PAN-OS® 管理者ガイド

Version 9.1

docs.paloaltonetworks.com

techDOCS paloalto NETWORKS

Contact Information

Corporate Headquarters:
Palo Alto Networks
3000 Tannery Way
Santa Clara, CA 95054
www.paloaltonetworks.com/company/contact-support

About the Documentation

- To ensure you are viewing the most current version of this document, or to access related documentation, visit the Technical Documentation portal: docs.paloaltonetworks.com.
- To search for a specific topic, go to our search page: docs.paloaltonetworks.com/search.html.
- Have feedback or questions for us? Leave a comment on any page in the portal, or write to us at documentation@paloaltonetworks.com.

Copyright

Palo Alto Networks, Inc.
www.paloaltonetworks.com

© 2019-2020 Palo Alto Networks, Inc. Palo Alto Networks is a registered trademark of Palo Alto Networks. A list of our trademarks can be found at www.paloaltonetworks.com/company/trademarks.html. All other marks mentioned herein may be trademarks of their respective companies.

Last Revised

June 24, 2020

Table of Contents

スタート ガイド 19
管理ネットワークへのファイアウォールの統合 20
管理ポリシーの決定 20
初期設定の実行 21
外部サービスへのネットワーク アクセスのセットアップ 24
ファイアウォールの登録 29
新しいサポートアカウントを作成してファイアウォールを登録 29
ファイアウォールの登録 31
(任意) 初日設定の実行 33
インターフェイスやゾーンを用いたネットワークのセグメント化 36
ネットワークのセグメント化により攻撃の入り口を減らす 36
インターフェイスとゾーンの設定 37
基本的なセキュリティ ポリシーのセットアップ 40
ネットワーク トラフィックの評価 44
無料の WildFire 転送の有効化 46
ファイアウォールのデプロイメントのベスト プラクティス 49
管理アクセスを保護するためのベストプラクティス 50
管理ネットワークの隔離 50
外部サービスにアクセスするためのサービス ルートの使用 51
管理インターフェースへのアクセス制限 51
管理者アクセスの管理 53
強力な管理者パスワードの作成 54
管理インターフェース宛のすべてのトラフィックのスキャン 54
インバウンドの管理トラフィック用証明書の交換 55
コンテンツ更新とソフトウェア更新を最新に維持 56

サブスクリプション 57
ファイアウォールで使用できるサブスクリプション 58
サブスクリプション ライセンスのアクティベーション 61
ライセンスの期限が切れるとどうなるか。 63
Palo Alto Networks クラウド サービスの高度なアプリケーション ログ 65

ソフトウェアおよびコンテンツ更新 67
PAN-OS ソフトウェア更新 68
動的コンテンツ更新 69
コンテンツ更新のインストール 71
アプリケーションおよび脅威コンテンツの更新 74
アプリケーションのデプロイと脅威コンテンツの更新 74
コンテンツ更新に関するヒント 75
アプリケーションおよび脅威コンテンツ更新のベストプラクティス 78
コンテンツ更新のベストプラクティス—ミッション クリティカル 78
コンテンツ更新のベストプラクティス—セキュリティ第一優先 82
コンテンツ配信ネットワークのインフラストラクチャ 85

ファイアウォールの管理 87
管理インターフェイス 88
Web インターフェイスの使用 89

Web インターフェイスの起動 89
バナー、本日のメッセージ、ロゴの設定 90
管理者ログインアクティビティ インジケーターを使用してアカウントの不正利用を検知 91
管理タスクの管理・監視 93
ファイアウォールの設定変更をコミット、検証、プレビュー 94
設定バンドル データのエクスポート 96
グローバル検索を使用してファイアウォールあるいはPanoramaの管理サーバーを検索 97
設定変更を制限するためのロックの管理 98
設定バックアップ ファイルの管理 100
ファイアウォールの設定の保存およびエクスポート 100
ファイアウォールの設定変更を元に戻す 101
ファイアウォール管理者の管理 104
管理ロール タイプ 104
管理者ロール プロファイルの設定 105
管理認証 106
管理者アカウントおよび認証の設定 107
リファレンス：Web インターフェイス管理者のアクセス権限 113
Web インターフェイスのアクセス権限 113
Panorama Web インターフェイスのアクセス権限 175
リファレンス：ポート番号の扱い 180
管理機能で使用するポート 180
HA で使用するポート 181
Panorama で使用するポート 182
GlobalProtect で使用するポート 183
ユーザー ID で使用するポート 184
ファイアウォールの工場出荷時設定へのリセット 186
ファイアウォールのブート処理 187
USBフラッシュドライブのサポート 187
サンプルファイル init-cfg.txt 188
ファイアウォールのブート処理のためにUSBフラッシュドライブを準備 189
USBフラッシュドライブを使用してファイアウォールのブート処理を行う 192

認証 195
認証タイプ 196
外部認証サービス 196
多要素認証 196
SAML 197
Kerberos 198
TACACS+ 199
RADIUS 200
LDAP 201
ローカル認証 201
認証の導入計画 203
マルチ ファクター認証の設定 204
RSA SecurID とファイアウォールの間で MFA を設定する 207
Okta およびファイアウォール間の MFA を設定 214
Duo およびファイアウォール間の MFA を設定 223
SAML 認証の設定 231
Kerberos シングル サインオンの設定 235
Kerberos サーバー認証の設定 237
TACACS+ 認証の設定 238

RADIUS 認証の設定 240
LDAP 認証の設定 244
認証サーバーの接続タイムアウト 246
認証サーバー タイムアウトを設定する際のガイドライン 246
PAN-OS Web サーバー タイムアウトを変更 247
キャプティブポータル セッション タイムアウトを変更 247
ローカルデータベース認証の設定 248
認証プロファイルおよびシーケンスの設定 249
認証サーバー接続のテスト 253
認証ポリシー 255
認証タイムスタンプ 255
認証ポリシーの設定 256
認証の問題のトラブルシューティング 259

証明書の管理 261
キーおよび証明書 262
デフォルトの信頼された証明機関（CA） 265
証明書の失効 266
証明書失効リスト (CRL) 266
Online Certificate Status Protocol (OCSP) 267
証明書のデプロイメント 268
証明書失効状態の検証の設定 269
OCSP レスポンダの設定 269
証明書の失効状態検証の設定 270
SSL/TLS 復号化に使用する証明書の失効状態検証の設定 270
マスター キーの設定 272
証明書の取得 274
自己署名ルート CA 証明書の作成 274
証明書の生成 275
証明書および秘密鍵のインポート 276
外部 CA からの証明書の取得 277
SCEP を使用して証明書をデプロイする 278
証明書および秘密鍵のエクスポート 282
証明書プロファイルの設定 283
SSL/TLS サービス プロファイルの設定 285
インバウンドの管理トラフィック用証明書の交換 287
SSL フォワード プロキシ サーバーの証明書の鍵のサイズの設定 288
証明書の無効化および更新 289
証明書の無効化 289
証明書の更新 289
ハードウェア セキュリティ モジュールによるキーの安全確保 290
HSM との接続のセットアップ 290
HSM を使用したマスター キーの暗号化 296
HSM での秘密鍵の保存 297
HSM デプロイメントの管理 298

高可用性（HA） 299
HA 300
HA の概念 301
HA モード 301
HA リンクおよびバックアップ リンク 302
デバイス優先度およびプリエンプション 306

フェイルオーバー 307
アクティブ/パッシブ HA のための LACP および LLDP プレネゴシエーション 307
フローティング IP アドレスと仮想 MAC アドレス 308
ARP ロード共有 309
ルート ベース冗長性 311
HA タイマー 312
セッション オーナー 314
セッション セットアップ 315
NAT in Active/Active HA Mode[アクティブ/アクティブHAモードのNAT] 317
ECMP in Active/Active HA Mode[アクティブ/アクティブHAモードのECMP] 318
アクティブ/パッシブ HA のセットアップ 319
アクティブ/パッシブ HA の前提条件 319
アクティブ/パッシブ HA の設定ガイドライン 320
アクティブ/パッシブ HA を設定する 322
フェイルオーバー条件の定義 327
フェイルオーバーの確認 328
アクティブ/アクティブ HA のセットアップ 329
アクティブ/アクティブ HA の前提条件 329
アクティブ/アクティブ HA の設定 330
アクティブ/アクティブのユースケースの決定 335
HA1 SSH 鍵の更新およびキーのオプションの設定 351
HA ファイアウォールの状態 356
リファレンス：HA 同期 358
アクティブ/パッシブ HA で同期されない設定 358
アクティブ/アクティブ HA で同期されない設定 360
システムのランタイム情報の同期化 364

モニタリング 367
Dashboard の使用 368
アプリケーション コマンド センターの使用 370
ACC — 概要 370
ACC のタブ 372
ACC のウィジェット 373
ウィジットの説明 375
ACC のフィルタ 380
ACC の操作 381
「ユース ケース：ACC — 情報検出のパス 385
アプリケーション スコープ レポートの使用 391
サマリー レポート 391
変化モニター レポート 392
脅威モニター レポート 393
脅威マップ レポート 394
ネットワーク モニター レポート 395
トラフィック マップ レポート 396
自動相関エンジンの使用 397
自動相関エンジンの概念 397
相関オブジェクトの表示 398
相関されたイベントの解釈 399
ACC での Compromised Hosts [侵入されたホスト]ウィジットの使用 400
パケット キャプチャの実行 402
パケット キャプチャのタイプ 402
ハードウェア オフロードの無効化 403
カスタム パケット キャプチャの実行 404

脅威パケット キャプチャの実行 407
アプリケーション パケット キャプチャの実行 409
管理インターフェイスでのパケット キャプチャの実行 412
アプリケーションと脅威のモニター 414
ログの表示および管理 415
Log Types and Severity Levels（ログタイプと重大度レベル） 415
ログの表示 421
ログのフィルター 421
ログのエクスポート 422
ログ ストレージの割り当てと有効期間の設定 423
SCP または FTP サーバーへのログのエクスポートのスケジュール 423
ブロックリストの監視 425
レポートの表示および管理 426
レポートのタイプ 426
レポートの表示 427
レポートの有効期間およびランタイムの設定 427
事前定義済みレポートの無効化 428
カスタムレポート 428
カスタム レポートの生成 430
ボットネット レポートの生成 433
SaaS アプリケーション使用率レポートを生成しています 434
PDF サマリー レポートの管理 437
ユーザー/グループ アクティビティ レポートの生成 439
レポート グループの管理 440
電子メールで配信するレポートのスケジュール設定 441
レポートのストレージ容量を管理 442
ポリシー ルールの使用状況を表示する 444
モニタリングでの外部サービスの使用 448
ログ転送の設定 449
電子メール アラートの設定 452
モニタリングのための Syslog の使用 454
Syslog モニタリングの設定 454
Syslog フィールドの説明 456
SNMP モニタリングおよびトラップ 502
SNMP サポート 502
SNMP マネージャを使用した MIB およびオブジェクトの探索 503
ファイアウォールで保護されるネットワーク要素に対する SNMP サービスの有効化 505
SNMP を使用した統計のモニター 506
SNMP マネージャへのトラップの転送 508
サポートされる MIB 509
ログを HTTP/S 宛先に転送 518
NetFlow モニタリング 521
NetFlow エクスポートの設定 521
NegFlow のテンプレート 523
SNMP マネージャおよび NetFlow コレクタのファイアウォール インターフェイス識別子 528

User-ID 531
User-ID の概要 532
ユーザー ID の概念 534
Group Mapping（グループ マッピング） 534
ユーザー マッピング 534

ユーザー ID の有効化.....539
ユーザー対グループのマッピング.....542
IP アドレス対ユーザーのマッピング.....547
ユーザーID エージェントの専用サービス アカウントを作成.....547
Windows User-ID エージェントを使用したユーザー マッピングの設定.....565
PAN-OS 統合 User-ID エージェントを使用したユーザー マッピングの設定.....575
WinRM を使用するサーバー監視の設定.....579
User-ID を設定してユーザーマッピング用に Syslog 送信者を監視.....586
キャプティブ ポータルを使用した IP アドレス対ユーザー名のマッピング.....594
ターミナル サーバー ユーザー向けのユーザー マッピング設定.....600
XML API を使用した User-ID へのユーザー マッピングの送信.....609
ユーザーおよびグループ ベースのポリシーの有効化.....611
複数のアカウントのあるユーザーのポリシーの有効化.....612
User-ID 設定の確認.....614
大規模ネットワークでのユーザー ID のデプロイ.....616
多数のマッピング情報ソースに User-ID を展開する.....616
HTTP ヘッダーにユーザー名の挿入.....620
ユーザーマッピングおよび認証タイムスタンプの再配信.....622
仮想システム間でのユーザー ID マッピングの共有.....626

App-ID.....629
App-ID の概要.....630
App-ID および HTTP/2 検査.....631
カスタム アプリケーションや不明なアプリケーションの管理.....633
新規および変更済みの App-ID の管理.....634
アプリケーション フィルタへのタグの適用.....634
カスタム アプリケーション タグの作成.....636
新規および変更が加えられた App-ID を組み込むためのベストワークフロー.....637
コンテンツ リリースの新規および変更済みの App-ID を参照する.....638
新規および変更済みの App-ID がセキュリティ ポリシーに与える影響を参照.....639
重要な新規 App-ID が許可されていることを確認する.....640
新しい App-ID の監視.....641
App-ID の無効化および有効化.....642
ポリシーでのアプリケーション オブジェクトの使用.....644
アプリケーション グループの作成.....644
アプリケーション フィルタの作成.....645
カスタム アプリケーションの作成.....645
アプリケーションの依存関係を解決.....649
デフォルトのポートでアプリケーションを安全に有効化.....651
暗黙的サポートを使用するアプリケーション.....653
セキュリティ ポリシー ルールの最適化.....657
Policy Optimizer の概念.....658
ポートベースから App-ID ベースのセキュリティポリシールールに移行.....663
ルールコピー移行のユースケース：ウェブ閲覧および SSL トラフィック.....670
アプリケーションを既存のルールに追加.....673
未使用のアプリケーションがあるセキュリティポリシールールを特定.....677
アプリケーション使用状況統計の高可用性.....681
Policy Optimizer を無効化する方法.....681
アプリケーション レベル ゲートウェイ.....682
SIP アプリケーション レベル ゲートウェイ（ALG）を無効にする.....684
HTTP ヘッダーを使用して SaaS アプリケーションのアクセスを管理する.....686
SaaS カスタム ヘッダーについて理解する.....686
定義済みの SaaS アプリケーション タイプで使用されるドメイン.....688

事前定義のタイプを使用した HTTP ヘッダー挿入エントリの作成 688
カスタム HTTP ヘッダーの挿入エントリを作成する 690
データセンター アプリケーションのカスタム タイムアウトを維持する 692

Threat Prevention（脅威阻止） 695
ネットワークをレイヤー 4 およびレイヤー 7 回避から保護するためのベスト プラクティス 696
アンチウイルス、アンチスパイウェア、および脆弱性防御のセットアップ 703
DNS セキュリティ 706
DNS セキュリティについて 706
ドメイン生成アルゴリズム (DGA) 検出 707
DNS トンネリングの検出 707
クラウド配信型の DNS シグネチャおよび保護 708
DNS セキュリティの有効化 709
DNS クエリを使用してネットワーク上の感染ホストを特定する 713
DNS シンクホールの動作原理 713
DNS シンクホールの設定 714
カスタムドメインのリスト用にDNS シンクホールを設定 715
ネットワーク上のローカル サーバーにシンクホールIPアドレスを設定 717
悪意のあるドメインへの接続を試みた感染ホストを確認 720
データ フィルタリング 723
データ フィルタリング プロファイルの作成 723
事前定義済みのデータ フィルタリング パターン 725
ファイル ブロッキングのセットアップ 728
ブルート フォース攻撃の防御 731
ブルート フォース シグネチャのアクションとトリガー条件のカスタマイズ 732
回避シグネチャの有効化 735
認証情報フィッシングの阻止 736
企業の認証情報送信をチェックする方式 736
Windows の User-ID エージェントを使用する認証情報検知の設定 738
認証情報フィッシング防御のセットアップ 740
Monitor Blocked IP Addresses（ブロックされた IP アドレスのモニター） 744
脅威シグネチャのカテゴリ 747
脅威例外の作成 754
カスタム シグネチャ 756
脅威レポートの監視および取得 757
脅威カテゴリに基づいてアクティビティを監視し、カスタム レポートを作成 757
脅威シグネチャの詳細を把握 759
ネットワーク トラフィックのための AutoFocus 脅威インテリジェンス 761
脅威インテリジェンスを Palo Alto Networks と共有 767
ファイアウォールが収集するテレメトリーデータ 767
パッシブ DNS モニタリング 768
テレメトリーの有効化 769
脅威防御リソース 772

復号 773
復号の概要 774
復号化の概念 776
復号ポリシーのためのキーおよび証明書 776
SSL 転送プロキシ 778
SSL 転送プロキシの復号化プロファイル 780
SSL インバウンド インスペクション 782

SSL インバウンド インスペクション 復号化プロファイル....783
SSL プロトコル設定 復号化プロファイル....785
SSH プロキシ....786
SSH プロキシ復号化プロファイル....787
復号化なしの復号化プロファイル....789
楕円曲線暗号（ECC）証明書用の SSL 復号化....789
SSL 復号化のための Perfect Forward Secrecy（PFS）....790
SSL 復号化とサブジェクト代替名（SAN）....790
復号化されたセッションの高可用性サポート....791
復号化ミラーリング....792
復号化をデプロイする準備....793
関係者と協力して開発：復号化のデプロイ戦略....793
PKI ロールアウト プランの作成....795
復号化ファイアウォールのデプロイメントのサイジング....796
段階的な優先順位付きデプロイメント計画....797
復号化するトラフィックの定義....799
復号化ポリシーの作成....800
復号化ポリシー ルールの作成....802
SSL フォワード プロキシの設定....805
SSL インバウンド インスペクションの設定....810
SSH プロキシの設定....812
復号化されていないトラフィックを検証するためのサーバー証明書設定....813
復号化例外....814
Palo Alto Networks の定義済みの復号化例外....814
技術的な理由でサーバーを復号化から除外....816
ポリシー ベース復号化除外の作成....817
SSL 復号化のオプトアウトをユーザーに許可....820
SSL 復号化を一時的に無効にする....822
復号ポート ミラーリングの設定....823
復号化の検証....826
Decryption Broker 復号化ブローカー....829
復号化ブローカーの仕組み....829
復号化ブローカーのコンセプト....830
レイヤー 3 セキュリティ チェーンのガイドライン....839
1 つ以上のレイヤー 3 セキュリティ チェーンで復号化ブローカーを設定する....840
トランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーンのガイドライン....842
単一のトランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーンを使用した復号化ブローカーの設定....843
複数のトランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーンを使用した復号化ブローカーの設定....845
復号化機能の無料ライセンスをアクティベート....847

URL フィルタリング....849
URL フィルタリングについて....850
URL フィルタリングの仕組み....851
URL フィルタリングのユース ケース....853
URL カテゴリ....856
セキュリティ重視の URL カテゴリ....856
不正な URL カテゴリ....857
URL カテゴリに基づいて実行できるポリシーアクション....858
URL フィルタリングデプロイメントの計画....862
URL フィルタリングのベストプラクティス....865
PAN-DB の有効化....867

URL フィルタリングの設定 869
Web アクティビティのモニター 873
ネットワーク ユーザーの Web アクティビティのモニター 873
ユーザー アクティビティ レポートの表示 876
カスタム URL フィルタリング レポートの設定 877
ユーザーがアクセスしたページのみを記録 880
カスタム URL カテゴリの作成 881
URL カテゴリの例外 883
URL カテゴリ例外リストの基本的なガイドライン 883
URL カテゴリ例外リストのワイルドカードのガイドライン 883
URL カテゴリ例外リスト - ワイルドカードの例 884
URLフィルタリング プロファイルで外部動的リストを使用 886
特定のサイトへのパスワード アクセスを許可する 888
セーフ サーチを適用 891
検索プロバイダのセーフ サーチ設定 891
厳密なセーフ サーチが有効でない場合の検索結果のブロック 892
ユーザーに対して透過的にセーフ サーチの有効化 895
URL フィルタリング応答ページ 900
URL フィルタリング応答ページのカスタマイズ 904
HTTP ヘッダのロギング 906
URL のカテゴリを変更するためのリクエスト 907
Make a Change Request Online（オンラインで変更要求を行う） 907
Make a Bulk Change Request（一括変更要求を行う） 908
Make a Change Request from the Firewall（ファイアウォールから変更要求を行う） 909
URL フィルタリングのトラブルシューティング 911
PAN-DB のアクティベーションに関する問題 911
PAN-DB クラウド接続の問題 911
Not-Resolved に分類された URL 912
誤った分類 913
PAN-DB プライベート クラウド 915
PAN-DB プライベート クラウド用の M-600 アプライアンス 915
PAN-DB プライベート クラウドのセットアップ 917

Quality of Service (QoS) 925
QoS の概要 926
QoS の概念 928
アプリケーションおよびユーザーの QoS 928
QoS ポリシー 928
QoS プロファイル 928
QoS クラス 929
QoS優先キューイング 929
QoS帯域幅管理 930
QoS 出力インターフェイス 930
クリア テキスト トラフィックおよびトンネル トラフィック用のQoS 931
QoS の設定 932
仮想システムの QoS の設定 937
DSCP 分類に基づく QoS の適用 942
QoS のユース ケース 945
「ユース ケース：単一ユーザーの場合の QoS 945
「ユース ケース：音声およびビデオ アプリケーションの QoS 947

VPN 951
VPN デプロイメント 952
サイト間 VPN の概要 953
サイト間 VPN の概念 954
IKE ゲートウェイ 954
トンネルインターフェイス 954
トンネル モニタ 955
VPN 用の Internet Key Exchange (IKE) 955
IKEv2 958
サイト間 VPN のセットアップ 962
IKE ゲートウェイのセットアップ 962
暗号プロファイルの定義 968
IPSec トンネルのセットアップ 970
トンネル モニタリングのセットアップ 973
IKE ゲートウェイまたは IPSec トンネルの有効化/無効化、更新、または再起動 974
VPN 接続のテスト 976
VPN エラー メッセージの解釈 977
サイト間 VPN のクイック設定 978
スタティック ルーティングを使用したサイト間 VPN 978
OSPF を使用したサイト間 VPN 981
スタティック ルーティングおよびダイナミック ルーティングを使用したサイト間 VPN 986

大規模 VPN (LSVPN) 991
LSVPN の概要 992
LSVPN のインターフェイスおよびゾーンの作成 993
GlobalProtect LSVPN コンポーネント間の SSL の有効化 995
証明書のデプロイメントについて 995
GlobalProtect LSVPN コンポーネントへのサーバー証明書のデプロイ 995
SCEPを使用してクライアント証明書をGlobalProtectサテライトにデプロイ 998
サテライトを認証するためのポータルの設定 1001
LSVPN の GlobalProtect ゲートウェイの設定 1003
LSVPN の GlobalProtect ポータルの設定 1007
LSVPN 用の GlobalProtect ポータルの前提条件となるタスク 1007
ポータルの設定 1007
サテライト設定の定義 1008
LSVPN に参加するためのサテライトの準備 1012
LSVPN 設定の確認 1015
LSVPN のクイック設定 1016
スタティック ルーティングを使用した基本的な LSVPN 設定 1016
ダイナミック ルーティングを使用した高度な LSVPN 設定 1018
iBGP を使用した高度な LSVPN 設定 1020

ネットワーキング 1027
インターフェイスの設定 1028
タップ インターフェイス 1028
バーチャル ワイヤー インターフェイス 1029
レイヤー 2 インターフェイス 1037
レイヤー 3 インターフェイス 1044

集約インターフェイス グループの設定 1054
インターフェイス管理プロファイルを使用してアクセスを制限 1056
仮想ルーター 1058
サービス ルート 1060
静的ルート 1062
スタティック ルートの概要 1062
パス モニタリングに基づくスタティックルートの削除 1062
スタティック ルートの設定 1065
スタティックルート用のパス モニタリングを設定 1067
RIP 1070
OSPF 1072
OSPF の概念 1072
OSPF の設定 1074
OSPFv3 の設定 1076
OSPF グレースフル リスタートの設定 1079
OSPF 動作の確認 1079
BGP 1081
BGP 1081
MP-BGP 1081
BGP の設定 1083
IPv4 あるいは IPv6 ユニキャスト用に MP-BGP を持つ BGP ピアを設定 1088
IPv4 マルチキャスト用に MP-BGP を持つ BGP ピアを設定 1091
BGP コンフェデレーション 1092
IP マルチキャスト 1097
IGMP 1097
PIM 1098
IP マルチキャストを設定します 1103
IP マルチキャスト情報の表示 1109
ルート再配信 1111
GRE トンネル 1114
GRE トンネルの概要 1114
GRE トンネルの作成 1115
DHCP 1119
DHCP の概要 1119
DHCP サーバーおよびクライアントとしてのファイアウォール 1120
DHCP メッセージ 1120
DHCP アドレス 1121
DHCP オプション 1123
DHCP サーバーとしてインターフェイスを設定する 1125
DHCP クライアントとしてインターフェイスを設定する 1128
DHCP クライアントとして管理インターフェイスを設定する 1130
DHCP リレー エージェントとしてインターフェイスを設定する 1132
DHCP のモニターおよびトラブルシューティング 1133
DNS 1135
DNS の概要 1135
DNS プロキシ オブジェクト 1136
DNSサーバ プロファイル 1137
マルチテナント DNS のデプロイメント 1138
DNS プロキシ オブジェクトの設定 1139
DNS サーバー プロファイルの設定 1141
ユース ケース1：ファイアウォールには DNS 解決が必要 1141
「ユース ケース2：ISP テナントが DNS プロキシを使用して、仮想システム内のセキュリティ ポリシー、レポート、サービスの DNS 解決を処理する場合 1143

「ユース ケース3：ファイアウォールがクライアントとサーバー間の DNS プロキシとして機能する場合 1145
DNS プロキシ ルールおよび FQDN マッチング 1146
ダイナミック DNS の概要 1151
ファイアウォールインターフェイスのダイナミック DNS を構成する 1154
NAT 1156
NAT ポリシー ルール 1156
送信元 NAT と宛先 NAT 1158
NAT ルールのキャパシティ 1165
ダイナミック IP およびポート NAT オーバーサブスクリプション 1165
データ プレーンの NAT メモリの統計情報 1166
NAT の設定 1167
NAT 設定の例 1176
NPTv6 1182
NPTv6 の概要 1182
NPTv6 の仕組み 1183
NDP プロキシ 1185
NPTv6 および NDP プロキシの例 1186
NPTv6 ポリシーの作成 1187
NAT64 1190
NAT64の概要 1190
IPv4 が埋め込まれた IPv6 アドレス 1191
DNS64 サーバー 1191
Path MTU Discovery 1191
IPv6 から開始される通信 1192
IPv6 から開始される通信に NAT64 を設定 1193
IPv4 から開始される通信に NAT64 を設定 1196
ポート変換を伴う IPv4 から開始される通信用に NAT64 を設定 1198
ECMP 1201
ECMP 負荷分散アルゴリズム 1201
ECMP モデル、インターフェイス、および IP ルーティングのサポート 1202
仮想ルーターでの ECMP の設定 1203
複数の BGP AS （ Autonomous System ）の ECMP の有効化 1205
ECMP の確認 1205
LLDP 1207
LLDP の概要 1207
LLDP のサポートされている TLV 1208
LLDP Syslog メッセージおよび SNMP トラップ 1209
LLDP の設定 1209
LLDP 設定および状態の表示 1211
LLDP 統計のクリア 1212
BFD 1213
BFD の概要 1213
BFDの設定 1215
リファレンス：BFDの詳細 1221
セッション設定とセッション タイムアウト 1225
トランスポート層のセッション 1225
TCP 1225
UDP 1230
ICMP 1230
特定の ICMP あるいは ICMPv6 タイプおよびコードの制御 1232
セッション タイムアウトの設定 1233
セッション設定の指定 1235
セッション配信ポリシー 1238

TCP スプリット ハンドシェーク セッションの確立の防止....1241
Tunnel Content Inspection (トンネル コンテンツ検査) 1243
トンネル コンテンツ検査の概要....1243
トンネル コンテンツ検査の設定....1247
検査済みのトンネル アクティビティを表示....1252
ログでトンネル情報を閲覧....1253
タグ付けされたトンネル トラフィックに基づいてカスタム レポートを作成....1254

Policy (ポリシー) 1255
ポリシーのタイプ....1256
Security Policy (セキュリティ ポリシー) 1257
セキュリティ ポリシー ルールのコンポーネント....1257
セキュリティポリシーのアクション....1260
セキュリティ ポリシー ルールを作成する....1261
ポリシー オブジェクト....1264
セキュリティ プロファイル....1266
セキュリティ プロファイル グループの作成....1272
デフォルトのセキュリティ プロファイル グループの設定またはオーバーライド....1273
ルールベース内のルールの追跡....1276
ルール番号....1276
ルールの UUID....1277
ポリシールールの説明、タグ、監査コメントを適用....1281
ポリシー ルールまたはオブジェクトの異なる仮想システムへの移動またはコピー....1283
アドレス オブジェクトを使用して IP アドレスを表す....1285
アドレス オブジェクト....1285
アドレス オブジェクトの作成....1286
タグを使用したオブジェクトのグループ化および視覚的な区別....1288
タグの作成および適用....1288
タグの変更....1289
タグ グループ毎にルールを表示....1289
ポリシーで外部動的リストを使用....1292
外部ダイナミック リスト....1292
外部動的リストのフォーマットに関するガイドライン....1295
ビルトイン外部動的リスト....1296
ファイアウォールを設定して外部ダイナミックリストにアクセス....1297
Web サーバーから外部動的リストを取得....1300
外部動的リスト エントリの表示....1300
外部動的リストからエントリを除外....1301
外部動的リストでポリシーを適用....1301
認証に失敗した外部動的リストを探す....1303
外部動的リストの認証を無効化....1304
IP アドレスとタグの動的登録....1306
ポリシー内でのダイナミック ユーザー グループの使用....1308
自動タグ付けを使用してセキュリティアクションを自動化する....1311
仮想環境における変更のモニタリング....1314
VM をモニタリングして仮想ネットワーク上の変更を追跡する....1314
クラウド プラットフォームの仮想マシンで監視される属性....1316
ポリシー内でのダイナミック アドレス グループの使用....1320
ダイナミック IP アドレスおよびタグを確認する CLI コマンド....1324
プロキシ サーバーを介して接続されたユーザーの識別....1326
ポリシーおよび送信元ユーザーのロギングでの XFF 値の使用....1326
イベントのトラブル シューティングに XFF ヘッダーの IP アドレスを使用する..1327

ポリシー ベース フォワーディング 1329
PBF 1329
ポリシー ベース フォワーディング ルールの作成 1331
「ユース ケース：デュアル ISP でのアウトバウンド アクセス用 PBF 1333
ポリシールールのテスト 1340

仮想システム 1341
仮想システムの概要 1342
仮想システムのコンポーネントとセグメンテーション 1342
仮想システムの利点 1343
仮想システムのユース ケース 1343
仮想システムのプラットフォーム サポートおよびライセンス 1344
仮想システムの管理ロール 1344
仮想システムの共有オブジェクト 1344
仮想システム間の通信 1346
ファイアウォールから離れる必要がある vsys 間トラフィック 1346
ファイアウォール内に残る vsys 間トラフィック 1346
vsys 間通信で使用する 2 つのセッション 1348
共有ゲートウェイ 1350
外部ゾーンと共有ゲートウェイ 1350
共有ゲートウェイでのネットワーキングに関する考慮事項 1351
仮想システムの設定 1352
ファイアウォール内での仮想システム間通信の設定 1357
共有ゲートウェイの設定 1358
仮想システムのサービス ルートのカスタマイズ 1359
仮想システムのサービスへのサービス ルートのカスタマイズ 1359
PA-7000 シリーズ ファイアウォールでの仮想システム別のロギングの設定 1361
仮想システムまたはファイアウォール別の管理アクセスの設定 1363
仮想システムのその他の機能 1365

ゾーン プロテクションおよび DoS 保護 1367
ゾーンを使用してネットワークをセグメント化 1368
ゾーンがネットワークを保護する方法とは？ 1369
ゾーン保護 1370
ゾーン保護ツール 1370
ゾーン保護ツールはどのように機能しますか？ 1372
DoS 保護のためのファイアウォールの配置 1373
フラッドのしきい値を設定するためのベースライン CPS 測定 1373
ゾーン保護プロファイル 1375
パケット バッファ保護 1378
DoS プロテクション プロファイルおよびポリシールール 1380
ゾーン保護を設定してネットワーク セキュリティを向上 1386
偵察行為防御の設定 1386
パケット ベースの攻撃保護の設定 1387
プロトコル保護の設定 1388
パケット バッファ保護の設定 1392
新規セッションのフラッド攻撃に対する Dos プロテクション 1394
複数セッション DoS 攻撃 1394
単一セッション DoS 攻撃 1398
新規セッションのフラッド攻撃に対する DoS プロテクションの設定 1398
単一セッション DoS 攻撃の終了 1401
パケット バッファの大部分を使用するセッションを特定 1401

コミットせずにセッションを破棄.....1403

Certifications 証明書.....1405
FIPS および情報セキュリティ国際評価基準のサポートの有効化.....1406
Maintenance Recovery Tool (MRT)にアクセス.....1406
操作モードを FIPS-CC モードに変更.....1408
FIPS-CCセキュリティ機能.....1409
FIPS-CC モードで実行中のファイアウォールあるいはアプライアンスにおけるスワップメモリのスクラブ.....1410

スタート ガイド

以下のトピックでは、新しい Palo Alto Networks の次世代のファイアウォールをデプロイする上で必要な手順について説明します。これらは、新しいファイアウォールをネットワーク統合する方法、および基本的なセキュリティポリシーをセットアップする方法の詳細を説明します。セキュリティ プラットフォーム機能を継続的にデプロイしてネットワーク セキュリティのニーズを満たすためのガイドについては、ファイアウォールのデプロイメントのベスト プラクティスを参照してください。

- 管理ネットワークへのファイアウォールの統合
- ファイアウォールの登録
- インターフェイスやゾーンを用いたネットワークのセグメント化
- 基本的なセキュリティ ポリシーのセットアップ
- ネットワーク トラフィックの評価
- 無料の WildFire 転送の有効化
- ファイアウォールのデプロイメントのベスト プラクティス
- 管理アクセスを保護するためのベストプラクティス

管理ネットワークへのファイアウォールの統合

すべての Palo Alto Networks ファイアウォールにはアウトオブバンド管理ポート（MGT）が用意されており、それを使用してファイアウォールの管理が可能です。MGT ポートを使用することによってファイアウォールの管理機能とデータ処理機能を分離するため、ファイアウォールへのアクセスが安全に守られ、パフォーマンスが向上します。Web インターフェイスを使用するときには、ファイアウォールを管理するためにインバンド データポートを使用する予定の場合であっても、MGT からすべての初期設定タスクを実行する必要があります。

ライセンスの取得や、ファイアウォールでの脅威シグネチャとアプリケーション シグネチャの更新などの一部の管理タスクでは、インターネットへのアクセスが必要です。MGT ポートへの外部アクセスを有効にしない場合は、必要な外部サービスにアクセスできるように（サービスルートを使用して）インバンド データポートをセットアップするか、定期的に手動で更新をアップロードするように計画する必要があります。

インターネットからまたは企業のセキュリティ境界内の他の信頼されていないゾーンから、管理インターフェイスへのアクセスを有効にしないこと。これは、専用管理ポート（*MGT*）を使用する場合でも、管理インターフェイスとしてデータ ポートを設定した場合でも適用されます。ファイアウォールを管理ネットワークに統合する際は、ファイアウォールやその他のセキュリティ デバイスへの管理アクセスを確実に保護し、攻撃が成功しないようにするため、ファイアウォールへの管理アクセスを保護するためのベストプラクティスに従ってください。

以下のトピックでは、新しいファイアウォールを管理ネットワークに統合し、基本的なセキュリティ設定をデプロイするために必要な初期設定手順の実行方法を説明します。

- 管理ポリシーの決定
- 初期設定の実行
- 外部サービスへのネットワーク アクセスのセットアップ

以下のトピックでは、単一の *Palo Alto Networks* の次世代ファイアウォールをネットワークに統合する方法を説明します。ただし、冗長性を持たせるため、高可用性設定にファイアウォールのペアをデプロイすることを検討してください。

管理ポリシーの決定

Palo Alto Networks のファイアウォールは、ローカルで設定および管理するか、Palo Alto Networks の集中管理システムである Panorama を使用することによって一元管理することができます。ネットワークにファイアウォールが 6 台以上デプロイされている場合、Panorama を使用すると以下のメリットがあります。

- 設定、ポリシー、ソフトウェア、および動的コンテンツ更新の管理で、煩雑さや管理上の負荷を軽減できます。Panorama でデバイス グループとテンプレートを使用することにより、ファイアウォール固有の設定を各ファイアウォールでローカルに管理したり、すべてのファイアウォールまたはデバイス グループで共有ポリシーを適用したりすることで効果的に管理できます。
- すべての管理対象ファイアウォールからデータを集約し、ネットワーク上のすべてのトラフィックを可視化します。Panorama のアプリケーション コマンド センター（ACC）にはファイアウォール全体の統一レポートの一括管理画面が表示され、ネットワーク トラフィック、セキュリティ インシデント、および管理上の変更について一元的に分析と調査を行い、レポートを作成することができます。

以下の手順は、Web インターフェイスを使用してファイアウォールを管理する場合の方法を示しています。集中管理で Panorama を使用する場合は、最初に初期設定の実行を行い、ファイアウォールから

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Panorama への接続を確立できることを確認してください。それ以降は、Panorama を使用して一元的にファイアウォールを設定できます。

初期設定の実行

ファイアウォールのデフォルトの IP アドレスは 192.168.1.1、ユーザー名は admin、パスワードは admin です。セキュリティ上の理由により、他のファイアウォールの設定タスクを行う前に、これらの設定値を変更する必要があります。初期設定タスクは、ファイアウォールの管理で MGT インターフェイスを使用しない場合でもこのインターフェイスから実行するか、ファイアウォールのコンソール ポートへ直接シリアル接続を使用して実行する必要があります。

STEP 1 | ファイアウォールをインストールして電源を接続します。

デュアル電源のファイアウォール モデルである場合、*2* つ目の電源を接続して冗長性を確保します。お使いのモデルの詳細については、ハードウェア リファレンス ガイドを参照してください。

STEP 2 | ネットワーク管理者から必要な情報を入手します。

- MGT ポートの IP アドレス
- ネットマスク
- デフォルト ゲートウェイ
- DNS サーバー アドレス

STEP 3 | コンピュータをファイアウォールに接続します。

以下のいずれかの方法でファイアウォールに接続できます。

- コンピュータからコンソール ポートにシリアル ケーブルを接続し、ターミナル エミュレーション ソフトウェア (9600-8-N-1) を使用してファイアウォールに接続します。起動シーケンスが完了するまで 2、3 分待ちます。ファイアウォールの準備ができると、プロンプトがファイアウォールの名前に変わり、たとえば「`PA-220 login`」のように表示されます。
- コンピュータとファイアウォールの MGT ポートを RJ-45 Ethernet ケーブルで接続します。ブラウザで、**`https://192.168.1.1`** にアクセスします。

この URL にアクセスするには、コンピュータの IP アドレスを、192.168.1.0/24 ネットワークでのアドレス (192.168.1.2 など) に変更しなければならない場合があります。

STEP 4 | プロンプトが表示されたら、ファイアウォールにログインします。

ログインには、デフォルトのユーザー名とパスワード (admin/admin) を使用する必要があります。ファイアウォールの初期化が開始されます。

STEP 5 | admin アカウントの安全なパスワードを設定します。

PAN-OS 9.0.4 で開始すると、事前定義済みのデフォルトの管理者パスワード *(admin/admin)* はデバイス初回ログイン時に変更されるようになっています。新しいパスワードは*8*文字以上で、*1*文字以上の小文字と*1*文字以上の大文字、および*1*つの数字または特殊文字を含める必要があります。

パスワードの強度を高めるために、必ずパスワード強度のベスト プラクティスに従い、パスワードの複雑さの設定を確認してください。

1. **Device** (デバイス) > **Administrators** (管理者) を選択します
2. **admin** ロールを選択します。
3. 現在のデフォルト パスワードと新しいパスワードを入力します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

4. **OK** をクリックして、設定を保存します。

STEP 6 | MGT インターフェイスを設定します。

1. **Device (デバイス) > Setup (セットアップ) > Interfaces (インターフェイス)** を選択し、**Management (管理)** インターフェイスを編集します。
2. 次の方法でMGTインターフェイスのアドレス設定を行います。
   - MGTインターフェイス用に静的IPアドレスを設定するには、**IP Type** [IPタイプ]を**Static**[静的]に設定し、**IP Address**[IPアドレス]、**Netmask**[ネットマスク]、**Default Gateway**[デフォルトゲートウェイ]を入力します。
   - MGTインターフェイスのアドレス設定を動的に構成するには、**IP Type (IP タイプ)** を**DHCP Client (DHCP クライアント)**に設定します。この方法を使用するためには、DHCP クライアントとして管理インターフェイスを設定する必要があります。

   管理インターフェイスへの不正アクセスを防止するには、管理者が *MGT* インターフェイスにアクセスできる *Permitted IP Addresses [アクセス許可 IP アドレス]*を *Add [追加]*することをお勧めします。
3. **Speed**[速度] を **auto-negotiate** に設定します。
4. インターフェイスで許可する管理サービスを選択します。

   Telnet と *HTTP* が選択されていないことを確認します。これは、これらのサービスでは平文が使用され、他のサービスほど安全ではなく、管理者の認証情報が漏洩する可能性があるからです。
5. **OK** をクリックします。

STEP 7 | DNS、アップデート サーバー、およびプロキシ サーバーの設定を行います。

ファイアウォールで少なくとも *1* つの *DNS* サーバーを手動で設定する必要があり、設定しないとホスト名を解決することができなくなります。そのファイアウォールは、*ISP* などの別のソースからの *DNS* サーバー設定を使用しません。

1. **Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Services**（サービス）
   - マルチ仮想システム プラットフォームの場合は、**Global** [グローバル]を選択して Services [サービス]セクションを編集します。
   - 1 つの仮想システム プラットフォームの場合は、Services [サービス]セクションを編集します。
2. **Services** [サービス]タブの **DNS** で、以下のいずれかをクリックします。
   - **Servers (サーバー)** — **Primary DNS Server (プライマリ DNS サーバー)** アドレスと **Secondary DNS Server (セカンダリ DNS サーバー)** アドレスを入力します。
   - **DNS Proxy Object (DNS プロキシ オブジェクト)** — ドロップダウンリストから、グローバル DNS サービスの設定に使用する **DNS Proxy (DNS プロキシ)** を選択するか、**DNS Proxy (DNS プロキシ)** をクリックして新しい DNS プロキシ オブジェクトを設定します。
3. **OK** をクリックします。

STEP 8 | 日時（NTP）の設定を行います。

1. **Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Services**（サービス）
   - マルチ仮想システム プラットフォームの場合は、**Global** [グローバル]を選択して Services [サービス]セクションを編集します。
   - 1 つの仮想システム プラットフォームの場合は、Services [サービス]セクションを編集します。
2. **NTP** タブでインターネット上のタイム サーバーの仮想クラスタを使用するには、**Primary NTP Server** [プライマリ NTP サーバー]にホスト名「`pool.ntp.org`」を入力するか、プライマリ NTP サーバー の IP アドレスを入力します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

3. （任意）**Secondary NTP Server** [セカンダリ NTP サーバー]のアドレスを入力します。
4. （任意）NTP サーバーからの時間の更新を認証するには、各サーバーの **Authentication Type** [認証タイプ]で以下のいずれかを選択します。
   - **None** [なし] – （デフォルト）NTP 認証を無効にします。
   - **Symmetric Key** [対称キー] – ファイアウォールで対象キー交換（共有のシークレット）を使用して時間の更新を認証します。
     - **Key ID**（キーID）– キーID（1 ~ 65534）を入力します。
     - **Algorithm** [アルゴリズム] – NTP 認証に使用するアルゴリズムを選択します（**MD5** または **SHA1**）。
   - **Autokey** [自動キー] – ファイアウォールで自動キー（公開鍵暗号）を使用して時間の更新を認証します。
5. **OK** をクリックします。

STEP 9 | （任意）全般的なファイアウォールの設定を行います。

1. **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Management (管理)** を選択して General Settings (一般設定) を編集します。
2. ファイアウォールの **Hostname**[ホスト名] を入力し、ネットワークの **Domain**[ドメイン] 名を入力します。ドメイン名は単なるラベルであるため、ドメインに参加するために使用されることはありません。
3. ログインしようとしているユーザーに対して、ファイアウォール管理機能にアクセスするには認証が必要であることを通知するテキストを **Login Banner** [ログイン バナー]に入力します。

   ウェルカムメッセージなどの入力は避け、簡潔に内容を通知することをお勧めします。さらに、法務担当者にバナーメッセージを確認してもらい、不正なアクセスを禁止する文言が適切かどうかよく確認してください。
4. **Latitude**（緯度）と **Longitude**（経度）を入力し、そのファイアウォールが世界地図上の正確な場所に配置されるようにします。
5. **OK** をクリックします。

STEP 10 | 変更をコミットします。

設定の変更を保存すると*IP*アドレスが変更されるため、*Web*インターフェイスへの接続が遮断されます。

Webインターフェイスの右上にある **Commit**[コミット] をクリックします。ファイアウォールが変更を保存するまでに最大90秒かかります。

STEP 11 | ファイアウォールをネットワークに接続します。

1. コンピュータからファイアウォールを切断します。
2. RJ-45 Ethernet ケーブルを使用して、MGT ポートを管理ネットワークのスイッチ ポートに接続します。ファイアウォールからケーブルで接続するスイッチ ポートが auto-negotiation に設定されていることを確認します。

STEP 12 | ファイアウォールへの SSH 管理セッションを開きます。

PuTTY などの端末エミュレーション ソフトウェアを使用し、割り当てた新しい IP アドレスを使用してファイアウォールへの SSH セッションを開始します。

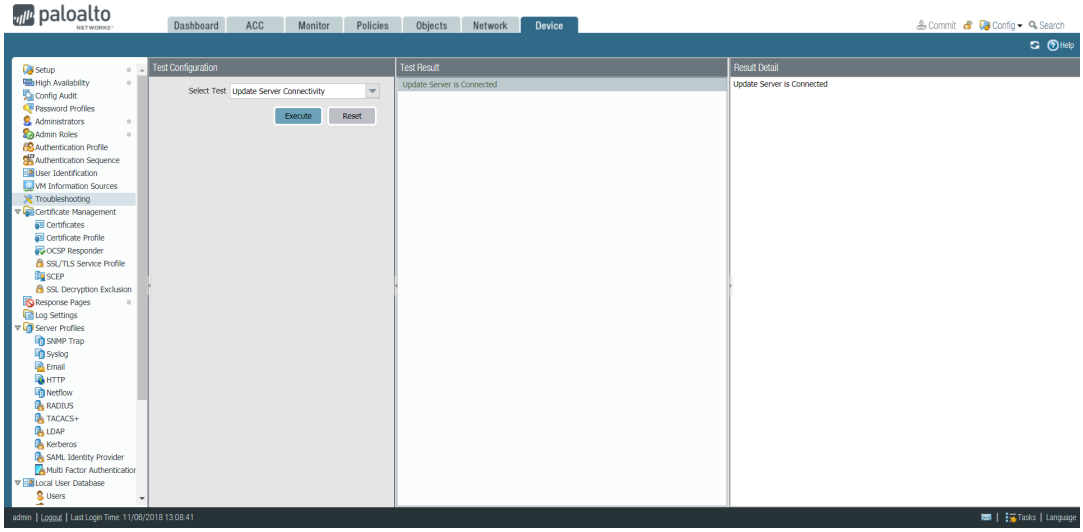
STEP 13 | Palo Alto Networks 更新サーバーなど、ファイアウォール管理に必要な外部サービスへのネットワーク アクセスを確認します。

以下のいずれかの方法でこの作業を行えます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- MGT インターフェイスに外部ネットワークへのアクセスを許可しない場合は、必要なサービス アップデートを取得するようにデータ ポートをセットアップする必要があります。外部サービスへのネットワーク アクセスのセットアップに進んでください。
- MGT インターフェイスへのアクセスを外部ネットワークに許可する場合は、接続が確立されていることを確認してから、ファイアウォールの登録およびサブスクリプション ライセンスのアクティベーションに進みます。

1. 以下の例に示すように、更新サーバー接続性テストを使用して Palo Alto Networks 更新サーバーへのネットワーク接続を検証します。
   1. **Device** > **Troubleshooting** (デバイストラブルシューティング) を選択し、Select Test (テストの選択) ドロップダウンから **Update Server Connectivity** (更新サーバー接続性) を選択します。
   2. 更新サーバー接続性テストを **Execute** (実行) します。



2. 以下の CLI コマンドを実行して、Palo Alto Networks 更新サーバーからファイアウォールのサポート資格に関する情報を取得します。

```
request support
check
```

接続されている場合、更新サーバーはファイアウォールのサポート ステータスを伴うレスポンスを返します。ファイアウォールが登録されていない場合、更新サーバーは次のメッセージを返します。

```
Contact Us

https://www.paloaltonetworks.com/company/contact-us.html

Support Home

https://www.paloaltonetworks.com/support/tabs/overview.html

Device not found on this update server
```

外部サービスへのネットワーク アクセスのセットアップ

ファイアウォールは、デフォルトで MGT インターフェイスを使用して、DNS サーバー、コンテンツ更新、およびライセンス取得などのリモート サービスにアクセスします。管理ネットワークへの外部アクセ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

スを不可能にしたい場合は、必要な外部サービスにアクセスできるようにインバンド データポートをセットアップし、さらに外部サービスにアクセスする際にファイアウォールがどのポートを使用するのか指定するためにサービスルートを設定します。

インターネットからまたは企業のセキュリティ境界内の他の信頼されていないゾーンから、管理へのアクセスを有効にしないでください。ファイアウォールへの管理アクセスを保護するためのベストプラクティスに従い、ファイアウォールが適切に保護されることを確認してください。

このタスクを行うには、ファイアウォールのインターフェイス、ゾーン、およびポリシーに精通しておく必要があります。これらのトピックの詳細については、インターフェイスとゾーンの設定および基本的なセキュリティ ポリシーのセットアップを参照してください。

STEP 1 | 外部サービスへのアクセスで使用するポートを決定し、そのポートをスイッチまたはルーターのポートに接続します。

使用するインターフェイスには、スタティック IP アドレスが必要です。

STEP 2 | Web インターフェイスにログインします。

Web ブラウザから安全な接続 (https) を使用し、初期設定のときに割り当てた新しい IP アドレスとパスワードを使用してログインします (https://<IP address>)。証明書の警告が表示されますが、問題ありません。そのまま続行して Web ページを開きます。

STEP 3 | （任意）ファイアウォールは、Ethernet 1/1 ポートと Ethernet 1/2 ポート（および対応するデフォルトのセキュリティ ポリシーとゾーン）の間のデフォルトのバーチャル ワイヤー インターフェイスが事前設定されて出荷されます。このバーチャル ワイヤー設定を使用する予定がない場合は、定義する他のインターフェイスの設定と干渉しないようにするため、その設定を手動で削除する必要があります。

設定は以下の順序で削除する必要があります。

1. デフォルトのセキュリティ ポリシーを削除するには、**Policies (ポリシー)** > **Security (セキュリティ)** の順に選択してルールを選択し、**Delete (削除)** をクリックします。
2. デフォルトのバーチャル ワイヤーを削除するには、**Network (ネットワーク)** > **Virtual Wires (バーチャル ワイヤ)** の順に選択し、バーチャル ワイヤーを選択して **Delete (削除)**をクリックします。
3. デフォルトの信頼できるゾーンと信頼できないゾーンを削除するには、**Network (ネットワーク)** > **Zones (ゾーン)** の順に選択し、各ゾーンを選択して **Delete (削除)** をクリックします。
4. インターフェイス設定を削除するには、**Network (ネットワーク)** > **Interfaces (インターフェイス)** の順に選択してから各インターフェイス（ethernet1/1 と ethernet1/2）を選択し、**Delete (削除)** をクリックします。
5. 変更を **Commit**（コミット）します。

STEP 4 | 管理サービスへの外部アクセスに使用する予定のインターフェイスを設定します。

1. **Network (ネットワーク)** > **Interfaces (インターフェイス)** の順に選択し、ステップ 1 でケーブルを接続したポートに対応するインターフェイスを選択します。
2. **Interface Type**（インターフェイス タイプ）を選択します。ここで選択するタイプはご使用のネットワーク トポロジに応じて異なりますが、この例では、**Layer3** [レイヤー 3]の場合の手順を示します。
3. **Config**（設定）タブで、**Security Zone**（セキュリティ ゾーン）ドロップダウン リストを展開して **New Zone**（新規ゾーン）を選択します。
4. Zone [ゾーン] ダイアログで新しいゾーンの **Name**[名前]（例：Management）を入力し、**OK** をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

5. **IPv4** タブを選択し、**Static**[静的] ラジオ ボタンを選択し、IP セクションの **Add**[追加] をクリックして、インターフェイスに割り当てる IP アドレスとネットワーク マスク (「192.168.1.254/24」など) を入力します。このインターフェイスでは静的IPアドレスを使用する必要があります。
6. **Advanced (詳細)** > **Other Info (その他の情報)** の順に選択し、 **Management Profile (管理プロファイル)** ドロップダウン リストを展開して **New Management Profile (新規管理プロファイル)** を選択します。
7. プロファイルの **Name** [名前] (「allow_ping」など) を入力し、インターフェイスで許可するサービスを選択します。外部サービスへのアクセスを許可する目的の場合は、**Ping** のみをオンにして **OK** をクリックします。

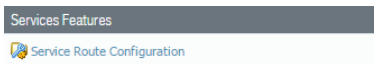
   許可するサービスにはファイアウォールへの管理アクセス権が付与されるため、このインターフェイスで許可する管理アクティビティに対応するサービスのみを選択してください。例えば、これらのプロトコルが平文で送信を行い、安全ではないため *HTTP* または *Telnet* を有効にしないでください。または、ウェブインターフェイスまたは *CLI* によるファイアウォール設定タスクで *MGT* インターフェイスを使用する場合は、*HTTP*、*HTTPS*、*SSH*、または *Telnet* を有効にしないことにより、このインターフェイスを介した不正アクセスを防止することができます *(HTTPS* あるいは *SSH* を有効にする場合は、*Permitted IP Addresses (*アクセス許可 *IP* アドレス*)* で特定の *IP* アドレス セットへのアクセスを制限する必要があります*)*。詳細についてはインターフェイス管理プロファイルを使用してアクセスを制限を参照してください。
8. インターフェイス設定を保存するには、**OK** をクリックします。

STEP 5 | サービス ルートを設定します。

デフォルト設定では、ファイアウォールはMGTインターフェイスを使用して必要な外部サービスにアクセスします。ファイアウォールが外部サービスにリクエストを送信する際に使用するインターフェイスを変更するには、サービスルートを編集する必要があります。

この例では、グローバル サービスルートの設定方法について説明します。グローバル ベースではなく仮想システム ベースでの外部サービスへのネットワーク アクセスについての詳細は、仮想システムのサービスへのサービス ルートのカスタマイズを参照してください。

1. **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Services (サービス)** > **Global (グローバル)** を選択し、**Service Route Configuration (サービスルート設定)** をクリックします。



   ライセンスをアクティベーションし、最新のコンテンツ更新とソフトウェア更新を取得する場合には、*DNS*、*Palo Alto Networks Services (Palo Alto Networks* サービス*)*、*URL Updates (URL* アップデート*)*、および *AutoFocus* のサービス ルートを変更できます。
2. [カスタマイズ] ラジオ ボタンをクリックし、以下のいずれかを選択します。
   - 定義済みのサービスの場合は、**IPv4** または **IPv6** を選択し、サービスのリンクをクリックします。Source Address (送信元アドレス) のドロップダウンリストを制限するには、 **Source Interface** (送信元インターフェイス) を選択し、今設定したインターフェイスを選択します。次に、サービス ルートとして (そのインターフェイスから) 送信元アドレスを選択します。

     選択したインターフェイスに複数の IP アドレスが設定されている場合、**Source Address** (送信元アドレス) ドロップダウン リストで IP アドレスを選択できます。
   - カスタム宛先のサービス ルートを作成するには、**Destination** (宛先) を選択して、**Add** (追加) をクリックします。**Destination** (宛先) の IP アドレスを入力します。このアドレスと一致する宛先アドレスを持つ着信パケットは、このサービス ルートに指定したSource Address (発信元アドレス) を発信元として使用します。Source Address (送信元アドレス) のドロップダウ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ンを制限するには、**Source Interface**（送信元インターフェイス）を選択します。選択したインターフェイスに複数の IP アドレスが設定されている場合、**Source Address**（送信元アドレス）ドロップダウン リストで IP アドレスを選択できます。

3. **OK** をクリックして設定を保存します。
4. 変更する各サービス ルートについて、上記の手順 5.2 ~ 5.3 を繰り返します。
5. 変更をコミットします。

STEP 6 | 外部へのインターフェイスおよび関連付けられたゾーンを設定し、ファイアウォールが内部ゾーンから外部ゾーンにサービス要求を送信することを許可するようにセキュリティ ポリシー ルールを作成します。

1. **Network (ネットワーク) > Interfaces (インターフェイス)** の順に選択して、外部へのインターフェイスを選択します。**Interface Type**[インターフェイス タイプ] として **Layer3**[レイヤー 3] を選択し、**IP** アドレスを **Add**[追加] して（**IPv4** または **IPv6** タブ）、「Internet」など関連する **Security Zone**[セキュリティ ゾーン]（**Config**[設定] タブ）を作成します。このインターフェイスには静的IPアドレスが必要です。また、インターフェイス上で管理サービスをセットアップする必要はありません。
2. 内部ネットワークから Palo Alto Networks アップデート サーバーへのトラフィックを許可するセキュリティ ルールをセットアップするには、**Policies (ポリシー) > Security (セキュリティ)** の順に選択して **Add (追加)** をクリックします。

セキュリティポリシー ルールを作成する際、ポート ベースのルールではなくアプリケーション ベースのルールを利用し、ポート、プロトコル、回避戦略、採用する暗号化に関わらず、必ず正確に下層のアプリケーションを識別できるようにすることをお勧めいたします。*Service[サービス]*は常に*application-default* に設定してください。この場合、更新サーバー（およびその他の*Palo Alto Networks*サービス）へのアクセスを許可するセキュリティポリシー ルールを作成します。

		Source		Destination				
Name	Type	Zone	Address	Zone	Address	Application	Service	Action
Palo Alto Networks Services	universal	Management	any	Internet	any	paloalto-updates paloalto-wildfire-cloud pan-db-cloud	application-default	Allow

STEP 7 | NATポリシー ルールを作成します。

1. 内向きインターフェイスでプライベート IP アドレスを使用する場合は、そのアドレスをパブリックにルーティング可能なアドレスに変換するソース NAT ルールを作成する必要があります。**Policies (ポリシー) > NAT** の順に選択して **Add (追加)** をクリックします。少なくとも、ルールの名前を定義し（**General**[全般] タブ）、送信元と宛先のゾーン（この場合は Management [管理]から Internet インターネット）を指定し（**Original Packet**[元のパケット] タブ）、送信元アドレス変換の設定項目を定義して（**Translated Packet**[変換済みパケット] タブ）、**OK** をクリックする必要があります。
2. 変更をコミットします。

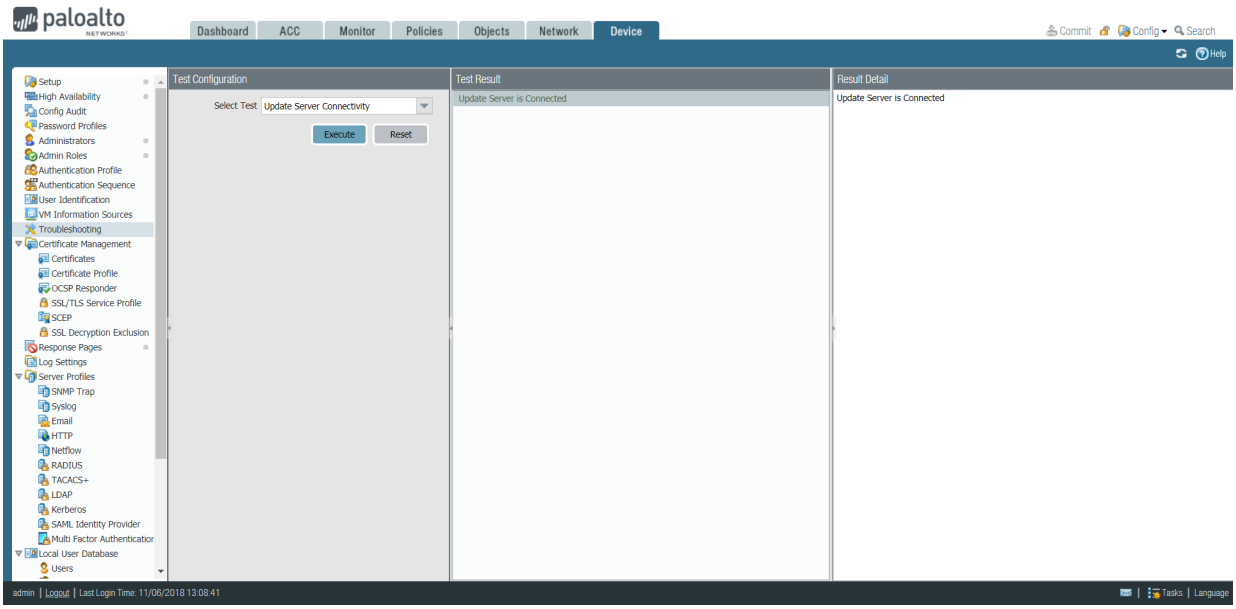
	Original Packet		Translated Packet	
Name	Source Zone	Destination Zone	Source Translation	Destination Translation
Source NAT	Management	Internet	dynamic-ip-and-port	none

STEP 8 | **Device (デバイス) > Troubleshooting (トラブルシューティング)** を選択して、**Ping** 接続テストを使用してデータポートから外部サービス (デフォルトゲートウェイを含む)、および **Update Server Connectivity (更新サーバー接続性)** テストを使用して Palo Alto Networks 更新サーバーに接続できることを確認します。この例では、Palo Alto Networks Update Server へのファイアウォール接続がテストされています。

必要なネットワーク接続があることを確認した後、ファイアウォールの登録および サブスクリプション ライセンスのアクティベーションに進みます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. Select Test (テストの選択) ドロップダウンから **Update Server (サーバーの更新)** を選択します。
2. Palo Alto Networks Update Server の接続性テストを **Execute (実行)** します。



3. ファイアウォール CLI にアクセスし、以下のコマンドを実行して、Palo Alto Networks 更新サーバーからファイアウォールのサポート資格に関する情報を取得します。

```
request support
check
```

接続されている場合、更新サーバーはファイアウォールのサポート ステータスを伴うレスポンスを返します。ファイアウォールが登録されていないため、更新サーバーは次のメッセージを返します。

```
Contact Us
https://www.paloaltonetworks.com/company/contact-us.html
Support Home
https://www.paloaltonetworks.com/support/tabs/overview.html
Device not found on this update server
```


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ファイアウォールの登録

サポート、ライセンスやサブスクリプションのアクティベーションを行う前に、ファイアウォールを登録しておく必要があります。しかし、ファイアウォールを登録する前に、まずはサポートアカウントを有効化する必要があります。アクティブなサポートアカウントをお持ちかどうかに応じて、次のいずれかの作業を行います：

- アクティブなサポートアカウントを持っていない場合は、ファイアウォールの登録を行います。
- すでにアクティブなサポートアカウントをお持ちである場合は、新しいサポートアカウントを作成してファイアウォールを登録を行います。
- 登録済みファイアウォール上の(任意) 初日設定の実行。

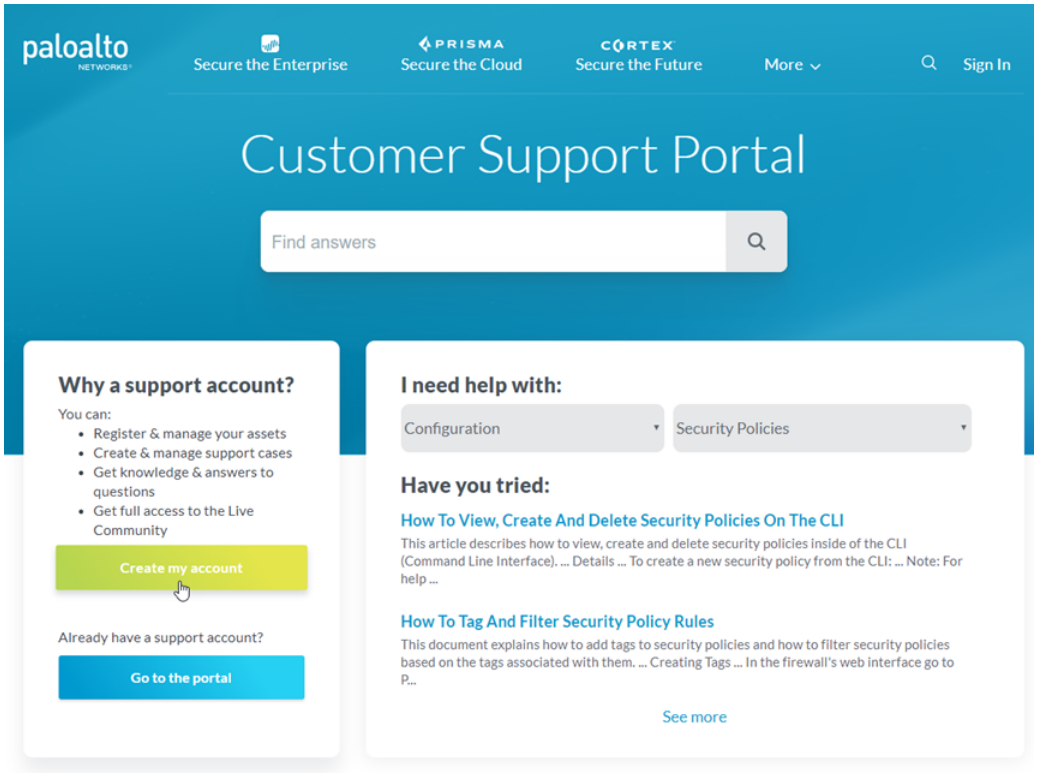
VM-Seriesファイアウォールの登録を行う際はVM-Series導入ガイドの指示を参照してください。

新しいサポートアカウントを作成してファイアウォールを登録

アクティブな Palo Alto Networks のサポートアカウントをまだ持っていない場合は、新しいサポートアカウントを作成する際にファイアウォールを登録する必要があります。

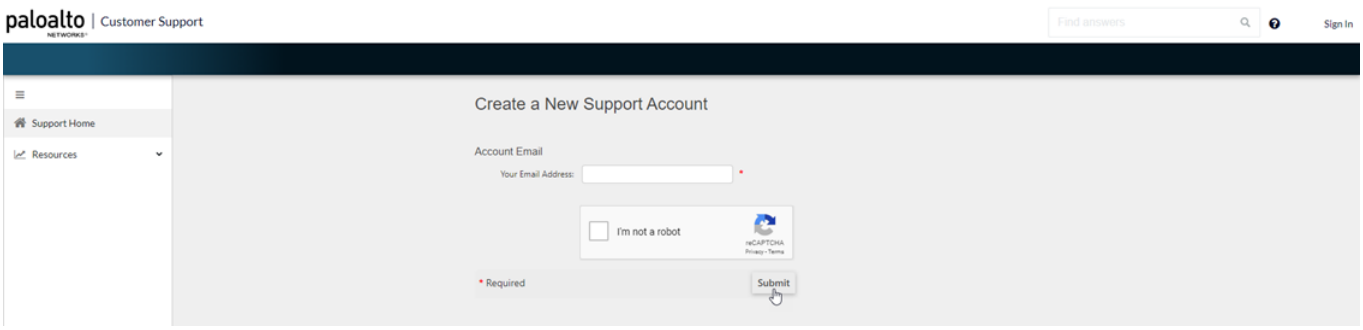
STEP 1 | Palo Alto Networks カスタマー サポート ポータルにアクセスします。

STEP 2 | **Create my account** (アカウントを作成) をクリックします。

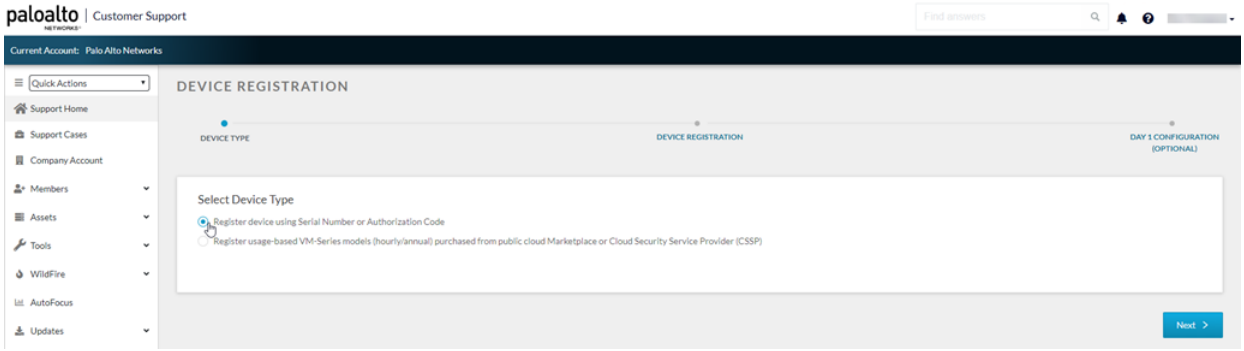


STEP 3 | **Your Email Address** (お使いの E メールアドレス)を入力して、**I'm not a robot** (私はロボットではありません) をチェックし、**Submit** (送信) をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



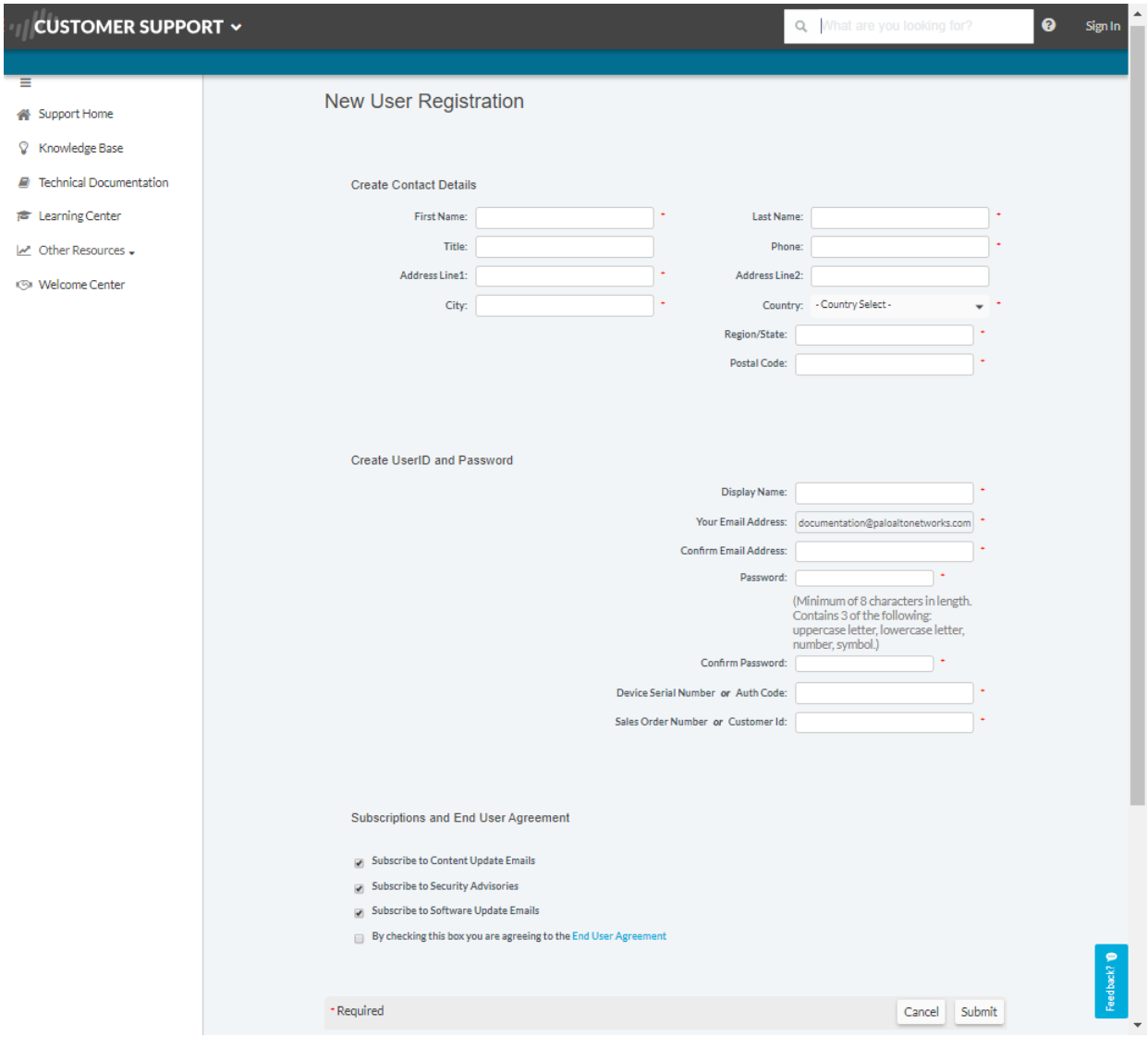
STEP 4 | **Register device using Serial Number or Authorization Code**（シリアル番号または認証コードを使用してデバイスを登録）を選択し、**Next**（次へ）をクリックします。



STEP 5 | 登録フォームを完成させます。

1. このアカウントを所有する組織内の担当者の連絡先を入力します。赤いアスタリスクが付いているのが必須フィールドです。
2. アカウントの UserID およびパスワードを作成します。赤いアスタリスクが付いているのが必須フィールドです。
3. **Device Serial Number**（デバイスのシリアルナンバー）または **Auth Code**（認証コード）を入力します。
4. **Sales Order Number**（販売受注番号）または **Customer Id**（顧客 ID) を入力します。
5. 最新のアップデートとセキュリティ情報のアラートを受け取るようにするには、**Subscribe to Content Update Emails** (コンテンツ更新 E メールの登録)、**Subscribe to Security Advisories** (セキュリティ アドバイザーの登録)、および **Subscribe to Software Update Emails** (ソフトウェア更新 E メールの登録) を選択します。
6. チェックボックスを選択し、エンドユーザー規約に同意して**Submit** (送信)します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



ファイアウォールの登録

すでにアクティブな Palo Alto Networks カスタマーサポートのアカウントをお持ちである場合は、以下の作業を行ってファイアウォールを登録します。

STEP 1 | ファイアウォール インターフェイスにログインします。

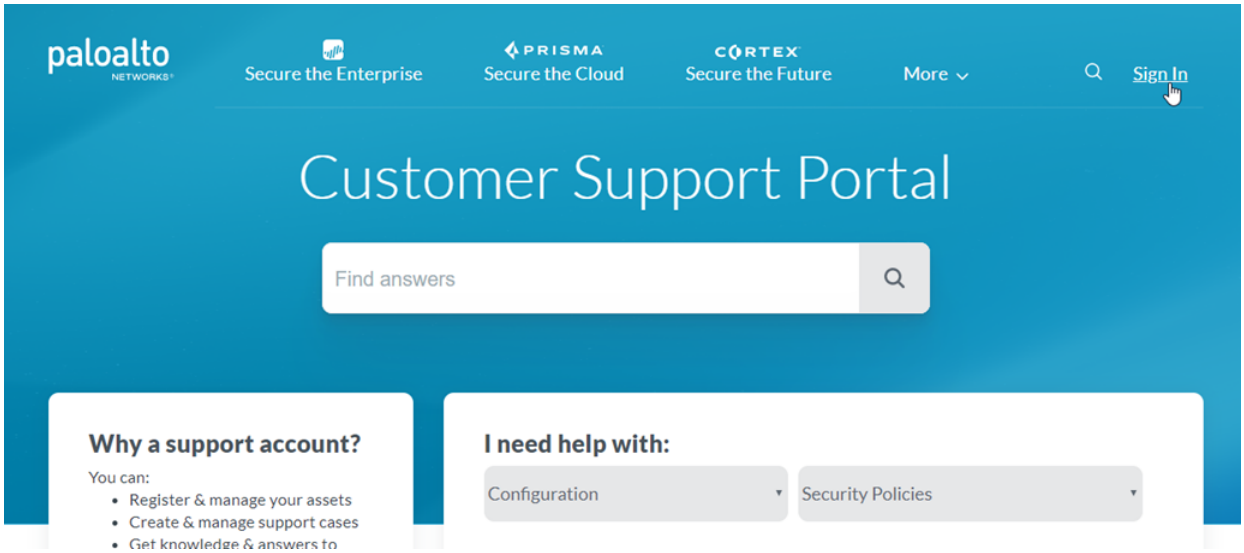
Web ブラウザから安全な接続 (HTTPS) を使用し、初期設定のときに割り当てた新しい IP アドレスとパスワードを使用してログインします (https://<IP address>)。

STEP 2 | シリアル番号を見つけ、クリップボードにコピーします。

Dashboard [ダッシュボード]で、画面の General Information [一般的な情報]セクションに表示されている **Serial Number** [シリアル番号]を確認します。

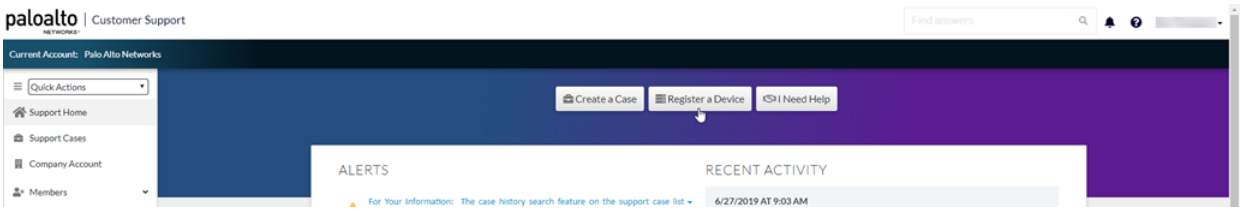
STEP 3 | Palo Alto Networks カスタマーサポート ポータルに移動し、まだログインしていない場合は今すぐ **Sign In** (サインイン)します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

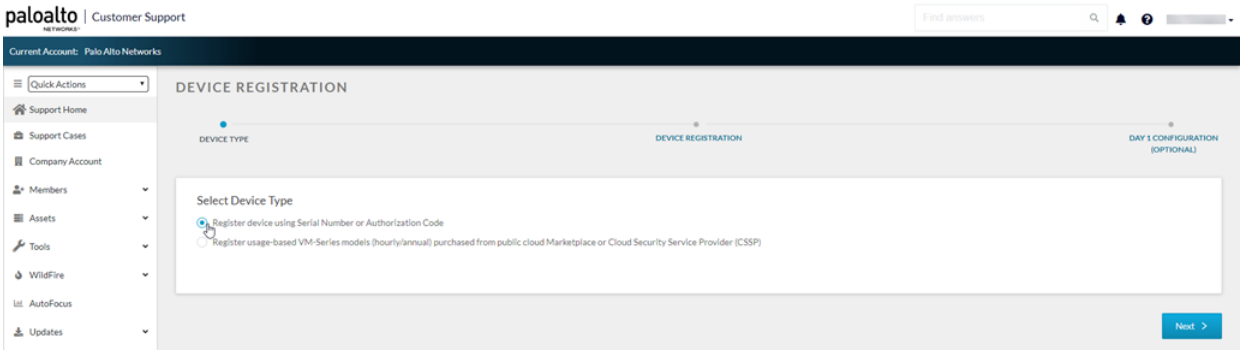


STEP 4 | ファイアウォールを登録します。

1. Support Home (サポートホーム) ページで、**Register a Device (デバイスの登録)** をクリックします。

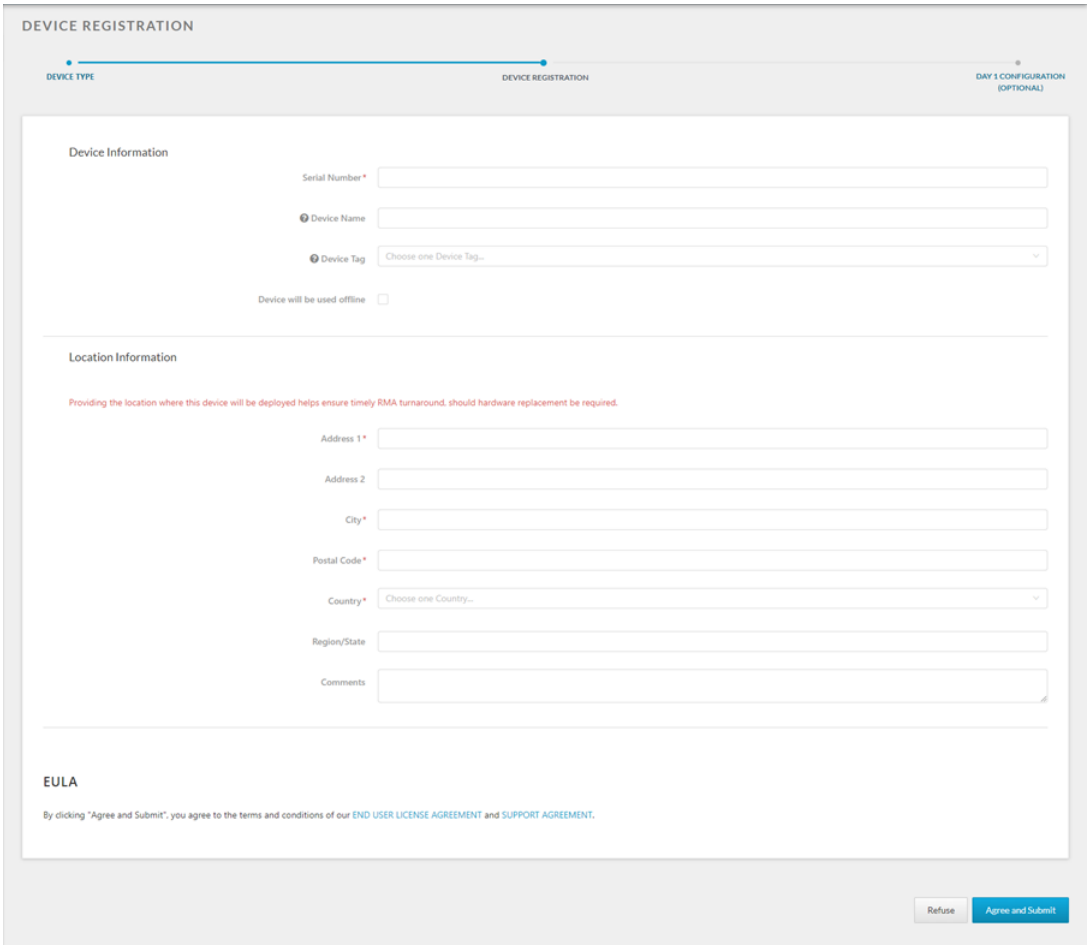


2. **Register device using Serial Number or Authorization Code (シリアル番号または認証コードを使用してデバイスを登録)** を選択してから **Next (次)** をクリックします。



3. ファイアウォールの**Serial Number**[シリアル番号]（ファイアウォールのダッシュボードからコピー & ペースト可能）を入力します。
4. （任意）**Device Name (デバイス名)**および**Device Tag (デバイスタグ)**を入力します。
5. （任意）デバイスをインターネットに接続しない場合は、**Device will be used offline (デバイスをオフラインで使用)**のチェックボックスを選択してから、使用する予定の**OS Release (OS リリース)**をドロップダウンリストで選択します。
6. ファイアウォールを導入する予定の場所を、**Address**（住所）、**City**（都市）、**Postal Code**（郵便番号）、**Country**（国）を含めて入力します。
7. エンドユーザー向け使用許諾契約（EULA）およびサポート規約をよく読み、**Agree and Submit (同意して送信)**します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



Devices（デバイス）で登録したファイアウォールのエントリを表示できます。

(任意) 初日設定の実行

ファイアウォールを登録したら、初日設定を実行することができます。初日設定ツールには、残りの設定を構築するための開始点として使用できる、Palo Alto Networks ベストプラクティスによって通知された設定テンプレートが用意されています。

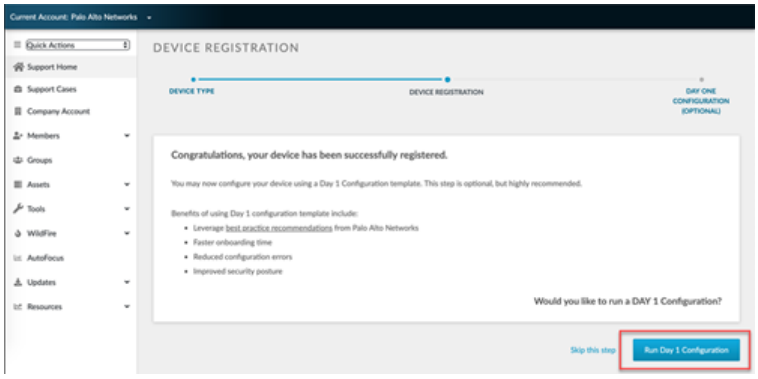
初日設定テンプレートの利点は次のとおりです。

- より速い実施時間
- 設定エラーの減少
- 改善されたセキュリティ体制

以下のステップに従い、初日設定を行います。

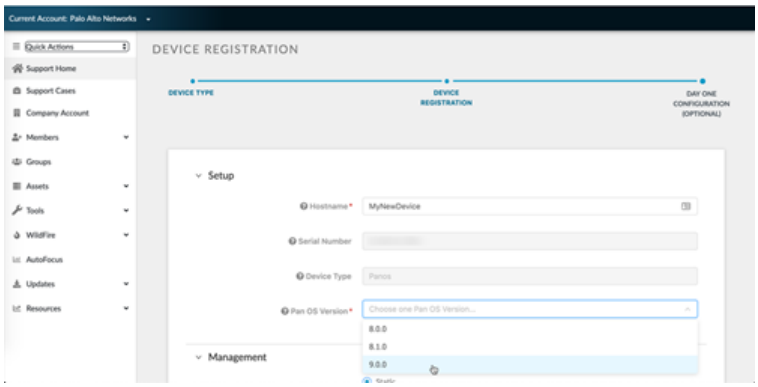
STEP 1 | ファイアウォールを登録した後に表示されるページから、**Run Day 1 Configuration** (初日設定の実行) を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



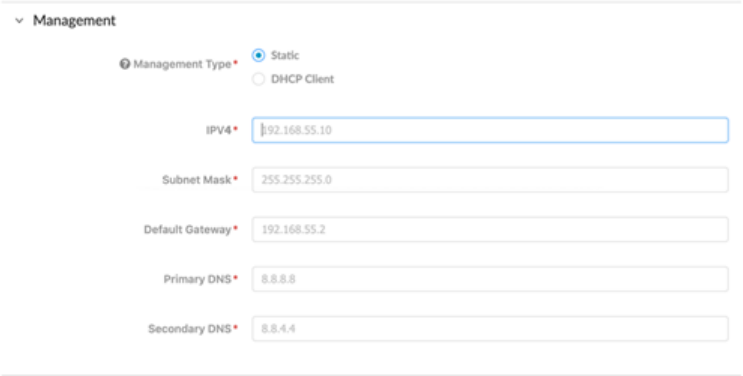
ファイアウォールをすでに登録していますが、初日の設定を実行していない場合は、カスタマー サポート ポータルのホームページから*Tools*（ツール）> *Run Day 1 Configuration*（初日設定の実行）に移動して実行することもできます。

STEP 2 | 新しいデバイスの **Hostname** (ホスト名) と **Pan OS Version** (Pan OS バージョン) を入力し、必要に応じて **Serial Number** (シリアル番号) と **Device Type** (デバイスタイプ) も入力します。



STEP 3 | **Management** (管理) で、**Management Type** (管理タイプ) について **Static** (静的) あるいは **DHCP Client** (DHCP クライアント) を選択します。

Static (静的) を選択した場合、**IPV4**、**Subnet Mask** (サブネットマスク)、および **Default Gateway** (デフォルトゲートウェイ) フィールドの各フィールドに入力する必要があります。

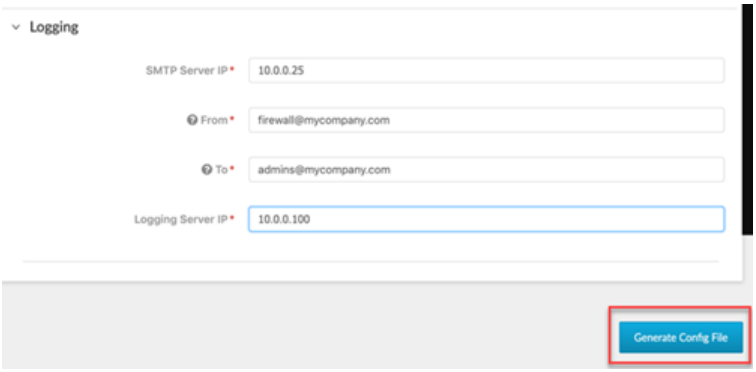


DHCP Client (DHCP クライアント) を選択すると、**Primary DNS** (プライマリ DNS) および **Secondary DNS** (セカンダリ DNS) を入力するだけで済みます。DHCP クライアントモードに設定されたデバイスは、管理インターフェイスがローカル DHCP サーバから IP アドレスを確実に受信するようにします。また、既知の場合はすべてのパラメータを入力します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

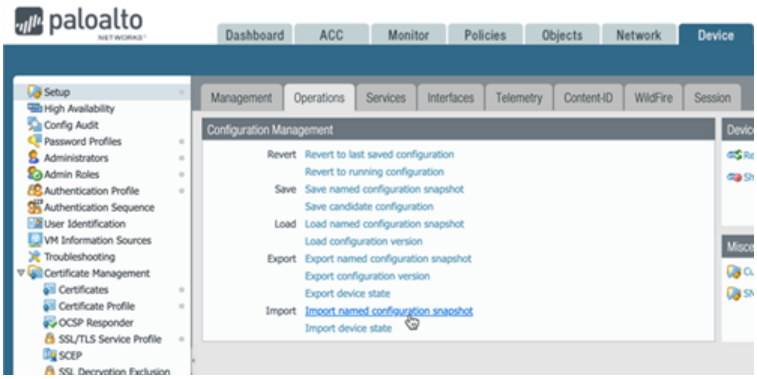
STEP 4 | **Logging (ロギング)** ですべてのフィールドに入力します。

STEP 5 | **Generate Config File (設定ファイルの生成)** をクリックします。



STEP 6 | ダウンロードした初日設定ファイルをファイアウォールにインポートして読み込むには：

1. ファイアウォール ウェブインターフェイスにログインします。
2. **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Operations (操作)**へ移動します。
3. **Import named configuration snapshot (名前付き設定スナップショットのインポート)** をクリックします。
4. ファイルを選択します。



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

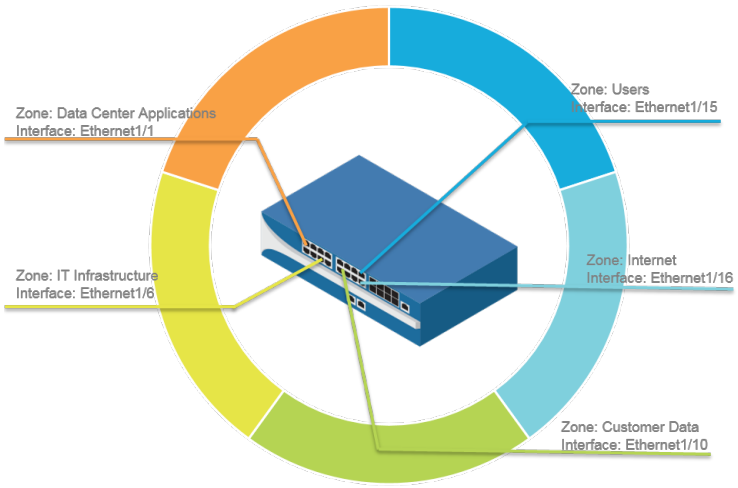
インターフェイスやゾーンを用いたネットワークのセグメント化

ファイアウォールでトラフィックを管理および制御するには、そのファイアウォールをトラフィックが通過する必要があります。物理的には、インターフェイスを介してトラフィックがファイアウォールを出入りします。ファイアウォールでは、パケットがセキュリティ ポリシー ルールと一致するかどうかに基づいてパケットの処理方法が決定されます。最も基本的なレベルでは、各セキュリティ ポリシー ルールで、トラフィックの送信元と送信先を特定する必要があります。Palo Alto Networks の次世代ファイアウォールでは、セキュリティ ポリシー ルールがゾーン間で適用されます。ゾーンとは（物理あるいは仮想）インターフェイスのグループ分けのことであり、これはファイアウォールに接続する、あるいはファイアウォールに制御されるネットワークの各領域を表します。セキュリティポリシーのルールによって許可されていれば、各ゾーン間以外をトラフィックが流れることはないため、これが最初の防御手段になります。ゾーンをより細かく作成することで、重要なアプリケーションやデータへのアクセスをさらに厳重に制御できるようになり、ネットワーク全体を移動するマルウェアに対する防御力も高まります。例えば、顧客情報を保存しているデータベースサーバーへのアクセスを、「Customer Data」というゾーンに区切ることができます。次に、特定のユーザーやユーザーグループだけが「Customer Data」ゾーンにアクセスできるようにするセキュリティ ポリシーを策定することで、このセグメントに保存されているデータへの不正な内部アクセスや外部アクセスを防ぐことができます。

- ネットワークのセグメント化により攻撃の入り口を減らす
- インターフェイスとゾーンの設定

ネットワークのセグメント化により攻撃の入り口を減らす

次の図は、ゾーンを使用してネットワークをセグメント化する際の最も基本的な方法を示しています。ゾーン（およびそれに対応する、各ゾーン間のトラフィックを許可するセキュリティポリシーのルール）をより細かく作成することで、ネットワークに対する攻撃の入り口をさらに減らすことができます。なぜなら、ゾーン内であればトラフィックは自由に流れることができますが（イントラゾーン トラフィック）、これがゾーン間となると、流れを許可するセキュリティポリシー ルールを定義していない限り、自由に流れることはできないからです。さらに、ゾーンを割り当てていないインターフェイスはトラフィックを処理できません。そのため、ネットワークをより細かなゾーンにセグメント化することで、重要なアプリケーションやデータへのアクセスをさらに厳重に制御できるようになり、悪意のあるトラフィックがネットワーク内で通信チャネルを確立するのを防止できるようになるため、ネットワークへの攻撃が成功する確率を下げることができます。



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

インターフェイスとゾーンの設定

ネットワークをどのようにセグメント化するか、またセグメント化を行うためにどのようなゾーンが必要か（さらに各ゾーンをマッピングするインターフェイスと併せて）判断したら、ファイアウォールのインターフェイスおよびゾーンの構成を開始できます。接続先となるネットワーク各部のトポロジーをサポートするために、ファイアウォールでインターフェイスの設定を行います。レイヤー3のインターフェイスを構成してゾーンに割り当てるには、次の流れに従います。別のインターフェイスのデプロイ手段（例：バーチャル ワイヤー インターフェイスあるいはレイヤー 2 インターフェイスとして）でファイアウォールを統合する方法については、ネットワーキングをご参照ください。

ファイアウォールは、*Ethernet 1/1* ポートと *Ethernet 1/*（および対応するデフォルトのセキュリティ ポリシーと仮想ルーター）の間のデフォルトのバーチャル ワイヤー インターフェイスが事前設定されて出荷されます。このデフォルトのバーチャル ワイヤーを使用する予定がない場合は、定義する他の設定と干渉しないようにするため、手動でこの設定を削除し、変更をコミットしてから設定を続行する必要があります。デフォルトのバーチャル ワイヤーとその関連セキュリティ ポリシーおよびゾーンを削除する方法の詳細は、外部サービスへのネットワーク アクセスのセットアップの手順 *3* を参照してください。

STEP 1 | インターネット ルーターへのデフォルト ルートを設定します。

1. **Network (ネットワーク)** > **Virtual Router (仮想ルーター)** の順に選択し、**default (デフォルト)** リンクを選択して Virtual Router (仮想ルーター) ダイアログを開きます。
2. **Static Routes**[スタティック ルート] タブを選択して **Add**[追加] をクリックします。**Name** [名前]フィールドにルート名を入力し、**Destination** [宛先]フィールドにルートの宛先（例: 0.0.0.0/0）を入力します。
3. **Next Hop** [ネクスト ホップ]で **IP Address** [IP アドレス]ラジオ ボタンをクリックし、インターネット ゲートウェイの IP アドレスとネットマスク（例: 203.0.113.1）を入力します。
4. **OK** を 2 回クリックして仮想ルーターの設定を保存します。

STEP 2 | 外部インターフェイス (インターネットに接続するインターフェイス) を設定します。

1. **Network (ネットワーク)** > **Interfaces (インターフェイス)** の順に選択し、設定するインターフェイスを選択します。この例では、Ethernet1/16 を外部インターフェイスとして設定します。
2. **Interface Type**（インターフェイス タイプ）を選択します。ここで選択するタイプはインターフェイスのトポロジーに応じて異なりますが、この例では、**Layer3** [レイヤー 3]の場合の手順を示します。
3. **Config**（設定）タブで、**Security Zone**（セキュリティ ゾーン）ドロップダウンから **New Zone**（新規ゾーン）を選択します。Zone [ゾーン] ダイアログの **Name**[名前] で「Internet」などの名前を付けて新しいゾーンを定義し、**OK** をクリックします。
4. **Virtual Router**（仮想ルーター）ドロップダウン リストで、**defaul**（デフォルト）を選択します。
5. IP アドレスをインターフェイスに割り当てるには、**IPv4** タブを選択してから IP セクションで **Add**（追加）をクリックし、インターフェイスに割り当てる IP アドレスとネットマスク（例: 203.0.113.23/24）を入力します。
6. インターフェイスの ping を有効にするには、**Advanced (詳細)** > **Other Info (その他の情報)** の順に選択し、**Management Profile (管理プロファイル)** ドロップダウンリストを展開して、**New Management Profile (新規管理プロファイル)** を選択します。**Name**[名前] フィールドにプロファイル名を入力し、**Ping** を選択してから **OK** をクリックします。
7. インターフェイス設定を保存するには、**OK** をクリックします。

STEP 3 | 内部ネットワークに接続するインターフェイスを設定します。

この例のインターフェイスは、プライベート *IP* アドレスを使用するネットワーク セグメントに接続します。プライベート *IP* アドレスは外部にルーティングできないため、NAT を設定する必要があります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) の順に選択し、設定するインターフェイスを選択します。この例では、ユーザーの接続先となる内部インターフェイスとしてEthernet1/15 を設定します。
2. **Interface Type**[インターフェイス タイプ] として **Layer3**[レイヤー3] を選択します。
3. **Config** (設定) タブで、**Security Zone** (セキュリティ ゾーン) ドロップダウン リストを展開して **New Zone** (新規ゾーン) を選択します。Zone [ゾーン] ダイアログの **Name**[名前] で「Users」などの名前を付けて新しいゾーンを定義し、**OK** をクリックします。
4. 以前に使用したのと同じ Virtual Router (仮想ルーター) を選択します。この例では default です。
5. IP アドレスをインターフェイスに割り当てるには、**IPv4** タブを選択してから IP セクションで **Add** (追加) をクリックし、インターフェイスに割り当てる IP アドレスとネットマスク (例: 10.16.0.0/22) を入力します。
6. インターフェイスの ping を有効にするには、先ほど作成した管理プロファイルを選択します。
7. インターフェイス設定を保存するには、**OK** をクリックします。

STEP 4 | データセンター アプリケーションに接続するインターフェイスを設定します。

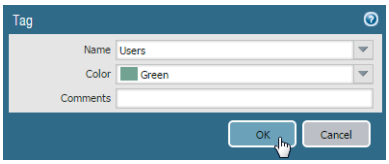
この基本的なセキュリティポリシーの構成例ではすべてのデータセンター アプリケーションについて単一のゾーンを使用していますが、より細かくゾーンを定義し、重要なアプリケーションやデータへの不正なアクセスを防ぎ、データセンター内をマルウェアが移動できなくする必要があります。

1. 設定するインターフェイスを選択します。
2. **Interface Type** (インターフェイス タイプ)ドロップダウン リストから **Layer3** (レイヤー 3)を選択します。この例では、データセンター アプリケーションへのアクセスを可能にするインターフェイスとして、Ethernet1/1を設定しています。
3. **Config** (設定) タブで、**Security Zone** (セキュリティ ゾーン) ドロップダウン リストを展開して **New Zone** (新規ゾーン) を選択します。Zone [ゾーン] ダイアログの **Name**[名前] で「Data Center Applications」などの名前を付けて新しいゾーンを定義し、**OK** をクリックします。
4. 以前に使用したのと同じ Virtual Router (仮想ルーター) を選択します。この例では default です。
5. IP アドレスをインターフェイスに割り当てるには、**IPv4** タブを選択してから IP セクションで **Add** (追加) をクリックし、インターフェイスに割り当てる IP アドレスとネットマスク (例: 10.16.0.0/22) を入力します。
6. インターフェイスの ping を有効にするには、作成した管理プロファイルを選択します。
7. インターフェイス設定を保存するには、**OK** をクリックします。

STEP 5 | (任意) 各ゾーンのタグを作成します。

タグがあれば、各ポリシールールを目視で識別しやすくなります。

1. **Objects** (オブジェクト) > **Tags** (タグ) を選択して **Add** (追加) します。
2. ゾーンの **Name**[名前] を選択します。
3. タグの**Color**[色]を選択して**OK**をクリックします。



STEP 6 | インターフェイスの設定を保存します。

Commit (コミット) をクリックします。

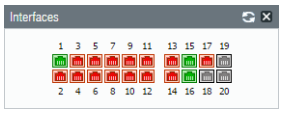
STEP 7 | ファイアウォールを配線します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ストレート ケーブルを使用して、設定したインターフェイスから対応するスイッチまたはルーターにネットワーク セグメントごとに接続します。

STEP 8 | インターフェイスがアクティブであることを確認します。

Dashboard[ダッシュボード]を選択し、構成したインターフェイスがInterfaces [インターフェイス]ウィジェットに緑色で表示されていることを確認します。



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

基本的なセキュリティ ポリシーのセットアップ

すでにいくつかのゾーンを作成して各インターフェイスに割り当てているため、セキュリティ ポリシーを作成することができます。セキュリティポリシー ルールによって許可されていない限り、ファイアウォールはトラフィックがゾーン間を流れることを許可しません。パケットがファイアウォールのインターフェイスに到達すると、ファイアウォールはパケットの属性をセキュリティポリシー ルールと照らし合わせ、発信元および宛先のセキュリティ ゾーン、発信元および宛先の IP アドレス、アプリケーション、ユーザー、サービスなどの属性に基づいてセッションをブロックするか許可するかを決定します。ファイアウォールは、インバウンド トラフィックをセキュリティポリシーのルールベースと (左から右へ、上から下へ) 照らし合わせて評価し、最初にマッチしたセキュリティルールで指定されているアクション (例 : パケットを許可、拒否、あるいはドロップ) を実行します。つまり、セキュリティポリシーのルールベースにある各ルールは、より具体性の高いルールが上位に、より一般的なルールが下位になるよう並べて配置し、期待している通りのポリシーをファイアウォールが確実に適用するようにしなければなりません。

セキュリティポリシー ルールはパケットを許可しますが、これはトラフィックが脅威とは無関係であるということを意味しません。セキュリティポリシー ルールに基づいて許可したトラフィックをファイアウォールがスキャンできるようにするためには、各ルールに セキュリティ プロファイル (URL フィルタリング、アンチウイルス、アンチスパイウェア、ファイル ブロッキング、および WildFire 分析を含む) もアタッチする必要があります (使用できるプロファイルは、購入した サブスクリプションによって異なります)。基本的なセキュリティポリシーを作成する際、事前定義済みのセキュリティ プロファイルを使用し、ネットワークへの侵入を許可するトラフィックの脅威が必ずスキャンされるようにします。必要に応じて、これらのプロファイルを環境に合わせて後からカスタマイズすることができます。

次の流れに従い、ネットワーク インフラストラクチャ、データセンター アプリケーション、およびインターネットへのアクセスを可能にする、基本的なセキュリティポリシーをセットアップします。これによりファイアウォールを正しく構成できていることを確認するために、ファイアウォールを起動・運転させることができます。ただし、この初期ポリシーは、ネットワークを十分保護することはできません。ファイアウォールの構成が正しく完了していることを確認し、ファイアウォールをネットワークに統合した後、最良のインターネット ゲートウェイのセキュリティポリシーの作成に進み、攻撃からネットワークを保護しつつアプリケーションのアクセスを安全に行えるようにするを作成する方法をご確認ください。

STEP 1 | (任意) デフォルトのセキュリティポリシー ルールを削除します。

デフォルトでは、「*rule1*」という名前のセキュリティ ルールがファイアウォールに含まれています。このルールでは、Trust ゾーンから Untrust ゾーンへのトラフィックがすべて許可されています。このルールを削除する、またはゾーンの命名規則を反映するようにルールを変更することもできます。

STEP 2 | ネットワーク インフラストラクチャのリソースへのアクセスを許可します。

1. **Policies** (ポリシー) > **Security** (セキュリティ) を選択してルールをクリックしますdd
2. **General** (全般) タブで、ルールの分かりやすい **Name** (名前) を入力します。
3. **Source** (送信元) タブで **Source Zone** (送信元ゾーン) を **Users** (ユーザー) に設定します。
4. **Destination** (宛先) タブで **Destination Zone** (宛先ゾーン) を **IT Infrastructure** (IT インフラストラクチャ) に設定します。

Destination Address (宛先アドレス) でアドレスオブジェクトを使用し、特定のサーバーあるいはサーバーのグループへのアクセスのみを許可してください。これは、頻繁に攻撃の対象となる *DNS* や *SMTP* といったサービスの場合は特に推奨される設定です。特定の宛先サーバーのアドレスにユーザーを制限することで、データの盗難を防止し、*DNS* トンネリングといった手法を用いてコマンド トラフィックやコントロール トラフィックが接続を確立するのを防ぐことができます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

5. 安全に有効化したいネットワークサービスの各アプリケーションをApplications[アプリケーション]タブでAdd[追加]します。例えば、dns、ntp、ocsp、ping、および smtp を選択します。
6. Service/URL Category[サービス/URL カテゴリ] タブにあるService[サービス] は application-default のままにします。
7. Actions（アクション）タブで、Action Setting（アクション設定）をAllow（許可）に設定します。
8. Profile Type (プロファイル タイプ) を Profiles (プロファイル) に設定し、ポリシールールに付与する次のセキュリティ プロファイルを選択します。
   - Antivirus (アンチウイルス)については default (デフォルト)を選択します。
   - Vulnerability Protection (脆弱性保護)については strict (厳密)を選択します。
   - Anti-Spyware (アンチスパイウェア)については strict (厳密)を選択します。
   - URL Filtering (URL フィルタリング)については default (デフォルト)を選択します。
   - File Blocking (ファイル ブロッキング)については、basic file blocking (ベーシックなファイル ブロッキング)を選択します。
   - WildFire Analysis (WildFire 分析)については default (デフォルト)を選択します。
9. Log at Session End[セッション終了時にログを記録]が有効になっていることを確認します。セキュリティポリシー ルールと一致するトラフィックのみがログに記録されます。
10. OK をクリックします。

		Source		Destination						
Name	Type	Zone	Address	Zone	Address	Application	Service	Action	Profile	Options
Network Infrastructure	universal	Users	any	IT Infrastructure	DC-Infrastructure	dns ntp ocsp ping smtp	application-default	Allow		

STEP 3 | 一般的なインターネットアプリケーションへのアクセスを有効にします。

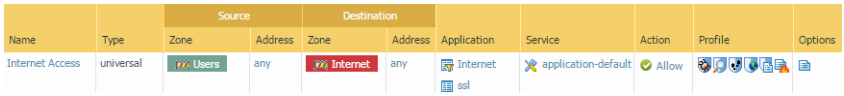
これは、ネットワーク上のトラフィックについての情報を収集できるようにする一時的なルールです。組織内のユーザーがアクセスすべきアプリケーションが明確になったら、許可するアプリケーションを吟味し、各ユーザーグループ用の、さらに細かなアプリケーションベースのルールを作成することができます。

1. Policies (ポリシー) > Security (セキュリティ) の順に選択し、ルールを Add (追加) します。
2. General（全般）タブで、ルールの分かりやすい Name（名前）を入力します。
3. Source (送信元) タブで Source Zone (送信元ゾーン) を Users (ユーザー) に設定します。
4. Destination (宛先) タブで Destination Zone (宛先ゾーン) を Internet (インターネット) に設定します。
5. Applications (アプリケーション) タブで Application Filter (アプリケーション フィルタ) を Add (追加) し、Name (名前) を入力します。正当なウェブベースのアプリケーションを安全に有効化するには、アプリケーションフィルタ内の Category (カテゴリ) を general-internet (インターネット全般) に設定し、OK をクリックします。暗号化されたサイトへのアクセスを有効にするには、sslアプリケーションをAdd[追加]します。
6. Service/URL Category[サービス/URL カテゴリ] タブにあるService[サービス] は application-default のままにします。
7. Actions（アクション）タブで、Action Setting（アクション設定）をAllow（許可）に設定します。
8. Profile Type (プロファイル タイプ) を Profiles (プロファイル) に設定し、ポリシールールに付与する次のセキュリティ プロファイルを選択します。
   - Antivirus (アンチウイルス)については default (デフォルト)を選択します。
   - Vulnerability Protection (脆弱性保護)については strict (厳密)を選択します。
   - Anti-Spyware (アンチスパイウェア)については strict (厳密)を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

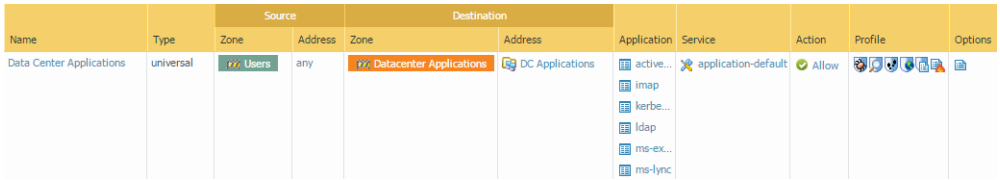
- **URL Filtering (URL フィルタリング)**については **default (デフォルト)**を選択します。
- **File Blocking (ファイル ブロッキング)**については **strict file blocking (厳密なファイル ブロッキング)**を選択します。
- **WildFire Analysis (WildFire 分析)**については **default (デフォルト)**を選択します。

9. **Log at Session End**[セッション終了時にログを記録]が有効になっていることを確認します。セキュリティ ルールと一致するトラフィックのみがログに記録されます。
10. **OK** をクリックします。



STEP 4 | データセンター アプリケーションへのアクセスを有効にします。

1. **Policies (ポリシー)** > **Security (セキュリティ)** の順に選択し、ルールを **Add (追加)** します。
2. **General (全般)** タブで、ルールの分かりやすい **Name (名前)** を入力します。
3. **Source (送信元)** タブで **Source Zone (送信元ゾーン)** を **Users (ユーザー)** に設定します。
4. **Destination (宛先)** タブで **Destination Zone (宛先ゾーン)** を **Data Center Applications (データセンター アプリケーション)** に設定します。
5. 安全に有効化したいネットワークサービスの各アプリケーションを**Applications**[アプリケーション]タブで**Add**[追加]します。例えば、**activesync**、**imap**、**kerberos**、**ldap**、**ms-exchange**、および**ms-lync**を選択します。
6. **Service/URL Category**[サービス/URL カテゴリ] タブにある**Service**[サービス] は **application-default** のままにします。
7. **Actions** (アクション) タブで、**Action Setting** (アクション設定) を**Allow** (許可) に設定します。
8. **Profile Type (プロファイル タイプ)** を **Profiles (プロファイル)** に設定し、ポリシールールに付与する次のセキュリティ プロファイルを選択します。
   - **Antivirus (アンチウイルス)**については **default (デフォルト)**を選択します。
   - **Vulnerability Protection (脆弱性保護)** については **strict (厳密)** を選択します。
   - **Anti-Spyware (アンチスパイウェア)** については **strict (厳密)** を選択します。
   - **URL Filtering (URL フィルタリング)** については **default (デフォルト)** を選択します。
   - **File Blocking (ファイル ブロッキング)** については **basic file blocking (ベーシックなファイル ブロッキング)** を選択します。
   - **WildFire Analysis (WildFire 分析)** については **default (デフォルト)** を選択します。
9. **Log at Session End**[セッション終了時にログを記録]が有効になっていることを確認します。セキュリティ ルールと一致するトラフィックのみがログに記録されます。
10. **OK** をクリックします。



STEP 5 | ファイアウォールで現在アクティブな設定に対するポリシールールを保存します。

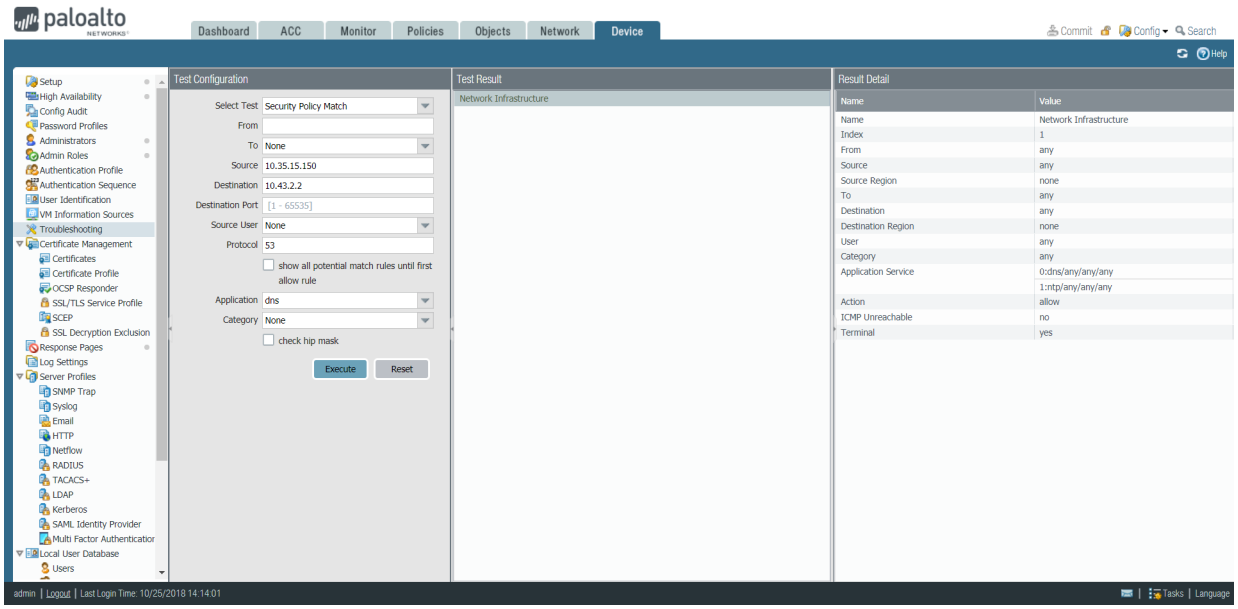
Commit (コミット) をクリックします。

STEP 6 | 基本ポリシーを効果的に設定できていることを確認するために、セキュリティポリシー ルールが評価されているかどうかテストし、どのセキュリティポリシー ルールがトラフィック フローに適用されているかを判断します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

例えば、DNSクエリをデータセンター内のDNSサーバーに送信する際、IPアドレスが10.35.14.150のユーザーゾーンにあるクライアントに適用されるポリシールールを検証する場合：

1. **Device** > **Troubleshooting** (デバイストラブルシューティング) を選択し、**Security Policy Match** (セキュリティポリシーマッチ)(**Select Test** (テストの選択)) を選択します。
2. **Source** (送信元) および **Destination** (宛先) IP アドレスを入力します。
3. **Protocol** (プロトコル) を入力します。
4. **dns** (**Application** (アプリケーション)) を選択します。
5. セキュリティ ポリシー マッチテストを **Execute** (実行) します。



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ネットワーク トラフィックの評価

基本のセキュリティ ポリシーはこれで完了です。次に、アプリケーション コマンド センター（ACC）の統計およびデータ、トラフィック ログ、および脅威ログをレビューしてネットワークの傾向を観察します。この情報を利用し、より詳細なセキュリティポリシー ルールを作成する必要のある場所を特定します。

- アプリケーション コマンド センターの使用と 自動相関エンジンの使用を行います。

  ACC で使用頻度が最も高いアプリケーションと、リスクの高いネットワーク アプリケーションをレビューします。ACC では、ログ情報をグラフィカルに要約され、ネットワークを通過するアプリケーションと、それらを使用する (User-ID が有効な) ユーザー、およびコンテンツの潜在的なセキュリティへの影響が強調表示されるため、ネットワークの状況をリアルタイムに識別できます。この情報を利用して、不要なアプリケーションをブロックしながら、安全にアプリケーションを許可し有効にする適切なセキュリティ ポリシー ルールを作成できます。

  ACC > **Threat Activity**（脅威アクティビティ）ウィジットには、ネットワーク上で侵入された可能性があるホスト、ログ、およびイベントを裏付ける一致の根拠が表示されます。

- ネットワーク セキュリティ ポリシー ルールのどの部分を更新/修正し、変更を適用する必要があるかを判断します。

  以下に例を示します。

  - スケジュール、ユーザー、またはグループに基づいて、Webコンテンツを許可するかどうかを評価します。
  - 特定のアプリケーションまたはアプリケーション内の機能を許可または制御します。
  - コンテンツを復号化して検査します。
  - 脅威や悪用をスキャンしてからコンテンツを許可します。

  セキュリティポリシーの調整とカスタムセキュリティプロファイルの関連付けについてはセキュリティ ポリシー ルールの作成方法と セキュリティ プロファイルを参照してください。

- 「ログの表示」を行います。

  特に、トラフィックおよび脅威のログを表示します（**Monitor**（監視）> **Logs**（ログ））

  トラフィックのログは、セキュリティ ポリシーの定義およびログ トラフィックの設定の方法により異なります。ただし *ACC* の *Application Usage [*アプリケーション使用率*]*ウィジットでは、ポリシーの設定に関係なくアプリケーションおよび統計情報が記録されます。つまり、ネットワークで許可されているすべてのトラフィックが表示されるため、ポリシーで許可されているゾーン間トラフィックと、暗黙のうちに許可されているゾーン内トラフィックの両方が含まれています。

- ログ ストレージの割り当てと有効期間の設定を行います。

  AutoFocusインテリジェンス サマリーでログのアーチファクトを確認します。アーチファクトとは、ログに記録されたファイアウォール上のイベントに関連するアイテム、プロパティ、アクティビティ、あるいは挙動のことです。インテリジェンス サマリーにより、WildFireがアーチファクトを検知したサンプル数、セッション数が明らかになります。WildFire判定の情報（安全、グレイウェア、マルウェア）およびAutoFocusのマッチタグを使用して、ネットワーク内の潜在的なリスクを探します。

  Unit 42（*Palo Alto Networks*の脅威インテリジェンスチーム）が作成した*AutoFocus*タグは、お客様のネットワーク内の脅威や、的を絞った最新のキャンペーンについての重要な情報を提供します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

AutoFocusインテリジェンス サマリーからAutoFocus検索を開始してアーチファクトを探し、グローバル、産業、およびネットワークレベルでそれがどの程度蔓延しているのか評価することができます。

- ネットワーク ユーザーの Web アクティビティのモニターを行います。

  URL フィルタリング ログをレビューして、アラートおよび拒否されたカテゴリ/URL をスキャンします。URL ログは、アラート、続行、オーバーライド、またはブロックといったアクションに関連付られている URL フィルタリング プロファイルを含むセキュリティ ルールにトラフィックが一致する場合に生成されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

無料の WildFire 転送の有効化

WildFire は、未知のサンプル（ファイルやメール内リンク）を分析・実行し、サンプルが有害、フィッシング、グレイウェア、あるいは安全であるという判定を下すクラウドベースの仮想環境です。WildFireが有効な場合、Palo Alto Networksのファイアウォールは未知のサンプルを分析のためにWildFireに転送することができます。新種のマルウェアが見つかった場合、WildFire はそのマルウェアを検知するためのシグネチャを生成し、有効な WildFire サブスクリプションを持つすべての WildFire にそれを数分以内に配信します。これにより、いずれかのファイアウォールが発見したマルウェアを、すべての Palo Alto Networks の次世代のファイアウォールが検知・防御できるようになります。マルウェアのシグネチャは同じマルウェアの系統に属す複数の亜種にマッチすることも多いため、ファイアウォールがこれまでに出会ったことがない新しいマルウェアの亜種をブロックするようにします。Palo Alto Networks の脅威リサーチ チームはマルウェアの亜種から収集した脅威インテリジェンスを使用して、悪意のある IP アドレス、ドメイン、URL をブロックします。

Palo Alto Networksの次世代ファイアウォールには基本的なWildFireサービスが含まれているため、WildFireのサブスクリプションは必須ではありません。基本的なWildFireサービスを使用すれば、ファイアウォールがPEファイルを転送できるようになります。さらに、WildFireサブスクリプションをお持ちでなく、脅威防止サブスクリプションをお持ちの場合は、WildFireが特定したマルウェアのシグネチャを24～48時間ごとに受信できます（アンチウイルス アップデートの一部として）。

基本的なWildFireサービスでは利用できない次のようなWildFireの高度な機能を使用するには、WildFireサブスクリプションが必要になります。

- 最新の WildFire シグネチャが利用可能になったらすぐに入手してください。新しいシグネチャが 5 分毎にリリースされます。
- 最新のファイルタイプやメールリンクを分析のために転送します。
- WildFire API を使用します。
- WildFire アプライアンスを使用し、WildFire プライベート クラウドあるいは WildFire ハイブリッド クラウドをホストします。

WildFireサブスクリプションをお持ちの場合、先に進んでWildFire はじめにを用いてサブスクリプションを有効活用してください。あるいは、次の流れに従って基本的なWildFire転送を有効化してください。

STEP 1 | デファイアウォールが登録されており、有効なサポート アカウントと必要なサブスクリプションを保有していることを確認します。

1. Palo Alto Networks カスタマーサポート ポータル（CSP）にログインし、左側のナビゲーション ペインで**Assets (アセット)** > **Devices (デバイス)**を選択します。
2. ファイアウォールがリストにあることを確認します。一覧に表示されない場合は**Register New Device (新規デバイスの登録)**を選択し、ファイアウォールの登録に進みます。
3. (任意) 脅威防止サブスクリプションをお持ちの場合、必ずサブスクリプション ライセンスのアクティベーションを行うようにしてください。

STEP 2 | ファイアウォールにログインし、WildFire 転送設定を構成します。

1. **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **WildFire** を選択し、General Settings (一般設定) を編集します。
2. **WildFire Public Cloud (WildFire** パブリック クラウド**)** フィールドを設定し、ファイルを次の場所にある WildFire グローバル クラウドに転送します。**`wildfire.paloaltonetworks.com`**.

また、ロケーションや組織の条件に基づき、ファイルをリージョナル クラウドやプライベート クラウドに転送することもできます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

3. ファイアウォールが WildFire 分析のために転送する PE の **File Size Limits (ファイルサイズ制限)** を確認します。ファイアウォールが転送できる PE の **Size Limit (サイズ制限)** を、可能な上限値（10 MB）に設定します。

   WildFire のベストプラクティスとして、*PE の Size Limit (サイズ制限)* を限界値である *10 MB* に設定します。

4. **OK** をクリックして変更内容を保存します。

STEP 3 | ファイアウォールが分析のためにPEを転送できるようにします。

1. **Objects (オブジェクト)** > **Security Profiles (セキュリティ プロファイル)** > **WildFire Analysis (WildFire 分析)** を選択し、新しいプロファイル ルールを **Add (追加)** します。
2. 新しいプロファイル ルールに**Name**[名前]を付けます。
3. 転送ルールを **Add (追加)** してその **Name (名前)** を入力します。
4. **File Types (ファイルタイプ)** 列で **pe** ファイルを転送ルールに追加します。
5. PEをWildFireパブリック クラウドに転送するために、**Analysis**[分析]列で**public-cloud**を選択します。
6. **OK** をクリックします。

STEP 4 | 新しいWildFire分析プロファイルを、WildFireが許可するトラフィックに適用します。

1. **Policies (ポリシー)** > **Security (セキュリティ)** を選択し、基本的なセキュリティ ポリシーのセットアップの説明に従って、既存のポリシールールを選択するか、新しいポリシールールを作成します。
2. **Actions**（アクション）を選択し、Profile Settings（プロファイル設定）セクションで**Profile Type**（プロファイルタイプ）を**Profiles**（プロファイル）に設定します。
3. 先ほど作成した **WildFire Analysis (WildFire 分析)** プロファイルを選択し、このポリシールールによって許可されるすべてのトラフィックにそのプロファイル ルールを適用します。
4. **OK** をクリックします。

STEP 5 | ファイアウォールが WildFire に復号化された SSL トラフィックを転送することを許可します。

STEP 6 | WildFire のベストプラクティスを読んで実装し、WildFire の検知・保護機能を最大限活用できるようにします。

STEP 7 | 設定の更新を **Commit (コミット)** します。

STEP 8 | ファイアウォールが WildFire パブリック クラウドにPEファイルを転送していることを確認します。

Monitor (監視) > **Logs (ログ)** > **WildFire Submissions (WildFire 送信)** を選択し、WildFireがWildFire分析のために正しく送信したPEのログ エントリーを確認します。Verdict（判定）列で、WildFireがPEを有害、グレイウェア、あるいは安全と判断したことが確認できます。（WildFire はフィッシング判定をメールのリンクに割り当てるだけです）Action（アクション）列はファイアウォールが、サンプルを許可またはブロックしているかどうかを示します。Severity (重大度)列は、対象のサンプルが組織に及ぼす脅威の大きさを critical (重要)、high (高)、medium (中)、low (低)、information (通知) という値を使って示します。

STEP 9 | （脅威防止サブスクリプションのみ）脅威防止サブスクリプションをお持ちであり、かつWildFireサブスクリプションをお持ちでない場合でも、24～48時間ごとにWildFireシグネチャのアップデートを受信できます。

1. **Device**（デバイス）> **Dynamic Updates**（動的更新）を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2. ファイアウォールがアンチウイルス アップデートをダウンロード、インストールするようにスケジュール設定されていることを確認します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ファイアウォールのデプロイメントのベストプラクティス

これで、ネットワークにファイアウォールを統合し、基本的なセキュリティ機能を有効化することができました。高度な機能の設定を開始できます。以下に、考慮すべき推奨事項を示します。

- ファイアウォールへの管理アクセスを保護するためのベストプラクティスに従い、管理インターフェイスが適切に保護されることを確認してください。
- セキュリティポリシーのルールベースを推奨設定に従って構成し、アプリケーションを安全に有効化し、ネットワークを攻撃から保護します。ベストプラクティス ページに移動し、ファイアウォールのデプロイメントのセキュリティ ポリシーのベストプラクティスを選択します。
- 高可用性 構成 – 高可用性（HA）は、2 つのファイアウォールを 1 つのグループ内に配置して、ネットワーク上の単一障害点を回避するために 2 つのファイアウォールの設定およびセッション テーブルを同期する設定です。ファイアウォール ピア間のハートビート接続では、ピアがダウンした場合シームレスにフェイルオーバーを実行できます。2 つのファイアウォール クラスタを設定すると冗長性が得られるため、ビジネス継続性を確保できます。
- ユーザー識別子（User-ID）の有効化 – User-ID は Palo Alto Networks の次世代のファイアウォールの機能で、個々の IP アドレスの代わりにユーザーとグループに基づいてポリシーを作成し、レポートを実行できます。
- 復号化 の有効化 – Palo Alto Networks ファイアウォールでは、可視化、制御、および詳細なセキュリティのためにトラフィックを復号化および検査する機能を提供します。ファイアウォールで復号化を使用すると、悪意のあるコンテンツのネットワークへの侵入や、機密コンテンツが暗号化されたトラフィックまたはトンネルされたトラフィックとして隠ぺいされ、ネットワーク外に流出することを防止することができます。
- ネットワークをレイヤー 4 およびレイヤー 7 回避から保護するためのベスト プラクティスの指示に従います。
- 脅威インテリジェンスを Palo Alto Networks と共有–ファイアウォールが定期的にアプリケーション、脅威、デバイスの安全状態に関する情報を収集し、Palo Alto Networks に送信することを許可します。テレメトリーには、パッシブ DNS モニタリングを有効化し、実験的なテスト シグネチャがセキュリティポリシールール、ファイアウォール ログ、あるいはファイアウォールのパフォーマンスに影響を及ぼすことなくバックグラウンドで稼働するのを許可するオプションが含まれます。Palo Alto Networks がファイアウォールの脅威防止性能を改善するために使用するテレメトリーから収集されたインテリジェンスは、Palo Alto Networks のすべてのお客様にとって有益なものです。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

管理アクセスを保護するためのベストプラクティス

サイバー攻撃からネットワークを保護することは、安全なファイアウォールのデプロイメントから始まります。Palo Alto Networks の次世代ファイアウォールや Panorama など、機密性の高い IT デバイスを管理するために使用するネットワークが適切に保護されていない場合、脆弱性のエクスプロイトを検出して防御することができず、侵入や機密データの損失が起こる可能性があります。ファイアウォールへのアクセスを保護する際の究極の目標は、侵入者が権限を持つ資格情報へのアクセスを得たとしても、侵入して損害を与える可能性を阻止することです。ファイアウォールやその他のセキュリティ デバイスへの管理アクセスを確実に保護し、攻撃が成功しないようにするため、ベストプラクティスのガイドラインに従ってください。

- 管理ネットワークの隔離
- 外部サービスにアクセスするためのサービス ルートの使用
- 管理インターフェースへのアクセス制限
- 管理者アクセスの管理
- 強力な管理者パスワードの作成
- 管理インターフェース宛のすべてのトラフィックのスキャン
- インバウンドの管理トラフィック用証明書の交換
- コンテンツ更新とソフトウェア更新を最新に維持

管理ネットワークの隔離

すべての Palo Alto Networks ファイアウォールにはアウトオブバンド管理ポート (MGT) が用意されており、それを使用してファイアウォールの管理が可能です。あるいは、初期設定に MGT ポートを使用し、ファイアウォールへの管理アクセス用のデータ ポートを設定することもできます。いずれの場合も、管理インターフェイスからセキュリティ設定へのアクセスが提供されるため、このインターフェイスへのアクセスを保護するために、次の予防措置を講じる必要があります :

> インターネットからまたは企業のセキュリティ境界内の他の信頼されていないゾーンから、管理インターフェイスへのアクセスを有効にしないこと。これは、専用管理ポート *(MGT)* を使用する場合でも、管理インターフェイスとしてデータ ポートを設定する場合でも適用されます。

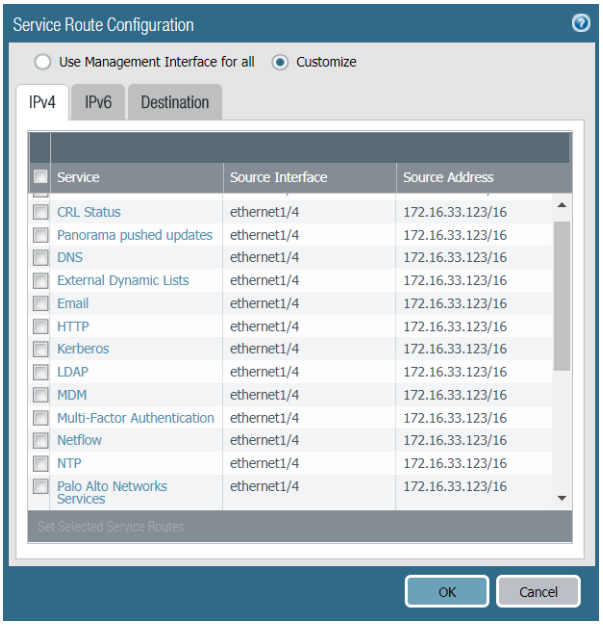
- 専用の管理 VLAN 上で管理インターフェイスを分離すること。
- 管理ネットワークに許可されている送信元 IP アドレスを、ジャンプ サーバーや要塞ホストなどの専用管理デバイスの IP アドレスに制限する。
- 企業ネットワークから専用の管理ネットワークへの安全なアクセスを提供するために、ジャンプ サーバーまたは要塞ホスト (スクリーン レコーディング付き) を使用し、ユーザーが認証し、管理ネットワークにアクセスする権限を持つようにする必要があります。
- 踏み台ホストがない場合は、マルチ ファクター認証 (<67>MFA</67>) 付きの<66>認証ポリシー</66>を使用して、ファイアウォール Web インターフェイスのログイン ページまたは CLI ログイン プロンプトに続行する前に、管理者の認証を成功させる必要があります。これにより、盗難された資格情報や脆弱性を悪用した管理インターフェイスへのアクセスを防止します。
- 組織に応じて、セキュリティ管理者、ネットワーク管理者、または IT ユーザー グループのユーザーへのアクセスを制限します。
- 管理ネットワークへのリモートアクセスを有効にする必要がある場合は、GlobalProtect を使用して VPN トンネル経由でアクセスする必要があります。管理者が VPN ゾーンへの VPN トンネルを正常に確立した後も、それらは踏み台ホストを介して管理ネットワークに認証されていなければなりません。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- GlobalProtect ポータルまたはゲートウェイを設定したインターフェイスで HTTP、HTTPS、Telnet、または SSH を許可するインターフェイス管理プロファイルを追加すると、インターネット経由で管理インターフェイスへのアクセスを公開することになるため、追加しないでください。HTTP や Telnet プロトコルは平文で転送を行うため、内部的に使用しないでください。
- テンプレートを使用して、特定の IP アドレスへの管理アクセスを制限するフィールドを含む VM-Series ファイアウォールをデプロイする場合は、専用の管理 IP アドレスまたはネットワークに対応する CIDR ブロックを指定してください。必要に応じて、対応するセキュリティ グループを変更して、テンプレートの起動後に追加のホストまたはネットワークを追加します。許可するソース ネットワーク範囲を必要以上には大きくせず、0.0.0.0/0 を許可ソースとして指定しないでください。

外部サービスにアクセスするためのサービス ルートの使用

規定では、ファイアウォールは管理（MGT）ポートを使用して、Palo Alto Networks や AutoFocus などのインターネット アクセスが必要なサービスを含む、DNS サーバー、NTP サーバー、認証サーバーなどの信頼されていないネットワーク上にある管理ネットワーク外のサービスにアクセスします。管理インターフェイス（MGT ポートでもデータ ポートであろうと）は、管理ネットワーク上で隔離する必要があるため、サービス ルート（**Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Services**（サービス）> **Service Route Configuration**（サービス ルート設定））を使用してこれらのサービスにアクセスできるようにする必要があります。サービス ルートを設定すると、ファイアウォールは指定された送信元インターフェイスとアドレスを使用して、必要なサービスにアクセスします。管理アクセス（HTTPS または SSH）が有効になっていないインターフェイスで、サービス ルートの送信元 IP アドレス/インターフェイスを指定します。



管理インターフェースへのアクセス制限

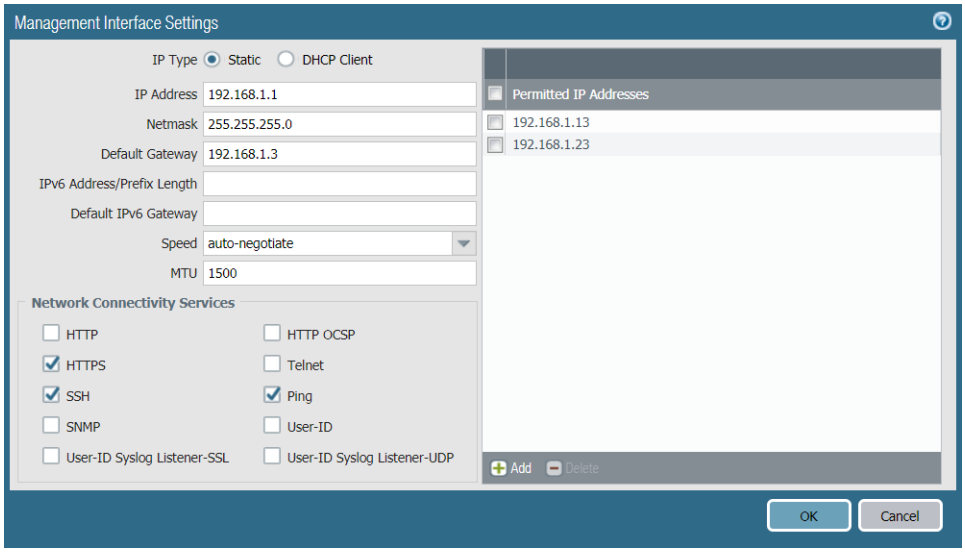
- 管理インターフェイスへのアクセスが許可されている IP アドレスを制限します。

  ファイアウォールが、同じ VLAN 上のデバイスまたは要塞ホストまたは VPN トンネルを介してのみアクセスできる専用の管理ネットワーク上にある場合でも、管理インターフェイスにアクセスできる送信元 IP アドレスを制限することでファイアウォールをさらに保護できます。管理インターフェイスへのアクセスを制限することで、予期しない IP アドレスやサブネットからのアクセスを防止し、盗まれた証明書を使用してアクセスを阻止することで、攻撃対象を減らすことができます。
- 管理インターフェイスで使用可能なサービスを制限します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- Telnet と HTTP のアクセスを許可しないでください。これは、これらのサービスでは平文が使用され、他のサービスほど安全ではなく、管理者の認証情報が漏洩する可能性があるからです。その代わりに、管理者は SSH または HTTPS 経由でファイアウォール インターフェイスにアクセスする必要があります。
- インターフェイスへの接続をテストできるようにするには ping を有効にしますが、管理インターフェイスでは他のサービスを有効にしない場合は、ping を有効にします。

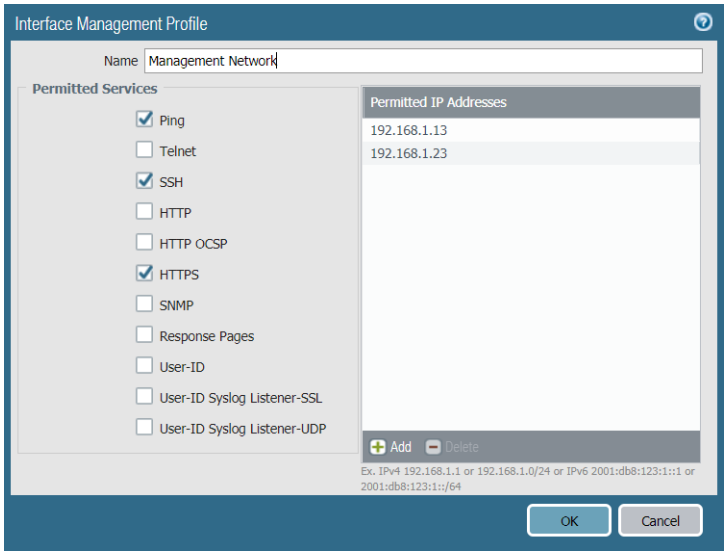
- これらの設定を構成する方法は、ファイアウォール管理インターフェイスへのアクセスに MGT ポートまたはデータ ポートを使用するかどうかによって異なります。
  - 管理インターフェイスとして MGT ポートを使用している場合は、管理インターフェイスにアクセスできるユーザーとそのインターフェイスが許可するサービスを制限するように設定するために、 **Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Interfaces**（インターフェイス）を選択して、**Management**（管理）インターフェイスを選択します。



  - データポートを管理インターフェイスとして使用している場合は、インターフェイスの設定後に、**Network** (ネットワーク) > **Network Profiles** (ネットワーク プロファイル) > **Interface Mgmt** (インターフェイス管理)を選択して、インターフェイス管理 プロファイルを **Add** (追加) して、管理インターフェイスにアクセス可能なユーザーとインターフェイスで許可するサービスを制限します。

    Telnet、*SSH*、*HTTP*、または *HTTPS* を許可するインターフェイス管理プロファイルを、*GlobalProtect* ポータルまたはゲートウェイを設定したインターフェイスに接続しないでください。これにより、管理インターフェイスがインターネットに公開されるためです。*HTTP* や *Telnet* プロトコルは平文で転送を行うため、管理インターフェイス プロファイルで使用しないでください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



管理者アクセスの管理

- ファイアウォールは、デフォルトの管理アカウント（管理者）が事前設定されています。このアカウントでは、ファイアウォールに対する読み取りと書き込みのフル アクセス権（スーパーユーザー アクセス権としても知られる）を提供します。規定の管理者アカウントのパスワードを初期設定時にすぐに変更する必要があります（**Device**（デバイス）> **Administrators**（管理者）> **admin**（管理者））。

  コンプライアンス、監査、あるいはセキュリティ条件に基づき、デバイスからデフォルトの管理者アカウントを削除しなければならないという規定が求められる場合、もう一つ以上のスーパーユーザー管理アカウントを作成した後でそれを削除できます。デバイス上でもう一つ以上のスーパーユーザー管理アカウントを作成する前にデフォルトの管理者アカウントを削除することはできません。
- ファイアウォールの管理機能またはレポート機能にアクセスする必要がある個人ごとに、<185>ファイアウォール管理者アカウントを設定します。</185>これにより、無権限での設定（または変更）からファイアウォールを保護する能力を高め、個々の管理者のアクションをログに記録することができます。
- 個々の管理者が必要とする機能のみに管理権限を制限する管理 <189>ロール</189> プロファイルに各管理者アカウントを割り当てます。
- 変更権限を持つ管理者には、RADIUS または SAML を使用した外部認証と承認を用いる MFA が要求されます。MFA による外部認証の設定方法の詳細については、<194>「ファイアウォール管理者用にローカルあるいは外部認証を設定する」</194>を参照してください。

  スマート カードを使用して強固な認証インフラストラクチャを有する場合は、Web インターフェイスへの証明書ベースの管理者認証の設定およびCLI への SSH キーベースの管理者認証の設定を行います。

  可能であれば、管理者の証明書を外部から保護するために、特権アカウント管理（*PAM*）および/または特権付き *ID* 管理（*PIM*）ソリューションを使用してください。
- システム ログを監視して、管理者アカウントの異常なアカウント アクティビティを特定します。たとえば、ログに過度のログイン試行または特定の時刻に繰り返されるログイン試行が表示された場合、これは管理者アカウントが侵害されたことを示している可能性があります。また、<214>「管理者ログインアクティビティ インジケーターを使用してアカウントの不正利用を検知」</214>方法を管理者全員に指導してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

強力な管理者パスワードの作成

パスワードの頻繁な変更を含む、厳密なパスワード ポリシーを設定します（**Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Management**（管理）> **Minimum Password Complexity**（パスワード複雑性設定））。

組織の適切なパスワード要件を判断する責任があります。 ただし、次の特徴は、強力なパスワードを作成するためのベストプラクティスです。パスワード要件：

- 8文字以上
- 辞書にある一つの単語のみに基づいていない
- コンテクスト固有の単語（たとえば、ウェブサイトの名前）を含めない
- ユーザー名またはユーザー名の派生物（たとえば、@dmin、Johnny）を含めない
- 反復または連続する文字を含まない（たとえば、aaaaaa、1234abcd）
- 大文字と小文字、数字、特殊文字（スペースを含む）を含める

強力なパスワードを作成する1つの方法は、複雑なパスワードではなく長いパスフレーズを作成することです。業界標準では、忘れやすい入り組んだ複雑なパスワードを作成するのではなく、簡単に覚えられる長くてユニークなパスフレーズ（辞書の単語を含み、希望の文字を使用して）を作成することを推奨しています。15文字以上の長いパスワードなら、辞書の単語を使用しても十分だと考えられています。自分だけが知っている長く親しみやすいフレーズに基づいてパスフレーズを作成するか、4単語以上をつなげてください。

組織に適切なパスワード要件を決定する方法の詳細については、次のリソースをお勧めします。

- NIST SP 800-63B、デジタル ID ガイドライン
- NIST、より良い P@$5w0rd を構築する簡単な方法

管理インターフェース宛のすべてのトラフィックのスキャン

セキュリティ ポリシーと復号化ポリシーは管理プレーンのトラフィックを評価しないため、*MGT* ポートで脅威を直接スキャンすることはできません。管理インターフェイスとして *MGT* ポートを使用している場合は、*MGT* ポート宛のトラフィックをデータ ポートまたは別のファイアウォールを介してルーティングすることを検討し、これらの重要なセキュリティ チェックを管理トラフィックに適用できます。

- ファイアウォールと Panorama（Web インターフェイスまたは CLI）の管理インターフェイスへのアクセスを許可するセキュリティ ポリシー ルールを作成します。ポリシーを定義する方法は、管理用ネットワークへのアクセスを可能にするために要塞ホストを使用しているかどうかによって異なります。
  - 管理用ネットワークを隔離するために踏み台ホストを使用していない場合は、ユーザー ゾーンから IT インフラストラクチャ ゾーンへのアクセスを許可するセキュリティ ポリシー ルールを作成します。このセキュリティ ポリシー ルールは非常にきめ細かく設定が可能で、管理インターフェイスへのアクセスを試行するユーザーの送信元ゾーン、送信元 IP アドレス（使用可能な場合）、送信元ユーザー グループ、宛先ゾーン、アプライアンスの IP アドレス（ファイアウォールまたは Panorama）、およびアプリケーションのデフォルト ポートで実行されている特定の管理アプリケーション（Web インターフェイスまたは CLI）を識別するための App-ID を指定します。たとえば、panos-web-interface の App-ID を使用して Web インターフェイスにアクセスし、ssh App-ID を使用して CLI にアクセスできるようにします。また、次のセクションで説明するように、脆弱性保護プロファイルをルールにアタッチする必要があります。

    次のルール例では、ユーザー ゾーンから IT インフラストラクチャ ゾーンへのアクセスを直接許可し、次の場合に application-default ポート上で panos-web-interface アプリケーションにアクセスする目的でのみ、管理インターフェイスの IP アドレスにアクセスしようとしている IT-admins グループ内のユーザーへのアクセスを制限します：

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

	Name	Source			Destination		Application	Service	Action	Profile
		Zone	Address	User	Zone	Address				
2	FW-mgt	Users	any	IT-admins	IT-infrastructure	192.168.1.1	panos-web-interface ssh	application-default	Allow	

- 踏み台ホストを使用して管理ネットワークへのアクセスを有効にする場合は、ユーザー ゾーンから踏み台ホスト ゾーンへのアクセスを許可するルールと、踏み台ホストゾーンから IT インフラストラクチャ ゾーンへのアクセスを許可する 2 つのセキュリティ ポリシー ルールが必要です。これらのセキュリティ ポリシー ルールは、送信元ゾーン、アドレス (使用可能な場合) 、ユーザーと宛先ゾーンとアドレス、および App-ID を含めて、できるだけ細かく設定する必要があります。踏み台ホストを使用している場合は、通常、ユーザー IP アドレスは踏み台ホストの IP アドレスであるため、踏み台ホスト上のターミナルサーバーエージェントを個別ユーザーの識別用に使用していない限り、管理者のユーザー ID を識別することはできません。この場合ま次のセクションで説明するように、脆弱性保護プロファイルを両方のルールにアタッチする必要があります。

  以下のルール例では、最初のルールは、SSH および/または RDP 経由で指定された要塞サーバー IP アドレスにアクセスしようとしている IT 管理者グループのユーザーのために、ユーザー ゾーンから踏み台ホスト ゾーンへのアクセスを許可します。第 2 のルールでは、踏み台ホスト ゾーンから IT インフラストラクチャ ゾーンにアクセスして、指定された宛先アドレスを持つファイアウォールのデフォルトのポート上の panos-web-interface アプリケーションへのアクセス試行を許可します。

	Name	Source			Destination		Application	Service	Action	Profile
		Zone	Address	User	Zone	Address				
2	Bastion-host-access	Users	any	IT-admins	Bastion-host	192.168.2.5	ms-rdp ssh	application-default	Allow	
3	FW-mgt	Bastion-host	any	IT-admins	IT-infrastructure	192.168.1.1	panos-web-interface ssh	application-default	Allow	

- ベストプラクティスの脆弱性保護プロファイルをセキュリティ ポリシー ルールにアタッチして、管理ネットワークへのアクセスを許可し、バッファ オーバーフロー、不正なコード実行、およびクライアント側およびサーバー側の脆弱性を悪用しようとする試みを防ぎます。管理インターフェイスを保護するためのプロファイルを作成するには、厳密なプロファイルを複製してから、拡張パケット キャプチャを有効にして、潜在的な攻撃の送信元の追跡を容易にします。

Name	Location	Count	Rule Name	Threat Name	Host Type	Severity	Action	Packet Capture
Best Practices Vuln Strict Pcap	main (vsys1)	Rules: 10	simple-client-critical	any	client	critical	reset-both	extended-capture
		Exceptions: 1	simple-client-high	any	client	high	reset-both	extended-capture
			simple-client-medium	any	client	medium	reset-both	extended-capture
			simple-client-informational	any	client	informational	default	disable
			simple-client-low	any	client	low	default	single-packet
			simple-server-critical	any	server	critical	reset-both	extended-capture
			simple-server-high	any	server	high	reset-both	extended-capture
			more...					

- 管理インターフェイス間でトラフィックを送受信し、脅威のトラフィックを復号化してスキャンできるようにするために、SSL インバウンド インスペクションの設定または>SSL 転送プロキシの設定を行います。TLS 1.0 や SSLv3 などの脆弱な SSL/TLS バージョンをブロックし、RC4 や 3DES などの弱い暗号化アルゴリズムや MD5 ならびに SHA1 などの脆弱な認証アルゴリズムを使用するセッションを拒否するには、<266>ベストプラクティスの復号化プロファイル</266>を復号化ポリシー ルールにアタッチします。

インバウンドの管理トラフィック用証明書の交換

管理 (MGT) インターフェイスあるいはHTTPS管理トラフィックをサポートする他の任意のインターフェイスを介してWebインターフェイスにHTTPSアクセスできるようにするデフォルトの証明書がファイアウォールにデフォルトで備わっています。インバウンドの管理トラフィックのセキュリティを高めるため、このデフォルトの証明書を、お客様の組織用に発行された新しい証明書と入れ替えるようにしてくだ

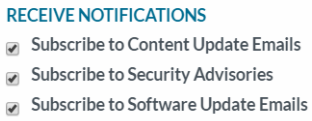
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

さい。ユーザーが証明書の警告を無視しないように、エンタープライズ CA によって署名された証明書を使用します。さらに SSL/TLS プロファイルで **Min version (最低バージョン)** を **TLSv1.2** に設定して最も強固なプロトコルを使用し、**Max version (最大バージョン)** を **Max (最大)** に設定し、より強力なバージョンを利用できるようになったらその最も強固なプロトコルを引き続き使用できるようにします。

コンテンツ更新とソフトウェア更新を最新に維持

現在のコンテンツとソフトウェアを更新すると、最新のセキュリティ パッチと脅威の更新によって常に保護されていることができます。

- 最新のアップデートとセキュリティ情報のアラートを受け取るようにするには、Palo Alto Networks サポート ポータルに移動し、**Edit Profile**（プロファイルの編集）を選択して、**Subscribe to Content Update Emails**（コンテンツ更新Eメールの登録）、**Subscribe to Security Advisories**（セキュリティ アドバイザーの登録）、および **Subscribe to Software Update Emails**（ソフトウェア更新Eメールの登録）を選択します。必ず <297>Save Edits（編集の保存）</297>を行ってください。



- 最新のコンテンツ リリース バージョンにアップデートする際は、アプリケーションおよび脅威コンテンツ更新のベストプラクティスに従ってください。
- upgrade PAN-OS をアップグレードする前に、最新の リリースノートをお読みください。

サブスクリプション

ファイアウォールと連携するすべてのサブスクリプションとサービスについて学び、サブスクリプションライセンスをアクティブにすることから始めます。

- ファイアウォールで使用できるサブスクリプション
- サブスクリプション ライセンスのアクティベーション
- ライセンスの期限が切れるとどうなるか。
- Palo Alto Networks クラウド サービスの高度なアプリケーション ログ

Cortex XDR™ のような特定のクラウドサービスは、ファイアウォールと直接統合するのではなく、ネットワークアクティビティを可視化するために*Cortex Data Lake* に格納されたデータを使用します。拡張アプリケーション ロギングは、*Cortex Data Lake* サブスクリプションに付属する機能です。これにより、ファイアウォールは、*Cortex XDR* が異常なネットワーク アクティビティを検出するために特に使用するデータを収集できます。拡張アプリケーション ロギングをオンにすることは、*Cortex XDR* のベストプラクティスです。

ファイアウォールで使用できるサブスクリプション

次の Palo Alto Networks サブスクリプションは、特定のファイアウォールの機能をアンロックしたり、ファイアウォールが Palo Alto Networks のクラウド配信型のサービスを活用できるようにしたりするものです (あるいはその両方)。ここでは、ファイアウォールと共に使用するためにサブスクリプションが必要となる各サービスや機能を詳細に説明します。サブスクリプションを有効化するには、まずはサブスクリプション ライセンスのアクティベーションを行う必要があります。アクティブになったら、大抵のサブスクリプション サービスが動的コンテンツ更新を使用して新しい機能やアップデートされた機能をファイアウォールに提供することができます。

ファイアウォールで使用できるサブスクリプション	
SD-WAN	PAN-OS ソフトウェアがすでに有する業界最先端のセキュリティに加えて、インテリジェントで動的なパス選択を提供します。パノラマが管理する SD-WAN 実装には、次のものが含まれます。 • 設定の中央管理 • VPNトポロジの自動作成 • トラフィックの配布 • モニタリングとトラブルシューティング • SD-WANを開始する
Threat Prevention（脅威阻止）	脅威防止によって得られるもの： • アンチウイルス、アンチスパイウェア (コマンド アンド コントロール)、脆弱性保護。 • ネットワークを悪意のあるホストから守るために使用できるビルトイン外部動的リスト。 • 悪意のあるドメインに接続しようと試みる感染ホストを特定する機能。 • 脅威防止を開始する
DNS セキュリティ	DNS セキュリティにクエリを送信する高度な DNS シンクホール機能、高度な予測分析および機械学習を使用して DNS シグネチャを生成する拡張可能なクラウドベースのサービス機能を提供します。このサービスでは、Palo Alto Networks が作成する、継続的に拡大する DNS ベースの脅威インテリジェンスをすべて利用できます。 DNS セキュリティをセットアップするためには、まずは脅威防止ライセンスを購入してインストールする必要があります。 • DNS セキュリティを開始する
URL フィルタリング	動的 URL カテゴリに基づいて、Web アクセスを制御するだけでなく、ユーザーがオンライン コンテンツとやり取りする方法も制御する機能を提供します。また、ユーザーが企業の認証情報を送信できるサイトを制御することで、認証情報の盗難を防ぐこともできます。 URL フィルタリングをセットアップするためには、サポートされている URL フィルタリング データベースである PAN-DB のサブスクリプショ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ファイアウォールで使用できるサブスクリプション	
	ンを購入してインストールする必要があります。PAN-DB では、PAN-DB パブリック クラウドまたは PAN-DB プライベート クラウドへのアクセス権限をセットアップできます。 • URL フィルタリングを開始する
WildFire	基本 WildFire® サポートは脅威防御ライセンスの一部として含まれていますが、WildFire サブスクリプション サービスでは、直ちに脅威への対応が必要な組織を対象に強化サービスを提供することにより、頻繁な WildFire シグネチャ更新、高度なファイル タイプ転送 (APK、PDF、Microsoft Office、Java アプレット)、および WildFire API を使用したファイルのアップロード機能を有効にすることができます。WildFire サブスクリプションは、ファイアウォールがオンプレミスの WF-500 WildFire アプライアンスにファイルを転送する場合にも必要です。 • WildFireを開始する
AutoFocus	ファイアウォールのトラフィックログについての分析結果を視覚的に表示します。また、AutoFocus ポータルで脅威インテリジェンスを使用することで、お客様のネットワークの潜在的な危険を特定することができます。アクティブなライセンスがあれば、ファイアウォールに記録されたログに基いてAutoFocus検索を利用することもできます。 • AutoFocus を開始する
Cortex Data Lake Cortex Data Lake	クラウドベースの一元的なログ ストレージおよび集約を提供します。Magnifier、GlobalProtect クラウドサービス、Traps 管理サービスを含め、他のいくつかのクラウド配信型のサービスをサポートするためにロギング サービスが必須、あるいは強く推奨されます。 *Cortex Data Lake* は、以前は *Logging Service* と呼ばれていました。カスタマーサポートポータルとファイアウォールの *Web* インターフェースはどちらも、ファイアウォールの *Web* インターフェースに表示されるデバイスライセンス名 (*Device* (デバイス) > *Licenses* (ライセンス)) を含む一部の場所で引き続き *Logging Service* を参照しています。 • Cortex Data Lake の使用
グローバルな保護	モビリティ ソリューションまたは大規模 VPN 機能を提供します。デフォルトでは、ライセンスなしで GlobalProtect ポータルとゲートウェイ (HIP チェックなし) を導入できます。高度な GlobalProtect 機能 (HIP チェックおよび関連コンテンツの更新、GlobalProtect Mobile App、IPv6 接続、または GlobalProtect クライアントレス VPN) を使用する場合は、各ゲートウェイ用の GlobalProtect ライセンス (サブスクリプション) が必要です。 • GlobalProtect を開始する
仮想システム	このライセンスは、PA-3200 シリーズのファイアウォールで複数のvirtual system (仮想システム - vsys)のサポートを有効にするために必要です。また、PA-5200 Series、PA-7000 Series のファイアウォールでのデフォルトの基本数 (基本数はプラットフォームごとに異なります)

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ファイアウォールで使用できるサブスクリプション	
	より多くの数の仮想システムを使用する場合は、仮想システム ライセンスを 1 つ購入する必要があります。PA-800 Series、PA-220、および VM-Series のファイアウォールでは、仮想システムがサポートされていません。 • 仮想システムを開始する

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

サブスクリプション ライセンスのアクティベーション

これらのステップに従ってファイアウォール上で新しいライセンスをアクティベートします。

Decryption Mirroring (復号化監視) や復号化ブローカーのような特定の復号化機能については、無料のライセンスをアクティベートして機能をアンロックする必要があります。これらの機能については、代わりに復号化機能の無料ライセンスをアクティベートを行うステップに従ってください。

STEP 1 | 購入したライセンスのアクティベーション コードを探します。

サブスクリプションを購入した場合は、各サブスクリプションに関連付けられているアクティベーション コードの一覧を示した電子メールを Palo Alto Networks カスタマー サポートから受信しています。この電子メールが見当たらない場合は、カスタマー サポートに連絡してアクティベーション コードを入手してから次に進んでください。

STEP 2 | サポート ライセンスのアクティベーション

有効なサポート ライセンスをお持ちでない場合、PAN-OSソフトウェアをアップデートすることはできません。

1. Webインターフェイスにログインし、**Device**（デバイス）> **Support**（サポート）を選択します。
2. **Activate support using authorization code**[認証コードを使用してサポートのアクティベーションを行う]をクリックします。
3. **Authorization Code**[認証コード] を入力し、**OK**をクリックします。

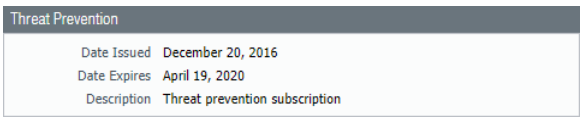
STEP 3 | 購入した各ライセンスをアクティベーションします。

Device（デバイス）> **Licenses**（ライセンス）を選択し、次のいずれかの方法でライセンス/サブスクリプションのアクティベーションを行います：

- **Retrieve license keys from license server**（ライセンス サーバーからライセンス キーを取得）– カスタマー サポート ポータルでライセンスをアクティベートした場合は、このオプションを使用します。
- **Activate feature using authorization code** [認証コードを使用して機能のアクティベーションを行う] – ライセンスの認証コードを使用して購入したサブスクリプションを有効にする場合は、このオプションを使用します。該当の認証コードがサポート ポータルで以前にアクティベーションされていないことが前提になります。**Authorization Code**（認証コード）の入力を促されたら、認証コードを入力して **OK** をクリックします。
- **Manually upload license key**（ライセンス キーの手動アップロード）– ファイアウォールと Palo Alto Networks カスタマー サポート ポータルとのネットワーク接続が確立されていないまたは行えない場合は、このオプションを使用します。この場合は、インターネットに接続されたコンピュータでサポート サイトからライセンス キー ファイルをダウンロードしてから、ファイアウォールにアップロードする必要があります。

STEP 4 | ライセンスが正常にアクティベーションされていることを確認します

Device（デバイス）> **Licenses**（ライセンス）ページで、ライセンスが正常にアクティベートされていることを確認します。たとえば、WildFire ライセンスをアクティベーションした後、ライセンスが有効なことを確認してください。



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 5 | （WildFire サブスクリプションのみ）WildFire サブスクリプションのアクティベーションを完了するためのコミットを実行します。

WildFire サブスクリプションのアクティベーションが完了したら、ファイアウォールが高度なファイル タイプの転送を開始するためのコミットが必要です。次のいずれかの作業を行います。

- 保留中の変更をすべてコミットします。
- WildFire 分析プロファイル ルールに、WildFire サブスクリプションで現在サポートされている高度なファイル タイプが含まれていることを確認します。ルールの変更が不要な場合は、ルールの説明を若干編集してコミットを実行します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ライセンスの期限が切れるとどうなるか。

Palo Alto Networks のサブスクリプションは、ファイアウォールに Palo Alto Networks のクラウド配信サービスへの追加機能やアクセスを提供します。ライセンスの有効期限が切れると、一部のサブスクリプションは限られた容量で機能し続け、他のサブスクリプションは完全に動作を停止します。ここでは、各サブスクリプションの有効期限が切れたときに何が起こるかを確認できます。

サブスクリプション	期限切れ時の動作
脅威防御	システム ログにアラートが表示され、ライセンスの有効期限が切れていることが示されます。 できること： • ライセンス失効時にインストールされたシグネチャの使用 • カスタム App-ID™ と脅威シグネチャの使用および変更 できないこと： • 新しいシグネチャのインストール • シグネチャを以前のバージョンにロールバック
DNS セキュリティ	できること： • 有効な脅威防御ライセンスがある場合に、ローカル DNS シグネチャの使用 できないこと： • 新しい DNS シグネチャの取得
URL フィルタリング	できること： • カスタム URL カテゴリを使用したポリシーの適用 • ライセンス失効時にローカル キャッシュにあった PAN-DB カテゴリを使用したポリシーの適用 できないこと： • キャッシュされた PAN-DB カテゴリの更新の取得 • キャッシュされていない URL の PAN-DB カテゴリの取得
WildFire	できること： • 分析のための PEファイル の転送 • 有効な脅威防御サブスクリプションをお持ちの場合に、24 ～ 48時間ごとのシグネチャの更新の取得 できないこと： • WildFire のパブリック クラウドとプライベート クラウドを介した 5 分更新の取得 • SMTP および POP3 電子メールメッセージに含まれる APK、Flash ファイル、PDF、Microsoft Office ファイル、Java アプレット、Java ファイル (.jar および .class) 、HTTP/HTTPS 電子メールリンクなどの高度なファイルタイプの転送 • WildFire API の使用

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

サブスクリプション	期限切れ時の動作
	• WildFire アプライアンスを使用した、WildFire プライベート クラウドあるいは WildFire ハイブリッド クラウドのホスト
AutoFocus	できること： • 3 カ月の猶予期間での、AutoFocus データを含む外部ダイナミック リストの使用 できないこと： • AutoFocus ポータルへのアクセス • AutoFocus Intelligence Summary（AutoFocus インテリジェンス サマリー）での、モニター ログまたは ACC アーティファクトの確認
Cortex Data Lake Cortex Data Lake	できること： • 30 日の猶予期間のログ データの保存、およびその後の削除 • 30 日間の猶予期間が終了するまでの、ログの Cortex Data Lake への転送
GlobalProtect	できること： • Windows および macOS を実行するエンドポイント向けアプリの使用 • 単一または複数の内部/外部ゲートウェイの設定 できないこと： • iOS、Android、Chrome OS、およびWindows 10 UWP 向けの Linux OS アプリおよびモバイルアプリへのアクセス • 外部ゲートウェイ向けの IPv6の使用 • HIP チェックの実行 • クライアントレス VPNの使用 • スプリット トンネルの有効
VM-Series	できること： • ライセンス失効時に展開したファイアウォールの設定および使用
support	できないこと： • ソフトウェア更新の受信 • VM イメージのダウンロード • テクニカル サポートの利用

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Palo Alto Networks クラウド サービスの高度なアプリケーション ログ

ファイアウォールは、Cortex XDR などの Palo Alto Networks アプリケーションおよびサービスのネットワーク アクティビティに対する可視性を向上させるデータを収集できます。これらの高度なアプリケーション ログは、Palo Alto Networks アプリケーションおよびサービスでの使用および処理用に厳密に設計されています。ファイアウォールや Panorama で強化されたアプリケーション ログを表示することはできません。拡張アプリケーション ログを生成できるのは、ログを Cortex Data Lake に送信するファイアウォールのみです。

高度なアプリケーション ログが収集するデータの種類には、DNS クエリのレコード、URL にアクセスするために使用される Web ブラウザまたはツールを指定する HTTP ヘッダ ユーザー エージェント フィールド、DHCP 自動 IP アドレス割り当てなどがあります。たとえば、Cortex XDR™ を利用すると、IP アドレスの代わりにホスト名を基準にして異常なアクティビティ発生時にアラートを発信できます。これにより、Cortex XDR を使用しているセキュリティ アナリストは、ユーザーの活動がロールの範囲内にあるかどうかを有意義に評価し、範囲外である場合は、行動を停止するための操作をより迅速に実行できます。

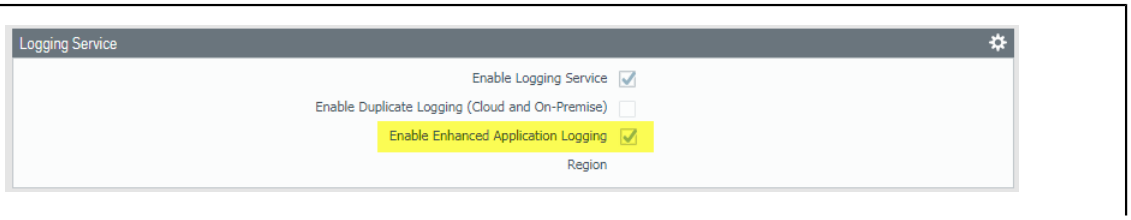
最も包括的な、高度なアプリケーション ログの利点を活用するには、User-ID を有効にする必要があります。Windows ベースの User-ID エージェントと PAN-OS 統合 User-ID エージェントのデプロイメントは、ファイアウォールの User-ID ログに反映されないデータが収集されますが、これはネットワーク アクティビティを特定のユーザーに関連付けるのに役立つます。

高度なアプリケーション ログを Cortex Data Lake に転送するには、高度なアプリケーション ロギングをグローバルに有効にしてから、セキュリティ単位のルールベースで有効にします（ログ転送プロファイルを使用する）。グローバル設定は必須であり、セッションベースではないトラフィック（ARP リクエストなど）のデータを取得します。セキュリティ単位のポリシールールの設定を強く推奨します。高度なアプリケーション ログの大半は、セキュリティ ポリシーの規則が適用するセッション ベースのトラフィックから収集されます。

STEP 1 | 高度なアプリケーション ロギングには Cortex Data Lake サブスクリプションが必要であり、User-ID も推奨されます。「Cortex Data Lake の開始」と「User-ID の有効化」のステップに移ります。

STEP 2 | ファイアウォール上で **Enable Enhanced Application Logging**（高度なアプリケーション ロギングの有効化）を行うには、 **Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Management**（管理）> **Logging Service(ロギング サービス)**を選択して、 Cortex Data Lake 設定を編集します。

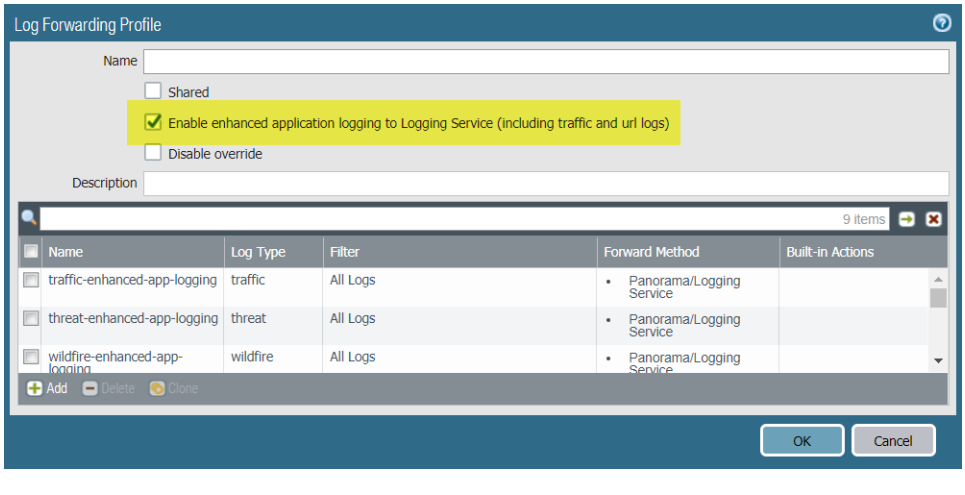
Cortex Data Lake は、以前はロギング サービスと呼ばれていました。ファイアウォール *Web* インターフェースでロギング サービスへの参照が引き続き表示される場合があります。



STEP 3 | 拡張された可視性を必要とするトラフィックを制御するセキュリティ ポリシー ルールの高度なアプリケーション ログを引き続き有効にします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. **Objects (オブジェクト) > Log Forwarding (ログ転送)** を選択して、ログ転送プロファイルを **Add (追加)**するか変更します。
2. プロファイルを更新して、**Enable Enhanced Application Logging to the Logging Service**（高度なアプリケーション ロギングをロギング サービスに対して有効化する）を行います。



ログ転送プロファイルで高度なアプリケーション ログを有効にすると、高度なアプリケーション ログに必要なログ タイプを指定する一致リストが自動的にプロファイルに追加されます。

3. **OK** をクリックしてプロファイルを保存し、必要な数のプロファイルを更新しぞ鋼します。
4. 更新したログ転送プロファイルがセキュリティ ポリシー ルールにアタッチされていることを確認し、ルールに一致するトラフィックのログ生成および転送をトリガーします。
   1. 各セキュリティ ポリシー ルールにアタッチされるプロファイルを見るには、**Policies**（ポリシー）> **Security**（セキュリティ）を選択します。
   2. ルールにアタッチされているログ転送プロファイルを更新するには、ルールを **Add**（追加）するか編集し、**Policies**（ポリシー）> **Security**（セキュリティ）> **Actions**（操作）> **Log Forwarding**（ログ転送）を選択してから、高度なアプリケーション ロギングで有効なログ転送プロファイルを選択します。

ソフトウェアおよびコンテンツ更新

PAN-OS は、すべての Palo Alto Networks 次世代ファイアウォールを実行するソフトウェアです。また、Palo Alto Networks は、最新のセキュリティ機能をファイアウォールに装備するためのアップデートも頻繁に発行しています。ファイアウォールは、ファイアウォールの設定を更新しなくても、コンテンツの更新が提供するアプリケーションや脅威のシグネチャ (など) に基づいてポリシーを適用することができます。

> PAN-OS ソフトウェア更新
> 動的コンテンツ更新
> コンテンツ更新のインストール
> アプリケーションおよび脅威コンテンツの更新
> アプリケーションおよび脅威コンテンツ更新のベストプラクティス
> コンテンツ配信ネットワークのインフラストラクチャ

PAN-OS ソフトウェア更新

PAN-OS は、すべての Palo Alto Networks 次世代ファイアウォールを実行するソフトウェアです。PAN-OS ソフトウェアのバージョンは、ファイアウォール **Dashboard** (ダッシュボード) に表示されます。

ファイアウォールで直接、または Palo Alto Networks サポートポータルで、新しい PAN-OS リリースを確認できます。ファイアウォールを最新バージョンの PAN-OS にアップグレードするには、次の手順を実行します。

STEP 1 | 最新情報については、最新の PAN-OS リリースノートを確認してください。また、PAN-OS アップグレード/ダウングレードに関する考慮事項も確認し、PAN-OS のリリースによってもたらされる可能性のあるすべての変更を確実に理解できるようにします。

STEP 2 | PAN-OS の新しいリリースを確認します。

- **On the firewall** (ファイアウォールの場合)—ファイアウォールで、**Device** > **Software** (デバイスソフトウェア) と **Check Now** (今すぐチェック) を選択して、新しい PAN-OS リリースバージョンについて Palo Alto Networks Update Server で確認します。
- **On the support portal** (サポートポータルの場合)— support.paloaltonetworks.com へアクセスし、左側のメニューバーで、**Updates** > **Software Updates** (ソフトウェアアップデートの更新) を選択します。ファイアウォールをアップグレードするために使用したいリリースをダウンロードして保存します。

STEP 3 | 希望するリリースバージョンを決定したら、完全なワークフローに従って ファイアウォールを新しい PAN-OS バージョンにアップグレードします。実行する手順については、HA を使用している場合、およびファイアウォールを管理するために Panorama を使用しているかどうかにかかわらず、現在実行しているリリースバージョンによって異なります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

動的コンテンツ更新

Palo Alto Networks は、ファイアウォールがセキュリティポリシーを適用するために使用する更新を頻繁に発行しており、PAN-OS ソフトウェアをアップグレードしたり、ファイアウォールの設定を変更したりする必要はありません。これらのアップデートにより、ファイアウォールが最新のセキュリティ機能と脅威インテリジェンスを得られます。

アプリケーション アップデートおよび一部のアンチウイルス アップデート (あらゆるファイアウォールが受信) を除き、利用できる動的コンテンツ更新はサブスクリプションによって異なります。各動的コンテンツ更新のスケジュールを設定すると、ファイアウォールが新しい更新の有無を確認し、ダウンロードまたはインストールする頻度を定義することができます (**Device (デバイス)** > **Dynamic Updates (動的更新)**)。

動的コンテンツ更新	このパッケージの中身とは？
Antivirus (アンチウイルス)	アンチウイルス アップデートは 24 時間ごとにリリースされ、次が含まれています： • 新たに発見されたマルウェアの WildFire シグネチャ。一日ごとではなく 5 分ごとにこれらの更新を取得する場合、WildFire サブスクリプションが必要になります。 • (脅威防止が必要) C2 トラフィックの特定のパターンを検出する、自動生成されたコマンド アンド コントロール (C2) シグネチャ。C2 ホストが未知である場合、あるいは急速に変化する場合でも、これらのシグネチャにより、ファイアウォールが C2 トラフィックを検出できるようになります。 • (脅威防止が必要) 組み込まれた外部動的リスト用の新規および更新されたリストの項目。これらのリストには、悪意のある、高リスク、堅牢なホストが提供した IP アドレスが含まれており、悪意のあるホストからユーザーを守ることができます。 • (脅威防止が必要) ファイアウォールが悪意のある既知のドメインを識別するために使用するローカルの一連の DNS シグネチャに対する更新。DNS シンクホールをセットアップしている場合、ファイアウォールは、これらのドメインに接続しようとするネットワーク上のホストを識別できます。ファイアウォールが DNS シグネチャのデータベース全体にドメインを照会できるようにするには、DNS セキュリティをセットアップします。
アプリケーション	アプリケーション更新は、新規あるいは更新されたアプリケーション シグネチャまたは App-ID を提供します。この更新に追加のサブスクリプションは不要ですが、有効なメンテナンス/サポートの連絡先が必要です。事前に必要なポリシー更新を準備しておけるよう、新しいアプリケーション更新は各月の第 3 火曜日にだけ発行されます。App-ID の修正はより高い頻度でリリースされます。新規および変更済みの App-ID により、ファイアウォールはセキュリティ ポリシーの精度を常に向上させることができますが、その結果として、セキュリティ ポリシーの適用の変更がアプリケーションの可用性に影響します。アプリケーション更新を最大限に活用するために、新規および変更済みの App-ID の管理を行うヒントに従ってください。
アプリケーションおよび脅威	新規および更新されたアプリケーション、および脅威シグネチャを含みます。この更新は、脅威防御サブスクリプションを購入している場合 (この場合、プリケーション更新の代わりにこの更新を取得) に入手できます。新しい脅威更新は、時に週に複数回など、更新された App-ID と共に頻繁に発行されます。新しい App-ID は各月の第 3 火曜日にだけ発行されます。ファイアウォールは最新の脅威およびアプリケーション更新が利用できるようになってからわずか 30 分以内に更新を受信できます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

動的コンテンツ更新	このパッケージの中身とは？
	アプリケーションおよび脅威更新を適切に有効化してアプリケーションの可用性と最新の脅威に対する保護を確保するためのガイダンスについては、アプリケーションおよび脅威コンテンツ更新のベストプラクティスを参照してください。
GlobalProtect データ ファイル	GlobalProtect アプリによって返されるホスト情報プロファイル (HIP) データを定義および評価するためのベンダー固有情報を含みます。これらの更新を取得するには、GlobalProtect ゲートウェイのサブスクリプションが必要です。さらに、GlobalProtect を機能させるには、更新のためのスケジュールを作成しておく必要があります。
GlobalProtect クライアントレス **VPN**	GlobalProtect ポータルから一般的なウェブアプリケーションへのクライアントレス VPN アクセスを可能にする新しいおよび更新されたアプリケーション シグネチャが含まれます。これらの更新を取得するには、GlobalProtect サブスクリプションが必要です。さらに、GlobalProtect クライアントレス VPN を機能させるには、更新のためのスケジュールを作成しておく必要があります。ベストプラクティスとして、GlobalProtect Clientless VPN の最新のコンテンツ更新を常にインストールすることをお勧めします。
WildFire	WildFire パブリック クラウドで分析を実行し、その結果として作成したマルウェアおよびアンチウイルス シグネチャをほぼリアルタイムに提供します。WildFire シグネチャ更新は、5 分毎に利用できるようになります。最速で 1 分に一度という頻度で新しい更新を確認するようにファイアウォールを設定し、最新の WildFire シグネチャが利用できるようになってから 1 分以内にファイアウォールが更新を受信するように設定することができます。WildFire サブスクリプションがない場合、シグネチャがアンチウイルス アップデートで提供されるまで 24 時間以上待つ必要があります。
WF プライベート	WildFire アプライアンスで分析を実行し、その結果として作成したマルウェアおよびアンチウイルス シグネチャをほぼリアルタイムに提供します。WildFire アプライアンスからコンテンツ更新を受信するために、ファイアウォールおよびアプライアンスの両方が PAN-OS 6.1 以降のバージョンを実行しており、ファイアウォールがファイルおよびメール リンクを WildFire プライベート クラウドに転送するように設定する必要があります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

コンテンツ更新のインストール

常に最新の脅威 (まだ発見されていない脅威を含む) から保護されるようにするため、Palo Alto Networks から公開される最新のコンテンツ/ソフトウェア アップデートにより、使用するファイアウォールが常に最新の状態に維持されるようにする必要があります。利用できる動的コンテンツ更新は、お使いのサブスクリプションによって異なります。

各ステップに従い、コンテンツ更新をインストールします。また、コンテンツ更新のスケジュールを設定し、ファイアウォールが更新を取得してインストールする間隔を定義することもできます。

アプリケーションおよび脅威コンテンツ更新は、他の更新タイプの場合と少し異なります。最新のアプリケーション ナレッジおよび脅威防止を活用するために、こちらの各ステップではなく、アプリケーションのデプロイと脅威コンテンツの更新を行うためのガイドラインに従ってください。

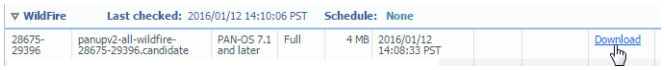
STEP 1 | ファイアウォールが更新サーバーにアクセスできることを確認します。

1. デフォルト設定では、ファイアウォールは動的更新用コンテンツ配信ネットワークのインフラストラクチャにおいて最も近いサーバーからコンテンツ アップデートを受信するために、アドレスが`updates.paloaltonetworks.com`のUpdate Server[更新サーバー]にアクセスします。ファイアウォールのインターネットアクセスが制限されている場合は、CDNインフラストラクチャからサーバーを動的に選択するのではなく、ホスト名 `staticupdates.paloaltonetworks.com` を使用するようにアップデート サーバーのアドレスを設定します。
2. (任意) サーバーのSSL証明書が信頼できる機関によって署名されているかどうかファイアウォールに確認させ、さらに厳重な検証を行いたい場合はVerify Update Server Identity[更新サーバーの身元を検証]をクリックします。これはデフォルトで有効になっています。
3. (任意) ファイアウォールがプロキシ サーバーを使用して Palo Alto Networks アップデート サービスにアクセスする必要がある場合は、**Proxy Server** (プロキシ サーバー) ウィンドウで以下の情報を入力します。
   - **Server** [サーバー] – プロキシ サーバーの IP アドレスまたはホスト名。
   - **Port** [ポート] – プロキシ サーバーのポート。範囲:1 ~ 65535
   - **User** [ユーザー] – サーバーにアクセスするユーザー名。
   - **Password** [パスワード] – プロキシ サーバーにアクセスするユーザーのパスワード。**Confirm Password** [再入力 パスワード]にパスワードを再入力します。

STEP 2 | 最新のコンテンツ アップデートがあるかどうか確認します。

Device (デバイス) > **Dynamic Updates** (動的更新) を選択し、ウィンドウの左下にある **Check Now** (今すぐチェック) をクリックして最新の更新があるかどうか確認します。**Action** [アクション]列のリンクは、更新が入手可能かどうかを示します。

- **Download** [ダウンロード] – 新しい更新ファイルが入手可能なことを示します。リンクをクリックし、ファイアウォールへのファイルの直接ダウンロードを開始します。ダウンロードが正常に完了すると、**Action** (アクション) 列のリンクが **Download** (ダウンロード) から **Install** (インストール) に変わります。



アプリケーションおよび脅威アップデートをインストールするまでは、アンチウイルス アップデートをダウンロードできません。

- **Revert** [戻す] – 以前にインストールしたバージョンのコンテンツまたはソフトウェア バージョンが入手可能なことを示します。以前にインストールしたバージョンに戻すことができます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 3 | コンテンツ更新をインストールします。

インストールには最長で、*PA-220* ファイアウォールの場合には *10* 分、*PA-5200 Series*、*PA-7000 Series*、または *VM Series* のファイアウォールの場合には *2* 分かかります。

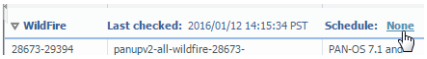
Action[アクション] 列の **Install**[インストール] リンクをクリックします。インストールが完了すると、**Currently Installed**（現在インストール済み）列にチェック マークが表示されます。

STEP 4 | 各コンテンツ アップデートのスケジュール設定を行います。

スケジュールする更新ごとにこの手順を繰り返します。

ファイアウォールが一度にダウンロードできる更新は *1* つのみであるため、スケジュールが重ならないように調整します。複数の更新を同じ期間にダウンロードするようにスケジュールすると、最初のダウンロードだけが成功します。

1. **None** [なし]リンクをクリックすることにより、各更新タイプのスケジュールを設定します。

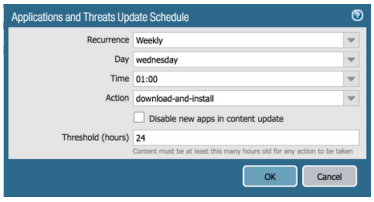


2. [繰り返し] ドロップダウン リストから値を選択して更新の頻度を指定します。利用できる値はコンテンツタイプによって異なります（WildFire アップデートは **Every Minute** (毎分)、**Every 15 Minutes** (15 分毎)、**Every 30 minutes** (30 分毎)、あるいは **Every Hour** (1 時間毎) で利用でき、アプリケーションおよび脅威アップデートは **Weekly** (毎週)、**Daily** (毎日)、**Hourly** (毎時)、あるいは **Every 30 Minutes**(30 分毎) アップデートするようスケジュールを設定でき、アンチウイルス アップデートは **Hourly** (毎時)、**Daily** (毎日)、あるいは **Weekly** (毎週) アップデートするようスケジュールを設定できます）。

   *5*分毎に新しい*WildFire*シグネチャが利用できるようになるため、ファイアウォールが*WildFire*のアップデートを確認する間隔を*Every Minute[*毎分*]*に設定し、アップデートが利用できるようになってから数分以内に最新のシグネチャを取得できるようにしてください。
3. **Time** [日時]（または、WildFire の場合には経過分数）、および該当する場合は、選択した **Recurrence** [繰り返し]値に応じて更新する **Day** [曜日]を指定します。
4. システムで **Download Only** (ダウンロードのみ) を実行するか、またはベスト プラクティスとして更新を **Download And Install** (ダウンロードおよびインストール) するかを指定します。
5. リリースされてからコンテンツ更新を実行するまでの待機時間を**Threshold (Hours)** [しきい値（時間）]に入力します。まれに、コンテンツ更新の中でエラーが見つかることがあります。このため、リリースされてから一定の時間が経過するまで、新しい更新のインストールを延期することが可能です。

   確実に利用できなければならないミッション クリティカルなアプリケーションがある場合、アプリケーション更新あるいはアプリケーションおよび脅威更新のしきい値を最低でも *24* 時間に設定し、アプリケーションおよび脅威コンテンツ更新のベスト プラクティスに従ってください。さらに、スケジュールを設定した後、コンテンツの更新の予約は *1* 回限りまたは低頻度ですが、スケジュール設定後は、コンテンツ リリースに含まれている新規および変更済みの App-ID の管理を続行する必要があります。これは、こうした *App-ID* によりどのようにセキュリティ ポリシーが実施されるかを変更できるためです。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



6. **[OK]** をクリックしてスケジュールの設定を保存します。
7. **Commit** [コミット]をクリックして、現在アクティブな設定に対する設定値を保存します。

STEP 5 | PAN-OS をアップデートします。

*PAN-OS*のアップデートを行う前に、必ずコンテンツをアップデートしてください。*PAN-OS*の各バージョンにはサポートされているコンテンツリリースの最低バージョンが指定されています。

1. リリースノートを確認します。
2. PAN-OS ソフトウェアのアップデートを行います。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アプリケーションおよび脅威コンテンツの更新

アプリケーションおよび脅威コンテンツの更新により、最新のアプリケーションおよび脅威のシグネチャがファイアウォールに配信されます。パッケージのアプリケーション部分には、新しく変更された App-ID が含まれており、ライセンスは必要ありません。新しい脅威シグネチャと変更された脅威シグネチャを含む完全なアプリケーションと脅威のコンテンツ パッケージには、脅威防止ライセンスが必要です。ファイアウォールは、カスタム設定に基づいて最新のアプリケーションと脅威シグネチャを自動的に取得してインストールするため、追加の設定なしで最新の App-ID と脅威の保護に基づいてセキュリティ ポリシーを適用し始めます。

新しい脅威シグネチャや変更された脅威シグネチャ、および変更された App-ID は、少なくとも週に 1 回、頻繁にリリースされます。新しい App-ID は各月の第 3 火曜日にリリースされます。新しい App-ID はセキュリティ ポリシーがトラフィックをどのように適用するかを変更することができるため、セキュリティ ポリシーを準備して更新するための予測可能なウィンドウを提供することを目的としています。さらに、コンテンツの更新は累積的です。つまり、最新のコンテンツ更新には、常に以前のバージョンでリリースされたアプリケーションおよび脅威シグネチャが含まれています。

アプリケーション シグネチャでアプリケーションを識別し、脅威シグネチャでトラフィックを検査できるようにする同じデコーダであるアプリケーションと脅威シグネチャが 1 つのパッケージで提供されるため、シグネチャを一緒に配布するか個別に配布するかを検討する必要があります。コンテンツの更新をデプロイする方法は、組織のネットワーク セキュリティとアプリケーションの可用性要件によって異なります。出発点として、あなたの組織が以下のいずれかの姿勢をとっていることを確認します (または、おそらくどちらの場合でも、ファイアウォールの場所によって異なります) 。

- セキュリティ ファーストを重視する組織は、アプリケーションの可用性よりも、最新の脅威シグネチャを使用することによって保護を優先します。脅威防止機能を確保するために使用するのは、主にファイアウォールです。セキュリティ ポリシーがアプリケーション トラフィックをどのように強制するかに影響を与える App-ID の変更はすべてセカンダリです。
- ミッション クリティカルなネットワークは、最新の脅威シグネチャによって保護を行うことよりも、アプリケーションの可用性を優先します。ネットワークはダウンタイムを許容しません。ファイアウォールはインラインでデプロイされてセキュリティポリシーを適用します。セキュリティポリシーで App-ID を使用している場合、App-ID に影響するコンテンツ リリース導入にどのような変更を加えても、ダウンタイムが生じるおそれがあります。

コンテンツ更新のデプロイを行うにあたり、ミッション クリティカルあるいはセキュリティ ファーストのアプローチ、あるいは両方のアプローチを組み合わせてビジネスニーズを満たすことができます。アプリケーションおよび脅威コンテンツ更新のベストプラクティスをレビューして検討し、アプリケーションおよび脅威更新を実装する方法を決定します。それから：

- ☐ アプリケーションのデプロイと脅威コンテンツの更新を行います。
- ☐ コンテンツ更新に関するヒントに従ってください。

スケジュールを設定した後、コンテンツの更新の予約は *1* 回限りまたは低頻度ですが、スケジュール設定後は、コンテンツ リリースに含まれている新規および変更済みの App-ID の管理を続行する必要があります。これは、こうした *App-ID* によりどのようにセキュリティ ポリシーが実施されるかを変更できるためです。

アプリケーションのデプロイと脅威コンテンツの更新

アプリケーションと脅威コンテンツの更新を設定する手順を実行する前に、アプリケーションと脅威コンテンツの更新の仕組みを理解し、アプリケーションおよび脅威コンテンツ更新のベストプラクティスの実装方法を決定します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

さらに、Panorama を使用すると、コンテンツの更新をファイアウォールに簡単かつ迅速にデプロイできます。Panorama を使用してファイアウォールを管理している場合は、以下で紹介する方法の代わりに、コンテンツの更新をデプロイするためのステップ に従ってください。

STEP 1 | アプリケーションと脅威の完全なコンテンツ パッケージのロックを解除するには、脅威防止ライセンスを入手し、ファイアウォールでライセンスを有効にします。

1. **Device** > **Licenses** (デバイス > ライセンス)を選択します。
2. 手動でライセンス キーをアップロードするか、Palo Alto Networks ライセンス サーバーから取得します。
3. 脅威防止ライセンスがアクティブであることを確認します。

STEP 2 | ファイアウォールがコンテンツ更新を取得してインストールするスケジュールを設定します。

以下のステップの完了後は、ご所属の組織がミッション クリティカルまたはセキュリティ優先 (またはその両方を検討する) のどちらなのかを考慮し、そして、アプリケーションおよび脅威コンテンツ更新のベストプラクティスを確認済みであることが特に重要になります。

1. **Device**（デバイス）> **Dynamic Updates**（動的更新）を選択します。
2. アプリケーションの**Schedule**（スケジュール）と脅威コンテンツの更新を選択します。
3. ファイアウォールが Palo Alto Networks アップデート サーバーで新しいアプリケーションと脅威のコンテンツ リリース、および **Day**（本日）と **Time**（時刻）を確認する頻度（ **Recurrence**（繰返し））を設定します。
4. 新しいコンテンツ リリースを検出して取得するときに、ファイアウォールが実行する **Action**（操作）を設定します。
5. コンテンツ リリースのインストールの **Threshold**（しきい値）を設定します。ファイアウォールがリリースを取得して最後のステップで設定したアクションを実行するには、少なくとも Palo Alto Networks アップデート サーバーでコンテンツ リリースを利用できるようにする必要があります。
6. アプリケーションのダウンタイム（アプリケーションの可用性が最新の脅威防止であっても同様）を許容しないミッション クリティカルなネットワークの場合は、 **New App-ID Threshold**（新しい **App-ID** しきい値）を設定できます。ファイアウォールは、この時間内に新しい App-ID が使用可能になった後でのみ、新しい App-ID を含むコンテンツ更新を取得します。
7. **OK** をクリックして、アプリケーションおよび脅威のコンテンツ更新スケジュールを保存し、**Commit**（コミット）をクリックします。

STEP 3 | ネットワークとファイアウォールの活動を監視するために使用する外部サービスに Palo Alto Networks の重要なコンテンツ アラートを送信するために、ログ転送を設定します。これにより、適切な個人に重要なコンテンツの問題が通知され、必要に応じて対処できるようになります。重大なコンテンツ アラートは、次のタイプとイベントを持つシステム ログ エントリとして記録されます。（subtype eq content）と（eventid eq palo-alto-networks-message）。

STEP 4 | スケジュールを設定した後、コンテンツの更新の予約は 1 回限りまたは低頻度ですが、スケジュール設定後は、コンテンツ リリースに含まれている新規および変更済みの App-ID の管理を続行する必要があります。これは、こうした App-ID によりどのようにセキュリティ ポリシーが実施されるかを変更できるためです。

コンテンツ更新に関するヒント

Palo Alto Networks アプリケーションおよび脅威のコンテンツ リリースは、厳密なパフォーマンスと品質の検査を受けています。しかし、顧客環境には非常に多くの変数が存在するため、予期しない方法でコンテンツのリリースがネットワークに影響を及ぼすことが稀にあります。これらのヒントに従い、できるだ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

けネットワークに与える影響が少なくなるように、コンテンツ リリースの問題を小さくする、あるいはそのトラブルシューティングを行います。

- アプリケーションおよび脅威コンテンツ更新のベストプラクティスに準拠してください。

  アプリケーションおよび脅威コンテンツ更新のベストプラクティスを確認して、実行します。コンテンツの更新をデプロイする方法は、ネットワーク セキュリティとアプリケーションの可用性要件によって異なる場合があります。
- 最新のコンテンツを実行していることを確認してください。

  ファイアウォールを自動的にダウンロードしてインストールするように設定していない場合は、最新のコンテンツ更新を入手してください。

  ファイアウォールは、ダウンロードしたコンテンツの更新がインストール時に Palo Alto Networks で推奨されているかどうかを検証します。ファイアウォールがデフォルトで実行するこのチェックは、インストール前に Palo Alto Networks アップデート サーバーから（手動またはスケジュールで）コンテンツの更新をダウンロードする場合に役立ちます。Palo Alto Networks がコンテンツの更新を可用性から削除する稀なケースがあるため、このオプションは、ファイアウォールが既にダウンロードしたとしても、Palo Alto Networks が削除したコンテンツ更新をファイアウォールがインストールするのを防ぎます。インストールを試みるコンテンツ更新がすでに有効ではないというエラーメッセージが表示される場合は、**Check Now**（今すぐチェック）を行い、最新のコンテンツ更新を取得してそのバージョンをインストールします（**Device**（デバイス）> **Dynamic Updates**（動的更新））。
- 脅威インテリジェンス テレメトリーをオンにします。

  ファイアウォールが Palo Alto Networks に送信する脅威情報テレメトリーをオンにします。テレメトリー データを使用して、コンテンツの更新に関する問題の特定とトラブルシューティングを行います。

  テレメトリー データは、Palo Alto Networks の顧客基盤全体で、ファイアウォールのパフォーマンスやセキュリティ ポリシーの実施に予期しない影響を及ぼすコンテンツ更新を迅速に認識するのに役立ちます。問題を特定するまでの時間が短いほど、速やかに問題を回避したり、ネットワークへの影響を軽減しやすくなります。

  ファイアウォールが Palo Alto Networks と遠隔測定データを収集して共有できるようにするには：

  1. **Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Services**（サービス）を選択します。
  2. **Telemetry**（テレメトリー）設定を編集して、**Select All**（すべて選択）を行います。
  3. **OK** および **Commit** (コミット) をクリックして変更を保存します。
- **Palo Alto Networks** のコンテンツ更新アラートを適切な担当者に転送します。

  Palo Alto Networks の重要なコンテンツ アラートのログ転送を有効にすることで、コンテンツ リリースに関する重要なメッセージが適切な担当者に直接送信されるようにします。

  Palo Alto Networks は、ファイアウォールの Web インターフェイスに直接コンテンツ更新の問題に関するアラートを発行したり、ログ転送を有効にしている場合は、監視に使用する外部サービスにアラートを発行することができます。重要コンテンツ アラートでは、問題がどのように影響を与えるか、そして必要に応じた処置方法を理解できるように、問題が記述されます。

  ファイアウォール Web インターフェイスでは、コンテンツの問題に関する重要なアラートが、本日のメッセージと同様に表示されます。Palo Alto Networks がコンテンツの更新に関する重要なアラートを発行する際に、ファイアウォールの Web インターフェイスにログインするとアラートがデフォルトで表示されます。ファイアウォール Web インターフェイスにすでにログインしている場合は、Web インターフェイスの下部にあるメニューバーのメッセージ アイコンの上に感嘆符が表示されます。メッセージ アイコンをクリックすると警告が表示されます。

  重要なコンテンツ更新アラートは、**dynamic-updates**タイプおよびイベント **palo-alto-networks-message** イベントのシステム ログ エントリとしても記録されます。これらのログ エントリを表示するには、次のフィルタを使用します。(subtype eq dynamic-updates) および (eventid eq palo-alto-networks-message)。
- 必要に応じて、**Panorama** を使用して過去のコンテンツ リリースにロールバックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

個々のファイアウォールのコンテンツ バージョンを手動で元に戻すのではなく、コンテンツ更新の問題について通知された後、Panorama を使用して管理対象ファイアウォールを直前のコンテンツ更新バージョンにすばやく戻すことができます。管理対象ファイアウォールのコンテンツ更新を元に戻します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アプリケーションおよび脅威コンテンツ更新のベストプラクティス

コンテンツ更新のデプロイのベストプラクティスは、ファイアウォールに新しいアプリケーションと脅威の署名が継続的に備わっているため、ポリシーの施行を円滑に行うのに役立ちます。アプリケーションと脅威のシグネチャが単一のコンテンツ更新パッケージ（アプリケーションと脅威コンテンツの更新についてにて詳述）にまとめて配信されていても、ネットワークのセキュリティと可用性の要件に応じて柔軟に展開できます。

- セキュリティ ファーストを重視する組織は、アプリケーションの可用性よりも、最新の脅威シグネチャを使用することによって保護を優先します。脅威防止機能を確保するために使用するのは、主にファイアウォールです。
- ミッション クリティカルなネットワークは、最新の脅威シグネチャによって保護を行うことよりも、アプリケーションの可用性を優先します。ネットワークはダウンタイムを許容しません。ファイアウォールはインラインでデプロイされてセキュリティポリシーを適用します。セキュリティポリシーで App-ID を使用している場合、App-ID に影響するコンテンツにどのような変更を加えても、ダウンタイムが生じるおそれがあります。

コンテンツ更新のデプロイを行うにあたり、ミッション クリティカルあるいはセキュリティ ファーストのアプローチ、あるいは両方のアプローチを組み合わせてビジネスニーズを満たすことができます。新しく変更された脅威とアプリケーションのシグネチャを最も効果的に活用するために、次のベストプラクティスを適用する際のアプローチを検討してください。

- コンテンツ更新のベストプラクティス–ミッション クリティカル
- コンテンツ更新のベストプラクティス–セキュリティ第一優先

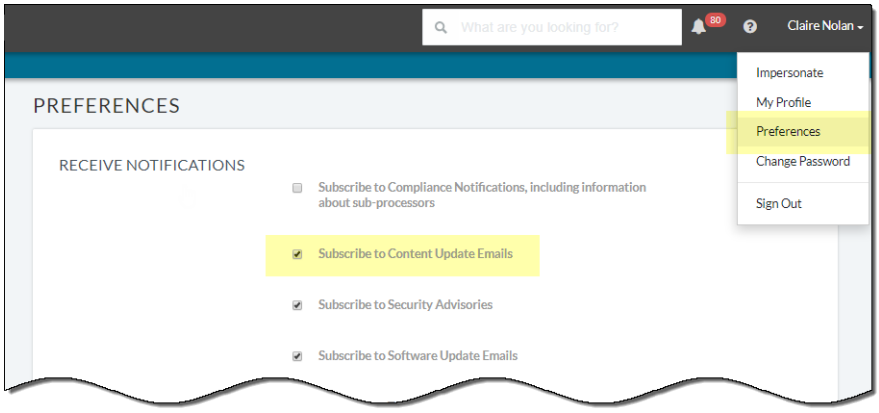
コンテンツ更新のベストプラクティス–ミッション クリティカル

新しいアプリケーションおよび脅威シグネチャがリリースされる際に、シームレスなポリシーの実施を保証するのにアプリケーションおよび脅威コンテンツ更新のベストプラクティスが役立ちます。以下のベストプラクティスに従って、アプリケーションのダウンタイムに対する耐性がゼロの、ミッションクリティカルなネットワークにコンテンツ更新をデプロイしてください。。

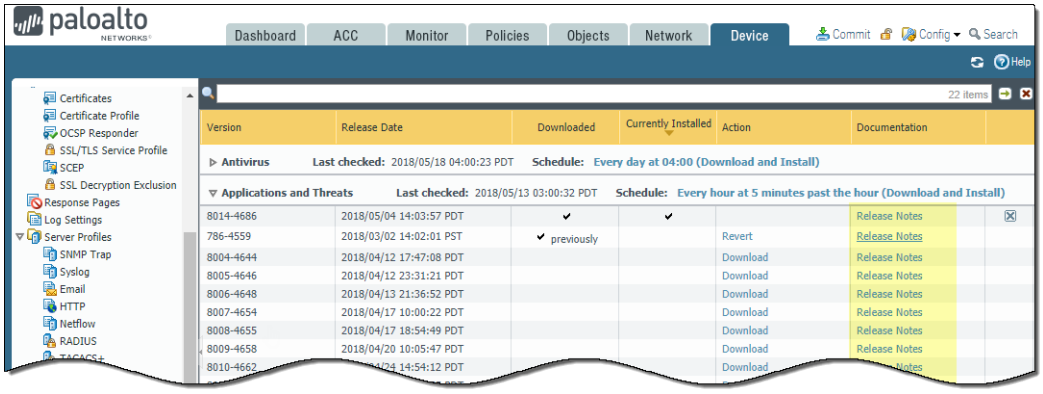
- ❑ 必ずコンテンツ リリースノートを確認し、そのコンテンツ リリースで導入される、新たに特定・修正されたアプリケーションおよび脅威シグネチャのリストをチェックしてください。また、コンテンツ リリースノートには、更新によって既存のセキュリティポリシーが受けるおそれがある影響についての説明や、更新を最大限活用するためにセキュリティポリシーをどのように修正すれば良いかといった推奨内容も記載されています。

  新しいコンテンツ更新の通知を購読するには、カスタマーサポートポータルにアクセスし、**Preferences** (設定)を編集し**Subscribe to Content Update Emails** (更新コンテンツのメールを購読する) を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



また、Palo Alto Networks のサポートポータル上、あるいはファイアウォールの Web インターフェイスで直接、アプリケーションおよび脅威に関するコンテンツ リリースノートを確認できます。**Device** (デバイス) > **Dynamic Updates** (動的更新) を選択し、特定のコンテンツ リリースのバージョンについての **Release Note** (リリースノート) を開いてください。

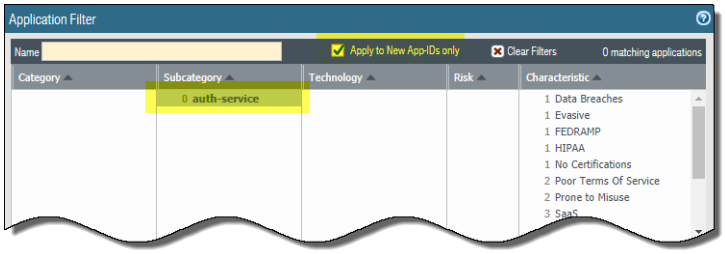


コンテンツ リリースノートの *Notes* (ノート) セクションは、後に *Palo Alto Networks* が極めて影響が大きい可能性があると判断した更新 (例 : 新しい *App-ID* やデコーダ) を中心に取り扱います。これらの将来の更新を確認し、リリース前にポリシーが受ける影響を把握しておくようにしてください。

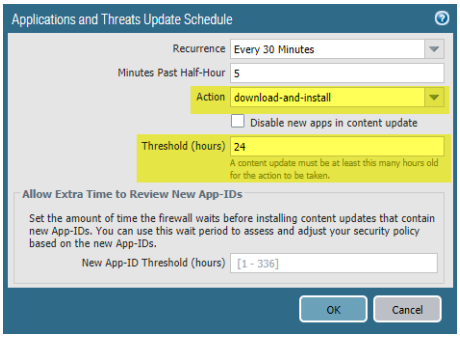
- 重要なビジネス機能が依存する認証やソフトウェア開発アプリケーションなどの新しい App-ID の特定のカテゴリを常に許可するセキュリティ ポリシー ルールを作成します。つまり、コンテンツのリリースで重要なビジネス アプリケーションの対象範囲がデプロイまたは変更された場合、ファイアウォールは引き続きシームレスにアプリケーションを許可し、セキュリティ ポリシーを更新する必要はありません。これにより、重要なカテゴリの App-ID に対する潜在的な影響が排除され、ミッション クリティカルな App-ID を許可するようにセキュリティ ポリシーを調整するために 30 日になります (新しい App-ID は毎月リリースされるため) 。

  これを行うには、重要カテゴリ内の新規 App-ID へのアプリケーション フィルタ (**Objects** (オブジェクト) > **Application Filters** (アプリケーション フィルタ)) を作成してから、アプリケーション フィルタをセキュリティ ポリシー ルールに追加します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

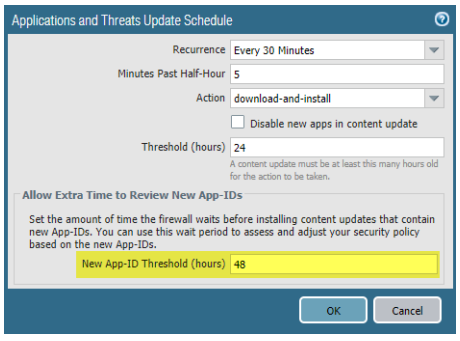


- 新しいアプリケーションと脅威シグネチャを有効にすることに関連するセキュリティ ポリシーの適用への影響を軽減するには、新しいコンテンツのロールアウトを調整します。新しいコンテンツは、ビジネス リスクが大きい口ケーション（重要なアプリケーションがある口ケーションなど）にデプロイする前に、ビジネス リスクが小さい口ケーション（ユーザー数が少ないサテライト オフィスなど）に提供するようにします。最新のコンテンツ更新をネットワーク全体にデプロイする前に、一部のファイアウォールに制限してデプロイすることで、あらゆる問題のトラブルシューティングも行いやすくなります。Panorama を使用して、組織や場所を基準に、ファイアウォールやデバイス グループに調整済みのスケジュールやインストールのしきい値をプッシュできます（ Panorama を使用してファイアウォールへのアップデートをデプロイする ）。
- コンテンツの更新が自動的に **download-and-install**（ダウンロードおよびインストール）されるようにスケジュールします。次に、ファイアウォールが最新のコンテンツをインストールするまでに待機する時間を決定する**Threshold**（しきい値）を設定します。ミッション クリティカルなネットワークでは、最大 48 時間のしきい値をスケジュール設定します。



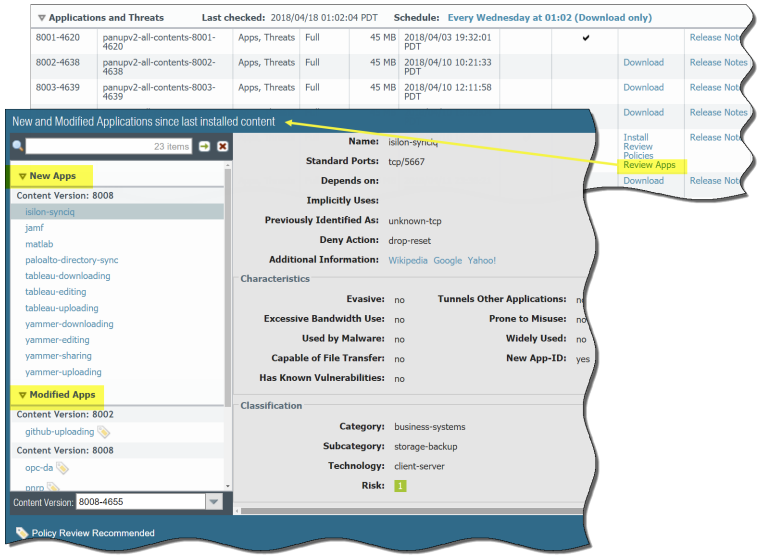
インストールの遅延は、ファイアウォールが指定された時間だけ利用可能であり、顧客環境で機能しているコンテンツが確実にインストールされます。コンテンツ更新のスケジュールを設定するには、**Device (デバイス) > Dynamic Updates (動的更新) > Schedule (スケジュール)** を選択します。

- インストールする前に、新しい App-ID に基づいてセキュリティ ポリシーを調整するための予備時間を設けてください。これを行うには、新しい App-ID を含むコンテンツの更新にのみ適用されるインストールのしきい値を設定します。新しい App-ID を使用したコンテンツの更新は 1 か月に 1 回のみリリースされ、インストールのしきい値はその時点でのみ発生します。**New App-ID Threshold**（新しい **App-ID** のしきい値）（**Device**（デバイス）> **Dynamic Updates**（動的更新）> **Schedule**（スケジュール））を設定するには、コンテンツ更新のスケジュールを設定します。

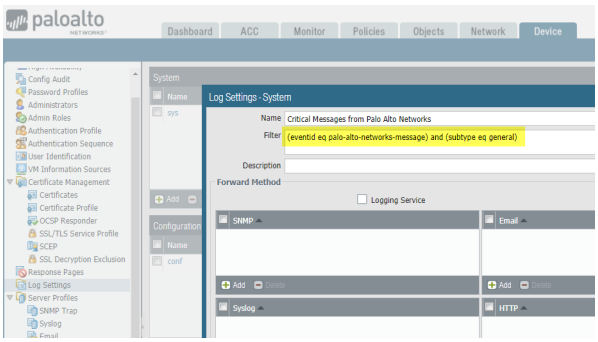


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- 変更がセキュリティ ポリシーにどのように影響するかを評価するために、コンテンツのリリースで導入された新規または変更済みの App-ID を常に確認してください。次のトピックでは、新しい App-ID をインストールする前後にセキュリティ ポリシーを更新するために使用できるオプションについて説明します。新規および変更済みの App-ID の管理 。



- ネットワークとファイアウォールの活動を監視するために使用する外部サービスに Palo Alto Networks の重要なコンテンツ アラートを送信するために、ログ転送を設定します。これにより、適切な個人に重要なコンテンツの問題が通知され、必要に応じて対処できるようになります。重大なコンテンツ アラートは、次のタイプとイベントを持つシステム ログ エントリとして記録されます。**(subtype eq dynamic-updates)** および **(eventid eq palo-alto-networks-message)**.



PAN-OS 8.1.2 では、重要なコンテンツ アラートのログタイプが***general*** *(*全般*)*から***dynamic-updates*** *(*動的更新*)*に変わっています。*PAN-OS 8.1.0* あるいは *PAN-OS 8.1.1* を使用している場合、重要なコンテンツが次のタイプとイベントを持つシステム ログ エントリとして記録されます。次のフィルターを使用し、これらのアラートを転送する設定を行う必要があります：***(subtype eq dynamic-updates)*** および ***(eventid eqpalo-alto-networks-message)***.

- 本番環境で新しいアプリケーションおよび脅威コンテンツ更新を有効化する前に、専用の準備環境でコンテンツをテストします。新しいアプリケーションおよび脅威をテストする最も簡単な方法は、試験用のファイアウォールを使って本番環境のトラフィックを利用することです。最新のコンテンツを試験用のファイアウォールにインストールし、本番環境からコピーしたトラフィックをファイアウォールが処理する間、ファイアウォールを監視します。また、試験用のクライアントおよびファイアウォールあるいはパケット キャプチャ（PCAP）を使い、本番環境のトラフィックを再現することもできます。PCAP を使用することで、ファイアウォールのセキュリティポリシーが口ケーション毎に異なる、多彩なデプロイ環境のトラフィックを上手く再現することができます。

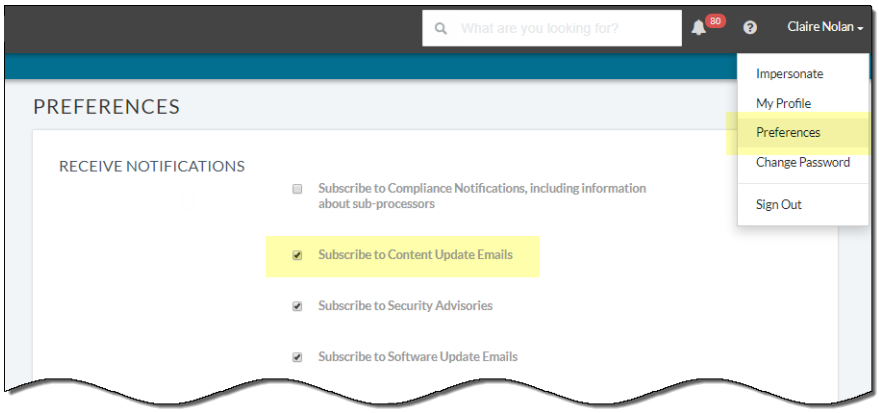
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

コンテンツ更新のベストプラクティス—セキュリティ第一優先

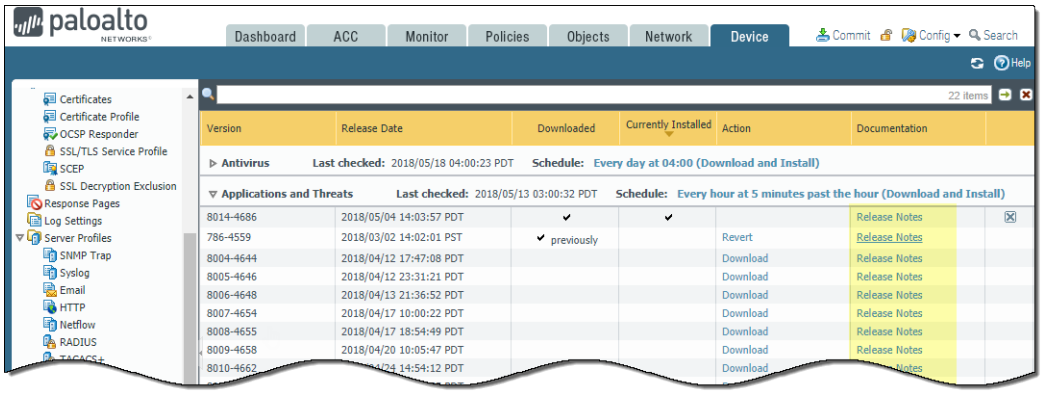
新しいアプリケーションおよび脅威シグネチャがリリースされる際に、シームレスなポリシーの実施を保証するのにアプリケーションおよび脅威コンテンツ更新のベストプラクティスが役立ちます。これらのベストプラクティスに従い、ファイアウォールを主に脅威防止機能に使用し、第一の優先順位は攻撃からの防御であるセキュリティ優先のネットワークにコンテンツ更新をデプロイします。

- 必ずコンテンツ リリースノートを確認し、そのコンテンツ リリースで導入される、新たに特定・修正されたアプリケーションおよび脅威シグネチャのリストをチェックしてください。また、コンテンツ リリースノートには、更新によって既存のセキュリティポリシーが受けるおそれがある影響についての説明や、更新を最大限活用するためにセキュリティポリシーをどのように修正すれば良いかといった推奨内容も記載されています。

  新しいコンテンツ更新の通知を購読するには、カスタマーサポートポータルにアクセスし、**Preferences** (設定)を編集し**Subscribe to Content Update Emails** (更新コンテンツのメールを購読する) を選択します。



また、Palo Alto Networks のサポートポータル上、あるいはファイアウォールの Web インターフェイスで直接、アプリケーションおよび脅威に関するコンテンツ リリースノートを確認できます。**Device** (デバイス) > **Dynamic Updates** (動的更新) を選択し、特定のコンテンツ リリースのバージョンについての **Release Note** (リリースノート) を開いてください。



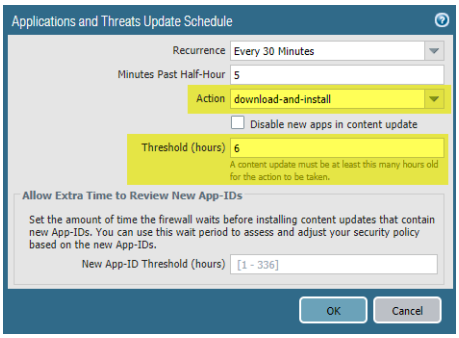
コンテンツ リリースノートの *Notes* (ノート) セクションは、後に *Palo Alto Networks* が極めて影響が大きい可能性があると判断した更新 (例：新しい *App-ID* やデコーダ) を中心に取り扱います。これらの将来の更新を確認し、リリース前にポリシーが受ける影響を把握しておくようにしてください。

- 新しいアプリケーションと脅威シグネチャを有効にすることに関連するセキュリティ ポリシーの適用への影響を軽減するには、新しいコンテンツのロールアウトを調整します。新しいコンテンツは、ビジネス リスクが大きいロケーション (重要なアプリケーションがあるロケーションなど) にデプロイ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

する前に、ビジネス リスクが小さいロケーション（ユーザー数が少ないサテライト オフィスなど）に提供するようにします。最新のコンテンツ更新をネットワーク全体にデプロイする前に、一部のファイアウォールに制限してデプロイすることで、あらゆる問題のトラブルシューティングも行いやすくなります。Panorama を使用して、組織や場所を基準に、ファイアウォールやデバイス グループに調整済みのスケジュールやインストールのしきい値をプッシュできます（ Panorama を使用してファイアウォールへのアップデートをデプロイする ）。

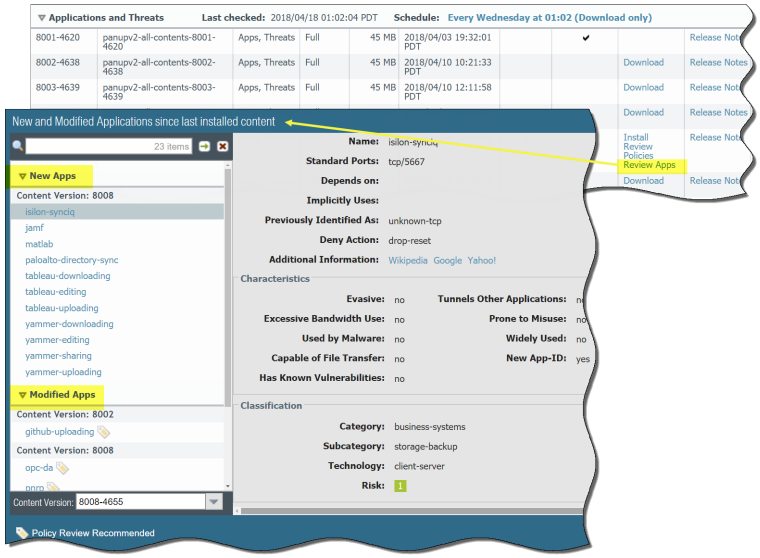
- コンテンツの更新が自動的に **download-and-install**（ダウンロードおよびインストール）されるようにスケジュールします。次に、ファイアウォールが最新のコンテンツをインストールするまでに待機する時間を決定する**Threshold**（しきい値）を設定します。セキュリティ第一優先のネットワークでは、6〜12 時間のしきい値をスケジュールします。



インストールの遅延は、ファイアウォールが指定された時間だけ利用可能であり、顧客環境で機能しているコンテンツが確実にインストールされます。コンテンツ更新のスケジュールを設定するには、**Device (デバイス) > Dynamic Updates (動的更新) > Schedule (スケジュール)** を選択します。

New App-ID Threshold（新しい *App-ID* のしきい値）をスケジュール設定しないでください。このしきい値により、ミッション クリティカルな組織は、新しい *App-ID* に基づいてセキュリティ ポリシー適用を調整するための予備時間を確保できます。ただし、このしきい値は最新の脅威防止更新の配信も遅延させるため、セキュリティの優先順位を持つ組織には推奨されません。

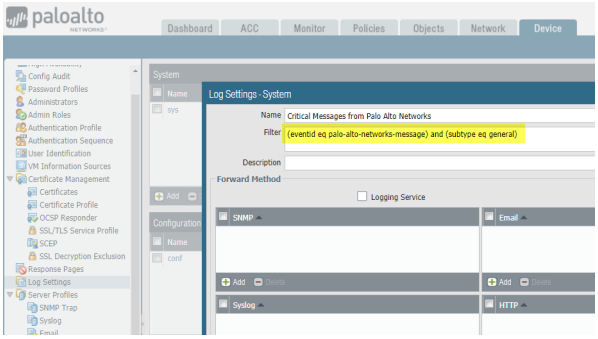
- 変更がセキュリティ ポリシーにどのように影響するかを評価するために、コンテンツのリリースで導入された新規または変更済みの App-ID を確認してください。次のトピックでは、新しい App-ID をインストールする前後にセキュリティ ポリシーを更新するために使用できるオプションについて説明します。新規および変更済みの App-ID の管理 。



- ネットワークとファイアウォールの活動を監視するために使用する外部サービスに Palo Alto Networks の重要なコンテンツ アラートを送信するために、ログ転送を設定します。これにより、適切な個人に

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

重要なコンテンツの問題が通知され、必要に応じて対処できるようになります。重大なコンテンツ アラートは、次のタイプとイベントを持つシステム ログ エントリとして記録されます。(`subtype eq dynamic-updates`) および (`eventid eq palo-alto-networks-messagee`)。



PAN-OS 8.1.2 では、重要なコンテンツ アラートのログタイプが***general*** *(*全般*)*から***dynamic-updates*** *(*動的更新*)*に変わっています。*PAN-OS 8.1.0* あるいは *PAN-OS 8.1.1* を使用している場合、重要なコンテンツが次のタイプとイベントを持つシステム ログ エントリとして記録されます。次のフィルターを使用し、これらのアラートを転送する設定を行う必要があります：***(subtype eq general)*** および ***(eventid eq palo-alto-networks-message)***

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

コンテンツ配信ネットワークのインフラストラクチャ

Palo Alto Networks は、Palo Alto Networks のファイアウォールにコンテンツの更新を提供するための CDN（Content Delivery Network）インフラストラクチャを管理しています。このファイアウォールは CDN 内の Web リソースにアクセスしてさまざまなコンテンツおよびアプリケーション ID 機能を実行します。

以下の表に、ファイアウォールが機能やアプリケーションのために利用できる Web リソースを示します。

リソース	URL	スタティック アドレス（スタティック サーバーが必要な場合）
アプリケーション データベース	• updates.paloaltonetworks.com:443 • proditpdownloads.paloaltonetworks.com:443	staticupdates.paloaltonetworks.com
脅威/アンチウイルス データベース	• updates.paloaltonetworks.com:443 • downloads.paloaltonetworks.com:443 • proditpdownloads.paloaltonetworks.com:443 ベスト プラクティスとして、アップデート サーバーを updates.paloaltonetworks.com に設定します。これによって、ファイアウォールは CDN インフラストラクチャ内で最も近いサーバーからコンテンツの更新を受け取ることができます。	staticupdates.paloaltonetworks.com
PAN-DB URL Filtering	*.urlcloud.paloaltonetworks.com プライマリ URL s0000.urlcloud.paloaltonetworks.com に解決され、最も近い地域サーバーにリダイレクトされます。 • s0100.urlcloud.paloaltonetworks.com • s0200.urlcloud.paloaltonetworks.com • s0300.urlcloud.paloaltonetworks.com • s0500.urlcloud.paloaltonetworks.com	スタティック IP アドレスは使用できません。ただし、手動で URL を IP アドレスに解決して、地域サーバー IP アドレスへのアクセスを許可することはできます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ファイアウォールの管理

管理者は、Web インターフェイス、CLI、および API 管理インターフェイスを使用して、Palo Alto Networks のファイアウォールを設定、管理、およびモニタリングすることができます。特定のタスクまたは許可を特定の管理者に委任するために、管理インターフェイスに対するロールベースの管理アクセス権限をカスタマイズできます。

- 管理インターフェイス
- Web インターフェイスの使用
- 設定バックアップ ファイルの管理
- ファイアウォール管理者の管理
- リファレンス：Web インターフェイス管理者のアクセス権限。
- リファレンス：ポート番号の扱い
- ファイアウォールの工場出荷時設定へのリセット
- ファイアウォールのブート処理

管理インターフェイス

次のユーザーインターフェイスを使用すれば、Palo Alto Networks のファイアウォールを管理することができます。

インターネットからまたは企業のセキュリティ境界内の他の信頼されていないゾーンから、管理へのアクセスを有効にしないでください。ファイアウォールへの管理アクセスを保護するためのベストプラクティスに従い、ファイアウォールが適切に保護されることを確認してください。

- Web インターフェイスを使用すれば、設定を行って比較的容易にタスクを監視できます。このグラフィカル インターフェイスでは、HTTPS（推奨）あるいは HTTP を使用してファイアウォールにアクセスできます。これは、管理タスクを実行するための最適な方法です。
- コマンドラインインターフェイス（CLI）を使用すれば、SSH（推奨）、Telnet、あるいはコンソールポートを介して次々とコマンドを入力していくことで、一連のタスクを実行できます。CLI は、2 つのコマンド モード（操作モードおよび設定モード）をサポートする必要最小限の機能を備えたインターフェイスで、それぞれにコマンドとステートメントの独自の階層があります。コマンドのネスト構造と構文に慣れると、CLI による応答時間が短縮され、効率良く管理を行えます。
- XML APIを使用して、内部的に開発された既存のアプリケーションやリポジトリの操作および統合を合理化します。XML API は、HTTP/HTTPS リクエストおよびレスポンスを使用して実装される Web サービスです。
- Panorama を使用し、ウェブベースで管理、レポート、および複数のファイアウォールのログ収集を行います。Panorama Web インターフェイスはファイアウォールの Web インターフェイスと似ていますが、一元管理を行える追加の機能があります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Web インターフェイスの使用

以下のトピックでは、ファイアウォールの Web インターフェイスを使用する方法について説明します。Web インターフェイスの具体的なタブおよびフィールドの詳細は、Web インターフェイス リファレンス ガイドを参照してください。

- Web インターフェイスの起動
- バナー、本日のメッセージ、ロゴの設定
- 管理者ログインアクティビティ インジケーターを使用してアカウントの不正利用を検知
- 管理タスクの管理・監視
- ファイアウォールの設定変更をコミット、検証、プレビュー
- 設定バンドル データのエクスポート
- グローバル検索を使用してファイアウォールあるいはPanoramaの管理サーバーを検索
- 設定変更を制限するためのロックの管理

Web インターフェイスの起動

Web インターフェイスにアクセスできるよう、以下の Web ブラウザがサポートされています。

- Internet Explorer 11+
- Firefox 3.6+
- Safari 5+
- Chrome 11+

次の各作業を行い、Web インターフェイスを立ち上げます。

STEP 1 | インターネットブラウザを立ち上げ、URL入力欄にファイアウォールのIPアドレス (https://<IP address>) を入力します。

*Web*インターフェイスへのアクセスについて、管理 (*MGT*) インターフェイスはデフォルト設定では*HTTPS*アクセスのみを許可するようになっています。他のプロトコルを有効にする場合は、*Device (*デバイス*)* > *Setup (*セットアップ*)* > *Interfaces (*インターフェイス*)* を選択して *Management (*管理*)* インターフェイスを編集します。

STEP 2 | アカウントで使用する認証タイプに応じた方法で、ファイアウォールにログインします。ファイアウォールに初めてログインする場合は、ユーザー名およびパスワードでデフォルト値 **admin** を使用します。

- **SAML** – **Use Single Sign-On** (シングル サインオンの使用) をクリックします (シングル サインオン: SSO)。ファイアウォールが管理者の認証 (ロールの割り当て) を行う場合は、**Username (**ユーザー名**)** を入力して **Continue (**続行**)** します。SAML アイデンティティ プロバイダ (IdP) が認証を行う場合、**Username (**ユーザー名**)** を入力せずに **Continue (**続行**)** します。どちらの場合でも、ファイアウォールによって IdP にリダイレクトされ、そこでユーザー名およびパスワードを入力するよう求められます。IdP への認証を行うと、ファイアウォールの Web インターフェイスが表示されます。
- 他のタイプの認証 – ユーザーの **Name** (名前) と **Password** (パスワード) を入力します。ログイン ページにバナーとチェック ボックスがある場合は、ログイン バナーを読み、**I Accept and Acknowledge the Statement Below** (次の内容に同意・承認します) を選択します。次に、**Login** (ログイン) をクリックします。

STEP 3 | 本日のメッセージを読み、**Close**[閉じる]をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

バナー、本日のメッセージ、ロゴの設定

ログインバナーとは、ログインページに追加することで管理者がログイン前に確認する必要がある情報を表示できる任意のテキストのことです。例えば、ファイアウォールの制限や許可されていない使用についてユーザーに通知するメッセージを加えたりすることができます。

ファイアウォール管理用の分類レベルといった重要な情報を管理者が見逃さないよう、Webインターフェイスの上部（ヘッダーバナー）および下部（フッターバナー）に、テキストがハイライト表示された色付きの帯を追加することができます。

ログイン後、本日のメッセージダイアログが自動的に表示されます。このダイアログには、ソフトウェアやコンテンツリリースに関するPalo Alto Networksからの重要な情報を通知するメッセージが表示されます。また、管理者の業務に影響を与える可能性があるシステム再起動の実施といった情報を確実に管理者に通知できるよう、カスタムメッセージを1つ加える事もできます。

Webインターフェイスのログインページおよびヘッダーに表示されるデフォルトのロゴは、お客様の組織のロゴに変更することができます。

STEP 1 | ログインバナーを設定します。

1. **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Management (管理)** を選択して General Settings (一般設定) を編集します。
2. **Login Banner**[ログインバナー]（最大3,200文字）を入力します。
3. （任意）管理者がバナーテキストの上にある**I Accept and Acknowledge the Statement Below**[次の内容に同意・承認します]のチェックボックスを選択しなければ**Login**[ログイン]ボタンが有効化しないようにするには、**Force Admins to Acknowledge Login Banner**[管理者にログインバナーの確認を求める]を選択します。
4. **OK** をクリックします。

STEP 2 | 本日のメッセージを設定します。

1. **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Management (管理)** を選択して Banners (バナー) および Messages (メッセージ) 設定を編集します。
2. **Message of the Day**[本日のメッセージ]を有効化します。
3. **Message of the Day**[本日のメッセージ]（最大 3,200 文字）を入力します。

   メッセージを入力して*OK*をクリックすると、その後ログインする管理者や画面の更新を行ったアクティブな管理者に対し、新しいメッセージやアップデートされたメッセージが即座に表示されるようになります（コミットする必要はありません）。これにより、他の管理者の設定に影響を及ぼす可能性のある、間もなく実行予定のコミットについて通知を行うことができます。メッセージにて指定されているコミット時間に応じて、管理者は自身が行った変更を完了するか、保存するか、あるいはやり直すか検討することができます。
4. （任意）初回のログインセッションの後、管理者が任意で本日のメッセージを非表示にできるようにするには、**Allow Do Not Display Again**[以後、非表示にすることを許可]を選択します（デフォルト設定では無効な状態）。各管理者は、自分のログインセッションでのみメッセージを非表示にすることができます。この非表示オプションは、本日のメッセージ ダイアログのそれぞれのメッセージに対して独立して適用されるようになっています。
5. (任意) 本日のメッセージ ダイアログのヘッダー **Title (タイトル)** (デフォルト設定は `Messageof the Day`) を入力します。

STEP 3 | ヘッダーおよびフッターバナーを設定します。

背景に明るい色を使い、それと対象的な色でテキストを表示することにより、管理者がバナーに気付いて内容を確かめる可能性が高まります。また、お客様の組織の分類レベルに対応した色を使用することもできます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. **Header Banner**[ヘッダーバナー]（最大3,200文字）を入力します。
2. （任意）ヘッダーおよびフッターで別々のバナーを使用するには、**Same Banner Header and Footer**[ヘッダーおよびフッターで同じバナーを使用]をクリアします（デフォルト設定で有効）。
3. ヘッダーバナーおよびフッターバナーが異なる場合、**Footer Banner**[フッターバナー]（最大3,200文字）を入力します。
4. **OK** をクリックします。

STEP 4 | ログインページおよびヘッダーの口ゴを変更します。

口ゴ画像の最大サイズは、*128KB* です。サポートされているファイル タイプは、*png*、*gif*、および *jpg* です。ファイアウォールはインターレースやアルファ チャンネルが含まれる画像ファイルをサポートしていません。

1. **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Operations (操作)** を選択し、Miscellaneous (その他) セクションで **Custom Logos (カスタム ロゴ)** をクリックします。
2. **Login Screen**[ログイン画面]の口ゴおよび**Main UI**[メインUI]（ヘッダー）の口ゴそれぞれに対して次の作業を行います。
   1. アップロードをクリックします。
   2. 口ゴ画像を選択して**Open**[開く]をクリックします。

      拡大鏡のアイコンをクリックするとプレビューが表示され、*PAN-OS*により画像がどのようにトリミングされるか確認することができます。
   3. **Close**（閉じる）をクリックします。
3. 変更をコミットします。

STEP 5 | 希望した通りにバナー、本日のメッセージ、口ゴが表示されているかどうか確認します。

1. ログアウトしてログインページに戻ると、選択した新しい口ゴが表示されます。
2. ログインに使用する認証情報を入力し、バナーを確認し、**I Accept and Acknowledge the Statement Below (次の内容に同意・承認します)**を選択して**Login (ログイン)**ボタンを有効化して最後に**Login (ログイン)**します。

   ダイアログに本日のメッセージが表示されます。Palo Alto Networksからメッセージは、同じダイアログの別のページに表示されます。各ページを移動する場合、ダイアログの側面に表示されている右向きと左向きの矢印をクリックするか、ダイアログ下部に表示されているページセレクターをクリックします。
3. （任意）自分で設定したメッセージやPalo Alto Networksからのメッセージをすべて**Do not show again**[以後表示しない]よう選択することができます。
4. 本日のメッセージ ダイアログを**Close**[閉じ]、Webインターフェイスにアクセスします。

   テキストや色を設定したヘッダーおよびフッターバナーが、Webインターフェイスの各ページに表示されます。Webインターフェイス用に選択した新しい口ゴがヘッダーバナーの下に表示されます。

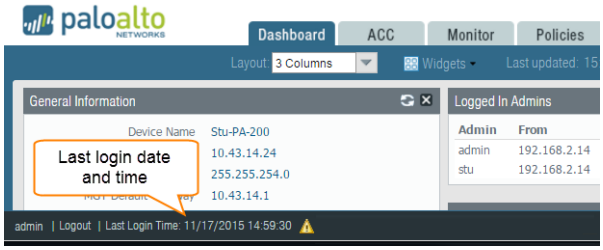
管理者ログインアクティビティ インジケーターを使用してアカウントの不正利用を検知

最終ログイン時間およびログイン失敗回数のインジケーターにより、Palo Alto Networksのファイアウォールあるいは Panorama管理サーバーで使用している自分の管理者アカウントの不正利用を発見する上で役立つ、視覚的な情報を得られます。最終ログイン情報を使用すれば自分の認証情報を使用して他人がログインしたことがあるかどうかが分かり、ログイン失敗回数インジケーターを使用すれば自分のアカウントが総当たり攻撃のターゲットにされたかどうかを確認することができます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 1 | ログインアクティビティ インジケーターを確認し、自分のアカウントの最近のアクティビティを監視します。

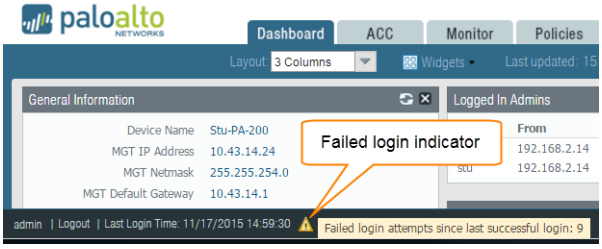
1. ファイアウォールあるいはPanorama管理サーバーのWebインターフェイスにログインします。
2. ウィンドウの左下に表示されている最終ログイン情報を確認し、タイムスタンプが前回自分がログインした時間と合致していることを確認します。



3. 最終ログイン時間情報の右側にある警告アイコンを探し、ログイン失敗回数を確認します。

   前回ログインに成功してから1回でもログインに失敗している場合は、ログイン失敗回数インジケーターが表示されます。

   1. 警告アイコンが表示されている場合、アイコンを合わせればログイン失敗回数が表示されます。

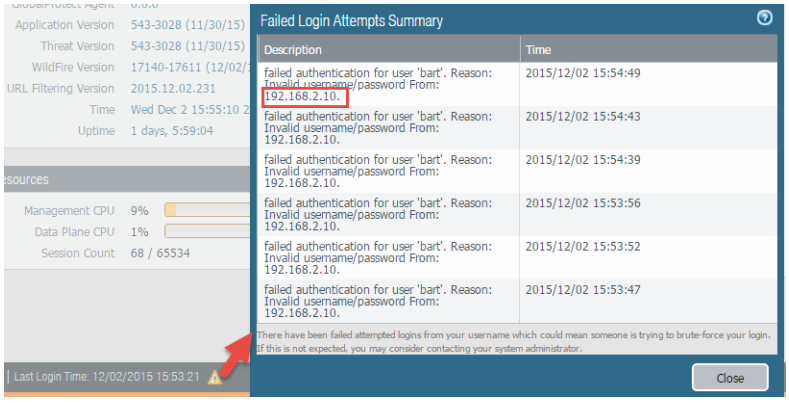


   2. 警告アイコンをクリックすると、失敗したログイン試行に関するサマリーが表示されます。これには、管理者アカウントの名前、ログイン失敗の理由、ソースIPアドレス、日時といった情報が含まれます。

ログインおよびログアウトを正しく行うとログイン失敗回数が*0*に戻り、次回ログインする際にまた新たにログイン試行失敗があったかどうか確認することができます。

STEP 2 | ファイアウォールあるいは Panorama 管理サーバーに対して継続的にログインを試みているホストを特定します。

1. ログイン失敗の警告アイコンをクリックすると、失敗したログイン試行に関するサマリーが表示されます。
2. ログインを試みたホストのソースIPアドレスを特定・記録します。例えば、次の図はIPアドレス192.168.2.10から複数回、ログインが試行されたことを示しています。



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

3. ネットワーク管理者と協力し、特定したIPアドレスを使用しているホストおよびユーザーを特定します。

   総当たり攻撃を行っているシステムを特定できない場合、アカウント名を変更して今後の攻撃を防ぐことも検討してください。

STEP 3 | アカウントに対する危険を検知した場合、次の作業を行います。

1. 自分が知らないところでアカウントが使用され、変更が加えられていないかどうか、**Monitor (監視)** > **Logs (ログ)** > **Configuration (構成)** を選択して設定変更を確認し、履歴をコミットします。
2. **Device (デバイス)** > **Config Audit**（設定監査）を選択し、現在の設定と、自分の認証情報を使用して設定が変更された疑いがある時点の直前の設定とを比較します。また、これはPanoramaを使用して実行することもできます。

   自分の管理者アカウントを使用して新しいアカウントが作成された場合、権限のないあらゆるアカウントに関する変更を検知するのにも設定監査が役立ちます。
3. 自分のアカウントを使用してログが削除された、あるいは不正に変更されたかどうか判別が難しい場合は、元の正しい設定に戻してください。

   以前の設定にコミットする前に、正しい設定が含まれていることをしっかり確認します。例えば、設定を戻すと最近加えた変更が反映されない可能性があるため、バックアップ設定をコミットした後でその変更を適用します。

   権限付きのアカウントに対する総当たり攻撃を防ぐ上で役立つ、以下のベストプラクティスに従ってください。

   - 認証プロファイルの*Failed Attempts [試行失敗回数]*および*Lockout Time (min) (ロックアウト時間（分）)*、あるいは管理インターフェイス用の*Authentication Settings (認証設定)*（*Device (デバイス)* > *Setup (セットアップ)* > *Management (管理)* > *Authentication Settings (認証設定)*）にて、ファイアウォールが権限付きのアカウントをロックするまでに許される試行失敗回数を制限します。
   - インターフェイス管理プロファイルを使用してアクセスを制限します。
   - 権限付きのアカウントには複雑なパスワードの使用を求めます。

管理タスクの管理・監視

タスク マネージャには、自分や他の管理者が行った操作（手動のコミットなど）や、前回のファイアウォールの再起動後にファイアウォールが開始した操作（定期レポートの生成など）についての詳細情報が表示されます。タスク マネージャを使用すれば、失敗した操作についてトラブルシューティングを行ったり、完了したコミットに関する警告について調査を行ったり、キューに並んでいるコミットの詳細情報を確認したり、保留中のコミットをキャンセルしたりすることができます。

また、システム ログを確認してファイアウォールのシステムイベントを監視したり、設定ログを確認してファイアウォールの設定変更を監視したりできます。

STEP 1 | Webインターフェイスの下部にある **Tasks**[タスク] をクリックします。

STEP 2 | 現在**Running**[実行中]（進行中）のタスクのみ、あるいは**All**[すべて]のタスク（デフォルト設定）を**Show**[表示]します。任意で、タスクを種類ごとに表示することができます。

- **Jobs**[ジョブ]—管理者が開始したコミット、ファイアウォールが開始したコミット、およびソフトウェアやコンテンツのダウンロードとインストール。
- **Reports**[レポート]—定期レポート。
- **Log Requests (ログ リクエスト)**—自分が**Dashboard (ダッシュボード)** あるいは**Monitor (監視)** ページにアクセスすることで発生したログ クエリ。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 3 | 以下の中から選択して作業を行います。

- **Display or hide task details**（タスクの詳細を表示/非表示）– デフォルト設定では、タスク マネージャに各タスクの Type（タイプ）、Status（ステータス）、Start Time（開始時間）、Messages（メッセージ）が表示されます。タスクのEnd Time [終了時間]およびIDを確認するには、これらの列を表示するよう手動で設定を行う必要があります。列の表示/非表示を行うには、列の見出しにあるドロップダウンリストを開き、**Columns**[列]を選択し、必要に応じて列を選択/選択解除します。
- **Investigate warnings or failures**（警告あるいは失敗を調査）– タスク詳細情報にある Messages（メッセージ）列の項目を読みます。列に`Too many messages`[メッセージが多すぎます]と表示されている場合、Type [タイプ]列で対象の項目をクリックし、詳細な情報を表示します。
- **Display a commit description**[コミットの説明を表示]–コミットを設定する際に管理者が説明を入力している場合、Messages [メッセージ]列で**Commit Description**[コミットの説明]をクリックすることで説明を表示できます。
- **Check the position of a commit in the queue**（コミットのキュー内の順番をチェック）– Messages（メッセージ）列に、進行中のコミットのキュー内の順番が表示されます。
- **Cancel pending commits**[保留中のコミットをキャンセル]–保留中のコミットをすべてキャンセルするには**Clear Commit Queue**[コミット キューをクリア]をクリックします（定義済みの管理ロールでのみ使用可能）。コミットを個々にキャンセルするには、対象のコミットのAction [アクション]列にある**x**をクリックします（ファイアウォールがこのコミットをキューから取り除くまで、コミットはキューに残ったままになります）。進行中のコミットはキャンセルできません。

ファイアウォールの設定変更をコミット、検証、プレビュー

コミットとは、ファイアウォールの設定に加えた保留中の変更を反映させるプロセスのことです。管理者や場所に基づいてフィルタリングした保留中の変更をプレビュー、検証、コミットできます。特定の仮想システム、共有ポリシーおよびオブジェクト、または共有デバイスおよびネットワーク設定を場所（Location）にできます。

ファイアウォールはコミット作業をキューで処理するので、前回のコミットの進行中に新しいコミットを実行することができます。ファイアウォールは追加順にコミットを実行しますが、FQDN 更新など、ファイアウォールによって開始されるオートコミットを優先します。ただし、管理者が開始したコミットが既にキューの上限まで追加されている場合、ファイアウォールが保留中のコミットの処理を終えるまで待機してから、新しいコミットを開始する必要があります。保留中のコミットをキャンセルする、あるいは任意のステータスのコミットに関する詳細情報を表示する方法は、管理タスクの管理・監視を参照してください。

コミットを開始すると、変更を有効にする前にファイアウォールが変更の有効性を検証します。検証結果の表示画面には、コミットをブロックする状況（エラー）、あるいは通知が必要な状況（警告）が表示されます。例えばこの検証の結果、不正なルートの宛先が見つかり、コミットを続けるためには修正が必要になる場合があります。検証プロセスを利用すると、エラーを検出、修正してからコミットできます（実行中の設定は変更されません）。固定のコミット ウィンドウがあり、エラーなしでコミットを確実に実行したい場合に便利です。

管理対象ファイアウォールは、Panorama管理サーバーで有効にして管理すると、ローカルでコミットされた設定または Panorama からプッシュされた設定をローカルでテストして、新しい変更によって Panorama と管理対象ファイアウォール間の接続が切断されないことを確認します。コミットされた設定が Panorama と管理対象ファイアウォール間の接続を切断した場合、ファイアウォールは自動的にコミットに失敗し、設定は以前の実行中の設定に戻ります。さらに、Panorama 管理サーバーによって管理されているファイアウォールは、Panorama への接続を60分ごとにテストし、管理対象ファイアウォールが Panorama に正常に接続できなくなったことを検出した場合、設定を以前の実行中の設定に戻します。

コミット、検証、プレビュー、保存、復元操作は、前回のコミット後に加えた変更にのみ適用されます。前回のコミットよりも前の状態に設定を戻すためには、以前にバックアップした設定を読み込む必要があります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

複数の管理者が同時セッションで設定変更を行うのを防止する方法については、設定変更を制限するための口ックの管理をご参照ください。

STEP 1 | コミット、検証、プレビューを行う設定変更の範囲を設定します。

1. Webインターフェイスの上部にある **Commit**（コミット）をクリックします。
2. 以下のいずれかのオプションを選択します。
   - **Commit All Changes**（すべての変更をコミット）（デフォルト）– 管理権限があるすべての変更をコミットします。このオプションを選択すると、コミット スコープを手動で絞り込むことはできなくなります。代わりに、ログインに使用しているアカウントに割り当てられた管理者ロールによって、コミット スコープが指定されます。
   - **Commit Changes Made By**（指定対象による変更のコミット）– 管理者または場所によってコミット スコープを絞り込むことができます。ログインに使用しているアカウントに割り当てられた管理ロールによって、どの変更を絞り込めるかが決まります。

   他の管理者の変更をコミットするには、ログインに使用したアカウントにスーパーユーザー ロールが割り当てられているか、*Commit For Other Admins*（他の管理者に代わってコミット）権限が有効な管理者ロール プロファイルが割り当てられている必要があります。
3. （任意）管理者でコミット スコープを絞り込むには、**Commit Changes Made By**（指定対象による変更のコミット）を選択して、その横のリンクをクリックし、管理者を選択して **OK** をクリックします。
4. （任意）場所で絞り込むには、**Commit Changes Made By**（指定対象による変更のコミット）を選択し、コミット スコープから除外する変更をオフにします。

   含めた設定変更、除外した設定変更の依存関係により検証エラーが発生する場合、すべての変更を含めてコミットを行います。例えば、仮想システムへの変更をコミットする場合、その仮想システムの同じルールベースのルールの追加、削除、位置変更を行ったすべての管理者の変更を含める必要があります。

STEP 2 | コミットにより反映される変更をプレビューします。

例えば変更内容をすべて覚えておらず、変更をすべて反映させて良いのか分からないと時はこのオプションが役立ちます。

Commit Scope (コミット範囲) で選択した設定を、ファイアウォールが実行中の設定と比較します。プレビュー ウィンドウには設定が横に並べて表示され、色分けによって、どの変更が追加であるか（緑）、変更であるか（黄）、削除であるか（赤）が示されます。

Preview Changes (変更をプレビュー) し、**Lines of Context (コンテクストの行数)** を選択します。これは、ハイライト表示された各差異の前後を示す、比較対象の設定ファイル中の行数です。この追加の行により、プレビュー結果をWebインターフェイスの設定内容に反映させやすくなります。変更のプレビューが完了したら、プレビューウィンドウを閉じます。

プレビュー結果は新しいブラウザ ウィンドウで表示されるので、ブラウザでポップアップを許可しておく必要があります。プレビュー ウィンドウが開かない場合は、ポップアップを許可する手順についてブラウザのドキュメントを参照してください。

STEP 3 | 変更をコミットする個別の設定をプレビューします。

設定のタイプや変更者など、変更の詳細について把握する場合は、これが役立つことがあります。

1. **Change Summary**（変更サマリー）をクリックします。
2. （任意）**Group By**（グループ化基準）により、列名（設定の **Type**（タイプ）など）によってグループ化します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

3. 変更のプレビューが完了したら、**Close**（閉じる）によって Change Summary（変更サマリー）ダイアログを閉じます。

STEP 4 | 確実にコミットが完了するよう、コミット前に変更内容を検証します。

1. **Validate Changes**（変更の検証）を行います。

   実際にコミットを行う際と同じエラーや警告がすべて結果に表示されます。
2. 検証結果で明らかになったエラーをすべて解決します。

STEP 5 | 設定の変更を Commit (コミット) します。

変更を **Commit** (コミット) し、それを検証・有効化します。

保留中（キャンセル可能）、進行中、完了済み、あるいは失敗したコミットについての詳細情報を確認する方法については、管理タスクの管理・監視を参照してください。

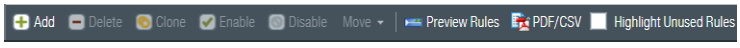
設定バンドル データのエクスポート

Panorama™ およびファイアウォールからポリシー ルール、設定オブジェクト、IPS シグネチャをエクスポートして、外部監査法人への規制遵守を実証し、ファイアウォール設定の定期的レビューを行い、ファイアウォール ポリシーに関するレポートを生成します。これにより、監査法人がファイアウォールやアプライアンスに直接アクセスしたり、スクリーンショットを撮ったり、XML API にアクセスして設定レポートを生成したりする必要がなくなります。Web インターフェイスから、ポリシー、オブジェクト、ネットワーク、ファイアウォール、および Panorama 設定の設定テーブルデータに加えて、アンチウイルス、アンチスパイウェア、および脆弱性保護のセキュリティ プロファイルのシグネチャ例外を、PDF または CSV ファイルのいずれかでエクスポートできます。

設定バンドルのエクスポートは印刷機能のように機能します。生成されたファイルを Panorama またはファイアウォールにインポートすることはできません。データを PDF ファイルとしてエクスポートし、テーブルのデータが 50,000 行を超えると、データは複数の PDF ファイルに分割されます（たとえば、<report-name> _part1.pdfと<report-name> _part2.pdf）。データを CSV ファイルとしてエクスポートすると、そのデータは 1 つのファイルとしてエクスポートされます。これらのエクスポート形式を使用すると、レポート条件に一致するフィルタを適用し、PDF レポート内で検索して特定のデータをすばやく見つけることができます。さらに、設定テーブルのデータをエクスポートすると、イベントを記録するシステムログが生成されます。

STEP 1 | Web インターフェイスを起動して、エクスポートする必要がある設定データを識別します。

STEP 2 | 必要に応じてフィルタを適用して、エクスポートする必要のある設定データを作成し、**PDF/CSV** をクリックします。



STEP 3 | 構成バンドルのエクスポート レポートを設定します：

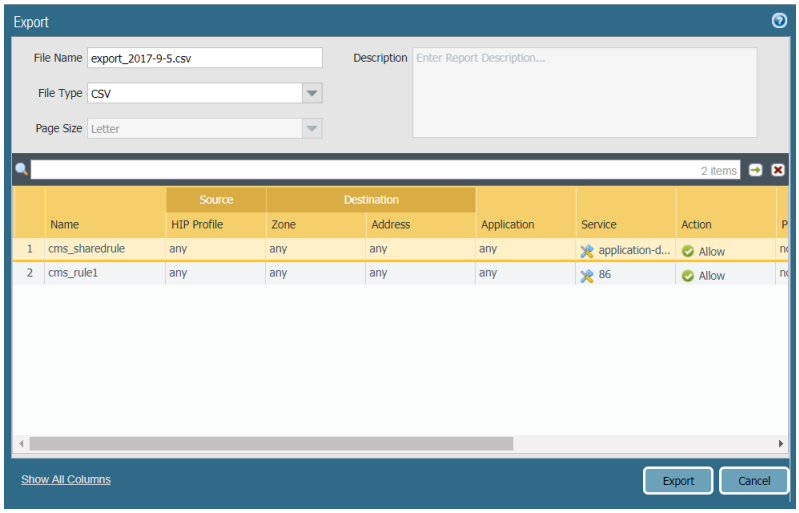
1. **File Name**（ファイル名）を入力します。
2. **File Type**（ファイル タイプ）を選択します。
3. （任意）レポート説明を入力します。
4. 設定テーブルのデータが、適用したフィルタと一致することを確認します。

Show All Columns（すべての列を表示）を選択して、適用されたすべてのフィルタを表示します。

STEP 4 | 設定バンドル データを **Export**（エクスポート）します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

設定バンドルのエクスポートは印刷機能のように機能します。生成されたファイルを Panorama またはファイアウォールにインポートすることはできません。



STEP 5 | エクスポートしたファイルを保存する場所を選択します。

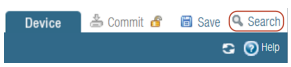
グローバル検索を使用してファイアウォールあるいはPanoramaの管理サーバーを検索

グローバル検索を使用すると、ファイアウォールまたは Panorama の候補設定に含まれる特定の文字列 (IP アドレス、オブジェクト名、ポリシールール名、脅威 ID、UUID、アプリケーション名など) を検索できます。設定オブジェクトおよび設定を検索するのに加え、管理者が実行した手動コミット、あるいはファイアウォールあるいは Panorama が実行した自動コミットのジョブ ID あるいはジョブ タイプに基づいて検索できます。検索結果はカテゴリー別に分類され、Web インターフェイスの設定場所へのリンクが表示されるので、当該文字列が出現するすべての場所を簡単に見つけることができます。検索結果は、検索語または文字列に依存したり、それらを参照する他のオブジェクトの識別にも役立ちます。たとえば、セキュリティ プロファイルを廃止する場合は、Global Find [グローバル検索]にプロファイル名を入力してプロファイルのすべてのインスタンスを見つけてから、各インスタンスをクリックして設定ページに移動し、必要な変更を行います。すべての参照が削除されたら、プロファイルを削除できます。依存関係のあるすべての設定項目に対してこの操作を実行できます。

動画をご覧ください。

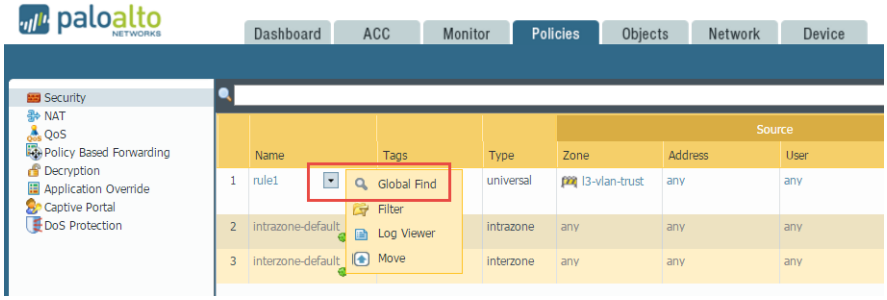
グローバル検索では、動的コンテンツ (ログ、アドレス範囲、または割り当てられた *DHPC* アドレス) は検索されません。*DHCP* の場合、*DHCP* サーバー属性 (*DNS* エントリなど) は検索できますが、ユーザーに割り当てられた個々のアドレスは検索できません。ユーザー/グループがポリシーで定義されていない場合、ユーザー *ID* で識別される個々のユーザーまたはグループ名も検索されません。一般に、ファイアウォールが設定に書き込む内容のみ検索できます。

- グローバル検索を起動するには、Web インターフェイスの右上にある **Search** [検索]アイコンをクリックします。

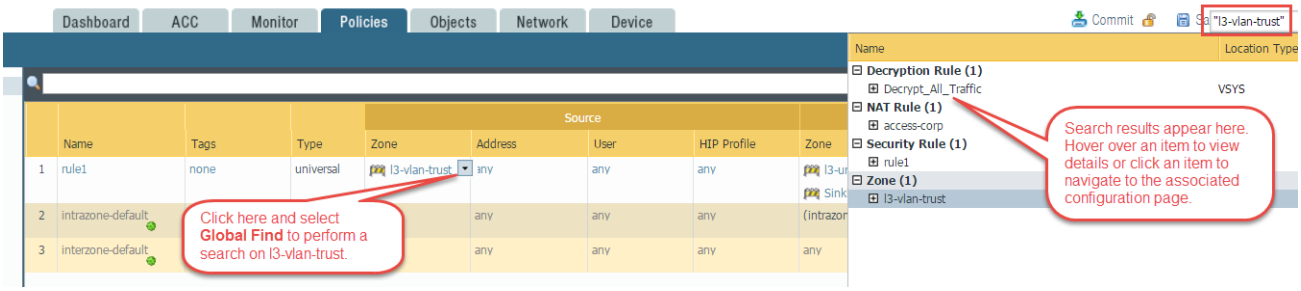


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- 設定エリア内でグローバル検索にアクセスするには、当該項目の横のドロップダウン リストをクリックして、**Global Find**[グローバル検索] を選択します。



たとえば、**l3-vlan-trust** という名前のゾーンで **Global Find** [グローバル検索]をクリックすると、そのゾーンが参照されている個々の場所の候補設定が検索されます。以下のスクリーン キャプチャは、zone l3-vlan-trust の検索結果です。



検索のヒント:

- 複数の仮想システムが有効になっているファイアウォール上で検索を開始する場合、またはカスタム管理ロール タイプが定義されている場合は、管理者にアクセス許可が与えられているファイアウォールのエリアの検索結果のみが返されます。同じことは Panorama デバイス グループにも当てはまります。
- 検索語に含まれるスペースは、AND 演算子として処理されます。たとえば、「`corp policy`」を検索すると、検索結果には設定に corp と policy の両方があるインスタンスが表示されます。
- 完全に一致するフレーズを検索するには、フレーズを引用符で囲みます。
- 前の検索を再実行するには、検索 (Web インターフェイスの右上隅) をクリックします。最近実行した検索のリストが 20 件まで表示されます。リストの項目をクリックすると、その検索が再実行されます。この検索履歴は、管理者アカウントごとに固有のものです。
- UUID を検索するには、その UUID をコピー＆ペーストする必要があります。

設定変更を制限するためのロックの管理

設定のロックを使用すれば、自分が手動でロックを解除する、あるいはファイアウォールが自動的にロックを解除するまでの間に、他の管理者が候補構成を変更したり、設定変更をコミットしたりするのを防ぐことができます。このロックにより、同時ログインセッションにおいて相互に依存する設定や同一の設定に対して、管理者が衝突する変更内容を設定できなくなります。

ファイアウォールはコミットのリクエストをキューに並べ、管理者がコミットを開始した順番でコミットを実行していきます。詳細についてはファイアウォールの設定変更をコミット、検証、プレビューを参照してください。キューに並んでいるコミットのステータスを確認する方法については、管理タスクの管理・監視を参照してください。

- 現在のロックの詳細情報を表示します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

例えば、他の管理者がロックを設定したかどうかや、ロックの説明として入力されたコメントを確認することができます。

Web インターフェイスの上部にあるロック アイコンをクリックします。隣りにある数値は、現在のロック数を示します。

- 設定をロックします。
  1. Web インターフェイスの上部にあるロック アイコンをクリックします。

     現在存在するロックがあるいはセットされていないかどうかによって、異なったロックアイコンが表示されます。
  2. **Take a Lock**（ロックを選択）し、さらにロック**Type**（タイプ）を選択します。
     - **Config**（設定）– 他の管理者が候補設定を変更できないようにブロックします。
     - **Commit**（コミット）– 他の管理者が候補設定の変更をコミットすることを阻止します。
  3. （仮想システムが複数あるファイアウォールのみ）得手の仮想システムで設定をロックする場合は**Location**[場所]を、あるいは**Shared**[共有]場所を選択します。
  4. （任意）ロックをした理由が他の管理者にも分かるよう**Comment**[コメント]を入力しておくのが良いでしょう。
  5. **OK**、**Close**（閉じる）の順にクリックします。

- 設定のロックを解除します。

  スーパーユーザーまたはロックをセットした管理者のみが手動でロックを解除することができます。しかし、コミット操作の完了後、ファイアウォールが自動的にロックを解除します。

  1. Web インターフェイスの上部にあるロック アイコンをクリックします。
  2. リストからロックのエントリを選択します。
  3. **Remove Lock**（ロック解除）、**OK**、**Close**（閉じる）の順にクリックします。

- 候補設定を変更するときにコミット ロックが自動的に適用されるように、ファイアウォールを設定します。この設定はすべての管理者に適用されます。
  1. **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Management (管理)** を選択して General Settings (一般設定) を編集します。
  2. **Automatically Acquire Commit Lock**(自動的にコミットをロック)を選択し、**OK**および**Commit**(コミット)をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

設定バックアップ ファイルの管理

ファイアウォール上の現在アクティブな設定はコミットしたすべての設定から成り、そのためアクティブな状態になっています。これにはネットワーク内の各トラフィックタイプをブロックあるいは許可するポリシールールなどがあります。候補設定は、現在アクティブな設定のコピー、および前回のコミット後に加えたアクティブでない変更から成ります。現在アクティブな設定あるいは候補設定の各バージョンのバックアップを保存することで、後で各バージョンを復元することが可能になります。たとえば、コミット検証の結果、修復したくなくなるほど多くのエラーが現在の候補設定に含まれていることが分かった場合、以前の候補設定を復元することができます。最初にバックアップを保存せずに、現在アクティブな設定に戻ることもできます。内部レビューまたは監査のために設定の特定の部分をエクスポートする必要がある場合は、設定テーブルデータをエクスポートできます。

コミット操作の詳細については、ファイアウォールの設定変更をコミット、検証、プレビューを参照してください。

- ファイアウォールの設定の保存およびエクスポート
- ファイアウォールの設定変更を元に戻す

ファイアウォールの設定の保存およびエクスポート

候補構成のバックアップをファイアウォールの永続ストレージに保存することで、後からそのバックアップを復元することができます（ファイアウォールの設定変更を元に戻すを参照）。これは、システムイベントや管理者のアクションによってファイアウォールが再起動した際に失われるおそれがある変更を保持したい場合に役立ちます。再起動後、ファイアウォールが running-config.xml というファイルに保存している、現在アクティブな設定の最新バージョンを PAN-OS が自動的に復元します。バックアップの保存は、現在実行中の設定よりも前のファイアウォールの設定に戻したい場合にも役立ちます。ファイアウォールが自動的に候補設定を永続的なストレージに保存することはありません。デフォルト スナップショット ファイル（.snapshot.xml）として、あるいは任意の名前のスナップショット ファイルとして、手動で候補設定を保存する必要があります。ファイアウォールはスナップショット ファイルをローカルに保存しますが、それを外部ホストにエクスポートすることができます。

前回のコミット後に加えた変更に戻すために、設定のバックアップを保存したり、再起動したりする必要はありません。*Config (*設定*)* > *Revert Changes (*変更を元に戻す*)* を選択するだけで結構です（ファイアウォールの設定変更を元に戻すを参照）。

設定を変更して*OK*をクリックすると、ファイアウォールは候補設定を更新しますが、スナップショットのバックアップを保存することはありません。

さらに、保存しただけでは変更が反映されません。変更を有効化するには、コミットを実行します（ファイアウォールの設定変更をコミット、検証、プレビューを参照）。

*Palo Alto Networks*は、重要な設定をすべて、ファイアウォールの外部にあるホストでバックアップを取ることを推奨します。

STEP 1 | ファイアウォールが再起動した後も維持したい変更内容が含まれている候補設定については、バックアップ スナップショットをローカルに保存します。

これらの変更はまだコミットする準備ができていません（例えば、現在のログインセッションでは変更作業を完了できません）。

デフォルトのスナップショット ファイル（.snapshot.xml）を、すべての管理者が行ったすべての変更で上書きするには、以下のいずれかのステップを実行します。

- **Device (**デバイス**)** > **Setup (**セットアップ**)** > **Operations (**操作**)** を選択し、さらに **Save candidate configuration (**候補構成の保存**)**を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- スーパーユーザーのロール、あるいは他の管理者のために保存権限が有効である管理者ロール プロファイルが割り当てられている管理者アカウントを使ってファイアウォールにログインします。次に、Web インターフェイスの上部で**Config**（設定）> **Save Changes**（変更の保存）の順に選択し、**Save All Changes**（すべての変更を保存）および **Save**（保存）を選択します。

デフォルトのスナップショット ファイルを上書きせずに、すべての管理者が行ったすべての変更を含むスナップショットを作成するには、以下のステップを実行します。

1. **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Operations (操作)** を選択し、さらに **Save named configuration snapshot (名前を付けて設定スナップショットを保存)** を選択します。
2. 新規または既存の設定ファイルの **Name**（名前）を指定します。
3. **OK**、**Close**（閉じる）の順にクリックします。

デフォルトのスナップショット ファイルのどの部分も上書きせずに、候補設定に対する特定の変更のみを保存するには、以下のステップを実行します。

1. 対象の設定を保存できるロール権限を持つ管理者アカウントを使ってファイアウォールにログインします。
2. Web インターフェイスの上部で **Config**（設定）> **Save Changes**（変更の保存）の順に選択します。
3. **Save Changes Made By**（指定対象による変更の保存）を選択します。
4. 管理者に基づいて Save Scope (保存範囲) をフィルタリングするには、**<管理者名>**をクリックし、管理者を選択して **OK** をクリックします。
5. Save Scope（保存範囲）を場所でフィルタリングするには、除外する場所をクリアします。特定の仮想システム、共有ポリシーおよびオブジェクト、または共有デバイスおよびネットワーク設定を場所（Location）にできます。
6. **Save**（保存）をクリックし、新規または既存の設定ファイルの **Name**（名前）を指定して **OK** をクリックします。

STEP 2 | 候補設定、現在アクティブな設定、あるいはファイアウォールの状態情報を、ファイアウォールの外部にあるホストにエクスポートします。

Device (デバイス) > **Setup (セットアップ)** > **Operations (操作)** を選択してエクスポート オプションをクリックします。

- **Export named configuration snapshot**[名前を付けて保存した候補設定のスナップショットをエクスポート]—現在アクティブな設定、名前を付けて保存した候補設定のスナップショット、または前回インポートした設定（候補または実行中の設定）をエクスポートします。ファイアウォールは、指定した**Name**[名前]のXMLファイルとして設定をエクスポートします。
- **Export configuration version**[設定のバージョンをエクスポート]—現在アクティブな設定の**Version**[バージョン] を選択し、XMLファイルとしてエクスポートします。設定変更をコミットする際、ファイアウォールは必ず新しいバージョンを作成します。
- **Export device state**[デバイス状態をエクスポート]—ファイアウォールの状態の情報をバンドルとしてエクスポートします。現在アクティブな設定に加え、状態の情報には Panorama からプッシュされたデバイスグループ設定やテンプレート設定が含まれます。ファイアウォールがGlobalProtectポータルの場合、この情報には、証明書情報、サテライトの一覧、およびサテライト認証情報が含まれています。ファイアウォールまたはポータルを交換した場合、代替のものに状態のバンドルをインポートすることで、エクスポートしておいた情報を復元することができます。

ファイアウォールの設定変更を元に戻す

元に戻す操作を実行すると、現在の候補設定が別の設定に置き換えられます。変更を元に戻す操作が便利なのは、複数の設定に対する変更を手動で個々に取り消すのではなく、1 回の操作で取り消したいときです。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

前回のコミット後にファイアウォールの設定に加えられた保留中の変更を元に戻すことができます。ファイアウォールでは、管理者やロケーションに基づいて保留中の変更をフィルタリングするオプションを利用できます。特定の仮想システム、共有ポリシーおよびオブジェクト、または共有デバイスおよびネットワーク設定を場所（Location）にできます。現在アクティブな設定よりも前の候補構成用のスナップショット ファイルを保存している場合（ファイアウォールの設定を保存・エクスポートを参照）、そのスナップショットに戻すこともできます。スナップショットを復元すると、最後のコミットより前に存在していた候補設定を復元できます。変更をコミットする際、ファイアウォールは現在アクティブな設定の新しいバージョンを自動的に保存するため、後でこれらのバージョンを復元することができます。

- 現在実行中の設定（ファイル名：running-config.xml）に戻します。

  この操作では、前回のコミット以降に候補設定に対して加えた変更が取り消されます。

  すべての管理者が行ったすべての変更を元に戻すには、以下のステップを実行します。

  - **Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Operations**（操作）, **Revert to running configuration**（現在アクティブな設定に戻す）を選択し、**Yes**（はい）をクリックして操作を確定します。
  - スーパーユーザーのロール、あるいは他の管理者のためにコミット権限が有効である管理者ロール プロファイルが割り当てられている管理者アカウントを使ってファイアウォールにログインします。次に、Web インターフェイスの上部で**Config**（設定）> **Revert Changes**（変更を元に戻す）を選択し、**Revert All Changes**（すべての変更を元に戻す）および **Revert**（元に戻す）を選択します。

  特定の変更のみを候補設定に戻すには、以下のステップを実行します。

  1. 対象の設定を元に戻すことができるロール権限を持つ管理者アカウントを使ってファイアウォールにログインします。

     コミット操作を制御する権限は、元に戻す操作も制御します。

  2. Web インターフェイスの上部で **Config**（設定）> **Revert Changes**（変更を元に戻す）の順に選択します。
  3. **Revert Changes Made By**（指定対象に基づいて変更を元に戻す）を選択します。
  4. 管理者に基づいて Revert Scope (元に戻す範囲) をフィルタリングするには、<管理者名>をクリックし、管理者を選択して **OK** をクリックします。
  5. Revert Scope（元に戻す範囲）を場所でフィルタリングするには、除外する場所をクリアします。
  6. 変更に対して **Revert**（元に戻す）を実行します。

- 候補設定のデフォルトスナップショットを復元します。

  これは、Webインターフェイスの上部にある **Config** (設定) > **Save Changes** (変更の保存) をクリックした際に作成/上書きされるスナップショットです。

  1. **Device** (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **Operations** (操作) を選択し、さらに **Revert to last saved configuration** (前回保存した設定に戻す) を選択します。
  2. **Yes**（はい）をクリックして操作を確定します。
  3. （任意）**Commit**[コミット]をクリックして現在アクティブな設定をスナップショットで上書きします。

- ファイアウォールに保存されている、現在アクティブな設定の以前のバージョンを復元します。

  設定変更をコミットする際、ファイアウォールは必ず新しいバージョンを作成します。

  1. **Device** (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **Operations** (操作) を選択し、さらに **Load configuration version** (設定のバージョンを読み込む) を選択します。
  2. 設定の **Version**（バージョン）を選択して **OK** をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

3. （任意）**Commit**[コミット]をクリックし、先ほど復元したバージョンで現在アクティブな設定を上書きします。

- 以下のいずれかを復元します。
  - 名前を付けて保存した現在アクティブな設定（以前にインポートしたもの）。
  - 名前を付けて保存した候補設定のスナップショット（デフォルトのスナップショットではない）

  1. **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Operations (操作)** を選択して **Load named configuration snapshot (名前を付けて保存した設定スナップショットを読み込む)** をクリックします。
  2. スナップショットの **Name**（名前）を選択して**OK** をクリックします。
  3. （任意）**Commit**[コミット]をクリックして現在アクティブな設定をスナップショットで上書きします。

- 以前に外部ホストにエクスポートした、現在アクティブな設定あるいは候補設定を復元します。
  1. **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Operations (操作)** を選択し、**Import named configuration snapshot (名前を付けて保存した設定スナップショットをインポート)** をクリックし、外部ホストにある設定ファイルを **Browse (参照)** し、**OK** をクリックします。
  2. **Load named configuration snapshot**（名前を付けて保存した設定スナップショットを読み込む）をクリックし、先ほどインポートした設定ファイルの **Name**（名前）を選択して **OK** をクリックします。
  3. （任意）**Commit**[コミット]をクリックし、現在アクティブな設定を先ほどインポートしたスナップショットで上書きします。

- ファイアウォールからエクスポートした状態情報を復元します。

  現在アクティブな設定に加え、状態の情報には Panorama からプッシュされたデバイスグループ設定やテンプレート設定が含まれます。ファイアウォールがGlobalProtectポータルの場合、この情報には、証明書情報、サテライトの一覧、およびサテライト認証情報が含まれています。ファイアウォールまたはポータルを交換した場合、代替のものに状態のバンドルをインポートすることで情報を復元することができます。

  状態情報をインポートします。

  1. **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Operations (操作)** を選択し、**Import device state (デバイス状態をインポート)** をクリックし、状態バンドルを**Browse (参照)** して **OK** をクリックします。
  2. （任意）**Commit**[コミット]をクリックし、インポートした状態情報を現在アクティブな設定に適用します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ファイアウォール管理者の管理

管理アカウントによって、Palo Alto Networks ファイアウォールの管理者のロールおよび認証方式が指定されます。すべての Palo Alto Networks ファイアウォールにデフォルトの管理アカウント（admin）が事前設定されています。このアカウントには、ファイアウォールに対する読み取りと書き込みのフル アクセス権（スーパーユーザー アクセス権としても知られる）が付与されています。

ベスト プラクティスとして、ファイアウォールの管理機能またはレポート機能へのアクセス権を必要とするユーザーごとに別個の管理アカウントを作成します。これにより、無権限での設定からファイアウォールを保護する能力を高め、個々の管理者のアクションをログに記録することができます。ファイアウォールやその他のセキュリティ デバイスへの管理アクセスを確実に保護し、攻撃が成功しないようにするため、ファイアウォールへの管理アクセスを保護するためのベストプラクティス に従ってください。

- 管理ロール タイプ
- 管理者ロール プロファイルの設定
- 管理認証
- 管理者アカウントおよび認証の設定

管理ロール タイプ

ロールにより、管理者のファイアウォールに対するアクセス権のタイプを定義します。管理者のタイプ：

- ロールベース – Web インターフェイス、CLI、または XML API のさまざまな機能領域へのアクセスをよりきめ細かく制御できるカスタムロール。たとえば、Web インターフェイスのファイアウォールとネットワークの設定領域へのアクセスを許可する管理者ロール プロファイルを操作スタッフ用に、またセキュリティ ポリシー定義、ログ、およびレポートへのアクセスを許可する別個のプロファイルをセキュリティ管理者用に作成できます。複数の仮想システムを持つファイアウォールでは、そのロールがすべての仮想システムまたは特定の仮想システムに対するアクセスを定義するかどうかを選択できます。製品に新しい機能が追加された場合は、各ロールを対応するアクセス権で更新する必要があります。ファイアウォールでは、新しい機能をカスタム ロール定義に自動的に追加することはありません。カスタム管理者ロール用に設定可能な権限の詳細は、次のレファレンスを参照してください：Web インターフェイス管理者のアクセス権限。
- 動的– ファイアウォールへのアクセス権を付与する、デフォルトで利用できるロール。新しい機能が追加されると、ファイアウォールによってダイナミック ロールの定義が自動的に更新されます。ユーザーが手動で更新する必要はありません。次の表に、ダイナミック ロールに関連付けられたアクセス権限の一覧を示します。

ダイナミック ロール	権限
スーパーユーザー	新しい管理者アカウントや仮想システムを設定できるなど、ファイアウォールに対する全アクセス権を持ちます。スーパーユーザー権限を持っていなければ、その他のスーパーユーザー権限を持つ管理ユーザーを作成することができません。
スーパーユーザー（読み取り専用）	ファイアウォールに対する読み取り専用のアクセス権を持ちます。
デバイス管理者	新しいアカウントまたは仮想システムの定義を除き、選択したファイアウォールに対する全アクセス権を持ちます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ダイナミック ロール	権限
デバイス管理者（読み取り専用）	パスワードプロファイル（アクセス不可）および管理者アカウント（ログイン中のアカウントのみ表示可能）を除き、ファイアウォール設定の全項目に対し読み取り専用のアクセスが許可されます。
仮想システム管理者	選択されたファイアウォールの仮想システムにアクセスし、仮想システムの特定の要素を作成・管理します。仮想システム管理者はネットワークインターフェイス、VLAN、バーチャル ワイヤ、仮想ルーター、IPSec トンネル、GRE トンネル、DHCP、DNS プロキシ、QoS、LLDP やネットワーク プロファイルにアクセスできません。
仮想システム管理者（読み取り専用）	選択されたファイアウォールの仮想システムおよび仮想システムの特定の要素への読み取り専用アクセス。読み取り専用の権限を持つ仮想システム管理者はネットワークインターフェイス、VLAN、バーチャル ワイヤ、仮想ルーター、IPSec トンネル、GRE トンネル、DHCP、DNS プロキシ、QoS、LLDP やネットワーク プロファイルにアクセスできません。

管理者ロール プロファイルの設定

管理者ロール プロファイルでは、管理アクセス権限を詳細に定義し、会社の機密情報とエンド ユーザーのプライバシーを保護できます。

ベスト プラクティスとして、作業を行うためにアクセスする必要がある管理インターフェイスの領域のみへのアクセスを管理者に許可する管理者ロール プロファイルを作成します。

STEP 1 | **Device** (デバイス) > **Admin Roles** (管理者ロール) の順に選択し、**Add** (追加) をクリックします。

STEP 2 | ロールの識別に使用する **Name** [名前]を入力します。

STEP 3 | **Role** [ロール]の範囲として、**Device** [デバイス]または **Virtual System** [仮想システム]を選択します。

STEP 4 | **Web UI** (ウェブ UI) および **XML API** タブで、各機能領域のアイコンをクリックして、必要な設定に切り替えます：（Enable [有効]、Read Only [読み取り専用]、Disable [無効]のいずれか）に切り替えます。**Web UI** オプションの詳細は、Web インターフェイスのアクセス権限を参照してください。

STEP 5 | **Command Line** [コマンドライン]タブを選択し、CLI アクセス オプションを選択します。**Role** [ロール]範囲は、以下の使用可能なオプションを制御します。

- **Device** [デバイス]ロール – **superuser** [スーパーユーザー]、**superreader** [スーパーリーダー]、**deviceadmin** [デバイス管理者]、**devicereader** [デバイス リーダー]、または**None** [なし]
- **Virtual System** [仮想システム]ロール – **Vsysadmin**[仮想システム管理者]、**Vsysreader**[仮想システムリーダー]、または**None** [なし]

STEP 6 | **OK** をクリックしてプロファイルを保存します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 7 | ロールを管理者に割り当てます。ファイアウォール管理者アカウントの設定を参照してください。

管理認証

ファイアウォール管理者には、次のタイプの認証と認可 (ロールとアクセス ドメイン割り当て) を設定できます。

認証方式	認可方式	説明
ローカル	ローカル	管理者アカウント認証情報と認証メカニズムがファイアウォールに対してローカルです。ファイアウォールにローカルのユーザー データベースを使用するかどうかにかかわらず、アカウントを定義できます。ローカルのデータベースを使用する利点と欠点については、「ローカル認証」を参照してください。ファイアウォールを使用してロールの割り当てを管理しますが、アクセス ドメインはサポートされていません。詳細は、「ファイアウォール管理者用にローカルあるいは外部認証を設定」を参照してください。
SSH 鍵	ローカル	管理者アカウントはファイアウォールに対してローカルですが、CLI への認証は SSH 鍵に基づきます。ファイアウォールを使用してロールの割り当てを管理しますが、アクセス ドメインはサポートされていません。詳細は、「SSH 鍵ベースで CLI への管理者認証を設定する」を参照してください。
証明書	ローカル	管理者アカウントはファイアウォールに対してローカルですが、Web インターフェイスへの認証はクライアント証明書に基づきます。ファイアウォールを使用してロールの割り当てを管理しますが、アクセス ドメインはサポートされていません。詳細は、「証明書ベース認証を Web インターフェイスに行う設定」を参照してください。
外部サービス	ローカル	ファイアウォールでローカルに定義する管理者アカウントは、多要素認証、SAML、Kerberos、TACACS+、RADIUS、LDAP のいずれかの外部サーバーで定義されているアカウントの参照として動作します。外部サーバーが認証を行います。ファイアウォールを使用してロールの割り当てを管理しますが、アクセス ドメインはサポートされていません。詳細は、「ファイアウォール管理者用にローカルあるいは外部認証を設定」を参照してください。
外部サービス	外部サービス	管理者アカウントは、SAML、TACACS+、RADIUS のいずれかの外部サーバーで定義されます。サーバーが認証と認可を両方とも行います。TACACS+ サーバーまたは RADIUS サーバーではベンダー固有属性 (VSA)、SAML サーバーでは SAML 属性を認可用に定義します。PAN-OS は、ファイアウォールで定義した管理者ロール、アクセス ドメイン、ユーザー グループ、および仮想システムに属性をマップします。詳細は、以下を参照してください。 • SAML 認証の設定 • TACACS+ 認証の設定 • RADIUS 認証の設定

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

管理者アカウントおよび認証の設定

認証プロファイルをすでに設定済み（認証プロファイルおよびシーケンスの設定を参照）、あるいは管理者の認証においてそれが不要な場合は、ファイアウォール管理者アカウントの設定を行う準備ができています。そうでない場合、次にリストアップされている他のいずれかの作業を行い、特定の種類の認証のために管理者アカウントを設定します。

- ファイアウォール管理者アカウントの設定
- ファイアウォール管理者用にローカルあるいは外部認証を設定
- Web インターフェイスへの証明書ベースの管理者認証の設定
- CLI への SSH キーベースの管理者認証の設定
- API キーの有効期間を設定

ファイアウォール管理者アカウントの設定

管理者アカウントは、ファイアウォール管理者のロールおよび認証方法を指定します。ロールの割り当てと認証を行うのに使用するサービスによって、アカウントをファイアウォールに追加するのか、外部サーバーに追加するのか、あるいはその両方なのかが決まります（管理認証を参照）。ローカル ファイアウォール データベースあるいは外部サービスを使用する認証方法の場合、管理者アカウントを追加する前に認証プロファイルを設定しておく必要があります（管理者アカウントおよび認証の設定を参照）。既に認証プロファイルを設定済み、あるいはファイアウォール データベースを使用せずに<18>ローカル認証</18>を行う場合は、次の作業を行い、ファイアウォール上で管理者アカウントを追加します。

ファイアウォールの管理機能またはレポート機能へのアクセス権を必要とするユーザーごとに別個の管理アカウントを作成します。これにより、無権限での設定からファイアウォールを保護する能力を高め、個々の管理者のアクションをログに記録することができます。

ファイアウォールやその他のセキュリティ デバイスへの管理アクセスを確実に保護し、攻撃が成功しないようにするため、ファイアウォールへの管理アクセスを保護するためのベストプラクティス に従ってください。

STEP 1 | **Device (デバイス) > Administrators (管理者)** を選択してアカウントを **Add (追加)** します。

STEP 2 | ユーザーの**Name** [名前]を入力します。

アカウントを認証する際にファイアウォールがローカルユーザーデータベースを使用する場合、データベースで指定したアカウントの名前を入力します（ローカル データベースにユーザーグループを追加を参照）。

STEP 3 | **Authentication Profile**（認証プロファイル）を選択するか、管理者の認証を複数設定している場合はシーケンスを選択します。

そのアカウントについて、ファイアウォールがローカルユーザーデータベースを使わずにローカル認証を行う場合は、**None (なし)**（デフォルト）を選択して **Password (パスワード)** を入力します。

STEP 4 | <60>Administrator Type</60> [管理者タイプ]を選択します。

ユーザーにカスタム ロールを設定している場合は、**Role Based**（ロール ベース）を選択し、管理者ロールの **Profile**（プロファイル）を選択します。それ以外の場合は、<67>Dynamic</67>[動的]（デフォルト）を選択してダイナミック ロールを選択します。ダイナミック ロールが**virtual system administrator**[仮想システム管理者]の場合、仮想システム管理者が管理できる仮想システムを追加（複数可）します。

STEP 5 | （任意）ファイアウォールがローカルユーザーデータベースを使用せずにローカルで認証を行う管理者用の **Password Profile (パスワード プロファイル)** を選択します。詳細についてはパスワードプロファイルの定義を参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 6 | **OK**、**Commit** (コミット) の順にクリックします。

ファイアウォール管理者用にローカルあるいは外部認証を設定

ローカル認証と外部認証サービスを使用し、ファイアウォールにアクセスする管理者を認証できます。これらの認証方式では、ユーザー名とパスワードを入力するためのログイン ページなど、1 つ以上の認証チャレンジに応答することを管理者に要求します。

外部サービスを使用して認証と承認 (ロールおよびアクセス ドメインの割り当て) の両方を管理する場合は、以下を参照してください。

- SAML 認証の設定
- TACACS+ 認証の設定
- RADIUS 認証の設定

Web インターフェイスへの証明書ベースの管理者認証の設定およびCLI への SSH キーベースの管理者認証の設定を行うことで、チャレンジレスポンス機構を使わずに管理者を認証することができます。

STEP 1 | (外部認証のみ) ファイアウォールが外部サービスに接続して管理者を認証する機能を有効化します。

サーバー プロファイルを設定します。

- RADIUS サーバー プロファイルを追加します。

  ファイアウォールが RADIUS を通じて マルチ ファクター認証 (MFA) サービスを統合する場合は、RADIUS サーバープロファイルを追加する必要があります。このケースでは、MFA サービスがすべての認証要素 (チャレンジ) を提供します。ファイアウォールがベンダーの API を通じて MFA サービスを統合する場合でも、最初の要素で RADIUS サーバープロファイルを使用できますが、追加の要素については MFA サーバープロファイルが必要になります。
- MFA サーバープロファイルを追加します。
- TACACS+サーバー プロファイルを追加します。
- SAML IdP サーバー プロファイルを追加します。Kerberos シングル サインオン (SSO) と SAML SSO を組み合わせることはできません。どちらか片方の SSO サービスのみを使用できます。
- Kerberosサーバー プロファイルを追加します。
- LDAP サーバー プロファイルを追加します。

STEP 2 | (ローカル データベース認証のみ) ファイアウォールのローカルにあるユーザーデータベースを設定します。

1. ユーザーアカウントをローカル データベースに追加します。
2. (任意) ユーザーグループをローカル データベースに追加します。

STEP 3 | (ローカル認証のみ) パスワードの複雑さおよび有効期限を設定します。

この設定によって攻撃者がパスワードを推定することが難しくなるため、ファイアウォールへの不正なアクセスを防止するのに役立ちます。

1. パスワードの複雑性をグローバルに定義し、すべてのローカル管理者の有効期限を設定します。パスワードの代わりにパスワードのハッシュを指定したローカル データベース アカウントには設定が適用されません (ローカル認証を参照)。
   1. **Device** (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **Management** (管理) を選択して Minimum Password Complexity (パスワード複雑性) 設定を編集します。
   2. **Enabled** (有効) を選択します。
   3. パスワード設定を定義し、**OK** をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2. パスワード プロファイルを定義します。

   グローバルなパスワード有効期限設定をオーバーライドする管理者アカウントにプロファイルを割り当てます。プロファイルは、ローカル データベースに関連付けられていないアカウントでのみ利用できます（ローカル認証を参照）。

   1. **Device** (デバイス) > **Password Profiles** (パスワード プロファイル) を選択してプロファイルを **Add** (追加) します。
   2. プロファイルを識別する **Name**（名前）を入力します。
   3. パスワードの有効期限設定を行い、**OK** をクリックします。

STEP 4 | （Kerberos SSO のみ）Kerberos キータブを作成します。

キータブは、ファイアウォールの Kerberos アカウント情報が含まれるファイルです。Kerberos SSO をサポートするには、ネットワークに Kerberos インフラストラクチャが必要です。

STEP 5 | 認証プロファイルを設定します。

管理者アカウントが複数のタイプのサーバーにかけて保存されている場合、各タイプの認証プロファイルを作成し、すべてのプロファイルを認証シーケンスに追加できます。

認証プロファイルおよびシーケンスの設定を行います。認証プロファイルで、認証サービスの **Type**（タイプ）および関連する設定を指定します。

- 外部サービス – 外部サービスの **Type**（タイプ）を選択し、その外部サービス用に作成した **Server Profile**（サーバー プロファイル）を選択します。
- ローカル データベース認証—**Type** (タイプ) を **Local Database** (データベース) に設定します。
- データベースを使わないローカル認証—**Type** (タイプ) を **None** (なし) に設定します。
- **Kerberos SSO**—**Kerberos Realm** (Kerberos レルム) を指定し、**Kerberos Keytab** (Kerberos キータブ) を **Import** (インポート) します。

STEP 6 | 認証プロファイルあるいは認証シーケンスを管理者アカウントに割り当てます。

1. ファイアウォール管理者アカウントの設定を行います。
   - **Authentication Profile**（認証プロファイル）または設定したシーケンスを割り当てます。
   - （ローカル データベース認証のみ）ローカル データベースに追加したユーザーアカウントの **Name** (名前) を指定します。
2. 変更をコミットします。
3. （任意）認証サーバー接続のテストを行い、ファイアウォールが認証プロファイルを使用して管理者を認証できることを確認します。

Web インターフェイスへの証明書ベースの管理者認証の設定

ファイアウォールの Web インターフェイスに対するパスワード ベース認証のより安全な方法として、ファイアウォールに対してローカルな管理者アカウントの証明書ベースの認証を設定できます。証明書ベースの認証では、パスワードの代わりにデジタル署名の交換と検証が行われます。

いずれかの管理者の証明書ベースの認証を設定すると、ファイアウォールのすべての管理者のユーザー名/パスワード ログインが無効になり、その後管理者がログインするには証明書が必要になります。

STEP 1 | ファイアウォールの認証局（CA）証明書を生成します。

この CA 証明書を使用して、各管理者のクライアント証明書に署名します。

自己署名ルート CA 証明書の作成を行います。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

あるいは、エンタープライズ *CA* あるいはサードパーティ *CA* が提供する証明書および秘密鍵のインポートを行います。

STEP 2 | Web インターフェイスへのアクセスをセキュリティ保護するための証明書プロファイルを設定します。

証明書プロファイルの設定を行います。

- **Username Field** [ユーザー名欄]を**Subject** [サブジェクト] に設定します。
- CA Certificates [CA 証明書]セクションで、先ほど作成またはインポートした **CA Certificate** [CA 証明書]を **Add** [追加]します。

STEP 3 | 管理者の認証に証明書プロファイルを使用するようにファイアウォールを設定します。

1. **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Management (管理)** を選択して Authentication Settings (認証設定) を編集します。
2. 管理者の認証用に作成した**Certificate Profile**[証明書プロファイル]を選択し、**OK**をクリックします。

STEP 4 | クライアント証明書の認証を使用するように管理者アカウントを設定します。

ファイアウォールの Web インターフェイスにアクセスする各管理者に対してファイアウォールの管理者アカウントを設定し、**Use only client certificate authentication (クライアント証明書による認証のみ使用)** を選択します。

エンタープライズ CA が生成したクライアント証明書をすでにデプロイしている場合は、ステップ 8 に進みます。そうでない場合はステップ 5 に進みます。

STEP 5 | 各管理者のクライアント証明書を生成します。

証明書の生成を行います。**Signed By**[署名者]のドロップダウンリストで、自己署名のルートCA証明書を選択します。

STEP 6 | クライアント証明書をエクスポートします。

1. 証明書および秘密鍵のエクスポートを行います。
2. 変更をコミットします。ファイアウォールが再起動し、ログイン セッションが終了します。その後、管理者は生成されたクライアント証明書のあるクライアント システムからのみ Web インターフェイスにアクセスできます。

STEP 7 | Web インターフェイスにアクセスする各管理者のクライアント システムにクライアント証明書をインポートします。

Web ブラウザのドキュメントを参照してください。

STEP 8 | 管理者が Web インターフェイスにアクセスできることを確認します。

1. クライアント証明書があるコンピュータのブラウザでファイアウォールの IP アドレスを開きます。
2. 入力画面が表示されたら、インポートした証明書を選択して **OK** をクリックします。ブラウザに証明書警告が表示されます。
3. ブラウザの例外リストに証明書を追加します。
4. **Login** (ログイン) をクリックします。ユーザー名やパスワードのプロンプトは表示されずに Web インターフェイスが表示されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

CLI への *SSH* キーベースの管理者認証の設定

Palo Alto Networks ファイアウォールの CLI へのアクセスにセキュア シェル（SSH）を使用する管理者の場合、SSH キーによってパスワードよりも安全な認証方式が提供されます。SSH キーでは、ブルートフォース攻撃のリスクがほぼなくなり、2 要素認証（鍵とパスフレーズ）のオプションが提供され、ネットワーク上でパスワードが送信されることはありません。さらに、CLI にアクセスするための自動スクリプトも有効になります。

STEP 1 | SSH キー生成ツールを使用して、管理者のクライアント システムで非対称のキー ペアを作成します。

サポートされているキー フォーマットは、IETF SECSH と Open SSH です。サポートされているアルゴリズムは、DSA（1,024 ビット）と RSA（768 ~ 4096 ビット）です。

キー ペアを生成するコマンドは、SSH クライアントのドキュメントを参照してください。

公開鍵と秘密鍵は個別のファイルです。ファイアウォールがアクセスできる場所に両方のファイルを保存します。セキュリティ強化のため、パスフレーズを入力して、秘密鍵を暗号化します。ログイン中に、ファイアウォールによってこのパスフレーズのプロンプトが管理者に表示されます。

STEP 2 | 公開鍵の認証を使用するように管理者アカウントを設定します。

1. ファイアウォール管理者アカウントの設定を行います。
   - SSH キー認証が失敗した場合にフォールバックとして使用する認証方式を設定します。管理者の **Authentication Profile** [認証プロファイル]を設定している場合は、ドロップダウンリストでそのプロファイルを選択します。**None** [なし]を選択した場合、**Password** [パスワード]と **Confirm Password** [パスワードの確認]を入力する必要があります。
   - **Use Public Key Authentication (SSH)** (公開鍵認証（**SSH**）の使用) を選択し、**Import Key** (キーのインポート) を行い、先ほど生成した公開鍵を **Browse** (参照) して **OK** をクリックします。
2. 変更をコミットします。

STEP 3 | ファイアウォールへの認証に秘密鍵を使用するように SSH クライアントを設定します。

管理者のクライアント システムでこのタスクを実行します。この手順は、SSH クライアントのドキュメントを参照してください。

STEP 4 | 管理者が SSH キー認証を使用してファイアウォール CLI にアクセスできることを確認します。

1. 管理者のクライアント システムのブラウザを使用して、ファイアウォールの IP アドレスに移動します。
2. 管理者としてファイアウォール CLI にログインします。ユーザー名を入力すると、以下の出力が表示されます（キー値は例です）。

```
Authenticating with public key “dsa-key-20130415”
```

3. プロンプトが表示されたら、キーの作成時に定義したパスフレーズを入力します。

API キーの有効期間を設定

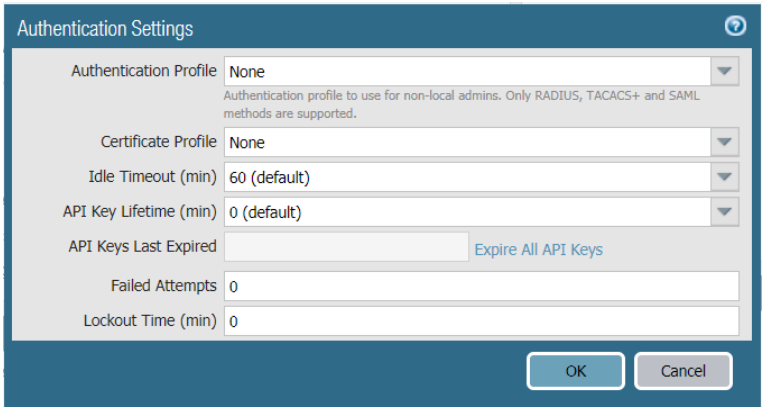
ファイアウォールおよび Panorama の API キーを使用すれば、XML API および REST API に対する API 呼び出しを認証できます。これらのキーはセキュリティにとって欠かせない ファイアウォールおよび Panorama へのアクセス権限を与えるため、API キーの有効期間を指定して定期的にキーを変えることがベストプラクティスになります。キーの有効期間を指定したら、API キーを再生成する際に各キーが一意のものになります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

キーの有効期間を設定して新しいキーを定期的に再生成することを求めるだけでなく、キーのセキュリティが破られた場合に現行のすべての有効な API キーを失効させることもできます。キーを失効すると、現行のすべての有効なキーが無効になります。

STEP 1 | **Device (デバイス) > Setup (セットアップ) > Management (管理)**を選択します。

STEP 2 | 認証設定を編集して **API Key Lifetime (min) (API キーの有効期間 (分))** を指定します。

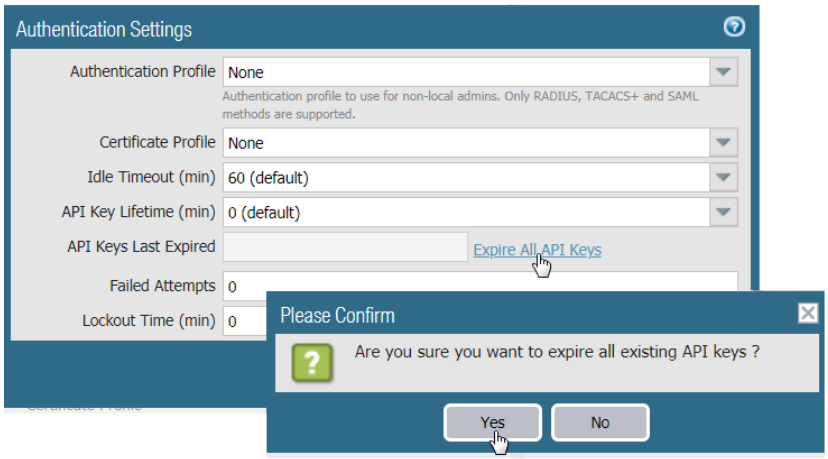


API キーの有効期間を設定して攻撃を防ぎ、意図しない漏洩の際のダメージを減らします。API キーの有効期間はデフォルトで 0 に設定されており、これはキーが失効しないことを示します。キーが必ず頻繁に変更され、一意のキーが再生成されるようにするには、1 ~ 525600 分の範囲で有効な期間を指定する必要があります。企業の監査およびコンプライアンス ポリシーを参照し、API キーの有効期間をどのように決定すべきか判断してください。

STEP 3 | 変更を **Commit** (コミット) します。

STEP 4 | (すべての API キーを失効させるには)**Expire all API Keys (すべての API キーを失効)** を選択して現在有効な API キーをリセットします。

キーの有効期間を設定したばかりの時点で、新しい条件を満たすためにすべての API キーをリセットしたい場合、すべての既存のキーを失効させることができます。



確定するとキーが失効され、<78>API Keys Last Expired (API キーが最後に失効)</78> した時のタイムスタンプを閲覧できます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

リファレンス：Web インターフェイス管理者のアクセス権限

ファイアウォール全体または（複数の仮想システムをサポートするプラットフォーム上の）1 つ以上の仮想システムの権限を設定できます。その **Device** [デバイス]または **Virtual System** [仮想システム]の指定内で、動的管理者ロールと関連付けられた固定権限よりも詳細なカスタム管理者ロールの権限を設定できます。

詳細レベルで権限を設定することにより、下位レベルの管理者が特定の情報にアクセスできないようにすることができます。ファイアウォール管理者（ファイアウォールの管理者アカウントを設定を参照）、Panorama 管理者、または Device Group and Template (デバイス グループとテンプレート) 管理者（Panorama 管理者ガイドを参照）のカスタム ロールを作成できます。管理者ロールはカスタムロールベースの管理者アカウントに割り当てます。また、単体あるいは複数の仮想システムを割り当てることも可能です。以下のトピックでは、カスタム管理者ロールに設定可能な権限について説明します。

- Web インターフェイスのアクセス権限
- Panorama Web インターフェイスのアクセス権限

Web インターフェイスのアクセス権限

ロールベース管理者が Web インターフェイスの特定のタブにアクセスできないようにする場合は、そのタブを無効にし、管理者が自分に関連付けられているロールベースの管理アカウントを使用してログインしたときにそのタブが表示されないようにすることができます。たとえば、操作スタッフ用に **Device**[デバイス] および **Network**[ネットワーク] タブへのアクセスのみを許可する管理者ロール プロファイルを作成し、セキュリティ管理者用に **Object**[オブジェクト]、**Policy**[ポリシー]、および **Monitor**[監視] タブへのアクセスを許可する別の管理者ロール プロファイルを作成することができます。

管理者ロールは、 **Device**（デバイス）または **Virtual System**（仮想システム）ラジオ ボタンで定義した通りに、**Device**（デバイス）レベルまたは **Virtual System**（仮想システム）レベルで適用できます。**Virtual System**（仮想システム）を選する場合、このプロファイルに割り当てられた管理者は割り当てられている仮想システムに制限されます。さらに、管理者が使用可能なタブは **Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Services**（サービス）> **Virtual Systems**（仮想システム）のみで、 **Global**（グローバル）タブは使用できません。

次のトピックでは、管理者ロール権限を Web インターフェイスのさまざまな部分に設定する方法について説明します。

- Web インターフェイスのタブへのアクセスを定義
- [Monitor] タブに対する詳細なアクセス権限の付与
- [Policies] タブに対する詳細なアクセス権限の付与
- [Objects] タブに対する詳細なアクセス権限の付与
- [Network] タブに対する詳細なアクセス権限の付与
- [Device] タブに対する詳細なアクセス権限の付与
- 管理者ロール プロファイルでのユーザーのプライバシー設定の定義
- コミットおよび検証機能への管理者アクセスの制限
- グローバル設定への詳細なアクセス権限の指定
- Panorama タブに対する詳細なアクセス権限の付与

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Web インターフェイスのタブへのアクセスを定義

以下の表に、管理者ロール プロファイルに割り当てることができるトップ レベルのアクセス権限の説明を示します（**Device (デバイス)** > **Admin Roles (管理者ロール)** ）。Web インターフェイスのトップレベル タブにて、読込のみのアクセス権限を有効化、無効化、定義できます。

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
Dashboard（ダッシュボード）	**Dashboard** [ダッシュボード]タブへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者にはこのタブが表示されなくなり、Dashboard ウィジェットのいずれにもアクセスできません。	あり。	不要	あり。
ACC	アプリケーション コマンド センター（ACC）へのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、**ACC** タブが Web インターフェイスに表示されなくなります。ACC へのアクセス権限を与えると同時にユーザーのプライバシーを守るには、**Privacy (プライバシー)** > **Show Full IP Addresses (完全 IP アドレスの表示)** オプションまたは **Show User Names In Logs And Reports (ログおよびレポート内のユーザー名の表示)** オプションを無効にすることができます。	あり。	不要	あり。
監視	**Monitor**[監視] タブへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **Monitor**[監視]タブが表示されなくなり、ログ、パケット キャプチャ、セッション情報、レポート、またはアプリケーション スコープのいずれにもアクセスできません。管理者が表示できるモニタリング情報をより詳細に制御するには、Monitor (監視) オプションを有効にしたままで、監視タブに対する詳細なアクセス権限の付与での説明に従ってタブ上の特定のノードを有効または無効にします。	あり。	不要	あり。
レポートを生成	**Policies**[ポリシー] タブへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **Policies** [ポリシー]タブが表示されなくなり、どのポリシー情報にもアクセスできません。たとえば、特定のタイプのポリシーへのアクセスを有効にする、またはポリシー情報への読み取り専用アクセスを有効にするなど、管理者が表示できるポリシー情報をより詳細に制御するには、**Policies (ポリシー)** オプションを有効にしたままで、ポリシータブに対する詳細なアクセス権限の付与での説明に従ってタブ上の特定のノードを有効または無効にします。	あり。	不要	あり。
オブジェクト	**Objects**[オブジェクト] タブへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者	あり。	不要	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
	には **Objects**[オブジェクト] タブが表示されなくなり、オブジェクト、セキュリティ プロファイル、ログ転送プロファイル、復号プロファイル、またはスケジュールのいずれにもアクセスできません。管理者が表示できるオブジェクトをより詳細に制御するには、**Objects** (オブジェクト) オプションを有効にしたままで、オブジェクト タブに対する詳細なアクセス権限の付与での説明に従ってタブ上の特定のノードを有効または無効にします。			
Network (ネットワーク)	**Network**[ネットワーク] タブへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **Network**[ネットワーク] タブが表示されなくなり、インターフェイス、ゾーン、VLAN、バーチャル ワイヤー、仮想ルーター、IPSec トンネル、DHCP、DNS プロキシ、GlobalProtect、QoS 設定情報、またはネットワーク プロファイルのいずれにもアクセスできません。管理者が表示できるオブジェクトをより詳細に制御するには、**Network** (ネットワーク) オプションを有効にしたままで、ネットワーク タブに対する詳細なアクセス権限の付与での説明に従ってタブ上の特定のノードを有効または無効にします。	あり。	不要	あり。
Device (デバイス)	**Device**[デバイス] タブへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **Device** [デバイス]タブが表示されなくなり、ユーザー ID、高可用性、サーバー プロファイル、または証明書設定情報などのファイアウォール全体の設定情報のいずれにもアクセスできません。管理者が表示できるオブジェクトをより詳細に制御するには、**Objects** (オブジェクト) オプションを有効にしたままで、デバイス タブに対する詳細なアクセス権限の付与での説明に従ってタブ上の特定のノードを有効または無効にします。 *Device*[デバイス] タブへのフルアクセス権限を有効にしていても、*Admin Roles*[管理者ロール] または *Administrators*[管理者] ノードに対するロールベース管理者のアクセス権限を有効にすることはできません。	あり。	不要	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

[Monitor] タブに対する詳細なアクセス権限の付与

管理者が表示できる **Monitor** [監視]タブのエリアを、そのすべてではなく一部に制限したい場合もあります。たとえば、管理者の操作を、機密性の高いユーザー データが含まれていない設定およびシステム ログのみに制限する場合などです。管理者ロール定義のこのセクションでは管理者が表示できる **Monitor** [監視]タブのエリアを指定しますが、このセクションに含まれる権限を、ログやレポートでユーザー名を表示する権限を無効にするなどの privacy [専用]の権限と組み合わせることもできます。ただし、管理者ロールでユーザー名と IP アドレスの表示を無効にしても、システム生成のレポートにはユーザー名と IP アドレスが表示されます。したがって、管理者がユーザーの個人情報を一切表示することができないようにする場合は、以下の表に示す詳細に従って特定のレポートへのアクセス権限を無効にします。

以下の表に、**Monitor** [監視]タブのアクセス レベル、およびそのレベルで設定可能な管理者ロールの一覧を示します。

*Device Group and Template [*デバイス グループとテンプレート*]*ロールは、そのロールに割り当てられたアクセス ドメイン内にあるデバイス グループのログ データのみを表示できます。

アクセス レベル	説明	管理者ロールの使用可・不可	有効化	読み取り専用	無効化
監視	**Monitor**[監視] タブへのアクセス権限を有効または無効にします。無効にすると、その管理者には、このタブとこのタブに関連付けられているログまたはレポートのすべてが表示されなくなります。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
ログ	すべてのログ ファイルへのアクセス権限を有効または無効にします。この権限を有効にしたままで、管理者に表示されないようにする特定のログを無効にすることもできます。1 つ以上のログに対するアクセス権限を与えると同時にユーザーのプライバシーを守るには、**Privacy** (プライバシー) > **Show Full IP Addresses** (完全 IP アドレスの表示) オプションまたは **Show User Names In Logs And Reports** (ログおよびレポート内のユーザー名の表示) オプションを無効にすることができます。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
トラフィック	管理者がトラフィック ログを表示できるかどうかを指定します。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
脅威	管理者が脅威ログを表示できるかどうかを指定します。	firewall:あり。 Panorama：あり。	あり。	不要	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	管理者ロールの使用可・不可	有効化	読み取り専用	無効化
		デバイス グループ/テンプレート：あり。			
URL フィルタリング	管理者が URL フィルタリング ログを表示できるかどうかを指定します。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
WildFire への送信	管理者がWildFireログを表示できるかどうかを指定します。これらのログは、WildFire サブスクリプションを持っている場合にのみ表示できます。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
データ フィルタリング	管理者がデータ フィルタリング ログを表示できるかどうかを指定します。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
HIP マッチ	管理者が HIP マッチ ログを表示できるかどうかを指定します。HIP マッチ ログは、GlobalProtect ライセンス (サブスクリプション) を持っている場合にのみ表示されます。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
グローバルな保護	管理者が GlobalProtect ログを表示できるかどうかを指定します。これらのログは、GlobalProtect ライセンス (サブスクリプション) を持っている場合にのみ表示されます。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
User-ID	管理者が User-ID ログを表示できるかどうかを指定します。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
GTP	モバイルネットワーク事業者が GTP ログを見ることができるかどうかを指定します。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
トンネル検査	管理者がトンネル検査ログを表示できるかどうかを指定します。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	管理者ロールの使用可・不可	有効化	読み取り専用	無効化
SCTP	モバイルネットワーク事業者が Stream Control Transmission Protocol (SCTP) ログを見ることができるかどうかを指定します。 *Panorama* およびデバイス グループ/テンプレートの *SCTP* ログ、カスタム レポート、または事前定義レポートへの管理者アクセスを制御する前に、*Panorama* 上で *SCTP* を有効にする必要があります (*Device* (デバイス) > *Setup* (セットアップ) > *Management* (管理))。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
設定	管理者が設定ログを表示できるかどうかを指定します。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	不要	あり。
システム<:so>システム	管理者がシステム ログを表示できるかどうかを指定します。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	不要	あり。
アラーム	管理者がシステム生成のアラームを表示できるかどうかを指定します。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
認証	管理者が認証ログを表示できるかどうかを指定します。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	不要	あり。
自動相関エンジン	相関オブジェクトおよびファイアウォールで生成された相関イベント ログへのアクセス権限を有効または無効にします。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	管理者ロールの使用可・不可	有効化	読み取り専用	無効化
相関オブジェクト	管理者が、相関オブジェクトを表示および有効化/無効化できるかどうかを指定します。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
相関されたイベント	管理者が以下の操作を実行できるかどうかを指定します。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
パケット キャプチャ	管理者が **Monitor** [監視]タブでパケット キャプチャ (pcap) を表示できるかどうかを指定します。パケット キャプチャは生のフロー データであり、そのためユーザーの IP アドレスが含まれている可能性があることに注意してください。**Show Full IP Addresses**[完全 IP アドレスの表示] 権限を無効にしても pcap 内の IP アドレスが識別不能になることはないため、ユーザーのプライバシーの侵害が懸念される場合はパケット キャプチャ権限を無効にしてください。	firewall:あり。 Panorama：不要 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	あり。	あり。
アプリケーション スコープ	管理者がアプリケーション スコープの可視化ツールと分析ツールを表示できるかどうかを指定します。アプリケーション スコープを有効にすると、**App Scope**[アプリケーション スコープ] のすべてのグラフに対するアクセス権限が有効になります。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
セッション ブラウザ	ファイアウォール上で現在実行中のセッションを管理者が参照およびフィルタリングできるかどうかを指定します。セッション ブラウザには生のフロー データが表示され、そのためユーザーの IP アドレスが含まれている可能性があることに注意してください。**Show Full IP Addresses**[完全 IP アドレスの表示] 権限を無効にしてもセッション ブラウザ内の IP アドレスが識別不能になることはないため、ユーザーのプライバシーの侵害が懸念される場合は **Session Browser**[セッション ブラウザ] 権限を無効にしてください。	firewall:あり。 Panorama：不要 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	不要	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	管理者ロールの使用可・不可	有効化	読み取り専用	無効化
Block IP List ブロック IP リスト	管理者がブロックリストを表示（Enable あるいは Read Only）したり、リストの項目を削除（Enable）したりできるかどうか指定します。この設定を無効にすると、管理者はブロックリストを閲覧し足り、項目を削除したりできなくなります。	firewall:あり。 Panorama：Context Switch UI (コンテキスト切り替え UI) 以下：あり。 テンプレート:あり。	あり。	あり。	あり。
ボットネット	管理者がボットネット分析レポートを生成および表示できるか、またはボットネット レポートを読み取り専用モードで表示できるかどうかを指定します。**Show Full IP Addresses**[完全 IP アドレスの表示] 権限を無効にしてもスケジュール設定されたボットネット レポート内の IP アドレスが識別不能になることはないため、ユーザーのプライバシーの侵害が懸念される場合は **Botnet**[ボットネット] 権限を無効にしてください。	firewall:あり。 Panorama：不要 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	あり。	あり。
PDF レポート	すべての PDF レポートへのアクセス権限を有効または無効にします。この権限を有効にしたままで、管理者に表示されないようにする特定の PDF レポートを無効にすることもできます。1 つ以上の口グに対するアクセス権限を与えると同時にユーザーのプライバシーを守るには、**Privacy (プライバシー) > Show Full IP Addresses (完全 IP アドレスの表示)** オプションまたは **Show User Names In Logs And Reports (口グおよびレポート内のユーザー名の表示)** オプションを無効にすることができます。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
PDF サマリーの管理	管理者が、PDF サマリー レポートの定義を表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。読み取り専用アクセス権限を持っている場合、管理者は、PDF サマリー レポートの定義を表示できますが、追加または削除することはできません。このオプションを無効にすると、管理者は、レポートの定義を表示したり、それらの定義を追加/削除したりすることができなくなります。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	管理者ロールの使用可・不可	有効化	読み取り専用	無効化
PDF サマリー レポート	管理者が生成された PDF サマリー レポートを **Monitor (監視)** > **Reports (レポート)** で表示できるかどうかを指定します。このオプションを無効にすると、**Reports**[レポート] ノードに **PDF Summary Reports**[PDF サマリー レポート] カテゴリが表示されなくなります。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
ユーザー アクティビティ レポート	管理者が、ユーザー アクティビティ レポートの定義を表示、追加、または削除し、そのレポートをダウンロードすることができるかどうかを指定します。読み取り専用アクセス権限を持っている場合、管理者は、ユーザー アクティビティ レポートの定義を表示できますが、追加、削除、またはダウンロードすることはできません。このオプションを無効にすると、管理者はこのカテゴリの PDF レポートを表示することができません。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	あり。	あり。
SaaS アプリケーション使用率レポート	管理者が、SaaSアプリケーションの利用状況レポートを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。読み取り専用アクセス権限を持っている場合、管理者は、SaaSアプリケーションの利用状況レポートを表示できますが、追加または削除することはできません。このオプションを無効にすると、管理者は、レポートの定義を表示したり、それらの定義を追加/削除したりすることができなくなります。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	あり。	あり。
レポート グループ	管理者が、レポート グループの定義を表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。読み取り専用アクセス権限を持っている場合、管理者は、レポート グループの定義を表示できますが、追加または削除することはできません。このオプションを無効にすると、管理者はこのカテゴリの PDF レポートを表示することができません。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	あり。	あり。
電子メール スケジューラ	管理者が電子メール用のレポート グループをスケジュール設定できるかどうかを指定します。電子メールで送信される生成レポートに	firewall:あり。 Panorama：あり。	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	管理者ロールの使用可・不可	有効化	読み取り専用	無効化
	は、**Privacy** (プライバシー) > **Show Full IP Addresses** (完全 IP アドレスの表示) オプションまたは **Show User Names In Logs And Reports** (ログおよびレポート内のユーザー名の表示) オプションを無効にしても除外されないユーザーの機密データが含まれている可能性があり、また管理者がアクセス権限を持っていないログ データが表示される可能性もあるため、ユーザーのプライバシーを守る必要がある場合は、**Email Scheduler** (電子メール スケジューラ) オプションを無効にしてください。	デバイス グループ/テンプレート：あり。			
カスタム レポートの管理	すべてのカスタム レポート機能へのアクセス権限を有効または無効にします。この権限を有効にしたままで、管理者が表示できないようにする特定のカスタム レポート カテゴリを無効にすることもできます。1 つ以上のログに対するアクセス権限を与えると同時にユーザーのプライバシーを守るには、**Privacy** (プライバシー) > **Show Full IP Addresses** (完全 IP アドレスの表示) オプションまたは **Show User Names In Logs And Reports** (ログおよびレポート内のユーザー名の表示) オプションを無効にすることができます。 要求時に実行されるレポートではなく、スケジュール設定されているレポートには、*IP* アドレスとユーザー情報が表示されます。この場合は、必ず該当するレポート エリアへのアクセスを制限してください。また、カスタム レポート機能では、管理者ロールから除外されているログに含まれているログ データを含むレポートの生成は制限されません。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	管理者ロールの使用可· 不可	有効化	読み取り専用	無効化
アプリケーション統計	管理者が、アプリケーション統計データベースからのデータを含むカスタム レポートを作成できるかどうかを指定します。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
データ フィルタリング ログ	管理者が、データ フィルタリング ログのデータを含むカスタム レポートを作成できるかどうかを指定します。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
脅威ログ	管理者が、脅威ログのデータを含むカスタム レポートを作成できるかどうかを指定します。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
脅威サマリー	管理者が、脅威サマリー データベースのデータを含むカスタム レポートを作成できるかどうかを指定します。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
トラフィック ログ	管理者が、トラフィック ログのデータを含むカスタム レポートを作成できるかどうかを指定します。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
トラフィック サマリー	管理者が、トラフィック サマリー データベースのデータを含むカスタム レポートを作成できるかどうかを指定します。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
URL ログ	管理者が、URLフィルタリング ログのデータを含むカスタム レポートを作成できるかどうかを指定します。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
HIP マッチ	管理者が、HIP マッチ ログのデータを含むカスタム レポートを作成できるかどうかを指定します。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	管理者ロールの使用可・不可	有効化	読み取り専用	無効化
グローバルな保護	管理者が、GlobalProtect ログのデータを含むカスタム レポートを作成できるかどうかを指定します。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
WildFire ログ	管理者が、WildFireログのデータを含むカスタム レポートを作成できるかどうかを指定します。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
GTP ログ	モバイル ネットワーク事業者が GTP ログのデータを含むカスタム レポートを作成できるかどうかを指定します。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
GTP サマリー	モバイル ネットワーク事業者が GTP ログのデータを含むカスタム レポートを作成できるかどうかを指定します。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
トンネル ログ	管理者が、トンネル検査ログのデータを含むカスタム レポートを作成できるかどうかを指定します。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
トンネル サマリー	管理者が、トンネル サマリー データベースのデータを含むカスタム レポートを作成できるかどうかを指定します。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
SCTP Log SCTP ログ	モバイル ネットワーク事業者が SCTP ログのデータを含むカスタム レポートを作成できるかどうかを指定します。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
SCTP Summary SCTP サマリー	モバイル ネットワーク事業者が SCTP サマリー データベースのデータを含むカスタム レポートを作成できるかどうかを指定します。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	管理者ロールの使用可・不可	有効化	読み取り専用	無効化
UserID	管理者が、User-ID ログのデータを含むカスタム レポートを作成できるかどうかを指定します。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
Auth	管理者が、認証ログのデータを含むカスタム レポートを作成できるかどうかを指定します。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
スケジュール設定されたカスタム レポートの表示	管理者が、生成するようにスケジュール設定されているカスタム レポートを表示できるかどうかを指定します。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
事前定義済みアプリケーション レポートの表示	管理者がアプリケーション レポートを表示できるかどうかを指定します。専用の権限は、**Monitor (監視)** > **Reports (レポート)** ノードに表示されるレポートに影響しないため、ユーザーのプライバシーを守る必要がある場合はこのレポートへのアクセス権限を無効にしてください。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
事前定義済み脅威レポートの表示	管理者が脅威レポートを表示できるかどうかを指定します。専用の権限は、**Monitor (監視)** > **Reports (レポート)** ノードに表示されるレポートに影響しないため、ユーザーのプライバシーを守る必要がある場合はこのレポートへのアクセス権限を無効にしてください。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
事前定義済み URL フィルタリング レポートを表示	管理者が URL フィルタリング レポートを表示できるかどうかを指定します。専用の権限は、**Monitor (監視)** > **Reports (レポート)** ノードに表示されるレポートに影響しないため、ユーザーのプライバシーを守る必要がある場合はこのレポートへのアクセス権限を無効にしてください。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
事前定義済み トラフィック レポートを表示	管理者がトラフィック レポートを表示できるかどうかを指定します。専用の権限は、**Monitor (監視)** > **Reports (レポート)** ノードに表示されるレポートに影響しないため、ユーザーのプライバシーを守る必要があ	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	管理者ロールの使用可・不可	有効化	読み取り専用	無効化
	る場合はこのレポートへのアクセス権限を無効にしてください。				
事前定義済み GTP レポートの表示	モバイルネットワーク事業者が GTP レポートを見ることができるかどうかを指定します。専用の権限は、**Monitor (監視)** > **Reports (レポート)** ノードに表示されるレポートに影響しないため、ユーザーのプライバシーを守る必要がある場合はこのレポートへのアクセス権限を無効にしてください。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。
View Predefined SCTP Reports 事前定義済みの SCTP レポートを表示	モバイルネットワーク事業者が SCTP レポートを見ることができるかどうかを指定します。専用の権限は、**Monitor (監視)** > **Reports (レポート)** ノードに表示されるレポートに影響しないため、ユーザーのプライバシーを守る必要がある場合はこのレポートへのアクセス権限を無効にしてください。	firewall:あり。 Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。

[Policies] タブに対する詳細なアクセス権限の付与

管理者ロール プロファイルで Policy オプションを有効にすると、定義するロールに対して、タブ内の特定のノードを有効または無効にしたり、読み取り専用アクセスを設定したりできます。特定のポリシー タイプへのアクセス権限を有効にすることにより、ポリシー ルールを表示、追加、または削除する権限を有効にできます。特定のポリシーに対する読み取り専用アクセス権限を有効にすると、その管理者は対応するポリシー ルール ベースを表示できるようになりますが、ルールを追加または削除することはできません。特定のタイプのポリシーに対するアクセス権限を無効にすることにより、管理者がポリシー ルール ベースを表示できないようにします。

特定のユーザーに基づいた（ユーザー名または IP アドレス）ポリシーは明示的に定義する必要があるため、完全な IP アドレスやユーザー名を表示する権限を無効にするプライバシーの設定はPolicy [ポリシー] タブには適用されません。したがって、ユーザーのプライバシー制限から除外されている管理者に対してのみ、Policy [ポリシー] タブへのアクセスを許可する必要があります。

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
セキュリティ	管理者にセキュリティ ルールの表示、追加、または削除を許可するには、この権限を有効にします。管理者が、ルールを表示できても変更できないようにする場合は、この権限を読み取り専用に設定します。管理者がセキュリティ ルールベースを表示できないようにするには、この権限を無効にします。	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
NAT	管理者にNATルールの表示、追加、または削除を許可するには、この権限を有効にします。管理者が、ルールを表示できても変更できないようにする場合は、この権限を読み取り専用に設定します。管理者がNATルールベースを表示できないようにするには、この権限を無効にします。	あり。	あり。	あり。
QoS	管理者にQoSルールの表示、追加、または削除を許可するには、この権限を有効にします。管理者が、ルールを表示できても変更できないようにする場合は、この権限を読み取り専用に設定します。管理者がQoSルールベースを表示できないようにするには、この権限を無効にします。	あり。	あり。	あり。
ポリシー ベース フォワーディング	管理者にポリシーベース フォワーディング（PBF）ルールの表示、追加、または削除を許可するには、この権限を有効にします。管理者が、ルールを表示できても変更できないようにする場合は、この権限を読み取り専用に設定します。管理者がPBFルールベースを表示できないようにするには、この権限を無効にします。	あり。	あり。	あり。
復号	管理者に復号化ルールの表示、追加、または削除を許可するには、この権限を有効にします。管理者が、ルールを表示できても変更できないようにする場合は、この権限を読み取り専用に設定します。管理者が復号化ルールベースを表示できないようにするには、この権限を無効にします。	あり。	あり。	あり。
トンネル検査	管理者にトンネル検査ルールの表示、追加、または削除を許可するには、この権限を有効にします。管理者が、ルールを表示できても変更できないようにする場合は、この権限を読み取り専用に設定します。管理者がトンネル検査ルールベースを表示できないようにするには、この権限を無効にします。	あり。	あり。	あり。
アプリケーション オーバーライド	管理者にアプリケーション オーバーライド ポリシー ルールの表示、追加、または削除を許可するには、この権限を有効にします。管理者が、ルールを表示できても変更できないようにする場合は、この権限を読み取り専用に設定します。管理者がアプリケーション オーバーライド ルールベースを表示できないようにするには、この権限を無効にします。	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
認証	管理者に認証ポリシールールの表示、追加、または削除を許可するには、この権限を有効にします。管理者が、ルールを表示できても変更できないようにする場合は、この権限を読み取り専用に設定します。管理者が認証ルールベースを表示できないようにするには、この権限を無効にします。	あり。	あり。	あり。
DoS プロテクション	管理者に DoS プロテクション ルールの表示、追加、または削除を許可するには、この権限を有効にします。管理者が、ルールを表示できても変更できないようにする場合は、この権限を読み取り専用に設定します。管理者が DoS プロテクション ルールベースを表示できないようにするには、この権限を無効にします。	あり。	あり。	あり。

[Objects] タブに対する詳細なアクセス権限の付与

オブジェクトは、ルール定義を簡素化するために、IP アドレス、URL、アプリケーション、またはサービスなどの特定のポリシー フィルタ値をグループ化するコンテナです。たとえば、アドレス オブジェクトには、DMZ ゾーン内の Web サーバーやアプリケーション サーバーに固有の IP アドレスの定義が含まれています。

Objects [オブジェクト]タブ全体に対するアクセスを許可するかどうかを決定するときには、その管理者にポリシー定義の責任があるかどうかを判別してください。その責任がない場合、おそらくその管理者はタブにアクセスする必要がありません。ただし、その管理者が今後ポリシーを作成する必要がある場合は、このタブへのアクセス権限を有効にし、ノード レベルで詳細なアクセス権限を付与することができます。

特定のノードへのアクセス権限を有効にすることにより、対応するオブジェクト タイプを表示、追加、および削除する権限を管理者に付与します。読み取り専用アクセス権限が付与されると、管理者は、すでに定義済みのオブジェクトを表示できますが、オブジェクトを作成または削除することはできません。ノードを無効にすると、管理者は Web インターフェイスでそのノードを表示することができません。

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
アドレス	管理者が、セキュリティ ポリシーで使用するアドレス オブジェクトを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
アドレス グループ	管理者が、セキュリティ ポリシーで使用するアドレス グループ オブジェクトを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
リージョン	管理者が、セキュリティ、復号、または DoS ポリシーで使用する地域オブジェクトを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
アプリケーション [applications]	管理者が、ポリシーで使用するアプリケーション オブジェクトを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
アプリケーション グループ	管理者が、ポリシーで使用するアプリケーショングループ オブジェクトを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
アプリケーション フィルタ	管理者が、繰り返し検索を簡単にするためのアプリケーション フィルタを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
Services (サービス)	管理者が、アプリケーションで使用可能なポート番号を制限するポリシー ルールを作成するときに使用するサービス オブジェクトを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
サービス グループ	管理者が、セキュリティ ポリシーで使用するサービス グループ オブジェクトを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
タグ	管理者が、ファイアウォールで定義されているタグを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
グローバルな保護	管理者が、HIP オブジェクトと HIP プロファイルを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。両方のタイプのオブジェクトへのアクセスを GlobalProtect レベルで制限できます。または、GlobalProtect 権限を有効にして HIP オブジェクトまたは HIP プロファイルへのアクセスを制限することにより、より詳細な制御を行うことができます。	あり。	不要	あり。
HIP オブジェクト	管理者が、HIP プロファイルの定義で使用される HIP オブジェクトを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。HIP オブジェクトは、HIP マッチ ログも生成します。	あり。	あり。	あり。
クライアントレス アプリケーション	管理者が、GlobalProtect VPN クライアントレス アプリケーションを表示、追加、変更、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
クライアントレス アプリケーション グループ	管理者が、GlobalProtect VPN クライアントレス アプリケーション グループを表示、追加、変更、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
HIP プロファイル	管理者が、セキュリティ ポリシーで使用されるか、または HIP マッチ ログの生成で使用される	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
	HIP プロファイルを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。			
外部動的リスト	管理者が、セキュリティ ポリシーで使用するダイナミック ブロック リストを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
カスタム オブジェクト	管理者が、カスタム スパイウェアと脆弱性のシグネチャを表示できるかどうかを指定します。このレベルですべてのカスタム シグネチャに対するアクセス権限を有効または無効にしてアクセスを制限できます。または、カスタム オブジェクト権限を有効にして各タイプのシグネチャへのアクセスを制限することにより、より詳細に制御することができます。	あり。	不要	あり。
データ パターン	管理者が、カスタム脆弱性防御プロファイルの作成に使用するカスタム データ パターン シグネチャを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
Spyware	管理者が、カスタム脆弱性防御プロファイルの作成に使用するカスタム スパイウェア シグネチャを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
脆弱性が	管理者が、カスタム脆弱性防御プロファイルの作成に使用するカスタム脆弱性シグネチャを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
URL カテゴリ	管理者が、ポリシーで使用するカスタム URL カテゴリを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
セキュリティ プロファイル	管理者がセキュリティ プロファイルを表示できるかどうかを指定します。このレベルですべてのセキュリティ プロファイルに対するアクセス権限を有効または無効にしてアクセスを制限できます。または、セキュリティ プロファイル権限を有効にして各タイプのプロファイルへのアクセスを制限することにより、より詳細に制御することができます。	あり。	不要	あり。
Antivirus (アンチウイルス)	管理者が、アンチウイルス プロファイルを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
アンチスパイウェア	管理者が、アンチスパイウェア プロファイルを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
脆弱性防御	管理者が、脆弱性防御プロファイルを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
URL フィルタリング	管理者が、URL フィルタリング プロファイルを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
ファイル ブロッキング	管理者が、ファイル ブロッキング プロファイルを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
WildFire分析	管理者が、WildFire 分析プロファイルを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
データ フィルタリング	管理者が、データ フィルタリング プロファイルを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
DoS プロテクション	管理者が、DoS プロテクション プロファイルを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
GTP 保護	モバイル ネットワーク オペレーターが、脆弱性防御プロファイルを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
SCTP Protection SCTP 保護	モバイル ネットワーク オペレーターが、Stream Control Transmission Protocol (SCTP) 防御プロファイルを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
セキュリティ プロファイル グループ	管理者が、セキュリティ プロファイル グループを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
ログの転送	管理者が、ログ転送プロファイルを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
認証	管理者が、認証適用オブジェクト を表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
Decryption Profile (復号化プロファイル)	管理者が、復号化プロファイルを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
スケジュール	管理者が、セキュリティ ポリシーを特定の日付または時刻範囲に制限するためのスケジュールを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。

[Network] タブに対する詳細なアクセス権限の付与

Network [ネットワーク]タブ全体に対するアクセスを許可するかどうかを決定するときには、その管理者に GlobalProtect 管理を含むネットワーク管理の責任があるかどうかを判別してください。その責任がない場合、おそらくその管理者はタブにアクセスする必要がありません。

Network[ネットワーク] タブへのアクセス権限は、ノード レベルで定義することもできます。特定のノードへのアクセス権限を有効にすることにより、対応するネットワーク設定を表示、追加、および削除する権限を管理者に付与します。読み取り専用アクセス権限が付与されると、管理者はすでに定義済みの設定を表示できますが、設定を作成または削除することはできません。ノードを無効にすると、管理者は Web インターフェイスでそのノードを表示することができません。

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
Interface (インターフェイス)	管理者が、インターフェイス設定を表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
ゾーン	管理者が、ゾーンを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
vlans	管理者が、VLANを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
バーチャル ワイヤー	管理者が、バーチャル ワイヤーを表示、追加、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
仮想ルーター	管理者が、仮想ルーターを表示、追加、変更、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
IPSec トンネル	管理者が、IPSec トンネル設定を表示、追加、変更、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
GRE トンネル	管理者が、GRE トンネル設定を表示、追加、変更、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
DHCP	管理者が、DHCP サーバー設定と DHCP リレー設定を表示、追加、変更、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
DNS プロキシ	管理者が、DNS プロキシ設定を表示、追加、変更、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
グローバルな保護	管理者が、GlobalProtect のポータル設定とゲートウェイ設定を表示、追加、変更できるかどうかを指定します。GlobalProtect 機能へのアクセス権限を完全に無効にできます。または、GlobalProtect 権限を有効にして、ポータル エリアかゲートウェイ設定エリアのいずれかに管理者ロールを制限することもできます。	あり。	不要	あり。
ポータル	管理者が、GlobalProtect ポータル設定を表示、追加、変更、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
ゲートウェイ	管理者が、GlobalProtect ゲートウェイ設定を表示、追加、変更、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
MDM	管理者が、GlobalProtect MDM サーバー設定を表示、追加、変更、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
デバイス ブロック リスト	管理者が、デバイス ブロック リストを表示、追加、変更、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
クライアントレス アプリケーション	管理者が、GlobalProtect クライアントレス VPN アプリケーションを表示、追加、変更、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
クライアントレス アプリケーション グループ	管理者が、GlobalProtect クライアントレス VPN アプリケーション グループを表示、追加、変更、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
QoS	管理者が、QoS 設定を表示、追加、変更、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
LLDP	管理者が、LLDP 設定を表示、追加、変更、または削除できるかどうかを指定します。	あり。	あり。	あり。
ネットワーク プロファイル	デフォルト状態を設定して、以下で説明するネットワークの設定すべてを有効または無効にします。	あり。	不要	あり。
GlobalProtect の IPSec 暗号	**Network Profiles** (ネットワーク プロファイル) > **GlobalProtect IPSec Crypto** (**GlobalProtect IPSec** 暗号化) ノードへのアクセスを制御します。 この権限を無効にすると、その管理者にはそのノードが表示されず、GlobalProtect ゲートウェイとクライアント間の VPN トンネルで認証および暗号化を行うためのアルゴリズムを設定することができません。	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
	この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は既存の GlobalProtect の IPSec 暗号プロファイルを表示できますが、プロファイルを追加または編集することはできません。			
IKE ゲートウェイ	**Network Profiles** (ネットワーク プロファイル) > **IKE Gateways** (**IKE** ゲートウェイ) ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **IKE Gateways**[IKE ゲートウェイ] ノードが表示されず、ピア ゲートウェイとの IKE プロトコル ネゴシエーションを実行するために必要な設定情報を含め、ゲートウェイを定義することができません。 権限状態を読み取り専用に設定すると、管理者は現在設定されている IKE ゲートウェイを表示できますが、ゲートウェイを追加または編集することはできません。	あり。	あり。	あり。
IPSec 暗号	**Network Profiles** (ネットワーク プロファイル) > **IPSec Crypto** (**IPSec** 暗号) ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には**Network Profiles** (ネットワーク プロファイル) > **IPSec Crypto** (**IPSec** 暗号) ノードが表示されず、IPSec SA ネゴシエーションに基づいて VPN トンネルでの識別、認証、および暗号化のためのプロトコルおよびアルゴリズムを指定することができません。 権限状態を読み取り専用に設定すると、管理者は現在設定されている IPSec 暗号設定を表示できますが、設定を追加または編集することはできません。	あり。	あり。	あり。
IKE 暗号	デバイス間の情報交換の方法を制御して、保護された通信を確保します。IPSec SA ネゴシエーション (IKEv1 フェーズ 1) に基づいて VPN トンネルでの識別、認証、および暗号化のためのプロトコルおよびアルゴリズムを指定します。	あり。	あり。	あり。
監視	**Network Profiles** (ネットワーク プロファイル) > **Monitor** (監視) ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **Network Profiles** (ネットワーク プロファイル) > **Monitor** (監視)ノードが表示されず、IPSec トンネルのモニタリングに使用されるモニター プロファイルを作成または編集してポリシーベース フォワーディング (PBF) ルールのネクスト ホップ デバイスをモニターすることができません。 権限状態を読み取り専用に設定すると、管理者は現在設定されているモニター プロファイル設	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
	定を表示できますが、設定を追加または編集することはできません。			
インターフェイス管理	**Network Profiles** (ネットワーク プロファイル) > **Interface Mgmt** (インターフェイス管理) ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **Network Profiles** (ネットワーク プロファイル) > **Interface Mgmt** (インターフェイス管理) ノードが表示されず、ファイアウォールの管理で使用するプロトコルを指定することができません。 権限状態を読み取り専用に設定すると、管理者は現在設定されているインターフェイス管理プロファイル設定を表示できますが、設定を追加または編集することはできません。	あり。	あり。	あり。
ゾーン プロテクション	**Network Profiles** (ネットワーク プロファイル) > **Zone Protection** (ゾーン プロテクション) ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **Network Profiles** (ネットワーク プロファイル) > **Zone Protection** (ゾーン プロテクション) ノードが表示されず、指定したセキュリティ ゾーンからの攻撃に対するファイアウォールの防御方法を決めるプロファイルを設定することができません。 権限状態を読み取り専用に設定すると、管理者は現在設定されているゾーン プロテクション プロファイル設定を表示できますが、設定を追加または編集することはできません。	あり。	あり。	あり。
QoS プロファイル	**Network Profiles** (ネットワーク プロファイル) > **QoS** ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **Network Profiles** (ネットワーク プロファイル) > **QoS** ノードが表示されず、QoS トラフィック クラスの処理方法を決める QoS プロファイルを設定することができません。 権限状態を読み取り専用に設定すると、管理者は現在設定されている QoS プロファイル設定を表示できますが、設定を追加または編集することはできません。	あり。	あり。	あり。
LLDPプロファイル	**Network Profiles** (ネットワーク プロファイル) > **LLDP** ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には**Network Profiles** (ネットワーク プロファイル) > **LLDP** ノードが表示されず、ファイアウォール上のインターフェイスがリンク レイヤー検出プロトコル (LLDP) に参加できるかどうかを制御する	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
	LLDP プロファイルを設定することができません。 権限状態を読み取り専用に設定すると、管理者は現在設定されている LLDP プロファイル設定を表示できますが、設定を追加または編集することはできません。			
BFDプロファイル	**Network Profiles** (ネットワーク プロファイル) > **Profile** (プロファイル) ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **Network Profiles** (ネットワーク プロファイル) > **BFD Profile** (BFD プロファイル) ノードが表示されず、BFDプロファイルを設定できません。双方向転送検知（BFD：Bidirectional Forwarding Detection）プロファイルにより、BFDの設定を行って単体あるいは複数のスタティックルートまたはルーティング プロトコルに適用できるようになります。そのため、BFDは不正なリンクやBFDピアを検知し、極めて高速なフェイルオーバーを実現します。 権限状態を読み取り専用に設定すると、管理者は現在設定されている BFD プロファイルを表示できますが、BFD プロファイルを追加または編集することはできません。	あり。	あり。	あり。

[Device] タブに対する詳細なアクセス権限の付与

Device (デバイス) タブへのアクセス権限を詳細に定義するためには、管理者ロール プロファイルを作成あるいは編集する際（**Device** (デバイス) > **Admin Roles** (管理者ロール)）に、**WebUI** タブの **Device** (デバイス) ノードのところまでスクロールします。

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
Setup（セットアップ）	**Setup**[セットアップ] ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **Setup** (セットアップ) ノードが表示されず、Management (管理)、Operations (操作)、Service (サービス)、Content-ID (コンテンツ ID)、WildFire、または Session (セッション) セットアップ情報などのファイアウォール全体のセットアップ設定情報にアクセスできません。 権限状態を読み取り専用に設定すると、管理者は現在の設定を表示できますが、変更を加えることはできません。	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
管理	**Management**[管理] ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、管理者はホスト名、ドメイン、タイムゾーン、認証、ロギングおよびレポート機能、Panorama 接続、バナー、メッセージ、パスワードの複雑さ設定やその他の設定を行えなくなります。 権限状態を読み取り専用に設定すると、管理者は現在の設定を表示できますが、変更を加えることはできません。	あり。	あり。	あり。
業務	**Operations** (操作) および **Telemetry and Threat Intelligence** (テレメトリーと脅威インテリジェンス) ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、管理者は次の操作を行えなくなります。 • ファイアウォールの設定の読込。 • ファイアウォールの設定の保存およびやり直し。 この権限は *Device* (デバイス) > *Operations* (操作) オプションにのみ適用されます。保存および コミット権限は、管理者が *Config* (設定) > *Save* (保存) および *Config* (設定) > *Revert* (元に戻す)オプションを使って設定を保存したり元に戻したりできるかどうかを制御します。 • カスタム ロゴを作成します。 • ファイアウォール設定の SNMP モニタリングを設定します。 • 統計サービス機能を設定します。 • **Telemetry and Threat Intelligence** (テレメトリーおよび脅威インテリジェンス) の設定を行います。 事前定義済みのスーパーユーザーのロールを持つ管理者だけが、ファイアウォールの設定をエクスポート/インポートしたり、ファイアウォールをシャットダウンしたりできます。 事前定義済みのスーパーユーザーあるいはデバイス管理者のロールを持つ管理者だけが、ファイアウォールやデータプレーンの再起動を行えます。 特定の仮想システムへのアクセスのみ許可されているロールを持つ管理者は、**Device** (デバイス) > **Operations** (操作) オプションを通じてファ	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
	イアウォール設定を読込、保存、復元することはできません。			
Services（サービス）	**Services**[サービス] ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、管理者はDNSサーバー、更新サーバー、プロキシサーバー、NTPサーバーのサービスを設定したり、サービスルートのセットアップを行ったりできなくなります。 権限状態を読み取り専用に設定すると、管理者は現在の設定を表示できますが、変更を加えることはできません。	あり。	あり。	あり。
Content-ID	**Content-ID (コンテンツ ID)** ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、管理者はURLフィルタリングやコンテンツIDを設定できなくなります。 権限状態を読み取り専用に設定すると、管理者は現在の設定を表示できますが、変更を加えることはできません。	あり。	あり。	あり。
WildFire	**WildFire**ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、管理者はWildFireの設定を行うことができなくなります。 権限状態を読み取り専用に設定すると、管理者は現在の設定を表示できますが、変更を加えることはできません。	あり。	あり。	あり。
セッション	**Session**[セッション]ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、管理者はTCP、UDPやICMPのセッション設定やタイムアウトの設定を行ったり、復号化やVPNセッションを設定したりできなくなります。 権限状態を読み取り専用に設定すると、管理者は現在の設定を表示できますが、変更を加えることはできません。	あり。	あり。	あり。
HSM	**HSM** ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、管理者はハードウェア セキュリティモジュールの設定を行うことができなくなります。 権限状態を読み取り専用に設定すると、管理者は現在の設定を表示できますが、変更を加えることはできません。	あり。	あり。	あり。
高可用性（HA）	**High Availability**（高可用性）ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **High Availability** [高可用性]ノードが表示されず、General [全般]のセットアップ情	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
	報や Link and Path Monitoring [リンクおよびパスのモニタリング]などのファイアウォール全体の高可用性設定の情報にアクセスできません。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者はファイアウォールの高可用性設定情報を表示できますが、設定手順を実行することは許可されません。			
Config Audit（設定監査）	**Config Audit**（設定監査）ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **Config Audit**（設定監査）ノードが表示されず、ファイアウォール全体の設定情報にアクセスできません。	あり。	不要	あり。
Administrators（管理者）	**Administrators**（管理者）ノードへのアクセスを制御します。この機能は、読み取り専用アクセスでのみ許可されます。 この権限を無効にすると、その管理者には **Administrators (管理者)** ノードが表示されず、自分の管理者アカウントに関する情報にアクセスできません。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は自分の管理者アカウントの設定情報を表示できます。そのファイアウォールで設定されている他の管理者アカウントに関する情報は表示されません。	不要	あり。	あり。
dmin Roles（管理者ロール）	**Admin Roles**（管理者ロール）ノードへのアクセスを制御します。この機能は、読み取り専用アクセスでのみ許可されます。 この権限を無効にすると、管理者には **Admin Roles (管理者ロール)** ノードが表示されず、管理者ロール プロファイル設定に関係するファイアウォール全体の情報にアクセスできません。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者はそのファイアウォールで設定されているすべての管理者ロールの設定情報を表示できます。	不要	あり。	あり。
Authentication Profile（認証プロファイル）	**Authentication Profile**（認証プロファイル）ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **Authentication Profile (認証プロファイル)** ノードが表示されず、管理者アカウントに割り当てることができる RADIUS、TACACS+、LDAP、Kerberos、SAML、マルチ ファクター認証（MFA）、またはローカル データベース認証の設定を作成または編集することができません。PAN-OS は認証プロファイルを使用してファイアウォール管理者およびキャプティブ	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
	ポータルあるいは GlobalProtect のエンドユーザーを認証します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は **Authentication Profile** (認証プロファイル) 情報を表示できますが、認証プロファイルを作成または編集することはできません。			
Authentication Sequence (認証シーケンス)	**Authentication Sequence** (認証シーケンス) ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **Authentication Sequence** (認証シーケンス) ノードが表示されず、認証シーケンスを作成または編集することができません。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は **Authentication Profile** (認証プロファイル) 情報を表示できますが、認証シーケンスを作成または編集することはできません。	あり。	あり。	あり。
仮想システム	**Virtual Systems**[仮想システム] ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には仮想システムが表示されず、仮想システムを設定することができません。 権限状態を読み取り専用に設定すると、管理者は現在設定されている仮想システムを表示できますが、設定を追加または編集することはできません。	あり。	あり。	あり。
共有ゲートウェイ	**Shared Gateways**[共有ゲートウェイ] ノードへのアクセスを制御します。仮想システムは、共有ゲートウェイを使用することによって共通の外部通信インターフェイスを共有できます。 この権限を無効にすると、その管理者には共有ゲートウェイが表示されず、共有ゲートウェイを設定することができません。 権限状態を読み取り専用に設定すると、管理者は現在設定されている共有ゲートウェイを表示できますが、設定を追加または編集することはできません。	あり。	あり。	あり。
User Identification (ユーザー ID)	**User Identification** (ユーザー ID) ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **User Identification** (ユーザー **ID**) ノードが表示されず、User Mapping (ユーザー マッピング)、Connection Security (接続セキュリティ)、User-ID Agents (User-ID エージェント)、Terminal Server Agents (ターミナル サーバー エージェント)、Group Mappings Settings (グループ マッピング設定)、または Captive Portal Settings (キャプティブ ポータル	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
	の設定) などのファイアウォール全体のユーザー ID 設定情報にアクセスできません。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者はファイアウォールの設定情報を表示できますが、設定手順を実行することは許可されません。			
VM 情報ソース	VM インベントリを自動的に収集するファイアウォール/Windows User-ID エージェントを設定することができる、**VM Information Source**[VM 情報ソース] ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **VM Information Source**（VM 情報ソース）ノードが表示されません。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は設定された VM 情報ソースを表示できますが、ソースを追加、編集、または削除することはできません。 この権限は、*Device Group and Template [デバイス グループとテンプレート]* 管理者に付与することはできません。	あり。	あり。	あり。
証明書の管理	デフォルト状態を設定して、以下で説明する証明書の設定すべてを有効または無効にします。	あり。	不要	あり。
証明書	**Certificates**（証明書）ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **Certificates**（証明書）ノードが表示されず、デバイス証明書やデフォルトの信頼された証明機関 に関連した情報を設定したり、それらの情報にアクセスしたりすることはできません。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者はファイアウォールの証明書設定情報を表示できますが、設定手順を実行することは許可されません。	あり。	あり。	あり。
証明書プロファイル	**Certificate Profile**（証明書プロファイル）ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **Certificate Profile**（証明書プロファイル）ノードが表示されず、証明書プロファイルを作成できません。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者はそのファイアウォールで現在設定されている証明書プロファイルを表示できますが、証明書	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
	プロファイルを作成または編集することは許可されません。			
OCSP レスポンダ	**OCSP Responder**（OCSP レスポンダ）ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **OCSP Responder (OCSP** レスポンダ**)** ノードが表示されず、ファイアウォールによって発行される証明書の失効状態の検証に使用されるサーバーを定義することはできません。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者はそのファイアウォールでの **OCSP Responder (OCSP** レスポンダ**)** 設定を表示できますが、OCSP レスポンダ設定を作成または編集することは許可されません。	あり。	あり。	あり。
SSL/TLS Service Profile	**SSL/TLS Service Profile (SSL/TLS** サービス プロファイル**)** ノードへのアクセスを制御します。 この権限を無効にすると、その管理者にはそのノードが表示されず、SSL/TLS を使用するファイアウォール サービスの証明書およびプロトコル バージョンまたはバージョンの範囲を指定するプロファイルを設定することができません。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は既存の SSL/TLS サービス プロファイルを表示できますが、プロファイルを追加または編集することはできません。	あり。	あり。	あり。
SCEP	**SCEP** ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、管理者はこのノードにアクセスできず、デバイス固有の証明書を発行するためのSCEP（simple certificate enrollment protocol）を指定するプロファイルを定義することができなくなります。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は既存のSCEPプロファイルを表示できますが、プロファイルを作成または編集することはできません。	あり。	あり。	あり。
SSL 復号化例外	**SSL Decryption Exclusion (SSL** 復号化例外**)** ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者はノードや SSL 復号化を表示できず、カスタム例外を追加できなくなります。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は既存の SSL 復号化例外を表示できますが、作成または編集することはできません。	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
応答ページ	**Response Pages**（応答ページ）ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **Response Page**（応答ページ）ノードが表示されず、要求された Web ページまたはファイルの代わりにダウンロードおよび表示されるカスタム HTML メッセージを定義することができません。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者はそのファイアウォールでの **Response Page** (応答ページ) 設定を表示できますが、応答ページ設定を作成または編集することは許可されません。	あり。	あり。	あり。
ログ設定	デフォルト状態を設定して、以下で説明するログの設定すべてを有効または無効にします。	あり。	不要	あり。
システム<:so>システム	**Log Settings** (ログ設定) > **System** (システム) ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、管理者には**Log Settings** (ログ設定) > **System** (システム) ノードが表示されず、ファイアウォールが Panorama あるいは外部サービス（Syslog サーバーなど）にどのシステム ログを転送するのか指定できなくなります。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者はそのファイアウォールでの **Log Settings** (ログ設定) > **System** (システム) の設定を表示できますが、設定を追加・編集・削除することはできません。	あり。	あり。	あり。
設定	**Log Settings** (ログ設定) > **Configuration** (設定) ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、管理者には**Log Settings** (ログ設定) > **Configuration** (構成) ノードが表示されず、ファイアウォールが Panorama あるいは外部サービス（Syslog サーバーなど）にどの設定ログを転送するのか指定できなくなります。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者はそのファイアウォールでの **Log Settings** (ログ設定) > **Configuration** (構成) の設定を表示できますが、設定を追加・編集・削除することはできません。	あり。	あり。	あり。
User-ID	**Log Settings** (ログ設定) > **User-ID** ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、管理者には**Log Settings** (ログ設定) > **User-ID**ノードが表示されず、ファイアウォールが Panorama あるいは外部サービス（Syslog サーバーなど）にどの User-ID ログを転送するのか指定できなくなります。	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
	この権限を読み取り専用に設定すると、管理者はそのファイアウォールでの **Log Settings (ログ設定) > User-ID** の設定を表示できますが、設定を追加・編集・削除することはできません。			
HIP マッチ	**Log Settings (ログ設定) > HIP Match (HIP マッチ)** ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、管理者には **Log Settings (ログ設定) > HIP Match (HIP マッチ)** ノードが表示されず、ファイアウォールが Panorama あるいは外部サービス（Syslog サーバーなど）にどのホスト情報プロファイル（HIP）マッチ ログを転送するのか指定できなくなります。HIP マッチ ログは、GlobalProtect エンドポイントに適用されるセキュリティポリシールールについての情報を提供します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者はそのファイアウォールでの **Log Settings (ログ設定) > HIP** の設定を表示できますが、設定を追加・編集・削除することはできません。	あり。	あり。	あり。
グローバルな保護	**Log Settings (ログ設定) > GlobalProtect** ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、管理者には**Log Settings (ログ設定) > GlobalProtect**ノードが表示されず、ファイアウォールが Panorama あるいは外部サービス（Syslog サーバーなど）にどの GlobalProtect ログを転送するのか指定できなくなります。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者はそのファイアウォールでの **Log Settings (ログ設定) > GlobalProtect** の設定を表示できますが、設定を追加・編集・削除することはできません。	あり。	あり。	あり。
製品連携	**Log Settings (ログ設定) > Correlation (相関)** ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、管理者には **Log Settings (ログ設定) > Correlation (相関)** ノードが表示されず、相関ログ転送を追加、削除、あるいは変更したりできず、さらにソースあるいは宛先 IP アドレスのタグ付けを行えなくなります。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者はそのファイアウォールでの **Log Settings (ログ設定) > Correlation (相関)** の設定を表示できますが、設定を追加・編集・削除することはできません。	あり。	あり。	あり。
アラーム設定	**Log Settings (ログ設定) > Alarm Settings (アラーム設定)** ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、管理者には **Log Settings**	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
	(ログ設定) > **Alarm Settings** (アラーム設定) ノードが表示されず、セキュリティポリシー ルール（あるいはルールのグループ）が設定期間内に何度もヒットした際にファイアウォールが生成する通知の設定を行えなくなります。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者はそのファイアウォールでの **Log Settings** (ログ設定) > **Alarm Settings** (アラーム設定) の設定を表示できますが、設定を編集することはできません。			
ログの管理	**Log Settings** (ログ設定) > **Manage Logs** (ログの管理) ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には**Log Settings** (ログ設定) > **Manage Logs** (ログの管理) ノードが表示されず、表示されたログをクリアすることができません。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は **Log Settings** (ログ設定) > **Manage Logs** (ログの管理) 情報を表示できますが、いずれのログもクリアすることはできません。	あり。	あり。	あり。
サーバー プロファイル	デフォルト状態を設定して、以下で説明するサーバー プロファイルの設定すべてを有効または無効にします。	あり。	不要	あり。
SNMP トラップ	**Server Profiles** (サーバープロファイル) > **SNMP Trap** (SNMP トラップ) ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **Server Profiles** (サーバープロファイル) > **SNMP Trap** (SNMP トラップ) ノードが表示されず、システム ログ エントリで使用されるように 1 つ以上の SNMP トラップの宛先を指定することができません。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、**Server Profiles** (サーバープロファイル) > **SNMP Trap Logs** (SNMP トラップ ログ) 情報を表示できますが、SNMP トラップの宛先を指定することはできません。	あり。	あり。	あり。
Syslog	**Server Profiles** (サーバープロファイル) > **Syslog** ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、管理者には **Server Profiles** (サーバープロファイル) > **Syslog** ノードが表示されず、Syslog サーバーを指定することができません。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、**Server Profiles** (サーバープロファイル) >	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
	Syslog 情報を表示できますが、Syslog サーバーを指定することはできません。			
電子メール	**Server Profiles** (サーバープロファイル) > **Email** ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、管理者には **Server Profiles** (サーバープロファイル) > **Email** ノードが表示されず、システムおよび設定ログ エントリの電子メール通知を有効にするために使用できる電子メール プロファイルを設定することができません。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は **Server Profiles** (サーバープロファイル) > **Email** 情報を表示できますが、プロファイルを設定してメール サーバープロファイルを設定できません。	あり。	あり。	あり。
HTTP	**Server Profiles** (サーバープロファイル) > **HTTP** ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、管理者には**Server Profiles** (サーバープロファイル) > **HTTP** ノードが表示されず、任意のログ項目を HTTP の宛先に転送するために使用できる HTTP サーバープロファイルを設定することができません。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は **Server Profiles** (サーバープロファイル) > **HTTP** 情報を表示できますが、プロファイルを設定して HTTP サーバープロファイルを設定できません。	あり。	あり。	あり。
Netflow	**Server Profiles** (サーバープロファイル) > **Netflow** ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **Server Profiles** (サーバープロファイル) > **Netflow** ノードが表示されず、NetFlow サーバー プロファイルを定義することができません。このプロファイルでは、エクスポートされたデータを受信する NetFlow サーバーおよびエクスポートの頻度を指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は **Server Profiles** (サーバープロファイル) > **Netflow** 情報を表示できますが、Netflow プロファイルを定義することはできません。	あり。	あり。	あり。
RADIUS	**Server Profiles** (サーバープロファイル) > **RADIUS** ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **Server Profiles** (サーバープロファイル) > **RADIUS** ノードが表示されず、認証プロファイルで識別され	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
	る RADIUS サーバーの設定を行うことができません。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は **Server Profiles (サーバープロファイル) > RADIUS** 情報を表示できますが、RADIUS サーバーの設定を行うことはできません。			
TACACS+	**Server Profiles (サーバープロファイル) > TACACS+** ノードへのアクセスを制御します。 この権限を無効にすると、管理者にはそのノードが表示されず、認証プロファイルで参照される TACACS+ サーバーの設定を行うことができません。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は既存の TACACS+ サーバー プロファイルを表示できますが、プロファイルを追加または編集することはできません。	あり。	あり。	あり。
LDAP	**Server Profiles (サーバープロファイル) > LDAP** ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には**Server Profiles (サーバープロファイル) > LDAP** ノードが表示されず、認証プロファイルによる認証で使用する LDAP サーバーの設定を行うことができません。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は **Server Profiles (サーバープロファイル) > LDAP** 情報を表示できますが、LDAP サーバーの設定を行うことはできません。	あり。	あり。	あり。
Kerberos	**Server Profiles (サーバープロファイル) > Kerberos** ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **Server Profiles (サーバープロファイル) > Kerberos** ノードが表示されず、ユーザーがドメイン コントローラに対してネイティブに認証できるようにする Kerberos サーバーの設定を行うことができません。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は **Server Profiles (サーバープロファイル) > Kerberos** 情報を表示できますが、Kerberos サーバーの設定を行うことはできません。	あり。	あり。	あり。
SAML アイデンティティ プロバイダ	**Server Profiles (サーバープロファイル) > SAML Identity Provider (SAML アイデンティティ プロバイダ)** ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、管理者はノードを表示できず、SAML アイデンティティ プロバイダ	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
	（IdP）サーバープロファイルを設定できません。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は **Server Profiles (サーバープロファイル) > SAML Identity Provider (SAML アイデンティティ プロバイダ)** 情報を表示できますが、プロファイルを設定して SAML IdP サーバープロファイルを設定できません。			
多要素認証	**Server Profiles (サーバープロファイル) > Multi Factor Authentication (マルチ ファクター認証)** ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、管理者はノードを表示できず、マルチ ファクター認証（MFA）サーバープロファイルを設定できません。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は **Server Profiles (サーバープロファイル) > SAML Identity Provider (SAML アイデンティティ プロバイダ)** 情報を表示できますが、プロファイルを設定して MFA サーバープロファイルを設定できません。			
ローカル ユーザー データベース	デフォルト状態を設定して、以下で説明するローカル ユーザー データベースの設定すべてを有効または無効にします。	あり。	不要	あり。
ユーザー	**Local User Database (ローカル ユーザー データベース) > Users (ユーザー)** ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **Local User Database (ローカル ユーザー データベース) > Users (ユーザー)** ノードが表示されず、リモート アクセス ユーザー、ファイアウォール管理者、およびキャプティブ ポータル ユーザーの認証情報を格納するローカル データベースをファイアウォールにセットアップすることができません。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は **Local User Database (ローカル ユーザー データベース) > Users (ユーザー)** 情報を表示できますが、認証情報を格納するローカル データベースをファイアウォールにセットアップすることはできません。	あり。	あり。	あり。
ユーザー グループ	**Local User Database (ローカル ユーザー データベース) > Users (ユーザー)** ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には**Local User Database (ローカル ユーザー データベース) > Users (ユーザー)** ノードが表示されず、ローカル データベースにユーザー グループ情報を追加することができません。	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
	この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は **Local User Database** (ローカル ユーザー データベース) > **Users** (ユーザー) 情報を表示できますが、ローカル データベースにユーザー グループ情報を追加することはできません。			
Access Domains（アクセス ドメイン）	**Access Domain**（アクセス ドメイン）ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **Access Domain** [アクセスドメイン]ノードが表示されず、アクセス ドメインを作成または編集することができません。 この権限を読み取り専用に設定すると、**Access Domain** (アクセスドメイン) の情報を表示できますが、アクセス ドメインを作成または編集することはできません。	あり。	あり。	あり。
スケジュール設定されたログのエクスポート	**Scheduled Log Export**（スケジュール設定されたログのエクスポート）ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **Scheduled Log Export** (スケジュール設定されたログのエクスポート) ノードが表示されず、ログのエクスポートをスケジュール設定してそのログを CSV 形式で FTP（File Transfer Protocol）サーバーに保存したり、または Secure Copy（SCP）を使用してファイアウォールとリモート ホスト間でデータを安全に転送したりすることができません。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は **Scheduled Log Export Profile** (スケジュール設定されたログのエクスポート プロファイル) 情報を表示できますが、ログのエクスポートをスケジュール設定することはできません。	あり。	不要	あり。
ソフトウェア	**Software**（ソフトウェア）ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **Software**（ソフトウェア）ノードが表示されず、Palo Alto Networks が提供する最新バージョンの PAN-OS ソフトウェアを表示したり、各バージョンのリリース ノートを読んだり、リリースを選択してダウンロードおよびインストールすることができません。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は **Software**（ソフトウェア）情報を表示できますが、ソフトウェアをダウンロードまたはインストールすることはできません。	あり。	あり。	あり。
GlobalProtect クライアント	**GlobalProtect Client**（GlobalProtect クライアント）ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **GlobalProtect Client**[GlobalProtect クラ	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
	イアント] ノードが表示されず、使用可能な GlobalProtect リリースを表示したり、コードをダウンロードしたり、GlobalProtect アプリをアクティブにしたりすることができません。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は **GlobalProtect Client (GlobalProtect** クライアント) リリースを表示できますが、アプリ ソフトウェアをダウンロードまたはインストールすることはできません。			
ダイナミック更新	**Dynamic Updates**（動的更新）ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、管理者には **Dynamic Updates**（動的更新）ノードが表示されず、最新の更新を表示したり、各更新のリリース ノートを読んだり、アップロードおよびインストールする更新を選択したりすることができません。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は使用可能な **Dynamic Updates (**動的更新**)** リリースを表示し、リリース ノートを読むことができますが、ソフトウェアをアップロードまたはインストールすることはできません。	あり。	あり。	あり。
ライセンス	**Licenses**（ライセンス）ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **Licenses**（ライセンス）ノードが表示されず、インストール済みのライセンスを表示したり、ライセンスをアクティブにしたりすることができません。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者はインストール済みの **Licenses** [ライセンス]を表示できますが、ライセンス管理機能を実行することはできません。	あり。	あり。	あり。
Support（サポート）	**Support**（サポート）ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、管理者は **Support (**サポート**)** ノード、アクティブ サポートを表示できず、Palo Alto Networks の本番環境およびセキュリティ アラートにアクセスできません。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は **Support (**サポート**)** ノードを表示し、本番環境アラートおよびセキュリティ アラートにアクセスすることができますが、サポートを有効化することはできません。 事前定義済みのスーパーユーザーのロールを持つ管理者だけが **Support (**サポート**)** ノードを使用して、テクニカル サポート ファイルを生成	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
	したり、Stats Dump および Core ファイルを生成・ダウンロードしたりできます。			
マスターキーおよび診断	**Master Key and Diagnostics**（マスター キーおよび診断）ノードへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **Master Key and Diagnostics**（マスター キーおよび診断）ノードが表示されなくなり、ファイアウォールで秘密鍵を暗号化するためのマスター キーを指定することができません。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は **Master Key and Diagnostics** (マスター キーおよび診断) ノードを表示し、指定されているマスター キーに関する情報を表示できますが、新しいマスター キー設定を追加または編集することはできません。	あり。	あり。	あり。

管理者ロール プロファイルでのユーザーのプライバシー設定の定義

管理者がどのようなエンドユーザーのプライベートなデータにアクセスできるのか定義するためには、管理者ロール プロファイルを作成あるいは編集する際（**Device** (デバイス) > **Admin Roles** (管理者ロール)）に、**WebUI** タブの **Privacy** (プライバシー) オプションのところまでスクロールします。

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
専用	デフォルト状態を設定して、以下で説明するプライバシー設定すべてを有効または無効にします。	あり。	N/A	あり。
完全 IP アドレスの表示	無効にすると、Palo Alto ファイアウォールを通過するトラフィックによって取得された完全 IP アドレスは、ログまたはレポートに表示されません。通常表示される IP アドレスの代わりに、関連サブネットが表示されます。 *Monitor* (監視) > *Reports* (レポート) を介してインターフェイスに表示されるスケジュール設定されたレポート、およびスケジュール設定された電子メールで送信されるレポートには、この設定を無効にしても完全 *IP* アドレスが表示されます。このような例外があるため、*Monitor* [監視] タブに表示される各設定を無効に設定することをお勧めします（*Custom Reports* [カスタム レポート]、*Application*	あり。	N/A	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
	Reports [アプリケーション レポート]、*Threat Reports [脅威レポート]*、*URL Filtering Reports [URL フィルタリング レポート]*、*Traffic Reports [トラフィック レポート]*、および *Email Scheduler [電子メール スケジューラ]* ）。			
ログおよびレポート内でのユーザー名の表示	無効にすると、Palo Alto Networks ファイアウォールを通過するトラフィックによって得られたユーザー名は、ログまたはレポートに表示されません。通常ユーザー名が表示される列は、空になります。 *Monitor (監視)* > *Reports (レポート)* を介してインターフェースに表示されるスケジュール設定されたレポート、および電子メール スケジューラ経由で送信されるレポートには、この設定を無効に設定してもユーザー名が表示されます。このような例外があるため、*Monitor [監視]* タブに表示される各設定を無効に設定することをお勧めします（*Custom Reports [カスタム レポート]*、*Application Reports [アプリケーション レポート]*、*Threat Reports [脅威レポート]*、*URL Filtering Reports [URL フィルタリング レポート]*、*Traffic Reports [トラフィック レポート]*、および *Email Scheduler [電子メール スケジューラ]* ）。	あり。	N/A	あり。
PCAP ファイルを表示	無効にすると、通常ならトラフィック ログ、脅威ログ、およびデータ フィルタリング ログに表示されるパケット キャプチャ ファイルは表示されません。	あり。	N/A	あり。

コミットおよび検証機能への管理者アクセスの制限

管理者ロール プロファイルを作成あるいは編集する際にコミット（および復元）、保存、および検証機能へのアクセスを制限するには（**Device (デバイス)** > **Admin Roles (管理者ロール)**）、**WebUI** タブで **Commit (コミット)**、**Save (保存)**、および **Validate (検証)** オプションのところまでスクロールします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
コミット	デフォルト状態を設定して、以下で説明するコミットおよび元に戻す権限をすべて有効または無効にします。	あり。	N/A	あり。
Device（デバイス）	無効にすると、自分が行った変更も含め、あらゆる管理者がファイアウォールの設定に加えた変更を管理者がコミットすることも元に戻すこともできなくなります。	あり。	N/A	あり。
他の管理者のためにコミット	無効にすると、管理者は他の管理者がファイアウォールの設定に加えた変更をコミットしたり元に戻したりできなくなります。	あり。	N/A	あり。
Save（保存）	デフォルト状態を設定して、以下で説明する保存操作を行う権限をすべて有効または無効にします。	あり。	N/A	あり。
一部保存	無効にすると、自分が行った変更も含め、あらゆる管理者がファイアウォールの設定に加えた変更を保存することができなくなります。	あり。	N/A	あり。
他の管理者のために保存	無効にすると、管理者は他の管理者がファイアウォールの設定に加えた変更を保存できません。	あり。	N/A	あり。
検証	無効にすると、管理者は設定を検証できません。	あり。	N/A	あり。

グローバル設定への詳細なアクセス権限の指定

どのようなグローバル設定および管理者がアクセスできるのか定義するためには、管理者ロール プロファイルを作成あるいは編集する際（**Device (デバイス)** > **Admin Roles (管理者ロール)**）に、**WebUI** タブの **Privacy (プライバシー)** オプションのところまでスクロールします。

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
Global	デフォルト状態を設定して、以下で説明するグローバルの設定すべてを有効または無効にします。事実上この設定は、この時点ではSystem Alarms [システム アラーム] にのみ適用されます。	あり。	N/A	あり。
システム アラーム	無効にすると、管理者は生成されるアラームを表示または確認できません。	あり。	N/A	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Panorama タブに対する詳細なアクセス権限の付与

以下の表に、**Panorama** タブのアクセス レベルと、そのレベルで設定可能なカスタム Panorama 管理者ロールの一覧を示します。ファイアウォール管理者は、これらの権限のいずれにもアクセスできません。

アクセス レベル	説明	管理者ロールの使用可・不可	有効化	読み取り専用	無効化
Setup（セットアップ）	管理者が、**Management (管理)**、**Operations and Telemetry (操作およびテレメトリー)**、**Services (サービス)**、Content-ID、**WildFire**、Session (セッション)、あるいは **HSM** など、Panorama のセットアップ情報を表示したり編集したりできるかどうかを指定します。 この権限の設定による影響は以下のとおりです。 • この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は情報を表示できますが、編集することはできません。 • この権限を無効にすると、管理者は情報を表示または編集することができません。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	あり。	あり。
高可用性（HA）	管理者が、Panorama 管理サーバーの高可用性（HA）設定を表示および管理できるかどうかを指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、Panorama 管理サーバーの HA 設定情報を表示できますが、その設定を管理することはできません。 この権限を無効にすると、管理者は、Panorama 管理サーバーの HA 設定を表示または管理することができません。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	あり。	あり。
Config Audit（設定監査）	管理者が Panorama 設定の監査を実行できるかどうかを指定します。この権限を無効にすると、管理者は Panorama 設定の監査を実行できません。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	不要	あり。
Administrators（管理者）	管理者が Panorama 管理者のアカウント詳細を表示できるかどうかを指定します。	Panorama：あり。	不要	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	管理者ロールの使用可・不可	有効化	読み取り専用	無効化
	この機能へのフル アクセスを有効にすることはできません。有効にできるのは、読み取り専用アクセス権だけです（動的ロールを持つ Panorama 管理者だけが、Panorama 管理者を追加、編集、または削除できます）。 読み取り専用アクセス権限を持つ管理者は、自分のアカウントに関する情報を表示できますが、その他の Panorama 管理者のアカウントを表示することはできません。 この権限を無効にすると、管理者は、自分のアカウントを含め、すべての Panorama 管理者のアカウントに関する情報を表示できません。	デバイス グループ/テンプレート：不要			
dmin Roles（管理者ロール）	管理者が Panorama 管理者のロールを表示できるかどうかを指定します。 この機能へのフル アクセスを有効にすることはできません。有効にできるのは、読み取り専用アクセス権だけです（動的ロールを持つ Panorama 管理者だけが、カスタム Panorama ロールを追加、編集、または削除できます）。 読み取り専用アクセス権限を持つ管理者は、Panorama 管理者のロールの設定を表示できますが、管理することはできません。 この権限を無効にすると、Panorama 管理者のロールを表示または管理することができません。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	不要	あり。	あり。
Access Domains（アクセス ドメイン）	管理者が、Panorama 管理者のアクセス ドメイン設定を表示、追加、編集、削除、またはコピーできるかどうかを指定します（この権限はアクセス ドメインの設定へのアクセスのみを制御し、アクセス ドメインに割り当てられたデバイス グループ、テンプレート、およびファイアウォール コンテキストへのアクセスは制御しません）。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、Panorama のアク	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要 *Device Group and Template [デバイス グループとテンプレート]*管理者が、アクセ	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	管理者ロールの使用可・不可	有効化	読み取り専用	無効化
	セス ドメイン設定を表示できますが、管理することはできません。 この権限を無効にすると、Panorama のアクセス ドメイン設定を表示または管理することができません。	ス ドメインに割り当てられたデバイス グループ、テンプレート、およびファイアウォール コンテキスト内の設定およびモニタリング データにアクセスできるように、管理者にアクセス ドメインを割り当てます。			
Authentication Profile（認証プロファイル）	管理者が、Panorama 管理者の認証プロファイルを表示、追加、編集、削除、またはコピーできるかどうかを指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、Panorama の認証プロファイルを表示できますが、管理することはできません。 この権限を無効にすると、管理者は Panorama の認証プロファイルを表示または管理することができません。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	あり。	あり。
Authentication Sequence（認証シーケンス）	管理者が、Panorama 管理者の認証シーケンスを表示、追加、編集、削除、またはコピーできるかどうかを指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、Panorama の認証シーケンスを表示できますが、管理することはできません。 この権限を無効にすると、管理者は、Panorama の認証シーケンスを表示または管理することができません。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	管理者ロールの使用可・不可	有効化	読み取り専用	無効化
User Identification（ユーザー ID）	管理者が User-ID 接続セキュリティ ユを設定したり、User-ID 再配信ポイント（User-ID エージェントなど）を表示、追加、編集、削除したりできるかどうかを指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、User-ID 接続セキュリティおよび再配信ポイントの設定を表示できますが、設定を管理できなくなります。 この権限を無効にすると、管理者は User-ID 接続セキュリティおよび再配信ポイントの設定を表示したり管理したりできなくなります。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	あり。	あり。
Managed Devices（管理対象デバイス）	管理者が、ファイアウォールを管理対象デバイスとして表示、追加、編集、または削除できるかどうか、およびそれらのファイアウォールでソフトウェアまたはコンテンツの更新をインストールできるかどうかを指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、管理対象ファイアウォールを表示できますが、それらのファイアウォールで更新を追加、削除、タグ付け、またはインストールすることはできません。 この権限を無効にすると、管理者は、管理対象ファイアウォールで更新を表示、追加、編集、タグ付け、削除、またはインストールすることができません。 デバイスのデプロイ権限を持つ管理者は、適用後も *Panorama* > *Device (デバイス)* *Deployment (デプロイ)* を選択し、管理対象のファイアウォールに更新コンテンツをインストールすることができます。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。 （Device Group and Template [デバイス グループとテンプレート] ロールの場合は No[いいえ]）	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	管理者ロールの使用可・不可	有効化	読み取り専用	無効化
Templates（テンプレート）	管理者が、テンプレートおよびテンプレート スタックを表示、編集、追加、または削除できるかどうかを指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、テンプレートおよびスタック設定を表示できますが、管理することはできません。 この権限を無効にすると、管理者は、テンプレートおよびスタック設定を表示または管理することができません。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。 *Device Group and Template [デバイス グループとテンプレート]*管理者は、その管理者に割り当てられたアクセス ドメイン内にあるテンプレートおよびスタックのみを表示できます。	あり。 （Device Group [デバイス グループ]とTemplate [テンプレート] 管理者の場合はNo[いいえ]）	あり。	あり。
Device Groups（デバイス グループ）	管理者が、デバイス グループを表示、編集、追加、または削除できるかどうかを指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、デバイス グループの設定を表示できますが、管理することはできません。 この権限を無効にすると、管理者はデバイス グループの設定を表示または管理することができません。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。 *Device Group and Template [デバイス グループとテンプレート]*管理者は、その管理者に割り当てられたアクセス ドメイン内にあるデバイス グループのみにアクセスできます。	あり。	あり。	あり。
管理対象コレクタ	管理者が、管理対象コレクタを表示、編集、追加、または削除できるかどうかを指定します。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	管理者ロールの使用可・不可	有効化	読み取り専用	無効化
	この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、管理対象コレクタの設定を表示できますが、管理することはできません。 この権限を無効にすると、管理者は管理対象コレクタの設定を表示、編集、追加、または削除することができません。 デバイスのデプロイ権限を持つ管理者は、適用後も *Panorama* > *Device (デバイス)* *Deployment (デプロイ)* オプションを使用し、管理対象のコレクタに更新コンテンツをインストールすることができます。				
コレクタ グループ	管理者が、コレクタ グループを表示、編集、追加、または削除できるかどうかを指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、コレクタ グループを表示できますが、管理することはできません。 この権限を無効にすると、管理者はコレクタ グループを表示または管理することができません。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	あり。	あり。
VMware Service Manager	管理者が、VMware Service Manager の設定を表示および編集できるかどうかを指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は設定を表示できますが、関連する設定または操作手順を実行することはできません。 この権限を無効にすると、管理者は設定を表示したり、関連する設定または操作手順を実行したりすることができません。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	管理者ロールの使用可・不可	有効化	読み取り専用	無効化
証明書の管理	Panorama の [証明書の管理] 権限のすべてについて、デフォルト状態を設定 (有効または無効) します。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	不要	あり。
証明書	管理者が、証明書を表示、編集、生成、削除、失効、更新、またはエクスポートできるかどうかを指定します。この権限により、管理者が HA キーをインポートまたはエクスポートできるかどうかも指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、Panorama の証明書を表示できますが、証明書または HA キーを管理することはできません。 この権限を無効にすると、管理者は Panorama の証明書または HA キーを表示または管理することができません。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	あり。	あり。
証明書プロファイル	管理者が、Panorama の証明書プロファイルを表示、追加、編集、削除、またはコピーできるかどうかを指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、Panorama の証明書プロファイルを表示できますが、管理することはできません。 この権限を無効にすると、Panorama の証明書プロファイルを表示または管理することができません。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	あり。	あり。
SSL/TLS Service Profile	管理者が、SSL/TLS サービス プロファイルを表示、追加、編集、削除、またはコピーできるかどうかを指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、SSL/TLS サービス プロファイルを表示できますが、管理することはできません。 この権限を無効にすると、SSL/TLS サービス プロファイルを表示または管理することができません。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	管理者ロールの使用可・不可	有効化	読み取り専用	無効化
ログ設定	ログ設定の権限すべてについて、デフォルト状態（有効または無効）を設定します。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	不要	あり。
システム<:so>システム	管理者が、外部サービス（Syslog、電子メール、、SNMP トラップ、あるいは HTTP サーバー）へのシステム ログの転送を制御する設定項目を表示および設定できるかどうかを指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、システム ログの転送設定を表示できますが、管理することはできません。 この権限を無効にすると、管理者は設定を表示または管理することができません。 この権限は、*Panorama* およびログコレクタが生成するシステム ログのみに関係します。コレクタ グループ権限（*Panorama* > *Collector Groups* (コレクタ グループ)）は、ログコレクタがファイアウォールから受信するシステム ログの転送を制御します。*Device* (デバイス) > *Log Settings* (ログ設定) > System (システム) 権限は、ファイアウォールから外部サービスに直接行うログ転送を制御します（ログコレクタの集約は行わない）。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	あり。	あり。
CONFIG コンフィグ	管理者が、外部サービス（Syslog、電子メール、、SNMP トラップ、あるいは HTTP サーバー）への設定ログの転送を制御する設定項目を表示および設定できるかどうかを指定します。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	管理者ロールの使用可・不可	有効化	読み取り専用	無効化
	この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、設定ログの転送設定を表示できますが、管理することはできません。 この権限を無効にすると、管理者は設定を表示または管理することができません。 この権限は、*Panorama* およびログコレクタが生成する設定ログにのみ関係します。コレクタ グループ権限 (*Panorama* > *Collector Groups* (コレクタ グループ)) は、ログコレクタがファイアウォールから受信する設定ログの転送を制御します。*Device* (デバイス) > *Log Settings* (ログ設定) >Config (設定) 権限は、ファイアウォールから外部サービスに直接行うログ転送を制御します (ログコレクタの集約は行わない) 。				
User-ID	管理者が、外部サービス (Syslog、電子メール、、SNMP トラップ、あるいは HTTP サーバー) への User-ID ログの転送を制御する設定項目を表示および設定できるかどうかを指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、設定ログの転送設定を表示できますが、管理することはできません。 この権限を無効にすると、管理者は設定を表示または管理することができません。 この権限は、*Panorama* が生	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	管理者ロールの使用可・不可	有効化	読み取り専用	無効化
	成する *User-ID* ログにのみ関係します。コレクタ グループ権限 (*Panorama* > *Collector Groups* (コレクタ グループ)) は、ログコレクタがファイアウォールから受信する *User-ID* ログの転送を制御します。*Device* (デバイス) > *Log Settings* (ログ設定) > User-ID 権限は、ファイアウォールから外部サービスに直接行うログ転送を制御します (ログコレクタの集約は行わない) 。				
HIP マッチ	管理者が、レガシー モードの Panorama 仮想アプライアンスから外部サービス (Syslog、電子メール、、SNMP トラップ、あるいは HTTP サーバー) への HIP マッチ ログの転送を制御する設定項目を表示および設定できるかどうかを指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、HIP マッチ ログの転送設定を表示できますが、管理することはできません。 この権限を無効にすると、管理者は設定を表示または管理することができません。 コレクタ グループ権限 (*Panorama* > *Collector Groups* (コレクタ グループ)) は、ログコレクタがファイアウォールから受信する *HIP* マッチ ログの転送を制御します。*Device* (デバイス) > *Log Settings* (ログ設定) > HIP Match (HIP	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	管理者ロールの使用可・不可	有効化	読み取り専用	無効化
	マッチ) 権限は、ファイアウォールから外部サービスに直接行うログ転送を制御します（ログコレクタの集約は行わない）。				
グローバルな保護	管理者が、レガシー モードの Panorama 仮想アプライアンスから外部サービス（Syslog、電子メール、、SNMP トラップ、あるいは HTTP サーバー）への GlobalProtect ログの転送を制御する設定項目を表示および設定できるかどうかを指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、GlobalProtect ログの転送設定を表示できますが、管理することはできません。 この権限を無効にすると、管理者は設定を表示または管理することができません。 コレクタ グループ権限（*Panorama* > *Collector Groups* (コレクタ グループ)）は、ログコレクタがファイアウォールから受信する *GlobalProtect* ログの転送を制御します。*Device* (デバイス) > *Log Settings* (ログ設定) *GlobalProtect* 権限は、ファイアウォールから外部サービスに直接行うログ転送を制御します（ログコレクタの集約は行わない）。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	あり。	あり。
製品連携	管理者が、レガシー モードの Panorama 仮想アプライアンスから外部サービス（Syslog、電子メール、、SNMP トラップ、あるいは	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	管理者ロールの使用可・不可	有効化	読み取り専用	無効化
	HTTP サーバー）への相関ログの転送を制御する設定項目を表示および設定できるかどうかを指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、相関ログの転送設定を表示できますが、管理することはできません。 この権限を無効にすると、管理者は設定を表示または管理することができません。 コレクタ グループ権限（*Panorama* > *Collector Groups*（コレクタ グループ））は、*Panorama* モードの *Panorama* バーチャル アプライアンスあるいは *Panorama M-Series* アプライアンスからの相関ログの転送を制御します。				
トラフィック	管理者が、レガシー モードの Panorama 仮想アプライアンスから外部サービス（Syslog、電子メール、、SNMP トラップ、あるいは HTTP サーバー）へのトラフィック ログの転送を制御する設定項目を表示および設定できるかどうかを指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、トラフィック ログの転送設定を表示できますが、管理することはできません。 この権限を無効にすると、管理者は設定を表示または管理することができません。 コレクタ グループ権限（*Panorama* > *Collector Groups*（コレクタ グループ））は、ログコレクタがファイアウォールから受信するトラフィック ログの転送	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	管理者ロールの使用可・不可	有効化	読み取り専用	無効化
	を制御します。ログ転送権限 (*Objects (オブジェクト)* > *Log Forwarding (ログ転送)*) は、ファイアウォールから外部サービスに直接行うログ転送を制御します (ログコレクタの集約は行わない)。				
脅威	管理者が、レガシー モードの Panorama 仮想アプライアンスから外部サービス (Syslog、電子メール、、SNMP トラップ、あるいは HTTP サーバー) への脅威ログの転送を制御する設定項目を表示および設定できるかどうかを指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、脅威ログの転送設定を表示できますが、管理することはできません。 この権限を無効にすると、管理者は設定を表示または管理することができません。 コレクタ グループ権限 (*Panorama* > *Collector Groups (コレクタ グループ)*) は、ログコレクタがファイアウォールから受信する脅威ログの転送を制御します。ログ転送権限 (*Objects (オブジェクト)* > *Log Forwarding (ログ転送)*) は、ファイアウォールから外部サービスに直接行うログ転送を制御します (ログコレクタの集約は行わない)。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	あり。	あり。
WildFire	管理者が、Panorama 仮想アプライアンスから外部サービス (Syslog、電子メール、または SNMP トラッ	Panorama：あり。	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	管理者ロールの使用可・不可	有効化	読み取り専用	無効化
	プ サーバー) への WildFire ログの転送を制御する設定項目を表示および設定できるかどうかを指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、WildFire ログの転送設定を表示できますが、管理することはできません。 この権限を無効にすると、管理者は設定を表示または管理することができません。 コレクタ グループ権限 (*Panorama* > *Collector Groups (*コレクタ グループ*)*) は、ログコレクタがファイアウォールから受信する *WildFire* ログの転送を制御します。ログ転送権限 (*Objects (*オブジェクト*)* > *Log Forwarding (*ログ転送*)*) は、ファイアウォールから外部サービスに直接行うログ転送を制御します (ログコレクタの集約は行わない) 。	デバイス グループ/テンプレート：不要			
サーバー プロファイル	サーバー プロファイルの権限すべてについて、デフォルト状態 (有効または無効) を設定します。 これらの権限は、*Panorama* あるいはログコレクタから収集するログの転送で使用されるサーバー プロファイルまたは *Panorama* 管理者の認証に使用されるサーバー プロファイルにのみ関係します。*Device (*デバイス*)* > Server Profiles (サーバープロファイル) 権限は、ファ	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	不要	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	管理者ロールの使用可・不可	有効化	読み取り専用	無効化
	イアウォールから外部サービスへのログの直接転送、またはファイアウォール管理者の認証で使用されるサーバー プロファイルへのアクセスを制御します。				
SNMP トラップ	管理者が、SNMP トラップ サーバーのプロファイルを表示および設定できるかどうかを指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、SNMP トラップ サーバーのプロファイルを表示できますが、管理することはできません。 この権限を無効にすると、管理者は SNMP トラップ サーバーのプロファイルを表示または管理することができません。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	あり。	あり。
Syslog	管理者が、Syslog サーバーのプロファイルを表示および設定できるかどうかを指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、Syslog サーバーのプロファイルを表示できますが、管理することはできません。 この権限を無効にすると、管理者は Syslog サーバーのプロファイルを表示または管理することができません。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	あり。	あり。
電子メール	管理者が、電子メール サーバーのプロファイルを表示および設定できるかどうかを指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、電子メール サーバーのプロファイルを表示できますが、管理することはできません。 この権限を無効にすると、管理者は電子メール サーバーのプロファイルを表示または管理することができません。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	管理者ロールの使用可・不可	有効化	読み取り専用	無効化
RADIUS	管理者が、Panorama 管理者の認証に使用される RADIUS サーバーのプロファイルを表示および設定できるかどうかを指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、RADIUS サーバーのプロファイルを表示できますが、管理することはできません。 この権限を無効にすると、管理者は RADIUS サーバーのプロファイルを表示または管理することができません。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	あり。	あり。
TACACS+	管理者が、Panorama 管理者の認証に使用される TACACS+ サーバーのプロファイルを表示および設定できるかどうかを指定します。 この権限を無効にすると、管理者にはそのノードが表示されず、認証プロファイルで参照される TACACS+ サーバーの設定を行うことができません。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は既存の TACACS+ サーバー プロファイルを表示できますが、プロファイルを追加または編集することはできません。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	あり。	あり。
LDAP	管理者が、Panorama 管理者の認証に使用される LDAP サーバーのプロファイルを表示および設定できるかどうかを指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、LDAP サーバーのプロファイルを表示できますが、管理することはできません。 この権限を無効にすると、管理者は LDAP サーバーのプロファイルを表示または管理することができません。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	あり。	あり。
Kerberos	管理者が、Panorama 管理者の認証に使用される Kerberos サーバーのプロファイルを表示および設定できるかどうかを指定します。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	管理者ロールの使用可・不可	有効化	読み取り専用	無効化
	この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、Kerberos サーバーのプロファイルを表示できますが、管理することはできません。 この権限を無効にすると、管理者は Kerberos サーバーのプロファイルを表示または管理することができません。				
SAML アイデンティティ プロバイダ	管理者が、Panorama 管理者の認証に使用される SAML アイデンティティ プロバイダ（IdP）サーバーのプロファイルを表示および設定できるかどうかを指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、SAML IdP サーバーのプロファイルを表示できますが、管理することはできません。 この権限を無効にすると、管理者は SAML IdP サーバーのプロファイルを表示または管理することができません。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	あり。	あり。
スケジュールされた設定のエクスポート	管理者が、Panorama のスケジュールされた設定のエクスポートを表示、追加、編集、削除、またはコピーできるかどうかを指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者はスケジュールされたエクスポートを表示できますが、管理することはできません。 この権限を無効にすると、管理者はスケジュールされたエクスポートを表示または管理することができません。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	不要	あり。
ソフトウェア	管理者が、Panorama 管理サーバーにインストールされるソフトウェア更新に関する情報の表示、更新のダウンロード、アップロード、またはインストール、および関連付けられているリリース ノートの表示を実行できるかどうかを指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、Panorama のソフトウェア更新に関する情報を表示し、関連付けられているリリース ノー	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	管理者ロールの使用可・不可	有効化	読み取り専用	無効化
	トを表示できますが、関連する操作は何も実行できません。 この権限を無効にすると、管理者は、Panorama のソフトウェア更新を表示したり、関連付けられているリリース ノートを表示したり、関連する操作を実行したりすることができません。 *Panorama* > Device Deployment (デバイスのデプロイ) > Software (ソフトウェア) 権限は、ファイアウォールにデプロイされる *PAN-OS* および専用のログ コレクタにデプロイされる *Panorama* ソフトウェアへのアクセスを制御します。				
ダイナミック更新	管理者が、Panorama 管理サーバー上にインストールされたコンテンツ更新 (たとえば、WildFire の更新) に関する情報の表示、更新のダウンロード、アップロード、インストール、または逆戻り、および関連付けられているリリース ノートの表示を実行できるかどうかを指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、Panorama のコンテンツ更新に関する情報を表示し、関連付けられているリリース ノートを表示できますが、関連する操作は何も実行できません。 この権限を無効にすると、管理者は、Panorama のコンテンツ更新を表示したり、関連付けられているリリース ノートを表示したり、関連する操作を実行したりすることができません。 *Panorama* > Device Deployment (デバイスのデプロイ) >	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	管理者ロールの使用可・不可	有効化	読み取り専用	無効化
	Dynamic Updates (動的更新) 権限は、ファイアウォールと専用ログ コレクタにデプロイされるコンテンツ更新へのアクセスを制御します。				
Support（サポート）	管理者が、Panorama のサポート ライセンス情報、製品のアラート、セキュリティ アラートの表示、サポート ライセンスのアクティベーション、およびケースの管理を実行できるかどうかを指定します。スーパーユーザーの管理者のみがテクニカルサポート ファイルを生成できます。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、Panorama のサポート情報、製品のアラート、およびセキュリティ アラートを表示できますが、サポート ライセンスをアクティブにしたり、テクニカル サポート ファイルを生成したり、ケースを管理したりすることはできません。 この権限を無効にすると、管理者は、Panorama のサポート情報、製品のアラート、またはセキュリティ アラートの表示、サポート ライセンスのアクティベーション、テクニカル サポート ファイルの生成、またはケースの管理を行うことができません。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	あり。	あり。
デバイスのデプロイ	ライセンスおよびソフトウェア更新あるいはコンテンツ更新をファイアウォールおよびログコレクタにデプロイするのに関連するすべての権限のデフォルトの状態（有効あるいは無効）を設定します。 *Panorama* > ソフトウェアおよび *Panorama* > 動的更新 権限は、*Panorama* 管理サーバーにインストールされるソフト	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	不要	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	管理者ロールの使用可・不可	有効化	読み取り専用	無効化
	ウェアおよびコンテンツ更新を制御します。				
ソフトウェア	管理者が、ファイアウォールおよびログ コレクタにインストールされるソフトウェア更新に関する情報の表示、更新のダウンロード、アップロード、またはインストール、および関連付けられているリリース ノートの表示を実行できるかどうかを指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、ソフトウェア更新に関する情報を表示し、関連付けられているリリース ノートを表示できますが、ファイアウォールまたは専用ログ コレクタに更新をデプロイすることはできません。 この権限を無効にすると、管理者は、ソフトウェア更新に関する情報を表示したり、関連付けられているリリース ノートを表示したり、ファイアウォールまたは専用ログ コレクタに更新をデプロイしたりすることができません。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	あり。	あり。
GlobalProtect クライアント	管理者が、ファイアウォール上の GlobalProtect アプリケーション ソフトウェア更新の表示、更新のダウンロード、アップロード、またはアクティベーション、および関連付けられているリリース ノートの表示を実行できるかどうかを指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、GlobalProtect アプリケーションのソフトウェア更新に関する情報を表示し、関連付けられているリリース ノートを表示できますが、ファイアウォール上の更新をアクティブにすることはできません。 この権限を無効に設定すると、管理者は、GlobalProtect アプリケーションのソフトウェア更新に関する情報を表示したり、関連付けられているリリース ノートを表示した	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	管理者ロールの使用可・不可	有効化	読み取り専用	無効化
	り、ファイアウォール上の更新をアクティブにしたりすることができません。				
ダイナミック更新	管理者が、ファイアウォールおよび専用ログ コレクタにインストールされるコンテンツ更新（たとえば、アプリケーション更新）に関する情報の表示、更新のダウンロード、アップロード、またはインストール、および関連付けられているリリース ノートの表示を実行できるかどうかを指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、コンテンツ更新に関する情報を表示し、関連付けられているリリース ノートを表示できますが、ファイアウォールまたは専用ログ コレクタに更新をデプロイすることはできません。 この権限を無効にすると、管理者は、コンテンツ更新に関する情報を表示したり、関連付けられているリリース ノートを表示したり、ファイアウォールまたは専用ログ コレクタに更新をデプロイしたりすることができません。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	あり。	あり。
ライセンス	管理者が、ファイアウォールのライセンスを表示、更新、またはアクティブにすることができるかどうかを指定します。 この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、ファイアウォールのライセンスを表示できますが、それらのライセンスを更新したり、アクティブにしたりすることはできません。 この権限を無効にすると、管理者は、ファイアウォールのライセンスを表示、更新、またはアクティブにすることができません。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：あり。	あり。	あり。	あり。
マスターキーおよび診断	管理者が、Panorama で秘密鍵を暗号化するためのマスター キーを表示および設定できるかどうかを指定します。	Panorama：あり。 デバイス グループ/テンプレート：不要	あり。	あり。	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	管理者ロールの使用可・不可	有効化	読み取り専用	無効化
	この権限を読み取り専用に設定すると、管理者は、Panorama のマスター キー設定を表示できますが、変更することはできません。 この権限を無効にすると、管理者は Panorama のマスター キー設定を表示または編集することができません。				

Panorama Web インターフェイスのアクセス権限

Panorama のカスタム管理者ロールにより、Panorama でのオプションへのアクセス権限、および [デバイス グループとテンプレート]（**Policies**[ポリシー]、**Objects**[オブジェクト]、**Network**[ネットワーク]、**Device**[デバイス] タブ）へのアクセスのみを許可する権限を定義できます。

作成することができる管理者ロールは、**Panorama** と **Device Group and Template** [デバイス グループとテンプレート]です。CLI アクセス権限を **Device Group and Template** [デバイス グループとテンプレート]管理者ロール プロファイルに割り当てることはできません。CLI のスーパーユーザー権限を **Panorama** 管理者ロール プロファイルに割り当てると、そのロールを持つ管理者は、割り当てる Web インターフェイスの権限に関係なく、すべての機能にアクセスできます。

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
Dashboard（ダッシュボード）	**Dashboard** [ダッシュボード]タブへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者にはこのタブが表示されなくなり、Dashboard ウィジェットのいずれにもアクセスできません。	あり。	不要	あり。
ACC	アプリケーション コマンド センター（ACC）へのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、**ACC** タブが Web インターフェイスに表示されなくなります。ACC へのアクセス権限を与えると同時にユーザーのプライバシーを守るには、**Privacy (プライバシー) > Show Full IP Addresses (完全 IP アドレスの表示)** オプションまたは **Show User Names In Logs And Reports (ログおよびレポート内のユーザー名の表示)** オプションを無効にすることができます。	あり。	不要	あり。
監視	**Monitor**[監視] タブへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **Monitor**[監視]タブが表示されなくなり、ログ、パケット キャプチャ、セッション情報、レポート、またはアプリケーション スコープのいずれにもアクセスできません。管理者が表示で	あり。	不要	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
	きるモニタリング情報をより詳細に制御するには、Monitor (監視) オプションを有効にしたままで、監視タブに対する詳細なアクセス権限の付与での説明に従ってタブ上の特定のノードを有効または無効にします。			
レポートを生成	**Policies**[ポリシー] タブへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **Policies** [ポリシー]タブが表示されなくなり、どのポリシー情報にもアクセスできません。たとえば、特定のタイプのポリシーへのアクセスを有効にする、またはポリシー情報への読み取り専用アクセスを有効にするなど、管理者が表示できるポリシー情報をより詳細に制御するには、**Policies** (ポリシー) オプションを有効にしたままで、ポリシータブに対する詳細なアクセス権限の付与での説明に従ってタブ上の特定のノードを有効または無効にします。	あり。	不要	あり。
オブジェクト	**Objects**[オブジェクト] タブへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **Objects**[オブジェクト] タブが表示されなくなり、オブジェクト、セキュリティ プロファイル、ログ転送プロファイル、復号プロファイル、またはスケジュールのいずれにもアクセスできません。管理者が表示できるオブジェクトをより詳細に制御するには、**Objects** (オブジェクト) オプションを有効にしたままで、オブジェクト タブに対する詳細なアクセス権限の付与での説明に従ってタブ上の特定のノードを有効または無効にします。	あり。	不要	あり。
Network (ネットワーク)	**Network**[ネットワーク] タブへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **Network**[ネットワーク] タブが表示されなくなり、インターフェイス、ゾーン、VLAN、バーチャル ワイヤー、仮想ルーター、IPSec トンネル、DHCP、DNS プロキシ、GlobalProtect、QoS 設定情報、またはネットワーク プロファイルのいずれにもアクセスできません。管理者が表示できるオブジェクトをより詳細に制御するには、**Network** (ネットワーク) オプションを有効にしたままで、ネットワーク タブに対する詳細なアクセス権限の付与での説明に従ってタブ上の特定のノードを有効または無効にします。	あり。	不要	あり。
Device (デバイス)	**Device**[デバイス] タブへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **Device** [デバイス]タブが表示されなくなり、ユーザー ID、高可用性、サーバー プロファ	あり。	不要	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
	イル、または証明書設定情報などのファイアウォール全体の設定情報のいずれにもアクセスできません。管理者が表示できるオブジェクトをより詳細に制御するには、**Device** (デバイス) オプションを有効にしたままで、デバイス タブに対する詳細なアクセス権限の付与での説明に従ってタブ上の特定のノードを有効または無効にします。 *Device [デバイス]*タブへのフルアクセス権限を有効にしていても、*Admin Roles [管理者ロール]*または *Administrators [管理者]*ノードに対するロールベース管理者のアクセス権限を有効にすることはできません。			
Panorama	**Panorama** タブへのアクセスを制御します。この権限を無効にすると、その管理者には **Panorama** タブが表示されず、Managed Devices [管理対象デバイス]、Managed Collectors [管理対象コレクタ]、または Collector Groups [コレクタ グループ]などの Panorama 全体の設定情報にアクセスできなくなります。 管理者が表示できるオブジェクトをより詳細に制御するには、**Panorama** オプションを有効にしたままで、Panorama タブに対する詳細なアクセス権限の付与での説明に従ってタブ上の特定のノードを有効または無効にします。	あり。	不要	あり。
専用	管理者ロール プロファイルでのユーザーのプライバシー設定の定義に記載されているプライバシー設定へのアクセスを制御します。	あり。	不要	あり。
検証	無効にすると、管理者は設定を検証できません。	あり。	不要	あり。
Save (保存)	次に記載されている保存権限すべてを対象にして、デフォルトの状態 (有効あるいは無効) を設定します (Partial Save (一部保存) および Save For Other Admins (他の管理者のために保存))。	あり。	不要	あり。
• 一部保存	無効にすると、管理者はいずれかの管理者が Panorama 設定に加えた変更を保存できません。	あり。	不要	あり。
• 他の管理者のために保存	無効にすると、管理者は他の管理者が Panorama 設定に加えた変更を保存できません。	あり。	不要	あり。
コミット	次に記載されているすべてのコミット、プッシュ、復元権限をデフォルトの状態 (有効ある	あり。	不要	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
	いは無効) にセットします (Panorama、Device Groups (デバイス グループ)、Templates (テンプレート)、Force Template Values (テンプレートの値を適用)、Collector Groups (コレクタ グループ)、WildFire Appliance Clusters (WildFire アプライアンス クラスタ)) 。			
• Panorama	無効にすると、自分が行った変更も含め、あらゆる管理者が行った設定変更を管理者がコミットすることも元に戻すこともできなくなります。	あり。	不要	あり。
• 他の管理者のためにコミット	無効にすると、他の管理者が行った設定変更を管理者がコミットすることも元に戻すこともできなくなります。	あり。	不要	あり。
Device Groups (デバイス グループ)	無効にすると、管理者はデバイスグループに対する変更をプッシュできません。	あり。	不要	あり。
Templates (テンプレート)	無効にすると、管理者はテンプレートに対する変更をプッシュできなくなります。	あり。	不要	あり。
テンプレートの値を適用	この権限は、Push Scope Selection (プッシュ範囲の選択) ダイアログの **Force Template Values** (テンプレートの値を適用) オプションへのアクセスを制御します。 無効にすると、管理者はオーバーライドされたローカルのファイアウォール設定を、Panoramaがテンプレートからプッシュした設定で上書きすることができなくなります。 *Force Template Values (テンプレートの値を適用)が有効な設定をプッシュする場合、ファイアウォールのオーバーライドされたすべての値がテンプレートの値で上書きされます。このオプションを使用する前にファイアウォールのオーバーライドされた値をチェックし、コミットによって予期せぬネットワークの障害が発生したり、これらのオーバーライドされた値によって問題が生じたりしないことを確認してください。*	あり。	不要	あり。
コレクタ グループ	無効にすると、管理者はコレクタ グループに対する変更をプッシュできなくなります。	あり。	不要	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクセス レベル	説明	有効化	読み取り専用	無効化
WildFire アプライアンス クラスタ	無効にすると、管理者は WildFire アプライアンス クラスタに対する変更をプッシュできなくなります。	あり。	不要	あり。
タスク	無効にすると、管理者はタスク マネージャーにアクセスできなくなります。	あり。	不要	あり。
Global	グローバル設定への詳細なアクセス権限の指定に記載のグローバル設定（システムアラーム）へのアクセスを制御します。	あり。	不要	あり。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

リファレンス：ポート番号の扱い

以下の表に、ファイアウォールおよびPanoramaが、相互の通信で、またはネットワーク上の他のサービスとの通信で使用するポートの一覧を示します。

- 管理機能で使用するポート
- HA で使用するポート
- Panorama で使用するポート
- GlobalProtect で使用するポート
- ユーザー ID で使用するポート

管理機能で使用するポート

ファイアウォールおよび Panorama は次のポートを使用して管理機能を提供します。

Destination port	PROTOCOL	説明
22	TCP	クライアント システムからファイアウォールの CLI インターフェイスへの通信で使用します。
80	TCP	ファイアウォールが、OCSP レスポンダとして機能するときに オンライン証明書ステータス プロトコル（OCSP）更新をリッスンするポート。
123	UDP	NTP 更新でファイアウォールが使用するポート。
443	TCP	クライアント システムからファイアウォールの Web インターフェイスへの通信で使用します。これは、仮想ネットワーク上の変更を追跡するためにVM監視を有効にすると、ファイアウォールと User-ID エージェントが更新を待機するポートです。 AWS 環境をモニタリングする場合、これは使用される唯一のポートです。 VMware vCenter/ESXi 環境をモニタリングする場合、デフォルトのリッスン ポートは 443 ですが、このポートは設定可能です。
162	UDP	ファイアウォール、Panorama、またはログ コレクタが SNMP マネージャへのトラップの転送に使用するポート。 *Palo Alto Networks* のファイアウォールでこのポートを開く必要はありません。このポートをリッスンするように *Simple Network Management Protocol*（*SNMP*）マネージャを設定する必要があります。詳細は、*SNMP* 管理ソフトウェアのドキュメントを参照してください。
161	UDP	ファイアウォールが、SNMP マネージャからのポーリング要求（GET メッセージ）をリッスンするポート。
514 514	TCP UDP	Syslog モニタリングの設定を行う場合にファイアウォール、Panorama、またはログ コレクタがログを Syslog サーバーに送信するために使用するポート、およびを行う場合にPAN-OS 統合ユーザー ID エージェントまた

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Destination port	PROTOCOL	説明
6514	SSL	は Windows ベースのユーザー ID エージェントが認証 Syslog メッセージをリッスンするポート。
2055	UDP	NetFlow エクスポートの設定を行う場合にファイアウォールが NetFlow コレクタへの NetFlow レコードの送信で使用するデフォルトのポート。ただし、設定可能です。
5008	TCP	GlobalProtect モバイル セキュリティ マネージャが、GlobalProtect ゲートウェイからの HIP 要求をリッスンするポート。 サードパーティの MDM システムを使用する場合は、MDM ベンダーで必要とされるポートとは異なるポートを使用するようにゲートウェイを設定することができます。
6080 6081 6082	TCP TLS 1.2 TCP	User-ID™ キャプティブ ポータルで使用するポート。NT LAN Manager（NTLM）認証の場合は6080、SSL/TLS サーバー プロファイルのない Captive Portal の場合は 6081、SSL/TLS サーバー プロファイルのある Captive Portal の場合は 6082 です。
10443	SSL	ファイアウォールと Panorama が脅威に関するコンテキスト情報を提供したり、脅威調査をシームレスに Threat Vault と AutoFocus に移行するために使用するポート。

HA で使用するポート

高可用性（HA）ピアとして設定されるファイアウォールには、相互に通信して状態情報（HA1 制御リンク）を保持し、データを同期（HA2 データリンク）する機能が必要です。アクティブ/非アクティブ HA のデプロイの場合、ピア ファイアウォールは、セッションを所有する HA ピアにもパケットを転送する必要があります。HA3 リンクはレイヤー（MAC-in-MAC）リンクであり、レイヤー 3 アドレスまたは暗号化をサポートしていません。

Destination port	PROTOCOL	説明
28769 28260	TCP TCP	HA ピア ファイアウォール間のクリア テキスト通信用の HA1 制御リンクで使用されます。HA1 リンクはレイヤー 3 リンクのため、IP アドレスが必要です。
28	TCP	HA ピア ファイアウォール間の暗号化通信（SSH over TCP）用の HA1 制御リンクで使用されます。
28770	TCP	HA1 バックアップ リンク用のリッスン ポート。
28771	TCP	ハートビート バックアップで使用します。Palo Alto Networks では、HA1 または HA1 のバックアップ リンクでインバンド ポートを使用する場合、MGT インターフェイスでハートビート バックアップを有効にすることをお勧めします。
99	IP	セッションを同期するために HA2 リンクで使用して、HA ペア内のファイアウォール間で、テーブル、IPSec セキュリティの関連付け、および ARP

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Destination port	PROTOCOL	説明
29281	UDP	テーブルを転送します。HA2 リンクのデータ フローは、（HA2 キープアライブを除いて）常に一方向であり、アクティブ ファイアウォール（アクティブ/パッシブ）またはアクティブ-プライマリ（アクティブ/アクティブ）からパッシブ ファイアウォール（アクティブ/パッシブ）またはアクティブ-セカンダリ（アクティブ/アクティブ）の方向に流れます。HA2 リンクはレイヤー 2 リンクであり、デフォルトで EtherType 0x7261 を使用します。 HA データ リンクは、IP（プロトコル番号 99）または UDP（ポート 29281）のいずれかを転送ポートとして使用するように設定することもできるため、HA データ リンクはサブネットをまたぐことができます。

Panorama で使用するポート

Panorama は次のポートを使用します。

Destination port	PROTOCOL	説明
22	TCP	クライアント システムから Panorama CLI インターフェイスへの通信で使用します。
443	TCP	クライアント システムから Panorama の Web インターフェイスへの通信で使用します。
3978	TCP	Panorama と管理対象のファイアウォールあるいはコレクタ間の通信、およびコレクタ グループ内の管理対象コレクタ間の通信で使用されます。 • Panorama とファイアウォールの間の通信は双方向の接続であり、ファイアウォールがログを Panorama に転送し、これにより Panorama は、設定の変更をファイアウォールにプッシュできます。コンテキストの切り替えコマンドは、同じ接続を使用して送信されます。 • ログ コレクタは、この宛先ポートを使用してログを Panorama に転送します。 • Panorama モードの M-Series アプライアンスでのデフォルトのログ コレクタとの通信、および専用ログ コレクタとの通信に使用されます。
28443	TCP	管理対象のデバイス（ファイアウォールおよびログコレクタ）が Panorama からソフトウェアおよびコンテンツ更新を取得するために使用します。 *PAN-OS 8.x* 以降のリリースを実行するデバイスのみ、このポートを介して更新コンテンツを取得できます。古いバージョンを実行しているデバイスについては、*Panorama* はポート *3978* を介して更新パッケージをプッシュします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Destination port	PROTOCOL	説明
2876（5.1 以降） 2826（5.0 以降） 4916（5.0 以前）	TCP TCP TCP	クリア テキスト通信を使用する Panorama HA ピア間の HA 接続および同期に使用します。通信は、どちらかのピアによって開始できます。
28	TCP	暗号化通信（SSH over TCP）を使用する Panorama HA ピア間の HA 接続および同期に使用します。通信は、どちらかのピアによって開始できます。 ログ配信用のコレクタ グループ内のログ コレクタ間の通信で使用します。
2827（6.0 以降） 4919（5.1 以前）	TCP	ログ配信用のコレクタ グループ内のログ コレクタ間の通信で使用します。
2049	TCP	Panorama 仮想アプライアンスがログを NFS データストアに書き込むために使用します。
10443	SSL	Panorama が脅威に関するコンテキスト情報を提供したり、脅威調査をシームレスに Threat Vault と AutoFocus に移行するために使用するポート。
23000から23999の間	TCP、UDP、または SSL	Panorama および Traps ESM コンポーネント間の Syslog 通信に使用します。

GlobalProtect で使用するポート

GlobalProtect は次のポートを使用します。

Destination port	PROTOCOL	説明
443	TCP	SSL トンネル接続のために、GlobalProtect アプリおよびポータル、あるいは GlobalProtect アプリおよびゲートウェイ間で使用されます。 また、GlobalProtect ゲートウェイは GlobalProtect アプリからホスト情報を収集し、ホスト情報プロファイル（HIP）チェックを行う際も、このポートを使用します。
4501	UDP	GlobalProtect アプリおよびゲートウェイ間の IPSec トンネル接続に使用されます。

さまざまなポートとアドレスの GlobalProtect へのアクセスを可能にするループバック インターフェイスの使用方法に関するヒントとして、GlobalProtect ポータル ページをどのポートからもアクセスできるように設定できるかどうかを参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ユーザー ID で使用するポート

User-ID は、ユーザーの IP アドレスとユーザー名およびグループ メンバーシップをマッピングできるようにする機能で、ユーザーまたはグループベースのポリシーを有効にし、ネットワークでのユーザー アクティビティを可視化することができます（たとえば、脅威の被害者になっている可能性があるユーザーまですばやくトラックダウンすることができます）。このマッピングを実行するため、ファイアウォール、User-IDエージェント（Windows ベース システムにインストールされているエージェントか、ファイアウォールで実行されている PAN-OS 統合エージェントのどちらか）、またはターミナル サーバー エージェントは、グループ マッピングおよびユーザーマッピングを実行するため、ネットワークのディレクトリ サービスに接続できるようになっている必要があります。また、ファイアウォールの外部システムでエージェントが実行されている場合、それらのエージェントでは、IP アドレスからユーザー名へのマッピングをファイアウォールに通信するため、ファイアウォールに接続できるようになっている必要があります。以下の表に、ユーザー ID での通信要件と、接続を確立するために必要なポート番号の一覧を示します。

Destination port	PROTOCOL	説明
389	TCP	ユーザー対グループのマッピングを行うため、ファイアウォールが LDAP サーバーへの接続（プレーンテキストまたは Start Transport Layer Security（Start TLS））に使用するポート。
3268	TCP	ユーザー対グループのマッピングを行うため、ファイアウォールが Active Directory グローバル カタログ サーバーへの接続（プレーンテキストまたは Start TLS）に使用するポート。
636	TCP	ユーザー対グループのマッピングを行うため、ファイアウォールが LDAP サーバーとの LDAP over SSL 接続に使用するポート。
3269	TCP	ユーザー対グループのマッピングを行うため、ファイアウォールが Active Directory グローバル カタログ サーバーとの LDAP over SSL 接続に使用するポート。
514 6514	TCP UDP SSL	User-ID を設定してユーザーマッピング用に Syslog 送信者を監視する場合に、User-ID エージェントが認証 Syslog メッセージをリッスンするポート。次のように、ポートはエージェントおよびプロトコルのタイプによって決まります。 • PAN-OS 統合 User-ID エージェント—SSL 用にポート 6514、UDP 用にポート 514。 • Windows ベースの User-ID エージェント—TCP および UDP の両方でポート 514。
5007	TCP	ファイアウォールが、User-ID または ターミナル サーバー エージェントからのユーザー マッピング情報をリッスンするポート。エージェントは、新規または更新されたマッピングを検出するといつでも、IP アドレスとユーザー名のマッピングをタイムスタンプと一緒に送信します。また、定期的にファイアウォールに接続し、既知のマッピングを更新します。
5006	TCP	User-ID エージェントが XML API 要求をリッスンするポート。この通信の送信元は、通常、API を呼び出すスクリプトを実行しているシステムです。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Destination port	PROTOCOL	説明
88	UDP/TCP	ユーザー ID エージェントが Kerberos サーバーに対する認証で使用するポート。ファイアウォールは最初に UDP を試行し、TCP にフォールバックします。
1812	UDP	ユーザー ID エージェントが RADIUS サーバーに対する認証で使用するポート。
49	TCP	ユーザー ID エージェントが TACACS+ サーバーに対する認証で使用するポート。
135	TCP	ユーザー ID エージェントが、Microsoft Remote Procedure Call（RPC）エンドポイント マッパーとの TCP ベースの WMI 接続を確立するために使用するポート。エンドポイント マッパーは、49152 ~ 65535 のポート範囲でランダムに割り当てられたポートをエージェントに割り当てます。エージェントは、この接続を使用して、Exchange Server または AD サーバーのセキュリティ ログ、セッション テーブルに対する RPC クエリを実行します。このポートは、ターミナル サーバーへのアクセスにも使用されます。 ユーザー ID エージェントは、クライアント システムに接続して Windows Management Instrumentation（WMI）プロービングを実行する場合にも、このポートを使用します。
139	TCP	ユーザー ID エージェントが、AD サーバーへの TCP ベースの NetBIOS 接続を確立し、セキュリティ ログとセッション情報に対する RPC クエリを送信できるようにするために使用するポート。 ユーザー ID エージェントは、NetBIOS プロービング（Windows ベースのユーザー ID エージェントでのみサポート）でクライアント システムに接続する場合にも、このポートを使用します。
445	TCP	ユーザー ID エージェントが、ユーザーのログオン情報（印刷スプーラーおよび Net Logon）にアクセスする場合に、AD サーバーへの TCP ベースの SMB 接続を使用して Active Directory（AD）に接続する場合に使用するポート。
5985	HTTP	ユーザー ID エージェントが HTTP 経由の WinRM プロトコルでセキュリティログとセッション情報を監視する場合に使用するポート。
5986	HTTPS	ユーザー ID エージェントが HTTPS 経由の WinRM プロトコルでセキュリティログとセッション情報を監視する場合に使用するポート。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ファイアウォールの工場出荷時設定へのリセット

ファイアウォールを工場出荷時設定にリセットすると、すべての設定とログが失われます。

STEP 1 | ファイアウォールへのコンソール接続を設定します。

1. コンピュータからコンソール ポートにシリアル ケーブルを接続し、ターミナル エミュレーション ソフトウェア (9600-8-N-1) を使用してファイアウォールに接続します。

   コンピュータが *9* ピン シリアル ポートを装備していない場合は、*USB*-シリアル ポート コネクタを使用してください。
2. ログイン認証情報を入力します。
3. 以下の CLI コマンドを入力します。

   `debug system maintenance-mode`

   ファイアウォールがメンテナンス モードで再起動します。

STEP 2 | システムを工場出荷時設定にリセットします。

1. ファイアウォールが再起動したら、**Enter** を押してメンテナンス モードのメニューに進みます。
2. **Factory Reset** [工場出荷時の設定にリセット]を選択し、**Enter** を押します。
3. **Factory Reset** [工場出荷時の設定にリセット]を選択し、**Enter** をもう一度押します。

   ファイアウォールが設定なしで再起動します。ファイアウォールにログインするためのデフォルトのユーザー名/パスワードは、admin/admin です。

   ファイアウォールで初期設定を実行し、ネットワーク接続を設定する方法については、管理ネットワークへのファイアウォールの統合を参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ファイアウォールのブート処理

ブート処理によりファイアウォールの構成プロセスやライセンス処理の速度が向上し、インターネットアクセスを使用する/使用しないネットワーク上で運転可能になります。このブート処理では、基本設定ファイル（init-cfg.txt）でファイアウォールを構成し、Panoramaに接続して完全な設定を入手できるようにするか、基本設定ファイルおよび任意のbootstrap.xmlファイルでファイアウォールを完全に構成するか、選択できるようになっています。

- USBフラッシュドライブのサポート
- サンプルファイル init-cfg.txt
- ファイアウォールのブート処理のためにUSBフラッシュドライブを準備
- USBフラッシュドライブを使用してファイアウォールのブート処理を行う

USBフラッシュドライブのサポート

ハードウェアベースのPalo Alto Networksファイアウォールのブート処理を行うUSBフラッシュドライブは、次のいずれかをサポートしている必要があります。

- File Allocation Table 32 (FAT32)
- Third Extended File System (ext3)

ファイアウォールは、USB2.0あるいはUSB3.0に接続できる次のフラッシュドライブによりブート処理を行うことができます。

サポートされている USB フラッシュドライブ
Kingston • Kingston SE9 8GB (2.0) • Kingston SE9 16GB (3.0) • Kingston SE9 32GB (3.0)
SanDisk • SanDisk Cruzer Fit CZ33 8GB (2.0) • SanDisk Cruzer Fit CZ33 16GB (2.0) • SanDisk Cruzer CZ36 16GB (2.0) • SanDisk Cruzer CZ36 32GB (2.0) • SanDisk Extreme CZ80 32GB (3.0)
Silicon Power • Silicon Power Jewel 32GB (3.0) • Silicon Power Blaze 16GB (3.0)
PNY • PNY Attache 16GB (2.0) • PNY Turbo 32GB (3.0)

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

サンプルファイル init-cfg.txt

ブート処理過程でinit-cfg.txtが必要になります。このファイルは、お客様がテキスト工ディタで作成する基本設定ファイルです。このファイルを作成する方法については、init-cfg.txt ファイルの作成を参照してください。次のinit-cfg.txtサンプルファイルは、このファイルでサポートされているパラメーターを示しています。また、必須のパラメーターが太字で表示されています。

サンプル init-cfg.txt (静的 IP アドレス)	サンプルinit-cfg.txt (DHCP クライアント)
type=static **ip-address=10.5.107.19** **default-gateway=10.5.107.1** **netmask=255.255.255.0** **ipv6-address=2001:400:f00::1/64** **ipv6-default-gateway=2001:400:f00::2** hostname=Ca-FW-DC1 panorama-server=10.5.107.20 panorama-server-2=10.5.107.21 tplname=FINANCE_TG4 dgname=finance_dg dns-primary=10.5.6.6 dns-secondary=10.5.6.7 op-command-modes=multi-vsys,jumbo-frame dhcp-send-hostname=no dhcp-send-client-id=no dhcp-accept-server-hostname=no dhcp-accept-server-domain=no	**type=dhcp-client** ip-address= default-gateway= netmask= ipv6-address= ipv6-default-gateway= hostname=Ca-FW-DC1 panorama-server=10.5.107.20 panorama-server-2=10.5.107.21 tplname=FINANCE_TG4 dgname=finance_dg dns-primary=10.5.6.6 dns-secondary=10.5.6.7 op-command-modes=multi-vsys,jumbo-frame dhcp-send-hostname=yes dhcp-send-client-id=yes dhcp-accept-server-hostname=yes dhcp-accept-server-domain=yes

init-cfg.txtファイルの各フィールドの内容は以下の表の通りです。typeは必須項目です。タイプが静的 (static) の場合、IPアドレス、デフォルトゲートウェイおよびネットマスクの組み合わせ、あるいはIPv6アドレスおよびIPv6デフォルトゲートウェイの組み合わせが必須になります。

項目	説明
type	(必須) 管理IPアドレスのタイプ (staticあるいはdhcp-client)
IP アドレス	(IPv4静的管理アドレスの場合は必須) IPv4アドレス。typeがdhcp-clientの場合、ファイアウォールはこのフィールドを無視します。
default-gateway	(IPv4静的管理アドレスの場合は必須) 管理インターフェイス用のIPv4デフォルトゲートウェイ。typeがdhcp-clientの場合、ファイアウォールはこのフィールドを無視します。
ネットマスク	(IPv4静的管理アドレスの場合は必須) IPv4ネットマスク。typeがdhcp-clientの場合、ファイアウォールはこのフィールドを無視します。
ipv6-address	(IPv6静的管理アドレスの場合は必須) 管理インターフェイスのプレフィックス長およびIPv6アドレス。typeがdhcp-clientの場合、ファイアウォールはこのフィールドを無視します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

項目	説明
ipv6-default-gateway	（IPv6静的管理アドレスの場合は必須）管理インターフェイス用のIPv6デフォルトゲートウェイ。typeがdhcp-clientの場合、ファイアウォールはこのフィールドを無視します。
hostname	（任意）ファイアウォールのホスト名。
panorama-server	（推奨）PanoramaプライマリサーバーのIPv4あるいはIPv6アドレス
panorama-server-2	（任意）PanoramaセカンダリサーバーのIPv4あるいはIPv6アドレス
tplname	（推奨）Panoramaテンプレート名。
dgname	（推奨）Panoramaデバイスグループ名。
dns-primary	（任意）DNSプライマリサーバーのIPv4あるいはIPv6アドレス
dns-secondary	（任意）DNSセカンダリサーバーのIPv4あるいはIPv6アドレス
vm-auth-key	（VMシリーズのファイアウォールのみ）マシン認証の認証キー。
op-command-modes	（任意）multi-vsysあるいはjumbo-frame、またはその両方を入力します（コンマ区切り）。ブート処理中に複数仮想システムおよびジャンボフレームを有効化します。
dhcp-send-hostname	（DHCPクライアント タイプのみ）値はDHCPサーバーによってyesあるいはnoに指定されます。yesの場合、ファイアウォールはそのホスト名をDHCPサーバーに送信します。
dhcp-send-client-id	（DHCPクライアント タイプのみ）値はDHCPサーバーによってyesあるいはnoに指定されます。yesの場合、ファイアウォールはそのクライアントIDをDHCPサーバーに送信します。
dhcp-accept-server-hostname	（DHCPクライアント タイプのみ）値はDHCPサーバーによってyesあるいはnoに指定されます。yesの場合、ファイアウォールはそのホスト名をDHCPサーバーから受信します。
dhcp-accept-server-domain	（DHCPクライアント タイプのみ）値はDHCPサーバーによってyesあるいはnoに指定されます。yesの場合、ファイアウォールはそのDNSサーバーをDHCPサーバーから受信します。

ファイアウォールのブート処理のためにUSBフラッシュドライブを準備

USBフラッシュドライブを使用して物理的ファイアウォールのブート処理を行えます。ただし、これを行うには PAN-OS 7.1.0 以降のイメージを実行し、ファイアウォールの工場出荷時設定へのリセットを行う必要があります。セキュリティ上の理由から、ファイアウォールが工場出荷時のデフォルト設定になっている、あるいは個人的なデータがすべて削除されている状態の時しかブート処理を行えなくなっています。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 1 | 注文完了メールに記載されている、サポート サブスクリプション用の認証コードおよびシリアル番号（S/N）を用意します。

STEP 2 | Customer Support [カスタマーサポート]ポータルで新しいファイアウォールのS/Nを登録します。

1. support.paloaltonetworks.com にアクセス、ログインし、**Assets**（アセット）> **Devices (デバイス)** > **Register New Device**（新規デバイスの登録）> **Register device using Serial Number or Authorization Code**（シリアル番号または認証コードを使用してデバイスを登録）を選択します。
2. ファイアウォールの登録に記載されている流れに従って作業を行います。
3. **Submit**（送信）をクリックします。

STEP 3 | Customer Support [カスタマーサポート]ポータルで認証コードのアクティベーションを行い、ライセンス キーを入手します。

1. support.paloaltonetworks.com にアクセスしてログインし、左側のナビゲーション ペインで**Assets (アセット)** > **Devices (デバイス)**を選択します。
2. 先ほど登録した各デバイス S/N について、**Action (アクション)**リンク（鉛筆のアイコン）をクリックします。
3. Activate Licenses (ライセンスのアクティベート) のところで**Activate Auth-Code (認証コードのアクティベート)**を選択します。
4. **Authorization code (認証コード)** を入力し、**Agree (同意する)**、**Submit (送信)** をクリックします。

STEP 4 | PanoramaにS/Nを追加します。

Panorama管理者ガイドのファイアウォールを管理デバイスとして追加のステップ1を完了させます。

STEP 5 | init-cfg.txtファイルの作成

ブート処理に使用するパラメーターを含む、必須のinit-cfg.txtファイルを作成します。各フィールドの説明はサンプルファイル init-cfg.txt にあります。

*init-cfg.txt*ファイルが無い場合、ブート処理に失敗し、ファイアウォールは通常のブート処理シーケンスに従ってデフォルト設定の状態で起動します。

各フィールドのキーおよび値の間にはスペースを含めません。管理サーバー側でパースを行う際にエラーが発生するため、スペースを入力しないようにしてください。

init-cfg.txtファイルを複数（各リモートサイト用に1ファイルずつ）使用する場合は、ファイル名の頭にシリアル番号を入力します。以下に例を示します。

0008C200105-init-cfg.txt

0008C200107-init-cfg.txt

シリアル番号が入力されたファイルが無い場合、ファイアウォールはinit-cfg.txtファイルを使用してブート処理を進めます。

STEP 6 | （任意）bootstrap.xmlファイルを作成します。

実運用中の既存のファイアウォールからエクスポートできる任意のbootstrap.xmlファイルには、完全なファイアウォール設定が含まれています。

1. **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Operations (操作)** > **Export named configuration snapshot (名前を付けて保存した設定スナップショットのエクスポート)** を選択します。
2. 保存済みの、あるいは現在アクティブな設定の**Name**[名前]を選択します。
3. **OK** をクリックします。
4. ファイル名を**`bootstrap.xml`**に変更します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 7 | カスタマーサポート ポータルでブート処理バンドルを作成・ダウンロード

物理的ファイアウォールの場合、ブート処理バンドルには/licenseおよび/configディレクトリのみが必要になります。

次のいずれかの方法でブート処理バンドルを作成・ダウンロードします。

- 方法 **1** を使用して各リモートサイト固有のブート処理バンドルを作成します (init-cfg.txt ファイルは一つだけです) 。
- 方法 **2** を使用して複数サイト用のブート処理バンドルを一つ作成します。

方法**1**

1. ローカルシステムからsupport.paloaltonetworks.comにアクセスし、ログインします。
2. **Assets**[アセット]を選択します。
3. ブート処理を行うファイアウォールのS/Nを選択します。
4. **Bootstrap Container**[ブート処理コンテナ]を選択します。
5. **Select**[選択]をクリックします。
6. 作成したinit-cfg.txt ファイルをアップロードし、**Open (開く)** を実行します。
7. (任意) 作成した bootstrap.xml ファイルを選択し、**Upload Files (ファイルのアップロード)** を行います。

   *bootstrap.xml*ファイルは、同一のモデルおよび*PAN-OS*バージョンのファイアウォールで使用する必要があります。
8. **Bootstrap Container Download**[ブート処理コンテナ ダウンロード]を選択し、**bootstrap_<S/N>_<日付>.tar.gz**という名前のtar.gzファイルをローカルシステムにダウンロードします。このブート処理コンテナには、そのファイアウォールに紐付けられているライセンス キーが含まれています。

方法**2**

トップレベルに2つのディレクトリがあるtar.gzファイルをローカルシステムに作成しますファイル名の頭にシリアル番号が付いたすべてのinit-cfg.txt ファイルとすべてのライセンスをインクルードします。

Customer Support [カスタマーサポート]ポータルからダウンロードしたライセンスキー ファイルの名前にはシリアル番号が含まれています。PAN-OSは、ブート処理中にそのファイル名のシリアル番号とファイアウォールのシリアル番号とを比較してチェックを行います。

STEP 8 | Secure Copy (SCP) あるいは TFTP を使用して、作成した tar.gz ファイルを (PAN-OS 7.1.0 以降のイメージを実行しているファイアウォールに) インポートします。

CLI にアクセスし、以下のいずれかのコマンドを入力します。

- **tftp import bootstrap-bundle file <path and filename> from <host IP address>**

  以下に例を示します。

  tftp import bootstrap-bundle file /home/userx/bootstrap/devices/pa5000.tar.gz from 10.1.2.3
- **scp import bootstrap-bundle from <<user>@<host>:<path to file>>**

  以下に例を示します。

  scp import bootstrap-bundle from userx@10.1.2.3:/home/userx/bootstrap/devices/pa200_bootstrap_bundle.tar.gz

STEP 9 | USBフラッシュドライブを準備します。

1. 前のステップで使用したファイアウォールに USB フラッシュドライブを挿入します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2. 「**pa5000.tar.gz**」の部分をtar.gzファイルのファイル名に置き換えた上で、次のCLI操作コマンドを入力します。このコマンドにより、USBフラッシュドライブが初期化され、ファイルが回答され、さらにUSBフラッシュドライブの検証が行われます。

   ```
   request system bootstrap-usb prepare from pa5000.tar.gz
   ```
3. **y**を押して続行します。USBドライブの準備が完了すると、次のメッセージが表示されます。

   ```
   USB prepare completed successfully.
   ```
4. ファイアウォールからUSBフラッシュドライブを取り外します。
5. USBフラッシュドライブは必要な数だけ準備しておくことができます。

STEP 10 | USBフラッシュドライブをリモートサイトに配布します。

ブート処理バンドルを作成する際に 方法 2 を使用した場合、同じ USB フラッシュドライブのコンテンツを使用して複数のリモートサイトにあるファイアウォールのブート処理を行えます。このコンテンツは複数のUSBフラッシュドライブに入れたり、単体のUSBフラッシュドライブに入れて複数回使用したりすることができます。

USBフラッシュドライブを使用してファイアウォールのブート処理を行う

Palo Alto Networksのファイアウォール、およびブート処理ファイルが入ったUSBフラッシュドライブを入手すれば、ファイアウォールのブート処理を行うことができます。

*USB*フラッシュドライブは*ext4*ファイルシステムを使用してフォーマットされているため、*Microsoft*の*Windows*や*Apple*の*Mac OS*ではブート処理用*USB*フラッシュドライブを読み込むことができません。そのため、サードパーティ製のソフトウェアをインストールするか、*Linux*システムで*USB*ドライブを読み込む必要があります。

STEP 1 | ファイアウォールは工場出荷時のデフォルト状態、あるいは個人的なデータがすべて削除されている状態でなければなりません。

STEP 2 | お客様の組織の各拠点が確実に接続されるよう、イーサネットケーブルでファイアウォールの管理インターフェイス（MGT）を次のいずれかに接続します。

- 上流のモデム
- ルーターあるいはスイッチ機構のポート
- 壁面のイーサネット ジャック

STEP 3 | ファイアウォールのUSBポートにUSBフラッシュドライブを差し込み、ファイアウォールの電源を入れます。工場出荷時の状態のファイアウォールがUSBフラッシュドライブを使用してブート処理を開始します。

ファイアウォールの構成が完了すると、そのステータス ライトが黄色から緑に変わります。これで自動コミットが正しく完了しました。

STEP 4 | ブート処理の結果を検証します。ブートストラップ中、コンソールに基本ステータス ログが表示され、プロセスが完了したことを確認できるようになっています。

1. Panorama変数（panorama-server、tplname、and dgname）をinit-cfg.txtファイルに含めている場合、Panoramaが管理するデバイス、デバイスグループ、テンプレート名をチェックしてください。
2. Web インターフェイスにアクセスし、**Dashboard** (ダッシュボード) > **Widgets** > **System** (システム) を選択するか、CLI 操作コマンド **show system info** および **show config running** を使用し、システムの基本設定や構成を検証します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

3. **Device** (デバイス) > **Licenses** (ライセンス) を選択するか、CLI 操作コマンド **`request license info`** を使用してライセンスのインストール状況を確認します。
4. Panoramaの構成が終了していれば、Panoramaでコンテンツバージョンおよびソフトウェアバージョンを管理します。Panoramaの構成が終了していなければ、Webインターフェイスを使用してコンテンツバージョンおよびソフトウェアバージョンを管理します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

認証

認証は、正当なユーザーだけがアクセスできるようにユーザーの ID を確認することによって、サービスとアプリケーションを保護する方法です。いくつかのファイアウォール機能と Panorama 機能には認証が必要です。管理者は、ファイアウォールの Web インターフェイス、CLI、または XML API、および Panorama にアクセスするための認証を行います。エンドユーザーは、Captive Portal または GlobalProtect を介して認証を受け、さまざまなサービスやアプリケーションにアクセスします。スムーズなユーザーエクスペリエンスを確実なものにしつつ、ネットワークを保護し、既存のセキュリティ インフラストラクチャに対応するために、複数の認証サービスから選択できます。

パブリック キーのインフラストラクチャを使用している場合は、証明書をデプロイして、ユーザーがログインの問題に手動で対応することなく認証を有効にすることができます（「証明書管理 」を参照）。あるいは、証明書に加えて、インタラクティブな認証を実装することもできます。その場合は、ユーザーが 1 つ以上のメソッドを使用して認証する必要があります。次のトピックでは、さまざまなタイプのインタラクティブ認証を実装、テスト、およびトラブルシューティングする方法について説明します。

- 認証タイプ
- 認証の導入計画
- マルチ ファクター認証の設定
- SAML 認証の設定
- Kerberos シングル サインオンの設定
- Kerberos サーバー認証の設定
- TACACS+ 認証の設定
- RADIUS 認証の設定
- LDAP 認証の設定
- 認証サーバーの接続タイムアウト
- ローカルデータベース認証の設定
- 認証プロファイルおよびシーケンスの設定
- 認証サーバー接続のテスト
- 認証ポリシー
- 認証の問題のトラブルシューティング

認証タイプ

- 外部認証サービス
- 多要素認証
- SAML
- Kerberos
- TACACS+
- RADIUS
- LDAP
- ローカル認証

外部認証サービス

ファイアウォールおよび Panorama は外部サーバーを使用して、キャプティブポータルおよび GlobalProtect を通じてエンドユーザーが行うサービスあるいはアプリケーションへのアクセス、および管理者による Web インターフェイスへのアクセスを制御できます。この文脈においては、サービスがネットワークの内部にある（Kerberos など）か外部にある（SAML アイデンティティ プロバイダなど）かに関わらず、ファイアウォールあるいは Panorama のローカルにない認証サービスはすべて外部にあるとみなされます。ファイアウォールおよび Panorama が統合できるサーバーのタイプには、マルチ ファクター認証（MFA）、SAML、Kerberos、TACACS+、RADIUS、および LDAP などがあります。ファイアウォールおよび Panorama がサポートしているローカル認証サービスを使用することもできますが、通常は次の機能を提供する外部サービスの方が好まれます。

- 単一の外部 ID ストアですべてのユーザーアカウントを一元管理。サポートされているすべての外部サービスが、エンドユーザーおよび管理者に対してこのオプションを提供しています。
- アカウント認証の一元管理（ロールおよびアクセスドメインの割り当て）。SAML、TACACS+,、および RADIUS が管理者に対してこのオプションをサポートしています。
- 一度限りの認証でユーザーが複数のサービスおよびアプリケーションにアクセスできるようになるシングル サインオン（SSO）。SAML および Kerberos が SSO をサポートしています。
- 極めて重要なサービスおよびアプリケーションを保護する、異なるタイプ（要素）から成る複数の認証チャレンジ。MFA サービスがこのオプションをサポートしています。

外部サービスを通す認証では、ファイアウォールがそのサービスに接続する方法を定義するサーバープロファイルが必要になります。このサーバープロファイルは、各アプリケーションおよび一連のユーザーに合わせてカスタマイズする設定を定義する認証プロファイルに割り当てます。例えば、Web インターフェイスにアクセスする管理者用の認証プロファイルを設定し、GlobalProtect ポータルにアクセスするエンドユーザー用に別のプロファイルを設定することができます。詳細については認証プロファイルおよびシーケンスの設定を参照してください。

多要素認証

マルチ ファクター認証の設定（MFA）を行い、極めて重要なサービスおよびアプリケーションにアクセスする際に各ユーザーが必ず複数の方法（要素）を使って認証を行うようにします。例えば、ユーザーがログイン用パスワードを入力した後、重要な経理文書にアクセスできるようになる前に、電話で受信する確認コードの入力を求めることができます。このアプローチは、攻撃者がパスワードを盗むだけですべてのサービスおよびアプリケーションにアクセスできるようになってしまうような状況を防ぐ上で役立ちます。もちろん、あらゆるサービスおよびアプリケーションでこのレベルの保護が必要になるわけではなく、ユーザーが頻繁にアクセスするあまりセンシティブではないサービスおよびアプリケーションについては MFA が不要な場合もあります。様々なセキュリティ要件を満たすために、特定のサービス、アプリケーション、エンドユーザーに基づいて MFA あるいは単一の認証要素（ログイン認証情報や証明書など）をトリガーする認証ポリシールールの設定を行えます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

使用する認証要素の数と種類を選択する際、ポリシー評価がどのようにユーザーエクスペリエンスに影響を与えるのか知っておくことが重要です。ユーザーがサービスあるいはアプリケーションをリクエストする際、ファイアウォールはまず認証ポリシーを評価します。リクエストが MFA が有効な認証ポリシールールにマッチすると、ファイアウォールはユーザーが最初の要素に対して認証を行えるよう、キャプティブポータルの Web フォームを表示します。認証が成功すると、追加の各認証要素のためにファイアウォールが MFA ログインページを表示します。2~4 つの要素の中からユーザーに 1 つ選択するよう求める MFA サービスもあり、これは利用できない要素がある場合に便利です。すべての要素に対して認証が成功すると、ファイアウォールはリクエストされたサービスあるいはアプリケーション用のセキュリティポリシーを評価します。

ユーザーの作業を滞らせる認証チャレンジの頻度を減らすために、最初の要素で NTLM 認証（NTLM）認証ではなく Kerberos あるいは SAML シングル サインオン（*SSO*）を使用するよう設定できます。

GlobalProtect 用の *MFA* を実装する方法は、マルチ ファクター認証の通知を活用するための GlobalProtect の設定を参照してください。

認証シーケンスで *MFA* 認証プロファイルを使用することはできません。

認証ポリシー 経由でエンドユーザーを認証する場合、ファイアウォールは、他のすべてのMFAプラットフォームに対してRADIUSまたはSAMLを介して統合するだけでなく、いくつかのMFAプラットフォーム（Duo v2、Okta Adaptive、PingID、およびRSA SecurID）と直接統合します。GlobalProtect ポータルとゲートウェイへのリモート ユーザー認証、および Panorama および PAN-OS Web インターフェイスへの管理者認証のために、ファイアウォールは RADIUS と SAML のみを使用して MFA ベンダーと統合します。

ファイアウォールでは、以下の MFA 要素がサポートされています。

要素	説明
プッシュ	エンドポイント デバイス（電話やタブレットなど）がユーザーに認証を許可あるいは拒否するよう求めます。
ショート メッセージ サービス（SMS）	エンドポイント デバイスの SMS メッセージが、ユーザーに認証を許可あるいは拒否するよう求めます。エンドポイント デバイスが、MFA ログインページに入力しなければならないコードを使うケースもあります。
音声	自動音声の電話により、電話のボタンを押す、あるいは MFA ログインページにコードを入力することでユーザーに認証を求めます。
ワンタイム パスワード（OTP）	エンドポイント デバイスが自動生成された英数字の文字列を提供し、ユーザーがそれを MFA ログインページに入力し、単一のトランザクションあるいはセッションを有効化します。

SAML

Security Assertion Markup Language（SAML）2.0 を使用し、ファイアウォールあるいは Panorama Web インターフェイスにアクセスする管理者や、組織の内外にある Web アプリケーションにアクセスするエンドユーザーを認証することができます。各ユーザーが多くのアプリケーションにアクセスし、一つ一つに認証することがユーザーの生産性を損なわせるような環境では、SAML シングル サインオン（SSO）を設定し、一度のログインで複数のアプリケーションにアクセスできるようにします。同様に、SAML シングル ログアウト（SLO）により、ユーザーが一つのセッションからログアウトするだけで複数のアプリケーションのセッションを終了できるようにすることが可能です。SSO は、Web インターフェイスにアクセスする管理者や、GlobalProtect あるいはキャプティブポータルを通してアプリケーションにアクセス

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

するエンドユーザーが利用できます。SLO は、管理者、GlobalProtect のエンドユーザーが利用できますが、キャプティブポータルのエンドユーザーは利用できません。ファイアウォール上あるいは Panorama 上で SAML 認証を設定する際、管理者認証用の SAML 属性を指定できます。SAML 属性を使用すれば、ディレクトリ サービスを通じて管理者のロール、アクセスドメイン、ユーザーグループを素早く変更でき、これはファイアウォールあるいは Panorama で再度設定を行うよりも簡単です。

管理者は *SAML* を使用してファイアウォールや *Panorama* の *CLI* に認証することができません。

認証シーケンスで *SAML* 認証プロファイルを使用することはできません。

SAML 認証では、アプリケーションへのアクセスを制御するサービスプロバイダ（ファイアウォールあるいは Panorama）、およびユーザーを認証する PingFederate などのアイデンティティ プロバイダ（IdP）が必要になります。ユーザーがサービスあるいはアプリケーションをリクエストする際、ファイアウォールあるいは Panoramaはリクエストをインターセプトし、認証を行うためにユーザーを IdP にリダイレクトします。次に IdP がユーザーを認証し、認証の成功あるいは失敗を示す *SAML* アサーションを返します。キャプティブポータル エンドユーザーの SAML 認証は、キャプティブポータルを通してアプリケーションにアクセスするエンドユーザー用の SAML 認証について説明しています。

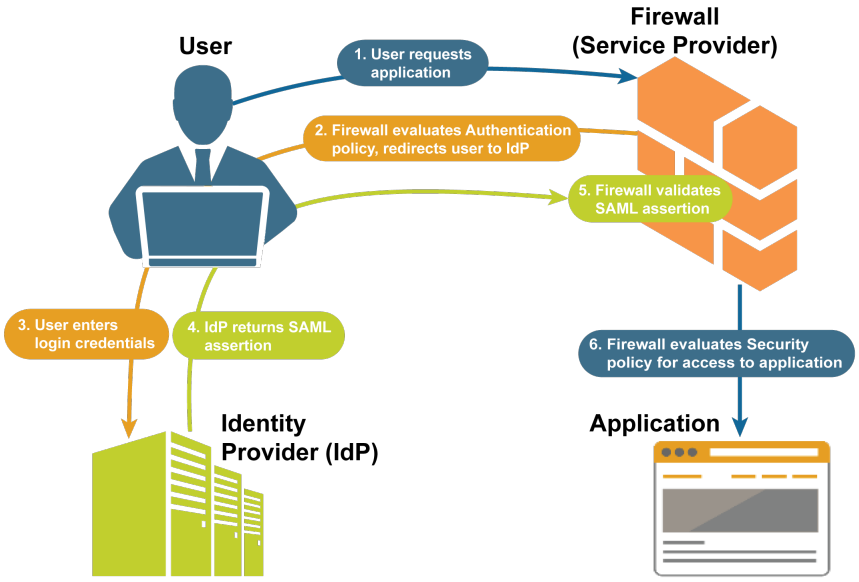


図 1：キャプティブポータル エンドユーザーの **SAML** 認証

Kerberos

Kerberos は、一意のキー（チケットと呼ばれる）を使用してお互いを特定し合うことで、安全でないネットワークをまたがって安全に情報を交換できるようにする認証プロトコルです。ファイアウォールおよび Panorama は、管理者およびエンドユーザーを認証する 2 種類の Kerberos 認証をサポートしています。

- **Kerberos** サーバー認証—Kerberos サーバー プロファイルを使用すると、ネイティブでユーザーが Active Directory ドメイン コントローラまたは Kerberos V5 準拠の認証サーバーの認証を受けることができます。この認証方法はインタラクティブであり、ユーザーにユーザー名およびパスワードを入力するよう求めます。設定の流れについては、Kerberos サーバー認証の設定を参照してください。
- **Kerberos** シングル サインオン（**SSO**）—Kerberos SSO をサポートするネットワークでは、ネットワークへの初回のアクセス時（Microsoft Windows への口グイン時など）にのみユーザーに口グインを求めるプロンプトが表示されます。ユーザーは初回の口グイン後、SSO セッションの期限が切れるまで再度口グインすることなく、ネットワークのブラウザ ベースのどのサービスにも（ファイアウォールの Web インターフェイスなど）アクセスできます。（SSO セッションの期間は Kerberos 管理者が設定します）。 Kerberos SSO ともう一つの外部認証サービス（TACACS サーバーなど）の両方を有効にした

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

場合、ファイアウォールは最初に SSO を試行し、失敗した場合にのみ外部サービスにフォールバックして認証を行います。Kerberos SSO をサポートするためにはネットワークに以下が必要です。

- Kerberos インフラストラクチャ（認証サーバー（AS）およびチケット保証サービス（TGS）を備えたキー配布センター（KDC）など）
- ユーザーを認証するファイアウォールあるいはPanoramaごとの Kerberos アカウント。Kerberos キータブを作成するためにアカウントが必要です。キータブとは、ファイアウォールあるいはPanoramaのプリンシパル名およびハッシュされたパスワードを含むファイルです。SSO プロセスにはキータブが必要です。

設定の流れについては、Kerberos シングル サインオンの設定を参照してください。

Kerberos SSO は、*Kerberos* 環境の内部にあるサービスおよびアプリケーションに対してのみ利用できます。外部のサービスおよびアプリケーションに対して *SSO* を有効化する場合、SAML を使用します。

TACACS+

Terminal Access Controller Access-Control System Plus（TACACS+）は、中央のサーバーを通して一元的に本人確認および認証を行えるようにするプロトコルの一種です。TACACS+ はユーザー名およびパスワードを暗号化するため、パスワードのみを暗号化する RADIUS よりも安全です。また、UDP を使用する RADIUS と異なり、TACACS+ は TCP を使用するためより安定しています。エンドユーザーや管理者用の認証についてはファイアウォール上で、管理者用の認証については Panorama 上で TACACS+ 認証を設定できます。任意で、TACACS+ ベンダー固有属性（VSA）を使用して管理者の認証を管理できます。TACACS+ VSA を使用すれば、ファイアウォールおよび Panorama で再度設定を行うことなく、ディレクトリ サービスを通じて管理者のロール、アクセスドメイン、ユーザーグループを素早く変更できます。

ファイアウォールおよび Panorama は次の TACACS+ 属性および VSA をサポートしています。これらの VSA を TACACS+ サーバー上で定義するための各ステップについては、TACACS+ サーバーのドキュメントを参照してください。

名前	Value（値）
service	Palo Alto Networks 固有の VSA を識別するために必要な属性です。値を **`PaloAlto`** に設定する必要があります。
protocol	Palo Alto Networks デバイス固有の VSA を識別するために必要な属性です。値を **`firewall`** に設定する必要があります。
PaloAlto-Admin-Role	ファイアウォールのデフォルト（ダイナミック）管理ロール名またはカスタム管理ロール名
PaloAlto-Admin-Access-Domain	ファイアウォール管理者のアクセスドメインの名前（**Device (デバイス)** > **Access Domains (アクセス ドメイン)** ページで設定）。ファイアウォールに仮想システムが複数ある場合はこの VSA を定義します。
PaloAlto-Panorama-Admin-Role	Panorama のデフォルト（ダイナミック）管理ロール名またはカスタム管理ロール名
PaloAlto-Panorama-Admin-Access-Domain	デバイス グループおよびテンプレート管理者のアクセスドメインの名前（**Panorama** > **Access Domains (アクセス ドメイン)** ページで設定）。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

名前	Value（値）
PaloAlto-User-Group	認証プロファイルの許可リストに含まれるユーザーグループの名前です。

RADIUS

Remote Authentication Dial-In User Service（RADIUS）は、広くサポートされているネットワーク プロトコルであり、一元的な本人確認および認証を提供します。エンドユーザーや管理者用の認証についてはファイアウォール上で、管理者用の認証については Panorama 上で RADIUS 認証を設定できます。任意で、RADIUS ベンダー固有属性（VSA）を使用して管理者の認証を管理できます。RADIUS VSA を使用すれば、ファイアウォールおよび Panorama で再度設定を行うことなく、ディレクトリ サービスを通じて管理者のロール、アクセスドメイン、ユーザーグループを素早く変更できます。また、次の目的でファイアウォールが RADIUS サーバーを使用するように設定することもできます。

- GlobalProtect エンドポイントから VSA を収集します。
- マルチ ファクター認証を実装する。

認証リクエストを RADIUS サーバーに送信する際、その認証プロセスを開始したサービス（Web インターフェイスへの管理者アクセスなど）用の認証シーケンスに認証プロファイルが割り当てられている場合でも、ファイアウォールおよび Panorama はその認証プロファイルをネットワークアクセス サーバー（NAS ：network access server）の識別子として利用します。

ファイアウォールおよび Panorama は次の RADIUS VSA をサポートしています。RADIUS サーバーで VSA を定義するには、ベンダー コード（Palo Alto Networksのファイアウォールあるいは Panorama は 25461）と、VSA 名および番号を指定する必要があります。一部の VSA は値が必要です。これらの VSA を定義するための各ステップについては、RADIUS サーバーのドキュメントを参照してください。

あるいは、Palo Alto Networks ファイアウォールと RADIUS サーバーが互いに通信するために使用する認証属性を定義し、それを RADIUS サーバーにインストールしてその属性を RADIUS バイナリデータにマッピングする、Palo Alto Networks RADIUS ディクショナリーをダウンロードすることもできます。

サーバー上のユーザーに対して動的管理者ロールを事前定義している場合は、小文字を使用してロールを指定します (例えば、***superuser*** ではなく、***superuser*** と入力します)。

*Cisco Secure Access Control Server（ACS）*上で詳細なベンダーオプションを設定する際、*Vendor Length Field Size (*ベンダー長さフィールド サイズ*)* および *Vendor Type Field Size (*ベンダー タイプ フィールド サイズ*)* を両方とも *1* に設定する必要があります。定義していないと認証に失敗します。

名前	番号	Value（値）
管理者アカウント管理および認証用 VSA		
PaloAlto-Admin-Role	1	ファイアウォールのデフォルト（ダイナミック）管理ロール名またはカスタム管理ロール名
PaloAlto-Admin-Access-Domain	2	ファイアウォール管理者のアクセスドメインの名前（**Device (**デバイス**)** > **Access Domains (**アクセス ドメイン**)** ページで設定）。ファイアウォールに仮想システムが複数ある場合はこの VSA を定義します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

名前	番号	Value（値）
PaloAlto-Panorama-Admin-Role	3	Panorama のデフォルト（ダイナミック）管理ロール名またはカスタム管理ロール名
PaloAlto-Panorama-Admin-Access-Domain	4	デバイス グループおよびテンプレート管理者のアクセスドメインの名前（**Panorama** > **Access Domains** (アクセス ドメイン) ページで設定）。
PaloAlto-User-Group	5	認証プロファイルが参照するユーザー グループの名前
GlobalProtect エンドポイントから RADIUS サーバーに転送される VSA		
PaloAlto-User-Domain	6	これらの VSA を定義するときは値を指定しないでください。
PaloAlto-Client-Source-IP	7	
PaloAlto-Client-OS	8	
PaloAlto-Client-Hostname	9	
PaloAlto-GlobalProtect-Client-Version	10	

LDAP

Lightweight Directory Access Protocol（LDAP）は、情報ディレクトリにアクセスするための標準的なプロトコルです。エンドユーザー、およびファイアウォールと Panorama 管理者用に LDAP 認証の設定を行えます。

LDAP サーバーに接続するようファイアウォールを設定することで、IP アドレスだけでなくユーザーおよびユーザーグループに基づいてポリシールールを定義することも可能になります。流れについては、ユーザーをグループにマッピングおよびユーザーおよびグループ ベースのポリシーの有効化を参照してください。

ローカル認証

ファイアウォールおよび Panorama は管理者およびエンドユーザー用のローカル認証を提供しますが、外部認証サービスは一元的なアカウント管理を提供できるため、たいていの場合はこちらを優先します。しかし、組織が通常のアカウントのために予約しているディレクトリ サーバーを通じて管理しない特別なユーザーアカウントが必要になる場合もあります。例えば、ディレクトリ サーバーがダウンしている場合でもファイアウォールにアクセスできるよう、ファイアウォールに対してローカルのスーパーユーザー アカウントを定義する場合があります。そのようなケースでは、次のローカル認証方式を使用できます。

- （ファイアウォールのみ）ローカル データベース認証—ローカルデータベース認証の設定を行うには、ファイアウォールのトーカルで実行され、ユーザーアカウント（ユーザー名およびパスワード、あるいはパスワードのハッシュ）およびユーザーグループを含むデータベースを作成します。このタイプの認証は、プレーンテキストのパスワードを知らず、パスワードのハッシュだけを知っているケースで、既存の UNIX アカウントの認証情報を再利用するユーザーアカウントを作成する際に便利です。ローカル データベース認証は認証プロファイルに関連するため、異なるユーザーのグループが Kerberos シングル サインオン（SSO）やマルチ ファクター認証（MFA）など、別々の認証設定を必要とするようなデプロイ環境を実現することができます。（詳細については認証プロファイルおよびシーケンスの設定を参照してください）。プレーンテキストのパスワードを使用するアカウントの場合、パスワードの複雑さおよび有効期限を設定することもできます。この認証方法は、ファ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

イアウォール（Panorama ではなく）にアクセスする管理者、およびキャプティブポータルあるいは GlobalProtect を通してサービスおよびアプリケーションにアクセスするエンドユーザーが利用できます。

- データベースを使わないローカル認証—ファイアウォールあるいは Panorama のローカルで実行される、ユーザーおよびユーザーグループのデータベースを作成することなく、ファイアウォール管理者アカウントあるいはPanorama 管理者アカウントを設定できます。この方式は認証プロファイルと無関係なため、Kerberos SSO や MFA と組み合わせることはできません。ただし、これは個々のアカウントをグローバル設定とは異なるパスワードの有効期限設定に関連付けるパスワードプロファイルを許可できる唯一の認証方法です。（詳細については「パスワードの複雑さおよび有効期限の設定」を参照してください）

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

認証の導入計画

ファイアウォールにアクセスする管理者およびキャプティブポータルを通じてサービスおよびアプリケーションにアクセスするエンドユーザー用の認証ソリューションを実装する際、事前に考慮すべき重要な項目は次の通りです。

エンドユーザーおよび管理者の両方について、こちらを考慮してください。

- どうすれば既存のセキュリティ インフラを活用できますか？通常、既存のインフラストラクチャにファイアウォールを統合する作業は、ファイアウォール サービス専用の別のソリューションを新たにセットアップするよりも迅速かつ安価になります。ファイアウォールは、マルチ ファクター認証（MFA）、SAML、Kerberos、TACACS+、RADIUS、および LDAP と統合できます。ユーザーがネットワーク外のサービスおよびアプリケーションにアクセスする場合、SAML を使用してファイアウォールを内外両方のサービスおよびアプリケーションに対するアクセスを制御するアイデンティティ プロバイダ（IdP）と統合できます。
- どうすればユーザーエクスペリエンスを最適化できますか？ユーザーに手動で認証を行わせたくなく、かつ公開鍵インフラストラクチャがある場合は、証明書認証を実装できます。もう一つの選択肢として、Kerberos あるいは SAML シングル サインオン（SSO）を実装し、ユーザーが一度認証を行えば、その後は複数のサービスおよびアプリケーションにアクセスできるようにすることもできます。ネットワークにさらなるセキュリティが必要な場合、証明書認証をインタラクティブな（チャレンジとレスポンス）認証と組み合わせることができます。
- 組織が通常のアカウントのために予約しているディレクトリ サーバーを通じて管理しない特別なユーザーアカウントが必要ですか？例えば、ディレクトリ サーバーがダウンしている場合でもファイアウォールにアクセスできるよう、ファイアウォールに対してローカルのスーパーユーザー アカウントを定義する場合があります。そのような特別な目的を持つアカウント用にローカル認証を設定できます。

  外部認証サービスは、アカウント中央管理、信頼性の高い認証サービス、通常は口グ記録およびトラブルシューティング機能を提供するため、通常はローカル認証よりも適しています。

エンドユーザーについてのみ、こちらを考慮してください。

- 他と比べてよりセンシティブなサービスおよびアプリケーションはどれですか？例えば、重要な財務文書に対しては、検索エンジンよりも強力な認証が必要になるかもしれません。極めて重要なサービスおよびアプリケーションを保護するために、マルチ ファクター認証の設定（MFA）を行い、極めて重要なサービスおよびアプリケーションにアクセスする際に各ユーザーが必ず複数の方法（要素）を使って認証を行うようにできます。様々なセキュリティ要件を満たすために、特定のサービス、アプリケーション、エンドユーザーに基づいて MFA あるいは単一の要素（口グイン認証情報や証明書など）による認証をトリガーする認証ポリシールールの設定を行います。攻撃面を減らす他の手段には、ネットワークのセグメント化やホワイトリスト アプリケーション用のユーザーグループなどがあります。

管理者についてのみ、こちらを考慮してください。

- すべての管理者アカウントの認証を外部サーバーを使って一元的に管理しますか？外部サーバー上でベンダー固有属性（VSA）を定義することで、ファイアウォールで再度設定を行うことなく、ディレクトリ サービスを通じて素早く管理ロールの割り当てを変更できます。また、VSA により、仮想システムが複数あるファイアウォールの管理者用にアクセスドメインを指定することもできます。SAML、TACACS+、および RADIUS は外部認証をサポートしています。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

マルチ ファクター認証の設定

重要なサービスおよびアプリケーションを保護するためにマルチ ファクター認証（MFA）を使用するためには、最初の認証要素のために Web フォームを表示し、さらに認証タイムスタンプを記録するよう、キャプティブポータルの設定を行う必要があります。ファイアウォールはこのタイムスタンプを使用し、認証ポリシールールのタイムアウトを評価します。追加の認証要素を有効化するために、RADIUS あるいはベンダーの API を介して MFA ベンダーとファイアウォールを統合することができます。ファイアウォールは認証ポリシーの評価後にセキュリティポリシーを評価するため、両方のポリシータイプについてルールを設定する必要があります。

Palo Alto Networks はアプリケーションのコンテンツ更新を通じて、MFA ベンダーのサポートを提供しています。そのため、*Panorama* を使ってデバイスグループの設定をファイアウォールにプッシュする場合は、ファイアウォールに *Panorama* のものと同じアプリケーション更新をインストールし、ベンダーサポートの整合性を保つ必要があります。

MFA ベンダー API 統合は、認証ポリシーのみを使用するエンドユーザー認証でサポートされます。*GlobalProtect* ポータルまたはゲートウェイへのリモート ユーザー認証、または *PAN-OS* または *Panorama Web* インターフェイスへの管理者認証のために、*RADIUS* または *SAML* でサポートされている *MFA* ベンダーのみを使用できます。ベンダー *API* による *MFA* サービスは、これらの使用例ではサポートされていません。

STEP 1 | **Redirect** (リダイレクト) モードでキャプティブ ポータルの設定を行い、最初の認証要素用の Web フォームを表示し、認証タイムスタンプを記録し、ユーザーマッピングを更新します。

STEP 2 | 次のいずれかのサーバープロファイルを設定し、最初の認証要素においてユーザーを認証するサービスにファイアウォールが接続する方法を定義します。

- RADIUS サーバー プロファイルを追加します。これは、RADIUS を通じてファイアウォールがMFA ベンダーと統合されている場合に必須になります。この場合、MFA ベンダーが最初とそれ以降のすべての認証要素を提供するため、次のステップ（MFA サーバープロファイルの設定）をスキップできます。ファイアウォールが API を通じて MFA ベンダーを統合する場合でも、最初の要素で RADIUS サーバープロファイルを使用できますが、追加の要素については MFA サーバープロファイルが必要になります。
- SAML IdP サーバー プロファイルを追加します。
- Kerberosサーバー プロファイルを追加します。
- TACACS+サーバー プロファイルを追加します。
- LDAP サーバー プロファイルを追加します。

たいていの場合、最初の認証要素については外部サービスが推奨されます。ただし、代わりにローカル データベース認証を設定することもできます。

STEP 3 | MFA サーバープロファイルを追加します。

このプロファイルは、ファイアウォールが MFA サーバーに接続する方法を定義します。最初の要素の後、各認証要素について、別々のプロファイルを追加します。ファイアウォールは、ベンダー API によって、これらの MFA サーバーと統合します。指定できる追加要素は 3 つまでです。各 MFA ベンダーは一つの要素を提供しますが、複数の要素の中からユーザーに要素を一つ選択させるベンダーもあります。

1. **Device** (デバイス) > **Server Profiles** (サーバープロファイル) > **Multi Factor Authentication** (マルチファクター認証) を選択してプロファイルを **Add** (追加) します。
2. MFA サーバーの識別に使用する**Name** (名前) を入力します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

3. サーバーへの安全な接続をセットアップするときにファイアウォールで MFA サーバー証明書を検証するために使用する **Certificate Profile** (証明書プロファイル) を選択します。
4. デプロイした **MFA Vendor** (MFA ベンダー) を選択します。
5. 各ベンダー属性の **Value** (値) を設定します。

   この属性は、ファイアウォールが MFA サーバーに接続する方法を定義します。各ベンダー **Type** (タイプ) の属性および値が異なっていなければなりません。詳細についてはベンダーのドキュメントを参照してください。
6. **OK** をクリックしてプロファイルを保存します。

STEP 4 | 認証プロファイルを設定します。

このプロファイルは、ユーザーが認証要素に答える順序を定義します。

1. **Device** (デバイス) > **Authentication Profile** (認証プロファイル) を選択してプロファイルを **Add** (追加) します。
2. 認証プロファイルを識別する **Name** (名前) を入力します。
3. 最初の認証要素の **Type** (タイプ)、対応する **Server Profile** (サーバープロファイル) を選択します。
4. **Factors** (要素)、**Enable Additional Authentication Factors** (追加の認証要素を有効化) を選択し、設定した MFA サーバープロファイルを **Add** (追加) します。

   ファイアウォールはリストの順番に従って上から順に MFA サービスを呼び出していきます。
5. **OK** をクリックして認証プロファイルを保存します。

STEP 5 | 認証適用オブジェクトを設定します。

このオブジェクトは、各認証プロファイルをキャプティブポータル方式と関連付けます。方式によって、最初の認証チャレンジ (要素) が透過的に行われるか、ユーザーの応答を求めるのかが決まります。

設定した **Authentication Profile** (認証プロファイル) を選択し、最初の要素に対して認証を行う方法をユーザーに伝える **Message** (メッセージ) を入力します。このメッセージは、キャプティブポータルの Web フォームに表示されます。

Authentication Method (認証方法) を *browser-challenge* に設定すると、*Kerberos SSO* 認証が失敗した場合のみ、キャプティブポータルの *Web* フォームが表示されるようになります。そうでない場合は、最初の要素に対する認証が自動的に行われ、ユーザーに *Web* フォームが表示されません。

STEP 6 | 認証ポリシールールを設定します。

ルールは、保護したいサービスおよびアプリケーション、認証が必要なユーザーにマッチしなければなりません。

1. **Policies** (ポリシー) > **Authentication** (認証) を選択してルールを **Add** (追加) します。
2. ルールを識別する **Name** (名前) を入力します。
3. **Source** (送信元) を選択し、特定のゾーンおよび IP アドレスを **Add** (追加) するか、**Any** (すべて) のゾーンあるいは IP アドレスを選択します。

   ルールは、指定した IP アドレスあるいは指定したゾーン内のインターフェイスから来るトラフィックにのみ適用されます。
4. **User** (ユーザー)を選択し、ルールを適用する送信元ユーザーおよびユーザーグループを選択あるいは **Add** (追加) います (デフォルトは **any** (すべて)です)。
5. **Source** (宛先) を選択し、特定のゾーンおよび IP アドレスを **Add** (追加) するか、**any** (すべて) のゾーンあるいは IP アドレスを選択します。

   IP アドレスは、アクセスを制御したいリソース (サーバーなど) にすることができます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

6. **Service/URL Category** (サービス/URL カテゴリ) を選択し、ルールによってアクセスを制御するサービスおよびサービスグループを選択あるいは **Add** (追加) します（デフォルトは **service-http**です）。
7. ルールによってアクセスを制御するURL カテゴリを選択あるいは **Add** (追加) します（デフォルトは **any** (すべて)です）。例えば、極めて重要な内部サイトを指定するカスタム URL カテゴリを作成することができます。
8. **Actions**（アクション）を選択し、作成した **Authentication Enforcement** (認証適用) オブジェクトを選択します。
9. サービスおよびアプリケーションに繰り返しアクセスする際に、ファイアウォールがユーザーに一度だけ認証を求める期間として、分単位で **Timeout** (タイムアウト) 期間（デフォルトは 60）を指定します。

   Timeout (タイムアウト)は、より強固なセキュリティ（認証プロンプト間の時間が短い）とユーザーエクスペリエンス（認証プロンプト間の時間が長い）とのトレードオフになります。データセンターなどの重要なシステムやセンシティブな領域へのアクセスが対象である場合、できるだけ頻繁に認証を行うのが最適な選択になるでしょう。通常、ユーザーエクスペリエンスが鍵になるビジネスやネットワークの境界では、認証の頻度を減らす方が良いでしょう。

10. **OK** をクリックしてルールを保存します。

STEP 7 | MFA ログイン ページをカスタマイズします。

ファイアウォールはこのページを表示し、MFA 要素に対して認証を行う方法と認証状態（進行中、成功、失敗）をユーザーに伝えます。

1. **Device** (デバイス) > **Response Pages** (応答ページ) の順に選択し、さらに **MFA Login Page** (MFA ログインページ) を選択します。
2. **Predefined** (定義済み) の応答ページを選択し、ページをクライアントシステムに **Export** (エクスポート) します。
3. クライアント システムで、HTML エディタを使用してダウンロードした応答ページをカスタマイズして、一意のファイル名を付けて保存します。
4. ファイアウォールの MFA Login Page (MFA ログイン ページ) ダイアログに戻り、カスタマイズしたページを **Import** (インポート) し、**Import File** (インポート ファイル) を **Browse** (参照) して選択し、さらに **Destination** (宛先)（仮想システムあるいは **shared** (共有) 場所）を選択して **OK**、**Close** (閉じる) の順にクリックします。

STEP 8 | 認証が必要なサービスおよびアプリケーションへのアクセスをユーザーに許可するセキュリティポリシー ルールを設定します。

1. セキュリティ ポリシー ルールを作成します。
2. 変更をコミットします。

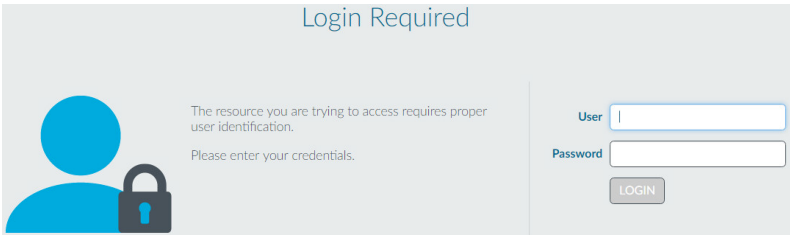
   ファイアウォールの自動相関エンジンは複数の相関オブジェクトを使用し、*MFA* に関連してネットワーク上で発生したおそれがある認証情報の悪用イベントを検出します。イベントを確認するには、 *Monitor* (監視) > *Automated Correlation Engine* (自動相関エンジン) > *Correlated Events* (相関されたイベント) を選択します。

STEP 9 | ファイアウォールが MFA を適用することを確認します。

1. 認証ルールで指定されているいずれかのソース ユーザーとしてネットワークにログインします。
2. ルールで指定されているいずれかのものにマッチするサービスあるいはアプリケーションをリクエストします。

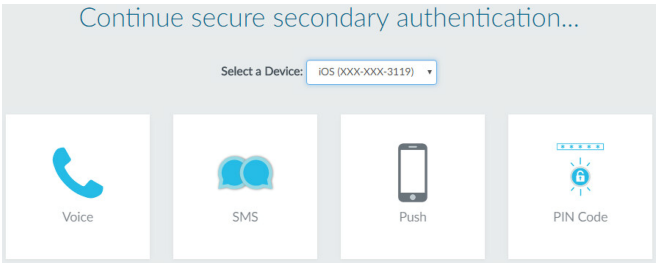
   ファイアウォールが最初の認証要素用にキャプティブポータルの Web フォームを表示します。このページには、認証適用オブジェクトで入力したメッセージが含まれています。以下に例を示します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



3. 最初の認証チャレンジで使用するユーザーの認証情報を入力します。

   そうすると、ファイアウォールが次の認証要素のために MFA ログインページを表示します。例えば、認証方法として音声、SMS、プッシュ通知、あるいは PIN コード (OTP) のいずれかを選択するよう、MFA サービスに求められるかもしれません。プッシュを選択すると、認証を承認するよう、お使いの電話によって求められます。



4. 次の要素に対して認証を行います。

   認証が成功あるいは失敗したことを示すメッセージをファイアウォールが表示します。認証が成功すると、次の認証要素がある場合はファイアウォールが MFA ログインページを表示します。

   各 MFA 要素に対してこの手順を繰り返します。すべての要素に対して認証を済ませると、ファイアウォールはセキュリティ ポリシーを評価して、サービスあるいはアプリケーションへのアクセスを許可するかどうかを判断します。
5. 先ほどアクセスしたサービスあるいはアプリケーションのセッションを終了します。
6. 同じサービスあるいはアプリケーションのセッションを新しく開始します。必ず、認証ルールで指定した**Timeout** (タイムアウト) の期間内にこのステップを実行するようにしてください。

   再認証を行うことなく、ファイアウォールがアクセスを許可します。
7. **Timeout** (タイムアウト) の期間が過ぎるのを待ってから、同じサービスあるいはアプリケーションをリクエストします。

   ファイアウォールに再認証を求められます。

RSA SecurID とファイアウォールの間で MFA を設定する

マルチ ファクター認証では、複数の要素を使用して企業のアセットを保護し、ネットワーク リソースへのアクセスを許可する前にユーザーの身元を確認することができます。ファイアウォールと RSA SecurID Access クラウド認証サービスの間でマルチ ファクター認証 (MFA) を有効にするには、最初に RSA SecurID サービスを設定して、複数の要素を使用してユーザーを認証するようにファイアウォールを設定する必要があるようにする必要があります。RSA SecurID Access Console で必要な設定を行った後、RSA SecurID と統合するようにファイアウォールを設定できます。

Palo Alto Networks の次世代ファイアウォールは、*RSA SecurID Access Cloud* 認証サービスと統合されています。*RSA SecurID* と *MFA API* との統合はクラウドベースのサービスでのみサポートされており、*2* つ目の認証要素がベンダー固有の *API* を使用するオンプレミスの認証マネージャーについては、*2* 要素認証をサポートしていません。この統合に必要な最低限のコンテンツ バージョンは、*752* と *PAN-OS 8.0.2* です。

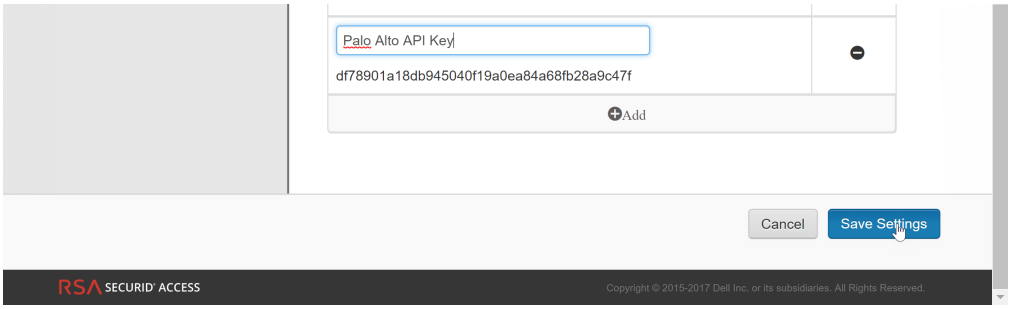
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- RSA SecurID Access Cloud 認証サービスの詳細を取得する
- RSA SecurID を使用して MFA のファイアウォールを設定する

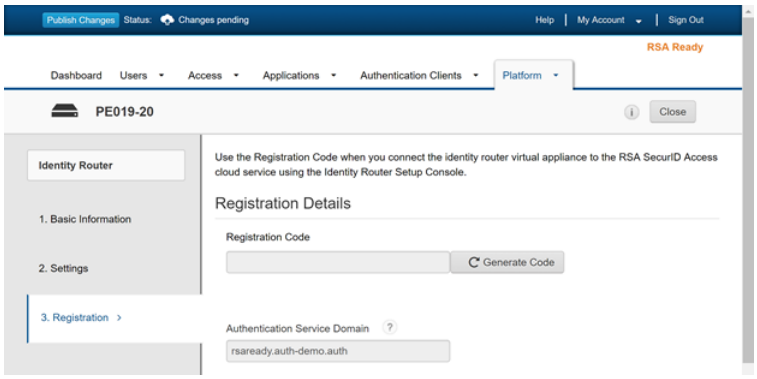
RSA SecurID Access Cloud 認証サービスの詳細を取得する

ファイアウォールと RSA SecurID Access Cloud 認証サービスとの間でユーザー認証リクエストを安全に渡すには、まず RSA SecurID アクセス コンソールにアクセスし、RSA Access ID、認証サービス URL、およびクライアント API キーを設定する必要があります。ファイアウォールは認証してサービスと対話する必要があります。ファイアウォールには、IDA に対して認証するための RSA 承認または RSA トークン コード認証方式のいずれかを使用するアクセス ポリシー IDも必要です。

- **RSA SecurID API** キーを作成する—RSA SecurID Access Console にログオンして、**My Account**（マイアカウント）> **Company Settings**（会社設定）> **Authentication API Keys**（認証 **API** キー）を選択します。新しいキーを **Add**（追加）して、**Save Settings**（設定を保存）と **Publish Changes**（変更のパブリッシュ）を行います。

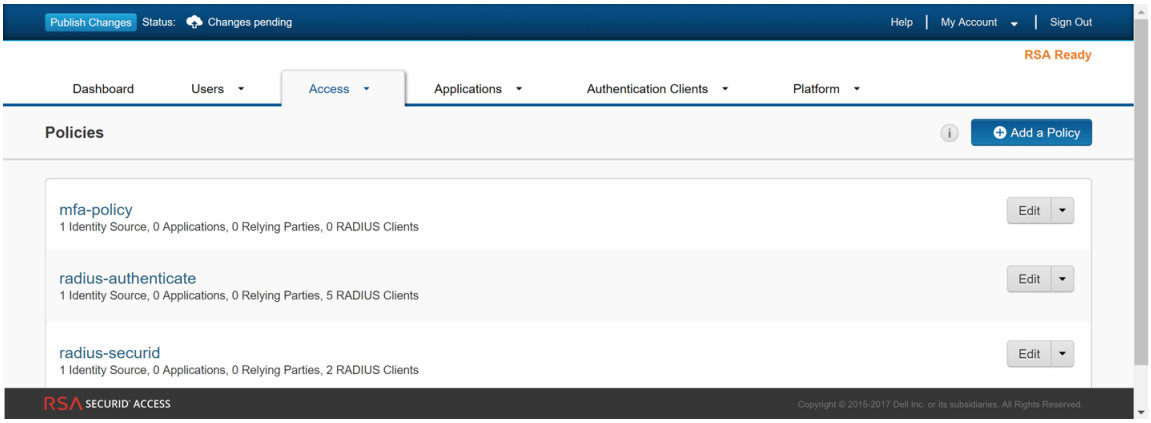


- ファイアウォールが必ず接続する **RSA SecurID Access** エンドポイント **API**（認証サービス ドメイン）を取得する—**Platform**（プラットフォーム）> **Identity Routers**（**ID** ルーター）を選択して、Identity Router（ID ルーター）を 1 つ選んで **Edit**（編集）し、**Authentication Service Domain**（認証サービス ドメイン）を書き留めます。この例では、https://rsaready.auth-demo.auth が対象です。



- **Access Policy ID** を取得する—**Access**（アクセス）> **Policies**（ポリシー）を選択して、ファイアウォールを RSA SecurID サービスの認証クライアントとして機能させるアクセス ポリシー名を書き留めます。このポリシーは、RSA Approve または RSA Tokencode 認証方式のみを使用するように設定する必要があります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



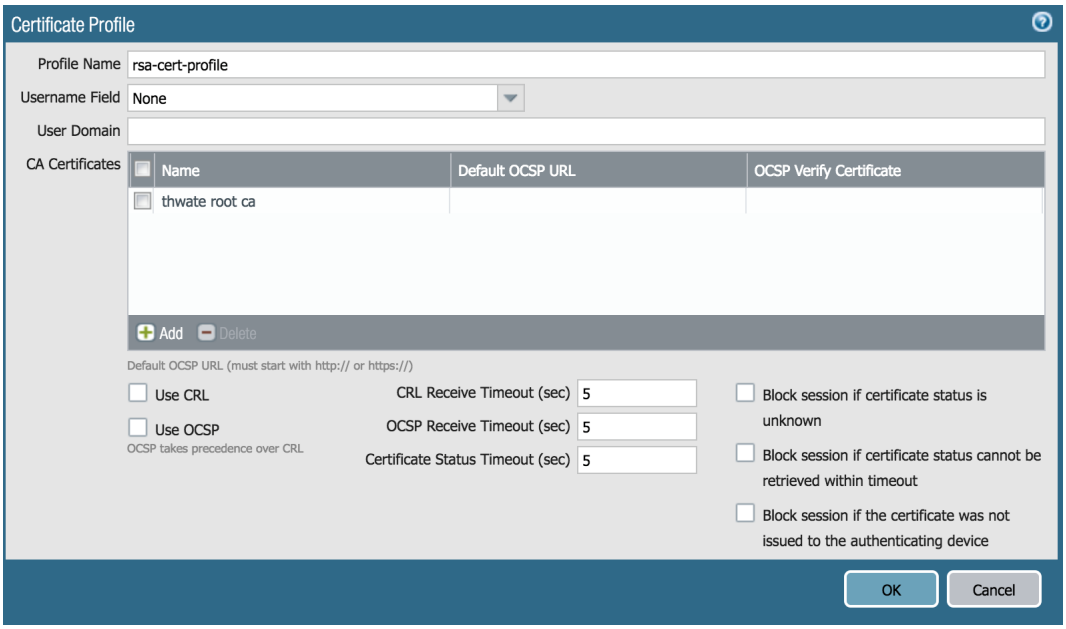
RSA SecurID を使用して *MFA* のファイアウォールを設定する

RSA SecurID アクセス クラウド認証サービスの詳細を取得後は、MFA 呼び出し時にユーザーに RSA SecurID トークンを要求するようにファイアウォールを設定できます。

STEP 1 | RSA SecurID Access エンドポイント API によって提供される SSL 証明書を信頼するようにファイアウォールを設定します。

1. RSA SecurID Access エンドポイントから SSL 証明書をエクスポートし、ファイアウォールにインポートします。

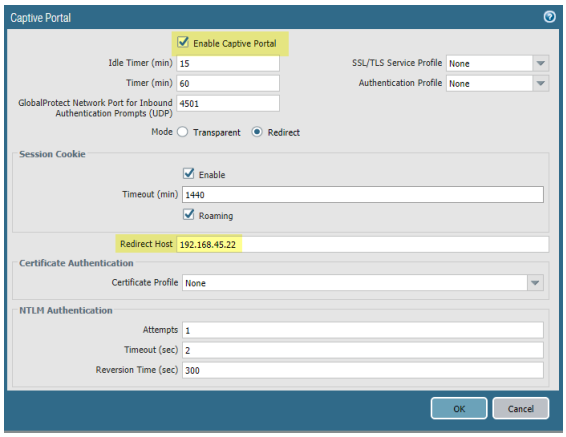
   ファイアウォールと RSA SecurID Access エンドポイント API 間の信頼を有効にするには、自己署名証明書または証明書の署名に使用された CA 証明書をインポートする必要があります。
2. 証明書プロファイルを設定して（**Device**（デバイス）> **Certificate Management**（証明書の管理）> **Certificate Profile**（証明書プロファイル）、**Add**（追加）をクリックします。



STEP 2 | Redirect モードでキャプティブ ポータルを設定（**Device**（デバイス）> **User Identification**（ユーザー ID）> **Captive Portal Settings**（キャプティブ ポータル設定））すると、RSA SecureID への認証用の Web フォームが表示されます。リダイレクト ホストは、Web リクエストがリダイレクトされるファイアウォールのレイヤー 3 インターフェイス

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

の IP アドレスに解決される IP アドレスまたはホスト名を、名前にピリオドを付けずに指定してください。

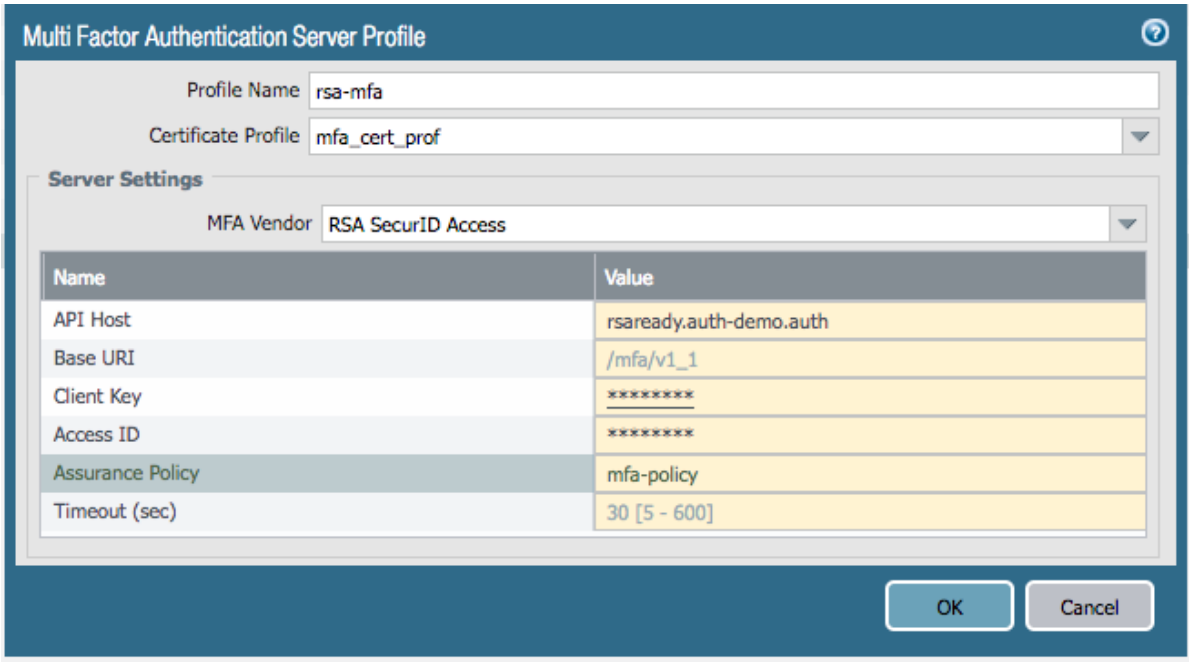


STEP 3 | マルチ ファクター認証サーバー プロファイルを設定して、どのようにファイアウォールを RSA SecurID クラウド サービスで接続するか指定して、（**Device**（デバイス）> **Server Profiles**（サーバー プロファイル）> **Multi Factor Authentication**（マルチ ファクター認証））、**Add**（追加）をクリックします。

1. MFA サーバー プロファイルの識別に使用する**Name (名前)** を入力します。
2. この例では、rsa-cert-profile の、先程作成した **Certificate Profile**（証明書プロファイル）を選択します。ファイアウォールは、RSA SecurID クラウド サービスとの安全な接続を確立するときにこの証明書を使用します。
3. **MFA Vendor**（**MFA** ベンダー）ドロップダウンリストで、**RSA SecurID Access** を選択します。
4. 「RSA SecurID アクセス クラウド認証サービスの詳細を取得」で記した各属性の **Value**（値）を設定します。

   - **API Host**（**API** ホスト）—この例では、ファイアウォールが接続する必要がある RSA SecurID Access API エンドポイントのホスト名または IP アドレス、rsaready.auth-demo.authを入力します。
   - **Base URI**（ベース **URI**）—デフォルト値（/mfa/v1_1）を変更しないでください
   - **Client Key**（クライアント キー）—RSA SecurID クライアント キーを入力します。
   - **Access ID**（アクセス **ID**）—RSA SecurID Access ID を入力します。
   - **Assurance Policy**（保証ポリシー）—この例の mfa-policy では、RSA SecurID アクセス ポリシー名を入力します。
   - **Timeout**（タイムアウト）—デフォルトは 30 秒間です。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

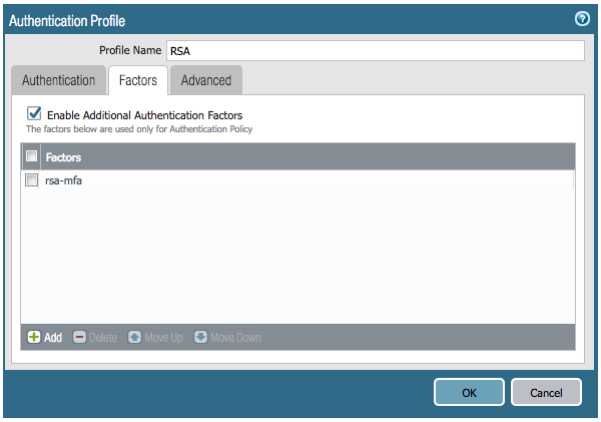


5. プロファイルを保存します。

STEP 4 | 認証プロファイルを設定して（**Device**（デバイス）> **Authentication Profile**（認証プロファイル））、**Add**（追加）をクリックします。

このプロファイルは、ユーザーが認証要素に答える順序を定義します。

1. 最初の認証要素の **Type** (タイプ)、対応する **Server Profile** (サーバープロファイル) を選択します。
2. **Factors** (要素)、**Enable Additional Authentication Factors** (追加の認証要素を有効化) を選択し、この例の前で作成した rsa-mfa サーバー プロファイルを **Add** (追加) します。

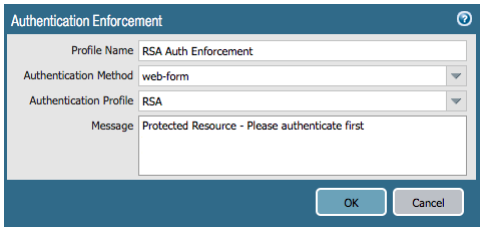


3. **OK** をクリックして認証プロファイルを保存します。

STEP 5 | 認証適用オブジェクトを設定します。**Objects** (オブジェクト) > **Applications** (アプリケーション)を選択して**Add** (追加) をクリックします。

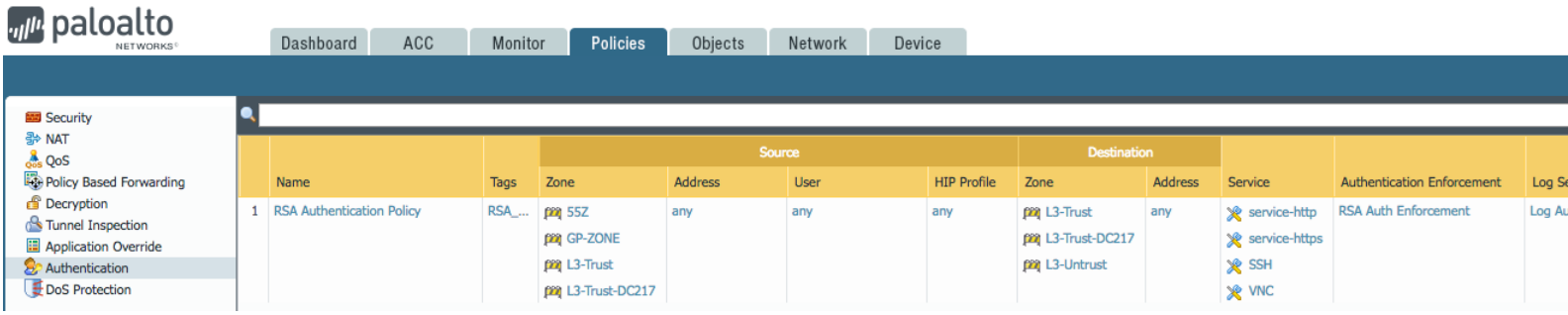
この例では、RSA という定義済みの認証プロファイルを選択してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



STEP 6 | 認証ポリシールールを設定します。**Policies(ポリシー)** > **Applications (アプリケーション)**を選択して**Add (追加)**をクリックします。

認証ポリシー ルールは、保護するサービスとアプリケーションと一致している必要があります。認証する必要があるユーザーを指定し、認証プロファイルをトリガする認証適用オブジェクトを含めます。この例では、RSA SecurID Access は、RSA Auth Enforcement と呼ばれる認証オブジェクトが付属する HTTP、HTTPS、SSH、および VNC トラフィックにアクセスするすべてのユーザーを認証します（**Actions**（操作）で、**Authentication Enforcement**（認証の適用）オブジェクトを選択します）。

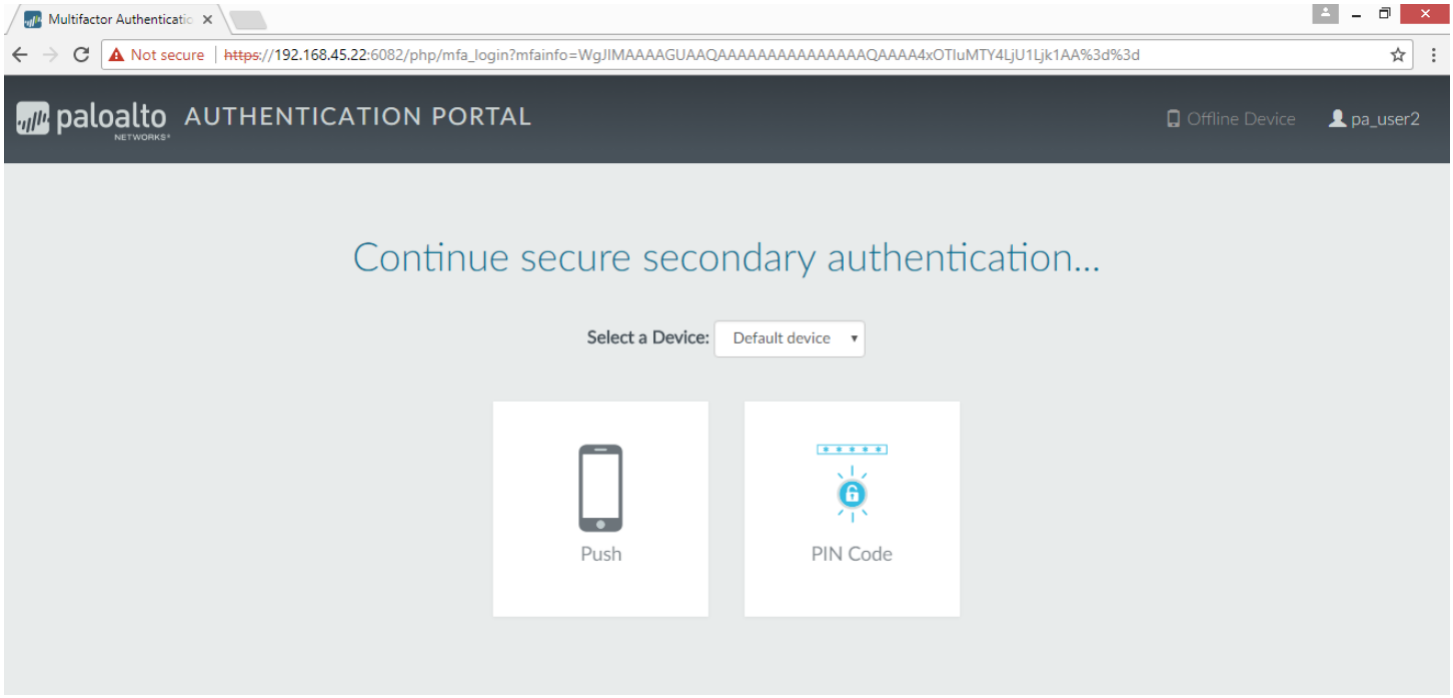


STEP 7 | ファイアウォールへの変更を **Commit**（コミット）します。

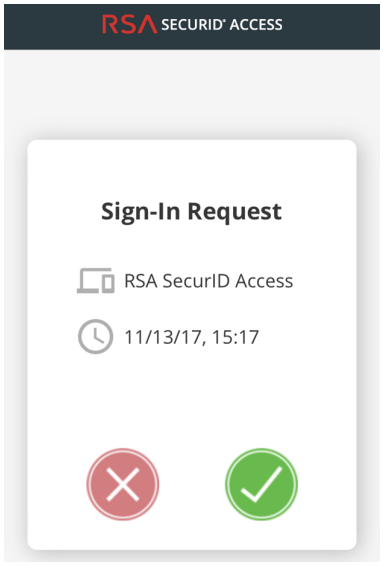
STEP 8 | 有効にしたプッシュまたは PIN コード認証方式を使用して、RSA SecurID を使用してネットワーク上のユーザーがセキュリティ保護されていることを確認します。

1. プッシュ認証
    1. ネットワーク上のユーザーに Web ブラウザを起動して Web サイトにアクセスするように要求します。前に定義したリダイレクト ホストの IP アドレスまたはホスト名を含むキャプティブ ポータル ページが表示されます。
    2. ユーザーが最初の認証要素の証明書を入力してから、2 次認証要素に進み、 **Push**（プッシュ）を選択することを確認します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



3. ユーザーのモバイル デバイス上の RSA SecurID Access アプリケーションで **Sign-In request**（サインイン要求）を確認します。
4. モバイル デバイス上でサインイン リクエストを**Accept**（承認）するようにユーザーに依頼し、ファイアウォールが認証の成功の通知を受信するのを数秒間待機します。ユーザーは、要求された Web サイトにアクセスできる必要があります。

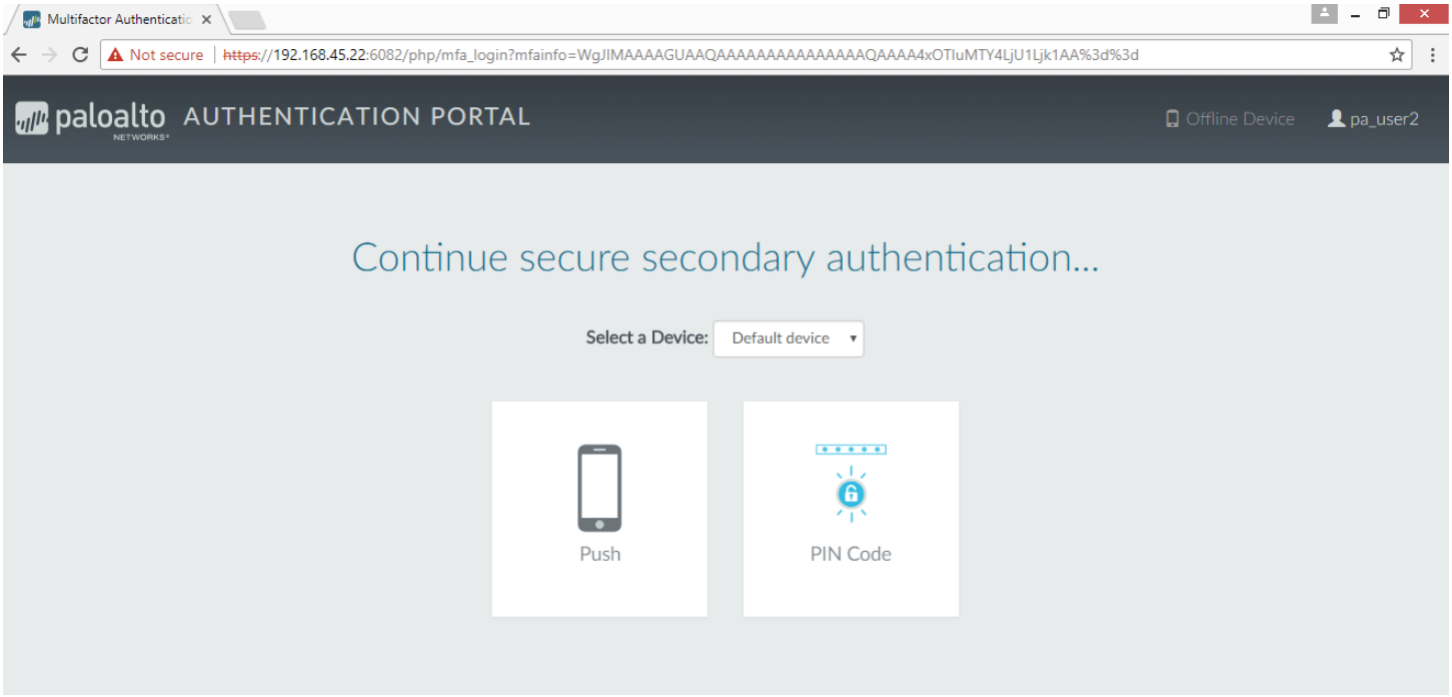


認証エラーをテストするには、モバイル デバイス上のサインイン要求を *Decline*（拒否）します。

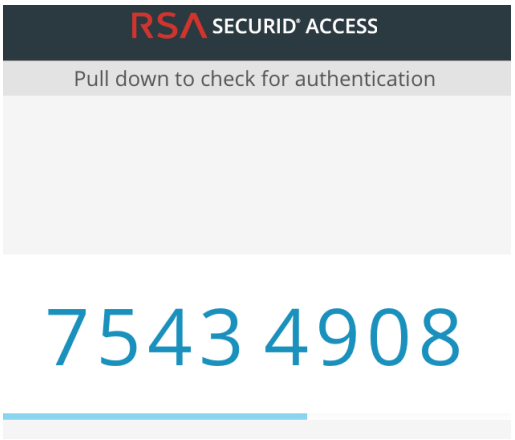
2. **PIN** コード認証
   1. ネットワーク上のユーザーに Web ブラウザを起動して Web サイトにアクセスするように要求します。前に定義したリダイレクト ホストの IP アドレスまたはホスト名を含むキャプティブ ポータル ページが表示されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2. ユーザーが最初の認証要素の証明書を入力してから、2 次認証要素に進み、 **PIN Code**（**PIN** コード）を選択することを確認します。



3. **PIN Code**（**PIN** コード）がユーザーのモバイル デバイス上の RSA SecurID Access アプリケーションで表示されることを確認します。



4. Web ブラウザの **Enter the PIN...**（**PIN** を入力...）プロンプトで PIN コードをコピーし、**Submit**（送信）をクリックします。ファイアウォールが正常な認証の通知を受け取るまで数秒間待ちます。ユーザーは、要求された Web サイトにアクセスできる必要があります。

Okta およびファイアウォール間の MFA を設定

マルチ ファクター認証では、複数の要素を使用して企業のアセットを保護し、ネットワーク リソースへのアクセスを許可する前にユーザーの身元を確認することができます。

ファイアウォールおよび Okta ID 管理サービス間の多要素認証（MFA）を有効化する方法：

- Okta を設定
- Okta と統合するためにファイアウォールを設定
- Okta を伴う MFA を検証

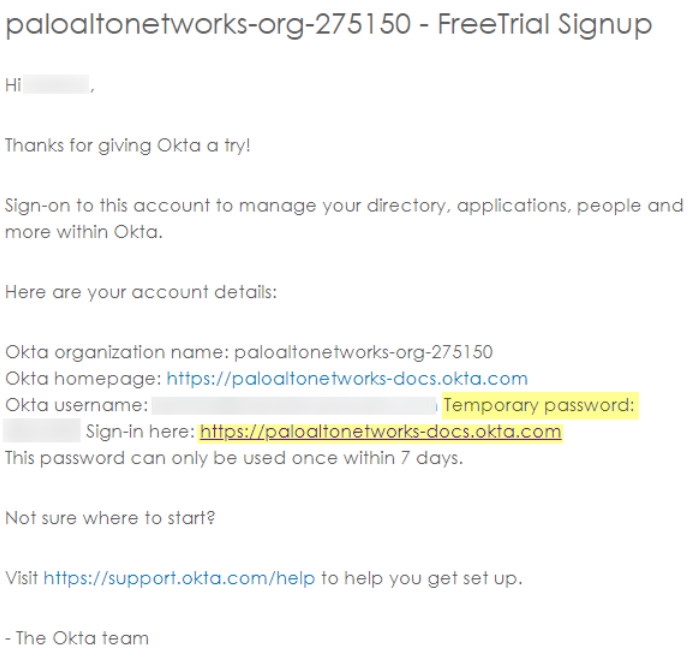
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Okta を設定

Okta 管理ポータルにログインしてユーザーアカウントを作成し、Okta MFA ポリシーを定義し、ファイアウォール上で Okta を伴う MFA を設定するのに必要なトークン情報を取得します。

STEP 1 | Okta 管理者ユーザーアカウントを作成します。

1. メールアドレスおよび名前を送信してから**Get Started** (開始)をクリックします。
2. 確認用メールに記載されているリンクをクリックし、そこに含まれている仮パスワードを使用して Okta 管理ポータルにログインします。


paloaltonetworks-org-275150 - FreeTrial Signup

Hi ,

Thanks for giving Okta a try!

Sign-on to this account to manage your directory, applications, people and more within Okta.

Here are your account details:

Okta organization name: paloaltonetworks-org-275150
Okta homepage: https://paloaltonetworks-docs.okta.com
Okta username: Temporary password:
Sign-in here: https://paloaltonetworks-docs.okta.com
This password can only be used once within 7 days.

Not sure where to start?

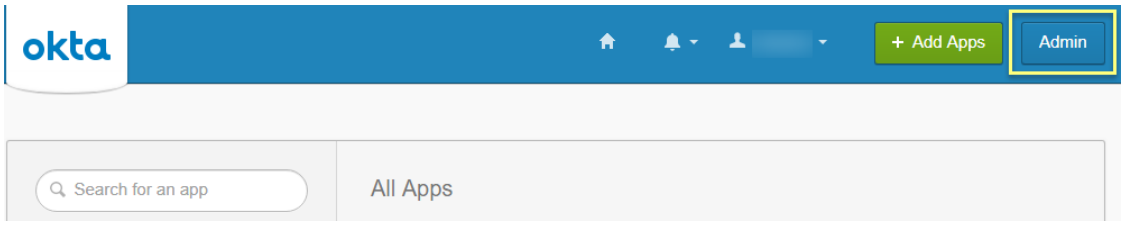
Visit https://support.okta.com/help to help you get set up.

- The Okta team

3. 小文字 1 文字、大文字 1 文字、数字を含み、ユーザー名で使われているどの文字も含まない最低 8 文字のパスワードを新規作成します。
4. パスワードを忘れた時のための質問を選択し、その回答を入力します。
5. セキュリティ用の画像を選択してから**Create My Account** (アカウントを作成)します。

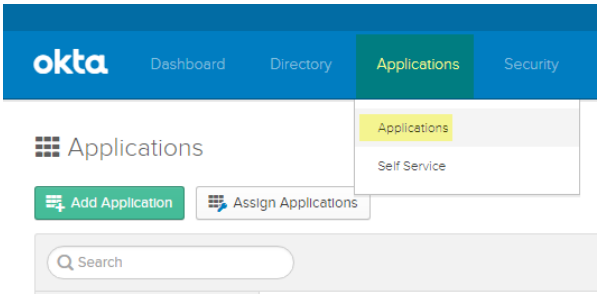
STEP 2 | Okta サービスを設定します。

ログインし、*Okta* 管理ポータルにリダイレクトされない場合は、右上の*Admin* (管理)を選択します。

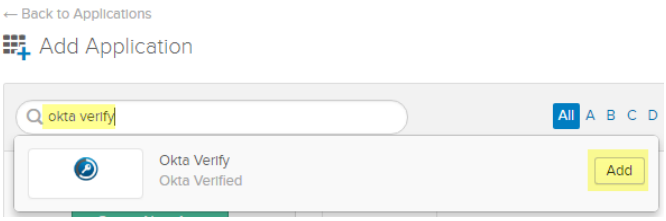


1. Okta ダッシュボードで Okta 管理用認証情報を使用してログインしてから、**Applications** (アプリケーション) > **Applications** (アプリケーション)を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

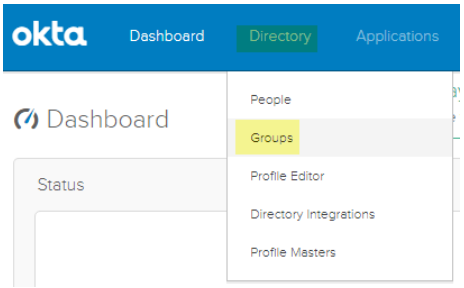


2. **Add Application** (アプリケーションの追加) を選択します。
3. **`Okta Verify`**を検索します。
4. **Add** (追加)、そして**Done** (完了)を選択します。

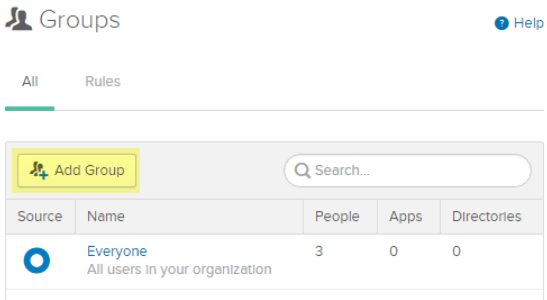


STEP 3 | 一つあるいは複数のユーザーグループを作成してユーザーをカテゴリー分け（例えば、デバイス毎、ポリシー毎、部課単位）し、Okta Verify アプリケーションを割り当てます。

1. **Directory** (ディレクトリ) > **Groups** (グループ)を選択します。

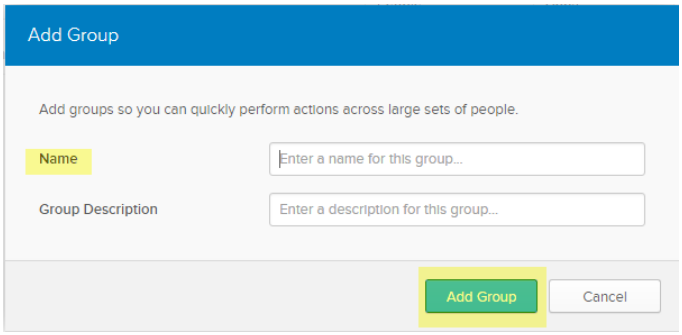


2. **Add Group** (グループの追加)をクリックします。



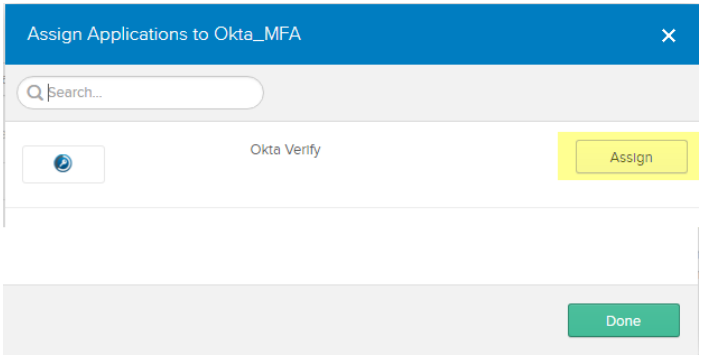
3. グループの**Name** (名前)、および任意で**Group Description** (グループの説明)を入力してから**Add Group** (グループを追加)します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



デフォルトのグループである***Everyone*** **(全員)**には、Okta を設定の最初のステップで設定した組織のすべてのユーザーが含まれます。

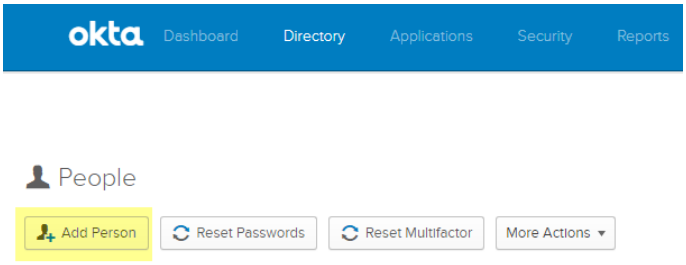
4. 作成したグループを選択し、さらに**Manage Apps** (アプリの管理)を選択します。
5. ステップ 2 で追加した Okta Verify アプリケーションを**Assign** (割り当て)ます。



6. アプリケーションが**Assigned** (割り当て済み)になったら**Done** (完了)をクリックします。
7. MFA 用に Okta Verify アプリケーションを使用するすべてのグループに対してこの作業を繰り返します。

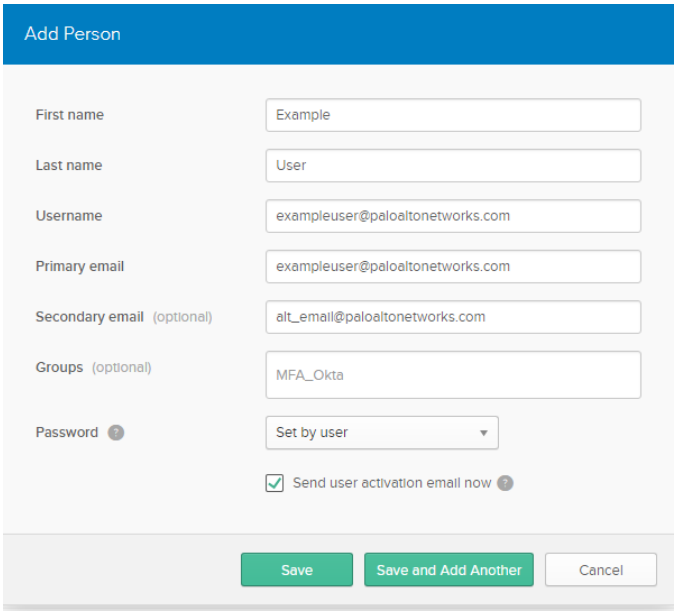
STEP 4 | ユーザーを追加してグループに割り当てます。

1. Okta ダッシュボードで**Directory** (ディレクトリ) > **People** (人々) > **Add Person** (人の追加)を選択します。



2. ユーザーの**First Name** (名)、**Last Name** (姓)、および**Username** (ユーザー名)を入力します。ユーザー名は、自動入力される**Primary email** (第一メール)、およびファイアウォールで入力したユーザー名と一致しなければなりません。任意で、**Secondary Email** (第 2 メール)としてユーザーの代わりのメールアドレスを入力できます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



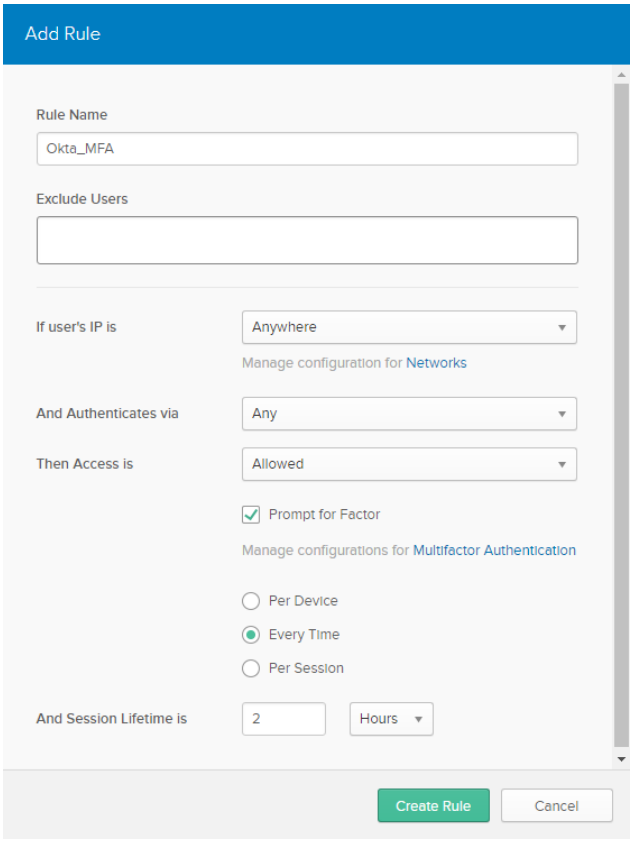
3. このユーザーに関連するグループあるいは**Groups** (グループ)の名前を入力します。入力を始めると、グループ名が自動補完されます。
4. **Send user activation email now** (ユーザーにアクティベーション用メールを今すぐ送信)にチェックを入れてから、**Save** (保存)して単一のユーザーを追加するか、**Save and Add Another** (保存してさらに追加)して別のユーザーに対して作業を行います。

STEP 5 | テスト ポリシーをユーザーに割り当てます。

1. **Security** (セキュリティ) > **Authentication** (認証) > **Sign On** (サインオン)を選択します。

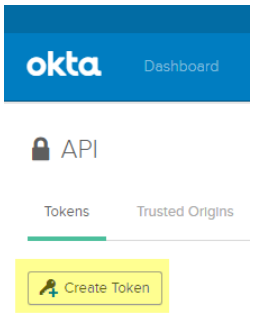
   MFA を使ってログインするようユーザーに求めない**Default Rule** (デフォルトルール)を持つ**Default Policy** (デフォルト ポリシー)があります。
2. **Rule Name** (ルール名)を入力し、MFA プロンプトを適用するための**Prompt for Factor** (ファクター用プロンプト)をチェックし、プロンプトのタイプ（**Per Device** (デバイス単位)、**Every Time** (毎回)、あるいは**Per Session** (セッション単位)）を選択してから、さらに**Create Rule** (ルールの作成)を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

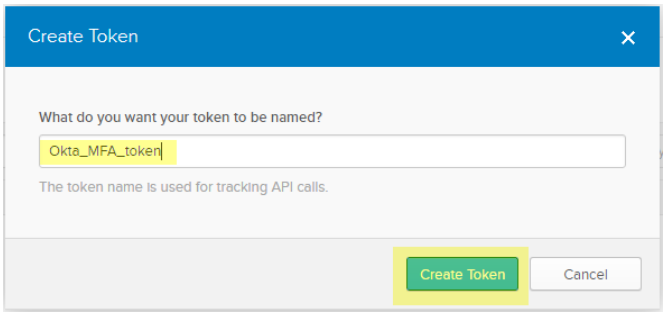


STEP 6 | Okta 認証トークンの情報は一度しか表示されないため、安全なところに記録しておいてください。

1. **Security** (セキュリティ) > **API** > **Tokens** (トークン)を選択します。
2. **Create Token** (トークンの作成)を選択します。



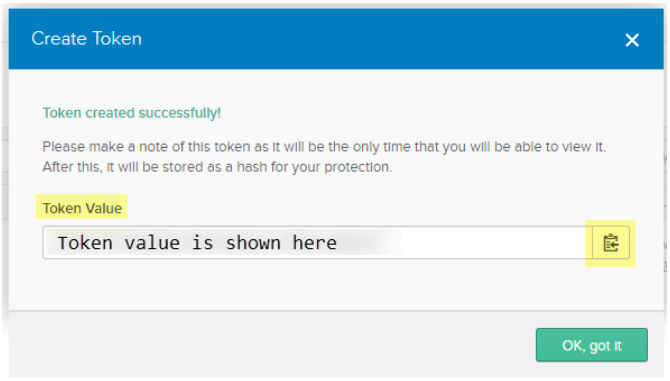
3. トークンの名前を入力してから**Create Token** (トークンを作成)します。



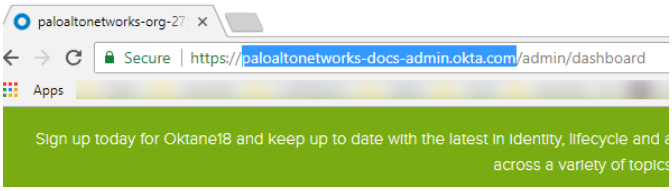
4. **Token Value** (トークンの値)をコピーします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

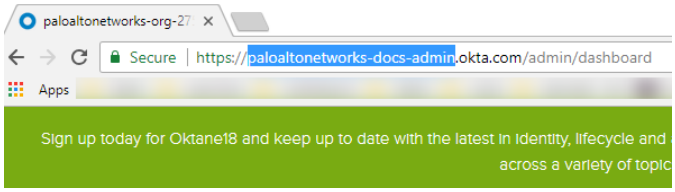
Copy to clipboard (クリップボードにコピー)ボタンをクリックすれば、トークンの値をクリップボードにコピーできます。



5. Okta 管理ダッシュボードの URL のところで、**API host** (API ホスト)として使用する`https://`から`/admin`までの部分 URLをコピーします。



6. **Organization** (組織)として使用する際は、この URL のドメイン`okta.com`を省略します。



例えば、上記の Okta 管理ダッシュボードの URL の例では、`https://paloaltonetworks-doc-admin.okta.com/admin/dashboard`：

- API ホスト名は`paloaltonetworks-doc-admin.okta.com`です。
- 組織は`paloaltonetworks-doc-admin`です。

STEP 7 | Base-64 エンコーディングを使用して証明書チェーン内のすべての証明書をエクスポートします。

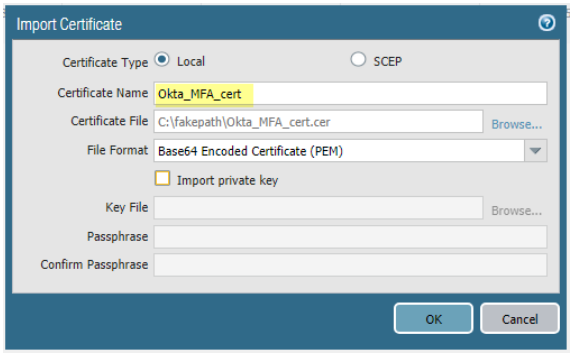
1. お使いのブラウザに応じて、次のいずれかの方法でチェーン内のすべての証明書をエクスポートします。
   - **Chrome**—`F12`を押してから**Security** (セキュリティ) > **View Certificate** (証明書の表示) > **Details** (詳細) > **Copy to File** (ファイルにコピー)を選択します。
   - **Firefox**—**Options** (オプション) > **Privacy & Security** (プライバシーおよびセキュリティ) > **View Certificates** (証明書の表示) > **Export** (エクスポート)を選択します。
   - **Internet Explorer**— **Settings** (設定) > **Internet Options** (インターネット オプション) > **Content** (コンテンツ) > **Certificates** (証明書) > **Export** (エクスポート).を選択します。
2. Certificate Export Wizard (証明書エクスポート ウィザード) を使用してチェーン内のすべての証明書をエクスポートし、フォーマットとして **Base-64 encoded X.509** (Base-64 エンコードの **X.509**)を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Okta と統合するためにファイアウォールを設定

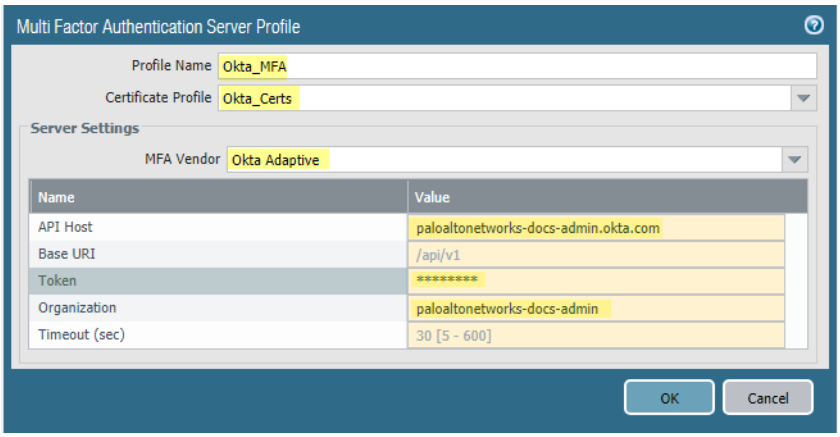
前提条件として、Okta を使って認証させたいすべてのユーザーをマッピングしていることを確認してください。

STEP 1 | ファイアウォールのチェーン内のすべての証明書をImport（インポート）し、インポートした CA 証明書（ルートおよび中間）を証明書プロファイルに追加します。



STEP 2 | Okta 用の多要素認証サーバープロファイルを追加します。

1. **Device** (デバイス) > **Server Profiles** (サーバープロファイル) > **Multi Factor Authentication** (多要素認証)を選択します。
2. MFA サーバープロファイルを追加します。

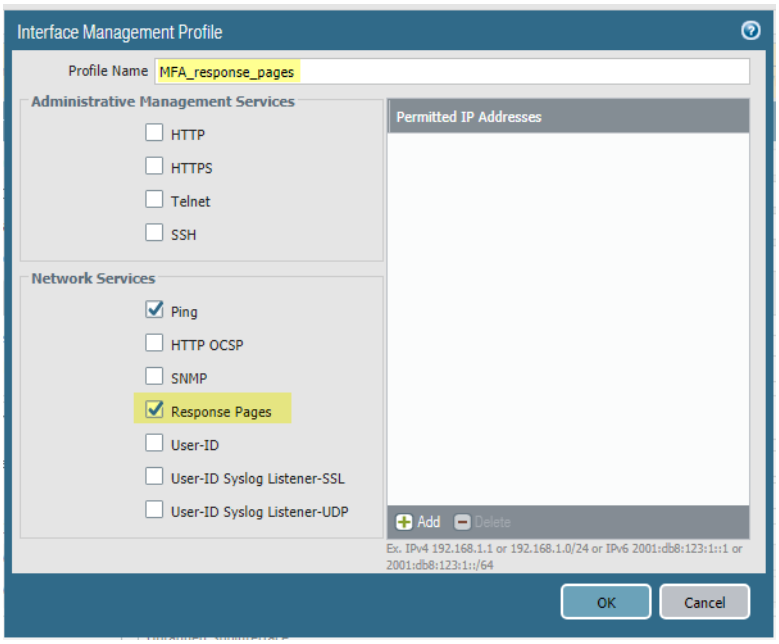


3. **Profile Name** (プロファイル名)を入力します。
4. Okta と統合するためのファイアウォールの設定のステップ 1 で作成した**Certificate Profile** (証明書プロファイル)を選択します。
5. **Okta Adaptive**を**MFA Vendor** (**MFA** ベンダー)として選択します。
6. Okta と統合するためのファイアウォールの設定のステップ 4 の**API Host** (**API** ホスト)、**Token** (トークン)、および**Organization** (組織)を入力します。

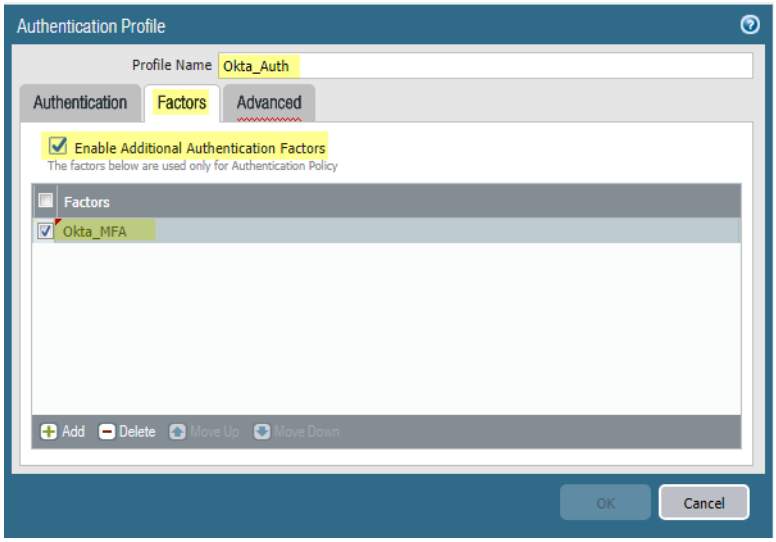
STEP 3 | **Redirect Mode** (リダイレクト モード)を使ってユーザーを MFA ベンダーの認証チャレンジにリダイレクトするキャプティブ ポータルの設定を行います。

STEP 4 | ユーザーを応答ページの認証チャレンジにリダイレクトするために、インターフェイス管理プロファイルで応答ページを有効化します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



STEP 5 | 認証プロファイルを作成し、MFA ベンダーを**Factor (要素)**として追加します（マルチ ファクター認証の設定、ステップ 3 を参照）。



STEP 6 | ソース ゾーン上のUser-ID の有効化を行い、識別されたユーザーに対し、MFA ベンダーを使って認証チャレンジに答えるよう求めます。

STEP 7 | MFA ベンダーを使用する認証適用オブジェクトを作成し、認証ポリシールールを作成します（認証ポリシーの設定のステップ 4 と 5 を参照）。

STEP 8 | 変更をコミットします。

Okta を伴う MFA を検証

STEP 1 | ユーザーが登録メールを受け取り、アカウントを有効化し、Okta Verify アプリを自身のデバイスにダウンロードしたことを確認します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 2 | ウェブサイトに移動すると、応答ページで認証チャレンジが求められます。

PKI が割り当てられた組織の証明書ではなく自己署名証明書を使用している場合、クリックして認証チャレンジに進むようユーザーに求めるセキュリティ警告が表示されます。

STEP 3 | Okta 認証情報を使って応答ページにログインします。

STEP 4 | デバイスが認証チャレンジのプッシュ通知を受信することを確認します。

STEP 5 | 認証チャレンジを済ませたユーザーがデバイスで受け取ったプッシュ通知を承諾し、ページに正しくアクセスできることを確認します。

Duo およびファイアウォール間の MFA を設定

マルチ ファクター認証（MFA）では、複数の要素を使用して企業のアセットを保護し、ネットワーク リソースへのアクセスを許可する前にユーザーの身元を確認することができます。Duo ID 管理サービスを使ってファイアウォールの認証を行う方法は複数あります：

- GlobalProtect Gateway (GlobalProtect ゲートウェイ)およびRADIUSサーバープロファイルを使う、VPN ログイン用の 2 要素認証（PAN-OS 7.0 以降でサポート）。
- Captive Portal (キャプティブポータル)およびMFA server profile (MFA サーバープロファイル)を使う API ベースの統合（Duo 認証プロキシや SAML IdP が不要。PAN-OS 8.0 以降でサポート）。
- オンプレミス サーバー向けの SAML 統合（PAN-OS 8.0 以降でサポート）。

ファイアウォールおよび Duo 間の SAML MFA を有効化し、ファイアウォールへの管理者アクセスを保護する方法：

- Duo アクセス ゲートウェイを使って SAML MFA 用の Duo を設定
- Duo と統合するためにファイアウォールを設定
- Duo を伴う MFA を検証

Duo アクセス ゲートウェイを使って *SAML MFA* 用の *Duo* を設定

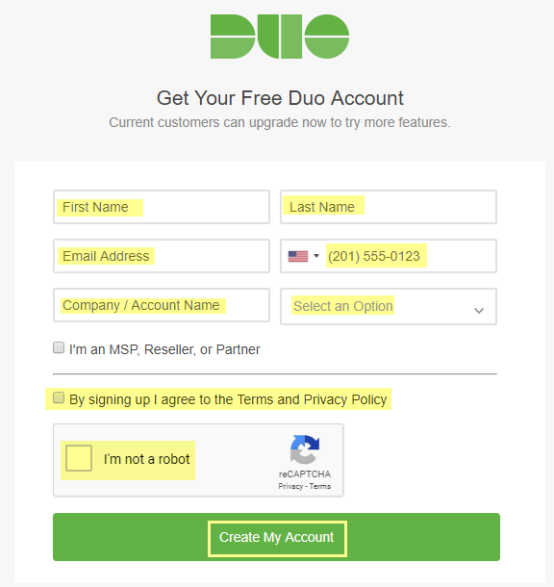
開始する前に、DuoAccessGateway（DAG）を DMZ ゾーン内のオンプレミス サーバーにデプロイしていることを確認してください。

Duo 管理者アカウントを作成し、ユーザーがリソースにアクセスする前に認証を行うために Duo アクセス ゲートウェイを設定します。

STEP 1 | Duo 管理者アカウントを作成します。

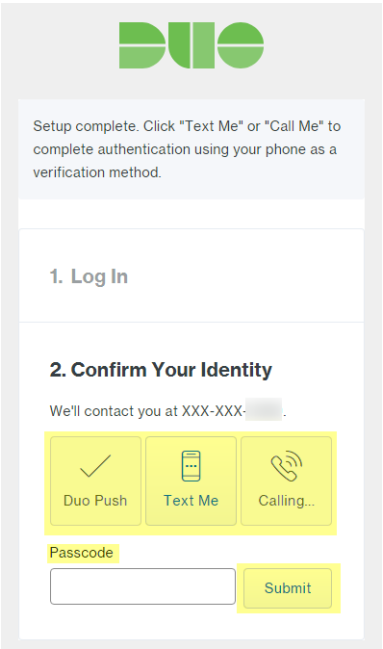
1. Duo アカウント作成ページで**First Name (名)**、**Last Name (姓)**、**Email Address (メールアドレス)**、**Cell Phone Number (電話番号)**、**Company / Account Name (企業/アカウント名)**を入力し、組織の従業員数を選択します。
2. 規約およびプライバシーポリシーに同意し、reCAPTCHA の質問に答えて**Create My Account (マイアカウントを作成)**します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



STEP 2 | Duo 管理者アカウントを確認します。

1. 本人確認方法を選択します（**Duo Push (Duo プッシュ)**、**Text Me (自分にテキスト送信)**、あるいは**Calling... (電話...)**）。
2. 受信した**Passcode (パスコード)**を入力し、**Submit (送信)**してアカウントを確認します。

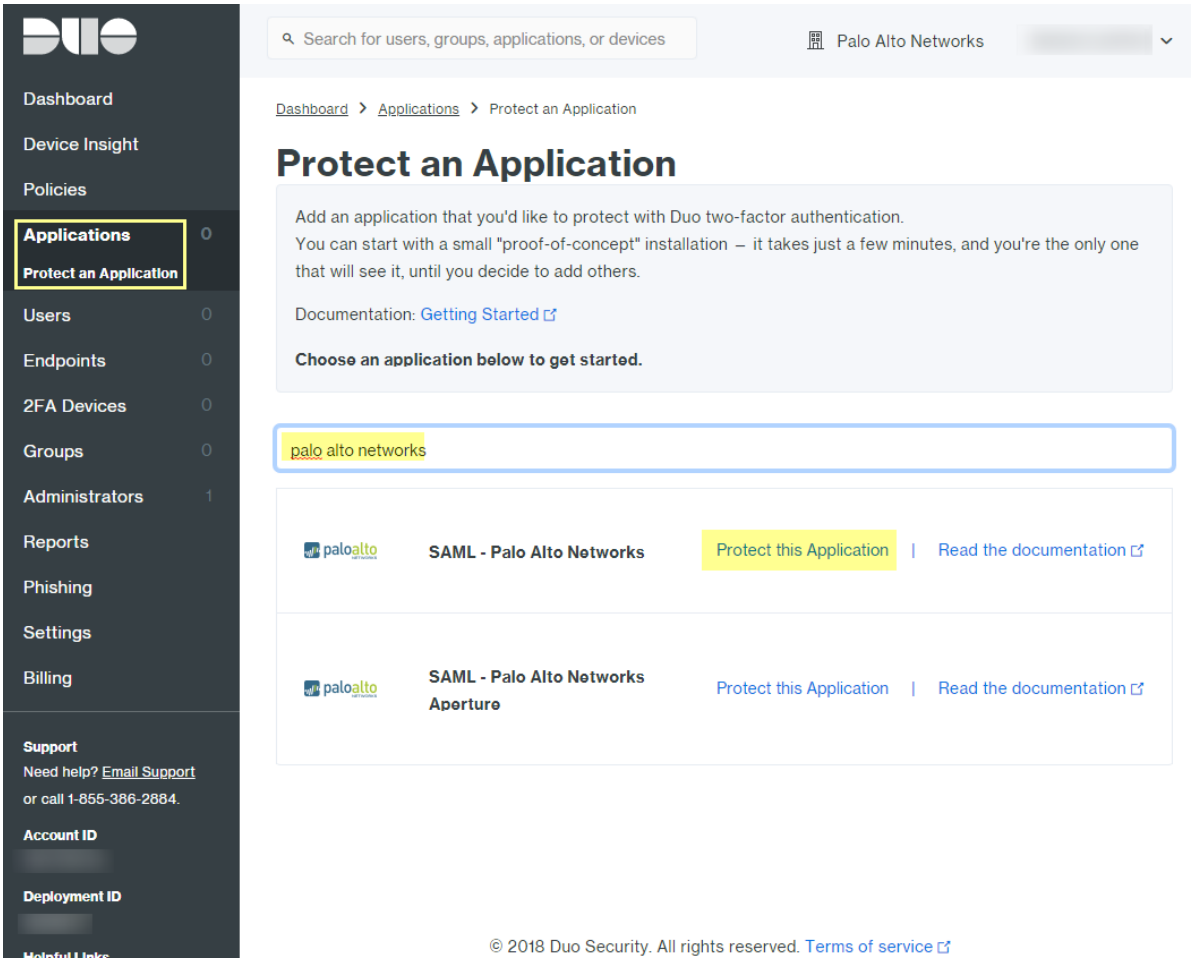


STEP 3 | SAML 用の Duo サービスを設定します。

構成を終えた後、ページ上部で構成ファイルをダウンロードします。

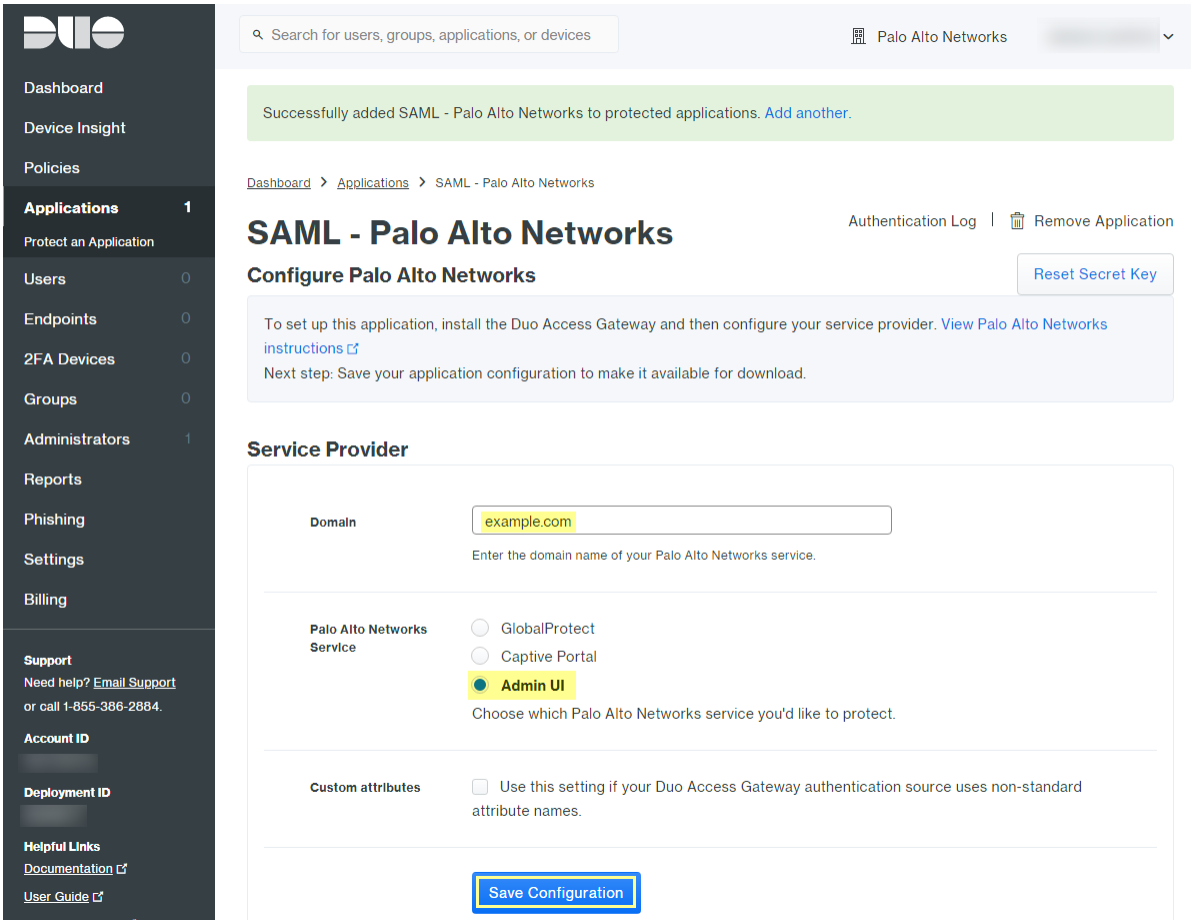
1. Duo 管理パネルで**Applications (アプリケーション)** > **Protect an Application (アプリケーションを保護)**を選択します。
2. **`Palo Alto Networks`**と入力してアプリケーションを検索します。
3. 結果の一覧から**SAML - Palo Alto Networks**を見つけ、**Protect this Application (このアプリケーションを保護)**します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



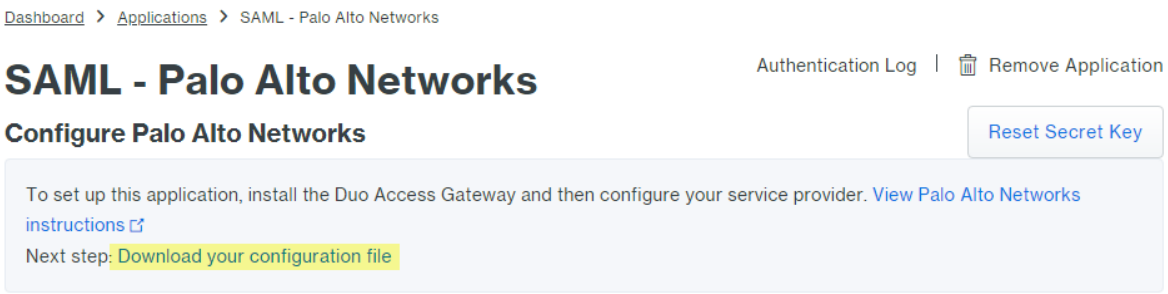
4. **Domain** (ドメイン)を入力します。
5. **Admin UI** (管理 UI)を**Palo Alto Networks Service** (Palo Alto Networks サービス)として選択します。
6. **Policy** (ポリシー)およびその他の**Settings** (設定)を行い、**Save Configuration** (設定を保存)します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



7. **Download your configuration file (構成ファイルをダウンロード)**します。
   ファイルをダウンロードするリンクは、ページ上部にあります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



STEP 4 | 構成ファイルを Duo アクセス ゲートウェイ（DAG）にアップロードします。

1. DAG 管理コンソールで**Applications** (アプリケーション)を選択します。
2. **Choose File** (ファイルを選択)をクリックし、ダウンロード済みの構成ファイルを選択してからそれを**Upload** (アップロード)します。
3. **Settings** (設定) > **Session Management** (設定管理)で**User agent binding** (ユーザーエージェントのバインド)を無効化してから**Save Settings** (設定を保存)します。

STEP 5 | DAG 管理コンソールで認証ソースとしてアクティブディレクトリあるいは OpenLDAP サーバーを設定し、メタデータ ファイルをダウンロードします。

1. DAG 管理コンソールにログインします。
2. **Authentication Source** (認証ソース) > **Set Active Source** (アクティブ ソースのセット)にて、**Source type** (ソース タイプ)（Active Directory (アクティブディレクトリ) あるいは OpenLDAP）および**Set Active Source** (アクティブ ソースのセット)を選択します。
3. **Configure Sources** (ソースの設定)で**Attributes** (属性)を入力します。
   - アクティブディレクトリの場合は`mail,sAMAccountName,userPrincipalName,objectGUID`を入力します。
   - OpenLDAP の場合は`mail,uid`を入力します。
   - カスタム属性はすべてリストの最後に追加し、各属性をコンマで区切ります。既存の属性は削除しないでください。
4. **Save Settings** (設定を保存)で設定を保存します。
5. **Applications** (アプリケーション) > **Metadata** (メタデータ)を選択してから**Download XML metadata** (XML メタデータをダウンロード)をクリックし、ファイアウォールにインポートすることになる XML メタデータをダウンロードします。

   ファイル名は dag.xml になります。ファイアウォールで Duo アカウントを認証するためのセンシティブな情報がこのファイルに含まれているため、ファイルを安全な場所に保管し、情報が漏れることがないようにしてください。

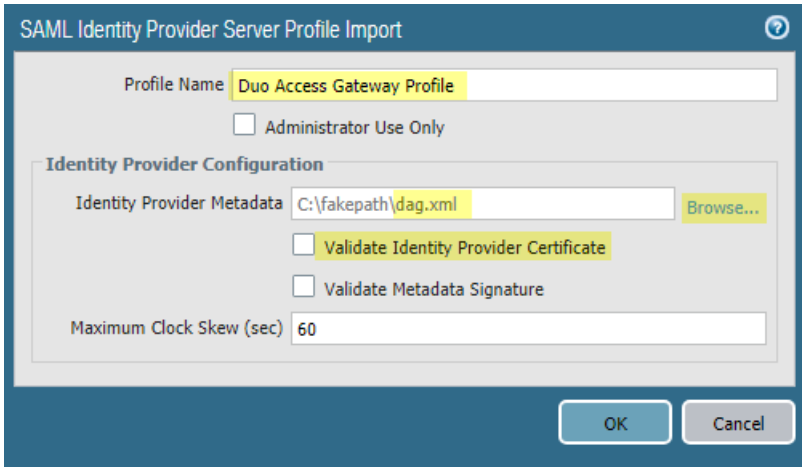
Duo と統合するためにファイアウォールを設定

STEP 1 | Duo メタデータをインポートします。

1. ファイアウォール インターフェイスにログインします。
2. ファイアウォール上で**Device** (デバイス) > **Server Profiles** (サーバープロファイル) > **SAML Identity Provider** (SAML アイデンティティ プロバイダ) > **Import** (インポート)を選択します。
3. **Profile Name** (プロファイル名)を入力します。
4. **Identity Provider Metadata**（アイデンティティ プロバイダ メタデータ）ファイル（**dag.xml**）を**Browse**（参照）します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

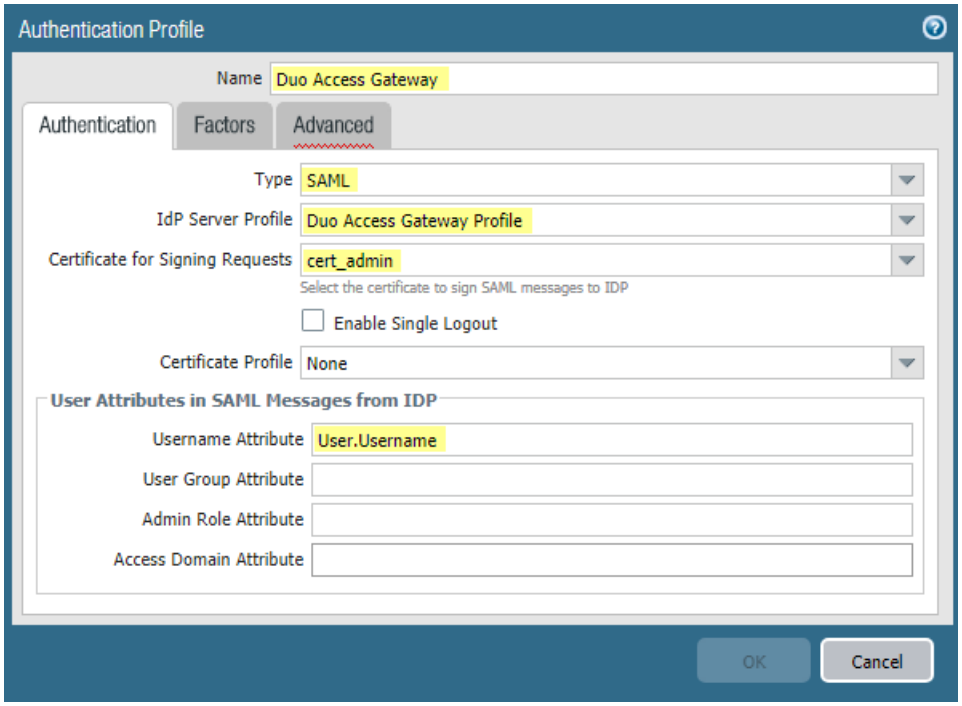
5. Duo Access Gateway が IdP の署名証明書として自己署名証明書を提供する場合、**Validate Identity Provider Certificate**(アイデンティティ プロバイダ証明書の検証)はできません。また、PAN-OS 9.1.3 以降の 9.1 バージョンを使用して、CVE-2020-2021 の脆弱性リスクを回避していることを確認してください。



STEP 2 | 認証プロファイルを追加します。

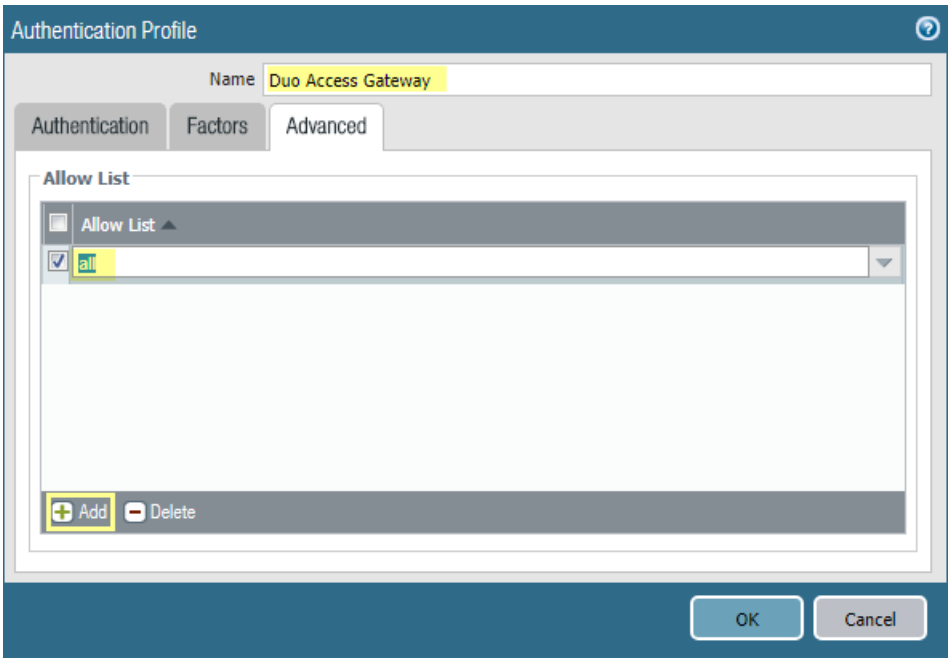
認証プロファイルにより、Duo がアイデンティティ プロバイダとして管理者のログイン認証情報を検証できるようになります。

1. **Authentication Profile** (認証プロファイル)を**Add** (追加)します。
2. プロファイルの**Name** (名前)を入力します。
3. 認証**Type**（タイプ）として**SAML**を選択します。
4. **IdP Server Profile** (IdP サーバープロファイル)として**Duo Access Gateway Profile** (Duo アクセス ゲートウェイ プロファイル)を選択します。
5. **Certificate for Signing Requests** (署名要求する証明書)については、Duo アクセス ゲートウェイで SAML 通信に使用する証明書を選択します。
6. **Username Attribute** (ユーザー名属性)に`user.username`を入力します。



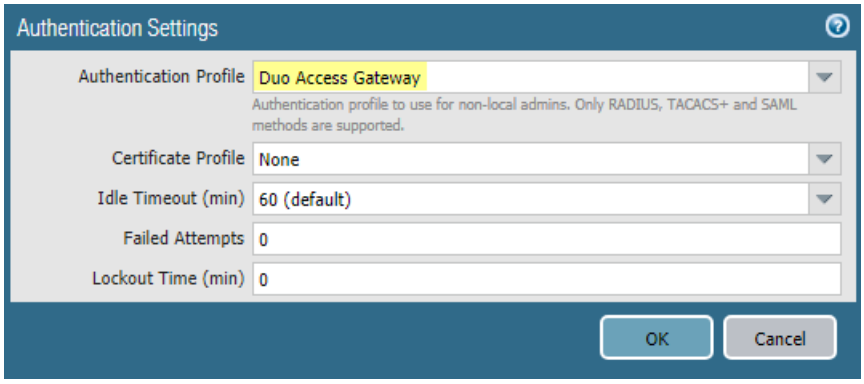
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

7. **Advanced** (詳細)を選択して許可リストを**Add** (追加)します。
8. **all** (すべて)を選択してから**OK**をクリックします。
9. 変更を **Commit**（コミット）します。



STEP 3 | ファイアウォールが Duo を伴う SAML 認証に使用する認証設定を指定します。

1. **Device** (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **Management** (管理) を選択して Authentication Settings (認証設定) を編集します。
2. **Duo Access Gateway** (Duo アクセス ゲートウェイ)を**Authentication Profile** (認証プロファイル)として選択してから**OK**をクリックします。



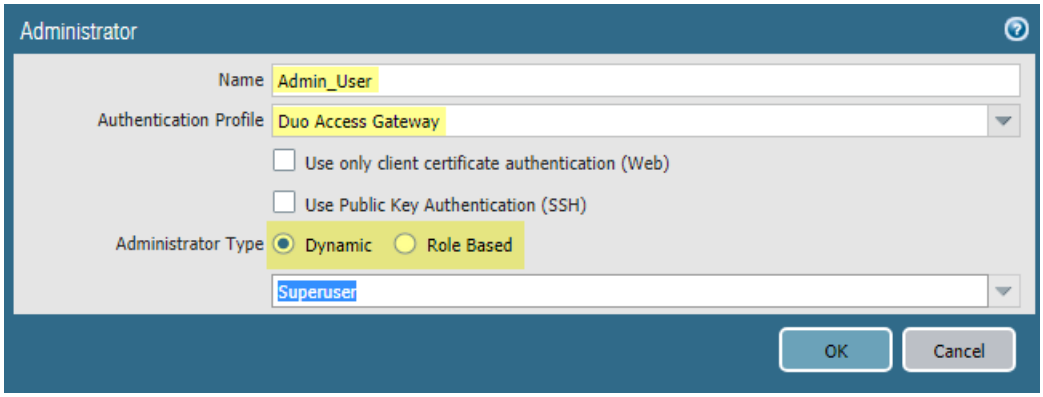
3. 変更をコミットします。

STEP 4 | Duo を使用してファイアウォールへの認証を行う管理者アカウントを追加します。

1. **Device** (デバイス) > **Administrators** (管理者) を選択してアカウントを **Add** (追加) します。
2. ユーザーの**Name** [名前]を入力します。
3. **Duo Access Gateway** (Duo アクセス ゲートウェイ)を**Authentication Profile** (認証プロファイル)として選択します。
4. **Administrator Type** (管理者タイプ)を選択してから**OK**をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ユーザーに対してカスタムロールを使用する場合は**Role Based** (ロールベース)を選択します。そうでない場合は**Dynamic** (動的)を選択します。管理者に Duo で SSO を使ってログインすることを求めるには、すべての現行の管理者に認証プロファイルを割り当てます。



Duo を伴う MFA を検証

STEP 1 | ファイアウォール上の Web インターフェイスにログインします。

STEP 2 | **Use Single Sign-on**（シングルサインオンの使用）および**Continue** (続行)を選択します。

STEP 3 | Duo アクセス ゲートウェイのログインページでログイン認証情報を入力します。

STEP 4 | 認証方法（プッシュ通知、電話、あるいはパスコードの入力）を選択します。

認証が成功したら、ファイアウォールの Web インターフェイスにリダイレクトされます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

SAML 認証の設定

SAML シングル サインオン（SSO）およびシングル ログアウト（SLO）を設定するには、ファイアウォールおよび IdP を相互に登録し、互いの通信を有効化する必要があります。IdP が登録情報を含むメタデータ ファイルを提供している場合、それをファイアウォールにインポートして IdP を登録し、IdP サーバー プロファイルを作成することができます。サーバー プロファイルにより、IdP に接続する方法が定義され、IdP が SAML メッセージに署名するために使用する証明書が指定されます。また、証明書を使用してファイアウォールに SAML メッセージに署名させることもできます。ファイアウォールおよび IdP 間の通信を保護するには、証明書を使用する必要があります。

Palo Alto Networks は、すべての SAML トランザクションの機密性を確保するために、暗号化された SAML アサーションなどのような他のアプローチではなく、HTTPS を必須にしています。Palo Alto Networks は、SAML トランザクションで処理されるすべてのメッセージの整合性を保つために、暗号デジタル証明書が必要です。

次の各作業は、エンドユーザーおよびファイアウォール管理者用に SAML 認証を設定する方法を示しています。また、Panorama 管理者用に SAML 認証を設定することもできます。

SSO は、管理者、*GlobalProtect*、キャプティブポータルのエンドユーザーが使用できます。*SLO* は、管理者、*GlobalProtect* のエンドユーザーが利用できますが、キャプティブポータルのエンドユーザーは利用できません。

管理者は *SAML* を使用してファイアウォールの *Web* インターフェイスとの認証を行うことができますが、*CLI* との認証を行うことはできません。

STEP 1 | IdP およびファイアウォールが SAML メッセージに署名するために使用する証明書を取得します。

証明書で鍵の用途の属性が指定されない場合、デフォルトではメッセージへの署名を含めてすべての用途が許可されます。この場合、任意の方法で証明書の取得を行えます。

証明書でキー利用属性が指定されている場合、属性の 1 つはデジタル署名です。デジタル署名はファイアウォールで生成する証明書では使用できません。この場合、証明書をインポートする必要があります。

- ファイアウォールが **SAML** メッセージに署名するために使用する証明書—企業用の証明書認証局（CA）あるいはサードパーティ CA の証明書をインポートします。
- **IdP** が **SAML** メッセージに署名するために使用する証明書（すべてのデプロイメントに必要）—IdP から証明書が含まれるメタデータ ファイルをインポートします（次のステップを参照）。IdP 証明書は以下のアルゴリズムに制限されています。

  公開鍵アルゴリズム — RSA（1,024 ビット以上）および ECDSA（すべてのサイズ）。FIPS/CC モードのファイアウォールでは、RSA（2,048ビット以上）および ECDSA（すべてのサイズ）がサポートされます。

  シグネチャ アルゴリズム — SHA1、SHA256、SHA384、SHA512。FIPS/CC モードのファイアウォールでは、SHA256、SHA384、および SHA512 がサポートされます。

STEP 2 | SAML IdP サーバー プロファイルを追加します。

サーバープロファイルは IdP をファイアウォールに登録し、接続方法を定義します。

この例では、IdP から SAML メタデータ ファイルをインポートし、ファイアウォールが自動的にサーバープロファイルを作成し、接続、登録、IdP 情報の入力を自動で行えるようにします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

IdP がメタデータ ファイルを提供しない場合、*Device (*デバイス*)* > *Server Profiles (*サーバープロファイル*)* > *SAML Identity Provider (SAML* アイデンティティ プロバイダ*)* を選択し、サーバープロファイルを *Add (*追加*)* し、情報を手入力します（各値については *IdP* 管理者にご確認ください）。

1. SAML メタデータ ファイルを IdP から、メタデータをファイアウォールにアップロードできるクライアントシステムにエクスポートします。

   ファイルで指定された証明書は、前のステップで示した要件を満たす必要があります。ファイルのエクスポート手順については、IdP のドキュメントを参照してください。
2. Panorama™ 上で**Device**（デバイス）> **Server Profiles**（サーバプロファイル）> **SAML Identity Provider**（**SAML** アイデンティティ プロバイダ）または**Panorama** > **Server Profiles**（サーバプロファイル）> **SAML Identity Provider**（**SAML** アイデンティティ プロバイダ）を選択し、メタデータファイルをファイアウォールに**Import**（インポート）します。
3. サーバー プロファイルを識別する **Profile Name**（プロファイル名）を入力します。
4. **Identity Provider Metadata**（アイデンティティ プロバイダ メタデータ）ファイルを **Browse**（参照）します。
5. **Validate Identity Provider Certificate**（アイデンティティ プロバイダ証明書の検証）（デフォルト）を選択して、信頼のチェーンを検証し、オプションで IdP 証明書の失効ステータスを検証します。

   このオプションを有効にするために、認証局（CA）が IdP の署名証明書を発行する必要があります。IdP の署名証明書を発行した CA を含む証明書プロファイルを作成する必要があります。認証プロファイルで、IdP 証明書を検証するための SAML サーバ プロファイルおよび証明書プロファイルを選択します。

   IdP 署名証明書が自己署名証明書である場合、信頼チェーンはありません。 その結果、このオプションを有効にすることはできません。ファイアウォールは、**Validate Identity Provider Certificate**（アイデンティティ プロバイダ証明書の検証）オプションを有効にするかどうかに関係なく、設定する ID プロバイダ証明書に対して SAML 応答またはアサーションの署名を常に検証します。IdP が自己署名証明書を提供する場合、PAN-OS 9.1.3 以降の 9.1 バージョンを使用して、CVE-2020-2021 への露出を軽減していることを確認してください。

   証明書を検証して、侵害されていないことを確認し、かつ、セキュリティを改善します。
6. ファイアウォールが IdP メッセージを検証する際に許容される、IdP およびファイアウォールのシステム時間の差（秒単位）として、**Maximum Clock Skew (**最大クロックスキュー**)**を入力します（デフォルトは 60、範囲は 1 ~ 900）。誤差がこの値を超えると、認証が失敗します。
7. **OK** をクリックしてサーバー プロファイルを保存します。
8. サーバー プロファイルの Name（名前）をクリックしてプロファイル設定を表示します。インポートした情報が正しいことを確認し、必要に応じて編集します。
9. IdP メタデータをインポートする場合でも、IdP 情報を手動で入力する場合でも、SAML アイデンティティ プロバイダの署名証明書がサーバープロファイルの **Identity Provider Certificate**（アイデンティティ プロバイダ証明書）であり、IdP が署名済みの SAML 応答、アサーション、または 両方を送信することを常に保証します。

STEP 3 | 認証プロファイルを設定します。

このプロファイルは、一連のユーザーに対して共通の認証設定を定義します。

1. **Device (**デバイス**)** > **Authentication Profile (**認証プロファイル**)** を選択してプロファイルを **Add (**追加**)** します。
2. プロファイルを識別する **Name**（名前）を入力します。
3. **Type**（タイプ）を **SAML** に設定します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

4. 設定した **IdP Server Profile**（**IdP** サーバー プロファイル）を選択します。
5. **Certificate for Signing Requests**（署名要求の証明書）を選択します。

   ファイアウォールはこの証明書を使用し、IdP に送信するメッセージに署名します。エンタープライズ CA が生成した証明書をインポートするか、ファイアウォールあるいは Panorama で生成されたルート CA を使って証明書を生成することができます。
6. （任意）**Enable Single Logout**（シングル ログアウトの有効化）を行います（デフォルトでは無効）。
7. **Identity Provider Certificate** (アイデンティティ プロバイダの証明書) を検証するためにファイアウォールが使用する **Certificate Profile** (証明書プロファイル) を選択します。
8. IdP メッセージがユーザーを識別するために使用する **Username Attribute** (ユーザー名属性) を入力します（デフォルトは **`username`**）。

   ユーザーの動的管理者ロールを事前定義する場合、小文字を使用してロールを指定します (例えば、***`superreader`*** ではなく、***`superreader`*** と入力します。)*IdP ID* ストアで管理者の認証を管理する場合は、*Admin Role Attribute* (管理者ロール属性) および *Access Domain Attribute* (アクセスドメイン属性) も指定します。
9. **Advanced** (詳細) を選択し、この認証プロファイルで認証できるユーザーとユーザーグループを **Add** (追加) します。
10. **OK** をクリックして認証プロファイルを保存します。

STEP 4 | 認証が必要なファイアウォール アプリケーションに認証プロファイルを割り当てます。

1. 認証プロファイルを次の項目に割り当てます。
   - ファイアウォールのローカルで管理する管理者アカウント。この例では、作業の後半で SAML 設定を検証する前にファイアウォール管理者アカウントの設定を行います。
   - IdP ID ストアで外部的に管理する管理者アカウント。**Device** (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **Management** (管理)を選択して Authentication Settings (認証設定) を編集し、設定した **Authentication Profile** (認証プロファイル) を選択します。
   - エンドユーザーがキャプティブポータルを通じてアクセスするサービスおよびアプリケーションを保護する認証ポリシールール。認証ポリシーの設定を参照してください。
   - エンドユーザーがアクセスする GlobalProtect ポータルおよびゲートウェイ。
2. 変更をコミットします。

   ファイアウォールは、SAML IdP サーバープロファイルに割り当てた **Identity Provider Certificate** (アイデンティティ プロバイダ証明書) を検証します。

STEP 5 | SAML メタデータ ファイルを作成し、IdP 上でファイアウォール アプリケーション（管理アクセス、キャプティブポータル、あるいは GlobalProtect）を登録します。

1. **Device** (デバイス) > **Authentication Profile** (認証プロファイル) を選択し、設定した認証プロファイルの Authentication (認証) 列で **Metadata** (メタデータ) をクリックします。
2. **Commands** (コマンド) ドロップダウンリストで、登録するアプリケーションを選択します。
   - **management**（管理）（デフォルト）– Web インターフェイスへの管理者アクセス。
   - **captive-portal**（キャプティブ ポータル）– キャプティブ ポータルを介したサービスおよびアプリケーションへのエンド ユーザー アクセス。
   - **global-protect** – GlobalProtect を介したサービスおよびアプリケーションへのエンド ユーザー アクセス。
3. （キャプティブポータルあるいは GlobalProtect のみ）**Vsysname Combo** (仮想システム コンボ) については、キャプティブポータル設定あるいは GlobalProtect ポータルが定義されている仮想システムを選択します。
4. 登録するアプリケーションに基づいて、インターフェイス、IP アドレス、あるいはホスト名を入力します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- **management (管理)**—**Management Choice (管理 オプション)** については **Interface (インターフェイス)** (デフォルト) を選択し、さらに Web インターフェイスへの管理アクセスを行うために有効なインターフェイスを選択します。デフォルトでは、MGT インターフェイスの IP アドレスが選択されています。
- **captive-portal (キャプティブポータル)**—**IP Hostname (ホスト名)** については、**Redirect Host (リダイレクト ホスト)** の IP アドレスあるいはホスト名を入力します (**Device (デバイス)** > **User Identification (ユーザー ID)** > **Captive Portal Settings (キャプティブ ポータルの設定)** を参照)。
- **global-protect**—**IP Hostname (ホスト名)** については、GlobalProtect ポータルあるいはゲートウェイのホスト名あるいは IP アドレスを入力します。

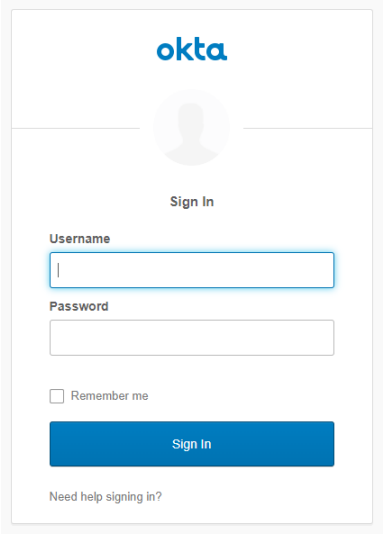
5. **OK** をクリックして、メタデータ ファイルをクライアント システムに保存します。
6. メタデータ ファイルを IdP サーバーにインポートしてファイアウォール アプリケーションを登録します。手順は、IdP のドキュメントを参照してください。

STEP 6 | ユーザーが SAML SSO を使用して認証できることを確認します。

例えば、ローカル管理者アカウントを使用し、Web インターフェイスへのアクセスで SAML を使用できることを確認できます。

1. ファイアウォールの Web インターフェイスの URL に移動します。
2. **Use Single Sign-On** (シングル サインオンの使用) をクリックします。
3. 管理者のユーザー名を入力します。
4. **Continue** (続行) をクリックします。

   認証を行うためにファイアウォールによって IdP にリダイレクトされ、ログインページが表示されます。以下に例を示します。



5. SSO ユーザー名とパスワードを使用してログインします。

   IdP 上で認証に成功したら、ファイアウォールに再びリダイレクトされ、Web インターフェイスが表示されます。
6. ファイアウォール管理者アカウントを使用して別の SSO アプリケーションへのアクセスをリクエストします。

   正常にアクセスできれば、SAML SSO の認証に成功したことになります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Kerberos シングル サインオンの設定

Palo Alto Networks のファイアウォールおよびPanoramaでは、Web インターフェイスにアクセスする管理者、およびキャプティブ ポータルにアクセスするエンド ユーザーの認証に Kerberos V5 シングル サインオン（SSO）がサポートされています。Kerberos SSO が有効な場合、ユーザーはネットワークに初めてアクセスした際だけログインを求められます（Microsoft Windows へのログインなど）。ユーザーは初回のログイン後、SSO セッションの期限が切れるまで再度ログインすることなく、ネットワークのブラウザベースのどのサービスにも（ファイアウォールの Web インターフェイスなど）アクセスできます。

STEP 1 | Kerberos キータブを作成します。

キータブは、ファイアウォールのプリンシパル名およびパスワードを含み、SSO プロセスで必要になるファイルです。認証プロファイルとシーケンス で Kerberos を構成すると、ファイアウォールは最初に Kerberos SSO ホスト名を確認します。ホスト名を指定すると、ファイアウォールはホスト名に一致するサービス プリンシパル名をキータブで検索し、そのキータブのみを復号化に使用します。ホスト名を指定しない場合、ファイアウォールは、Kerberos を使用して正常に認証できるまで、認証シーケンスの各キータブを試行します。

ファイアウォールに送信されたリクエストに *Kerberos SSO* ホスト名が含まれている場合、ホスト名はキータブのサービス プリンシパル名と一致する必要があります。そうしないと、*Kerberos* 認証要求は送信されません。

1. Active Directory サーバーにログインし、コマンド プロンプトを開きます。
2. 次のコマンドを入力して、GlobalProtect またはキャプティブ ポータルのサービス プリンシパル名（SPN）を登録します。 *<portal_fqdn>* および *<service_account_username>* は変数です。

   setspn -s HTTP/*<portal_fqdn>* *<service_account_username>*
3. ファイアウォール用の Kerberos アカウントを作成します。各ステップについては、Kerberos のドキュメントを参照してください。
4. KDC にログインして、コマンド プロンプトを開きます。
5. 次のコマンドを入力します。（*<portal_fqdn>* 、 *<kerberos_realm>* 、 *<netbios_name>* 、 *<service_account_username>* 、 *< password>* 、 *<filename>* 、および *<algorithm>* は変数です。）

   ktpass /princ HTTP *<portal_fqdn>*@*<kerberos_realm>* /mapuser *<netbios_name><service_account_username>* /pass *<password>*/out *<filename>*.keytab /ptype KRB5_NT_PRINCIPAL /crypto *<algorithm>***

   <kerberos_realm> の値はすべて大文字にする必要があります（たとえば、***ad1.example.com*** ではなく、 ***AD1.EXAMPLE.COM*** と入力します）。

   ファイアウォールが*FIPS/CC*モードの場合、アルゴリズムは***aes128-cts-hmac-sha1-96***または***aes256-cts-hmac-sha1-96***に設定されている必要があります。それ以外の場合、*des3-cbc-sha1* または *arcfour-hmac* も使用できます。*Advanced Encryption Standard*（*AES*）アルゴリズムを使用する場合は、*KDC* の機能レベルが *Windows* サーバー *2008* 以降でなければならず、ファイアウォール アカウントの *AES* 暗号化を有効にする必要があります。

   キータブのアルゴリズムは、*TGS* がクライアントに発行するサービス チケットのアルゴリズムと一致している必要があります。サービス チケットで使用されるアルゴリズムは、*Kerberos* 管理者が決定します。

STEP 2 | 認証プロファイルおよびシーケンスの設定を行い、Kerberos、および一連のユーザーに対して共通であるその他のオプションを設定します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- **Kerberos Realm** [Kerberos レルム] (レルムが大文字の場合を除き、通常はユーザーの DNS ドメイン) を入力します。
- ファイアウォール用に作成した **Kerberos Keytab (Kerberos** キータブ) を **Import** (インポート) します。

STEP 3 | 認証が必要なファイアウォール アプリケーションに認証プロファイルを割り当てます。

- Web インターフェイスへの管理者アクセス–ファイアウォール管理者アカウントの設定を行い、設定した認証プロファイルを割り当てます。
- 認証プロファイルによるサービスおよびアプリケーションへのアクセス–設定した認証プロファイルを認証適用オブジェクトに割り当てます。オブジェクトを設定する際、**Authentication Method** (認証方法) を **browser-challenge** に設定します。オブジェクトを認証ポリシールールに割り当てます。エンドユーザーの認証を設定する際の完全な流れについては、認証ポリシーの設定を参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Kerberos サーバー認証の設定

Kerberos を使用し、アクティブディレクトリ ドメイン コントローラあるいは Kerberos V5 と互換性のある認証サーバーに対し、エンドユーザーおよびファイアウォールあるいは Panorama 管理者をネイティブに認証することができます。この認証方法はインタラクティブであり、ユーザーにユーザー名およびパスワードを入力するよう求めます。

認証に *Kerberos* サーバーを使用する場合は、*IPv4* アドレスを使用してサーバーにアクセス可能でなければなりません。*IPv6* アドレスはサポートされません。

STEP 1 | Kerberosサーバー プロファイルを追加します。

このプロファイルは、ファイアウォールが Kerberos サーバーに接続する方法を定義します。

1. Panorama™ で **Device**（デバイス）> **Server Profiles**（サーバ プロファイル）> **Kerberos** または **Panorama** > **Server Profiles**（サーバ プロファイル）> **Kerberos**を選択し、サーバープロファイルを**Add**（追加）します。
2. サーバー プロファイルを識別する **Profile Name**（プロファイル名）を入力します。
3. 各サーバーを **Add** (追加) し、**Name** (名前) (サーバーを識別するもの)、**Kerberos Server** (Kerberos サーバー) の IPv4 アドレスあるいは FQDN、さらに任意でサーバーとの通信に使用する **Port** (ポート) 番号（デフォルトは 88）を指定します。

   FQDN アドレス オブジェクトを使用してサーバーを識別し、後でアドレスを変更する場合は、変更をコミットし、新しいサーバー アドレスを有効にする必要があります。
4. **OK** をクリックして、プロファイルに対する変更を保存します。

STEP 2 | サーバー プロファイルを割り当てて認証プロファイルおよびシーケンスの設定を行います。

認証プロファイルは、一連のユーザーに対して共通の認証設定を定義します。

STEP 3 | 認証が必要なファイアウォール アプリケーションに認証プロファイルを割り当てます。

- Web インターフェイスへの管理者アクセス–ファイアウォール管理者アカウントの設定を行い、設定した認証プロファイルを割り当てます。
- 認証プロファイルによるサービスおよびアプリケーションへのアクセス–設定した認証プロファイルを認証適用オブジェクトに割り当て、そのオブジェクトを認証ポリシールールに割り当てます。エンドユーザーの認証を設定する際の完全な流れについては、認証ポリシーの設定を参照してください。

STEP 4 | 認証サーバー接続のテストを行い、ファイアウォールがユーザーを認証できることを確認します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

TACACS+ 認証の設定

エンドユーザーおよびファイアウォールあるいは Panorama 管理者用に TACACS+ 認証を設定できます。また、TACACS+ サーバーを使用し、ベンダー固有属性（VSA）を定義することで、管理者の認証を管理（ロールおよびアクセスドメインの割り当て）することができます。すべてのユーザーについて、ファイアウォールあるいは Panorama がサーバーに接続する際の方法を定義する TACACS+ サーバープロファイルを設定する必要があります。次に、共通の認証設定が必要な一連のユーザー毎に、 サーバープロファイルを認証プロファイルを割り当てます。認証プロファイルに対して何を行うかは、どのユーザーが TACACS+ サーバー認証を行うかによって決まります。

- エンドユーザー–認証プロファイルを認証適用オブジェクトに割り当て、そのオブジェクトを認証ポリシールールに割り当てます。作業の流れについては認証ポリシーの設定を参照してください。
- ファイアウォールあるいは **Panorama** のローカルで認証が管理される管理者アカウント–認証プロファイルをファイアウォール管理者あるいはPanorama 管理者アカウントに割り当てます。
- **TACACS+** サーバー上で認証が管理される管理者アカウント–次の各作業は、ファイアウォール管理者用の TACACS+ 本人確認および認証を設定する方法を示しています。Panorama 管理者の場合はPanorama 管理者用の TACACS+ 認証の設定を参照してください。

STEP 1 | TACACS+サーバー プロファイルを追加します。

このプロファイルは、ファイアウォールが TACACS+ サーバーに接続する方法を定義します。

1. Panorama™ で **Device**（デバイス）> **Server Profiles**（サーバ プロファイル）> **TACACS+** または **Panorama** > **Server Profiles**（サーバ プロファイル）> **TACACS+** を選択し、プロファイルを**Add**（追加）します。
2. サーバー プロファイルを識別する **Profile Name**（プロファイル名）を入力します。
3. （任意）**Administrator Use Only**（管理者のみ使用）を選択し、管理者へのアクセスを制限します。
4. 認証要求がタイムアウトするまでの**Timeout (**タイムアウト**)** 時間を秒単位で入力します（デフォルトは 3、範囲は1 ~ 20）。
5. ファイアウォールが TACACS+ サーバーへの認証に使用する **Authentication Protocol (**認証プロトコル**)**（デフォルトは **CHAP**）を選択します。

   TACACS+ サーバーがサポートする場合は *CHAP* を選択します。このプロトコルは *PAP* よりも安全です。
6. 各 TACACS+ サーバーを **Add**（追加）して、以下を入力します。
   - サーバーの識別に使用する **Name**（名前）
   - **TACACS+ Server**（**TACACS+** サーバー）の IP アドレス あるいは FQDN。FQDN アドレス オブジェクトを使用してサーバーを識別し、後でアドレスを変更する場合は、変更をコミットし、新しいサーバー アドレスを有効にする必要があります。
   - **Secret**（シークレット）/**Confirm Secret**（再入力 シークレット）（ユーザー名とパスワードを暗号化するための鍵）
   - 認証要求用のサーバー **Port**（ポート）（デフォルトは49）
7. **OK** をクリックしてサーバー プロファイルを保存します。

STEP 2 | TACACS+ サーバー プロファイルを認証プロファイルに割り当てます。

認証プロファイルは、一連のユーザーに対して共通の認証設定を定義します。

1. **Device (**デバイス**)** > **Authentication Profile (**認証プロファイル**)** を選択してプロファイルを **Add (**追加**)** します。
2. プロファイルを識別する **Name**（名前）を入力します。
3. **Type**（タイプ）を **TACACS+** に設定します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

4. 設定した **Server Profile**（サーバー プロファイル）を選択します。
5. **Retrieve user group from TACACS+**（**TACACS+** からユーザー グループを取得）を選択して、TACACS+ サーバーで定義された VSA からユーザー グループ情報を収集します。

   ファイアウォールは、認証プロファイルの許可リストで指定したグループに対し、グループ情報をマッチさせます。
6. **Advanced** (詳細) を選択し、Allow List (許可リスト) 内で、この認証プロファイルで認証できるユーザーとグループを **Add** (追加) します。
7. **OK** をクリックして認証プロファイルを保存します。

STEP 3 | すべての管理者に対して認証プロファイルを使用するようにファイアウォールを設定します。

1. **Device** (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **Management** (管理) を選択して Authentication Settings (認証設定) を編集します。
2. 設定した **Authentication Profile**（認証プロファイル）を選択し、**OK** をクリックします。

STEP 4 | 管理者用に、認証設定を定義するアクセスドメインおよびロールを設定します。

すでに TACACS+ サーバー上で TACACS+ VSA を定義済みである場合は、ファイアウォール上でロールおよびアクセスドメイン用に指定する名前が、VSA の値と一致しなければなりません。

1. 管理ユーザーが定義済みの（動的）ロールではなくカスタムロールを使用する場合は、管理者ロール プロファイルの設定を行います。
2. ファイアウォールが複数の仮想システムを持っている場合に、アクセスドメインを設定します—**Device** (デバイス) > **Access Domain** (アクセスドメイン) を選択し、アクセスドメインを **Add** (追加) し、そのアクセスドメインを識別する **Name** (名前) を入力し、管理者がアクセスする各仮想システムを **Add** (追加) し、**OK** をクリックします。

STEP 5 | 変更を **Commit** (コミット) し、ファイアウォール上でそれらを有効化します。

STEP 6 | 管理者を認証して承認するように TACACS+ サーバーを設定します。

これらの手順を実行するには、TACACS+ サーバーのドキュメントで各手順を参照してください。

1. ファイアウォールの IP アドレスまたはホスト名を TACACS+ クライアントとして追加します。
2. 管理者アカウントを追加します。

   Authentication Protocol（認証プロトコル）として *CHAP* を選択した場合、逆暗号化されたパスワードを使用してアカウントを定義する必要があります。定義していないと *CHAP* 認証に失敗します。
3. 各管理者のロール、アクセス ドメイン、ユーザー グループ用に TACACS+ VSA を定義します。

   ユーザーの動的管理者ロールを事前定義する場合、小文字を使用してロールを指定します (例えば、***superuser*** ではなく、***superuser*** と入力します。)

STEP 7 | TACACS+ サーバーが管理者の認証および承認を実行することを確認します。

1. TACACS+ サーバーに追加した管理者アカウントを使用してファイアウォールの Web インターフェイスにログインします。
2. 管理者に関連付けたロールに許可された Web インターフェイス ページにしかアクセスできないことを確認します。
3. **Monitor**（監視）タブ、**Policies**（ポリシー）タブ、**Objects**（オブジェクト）タブで、管理者に関連付けたアクセス ドメインに許可された仮想システムにしかアクセスできないことを確認します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

RADIUS 認証の設定

エンドユーザーおよびファイアウォールあるいは Panorama 管理者用に RADIUS 認証を設定できます。管理者の場合、RADIUS を使用してベンダー固有属性（VSA）を定義することで、認証を管理（ロールおよびアクセスドメインの割り当て）することができます。また、RADIUS を使用して管理者およびエンドユーザー用にマルチ ファクター認証（MFA）を実装することもできます。RADIUS 認証を有効化するには、ファイアウォールあるいは Panorama がサーバーに接続する際の方法を定義する RADIUS サーバープロファイルを設定する必要があります (以下のステップ 1 を参照)。次に、共通の認証設定が必要な一連のユーザー毎に、サーバープロファイルを認証プロファイルを割り当てます (以下のステップ 5 を参照)。認証プロファイルに対して何を行うかは、どのユーザーが RADIUS サーバー認証を行うかによって決まります。

- エンドユーザー—認証プロファイルを認証適用オブジェクトに割り当て、そのオブジェクトを認証ポリシールールに割り当てます。作業の流れについては認証ポリシーの設定を参照してください。

また、認証プロファイルを *GlobalProtect* ポータルあるいはゲートウェイに割り当てることで、クライアントシステムを設定して RADIUS ベンダー固有属性（VSA）を *RADIUS* サーバーに送信することもできます。*RADIUS* 管理者はこれらの *VSA* に基づき管理タスクを実行します。

- ファイアウォールあるいは **Panorama** のローカルで認証が管理される管理者アカウント—認証プロファイルをファイアウォール管理者あるいはPanorama 管理者アカウントに割り当てます。
- **RADIUS** サーバー上で認証が管理される管理者アカウント—次の各作業は、ファイアウォール管理者用の RADIUS 本人確認および認証を設定する方法を示しています。Panorama 管理者の場合はPanorama 管理者用の RADIUS 認証の設定を参照してください。

STEP 1 | RADIUS サーバー プロファイルを追加します。

このプロファイルは、ファイアウォールが RADIUS サーバーに接続する方法を定義します。

1. Panorama™ で **Device**（デバイス）> **Server Profiles**（サーバ プロファイル）> **RADIUS** または **Panorama** > **Server Profiles**（サーバ プロファイル）> **RADIUS** を選択し、プロファイルを**Add**（追加）します。
2. サーバー プロファイルを識別する **Profile Name**（プロファイル名）を入力します。
3. （任意）**Administrator Use Only**（管理者のみ使用）を選択し、管理者へのアクセスを制限します。
4. 認証要求がタイムアウトするまでの**Timeout (タイムアウト)** 時間を秒単位で入力します（デフォルトは 3、範囲は1 ~ 120）。

   サーバー プロファイルを使用してファイアウォールを *MFA* サービスと統合する場合、この時間を入力して、認証を行うのに十分な時間をユーザーに与えます。たとえば、*MFA* サービスがワンタイム パスワード（*OTP*）を要求する場合、ユーザーには自分のエンドポイント デバイスで *OTP* を確認し、*MFA* ログイン ページに *OTP* を入力するまでの時間が必要です。
5. **Retries**（再試行）を入力してください。
6. ファイアウォールが RADIUS サーバーへの認証に使用する **Authentication Protocol (認証プロトコル)**（デフォルトは **PEAP-MSCHAPv2**）を選択します。

   マルチ ファクター認証（MFA）環境でユーザーを認証するために使用する要素に応じて、適切な認証プロトコルを選択します。

   - ユーザー名、パスワード、およびプッシュ（自動的にトリガーされたアウトオブバンド要求）：すべての認証プロトコルでサポート
   - プッシュ、パスワード、トークン、および **PIN**（パスワード、トークンまたは **PIN** が一緒に提供される場合）：PAP、GTC 付属 PEAP、PAP 付属 EAP-TTLS でサポート

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- ユーザー名、パスワード、トークン、**PIN**、およびチャレンジレスポンス（パスワード、トークンまたは **PIN** が一緒に提供される場合）：PAP および GTC 付属 PEAP でサポート

EAP 認証方法を選択する場合は (PEAP-MSCHAPv2 GTC 付属 PEAP、または PAP 付属 EAP-TTLS）、ご利用の RADIUS サーバーが Transport Layer Security (TLS) 1.1 またはそれ以降のバージョンをサポートすること、およびご利用の RADIUS サーバー用のルートおよび中間証明書認証機関（CA）が RADIUS サーバーのプロファイルに関連する認証 プロファイルに含まれることを確認してください。EAP 方式を選択し、正しく設定された証明書プロファイルを RADIUS プロファイルに関連付けることができない場合、認証は失敗します。

7. 各 RADIUS サーバーを **Add**（追加）して、以下を入力します。
   - サーバーの識別に使用する **Name**（名前）
   - **RADIUS Server**（**RADIUS** サーバー）の IP アドレス あるいは FQDN。FQDN を使用してサーバーを識別し、後でアドレスを変更する場合は、変更をコミットし、新しいサーバー アドレスを有効にする必要があります。
   - **Secret (**シークレット**)/Confirm Secret (**再入力 シークレット**)** は、パスワードを暗号化するためのキーで、最大 64 文字の長さにすることができます。
   - 認証要求用のサーバー **Port**（ポート）（デフォルトは 1812）
8. **OK** をクリックしてサーバー プロファイルを保存します。

冗長性を確保するには、ファイアウォールで使用するシーケンスで複数の RADIUS サーバーを追加します。EAP 方式を選択した場合は、ユーザーが認証リクエストに正常に応答できるように、認証シーケンスを設定します。EAP を使用した代替認証方法はありません。ユーザーが認証リクエストに失敗し、別の認証方法を許可する認証シーケンスを設定していない場合、認証は失敗します。

STEP 2 | PEAP-MSCHAPv2 を GlobalProtect で使用中の場合、GlobalProtect ユーザーが変更済みで有効期限切れのパスワードを使用してログインできるようにするには、**Allow users to change passwords after expiry**（有効期限が切れた後にユーザーがパスワードを変更できるようにする）を選択します。

STEP 3 | (PEAP-MSCHAPv2、GTC 付属 PEAP、またはPAP 付属 EAP-TTLS 専用）サーバー認証後に作成される外部トンネル内の、ユーザーの識別情報を匿名化するには、**Make Outer Identity Anonymous**（外部アイデンティティを匿名化）を選択します。

チェーン全体が匿名ユーザーにアクセスできるように *RADIUS* サーバーを設定する必要があります。一部の *RADIUS* サーバー設定では、匿名の外部 *ID* はサポートされていない可能性があり、オプションをクリアする必要があります。クリアされると、*RADIUS* サーバーはクリアテキストでユーザー名を送信します。

STEP 4 | EAP 認証方式を選択した場合は、 証明書プロファイルを選択します。

STEP 5 | RADIUS サーバー プロファイルを認証プロファイルに割り当てます。

認証プロファイルは、一連のユーザーに対して共通の認証設定を定義します。

1. **Device (**デバイス**)** > **Authentication Profile (**認証プロファイル**)** を選択してプロファイルを **Add (**追加**)** します。
2. 認証プロファイルを識別する **Name**（名前）を入力します。
3. **Type**（タイプ）を **RADIUS** に設定します。
4. 設定した **Server Profile**（サーバー プロファイル）を選択します。
5. **Retrieve user group from RADIUS**（**RADIUS** からユーザー グループを取得）を選択して、RADIUS サーバーで定義された VSA からユーザー グループ情報を収集します。

   ファイアウォールは、認証プロファイルの許可リストで指定したグループに対し、グループ情報をマッチさせます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

6. **Advanced** (詳細) を選択し、Allow List (許可リスト) 内で、この認証プロファイルで認証できるユーザーとグループを **Add** (追加) します。
7. **OK** をクリックして認証プロファイルを保存します。

STEP 6 | すべての管理者に対して認証プロファイルを使用するようにファイアウォールを設定します。

1. **Device** (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **Management** (管理) を選択して Authentication Settings (認証設定) を編集します。
2. 設定した **Authentication Profile** (認証プロファイル) を選択し、**OK** をクリックします。

STEP 7 | 管理者用に、認証設定を定義するアクセスドメインおよびロールを設定します。

すでに RADIUS サーバー上で RADIUS VSA を定義済みである場合は、ファイアウォール上でロールおよびアクセスドメイン用に指定する名前が、VSA の値と一致しなければなりません。

1. 管理者が事前定義済みの (動的) ロールの代わりにカスタム ロールを使用する場合、管理者ロールプロファイルの設定を行います。
2. ファイアウォールに複数の仮想システムがある場合は、アクセス ドメインを設定します。
    1. **Device** (デバイス) > **Access Domain** (アクセスドメイン) の順に選択してアクセス ドメインを **Add** (追加) し、そのドメインを識別する **Name** (名前) を入力します。
    2. 管理者がアクセスする各仮想システムを **Add** (追加) し、**OK** をクリックします。

STEP 8 | 変更を **Commit** (コミット) し、ファイアウォール上でそれらを有効化します。

STEP 9 | RADIUS サーバーを設定し、管理者の本人確認と認証を行います。

これらの手順を実行するには、RADIUS サーバーのドキュメントで各手順を参照してください。

1. ファイアウォールの IP アドレスまたはホスト名を RADIUS クライアントとして追加します。
2. 管理者アカウントを追加します。

    RADIUS サーバー プロファイルで *Authentication Protocol* (認証プロトコル) として *CHAP* を指定している場合、逆暗号化されたパスワードを使用してアカウントを定義する必要があります。定義していないと *CHAP* 認証に失敗します。
3. ファイアウォール (25461) のベンダーコードを定義し、各管理者のユーザーグループ、アクセスドメイン、ロール用の RADIUS VSA を定義します。

    ユーザーの動的管理者ロールを事前定義する場合、小文字を使用してロールを指定します (例えば、`SuperUser` ではなく、`superuser` と入力します。)

    ACS 上で詳細なベンダーオプションを設定する際、*Vendor Length Field Size* (ベンダー長さフィールド サイズ) および *Vendor Type Field Size* (ベンダー タイプ フィールド サイズ) を両方とも *1* に設定する必要があります。定義していないと認証に失敗します。
4. EAP 方式を選択した場合、ファイアウォールはサーバーを検証しますが、クライアントは検証しません。クライアントの妥当性を確認するには、クライアントを IP アドレスまたはサブドメインで制限します。

STEP 10 | RADIUS サーバーが管理者の認証および承認を実行することを確認します。

1. RADIUS サーバーに追加した管理者アカウントを使用してファイアウォールの Web インターフェイスにログインします。
2. 管理者に関連付けたロールに許可された Web インターフェイス ページにしかアクセスできないことを確認します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

3. **Monitor**（監視）タブ、**Policies**（ポリシー）タブ、**Objects**（オブジェクト）タブで、管理者に関連付けたアクセス ドメインに許可された仮想システムにしかアクセスできないことを確認します。
4. **Monitor**（監視）> **Authentication**（認証）で、**Authentication Protocol**（認証プロトコル）を検証します。
5. 次のCLIコマンドを使用して、証明書プロファイルの接続と妥当性をテストします。

```
admin@PA-220 > test authentication authentication-profile auth-profile
 username <username> password <password>
```


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

LDAP 認証の設定

LDAP を使用し、キャプティブポータルを通じてアプリケーションあるいはサービスにアクセスするエンドユーザーを認証したり、Web インターフェイスにアクセスするファイアウォールあるいは Panoramaを認証したりできます。

また、*LDAP* サーバーに接続し、ユーザーグループに基づいてポリシールールを定義することもできます。詳細についてはユーザー対グループのマッピングを参照してください。

STEP 1 | LDAP サーバー プロファイルを追加します。

このプロファイルは、ファイアウォールが LDAP サーバーに接続する方法を定義します。

1. Panorama™ で **Device**（デバイス）> **Server Profiles**（サーバ プロファイル）> **LDAP** または **Panorama** > **Server Profiles**（サーバ プロファイル）> **LDAP** を選択し、サーバープロファイルを**Add**（追加）します。
2. サーバー プロファイルを識別する **Profile Name**（プロファイル名）を入力します。
3. （マルチ vsys のみ）プロファイルが使用可能な **Location**（場所）を選択します。
4. （任意）**Administrator Use Only**（管理者のみ使用）を選択し、管理者へのアクセスを制限します。
5. LDAP サーバーを **Add** (追加) します（最大 4 件）。各サーバーについて、**Name** (名前) (サーバーを識別するため)、**LDAP Server** (サーバー) の IP アドレスあるいは FQDN、およびサーバーの **Port** (ポート) (デフォルトは 389）を入力します。

   FQDN アドレス オブジェクトを使用してサーバーを識別し、後でアドレスを変更する場合は、変更をコミットし、新しいサーバー アドレスを有効にする必要があります。
6. サーバーの **Type** (タイプ) を選択します。
7. **Base DN**（ベース **DN**）を選択します。

   ディレクトリのベース DN を識別するには、**Active Directory Domains and Trusts(Active Directory** ドメインと信頼関係)Microsoft 管理コンソールスナップインを開き、トップレベル ドメインの名前を使用します。
8. **Bind DN** と **Password**（パスワード）を入力して、ファイアウォールを認証するための認証サービスを有効にします。

   *Bind DN (*バインド *DN)* アカウントには、*LDAP* ディレクトリを参照する権限が必要です。
9. **Bind Timeout (**バインドのタイムアウト) および **Search Timeout (**検索タイムアウト) を秒単位で入力します（デフォルトはどちらも 30）。
10. **Retry Interval**（再試行間隔）を秒単位で入力します（デフォルトは 60）。
11. （LDAP のみ）ディレクトリサーバーとの保護された接続のためにエンドポイントで SSL または TLS を使いたい場合は、 **Require SSL/TLS secured connection**（**SSL/TLS** で保護された接続を要求）オプションを有効にしてください（デフォルトで有効）。サーバー ポートによってエンドポイントが使用するプロトコル：
    - 389（デフォルト）– TLS（具体的には、デバイスは StartTLS 操作を使用して、最初のプレーンテキスト接続を TLS にアップグレードします）
    - 636 – SSL
    - その他の任意のポート – デバイスはまず TLS を使用しようとします。ディレクトリ サーバーで TLS がサポートされていない場合は、SSL にフォールバックします。
12. （LDAP のみ）保護を強化するには、**Verify Server Certificate for SSL sessions**（**SSL** セッションのサーバー証明書を確認）オプションを有効化します。すると、エンドポイントは SSL/TLS 接続

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

にディレクトリサーバーが提示する証明書を確認します。この検証を有効にする場合は、**Require SSL/TLS secured connection**（SSL/TLSで保護された接続を要求）オプションを有効化する必要があります。進めるための確認において、証明書は次のいずれかの条件に合う必要があります。

- デバイス証明書のリストにある：**Device** > **Certificate Management**（証明書の管理）> **Certificates**（証明書）> **Device Certificates**（デバイス証明書）。必要に応じて、証明書をデバイスにインポートします。
- 証明書の署名者は信頼できる証明機関のリストにあること：**Device** > **Certificate Management**（証明書の管理）> **Certificates**（証明書）> **Default Trusted Certificate Authorities**（デフォルトの信頼できる証明機関）

13. **OK** をクリックしてサーバー プロファイルを保存します。

STEP 2 | サーバー プロファイルを割り当てて認証プロファイルおよびシーケンスの設定を行い、各種の認証設定を定義します。

STEP 3 | 認証が必要なファイアウォール アプリケーションに認証プロファイルを割り当てます。

- Web インターフェイスへの管理者アクセス–ファイアウォール管理者アカウントの設定を行い、設定した認証プロファイルを割り当てます。
- サービスおよびアプリケーションへのエンドユーザーのアクセス–エンドユーザーの認証を設定する際の完全な流れについては、認証ポリシーの設定を参照してください。

STEP 4 | 認証サーバー接続のテストを行い、ファイアウォールがユーザーを認証できることを確認します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

認証サーバーの接続タイムアウト

ファイアウォールあるいは Panorama にアクセスする管理者や、キャプティブポータルを通してサービスあるいはアプリケーションにアクセスするエンドユーザーを認証するために、ファイアウォールが外部認証サービスを使用するように設定できます。ファイアウォールが到達できない認証サーバーに何度も到達しようと試みることでリソースを無駄にしないようにするために、ファイアウォールが接続の試行を停止するまでのタイムアウト期間を設定することができます。このタイムアウトは、ファイアウォールが認証サーバーに接続する方法を定義するサーバープロファイルで設定します。タイムアウトの値を選択する際の目標は、ファイアウォール リソースを節約するというニーズを満たしつつ、認証サーバーがファイアウォールに素早く応答する方法に影響を与える通常のネットワーク遅延を損なわないように上手くバランスを取ることです。

- 認証サーバー タイムアウトを設定する際のガイドライン
- PAN-OS Web サーバー タイムアウトを変更
- キャプティブポータル セッション タイムアウトを変更

認証サーバー タイムアウトを設定する際のガイドライン

以下は、ファイアウォールが外部認証サービスへの接続を試みる際のタイムアウトを設定するためのガイドラインです。

- 特定のサーバー用にサーバープロファイルで設定したタイムアウトに加え、ファイアウォールにはグローバル PAN-OS Web サーバー タイムアウトがあります。このグローバル タイムアウトは、ファイアウォールの Web インターフェイスあるいは PAN-OS XML API への管理者アクセス、およびキャプティブポータルを通じたアプリケーションあるいはサービスへのエンドユーザー アクセスを認証する外部サーバーにファイアウォールが接続する際に適用されます。グローバル タイムアウトのデフォルト設定は 30 秒です (範囲は 3 ~ 125) 。これは、サーバープロファイルが接続の試行において許可する合計時間と同じかそれより大きくなければなりません。サーバープロファイルの合計時間は、タイムアウトの値にリトライ数およびサーバー数を掛けたものです。例えば、RADIUS サーバープロファイルで 3 秒のタイムアウト、3 回のリトライ、4 つのサーバーを指定している場合、接続の試行に関してプロファイルが許可する合計時間は 36 秒 (3 x 3 x 4) です。必要に応じてPAN-OS Web サーバー タイムアウトを変更します。

  認証が失敗していない限り、*PAN-OS Web* サーバー タイムアウトを変更しないでください。タイムアウトの設定が大きすぎると、ファイアウォールのパフォーマンスが下がったり、認証リクエストをドロップしてしまったりするおそれがあります。認証の失敗は認証ログで確認できます。
- ファイアウォールは、エンドユーザーがキャプティブポータルの Web フォームの認証チャレンジに答える際にかけられる時間を定義するキャプティブポータル セッション タイムアウトを適用します。Web フォームは、認証ポリシールールにマッチするサービスあるいはアプリケーションをユーザーがリクエストする際に表示されます。セッション タイムアウトのデフォルト設定は 30 秒です (範囲は 1 ~ 1,599,999) 。これは、PAN-OS Web サーバーのタイムアウトと同じかそれより大きくなければなりません。必要に応じてキャプティブポータル セッション タイムアウトを変更します。PAN-OS WEB サーバーおよびキャプティブポータルのセッション タイムアウトを増やすと、ファイアウォールのパフォーマンスが下がったり、認証リクエストをドロップしてしまったりするおそれがありますので、ご注意ください。

  キャプティブポータル セッション タイムアウトは、ファイアウォールが *IP* アドレス対ユーザー名のマッピングを保持する期間を決定するタイマーとは関係がありません。
- タイムアウトは認証シーケンス毎に累積されていきます。例えば、2 つの認証プロファイルを使う認証シーケンスの場合を考慮します。ある認証プロファイルは 3 秒のタイムアウト、3 回のリトライ、4 台のサーバーを伴う RADIUS サーバープロファイルを指定します。もう一つの認証プロファイルは、3 秒のタイムアウトおよび 2 台のサーバーを伴う TACACS+ サーバープロファイルを指定します。その

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

認証シーケンスでユーザーアカウントを認証するためにファイアウォールがかけられる最長の時間は、42 秒です (RADIUS サーバープロファイルに対して 36 秒、TACACS+ サーバープロファイルに対して 6 秒) 。

- Kerberos サーバーのタイムアウトは、Kerberos サーバープロファイルで指定される各サーバー毎に 17 秒であり、これは設定できません。
- その他のサーバータイプでタイムアウトおよび関連設定を行う方法は、次を参照してください。
  - MFA サーバープロファイルを追加します。
  - SAML IdP サーバー プロファイルを追加します。
  - TACACS+サーバー プロファイルを追加します。
  - RADIUS サーバー プロファイルを追加します。
  - LDAP サーバー プロファイルを追加します。

PAN-OS Web サーバー タイムアウトを変更

PAN-OS Web サーバーのタイムアウトは、認証サーバープロファイルのタイムアウトに、そのプロファイルのリトライ数およびサーバー数を掛けた値以上でなければなりません。

認証が失敗していない限り、*PAN-OS Web* サーバー タイムアウトを変更しないでください。タイムアウトの設定が大きすぎると、ファイアウォールのパフォーマンスが下がったり、認証リクエストをドロップしてしまったりするおそれがあります。認証の失敗は認証ログで確認できます。

STEP 1 | ファイアウォール CLI にアクセスします。

STEP 2 | 次のコマンドを入力し、PAN-OS Web サーバーのタイムアウトを設定します (***<value>*** は秒数であり、デフォルトは 30、範囲は 3 ~ 125) 。

```
> configure
# set deviceconfig setting l3-service timeout <value>
# commit
```

キャプティブポータル セッション タイムアウトを変更

キャプティブポータル セッション タイムアウトは、PAN-OS Web サーバーのタイムアウトと同じかそれより大きくなければなりません。詳細については認証サーバーの接続タイムアウトを参照してください。

PAN-OS Web サーバーおよびキャプティブ ポータルのセッション タイムアウトの値を増やすほど、キャプティブ ポータルからユーザーへの応答が遅くなります。

STEP 1 | **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Session (セッション)** を選択して Session Timeouts (セッション タイムアウト) を編集します。

STEP 2 | 新しい **Captive Portal (キャプティブポータル)** の値を秒単位で入力 (デフォルトは 30、範囲は 1 ~ 1,599,999) して **OK** をクリックします。

STEP 3 | 変更をコミットします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ローカルデータベース認証の設定

ファイアウォールの Web インターフェイスにアクセスする管理者を認証するため、およびキャプティブポータルあるいは GlobalProtect を通じてアプリケーションにアクセスするエンドユーザーを認証するために、ファイアウォールのローカルにあるユーザーデータベースを設定できます。次の各作業を行い、ローカル データベースを使用するローカル認証を設定します。

一元的なアカウント管理を行えるというメリットがあるため、通常、ローカル認証よりも外部認証サービスの方が好ましい方法です。

データベースを使用しないローカル認証を設定することもできますが、それはファイアウォールあるいはPanorama 管理者用でしか行えません。

STEP 1 | ユーザーアカウントをローカル データベースに追加します。

1. **Device (デバイス) > Local User Database (ローカル ユーザー データベース) > Users (ユーザー)** を選択して **Add (追加)** をクリックします。
2. **Name** (名前) に管理者のユーザー名を入力します。
3. **Password**[パスワード]を入力し、さらに**Confirm Password**[パスワードの確認]を行うか、**Password Hash**[パスワード ハッシュ]を入力します。
4. アカウントを**Enable**[有効化] (デフォルト設定で有効) し、**OK**をクリックします。

STEP 2 | ユーザーグループをローカル データベースに追加します。

ユーザーがグループ メンバーシップを必要とする場合は必須です。

1. **Device (デバイス) > Local User Database (ローカル ユーザー データベース) > User Groups (ユーザーグループ)** を選択して **Add (追加)** をクリックします。
2. グループの識別に使用する **Name** [名前]を入力します。
3. グループのメンバーである各ユーザーを**Add**[追加]し、**OK**をクリックします。

STEP 3 | 認証プロファイルを設定します。

認証プロファイルは、一連のユーザーに対して共通の認証設定を定義します。認証**Type**[タイプ]を**Local Database**[ローカルデータベース]に設定します。

STEP 4 | 管理者アカウントあるいはエンドユーザー用の認証ポリシールールに認証プロファイルを割り当てます。

- 管理者–ファイアウォール管理者アカウントの設定を行います。

  この作業の前半で定義したユーザーの **Name (名前)** を指定します。

  そのアカウント用に設定してある**Authentication Profile**[認証プロファイル]を割り当てます。

- エンドユーザー–エンドユーザーの認証を設定する際の完全な流れについては、認証ポリシーの設定を参照してください。

STEP 5 | 認証サーバー接続のテストを行い、ファイアウォールがユーザーを認証できることを確認します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

認証プロファイルおよびシーケンスの設定

認証プロファイルは、ファイアウォールの Web インターフェイスにアクセスする管理者、およびキャプティブポータルあるいは GlobalProtect を通じてアプリケーションにアクセスするエンドユーザーのログイン情報を検証する認証サービスを定義します。このサービスとして、ファイアウォールが提供するローカル認証あるいは外部認証サービスを使用できます。また、認証プロファイルは Kerberos シングル サインオン（SSO）などの各オプションも定義します。

一部のネットワークには、異なるユーザーおよびユーザー グループを対象とした複数のデータベース（TACACS+ および LDAP など）が存在します。そのようなケースでユーザーを認証するためには、認証シーケンス（ログイン時にファイアウォールあるいは Panorama が管理者を照合する認証プロファイルの順序）を設定します。ファイアウォールは、いずれかのプロファイルによって管理者の認証が成功するまで、各プロファイルを順番にチェックしていきます。ユーザーは、シーケンス中のすべてのプロファイルで認証が失敗した場合にのみ、アクセスが拒否されます。シーケンスは マルチ ファクター認証（MFA）および SAML を除き、ファイアウォールがサポートするあらゆる認証サービスに基づく認証プロファイルを指定できます。

STEP 1 | （外部サービスのみ）ファイアウォールが外部サービスに接続してユーザーを認証する機能を有効化します。

1. 外部サーバーをセットアップします。手順についてはお使いのサーバーのドキュメントを参照してください。
2. 使用する認証サービスのタイプに応じてサーバー プロファイルを設定します。
   - RADIUS サーバー プロファイルを追加します。

     ファイアウォールが *RADIUS* を通じて *MFA* サービスを統合する場合は、*RADIUS* サーバープロファイルを追加する必要があります。このケースでは、*MFA* サービスがすべての認証要素を提供します。ファイアウォールがベンダーの *API* を通じて *MFA* サービスを統合する場合でも、最初の要素で *RADIUS* サーバープロファイルを使用できますが、追加の要素については *MFA* サーバープロファイルが必要になります。

   - MFA サーバープロファイルを追加します。
   - SAML IdP サーバー プロファイルを追加します。
   - Kerberosサーバー プロファイルを追加します。
   - TACACS+サーバー プロファイルを追加します。
   - LDAP サーバー プロファイルを追加します。

STEP 2 | （ローカル データベース認証のみ）ファイアウォールのローカルにあるユーザーデータベースを設定します。

ファイアウォールのローカルにあるユーザー ID ストアに基づき、ローカル認証を設定したい各ユーザーおよびユーザーグループに対してこれらの各ステップを実行します。

1. ユーザーアカウントをローカル データベースに追加します。
2. （任意）ユーザーグループをローカル データベースに追加します。

STEP 3 | （Kerberos SSO のみ）Kerberos シングル サインオン（SSO）が第一認証サービスである場合は、ファイアウォール用の Kerberos キータブを作成します。

Kerberos キータブを作成します。キータブは、ファイアウォールの Kerberos アカウント情報が含まれるファイルです。Kerberos SSO をサポートするには、ネットワークに Kerberos インフラストラクチャが必要です。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 4 | 認証プロファイルを設定します。

以下のいずれかまたは両方を定義します。

- **Kerberos SSO**—ファイアウォールは最初に SSO 認証を試行します。これに失敗すると、指定済みの認証 **Type** (タイプ) にフォールバックします。
- 外部認証あるいはローカル データベース認証—ファイアウォールがユーザーにログイン認証情報を入力するよう求め、外部サービスあるいはローカル データベースを使用してユーザーを認証します。

1. **Device** (デバイス) > **Authentication Profile** (認証プロファイル) を選択して認証プロファイルを **Add** (追加) します。
2. 認証プロファイルを識別する **Name** (名前) を入力します。
3. 認証サービスの **Type** (タイプ) を選択します。

   マルチ ファクター認証を使用する場合、選択したタイプは最初の認証要素に対してのみ適用されます。**Factors** (要素) タブで、追加の MFA 要素に使用するサービスを選択します。

   RADIUS、**TACACS+**、**LDAP**、**Kerberos** のいずれかを選択する場合は、**Server Profile** (サーバー プロファイル) を選択します。

   LDAP を選択する場合は、**Server Profile** (サーバープロファイル) を選択して **Login Attribute** (ログイン属性) を定義します。アクティブディレクトリには、**sAMAccountName**の値を入力します。

   SAML を選択する場合は、**IdP Server Profile** (**IdP** サーバープロファイル) を選択します。
4. Kerberos SSO を有効にする場合は、**Kerberos Realm** [Kerberos レルム] (レルムが大文字の場合を除き、通常はユーザーの DNS ドメイン) に入力し、ファイアウォールあるいはPanorama用に作成した **Kerberos Keytab**[Kerberos キータブ]を**Import**[インポート]します。
5. (MFA のみ) **Factors** (要素)、**Enable Additional Authentication Factors** (追加の認証要素を有効化) を選択し、設定した MFA サーバープロファイルを **Add** (追加) します。

   ファイアウォールはリストの順番に従って上から順に MFA サービスを呼び出していきます。
6. **Advanced** (詳細) を選択し、このプロファイルでにんしょうを行えるユーザーおよびグループを **Add** (追加) します。

   ローカル データベースから、あるいは ユーザー対グループのマッピングを設定している場合は LDAP ベースのディレクトリ サービス (Active Directory (アクティブディレクトリ) など) から、ユーザーおよびグループを選択できます。デフォルトでは、リストが空で、どのユーザーも認証されません。

   また、グループ マッピング設定で定義されているカスタム グループを選択することもできます。
7. (任意) ファイアウォールが認証リクエストをサーバーに送信する前にユーザー情報を修正するために、**Username Modifier** (ユーザー名修飾子) を設定します。
   - **%USERDOMAIN%\%USERINPUT%**—ソースにドメインが含まれていない場合 (例えば sAMAccountName を使用)、ファイアウォールはユーザーが指定する **User Domain** (ユーザードメイン) をユーザー名の前に追加します。ソースにドメインが含まれる場合、ファイアウォールはそのドメインを **User Domain** (ユーザードメイン) と置き換えます。**User Domain** (ユーザードメイン) が空の場合、ファイアウォールはリクエストを認証サーバーに送信する前に、ソースから受信したユーザー情報からドメインを削除します。

     LDAP サーバーは *sAMAccountName* でバックスラッシュをサポートしていないため、このオプションを使用して *LDAP* サーバーへの認証を行わないでください。
   - **%USERINPUT%**— (デフォルト) ファイアウォールは、ソースから受信したフォーマットでユーザー情報を認証サーバーに送信します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- **%USERINPUT%@%USERDOMAIN%**—ソースにドメインが含まれていない場合、ファイアウォールはユーザー名の後に **User Domain** (ユーザードメイン) の値を追加します。ソースにドメインが含まれる場合、ファイアウォールはそのドメインを **User Domain** (ユーザードメイン) の値と置き換えます。**User Domain** (ユーザードメイン) が空の場合、ファイアウォールはリクエストを認証サーバーに送信する前に、ソースから受信したユーザー情報からドメインを削除します。
- なし—**None** (なし) を手動で入力する場合：
  - LDAP および Kerberos サーバープロファイルの場合、ファイアウォールはソースから受信したドメインを使用して適切な認証プロファイルを選択してから、認証リクエストをサーバーに送信する際にドメインを削除します。これにより、認証シーケンスの間は **User Domain** (ユーザードメイン) を含めつつ、ファイアウォールがサーバーに認証リクエストを送信する前にドメインを削除することができます。例えば、LDAP サーバープロファイル、および samAccountName を属性として使用している場合、このオプションを使用することで、ドメインではなくユーザー名だけを想定している認証サーバーにファイアウォールがドメインを送信しないようにすることができます。
  - RADIUS サーバープロファイルの場合：
    - ソースがユーザー情報を **domain\username** の形式で送信する場合、ファイアウォールはユーザー情報を同じ形式でサーバーに送信します。
    - ソースがユーザー情報を **username@domain** の形式で送信する場合、ファイアウォールはユーザー情報を **domain\username** の形に正規化してからサーバーに送信します。
    - ソースがユーザー名だけを送信する場合、ファイアウォールは **domain\username** という形式で情報をサーバーに送信する前にユーザーが指定する **User Domain** (ユーザードメイン) を追加します。
  - ローカル データベース、TACACS+、SAML の場合、ファイアウォールは、ソースから受信したフォーマットでユーザー情報を認証サーバーに送信します。

8. **OK** をクリックして認証プロファイルを保存します。

STEP 5 | 認証シーケンスを設定します。

ファイアウォールがユーザーの認証に複数の認証プロファイルを試行する場合は必須です。ファイアウォールはいずれかのプロファイルが正常にユーザーを認証するまで、上から順に各プロファイルを評価していきます。

1. **Device** (デバイス) > **Authentication** (認証) **Sequence** を選択して認証シーケンスを **Add** (追加) します。
2. 認証シーケンスを識別する **Name** [名前]を入力します。

   Use domain to determine authentication profile (ドメインを使用して認証プロファイルを決定) をオンにすることで、認証プロセスを高速化できます。ファイアウォールが、ログイン時にユーザーが入力したドメイン名を、シーケンスにある認証プロファイルの *User Domain* (ユーザー ドメイン) または *Kerberos Realm* (Kerberos レルム) と照合し、そのプロファイルを使用してユーザーを認証します。一致するものが見つからなかった場合、またはこのオプションを無効にしている場合は、ファイアウォールがプロファイルをシーケンスの上から順に試行します。
3. 各認証プロファイルを追加します。プロファイルの評価順序を変更するには、プロファイルを選択して **Move Up** (上へ) または **Move Down** (下へ) をクリックします。
4. **OK**[OK] をクリックして、認証シーケンスを保存します。

STEP 6 | ファイアウォール管理者用に管理者アカウントに、あるいはエンドユーザー用に認証ポリシーに対して認証プロファイルあるいはシーケンスを割り当てます。

- 管理者—次のように、管理者認証の管理方法に基づいて認証プロファイルを割り当てます。

  ファイアウォールのローカルで認証を管理—ファイアウォール管理者アカウントの設定を行います。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

SAML、TACACS+、あるいは RADIUS サーバー上で管理される認証—**Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Management (管理)** を選択し、Authentication Settings (認証設定) を編集して **Authentication Profile (認証プロファイル)** を選択します。

- エンドユーザー—エンドユーザーの認証を設定する際の完全な流れについては、認証ポリシーの設定を参照してください。

STEP 7 | 認証サーバー接続のテストを行い、ファイアウォールがユーザーを認証できることを確認します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

認証サーバー接続のテスト

テスト認証機能により、ファイアウォールあるいは Panorama が認証プロファイルで指定された認証サーバーと通信できるかどうかや、特定のユーザーの認証リクエストが成功するかどうかを確認できます。Web インターフェイスにアクセスする管理者や、GlobalProtect あるいはキャプティブポータルを通してアプリケーションにアクセスするエンドユーザーを認証する認証プロファイルをテストすることができます。候補設定で認証テストを実行し、コミットする前に設定が正しいかどうかを確認できます。

STEP 1 | 認証プロファイルを設定します。テストを行う前に認証プロファイルやサーバープロファイルの設定をコミットする必要はありません。

STEP 2 | ファイアウォール CLI にログインします。

STEP 3 | （仮想システムが複数あるファイアウォール）test コマンドがアクセスするターゲット仮想システムを定義します。

テスト認証コマンドがテスト対象のユーザーを特定できるようにするために、仮想システムが複数あるファイアウォールではこれが必須になります。

次を入力して対象の仮想システムを定義します。

```
admin@PA-325060> set system setting target-vsys <vsys-name>
```

たとえば、vsys2 にユーザーが定義されている場合は、次のように入力します。

```
admin@PA-3250> set system setting target-vsys vsys2
```

この ***target-vsys*** オプションは、ログイン セッション単位のものです。ログオフするとファイアウォールがこのオプションをクリアします。

STEP 4 | 認証プロファイルをテストするには、以下のコマンドを入力します。

```
admin@PA-3250> test authentication authentication-profile <authentication-profile-name> username <username> password
```

たとえば、**bsimpson** という名前のユーザーの **my-profile** という認証プロファイルをテストするには、次のように入力します。

```
admin@PA-3250> test authentication authentication-profile my-profile
 username bsimpson password
```

test コマンドを実行する際、認証プロファイルおよびサーバープロファイルの名前の大文字と小文字は区別されます。また、認証プロファイルにユーザー名修飾子が定義されている場合は、ユーザー名とともに修飾子も入力する必要があります。たとえば、名前が *bsimpson* でドメイン名が *mydomain.com* のユーザーに修飾子「*%USERINPUT%@%USERDOMAIN%*」を追加する場合は、ユーザー名に「*bsimpson@mydomain.com*」と入力します。これにより、確実にファイアウォールが認証サーバーに正しい認証情報を送信するようになります。この例では、*mydomain.com* が、認証プロファイルの *User Domain* (ユーザー ドメイン) フィールドに定義されているドメインです。

STEP 5 | テスト出力を表示します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

認証プロファイルが正しく設定されている場合は、出力に `Authentication succeeded` と表示されます。設定に問題がある場合は、出力に設定のトラブルシューティングに役立つ情報が示されます。

出力結果は、テストした認証タイプや問題の種類に関連するいくつかの要因によって異なります。たとえば、*RADIUS* と *TACACS+* では使用する基本ライブラリが異なるため、どちらのタイプにも存在する同じ問題から異なるエラーが生成されます。また、認証サーバー プロファイルで誤ったポートや *IP* アドレスを使用している場合などネットワークの問題がある場合は、具体的なエラーが出力されません。これは *test* コマンドが、ファイアウォールと認証サーバー間の最初のハンドシェークを実行できず、問題の詳細を判断できないためです。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

認証ポリシー

認証ポリシーを使用すると、エンド ユーザーがサービスおよびアプリケーションにアクセスする前に、エンドユーザーの認証を行うことができます。ユーザーがサービスまたはアプリケーションを要求したとき（Web ページへのアクセス時など）、ファイアウォールが必ず認証ポリシーを評価します。一致する認証ポリシー ルールに基づいて、ファイアウォールは、ログインとパスワード、音声、SMS、プッシュ、またはワンタイム パスワード（OTP）認証のように、複数の方法（要素）を使用して認証するようにユーザーに求めます。第 1 の要素として、ユーザーは Captive Portal Web フォームを通じて認証されます。その他の要素については、ユーザーはマルチ ファクター認証（MFA）ログインページを通じて認証されます。

GlobalProtect 用の認証ポリシーを実装する方法は、マルチ ファクター認証の通知を活用するための GlobalProtect の設定を参照してください。

すべての要素に対して認証を済ませると、ファイアウォールはセキュリティ ポリシーを評価して、サービスあるいはアプリケーションへのアクセスを許可するかどうかを判断します。

ユーザーのワークフローを中断する認証の問題が発生する頻度を減らすために、ユーザーが後でアクセスするのではなく、サービスやアプリケーションへの初期アクセスのみを認証するタイムアウト期間を指定できます。認証ポリシーはキャプティブ ポータルと統合され、タイムアウトの評価に使用されるタイムスタンプを記録し、ユーザーベースのポリシーとレポートを有効にします。

ファイアウォールが認証時に収集するユーザ情報に基づいて、User-ID は新しい IP アドレスとユーザー間のマッピングを作成します（マッピング情報が変更されている場合）。ファイアウォールは、追加と更新を記録する User-ID ログを生成します。また、ファイアウォールは、認証ルールに一致するリクエストごとに認証ログを生成します。一元的な監視を志向する場合は、User-ID または認証ログに基づいてレポートを構成し、他のログ タイプと同様に、Panorama または外部サービスにログを転送できます。

- 認証タイムスタンプ
- 認証ポリシーの設定

認証タイムスタンプ

認証ポリシー ルールを設定するときに、ユーザーがサービスおよびアプリケーションへの最初のアクセスに対してのみ認証するタイムアウト期間を指定できます。後続のアクセスでは許可されません。あなたの目標は、サービスとアプリケーションを保護する必要性とユーザーのワークフローへの中断を最小限にする必要性とのバランスをとるタイムアウトを指定することです。ユーザーが認証すると、ファイアウォールは、最初の認証チャレンジ（ファクター）のタイムスタンプと、追加のマルチ ファクター認証（MFA）ファクターのタイムスタンプを記録します。その後、ユーザーが認証ルールに一致するサービスとアプリケーションを要求すると、ファイアウォールは各タイムスタンプに関連するルールで指定されたタイムアウトを評価します。つまり、ファイアウォールは、タイムアウトが切れた場合に、ファクターごとに認証の問題を再発行します。ユーザーマッピングと認証タイムスタンプを再配布すると、すべてのファイアウォールがすべてのユーザーに対して一貫して認証ポリシーのタイムアウトを強制します。

ファイアウォールは、各 *MFA* ベンダーに個別のタイムスタンプを記録します。たとえば、Duo v2 と *PingID* サーバーを使用して *MFA* ファクターの課題を発行する場合、ファイアウォールは、*Duo* ファクターへの応答のタイムスタンプと *PingID* ファクターへの応答のタイムスタンプを記録します。

タイムアウト期間内に、1 つの認証ルールに対して正常に認証されたユーザーは、他のルールが保護するサービスまたはアプリケーションにアクセスできます。ただし、この移植性は、同じ認証要素をトリガするルールにのみ適用されます。たとえば、TACACS+ 認証をトリガーするルールに対して正常に認証されたユーザーは、アクセス要求が両方のルールのタイムアウト期間内であっても、SAML 認証をトリガするルールに対して再度認証する必要があります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

キャプティブポータルの設定（「キャプティブポータルの設定」を参照）で定義された各認証ルールとグローバル タイマーのタイムアウトを評価する場合、ファイアウォールは最初に有効期限が切れた場合に再認証を求めるメッセージを表示します。再認証時に、ファイアウォールはルールの新しい認証タイムスタンプを記録し、キャプティブポータル タイマーの時間カウントをリセットします。したがって、異なる認証ルールに異なるタイムアウト時間を有効にするには、キャプティブポータル タイマーを任意のルールのタイムアウトと同じかそれ以上の値に設定します。

認証ポリシーの設定

次の各作業を行い、キャプティブポータルを通して各種サービスにアクセスするエンドユーザー用の認証ポリシーを設定します。作業を開始する前に、ユーザーがセキュリティポリシーによって、認証が必要なサービスおよび URL カテゴリへのアクセスが許可されていることを確認してください。

STEP 1 | キャプティブ ポータルの設定を行います。ユーザー認証でマルチ ファクター認証（MFA）を使用する場合、**Mode (モード)** を **Redirect (リダイレクト)** に設定する必要があります。

STEP 2 | ファイアウォールが次のいずれかのサービスを使ってユーザーを認証するよう設定します。

- 外部認証サービス—サーバープロファイルを設定し、ファイアウォールがサービスに接続する方法を定義します。
- ローカル データベース認証—各ユーザーアカウントをファイアウォール上のローカルユーザーデータベースに追加します。
- Kerberos シングル サインオン（SSO）—ファイアウォール用の Kerberos キータブを作成します。任意で、ファイアウォールが Kerberos SSO を第一認証サービスとして使用し、SSO が失敗した場合に外部サービスあるいはローカル データベース認証にフォールバックするように設定することができます。

STEP 3 | 同じ認証サービスと設定が必要な一連のユーザーおよび認証ポリシールールに対して、認証プロファイルおよびシーケンスの設定を行います。

認証サービスの **Type (タイプ)** および関連する設定を選択します。

- 外部サービス—外部サーバーの **Type (タイプ)** を選択し、そのサーバーのために作成した **Server Profile (サーバープロファイル)** を選択します。
- ローカル データベース認証—**Type (タイプ)** を **Local Database (データベース)** に設定します。**Advanced (詳細)** 設定で、作成したキャプティブポータル ユーザーおよびユーザーグループを **Add (追加)** します。
- **Kerberos SSO**—**Kerberos Realm (Kerberos レルム)** を指定し、**Kerberos Keytab (Kerberos キータブ)** を **Import (インポート)** します。

STEP 4 | 認証適用オブジェクトを設定します。

このオブジェクトは、各認証プロファイルをキャプティブポータル方式と関連付けます。方式によって、最初の認証チャレンジ（要素）が透過的に行われるか、ユーザーの応答を求めるのかが決まります。

1. **Objects (オブジェクト)** > **Authentication (認証)** を選択してオブジェクトを **Add (追加)** します。
2. オブジェクトを識別する **Name (名前)** を入力します。
3. 認証プロファイルで指定してある、その **Type (タイプ)** の認証サービスで使用する **Authentication Method (認証方法)** を選択します。
   - **browser-challenge**—最初の認証要素に対して、ユーザーに認証情報を入力させる代わりにクライアントのブラウザに応答させたい場合は、この方式を選択します。この方法の場合、認証プロファイルに指定済みの Kerberos SSO が、あるいはキャプティブポータル設定に NT LAN Manager（NTLM）がなければなりません。ブラウザ チャレンジが失敗した場合、ファイアウォールは **web-form** 方式にフォールバックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- **web-form**—ユーザーがログイン認証情報を入力するためのキャプティブポータル Web フォームをファイアウォールに表示させたい場合はこの方式を選択します。

4. 設定した **Authentication Profile** (認証プロファイル) を選択します。
5. キャプティブポータルの Web フォームが最初の認証要素に対する認証方法をユーザーに伝える **Message** (メッセージ) を入力します。
6. **OK** をクリックしてオブジェクトを保存します。

STEP 5 | 認証ポリシールールを設定します。

同じ認証サービスと設定が必要な一連のユーザー、サービス、URL カテゴリ用のルールを作成します。

1. **Policies** (ポリシー) > **Authentication** (認証) を選択してルールを **Add** (追加) します。
2. ルールを識別する **Name** (名前) を入力します。
3. **Source** (送信元) を選択し、特定のゾーンおよび IP アドレスを **Add** (追加) するか、**Any** (すべて) のゾーンあるいは IP アドレスを選択します。

   ルールは、指定した IP アドレスあるいは指定したゾーン内のインターフェイスから来るトラフィックにのみ適用されます。
4. **User** (ユーザー)を選択し、ルールを適用する送信元ユーザーおよびユーザーグループを選択あるいは **Add** (追加) います（デフォルトは **any** (すべて)です）。
5. ルールを適用するホスト情報プロファイルを選択あるいは **Add** (追加) します（デフォルトは **any** (すべて)です）。
6. **Source** (宛先) を選択し、特定のゾーンおよび IP アドレスを **Add** (追加) するか、**any** (すべて) のゾーンあるいは IP アドレスを選択します。

   IP アドレスは、アクセスを制御したいリソース（サーバーなど）にすることができます。
7. **Service/URL Category** (サービス/URL カテゴリ) を選択し、ルールによってアクセスを制御するサービスおよびサービスグループを選択あるいは **Add** (追加) します（デフォルトは **service-http**です）。
8. ルールによってアクセスを制御するURL カテゴリを選択あるいは **Add** (追加) します（デフォルトは **any** (すべて)です）。例えば、極めて重要な内部サイトを指定するカスタム URL カテゴリを作成することができます。
9. **Actions** （アクション） を選択し、作成した **Authentication Enforcement** (認証適用) オブジェクトを選択します。
10. サービスおよびアプリケーションに繰り返しアクセスする際に、ファイアウォールがユーザーに一度だけ認証を求める期間として、分単位で **Timeout** (タイムアウト) 期間（デフォルトは 60）を指定します。

    Timeout (タイムアウト)は、より強固なセキュリティ（認証プロンプト間の時間が短い）とユーザーエクスペリエンス（認証プロンプト間の時間が長い）とのトレードオフになります。データセンターなどの重要なシステムやセンシティブな領域へのアクセスが対象である場合、できるだけ頻繁に認証を行うのが最適な選択になるでしょう。通常、ユーザーエクスペリエンスが鍵になるビジネスやネットワークの境界では、認証の頻度を減らす方が良いでしょう。
11. **OK** をクリックしてルールを保存します。

STEP 6 | （MFA のみ）MFA ログインページをカスタマイズします。

追加の MFA 要素がある場合にユーザーが認証できるよう、ファイアウォールがこのページを表示します。

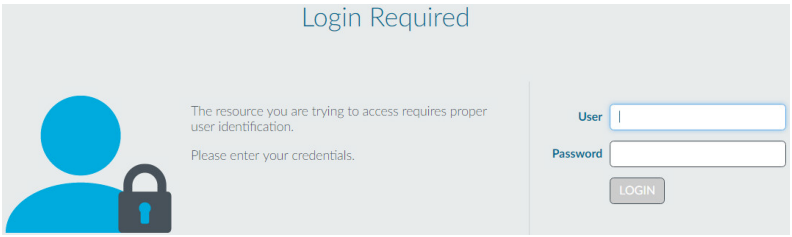
STEP 7 | ファイアウォールが認証ポリシーを適用していることを確認します。

1. 認証ポリシールールで指定されているいずれかのソース ユーザーとしてネットワークにログインします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2. ルールにマッチするサービスあるいは URL カテゴリをリクエストします。

   ファイアウォールが最初の認証要素用にキャプティブポータルの Web フォームを表示します。以下に例を示します。



   ファイアウォールが一つあるいは複数の *MFA* サービスを使用するように設定している場合は、追加の認証要素に対して認証を行います。

3. 先ほどアクセスしたサービスあるいは URL のセッションを終了します。
4. 同じサービスあるいはアプリケーションのセッションを新しく開始します。必ず、認証ルールで指定した**Timeout** (タイムアウト) の期間内にこのステップを実行するようにしてください。

   再認証を行うことなく、ファイアウォールがアクセスを許可します。

5. **Timeout** (タイムアウト) の期間が過ぎるのを待ってから、同じサービスあるいはアプリケーションをリクエストします。

   ファイアウォールに再認証を求められます。

STEP 8 | (任意) 認証ポリシーを適用する他のファイアウォールに対して**ユーザーマッピングおよび認証タイムスタンプを再配信**し、それらすべてがあらゆるユーザーに対して一貫したタイムアウトを適用するようにします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

認証の問題のトラブルシューティング

ユーザーが Palo Alto Networks のファイアウォールあるいはPanoramaに対する認証に失敗した場合や、認証プロセスに予想以上の時間がかかる場合、認証に関連する以下の情報を分析すれば、失敗や遅延の原因を判断する手がかりが得られることがあります。

- ユーザー動作 – ユーザーが誤った認証情報を入力した後にロックアウトされていないか、多数のユーザーが同時にアクセスしようとしていないかなど
- システムまたはネットワークの問題 – 認証サーバーにアクセスできるかなど
- 設定の問題 – 認証プロファイルの許可リストにすべての対象ユーザーが記載されているかなど

以下の CLI コマンドは、上記の問題のトラブルシューティングに役立つ可能性のある情報を表示します。

タスク	コマンド
認証プロファイル (**auth-profile**)、認証シーケンス (**is-seq**)、または仮想システム (**vsys**) に関連付けられているロック中のユーザー アカウントの数を表示します。 ユーザーのロックを解除するには、次の操作コマンドを実行します。 **> request authentication [unlock-admin | unlock-user]**	**PA-220> show authentication locked-users** **{** **vsys *<value>*** | auth-profile <value> | is-seq {yes | no} {auth-profile | vsys} <value> }

認証イベントをトラブルシューティングするには、**debug authentication** コマンドを使用します。
 	
show の各オプションを使用すると、認証要求の統計情報と現在のデバッグ レベルが表示されます。
 	
• **show** は、認証サービス (authd) の現在のデバッグ レベルを表示します。
• **show-active-requests** は、認証要求、許可リスト、マルチ ファクター認証 (MFA) リクエストのアクティブなチェック数を表示します。
• **show-pending-requests** は、認証要求、許可リスト、ロックされたユーザー アカウント、MFA リクエストの保留中のチェック数を表示します。
• **connection-show** は、すべての認証サーバーまたは特定のプロトコル タイプの認証要求および応答の統計情報を表示します。
 	
認証デバッグを有効または無効にするには、**connection-debug** オプションを使用します。
	PA-220> debug authentication
	{
	on {debug | dump | error | info | warn} |
	show |
	show-active-requests |
	show-pending-requests |
	connection-show |
	{
	connection-id |
	protocol-type
	{
	Kerberos connection-id *<value>* |
	LDAP connection-id <value> |
	RADIUS connection-id <value> |
	TACACS+ connection-id <value> |
	}
	connection-debug-on |
	{
	connection-id |
	debug-prefix |
	protocol-type
	{

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

タスク	コマンド

• authd のデバッグを有効にする場合は **on** オプション、無効にする場合は **off** オプションを使用します。
• すべての認証サーバーまたは特定のプロトコル タイプのデバッグを有効にする場合は **connection-debug-on** オプション、無効にする場合は **connection-debug-off** オプションを使用します。
	Kerberos connection-id <value> |
	LDAP connection-id <value> |
	RADIUS connection-id <value> |
	TACACS+ connection-id <value> |
	}
	connection-debug-off |
	{
	connection-id |
	protocol-type
	{
	Kerberos connection-id <value> |
	LDAP connection-id <value> |
	RADIUS connection-id <value> |
	TACACS+ connection-id <value> |
	}
	connection-debug-on
	}

証明書プロファイルの接続と有効性をテストします。	PA-220> test authentication authentication-profile auth-profile username *<username>*password *<password>*
Monitor（監視）> **Logs**（ログ）> **Authentication**（認証）で表示される **Authentication ID**　（証明書 **ID**）を使用して、特定の認証のトラブルシューティングを行います。	PA-220> grep *<Authentication ID>*

証明書の管理

以下のトピックでは、Palo Alto Networks® のファイアウォールおよびPanoramaで使用する様々なキーや証明書、およびそれらの取得、管理方法を説明します。

- キーおよび証明書
- デフォルトの信頼された証明機関（CA）
- 証明書の失効
- 証明書のデプロイメント
- 証明書失効状態の検証の設定
- マスター キーの設定
- 証明書の取得
- 証明書および秘密鍵のエクスポート
- 証明書プロファイルの設定
- SSL/TLS サービス プロファイルの設定
- インバウンドの管理トラフィック用証明書の交換
- SSL フォワード プロキシ サーバーの証明書の鍵のサイズの設定
- 証明書の無効化および更新
- ハードウェア セキュリティ モジュールによるキーの安全確保

キーおよび証明書

Palo Alto Networks のファイアウォールおよびPanoramaでは、安全なコミュニケーション セッションでの両者間の信頼を確保するために、デジタル証明書を使用します。各証明書には、平文を暗号化したり、暗号化テキストを復号化したりするための暗号化キーが含まれています。また、発行者の ID を認証するためのデジタル署名も含まれています。発行者は、認証する側の信頼された認証局（CA）のリストに記載されている必要があります。必要に応じて、認証する側は発行者が証明書を無効化していないことを検証します（証明書の失効を参照）。

Palo Alto Networksのファイアウォールおよびパノラマでは、次のアプリケーションで証明書を使用します。

- キャプティブポータル、多要素認証 (MFA)、およびファイアウォールあるいは Panorama への Web インターフェイス アクセスのユーザー認証。
- GlobalProtect VPN（リモート ユーザーとサイト間または大規模）のデバイス認証。
- Internet Key Exchange（IKE）による IPSec サイト間 VPN のデバイス認証。
- 外部動的リスト (EDL) の検証。
- User-ID エージェントおよび TS エージェントのアクセス。
- インバウンドおよびアウトバウンド SSL トラフィックの復号化。

  ファイアウォールでは、ポリシー ルールを適用するためにトラフィックを復号化してから、最終的な宛先にトラフィックを転送する前にトラフィックを再暗号化します。アウトバウンド トラフィックの場合、ファイアウォールはフォワード プロキシ サーバーとして機能し、宛先サーバーとの SSL/TLS 接続を確立します。ファイアウォール自体とクライアント間の接続の安全性を確保するため、ファイアウォールでは署名証明書を使用して宛先サーバーの証明書のコピーを自動的に生成します。

以下の表では、Palo Alto Networksのファイアウォールおよびパノラマが使用するキーと証明書について説明します。ベスト プラクティスとして、各用途に異なるキーおよび証明書を使用します。

表 1 : **Palo Alto Networks** デバイスが使用するキー/証明書

キー/証明書の用途	説明
管理者アクセス	ファイアウォールあるいはPanoramaの管理インターフェイス（Web インターフェイスへの HTTPS アクセス）への安全なアクセスには、MGT インターフェイス（またはそのファイアウォールあるいはPanoramaが MGT を使用していない場合は、データプレーン上の指定インターフェイス）のサーバー証明書と、必要に応じて、管理者を認証する証明書が必要です。
キャプティブ ポータル	認証ポリシーが HTTPS リソースにアクセスするユーザーを識別するデプロイメントでは、キャプティブ ポータル インターフェイスのサーバー証明書を指定します。ユーザー認証のために証明書を使用するようにキャプティブポータルを設定する場合（インタラクティブな認証の代わりに、あるいは追加で）、クライアント証明書もデプロイします。キャプティブポータルの詳細については、キャプティブ ポータルを使用した IP アドレス対ユーザー名のマッピングを参照してください。
フォワード トラスト	アウトバウンド SSL/TLS トラフィックでは、フォワード プロキシとして機能するファイアウォールが宛先サーバーの証明書に署名をした CA を信頼している場合、ファイアウォールでは、フォワード トラスト CA 証明書を使用して、クライアントに提示する宛先サーバー証明書のコピーを生成します。秘密鍵のサイズを設定する方法については、SSL フォワード プロキシ サーバーの証明書の鍵のサイズの設定を参照してください。セキュリティを強化するため、ハードウェア セ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

キー/証明書の用途	説明
	キュリティ モジュールにキーを保存してください（詳細は、ハードウェア セキュリティ モジュールによるキーの安全確保を参照してください）。
フォワード アントラスト	アウトバウンド SSL/TLS トラフィックでは、フォワード プロキシとして機能するファイアウォールが宛先サーバーの証明書に署名をした CA を信頼しない場合、ファイアウォールでは、フォワード アントラスト CA 証明書を使用して、クライアントに提示する宛先サーバー証明書のコピーを生成します。
SSL インバウンド インスペクション	インスペクションおよびポリシー実施のためにインバウンド SSL/TLS トラフィックを復号化するキー。このアプリケーションでは、SSL/TLS インバウンド インスペクションの対象となるサーバーごとに秘密鍵をファイアウォールにインポートします。SSL インバウンド インスペクションを参照してください。 *PAN-OS 8.0* から、ファイアウォールが楕円曲線 *Diffie-Hellman Ephemeral (ECDHE)* アルゴリズムを使用して厳格な証明書チェックを行うようになっています。つまり、ファイアウォールが中間証明書を使用する場合、*PAN-OS 8.0* 以降のリリースにアップグレードした後、*WEB* サーバーからファイアウォールに証明書をインポートし直し、サーバー証明書と中間証明書を組み合わせる必要があります *(*チェーン証明書をインポートします*)*。そうしなければ、チェーン中に中間証明書が存在する場合に *SSL* インバウンド インスペクションが失敗します。チェーン証明書をインストールするには： ***1.*** メモ帳などのテキスト エディタで各証明書 *(.cer)* ファイルを開きます。 ***2.*** サーバー証明書の後に各署名者が続くようにして、それぞれの証明書を最初から最後までペーストします。 ***3.*** ファイルをテキスト *(.txt)* あるいは証明書 *(.cer)* ファイルとして保存します *(*ファイル名にはスペースを含められません*)*。 ***4.*** 組み合わせた *(*チェーン*)* 証明書をファイアウォールにインポートします。
SSL 除外証明書	SSL/TLS 復号化から除外するサーバーの証明書。たとえば、SSL 復号化を有効にしているが、ファイアウォールでトラフィックを復号化しないサーバー（HR システムの Web サービスなど）がネットワークに含まれている場合、該当する証明書をファイアウォールにインポートして、その証明書を SSL 除外証明書として設定します。復号化例外の管理を参照してください。
グローバルな保護	GlobalProtect のコンポーネント間のすべてのやり取りは、SSL/TLS 接続を介して実行されます。そのため、GlobalProtect デプロイメントの一環として、すべての GlobalProtect ポータル、ゲートウェイ、モバイル セキュリティ マネージャのサーバー証明書をデプロイします。必要に応じて、ユーザーを認証するための証明書もデプロイします。 *GlobalProtect* 大規模 VPN（LSVPN）機能では、*CA* 署名証明書が必要になります。
サイト間 VPN（IKE）	サイト間 IPSec VPN デプロイメントでは、ピア デバイスは Internet Key Exchange（IKE）ゲートウェイを使用して安全なチャネルを確立します。IKE ゲートウェイでは、証明書または事前共有鍵を使用して、ピア同士が相互に認証を行います。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

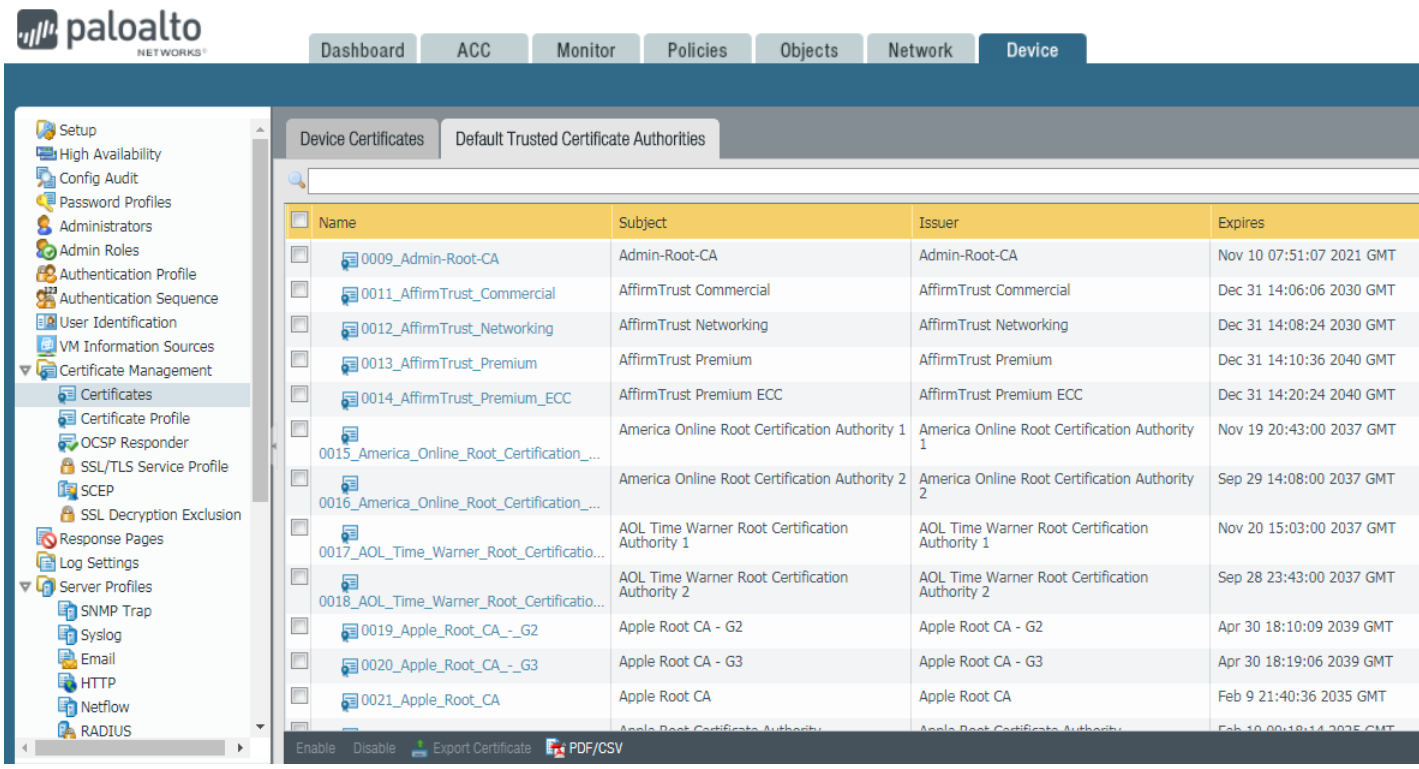
キー/証明書の用途	説明
	ファイアウォールでの IKE ゲートウェイを定義する場合は、証明書またはキーを設定して、割り当てます。サイト間 VPN の概要を参照してください。
マスター キー	ファイアウォールでは、マスター キーを使用して、すべての秘密鍵とパスワードを暗号化します。ネットワークで秘密鍵を保存するための安全な場所が必要な場合は、ハードウェア セキュリティ モジュール（HSM）に保存されている暗号化（ラッピング）キーを使用して、マスター キーを暗号化できます。詳細についてはHSM を使用したマスター キーの暗号化を参照してください。
保護された Syslog	ファイアウォールと syslog サーバー間の安全な接続を有効にするための証明書。カスタム Syslog フィールドの説明を参照してください。
信頼されたルート CA	ファイアウォールが信頼する CA が発行したルート証明書の名称。ファイアウォールは自己署名ルート CA 証明書を使用して、他のアプリケーション（SSLフォワード プロキシなど）のための証明書を自動的に発行できます。 また、ファイアウォールが他のファイアウォールとの安全な接続を確立する必要がある場合、証明書を発行するルート CA が信頼されたルート CA のリストに含まれている必要があります。
デバイス間通信	Panorama、ファイアウォール、ログコレクタはデフォルトで、管理および口グ転送に使用する SSL/TLS 接続を行う際に、事前定義済みの一連の証明書を使用するようになっています。しかし、カスタム証明書をデプロイ環境内のデバイスにデプロイすることで、この接続を強化することができます。これらの証明書は、Panorama HA ピア間の SSL/TLS 接続を保護する目的でも使用できます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

デフォルトの信頼された証明機関（CA）

ファイアウォールは、デフォルトで最も一般的な信頼できる機関（CA）を信頼します。これらの信頼できる証明書プロバイダは、インターネットへの接続を保護するためにファイアウォールが必要とする証明書の発行を担当します。

ファイアウォールがデフォルトで信頼する CA のリストを閲覧、管理するには、**Device**（デバイス）> **Certificate Management**（証明書の管理）> **Certificates**（証明書）> **Default Trusted Certificate Authorities**（デフォルトの信頼された証明機関）を選択します：



組織が必要とする信頼できるエンタープライズ CA だけを追加できます—「証明書の取得」を参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

証明書の失効

Palo Alto NetworksのファイアウォールおよびPanoramaでは、デジタル証明書を使用して、安全な通信セッションにおける両者間の信頼を実現します。証明書の失効状態を確認するようにファイアウォールやPanoramaを設定することで、セキュリティが強化されます。失効した証明書を提示する相手を信頼することはできません。証明書がチェーンの一部である場合、ファイアウォールあるいはPanoramaで失効状態を検証できないルート CA 証明書を除けば、そのファイアウォールあるいはPanoramaによってチェーンのすべての証明書の状態が確認されます。

さまざまな状況により、有効期限前に証明書が無効化されていることがあります。たとえば、名前が変更された場合や、サブジェクトと認証局間の関連付けが変更された（従業員の雇用が終了したなど）場合、秘密鍵の侵害が判明した、またはその疑いがある場合などです。このような状況では、証明書を発行した認証局が証明書を無効化する必要があります。

ファイアウォールおよびPanoramaでは、証明書の失効状態を検証するために以下の方法がサポートされています。両方の方法を設定すると、ファイアウォールあるいはPanoramaはまず OCSP の方法を試します。OCSP サーバーが使用できない場合は、CRL の方法を使用します。

- 証明書失効リスト (CRL)
- Online Certificate Status Protocol (OCSP)

PAN-OS では、証明書の失効状態の検証はオプションの機能です。キャプティブ ポータル、*GlobalProtect*、サイト間 *IPSec VPN* のユーザーおよびデバイス認証、およびファイアウォールあるいは *Panorama* への *Web* インターフェイス アクセスを定義する証明書プロファイルでは、この機能を有効にして、証明書が無効になっていないことを確認することをお勧めします。

証明書失効リスト (CRL)

各認証局（CA）では公開リポジトリに証明書失効リスト（CRL）を定期的に発行しています。CRL では失効した証明書をシリアル番号で特定します。CA が証明書を無効化すると、次回の CRL の更新にその証明書のシリアル番号が含まれます。

Palo Alto Networks ファイアウォールでは、ファイアウォールの信頼された認証局のリストに記載されているすべての認証局の最新発行の CRL をダウンロードして、キャッシュします。キャッシュは検証済みの証明書のみで実施されます。ファイアウォールで証明書の検証が行われたことがない場合、ファイアウォールのキャッシュには発行認証局の CRL は保存されていません。また、キャッシュが CRL を保存するのは、有効期限が切れるまでに限ります。

このファイアウォールでは、Distinguished Encoding Rules（DER）フォーマットの CRL のみがサポートされています。ファイアウォールでその他のフォーマット（Privacy Enhanced Mail（PEM）フォーマットなど）の CRL をダウンロードすると、その CRL を使用する失効検証プロセスは、そのプロセスをトリガーするアクティビティ（アウトバウンド SSL データの送信など）を実行するときに失敗します。ファイアウォールは、検証の失敗に関するシステム ログを生成します。それが SSL 証明書に関する検証であった場合は、ファイアウォールにより、SSL Certificate Errors Notify（SSL 証明書エラー）通知ページも表示されます。

複数の *CRL* 分散ポイント *(CDP)* を設定しており、ファイアウォールが *CDP* に到達できない場合、ファイアウォールは残りの *CDP* をチェックしません。無効な *CRL* リクエストをリダイレクトするには、代替サーバーとしてDNS プロキシを設定します。

インバウンドおよびアウトバウンドの SSL/TLS トラフィックの復号化で使用される証明書の失効状態を検証するために CRL を使用するには、SSL/TLS 復号化に使用する証明書の失効状態検証の設定を参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ユーザーおよびデバイスを認証する証明書の失効状態を検証するために CRL を使用するには、証明書プロファイルを設定して、次のアプリケーション固有のインターフェイスにその証明書プロファイルを割り当てます：キャプティブ ポータル、GlobalProtect（リモート ユーザーとサイト間または大規模）、サイト間 IPSec VPN、あるいはPalo Alto Networksのファイアウォールや Panorama への Web インターフェイス アクセス詳細については、証明書の失効状態検証の設定 を参照してください。

Online Certificate Status Protocol (OCSP)

クライアントは、SSL/TLS セッションを確立するときに、オンライン証明書ステータス プロトコル（OCSP）を使用して、認証証明書の失効状態を確認できます。認証側のクライアントは OCSP レスポンダ（サーバー）に証明書のシリアル番号を含む要求を送信します。レスポンダは、証明書を発行した認証局（CA）のデータベースを検索して、状態（正常、無効化、または 不明）を含む応答をクライアントに返します。OCSP の方法のメリットは、CRL の発行頻度（毎時、毎日、毎週）に依存することなく、状態をリアルタイムに検証できることです。

Palo Alto Networks ファイアウォールでは、ファイアウォールの信頼された認証局リストに記載されているすべての認証局の OCSP 状態情報をダウンロードして、キャッシュします。キャッシュは検証済みの証明書のみで実施されます。ファイアウォールで証明書の検証が行われたことがない場合、ファイアウォールのキャッシュには発行認証局の OCSP 情報は保存されていません。組織に独自の公開鍵基盤（PKI）がある場合、ファイアウォールを OCSP レスポンダとして設定できます（OCSP レスポンダの設定を参照）。

ファイアウォールが SSL フォワード プロキシとして機能している場合、証明書の失効状態を検証するために OCSP を使用するには、SSL/TLS 復号化に使用する証明書の失効状態検証の設定に記載されている手順を実行します。

次のアプリケーションでは、ユーザーやデバイスを認証するために証明書を使用します：キャプティブ ポータル、GlobalProtect（リモート ユーザーとサイト間または大規模）、サイト間 IPSec VPN、およびPalo Alto Networksのファイアウォールや Panorama への Web インターフェイス アクセス。OCSP を使用して証明書の失効状態を検証するには、以下の手順を実行します。

- OCSP レスポンダを構成します（ファイアウォールを OCSP レスポンダとして構成している場合）。
- ファイアウォール上で HTTP OCSP サービスを有効化します（ファイアウォールを OCSP レスポンダとして構成している場合）。
- アプリケーションごとに証明書を作成または取得します。
- アプリケーションごとに証明書プロファイルを設定します。
- 該当するアプリケーションに証明書プロファイルを割り当てます。

OCSP レスポンダを使用できない状況に対処するには、CRL をフォールバック方法として設定します。詳細については、証明書の失効状態検証の設定 を参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

証明書のデプロイメント

Palo Alto Networksのファイアウォールあるいは Panoramaの証明書をデプロイする基本的なアプローチは以下のとおりです。

- **Obtain certificates from a trusted third-party CA**[信頼されたサードパーティ CA から証明書を取得する] — VeriSign、GoDaddy などの信頼されたサードパーティ証明書認証局（CA）から証明書を取得するメリットは、一般的なブラウザには、信頼されたルート証明書ストア内にある既知の CA のルート CA 証明書が含まれているため、エンド クライアントが証明書を信頼済みであることです。そのため、クライアントにファイアウォールあるいは Panoramaとの安全な接続の確立を要求するアプリケーションでは、クライアントにルート CA 証明書を事前にデプロイする必要がないように、クライアントが信頼する CA から証明書を購入します（このようなアプリケーションには GlobalProtect ポータル、GlobalProtect モバイル セキュリティ マネージャがあります）。 ただし、ほとんどのサードパーティ CA は署名証明書を発行することができません。そのため、このタイプの証明書は、ファイアウォールが証明書を発行する必要のあるアプリケーション（SSL/TLS 復号化および大規模 VPN など）には適していません。外部 CA からの証明書の取得を参照してください。
- **Obtain certificates from an enterprise CA**[エンタープライズ CA から証明書を取得する] — 独自の CA がある組織では、その CA を使用してファイアウォール アプリケーションの証明書を発行し、その証明書をファイアウォールにインポートできます。このメリットは、エンド クライアントがそのエンタープライズ CA を信頼済みである可能性が高いことです。必要な証明書を生成してファイアウォールにインポートするか、ファイアウォールで証明書署名要求（CSR）を生成して、署名を得るためエンタープライズ CA にその要求を送信します。この方法のメリットは、秘密鍵がファイアウォール外に出ないことです。また、エンタープライズ CA は、ファイアウォールが自動的に証明書を生成するために使用する署名証明書を発行することもできます（GlobalProtect 大規模 VPN または SSL/TLS 復号化を要求するサイトなど）。証明書および秘密鍵のインポートを参照してください。
- 自己署名証明書を生成 — ファイアウォールで自己署名ルート CA 証明書の作成を行い、その証明書を使用して他のファイアウォール アプリケーションの証明書を自動的に発行できます。

この方法を使用して、アプリケーションの証明書を作成し、アプリケーションでクライアントにその証明書を信頼することを要求する場合、ルート *CA* 証明書がエンドユーザーの信頼済みのルート証明書ストアにないため、エンド ユーザーに証明書エラーが表示されます。これを回避するには、すべてのエンド ユーザー システムに自己署名ルート *CA* 証明書をデプロイします。手動で証明書をデプロイしたり、*Active Directory* の *Group Policy Object*（*GPO*）などの中央管理されたデプロイメント方法を使用したりできます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

証明書失効状態の検証の設定

証明書の失効状態を検証する場合、ファイアウォールはオンライン証明書ステータス プロトコル（OCSP）または証明書失効リスト（CRL）、あるいはその両方を使用します。これらの方法の詳細は、証明書の失効を参照してください。両方の方法を設定する場合は、ファイアウォールではまず OCSP を試行します。OCSP レスポンダを使用できない場合に限り、CRL 方法にフォールバックします。組織に独自の公開鍵基盤（PKI）がある場合、ファイアウォールを OCSP レスポンダとして機能するように設定できます。

以下のトピックでは、証明書の失効状態を検証するためのファイアウォールの設定方法を説明します。

- OCSP レスポンダの設定
- 証明書の失効状態検証の設定
- SSL/TLS 復号化に使用する証明書の失効状態検証の設定

OCSP レスポンダの設定

証明書の失効状態を検証するためにオンライン証明書ステータス プロトコル（OCSP）を使用するには、OCSP レスポンダ（サーバー）にアクセスできるようにファイアウォールを設定する必要があります。OCSP レスポンダを管理する組織は、サードパーティの認証局（CA）でも構いません。組織に独自の公開鍵基盤（PKI）がある場合、外部の OCSP レスポンダを使用するか、ファイアウォール自体を OCSP レスポンダとして設定できます。OCSP の詳細については証明書の失効を参照してください。

STEP 1 | 外部の OCSP レスポンダを定義するか、ファイアウォール自体を OCSP レスポンダとして構成します。

1. **Device (デバイス) > Certificate Management (証明書管理) > OCSP Responder (OCSP レスポンダ)** を選択して **Add (追加)** をクリックします。
2. レスポンダの識別に使用する **Name**[名前]（最大 31 文字）を入力します。名前では大文字と小文字を区別します。英字、数字、スペース、ハイフン、およびアンダースコアのみを使用し、一意である必要があります。
3. ファイアウォールに仮想システム（vsys）が複数ある場合は、証明書の **Location** [場所]（vsys または **Shared** [共有]）を選択します。
4. **Host Name**[ホスト名]フィールドに、OCSP レスポンダのホスト名（推奨）または IP アドレスを入力します。IPv4 あるいは IPv6 アドレスを入力できます。PAN-OS はこの値から URL を自動的に導出し、検証する証明書にその URL を追加します。

   ファイアウォール自体を OCSP レスポンダとして設定する場合、ホスト名は、ファイアウォールが OCSP サービスに使用するインターフェイスの IP アドレスに解決される必要があります。
5. **OK** をクリックします。

STEP 2 | OCSP レスポンダのインターフェイス用管理インターフェイスをファイアウォールに使用させたい場合、ファイアウォール上で OCSP 通信を有効化します。そうでない場合は、次のステップに進んで代替インターフェイスを構成します。

1. **Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Management**（管理）を選択します。
2. Management Interface Settings [管理インターフェイス設定] セクションで、**HTTP OCSP** のチェックボックスをオンにし、**OK** をクリックします。

STEP 3 | OCSP レスポンダのインターフェイスとして別のインターフェイスを使用するには、OCSP サービスで使用するインターフェイスにインターフェイス管理プロファイルを追加します。

1. **Network (ネットワーク) > Network Profiles (ネットワーク プロファイル) > Interface Mgmt (インターフェイス管理)** を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2. **Add**[追加] をクリックして新しいプロファイルを作成するか、既存のプロファイル名をクリックします。
3. **HTTP OCSP** チェックボックスをオンにして **OK** をクリックします。
4. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) の順に選択し、ファイアウォールが OCSP サービスに使用するインターフェイスの名前をクリックします。ステップ 1で指定した OCSP の **Host Name** (ホスト名) をこのインターフェイスの IP アドレスに解決する必要があります。
5. **Advanced** (詳細) > **Other info** (その他の情報) を選択し、設定したインターフェイス管理プロファイルを選択します。
6. **OK**、**Commit** (コミット) の順にクリックします。

証明書の失効状態検証の設定

キャプティブ ポータル、GlobalProtect、サイト間 IPSec VPNなどのアプリケーション、およびファイアウォールあるいはPanoramaへの Web インターフェイス アクセスでは、ファイアウォールやPanoramaは証明書を使用してユーザーおよびデバイスを認証します。セキュリティを向上させるため、デバイス/ユーザー認証のために使用する証明書の失効状態を検証できるようにファイアウォールあるいはPanoramaを設定することをお勧めします。

STEP 1 | アプリケーションごとに証明書プロファイルを設定します。

1 つ以上のルート CA 証明書をプロファイルに割り当てて、ファイアウォールによる証明書の失効状態の検証方法を選択します。

さまざまなアプリケーションが使用する証明書の詳細は、キーおよび証明書を参照してください。

STEP 2 | 関連アプリケーションに証明書プロファイルを割り当てます。

証明書プロファイルを割り当てる手順は、証明書を必要とするアプリケーションによって異なります。

SSL/TLS 復号化に使用する証明書の失効状態検証の設定

ファイアウォールでは、インバウントおよびアウトバウンドの SSL/TLS トラフィックを復号化して、セキュリティ ルールを適用し、転送する前にそのトラフィックを再暗号化します（詳細についてはSSL インバウンド インスペクションおよびSSL 転送プロキシを参照） ファイアウォールは、以下のように、復号化で使用される証明書の失効状態を検証するように設定できます。

SSL/TLS 復号化証明書の失効状態検証を有効にすると、セッションの確立プロセスにさらに時間がかかります。セッションのタイムアウト前に検証が完了していない場合、サイトへの初回のアクセスの試行が失敗する可能性があります。このような理由から、検証はデフォルトで無効になっています。

STEP 1 | 失効状態要求のサービス固有のタイムアウト間隔を定義します。

1. **Device** (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **Session** (セッション) の順に選択し、Session Features (セッション機能) セクションで、**Decryption Certificate Revocation Settings** (復号化証明書失効の設定) を選択します。
2. ファイアウォールがオンライン証明書ステータス プロトコル（OCSP）と証明書失効リスト（CRL）のどちらの方法を使用して証明書の失効状態を確認しているかに応じて、以下の手順のいずれかまたは両方を実行します。ファイアウォールが両方を使用している場合、ファイアウォールはまず OCSP を試行します。OCSP レスポンダを使用できない場合は、CRL の方法を試行します。
   - CRL セクションで、**Enable**[有効化] チェックボックスをオンにして **Receive Timeout**[受信の有効期限] に入力します。これは、ファイアウォールが CRL サービスからの応答を待機する期間（1 ～ 60 秒）です。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- OCSP セクションで、**Enable**[有効化] チェックボックスをオンにして **Receive Timeout**[受信の有効期限] に入力します。これは、ファイアウォールが OCSP レスポンダからの応答を待機する期間（1 ~ 60 秒）です。

ステップ 2 で指定した **Certificate Status Timeout** (証明書の有効期限) の値に応じて、ファイアウォールでは、一方または両方の **Receive Timeout** (受信の有効期限) 期間が経過するまでのタイムアウトを登録することができます。

STEP 2 | 失効状態要求の合計タイムアウト間隔を定義します。

Certificate Status Timeout[証明書の有効期限] を入力します。これは、ファイアウォールが任意の証明書状態サービスからの応答を待機し、ステップ 3 でユーザーが必要に応じて定義したセッション ブロック ロジックを適用するまでの期間（1 ~ 60 秒）です。**Certificate Status Timeout**（証明書の有効期限）は、OCSP/CRL の **Receive Timeout**（受信の有効期限）と以下のように関連しています。

- OCSP および CRL の両方を有効化する場合 – ファイアウォールは、**Certificate Status Timeout**（証明書の有効期限）の値または 2 つの **Receive Timeout**（受信の有効期限）の値の合計のいずれか小さい方の期間の経過後に、要求のタイムアウトを登録します。
- OCSP のみを有効化する場合 – ファイアウォールは、**Certificate Status Timeout**[証明書の有効期限] の値または OCSP の **Receive Timeout**[受信の有効期限] の値のいずれか小さい方の期間の経過後に、要求のタイムアウトを登録します。
- CRL のみを有効化する場合 – ファイアウォールは、**Certificate Status Timeout**（証明書の有効期限）値または CRL の **Receive Timeout**（受信の有効期限）値のいずれか小さい方の期間の経過後に、要求のタイムアウトを登録します。

STEP 3 | 証明書の状態が 不明 であるか、失効状態の要求がタイムアウトの場合のブロック動作を定義します。

OCSP または CRL サービスが 不明 という証明書の失効状態を返すとき、ファイアウォールで SSL/TLS セッションをブロックする場合は、**Block Session With Unknown Certificate Status**（証明書の状態が不明なセッションをブロックする）チェックボックスをオンにします。その他の場合は、ファイアウォールはセッションを続行します。

要求のタイムアウトが登録された後に、ファイアウォールで SSL/TLS セッションをブロックする場合は、**Block Session On Certificate Status Check Timeout** [証明書の状態のチェックがタイムアウトしたセッションをブロックします] チェックボックスをオンにします。その他の場合は、ファイアウォールはセッションを続行します。

STEP 4 | **OK**、**Commit** (コミット) の順にクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

マスター キーの設定

各ファイアウォールおよび Panorama 管理サーバーには、設定に含まれるすべての秘密鍵およびパスワードを暗号化して保護するデフォルトのマスターキーがあります（SSL フォワード プロキシ復号化に使用する秘密鍵など）。

高可用性 (HA) 設定の場合、ファイアウォールまたは Panorama の両方で同じマスター キーを使用しなければなりません。同じマスター キーを使用しない場合、HA 同期が正しく機能しません。

さらに、Panorama を使用してファイアウォールを管理している場合、Panorama がファイアウォールに設定をプッシュできるよう、Panorama および管理対象のすべてのファイアウォールに対して同じマスターキーを使用しなければなりません。

必ずマスターキーは安全な場所に保存するようにしてください。マスターキーは復元できません。また、デフォルトのマスターキーを復元する唯一の方法は、ファイアウォールの工場出荷時設定へのリセットだけです。

STEP 1 | (HA のみ) HA を無効にします。

新しいマスター キーをファイアウォール HA ペアに展開する前に、このステップが必要です。新しいマスター キーを展開する前に HA を無効にしないと、Panorama はプライマリファイアウォールに対する接続を失います。

1. **Device** (デバイス) > **High Availability** (高可用性) > **General** (全般) を選択し、Setup (セットアップ) を編集します。
2. **Enable HA** (HA の有効化) 設定を無効 (クリア) にして、**OK** をクリックします。
3. 設定の変更を **Commit** (コミット) します。

STEP 2 | **Device** (デバイス) > **Master Key and Diagnostics** (マスター キーおよび診断) の順に選択し、Master Key (マスター キー) セクションを編集します。

STEP 3 | すでにマスター キーがある場合は、**Current Master Key**[現在のマスター キー] に入力します。

STEP 4 | 新しい **New Master Key**（新規マスター キー）を定義して、**Confirm New Master**（マスターキーの確認）を定義します。キーは、厳密に 16 文字である必要があります。

STEP 5 | マスター キーの **Life Time** (ライフ タイム) を指定するには、キーが期限切れになるまでの期間を **Days** (日数) と **Hours** (時間数) またはいずれかで指定します。

現在のキーが失効する前に新しいマスター キーを設定する必要があります。マスターキーが失効すると、ファイアウォールまたは *Panorama* は自動的にメンテナンス モードで再起動されます。次にファイアウォールの工場出荷時設定へのリセットを行う必要があります。

STEP 6 | マスター キーが失効する前にファイアウォールで失効アラームを生成するまでの **Days** (日数) および **Hours** (時間) を指定する **Time for Reminder** (リマインダーの時間) を入力します。ファイアウォールは System Alarms（システム アラーム）ダイアログを自動的に開いてアラームを表示します。

失効アラームを表示するには、*Device*（デバイス）> *Log Settings*（ログ設定）を選択し、*Alarm Settings*（アラーム設定）を編集して、*Enable Alarms*（アラームを有効化）します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 7 | **Auto Renew Master Key (マスターキーの自動更新)** を有効にして、マスターキーを自動的に更新するようにファイアウォールを構成します。**Auto Renew With Same Master Key (同じマスターキーで自動更新)** を設定するには、同じマスターキーを更新する **Days (日数)** と **Hours (時間)** またはいずれかを指定します。キー拡張により、ファイアウォールは動作し続け、ネットワークの保護を継続することができます。既存のマスターキーの有効期限がすぐに切れる場合、新しいキーを設定するための代替にはなりません。

キーの有効期限が切れた後に自動更新されるようにマスターキーを構成するときは、次に利用可能なメンテナンスウィンドウまでの日数を考慮してください。

STEP 8 | (任意) 追加したセキュリティ用に、マスター キーを暗号化するために **HSM** を使用するかどうかを選択します。詳細についてはHSM を使用したマスター キーの暗号化を参照してください。

STEP 9 | **OK**、**Commit (コミット)** の順にクリックします。

STEP 10 | (HA のみ) HA を再度有効化します。

1. **Device (デバイス)** > **High Availability (高可用性)** > **General (全般)** を選択し、Setup (セットアップ) を編集します。
2. **Enable HA (HA の有効化)** を選択して **OK** をクリックします。
3. 設定の変更を **Commit (コミット)** します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

証明書の取得

- 自己署名ルート CA 証明書の作成
- 証明書の生成
- 証明書および秘密鍵のインポート
- 外部 CA からの証明書の取得

自己署名ルート CA 証明書の作成

自己署名ルート認証局（CA）証明書は、証明書チェーンで最上位の証明書です。ファイアウォールはこの証明書を使用して、他の用途のために証明書を自動的に発行できます。たとえば、ファイアウォールは、SSL/TLS 復号化や、GlobalProtect 大規模 VPN でのサテライトのための証明書を発行します。

ファイアウォールとの安全な接続が確立する場合、リモート クライアントは証明書を発行したルート CA を信頼する必要があります。信頼しない場合、証明書が無効であり（セキュリティ設定に応じて）接続をブロックする可能性があるという警告がクライアント ブラウザに表示されます。これを回避するため、自己署名ルート CA 証明書の生成後、クライアント システムにこの証明書をインポートします。

Palo Alto Networks のファイアウォールあるいは*Panorama*では、自己署名証明書を生成できます（ただし、*CA* 証明書に限ります）。

STEP 1 | **Device** > **Certificate Management**（証明書の管理） > **Certificates**（証明書） > **Device Certificates**（デバイス証明書）の順に選択します。

STEP 2 | ファイアウォールに仮想システム（vsys）が複数ある場合は、証明書の **Location** [場所]（vsys または **Shared** [共有]）を選択します。

STEP 3 | **Generate**（生成）をクリックします。

STEP 4 | **Certificate Name** [証明書名]に「`GlobalProtect_CA`」などの名前を入力します。名前は大文字小文字を区別し、ファイアウォールでは最大 63 文字、Panorama では最大 31 文字を使用できます。英字、数字、ハイフン、およびアンダースコアのみを使用し、一意である必要があります。

STEP 5 | **Common Name**[共通名] フィールドに、証明書を使用するサービスを設定するインターフェイスの FQDN（推奨）または IP アドレスを入力します。

STEP 6 | ファイアウォールに仮想システム（vsys）が複数あり、どの vsys でも証明書を使用できるようにする場合は、**Shared** [共有]チェック ボックスをオンにします。

STEP 7 | **Signed By**[署名者] フィールドは空白のままにし、証明書を自己署名として指定します。

STEP 8 | （必須）**Certificate Authority** [認証局]チェック ボックスをオンにします。

STEP 9 | **OCSP Responder** [OCSP レスポンダ]フィールドは空白のままにします。ルート CA 証明書には失効状態検証が適用されません。

STEP 10 | **Generate**[生成]、**Commit**[コミット] の順にクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

証明書の生成

SSL/TLS 復号化、キャプティブ ポータル、GlobalProtect、サイト間 IPSec VPNを含む複数のアプリケーション、およびファイアウォール/Panoramaへの Web インターフェイス アクセスについて、Palo Alto Networksのファイアウォールおよびpanoramaは証明書を使用して、クライアント、サーバー、ユーザー、およびデバイスを認証します。使用するたびに証明書を生成します（詳細はキーおよび証明書を参照）。

証明書を生成するためには、まず自己署名ルート CA 証明書の作成を行うか、あるいはインポート（証明書および秘密鍵のインポート）して署名します。証明書の失効状態を検証するためにオンライン証明書ステータス プロトコル（OCSP）を使用するには、証明書を生成する前に、OCSP レスポンダの設定を行います。

STEP 1 | **Device** > **Certificate Management**（証明書の管理） > **Certificates**（証明書） > **Device Certificates**（デバイス証明書）の順に選択します。

STEP 2 | ファイアウォールに仮想システム（vsys）が複数ある場合は、証明書の **Location** [場所]（vsys または **Shared** [共有]）を選択します。

STEP 3 | **Generate**（生成）をクリックします。

STEP 4 | SCEP 証明書を GlobalProtect エンドポイントにデプロイしない場合を除き、**Certificate Type**（証明書タイプ）として**Local**（ローカル）（デフォルト設定）を選択します。

STEP 5 | **Certificate Name**（証明書名）を入力します。名前は大文字小文字を区別し、ファイアウォールでは最大 63 文字、Panorama では最大 31 文字を使用できます。英字、数字、ハイフン、およびアンダースコアのみを使用し、一意である必要があります。

STEP 6 | **Common Name**[共通名] フィールドに、証明書を使用するサービスを設定するインターフェイスの FQDN（推奨）または IP アドレスを入力します。

STEP 7 | ファイアウォールに仮想システム（vsys）が複数あり、どの vsys でも証明書を使用できるようにする場合は、**Shared** [共有]チェック ボックスをオンにします。

STEP 8 | **Signed By**[署名者] フィールドで、証明書を発行するルート CA 証明書を選択します。

STEP 9 | （任意）**OCSP Responder** [OCSP レスポンダ]を選択します。

STEP 10 | 鍵生成の **Algorithm** [アルゴリズム]に、**RSA**（デフォルト）または **Elliptic Curve DSA**（ECDSA）を選択します。クライアント ブラウザおよびそれをサポートするオペレーティング システムでは、ECDSA をお勧めします。

> *PAN-OS 6.1* より前のリリースを実行しているファイアウォールでは、*Panorama*™ からプッシュした *ECDSA* 証明書が削除されます。また、これらのファイアウォールでは、*ECDSA* 認証局（*CA*）によって署名された *RSA* 証明書が無効になります。

ハードウェア セキュリティ モジュール（HSM）を使用して、SSL/TLS 複合化に使用する ECDSA キーを保存することはできません。

STEP 11 | **Number of Bits** [ビット数]を選択して、証明書鍵の長さを定義します。数値が大きいほど安全性が高まりますが、処理に時間がかかります。

STEP 12 | **Digest** [ダイジェスト]アルゴリズムを選択します。セキュリティが高いオプションの順：**sha512**, **sha384**, **sha256** (default), **sha1**,と **md5**.

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

TLSv1.2 に依存するファイアウォール サービス（*Web* インターフェイスへの管理者アクセスなど）の要求時に使用するクライアント証明書に、ダイジェスト アルゴリズムとして *sha512* を含めることはできません。クライアント証明書でより低いダイジェスト アルゴリズム（*sha384* など）を使用するか、ファイアウォール サービス用の CSSL/TLS サービス プロファイルの設定を行う際に、*Max Version*（最大バージョン）を *TLSv1.1* に制限する必要があります。

STEP 13 | **Expiration** [有効期限]に、証明書が有効である日数（デフォルトは 365）を入力します。

STEP 14 | （任意）証明書を使用するファイアウォールおよびサービスを一意に特定するための **Certificate Attributes**（証明書の属性）を **Add**（追加）します。

証明書のサブジェクト代替名 *(SAN)* フィールドをホスト名が決定し、証明書が保護するドメインを *SAN* が指定することを求めるブラウザが存在するため、*Host Name (*ホスト名*) (DNS* 名*)* 属性を追加する場合は、*Common Name (*共通名*)*と同じにすることが推奨されます。さらに *GlobalProtect* では、*Common Name (*共通名*)*と一致する *Host Name (*ホスト名*)* が必要になります。

STEP 15 | **Generate** [生成]をクリックして、Device Certificates [デバイス証明書]ページで Certificate Name [証明書名]をクリックします。

ファイアウォールが属するタイムゾーンに関わらず、証明書が有効な時間や有効期限はグリニッジ標準時（*GMT*）で表示されます。

STEP 16 | ファイアウォールでの証明書の使用目的に該当するチェックボックスをオンにします。

たとえば、ファイアウォールが、外部 syslog サーバーへの syslog の転送を保護するためにこの証明書を使用する場合は、**Certificate for Secure Syslog (**保護された **Syslog** の証明書**)** チェック ボックスをオンにします。

STEP 17 | **OK**、**Commit (**コミット**)** の順にクリックします。

証明書および秘密鍵のインポート

組織に独自の公開鍵基盤（PKI）がある場合、組織の認証局（CA）からファイアウォールに証明書および秘密鍵をインポートできます。エンタープライズ CA 証明書（信頼されたサードパーティ CA から購入した大半の証明書ではなく）では、SSL/TLS 復号化または大規模 VPN などのアプリケーション用の CA 証明書を自動的に発行できます。

Palo Alto Networks のファイアウォールあるいは*Panorama*では、自己署名証明書をインポートできます（ただし、*CA* 証明書に限ります）。

すべてのクライアント システムに自己署名ルート *CA* 証明書をインポートするのではなく、エンタープライズ *CA* から証明書をインポートすることをお勧めします。これは、クライアントにエンタープライズ *CA* との信頼関係がすでにあり、デプロイメントが簡略化されるためです。

インポートする証明書が証明書チェーンの一部である場合、チェーン全体をインポートすることをお勧めします。

STEP 1 | エンタープライズ CA から、ファイアウォールが認証に使用する証明書と秘密鍵をエクスポートします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

秘密鍵をエクスポートする場合、転送用のキーを暗号化するパスフレーズを入力する必要があります。管理システムが証明書およびキー ファイルにアクセスできることを確認します。キーをファイアウォールにインポートするときは、同一のパスフレーズを入力してキーを復号化します。

STEP 2 | **Device** > **Certificate Management** > **Certificates** > **Device Certificates** (デバイス > 証明書の管理 > 証明書 > デバイス証明書)を選択します。

STEP 3 | ファイアウォールに仮想システム（vsys）が複数ある場合は、証明書の **Location** [場所]（vsys または **Shared** [共有]）を選択します。

STEP 4 | **Import**（インポート）をクリックして、**Certificate Name**（証明書名）を入力します。名前は大文字小文字を区別し、ファイアウォールでは最大 63 文字、Panorama では最大 31 文字を使用できます。英字、数字、ハイフン、およびアンダースコアのみを使用し、一意である必要があります。

STEP 5 | すべての仮想システムで証明書を使用できるようにするには、[共有] チェックボックスをオンにします。このチェックボックスは、ファイアウォールが複数の仮想システムをサポートしている場合に限り表示されます。

STEP 6 | CA から受信した **Certificate File**[証明書ファイル] のパスと名前を入力するか、**Browse**[参照]してファイルを検索します。

STEP 7 | 以下の **File Format**[ファイル 形式] を選択します。

- **Encrypted Private Key and Certificate (PKCS12)**[暗号化された秘密鍵と証明書（PKCS12）] – これは、デフォルトで最も一般的な形式であり、キーおよび証明書が単一のコンテナに（**Certificate File**[証明書ファイル]）格納されています。ハードウェア セキュリティ モジュール（HSM）がこの証明書の秘密鍵を保存する場合、**Private key resides on Hardware Security Module**[秘密鍵はハードウェア セキュリティ モジュール上にあります] チェックボックスをオンにします。
- **Base64 Encoded Certificate (PEM)**[Base64 エンコード済み証明書（PEM）] – 証明書とは別にキーをインポートする必要があります。ハードウェア セキュリティ モジュール（HSM）がこの証明書の秘密鍵を保存する場合、**Private key resides on Hardware Security Module** (秘密鍵はハードウェア セキュリティ モジュール上にあります) チェックボックスをオンにして、次のステップをスキップします。その他の場合は、**Import Private Key** (秘密鍵のインポート) チェックボックスをオンにして、**Key File** (キー ファイル) に入力するか、キー ファイルを **Browse** (参照) して次のステップに進みます。

STEP 8 | 秘密鍵の暗号化に使用する [パスフレーズ] に入力して、再入力（確認）します。

STEP 9 | **OK** をクリックします。Device Certificates [デバイス証明書]ページに、インポートされた証明書が表示されます。

外部 CA からの証明書の取得

外部認証局（CA）から証明書を取得するメリットは、秘密鍵がファイアウォール外に出ないことです。外部 CA から証明書を取得するには、証明書署名要求（CSR）を生成し、CA にその要求をサブミットします。CA が指定の属性を持つ証明書を発行したら、その証明書をファイアウォールにインポートします。CA は、一般的な公開 CA またはエンタープライズ CA です。

証明書の失効状態を検証するため、Online Certificate Status Protocol（OCSP）を使用するには、CSR を生成する前に、OCSP レスポンダの設定を行います。

STEP 1 | 外部 CA の証明書を要求します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. **Device** > **Certificate Management**（証明書の管理）> **Certificates**（証明書）> **Device Certificates**（デバイス証明書）の順に選択します。
2. ファイアウォールに仮想システム（vsys）が複数ある場合は、証明書の **Location** [場所]（vsys または **Shared** [共有]）を選択します。
3. **Generate**（生成）をクリックします。
4. **Certificate Name**（証明書名）を入力します。名前は大文字小文字を区別し、ファイアウォールでは最大 63 文字、Panorama では最大 31 文字を使用できます。英字、数字、ハイフン、およびアンダースコアのみを使用し、一意である必要があります。
5. **Common Name**[共通名] フィールドに、証明書を使用するサービスを設定するインターフェイスの FQDN（推奨）または IP アドレスを入力します。
6. ファイアウォールに仮想システム（vsys）が複数あり、どの vsys でも証明書を使用できるようにする場合は、**Shared** [共有]チェック ボックスをオンにします。
7. **Signed By** [署名者]フィールドで、**External Authority (CSR)** [外部認証局（CSR）]を選択します。
8. 該当する場合、**[OCSP** レスポンダ] を選択します。
9. （任意）証明書を使用するファイアウォールおよびサービスを一意に特定するための **Certificate Attributes**（証明書の属性）を **Add**（追加）します。

   *Host Name (*ホスト名*)* 属性を追加する場合は、*Common Name (*共通名*)* に一致させる必要があります *(*これは、*GlobalProtect* では必須です*)*。このホスト名が、証明書の *Subject Alternative Name [*サブジェクト代替名*]* フィールドに入力されます。
10. **Generate**（生成）をクリックします。**Device Certificates**（デバイス証明書）タブに状態が `pending`（保留）である CSR が表示されます。

STEP 2 | CA に CSR をサブミットします。

1. CSR を選択し、**Export** [エクスポート]をクリックして、ローカル コンピュータに .csr ファイルを保存します。
2. CA に .csr ファイルをアップロードします。

STEP 3 | 証明書をインポートします。

1. CA が CSR に応答して署名証明書を送信した後、**Device Certificates**[デバイス証明書] タブに戻り、**Import**[インポート] をクリックします。
2. CSR の生成に使用した **Certificate Name (**証明書名**)** を入力します。
3. CA が送信した PEM **Certificate File**[証明書ファイル] のパスと名前を入力するか、**Browse**[参照] してファイルを検索します。
4. **OK** をクリックします。**Device Certificates**[デバイス証明書] タブに状態が `valid`[有効] になっている証明書が表示されます。

STEP 4 | 証明書を設定します。

1. 証明書の **Name**[名前] をクリックします。
2. ファイアウォールでの証明書の使用目的に該当するチェックボックスをオンにします。たとえば、ファイアウォールが、外部 syslog サーバーへの syslog の転送を保護するためにこの証明書を使用する場合は、**Certificate for Secure Syslog (**保護された **Syslog** の証明書**)** チェック ボックスをオンにします。
3. **OK**、**Commit (**コミット**)** の順にクリックします。

SCEP を使用して証明書をデプロイする

エンタープライズ PKI に簡易証明書登録プロトコル（SCEP）サーバーがある場合は、SCEP プロファイルを設定して、一意のクライアント証明書の生成と配布を自動化できます。エンタープライズ PKI は SCEP クライアントからリクエストを受けた際にユーザー固有の証明書を生成し、その証明書を SCEP クライア

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ントに送信します。つまり、SCEP のオペレーションは動的なものになります。その後、SCEP クライアントが証明書を透過的にクライアント デバイスへデプロイできるようになります。

GlobalProtect で SCEP プロファイルを使用して、各 GlobalProtect ユーザーにユーザー固有のクライアント証明書を割り当てることができます。この使用例では、GlobalProtect ポータルは、エンタープライズ PKI 内の SCEP サーバーに対する SCEP クライアントとして機能します。さらに、SCEP プロファイルを使用して、管理アクセスとデバイス間通信のために、また、他の Palo Alto Networks デバイスと Palo Alto Networks デバイスの相互認証のためにクライアント証明書を に割り当てることができます。

STEP 1 | SCEP プロファイルを作成します。

1. **Device** > **Certificate Management** > **SCEP**(デバイス > 証明書管理 > SCEP) の順に選択し、**Add**(追加) をクリックして新しいプロファイルを追加します。
2. SCEP プロファイルを識別する **Name**（名前）を入力します。
3. このプロファイルが複数の仮想システム容量のあるファイアウォール用であれば、仮想システムを選択するか、そのプロファイルを利用できる **Location**（場所）として **Shared**（共有）を選択します。

STEP 2 | （任意）SCEP ベースの証明書発行をより安全に行いたい場合は、各回の証明書要求について PKI およびポータルとの間に SCEP チャレンジレスポンス機能を設定します。

この機能の設定後はバックグラウンドで動作するため、追加の入力が必要になることはありません。

連邦情報処理標準（FIPS）に準拠するため、連邦情報処理標準（FIPS）に準拠するため、**Dynamic**（動的） SCEP要求を使用し、HTTPSを利用する**Server URL**（サーバーURL）を指定します。

以下のいずれかのオプションを選択します。

- **None**(なし) -（デフォルト）SCEPサーバーは証明書の発行前にポータルとのチャレンジを行いません。
- **Fixed**（固定）– PKI インフラストラクチャ内の SCEP サーバーから必須の登録パスワードを取得し、そのパスワードを Password（パスワード）フィールドに入力します。
- **Dynamic**（動的） – 任意のユーザー名およびパスワード（多くの場合は PKI 管理者の認証情報となります）と、ポータルのクライアントがこれらの認証情報を送信する SCEP **Server URL**（サーバー **URL**）を入力します。これは、証明書をリクエストする度にポータル用の OTP パスワードを透過的に生成する SCEP サーバーに認証するための認証情報を使用します。（各回の証明書要求の後、`The enrollment challengepassword is`（登録チャレンジパスワード）のフィールドの画面更新後にOTP の変更が表示されます） PKI はそれぞれの新しいパスワードをポータルへ透過的に受け渡し、また、証明書要求に対してそれらのパスワードを使用します。

STEP 3 | SCEP サーバーとポータル間の接続設定を指定し、ポータルがクライアント証明書をリクエスト・受信できるようにします。

証明書の**Subject**（サブジェクト）名でトークンを指定することで、クライアント デバイスまたはユーザーに関する補足的な情報を含めることができます。

ポータルは、SCEPサーバーへのCSRリクエストにトークンの値とホストIDを含めます。

1. PKI 内の SCEP サーバーにアクセスするためにポータルが使用する**Server URL**（サーバー **URL**）を設定します（例：`http://10.200.101.1/certsrv/mscep/`）。
2. SCEP サーバーを識別するための文字列（255 文字まで）を **CA-IDENT Name**（**CA-IDENT** 名）に入力します。
3. SCEP サーバーが生成する証明書に使用する **Subject**（サブジェクト）名を入力します。サブジェクトは、<**attribute**>=<**value**> の形式で識別される名前にして、共通名（CN）属性（`CN=`<**variable**>）を含める必要があります。CN は次のような動的なトークンをサポートしています。

   - `$USERNAME`—このトークンは、ポータルに特定のユーザーの証明書の要求を許可するために使用します。GlobalProtect でこの変数を使用するには、グループ マッピングの有効化も行う必要

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

があります。ユーザーが入力したユーザー名は user-group マッピング テーブルの名前と一致する必要があります。

- `$EMAILADDRESS`—このトークンは、特定の電子メール アドレスに関連付けられた証明書を要求するために使用します。この変数を使用するには、グループ マッピングの有効化を行い、Server Profile（サーバー プロファイル）の Mail Domains（メール ドメイン）セクションで **Mail Attributes**（メール属性）を設定する必要もあります。GlobalProtect がユーザーの電子メール アドレスを識別できない場合、一意の ID を生成してその値を含む CN を入力します。
- `$HOSTID`—デバイスのみに対する証明書をリクエストするには、ホスト ID のトークンを指定します。ユーザーがポータルにログインしようと試みると、エンドポイントはホスト ID の値を含む、ユーザーを識別できる情報を送信します。GUID（Windows）、インターフェイスのMACアドレス（Mac）、Android ID（Androidデバイス）、UDID（iOSデバイス）、あるいはGlobalProtectが割り当てる一意の名前（Chrome）など、ホストIDの値はデバイスの種類によって異なります。
- `$UDID`—UDID共通名属性を使用して、GlobalProtect のクライアントのデバイス UDID または Palo Alto Networks デバイス間の相互認証のデバイス シリアル番号に基づいて証明書を要求します。

GlobalProtect ポータルがエージェントに SCEP 設定をプッシュする際、サブジェクト名の CN の部分は、証明書の所有者が持つ実際の値（ユーザー名、ホスト ID、または電子メール アドレス）に置き換えられます（例: **`O=acme,CN=johndoe`**）。

4. **Subject Alternative Name Type**（サブジェクトの別名タイプ）を選択します。

   *Subject Alternative Name (*サブジェクトの別名 *- SAN)* タイプのスタティック エントリを使用します。ファイアウォールは ***`$ USERNAME`***などのダイナミック トークンをサポートしていません。

   - **RFC 822 Name**（**RFC822** 名）— 証明書のサブジェクトまたはサブジェクト代替名拡張子に電子メールアドレス名を入力します。
   - **DNS Name**（**DNS** 名）— 証明書の検証に使用する DNS 名を入力します。
   - **Uniform Resource Identifier**（ユニフォームリソース識別子）— クライアントが証明書を取得する URI リソース名を入力します。
   - **None**（なし）— 証明書の属性を指定しません。

STEP 4 | （任意）証明書の暗号設定を行います。

- 証明書の鍵長（**Number of Bits**（ビット数））を選択します。

  ファイアウォールが FIPS-CC モードで鍵生成アルゴリズムが RSA の場合。RSA キーは 2,048 ビット以上でなければなりません。
- 証明書署名要求（CSR）用のダイジェスト アルゴリズムを示す **Digest for CSR**（**CSR** 用ダイジェスト）を選択します（sha1、sha256、または sha384）。

STEP 5 | （任意）許可される証明書の用途を設定します（署名用または暗号化用）。

- この証明書を署名のために使用する場合、**Use as digital signature**（デジタル署名として使用）のチェックボックスを選択します。これにより、デジタル署名の検証を行う際にエンドポイントが証明書に含まれる秘密鍵を使用するようになります。
- この証明書を暗号化のために使用する場合、**Use for key encipherment**（鍵の暗号化のために使用）のチェックボックスを選択します。これにより、SCEP サーバーが発行する証明書を通して確立された HTTPS 接続を経由して交換されたデータをクライアントのエンドポイントで暗号化する際に、証明書に含まれる秘密鍵を使用するようになります。

STEP 6 | （任意）ポータルが正しい SCEP サーバーに確実に接続されるようにするために、**CA Certificate Fingerprint**（**CA** 証明書フィンガープリント）を入力します。SCEP サーバーイン

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ターフェイスの Thumbprint（指紋）のフィールドからフィンガープリントを入手してください。

1. SCEPサーバーの管理UIのURLを入力します（例：`http://<ホスト名あるいはIP>/CertSrv/mscep_admin/`）。
2. Thumbprint（指紋）をコピーし、**CA Certificate Fingerprint**（**CA** 証明書フィンガープリント）に入力します。

STEP 7 | SCEP サーバーとファイアウォール間の相互 SSL 認証を有効にします。米国の連邦情報処理標準（FIPS）に準拠するためにこれが必須になります。Federal Information Processing Standard (連邦情報処理標準 - FIPS)

FIPS-CC の実施についてはファイアウォールのログインページおよびそのステータスバーに表示されます。

SCEP サーバーのルート**CA Certificate**（**CA** 証明書）を選択します。また、必要に応じて**Client Certificate**（クライアント証明書）を選択し、SCEP サーバーとファイアウォール間の相互 SSL 認証を有効にすることも可能です。

STEP 8 | 設定を保存・コミットします。

1. **OK** をクリックして設定を保存し、SCEP 設定を閉じます。
2. 設定を **Commit**（コミット）します。

ポータルが SCEP プロファイルの設定を使用して CA 証明書をリクエストしようと試み、それをファイアウォールがホストするポータルに保存します。正しく実行されると、CA証明書が**Device** > **Certificate Management** > **Certificates**(デバイス > 証明書管理 > 証明書)に表示されます。

STEP 9 | （任意）SCEP プロファイルの保存後にポータルが証明書の取得に失敗する場合、ポータルから手動で CSR を生成することができます。

1. **Device** > **Certificate Management**（証明書の管理）> **Certificates**（証明書）> **Device Certificates**（デバイス証明書）の順に選択してから **Generate**（生成）をクリックします。
2. **Certificate Name**（証明書名）を入力します。この名前にはスペースを含められません。
3. お客様のエンタープライズ PKI に CSR を送信する際に使用する **SCEP Profile**（**SCEP** プロファイル）を選択します。
4. **OK** をクリックしてリクエストを送信し、証明書を生成します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

証明書および秘密鍵のエクスポート

Palo Alto Networks では、組織の公開鍵基盤（PKI）を使用して、証明書および秘密鍵を組織内に配布することをお勧めします。ただし、必要に応じて、証明書および秘密鍵をファイアウォールまたは Panorama からエクスポートすることもできます。以下の場合は、エクスポートした証明書および秘密鍵を使用できます。

- Web インターフェイスへの証明書ベースの管理者認証の設定
- GlobalProtect LSVPN コンポーネント間の SSL を有効にして、ポータルとゲートウェイへの GlobalProtect エージェント/アプリケーション認証を設定する
- SSL 転送プロキシの復号化
- 外部 CA からの証明書の取得

STEP 1 | **Device** > **Certificate Management**（証明書の管理）> **Certificates**（証明書）> **Device Certificates**（デバイス証明書）の順に選択します。

STEP 2 | ファイアウォールに仮想システム（vsys）が複数ある場合は、証明書の **Location** [場所]（特定の vsys または **Shared** [共有]）を選択します。

STEP 3 | 証明書を選択して、**Export** [エクスポート]をクリックし、**File Format** [ファイル形式]を選択します。

- **Base64 Encoded Certificate (PEM)** [Base64 エンコード済み証明書（PEM）] – デフォルトのフォーマットです。最も一般的で、インターネット上で一番広くサポートされています。エクスポートされたファイルに秘密鍵を含める場合は、**Export Private Key** [秘密鍵のエクスポート]チェック ボックスをオンにします。
- **Encrypted Private Key and Certificate (PKCS12)** [暗号化された秘密鍵と証明書（PKCS12）] – このフォーマットは PEM より安全ですが、PEM ほど一般的でなく、広くサポートされていません。エクスポートされたファイルには自動的に秘密鍵が含まれます。
- **Binary Encoded Certificate (DER)** [バイナリ エンコード済み証明書（DER）] – 他のフォーマットよりも多くの種類のオペレーティング システムでサポートされています。鍵なしで、証明書のみをエクスポートできます。その場合は、**Export Private Key** [秘密鍵のエクスポート]チェック ボックスをオフにして、パスフレーズのフィールドを無視します。

STEP 4 | **File Format** [ファイル フォーマット]が PKCS12 の場合、または PEM で **Export Private Key** [秘密鍵のエクスポート]チェック ボックスがオンの場合は、**Passphrase** [パスフレーズ]と **Confirm Passphrase** [パスフレーズの確認]に入力して秘密鍵を暗号化します。このパスフレーズは、証明書および鍵をクライアント システムにインポートするとき使用します。

STEP 5 | **OK** をクリックして、証明書/キー ファイルをコンピュータに保存します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

証明書プロファイルの設定

証明書プロファイルは、キャプティブポータル、多要素認証 (MFA)、GlobalProtect、サイト間 IPSec VPN、外部動的リスト (EDL)検証、ダイナミック DNS (DDNS)、User-ID エージェントおよび TS エージェントのアクセス、Palo Alto Networks のファイアウォールあるいは Panorama への Web インターフェイスを介したアクセスのユーザーおよびデバイス認証を定義します。プロファイルでは、使用する証明書、証明書の失効状態の検証方法、および状態によりアクセスを制限する方法を指定します。アプリケーションごとに証明書プロファイルを設定します。

証明書プロファイルのオンライン証明書ステータス プロトコル *(OCSP)* および証明書失効リスト *(CRL)* の状態検証を有効化し、証明書が無効になっていないことを確認することをお勧めします。*OCSP* サーバーが利用できない場合にファイアウォールが *CRL* を使用できるよう、*OCSP* と *CRL* の両方を有効化します。これらの方法の詳細については、証明書の失効 を参照してください。

STEP 1 | 割り当てる認証局（CA）証明書を取得します。

以下のいずれかの手順を実行して、プロファイルに割り当てる CA 証明書を取得します。少なくとも 1 つを割り当てる必要があります。

- 証明書の生成を行います。
- エンタープライズ CA から証明書をエクスポートして、ファイアウォールにインポートします (3するためのステップを参照)。

STEP 2 | 証明書プロファイルを特定します。

1. **Device (デバイス)** > **Certificate Management (証明書管理)** > **Certificate Profile (証明書プロファイル)** を選択し、**Add (追加)** をクリックします。
2. プロファイルを識別する **Name**（名前）を入力します。この名前は、大文字と小文字が区別され、一意でなければならず、文字、数字、スペース、ハイフン、アンダースコアのみの、Panorama では最大 31 文字、ファイアウォールでは最大 63 文字で構成されます。
3. ファイアウォールに仮想システム（vsys）が複数ある場合は、証明書の **Location** [場所]（vsys または **Shared** [共有]）を選択します。

STEP 3 | 1 つ以上の証明書を割り当てます。

CA 証明書ごとに以下の手順を実行します。

1. CA Certificates [CA 証明書]表で、**Add** [追加]をクリックします。
2. **CA Certificate** [CA 証明書]を選択します。また、証明書をインポートする場合は、**Import** [インポート]をクリックして、**Certificate Name** [証明書名]に入力し、**Browse** [参照]でエンタープライズ CA からエキスポートした **Certificate File** [証明書ファイル]を見つけて、**OK** をクリックします。
3. （任意）ファイアウォールで OCSP を使用して証明書の失効状態を検証する場合は、以下のフィールドを設定して、デフォルトの動作をオーバーライドします。ほとんどのデプロイメントでは、これらのフィールドは適用されません。
   - デフォルト設定では、ファイアウォールは証明書の「認証機関アクセス情報」（AIA）を使って OCSP レスポンダ情報を抽出します。AIA 情報をオーバーライドするには、**Default OCSP URL**（デフォルト **OCSP URL**）（`http://` または `https://` で始まる）を入力します。
   - デフォルトでは、ファイアウォールは **CA Certificate**[CA 証明書] フィールドで選択した証明書を使用して、OCSP 応答を検証します。検証に異なる証明書を使用するには、**OCSP Verify CA Certificate**（**OCSP** 検証 **CA** 証明書）フィールドでその証明書を選択します。
4. **OK** をクリックします。CA Certificates [CA 証明書] 表に割り当てられた証明書が表示されます。

STEP 4 | 証明書の失効状態および関連付けられているブロック動作の検証の方法を定義します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. **Use CRL**[CRLを使用] または **Use OCSP**[OCSPを使用]、あるいは両方を選択します。両方を選択している場合、ファイアウォールはまず OCSP を試行し、OCSP レスポンダが使用できない場合にのみ CRL を使用する方法にフォールバックします。
2. 検証方法に応じて、**CRL Receive Timeout**[CRL 受信の有効期限] または **OCSP Receive Timeout**[OCSP 受信の有効期限]、あるいはその両方に入力します。これは、ファイアウォールが CRL/OCSP サービスからの応答を待機する期間（1 ~ 60 秒）です。
3. **Certificate Status Timeout**[証明書の有効期限] を入力します。これは、ファイアウォールが任意の証明書状態サービスからの応答を待機し、定義したセッション ブロック ロジックを適用するまでの期間（1 ~ 60 秒）です。**Certificate Status Timeout**（証明書の有効期限）は、OCSP/CRL の **Receive Timeout**（受信の有効期限）と以下のように関連しています。
   - OCSP および CRL の両方を有効化する場合 – ファイアウォールは、**Certificate Status Timeout**（証明書の有効期限）の値または 2 つの **Receive Timeout**（受信の有効期限）の値の合計のいずれか小さい方の期間の経過後に、要求のタイムアウトを登録します。
   - OCSP のみを有効化する場合 – ファイアウォールは、**Certificate Status Timeout**[証明書の有効期限] の値または OCSP の **Receive Timeout**[受信の有効期限] の値のいずれか小さい方の期間の経過後に、要求のタイムアウトを登録します。
   - CRL のみを有効化する場合 – ファイアウォールは、**Certificate Status Timeout**（証明書の有効期限）値または CRL の **Receive Timeout**（受信の有効期限）値のいずれか小さい方の期間の経過後に、要求のタイムアウトを登録します。
4. OCSP あるいは CRL サービスが unknown (不明) という証明書失効状態を返した場合にファイアウォールにセッションをブロックさせるときは、**Block session if certificate status is unknown** (証明書状態が不明な場合にセッションをブロック) を選択します。その他の場合は、ファイアウォールはセッションを許可します。
5. OCSP または CRL 要求のタイムアウトが登録された後、ファイアウォールでセッションをブロックする場合は、**Block session if certificate status cannot be retrieved within timeout** (タイムアウト時間内に証明書状態を取得できない場合にセッションをブロック) を選択します。その他の場合は、ファイアウォールはセッションを許可します。
6. （**GlobalProtect** のみ）クライアント証明書の件名に含まれるシリアル番号属性が、そのクライアント エンドポイントについて GlobalProtect アプリが報告する host ID (ホスト ID) と一致しない場合にファイアウォールにセッションをブロックさせたい場合は、**Block sessions if the certificate was not issued to the authenticating device** (認証中のデバイスに対して証明書が発行されていない場合はセッションをブロック) を選択します。

STEP 5 | **OK** をクリックして **Commit** (コミット) します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

SSL/TLS サービス プロファイルの設定

Palo Alto NetworksのファイアウォールおよびPanoramaは、SSL/TLSサービス プロファイルを利用して、そのSSL/TLSサービスに対して使用できる証明書、およびプロトコルのバージョンを指定します。これらのファイアウォールおよびPanoramaでは、キャプティブ ポータル、GlobalProtect ポータルおよびゲートウェイ、管理（MGT）インターフェイスのインバウンド トラフィック、URL 管理オーバーライド機能、User-ID™ syslog リスニング サービスに SSL/TLS を使用します。プロトコル バージョンを定義することで、サービスを要求するクライアントとの通信の保護に使用できる暗号スイートを制限するプロファイルを使用できます。これによりファイアウォールあるいはPanoramaは、脆弱性が明らかになっているバージョンのSSL/TLSの使用を控えることができるようになるため、ネットワーク・セキュリティが向上します。指定された範囲外のバージョンのプロトコルがサービスリクエストに含まれている場合、ファイアウォールあるいはPanoramaは、サポートされているバージョンになるよう、接続のバージョンを上げるか下げるかします。

ファイアウォール サービスを要求するクライアント システムでは、*SSL/TLS* サービス プロファイルで指定されている証明書を発行した認証局（*CA*）証明書を証明書信頼リスト（*CTL*）に含める必要があります。これを含めない場合、ユーザーがファイアウォール サービスを要求したときに証明書エラーが発生します。ほとんどのサードパーティ *CA* 証明書がクライアント ブラウザにデフォルトで表示されます。エンタープライズまたはファイアウォール生成の *CA* 証明書が発行者の場合、その *CA* 証明書をクライアント ブラウザの *CTL* に適用する必要があります。

STEP 1 | 目的のサービスごとに、ファイアウォールで証明書を生成またはインポートします（証明書の取得を参照）。

SSL/TLS サービス プロファイルでは、*CA* 証明書は使用せず、署名付き証明書のみを使用します。

STEP 2 | **Device (デバイス)** > **Certificate Management (証明書管理)** > **SSL/TLS Service Profile (SSL/TLS サービス プロファイル)** を選択します。

STEP 3 | ファイアウォールに仮想システム（vsys）が複数ある場合は、プロファイルを使用できる **Location** [場所]（vsys または **Shared** [共有]）を選択します。

STEP 4 | **Add** [追加]をクリックして、プロファイルを識別する **Name** [名前]を入力します。

STEP 5 | 取得した **Certificate** [証明書]を選択します。

STEP 6 | サービスが使用できるプロトコルの範囲を定義します。

- **Min Version**[最低バージョン]では、許可するTLSの最も古いバージョン（**TLSv1.0**（デフォルト設定）、**TLSv1.1**、または**TLSv1.2**）を選択します。
- **Max Version**[最高バージョン]では、許可するTLSの最も新しいバージョン（**TLSv1.0**、**TLSv1.1**、**TLSv1.2**、または**Max**[最大]（現行の最新バージョン））を選択します。デフォルトは **Max** [最大]です。

ベストプラクティスとして、 *Min Version*（最低バージョン）を *TLSv1.2* に、 *Max Version*（最高バージョン）を*Max*（最大）に設定します。

PAN-OS 8.0 またはそれ以降のリリースで実行する *FIPS/CC* モードのファイアウォールでは、*TLSv1.1*はサポートされている *TLS* バージョンの中で最も古いものです。*TLSv1.0* は選択しないでください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

TLSv1.2 を使用するファイアウォール サービスを要求する場合、使用するクライアント証明書に *SHA512* をダイジェスト アルゴリズムとして含めることはできません。クライアント証明書でより低いダイジェスト アルゴリズム（*SHA384* など）を使用するか、ファイアウォール サービスの*Max Version*（最大バージョン）を *TLSv1.1* に制限する必要があります。

STEP 7 | **OK**、**Commit** (コミット) の順にクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

インバウンドの管理トラフィック用証明書の交換

ファイアウォールあるいはPanoramaの初回起動時、管理（MGT）インターフェイスおよび（ファイアウォールのみ）HTTPS管理トラフィックをサポートするその他のインターフェイスを介してWebインターフェイスやXML APIにアクセスする際にHTTPSを有効化するデフォルトの証明書が自動的に生成されます（詳細についてはインターフェイス管理プロファイルを使用してアクセスを制限を参照）。インバウンドの管理トラフィックのセキュリティを高めるため、このデフォルトの証明書を、お客様の組織用に発行された新しい証明書と入れ替えるようにしてください。

このデフォルトの証明書は閲覧・変更・削除することができません。

管理トラフィックを保護するためには、管理者アカウントおよび認証の設定も行う必要があります。

STEP 1 | ファイアウォールあるいはPanoramaを管理者のクライアントシステムに認証する証明書を取得します。

クライアントシステムがすでに信頼している証明書を使うことで、証明書のデプロイメントを簡素化することができます。そのため、企業用の証明書認証局（CA）から証明書および秘密鍵のインポートを行うか、外部 CA からの証明書の取得を行うことを推奨いたします。クライアントシステムの信頼されたルート証明書ストアには、すでに確実に信頼できる関連したルート CA 証明書がある場合が多くあります。

ファイアウォールあるいは*Panorama*で証明書の生成を行う場合、クライアントシステムの信頼されたルート証明書ストアにルート*CA*証明書が無いために、管理者は証明書エラーに遭遇します。これを回避するには、すべてのクライアントシステムに自己署名ルート *CA* 証明書をデプロイします。

証明書の入手方法に関わらず、*sha256*以上の*Digest [*ダイジェスト*]*アルゴリズムでセキュリティを高めることを推奨いたします。

STEP 2 | SSL/TLS サービス プロファイルを設定します。

取得した **Certificate** [証明書]を選択します。

セキュリティを高めるために、インバウンドの管理トラフィック用の*Min Version[*最低バージョン*]*（許可するもののうち最も古い*TLS*のバージョン）を*TLSv1.2*に設定することを推奨いたします。また、各ファイアウォールあるいは*Panorama*サービスについて、すべてのサービスでこのプロファイルを使い回すのではなく、各サービスで異なる*SSL/TLS*サービス プロファイルを使用することをお勧めします。

STEP 3 | SSL/TLSサービス プロファイルをインバウンドの管理トラフィックに適用します。

1. **Device (**デバイス**)** > **Setup (**セットアップ**)** > **Management (**管理**)** を選択して General Settings (一般設定) を編集します。
2. 先ほど設定した**SSL/TLS Service Profile** [SSL/TLS サービス プロファイル]を選択します。
3. **OK**、**Commit (**コミット**)** の順にクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

SSL フォワード プロキシ サーバーの証明書の鍵のサイズの設定

SSLフォワード プロキシセッションでクライアントに応答する場合、ファイアウォールは宛先サーバーによって提示される証明書のコピーを作成し、それを使用してクライアントとの接続を確立します。デフォルト設定では、ファイアウォールは宛先サーバーによって提示される証明書と鍵のサイズが同じになっている証明書を生成します。ですが、ファイアウォールが生成した証明書の鍵のサイズは次の手順で変更することができます。

STEP 1 | **Device (デバイス) > Setup (セットアップ) > Session (セッション)** の順に選択し、Decryption Settings (復号化設定) セクションで、**SSL Forward Proxy Settings (SSL フォワード プロキシ設定)** をクリックします。

STEP 2 | **Key Size**[鍵のサイズ] を選択します。

- **Defined by destination host** (宛先ホストにより定義) –ファイアウォールは、生成する証明書で鍵のサイズおよびハッシュアルゴリズムを決定し、宛先サーバーの証明書に基づいてクライアントとの SSL プロキシ セッションを確立します。宛先サーバーが 1,024 bit (ビット- bit) RSA 鍵を使用する場合、ファイアウォールは、1,024 bit (ビット- bit) RSA 鍵を使用して証明書を生成します。宛先サーバーが 1,024 bit (ビット- bit)よりも大きい鍵のサイズを使用する場合 (2,048 bit (ビット- bit)や 4,096bit (ビット- bit) など) 、ファイアウォールは、2,048 bit (ビット- bit) RSA 鍵を使用する証明書を生成します。宛先サーバーが SHA-1 ハッシュアルゴリズムを使用する場合、ファイアウォールは、SHA-1 ハッシュ アルゴリズムを使用して証明書を生成します。宛先サーバーが SHA-1 より強いハッシュアルゴリズムを使用する場合、ファイアウォールは、SHA-256 アルゴリズムを使用して証明書を生成します。これがデフォルトの設定です。
- **1024-bit RSA** [1,024 ビット RSA] – ファイアウォールは、宛先サーバーの証明書の鍵のサイズに関係なく、1,024 ビットの RSA 鍵と SHA-1 ハッシュ アルゴリズムを使用する証明書を生成します。2013 年 12 月 31 日以降、公開認証局 (CA) と一般的なブラウザでは、2048ビット未満のキーを使用するX.509証明書のサポートが制限されています。将来的にブラウザでは、このような鍵が提示された場合、セキュリティの設定に応じて、ユーザーに警告を表示したり、SSL/TLS セッション全体をブロックしたりする可能性があります。
- **2048-bit RSA** [2048 ビット RSA] – ファイアウォールは、宛先サーバーの証明書の鍵のサイズに関係なく、2048 ビットの RSA 鍵と SHA-256 ハッシュ アルゴリズムを使用する証明書を生成します。公開 CA と一般的なブラウザでは、1,024 ビット鍵よりも強固なセキュリティを提供する 2,048 ビット鍵がサポートされています。

鍵のサイズの設定を変更すると、現在の証明書キャッシュがクリアされます。

STEP 3 | **OK**、**Commit (コミット)** の順にクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

証明書の無効化および更新

- 証明書の無効化
- 証明書の更新

証明書の無効化

さまざまな状況により、有効期限前に証明書が無効化されていることがあります。たとえば、名前が変更された場合や、サブジェクトと認証局間の関連付けが変更された（従業員の雇用が終了したなど）場合、秘密鍵の侵害が判明した、またはその疑いがある場合などです。このような状況では、証明書を発行した認証局（CA）が証明書を無効化する必要があります。以下のタスクでは、ファイアウォールが CA である証明書を無効化する方法を説明します。

STEP 1 | **Device** > **Certificate Management**（証明書の管理） > **Certificates**（証明書） > **Device Certificates**（デバイス証明書）の順に選択します。

STEP 2 | ファイアウォールで複数の仮想システムをサポートしている場合は、タブに **Location**[場所] ドロップダウンリストが表示されます。証明書が属している仮想システムを選択します。

STEP 3 | 無効化する証明書を選択します。

STEP 4 | **Revoke**[無効化] をクリックします。PAN-OS で直ちに証明書の状態が無効に設定され、オンライン証明書ステータス プロトコル（OCSP）レスポンダ キャッシュまたは証明書失効リスト（CRL）にシリアル番号が追加されます。コミットを実行する必要はありません。

証明書の更新

証明書の有効期限が切れた場合、または間もなく切れる場合、有効期間をリセットすることができます。外部認証局（CA）が証明書に署名し、ファイアウォールがオンライン証明書ステータス プロトコル（OCSP）を使用して証明書の失効状態を検証している場合、ファイアウォールは OCSP レスポンダ情報を使用して証明書の状態を更新します（OCSP レスポンダの設定を参照）。ファイアウォールが証明書を発行した CA である場合、ファイアウォールはその証明書を、古い証明書と属性が同じでシリアル番号が異なる新しい証明書に置き換えます。

STEP 1 | **Device** > **Certificate Management**（証明書の管理） > **Certificates**（証明書） > **Device Certificates**（デバイス証明書）の順に選択します。

STEP 2 | ファイアウォールに仮想システム（vsys）が複数ある場合は、証明書の **Location** [場所]（vsys または **Shared** [共有]）を選択します。

STEP 3 | 更新する証明書を選択して、**Renew**[更新] をクリックします。

STEP 4 | **New Expiration Interval**[新しい有効期限間隔]（日数単位）を入力します。

STEP 5 | **OK**、**Commit** (コミット) の順にクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ハードウェア セキュリティ モジュールによるキーの安全確保

ハードウェア セキュリティ モジュール (HSM) はデジタル キーを管理する物理デバイスです。HSM では、デジタル キーの安全な保存と生成を提供します。HSM では、不正利用や潜在的な攻撃者からこれらを論理的および物理的に保護します。

Palo Alto Networksのファイアウォールあるいは Panoramaと統合されている HSM クライアントにより、SSL/TLS 復号化で使用される秘密鍵のセキュリティが向上します (SSL フォワード プロキシおよび SSL インバウンド インスペクション) 。また、マスター キーを暗号化するために HSM を使用できます。

以下のトピックでは、ファイアウォールあるいは Panoramaと HSM を統合する方法を説明します。

- HSM との接続のセットアップ
- HSM を使用したマスター キーの暗号化
- HSM での秘密鍵の保存
- HSM デプロイメントの管理

HSM との接続のセットアップ

HSM クライアントは、PA-3200 Series、PA-5200 Series、PA-7000 Series、および VM-Series のファイアウォールと統合されており、また、以下の HSM ベンダーと併用するために、Panorama 管理サーバー (バーチャル アプライアンスおよび M-Series アプライアンスの両方) と統合されています。

- **nCipher nShield Connect**—PAN-OS 9.0 および 8.1 は nCipher nShield クライアント バージョン 12.30 をサポートします。PAN-OS 8.0 およびそれ以前のリリースは代わりに 11.62 をサポートします。
- **SafeNet Network**—サポートされているクライアントのバージョンは、PAN-OS のリリースによって異なります。
  - PAN-OS 9.0—SafeNet Network クライアントバージョン 5.4.2 および 6.3。
  - PAN-OS 8.1—SafeNet Network クライアントバージョン 5.4.2 および 6.2.2。
  - PAN-OS 8.0.2 および PAN-OS 8.0 以降のリリース (PAN-OS 7.1.10 および PAN-OS 7.1 後半のリリース) —SafeNet Network クライアント バージョン 5.2.1、5.4.2 および 6.2.2。

HSM サーバー バージョンは、これらのクライアント バージョンと互換性がある必要があります。クライアント サーバー バージョンの互換性マトリックスについては、HSM ベンダーのドキュメントを参照してください。ファイアウォールまたは Panorama で、次の手順に従って SafeNet HSM サーバーと互換性のある SafeNet ネットワーク クライアントのバージョンを選択します。

HSM サーバーをアップグレードすると、*HSM* サーバーをダウングレードすることはできません。

- SafeNet Network HSMとの接続のセットアップ
- Thales nShield Connect HSM との接続のセットアップ

- SafeNet Client RPM Packet Manager をインストールします。
  1. **Device** (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **HSM** を選択して、**Select HSM Client Version** (**HSM** クライアント バージョンの選択) を行います (ハードウェア セキュリティ操作設定) 。
  2. HSM サーバーのバージョンに応じて、**Version 5.4.2 (**バージョン **5.4.2)** (デフォルト) または **6.2.2** を選択します。
  3. **OK** をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

4. （ファイアウォール上の HSM バージョンを変更する場合にのみ必須）バージョンの変更に成功すると、再起動して新しい HSM バージョンに変更するように指示されます。プロンプトが表示されたら、**Yes**（はい）をクリックします。
5. マスターキーがファイアウォール上にない場合、クライアントのバージョンのアップグレードは失敗します。メッセージを **Close**（閉じる）、マスターキーをファイアウォールのローカルにします。
   - ハードウェアのセキュリティ モジュール プロバイダを編集し、 **Master Key Secured by HSM**（**HSM** が保護するマスターキー）オプションを使用不可（クリア）にします。
   - **OK** をクリックします。
   - **Device (デバイス)** > **Master Key and Diagnostics** (マスター キーおよび診断) の順に選択し、Master Key (マスター キー) を編集します。
   - **Current Master Key**（現在のマスターキー）を入力します。同じキーを**New Master Key**（新規マスターキー）にしてから **Confirm New Master Key**（マスターキーの確認）を行うことができます。
   - **OK** をクリックします。
   - 最初の 4 つのステップを繰り返して **Select HSM Client Version**（**HSM** クライアント バージョンの選択）を行い、再起動します。

*SafeNet Network HSM*との接続のセットアップ

Palo Alto Networks のファイアウォール（HSM クライアント）および SafeNet Network HSM サーバー間の接続をセットアップするには、サーバーの IP アドレスを指定し、ファイアウォールをサーバーに認証するためのパスワードを入力し、ファイアウォールをそのサーバーに登録する必要があります。HSM クライアントを設定する前に、HSM サーバー上のファイアウォールのパーティションを作成し、ファイアウォール上の SafeNet ネットワーク クライアントのバージョンが SafeNet Network HSM サーバーと互換性があることを確認します（ 「HSM との接続の設定」を参照）。

HSM とファイアウォールが接続する前に、HSM はファイアウォールの IP アドレスに基づいてファイアウォールを認証します。そのため、DHCP を通して割り当てられる動的アドレスではなく、静的 IP アドレスを使用する用にファイアウォールの設定を行う必要があります。ファイアウォールの IP アドレスがランタイム中に変更されると、HSM の操作が停止します。

HSM 設定は、高可用性（*HA*）ファイアウォール ピア間では同期されません。そのため、ピアごとに個別に *HSM* を設定する必要があります。アクティブ/パッシブ *HA* 設定では、フェイルオーバーを 1 回手動で実行し、各 *HA* ピアを個別に設定して、*HSM* に対して認証する必要があります。この初回のフェイルオーバーを手動で行った後は、適切な機能のファイルオーバーに関するユーザーの操作は不要です。

STEP 1 | 各 SafeNet Network HSM 用の接続設定を定義します。

1. ファイアウォール Web インターフェイスにログインして、**Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **HSM** を選択します。
2. Hardware Security Module Provider (ハードウェア セキュリティ モジュールのプロバイダー) 設定を編集し、**Provider Configured (設定済みのプロバイダー)** を **SafeNet Network HSM** に設定します。
3. 次のようにして各 HSM サーバーを **Add (追加)** します。高可用性（HA）HSM 設定には、少なくとも 2 つのサーバーが必要です。最大 16 個の HSM サーバーのクラスタを持つことができます。クラスタ内のすべての HSM サーバーは、同じ SafeNet バージョンを実行する必要があり、別途認証しなければなりません。SafeNet クラスタは、クラスタ全体でキーを複製する場合にのみ使用してください。また、SafeNet HSM サーバーを最大 16 台まで追加して、個別に機能させることもできます。
   1. HSM サーバーの**Module Name**（モジュール名）（最大 31 文字の ASCII 文字列）を入力します。
   2. HSM **Server Address (サーバー アドレス)** については IPv4 アドレスを入力します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

4. （HA のみ）**High Availability**（高可用性）を選択して、**Auto Recovery Retry (**自動回復の再試行**)**値（HSM クライアントが HSM サーバーへの接続を回復しようとしてから HSM HA ピア サーバーにフェイルオーバーする最大回数。範囲は 0〜500、デフォルトは 0）を指定し、and enter a **High Availability Group Name**（高可用性グループ名）（最大 31 文字の ASCII 文字列）を入力します。

   2 つ以上の *HSM* サーバーを設定する場合は、*High Availability*（高可用性）を有効にすることがベストプラクティスです。それ以外の場合、ファイアウォールは追加の *HSM* サーバーを使用しません。

5. **OK** をクリックし、変更を **Commit (**コミット**)** します。

STEP 2 | （任意）ファイアウォールを管理インターフェイスを通して接続（デフォルト）したくない場合は、HSM に接続するためのサービスルートを設定します。

HSM 用のサービスルートを設定する場合、***clear session all*** *CLI* コマンドを実行すると、既存のすべての *HSM* セッションがクリアされ、すべての *HSM* がダウンした状態になり、その後起動します。*HSM* を回復させるために必要な数秒の間は、すべての *SSL/TLS* 操作が失敗します。

1. **Device (**デバイス**)** > **Setup (**セットアップ**)** > **Services (**サービス**)** を選択して **Service Route Configuration (**サービスルート設定**)** をクリックします。
2. サービスルートを **Customize (**カスタマイズ**)** します。**IPv4** タブはデフォルトで有効になっています。
3. Service (サービス) 列の **HSM** をクリックします。
4. HSM 用の **Source Interface (**ソース インターフェイス**)** を選択します。
5. **OK** をクリックし、変更を **Commit (**コミット**)** します。

STEP 3 | HSM を認証するようにファイアウォールを設定します。

1. **Device (**デバイス**)** > **Setup (**セットアップ**)** > **HSM** を選択し、さらに **Setup Hardware Security Module (**ハードウェア セキュリティ モジュールのセットアップ**)** を選択します。
2. HSM **Server Name (**サーバー名**)** を選択します。
3. ファイアウォールを HSM に対して認証するための **Administrator Password**（管理者パスワード）を入力します。
4. **OK** をクリックします。

   ファイアウォールは HSM に関する認証を試行し、状態のメッセージを表示します。

5. 再度 **[OK]** をクリックします。

STEP 4 | HSM サーバーでファイアウォールを HSM クライアントとして登録し、HSM サーバーのパーティションにファイアウォールを割り当てます。

HSM がすでに同じ *<cl-name>* が登録されたファイアウォールを持っている場合、まずは ***client delete -client <cl-name>*** コマンド（*<cl-name>* は削除したいクライアント（ファイアウォール）登録の名前）を実行し、重複した登録を削除する必要があります。

1. リモート システムから HSM にログインします。
2. **client register -c *<cl-name>* -ip *<fw-ip-addr>*** CLI コマンド（*<cl-name>* は HSM を使用するためにファイアウォールに割り当てる名前、*<fw-ip-addr>* はファイアウォールの IP アドレス）を実行してファイアウォールを登録します。
3. **client assignpartition -c *<cl-name>* -p *<partition-name>*** CLI コマンド（*<cl-name>* は **client register** コマンド中の、このファイアウォールに割り当てる名前、*<partition-name>* はファイアウォールに割り当てたい、以前に設定したパーティションの名前）を実行し、ファイアウォールにパーティションを割り当てます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 5 | HSM パーティションに接続するようにファイアウォールを設定します。

1. **Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **HSM** を選択して、(🔄)ディスプレイを更新します。
2. **Setup HSM Partition (HSM** パーティションのセットアップ)(ハードウェア セキュリティ操作設定)を行います。
3. HSM のパーティションに対するファイアウォールの認証を行う **Partition Password**[パーティションパスワード] を入力します。
4. **OK** をクリックします。

STEP 6 | （HA のみ）前述の認証、登録、パーティション接続の各ステップを繰り返し、別の HSM を既存の HA グループに追加します。

設定から *HSM* を取り除く場合、前述のパーティション接続作業を繰り返し、削除された *HSM* を *HA* グループから取り除きます。

STEP 7 | ファイアウォールと HSM の接続および認証を確認します。

1. **Device (**デバイス**)** > **Setup (**セットアップ**)** > **HSM** を選択し、認証および接続の Status (ステータス) を確認します。
   - 緑–ファイアウォールが正常に HSM に認証・接続されています。
   - 赤–ファイアウォールが HSM への認証に失敗したか、HSM へのネットワーク接続がダウンしています。
2. Hardware Security Module Status (ハードウェア セキュリティ モジュール状態) の以下の列を確認して、認証状態を特定します。
   - **Serial Number (**シリアル番号**)** – ファイアウォールが正常に HSM に認証された場合、その HSM パーティションのシリアル番号。
   - **Partition**（パーティション）– ファイアウォールに割り当てられた HSM のパーティション名。
   - **Module State**（モジュール状態）– HSM 接続の現在の状態。Hardware Security Module Status (ハードウェア セキュリティ モジュールの状態) に HSM が表示される場合、この値は常に `Authenticated`（認証済み）になります。

nCipher nShield Connect HSM との接続のセットアップ

Remote File System (リモート ファイル システム - RFS) をハブとしてセットアップし、nCipher nShield Connect HSM を使用する組織内のすべてのファイアウォール（HSM クライアント）用にキーデータを同期します。ファイアウォール上の nShield Connect クライアントのバージョンが nShield Connect サーバーと互換性のあるものであることを確認する方法については、HSM との接続のセットアップを参照してください。

HSM とファイアウォールが接続する前に、HSM は IP アドレスに基づいてファイアウォールを認証します。そのため、DHCP を通して割り当てられる動的アドレスではなく、静的 IP アドレスを使用する用にファイアウォールの設定を行う必要があります。（ファイアウォールの IP アドレスがランタイム中に変更されると、HSM の操作が停止します）。

HSM 設定は、高可用性（*HA*）ファイアウォール ピア間では同期されません。そのため、ピアごとに個別に *HSM* を設定する必要があります。アクティブ/パッシブ *HA* 設定では、フェイルオーバーを 1 回手動で実行し、各 *HA* ピアを個別に設定して、*HSM* に対して認証する必要があります。この初回のフェイルオーバーを手動で行った後は、適切な機能のファイルオーバーに関するユーザーの操作は不要です。

STEP 1 | 各 nCipher nShield Connect HSM 用の接続設定を定義します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. ファイアウォール Web インターフェイスにログインして、**Device** (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **HSM** を選択します。
2. hardware security module （ハードウェア セキュリティ モジュール - HSM)Provider(プロバイダー)の 設定を編集し、**Provider Configured** (設定済みのプロバイダー) を **nShield Connect** に設定します。
3. 次のようにして各 HSM サーバーを **Add** (追加) します。HA HSM 構成では、サーバーが 2 つ必要になります。
   1. HSM サーバーの **Module Name** (モジュール名) を入力します。31 文字以下の任意の ASCII 文字列を指定できます。
   2. HSM **Server Address** (サーバー アドレス) については IPv4 アドレスを入力します。
4. **Remote Filesystem Address** (リモート ファイルシステムのアドレス) に IPv4 アドレスを入力します。
5. **OK** をクリックし、変更を **Commit** (コミット) します。

STEP 2 | （任意）ファイアウォールを管理インターフェイスを通して接続（デフォルト）したくない場合は、HSM に接続するためのサービスルートを設定します。

HSM 用のサービスルートを設定する場合、***clear session all*** *CLI* コマンドを実行すると、既存のすべての *HSM* セッションがクリアされ、すべての *HSM* がダウンした状態になり、その後起動します。*HSM* を回復させるために必要な数秒の間は、すべての *SSL/TLS* 操作が失敗します。

1. **Device** (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **Services** (サービス) を選択して **Service Route Configuration** (サービスルート設定) をクリックします。
2. サービスルートを **Customize** (カスタマイズ) します。**IPv4** タブはデフォルトで有効になっています。
3. Service (サービス) 列の **HSM** をクリックします。
4. HSM 用の **Source Interface** (ソース インターフェイス) を選択します。
5. **OK** をクリックし、変更を **Commit** (コミット) します。

STEP 3 | HSM サーバーでファイアウォールを HSM クライアントとして設定します。

この手順では、nShield Connect HSMのフロント パネル インターフェースを使用する手順を簡単に説明します。詳細は、nCipher のドキュメントを参照してください。

1. nCipher nShield Connect HSM のフロント パネル ディスプレイにログインします。
2. 右側のナビゲーション ボタンを使用して、**System** (システム) > **System configuration** (システム設定) > **Client config** (クライアント設定) > **New client** (新規クライアント) を選択します。
3. ファイアウォールの IP アドレスを入力します。
4. **System** (システム) > **System configuration** (システム設定) > **Client config** (クライアント設定) > **Remote file system** (リモート ファイルシステム) を選択し、RFS をセットアップするクライアントコンピューターの IP アドレスを入力します。

STEP 4 | ファイアウォールからの接続を承諾するよう、RFS を設定します。

1. Linux クライアントから RFS にログインします。
2. **anonkneti <*ip-address*>** CLI コマンド（*<ip-address>* は HSM の IP アドレス）を実行し、HSM をクライアントレスに認証する、電子シリアル番号（ESN）および、K_{NETI} キーのハッシュを取得します。

   以下に例を示します。

```
anonkneti 192.0.2.1
```


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

```
B1E2-2D4C-E6A2 5a2e5107e70d525615a903f6391ad72b1c03352c
```

この例では、`B1E2-2D4C-E6A2` は、ESM であり、`5a2e5107e70d525615a903f6391ad72b1c03352c` は、K_{NETI} キーのハッシュです。

3. スーパーユーザー アカウントから以下のコマンドを使用し、RFS をセットアップします。

```
rfs-setup --force <ip-address> <ESN> <hash-Kneti-key>
```

<ip-address> は HSM の IP アドレス、*<ESN>* は電子シリアル番号、*<hash-Kneti-key>* は K_{NETI} キーのハッシュです。

以下の例では、この手順で取得した値を使用します。

```
rfs-setup --force 192.0.2.1 B1E2-2D4C-E6A2
 5a2e5107e70d525615a903f6391ad72b1c03352c
```

4. 次のコマンドを使用し、RFS 上の HSM クライアントの送信を許可します。

```
rfs-setup --gang-client --write-noauth <FW-IPaddress>
```

<FW-IPaddress> はファイアウォールの IP アドレスです。

STEP 5 | ファイアウォールを HSM に認証します。

1. ファイアウォールの Web インターフェイスで **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **HSM** を選択し、さらに **Setup Hardware Security Module (ハードウェア セキュリティ モジュールのセットアップ)** を選択します。
2. **OK** をクリックします。

   ファイアウォールは HSM に関する認証を試行し、状態のメッセージを表示します。
3. **OK** をクリックします。

STEP 6 | **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **HSM** を選択し、さらに **Synchronize with Remote Filesystem (リモート ファイルシステムと同期)** を選択することで、ファイアウォールを RFS と同期します。

STEP 7 | ファイアウォールと HSM の接続および認証を確認します。

1. **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **HSM** を選択し、認証および接続の Status (ステータス) を確認します。
   - 緑—ファイアウォールが正常に HSM に認証・接続されています。
   - 赤—ファイアウォールが HSM への認証に失敗したか、HSM へのネットワーク接続がダウンしています。
2. Hardware Security Module Status (ハードウェア セキュリティ モジュール状態)を確認し、認証状態を判断します。
   - **Name**（名前）— HSM の名前。
   - **IP address**（**IP** アドレス）— HSM の IP アドレス。
   - **Module State**（モジュール状態）— HSM 接続の現在の状態：`Authenticated`（認証済み）あるいは`NotAuthenticated`（未認証）。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

HSM を使用したマスター キーの暗号化

マスターキーは、ファイアウォールおよび Panorama 上のすべての秘密鍵およびパスワードを暗号化します。セキュリティ要件で秘密鍵を安全な場所に保存する必要がある場合は、HSM 上に保存されている暗号化キーを使用してマスター キーを暗号化できます。その後、ファイアウォールあるいは Panorama は、ファイアウォールでパスワードまたは秘密鍵の復号化が必要になるたびに、HSM にマスター キーを復号化するように要求します。通常、HSM は、セキュリティを向上させるため、ファイアウォールあるいは Panorama とは別の高度に安全な場所に設置されます。

HSM では、ラッピング キーを使用してマスター キーを暗号化します。セキュリティを維持するために、このラッピング キーは定期的に変更（リフレッシュ）する必要があります。

FIPS/CC モードのファイアウォールは、*HSM* を使用するマスターキー暗号化をサポートしていません。

以下のトピックでは、初めにマスター キーを暗号化する方法とマスター キーの暗号化を更新する方法を説明します。

- マスター キーの暗号化
- マスター キーの暗号化の更新

マスター キーの暗号化

特定のファイアウォールでマスター キーがこれまで暗号化されていなかった場合、以下の手順を使用してマスター キーを暗号化します。キーの初回の暗号化時、または、新規マスター キーを定義するか、暗号化する場合に、この手順を使用します。以前に暗号化されたキーの暗号化を更新する場合は、マスターキーの暗号化の更新を参照してください。

STEP 1 | **Device** > **Master Key and Diagnostics** (マスター キーおよび診断) を選択します。

STEP 2 | **Master Key** (マスター キー) フィールドで、ファイアウォールでのすべての秘密鍵とパスワードを暗号化するために現在使用されているキーを指定します。

STEP 3 | マスター キーを変更する場合、新規マスター キーを入力して、確認します。

STEP 4 | **HSM** チェックボックスをオンにします。

- **Life Time** (ライフ タイム)—マスター キーが期限切れになるまでの期間を日数と時間数で指定します（範囲は 1 ~ 730 日）。
- **Time for Reminder** (リマインダーの時間)—有効期限が迫っていることをユーザーに通知する時期を、期限切れまでの日数と時間数で指定します（範囲は 1 ~ 365 日）。

STEP 5 | **OK** をクリックします。

マスター キーの暗号化の更新

ベストプラクティスとして、キーを暗号化するラッピング キーを変更させ、定期的にマスターキーの暗号化を更新するようにしてください。この変更頻度はアプリケーションによって異なります。ラッピング キーは HSM 上にあります。以下のコマンドは、SafeNet Network および nCipher nShield Connect HSM で同じです。

STEP 1 | ファイアウォール CLI へログインします。

STEP 2 | 以下の CLI コマンドを使用して、HSM でマスター キーのラッピング キーを交換します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

```
> request hsm mkey-wrapping-key-rotation
```

HSM でマスター キーが暗号化されている場合、CLI コマンドでは、HSM で新しいラッピング キーを生成し、その新しいラッピング キーを使用してマスター キーを暗号化します。

HSM でマスター キーが暗号化されていない場合、CLI コマンドでは、今後使用するために HSM で新しいラッピング キーを生成します。

古いラッピング キーはこのコマンドでは削除されません。

HSM での秘密鍵の保存

セキュリティを強化するために、HSM を使用して、以下の SSL/TLS 復号化に使用する秘密鍵を保護できます。

- SSL 転送プロキシ – HSM に、SSL/TLS フォワード プロキシ操作で証明書を署名するフォワード トラスト証明書の秘密鍵を保存できます。保存後、ファイアウォールは、この操作中に生成する証明書を HSM に送信して署名を得てから、クライアントに証明書を転送します。
- SSL インバウンド インスペクション – HSM に、SSL/TLS インバウンド インスペクションを実行している内部サーバーの秘密鍵を保存できます。

DHE あるいは ECDHE キー交換アルゴリズムを使用してSSL 復号化のための Perfect Forward Secrecy (PFS) サポートを有効化する場合、HSM を使用し、SSL インバウンド インスペクション用の秘密鍵を保存することができます。また、SSL 転送プロキシあるいは SSL インバウンド検査の復号化に使用する ECDSA キーを HSM を使用して保存することもできます。

STEP 1 | HSM 上で、復号化デプロイメントで使用する証明書および秘密鍵をインポートあるいは生成します。

HSM に証明書および秘密鍵をインポートまたは生成する手順については、HSM のドキュメントを参照してください。

STEP 2 | (nCipher nShield Connectのみ) nCipher nShield Remote File System (リモート ファイル システム - RFS) からファイアウォールにキー データを同期します。

SafeNet Network HSM との同期は自動で行われます。

1. ファイアウォール Web インターフェイスにアクセスして、**Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **HSM** を選択します。
2. **Synchronize with Remote Filesystem** (リモート ファイルシステムと同期) (Hardware Security Operations (ハードウェア セキュリティ操作)) 。

STEP 3 | HSM に保存された鍵に対応する証明書をインポートします。

1. **Device** > **Certificate Management** (証明書の管理) > **Certificates** (証明書) > **Device Certificates** (デバイス証明書) の順に選択し、**Import** (インポート) をクリックします。
2. **Certificate Name**[証明書名] を入力します。
3. **Browse (参照)** をクリックして、HSM 上の **Certificate File (証明書ファイル)** を選択します。
4. **File Format**[ファイル形式] を選択します。
5. **Private Key resides on Hardware Security Module (秘密鍵はハードウェア セキュリティ モジュール上にあります)** を選択します。
6. **OK** をクリックし、変更を **Commit (コミット)** します。

STEP 4 | (フォワード トラスト証明書のみ) SSL/TLS 転送プロキシで使用する証明書を有効にします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. ステップ 3 でインポートした証明書を開いて編集します。
2. **Forward Trust Certificate (フォワード トラスト証明書)** を選択します。
3. **OK** をクリックし、変更を **Commit (コミット)** します。

STEP 5 | 証明書をファイアウォールに正常にインポートしたことを確認します。

ステップ 3 でインポートした証明書を見つけて、Key (鍵)列のアイコンを確認します。

- ロック アイコン — 証明書の秘密鍵が HSM にあります。
- エラー アイコン — 秘密鍵が HSM にないか、HSM が適切に認証または接続されていません。

HSM デプロイメントの管理

以下のタスクを実行して、HSM デプロイメントを管理できます。

- HSM 設定を表示します。

  Device（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **HA** を選択します。

- HSM の詳細情報を表示します。

  Hardware Security Operations（ハードウェア セキュリティ操作）セクションで **Show Detailed Information**（詳細情報を表示）を選択します。

  HSM サーバーに関する情報、HSM HA 状態、および HSM ハードウェアが表示されます。

- サポート ファイルをエクスポートします。

  Hardware Security Operations（ハードウェア セキュリティ操作）セクションで**Export Support File**（サポート ファイルのエクスポート）を選択します。

  カスタマー サポートがファイアウォールの HSM 設定に関する問題に対処する上で役立つテスト ファイルが作成されます。

- HSM 設定をリセットします。

  Hardware Security Operations（ハードウェア セキュリティ操作）セクションから **Reset HSM Configuration**（**HSM** 設定のリセット）を選択します。

  このオプションを選択すると、すべての HSM 接続が削除されます。このオプションを使用した後は、すべての認証手順を繰り返す必要があります。

高可用性（*HA*）

高可用性（HA）は、2つのファイアウォールを1つのグループに配置して、ネットワーク上の単一障害点を回避するために2つのファイアウォールの設定を同期させる展開を指します。ファイアウォール ピア間のハートビート接続では、ピアがダウンした場合シームレスにフェイルオーバーを実行できます。HA ペアで 2 つのファイアウォールをセットアップすると冗長性が得られるため、ビジネス継続性を確保できます。

- HA
- HA の概念
- アクティブ/パッシブ HA のセットアップ
- アクティブ/アクティブ HA のセットアップ
- HA1 SSH 鍵の更新およびキーのオプションの設定
- HA ファイアウォールの状態
- リファレンス：HA 同期

HA

2 つの Palo Alto Networks のファイアウォールを HA ペアとしてセットアップできます。HA ピアは、同じバージョンの PAN-OS とコンテンツ バージョンを使用しなければなりません。HA では、ペアのファイアウォールに障害が発生した場合に、代替ファイアウォールを使用できるようにすることで、ダウンタイムを最小限に抑えることができます。HA ペアのファイアウォールでは、専用またはインバンドの HA ポートをファイアウォール上で使用することにより、ネットワーク、オブジェクト、ポリシー設定などのデータを同期して、状態情報を管理します。管理インターフェイスの IP アドレスや管理者プロファイルなどのファイアウォール固有の設定、HA 固有の設定、ログ データ、およびアプリケーション コマンド センター (ACC) の情報は、ペア間で共有されません。アプリケーションおよびログのビューを HA ペア間で統合したい場合、Panorama という Palo Alto Networks の中央管理システムを使用する必要があります。

HA ペアの一方のファイアウォールで障害が発生した場合、ペアのもう一方のファイアウォールがトラフィックを保護するタスクを引き継ぎます。このイベントをフェイルオーバーといいます。フェイルオーバーが引き起こされる条件は、以下のとおりです。

- モニター対象となる 1 つ以上のインターフェイスに障害が発生した場合。(リンク モニタリング)
- ファイアウォールで指定する 1 つ以上の宛先に到達できない場合。(パス モニタリング)
- ファイアウォールがハートビート ポーリングに応答しない場合。 (ハートビート ポーリングおよび Hello メッセージ)
- パケットパスヘルスモニタリングとして知られるように、重要なチップやソフトウェアコンポーネントが故障した場合。

Panorama を使って HA ファイアウォールを管理できます。Panorama 管理者ガイドのコンテキストスイッチ–ファイアウォールまたは Panoramaを参照してください。

Palo Alto Networks ファイアウォールでは、少数の例外を除いて、セッション同期および設定の同期と、ステートフルなアクティブ/パッシブまたはアクティブ/アクティブ高可用性をサポートします。

- Azure 上の VM-Series ファイアウォールおよびAWS 上の VM-Series ファイアウォールはアクティブ/パッシブ HA しかサポートしていません。

  AWS の場合、Amazon Elastic Load Balancing (ELB) サービスでファイアウォールをデプロイする場合は HA をサポートしていません (この場合、ELB サービスがフェイルオーバー機能を提供します)。
- Google Cloud Platform 上の VM Series ファイアウォールは HA をサポートしていません。

HA の概念を理解したら、アクティブ/パッシブ HA のセットアップあるいはアクティブ/アクティブ HA のセットアップに進んでください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

HA の概念

以下のトピックでは、Palo Alto Networks ファイアウォールでの HA の動作について、その概念を中心に説明します。

- HA モード
- HA リンクおよびバックアップ リンク
- デバイス優先度およびプリエンプション
- フェイルオーバー
- アクティブ/パッシブ HA のための LACP および LLDP プレネゴシエーション
- フローティング IP アドレスと仮想 MAC アドレス
- ARP ロード共有
- ルート ベース冗長性
- HA タイマー
- セッション オーナー
- セッション セットアップ
- NAT in Active/Active HA Mode[アクティブ/アクティブHAモードのNAT]
- ECMP in Active/Active HA Mode[アクティブ/アクティブHAモードのECMP]

HA モード

HA のファイアウォールは、以下の 2 つのモードのうち 1 つでセットアップできます。

- アクティブ/パッシブ — 一方のファイアウォールがトラフィックをアクティブに管理し、もう一方のファイアウォールは同期を取って、障害が発生したときにアクティブ状態に移行できるよう備えます。このモードでは、両方のファイアウォールで同じ設定を共有し、パス、リンク、システム、またはネットワークに障害が発生するまでは、一方がアクティブにトラフィックを管理します。アクティブなファイアウォールで障害が発生すると、パッシブ ファイアウォールがアクティブ状態に移行し、シームレスに同じポリシーを引き継いで適用し、ネットワーク セキュリティを維持します。アクティブ/パッシブ HA は、バーチャル ワイヤーと、レイヤー 2 およびレイヤー 3 デプロイメントでサポートされています。
- アクティブ/アクティブ — ペアのファイアウォールの両方がアクティブな状態でトラフィックを処理し、セッションのセットアップやオーナーシップを同期的に操作します。両方のファイアウォールはセッションテーブルとルーティングテーブルを維持し、互いに同期します。アクティブ/アクティブ HA は、バーチャル ワイヤー モードとレイヤー 3 展開でのみサポートされます。

  アクティブ/アクティブ HA モードでは、ファイアウォールは DHCP クライアントをサポートしません。さらに、アクティブプライマリファイアウォールのみが DHCP リレーとして機能します。アクティブセカンダリファイアウォールが DHCP ブロードキャストパケットを受信すると、それらをドロップします。

  アクティブ/アクティブ設定はロードバランストラフィックではありません。ピアにトラフィックを送信すればロードシェアは可能ですが、ロードバランスは発生しません。両方のファイアウォールにロードシェアする方法としては複数の *ISP* とロードバランサーがあります。

アクティブ/パッシブまたはアクティブ/アクティブモードのどちらを使用するか決定する際には、以下の差を考慮してください。

- アクティブ/パッシブモードはデザインがシンプルで、ルーティングとトラフィックフロー問題をトラブルシュートするのがはるかに簡単です。アクティブ/パッシブモードはレイヤー 2 展開をサポートしますが、アクティブ/アクティブモードはサポートしません。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- アクティブ/アクティブモードには、より複雑なネットワークが可能な高度なデザインコンセプトが必要です。アクティブ/アクティブ HA の実行方法によって、適切なフェイルオーバーを提供するために、両方のファイアウォールでネットワーキングプロトコルを起動する、NAT プールを複製する、フローティング IP プロセスをデプロイするなどの追加設定が必要になることもあります。両方のファイアウォールはアクティブにトラフィックを処理しているので、ファイアウォールはレイヤー 7 コンテンツを実行するために、セッションオーナーとセッションセットアップの補助コンセプトを使います。各ファイアウォールが独自のルーティングインスタンスを必要とし、あなたが、常に両方のファイアウォールから、フル、リアルタイム冗長性を必要とする場合は、アクティブ/アクティブモードを推奨します。両方のファイアウォールはアクティブにトラフィックを処理しているので、アクティブ/アクティブモードのフェイルオーバーはアクティブ/パッシブモードより速く、ピークトラフィックフローをアクティブ/パッシブモードより良好に処理できます。

アクティブ/アクティブモードでは、*HA* ペアを使って、通常、*1*個のファイアウォールが処理できるものよりも多くのトラフィックを一時的に処理できます。しかし、*1*個のファイアウォールに障害が発生すると、全てのトラフィックが *HA* ペア内の残りのファイアウォールにリダイレクトされるので、これを基準にすることはできません。コンテンツインスペクションを有効にした状態で、残りのファイアウォールが、トラフィックロードの最大容量を処理できるようにデザインする必要があります。デザインが残りのファイアウォールの容量をオーバーサブスクライブすると、長い待ち時間やアプリケーション障害が発生することがあります。

ファイアウォールをアクティブ/パッシブモードでセットアップする方法の詳細は、アクティブ/パッシブ HA のセットアップを参照してください。ファイアウォールをアクティブ/アクティブモードでセットアップする方法の詳細は、アクティブ/アクティブ HA のセットアップを参照してください。

HA リンクおよびバックアップ リンク

HA ペアのファイアウォールでは、HA リンクを使用してデータを同期し、状態情報を管理します。ファイアウォールの一部のモデルには、コントロール リンク (HA1) とデータ リンク (HA2) という専用の HA ポートがありますが、それ以外のモデルでは、インバンド ポートを HA リンクとして使用する必要があります。

- 専用の HA ポートを持つファイアウォールの場合は、これらのポートを使用してファイアウォール間の通信と同期を管理します。詳細は、「Palo Alto Networks ファイアウォール上の HA ポート」を参照してください。
- PA-220 および PA-220R ファイアウォールなど、専用の HA ポートを持たないファイアウォールの場合、ベストプラクティスとして、HA1 ポート用にmanagement port (管理ポート - MGT port) を使用し、HA1 バックアップ用にデータプレーン ポートを使用してください。

専用の *HA* ポートのないファイアウォールの場合は、環境に基づいて *HA1* および *HA1* のバックアップに使用するポートを決定し、どれが最も使用されず、最も混雑していないかを理解します。*HA1* を最適なインターフェースに割り当て、*HA 1*バックアップを他のインターフェースに割り当てます。

HA リンクおよびバックアップ リンク	説明
コントロール リンク	HA1 リンクは、Hello、ハートビート、HA 状態、ルーティング用の管理プレーンの同期、User-ID などの情報交換に使用します。ファイアウォールはまた、このリンクを使用して設定の変更をペアと同期します。HA1 リンクはレイヤー 3 リンクのため、IP アドレスが必要です。 HA ピア間でハートビートを交換するために ICMP が使用されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

HA リンクおよびバックアップ リンク	説明
	HA1 に使用するポート—クリア テキスト通信には TCP ポート 28769 と 28260、暗号化通信（SSH over TCP）にはポート 28 を使用します。 HA1 リンクで暗号化を有効化する場合、HA1 SSH 鍵の更新およびキーのオプションの設定することもできます。
データ リンク	HA2 リンクを使用して、セッション、テーブルの転送、IPSec SA、および ARP テーブルを HA ペアのファイアウォール間で同期します。HA2 リンクのデータフローは（HA2 キープアライブを除き）常に単向性で、データがアクティブまたはアクティブ-プライマリ ファイアウォールからパッシブまたはアクティブ-セカンダリ ファイアウォールに送られます。HA2 リンクはレイヤー 2 リンクであり、デフォルトで EtherType 0x7261 を使用します。 HA2 で使用するポート: HA データ リンクは、IP（プロトコル番号 99）または UDP（ポート 29281）のいずれかを転送ポートとして使用するように設定できるため、HA データ リンクはサブネットをまたぐことができます。
バックアップリンク	HA1 リンクと HA2 リンクの冗長性を実現します。専用バックアップ リンクが使用できない場合、HA1 と HA2 の両方の接続のバックアップリンクに帯域内ポートを使用できます。バックアップ HA リンクを設定する場合は、以下のガイドラインを考慮してください。 • プライマリ HA リンクとバックアップ HA リンクの IP アドレスを重複させることはできません。 • HA バックアップ リンクは、プライマリ HA リンクとは別のサブネット上になければなりません。 • HA1 バックアップと HA2 バックアップのポートは、異なる物理ポート上で設定する必要があります。HA1 バックアップ リンクでは、ポート 28770 と 28260 が使用されます。 • PA-3200 Series のファイアウォールは HA1-backup リンク用の IPv6 アドレスをサポートしていないため、IPv4 アドレスを使用してください。 *Palo Alto Networks では、HA1 または HA1 のバックアップ リンクにインバンド ポートを使用する場合、ハートビート バックアップ（MGT インターフェイスでポート 28771 を使用）を有効にすることをお勧めします。*
パケット転送リンク	アクティブ/アクティブ展開では、HA1リンクとHA2リンクに加え、専用のHA3リンクが必要です。ファイアウォールはこのリンクを使って、セッションセットアップおよび非対称トラフィックフロー時にパケットをピアに転送します。HA3 リンクは、MAC-in-MAC カプセル化を使用するレイヤー 2 リンクです。レイヤー 3 アドレシングや暗号化はサポートしていません。PA-7000 シリーズファイアウォールはNPC one-for-one 内部でセッションを同期します。PA-800 Series、PA-3200 Series および PA-5200 Series ファイアウォールでは、集約インターフェースを HA3 リンクとして設定できます。集約インターフェイスは HA3 に冗長性を与えることもできますが、あなたは HA3 リンクにバックアップリンクを設定することはできません。PA-3200 シリーズ、PA-5200 シリーズ、および PA-7000 シリーズ ファイアウォールの専用 HSCI ポートは HA3 リンクをサポートします。ファイアウォールは適切なパケットヘッダを HA3 リンクを通過するパケットに追加するので、このリンク上の MTU は転送する最大パケット長よりも大きくなければなりません。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Palo Alto Networks ファイアウォール上の HA ポート

高可用性（HA）設定で 2 つの Palo Alto Networks® ファイアウォールの接続時に、HA リンクおよび Backup リンク の専用 HA ポートを使用することを推奨します。これらの専用ポートには、HA 制御および同期トラフィックに使用される HA1、HA1-A、および HA1-B というラベルの HA1 ポート、 HA セッション セットアップ トラフィックに使用される HA2 および高速シャーシ インターコネクト（HSCI）ポートがあります。PA-5200 シリーズのファイアウォールには、HA1 トラフィック用に設定できる AUX-1 および AUX-2 というラベルの多目的補助ポートがあります。

また、HA3 用の HSCI ポートを設定することもできます。これは、セッションの設定や非対称トラフィック フロー（アクティブ/アクティブ HA のみ）中にピア ファイアウォールへのパケット転送に使用されます。HSCI ポートは、HA2 トラフィック、HA3 トラフィック、またはその両方に使用できます。

HA1 および *AUX* リンクでは、管理プレーンにある機能の同期を提供します。管理プレーンの専用 *HA* インターフェイスを使用する方が、インバンド ポートを使用するより効率的です。これは、データプレーンを介して同期パケットを渡す必要がないためです。

ファイアウォールに専用の HA ポートがない場合は、データ ポートを HA ポートとして機能するように設定します。ファイアウォールに専用の HA ポートがあり、専用の HA バックアップ ポートがない場合は、データポートを専用の HA ポートへのバックアップとして設定することもできます。

可能であれば、ネットワークに問題が発生した場合に発生する可能性のある *HA* リンクおよび通信の問題を避けるため、*HA* ペア内の *2* つのファイアウォール間で直接 *HA* ポートを接続してください（スイッチまたはルータを介さない）。

以下の表には専用 HA ポートの説明および HA リンクおよびバックアップ リンクへの接続方法を説明が記されています：

model	フロント パネル専用ポート

PA-800 Series ファイアウォール	• **HA1** および **HA2**–HA モードの両方で、HA1 および HA2 に使用する Ethernet 10Mbps/100Mbps/1000Mbps ポート。
	  • **HA1** トラフィックの場合–最初のファイアウォールの HA1 ポートをペアの 2 つ目のファイアウォールの HA1 ポートに直接接続するか、スイッチまたはルーターを介してこれらのポートを接続します。
	  • **HA2** トラフィックの場合–最初のファイアウォールの HA2 ポートをペアの 2 つ目のファイアウォールの HA2 ポートに直接接続するか、スイッチまたはルーターを介してこれらのポートを接続します。

PA-3200シリーズ ファイアウォール	• **HA1-A** および **HA1-B**–HA モードの両方で、HA1 およびトラフィックに使用する Ethernet 10Mbps/100Mbps/1000Mbps ポート。
	  • **HA1** トラフィックの場合–最初のファイアウォールの HA1-A ポートをペアの 2 つ目のファイアウォールの HA1-A ポートに直接接続するか、スイッチまたはルーターを介してこれらのポートを接続します。
	  • **HA1-A** 接続へのバックアップの場合–最初のファイアウォールの HA1-B ポートをペアの 2 つ目のファイアウォールの HA1-B ポートに直接接続するか、スイッチまたはルーターを介してこれらのポートを接続します。
	  障害または手動による再起動のためにファイアウォールのデータプレーンが再起動すると、*HA1-B* リンクも再起動します。これが発生し、*HA1-A* リンクが接続されているが設定されていない場合、スプリットブレイン状態が

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

model	フロント パネル専用ポート
	発生します。したがって、*HA1-A1* ポートと *HA1-B* ポートを接続して設定し、冗長性を提供し、スプリットブレイン障害を予防することを推奨します。 データポートで *HA1* または *HA1-B* 接続を設定することはできません。 • **HSCI** - HSCI ポートは、HA 設定の 2 つの PA-3200 シリーズ ファイアウォールを接続するレイヤー 1 SFP+ インターフェイスです。このポートは、HA2 接続、HA3 接続、またはその両方に使用します。 HSCI ポートで伝送されるトラフィックは、ルーティング不可能または切り替え可能ではない Raw レイヤー 1 トラフィックです。したがって、HSCI ポートを直接相互に接続する必要があります (最初のファイアウォールの HSCI ポートから 2 番目のファイアウォールの HSCI ポートまで)。

PA-5200シリーズ ファイアウォール	• **HA1-A** および **HA1-B**—HA モードの両方で、HA1 およびトラフィックに使用する Ethernet 10Mbps/100Mbps/1000Mbps ポート。
	  • **HA1** トラフィックの場合—最初のファイアウォールの HA1-A ポートをペアの 2 つ目のファイアウォールの HA1-A ポートに直接接続するか、スイッチまたはルーターを介してこれらのポートを接続します。
	  • **HA1-A** 接続へのバックアップの場合—最初のファイアウォールの HA1-B ポートをペアの 2 つ目のファイアウォールの HA1-B ポートに直接接続するか、スイッチまたはルーターを介してこれらのポートを接続します。
	• **HSCI** - HSCI ポートは、HA 設定の 2 つの PA-5200 シリーズ ファイアウォールを接続するレイヤー 1 インターフェイスです。このポートは、HA2 接続、HA3 接続、またはその両方に使用します。
	
	PA-5220 ファイアウォールの *HSCI* ポートは *QSFP+* ポートで、*PA-5250*、*PA-5260*、および *PA-5280* ファイアウォールの *HSCI* ポートは *QSFP28* ポートです。
	
	HSCI ポートで伝送されるトラフィックは、ルーティング不可能または切り替え可能ではない Raw レイヤー 1 トラフィックです。したがって、HSCI ポートを直接相互に接続する必要があります (最初のファイアウォールの HSCI ポートから 2 番目のファイアウォールの HSCI ポートまで)。

PA-5200 シリーズファイアウォールの概要 (続き)	• **AUX-1** および **AUX-2**—補助SFP+ ポートは、HA1、管理機能、または Panorama への口グ転送用に設定できる多目的ポートです。これらの機能のいずれかにファイバー接続が必要な場合は、これらのポートを使用します。
	  • **HA1** トラフィックの場合—最初のファイアウォールの HA1-A ポートをペアの 2 つ目のファイアウォールの HA1-A ポートに直接接続するか、スイッチまたはルーターを介してこれらのポートを接続します。
	  • **HA1-A** 接続へのバックアップの場合—最初のファイアウォールの HA1-B ポートをペアの 2 つ目のファイアウォールの HA1-B ポートに直接接続するか、スイッチまたはルーターを介してこれらのポートを接続します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

model	フロント パネル専用ポート

PA-7000シリーズ ファイアウォール	• **HA1-A** および **HA1-B**—HA モードの両方で、HA1 およびトラフィックに使用する Ethernet 10Mbps/100Mbps/1000Mbps ポート。
	  • **HA1** トラフィックの場合—最初のファイアウォールの HA1-A ポートをペアの 2 つ目のファイアウォールの HA1-A ポートに直接接続するか、スイッチまたはルーターを介してこれらのポートを接続します。
	  • **HA1-A** 接続へのバックアップの場合—最初のファイアウォールの HA1-B ポートをペアの 2 つ目のファイアウォールの HA1-B ポートに直接接続するか、スイッチまたはルーターを介してこれらのポートを接続します。
	  NPC データ ポートまたは管理 (*MGT*) ポートで *HA1* を設定することはできません。
	• **HSCI-A** および **HSCI-B**—HSCI ポートは、HA 設定の 2 つの PA-7000 シリーズ ファイアウォールを接続するレイヤー 1 QSFP+ インターフェイスです。このポートは、HA2 接続、HA3 接続、またはその両方に使用します。
	  HSCI ポートで伝送されるトラフィックは、ルーティング不可能または切り替え可能ではない Raw レイヤー 1 トラフィックです。したがって、次のようにこれらのポートを接続する必要があります :
	  • **HA2** および **HA3** トラフィックの場合—1 番目のファイアウォールの HSCI-A ポートを 2 番目のファイアウォールの HSCI-A ポートに直接接続します。
	  HA2 または *HA2/HA3* トラフィックの場合、*PA-7000* シリーズ ファイアウォールは *NPC* 間でセッションを*1*対*1*で同期させます。
	  • **HSCI-A** 接続へのバックアップの場合—1 番目のファイアウォールの HSCI-B ポートを 2 番目のファイアウォールの HSCI-B ポートに直接接続します。

デバイス優先度およびプリエンプション

アクティブ-パッシブ HA ペアのファイアウォールにデバイス優先順位の値を割り当てることにより、アクティブ ロールを担うファイアウォールの優先性を示すことができます。トラフィックのアクティブな保護に HA ペアの特定のファイアウォールを使用する必要がある場合は、両方のファイアウォールでプリエンプティブ機能を有効にし、各ファイアウォールにデバイス優先順位の値を割り当てる必要があります。数値の小さい方のファイアウォール (つまり優先順位が高い) が、アクティブに指定されます。もう一方のファイアウォールはパッシブ ファイアウォールです。

アクティブ-アクティブ HA ペアでも同様ですが、デバイス優先順位の値の割り当てにはデバイス *ID* が使用されます。同様に、デバイス ID の値がより小さいと、優先順位が高いことを示します。優先順位が高いファイアウォールはアクティブ-プライマリになり、ペアのファイアウォールがアクティブ-セカンダリになります。

デフォルトでは、ファイアウォールのプリエンプティブ機能が無効になっているため、両方のファイアウォールで有効にする必要があります。この機能を有効にすると、優先順位の高い (数値の低い方の) ファイアウォールが障害から回復した後に、そのファイアウォールをアクティブまたはアクティブ-プライマリ ファイアウォールとして再開させることができます。プリエンプションが発生すると、そのイベントがシステム ログに記録されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フェイルオーバー

一方のファイアウォールで障害が発生した場合、そのピアがトラフィックを保護するタスクを引き継ぎます。このイベントをフェイルオーバーといいます。例えば、HA ペアのファイアウォールのモニター対象メトリックに障害が発生すると、フェイルオーバーが引き起こされます。ファイアウォールの障害を検出するための、モニター対象となるメトリックは、以下のとおりです。

- ハートビート ポーリングおよび **Hello** メッセージ

  ファイアウォールは、Hello メッセージとハートビートを使用して、ピア ファイアウォールの応答状態と動作状態を確認します。設定した「*Hello* 間隔」で Hello メッセージがピアの一方から他方へ送信され、ファイアウォールの状態を確認します。ハートビートは、コントロール リンクを介した HA ピアに対する ICMP ping の一種で、ピアがこの ping に応答することで、ファイアウォールの接続および応答状態を証明します。デフォルトでは、ハートビートの間隔は 1000 ミリ秒です。ping は 1000 ミリ秒毎に送信され、ハートビートが 3 回連続で失敗した場合、フェイルオーバーが発生します。フェイルオーバーをトリガーする HA タイマーの詳細は、「HA タイマー」を参照してください。
- リンク モニタリング

  モニター対象の物理インターフェイスが 1 つのリンク グループに集約され、その状態 (リンク アップまたはリンク ダウン) がモニタリングされます。リンク グループには、1 つ以上の物理インターフェイスを含めることができます。グループ内のインターフェイスの一部またはすべてに障害が発生すると、ファイアウォールの障害が引き起こされます。デフォルトの動作では、グループ内のいずれかのリンクに障害が発生すると、ファイアウォールの HA 状態が非稼働 (またはアクティブ/アクティブ モードの暫定的な状態) に変わり、モニター対象オブジェクトの障害を示します。
- パス モニタリング

  ネットワーク全体でミッション クリティカルな IP アドレスへの全経路をモニタリングします。ICMP ping を使用して、指定の IP アドレスに到達可能かどうかを検証します。デフォルトの ping 間隔は 200 ミリ秒です。10 回 (デフォルト値) 連続で ping に失敗すると、その IP アドレスに到達不可能とみなされ、モニター対象の IP アドレスの一部またはすべてに到達不可能となった場合に、ファイアウォールの障害が引き起こされます。デフォルトの動作では、IP アドレスのいずれかに到達不可能となった場合、ファイアウォールの HA 状態が非稼働 (またはアクティブ/アクティブモードの暫定的な状態) に変わり、モニター対象オブジェクトの障害を示します。

上記のフェイルオーバーのトリガー条件に加えて、管理者がファイアウォールをサスペンド状態にした場合、またはプリエンプションが発生した場合も、フェイルオーバーが引き起こされます。

PA-3200 Series、PA-5200 Series、および PA-7000 Series のファイアウォールでは、内部ヘルス チェックに失敗したときにフェイルオーバーが引き起こされることがあります。このヘルス チェックは設定変更不可で、有効時は FPGA や CPU などの重要なコンポーネントに対して動作状態をモニターします。さらに、プラットフォームには一般的なヘルスチェックが発生し、フェイルオーバーが生じます。

アクティブ/パッシブ HA のための LACP および LLDP プレネゴシエーション

ファイアウォールが LACP または LLDP を使用する場合、フェイルオーバー時、これらのプロトコルのネゴシエーションはサブセカンドフェイルオーバーを防止します。しかし、パッシブファイアウォールでインターフェイスを有効化して、フェイルオーバー前に LACP と LLDP をネゴシエートすることができます。従って、パッシブまたは非稼働 HA 状態のファイアウォールは、LACP または LLDP を使用する隣接デバイスと通信できます。そうしたプレネゴシエーションはフェイルオーバーを加速します。

VM-Series ファイアウォールを除くすべてのファイアウォール モデルは、Ethernet または AE インターフェイスがレイヤー 2、レイヤー 3、またはバーチャル ワイヤー展開のいずれかであるかに応じて、プレネゴシエーション設定をサポートします。HA パッシブファイアウォールは、次の 2 つの方法のいずれかで、 LACP と LLDP パケットを処理します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- アクティブ–ファイアウォールは インターフェイスに設定された LACP または LLDP を持っており、それぞれ、LACP または LLDP プレネゴシエーションにアクティブに参加します。
- パッシブ–LACP または LLDP はインターフェイスに設定されておらず、ファイアウォールはプロトコルに参加しませんが、ファイアウォールのいずれかの側のピアが LACP または LLDP をプレネゴシエートすることをそれぞれ許可します。

プレネゴシエーションは、サブインターフェイスやトンネルインターフェイスでは、サポートされていません。

LACP あるいは LLDP プレ ネゴシエーションを設定する方については、(任意) アクティブ/パッシブ HA 用に LACP および LLDP プレ ネゴシエーションを有効化し、ネットワークが LACP あるいは LLDP を使用する場合にフェイルオーバーを高速化のステップを参照してください。

フローティング IP アドレスと仮想 MAC アドレス

HA アクティブ/アクティブモードのレイヤー 3 展開では、リンクまたはファイアウォールに障害が発生した場合、1 つの HA ファイアウォールから別の HA ファイアウォールに移動するフローティング IP アドレスを割り当てることができます。フローティング IP アドレスを所有するファイアウォールのインターフェイスは、仮想 MAC アドレスを持つ ARP リクエストに応答します。

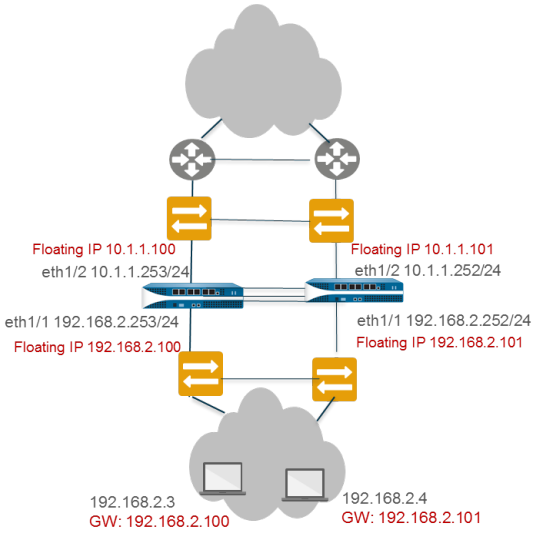
バーチャルルータ冗長プロトコル (VRRP) などの機能が必要な場合、フローティング IP アドレスを推奨します。フローティング IP アドレスは、VPN と送信元 NAT で使用でき、このようなサービスを提供するデバイスで障害が発生した場合に接続を持続させることができます。

下図のように、各 HA ファイアウォールインターフェイスは固有の IP アドレスとフローティング IP アドレスを持っています。インターフェイス IP アドレスはファイアウォールに対してローカルのままですが、フローティング IP アドレスは、ファイアウォールに障害が発生するとファイアウォール間を移動します。フローティング IP アドレスをデフォルトゲートウエイとして使用するようにエンドホストを設定します。これにより 2 つの HA ピアにバランストラフィックをロードできます。ロードバランストラフィックで、外部ロードバランサーを使うこともできます。

リンクまたはファイアウォールに障害が発生したり、パスモニタリングイベントがフェイルオーバーを生じたりした場合は、フローティング IP アドレスと仮想 MAC アドレスは機能ファイアウォールに移動します。(下図では、各ファイアウォールはそれぞれ 2 つのフローティング IP アドレスと仮想 MAC アドレスを持っています。それらは全てファイアウォールに障害が発生すると、移動します。) 機能中のファイアウォールは Gratuitous ARP を送信して、接続されたスイッチの MAC テーブルを更新し、フローティング IP アドレスと MAC アドレスのオーナーシップの変更を通知し、トラフィックを自分自身にリダイレクトします。

ファイアウォールの障害が復旧した後、デフォルトでフローティング IP アドレスと仮想 MAC アドレスは、フローティング IP アドレスが関連づけられているデバイス ID [0 または 1]で、ファイアウォールに戻ります。具体的には、ファイアウォールの障害が復旧すると、オンラインになります。現在アクティブなファイアウォールは、ファイアウォールがオンラインに戻るかどうか決定し、処理しているフローティング IP アドレスがネイティブで自分自身に属するか、他のファイアウォールに属するかをチェックします。フローティング IP アドレスが最初は他のデバイス ID に関連づけられていた場合は、ファイアウォールは自動的にそれを取り戻します。(このデフォルトの挙動の代替は、ユース ケース : アクティブプライマリファイアウォールにバインドされたフローティングIPアドレスをアクティブ/アクティブHAに設定する。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



HA ペアの各ファイアウォールは、フローティング IP アドレスまたは ARP ロード共有 IP アドレスを持つインターフェイスごとに仮想 MAC アドレスを生成します。

仮想 MAC アドレス (PA-7000、PA-5200、PA-3200 Series ファイアウォール以外のファイアウォール上) のフォーマットは 00-1B-17-00-xx-yy です。ここで 00-1B-17 はベンダー ID (この場合、Palo Alto Networks の)、00 は固定、下図のように、xx はデバイス ID およびグループ ID、yy はインターフェイス ID です。

7	6	5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0
Device-ID	0	Group-ID	Interface-ID

PA-7000、PA-5200、PA-3200 Series ファイアウォールの仮想 MAC アドレスのフォーマットは B4-0C-25-xx-xx-xx です。ここで B4-0C-25 はベンダー ID (この場合、Palo Alto Networks の)、次の 24 ビットは以下のようにデバイス ID、グループ ID、およびインターフェイス ID です。

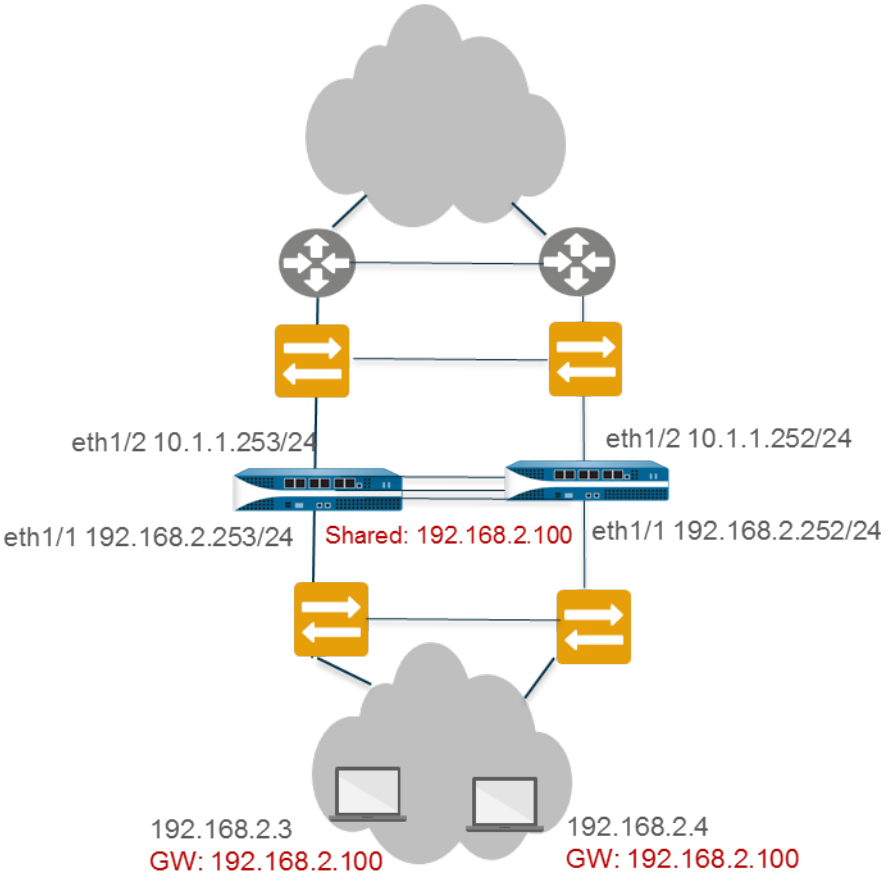
7 6 5	4	3 2 1 0 7 6	5 4 3 2	1 0 7 6 5 4 3 2 1 0
111	Device-ID	Group-ID	0000	Interface-ID

新しいアクティブファイアウォールが引き継ぐと、接続されたインターフェイスそれぞれの ARP を送信し、接続されたレイヤー 2 スイッチに仮想 MAC アドレスの新しい位置を通知します。フローティング IP アドレスの設定方法については、ユース ケース：フローティングIPアドレスをアクティブ/アクティブHAに設定する。

ARP ロード共有

レイヤー 3 展開とアクティブ/アクティブ HA 設定では、ARP ロード共有によってファイアウォールは IP アドレスを共有し、ゲートウェイサービスを提供できるようになります。ファイアウォールとエンドホストとの間にレイヤー 3 デバイスが存在しない時だけ ARP ロード共有を使います。つまりエンドホストがファイアウォールをデフォルトゲートウエイとして使うことになります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



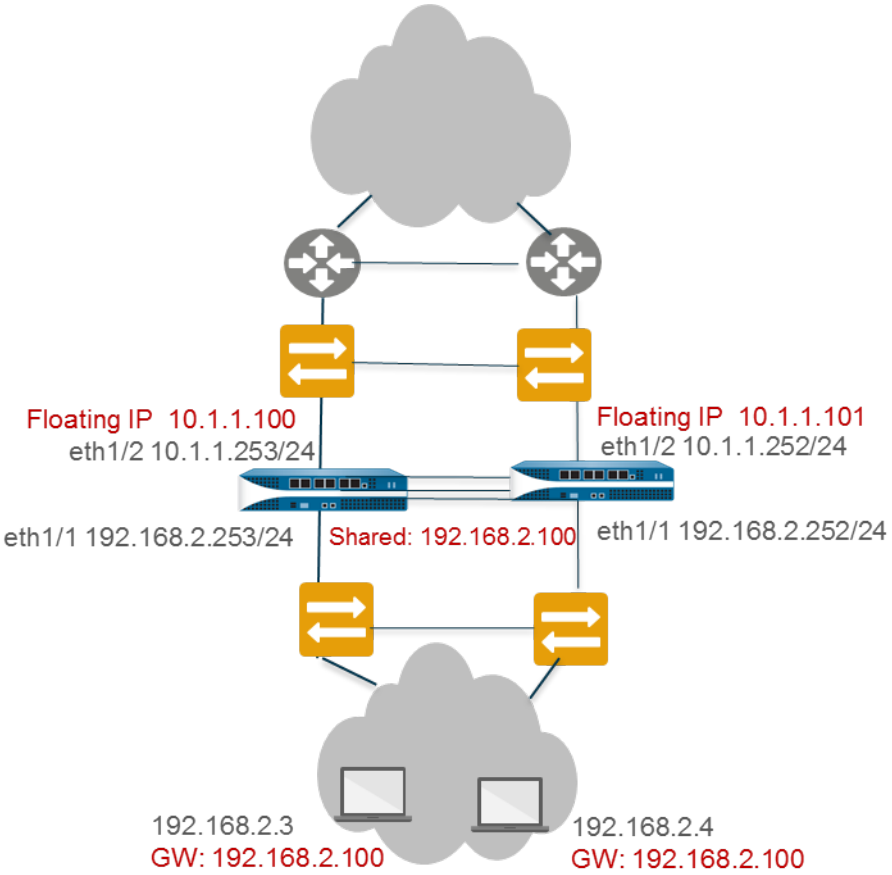
この例では、すべてのホストが 1 つのゲートウェイ IP アドレスで構成されています。ファイアウォールの 1 つがゲートウェイ IP アドレスの ARP 要求に仮想 MAC アドレスで応答します。各ファイアウォールは、共有 IP アドレスに生成された固有の仮想 MAC アドレスを持っています。ARP 要求に応答するファイアウォールを制御するロード共有アルゴリズムは設定を変更でき、ARP 要求の送信元 IP アドレスのハッシュまたはモジュロを計算することによって決定されます。

エンドホストがゲートウェイからARP応答を受信すると、MACアドレスをキャッシュし、ホストからの全てのトラフィックが、ARP キャッシュのライフタイムの間は、仮想 MAC アドレスで応答したファイアウォールを経由してルーティングされます。ARP キャッシュのライフタイムはエンドホストオペレーティングシステムに依存します。

リンクまたはファイアウォールに障害が発生した場合は、フローティング IP アドレスと仮想 MAC アドレスは機能ファイアウォールに移動します。機能ファイアウォールは、gratuitousARP を送信して、接続されたスイッチの MAC テーブルを更新し、トラフィックを障害が発生したファイアウォールから自分自身にリダイレクトします。「ユース ケース：ARP ロード共有をアクティブ/アクティブ HA に設定します。

HA ファイアウォールの WAN 側のインターフェイスにフローティング IP アドレスを設定し、HA ファイアウォールの LAN 側のインターフェイスに ARP ロード共有のための共有 IP アドレスを設定できます。例えば、下図はアップストリーム WAN エッジルーターのフローティング IP アドレスと LAN セグメント上のホストの ARP ロード共有アドレスを示しています。

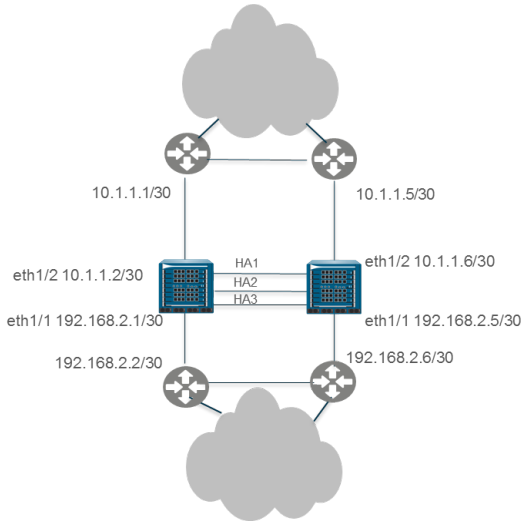
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



ルート ベース冗長性

レイヤー 3 インターフェイス展開とアクティブ/アクティブ HA 設定では、ファイアウォールはスイッチでなくルーターに接続されています。ファイアウォールはダイナミックルーティングプロトコルを使用して、最善のパス（非対称ルート）を決定し、HA ペアの間でロード共有します。その場合、フローティング IP アドレスは不要です。リンク、監視パス、またはファイアウォールに障害が発生したり、双方向送信検出（BFD）がリンク障害を検出した場合、ルーティングプロトコル（RIP、 OSPF、または BGP）はトラフィックの機能ファイアウォールへのリルーティングを処理します。各ファイアウォールは固有の IP アドレスを設定します。IPアドレスは、設定されたファイアウォールに対してローカルのままで、ファイアウォールに障害が発生した場合、デバイス間を移動しません。ユース ケース：ルートベース冗長性をアクティブ/アクティブHAに設定する。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



HA タイマー

高可用性 (HA) タイマーは、ファイアウォール障害の検出を容易にし、フェイルオーバーをトリガーします。HAタイマーの設定時に煩雑さを軽減するため、以下3種類のプロファイルから選択できます。**Recommended** [推奨]、**Aggressive** [アグレッシブ] および **Advanced** [高度]これらのプロファイルでは、特定のファイアウォール プラットフォームに最適な HA タイマー値が自動入力され、HA の導入速度を高めることができます。

通常のフェイルオーバー タイマー設定には **Recommended** (推奨) プロファイルを使用し、高速なフェイルオーバー タイマー設定には **Aggressive** (アグレッシブ) プロファイルを使用します。**Advanced** (詳細) プロファイルでは、ネットワーク要件に合わせてタイマー値をカスタマイズできます。

以下の表に、プロファイルに含まれる各タイマーと、異なるハードウェア モデルでの現在の事前設定値 (Recommended (推奨)/Aggressive (アグレッシブ)) を示します。これらの値は、現時点でのものであり、以降のリリースでは変わる可能性があります。

タイマー	説明	PA-7000シリーズ PA-5200 シリーズ PA-3200シリーズ	PA-800シリーズ PA-220 VM-Series	Panoramaバーチャル アプライアンス Panorama M-Series
モニター障害時ホールド アップ タイム (ミリ秒)	パス モニター障害またはリンク モニター障害の発生後、ファイアウォールがアクティブのままでいる時間。隣接するデバイスが偶発的にフラッピングすることによる HA のフェールオーバーを回避するためには、この設定をお勧めします。	0/0	0/0	0/0
Preemption Hold Time (min) (プリエンプション	パッシブまたはアクティブ-セカンダリ ファイアウォールが、アクティブまたはアクティブ-プライマ	1/1	1/1	1/1

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

タイマー	説明	PA-7000シリーズ PA-5200 シリーズ PA-3200シリーズ	PA-800シリーズ PA-220 VM-Series	Panoramaバーチャル アプライアンス Panorama M-Series
ホールド タイム（分））	リ ファイアウォールとして引き継ぐまでに待機する時間。			
ハートビート間隔 (ミリ秒)	HA ピアが ICMP（ping）形式のハートビート メッセージを交換する頻度。	1000/1000	2000/1000	2000/1000
プロモーション ホールド タイム (ミリ秒)	パッシブ ファイアウォール（アクティブ/パッシブ モードの場合）またはアクティブ-セカンダリ ファイアウォール（アクティブ/アクティブ モードの場合）が、HA ピアとの通信が失われた後でアクティブまたはアクティブ-プライマリ ファイアウォールとして引き継ぐまでに待機する時間。このホールド タイムは、ピアの障害宣言が行われた後に開始されます。	2000/500	2000/500	2000/500
追加のマスター ホールド アップ タイム (ミリ秒)	Monitor Fail Hold Up Time（モニター障害時ホールド アップ タイム）と同じイベントに適用される時間間隔（範囲は 0 ~ 60000 ミリ秒、デフォルトは 500 ミリ秒）。追加の時間間隔は、アクティブ/パッシブ モードのアクティブ ファイアウォールおよびアクティブ/アクティブ モードのアクティブ-プライマリ ファイアウォールにのみ適用されます。両方のファイアウォールで同じリンク/パス モニターの障害が同時に発生した場合にフェイルオーバーを回避するためには、このタイマーをお勧めします。	500/500	500/500	7000/5000

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

タイマー	説明	PA-7000シリーズ PA-5200 シリーズ PA-3200シリーズ	PA-800シリーズ PA-220 VM-Series	Panoramaバーチャル アプライアンス Panorama M-Series
Hello Interval (ms)（Hello 間隔（ミリ秒）	もう一方のファイアウォールの HA 機能が動作していることを確認するための Hello パケットの送信間隔（ミリ秒単位）。範囲は、すべてのプラットフォームで 8000 ~ 60000 ミリ秒（デフォルトは 8000 ミリ秒）です。	8000/8000	8000/8000	8000/8000
最大フラップ数	フラップは、以下のいずれかが発生したときにカウントされます。 • プリエンプション対応のファイアウォールは、アクティブになってから 20 分以内にアクティブ状態を終了します。 • リンクまたはパスは、機能した後、10 分間起動に失敗します。 プリエンプションに失敗した場合、または機能しないループの場合、この値は、ファイアウォールがサスペンドされる前に許容されるフラップの最大数を示します（範囲 0 ー 16、デフォルトは 3）。	3/3	3/3	該当なし

セッション オーナー

HA アクティブ/アクティブ設定では、両方のファイアウォールは同時にアクティブになりますが、これはパケットがそれらの間に配布されることを意味しています。こうした配布では、ファイアウォールは、セッションオーナーシップとセッションセットアップという 2 つの機能を充足しなければなりません。通常は、ペアの各ファイアウォールはこれらの機能のうち1つを実行し、それによって非対称ルーティング環境で発生しうる競合状態を回避します。

セッションのセッションオーナーを、エンドホストからの新しいセッションの最初のパケットを受信するファイアウォールにするか、アクティブプライマリ状態のファイアウォールにするか設定します。プライマリーデバイスが設定されているが、最初のパケットを受信するファイアウォールがアクティブプライマリ状態でない場合、ファイアウォールは HA3 リンクを経由してそのパケットをピアファイアウォール（セッションオーナー）に転送します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

セッションオーナーは、このセッションでの全てのレイヤー 7 処理（App-ID、Content-ID、および脅威スキャン）を担当します。このセッションオーナーは、セッションのすべてのトラフィック ログの生成も行います。

セッションオーナーに障害が発生した場合、ピアファイアウォールがセッションオーナーになります。既存のセッションが機能ファイアウォールにフェイルオーバーし、このようなセッションでは、レイヤー 7 処理は利用できなくなります。ファイアウォールの障害が回復すると、デフォルトで、障害発生前に所有していた全てのセッションは最初のファイアウォールに戻ります。レイヤー 7 処理は再開しません。

セッションオーナーシップをプライマリデバイスに設定すると、セッションセットアップもデフォルトでプライマリデバイスに設定されます。

*Palo Alto Networks*は、各使用例に特段の規定がない場合は、セッションオーナーを最初のパケットに、セッションセットアップを*IP*モジュロに設定することを推奨します。セッションオーナーをファーストパケットに設定すると、*HA3* リンク上のトラフィックが減少し、データプレーンの負荷をピア間で分散することができます。

セッションオーナーとセッションセットアップをプライマリデバイスに設定すると、アクティブプライマリファイアウォールは全てのトラフィック処理を実行します。以下の理由のいずれかでこれを設定することもできます。

- パケット処理がファイアウォールに分割されないように、ログと *pcaps* をトラブルシューティングまたはキャプチャーしている。
- アクティブ/アクティブ *HA* ペアを強制的にアクティブ/パッシブ*HA*ペアのように機能させたい。「「ユース ケース：アクティブプライマリファイアウォールにバインドされたフローティングIPアドレスをアクティブ/アクティブHAに設定する」を参照してください。

セッション セットアップ

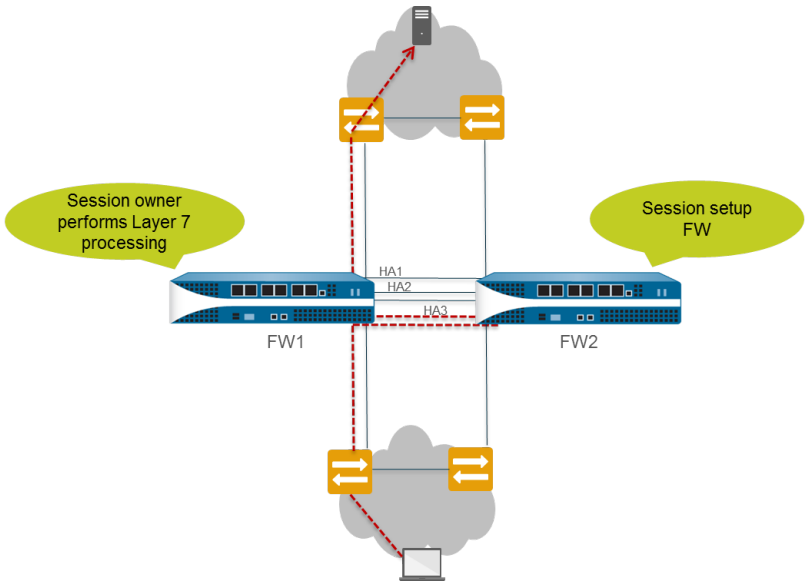
セッション セットアップ デバイスは、新しいセッションのセットアップに必要なレイヤー 2 からレイヤー 4 の処理を実行します。セッションセットアップファイアウォールもセッションオーナーの NAT プールを使って NAT を実行します。以下のセッションセットアップロード共有オプションのいずれかを選択して、アクティブ/アクティブ設定でセッションセットアップファイアウォールを決定します。

セッションセットアップ オプション	説明
IP モジュロ	送信元IPアドレスのパリティに基づいて、セッションセットアップロードを分散させます。これはセッションセットアップを共有するための決定論的な方法です。
IP ハッシュ	ファイアウォールは、送信元と宛先のIPアドレスのハッシュを使って、セッションセットアップの責任を分散します。
プライマリ デバイス	アクティブプライマリファイアウォールは常にセッションをセットアップします。1個のファイアウォールのみが全てのセッションセットアップ責任を実行します。
最初のパケット	セッションの最初のパケットを受信したファイアウォールがセッションセットアップを実行します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- セッションオーナーのロードとセッションセットアップ責任を共有したい場合は、セッションオーナーを最初のパケットに、セッションセットアップを *IP* モジュロにそれぞれ設定します。これらは推奨設定です。
- ログや *pcaps* をトラブルシューティングまたはキャプチャーしたい場合、あるいはアクティブ/アクティブ*HA*ペアをアクティブ/パッシブ *HA* ペアのように機能させたい場合は、セッションオーナーとセッションセットアップの両方をプライマリデバイスに設定し、アクティブプライマリデバイスが全てのトラフィック処理を行うようにします。ユース ケース：アクティブプライマリファイアウォールにバインドされたフローティングIPアドレスをアクティブ/アクティブHAに設定する。

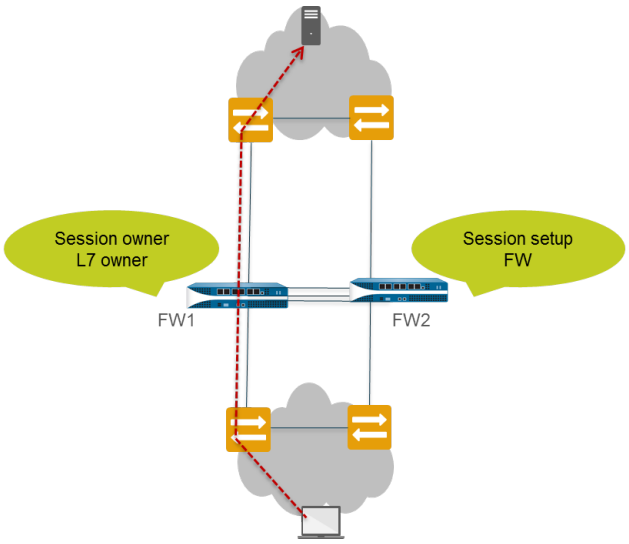
ファイアウォールは HA 3リンクを使って、必要に応じてセッションセットアップのためにパケットをピアに送信します。下図とテキストは、新しいセッションのためにファイアウォールFW1が受信するパケットのパスを説明しています。赤い点線は、パケットを FW2 に転送する FW1 と HA3 リンクを経由してパケットを FW1 に戻す FW2 を示しています。



- エンドホストはパケットを FW1 に送信します。
- FW1 はパケットのコンテンツを検証して、既存のセッションに一致させます。一致するセッションがない場合、 FW1 は最初のパケットを受信したと見なし、セッションオーナーになります（**Session Owner Selection**[セッションオーナーの選択]が **First Packet**[最初のパケット]に設定されていると仮定する）。
- FW1 は校正済みセッションセットアップロード共有オプションを使用して、セッションセットアップファイアウォールを識別します。この例では、FW2 が設定され、セッションセットアップを実行しています。
- FW1 は HA3 リンク を使用して最初のパケットを FW2 に送信します。
- FW2 はセッションをセットアップし、そのパケットを FW1 に戻し、存在するのであればレイヤー 7 が処理します。
- 次に FW1 はパケットを出口インターフェイスから宛先に転送します。

下図とテキストは、既存セッションに一致するパケットのパスを説明しています。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



- エンドホストはパケットを FW1 に送信します。
- FW1 はパケットのコンテンツを検証して、既存のセッションに一致させます。セッションが既存のセッションに一致するのであれば、FW1 はパケットを処理し、出口インターフェイスから宛先に送信します。

NAT in Active/Active HA Mode[アクティブ/アクティブHAモードのNAT]

アクティブ/アクティブHA設定において：

- それぞれのダイナミック IP （ DIP ） NAT ルール、ダイナミック IP、ポート （ DIPP ） NAT ルールをデバイス ID 0 または デバイス ID 1にバインドする必要があります。
- それぞれのスタティック NAT ルールを、デバイス ID 0、デバイス ID 1、both [両方]デバイス Id、またはアクティブな primary [プライマリ]ファイアウォールにバインドする必要があります。

従って、いずれかのファイアウォールが新しいセッションを生成する場合、バインドしたデバイス ID **0** またはデバイス ID **1** が、ファイアウォールと一致する NAT ルールを決定します。ルールの照合が行われるためには、デバイスバインドにセッションオーナーファイアウォールが含まれている必要があります。

セッションセットアップファイアウォールは NAT ポリシー照合を実行しますが、NAT ルールはセッションオーナーに基づいて評価されます。つまり、セッションは、セッション オーナーのファイアウォールに結合された NAT ルールに基づいて変換されることになります。NAT ポリシー照合を実行しつつ、ファイアウォールはセッション オーナーに関連付けられていないすべての NAT ルールを飛ばして進みます。

デバイス ID 1 のファイアウォールがセッションオーナーであり、セッションを作成するファイアウォールになる場合を例にとってみましょう。デバイスID 1 を持つファイアウォールが、セッションとNATルールを照合する際に、デバイス ID 0 にバインドされたすべてのルールを飛ばして照合を行います。NAT ルールのセッションオーナーとデバイス ID が一致するときだけ、ファイアウォールは NAT 変換を実行します。

通常は、ピアファイアウォールが異なる IP アドレスを使用して変換する場合に、デバイス固有の NAT ルールを生成します。

片方のピアに障害が発生した場合は、NAT 変換を含め、アクティブなファイアウォールが、障害が発生したファイアウォールのセッション同期用トラフィックの処理を続けます。送信元 NAT 設定では、1 つのファイアウォールに障害が発生した場合、

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- NAT ルールの変換済み IP アドレスとして使用されるフローティング IP アドレスは生き残ったファイアウォールに移動します。従って、フェイルオーバーした既存のセッションは依然としてこの IP アドレスを使用します。
- 新しいセッションは全て、生き残ったファイアウォールが通常所有するデバイス固有の NAT ルールを使用します。つまり、生き残ったファイアウォールは、デバイス ID に一致する NAT ルールのみを使って新しいセッションを変換し、障害が発生したデバイス ID にバインドした NAT ルールはすべて無視します。

NATを伴うアクティブ/アクティブHAの例は以下のとおりです。

- ユース ケース：フローティングIPアドレスを使って送信元DIPP NATをアクティブ/アクティブHAに設定する
- ユース ケース：個別送信元NAT IPアドレスプールをアクティブ/アクティブHAファイアウォールに設定する
- ユース ケース：ARPロード共有を宛先NATでアクティブ/アクティブHAに設定する
- ユース ケース：ARPロード共有をレイヤー3の宛先NATでアクティブ/アクティブHAに設定する

ECMP in Active/Active HA Mode[アクティブ/アクティブHAモードのECMP]

アクティブ/アクティブHAピアに障害が発生した場合、そのセッションは新しいアクティブプライマリファイアウォールに移動し、そのアクティブプライマリファイアウォールは障害が発生したファイアウォールが使っていたのと同じ出力インターフェイスの使用を試行します。ECMP パスでそのようなインターフェイスが検出されると、同じ出力インターフェイスとパスを使用してセッションが転送されます。同じインターフェイスを使用することが望ましいため、この動作は使用している ECMP アルゴリズムに関係なく実行されます。

どの ECMP パスも元の出力インターフェイスに一致しない場合のみ、アクティブ-プライマリファイアウォールは新しい ECMP パスを選択します。

アクティブ/アクティブピアで同じインターフェイスを設定していなければ、フェイルオーバーが発生すると、アクティブ-プライマリファイアウォールは FIB テーブルから次に最適なパスを選択します。その結果、既存のセッションは ECMP アルゴリズムに基づいて分散されない可能性があります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクティブ/パッシブ HA のセットアップ

- アクティブ/パッシブ HA の前提条件
- アクティブ/パッシブ HA の設定ガイドライン
- アクティブ/パッシブ HA を設定する
- フェイルオーバー条件の定義
- フェイルオーバーの確認

アクティブ/パッシブ HA の前提条件

Palo Alto Networks ファイアウォールで高可用性をセットアップするには、以下の前提条件を満たすファイアウォールのペアが必要です。

- 同じモデル — ハードウェアまたは仮想マシンのモデルが、ペアの両方のファイアウォールで同じでなければなりません。
- 同じバージョンの **PAN OS** — 両方のファイアウォールで同じバージョンの PAN OS を実行していて、両方のアプリケーション、URL、および脅威データベースで最新の状態が保たれている必要があります。
- 同一のマルチ仮想システム機能 - 両方のファイアウォールは**Multi Virtual System Capability**[マルチ仮想システム機能]を有効または無効化する必要があります。有効化すると、各ファイアウォールには独自のマルチ仮想システムライセンスが必要になります。
- 同タイプのインターフェイス — 専用の HA リンク、またはインターフェイス タイプを HA に設定した管理ポートとインバンド ポートの組み合わせです。
  - HA ピア間の HA1（コントロール）接続の IP アドレスを決定します。ピアが直結されている場合、または同じスイッチに接続されている場合は、両方の HA1 IP アドレスが同じサブネット上になければなりません。

    専用の HA ポートを持たないファイアウォールでは、管理ポートをコントロール接続に使用できます。管理ポートを使用すると、両方のファイアウォールの管理プレーン間の通信を直接接続できます。ただし、管理ポートはピア間で直結できないため、ネットワーク上にこれら 2 つのインターフェイスを接続するルートがあることを確認してください。
  - レイヤー 3 を HA（データ）接続の転送方法として使用する場合、HA2 リンクの IP アドレスを決定する必要があります。経路指定されたネットワークを介して HA2 接続の通信を行う必要がある場合は、レイヤー 3 のみを使用します。HA2 リンクの IP サブネットは、HA1 リンクのサブネットまたはファイアウォール上のデータ ポートに割り当てられたその他のサブネットと重複してはなりません。
- 同一ライセンス — ライセンスは各ファイアウォールに固有のため、ほかのファイアウォールと共有することはできません。そのため、両方のファイアウォールで同一のライセンスを取得する必要があります。両方のファイアウォールに同一のライセンスがない場合は、設定情報を同期することや、等価性を管理してシームレスにフェイルオーバーすることができません。

最善の方法として、既存のファイアウォールがあり、*HA* 用に新しいファイアウォールを追加する場合、その新しいファイアウォールに既存の設定が存在する場合は、新しいファイアウォールでファイアウォールの工場出荷時設定へのリセットを実行することをお勧めします。これにより、新しいファイアウォールをクリーンな設定にすることができます。*HA* を設定したら、プライマリ ファイアウォールの設定を、新しく導入したクリーンな設定のファイアウォールに同期します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクティブ/パッシブ HA の設定ガイドライン

HA でアクティブ（PeerA）とパッシブ（PeerB）のペアをセットアップするには、いくつかのオプションは両方のファイアウォールで同一の設定にし、それ以外のオプションは各ファイアウォールで個別に（一致しないように）設定する必要があります。これらの HA 設定は、ファイアウォール間で同期されません。同期されるものと、されないものの詳細は、リファレンス：HA 同期を参照してください。

以下のチェックリストに、両方のファイアウォールで同一にする必要のある設定の詳細を示します。

- 両方のファイアウォールで HA を有効にする必要があります。
- 両方のファイアウォールで同じグループ ID の値を設定する必要があります。ファイアウォールは、設定したすべてのインターフェイスに対する仮想 MAC アドレスの作成にグループ ID の値を使用します。フローティング IP アドレスおよび仮想 MAC アドレスのところで、仮想 MAC アドレスの情報を確認します。新しいアクティブ ファイアウォールがタスクを引き継ぐと、接続された各インターフェイスから Gratuitous ARP メッセージを送信し、接続されたレイヤー 2 スイッチに仮想 MAC アドレスの新しい場所が通知されます。
- HA リンクとしてインバンド ポートを使用している場合、HA1 および HA2 リンク用のインターフェイスをタイプ HA に設定する必要があります。
- 両方のファイアウォールで HA モードを Active Passive (アクティブ パッシブ) に設定します。
- 必要に応じて両方のファイアウォールでプリエンプションを有効にします。ただし、デバイス優先順位は異なる値にする必要があります。
- 必要に応じて、HA1 リンク（HA ピア間の通信用）の暗号化を両方のファイアウォールで設定します。
- 使用中の HA1 と HA1 のバックアップ ポートの組み合わせに応じて、以下の推奨事項に基づき、ハートビート バックアップを有効にするかどうかを判断してください。

> 管理インタフェースが*DHCP* アドレシング（ *IP Type(IPタイプ)*が*DHCP Client(DHCPクライアント)*にセット）に設定されている場合、*HA* 機能（*HA1* と *HA1* バックアップ）は管理インターフェースではサポートされません。*AWS* と *Azure* の場合は例外で、管理インターフェースは *DHCP* クライアントとして設定され、*HA1* および *HA1* バックアップリンクをサポートします。

- HA1：専用の HA1 ポート

  HA1 バックアップ:専用の HA1 ポート

  推奨:ハートビート バックアップの有効化
- HA1：専用の HA1 ポート

  HA1 バックアップ:インバンド ポート

  推奨:ハートビート バックアップの有効化
- HA1：専用の HA1 ポート

  HA1 バックアップ:管理ポート(MGTポート)

  推奨:ハートビート バックアップを有効にしない
- HA1：インバンド ポート

  HA1 バックアップ:インバンド ポート

  推奨:ハートビート バックアップの有効化
- HA1：管理ポート(MGTポート)

  HA1 バックアップ:インバンド ポート

  推奨:ハートビート バックアップを有効にしない

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

以下の表に、各ファイアウォールで個別に設定する必要のある HA 設定を示します。他の設定が自動的にピア間で同期しない場合の情報についてはリファレンス：HA 同期を参照してください。

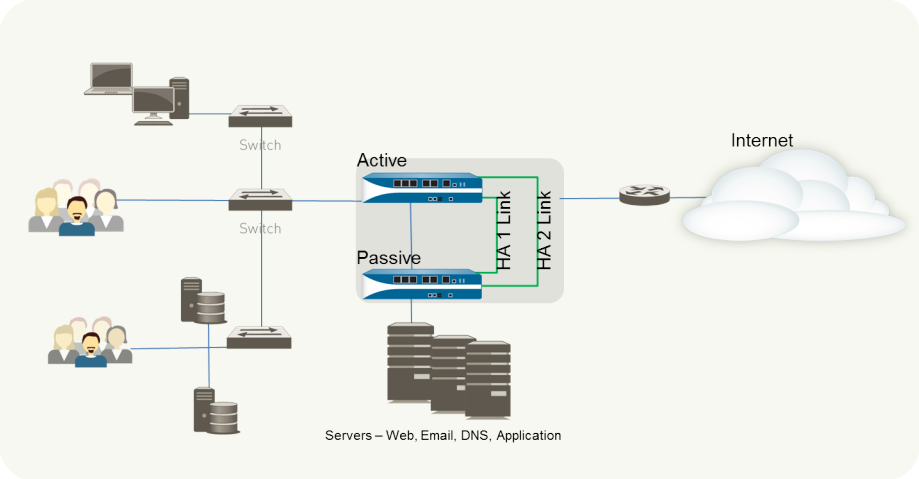
個別の設定	PeerA	PeerB
コントロール リンク	このファイアウォール（PeerA）に設定される HA1 リンクの IP アドレス。	このファイアウォール（PeerB）に設定される HA1 リンクの IP アドレス。
	専用の HA ポートを持たないファイアウォールでは、コントロール リンクに管理ポートの IP アドレスを使用します。	
データ リンク データ リンク情報は、HA を有効にしてファイアウォール間のコントロール リンクを確立した後に、ファイアウォール間で同期されます。	デフォルトでは、HA2 リンクでレイヤー 2 の Ethernet が使用されます。 レイヤー 3 接続を使用する場合は、このファイアウォール（PeerA）のデータ リンクの IP アドレスを設定します。	デフォルトでは、HA2 リンクでレイヤー 2 の Ethernet が使用されます。 レイヤー 3 接続を使用する場合は、このファイアウォール（PeerB）のデータ リンクの IP アドレスを設定します。
デバイス優先順位（必須、プリエンプションが有効な場合）	アクティブにするファイアウォールの数値を、ピアよりも小さくする必要があります。そのため、PeerA をアクティブ ファイアウォールとして機能させる場合、デフォルト値の 100 をそのままにしておき、PeerB の値をこれよりも大きくします。 ファイアウォールが同じデバイス優先順位を持つ場合は、それらはタイブレーカーとしてHA1のMACアドレスを使用します。	PeerB がパッシブの場合、デバイス優先順位の値を PeerA よりも大きく設定します。たとえば、優先順位の値を 110 に設定します。
リンク モニタリング – このファイアウォールの主要トラフィックを処理する 1 つ以上の物理インターフェイスをモニターし、失敗条件を定義します。	モニターするファイアウォール上の物理インターフェイスを選択し、フェイルオーバーを引き起こす失敗条件（Any（いずれか）または all（すべて））を定義します。	このファイアウォール上でモニターする同様の物理インターフェイス群を選択し、フェイルオーバーを引き起こす失敗条件（all（すべて）または Any（いずれか））を定義します。
パス モニタリング – ファイアウォールで ICMP ping を使用して応答状態を確認できる、1 つ以上の宛先 IP アドレスをモニターします。	失敗条件（all（すべて）または Any（いずれか））、Ping 間隔、および Ping 数を定義します。相互接続されたネットワーク デバイスの可用性をモニターする場合は、特にこれらの定義が役に立ちます。たとえば、サーバーに接続されたルーターの可用性、サーバー自体への接続状態、またはトラフィック フロー中に存在するその他いくつかの主要デバイスへの接続状態をモニターする場合などです。	PeerB でも、モニターしてフェイルオーバーのトリガー条件を判断できる同様のデバイス群または宛先 IP アドレス群を選択します。失敗条件（all（すべて）または Any（いずれか））、Ping 間隔、および Ping 数を定義します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

個別の設定	PeerA	PeerB
	モニタリング中のノード/デバイスが応答していない可能性がある場合、特に負荷を受けている場合は、パス モニタリングの障害の原因となり、フェイルオーバーが引き起こされるため、このような状態がないかどうかを確認します。	

アクティブ/パッシブ HA を設定する

以下の手順は、下のトポロジの例に示すようなアクティブ/パッシブ導入で、ファイアウォールのペアを設定する方法を示したものです。



アクティブ/パッシブ HA ペアを設定するには、まずは 1 つ目のファイアウォールで、次の作業を完了させ、次に 2 番目のファイアウォールに対して各作業を繰り返します。

STEP 1 | HA ポートを接続して、ファイアウォール間の物理的な接続をセットアップします。

- 専用の HA ポートを持つファイアウォールの場合は、Ethernet ケーブルを使用して、ピアの専用の HA1 ポートと HA2 ポートを接続します。ピア同士を直結する場合は、クロスオーバー ケーブルを使用します。
- 専用の HA ポートを持たないファイアウォールの場合は、HA2 リンク用とバックアップ HA1 リンク用の 2 つのデータ インターフェイスを選択します。次に、Ethernet ケーブルを使用して、両ファイアウォール間でこれらのインバンド HA インターフェイスを接続します。

HA1 リンク用の管理ポートを使用して、ネットワーク全体を通じて管理ポート同士を接続できることを確認します。

STEP 2 | ping を管理ポートで有効にします。

ping を有効にすることで、管理ポートをハートビート バックアップの情報交換に使用できます。

1. **Device** (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **Management** (管理) を選択し、Management Interface Settings (管理インターフェイス設定) を編集します。
2. インターフェイスで許可されるサービスとして **[Ping]** を選択します。

STEP 3 | ファイアウォールに専用の HA ポートがない場合は、データ ポートを HA ポートとして機能するように設定します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

専用の HA ポートを持つファイアウォールの場合は、次の手順に進みます。

1. **Network (ネットワーク) > Zones (ゾーン)** の順に選択します。
2. 使用するポート上でリンクがアップになっていることを確認します。
3. インターフェイスを選択して、**Interface Type**（インターフェイス タイプ）を **HA** に設定します。
4. 必要に応じて、**Link Speed**（リンク速度）および **Link Duplex**（リンク デュプレックス）を設定します。

STEP 4 | HA モードとグループ ID を設定します。

1. **Device**（デバイス）> **High Availability**（高可用性）> **General**（全般）を選択し、Setup（セットアップ）セクションを編集します。
2. **Group ID** [グループ ID]を設定し、必要に応じてペアの **Description** [内容]を入力します。グループ ID は、ネットワーク上の各 HA ペアを一意に識別します。HA ペアが複数あり、同じブロードキャスト ドメインを共有している場合は、ペアごとに一意のグループ ID を設定する必要があります。
3. モードを [アクティブ パッシブ] に設定します。

STEP 5 | コントロール リンクの接続をセットアップします。

ここに示す例は、インターフェイス タイプを HA に設定したインバンド ポートです。

管理ポートをコントロール リンクとして使用するファイアウォールの場合、IP アドレス情報が自動的に入力されます。

1. **Device (デバイス) > High Availability (高可用性) > General**（全般）の順に選択し、Control Link (HA1) (コントロール リンク (HA1)) セクションを編集します。
2. HA1 リンクとして使用するために配線した **Port (ポート)** を選択します。
3. **IPv4/IPv6 Address**（**IPv4/IPv6** アドレス）と **Netmask**（ネットマスク）を設定します。

   HA1 インターフェイスが個別のサブネットにある場合は、**Gateway**（ゲートウェイ）の IP アドレスを入力します。ファイアウォール同士を直結しているまたは同一の VLAN 上にある場合は、ゲートウェイのアドレスを追加しないでください。

STEP 6 | （任意）コントロール リンク接続の暗号化を有効にします。

この設定は一般に、2 つのファイアウォールが直接接続されていない場合、すなわちポートがスイッチまたはルーターに接続されている場合に、リンクを保護するために使用します。

1. 一方のファイアウォールから HA キーをエクスポートして、ピア ファイアウォールにインポートします。
   1. **Device**（デバイス）> **Certificate Management**（証明書の管理）> **Certificates**（証明書）
   2. **Export HA key**（**HA** 鍵のエクスポート）を選択します。ピアがアクセスできるネットワーク上の場所に、HA キーを Save（保存）します。
   3. ピア ファイアウォールで、**Device (デバイス) > Certificate Management (証明書管理) > Certificates (証明書)** の順に選択し、**Import HA key (HA キーのインポート)** を選択してキーを保存した場所を検索し、そのキーをピアにインポートします。
   4. 2 つ目のファイアウォールでこの作業を繰り返し、両方のデバイスの HA キーを交換します。
2. **Device (デバイス) > High Availability (高可用性) > General**（全般）の順に選択し、Control Link (HA1) (コントロール リンク (HA1)) セクションを編集します。
3. **Encryption Enabled (暗号化を有効)**を選択します。

暗号化を有効化すると、*HA* ファイアウォールを設定した後、HA1 SSH 鍵の更新およびキーのオプションの設定を行うことができます。

STEP 7 | バックアップ コントロール リンクの接続をセットアップします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. **Device (デバイス)** > **High Availability (高可用性)** > **General**（全般）の順に選択し、Control Link (HA1 Backup) (コントロール リンク (HA1 Backup)) セクションを編集します。
2. HA1 バックアップ インターフェイスを選択し、**IPv4/IPv6 Address (IPv4/IPv6 アドレス)** および **Netmask (ネットマスク)** を設定します。

PA-3200 Series のファイアウォールは *HA1* バックアップ制御リンク用の *IPv6* アドレスをサポートしていないため、*IPv4* アドレスを使用してください。

STEP 8 | ファイアウォール間のデータ リンク接続（HA2）とバックアップ HA2 接続をセットアップします。

1. **Device (デバイス)** > **High Availability (高可用性)** > **General**（全般）の順に選択し、Data Link (HA2) (データ リンク (HA2)) セクションを編集します。
2. データ リンク接続に使用する **Port**（ポート）を選択します。
3. **Transport (転送)**の方法を選択します。デフォルトは **ethernet** で、HA ペアが直結されている場合、またはスイッチ経由で接続されている場合はこの方法が機能します。ネットワーク経由でデータ リンク トラフィックをルーティングする必要がある場合は、**IP** または **UDP** を転送方法に指定します。
4. 転送方法に IP または UDP を使用する場合は、**IPv4/IPv6 Address**（**IPv4/IPv6** アドレス）と **Netmask**（ネットマスク）を入力します。
5. **Enable Session Synchronization**（セッション同期を有効にする）が選択されていることを確認します。
6. HA ピア間の HA2 データ リンクのモニタリングを有効にするには、**HA2 Keep-alive**（**HA2** キープアライブ）を選択します。設定されているしきい値（デフォルトは 10000 ミリ秒）に基づいて障害が発生した場合、定義されているアクションが発生します。アクティブ/パッシブ設定の場合、HA2 キープアライブの障害が発生すると、「critical」レベルのシステム ログ メッセージが生成されます。

HA2 Keep-alive（*HA2* キープアライブ）オプションは、*HA* ペアの両方のファイアウォールにも一方のファイアウォールのみにも設定できます。このオプションが一方のファイアウォールでのみ有効な場合、そのファイアウォールのみからキープアライブ メッセージが送信されます。もう一方のファイアウォールに、障害が発生したかどうかが通知されます。

7. **Data Link (HA2 Backup) (データ リンク (HA2 バックアップ))** セクションを編集してインターフェイスを選択し、**IPv4/IPv6 Address (IPv4/IPv6 アドレス)** および **Netmask (ネットマスク)** を追加します。

STEP 9 | コントロール リンクで専用 HA ポートまたはインバンド ポートを使用している場合は、ハートビート バックアップを有効にします。

管理ポートをコントロール リンクに使用している場合は、ハートビート バックアップを有効にする必要はありません。

1. **Device (デバイス)** > **High Availability (高可用性)** > **General (全般)** にて、Election Settings (選択設定) を編集します。
2. **Heartbeat Backup (ハートビート バックアップ)**を選択します。

   ハートビートをファイアウォール間で送信できるようにするには、ピア同士で管理ポートをルーティングできることを確認する必要があります。

ハートビート バックアップを有効にすると、スプリット ブレインを防ぐこともできます。*HA1* リンクがダウンしてファイアウォールがハートビートを受信しなくなると、スプリット ブレインが発生します。ただし、そのファイアウォールはまだ機能しています。このような状況になると、各ピアは相手がダウンしていると判断して、実行中のサービスを開始しようとするため、スプリット ブレイン状態になります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ハートビート バックアップ リンクが有効にされていると、冗長なハートビートおよび *hello* メッセージが管理ポート経由で送信されるため、スプリット ブレインを防ぐことができます。

STEP 10 | デバイス優先順位を設定してプリエンプションを有効にします。

この設定が必要となるのは、特定のファイアウォールが優先的なアクティブ ファイアウォールに指定されていることを確認する場合のみです。詳細は、「デバイス優先度およびプリエンプション」を参照してください。

1. **Device** (デバイス) > **High Availability** (高可用性) > **General** (全般) にて、Election Settings (選択設定) を編集します。
2. **Device Priority** (デバイス優先順位) に数値を設定します。優先順位を高くするファイアウォールには、数値を小さく設定する必要があります。

両方のファイアウォールの優先順位の値が同じ場合は、*HA1* コントロール リンクで最も小さい *MAC* アドレスのあるファイアウォールがアクティブ ファイアウォールになります。

3. **Preemptive** (プリエンプティブ) を選択します。

   アクティブ ファイアウォールとパッシブ ファイアウォールの両方でプリエンプティブを有効にする必要があります。

STEP 11 | (任意) HA タイマーを変更します。

デフォルトで、HA タイマー プロファイルは、ほとんどの HA デプロイメントに適した **Recommended** (推奨)プロファイルに設定されています。

1. **Device** (デバイス) > **High Availability** (高可用性) > **General** (全般) にて、Election Settings (選択設定) を編集します。
2. フェイルオーバーを高速でトリガーするには [アグレッシブ] プロファイルを選択し、設定でフェイルオーバーのトリガーにカスタム値を定義するには [詳細] を選択します。

プロファイルに含まれる個々のタイマーの事前設定値を表示するには、*Advanced* (詳細) を選択して *Load Recommended* (推奨をロード) または *Load Aggressive* (アグレッシブをロード) をクリックします。お使いのハードウェア モデルの事前設定値が画面に表示されます。

STEP 12 | (任意) パッシブ ファイアウォールで設定している場合のみパッシブ ファイアウォールの HA ポートのリンクの状態を変更します。

パッシブ リンクの状態はデフォルトで *[シャットダウン]* が選択されています。*HA* を有効にすると、アクティブ ファイアウォールの *HA* ポートのリンク状態が緑に変わり、パッシブ ファイアウォールの *HA* ポートが停止して赤く表示されます。

リンク状態を **Auto** (自動) に設定すると、フェイルオーバーが発生した場合にパッシブ ファイアウォールがタスクを引き継ぐまでの時間を短縮できます。また、リンク状態をモニターすることもできます。

パッシブ ファイアウォールでリンク状態をアップにして、物理インターフェイスの稼働状態および配線状態を保つには、以下の手順を実行します。

1. **Device** (デバイス) > **High Availability** (高可用性) > **General** (全般) にて、Active Passive Settings (アクティブ パッシブ設定) を編集します。
2. [パッシブ リンク状態] を [自動] に設定します。

   Auto (自動) オプションを設定すると、フェイルオーバーが発生した場合にパッシブ ファイアウォールがタスクを引き継ぐまでの時間を短縮できます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

インターフェイスの表示は（配線されていて稼働していることを示す）緑になっていますが、フェイルオーバーが引き起こされるまでは、すべてのトラフィックが破棄されます。

パッシブ リンク状態を変更する場合、ファイアウォールのリンク状態のみに基づいて、隣接するデバイスからパッシブ ファイアウォールにトラフィックが転送されていないことを確認してください。

STEP 13 | HA を有効にします。

1. **Device**（デバイス）> **High Availability**（高可用性）> **General**（全般）を選択し、Setup（セットアップ）セクションを編集します。
2. **Enable HA**（**HA** の有効化）を選択します。
3. **Enable Config Sync**（設定の同期化の有効化）を選択します。この設定により、アクティブ ファイアウォールとパッシブ ファイアウォール間で設定が同期されるようになります。
4. **Peer HA1 IP Address**（ピア HA IP アドレス）に、ピアのコントロール リンクに割り当てられた IP アドレスを入力します。

   専用の HA ポートを持たないファイアウォールで、ピアが HA1 リンクに管理ポートを使用している場合は、ピアの管理ポートの IP アドレスを入力します。
5. [バックアップ側 ピア **HA1 IP** アドレス] を入力します。

STEP 14 | （任意）ネットワークが LACP あるいは LLDP を使用する場合にフェイルオーバーを高速化するために、アクティブ/パッシブ HA 用に LACP および LLDP プレ ネゴシエーションを有効化します。

アクティブモードでプレネゴシエーションを機能させる場合、プロトコルに*HA*プレネゴシエーションを設定する前にLACP と LLDP を有効にします。

1. ステップ「12」でリンク状態を **Auto (自動)** にしていることを確認します。
2. **Network (ネットワーク)** > **Interfaces (インターフェイス)** > **Ethernet (イーサネット)** を選択します。
3. LACPアクティブプレネゴシエーションの有効化
   1. レイヤー2またはレイヤー3展開で、AEインターフェイスを選択します。
   2. **LACP** タブを選択します。
   3. **Enable in HA Passive State**[HAパッシブステートを有効にする]を選択します。
   4. **OK** をクリックします。

      *Same System MAC Address for Active-Passive HA[アクティブ/パッシブHA*で同じシステム*MAC*アドレス*]* は選択できません。なぜなら、プレネゴシエーションは、アクティブおよびパッシブファイアウォールで固有のインターフェイス*MAC*テーブルを必要とするからです。
4. LACPパッシブプレネゴシエーションの有効化
   1. 仮想ワイヤ展開でEthernetインターフェイスを選択します。
   2. **Advanced**（詳細）タブを選択します。
   3. **LACP** タブを選択します。
   4. **Enable in HA Passive State**[HAパッシブステートを有効にする]を選択します。
   5. **OK** をクリックします。
5. LLDP アクティブプレネゴシエーションの有効化
   1. Layer 2、Layer 3、Virtual Wire 展開のいずれかで、Ethernetインターフェイスを選択します
   2. **Advanced**（詳細）タブを選択します。
   3. **LLDP** タブを選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

4. **Enable in HA Passive State**[HAパッシブステートを有効にする]を選択します。
5. **OK** をクリックします。

仮想ワイヤ展開で、*LLDP* パッシブ プレネゴシエーションを許可する場合は、ステップ「14.e」を実行しますが、*LLDP* 自体は有効化しません。

STEP 15 | 設定の変更を保存します。

Commit（コミット）をクリックします。

STEP 16 | 両方のファイアウォールの設定が完了したら、アクティブ/パッシブ HA でファイアウォールがペアになっていることを確認します。

1. 両方のデバイスで **Dashboard** にアクセスして、High Availability（高可用性）ウィジットを表示します。
2. アクティブ ファイアウォールで、**Sync to peer**（ピアと同期）リンクをクリックします。
3. 次のように、ファイアウォールがペアになっていて同期されていることを確認します。
   - パッシブ ファイアウォール: ローカル ファイアウォールの状態が **passive**、Running Config (実行コンフィグ) が **synchronized** と表示されます。
   - アクティブ ファイアウォールローカル ファイアウォールの状態が **active**、Running Config (実行コンフィグ) が **synchronized** と表示されます。

フェイルオーバー条件の定義

次の各作業を行ってフェイルオーバー条件を定義することで、HA ペアのファイアウォールに対し、トラフィックを保護する役割を前のアクティブ ファイアウォールからその HA ペアへと受け継ぐフェイルオーバーを発生させる条件を決定します。HA 概要は、フェイルオーバーを発生させる条件を説明しています。

SNMPv3 を使用してファイアウォールをモニターする場合、*SNMPv3* エンジン *ID* は各ファイアウォールで一意です。エンジン *ID* は *HA* ペア間で同期されません。そのため、*HA* ペアの各ファイアウォールを個別にモニターできます。*SNMP*の設定方法については、Forward Traps to an SNMP Manager*[SNMP*マネージャーにトラップを転送する*]*を参照してください。エンジン *ID* はファイアウォールのシリアル番号を使用して生成されるため、*VM-Series* ファイアウォールでは、各ファイアウォールに一意のエンジン *ID* を取得するために有効なライセンスを適用する必要があります。

STEP 1 | リンク モニタリングを設定するには、モニターするインターフェイスを定義します。これらのインターフェイスでリンク状態を変更すると、フェイルオーバーが引き起こされます。

1. **Device (デバイス) > High Availability (高可用性) > Link and Path Monitoring (リンクおよびパスのモニタリング)** を選択し、リンク グループを **Add (追加)** します。
2. **Link Group**（リンク グループ）に名前を付け、モニターするインターフェイスを **Add**（追加）して、そのグループの **Failure Condition**（失敗条件）を選択します。定義するリンク グループが **Link Group**（リンク グループ）セクションに追加されます。

STEP 2 | （任意）（前の手順で）ファイアウォールに設定したリンク グループの失敗条件を変更します。

デフォルトでは、モニター対象のリンクのいずれかに障害が発生すると、ファイアウォールでフェイルオーバーが引き起こされます。

1. **Link Monitoring**（リンク監視）セクションを選択します。
2. **Failure Condition**（失敗条件）を **All**（すべて）に設定します。

   デフォルトの設定は [いずれか] です。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 3 | パス モニタリングを設定するには、ファイアウォールで ping を実行してネットワーク接続を確認するための宛先 IP アドレスを定義します。

1. **Device (デバイス) > High Availability (高可用性) > Link and Path Monitoring (リンクおよびパスのモニタリング)** タブの順に選択すると表示される **Path Group (パス グループ)** セクションで、**Add option for your set up: (セットアップの追加 :)** を選択します。[バーチャル ワイヤーパスの追加]、[VLAN パスの追加]、[仮想ルーターパスの追加]
2. **Name (名前)**から適切な項目を選択し、モニターする送信元 IP と宛先 IP のアドレスを画面の指示に従って **Add (追加)**します。次に、グループの **Failure Condition**（失敗条件）を選択します。定義するパス グループが **Path Group**（パス グループ）セクションに追加されます。

STEP 4 | （任意）ファイアウォールで設定したすべてのパス グループの失敗条件を変更します。

デフォルトでは、モニター対象のパスのいずれかに障害が発生すると、ファイアウォールでフェイルオーバーが引き起こされます。

Failure Condition（失敗条件）を **All**（すべて）に設定します。

デフォルトの設定は [いずれか] です。

STEP 5 | 設定を **Commit**（コミット）します。

フェイルオーバーの確認

HA の設定が正しく動作することをテストするには、手動でフェイルオーバーを引き起こして、ファイアウォールの状態が正しく移行することを確認します。

STEP 1 | アクティブ ファイアウォールをサスペンドにします。

Device (デバイス) > High Availability (高可用性) > Operational Commands (操作コマンド) を選択し、**Suspend local device (ローカル デバイスをサスペンド)** リンクをクリックします。

STEP 2 | パッシブ ファイアウォールがアクティブ ファイアウォールとしてタスクを引き継いでいることを確認します。

Dashboard の High Availability（高可用性）ウィジットで、パッシブ ファイアウォールの状態が **active** に変わっていることを確認します。

STEP 3 | サスペンドされたファイアウォールを稼働状態に戻します。プリエンプティブを有効にしている場合は、しばらく待ってからプリエンプションが発生していることを確認します。

1. 前の手順でサスペンドにしたファイアウォールで、**Device (デバイス) > High Availability (高可用性) > Operational Commands (操作コマンド)** の順に選択して、**Make local device functional (ローカル デバイスを稼働状態にする)** リンクをクリックします。
2. **Dashboard (ダッシュボード)** の High Availability (高可用性) ウィジットで、ファイアウォールがアクティブ ファイアウォールとしてタスクを引き継いでいることと、ピアがパッシブ状態に変わっていることを確認します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクティブ/アクティブ HA のセットアップ

- アクティブ/アクティブ HA の前提条件
- アクティブ/アクティブ HA の設定
- アクティブ/アクティブのユースケースの決定

アクティブ/アクティブ HA の前提条件

Palo Alto Networks ファイアウォールでアクティブ/アクティブ HAをセットアップするには、以下の前提条件を満たすファイアウォールのペアが必要です。

- 同じモデル — ハードウェアのモデルが、ペアの両方のファイアウォールで同じでなければなりません。
- 同じバージョンの **PAN OS** — ファイアウォールで同じバージョンの PAN OS を実行していて、両方のアプリケーション、URL、および脅威データベースで最新の状態が保たれている必要があります。
- 同一のマルチ仮想システム機能 - 両方のファイアウォールは**Multi Virtual System Capability**[マルチ仮想システム機能]を有効または無効化する必要があります。有効化すると、各ファイアウォールには独自のマルチ仮想システムライセンスが必要になります。
- 同タイプのインターフェイス — 専用の HA リンク、またはインターフェイス タイプを HA に設定した管理ポートとインバンド ポートの組み合わせです。
  - HAインターフェイスは静的IPアドレスのみで設定します。DHCPから得られたIPアドレスではありません（AWSがDHCPアドレスを使える場合は除く）。HA ピア間の HA1（コントロール）接続の IP アドレスを決定します。ピアが直結されている場合、または同じスイッチに接続されている場合は、 HA1 IP アドレスが同じサブネット上になければなりません。

    専用の HA ポートを持たないファイアウォールでは、管理ポートをコントロール接続に使用できます。管理ポートを使用すると、両方のファイアウォールの管理プレーン間の通信を直接接続できます。ただし、管理ポートはピア間で直結できないため、ネットワーク上にこれら 2 つのインターフェイスを接続するルートがあることを確認してください。
  - レイヤー 3 を HA（データ）接続の転送方法として使用する場合、HA2 リンクの IP アドレスを決定する必要があります。経路指定されたネットワークを介して HA2 接続の通信を行う必要がある場合は、レイヤー 3 のみを使用します。HA2 リンクの IP サブネットは、HA1 リンクのサブネットまたはファイアウォール上のデータ ポートに割り当てられたその他のサブネットと重複してはなりません。
  - 各ファイアウォールはHA3リンク専用インターフェイスが必要です。PA-7000 シリーズファイアウォールは HA3 用の HSCI ポートを使います。HA3 のために PA-5200 Series ファイアウォールに HSCI ポートを使用させる、あるいはデータプレーン ポート上で集約インターフェイスを設定して HA3 の冗長性を確保できます。残存するプラットフォームでは、冗長性を持たせるために、データプレーン ポート上の集約インターフェイスを HA3 リンクに設定できます。
- 同一ライセンス — ライセンスは各ファイアウォールに固有のため、ほかのファイアウォールと共有することはできません。そのため、両方のファイアウォールで同一のライセンスを取得する必要があります。両方のファイアウォールに同一のライセンスがない場合は、設定情報を同期することや、等価性を管理してシームレスにフェイルオーバーすることができません。

既存のファイアウォールがあり、*HA* 用に新しいファイアウォールを追加する場合、その新しいファイアウォールに既存の設定が存在する場合は、ファイアウォールの工場出荷時設定へのリセットを行うことをお勧めします。これにより、新しいファイアウォールをクリーンな設定にすることができます。*HA* を設定したら、プライマリ ファイアウォールの設定を、新しく導入したクリーンな設定のファイアウォールに同期します。ローカル*IP*アドレスも設定する必要があります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アクティブ/アクティブ HA の設定

次の作業の流れは、アクティブ/アクティブ構成でファイアウォールを設定する基本的な流れを示しています。ただし、作業を開始する前に、アクティブ/アクティブ ユースケースの判断で、お客様のネットワーク環境により適した構成の例を確認してください。

HA ファイアウォール間にスイッチがある場合、*HA3* リンクを接続するスイッチポートが、*HA3* リンクで *MAC-in-MAC* カプセル化に関連したオーバヘッドを処理するには、ジャンボフレームをサポートする必要があります。

アクティブ/アクティブの設定を行うには、まずは 1 つ目のピアで、次に 2 番目のピアで各作業をを完了させ、各ピアに対して必ず異なるデバイス IDの値（0 あるいは 1）を設定するようにします。

STEP 1 | HA ポートを接続して、ファイアウォール間の物理的な接続をセットアップします。

各使用例で、ファイアウォールはハードウェア モデルが可能です。お使いのモデルに対応する*HA3*ステップを選択します。

- 専用の HA ポートを持つファイアウォールの場合は、Ethernet ケーブルを使用して、ピアの専用の HA1 ポートと HA2 ポートを接続します。ピア同士を直結する場合は、クロスオーバー ケーブルを使用します。
- 専用の HA ポートを持たないファイアウォールの場合は、HA2 リンク用とバックアップ HA1 リンク用の 2 つのデータ インターフェイスを選択します。次に、Ethernet ケーブルを使用して、両ファイアウォール間でこれらのインバンド HA インターフェイスを接続します。HA1 リンク用の管理ポートを使用して、ネットワーク全体を通じて管理ポート同士を接続できることを確認します。
- HA3:
  - PA-7000 シリーズファイアウォールでは、1 番目のシャーシの 高速シャーシインターコネクト（HSCI-A）は 2 番目のシャーシの HSCI-A に直接接続され、1 番目のシャーシの HSCI-B は 2 番目のシャーシの HSCI-B に接続されます。
  - PA-5200 Series ファイアウォール（HSCI ポートが 1 つあるもの）上で、1 番目のシャーシにある HSCI ポートを 2番目のシャーシの HSCI ポートに接続します。また、PA-5200 Series ファイアウォール上の HA3 用データポートを使用することもできます。
  - PA-3200 Series ファイアウォール（HSCI ポートが1つあるもの）上で、1 番目のシャーシにある HSCI ポートを 2 番目のシャーシの HSCI ポートに接続します。
  - 他のハードウェア モデルでは、HA3のデータプレーンインターフェイスを使います。

STEP 2 | ping を管理ポートで有効にします。

ping を有効にすることで、管理ポートをハートビート バックアップの情報交換に使用できます。

1. **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Management (管理)** にて、Management Interface Settings (管理インターフェイス設定) を編集します。
2. インターフェイスで許可されるサービスとして **[Ping]** を選択します。

STEP 3 | ファイアウォールに専用の HA ポートがない場合は、データ ポートを HA ポートとして機能するように設定します。

専用の HA ポートを持つファイアウォールの場合は、次の手順に進みます。

1. **Network (ネットワーク)** > **Zones (ゾーン)** の順に選択します。
2. 使用するポート上でリンクがアップになっていることを確認します。
3. インターフェイスを選択して、**Interface Type**（インターフェイス タイプ）を **HA** に設定します。
4. 必要に応じて、**Link Speed**（リンク速度）および **Link Duplex**（リンク デュプレックス）を設定します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 4 | アクティブ/アクティブHAを有効化し、グループIDを設定します。

1. **Device** (デバイス) > **High Availability** (高可用性) > **General** (全般) にて、Setup (セットアップ) を編集します。
2. **Enable HA**（**HA** の有効化）を選択します。
3. 両方のファイアウォールで同じ**Group ID**を入力します。ファイアウォールはグループIDを使って仮想MACアドレスを計算します（範囲は1～63）。
4. （任意）**Description** (内容) を入力します。
5. **Mode** (モード)は、**Active Active**を選択します。

STEP 5 | デバイス ID を設定し、同期を有効化し、ピアファイアウォールでコントロールリンクを特定します。

1. **Device** (デバイス) > **High Availability** (高可用性) > **General** (全般) にて、Setup (セットアップ) を編集します。
2. **Device ID** (デバイス ID) を次の通り選択します。
   - 最初のピアを設定する際、**Device ID** (デバイス ID) を **0** に設定します。
   - 2 番目のピアを設定する際、**Device ID** (デバイス ID) を **1** に設定します。
3. **Enable Config Sync**（設定の同期化の有効化）を選択します。2つのファイアウォール設定を同期させる場合に、この設定が必要です（デフォルトで有効になっています）。
4. **Peer HA1 IP Address** (ピア**HA1**の**IP**アドレス)– ピアファイアウォールのHA1コントロールリンクスのIPアドレスを入力します。
5. （任意）**Backup Peer HA1 IP Address** (バックアップピア**HA1**の**IP**アドレス)– ピアファイアウォールのHA1バックアップリンクのIPアドレスを入力します。
6. **OK** をクリックします。

STEP 6 | 障害復旧時に、下位デバイス ID を持つファイアウォールがアクティブプライマリファイアウォールをプリエンプトするかどうか決めます。

1. **Device** (デバイス) > **High Availability** (高可用性) > **General** (全般) にて、Election Settings (選択設定) を編集します。
2. **Preemptive** (プリエンプティブ)を選択し、いずれかのファイアウォールが障害から復旧した後に、下位デバイスIDのファイアウォールに自動的にアクティブプライマリオペレーションを再開させます。両方のファイアウォールは、発生するプリエンプションに**Preemptive** (プリエンプティブ)を選択します。

   復旧したファイアウォールを手動でアクティブプライマリファイアウォールにするまで、アクティブプライマリロールを現在のファイアウォールに残す場合は、**Preemptive** (プリエンプティブ) は選択しません。

STEP 7 | コントロール リンクで専用 HA ポートまたはインバンド ポートを使用している場合は、ハートビート バックアップを有効にします。

管理ポートをコントロール リンクに使用している場合は、ハートビート バックアップを有効にする必要はありません。

1. **Device** (デバイス) > **High Availability** (高可用性) > **General** (全般) にて、Election Settings (選択設定) を編集します。
2. **Heartbeat Backup** (ハートビート バックアップ)を選択します。

   ハートビートをファイアウォール間で送信できるようにするには、ピア同士で管理ポートをルーティングできることを確認する必要があります。

ハートビート バックアップを有効にすると、スプリット ブレインを防ぐこともできます。*HA1* リンクがダウンしてファイアウォールがハートビートを受信しなくなると、スプリット ブレインが発生します。ただし、そのファイアウォールはまだ機能

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

しています。このような状況になると、各ピアは相手がダウンしていると判断して、実行中のサービスを開始しようとするため、スプリット ブレイン状態になります。ハートビート バックアップ リンクが有効にされていると、冗長なハートビートおよび *hello* メッセージが管理ポート経由で送信されるため、スプリット ブレインを防ぐことができます。

STEP 8 | （任意）HA タイマーを変更します。

デフォルトで、HA タイマー プロファイルは、ほとんどの HA デプロイメントに適した **Recommended (推奨)**プロファイルに設定されています。

1. **Device (デバイス)** > **High Availability (高可用性)** > **General (全般)** にて、Election Settings (選択設定) を編集します。
2. **Aggressive (アグレッシブ)**を選択して、高速フェイルオーバーをトリガーします。Select **Advanced (詳細)**を選択し、お使いの設定でフェイルオーバーをトリガーするカスタム値を定義します。

プロファイルに含まれる個々のタイマーの事前設定値を表示するには、*Advanced*（詳細）を選択して *Load Recommended*（推奨をロード）または *Load Aggressive*（アグレッシブをロード）をクリックします。お使いのハードウェア モデルの事前設定値が画面に表示されます。

STEP 9 | コントロール リンクの接続をセットアップします。

ここに示す例は、インターフェイス タイプを HA に設定したインバンド ポートです。

管理ポートをコントロール リンクとして使用するファイアウォールの場合、IP アドレス情報が自動的に入力されます。

1. **Device (デバイス)** > **High Availability (高可用性)** > **General (全般)** にて、Control Link (HA1) (コントロール リンク (HA1)) を編集します。
2. HA1 リンクとして使用するために配線した **Port (ポート)** を選択します。
3. **IPv4/IPv6 Address**（**IPv4/IPv6** アドレス）と **Netmask**（ネットマスク）を設定します。

   HA1 インターフェイスが個別のサブネットにある場合は、**Gateway**（ゲートウェイ）の IP アドレスを入力します。ファイアウォール同士を直結している場合は、ゲートウェイのアドレスを追加しないでください。

STEP 10 | （任意）コントロール リンク接続の暗号化を有効にします。

この設定は一般に、2 つのファイアウォールが直接接続されていない場合、すなわちポートがスイッチまたはルーターに接続されている場合に、リンクを保護するために使用します。

1. 一方のファイアウォールから HA キーをエクスポートして、ピア ファイアウォールにインポートします。
   1. **Device**（デバイス）> **Certificate Management**（証明書の管理）> **Certificates**（証明書）
   2. **Export HA key**（**HA** 鍵のエクスポート）を選択します。ピアがアクセスできるネットワーク上の場所に、HA キーを Save（保存）します。
   3. ピア ファイアウォールで、**Device (デバイス)** > **Certificate Management (証明書管理)** > **Certificates (証明書)** の順に選択し、**Import HA key (HA キーのインポート)** を選択してキーを保存した場所を検索し、そのキーをピアにインポートします。
2. **Device (デバイス)** > **High Availability (高可用性)** > **General (全般)** にて、Control Link (HA1) (コントロール リンク (HA1)) を編集します。
3. **Encryption Enabled (暗号化を有効)**を選択します。

暗号化を有効化すると、*HA* ファイアウォールを設定した後、HA1 SSH 鍵の更新およびキーのオプションの設定を行うことができます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 11 | バックアップ コントロール リンクの接続をセットアップします。

1. **Device** (デバイス) > **High Availability** (高可用性) > **General** (全般) にて、Control Link (HA1 Backup) (コントロール リンク (HA1 バックアップ)) を編集します。
2. HA1 バックアップ インターフェイスを選択し、**IPv4/IPv6 Address** (**IPv4/IPv6** アドレス) および **Netmask** (ネットマスク) を設定します。

PA-3200 Series のファイアウォールは *HA1* バックアップ制御リンク用の *IPv6* アドレスをサポートしていないため、*IPv4* アドレスを使用してください。

STEP 12 | ファイアウォール間のデータ リンク接続 (HA2) とバックアップ HA2 接続をセットアップします。

1. **Device** (デバイス) > **High Availability** (高可用性) > **General** (全般) にて、Data Link (HA2) (データリンク (HA2)) を編集します。
2. データ リンク接続に使用する **Port** (ポート) を選択します。
3. **Transport** (転送)の方法を選択します。デフォルトは **ethernet** で、HA ペアが直結されている場合、またはスイッチ経由で接続されている場合はこの方法が機能します。ネットワーク経由でデータ リンク トラフィックをルーティングする必要がある場合は、**IP** または **UDP** を転送方法に指定します。
4. 転送方法に IP または UDP を使用する場合は、**IPv4/IPv6 Address** (**IPv4/IPv6** アドレス) と **Netmask** (ネットマスク) を入力します。
5. **Enable Session Synchronization** (セッション同期を有効にする) が選択されていることを確認します。
6. HA ピア間の HA2 データ リンクのモニタリングを有効にするには、**HA2 Keep-alive** (**HA2** キープアライブ) を選択します。設定されているしきい値 (デフォルトは 10000 ミリ秒) に基づいて障害が発生した場合、定義されているアクションが発生します。HA2 キープアライブのエラーが発生すると、システムは設定に応じて、重大なシステム ログ メッセージを生成するか、スプリット データプレーンを発生させます。

HA2 Keep-alive (HA2 キープアライブ*)* オプションは、*HA* ペアの両方のファイアウォールにも一方のファイアウォールのみにも設定できます。このオプションが一方のファイアウォールでのみ有効な場合、そのファイアウォールのみからキープアライブ メッセージが送信されます。もう一方のファイアウォールに、障害が発生したかどうかが通知されます。

スプリット データプレーンにより、高可用性状態がアクティブ-プライマリおよびアクティブ-セカンダリとして維持されたまま、ピアの両方のデータプレーンが独立して動作するようになります。単一のファイアウォールのみがスプリット データプレーンとして設定されている場合、スプリット データプレーンがもう片方のデバイスにも適用されます。

7. **Data Link (HA2 Backup)** (データ リンク (**HA2** バックアップ)) セクションを編集してインターフェイスを選択し、**IPv4/IPv6 Address** (**IPv4/IPv6** アドレス) および **Netmask** (ネットマスク) を追加します。
8. **OK** をクリックします。

STEP 13 | パケット転送用にHA3リンクを設定します。

1. **Device** (デバイス) > **High Availability** (高可用性) > **Active/Active Config** (アクティブ/アクティブ設定) にて、Packet Forwarding (パケット転送) を編集します。
2. **HA3 Interface** (**HA3**インターフェイス)で、 アクティブ/アクティブのHAピア間のパケットの転送に使用しようとしているインターフェイスを選択します。それはレイヤー2転送が可能な専用インターフェイスである必要があります。 **Interface Type HA** (インターフェイスタイプ**HA**)に設定します。.

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

3. **VR Sync (VR 同期)** を選択して、HAピアに設定されたすべての仮想ルーターの同期を強制します。仮想ルーターが動的ルーティングプロトコル用に設定されていない場合は、選択します。両方のピアが交換網を介して同じネクストホップルーターに接続されている必要があり、スタティックルーティングのみを使用している必要があります。
4. すべての物理インターフェイスで QoS プロファイル選択を同期するには、**QoS Sync** を選択します。両方のピアのリンク速度が同様で、すべての物理インターフェイスで同じQoSプロファイルが必要な場合に選択します。この設定は、**Network**（ネットワーク）タブの QoS 設定の同期に影響します。QoS ポリシーは、この設定に関係なく同期されます。

STEP 14 | （任意）Tentative Hold Time（暫定的な状態の保留時間）を変更します。

1. **Device (デバイス)** > **High Availability (高可用性)** > **Active/Active Config (アクティブ/アクティブ設定)** にて、Packet Forwarding (パケット転送) を編集します。
2. **Tentative Hold Time (sec) (暫定的な状態の保留時間 (秒))** は、障害から回復した後、ファイアウォールが 暫定的な状態にとどまる秒数を入力します (範囲は 10～600、デフォルトは 60 です)。

STEP 15 | セッション オーナーの設定およびセッションのセットアップを行います。

1. **Device (デバイス)** > **High Availability (高可用性)** > **Active/Active Config (アクティブ/アクティブ設定)** にて、Packet Forwarding (パケット転送) を編集します。
2. **Session Owner Selection (セッションオーナーの選択)**で、以下のいずれかを選択します。
   - **First Packet (最初のパケット)**—新しいセッションで 最初のパケットを受信したデバイスがセッション オーナーとなります（推奨設定）。この設定によりHA3のトラフィックとピア間のロード共有トラフィックが最小化されます。
   - **Primary Device (プライマリデバイス)**—アクティブプライマリ状態のファイアウォールがセッションオーナーになります。
3. **Session Setup (セッションのセットアップ)**で、以下のいずれかを選択します。
   - **IP Modulo (IP モジュロ)**—ファイアウォールはパケットから得た送信元および宛先 IP アドレスに対して XOR 演算を実行し、その結果に基づいて、どちらの HA ピアがセッションをセットアップするのか決定します。
   - **Primary Device**（プライマリデバイス）— アクティブ-プライマリのデバイスがすべてのセッションを確立します。
   - **First Packet (最初のパケット)**—新しいセッションで最初のパケットを受信したファイアウォールがセッションセットアップを実行します。

     セッションおよびセッション セットアップの最初のパケットから開始した後、負荷分散に基づいて他のいずれかのオプションに変更できるようになります。
   - **IP Hash (IPハッシュ)**—ファイアウォールは、送信元または送信元と宛先のIPアドレスを組み合わせたハッシュを使って、セッションセットアップの責任を分散します。
4. **OK** をクリックします。

STEP 16 | HA仮想アドレスを設定します。

フローティング IP アドレスと仮想 MAC アドレスあるいは ARP ロード シェアリングを使用するためには、仮想アドレスが必要になります。

1. **Device (デバイス)** > **High Availability (高可用性)** > **Active/Active Config (アクティブ/アクティブ設定)** で仮想アドレスを **Add (追加)** します。
2. **Interface (インターフェイス)**を入力もしくは選択します。
3. **IPv4** または **IPv6** タブを選択し、**Add (追加)** をクリックします。
4. **IPv4 Address (IPv4 アドレス)** あるいは **IPv6 Address (IPv6 アドレス)** を入力します。
5. **Type (タイプ)**
   - 仮想IをフローティングIPアドレスにするには **Floating (フローティング)**を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- 仮想 IP アドレスを共有 IP アドレスとして設定するには **ARP Load Sharing (ARP ロード共有)** を選択し、ARP ロード共有の設定までスキップします。

STEP 17 | フローティングIPアドレスの設定

1. アクティブ/アクティブHAペアをアクティブ/パッシブHAペアのように動作させるのでなければ、**Floating IP bound to the Active-Primary device (フローティングIPをアクティブ-プライマリHAデバイスに固定)** は選択しないでください。
2. **Device 0 Priority (デバイス0優先順位)** と **Device 1 Priority (デバイス1優先順位)** では、それぞれデバイスID 0 とデバイス ID 1で設定するファイアウォールの優先順位を入力します。相対的優先順位は、設定したフローティングIPアドレス（範囲は0～255）を所有するピアを決めます。最低数値（優先順位が高い）のファイアウォールがフローティング IP アドレスを所有します。
3. **Failover address if link state is down (リンク状態がダウンの場合アドレスをフェイルオーバー)** を選択して、インターフェイスのリンク状態がダウンの場合に、ファイルオーバーアドレスを使用します。
4. **OK** をクリックします。

STEP 18 | ARP ロード シェアリングを設定します。

デバイス選択アルゴリズムは、ARP要求に応答して、ロード共有を行うHAファイアウォールを決めます。

1. **Device Selection Algorithm (デバイス選択アルゴリズム)**で、以下のいずれかを選択します。
   - **IP Modulo (IPモジュロ)** – ARPリクエスト元IPアドレスのパリティに基づいて、ARPリクエストに応答するファイアウォールが選択されます。
   - **IP Hash (IPハッシュ)** – ARPリクエスト元IPアドレスのハッシュに基づいて、ARPリクエストに応答するファイアウォールが選択されます。
2. **OK** をクリックします。

STEP 19 | フェイルオーバー条件の定義を行います。

STEP 20 | 設定を **Commit**（コミット）します。

アクティブ/アクティブのユースケースの決定

使用例のタイプを決めてから、アクティブ/アクティブ HA を設定する適切な手順を選択します。

ルート ベース冗長性、フローティング IP アドレスと仮想 MAC アドレスまたは ARP ロード共有を使用している場合は、対応する手順を選択します。

- 「ユース ケース：ルートベース冗長性をアクティブ/アクティブHAに設定する
- 「ユース ケース：フローティングIPアドレスをアクティブ/アクティブHAに設定する
- 「ユース ケース：ARPロード共有をアクティブ/アクティブHAに設定する

レイヤー3アクティブ/アクティブ HA 展開をアクティブ/パッシブ展開のように動作させる場合は、以下の手順を選択します。

- 「ユース ケース：アクティブプライマリファイアウォールにバインドされたフローティングIPアドレスをアクティブ/アクティブHAに設定する

NAT in Active/Active HA Mode[アクティブ/アクティブHAモードのNAT]の設定方法については、以下の手順を参照してください。

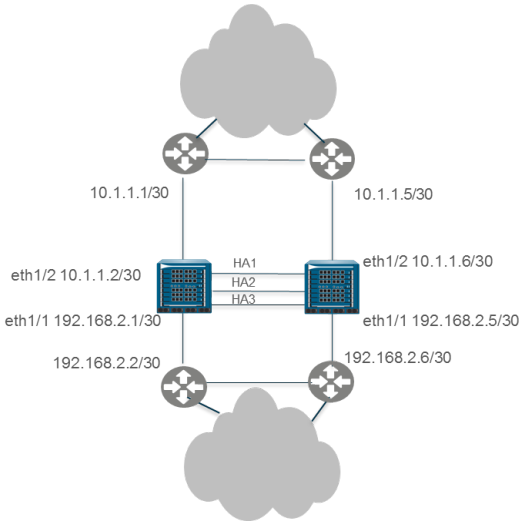
- 「ユース ケース：フローティングIPアドレスを使って送信元DIPP NATをアクティブ/アクティブHAに設定する
- 「ユース ケース：個別送信元NAT IPアドレスプールをアクティブ/アクティブHAファイアウォールに設定する

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- 「ユース ケース：ARPロード共有を宛先NATでアクティブ/アクティブHAに設定する
- 「ユース ケース：ARPロード共有をレイヤー3の宛先NATでアクティブ/アクティブHAに設定する

「ユース ケース：ルートベース冗長性をアクティブ/アクティブ*HA*に設定する

以下のレイヤー 3 の例は、ルート ベース冗長性を使用するアクティブ/アクティブ HA 環境での 2 つのPA-7050 ファイアウォールですファイアウォールはOSPF領域に属します。リンクまたはファイアウォールに障害が発生した場合、OSPFはトラフィックを機能しているファイアウォールにリダイレクトすることによって冗長性を処理します。



STEP 1 | アクティブ/アクティブ HA の設定を行います。

ステップ 1 ~ 15 の作業を行います。

STEP 2 | OSPF を設定する。

OSPFを参照してください。

STEP 3 | HAフェイルオーバー条件の定義

フェイルオーバー条件の定義を行います。

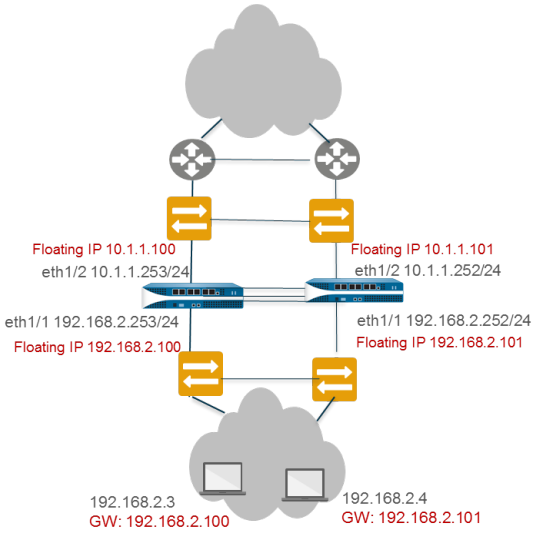
STEP 4 | 設定を **Commit**（コミット）します。

STEP 5 | 同様に、ピアファイアウォールを設定します。ただし、ステップ 5 は例外です。最初のファイアウォールにデバイスID **0** を選択した場合は、ピアファイアウォールにデバイスID**1**を選択します。

「ユース ケース：フローティング*IP*アドレスをアクティブ/アクティブ*HA*に設定する

このレイヤー3インターフェイスの例では、HAファイアウォールはスイッチに接続し、フローティングIPアドレスを使ってリンクやファイアウォールの障害を処理します。エンドホストは、1つのHAファイアウォールのフローティングIPアドレスであるゲートウェイで設定されています。フローティング IP アドレスと仮想 MAC アドレスを参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



STEP 1 | アクティブ/アクティブ HA の設定を行います。

ステップ 1 ~ 15 の作業を行います。

STEP 2 | HA仮想アドレスを設定します。

フローティング IP アドレスと仮想 MAC アドレスを使用するためには、仮想アドレスが必要になります。

1. **Device** (デバイス) > **High Availability** (高可用性) > **Active/Active Config** (アクティブ/アクティブ設定) で仮想アドレスを **Add** (追加) します。
2. **Interface** (インターフェイス)を入力もしくは選択します。
3. **IPv4** または **IPv6** タブを選択し、**Add** (追加) をクリックします。
4. **IPv4 Address** (IPv4 アドレス) あるいは **IPv6 Address** (IPv6 アドレス) を入力します。
5. **Type** (タイプ) で、仮想IPアドレスをフローティングIPアドレスにするには **Floating** (フローティング) を選択します。

STEP 3 | フローティングIPアドレスの設定

1. **Floating IP bound to the Active-Primary device**[アクティブプライマリ デバイスにバインドされた浮動 IP]は選択しないでください。
2. **Device 0 Priority** (デバイス0優先順位) と **Device 1 Priority** (デバイス1優先順位) では、それぞれデバイスID 0 とデバイス ID 1で設定するファイアウォールの優先順位を入力します。相対的優先順位は、設定したフローティングIPアドレス (範囲は0 ~ 255) を所有するピアを決めます。最低数値 (優先順位が高い) のファイアウォールがフローティング IP アドレスを所有します。
3. **Failover address if link state is down** (リンク状態がダウンの場合アドレスをフェイルオーバー) を選択して、 インターフェイスのリンク状態がダウンの場合に、ファイルオーバーアドレスを使用します。
4. **OK** をクリックします。

STEP 4 | PA-7000シリーズファイアウォール以外のファイアウォールでジャンボフレームを有効にします。

アクティブ/アクティブ HA の設定のステップ 19 の作業を行います。

STEP 5 | フェイルオーバー条件の定義

STEP 6 | 設定を **Commit** (コミット) します。

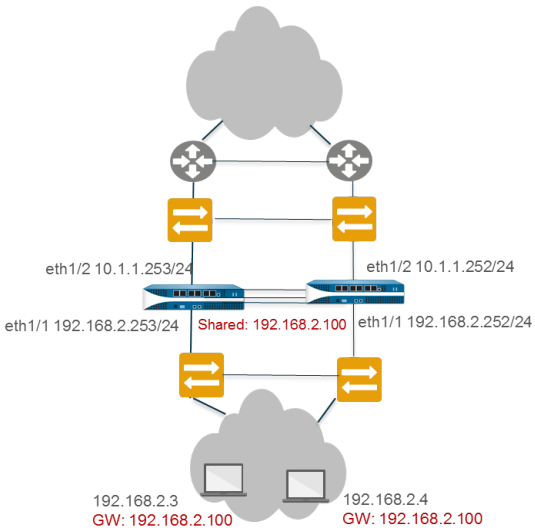
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 7 | 別のデバイス ID を選択するということ以外は同じやり方で、ピア ファイアウォールを設定します。

例えば、最初のファイアウォールにデバイスID 0 を選択した場合は、ピアファイアウォールにデバイスID1を選択します。

「ユース ケース：*ARP*ロード共有をアクティブ/アクティブ*HA*に設定する

この例では、レイヤー3のホストは、HAファイアウォールのゲートウェイサービスが必要です。ファイアウォールは、ARP ロード シェアリングが可能な 1 つの共有 IP アドレスで設定します。エンドホストは、HAファイアウォールの共有Pアドレスである同一のゲートウェイで設定されています。



STEP 1 | アクティブ/アクティブ HA の設定のステップ 1 ~ 15の作業を行います。

STEP 2 | HA仮想アドレスを設定します。

仮想アドレスはARP ロード シェアリングが可能な共有 IP アドレスです。

1. **Device** (デバイス) > **High Availability** (高可用性) > **Active/Active Config** (アクティブ/アクティブ設定) > **Virtual Address** (仮想アドレス) を選択して **Add** (追加) をクリックします。
2. **Interface** (インターフェイス)を入力もしくは選択します。
3. **IPv4** または **IPv6** タブを選択し、**Add** (追加) をクリックします。
4. **IPv4 Address** (IPv4 アドレス) あるいは **IPv6 Address** (IPv6 アドレス) を入力します。
5. **Type** (タイプ) では、両方のピアがARP ロード共有で仮想IPアドレスを使えるようにする**ARP Load Sharing** (ARPロード共有) を選択します。

STEP 3 | ARP ロード シェアリングを設定します。

デバイス選択アルゴリズムは、ARP要求に応答して、ロード共有を行うHAファイアウォールを決めます。

1. **Device Selection Algorithm** (デバイス選択アルゴリズム)で、以下のいずれかを選択します。
   - **IP Modulo** (IPモジュロ) – ARPリクエスト元IPアドレスのパリティに基づいて、ARPリクエストに応答するファイアウォールが選択されます。
   - **IP Hash** (IPハッシュ) – ARPリクエスト元IPアドレスのハッシュに基づいて、ARPリクエストに応答するファイアウォールが選択されます。
2. **OK** をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 4 | PA-7000シリーズファイアウォール以外のファイアウォールでジャンボフレームを有効にします。

STEP 5 | フェイルオーバー条件の定義

STEP 6 | 設定を **Commit**（コミット）します。

STEP 7 | 別のデバイス ID を選択するということ以外は同じやり方で、ピア ファイアウォールを設定します。

例えば、最初のファイアウォールにデバイスID **0** を選択した場合は、ピアファイアウォールにデバイスID**1**を選択します。

「ユース ケース：アクティブプライマリファイアウォールにバインドされたフローティング*IP*アドレスをアクティブ/アクティブ*HA*に設定する

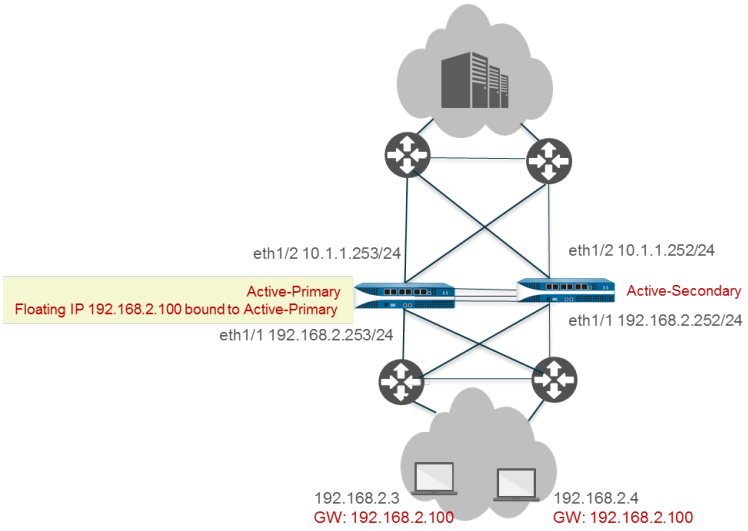
ミッション クリティカルなデータセンターでは、両方のファイアウォールのパス障害を検出できるように、両方のレイヤー3HAファイアウォールをパスのモニタリングに参加させることができます。さらに、バインドされたデバイスIDに戻るフローティングIPアドレスでなく、復旧後、フローティングIPアドレスが復旧したファイアウォールに戻るタイミングをコントロールできます。（デフォルトの動作は、フローティング IP アドレスと仮想 MAC アドレスで説明しています）

この使用例では、フローティングIPアドレス、ひいてはアクティブプライマリファイアウォールロールが復旧したHAピアに戻るタイミングをコントロールできます。アクティブ/アクティブHAファイアウォールは、アクティブプライマリ状態にあるいずれかのファイアウォールにバインドする1つのフローティングIPアドレスを共有します。1つのフローティングIPアドレスによってネットワークトラフィックは主に1つのファイアウォールに移動します。従って、このアクティブ/アクティブ展開機能はアクティブ/パッシブ展開に類似します。

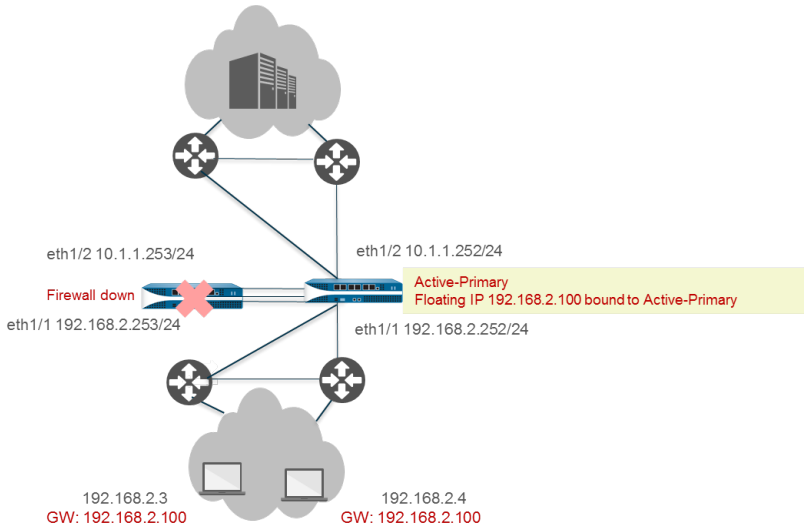
この使用例では、 レイヤー3で機能する仮想PortChannels（vPCs）を有するCisco Nexus 7010 スイッチはファイアウォールに接続します。レイヤー3スイッチ（ルーターピア）は、ルートをフローティングIPアドレスに設定してファイアウォールの north- south に設定する必要があります。ルーターピアのルートテーブルがフローティングIPアドレスへの最善のパスを持つようにネットワークを設定しなければなりません。この例は、フローティングIPアドレスへのルートは低メトリクス（フローティングIPアドレスへのルートが好ましい）を使い、トラフィックを受信するように適切なメトリクスを持った静的ルートを使用しています。静的ルートの代用としては、（OSPFを使っている場合）ネットワークをフローティングIPアドレスをOSPFルーティングプロトコルに再配信するようにデザインします。

下図は、当初はピアAであるアクティブプライマリファイアウォールにバインドされたフローティングIPアドレスです。左はファイアウォールです。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



フェイルオーバー時、アクティブプライマリファイアウォール（ピアA）がダウンし、アクティブセカンダリファイアウォール（ピアB）がアクティブプライマリピアになると、フローティングIPアドレスはピアBに移動します（下図参照）。ピアBはアクティブプライマリファイアウォールのままであり、ピアAが復旧してアクティブセカンダリファイアウォールになってからもトラフィックはピアBに行きます。ピアAがアクティブプライマリファイアウォールになるのか、なるとすればそのタイミングを決める必要があります。



フローティングIPアドレスをアクティブプライマリファイアウォールにバインドすると、ファイアウォールが様々なHA ファイアウォール状態の間を移動する場合、フローティングIPアドレスオーナーシップを決定する方法をより多くコントロールできます。結果として以下のような利点が生じます。

- 両方のファイアウォールからパスモニタリングのためのアクティブアクティブHA設定が得られますが、ファイアウォールはアクティブパッシブHA設定のように機能します。なぜならフローティングIPアドレスに指向するトラフィックは常にアクティブプライマリファイアウォールに向かうからです。

両方のファイアウォールでプリエンプションを無効化すると、さらに以下のような利点が生じます。

- アクティブセカンダリファイアウォールがフラップアップまたはダウンする場合、フローティングIPアドレスはHAファイアウォールに往復しません。
- マニュアルでトラフィックを再度転送する前に、復旧したファイアウォールと隣接コンポーネントの機能をレビューできます。転送は都合のいいダウンタイムで実行できます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- フローティングIPアドレスを所有するファイアウォールをコントロールできます。従って、アクティブプライマリファイアウォールの新規または既存のセッションはHA3リンクのトラフィックを最小化します。

- 各*HA*ピアがリンク障害とピアに対するフェイルオーバーを迅速に検出するように、フローティング*IP*アドレスをサポートするインターフェイスをモニターする*HA*リンクを設定することを強くおすすめします。両方の*HA*ピアは自分の機能をモニターするリンクを持つ必要があります。
- *HA*パスモニタリングはパスに障害が発生した場合、ファイアウォールがピアにフェイルオーバーを送信できるよう、各*HA*ピアに通知するように設定することを強くおすすめします。フローティング*IP*アドレスは常にアクティブプライマリファイアウォールにバインドしているので、パスがダウンしてパスモニタリングが不可能になってもファイアウォールは自動的にはピアにフェイルオーバーできません。

*NAT*はアクティブプライマリファイアウォールにバインドしたフローティング*IP*アドレスには設定できません。

STEP 1 | アクティブ/アクティブ HA の設定のステップ 1 ~ 15の作業を行います。

STEP 2 | （任意）プリエンプションの無効化

プリエンプションを無効にすると復旧したファイアウォールがアクティブプライマリファイアウォールになるタイミングを完全にコントロールできます。

1. **Device** (デバイス) > **High Availability** (高可用性) > **General** (全般) にて、Election Settings (選択設定) を編集します。
2. **Preemptive**[プリエンプティブ] が有効になっている場合は、クリアします。
3. **OK** をクリックします。

STEP 3 | アクティブ/アクティブ HA の設定のステップ 7 ~ 14の作業を行います。

STEP 4 | セッション オーナーの設定およびセッションのセットアップを行います。

1. **Device** (デバイス) > **High Availability** (高可用性) > **Active/Active Config** (アクティブ/アクティブ設定) にて、Packet Forwarding (パケット転送) を編集します。
2. **Session Owner Selection**[セッションオーナーの選択]については、 **Primary Device**[プライマリデバイス]の選択をおすすめします。アクティブプライマリ状態のファイアウォールがセッションオーナーになります。

   または、**Session Owner Selection** (セッション オーナー選択) で **First Packet** (最初のパケット) し、**Session Setup** (セッションのセットアップ) で **Primary Device** (プライマリ デバイス) あるいは **First Packet** (最初のパケット) を選択できます。
3. **Session Setup**（セッションセットアップ）で、Primary Device（プライマリデバイス）を選択します。 – アクティブ-プライマリのファイアウォールがすべてのセッションを確立します。これはアクティブプライマリファイアウォール上のすべてのアクティビティを維持することから、。アクティブ/アクティブ設定をアクティブ/パッシブ設定のように動作させる場合の推奨設定となります。

   非対称トラフィックが*HA*ペアに行かないようにネットワークをデザインする必要があります。それを望まない場合にトラフィックがアクティブセカンダリファイアウォールに行く場合は、 *Session Owner Selection [*セッションオーナーの選択*]*と *Session Setup[*セッションセットアップ*]*を *Primary Device [*プライマリデバイス*]*に設定すると、トラフィックは*HA3* を通過して、セッションオーナシップとセッション

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

セットアップのためにアクティブプライマリファイアウォールに到達するようになります。

4. **OK** をクリックします。

STEP 5 | HA仮想アドレスを設定します。

1. **Device (デバイス)** > **High Availability (高可用性)** > **Active/Active Config (アクティブ/アクティブ設定)** > **Virtual Address (仮想アドレス)** を選択して **Add (追加)** をクリックします。
2. **Interface (インターフェイス)**を入力もしくは選択します。
3. **IPv4** または **Ipv6** タブを選択して、**IPv4 Address (IPv4アドレス)**または **IPv6 Address (IPv6アドレス)** を **Add (追加)** します。
4. **Type**（タイプ）で、仮想IPアドレスをフローティングIPアドレスにするには **Floating**（フローティング）を選択します。
5. **OK** をクリックします。

STEP 6 | フローティングIPアドレスをアクティブプライマリファイアウォールにバインドします。

1. **Floating IP bound to the Active-Primary device**[アクティブプライマリ デバイスにバインドされた浮動 IP]を選択します。
2. **Failover address if link state is down (リンク状態がダウンの場合アドレスをフェイルオーバー)** を選択して、インターフェイスのリンク状態がダウンの場合に、ファイルオーバーアドレスを使用します。
3. **OK** をクリックします。

STEP 7 | PA-7000シリーズファイアウォール以外のファイアウォールでジャンボフレームを有効にします。

STEP 8 | 設定を **Commit**（コミット）します。

STEP 9 | 別のデバイス ID を選択するということ以外は同じやり方で、ピア ファイアウォールを設定します。

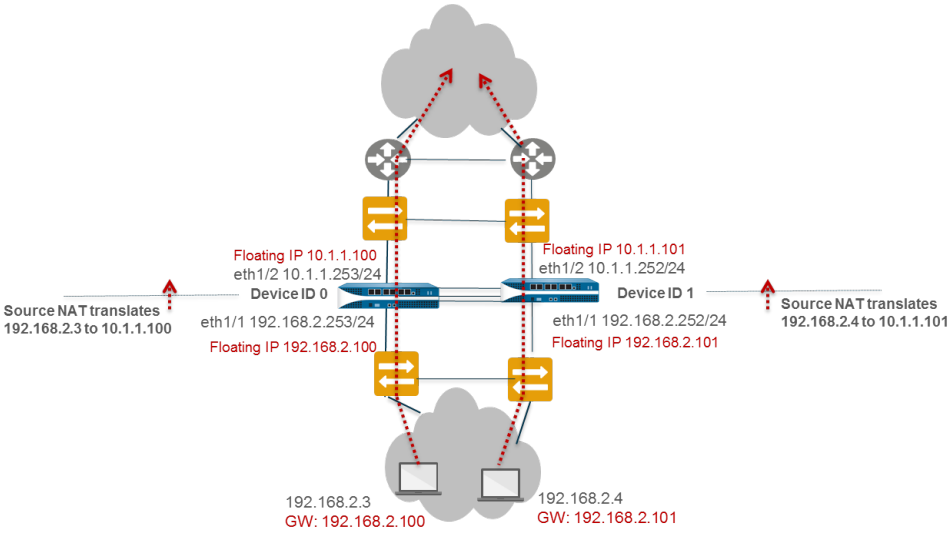
例えば、最初のファイアウォールにデバイスID **0** を選択した場合は、ピアファイアウォールにデバイスID**1**を選択します。

「ユース ケース：フローティング*IP*アドレスを使って送信元*DIPP NAT*をアクティブ/アクティブ*HA*に設定する

このレイヤー 3 インターフェイスの例では、送信元のアクティブ/アクティブ HA モードの NAT を使用します。レイヤー2スイッチはブロードキャストドメインを生成し、ユーザーはファイアウォールのnorth - south に全て到達できます。

PA-3050-1はデバイス ID 0を持ち、その HA ピアである PA-3050-2はデバイス ID 1を持ちます。この使用例では、NATは送信元IPアドレスとポート番号を、入口インターフェイスに設定されたフローティングIPアドレスに変換します。各ホストは、各ファイアウォールのEthernet1/1のフローティングIPアドレスであるデフォルトゲートウエイアドレスで設定します。この設定では2つの送信元NATルールが要求されます。両方のNATルールを1つのファイアウォールに設定し、ピアファイアウォールに同期しているとしても1つは各デバイスIDにバインドされています。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



STEP 1 | PA-3050-2（デバイス ID 1）上でアクティブ/アクティブ HA の設定のステップ 1～3の作業を行います。

STEP 2 | アクティブ/アクティブ HA の有効化

1. **Device** (デバイス) > **High Availability** (高可用性) > **General** (全般) にて、Setup (セットアップ) を編集します。
2. **Enable HA**（**HA** の有効化）を選択します。
3. 両方のファイアウォールで同じ**Group ID**を入力します。ファイアウォールはグループIDを使って仮想MACアドレスを計算します（範囲は1～63）。
4. **Mode** (モード)は、**Active Active**を選択します。
5. **Device ID** (デバイス **ID**) を **1** に設定します。
6. **Enable Config Sync**（設定の同期化の有効化）を選択します。2つのファイアウォール設定を同期させる場合に、この設定が必要です（デフォルトで有効になっています）。
7. **Peer HA1 IP Address** (ピア**HA1**の**IP**アドレス)– ピアファイアウォールのHA1コントロールリンクスのIPアドレスを入力します。
8. （任意）**Backup Peer HA1 IP Address** (バックアップピア**HA1**の**IP**アドレス)– ピアファイアウォールのHA1バックアップリンクのIPアドレスを入力します。
9. **OK** をクリックします。

STEP 3 | アクティブ/アクティブ HA の設定を行います。

ステップ 6～14 の作業を完了させます。

STEP 4 | セッション オーナーの設定およびセッションのセットアップを行います。

1. **Device** (デバイス) > **High Availability** (高可用性) > **Active/Active Config** (アクティブ/アクティブ設定) にて、Packet Forwarding (パケット転送) を編集します。
2. **Session Owner Selection**（セッションオーナーの選択）では、 **First Packet**（最初のパケット）を選択します。–新しいセッションで 最初のパケットを受信したデバイスがセッション オーナーとなります（推奨設定）。
3. **Session Setup** (セッションのセットアップ) では、**IP Modulo** (**IP** モジュロ)を選択します。–送信元IPアドレスのパリティに基づいてセッションセットアップロードを分配します。
4. **OK** をクリックします。

STEP 5 | HA仮想アドレスを設定します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. **Device** (デバイス) > **High Availability** (高可用性) > **Active/Active Config** (アクティブ/アクティブ設定) > **Virtual Address** (仮想アドレス) を選択して **Add** (追加) をクリックします。
2. **Interface** [インターフェイス] eth1/1を選択します。
3. **Ipv4**を選択し、**IPv4 Address (IPv4** アドレス) 10.1.1.101を **Add** (追加)します。
4. **Type** (タイプ) で、仮想IPアドレスをフローティングIPアドレスにするには **Floating** (フローティング) を選択します。

STEP 6 | フローティングIPアドレスの設定

1. **Floating IP bound to the Active-Primary device**[アクティブプライマリ デバイスにバインドされた浮動 IP]は選択しないでください。
2. **Failover address if link state is down** (リンク状態がダウンの場合アドレスをフェイルオーバー) を選択して、 インターフェイスのリンク状態がダウンの場合に、ファイルオーバーアドレスを使用します。
3. **OK** をクリックします。

STEP 7 | PA-7000シリーズファイアウォール以外のファイアウォールでジャンボフレームを有効にします。

STEP 8 | フェイルオーバー条件の定義を行います。

STEP 9 | 設定を **Commit** (コミット) します。

STEP 10 | 以下の変更を除いて、ピアファイアウォール PA-3050-1を同じ設定で設定します。

- **Device ID 0**[デバイスID 0]を選択します。
- HA仮想アドレス 10.1.1.100を設定します。
- **Device 1 Priority**[デバイス1優先順位]に、 255を入力します。**Device 0 Priority**[デバイス1優先順位]に、 0を入力します。

この例では、デバイス ID 0の優先値は低いので、優先順位は高くなります。従って、デバイス ID 0 (PA-3050-1) のファイアウォールのフローティングIPアドレス は10.1.1.100になります。

STEP 11 | PA-3050-1のままで、デバイスID 0に送信元NATルールを生成します。

1. **Policies** (ポリシー) > **NAT** の順に選択して **Add** (追加) をクリックします。
2. この例で デバイスID 0の送信元NATとなるルールに**Name**[名前]を入力します。
3. **NAT Type**[NAT タイプ] で **ipv4** (デフォルト) を選択します。
4. **Original Packet**[オリジナルパケット]の **Source Zone**[送信元ゾーン]で、 **Any**[いずれか]を選択します。
5. **Destination Zone**[宛先ゾーン]で、外部ネットワークに生成したゾーンを選択します。
6. **Destination Interface**[宛先インターフェイス]、 **Service**[サービス]、 **Source Address**[送信元アドレス]、および **Destination Address**[宛先アドレス]を **Any**[いずれか]に設定したままにします。
7. **Translated Packet**[変換済みパケット]の **Translation Type**[変換タイプ]で**Dynamic IP And Port** [動的 IP およびポート]を選択します。
8. もう **1** つの **Address Type** (アドレス タイプ) は Interface Address (インターフェイス アドレス) です。この場合、変換後アドレスはインターフェイスの IP アドレスになります。フローティングIPアドレス10.1.1.100の**Interface**[インターフェイス] (この例ではeth1/1) と **IP Address**[IPアドレス]を選択します。
9. **Active/Active HA Binding** (アクティブ/アクティブ**HA**/バインド) タブの **Active/Active HA Binding** (アクティブ/アクティブ**HA**/バインド) で、 **0** を選択し、NAT ルールをデバイス ID 0にバインドします。
10. **OK** をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 12 | デバイスID 1に送信元NATルールを生成します。

1. **Policies (ポリシー)** > **NAT** の順に選択して **Add (追加)** をクリックします。
2. この例で デバイスID 1の送信元NATとなるポリシールールに**Name**[名前]を入力します。
3. **NAT Type**[NAT タイプ] で **ipv4**（デフォルト）を選択します。
4. **Original Packet**[オリジナルパケット]の **Source Zone**[送信元ゾーン]で、 **Any**[いずれか]を選択します。**Destination Zone**[宛先ゾーン]で、外部ネットワークに生成したゾーンを選択します。
5. **Destination Interface**[宛先インターフェイス]、 **Service**[サービス]、 **Source Address**[送信元アドレス]、および **Destination Address**[宛先アドレス]を **Any**[いずれか]に設定したままにします。
6. **Translated Packet**[変換済みパケット]の **Translation Type**[変換タイプ]で**Dynamic IP And Port** [動的IP およびポート]を選択します。
7. もう **1** つの **Address Type**（アドレス タイプ）は Interface Address（インターフェイス アドレス）です。この場合、変換後アドレスはインターフェイスの IP アドレスになります。フローティングIPアドレス10.1.1.101の**Interface**[インターフェイス]（この例ではeth1/1）と **IP Address**[IPアドレス]を選択します。
8. **Active/Active HA Binding (アクティブ/アクティブ HA バインド)** タブの **Active/Active HA Binding (アクティブ/アクティブ HA バインド)** で **1** を選択し、NAT ルールをデバイス ID 1 にバインドします。
9. **OK** をクリックします。

STEP 13 | 設定を **Commit**（コミット）します。

「ユース ケース：個別送信元*NAT IP*アドレスプールをアクティブ/アクティブ*HA*ファイアウォールに設定する

送信元NAT in Active/Active HA Mode[アクティブ/アクティブHAモードのNAT]でIPアドレスプールを使う場合は、各ファイアウォールはNATルールでデバイスIDにバインドする固有のプールが必要です。

アドレスオブジェクトとNATルールは同期しています（アクティブ/パッシブとアクティブ/アクティブの両方）。従って、HAペアのいずれか1つのファイアウォールで設定する必要があります。

この例ではIPアドレスプール10.1.1.140 ~ 10.1.1.150を持つアドレスオブジェクト名Dyn-IP-Pool-dev0を設定しています。この例ではIPアドレスプール10.1.1.160 ~ 10.1.1.170.を持つアドレスオブジェクト名Dyn-IP-Pool-dev1を設定しています。最初のアドレスオブジェクトはデバイスID0にバインドしています。第2アドレスオブジェクトはデバイスID1にバインドしています。

STEP 1 | HAファイアウォールで、アドレスオブジェクトを生成します。

1. **Objects (オブジェクト)** > **Addresses (アドレス)** の順に選択し、アドレス オブジェクトの **Name (名前)** を **Add (追加)** します（この例では Dyn-IP-Pool-dev0 ）。
2. **Type**[タイプ]で、 **IP Range**[IP範囲]を選択し、範囲 10.1.1.140 ~ 10.1.1.150を選択します。
3. **OK** をクリックします。
4. このステップを、 **IP Range**[IP範囲]10.1.1.160-10.1.1.170の別のアドレスオブジェクトDyn-IP-Pool-dev1でも繰り返します。

STEP 2 | デバイスID 0 に送信元NATルールを生成します。

1. **Policies (ポリシー)** > **NAT** を選択し、NATポリシールールに Src-NAT-dev0 などの **Name (名前)** を **Add (追加)** します。
2. **Original Packet**[オリジナルパケット]の **Source Zone**[送信元ゾーン]で、 **Any**[いずれか]を選択します。
3. For **Destination Zone**[宛先ゾーン]で、 Untrustのような送信元アドレスを変換したい宛先ゾーンを選択します。
4. **Translated Packet**[変換済みパケット]の **Translation Type**[変換タイプ]で、 **Dynamic IP and Port**[動的IPとポート]を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

5. **Translated Address**[変換済みアドレス]で、デバイス ID 0 に属するアドレスプールに生成したアドレスオブジェクトを **Add**[追加]します。Dyn-IP-Pool-dev0.
6. **Active/Active HA Binding**[アクティブ/アクティブHA/バインド] で **0** を選択して、 NATルールをデバイスID 0にバインドします。
7. **OK** をクリックします。

STEP 3 | デバイスID 1に送信元NATルールを生成します。

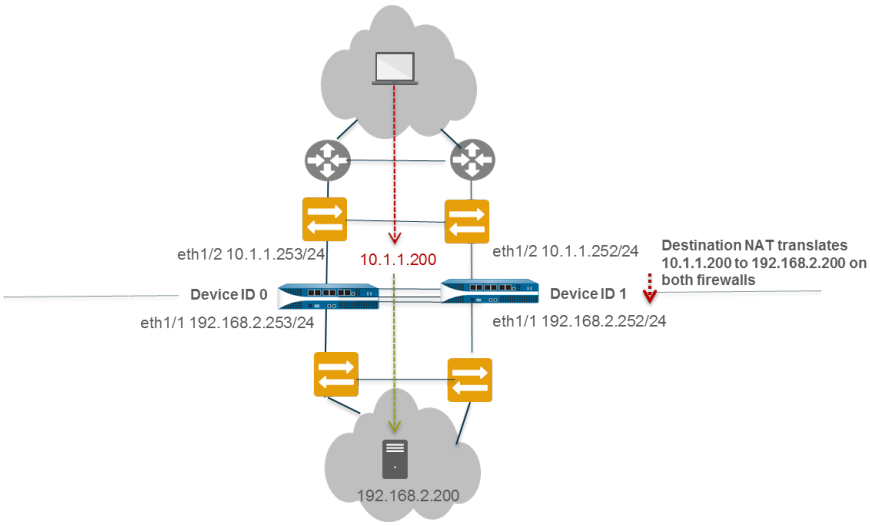
1. **Policies (ポリシー)** > **NAT** を選択し、NATポリシールールに Src-NAT-dev1 などの **Name (名前)** を **Add (追加)** します。
2. **Original Packet**[オリジナルパケット]の **Source Zone**[送信元ゾーン]で、 **Any**[いずれか]を選択します。
3. For **Destination Zone**[宛先ゾーン]で、 Untrustのような送信元アドレスを変換したい宛先ゾーンを選択します。
4. **Translated Packet**[変換済みパケット]の **Translation Type**[変換タイプ]で、 **Dynamic IP and Port**[動的IPとポート]を選択します。
5. **Translated Address**[変換済みアドレス]で、デバイス ID 1 に属するアドレスプールに生成したアドレスオブジェクトを **Add**[追加]します。Dyn-IP-Pool-dev1.
6. **Active/Active HA Binding**[アクティブ/アクティブHA/バインド] で **1** を選択して、 NATルールをデバイスID 1にバインドします。
7. **OK** をクリックします。

STEP 4 | 設定を **Commit**（コミット）します。

「ユース ケース：*ARP*ロード共有を宛先*NAT*でアクティブ/アクティブ*HA*に設定する

このレイヤー 3 インターフェイスの例では、アクティブ/アクティブ HA モードの NAT および宛先 NAT を持つARP ロード シェアリング を使用します。両方のHAファイアウォールは、入口インターフェイスMACアドレスで宛先NATアドレスのARP要求に応答します。宛先NATはパブリック共有 IPアドレス（この例では 10.1.1.200）をサーバーのプライベートIPアドレス（この例では 192.168.2.200）に変換します。

HAファイアウォールが宛先 10.1.1.200の トラフィックを受信する場合、 両方のファイアウォールは、ネットワークの不安定化を招く恐れのあるARP要求に応答できます。リスクを避けるために、宛先NATルールをアクティブプライマリファイアウォールにバインドして、アクティブプライマリ状態のファイアウォールがARP要求に応答するよう設定します。



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 1 | PA-3050-2（デバイス ID 1）上でアクティブ/アクティブ HA の設定のステップ 1～3の作業を行います。

STEP 2 | アクティブ/アクティブ HA の有効化

1. **Device** (デバイス) > **High Availability** (高可用性) > **General** (全般) にて、Setup (セットアップ) を編集します。
2. **Enable HA**（**HA** の有効化）を選択します。
3. 両方のファイアウォールで同じ**Group ID**を入力します。ファイアウォールはグループIDを使って仮想MACアドレスを計算します（範囲は1～63）。
4. （任意）**Description** (内容) を入力します。
5. **Mode** (モード)は、**Active Active**を選択します。
6. **1**となるように、**Device ID**[デバイスID]を選択します。
7. **Enable Config Sync**（設定の同期化の有効化）を選択します。2つのファイアウォール設定を同期させる場合に、この設定が必要です（デフォルトで有効になっています）。
8. **Peer HA1 IP Address** (ピア**HA1**の**IP**アドレス)– ピアファイアウォールのHA1コントロールリンクのIPアドレスを入力します。
9. （任意）**Backup Peer HA1 IP Address** (バックアップピア**HA1**の**IP**アドレス)– ピアファイアウォールのHA1バックアップリンクのIPアドレスを入力します。
10. **OK** をクリックします。

STEP 3 | アクティブ/アクティブ HA の設定のステップ 6～15 の作業を行います。

STEP 4 | HA仮想アドレスを設定します。

1. **Device** (デバイス) > **High Availability** (高可用性) > **Active/Active Config** (アクティブ/アクティブ設定) > **Virtual Address** (仮想アドレス) を選択して **Add** (追加) をクリックします。
2. **Interface** [インターフェイス] eth1/1を選択します。
3. **IPv4**を選択し、 **IPv4 Address** (**IPv4**アドレス) 10.1.1.200を**Add** (追加) します。
4. **Type** (タイプ) で、仮想IPアドレスを両方のピアがARP ロード共有のために使えるように **ARP Load Sharing** (**ARP**ロード共有) を選択します。

STEP 5 | ARP ロード シェアリングを設定します。

デバイス選択アルゴリズムは、ARP要求に応答して、ロード共有を行うHAファイアウォールを決めます。

1. **Device Selection Algorithm**[デバイス選択アルゴリズム]で、 **IP Modulo**[IPモジュロ]を選択します。ARPリクエスト元IPアドレスのパリティに基づいて、ARPリクエストに応答するファイアウォールが選択されます。
2. **OK** をクリックします。

STEP 6 | PA-7000シリーズファイアウォール以外のファイアウォールでジャンボフレームを有効にします。

STEP 7 | フェイルオーバー条件の定義を行います。

STEP 8 | 設定を **Commit**（コミット）します。

STEP 9 | ピア ファイアウォール PA-3050-1（デバイスID 0）を、ステップ 2 で **Device ID 0** (デバイス **ID 0**)を選択するという点を除いて同じ設定で設定します。

STEP 10 | PA-3050-1（デバイス ID 0）のままで、宛先NATルールを生成し、アクティブプライマリファイアウォールがARP要求に応答できるようにします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

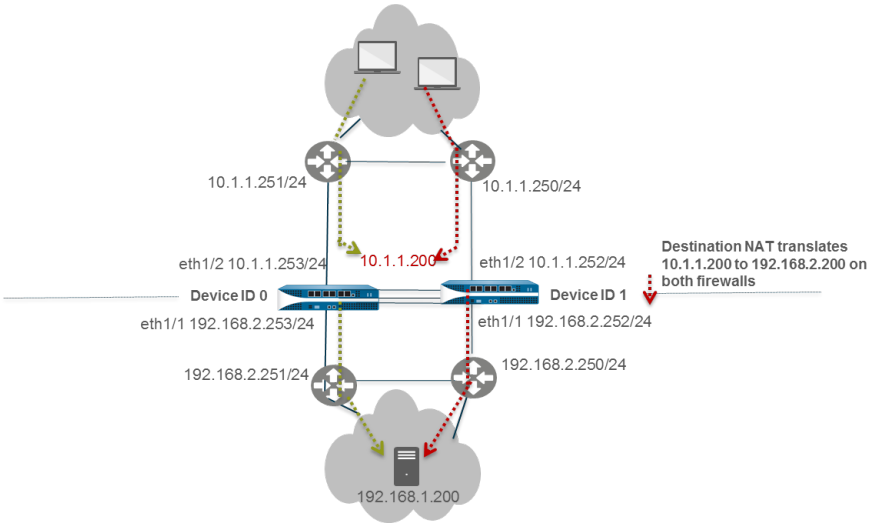
1. **Policies (ポリシー)** > **NAT** の順に選択して **Add (追加)** をクリックします。
2. この例でレイヤー2ARPの宛先NATとなるルールに**Name**[名前]を入力します。
3. **NAT Type**[NAT タイプ] で **ipv4**（デフォルト）を選択します。
4. **Original Packet**[オリジナルパケット]の **Source Zone**[送信元ゾーン]で、 **Any**[いずれか]を選択します。
5. **Destination Zone**[宛先ゾーン]で、外部ネットワークに生成したUntrustゾーンを選択します。
6. **Destination Interface**[宛先インターフェイス]、 **Service**[サービス]、および **Source Address**[送信元アドレス]を **Any**[いずれか]に設定したままにします。
7. **Destination Address**[宛先アドレス]で、 10.1.1.200を設定します。
8. **Translated Packet**[変換済みパケット]で、送信元アドレス変換は **None**[なし]のままにしておきます。
9. **Destination Address Translation**[宛先アドレス変換]で、宛先サーバーのプライベートIPアドレスを入力します。この例では 192.168.1.200です。
10. **Active/Active HA Binding (アクティブ/アクティブ HA バインド)** タブの **Active/Active HA Binding (アクティブ/アクティブ HA バインド)** で、**Primay (プライマリ)** を選択し、NAT ルールをアクティブプライマリ状態のファイアウォールにバインドします。
11. **OK** をクリックします。

STEP 11 | 設定を **Commit**（コミット）します。

「ユース ケース：*ARP*ロード共有をレイヤー*3*の宛先*NAT*でアクティブ/アクティブ*HA*に設定する

このレイヤー 3 インターフェイスの例では、アクティブ/アクティブ HA モードの NAT および ARP ロード シェアリング を使用します。PA-3050-1はデバイス ID 0を持ち、その HA ピアである PA-3050-2はデバイス ID 1を持ちます。

この使用例では、両方のHAファイアウォールは、宛先NATアドレスに関するARP要求に応答しなければなりません。トラフィックはuntrsutゾーンのいずれかのWANルーターからいずれかのファイアウォールに到達できます。宛先NATはパブリックフェイシング共有 IPアドレス をサーバーのプライベートIPアドレスに変換します。この設定では、1つの宛先NATアドレスをデバイスIDにバインドして、両方のファイアウォールがARP要求に応答できるようにする必要があります。



STEP 1 | PA-3050-2（デバイス ID 1）上でアクティブ/アクティブ HA の設定のステップ 1～3の作業を行います。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 2 | アクティブ/アクティブ HA の有効化

1. **Device (デバイス)** > **High Availability (高可用性)** > **General**（全般）> **Setup (セットアップ)** を選択して編集します。
2. **Enable HA**（**HA** の有効化）を選択します。
3. 両方のファイアウォールで同じ**Group ID**を入力します。ファイアウォールはグループIDを使って仮想MACアドレスを計算します（範囲は1～63）。
4. （任意）**Description (内容)** を入力します。
5. **Mode (モード)**は、**Active Active**を選択します。
6. **1**となるように、**Device ID**[デバイスID]を選択します。
7. **Enable Config Sync**（設定の同期化の有効化）を選択します。2つのファイアウォール設定を同期させる場合に、この設定が必要です（デフォルトで有効になっています）。
8. **Peer HA1 IP Address (ピアHA1のIPアドレス)**– ピアファイアウォールのHA1コントロールリンクスのIPアドレスを入力します。
9. （任意）**Backup Peer HA1 IP Address (バックアップピアHA1のIPアドレス)**– ピアファイアウォールのHA1バックアップリンクのIPアドレスを入力します。
10. **OK** をクリックします。

STEP 3 | アクティブ/アクティブ HA の設定を行います。

ステップ 6～15 の作業を行います。

STEP 4 | HA仮想アドレスを設定します。

1. **Device (デバイス)** > **High Availability (高可用性)** > **Active/Active Config (アクティブ/アクティブ設定)** > **Virtual Address (仮想アドレス)** を選択して **Add (追加)** をクリックします。
2. **Interface** [インターフェイス] eth1/1を選択します。
3. **IPv4**を選択し、 **IPv4 Address (IPv4アドレス)** 10.1.1.200を**Add (追加)** します。
4. **Type (タイプ)** で、仮想IPアドレスを両方のピアがARP ロード共有のために使えるように **ARP Load Sharing (ARPロード共有)** を選択します。

STEP 5 | ARP ロード シェアリングを設定します。

デバイス選択アルゴリズムは、ARP要求に応答して、ロード共有を行うHAファイアウォールを決めます。

1. **Device Selection Algorithm**[デバイス選択アルゴリズム]で、以下のいずれかを選択します。
   - **IP Modulo (IPモジュロ)** – ARPリクエスト元IPアドレスのパリティに基づいて、ARPリクエストに応答するファイアウォールが選択されます。
   - **IP Hash**[IPハッシュ] – ARPリクエスト元IPアドレスと宛先IPアドレスのハッシュに基づいて、ARPリクエストに応答するファイアウォールが選択されます。
2. **OK** をクリックします。

STEP 6 | PA-7000シリーズファイアウォール以外のファイアウォールでジャンボフレームを有効にします。

STEP 7 | フェイルオーバー条件の定義を行います。

STEP 8 | 設定を **Commit**（コミット）します。

STEP 9 | ピア ファイアウォール PA-3050-1（デバイス ID 0）を、**Device ID (デバイス ID)** を **1** でなく **0** に設定する以外は同じように設定します。

STEP 10 | PA-3050-1（デバイスID 0）で、デバイスID0とデバイスID1の両方に宛先NATルールを生成します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. **Policies (ポリシー)** > **NAT** の順に選択して **Add (追加)** をクリックします。
2. この例でレイヤー3ARPの宛先NATとなるルールに**Name**[名前]を入力します。
3. **NAT Type**[NAT タイプ] で **ipv4**（デフォルト）を選択します。
4. **Original Packet**[オリジナルパケット]の **Source Zone**[送信元ゾーン]で、 **Any**[いずれか]を選択します。
5. **Destination Zone**[宛先ゾーン]で、外部ネットワークに生成したUntrustゾーンを選択します。
6. **Destination Interface**[宛先インターフェイス]、 **Service**[サービス]、および **Source Address**[送信元アドレス]を **Any**[いずれか]に設定したままにします。
7. **Destination Address**[宛先アドレス]で、 10.1.1.200を設定します。
8. **Translated Packet**[変換済みパケット]で、送信元アドレス変換は None[なし]のままにしておきます。
9. **Destination Address Translation**[宛先アドレス変換]で、宛先サーバーのプライベートIPアドレスを入力します。この例では 192.168.1.200です。
10. **Active/Active HA Binding (アクティブ/アクティブHA/バインド)** タブの **Active/Active HA Binding (アクティブ/アクティブHA/バインド)**で、**both (両方)** を選択し、NAT ルールをデバイス ID 0とデバイスID1の両方にバインドします。
11. **OK** をクリックします。

STEP 11 | 設定を **Commit**（コミット）します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

HA1 SSH 鍵の更新およびキーのオプションの設定

アクティブ/パッシブ またはアクティブ/アクティブhigh availability (高可用性 - HA) を設定すると、HA ファイアウォール間の HA1 (コントロールリンク) 接続に対して暗号化を有効にできます。ファイアウォールが同じサイトにない場合は、HA　ピア間の HA1 トラフィックを暗号化して保護することを推奨します。

すべての Palo Alto Networks ファイアウォールには、事前に設定されたSecure Shell (セキュア シェル - SSH) が付属しており、HA ファイアウォールは SSH サーバーと SSH クライアントの両方として同時に機能することができます。HA1 コントロールリンクで暗号化を有効にしている場合は、以下の CLI コマンドを使用して、HA ファイアウォール間の接続を保護することができます。デフォルトのホスト鍵タイプを変更したり、HA1 コントロールリンク用の新しい公開および秘密 SSH ホスト鍵ペアを生成したり、その他の HA1 暗号化設定を構成したりできます。HA ピアを再起動せずに、ファイアウォールが新しいホスト鍵と以下の設定を使用できるようにすると、ファイアウォールがオフラインになるのを防ぐことができます。ファイアウォールはピアとの HA1 セッションを再確立して新しい SSH 鍵とその他の設定を同期させ、HA1 および HA1 バックアップセッションを再確立するためのシステムログ (サブタイプは`ha`) も生成します。

次の例は、暗号化を有効にして CLI にアクセスした後に HA1 SSH 鍵を更新 (再生成) し、HA1 コントロールリンクのさまざまな SSH 設定を変更して表示する方法を示しています。

次のタスクを実行する前に、暗号化を有効にする必要があり、暗号化が *HA* ペアで適切に機能している必要があります。

FIPS-CC モードで暗号化を使用して *HA1* 制御リンクを設定している場合は、セッション鍵の自動キー再生成パラメータを設定する必要があります。

- (任意) デフォルトのホスト鍵タイプを設定します。

  HA1 制御リンクで暗号化を有効にした場合、変更しない限り、ファイアウォールはデフォルトのホスト鍵タイプの RSA 2048 を使用します。HA1 SSH 接続は、デフォルトのホスト鍵タイプのみを使用して HA ピアを認証します (暗号化セッションが確立される前)。デフォルトのホスト鍵タイプを変更できます。選択肢は、ECDSA 256、384、521、RSA 2048、3072、4096 です。RSA 鍵の長さをもっと長くしたい場合、または RSA よりも ECDSA を使用したい場合は、デフォルトのホスト鍵タイプを変更してください。この例では、デフォルトのホスト鍵タイプを 256 ビットの ECDSA 鍵に設定します。また、HA ピアを再起動せずに、新しいホスト鍵を使用して HA1 接続を再確立します。

  1. admin@PA-3250> **configure**
  2. admin@PA-3250# **set deviceconfig system ssh default-hostkey ha key-type ECDSA key-length 256**
  3. admin@PA-3250# **commit**
  4. admin@PA-3250# **exit**
  5. admin@PA-3250> **request high-availability sync-to-remote ssh-key**

     HA 接続は *HA* ファイアウォール間ですでに確立されていなければなりません。ファイアウォールがまだ *HA* 接続を確立していない場合は、コントロールリンク接続で暗号化を有効にし、*HA* キーをネットワーク上の場所にエクスポートして、その *HA* キーをピアにインポートする必要があります。アクティブ/パッシブ HA の設定またはアクティブ/アクティブ HA の設定を参照してください。
  6. (HA1 バックアップが設定されている) admin@PA-3250> **request high-availability session-reestablish**

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

7. (HA1 バックアップが設定されていないか、または HA1 バックアップリンクがダウンしている) admin@PA-3250> **request high-availability session-reestablish force**

   HA1 バックアップがない場合は、ファイアウォールに *HA1* セッションを再確立させることができます。これにより、*2* つの *HA* ピア間でスプリットブレイン状態が短時間発生します。*(HA1* バックアップが設定されているときに ***force*** *(*強制*)* オプションを使用しても効果はありません。*)*

8. admin@PA-3250> **configure**
9. admin@PA-3250# **show deviceconfig system ssh default-hostkey**

- パラメータを設定して、HA1 制御リンク上の SSH に対してセッション鍵の自動キー再生成がいつ発生するかを設定します。

  セッション鍵は、HA ピア間のトラフィックを暗号化するために使用します。いずれかの鍵再生成パラメータが設定値に達すると、SSH は新しいセッション暗号化キーを使用します。パラメータは、データ、間隔 (秒)、およびパケット数です。複数のパラメータを設定した場合、最初のパラメータが設定値に達するとキーの再生成が行われ、その後ファイアウォールはすべてのキーの再生成パラメータをリセットします。設定した 1 つのパラメータが、キーの再生成を行うとすぐに指定した値に達することが確実でない場合は、2 番目または 3 番目のパラメータを設定できます。

  1. admin@PA-3250> **configure**
  2. admin@PA-3250# **set deviceconfig system ssh session-rekey ha data 32**

     鍵の再作成は、前回の鍵再作成の後にデータ量 (メガバイト) が送信された後に行われます。デフォルトは、使用する暗号の種類に基づいており、範囲は 1GB から 4GB です。 (範囲は 10MB ～ 4,000MB です。) または、**set deviceconfig system ssh session-rekey ha data default** コマンドを使用して、データパラメータを使用している個々の暗号のデフォルトコマンドに設定することもできます。

     FIPS-CC モードで暗号化を使用して *HA1* コントロールリンクを設定している場合は、データ値を設定し *(*デフォルトにすることはできません*)*、値は *1000 MB* 以下にする必要があります。

  3. admin@PA-3250# **set deviceconfig system ssh session-rekey ha interval 3600**

     鍵の再作成は、前回の鍵再作成の後に指定された時間間隔 (秒数) が経過した後に行われます。デフォルトでは、時間ベースのキー再生成は無効になっています (**none** に設定されています) (範囲は 10 ～ 3,600 です) 。

     FIPS-CC モードで暗号化を使用して *HA1* 制御リンクを設定している場合は、範囲内の時間間隔を設定する必要があります。無効にしておくことはできません。

  4. admin@PA-3250# **set deviceconfig system ssh session-rekey ha packets 27**

     キー再生成は、前回のキー再生成に続いて、定義された数のパケット (2^n) が送信された後に行われます。2 を底とする指数を入力します。たとえば、14 は、キー再生成が行われる前に最大 2^{14} パケットが送信されるように設定します。デフォルトは 2^{28} です。範囲は 12～27 (2^{12}～2^{27}) です。あるいは、**set deviceconfig system ssh session-rekey ha packets default**コマンドを使用して、値を 2^{28} に設定できます。

     トラフィックの種類とネットワーク速度に基づいて鍵の再設定パラメータを選択します *(*必要に応じて *FIPS-CC* の要件に加えます*)*。*SSH* のパフォーマンスに影響を与えるほどパラメータを低く設定しないでください。

  5. admin@PA-3250# **commit**
  6. admin@PA-3250# **exit**
  7. (HA1 バックアップが設定されている) admin@PA-3250> **request high-availability session-reestablish**

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

8. (HA1 バックアップが設定されていないか、または HA1 バックアップリンクがダウンしている) admin@PA-3250> **request high-availability session-reestablish force**

   HA1 バックアップがない場合は、ファイアウォールに *HA1* セッションを再確立させることができます。これにより、*2* つの *HA* ピア間でスプリットブレイン状態が短時間発生します。*(HA1* バックアップが設定されているときに ***force*** *(*強制*)* オプションを使用しても効果はありません。*)*
9. admin@PA-3250> **configure**
10. admin@PA-3250# **show deviceconfig system ssh session-rekey ha**

- (任意) HA1 セッションに指定された暗号化暗号を使用するように SSH サーバを設定します。

  HA1 SSH はデフォルトですべてのサポートされている暗号を許可します。1 つ以上の暗号を設定すると、SSH サーバーは接続中にそれらの暗号のみをアドバタイズし、SSH クライアント (HA ピア) が別の暗号を使用して接続を試みると、サーバーは接続を終了します。

  1. admin@PA-3250> **configure**
  2. admin@PA-3250# **set deviceconfig system ssh ciphers ha *cipher***

     aes128-cbc—暗号ブロックチェーンを使用する AES 128 ビット暗号

     aes128-ctr—Counter Mode を使用する AES 128 ビット暗号

     aes128-gcm—GCM を使用する AES 128 ビット暗号 (Galois/Counter Mode)

     aes192-cbc—暗号ブロックチェーンを使用する AES 192 ビット暗号

     aes192-ctr—Counter Mode を使用する AES 192 ビット暗号

     aes256-cbc—暗号ブロックチェーンを使用する AES 256 ビット暗号

     aes256-ctr—Counter Mode を使用する AES 256 ビット暗号

     aes256-gcm—GCM を使用する AES 256 ビット暗号
  3. admin@PA-3250# **commit**
  4. admin@PA-3250# **exit**
  5. (HA1 バックアップが設定されている) admin@PA-3250> **request high-availability session-reestablish**
  6. (HA1 バックアップが設定されていないか、または HA1 バックアップリンクがダウンしている) admin@PA-3250> **request high-availability session-reestablish force**

     HA1 バックアップがない場合、ファイアウォールに *HA1* セッションの再確立を強制することで、*HA* ピア間に短いスプリットブレイン状態が発生する可能性があります。*(HA1* バックアップが設定されているときに *force (*強制*)* オプションを使用しても効果はありません。*)*
  7. admin@PA-3250> **configure**
  8. admin@PA-3250# **show deviceconfig system ssh ciphers ha**

- (任意) HA1 制御リンクを介して SSH 用に選択した暗号のセットから暗号を削除します。

  この例では、128 ビットキーを持つ AES CBC 暗号を削除します。

  1. admin@PA-3250PA-3250> **configure**
  2. admin@PA-3250PA-3250# **delete deviceconfig system ssh ciphers ha aes128-cbc**
  3. admin@PA-3250# **commit**
  4. admin@PA-3250# **exit**
  5. (HA1 バックアップが設定されている) admin@PA-3250> **request high-availability session-reestablish**

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

6. (HA1 バックアップが設定されていないか、または HA1 バックアップリンクがダウンしている) admin@PA-3250> **request high-availability session-reestablish force**

   HA1 バックアップがない場合は、ファイアウォールに *HA1* セッションを再確立させることができます。これにより、*2* つの *HA* ピア間でスプリットブレイン状態が短時間発生します。*(HA1* バックアップが設定されているときに ***force*** *(*強制*)* オプションを使用しても効果はありません。
7. admin@PA-3250> **configure**
8. admin@PA-3250# **show deviceconfig system ssh ciphers ha**

- (任意) HA1 SSH のセッション鍵交換アルゴリズムを設定します。

  デフォルトでは、SSH サーバー (HA ファイアウォール) はすべての鍵交換アルゴリズムを SSH クライアント (HA ピアファイアウォール) にアドバタイズします。

  ECDSA のデフォルトの鍵タイプを使用している場合は、*ECDH* 鍵アルゴリズムを使用することを推奨します。

  1. admin@PA-3250> **configure**
  2. admin@PA-3250# **set deviceconfig system ssh kex ha *value***

     diffie-hellman-group14-sha1—SHA1 ハッシュを使用する Diffie-Hellman グループ 14

     ecdh-sha2-nistp256—SHA2-256 ハッシュを使用する、米国標準技術局 (NIST) P-256 に対する楕円曲線 Diffie-Hellman

     ecdh-sha2-nistp384—SHA2-384 ハッシュを利用する、NIST P-384 に対する楕円曲線 Diffie-Hellman

     ecdh-sha2-nistp521—SHA2-521 ハッシュを利用する、NIST P-521 に対する楕円曲線 Diffie-Hellman
  3. admin@PA-3250# **commit**
  4. admin@PA-3250# **exit**
  5. (HA1 バックアップが設定されている) admin@PA-3250> **request high-availability session-reestablish**
  6. (HA1 バックアップが設定されていないか、または HA1 バックアップリンクがダウンしている) admin@PA-3250> **request high-availability session-reestablish force**

     HA1 バックアップがない場合は、ファイアウォールに *HA1* セッションを再確立させることができます。これにより、*2* つの *HA* ピア間でスプリットブレイン状態が短時間発生します。*(HA1* バックアップが設定されているときに ***force*** *(*強制*)* オプションを使用しても効果はありません。

- (任意) HA1 SSH のメッセージ認証コード (MAC) を設定します。

  デフォルトでは、サーバーはすべての MAC アルゴリズムをクライアントにアドバタイズします。

  1. admin@PA-3250> **configure**
  2. admin@PA-3250# **set deviceconfig system ssh mac ha *value***

     hmac-sha1—SHA1 暗号ハッシュを使用する MAC

     hmac-sha2-256—SHA2-256 暗号ハッシュを使用する MAC

     hmac-sha2-512—SHA2-512 暗号ハッシュを使用する MAC
  3. admin@PA-3250# **commit**
  4. admin@PA-3250# **exit**

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

5. (HA1 バックアップが設定されている) admin@PA-3250> **request high-availability session-reestablish**
6. (HA1 バックアップが設定されていないか、または HA1 バックアップリンクがダウンしている) admin@PA-3250> **request high-availability session-reestablish force**

HA1 バックアップがない場合は、ファイアウォールに *HA1* セッションを再確立させることができます。これにより、*2* つの *HA* ピア間でスプリットブレイン状態が短時間発生します。*(HA1* バックアップが設定されているときに ***force*** *(*強制*)* オプションを使用しても効果はありません。*)*

- 既存の鍵を置き換えるために HA1 SSH 用の ECDSA または RSA ホスト鍵を再生成し、HA ピアを再起動せずに新しい鍵を使用して HA ピア間で HA1 セッションを再確立します。

  HA ピアは、ホスト鍵を使用して互いに認証します。この例では、ECDSA 256 デフォルトホスト鍵を再生成します。

ホスト鍵を再生成しても、デフォルトのホスト鍵タイプは変更されません。使用しているデフォルトのホスト鍵を再生成するには、再生成時にデフォルトのホスト鍵のタイプと長さを指定しなければなりません。デフォルトのホスト鍵タイプではないホスト鍵を再生成しても、使用していない鍵が再生成されるだけなので効果はありません。

1. admin@PA-3250> **configure**
2. admin@PA-3250# **set deviceconfig system ssh regenerate-hostkeys ha key-type ECDSA key-length 256**
3. admin@PA-3250# **commit**
4. admin@PA-3250# **exit**
5. admin@PA-3250> **request high-availability sync-to-remote ssh-key**

HA 接続は *HA* ファイアウォール間ですでに確立されていなければなりません。ファイアウォールがまだ *HA* 接続を確立していない場合は、コントロールリンク接続で暗号化を有効にし、*HA* キーをネットワーク上の場所にエクスポートして、その *HA* 鍵をピアにインポートする必要があります。アクティブ/パッシブ HA の設定またはアクティブ/アクティブ HA の設定を参照してください。

6. (HA1 バックアップが設定されている) admin@PA-3250> **request high-availability session-reestablish**
7. (HA1 バックアップが設定されていないか、または HA1 バックアップリンクがダウンしている) admin@PA-3250> **request high-availability session-reestablish force**

HA1 バックアップがない場合は、ファイアウォールに *HA1* セッションを再確立させることができます。これにより、*2* つの *HA* ピア間でスプリットブレイン状態が短時間発生します。*(HA1* バックアップが設定されているときに ***force*** *(*強制*)* オプションを使用しても効果はありません。*)*

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

HA ファイアウォールの状態

HAファイアウォールは以下の状態のいずれかになります。

説明における	HA ファイアウォール	説明
初期	A/P または A/A	デバイスが HA ペアに結合したときの一時的な状態。ファイアウォールはブートアップ後、ピアを検出し、ネゴシエーションが開始するまでこの状態にとどまります。HA ネゴシエーションが開始されていない場合、タイムアウト後にデバイスはアクティブになります。
アクティブ	A/P	アクティブ/パッシブ設定での有効なファイアウォールの状態
パッシブ	A/P	アクティブ/パッシブ設定でのパッシブファイアウォールの状態パッシブファイアウォールはネットワークを障害することなく、いつでもアクティブファイアウォールになれます。パッシブファイアウォールは他のトラフィックを処理しませんが、 • パッシブリンク状態autoが設定されている場合、パッシブファイアウォールはルーティングプロトコルを実行し、リンクとパス状態をモニターします。LACPとLLDPプレネゴシエーションを設定するとパッシブファイアウォールはそれぞれ LACP と LLDPをプレネゴシエートします。 • パッシブファイアウォールはフロー状態、ランタイムオブジェクトおよび設定を同期します。 • パッシブファイアウォールはhelloプロトコルを使ってアクティブファイアウォールの状態をモニターします。
アクティブ プライマリ	A/A	アクティブ/アクティブ設定では、User-ID エージェントに接続したファイアウォールの状態は DHCPサーバーと DHCPリレーを実行し、 NATとPBFルールをアクティブプライマリファイアウォールのデバイス IDに一致させます。この状態のファイアウォールは、セッションを所有し、セットアップできます。
アクティブ セカンダリ	A/A	アクティブ/アクティブ設定では、User-ID エージェントに接続したファイアウォールの状態は DHCPサーバーを実行し、 NATと PBFルールをアクティブセカンダリファイアウォールのデバイス IDに一致させます。アクティブセカンダリファイア状態のファイアウォールはDHCPリレーをサポートしません。この状態のファイアウォールは、セッションを所有し、セットアップできます。
仮	A/A	以下のうちのいずれかで生じたファイアウォール（アクティブ/アクティブ設定）の状態 • ファイアウォールの障害 • モニターしたオブジェクトの障害（リンクまたはパス） • ファイアウォールがサスペンドまたは非稼働状態のままである。 暫定的状態のファイアウォールは、ピアのセッションおよび設定を同期します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

説明における	HA ファイアウォール	説明
		• 仮想ワイヤ展開で、パス障害によりファイアウォールが暫定的状態に移行し、パケットを受信し転送する場合、ファイアウォールはパケットをHA3リンクを経由してピアファイアウォールに送信し、処理します。ピアファイアウォールはパケットを処理し、ファイアウォールへのHA3リンクを経由して送り返し、出口インターフェイスから送信します。この挙動は仮想ワイヤ展開の転送パスを保存します。 • レイヤー3展開で、暫定的状態のファイアウォールがパケットを受信する場合、ファイアウォールはそのパケットをHA3リンクを経由して送信し、ピアファイアウォールはそのセッションを所有またはセットアップします。ネットワークトポロジーにより、このファイアウォールはパケットを宛先に送るか、または暫定的状態のピアに送り返し、転送させます。 パスまたはリンク障害のクリアまたは暫定的状態からアクティブセカンダリ状態へのファイアウォール移行の障害が発生すると、 **Tentative Hold Time**[暫定的な状態の保留時間]がトリガーされ、ルーティング集束が発生します。ファイアウォールは近接ルーティングの確立を試行し、パケットを処理する前にそのルート テーブルを取り込みます。このタイマーを使用しない場合、ファイアウォールの回復時にただちにアクティブ-セカンダリ状態になり、必要なルートがないためパケットがブラックホール状態になります 。 ファイアウォールがサスペンド状態を終了すると、リンクがアップし、受信パケットを処理できるようになると **Tentative Hold Time** [暫定的な状態の保留時間]の間、暫定的状態に移行します。 **Tentative Hold Time range**（ **sec** ）[暫定的な状態の保留時間範囲 （ 秒 ）] は無効化できます（ 0秒 ）。範囲は 10 ~ 600で、デフォルトは 60です。
非稼働	A/P または A/A	ファイアウォールが1つだけパケット送信VR syncまたはQoS syncに設定されているなど、データプレーン障害または設定不適合による エラー状態 アクティブ/パッシブモードでは、暫定的状態としてリストアップされた原因の全てが非稼働状態を生じます。
サスペンド	A/P または A/A	デバイスが無効化されているため、データトラフィックを渡せず、HA 通信が引き続き発生するものの、デバイスは HA 選出プロセスに参加しません。HA を使用できる状態にするには、ユーザーによる作業が必要になります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

リファレンス：HA 同期

HA ペアの両方のピアで設定の同期化を有効にしている場合は、コミット時に、一方のピアに行った設定のほとんどがもう一方のピアに自動的に同期されます。設定の競合を避けるために、変更は常にアクティブ（アクティブ/パッシブ）またはアクティブ-プライマリ（アクティブ/アクティブ）ピアで行い、変更がもう一方のピアに同期されるまで待機してから、次の変更を行います。

コミットされた設定のみが*HA*ピア間で同期します。*HAsync*時のコミットキューの設定は同期できません。

以下のトピックは各ファイアウォールに個別に設定すべき設定を示しています（これらの選設定はHAピアと同期しません）。

- アクティブ/パッシブ HA で同期されない設定
- アクティブ/アクティブ HA で同期されない設定
- システムのランタイム情報の同期化

アクティブ/パッシブ HA で同期されない設定

アクティブ/パッシブ デプロイメントでは、HA ペアの各ファイアウォールで以下の設定を行う必要があります。下記の設定は、一方のピアからもう一方のピアに同期されません。

設定項目	アクティブ/パッシブで同期されない項目
管理インターフェイス設定	管理設定はすべて各デバイスで個別に設定する必要があります。以下に具体例を示します。 • **Device (デバイス) > Setup (セットアップ) > Management (管理) > General Settings (一般設定)** —ホスト名、ドメイン、ログイン バナー、SSL/TLS サービス プロファイル (および関連する証明書)、タイム ゾーン、表示言語、日付、時間、緯度、経度。 • **Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Management**（管理）> **Management Interface Settings**（管理インターフェイス設定）—IP タイプ、IP アドレス、ネットマスク、デフォルト ゲートウェイ、IPv6 アドレス/プレフィックス長、デフォルト IPv6 ゲートウェイ、速度、MTU、およびサービス（HTTP、HTTP OCSP、HTTPS、Telnet、SSH、Ping、SNMP、ユーザー ID、ユーザー ID Syslog リスナー SSL、ユーザー ID Syslog リスナー UDP
マルチ vsys 機能	PA-3000 Series、PA-5200 Series、および PA-7000 Series ファイアウォールのデフォルトで提供される基本数を超える仮想システムの数を増やすには、ペア内の各ファイアウォールで仮想システムライセンスをアクティブにする必要があります。 各ファイアウォールで **Multi Virtual System Capability**（マルチ仮想システム機能）を有効にする必要があります（**Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Management**（管理）> **General Settings**（一般設定））。
Panorama 設定	以下の Panorama 設定を各ファイアウォールで行います（**Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Management**（管理）> **Panorama Settings**（**Panorama** 設定））。 • **Panorama** サーバー

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

設定項目	アクティブ/パッシブで同期されない項目
	• **Disable Panorama Policy and Objects**（Panorama ポリシーとオブジェクトを無効にする）および **Disable Device and Network Template**（デバイスとネットワーク テンプレートを無効にする）
SNMP	**Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Operations**（操作）> **SNMP Setup**（**SNMP** セットアップ）
Services（サービス）	**Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Services**（サービス）
グローバル サービス ルート	**Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Services**（サービス）> **Service Route Configuration**（サービス ルート設定）
テレメトリと脅威インテリジェンスの設定	**Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Telemetry and Threat Intelligence**（テレメトリと脅威インテリジェンス）
データ保護	**Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Content-ID** > **Manage Data Protection**（データ保護管理）
ジャンボ フレーム	**Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Session**（セッション）> **Session Settings**（セッション設定）> **Enable Jumbo Frame**（ジャンボ フレームを有効にする）
フォワード プロキシ サーバーの証明書設定	**Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Session**（セッション）> **Decryption Settings**（復号化設定）> **SSL Forward Proxy Settings**（**SSL** 転送プロキシ設定）
HSM によるマスター キーの保護	**Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **HSM** > **Hardware Security Module Provider**（ハードウェア セキュリティ モジュール プロバイダ）> **Master Key Secured by HSM**（**HSM** が保護するマスター キー）
ログのエクスポート設定	**Device**（デバイス）> **Scheduled Log Export**（デバイス > スケジュール設定されたログのエクスポート）
ソフトウェア更新	ソフトウェア更新については、各デバイスに個別にダウンロードしてインストールすることも、一方のピアにダウンロードしてもう一方のピアに同期することもできます。各ピアに更新をインストールする必要があります（**Device**（デバイス）> **Software**（ソフトウェア））。
GlobalProtect エージェント パッケージ	GlobalProtect アプリの更新については、各ファイアウォールに個別にダウンロードしてインストールすることも、一方のピアにダウンロードしてもう一方のピアに同期することもできます。各ピアで個別にアクティベーションする必要があります（**Device**（デバイス）> **GlobalProtect Client**（**GlobalProtect** クライアント））。
コンテンツアップデート	コンテンツ更新については、各デバイスに個別にダウンロードしてインストールすることも、一方のピアにダウンロードしてもう一方のピアに同期することもできます。各ピアに更新をインストールする必要があります（**Device**（デバイス）> **Dynamic Updates**（動的更新））。
ライセンス/サブスクリプション	**Device**（デバイス）> **Licenses**（ライセンス）

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

設定項目	アクティブ/パッシブで同期されない項目
サポート サブスクリプション	**Device**（デバイス）> **Support**（サポート）
マスター キー	マスター キーは、HA ペアの各ファイアウォールで同一でなければなりませんが、各デバイスで手動で入力する必要があります（**Device**（デバイス）> **Master Key and Diagnostics**（ マスター キーおよび診断 ））。 マスター キーを変更する前に、両方のピアで設定の同期化を無効にして（**Device**（デバイス）> **High Availability**（高可用性）> **General**（全般）> **Setup**（セットアップ）、**Enable Config Sync**（設定の同期化の有効化）チェックボックスをオフ）、キーを変更した後にもう一度有効にする必要があります。
レポート、ログ、およびダッシュボードの設定	ログ データ、レポート、ダッシュボードのデータおよび設定（列表示、ウィジット）は、ピア間で同期されません。ただし、レポートの設定は同期されます。
高可用性の設定	**Device**（デバイス）> **High Availability**（高可用性）
ルール使用状況データ	ヒット数、作成日、変更日などのルール使用状況データは、ピア間で同期されません。各ファイアウォールのポリシールールヒットカウントデータを表示するには各ファイアウォールにログインするか、または HA ファイアウォールピアの情報を表示するには Panorama を使用しなければなりません。
SSL を介したデバイス管理および Syslog 通信専用の証明書	**Device**（デバイス）> **Certificate Management**（証明書の管理）> **Certificates**（証明書） デバイス管理または SSL を介した syslog 通信に使用される証明書は、HA ピアと同期しません。
証明書プロファイルの証明書	**Device (デバイス)** > **Certificate Management (証明書の管理)** > **Certificate Profile (証明書プロファイル)**
デバイス管理専用の SSL/TLS サービス プロファイル	**Device**（デバイス）> **Certificate Management**（証明書の管理）> **SSL/TLS Service Profile**（**SSL/TLS** サービス プロファイル） デバイス管理用の SSL/TLS サービス プロファイルは、HA ピアと同期しません。

アクティブ/アクティブ HA で同期されない設定

アクティブ/アクティブ デプロイメントでは、HA ペアの各ファイアウォールで以下の設定を行う必要があります。下記の設定は、一方のピアからもう一方のピアに同期されません。

設定項目	アクティブ/アクティブで同期されない項目
管理インターフェイス設定	以下の管理設定を各ファイアウォールで全て個別に設定します。 • **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Management (管理)** > **General Settings (一般設定)** —ホスト名、ドメイン、ログイン バナー、SSL/TLS サービス プロファイル (および関連する証明書)、タイム ゾーン、表示言語、日付、時間、緯度、経度。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

設定項目	アクティブ/アクティブで同期されない項目
	• **Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Management**（管理）> **Management Interface Settings**（管理インターフェイス設定）–IP アドレス、ネットマスク、デフォルト ゲートウェイ、IPv6 アドレス/プレフィックス長、デフォルト IPv6 ゲートウェイ、速度、MTU、およびサービス（HTTP、HTTP OCSP、HTTPS、Telnet、SSH、Ping、SNMP、ユーザー ID、ユーザー ID Syslog リスナー SSL、ユーザー ID Syslog リスナー UDP)
マルチ vsys 機能	PA-3000 Series、PA-5200 Series、および PA-7000 Series ファイアウォールのデフォルトで提供される基本数を超える仮想システムの数を増やすには、ペア内の各ファイアウォールで仮想システムライセンスをアクティブにする必要があります。 各ファイアウォールで **Multi Virtual System Capability**（マルチ仮想システム機能）を有効にする必要があります（**Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Management**（管理）> **General Settings**（一般設定））。
Panorama 設定	以下の Panorama 設定を各ファイアウォールで行います（**Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Management**（管理）> **Panorama Settings**（**Panorama** 設定））。 • **Panorama** サーバー • **Disable Panorama Policy and Objects**（Panorama ポリシーとオブジェクトを無効にする）および **Disable Device and Network Template**（デバイスとネットワーク テンプレートを無効にする）
SNMP	**Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Operations**（操作）> **SNMP Setup**（**SNMP** セットアップ）
Services（サービス）	**Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Services**（サービス）
グローバル サービス ルート	**Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Services**（サービス）> **Service Route Configuration**（サービス ルート設定）
テレメトリと脅威インテリジェンスの設定	**Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Telemetry and Threat Intelligence**（テレメトリと脅威インテリジェンス）
データ保護	**Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Content-ID** > **Manage Data Protection**（データ保護管理）
ジャンボ フレーム	**Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Session**（セッション）> **Session Settings**（セッション設定）> **Enable Jumbo Frame**（ジャンボ フレームを有効にする）
フォワード プロキシ サーバーの証明書設定	**Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Session**（セッション）> **Decryption Settings**（復号化設定）> **SSL Forward Proxy Settings**（**SSL** 転送プロキシ設定）
HSM 設定	**Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ) > **HSM**
ログのエクスポート設定	**Device**（デバイス）> **Scheduled Log Export**（デバイス > スケジュール設定されたログのエクスポート）

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

設定項目	アクティブ/アクティブで同期されない項目
ソフトウェア更新	ソフトウェア更新については、各デバイスに個別にダウンロードしてインストールすることも、一方のピアにダウンロードしてもう一方のピアに同期することもできます。各ピアに更新をインストールする必要があります（**Device**（デバイス）> **Software**（ソフトウェア））。
GlobalProtect エージェント パッケージ	GlobalProtect アプリの更新については、各ファイアウォールに個別にダウンロードしてインストールすることも、一方のピアにダウンロードしてもう一方のピアに同期することもできます。各ピアで個別にアクティベーションする必要があります（**Device**（デバイス）> **GlobalProtect Client**（GlobalProtect クライアント））。
コンテンツアップデート	コンテンツ更新については、各デバイスに個別にダウンロードしてインストールすることも、一方のピアにダウンロードしてもう一方のピアに同期することもできます。各ピアに更新をインストールする必要があります（**Device**（デバイス）> **Dynamic Updates**（動的更新））。
ライセンス/サブスクリプション	**Device**（デバイス）> **Licenses**（ライセンス）
サポート サブスクリプション	**Device**（デバイス）> **Support**（サポート）
Ethernet インターフェイスの IP アドレス	Ethernet インターフェイスの設定は、IP アドレスを除いてすべて同期されます（**Network**（ネットワーク）> **Interface**（インターフェイス）> **Ethernet**）
ループバック インターフェイスの IP アドレス	ループバック インターフェイスの設定は、IP アドレスを除いてすべて同期されます（**Network**（ネットワーク）> **Interface**（インターフェイス）> **Loopback**（ループバック））。
トンネル インターフェイスの IP アドレス	トンネル インターフェイスの設定は、IP アドレスを除いてすべて同期されます（**Network**（ネットワーク）> **Interface**（インターフェイス）> **Tunnel**（トンネル））。
LACP システム優先順位	アクティブ/アクティブ デプロイメントでは、各ピアに一意の LACP システム ID が必要です（**Network**（ネットワーク）> **Interface**（インターフェイス）> **Ethernet** > **Add Aggregate Group**（集約グループの追加）> **System Priority**（システム優先度））。
VLAN インターフェイスの IP アドレス:	VLAN インターフェイスの設定は、IP アドレスを除いてすべて同期されます（**Network**（ネットワーク）> **Interface**（インターフェイス）> **VLAN**）。
仮想ルーター	仮想ルーターの設定は、VR Sync（VR 同期）を有効にしている場合にのみ同期します（**Device**（デバイス）> **High Availability**（高可用性）> **Active/Active Config**（アクティブ/アクティブ設定）> **Packet Forwarding**（パケット転送））。この設定を行うかどうかは、非対称ルーティングがあるかどうかなど、ネットワークの設計によって異なります。
IPSec トンネル	IPSec トンネル設定の同期は、仮想アドレスにフローティング IP アドレスを使用するよう設定しているかどうかによって異なります（**Device**（デバイス）> **High Availability**（高可用性）> **Active/Active Config**（アクティブ/アクティブ設定）> **Virtual Address**（仮想アドレス））フローティング IP アドレスを設定

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

設定項目	アクティブ/アクティブで同期されない項目
	している場合は、これらの設定が自動的に同期されます。設定していない場合は、各ピアに個別に設定する必要があります。
GlobalProtect ポータル設定	GlobalProtect ポータル設定の同期は、仮想アドレスにフローティング IP アドレスを使用するよう設定しているかどうかによって異なります（**Network**（ネットワーク）> **GlobalProtect** > **Portals**（ポータル））。フローティング IP アドレスを設定している場合は、GlobalProtect ポータル設定が自動的に同期されます。設定していない場合は、各ピアにポータルを個別に設定する必要があります。
GlobalProtect ゲートウェイ設定	GlobalProtect ゲートウェイ設定の同期は、仮想アドレスにフローティング IP アドレスを使用するよう設定しているかどうかによって異なります（**Network**（ネットワーク）> **GlobalProtect** > **Gateways**（ゲートウェイ））。フローティング IP アドレスを設定している場合は、GlobalProtect ゲートウェイ設定が自動的に同期されます。設定していない場合は、各ピアにゲートウェイを個別に設定する必要があります。
QoS	QoS 設定は、**QoS Sync**（**QoS** 同期）を有効にしている場合にのみ同期します（**Device**（デバイス）> **High Availability**（高可用性）> **Active/Active Config**（アクティブ/アクティブ設定）> **Packet Forwarding**（パケット転送））。たとえば、リンクごとに帯域幅が異なる場合、またはサービス プロバイダからの遅延が異なる場合は、QoS 設定が同期しないようにすることができます。
LLDP	アクティブ/アクティブ設定では、LLDP 状態または個別のファイアウォール データが同期されません（**Network**（ネットワーク）> **Network Profiles**（ネットワークのプロファイル）> **LLDP**）。
BFD	アクティブ/アクティブ設定では、BFD設定またはBDFセッションデータが同期されません（**Network**（ネットワーク）> **Network Profiles**（ネットワークのプロファイル）> **BFD Profile**（**BFD** プロファイル））。
IKE ゲートウェイ	IKE ゲートウェイ設定の同期は、仮想アドレスにフローティング IP アドレスを使用するよう設定しているかどうかによって異なります（**Network**（ネットワーク）> **IKE Gateways**（**IKE** ゲートウェイ））。フローティング IP アドレスを設定している場合は、IKE ゲートウェイ設定が自動的に同期されます。設定していない場合は、各ピアに IKE ゲートウェイを個別に設定する必要があります。
マスター キー	マスター キーは、HA ペアの各ファイアウォールで同一でなければなりませんが、各デバイスで手動で入力する必要があります（**Device**（デバイス）> **Master Key and Diagnostics**（ マスター キーおよび診断））。 マスター キーを変更する前に、両方のピアで設定の同期化を無効にして（**Device**（デバイス）> **High Availability**（高可用性）> **General**（全般）> **Setup**（セットアップ）、**Enable Config Sync**（設定の同期化の有効化）チェックボックスをオフ）、キーを変更した後にもう一度有効にする必要があります。
レポート、ログ、およびダッシュボードの設定	ログ データ、レポート、ダッシュボードのデータおよび設定（列表示、ウィジット）は、ピア間で同期されません。ただし、レポートの設定は同期されます。
高可用性の設定	• **Device**（デバイス）> **High Availability**（高可用性）

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

設定項目	アクティブ/アクティブで同期されない項目
	• （例外は、同期している **Device**（デバイス）> **High Availability**（高可用性）> **Active/Active Configuration**（アクティブ/アクティブ設定）> **Virtual Addresses**（仮想アドレス）です）
ルール使用状況データ	ヒット数、作成日、変更日などのルール使用状況データは、ピア間で同期されません。各ファイアウォールのポリシールールヒットカウントデータを表示するには各ファイアウォールにログインするか、または HA ファイアウォールピアの情報を表示するには Panorama を使用しなければなりません。
SSL を介したデバイス管理および Syslog 通信専用の証明書	**Device**（デバイス）> **Certificate Management**（証明書の管理）> **Certificates**（証明書） デバイス管理または SSL を介した syslog 通信に使用される証明書は、HA ピアと同期しません。
証明書プロファイルの証明書	**Device (デバイス)** > **Certificate Management (証明書の管理)** > **Certificate Profile (証明書プロファイル)**
デバイス管理専用の SSL/TLS サービス プロファイル	**Device**（デバイス）> **Certificate Management**（証明書の管理）> **SSL/TLS Service Profile**（**SSL/TLS** サービス プロファイル） デバイス管理用の SSL/TLS サービス プロファイルは、HA ピアと同期しません。

システムのランタイム情報の同期化

次の表は、HA ピア間で同期されるシステム ランタイム情報をまとめたものです。

ランタイム情報	設定の同期化の有無		HA リンク	詳細:
	A/P	A/A		
マネジメント プレーン				
ユーザーからグループへのマッピング	あり。	あり。	HA1	
仮想システム間でのユーザーマッピング	あり。	あり。	HA1	
ユーザーと IP アドレスのマッピング	あり。	あり。	HA1	
DHCP リース（サーバーとして）	あり。	あり。	HA1	HA ピアの PAN-OS バージョンが一致しない場合、DHCP リース (サーバーとして) 設定情報は同期されません。
DNS キャッシュ	不要	不要	N/A	
FQDN 更新	不要	不要	N/A	

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ランタイム情報	設定の同期化の有無		HA リンク	詳細:
	A/P	A/A		
IKE キー（フェーズ 2）	あり。	あり。	HA1	
Forward Information Base（FIB）（転送情報ベース（FIB））	あり。	あり。	HA1	
PAN-DB URL キャッシュ	あり。	不要	HA1	このキャッシュは、データベースのディスクへのバックアップ時（8 時間ごと、URL データベースのバージョンが更新される時点）、またはファイアウォールの再起動時に同期されます。
コンテンツ（手動同期）	あり。	あり。	HA1	
PPPoE、PPPoE リース	あり。	あり。	HA1	
DHCP クライアントの設定およびリース	あり。	あり。	HA1	HA ピアの PAN-OS バージョンが一致しない場合、DHCP クライアント設定とリース設定情報は同期されません。
SSL VPN Logged in User List（ユーザー リストに記録された SSL VPN）	あり。	あり。	HA1	
データプレーン				
セッション テーブル	あり。	あり。	HA2	• アクティブ/パッシブピアはICMPやホストセッション情報を同期しません。 • アクティブ/アクティブピアは、ホスト セッション、マルチキャスト セッションまたはBFDセッション情報を同期しません。
ARP テーブル	あり。	不要	HA2	
Neighbor Discovery（ND）（ネイバー検出（ND））テーブル	あり。	不要	HA2	
MAC テーブル	あり。	不要	HA2	
IPSec シーケンス番号（アンチリプレイ）	あり。	あり。	HA2	

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ランタイム情報	設定の同期化の有無		HA リンク	詳細:
	A/P	A/A		
DoS ブロックリストのエントリ	不要	不要	N/A	
仮想 MAC	あり。	あり。	HA2	
SCTP アソシエーション	あり。	不要	HA2	

モニタリング

潜在的な問題を未然に防止し、問題が発生した場合の対応を促進するために、このファイアウォールは有益な情報を含むカスタマイズ可能なレポートを使用し、トラフィックとユーザー パターンに関するインテリジェンスを提供します。ファイアウォールのダッシュボード、アプリケーション コマンド センター（ACC）、レポート、およびログを使用してネットワーク上のアクティビティをモニターできます。ログをモニタリングして情報をフィルタリングし、事前定義されたビューまたはカスタマイズされたビューで構成されるレポートを生成できます。たとえば、事前定義されたテンプレートを使用してユーザーのアクティビティに関するレポートを生成したり、レポートとログを分析して、ネットワーク上での異常な振る舞いの意味を解釈したり、トラフィックのパターンに関するカスタム レポートを生成したりすることができます。視覚的に訴求する方法でネットワーク アクティビティを表示するために、ダッシュボードと ACC にはウィジット、グラフ、および表が含まれており、操作して関心のある情報を見つけることができます。さらに、モニターした情報を電子メール通知、Syslog メッセージ、SNMP トラップ、NetFlow レコードとして外部システムに転送するようにファイアウォールを設定できます。

> Dashboard の使用
> アプリケーション コマンド センターの使用
> アプリケーション スコープ レポートの使用
> 自動相関エンジンの使用
> パケット キャプチャの実行
> アプリケーションと脅威のモニター
> ログの表示および管理
> ブロックリストの監視
> レポートの表示および管理
> ポリシー ルールの使用状況を表示する
> モニタリングでの外部サービスの使用
> ログ転送の設定
> 電子メール アラートの設定
> モニタリングのための Syslog の使用
> SNMP モニタリングおよびトラップ
> ログを HTTP(S) 宛先に転送
> NetFlow モニタリング

Dashboard の使用

Dashboard[Dashboard] タブのウィジットには、ソフトウェアのバージョン、各インターフェイスの動作状態、リソース使用状況、脅威の最新エントリ（最大 10 個）、設定、システム ログなどのファイアウォールの一般的な情報が表示されます。使用可能なウィジットすべてがデフォルトで表示されますが、各管理者は必要に応じて個々のウィジットを削除および追加できます。ダッシュボードや個々のウィジットを更新するには、更新アイコン をクリックします。自動更新間隔を変更するには、ドロップダウンリストから間隔（[1 分]、[2 分]、[5 分]、または[手動]）を選択します。ダッシュボードにウィジットを追加するには、widget（ウィジット）ドロップダウンをクリックしてカテゴリを選択し、次にウィジット名を選択します。ウィジットを削除するには、タイトル バーの をクリックします。以下の表に、ダッシュボードのウィジットの説明を示します。

Dashboard のチャート	内容
Top Applications（上位のアプリケーション）	セッション数が最も多いアプリケーションが表示されます。ブロック サイズでセッションの相対数を示し（マウス カーソルをブロックの上に移動すると数が表示されます）、色でセキュリティのリスクを示します（緑（リスク低）~赤（リスク高））。アプリケーションをクリックして、プロファイルを表示します。
Top High Risk Applications（上位のハイリスク アプリケーション）	Top Applications [上位アプリケーション] と似ていますが、ここにはセッション数が最も多いハイリスク アプリケーションが表示されます。
General Information（一般的な情報）	ファイアウォール名、モデル、PAN-OS ソフトウェアのバージョン、アプリケーション、脅威、URL フィルタリング定義のバージョン、現在の日時、および最後に再起動したときからの経過時間が表示されます。
Interface Status	各インターフェイスが、有効 (緑)、無効 (赤)、または不明な状態 (グレー) であることを示します。
Threat Logs（脅威ログ）	脅威ログには、最新 10 エントリの脅威の ID、アプリケーション、および日時が表示されます。脅威 ID は、マルウェアに関する説明、または URL フィルタリング プロファイルに違反する URL を示します。
Config Logs（設定ログ）	設定ログの中から最新の 10 のエントリの、管理ユーザー名、クライアント（Web または CLI）、および日時が表示されます。
Data Filtering Logs（データ フィルタリング ログ）	データ フィルタリング ログの中で、直近 60 分間に生成されたログの説明と日時が表示されます。
URL Filtering Logs（URL フィルタリング ログ）	URL フィルタリング ログには、直近 60 分間に生成されたログの説明と日時が表示されます。
System Logs（システム ログ）	システム ログの中で、最新の 10 のエントリの説明と日時が表示されます。 ***Config installed*** エントリは、設定の変更が正常にコミットされたことを示します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Dashboard のチャート	内容
System Resources（システム リソース）	管理 CPU 使用率、データ プレーン使用率、およびファイアウォールで確立されたセッションの数を示すセッション カウントが表示されます。
ログインしている管理者	現在ログインしている各管理者の送信元 IP アドレス、セッション タイプ（Web または CLI）、およびセッションの開始時刻が表示されます。
ACC Risk Factor（ACC リスク ファクタ）	この 1 週間に処理されたネットワーク トラフィックの平均リスク ファクタ（1 ～ 5）が表示されます。値が大きいほどリスクが大きくなります。
高可用性（HA）	高可用性（HA）を有効にすると、ローカルおよびピアファイアウォールのHA状態–緑（アクティブ）、黄（パッシブ）、黒（その他）–が表示されます。HA についての詳細は、「高可用性（HA）」を参照してください。
Locks（ロック）	管理者によって設定された設定ロックが表示されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

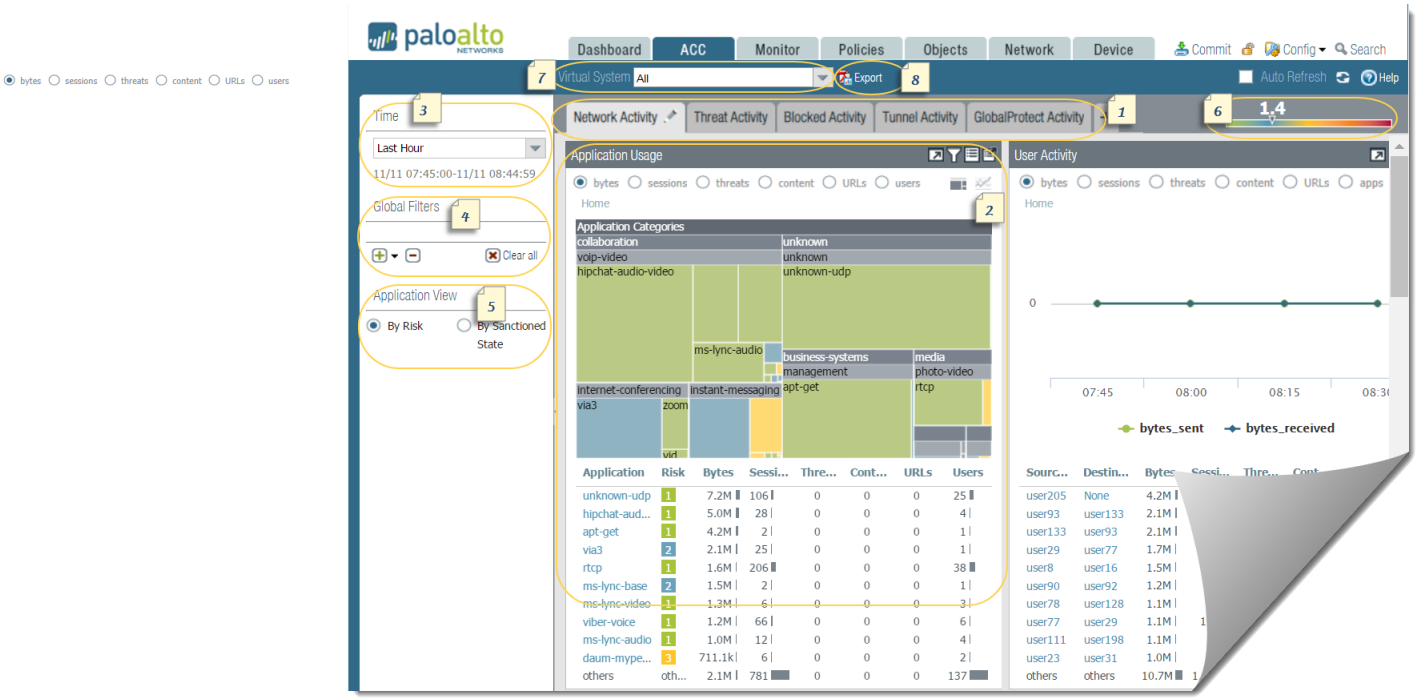
アプリケーション コマンド センターの使用

アプリケーションコマンドセンター(ACC)は、アプリケーション、ユーザー、URL、脅威、ネットワークを通過するコンテンツを分かりやすく表示するインタラクティブなグラフィックです。ACCはファイアウォールログを使って、トラフィックパターンと脅威に関する実行可能な情報を可視化します。ACC のレイアウトは、ネットワーク アクティビティ、脅威アクティビティ、およびブロックされたアクティビティのタブ表示で構成され、各タブには関連するウィジットによりネットワーク トラフィックが視覚的にわかりやすく表示されます。この図表形式の表現によりデータとの対話が可能になり、ネットワークで発生したイベントの関係性も可視化できるため、異常な状況を発見し、ネットワーク セキュリティ ルールの強化方法を見つけることができます。カスタム タブを追加し、自分にとって重要な情報にドリルダウンできるウィジェットを含めるなどして、ネットワーク ビューをパーソナライズできます。

- ACC – 概要
- ACC のタブ
- ACC のウィジェット (ウィジットの説明)
- ACC のフィルタ
- ACC の操作
- 「ユース ケース：ACC – 情報検出のパス

ACC – 概要

ACC の概要を簡単に紹介します。



ACC – 概要		
1	タブ	ACC には、ネットワーク トラフィックや脅威アクティビティ、ブロックされたアクティビティを可視化する事前定

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ACC – 概要		
		義されたタブが 3 つ含まれています。各タブの詳細は、「ACC のタブ」を参照してください。
	ウィジェット	各タブには、タブに関連付けられたイベントやトレンドを最適に表現する、デフォルトのウィジット セットが含まれます。ウィジットでは、以下のフィルタを使用してデータを調査できます。 • バイト（受信および送信） • sessions • コンテンツ（ファイルおよびデータ） • URL カテゴリ • 脅威（および数） 各ウィジェットの詳細は、「ACC のウィジェット」を参照してください。
	Time（時刻）	各ウィジットのチャートやグラフにはサマリー表示と履歴表示が用意されています。カスタム範囲を選択するか、過去 15 分 ~ 過去 30 日 (または暦日の過去 30 日) 間を選択できます。選択された期間は ACC のすべてのタブに適用されます。 データの表示に使用するデフォルトの期間は **Last Hour** [過去 1 時間]で、15 分間隔で更新されます。各間隔の日時は画面に表示されます。たとえば、11 時 40 分時点の時間範囲は「01/12 10:30:00-01/12 11:29:59」です。
	グローバル フィルタ	Global Filters（グローバル フィルタ）を使用すると、すべてのタブのすべてのウィジットにフィルタを設定できます。チャート/グラフには、選択されたフィルタを適用した後のデータが表示されます。フィルタの使用方法の詳細は、「ACC フィルタ」を参照してください。
	アプリケーションのビュー	アプリケーションのビューでは、ネットワークで使用中の許可されたアプリケーションと不許可のアプリケーション、またはネットワークで使用中のアプリケーションのリスク レベルで ACC ビューをフィルタリングできます。緑色は許可されたアプリケーション、青色は不許可のアプリケーション、黄色は部分的に許可されたアプリケーションを示します。部分的に許可されたアプリケーションとは、許可状態が混在しているアプリケーションです。Panorama のデバイス グループ内の複数の仮想システムまたは 1 つ以上のファイアウォールで有効になっているファイアウォール上の 1 つ以上の仮想システムで許可されているなど、アプリケーションが矛盾して許可されているとタグ付けされていることを示します。
	Risk Factor [リスク ファクタ]	リスク ファクタ（1 = 最低 ~ 5 = 最高）は、ネットワーク上で使用されているアプリケーションに基づく相対的なリスクを示します。リスク ファクタではさまざまな要因を使用して関連付けられたリスク レベルが評価されます。たとえば、アプリケーションがファイルを共有できるか

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ACC – 概要		
		どうか、乱用されやすいか、ファイアウォールを回避しようとしているかなどがあります。また、ブロックされた脅威数によって確認される脅威のアクティビティとマルウェア、侵入されたホスト、マルウェアのホストまたはドメインへのトラフィックも要因として使用されます。
	送信元	ACC 表示に使用されるデータ。オプションは、ファイアウォールと Panorama で異なります。 ファイアウォールでは、複数の仮想システムが有効になっている場合、**Virtual System**（仮想システム）ドロップダウンリストを使用して、ACC の表示にすべての仮想システムからのデータを含めるか、選択した仮想システムのみを含めるかを変更できます。 Panorama では、**Device Group**（デバイス グループ）ドロップダウンを選択して、ACC の表示にすべてのデバイス グループのデータを含めるか、選択したデバイス グループのデータのみを含めるかを変更できます。 さらに Panorama では、**Data Source**（データ送信元）を **Panorama** のデータまたは **Remote Device Data**（リモート デバイス データ）に変更できます。**Remote Device Data** [リモート デバイス データ]は、すべての管理対象ファイアウォールが PAN-OS 7.0.0 以降である場合にのみ選択できます。特定のデバイス グループで表示をフィルタリングする場合、**Panorama** のデータがデータ ソースとして使用されます。
	エクスポート	現在選択されているタブに表示されているウィジットを PDF としてエクスポートできます。PDF は、コンピュータの Web ブラウザに関連付けられたダウンロード フォルダにダウンロードされ、保存されます。

ACC のタブ

ACC には以下の事前定義済みのタブがあり、ネットワーク アクティビティ、脅威のアクティビティ、ブロックされたアクティビティが表示されます。

タブ	説明
ネットワーク アクティビティ	ネットワーク上のトラフィックおよびユーザー アクティビティの以下のような概要が表示されます。 • 使用率の高い上位のアプリケーション • トラフィックを多く生成している上位ユーザー（バイト、コンテンツ、脅威、またはユーザーがアクセスした URL の詳細を含む） • トラフィックの一致により最も使用されたセキュリティ ルール また、ネットワーク アクティビティを送信元または宛先のゾーン、領域、または IP アドレス別に表示したり、入力インターフェイスまたは出力インターフェイス別に表示したり、GlobalProtect ホスト情報（ネッ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

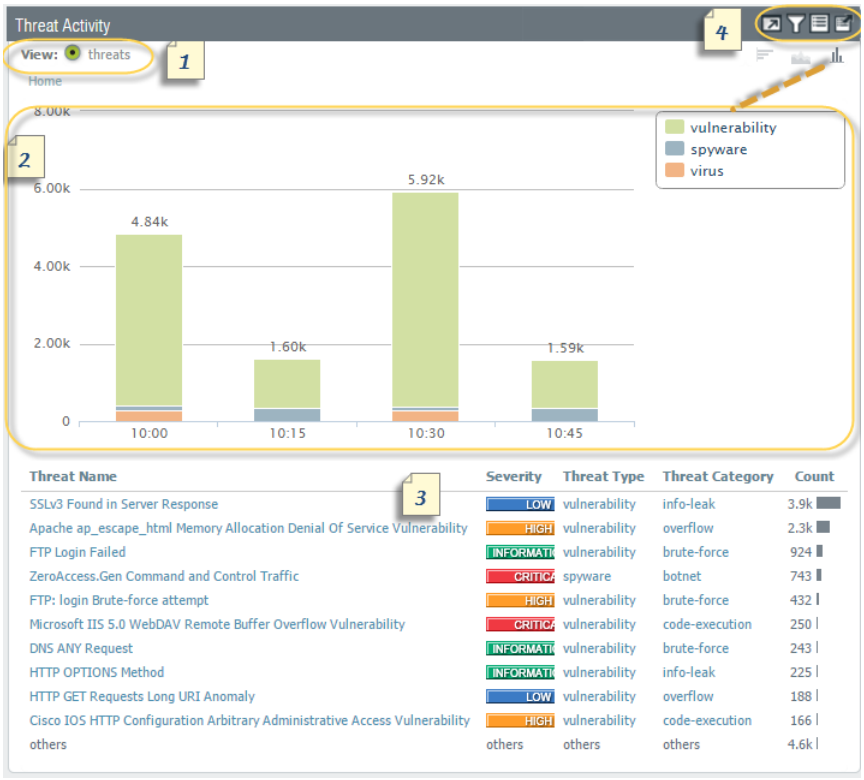
タブ	説明
	トワーク上で最もよく使用されたデバイスのオペレーティング システムなど）を表示したりできます。
脅威アクティビティ	ネットワーク上の脅威の概要が、最も顕著な脅威に焦点を当てて表示されます。たとえば、脆弱性、スパイウェア、ウイルス、有害なドメインまたは URL、上位の WildFire 送信（ファイル タイプ別およびアプリケーション別）、非標準ポートを使用しているアプリケーションなどです。このタブの Compromised Hosts（侵入されたホスト）ウィジット（ウィジットがサポートされるのは一部のプラットフォームのみ）は、より適切な視覚化手法で検出を補完します。Correlated Events（相関されたイベント）タブ（**Automated Correlation Engine**（自動相関エンジン）> **Correlated Events**（相関されたイベント））からの情報を使用して、ネットワーク上の侵入されたホストを送信元ユーザーまたは IP アドレス別に重大度の順番で集約して表示します。
ブロックされたアクティビティ	主に、ネットワークに入ることを阻止されたトラフィックに関する情報を提供します。このタブのウィジットでは、拒否されたアクティビティをアプリケーション名、ユーザー名、脅威名、ブロックされたコンテンツ（ファイル ブロッキング プロファイルによってブロックされたファイルとデータ）別に表示できます。さらに、脅威、コンテンツ、URL のブロックで最も一致した上位セキュリティ ルールのリストも表示されます。
トンネル アクティビティ	トンネル検査ポリシーに基づいてファイアウォールで検査されるトンネル トラフィックのアクティビティが表示されます。トンネル ID、モニター タグ、ユーザー、トンネル プロトコル（Generic Routing Encapsulation（GRE）、General Packet Radio Service（GPRS）Tunneling Protocol for User Data（GTP-U）、非暗号化 IPSec など）に基づいて、トンネルの使用状況などの情報が表示されます。

ACC の操作によって、ネットワークの監視ニーズに合ったカスタム レイアウトとウィジットでカスタマイズしたタブを作成し、タブをエクスポートして別の管理者と共有することもできます。

ACC のウィジェット

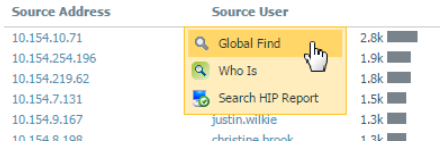
各タブのウィジットはインタラクティブであるため、ACC フィルタを設定して各テーブルやグラフの詳細をドリルダウンしたり、タブに含まれるウィジットをカスタマイズして必要な情報に焦点を当てたりすることができます。各ウィジットの表示の詳細は、「ウィジット説明」を参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



ウィジェット		
1	**View**	バイト、セッション、脅威、カウント、コンテンツ、URL、有害、安全、ファイル、アプリケーション、データ、プロファイル、オブジェクト、ユーザーでデータをソートできます。使用できるオプションはウィジェットによって異なります。
2	グラフ	グラフ形式の表示オプションとして、ツリーマップ、折れ線グラフ、横棒グラフ、積み上げ領域グラフ、積み上げ棒グラフ、およびマップがあります。使用できるオプションはウィジェットによって異なります。グラフとどのような対話ができるかも、グラフ タイプによって異なります。たとえば、非標準ポートを使用するアプリケーションのウィジェットでは、ツリーマップと線グラフを選択できます。 表示をドリルダウンするには、グラフをクリックします。クリックした領域がフィルタになり、選択対象を拡大し、選択対象のより詳細な情報を表示できます。
3	表	グラフの作成に使用されたデータの詳細がグラフの下の表に表示されます。表を操作するには以下のようないくつかの方法があります。 • 表内の属性に対してローカル フィルタをクリックして設定する。グラフが更新され、表がローカル フィルタを使用してソートされます。グラフと表に表示される情報は常に同期されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ウィジェット		
		• 表の属性にカーソルを合わせて、ドロップ ダウンで選択可能なオプションを使用する。 
4	操作	表示の最大化 – ウィジットを拡大して、より大きな画面領域に表を表示し、表示できる情報を増やすことができます。 ローカルフィルタの設定– ACC フィルタを追加して、ウィジット内の表示を絞り込むことができます。ウィジットをカスタマイズするにはこれらのフィルタを使用します。カスタマイズは再ログイン後も保持されます。 ログにジャンプ– ログに直接移動できます(**Monitor**（監視）> **Logs**（ログ）> **<log-type>**タブ）。ログはグラフ表示に使用されている期間でフィルタされます。 ローカル フィルタとグローバル フィルタを設定している状態でログにクエリを発行すると、期間とフィルタが結合され、結合後のフィルタ セットに一致するログのみが表示されます。 **Export**（エクスポート）– グラフを PDF としてエクスポートできます。PDF はコンピュータにダウンロードされて保存されます。PDF は、Web ブラウザに関連付けられたダウンロード フォルダに保存されます。

ウィジットの説明

ACC の各タブにはさまざまなウィジットのセットが含まれます。

ウィジット	説明
Network Activity（ネットワーク アクティビティ）– ネットワーク上のトラフィックおよびユーザー アクティビティの概要が表示されます。	
アプリケーションの使用状況	この表には、ネットワーク上で最も使用されているアプリケーションの上位 10 個が表示されます。ネットワーク上で使用されている残りのすべてのアプリケーションは集約され、「その他」として表示されます。グラフには、すべてのアプリケーションがアプリケーション カテゴリ、サブ カテゴリ、およびアプリケーション別に表示されます。ネットワーク上で使用されているアプリケーションをスキャンするには、このウィジットを使用します。帯域幅、セッション数、ファイル転送、最も多くの脅威のトリガ、URL のアクセスを使用して、最も重要なアプリケーションに関する情報を入手できます。 ソート属性: バイト、セッション、脅威、コンテンツ、URL

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ウィジット	説明
	使用可能なチャート: ツリーマップ、面グラフ、棒グラフ、折れ線グラフ（使用可能なチャートは選択されたソート基準属性に応じて異なります）
User Activity（ユーザーアクティビティ）	生成したトラフィック量とコンテンツを取得するために消費したネットワークリソースが最も多い、最もアクティブなユーザーの上位 10 が表示されます。バイト、セッション、脅威、コンテンツ（ファイルとパターン）、アクセスした URL でソートされた使用状況で上位のユーザーをモニターするには、このウィジットを使用します。 ソート属性: バイト、セッション、脅威、コンテンツ、URL 使用可能なチャート: 面グラフ、棒グラフ、折れ線グラフ（使用可能なチャートは選択されたソート基準属性に応じて異なります）
送信元 **IP** アクティビティ	ネットワーク上でアクティビティを開始したデバイスの上位 10 の IP アドレスまたはホスト名が表示されます。その他すべてのデバイスは集約され、「その他」として表示されます。 ソート属性: バイト、セッション、脅威、コンテンツ、URL 使用可能なチャート: 面グラフ、棒グラフ、折れ線グラフ（使用可能なチャートは選択されたソート基準属性に応じて異なります）
宛先 **IP** アクティビティ	ネットワーク上のユーザーによって最もアクセスされた宛先の上位 10 件の IP アドレスまたはホスト名が表示されます。 ソート属性: バイト、セッション、脅威、コンテンツ、URL 使用可能なチャート: 面グラフ、棒グラフ、折れ線グラフ（使用可能なチャートは選択されたソート基準属性に応じて異なります）
送信元領域	ネットワーク上でアクティビティが開始された世界の地域（組み込みまたはカスタム定義領域）の上位 10 件が表示されます。 ソート属性: バイト、セッション、脅威、コンテンツ、URL 使用可能なチャート: マップ、棒グラフ
宛先領域	ネットワーク上でユーザーがそのコンテンツにアクセスしている宛先地域（組み込みまたはカスタム定義領域）の上位 10 件が世界地図上に表示されます。 ソート属性: バイト、セッション、脅威、コンテンツ、URL 使用可能なチャート: マップ、棒グラフ
GlobalProtect ホスト情報	GlobalProtect えんとエントが実行されているホストの状態に関する情報が表示されます。ホスト システムは GlobalProtect エンドポイントです。この情報は、GlobalProtect アプリが送信したデータが、ファイアウォールに定義されている HIP オブジェクトまたは HIP プロファイルと一致したときに生成される HIP マッチ ログのエントリから取得されます。HIP マッチ ログがない場合、このウィジットは空白になります。HIP オブジェクトと HIP プロファイルを作成し、ポリシー一致条件として使用する方法の詳細は、「Configure HIP -Based Policy Enforcement（HIP ベースのポリシー適用の設定）」を参照してください。 ソート属性: プロファイル、オブジェクト、オペレーティング システム 使用可能なチャート: 棒グラフ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ウィジット	説明
ルールの使用状況	ネットワーク上で最も多くのトラフィックを許可したルールの上位 10 件が表示されます。最もよく使用されるルールの表示、使用パターンのモニタリング、ルールがネットワークの保護に有効かどうかの評価を行うには、このウィジットを使用します。 ソート属性: バイト、セッション、脅威、コンテンツ、URL 使用可能なチャート: 折れ線グラフ
入力インターフェイス	ネットワーク内に入るトラフィックを許可するために最も使用されたファイアウォール インターフェイスが表示されます。 ソート属性: バイト、送信済みバイト、受信済みバイト 使用可能なチャート: 折れ線グラフ
出力インターフェイス	ネットワーク外に出るトラフィックに最も使用されたファイアウォール インターフェイスが表示されます。 ソート属性: バイト、送信済みバイト、受信済みバイト 使用可能なチャート: 折れ線グラフ
送信元ゾーン	ネットワーク内に入るトラフィックを許可するために最も使用されたゾーンが表示されます。 ソート属性: バイト、セッション、脅威、コンテンツ、URL 使用可能なチャート: 折れ線グラフ
宛先ゾーン	ネットワーク外に出るトラフィックに最も使用されたゾーンが表示されます。 ソート属性: バイト、セッション、脅威、コンテンツ、URL 使用可能なチャート: 折れ線グラフ
Threat Activity [脅威アクティビティ] – ネットワーク上の脅威の概要が表示されます。	
侵入されたホスト	ネットワーク上の侵入された可能性が高いホストが表示されます。このウィジットでは、相関ログからイベントが要約されます。送信元ユーザー/IP アドレスごとに、一致をトリガーした相関オブジェクトと一致数が表示されます。これらは、相関されたイベント ログで照合された一致の証拠から集約されます。詳細は、「Automated Correlation Engine の使用」を参照してください。 PA-5200 Series、PA-7000 Series、および Panorama で使用可能。 ソート属性: 重大度 (デフォルト)
有害な **URL** にアクセスしているホスト	ネットワーク上のホスト (IP アドレス/ホスト名) が有害な URL にアクセスした頻度が表示されます。これらの URL は、PAN-DB のカテゴリに基づいてマルウェアと認識されています。 ソート属性: 数 使用可能なチャート: 折れ線グラフ
有害なドメインを解決しているホスト	DNS シグネチャとの一致数が多いホスト、すなわち、有害な URL のホスト名またはドメインを解決しようとする回数が多いネットワーク上のホストの上位が表示されます。この情報は、ネットワーク上の DNS アクティビティの分析から

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ウィジット	説明
	収集されます。パッシブ DNS モニタリング、ネットワーク上で生成された DNS トラフィック、サンドボックスで確認されたアクティビティ（DNS シンクホールをファイアウォールに設定している場合）、Palo Alto Networks ユーザーがアクセス可能な有害な DNS ソースに関する DNS レポートが利用されています。 ソート属性: 数 使用可能なチャート: 折れ線グラフ
脅威アクティビティ	ネットワークで確認された脅威が表示されます。この情報は、アンチウイルス、アンチスパイウェア、および脆弱性防御プロファイルでのシグネチャの一致と、WildFire によって報告されたウイルスに基づいています。 ソート属性: 脅威 使用可能なチャート: 横棒グラフ、面グラフ、縦棒グラフ
アプリケーション別の **WildFire** アクティビティ	生成した WildFire 送信数が最も多いアプリケーションが表示されます。このウィジットでは、WildFire 送信ログから有害判定および安全判定が使用されます。 ソート属性: 有害、安全 使用可能なチャート: 棒グラフ、折れ線グラフ
ファイル タイプ別の **WildFire** アクティビティ	ファイル タイプ別の脅威ベクトルが表示されます。このウィジットでは、生成した WildFire 送信数が最も多いファイル タイプが表示されます。WildFire 送信ログから有害判定および安全判定が使用されます。このデータが使用できない場合、ウィジットは空白になります。 ソート属性: 有害、安全 使用可能なチャート: 棒グラフ、折れ線グラフ
Applications using Non Standard Ports（非標準ポートを使用しているアプリケーション）	非標準ポートを使用してネットワーク内に入るアプリケーションが表示されます。ファイアウォール ルールをポートベースのファイアウォールから移行した場合、アプリケーションのデフォルト ポートを使用するトラフィックのみを許可するポリシー ルールを作成するには、この情報を使用します。必要に応じて、非標準ポートのトラフィックを許可する例外や、カスタム アプリケーションを作成します。 ソート属性: バイト、セッション、脅威、コンテンツ、URL 使用可能なチャート: ツリー マップ、折れ線グラフ
Rules Allowing Applications On Non Standard Ports（非標準ポートを使用するアプリケーションを許可するルール）	非標準ポートを使用するアプリケーションを許可するセキュリティ ポリシー ルールが表示されます。グラフにはすべてのルールが表示されますが、表には上位 10 個のルールが表示され、残りのルールのデータは「その他」として集約されます。 この情報をもとに、アプリケーションがポート ホッピングをしているか、またはネットワークに忍び込もうとしているかを評価できるため、ネットワーク セキュリティのギャップを識別できます。たとえば、アプリケーションのデフォルト ポート以外のポートを使用するトラフィックを許可するルールがあるかどうかを検証できます。*application-default* ポートを使用する DNS トラフィックを許可するルールがあるとします（DNS の標準ポートはポート 53）。このウィジットでは、ポート 53 以外の任意のポートを使用してネットワークに入る DNS トラフィックを許可するルールが表示されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ウィジット	説明
	ソート属性: バイト、セッション、脅威、コンテンツ、URL 使用可能なチャート: ツリー マップ、折れ線グラフ
Blocked Activity（ブロックされたアクティビティ）– ネットワークに入ることができなかったトラフィックに焦点を当てます。	
ブロックされたアプリケーション アクティビティ	ネットワークで拒否されたアプリケーションが表示されます。また、ネットワークに入ることを阻止された脅威、コンテンツ、および URL を表示できます。 ソート属性: 脅威、コンテンツ、URL 使用可能なチャート: ツリー マップ、面グラフ、棒グラフ
ブロックされたユーザー アクティビティ	セキュリティ ポリシー ルールに適用されたアンチウイルス、アンチスパイウェア、ファイル ブロッキング、または URL フィルタリング プロファイルに一致したためにブロックされたユーザー要求が表示されます。 ソート属性: 脅威、コンテンツ、URL 使用可能なチャート: 横棒グラフ、面グラフ、縦棒グラフ
ブロックされた脅威	ネットワーク上で正常に拒否された脅威が表示されます。これらの脅威は、ファイアウォールのダイナミック コンテンツ更新により使用可能なアンチウイルス シグネチャ、脆弱性シグネチャ、および DNS シグネチャと一致しています。 ソート属性: 脅威 使用可能なチャート: 横棒グラフ、面グラフ、縦棒グラフ
ブロックされたコンテンツ	ネットワークに入るのをブロックされたファイルとデータが表示されます。このコンテンツがブロックされたのは、セキュリティ ポリシーがファイル ブロッキング セキュリティ プロファイルまたはデータ フィルタリング セキュリティ プロファイルで定義された基準に基づいてアクセスを拒否したためです。 ソート属性: ファイル、データ 使用可能なチャート: 横棒グラフ、面グラフ、縦棒グラフ
アクティビティをブロックしているセキュリティ ポリシー	ネットワークに入るトラフィックをブロックまたは制限するセキュリティ ポリシー ルールが表示されます。このウィジットには、ネットワークへのアクセスを拒否された脅威、コンテンツ、および URL が表示されるため、ポリシー ルールの有効性評価に使用できます。このウィジットには、ポリシーに定義された拒否ルールによってブロックされたトラフィックは表示されません。 ソート属性: 脅威、コンテンツ、URL 使用可能なチャート: 横棒グラフ、面グラフ、縦棒グラフ
GlobalProtect Activity—GlobalProtect 展開でのユーザー アクティビティの情報を表示します。	
Successful GlobalProtect Connection Activity（成功した **GlobalProtect** 接続アクティビティ）	選択した期間の GlobalProtect 接続アクティビティのグラフビューを表示します。グラフの上部にあるトグルを使用して、ユーザー、ポータル、ゲートウェイ、および場所ごとの接続統計情報を切り替えます。 ソート属性：ユーザー、ポータル/ゲートウェイ、場所 使用可能なチャート: 棒グラフ、折れ線グラフ

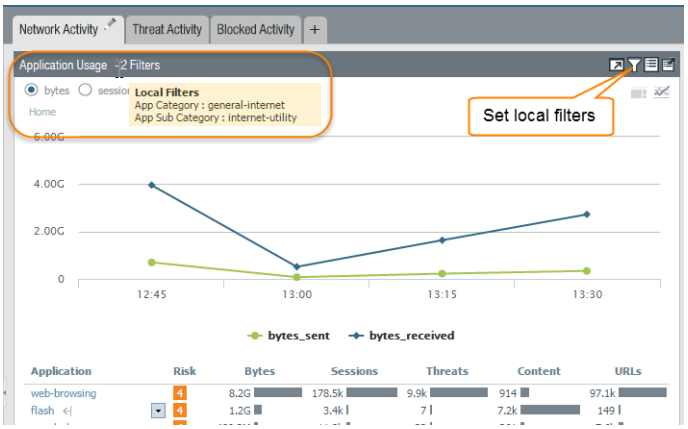
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ウィジット	説明
Unsuccessful GlobalProtect Connection Activity（失敗した **GlobalProtect** 接続アクティビティ）	選択した期間における失敗した GlobalProtect 接続アクティビティのグラフビューを表示します。グラフの上部にあるトグルを使用して、ユーザー、ポータル、ゲートウェイ、および場所ごとの接続統計情報を切り替えます。接続の問題の特定とトラブルシューティングに役立つように、理由のチャートまたはグラフを表示することもできます。このグラフでは、ACC はエラー、送信元ユーザー、パブリック IP アドレス、および問題をすばやく特定して解決するのに役立つその他の情報を示します。 ソート属性：ユーザー、ポータル/ゲートウェイ、理由、場所 使用可能なチャート: 棒グラフ、折れ線グラフ
GlobalProtect Deployment Activity（**GlobalProtect** デプロイメント アクティビティ）	デプロイメントのチャートビューの概要を表示します。グラフの上部にあるトグルを使用して、認証方法、GlobalProtect アプリのバージョン、オペレーティングシステムのバージョンごとのユーザーの分布を表示します。 ソート属性：認証方法、globalprotect アプリのバージョン、OS 使用可能なチャート: 棒グラフ、折れ線グラフ

ACC のフィルタ

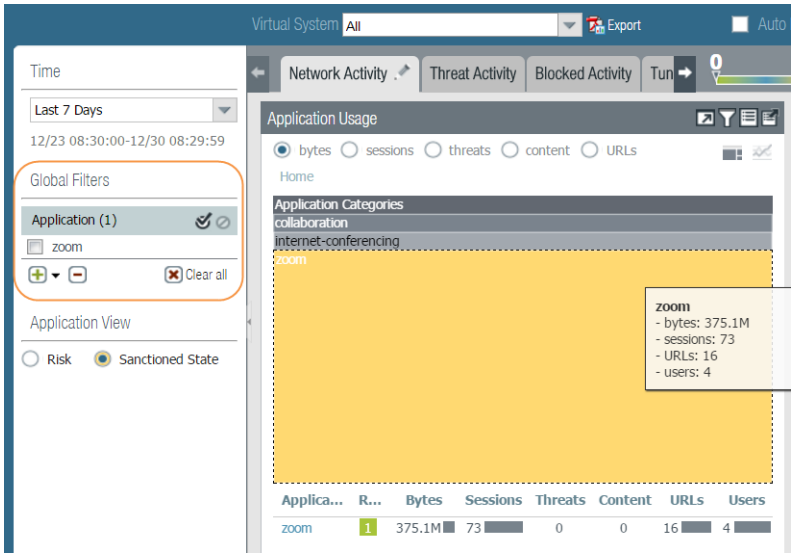
ACC のウィジットに含まれるグラフと表では、フィルタを使用して表示されるデータの範囲を絞り込み、特定の属性を分離し、情報を分析してさらに詳しく確認できます。ACC では、ウィジット フィルタとグローバル フィルタの同時使用がサポートされます。

- **Widget Filters**（ウィジット フィルタ）– ウィジット フィルタ（特定のウィジットでローカルに使用されるフィルタ）を適用します。ウィジット フィルタを使用すると、グラフを操作し、表示をカスタマイズできるため、情報を詳細までドリルダウンして、モニターする必要がある情報に特定のウィジットでアクセスできます。再起動後も持続するウィジット フィルタを作成するには、**Set Local Filter** [ローカル フィルタを設定]オプションを使用する必要があります。



- **Global filters**（グローバル フィルタ）– グローバル フィルタを ACC の全タブに適用します。グローバル フィルタを使用して、自分が現在注目しているデータを中心に表示し、関係のない情報を現在の表示から除外できます。たとえば、特定のユーザーとアプリケーションに関連するすべてのイベントを表示するには、ユーザー名とアプリケーションをグローバル フィルタとして適用し、そのユーザーとアプリケーションに関連する情報のみを ACC 上のすべてのタブとウィジットに表示できます。グローバル フィルタは永続的ではありません。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



グローバル フィルタの適用方法には次の 3 つがあります。

- **Set a global filter from a table**（表からグローバルフィルタを設定する）- 任意のウィジェット内の表から属性を選択し、その属性をグローバルフィルタとして適用します。
- **Add a widget filter to a global filter**[グローバルフィルタにウィジェットフィルタを追加する] - 属性にカーソルを合わせ、その右側にある矢印のアイコンをクリックします。これにより、ウィジェットで使用されているローカルフィルタの属性がグローバルに適用されるようになり、ACCの全てのタブの表示が変更されます。
- **Define a global filter**（グローバルフィルタを定義する）- ACCの**Global Filters**（グローバル フィルタ）ペインを使用してフィルタを定義します。

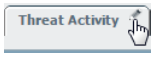
これらのフィルタの使用についての詳細は、「ACC の操作」を参照してください。

ACC の操作

ACC 表示のカスタマイズおよび絞り込みを行うには、タブの追加・削除・エクスポート・インポート、ウィジットの追加と削除、ローカルおよびグローバル フィルタの設定、ウィジットの操作ができます。

- タブを追加する。
  1. タブ リストの横にある ＋ アイコンを選択します。
  2. **View Name**（表示名）を追加します。この名前は、タブの名前として使用されます。最大 5 個のタブを追加できます。

- タブを編集する。

  タブを選択し、タブ名の横にある鉛筆アイコンをクリックして、タブを編集します。例: 

  タブを編集すると、タブに表示されるウィジットを追加、削除、またはリセットできます。タブのウィジット レイアウトを変更することもできます。

  タブをデフォルトのタブとして保存するには、 を選択します。

- タブのエクスポートとインポートを行います。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. タブを選択し、タブ名の横にある鉛筆アイコンをクリックして、タブを編集します。
2. 現在のタブを .txt ファイルとしてエクスポートするには、 アイコンを選択します。この .txt ファイルは他の管理者と共有できます。
3. 別のファイアウォール上でタブを新しいタブとしてインポートするには、タブ リストの横にある アイコンを選択し、名前を追加し、インポートアイコンをクリックして .txt ファイルを参照・選択します。

- タブにどのウィジットが含まれているかを確認する。
  1. タブを選択し、鉛筆アイコンをクリックしてタブを編集します。
  2. **Add Widget** (ウィジェットを追加) ドロップダウンを選択し、チェック ボックスがオンになっているウィジットを確認します。

- ウィジェットまたはウィジェット グループを追加する。
  1. 新しいタブを追加するか、事前定義済みのタブを編集します。
  2. **Add Widget**[ウィジェットの追加] から、追加したいウィジェットを選択します。最大12個のウィジェットを選択可能です。ウィジットを 2 列表示画面にドラッグ アンド ドロップできます。
  3. (任意) 2列レイアウトを作成する場合は、**Add Widget Group**[ウィジットグループの追加] を選択します。ウィジットを 2 列表示画面にドラッグ アンド ドロップできます。ウィジェットをレイアウトにドラッグすると、ウィジェットをドロップするためのプレースホルダが表示されます。

     ウィジェット グループに名前を付けることはできません。

- タブまたはウィジット グループ/ウィジットを削除する。
  1. カスタム タブを削除するには、タブを選択して X アイコンをクリックします。

     事前定義済みのタブを削除することはできません。
  2. ウィジット グループ/ウィジットを削除するには、タブを編集し、ワークスペース セクションで、右側の X アイコンをクリックします。削除を取り消すことはできません。

- タブのデフォルト ウィジットをリセットする。

  事前定義済みのタブ (**Blocked Activity** [ブロックされたアクティビティ]タブなど) で、1 つまたは複数のウィジットを削除できます。レイアウトをリセットし、タブに含まれるウィジット セットをデフォルトに戻す場合、タブを編集し、[ビューのリセット] をクリックします。

- 面グラフ、棒グラフ、または折れ線グラフの詳細を拡大する。

  拡大機能の動作を確認する。

  選択された期間のデータをファイアウォールが取得します。たとえば、折れ線グラフを拡大すると、クエリが再度トリガーされ、選択された期間のデータをファイアウォールが取得します。単なる拡大表示ではありません。

- 表のドロップダウンを使用して属性に関する詳細情報を検出する。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. 表の属性にカーソルを合わせて、ドロップ ダウンを表示します。
2. ドロップダウンをクリックして使用可能なオプションを表示します。
   - **Global Find** (グローバル検索)—グローバル検索を使用してファイアウォールあるいはPanoramaの管理サーバーを検索ファイアウォールの候補設定のどこでも、属性 (ユーザー名/IP アドレス、オブジェクト名、ポリシー ルール名、脅威 ID、アプリケーション名など) への参照を検索できます。
   - **Value** [値] — 脅威 ID、アプリケーション名、またはアドレス オブジェクトの詳細を表示します。
   - **Who Is** [担当者] — IP アドレスのドメイン名 (*WHOIS*) 検索を実行します。この検索では、インターネット リソースの登録ユーザーまたは割り当て先が保存されているデータベースがクエリされます。
   - **Search HIP Report** [HIP レポートの検索] — ユーザー名または IP アドレスを使用して HIP マッチ レポート内の一致を検索します。

- ウィジット フィルタを設定する。

  表 (グラフの下) で属性をクリックし、その属性をウィジット フィルタとして適用することもできます。

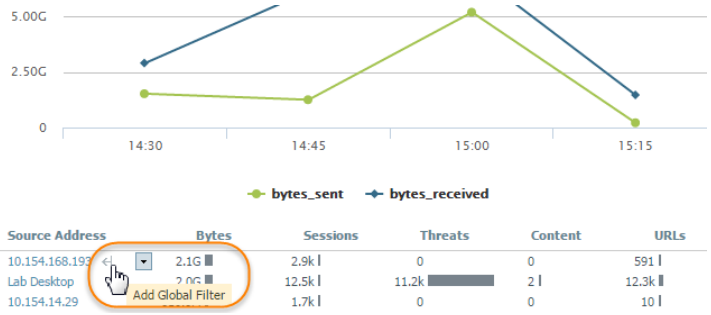
  1. ウィジットを選択し、フィルタアイコンをクリックします。
  2. 追加アイコンをクリックして、適用するフィルタを追加します。
  3. **Apply** (適用) をクリックします。このフィルタは、再起動後も持続します。

     アクティブなウィジット フィルタがウィジット名の横に示されます。

- ウィジット フィルタを無効にする。
  1. フィルタアイコンをクリックして、Setup Local Filters (ローカル フィルタの設定) ダイアログを表示します。
  2. フィルタを追加し、Negate アイコンをクリックします。

- 表からグローバル フィルタを設定する。

  表の中の属性にカーソルを合わせ、その右側に表示される矢印をクリックします。



- Global Filters (グローバル フィルタ) ペインを使用して、グローバル フィルタを設定します。

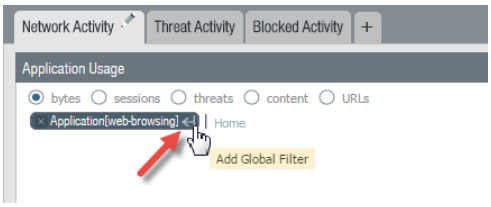
  グローバル フィルタの動作を確認します。

  1. ACC の左側で **Global Filters** [グローバル フィルタ]ペインを見つけます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2. アイコンをクリックして、適用できるフィルタのリストを表示します。

- ウィジット フィルタをグローバル フィルタに昇格させる。
  1. ウィジット内の任意の表で、属性のリンクをクリックします。これにより、属性がウィジット フィルタとして設定されます。
  2. フィルタを昇格させてグローバル フィルタにするには、フィルタの右にある矢印を選択します。



- フィルタを削除する。

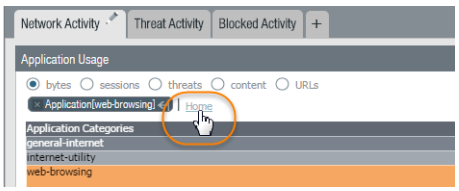
  アイコンをクリックして、フィルタを削除します。

  - グローバル フィルタの追加Global filters[グローバルフィルタ]ペインにあります。
  - ウィジットフィルタウィジット フィルタの場合: アイコンをクリックすると、Setup Local Filters [ローカル フィルタの設定]ダイアログが表示されます。ここで、フィルタを選択し、 アイコンをクリックします。

- すべてのフィルタをクリアする。
  - グローバル フィルタの追加グローバル フィルタの場合: Global Filters[グローバル フィルタ] の下にある **Clear All** [すべてクリア]ボタンをクリックします。
  - ウィジットフィルタウィジットを選択し、 アイコンをクリックします。次に、Setup Local Filters[ローカル フィルタの設定]ダイアログで **Clear All** [すべてクリア]ボタンをクリックします。

- 使用中のフィルタを表示する。
  - グローバル フィルタの追加適用されているグローバルフィルタの数がGlobal Filters [グローバル フィルタ] の下の左ペインに表示されます。
  - ウィジットフィルタウィジットに適用されているローカル フィルタの数がウィジット名の横に示されます。フィルタを表示するには、 アイコンをクリックします。

- ウィジットの表示をリセットする。
  - ウィジット フィルタを設定したか、グラフにドリルインした場合、ウィジットの表示をリセットするには、**Home** [ホーム]リンクをクリックします。



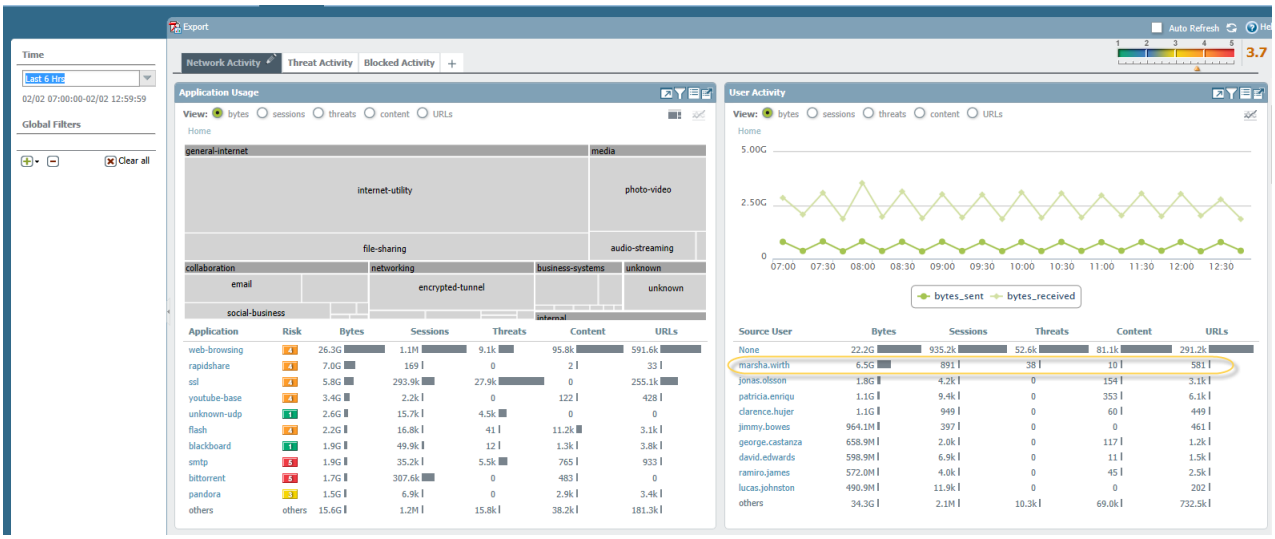
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

「ユース ケース：ACC — 情報検出のパス

ACC には豊富な情報があり、ここを起点として使用して、ネットワーク トラフィックを分析できます。ACC を使用して関心のあるイベントを見つける例を見てみましょう。この例では、ACC を使用して、正当なユーザーにそのアクションについての責任があることを確認し、不正なアクティビティを検出および追跡し、さらにネットワーク上の侵入されたホストと脆弱なシステムを検出および診断する方法を説明します。

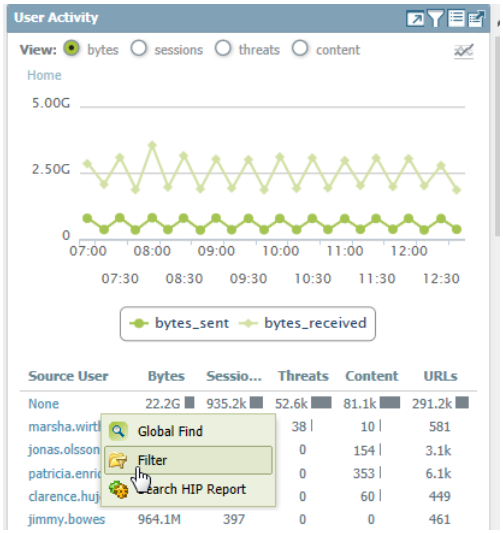
ACC のウィジットとフィルタを使用して、関心または懸念のあるイベントに基づいてデータを分析し、表示を絞り込むことができます。関心のあるイベントのトレース、タブの PDF としての直接エクスポート、生のログへのアクセス、追跡するアクティビティのパーソナライズした表示の保存ができます。これらの機能により、アクティビティをモニターし、有害なアクティビティに対してネットワークを強化するためのポリシーと対策を作成できます。このセクションでは、さまざまなタブで ACC の操作 のウィジットを操作し、ウィジット フィルタを使用したドリルダウンやグローバル フィルタを使用した ACC の表示の切り替えを行い、PDF をエクスポートして問題対応チームや IT チームと共有します。

ACC > **Network Activity** (ネットワーク アクティビティ) タブを見ると、Application Usage (アプリケーション使用率) ウィジットと User Activity (ユーザー アクティビティ) ウィジットが表示されています。User Activity [ユーザー アクティビティ]ウィジットは、Marsha Wirth というユーザーが過去 1 時間の間に 718 MB のデータを転送したことを示しています。これは、ネットワーク上の他のユーザーに比べてほぼ 6 倍の量です。過去数時間のトレンドを表示するために、**Time** [時刻]の期間を **Last 6 Hrs** [過去 6 時間]に拡張します。すると、Marsha のアクティビティは、891 セッションにわたって 6.5 GB のデータを使用し、38 の脅威シグネチャをトリガーしていることがわかりました。



Marsha が大量のデータを転送したので、そのユーザー名をグローバル フィルタ (ACC のフィルタ) として適用し、ACC のすべての表示を Marsha のトラフィック アクティビティに切り替えます。

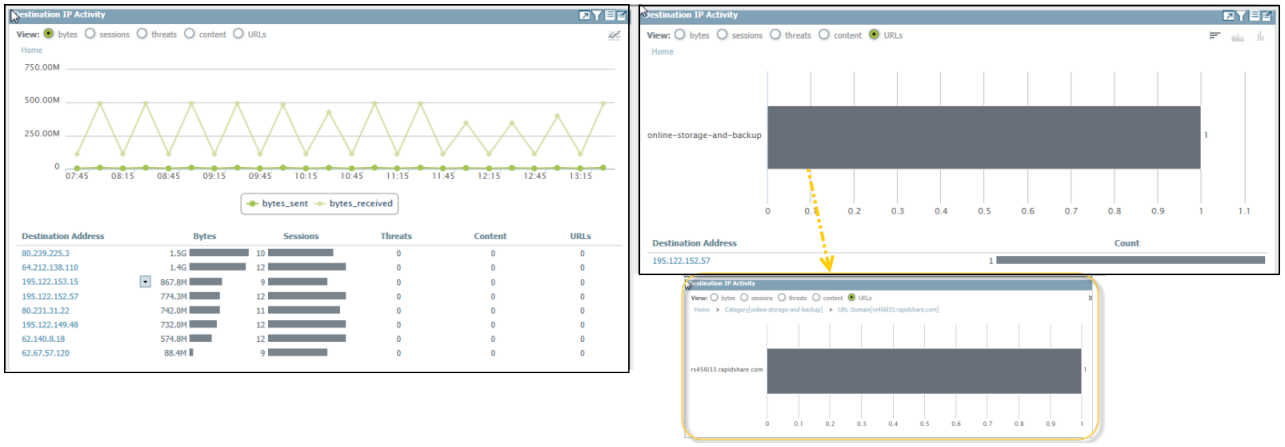
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



Application Usage（アプリケーション使用率）タブに、Martha が最も使用したアプリケーションが rapidshare であると表示されました。rapidshare は、スイスに本拠を置くファイル ホスティング サイトで、ファイル共有 URL カテゴリに属しています。詳細に調査するため、rapidshare をグローバル フィルタとして追加し、Marsha のアクティビティを rapidshare のコンテキストで表示します。

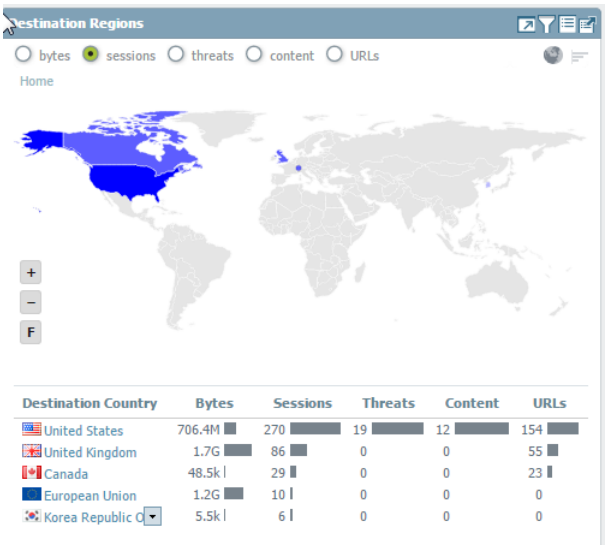
rapidshare の社内使用を認めるかどうかを検討します。このサイトへのアップロードを許可するべきでしょうか、または帯域幅を制限するための *QoS* ポリシーが必要でしょうか?

Marsha が通信した IP アドレスを表示するには、**Destination IP Activity** [宛先 IP アクティビティ]ウィジットを確認し、データをバイト別および URL 別に表示します。



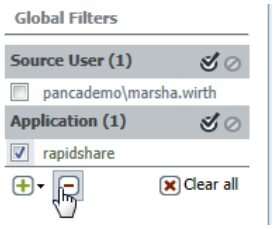
Marsha が通信した国を調べるには、**Destination Regions** (宛先領域) ウィジットで **sessions** (セッション) を基準にソートします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

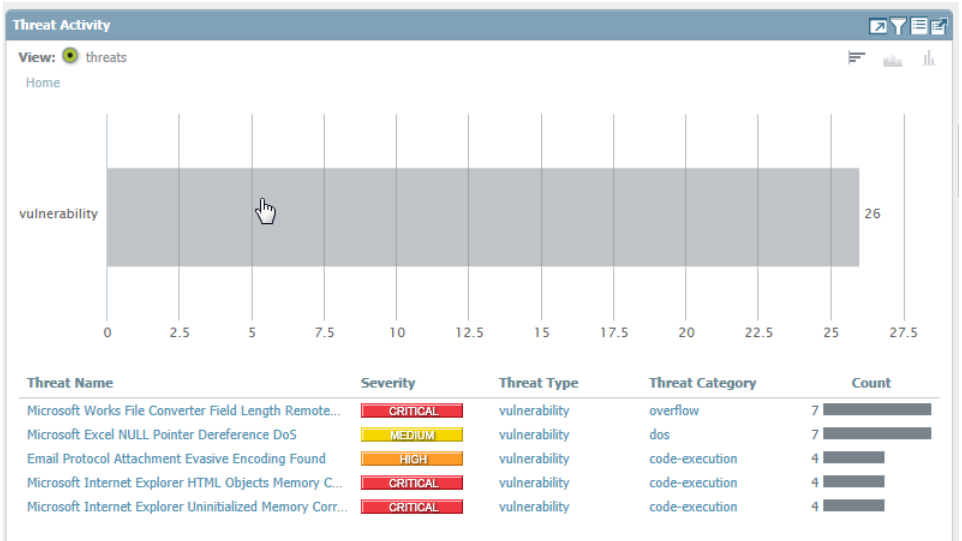


このデータから、ネットワーク上のユーザーである Marsha が韓国と EU でセッションを確立し、米国内のセッションで 19 個の脅威をログに記録していることが確認できます。

脅威という観点から Marsha のアクティビティを把握するために、rapidshare のグローバル フィルタを削除します。

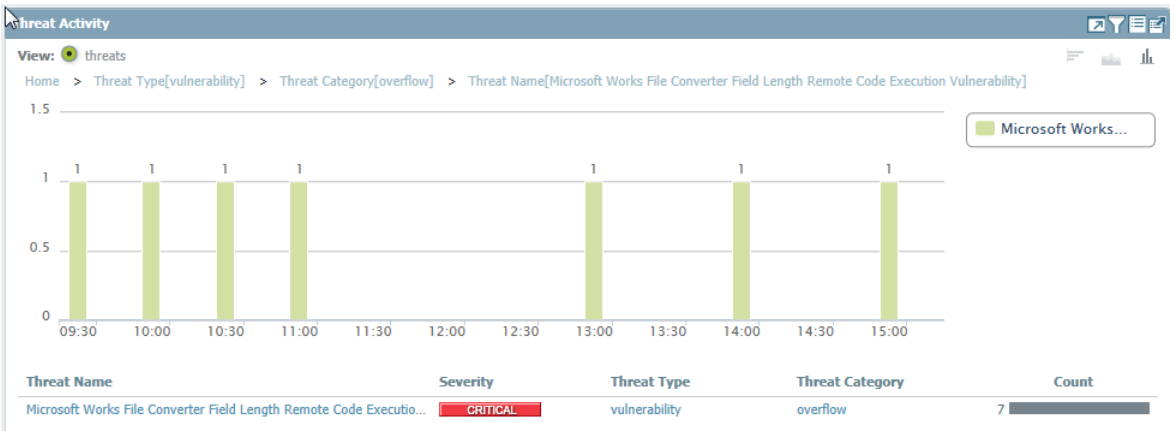


Threat Activity [脅威アクティビティ]タブの **Threat Activity** [脅威アクティビティ]ウィジットで、脅威を確認します。このウィジットには、Marsha のアクティビティが、オーバフロー、DoS、およびコード実行の脅威カテゴリで 26 個の脆弱性との一致をトリガーしたことが表示されます。これらの脆弱性のいくつかは、重大度が「重要」に設定されています。

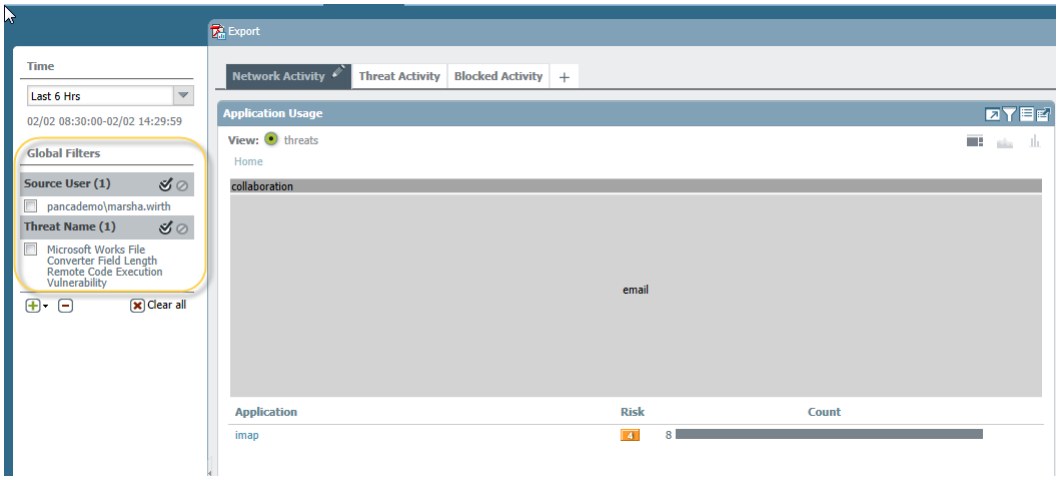


各脆弱性にさらにドリルダウンするために、グラフをクリックして調査の範囲を絞ります。クリックするごとに、ウィジットにローカル フィルタが自動的に適用されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



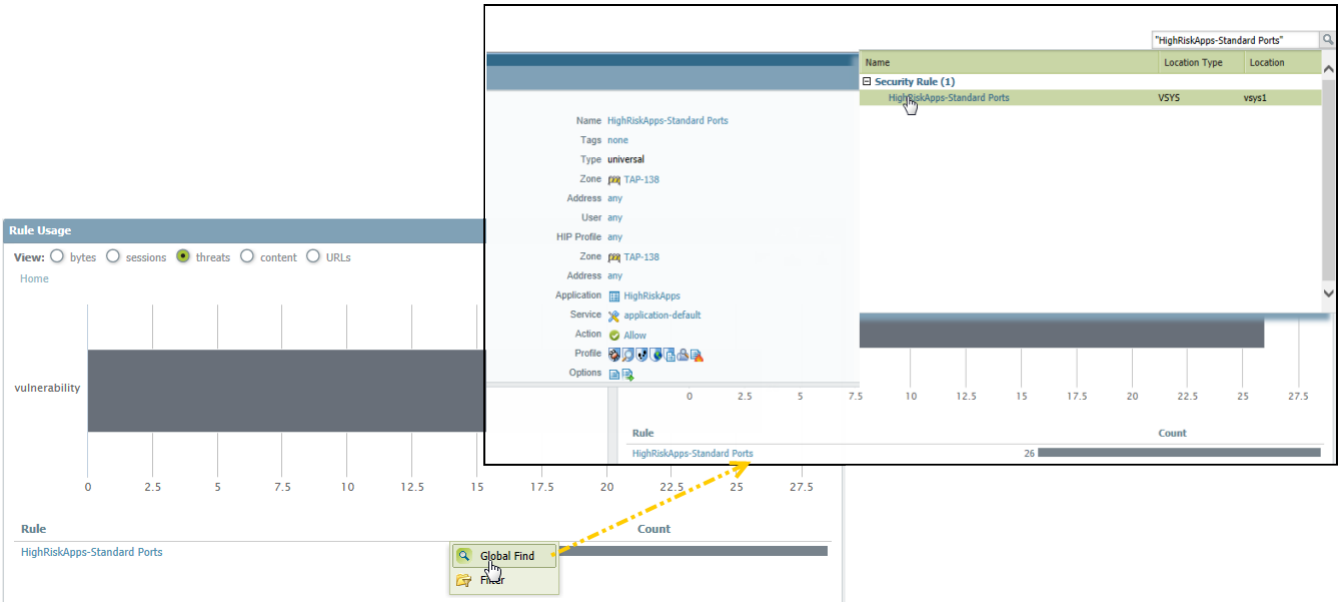
各脅威を名前で調査するには、グローバル フィルタを作成します（たとえば、**Microsoft Works File Converter Field Length Remote Code Execution Vulnerability** [Microsoft Works ファイル コンバータ フィールド長 リモート コード実行脆弱性]など）。次に、**Network Activity** [ネットワーク アクティビティ]タブの **User Activity widget** [ユーザー アクティビティ]ウィジットを表示します。このタブは、Marsha の脅威アクティビティを表示するように自動的にフィルタリングされています（スクリーンショットのグローバル フィルタを参照）。



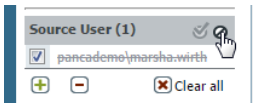
この Microsoft のコード実行脆弱性は、imap アプリケーションによって電子メールを介してトリガーされたことがわかります。これで、Martha に IE の脆弱性と電子メール添付ファイルの脆弱性があり、おそらくコンピュータにパッチを適用する必要があることが判明しました。**Blocked Threats** [ブロックされたアクティビティ]タブの **Blocked Threats** [ブロックされた脅威]ウィジットに移動してこれらの脆弱性のうちブロックされた数を確認できます。

または、**Network Activity** [ネットワーク アクティビティ]タブの **Rule Usage** [ルールの使用状況]ウィジットを確認して、ネットワークに侵入した脆弱性の数と、このトラフィックを許可したセキュリティ ルールを調べ、**Global Find** [グローバル検索]機能を使用してそのセキュリティ ルールに直接移動することができます。

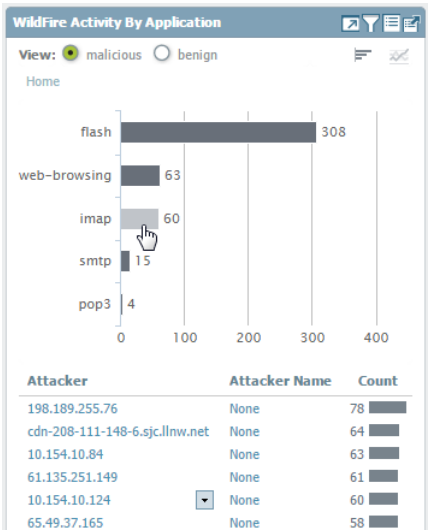
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



次に、なぜ imap がそのデフォルト ポートであるポート 143 ではなく、非標準ポート 43206 を使用したのかにドリルインします。アプリケーションにそのデフォルト ポートのみ使用を許可するようにセキュリティ ポリシー ルールを変更することを検討するか、ネットワーク上でこのポートを例外にする必要があるかどうかを評価します。

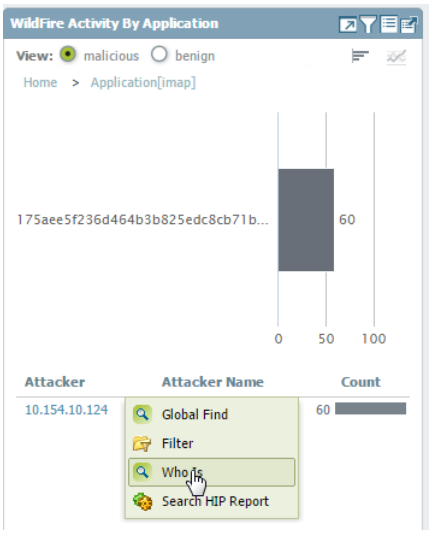


imap 経由で脅威がログに記録されているかどうかを確認するには、**Threat Activity** (脅威アクティビティ) タブの **WildFire Activity by Application** (アプリケーション別の **WildFire** アクティビティ) ウィジットで Marsha のアクティビティを調べます。Marsha には有害なアクティビティがないことは確認できますが、他のユーザーが imap アプリケーションによって侵害されていないことを検証するために、Marsha をグローバル フィルタから除外し、imap 経由で脅威をトリガーした他のユーザーがいないか探します。



グラフで imap の棒をクリックし、imap に関連付けられたインバウンドの脅威にドリルインします。IP アドレスが誰に登録されているかを見つけるには、攻撃者の IP アドレスにカーソルを合わせ、ドロップダウンで **Who Is** [担当者]リンクを選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



この IP アドレスからのセッション数が多いため、**Blocked Activity** (ブロックされたアクティビティ) タブの **Blocked Content** (ブロックされたコンテンツ) ウィジットと **Blocked Threats** (ブロックされた脅威) ウィジットでこの IP アドレスに関連するイベントを確認します。**Blocked Activity** [ブロックされたアクティビティ]タブでは、ネットワーク上のホストが侵入されたときのコンテンツまたは脅威のブロックにポリシールールが有効であるかどうかを検証できます。

ACC の **Export PDF (PDF** のエクスポート) 機能を使用して、現在の表示をエクスポート（データのスナップショットを作成）し、問題対応チームに送信します。脅威ログをウィジットから直接表示する場合、 アイコンをクリックしてログに移動することもできます。クエリが自動的に生成され、関連するログのみが画面上に表示されます（例は **Monitor (**監視**)** > **Logs (**ログ**)** > **Threat Logs (**脅威ログ**)**の場合）。

これで、ACC を使用してネットワーク データ/トレンドを確認し、最も多くのトラフィックを生成しているアプリケーションまたはユーザーと、ネットワークで確認された脅威の原因となっているアプリケーションの数を調べることができました。トラフィックを生成したアプリケーションやユーザーを識別し、アプリケーションがデフォルト ポートを使用したかどうか、トラフィックがネットワークに入るのを許可したのはどのポリシー ルールか、脅威がネットワーク上で横方向に拡散しているかどうかを判定できました。また、ネットワーク上のホストが通信している宛先 IP アドレスと地理位置も識別しました。調査結果を使用して、ユーザーとネットワークを保護できる明確な目標を持ったポリシーを作成できます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アプリケーション スコープ レポートの使用

アプリケーション スコープ レポートには、問題の振る舞いを特定することができる可視化ツールと分析ツールが組み込まれており、アプリケーションの使用状況とユーザー アクティビティにおける変化、およびネットワークの帯域幅の大部分を使用しているユーザーとアプリケーションを把握し、ネットワークの脅威を特定することができます。

アプリケーション スコープ レポートを使用すると、異常な挙動または予期しない挙動が容易に確認できます。各レポートには、ネットワークの状況を示す、ユーザーがカスタマイズ可能なダイナミック ウィンドウがあります。チャートの線や棒にポインターを置いてクリックすると、その特定のアプリケーション、アプリケーション カテゴリ、ユーザー、または送信元に関する詳細情報を示したウィンドウが ACC で開きます。**Monitor (監視)** > **App Scope (アプリケーション スコープ)** のアプリケーション スコープのチャートには、以下の機能があります。

- レビュー対象のチャートの詳細のみを表示するように、凡例の属性を切り替えます。データをチャートに含めるか、またはチャートから除外する機能により、尺度を変更したり、情報をより詳細にレビューしたりすることができます。
- 棒グラフ内の属性をクリックし、ACC の関連セッションまでドリルダウンします。任意の棒グラフで、アプリケーション名、アプリケーション カテゴリ、脅威名、脅威カテゴリ、送信元 IP アドレス、または宛先 IP アドレスをクリックして属性に基づいてフィルタリングし、ACC で関連セッションを表示します。
- チャートまたはマップを PDF にエクスポートするか、またはイメージとして エクスポートします。移植性を高め、オフライン表示を可能にするため、チャートおよびマップを PDF または PNG イメージとして エクスポートすることができます。

以下のアプリケーション スコープ レポートを使用できます。

- サマリー レポート
- 変化モニター レポート
- 脅威モニター レポート
- 脅威マップ レポート
- ネットワーク モニター レポート
- トラフィック マップ レポート

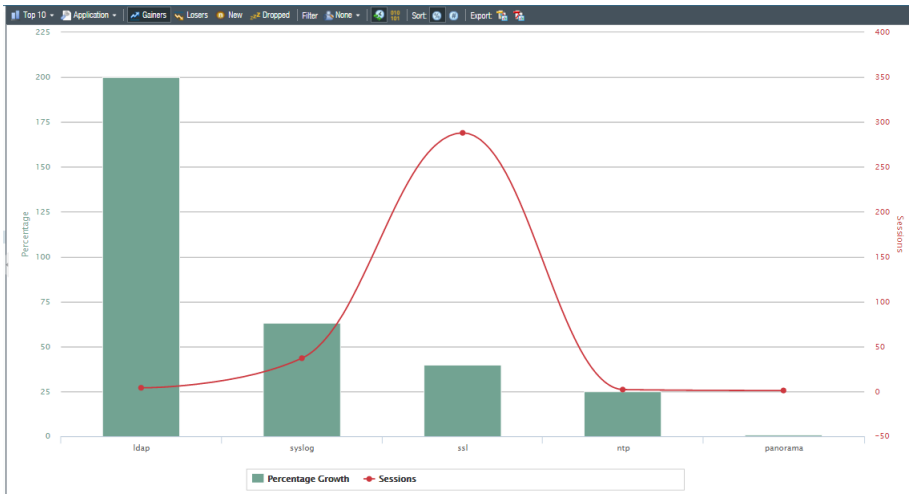
サマリー レポート

アプリケーション スコープ サマリー レポート（**Monitor (監視)** > **App Scope (アプリケーション スコープ)** > **Summary**）には、使用量が増加した、減少した、および帯域幅の占有量が多い上位 5 つのアプリケーション、アプリケーション カテゴリ、ユーザー、および送信元のチャートが表示されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

変化モニター レポート

アプリケーション スコープ変化モニター レポート（**Monitor (監視)** > **App Scope (アプリケーション スコープ)** > **Change Monitor (変化モニター)**）には、指定した期間の変化が表示されます。たとえば、以下のチャートは、過去 24 時間と比較して直前の 1 時間に使用量が増加した上位のアプリケーションを示しています。上位のアプリケーションはセッション数によって決定され、パーセント別にソートされます。



変化モニター レポートには、以下のボタンとオプションが表示されます。

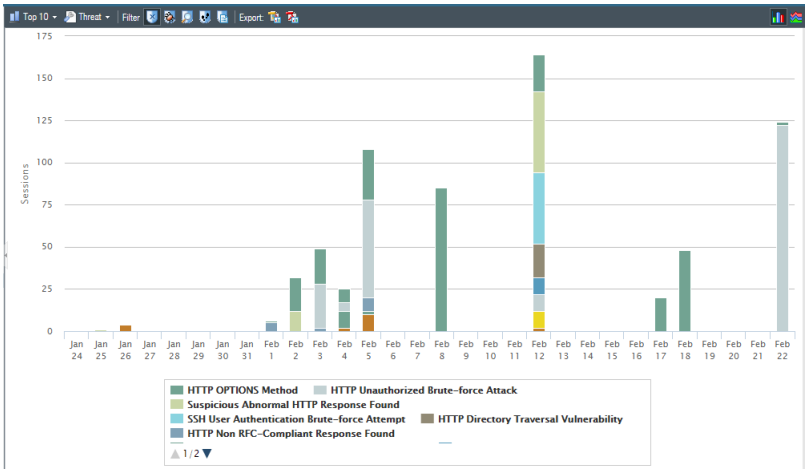
ボタン	説明
トップ **10**	上位からいくつの項目を表に表示するかを指定します。
アプリケーション	レポートに含める項目を指定します。Application（アプリケーション）、Application Category（アプリケーションカテゴリ）、Source（送信元）、Destination（宛先）
増加アプリケーション	指定期間を比較し増加した項目を表示します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ボタン	説明
利用が減ったアプリケーション	指定期間を比較し減少した項目を表示します。
新規	指定期間を比較し新たに検出された項目を表示します。
破棄	指定期間を比較し検出されなくなった項目を表示します。
フィルタ	フィルタを適用して、選択した項目のみを表示します。None（なし）を選択すると、すべてのエントリが表示されます。
	セッション情報またはバイト情報のどちらを表示するかを指定します。
ソート	パーセンテージまたは実増加のどちらでエントリをソートするかを指定します。
エクスポート	グラフを .png イメージまたは PDF としてエクスポートします。
比較	変化モニターの比較対象期間を指定します。

脅威モニター レポート

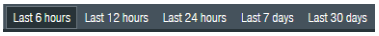
アプリケーション スコープ脅威モニター レポート（**Monitor (監視)** > **App Scope (アプリケーション スコープ)** > **Threat Monitor (脅威モニター)**）には、選択した期間にわたって上位を占める脅威の数が表示されます。たとえば、以下の図は、過去 6 時間における上位 10 件の脅威タイプを示しています。



チャートの下の凡例のように、各タイプの脅威が色分けして示されます。脅威モニター レポートには、以下のボタンとオプションが表示されます。

ボタン	説明
トップ **10**	上位からいくつの項目を表に表示するかを指定します。

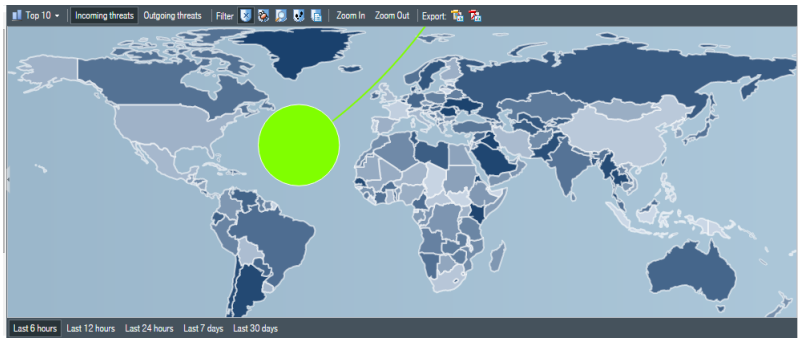
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ボタン	説明
脅威	測定する項目を指定します。Threat（脅威）、Threat Category（脅威カテゴリ）、Source（送信元）、Destination（宛先）
フィルタ	フィルタを適用して、選択した種別の項目のみを表示します。
	情報を表示するグラフ（積み重ね棒グラフまたは積み重ね面グラフ）を指定します。
エクスポート	グラフを .png イメージまたは PDF としてエクスポートします。
	表示対象期間を指定します。

脅威マップ レポート

アプリケーション スコープ脅威マップ レポート（（**Monitor (監視)** > **App Scope (アプリケーション スコープ)** > **Threat Map (脅威マップ)**）には、重大度を含めた脅威の地理的ビューが表示されます。チャートの下の凡例のように、各タイプの脅威が色分けして示されます。

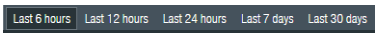
ファイアウォールでは、脅威マップを作成する場合にデバイス稼働場所を使用します。ファイアウォールでデバイス稼働場所の座標を指定していない場合（**Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Management (管理)**の General Settings (一般設定) セクション）、そのファイアウォールは脅威マップ画面の最下部に配置されます。



脅威マップ レポートには、以下のボタンとオプションが表示されます。

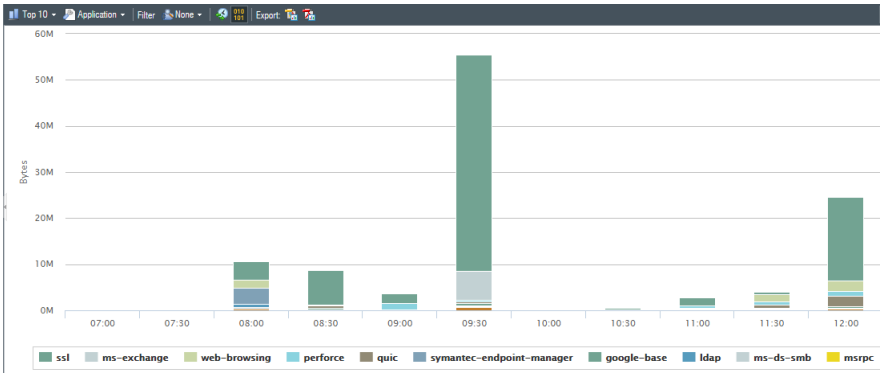
ボタン	説明
トップ **10**	上位からいくつの項目を表に表示するかを指定します。
受信した脅威	インバウンド方向（外部から）の脅威を示します。
送信した脅威	アウトバウンド方向（外部へ）の脅威を示します。
ファイル	フィルタを適用して、選択した種別の項目のみを表示します。
ズームインおよびズームアウト	マップを拡大および縮小します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

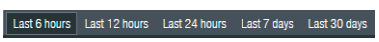
ボタン	説明
エクスポート	グラフを .png イメージまたは PDF としてエクスポートします。
	表示対象期間を指定します。

ネットワーク モニター レポート

App Scope Network Monitor (アプリケーション スコープ ネットワーク モニター) レポート (**Monitor (監視)** > **App Scope (アプリケーション スコープ)** > **Network Monitor (ネットワーク監視)**) には、指定した期間にわたって複数のネットワーク アプリケーションによって占有されていた帯域幅が表示されます。図の下の凡例のように、各タイプのネットワーク アプリケーションが色分けして示されます。たとえば、以下の図は、セッション情報に基づく過去 7 日間のアプリケーション帯域幅を示しています。



ネットワーク モニター レポートには、以下のボタンとオプションがあります。

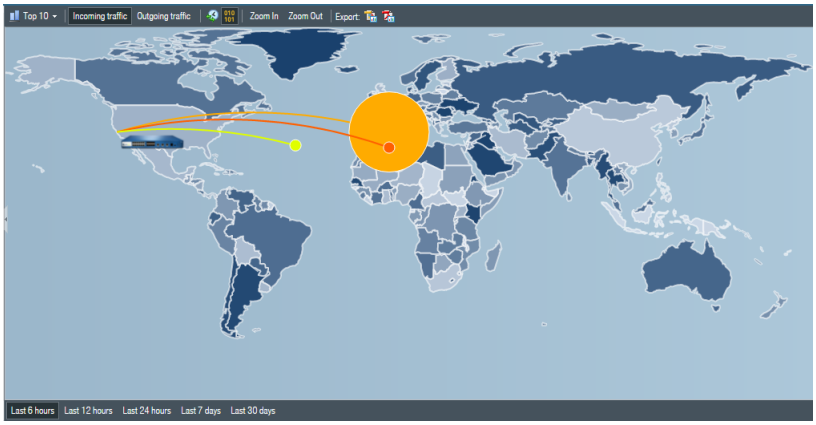
ボタン	説明
トップ **10**	上位からいくつの項目を表に表示するかを指定します。
アプリケーション	レポートに含める項目を指定します。Application (アプリケーション) 、Application Category (アプリケーションカテゴリ) 、Source (送信元) 、Destination (宛先)
フィルタ	フィルタを適用して、選択した項目のみを表示します。**None** (なし) を選択すると、すべてのエントリが表示されます。
	セッション情報またはバイト情報のどちらを表示するかを指定します。
エクスポート	グラフを .png イメージまたは PDF としてエクスポートします。
	情報を表示するグラフ (積み重ね棒グラフまたは積み重ね面グラフ) を指定します。
	変更措置が取られる期間を示します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

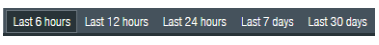
トラフィック マップ レポート

アプリケーション スコープ トラフィック マップ（**Monitor (監視)** > **App Scope (アプリケーション スコープ)** > **Traffic Map (トラフィック マップ)**）には、セッション数またはフロー数に応じて、トラフィック フローの地理的ビューが表示されます。

ファイアウォールでは、トラフィック マップを作成する場合にデバイス稼働場所を使用します。ファイアウォールでデバイス稼働場所の座標を指定していない場合（**Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Management (管理)**, の General Settings (一般設定) セクション）、そのファイアウォールはトラフィック マップ画面の最下部に配置されます。



チャートの下の凡例のように、各タイプのトラフィックが色分けして示されます。トラフィック マップ レポートには、以下のボタンとオプションがあります。

ボタン	説明
トップ **10**	上位からいくつの項目を表に表示するかを指定します。
受信した脅威	インバウンド方向（外部から）の脅威を示します。
送信した脅威	アウトバウンド方向（外部へ）の脅威を示します。
	セッション情報またはバイト情報のどちらを表示するかを指定します。
ズームインおよびズームアウト	マップを拡大および縮小します。
エクスポート	グラフを .png イメージまたは PDF としてエクスポートします。
	変更措置が取られる期間を示します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

自動相関エンジンの使用

自動相関エンジンは、ファイアウォールのログを使用してネットワーク上の実行可能なイベントを検出する分析ツールです。このエンジンは、一連の関連する脅威イベントを相関付けます。これらのイベントは、組み合わせることで、ネットワーク上のホストが侵入されている可能性が高いことや、その他のより重大な結論を示します。ネットワーク上の侵入されたホストなど、リスクのある領域が特定されることで、ユーザーはリスクを評価し、ネットワーク リソースの悪用を防止するためのアクションを実行できるようになります。自動相関エンジンは、相関オブジェクトを使用してログを分析し、パターン マッチがあると、相関されたイベントを生成します。

以下のモデルは自動相関エンジンをサポートします。

- *Panorama — M-Series* アプライアンスおよびバーチャル アプライアンス
- *PA-7000* シリーズ ファイアウォール
- *PA-5200* シリーズ ファイアウォール
- *PA-3200* シリーズ ファイアウォール

- 自動相関エンジンの概念
- 相関オブジェクトの表示
- 相関されたイベントの解釈
- ACC での Compromised Hosts [侵入されたホスト]ウィジットの使用

自動相関エンジンの概念

自動相関エンジンは、相関オブジェクトを使用してログを分析し、パターン マッチがあると、相関されたイベントを生成します。

- 相関オブジェクト
- 相関されたイベント

相関オブジェクト

相関オブジェクトは定義ファイルです。照合するパターンや検索で使用するデータ ソース、パターンを検索する期間が指定されています。パターンは Boolean 構造の条件で、ファイアウォール上のアプリケーション統計、トラフィック、トラフィック サマリー、脅威サマリー、脅威、データ フィルタリング、URL フィルタリングなどのデータ ソース (またはログ) に対してクエリを発行します。各パターンには重大度評価とパターン マッチ回数のしきい値があり、定義された制限時間内にしきい値を超えた回数一致すると悪意のあるアクティビティであると示します。一致条件に適合すると、相関されたイベントがログに記録されます。

相関オブジェクトは、孤立したネットワーク イベントを関連付け、より重要なイベントを示すパターンを探します。これらのオブジェクトは疑わしいトラフィック パターンやネットワークの異常性 (怪しい IP アクティビティ、既知のコマンド アンド コントロール アクティビティ、既知の脆弱性悪用、ボットネット アクティビティなど) を特定します。これらのアクティビティに相関関係が認められると、ネットワーク上のホストが侵害されている可能性が高くなります。相関オブジェクトは、Palo Alto Networks の脅威調査チームによって定義および開発され、週次ダイナミック更新でファイアウォールおよび Panorama に配信されます。新しい相関オブジェクトを入手するには、ファイアウォールに脅威防御ライセンスが必要です。Panorama で更新を取得するには、サポート ライセンスが必要です。

相関オブジェクトには静的または動的なパターンが定義されています。WildFire で観測されたパターンを含む相関オブジェクトはダイナミックで、WildFire で検出されたマルウェア パターンを、ネットワーク上のマルウェアで標的にされたホストから開始されたコマンドアンドコントロール アクティビティあるいはTraps で保護される Panorama 上のエンドポイントで発見されたアクティビティに関連付けることができます。例えば、ホストがファイルを WildFire クラウドに送信し、それが有害であると判定されたとき、

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

相関オブジェクトはクラウド内で同じ挙動を示すネットワーク上の他のホストやクライアントを探します。マルウェアのサンプルが DNS クエリを実行し、マルウェア ドメインを参照した場合、相関オブジェクトはログを解析して類似のイベントを探します。ホスト上のアクティビティがクラウドの分析と一致すると、重大度の高い相関されたイベントがログに記録されます。

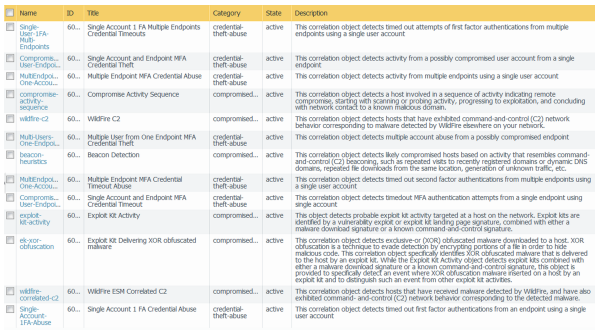
相関されたイベント

相関されたイベントは、相関オブジェクトに定義されたパターンとしきい値がネットワーク上のトラフィック パターンと一致した場合にログに記録されます。 相関されたイベントの解釈およびイベントのグラフィック表示を行う場合は、「ACC での Compromised Hosts [侵入されたホスト]ウィジットの使用」を参照してください。

相関オブジェクトの表示

現在ファイアウォール上で利用できる相関オブジェクトを表示できます。

STEP 1 | **Monitor (監視) > Automated Correlation Engine (自動相関エンジン) > Correlation Objects (オブジェクト)**を選択します。リスト上のオブジェクトはすべてデフォルトで有効になっています。



Name	ID	Title	Category	State	Description
Single-User-1FA-Multi-Endpoints	60...	Single Account 1 FA Multiple Endpoints Credential Timeouts	credential-theft-abuse	active	This correlation object detects timed out attempts of first factor authentications from multiple endpoints using a single user account
Compromis... User-Endpoi...	60...	Single Account and Endpoint MFA Credential Theft	credential-theft-abuse	active	This correlation object detects activity from a possibly compromised user account from a single endpoint
MultiEndpoi... One-Accou...	60...	Multiple Endpoint MFA Credential Abuse	credential-theft-abuse	active	This correlation object detects activity from multiple endpoints using a single user account
compromise-activity-sequence	60...	Compromise Activity Sequence	compromised...	active	This correlation object detects a host involved in a sequence of activity indicating remote compromise, starting with scanning or probing activity, progressing to exploitation, and concluding with network contact to a known malicious domain.
wildfire-c2	60...	WildFire C2	compromised...	active	This correlation object detects hosts that have exhibited command-and-control (C2) network behavior corresponding to malware detected by WildFire elsewhere on your network.
Multi-Users-One-Endpoi...	60...	Multiple User from One Endpoint MFA Credential Theft	credential-theft-abuse	active	This correlation object detects multiple account abuse from a possibly compromised endpoint
beacon-heuristics	60...	Beacon Detection	compromised...	active	This correlation object detects likely compromised hosts based on activity that resembles command-and-control (C2) beaconing, such as repeated visits to recently registered domains or dynamic DNS domains, repeated file downloads from the same location, generation of unknown traffic, etc.
MultiEndpoi... One-Accou...	60...	Multiple Endpoint MFA Credential Timeout Abuse	credential-theft-abuse	active	This correlation object detects timed out second factor authentications from multiple endpoints using a single user account
Compromis... User-Endpoi...	60...	Single Account and Endpoint MFA Credential Timeout	credential-theft-abuse	active	This correlation object detects timedout MFA authentication attempts from a single endpoint using single account
exploit-kit-activity	60...	Exploit Kit Activity	compromised...	active	This object detects probable exploit kit activity targeted at a host on the network. Exploit kits are identified by a vulnerability exploit or exploit kit landing page signature, combined with either a malware download signature or a known command-and-control signature.
ek-xor-obfuscation	60...	Exploit Kit Delivering XOR obfuscated malware	compromised...	active	This correlation object detects exclusive-or (XOR) obfuscated malware downloaded to a host. XOR obfuscation is a technique to evade detection by encrypting portions of a file in order to hide malicious code. The correlation object specifically identifies XOR obfuscated malware that is delivered to the host by an exploit kit. While the Exploit Kit Activity object detects exploit kits combined with either a malware download signature or a known command-and-control signature, this object is provided to specifically detect an event where XOR obfuscation malware inserted on a host by an exploit kit and to distinguish such an event from other exploit kit activities.
wildfire-correlated-c2	60...	WildFire ESM Correlated C2	compromised...	active	This correlation object detects hosts that have received malware detected by WildFire, and have also exhibited command- and-control (C2) network behavior corresponding to the detected malware.
Single-Account-1FA-Abuse	60...	Single Account 1 FA Credential Abuse	credential-theft-abuse	active	This correlation object detects timed out first factor authentications from an endpoint using a single user account

STEP 2 | 各相関オブジェクトの詳細を表示します。各オブジェクトでは、以下の情報が提供されます。

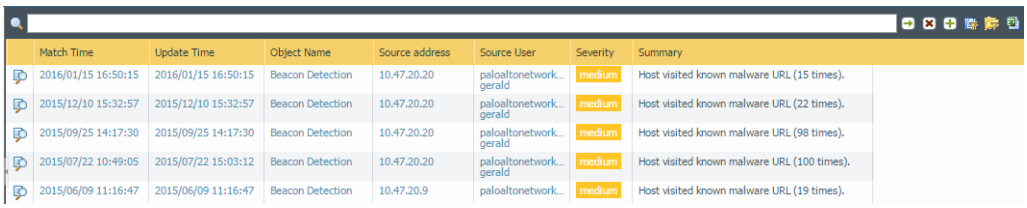
- **Name (名前)** と **Title (タイトル)**—名前とタイトルは、相関オジェクトで検出するアクティビティのタイプを示します。Name [名前]列はデフォルトで非表示になっています。オブジェクトの定義を表示するには、Name [名前]列を表示して、名前のリンクをクリックします。
- **ID** — 相関オブジェクトを識別する一意の数値。この列もデフォルトで非表示になっています。ID は、6000 番台です。
- **Category (カテゴリ)** — ネットワーク、ユーザー、またはホストに与える脅威または損害の種類の分類。現時点では、すべてのオブジェクトがネットワーク上の侵入されたホストを識別します。
- **State (状態)** — 相関オブジェクトが有効 (アクティブ) か無効 (非アクティブ) かを示します。リスト上のオブジェクトはすべてデフォルトで有効 (アクティブ) になっています。これらのオブジェクトは、脅威インテリジェンス データに基づいており、Palo Alto Networks 脅威調査チームによって定義されているため、ネットワーク上の有害なアクティビティを追跡および検出するためにオブジェクトは常時アクティブにしておきます。
- **Description (説明)** — ファイアウォールまたは Panorama でログを分析するための対象となる一致条件を指定します。有害なアクティビティまたは疑わしいホストの動作の加速または拡散を識別するために照合される、一連の条件を記述するものです。たとえば、**Compromise Lifecycle** [侵入ライフサイクル]オブジェクトは、3 ステップの拡散からなる完全な攻撃ライフサイクルに関与しているホストを検出します。このライフサイクルは、スキャンまたはプロービング アクティビティで開始し、悪用へと発展し、最終的にネットワークを既知の有害なドメインに接続します。

詳細は、自動相関エンジンの概念および自動相関エンジンの使用をご参照ください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

相関されたイベントの解釈

Monitor (監視) > **Automated Correlation Engine (自動相関エンジン)** > **Correlated Events (相関されたイベント)** タブで、相関されたイベントごとに生成されたログを表示および分析できます。



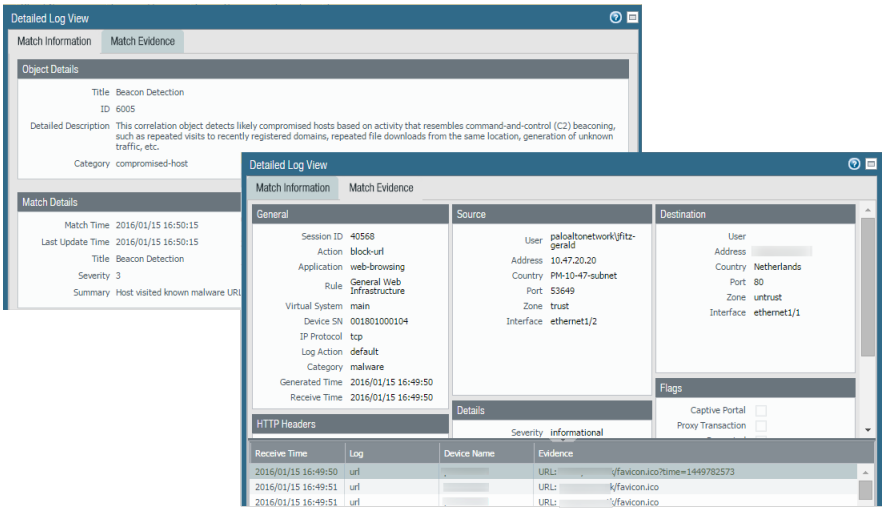
相関されたイベントには、以下の詳細が含まれます。

項目	説明
Match Time（一致時間）	相関オブジェクトが一致をトリガーした時間。
Update Time（更新時間）	一致に関する証拠でイベントが最後に更新された時刻。ファイアウォールが相関オブジェクトに定義されたパターンまたは一連のイベントに関する証拠を収集すると、相関されたイベント ログのタイム スタンプが更新されます。
Object Name（オブジェクト名）	一致をトリガーした相関オブジェクトの名前。
送信元アドレス	トラフィックの送信元であるネットワーク上のユーザー/デバイスの IP アドレス。
Source User（送信元ユーザー）	ディレクトリ サーバーからのユーザーおよびユーザー グループの情報（User-ID が有効な場合）。
重要度 電子メール、*SNMP*、または *Syslog* メッセージを使用して、目的の重大度レベルのアラートを送信するようにファイアウォールまたは *Panorama* を設定するには、「モニタリングでの外部	一致の緊急性と影響を示す評価。重大度レベルは、損害や拡散パターンの程度と発生頻度を示します。相関オブジェクトは主に脅威の検出を目的としているため、通常、相関されたイベントは、ネットワーク上の侵入されたホストの識別に関連し、重大度は以下の意味を持ちます。 • **Critical**[重要] – 拡散パターンを示す相関イベントに基づいて、ホストが侵入されたことが確認されました。たとえば、WildFire によって有害と判定されたファイルをホストが受信し、WildFire サンドボックスでその有害ファイルのコマンド アンド コントロール活動として確認されたものと同じ活動がホストで示された場合、重要イベントがログに記録されます。 • **High** [高] – 複数の脅威イベント間の相関に基づいて、ホストが侵入された可能性が高いことを示します。たとえば、ネットワーク上の任意の場所で検出されたマルウェアが、特定のホストによって生成されたコマンド アンド コントロール アクティビティと一致する場合です。 • **Medium** [中] – 1 つまたは複数の疑わしいイベントの検出に基づいて、ホストが侵入された可能性があることを示します。たとえば、スクリプト化されたコマンド アンド コントロール アクティビティを示している既知の有害な URL への頻繁なアクセスがある場合です。 • **Low**[低] – 1 つまたは複数の疑わしいイベントの検出に基づいて、ホストが侵入されたと考えられることを示します。たとえば、有害な URL やダイナミック DNS ドメインへのアクセスがあった場合です。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

項目	説明
サービスの使用」を参照してください。	• **Informational** [情報] – 集合体として疑わしいアクティビティの識別に役立つ可能性があるイベントを検出します。各イベントはそれ自体が必ずしも重要ではありません。
概要	相関されたイベントに関して収集された証拠を要約する説明。

一致に関するすべての証拠が含まれる詳細ログ ビューを表示するには、 アイコンをクリックします。

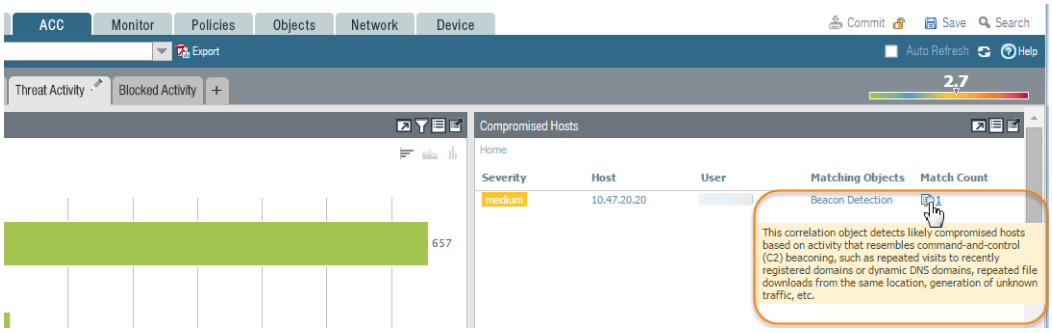


タブ	説明
Match Information（一致情報）	オブジェクトの詳細Object Details [オブジェクトの詳細]: 一致をトリガーした相関オブジェクトに関する情報を提供します。
	一致の詳細Match Details [一致の詳細]: 一致時間、一致の証拠の最終更新時間、イベントの重大度、イベントのサマリーを含む、一致の詳細のサマリー。
Match Evidence（一致の根拠）	相関されたイベントを裏付けるすべての証拠が表示されます。セッションごとに収集された証拠に関する詳細情報が表示されます。

ACC での Compromised Hosts [侵入されたホスト]ウィジットの使用

ACC > **Threat Activity** (脅威アクティビティ) の侵入されたホスト ウィジットでは、相関されたイベント が集約され、重大度別にソートされます。イベントをトリガーした送信元 IP アドレス/ユーザー、一致した相関オブジェクト、オブジェクトが一致した回数が表示されます。一致の証拠に関する詳細情報に移動するには、一致数のリンクを使用します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



詳細は、「自動相関エンジンの使用」および「アプリケーション コマンド センターの使用」を参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

パケット キャプチャの実行

すべての Palo Alto Networks ファイアウォールでは、ファイアウォールの管理インターフェイスとネットワーク インターフェイスを通過するトラフィックのパケット キャプチャ（pcap）を実行できます。データプレーンでパケット キャプチャを実行するとき、ファイアウォールですべてのトラフィックがキャプチャされるようにハードウェア オフロードの無効化が必要になる場合があります。

パケット キャプチャを使用すると *CPU* に大きな負荷がかかるため、ファイアウォールのパフォーマンスが低下する可能性があります。必要な場合にのみ、この機能を使用してください。また、必要なパケットを収集した後は、この機能を必ずオフにしてください。

- パケット キャプチャのタイプ
- ハードウェア オフロードの無効化
- カスタム パケット キャプチャの実行
- 脅威パケット キャプチャの実行
- アプリケーション パケット キャプチャの実行
- 管理インターフェイスでのパケット キャプチャの実行

パケット キャプチャのタイプ

必要に応じて、有効にできるパケット キャプチャにはさまざまな種類があります。

- カスタム パケット キャプチャ – ファイアウォールはすべてのトラフィックのパケットか、定義したフィルタに基づいて特定のトラフィックのパケットをキャプチャします。たとえば、特定の送信元および宛先の IP アドレスまたはポートとの間でやりとりされるパケットのみをキャプチャするようにファイアウォールを設定できます。そうすることで、パケット キャプチャを使用して、ネットワーク関連の問題をトラブルシューティングできます。アプリケーション属性を収集してカスタム アプリケーション シグネチャを作成したり、Palo Alto Networks にアプリケーション シグネチャを要求したりすることもできます。「カスタム パケット キャプチャの実行」を参照してください。
- 脅威パケット キャプチャ – ファイアウォールは、ウイルス、スパイウェア、または脆弱性を検出するとパケットをキャプチャします。この機能は、アンチウイルス、アンチスパイウェア、および脆弱性防御のセキュリティ プロファイルで有効にします。パケット キャプチャを表示またはエクスポートするためのリンクが、脅威ログの 2 列目に表示されます。これらのパケット キャプチャによって、脅威を取り巻く状況が提供されるため、攻撃が成功したかどうかを判断したり、攻撃者が使用した方法について詳細を確認したりできます。誤検知や検出もれと思われる場合、このタイプの pcap を Palo Alto Networks に送信して脅威の再分析を依頼することもできます。「脅威パケット キャプチャの実行」を参照してください。
- アプリケーション パケット キャプチャ – ファイアウォールは、特定のアプリケーションおよび定義したフィルタに基づいてパケットをキャプチャします。パケット キャプチャ ルールに一致したトラフィックについて、パケット キャプチャを表示またはエクスポートするためのリンクが、トラフィック ログの 2 列目に表示されます。「アプリケーション パケット キャプチャの実行」を参照してください。
- 管理インターフェイスパケット キャプチャ–ファイアウォールは管理インターフェイス (MGT) のパケットをキャプチャします。パケットキャプチャは、外部認証サービスへのファイアウォール管理認証、ソフトウェアおよびコンテンツの更新、ログ転送、SNMP サーバーとの通信、GlobalProtect および Captive Portal への認証要求など、インターフェイスを通過するサービスをトラブルシューティングするのに役立ちます。「管理インターフェイスでのパケット キャプチャの実行」を参照してください。
- **GTP** イベントパケットキャプチャ–ファイアウォールは、GTP-in-GTP、エンドユーザ IP スプーフィング、および異常な GTP メッセージなどの単一の GTP イベントをキャプチャして、モバイルネットワークオペレータにとって GTP のトラブルシューティングを容易にします。GTP プロテクション プロファイル でパケット キャプチャを有効にします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ハードウェア オフロードの無効化

Palo Alto Networks ファイアウォールのネットワーク データ ポートを通過するトラフィックのパケット キャプチャは、データプレーン CPU によって実行されます。管理インターフェイスを通過するトラフィックをキャプチャするには、管理インターフェイスでパケット キャプチャを実行する必要があります。この場合、パケット キャプチャは管理プレーン上で実行されます。

パケット キャプチャがデータプレーン上で実行されると、パケット キャプチャフィルタは、入力ステージによって、ファイアウォール、ドロップ、および出力キャプチャ ステージとは異なって使用されます。入力ステージでは、パケット キャプチャ フィルタを使用して、フィルタに一致する個々のパケットをキャプチャ ファイルにコピーします。パケット解析チェックに失敗したパケットは、キャプチャされる前に破棄されます。ファイアウォール、破棄、および出力キャプチャ ステージでは、同じパケット キャプチャ フィルタを使用して、フィルタに一致するすべての新しいセッションをマーキングします。セッション テーブルに記録されている各セッションは、クライアントからサーバーへの接続とサーバーからクライアントへの接続の両方を識別するため、フラグが付けられたセッションと一致するいずれかの方向のトラフィックはファイアウォール ステージと転送ステージ キャプチャ ファイルにコピーされます。同様に、フラグが設定されたセッションに一致するいずれかの方向に破棄されたトラフィック（受信ステージ後）は、破棄ステージ キャプチャ ファイルにコピーされます。

ネットワーク プロセッサを含むファイアウォール モデルでは、Palo Alto Networks によって特定の所定の基準を満たすトラフィックが、ネットワーク プロセッサによる処理のためにオフロードされる可能性があります。このようなオフロードされたトラフィックは、データプレーン CPU に到達しないため、キャプチャされません。オフロードされたトラフィックをキャプチャするには、CLI を使用してハードウェア オフロード機能をオフにする必要があります。

オフロードされる可能性のある一般的なトラフィックには、SSL/SSH トラフィック（暗号化されていないものは初期 SSL/SSH セッションの設定以外では有効に検査できません）、ネットワーク プロトコル（OSPF、BGP、RIP など）アプリケーションのオーバーライド ポリシー。ARP、すべての非 IP トラフィック、IPSec、および VPN セッションなど、一部のセッション タイプはオフロードされません。個別の SYN、FIN、および RST パケットは、オフロードされたセッション トラフィックであっても、決してオフロードされず、ネットワーク プロセッサによって認識されると常にデータプレーン CPU に渡されます。

以下のファイアウォールがハードウェアオフロードをサポートしています。*PA-3200 Series*、*PA-5200 Series*、*PA-7000 Series*。

ハードウェア オフロードを無効にするとデータプレーン *CPU* 使用率が上昇することがあります。データプレーン *CPU* 使用率がすでに高い場合、ハードウェア オフロードを無効にする前に、メンテナンス時間のスケジュールが必要になる場合があります。

STEP 1 | 以下の CLI コマンドを実行して、ハードウェア オフロードを無効にします。

```
admin@PA-7050>set session offload no
```

STEP 2 | ファイアウォールで必要なトラフィックをキャプチャしたら、以下の CLI コマンドを実行してハードウェア オフロードを有効にします。

```
admin@PA-7050>set session offload yes
```

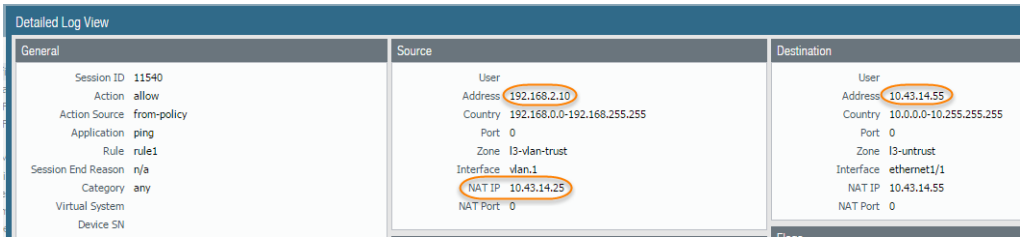

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

カスタム パケット キャプチャの実行

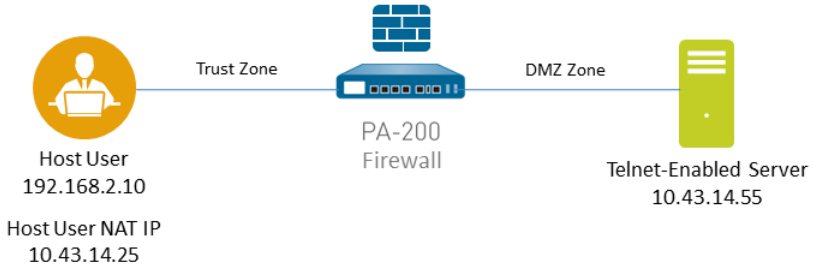
カスタム パケット キャプチャを使用すると、ファイアウォールでキャプチャするトラフィックを定義できます。確実にすべてのトラフィックをキャプチャするには、ハードウェア オフロードの無効化が必要になる場合があります。

STEP 1 | パケット キャプチャを開始する前に、キャプチャするトラフィックの属性を識別します。

たとえば、2 つのシステム間のトラフィックの送信元 IP アドレス、送信元 NAT IP アドレス、および宛先 IP アドレスを判別するには、送信元システムから宛先システムに Ping を実行します。Ping が完了したら、**Monitor (監視)** > **Traffic (トラフィック)** に移動し、2 つのシステムのトラフィック ログを見つけます。ログの 1 列目にある **Detailed Log View** [詳細ログ ビュー]アイコンをクリックし、送信元アドレス、送信元 NAT IP アドレス、および宛先アドレスを確認します。



以下は、パケット キャプチャを使用して、Trust ゾーンのユーザーから DMZ ゾーンのサーバーへの Telnet 接続の問題をトラブルシューティングする方法の例です。



STEP 2 | 関心のあるトラフィックのみをファイアウォールがキャプチャするように、パケット キャプチャ フィルタを設定します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

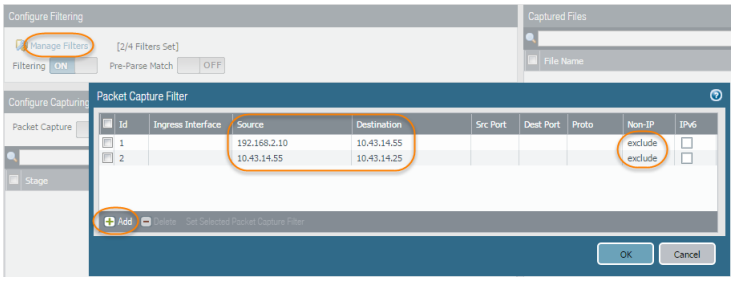
フィルタを使用することで、パケット キャプチャ内で必要な情報を容易に見つけることができます。また、ファイアウォールでパケット キャプチャを実行するために必要な処理能力を低減できます。すべてのトラフィックをキャプチャするには、フィルタを定義せずに、フィルタ オプションをオフのままにします。

たとえば、ファイアウォールに NAT を設定した場合、2 つのフィルタを適用する必要があります。1 つ目は、宛先 IP アドレスへの NAT 前の送信元 IP アドレスでフィルタリングし、2 つ目は宛先サーバーから送信元 NAT IP アドレスへのトラフィックをフィルタリングします。

1. **Monitor** (監視) > **Packet Capture** (パケット キャプチャ) を選択します。
2. 既存のキャプチャ設定をクリアするには、ウィンドウの下部で **Clear All Settings** [すべての設定をクリア]をクリックします。
3. **Manage Filters** [フィルタの管理]をクリックし、**Add** [追加]をクリックします。
4. **Id** で「1」を選択し、**Source** (送信元) フィールドに関心のある送信元 IP アドレス アドレス、**Destination** (宛先) フィールドに宛先 IP アドレス を入力します。

   たとえば、送信元 IP アドレス「`192.168.2.10`」と宛先 IP アドレス「`10.43.14.55`」を入力します。キャプチャをさらにフィルタリングするには、**Non-IP** [非 IP]を **exclude** に設定してブロードキャスト トラフィックなどの非 IP トラフィックを除外します。
5. 2 つ目のフィルタを**Add** (追加) し、**ID** で「2」を選択します。

   たとえば、**Source** [送信元]フィールドに「`10.43.14.55`」と入力し、**Destination** [宛先]フィールドに「`10.43.14.25`」と入力します。**Non-IP** [非 IP]ドロップダウン メニューで **exclude** を選択します。



6. **OK** をクリックします。

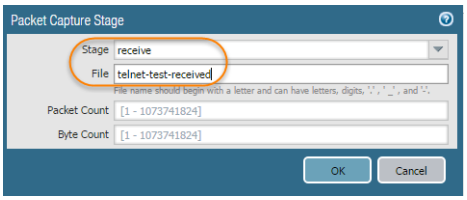
STEP 3 | **Filtering** [フィルタリング]を **On** [オン]に設定します。

STEP 4 | パケット キャプチャをトリガーするトラフィック ステージと、キャプチャしたコンテンツの保存に使用するファイル名を指定します。各ステージを定義するには、パケット キャプチャ ページで **Help** [ヘルプ]アイコンをクリックします。

たとえば、すべてのパケット キャプチャ ステージを設定し、各ステージのファイル名を定義するには、以下の手順を実行します。

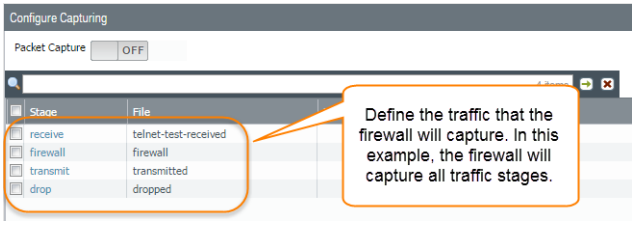
1. パケット キャプチャ設定に **Stage** （ステージ）を **Add** [追加]し、作成されるパケット キャプチャの **File** （ファイル）名を定義します。

   たとえば、**Stage** （ステージ）で **receive** を選択し、**File** （ファイル）名「telnet-test-received」を入力します。



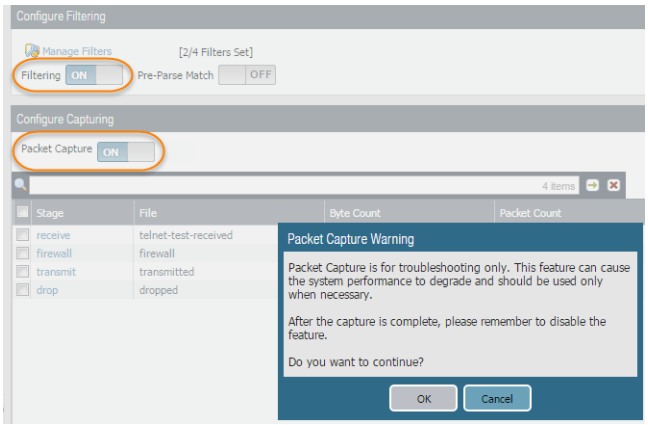
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2. 引き続き、キャプチャする各**Stage** (ステージ) (**firewall**、**transmit**、**drop**) を **Add** (追加) し、各ステージに一意の **File** (ファイル) 名を設定します。



STEP 5 | **Packet Capture** (パケット キャプチャ) を **ON** に設定します。

システムのパフォーマンスが低下するおそれがあるという警告を、ファイアウォールあるいはアプライアンスが発します。**OK** をクリックして警告を確認してください。フィルタを定義する場合、パケット キャプチャはパフォーマンスにほとんど影響を与えませんが、分析するデータをファイアウォールでキャプチャしたら必ずパケット キャプチャを **Off** [オフ]にする必要があります。

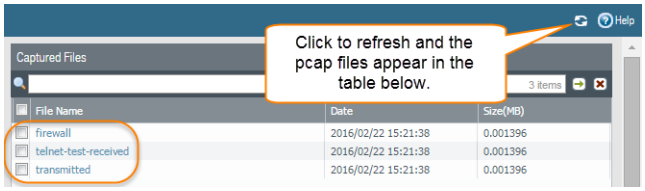


STEP 6 | 定義したフィルタに一致するトラフィックを生成します。

この例では、送信元システム (192.168.2.10) から以下のコマンドを実行して、送信元システムから Telnet 対応サーバーへのトラフィックを生成します。

```
telnet 10.43.14.55
```

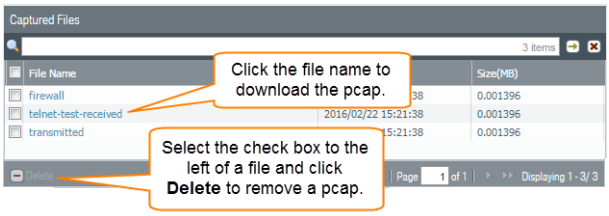
STEP 7 | パケット キャプチャを **Off** [オフ]にし、更新アイコンをクリックしてパケット キャプチャ ファイルを表示します。



この場合、ドロップされたパケットがないため、ファイアウォールはドロップ ステージ用のファイルを作成しませんでした。

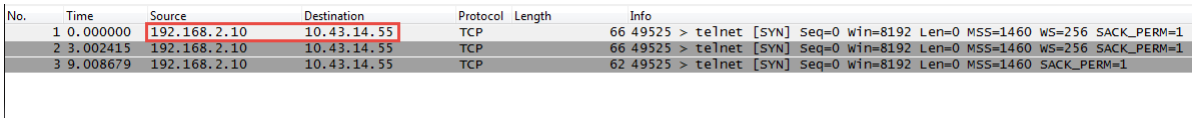
STEP 8 | File Name (ファイル名) 列でファイル名をクリックして、パケット キャプチャをダウンロードします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



STEP 9 | Wireshark などのネットワーク パケット アナライザを使用してパケット キャプチャ ファイルを表示します。

この例では、received.pcap パケット キャプチャに、送信元システム（192.168.2.10）から Telnet 対応サーバー（10.43.14.55）への失敗した Telnet セッションが表示されています。送信元システムは、Telnet 要求をサーバーに送信しましたが、サーバーは応答しませんでした。この例では、サーバーで Telnet が有効になっていない可能性があるため、サーバーを確認します。



STEP 10 | 宛先サーバー（10.43.14.55）で Telnet サービスを有効にし、パケット キャプチャをオンにして新しいパケット キャプチャを実行します。

STEP 11 | パケット キャプチャをトリガーするトラフィックを生成します。

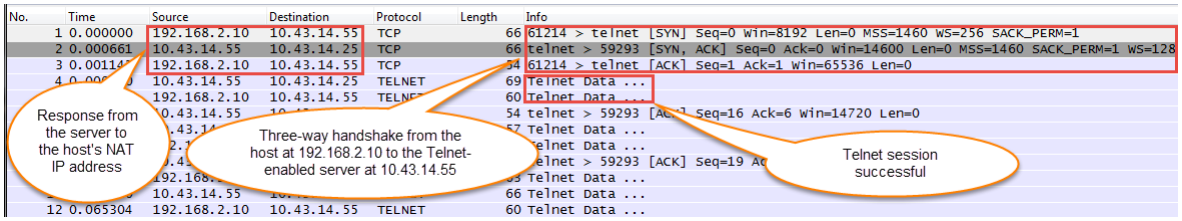
送信元システムから Telnet 対応サーバーへの Telnet セッションを再度実行します。

```
telnet 10.43.14.55
```

STEP 12 | received.pcap ファイルをダウンロードし、ネットワーク パケット アナライザで開いて表示します。

以下のパケット キャプチャでは、ホスト ユーザー（192.168.2.10）から Telnet 対応サーバー（10.43.14.55）への成功した Telnet セッションが表示されています。

NAT アドレス（*10.43.14.25*）も表示されています。サーバーは応答するとき、*NAT* アドレスに応答しています。図のように、ホストとサーバー間のスリーウェイ ハンドシェークによってセッションが成功したことが表示され、その後に *Telnet* データが表示されています。



脅威パケット キャプチャの実行

脅威を検出したらパケット キャプチャ（pcap）を実行するようにファイアウォールを設定するには、アンチウイルス、アンチスパイウェア、および脆弱性防御セキュリティ プロファイルでパケット キャプチャを有効にします。

STEP 1 | セキュリティ プロファイルでパケット キャプチャ オプションを有効にします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

セキュリティ プロファイルによっては、単一パケット キャプチャ（single-packet）、または拡張キャプチャ（extended-capture）を定義できます。拡張キャプチャを選択した場合は、キャプチャの長さを定義します。これにより、ファイアウォールでキャプチャするパケットを増やすことができ、脅威に関する追加のコンテキストを得られます。

ある脅威に対するアクションが許可以外のアクションに設定されている場合、ファイアウォールはその脅威シグネチャにマッチするパケットだけをキャプチャします。

1. **Objects (オブジェクト)** > **Security Profiles (セキュリティ プロファイル)** を選択し、サポートされているプロファイルのパケット キャプチャ オプションを以下のように有効にします。
   - **Antivirus** [アンチウイルス] – カスタムのアンチウイルス プロファイルを選択し、**Antivirus** [アンチウイルス]タブで **Packet Capture** [パケット キャプチャ]チェック ボックスをオンにします。
   - **Anti-Spyware** [アンチスパイウェア] – カスタムのアンチスパイウェア プロファイルを選択し、**DNS Signatures** [DNS シグネチャ]タブをクリックします。**Packet Capture** [パケット キャプチャ]ドロップダウンで **single-packet** または **extended-capture** を選択します。
   - **Vulnerability Protection** [脆弱性防御] – カスタムの脆弱性防御プロファイルを選択し、**Rules** [ルール]タブで、**Add** [追加]をクリックして新しいルールを追加するか、既存のルールを選択します。**Packet Capture** [パケット キャプチャ]を **single-packet** または **extended-capture** に設定します。

   プロファイルにシグネチャの例外が定義されている場合は、*Exceptions (例外)* タブをクリックします。シグネチャの *Packet Capture (パケット キャプチャ)* 列で *single-packet* または *extended-capture* を設定します。
2. （任意）いずれかのプロファイルで **extended-capture** を選択した場合、拡張パケット キャプチャの長さを定義します。
   1. **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Content-ID** を選択し、コンテンツ ID 設定を編集します。
   2. **Extended Packet Capture Length**（**packets**）[拡張パケット キャプチャ長（パケット数）]セクションで、ファイアウォールがキャプチャするパケット数を指定します（1 ~ 50、デフォルトは 5）。
   3. **OK** をクリックします。

STEP 2 | （パケット キャプチャを有効にした）セキュリティ プロファイルをセキュリティポリシールールに追加します。

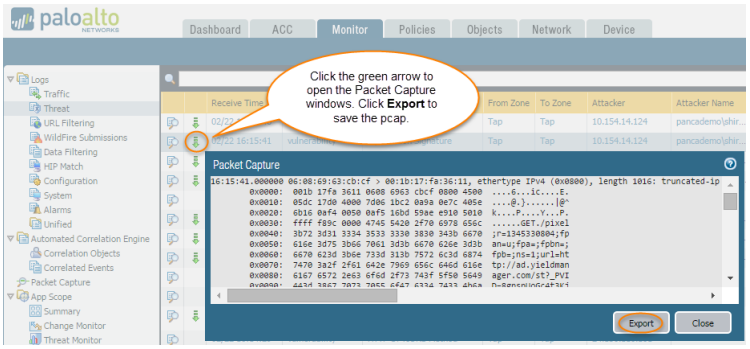
1. **Policies (ポリシー)** > **Security (セキュリティ)** を選択し、さらにルールを選択します。
2. **[アクション]** タブを選択します。
3. Profile Settings（プロファイル設定）セクションで、パケット キャプチャを有効にしたプロファイルを選択します。

   たとえば、**Antivirus** [アンチウイルス]ドロップダウンをクリックし、パケット キャプチャを有効にしたプロファイルを選択します。

STEP 3 | 脅威ログからパケット キャプチャを表示/エクスポートします。

1. **Monitor (監視)** > **Logs (ログ)** > を選択します
2. 関心のあるログ エントリの 2 列目にある緑のパケット キャプチャ アイコン をクリックします。パケット キャプチャを直接表示するか、システムに **Export** [エクスポート]します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



アプリケーション パケット キャプチャの実行

以下のトピックでは、ファイアウォールにアプリケーション パケット キャプチャの実行を設定する 2 つの方法を説明します。

- 不明なアプリケーションのパケット キャプチャの実行
- カスタム アプリケーション パケット キャプチャの実行

不明なアプリケーションのパケット キャプチャの実行

Palo Alto Networks ファイアウォールでは、識別できないアプリケーションが含まれるセッションのパケット キャプチャを自動的に生成します。通常、不明トラフィック (tcp、udp、non-syn-tcp) として分類されるアプリケーションは、まだ App-ID シグネチャがない市販のアプリケーション、ネットワーク上の内部アプリケーションやカスタム アプリケーション、または潜在的な脅威のみです。これらのパケット キャプチャを使用して、不明なアプリケーションに関連するより多くのコンテキストを収集したり、情報を使用してトラフィックに潜在的な脅威がないかどうか分析したりできます。セキュリティ ポリシーを使用してアプリケーションを制御したり、カスタム アプリケーション シグネチャを記述してカスタムシグネチャに基づいたセキュリティ ルールを作成したりすることで、カスタム アプリケーションや不明なアプリケーションの管理を行うこともできます。アプリケーションが商用アプリケーションである場合、このパケット キャプチャを Palo Alto Networks に送信して App-ID シグネチャの作成を依頼することができます。

STEP 1 | 不明なアプリケーションのパケット キャプチャが有効であることを確認します。このオプションはデフォルトでオンになっています。

1. 不明なアプリケーションのキャプチャ設定を表示するには、以下の CLI コマンドを実行します。

```
admin@PA-220>show running application setting | match "Unknown capture"
```

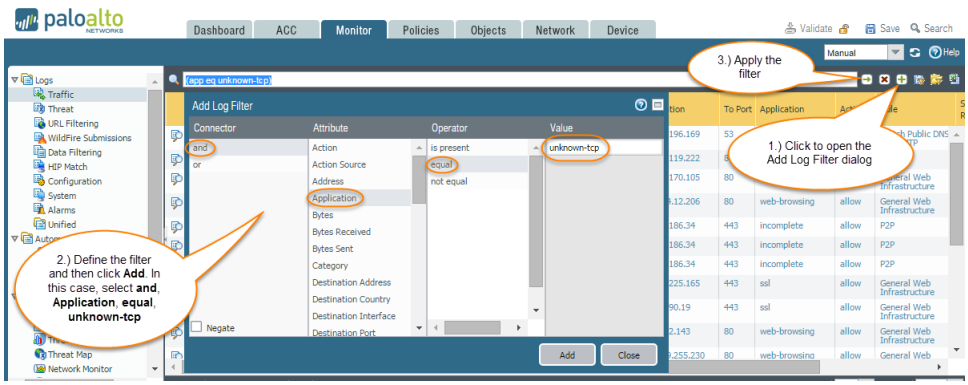
2. 不明なキャプチャ設定オプションがオフの場合は有効にします。

```
admin@PA-220>set application dump-unknown yes
```

STEP 2 | トラフィック ログをフィルタリングして、不明なアプリケーションを見つけます。

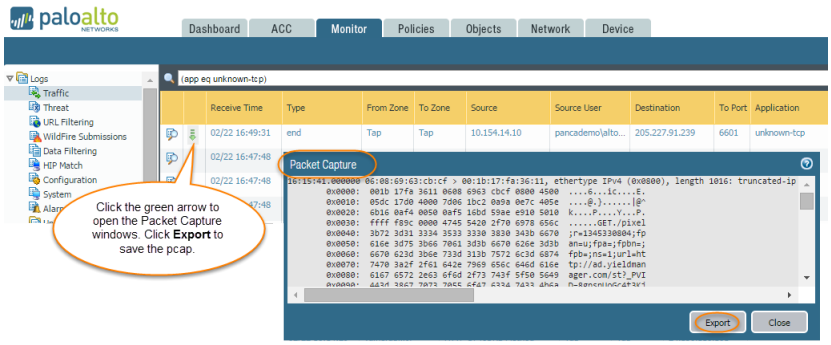
1. **Monitor** (監視) > **Logs** (ログ) > を選択します
2. **Add Filter** [フィルタの追加]をクリックして、以下の例のようにフィルタを選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



3. **Add** [追加]をクリックし、**Apply Filter** [フィルタの適用]をクリックします。

STEP 3 | パケット キャプチャ アイコン をクリックしてパケット キャプチャを表示するか、ローカル システムに **Export** [エクスポート]します。



カスタム アプリケーション パケット キャプチャの実行

アプリケーション名および定義したフィルタに基づいてパケット キャプチャを実行するように Palo Alto Networks ファイアウォールを設定できます。パケット キャプチャを使用して、アプリケーションの制御に関する問題をトラブルシューティングできます。アプリケーション パケット キャプチャを設定するときには、App-ID データベースに定義されたアプリケーション名を使用する必要があります。Applipedia を使用するか、**Objects** (オブジェクト) > **Applications** (アプリケーション) でファイアウォールの Web インターフェイスを使用して、すべてのアプリケーションの App-ID を表示できます。

STEP 1 | PuTTY などの端末エミュレーション アプリケーションを使用して、ファイアウォールに SSH セッションを起動します。

STEP 2 | アプリケーション パケット キャプチャをオンにしてフィルタを定義します。

```
admin@PA-220>set application dump on application <application-name> ルール名
( Rule )
```

たとえば、rule1 というセキュリティ ルールに一致する facebook-base アプリケーションのパケットをキャプチャするには、以下の CLI コマンドを実行します。

```
admin@PA-220>set application dump on application facebook-base rule rule1
```

送信元 *IP* アドレスや宛先 *IP* アドレスなど、他のフィルタを適用することもできます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 3 | パケット キャプチャ設定の出力を表示して、正しいフィルタが適用されていることを確認します。パケット キャプチャを有効にすると、出力が表示されます。

以下の出力で、アプリケーション フィルタリングは、rule1 に一致するトラフィックに関して facebook-base アプリケーションに基づいています。

```
Application setting:
 Application cache : yes
 Supernode : yes
 Heuristics : yes
 Cache Threshold : 16
 Bypass when exceeds queue limit: no
 Traceroute appid : yes
 Traceroute TTL threshold : 30
 Use cache for appid : no
 Unknown capture : on
 Max. unknown sessions : 5000
 Current unknown sessions : 0
 Application capture : on
 Max. application sessions : 5000
 Current application sessions : 0
 Application filter setting:
 Rule : rule1
 From : any
 To : any
 Source : any
 Destination : any
 Protocol : any
 Source Port : any
 Dest. Port : any
 Application : facebook-base
 Current APPID Signature
 Signature Usage : 21 MB (Max. 32 MB)
 TCP 1 C2S : 15503 states
 TCP 1 S2C : 5070 states
 TCP 2 C2S : 2426 states
 TCP 2 S2C : 702 states
 UDP 1 C2S : 11379 states
 UDP 1 S2C : 2967 states
 UDP 2 C2S : 755 states
 UDP 2 S2C : 224 states
```

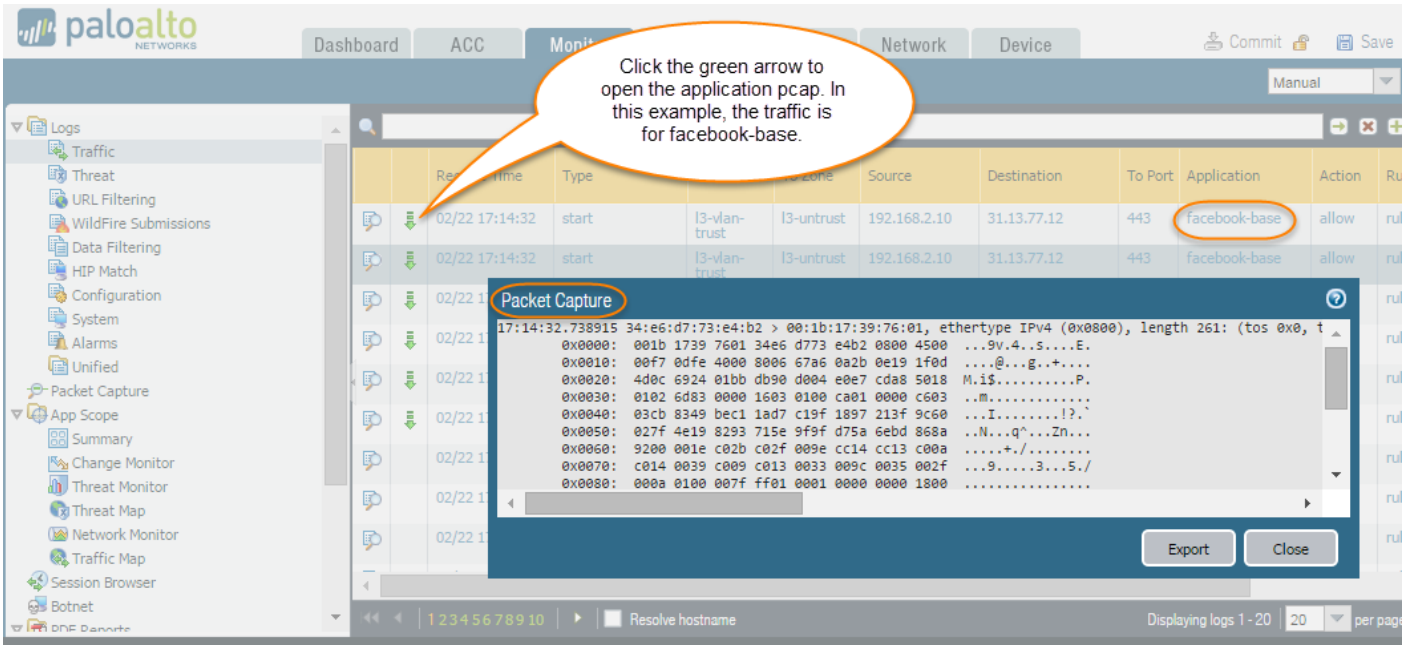
STEP 4 | 以下のCLIコマンドを実行することによって Facebook トラフィックを生成し、さらにアプリケーションパケットキャプチャーをオフにするためのウェブブラウザのAccess Facebook.com

```
admin@PA-220>set application dump off
```

STEP 5 | パケット キャプチャを表示/エクスポートします。

1. ファイアウォールの Web インターフェイスにログインし、**Monitor (監視)** > **Logs (ログ)** > **Traffic (トラフィック)** の順に選択します。
2. 関心のあるログ エントリの 2 列目にある緑のパケット キャプチャ アイコン をクリックします。
3. パケット キャプチャを直接表示するか、コンピューターに **Export** [エクスポート]します。以下のスクリーン キャプチャには、facebook-base のパケット キャプチャが表示されています。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



管理インターフェイスでのパケット キャプチャの実行

tcpdump CLI コマンドにより、Palo Alto Networks ファイアウォールの管理インターフェイス（MGT）を通過するパケットをキャプチャできます。

プラットフォームごとに、***tcpdump*** でキャプチャされるデフォルトのバイト数が設定されています。*PA-220* ファイアウォールでは、各パケットから *68* バイトのデータがキャプチャされ、それを超える部分は切り捨てられます。*PA-7000 Series* のファイアウォール、および *VM-Series* ファイアウォールでは、各パケットから *96 byte* (バイト)のデータがキャプチャされます。***tcpdump*** でキャプチャするパケット数を定義するには、***snaplen*** (*snap length*) オプションを使用します（範囲は *0* ～ *65535*）。***snaplen*** を *0* に設定すると、ファイアウォールでは、全部のパケットをキャプチャするために必要な最大長が使用されます。

STEP 1 | PuTTY などの端末エミュレーション アプリケーションを使用して、ファイアウォールに SSH セッションを起動します。

STEP 2 | MGT インターフェイスのパケット キャプチャを開始するには、以下のコマンドを実行します。

```
admin@PA-220>tcpdump filter "<filter-option> <IP-address>snaplen 長さ
```

たとえば、管理者が RADIUS を使用してファイアウォールへの認証を行ったときに生成されたトラフィックをキャプチャするには、RADIUS サーバー（この例では 10.5.104.99）の宛先 IP アドレスでフィルタリングします。

```
admin@PA-220>tcpdump filter "dst 10.5.104.99" snaplen 0
```

src（送信元 IP アドレス）、host、net でフィルタリングすることもできます。また、コンテンツを除外できます。たとえば、サブネットでフィルタリングしてすべての SCP、SFTP、および SSH トラフィック（ポート 22 を使用）を除外するには、以下のコマンドを実行します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

```
admin@PA-220>tcpdump filter “net 10.5.104.0/24 and not port 22” snaplen 0
```

tcpdump がパケット キャプチャを実行するたびに、コンテンツが *mgmt.pcap* という名前のファイルに保存されます。このファイルは、***tcpdump*** を実行するたびに上書きされます。

STEP 3 | 関心のあるトラフィックが MGT インターフェイスを通過したら、Ctrl + C を押してキャプチャを停止します。

STEP 4 | 以下のコマンドを実行して、パケット キャプチャを表示します。

```
admin@PA-220> view-pcap mgmt-pcap mgmt.pcap
```

以下の出力には、MGT ポート（10.5.104.98）から RADIUS サーバー（10.5.104.99）へのパケット キャプチャが表示されています。

```
09:55:29.139394 IP 10.5.104.98.43063 > 10.5.104.99.radius: RADIUS, Access
 Request (1), id: 0x00 length: 89
 09:55:29.144354 arp reply 10.5.104.98 is-at 00:25:90:23:94:98 (oui
 Unknown)
 09:55:29.379290 IP 10.5.104.98.43063 > 10.5.104.99.radius: RADIUS, Access
 Request (1), id: 0x00 length: 70
 09:55:34.379262 arp who-has 10.5.104.99 tell 10.5.104.98
```

STEP 5 | （任意）SCP（または TFTP）を使用して、ファイアウォールからパケット キャプチャを エクスポートします。たとえば、SCP を使用してパケット キャプチャを エクスポートするには、以下のコマンドを実行します。

```
admin@PA-220>scp export mgmt-pcap from mgmt.pcap to <username@host:path>
```

たとえば、pcap を SCP 対応サーバー（10.5.5.20）の temp-SCP という一時フォルダに エクスポートするには、以下の CLI コマンドを実行します。

```
admin@PA-220>scp export mgmt-pcap from mgmt.pcap to admin@10.5.5.20:c:/temp-
SCP
```

SCP サーバーのアカウントのログイン名とパスワードを入力すると、ファイアウォールはパケット キャプチャを SCP 対応サーバーの c:\temp-SCP にコピーします。

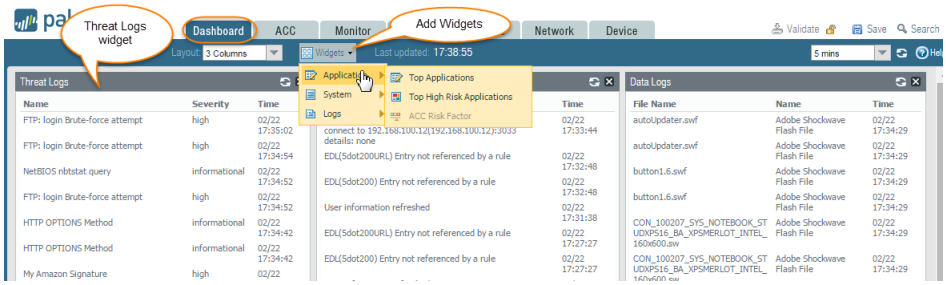
STEP 6 | これで、Wireshark などのネットワーク パケット アナライザを使用してパケット キャプチャ ファイルを表示できます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アプリケーションと脅威のモニター

Palo Alto Networks のすべての次世代ファイアウォールには、プロトコル、暗号化、または秘匿技術に関係なくネットワークを通過するアプリケーションを識別する App-ID テクノロジが組み込まれています。また、アプリケーション コマンド センターの使用により、アプリケーションをモニタリングすることができます。ACC はさまざまなログ データベースのデータをグラフィカルに要約し、ネットワークを通過するアプリケーション、アプリケーションの使用者、および潜在的なセキュリティへの影響を強調表示します。また ACC は、App-ID が実行する連続的なトラフィック分類機能を使用して動的に更新されます。App-ID は、アプリケーションがポートまたは動作を変更した場合でもそのトラフィックを識別し続け、ACC に結果を表示します。さらに、URL カテゴリ、脅威、およびデータも視覚的に表示されるため、ネットワーク アクティビティの全体像を把握できます。ACC により、ネットワークを通過するトラフィックについての詳細な情報をごく短時間で収集し、その情報が反映された、より情報に則したセキュリティ ポリシーを作成することができます。

また、Dashboard の使用により、ネットワークをモニタリングできます。



コンテンツ配信ネットワークのインフラストラクチャファイアウォールでログされたイベントにセキュリティリスクがあるかどうかを判定します。AutoFocus インテリジェンスサマリーは、お使いのネットワークログに関連したプロパティ、アクティビティ、挙動の頻度を示します。グローバルスケールでは、それらにリンクした WildFire 判定と AutoFocus タグを示します。AutoFocus サブスクリプションで、この情報を使うことにより、お使いのネットワークで特定の脅威を追跡するカスタマイズドAutoFocus アラートを作成できます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ログの表示および管理

ログが自動的に生成されます。これはタイムスタンプされたファイルで、ファイアウォールのシステムイベントまたはファイアウォールがモニターするネットワークトラフィックイベントの監査証跡を提残します。ログエントリには *artifacts*が含まれます。これはログされたイベントのプロパティ、アクティビティ、挙動です。つまり攻撃者のアプリケーションタイプや IP アドレスなどです。各ログタイプは個別のイベントタイプの情報を記録します。例えば、ファイアウォールは、スパイウェア、脆弱性、ウイルスシグネチャに一致するトラフィックを記録するための脅威ログまたはポートスキャンやファイアウォールのホストスイープアクティビティに設定されたしきい値に一致するDoS攻撃を生成します。

- Log Types and Severity Levels（ログタイプと重大度レベル）
- ログの表示
- ログのフィルター
- ログのエクスポート
- ログ ストレージの割り当てと有効期間の設定
- SCP または FTP サーバーへのログのエクスポートのスケジュール

Log Types and Severity Levels（ログタイプと重大度レベル）

これらのログ ファイルは **Monitor (監視)** > **Logs (ログ)** ページで表示できます。

- トラフィック ログ
- Threat Logs（脅威ログ）
- URL Filtering Logs（URL フィルタリング ログ）
- WildFire 送信ログ
- Data Filtering Logs（データ フィルタリング ログ）
- 相関ログ
- トンネル検査ログ
- Config Logs（設定ログ）
- System Logs（システム ログ）
- HIPマッチログ
- GlobalProtect ログ
- IP-タグ ログ
- ユーザー ID ログ
- アラーム ログ
- 認証ログ
- 統合ログ

トラフィック ログ

トラフィックログは、各セッションの開始と終了のエントリを表示します。各エントリには、日時、送信元および宛先ゾーン、アドレスおよびポート、アプリケーション名、トラフィックフローに適用されるセキュリティ ルール名、ルール アクション (「allow」、「deny」、または「drop」)、ingress/egress インターフェイス、バイト数、およびセッション終了理由などが記載されます。

Type[タイプ] 列は、そのエントリがセッションの開始または終了のどちらのエントリなのかを示します。Action[アクション]列はファイアウォールが、そのセッションを許可、拒否またはドロップしたことを示します。「ドロップ」は、トラフィックをブロックしたセキュリティ ルールが適用されていずれかのアプリケーションが指定されたことを示し、「拒否」はルールが適用されてある特定のアプリケーションが識別されたことを示します。アプリケーションが識別される前にトラフィックが廃棄された場合 (ある

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ルールにより特定のサービスのトラフィックがすべて廃棄された場合など)、そのアプリケーション列 は「該当なし」と表示します。

エントリの横の をクリックすると、セッションに関する詳細な情報（ICMP エントリを使用して同じ送信元と宛先間の複数のセッションを集約するかどうかなど）が表示されます（Count（繰り返し回数）列値は 1 より大きくなります）。

Threat Logs（脅威ログ）

トラフィックがファイアウォールのセキュリティルールに関連付けられているセキュリティ プロファイルの1つと一致すると、脅威ログはエントリを表示します。各エントリには、日時、脅威のタイプ(ウィルス、スパイウェアなど)、脅威の詳細やURL、送信元および宛先ゾーン、アドレスおよびポート、アプリケーション名、アラーム アクション(「allow」または「block」)、重大度レベルなどが記載されます。

各脅威ログエントリの詳細を閲覧する

- 脅威エントリの横の をクリックすると、詳細な情報（そのエントリを使用して同じ送信元と宛先間の同じタイプの複数の脅威を集約するかどうかなど）が表示されます（Count（繰り返し回数）列値は 1 より大きくなります）。
- パケット キャプチャを実行するようにファイアウォールを設定している場合は、エントリ横の をクリックし、キャプチャーされたパケットにアクセスします。

以下の表に脅威の重大度レベルを要約して示します。

重要度	説明
Critical (極めて重大)	広範囲にデプロイされたソフトウェアのデフォルト インストールに影響するような深刻な脅威。サーバーの root が悪用され、弱点のあるコードが広範囲の攻撃者の手に渡ることになります。攻撃者は通常、特殊な認証資格証明や個々の被害者に関する知識を必要としません。また、標的がなんらかの特殊な機能を実行するように操作する必要もありません。
High（高）	重大度が Critical に変わる可能性があるものの、軽減要因が存在する脅威。たとえば、悪用するのが困難であったり、上位の特権が与えられることがなかったり、被害サーバー数が多くなかったりする場合です。 悪意があると判定された WildFire 送信ログの項目および許可するよう設定されたアクションは、High（高）としてログに記録されます。
Medium（中）	影響が最小限に抑えられる小さな脅威。たとえば、標的に侵入することのない DoS 攻撃や、攻撃者が被害サーバーと同じ LAN 上に存在する必要があり、標準以外の設定や隠れたアプリケーションにのみ影響するか、アクセスがごく限られている悪用などです。 • 既存の WildFire シグネチャの重大度に基づいて、悪意のある判定とブロックまたはアラートのアクションを含む脅威ログ エントリは、Medium（中）として記録されます。
Low（低）	組織のインフラストラクチャへの影響がわずかな警告レベルの脅威。通常、ローカルまたは物理的なシステムへのアクセスが必要であり、被害者のプライバシーや DoS の問題、情報漏洩などが発生することがあります。 • データ フィルタリング プロファイルの一致は、「低」としてログに記録されます。 • グレイウェア判定を含む WildFire 送信ログ エントリおよび何らかのアクションは、Low（低）としてログに記録されます。
Informational(通知)	直ちに脅威とはならなくても、存在する可能性がある深層の問題に注意を引くために報告される、疑わしいイベント。 • URL フィルタリング ログ エントリは Informational（通知）としてログに記録されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

重要度	説明
	• 無害判定および何らかのアクションを含む WildFire 送信ログ エントリは、Informational（通知）としてログに記録されます。 • 何らかの判定と、ブロックおよび転送するよう設定されたアクションを含む WildFire 送信ログ エントリは、Informational（通知）としてログに記録されます。 • 何らかの判定をを含むログ エントリおよびブロックするよう設定されたアクションも、Informational（通知）としてログに記録されます。

URL Filtering Logs（URL フィルタリング ログ）

URL フィルタリングログには、セキュリティポリシールールに添付された URL フィルタリング プロファイルに一致するトラフィックのエントリが表示されます。たとえば、ルールによって特定の Web サイトへのアクセスがブロックされる場合か、ユーバーがWeb サイトへアクセスしたときにアラートを生成するようにルールが設定されている場合、ファイアウォールはログを生成します。

WildFire 送信ログ

ファイアウォールは、WildFire プロファイル設定（**Objects**（オブジェクト）> **Security Profiles**（セキュリティ プロファイル）> **WildFire Analysis**（**WildFire** 分析））に基づいて分析を行うため WidlFire クラウドにサンプル(ファイルおよび電子メールリンク)を送信します。WildFire がサンプルの動的/静的分析を終えると、ファイアウォールは転送するサンプルごとに WildFire 送信ログエントリを生成します。WildFire Submissions のログ エントリには、送信されたサンプルおよびそのサンプルの重大度に対する WildFire の判定をサンプル（許可またはブロック）の Firewall アクションが含まれます。

以下の表に WildFire 判定を要約して示します。

Verdict（判定）	説明
安全	エントリが WildFire 分析で安全と判定されたことを示します。安全と分類されたファイルは、安全でマルウェアの動作を示していません。
グレイウェア	エントリが WildFire 分析でグレイウェアと判定されたことを示します。グレイウェアと分類されたファイルは、直接のセキュリティ脅威とはなりませんが、他の迷惑な動作を示すことがあります。グレイウェアには、アドウェア、スパイウェア、ブラウザ ヘルパー オブジェクト（BHO）などがあります。
フィッシング	WildFire がリンクにフィッシングの分析の判定を割り当てたことを示します。フィッシング判定は、リンク先のユーザーが証明書のフィッシング詐欺行為を表示したことを示します。
悪意がある	エントリが WildFire 分析で悪意があると判定されたことを示します。悪意があると判定されたサンプルはセキュリティ上の脅威をもたらす恐れがありますマルウェアには、ウイルス、ワーム、トロイの木馬、リモート アクセス ツール（RAT）、ルートキット、ボットネットなどがあります。マルウェアと識別されたファイルの場合、将来的な曝露を防止するためにシグネチャが WildFire クラウドによって生成および配布されます。

Data Filtering Logs（データ フィルタリング ログ）

データフィルタリングログでは、クレジット カード番号などの機密情報が、ファイアウォールによって保護されているエリアから流出するのを防止するのに役立つデータフィルタリングセキュリティ ポリシーの

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

エントリが表示されます。データ フィルタリング プロファイルの定義方法の詳細は、「データ フィルタリング」を参照してください。

このログ タイプには、ファイル ブロッキング プロファイルの情報も表示されます。例えば、ルールで .exe ファイルをブロックする場合、このログはブロックされたファイルを表示します。

相関ログ

相関オブジェクト に定義されたパターンとしきい値がネットワーク上のトラフィック パターンと一致した場合に、ファイアウォールは相関されたイベントをログに記録します。相関されたイベントの解釈およびイベントのグラフィック表示を行う場合は、「ACC での Compromised Hosts [侵入されたホスト]ウィジットの使用」を参照してください。

以下の表に相関ログの重大度レベルを要約して示します。

重要度	説明
Critical (極めて重大)	拡散パターンを示す相関されたイベントに基づいて、ホストが侵入されたことが確認されました。たとえば、WildFire によって有害と判定されたファイルをホストが受信し、WildFire サンドボックスでその有害ファイルのコマンドアンドコントロール アクティビティとして確認されたものと同じアクティビティがホストで示された場合、重要イベントがログに記録されます。
High（高）	複数の脅威イベント間の相関に基づいて、ホストが侵入された可能性が高いことを示します。たとえば、ネットワーク上の任意の場所で検出されたマルウェアが、特定のホストから生成されたコマンドアンドコントロール アクティビティと一致する場合です。
Medium（中）	1 つまたは複数の疑わしいイベントの検出に基づいて、ホストが侵入された可能性があることを示します。たとえば、スクリプト化されたコマンドアンドコントロール アクティビティを示している既知の有害な URL への頻繁なアクセスがある場合です。
Low（低）	1 つまたは複数の疑わしいイベントの検出に基づいて、ホストが侵入されたと考えられることを示します。たとえば、有害な URL やダイナミック DNS ドメインへのアクセスがあった場合です。
Informational(通知)	集合体として、疑わしいアクティビティの識別に役立つ可能性があるイベントを検出します。各イベントはそれ自体が必ずしも重要ではありません。

トンネル検査ログ

トンネル検査ログは、トンネル セッション用のトラフィックログのようなものであり、非暗号化トンネル セッションのエントリを表示します。重複カウントを避けるために、ファイアウォールは内側のフローのみをトラフィックログに保存し、トンネル セッションをトンネル検査ログに送信します。トンネル検査ログのエントリには、受信時間（ログを受信した日時）、トンネル ID、監視タグ、セッション ID、トンネル セッションに割り当てられたセキュリティルール、セッションのバイト数、親セッション ID（トンネル セッション用のセッション ID）、送信元アドレス、送信元ユーザーおよび送信元ゾーン、宛先アドレス、宛先ユーザー、宛先ゾーンが含まれます。

Detailed Log (詳細ログ) ビューをクリックし、使用するトンネル プロトコルなどといった項目の詳細情報と、トンネル コンテンツが検査済みかどうかを示すフラグを確認します。親セッションを持つセッションのみにトンネル検査済みフラグが設定されます。これは、セッションがトンネル内トンネル（2 レベルのカプセル化）に含まれていることを意味します。トンネルの最初の外部ヘッダにはトンネル検査済みフラグが設定されていません。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Config Logs（設定ログ）

設定ログはファイアウォール設定へのすべての変更エントリを記録します。各エントリには、日時、管理者のユーザー名、変更を行ったユーザーの IP アドレス、クライアントのタイプ（Web、 CLI または Panorama）、実行されたコマンドのタイプ、コマンドが成功したか失敗したか、設定パス、および変更前後の値が含まれています。

System Logs（システム ログ）

システムログはファイアウォールでのシステムイベントのエントリを表示します。各エントリには、日時、イベントの重大度、およびイベントの説明が含まれています。以下の表にシステム ログの重大度レベルを要約して示します。システム ログ メッセージとそれに対応する重大度レベルの部分的なリストについては、「System Log Events（システム ログ イベント）」を参照してください。

重要度	説明
Critical (極めて重大)	高可用性 (HA) フェールオーバーなどのハードウェア障害やリンク障害です。
High（高）	外部デバイス（LDAP サーバーや RADIUS サーバーなど）との接続の切断などの深刻な問題。
Medium（中）	アンチウイルス パッケージのアップグレードなどの中レベルの通知。
Low（低）	ユーザー パスワードの変更などそれほど重要ではない通知。
Informational(通知)	ログイン/ログオフ、管理者名やパスワードの変更、設定の変更、および重大度レベルに含まれない他のすべてのイベント。

HIPマッチログ

GlobalProtect Host Information Profile (HIP) matching によってネットワークを評価するエンドデバイスのセキュリティ状態に関する情報を収集できます(ディスク暗号化が有効か、など)。ファイアウォールは HIP ベースセキュリティルールにを準拠していることを基準に、特定のホストへのアクセスを許可または拒否します。HIP Match ログは、ルールに設定した HIP オブジェクトまたは HIP プロファイルに適合するトラフィック フローを表示します。

GlobalProtect ログ

GlobalProtect ログには、GlobalProtect に関連する以下のログが表示されます。

- GlobalProtect システム ログ

  GlobalProtect 認証イベント ログは、 **Monitor**（モニター） > **Logs**（ログ） > **System**（システム）に残ります。 ただし、GlobalProtect ログの **Auth Method**（認証方法） 列には、ログインに使用された認証方法が表示されます。
- LSVPN/サテライト イベント
- GlobalProtect ポータルおよびゲートウェイ ログ
- クライアントレス VPN ログ

IP-タグ ログ

IP-タグ ログには、送信元 IP アドレスがいつ、どのようにファイアウォールに登録、または登録解除されたか、またファイアウォールがどのタグをアドレスに付与したのかを示します。さらに、各ログ エントリでは 設定済みのタイムアウト (設定時)、および User-ID エージェント VM 情報ソースや自動タグ付けな

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ど、IP アドレス-タグ間のマッピングの情報が表示されます。詳細については、IP アドレスおよびタグを動的に登録する方法を参照してください。

ユーザー *ID* ログ

User-IDログには、マッピング情報のソース、ユーザーが認証した回数などの、IP アドレス対ユーザー名のマッピングおよび認証タイムスタンプ についての情報が表示されます。この情報を使用すると、User-ID および認証の問題をトラブルシューティングしやすくなります。たとえば、ファイアウォールが誤ったポリシー ルールをユーザーに適用している場合は、ログを参照して、そのユーザーが正しい IP アドレスにマッピングされているかどうか、およびグループの関連付けが正しいかどうかを検証できます。

アラーム ログ

アラームとはファイアウォールが生成する、特定のイベントタイプ（暗号化や復号化の失敗など）の発生回数が、そのイベントタイプに設定されたしきい値を超えたことを示すメッセージです。アラームを有効化したり、アラームしきい値を設定するには、 **Device**（デバイス）> **Log Settings**（ログ設定）を選択して、アラーム設定を編集します。

アラームを生成する際、ファイアウォールはアラームログを作成し、システムアラームダイアログを開き、アラームを表示します。ダイアログを **Close** [閉じた]場合は、Webインターフェイスの下部に表示された**Alarms** [アラーム]（ ）をクリックすることで再び開くことができます。ファイアウォールが特定のアラームのダイアログを自動的に開かないようにする場合は、Unacknowledged Alarms [未承認のアラーム] リストでそのアラームを選択し、**Acknowledge** [承認]します。

認証ログ

認証ログには、認証ポリシールールによってアクセスが制御されているネットワーク リソースに、エンド ユーザーがアクセスしようとしたときに発生する認証イベントに関する情報が表示されます。この情報を使用すると、アクセスの問題をトラブルシューティングしやすくなり、必要に応じて認証ポリシーを調整できるようになります。相関オブジェクトとともに認証ログを使用すると、総当たり攻撃など、ネットワークでの不審なアクティビティを特定することもできます。

必要に応じて、タイムアウト イベントをログに記録するように認証ルールを設定できます。これらのタイムアウトは、ユーザーがリソースに対して 1 回だけ認証すれば、その間リソースに何度でもアクセスできるという、その期間に関連します。タイムアウトに関する情報を確認すると、タイムアウトを調整するかどうか、およびその調整方法を判断できます（詳細は「認証タイムスタンプ」を参照）。

システム ログには、*GlobalProtect* に関連する認証イベント、および *Web* インターフェイスへの管理者アクセスに関連する認証イベントが記録されます。

統合ログ

統合ログには、デフォルトで、トラフィック、脅威、URL フィルタリング、WildFire への送信、データ フィルタリングログエントリが一つの画面で表示されます。統合ログビューによって、様々なログタイプを別々に検証するのではなく、それらの最近のエントリをまとめて検証したりフィルタをかけることができます。フィルターエリアで有効なクエリ（ ）クリックして、統合ログビューにエントリを表示するログタイプを選択します。

統合ログビューは閲覧権限のあるログのエントリだけを表示します。例えば、WildFireへの送信ログを閲覧する権限のない管理者が統合ログを表示した場合は、WildFireへの送信ログ管理ロール タイプは表示されません。

対象検索を実行するために *AutoFocus* でリモート検索をセットアップすると、検索結果が統合ログビューに表示されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ログの表示

ファイアウォールで様々なログタイプを表形式で表示できます。ファイアウォールはローカルに全てのログファイルを保存し、デフォルトで自動的に設定およびシステムログを生成します。他のタイプのエントリ生成をトリガーするセキュリティルールの詳細は Log Types and Severity Levels（ログタイプと重大度レベル）を参照してください。

ログをsyslogメッセージ、電子メール通知、またはSimple Network Management Protocol (SNMP) トラップとして転送するようにファイアウォールを設定するには モニタリングでの外部サービスの使用。

STEP 1 | 表示するログ タイプ を選択します。

1. **Monitor (監視)** > **Logs (ログ)**を選択します。
2. リストからログタイプを選択します。

ファイアウォールは閲覧権限のあるログだけを表示します。例えば、管理アカウントに*WildFire*送信ログの閲覧権限がない場合、ログページ管理ロール タイプにアクセスしてもファイアウォールはそのログタイプを表示しません。

STEP 2 | （任意）ログ列表示のカスタマイズ。

1. 列ヘッダーの右側にある矢印をクリックし、 **Columns**[Columns]を選択します。
2. リストから表示する列を選択します。ログは自動的に更新されて選択に一致するようになります。

STEP 3 | ログエントリの詳細を表示する。

- 特定のログエントリの spyglass ( )をクリックします。Detailed Log View [詳細ログ ビュー]はセッションの送信元と送信先ならびにログエントリに関連するセッションリストの詳細情報を持っています。
- （脅威ログのみ）エントリの隣にあるをクリックして、脅威のローカルパケットキャプチャーにアクセスします。ローカル パケット キャプチャを有効にする方法については、「パケット キャプチャの実行」を参照してください。
- （トラフィック、脅威、URL フィルタリング、WildFire 送信、統合ログのみ）ログ エントリの AutoFocus 脅威データを表示します。

  1. AutoFocus脅威インテリジェンスの有効化.

  *AutoFocus*に接続されておらず *PAN-OS 7.0* およびそれ以前のバージョンを実行しているファイアウォールのものを含む全ての *Panorama* ログエントリの *AutoFocus* 脅威データを表示できるように *Panorama* で *AutoFocus* を有効にします（*Panorama* > *Setup (セットアップ)* > *Management (管理)* > *AutoFocus*）。
  2. IP アドレス、URL、ユーザーエージェント、脅威名（サブタイプ：virus および wildfire-virus のみ）、ファイル名、あるいは SHA-256 ハッシュにカーソルを合わせてください。
  3. ドロップダウンリスト（ ）をクリックして **AutoFocus** を選択します。
  4. コンテンツ配信ネットワークのインフラストラクチャ.

次のステップ...

- ログのフィルター.
- ログのエクスポート.
- ログ ストレージの割り当てと有効期間の設定.

ログのフィルター

ログはそれぞれログエントリが表示する基準をセットできるフィルターエリアを持っています。ログのフィルター機能は特定のプロパティや属性を持つファイアウォールのイベントに注目するのに便利です。各ログエントリに関連するアーチファクトでログをフィルターします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

例えば、ルールの UUID でフィルタリングすれば、同じような名前のルールが多くある場合でも探している特定のルールを見つけやすくなります。ルールセットが非常に大きく、多くのルールが含まれている場合、ルールの UUID をフィルタとして使用することで、検索結果のページをたどることなく特定のルールを探せるようになります。

STEP 1 | （統合ログのみ）統合ログ表示に入れるログタイプを選択します。

1. 有効なクエリをクリックします（）。
2. リスト（トラフィック、 脅威、 **url**、 データ、 **wildfire**）から1個以上のログタイプを選択します。
3. **OK** をクリックします。統合ログは更新され、選択したログタイプのエントリのみを表示します。

STEP 2 | フィルターフィールドにフィルターを追加する。

構文エラーを防ぐため、アーチファクト値がオペレーター（*has*または*in*など）と一致する場合、文字列を引用符で囲む必要があります。例えば、宛先国のフィルタリングを行い*INDIA*を検索する際に*Value[値]*として*IN*を使う場合は、フィルタを**(dstloc eq "IN")**と入力します。

- ログエントリで 1 個以上のアーチファクト(トラフィックに関連したアプリケーションタイプや攻撃者のIPアドレスなど)をクリックします。例えば、ログエントリの送信元 **10.0.0.25**とアプリケーション **web-browsing** [Web閲覧用]をクリックしてログの両方のアーチファクトを含むエントリのみを表示させます (AND検索)。
- フィルターフィールドに追加するアーチファクトを指定するには、 Add Filter（フィルタの追加）()をクリックます 。
- すでに保存したフィルターを追加するには、Load Filter（フィルタをロード）()をクリックします。

STEP 3 | フィルターをログに適用する。

Apply Filter（フィルタの適用）()をクリックします。ログは更新されてカレントフィルターに一致するログエントリのみ表示します。

STEP 4 | （任意）頻繁に使用するフィルターを保存します。

1. Save Filter（フィルタの保存）()をクリックします。
2. フィルタの **Name** [名前]を入力します。
3. **OK** をクリックします。Load Filter [フィルタをロード]()をクリックすると保存したフィルターを表示できます。

次のステップ...

- 「ログの表示」を行います。
- ログのエクスポートを行います。

ログのエクスポート

ログタイプのコンテンツをカンマ区切り値（CSV）フォーマットレポートにエクスポートできます。レポートにはデフォルトで最大2,000行のログを含むよう設定されています。

STEP 1 | レポート内の行数を指定します。

1. **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Management (管理)** を選択し、Logging and Reporting Settings (ロギングおよびレポート設定) を編集します。
2. **Log Export and Reporting** [ログのエクスポートとレポート] タブをクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

3. **Max Rows in CSV Export**[CSV エクスポートの最大行数]の数を編集します(最大 1048576 行)。
4. **OK** をクリックします。

STEP 2 | ログをダウンロードする

1. Export to CSV[CSV にエクスポート] ( ) をクリックします。ダウンロード状態を示す進捗バーが表示されます。
2. ダウンロードが終了したら、 **Download file**[ファイルをダウンロード]をクリックして、ログのコピーをローカルフォルダに保存します。ダウンロードしたログ内部の列ヘッダの詳細は、Syslog フィールドの説明を参照してください。

次のステップ...

SCP または FTP サーバーへのログのエクスポートのスケジュールを作成します。

ログ ストレージの割り当てと有効期間の設定

ファイアウォールは、有効期間が終了したログを自動的に削除します。ファイアウォールでは、ログ タイプのストレージ割り当てに達した場合、有効期間を設定していなくても、自動的にそのタイプのログを古い順に削除して領域を確保します。

手動でログを削除する場合は、*Device (*デバイス*) > Log Settings (*ログ設定*)* の順に選択し、*Manage Logs (*ログの管理*)*画面で、タイプ別にログをクリアするリンクをクリックします。

STEP 1 | **Device (**デバイス**) > Setup (**セットアップ**) > Management (**管理**)** を選択して Logging and Reporting Settings (ロギングおよびレポート設定) を編集します。

STEP 2 | **Log Storage (**ログ ストレージ**)** を選択して、各ログタイプに **Quota (%) (**割り当て**)** を入力します。パーセント値を変更するとダイアログが更新されて、対応する絶対値 (割り当ての GB/MB 列) が表示されます。

STEP 3 | 各ログ タイプの **Max Days** (最大日数) (有効期間) を入力します (範囲は 1 ~ 2,000)。デフォルトではこのフィールドは空白 (無期限) です。

ファイアウォールが、高可用性 (*HA*) ペア間で有効期間を同期します。アクティブ *HA* ピアのみがログを生成するため、パッシブ ピアでは、フェイルオーバーが発生してログの生成を開始しない限り、削除するログはありません。

STEP 4 | **OK**、**Commit (**コミット**)** の順にクリックします。

SCP または FTP サーバーへのログのエクスポートのスケジュール

トラフィック、脅威、URL フィルタリング、データ フィルタリング、HIP マッチ、WildFire 送信の各ログの Secure Copy (SCP) サーバーまたは File Transfer Protocol (FTP) サーバーへのエクスポートをスケジュールできます。このタスクは、エクスポートするログ タイプごとに実行します。

CLI から Secure Copy (SCP) コマンドを使用して、ログ データベース全体を *SCP* サーバーにエクスポートし、さらに別のファイアウォールにインポートできます。ログ データベースは 以下のプラットフォームで実際にエクスポートまたはインポートするには大きすぎるため、これらのオプションはサポートされていません。*PA-7000 Series*ファイアウォール (すべての *PAN-OS* リリース)、*Panorama 6.0* 以降を実行している *Panorama* 仮想ア

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

プライアンス、および *Panorama M-Series* アプライアンス（すべての *Panorama* リリース）。

STEP 1 | **Device (デバイス)** > **Scheduled Log Export (スケジュール設定されたログのエクスポート)** を選択して **Add (追加)** をクリックします。

STEP 2 | [スケジュール設定されたログのエクスポート] の [名前] を入力し、[有効化] します。

STEP 3 | エクスポートする [ログ タイプ] を選択します。

STEP 4 | [エクスポートの開始予定時刻 (毎日)] を選択します。このオプションは、24 時間形式（00:00 ~ 23:59）で、15 分単位で指定します。

STEP 5 | **Protocol**[プロトコル] を選択してログをエクスポートします。**SCP** (secure) または **FTP**.

STEP 6 | [ホスト名] に、サーバーのホスト名または IP アドレスを入力します。

STEP 7 | [ポート] にポート番号を入力します。デフォルトでは、FTP ではポート 21、SCP ではポート 22 が使用されます。

STEP 8 | [パス] に、エクスポートしたログを保存するパスまたはディレクトリを入力します。

STEP 9 | サーバーにアクセスするための **Username**（ユーザー名）と、必要に応じて **Password**（パスワード）（および **Confirm Password**（パスワードの確認））を入力します。

STEP 10 | （FTP のみ）FTP パッシブ モード（ファイアウォールが FTP サーバーとのデータ接続を開始）を使用する場合は、**Enable FTP Passive Mode (FTP パッシブ モードを有効にする)** を選択します。デフォルトでは、ファイアウォールは FTP アクティブ モード（FTP サーバーがファイアウォールとのデータ接続を開始）を使用します。モードは、FTP サーバーのサポート内容とネットワーク要件に基づいて選択します。

STEP 11 | （SCP のみ） Click **Test SCP server connection**（**SCP** サーバー接続のテスト）をクリックします。接続を確立する前に、ファイアウォールが SCP サーバー用のホスト キーを承認する必要があります。

Panorama テンプレートを使用してログのエクスポート スケジュールを設定する場合、テンプレート設定をファイアウォールにコミットした後にこの手順を実行する必要があります。テンプレートのコミットが完了したら、各ファイアウォールにログインし、ログのエクスポート スケジュールを開いて、*Test SCP server connection*（*SCP* サーバー接続のテスト）をクリックします。

STEP 12 | **OK**、**Commit (コミット)** の順にクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ブロックリストの監視

ファイアウォールにブロックリストへ IP アドレスを追加させる方法は 2 つあります。

- IP 接続をブロックするルールを持つ脆弱性保護プロファイルを設定し、ゾーンに適用するセキュリティポリシーにそのプロファイルを適用します。
- 分類化 DoS 保護プロファイルおよび Protect (保護) アクションを持つ DoS 保護ポリシールールを設定し、許可される最大の 1 秒あたりの接続数を指定ます。インバウンド パケットが DoS 保護ポリシーにマッチし、最大レートを超過しており、さらにブロック期間および分類化ポリシールールに送信元 IP アドレスを含めるように指定している場合、ファイアウォールはその攻撃的な送信元 IP アドレスをブロックリストに追加します。

上記のケースでは、パケットが CPU あるいは次のパケット バッファ リソースを使用する前に、ファイアウォールがハードウェア内のそのトラフィックを自動的にブロックします。攻撃トラフィックがハードウェアのブロック容量を超えた場合、ファイアウォールはソフトウェアの IP ブロック メカニズムを使用してトラフィックをブロックします。

ファイアウォールは脆弱性保護プロファイルあるいは DoS 保護ポリシールールに基づいて自動的にハードウェア ブロックリストのエントリを作成します (ルールにある送信元アドレスがハードウェア ブロックリストの送信元 IP アドレスになります) 。

ブロックリストの各エントリの Type (タイプ) 列は、ハードウェア (hw) とソフトウェア (sw) のどちらによってブロックされたのかを示します。画面下部の表示 :

- ファイアウォールがサポートする、ブロックされた IP アドレスの数のうち **Total Blocked IPs (**ブロックされた **IP** の合計**)** カウント。
- ファイアウォールが使用したブロックリストの割合。

ブロックリストのアドレスの詳細情報を確認するには、ソース IP アドレスにカーソルを合わせて下向きの矢印リンクをクリックします。Who Is リンクをクリックすると、そのアドレスについての情報を提供してくれる Network Solutions Who Is 機能が表示されます。

脆弱性保護プロファイルの設定の詳細については、「 ブルート フォース シグネチャのアクションとトリガー条件のカスタマイズ 」を参照してください。ブロックリストおよびDoS保護プロファイルの詳細については、「 新規セッションのフラッド攻撃に対する DoS プロテクションの設定」を参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

レポートの表示および管理

ファイアウォールのレポート機能により、ネットワークの状態の把握やポリシーの評価を行うことができ、ネットワークのセキュリティを保持してユーザーの安全性と生産性を確保することに注力できます。

- レポートのタイプ
- レポートの表示
- レポートの有効期間およびランタイムの設定
- 事前定義済みレポートの無効化
- カスタムレポート
- カスタム レポートの生成
- ボットネット レポートの生成
- SaaS アプリケーション使用率レポートを生成しています...
- PDF サマリー レポートの管理
- ユーザー/グループ アクティビティ レポートの生成
- レポート グループの管理
- 電子メールで配信するレポートのスケジュール設定
- レポートのストレージ容量を管理

レポートのタイプ

ファイアウォールには、事前定義済みレポートが組み込まれており、そのまま使用したり、特定のデータや実行可能なタスク用にニーズに合わせてカスタマイズしたり、事前定義済みレポートとカスタム レポートを組み合わせて必要な情報を編成したりできます。ファイアウォールでは、以下のタイプのレポートを作成できます。

- 事前定義済みレポート – ネットワーク上のトラフィックのサマリーを簡単に表示できます。一式の事前定義済みレポートには、アプリケーション、トラフィック、脅威、および URL フィルタリングの 4 つのカテゴリがあります。「レポートの表示」を参照してください。
- ユーザーまたはグループ アクティビティ レポート – 特定のユーザーまたはユーザー グループのアプリケーション使用量および URL アクティビティに関するレポートをスケジュール設定するか、またはオンデマンドで作成できます。レポートには、URL のカテゴリと、個々のユーザーの推定ブラウズ時間の計算結果が含まれます。「ユーザー/グループ アクティビティ レポートの生成」を参照してください。
- カスタム レポート – 含まれる条件と列に基づいてフィルタリングしたときの情報をそのまま表示するカスタム レポートを作成およびスケジュール設定します。また、クエリ ビルダーを組み込み、レポート データについてより具体的にドリルダウンすることもできます。「カスタム レポートの生成」を参照してください。
- **PDF** サマリー レポート – 脅威、アプリケーション、傾向、トラフィック、および URL フィルタリング カテゴリからの最大で 18 件の事前定義済みまたはカスタムのレポート/グラフを、1 つの PDF ドキュメントに集約します。「PDF サマリー レポートの管理」を参照してください。
- ボットネット レポート – 挙動ベースのメカニズムを使用して、ネットワーク内でボットネットに感染した可能性のあるホストを特定することができます。「ボットネット レポートの生成」を参照してください。
- レポート グループ – カスタム レポートと事前定義済みレポートをレポート グループにまとめ、1 人以上の受信者に電子メールで送信される単一の PDF にまとめます。「レポート グループの管理」を参照してください。

レポートは、要求時や定期的なスケジュールで生成できます。また、電子メール配信用にスケジュール設定することもできます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

レポートの表示

ファイアウォールでは、40 種類を超えるさまざまな事前定義済みレポートが毎日生成されます。それらのレポートは、ファイアウォールで直接表示できます。ほかに、カスタム レポートとサマリー レポートも表示できます。

ファイアウォールでは、レポートを保存するために約 200 MB のストレージが割り当てられます。この制限は、PA-7000 Series および PA-5200 Series のファイアウォールのみに再設定することができます。その他すべてのファイアウォールのモデルについては、レポートの有効期間およびランタイムの設定を行い、この期間が終了したレポートをファイアウォールが自動的に削除するのを許可します。ファイアウォールは、ストレージ制限に達すると、有効期間を設定していなくても、自動的にレポートを古い順に削除して領域を確保します。事前定義済みレポートの無効化によっても、ファイアウォールのシステム リソースを節約できます。レポートを長期間保持する場合は、そのレポートをエクスポートするか (前述)、電子メールで配信するレポートのスケジュール設定を行います。

他のレポートとは異なり、ユーザー/グループ アクティビティ レポートはファイアウォール上に保存できません。必要に応じて ユーザー/グループ アクティビティ レポートの生成を行うか、レポートの電子メール配信をスケジュールする必要があります。

STEP 1 | **Monitor (監視) > Logs (ログ)**を選択します。

レポートはページ右側のセクション (タイプ) に分類されます。カスタムレポート、 アプリケーションレポート、 トラフィックレポート、 脅威レポート、 **URL** フィルタリングレポート、および **PDF** サマリーレポート.

STEP 2 | 表示するレポートを選択します。次にレポートページは前日のレポートを表示します。

他の日のレポートを表示するには、ページの右下にあるカレンダーから日付を選択し、レポートを選択します。別のセクションのレポートを選択すると、日付選択が今日の日付になります。

STEP 3 | レポートをオフラインで表示するには、レポートを PDF、CSV、または XML 形式にエクスポートします。ページの下部で、 **[PDF にエクスポート]**、**[CSV にエクスポート]**、または **[XML にエクスポート]** をクリックして、ファイルをプリントまたは保存します。

レポートの有効期間およびランタイムの設定

有効期間およびランタイムは、すべての レポートのタイプ に適用されるグローバル設定です。新しいレポートを実行した後、ファイアウォールは有効期間が終了したレポートを自動的に削除します。

STEP 1 | **Device (デバイス) > Setup (セットアップ) > Management (管理)**の順に選択し、Logging and Reporting Settings (ロギングおよびレポート設定) を編集して、**Log Export and Reporting (ログのエクスポートとレポート)** タブを選択します。

STEP 2 | 24 時間表記で **Report Runtime (実行時間をレポート)** の時間を設定します (デフォルトは 02:00、範囲は 00:00 (真夜中) ~ 23:00) 。

STEP 3 | **Report Expiration Period (レポートの有効期間)** を日数で入力します (デフォルトは失効なし。範囲は 1 ~ 2,000) 。

ファイアウォールがレポート保存用に割り当てたストレージは変更できません。これは、約 *200 MB* に事前定義されています。ファイアウォールは、ストレージ上限に達すると、*Report Expiration Period* (レポートの有効期間) を設定していなくても、自動的にレポートを古い順に削除して領域を確保します。

STEP 4 | **OK**、**Commit (コミット)** の順にクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

事前定義済みレポートの無効化

ファイアウォールにはおよそ 40 種類の事前定義済みレポートが用意されており、それらが毎日自動的に生成されます。これらの一部または全部を使用しない場合は、選択したレポートを無効にして、ファイアウォールのシステム リソースを節約できます。

レポート グループまたは PDF サマリー レポートに、無効にする事前定義済みレポートが含まれていないことを確認してください。含まれていると、ファイアウォールはデータのない PDF サマリー レポートやレポート グループを表示します。

STEP 1 | **Device (デバイス) > Setup (セットアップ) > Management (管理)** を選択して Logging and Reporting Settings (ロギングおよびレポート設定) を編集します。

STEP 2 | **Pre-Defined Reports**（事前定義済みレポート）タブを選択し、無効にする各レポートのチェック ボックスをクリアします。すべての事前定義済みレポートを無効にするには、**Deselect All**（すべての選択を解除）をクリックします。

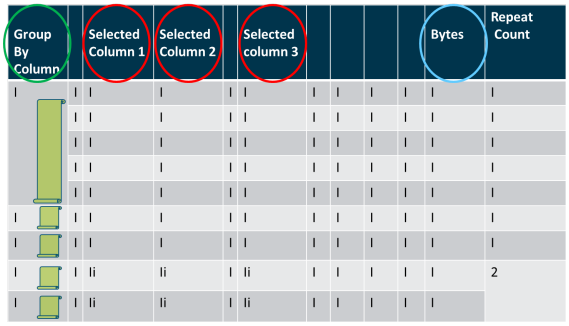
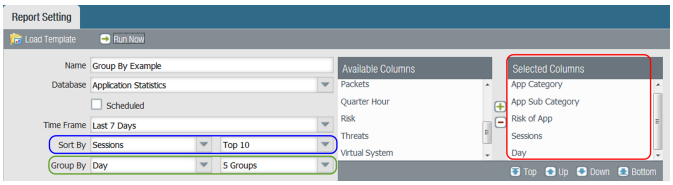
STEP 3 | **OK**、**Commit (コミット)** の順にクリックします。

カスタムレポート

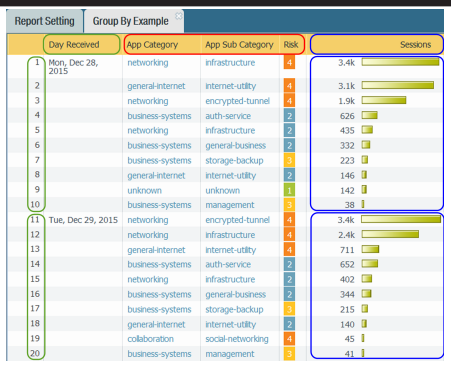
確かな目的があるカスタム レポートを作成するには、脅威などの取得して分析したい重要な情報や各属性とともに、各脅威タイプに適用されるルールを把握できるようにルールの UUID でグループ化するなど、情報をカテゴリに分ける最適な方法を検討する必要があります。検討の結果を踏まえて、カスタム レポートで以下の選択を行います。

選択対象	説明
データベース	次のいずれかのデータベース タイプをレポートの基準にすることができます。 • サマリーデータベース–これらのデータベースは、アプリケーション統計、トラフィック、脅威、URL フィルタリング、およびトンネル検査ログで利用できます。ファイアウォールは、詳細ログを 15 分間隔で集約します。レポートを生成する際の応答時間を短くするために、ファイアウォールはデータを凝縮します。重複したセッションはグループ化されて繰り返しカウンターの数が増え、一部の属性（列）がサマリーから除外されます。 • 詳細ログ–これらのデータベースはログをリスト化し、各ログ エントリのすべての属性 (列) を列挙します。 詳細ログに基づいたレポートは実行に時間がかかるため、絶対に必要な場合にのみ使用してください。
属性	一致条件として使用する列。属性は、レポートで選択可能な列です。[使用可能な列] のリストから、データを照合し、詳細情報を集約する（[選択した列]）ために選択基準を追加することができます。
ソート基準/グループ化基準	[ソート基準] および [グループ化基準] により、レポートのデータを整理/セグメント化できます。使用可能なソートおよびグループ化の属性は、選択したデータ ソースに応じて異なります。 Sort By（ソート基準）オプションでは、集約で使用する属性を指定します。ソート基準にする属性を選択しないと、レポートには集約情報なしで最初の N 件の結果が返されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

選択対象	説明
	Group By（グループ化基準）オプションにより、属性を選択し、その属性をデータをグループ化する場合のアンカーとして使用できます。レポート内のすべてのデータは、トップ 5、10、25、または 50 件のグループのセットで表示されます。たとえば、Group By（グループ化基準）として Hours（時間）を選択し、24 時間におけるトップ 25 件のグループを表示する場合、レポートの結果は 24 時間にわたり 1 時間単位で生成されます。レポートの最初の列は時間、それ以降の列は、管理者が選択したその他のレポート列です。
	以下の例は、レポートを生成するときに、[選択した列] および [ソート基準] / [グループ化基準] の基準がどのように関係するのかを示しています。  赤い円（上図）で囲まれた列は選択された列を示しています。これらの列は、レポートの生成で照合される属性です。データ ソースの各ログ エントリが解析され、これらの列が照合されます。選択した列について複数のセッションが同じ値を示す場合、それらのセッションは集約され、繰り返し回数（またはセッション数）が増えます。 青の円で囲まれた列は、選択されたソート順序を示します。ソート順序（[ソート基準]）を指定すると、データは選択した属性を基準にしてソート（および集約）されます。 緑の円で囲まれた列は、[グループ化基準] の選択を示し、レポートのアンカーとして使用されます。**Group By**（グループ化基準）列は、トップ N 件のグループをフィルタリングするための適合基準として使用されます。次に、トップ N 件のグループのそれぞれについて、他のすべての選択した列の値がレポートに列挙されます。
	たとえば、レポートで以下のように選択されているとします  出力は以下のように表示されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

選択対象	説明
	 Report Setting | Group By Example Day Received | App Category | App Sub Category | Risk | Sessions 1 Mon, Dec 28, 2015 networking infrastructure 4 3.4k 2 general-internet internet-utility 4 3.1k 3 networking encrypted-tunnel 4 1.9k 4 business-systems auth-service 2 626 5 networking infrastructure 2 435 6 business-systems general-business 2 332 7 business-systems storage-backup 3 223 8 general-internet internet-utility 2 146 9 unknown unknown 1 142 10 business-systems management 3 38 11 Tue, Dec 29, 2015 networking encrypted-tunnel 4 3.4k 12 networking infrastructure 4 2.4k 13 general-internet internet-utility 4 711 14 business-systems auth-service 2 652 15 networking infrastructure 2 402 16 business-systems general-business 2 344 17 business-systems storage-backup 3 215 18 general-internet internet-utility 2 140 19 collaboration social-networking 4 45 20 business-systems management 3 41 レポートは [日] によってアンカーされ、[セッション] 別にソートされます。5 日分 ([5 グループ]) がリストに表示され、[過去 7 日間] の期間における最大トラフィックが表示されます。データは、選択した列 ([カテゴリの追加]、[サプリケーション サブカテゴリ]、および [リスク]) について、各日の [トップ 5] セッション別に列挙されます
タイム フレーム	データを分析するときの日付範囲。カスタム範囲を定義するか、過去 15 分 ~ 過去 30 日の範囲で期間を選択できます。レポート生成は、オンデマンドで実行するか、スケジュール設定して毎日または毎週単位で実行できます。
クエリ ビルダー	クエリ ビルダーにより、特定のクエリを定義して、選択した属性をさらに絞り込むことができます。[and] および [or] 演算子を使用してレポートで必要なもののみを表示し、次に、レポートのクエリに適合する、またはクエリを否定するデータを、含めたり除外したりできます。クエリを使用することで、より焦点を絞り込んだレポートを生成できます。

カスタム レポートの生成

ファイアウォールが直ちに (オンデマンド) あるいはスケジュールに従って (毎晩) 生成するカスタム レポートを設定できます。カスタム レポートを参照し、目的に応じてカスタム レポートを作成するために使用できる選択肢を理解してください。

ファイアウォールがスケジュールされたカスタム レポートを生成した後で、設定を変更して将来の出力を変更すると、そのレポートの過去の結果が無効になる危険があります。スケジュール設定されたレポート設定を変更する必要がある場合は、新しいレポートを作成することをお勧めします。

STEP 1 | **Monitor (監視) > Manage Custom Reports (カスタム レポートの管理)**の順に選択します。

STEP 2 | **Add**[追加]をクリックし、レポートの **Name** [名前]を入力します。

事前定義済みテンプレートに基づいてレポートを作成するには、*Load Template* (テンプレートのロード) をクリックして、テンプレートを選択します。そのテンプレートを編集し、カスタム レポートとして保存できます。

STEP 3 | レポートで使用する **Database** (データベース) を選択します。

カスタム レポートを作成するごとに、ログ ビュー レポートが自動的に生成されます。このレポートには、カスタム レポートを作成するのに使用されたログが表示されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ログ ビュー レポートでは、カスタム レポートと同じ名前が使用されますが、フレーズ（「ログ ビュー」）がレポート名に付加されます。

レポート グループを作成するときに、カスタム レポートと一緒にログ ビュー レポートを含めることができます。詳細については、レポート グループの管理を参照してください。

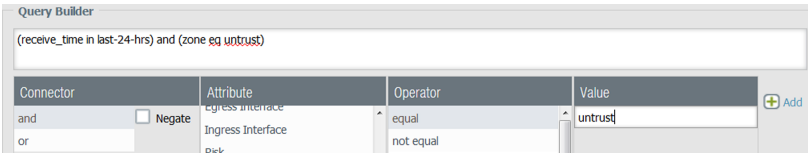
STEP 4 | レポートを毎晩実行する場合は、[スケジュール設定] チェック ボックスをオンにします。サイドの **Reports**（レポート）列でレポートが表示可能になります。

STEP 5 | フィルタリング基準を定義します。**Time Frame** (期間)、**Sort By** (ソート基準)の順序、**Group By** (グループ化基準)の設定を選択し、レポートに表示する列を選択します。

STEP 6 | （任意）選択基準をさらに絞り込む場合は、[クエリ ビルダー] 属性を選択します。レポート クエリを作成するには、以下を指定して、**Add**（追加）をクリックします。クエリが完成するまで、繰り返します。

- **Connector**（結合子）– 追加する式の前に置く結合子（and/or）を選択します。
- **Negate** – クエリを否定（除外）として解釈させるには、このチェック ボックスをオンにします。たとえば、過去 24 時間のエントリまたは Untrust ゾーンからのエントリを照合するように選択する場合に、Negate オプションを有効にすると、過去 24 時間以内ではなく、かつ Untrust ゾーンからではないエントリが一致します。
- **Attribute**（属性）– データ要素を選択します。使用可能なオプションは、選択したデータベースによって異なります。
- **Operator**[演算子] – 属性が適用されるかどうかを決定する基準を選択します (= など)。使用可能なオプションは、選択したデータベースによって異なります。
- **Value**（値）– 照合する属性値を指定します。

たとえば、（トラフィック ログ データベースに基づいた）以下の図は、トラフィック ログ エントリが過去 24 時間以内に「untrust」ゾーンから受け取られた場合に一致するクエリを示しています。



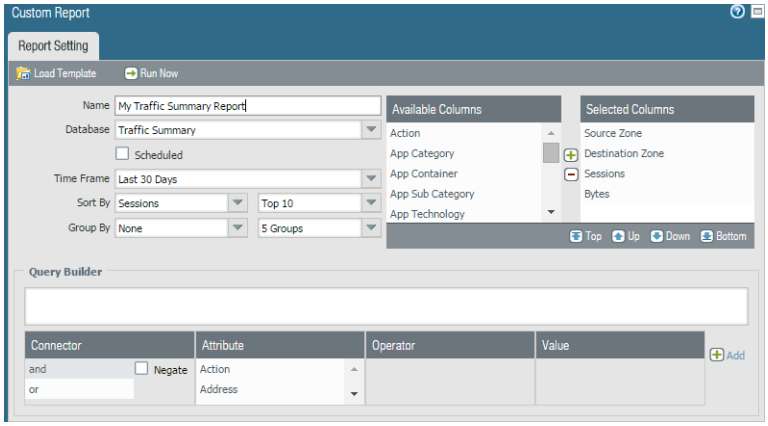
STEP 7 | レポート設定をテストするには、**Run Now**（今すぐ実行）を選択します。必要に応じて設定を変更し、レポートに表示する情報を変更します。

STEP 8 | **OK** をクリックしてカスタム レポートを保存します。

カスタム レポートの例

ここで、過去 30 日間のトラフィック サマリー データベースを使用する簡単なレポートをセットアップするとします。トップ 10 件のセッションごとにデータをソートし、これらのセッションを週の曜日ごとに 5 つのグループにグループ化します。この場合、以下のようにカスタム レポートをセットアップします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



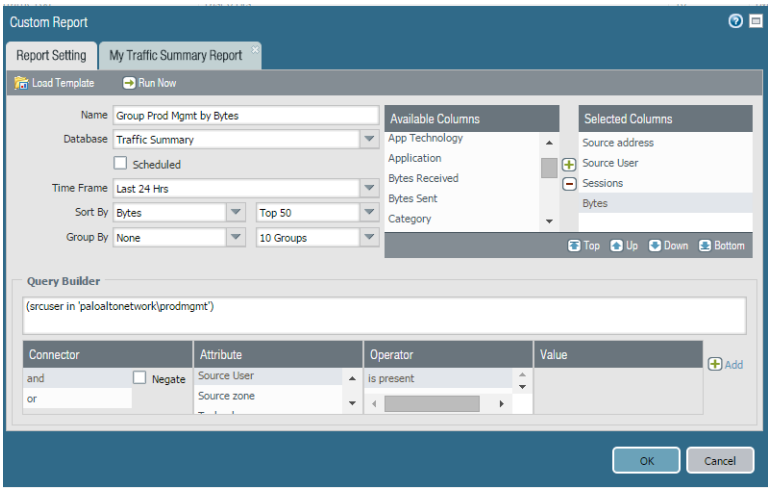
また、レポートの PDF 出力は以下のようになります。

My Traffic Summary Report

ca1demo.paloaltonetworks.com : 2016/01/25 10:34:39 - 2016/02/24 10:34:38

Source Zone	Destination Zone	App Category	Application	Sessions	Bytes
Tap	Tap	general-internet	web-browsing	74.54 M	2.47 T
Tap	Tap	networking	dns	52.03 M	28.93 G
Tap	Tap	networking	ssl	18.01 M	678.13 G
Tap	Tap	general-internet	bittorrent	9.80 M	1.62 T
Tap	Tap	general-internet	google-base	4.48 M	168.99 G
Tap	Tap	unknown	insufficient-data	4.45 M	31.30 G
Tap	Tap	collaboration	facebook-base	4.09 M	99.14 G
Tap	Tap	networking	ntp	4.07 M	3.29 G
Tap	Tap	collaboration	blackboard	2.84 M	186 G
Tap	Tap	collaboration	smtp	1.92 M	172.57 G
Tap	Tap	networking	icmp	1.36 M	320.49 M
Tap	Tap	general-internet	gnutella	1.17 M	17.84 G
Tap	Tap	collaboration	myspace-base	1.10 M	35.22 G
Tap	Tap	general-internet	ping	1.06 M	86.21 M
Tap	Tap	general-internet	flash	1.01 M	168.14 G

クエリ ビルダーを使用して、ユーザー グループ内のネットワーク リソースの上位消費ユーザーを表示するカスタム レポートを生成する場合は、以下のようにカスタム レポートをセットアップします。



このレポートには、製品管理ユーザー グループ内の上位ユーザーが、バイト数を基準にソートされて表示されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ボットネット レポートの生成

ボットネット レポートでは、ヒューリスティックで振る舞いベースのメカニズムを使用して、ネットワーク内でマルウェアまたはボットネットに感染した可能性のあるホストを識別できます。ボットネット アクティビティと感染したホストを評価するため、ファイアウォールでは、脅威、URL、およびデータ フィルタリング ログ内のユーザーおよびネットワークのアクティビティ データを、PAN-DB のマルウェア URL、既知のダイナミック DNS ドメイン プロバイダ、および過去 30 日以内に登録されたドメインのリストに相関付けます。こうしたサイトにアクセスしたホストに加え、Internet Relay Chat（IRC）サーバーと通信したホストや不明なアプリケーションを使用したホストを識別するようにレポートを設定できます。マルウェアの多くはダイナミック DNS を使用して IP のブラックリスト登録を回避し、IRC サーバーの多くはボットを使用して自動化した機能を実行します。

ボットネット レポートを使用するには、ファイアウォールに脅威防御ライセンスと *URL* フィルタリング ライセンスが必要です。 自動相関エンジンの使用により、ボットネット レポートで使用される指標とその他の指標に基づいて、疑わしいアクティビティをモニターできます。ただし、新しく登録されたドメインを指標として使用するツールは、ボットネット レポートのみです。

- ボットネット レポートの設定
- ボットネット レポートの出力の解釈

ボットネット レポートの設定

ボットネット レポートはスケジュールすることも、必要に応じて実行することもできます。ファイアウォールでは、24 時間ごとにスケジュールされたボットネット レポートを生成します。これは、振る舞いベースの検出では、その対象期間全体にわたって複数の日グのトラフィックを相関付ける必要があるためです。

STEP 1 | ボットネットの可能性があるアクティビティを示すトラフィックのタイプを定義します。

1. **Monitor (監視)** > **Botnet** を選択し、ページの右側で **Configuration (構成)** をクリックします。
2. レポートに含まれるHTTPトラフィックのタイプごとの**Count**（カウント数）を**Enable**（有効化）します。

   Count [数]の値は、レポートでホストをより高い確度スコア（ボットネット感染の可能性がより高い）に関連付けるために最小限必要な、各トラフィック タイプのイベントの発生数を表します。イベント数が **Count** [数]より少ない場合、レポートにはより低い確度スコアが表示されるか、（特定のトラフィック タイプでは）ホストのエントリが表示されなくなります。たとえば、**Malware URL visit** [マルウェア URL へのアクセス]の **Count** [数]を 3 に設定した場合、既知のマルウェア URLに 3 回以上アクセスしたホストには、アクセス回数が 3 回未満のホストよりも高いスコアが設定されます。詳細は、ボットネット レポートの出力の解釈を参照してください。
3. 不明な TCP または不明な UDP アプリケーションが関与するトラフィックに関連付けられたホストをレポートに含めるかどうかを決定するしきい値を定義します。
4. IRC サーバーが関与するトラフィックを含めるには、**IRC** チェック ボックスをオンにします。
5. **OK** をクリックしてレポートの設定を保存します。

STEP 2 | レポートをスケジュールするか、必要に応じて実行します。

1. ページの右側で **Report Setting** [レポート設定]をクリックします。
2. **Test Run Time Frame** [ランタイム フレームのテスト] ドロップダウンでレポートの期間を選択します。
3. レポートに含める **No. of Rows (行数)** を選択します。
4. （任意）レポートに送信元/宛先 IP アドレス、ユーザー、ゾーンなどの属性別にフィルタをかける場合は、クエリ ビルダーにクエリを **Add**（追加）します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

たとえば、IP アドレス 10.3.3.15 から開始されるトラフィックにはボットネット アクティビティが含まれる可能性がないことがあらかじめわかっている場合、「`not (addr.src in 10.0.1.35)`」をクエリとして追加し、そのホストをレポートの出力から除外します。詳細は、ボットネット レポートの出力の解釈を参照してください。

5. レポートを毎日実行する場合は **Scheduled** [スケジュール設定]を選択し、すぐにレポートを実行する場合は **Run Now** [今すぐ実行]をクリックします。
6. **OK**、**Commit** (コミット) の順にクリックします。

ボットネット レポートの出力の解釈

ボットネット レポートには、レポート設定時に疑わしいと定義したトラフィックに関連付けられたホストごとに 1 行が表示されます。レポートには、ホストごとに、ボットネット感染の可能性を示す 1 から 5 の確度スコアが表示されます (5 が最も高い可能性) 。スコアは脅威重大度レベルに対応します。1: 情報、2: 低、3: 中、4: 高、5: 重要ファイアウォールは、以下の情報に基づいてスコアを設定します。

- **Traffic type**[トラフィック タイプ]– 特定の HTTP トラフィック タイプは、ボットネット アクティビティが含まれる可能性がより高くなります。たとえば、レポートでは、既知のマルウェア URL にアクセスするホストには、URL ではなく IP ドメインを参照するホストよりも高い確度を割り当てます (この両方のアクティビティが疑わしいと定義されている場合) 。
- **Number of events**[イベント数] – 時に定義したしきい値 (**Count** [数]の値) に基づき、 ボットネット レポートの設定関連付けられている疑わしいイベントの数が多いホストほど、確度スコアが高くなります。
- **Executable downloads**[実行可能なダウンロード] – レポートでは、実行可能なファイルをダウンロードしたホストにより高い確度を割り当てます。実行可能なファイルは多くの感染で使用されており、他の疑わしいトラフィック タイプと組み合せることで、侵入されたホストの調査に優先度を付けやすくなります。

レポート出力を確認するとき、ファイアウォールがボットネット アクティビティを評価するのに使用するソース (PAN-DB のマルウェア URL のリストなど) 間にギャップがある場合があります。安全と見なしているトラフィックがこれらのソースで識別されることもあります。どちらの場合も、ギャップを補うために、ボットネット レポートの設定時にクエリ フィルタを追加できます。

SaaS アプリケーション使用率レポートを生成しています...

SaaS アプリケーション使用率 PDF レポートは、2 つのパートからなるレポートで、SaaS アプリケーションのアクティビティをリスクおよび許可済み状態で簡単に調べることができます。許可されたアプリケーションは、ネットワークで使用することを正式に承認するアプリケーションです。SaaSアプリケーションは **Objects** (オブジェクト) > **Applications** (アプリケーション) のアプリケーション詳細ページで特性 SaaS=yes を持つアプリケーションです。他のすべてのアプリケーションは 非SaaS と見なされます。SaaS または 非 SaaS アプリケーションの区別を表示するには許可済みという事前設定済みのタグを付けます。この事前設定タグを持たないアプリケーションは、ファイアウォールおよび Panorama はネットワーク上で不許可となっているものと判断されます。

- レポートの最初の部分では、報告期間中に認可されたアプリケーションと認可されていないアプリケーションを比較し、使用状況、コンプライアンス、およびデータ転送による許可状態に基づいて上位のアプリケーションを一覧表示して、ネットワーク上の SaaS アプリケーションの重要な結果を示します。リスクの高いアプリケーションの使用状況を特定し調査するために、レポートの危険性の高いセクションのセクションには、達成された認証、過去のデータ侵害、IP ベースの制限のサポート、財政的実行可能性、および利用規約などの悪性ホスト特性を持つ SaaS アプリケーションが記載されています。また、ネットワークで使用するアプリケーションの合計数、アプリケーションが消費する帯域幅、およびアプリケーションを使うユーザー数、SaaS アプリケーションの大部分を使うトップ ユーザーグループ、制限付き/制限なしの SaaS アプリケーションを通して大量のデータを転送するトップ ユーザーグループに基づいた、制限付き/制限なしの SaaS アプリケーションの比較を閲覧できます。レポートの前半は使用アプリケーション最大数、ユーザー数、アプリケーションサブカテゴリーに転

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

送されたデータ量（バイト）の順にリストアップした上位 SaaS アプリケーションサブカテゴリーにも注目しています。
- レポートの後半部分には、レポート前半に記載された各アプリケーションサブカテゴリの SaaS および非 SaaS アプリケーションの閲覧に関する詳細な情報が含まれています。サブカテゴリー内のアプリケーションはデータを転送した上位ユーザー、上位ブロックまたはアラートファイルタイプ、および各アプリケーションの上位脅威の情報も含んでいます。さらに、このレポートセクションはファイアウォールが WildFire 分析のためにファイアウォールが送信した各アプリケーションのサンプルと 安全または有害と判定されたサンプル数を集計します。

このレポートの洞察を使ってビジネスクリティカルまたは認証 SaaS アプリケーションのリストを統合し、マルウェアの伝搬とデータ漏出の不要なリスクをもたらす恐れのあるアプリケーションの管理ポリシーを実行します。

事前定義 *SaaS* アプリケーション使用率レポートは依然として所定の日にネットワークで稼働する上位 *100 SaaS* アプリケーションをリストアップする日次レポートの表示として利用できます *(SaaS* アプリケーション特性を有するアプリケーションを意味し、*SaaS=yes)*。このレポートでは、認可済みと指定したアプリケーションの可視性は得られませんが、ネットワーク上で使用されているすべての *SaaS* アプリケーションの可視性が示されます。

STEP 1 | ネットワークでの使用を許可するアプリケーションに許可タグを付与します。

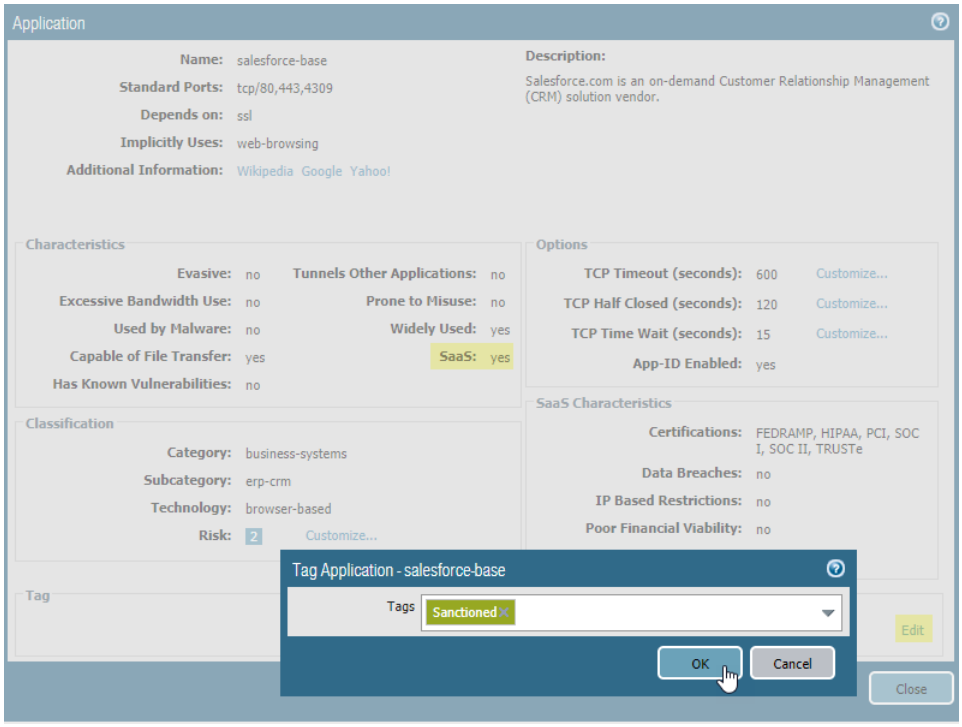
精確かつ情報が豊富なレポートを生成するためには、複数の仮想システムをもつファイアウォールや、*Panorama* 上のデバイスグループに属するファイアウォール全体で、許可されたアプリケーションに対するタグ付けを一貫させる必要があります。あるアプリケーションが一方の仮想システム上では許可されたアプリケーションとしてタグ付けされ、もう一方では不許可とされている場合、あるいは *Panorama* では親デバイスグループで不許可とされていて、子デバイスグループでは許可タグが付与されている場合（またはその逆）、*SaaS* アプリケーション使用状況レポートはアプリケーションが部分的に制限されていると報告し、結果が重複してしまいます。

例：Boxがvsys1で許可されていて、Google Driveがvsys2で許可されている場合、vsys1におけるGoogle Driveのユーザーは不許可のSaaSアプリケーションのユーザーとして計上され、vsys2におけるBoxのユーザーもまた不許可のSaaSアプリケーションのユーザーとして計上されてしまいます。レポートの主な内容として、ネットワーク上で2つの個別のSaaSアプリケーションが検出され、許可されたアプリケーションが2つ、不許可のアプリケーションが2つ、といったように記載されます。

1. **Objects (オブジェクト)** > **Application Filters (アプリケーション フィルタ)** を選択します。
2. アプリケーション**Name**[名]をクリックして、アプリケーションを編集し、タグセクションで**Edit**[編集]を選択します。
3. **Tag**[タグ]のドロップダウンリストから**Sanctioned**[許可済み]を選択します。

   事前定義された **Sanctioned**（許可済み）タグ（ Sanctioned ）を使用する必要があります。アプリケーションを許可したことを示すために別のタグを使用すると、ファイアウォールはタグを認識できず、レポートは不正確になります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



4. **OK**と**Close**[閉じる]をクリックして、全ての開いたダイアログを終了します。

STEP 2 | SaaS アプリケーション使用率レポートを生成しています...

1. **Monitor (監視)** > **PDF Reports (PDF レポート)** > **SaaS Application Usage (Saas アプリケーションの使用状況)** を選択します。
2. **Add**[追加]をクリックして、 **Name**[名前]を入力し、レポートの**Time Period** [期間]を選択します (デフォルトは **Last 7 Days**[過去7日間])。

   デフォルトでは、レポートには、上位 *SaaS* と非 *SaaS* アプリケーションサブカテゴリーの詳細情報が含まれます。その結果、レポートのページ数とファイルサイズが非常に大きくなる可能性があります。ファイルサイズを小型化し、ページ数を *10* ページ以内にするには、*Include detailed application category information in report* (レポートに詳細アプリケーションカテゴリ情報を含める) チェックボックスをクリアします。
3. レポートに **Include logs from** (次のログを含める)かどうか選択します。
   - **All User Groups and Zones** (すべてのユーザーグループおよびゾーン)—ログで利用できるすべてのセキュリティ ゾーンおよびユーザーグループのデータがレポートに含まれます。

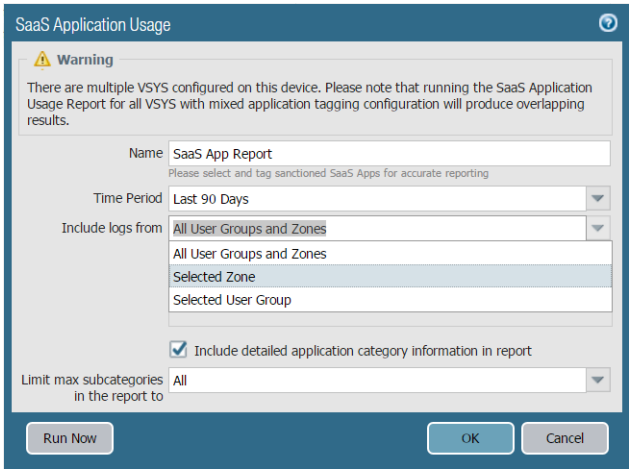
     レポートに特定のユーザーグループを含めたい場合は、**Include user group information in the report** (ユーザーグループ情報をレポートに含める) を選択し、**manage groups** (グループの管理) リンクをクリックして含めたいグループを選択します。選択されたユーザーグループ用のログをファイアウォールあるいは Panorama がフィルタリングできるよう、0 ~ 最大 25 のユーザーグループを追加する必要があります。含めるグループを選択する場合、レポートはすべてのユーザーグループを Others (その他) と呼ばれる単一のグループに集約します。
   - **Selected Zone** (選択したゾーン)—レポートは選択したセキュリティ ゾーンに基づいてデータをフィルタリングし、そのゾーンだけのデータを含めます。

     レポートに特定のユーザーグループを含めたい場合は、**Include user group information in the report** (ユーザーグループ情報をレポートに含める) を選択し、**manage groups for selected zone** (選択したゾーンのグループの管理) リンクをクリックし、レポートに含めたいそのゾーン内のユーザーグループを選択します。セキュリティ ゾーン内の選択されたユーザーグループ用の口

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

グをファイアウォールあるいは Panorama がフィルタリングできるよう、0 ~最大 25 のユーザーグループを追加する必要があります。含めるグループを選択する場合、レポートはすべてのユーザーグループを Others (その他) と呼ばれる単一のグループに集約します。

- **Selected User Group** (選択したユーザーグループ)—レポートは特定のユーザーグループのみに基づいてデータをフィルタリングし、その選択したユーザーグループのみを対象にした SaaS アプリケーションの使用率情報を含めます。



4. レポートにすべてのアプリケーション サブカテゴリを含める (デフォルト) か、あるいは上位の 10、15、20、25 カテゴリに **Limit the max subcategories in the report** (レポートの最大サブカテゴリ数を制限) するかを選択します (デフォルトはすべてのサブカテゴリ)。
5. **Run Now** (今すぐ実行) をクリックすれば、直近の 7 日間あるいは 30 日間分のレポートを必要なときに生成できます。レポートが新しいタブを開くので、ブラウザでポップアップブロッカーがオフになっていることを確認してください。
6. **OK** をクリックして変更内容を保存します。

STEP 3 | 電子メールで配信するレポートのスケジュール設定.

直近の 90 日のレポートはメール配信用にスケジ.ュール設定されなければなりません。

PA-220R および PA-800 Series のファイアウォールでは、SaaS アプリケーション使用状況レポートは PDF として電子メールに添付されるわけではありません。かわりに、電子メールにはリンクが記載されており、クリックすればウェブブラウザでレポートを開くことができます。

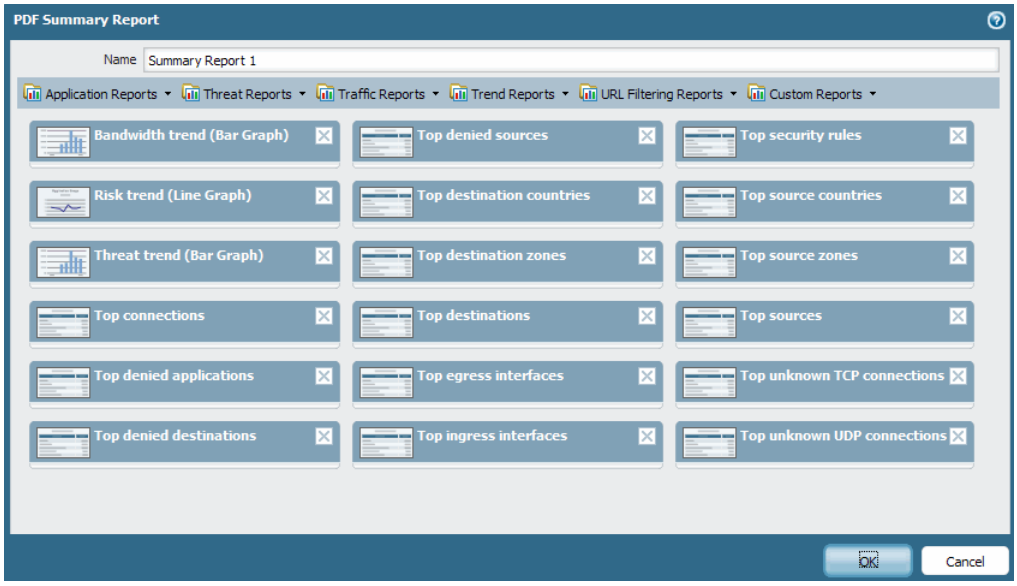
PDF サマリー レポートの管理

PDF サマリー レポートには、各カテゴリの上位 5 件 (上位 50 件ではない) のデータに基づき、既存のレポートから集められた情報が含まれています。このレポートには、別のレポートでは表示されないトレンド チャートも表示されます。

STEP 1 | [PDF サマリー レポート] をセットアップします。

1. **Monitor** > **PDF Reports** > **Manage PDF Summary**(監視 > PDF レポート > PDF サマリーの管理) の順に選択します。
2. **Add**[追加]をクリックし、レポートの **Name** [名前]を入力します。
3. 各レポート グループのドロップダウンを使用し、1 つ以上の要素を選択して、PDF サマリー レポートを設計します。最大 18 個のレポート要素を含めることができます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



PDF サマリー レポートの事前定義済みウィジェット列に *Top Threats*（上位の脅威）を選択すると、`top-attacks`として表示されます。

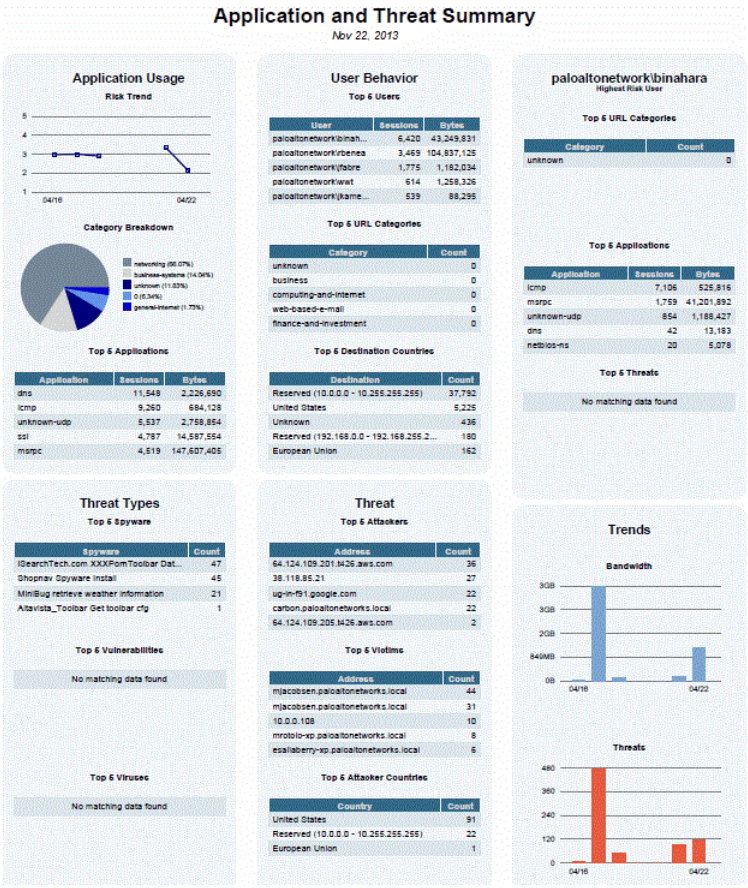
- レポートから要素を削除するには、x アイコンをクリックするか、該当するレポート グループのドロップダウンから選択をクリアします。
- レポートを再配列するには、アイコンをレポートの別のエリアにドラッグしてドロップします。

4. **[OK]** をクリックしてレポートを保存します。
5. 変更を **Commit**（コミット）します。

STEP 2 | レポートを表示します。

PDF サマリー レポートをダウンロードして表示するには、「レポートの表示」を参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



以下のサマリー セクションは、以下の *PDF* サマリー レポート要素を参照しています。

- ***Top 5 Attacks***（攻撃のトップ ***5***）—*op threats*（上位の脅威）要素を指します。
- ***Top 5 Threats***（脅威トップ ***5***）—*High risk user - Top threats*（高リスク ユーザー-上位の脅威）要素を指します。
- 上位の脅威レポート—*Top threats*（上位の脅威）要素からの脅威の全リストを参照します。

ユーザー/グループ アクティビティ レポートの生成

ユーザー/グループ アクティビティ レポートには、個々のユーザーまたはユーザー グループの Web アクティビティが要約されます。両方のレポートには同じ情報が含まれています。例外として、**Browsing Summary by URL Category**（URL カテゴリ別ブラウザ サマリー）および **Browse time calculations**（ブラウズ時間の計算結果）はユーザー アクティビティ レポートにのみ含まれています。

ユーザーおよびユーザー グループのリストにアクセスするには、ファイアウォールで User-ID を設定する必要があります。

STEP 1 | ユーザー/グループ アクティビティ レポートのブラウズ時間と口グ数を設定します。

デフォルト値を変更する場合にのみ必要です。

1. **Device (デバイス) > Setup (セットアップ) > Management (管理)**の順に選択し、Logging and Reporting Settings (口ギングおよびレポート設定) を編集して、**Log Export and Reporting (ログのエクスポートとレポート)** タブを選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2. **Max Rows in User Activity Report**（ユーザー アクティビティ レポートの最大行数）に、詳細なユーザー アクティビティ レポートでサポートされる最大行数を入力します（範囲は 1 ~ 1048576、デフォルトは 5000）。これにより、レポートで分析されるログの数が決まります。
3. ユーザーが Web ページを閲覧するのにかかる推定時間**Average Browse Time** [平均ブラウズ時間] を入力します（範囲は 0 ~ 300、デフォルトは 60）。平均ブラウズ時間が経過した後に行われた要求が、新しいブラウズ アクティビティと見なされます。計算では、ユーザーがアクセスしたページのみを記録（URL フィルタリング ログに記録）を基礎として使用し、最初の要求時間（開始時間）から平均ブラウズ時間の間にロードされる新しい Web ページは無視されます。たとえば、**Average Browse Time**（平均ブラウズ時間）が 2 分に設定されている場合は、ユーザーが Web ページを開いてそのページを 5 分間閲覧しても、そのページのブラウズ時間は 2 分になります。ファイアウォールはユーザーがあるページを閲覧する時間を判断できないため、このような動作が設定されています。平均ブラウズ時間の計算では、Web 広告やコンテンツ配信ネットワークとして分類されたサイトは無視されます。
4. **Page Load Threshold**（ページ ロードしきい値）に、ページ要素がページにロードされるまでの推定時間を秒単位で入力します（デフォルトは 20）。最初のページ ロードからページ ロードしきい値の間に発生する要求は、ページの要素と見なされます。ページ ロードしきい値の範囲外で発生する要求は、ページ内のリンクをユーザーがクリックしたものと見なされます。
5. **OK** をクリックして変更内容を保存します。

STEP 2 | ユーザー/グループ アクティビティ レポートを生成します。

1. **Monitor (監視)** > **PDF Reports (PDF レポート)** > **User Activity Report (ユーザー アクティビティ レポート)** の順に選択します。
2. **Add**[追加]をクリックし、レポートの **Name** [名前]を入力します。
3. レポートを作成します。
   - ユーザー アクティビティ レポート – **User (ユーザー)** を選択し、ユーザーの **Username (ユーザー名)** または **IP address (IP アドレス)**（IP アドレス）（IPv4 または IPv6）を入力します。
   - グループ アクティビティ レポート – **Group**（グループ）を選択し、ユーザー グループの **Group Name**（グループ名）を選択します。
4. レポートの **Time Period**（期間）を選択します。
5. （任意）必要に応じて、レポートに詳細な URL ログを含めるには、**Include Detailed Browsing (詳細なブラウジングを含める)** チェック ボックスをオンにします（デフォルトはオフ）。

   詳細な閲覧情報には、選択したユーザーまたはユーザー グループの大量の (何千もの) ログが含まれる可能性があり、その結果、レポートが非常に大きくなる可能性があります。
6. オンデマンドでレポートを実行するには、（今すぐ実行）をクリックします。
7. レポート設定を保存するには、**OK** をクリックします。ユーザー/グループ アクティビティ レポートの出力はファイアウォール上に保存できません。レポートの電子メール配信をスケジュールするには、「電子メールで配信するレポートのスケジュール設定.」を参照してください。

レポート グループの管理

レポート グループを使用すると、レポートのセットを作成できます。システムはそのレポートのセットをまとめ、オプションのタイトル ページとすべての構成レポートが含まれる 1 つの集約された PDF レポートを送信することができます。

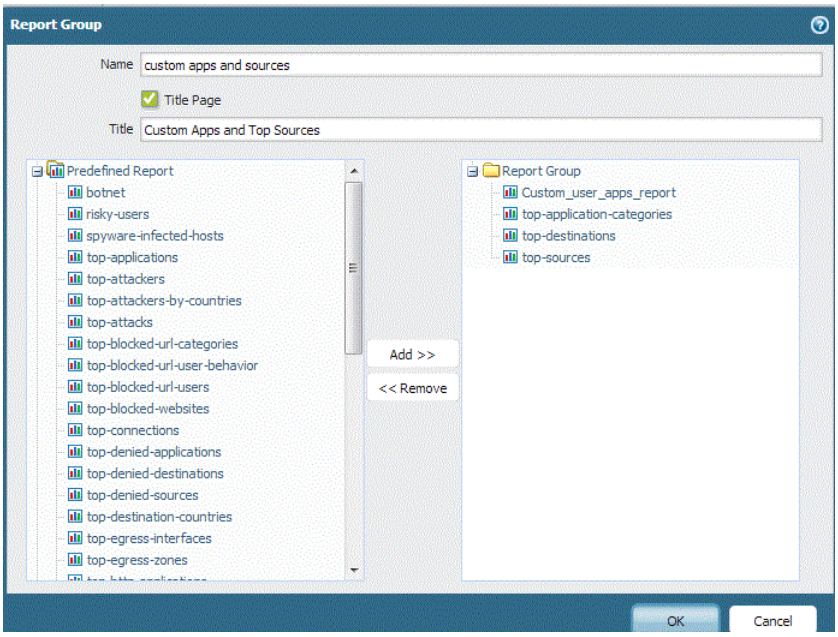
レポート グループをセットアップします。

レポートを電子メールで送信するためのレポート グループをセットアップする必要があります。

1. 電子メール サーバー プロファイルを作成します。
2. [レポート グループ] を定義します。レポート グループでは、事前定義済みレポート、PDF サマリー レポート、カスタム レポート、およびログ ビュー レポートを 1 つの PDF にまとめることができます。
   1. **Monitor (監視)** > **Logs (ログ)**を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2. **Add** [追加]をクリックし、レポート グループの **Name** [名前]を入力します。
3. （任意）**Title Page**（タイトル ページ）を選択して、PDF 出力の **Title**（タイトル）を追加します。
4. レポートグループに含めるレポートを左側の列から選択して [追加] をクリックし、各レポートを右側のレポート グループに移動します。



Log View[ログ ビュー] レポートは、カスタム レポートを作成するたびに自動的に作成されるレポート タイプで、カスタム レポートと同じ名前が使用されます。このレポートには、カスタム レポートの内容を作成するために使用されたログが表示されます。

ログ ビュー データを含めるには、レポート グループを作成するときに Custom Reports（カスタム レポート）リストにカスタム レポートを追加し、次に **Log View**（ログ ビュー）リストから一致するレポート名を選択してログ ビュー レポートを追加します。レポートには、カスタム レポート データと、カスタム レポートの生成に使用されたログ データが含まれています。

5. **OK** をクリックして設定を保存します。
6. レポート グループを使用する方法については、電子メールで配信するレポートのスケジュール設定を参照してください。

電子メールで配信するレポートのスケジュール設定

レポートは、毎日配信されるか、特定の曜日に毎週配信されるようにスケジュール設定することができます。スケジュール設定されたレポートの実行は午前 2 時に開始され、スケジュール設定されたすべてのレポートが生成された後に電子メール配信が開始されます。

STEP 1 | **Monitor (監視) > PDF Reports (PDF レポート) > Email Scheduler (電子メール スケジューラ)** を選択して **Add (追加)** をクリックします。

STEP 2 | **Name** [名前]にスケジュールを識別する名前を入力します。

STEP 3 | 電子メールで配信する [レポート グループ] を選択します。レポート グループをセットアップするには、レポート グループの管理を参照してください。

STEP 4 | **Email Profile (電子メール プロファイル)** で、レポートの配信に使用する電子メール サーバー プロファイルを選択するか、**Email Profile (電子メール プロファイル)** リンクをクリックして電子メール サーバー プロファイルを作成します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 5 | [繰り返し] では、レポートを生成して送信する頻度を選択します。

STEP 6 | **Override Email Addresses**[電子メールアドレスの上書]フィールドでこのレポートを指定受信者だけに送信できます。このフィールドに受信者を追加すると、そのレポートは、電子メール サーバー プロファイルで設定されている受信者には送信されません。このオプションは、電子メール サーバー プロファイルで定義されている管理者または受信者以外の受信者の注意を喚起する場合に使用します。

STEP 7 | **OK**、**Commit** (コミット) の順にクリックします。

レポートのストレージ容量を管理

ファイアウォールにはデフォルトで、ファイアウォールが生成するレポート専用の 200MB のストレージが含まれています。特に PA-7000 Series および PA-5200 Series ファイアウォールなどの一部の場合では、新しいレポートを生成するためにレポート用のストレージ容量を増やす必要があるかもしれません。

STEP 1 | ファイアウォール CLI にアクセスします。

STEP 2 | ファイアウォールの現在のレポート用ストレージ容量を確認します：

コマンドの出力として、レポート用ストレージのサイズがバイト単位で表示されます。この作業では、ファイアウォールにデフォルトの 200MB のレポート用ストレージ容量があります。

```
admin@ISP-CONDOR-B(active)> request report-storage-size show

209715200
```

STEP 3 | レポート用ストレージ容量の拡張に向けてファイアウォールが十分なストレージを割り当てられることを確認します：

```
admin> show system disk-space
```

```
admin@ISP-CONDOR-B(active)> show system disk-space

Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/root        12G  8.9G  2.0G  83% /
none            7.9G   52K  7.9G   1% /dev
/dev/sda5        16G  8.5G  5.9G  59% /opt/pancfg
/dev/sda6        12G  5.8G  5.0G  54% /opt/panrepo
tmpfs           7.9G  247M  7.6G   4% /dev/shm
/dev/sda8        22G  8.7G   12G  43% /opt/panlogs
tmpfs            12M     0   12M   0% /opt/pancfg/mgmt/lcaas/ssl/private
```

STEP 4 | 必要に応じてレポート用ストレージ容量を増やします：

例えば、ここではレポート用ストレージのサイズを 1GB に増やします。

```
admin> request report-storage-size set size <0-4>
```

```
admin@ISP-CONDOR-B(active)> request report-storage-size set size 1

cfg.report-storage-size-gb: 1
```

STEP 5 | 前のステップで設定した量までレポート用ストレージ容量が増えているのを確認します：

```
admin> request report-storage-size show
```


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

```
admin@ISP-CONDOR-B(active)> request report-storage-size show

1073741824
```


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ポリシー ルールの使用状況を表示する

セキュリティ、NAT、QoS、ポリシー ベースの転送（PBF）、復号化、トンネル検査、アプリケーション オーバーライド、認証、または DoS 保護ルールがトラフィックに一致する回数を表示して、環境やセキュリティのニーズが変化するにつれてファイアウォール ポリシーを最新の状態に保ちます。サーバーが廃止されたときや、サービスへの一時的なアクセスが不要になったときなど、過剰なプロビジョニング アクセスを悪用されないようにするには、ルール使用ヒット数データを使用して未使用ルールを特定して削除します。

ポリシー ルール使用状況データによって、ルール追加とルール変更を検証し、ルールが使用された時間枠を監視することができます。たとえば、ポートベースのルールをアプリベースのルールに移行する場合は、ポートベースのルールの上にアプリベースのルールを作成し、ポートベースのルールに一致するトラフィックを確認します。移行後、ヒット数データは、トラフィックがポートベースのルールではなくアプリベースのルールに一致しているかどうかを確認することで、ポートベースのルールを安全に削除できるかどうかを判断するのに役立ちます。ポリシー ルールのヒット数は、ルールがアクセスの強制に有効かどうかを判断するのに役立ちます。

ルール ヒット数データをリセットして、既存のルールを検証したり、指定された期間内にルールの使用状況を測定することができます。ポリシー ルールのヒット数データはファイアウォールや Panorama に保存されないため、ヒット数をリセット（クリア）した後はデータを利用できなくなります。

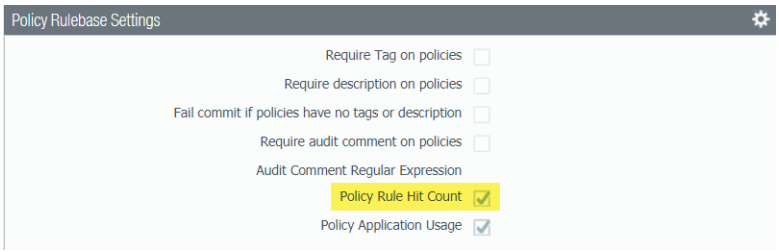
ルールのヒット数データは、高可用性 *HA* デプロイメントのファイアウォール間で同期されないため、各ファイアウォールのポリシー ルール ヒット数データを表示するには、各ファイアウォールにログインするか、または *Panorama* を使用して *HA* ファイアウォールピアに関する情報を表示する必要があります。

ポリシールール使用状況データは、セキュリティ ポリシー ルールの最適化 を使用して、最初にどのルールを移行、あるいはクリーンアップするかを決定する場合にも役立ちます。

STEP 1 | Web インターフェイスの起動.

STEP 2 | **Policy Rule Hit Count (ポリシールールのヒット数)** が有効になっていることを確認します。

1. ポリシールールベース設定（**Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Management (管理)**）に移動します。
2. **Policy Rule Hit Count (ポリシールールのヒット数)** が有効になっていることを確認します。



STEP 3 | **Policies (ポリシー)**を選択します。

STEP 4 | 各ポリシー ルールのポリシー ルール使用状況を表示します。

- ヒット数–トラフィックがポリシー ルールで定義した基準と一致した回数。手動でルールをリセットまたは名前を変更しない限り、再起動、データプレーンの再起動、およびアップグレードによって保持されます。
- 最終ヒット–トラフィックがルールと一致したときの最新のタイムスタンプ。
- 初回ヒット–トラフィックがこのルールに一致した最初のインスタンス。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- 編集–ポリシールールを最後に編集した日時です。
- 作成–ポリシールールが作成された日時です。

Panorama で *PAN-OS 8.1* を実行し、ポリシー ルール ヒット カウント設定が有効になっているときにルールが作成された場合、*PAN-OS 9.0* へのアップグレード時は、*First Hit* (最初のヒット) が作成日として使用されます。ポリシー ルール ヒット カウントの設定が無効なときに *PAN-OS 8.1* でルールを作成した場合、または *Panorama* で *PAN-OS 8.0* 以前のリリースを実行しているときにルールが作成された場合、*Panorama* が *PAN-OS 9.0* に正常にアップグレードされた日時が *PAN-OS 9.0* の作成日として使用されます。

	Name	Tags	Type	Zone	Rule Usage			Modified	Created
					Hit Count	Last Hit	First Hit		
7	panorama-service	none	universal	any	227173	2018-09-07 15:09:42	2018-05-23 11:14:03	2018-09-25 13:04:10	2018-05-22 19:07:50
8	Allow-kali-Eth2-Add	none	universal	any	4	2018-05-24 05:28:27	2018-05-15 05:04:45	2018-09-25 13:04:10	2018-05-15 05:05:29
9	Allow-Scapy-vxlan-A...	none	universal	any	34201	2018-09-14 03:33:48	2018-05-18 13:32:20	2018-09-25 13:04:10	2018-05-18 13:29:13
10	Allow-Scapy-vxlan	none	universal	any	10421	2018-05-18 13:28:28	2018-05-03 07:34:33	2018-09-25 13:04:10	2018-05-01 00:07:28
11	Allow-Scapy-vxlan-1	none	universal	any	2223	2018-05-18 13:32:20	2018-05-05 06:17:31	2018-09-25 13:04:10	2018-05-01 00:07:28
12	Allow-Kali-Apps	none	universal	any	13	2018-09-07 09:29:35	2018-08-22 15:01:52	2018-09-25 13:04:10	2018-08-15 15:30:21
13	Allow-Kali	none	universal	any	787	2018-08-22 19:01:57	2018-04-26 05:05:44	2018-09-25 13:04:10	2018-04-11 13:27:10
14	Deny-Inner-Flow-Social-Nw		universal	any	0	-	-	2018-09-25 13:04:10	2018-08-22 14:42:55
15	Allow-Ping	ping Vxlan-Setup	universal	any	7	2018-04-26 05:03:38	2018-04-12 04:34:37	2018-09-25 13:04:10	2018-04-07 14:23:49

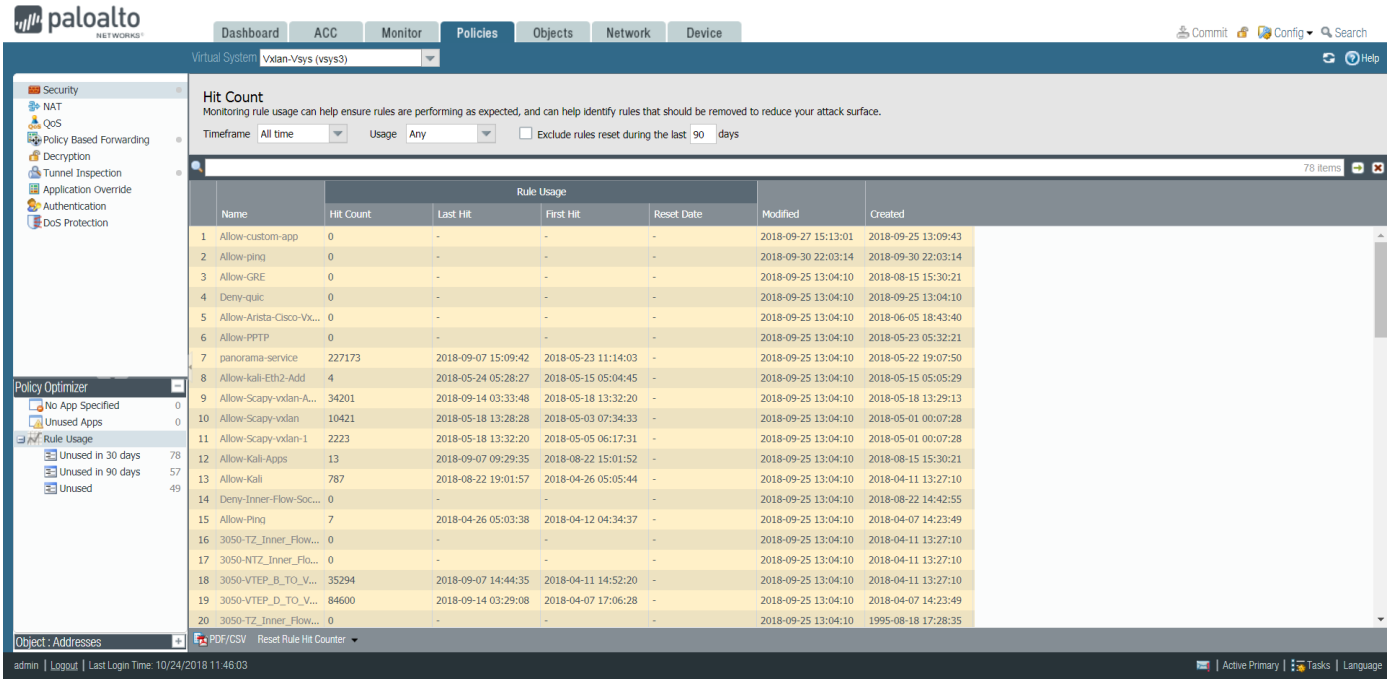
STEP 5 | Policy Optimizer ダイアログで、**Rule Usage** (ルール使用) フィルターを表示します。

STEP 6 | 選択したルールベースのルールをフィルタリングします。

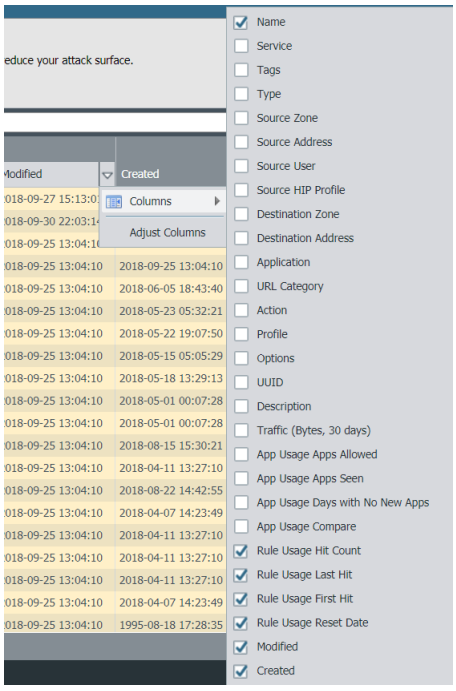
ルール使用状況のフィルタを使用し、特定の期間でルール使用状況を評価します。たとえば、過去 *30* 日間の *Unused* (未使用) ルールを選択したルールベースでフィルタリングします。作成日や変更日など、他のルール属性を使用してルールの使用状況を評価することもできます。これにより、確認する一連の正しいルールをフィルタリングできます。ルールのライフサイクルを管理し、ネットワークへの攻撃の入り口を減らすためにルールを削除する必要があるかどうかを判断するためにこのデータを使用することができます。

1. フィルタリングする **Timeframe** (時間枠) を選択するか、**Custom** (カスタム) 時間枠を指定します。
2. フィルタするルール **Usage** (使用状況) を選択します。
3. (任意) いずれかのルールのルール使用状況データをリセットした場合は、過去 <日数> 日の間にリセットされた除外ルールを確認し、ルールがリセットされてから指定した日数に基づいて、いつルールを除外するかを決定します。指定した日数より前にリセットされたルールのみ、フィルタリングされた結果に含まれます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

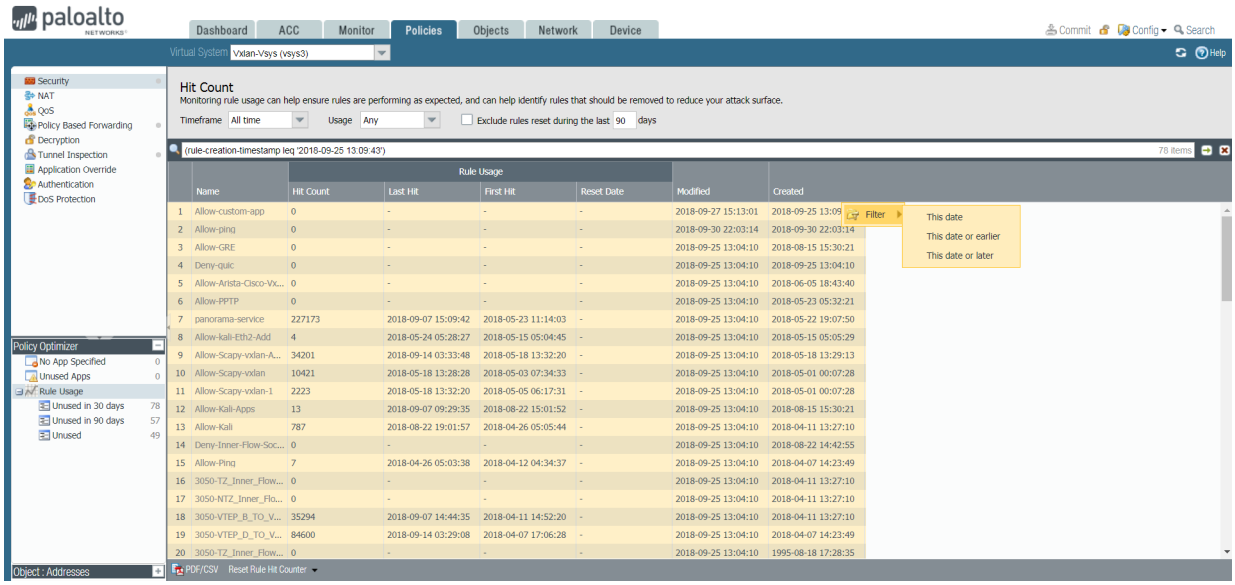


4. （任意）ルールデータに基づいて検索フィルターを指定します。
   1. カーソルを列ヘッダーと**Columns**（列）に合わせます。
   2. フィルタをかけたり表示したりする列を追加します。



   3. **Filter**（フィルタ）でフィルタリングする列データにカーソルを合わせます。日付を含むデータの場合は、**This date** (現在の日付)、**This date or earlier** (現在の日付以前)、または **This date or later** (現在の日付以降) の内どれを使用してフィルタリングするかを選択します。
   4. フィルタの適用 ()。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

モニタリングでの外部サービスの使用

外部サービスを使用してファイアウォールをモニターすると、重要なイベントに関するアラートの受信、専用の長期的なストレージを持つシステムへのモニターした情報のアーカイブ、サードパーティのセキュリティ モニタリング ツールとの統合が可能になります。外部サービスを使用する一般的なシナリオとして、以下のようなものがあります。

- 重要なシステム イベントまたは脅威について直ちに通知を受け取るためには、SNMP を使用した統計のモニター、トラップを SNMP マネージャに転送する、または電子メール アラートの設定を実行可能です。
- API を公開しているサードパーティのサービスに対して直接 HTTP ベースの API リクエストを送信して作業やアクションを自動化するために。例えば、定義済みの条件にマッチするログを転送して ServiceNow 上でインシデンス チケットを作成し、外部システムに頼ることなく Syslog メッセージ あるいは SNMP トラップを HTTP リクエストに変換します。HTTP リクエスト内の URL、HTTP ヘッダ、パラメータ、ペイロードを修正し、ファイアウォール ログの属性に基づいてアクションをトリガーできます。ログを HTTP(S) 宛先に転送を参照してください。
- ログの長期保管とファイアウォール監視の中央管理を行う場合は、Syslog 監視の設定を行い、ログデータを Syslog サーバーに送信できます。これにより、Splunk! や ArcSight などのサードパーティのセキュリティ モニタリング ツールとの統合が可能になります。
- ファイアウォール インターフェイスを通過する IP トラフィックのモニタリング統計を参照する場合は、NetFlow エクスポートの設定を行い、NetFlow コレクタで統計を表示できます。

ファイアウォールから直接外部システムへ、またはファイアウォールから Panorama へのログ転送の設定を行ってから、ログを各サーバーに転送するように Panorama を設定できます。ログの転送先を決定する際に考慮する要因については、「Log Forwarding Options [ログ転送オプション]」を参照してください。

NetFlow レコードを *Panorama* で集約することはできません。ファイアウォールから直接 *NetFlow* コレクタに送信する必要があります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ログ転送の設定

複数のファイアウォールを使用してネットワーク トラフィックを管理・分析する環境において任意のファイアウォールが表示できるログおよびレポートは、そのファイアウォールが監視するトラフィックのものだけです。複数のファイアウォールにログインする作業があると監視がわずらわしくなります。そうするのではなく、すべてのファイアウォールのログを Panorama あるいは外部サービスに転送することで、ネットワーク アクティビティのグローバルな可視性を効率良く達成できます。モニタリングで外部サービスの使用を行う場合、ファイアウォールが自動的にログを必要なフォーマット（Syslog メッセージ、SNMP トラップ、メール通知、あるいは HTTP(S) サーバーにログの詳細を送信する際の HTTP ペイロード）に変換します。組織内の一部のチームで、業務に関連したログのみを監視することで効率を高められる場合、ログ属性（脅威タイプやソース ユーザーなど）に基づいて転送フィルタを作成できます。たとえば、マルウェア攻撃を調査するセキュリティ オペレーション アナリストの場合、タイプ属性が wildfire-virus に設定された脅威ログにしか関心を持たない可能性もあります。

ファイアウォールから直接外部サービスへ、またはファイアウォールから *Panorama* へログを転送してから、各サーバーにログを転送するように Panorama を設定できます。ログの転送先を決定する際に考慮する要因については、「Log Forwarding Options [ログ転送オプション]」を参照してください。

CLI から Secure Copy（SCP）コマンドを使用して、ログ データベース全体を *SCP* サーバーにエクスポートし、さらに別のファイアウォールにインポートできます。ログ データベースは *PA-7000* シリーズ ファイアウォールで実際にエクスポートまたはインポートするには大きすぎるため、これらのオプションはサポートされていません。*Web* インターフェイスを使用すれば、すべてのプラットフォームでレポートの表示および管理を行うこともできますが、ログ データベース全体ではなく、ログ タイプ単位でしかできません。

STEP 1 | ログ情報を受信する外部サービスごとにサーバー プロファイルを設定します。

複数のプロファイルを使用し、ログ属性に基づいてフィルタリングした一連の異なるログを別々のサーバーに送信することができます。可用性を高めるには、*1* つのプロファイルに複数のサーバーを定義します。

以下の 1 つ以上のサーバー プロファイルを設定します。

- 電子メール サーバー プロファイルを作成します。
- ステップ SNMP トラップ サーバー プロファイルを設定します。SNMP マネージャ（トラップ サーバー）を有効にしてファイアウォール トラップを解釈するには、Palo Alto Networks のサポートされる MIB を SNMP マネージャにロードし、必要に応じてコンパイルする必要があります。詳細は、SNMP 管理ソフトウェアのドキュメントを参照してください。
- Syslog サーバーでクライアント認証が必要な場合、TLSv1.2を介した Syslog 通信を保護するための証明書を作成する必要もあります。
- HTTP サーバープロファイルを設定します（ログを HTTP(S) 宛先に転送を参照）。

STEP 2 | ログ転送プロファイルを作成します。

プロファイルにより、トラフィック、脅威、WildFire への送信、URL フィルタリング、データ フィルタリング、トンネルおよび認証ログの宛先が定義されます。

1. **Objects (オブジェクト)** > **Log Forwarding (ログ転送)** を選択してプロファイルを **Add (追加)** します。
2. プロファイルを識別する **Name**（名前）を入力します。

   ファイアウォールで自動的にプロファイルを新規セキュリティ ルールおよびゾーンに割り当てる場合は、「**`default`**」（デフォルト）と入力します。デフォルト プロファイルを使用しないか、

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

既存のデフォルト プロファイルをオーバーライドする場合は、プロファイルをセキュリティ ルール/ゾーンに割り当てるときに識別しやすいように、**Name** [名前]を入力します。

default *[デフォルト]*という名前のログ転送プロファイルが存在しない場合、プロファイル選択*(*新規 セキュリティ ルールは *Log Forwarding [*ログ転送*]*フィールド、新規セキュリティ ゾーンは *Log Setting [*ログ設定*]*フィールド*)*はデフォルトで *None [*なし*]*に設定されますが、これらの設定は変更が可能です。

3. 1 つ以上の一致リスト プロファイルを **Add**（追加）します。

   プロファイルにより、ログ クエリ フィルター、転送先、タギングなどの自動アクションが指定されます。各一致リスト プロファイルについて、以下の手順を実行します。

   1. プロファイルを識別する **Name**（名前）を入力します。
   2. **Log Type**（ログ タイプ）を選択します。
   3. **Filter**（フィルター）ドロップダウンから **Filter Builder**（フィルター ビルダー）を選択します。以下を指定してから、各クエリを **Add**（追加）します。
      - **Connector**（条件式）のロジック（and/or）
      - ログの **Attribute**（属性）
      - 包含または除外ロジックを定義する **Operator**（演算子）
      - クエリを一致させるための属性の **Value**（値）
   4. ログ コレクタまたは Panorama 管理サーバーにログを転送する場合、Panorama を選択します。
   5. 監視に使用する各タイプの外部サービス（SNMP、Email、Syslog、and HTTP）について、単一あるいは複数のサーバープロファイルを **Add (**追加**)** します。
4. **OK** をクリックして Log Forwarding（ログ転送）プロファイルを保存します。

STEP 3 | Log Forwarding（ログ転送）プロファイルをポリシー ルールおよびネットワーク ゾーンに割り当てます。

セキュリティ、認証、DoS 防御ルールはログ転送をサポートしています。この例では、プロファイルをセキュリティ ルールに割り当てます。

ログ転送をトリガーさせたいルールごとに、以下の手順を実行します。

1. **Policies (**ポリシー**)** > **Security (**セキュリティ**)** を選択してルールを編集します。
2. **Actions**（アクション）を選択し、作成した **Log Forwarding**（ログ転送）プロファイルを選択します。
3. **Profile Type**（プロファイル タイプ）を **Profiles**（プロファイル）または **Group**（グループ）に設定してから、以下のログの生成と転送をトリガーするために必要なセキュリティ プロファイルまたは **Group Profile**（グループ プロファイル）を選択します。
   - 脅威ログ – トラフィックは、そのルールに割り当てられたいずれかのセキュリティ プロファイルと一致する必要があります。
   - WildFire 送信ログ–トラフィックは、ルールに割り当てられた WildFire 分析プロファイルにマッチする必要があります。
4. トラフィック ログについては、**Log At Session Start**（セッション開始時にログ）かつ/または **Log At Session End**（セッション終了時にログ）を選択します。
5. **OK** をクリックしてルールを保存します。

STEP 4 | システム、設定、User-ID、HIP マッチ、および相関ログの転送先を設定します。

Panorama は相関ログをファイアウォールから集約するのでなく、受信するファイアウォールログに基づいて相関ログを生成します。

1. **Device**（デバイス）> **Log Settings**（ログ設定）を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2. ファイアウォールが転送する各ログ タイプについては、単一あるいは複数の マッチリスト プロファイル を追加のステップを参照してください。

STEP 5 | （PA-7000 シリーズ ファイアウォールのみ）ログ転送を実行するようにログ カード インターフェイスを設定します。

1. **Network (ネットワーク)** > **Interfaces (インターフェイス)** > **Ethernet (イーサネット)** を選択して **Add (追加) Interface (インターフェイス)** をクリックします。
2. **Slot**（スロット）および **Interface Name**（インターフェイス名）を選択します。
3. **Interface Type**（インターフェイス タイプ）を **Log Card**（ログ カード）に設定します。
4. **IP Address** [IP アドレス]、**Default Gateway** [デフォルト ゲートウェイ]、および（IPv4 のみ）**Netmask** [ネットマスク]を入力します。
5. **Advanced**（詳細）を選択し、**Link Speed**（接続速度）、**Link Duplex**（リンクデュプレックス）、および **Link State**（リンク状態）を指定します。

   こうしたフィールドのデフォルトは*auto*（自動）で、ファイアウォールが接続に基づいて値を自動的に決定するように指定します。しかし、*Link Speed*（接続速度）は最低 *1000 Mbps* 以上に設定することをお勧めします。
6. **OK** をクリックして変更内容を保存します。

STEP 6 | 変更をコミットし、確認します。

1. 変更をコミットします。
2. 設定したログの転送先がファイアウォール ログを受信していることを確認します。
   - Panorama—ファイアウォールがログを Panorama モードの Panorama バーチャル アプライアンス、あるいは M-Series アプライアンスに転送する場合、Panorama がログを受信する前にコレクタ グループを設定する必要があります。それにより、ログ転送を確認できます。
   - 電子メール サーバー — 指定した受信者がログを電子メール通知として受信していることを確認します。
   - Syslog サーバー — Syslog サーバーが Syslog メッセージとしてログを受信していることを確認するには、Syslog サーバーのドキュメントを参照してください。
   - SNMPマネージャ—SNMP マネージャを使用してMIB およびオブジェクトを探索し、SNMPトラップとしてログを受信していることを確認します。
   - HTTP サーバー—ログを HTTP(S) 宛先に転送します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

電子メール アラートの設定

電子メール アラートは、システム ログ、設定ログ、HIP マッチ ログ、相関ログ、脅威ログ、WildFire 送信ログ、トラフィック ログに設定できます。

STEP 1 | 電子メール サーバー プロファイルを作成します。

電子メール通知の送信に使用するプロファイルを分けることで、各ログ タイプをそれぞれ異なるサーバーに送信できます。可用性を高めるには、*1* つのプロファイルに複数のサーバー（最大 *4* 個）を定義します。

1. **Device** (デバイス) > **Server Profiles** (サーバー プロファイル) > **Email** (電子メール)の順に選択します。
2. **Add** (追加)をクリックし、プロファイルの **Name** (名前)を入力します
3. ファイアウォールに複数の仮想システム（vsys）がある場合、このプロファイルを使用可能な **Location** [場所]（vsys または **Shared** [共有]）を選択します。
4. Simple Mail Transport Protocol（SMTP）サーバー（電子メール サーバー）ごとに、**Add** [追加]をクリックし、以下の情報を定義します。
   - **Name** [名前] – SMTP サーバーを識別する名前（1 ~ 31 文字）。このフィールドは単なるラベルであり、既存の電子メール サーバーのホスト名である必要はありません。
   - **Email Display Name** [電子メール表示名]- 電子メールの [送信者 IP] フィールドに表示される名前。
   - **From** [送信者 IP] – ファイアウォールが電子メールを送信するときの送信元電子メール アドレス。
   - **To** [受信者 IP] – ファイアウォールが電子メールを送信するときの宛先メール アドレス。
   - **Additional Recipient** [追加の受信者] – 2 つ目のアカウントに電子メールを送信する場合は、ここにアドレスを入力します。追加できる受信者は 1 名のみです。複数の受信者を追加する場合は、配布リストの電子メール アドレスを追加します。
   - **Email Gateway** [電子メール ゲートウェイ] – 電子メールの送信に使用する SMTP ゲートウェイの IP アドレスまたはホスト名。
5. （任意）**Custom Log Format** [カスタム ログ フォーマット]タブを選択し、電子メール メッセージのフォーマットをカスタマイズします。さまざまなログ タイプでのカスタム フォーマットの作成方法については、『Common Event Format Configuration Guide』（英語）を参照してください。
6. **OK** をクリックして電子メール サーバー プロファイルを保存します。

STEP 2 | トラフィック ログ、脅威ログ、および WildFire 送信ログの電子メール アラートを設定します。

1. ログ転送プロファイルの作成のステップを参照してください。
   1. **Objects** (オブジェクト) > **Log Forwarding** (ログ転送) の順に選択して **Add** (追加) をクリックし、**Name** (名前) にプロファイルを識別する名前を入力します。
   2. ログ タイプごと、および重大度レベルまたは WildFire 判定ごとに、電子メール サーバー プロファイルを選択し、**OK** をクリックします。
2. ポリシー ルールおよびネットワーク ゾーンにログ転送プロファイルを割り当てのステップを参照してください。

STEP 3 | システム ログ、設定ログ、HIP マッチ ログ、および相関ログの電子メール アラートを設定します。

1. **Device**（デバイス）> **Log Settings**（ログ設定）を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2. システム ログと相関ログの場合、各重大度レベルをクリックし、**Email** [電子メール]サーバー プロファイルを選択し、**OK** をクリックします。
3. 設定ログと HIP マッチ ログの場合は、編集アイコンをクリックし、**Email** [電子メール]サーバー プロファイルを選択し、**OK** をクリックします。
4. **Commit**（コミット）をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

モニタリングのための Syslog の使用

Syslog は標準のログ転送メカニズムで、ルーター、ファイアウォール、プリンターなどのさまざまなベンダーのさまざまなネットワーク デバイスからアーカイブと分析そしてレポート作成のために、ログ データを集約できるようにします。Palo Alto Networks デバイスは、生成したすべてのログ タイプを外部の Syslog サーバーに転送できます。信頼性の高い保護されたログ転送には TCP または TLS（TLSv1.2 のみ）を使用し、保護されないログ転送には UDP を使用します。

- Syslog モニタリングの設定
- Syslog フィールドの説明

Syslog モニタリングの設定

Palo Alto Networks ファイアウォールでモニタリングのために Syslog を使用するためには、Syslog サーバー プロファイルを作成して、各ログ タイプのデバイス ログ設定に割り当てます。必要に応じて、Syslog メッセージで使用されるヘッダー フォーマットを設定し、TLSv1.2. を介した Syslog のクライアント認証を有効にできます。

STEP 1 | Syslog サーバー プロファイルを設定します。

Syslog の送信に使用するプロファイルを分けることで、各ログ タイプをそれぞれ異なるサーバーに送信できます。可用性を高めるには、*1* つのプロファイルに複数のサーバー（最大 *4* 個）を定義します。

1. **Device** (デバイス) > **Server Profiles** (サーバープロファイル) > **Syslog** の順に選択します。
2. **Add** (追加)をクリックし、プロファイルの **Name** (名前)を入力します。
3. ファイアウォールに複数の仮想システム（vsys）がある場合、このプロファイルを使用可能な **Location** [場所]（vsys または **Shared** [共有]）を選択します。
4. Syslog サーバーごとに、**Add** [追加]をクリックし、ファイアウォールがそのサーバーへの接続に必要とする情報を入力します。
   - **Name** [名前] – サーバー プロファイルの一意の名前。
   - **Syslog Server**[Syslog サーバー] – Syslog サーバーの IP アドレスまたは完全修飾ドメイン名 (FQDN)。

     FQDN を設定し、*UDP* トランスポートを使用していて、ファイアウォールが *FQDN* を解決できない場合、ファイアウォールは既存の *IP* アドレス解決を *Syslog Server (Syslog* サーバー*)* アドレスとして *FQDN* に対して使用します。
   - 転送 – Syslog サーバーとの通信方法として、**TCP**、**UDP**、または **SSL** (TLS) を選択します。**SSL** の場合、ファイアウォールは TLSv1.2 のみをサポートします。
   - **Port**（ポート）- Syslog メッセージを送信するときに経由するポート番号（デフォルトはポート 514 の UDP）。ファイアウォールと Syslog サーバーで同じポート番号を使用する必要があります。
   - **Format** [フォーマット]– 使用する Syslog メッセージ フォーマットを選択します。**BSD**(デフォルト)または**IETF**。従来、UDP 経由の場合は **BSD** フォーマット、TCP または SSL/TLS 経由の場合は **IETF** フォーマットが使用されています。
   - **Facility** [ファシリティ] - Syslog の標準値を選択します（デフォルトは **LOG_USER**）。実装されている Syslog サーバーの優先度（PRI）フィールドの計算で使用されます。PRI フィールドを使用して Syslog メッセージを管理する方法に対応する値を選択します。
5. （任意）ファイアウォールが送信する Syslog メッセージのフォーマットをカスタマイズするには、**Custom Log Format** [カスタム ログ フォーマット]タブを選択します。さまざまなログ タイ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

プでのカスタム フォーマットの作成方法については、『Common Event Format Configuration Guide』（英語）を参照してください。

6. **OK** をクリックしてサーバー プロファイルを保存します。

STEP 2 | トラフィック ログ、脅威ログ、および WildFire 送信ログの Syslog 転送を設定します。

1. ログを転送するためにファイアウォールを設定します。詳細は、Create a Log Forwarding profile（ログ転送プロファイルの作成）のステップを参照してください。
   1. **Objects (オブジェクト)** > **Log Forwarding (ログ転送)** の順に選択して **Add (追加)** をクリックし、**Name (名前)** にプロファイルを識別する名前を入力します。
   2. ログ タイプごと、および重大度レベルまたは WildFire 判定ごとに、**Syslog** サーバー プロファイルを選択し、**OK** をクリックします。
2. ログ転送プロファイルをセキュリティ ポリシーに割り当てて、ログの生成と転送をトリガーします。詳細は、Assign the Log Forwarding profile to policy rules and network zones（ポリシー ルールおよびネットワーク ゾーンにログ転送プロファイルを割り当て）のステップを参照してください。
   1. **Policies (ポリシー)** > **Security (セキュリティ)** を選択し、さらにポリシー ルールを選択します。
   2. **Actions**（アクション）タブを選択し、作成した **Log Forwarding**（ログ転送）プロファイルを選択します。
   3. **Profile Type**（プロファイル タイプ）ドロップダウンから、**Profiles**（プロファイル）または **Group**（グループ）を選択してから、ログの生成と転送をトリガーするために必要なセキュリティ プロファイルまたは **Group Profile**（グループ プロファイル）を選択します。
   4. トラフィック ログの場合は、**Log at Session Start**（セッション開始時にログ）および**Log At Session End**（セッション終了時にログ）チェックボックスの一方または両方を選択し、**OK** をクリックします。

   ログ転送プロファイルの設定とポリシー ルールへのプロファイルの割り当ての詳細については、ログ転送の設定を参照してください。

STEP 3 | システム ログ、設定ログ、HIP マッチ ログ、および相関ログの Syslog 転送を設定します。

1. **Device**（デバイス）> **Log Settings**（ログ設定）を選択します。
2. システム ログと相関ログの場合、各重大度レベルをクリックし、**Syslog** サーバー プロファイルを選択し、**OK** をクリックします。
3. 設定ログ、HIP マッチ ログ、および相関ログの場合、**Syslog** サーバー プロファイルを選択し、**OK** をクリックします。

STEP 4 | （任意）Syslog メッセージ内のヘッダー フォーマットを設定します。

ログ データには、ログを生成したファイアウォールの一意の識別子が含まれます。ヘッダー フォーマットを選択することで、一部のセキュリティ情報およびイベント管理（SIEM）サーバーのログ データをより柔軟にフィルタリングおよびレポートできます。

これは、グローバル設定であるため、ファイアウォールで設定されているすべての Syslog サーバー プロファイルに適用されます。

1. **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Management (管理)** を選択して Logging and Reporting Settings (ロギングおよびレポート設定) を編集します。
2. **Log Export and Reporting**（ログのエクスポートとレポート）タブを選択し、Syslog HOSTNAME Format（Syslog のホスト名フォーマット）を以下から選択します。
   - **FQDN**[デフォルト] — 送信ファイアウォールで定義されているホスト名とドメイン名を連結します。
   - **hostname** — 送信ファイアウォールで定義されているホスト名を使用します。
   - **ipv4-address** [IPv4 アドレス] — ログの送信に使用されるファイアウォール インターフェイスの IPv4 アドレスを使用します。デフォルトでは、MGT インターフェイスです。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- **ipv6-address** [IPv6 アドレス] – ログの送信に使用されるファイアウォール インターフェイスの IPv6 アドレスを使用します。デフォルトでは、MGT インターフェイスです。
- **none** – ファイアウォールのホスト名フィールドを設定されないままにします。ログを送信したファイアウォールの ID はありません。

3. **OK** をクリックして変更内容を保存します。

STEP 5 | r TLSv1.2 を介した Syslog 通信を保護するための証明書を作成します。

Syslog サーバーがクライアント認証を使用する場合にのみ必要です。Syslog サーバーは、証明書を使用して、ファイアウォールに Syslog サーバーと通信する権限があることを確認します。

以下の条件が満たされることを確認します。

- 送信ファイアウォールで秘密鍵が使用可能である必要があります。秘密鍵は、ハードウェア セキュリティ モジュール（HSM）に保管できません。
- 証明書のサブジェクトと発行者を同じにすることはできません。
- 同じ信頼された認証局（CA）によって署名された証明書を Syslog サーバーと送信ファイアウォールに設定する必要があります。または、デバイスで自己署名証明書を生成し、その証明書をファイアウォールからエクスポートして、Syslog サーバーにインポートすることもできます。
- トラスト チェーンに含まれる各証明書がいずれかあるいは両方の拡張子を指定している場合、TLS を介する Syslog サーバーへの接続は、オンライン証明書ステータス プロトコル（OCSP）あるいは証明書無効リスト（CRL）を使って検証されます。しかし、OCSP や CRL のエラーはバイパスできないため、必ず証明書チェーンが有効であり、OCSP あるいは CRL を使って各証明書を検証できることを確認してください。

1. **Device (デバイス)** > **Certificate Management (証明書管理)** > **Certificates (証明書)** > **Device Certificates (デバイス証明書)** を選択して **Generate (生成)** をクリックします。
2. **[証明書名]** に証明書の名前を入力します。
3. **Common Name** [共通名]に、Syslog サーバーにログを送信するファイアウォールの IP アドレスを入力します。
4. **Signed by** [署名者]で、信頼された認証局、または Syslog サーバーと送信ファイアウォールの両方で信頼されている自己署名認証局を選択します。

   証明書は、**Certificate Authority** [認証局]と **External Authority** [外部認証局]（証明書署名要求（CSR））のどちらにもできません。
5. **Generate**（生成）をクリックします。ファイアウォールが証明書と鍵のペアを生成します。
6. 証明書名をクリックして編集し、**Certificate for Secure Syslog** [保護された Syslog の証明書]チェック ボックスをオンにし、**OK** をクリックします。

STEP 6 | 変更をコミットし、Syslog サーバーでログを確認します。

1. **Commit**（コミット）をクリックします。
2. ログを確認するには、Syslog 管理ソフトウェアのドキュメントを参照してください。また、Syslog フィールドの説明をレビューすることもできます。

Syslog フィールドの説明

以下のトピックには、Palo Alto Networks ファイアウォールが外部サーバーに転送できる各ログ タイプの標準項目のリストと、重大度レベル、カスタム フォーマット、エスケープ シーケンスが含まれます。解析しやすくするため、カンマを区切り文字としており、各フィールドはカンマ区切り値（CSV）の文字列になっています。FUTURE_USE タグは、ファイアウォールで現在実装されていないフィールドに適用されます。

WildFire 送信ログは、脅威ログのサブタイプで、同じ *Syslog* フォーマットを使用します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- トラフィック ログの各フィールド
- 脅威ログの各フィールド
- HIP マッチ ログの各フィールド
- GlobalProtect ログ フィールド
- IP-タグ ログ フィールド
- User-ID ログの各フィールド
- トンネル検査ログの各フィールド
- SCTP ログの各フィールド
- 設定ログの各フィールド
- 認証ログの各フィールド
- システム ログの各フィールド
- 対比機能のあるイベント ログの各フィールド
- GTP ログの各フィールド
- カスタム ログ/イベントのフォーマット
- エスケープ シーケンス

トラフィック ログの各フィールド

フォーマット：FUTURE_USE、受信時間、シリアルナンバー、タイプ、脅威/コンテンツタイプ、FUTURE_USE、生成時間、送信元アドレス、宛先アドレス、NAT ソース IP、NAT 宛先 IP、ルール名、送信元ユーザー、宛先ユーザー、アプリケーション、仮想システム、送信元ゾーン、宛先ゾーン、受信インターフェース、送信インターフェース、ログアクション、FUTURE_USE、セッション ID、リピートカウント、送信元ポート、宛先ポート、NAT 送信元ポート、NAT 宛先ポート、フラグ、プロトコル、アクション、バイト、送信バイト、受信バイト、パケット、開始時間、経過時間、カテゴリ、FUTURE_USE、シーケンス番号、アクションフラグ、送信元ロケーション、宛先ロケーション、FUTURE_USE、送信パケット、受信パケット、セッション終了理由、デバイスグループ階層レベル 1、デバイスグループ階層レベル 2、デバイスグループ階層レベル 3、デバイスグループ階層レベル 4、仮想システム名、デバイス名、アクション送信元、送信元 VM UUID、宛先 VM UUID、トンネル ID/IMSI、監視タグ /IMEI、親セッション ID、親開始時間、トンネルタイプ、SCTP アソシエーション ID、SCTP チャンク、送信した SCTP チャンク、受信した SCTP チャンク、ルール UUID e、HTTP 2 接続、リンク変更カウント、ポリシー ID、リンクスイッチ、 SD-WAN クラスタ、 SD-WAN デバイスタイプ、 SD-WAN サイト、ダイナミックユーザーグループ名

フィールド名	説明
受信時間 (receive_time または cef-formatted-receive_time)	管理プレーンでログが受信された時間。
シリアル番号 (serial)	ログを生成したファイアウォールのシリアル番号。
タイプ (type)	ログのタイプを指定します。値は TRAFFIC です。
脅威/コンテンツ タイプ (subtype)	トラフィック ログのサブタイプ。値は、「start」、「end」、「drop」、「deny」です • start – セッションが開始しました • end – セッションが終了しました • drop – アプリケーションが特定される前にセッションが廃棄され、そのセッションを許可するルールがありません。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
	• deny – アプリケーションが特定された後にセッションが廃棄され、そのセッションをブロックするルールがあるか、セッションを許可するルールがありません。
生成時間 (time_generated または cef-formatted-time_generated)	データプレーンでログが生成された日時。
送信元アドレス (src)	元のセッション送信元 IP アドレス。
宛先アドレス (dst)	元のセッション宛先 IP アドレス。
NAT ソース IP (natsrc)	送信元 NAT を行った場合は、NAT 後の送信元 IP アドレス。
NAT 宛先 IP (natdst)	宛先 NAT を行った場合は、NAT 後の宛先 IP アドレス。
ルール名（rule）	セッションで一致したルールの名前。
送信元ユーザー (srcuser)	セッションを開始したユーザーのユーザー名。
宛先ユーザー (dstuser)	セッションの宛先となったユーザーのユーザー名。
アプリケーション (app)	セッションに関連付けられたアプリケーション。
仮想システム (vsys)	セッションに関連付けられている仮想システム。
送信元ゾーン (from)	セッションの送信元だったゾーン。
宛先ゾーン (to)	セッションの宛先だったゾーン。
インバウンド インターフェイス (inbound_if)	セッションの送信元となったインターフェイス。
アウトバウンド インターフェイス (outbound_if)	セッションの宛先だったインターフェイス。
ログ アクション (logset)	セッションに適用されたログ転送プロファイル。
セッション ID (sessionid)	各セッションに適用される内部の数値識別子。
リピートカウント（repeatcnt）	5 秒以内に開始された、送信元 IP、宛先 IP、アプリケーション、サブタイプが同じになっているセッションの数です。
送信元ポート（sport）	セッションで使用された送信元ポート。
宛先ポート（dport）	セッションで使用された宛先ポート。
NAT ソース ポート（natsport）	NAT 後の送信元ポート。
NAT 宛先ポート（natdport）	NAT 後の宛先ポート。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
フラッグ（flags）	セッションに関する詳細を示す 32 ビット フィールド。このフィールドは、以下のように、その値とログに記録されている値を AND 演算することによってデコードできます。 • 0X80000000—セッションにパケット キャプチャがあります（PCAP） • 0x40000000—クライアントが複数のパスを使用して宛先ホストに接続できるようにするオプションが有効です • 0x20000000—判定を行うためにファイルが WildFire に送信されます • 0x10000000—エンドユーザーによるエンタープライズ認証情報の送信を検出 • 0x08000000— 対象のフローのソースがホワイトリストに登録されており、偵察行為防止の対象になっていません • 0x02000000—IPv6 セッション • 0x01000000—SSL セッションが復号化されます（SSL プロキシ） • 0x00800000—セッションが URL フィルタリングによって拒否されます • 0x00400000—セッションで NAT 変換が実行されました • 0x00200000—セッションのユーザー情報がキャプティブ ポータルを通じてキャプチャされました • 0x00100000—標準的でない宛先ポート上にアプリケーション トラフィックがあります • 0x00080000 — プロキシからの X-Forwarded-For 値は送信元ユーザー フィールドにあります • 0x00040000—ログは http プロキシ セッション内のトランザクションに対応します（プロキシ トランザクション） • 0x00020000—クライアントからサーバーへのフローがポリシーベース フォワーディングの対象になっています • 0x00010000—サーバーからクライアントへのフローがポリシーベース フォワーディングの対象になっています • 0x00008000—セッションはコンテナ ページ アクセスです（コンテナ ページ） • 0x00002000—セッションに、暗黙的なアプリケーションの依存関係処理のルールでの一時的な一致があります。PAN-OS 5.0.0 以降で使用できます。 • 0x00000800 — このセッションのトラフィックを転送するために対称リターンが使用されます • 0x00000400—復号化されたトラフィックがミラーポートを介してクリアテキストを送信しています • 0x00000100—外側のトンネルのペイロードを検査中です
IP プロトコル（proto）	セッションに関連付けられた IP プロトコル。
アクション（action）	セッションで実行されたアクション。値は以下のいずれかです。 • allow —セッションはポリシーによって許可されました • deny — セッションはポリシーによって拒否されました • drop — セッションはサイレントにドロップされました

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
	• drop ICMP — セッションはサイレントにドロップされ、ホストまたはアプリケーションに ICMP 到達不能メッセージが表示されました • reset both — セッションは終了し、TCP リセットが接続の両端に送信されました • reset client — セッションは終了し、TCP リセットがクライアントに送信されました • reset server — セッションは終了し、TCP リセットがサーバーに送信されました
バイト (bytes)	セッションの合計バイト数 (送受信)
送信済バイト (bytes_sent)	セッションのクライアントからサーバー方向へのバイト数。
受信済バイト (bytes_received)	セッションのサーバーからクライアント方向へのバイト数。
パケット (packets)	セッションの合計パケット数 (送受信)。
開始時間 (start)	セッションの開始時間。
経過時間 (秒)	セッションの経過時間。
カテゴリ (category)	セッションに関連付けられた URL カテゴリ (該当する場合)。
シーケンス番号 (seqno)	64 ビットのログ エントリ識別子。各ログ タイプには、一意の番号空間があります。
アクション フラグ (actionflags)	ログが Panorama に転送されたかどうかを示すビット フィールド。
送信元 (srcloc)	プライベート アドレスの送信元の国または内部領域。最大長は 32 バイトです。
宛先 (dstloc)	プライベート アドレスの宛先の国または国内地域。最大長は 32 バイトです。
送信されたパケット (pkts_sent)	セッションのクライアントからサーバーへのパケット数。
受信したパケット (pkts_received)	セッションのサーバーからクライアントへのパケット数。
セッション終了理由 (session_end_reason)	セッションが終了した理由。複数の原因で終了した場合、このフィールドには優先度が最も高い理由のみが表示されます。有効なセッション終了理由の値は、優先度の高い順に以下のとおりです。 • threat — ファイアウォールが、リセット、ドロップ、またはブロック (IP アドレス) アクションに関連付けられた脅威を検出しました。 • policy-deny — セッションが、拒否またはドロップ アクションが指定されたセキュリティ ルールと一致しました。 • decrypt-cert-validation—失効、信用されていない発行者、未知の状態、状態検証タイムアウトなどの状況によりセッションがクライアント認証を実施またはセッションがサーバー証明書を

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
	実施する時に、SSL 送信プロキシ複合 または SSL インバウンドインスペクションをブロックするようにファイアウォールを設定したのでセッションが終了しました。サーバー証明書が type bad_certificate、unsupported_certificate、certificate_revoked、access_denied、または no_certificate_RESERVED (SSLv3 のみ)の致命的エラー アラートを生成する時にもこのセッションの終了理由が表示されます。 • decrypt-unsupport-param—セッションがサポートしていないプロトコルバージョン、暗号鍵またはSSHアルゴリズムを使用している場合、SSL送信プロキシ複合またはSSLインバウンドインスペクションをブロックするようにファイアウォールを設定したのでセッションは終了しました。unsupported_extension、 unexpected_message、または handshake_failureのタイプの致命的エラーアラートをセッションが発生すると、このセッション終了理由が表示されます。 • decrypt-error——ファイアウォールリソースまたは ハードウェアセキュリティモジュール (HSM) が利用できない時に、 SSL送信プロキシ複合またはSSLインバウンドインスペクションをブロックするようにファイアウォールを設定したのでセッションは終了しました。SSHエラーを有したり、decrypt-cert-validation and decrypt-unsupport-param 終了理由にリストアップされている以外の致命的エラーアラートを発生したSSLトラフィックをブロックするようにファイアウォールを設定した場合も、このセッション終了理由が表示されます。 • tcp-rst-from-client — クライアントが TCP リセットをサーバーに送信しました。 • tcp-rst-from-server — サーバーが TCP リセットをクライアントに送信しました。 • resources-unavailable — システム リソース制限が原因でセッションがドロップしました。たとえば、セッションの順序外パケット数が、フローまたはグローバル順序外パケット キューごとに許容される数を超えた場合などが考えられます。 • tcp-fin — 接続の一方または両方のホストが TCP FIN メッセージを送信してセッションを閉じました。

	• tcp-reuse — セッションが再利用され、ファイアウォールが前のセッションを閉じました。
	• decoder — デコーダがプロトコル内で新しい接続を検出し (HTTP-Proxy など) 、前の接続を終了しました。
	• aged-out — セッションがエージアウトしました。
	• unknown — この値は、以下の状況に適用されます。
	  • 上記の理由が適用されないセッションの終了 (たとえば、`clear session all` コマンド) 。
	  • セッション終了理由フィールドをサポートしない PAN-OS リリース (PAN-OS 6.1 より前のリリース) で生成されたログの場合、最新の PAN-OS リリースへのアップグレード後、または口グがファイアウォールにロードされると、値は **unknown** になります。
	  • Panorama では、セッション終了理由をサポートしない PAN-OS バージョンのファイアウォールから受信したログの値は、**unknown** になります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
	• n/a – この値は、トラフィック ログのタイプが **end** 以外の場合に適用されます。
デバイス グループ階層（dg_hier_level_1 ~ dg_hier_level_4）	デバイス グループ階層内でのデバイス グループの位置を示す、一連の識別番号。ログを生成するファイアウォール（または仮想システム）には、デバイス グループ階層における各上位デバイス グループの識別番号が含まれます。共有デバイス グループ（レベル 0）はこの構造には含まれません。 ログの値が 12、34、45、0 の場合、デバイス グループ 45 に属し、上位デバイス グループが 34 および 12 であるファイアウォール（仮想システム）によってそのログが生成されたことを示します。値 12、34、または 45 に対応するデバイス グループ名を表示するには、以下のいずれかの方法に従います。 API クエリ： `/api/?type=op&cmd=<show><dg-hierarchy></dg-hierarchy></show>`
仮想システム名（vsys_name）	セッションに関連付けられた仮想システムの名前。複数の仮想システムに対して有効化されたファイアウォールでのみ有効。
デバイス名（device_name）	セッションがログに記録されたファイアウォールのホスト名。
アクションの送信元（action_source）	アプリケーションを許可またはブロックするために実行されたアクションがアプリケーションまたはポリシーに定義されていたかどうかを示します。アクションは、セッションに対する「allow」、「deny」、「drop」、「reset- server」、「reset-client」、「reset-both」のいずれかになります。
送信元 VM UUID（src_uuid）	VMware NSX 環境のゲスト仮想マシンの送信元 UUID（Universally Unique Identifier）を識別します。
宛先 VM UUID（dst_uuid）	VMware NSX 環境のゲスト仮想マシンの宛先 UUID（Universally Unique Identifier）を識別します。
トンネル ID/IMSI (tunnelid/imsi)	International Mobile Subscriber Identity（IMSI）は、GSM/UMTS/EPS システム内の各モバイル サブスクライバに割り当てられる一意の番号です。IMSI は10進数（0~9）のみで構成され、最大桁数は 15 です。
モニタータグ/IMEI（monitortag/imei）	International Mobile Equipment Identity (IMEI) は、各モバイル ステーション装置に割り当てられた 15 あるいは 16 桁の一意の数字です。
親セッション ID（parent_session_id）	内部でこのセッションをトンネル化するトンネルの ID。内側のトンネル（2 レベルのトンネリングの場合）あるいは内部コンテンツ（1 レベルのトンネリングの場合）のみに適用されます。
親開始時間（parent_start_time）	親トンネルのセッションが始まった年/月/日 時間:分:秒。
トンネル タイプ（tunnel）	GRE や IPSec などの、トンネルの種類。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
SCTP アソシエーション ID (assoc_id)	2 つの SCTP エンドポイント間の関連付けのためのすべての接続を識別する番号。
SCTP チャンク (chunks)	関連付けのために送受信された SCTP チャンクの合計。
送信済み SCTP チャンク (chunks_sent)	関連付けのために送信された SCTP チャンク数。
受信済み SCTP チャンク (chunks_received)	関連付けのために受信された SCTP チャンク数。
ルール UUID (rule_uuid)	規則を恒久的に識別するUUID です。
HTTP/2 コネクション	次のいずれかの値を表示して、トラフィックが HTTP/2 コネクションを使用していたかどうかを識別します。 • ペアレントセッション ID—HTTP/2 コネクション • 0—SSL セッション
リンク変更カウント (link_change_count)	セッション中に発生したリンクフラップの数。
ポリシー ID (policy_id)	SD-WAN ポリシーの名前。
リンクスイッチ (link_switches)	最大 4 つのリンク フラップ エントリが含まれ、各エントリには、リンク名、リンクタグ、リンクタイプ、物理インターフェース、タイムスタンプ、読み取りbyte (バイト)、書き込みbyte (バイト)、リンク ヘルス、リンク フラップの原因が含まれます。
SD-WAN クラスタ (sdwan_cluster)	SD-WAN クラスタの名前。
SD-WAN デバイスタイプ (sdwan_device_type)	デバイスのタイプ (ハブまたはブランチ)。
SD-WAN クラスタタイプ (sdwan_cluster_type)	クラスタのタイプ (`mesh` または `hub-spoke`)。
SW-WAN サイト (sdwan_site)	SD-WAN サイトの名前。
ダイナミック ユーザー グループ名 (dynusergroup_name)	セッションを開始したユーザーを含むダイナミック ユーザー グループの名前。

脅威ログの各フィールド

フォーマット：FUTURE_USE、受信時間、シリアルナンバー、タイプ、脅威/コンテンツタイプ、FUTURE_USE、生成時間、送信元アドレス、宛先アドレス、NAT 送信元 IP、NAT 宛先 IP、ルール名、送信元ユーザー、宛先ユーザー、アプリケーション、仮想システム、送信元ゾーン、宛先ゾーン、受信インターフェース、送信インターフェース、ログアクション、FUTURE_USE、セッション ID、リピートカウント、送信元ポート、宛先ポート、NAT 送信元ポート、NAT 宛先ポート、フラグ、プロトコル、アクション、URL/ファイル名、脅威 ID、カテゴリ、重大度、方向、シーケンス番号、アクショ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ンフラグ、送信元の場所、宛先の場所、FUTURE_USE、コンテンツタイプ、PCAP_ID、ファイルダイジェスト、クラウド、URL インデックス、ユーザーエージェント、ファイルタイプ、X-Forwarded-For、リファラー、送信者、件名、受信者、レポート ID、デバイスグループ階層レベル 1、デバイスグループ階層レベル 2、デバイスグループ階層レベル 3、デバイスグループ階層レベル 4、仮想システム名、デバイス名、FUTURE_USE、ソース VM UUID、宛先 VM UUID、HTTP メソッド、トンネル ID/IMSI、監視タグ/IMEI、親セッション ID、親開始時間、トンネルタイプ、脅威カテゴリ、コンテンツバージョン、FUTURE_USE、SCTP アソシエーション ID、ペイロードプロトコル ID、HTTP ヘッダー、URL カテゴリリスト、ルール UUID、HTTP/2 接続、ダイナミックユーザーグループ名

フィールド名	説明
受信時間 (receive_time または cef-formatted-receive_time)	管理プレーンでログが受信された時間。
シリアル番号 (serial #)	ログを生成したファイアウォールのシリアル番号。
タイプ (type)	ログのタイプを指定します。値は THREAT です。
脅威/コンテンツ タイプ (subtype)	脅威ログのサブタイプ値は以下を含みます。 • data – データ フィルタリング プロファイルと一致するデータ パターン • file—ファイルブロッキングプロファイルと一致するファイルタイプ • flood – ゾーン プロテクション プロファイルによって検出されたフラッド • packet—ゾーンプロテクションプロファイルでトリガーされたパケットベース攻撃防御 • scan – ゾーン プロテクション プロファイルによって検出されたスキャン • Spyware –アンチスパイウェアプロファイルで検出したスパイウェア • url – URL フィルタリング ログ • virus—アンチウィルスプロファイルで検出したウィルス • Vulnerability –脆弱性防御プロファイルで検出した脆弱性バグ • Wildfire –ファイアウォールが WildFire 分析プロファイルで WildFire にファイルを送信し、判定 (ログ内容により有害、フィッシング、グレイウェア、安全) が WildFire 送信ログに記録される時に生成される WildFire 判定 • wildfire-virus—アンチウィルスプロファイルで検出したウィルス
生成時間 (time_generated または cef-formatted-time_generated)	データプレーンでログが生成された日時。
送信元アドレス (src)	元のセッション送信元 IP アドレス。
宛先アドレス (dst)	元のセッション宛先 IP アドレス。
NAT ソース IP (natsrc)	送信元 NAT が実行された場合は、NAT 後の送信元 IP アドレス。
NAT 宛先 IP (natdst)	宛先 NAT が実行された場合は、NAT 後の宛先 IP アドレス。
ルール名 (rule)	セッションで一致したルールの名前。
送信元ユーザー (srcuser)	セッションを開始したユーザーのユーザー名。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
宛先ユーザー (dstuser)	セッションの宛先となったユーザーのユーザー名。
アプリケーション (app)	セッションに関連付けられたアプリケーション。
仮想システム (vsys)	セッションに関連付けられている仮想システム。
送信元ゾーン (from)	セッションの送信元だったゾーン。
宛先ゾーン (to)	セッションの宛先だったゾーン。
インバウンド インターフェイス (inbound_if)	セッションの送信元となったインターフェイス。
アウトバウンド インターフェイス (outbound_if)	セッションの宛先だったインターフェイス。
ログ アクション (logset)	セッションに適用されたログ転送プロファイル。
セッション ID (sessionid)	各セッションに適用される内部の数値識別子。
リピートカウント（repeatcnt）	5 秒以内に開始された、送信元 IP、宛先 IP、アプリケーション、コンテンツ/脅威タイプが同じになっているセッションの数です。
送信元ポート（sport）	セッションで使用された送信元ポート。
宛先ポート（dport）	セッションで使用された宛先ポート。
NAT ソース ポート（natsport）	NAT 後の送信元ポート。
NAT 宛先ポート（natdport）	NAT 後の宛先ポート。
フラッグ（flags）	セッションに関する詳細を示す 32 ビット フィールド。このフィールドは、以下のように、その値とログに記録されている値を AND 演算することによってデコードできます。 • 0X80000000—セッションにパケット キャプチャがあります（PCAP） • 0x40000000—クライアントが複数のパスを使用して宛先ホストに接続できるようにするオプションが有効です • 0x20000000—判定を行うためにファイルが WildFire に送信されます • 0x10000000—エンドユーザーによるエンタープライズ認証情報の送信を検出 • 0x08000000— 対象のフローのソースがホワイトリストに登録されており、偵察行為防止の対象になっていません • 0x02000000—IPv6 セッション • 0x01000000—SSL セッションが復号化されます（SSL プロキシ） • 0x00800000—セッションが URL フィルタリングによって拒否されます • 0x00400000—セッションで NAT 変換が実行されました • 0x00200000—セッションのユーザー情報がキャプティブ ポータルを通じてキャプチャされました

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
	• 0x00100000—標準的でない宛先ポート上にアプリケーション トラフィックがあります • 0x00080000 — プロキシからの X-Forwarded-For 値は送信元ユーザー フィールドにあります • 0x00040000 — ログは http プロキシ セッション内のトランザクションに対応します（プロキシ トランザクション） • 0x00020000—クライアントからサーバーへのフローがポリシーベース フォワーディングの対象になっています • 0x00010000—サーバーからクライアントへのフローがポリシーベース フォワーディングの対象になっています • 0x00008000 — セッションはコンテナ ページ アクセスです（コンテナ ページ） • 0x00002000 — セッションに、暗黙的なアプリケーションの依存関係処理のルールでの一時的な一致があります。PAN-OS 5.0.0 以降で使用できます。 • 0x00000800 —このセッションのトラフィックを転送するために対称リターンが使用されます • 0x00000400—復号化されたトラフィックがミラーポートを介してクリアテキストを送信しています • 0x00000010—外側のトンネルのペイロードを検査中です
IP プロトコル（proto）	セッションに関連付けられた IP プロトコル。
アクション（action）	セッションに対して実行されたアクション。値は、「alert」、「allow」、「deny」、「drop」、「drop-all-packets」、「reset-client」、「reset-server」、「reset-both」、「block-url」です。 • alert — 脅威または URL が検出されましたが、ブロックされていません • allow— フラッド検出アラート • deny — フラッド検出メカニズムがアクティブにされ、設定に基づいてトラフィックを拒否します • drop— 脅威が検出され、関連付けられたセッションが廃棄されました • reset-client — 脅威が検出され、TCP RST がクライアントに送信されました • reset-server — 脅威が検出され、TCP RST がサーバーに送信されました • reset-both — 脅威が検出され、TCP RST がクライアントとサーバーの両方に送信されました • block-url — ブロックするように設定された URL カテゴリで照合が行われたため、URL 要求がブロックされました • block-ip—脅威が検出され、クライアント IP がブロックされます • random-drop—フラッドが検出され、パケットがランダムにドロップされました • sinkhole—DNS シンクホール起動 • syncookie-sent—syncookie アラート • block-continue（URL サブタイプのみ）—HTTP リクエストがブロックされ、続行確認のためのボタンが付いた Continue（続行）ページにリダイレクトされます • continue（URL サブタイプのみ）—継続要求が続行されたことを示す、block-continue URL 続行ページへの応答ブロック

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
	• block-override（URL サブタイプのみ）–HTTP リクエストがブロックされ、ファイアウォール管理者からのパスコードが必要な管理オーバーライド ページにリダイレクトされます • override-lockout（URLサブタイプのみ）–送信元 IP からの管理上のオーバーライドパスコードの試行に失敗しました。IP が block-override リダイレクト ページからブロックされるようになりました • override（URLサブタイプのみ）–正しいパスコードが提供され、リクエストが許可されている block-override ページへの応答 • block（Wildfire のみ）–ファイルはファイアウォールでブロックされ、Wildfire にアップロードされました
URL/ファイル名 (misc)	可変長フィールドです。ファイル名は最大 63 文字です。URL は最大 1023 文字です サブタイプが url の場合の実際の URI サブタイプが file の場合のファイル名またはファイル タイプ サブタイプが virus の場合のファイル名 サブタイプが wildfire-virus の場合のファイル名 サブタイプが wildfire の場合のファイル名 該当する場合、サブタイプが脆弱である場合の URL またはファイル名
脅威/コンテンツ名 (threatid)	脅威の Palo Alto Networks 識別子。一部のサブタイプでは、説明の文字列にかっこで囲んだ 64 ビットの数値識別子が続きます。 • 8000 ~ 8099 – スキャン検出 • 8500 ~ 8599 – フラッド検出 • 9999– URL フィルタリング ログ • 10000 ~ 19999 – スパイウェア フォンホーム検出 • 20000 ~ 29999 – スパイウェア ダウンロード検出 • 30000 ~ 44999 – 脆弱性悪用検出 • 52000 ~ 52999 – ファイルタイプ検出 • 60000 ~ 69999 – データ フィルタリング検出 以前のリリースで使用されていたウイルス検出、*WildFire* シグネチャ フィード、および *DNS C2* シグネチャの 脅威 *ID* 範囲は、永続的かつ グローバルな一意の ID に置き換えられています。脅威/コンテンツ タイプ *(subtype)* および脅威カテゴリ *(thr_category)* フィールド名を参照し、更新されたレポート、フィルタ、脅威ログ、*ACC* アクティビティを作成します。
カテゴリ（category）	URL サブタイプの場合は URL カテゴリ、WildFire サブタイプの場合はファイルの判定（「malicious」、「phishing」、「benign」、または「grayware」）です。その他のサブタイプの場合、値は「any」です。
重大度 (severity)	脅威に関連付けられた重大度。値は、「informational」、「low」、「medium」、「high」、「critical」です。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
方向 (direction)	攻撃の方向 (「クライアントからサーバーへ」、または「サーバーからクライアントへ」) を示します。 • 0 – 脅威の方向はクライアントからサーバーへ • 1 – 脅威の方向はサーバーからクライアントへ
シーケンス番号 (seqno)	順次増分される 64 ビットのログ エントリ識別子。各ログ タイプには、一意の番号空間があります。
アクション フラグ (actionflags)	ログが Panorama に転送されたかどうかを示すビット フィールド。
送信元 (srcloc)	プライベート アドレスの送信元の国または国内地域最大長は 32 バイトです。
宛先 (dstloc)	プライベート アドレスの宛先の国または国内地域。最大長は 32 バイトです。
コンテンツ タイプ (contenttype)	サブタイプが URL の場合にのみ適用されます。 HTTP 応答データのコンテンツ タイプ。最大長は 32 バイトです。
PCAP ID (pcap_id)	パケット キャプチャ (pcap) ID は、脅威 pcap ファイルをそのフローの一部として取得された拡張 pcap と相関させるための ID を示す 64 ビット未署名整数です。すべての脅威ログには、値が 0 の pcap_id (関連付けられた pcap なし) か、拡張 pcap ファイルを指す ID のどちらかが含まれます。
ファイル ダイジェスト (filedigest)	WildFire サブタイプの場合のみ。それ以外のすべてのタイプではこのフィールドを使用しません。 ファイルダイジェスト文字列には、WildFire サービスによって分析されるために送信されたファイルのバイナリ ハッシュが示されます。
クラウド (cloud)	WildFire サブタイプの場合のみ。それ以外のすべてのタイプではこのフィールドを使用しません。 クラウド文字列には、分析用ファイルのアップロード元となった WildFire アプライアンス (プライベート) または WildFire クラウド (パブリック) のいずれかの FQDN が示されます。
URL インデックス (url_idx)	URLフィルタリングおよび WildFire サブタイプで使用されます。 アプリケーションが TCP キープアライブを使用して接続が開いた状態を一定時間維持すると、そのセッションのすべてのログ エントリのセッション ID は同一になります。その場合、1 つの脅威ログ (およびセッション ID) に複数の URL エントリが含まれていると、url_idx がカウンタとなり、1 つのセッション内の各ログ エントリの順序を相関させることができます。 たとえば、ファイアウォールが分析のために WildFire に転送したファイルの URL を調べるには、WildFire 送信ログからセッション ID と url_idx を見つけ、URL フィルタリング ログで同じセッション ID と url_idx を検索します。セッション ID と url_idx が一致したログ エントリには、WildFire に転送されたファイルの URL が含まれます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
ユーザー エージェント（user_agent）	URL フィルタリング サブタイプの場合のみ。それ以外のすべてのタイプではこのフィールドを使用しません。 ユーザー エージェント フィールドでは、ユーザーが URL へのアクセスに使用した Web ブラウザ（Internet Explorer など）を指定します。この情報は、HTTP 要求でサーバーに送信されます。
ファイル タイプ（filetype）	WildFire サブタイプの場合のみ。それ以外のすべてのタイプではこのフィールドを使用しません。 WildFire 分析のためにファイアウォールが転送したファイルのタイプを指定します。
X-Forwarded-For（XFF）	URL フィルタリング サブタイプの場合のみ。それ以外のすべてのタイプではこのフィールドを使用しません。 HTTP ヘッダーの X-Forwarded-For フィールドには、Web ページを要求したユーザーの IP アドレスが保持されています。これによりユーザーの IP アドレスを特定することができ、特に、パケット ヘッダーの送信元 IP アドレス フィールドのユーザー IP アドレスを独自のアドレスで置き換えるプロキシ サーバーがネットワーク上に存在する場合に役立ちます。
Referer（referer）	URL フィルタリング サブタイプの場合のみ。それ以外のすべてのタイプではこのフィールドを使用しません。 HTTP ヘッダーの Referer フィールドには、ユーザーを別の Web ページにリンクした Web ページの URL が含まれています。これは、要求された Web ページにユーザーをリダイレクト（参照）した送信元です。
送信者（sender）	WildFire サブタイプの場合のみ。それ以外のすべてのタイプではこのフィールドを使用しません。 ファイアウォールによって転送された電子メールのリンクを分析中に、WildFire が悪意のある電子メールと判定した電子メールの送信者の名前を指定します。
サブジェクト（subject）	WildFire サブタイプの場合のみ。それ以外のすべてのタイプではこのフィールドを使用しません。 ファイアウォールによって転送された電子メールのリンクを分析中に、WildFire が悪意のある電子メールと判定した電子メールのサブジェクトを指定します。
受信者（recipient）	WildFire サブタイプの場合のみ。それ以外のすべてのタイプではこのフィールドを使用しません。 ファイアウォールによって転送された電子メールのリンクを分析中に、WildFire が悪意のある電子メールと判定した電子メールの受信者の名前を指定します。
レポート ID（reportid）	WildFire サブタイプの場合のみ。それ以外のすべてのタイプではこのフィールドを使用しません。 WildFire クラウドまたは WildFire アプライアンスでの分析要求を識別します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
デバイス グループ階層 (dg_hier_level_1 ~ dg_hier_level_4)	デバイス グループ階層内でのデバイス グループの位置を示す、一連の識別番号。ログを生成するファイアウォール (または仮想システム) には、デバイス グループ階層における各上位デバイス グループの識別番号が含まれます。共有デバイス グループ (レベル 0) はこの構造には含まれません。 ログの値が 12、34、45、0 の場合、デバイス グループ 45 に属し、上位デバイス グループが 34 および 12 であるファイアウォール (仮想システム) によってそのログが生成されたことを示します。値 12、34、または 45 に対応するデバイス グループ名を表示するには、以下のいずれかの方法に従います。 API クエリ : `/api/?type=op&cmd=<show><dg-hierarchy></dg-hierarchy></show>`
仮想システム名 (vsys_name)	セッションに関連付けられた仮想システムの名前。複数の仮想システムに対して有効化されたファイアウォールでのみ有効。
デバイス名 (device_name)	セッションがログに記録されたファイアウォールのホスト名。
送信元 VM UUID (src_uuid)	VMware NSX 環境のゲスト仮想マシンの送信元 UUID (Universally Unique Identifier) を識別します。
宛先 VM UUID (dst_uuid)	VMware NSX 環境のゲスト仮想マシンの宛先 UUID (Universally Unique Identifier) を識別します。
HTTP メソッド (http_method)	URL フィルタリング ログのみ。Web リクエストで使用する HTTP メソッドを示します。ログに記録されるのは次のメソッドだけです : Connect、Delete、Get、Head、Options、Post、Put。
トンネル ID/IMSI (tunnel_id/imsi)	International Mobile Subscriber Identity (IMSI) は、GSM/UMTS/EPS システム内の各モバイル サブスクライバに割り当てられる一意の番号です。IMSI は10進数 (0~9) のみで構成され、最大桁数は 15 です。
モニタータグ/ IMEI (monitortag/imei)	International Mobile Equipment Identity (IMEI) は、各モバイル ステーション装置に割り当てられた 15 あるいは 16 桁の一意の数字です。
親セッション ID (parent_session_id)	内部でこのセッションをトンネル化するトンネルの ID。内側のトンネル (2 レベルのトンネリングの場合) あるいは内部コンテンツ (1 レベルのトンネリングの場合) のみに適用されます。
親セッションスタート時間 (parent_start_time)	親トンネルのセッションが始まった年/月/日 時間:分:秒。
トンネル タイプ (tunnel)	GRE や IPSec などの、トンネルの種類。
脅威カテゴリ (thr_category)	異なる種類の脅威シグネチャを分類化するのに使用する脅威カテゴリを示します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
コンテンツ バージョン（contentver）	ログが生成される際の、ファイアウォール上のアプリケーションおよび脅威のバージョンです。
SCTP アソシエーション ID（assoc_id）	2 つの SCTP エンドポイント間の関連付けのためのすべての接続を識別する番号。
ペイロード プロトコル ID (ppid)	ペイロードのプロトコルの ID データチャンク。
HTTP ヘッダの挿入 (http_headers)	ファイアウォールの URL ログ エントリに挿入された HTTP ヘッダーを示します。
URL カテゴリリスト	ファイアウォールがポリシーの適用に使用した URL フィルタリングカテゴリを一覧表示します。
ルール UUID (rule_uuid)	規則を恒久的に識別するUUID です。
HTTP/2 コネクション	次のいずれかの値を表示して、トラフィックが HTTP/2 コネクションを使用していたかどうかを識別します。 • TCP コネクション セッション ID—セッションは HTTP/2 • 0—セッションは HTTP/2 ではありません
ダイナミック ユーザー グループ名 (dynusergroup_name)	セッションを開始したユーザーを含むダイナミック ユーザー グループの名前。

HIP マッチ ログの各フィールド

フォーマット：FUTURE_USE、受信時間、シリアルナンバー、タイプ、脅威/コンテンツタイプ、FUTURE_USE、生成時間、送信元ユーザー、仮想システム、マシン名、OS、送信元アドレス、HIP、リピートカウント、HIP タイプ、FUTURE_USE、FUTURE_USE、シーケンス番号、アクション フラグ、デバイスグループ階層レベル 1、デバイスグループ階層レベル 2、デバイスグループ階層レベル 3、デバイスグループ階層レベル 4、仮想システム名、デバイス名、仮想システム ID、IPv6 送信元アドレス、ホスト ID、ユーザーデバイス シリアル番号

フィールド名	説明
受信時間 (receive_time または cef-formatted-receive_time)	管理プレーンでログが受信された時間。
シリアル番号 (serial)	ログを生成したファイアウォールのシリアル番号。
タイプ（type）	ログのタイプを指定します。値は HIP-MATCH です。
脅威/コンテンツ タイプ (subtype)	HIP マッチ ログのサブタイプ（未使用）。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
生成時間 (time_generated または cef-formatted-time_generated)	データプレーンでログが生成された日時。
送信元ユーザー (srcuser)	セッションを開始したユーザーのユーザー名。
仮想システム (vsys)	HIP マッチ ログに関連付けられた仮想システム。
マシン名 (machinename)	ユーザーのマシンの名前です。
OS (os)	ユーザーのマシンまたはデバイス (またはクライアント システム) にインストールされているオペレーティング システム。
送信元アドレス (src)	送信元ユーザーの IP アドレス。
HIP (matchname)	HIP オブジェクトまたはプロファイルの名前。
リピートカウント (repeatcnt)	HIP プロファイルが一致した回数。
HIP タイプ (matchtype)	hip フィールドが HIP オブジェクトまたは HIP プロファイルを表すかどうか。
シーケンス番号 (seqno)	64 ビットのログ エントリ識別子。各ログ タイプには、一意の番号空間があります。
アクション フラグ (actionflags)	ログが Panorama に転送されたかどうかを示すビット フィールド。
デバイス グループ階層 (dg_hier_level_1 ~ dg_hier_level_4)	デバイス グループ階層内でのデバイス グループの位置を示す、一連の識別番号。ログを生成するファイアウォール (または仮想システム) には、デバイス グループ階層における各上位デバイス グループの識別番号が含まれます。共有デバイス グループ (レベル 0) はこの構造には含まれません。 ログの値が 12、34、45、0 の場合、デバイス グループ 45 に属し、上位デバイス グループが 34 および 12 であるファイアウォール (仮想システム) によってそのログが生成されたことを示します。値 12、34、または 45 に対応するデバイス グループ名を表示するには、以下のいずれかの方法に従います。 API クエリ : `/api/?type=op&cmd=<show><dg-hierarchy></dg-hierarchy></show>`
仮想システム名 (vsys_name)	セッションに関連付けられた仮想システムの名前。複数の仮想システムに対して有効化されたファイアウォールでのみ有効。
デバイス名 (device_name)	セッションがログに記録されたファイアウォールのホスト名。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
仮想システム ID (vsys_id)	Palo Alto Networks のファイアウォール上の仮想システムの一意な識別子。
IPv6 システム アドレス (srcipv6)	ユーザーのマシンあるいはデバイスの IPv6 アドレス
ホスト ID (hostid)	GlobalProtect がホストの識別のために割り当てる、一意の ID です。
ユーザーデバイスのシリアルナンバー (serialnumber)	ユーザーのマシンあるいはデバイスのシリアルナンバー。

GlobalProtect ログ フィールド

ファイアウォールの PAN-OS バージョンの syslogフィールドの説明を確認します。

- PAN-OS 9.1.0〜9.1.2 の GlobalProtect ログ フィールド
- PAN-OS 9.1.3 以降リリースの GlobalProtect ログ フィールド

PAN-OS 9.1.0〜9.1.2 の GlobalProtect ログ フィールド

フォーマット：FUTURE_USE、受信時間、シリアル番号、シーケンス番号、アクションフラグ、タイプ、FUTURE_USE、FUTURE_USE、生成時間、仮想システム、イベント ID、ステージ、認証方法、トンネルタイプ、送信元ユーザー、送信元リージョン、マシン名、パブリックIP、パブリック IPv6、プライベートIP、プライベート IPv6、ホスト ID、シリアル番号、クライアント バージョン、クライアント OS、クライアント OS バージョン、リピートカウント、理由、エラー、説明、ステータス、場所、ログイン時間、接続手段、エラーコード、ポータル

フィールド名	説明
受信時間 (receive_time)	management plane (管理プレーン - MP)でログが受信された時間。
シリアル番号 (serial)	ログを生成したファイアウォールのシリアル番号。
シーケンス番号 (seqno)	64 ビットのログ エントリ識別子。各ログ タイプには、一意の番号空間があります。
アクション フラグ (actionflags)	ログが Panorama に転送されたかどうかを示すビット フィールド。
タイプ (type)	ログのタイプを指定します。値は GLOBALPROTECT です。
脅威/コンテンツ タイプ (subtype)	脅威ログのサブタイプ値は以下を含みます。 • data – データ フィルタリング プロファイルと一致するデータ パターン • file–ファイルブロッキングプロファイルと一致するファイルタイプ • flood – ゾーン プロテクション プロファイルによって検出されたフラッド • packet–ゾーンプロテクションプロファイルでトリガーされたパケットベース攻撃防御 • scan – ゾーン プロテクション プロファイルによって検出されたスキャン

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
	• Spyware —アンチスパイウェアプロファイルで検出したスパイウェア • url — URL フィルタリング ログ • virus—アンチウィルスプロファイルで検出したウィルス • Vulnerability —脆弱性防御プロファイルで検出した脆弱性バグ • Wildfire —ファイアウォールが WildFire 分析プロファイルで WildFire にファイルを送信し、判定（ログ内容により有害、フィッシング、グレイウェア、安全）が WildFire 送信ログに記録される時に生成される WildFire 判定 • wildfire-virus—アンチウィルスプロファイルで検出したウィルス
生成日時（time_generated）	データプレーンでログが生成された日時。
仮想システム (vsys)	セッションに関連付けられているvirtual system（仮想システム - vsys)。
イベント ID (eventid)	イベントの名前を示す文字列。
ステージ (stage)	接続の段階を示す文字列（たとえば、 `before-login`（ログイン前）、`login`（ログイン）、または`tunnel` （トンネル））。
認証方式 (auth_method)	`LDAP`、`RADIUS`、または`SAML`などの認証タイプを示す文字列。
トンネル タイプ (tunnel_type)	トンネル タイプ（SSLVPN または IPSec のいずれか）。
送信元ユーザー (srcuser)	セッションを開始したユーザーのユーザー名。
送信元リージョン (srcregion)	セッションを開始したユーザーのリージョン。
マシン名（machinename）	ユーザーのマシンの名前。
公開 IP (public_ip)	セッションを開始したユーザーの公開 IP アドレス。
公開 IPv6 (public_ipv6)	セッションを開始したユーザーの公開 IPv6 アドレス。
プライベート IP (private_ip)	セッションを開始したユーザーのプライベート IP アドレス。
プライベート IPv6 (private_ipv6)	セッションを開始したユーザーのプライベート IPv6 アドレス。
ホスト ID（hostid）	GlobalProtect がホストの識別のために割り当てる、一意の ID。
シリアル番号 (serialnumber)	ユーザーのマシンあるいはデバイスのシリアル番号。
クライアント バージョン (client_ver)	クライアントの GlobalProtect アプリケーションのバージョン。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
クライアント OS (client_os)	クライアント デバイスの OS タイプ (WindowsやLinuxなど) 。
クライアント OS バージョン (client_os_ver)	クライアント デバイスの OS バージョン。
リピートカウント (repeatcnt)	過去 5 秒以内に GlobalProtect が検出した、同じ送信元 IP アドレス、宛先 IP アドレス、アプリケーション、およびサブタイプを持つセッションの数。
理由 (reason)	隔離の理由を示す文字列。
エラー (error)	いずれかのイベントで発生したエラーを示す文字列。
説明 (opaque)	発生したイベントの追加情報。
ステータス (status)	イベントのステータス (成功または失敗) 。
場所 (location)	管理者が定義した GlobalProtect ポータルまたはゲートウェイの場所を示す文字列。
ログイン期間 (login_duration)	ユーザーが GlobalProtect ゲートウェイに接続するのにかかる時間 (秒単位) 。
接続手段 (connect_method)	GlobalProtect アプリケーションがゲートウェイに接続する手段を示す文字列 (たとえば、`on-demand` (オンデマンド) または`user-logon` (ユーザーログオン)) 。
エラーコード (error_code)	発生したエラーに関連付けられた整数。
ポータル (portal)	GlobalProtect ポータルまたはゲートウェイの名前。

PAN-OS 9.1.3 以降リリースの **GlobalProtect** ログ フィールド

フォーマット：FUTURE_USE、受信時間、シリアルナンバー、タイプ、脅威/コンテンツタイプ、FUTURE_USE、生成時間、仮想システム、イベント ID、ステージ、認証方法、トンネルタイプ、送信元ユーザー、送信元リージョン、マシン名、パブリックIP、パブリック IPv6、プライベートIP、プライベート IPv6、ホスト ID、シリアル番号、クライアント バージョン、クライアント OS、クライアント OS バージョン、リピートカウント、理由、エラー、説明、ステータス、場所、ログイン時間、接続手段、エラーコード、ポータル、シーケンス番号、アクションフラグ

フィールド名	説明
受信時間 (receive_time)	management plane (管理プレーン - MP)でログが受信された時間。
シリアル番号 (serial)	ログを生成したファイアウォールのシリアル番号。
タイプ (type)	ログのタイプを指定します。値は GLOBALPROTECT です。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
脅威/コンテンツ タイプ (subtype)	脅威ログのサブタイプ値は以下を含みます。 • data – データ フィルタリング プロファイルと一致するデータ パターン • file–ファイルブロッキングプロファイルと一致するファイルタイプ • flood – ゾーン プロテクション プロファイルによって検出されたフラッド • packet–ゾーンプロテクションプロファイルでトリガーされたパケットベース攻撃防御 • scan – ゾーン プロテクション プロファイルによって検出されたスキャン • Spyware –アンチスパイウェアプロファイルで検出したスパイウェア • url – URL フィルタリング ログ • virus–アンチウィルスプロファイルで検出したウィルス • Vulnerability –脆弱性防御プロファイルで検出した脆弱性バグ • Wildfire –ファイアウォールが WildFire 分析プロファイルで WildFire にファイルを送信し、判定 (ログ内容により有害、フィッシング、グレイウェア、安全) が WildFire 送信ログに記録される時に生成される WildFire 判定 • wildfire-virus–アンチウィルスプロファイルで検出したウィルス
生成日時 (time_generated)	データプレーンでログが生成された日時。
仮想システム (vsys)	セッションに関連付けられているvirtual system (仮想システム - vsys)。
イベント ID (eventid)	イベントの名前を示す文字列。
ステージ (stage)	接続の段階を示す文字列 (たとえば、 `before-login` (ログイン前)、`login` (ログイン)、または`tunnel` （トンネル）)。
認証方式 (auth_method)	`LDAP`、`RADIUS`、または`SAML`などの認証タイプを示す文字列。
トンネル タイプ (tunnel_type)	トンネル タイプ (SSLVPN または IPSec のいずれか)。
送信元ユーザー (srcuser)	セッションを開始したユーザーのユーザー名。
送信元リージョン (srcregion)	セッションを開始したユーザーのリージョン。
マシン名 (machinename)	ユーザーのマシンの名前。
公開 IP (public_ip)	セッションを開始したユーザーの公開 IP アドレス。
公開 IPv6 (public_ipv6)	セッションを開始したユーザーの公開 IPv6 アドレス。
プライベート IP (private_ip)	セッションを開始したユーザーのプライベート IP アドレス。
プライベート IPv6 (private_ipv6)	セッションを開始したユーザーのプライベート IPv6 アドレス。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
ホスト ID (hostid)	GlobalProtect がホストの識別のために割り当てる、一意の ID。
シリアル番号 (serialnumber)	ユーザーのマシンあるいはデバイスのシリアル番号。
クライアント バージョン (client_ver)	クライアントの GlobalProtect アプリケーションのバージョン。
クライアント OS (client_os)	クライアント デバイスの OS タイプ (WindowsやLinuxなど) 。
クライアント OS バージョン (client_os_ver)	クライアント デバイスの OS バージョン。
リピートカウント (repeatcnt)	過去 5 秒以内に GlobalProtect が検出した、同じ送信元 IP アドレス、宛先 IP アドレス、アプリケーション、およびサブタイプを持つセッションの数。
理由 (reason)	隔離の理由を示す文字列。
エラー (error)	いずれかのイベントで発生したエラーを示す文字列。
説明 (opaque)	発生したイベントの追加情報。
ステータス (status)	イベントのステータス (成功または失敗) 。
場所 (location)	管理者が定義した GlobalProtect ポータルまたはゲートウェイの場所を示す文字列。
ログイン期間 (login_duration)	ユーザーが GlobalProtect ゲートウェイに接続するのにかかる時間 (秒単位) 。
接続手段 (connect_method)	GlobalProtect アプリケーションがゲートウェイに接続する手段を示す文字列 (たとえば、`on-demand` (オンデマンド) または`user-logon` (ユーザーログオン)) 。
エラーコード (error_code)	発生したエラーに関連付けられた整数。
ポータル (portal)	GlobalProtect ポータルまたはゲートウェイの名前。
シーケンス番号 (seqno)	64 ビットのログ エントリ識別子。各ログ タイプには、一意の番号空間があります。
アクション フラグ (actionflags)	ログが Panorama に転送されたかどうかを示すビット フィールド。

IP-タグ ログ フィールド

フォーマット：FUTURE_USE 、Receive Time、 Serial、Type、 Threat/Content Type、 FUTURE_USE、Generate Time、 Virtual System、 Source IP、 Tag Name 、Event ID、 Repeat Count 、Timeout、Data Source Name、Data Source Type、Data Source Subtype、Sequence Number、Action Flags、 DG

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Hierarchy Level 1 、DG Hierarchy Level 2、DG Hierarchy Level 3、DG Hierarchy Level 4、Virtual System Name、Device Name、Virtual System ID

フィールド名	説明
受信時間 (receive_time または cef-formatted-receive_time)	管理プレーンでログが受信された時間。
シリアル番号 (serial)	ログを生成したファイアウォールのシリアル番号。
タイプ (type)	ログのタイプを指定します。値は IPTAG です。
脅威/コンテンツ タイプ (subtype)	HIP マッチ ログのサブタイプ (未使用) 。
生成時間 (time_generated または cef-formatted-time_generated)	データプレーンでログが生成された日時。
仮想システム (vsys)	HIP マッチ ログに関連付けられた仮想システム。
送信元 IP (src)	送信元ユーザーの IP アドレス。
タグ名 (tag_name)	送信元 IP アドレスにマッピングされたタグです。
イベント ID (event_id)	イベントの名前を示す文字列。
リピートカウント (repeatcnt)	5 秒以内に開始された、送信元 IP、宛先 IP、アプリケーション、サブタイプが同じになっているセッションの数。
タイムアウト (timeout)	送信元 IP アドレスについて IP アドレス対タグのマッピングが失効するまでの時間。
データソース名 (datasourcename)	マッピング情報の収集元になるソースの名前。
データソース タイプ (datasource_type)	マッピング情報の収集元になるソース。
データソース サブタイプ (datasource_subtype)	データソース内の IPアドレス - ユーザー名間マッピングを識別するために使用するメカニズム。
シーケンス番号 (seqno)	順次増分される 64 ビットのログ エントリ識別子。各ログ タイプには、一意の番号空間があります。
アクション フラグ (actionflags)	ログが Panorama に転送されたかどうかを示すビット フィールド。
デバイス グループ階層 (dg_hier_level_1 ~ dg_hier_level_4)	デバイス グループ階層内でのデバイス グループの位置を示す、一連の識別番号。ログを生成するファイアウォール (または仮想システム) には、この構造に

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
	含まれていない共有デバイス グループ（レベル 0 ）を除いて、デバイス グループ階層における各上位デバイス グループの識別番号が含まれます。 ログの値が 12、34、45、0 の場合、デバイス グループ 45 に属し、上位デバイス グループが 34 および 12 であるファイアウォール（仮想システム）によってそのログが生成されたことを示します。値 12、34、または 45 に対応するデバイス グループ名を表示するには、以下のいずれかの方法に従います。 API クエリ： `/api/?type=op&cmd=<show><dg-hierarchy></dg-hierarchy></show>`
仮想システム名（vsys_name）	セッションに関連付けられた仮想システムの名前。複数の仮想システムに対して有効化されたファイアウォールでのみ有効。
デバイス名（device_name）	セッションがログに記録されたファイアウォールのホスト名。
仮想システム ID (vsys_id)	Palo Alto Networks のファイアウォール上の仮想システムの一意な識別子。

User-ID ログの各フィールド

フォーマット：FUTURE_USER、受信時間、シリアル番号、タイプ、脅威/コンテンツタイプ、FUTURE_USE、生成時間、仮想システム、送信元 IP、ユーザー、データソース名、イベント ID、リピートカウント、タイムアウトしきい値、送信元ポート、宛先ポート、データソース 、データソースタイプ、シーケンス番号、アクションフラグ、デバイスグループ階層レベル 1、デバイスグループ階層レベル 2、デバイスグループ階層レベル 3、デバイスグループ階層レベル 4、仮想システム名、デバイス名、仮想システム ID、ファクタータイプ、ファクター 完了時間、ファクター番号、FUTURE_USE、FUTURE_USE、ユーザーグループフラグ、ユーザー別ソース

フィールド名	説明
受信時間 (receive_time または cef-formatted-receive_time)	管理プレーンでログが受信された時間。
シリアル番号 (serial)	ログを生成したファイアウォールのシリアル番号。
タイプ（type）	ログのタイプを指定します。値は USERID です。
脅威/コンテンツ タイプ (subtype)	User-ID ログのサブタイプ。 値は、login、logout、register-tag、および unregister-tag です。 • login—ユーザーがログインしました。 • login—ユーザーがログアウトしました。 • register-tag—タグがユーザーに登録されたことを示します。 • unregister-tag—タグがユーザーに対して登録解除されたことを示します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
生成時間 (time_generated または cef-formatted-time_generated)	データプレーンでログが生成された日時。
仮想システム (vsys)	設定ログに関連付けられている仮想システム。
ソース IP (ip)	元のセッション送信元 IP アドレス。
ユーザー (user)	エンドユーザを識別します。
データソース名 (datasourcename)	IP（ポート）対ユーザーのマッピングを送信する User-ID 送信元。
イベント ID (eventid)	イベントの名前を示す文字列。
リピートカウント（repeatcnt）	5 秒以内に開始された、送信元 IP、宛先 IP、アプリケーション、サブタイプが同じになっているセッションの数です。
タイムアウトのしきい値（timeout）	IP/ユーザーマッピングがクリアされるまでのタイムアウト。
送信元ポート（beginport）	セッションで使用された送信元ポート。
宛先ポート（endport）	セッションで使用された宛先ポート。
データソース タイプ (datasource)	マッピング情報の収集元になるソース。
データソース タイプ (datasourcetype)	データソース内の IP/ユーザーマッピングを識別するために使用するメカニズム。
シーケンス番号（seqno）	ログを生成したファイアウォールのシリアル番号。
アクション フラグ（actionflags）	ログが Panorama に転送されたかどうかを示すビット フィールド。
デバイス グループ階層（dg_hier_level_1 ~ dg_hier_level_4）	デバイス グループ階層内でのデバイス グループの位置を示す、一連の識別番号。ログを生成するファイアウォール（または仮想システム）には、デバイス グループ階層における各上位デバイス グループの識別番号が含まれます。共有デバイス グループ（レベル 0）はこの構造には含まれません。 ログの値が 12、34、45、0 の場合、デバイス グループ 45 に属し、上位デバイス グループが 34 および 12 であるファイアウォール（仮想システム）によってその口グが生成されたことを示します。値 12、34、または 45 に対応するデバイス グループ名を表示するには、以下のいずれかの方法に従います。 API query: `/api/?type=op&cmd=<show><dg-hierarchy></dg-hierarchy></show>`
仮想システム名（vsys_name）	セッションに関連付けられた仮想システムの名前。複数の仮想システムに対して有効化されたファイアウォールでのみ有効。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
デバイス名（device_name）	セッションがログに記録されたファイアウォールのホスト名。
仮想システム ID (vsys_id)	Palo Alto Networks のファイアウォール上の仮想システムの一意な識別子。
ファクター タイプ (factortype)	マルチ ファクター認証の際にユーザーを認証するために使用するベンダー。
ファクター完了時間 (factorcompletiontime)	認証が完了した時間。
ファクター番号 (factorno)	第一認証（1）と追加の要素（2）のうちどちらなのかを示します。
ユーザーグループフラッグ (ugflags)	ユーザーグループマッピング中に見つかったユーザーグループかどうかを表示します。サポートされている値は次のとおりです。 • 見つかったユーザグループ – ユーザをグループにマッピングできるかどうかを示します。 • 重複ユーザー – 重複ユーザーがユーザーグループで見つかったかどうかを示します。ユーザグループが見つからない場合は N/A を表示します。
ソース別ユーザー (userbysource)	IP アドレス-ユーザー名間のマッピングを介して送信元から受信したユーザー名を示します。

トンネル検査ログの各フィールド

フォーマット：FUTURE_USE、受信時間、シリアルナンバー、タイプ、サブタイプ、FUTURE_USE、生成時間、送信元アドレス、宛先アドレス、NAT ソース IP、NAT 宛先 IP、ルール名、送信元ユーザー、宛先ユーザー、アプリケーション、仮想システム、送信元ゾーン、宛先ゾーン、受信インターフェース、送信インターフェース、ログアクション、FUTURE_USE、セッション ID、リピートカウント、送信元ポート、宛先ポート、NAT 送信元ポート、NAT 宛先ポート、フラグ、プロトコル、アクション、重度、シーケンス番号、アクションフラグ、送信元ロケーション、宛先ロケーション、デバイスグループ階層レベル 1、デバイスグループ階層レベル 2、デバイスグループ階層レベル 3、デバイスグループ階層レベル 4、仮想システム名、デバイス名、トンネル ID/IMSI、監視タグ /IMEI、親セッション ID、親開始時間、トンネル、バイト、送信バイト、受信バイト、パケット、送信パケット、受信パケット、最大カプセル化、不明プロトコル、厳格チェック、トンネルフラグメント、作成されたセッション、クローズされたセッション、セッション終了理由、アクション送信元、開始時間、経過時間、トンネル インスペクション ルール、リモートユーザー IP、リモートユーザー ID、ルール UUID、PCAP ID、ダイナミック ユーザーグループ

フィールド名	説明
受信時間 (receive_time または cef-formatted-receive_time)	管理プレーンでログが受信された月、日、時間。
シリアル番号 (serial)	ログを生成したファイアウォールのシリアル番号。
タイプ（type）	セッションに関係するログのタイプ。開始あるいは終了。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
脅威/コンテンツ タイプ (subtype)	トラフィック ログのサブタイプ。値は、「start」、「end」、「drop」、「deny」です • start – セッションが開始しました • end – セッションが終了しました • drop – アプリケーションが特定される前にセッションが廃棄され、そのセッションを許可するルールがありません。 • deny – アプリケーションが特定された後にセッションが廃棄され、そのセッションをブロックするルールがあるか、セッションを許可するルールがありません。
生成時間 (time_generated または cef-formatted-time_generated)	データプレーンでログが生成された日時。
送信元アドレス (src)	セッション中のパケットの送信元 IP アドレス
宛先アドレス (dst)	セッション中のパケットの宛先 IP アドレス
NAT ソース IP (natsrc)	送信元 NAT を行った場合は、NAT 後の送信元 IP アドレス。
NAT 宛先 IP (natdst)	宛先 NAT を行った場合は、NAT 後の宛先 IP アドレス。
ルール名 (rule)	セッションで有効なセキュリティポリシー ルールの名前
送信元ユーザー (srcuser)	セッション中のパケットの送信元 User-ID
宛先ユーザー (dstuser)	セッション中のパケットの宛先 User-ID
アプリケーション (app)	セッションで使用されているトンネル プロトコル
仮想システム (vsys)	セッションに関連付けられている仮想システム。
送信元ゾーン (from)	セッション中のパケットの送信元ゾーン
宛先ゾーン (to)	セッション中のパケットの宛先ゾーン
インバウンド インターフェイス (inbound_if)	セッションの送信元となったインターフェイス。
アウトバウンド インターフェイス (outbound_if)	セッションの宛先だったインターフェイス。
ログ アクション (logset)	セッションに適用されたログ転送プロファイル。
セッション ID (sessionid)	ロギング中のセッションのセッション ID
リピートカウント (repeatcnt)	5 秒以内に開始された、送信元 IP、宛先 IP、アプリケーション、サブタイプが同じになっているセッションの数です。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
送信元ポート（sport）	セッションで使用された送信元ポート。
宛先ポート（dport）	セッションで使用された宛先ポート。
NAT ソース ポート（natsport）	NAT 後の送信元ポート。
NAT 宛先ポート（natdport）	NAT 後の宛先ポート。
フラッグ（flags）	セッションに関する詳細を示す 32 ビット フィールド。このフィールドは、以下のように、その値とログに記録されている値を AND 演算することによってデコードできます。 • 0x80000000 – セッションにパケット キャプチャがあります（PCAP） • 0x02000000 – IPv6 セッション • 0x01000000 – SSL セッションが復号化された（SSL プロキシ） • 0x00800000 – セッションが URL フィルタリングによって拒否されました • 0x00400000 – セッションで NAT 変換が実行されました（NAT） • 0x00200000 – セッションのユーザー情報がキャプティブ ポータルによってキャプチャされました（キャプティブ ポータル） • 0x00080000 – プロキシからの X-Forwarded-For 値は送信元ユーザー フィールドにあります • 0x00040000 – ログは http プロキシ セッション内のトランザクションに対応します（プロキシ トランザクション） • 0x00008000 – セッションはコンテナ ページ アクセスです（コンテナ ページ） • 0x00002000 – セッションに、暗黙的なアプリケーションの依存関係処理のルールでの一時的な一致があります。PAN-OS 5.0.0 以降で使用できます。 • 0x00000800 – このセッションのトラフィックを転送するために対称リターンが使用されました
IP プロトコル（proto）	セッションに関連付けられた IP プロトコル。
アクション（action）	セッションで実行されたアクション。値は以下のいずれかです。 • allow – セッションはポリシーによって許可されました • deny – セッションはポリシーによって拒否されました • drop – セッションはサイレントにドロップされました • drop ICMP – セッションはサイレントにドロップされ、ホストまたはアプリケーションに ICMP 到達不能メッセージが表示されました • reset both – セッションは終了し、TCP リセットが接続の両端に送信されました • reset client – セッションは終了し、TCP リセットがクライアントに送信されました • reset server – セッションは終了し、TCP リセットがサーバーに送信されました
重大度 (severity)	イベントに関連付けられた重大度。値は、「informational」、「low」、「medium」、「high」、「critical」です。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
シーケンス番号（seqno）	64 ビットのログ エントリ識別子。各ログ タイプには、一意の番号空間があります。このフィールドは、PA-7000 シリーズ ファイアウォールではサポートされていません。
アクション フラグ（actionflags）	ログが Panorama に転送されたかどうかを示すビット フィールド。
送信国 (srcloc)	プライベート アドレスの送信元の国または内部領域。最大長は 32 バイトです。
宛先国 (dstloc)	プライベート アドレスの宛先の国または国内地域。最大長は 32 バイトです。
デバイス グループ階層（dg_hier_level_1 ~ dg_hier_level_4）	デバイス グループ階層内でのデバイス グループの位置を示す、一連の識別番号。ログを生成するファイアウォール（または仮想システム）には、デバイス グループ階層における各上位デバイス グループの識別番号が含まれます。共有デバイス グループ（レベル 0）はこの構造には含まれません。 ログの値が 12、34、45、0 の場合、デバイス グループ 45 に属し、上位デバイス グループが 34 および 12 であるファイアウォール（仮想システム）によってそのログが生成されたことを示します。値 12、34、または 45 に対応するデバイス グループ名を表示するには、以下のいずれかの方法に従います。 API クエリ： `/api/?type=op&cmd=<show><dg-hierarchy></dg-hierarchy></show>`
仮想システム名（vsys_name）	セッションに関連付けられた仮想システムの名前。複数の仮想システムに対して有効化されたファイアウォールでのみ有効。
デバイス名（device_name）	セッションがログに記録されたファイアウォールのホスト名。
トンネル ID (tunnelid)	検査されているトンネルの ID あるいはモバイル ユーザーの Mobile Subscriber Identity (IMSI) ID。
モニター タグ (monitortag)	トンネル検査ポリシー ルール用に設定したモニター名あるいはモバイル ユーザーの International Mobile Equipment Identity (IMEI) ID。
親セッション ID（parent_session_id）	内部でこのセッションをトンネル化するトンネルの ID。内側のトンネル（2 レベルのトンネリングの場合）あるいは内部コンテンツ（1 レベルのトンネリングの場合）のみに適用されます。
親開始時間（parent_start_time）	親トンネルのセッションが始まった年/月/日 時間:分:秒。
トンネル タイプ（tunnel）	GRE や IPSec などの、トンネルの種類。
バイト (bytes)	セッション内のバイト数。
送信済バイト (bytes_sent)	セッションのクライアントからサーバー方向へのバイト数。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
受信済バイト (bytes_received)	セッションのサーバーからクライアント方向へのバイト数。
パケット (packets)	セッションの合計パケット数 (送受信)。
送信されたパケット (pkts_sent)	セッションのクライアントからサーバーへのパケット数。
受信したパケット (pkts_received)	セッションのサーバーからクライアントへのパケット数。
最大カプセル化 (max_encap)	トンネル検査ポリシー ルール (最大トンネル検査レベルを超過するとパケットをドロップ) で設定されたカプセル化の最大レベル数をパケットが超過したためにファイアウォールがドロップしたパケット数。
未知のプロトコル (unknown_proto)	トンネル検査ポリシー ルール (トンネル内に未知のプロトコルがあればパケットをドロップ) で有効化された通り、パケットが未知のプロトコルを含むためにファイアウォールがドロップしたパケット数。
厳密なチェック (strict_check)	トンネル検査ポリシー ルールで有効化された通り、パケット内のトンネル プロトコル ヘッダがトンネル プロトコルのための RFC に準拠しないためにファイアウォールがドロップしたパケット数 (**Drop packet if tunnel protocol fails strict header check** (トンネル プロトコルが厳密なヘッダーチェックに失敗したらパケットをドロップ))。
トンネルのフラグメント (tunnel_fragment)	フラグメンテーション エラーのためにファイアウォールがドロップしたパケット数。
作成されたセッション数 (sessions_created)	作成された内部セッションの数。
クローズされたセッション数 (sessions_closed)	作成されて完了/クローズされたセッション数。
セッション終了理由 (session_end_reason)	セッションが終了した理由。複数の原因で終了した場合、このフィールドには優先度が最も高い理由のみが表示されます。有効なセッション終了理由の値は、優先度の高い順に以下のとおりです。 • threat – ファイアウォールが、リセット、ドロップ、またはブロック (IP アドレス) アクションに関連付けられた脅威を検出しました。 • policy-deny – セッションが、拒否またはドロップ アクションが指定されたセキュリティ ルールと一致しました。 • decrypt-cert-validation–失効、信用されていない発行者、未知の状態、状態検証タイムアウトなどの状況によりセッションがクライアント認証を実施またはセッションがサーバー証明書を実施する時に、SSL 送信プロキシ複合または SSL インバウンド インスペクションをブロックするようにファイアウォールを設定したのでセッションが終了しました。サーバー証明書が type bad_certificate、unsupported_certificate、certificate_revoked、access_denied、または no_certificate_RESERVED (SSLv3 のみ)の致命的エラーアラートを生成する時にもこのセッションの終了理由が表示されます。 • decrypt-unsupport-param–セッションがサポートしていないプロトコルバージョン、暗号鍵またはSSHアルゴリズムを使用している場

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明

	合、SSL送信プロキシ複合またはSSLインバウンドインスペクションをブロックするようにファイアウォールを設定したのでセッションは終了しました。unsupported_extension、 unexpected_message、または handshake_failureのタイプの致命的エラーアラートをセッションが発生すると、このセッション終了理由が表示されます。
	• decrypt-error——ファイアウォールリソースまたは ハードウェアセキュリティモジュール (HSM) が利用できない時に、 SSL送信プロキシ複合またはSSLインバウンドインスペクションをブロックするようにファイアウォールを設定したのでセッションは終了しました。SSHエラーを有したり、decrypt-cert-validation and decrypt-unsupport-param 終了理由にリストアップされている以外の致命的エラーアラートを発生したSSLトラフィックをブロックするようにファイアウォールを設定した場合も、このセッション終了理由が表示されます。
	• tcp-rst-from-client — クライアントが TCP リセットをサーバーに送信しました。
	• tcp-rst-from-server — サーバーが TCP リセットをクライアントに送信しました。
	• resources-unavailable — システム リソース制限が原因でセッションがドロップしました。たとえば、セッションの順序外パケット数が、フローまたはグローバル順序外パケット キューごとに許容される数を超えた場合などが考えられます。
	• tcp-fin — 接続の一方または両方のホストが TCP FIN メッセージを送信してセッションを閉じました。
	• tcp-reuse — セッションが再利用され、ファイアウォールが前のセッションを閉じました。
	• decoder — デコーダがプロトコル内で新しい接続を検出し（HTTP-Proxy など）、前の接続を終了しました。
	• aged-out — セッションがエージアウトしました。
	• unknown — この値は、以下の状況に適用されます。
	  • 上記の理由が適用されないセッションの終了（たとえば、`clear session all` コマンド）。
	  • セッション終了理由フィールドをサポートしない PAN-OS リリース（PAN-OS 6.1 より前のリリース）で生成されたログの場合、最新の PAN-OS リリースへのアップグレード後、またはログがファイアウォールにロードされると、値は `unknown` になります。
	  • Panorama では、セッション終了理由をサポートしない PAN-OS バージョンのファイアウォールから受信したログの値は、`unknown` になります。
	• n/a — この値は、トラフィック ログのタイプが **end** 以外の場合に適用されます。

アクションの送信元（action_source）	アプリケーションを許可またはブロックするために実行されたアクションがアプリケーションまたはポリシーに定義されていたかどうかを示します。アクションは、セッションに対する「allow」、「deny」、「drop」、「reset- server」、「reset-client」、「reset-both」のいずれかになります。
開始時間（start）	セッションが始まった年/月/日 時間:分:秒。
経過時間 (elapsed)	セッションの経過時間。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
トンネル検査ルール (tunnel_insp_rule)	クリアテキスト トンネル トラフィックに一致するトンネル検査ルールの名前。
リモートユーザー IP (remote_user_ip)	リモートユーザーの IPv4 あるいは IPv6 アドレス。
リモートユーザー ID (remote_user_id)	リモートユーザーの IMSI 識別子。利用できる場合、単一の IMEI 識別子または単一の MSISDN 識別子。
セキュリティ ルール UUID (rule_uuid)	規則を恒久的に識別するUUID です。
PCAP ID （ pcap_id ）	ファイアウォール上の pcap ファイルの場所を定義する一意のpacket capture (パケット キャプチャ - pcap) ID。
ダイナミック ユーザー グループ名 (dynusergroup_name)	セッションを開始したユーザーを含むダイナミック ユーザー グループの名前。

SCTP ログの各フィールド

フォーマット：FUTURE_USE、Receive Time、Serial Number、Type、FUTURE_USE、FUTURE_USE、Generated Time、Source Address、Destination Address、FUTURE_USE、FUTURE_USE、Rule Name、FUTURE_USE、FUTURE_USE、FUTURE_USE、Virtual System、Source Zone、Destination Zone、Inbound Interface、Outbound Interface、Log Action、FUTURE_USE、Session ID、Repeat Count、Source Port、Destination Port、FUTURE_USE、FUTURE_USE、FUTURE_USE、FUTURE_USE、IP Protocol、Action、Device Group Hierarchy Level 1、Device Group Hierarchy Level 2、Device Group Hierarchy Level 3、Device Group Hierarchy Level 4、Virtual System Name、Device Name、Sequence Number、FUTURE_USE、SCTP Association ID、Payload Protocol ID、Severity、SCTP Chunk Type、FUTURE_USE、SCTP Verification Tag 1、SCTP Verification Tag 2、SCTP Cause Code、Diameter App ID、Diameter Command Code、Diameter AVP Code、SCTP Stream ID、SCTP Association End Reason、Op Code、SCCP Calling Party SSN、SCCP Calling Party Global Title、SCTP Filter、SCTP Chunks、SCTP Chunks Sent、SCTP Chunks Received、Packets、Packets Sent、Packets Received、UUID for rule

フィールド名	説明
受信時間 (receive_time または cef-formatted-receive_time)	管理プレーンでログが受信された時間。
シリアル番号 (serial)	ログを生成したファイアウォールのシリアル番号。
タイプ （ type ）	ログのタイプを指定します。値は SCTP です。
生成時間 (time_generated または cef-formatted-time_generated)	データプレーンでログが生成された日時。
送信元アドレス (src)	元のセッション送信元 IP アドレス。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
宛先アドレス (dst)	元のセッション宛先 IP アドレス。
ルール名 (rule)	セッションで有効なセキュリティポリシー ルールの名前
仮想システム (vsys)	セッションに関連付けられている仮想システム。
送信元ゾーン (from)	セッションの送信元だったゾーン。
宛先ゾーン (to)	セッションの宛先だったゾーン。
インバウンド インターフェイス (inbound_if)	セッションの送信元となったインターフェイス。
アウトバウンド インターフェイス (outbound_if)	セッションの宛先だったインターフェイス。
ログ アクション (logset)	セッションに適用されたログ転送プロファイル。
セッション ID (sessionid)	各セッションに適用される内部の数値識別子。
リピートカウント (repeatcnt)	5 秒以内に開始された、送信元 IP、宛先 IP、アプリケーション、サブタイプが同じになっているセッションの数です。
送信元ポート (sport)	セッションで使用された送信元ポート。
宛先ポート (dport)	セッションで使用された宛先ポート。
IP プロトコル (proto)	セッションに関連付けられた IP プロトコル。
アクション (action)	セッションで実行されたアクション。値は以下のいずれかです。 • allow – セッションはポリシーによって許可されました • deny – セッションはポリシーによって拒否されました
デバイス グループ階層 (dg_hier_level_1 ~ dg_hier_level_4)	デバイス グループ階層内でのデバイス グループの位置を示す、一連の識別番号。ログを生成するファイアウォール (または仮想システム) には、デバイス グループ階層における各上位デバイス グループの識別番号が含まれます。共有デバイス グループ (レベル 0) はこの構造には含まれません。 ログの値が 12、34、45、0 の場合、デバイス グループ 45 に属し、上位デバイス グループが 34 および 12 であるファイアウォール (仮想システム) によってそのログが生成されたことを示します。値 12、34、または 45 に対応するデバイス グループ名を表示するには、以下のいずれかの方法に従います。 API クエリ : `/api/?type=op&cmd=<show><dg-hierarchy></dg-hierarchy></show>`

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
仮想システム名（vsys_name）	セッションに関連付けられた仮想システムの名前。複数の仮想システムに対して有効化されたファイアウォールでのみ有効。
デバイス名（device_name）	セッションがログに記録されたファイアウォールのホスト名。
シーケンス番号（seqno）	64 ビットのログ エントリ識別子。各ログ タイプには、一意の番号空間があります。
SCTP アソシエーション ID（assoc_id）	各 SCTP アソシエーションに適用される内部 56 ビット数値論理識別子。
ペイロード プロトコル ID (ppid)	このイベントをトリガしたデータ チャンク内のペイロード プロトコル ID（PPID）を識別します。PPID は Internet Assigned Numbers Authority（IANA）によって割り当てられます。
重大度 (severity)	イベントに関連付けられた重大度。値は、「informational」、「low」、「medium」、「high」、「critical」です。
SCTP チャンク タイプ (sctp_chunk_type)	コントロールやデータなど、チャンクに含まれる情報の種類を記述します。
SCTP イベント タイプ (sctp_event_type)	SCTP 保護プロファイルが SCTP トラフィックに適用されている場合に、SCTP チャンクまたはパケットごとにトリガーされるイベントを定義します。また、SCTP アソシエーションの開始または終了によってトリガされます。
SCTP 検証タグ 1 (verif_tag_1)	受信した SCTP パケットが現在の SCTP アソシエーションに属しているかどうかを検証し、endpoint2 を検証するためのアソシエーションを開始する endpoint1 によって使用されます。
SCTP 検証タグ2 (verif_tag2)	受信した SCTP パケットが現在の SCTP アソシエーションに属しているかどうかを検証し、endpoint1 を検証するための endpoint2 によって使用されます。
SCTP 原因コード (sctp_cause_code)	同じ SCTP アソシエーションの他のエンドポイントへのエラー条件の理由を指定するためにエンドポイントによって送信されます。
Diameter アプリ ID (diam_app_id)	イベントをトリガしたデータ チャンク内の Diameter アプリケーション。Diameter アプリケーション ID は Internet Assigned Numbers Authority（IANA）によって割り当てられます。
Diameter コマンド コード (diam_cmd_code)	イベントをトリガしたデータ チャンク内の Diameter コマンド コード。Diameter コマンド コード は Internet Assigned Numbers Authority（IANA）によって割り当てられます。
Diameter AVP コード (diam_avp_code)	イベントをトリガしたデータ チャンク内の Diameter AVP コード。
SCTP ストリーム ID (stream_id)	イベントをトリガしたデータ チャンクを運ぶストリームの ID。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
SCTP アソシエーション終了の理由 (assoc_end_reason)	アソシエーションが終了した理由。終了に複数の原因があった場合は、最も優先度の高い理由が表示されます。優先度の降順でセッションが終了する理由は、次のとおりです： • shutdown-from-endpoint（最高）—エンドポイント SHUTDOWN を送信します • abort-from-endpoint—エンドポントが ABORT を送信します • 不明（最下位）—関連が古くなった、または関連付けの終了理由が以前の理由の 1 つ（たとえば、セッションのすべてをクリアしている）でカバーされていません。
Op コード (op_code)	イベントをトリガしたデータ チャンク内 のMAP や CAP などのアプリケーション層 SS7 プロトコルのオペレーション コードを識別します。
SCCP 発呼側 SSN (sccp_calling_ssn)	イベントをトリガしたデータ チャンク内のシグナリング接続制御パート（SCCP）の発呼側サブシステム番号（SSN）。
SCCP 発呼側グローバル タイトル (sccp_calling_gt)	イベントをトリガしたデータ チャンク内のシグナリング接続制御パート（SCCP）のグローバル タイトル（GT）。
SCTP フィルタ（sctp_filter）	SCTP チャンクで一致したフィルタの名前。
SCTP チャンク (chunks)	アソシエーションの合計チャンク数（送受信）。
送信済み SCTP チャンク (chunks_sent)	アソシエーションの endpoint1（アソシエーションを開始する）-to-endpoint2 チャンク数。
受信済み SCTP チャンク (chunks_received)	アソシエーションの endpoint2-to-endpoint1 のチャンク数。
パケット (packets)	セッションの合計パケット数 (送受信)。
送信されたパケット（pkts_sent）	セッションのクライアントからサーバーへのパケット数。
受信したパケット（pkts_received）	セッションのサーバーからクライアントへのパケット数。
ルールの UUID（rule_uuid）	規則を恒久的に識別するUUID です。

認証ログの各フィールド

フォーマット：FUTURE_USE、受信日時、シリアル番号、タイプ、脅威/コンテンツ タイプ、FUTURE_USE、生成時間、仮想システム、送信元 IP、ユーザー、ユーザーの正規化、オブジェクト、認証ポリシー、繰り返し回数、認証 ID、ベンダー、ログ アクション、サーバー プロファイル、説明、クライアント タイプ、イベント タイプ、ファクター番号、シーケンス番号、アクション フラグ、デバイス グループ階層 1、デバイス グループ階層 2、デバイス グループ階層 3、デバイス グループ階層 4、仮想システム名、デバイス名、仮想システム ID、認証プロトコル、ルールの UUID

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
受信時間 (receive_time または cef-formatted-receive_time)	管理プレーンでログが受信された時間。
シリアル番号 (serial)	ログを生成したデバイスのシリアル番号。
タイプ（type）	ログのタイプを指定します。 値はAUTHENTICATIONです。
脅威/コンテンツ タイプ (subtype)	システム ログのサブタイプ。ログを生成するシステム デーモンを参照します。値は、「crypto」、「dhcp」、「dnsproxy」、「dos」、「general」、「global-protect」、「ha」、「hw」、「nat」、「ntpd」、「pbf」、「port」、「pppoe」、「ras」、「routing」、「satd」、「sslmgr」、「sslvpn」、「userid」、「url-filtering」、「vpn」です。
生成時間 (time_generated または cef-formatted-time_generated)	データプレーンでログが生成された日時。
仮想システム (vsys)	セッションに関連付けられている仮想システム。
ソース IP (ip)	元のセッション送信元 IP アドレス。
ユーザー (user)	認証されるエンドユーザー。
ユーザー正規化 (normalize_user)	認証されるユーザー名の正規化バージョン（ユーザー名にドメイン名を追加するなど）。
オブジェクト (object)	システム イベントに関連付けられてたオブジェクトの名前。
認証ポリシー (authpolicy)	保護されたリソースへのアクセスを許可する前に、認証のためにポリシーが呼び出されます。
リピートカウント（repeatcnt）	5 秒以内に開始された、送信元 IP、宛先 IP、アプリケーション、サブタイプが同じになっているセッションの数です。
認証 ID (authid)	プライマリ認証と追加（マルチ ファクター）認証で一意の ID が与えられます。
ベンダー (vendor)	追加の要素認証を提供するベンダー。
ログ アクション (logset)	ログ アクション (logset)
Server Profiles（サーバー プロファイル）（serverprofile）	認証に使用される認証サーバー。
説明（desc）	追加の Authentication（認証）情報。
クライアント タイプ (clienttype)	認証を完了するために使用されるクライアントのタイプ（認証ポータルなど）。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
イベント タイプ (event)	認証試行の結果。
ファクター番号 (factorno)	第一認証（1）と追加の要素（2）のうちどちらなのかを示します。
シーケンス番号（seqno）	順次増分される 64 ビットのログ エントリ識別子。各ログ タイプには、一意の番号空間があります。
アクション フラグ（actionflags）	ログが Panorama に転送されたかどうかを示すビット フィールド。
デバイス グループ階層（dg_hier_level_1 ~ dg_hier_level_4）	デバイス グループ階層内でのデバイス グループの位置を示す、一連の識別番号。ログを生成するファイアウォール（または仮想システム）には、デバイス グループ階層における各上位デバイス グループの識別番号が含まれます。共有デバイス グループ（レベル 0）はこの構造には含まれません。 ログの値が 12、34、45、0 の場合、デバイス グループ 45 に属し、上位デバイス グループが 34 および 12 であるファイアウォール（仮想システム）によってそのログが生成されたことを示します。値 12、34、または 45 に対応するデバイス グループ名を表示するには、以下のいずれかの方法に従います。 API クエリ： `/api/?type=op&cmd=<show><dg-hierarchy></dg-hierarchy></show>`
仮想システム名（vsys_name）	セッションに関連付けられた仮想システムの名前。複数の仮想システムに対して有効化されたファイアウォールでのみ有効。
デバイス名（device_name）	セッションがログに記録されたファイアウォールのホスト名。
仮想システム ID (vsys_id)	Palo Alto Networks のファイアウォール上の仮想システムの一意な識別子。
認証プロトコル（authproto）	サーバーによって使用される認証プロトコルを示します。GTC 付属 PEAP 等
ルールの UUID（rule_uuid）	規則を恒久的に識別するUUID です。

設定ログの各フィールド

フォーマット：FUTURE_USE, Receive Time, Serial Number, Type, Subtype, FUTURE_USE, Generated Time, Host, Virtual System, Command, Admin, Client, Result, Configuration Path, Before Change Detail, After Change Detail, Sequence Number, Action Flags, Device Group Hierarchy Level 1, Device Group Hierarchy Level 2, Device Group Hierarchy Level 3, Device Group Hierarchy Level 4, Virtual System Name, Device Name

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
受信時間 (receive_time または cef-formatted-receive_time)	管理プレーンでログが受信された時間。
シリアル番号 (serial)	ログを生成したデバイスのシリアル番号。
タイプ (type)	ログのタイプを指定します。値は CONFIG です。
脅威/コンテンツ タイプ (subtype)	設定ログのサブタイプ。未使用
生成時間 (time_generated または cef-formatted-time_generated)	データプレーンでログが生成された日時。
ホスト (host)	クライアント マシンのホスト名または IP アドレス
仮想システム (vsys)	設定ログに関連付けられた仮想システム
コマンド (cmd)	管理者によって実行されたコマンド。値は、「add」、「clone」、「commit」、「delete」、「edit」、「move」、「rename」、「set」です。
管理者 (admin)	設定を実行する管理者のユーザー名
クライアント (client)	管理者によって使用されるクライアント。値は「Web」と「CLI」です
結果 (result)	設定アクションの結果。値は、「Submitted」、「Succeeded」、「Failed」、「Unauthorized」です
設定パス (path)	発行された設定コマンドのパス。最大長 512 バイト
変更前の詳細 (before_change_detail)	このフィールドはカスタム ログの場合のみです。デフォルトのフォーマットには含まれません。 設定の変更前の完全な xpath が保持されています。
変更後の詳細 (after_change_detail)	このフィールドはカスタム ログの場合のみです。デフォルトのフォーマットには含まれません。 設定の変更後の完全な xpath が保持されています。
シーケンス番号 (seqno)	順次増分される 64 ビットのログ エントリ識別子。各ログ タイプには、一意の番号空間があります。
アクション フラグ (actionflags)	ログが Panorama に転送されたかどうかを示すビット フィールド。
デバイス グループ階層 (dg_hier_level_1 ~ dg_hier_level_4)	デバイス グループ階層内でのデバイス グループの位置を示す、一連の識別番号。ログを生成するファイアウォール (または仮想システム) には、デバイス グループ階層における各上位デバイス グループの識別番号が含まれます。共有デバイス グループ (レベル 0) はこの構造には含まれません。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
	ログの値が 12、34、45、0 の場合、デバイス グループ 45 に属し、上位デバイス グループが 34 および 12 であるファイアウォール (仮想システム) によってそのログが生成されたことを示します。値 12、34、または 45 に対応するデバイス グループ名を表示するには、以下のいずれかの方法に従います。 API クエリ : `/api/?type=op&cmd=<show><dg-hierarchy></dg-hierarchy></show>`
仮想システム名 (vsys_name)	セッションに関連付けられた仮想システムの名前。複数の仮想システムに対して有効化されたファイアウォールでのみ有効。
デバイス名 (device_name)	セッションがログに記録されたファイアウォールのホスト名。

システム ログの各フィールド

フォーマット:FUTURE_USE、Receive Time (受信時間)、Serial Number (シリアル番号)、Type (タイプ)、Content/Threat Type (コンテンツ/脅威タイプ)、FUTURE_USE、Generated Time (生成時間)、Virtual System (仮想システム)、Event ID (イベント ID)、Object (オブジェクト)、FUTURE_USE、FUTURE_USE、Module (モジュール)、Severity (重大度)、Description (説明)、Sequence Number (シーケンス番号)、Action Flags (アクション フラグ)、Device Group Hierarchy Level 1 (デバイス グループ階層レベル 1)、Device Group Hierarchy Level 2 (デバイス グループ階層レベル 2)、Device Group Hierarchy Level 3 (デバイス グループ階層レベル 3)、Device Group Hierarchy Level 4 (デバイス グループ階層レベル 4)、Virtual System Name (仮想システム名)、Device Name (デバイス名)

フィールド名	説明
受信時間 (receive_time または cef-formatted-receive_time)	管理プレーンでログが受信された時間。
シリアル番号 (serial)	ログを生成したファイアウォールのシリアル番号。
タイプ (type)	ログのタイプを指定します。値は SYSTEM です。
コンテンツ/脅威タイプ (subtype)	システム ログのサブタイプ。ログを生成するシステム デーモンを参照します。値は、「crypto」、「dhcp」、「dnsproxy」、「dos」、「general」、「global-protect」、「ha」、「hw」、「nat」、「ntpd」、「pbf」、「port」、「pppoe」、「ras」、「routing」、「satd」、「sslmgr」、「sslvpn」、「userid」、「url-filtering」、「vpn」です。
生成時間 (time_generated または cef-formatted-time_generated)	データプレーンでログが生成された日時。
仮想システム (vsys)	設定ログに関連付けられている仮想システム。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
イベント ID (eventid)	イベントの名前を示す文字列。
オブジェクト (object)	システム イベントに関連付けられてたオブジェクトの名前。
モジュール (module)	このフィールドは、subtype フィールドの値が general の場合にのみ有効です。ログを生成するサブシステムに関する補足情報を提供します。値は、「general」、「management」、「auth」、「ha」、「upgrade」、「chassis」です。
重大度 (severity)	イベントに関連付けられた重大度。値は、「informational」、「low」、「medium」、「high」、「critical」です。
説明 (opaque)	イベントの詳細な説明。最大 512 byte (バイト)。
シーケンス番号 (seqno)	64 ビットのログ エントリ識別子。各ログ タイプには、一意の番号空間があります。
アクション フラグ (actionflags)	ログが Panorama に転送されたかどうかを示すビット フィールド。
デバイス グループ階層 (dg_hier_level_1 ~ dg_hier_level_4)	デバイス グループ階層内でのデバイス グループの位置を示す、一連の識別番号。ログを生成するファイアウォール (または仮想システム) には、デバイス グループ階層における各上位デバイス グループの識別番号が含まれます。共有デバイス グループ (レベル 0) はこの構造には含まれません。 ログの値が 12、34、45、0 の場合、デバイス グループ 45 に属し、上位デバイス グループが 34 および 12 であるファイアウォール (仮想システム) によってそのログが生成されたことを示します。値 12、34、または 45 に対応するデバイス グループ名を表示するには、以下のいずれかの方法に従います。 API クエリ : `/api/?type=op&cmd=<show><dg-hierarchy></dg-hierarchy></show>`
仮想システム名 (vsys_name)	セッションに関連付けられた仮想システムの名前。複数の仮想システムに対して有効化されたファイアウォールでのみ有効。
デバイス名 (device_name)	セッションがログに記録されたファイアウォールのホスト名。

対比機能のあるイベント ログの各フィールド

フォーマット : FUTURE_USE、Receive Time (受信時間)、Serial Number (シリアル番号)、Type (タイプ)、Content/Threat Type (コンテンツ/脅威タイプ)、FUTURE_USE、Generated Time (生成時間)、Source Address (送信元アドレス)。Source User (送信元ユーザー)、Virtual System (仮想システム)、Category (カテゴリ)、Severity (重大度)、Device Group Hierarchy Level 1 (デバイス グループ階層レベル 1)、Device Group Hierarchy Level 2 (デバイス グループ階層レベル 2)、Device Group Hierarchy Level 3 (デバイス グループ階層レベル 3)、Device Group Hierarchy Level 4 (デバイス グループ階層レベル 4)、Virtual System (仮想システム) Name (名前)、Device Name (デバイス名)、Virtual System ID (仮想システム ID)、Object Name (オブジェクト名)、Object ID (オブジェクト ID)、Evidence (エビデンス)

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
受信時間 (receive_time または cef-formatted-receive_time)	管理プレーンでログが受信された時間。
シリアル番号 (serial)	ログを生成したデバイスのシリアル番号。
タイプ (type)	ログのタイプを指定します。値は CORRELATION です。
コンテンツ/脅威タイプ (subtype)	システム ログのサブタイプ。ログを生成するシステム デーモンを参照します。値は、「crypto」、「dhcp」、「dnsproxy」、「dos」、「general」、「global-protect」、「ha」、「hw」、「nat」、「ntpd」、「pbf」、「port」、「pppoe」、「ras」、「routing」、「satd」、「sslmgr」、「sslvpn」、「userid」、「url-filtering」、「vpn」です。
生成時間 (time_generated または cef-formatted-time_generated)	データプレーンでログが生成された日時。
送信元アドレス (src)	イベントを開始したユーザーのIPアドレス
送信元ユーザー (srcuser)	イベントを開始したユーザーのユーザー名
仮想システム (vsys)	設定ログに関連付けられている仮想システム。
カテゴリ (category)	ネットワーク、ユーザー、またはホストに与える脅威または損害の種類を要約したもの。
重大度 (severity)	イベントに関連付けられた重大度。値は、「informational」、「low」、「medium」、「high」、「critical」です。
デバイス グループ階層 (dg_hier_level_1 ~ dg_hier_level_4)	デバイス グループ階層内でのデバイス グループの位置を示す、一連の識別番号。ログを生成するファイアウォール (または仮想システム) には、デバイス グループ階層における各上位デバイス グループの識別番号が含まれます。共有デバイス グループ (レベル 0) はこの構造には含まれません。 ログの値が 12、34、45、0 の場合、デバイス グループ 45 に属し、上位デバイス グループが 34 および 12 であるファイアウォール (仮想システム) によってそのログが生成されたことを示します。値 12、34、または 45 に対応するデバイス グループ名を表示するには、以下のいずれかの方法に従います。 API クエリ : `/api/?type=op&cmd=<show><dg-hierarchy></dg-hierarchy></show>`
仮想システム名 (vsys_name)	セッションに関連付けられた仮想システムの名前。複数の仮想システムに対して有効化されたファイアウォールでのみ有効。
デバイス名 (device_name)	セッションがログに記録されたファイアウォールのホスト名。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
仮想システム ID (vsys_id)	Palo Alto Networks のファイアウォール上の仮想システムの一意な識別子。
オブジェクト名 (objectname)	一致した相関オブジェクトの名前。
オブジェクト ID (object_id)	システム イベントに関連付けられてたオブジェクトの名前。
イビデンス (evidence)	ホストが相関オブジェクトが定める条件に一致した回数を示すサマリーステートメント例えば、既知のマルウェア URL にアクセスするホスト(19回)

GTP ログの各フィールド

フォーマット：FUTURE_USE、受信時刻、シリアルナンバー、FUTURE_USE、FUTURE_USE、FUTURE_USE、生成時間、送信元アドレス、宛先アドレス、FUTURE_USE、FUTURE_USE、ルール名、FUTURE_USE、FUTURE_USE、アプリケーション、仮想システム、送信元ゾーン、宛先ゾーン、受信インターフェース、送信インターフェース、ログアクション、FUTURE_USE、セッションID、FUTURE_USE、送信元ポート、宛先ポート、FUTURE_USE、FUTURE_USE、FUTURE_USE、プロトコル、アクション、GTP イベントタイプ、MSISDN、アクセスポイント名、無線アクセステクノロジー、GTP メッセージタイプ、エンドユーザー IP アドレス、トンネルエンドポイント ID1、トンネルエンドポイント ID2、GTP インターフェース、GTP 原因、重大度、サービス提供国 MCC、サービス提供ネットワーク MNC、エリアコード、セルID、GTP イベントコード、FUTURE_USE、FUTURE_USE、送信元場所、宛先場所、FUTURE_USE、FUTURE_USE、FUTURE_USE、FUTURE_USE、FUTURE_USE、FUTURE_USE、FUTURE_USE、トンネル ID/IMSI、モニタータグ/IMEI、FUTURE_USE、FUTURE_USE、FUTURE_USE、FUTURE_USE、FUTURE_USE、FUTURE_USE、FUTURE_USE、開始時間、経過時間、トンネル インスペクション ルール、リモートユーザー IP、リモートユーザー ID、ルールの UUID、PCAP ID

フィールド名	説明
受信時間 (receive_time または cef-formatted-receive_time)	管理プレーンでログが受信された月、日、時間。
シリアル番号 (serial)	ログを生成したファイアウォールのシリアル番号。
タイプ (type)	ログのタイプを指定します。値は GTP です。
脅威/コンテンツ タイプ (subtype)	トラフィック ログのサブタイプ。値は、「start」、「end」、「drop」、「deny」です • start – セッションが開始しました • end – セッションが終了しました • drop – アプリケーションが特定される前にセッションが廃棄され、そのセッションを許可するルールがありません。 • deny – アプリケーションが特定された後にセッションが廃棄され、そのセッションをブロックするルールがあるか、セッションを許可するルールがありません。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
生成時間 (time_generated または cef-formatted-time_generated)	データプレーンでログが生成された日時。
送信元アドレス (src)	セッション中のパケットの送信元 IP アドレス
宛先アドレス (dst)	セッション中のパケットの宛先 IP アドレス
ルール名 (rule)	セッションで有効なセキュリティポリシー ルールの名前
アプリケーション (app)	セッションで使用されているトンネル プロトコル
仮想システム (vsys)	セッションに関連付けられている仮想システム。
送信元ゾーン (from)	セッション中のパケットの送信元ゾーン
宛先ゾーン (to)	セッション中のパケットの宛先ゾーン
インバウンド インターフェイス (inbound_if)	セッションの送信元となったインターフェイス。
アウトバウンド インターフェイス (outbound_if)	セッションの宛先だったインターフェイス。
ログ アクション (logset)	セッションに適用されたログ転送プロファイル。
セッション ID (sessionid)	ロギング中のセッションのセッション ID
送信元ポート (sport)	セッションで使用された送信元ポート。
宛先ポート (dport)	セッションで使用された宛先ポート。
IP プロトコル (proto)	セッションに関連付けられた IP プロトコル。
アクション (action)	セッションで実行されたアクション。値は以下のいずれかです。 • allow —セッションはポリシーによって許可されました • deny — セッションはポリシーによって拒否されました
GTP イベント タイプ (event_type)	GTP 保護プロファイルのチェックが GTP トラフィックに適用されたときに、GTP メッセージによってトリガされるイベントを定義します。GTP セッションの開始あるいは終了によってもトリガーされます。
MSISDN (msisdn)	国コード、国内宛先コード、サブスクライバから成る、モバイル サブスクライバに関連するサービス ID。最大 15 桁の 10 進数の数 (0 ~ 9) のみで構成されます。
アクセスポイント名 (apn)	モバイルネットワーク内のパケット データ ネットワーク データ ゲートウェイ (PGW) /ゲートウェイ GPRS サポートノードへの参照。必須の APN ネットワーク識別子および任意の APN 演算子識別子で構成されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
ラジオ アクセス テクノロジー（rat）	ラジオ アクセスに使用されるテクノロジーの種類。例えば、EUTRAN、WLAN、Virtual、HSPA Evolution、GAN および GERAN です。
GTP メッセージ タイプ（msg_type）	GTP メッセージの種類を示します。
エンド IP アドレス（end_ip_adr）	PGW/GGSN によって割り当てられたモバイル サブスクライバの IP アドレス
トンネル エンドポイント識別子1（teid1）	ネットワーク ノード内の GTP トンネルを識別します。TEID1 は GTP メッセージの最初の TEID です。
トンネル エンドポイント識別子2（teid2）	ネットワーク ノード内の GTP トンネルを識別します。TEID2 は GTP メッセージの 2 つ目の TEID です。
GTP インターフェイス（gtp_interface）	GTP メッセージの送信元となる 3GPP インターフェイス。
GTP 原因（cause_code）	ログ応答に含まれる GTP 原因の値であり、ネットワーク ノードによる GTP リクエストが承諾/拒否されたことについての情報を提供する情報エレメントを含みます。
重大度 (severity)	イベントに関連付けられた重大度。値は、「informational」、「low」、「medium」、「high」、「critical」です。
サービング ネットワーク MCC（mcc）	サービング コア ネットワーク演算子のモバイル国コード。
サービング ネットワーク MNC（mnc）	サービング コア ネットワーク演算子のモバイル ネットワーク コード。
市外局番（area_code）	地上波公共移動通信ネットワーク（PLMN）内のエリア。
セル ID（cell_id）	任意のエリアコード内のベース ステーション。
GTP イベント コード（event_code）	GTP イベントを説明するイベント コード。
送信国 (srcloc)	プライベート アドレスの送信元の国または内部領域。最大長は 32 バイトです。
宛先国 (dstloc)	プライベート アドレスの宛先の国または内部領域。最大長は 32 バイトです。
トンネル ID/IMSI (imsi)	International Mobile Subscriber Identity（IMSI）は、GSM/UMTS/EPS システム内の各モバイル サブスクライバに割り当てられる一意の番号です。IMSI は10進数（0〜9）のみで構成され、最大桁数は 15 です。
監視タグ/IMEI (imei)	International Mobile Equipment Identity (IMEI) は、各モバイル ステーション装置に割り当てられた 15 あるいは 16 桁の一意の数字です。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィールド名	説明
開始時間（start）	セッションの開始時間。
経過時間 (elapsed)	セッションの経過時間。
トンネル検査ルール (tunnel_insp_rule)	クリア テキスト トンネル トラフィックに一致するトンネル検査ルールの名前
リモートユーザー IP (remote_user_ip)	リモートユーザーが使用する IPv4 あるいは IPv6 アドレス。
リモートユーザー ID (remote_user_id)	リモートユーザーの IMSI 識別子。利用できる場合、単一の IMEI 識別子および/または単一の MSISDN 識別子。
ルールの UUID（rule_uuid）	ルールのユニバーサルに一意な ID です。
PCAP ID （pcap_id）	ファイアウォール上に保存された pcap ファイルを探すために使用する一意のパケット キャプチャ ID。

Syslog の重大度

Syslog の重大度は、ログ タイプとコンテンツに基づいて設定されます。

ログ タイプ/重大度	Syslog の重大度
トラフィック	info
CONFIG コンフィグ	info
脅威/システム — Informational	info
脅威/システム — Low	通知
脅威/システム — Medium	Warning（警告）
脅威/システム — High	Warning（警告）
脅威/システム — Critical	Critical (極めて重大)

カスタム ログ/イベントのフォーマット

外部ログ解析システムと統合しやすくするため、ファイアウォールでは、ログ フォーマットをカスタマイズすることができます。また、カスタムの *Key:* を追加することもできます。値 属性ペアカスタム メッセージのフォーマットは、**Device** (デバイス) > **Server Profiles** (サーバープロファイル) > **Syslog** > **Syslog Server Profile** (Syslog サーバー プロファイル) > **Custom Log Format** (カスタム ログ フォーマット)で設定できます。

ArcSight Common Event Format（CEF）準拠のログ フォーマットを設定するには、『CEF Configuration Guide』（英語）を参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

エスケープ シーケンス

カンマまたは二重引用符を含むフィールドは、二重引用符で囲みます。さらに、二重引用符が 1 つのフィールド内に含まれる場合は、別の二重引用符を前に付けてエスケープします。下位互換性を維持するため、脅威ログの「その他」フィールドは常に二重引用符で囲みます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

SNMP モニタリングおよびトラップ

以下のトピックでは、Palo Alto Networks ファイアウォール、Panorama、WF-500 アプライアンスによる SNMP の実装方法と、SNMP モニタリングおよび SNMP トラップ送信の設定手順を説明します。

- SNMP サポート
- SNMP マネージャを使用した MIB およびオブジェクトの探索
- ファイアウォールで保護されるネットワーク要素に対する SNMP サービスの有効化
- SNMP を使用した統計のモニター
- SNMP マネージャへのトラップの転送
- サポートされる MIB

SNMP サポート

SNMP マネージャを使用して、ファイアウォール、Panorama、WF-500 アプライアンスとそれらが処理するトラフィックのイベント駆動アラートおよび操作統計をモニターできます。統計とトラップは、リソース制限、システムの変更または障害、およびマルウェア攻撃の識別に役立ちます。ログ データをトラップとして転送することでアラートを設定し、また、SNMP マネージャからの GET メッセージ（要求）に応じて統計を送信できるようにします。トラップと統計にはそれぞれオブジェクト識別子（OID）があります。関連する OID は、Management Information Base （MIB）内に階層的にまとめられています。モニタリングを有効にするにはこの MIB を SNMP マネージャにロードします。

あるイベントが *SNMP* トラップジェネレーション（インタフェイスダウンなど）をトリガーする場合、ファイアウォール、*Panorama* 仮想アプライアンス、*M*シリーズアプライアンス、*WF-500* アプライアンスは*10*秒ごとに発生する全てのオブジェクトの定期的更新を待つのでなく、対応する *SNMP* オブジェクト（インターフェイス *MIB* など）を更新することによって応答します。これにより *SNMP* マネージャーはオブジェクトがイベントを確認する場合、最新の情報を表示できるようになります。

ファイアウォール、 Panorama、および WF-500 アプライアンスは SNMP バージョン 2c とバージョン 3 をサポートします。使用するバージョンは、ネットワーク内の他のデバイスがサポートしているバージョンと、ネットワーク セキュリティ要件に基づいて決定します。SNMPv3 は、SNMPv2c よりもセキュリティが強化され、システム統計へのアクセスをより詳細に制御できます。以下の表に、各バージョンのセキュリティ機能を要約して示します。SNMP を使用した統計のモニターおよびSNMP マネージャへのトラップの転送を行う際に、バージョンを選択し、セキュリティ機能を設定します。

SNMPバージョン	認証	メッセージのプライバシー	メッセージの整合性	MIB アクセスの詳細度
SNMPv2c	コミュニティ文字列	なし（クリアテキスト）	不要	デバイス上のすべての MIB に対する SNMP コミュニティ アクセス
snmpv3	エンジン ID、ユーザー名、および認証パスワード（パスワードの SHA ハッシュ）	専用パスワードによる SNMP メッセージの AES 128 暗号化	あり。	表示（特定の OID が含まれるか、除外されているか）に基づくユーザー アクセス

SNMP の実装 は、ファイアウォールがトラップを SNMP マネージャに転送すると共に、ログ コレクタにもログを転送するデプロイメントを示しています。または、ファイアウォール トラップを SNMP マネー

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ジャに転送するようにログ コレクタを設定できます。これらのデプロイメントの詳細は、一元的なロギングおよびレポートにおけるログ転送オプションを参照してください。すべてのデプロイメントで、SNMP マネージャは、直接、ファイアウォール、Panorama、 WF-500 アプライアンスから統計を取得します。この例では、1 つの SNMP マネージャがトラップと統計の両方を収集しますが、ネットワークに適していれば、これらの機能に別個のマネージャを使用できます。

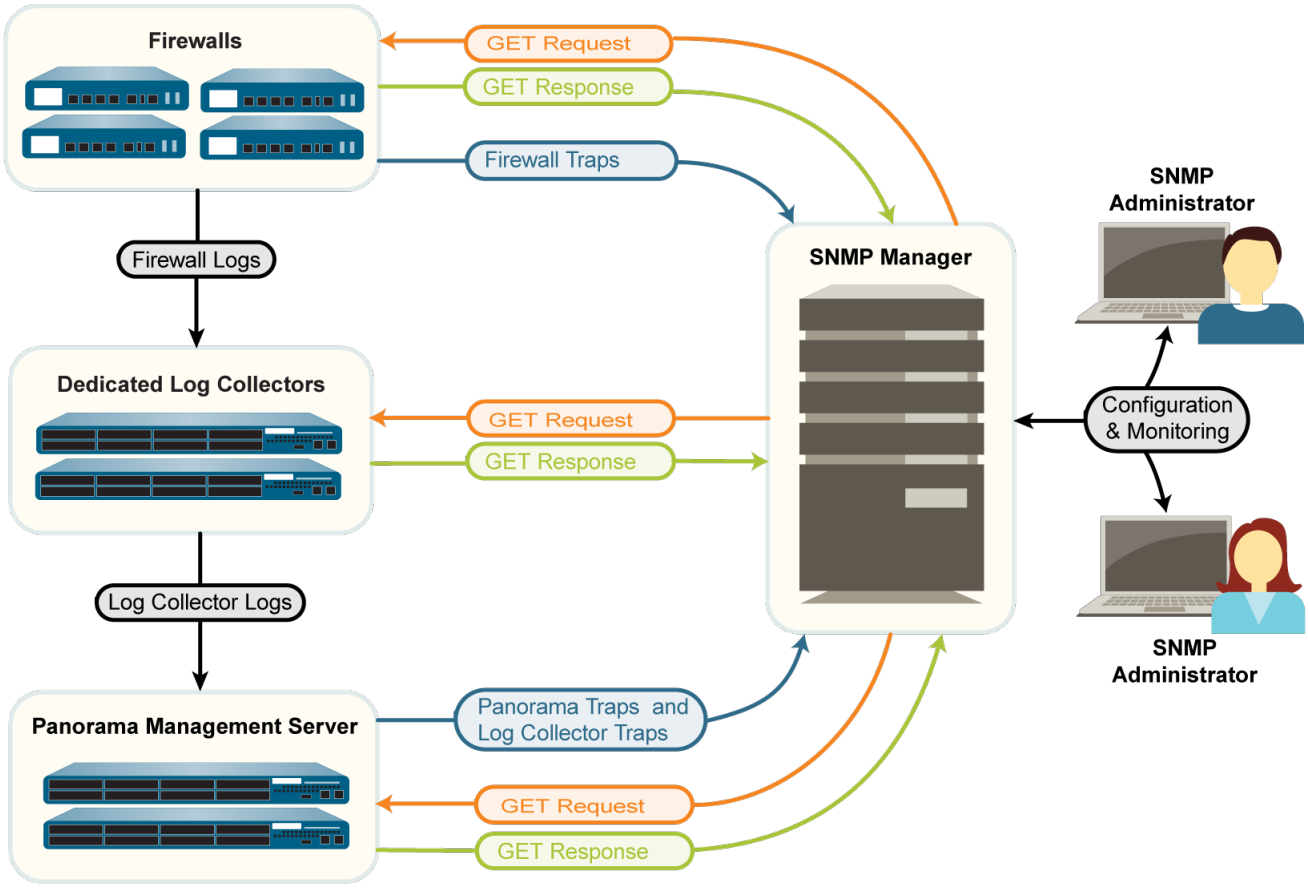


図 2 : SNMP 実行

SNMP マネージャを使用した MIB およびオブジェクトの探索

SNMP を使用して Palo Alto Networks ファイアウォール、Panorama、 WF-500 アプライアンスをモニターするには、まず、サポートされる MIB を SNMP マネージャにロードし、モニターする統計やトラップに対応するオブジェクト識別子 (OID) を判別する必要があります。以下のトピックでは、SNMP マネージャで OID と MIB を見つける方法の概要を説明します。これらのタスクを実行するための具体的な手順は、SNMP 管理ソフトウェアを参照してください。

- 既知の OID が含まれる MIB の識別
- MIB の探索
- システム統計またはトラップの OID の識別

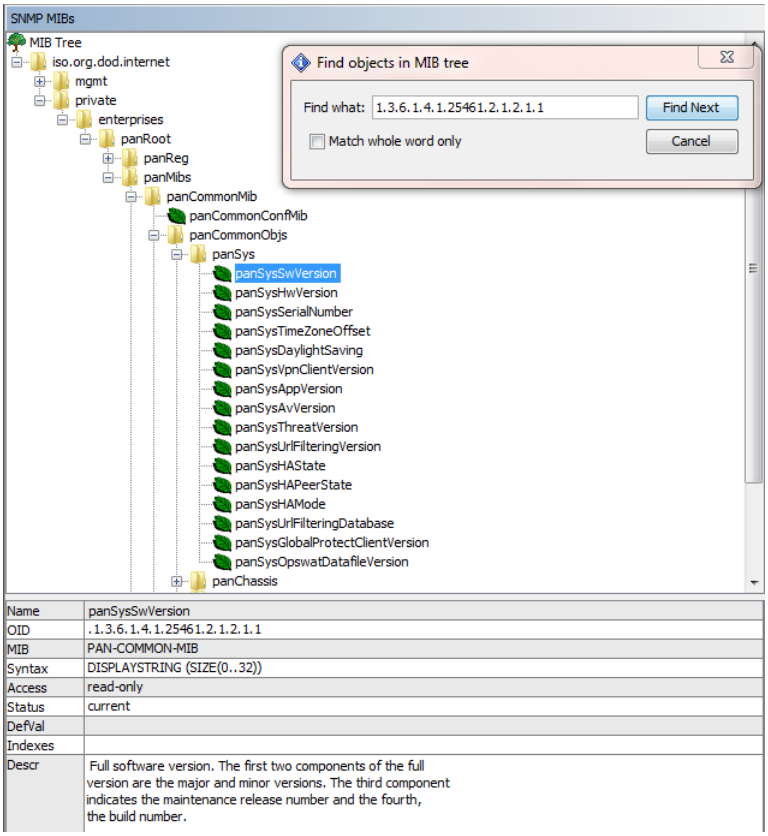
既知の *OID* が含まれる *MIB* の識別

特定の SNMP オブジェクト (デバイス統計またはトラップ) の OID がすでにわかっていて、類似のオブジェクトをモニターできるようにその OID を調べる場合、既知の OID が含まれる MIB を検索できます。

STEP 1 | サポートされる MIB をすべて SNMP マネージャにロードします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

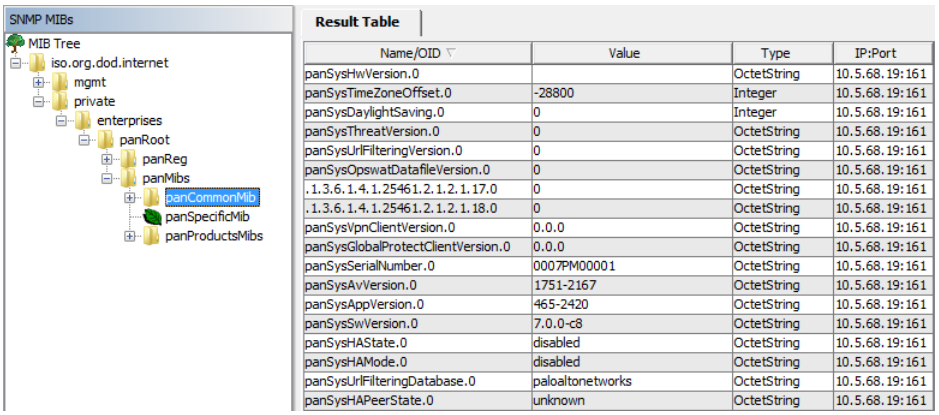
STEP 2 | MIB ツリー全体から既知の OID を検索します。検索結果には、その OID の MIB パスと OID に関する情報 (名前、状態、説明など) が表示されます。同じ MIB の他の OID を選択して、それらに関する情報を表示できます。



STEP 3 | (任意) MIB の探索を行い、そのすべてのオブジェクトを表示します。

MIB の探索

モニタリングが可能な SNMP オブジェクト (デバイス統計およびトラップ) を確認するには、特定の MIB のオブジェクトをすべて表示すると容易に確認できます。そのためには、サポートされる MIB を SNMP マネージャにロードし、目的の MIB を探索します。Palo Alto Networks ファイアウォール、Panorama、 WF-500 アプライアンスでサポートされるトラップのリストを表示するには、panCommonEventEventsV2 MIB を探索します。以下の例では、PAN-COMMON-MIB.my を探索して、以下の OID とその特定の統計の値のリストを表示しています。



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

システム統計またはトラップの *OID* の識別

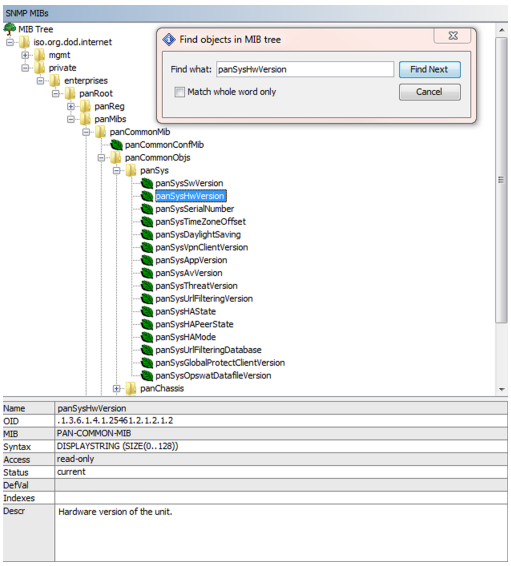
SNMP マネージャを使用して Palo Alto Networks ファイアウォール、Panorama、 WF-500 アプライアンス デバイスをモニターするには、モニターするデバイス統計とトラップの OID を把握しておく必要があります。

STEP 1 | サポートされる MIB を確認して、目的のタイプの統計がどの MIB に含まれているかを判別します。たとえば、PAN-COMMON-MIB.my には、ハードウェアのバージョン情報が含まれています。panCommonEventEventsV2 MIB には、Palo Alto Networks ファイアウォール、Panorama、 WF-500 アプライアンスでサポートされるすべてのトラップが含まれています。

STEP 2 | テキスト エディタで MIB を開き、キーワード検索を実行します。たとえば、PAN-COMMON-MIB で「**Hardware version**」（ハードウェア バージョン）を検索文字列として使用すると、panSysHwVersion オブジェクトが検出されます。

```
panSysHwVersion OBJECT-TYPE
 SYNTAX DisplayString (SIZE(0..128))
 MAX-ACCESS read-only
 STATUS current
 DESCRIPTION
 "Hardware version of the unit."
 ::= {panSys 2}
```

STEP 3 | MIB ブラウザを使用して、識別されたオブジェクト名をMIB ツリーで検索し、その OID を表示します。たとえば、panSysHwVersion オブジェクトには1.3.6.1.4.1.25461.2.1.2.1.2.の OID があります。



ファイアウォールで保護されるネットワーク要素に対する SNMP サービスの有効化

Simple Network Management Protocol （SNMP）を使用して、Palo Alto Networks ファイアウォールのセキュリティ ゾーン内にあるネットワーク要素（スイッチやルーターなど）をモニターまたは管理する場合、それらの要素に対して SNMP サービスを許可するセキュリティ ルールを作成する必要があります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Palo Alto Networks ファイアウォール、*Panorama*、 *WF-500* アプライアンスの *SNMP* モニタリングを有効にする場合は、セキュリティ ルールは必要ありません。詳細は、 SNMP を使用した統計のモニターを参照してください。

STEP 1 | アプリケーション グループを作成します。

1. **Objects** > **Application Group**(オブジェクト > アプリケーション グループ) の順に選択し、**Add** (追加)をクリックします。
2. アプリケーション グループを識別するための **Name** [名前]を入力します。
3. **Add** [追加]をクリックし、「**snmp**」と入力し、ドロップダウンから **snmp** と **snmp-trap** を選択します。
4. **OK** をクリックしてアプリケーション グループを保存します。

STEP 2 | SNMP サービスを許可するセキュリティ ルールを作成します。

1. **Policies**（ポリシー）> **Security**（セキュリティ）を選択してルールをクリックしますd
2. **General** [全般]タブで、ルールの **Name** [名前]を入力します。
3. **Source** (送信元) タブと **Destination** (宛先) タブで、**Add** (追加) をクリックし、トラフィックの **Source Zone** (送信元ゾーン) と **Destination Zone** (宛先ゾーン) を入力します。
4. **Applications** [アプリケーション]タブで、**Add**[追加]をクリックし、作成したアプリケーション グループの名前を入力し、ドロップダウンからその名前を選択します。
5. **Actions** [アクション]タブで、**Action** [アクション]が **Allow** [許可]に設定されていることを確認し、**OK**、**Commit** [コミット]の順にクリックします。

SNMP を使用した統計のモニター

Simple Network Management Protocol （SNMP）マネージャが Palo Alto Networks ファイアウォールから収集する統計は、ネットワークの正常性（システムと接続）を測定し、リソース制限を識別し、トラフィックまたは処理負荷をモニターするのに役立ちます。統計には、インターフェイス状態（アップまたはダウン）、アクティブなユーザー セッション数、同時セッション数、セッション使用率、温度、システム アップタイムなどがあります。

SNMP マネージャに、（*SET* メッセージを使用した）*Palo Alto Networks* ファイアウォールの制御を設定することはできません。設定できるのは、（*GET* メッセージを使用した）ファイアウォールからの統計収集のみです。*Palo Alto Networks* ファイアウォールでの *SNMP* の実装方法の詳細は、「SNMP サポート」を参照してください。

STEP 1 | SNMP マネージャを、ファイアウォールから統計情報を取得するように設定します。

以下の手順では、SNMP マネージャで実行するタスクの概要を説明します。具体的な手順は、SNMP マネージャのドキュメントを参照してください。

1. SNMP マネージャを有効にしてファイアウォール統計を解釈するには、Palo Alto Networks ファイアウォールでサポートされたMIBをロードし、必要に応じてコンパイルします。
2. SNMP マネージャがモニターするファイアウォールごとに、ファイアウォールの接続設定（IP アドレスとポート）および認証設定（SNMPv2c コミュニティ文字列または SNMPv3 エンジン ID/ユーザー名/パスワード）を定義します。

すべての *Palo Alto Networks* ファイアウォールがポート *161* を使用します。

SNMP マネージャでは、複数のファイアウォールに対して使用する接続設定と認証設定は同じでも違っていてもかまいません。これらの設定は、ファイアウォールに SNMP を設定したときに定義した設定と一致する必要があります（ステップ 3 を参照）。たとえば、SNMPv2c を使用する場

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

合、ファイアウォール設定時に定義するコミュニティ文字列が、SNMP マネージャでそのファイアウォールに対して定義するコミュニティ文字列と一致する必要があります。

3. モニターする統計のオブジェクト識別子（OID）を判別します。たとえば、ファイアウォールのセッション使用率をモニターする場合、MIB ブラウザにはこの統計がPAN-COMMON-MIB.myのOID 1.3.6.1.4.1.25461.2.1.2.3.1.0 に対応すると表示されます。詳細についてはSNMP マネージャを使用してMIB およびオブジェクトを探索をご覧ください。
4. SNMP マネージャを、目的の OID をモニターするように設定します。

STEP 2 | ファイアウォール インターフェイスで SNMP トラフィックを有効にします。

このインターフェイスが SNMP マネージャからの統計要求を受信します。

PAN-OS は、高可用性（*HA*）設定のファイアウォールについては、管理（*MGT*）インターフェイス設定を同期しません。*HA* ピアごとにインターフェイスを設定する必要があります。

ファイアウォールの Web インターフェイスで以下のステップを実行します。

- MGT インターフェイス上で SNMP トラフィックを有効にするには、**Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Interfaces (インターフェイス)** を選択し、**Management (管理)** インターフェイスを編集し、**SNMP** を選択して **OK** および **Commit (コミット)** をクリックします。
- 他のインターフェイスで SNMP トラフィックを有効にするには、SNMPサービスにインターフェイス管理プロファイルを作成し、それを SNMP 要求を受信するインターフェイスに割り当てます。インターフェイス タイプは Layer 3 Ethernet にする必要があります。

STEP 3 | ファイアウォールを、SNMP マネージャからの統計要求に応答するように設定します。

PAN-OS は、高可用性（*HA*）設定のファイアウォールについては、*SNMP* 応答設定を同期しません。*HA* ピアごとに設定する必要があります。

1. **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Operations (操作)** を選択し、Miscellaneous (その他) セクションで **SNMP Setup (SNMP セットアップ)** をクリックします。
2. SNMP の **Version**（バージョン）を選択し、認証値を以下のように設定します。バージョンの詳細については、SNMP サポートを参照してください。
   - **V2c** – **SNMP Community String** [SNMP コミュニティ名]を入力します。これは、SNMP マネージャおよびモニター対象デバイスのコミュニティを識別し、コミュニティ メンバーを相互認証するためのパスワードとして機能する文字列です。

     ベスト プラクティスとして、デフォルトのコミュニティ文字列 ***public*** はよく知られていて安全ではないため、使用しないことをお勧めします。
   - **V3** – 少なくとも 1 つの SNMP 表示グループと 1 つのユーザーを作成します。ユーザー アカウントと表示により、ファイアウォールがトラップを転送するときや SNMP マネージャがファイアウォール統計を取得するときに、認証、プライバシー、およびアクセス制御を実現できます。
     - 表示 – 各表示は、ペアになっている OID とビット単位のマスクです。OID で MIB を指定し、マスク（16 進数形式）で、その MIB 内（一致部分を含む）または MIB 外（一致部分を含まない）でアクセスできるオブジェクトを指定します。最初のリストで **Add**（追加）をクリックし、表示グループの **Name**（名前）を入力します。グループの各表示について、**Add**（追加）をクリックし、表示の **Name**（名前）、**OID**、一致の **Option**（オプション）（**include**（含む）たは **exclude**（除外））、および **Mask**（マスク）を設定します。
     - **Users (ユーザー)**– 2 つ目のリストで **Add (追加)** をクリックし、**Users (ユーザー)** の下にユーザー名を入力し、ドロップダウンから **View (表示)** グループを選択し、SNMP マネージャへの認証に使用する認証パスワード（**Auth Password (認証パスワード)**）、SNMP マネージャへの

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

SNMP メッセージの暗号化に使用する専用パスワード（**Priv Password (専用パスワード)**）を入力します。

3. **OK**、**Commit (コミット)** の順にクリックします。

STEP 4 | SNMP マネージャでファイアウォール統計をモニターします。

詳細については、SNMP マネージャのドキュメントを参照してください。

ファイアウォール インターフェイスに関連する統計をモニターする場合、*SNMP* マネージャのインターフェイス インデックスをファイアウォール *Web* インターフェイスのインターフェイス名と照合する必要があります。詳細については、SNMP マネージャおよび NetFlow コレクタのファイアウォール インターフェイス識別子を参照してください。

SNMP マネージャへのトラップの転送

Simple Network Management Protocol（SNMP）トラップを使用して、システム イベント（Palo Alto Networks ファイアウォールのハードウェアやソフトウェアの障害または変更）や直ちに注意が必要な脅威（ファイアウォール セキュリティ ルールと一致するトラフィック）に関するアラートを通知できます。

Palo Alto Networks ファイアウォールでサポートされるトラップのリストを表示するには、*SNMP* マネージャを使用して *panCommonEventEventsV2 MIB* にアクセスします。詳細については SNMP マネージャを使用して MIB およびオブジェクトを探索をご覧ください。

Palo Alto Networks のファイアウォールでの *SNMP* の実装方法の詳細は、SNMP サポートを参照してください。

STEP 1 | 受信するトラップを SNMP マネージャが解釈できるようにします。

Palo Alto Networks ファイアウォールのサポートされている MIB をロードし、必要に応じてコンパイルします。具体的な手順は、SNMP マネージャのドキュメントを参照してください。

STEP 2 | SNMP トラップ サーバー プロファイルを設定します。

このプロファイルで、ファイアウォールが SNMP マネージャ（トラップ サーバー）にアクセスする方法を定義します。プロファイルごとに最大 4 つの SNMP マネージャを定義できます。

必要に応じて、ログ タイプ、重大度レベル、および *WildFire* 判定ごとに別の *SNMP* トラップ サーバー プロファイルを設定できます。

1. ファイアウォール インターフェイスにログインします。
2. **Device (デバイス)** > **Server Profiles (サーバープロファイル)** > **SNMP Trap (SNMP トラップ)** の順に選択します。
3. **Add** (追加)をクリックし、プロファイルの **Name** (名前)を入力します。
4. ファイアウォールに複数の仮想システム（vsys）がある場合、このプロファイルを使用可能な **Location** [場所]（vsys または **Shared** [共有]）を選択します。
5. SNMP の **Version**（バージョン）を選択し、認証値を以下のように設定します。バージョンの詳細については、SNMP サポートを参照してください。
   - **V2c** – サーバーごとに、**Add** [追加]をクリックし、サーバーの **Name** [名前]、IP アドレス（**SNMP Manager** [SNMP マネージャ]）、および **Community String** [コミュニティ文字列]を入力します。このコミュニティ文字列は、SNMP マネージャおよびモニター対象デバイスのコミュニティを識別し、コミュニティ メンバーを相互認証するためのパスワードとして機能します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ベスト プラクティスとして、デフォルトのコミュニティ文字列 ***public*** はよく知られていて安全ではないため、使用しないことをお勧めします。

- **V3** – サーバーごとに、**Add** [追加]をクリックし、サーバーの **Name** [名前]、IP アドレス (**SNMP Manager** [SNMP マネージャ])、SNMP ユーザー アカウント (**User** [ユーザー]、SNMP マネージャに定義したユーザー名と一致する必要があります)、デバイスを一意に識別するために使用する **EngineID** [エンジン ID] (空白のままにするとデバイスのシリアル番号が使用されます)、サーバーへの認証に使用する認証パスワード (**Auth Password** [認証パスワード])、サーバーへの SNMP メッセージの暗号化に使用する専用パスワード (**Priv Password** [専用パスワード]) を入力します。

6. **OK** をクリックしてサーバー プロファイルを保存します。

STEP 3 | ログ転送を設定します。

1. トラフィック、脅威、および WildFire の各トラップの転送先を設定します。
   1. ログ転送プロファイルを作成します。ログ タイプ、重大度レベル、または WildFire 判定ごとに、**SNMP Trap (SNMP** トラップ**)** サーバー プロファイルを選択します。
   2. Log Forwarding (ログ転送) プロファイルをポリシー ルールおよびネットワーク ゾーンに割り当てます。このルールおよびゾーンによって、トラップの生成と転送がトリガーされます。
2. システム、設定、User-ID、HIP マッチ、および相関ログの転送先を設定します。ログ (トラップ) タイプおよび重大度レベルごとに、**SNMP Trap (SNMP** トラップ**)** サーバー プロファイルを選択します。
3. **Commit** (コミット) をクリックします。

STEP 4 | SNMP マネージャでトラップをモニターします。

SNMP マネージャのドキュメントを参照してください。

ファイアウォール インターフェイスに関連するトラップをモニターする場合、*SNMP* マネージャのインターフェイス インデックスをファイアウォール *Web* インターフェイスのインターフェイス名と照合する必要があります。詳細については、SNMP マネージャおよび NetFlow コレクタのファイアウォール インターフェイス識別子を参照してください。

サポートされる MIB

以下の表は、Palo Alto Networks ファイアウォール、Panorama、WF-500アプライアンスでサポートされる Simple Network Management Protocol (SNMP) Management Information Base (MIB) の一覧です。MIB に定義されているオブジェクト (システム統計とトラップ) をモニターするには、これらの MIB を SNMP マネージャにロードする必要があります。詳細についてはSNMP マネージャを使用してMIB およびオブジェクトを探索をご覧ください。

MIB タイプ	サポートされる MIB
標準 – ほとんどの標準 MIB は、Internet Engineering Task Force (IETF) が管理しています。これらの MIB は IETF Web サイトからダウンロードできます。 *Palo Alto Networks* ファ	MIB-II IF-MIB HOST-RESOURCES-MIB ENTITY-MIB ENTITY-SENSOR-MIB ENTITY-STATE-MIB

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

MIB タイプ	サポートされる MIB
イアウォール、*Panorama*、*WF-500*アプライアンスは、これらすべての *MIB* のすべてのオブジェクト（*OID*）をサポートしているわけではありません。サポート対象 *OID* の概要については、「サポートされる *MIB*」リンクを参照してください。	IEEE 802.3 LAG MIB LLDP-V2-MIB.my BFD-STD-MIB
エンタープライズ – エンタープライズ MIB は、Palo Alto Networks の技術ドキュメントエンドポイントからダウンロードできます。	PAN-COMMON-MIB.my PAN-GLOBAL-REG-MIB.my PAN-GLOBAL-TC-MIB.my PAN-LC-MIB.my PAN-PRODUCT-MIB.my PAN-ENTITY-EXT-MIB.my PAN-TRAPS.my

MIB-II

MIB-II は、TCP/IP ベースのネットワークでのネットワーク管理プロトコルのオブジェクト識別子（OID）を提供します。システムとインターフェイスに関する全般情報をモニターするには、この MIB を使用します。たとえば、インターフェイス タイプ（ifType オブジェクト）別の帯域幅使用状況のトレンドを分析して、ファイアウォールがトラフィック量の急増に対応できるようにそのタイプのインターフェイスを追加する必要があるかどうかを判断できます。

Palo Alto Networks ファイアウォール、Panorama、WF-500アプライアンスでは、以下のオブジェクト グループのみをサポートしています。

オブジェクト グループ	説明
システム	ハードウェア モデル、システム アップタイム、FQDN、物理的な場所などのシステム情報を提供します。
インターフェイス	物理および論理インターフェイスの統計情報を提供します。たとえば、タイプ、現在の帯域幅（速度）、動作状態（アップ、ダウンなど）、破棄されたパケット数などです。論理インターフェイスのサポートには、VPN トンネル、集約グループ、レイヤー 2 サブインターフェイス、レイヤー 3 サブインターフェイス、ループバック インターフェイス、VLAN インターフェイスが含まれます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

この MIB は RFC 1213 に定義されています。

IF-MIB

IF-MIB は、インターフェイス タイプ (物理と論理) とMIB-IIに定義されているものよりも大きいカウンタ (64K) をサポートしています。MIB-II で提供される統計以外のインターフェイス統計もモニターするには、この MIB を使用します。たとえば、PA-5200 シリーズ ファイアウォールの 10G インターフェイスなど、高速インターフェイス (2.2 Gps 超) の現在の帯域幅をモニターするには、MIB-II の ifSpeed オブジェクトではなく IF-MIB の ifHighSpeed オブジェクトを確認する必要があります。IF-MIB 統計は、ネットワークのキャパシティを評価する場合に便利です。

Palo Alto Networks ファイアウォール、Panorama、WF-500アプライアンスが IF-MIB でサポートするのは ifXTable のみです。これは、送受信されたマルチキャストおよびブロードキャスト パケット数、インターフェイスがプロミスキャス モードかどうか、インターフェイスに物理的なコネクタがあるかどうかなどのインターフェイス情報を提供します。

この MIB は RFC 2863 に定義されています。

HOST-RESOURCES-MIB

HOST-RESOURCES-MIB は、ホスト コンピュータ リソースの情報を提供します。CPU およびメモリの使用統計をモニターするには、この MIB を使用します。たとえば、現在の CPU 負荷 (hrProcessorLoad オブジェクト) をチェックすると、ファイアウォールのパフォーマンス問題のトラブルシューティングに役立ちます。

Palo Alto Networks ファイアウォール、Panorama、WF-500アプライアンスでは、以下のオブジェクト グループを部分的にサポートしています。

オブジェクト グループ	説明
hrDevice	CPU 負荷、ストレージ容量、パーティション サイズなどの情報を提供します。hrProcessorLoad OID は、パケットを処理するコアの平均を提供します。複数のデータプレーン (DP) を持つ PA-5260 ファイアウォールの場合、この平均は、パケットを処理する 3 つの DP のコアの平均です。
hrSystem	システム アップタイム、現在のユーザー セッション数、現在のプロセス数などの情報を提供します。
hrStorage	使用中のストレージ量などの情報を提供します。

この MIB は RFC 2790 に定義されています。

ENTITY-MIB

ENTITY-MIB は、複数の論理および物理コンポーネントの OID を提供します。システムにロードされている物理コンポーネント (ファンや温度センサーなど) を判別し、モデルやシリアル番号などの関連情報を確認するには、この MIB を使用します。これらのコンポーネントのインデックス番号を使用して、ENTITY-SENSOR-MIB および ENTITY-STATE-MIBでその動作状態を判別することもできます。

Palo Alto Networks ファイアウォール、Panorama、WF-500アプライアンスでは、以下のentPhysicalTable グループのみをサポートしています。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

オブジェクト	説明
entPhysicalIndex	ディスク スロットとディスク ドライブを含む単一の名前空間。
entPhysicalDescr	コンポーネントの説明。
entPhysicalVendorType	使用可能な場合（シャーシおよびモジュール オブジェクト）は ObjectID（「PAN-PRODUCT-MIB.my」を参照）。
entPhysicalContainedIn	このコンポーネントが含まれるコンポーネントの entPhysicalIndex の値。
entPhysicalClass	シャーシ（3）、スロットのコンテナ（5）、電源（6）、ファン（7）、温度またはその他の環境それぞれのセンサー（8）、各ライン カードのモジュール（9）。
entPhysicalParentRelPos	兄弟コンポーネント内における、この「子」コンポーネントの相対的位置。兄弟コンポーネントは、entPhysicalContainedIn および entPhysicalClass オブジェクトのそれぞれについて同じインスタンス値を共有する entPhysicalEntry コンポーネントとして定義されます。
entPhysicalName	管理（MGT）インターフェイスでライン カードの命名が許可されている場合にのみサポートされます。
entPhysicalHardwareRev	コンポーネントのベンダー固有のハードウェア リビジョン。
entPhysicalFirwareRev	コンポーネントのベンダー固有のファームウェア リビジョン。
entPhysicalSoftwareRev	コンポーネントのベンダー固有のソフトウェア リビジョン。
entPhysicalSerialNum	コンポーネントのベンダー固有のシリアル番号。
entPhysicalMfgName	コンポーネントの製造元名。
entPhysicalMfgDate	コンポーネントの製造日。
entPhysicalModelName	ディスクのモデル番号。
entPhysicalAlias	ネットワーク マネージャがコンポーネントに指定したエイリアス。
entPhysicalAssetID	ネットワーク マネージャがコンポーネントに指定した、ユーザー割り当てのアセット追跡識別子。
entPhysicalIsFRU	コンポーネントがフィールド交換可能ユニット（FRU）かどうかを示します。
entPhysicalUris	コンポーネントの Common Language Equipment Identifier（CLEI）番号（URN:CLEI:CNME120ARA など）。

この MIB は RFC 4133 に定義されています。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ENTITY-SENSOR-MIB

ENTITY-SENSOR-MIB は、ENTITY-MIB では定義されていないネットワーキング機器の物理センサーのサポートを追加します。システムの物理コンポーネント（ファン、温度センサーなど）の動作状態をモニターするには、この MIB を ENTITY-MIB と併用します。たとえば、環境条件に起因する問題をトラブルシューティングする場合、ENTITY-MIB のエンティティ インデックス（entPhysicalDescr オブジェクト）を、ENTITY-SENSOR-MIB の動作状態値（entPhysSensorOperStatus オブジェクト）にマッピングできます。以下の例では、PA-3020 ファイアウォールのすべてのファンと温度センサーは動作しています。

Name/OID	Value
entPhysicalDescr.1	PA-3020
entPhysicalDescr.2	Fan #1 RPM
entPhysicalDescr.3	Fan #2 RPM
entPhysicalDescr.4	Fan #3 RPM
entPhysicalDescr.5	Fan #4 RPM
entPhysicalDescr.6	Temperature @ Ocelot
entPhysicalDescr.7	Temperature @ Switch
entPhysicalDescr.8	Temperature @ Cavium
entPhysicalDescr.9	Temperature @ Intel PHY
entPhysicalDescr.10	Temperature @ Switch Core
entPhysicalDescr.11	Temperature @ Cavium Core
entPhySensorOperStatus.2	ok (1)
entPhySensorOperStatus.3	ok (1)
entPhySensorOperStatus.4	ok (1)
entPhySensorOperStatus.5	ok (1)
entPhySensorOperStatus.6	ok (1)
entPhySensorOperStatus.7	ok (1)
entPhySensorOperStatus.8	ok (1)
entPhySensorOperStatus.9	ok (1)
entPhySensorOperStatus.10	ok (1)
entPhySensorOperStatus.11	ok (1)

システム プラットフォームが異なると、同じ *OID* が異なるセンサーを示す場合があります。対象プラットフォームで値と説明を照合するには、*ENTITY-MIB* を使用します。

Palo Alto Networks ファイアウォール、Panorama、WF-500アプライアンスでは、以下の entPhySensorTable グループのみをサポートしています。システムでは、温度（摂氏温度）センサーとファン（RPM）センサーのみをサポートしています。

ENTITY-SENSOR-MIB は RFC 3433 に定義されています。

ENTITY-STATE-MIB

ENTITY-STATE-MIB は、シャーシベースのプラットフォーム内のコンポーネントの管理および動作状態など、ENTITY-MIB に定義されていない、物理コンポーネントの状態に関する情報を提供します。PA-7000 シリーズ ファイアウォールのコンポーネント（ライン カード、ファン トレイ、電源など）の動作状態をモニターするには、この MIB を ENTITY-MIB と併用します。たとえば、脅威ログのログ転送に関する問題をトラブルシューティングする場合、ENTITY-MIB のログ処理カード（LPC）のインデックス（entPhysicalDesc オブジェクト）を ENTITY-STATE-MIB の動作状態値（entStateOper オブジェクト）にマッピングできます。運転状態値は数字を使って状態を表します。1:未知、2：無効、3：有効、4：試験Palo Alto Networks システムでこの MIB をサポートしているのは PA-7000 シリーズ ファイアウォールのみです。

ENTITY-STATE-MIB は RFC 4268 に定義されています。

IEEE 802.3 LAG MIB

Link Aggregation Control Protocol （ECMP）が有効な集約グループの状態をモニターするには、IEEE 802.3 LAG MIB を使用します。ファイアウォールは、LACP イベントをログに記録するとき、トラブルシューティングに役立つトラップも生成します。たとえば、このトラップにより、ファイアウォールと LACP ピア間のトラフィックの中断が、接続の切断によるものか、インターフェイス速度とデュプレックス値の不一致によるものかがわかります。

PAN-OS では、以下の LACP 用 SNMP テーブルを実装しています。

dot3adTablesLastChanged オブジェクトは、*dot3adAggTable*、*dot3adAggPortListTable*、および *dot3adAggPortTable* の最終変更日時を示しています。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

表	説明
集約設定テーブル（dot3adAggTable）	このテーブルには、ファイアウォールに関連付けられているすべての集約グループに関する情報が含まれます。集約グループごとに 1 つのエントリがあります。 一部のテーブル オブジェクトには制限があります。これは、dot3adAggIndex オブジェクトで説明されています。このインデックスは、ローカル システムが集約グループに割り当てる一意の識別子です。包含するオブジェクトの下位管理対象オブジェクト間で集約グループ インスタンスを識別します。識別子は読み取り専用です。 *ifTable MIB*（インターフェイス エントリのリスト）は論理インターフェイスをサポートしていません。そのため、集約グループのエントリはありません。
集約ポート リスト テーブル（dot3adAggPortListTable）	このテーブルには、ファイアウォールの各集約グループに関連付けられているポートがリストされます。集約グループごとに 1 つのエントリがあります。 dot3adAggPortListPorts 属性には、集約グループに関連付けられているポートの完全なセットがリストされます。リスト内の各ビット セットがポート メンバーを表します。非シャーシ プラットフォームの場合、これは 64 ビット値です。シャーシ プラットフォームの場合、値は 8 個の 64 ビット エントリからなる配列です。
集約ポート テーブル（dot3adAggPortTable）	このテーブルには、ファイアウォールの集約グループに関連付けられているすべてのポートに関する LACP 設定情報が含まれます。ポートごとに 1 つのエントリがあります。このテーブルには、集約グループに関連付けられていないポートのエントリはありません。
LACP 統計テーブル（dot3adAggPortStatsTable）	このテーブルには、ファイアウォールの集約グループに関連付けられているすべてのポートに関するリンク集約情報が含まれます。ポートごとに 1 行があります。このテーブルには、集約グループに関連付けられていないポートのエントリはありません。

IEEE 802.3 LAG MIB には、以下の LACP 関連のトラップが含まれています。

トラップ名	説明
panLACPLostConnectivityTrap	ピアでファイアウォールへの接続が失われました。
panLACPUnresponsiveTrap	ピアがファイアウォールに応答しません。
panLACPNegoFailTrap	ピアとの LACP ネゴシエーションが失敗しました。
panLACPSpeedDuplexTrap	ファイアウォールとピアのリンク速度とデュプレックス設定が一致しません。
panLACPLinkDownTrap	集約グループのインターフェイスがダウンしています。
panLACPLacpDownTrap	集約グループからインターフェイスが削除されました。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

トラップ名	説明
panLACPLacpUpTrap	集約グループにインターフェイスが追加されました。

MIB 定義については、IEEE 802.3 LAG MIB を参照してください。

LLDP-V2-MIB.my

リンク レイヤー検出プロトコル（LLDP）イベントをモニターするには、LLDP-V2-MIB を使用します。たとえば、何らかの理由で破棄された LLDP フレームの数を調べるには、lldpV2StatsRxPortFramesDiscardedTotal オブジェクトを確認できます。Palo Alto Networks ファイアウォールは、LLDP を使用して隣接するデバイスとその機能を検出します。LLDP により、トラブルシューティングが容易になります（特に ping または traceroute ユーティリティでファイアウォールが検出されないバーチャル ワイヤー デプロイメントの場合）。

Palo Alto Networks ファイアウォールでは、以下を除くすべての LLDP-V2-MIB オブジェクトをサポートしています。

- 以下の lldpV2Statistics オブジェクト:
  - lldpV2StatsRemTablesLastChangeTimeIPv6
  - lldpV2StatsRemTablesInsertsIPv6
  - lldpV2StatsRemTablesDeletesIPv6
  - lldpV2StatsRemTablesDropsIPv6
  - lldpV2StatsRemTablesAgeoutsIPv6
- 以下のlldpV2RemoteSystemsData オブジェクト:
  - lldpV2RemOrgDefInfoTable テーブル
  - lldpV2RemTable テーブル内の lldpV2RemTimeMark

この MIB は RFC 4957 に定義されています。

BFD-STD-MIB

双方向送信検出 (BFD)MIB を使用してインターフェイス、データリンク、実際のエンジンなどの 2 つの転送エンジンの間の双方向パスの障害アラートをモニターおよび受信します。例えば、bfdSessState オブジェクトを確認して、転送エンジン間の BFD セッションを検証できます。Palo Alto Networks 導入環境下では、転送エンジンの1つがファイアウォールのインターフェイスとなり、他方が隣接して設定されたBFDピアとなります。

この MIB は RFC 7331 に定義されています。

PAN-COMMON-MIB.my

Palo Alto Networks ファイアウォール、Panorama、WF-500アプライアンスの以下の情報をモニターするには、PAN-COMMON-MIB を使用します。

オブジェクト グループ	説明
panSys	システムのソフトウェア/ハードウェア バージョン、ダイナミック コンテンツ バージョン、シリアル番号、HA モード/状態、グローバル カウンタなどのオブジェクトが含まれます。 グローバル カウンタには、サービス拒否（DoS）、IP フラグメンテーション、TCP 状態、ドロップされたパケットに関連するグローバル カウンタが含まれます。これらのカウンタを追跡することで、DoS 攻撃、システムまた

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

オブジェクト グループ	説明
	は接続の障害、リソース制限から発生したトラフィックの異常をモニターできます。PAN-COMMON-MIB では、ファイアウォールのグローバル カウンタはサポートしていますが、Panorama のグローバル カウンタはサポートしていません。
panChassis	シャーシ タイプと M-Series アプライアンス モード（Panorama またはログ コレクタ）。
panSession	セッション使用状況に関する情報。たとえば、ファイアウォールまたは特定の仮想システム上のアクティブ セッションの総数などです。
panMgmt	ファイアウォールから Panorama 管理サーバーへの接続の状態。
panGlobalProtect	GlobalProtect ゲートウェイ使用率、最大許容トンネル数、アクティブ トンネル数。
panLogCollector	ロギング速度、ログ割り当て、ディスク使用状況、保持期間、ログの冗長性（有効あるいは無効）、ファイアウォールからログコレクタへの転送ステータス、ログコレクタから外部サービスへの転送ステータス、ファイアウォールからログコレクタへの接続ステータスを含む、各ログコレクタのロギング統計情報。
panDeviceLogging	ロギング速度、ディスク使用状況、保持期間、個々のファイアウォールから Panorama および外部サーバーへの転送ステータス、ファイアウォールからログコレクタへの接続ステータスを含む、各ファイアウォールのロギング統計情報。

PAN-GLOBAL-REG-MIB.my

PAN-GLOBAL-REG-MIB.my には、Palo Alto Networks エンタープライズ MIB モジュールのさまざまなサブツリーに対するグローバルな最上位 OID 定義が含まれます。ユーザーがモニターするオブジェクトは含まれておらず、必要になるのは他の MIB から参照される場合のみです。

PAN-GLOBAL-TC-MIB.my

PAN-GLOBAL-TC-MIB.my には、Palo Alto Networks エンタープライズ MIB モジュール内のオブジェクトのテキスト値に関する規則（文字長や許容される文字など）が定義されています。すべての Palo Alto Networks 製品がこの規則に従います。ユーザーがモニターするオブジェクトは含まれておらず、必要になるのは他の MIB から参照される場合のみです。

PAN-LC-MIB.my

PAN-LC-MIB.my には、ログ コレクタ（ログ コレクタ モードの M-Series アプライアンス）が実装する管理対象オブジェクトの定義が含まれます。ロギング率、ログ データベースの保存期間（日数）、ログ コレクタ上の各論理ディスク（最大 4 個）のディスク使用量（MB）をモニターするには、この MIB を使用します。たとえば、この情報を使用して、ログ コレクタをさらに追加するか、またはログを外部サーバー（Syslog サーバーなど）に転送してアーカイブするかを判断することができます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

PAN-PRODUCT-MIB.my

PAN-PRODUCT-MIB.my には、すべての Palo Alto Networks 製品の sysObjectID OID が定義されます。ユーザーがモニターするオブジェクトは含まれておらず、必要になるのは他の MIB から参照される場合のみです。

PAN-ENTITY-EXT-MIB.my

PA-7000 シリーズ ファイアウォール（この MIB をサポートする唯一の Palo Alto Networks ファイアウォール）の物理コンポーネント（ファン トレイ、電源など）の電力使用量をモニターするには、PAN-ENTITY-EXT-MIB を ENTITY-MIB と併用します。たとえば、ログ転送に関する問題をトラブルシューティングする際に、ログ処理カード（LPC）の電力使用量を確認することがあります。その場合、ENTITY-MIB の LPC インデックス（entPhysicalDescr オブジェクト）を PAN-ENTITY-EXT-MIB の値（panEntryFRUModelPowerUsed オブジェクト）にマッピングできます。

PAN-TRAPS.my

生成されたすべてのトラップとそれらに関する情報（説明など）の完全なリストを表示するには、PAN-TRAPS.my を使用します。Palo Alto Networks ファイアウォールでサポートされるトラップのリストは、PAN-COMMON-MIB.my**panCommonEvents** > **panCommonEventsEvents** > **panCommonEventEventsV2** オブジェクトを参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

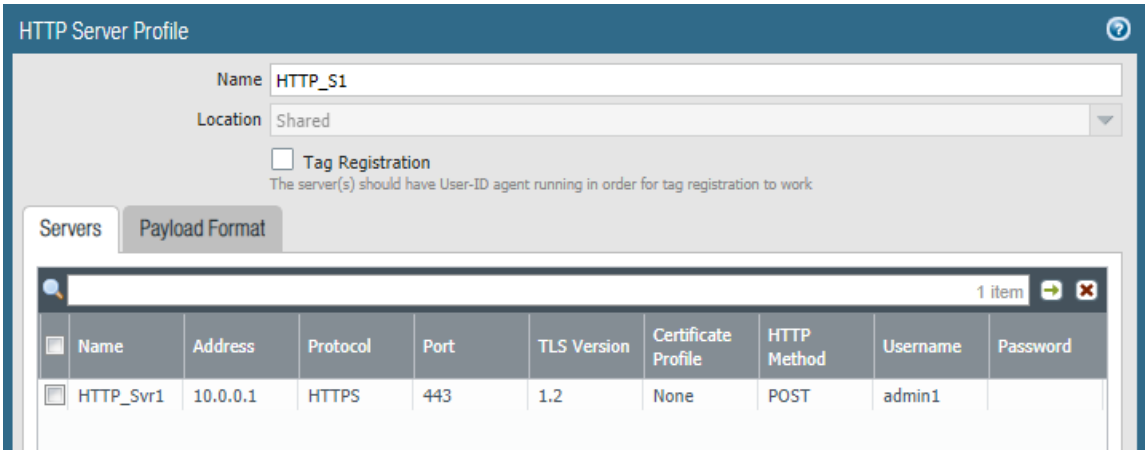
ログを HTTP/S 宛先に転送

ファイアウォールおよび Panorama™ はログを HTTP/S サーバーに転送できます。すべてのログを転送するか特定のログを転送するか選択し、イベントが発生した際に外部の HTTP ベースのサービスのアクションをトリガーすることができます。ログを HTTP サーバーに転送する場合、ファイアウォールが HTTP ベースの API リクエストをサードパーティのサービスに直接送信し、ファイアウォール ログの属性に基づいてアクションをトリガーするよう設定します。API を公開している任意の HTTP ベースのサービスと協働できるようファイアウォールを設定し、HTTP 要求の URL、HTTP ヘッダー、パラメータ、ペイロードを統合ニーズに合わせて変更できます。

STEP 1 | HTTP サーバープロファイルを作成し、ログを HTTP/S 宛先に転送します。

HTTP サーバプロファイルを使えば、サーバーにアクセスする方法を指定したり、HTTP/S の宛先に転送するログのフォーマットを定義したりできます。デフォルトでは、ファイアウォールは管理ポートを使用してログを転送します。そして **Device** (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **Services** (サービス) > **Service Route Configuration** (サービスルート設定) にて、別の送信元インターフェースおよび IP アドレスを割り当てることができます。

1. **Device** (デバイス) > **Server Profiles** (サーバプロファイル) > **HTTP** を選択して新しいプロファイルを **Add** (追加) します。
2. サーバプロファイルの **Name** (名前) を指定し、**Location** (場所) を選択します。プロファイルは、すべての仮想システムで **Shared** (共有) することも、特定の仮想システムに所属させることもできます。
3. 各サーバーの詳細を**Add** (追加) します。各プロファイルにはサーバーを 4 個まで登録できます。
4. **Name** (名前) と IP **Address** (アドレス) を入力します。
5. **Protocol** (プロトコル) (**HTTP** または **HTTPS**) を選択します。デフォルトの **Port** (ポート) は 80 あるいは 443 のいずれかですが、このポート番号を変更し、HTTP サーバーがリッスンするポートにマッチさせることができます。
6. サーバーがサポートしている **TLS Version** (TLS バージョン) (**1.0**、**1.1**、または**1.2** (デフォルト)) を選択します。
7. サーバーとの TLS 接続で使用する **Certificate Profile** (証明書プロファイル)を選択します。
8. サードパーティのサービスがサポートする **HTTP Method** (HTTP メソッド) (**DELETE**、**GET**、**POST** (デフォルト)、または**PUT**) を選択します。
9. (任意) 必要であればサーバーへの認証に使う **Username** (ユーザー名) および **Password** (パスワード) を入力します。
10. (任意) **Test Server Connection** (サーバー接続のテスト) を選択し、ファイアウォールと HTTP/S サーバー間のネットワーク接続を検証します。

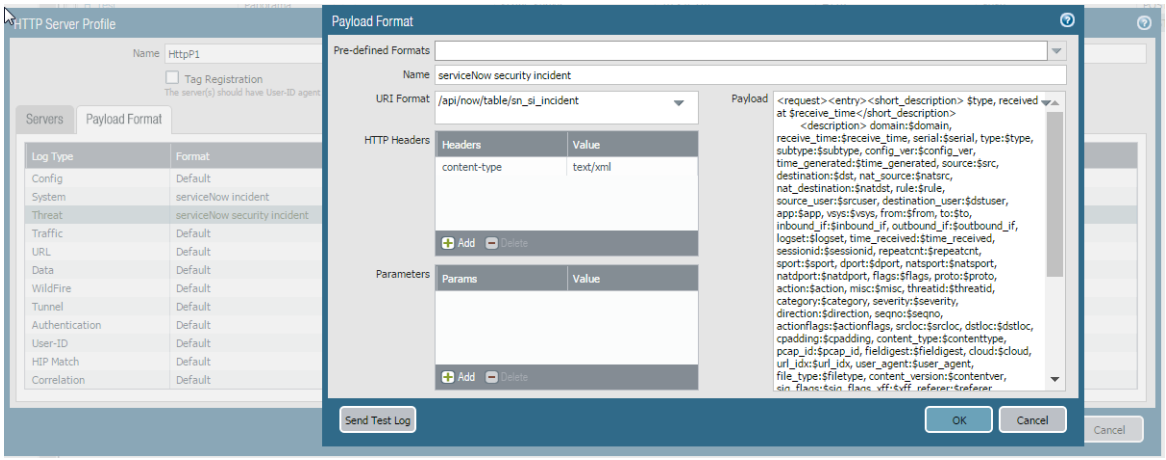


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 2 | その HTTP リクエストの **Payload Format** (ペイロードの形式) を選択します。

1. HTTP リクエストの形式を定義したい各ログ タイプ毎に **Log Type** (ログ タイプ) リンクを選択します。
2. **Pre-defined Formats** (定義済みのフォーマット)(コンテンツ更新を通して利用可能) を選択するか、カスタム フォーマットを作成します。

   カスタム形式を作成する場合、**URI** は HTTP サービス上のリソースのエンドポイントになります。ファイアウォールは、ユーザーが事前に定義した IP アドレスに URI を付加して、HTTP リクエストの URL を構築します。URI とペイロードの形式が、サードパーティ ベンダーが要求する構文に一致することを確認してください。選択したログ タイプでサポートされる任意の属性を HTTP ヘッダー、パラメータと値のペア、および要求 ペイロード内で使用できます。

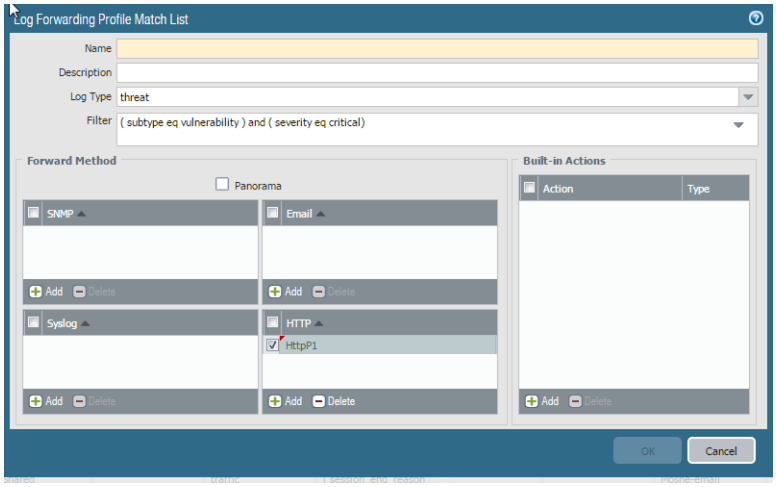


3. **Send Test Log** (テスト ログを送信) し、HTTP サーバーがそのリクエストを受信することを確認します。テスト ログをインタラクティブに送信する際、ファイアウォールはそのフォーマットをそのまま使い、変数をファイアウォール ログの値と置換することはありません。HTTP サーバーが 404 レスポンスを送信する場合、パラメータ用の値を提供し、サーバーがリクエストを正常に処理できるようにします。

STEP 3 | ファイアウォールが HTTP サーバーにログを転送する場面を決める一致条件を定義し、使用する HTTP サーバープロファイルを添付します。

1. ワークフローを開始したいログ タイプを選択します。
   - ユーザーアクティビティに関連するログ用に (たとえば、トラフィック、脅威、または認証ログ) 、ログ転送プロファイル (**Objects** (オブジェクト) > **Log Forwarding** (ログ転送)) を追加します。
   - 構成ログやシステム ログなど、システムイベントに関連するログに対して **Device** (デバイス) > **Log Settings** (ログ設定) を選択します。
2. Log Type (ログ タイプ) を選択し、新しい **Filter Builder** (フィルタ ビルダー) を使って一致条件を定義します。
3. HTTP の宛先にログを転送するための HTTP サーバープロファイルを **Add** (追加) します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

NetFlow モニタリング

NetFlow は業界標準プロトコルの 1 つで、これによりファイアウォールでは、そのインターフェイス上の IP トラフィックに関する統計をエクスポートできます。ファイアウォールは、その統計を NetFlow フィールドとして NetFlow コレクタにエクスポートします。NetFlow コレクタは、セキュリティ、管理、アカウント管理、およびトラブルシューティングの目的でネットワーク トラフィックを分析するために使用するサーバーです。すべての Palo Alto Networks ファイアウォールで NetFlow バージョン 9 がサポートされます。このファイアウォールでは、双方向ではなく、一方向の NetFlow のみをサポートします。ファイアウォールでは、インターフェイス上のすべての IP トラフィックに対して NetFlow 処理が実行されます。サンプリング NetFlow はサポートされていません。レイヤー 3、レイヤー 2、Virtualwire、tap、VLAN、ループバック、およびトンネルの各インターフェイスの NetFlow レコードをエクスポートできます。Ethernet の集約サブインターフェースの場合、グループ内でデータが流れる個々のサブインターフェースのレコードをエクスポートできます。NetFlow コレクタでファイアウォール インターフェイスを識別する方法については、「SNMP マネージャおよび NetFlow コレクタのファイアウォール インターフェイス識別子」を参照してください。ファイアウォールは NetFlow の標準およびエンタープライズ (PAN-OS 固有) NegFlow のテンプレート をサポートします。NetFlow コレクタはこのテンプレートを使用して NetFlow フィールドを解読します。

- NetFlow エクスポートの設定
- NegFlow のテンプレート

NetFlow エクスポートの設定

ファイアウォールのインターフェイス上のネットワーク トラフィックを分析する際に NetFlow コレクタを使用するために、次の各作業を行って NetFlow レコードをエクスポートします。

STEP 1 | NetFlow サーバー プロファイルを作成します。

このプロファイルは、エクスポートされたレコードを受信する NetFlow コレクタを定義し、エクスポートのパラメータを指定します。

1. **Device (デバイス)** > **Server Profiles (サーバープロファイル)** > **NetFlow** を選択してプロファイルを **Add (追加)** します。
2. プロファイルを識別する **Name** (名前) を入力します。
3. NetFlow コレクタの要件に従って、ファイアウォールが NetFlow テンプレートを更新するレートを **Minutes** (分) (デフォルトは 30) および **Packets** (パケット) (エクスポートされたレコード–デフォルトは 20) で指定します。どちらかのしきい値を超えると、ファイアウォールはテンプレートを更新します。
4. ファイアウォールがレコードをエクスポートする頻度として、分単位で **Active Timeout (アクティブ タイムアウト)** を指定します (デフォルトは 5)。
5. ファイアウォールで App-ID フィールドとユーザー ID フィールドをエクスポートする場合は、**PAN-OS Field Types (PAN-OS フィールド タイプ)** を選択します。
6. レコードを受け取る各 NetFlow コレクタ を **Add (追加)** します (プロファイル毎に 2 件まで)。コレクタ毎に次の項目を指定します。
   - コレクタを識別する **Name (名前)** を入力します。
   - **NetFlow Server (NetFlow サーバー)** のホスト名あるいは IP アドレス。
   - アクセス **Port (ポート)** (デフォルトは 2055)。
7. **OK** をクリックしてプロファイルを保存します。

STEP 2 | NetFlow サーバー プロファイルを、分析するトラフィックを伝送するファイアウォールのインターフェイスに割り当てます。

この例では、プロファイルを既存の Ethernet インターフェイスに割り当てます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) > **Ethernet** (イーサネット) を選択し、インターフェイス名をクリックして編集します。

   レイヤー *3*、レイヤー *2*、*Virtualwire*、*tap*、*VLAN*、ループバック、およびトンネルの各インターフェイスの *NetFlow* レコードをエクスポートできます。*Ethernet* の集約インターフェイスでは、集約グループのレコードをエクスポートできますが、グループ内の個々のインターフェイスのレコードをエクスポートできません。
2. 設定した NetFlow サーバープロファイル（**NetFlow Profile (NetFlow** プロファイル**)**）を選択し、**OK** をクリックします。

STEP 3 | （**PA-7000 Series** および **PA-5200 Series** ファイアウォールでのみ必須）ファイアウォールが NetFlow レコードを送信するために使用するインターフェイス用のサービスルートを設定します。

PA-7000 Series および PA-5200 Series ファイアウォールから NetFlow レコードを送信するために管理（MGT）インターフェイスを使用することはできません。他のファイアウォール モデルの場合、サービスルートは任意項目です。すべてのファイアウォールについて、NetFlow レコードを送信するインターフェイスが、ファイアウォールがレコードを収集するインターフェイスと異なっていても構いません。

1. **Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Services**（サービス）を選択します。
2. （仮想システムが複数あるファイアウォール）次のいずれかを選択します。
   - **Global (**グローバル**)**—サービスルートがファイアウォール上のすべての仮想システムに適用される場合はこのオプションを選択します。
   - **Virtual Systems (**仮想システム**)**—サービスルートが特定の一つの仮想システムに適用される場合はこのオプションを選択します。**Location (**場所**)** を仮想システムに設定します。
3. **Service Route Configuration (**サービスルート設定**)** および Customize (カスタマイズ) を選択します。
4. インターフェイスが使用するプロトコル（**IPv4** あるいは **IPv6**）を選択します。必要な場合は、両方のプロトコル用のサービスルートを設定できます。
5. Service (サービス) 列で **Netflow** をクリックします。
6. **Source Interface (**ソース インターフェイス**)** を選択します。

   *Any (*すべて*)*、*Use default (*デフォルトを使用*)*、および *MGT* は、*PA-7000 Series* あるいは *PA-5200 Series* ファイアウォールから *NetFlow* レコードを送信する場合は、有効なインターフェイス オプションではありません。
7. **Source Address (**送信元アドレス**)**（IP アドレス）を選択します。
8. **OK** を2回クリックして変更内容を保存します。

STEP 4 | 変更をコミットします。

STEP 5 | NetFlow コレクタでファイアウォール トラフィックをモニターします。

NetFlow コレクタのドキュメントを参照してください。

統計をモニターする場合、*NetFlow* コレクタのインターフェイス インデックスをファイアウォール *Web* インターフェイスのインターフェイス名と照合する必要があります。詳細については、SNMP マネージャおよび NetFlow コレクタのファイアウォール インターフェイス識別子を参照してください。

NetFlow の配信に関する問題のトラブルシューティングを行うには、CLI コマンド **`debug log-receiver netflow statistics`** を使用します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

NegFlow のテンプレート

NetFlow コレクタは、テンプレートを使用してファイアウォールがエクスポートするフィールドを復号化します。ファイアウォールはエクスポートするデータのタイプに応じてテンプレートを選択します：IPv4またはIPv6トラフィック、NATを使用するかどうか、フィールドは標準のものかエンタープライズ固有(PAN-OS 固有) のものか。ファイアウォールは定期的に各テンプレートを更新して、（エクスポートされたデータのタイプが変わった場合は）どのテンプレートを使用するかを再評価し、選択したテンプレートのフィールドに変更があれば適用します。NetFlow エクスポートの設定を行う際、NetFlow コレクタの要件に従い、時間間隔およびエクスポートされたレコード数に基づいて更新頻度を設定します。どちらかのしきい値を超えると、ファイアウォールはテンプレートを更新します。

Palo Alto Networks ファイアウォールでは、以下の NetFlow テンプレートをサポートしています。

Template（テンプレート）	ID
IPv4 標準	256
IPv4 エンタープライズ	257
IPv6 標準	258
IPv6 エンタープライズ	259
NAT を使用する IPv4 標準	260
NAT を使用する IPv4 エンタープライズ	261
NAT を使用する IPv6 標準	262
NAT を使用する IPv6 エンタープライズ	263

以下の表に、ファイアウォールで送信できる NetFlow のフィールド、およびそれらを定義するテンプレートの一覧を示します。

Value	項目	説明	Templates（テンプレート）
1	IN_BYTES	IP フローに関連付けられているバイト数を示す、長さ N * 8 ビットの受信カウンタ。デフォルトで、N は 4 です。	すべてのテンプレート
2	IN_PKTS	IP フローに関連付けられているパケット数を示す、長さ N * 8 ビットの受信カウンタ。デフォルトで、N は 4 です。	すべてのテンプレート
4	PROTOCOL	IP プロトコル バイト。	すべてのテンプレート
5	TOS	入力インターフェイスに入るときの Type of Service バイトの設定。	すべてのテンプレート

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Value	項目	説明	Templates（テンプレート）
6	TCP_FLAGS	このフローでのすべての TCP フラグの合計。	すべてのテンプレート
7	L4_SRC_PORT	TCP/UDP 送信元ポート番号（たとえば、FTP、Telnet、または同等のポート）。	すべてのテンプレート
8	IPV4_SRC_ADDR	IPv4 送信元アドレス。	IPv4 標準 IPv4 エンタープライズ NAT を使用する IPv4 標準 NAT を使用する IPv4 エンタープライズ
10	INPUT_SNMP	インターフェイスのインデックスを入力します。値の長さはデフォルトで 2 バイトですが、それより大きな値になることもあります。Palo Alto Networks のファイアウォールがインターフェイスのインデックスを生成する方法の詳細については、SNMP マネージャおよび NetFlow コレクタのファイアウォール インターフェイス識別子を参照してください。	すべてのテンプレート
11	L4_DST_PORT	TCP/UDP 宛先ポート番号（たとえば、FTP、Telnet、または同等のポート）。	すべてのテンプレート
12	IPV4_DST_ADDR	IPv4 宛先アドレス。	IPv4 標準 IPv4 エンタープライズ NAT を使用する IPv4 標準 NAT を使用する IPv4 エンタープライズ
14	OUTPUT_SNMP	インターフェイスのインデックスを出力します。値の長さはデフォルトで 2 バイトですが、それより大きな値になることもあります。Palo Alto Networks のファイアウォールがインターフェイスのインデックスを生成する方法の詳細については、SNMP マネージャおよび NetFlow コレクタのファイアウォール インターフェイス識別子を参照してください。	すべてのテンプレート

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Value	項目	説明	Templates（テンプレート）
21	LAST_SWITCHED	このフローの最後のパケットが切り替えられたときのシステムのアップタイム（ミリ秒単位）。	すべてのテンプレート
22	FIRST_SWITCHED	このフローの最初のパケットが切り替えられたときのシステムのアップタイム（ミリ秒単位）。	すべてのテンプレート
27	IPV6_SRC_ADDR	IPv6 送信元アドレス。	IPv6 標準 IPv6 エンタープライズ NAT を使用する IPv6 標準 NAT を使用する IPv6 エンタープライズ
28	IPV6_DST_ADDR	IPv6 宛先アドレス。	IPv6 標準 IPv6 エンタープライズ NAT を使用する IPv6 標準 NAT を使用する IPv6 エンタープライズ
32	ICMP_TYPE	ICMP（Internet Control Message Protocol）パケット タイプ。以下のように報告されます。 ICMP タイプ * 256 + ICMP コード	すべてのテンプレート
61	DIRECTION	フロー方向: • 0 = 入力 • 1 = 出力	すべてのテンプレート
148	flowId	観察ドメイン内で一意のフローの ID。IP アドレスやポート番号などのフロー キーが報告されないか、別個のレコードで報告される場合は、この情報要素を使用して、異なるフローを区別することができます。flowID はトラフィックおよび脅威ログのセッション ID フィールドに対応しています。	すべてのテンプレート
233	firewallEvent	以下のファイアウォール イベントを示します。 • 0 = 無視（不正）—使用されていません。	すべてのテンプレート

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Value	項目	説明	Templates (テンプレート)
		• 1 = フロー作成済み—NetFlow データのレコードは新しいフロー用です。 • 2 = フロー検知済み—NetFlow データのレコードはフロー終了用です。 • 3 = フロー拒否—NetFlow データのレコードは、ファイアウォール ポリシーが拒否したフローを示します。 • 4 = フロー アラート—使用されていません。 • 5 = フロー更新—NetFlow データのレコードは、NetFlow サーバー プロファイルで設定された **Active Timeout** (アクティブ タイムアウト) の期間よりも長く持続する 長期持続フロー用に送信されます。	
225	postNATSourceIPv4Address	この情報要素の定義は、パケットがインターフェイスを通過した後のネットワーク アドレス変換時にファイアウォールによって生成された変更値を報告する点を除いて、sourceIPv4Address の定義と同一です。	NAT を使用する IPv4 標準 NAT を使用する IPv4 エンタープライズ
226	postNATDestinationIPv4Address	この情報要素の定義は、パケットがインターフェイスを通過した後のネットワーク アドレス変換時にファイアウォールによって生成された変更値を報告する点を除いて、sourceIPv4Address の定義と同一です。	NAT を使用する IPv4 標準 NAT を使用する IPv4 エンタープライズ
227	postNAPTSourceTransportPort	この情報要素の定義は、パケットがインターフェイスを通過した後のネットワーク アドレス変換時にファイアウォールによって生成された変更値を報告する点を除いて、sourceTransportPort の定義と同一です。	NAT を使用する IPv4 標準 NAT を使用する IPv4 エンタープライズ
228	postNAPTDestinationTransportPort	この情報要素の定義は、パケットがインターフェイスを通過した後のネットワーク アドレス変換時にファイアウォールによって生成された変更値を報告する点を除いて、destinationTransportPort の定義と同一です。	NAT を使用する IPv4 標準 NAT を使用する IPv4 エンタープライズ
281	postNATSourceIPv6Address	この情報要素の定義は、パケットがインターフェイスを通過した後の NAT64	NAT を使用する IPv6 標準

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Value	項目	説明	Templates (テンプレート)
		ネットワーク アドレス変換時にファイアウォールによって生成された変更値を報告する点を除いて、情報要素 sourceIPv6Address の定義と同一です。IPv6 ヘッダーの送信元アドレス フィールドの定義については、RFC 2460 を参照してください。NAT64 仕様については、RFC 6146 を参照してください。	NAT を使用する IPv6 エンタープライズ
282	postNATDestinationIPv6Address	この情報要素の定義は、パケットがインターフェイスを通過した後の NAT64 ネットワーク アドレス変換時にファイアウォールによって生成された変更値を報告する点を除いて、情報要素 sourceIPv6Address の定義と同一です。IPv6 ヘッダーの宛先アドレス フィールドの定義については、RFC 2460 を参照してください。NAT64 仕様については、RFC 6146 を参照してください。	NAT を使用する IPv6 標準 NAT を使用する IPv6 エンタープライズ
346	privateEnterpriseNumber	これは、Palo Alto Networks を識別する一意のプライベート エンタープライズ番号です。25461.	IPv4 エンタープライズ NAT を使用する IPv4 エンタープライズ IPv6 エンタープライズ NAT を使用する IPv6 エンタープライズ
56701	App-ID	App-ID によって特定されるアプリケーションの名前。名前の最大長は 32 バイトです。	IPv4 エンタープライズ NAT を使用する IPv4 エンタープライズ IPv6 エンタープライズ NAT を使用する IPv6 エンタープライズ
56702	User-ID	ユーザー ID によって特定されるユーザー名。名前の最大長は 64 バイトです。	IPv4 エンタープライズ NAT を使用する IPv4 エンタープライズ IPv6 エンタープライズ NAT を使用する IPv6 エンタープライズ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

SNMP マネージャおよび NetFlow コレクタのファイアウォール インターフェイス識別子

NetFlow コレクタ（NetFlow モニタリングを参照）または SNMP マネージャ（SNMP モニタリングおよびトラップを参照）を使用して Palo Alto Networks ファイアウォールをモニターする場合、インターフェイス インデックス（SNMP ifindex オブジェクト）によって、特定のフローを伝送したインターフェイスを識別します（SNMP マネージャのインターフェイス インデックスを参照）。一方、ファイアウォール Web インターフェイスは、インデックスではなくインターフェイス名を識別子として使用します（ethernet1/1 など）。NetFlow コレクタまたは SNMP マネージャに表示される統計がそれぞれどのファイアウォール インターフェイスに適用されるのかを理解するには、インターフェイス インデックスをインターフェイス名と照合できなければなりません。

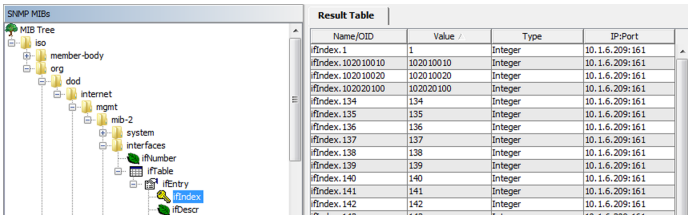


図 3 : SNMP マネージャのインターフェイス インデックス

ファイアウォールがインデックスの計算に使用する式を理解すれば、インデックスを名前と照合することができます。この式はプラットフォームとインターフェイス タイプ（物理または論理）によって異なります。

物理インターフェイスのインデックスの範囲は 1 ~ 9999 で、ファイアウォールでは以下のようにして計算します。

ファイアウォールのプラットフォーム	計算式	インターフェイス インデックスの例
VM-Series	管理ポート数 + 物理ポートのオフセット • 管理ポート数—これは 1 の定数です。 • 物理ポートのオフセット — これは物理ポート番号です。	VM-100 ファイアウォール、Eth1/4 = 1（管理ポート数）+ 4（物理ポートのオフセット）= **5**
PA-220、PA-220R、PA-800 Series	管理ポート数 + 物理ポートのオフセット • 管理ポート数—これは5 の定数です。 • 物理ポートのオフセット — これは物理ポート番号です。	PA-5200 シリーズのファイアウォール、Eth1/4 = 5（管理ポート数）+ 4（物理ポートのオフセット）= **9**
PA-3200 Series、PA-5200 Series	管理ポート数 + 物理ポートのオフセット • 管理ポート数—これは 4 の定数です。	PA-5200 シリーズのファイアウォール、Eth1/4 = 4（管理ポート数）+ 4（物理ポートのオフセット）= **8**

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ファイアウォールのプラットフォーム	計算式	インターフェイス インデックスの例
	• 物理ポートのオフセット – これは物理ポート番号です。	
PA-7000シリーズ	（最大ポート数 * スロット）+ 物理ポート オフセット + 管理ポート数 • 最大ポート数–これは 64 の定数です。 • スロット – これは、ネットワーク インターフェイス カードのシャーシのスロット番号です。 • 物理ポートのオフセット – これは物理ポート番号です。 • 管理ポート数–これは5 の定数です。	PA-7000 シリーズのファイアウォール、Eth3/9 = [64（最大ポート数）* 3（スロット）] + 9（物理ポート）+ 5（管理ポート数）= **206**

すべてのプラットフォームにおいて、論理インターフェイスのインデックスは、ファイアウォールが以下のようにして計算する 9 桁の数字です。

インターフェイス タイプ	範囲	9 桁	7 ~ 8 桁	5 ~ 6 桁	1 ~ 4 桁	インターフェイス インデックスの例
レイヤー 3 サブインターフェイス	101010001-199999999	type:1	インターフェイス スロット：1-9 (01-09)	インターフェイス ポート：1-9 (01-09)	サブインターフェイス: サフィックス 1 ~ 999（0001 ~ 9999）	Eth1/5.22 = 10000000（タイプ）+ 10000（スロット）+ 5000（ポート）+ 2（サフィックス）= **101050022**
レイヤー 2 サブインターフェイス	101010001-199999999	type:1	インターフェイス スロット：1-9 (01-09)	インターフェイス ポート：1-9 (01-09)	サブインターフェイス: サフィックス 1 ~ 999（0001 ~ 9999）	Eth2/3.6 = 10000000（タイプ）+ 20000（スロット）+ 3000（ポート）+（サフィックス）= **102030006**
vwire サブインターフェイス	101010001-199999999	type:1	インターフェイス スロット：1-9 (01-09)	インターフェイス ポート：1-9 (01-09)	サブインターフェイス: サフィックス 1 ~ 999（0001 ~ 9999）	Eth4/2.312 = 10000000（タイプ）+ 40000（スロット）+ 2000（ポート）+ 31（サフィックス）= **104020312**
VLAN	200000001 ~ 200009999	type:2	00	00	VLAN サフィックス1-9999 (0001-9999)	VLAN.55 = 20000000（タイプ）+ 5（サフィックス）= **200000055**

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

インターフェイスタイプ	範囲	9 桁	7 ~ 8 桁	5 ~ 6 桁	1 ~ 4 桁	インターフェイス インデックスの例
ループバック	300000001 ~ 300009999	type:3	00	00	ループバック サフィックス：1-9999 (0001-9999)	Loopback.55 = 30000000（タイプ）+ 5（サフィックス）= **300000055**
トンネル	400000001 ~ 400009999	type:4	00	00	トンネル サフィックス：1-9999 (0001-9999)	Tunnel.55 = 40000000（タイプ）+ 5（サフィックス）= **400000055**
集約グループ	500010001 ~ 500089999	type:5	00	AE サフィックス1-8 (01-08)	サブインターフェイス: サフィックス 1 ~ 999（0001 ~ 9999）	AE5.99 = 50000000（タイプ）+ 5000（AE サフィックス）+ 9（サフィックス）= **500050099**

User-ID

IP アドレスとは対照的に、ユーザーの識別は効果の高いセキュリティ インフラに欠かせない要素です。誰がネットワーク上の各アプリケーションを使い、誰が脅威を伝搬した可能性があり、誰がファイルを転送中であるのか把握することで、セキュリティポリシーを強固なものにして、インシデントに素早く対応できるようになります。Palo Alto Networks のファイアウォールの標準機能である User-ID™ により、多彩なレポジトリに保存されているユーザー情報を活用できるようになります。以下のトピックでは、User-ID の詳細とその設定方法を説明します。

> User-ID の概要
> ユーザー ID の概念
> ユーザー ID の有効化
> ユーザー対グループのマッピング
> IP アドレス対ユーザーのマッピング
> ユーザーおよびグループ ベースのポリシーの有効化
> 複数のアカウントのあるユーザーのポリシーの有効化
> User-ID 設定の確認
> 大規模ネットワークでのユーザー ID のデプロイ

User-ID の概要

User-ID™ により、様々なテクニックを使用してネットワーク上のすべてのユーザーを識別したり、Microsoft Windows、Apple iOS、Mac OS、Android、Linux®/UNIX を含む様々なオペレーティングシステムやアクセス方式を使用して、あらゆる口ケーションにいるユーザーを確実に識別したりできるようになります。IP アドレス以外の情報も含めてユーザーを把握することで、次のことを実現できます。

- 可視性–ユーザーに基づいたアプリケーション使用の可視性を向上することで、ネットワーク アクティビティのより適切な全体像を得られます。ネットワークに不審な、あるいは普段見かけないアプリケーションがあるのに気付いた際、User-ID の力が発揮されます。セキュリティチームは ACC あるいは口グビューアを使用することで、アプリケーションやユーザーの性質、帯域幅およびセッションの消費量、アプリケーション トラフィックの送信元および宛先や、関連する脅威があるかどうかなどを認識することができます。
- ポリシー制御–ユーザー情報をセキュリティポリシールールと紐付けることで、ネットワークを横断するアプリケーションをさらに安全に有効化できるようになり、そのアプリケーションを使うビジネス ニーズを持つユーザーだけにアクセスを限定することができます。例えば、人材サービス（WorkdayやService Nowなど）にアクセスし得るSaaSアプリケーションなど、一部のアプリケーションはネットワーク上の既知のユーザーがすべて利用できなくてはなりません。しかし、もっと機密度の高いアプリケーションの場合、そのアプリケーションにアクセスする必要があるユーザーのみを許可することで、攻撃の入り口を減らすことができます。例えば、ITサポート担当者はリモート デスクトップ アプリケーションにアクセスする正当な理由がある場合がありますが、他の大抵のユーザーはそうではありません。
- 口ギング、レポート、フォレンジック–セキュリティ インシデントの発生時には、IP アドレスだけでなくユーザー情報に基づくフォレンジック分析とレポートにより、そのインシデントの全体像をより正確に把握できます。例えば、事前定義済みのユーザー/グループ アクティビティを使用し、各ユーザーあるいはユーザーグループの Web アクティビティの概要を確認したり、SaaS アプリケーションの利用状況レポートを使用し、制限されていない SaaS アプリケーションを通じてデータの大部分を転送しているユーザーを確認したりできます。

ユーザーおよびグループ ベースのポリシーを実施するには、ファイアウォールで受信するパケットの IP アドレスをユーザー名にマッピングできる必要があります。ユーザー ID は、このユーザー マッピング情報を収集するさまざまなメカニズムを提供します。たとえば、ユーザー ID エージェントは、サーバー 口グのログイン イベントのモニター、認証サービスから送信された Syslog メッセージの受信とユーザー識別処理を行います。エージェントがマッピングしていない IP アドレスからの通信をユーザー識別させるためには、HTTP 要求をキャプティブ ポータルのログイン画面にリダイレクトするように 認証ポリシー を設定することができます。ユーザーマッピングのメカニズムを環境に合わせてカスタマイズでき、異なるサイトで別々のメカニズムを使用することまで可能です。これにより、すべてのユーザーに対し、あらゆる口ケーションで、常にアプリケーションへのアクセスを安全に有効化できます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

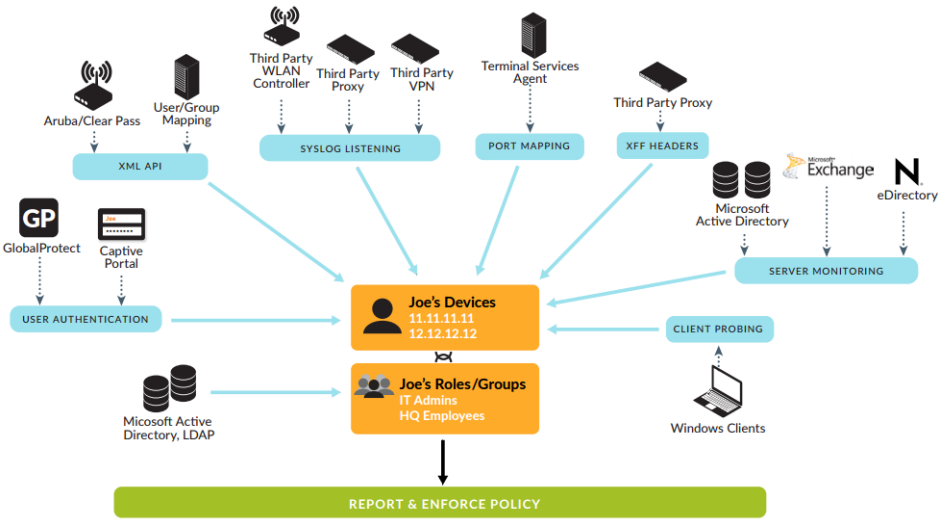


図 4 : User-ID

エージェントがマッピングしていない IP アドレスからの通信をユーザー識別させるためには、HTTP 要求をキャプティブ ポータルのログイン画面にリダイレクトするように設定することができます。ファイアウォールは LDAP ディレクトリ サーバーに直に接続して、あるいは XML API でディレクトリ サーバーと統合することで Group Mapping（グループ マッピング）情報を収集します。

ユーザー ID の仕組みは「ユーザー ID の概念」、ユーザー ID のセットアップ手順は「ユーザー ID の有効化」を参照してください。

ユーザー *ID* は、ファイアウォールが *IP* アドレスをユーザー名にマッピングする前にユーザーの送信元 *IP* アドレスに *NAT* 変換が適用される環境では機能しません。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ユーザー ID の概念

- Group Mapping (グループ マッピング)
- ユーザー マッピング

Group Mapping (グループ マッピング)

ユーザーまたはグループに基づいてポリシー ルールを定義するには、まず、ファイアウォールがディレクトリ サーバーに接続して認証を受ける方法を定義する LDAP サーバー プロファイルを作成します。ファイアウォールは、Microsoft Active Directory (AD)、Novell eDirectory、Sun ONE Directory Server を含む、さまざまなディレクトリ サーバーをサポートしています。サーバー プロファイルでは、ファイアウォールがディレクトリを検索して、グループのリストおよび対応するメンバーのリストを取得する方法をも定義します。ファイアウォールがネイティブでサポートしていないディレクトリ サーバーを使用している場合、XML API を使用してグループ マッピング機能を統合できます。次にグループ マッピング設定を作成して ユーザー対グループのマッピング および ユーザーおよびグループ ベースのポリシーの有効化 を行えます。

個々のユーザーではなくグループ メンバーシップに基づいてポリシー ルールを定義すると、新しいユーザーがグループに追加されるたびにルールを更新する必要がなくなるため、管理が簡略化されます。グループ マッピングを設定するときに、ポリシー ルールで使用できるグループを制限できます。ディレクトリ サービスにすでに存在するグループを指定するか、LDAP フィルタに基づいてカスタム グループを定義できます。カスタム グループの定義は、新しいグループを作成したり、LDAP サーバー上の既存のグループを変更したりするよりも簡単に行うことができ、LDAP 管理者の介入も必要ありません。User-IDは、フィルタに一致するすべての LDAP ディレクトリ ユーザーをカスタム グループにマッピングします。例えば、マーケティング部門の請負業者がソーシャル ネットワーキング サイトにアクセスできるようなセキュリティポリシーが必要だとします。その部門の Active Directory グループが存在しない場合、LDAP 属性 Department が Marketing に設定されているユーザーに一致する LDAP フィルタを設定できます。ユーザー グループに基づいたログ クエリおよびレポートには、カスタム グループが含まれます。

ユーザー マッピング

ユーザーおよびグループの名前を知ることは、問題を解決するための出発点に過ぎません。ファイアウォールでは、セキュリティ ルールを正しく実施するためにも、どの IP アドレスがどのユーザーにマッピングされるかを知る必要があります。User-ID の概要ネットワーク上のユーザーおよびグループを識別するために使用されるさまざまな方法と、ユーザー マッピングとグループ マッピングが連携してユーザーベースおよびグループベースのセキュリティの実施と可視化を可能にする仕組みを示しています。以下のトピックでは、ユーザー マッピングのさまざまな方法について説明します。

- サーバー モニタリング
- ポート マッピング
- Syslog
- XFF ヘッダー
- ユーザー名 ヘッダの挿入
- 認証ポリシーおよびキャプティブ ポータル
- グローバルな保護
- XML API
- クライアントのプローブ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

サーバー モニタリング

サーバー モニタリングを使用すると、ユーザー ID エージェント (ネットワーク内のドメイン サーバー上で実行される Windows ベースのエージェント、またはファイアウォール上で実行される PAN-OS 統合ユーザー ID エージェント) は、指定された Microsoft Exchange Server、ドメイン コントローラ、または Novell eDirectory サーバーのセキュリティ イベント ログのログイン イベントをモニターします。たとえば、AD 環境では、ユーザー ID エージェントを設定して、Kerberos チケットの付与または更新、Exchange サーバー アクセス(設定されている場合)、およびファイルと印刷サービスの接続のセキュリティ ログをモニターできます。これらのイベントをセキュリティ ログに記録するには、アカウントのログイン完了イベントを記録するように AD ドメインを設定する必要があります。さらに、ユーザーはドメイン内の任意のサーバーにログインできるため、すべてのユーザー ログイン イベントをキャプチャするには、すべてのサーバーに対してサーバー モニタリングをセットアップする必要があります。詳細は、「Windows User-ID エージェントを使用したユーザー マッピングの設定」または「PAN-OS 統合 User-ID エージェントを使用したユーザー マッピングの設定」を参照してください。

ポート マッピング

Microsoft Terminal Server や Citrix 環境など、マルチ ユーザー システム環境の場合、多くのユーザーが同じ IP アドレスを共有します。このような場合、ユーザー対 IP アドレスのマッピング プロセスで、クライアントごとの送信元ポートの情報が必要となります。このタイプのマッピングを実行するには、Windows/Citrix のターミナル サーバー自体に Palo Alto Networks ターミナル サーバー エージェントをインストールし、さまざまなユーザー プロセスに対する送信元ポートの割り当てを仲介する必要があります。Linux ターミナル サーバーのようにターミナル サーバー エージェントをサポートしないターミナル サーバーの場合、XML API を使用して、ユーザー マッピング情報をログイン イベントおよびログアウト イベントからユーザー ID に送信できます。設定の詳細については、「ターミナル サーバー ユーザー向けのユーザー マッピング設定」を参照してください。

XFF ヘッダー

ネットワーク上のユーザーとファイアウォールの間にプロキシ サーバーがデプロイされている場合、ファイアウォールは、プロキシ サーバーの IP アドレスを、コンテンツを要求したクライアントの IP アドレスではなく、プロキシが転送する HTTP/HTTPS トラフィックの送信元 IP アドレスと見なすことがあります。多くの場合、プロキシ サーバーは、コンテンツを要求したクライアントまたは要求の送信元クライアントの実際の IPv4 または IPv6 アドレスが含まれているトラフィック パケットに、X-Forwarded-For（XFF）ヘッダーを追加します。このような場合、XFF からエンド ユーザーの IP アドレスを抽出して、User-ID がその IP アドレスをユーザー名にマッピングできるようにファイアウォールを設定できます。これにより、XFF 値をポリシーに使用して、送信元ユーザーをログに記録し、ユーザーベースのポリシーを適用してから、プロキシ サーバーの背後にあるユーザーの Web ベースへのアクセスを安全にします。

ユーザー名 ヘッダの挿入

Palo Alto Networks ファイアウォールを使用してセカンダリ エンフォースメント デバイスを設定し、ユーザーベースのポリシーを実施する場合、セカンダリ デバイスにファイアウォールからの IP アドレスからユーザー名へのマッピングがない場合があります。ユーザーの身分証明をダウンストリーム デバイスに送信するには、プロキシなどの追加のデバイスの展開が必要になるか、ユーザーのエクスペリエンスに悪影響を及ぼすことがあります（たとえば、ユーザーが複数回ログインする必要がある）。ユーザーの発信トラフィックの HTTP ヘッダーにドメインとユーザー名をダイナミックに追加して、Palo Alto Networks ファイアウォールで使用するすべてのセカンダリ デバイスがユーザーの情報を受信し、ユーザーベースのポリシーを適用できるようにすることができます。トラフィック ヘッダーにユーザー名とドメインを挿入することによりユーザーの身分証明を含むことで、ユーザーエクスペリエンスや追加インフラストラクチャの展開に悪影響を与えることなく、ユーザーベースのポリシーを適用できます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

認証ポリシーおよびキャプティブ ポータル

場合によっては、User-ID エージェントは、サーバー監視や他の方法 (たとえば、ユーザーがログインしていないか、ドメイン サーバーがサポートしない Linux などのオペレーティング システムを使用している場合など) を使用して IP アドレスをユーザー名にマップすることはできません。ユーザー ID エージェントがユーザー マッピングを実行するために使用する方法に関係なく、機密アプリケーションにアクセスするときにユーザーが認証されるようにする場合があります。これらすべてのケースに対して、 認証ポリシーの設定を設定して キャプティブ ポータルを使用して IP アドレスをユーザー名にマップすることができます。認証ポリシー ルールに一致するすべての Web トラフィック (HTTP または HTTPS) は、キャプティブ ポータルから認証するようにユーザーに求めます。次のキャプティブ ポータル認証方式を使用できます :

- ブラウザ チャレンジ–ユーザーが応答しなければならないログイン要求の数を減らす場合は、Kerberos シングル サインオン (推奨) または NT LAN Manager (NTLM) 認証を使用します。
- Web フォーム– マルチ ファクター認証、SAML シングル サインオン、 Kerberos、 TACACS+、RADIUS、LDAP、またはローカル認証を使用します
- クライアント証明書認証。

Syslog

ユーザーを認証するネットワーク サービスがすでに環境にある場合があります。これらのサービスには、ワイヤレス コントローラ 802.1x デバイス、Apple Open Directory サーバー、プロキシサーバー、およびその他のネットワーク アクセス制御 (NAC) メカニズムなどが含まれます。これらのサービスがログインおよびログアウト イベントに関する情報を含む Syslog メッセージを送信するよう設定したり、User-ID エージェントがそのメッセージをパースするよう設定したりできますUser-ID エージェントはログイン イベントをパースして IP アドレスをユーザー名にマッピングし、ログアウト イベントをパースして古くなったマッピングを削除します。特に IP アドレスの割り当てが頻繁に変わる環境では、期限切れのマッピングを削除すると便利です。

PAN-OS 統合 User-ID エージェントおよび Windows ベースの User-ID エージェントはどちらも、Syslog 解析プロファイルを使用して Syslog メッセージをパースします。各サービスが異なるフォーマットでメッセージを送信するような環境では、各フォーマット用にカスタム プロファイルを作成し、複数のプロファイルを各 Syslog 送信者に割り当てることができます。PAN-OS 統合 User-ID エージェントを使用する場合、Palo Alto Networks がアプリケーション コンテンツ更新を通して提供する事前定義済みの Syslog 解析プロファイルを使用することもできます。

User-ID エージェントが Syslog メッセージを解析するには、Syslog メッセージが次の条件を満たしている必要があります。

- 各メッセージは 1 行の文字列であること。改行文字として許可されている区切り文字は、改行 (\n) またはキャリッジ リターンと改行 (\r\n) です。
- 各メッセージの最大サイズは 2,048 バイトであること
- UDP 上で送信されたメッセージは 1 つのパケットに含まれること。SSL 上で送信されたメッセージは複数パケットにまたがることができる。1 つのパケットは複数のメッセージを含むことができる。

設定の詳細については、「User-ID を設定してユーザーマッピング用に Syslog 送信者を監視」を参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

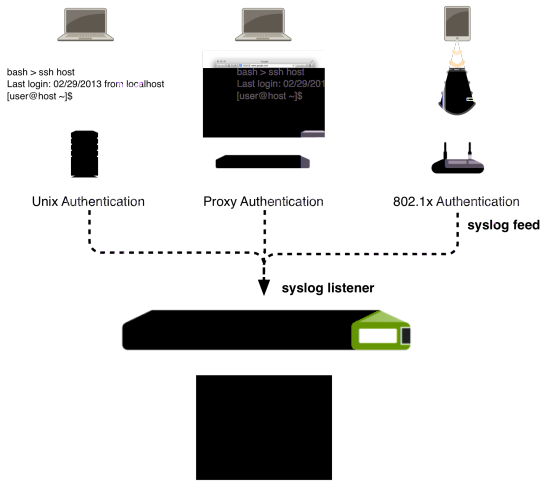


図 **5 :** ユーザー **ID** の **Syslog** との統合

グローバルな保護

モバイル ユーザーやローミング ユーザーの場合、GlobalProtect エンドポイントからユーザー マッピング情報がファイアウォールに直接提供されます。この場合、すべての GlobalProtect ユーザーは、ファイアウォールへの VPN アクセスのためのログイン認証情報を入力する必要があるアプリをエンドポイント上で実行しています。その後、このログイン情報は、可視化およびユーザーベース セキュリティ ポリシーの実施のために、ファイアウォール上のユーザー ID ユーザー マッピング テーブルに追加されます。GlobalProtect ユーザーがネットワークにアクセスするには認証が必要なため、IP アドレス対ユーザー名のマッピングは明確に分かります。これは、アプリケーションやサービスへのアクセスを許可するためにユーザーが誰であるかを知る必要がある機密環境では最適なソリューションです。GlobalProtect のセットアップの詳細は、『GlobalProtect 管理者ガイド』を参照してください。

XML API

キャプティブ ポータルおよびその他の標準的なユーザー マッピング方法は一部のユーザー アクセス タイプには無効であることがあります。例えば、標準手法はサードパーティの VPN ソリューションから接続するユーザーや、802.1x 対応のワイヤレス ネットワークに接続するユーザーのマッピングを追加することはできません。その場合、PAN-OS XML API を使用して、ログインイベントをキャプチャーし、PAN-OS 統合 User-ID エージェントに送信できます。詳細はXML API を使用した User-ID へのユーザー マッピングの送信を参照してください。

クライアントのプローブ

Microsoft Windows 環境では、Windows Management Instrumentation（WMI）および/または NetBIOS プロービングを定期的な間隔で使用してクライアントシステムをプロービングし、既存のユーザーマッピングがまだ有効であることを確認したり、まだマッピングしていない IP アドレスのユーザー名を取得したりするよう、User-ID エージェントを設定することができます。

NetBIOS プロービングは*Windows* ベースの *User-ID* エージェントでのみサポートされています。*PAN-OS* が統合された *User-ID* エージェントではサポートされていません。

クライアント プロービングは、大部分のユーザーが内部ネットワーク上の Windows ワークステーション上に存在する古いネットワーク用に設計されており、様々なデバイスやオペレーティングシステム上のローミングやモバイル ユーザーベースをサポートする今日のモダンなネットワークには最適ではありません。さらに、クライアント プロービングでは、（マッピングされた IP アドレスの合計数に基づいて）

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

大量のネットワーク トラフィックが生成される場合があり、設定に誤りがあるとセキュリティ上の脅威が発生する可能性があります。そのため、ユーザーマッピングでクライアント プロービングを使用することはもはや推奨されていません。代わりに、分離性と信頼性の高いソース (ドメイン コントローラなど) から、Syslog や XML API との統合を介してユーザー マッピング情報を収集します。この方法では、すべてのデバイス タイプとオペレーティング システムから安全にユーザー マッピング情報をキャプチャできます。ユーザーが誰であるのか正確に知る必要がある重要なアプリケーションがある場合、認証ポリシーおよびキャプティブ ポータル を行い、必ず資格があるユーザーに対してのみアクセスを許可するようにします。

WMI プロービングはエンドポイントからレポートによって返されるデータを信頼するため、高セキュリティのネットワークで *User-ID* 情報を取得する方式としては推奨されません。*User-ID* エージェントを使用して *AD* セキュリティイベント ログをパースする、あるいは *XML API* を使用して *User-ID* マッピングを取得する場合、*Palo Alto Networks* は *WMI* プロービングを無効にすることを推奨します。

WMI プロービングを使用することにした場合、ネットワーク外で *User-ID* エージェント サービス アカウントのユーザー名、ドメイン名、パスワード ハッシュなどの機密情報を含む *WMI* プローブをエージェントが送信してしまうことになるため、外部の信頼できないインターフェイス上でそれを有効化しないようにしてください。攻撃者がこの情報を エクスプロイトしてネットワークに侵入し、さらにアクセスを掌握されてしまうおそれがあります。

信頼できるゾーンでプローブを有効にすることを選ぶ場合、同じユーザーがまだログインしていることを確認するため、取得された各 IP アドレスがエージェントで定期的 (デフォルトでは 20 分ごとですが、これは設定可能です) にプローブされます。また、ユーザー マッピングが存在しない IP アドレスがファイアウォールで発生すると、アドレスがエージェントに送信されてプローブが直ちに行われます。

詳細は、「Windows User-ID エージェントを使用したユーザー マッピングの設定」または「PAN-OS 統合 User-ID エージェントを使用したユーザー マッピングの設定」を参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ユーザー ID の有効化

IP アドレスとは対照的に、ユーザーの識別は効果の高いセキュリティ インフラに欠かせない要素です。誰がネットワーク上の各アプリケーションを使い、誰が脅威を伝搬した可能性があり、誰がファイルを転送中であるのか把握することで、セキュリティポリシーを強固なものにして、インシデントに素早く対応できるようになります。User-ID により、多彩なレポジトリに保存されているユーザー情報を活用し、可視性、ユーザーおよびグループベースのポリシー制御、ロギング、レポート、フォレンジックの改善のために役立てることができます。

STEP 1 | ユーザーベースのアクセス制御を必要とする要求を送信するユーザーを含む送信元ゾーンで、ユーザー ID を有効にします。

User-ID は信頼されたゾーンでのみ有効にしてください。外部の信頼されていないゾーン (インターネットなど) で *User-ID* およびクライアントによるプローブを有効にすると、保護されたネットワークの外にプローブが送信される可能性があります。これにより、*User-ID* エージェントのサービス アカウント名、ドメイン名、暗号化されたパスワード ハッシュの情報が漏洩し、保護されているサービスおよびアプリケーションに攻撃者が不正アクセスできるようになる場合があります。

1. **Network** (ネットワーク) > **Zones** (ゾーン) の順に選択し、ゾーンの**Name** (名前) をクリックします。
2. **Enable User Identification** (ユーザー **ID** の有効化) を行って **OK** をクリックします。

STEP 2 | ユーザーID エージェントの専用サービス アカウントを作成します。

ベストプラクティスとして、有効化する *User-ID* オプションをサポートするために必要となる最小限の権限だけを持ったサービス アカウントを作成し、サービス アカウントが悪用された際に攻撃の入り口が少なくなるようにします。

これは、ユーザーのログインおよびログアウト イベント用に Windows ベースの User-ID エージェントあるいは PAN-OS 統合 User-ID エージェントを使用して、ドメイン コントローラ、Microsoft Exchange Server、あるいは Windows クライアントを監視する予定である場合に必須になります。

STEP 3 | ユーザー対グループのマッピング。

これにより、ファイアウォールが LDAP ディレクトリに接続してグループ マッピング情報を取得できるようになるため、ポリシーを作成する際にユーザー名およびグループ名を選択できるようになります。

STEP 4 | IP アドレス対ユーザーのマッピング

ベストプラクティスとして、高セキュリティのネットワーク上でクライアント プロービングをユーザーマッピングの方法として有効化しないようにしてください。クライアントに対するプローブでは、大量のネットワーク トラフィックが生成される場合があり、設定に誤りがあるとセキュリティ上の脅威が発生する可能性があります。

これを行う方法は、ユーザーのロケーション、ユーザーが使用しているシステムの種類、ネットワーク上でどのようなシステムを使ってユーザーのログインおよびログアウト イベントを収集しているのかによって左右されます。ユーザー マッピングを有効化するには、一つ以上の User-ID エージェントを設定する必要があります。

- Windows ユーザー ID エージェントを使用したユーザー マッピングの設定を行います。
- PAN-OS 統合 User-ID エージェントを使用したユーザー マッピングの設定を行います。
- User-ID を設定してユーザーマッピング用に Syslog 送信者を監視を行います。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- ターミナル サーバー ユーザー向けのユーザー マッピング設定を行います。
- XML API を使用した User-ID へのユーザー マッピングの送信を行います。
- HTTP ヘッダーにユーザー名の挿入.

STEP 5 | ユーザーマッピングに含めるネットワーク、除外するネットワークを指定します。

ベストプラクティスとして、必ず *User-ID* に含める、あるいは除外するネットワークを指定してください。これにより、信頼できるアセットだけがプロービングされるようになり、不要なユーザーマッピングが意図せず作成されなくなります。

どのネットワークを含めるか除外するかを指定する方法は、 Windows ベースの User-ID エージェントまたは PAN-OS 統合 User-ID エージェントのどちらを使用しているかによって異なります。

STEP 6 | 認証ポリシーおよび Captive Portal を設定します。

ファイアウォールはキャプティブポータルを使用して、エンドユーザーが 認証ポリシー ルールにマッチするサービス、アプリケーション、あるいは URL カテゴリをリクエストした際にユーザーを認証します。認証中に収集されたユーザー情報に基づき、ファイアウォールは新しいユーザーマッピングを作成するか、既存のマッピングを更新します。認証中に収集されたマッピング情報は、他の User-ID 方式を通じて収集された情報をオーバーライドします。

1. キャプティブ ポータルの設定を行います。
2. 認証ポリシーの設定を行います。

STEP 7 | ユーザーおよびグループ ベースのポリシーを有効化します。

できる限りユーザーではなくグループに基づいてルールを作成します。これにより、ユーザー ベースが変更するたびにルールを更新(コミットが必要)し続ける必要がなくなります。

User-ID を設定すると、セキュリティ ルールの送信元および宛先を定義するときに、ユーザー名またはグループ名を選択できるようになります。

1. **Policies** (ポリシー) > **Security** (セキュリティ) を選択し、新しいルールを **Add** (追加) するか、既存のルールの名前を変更します。
2. **User** (ユーザー) を選択し、次のいずれかの方法で、ルールでマッチさせるユーザーおよびグループを指定します。
   - 一致基準としてユーザー/グループを選択する場合は、Source User (送信元ユーザー) セクションで **Add** (追加) をクリックすると、ファイアウォールのグループ マッピング機能により検出されたユーザーおよびグループのリストが表示されます。ルールに追加するユーザーあるいはグループを選択します。
   - 正常に認証されたかどうかに関係なく任意のユーザーと一致し、特定のユーザー名またはグループ名を把握する必要がない場合は、Source User [送信元ユーザー]リストの上にあるドロップダウンから **known-user** [既知のユーザー]または **unknown** [不明]を選択します。
3. 必要に応じてルールのその他の部分を設定し、**OK** をクリックして設定を保存します。セキュリティ ルールのその他のフィールドの詳細は、「基本的なセキュリティ ポリシーのセットアップ」を参照してください。

STEP 8 | セキュリティポリシールールを作成して信頼できるゾーン内で User-ID を安全に有効化し、User-ID トラフィックがネットワーク外に出ないようにします。

「インターネット ゲートウェイのセキュリティポリシーの推奨設定 」に従い、必ずエージェント (Windows エージェントおよび PAN-OS 統合エージェントの両方) がサービスを監視してファイアウォールにマッピングを配信しているゾーン内でのみ User-ID アプリケーション (`paloalto-userid-agent`) が許可されるようにします。具体的な内容は次のとおりです。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- エージェントが存在するゾーンおよび監視されているサービスが存在するゾーンの間（あるいは、エージェントをホストしている特定のシステムおよび監視されているサーバーの間の方がより好ましい）で `paloalto-userid-agent` アプリケーションを許可します。
- ユーザーマッピングを必要とするファイアウォールおよびエージェントの間、ユーザーマッピングを再配信しているファイアウォールおよびその情報を再配信しているファイアウォールの間で `paloalto-userid-agent` アプリケーションを許可します。
- インターネット ゾーンなど、すべての外部ゾーンで `paloalto-userid-agent` アプリケーションを拒否してください。

STEP 9 | ファイアウォールが X-Forwarded-For（XFF）ヘッダからユーザーの IP アドレスを取得するよう設定します。

ファイアウォールがインターネットおよびプロキシサーバーの間にある際、ファイアウォールに提供されるパケット内の IP アドレスは、ユーザーではなくプロキシサーバーのものです。その代わりにユーザーの IP アドレスが見えるようにするためには、ファイアウォールがユーザーマッピングで XFF ヘッダを使用するように設定します。このオプションが有効な場合、ファイアウォールがポリシーで参照されているユーザー名と IP アドレスをマッチさせ、その関連するユーザーおよびグループを把握・制御できるようになります。詳細は、「プロキシ サーバーを介して接続されたユーザーの識別」を参照してください。

1. **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Content-ID** の順に選択し、X-Forwarded-For Headers (X-Forwarded-For ヘッダー) 設定を編集します。
2. **X-Forwarded-For Header in User-ID (User-ID** 内の **X-Forwarded-For** ヘッダ**)** を選択します。

   Strip-X-Forwarded-For Header (X-Forwarded-For ヘッダーの除去*)* を選択しても、ポリシー ルールのユーザー属性では *XFF* ヘッダーの使用が無効になりません。ファイアウォールは、ユーザー属性に使用した後でのみ *XFF* 値をゼロに設定します。
3. **OK** をクリックして変更内容を保存します。

STEP 10 | high availability（高可用性 - HA）設定を使用する場合は、同期を有効にします。

ベストプラクティスとして、*HA* 設定の *Enable Config Sync*（設定同期の有効化）オプションを常に有効にして、グループマッピングとユーザーマッピングがアクティブ ファイアウォールとパッシブ ファイアウォールの間で確実に同期されるようにします。

1. **Device**（デバイス）> **High Availability**（高可用性）> **General**（全般）を選択し、Setup（セットアップ）セクションを編集します。
2. **Enable HA**（**HA** の有効化）を選択します。
3. **Enable Config Sync**（設定の同期化の有効化）を選択します。
4. **Peer HA1 IP Address (ピアHA1のIPアドレス)**– ピアファイアウォールのHA1コントロールリンクのIPアドレスを入力します。
5. （任意）**Backup Peer HA1 IP Address (バックアップピアHA1のIPアドレス)**– ピアファイアウォールのHA1バックアップリンクのIPアドレスを入力します。
6. **OK** をクリックします。

STEP 11 | 変更をコミットします。

変更を **Commit (コミット)** し、それを有効化します。

STEP 12 | User-ID 設定の確認を行います。

ユーザーマッピングおよびグループ マッピングを設定した後、設定が正しく機能しており、ユーザーおよびグループによるアプリケーションとサービスに対するアクセスを安全に有効化・監視できることを確認します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ユーザー対グループのマッピング

個々のユーザーではなくユーザー グループ メンバーシップに基づいてポリシー ルールを定義すると、グループ メンバーシップが変更されるたびにルールを更新する必要がなくなるため、管理が簡略化されます。各ファイアウォールまたは Panorama がすべてのポリシーで参照できる個別ユーザー グループの数はモデルによって異なります。詳細は、以下の互換性一覧を参照してください。

以下の手順により、ファイアウォールが LDAP ディレクトリに接続してグループ マッピング情報を取得できるようにします。その後、ユーザーおよびグループ ベースのポリシーの有効化を行えるようになります。

以下に、*Active Directory (AD)*環境でのグループ マッピングのベスト プラクティスを示します。

- ドメインが *1* つの場合、ファイアウォールを接続性が最も良いドメイン コントローラに接続する *LDAP* サーバー プロファイルを持つグループ マッピング設定が *1* つだけ必要です。冗長性を確保するために、ドメイン コントローラを *LDAP* サーバープロファイルに最大 *4* つまで追加できます。ドメインに複数のグループ マッピング設定を追加しても、単一のドメインではドメイン コントローラ *4* つを超える冗長性は確保できませんので、ご注意ください。
- 複数のドメインや複数のフォレストがある場合には、ファイアウォールを各ドメイン/フォレストのドメイン サーバーに接続する *LDAP* サーバープロファイルを持つグループ マッピング設定を作成する必要があります。異なるフォレスト内のユーザー名が一意になるようにする必要があります。
- ユニバーサルグループがある場合は、*SSL* のポート *3268* または *3269* でグローバルカタログサーバーのルートドメインに接続する *LDAP* サーバー プロファイルを作成し、ポート *369* でルートドメイン コントローラーに接続する別の *LDAP* サーバー プロファイルを作成します。これにより、すべてのドメインとサブドメインでユーザーとグループの情報を利用できるようになります。
- グループ マッピングを使用する前に、ユーザーのセキュリティ ポリシーの *Primary Username* (プライマリ ユーザー名) を設定します。この属性は、ポリシー設定、ログ、およびレポート内のユーザーを識別するためのものです。

STEP 1 | LDAP サーバー プロファイルを追加します。

このプロファイルでは、グループ マッピング情報の収集元となるディレクトリ サーバーへのファイアウォールの接続方法を定義します。

1. **Device** (デバイス) > **Server Profiles** (サーバープロファイル) > **LDAP** を選択してサーバープロファイルを **Add** (追加) します。
2. サーバー プロファイルを識別する **Profile Name** (プロファイル名) を入力します。
3. LDAP サーバーを **Add** (追加) します。プロファイルには、サーバーを 4 つまで追加できますが、同じ **Type** (タイプ)にする必要があります。各サーバーについて、**Name** (名前) (サーバーを識別するため)、**LDAP Server** (サーバー) の IP アドレスあるいは FQDN、およびサーバーの **Port** (ポート) (デフォルトは 389) を入力します。
4. サーバーの **Type** (タイプ) を選択します。

   選択内容 (**active-directory** (アクティブディレクトリ) など) に基づいて、ファイアウォールは自動的に正しい LDAP 属性をグループ マッピング設定に入力します。ただし、LDAP スキーマをカスタマイズしている場合、デフォルトの設定を変更する必要があります。
5. **Base DN** (ベース **DN**) フィールドについては、ファイアウォールがユーザーおよびグループの検索を開始する LDAP ツリーの場所の識別名 (DN) を入力します。
6. **Bind DN** (バインド **DN**) については、**Password** (パスワード) および **Confirm Password** (パスワードの確認) を入力し、LDAP ツリーにバインドする認証情報を入力します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Bind DN (バインド DN) は、完全修飾 LDAP 名（`cn=administrator,cn=users,dc=acme,dc=local` など）か、ユーザー プリンシパル名（`administrator@acme.local` など）にすることができます。

7. **Bind Timeout (バインドのタイムアウト)** および **Search Timeout (検索タイムアウト)** を秒単位で入力します（デフォルトはどちらも 30）。
8. **OK** をクリックしてサーバー プロファイルを保存します。

STEP 2 | グループ マッピング設定のサーバー設定を指定します。

1. **Device (デバイス)** > **User Identification (ユーザー ID)** > **Group Mapping Settings (グループ マッピング設定)**の順に選択します。
2. グループ マッピング設定を **Add (追加)** します。
3. グループ マッピング設定の識別に使用する一意の**Name (名前)** を入力します。
4. 作成した LDAP **Server Profile** [LDAP サーバー プロファイル]を選択します。
5. (任意)デフォルトでは、**User Domain** [ユーザー ドメイン]フィールドは空白になっています。空白のままにすると、ファイアウォールが、Active Directory (AD)サーバーのドメイン名を自動的に検出します。このフィールドに値を入力した場合、ファイアウォールがLDAPソースから取得したドメイン名はオーバーライドされます。ほとんどの設定では、値を入力する必要がある場合は、NetBIOS ドメイン名を入力します（たとえば、**`example.com`** ではなく **`example`**）。

   グローバル カタログを使用する場合、値を入力すると、このサーバーのすべてのユーザーとグループ（他のドメインのユーザーとグループを含む）のドメイン名が置き換えられます。
6. (任意)ファイアウォールで追跡する、グループ マッピングのグループをフィルタリングするには、Group Objects (グループ オブジェクト)セクションで、**Search Filter**（検索フィルタ）(LDAP クエリ)、**Object Class**（オブジェクト クラス）を入力します。
7. (任意)ファイアウォールで追跡する、グループ マッピングのユーザーをフィルタリングするには、User Objects (ユーザー オブジェクト)セクションで、**Search Filter**（検索フィルタ）(LDAP クエリ)、**Object Class**（オブジェクト クラス）（ユーザー定義）を入力します。
8. グループ マッピング設定が **Enabled (有効)** になっていることを確認します（デフォルトは有効）。

STEP 3 | （任意）ユーザーおよびグループのマッピング用に収集するユーザーおよびグループの属性を定義します。このステップは、ドメイン以外のディレクトリ属性に基づいてユーザーをマップする場合に必要です。

1. User-ID 送信元がユーザー名のみを送信し、かつ、そのユーザー名が組織全体で一意である場合は、**Device**（デバイス）> **User Identification**（ユーザー ID）> **User Mapping**（ユーザー マッピング）> **Setup**（セットアップ）を選択して、ファイアウォールによってグループマッピング中の LDAP サーバーから収集される一意のユーザー名がポリシーに関連付けられているユーザーと一致するかどうかを確認し、送信元プロファイル内のドメインがオーバライドされないようにするために、セットアップ セクションを **Edit**（編集）して **Allow matching usernames without domains**（ドメインが含まれていなくても **User-ID** ソースから収集したユーザー名を照合する）ようにします。

   このオプションを有効にする前に、マッピングを収集する *User-ID* 送信元 (GlobalProtect や Captive Portal など) を含む *LDAP* グループのグループ マッピングを設定します。変更をコミットすると、*User-ID* ソースはドメインなしのユーザー名を設定します。グループ マッピング中に収集されたユーザー名のみがドメインなしで照合できます。*User-ID* ソースがユーザー情報を複数の形式で送信し、このオプションを有効にする場合は、ファイアウォールによって収集された属性に固有のプレフィックスが付いていることを確認します。このオプションを有効にすると、ユーザーが正しく識別されるようにするには、グループ マッピングのすべての属性を一意にする必要があります。ユーザー名が一意でない場合、ファイアウォールはデバッグ ログにエラーを記録します。
2. **Device (デバイス)**、 > **User Identification (ユーザー ID)**、 > **Group Mapping Settings (グループ マッピング設定)**、 > **Add (追加)**、 > **User and Group Attributes (ユーザーおよびグループ属性)**、 > **User**

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Attributes (ユーザー属性)、を選択し、ユーザー識別のために収集したい **Directory Attribute** (ディレクトリ属性) を入力します。User-ID のソースからファイアウォールが受信する他のフォーマットをオーバーライドするログやレポートでユーザーを表し、ファイアウォール上でユーザーを識別する **Primary Username** (プライマリ ユーザー名)を指定します。

サーバープロファイルの **Type** (タイプ)を選択する際、ファイアウォールはユーザーおよびグループ属性の値を自動的に補完します。User-ID 送信元が送信するユーザー情報に基づいて、正しい属性を設定する必要があります。

- ユーザー プリンシパル名（**UPN**）：**`userPrincipalName`**
- **NetBios** 名： **`sAMAccountName`**
- 電子メール**ID**：該当の電子メールのディレクトリ属性
- 複数の形式 ：User-ID ソースを有効にする前に、ユーザー ディレクトリからユーザー マッピング属性を取得します。

プライマリ ユーザー名を指定しない場合、ファイアウォールはサーバープロファイルの各タイプで次のようなデフォルトの値を使用します：

属性	アクティブディレクトリ	Novell eDirectory あるいは Sun ONE ディレクトリ サーバー
プライマリ ユーザー名	`sAMAccountName`	`uid`
メール	`mail`	`mail`
代替ユーザー名 1	`userPrincipalName`	なし。
グループ名	`name`	`cn`
グループ メンバー	`member`	`member`

3. （任意）**E-Mail**（電子メール）アドレス形式と最 3 つの **Alternate Username**（代替ユーザー名）形式を指定します。
4. **Device** (デバイス) > **User Identification** (ユーザー ID) > **Group Mapping Settings** (グループ マッピング設定) > **Add** (追加) > **User and Group Attributes** (ユーザーおよびグループ属性) > **Group Attributes** (グループ属性)を選択し、**Group Name** (グループ名)、**Group Member** (グループ メンバー)、**E-Mail** (メール)アドレスの書式を指定します。

   ファイアウォールが LDAP サーバーからディレクトリ属性を収集する前に、コミットする必要があります。

STEP 4 | ポリシー ルールで使用できるグループを制限します。

この作業は、ポリシー ルールを特定のグループに制限する場合にのみ必要です。**Group Include List** (グループ含有リスト)リストと **Custom Group**（カスタム グループ）リストの最大合計数は、グループ マッピング設定ごとに 640 エントリです。各エントリは、単一のグループあるいはグループのリストにすることができます。デフォルトでは、グループを指定しないと、ポリシー ルールですべてのグループを使用できます。

作成したカスタム グループも、認証プロファイルの許可リストで使用できるようになります（認証プロファイルおよびシーケンスの設定）。

1. ディレクトリサービスから既存グループを追加します。
   1. **Group Include List** (許可リストのグループ化) を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2. ポリシールールに含めたい利用可能なグループを選択し、Included Groups (含まれたグループ) に追加 (⊕) します。

2. 既存のユーザー グループに一致しないユーザー属性に基づいてポリシー ルールを作成する場合、LDAP フィルタに基づいてカスタム グループを作成します。

   1. **Custom Group** (カスタム グループ) を選択してグループを **Add** (追加) します。
   2. 現在のファイアウォールまたは仮想システムにおけるグループマッピング設定の中で一意のグループの **Name** (名前) を入力します。

      Name (名前) に既存の AD グループ ドメインの識別名 (DN) と同じ値があると、ファイアウォールは、その名前が参照されるすべての場所 (たとえば、ポリシーや口グ内) でカスタム グループを使用します。
   3. 最大 2,048 個の UTF-8 文字の **LDAP Filter** [LDAP フィルタ]を指定し、**OK**[OK] をクリックします。

      ファイアウォールは LDAP フィルタを検証しないため、正しいことを自分で確認する必要があります。

      LDAP ディレクトリ サーバーのパフォーマンスの低下を最小限に抑えるには、索引付けされた属性のみをフィルタに使用します。

3. **OK** をクリックして変更内容を保存します。

   カスタム グループをポリシーおよびオブジェクトで使用できるようにするには、コミットしなければなりません。

STEP 5 | 変更をコミットします。

ファイアウォールが LDAP サーバーから属性を収集する前に、ポリシーとオブジェクトでカスタム グループを使用する前に、コミットする必要があります。

LDAP サーバーからグループマッピング情報を取得するようにファイアウォールを設定した後、取得するグループに基づいてポリシーを設定する前に、ファイアウォールによりグループ マッピングのキャッシュがリフレッシュされるのを待つか、手動でキャッシュをリフレッシュすることをお勧めします。どのグループが現在ポリシー内で使用できるのか確認するには、ファイアウォール CLI にアクセスして、***show user group*** コマンドを実行します。ファイアウォールが次にグループ マッピング キャッシュを更新する時期を決定するには、***show user group-mapping statistics*** コマンドを実行し、*Next Action* を確認します。キャッシュを手動で更新するには、***debug user-id refresh group-mapping all*** コマンドを実行します。

STEP 6 | ユーザーとグループのマッピングでユーザーが正しく識別されていることを確認します。

1. ファイアウォールがすべてのグループをフェッチしたことを確認するには、**Device** (デバイス) > **User Identification** (ユーザー **ID**) > **Group Mapping** (グループ マッピング) > **Group Include List** (許可リストのグループ化) を選択します。
2. すべてのユーザー属性が正しく取得されたことを確認するには、次の CLI コマンドを使用します。

```
show user user-attributes user all
```

すべてのユーザーに対して、ユーザー プリンシパル名 (UPN)、プライマリ ユーザー名、電子メール属性、および設定された代替ユーザー名の正規化形式が表示されます。

```
admin@PA-VM-8.1> show user user-attributes user all
```


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

```
Primary: nam\sam-user    Email: sam-user@nam.com
```

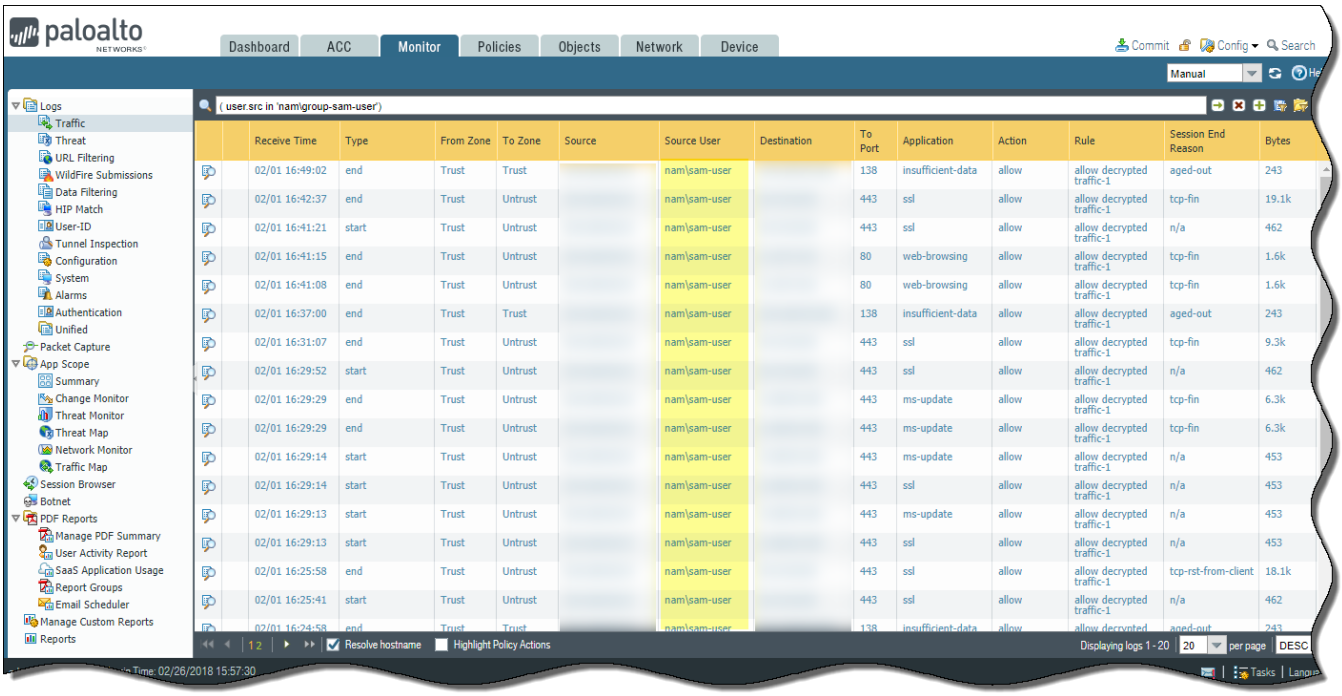
```
Alt User Names:1) nam.com\sam-user
```

```
2) nam\sam-user-upn
```

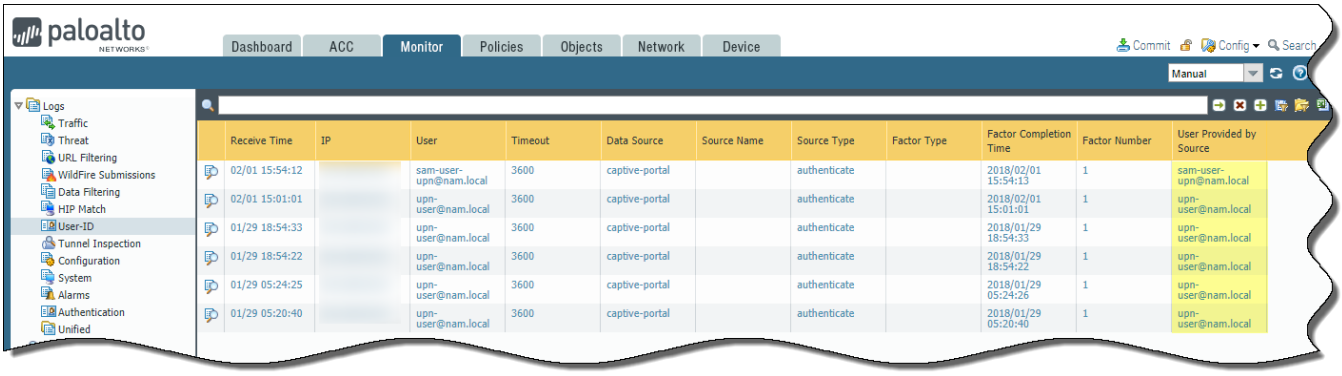
```
3) sam-user-upn@nam.local
```

```
4) sam-user@nam.com
```

3. ユーザー名が **Monitor**（監視）> **Logs**（ログ）> **Traffic**（トラフィック）の **Source User**（送信元ユーザー）列に正しく表示されることを確認します。



4. ユーザーが**Monitor**（監視）> **Logs**（ログ）> **User-ID** の **User Provided by Source**（送信元が提供したユーザー）列でに正しくマップされることを確認します。



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

IP アドレス対ユーザーのマッピング

User-ID は、IP アドレスをユーザー名にマッピングする様々な方法を提供します。ユーザーマッピングを設定する前に、ユーザーがどこからログインするのか、どのようなサービスにアクセスしているのか、どのようなアプリケーションやデータに対してアクセスを制御する必要があるのかを考えます。そうすることで、ユーザーを識別する上で最適な種類のエージェントや統合方法を把握できます。

計画が決まったら、必要に応じて次の方式のうち一つあるいは複数を使用してユーザーマッピングを設定し始め、ユーザーベースのアクセスを有効化し、アプリケーションおよびリソースに可視性をもたらします。

- ドメインにログインしていない Linux クライアントを実行するユーザーなど、ドメイン サーバーにログインしていないクライアント システムのユーザーの場合、キャプティブ ポータルを使用した IP アドレス対ユーザー名のマッピングを行うことができます。認証ポリシーと併せてキャプティブポータルを使用することでも、極めて重要なアプリケーションやデータにアクセスするすべてのユーザーに対して必ず認証を求めることができます。
- Exchange サーバー、ドメイン コントローラ、eDirectory サーバー、または直接プロービングできる Windows クライアントにログインしたときにユーザーをマッピングするには、ユーザー ID エージェントを設定する必要があります。
  - PAN-OS 統合 User-ID エージェントを使用したユーザー マッピングの設定
  - Windows User-ID エージェントを使用したユーザー マッピングの設定
- Windows 環境で、Microsoft Terminal Server または Citrix Metaframe Presentation Server や XenApp などのマルチユーザー システムを実行しているクライアントがある場合、Windows 上で実行されていないマルチ ユーザーシステムについては、ユーザー ID XML API を使用したターミナル サーバーからのユーザー マッピングの取得を行えます。
- ワイヤレス コントローラ、802.1x デバイス、Apple Open Directory サーバー、プロキシ サーバー、その他のネットワーク アクセス制御(NAC)メカニズムなど、ユーザーを認証する既存のネットワーク サービスからユーザー マッピングを取得するには、User-ID を設定してユーザーマッピング用に Syslog 送信者を監視します。

  ファイアウォール上で *Windows* エージェントあるいは *PAN-OS* 統合 *User-ID* エージェントを設定してネットワーク サービスからの認証 *Syslog* メッセージをリッスンすることができますが、*TLS* を介した *Syslog* のリッスンをサポートしているのは *PAN-OS* 統合エージェントだけであるため、これが推奨される設定になります。
- ネットワーク内の他のデバイスがユーザーを識別し、ユーザーベースのポリシーを適用できるように、発信トラフィックのヘッダーにユーザー名とドメインを含めることができます。
- 仮想システム間でのユーザー ID マッピングの共有をするには、User-ID ハブとして仮想システムを構成できます。
- 他の方法でマッピングできないその他のクライアントについては、XML API を使用した User-ID へのユーザー マッピングの送信を行えます。
- 大規模ネットワークは、ファイアウォールがユーザーおよびグループのマッピングのためにクエリする数 100 個の情報ソースを持つことができ、マッピング情報に基づいてポリシーを適用できる 多数のファイアウォールを持つことができます。ユーザー ID エージェントが収集する前に、マッピング情報を集約することによってユーザー ID の管理を簡略化することができます。マッピング情報を再配信するように、いくつかのファイアウォールを設定することによって、クエリープロセスでファイアウォールと情報ソースが使用するリソースを減らすこともできます。詳細については大規模ネットワークでのユーザー ID のデプロイを参照してください。

ユーザーID エージェントの専用サービス アカウントを作成

ユーザーが Exchange サーバー、ドメイン コントローラ、eDirectory サーバー、あるいは Windows クライアントにログインする際にユーザーをマッピングするために Windows ベースの User-ID エージェント

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

あるいは PAN-OS 統合 User-ID エージェントを使用するには、エージェントが監視する各ドメイン内のドメイン コントローラ上の User-ID エージェント用に専用サービス アカウントを作成します。

サービス アカウントに必要な権限は、使用する予定のユーザーマッピングの方式や設定によって異なります。たとえば、PAN-OS 統合 User-ID エージェントを使用している場合、ユーザー セッションを監視するにはサービス アカウントにサーバー運用者権限が求められます。Windows ベースの User-ID エージェントを使用している場合、ユーザー セッションを監視するにはサービス アカウントのサーバー運用者権限は不要です。User-ID サービス アカウントが悪用されるリスクを軽減するために、必ずエージェントに最低限必要な権限だけを持つアカウントを設定するようにしてください。

- サポートされている Windows サーバーに Windows ベースのユーザー ID エージェントをインストールする場合は、 Windows ユーザー ID エージェントのサービスアカウントを設定します。
- ファイアウォールで PAN-OS 統合ユーザー ID エージェントを使用している場合は、 PAN-OS 統合ユーザー ID エージェントのサービスアカウントを構成します。

User-ID は、ユーザーマッピング情報を安全に収集するための方法を多く提供します。ローカル ネットワークにアタッチされた *Windows* デスクトップ上のユーザーのマッピングだけを必要とする環境用に設定された一部のレガシー機能では、権限付きのサービス アカウントが必要になります。権限付きのサービス アカウントが悪用された場合、ネットワークが攻撃にさらされることになります。ベストプラクティスとして、クライアントプローブ、*NTLM* 認証、セッションモニタリングなど、侵害された場合に脅威となる特権を必要とするレガシー機能の使用は避けてください。

Windows User-ID エージェント用サービス アカウントの設定

Windows User-ID エージェントがユーザー マッピングを収集するために監視するサービスと、ホストにアクセスできるように専用のアクティブディレクトリ (AD) サービスアカウントを作成します。エージェントが監視するドメイン毎にサービス アカウントを作成する必要があります。サービスアカウントに必要なアクセス許可を有効にしたら、Windows ユーザー ID エージェントを使用してユーザーマッピングを設定します。

次の作業は、全体のセキュリティを犠牲にすることなく、最適なやり方でユーザーを識別できるよう、必要なすべての権限を詳細に説明し、脅威を発生させ得る権限が必要な *User-ID* 機能はどれかを説明するものです。

STEP 1 | User-ID エージェント用の AD サービス アカウントを作成します。

エージェントが監視するドメイン毎にサービス アカウントを作成する必要があります。

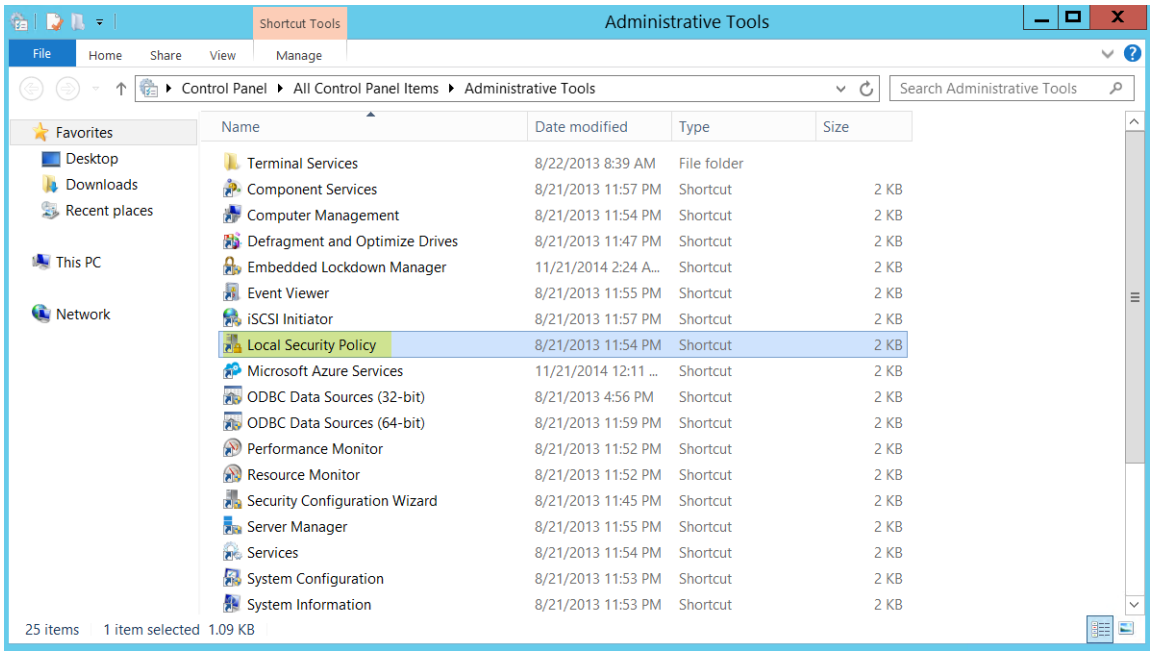
1. ドメイン コントローラにログインします。
2. Windows アイコン ( ) を右クリックし、**Active Directory Users** および **Computers** を **Search** (検索) してアプリケーションを起動します。
3. ナビゲーション ペインでドメインのツリーを開き、**Managed Service Accounts** (管理対象サービス アカウント) を右クリックして **New** (新規) > **User** (ユーザー) を選択します。
4. ユーザーの **First Name** (名)、**Last Name** (姓)、**User logon name** (ユーザーログオン名) を入力して **Next** (次へ) をクリックします。
5. **Password** (パスワード) および **Confirm Password** (パスワードの確認) を入力し、**Next** (次へ) をクリックして **Finish** (完了) します。

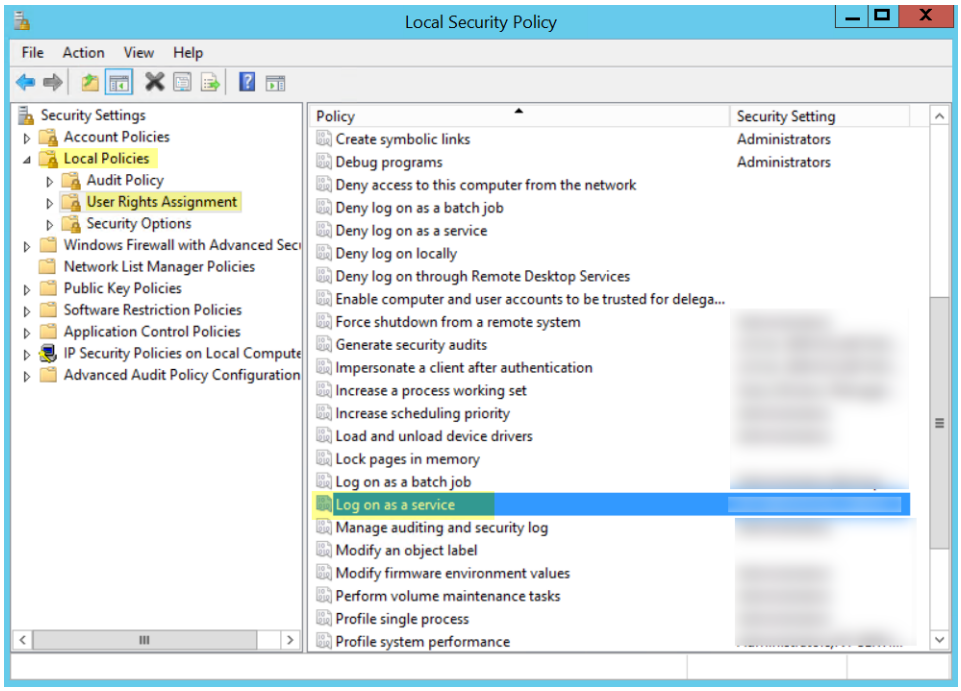
STEP 2 | サービスアカウントがサービスとしてログオンできるように、ローカルポリシーまたはグループポリシーを構成します。

サービスとしてログオンする権限は、エージェント ホストである Windows Server のローカルでのみ必要になります。

- ローカルで権限を割り当てるには：

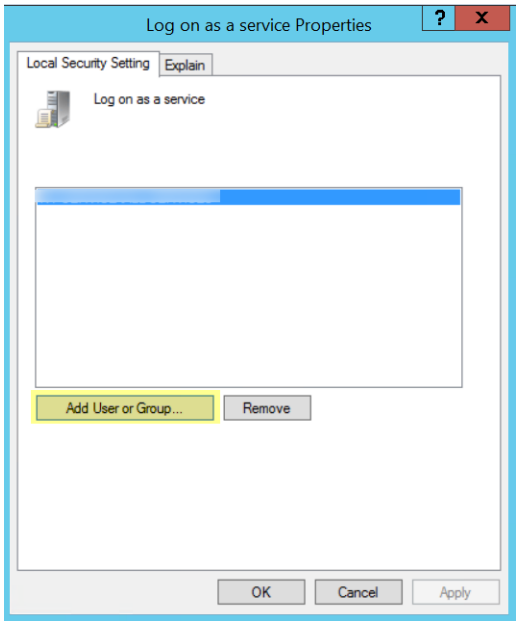
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. **Control Panel** (コントロールパネル) > **Administrative Tools** (管理ツール) > **Local Security Policy** (ローカル セキュリティポリシー) を選択します。
2. 

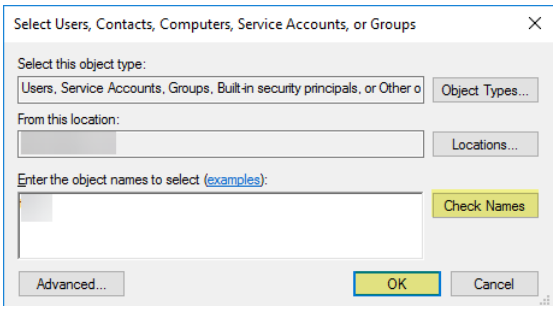
3. **Local Policies** (ローカルポリシー) > **User Rights Assignment** (ユーザー権限の割り当て) > **Log on as a service** (サービスとしてログオン)を選択します。


4. **Add User or Group** (ユーザーあるいはグループを追加)してサービス アカウントを追加します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

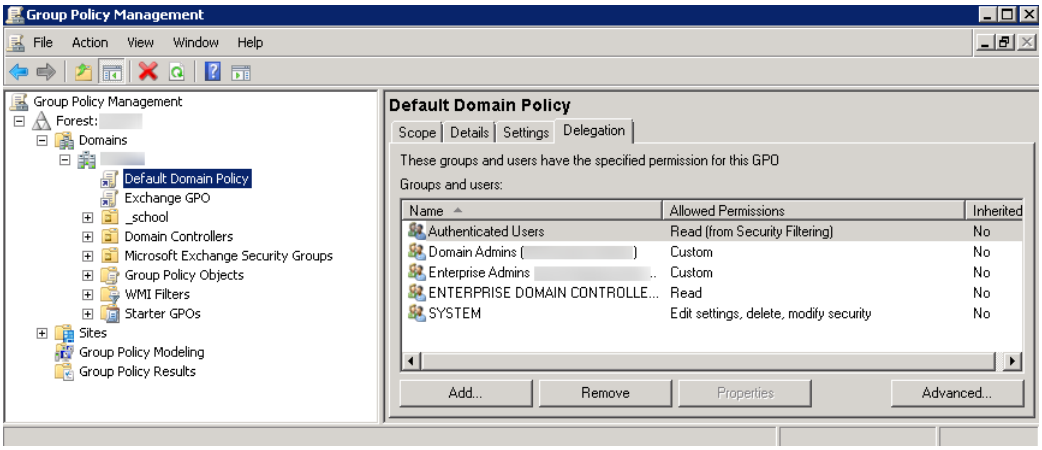


5. **Enter the object names to select** (選択するオブジェクト名を入力) (サービスアカウント名) を **`domain\username`** 形式で入力し、**OK** をクリックします。



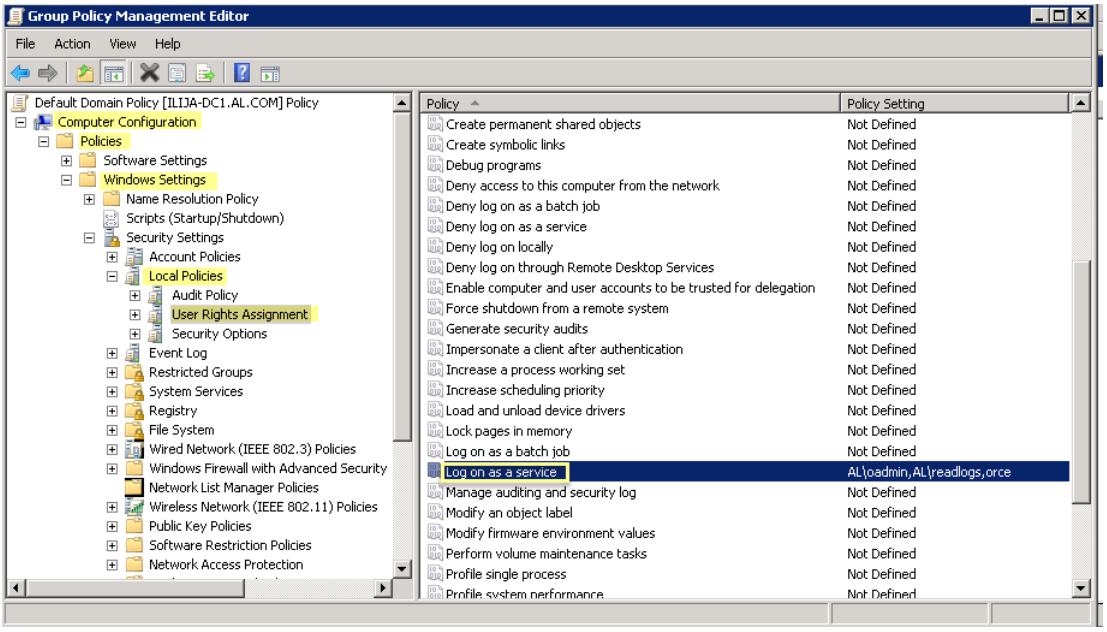
- Windows User-ID エージェントを複数のサーバーにインストールする場合、グループポリシーを構成するには、グループポリシー管理エディターを使用します。

1. エージェントホストである Windows サーバーの **Start** (スタート) > **Group Policy Management** (グループポリシー管理) > **<your domain>** > **Default Domain Policy** (デフォルトドメインポリシー) > **Action** (アクション) > **Edit** (編集) を選択します。



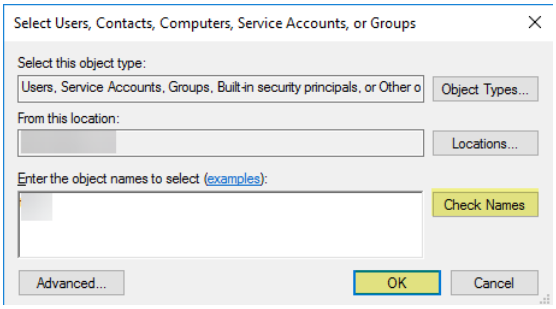
2. **Computer Configuration** (コンピューター設定) > **Policies** (ポリシー) > **Windows Settings** (Windows 設定) > **Security Settings** (セキュリティ設定) > **Local Policies** (ローカルポリシー) > **User Rights Assignment** (ユーザー権限の割り当て) を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



3. **Log on as a service** (サービスとしてログオン) を右クリックしてから **Properties** (プロパティ) を選択します。
4. **Add User or Group** (ユーザーあるいはグループを追加) してサービスアカウントのユーザー名またはビルトイングループを追加し、**OK** を 2 回クリックします。

管理者にはデフォルトでこの権限があります。



STEP 3 | WMI を使用してユーザーデータを収集する場合は、監視対象サーバーで WMI クエリを使用できるように、DCOM 特権をサービスアカウントに割り当てます。

1. **Active Directory Users and Computers** (アクティブディレクトリユーザーおよびコンピューター) > **<your domain (あなたのドメイン)>** > **Builtin** (ビルトイン) > **Distributed COM Users** (分散型 COM ユーザー) を選択します。
2. **Properties** (プロパティ) > **Members** (メンバー) > **Add** (追加) を右クリックして、サービスアカウント名を入力します。

STEP 4 | WMI プロービングを使用する予定の場合、CIMV2 名前空間を読み取り、プロビジョニングするクライアント システムに必要なアクセス許可を割り当てるようアカウントを有効にします。

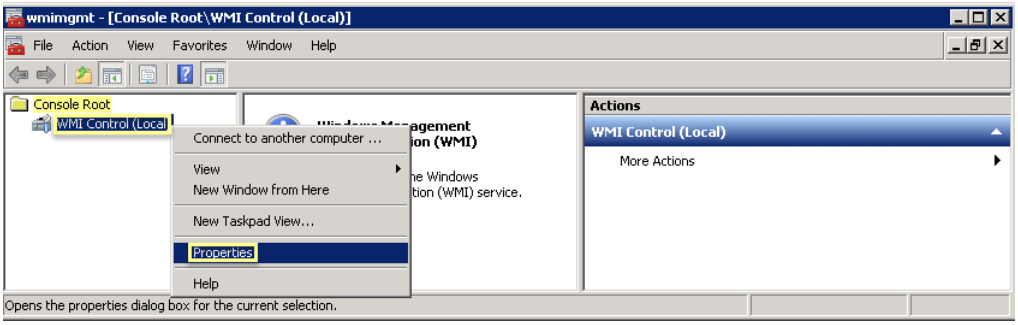
セキュリティの高いネットワークでは、クライアントに対するプローブを有効にしないでください。クライアントに対するプローブでは、大量のネットワーク トラフィックが生成される場合があり、設定に誤りがあるとセキュリティ上の脅威が発生する可能性

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

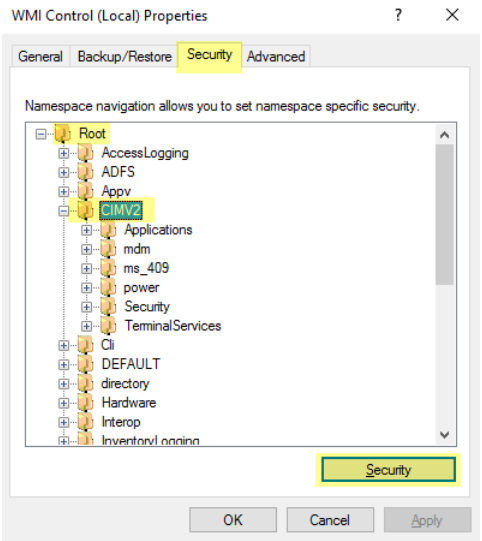
があります。代わりに、分離性と信頼性の高いソース (ドメイン コントローラなど) から、*Syslog* や *XML API* との統合を介してユーザー マッピング情報を収集します。この方法には、(*Windows* クライアントだけでなく) すべてのデバイス タイプとオペレーティング システムから安全にユーザー マッピング情報をキャプチャできるという利点もあります。

User-ID エージェントがユーザーマッピング情報をプローブするクライアントシステム毎にこのタスクを実行します。

1. Windows アイコン ( ) を右クリックして **`wmimgmt.msc`** を **Search** (検索) し、WMI 管理コンソールを起動します。
2. コンソールのツリーで **WMI Control (WMI** コントロール) を右クリックし、**Properties** (プロパティ) を選択します。



3. **Security** (セキュリティ) タブを選択してから、**Root** (ルート) > **CIMV2** を選択し、**Security** (セキュリティ) ボタンをクリックします。

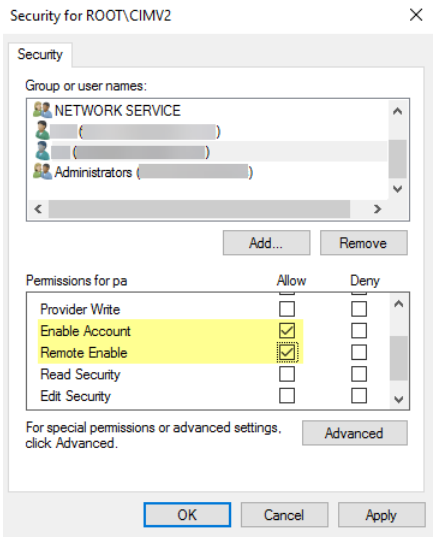


4. 作成したサービスアカウントの名前を **Add** (追加) し、**Check Names** (名前を確認) で入力内容を確認し、**OK** をクリックします。

Locations (場所) を変更するか、*Advanced* (詳細) をクリックしなければアカウント名を照会できない場合があります。詳細は、ダイアログ ヘルプを参照してください。

5. **`<Username`** (ユーザー名)**>** の Permissions (権限) セクションで、**Enable Account** (アカウントの有効化)、 **Remote Enable** (リモート有効化) の権限を **Allow** (許可) します。

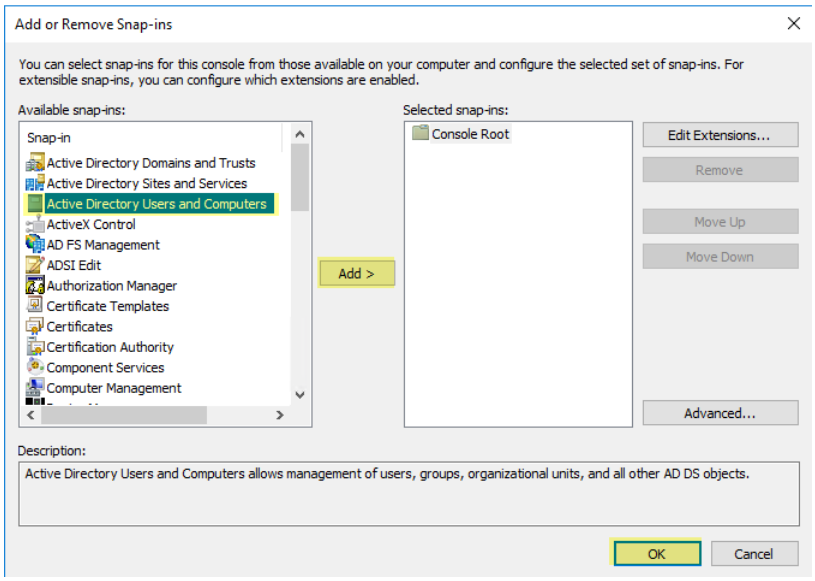
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



6. **OK** を 2 回クリックします。
7. ローカル ユーザーとグループの MMC スナップイン（lusrmgr.msc）を使用して、プローブされるシステム上のローカル DCOM（Distributed Component Object Model）ユーザーおよびリモート デスクトップ ユーザー グループにサービス アカウントを追加します。

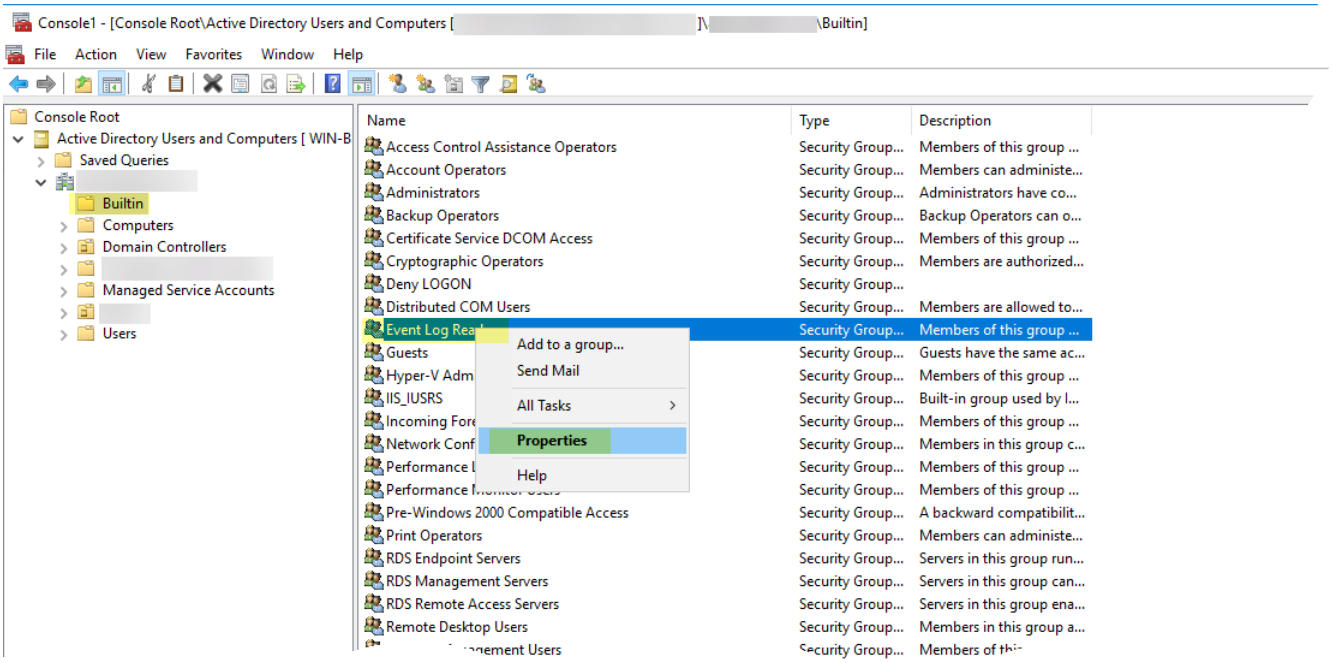
STEP 5 | サーバー モニタリングを使用してユーザーを識別したい場合、サービス アカウントを Event Log Reader (イベントログ リーダー) ビルトイン グループに追加し、セキュリティ ログイベントを閲覧するサービスアカウントを許可します。

1. User-ID エージェントに読み取らせたいログを含むドメイン コントローラあるいは Exchange サーバー上、あるいはWindows ログ転送からイベントを受け取るメンバーサーバー上で **Start**（開始）> **Run**（実行）を選択し、**MMC** と入力します。
2. **File**（ファイル）> **Add/Remove Snap-in**（追加/除去スナップイン）> **Active Directory Users and Computers**（アクティブ ディレクトリ ユーザーおよびコンピュータ）> **Add**（追加）を選択し、**OK**をクリックして MMC を実行し、アクティブ ディレクトリ ユーザーとコンピュータースナップインを起動します。

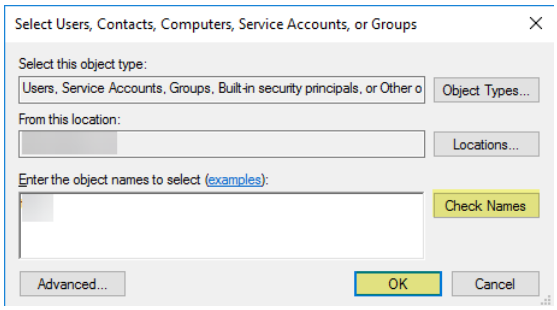


3. ドメインの Builtin (ビルトイン) フォルダに移動し、**Event Log Reader (イベントログ リーダー)** グループを右クリックし、**Properties**（プロパティ）> **Members**（メンバー）を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



4. サービスアカウントを **Add**（追加）してから、**Check Names**（名前を確認）をクリックして、適切なオブジェクト名があることを確認します。



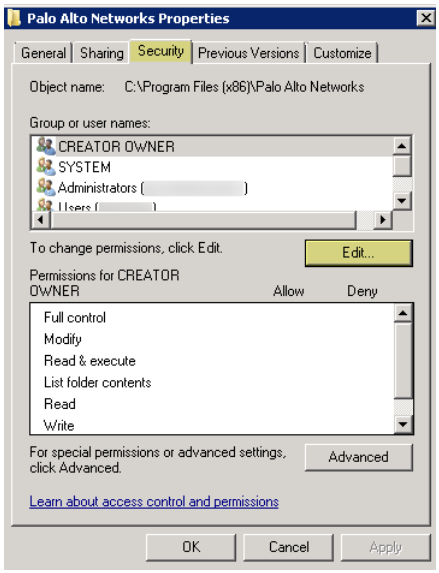
5. **OK**[OK] を 2 回クリックして設定を保存します。
6. ビルトインされたイベント ログ リーダー グループがサービス アカウントをメンバーとしてリストされることを確認します（**Event Log Readers**（イベントログリーダー）> **Properties**（プロパティ）> **Members**（メンバー））。

STEP 6 | アカウント権限をイントレーション フォルダに割り当て、サービス アカウントがエージェントのイントレーション フォルダにアクセスして設定の読み込みとログの書き込みを行えるようにします。

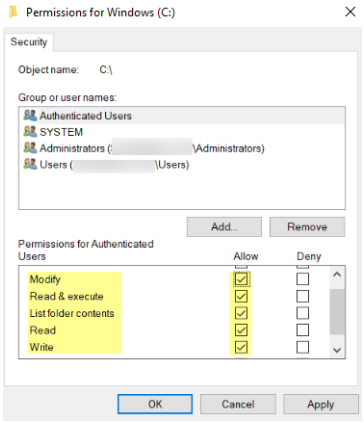
User-ID エージェント用に構成したサービスアカウントが、User-ID エージェントサーバー ホスト上のドメイン管理者またはローカル管理者でない場合にのみ、このステップを実行する必要があります。

1. Windows Explorer で、`C:\Program Files(x86)\Palo Alto Networks` に移動し、フォルダを右クリックして **Properties (プロパティ)** を選択します。
2. [セキュリティ] タブで、[編集] をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



3. User-ID エージェント サービス アカウントを **Add** (追加) し、**Modify** (変更)、**Read & execute**(読み取りと実行)、**List folder contents**(フォルダの内容の一覧表示)、**Read** (読み取り) および **Write** (書き込み) の権限を **Allow** (許可) し、**OK** をクリックしてアカウント設定を保存します。

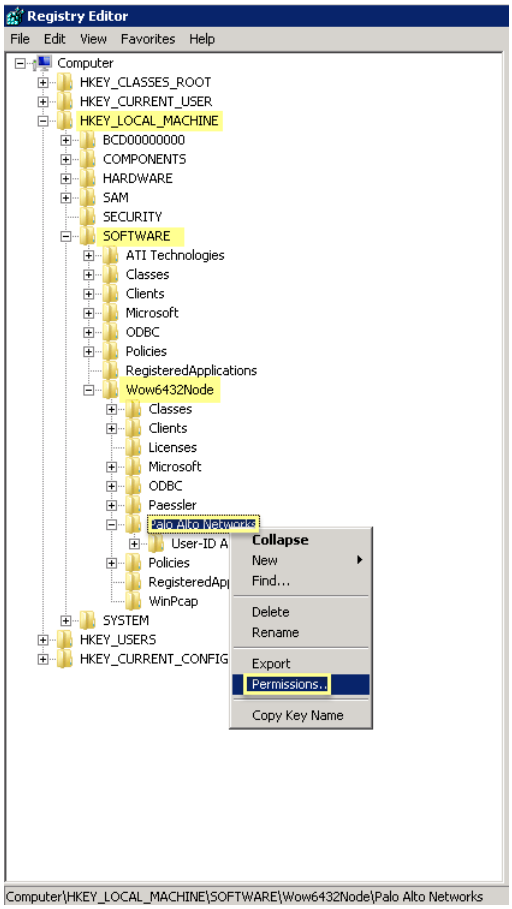


個々のアクセス許可を設定しない場合は、代わりに *Full Control* (フルコントロール) 権限を *Allow* (許可) します。

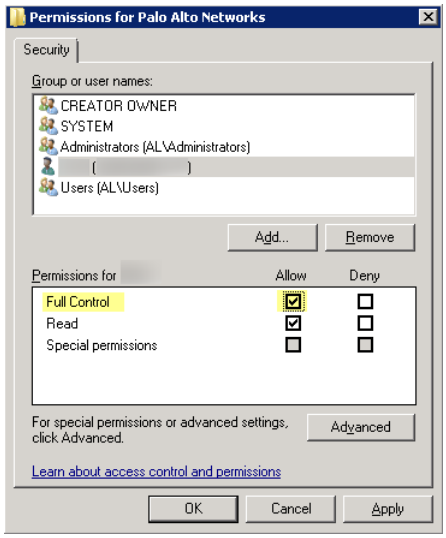
STEP 7 | エージェントが構成を変更できるようにするには (例えば、異なるログレベルを選択した場合)、サービスアカウントに User-ID エージェントレジストリサブツリーへのアクセス許可を与えます。

1. **Start** (スタート) > **Run** (実行) を選択し、**`regedt32`** を入力して、次のいずれかの場所にある Palo Alto Networks サブツリーに移動します：
   - **32-ビット システム**—`HKEY_LOCAL_MACHINE\Software\Palo Alto Networks`
   - **64-ビット システム**—`HKEY_LOCAL_MACHINE\Software\WOW6432Node\PaloAlto Networks`
2. Palo Alto Networks**[Palo Alto Networks]** ノードを右クリックし、 **Permissions**[アクセス許可] を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



3. User-ID サービス アカウントに **Full Control**[フル コントロール] を割り当て、 **OK**[OK] をクリックして設定を保存します。



STEP 8 | 不要なサービスアカウント権限を無効にします。

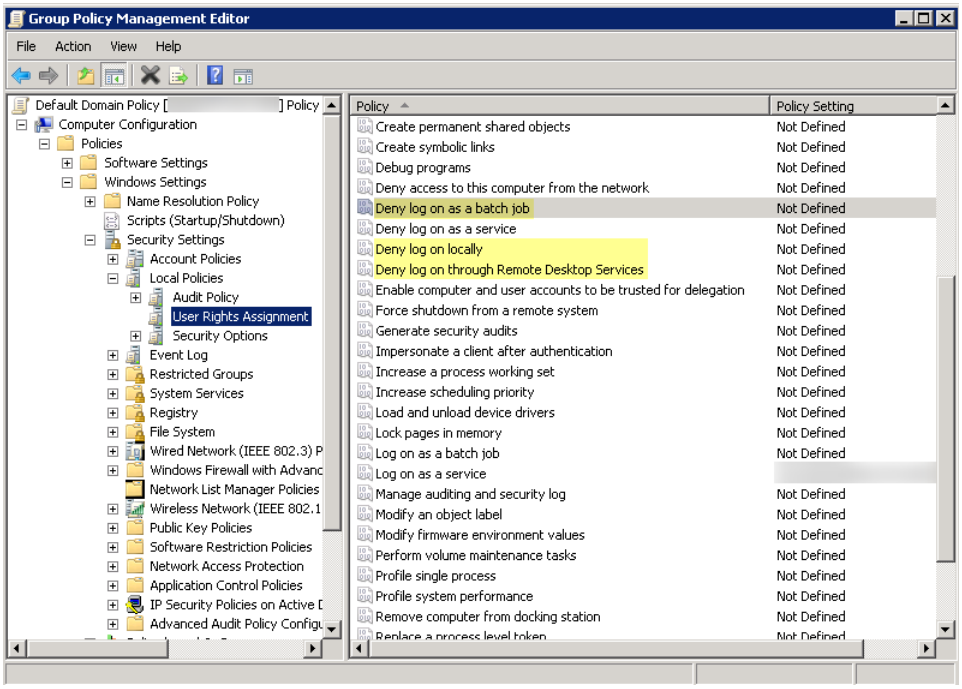
User-ID サービス アカウントに最低限必要なアカウント権限だけを持たせることで、アカウントが悪用された際に攻撃の入り口を減らすことができます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

User-ID アカウントが必要最低限の権限しか持たないようにするために、アカウントの次の権限を拒否します。

- **User-ID サービス アカウントのインタラクティブ ログオンを拒否**—User-ID サービス アカウントはアクティブディレクトリ セキュリティイベント ログを読み取ってパースする権限を必要としますが、サーバーあるいはドメインシステムにインタラクティブにログオンする能力は不要です。グループ ポリシーを使用して、あるいは管理対象のサービス アカウントを使用してこの権限を制限できます（詳細については Microsoft TechNet を参照）。

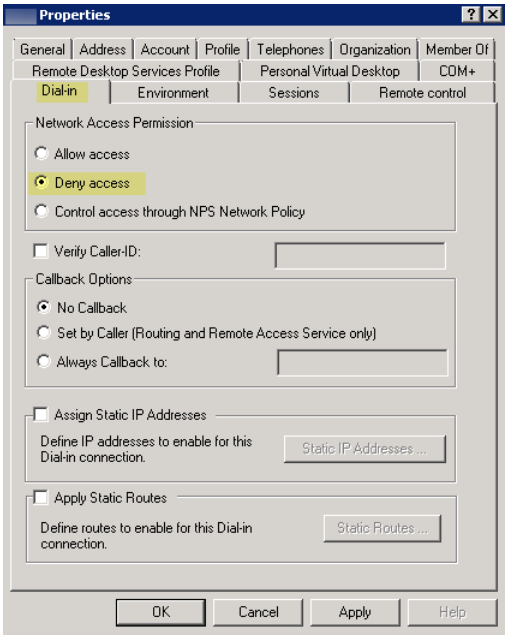
  1. **Group Policy Management Editor (グループポリシー管理エディター) > Default Domain Policy (デフォルトドメインポリシー) > Computer Configuration (コンピューター設定) > Policies (ポリシー) > Windows Settings (Windows 設定) > Security Settings (セキュリティ設定) > User Rights Assignment (ユーザー権限割り当て)** を選択します。
  2. **Deny log on as a batch job (バッチジョブとしてログオンを拒否する)**、**Deny log on locally (ローカルでログオンを拒否する)**、および **Deny log on through Remote Desktop Services (リモートデスクトップサービス経由でログオンを拒否する)** 場合、**Properties (プロパティ)** を右クリックします。
  3. **Define these policy settings (これらのポリシー設定の定義) > Add User or Group (ユーザーあるいはグループを追加)** を選択してサービスアカウント名を追加し、**OK** をクリックします。



- **User-ID サービス アカウントのリモート アクセスを拒否**—攻撃者がアカウントを使用してネットワーク外部からネットワークにアクセスするのを防ぎます。

  1. **Start (スタート) > Run (実行)** を選択し、**MMC** を入力してから **File (ファイル) > Add/Remove Snap-in (スナップインの追加/削除) > Active Directory Users and Computers (アクティブディレクトリユーザーおよびコンピューター) > Users (ユーザー)** を選択します。
  2. サービスアカウント名を右クリックして、**Properties (プロパティ)** を選択します。
  3. **Dial-in (ダイヤルイン)** を選択し、**Network Access Permission (ネットワークアクセス許可)** を **Deny (拒否)** します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



STEP 9 | 次のステップとして、 Windows ユーザー ID エージェントを使用したユーザー マッピングの設定を行います。

PAN-OS 統合 *User-ID* エージェントのサービスアカウントを設定する

ユーザーマッピングを収集するために監視するサービスとホストにアクセスするには、PAN-OS 統合 User-ID エージェント専用のActive Directory (アクティブディレクトリ - AD) サービスアカウントを作成します。エージェントが監視する各ドメインにサービスアカウントを作成しなければなりません。サービスアカウントに必要なアクセス許可を有効にしたら、 PAN-OS 統合ユーザー ID エージェントを使用してユーザーマッピングを設定します。

次の作業は、全体のセキュリティを犠牲にすることなく、最適なやり方でユーザーを識別できるよう、必要なすべての権限を詳細に説明し、脅威を発生させ得る権限が必要な *User-ID* 機能はどれかを説明するものです。

STEP 1 | User-ID エージェント用の AD サービス アカウントを作成します。

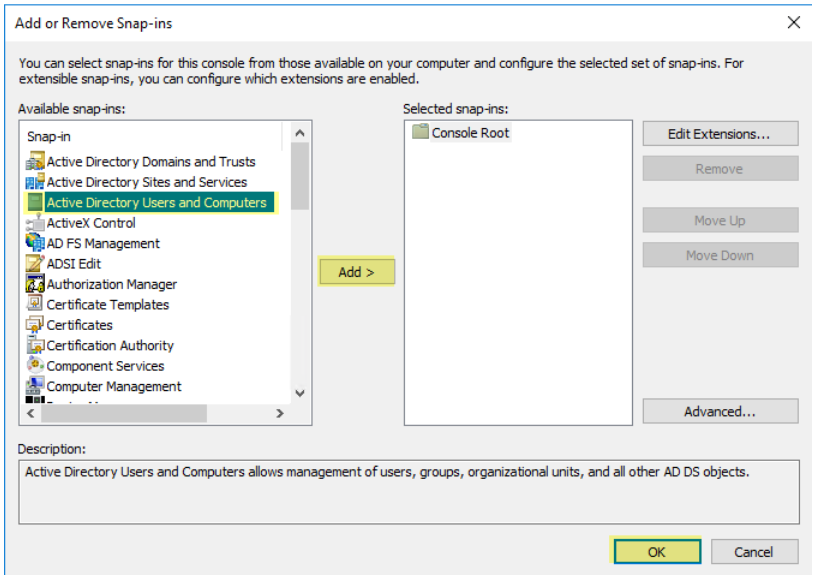
エージェントが監視するドメイン毎にサービス アカウントを作成する必要があります。

1. ドメイン コントローラにログインします。
2. Windows アイコン ( ) を右クリックし、**Active Directory Users** および **Computers** を **Search** (検索) してアプリケーションを起動します。
3. ナビゲーション ペインでドメインのツリーを開き、**Managed Service Accounts** (管理対象サービス アカウント) を右クリックして **New** (新規) > **User** (ユーザー) を選択します。
4. ユーザーの **First Name** (名)、**Last Name** (姓)、**User logon name** (ユーザーログオン名) を入力して **Next** (次へ) をクリックします。
5. **Password** (パスワード) および **Confirm Password** (パスワードの確認) を入力し、**Next** (次へ) をクリックして **Finish** (完了) します。

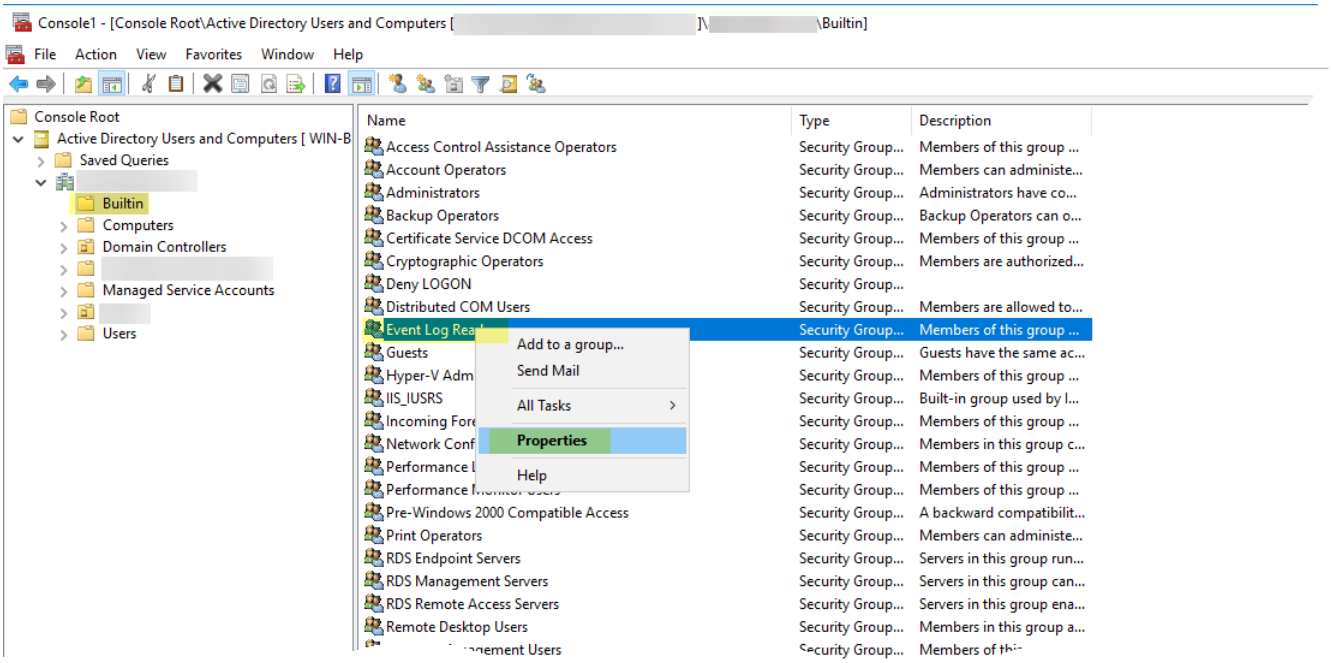
STEP 2 | サーバー モニタリングを使用してユーザーを識別したい場合、サービス アカウントを Event Log Reader (イベントログ リーダー) ビルトイン グループに追加し、セキュリティ ログイベントを閲覧するサービスアカウントを許可します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. User-ID エージェントに読み取らせたいログを含むドメイン コントローラあるいは Exchange サーバー上、あるいはWindows ログ転送からイベントを受け取るメンバーサーバー上で **Start**（開始）> **Run**（実行）を選択し、**MMC** と入力します。
2. **File**（ファイル）> **Add/Remove Snap-in**（追加/除去スナップイン）> **Active Directory Users and Computers**（アクティブ ディレクトリ ユーザーおよびコンピュータ）> **Add**（追加）を選択し、**OK**をクリックして MMC を実行し、アクティブ ディレクトリ ユーザーとコンピュータースナップインを起動します。

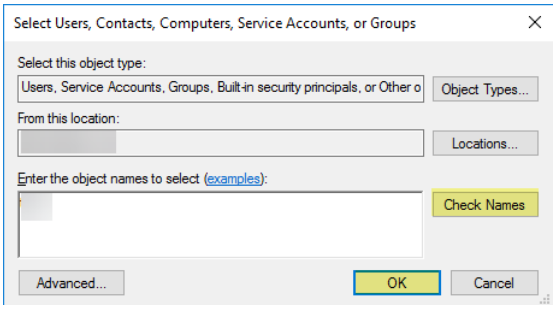


3. ドメインの Builtin (ビルトイン) フォルダに移動し、**Event Log Reader (イベントログ リーダー)** グループを右クリックし、**Properties**（プロパティ）> **Members**（メンバー）を選択します。



4. サービスアカウントを **Add**（追加）してから、**Check Names**（名前を確認）をクリックして、適切なオブジェクト名があることを確認します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



5. **OK**[OK] を 2 回クリックして設定を保存します。
6. ビルトインされたイベント ログ リーダー グループがサービス アカウントをメンバーとしてリストされることを確認します（**Event Log Readers**（イベントログリーダー）> **Properties**（プロパティ）> **Members**（メンバー））。

STEP 3 | WMI を使用してユーザーデータを収集する場合は、監視対象サーバーで WMI クエリを使用できるように、DCOM 特権をサービスアカウントに割り当てます。

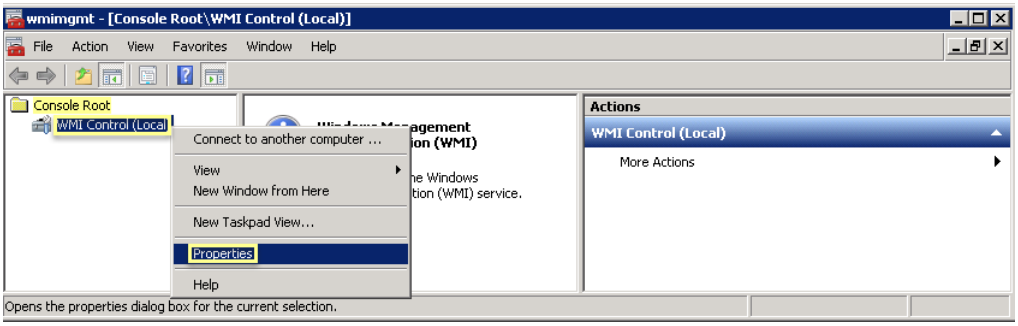
1. **Active Directory Users and Computers** (アクティブディレクトリユーザーおよびコンピューター) > **<your domain** (あなたのドメイン)> > **Builtin** (ビルトイン) > **Distributed COM Users** (分散型 COM ユーザー) を選択します。
2. **Properties** (プロパティ) > **Members** (メンバー) > **Add** (追加) を右クリックして、サービスアカウント名を入力します。

STEP 4 | 監視するドメイン コントローラの CIMV2 名前空間を読み取り、プロービングするクライアント システムに必要なアクセス許可を割り当てるようサービス アカウントを有効にします。

セキュリティの高いネットワークでは、クライアントに対するプローブを有効にしないでください。クライアントに対するプローブでは、大量のネットワーク トラフィックが生成される場合があり、設定に誤りがあるとセキュリティ上の脅威が発生する可能性があります。代わりに、分離性と信頼性の高いソース（ドメイン コントローラなど）から、*Syslog* や *XML API* との統合を介してユーザー マッピング情報を収集します。この方法には、（*Windows* クライアントだけでなく）すべてのデバイス タイプとオペレーティング システムから安全にユーザー マッピング情報をキャプチャできるという利点もあります。

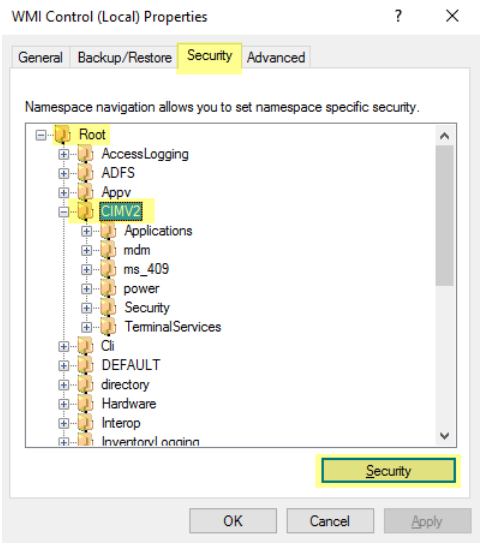
User-ID エージェントがユーザーマッピング情報をプローブするクライアントシステム毎にこのタスクを実行します。

1. Windows アイコン（ ）を右クリックして **`wmimgmt.msc`** を **Search** (検索) し、WMI 管理コンソールを起動します。
2. コンソールのツリーで **WMI Control (WMI** コントロール) を右クリックし、**Properties** (プロパティ) を選択します。



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

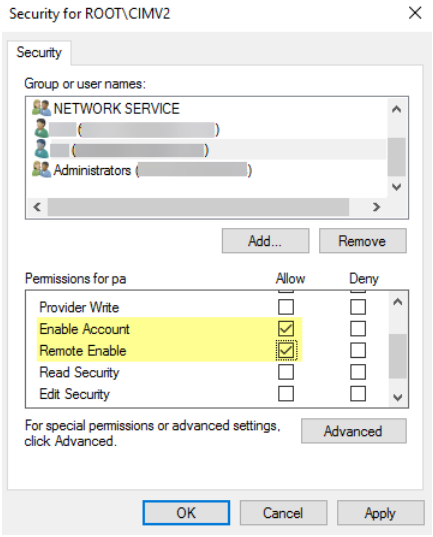
3. **Security** (セキュリティ) タブを選択してから、**Root** (ルート) > **CIMV2** を選択し、**Security** (セキュリティ) ボタンをクリックします。



4. 作成したサービスアカウントの名前を **Add** (追加) し、**Check Names** (名前を確認) で入力内容を確認し、**OK** をクリックします。

   Locations (場所) を変更するか、*Advanced* (詳細) をクリックしなければアカウント名を照会できない場合があります。詳細は、ダイアログ ヘルプを参照してください。

5. **<Username** (ユーザー名)**>** の Permissions (権限) セクションで、**Enable Account** (アカウントの有効化)、 **Remote Enable** (リモート有効化) の権限を **Allow** (許可) します。



6. **OK** を 2 回クリックします。
7. ローカル ユーザーとグループの MMC スナップイン (lusrmgr.msc) を使用して、プローブされるシステム上のローカル DCOM (Distributed Component Object Model) ユーザーおよびリモート デスクトップ ユーザー グループにサービス アカウントを追加します。

STEP 5 | (非推奨) エージェントがユーザーセッションを監視してユーザーマッピング情報を求めて Windows サーバーをポーリングするには、サーバーオペレーターの特権をサービスアカウントに割り当てます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

このグループはサーバーのシャットダウンと再起動を行う権限も持っているため、ユーザー セッションの監視がかなり重要な場合のみ、アカウントを割り当てるようにしてください。

1. **Active Directory Users and Computers** (アクティブディレクトリユーザーおよびコンピューター) > **<your domain (あなたのドメイン)>** > **Builtin** (ビルトイン) > **Server Operators Group** (サーバーオペレーターグループ) を選択します。
2. **Properties** (プロパティ) > **Members** (メンバー) > **Add** (追加) を右クリックして、サービスアカウント名を追加します。

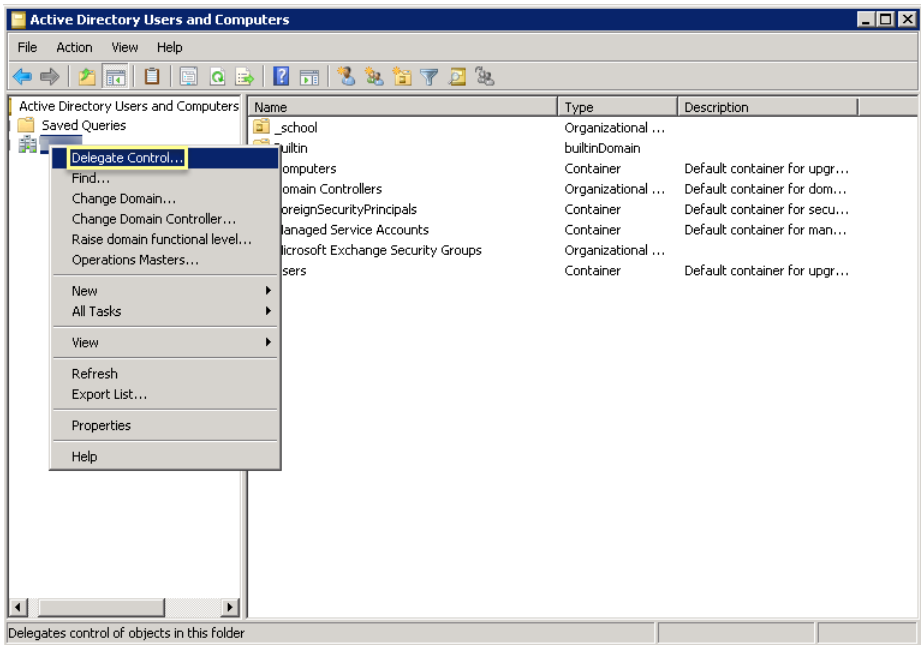
STEP 6 | キャプティブポータル に NTLM 認証を設定する場合、ファイアウォールがドメインに参加するように設定します。

キャプティブポータル用に NTLM 認証を設定する予定である場合、エージェントを設定したファイアウォールがドメインに参加する必要があります。そのためには、ドメインに参加できる管理者権限、検証済みのサービスのプリンシパル名を書き込む管理者権限、*computers* 組織ユニット（`ou=computers`）内でコンピューターオブジェクトを作成する管理者権限を持つグループの名前を入力します。

仮想システムが複数あるファイアウォールの場合、同じホスト上で稼働する複数の仮想システムに対する AD 制限があるため、vsys1 だけがドメインに参加できます。

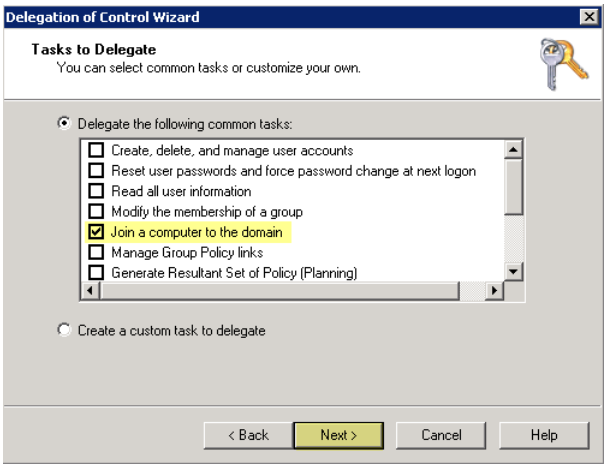
PAN-OS 統合エージェントは、アカウントが悪用された場合にセキュリティ上の脅威を発生させる、ドメインに参加するという権限付きの操作を必要とします。ベストプラクティスとして、 *NTLM* ではなくキャプティブポータルに Kerberos シングル サインオン *(SSO)*あるいは SAML *SSO* 認証を設定します。*Kerberos* および *SAML* の方が強力かつセキュアな認証方法であり、ファイアウォールがドメインに参加する必要がありません。

1. **Start** (スタート) > **Run** (実行) を選択し、`MMC` を入力してから **File** (ファイル) > **Add/Remove Snap-in** (スナップインの追加/削除) > **Active Directory Users and Computers** (アクティブディレクトリユーザーおよびコンピューター) > **Users** (ユーザー) を選択します。
2. ドメインを右クリックして、**Delegate Control** (制御の委任) を選択します。



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

3. **Next** (次へ) をクリックしてから、サービスアカウント名を **Add** (追加) して、**OK** をクリックします。
4. **Next** (次へ) をクリックしてから、**Join a computer to the domain** (コンピューターをドメインに参加) させます。



5. **Next** (次へ) をクリックして、サービスアカウント情報を確認してから、**Finish** (完了) します。

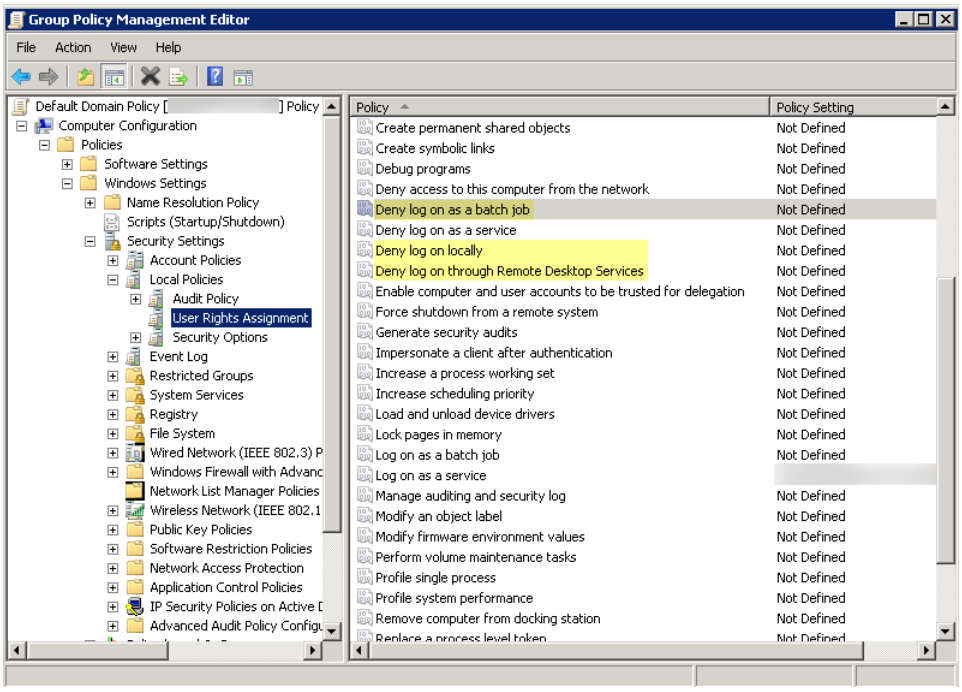
STEP 7 | 不要なサービスアカウント権限を無効にします。

User-ID サービス アカウントに最低限必要なアカウント権限だけを持たせることで、アカウントが悪用された際に攻撃の入り口を減らすことができます。

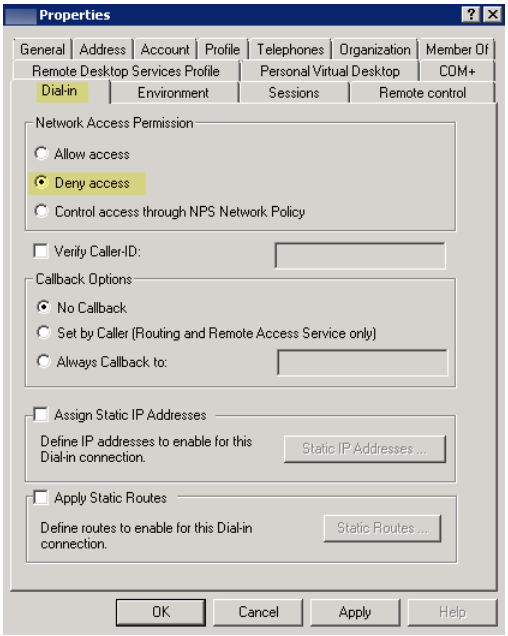
User-ID アカウントが必要最低限の権限しか持たないようにするために、アカウントの次の権限を拒否します。

- **User-ID** サービス アカウントのインタラクティブ ログオンを拒否—User-ID サービス アカウントはアクティブディレクトリ セキュリティイベント ログを読み取ってパースする権限を必要としますが、サーバーあるいはドメインシステムにインタラクティブにログオンする能力は不要です。グループ ポリシーを使用して、あるいは管理対象のサービス アカウントを使用してこの権限を制限できます (詳細については Microsoft TechNet を参照) 。
  1. **Group Policy Management Editor** (グループポリシー管理エディター) > **Default Domain Policy** (デフォルトドメインポリシー) > **Computer Configuration** (コンピューター設定) > **Policies** (ポリシー) > **Windows Settings** (Windows 設定) > **Security Settings** (セキュリティ設定) > **User Rights Assignment** (ユーザー権限割り当て) を選択します。
  2. **Deny log on as a batch job** (バッチジョブとしてログオンを拒否する)、**Deny log on locally** (ローカルでログオンを拒否する)、**Deny log on through Remote Desktop Services** (リモートデスクトップサービス経由でログオンを拒否する) の場合は**Properties** (プロパティ) を右クリックしてから、**Define these policy settings** (これらのポリシー設定を定義する) > **Add User or Group** (ユーザーあるいはグループを追加) を選択して、サービスアカウント名を追加してから、**OK** をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



- **User-ID** サービス アカウントのリモート アクセスを拒否—攻撃者がアカウントを使用してネットワーク外部からネットワークにアクセスするのを防ぎます。
  1. **Start** (スタート) > **Run** (実行) で **MMC** を入力し、**File** (ファイル) > **Add/Remove Snap-in** (スナップインの追加/削除) > **Active Directory Users and Computers** (アクティブディレクトリ (AD)ユーザーとコンピューター) > **Users** (ユーザー) を選択します。
  2. サービスアカウント名を右クリックして、**Properties** (プロパティ) を選択します。
  3. **Dial-in** (ダイヤルイン) を選択し、**Network Access Permission** (ネットワークアクセス許可) を **Deny** (拒否) します。



STEP 8 | 次のステップでは、 PAN-OS 統合 User-ID エージェントを使用したユーザー マッピングの設定を行います。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Windows User-ID エージェントを使用したユーザー マッピングの設定

多くの場合、ネットワーク ユーザーの大部分がモニタリング対象のドメイン サービスにログインできます。これらのユーザーに対して、Palo Alto Networks ユーザー ID エージェントはサーバーのログイン イベントをモニターし、IP アドレス対ユーザー名のマッピングを実行します。ユーザー ID エージェントを設定する方法は、環境の規模やドメイン サーバーの場所により異なります。ベスト プラクティスとして、User-ID エージェントは監視対象のサーバーの近くに配置します (つまり、モニター対象のサーバーと Windows User-ID エージェントの間に WAN リンクをはさまないようにします)。これは、ユーザー マッピングのトラフィックがエージェントとモニタリング対象サーバーの間で発生し、エージェントとファイアウォール間のトラフィック(最終更新以降のユーザーマッピングの差分情報)の量もごくわずかなためです。

以下のトピックでは、ユーザー ID エージェントのインストールと設定の方法、およびファイアウォールがエージェントからユーザー マッピング情報を取得するための設定方法について説明します。

- Windows ベースの ユーザー ID エージェントをインストール
- ユーザー マッピングのための Windows の User-ID エージェントの設定

Windows ベースの ユーザー *ID* エージェントをインストール

以下の手順では、ユーザー ID エージェントをドメイン内のメンバー サーバー上にインストールし、必要な権限が設定されたサービス アカウントをセットアップする方法を示します。アップグレードする場合、インストーラは古いバージョンを自動的に削除しますが、インストーラを実行する前に config.xml ファイルをバックアップしておくことをお勧めします。

Windows ベースのユーザー *ID* エージェントをインストールするためのシステム要件の詳細、およびサポートされているサーバー *OS* バージョンに関する情報は、Palo Alto Networksの互換性一覧を参照してください。

STEP 1 | ユーザー ID エージェントがユーザー マッピングを収集するためにモニターするサービスとホストにアクセスできるように専用のアクティブディレクトリ サービスを作成します。

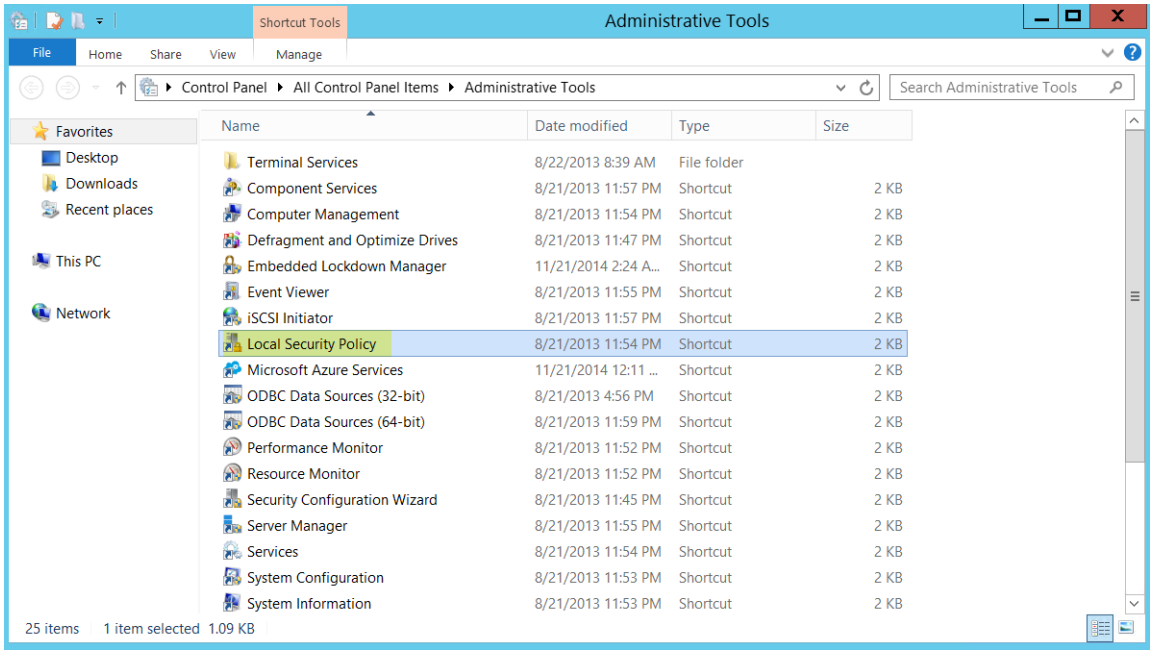
ユーザーID エージェントの専用サービス アカウントを作成し、必要な Windows User-ID エージェントの権限を付与します。

1. ローカルあるいはグループ ポリシーのいずれかを設定し、サービス アカウントがサービスとしてログオンできるようにします。
    1. 複数のサーバーに Windows ベースの User-ID エージェントをインストールしている場合にグループ ポリシーを設定するには、エージェント ホストである Windows Server について、**Group Policy Management** (グループ ポリシー管理) > **Default Domain Policy** (デフォルトのドメイン ポリシー) > **Computer Configuration** (コンピューター設定) > **Policies** (ポリシー) > **Windows Settings** (Windows 設定) > **Security Settings** (セキュリティ設定) > **Local Policies** (ローカル ポリシー) > **User Rights Assignment** (ユーザー権限の割り当て)を選択します。
    2. **Log on as a service** (サービスとしてログオン) を右クリックしてから **Properties** (プロパティ) を選択します。
    3. サービス アカウントのユーザー名あるいはビルトイン グループを追加します (管理者はデフォルトでこの権限を持っています)。

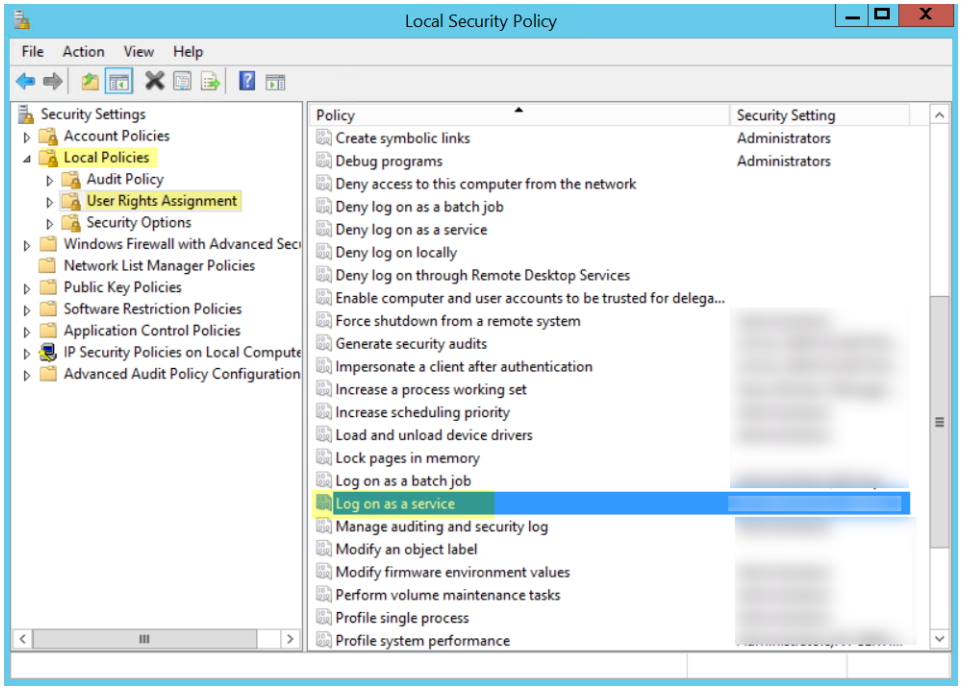
    サービスとしてログオンする権限は、エージェント ホストである *Windows Server* のローカルでのみ必要になります。*User-ID* エージェントを一つだけ使用している場合、次の作業でエージェント ホストのローカルで権限を付与できます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. ローカルで権限を割り当てるには、**Control Panel** (コントロールパネル) > **Administrative Tools** (管理ツール) > **Local Security Policy** (ローカル セキュリティポリシー)を選択します。

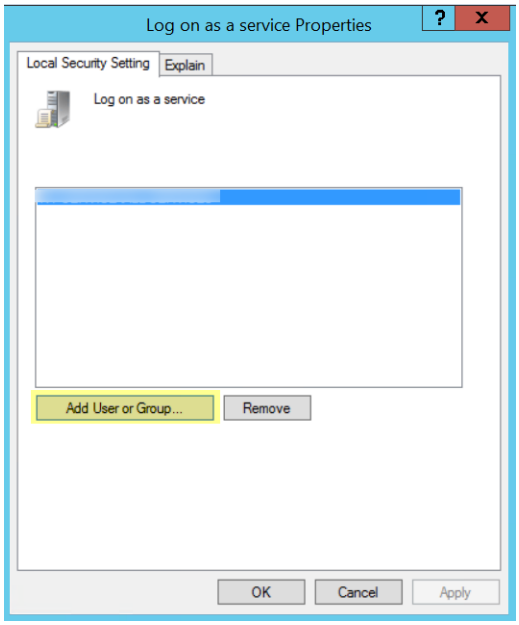


2. **Local Policies** (ローカルポリシー) > **User Rights Assignment** (ユーザー権限の割り当て) > **Log on as a service** (サービスとしてログオン)を選択します。

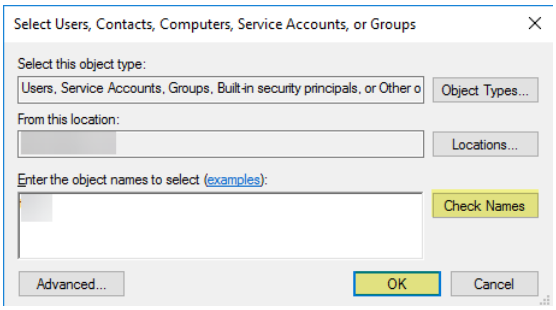


3. **Add User or Group** (ユーザーあるいはグループを追加)してサービス アカウントを追加します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



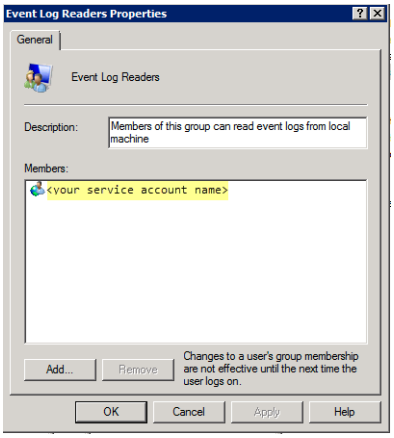
4. **Enter the object names to select** (選択するオブジェクト名を入力)の入力欄にサービス アカウント名を`domain\username`の形式で入力し、**OK**をクリックします。



サービス アカウント名が有効であることを確認するには、**Check Names** (名前をチェック)します。

2. サーバー監視を使用してユーザーを識別したい場合、サービス アカウントを Event Log Reader (イベントログ リーダー) ビルトイン グループに追加し、セキュリティ ログイベントを閲覧する権限を有効化します。
   1. User-ID エージェントに読み取らせたいログを含むドメイン コントローラあるいは Exchange サーバー上、あるいはWindows ログ転送からイベントを受け取るメンバーサーバー上で MMC を実行して アクティブディレクトリ ユーザーおよびコンピューター スナップインを起動します。
   2. ドメインの Builtin (ビルトイン) フォルダに移動し、**Event Log Reader** (イベントログ リーダー)グループを右クリックし、**Add to Group** (グループに追加)を選択してプロパティのダイアログを開きます。
   3. **Add**[追加] をクリックし、User-ID サービスが使用するように設定したサービス アカウントの名前を入力し、**Check Names**[名前の確認] をクリックして正しいオブジェクト名であることを検証します。
   4. **OK**[OK] を 2 回クリックして設定を保存します。
   5. ビルトインされたイベント ログ リーダー グループがサービス アカウントをメンバーとしてリストアップすることを確認します。

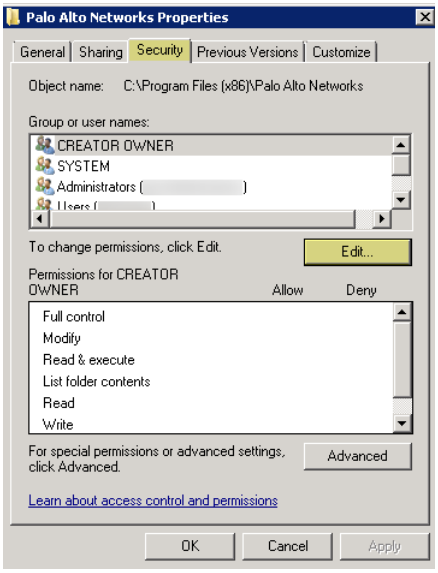
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



3. アカウント権限をイントレーション フォルダに割り当て、サービス アカウントがエージェントのイントレーション フォルダにアクセスして設定の読み込みとログの書き込みを行えるようにします。

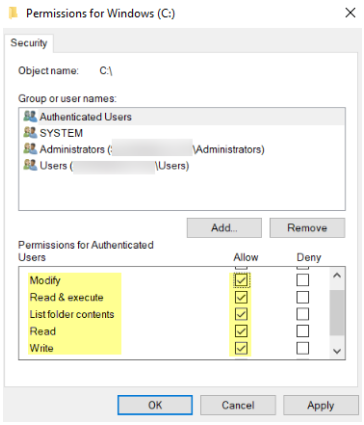
   User-ID エージェント用に構成したサービスアカウントが、User-ID エージェントサーバー ホスト上のドメイン管理者またはローカル管理者でない場合にのみ、このステップを実行する必要があります。

   1. 32-bit システムの場合、Windows Explorer で、**`C:\Program Files(x86)\Palo Alto Networks`** に移動し、フォルダを右クリックして **Properties** (プロパティ)を選択します。
   2. [セキュリティ] タブで、[編集] をクリックします。



   3. User-ID エージェント サービス アカウントを **Add** (追加)し、**Modify** (変更)、**Read & execute** (読み取りと実行)、**List folder contents** (フォルダの内容の一覧表示)、**Read** (読み取り)、および **Write** (書き込み)の権限を割り当て、**OK** をクリックしてアカウント設定を保存します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



サービス アカウントが *User-ID* エージェントのレジストリキーにアクセスできるようにする場合、*Full Control (*全制御*)*権限を*Allow (*許可*)*します。

4. ユーザー ID エージェントのレジストリ サブツリーにサービス アカウント権限を割り当てます。
   1. **regedt32** を実行し、以下のいずれかの場所にある Palo Alto Networks サブツリーに移動します。
      - **32**-ビット システム—`HKEY_LOCAL_MACHINE\Software\Palo Alto Networks`
      - **64**-ビット システム – `HKEY_LOCAL_MACHINE\Software\ WOW6432Node\Palo Alto Networks`
   2. Palo Alto Networks[Palo Alto Networks] ノードを右クリックし、**Permissions**[アクセス許可] を選択します。
   3. User-ID サービス アカウントに **Full Control**[フル コントロール] を割り当て、 **OK**[OK] をクリックして設定を保存します。

STEP 2 | ユーザー ID エージェントをインストールする場所を決定します。

User-ID エージェントは、Microsoft Remote Procedure Calls (MSRPC) を使用してドメイン コントローラと Exchange サーバー ログを照会します。初回接続時に、エージェントはログから最新の 50,000 個のイベントをマップ ユーザーに転送します。後続の接続ごとに、エージェントはドメイン コントローラとの最後の通信よりも後のタイムスタンプでイベントを転送します。したがって、モニター対象のサーバーがあるサイトのそれぞれに、必ず 1 つ以上のユーザー ID エージェントをインストールします。

- ユーザー ID エージェントは、サポートされているいずれかの OS バージョンを実行しているシステムにインストールする必要があります。『互換性一覧』の「ユーザー ID エージェントのオペレーティング システム(OS)互換性」を参照してください。
- ユーザー ID エージェントをホストするシステムが、モニター対象のサーバーと同じドメインのメンバーであることを確認します。
- ベスト プラクティスとして、User-ID エージェントはモニター対象のサーバーの近くにインストールします(User-ID エージェントとモニター対象のサーバーの間のトラフィックは User-ID とファイアウォールの間のトラフィックより大きくなるため、エージェントをモニター対象のサーバーの近くに配置することで帯域幅使用が最適化されます)。
- ユーザーを最も包括的にマッピングするには、マップするユーザーの認証を処理するすべてのドメイン コントローラーを監視する必要があります。すべてのリソースを効率的にモニターするために、複数のユーザー ID エージェントをインストールする必要がある場合もあります。
- 認証情報検知に User-ID エージェントを使用している場合、それを読み取り専用ドメイン コントローラ (RODC) にインストールする必要があります。ベストプラクティスとして、この用途のために別のエージェントをデプロイメントするようにしてください。RODC にインストールされてい

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

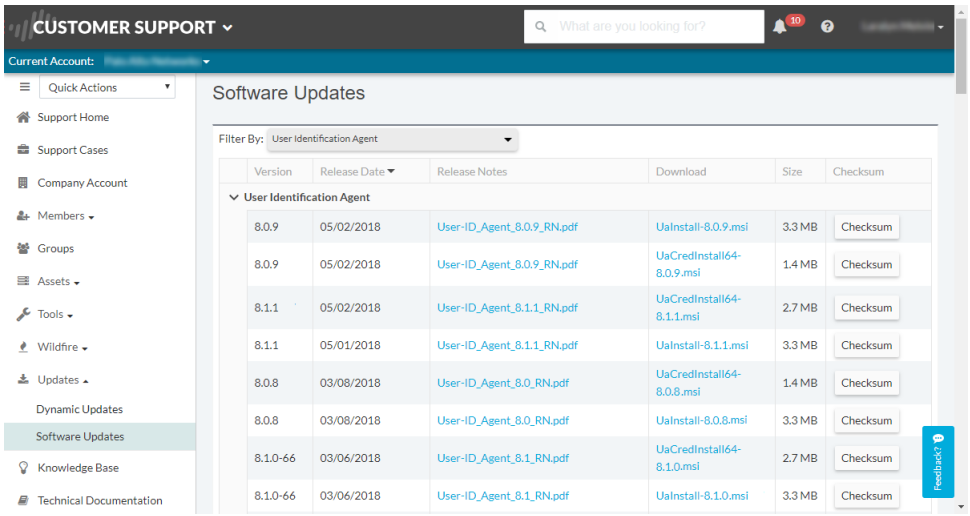
る User-ID エージェントを使用して IP アドレスをユーザーにマップしないでください。認証情報検知用の User-ID エージェントのインストーラーの名前は UaCredInstall64-x.x.x.msi です。

STEP 3 | ユーザー ID エージェント インストーラをダウンロードします。

ファイアウォール上で実行されている *PAN-OS* と同じバージョンのユーザー *ID* エージェントをインストールします。*PAN-OS* のバージョンと一致するバージョンの *User-ID* エージェントがない場合、 *PAN-OS* のバージョンに最も近い最新のバージョンのものをインストールしてください。

1. Palo Alto Networks カスタマー サポート ポータルにログインします。
2. **Updates**（更新）> **Software Updates**（ソフトウェア更新）を選択します。
3. **Filter By (フィルタリング基準)を User Identification Agent (ユーザー ID エージェント)**に設定し、インストールする User-ID エージェントのバージョンを、対応する Download (ダウンロード) 列で選択します。例えば、バージョン 9.0 の User-ID エージェントをダウンロードする場合、**UaInstall-9.0.0-0.msi**を選択します。

   認証情報検知に User-ID エージェントを使用している場合、通常の`UaInstall-x.x.x.msi`という名前の User-ID インストレーション ファイルではなく、必ず`UaCredInstall64-x.x.x.msi`ファイルをダウンロードしてください。
4. エージェントをインストールするシステム上に `UaCredInstall64-x.x.x-xx.msi` ファイルまたは `UaInstall-x.x.x-xx.msi` ファイルを保存します(Windows システムが 32 ビット OS または 64 ビット OS のどちらを実行しているかによって適切なバージョンを選択する必要があります)。



STEP 4 | 管理者としてインストーラを実行します。

1. Windows **Start**[スタート]メニューを開き、 **Command Prompt**[コマンドプロンプト]プログラムを右クリックして、 **Run as administrator**[管理者として実行]を選択します。
2. コマンド ラインから、ダウンロードした .msi ファイルを実行します。たとえば、.msi ファイルをデスクトップに保存した場合、以下のように入力します：

```
C:\Users\administrator.acme>cd Desktop
C:\Users\administrator.acme\Desktop>UaInstall-6.0.0-1.msi
```

3. デフォルトの設定を使用してエージェントをインストールするには、セットアップ プロンプトに従いします。デフォルトでは、エージェントは 32 ビット システムの場合は **C:\Program Files(x86)\Palo Alto Networks**、64 ビット システムの場合は **C:\Program Files\Palo Alto Networks** にインストールされますが、別の場所に **Browse**（参照）することもできます。
4. インストールの完了後、**Close**[閉じる] をクリックしてセットアップ ウィンドウを閉じます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 5 | 管理者としてユーザー ID エージェント アプリケーションを起動します。

Windows **Start (スタート)**メニューを開き、 **User-ID Agent (User-ID エージェント)**プログラムを右クリックして、**Run as administrator (管理者として実行)**を選択します。

アプリケーションのインストール、設定変更のコミット、アプリケーションのアンインストールを行うためには、管理者として *User-ID* エージェント アプリケーションを実行する必要があります。

STEP 6 | (任意)ユーザー ID エージェントがログインに使用するサービス アカウントを変更します。

デフォルトでは、エージェントは .msi ファイルのインストールに使用された管理者アカウントを使用します。アカウントを制限付きのアカウントに変更するには：

1. **User Identification (ユーザー ID)** > **Setup (セットアップ)** の順に選択し、**Edit (編集)** をクリックします。
2. **Authentication**[認証] タブを選択し、User-ID エージェントが使用するサービス アカウント名を **User name for Active Directory**[Active Directory 用のユーザー名] フィールドに入力します。
3. 指定したアカウントの **Password** [パスワード]を入力します。
4. User-ID エージェント構成の変更を**Commit**（コミット）し、サービス アカウントの証明書を使用してサービスを再起動します。

STEP 7 | （任意）Windows User-ID エージェントおよびファイアウォール間の相互認証に使用する独自の証明書を割り当てます。

1. 次のいずれかの方法を使用して、Windows User-ID エージェントの証明書を取得します。Privacy Enhanced Mail（PEM）形式のサーバー証明書とサーバー証明書の暗号化されたキーをアップロードします。
   - 証明書を作成して Windows User-ID エージェントにアップロードするためにエクスポートします。
   - 企業用の証明書認証局（CA）から証明書をエクスポートし、Windows User-ID エージェントにアップロードします。
2. Windows User-ID エージェントにサーバー証明書を追加します。
   1. Windows User-ID エージェントで **Server Certificate (サーバー証明書)** を選択し、**Add (追加)** をクリックします。
   2. CA から受信した証明書ファイルのパスと名前を入力するか、証明書ファイルを参照します。
   3. 秘密鍵のパスフレースを入力します。
   4. **(OK)** をクリックし、(コミット) をクリックします。
3. 証明書をファイアウォールにアップロードし、Windows User-ID エージェントの身元を検証します。
4. クライアント デバイスの証明書プロファイルを設定します（ファイアウォールまたは Pannorama）。
   1. **Device (デバイス)** > **Certificate Management (証明書管理)** > **Certificate Profile (証明書プロファイル)** を選択します。
   2. 証明書プロファイルの設定を行います。

      Windows User-ID エージェントおよびターミナル サーバー（*TS*）エージェントに対して割り当てられる証明書プロファイルは一つだけです。そのため証明書プロファイルには、*User-ID* エージェントおよび *TS* エージェントを接続するためにアップロードした証明書を発行した認証局がすべて含まれていなければなりません。
5. ファイアウォール上で証明書プロファイルを割り当てます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. **Device** (デバイス) > **User Identification** (ユーザー ID) > **Connection Security** (接続セキュリティ) を選択し、編集ボタンをクリックします。
2. 前のステップで設定した**User-ID Certificate Profile** (**User-ID** 証明書プロファイル)を選択します。
3. **OK** をクリックします。

6. 変更をコミットします。

STEP 8 | Windows ベースの User-ID エージェントを使用する認証情報検知の設定を行います。

Windows ベースの User-ID エージェントを使用して認証情報の送信を検知して 証明書フィッシングの阻止を行うためには、Windows ベースの User-ID エージェント上に User-ID 認証情報サービスをインストールする必要があります。このアドオンは読み取り専用ドメイン コントローラ (RODC) 上でのみインストールできます。

ユーザー マッピングのための *Windows* の *User-ID* エージェントの設定

Palo Alto Networks ユーザー ID エージェントは、Active Directory サーバー、Microsoft Exchange サーバー、および Novell eDirectory サーバーなど、ネットワーク上のサーバーに接続し、ログオフ イベントのログをモニターする Windows サービスです。エージェントはこの情報を使用して IP アドレスをユーザー名にマッピングします。Palo Alto Networks のファイアウォールはユーザー ID エージェントに接続してこのユーザー マッピング情報を取得します。これにより、 IP アドレスではなくユーザー名でのユーザー アクティビティへの可視性が得られ、ユーザーベースおよびグループベースのセキュリティ実施が可能になります。

ユーザー *ID* エージェントでサポートされるサーバー *OS* のバージョンの詳細は、『ユーザー ID エージェント リリース ノート』の「ユーザー *ID* エージェントのオペレーティング システム*(OS)*互換性」を参照してください。

STEP 1 | IP アドレス対ユーザーのマッピング情報を収集するためにユーザー ID エージェントがモニタリングするサーバーを定義します。

User-ID エージェントは最大100個(うち最大50個がsyslog senders)までのサーバーをモニターできます。

必要なマッピング情報をすべて収集するには、ユーザーがログインするすべてのサーバーに *User-ID* エージェントが接続し、ログイン イベントを含むすべてのサーバーのセキュリティ ログ ファイルをモニタリングできるようにする必要があります。

1. Windows **Start**[スタート]メニューを開いて、 **User-ID Agent**[ユーザーIDエージェント]を選択します。
2. **User Identification** (**ユーザー ID**) > **Discovery** (検出) の順に選択します。
3. 画面の **Servers**[サーバー]セクションで **Add**[追加] をクリックします。
4. モニター対象のサーバーの **Name**[名前] と **Server Address**[サーバー アドレス] を入力します。ネットワーク アドレスには、FQDN または IP アドレスを指定できます。
5. **Microsoft Active Directory**[サーバー タイプ](**Microsoft Active Directory**[Microsoft Active Directory]、**Microsoft Exchange**[Microsoft Exchange]、**Novell eDirectory**[Novell eDirectory]、または**Syslog Sender**[Syslog Sender])を選択し、**OK**[OK] をクリックしてサーバー エントリを保存します。モニター対象の各サーバーに対してこの手順を繰り返します。
6. (任意)DNS 検索を使用してファイアウォールで自動的にネットワークのドメイン コントローラを検出できるようにするには、**Auto Discover** [自動検出]をクリックします。

自動検出で検出できるのはローカル ドメイン内のドメイン コントローラのみです。*Exchange* サーバー、*eDirectory* サーバー、および *Syslog* 送信元は手動で追加する必要があります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

7. （任意）ファイアウォールが設定済みサーバーに対してマッピング情報をポーリングする頻度を調整するには、**User Identification (ユーザー ID)** > **Setup (セットアップ)** の順に選択し、Setup (セットアップ) セクションの **Edit (編集)** を選択します。**Server Monitor**[サーバー モニタ] タブで、**Server Log Monitor Frequency (seconds)**[サーバー ログのモニター頻度(秒)] フィールドの値を変更します。ドメイン コントローラが古い環境やリンクの遅延が大きな環境の場合、このフィールドの値を 5 秒に増やします。

   Enable Server Session Read (サーバーセッションの読取りを有効化) の設定が選択されていないことを確認します。この設定では、すべてのユーザー セッションを読み取ることができるように *User-ID* エージェントにサーバー オペレータ権限のある *Active Directory* アカウントが必要です。代わりに、*Syslog* または *XML API* 統合を使用して、すべてのデバイス タイプとオペレーティング システム（*Windows* だけでなく）のログインおよびログアウト イベントをキャプチャするソース（ワイヤレス コントローラやネットワーク アクセス コントローラ（*NAC*）など）を監視します。

8. **OK** をクリックして設定を保存します。

STEP 2 | Windows User-ID エージェントが User-ID に含める、あるいは除外すべきサブネットワークを指定します。

デフォルト設定の User-ID は、監視中のサーバーにアクセスしているすべてのユーザーをマッピングします。

ベストプラクティスとして、必ず *User-ID* に含める、あるいは除外するネットワークを指定し、エージェントが内部リソースのみと通信を行い、不正なユーザーがマッピングされないようにしてください。組織内のユーザーがログインしているサブネットワークの *User-ID* のみを有効化する必要があります。

1. **User Identification (ユーザー ID)** > **Discovery (検出)** の順に選択します。
2. 設定済みのネットワークの Include/Exclude (許可/除外) リストに項目を **Add (追加)** し、その項目の **Name (名前)** を入力し、**Network Address (ネットワーク アドレス)** としてサブネットワークの IP アドレス範囲を入力します。
3. ネットワークを含めるか、除外するかを選択します。
   - **Include specified network (指定したネットワークを含める)**—ユーザーマッピングを指定したサブネットワークにログインしているユーザーのみに制限する場合は、このオプションを選択します。例えば 10.0.0.0/8 を含める場合、エージェントはユーザーをそのサブネットワークにマッピングし、他をすべて除外します。エージェントに他のサブネットワークに存在するユーザーをマッピングさせたい場合は、これらのステップを繰り返し、追加のネットワークをリストに追加してください。
   - **Exclude specified network (指定したネットワークを除外する)**—追加して含めたサブネットワークのサブセットをエージェントに除外させたい場合のみ、このオプションを選択します。例えば 10.0.0.0/8 を含めて 10.2.50.0/22 を除外する場合、エージェントは 10.2.50.0/22 を除く 10.0.0.0/8 のサブネットワークにユーザーをマッピングし、10.0.0.0/8 の外部のサブネットワークをすべて除外します。

     許可プロファイルを一切追加せずに除外プロファイルを追加する場合、*User-ID* エージェントは、追加したサブネットワークだけでなく、すべてのサブネットワークを除外します。

4. **OK** をクリックします。

STEP 3 | (任意)エージェントが Novell eDirectory サーバーに接続するように設定した場合、エージェントがディレクトリを検索する方法を指定する必要があります。

1. **User Identification (ユーザー ID)** > **Setup (セットアップ)** の順に選択し、ウィンドウの Setup (セットアップ) セクションの **Edit (編集)** をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2. **eDirectory** [eDirectory]タブを選択し、以下のフィールドを入力します。
   - **Search Base** [検索ベース]– エージェントによるクエリの開始点またはルート コンテキスト。(`dc=domain1,dc=example, dc=com`)。
   - **Bind Distinguished Name** [識別名のバインド] – ディレクトリにバインドするために使用するアカウント。例: `cn=admin,ou=IT, dc=domain1, dc=example, dc=com`.
   - **Bind Password** [バインド パスワード]– バインド アカウントのパスワード。エージェントは、暗号化したパスワードを設定ファイルに保存します。
   - **Search Filter**[検索フィルタ] – ユーザー エントリの検索クエリ(デフォルトは `objectClass=Person`)。
   - **Server Domain Prefix**[サーバー ドメイン プレフィックス] – ユーザーを一意に識別するためのプレフィックス。これは、名前空間に重複がある場合(たとえば他のディレクトリからの同じ名前の異なるユーザーなど)にのみ必要です。
   - SSL の使用 – eDirectory バインドに SSL を使用するには、このチェック ボックスをオンにします。
   - **Verify Server Certificate** – SSL 使用時に eDirectory サーバー証明書を検証する場合はこのチェック ボックスをオンにします。

STEP 4 | (任意、非推奨) クライアント プロービングを設定します。

セキュリティの高いネットワークでは、クライアントに対するプローブを有効にしないでください。クライアントに対するプローブでは、大量のネットワーク トラフィックが生成される場合があり、設定に誤りがあるとセキュリティ上の脅威が発生する可能性があります。

1. **Client Probing**[クライアントによるプローブ] タブで、 **Enable WMI Probing** [WMI プローブの有効化]チェック ボックスまたは **Enable NetBIOS Probing** [NetBIOS プローブの有効化]チェック ボックスをオンにします。
2. Windows ファイアウォールで、プロービング対象のクライアントごとにリモート管理の例外を追加することにより、クライアントのプロービングを許可することを確認します。

NetBIOS によるプロービングを効果的に行うには、プロービングされる各クライアント *PC* の *Windows* ファイアウォールでポート *139* を許可し、ファイルやプリンタの共有サービスを有効にする必要があります。クライアント プロービングは推奨されませんが、有効化する場合は、*WMI* プロービングを利用できるのであれば常に *NetBIOS* よりも適切です。

STEP 5 | 設定を保存します。

OK[OK] をクリックしてユーザー ID エージェントのセットアップ設定を保存し、**Commit** [コミット]をクリックしてユーザー ID エージェントを再起動し、新しい設定をロードします。

STEP 6 | (任意) サービス アカウントや kiosk アカウントなど、IP アドレス対ユーザー名のマッピングが不要な一連のユーザーを定義します。

タイトルを `ignore_user_list`、拡張子を .txt ファイルにして `ignore-user` リストをテキストドキュメントとしてエージェント ホストに保存し、エージェントをインストールしたドメインサーバーの User-ID エージェント フォルダに保存します。

無視するユーザー アカウントをリストします。リストに追加するアカウント数に制限はありません。各ユーザー アカウント名は、1 行ずつ指定する必要があります。以下に例を示します。

```
SPAdmin
SPInstall
TFSReport
```


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アスタリスクをワイルドカード文字として使用して、複数のユーザーネームと一致させることが可能ですが、エントリの最後の文字としてのみ使用できます。例えば `corpdomain\it-admin*` は `corpdomain` のドメイン内で `it#admin`から始まるユーザー名をもつすべての管理者と一致します。また `ignore-user` リストを使用して、キャプティブ ポータルを使用した認証の実施が必要なユーザーを識別することもできます。

STEP 7 | ファイアウォールが User-ID エージェントと接続するように設定します。

ファイアウォールは、*User-ID* 認証情報サービスのアドオンを使用して企業認証情報の送信を検知する単体の *Windows* ベースの *User-ID* エージェントにのみ接続できます。認証情報フィッシング詐欺を防止するためにこのサーバーを使用する詳細な方法については、Windows ベースの User-ID エージェントを使用する認証情報検知を設定を参照してください。

ユーザー マッピングの取得のためにユーザー ID エージェントに接続する各ファイアウォールで、以下の手順を実行します。

1. **Device (デバイス)** > **User Identification (ユーザー ID)** > **User-ID Agents (User-ID エージェント)** の順に選択し、**Add (追加)** をクリックします。
2. **Name**[名前] に、User-ID エージェントの名前を入力します。
3. **Host** [ホスト]に、User-ID エージェントがインストールされている Windows ホストの IP アドレスを入力します。
4. エージェントがユーザー マッピング要求をリッスンする **Port** [ポート]番号(1 ~ 65535)を入力します。この値は、ユーザー ID エージェント上で設定された値と一致する必要があります。ファイアウォールおよび新しいバージョンのユーザー ID エージェントでは、ポートはデフォルトで 5007 に設定されます。ただし、一部の古いバージョンのユーザー ID エージェントはデフォルトでポート 2010 を使用します。
5. 設定が **Enabled** [有効]になっていることを確認し、**OK** [OK]をクリックします。
6. 変更を **Commit** (コミット) します。
7. **Connected status (接続済みの状態)** が接続済み(緑色のライト)と表示されていることを確認します。

STEP 8 | ユーザー ID エージェントが IP アドレスをユーザー名に正しくマッピングしていることと、ファイアウォールがエージェントに接続できることを確認します。

1. User-ID エージェントを起動し、**User Identification**[ユーザー ID] を選択します。
2. エージェントの状態が、**Agent is running**[エージェントは実行中です] になっていることを確認します。エージェントが実行されていない場合は、**Start**[開始] をクリックします。
3. User-ID エージェントがモニター対象のサーバーに接続できることを確認するには、各サーバーの状態が**Connected**[接続済み] になっていることを確認します。
4. ファイアウォールが User-ID エージェントに接続できることを確認するには、接続済みデバイスそれぞれの状態が**Connected**[接続済み] になっていることを確認します。
5. User-ID エージェントが IP アドレスをユーザー名にマッピングしていることを確認するには、**Monitoring**[モニタリング] を選択し、マッピング テーブルにデータが入力されていることを確認します。特定のユーザーを **Search**[検索] したり、ユーザー マッピングをリストから **Delete** [削除]したりできます。

PAN-OS 統合 User-ID エージェントを使用したユーザー マッピングの設定

以下の手順では、ファイアウォール上の PAN-OS® 統合 User-ID™ エージェントを IP アドレスからユーザー名へのマッピングのために設定する方法を示します。統合 User-ID エージェントは、Windows ベースのエージェントと同じタスクを実行しますが、例外として NetBIOS クライアント プローブはサポートされていません(WMI プローブはサポートされています)。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 1 | User-IDエージェントがユーザー マッピング情報を収集するためにファイアウォールが監視するサービスとホストにアクセスできるようにActive Directory (アクティブディレクトリ - AD) サービスを作成します。

ユーザーID エージェントの専用サービス アカウントを作成します。

STEP 2 | ファイアウォールでモニタリングするサーバーを定義し、ユーザーのマッピング情報を収集します。

ファイアウォールあたり監視対象サーバー最大100 個の範囲で、バーチャルシステム1個につき、50個を超える syslog sender は定義できません。

必要なマッピング情報をすべて収集するには、ファイアウォールはユーザーがログインしているすべてのサーバーに接続し、ログイン イベントを含むすべてのサーバーのセキュリティ ログ ファイルを監視できるようにする必要があります。

1. **Device (デバイス)** > **User Identification (ユーザー ID)** > **User Mapping (ユーザー マッピング)** の順に選択します。
2. サーバー (サーバー モニタリング セクション) を **Add** (追加) します。
3. サーバーの識別に使用する**Name**[名前]を入力します。
4. サーバーの**Type**[タイプ]を選択します。
   - **Microsoft Active Directory**
   - **Microsoft Exchange**
   - **Novell eDirectory**
   - **Syslog Sender**
5. (Microsoft Active Directory および Microsoft Exchange のみ) サーバー上のセキュリティログとセッション情報の監視に使用する **Transport Protocol (トランスポートプロトコル)** を選択します。
   - **WMI**—ファイアウォールと監視対象サーバーは、Windows Management Instrumentation (WMI) を使用して通信を行います。
   - **WinRM-HTTP**—ファイアウォールと監視対象サーバーは相互認証に Kerberos を使用し、監視対象サーバーはネゴシエートされた Kerberos セッション鍵を使用してファイアウォールとの通信を暗号化します。
   - **WinRM-HTTPS**—ファイアウォールと監視対象サーバーは HTTPS を使用して通信し、相互認証に基本認証または Kerberos を使用します。

   Windows リモート管理 (WinRM) オプションを選択した場合は、 WinRM を使用するサーバー監視の設定を行わなければなりません。
6. (Microsoft Active Directory、Microsoft Exchange、および Novell eDirectory のみ) サーバーの **Network Address (ネットワークアドレス)** を入力します。

   Kerberos で WinRM を使用している場合、完全修飾ドメイン名 *(FDQN)* を入力する必要があります。WinRM を基本認証で使用する場合、または *WMI* を使用してサーバーを監視する場合は、*IP* アドレスまたは *FQDN* を入力することができます。

   WMI を使用してサーバーを監視するには、*IP* アドレス、サービスアカウント名 *(*すべてのサーバー監視が同じドメインにある場合*)*、または完全修飾ドメイン名 *(FQDN)* を指定します。*FQDN* を指定する場合は、*FQDN\sAMAccountName* 形式ではなく、*(DLN)\sAMAccountName* 形式のダウンレベル ログオン名を使用します。例えば、***example.com\user.services*** ではなく ***example\user.services*** を使用します。*FQDN* を指定すると、ファイアウォールは、*WMI* をサポートしない *Kerberos* を使用して認証を試みます。
7. (Syslog Sender のみ) サーバー**Type (タイプ)** として **Syslog Sender** を選択した場合、 PAN-OS 統合 User-ID エージェントを Syslog リスナーとして設定です。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

8. (Novell eDirectory のみ) 選択した **Server Profile** (サーバープロファイル) が **Enabled** (有効) になっていることを確認し、**OK** をクリックします。
9. （任意）DNS 検索を使用してネットワーク上のドメイン コントローラを自動的に**Discover**（検出）するようにファイアウォールを設定します。

自動検出機能は、ドメイン コントローラの場合のみ有効です。*Exchange* サーバーや *eDirectory* サーバーをモニタリングする場合、手動でそれらを追加する必要があります。

STEP 3 | （任意）ファイアウォールが Windows サーバーに対してマッピング情報をポーリングする頻度を指定します。これは、前回のクエリが終了してから次のクエリが開始されるまでの間隔です。

ドメインコントローラが多くの要求を処理している場合、クエリ間の遅延が指定された値を超える場合があります。

1. Palo Alto Networks ユーザー ID エージェント設定の編集
2. **Server Monitor(サーバー モニタ)** タブを選択し、**Server Log Monitor Frequency** (サーバー ログのモニター頻度)を秒単位で指定します(範囲は 1 ~ 3600、デフォルトは 2)。ドメイン コントローラが古い環境やリンクの遅延が大きな環境の場合、この頻度を最低 5 秒に設定します。

Enable Session (セッションの有効化) の設定が有効でないことを確認します。この設定では、すべてのユーザー セッションを読み取ることができるように *User-ID* エージェントにサーバー オペレータ権限のある *Active Directory* アカウントが必要です。代わりに、*Syslog* または *XML API* 統合を使用して、すべてのデバイス タイプとオペレーティング システム（*Windows* だけでなく）のログインおよびログアウト イベントをキャプチャするソース（ワイヤレス コントローラや*Network Access Control (ネットワーク アクセス制御 - NAC)*デバイスなど）を監視します。
3. **OK** をクリックして変更内容を保存します。

STEP 4 | PAN-OS 統合 User-ID エージェントがユーザーマッピングに含める、あるいは除外すべきサブネットワークを指定します。

デフォルト設定の User-ID は、監視中のサーバーにアクセスしているすべてのユーザーをマッピングします。

ベストプラクティスとして、必ず含めるネットワーク、および任意で *User-ID* から除外するネットワークを指定し、エージェントが内部リソースのみと通信を行い、不正なユーザーがマッピングされないようにしてください。組織内のユーザーがログインしているサブネットワークのユーザーマッピングのみを有効化する必要があります。

1. **Device** (デバイス) > **User Identification** (ユーザー ID) > **User Mapping** (ユーザー マッピング) の順に選択します。
2. 許可/除外ネットワークにエントリを**Add**（追加）し、エントリの**Name**（名前）を入力します。エントリが**Enabled**（有効）であることを確認します。
3. **Network Address** (ネットワーク アドレス) を入力し、それを含めるか除外するかを選択します。
   - **Include** (許可)—ユーザーマッピングを指定したサブネットワークにログインしているユーザーのみに制限するこのオプションを選択します。例えば 10.0.0.0/8 を含める場合、エージェントはユーザーをそのサブネットワークにマッピングし、他をすべて除外します。エージェントに他のサブネットワークに存在するユーザーをマッピングさせたい場合は、これらのステップを繰り返し、追加のネットワークをリストに追加してください。
   - **Exclude** (除外)—このオプションを選択して、追加して含めたサブネットワークのサブセットを除外するようエージェントを設定します。例えば 10.0.0.0/8 を含めて 10.2.50.0/22 を除外する場

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

合、エージェントは 10.2.50.0/22 を除く 10.0.0.0/8 のサブネットワークにユーザーをマッピングし、10.0.0.0/8 の外部のサブネットワークをすべて除外します。

許可プロファイルを一切追加せずに除外プロファイルを追加する場合、*User-ID* エージェントは、追加したサブネットワークだけでなく、すべてのサブネットワークを除外します。

4. <239>OK</239> をクリックします。

STEP 5 | ファイアウォールで Windows リソースへのアクセスに使用する、アカウントのドメイン認証情報を設定します。この設定は Exchange サーバーとドメイン コントローラのモニター、および WMI プロービングに必要です。

1. Palo Alto Networks ユーザー ID エージェント設定を**Edit**（編集）します。
2. **Server Monitor Account (サーバーモニターアカウント)** タブを選択して、User-ID エージェントがクライアントのプローブとサーバーのモニタリングに使用する サービスアカウントに **User Name (ユーザー名)** と **Password (パスワード)** を入力します。`domain\username` 構文を使用してユーザー名を入力します。
3. WinRM を使用してサーバーを監視している場合は、監視しているサーバーで認証するようにファイアウォールを構成します。
   - 基本認証で WinRM を使用する場合は、サーバーで WinRM を有効にし、基本認証を構成し、サービスアカウント **Domain's DNS Name (ドメインの DNS 名)** を指定します。
   - Kerberos で WinRM を使用する場合は、 Configure a Kerberos server profile(Kerberos サーバープロファイルを設定)していない場合は設定してから、**Kerberos Server Profile (Kerberos サーバープロファイル)** を選択します。

STEP 6 | （任意、非推奨）WMI プロービングを設定します（PAN-OS 統合 User-ID エージェントは NetBIOS プロービングをサポートしていません）。

セキュリティの高いネットワークでは、*WMI* プロービングを有効にしないでください。クライアントに対するプローブでは、大量のネットワーク トラフィックが生成される場合があり、設定に誤りがあるとセキュリティ上の脅威が発生する可能性があります。

1. **Client Probing (クライアントプローブ)** タブで、**Enable Probing (プローブを有効化)** します。
2. (任意) **Probe Interval (プローブ間隔)** を指定して、最後のプローブ要求の終了から、次の要求が開始されるまでの間隔 (分単位) を定義します。

   必要に応じて、値を増やして、User-ID エージェントが学習したすべての IP アドレスをプローブするのに十分な時間を確保できるようにします（範囲は 1 ～ 1440、デフォルトは 20）。

   要求の負荷が大きい場合は、要求間の遅延の観測値が、指定された間隔を大きく超える可能性があります。
3. **OK** をクリックします。
4. Windows ファイアウォールで、プロービング対象のクライアントごとにリモート管理の例外を追加することにより、クライアントのプロービングを許可することを確認します。

STEP 7 | (任意) kiosk アカウントなど、IP アドレス対ユーザー名のマッピングが不要な一連のユーザーアカウントを定義します。

クライアントではなく、ユーザー *ID* エージェントであるファイアウォールの無視ユーザーリストを定義します。クライアントファイアウォールで無視ユーザーリストを定義した場合、リスト内のユーザーは再配布中にマッピングされます。

Ignore User List（ユーザー リストを無視）タブ上で、ユーザー マッピングから除外するユーザー名を**Add**（追加）します。またこの設定を利用して、認証にキャプティブポータルを使用することを強制

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

するユーザーも識別することができます。アスタリスクをワイルドカード文字として使用しte複数のユーザーネームと一致させることが可能ですが、エントリの最後の文字としてのみ使用できます。例えば **corpdomain\it-admin*** は corpdomain のドメイン内で it#adminから始まるユーザー名をもつすべての管理者と一致します。ユーザー マッピングから除外するエントリを最大 5,000 個まで追加することができます。

STEP 8 | 設定の変更を起動します。

OK、**Commit** (コミット) の順にクリックします。

STEP 9 | 設定を確認します。

1. ファイアウォール CLI にアクセスします。
2. 以下の CLI コマンドを入力します。

```
> show user server-monitor state all
```

3. Web インターフェースで **Device** (デバイス) > **User Identification** (ユーザー ID) > **User Mapping** (ユーザー マッピング) の順に選択して、サーバーのモニタリング用に設定したサーバーごとに、Status (状態) が Connected （接続済み）になっていることを確認します。

WinRM を使用するサーバー監視の設定

PAN-OS 統合ユーザー ID エージェントを設定して、Windows リモート管理 (WinRM) を使用してサーバーを監視することができます。WinRM プロトコルを使用すると、ユーザーイベントを IP アドレスにマッピングする際の速度、効率、およびセキュリティが向上します。PAN-OS統合User-IDエージェントは、Windows Server 2008 Active Directory (アクティブディレクトリ - AD)およびMicrosoft Exchange Server 2008 以降の両方のバージョンで WinRM プロトコルをサポートします。

WinRM を使用してサーバー監視を構成するには、3 つの方法があります。

- 基本認証を使用して HTTPS 経由で WinRM を構成する–ファイアウォールは、ユーザー ID エージェントのサービスアカウントのユーザー名とパスワードを使用して監視対象サーバーを認証し、ファイアウォールはユーザー ID 証明書プロファイルを使用して監視対象サーバーを認証します。
- WinRM を HTTP 経由で Kerberos で構成する–ファイアウォールと監視対象サーバーは相互認証に Kerberos を使用し、監視対象サーバーはネゴシエートされた Kerberos セッション鍵を使用してファイアウォールとの通信を暗号化します。
- WinRM を HTTPS 経由で Kerberos で構成する–ファイアウォールと監視対象サーバーは HTTPS を使用して通信し、相互認証に Kerberos を使用します。

基本認証を使用して *HTTPS* 経由で *WinRM* を構成する

基本認証で HTTPS を使用するように WinRM を構成すると、ファイアウォールは SSL を使用して安全なトンネルでサービスアカウントの資格情報を転送します。

STEP 1 | 監視するサーバーのリモート管理ユーザーと CIMV2 特権で サービスアカウントを設定します。

STEP 2 | 監視している Windows サーバーで、WinRM で使用する Windows サーバーの証明書から拇印を取得し、WinRM を有効にします。

監視するサーバーで *WinRM* を構成するために使用するアカウントには、管理者特権が必要となります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. 証明書がローカルコンピューターの証明書ストアにインストールされていることを確認します (**Certificates (Local Computer)** (証明書 (ローカルコンピューター)) > **Personal** (パーソナル) > **Certificates** (証明書))。

   ローカルコンピューターの証明書ストアが表示されない場合は、Microsoft 管理コンソール (**Start** (スタート) > **Run** (実行) > **MMC**) を起動し、証明書スナップイン (**File** (ファイル) > **Add/Remove Snap-in** (スナップインの追加/削除) > **Certificates** (証明書) > **Add** (追加) > **Computer account** (コンピューターアカウント) > **Next** (次へ) > **Finish** (完了)) を追加します。
2. 証明書を開き、**General** (全般) > **Details** (詳細) > **Show: <All>** (表示： <すべて>)を選択します。
3. **Thumbprint** (拇印) を選択し、コピーします。
4. WinRM を使用してファイアウォールが Windows サーバーに接続できるようにするには、コマンド **`winrm quickconfig`**を入力します。
5. **`y`** を入力して変更を確認して、出力に `WinRM service started` と表示されていることを確認します。

   WinRM が有効になっている場合、出力には、`WinRM service is already running on this machine` と表示されます。追加の必要な構成変更を確認するよう求められます。
6. WinRM が HTTPS を使用して通信していることを確認するには、コマンド ：**`winrm enumerate winrm/config/listener`** を入力し、出力に `Transport = HTTPS` と表示されていることを確認します。

   デフォルトでは、WinRM/HTTPS はポート 5986 を使用します。
7. **`winrm create winrm/config/Listener?Address=*+Transport=HTTPS @{Hostname="<hostname>";CertificateThumbprint="Certificate Thumbprint"}`** を入力します。ここでは *hostname* が Windows サーバーのホスト名であり、*Certificate Thumbprint* は証明書からコピーされた値になります。

   コマンドプロンプト (*Powershell* ではなく) を使用し、証明書の拇印のスペースを削除して、*WinRM* が証明書を検証できることを確認します。
8. Windows サーバーのコマンドプロンプトから、コマンド

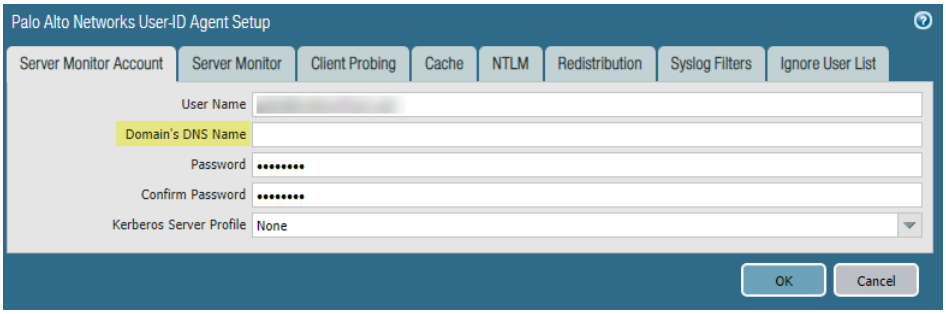
```
c:\> winrm set winrm/config/client/auth @{Basic="true"}
```

9. **`winrm get winrm/config/service/Auth`** を入力して、`Basic = true` となっていることを確認します。

STEP 3 | PAN-OS 統合ユーザー ID エージェントと監視対象サーバー間の基本認証を有効にします。

1. **Device** (デバイス) > **User Identification (User-ID)** > **User Mapping** (ユーザーマッピング) > **Palo Alto Networks User-ID Agent Setup** (Palo Alto Networks User-ID エージェントの設定) > **Server Monitor Account** (サーバーモニターアカウント) を選択します。
2. **`Domain\username`** 形式では、User-ID エージェントがサービスの監視に使用するサービスアカウント名に **User Name** (ユーザー名) を入力します。
3. サーバーモニターアカウントの **Domain's DNS Name** (ドメインの **DNS** 名) を入力します。
4. サービスアカウントの **Password** (パスワード) と **Confirm Password** (パスワードの確認) を入力します。

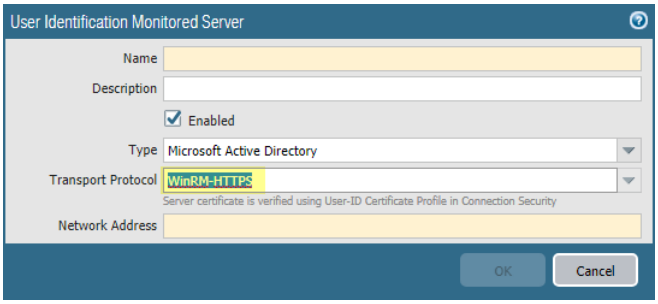
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



5. **[OK]** をクリックします。

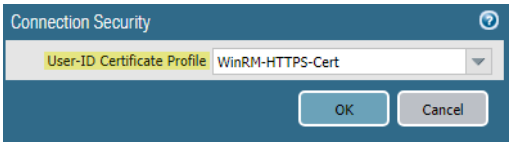
STEP 4 | PAN-OS 統合 User-ID エージェント用に サーバー監視を設定します。

1. Microsoft サーバー **Type (タイプ)** (**Microsoft Active Directory (Microsoft** アクティブディレクトリ) または **Microsoft Exchange**) を選択します。
2. HTTPS 経由の Windows リモート管理 (WinRM) を使用してサーバー セキュリティ ログとセッション情報を監視するには、**Transport Protocol (転送プロトコル)** として **Win-RM-HTTPS** を選択します。
3. サーバーの IP アドレスまたは FQDN **Network Address (ネットワークアドレス)** を入力します。



STEP 5 | PAN-OS 統合 User-ID エージェントが WinRM-HTTPS を使用して監視対象サーバーと通信できるようにするには、Windows サーバーが WinRM に使用するサービス証明書のルート証明書をファイアウォールに正常にインポートし、その証明書を User-ID 証明書プロファイルに関連付けていることを確認します。

1. **Device (デバイス)** > **User Identification (ユーザー ID)** > **Connection Security (接続セキュリティ)** を選択します。
2. **Edit** (編集) をクリックします。
3. **User-ID Certificate Profile (User-ID** 証明書プロファイル) に使用する Windows サーバー証明書を選択します。



4. **OK** をクリックします。

STEP 6 | 変更を **Commit (コミット)** します。

STEP 7 | 各監視対象サーバーのステータスが接続されていることを確認します (**Device (デバイス)** > **User Identification (ユーザー ID)** > **User Mapping (ユーザーマッピング)**)。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

WinRM を HTTP 経由で Kerberos で構成する

WinRM を HTTP 経由で Kerberos で構成すると、ファイアウォールと監視対象サーバーは相互認証に Kerberos を使用し、監視対象サーバーはネゴシエートされた Kerberos セッション鍵を使用しファイアウォールとの通信を暗号化します。

Kerberos を使用した *WinRM* は、*aes128-cts-hmac-sha1-96* および *aes256-cts-hmac-sha1-96* 暗号をサポートしています。監視するサーバーが *RC4* を使用している場合、*Windows* アップデート をダウンロードし、監視するサーバーのレジストリ設定で *Kerberos* の *RC4* を 無効化しなければなりません。

STEP 1 | 監視するサーバーのリモート管理ユーザーと CIMV2 特権で サービスアカウントを設定します。

STEP 2 | 監視している Windows サーバーで WinRM が有効になっていることを確認します。

監視するサーバーで *WinRM* を構成するために使用するアカウントには、管理者特権が必要となります。

1. WinRM を使用してファイアウォールが Windows サーバーに接続できるようにするには、コマンド **`winrm quickconfig`**を入力します。
2. **`y`** を入力して変更を確認して、出力に `WinRM service started` と表示されていることを確認します。

   WinRM が有効になっている場合、出力には、`WinRM service is already running on this machine` と表示されます。追加の必要な構成変更を確認するよう求められます。
3. WinRM が HTTPS を使用して通信していることを確認するには、コマンド ：**`winrm enumerate winrm/config/listener`** を入力し、出力に `Transport = HTTPS` と表示されていることを確認します。

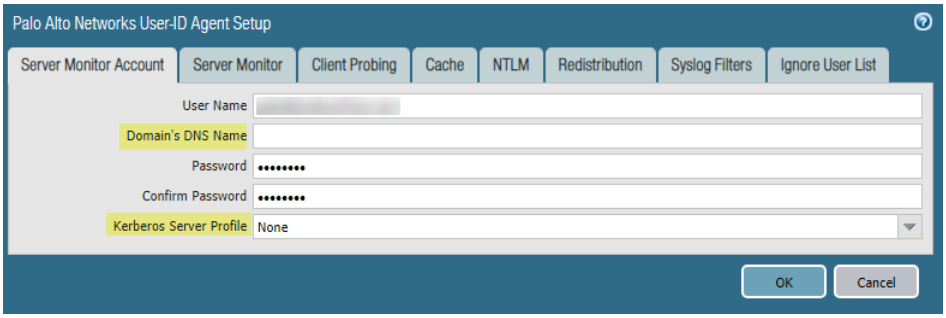
   デフォルトでは、WinRM/HTTPS はポート 5985 を使用します。
4. **`winrm get winrm/config/service/Auth`** を入力して、`Basic = true` となっていることを確認します。

STEP 3 | PAN-OS 統合ユーザー ID エージェントと監視対象サーバーが Kerberos を使用して認証できるようにします。

1. initial configuration (初期設定) 中にそうしなかった場合は、Kerberos ネゴシエーションが正常に行われるように日付と時刻 (NTP) を設定します。
2. ファイアウォールで Kerberos サーバープロファイルを設定して、サーバーで認証し、セキュリティログとセッション情報を監視します。
3. **Device (デバイス)** > **User Identification (User-ID)** > **User Mapping (ユーザーマッピング)** > **Palo Alto Networks User-ID Agent Setup (Palo Alto Networks User-ID エージェントの設定)** > **Server Monitor Account (サーバーモニターアカウント)** を選択します。
4. **`Domain\username`** 形式では、User-ID エージェントがサービスの監視に使用するサービスアカウント名に **User Name (ユーザー名)** を入力します。
5. サーバーモニターアカウントの **Domain's DNS Name (ドメインの DNS 名)** を入力します。

   Kerberos はドメイン名を使用して、サービスアカウントを探します。
6. サービスアカウントの **Password (パスワード)** と **Confirm Password (パスワードの確認)** を入力します。
7. ステップ 3.2 で設定した **Kerberos Server Profile (Kerberos サーバー プロファイル)** を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

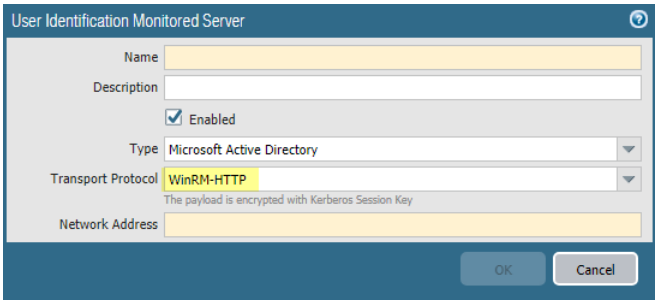


8. **OK** をクリックします。

STEP 4 | PAN-OS 統合 User-ID エージェント用に サーバー監視を設定します。

1. Microsoft サーバー タイプ (**Microsoft Active Directory** または **Microsoft Exchange**) を設定します。
2. HTTP 経由の Windows リモート管理 (WinRM) を使用してサーバー セキュリティ ログとセッション情報を監視するには、**Transport Protocol** (転送プロトコル) として **WinRM-HTTP** を選択します。
3. サーバーの FQDN **Network Address** (ネットワークアドレス) を入力します。

   Kerberos を使用している場合、ネットワークアドレスは完全修飾ドメイン名 (FQDN) でなければなりません。



STEP 5 | 変更をコミットします。

STEP 6 | 各監視対象サーバーのステータスが接続されていることを確認します (**Device** (デバイス) > **User Identification** (ユーザー **ID**) > **User Mapping** (ユーザーマッピング))。

WinRM を HTTPS 経由で Kerberos で構成する

WinRM を HTTPS 経由で Kerberos で構成するすると、ファイアウォールと監視対象サーバーは HTTPS を使用して通信し、相互認証に Kerberos を使用します。

Kerberos を使用した WinRM は、aes128-cts-hmac-sha1-96 および aes256-cts-hmac-sha1-96 暗号をサポートしています。監視するサーバーが RC4 を使用している場合、Windows アップデート をダウンロードし、監視するサーバーのレジストリ設定で Kerberos の RC4 を 無効化しなければなりません。

STEP 1 | 監視するサーバーのリモート管理ユーザーと CIMV2 特権で サービスアカウントを設定します。

STEP 2 | 監視している Windows サーバーで、WinRM で使用する Windows サーバーの証明書から拇印を取得し、WinRM を有効にします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

監視するサーバーで *WinRM* を構成するために使用するアカウントには、管理者特権が必要となります。

1. 証明書がローカルコンピューターの証明書ストアにインストールされていることを確認します (**Certificates (Local Computer)** (証明書 (ローカルコンピューター)) > **Personal** (パーソナル) > **Certificates** (証明書))。

   ローカルコンピューターの証明書ストアが表示されない場合は、Microsoft 管理コンソール (**Start** (スタート) > **Run** (実行) > **MMC**) を起動し、証明書スナップイン (**File** (ファイル) > **Add/Remove Snap-in** (スナップインの追加/削除) > **Certificates** (証明書) > **Add** (追加) > **Computer account** (コンピューターアカウント) > **Next** (次へ) > **Finish** (完了)) を追加します。
2. 証明書を開き、**General** (全般) > **Details** (詳細) > **Show: <All>** (表示： <すべて>)を選択します。
3. **Thumbprint** (拇印) を選択し、コピーします。
4. WinRM を使用してファイアウォールが Windows サーバーに接続できるようにするには、コマンド **`winrm quickconfig`**を入力します。
5. **`y`** を入力して変更を確認して、出力に `WinRM service started` と表示されていることを確認します。

   WinRM が有効になっている場合、出力には、`WinRM service is already running on this machine` と表示されます。追加の必要な構成変更を確認するよう求められます。
6. WinRM が HTTPS を使用して通信していることを確認するために、コマンド ：**`winrm enumerate winrm/config/listener`** を入力します。次に、出力に `Transport = HTTPS` と表示されることを確認します。

   デフォルトでは、WinRM/HTTPS は 5986 を使用します。
7. **`winrm create winrm/config/Listener?Address=*+Transport=HTTPS @{Hostname="<hostname>";CertificateThumbprint="Certificate Thumbprint"}`** を入力します。ここでは *hostname* が Windows サーバーのホスト名であり、*Certificate Thumbprint* は証明書からコピーされた値になります。

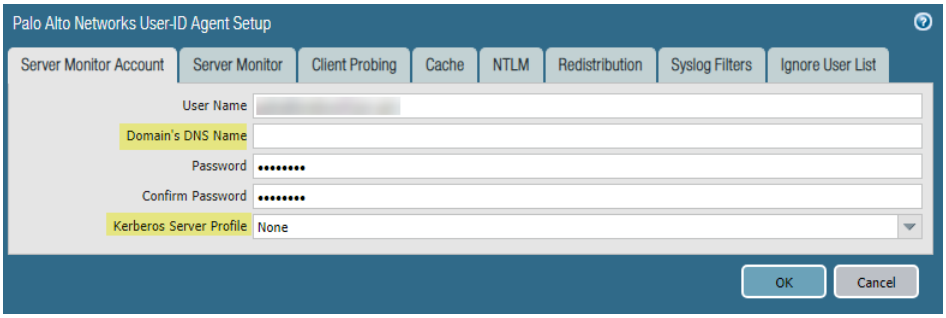
   コマンドプロンプト (*Powershell* ではなく) を使用し、証明書の拇印のスペースを削除して、*WinRM* が証明書を検証できることを確認します。
8. **`winrm get winrm/config/service/Auth`** を入力して、`Basic = false` および `Kerberos= true` となっていることを確認します。

STEP 3 | PAN-OS 統合ユーザー ID エージェントと監視対象サーバーが Kerberos を使用して認証できるようにします。

1. initial configuration (初期設定) 中にそうしなかった場合は、Kerberos ネゴシエーションが正常に行われるように日付と時刻 (NTP) を設定します。
2. ファイアウォールで Kerberos サーバープロファイルを設定して、サーバーで認証し、セキュリティログとセッション情報を監視します。
3. **Device** (デバイス) > **User Identification (User-ID)** > **User Mapping** (ユーザーマッピング) > **Palo Alto Networks User-ID Agent Setup** (Palo Alto Networks User-ID エージェントの設定) > **Server Monitor Account** (サーバーモニターアカウント) を選択します。
4. **`Domain\username`** 形式では、User-ID エージェントがサービスの監視に使用するサービスアカウント名に **User Name** (ユーザー名) を入力します。
5. サーバーモニターアカウントの **Domain's DNS Name** (ドメインの **DNS** 名) を入力します。

   Kerberos はドメイン名を使用して、サービスアカウントを探します。
6. サービスアカウントの **Password** (パスワード) と **Confirm Password** (パスワードの確認) を入力します。
7. ステップ 3.2 で作成した **Kerberos Server Profile** (Kerberos サーバー プロファイル) を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

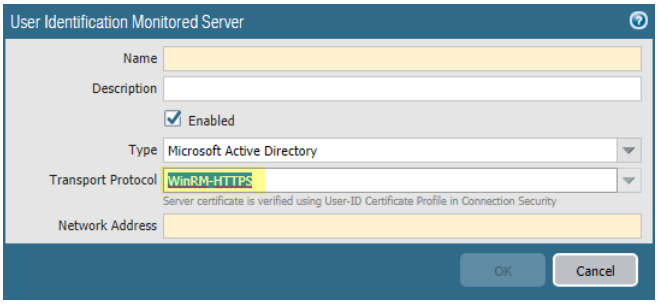


8. **OK** をクリックします。

STEP 4 | PAN-OS 統合 User-ID エージェント用に サーバー監視を設定します。

1. Microsoft サーバー タイプ (**Microsoft Active Directory** または **Microsoft Exchange**) を設定します。
2. HTTPS 経由の Windows リモート管理 (WinRM) を使用してサーバー セキュリティ ログとセッション情報を監視するには、**Transport Protocol** (転送プロトコル) として **Win-RM-HTTPS** を選択します。
3. サーバーの FQDN **Network Address** (ネットワークアドレス) を入力します。

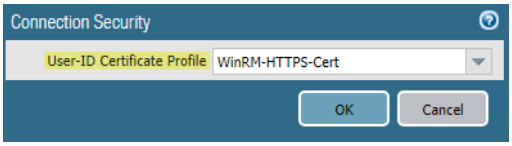
   Kerberos を使用している場合、ネットワークアドレスは完全修飾ドメイン名 (FQDN) でなければなりません。



STEP 5 | PAN-OS 統合 User-ID エージェントが WinRM-HTTPS を使用して監視対象サーバーと通信できるようにするには、Windows サーバーが WinRM に使用するサービス証明書のルート証明書をファイアウォールに正常にインポートし、その証明書を User-ID 証明書プロファイルに関連付けていることを確認します。

ファイアウォールは同じ証明書を使用して、すべての監視対象サーバーを認証します。

1. **Device** (デバイス) > **User Identification** (ユーザー ID) > **Connection Security** (接続セキュリティ) を選択します。
2. **Edit** (編集) をクリックします。
3. **User-ID Certificate Profile** (**User-ID** 証明書プロファイル) に使用する Windows サーバー証明書を選択します。



4. **OK** をクリックします。
5. 変更を **Commit** (コミット) します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 6 | 各監視対象サーバーのステータスが接続されていることを確認します (**Device (デバイス)** > **User Identification (ユーザー ID)** > **User Mapping (ユーザーマッピング)**)。

User-ID を設定してユーザーマッピング用に Syslog 送信者を監視

ユーザーを認証する既存のネットワーク サービスから IP アドレス対ユーザー名のマッピングを取得するために、PAN-OS 統合 User-ID エージェントあるいは Windows ベースの User-ID エージェントを設定し、それらのサービスから Syslog メッセージをパースすることができます。ユーザーマッピングを最新の状態に保つために、User-ID エージェントが Syslog メッセージをパースしてログアウト イベントを取得し、古くなったマッピングをファイアウォールに自動的に削除させることもできます。

- PAN-OS 統合 User-ID エージェントを Syslog リスナーとして設定
- Syslog リスナーとしての Windows User-ID エージェントの設定

PAN-OS 統合 User-ID エージェントを Syslog リスナーとして設定

PAN-OS 統合 User-ID エージェントを設定し、新しいユーザーマッピングを作成し、Syslog モニタリングを通じて古くなったマッピングを削除するためには、Syslog 解析プロファイルを定義する作業から開始します。User-ID エージェントはこのプロファイルを使用し、Syslog メッセージ内のログインおよびログアウト イベントを探します。*Syslog* 送信者 (ユーザーを認証するネットワーク サービス) が異なるシンタックスで Syslog メッセージを送信する環境の場合、各 Syslog シンタックス毎にプロファイルを設定します。User-ID エージェントが Syslog メッセージを解析するには、Syslog メッセージが特定の条件を満たしている必要があります (Syslogを参照)。この手順では、以下のシンタックスの例を使用します。

- ログイン イベント—`[Tue Jul 5 13:15:04 2016 CDT] Administrator authentication success User:johndoe1 Source:192.168.3.212`
- ログアウト イベント—`[Tue Jul 5 13:18:05 2016CDT] User logout successful User:johndoe1 Source:192.168.3.212`

Syslog 解析プロファイルを設定した後、User-ID エージェントが監視する Syslog 送信者を指定します。

STEP 1 | 対象の Syslog 解析プロファイルに対する事前定義された Syslog フィルタがあるかどうかを確認します。

Palo Alto Networks では、いくつかの事前定義済みのプロファイルをアプリケーション コンテンツ更新で提供しています。事前定義済みプロファイルはファイアウォールでグローバルに適用されます。一方、カスタム プロファイルは 1 つの仮想システムのみに適用されます。

特定のコンテンツ リリースに含まれている新しい *Syslog* 解析プロファイルには、対応するリリース ノート内に説明があり、フィルタを定義するために使用する具体的な正規表現も記載されています。

1. 最新のアプリケーション更新あるいはアプリケーションおよび脅威更新をインストールします。
   1. **Device (デバイス)** > **Dynamic Updates (動的更新)** を選択して **Check Now (今すぐチェック)** します。
   2. 新しい更新コンテンツがあれば **Download (ダウンロード)** して **Install (インストール)** します。
2. どの定義済みの Syslog 解析プロファイルを利用できるのか判断します。
   1. **Device (デバイス)** > **User Identification (ユーザー ID)** > **User Mapping (ユーザー マッピング)** を選択し、Server Monitoring (サーバー監視) セクションで **Add (追加)** をクリックします。
   2. **Type (タイプ)** を **Syslog Sender (Syslog 送信者)** に設定し、Filter (フィルタ) セクションで **Add (追加)** をクリックします。必要な Syslog 解析プロファイルを利用できる場合は、カスタム プロファイルを定義するステップをスキップしてください。

STEP 2 | カスタム Syslog 解析プロファイルを定義し、ユーザーマッピングの作成・削除を行います。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

各プロファイルは Syslog メッセージをフィルタリングし、ログイン イベント (ユーザーマッピングを作成するため) あるいはログアウト イベント (マッピングを削除するため) のいずれかを識別しますが、単一のプロファイルで両方を行うことはできません。

1. Syslog 送信者が生成した Syslog メッセージを確認し、ログインおよびログアウト イベントの構文を識別します。これにより、Syslog 解析プロファイルを作成する際の一致パターンを定義できるようになります。

   Syslog メッセージを確認する際、メッセージにドメイン名が含まれているかどうかも確認します。そうでなく、ユーザーマッピングがドメイン名を必要とする場合は、*User-ID* エージェントが監視する *Syslog* 送信者を定義する際 (この作業の後半) に *Default Domain Name (*デフォルト ドメイン名*)* を入力します。
2. **Device (**デバイス**)** > **User Identification (**ユーザー **ID)** > **User Mapping (**ユーザー マッピング**)** を選択して Palo Alto Networks User-ID エージェント設定を編集します。
3. **Syslog Filters (Syslog** のフィルタ**)** タブを選択して、Syslog 解析プロファイルを **Add (**追加**)** します。
4. **Syslog Parse Profile (Syslog** 解析プロファイル**)** を識別する名前を入力します。
5. Syslog メッセージに含まれるログインあるいはログアウト イベントを見つける際に行うパースの **Type (**タイプ**)** を選択します。

   - **Regex Identifier (**正規表現識別子**)**—正規表現。
   - **Field Identifier (**フィールド識別子**)**—テキスト文字列。

   次の各ステップは、これらのタイプのパースを設定する方法を示しています。

STEP 3 | (正規表現識別子のパースのみ) 正規表現の一致パターンを定義します。

Syslog メッセージで単独のスペースまたはタブが区切り文字として使用されている場合、*\s(*スペース*)*または *\t (*タブ*)*を使用します。

1. 探したいイベントのタイプに使用する **Event Regex (**イベント正規表現**)** を入力します。

   - ログイン イベント—メッセージ例の場合、正規表現 **`(authentication\ success)`** によって、文字列 `authentication success` の最初の **`{1}`** インスタンスが抽出されます。
   - ログイン イベント—メッセージ例の場合、正規表現 **`(logout\ successful)`** によって、文字列 **`{1}`** の最初の `logout successful` インスタンスが抽出されます。

   スペースの前のバックスラッシュ (\ ) は、スペースを特殊文字として扱わないように正規表現エンジンに指示する標準の正規表現エスケープ文字です。
2. ユーザー名の始まりを識別する **Username Regex (**ユーザー名正規表現**)** を入力します。

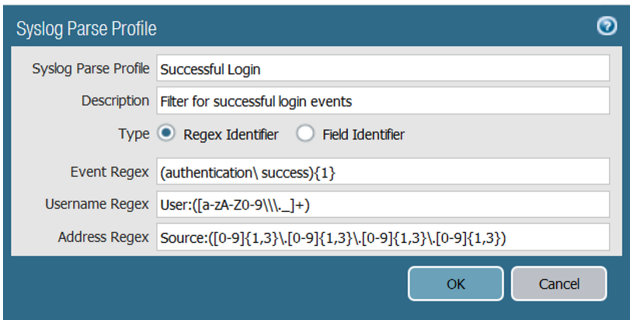
   メッセージのサンプルでは、正規表現 **`User:([a-zA-Z0-9\\\._]+)`** は例のメッセージの文字列 `User:johndoe1` に一致し `johndoe1` をユーザー名として識別します。
3. Syslog メッセージの IP アドレス部分を識別する **Address Regex (**アドレス正規表現**)** を入力します。疑問符 (?) を使用して、オプションの 2 番目と 3 番目の IP アドレスを示します。

   次の例では、ハイライトされた疑問符が、2 番目と 3 番目の IP アドレスがオプションであることを示しています。Source:((?:(?:[\d]{1,3}\.){3}[\d]{1,3})|(?:[A-Fa-f\d:]+))(?:.*?Source:((?:(?:[\d]{1,3}\.){3}[\d]{1,3})|(?:[A-Fa-f\d:]+)))?(?:.*?Source:((?:(?:[\d]{1,3}\.){3}[\d]{1,3})|(?:[A-Fa-f\d:]+)))?

   メッセージのサンプルでは、正規表現 **`Source:([0-9]{1,3}\.[0-9]{1,3}\.[0-9]{1,3}\.[0-9]{1,3})`** は、IPv4 アドレス `Source:192.168.3.212` に一致します。

   次の例は、正規表現を使用してログイン イベントを識別する Syslog 解析プロファイル全体の例です。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



4. **OK** を 2 回クリックしてプロファイルを保存します。

STEP 4 | （フィールド識別子のパースのみ）文字列の一致パターンを定義します。

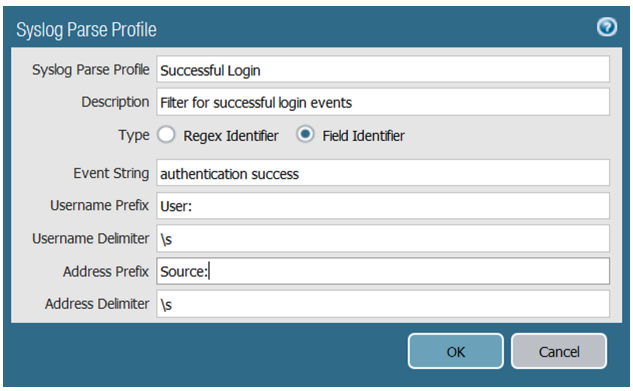
1. 探したいイベントのタイプに使用する **Event String** (イベント文字列) を入力します。
   - ログイン イベント–メッセージ例の場合、文字列 `authentication success` がログイン イベントを識別します。
   - ログイン イベント–メッセージ例の場合、文字列 `logout successful` がログアウト イベントを識別します。
2. Syslog メッセージのユーザー名フィールドの先頭を識別する **Username Prefix** (ユーザー名プレフィックス) を入力します。このフィールドでは、\s（スペース）や \t（タブ）などの正規表現がサポートされません。

   このメッセージのサンプルでは、`User:` によってユーザー名フィールドの先頭を識別しています。
3. Syslog メッセージ内のユーザー名フィールドの終了を識別する **Username Delimiter** (ユーザー名の区切り文字) を入力します。1 つのスペースを示すには **\s**（メッセージ例を参照）、タブを示すには **\t** を使用します。
4. Syslog メッセージで IP アドレス フィールドの先頭を識別する **Address Prefix** (アドレスのプレフィックス) を入力します。このフィールドでは、\s（スペース）や \t（タブ）などの正規表現がサポートされません。

   このメッセージのサンプルでは、`Source:` によってアドレス フィールドの先頭を識別しています。
5. Syslog メッセージ内の IP アドレス フィールドの終了を識別する **AddressDelimiter** (アドレス区切り文字) を入力します。

   たとえば、区切り文字が行区切りであることを示すには、**\n** を入力します。

   次の例は、ログイン イベントを識別する一致文字列を使用する Syslog 解析プロファイル全体の例です。



6. ファイアウォールで解析するログあたりの **IP** アドレスの最大数を入力します（デフォルトは 1、範囲は 1 ～ 3）。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

7. **OK** を 2 回クリックしてプロファイルを保存します。

STEP 5 | ファイアウォールが監視する Syslog 送信者を指定します。

ファイアウォールあたり監視対象サーバー最大100 個の範囲で、バーチャルシステム1個につき、50個を超える syslog sender は定義できません。

ファイアウォールは、このリストにない送信者から受信した Syslog メッセージは破棄します。

1. **Device (デバイス)** > **User Identification (ユーザー ID)** > **User Mapping (ユーザー マッピング)** を選択し、Server Monitoring (サーバー監視) リストに項目を **Add (追加)** します。
2. 送信者を識別する **Name (名前)** を入力します。
3. 送信者プロファイルが **Enabled (有効)** になっていることを確認します（デフォルトは有効）。
4. **Type (タイプ)** を **Syslog Sender (Syslog 送信者)** に設定します。
5. Syslog 送信者の **Network Address**（ネットワークアドレス）（IP アドレス）を入力します。
6. **Connection Type (接続タイプ)** として **SSL**（デフォルト）あるいは **UDP** を選択します。

   PAN-OS 統合ユーザー ID エージェントは、SSL および UDP 上でのみ Syslog を受け入れます。ただし、UDP は信頼性の低いプロトコルであり、メッセージが信頼された Syslog 送信者から送信されたことを確認する方法がないため、UDP を使用して Syslog メッセージを受信する場合は注意が必要です。Syslog メッセージを特定の送信元 IP アドレスに制限することはできますが、それでも攻撃者によって IP アドレスがスプーフされ、不正な Syslog メッセージがファイアウォールに送信される可能性があります。

   トラフィックは暗号化されているため (UDP はトラフィックを平文で送信するため)、必ず SSL を使用して syslog メッセージを確認してください。UDP を使用する必要がある場合は、Syslog 送信者とクライアントの両方が専用の安全なネットワークにあることを確認し、信頼されていないホストからファイアウォールに UDP トラフィックが送信されないようにします。

   SSL を使用して接続している Syslog 送信元は、アクティブな SSL 接続があるときだけ Status (状態) を Connected (接続済み) と表示します。UDP を使用している Syslog 送信元は、Status[状態] の値が表示されません。
7. 送信者が使用する syslog シンタックス毎に、Syslog パース プロファイルをフィルタ リストに **Add (追加)** します。識別を行うために設定する各プロファイルの **Event Type (イベント タイプ)** を選択します。（**login**（デフォルト）あるいは **logout**）を選択します。
8. （任意）Syslog メッセージにドメイン情報を含めず、ユーザーマッピングがドメイン名を必要とする場合は、**Default Domain Name (デフォルト ドメイン名)** を入力してマッピングを付加します。
9. **OK** をクリックして設定を保存します。

STEP 6 | ファイアウォールがユーザーマッピングを収集するために使用するインターフェイス上でSyslog リスナーサービスを有効化します。

1. **Network (ネットワーク)** > **Network Profiles (ネットワーク プロファイル)** > **Interface Mgmt (インターフェイス管理)** の順に選択します。次に、インターフェイス管理プロファイルを編集するか、新しいプロファイルを **Add (追加)** します。
2. サーバー モニター リスト内の Syslog 送信元に定義したプロトコルに応じて **User-ID Syslog Listener-SSL (ユーザー ID Syslog リスナー SSL)** または **User-ID Syslog Listener-UDP (ユーザー ID Syslog リスナー UDP)**、あるいは両方を選択します。

   リスニング ポート（UDP は 514、SSL は 6514）は設定可能ではありません。リスニング ポートは管理サービスを通じてのみ有効にできます。
3. **OK** をクリックして、インターフェイス管理プロファイルを保存します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

インターフェイス上でユーザー *ID Syslog* リスナー サービスを有効にした後でも、インターフェイスが *Syslog* 接続を受けつけるのは、ユーザー *ID* のモニター対象サーバー設定内に対応するエントリがある送信者からのみです。ファイアウォールは、このリストにない送信者から受信した接続やメッセージは破棄します。

4. ファイアウォールがユーザーマッピングを収集するために使用するインターフェイスにインターフェイス管理プロファイルを割り当てます。
   1. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) を選択してインターフェイスを編集します。
   2. **Advanced** (詳細) > **Other info** (その他の情報) の順に選択し、追加したインターフェイス **Management Profile** (管理プロファイル) を選択し、**OK** をクリックします。
5. 変更をコミットします。

STEP 7 | ユーザーがログインおよびログアウトを行う際にファイアウォールがユーザーマッピングを追加・削除することを確認します。

CLI コマンドを使用し、*Syslog* 送信者、*Syslog* メッセージ、ユーザーマッピングの詳細情報を表示できます。

1. 監視対象の Syslog 送信者がログインおよびログアウト イベント メッセージを生成する対象になるクライアントシステムにログインします。
2. ファイアウォール CLI へログインします。
3. ファイアウォールがログイン ユーザー名をクライアント IP アドレスにマッピングしたことを確認します。

```
> show user ip-user-mapping ip <ip-address>
IP address:    192.0.2.1 (vsys1)
User:          localdomain\username
From:          SYSLOG
```

4. クライアントシステムからログアウトします。
5. ファイアウォールがユーザーマッピングを削除したことを確認します。

```
> show user ip-user-mapping ip <ip-address>
No matched record
```

Syslog リスナーとしての *Windows User-ID* エージェントの設定

Windows ベースの User-ID エージェントを設定し、新しいユーザーマッピングを作成し、Syslog モニタリングを通じて古くなったマッピングを削除するためには、Syslog 解析プロファイルを定義する作業から開始します。User-ID エージェントはこのプロファイルを使用し、Syslog メッセージ内のログインおよびログアウト イベントを探します。*Syslog* 送信者 (ユーザーを認証するネットワーク サービス) が異なるシンタックスで Syslog メッセージを送信する環境の場合、各 Syslog シンタックス毎にプロファイルを設定します。User-ID エージェントが Syslog メッセージを解析するには、Syslog メッセージが特定の条件を満たしている必要があります (Syslogを参照)。この手順では、以下のシンタックスの例を使用します。

- ログイン イベント—`[Tue Jul 5 13:15:04 2016 CDT] Administratorauthentication success User:johndoe1 Source:192.168.3.212`
- ログアウト イベント—`[Tue Jul 5 13:18:05 2016 CDT]User logout successful User:johndoe1 Source:192.168.3.212`

Syslog 解析プロファイルを設定した後、User-ID エージェントが監視する Syslog 送信者を指定します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Windows ユーザー *ID* エージェントは、*TCP* および *UDP* 上でのみ *Syslog* を受け入れます。ただし、*UDP* は信頼性の低いプロトコルであり、メッセージが信頼された *Syslog* 送信者から送信されたことを確認する方法がないため、*UDP* を使用して *Syslog* メッセージを受信する場合は注意が必要です。*Syslog* メッセージを特定の送信元 *IP* アドレスに制限することはできますが、それでも攻撃者によって *IP* アドレスがスプーフされ、不正な *Syslog* メッセージがファイアウォールに送信される可能性があります。*UDP* の代わりに *TCP* を使用することをお勧めします。どちらの場合も、*Syslog* 送信者とクライアントの両方が専用の安全な *VLAN* にあることを確認し、信頼されていないホストからユーザー *ID* エージェントに *Syslog* が送信されないようにします。

STEP 1 | まだ行っていない場合は Windows ベースの User-ID エージェントをデプロイします。

1. Windows ベースのユーザー ID エージェントをインストールします。
2. ファイアウォールが User-ID エージェントと接続するように設定します。

STEP 2 | カスタム Syslog 解析プロファイルを定義し、ユーザーマッピングの作成・削除を行います。

各プロファイルは Syslog メッセージをフィルタリングし、ログイン イベント（ユーザーマッピングを作成するため）あるいはログアウト イベント（マッピングを削除するため）のいずれかを識別しますが、単一のプロファイルで両方を行うことはできません。

1. Syslog 送信者が生成した Syslog メッセージを確認し、ログインおよびログアウト イベントの構文を識別します。これにより、Syslog 解析プロファイルを作成する際の一致パターンを定義できるようになります。

   Syslog メッセージを確認する際、メッセージにドメイン名が含まれているかどうかも確認します。そうでなく、ユーザーマッピングがドメイン名を必要とする場合は、*User-ID* エージェントが監視する *Syslog* 送信者を定義する際（この作業の後半）に *Default Domain Name* (デフォルト ドメイン名) を入力します。
2. Windows **Start**[スタート]メニューを開いて、 **User-ID Agent**[ユーザーIDエージェント]を選択します。
3. **User Identification** (ユーザー **ID**) > **Setup** (セットアップ) を選択してセットアップを **Edit** (編集) します。
4. **Syslog** を選択し、**Enable Syslog Service** (**Syslog** サービスの有効化) を行い、Syslog Parse (Syslog パース) プロファイルを **Add** (追加) します。
5. **Profile Name**[プロファイル名] と **Description**[内容] を入力します。
6. Syslog メッセージに含まれるログインおよびログアウト イベントを見つける際に行うパースの **Type** (タイプ) を選択します。
   - **Regex** (正規表現)—正規表現。
   - **Field** (フィールド)—テキスト文字列。

   次の各ステップは、これらのタイプのパースを設定する方法を示しています。

STEP 3 | （正規表現のパースのみ）正規表現の一致パターンを定義します。

Syslog メッセージで単独のスペースまたはタブが区切り文字として使用されている場合、**\s**(スペース)または**\t** (タブ)を使用します。

1. 探したいイベントのタイプに使用する **Event Regex** (イベント正規表現) を入力します。
   - ログイン イベント—メッセージ例の場合、正規表現 **(authentication\ success){1}** によって、文字列 `authenticationsuccess` の最初の **{1}** インスタンスが抽出されます。
   - ログアウト イベント—メッセージ例の場合、正規表現 **(logout\ successful){1}** によって、文字列 `logoutsuccessful` の最初の **{1}** インスタンスが抽出されます。

   スペースの前の円記号は、スペースを特殊文字として扱わないように正規表現エンジンに指示する標準の正規表現エスケープ文字です。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

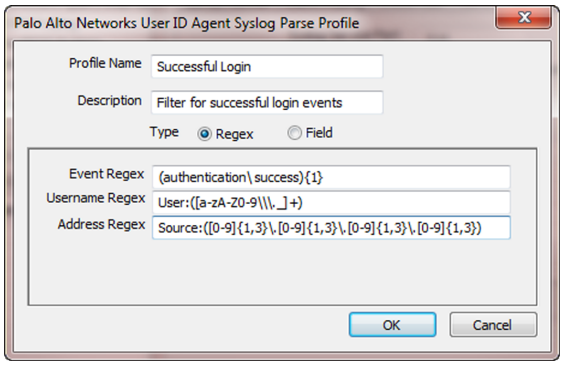
2. ユーザー名の始まりを識別する **Username Regex** (ユーザー名正規表現) を入力します。

   メッセージのサンプルでは、正規表現 **`User:([a-zA-Z0-9\\\._]+)`** は例のメッセージの文字列 `User:johndoe1` に一致し `johndoe1` をユーザー名として識別します。
3. Syslog メッセージの IP アドレス部分を識別する **Address Regex** (アドレス正規表現) を入力します。疑問符 (?) を使用して、オプションの 2 番目と 3 番目の IP アドレスを示します。

   次の例では、ハイライトされた疑問符が、2 番目と 3 番目の IP アドレスがオプションであることを示しています。Source:((?:(?:[\d]{1,3}\.){3}[\d]{1,3})|(?:[A-Fa-f\d:]+))(?:.*?Source:((?:(?:[\d]{1,3}\.){3}[\d]{1,3})|(?:[A-Fa-f\d:]+)))?(?:.*?Source:((?:(?:[\d]{1,3}\.){3}[\d]{1,3})|(?:[A-Fa-f\d:]+)))?

   メッセージのサンプルでは、正規表現 **`Source:([0-9]{1,3}\.[0-9]{1,3}\.[0-9]{1,3}\.[0-9]{1,3})`** は、IPv4 アドレス `Source:192.168.3.212` に一致します。

   次の例は、正規表現を使用してログイン イベントを識別する Syslog 解析プロファイル全体の例です。



4. **OK** を 2 回クリックしてプロファイルを保存します。

STEP 4 | (フィールド識別子のパースのみ) 文字列の一致パターンを定義します。

1. 探したいイベントのタイプに使用する **Event String** (イベント文字列) を入力します。
   - ログイン イベント–メッセージ例の場合、文字列 `authentication success` がログイン イベントを識別します。
   - ログアウト イベント–メッセージ例の場合、文字列 `logoutsuccessful` がログアウト イベントを識別します。
2. Syslog メッセージのユーザー名フィールドの先頭を識別する **Username Prefix** (ユーザー名プレフィックス) を入力します。このフィールドでは、\s (スペース) や \t (タブ) などの正規表現がサポートされません。

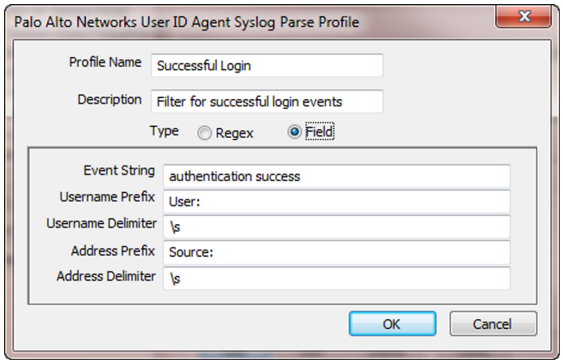
   このメッセージのサンプルでは、`User:` によってユーザー名フィールドの先頭を識別しています。
3. Syslog メッセージ内のユーザー名フィールドの終了を識別する **Username Delimiter** (ユーザー名の区切り文字) を入力します。1 つのスペースを示すには **`\s`** (メッセージ例を参照)、タブを示すには **`\t`** を使用します。
4. Syslog メッセージで IP アドレス フィールドの先頭を識別する **Address Prefix** (アドレスのプレフィックス) を入力します。このフィールドでは、\s (スペース) や \t (タブ) などの正規表現がサポートされません。

   このメッセージのサンプルでは、`Source:` によってアドレス フィールドの先頭を識別しています。
5. Syslog メッセージ内の IP アドレス フィールドの終了を識別する **AddressDelimiter** (アドレス区切り文字) を入力します。

   たとえば、区切り文字が行区切りであることを示すには、\n を入力します。

   次の例は、ログイン イベントを識別する一致文字列を使用する Syslog 解析プロファイル全体の例です。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



6. ファイアウォールで解析するログあたりの **IP** アドレスの最大数を入力します（デフォルトは 1、範囲は 1 ～ 3）。
7. **OK** を 2 回クリックしてプロファイルを保存します。

STEP 5 | User-ID エージェントが監視する Syslog 送信者を指定します。

User-ID エージェントがモニターできるすべてのタイプのサーバー最大100個のうち、Syslog sender になりうるのは最大50個です。

ユーザー ID エージェントは、このリストにない送信者から受信した Syslog メッセージは破棄します。

1. **User Identification (ユーザー ID)** > **Discovery (検出)** を選択し、Servers (サーバー) リストに項目を **Add (追加)** します。
2. 送信者を識別する **Name (名前)** を入力します。
3. Syslog 送信者の**Server Address (サーバーアドレス)** を入力します（IP アドレスまたは FQDN）。
4. **Server Type (サーバータイプ)** を **Syslog Sender (Syslog 送信者)** に設定します。
5. （任意）**Default Domain Name**（サーバーのデフォルトのドメイン名を入力）して、現在のドメイン名を Syslog メッセージのユーザー名に上書きするか、Syslog メッセージにドメインが含まれていない場合はユーザー名に追加します。
6. 送信者が使用する syslog シンタックス毎に、Syslog パース プロファイルをフィルタ リストに **Add (追加)** します。各プロファイルを識別するために設定した **Event Type (イベント タイプ)**（**login**（デフォルト）あるいは **logout**）を選択し、**OK** をクリックします。
7. **OK** をクリックして設定を保存します。
8. User-ID エージェント設定に加えた変更を **Commit (コミット)** します。

STEP 6 | ユーザーがログインおよびログアウトを行う際に User-ID エージェントがユーザーマッピングを追加・削除することを確認します。

CLI コマンドを使用し、*Syslog* 送信者、*Syslog* メッセージ、ユーザーマッピングの詳細情報を表示できます。

1. 監視対象の Syslog 送信者がログインおよびログアウト イベント メッセージを生成する対象になるクライアントシステムにログインします。
2. User-ID エージェントがログイン ユーザー名をクライアント IP アドレスにマッピングしたことを確認します。
   1. User-ID agent (User-ID エージェント) で **Monitoring (モニタリング)** を選択します。
   2. フィルタ フィールドにユーザー名あるいは IP アドレスを入力し、**Search (検索)** し、リストがマッピングを表示することを確認します。
3. ファイアウォールが User-ID エージェントからユーザーマッピングを受信することを確認します。
   1. ファイアウォール CLI へログインします。
   2. 以下のコマンドを実行します：

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

```
> show user ip-user-mapping ip <ip-address>
```

ファイアウォールがユーザーマッピングを受信した場合、出力はおおよそ次のようになります。

```
IP address:    192.0.2.1 (vsys1)
User:          localdomain\username
From:          SYSLOG
```

4. クライアントシステムからログアウトします。
5. User-ID エージェントがユーザーマッピングを削除したことを確認します。
   1. User-ID agent (User-ID エージェント) で **Monitoring (モニタリング)** を選択します。
   2. フィルタ フィールドにユーザー名あるいは IP アドレスを入力し、**Search (検索)** し、リストがマッピングを表示しないことを確認します。
6. ファイアウォールがユーザーマッピングを削除したことを確認します。
   1. ファイアウォール CLI にアクセスします。
   2. 以下のコマンドを実行します：

```
> show user ip-user-mapping ip <ip-address>
```

ファイアウォールがユーザーマッピングを削除した場合、出力は次のようになります。

```
No matched record
```

キャプティブ ポータルを使用した IP アドレス対ユーザー名のマッピング

認証ポリシー ルールにマッチする Web トラフィック (HTTP あるいは HTTPS) をユーザーが開始する際、必ずキャプティブポータル経由で認証を行うようにユーザーに求めます。これにより、極めて重要なアプリケーションやデータに誰がアクセスしているのか、正確に分かるようになります。認証時に収集されたユーザー情報に基づき、ファイアウォールが IP アドレスからユーザー名へのマッピングを新規に作成するか、そのユーザーの既存のマッピングを更新します。このユーザーマッピングの方式は、監視サービスなどの他の方法を通じてファイアウォールがマッピングを学習できない環境で役立ちます。例えば、Linux クライアント上のユーザーなど、監視対象のドメイン サーバーにログインしていないユーザーがいるかもしれません。

- キャプティブ ポータルの認証方法
- キャプティブ ポータルのモード
- キャプティブ ポータルを設定する

キャプティブ ポータルの認証方法

キャプティブポータルは次の方式を使用し、Web リクエストが認証ポリシールールに一致するユーザーを認証します。

認証方式	説明
Kerberos SSO	ファイアウォールは、Kerberos シングル サインオン (SSO) を使用して、透過的にユーザー認証情報を取得します。この方法を使用するには、ネットワークに Kerberos インフラストラクチャ(Key Distribution Center

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

認証方式	説明
	(KDC)、認証サーバー、チケット発行サービスを含む)が必要です。ファイアウォールに Kerberos アカウントが必要です。 Kerberos SSO 認証に失敗すると、ファイアウォールは NT LAN Manager (NTLM) 認証に戻ります。NTLM を設定していない場合、または NTLM 認証に失敗した場合、認証ポリシーおよびキャプティブ ポータル設定に応じてファイアウォールは Web フォームまたはクライアント証明書の認証に戻ります。 *NTLM 認証では Kerberos SSO を優先します。Kerberos は、NTLM よりも強力かつ堅牢な認証方式で、ファイアウォールに管理者アカウントがなくてもドメインに参加できます。*
NT LAN マネージャー(NTLM)	ファイアウォールでは、暗号化されたチャレンジ レスポンス機構を使用して、ユーザー認証情報をブラウザから入手します。適切に設定されている場合、ブラウザはユーザーに入力を求めずに透過的にファイアウォールに認証情報を提供しますが、必要に応じて認証情報の入力を求めるメッセージが表示されます。 Windows ベースのユーザー ID エージェントを使用している場合は、エージェントがインストールされたドメイン コントローラに、NTLM 応答が直接転送されます。 Kerberos SSO 認証を設定すると、ファイアウォールは、NTLM 認証に戻る前にその方法を最初に試行します。ブラウザが NTLM を実行できない場合、または NTLM 認証に失敗した場合、認証ポリシーおよびキャプティブ ポータル設定に応じてファイアウォールは Web フォームまたはクライアント証明書の認証に戻ります。 Microsoft Internet Explorer では、デフォルトで NTLM がサポートされています。Mozilla Firefox および Google Chrome でも NTLM を使用するように設定できますが、NTLM を使用して Windows 以外のクライアントを認証することはできません。
Web フォーム	ファイアウォールは、認証を行うために Web 要求を Web フォームにリダイレクトします。この方式の場合、マルチ ファクター認証 (MFA) 、SAML、Kerberos、TACACS+、RADIUS、あるいは LDAP 認証を使用するように認証ポリシーを設定できます。ユーザーは自分のログイン認証情報を手動で入力する必要がありますが、この認証方法は、すべてのブラウザおよびオペレーティング システムと連動します。
クライアント証明書認証	ファイアウォールは、有効なクライアント証明書をブラウザに要求してユーザーを認証します。この方法を使用する場合は、各ユーザーシステムのクライアント証明書をプロビジョニングし、ファイアウォールでそれらの証明書を発行するために使用する信頼された証明局(CA)証明書をインストールする必要があります。

キャプティブ ポータルのモード

キャプティブ ポータルのモードにより、ファイアウォールが Web 要求をキャプチャして認証を行う方法が定義されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

モード	説明
透過	認証ポリシールールに従い、ファイアウォールがブラウザのトラフィックを遮断して元の宛先 URL になりすまし、HTTP 401 を発行して認証を呼び出します。ただし、ファイアウォールには宛先 URL の実際の証明書がないため、保護されたサイトへのアクセスを試みるユーザーのブラウザには証明書エラーが表示されます。したがって、このモードはレイヤー 2 やバーチャル ワイヤーのデプロイメントなど、絶対に必要な場合にのみ使用してください。
リダイレクト	ファイアウォールは不明な HTTP または HTTPS セッションをインターセプトし、認証を実行するために HTTP 302 リダイレクトを使用してファイアウォールのレイヤー 3 インターフェイスにリダイレクトします。より優れたエンドユーザー体験(証明書エラーなし)が提供されるため、このモードの使用をお勧めします。ただし、追加のレイヤー 3 設定が必要です。[リダイレクト] モードのもう 1 つの利点はセッション Cookie を使用できることで、タイムアウトが発生するたびに再度マッピングする必要なしに、ユーザーが継続して認証済みサイトを閲覧できます。ある IP アドレスから別の IP アドレス(企業 LAN から無線ネットワークなど)にローミングするユーザーは、セッションが開かれている限り IP アドレスが変化しても再認証する必要がないため、このモードが特に役立ちます。 Kerberos SSO または NTLM 認証を使用する場合、ブラウザは信頼されたサイトにのみ認証情報を提供するため、Redirect (リダイレクト)モードを使用する必要があります。 多要素認証 を使用してキャプティブポータルのユーザーを認証する場合、リダイレクト モードも必要になります。

キャプティブ ポータルを設定する

以下の手順では、PAN-OS 統合ユーザー ID エージェントを設定してキャプティブ ポータル認証をセットアップし、認証ポリシールールに一致する Web 要求をファイアウォールのインターフェイス (リダイレクト ホスト) にリダイレクトする方法を示します。キャプティブポータルを通じてユーザーがアクセスするアプリケーションには、その重要度に基づいて異なる認証方法および設定が必要になります。デフォルトおよびカスタム認証適用オブジェクトを使用し、すべての認証要件を満たすことができます。各オブジェクトは認証ルールを認証プロファイルおよびキャプティブポータルの認証方法に関連付けます。

- デフォルトの認証適用オブジェクト—同じグローバル認証プロファイルを持つ複数の認証ルールを関連付け対場合は、デフォルトのオブジェクトを使用します。キャプティブポータルを設定する前にこの認証プロファイルを設定し、それをキャプティブポータル設定に割り当てておく必要があります。マルチ ファクター認証 (MFA) が必要な認証ルールの場合は、デフォルトの認証適用オブジェクトを使用することができません。
- カスタム認証適用オブジェクト—グローバル プロファイルとは異なる認証プロファイルが必要な各認証ルールについては、カスタム オブジェクトを使用します。MFA を必要とする認証ルールの場合、カスタム オブジェクトが必須になります。カスタム オブジェクトを使用するためには、キャプティブポータルの設定後 (認証ポリシーの設定を行う際) に認証プロファイルを作成し、それをオブジェクトに割り当てます。

ユーザーがキャプティブポータルの Web フォーム、Kerberos SSO、あるいは NT LAN Manager (NTLM) を通じて認証を行う場合のみ、認証プロファイルが必要になりますので、ご注意ください。代わりに、あるいはこれらの方法に加えて、次の作業の流れもクライアント証明書認証を実装する方法を示しています。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

他のユーザー *ID* 機能(ユーザー マッピングおよびグループ マッピング)を使用せずにキャプティブ ポータルを使用する場合は、ユーザー *ID* エージェントを設定する必要はありません。

STEP 1 | ファイアウォールが Web 要求を受け入れたり、ユーザーを認証したり、ディレクトリ サーバーと通信してユーザー名を IP アドレスにマッピングしたりするために使用するインターフェイスを設定します。

ファイアウォールが認証サーバーまたは User-ID エージェントに接続すると、デフォルトで管理インターフェイスが使用されます。ベストプラクティスとして、認証ルートサーバーまたは User-ID エージェントに接続するようにサービス ルートを設定することによって、管理ネットワークを分離します。

1. (MGT インターフェイスのみ) **Device** (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **Interfaces** (インターフェイス) の順に選択し、**Management** (管理) インターフェイスを編集し、**User-ID** を選択して **OK** をクリックします。
2. (MGT 以外のインターフェイスのみ) ファイアウォールがインバウンドの Web 要求やディレクトリ サーバーとの通信に使用するレイヤー 3 インターフェイスにインターフェイス管理プロファイルを割り当てます。インターフェイス管理プロファイルで、**Response Pages** (応答ページ) と **User ID** (ユーザー **ID**) を有効にする必要があります。
3. (MGT 以外のインターフェイスのみ)ファイアウォールがユーザーの認証に使用するインターフェイスのサービス ルートを設定します。ファイアウォールに複数の仮想システム(vsys)がある場合、サービス ルートはグローバルまたは vsys 固有になります。サービスには、**LDAP** および場合によっては以下が含まれている必要があります。
   - **Kerberos**、**RADIUS**、**TACACS+**、あるいは **Multi-Factor Authentication** (認証)—使用するすべての認証サービスについて、サービスルートを設定します。
   - **UID Agent** (**UID** エージェント)—NT LAN Manager (NTLM) 認証を有効化する、あるいはユーザーおよびグループ ベースのポリシーの有効化を行う場合のみ、このサービスを設定します。
4. (リダイレクト モードのみ)レイヤー 3 インターフェイスの IP アドレスをリダイレクト ホストにマッピングする DNS アドレス(A)レコードを作成します。Kerberos SSO を使用する場合、同じマッピングを実行する DNS ポインタ(PTR)レコードを追加する必要もあります。

ファイアウォール インターフェイスからディレクトリ サーバーにアクセスできないネットワークの場合、Windows User-ID エージェントを使用したユーザー マッピングの設定を行う必要があります。

STEP 2 | ドメイン コントローラのアドレスを解決するように Domain Name System (DNS)が設定されていることを確認します。

正しく名前が解決されていることを確認するには、サーバーの FQDN を ping します。以下に例を示します。

```
admin@PA-220> ping host dc1.acme.com
```

STEP 3 | Captive Portala 証明書を信頼するようにクライアントを設定します。

リダイレクト モードで証明書エラーを表示せずにユーザーを透過的にリダイレクトする場合は必須。自己署名証明書を生成するか、または外部認証局(CA)によって署名された証明書をインポートできます。

自己署名証明書を使用するには、ルート CA の証明書を作成し、それを使用してキャプティブ ポータルに使用する証明書に署名します。

1. **Device** > **Certificate Management** (証明書の管理) > **Certificates** (証明書) > **Device Certificates** (デバイス証明書) の順に選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2. 自己署名ルート CA 証明書の作成を行う、あるいは CA 証明書をインポートします (証明書および秘密鍵のインポートを参照) 。
3. キャプティブポータルで使用する証明書の生成を行います。以下のフィールドを設定します。
   - **Common Name** [共通名] – レイヤー 3 インターフェイスのイントラネット ホストの DNS 名を入力します。
   - **Signed By** [署名者] – 作成またはインポートした CA 証明書を選択します。
   - Certificate Attributes [証明書の属性] – **Add** [追加]をクリックして **Type** (タイプ)に **IP** を選択し、**Value** [値]に、ファイアウォールが要求をリダイレクトするレイヤー 3 インターフェイスの IP アドレスを入力します。
4. SSL/TLS サービス プロファイルを設定します。作成したキャプティブ ポータル証明書をプロファイルに割り当てます。

   SSL/TLS サービス プロファイルを割り当てない場合、ファイアウォールはデフォルトで *TLS 1.2* を使用します。別の *TLS* バージョンを使用するには、使用する *TLS* バージョンの *SSL/TLS* サービス プロファイルを設定します。
5. 証明書を信頼するようにクライアントを設定します。
   1. 作成またはインポートした CA 証明書をエクスポートします。
   2. 証明書を信頼されたルート CA としてすべてのクライアント ブラウザにインポートします。インポートはブラウザで手動で設定するか、または証明書を Active Directory (AD)のグループ ポリシー オブジェクト(GPO)の信頼されたルートに追加します。

STEP 4 | (任意) クライアント証明書認証を設定します。

クライアント証明書認証に認証プロファイルまたは認証シーケンスは必要ありません。認証プロファイル/シーケンスと証明書認証の両方を設定した場合、ユーザーは両方を使用して認証を受ける必要があります。

1. ルート CA 証明書を使用して、キャプティブ ポータルを通して認証を受ける各ユーザーのクライアント証明書を生成します。通常、この場合の CA は、ファイアウォールではなく、エンタープライズ CA になります。
2. ファイアウォールがアクセスできるシステムに、PEM 形式の CA 証明書をエクスポートします。
3. CA 証明書をファイアウォールにインポートします (証明書および秘密鍵のインポートを参照してください) 。インポート後、インポートされた証明書をクリックし、**Trusted Root CA** [信頼されたルート CA]を選択して **OK**[OK] をクリックします。
4. 証明書プロファイルの設定を行います。
   - **Username Field** [ユーザー名フィールド]ドロップダウンから、ユーザー ID の情報を含む証明書フィールドを選択します。
   - **CA Certificates** [CA 証明書]リストで **Add** [追加]をクリックし、インポートした CA 証明書を選択します。

STEP 5 | (任意) NT LAN Manager (NTLM) 認証を有効化します。

ベストプラクティスとして、*NTLM* 認証を介した SAML *SSO* 認証あるいは Kerberos シングル サインオン (*SSO*) を選択します。*Kerberos* および *SAML* の方が *NTLM* よりも強力かつ堅牢な認証方法です。また、ドメインに参加するための管理者アカウントがファイアウォールで必要とされません。それでも *NTLM* を設定する場合、*PAN-OS* 統合 *User-ID* エージェントが、ドメインコントローラの *DNS* 名を正常に解決し、ドメインに参加できるようにする必要があります。

1. まだ作業を行っていない場合は、User-ID エージェント専用のサービスアカウントを作成します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ベストプラクティスとして、ファイアウォール管理者アカウントとは別のユーザー *ID* エージェント アカウントを使用することをお勧めします。

2. **Device (デバイス)** > **User Identification (ユーザー ID)** > **User Mapping (ユーザー マッピング)** の順に選択し、Palo Alto Networks User-ID Agent Setup (Palo Alto Networks ユーザー ID エージェント設定) セクションを編集します。
3. **NTLM** および **Enable NTLM authentication processing (NTLM 認証処理の有効化)** を選択します。
4. ファイアウォールのユーザー ID エージェントが NTLM 認証情報を確認する対象となる **NTLM Domain** [NTLM ドメイン]を入力します。
5. User-ID エージェント用に作成したアクティブディレクトリ アカウントの **Admin User Name (管理者ユーザー名)** および **Password (パスワード)** を入力します。

   Admin User Name (管理ユーザー名) フィールドにはドメインを含めないでください。含めた場合、ファイアウォールが、そのドメインを参加させることができなくなります。
6. **OK** をクリックして、設定を保存します。

STEP 6 | (任意) Apple Captive Network Assistant 用のキャプティブポータルを構成します。

Apple Captive Network Assistant (CNA) を使ってキャプティブポータルを使用している場合のみこのステップが必要になります。CNA と共にキャプティブポータルを使用するには、次の各作業を行います。

1. リダイレクト ホスト用の FQDN (IP アドレスだけでなく) を指定したことを確認します。
2. 指定された FQDN に対して公開署名証明書を使用するSSL/TLS サービス プロファイルを選択します。
3. 次のコマンドを入力し、キャプティブポータルでサポートするリクエスト数を調整します：set deviceconfig setting ctd cap-portal-ask-requests <threshold-value>

   デフォルト設定ではファイアウォールにキャプティブポータル用の頻度制限が設けられており、リクエスト数が 1 リクエスト/2 秒に制限されます。CNA が複数のリクエストを送ってこの上限を超過すると、TCP のリセットおよび CNA のエラーにつながるおそれがあります。推奨されるしきい値は 5 です (デフォルトは 1)。この値は、2 秒間に最大 5 件のリクエストを許可します。環境によっては別の値を設定する必要があるかもしれません。現在の値でリクエストの数に十分対応できない場合、値を増やしてください。

STEP 7 | キャプティブ ポータルを設定します。

1. **Device (デバイス)** > **User Identification (ユーザー ID)** > **Captive Portal Settings (キャプティブ ポータルの設定)** を選択して設定を編集します。
2. **Enable Captive Portal (キャプティブポータルの有効化)**を行います (デフォルトで有効になっています)。
3. ユーザーがキャプティブポータルを通じて認証を行った後、そのユーザー用に IP アドレスからユーザー名へのマッピングをファイアウォールが保持する最大期間 (分単位) として、**Timer (タイマー)** を指定します (デフォルトは 60、範囲は 1 ~ 1,440)。**Timer (タイマー)** の期限が切れた後、ファイアウォールは認証ポリシールールにある **Timeout (タイムアウト)** の評価に使用される、関連するすべての 認証タイムスタンプおよびマッピングを削除します。

   各認証ポリシールールにあるキャプティブポータルの *Timer (タイマー)* および *Timeout (タイムアウト)* の値を評価する際、ファイアウォールは、先に期限が切れたいずれかの設定に対して再認証を行うようにユーザーに促します。再認証の際、ファイアウォールはキャプティブポータルの *Timer (タイマー)* の時間カウントをリセットし、そのユーザー用に新しい認証タイムスタンプを記録します。そのため、異なる認証ルールに対して別の *Timeout (タイムアウト)* 期間を有効にするには、あらゆるルー

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ルの *Timeout* (タイムアウト) の値と同じかそれ以上の値をキャプティブポータルの *Timer* (タイマー) の値として設定する必要があります。

4. TLS 経由のリダイレクト要求用に作成した **SSL/TLS Service Profile** [SSL/TLS サービス プロファイル]を選択します。SSL/TLS サービス プロファイルの設定を参照してください。
5. **Mode** [モード](この例では **Redirect** [リダイレクト])を選択します。
6. （リダイレクト モードのみ）Web リクエストのリダイレクト先となるファイアウォール上のレイヤー 3 インターフェイスの IP アドレスに解決されるイントラネット ホスト名（名前にピリオドのないホスト名）として、**Redirect Host** (リダイレクト ホスト) を指定します。

   ユーザーが Kerberos シングル サインオン（SSO）で認証を行う場合、**Redirect Host**（ホストのリダイレクト）は、Kerberos キータブで指定したホスト名と同じにする必要があります。
7. NTLM が失敗した場合(または NTLM を使用しない場合)に使用する認証方式を選択します。
   - クライアント証明書認証を使用するには、作成した **Certificate Profile** [証明書プロファイル]を選択します。
   - インタラクティブあるいは SSO 認証でグローバル設定を使用するためには、設定した **Authentication Profile** (認証プロファイル) を選択します。
   - インタラクティブあるいは SSO 認証で認証ポリシールール固有の設定を使用するためには、認証ポリシーの設定を行う際に、認証プロファイルを認証適用オブジェクトに割り当てます。
8. **OK** をクリックしてキャプティブポータルの設定を **Commit** (コミット) します。

STEP 8 | 次のステップ...

ユーザーがサービスあるいはアプリケーションをリクエストする際に認証を開始する認証ポリシールールの設定を行うまで、ファイアウォールがユーザーに対してキャプティブポータルの Web フォームを表示することはありません。

ターミナル サーバー ユーザー向けのユーザー マッピング設定

個々のターミナル サーバー ユーザーは同じ IP アドレスを持っているように見えるため、IP アドレスからユーザー名へのマッピングは、特定のユーザーを識別するのに十分ではありません。Windows ベースのターミナル サーバー上の特定のユーザーを識別するため、Palo Alto Networks ターミナル サーバー エージェント(TS エージェント)は各ユーザーにポート範囲を割り当てます。その後、TS エージェントは接続されているすべてのファイアウォールに、割り当てたポート範囲について通知します。これにより、ファイアウォールは IP アドレス対ポート対ユーザーのマッピング テーブルを作成し、ユーザーベースおよびグループベースのセキュリティポリシーを実施できるようになります。Windows 以外のターミナル サーバーに対しては、PAN-OS XML API を設定してユーザー マッピング情報を抽出します。次の値が両方の方法に適用されます。

- デフォルト ポート範囲：1025 から 65534 の間
- ユーザーあたりのブロック サイズ:200
- マルチユーザー システムの最大数:2,500

TS エージェントでサポートされるターミナルサーバーと、各ファイアウォールモデルでサポートされる TS エージェントの数についての情報は、 Palo Alto Networks Compatibility Matrix (Palo Alto Networks 互換性マトリックス) およびProduct Comparison Tool (製品比較ツール) を参照してください。

以下のセクションでは、ターミナル サーバー ユーザーのユーザー マッピング設定方法について説明します。

- Palo Alto Networks ターミナル サーバー（TS）エージェントのユーザー マッピング設定
- ユーザー ID XML API を使用したターミナル サーバーからのユーザー マッピングの取得

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Palo Alto Networks ターミナル サーバー（*TS*）エージェントのユーザー マッピング設定

TS エージェントをターミナル サーバーにインストールおよび設定するには、以下の手順を実行します。すべてのユーザーを正しくマッピングするには、ユーザーがログインするすべてのターミナル サーバー上に TS エージェントをインストールする必要があります。

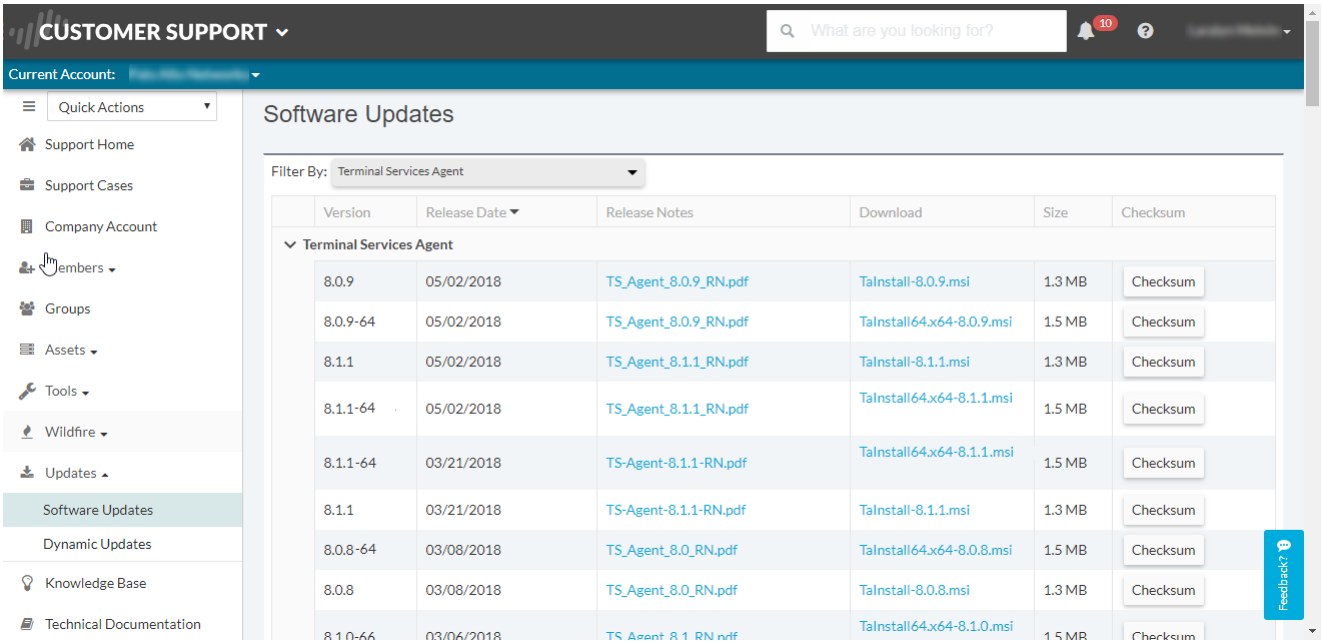
- *TS* エージェント *7.0* 以降のバージョンを使用している場合、*TS* エージェント ホスト上のすべての *Sophos* アンチウイルス ソフトを無効化してください。それ以外の場合、ウイルス対策ソフトウェアは、*TS* エージェントが割り当てる送信元ポートを上書きします。
- *TS* エージェント *8.0* 以降のバージョンを *Windows Server 2008 R2* にインストールする場合、*TS* エージェントをインストールする前に、セキュリティ アドバイザリーパッチをダウンロードしてサーバーにインストールしてください。そうしない場合、*TS* エージェントサービスの起動に失敗し、次のエラーをログに記録します。 *`servicefails with error 577`*。

デフォルト値、範囲、およびその他の仕様については、ターミナル サーバー ユーザー向けのユーザー マッピング設定を参照してください。*TS* エージェントでサポートされるターミナルサーバーと、各ファイアウォールモデルでサポートされる *TS* エージェントの数については、 Palo Alto Networks Compatibility Matrix (Palo Alto Networks 互換性マトリックス) を参照してください。

STEP 1 | TS エージェント インストーラをダウンロードします。

1. Palo Alto Networks カスタマー サポート ポータルにログインします。
2. **Updates**（更新）> **Software Updates**（ソフトウェア更新）を選択します。
3. **Filter By (フィルタリング基準)を Terminal Services Agent (ターミナル サービス エージェント)**に設定し、インストールするエージェントのバージョンを、対応する Download (ダウンロード) 列で選択します。たとえば、TS エージェント 9.0 をダウンロードするために、**TaInstall-9.0.msi** を選択します。
4. エージェントをインストールする予定のシステム上に `TaInstall.x64-x.x.x-xx.msi` ファイルまたは `TaInstall-x.x.x-xx.msi` ファイルを保存します(Windows システムが 32 ビット OS または 64 ビット OS のどちらを実行しているかによって適切なバージョンを選択する必要があります)。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



STEP 2 | 管理者としてインストーラを実行します。

1. Windows **Start**（スタート）メニューを開き、**Command Prompt**（コマンドプロンプト）プログラムを **Run as administrator**（管理者として実行）するために右クリックで起動します。
2. コマンド ラインから、ダウンロードした .msi ファイルを実行します。たとえば、`TaInstall-9.0.msi` ファイルをデスクトップに保存した場合、以下のように入力します。

```
C:\Users\administrator.acme>cd Desktop
C:\Users\administrator.acme\Desktop>TaInstall-9.0.0-1.msi
```

3. デフォルトの設定を使用してエージェントをインストールするには、セットアップ プロンプトに従いします。セットアップにより、エージェントが `C:\ProgramFiles (x86)\Palo Alto Networks\Terminal Server Agent` にインストールされます。

   正しいポート割り当てを確保するには、デフォルトのターミナル サーバー エージェントのインストール フォルダーの場所を使用する必要があります。
4. インストールの完了後、**Close**（閉じる）をクリックしてセットアップ ダイアログを閉じます。

   既存の *TS* エージェントよりもドライバが新しい *TS* エージェントにアップグレードする場合、アップグレード後にシステムを再起動する必要があることを示すプロンプトがインストール ウィザードで表示されます。

STEP 3 | TS エージェントがエンド ユーザーに割り当てるポートの範囲を定義します。

System Source Port Allocation Range（システム送信元ポート割り当て範囲）および *System Reserved Source Ports*（システム予約済み送信元ポート）は、非ユーザー セッションに割り当てられるポートの範囲を指定します。これらのフィールドの値がユーザー トラフィックに指定するポートと重複しないようにします。これらの値は、対応する *Windows* のレジストリ設定を編集することによってのみ変更できます。*TS* エージェントは、セッション *0* が発生させたネットワーク トラフィック用のポートを割り当てません。

1. Windows **Start**（スタート）メニューを開き、**Terminal Server Agent**（ターミナル サーバー エージェント）を選択して、ターミナル サーバー エージェント アプリケーションを起動します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2. エージェントを**Configure**（設定）（サイドメニュー）します。
3. **Source Port Allocation Range**（送信元ポート割り当て範囲）を入力します(デフォルトは 20,000 ~ 39,999)。これは、TS エージェントがユーザー マッピングに割り当てるポート番号の全範囲です。指定するポート範囲は **System Source Port Allocation Range**（システム送信元ポート割り当て範囲）と重複しないようにする必要があります。
4. （任意）TS ポート エージェントがユーザー セッションに割り当てないようにする送信元ポート割り当て内のポートまたはポート範囲がある場合、それらを**Reserved Source Ports**（予約済み送信元ポート）として指定します。複数の範囲を含めるには、スペースを入れずにカンマを使用します（例:`2000-3000,3500,4000-5000`).
5. ターミナル サーバー（**Port Allocation Start Size Per User**（ユーザーごとのポート割り当て開始サイズ））にログインしたときに各個人ユーザーに割り当てるポート数を指定します(デフォルトは 200)。
6. [ユーザーごとのポート割り当て最大サイズ] を指定します。これは、ターミナル サーバー エージェントが個人ユーザーに割り当てられる最大ポート数です。
7. ユーザーが割り当てられたポートを使い果たした場合に、そのユーザーからのトラフィックの処理を続行するかどうかを指定します。**Fail port binding when available ports are used up**（使用可能なポートを使い果たすとポート バインドに失敗する）オプションがデフォルトで有効で、これはすべてのポートが使用された場合には、アプリケーションはトラフィックの送信に失敗することを示します。ユーザーがポートを使い果たしてもアプリケーションを使い続けることができるようにするには、このオプションを無効（クリア）にしますが、そうすると、このトラフィックが User-ID で識別されない場合があります。
8. シャットダウンしようとしたときにターミナル サーバーが応答を停止した場合は、**Detach agent driver at shutdown**（シャットダウン時にエージェントドライバを切り離す）オプションを有効にします。

STEP 4 | （任意）TS エージェントおよびファイアウォール間の相互認証に使用する独自の証明書を割り当てます。

1. エンタープライズ PKI から TS エージェント用の証明書を取得するか、ファイアウォール上で生成します。サーバー証明書の秘密鍵を暗号化し、証明書を PEM ファイル形式でアップロードする必要があります。証明書をアップロードするために以下のいずれかのタスクを実行します。
   - 証明書の生成を行い、エクスポートします。
   - 企業用のCertificate Authority (認証局 - CA)から証明書をエクスポートします。
2. サーバー証明書を TS エージェントに追加します。
   1. TS エージェントで、**Server Certificate (サーバー証明書)** を選択し、新しい証明書を**Add (追加)**します。
   2. CA から受信した証明書ファイルのパスと名前を入力するか、証明書ファイルを参照します。
   3. 秘密鍵のパスワードを入力します。
   4. **OK** をクリックします。
   5. 変更を **Commit (コミット)** します。
3. ファイアウォール用の証明書プロファイルを設定して割り当てます。
   1. **Device**（デバイス）> **Certificate Management**（証明書の管理）> **Certificate Profile**（証明書プロファイル）の順に選択し、証明書プロファイルの設定を行います。

      Windows User-ID エージェントおよび *TS* エージェントに対して割り当てられる証明書プロファイルは *1* つだけです。そのため証明書プロファイルには、*Windows User-ID* エージェントおよび *TS* エージェントを接続するためにアップロードした証明書を発行した認証局がすべて含まれていなければなりません。
   2. **Device (デバイス)** > **User Identification (ユーザー ID)** > **Connection Security (接続セキュリティ)** を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

3. **User-ID Certificate Profile**（**User-ID** 証明書プロファイル）として前のステップで設定した証明書プロファイルを選択（ ）し、編集します。
4. <239>OK</239> をクリックします。
5. 変更を **Commit** (コミット) します。

STEP 5 | ファイアウォールがターミナル サーバー エージェントと接続するように設定します。

ユーザー マッピングの取得のためにターミナル サーバー エージェントに接続する各ファイアウォールで、以下の手順を実行します。

1. **Device** (デバイス) > **User Identification** (ユーザー ID) > **Terminal Server Agents** (ターミナル サーバー エージェント) の順に選択し、新しい TS エージェントを**Add** (追加) します。
2. [名前] に、ターミナル サーバー エージェントの名前を入力します。
3. ターミナル サーバー エージェントがインストールされている Windows**Host** (ホスト) のホスト名または IP アドレスを入力します。

   ホスト名または IP アドレスは、静的 IP アドレスに対して解決しなければなりません。既存のホスト名を変更すると、変更をコミットして新しいホスト名を解決するときに TS エージェントがリセットされます。ホスト名が複数の IP アドレスに解決される場合、TS エージェントはリストの最初のアドレスを使用します。
4. (任意) 発信トラフィックのソース IP アドレスとして表示できる **Alternative IP Addresses** (代替 **IP** アドレス) のホスト名または IP アドレスを入力します。

   ホスト名または IP アドレスは、静的 IP アドレスに対して解決しなければなりません。最大 8 個の IP アドレスまたはホスト名を追加することができます。
5. エージェントがユーザー マッピング要求をリッスンする **Port**[ポート] 番号を入力します。この値は、 ターミナル サーバー エージェント上で設定された値と一致する必要があります。デフォルトでは、ポートは、ファイアウォールおよびエージェントで 5009 に設定されます。ファイアウォールで変更する場合は、ターミナル サーバー エージェントの **Configure**（設定）ダイアログの **Listening Port**（リスニング ポート）も同じポートに変更する必要があります。
6. 設定が **Enabled**[有効] になっていることを確認し、**OK**[OK] をクリックします。
7. 変更を **Commit** (コミット) します。
8. **Connected** (接続済み) の状態が接続済み(緑色のライト)と表示されていることを確認します。

STEP 6 | ターミナル サーバー エージェントが IP アドレスをユーザー名に正しくマッピングしていることと、ファイアウォールがエージェントに接続できることを確認します。

1. Windows **Start**[スタート]メニューを開いて、 ターミナル サーバー エージェントを選択します。
2. 接続リスト内の各ファイアウォールの **Connection Status** [接続状態]が `Connected`[接続済み] になっていることを確認することにより、ファイアウォールが接続できることを確認します。
3. ターミナル サーバー エージェントがポート範囲をユーザー名（サイドメニューの **Monitor**（モニター））に正常にマッピングしていることを確認し、マッピング テーブルにデータが入力されていることを確認します。

STEP 7 | (Windows 2012 R2 サーバーのみ) Microsoft Internet Explorer で ブラウザを使用する各ユーザーの Enhanced Protected Modeを無効にします。

この作業は Google Chromeや Mozilla Firefox などの他のブラウザでは必要ありません。

すべてのユーザーで *Enhanced Protected Mode* を無効にするには、Local Security Policyを使用します。

Windows サーバーでこれらのステップを実行します。

1. Internet Explorer をスタートします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2. **Settings**（設定）> **Internet options**（インターネット オプション）> **Advanced**（詳細）を選択し、セキュリティ セクションにスクロールします。
3. **Enable Enhanced Protected Mode**（拡張保護モードの有効化）オプションを無効（クリア）にします。
4. **OK** をクリックします。

*Internet Explorer*では、 *Palo Alto Networks*は *Protected Mode*を無効にしないことを推奨します。 *Enhanced Protected Mode* とは異なります。

ユーザー *ID XML API* を使用したターミナル サーバーからのユーザー マッピングの取得

PAN-OS XML API は、標準 HTTP 要求を使用してデータを送受信します。API 呼び出しは、cURL などのコマンド行ユーティリティから直接行ったり、RESTful サービスをサポートする任意のスクリプトまたはアプリケーション フレームワークを使用して行うことができます。

非 Windows ターミナル サーバーがユーザー マッピング情報をファイアウォールに直接送信できるようにするには、ユーザーのログインおよびログアウト イベントを抽出するスクリプトを作成し、それを使用してユーザー ID XML API 要求フォーマットに入力します。その後、 cURL または wget を使用して XML API 要求をファイアウォールに送信するメカニズム、および安全な通信のためにファイアウォールの API キーを提供するメカニズムを定義します。ターミナル サーバーなどのマルチユーザー システムからユーザー マッピングを作成するには、以下の API メッセージを使用する必要があります。

- **<multiusersystem>** – ファイアウォール上で XML API マルチユーザー システムの設定をセットアップします。このメッセージにより、ターミナル サーバーの IP アドレスの定義が可能になります(これがそのターミナル サーバー上のすべてのユーザーの送信元アドレスになります)。さらに、**<multiusersystem>** セットアップ メッセージは、ユーザー マッピングに割り当てる送信元ポート番号の範囲と各個人ユーザーにログイン時に割り当てるポート数(ブロック サイズ といいます)を指定します。デフォルトの送信元ポート割り当て範囲(1025-65534)およびブロックサイズ(200)を使用する場合は、ファイアウォールに **<multiusersystem>** セットアップ イベントを送信する必要はありません。ファイアウォールは最初のユーザー ログイン イベント メッセージを受信したときに、自動的にデフォルト設定を使用して XML API マルチユーザー システム設定を生成します。
- **<blockstart>** – **<login>** および **<logout>** メッセージと共に使用され、ユーザーに割り当てられる開始送信元ポート番号を示します。その後、ファイアウォールはブロック サイズを使用して、ログイン メッセージ内の IP アドレスおよびユーザー名にマップする実際のポート番号範囲を決定します。たとえば、**<blockstart>** の値が 13200 で、マルチユーザー システムに設定されたブロック サイズが 300 の場合、ユーザーに割り当てられる実際の送信元ポート範囲は 13200 から 13499 までです。ユーザーが開始した各接続は、割り当てられた範囲内で一意の送信元ポート番号を使用する必要があります。これにより、ファイアウォールは、IP アドレス対ポート対ユーザーのマッピングに基づいてユーザーを識別し、ユーザーベース、およびグループベースのセキュリティ ルールを実施できます。ユーザーが割り当てられたポートをすべて使い果たした場合、ターミナル サーバーは新しい **<login>** メッセージを送信する必要があります。これにより新しいポート範囲がユーザーに割り当てられ、ファイアウォールが IP アドレス対ポート対ユーザーのマッピングを更新できます。さらに、1 つのユーザー名に同時に複数のポート ブロックをマップすることもできます。ファイアウォールは、**<blockstart>** パラメータを含む **<logout>** メッセージを受信すると、対応する IP アドレス対ポート対ユーザーのマッピングをマッピング テーブルから削除します。ファイアウォールは、ユーザー名と IP アドレスを含み **<blockstart>** を含まない **<logout>** メッセージを受信すると、ユーザーをテーブルから削除します。そして、ファイアウォールは、IP アドレスのみを含む **<logout>** メッセージを受信すると、マルチユーザー システムとそれに関連付けられたすべてのマッピングを削除します。

ターミナル サーバーがファイアウォールに送信する *XML* ファイルには、複数のメッセージ タイプを含めることができます。メッセージはファイル内で特定の順序である必要はありません。ただし、複数のメッセージ タイプを含む *XML* ファイルを受信すると、ファイア

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ウォールは、マルチユーザー システム要求を最初に処理し、次にログイン、その後にログアウトの順で処理します。

以下のワークフローは、PAN-OS XML API を使用してユーザー マッピングを非 Windows ターミナル サーバーからファイアウォールに送信する方法の例を示しています。

STEP 1 | ファイアウォールとターミナル サーバーの間の API 通信を認証するために使用される API キーを生成します。キーを生成するには、管理アカウントのログイン認証情報を提供する必要があります。すべての管理者(XML API 権限を有効にしたロールベースの管理者を含む)が API を使用できます。

パスワード内の特殊文字は、*URL*パーセントエンコードにする必要があります。

ブラウザから、ファイアウォールにログインします。その後、ファイアウォールの API キーを生成するために、新しいブラウザ ウィンドウを開き、以下の URL を入力します。

```
https://<Firewall-IPaddress>/api/?
type=keygen&user=<username>&password=<password>
```

ここで、**<Firewall-IPaddress>** はファイアウォールの IP アドレスまたは FQDN で、**<username>** および **<password>** は、ファイアウォール上の管理ユーザー アカウントの認証情報です。以下に例を示します。

```
https://10.1.2.5/api/?type=keygen&user=admin&password=admin
```

ファイアウォールはキーを含むメッセージで応答します。以下に例を示します。

```
<response status="success">
   <result>
      <key>k7J335J6hI7nBxIqyfa62sZugWx7ot%2BgzEA9UOnlZRg=</key>
   </result>
</response>
```

STEP 2 | (任意)ターミナル サービス エージェントが使用するポート範囲およびユーザーごとのポートのブロック サイズを指定するためにターミナル サーバーが送信するセットアップ メッセージを生成します。

ターミナル サービス エージェントがセットアップ メッセージを送信しない場合、ファイアウォールは、最初のログイン メッセージの受信時に以下のデフォルト設定を使用して自動的にTerminal Services agent (ターミナル サービス エージェント - TSエージェント)設定を作成します。

- デフォルト ポート範囲：1025 から 65534 の間
- ユーザーあたりのブロック サイズ:200
- マルチユーザー システムの最大数:1,000

以下に、サンプル セットアップ メッセージを示します。

```
<uid-message>
  <payload>
<multiusersystem>
<entry ip="10.1.1.23" startport="20000"          endport="39999"
 blocksize="100/">
</multiusersystem>
```


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

```
</payload>
<type>update</type>
<version>1.0</version>
</uid-message>
```

ここで、`entry ip` はターミナル サーバー ユーザーに割り当てられる IP アドレスを指定し、`startport` および `endport` はポートを個別ユーザーに割り当てるときに使用するポートの範囲を指定し、`blocksize` は各ユーザーに割り当てるポート数を指定します。最大ブロック サイズは 4000 で、各マルチユーザー システムは最大 1000 個のブロックを割り当てられます。

カスタムのブロック サイズやポート範囲を定義する場合、範囲内のすべてのポートが割り当てられ、ギャップや使用されないポートがないような値を設定する必要があります。たとえば、ポート範囲を 1000-1499 に設定すると、ブロック サイズを 100 に設定することはできますが、200 に設定することはできません。200 に設定した場合、範囲の最後に使用されないポートがあるためです。

STEP 3 | ログイン イベントを抽出するスクリプトを作成し、ファイアウォールに送信する XML インプット ファイルを作成します。

スクリプトで実施する割り当てのポート番号範囲が固定された境界を持ち、ポートの重複がないようにします。たとえば、ポート範囲が 1000-1999 でブロック サイズが 200 の場合、許容できる blockstart 値は 1000、1200、1400、1600、または 1800 です。blockstart 値に 1001、1300、1850 は許容できません。これらの値を使用すると、範囲内に使用されないポート番号が残るためです。

ターミナル サーバーがファイアウォールに送信するログイン イベント ペイロードには、複数のログイン イベントを含めることができます。

以下に、PAN-OS XML ログイン イベントの入力ファイル形式を示します。

```
<uid-message>
<payload>
<login>
<entry name="acme\jjaso" ip="10.1.1.23" blockstart="20000">
<entry name="acme\jparker" ip="10.1.1.23" blockstart="20100">
<entry name="acme\ccrisp" ip="10.1.1.23" blockstart="21000">
</login>
</payload>
<type>update</type>
<version>1.0</version>
</uid-message>
```

ファイアウォールはこの情報を使用してユーザー マッピング テーブルにデータを入力します。上の例で抽出されたマッピングに基づくと、ファイアウォールがソースアドレスおよびポートが 10.1.1.23:20101 のパケットを受信した場合、その要求はポリシー実施のためにユーザー jparker にマッピングされます。

各マルチユーザー システムは、最大 *1,000* 個のポート ブロックを割り当てられます。

STEP 4 | ログアウト イベントを抽出するスクリプトを作成し、ファイアウォールに送信する XML インプット ファイルを作成します。

ファイアウォールは、`blockstart` パラメータを含む `logout` イベント メッセージを受信すると、対応する IP アドレス対ポート対ユーザーのマッピングを削除します。`logout` メッセージにユーザー名と IP アドレスが含まれ、`blockstart` パラメータが含まれていない場合、ファイアウォールはそのユーザーに対するすべてのマッピングを削除します。`logout` メッセージに IP アドレスのみが含まれ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ている場合、ファイアウォールはそのマルチユーザー システムとすべての関連付けられたマッピングを削除します。

以下に、PAN-OS XML ログアウト イベントの入力ファイル形式を示します。

```
<uid-message>
<payload>
<logout>
<entry name="acme\jjaso" ip="10.1.1.23" blockstart="20000">
<entry name="acme\ccrisp" ip="10.1.1.23">
<entry ip="10.2.5.4">
</logout>
</payload>
<type>update</type>
<version>1.0</version>
</uid-message>
```

また、ファイアウォールから以下の *CLI* コマンドを使用してマルチユーザー システム エントリをクリアすることもできます。***clear xml-api multiusersystem***

STEP 5 | XML API を使用して割り当てられたポート ブロック範囲を実際にターミナル サーバーでユーザーに割り当てられた送信元ポートに一致させ、ユーザーがログアウトしたりポート割り当てが変更されたときにこのマッピングが削除されるように、動的に実行する方法が作成したスクリプトに含まれるようにします。

これを行う方法の 1 つは、Netfilter NAT ルールを使用して、ユーザー セッションを XML API を介して uid に基づき割り当てられた特定のポート範囲に隠すことです。たとえば、User-ID が jjaso のユーザーが送信元ネットワーク アドレス変換(SNAT)値 10.1.1.23:20000-20099 にマッピングされるようにするには、作成したスクリプトに以下が含まれている必要があります。

```
[root@ts1 ~]# iptables -t nat -A POSTROUTING -m owner --uid-owner jjaso -p
 tcp -j SNAT --to-source 10.1.1.23:20000-20099
```

同様に、作成したスクリプトによって、ユーザーがログアウトしたときやポート割り当てが変更されたときに IP テーブル ルーティング設定がダイナミックに SNAT マッピングを削除するようにする必要があります。

```
[root@ts1 ~]# iptables -t nat -D POSTROUTING 1
```

STEP 6 | セットアップ、ログイン、およびログアウト イベントを含む XML 入力ファイルを、ファイアウォールに送信するために wget または cURL メッセージにパッケージする方法を定義します。

wget を使用してファイルをファイアウォールに適用するには、以下のコマンドを実行します。

```
> wget --post file <filename> "https://<Firewall-
IPaddress>/api/?type=user-id&key=<key>&file-
name=<input_filename.xml>&client=wget&vsys=<VSYS_name>"
```

たとえば、wget を使用して、login.xml という名前の入力ファイルを 10.2.5.11 のファイアウォールにキー `k7J335J6hI7nBxIqyfa62sZugWx7ot%2BgzEA9UOnlZRg` を使用して送信する構文は以下のようになります。

```
> wget --post file login.xml "https://10.2.5.11/api/?type=user-
id&key=k7J335J6hI7nBxIqyfa62sZugWx7ot%2BgzEA9UOnlZRg&file-
name=login.xml&client=wget&vsys=vsys1"
```


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

cURL を使用してファイルをファイアウォールに適用するには、以下のコマンドを実行します。

```
> curl --form file=@<filename> https://<Firewall-IPaddress>/api/?
type=user-id&key=<key>&vsys=<VSYS_name>
```

たとえば、cURL を使用して、login.xml という名前の入力ファイルを 10.2.5.11 のファイアウォールにキー k7J335J6hI7nBxIqyfa62sZugWx7ot%2BgzEA9UOnlZRg を使用して送信する構文は以下のようになります。

```
> curl --form file@login.xml "https://10.2.5.11/api/?type=user-
id&key=k7J335J6hI7nBxIqyfa62sZugWx7ot%2BgzEA9UOnlZRg&vsys=vsys1"
```

STEP 7 | ファイアウォールがターミナル サーバーからのログイン イベントを正しく受信していることを確認します。

ファイアウォールへの SSH コネクションを開き、以下の CLI コマンドを実行することによって設定を確認します。

ターミナル サーバーが XML を介してファイアウォールに接続していることを確認するには、以下のコマンドを実行します。

```
admin@PA-5250> show user xml-api multiusersystem
Host            Vsys    Users   Blocks
---------------------------------------
10.5.204.43   vsys1      5         2
```

ファイアウォールが XML を介してターミナル サーバーからマッピングを受信していることを確認するには、以下のコマンドを実行します。

```
admin@PA-5250> show user ip-port-user-mapping all

Global max host index 1, host hash count 1

XML API Multi-user System 10.5.204.43
Vsys 1, Flag 3
Port range: 20000 - 39999
Port size: start 200; max 2000
Block count 100, port count 20000
20000-20199: acme\administrator

Total host: 1
```

XML API を使用した User-ID へのユーザー マッピングの送信

User-ID はユーザー情報をキャプチャする多くのユーザー マッピング情報取得手法を供給します。しかし、ユーザー情報をキャプチャするアプリケーションやデバイスの中にはネイティブには User-ID に統合できないものもあります。例えば、社内で開発したカスタム アプリケーションや標準的なユーザー マッピング手法をサポートしていないデバイスなどです。その場合、PAN-OS XML API を使用して、カスタム スクリプトを作成し、PAN-OS 統合 User-ID エージェントまたは直接、ファイアウォールに送信することができます。PAN-OS XML API は、標準 HTTP 要求を使用してデータを送受信します。API 呼び出しは、cURL などのコマンド ライン ユーティリティから直接実行できます。また、POST と GET 要求をサポートする任意のスクリプトやアプリケーション フレームワークを使用して実行することもできます。

外部システムがユーザー マッピング情報を PAN-OS 統合 User-ID エージェントに送信できるようにするには、ユーザーのログインおよびログアウト イベントを抽出するスクリプトを作成し、イベントを使用し

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

て PAN-OS XML API 要求フォーマットに入力します。その後、 例えば cURL を使用して XML API 要求をファイアウォールに送信するメカニズムおよび、安全な通信のためにファイアウォールの API キーを使用するメカニズムを定義します。詳細は、『PAN-OS XML API 使用ガイド』を参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ユーザーおよびグループ ベースのポリシーの有効化

ユーザー ID の有効化を行った後、特定のユーザーおよびグループに適用されるセキュリティポリシーを設定できるようになります。ユーザーベースのポリシー制御は、アプリケーション情報 (どのカテゴリおよびサブカテゴリに属すか、基本となるテクノロジー、アプリケーションの特性など) も含めることができます。アウトバウンドあるいはインバウンドのどちらの方向でも、ポリシールールを定義して、ユーザーあるいはユーザーグループに基づいてアプリケーションを安全に有効化できます。

ユーザーベースのポリシーの例は次の通りです。

- 標準ポートで SSH、telnet、FTP などのツールを使用できるのは IT 部門のみにします。
- ヘルプ デスク サービス グループでの Slack の使用を許可します。
- すべてのユーザーが Facebook を閲覧できるものの、Facebook アプリの使用はブロックし、投稿できる人物をマーケティング担当者に制限します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

複数のアカウントのあるユーザーのポリシーの有効化

組織のユーザーに複数の責任がある場合、そのユーザーには複数のユーザー名(アカウント)があり、それぞれのユーザー名に特定のサービス セットにアクセスするための異なる権限が割り当てられている一方で、すべてのユーザー名で同じ IP アドレス(ユーザーのクライアント システム)を共有していることがあります。ただし、ユーザー ID エージェントは 1 つの IP アドレス(ターミナル サーバー ユーザーの場合は IP アドレスおよびポート範囲)を 1 つのユーザー名にのみマッピングしてポリシーを実施できますが、エージェントがマッピングするユーザー名は予測できません。ユーザーのすべてのユーザー名のアクセスを制御するには、ルール、ユーザー グループ、およびユーザー ID エージェントを調整する必要があります。

たとえば、ファイアウォールに、ユーザー名 corp_user の電子メールへのアクセスを許可するルールと、ユーザー名 admin_user の MySQL サーバーへのアクセスを許可するルールがあるとします。ユーザーは、同じクライアント IP アドレスからいずれかのユーザー名を使用してログインします。ユーザー ID エージェントが IP アドレスを corp_user に割り当てた場合、ユーザーが corp_user と admin_user のどちらでログインしても、ファイアウォールは、そのユーザーを corp_user として識別し、電子メールへのアクセスは許可しますが、MySQL サーバーへのアクセスは許可しません。一方、ユーザー ID エージェントが IP アドレスを admin_user にマッピングした場合、ファイアウォールは、ログインに関係なくそのユーザーを常に admin_user として識別し、MySQL サーバーへのアクセスは許可しますが、電子メールへのアクセスは許可しません。以下の手順では、この例の両方のルールを実施する方法を説明します。

STEP 1 | 個別のアクセス権限を必要とする各サービスのユーザー グループを設定します。

この例では、各グループは 1 つのサービス(電子メールまたは MySQL サーバー)を対象としています。ただし、通常は同じ権限を必要とする一連のサービスに対して各グループを設定します(基本的なすべてのユーザー サービスのグループとすべての管理サービスのグループなど)。

ユーザーが求めるサービスにアクセスできるユーザー グループがすでに組織にある場合、より制限の少ないサービスで使用するユーザー名をそれらのグループに追加するだけで済みます。この例では、電子メール サーバーでは MySQL サーバーよりも制限の少ないアクセスを必要としています。corp_user は、電子メールにアクセスするためのユーザー名です。そのため、電子メールにアクセスできるグループ(corp_employees)と、MySQL サーバーにアクセスできるグループ(network_services)に corp_user を追加します。

特定の既存のグループにユーザー名を追加することが組織の慣行に違反する場合、LDAP フィルタに基づいてカスタム グループを作成できます。この例では、network_services がカスタム グループで、以下のように設定するとします。

1. **Device** (デバイス) > **User Identification** (ユーザー ID) > **Group Mapping Settings** (グループ マッピング設定) の順に選択し、一意の **Name** (名前) のグループ マッピング設定を **Add** (追加) します。
2. LDAP **Server Profile** [LDAP サーバー プロファイル]を選択し、 **Enabled**[有効] チェック ボックスがオンになっていることを確認します。
3. Custom Group [カスタム グループ] タブを選択し、Name [名前] が network_services のカスタム グループを Add [追加] します。
4. corp_user の LDAP 属性に一致する**LDAP Filter** [LDAP フィルタ]を指定し、 **OK** をクリックします。
5. **OK**、**Commit** (コミット) の順にクリックします。

後で、より制限の少ないサービスのグループの他のユーザーに、より制限の多いサービスにアクセスする追加のユーザー名を付与する場合、それらのユーザー名をより制限の多いサービスのグループに追加できます。このシナリオは、この逆のシナリオよりも一般的です。通常、より制限の多いサービスにアクセスできるユーザーは、より制限の少ないサービスにもアクセスできます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 2 | 設定したグループに基づいて、ユーザー アクセスを制御するルールを設定します。

詳細については、「ユーザーおよびグループ ベースのポリシーの有効化」を参照してください

1. corp_employees グループに電子メールへのアクセスを許可するセキュリティ ルールを設定します。
2. network_services グループに MySQL サーバーへのアクセスを許可するセキュリティ ルールを設定します。

STEP 3 | ユーザー ID エージェントの無視リストを設定します。

これにより、ユーザー ID エージェントは、クライアント IP アドレスを、設定したルールに割り当てられているグループのメンバーであるユーザー名にのみマッピングします。無視リストには、それらのグループのメンバーでないユーザーのすべてのユーザー名が含まれている必要があります。

この例では、クライアント IP アドレスが corp_user にマッピングされるように、Windows ベースのユーザー ID エージェントの無視リストに admin_user を追加します。これにより、ユーザーが corp_user としてログインしているか、admin_user としてログインしているかに関係なく、ファイアウォールはユーザーを corp_user として識別し、設定した両方のルールを適用します(corp_user ユーザーはルールで参照されるグループのメンバーであるため)。

1. `ignore_user_list.txt` ファイルを作成します。
2. ファイルを開き、admin_user を追加します。

   後でユーザー名を追加する場合、各ユーザー名は 1 行ずつ指定する必要があります。
3. エージェントがインストールされているドメイン サーバーのユーザー ID エージェント フォルダにファイルを保存します。

PAN-OS 統合ユーザー *ID* エージェントを使用する場合は、「PAN-OS 統合 User-ID エージェントを使用したユーザー マッピングの設定」の指示を参照して無視リストを設定します。

STEP 4 | 制限されたサービスのエンドポイント認証を設定します。

これにより、エンドポイントでユーザーの認証情報を検証できるようになり、複数のユーザー名のあるユーザーのアクセスを有効にできます。

この例では、MySQL サーバーにサービス要求を送信するために、network_services グループのメンバーとして corp_user を許可するファイアウォール ルールを設定しました。今度は、認証されていないユーザー名(corp_user など)に応答するように MySQL サーバーを設定する必要があります。この応答では、認証されているユーザー名(admin_user)のログイン認証情報を入力するようにユーザーに求めます。

ユーザーが *admin_user* としてネットワークにログインすると、*admin_user* の認証情報を再度求められることなく *MySQL* サーバーにアクセスできます。

この例では、corp_user と admin_user の両方に電子メール アカウントがあるため、ネットワークにログインするときに入力したユーザー名に関係なく、電子メール サーバーから追加の認証情報を求められることはありません。

これでファイアウォールでは、複数のユーザー名のあるユーザーのルールを実施する準備ができました。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

User-ID 設定の確認

ユーザーおよびグループのマッピングを設定し、セキュリティポリシーで User-ID を有効化し、認証ポリシーを設定した後、User-ID が適切に機能することを確認する必要があります。

STEP 1 | ファイアウォール CLI にアクセスします。

STEP 2 | グループ マッピングの動作を確認します。

CLI から以下のオペレーション コマンドを入力します。

```
> show user group-mapping statistics
```

STEP 3 | ユーザー マッピングの動作を確認します。

PAN-OS 統合ユーザー ID エージェントを使用している場合、CLI から以下のコマンドを実行すれば確認できます。

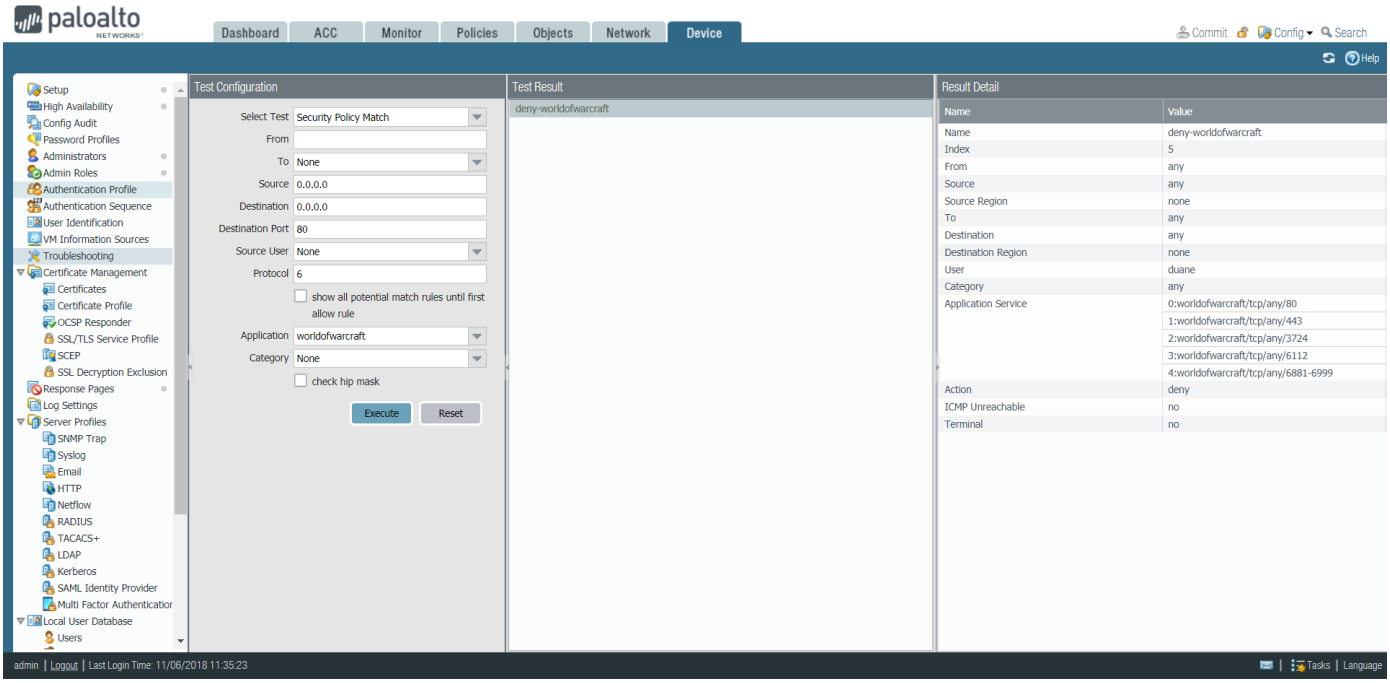
```
> show user ip-user-mapping-mp all
IP              Vsys  From  User          Timeout (sec)
------------------------------------------------------
192.168.201.1   vsys1 UIA   acme\george            210
192.168.201.11  vsys1 UIA   acme\duane             210
192.168.201.50  vsys1 UIA   acme\betsy             210
192.168.201.10  vsys1 UIA   acme\administrator     210
192.168.201.100 vsys1 AD    acme\administrator     748
Total: 5 users
*: WMI probe succeeded
```

STEP 4 | セキュリティポリシー ルールをテストします。

- ユーザー ID が有効なゾーンのマシンからサイトやアプリケーションにアクセスして、ポリシーで定義したルールをテストし、トラフィックが予想どおりに許可または拒否されていることを確認します。
- また、実行コンフィギュレーションをトラブルシューティングして、ポリシーが正しく設定されているかどうかを判断することもできます。たとえば、World of Warcraft をプレイする Duane というユーザーをブロックするルールがある場合、以下の手順でポリシーをテストできます。

1. **Device** (デバイス) > **Troubleshooting** (トラブルシューティング) を選択し、Select Test (テストの選択) ドロップダウンから **Security Policy Match** (セキュリティポリシー マッチ) を選択します。
2. 送信元および宛先 IP アドレスとして `0.0.0.0` を入力します。これにより、任意の送信元および宛先の IP アドレスに対してポリシーマッチテストが実行されます。
3. Destination Port (宛先ポート) を入力します。
4. Protocol (プロトコル) を入力します。
5. セキュリティポリシー マッチ テストを **Execute** (実行) します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



STEP 5 | 認証ポリシーおよびキャプティブポータル設定をテストします。

1. 先ほどと同じゾーンから、Mac OS システムなど、ディレクトリのメンバーでないマシンより、ゾーン外部のシステムを ping します。ping は認証しなくても動作します。
2. 同じマシンからブラウザを開き、定義した認証ルールと一致する宛先ゾーンの Web サイトに移動します。キャプティブ ポータル ウェブ フォームが表示され、ログイン認証を要求します。
3. 正しい認証情報を使用してログインし、要求したページにリダイレクトされていることを確認します。
4. また、以下の **test cp-policy-match** 操作コマンドを使用して認証ポリシーをテストすることもできます。

```
> test cp-policy-match from corporate to internet source 192.168.201.10
 destination 8.8.8.8
Matched rule: 'captive portal' action: web-form
```

STEP 6 | ログファイルがユーザー名を表示していることを確認します。

ログ ページ (**Monitor (監視)** > **Logs (ログ)** > **Traffic (トラフィック)** など) を選択し、Source User (送信元ユーザー) 列にユーザー名が表示されていることを確認します。

STEP 7 | レポートがユーザー名を表示していることを確認します。

1. **Monitor (監視)** > **Logs (ログ)**を選択します。
2. ユーザー名を含むレポートタイプを選択します。例えば、 Denied Applications レポート、Source User コラムは アプリケーションへのアクセスを試行したユーザーのリストを表示しなければなりません。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

大規模ネットワークでのユーザー ID のデプロイ

大規模ネットワークは、ファイアウォールが IP アドレスをユーザー名にマッピングしたり、ユーザー名をユーザーグループにマッピングするためにクエリする情報ソースを数百個持つことができます。ユーザー ID エージェントが収集する前に、ユーザーおよびグループ　マッピング情報を集約することによってユーザー ID の管理を簡略化することができます。それによって必要なエージェント数を減らすことができます。

大規模ネットワークはマッピング情報を使って、ポリシーを適用する多数のファイアウォールを持つこともできます。直接クエリでなく再配信によりマッピング情報を取得できるようにいくつかのファイアウォールを設定することによってクエリ プロセスでファイアウォールと情報ソースが使うリソースを減らすことができます。ユーザーがローカルソース (地域ディレクトリ サービスなど) に認証を依存するが、リモートサービスおよびアプリケーション (グローバル データセンター アプリケーションなど) にアクセスしなければならない場合は、再配信によってファイアウォールはユーザーベース ポリシーを適用できるようになります。

認証ポリシーの設定を行う場合、認証チャレンジに対するユーザーの応答に関連する認証タイムスタンプを再配信する必要もあります。ファイアウォールはこのタイムスタンプを使用し、認証ポリシールールのタイムアウトを評価します。タイムアウトは、認証を成功させたユーザーが、タイムアウトの期間中に後で再度認証を行うことなくサービスおよびアプリケーションをリクエストできるようにします。タイムスタンプを再配信することで、最初にユーザーアクセスを許可したファイアウォールが、後でそのユーザーのアクセスを制御するファイアウォールと異なる場合でも、各ユーザーに対して一貫したタイムアウトを適用することができます。

複数の仮想システムを構成している場合、仮想システムを User-ID ハブとして選択することで、IP アドレス対ユーザー名のマッピングを複数の仮想システムで共有できます。

- 多数のマッピング情報ソースに User-ID を展開する
- ユーザーマッピングおよび認証タイムスタンプの再配信
- 仮想システム間でのユーザー ID マッピングの共有

多数のマッピング情報ソースに User-ID を展開する

Windows ログ転送およびグローバル カタログ サーバーを使用して、Active Directory (AD)ドメイン コントローラまたは Exchange サーバーの大規模なネットワークのユーザーとグループのマッピングを簡略化します。こうした方法によって、ユーザー ID エージェントが収集する前に、マッピング情報を集約することによってユーザー ID の管理を簡略化することができます。それによって必要なエージェント数を減らすことができます。

- Windows ログ転送およびグローバル カタログ サーバー
- 大規模 User-ID 展開のプランニング
- Windows ログ転送の設定
- 多数のマッピング情報ソースに User-ID を設定する

Windows ログ転送およびグローバル カタログ サーバー

ユーザー ID エージェントでモニターできるサーバーの最大数は 100 個であるため、何百もの AD ドメイン コントローラまたは Exchange サーバーのあるネットワークをモニターするには、ファイアウォールは複数のユーザー ID エージェントが必要になります。多数のユーザー ID エージェントを作成および管理する場合、管理上の負荷が大きくなります。特に、新しいドメイン コントローラの追跡が難しいネットワークの拡張ではその傾向が顕著になります。Windows ログ転送では、モニターするサーバー数を削減することで、管理上の負荷を最小限に抑えることができます。その結果、管理する必要があるユーザー ID

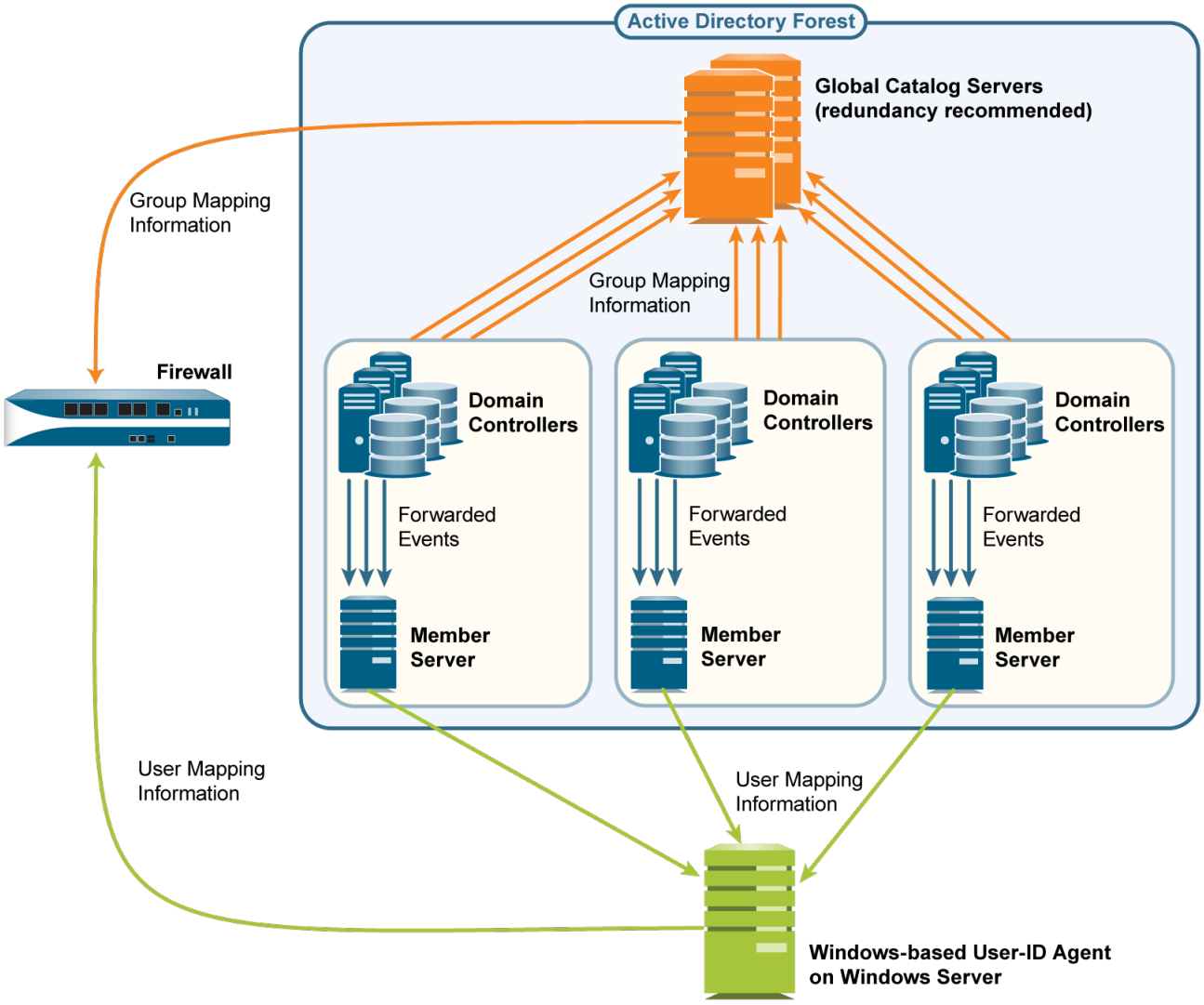
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

エージェント数が減少します。Windows ログ転送を設定する場合、複数のドメイン コントローラが各自のログイン イベントを 1 つのドメイン メンバーにエクスポートします。ユーザー ID エージェントは、このドメイン メンバーからユーザー マッピング情報を収集します。

Windows Server バージョン 2003、2008、2008 R2、2012、および 2012 R2 で Windows ログ転送を設定できます。Windows ログ転送は、Microsoft 以外のサーバーでは使用できません。

大規模なネットワークでグループのマッピング情報を収集するには、ドメイン コントローラからアカウント情報を受信するグローバル カタログ サーバーをクエリするようにファイアウォールを設定します。

以下の図は、ファイアウォールが Windows ベースのユーザー ID エージェントを使用している大規模なネットワークのユーザー マッピングおよびグループ マッピングを示しています。このデプロイメントが各自のネットワークに適しているかどうかを判断する方法については、「大規模 User-ID 展開のプランニング」を参照してください。



大規模 *User-ID* 展開のプランニング

ユーザー ID の実装で Windows ログ転送およびグローバル カタログ サーバーを使用するかどうかを決定する場合は、システム管理者と相談して以下を決定してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- ドメイン コントローラがログイン イベントをメンバー サーバーに転送するのに必要な帯域幅。帯域幅は、ドメイン コントローラのログイン頻度(1 分あたりのログイン数)と各ログイン イベントのバイト サイズを乗算したものです。

  ドメイン コントローラは、ログインごとにセキュリティ ログ全体ではなく、ユーザー マッピング プロセスに必要なイベントのみを転送します（Windows Server 2003 では 3 つのイベント、Windows Server 2008/2012 および MS Exchange では 4 つのイベント）。
- 以下のネットワーク要素で必要な帯域幅がサポートされているかどうか。
  - ドメイン コントローラ – イベントの転送に関連する処理負荷に対応できる必要があります。
  - メンバー サーバー – イベントの受信に関連する処理負荷に対応できる必要があります。
  - 接続 – ドメイン コントローラ、メンバー サーバー、およびグローバル カタログ サーバーの地理的な分散(ローカルまたはリモート)に左右されます。通常、リモート分散でサポートされる帯域幅の方が少なくなります。

Windows ログ転送の設定

Windows ログ転送を設定するには、Windows サーバーでグループ ポリシーを設定するための管理者権限が必要です。すべての *Windows Event Collectors*（ドメイン コントローラからログイン イベントを収集するメンバー サーバー）で Windows ログ転送を設定します。以下に、タスクの概要を示します。特定の手順については、Windows サーバーのドキュメントを参照してください。

STEP 1 | 各 Windows Event Collector で、イベント収集を有効にして、ドメイン コントローラをイベント ソースとして追加し、イベント収集クエリ(サブスクリプション)を設定します。サブスクリプションで指定するイベントは、ドメイン コントローラのプラットフォームによって異なります。

- **Windows Server 2003** – 必要なイベントのイベント ID は、672 (認証チケットが付与されました)、673 (サービス チケットが付与されました)、および 674 (付与されたチケットが更新されました)です。
- **Windows Server 2012 (R2 を含む)および 2016 または MS Exchange** – 必要なイベントのイベント ID は、4768 (認証チケットが付与されました)、4769 (サービス チケットが付与されました)、4770 (付与されたチケットが更新されました)、4624 (ログオンに成功しました)です。

できるだけ迅速にイベントを転送するには、サブスクリプションの設定時に *Minimize Latency*（遅延の最小化）を行います。

User-IDエージェントは、デフォルトの転送イベントの場所ではなく、Windows Event Collector 上のセキュリティ ログを監視します。イベント ロギング パスをセキュリティ ログに変更するには、各 Windows イベント コレクタで以下のステップを実行します。

1. Event Viewer を開きます：
2. **Security**（セキュリティ）ログを右クリックし、**Properties**（プロパティ）を選択します。
3. **Log path**（ログのパス）（デフォルトは `%SystemRoot%\System32\Winevt\Logs\security.evtx`）をコピーして、**OK** をクリックします。
4. **Forwarded Events**（転送イベント）フォルダを右クリックし、**Properties**（プロパティ）を選択します。
5. ログのパスの置き換えは、**Security**（セキュリティ）ログから値をコピーしてデフォルトの **Log path**（ログのパス）（`%SystemRoot%\System32\Winevt\Logs\ForwardedEvents.evtx`）に貼り付けて、**OK** をクリックします。

STEP 2 | ドメイン コントローラの Windows リモート管理(WinRM)を有効にするグループ ポリシーを設定します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 3 | ドメイン コントローラの Windows イベント転送を有効にするグループ ポリシーを設定します。

多数のマッピング情報ソースに *User-ID* を設定する

STEP 1 | ログイン イベントを収集するメンバー サーバーで Windows ログ転送を設定します。

Windows ログ転送の設定を行います。この手順では、Windows サーバーでグループ ポリシーを設定するための管理者権限が必要です。

STEP 2 | Windows ベースのユーザー ID エージェントをインストールします。

メンバーサーバーにアクセスできる Windows Server 上に Windows ベースのユーザー ID エージェントをインストールします。ユーザー ID エージェントをホストするシステムが、モニター対象のサーバーと同じドメインのメンバーであることを確認します。

STEP 3 | メンバー サーバーからユーザー マッピング情報を収集するようにユーザー ID エージェントを設定します。

1. Windows ベースのユーザー ID エージェントを開始します。
2. **User Identification (ユーザー ID)** > **Discovery (検出)** の順に選択し、ドメイン コントローラからイベントを受信する各メンバー サーバーで以下の手順を実行します。
   1. Servers [サーバー]セクションで、**Add** [追加]をクリックし、**Name** [名前]にメンバー サーバーを識別するための名前を入力します。
   2. **Server Address** [サーバー アドレス]フィールドに、メンバー サーバーの FQDN または IP アドレスを入力します。
   3. **Server Type** [サーバー タイプ]で、**Microsoft Active Directory** を選択します。
   4. **OK** をクリックしてサーバー エントリを保存します。
3. 残りの User-ID エージェント設定を行います (Configure the Windows-Based User-ID Agent for User Mapping (ユーザー マッピングのための Windows ベースの ユーザー ID エージェントの設定) を参照してください) 。
4. ユーザー ID ソースが複数のフォーマットでユーザー名を提供する場合は、ユーザー対グループのマッピングのときに **Primary Username (プライマリ ユーザー名)** のフォーマットを指定します。

   プライマリ ユーザー名は、ファイアウォール上のユーザーを識別するユーザー名であり、ユーザー ID ソースが提供する形式に関係なく、レポートとログでユーザーを表します。

STEP 4 | LDAP サーバー プロファイルを設定して、ファイアウォールがグループ マッピング情報を取得するためにグローバル カタログ サーバー(最大 4 個)に接続する方法を指定します。

可用性の向上のために、*2* 個以上のグローバル カタログ サーバーを使用して冗長性を確保してください。

ローカル ドメイン グループ(サブドメイン)ではなく、ユニバーサル グループのグループ マッピング情報のみを収集できます。

1. **Device (デバイス)** > **Server Profiles (サーバープロファイル)** > **LDAP** の順に選択して **Add (追加)** をクリックし、**Name (名前)** にプロファイル名を入力します。
2. Servers [サーバー]セクションで、グローバル カタログごとに、**Add** (追加)をクリックしてサーバーの **Name** [名前]、IP アドレス(**LDAP Server** [LDAP サーバー])、および **Port** [ポート]を入力します。プレーンテキストまたは Start Transport Layer Security (Start TLS)接続の場合、**Port** (ポート) に 3268 を使用します。LDAP over SSL 接続の場合、**Port** [ポート]に 3269 を使用します。接続で Start TLS または LDAP over SSL を使用する場合、**Require SSL/TLS secured connection** [SSL/TLS で保護された接続を要求]チェック ボックスをオンにします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

3. **Base DN** [ベース DN]フィールドに、ファイアウォールがグループ マッピング情報の検索を開始する、グローバル カタログ サーバーのポイントの識別名(DN)を入力します(例: `DC=acbdomain,DC=com`)。
4. **Type**（タイプ）として、**active-directory** を選択します。

STEP 5 | LDAP サーバー プロファイルを設定して、ファイアウォールがドメイン マッピング情報を格納するサーバー(最大 4 個)に接続する方法を指定します。

ユーザー ID は、この情報を使用して、DNS ドメイン名を NetBIOS ドメイン名にマッピングします。このマッピングにより、ポリシー ルールで一貫性のあるドメイン/ユーザー名の参照を行うことができます。

可用性の向上のために、*2* 個以上のサーバーを使用して冗長性を確保してください。

この手順は、以下のフィールドを除き、前のステップでグローバル カタログ用に作成した LDAP サーバー プロファイルの場合と同じです。

- **LDAP Server** [LDAP サーバー] – ドメイン マッピング情報を格納するドメイン コントローラの IP アドレスを入力します。
- **Port** [ポート]– プレーンテキストまたは Start TLS 接続の場合、**Port** [ポート]に 389 を使用します。LDAP over SSL 接続の場合、**Port** [ポート]に 636を使用します。接続で Start TLS または LDAP over SSL を使用する場合、**Require SSL/TLS secured connection** [SSL/TLS で保護された接続を要求]チェック ボックスをオンにします。
- **Base DN** [ベース DN] – ファイアウォールがドメイン マッピング情報の検索を開始する、ドメイン コントローラのポイントの DN を選択します。値は、以下の文字列で始まる必要があります。**cn=partitions,cn=configuration** (for example, `cn=partitions,cn=configuration,DC=acbdomain,DC=com`).

STEP 6 | 作成した各 LDAP サーバー プロファイルのグループ マッピング設定を作成します。

1. **Device (デバイス)** > **User Identification (ユーザー ID)** > **Group Mapping Settings (グループ マッピング設定)**の順に選択します。
2. **Add** [追加]をクリックして、グループ マッピング設定を識別する **Name** [名前]を入力します。
3. **LDAP Server Profile** [LDAP サーバー プロファイル]を選択し、**Enabled** [有効]チェック ボックスがオンになっていることを確認します。

グローバル カタログおよびドメイン マッピング サーバーで、セキュリティ ルールで必要な数よりも多くのグループを参照している場合、*Group Include List [*許可リストのグループ化*]*や *Custom Group [*カスタム グループ*]*リストを設定して、ユーザー *ID* がマッピングを実行するグループを制限します。

4. **OK**、**Commit (コミット)** の順にクリックします。

HTTP ヘッダーにユーザー名の挿入

Palo Alto Networks ファイアウォールを使用してセカンダリ エンフォースメント アプライアンスを設定し、ユーザーベースのポリシーを実施する場合、セカンダリ アプライアンスにファイアウォールからの IP アドレスからユーザー名へのマッピングがない場合があります。ユーザー情報をダウンストリーム アプライアンスに送信するには、プロキシなどの追加のアプライアンスの展開が必要になるか、ユーザーのエクスペリエンスに悪影響を及ぼすことがあります（たとえば、ユーザーが複数回ログインする必要がある）。HTTP ヘッダーでユーザーの ID を共有することにより、ユーザーのエクスペリエンスに悪影響を与えたり、追加のインフラストラクチャを展開したりすることなく、ユーザーベースのポリシーを適用できます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

この機能を設定するときは、URL プロファイルをセキュリティ ポリシーに適用し、変更のあるファイアウォールをコミットします。

1. 送信元ユーザーのグループ マッピングで、プライマリユーザー名のフォーマットでユーザーとドメインの値を入力します。
2. Base64 を使用してこの情報をエンコードします。
3. ペイロードに Base64 でエンコードされたヘッダーを追加します。
4. トラフィックをダウンストリーム アプライアンスにルーティングします。

ユーザーが特定のドメインにアクセスするときにのみユーザー名とドメインを含める場合は、ドメインリストを設定し、リスト内のドメインが HTTP 要求のホスト ヘッダーと一致する場合にのみファイアウォールがヘッダーを挿入します。

ユーザー情報をダウンストリーム アプライアンスと共有するには、まずユーザー ID を有効にし、グループマッピングを設定する必要があります。

ヘッダーにユーザー名とドメインを含めるには、ファイアウォールでユーザーの *IP* アドレスからユーザー名へのマッピングが必要です。ユーザーがマップされていない場合、ファイアウォールは、ヘッダーとドメインの両方の *Base64* エンコーディングで未知を挿入します。

HTTPS トラフィックのヘッダーにユーザー名とドメインを含めるには、まず復号化プロファイルを作成して HTTPS トラフィックを復号化する必要があります。

この機能は、転送プロキシ復号化トラフィックをサポートします。

STEP 1 | **URL Filtering Profile**（**URL**フィルタリング プロファイル）をCreate（作成）または編集します。

URL フィルタリング プロファイルのアクションがドメインのブロックである場合、ファイアウォールはヘッダーを挿入しません。

STEP 2 | 事前定義済みタイプを使用した HTTP ヘッダー挿入エントリを作成します。

プロファイルごとに最大 5 つのヘッダーを定義できます。

STEP 3 | ヘッダー **Type**（タイプ）として **Dynamic Fields**（ダイナミック フィールド）を選択します。

STEP 4 | ヘッダーを挿入する場所に**Domains**（ドメイン）を**Add**（追加）します。ユーザーがリスト内のドメインにアクセスすると、ファイアウォールは指定されたヘッダーを挿入します。

STEP 5 | 新しい **Header**（ヘッダー）を**Add**（追加）するか、 **X-Authenticated-User** を選択し編集します。

STEP 6 | ヘッダーの **Value**（値）フォーマット（（`$ domain`）\（`$ user`）または `WinNT://`（`$ domain`）/（`$ user`）のいずれか）を選択するか、（`$ domain`）および（`$ user`）ダイナミック トークンを使用して独自のフォーマットを入力します（たとえば、UserPrincipalNameの（`$ user`）@（`$ domain`））。

値ごとに同じダイナミック トークン（（*`$ user`*）または（*`$ domain`*））を *2* 回以上使用しないでください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

各値は最大512文字です。ファイアウォールは、グループ マッピング プロファイルのプライマリユーザー名を使用して、（**$ user**）および（**$ domain**）のダイナミック トークンを入力します。以下に例を示します。

- プライマリユーザー名が sAMAccountName の場合、（**$ user**）の値は sAMAccountName であり、（**$ domain**）の値は NetBios ドメイン名です。
- プライマリユーザー名が UserPrincipalName の場合、（**$ user**）はユーザーアカウント名（プレフィックス）、（**$ domain**）はDomain Name System（DNS）名です。

STEP 7 | （任意）ヘッダーを挿入するためのロギングを使用可能にするには、Log（ログ）を選択します。

STEP 8 | HTTP または HTTP トラフィックのセキュリティ ポリシー ルールに URL フィルタリング プロファイルを適用します。

STEP 9 | **OK** を 2 回選択して、HTTP ヘッダー設定を確認します。

STEP 10 | 変更を **Commit (コミット)** します。

STEP 11 | ファイアウォールの HTTP ヘッダーにユーザー名とドメインが含まれていることを確認します。

- **show user user-ids all** コマンドを使用して、グループマッピングが正しいことを確認します。
- **show counter global name ctd_header_insert** コマンドを使用して、ファイアウォールによって挿入された HTTP ヘッダーの数を表示します。
- ステップ 7 でログを設定した場合、挿入された Base64 エンコードされたペイロードのログを確認します（たとえば、**corpexample \ testuser** はログに **Y29ycGV4YW1wbGVcdGVzdHVzZXI=** として表示されます）。

ユーザーマッピングおよび認証タイムスタンプの再配信

ユーザーベースポリシーを適用するすべてのファイアウォールはユーザー マッピング情報を再配信しなければなりません。大規模なネットワークでは、すべてのファイアウォールがマッピング情報ソースに直にクエリを送るよう設定する代わりに、再配信を通じて一部のファイアウォールだけがマッピング情報を収集するよう設定することで、リソースを合理的に使用できます。ユーザーがローカルソース（地域ディレクトリ サービスなど）に認証を依存するが、リモートサービスおよびアプリケーション（グローバル データセンター アプリケーションなど）にアクセスしなければならない場合は、再配信によってファイアウォールはユーザーベース ポリシーを適用できるようになります。

Terminal Server (TS) エージェント以外の方法で収集したユーザー マッピング情報を再配信できます。グループ マッピングや HIP マッチ情報は再配信できません。

Panorama および専用ログコレクタを使用してファイアウォールおよび集約ファイアウォール ログを管理する場合、*Panorama* を使用して User-ID の再配信を管理することができます。*Panorama* および分散ログ収集インフラストラクチャを活用することは、ファイアウォール同士の接続を増やして *User-ID* 情報を再配信するよりもシンプルな解決策になります。

認証ポリシーの設定を行う場合、ファイアウォールは、ユーザーがアプリケーションおよびサービスにアクセスするために認証を行う際に生成される認証タイムスタンプも再配信する必要があります。ファイアウォールはこのタイムスタンプを使用し、認証ポリシールールのタイムアウトを評価します。タイムアウトは、認証を成功させたユーザーが、タイムアウトの期間中に後で再度認証を行うことなくサービスおよ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

びアプリケーションをリクエストできるようにします。タイムスタンプを再配信することで、ネットワーク内のすべてのファイアウォールに一貫したタイムアウトを適用できます。

ファイアウォールは、一度の再配信フローの一環としてユーザーマッピングおよび認証タイムスタンプを共有します。各情報タイプ毎に個別に再配信を設定する必要はありません。

- User-ID 再配信のためのファイアウォール展開
- User-ID 再配信を設定する

User-ID 再配信のためのファイアウォール展開

User-ID 情報を集約するためには、レイヤーが 1 個以上のファイアウォールを有するレイヤーで、再配信シーケンスを準備します。最下部レイヤーでは、ファイアウォールで実行されている PAN-OS 統合 User-ID エージェントと Windows サーバーで実行されている Windows ベース User-ID は IP アドレスをユーザー名にマッピングします。上位レイヤーは、下位レイヤーの最大 100 個の再配信ポイントからマッピング情報および認証タイムスタンプを受け取るファイアウォールを持っています。最上部レイヤー ファイアウォールはすべてのレイヤーからのマッピングおよびタイムスタンプを集約します。この展開により、最上部レイヤー ファイアウォールのすべてのユーザーにポリシーを設定し、下位レイヤー ファイアウォールが担当する、対応するドメインのユーザー サブセットに地域または機能別ポリシーを設定するオプションが提供されます。

図 6 : User-ID およびタイムスタンプの再配信 ローカル オフィスから地域オフィスにマッピングおよびタイムスタンプを再配信し、次にグローバル データ センターに再配信するファイアウォールの 3 つのレイヤーによる展開を示しています。すべての情報を集約するデータセンター ファイアウォールは、それを他のデータセンター ファイアウォールと共有し、ネットワーク全体のユーザーに対してすべてのファイアウォールがポリシーを適用し、レポートを生成できるようにします。最下部レイヤー ファイアウォールのみが、User-ID エージェントを使用してクエリによってディレクトリ サーバーを求めます。

User-ID がクエリで求める情報ソースは、シーケンスにおいて最大 10 個のホップに加算しません。しかし、 マッピング情報をファイアウォールに送信する Windows ベース User-ID エージェントはカウントしません。従って、この例では、ヨーロッパ地域からすべてのデータセンター ファイアウォールへの再配信で必要となるホップは 3 個だけです。一方、北米地域からの再配信は 4 個のホップが必要です。またこの例では、最上部レイヤーは 2 つのホップを持っています。一方は 1 個のデータセンター ファイアウォールで情報を集約します。もう一方は情報を他のデータセンター ファイアウォールと共有します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

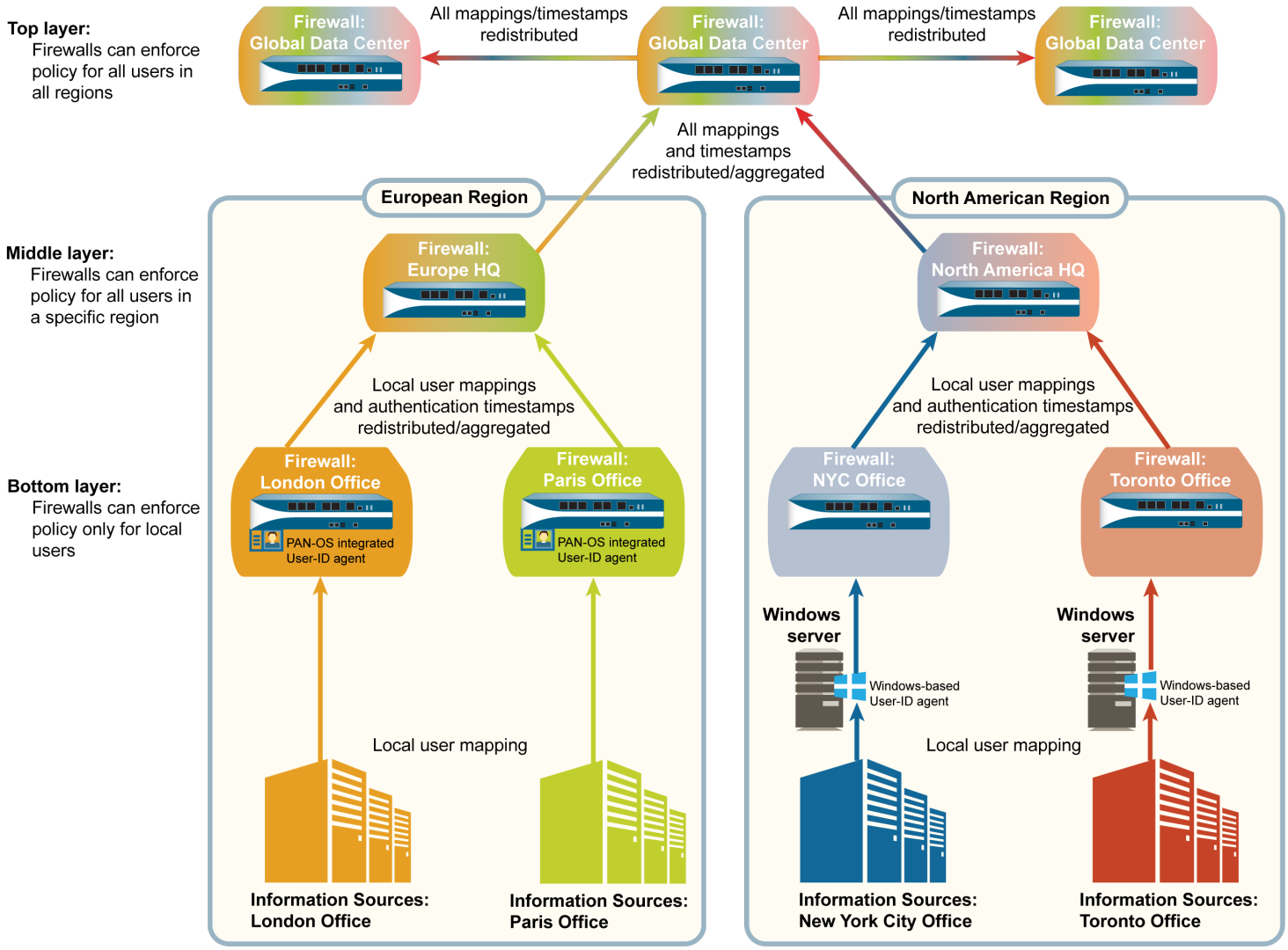


図 6 : User-ID およびタイムスタンプの再配信

User-ID 再配信を設定する

User-ID 再配信を設定する前に：

- 再配信アーキテクチャのプランニング考慮すべきファクター：
  - どのファイアウォールがすべてのユーザーにポリシーを適用するのか？どのファイアウォールがユーザー サブセットのために地域または機能別ポリシーを適用するのか？
  - すべての User-ID 情報を集積するために再配信シーケンスが必要とするホップ数は？許容されるホップの最大数は 10 です。
  - ユーザーマッピングの情報ソースをクエリするファイアウォールの数を最小化する方法は？クエリを行うファイアウォールの数が少なければそれだけファイアウォールとソースのプロセス負荷も低下します。
- PAN-OS 統合 User-ID エージェントまたは Windows ベースの User-ID エージェントを使用して、ユーザー マッピングを設定します。
- 認証ポリシーの設定を行います。

User-ID 再配信シーケンスで、ファイアウォール上で次の各作業を行います。

STEP 1 | User-ID 情報を再配信するようファイアウォールを設定します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ファイアウォールが User-ID 情報を受信するが再配信しない場合はこのステップをスキップしてください。

1. **Device (デバイス)** > **User Identification (ユーザー ID)** > **User Mapping (ユーザー マッピング)** の順に選択します。
2. (複数の仮想システムを有するファイアウォールのみ) ロケーションを選択する。仮想システム毎に User-ID を設定しなければなりません。

   仮想システム内の情報を異なるファイアウォールや同一のファイアウォールに再配信できます。いずれの場合も、仮想システムは再配信シーケンスで*1*つのホップとしてカウントされます。
3. Palo Alto Networks User ID Agent Setup [Palo Alto Networks ユーザー ID エージェント設定]を編集し、**Redistribution**[再配信]を選択します。
4. このファイアウォールまたは仮想システムを User-ID エージェントとして識別する **Collector Name (コレクタ名)** および **Pre-Shared Key (事前共有鍵)** を入力します。
5. **OK** をクリックして変更内容を保存します。

STEP 2 | ファイアウォールが他のファイアウォールに User-ID 情報をクエリする際に使用するサービスルートを設定します。

ファイアウォールが他のファイアウォールではなく Windows ベースの User-ID エージェントから、あるいは情報ソース（ディレクトリ サーバーなど）から直にユーザーマッピング情報を受信する場合は、このステップをスキップしてください。

1. **Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Services**（サービス）を選択します。
2. （複数の仮想システムを有するファイアウォールのみ）**Global (グローバル)**（ファイアウォール全体のサービスルート用）または **Virtual Systems (仮想システム)**（仮想システム専用サービスルート用）を選択し、サービス ルートを設定します。
3. **Service Route Configuration (サービスルート設定)** をクリックし、**Customize (カスタマイズ)** を選択し、ネットワーク プロトコルに応じて **IPv4** あるいは **IPv6** を選択します。お使いのネットワークが両方を使っているのなら、両方のプロトコルのサービスルートを設定します。
4. **UID Agent**[UDI エージェント] を選択し、 **Source Interface**[ソースインターフェイス] と **Source Address**[ソースアドレス]を選択します。
5. **OK**[OK] を 2 度クリックすると、サービスルートの設定が保存されます。

STEP 3 | 他のファイアウォールから User-ID 情報をクエリされた際にファイアウォールが応答できるようにします。

ファイアウォールが User-ID 情報を受信するが再配信しない場合はこのステップをスキップしてください。

User-ID サービスを有効にしたインターフェイス管理プロファイルの設定を行い、そのプロファイルをファイアウォールのインターフェイスに割り当てます。

STEP 4 | 変更をコミットし、確認します。

1. 変更を **Commit (コミット)** し、それを有効化します。
2. User-ID 情報を再配信するファイアウォールの CLI にアクセスします。
3. 以下のコマンドを入力し、すべてのユーザー マッピングを表示します。

```
> show user ip-user-mapping all
```

4. ユーザー名に関連する IP アドレスを記録します。
5. 再配信された User-ID 情報を受信するファイアウォールの CLI にアクセスします。
6. 記録した *<ip_address>* の認証タイムスタンプおよびマッピング情報を表示します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

```
> show user ip-user-mapping <ip_address>
IP address:     192.0.2.0 (vsys1)
User:           corpdomain\username1
From:           UIA
Idle Timeout:   10229s
Max. TTL:       10229s
MFA Timestamp: first(1) - 2016/12/09 08:35:04
Group(s):       corpdomain\groupname(621)
```

この出力の例は、認証チャレンジ (要素) に対する一つの応答の認証タイムスタンプを示しています。マルチ ファクター認証 (MFA) を使用する認証ポリシールールの場合、複数の認証タイムスタンプが出力されます。

仮想システム間でのユーザー ID マッピングの共有

複数のvirtual system (仮想システム - vsys)がある際に User-ID™ 送信元の設定を簡素化するために、ファイアウォール上の他のすべてのvirtual system (仮想システム - vsys)と IPアドレス - ユーザー名間マッピングを共有するように単一の virtual system (仮想システム - vsys) で User-ID 送信元を設定することができます。

単一の仮想システムをユーザー *ID* ハブとして構成すると、特にユーザーがアクセスしようとしているリソース (たとえば、学生がトラフィックをさまざまな仮想システムで管理しているさまざまな部門にアクセスする学術ネットワーク環境など) に基づいてユーザーのトラフィックが複数の仮想システムを通過する場合に、複数の仮想システムでソースを構成する必要がなくなり、ユーザーマッピングが簡単になります。

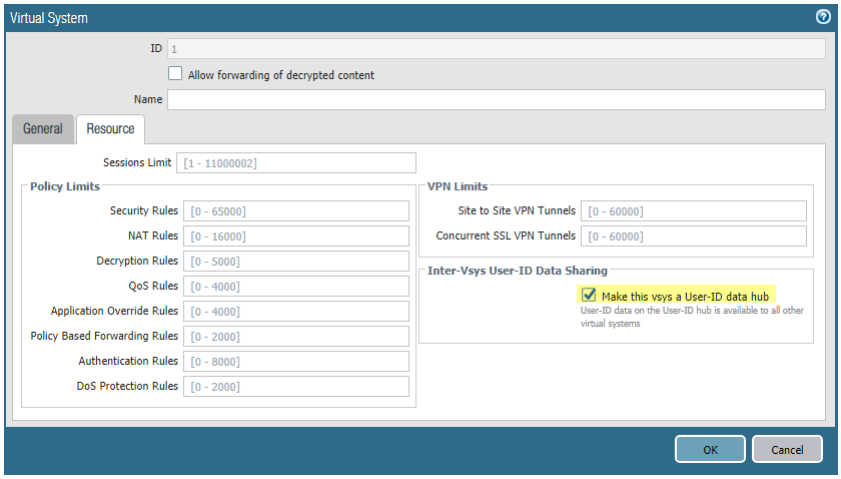
ユーザーをマップするため、ファイアウォールはローカルの仮想システムでマッピングテーブルを使用し、当該ユーザーに対してポリシーを適用します。ユーザーのトラフィックが発生したvirtual system (仮想システム - vsys)で、ファイアウォールがユーザーのマッピングを見つけられない場合、ファイアウォールは当該ユーザーの IP アドレスからユーザー名に至るまでの情報を取得するためにハブにクエリします。ファイアウォールがユーザー ID ハブとローカル仮想システムの両方でマッピングを見つけると、ファイアウォールはローカルで学習したマッピングを使用します。

User-ID ハブを構成した後、virtual system (仮想システム - vsys)がユーザーベースのポリシー適用のためにユーザーを識別する必要がある場合、またはログあるいはレポートにユーザー名を表示する必要があり、送信元がローカルで使用できない場合、virtual system (仮想システム - vsys)は User-ID ハブでマッピングテーブルを使用することができます。ハブを選択すると、ファイアウォールは他のvirtual system (仮想システム - vsys)でマッピングを保持するため、ハブ上のユーザー ID ソースを統合することをお勧めします。ただし、特定のソースからのマッピングを共有したくない場合は、ユーザーマッピングを実行するように個々のvirtual system (仮想システム - vsys)を設定することができます。

STEP 1 | 仮想システム をユーザー ID ハブとして割り当てます。

1. **Device (デバイス)** > **Virtual Systems (仮想システム)** を選択してから、ユーザー ID ソースを統合したvirtual system (仮想システム - vsys)仮想システムを選択します。
2. **Resource(リソース)** タブで、**Make this vsys a User-ID data hub (この vsys を User-ID データ ハブにする)** を行い、**Yes (はい)** をクリックし確認します。**[OK]** をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



STEP 2 | ユーザー ID ソースを統合し、それらをユーザー ID ハブとして使用する仮想システムに移行します。

これにより、操作を簡単にするためのユーザー ID 構成が統合されます。サーバーをモニターし、他の仮想システムによって以前にモニターされていたエージェントに接続するようにハブを構成することにより、ハブは各仮想システムに個別に収集させるのではなく、ユーザーマッピング情報を収集します。特定のvirtual system (仮想システム - vsys)からのマッピングを共有したくない場合は、ハブとして使用されないvirtual system (仮想システム - vsys)上でそれらのマッピングを設定します。

1. 不要または古くなっているソースを削除します。
2. Windows ベースあるいは 統合エージェント用のすべての設定と、および XML API を使用してユーザーマッピングを送信するすべてのソースを特定し、User-ID ハブとして使用したいvirtual system (仮想システム - vsys)にコピーします。

   ハブでは、現在仮想システムに構成されている任意のユーザー *ID* ソースを構成できます。ただし、ターミナルサーバーエージェントからの *IP* アドレスとポートからユーザー名へのマッピング情報とグループマッピングは、ユーザー *ID* ハブと接続されている*virtual system (* 仮想システム - *vsys)*間で共有されません。
3. ユーザー ID がマッピングに含める、あるいは除外すべきサブネットワークを指定します。
4. **Ignore User List (**無視ユーザーリスト**)** を定義します。
5. 他のすべての仮想システムで、ユーザー ID ハブにあるソースをすべて削除します。

STEP 3 | 変更を **Commit (**コミット**)** して、ユーザー ID ハブを有効にし、統合されたソースに対するマッピングの収集を開始します。

STEP 4 | ユーザー ID ハブがユーザーをマップしていることを確認します。

1. **`show user ip-user-mapping all`** コマンドを使用して、IPアドレス - ユーザー名間マッピング、およびどのvirtual system (仮想システム - vsys)がマッピングを提供しているかを表示します。
2. **`show user user-id-agent statistics`** コマンドを使用して、どの仮想システムがユーザー ID ハブとして機能しているかを表示します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

App-ID

ネットワーク上のアプリケーションを安全に有効にするため、Palo Alto Networks の次世代ファイアウォールは、App-ID と URL フィルタリングによってアプリケーションと Web の両方の視点から、法律、規制、生産性、およびリソース使用に関するあらゆるリスクから保護します。

App-ID によってネットワーク上のアプリケーションに対する可視性が高まるため、アプリケーションの仕組みを知り、動作特性や相対リスクについて理解できます。このアプリケーションの知識を利用して、セキュリティ ポリシー ルールを作成および適用することにより、望ましいアプリケーションを有効にして、検査およびシェーピングを行い、望ましくないアプリケーションをブロックします。トラフィックを許可するポリシー ルールを定義すると、App-ID が追加の設定なしでトラフィックの分類を開始します。

新規および変更済みの App-ID はアプリケーションと脅威のコンテンツの更新の一部としてリリースされます—アプリケーションと脅威シグネチャを滞りなく最新状態に維持するために、アプリケーションおよび脅威コンテンツ更新のベストプラクティスに従ってください。

- App-ID の概要
- App-ID および HTTP/2 検査
- カスタム アプリケーションや不明なアプリケーションの管理
- 新規および変更済みの App-ID の管理
- ポリシーでのアプリケーション オブジェクトの使用
- デフォルトのポートでアプリケーションを安全に有効化
- 暗黙的サポートを使用するアプリケーション
- セキュリティ ポリシー ルールの最適化
- アプリケーション レベル ゲートウェイ
- SIP アプリケーション レベル ゲートウェイ（ALG）を無効にする
- HTTP ヘッダーを使用して SaaS アプリケーションのアクセスを管理する
- レガシー アプリケーションのカスタム タイムアウトを維持する

App-ID の概要

App-ID は、Palo Alto Networks のファイアウォールだけで使用できる特許取得済みのトラフィック分類システムで、アプリケーションで使用されるポート、プロトコル、暗号化 (SSH または SSL) 、その他のあらゆる回避技術に関係なく、アプリケーションが何であるかを判断します。App-ID は、複数の分類メカニズム (アプリケーション シグネチャ、アプリケーション プロトコル デコード、ヒューリスティクス) をネットワーク トラフィック ストリームに適用して、アプリケーションを正確に識別します。

App-ID は、ネットワークを通過するアプリケーションを以下のように識別します。

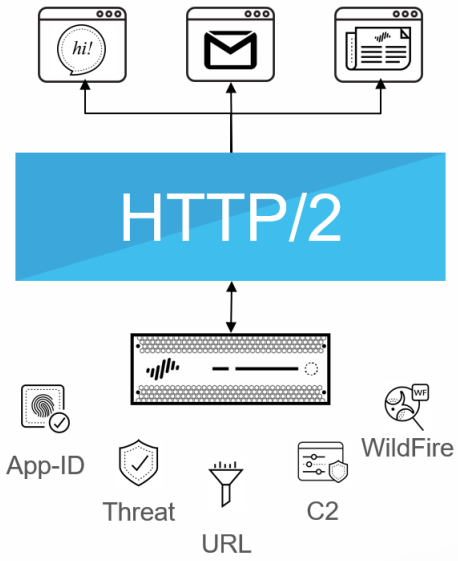
- トラフィックがポリシーに一致するかどうかによって、ネットワーク上で許可されるかが確認されます。
- 次に、一意のアプリケーション プロパティおよび関連するトランザクションの特性に基づいてトラフィックがアプリケーションを識別できるようにシグネチャが適用されます。シグネチャは、アプリケーションがデフォルト ポートで使用されているか、非標準ポートを使用しているかも指定します。ポリシーによってトラフィックが許可された場合、トラフィックは次に脅威がないかをスキャンされ、アプリケーションをより詳細に識別するためにさらに分析されます。
- App-ID が暗号化 (SSL または SSH) が使用されていると判断し、復号ポリシー ルールが設定されている場合、セッションは復号化され、アプリケーション シグネチャが復号化されたフローに再び適用されます。
- 次に、既知のプロトコルに対するデコーダによって、追加のコンテキストベースのシグネチャが適用され、プロトコルの内部にトンネリングしている可能性のある別のアプリケーション (たとえば、HTTP 上で使用される Yahoo! インスタント メッセンジャーなど) を検出します。デコーダはトラフィックがプロトコルの仕様に準拠していることを検証し、SIP や FTP などのアプリケーションのためにダイナミック ピンホールを開くことや NAT トラバーサルをサポートします。
- 特に回避的なアプリケーションや、先進のシグネチャやプロトコル分析でも特定できないアプリケーションに対しては、ヒューリスティック分析や行動分析を行ってアプリケーションの身元を特定することが可能です。

アプリケーションが識別されると、ポリシー チェックによってアプリケーションの処理方法が決定されます。たとえば、ブロックする、許可して脅威をスキャンする、無権限のファイル転送およびデータ パターンを検査する、QoS を使用してシェーピングを行うなどの処理があります。

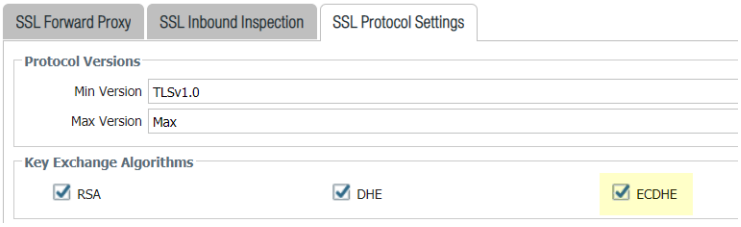
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

App-ID および HTTP/2 検査

ファイアウォールで追加の設定を行うことなく、HTTP/2 を介して実行されるアプリケーションを安全に有効化できるようになっています。HTTP/2 を採用するウェブサイトが増え続けているため、ファイアウォールはストリーム バイ ストリームでセキュリティポリシー、すべての脅威検出、保護機能を適用することができます。この HTTP/2 トラフィックに対する可視性により、HTTP/2 を介したサービスを提供する WEB サーバーを保護しつつ、HTTP/2 で得られるスピードとリソースをユーザーが活用できるようになります。



SSL 復号化が有効な場合、ファイアウォールはデフォルトで HTTP/2 トラフィックを処理・検査します。HTTP/2 検査を正しく機能させるには、ファイアウォールが SSL セッションのキー交換アルゴリズムとして ECDHE (楕円曲線 Diffie-Hellman) を使用できるようにする必要があります。ECDHE はデフォルトで有効になっていますが、 **Objects (オブジェクト)** > **Decryption (復号化)** > **Decryption Profile (復号化プロファイル)** > **SSL Decryption (SSL 復号化)** > **SSL Protocol Settings (SSL プロトコル設定)**を選択してそれが有効であることを確認できます。

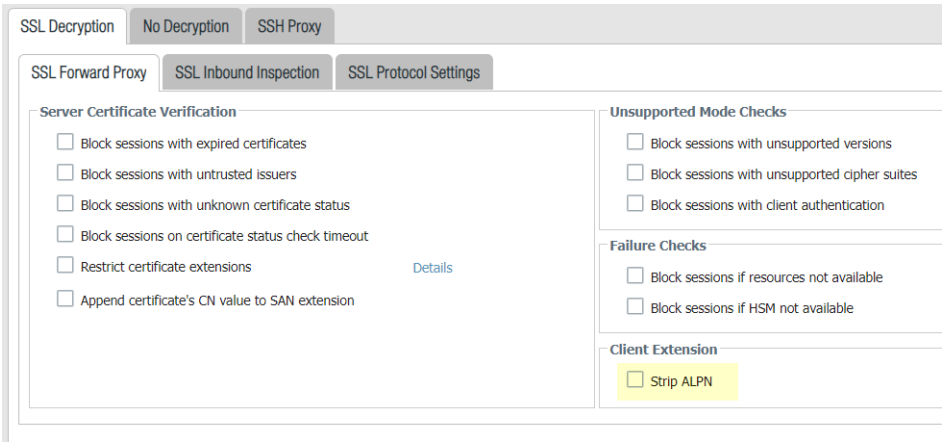


対象のトラフィックに対する検査、あるいはグローバルに HTTP/2 検査を無効化できます：

- 対象のトラフィックに対する HTTP/2 検査を無効化します。

  ファイアウォールが ALPN (Application-Layer Protocol Negotiation) TLS 拡張に含まれるすべての値を削除するよう、指定する必要があります。HTTP/2 接続を保護するために ALPN が使用されています。この TLS 拡張用に指定されている値がない場合、ファイアウォールは HTTP/2 トラフィックを HTTP/1.1 にダウングレードするか、それを未知の TCP トラフィックに分類化します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



1. **Objects (オブジェクト)** > **Decryption (復号化)** > **Decryption Profile (復号化プロファイル)** > **SSL Decryption (SSL 復号化)** > **SSL Forward Proxy (SSL 転送プロキシ)**を選択してから、さらに **Strip ALPN (ALPN を除去)**を選択します。
2. 復号化プロファイルを復号化ポリシー (**Policies (ポリシー)** > **Decryption (復号化)**) に付与し、ポリシーにマッチするトラフィックの HTTP/2 検査をオフにします。
3. 変更をコミットします。

- HTTP/2 検査をグローバルに無効化します。

  `set deviceconfig setting http2 enable no`。それから変更を **Commit (コミット)**します。ファイアウォールは HTTP/2 トラフィックを未知の TCP トラフィックに分類します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

カスタム アプリケーションや不明なアプリケーションの管理

Palo Alto Networks は、新しい App-ID シグネチャを識別するため、アプリケーションの更新を毎週提供しています。デフォルトでは、App-ID はファイアウォール上で常に有効になっており、一般的なアプリケーションを識別するために一連のシグネチャを有効にする必要はありません。通常、ACC およびトラフィック ログで不明なトラフィック (tcp、udp、non-syn-tcp) として分類されるのは、App-ID にまだ追加されていない商用のアプリケーション、ネットワーク上の内部アプリケーションやカスタム アプリケーション、または潜在的な脅威のみです。

時折、ファイアウォールは以下の理由でアプリケーションを不明であるとレポートする場合があります。

- 不完全なデータ – ハンドシェークは行われたが、タイムアウト前にデータ パケットが送信されなかった。
- 不十分なデータ – ハンドシェークの後に 1 つ以上のデータ パケットが送信されたが、アプリケーションを識別するのに十分なデータ パケットが交換されなかった。

不明なアプリケーションの処理方法には以下の選択肢があります。

- Unknown TCP、Unknown UDP、または送信元ゾーン、宛先ゾーン、および IP アドレスの組み合わせによって不明なアプリケーションを制御するセキュリティ ポリシーを作成します。
- Palo Alto Networks に App-ID を要求する – 不明なトラフィックに対して、ネットワークを通過するアプリケーションを検査および制御したい場合は、パケット キャプチャを記録できます。パケット キャプチャによってアプリケーションが商用のアプリケーションであることが判明した場合、このパケット キャプチャを App-ID 開発のために Palo Alto Networks に提案できます。内部アプリケーションである場合は、カスタム App-ID を作成したり、アプリケーション オーバーライド ポリシーを定義できます。
- カスタム アプリケーションの作成シグネチャを用いて、それをセキュリティ ポリシーに関連付ける、またはカスタム アプリケーションを作成し、アプリケーション オーバーライド ポリシーを定義する – カスタム アプリケーションを使用すると、内部アプリケーションの定義 (特性、カテゴリ、サブカテゴリ、リスク、ポート、タイムアウト) をカスタマイズして、ネットワーク上の不明なトラフィックの範囲を最小限にする目的で詳細なポリシー コントロールを実施できます。また、カスタム アプリケーションを作成すると、**ACC** やトラフィック ログ内でアプリケーションを正しく識別でき、ネットワーク上のアプリケーションの監査やレポートに役立ちます。カスタム アプリケーションには、一意にアプリケーションを識別するシグネチャおよびパターンを指定し、アプリケーションを許可または拒否するセキュリティ ポリシーに関連付けられます。

  または、ファイアウォールが高速パスを使用してカスタム アプリケーションを処理する (App-ID を使用したレイヤー 7 検査ではなくレイヤー 4 検査) ようにするには、アプリケーション オーバーライド ポリシー ルール内でカスタム アプリケーションを参照できます。カスタム アプリケーションをアプリケーション オーバーライドに含めることによって、レイヤー 7 検査である App-ID エンジンによるセッションが処理されなくなります。ファイアウォールは、通常のステートフル インスペクション ファイアウォールとしてレイヤー 4 でセッションを処理し、アプリケーション処理時間を削減します。

  たとえば、ホスト ヘッダー *www.mywebsite.com* をトリガーとするカスタム アプリケーションを作成した場合、パケットは最初に *web-browsing* と識別され、次にカスタム アプリケーション (web-browsing を親アプリケーションとする) に一致します。親アプリケーションが web-browsing であるため、カスタム アプリケーションはレイヤー 7 で検査され、コンテンツおよび脆弱性をスキャンされます。

  アプリケーション オーバーライドを定義すると、ファイアウォールはレイヤー 4 での処理を停止します。ログ内での識別に役立つカスタム アプリケーション名がセッションに割り当てられ、トラフィックは脅威をスキャンされません。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

新規および変更済みの App-ID の管理

新規および変更済みの App-ID は、 アプリケーションおよび脅威コンテンツ更新の一部としてファイアウォールに配信されます 。新規および変更済みの App-ID により、ファイアウォールはセキュリティ ポリシーの精度を常に向上させることができますが、コンテンツ更新リリースがインストールされたときに発生するセキュリティ ポリシーの適用の変更はアプリケーションの可用性に影響します。このため、最新の脅威防止機能を利用可能になるようにコンテンツ更新を最適に配備する方法を考え、新規および変更済みの App-ID を最大限に活用するようにセキュリティ ポリシーを調整する必要があります。

新規および変更された App-ID の管理を支援するために、コンテンツの更新で提供されるアプリケーション タグを利用できます。これらのタグは、共通の属性を持つアプリケーションをグループ化するため、新しいアプリケーションが追加されるたびにポリシーを確認または更新する必要なく、単一のポリシーを使用してアプリケーションを管理できます。アプリケーション タグを使用するには、以下の手順を使用します。

- アプリケーション フィルタへのタグの適用
- カスタム アプリケーション タグの作成

タグ付けされていないアプリケーションの場合、新しい App-ID による既存のポリシー適用への影響を評価し、App-ID を無効 (にして有効) にし、ポリシー ルールをシームレスに更新してから新たに識別されたアプリケーションの安全を確保し、適用するために以下のオプションを使用します。

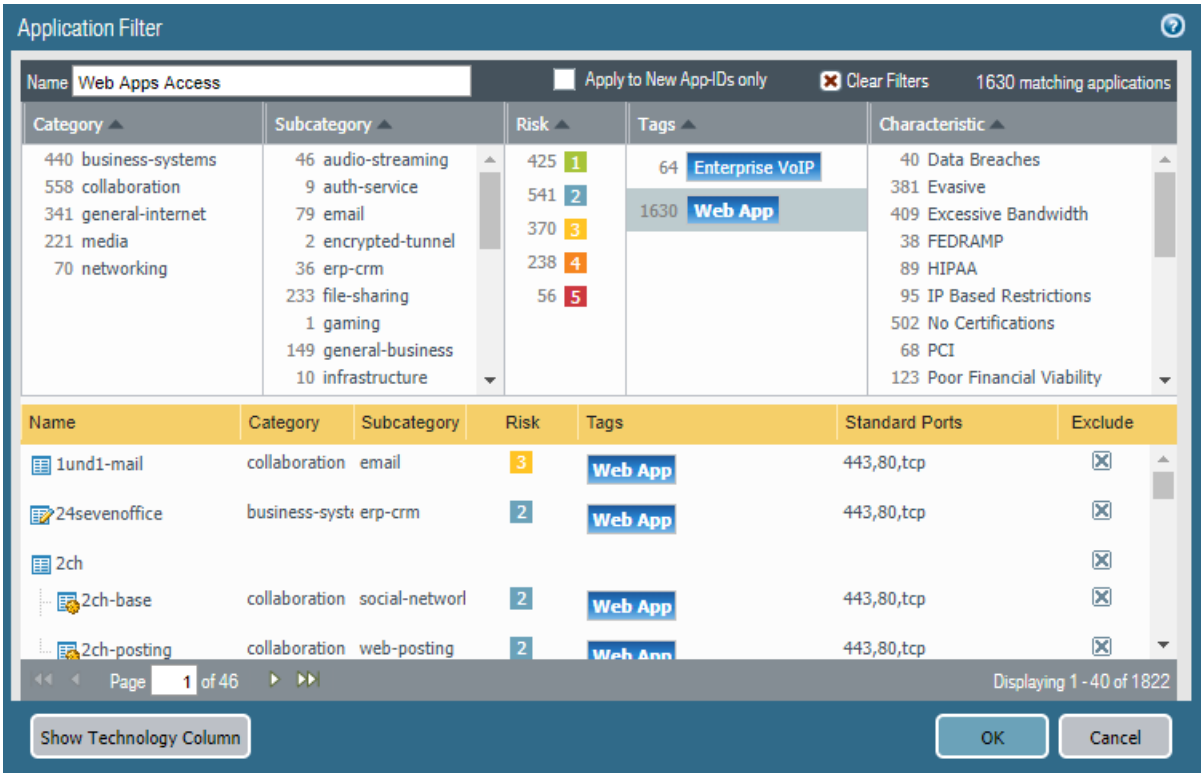
- 新規および変更が加えられた App-ID を組み込むためのベストワークフロー
- コンテンツ リリースの新規および変更済みの App-ID を参照する
- 新規および変更済みの App-ID がセキュリティ ポリシーに与える影響を参照
- 重要な新規 App-ID が許可されていることを確認する
- 新しい App-ID の監視
- App-ID の無効化および有効化

アプリケーション フィルタへのタグの適用

STEP 1 | 1 つ以上のタグを使用してCreate an application filter (アプリケーション フィルタの作成) を行います。

複数のタグを選択した場合、フィルターに含まれるようにアプリケーションが両方のタグに一致する必要があります。

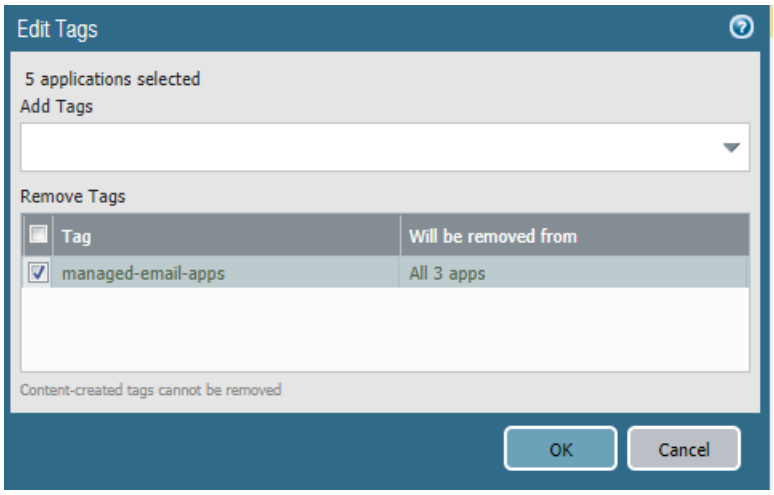
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



STEP 2 | Create a security policy rule（セキュリティ ポリシー ルールの作成）を行い、**Application**（アプリケーション）タブで新しいアプリケーション フィルタを**Add**（追加）します。

STEP 3 | （任意）アプリケーションからタグを削除します。

1. アプリケーションをフィルタリングまたは検索してから、特定のアプリケーションを選択してタグを削除します。
2. **Edit Tags**（タグの編集）を行い、削除するタグを選択します。



3. **OK** をクリックします。

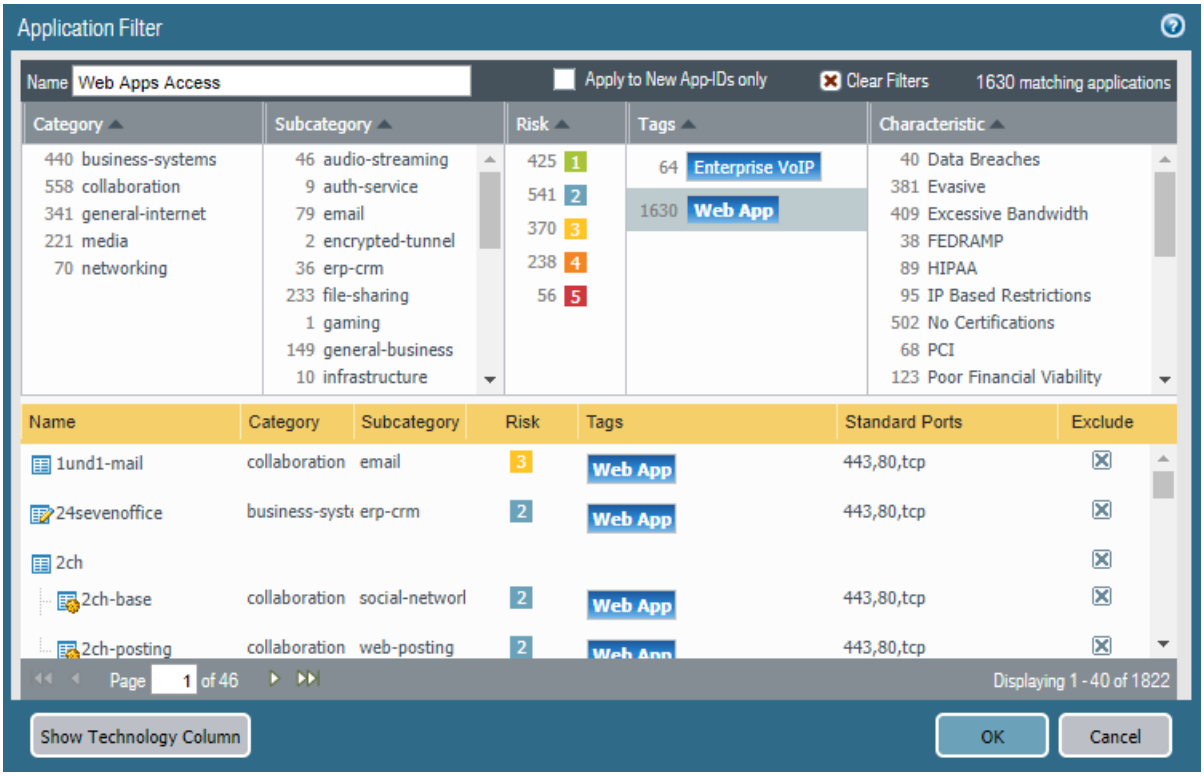
STEP 4 | 変更を **Commit (コミット)** します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

カスタム アプリケーション タグの作成

STEP 1 | 1 つ以上のタグを使用してCreate an application filter（アプリケーション フィルタの作成）を行います。

複数のタグを選択した場合、フィルターに含まれるようにアプリケーションが両方のタグに一致する必要があります。

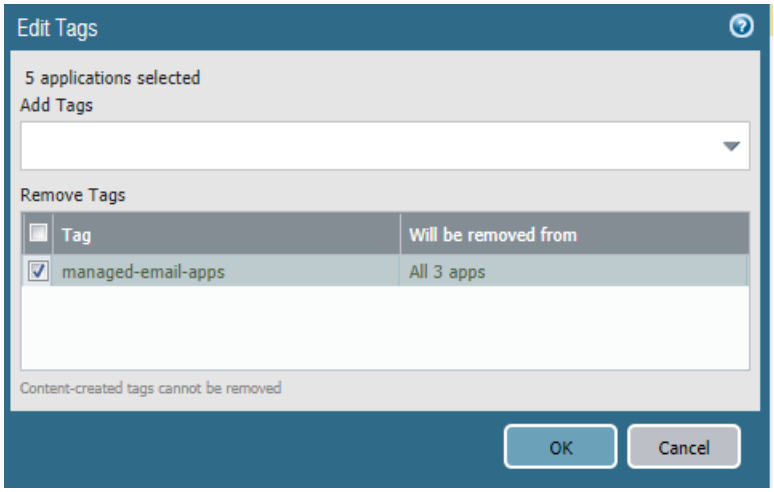


STEP 2 | Create a security policy rule（セキュリティ ポリシー ルールの作成）を行い、**Application**（アプリケーション）タブで新しいアプリケーション フィルタを**Add**（追加）します。

STEP 3 | （任意）アプリケーションからタグを削除します。

1. アプリケーションをフィルタリングまたは検索してから、特定のアプリケーションを選択してタグを削除します。
2. **Edit Tags**（タグの編集）を行い、削除するタグを選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



3. **OK** をクリックします。

STEP 4 | 変更を **Commit (コミット)** します。

新規および変更が加えられた App-ID を組み込むためのベストワークフロー

このマスターワークフローを参照して、最初にアプリケーションおよび脅威のコンテンツの更新をセットアップし、新規および変更が加えられた App-ID をセキュリティ ポリシーに最適に組み込むようにします。コンテンツ更新をデプロイするために必要な項目をすべてこちらで紹介します。

STEP 1 | アプリケーションおよび脅威コンテンツの更新をデプロイする方法にビジネスニーズを合わせます。

アプリケーションと脅威コンテンツの更新の仕組みを理解し、ミッション クリティカルまたはセキュリティ優先のいずれかの組織を特定します。これらのうちのどれがビジネスにとって最も重要かを理解することは、コンテンツの更新を最適にデプロイする方法を決定し、ビジネスニーズを満たすベストプラクティスを適用するのに役立ちます。おそらく、ファイアウォールのデプロイメント（データセンターまたは周辺）またはオフィスの場所（リモートまたは本社）に応じて、両方の方法を組み合わせて適用することができます。

STEP 2 | 組織のネットワークセキュリティとアプリケーションの可用性要件に基づいて、アプリケーションおよび脅威コンテンツ更新のベストプラクティスを確認し、適用します。

STEP 3 | セキュリティ ポリシー ルールを設定して、認証やソフトウェア開発アプリケーションなど、ネットワーク全体に影響を与える可能性のある新しい App-ID を常に許可するようにします。

新しい App-ID 特性は、最新のコンテンツ リリースで導入された App-ID にのみ一致します。セキュリティポリシーで使用すると、新しい App-ID に基づいてセキュリティ ポリシーを細かく調整し、重要なカテゴリになる App-ID（常に重要な新しい App-ID が許可されていることを確認する）を常に利用できるようになります。

STEP 4 | アプリケーションと脅威コンテンツの更新をデプロイするスケジュールを設定します。これには、必要なセキュリティ ポリシーの更新を行うまで App-ID の新しいインストールを遅らせるオプションが含まれています（**New App-ID Threshold (新しい App-ID のしきい値)**を使用）。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 5 | コンテンツ更新のインストール スケジュールを設定したら、定期的にチェックインして、コンテンツ リリースの新規および変更された App-ID を確認するはずです。

STEP 6 | 次に、新規および変更済みの App-ID がセキュリティ ポリシーに与える影響を確認して、必要に応じてセキュリティ ポリシーを調整します。

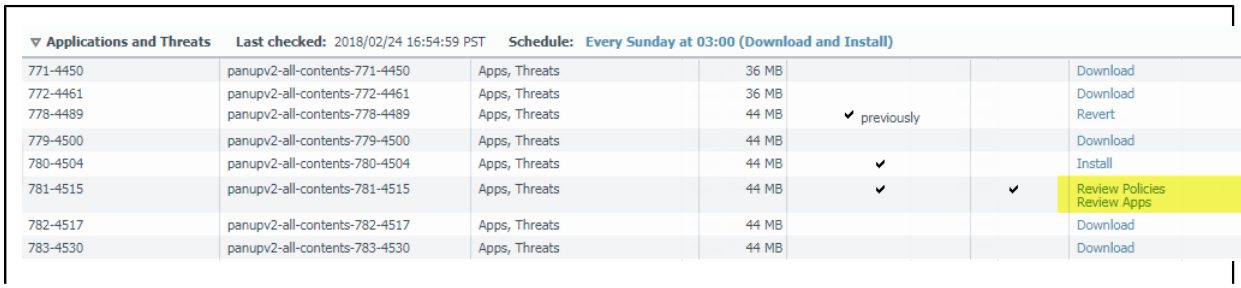
STEP 7 | 新規 App-ID を監視することで、ネットワーク上の新しい App-ID アクティビティを表示できるため、最も効果的なセキュリティ ポリシーの更新を行うことができます。

コンテンツ リリースの新規および変更済みの App-ID を参照する

ダウンロードされたコンテンツ更新とインストール済みのコンテンツ更新の両方に、更新に含まれる新規および変更済みの App-ID のリストが表示されます。完全なアプリケーションの詳細が提供され、重要なことに、ネットワーク全体に影響を与えるアプリケーション（LDAP や IKE など）の更新は、ポリシーのレビューに推奨されるものとして目立っています。変更済みの App-ID の場合、アプリケーションの詳細は、対象範囲がどのように拡張されるか、またはより正確になるかについても説明します。

STEP 1 | **Device (デバイス)** > **Dynamic Updates (動的更新)** を選択し、さらに **Check Now (今すぐチェック)** を選択して利用可能なコンテンツ更新を更新します。

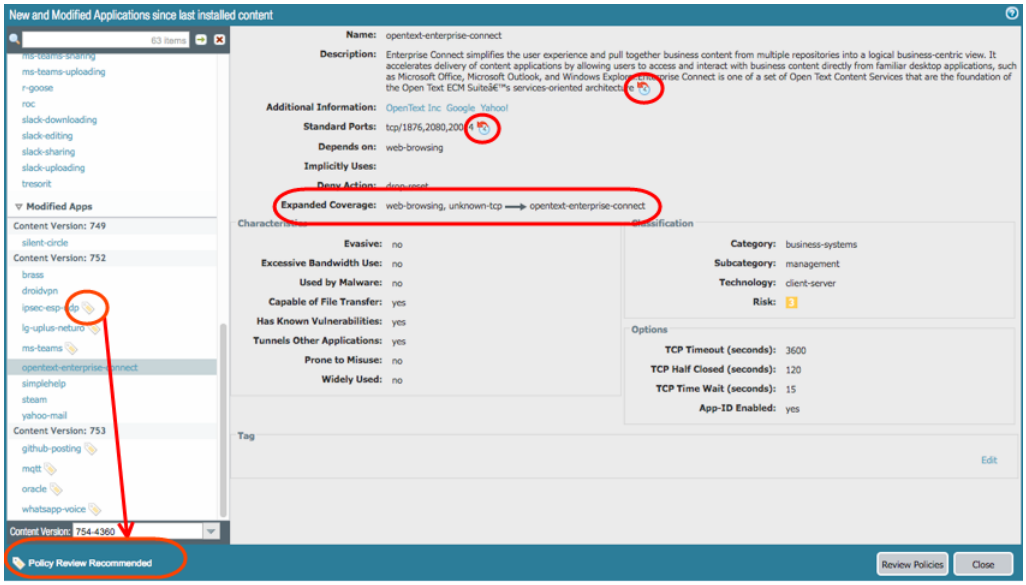
STEP 2 | ダウンロード済みのコンテンツ リリースまたはインストール済みのコンテンツ リリースの場合は、**Actions**（操作）列の **Review Apps**（レビュー アプリ）リンクをクリックして、そのリリースの新しく特定されたアプリケーションや変更されたアプリケーションの詳細を表示します。



STEP 3 | このコンテンツのリリースは、最後のコンテンツ バージョン以降に導入または変更された App-ID を確認してください。

新規 App-ID と変更済み App-ID が別々に表示されます。完全なアプリケーションの詳細がそれぞれ提供され、ネットワーク全体に影響を及ぼすと Palo Alto Networks が予測する App-ID には、ポリシー レビューの推奨としてフラグが立てられます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



新しいポリシー適用で発生する可能性のある影響の評価に使用できる App-ID の詳細は、以下のとおりです。

- **Depends on**[依存] – アプリケーションを一意に識別するためにこの App-ID が依存するアプリケーション シグネチャの一覧を示します。**Depends On**[依存]フィールドに示されたいずれかのアプリケーション シグネチャが無効の場合、依存する App-ID も無効になります。
- **Previously Identified As**[以前の識別] – 新しい App-ID がインストールされる前にアプリケーションを照合して一意に識別していた App-ID の一覧を示します。
- **App-ID Enabled**（**App-ID** 対応）– コンテンツ リリースのダウンロード時にすべての App-ID が有効として表示されます。ただし、コンテンツ更新をインストールする前に App-ID シグネチャの手動による無効化を選択している場合を除きます。

変更された App-ID の場合、詳細には次の情報が含まれます：**Expanded Coverage**（拡張範囲）、**Remove False Positive**（誤検出の削除）、およびアプリケーション メタデータの変更。拡張範囲と誤検出の削除フィールドは、アプリケーションの対象範囲がどのように変更されたか（より包括的であるか狭められているか）を示し、時計アイコンは特定のアプリケーションの詳細が更新されるメタデータの変更を示します。

STEP 4 | 調査結果に基づいて、**Review Policies**（ポリシーの確認）をクリックして、新しく変更された App-ID がセキュリティ ポリシーの適用にどのように影響するかを確認します。「新規および変更済みの App-ID がセキュリティ ポリシーに与える影響」を参照してください。

新規および変更済みの App-ID がセキュリティ ポリシーに与える影響を参照

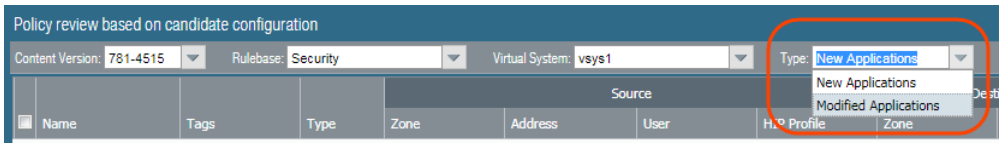
新たに分類され、変更された App-ID は、ファイアウォールがトラフィックを強制する方法を変更する可能性があります。コンテンツの更新ポリシーレビューを実行して、新規および変更済みの App-ID がセキュリティ ポリシーにどのように影響するかを確認し、必要な調整を簡単に実行します。ダウンロードしたコンテンツとインストールしたコンテンツの両方について、コンテンツ更新ポリシーのレビューを実行できます。

STEP 1 | デバイス > ダイナミック更新

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 2 | コンテンツ リリースで導入または変更される各 App-ID の詳細については、「コンテンツ リリースの新規および変更された App-ID」を参照してください。

STEP 3 | ダウンロードされたコンテンツ リリースまたは現在インストールされているコンテンツ リリースの場合は、Actions（操作）列の**Review Policies**（ポリシーの確認）をクリックします。**Policy review based on candidate configuration** (候補設定に基づくポリシー レビュー) ダイアログでは、**Content Version** (コンテンツのバージョン) 別にフィルタリングしたり、特定のリリースで追加された新規または変更済みのいずれかの App-ID を表示したりすることができます（また、**Rulebase** (ルールベース)、**Virtual System** (仮想システム)、および **Application**（アプリケーション）に基づいて新しい App-ID によるポリシーへの影響をフィルタリングすることもできます）。



STEP 4 | **Application** (アプリケーション) ドロップダウンから App-ID を選択して、現在アプリケーションに適用されているポリシー ルールを表示します。表示されるルールは、新しい App-ID がインストールされる前にアプリケーションと一致していた App-ID に基づきます（アプリケーションの詳細を表示して、新しい App-ID の追加前にアプリケーションが **Previously Identified As** (以前の識別) に該当していたアプリケーション シグネチャの一覧を示します）。

STEP 5 | ポリシー レビューで提供された詳細を使用して、App-ID がインストールされているとき、または App-ID を含むコンテンツ リリース バージョンが現在インストールされている場合に適用されるポリシー ルールの更新を計画すると、変更がすぐに反映されます。

Add app to selected policies（アプリを選択したポリシーを追加）または **Remove app from selected policies**（選択したポリシーからアプリケーションの削除）を行います。

重要な新規 App-ID が許可されていることを確認する

新しい App-ID は、特定のアプリケーションに属すると新たに識別されたトラフィックのポリシー適用の変更を引き起こす可能性があります。セキュリティ ポリシー適用への影響を軽減するには、新しい App-ID がインストールされたときに設定を変更することなく、常に最近デプロイされた App-ID が適用されるように、セキュリティ ポリシー ルールで **New App-ID**（新規 **APP-ID**）特性を使用できます。新しい App-ID 特性は、直前にインストールされたコンテンツ リリースの新規 App-ID と常に一致します。新しいコンテンツ リリースがインストールされると、新規 App-ID 特性は自動的に、そのコンテンツ リリース バージョンの新規 App-ID にのみ一致し始めます。

すべての新規 App-ID を適用するか、セキュリティ ポリシー ルールを対象にして、ネットワーク全体または重大な影響を及ぼす特定のタイプの新規 App-ID（認証またはソフトウェア開発アプリケーション限定の適用等）を適用することができます。App-ID リリースで重要なアプリケーションの拡張またはより正確な対象範囲がデプロイされても、ファイアウォールは引き続きそれらを許可するように、セキュリティ ポリシー ルールを **Allow**（許可）に設定します。

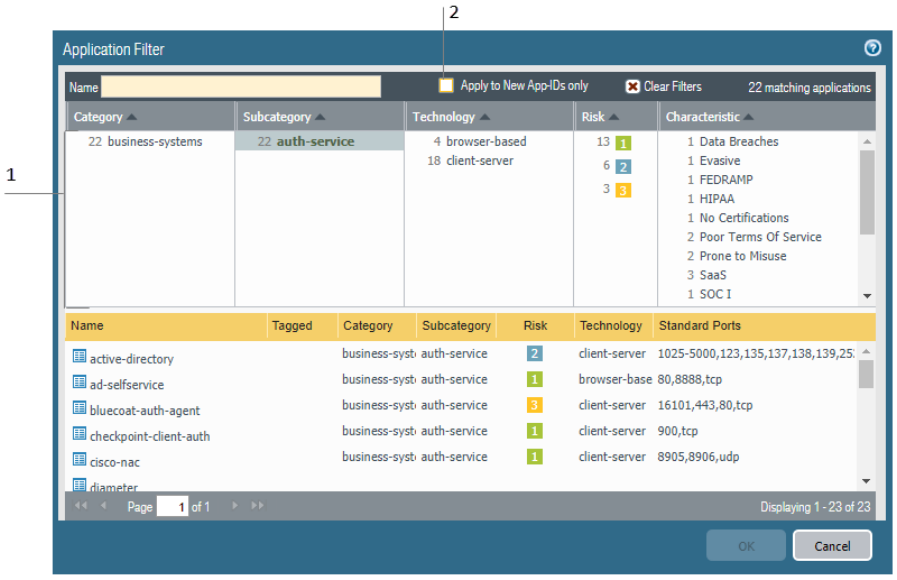
新規 App-ID は毎月リリースされるため、最新の App-ID を許可するポリシー ルールでは、新しく分類されたアプリケーションがセキュリティポリシー施行にどのように影響し、必要な調整を加えるかを調査するために、次に手動でコンテンツをインストールするまで、ファイアウォールがスケジュールに基づいてコンテンツの更新をインストールしない場合は 1 か月間の期間が与えられます。

STEP 1 | **Object** (オブジェクト) > **Application Filters**(アプリケーション フィルタ) を選択して新規アプリケーション フィルタを **Add** (追加) します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 2 | サブ カテゴリまたは特性に基づいて一定の可用性を確保したい新しいアプリケーションのタイプを定義します。たとえば、「認証サービス」というカテゴリを選択して、認証を実行またはサポートすることが分かっている新しくインストールされたアプリケーションが許可されていることを確認します。

STEP 3 | インストール直後に許可する新しいアプリケーションのタイプを絞り込んだ後でのみ、**Apply to New App-IDs only**（新規 **App-ID** のみに適用）を選択します。



STEP 4 | **Policies**（ポリシー）> **Security**（セキュリティ）を選択し、一致するトラフィックを許可するように設定されたセキュリティ ポリシー ルールを追加または編集します。

STEP 5 | **Application**（アプリケーション）を選択して、一致基準に従い、新しい **Application Filter**（アプリケーション フィルタ）をポリシー ルールに追加します。

STEP 6 | **OK** および **Commit** (コミット) をクリックして変更を保存します。

STEP 7 | 新しい App-ID でデプロイされた強制の変更を考慮してセキュリティ ポリシーを調整し続けるには：

- 新規 App-ID を監視する—新規 App-ID のアクティビティを監視してレポートを取得します。
- コンテンツ リリースの新規および変更された App-ID を確認—新しくインストールされた App-ID が既存のセキュリティ ポリシー ルールにどのように影響するかを参照します。

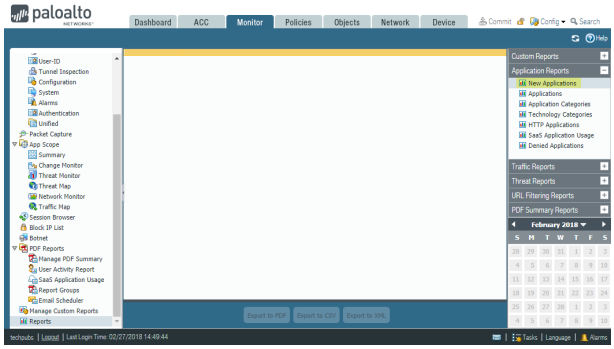
新しい App-ID の監視

New App-ID（新規 **App-ID**）特性を使用すると、ネットワーク上の新しいアプリケーションを監視することができます。これにより、作成したいセキュリティ ポリシーの更新をより正確に評価できます。ACC の新規 App-ID 特性を使用して、ネットワーク上の新しいアプリケーションの可視性を取得し、新しく分類されたアプリケーションの動作を詳細にレポートします。ここでの学習内容は、最近分類された App-ID を実施するためにセキュリティ ポリシーを更新する方法についての正しい決定を下すのに役立ちます。ACC上で新規 App-ID 特性を使用している場合でもレポートを生成している場合でも（または常に重要な新しい App-ID が許可されていることを確認する）、新規 App-ID 特性は常に、直前にインストール

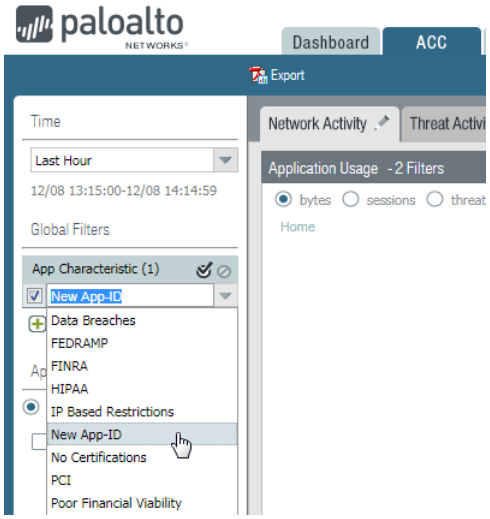
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

されたコンテンツ リリースの 新規 App-ID にのみ一致します。新しいコンテンツ リリースがインストールされると、新規 App-ID 特性は自動的に、そのコンテンツ リリース バージョンの新規 App-ID にのみ一致し始めます。

- 新しいアプリケーション（最新のコンテンツ リリースでのみ導入されたアプリケーション）に関する詳細を含むレポートを生成します。



- ACC を使用して新しいアプリケーションのアクティビティを監視します：**ACC** を選択し、**Global Filters**（グローバル フィルタ）で、**Application**（アプリケーション）> **Application Characteristics** > **New App-ID**（新規 **App-ID**）を選択します。



App-ID の無効化および有効化

最新の脅威防止のメリットを直ちに享受し、後で App-ID を有効にする予定で、特定のアプリケーションの App-ID を無効にする場合は、コンテンツ リリースに導入されたすべての App-ID を無効にすることができます。

App-ID を参照するポリシー ルールは、有効な App-ID のみに基づいてトラフィックが照合され適用されます。

特定の App-ID は無効にすることができず、ステータスは有効しか認められません。無効にできない App-ID には、他の App-ID（unknown-tcp など）が黙示的に使用する一部のアプリケーション シグネチャが含まれます。ベース App-ID を無効にすると、ベース App-ID に依存している App-ID も無効になることがあります。たとえば、facebook-base を無効にすると、他の Facebook App-ID がすべて無効になります。

- コンテンツ リリースまたはスケジュール設定されたコンテンツ更新の App-ID をすべて無効にします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

このオプションにより脅威から保護することができますが、後で App-ID を有効にするオプションを与えることで、App-ID を定期的に無効にするのではなく、代わりにセキュリティ ポリシー ルールが 新規 App-ID を一時的に許可するように設定することを推奨します。このルールは常に、最新のコンテンツリリースに導入された新規 App-ID のみを許可します。新規 App-ID を含むコンテンツの更新は月に 1 回しかリリースされないため、新しい App-ID を評価し、アプリケーションは影響を受けないことを確実にしつつ、必要に応じて新しい App-ID をカバーするようにセキュリティポリシーを調整する時間を用意してください。

- コンテンツ リリースに追加された新しい App-ID をすべて無効にするには、**Device (デバイス)** > **Dynamic Updates (動的更新)** の順に選択し、アプリケーションおよび脅威コンテンツ リリースを **Install (インストール)** します。プロンプトが表示されたら、**Disable new apps in content update** [コンテンツ更新での新しいアプリケーションの無効化]を選択します。チェックボックスをオンにすると、アプリケーションが無効になり、コンテンツ更新のインストールが続行されます。
- **Device (デバイス)** > **Dynamic Updates (動的更新)** ページで **Schedule (スケジュール)** を選択します。コンテンツ リリースのダウンロードおよびインストールの **Disable new apps in content update (コンテンツ更新での新しいアプリケーションの無効化)** を選択します。

- 一度に 1 つ以上のアプリケーションの App-ID を無効にします。
  - 一度に 1 つ以上のアプリケーションを即座に無効にするには、**Objects (オブジェクト)** > **Applications (アプリケーション)** の順に選択します。1 つ以上のアプリケーションのチェック ボックスをオンにして、**Disable** [無効化]をクリックします。
  - 1 つのアプリケーションの詳細を確認して、そのアプリケーションの App-ID を無効にするには、**Objects (オブジェクト)** > **Applications (アプリケーション)** の順に選択して、**Disable App-ID (App-ID の無効化)** を選択します。保留中の App-ID（App-ID を含むコンテンツ リリースがファイアウォールにダウンロードされているが、まだインストールされていない場合）とインストール済みの App-ID の両方を無効にする場合も、この手順を使用できます。

- App-ID を有効にします。

  以前に **Objects (オブジェクト)** > **Applications (アプリケーション)** を選択して無効にした App-ID を有効にします。1 つ以上のアプリケーションのチェック ボックスをオンにして、**Enable** [有効化]をクリックするか、特定のアプリケーションの詳細を開いて **Enable App-ID** [App-IDの有効化]をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ポリシーでのアプリケーション オブジェクトの使用

アプリケーション オブジェクトを使用して、セキュリティ ポリシーがアプリケーションを処理する方法を定義します。

- アプリケーション グループの作成
- アプリケーション フィルタの作成
- カスタム アプリケーションの作成
- アプリケーションの依存関係を解決

アプリケーション グループの作成

アプリケーション グループとは、ポリシーで同じように処理される複数のアプリケーションを含むオブジェクトです。組織内で使用を明示的に許可するアプリケーションにユーザーがアクセスできるようにするときには、アプリケーション グループを使用すると便利です。制限付きのアプリケーションをグループ化することで、ルールベースを管理しやすくなります。サポートするアプリケーションに変更があった場合に、影響を受けるアプリケーション グループのみを更新することができ、個々のポリシー ルールを更新する必要がありません。

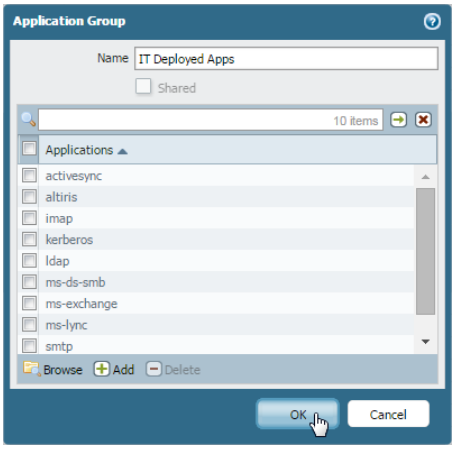
アプリケーションの分類方法を検討するときには、許可するアプリケーションへのアクセスをどのように制御するかを考慮します。そして、各ポリシーの目的に沿うようにアプリケーション グループを作成します。たとえば、一部のアプリケーションには IT 管理者のみがアクセスでき、他のアプリケーションは組織内の既知のすべてのユーザーが使用できるようにするとします。この場合、ポリシーの目的ごとに個別のアプリケーション グループを作成することが考えられます。アプリケーションへのアクセスはデフォルト ポートでのみ許可するのが一般的ですが、この方法の例外とするアプリケーションをグループ化して、別のルールでこれらのアプリケーションへのアクセスを制御します。

STEP 1 | **Objects (オブジェクト)** > **Application Filters (アプリケーション フィルタ)** を選択します。

STEP 2 | グループを **Add** [追加]して、そのグループの分かりやすい **Name** [名前]を付けます。

STEP 3 | （任意）**Shared**（共有）を選択すると、共有場所にオブジェクトを作成して、Panorama の共有オブジェクトとしてアクセスしたり、マルチ仮想システム ファイアウォールのすべての仮想システムで使用可能にしたりすることができます。

STEP 4 | アプリケーションをグループに **Add** [追加]して、**OK** をクリックします。



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 5 | 設定を **Commit**（コミット）します。

アプリケーション フィルタの作成

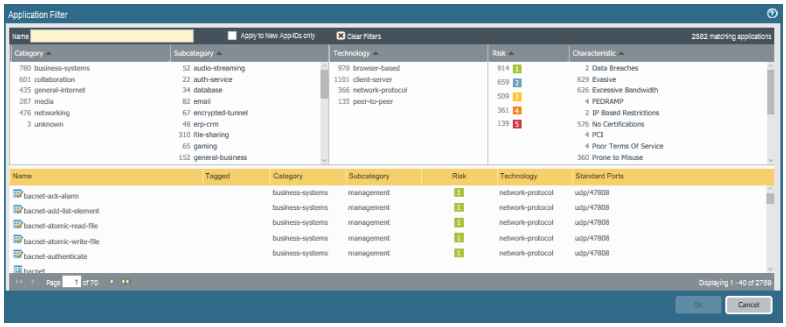
アプリケーション フィルタは、定義されたアプリケーション属性に基づいて動的にアプリケーションをグループ化するオブジェクトです。定義できる属性には、カテゴリやサブカテゴリ、テクノロジ、リスク ファクタ、特徴などがあります。この機能は、アクセスを明示的には許可しないが、ユーザーがアクセスできるようにするアプリケーションを安全に有効にする場合に役立ちます。たとえば、仕事に使うプログラム (Evernote、Google Docs、Microsoft Office 365 など) を従業員に自由に選択させるような場合です。これらの種類のアプリケーションを安全に有効にするには、**business-systems** カテゴリと **office-programs** サブカテゴリに照合するアプリケーション フィルタを作成することができます。新しいアプリケーション オフィス プログラムが出現して新しい App-ID が作成されると、これらの新しいアプリケーションが定義済みのフィルタと自動的に照合されます。フィルタに定義した属性と一致するアプリケーションを安全に有効にするためのポリシー ルールベースは変更する必要がありません。

STEP 1 | **Objects (オブジェクト)** > **Application Filters (アプリケーション フィルタ)** を選択します。

STEP 2 | フィルタを **Add** [追加]して、そのフィルタの分かりやすい **Name** [名前]を付けます。

STEP 3 | （任意）**Shared**（共有）を選択すると、共有場所にオブジェクトを作成して、Panorama の共有オブジェクトとしてアクセスしたり、マルチ仮想システム ファイアウォールのすべての仮想システムで使用可能にしたりすることができます。

STEP 4 | Category [カテゴリ]、Subcategory [サブカテゴリ]、Technology [テクノロジ]、Risk [リスク]、Characteristic [特性]の各セクションから属性値を選択して、フィルタを定義します。値を選択していくうちに、ダイアログの下部の一致するアプリケーションのリストが絞り込まれます。フィルタの属性を調整して、安全に有効にするアプリケーションの種類と一致したら、**OK** をクリックします。



STEP 5 | 設定を **Commit**（コミット）します。

カスタム アプリケーションの作成

アプリケーションを安全に有効にするには、すべてのポートのあらゆるトラフィックを常時分類する必要があります。App-ID を使用した場合、通常、ACC およびトラフィック ログで不明トラフィック（tcp、udp、non-syn-tcp）として分類されるアプリケーションは、App-ID にまだ追加されていない商用のアプリケーション、ネットワーク上の内部アプリケーションやカスタム アプリケーション、または潜在的な脅威に限られます。

App-ID がまだ設定されていない商用のアプリケーションの不明トラフィックが確認された場合は、こちらから新しい *App-ID*をリクエストしていただけます：http://researchcenter.paloaltonetworks.com/submit-an-application/.

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

内部のカスタム アプリケーションが不明トラフィックとして表示されないようにするには、カスタム アプリケーションを作成します。次に、ネットワーク上の不明なトラフィックの範囲を最小限にして、攻撃対象領域を縮小するために、これらのアプリケーションに対する詳細なポリシー制御を実施できます。また、カスタム アプリケーションを作成すれば、ACC やトラフィック ログでそのアプリケーションが正しくし識別されるため、ネットワーク上のアプリケーションの監査やレポートが可能になります。

カスタム アプリケーションを作成する場合は、アプリケーションの属性 (特性、カテゴリ、サブカテゴリ、リスク、ポート、タイムアウト) を定義する必要があります。さらに、ファイアウォールがトラフィック フロー自体との照合に使用できるパターンまたは値 (シグネチャ) も定義する必要があります。最後に、カスタム アプリケーションを、アプリケーションを許可または拒否するセキュリティ ポリシーに関連付ける (またはアプリケーション グループに追加したり、アプリケーション フィルタに照合したりする) ことができます。さらに、ワールド カップ サッカーや全米大学バスケットボール トーナメントの ESPN3-Video など、関心の高い事項に関する一時的なアプリケーションを識別するカスタム アプリケーションを作成することもできます。

カスタム アプリケーション シグネチャを作成するための正しいデータを収集するには、パケット キャプチャとデータグラム生成についてよく理解しておく必要があります。作成されたシグネチャが大まかすぎる場合、他の類似のトラフィックも含まれてしまう可能性があります。定義が細かすぎる場合は、トラフィックがパターンに厳密に一致しないと検出を回避されてしまいます。

カスタム アプリケーションはファイアウォール上の別個のデータベースに保存され、このデータベースは毎週の *App-ID* の更新に影響されません。

プロトコルの内部にトンネリングされている可能性のあるアプリケーションをファイアウォールが検出できるようにするアプリケーション プロトコル デコーダとしては、コンテンツ リリース バージョン *609* の時点で、次のものなどがサポートされています：*FTP*、*HTTP*、*IMAP*、*POP3*、*SMB*、および *SMTP*。

以下は、カスタム アプリケーションの基本的な作成方法の一例です。

STEP 1 | カスタム シグネチャの作成に使用できる、アプリケーションに関する情報を収集します。

そのためには、アプリケーションについて理解し、アプリケーションへのアクセスをどのように制御するかを認識しておく必要があります。たとえば、ユーザーがアプリケーション内で実行できる操作 (アップロード、ダウンロード、ライブ ストリーミングなど) を制限することが考えられます。あるいは、アプリケーションを許可したうえで、QoS ポリシー設定を適用することもできます。

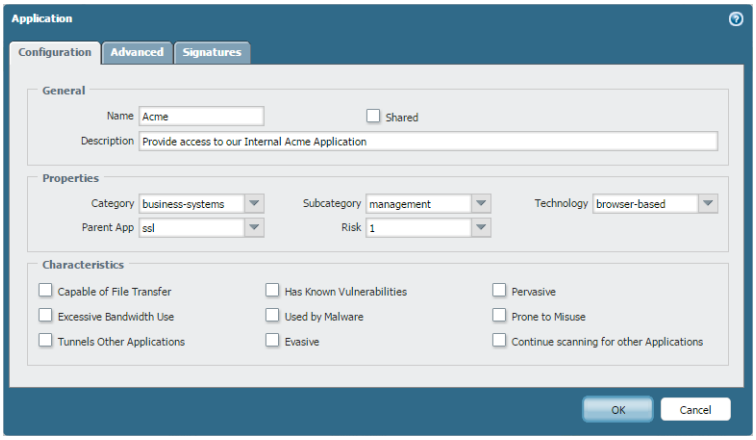
- カスタム アプリケーション シグネチャのベースとなる、アプリケーションの一意の特性を見つけるためにアプリケーション パケットをキャプチャします。この方法の 1 つが、クライアント システム上でプロトコル アナライザ (Wireshark など) を実行して、クライアントとサーバー間のパケットをキャプチャすることです。アプリケーションでアップロードやダウンロードなどさまざまなアクションを実行して、その結果のパケット キャプチャ (PCAP) で各タイプのセッションを見つけられるようにします。
- デフォルトでファイアウォールはすべての不明トラフィックに対してパケット キャプチャを行うため、ファイアウォールがクライアントとサーバー間にある場合は、直接トラフィック ログから不明トラフィックのパケット キャプチャを表示できます。
- パケット キャプチャを使用して、パケット コンテキストで、アプリケーション トラフィックを一意に照合するシグネチャの作成に使用できるパターンまたは値を見つけます。たとえば、HTTP 応答またはヘッダー要求、URI パス、ホスト名に文字列パターンがないか探します。アプリケーション シグネチャの作成に使用できるさまざまな文字列コンテキストおよびパケット内で対応する値を見つける場所の詳細は、「カスタム脅威シグネチャの作成」を参照してください。

STEP 2 | カスタム アプリケーションを追加します。

1. **Objects** (オブジェクト) > **Applications** (アプリケーション) を選択して **Add** (追加) をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2. **Configuration** [設定]タブに、カスタム アプリケーションの **Name** [名前]と **Description** [内容]を入力して、このアプリケーションを作成した理由が他の管理者にもわかるようにします。
3. （任意）**Shared**（共有）を選択すると、共有場所にオブジェクトを作成して、Panorama の共有オブジェクトとしてアクセスしたり、マルチ仮想システム ファイアウォールのすべての仮想システムで使用可能にしたりすることができます。
4. アプリケーションのプロパティと特性を定義します。

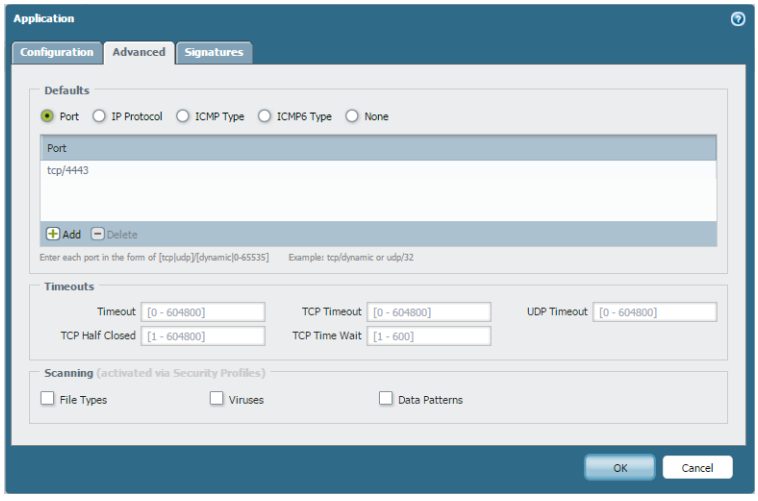


STEP 3 | 基本的なプロトコル、アプリケーションを実行するポート番号、タイムアウト値、トラフィックに実行可能にするスキャンのタイプなど、アプリケーションの詳細を定義します。

Advanced [詳細]タブで、ファイアウォールがアプリケーション プロトコルを識別できるように設定を定義します。

- アプリケーションが使用するデフォルトのポートまたはプロトコルを指定します。
- セッション タイムアウトの値を指定します。タイムアウト値を指定しない場合は、デフォルトのタイムアウト値が使用されます。
- アプリケーション トラフィックに実行する追加のスキャンのタイプを示します。

たとえば、SSL を介して実行するが、（SSL のデフォルト ポートである 443 ではなく）ポート 4443 を使用する TCP ベースのカスタム アプリケーションを作成する場合は、そのポート番号を指定します。カスタム アプリケーションのポート番号を追加すると、ファイアウォールに追加ポートを開くのではなく、アプリケーションのデフォルト ポートを使用するポリシー ルールを作成できます。この方法により、セキュリティに対する姿勢が向上します。



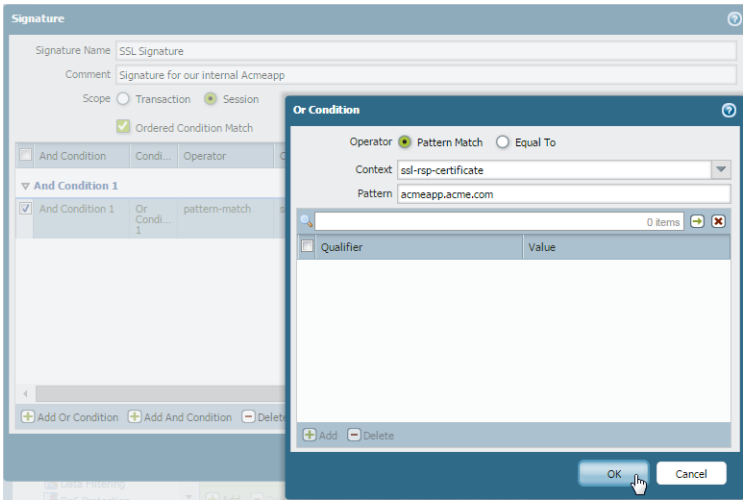
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 4 | ファイアウォールがトラフィックとアプリケーションとの照合に使用する基準を定義します。

パケット キャプチャから収集した情報を使用して、ファイアウォールがアプリケーション トラフィックのパターンの照合に使用できる一意の文字列コンテキスト値を指定します。

1. **Signatures** [シグネチャ]タブで、**Add** [追加]をクリックして、**Signature Name** [シグネチャ名]と任意の **Comment** [コメント]を定義し、このシグネチャをどのように使用するかについての情報を示します。
2. シグネチャの **Scope** [範囲]を指定します。つまり、シグネチャを **Session** [セッション]全体と照合するか、1 つの **Transaction** [トランザクション]と照合するかを設定します。
3. **Add And Condition**（And 条件の追加）または **Add Or Condition**（Or 条件の追加）をクリックして、シグネチャを定義する条件を指定します。
4. 使用する一致条件のタイプを定義する **Operator**（演算子）を選択します（**Pattern Match**[パターンマッチ]あるいは**Equal To**[等しい]のいずれか）。
   - **Pattern Match**（パターン マッチ）を選択した場合は、**Context**（コンテキスト）を選択し、正規表現を使用して選択したコンテキストと照合する **Pattern**（パターン）を定義します。任意で修飾子/値ペアを定義する場合は、**Add** [追加]をクリックします。**Qualifier** [修飾子]リストは、選択した **Context** [コンテキスト]に固有です。
   - **Equal To**（等しい）を選択した場合は、**Context**（コンテキスト）を選択し、正規表現を使用して、選択したコンテキストとの照合に使用するパケット ヘッダーのバイトの **Position**（位置）を定義します。**first-4bytes** と **second-4bytes** のいずれかを選択します。**Mask** [マスク]の 4 バイト 16 進数（0xffffff00 など）と **Value** [値]の 4 バイト 16 進数（0xaabbccdd など）を定義します。

   たとえば、ある内部アプリケーションのカスタム アプリケーションを作成している場合、以下のとおり、**ssl-rsp-certificate** というContext (コンテキスト) を使用して、サーバーからの SSL ネゴシエーションの証明書応答メッセージのパターン マッチを定義し、メッセージ内のサーバーの commonName と一致する**Pattern (パターン)** を作成することができます。



5. 各一致条件に対してステップ 4.c および 4.d を繰り返します。
6. ファイアウォールがシグネチャの定義との照合を試行する順序が重要な場合は、**Ordered Condition Match** [順番が付けられた条件の一致]チェック ボックスがオンであることを確認してから、条件が適切な順番で評価されるように順序付けます。条件またはグループを選択して **Move Up** [上へ]または **Move Down** [下へ]をクリックします。グループ間で条件を移動することはできません。
7. **OK** をクリックして、シグネチャの定義を保存します。

STEP 5 | アプリケーションを保存します。

1. **OK** をクリックして、カスタム アプリケーションの定義を保存します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2. **Commit**（コミット）をクリックします。

STEP 6 | トラフィックが予想どおりカスタム アプリケーションと一致することを検証します。

1. **Policies (ポリシー) > Security (セキュリティ)** の順に選択し、新しいアプリケーションを許可するセキュリティ ポリシー ルールを **Add (追加)** します。
2. ファイアウォールとアプリケーション間にあるクライアント システムからアプリケーションを実行して、トラフィック ログ（**Monitor (監視) > Traffic (トラフィック)**）をチェックし、トラフィックが新しいアプリケーションと一致していること（およびポリシー ルールに従って処理されていること）を確認します。

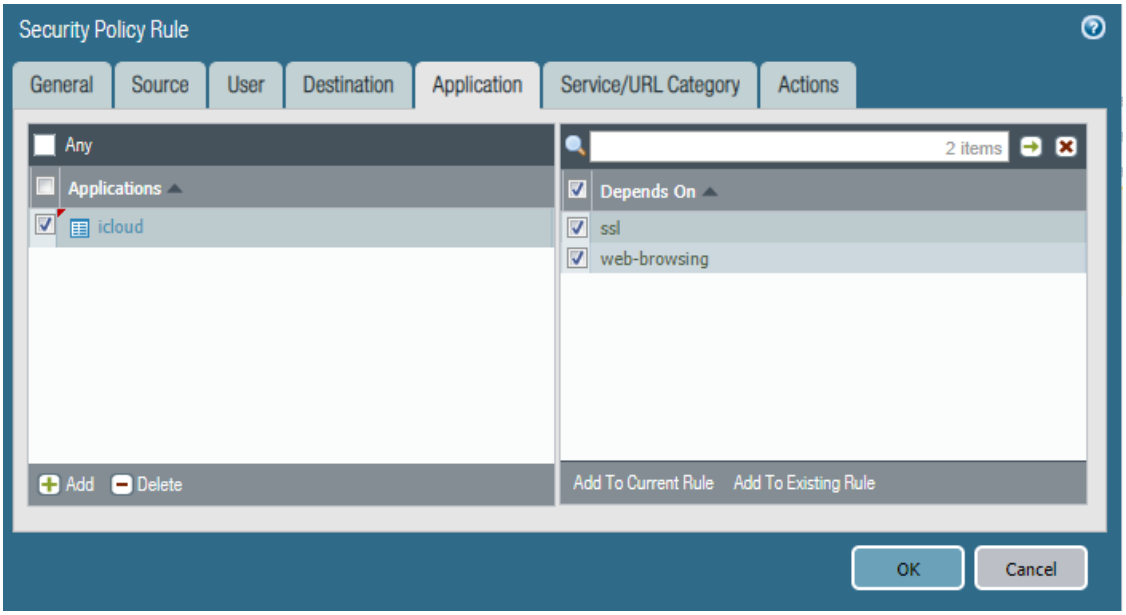
アプリケーションの依存関係を解決

新しいセキュリティ ポリシー ルールを作成するとき、およびコミットを実行するときに、アプリケーションの依存関係を確認できます。ポリシーにすべてのアプリケーションの依存関係が含まれていない場合、関連するセキュリティ ポリシー ルールに直接アクセスして、必要なアプリケーションを追加できます。

STEP 1 | セキュリティ ポリシー ルールを作成する。

STEP 2 | ルールが許可あるいはブロックするアプリケーションを指定します。

1. **Applications (アプリケーション)** タブで **Application (アプリケーション)** を **Add (追加)** し、安全に有効化します。複数のアプリケーションを選択する、あるいはアプリケーション グループやアプリケーション フィルターを使用することができます。
2. 選択したアプリケーションの依存関係を表示し、**Add To Current Rule**（現在のルールに追加）または**Add To Existing Rule**（既存のルールに追加）を行います。

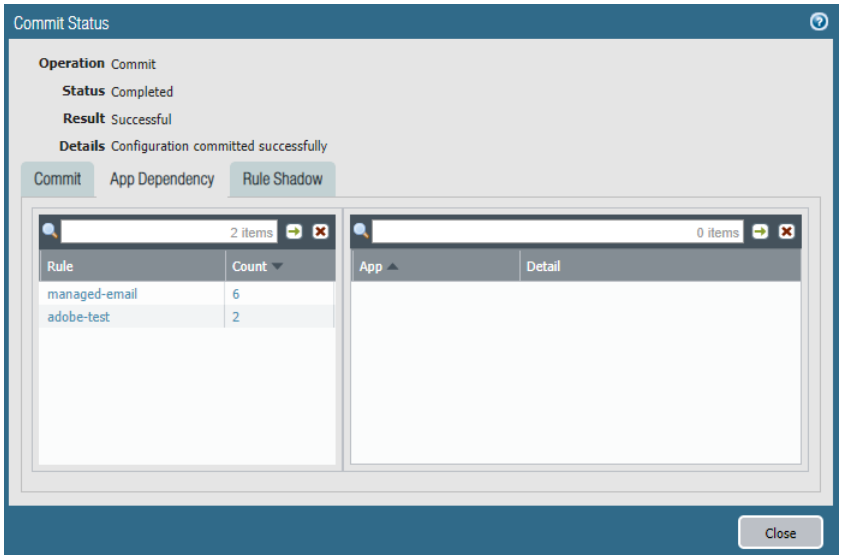


3. 既存のルールに追加する場合は、**Select Rule**（ルールを選択）して、**OK** をクリックします。

STEP 3 | **OK** をクリックし、変更を **Commit (コミット)** します。

1. **App Dependency**（アプリの依存関係）タブでコミットの警告を確認します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



2. **Count**（カウント）を選択して、含まれていないアプリケーションの依存関係を表示します。
3. **Rule**（ルール）名を選択してポリシーを開き、依存関係を追加します。

   依存しているアプリケーションを解決しないと、アプリケーションはコミット時に警告を生成し続けます。
4. **OK** をクリックし、変更を **Commit** (コミット) します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

デフォルトのポートでアプリケーションを安全に有効化

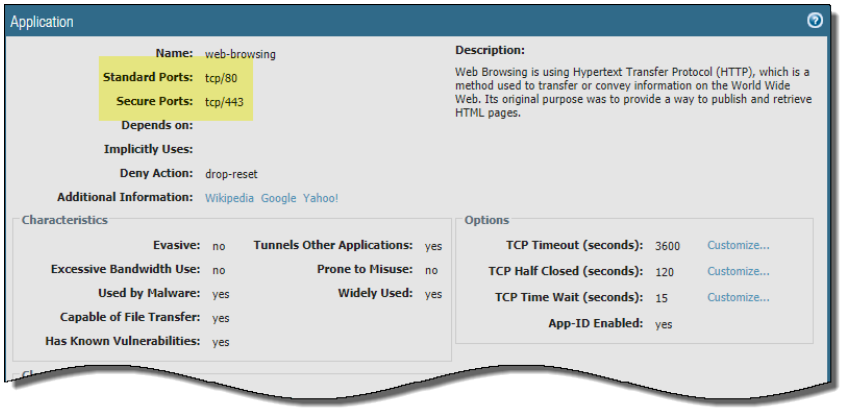
アプリケーションが通常のものでないポートで実行されている場合、従来型のポートベースの保護を攻撃者が回避しようとしている可能性が示唆されます。Application-default は、簡単にこの種の攻撃を回避して最も一般的に使用されているポート上でアプリケーションを安全に有効化する方法を提供する、Palo Alto Networks のファイアウォールの機能です。アプリケーション ベースのセキュリティ ポリシーのベストプラクティスである Application-default は、管理のオーバーヘッドを減らし、ポート ベースのポリシーが持つセキュリティの隙間を埋めてくれます。

- **Less overhead** (少ないオーバーヘッド)–アプリケーション対ポートのマッピングを調査・管理するのではなく、ビジネスニーズに基づいてシンプルなアプリケーション ベースのセキュリティポリシールールを書くことができます。当社は、App-ID を持つすべてのアプリケーションのデフォルトのポートを定義しています。
- **Stronger security** (より強固なセキュリティ)–デフォルトのポート上でのみアプリケーションを実行できるようにすることは、セキュリティのベストプラクティスになります。Application-default により、アプリケーションが予期せぬ挙動を見せている時に、セキュリティを損なわずに重要なアプリケーションを利用できる状態になります。

  さらに、アプリケーションが使用するデフォルトのポートは、アプリケーションが暗号化されている時と平文である時とで異なる場合があります。ポート ベースのポリシーでは、アプリケーションが暗号化に対応するために使用する可能性があるすべてのデフォルトのポートを開いておく必要があります。ポートを空けると、攻撃者がセキュリティポリシーをバイパスするために利用できるセキュリティの隙間を作ってしまうことになります。しかし、application-default は暗号化されたアプリケーション トラフィックと平文のアプリケーション トラフィックを区別します。つまり、暗号化されているかどうかに関わらず、アプリケーションのデフォルトのポートを強制することができます。

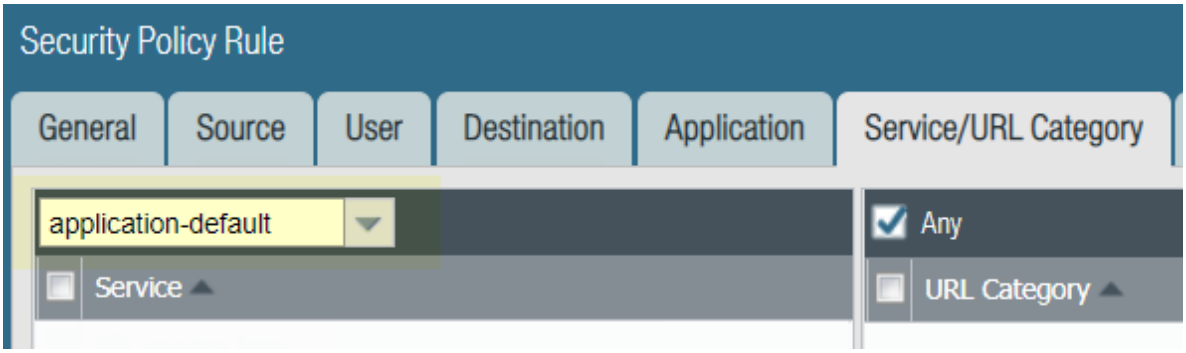
  例えば、application-default を使用しない場合、web-browsing のトラフィックを有効にするためにポート 80 と 443 を開く必要があります。両方のポートで平文のトラフィックと暗号化されたウェブブラウジングのトラフィックの両方を許可することになります。application-default をオンにすると、ファイアウォールは平文の web-browsing のトラフィックはポート 80 で、SSL トンネルのトラフィックはポート 443 で厳格に許可するようになります。

Applipedia にアクセスするか、**Objects** (オブジェクト) > **Applications** (アプリケーション) を選択することで、アプリケーションがデフォルトで使用するポートを確認できます。アプリケーションの詳細情報には、アプリケーションの標準的なポート (平文である場合に最も頻繁に使用するポート) が含まれています。また、web-browsing、SMTP、FTP、LDAP、POP3、IMAP の詳細情報にはアプリケーションの セキュア ポート (暗号化されているときにアプリケーションが使用するポート) も含まれています。



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Policy (ポリシー) > **Security** (セキュリティ) を選択してルールを追加するか修正し、アプリケーションをデフォルトのポート上のみに制限します。



SSL 復号化と共にアプリケーション ベースのセキュリティポリシーの一部として *application-default* を使用することが、ベストプラクティスになります。さらに、*<45>Service (*サービス*)</45>* が *service-http* および *service-https* に設定された *web-browsing* のトラフィックを制御する既存のセキュリティポリシールールがある場合、その代わりに *application-default* を使用するためにそれらのルールを更新する必要があります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

暗黙的サポートを使用するアプリケーション

特定のアプリケーションを許可するポリシーを作成する場合、そのアプリケーションが依存する他のアプリケーションもすべて許可する必要があります。多くの場合、トラフィックが通過できるように依存アプリケーションへのアクセスを明示的に許可する必要はありません。ファイアウォールは依存関係を判断し、暗黙的にそれらを許可できるためです。この暗黙的サポートは、HTTP、SSL、MS-RPC、または RTSP に基づくカスタム アプリケーションにも適用されます。ファイアウォールが依存アプリケーションを時間内に判断できないアプリケーションに対しては、ポリシーを定義する際に依存アプリケーションを明示的に許可する必要があります。次のいずれかを使用して、アプリケーションベースのセキュリティポリシーワークフロー内からアプリケーションの依存関係を判別できます。

- ポリシー オプティマイザー
- アプリケーション フィルタへのタグの適用
- カスタム アプリケーション タグの作成
- アプリケーションの依存関係を解決

必要に応じて、Applipediaも利用できます。

以下の表に、ファイアウォールが暗示的サポートに対応しているアプリケーションのリストを示します（コンテンツ更新 595 の時点）。

アプリケーション	暗黙的サポート
360-safeguard-update	http
apple-update	http
apt-get	http
as2	http
avg-update	http
avira-antivir-update	http, ssl
blokus	rtmp
bugzilla	http
clubcooee	http
corba	http
cubby	http, ssl
dropbox	ssl
esignal	http
evernote	http, ssl
ezhelp	http

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アプリケーション	暗黙的サポート
Facebook	http, ssl
Facebook-chat	jabber
facebook-social-plugin	http
fastviewer	http, ssl
forticlient-update	http
good-for-enterprise	http, ssl
google-cloud-print	http, ssl, jabber
google-desktop	http
google-talk	jabber
google-update	http
gotomypc-desktop-sharing	citrix-jedi
gotomypc-file-transfer	citrix-jedi
gotomypc-printing	citrix-jedi
hipchat	http
iheartradio	ssl, http, rtmp
infront	http
instagram	http, ssl
issuu	http, ssl
java-update	http
jepptech-updates	http
kerberos	rpc
kik	http, ssl
lastpass	http, ssl
logmein	http, ssl
mcafee-update	http
megaupload	http

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アプリケーション	暗黙的サポート
metatrader	http
mocha-rdp	t_120
mount	rpc
ms-frs	msrpc
ms-rdp	t_120
ms-scheduler	msrpc
ms-service-controller	msrpc
nfs	rpc
oovoo	http, ssl
paloalto-updates	ssl
panos-global-protect	http
panos-web-interface	http
pastebin	http
pastebin-posting	http
pinterest	http, ssl
portmapper	rpc
prezi	http, ssl
rdp2tcp	t_120
renren-im	jabber
roboform	http, ssl
salesforce	http
stumbleupon	http
supremo	http
symantec-av-update	http
trendmicro	http
trillian	http, ssl

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アプリケーション	暗黙的サポート
Twitter	http
whatsapp	http, ssl
xm-radio	rtsp

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

セキュリティ ポリシー ルールの最適化

Policy Optimizer は、従来のセキュリティポリシールールベースを App-ID ベースのルールベースに移行するための簡単なワークフローを提供します。これにより、攻撃の入り口を減らし、アプリケーションを可視化して安全に有効にできるため、セキュリティが向上します。Policy Optimizer はポートベースのルールを識別するため、アプリケーションの可用性を犠牲にすることなく、アプリケーションベースのホワイトリストルールに変換したり、ポートベースのルールから既存のアプリケーションベースのルールにアプリケーションを追加したりできます。また、オーバープロビジョニングされた App-ID ベースのルール (未使用のアプリケーションで設定された App-ID ルール) も識別されます。Policy Optimizer は、どのポートベースのルールを最初に移行するかの優先順位付け、使用していないアプリケーションを許可するアプリケーションベースのルールの特定、およびヒット数などのルール使用特性の分析を支援します。

ポートベースのルールをアプリケーションベースのルールに変換すると、ホワイトリストに登録するアプリケーションを選択して他のすべてのアプリケーションを拒否するため、セキュリティ体制が向上し、ネットワークからの不要で悪意のあるトラフィックを排除することができます。アプリケーショントラフィックをデフォルトポートに制限する (Service を **application-default (**アプリケーションのデフォルト**)** に設定する) だけでなく、アプリケーションベースのルールに変換することで、回避的なアプリケーションが標準以外のポートで実行されるのを防ぐこともできます。

この機能は以下で利用することができます。

- PAN-OS バージョン 9.0 を実行し、App-ID が有効になっているファイアウォール。
- PAN-OS バージョン 9.0 を実行している Panorama。Panorama が **Policy Optimizer** 機能を使用するために管理するファイアウォールをアップグレードする必要はありません。ただし、**Rule Usage (**ルール使用状況**)** 機能 (ポリシールール使用状況のモニター) を使用するには、管理対象ファイアウォールで PAN-OS 8.1 以降が実行されている必要があります。管理対象ファイアウォールを Log Collector に接続する場合、それらの Log Collector も PAN-OS バージョン 9.0 を実行している必要があります。ログ プロセシング カード (LPC) を備えた管理 PA-7000 Series ファイアウォールは、PAN-OS 8.1 (またはそれ以降) も実行できます。

PA-7000 Series ファイアウォールは、*2* つのロギングカード、*PA-7000 Series* ファイアウォールログ処理カード *(LPC)* と高性能 *PA-7000 Series* ファイアウォールログ転送カード *(LFC)* をサポートします。*LPC* とは異なり、*LFC* にはログをローカルに保存するためのディスクがありません。代わりに、*LFC* はすべてのログを *Panorama* や *syslog* サーバーなどの *1* つ以上の外部ログシステムに転送します。*LFC* を使用している場合、トラフィックログはローカルに保存されないため、*Policy Optimizer* のアプリケーション使用情報はファイアウォールに表示されません。*LPC*を使用する場合、トラフィックはファイアウォールにローカルに保存されます。そのため、*Policy Optimizer*のアプリケーション使用状況情報は、ファイアウォール上に表示されます。

この機能を使用して次を行います。

- ポートベースのルールをアプリケーションベースのルールに移行する—許可したいアプリケーションを選択して安全に有効にするため、トラフィックログを調べてアプリケーションをポートベースのルールに手動でマッピングする代わりに、Policy Optimizer を使用してポートベースのルールを特定し、各ルールに一致するアプリケーションを一覧表示します。従来のポートベースのルールをアプリケーションベースのホワイトリストルールに変換すると、ビジネスアプリケーションがサポートされ、悪意のあるアクティビティに関連するアプリケーションをブロックすることができます。
- 過剰にプロビジョニングされたアプリケーションベースのルールを特定する—広すぎるルールを使用するとネットワーク上で使用していないアプリケーションが許可されるため、攻撃の入り口が増え、悪意のあるトラフィックを誤って許可するリスクが高まります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

未使用のアプリケーションをセキュリティポリシールールから削除して攻撃の入り口を減らし、ルールベースをクリーンに保ちます。自分のネットワークで誰も使用していないアプリケーションを許可しないでください。

従来のファイアウォールから *Palo Alto Networks* デバイスに設定を移行するには、アプリケーション ベースのポリシーに移行する際のベストプラクティスを参照してください。

ソートするとルールベース内のルールの順序が変わるため、**Security** (セキュリティ) > **Policies** (ポリシー) でセキュリティポリシールールをソートすることはできません。ただし、**Polices** (ポリシー) > **Security** (セキュリティ) > **Policy Optimizer**では、 Policy Optimizer はルール順序に影響を与えないソートオプションを提供しているため、最初に変換またはクリーンアップするルールを優先させることができます。過去 30 日間のトラフィック量、ルールに表示されるアプリケーションの数、新しいアプリケーションがない日数、および許可されているアプリケーションの数 (オーバープロビジョニングされたルールの場合) でルールを並べ替えることができます。

Policy Optimizer は、運用前のルール検証や既存ルールのトラブルシューティングなど、他の方法でも使用することができます。Policy Optimizer は、**Log at Session End** (セッション終了時のログ) のみを受け入れ、**Log at Session Start** (セッション開始時のログ) は無視して、一時的なアプリケーションがルールに含まれないようにすることに注意してください。

リソースの制約により、*VM-50 Lite* 仮想ファイアウォールは *Policy Optimizer* をサポートしていません。

- Policy Optimizer の概念
- ポートベースから App-ID ベースのセキュリティポリシールールに移行
- ルールコピー移行のユースケース：ウェブ閲覧および SSL トラフィック
- アプリケーションを既存のルールに追加
- 未使用のアプリケーションがあるセキュリティポリシールールを特定
- アプリケーション使用状況統計の高可用性
- Policy Optimizer を無効化する方法

Policy Optimizer の概念

この機能のサポートの詳細については、次のトピックを参照してください：

- セキュリティポリシールールの並べ替えとフィルタリング
- アプリケーションの使用状況データをクリア

セキュリティポリシールールの並べ替えとフィルタリング

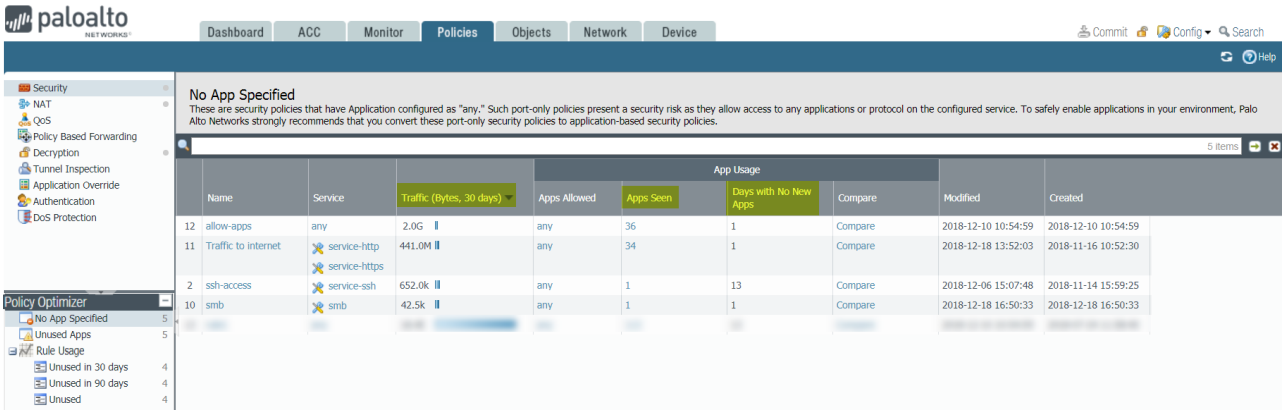
セキュリティポリシールールをフィルタリングして、アプリケーションが設定されていないすべてのポートベースのルールを表示できます (**Policies** (ポリシー) > **Security** (セキュリティ) > **Policy Optimizer** > **No App Specified** (アプリの指定なし))。また、アプリケーションが設定されていてもトラフィックがすべてのアプリケーションにヒットしていないすべてのルールを表示するようにフィルタリングすることもできます ((**Policies** (ポリシー) > **Security** (セキュリティ) > **Policy Optimizer** > **Unused Apps** (未使用のアプリ))。フィルタ処理されたポリシールールをさまざまな種類の統計に基づいてソートし、ポートベースのルールからアプリケーションベースのルールに変換するルール、あるいは最初にクリーンアップするルールを優先することができます。

Policies (ポリシー) > *Security* (セキュリティ) でルールをフィルタまたはソートすることはできません。ルールベースのポリシールールの順序が変わるためです。*Policies* (ポリシー) > *Security* (セキュリティ) > *Policy Optimizer* > *No App Specified* (アプリの指定なし) および

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Policies (ポリシー) > *Security* (セキュリティ) > *Policy Optimizer* > *Unused Apps* (未使用のアプリ)のフィルタおよびソートは、ルールベース内のルール順序を変更しません。

複数の列見出しをクリックすると、アプリケーションの使用状況の統計に基づいて、ポートベースのルール (**No App Specified** (アプリの指定なし)) および未使用のアプリケーションがあるルール (**Unused Apps** (未使用のアプリ)) をソートすることができます。さらに、ポリシー ルールの使用状況を表示するにより、未使用のルールを識別して除去し、セキュリティリスクを軽減し、ポリシー ルールベースを整理しやすくなります。ルールの使用状況を追跡することにより、新しいルールの追加やルールの変更を迅速に検証し、操作やトラブルシューティングのタスクのルールの使用状況を監視することができます。



- **Traffic (Bytes、30 days)**(トラフィック (バイト、30 日間))—過去 30 日間におけるルールで見られたトラフィック量です。30 日間のウィンドウでは、デフォルトでリストの一番上に現在最もトラフィックの多いルールが配置されます (より長い時間枠は、トラフィックがそれほど多くなくても累積合計が大きい、リストの一番上に残る古いルールに重点が置かれます)。クリックすると順序が逆になります。
- **Apps Seen** (発見されたアプリ)—一番上に表示されているアプリケーションが最も多い、または最も少ないアプリケーションにルールを配置します。ファイアウォールがアプリケーションデータを自動的に消去することはありません。

  ファイアウォールは約 *1* 時間ごとに *Apps Seen* (発見されたアプリ) を更新します。ただし、アプリケーション トラフィックあるいはルールが大量にある場合、更新に *1* 時間以上かかる場合があります。アプリケーションをルールに追加したら、トラフィック ログを実行する前に少なくとも *1* 時間待ってからアプリケーションのログ情報を確認します。
- **Days with No New Apps** (新規アプリがない日数)—新しいアプリケーションが最後にルールに一致してから最も日数が長い、または最も少ない日数でルールを適用します。
- (Unused Apps (未使用のアプリ) のみ) **Apps Allowed** (許可されたアプリ)— 一番上または一番上に設定されているアプリケーションが最も多いルールを一番上に配置します。

アプリケーション使用統計は、以下の基準を満たすルールのアプリケーションのみをカウントします。

- ルールのアクションは **Allow** (許可) する必要があります。
- ルールのログ設定は **Log at Session End** (セッション終了時にログ) にする必要があります (これがデフォルトのログ設定です)。一時的なアプリケーションのカウントを防ぐために、**Log at Session Start** (セッション開始時にログ) するルールは無視されます。
- 有効なトラフィックはルールと一致しなければなりません。例えば、アプリケーションを識別するのに十分なトラフィックがファイアウォールを通過する前にセッションが終了した場合、カウントされません。次のトラフィックタイプは無効であるため、Policy Optimizer の統計情報にはカウントされません。
  - データ不足
  - 該当なし
  - 非 syn-tcp

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- 不完全

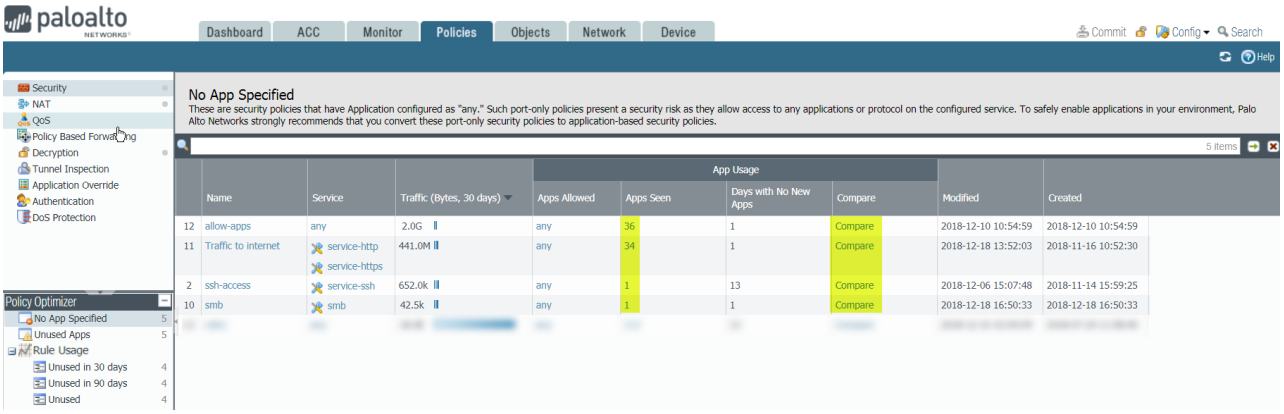
  トラフィックログ (**Monitor** (モニター) > **Logs** (ログ) > **Traffic** (トラフィック)) をフィルタリングして、これらのタイプの 1 つとして識別されたトラフィックを確認できます。例えば、すべてのトラフィックが未完了と識別されたことを確認するには、フィルタ (`app eq incomplete`) を使用します。

これらの基準が満たされていない場合、アプリケーションは **Apps Seen** (発見されたアプリ) などの統計情報にはカウントされず、**Days with No New Apps** (新規アプリがない日数) などの統計情報には影響せず、アプリケーションの一覧には表示されません。

ファイアウォールは、ゾーン間デフォルトおよびゾーン内デフォルトのセキュリティポリシールールのアプリケーション使用統計を追跡しません。

ルールの *UUID* が変更されると、そのルールのアプリケーション使用統計情報はリセットされます。これは、*UUID* の変更によってファイアウォールがそのルールを別の (新しい) ルールとして認識するためです。

ルールに表示されているアプリケーションを表示して並べ替えるには、ルールの行で **Compare** (比較) をクリックするか、**Apps Seen** (発見されたアプリ) の番号をクリックします。



Policies (ポリシー) > **Security** (セキュリティ) > **Policy Optimizer** > **No App Specified** (アプリの指定なし) および **Policies** (ポリシー) > **Security** (セキュリティ) > **Policy Optimizer** > **Unused Apps** (未使用のアプリ) に表示されるルールについては、**Compare** (比較) または **Apps Seen** (発見されたアプリ) の番号をクリックすると、**Applications & Usage** (アプリケーションおよび使用状況) が表示され、ルールで表示されるアプリケーションの確認、および分類が可能です。**Applications & Usage** (アプリケーションの使用状況) は ポートベースから App-ID ベースのセキュリティポリシールールに移行 とルールから未使用のアプリケーションを削除する場所です。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

6 つの **Apps Seen** (発見されたアプリ) 統計すべてでルールに表示されるアプリケーションをソートすることができます (**Apps Seen** (表示された見られたアプリ) はリアルタイムで更新されず、トラフィック量とルール数によっては更新に 1 時間以上かかります)。

- **Applications** (アプリケーション)—アプリケーション名のアルファベット順。ルールのサービス (サービスは **any** (任意) にすることはできません) に対して特定のポートまたはポート範囲を設定し、アプリケーション用の標準 (アプリケーションのデフォルト) ポートがあり、設定されたポートがアプリケーションデフォルトポートと一致しない場合は、黄色い三角の警告アイコンがアプリケーションの横に表示されます。
- **Subcategory**(サブカテゴリ)—アプリケーションコンテンツメタデータから派生した、アプリケーションのサブカテゴリ別のアルファベット順です。
- **Risk** (リスク)—アプリケーションのリスク評価に従います。
- **First Seen** (初回発見日)—ルール上でアプリケーションが初めて表示された日です。タイムスタンプ解決は日単位です (1 時間ごとではありません)。
- **Last Seen** (最終発見日)—ルール上でアプリケーションが最後に表示された日です。タイムスタンプ解決は日単位です (1 時間ごとではありません)。
- トラフィック **(30** 日間**)** —過去 30 日間にルールに一致したバイト単位のトラフィックがデフォルトのソート方法です。

Timeframe (時間枠) を特定の期間 **Anytime** (常時)、**Past 7 days** (過去 7 日間)、**Past 15 days** (過去 15 日間)、または **Past 30 days** (過去 30 日間) の統計を表示するように設定します。

トラフィック *(30* 日間*)* は常に過去 *30* 日間のトラフィックのみをバイト表示します。*Timeframe* (時間枠) を変更しても、*Traffic (30 days)* (トラフィック *(30* 日間*))* バイト測定の期間は変わりません。

列見出しをクリックすると表示順が変わり、同じ列をもう一度クリックすると順序が逆になります。例えば、**Risk** (リスク) をクリックして、アプリケーションを低リスクから高リスクに並べ替えます。もう一度 **Risk** (リスク) をクリックして、アプリケーションを高リスクから低リスクに並べ替えます。

Policies (ポリシー) > **Security** (セキュリティ) > **Policy Optimizer** > **No App Specified** (アプリの指定なし)、**Policies** (ポリシー) > **Security** (セキュリティ) > **Policy Optimizer** > **Unused Apps** (未使用のアプリ)、または **Applications & Usage** (アプリケーションおよび使用状況) については、ファイアウォールがリアルタイムでアプリケーション使用状況の統計を報告しないため、この機能はレポートの実行に代わるものではありません。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- ファイアウォールは、**Apps Allowed** (許可されたアプリ)、**Apps Seen** (発見されたアプリ)、ならびに **Applications & Usage** (アプリケーションおよび使用状況) に表示されているアプリケーションを、リアルタイムではなく、ほぼ 1 時間ごとに更新します。大量のトラフィックまたは大量のルールがある場合は、更新に時間がかかることがあります。アプリケーションをルールに追加したら、トラフィック ログを実行する前に少なくとも 1 時間待ってからアプリケーションの ログ情報を確認します。

  ファイアウォールは約 1 時間ごとに **Apps Seen** (発見されたアプリ) を更新します。ただし、アプリケーション トラフィックあるいはルールが大量にある場合、更新に 1 時間以上かかる場合があります。アプリケーションをルールに追加したら、トラフィック ログを実行する前に少なくとも 1 時間待ってからアプリケーションの ログ情報を確認します。
- ファイアウォールは、1 日に 1 回、真夜中のデバイス時刻で、**Applications & Usage** (アプリケーションおよび使用状況) の **Days with No New Apps** (新規アプリがない日数)、**First Seen** (初回発見日)、**Last Seen** (最終発見日) を更新します。
- 多数のアプリケーションが表示されているルールでは、アプリケーション使用状況の統計処理に時間がかかる場合があります。
- 多数のアプリケーションを含む多数のルールを含むセキュリティ ポリシー ルールベースの場合、アプリケーション使用状況の統計処理に時間がかかることがあります。
- Panorama が管理するファイアウォールの場合、アプリケーション使用状況データは、Panorama がファイアウォールにプッシュするルールについてのみ表示され、個々のファイアウォールでローカルに設定されたルールには表示されません。

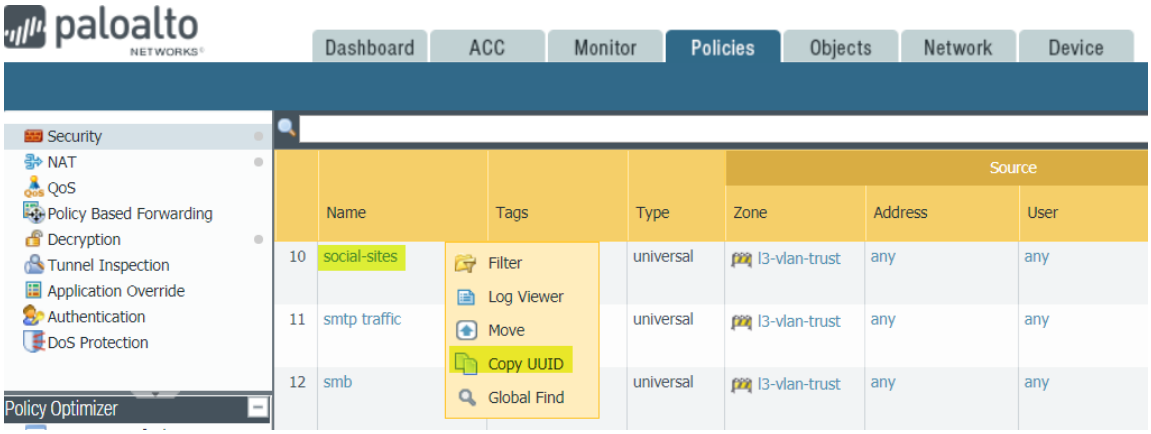
アプリケーションの使用状況データをクリア

CLI コマンドを使用して、個々のセキュリティ ポリシー ルールのアプリケーション使用状況データをクリアしたり、**Apps Seen** (発見されたアプリ) および他のアプリケーション使用状況データをリセットしたりすることができます。

STEP 1 | アプリケーション使用状況データをクリアしたいセキュリティ ポリシー ルールの UUID を検索します。

UI で UUID を探す方法は 2 つあります：

- **Policies** (ポリシー) > **Security** (セキュリティ) で、**Rule UUID** (ルールの **UUID**) 列から UUID をコピーします。
- **Policies** (ポリシー) > **Security** (セキュリティ) のルールの **Name** (名前) ドロップダウン メニューで **Copy UUID** (**UUID** をコピー) を選択します。



STEP 2 | UI から CLI に切り替えます。

UI で控えておいた UUID を使用してルールのアプリケーション使用状況データをクリアします：

```
admin@PA-VM>clear policy-app-usage-data ruleuuid <uuid-value>
```


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ルールの UUID を値としてペーストするか入力し、コマンドを実行してルールのアプリケーション使用状況データをクリアします。

ポートベースから App-ID ベースのセキュリティポリシールールに移行

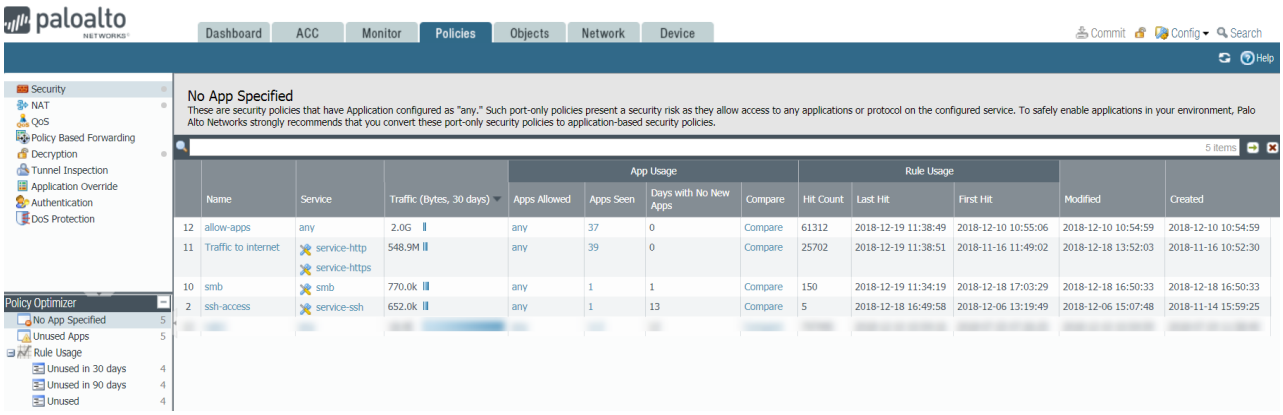
従来のファイアウォールから Palo Alto Networks の次世代ファイアウォールに移行する際、ポート上でアプリケーションを許可する大量のポートベースのルールを引き継ぐことになり、どのアプリケーションもオープンなポートを使用できるため、攻撃の入り口が増加します。Policy Optimizer はレガシーなポートベースのセキュリティポリシー ルールに見られるすべてのアプリケーションを特定し、ルールで許可すべきアプリケーションを簡単に選択できるワークフローを提供します。ポートベースのルールからアプリケーション ベースのホワイトリスト ルールに移行して攻撃の入り口を減らし、ネットワーク上でアプリケーションを安全に有効化します。Policy Optimizer を使用して新しいアプリケーションを追加する際にルールベースを保守します。

優先順位を付け、いくつかのポートベースのルールを一度にアプリケーション ベースのルールへと移行させます。徐々に変換していくことで、大きなルールベースを一度に移行する場合よりも安全性が高まり、新しいアプリケーション ベースのルールが必要なアプリケーションを制御していることを確認しやすくなります。*Policy Optimizer* 情報を使用し、最初に変換するルールの優先順位を決めることができます。

従来のファイアウォールから *Palo Alto Networks* デバイスに設定を移行するには、アプリケーション ベースのポリシーに移行する際のベストプラクティスを参照してください。

STEP 1 | ポートベースのルールを特定します。

ポートベースのルールには設定済みの (ホワイトリストに登録された) アプリケーションがありません。**Policies** (ポリシー) > **Security** (セキュリティ) > **Policy Optimizer** > **No App Specified** (アプリの指定なし) には、すべてのポートベースのルールが表示されます (**Apps Allowed** (許可されたアプリ) が **any** (すべて))。



STEP 2 | 最初に変換するポートベースのルールの優先順位を決めます。

Policies (ポリシー) > **Security** (セキュリティ) > **Policy Optimizer** > **No App Specified** (アプリの指定なし) では、ルールベースにおける順序を変えずにルールを並び替えることができ、またビジネス ゴールやリスクの許容度に基づいて変換するルールの優先順位を決める際に役立つ情報を閲覧できます。

- **Traffic (Bytes, 30 days)** (トラフィック (バイト、30 日))– (クリックして並び替えます)。 現在最も多くトラフィックにマッチするルールがリストの一番上に表示されます。これがデフォルトの順序です。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- **Apps Seen (発見されたアプリ)**– (クリックして並び替え) ポートベースのルールに正当なアプリケーションが大量にマッチする場合、アプリケーション、ユーザー、送信元および宛先を細かく定義した複数のアプリケーション ベースのルールで置き換えるべきかもしれません。例えば、単一のポートベースのルールが複数のデバイス上で異なるユーザーグループについて複数のアプリケーションのトラフィックを制御している場合、正当なユーザーおよびデバイスを持つアプリケーションをペアにするルールを個別に作成することで、攻撃の入り口を減らして可視性を高められます。(**Apps Seen (発見されたアプリ)** の数あるいは **Compare (比較)** をクリックすると、ルールにマッチしたアプリケーションの数が表示されます)。

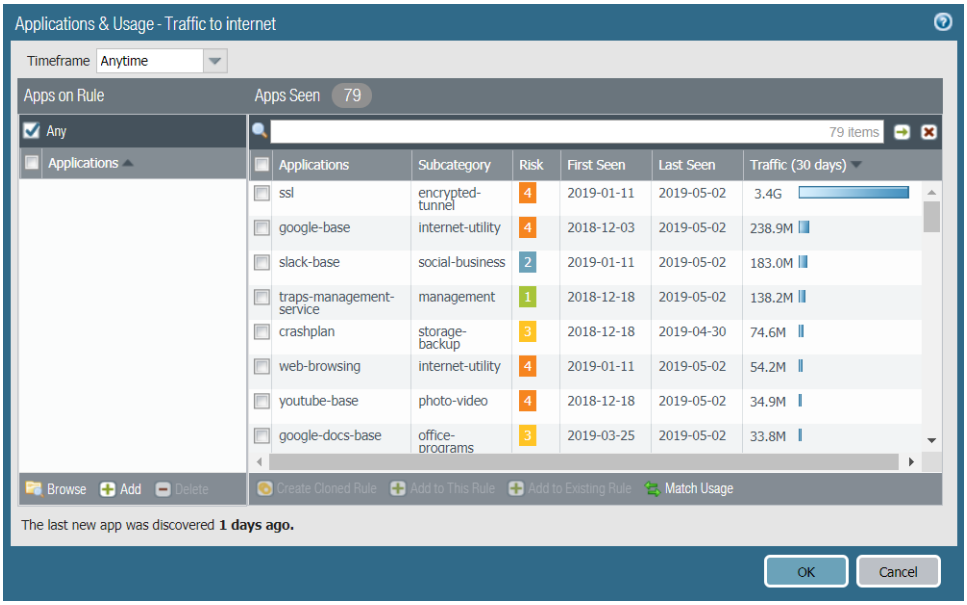
  ファイアウォールは約 *1* 時間ごとに *Apps Seen (発見されたアプリ)* を更新します。ただし、アプリケーション トラフィックあるいはルールが大量にある場合、更新に *1* 時間以上かかる場合があります。アプリケーションをルールに追加したら、トラフィック ログを実行する前に少なくとも *1* 時間待ってからアプリケーションの ログ情報を確認します。
- **Days with No New Apps (新規アプリがない日数)**– (クリックして並び替え)。 ポートベースのルールに見られるアプリケーションが定まったら、ルールの成長度が高く、変換によって不意に正当なアプリケーションが除外されることがなく、ルールにマッチする新しいアプリケーションが今後は発生しない可能性が高くなります。最近変更されていない古いルールはより安定している可能性が高いため、**Created (作成)** および **Modified (変更)** 日を使用すれば、ルールの成長度を判断しやすくなります。
- **Hit Count (ヒット数)**–選択した期間中に最もマッチが多いルールを表示します。ヒット カウンターをリセットするルールを除外し、日単位で除外期間を指定できます。最近ヒット カウンターがリセットされたルールを除外すれば、カウンターがリセットされたことを知らないために、ルールのヒット数が予想よりも少ないと誤解することがなくなります。

  また、*Hit Count (ヒット数)* を使用してポリシー ルールの使用状況を表示するを行い、未使用のルールを特定・削除してセキュリティリスクを減らし、ルールベースを整理することもできます。

STEP 3 | 優先順位の高いルールから順に、ポートベースのルールで **Apps Seen (発見されたアプリ)** を確認します。

No Apps Specified (アプリの指定なし) で **Compare (比較)** あるいは **Apps Seen (発見されたアプリ)** の数をクリックして **Applications & Usage (アプリケーションおよび使用状況)** を開くと、特定の **Timeframe (期間)** 中にポートベースのルールにマッチしたアプリケーションが一覧表示され、各アプリケーションの **Risk (リスク)**、**First Seen (初回発見日)**、**Last Seen (最終最後に表示日)**、過去 30 日間のトラフィック量が表示されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



過去 7、15、30 日、あるいはルールの存在期間 (**Anytime** (全期間)) に基づいてポートベースのルールの **Applications seen** (発見されたアプリケーション) をチェックできます。ルールを移行する際、**Anytime** (全期間) を使用すればルールにマッチしたアプリケーションの全体像を把握できます。

Apps Seen (発見されたアプリ) を検索したりフィルタリングしたりすることができますが、**Apps Seen** (発見されたアプリ) の更新には 1 時間以上かかるということにご注意ください。また、列の見出しをクリックすしても **Apps Seen** (発見されたアプリ) を並び替えることができます。例えば、**Traffic (30 days)** (トラフィック (30 日間)) をクリックすれば最新のトラフィックをリストの一番上に表示し、**Subcategory** (サブカテゴリ) をクリックすればサブカテゴリに基づいてアプリケーションを整頓することができます。

First Seen (初回発見日) と *Last Seen* (最終発見日) の精度は *1* 日であるため、ルールを定義した日は、これら *2* つの列の日付が同じになります。ファイアウォールがアプリケーション上でトラフィックを発見してから *2* 日後、日付の表示が変わります。

STEP 4 | アプリケーションをルールにコピーあるいは追加すれば、ルールで許可したいアプリケーションを指定できます。

Applications & Usage (アプリケーションおよび使用状況)で、次の方法でポートベースのルールをアプリケーション ベースのルールに変換します：

- ルールをコピー—元のポートベースのルールを保持し、ルールベースでそのすぐ上にコピーしたアプリケーション ベースのルールを配置します。
- アプリケーションをルールに追加—元のポートベースのルールを新しいアプリケーション ベースのルールで置き換え、元のルールを削除します。

既存のアプリケーション ベースのルールがあり、ポートベースのルールからアプリケーションをそこに移行したい場合は、アプリケーションを既存のルールに追加することができます。

一部のアプリケーションは、四半期や *1* 年に一度など、定期的にネットワークに現れます。その最新のアクティビティを補足できるほど履歴がたまっていない場合、これらのアプリケーションが *Applications & Usage* (アプリケーションおよび使用状況) 画面に表示されない場合があります。

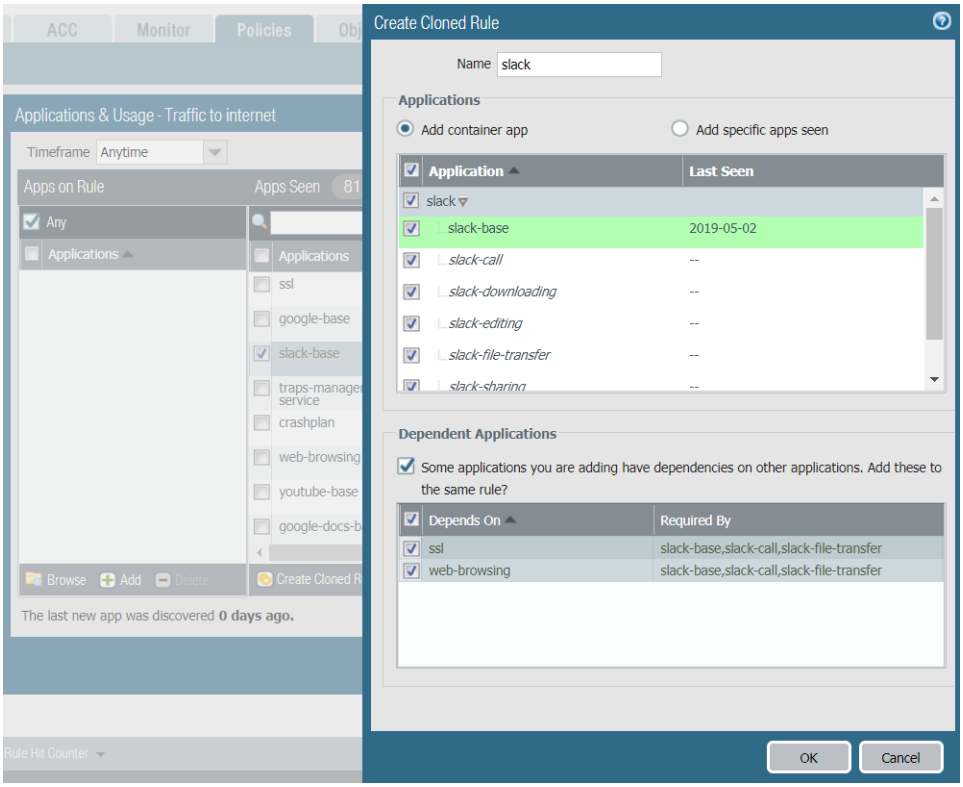
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ルールをコピー、あるいはアプリケーションをルールに追加する際、元のルールは一切変更されません。元のルールの設定は、ルールに追加したアプリケーションを除いて同じままになります。例えば、元のルールのサービスが *Any* (すべて) のアプリケーションを許可していた、あるいは特定のサービスを指定していた場合、サービスを *Application-Default* (アプリケーション デフォルト) に変更し、許可されたアプリケーションを新しいルールのデフォルトのポートに限定する必要があります。

特に **Applications & Usage** (アプリケーションおよび使用状況) によく知られたルールにマッチするアプリケーションが多く表示される場合、コピーを行うことがルールを最も安全に移行できる手段になります (ルールコピー移行のユースケース：ウェブ閲覧および SSL トラフィックでこの例を示しています)。コピーを行うと元のポートベースのルールが保持されてコピーしたポートベースのルールの下にそれが配置され、コピーしたルールにマッチしないトラフィックはポートベースのルールを通るため、アプリケーションの可用性を損なうリスクがなくなります。正当なアプリケーションから来るトラフィックが合理的な期間中にポートベースのルールにヒットしなかった場合、それを削除してルールの移行を完了できます。

ポートベースのルールをコピーする方法：

1. **Apps Seen** (発見されたアプリ) でコピーしたルール内の任意の各アプリケーションの隣にあるチェックボックスをクリックします。**Apps Seen** (発見されたアプリ) の更新には 1 時間以上かかりますので、ご注意ください。
2. **Create Cloned Rule** (ルールのコピーを作成) をクリックします。**Create Cloned Rule** (ルールのコピーを作成) ダイアログで、コピーしたルールに **Name** (名前) を付け (この例では「slack」)、同じコンテナ内に他のアプリケーションを、必要な場合はアプリケーションの依存関係を追加します。例えば、slack ベースのアプリケーションを選択してルールをコピーするには：



緑色のテキストが選択中のコピー対象のアプリケーションです。コンテナ アプリケーション (**slack**) はグレーの行にあります。イタリック体で列挙されているアプリケーションは、ルールで見つかっていないものの、選択中のアプリケーションと同じコンテナに存在するアプリケーションです。ルールで発見された個々のアプリケーションは通常のフォントで表示されます。ルールが後に壊れ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ないようにするために、アプリケーションはデフォルトですべてのコピーされたルールに含まれます (コンテナ内のすべてのアプリケーションを追加する **Add Container App** (コンテナ アプリの追加) がデフォルトで選択されています)。

3. コンテナ内のすべてのアプリケーションを許可する場合は、**Add container app** (コンテナ アプリの追加) を選択したままにします。またこれにより、アプリケーションをコンテナ アプリに追加する際、自動的にルールに追加されるため、将来にも対応できるルールを作ることができます。

   アクセスをコンテナ内の一部のアプリケーションに制限する場合は、ユーザーへのアクセスを制限したい各アプリケーションの隣にあるボックスのチェックを外します。これによりコンテナ アプリのチェックも外れるため、後に新しいアプリケーションをコンテナで許可したい場合は、それらのアプリケーションを個別に追加する必要があります。

   コンテナ アプリのチェックを外すとすべてのアプリのチェックが外れ、コピーしたルールに含めるアプリを手動で選択することになります。
4. アプリケーションの依存関係、この例では **ssl** および **web-browsing** (ウェブ ブラウジング) のチェックが入ったままにします (選択中のアプリケーションはこれらのアプリケーションを必要とします)。
5. **OK** をクリックしてルールベースにあるポートベースのルールのすぐ上に新しいアプリケーション ベースのルールを追加します。
6. 設定を **Commit** (コミット) します。

ルールをコピーして設定を **Commit** (コミット) すると、コピーしたルール用に選択したアプリケーションが元のポートベースのルールの **Apps Seen** (発見されたアプリ) リストから削除されます。例えば、ポートベースのルールに 16 件の **Apps Seen** (発見されたアプリ) があり、2 つのアプリケーションと 1 つの依存関係であるアプリケーションをコピーしたルール用に選択する場合、選択した 3 つのアプリケーションがポートベースのルールから削除されたため、ポートベースのルールに 13 件の **Apps Seen** (発見されたアプリ) が表示されます (16-3 = 13)。コピーしたルールは **Apps on Rule** (ルールのアプリ) で 3 件の追加したアプリケーションを表示します。

コンテナ アプリを伴うルールのコピーを作成する場合は少し異なります。例えば、ポートベースのルールに 16 件の **Apps Seen** (発見されたアプリ) があり、1 つのアプリケーションとコンテナ アプリをコピーするルール用に選択します。コンテナ アプリには 5 つのアプリケーションと 1 つの依存関係のアプリケーションがあります。コピーした後、コピーしたルールは 7 件の **Apps on Rule** (ルールのアプリ) (個々のアプリケーション、コンテナ アプリ内の 5 つのアプリケーション、コンテナ アプリ用の依存関係のアプリケーション) を表示します。しかし、ポートベースのルールから削除されたのが個々のアプリケーション、コンテナ アプリ、コンテナ アプリの依存関係のアプリケーションだけであるため、元のポートベースのルールでは、**Apps Seen** (発見されたアプリ) に 13 件のアプリケーションが表示されます。

コピーとは異なり、アプリケーションをポートベースのルールに追加すると、新しいアプリケーション ベースのルールに置き換えられます。アプリケーションをルールに追加することはコピーを行うよりも単純な作業ですが、ルールに置くべきアプリケーションを見落とし、見落とされたものをカバーする元のポートベースのルールがルールベースに存在しなくなるため、リスクが高まります。しかし、少数のよく知られたアプリケーションに適用するポートベースのルールにアプリケーションを追加することで、素早くルールをアプリケーション ベースのルールに移行できます。例えば、TCP ポート 22 に向かうトラフィックだけを制御するポートベースのルールの場合、正当なアプリケーションは SSH だけであるため、アプリケーションをルールに追加しても安全です。

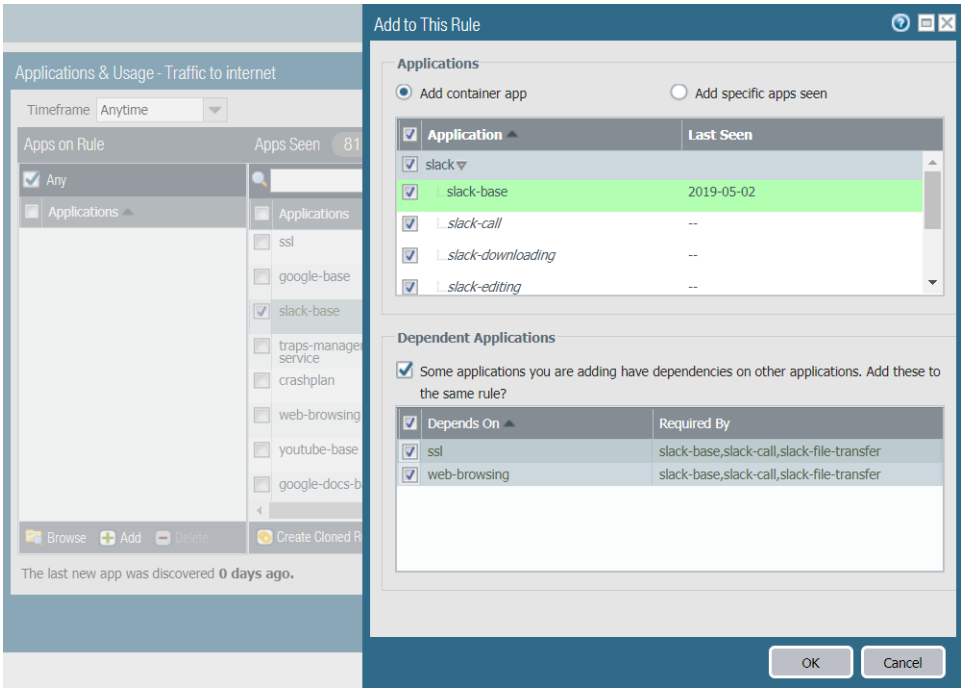
従来型のセキュリティポリシー ルールの *Application* (アプリケーション) タブを使ってアプリケーションを追加しても、*Apps Seen* (発見されたアプリ) や *Apps on Rule* (ルールのアプリ) は変更されません。正確なアプリケーション使用状況情報を維持するため、ポートベースのルールをアプリケーション ベースのルールで置き換える際、*Apps Seen* (発見されたアプリ) で *Add to This Rule* (このルールに追加) あるいは *Match Usage* (使用状況と一致) を使ってアプリケーションを追加します (あるいはその代わりにコピーしたルールを作成するか、アプリケーションを既存のアプリケーション ベースのルールに追加します)。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アプリケーションを追加してポートベースのルールをアプリケーション ベースのルールで置き換える方法は 3 つあります (**Apps Seen** (発見されたアプリ) の **Add to This Rule** (このルールに追加) および **Match Usage** (使用状況と一致)、**Apps on Rule** (ルールのアプリ) の **Add** (追加)) :

- **Apps Seen** (発見されたアプリ) からアプリケーションを **Add to This Rule** (このルールに追加) します (ルールにマッチしたアプリケーション)。**Apps Seen** (発見されたアプリ) の更新には 1 時間以上かかりますので、ご注意ください。

  1. ルールの **Apps Seen** (発見されたアプリ) からアプリケーションを選択します。
  2. **Add to Rule** (ルールに追加) をクリックします。**Add to Rule** (ルールに追加) ダイアログで、同じコンテナ アプリ内の他のアプリケーションを追加し、必要な場合はアプリケーションの依存関係を追加します。例えば、slack ベースをルールに追加するには :



  Create Cloned Rule (ルールのコピーを作成) ダイアログと同様に、**Add to This Rule** (このルールに追加) にある緑色のテキストは、ルールに追加するために選択中であるアプリケーションです。コンテナ アプリ (**slack**) はグレーの行にあります。イタリック体で列挙されているアプリケーションは、ルールで見つかっていないものの、選択中のアプリケーションと同じコンテナに存在するアプリケーションです。ルールで発見された個々のアプリケーションは通常のフォントで表示されます。ルールが後に壊れないようにするために、アプリケーションはデフォルトですべてのコピーされたルールに含まれます (コンテナ内のすべてのアプリケーションを追加する **Add Container App** (コンテナ アプリの追加) がデフォルトで選択されています)。
  3. コンテナ内のすべてのアプリケーションを許可する場合は、**Add container app** (コンテナ アプリの追加) を選択したままにします。またこれにより、アプリケーションをコンテナ アプリに追加する際、自動的にルールに追加されるため、将来にも対応できるルールを作ることができます。

     アクセスをコンテナ内の一部のアプリケーションに制限する場合は、ユーザーへのアクセスを制限したい各アプリケーションの隣にあるボックスのチェックを外します。これによりコンテナ アプリのチェックも外れるため、後に新しいアプリケーションをコンテナで許可したい場合は、それらのアプリケーションを個別に追加する必要があります。

     コンテナ アプリのチェックを外すとすべてのアプリのチェックが外れ、コピーしたルールに含めるアプリを手動で選択することになります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

4. アプリケーションの依存関係、この例では **ssl** および **web-browsing** (ウェブ ブラウジング) のチェックが入ったままにします (選択中のアプリケーションはこれらのアプリケーションを必要とします)。
5. **OK** をクリックしてポートベースのルールを新しいアプリケーション ベースのルールで置き換えます。

Add to This Rule (このルールに追加) して設定を **Commit** (コミット) すると、追加しなかったアプリケーションは新しいアプリケーション ベースのルールが許可しなくなるため、**Apps Seen** (発見されたアプリ) から削除されます。例えば、ルールに 16 件の **Apps Seen** (発見されたアプリ) があり、3 つのアプリケーションを **Add to This Rule** (このルールに追加) する場合、新しいルールは **Apps Seen** (発見されたアプリ) で追加した 3 つのアプリケーションしか表示しません。

コンテナ アプリで **Add to This Rule** (このルールに追加) する場合は少し異なります。例えば、ポートベースのルールに 16 件の **Apps Seen** (発見されたアプリ) があり、新しいルールに追加する 1 つのアプリケーションとコンテナ アプリを選択します。コンテナ アプリには 5 つのアプリケーションと 1 つの依存関係のアプリケーションがあります。ルールにアプリケーションを追加した後、新しいルールは 7 件の **Apps on Rule** (ルールのアプリ) (個々のアプリケーション、コンテナ アプリ内の 5 つのアプリケーション、コンテナ アプリ用の依存関係のアプリケーション) を表示します。しかし、個々のアプリケーション、コンテナ アプリ、コンテナ アプリの依存関係のアプリケーションがリストから削除されたため、**Apps Seen** (発見されたアプリ) に 13 件のアプリケーションが表示されます。

- ルールの **Apps Seen** (発見されたアプリ) をすべて一度にワンクリックでルールに追加します (**Match Usage** (使用状況と一致))。

ポートベースのルールはすべてのアプリケーションを許可するため、*Apps Seen* (発見されたアプリ) に不要な安全でないアプリケーションが含まれる場合があります。正当なビジネス上の目的を持つ少数のよく知られたアプリケーションがルールに見られる場合だけ、*Match Usage* (使用状況と一致) を使ってルールを変換してください。*SSH* トラフィックだけを許可する *TCP* ポート *22* が良い例です。ポート *22* を開くポートベースのルールに見られるアプリケーションが *SSH* だけである場合、安全に *Match Usage* (使用状況と一致) できます。

1. **Apps Seen** (発見されたアプリ) で **Match Usage** (使用状況と一致) をクリックします。**Apps Seen** (発見されたアプリ) の更新には 1 時間以上かかりますので、ご注意ください。**Apps Seen** (発見されたアプリ) のすべてのアプリケーションが **Apps on Rule** (ルールのアプリ) にコピーされます。
2. **OK** をクリックしてアプリケーション ベースのルールを作成し、ポートベースのルールと置き換えます。

- ルールに入れたいアプリケーションが分かっている場合は、**Apps on Rule** (ルールのアプリ) で手動でアプリケーションを **Add** (追加) できます。しかし、この方法は従来型のセキュリティポリシー ルールの **Application** (アプリケーション) タブを使う場合と同じであり、**Apps Seen** (発見されたアプリ) や **Apps on Rule** (ルールのアプリ) は変更されません。正確なアプリケーション使用状況情報を維持するために、**Apps Seen** (発見されたアプリ) で **Add to Rule** (ルールに追加)、**Create Cloned Rule** (ルールのコピーを作成)、あるいは **Match Usage** (使用状況と一致) を使ってルールを変換します。

1. **Apps on Rule** (ルールのアプリ) でルールに加えるアプリケーションを **Add** (追加) (あるいは **Browse** (参照)) して選択します。これは、**Application** (アプリケーション) タブでアプリケーションを追加するのと同じです。
2. **OK** をクリックしてアプリケーションをルールに追加し、ポートベースのルールを新しいアプリケーション ベースのルールで置き換えます。

この方法は *Application* (アプリケーション) タブを使ってアプリケーションを追加するのと同じであるため、アプリケーションの依存関係を追加するためのダイアログは表示されません。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 5 | 各アプリケーション ベースのルールについて、**Service (サービス)** を **application-default** に設定します。

ビジネスニーズに基づき、アプリケーション (例えば、内部カスタム アプリケーション) を特定のクライアントおよびサーバー間の標準的でないポート上で許可する必要がある場合、必要なアプリケーション、送信元、宛先にだけ例外を認めます。アプリケーションのデフォルトのポートを使用するよう、カスタム アプリケーションを書き換えることを検討してください。

STEP 6 | 設定を **Commit** (コミット) します。

STEP 7 | ルールを監視します。

- コピーしたルール–元のポートベースのルールを監視し、アプリケーション ベースのルールが目的のトラフィックにマッチすることを確認します。許可したいアプリケーションがポートベースのルールにマッチする場合、それをアプリケーション ベースのルールに追加するか、それ用に別のアプリケーション ベースのルールをコピーします。長期間、ネットワークに入れたくないアプリケーションだけがポートベースのルールにマッチする場合、コピーしたルールは堅牢であり (制御したいアプリケーション トラフィックをすべて捕捉します)、安全に削除することができます。
- アプリケーションを追加したルール–少数のよく知られたアプリケーションを持つポートベースのルールだけを直接アプリケーション ベースのルールに変換するため、大抵の場合、ルールは最初から堅牢です。変換したルールを監視し、目的のトラフィックがルールにマッチすることを確認します。予想よりもトラフィックが少ない場合、ルールが必要なアプリケーションの一部を許可していない可能性があります。予想よりもトラフィックが多い場合、不要なトラフィックをルールが許可している可能性があります。ユーザーからフィードバックを得てください。ユーザーがビジネス上の目的で必要なアプリケーションにアクセスできない場合、ルール (あるいはベルのルール) が厳格過ぎます。

ルールコピー移行のユースケース：ウェブ閲覧および SSL トラフィック

TCP ポート 80 (HTTP ウェブブラウジング) および 443 (HTTPS SSL) でのウェブアクセスを許可するポートベースの規則では、どのアプリケーションがこれらのオープンポートを使用するかを制御できません。多くのウェブアプリケーションがあるため、ウェブトラフィックを許可する一般的な規則では何千ものアプリケーションを許可していますが、その多くはネットワーク上では不要です。

この使用事例では、すべてのウェブアプリケーションを許可するポートベースのポリシーを、必要なアプリケーションだけを許可するアプリケーションベースのポリシーに移行する方法を示します。そのため、許可することを選択したアプリケーションを安全に有効にできます。多くのアプリケーションを扱うルールの場合は、追加することでポートベースのルールが置き換えられるため、元のポートベースのルールをコピーする方が、ルールにアプリケーションを追加するよりも安全です。また、ポートベースのルールにも代わる **Match Usage (使用状況を一致)** させる場合は、そのルールで確認されているすべてのアプリケーションを許可することになります。これは、特にウェブ閲覧トラフィックでは危険です。

ルールをコピーすると、元のポートベースのルールが保持され、コピーされたルールがルールベースのポートベースのルールの真上に配置されるため、ルールを監視できます。コピーすると、ポートベースのウェブトラフィックルールなど、多数の異なるアプリケーションを参照するルールを複数のアプリケーションベースのルールに分割して、異なるグループのアプリケーションを異なる方法で処理することもできます。コピールールで許可する必要があるすべてのアプリケーションを許可していると確信できる場合は、ポートベースのルールを削除できます。

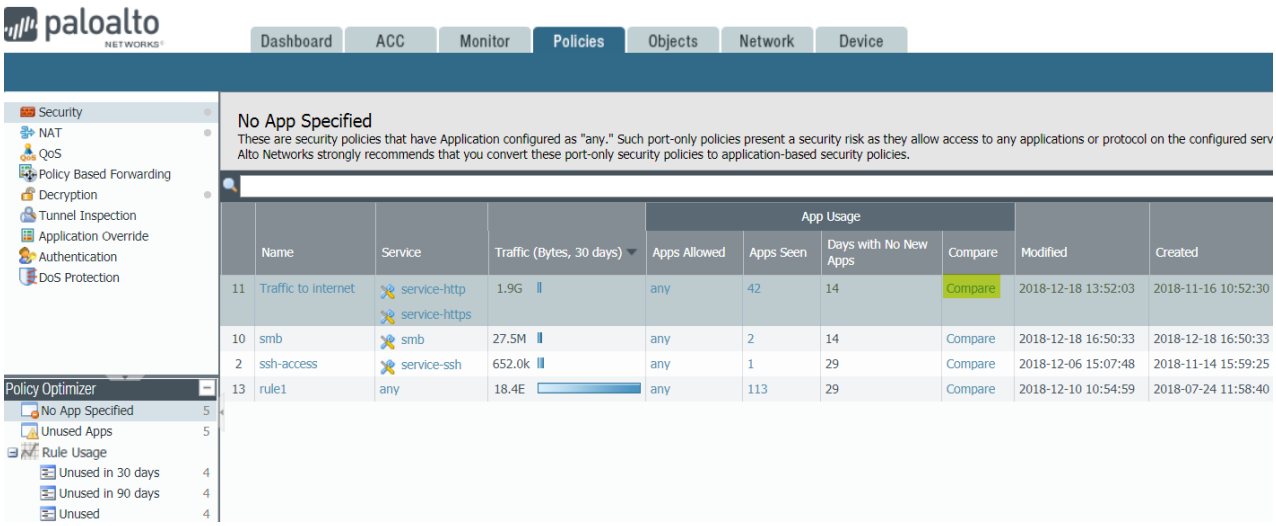
この例では、ポートベースのウェブトラフィックルールをコピーして、ソーシャルネットワーキングトラフィック用のアプリケーションベースのルール (ポートベースのルールに表示されるアプリケーショントラフィックのサブセット) を作成します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 1 | **Policies** (ポリシー) > **Security** (セキュリティ) > **Policy Optimizer** > **No App Specified** (アプリの指定なし) に移動し、ポートベースのルールを表示します。

STEP 2 | 移行するルールで **Compare** (比較) をクリックします。

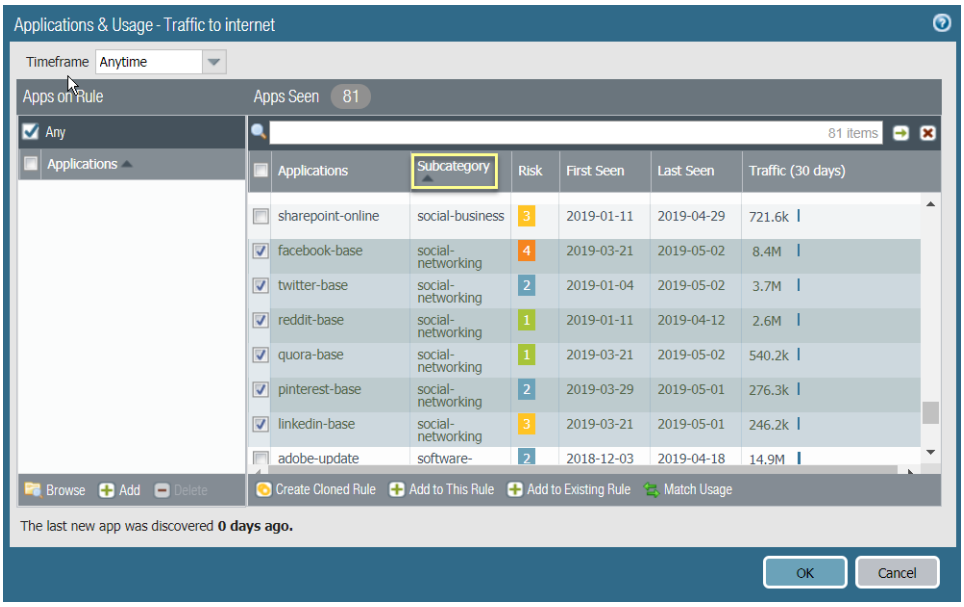
この例では、ウェブアクセスを許可するポートベースのルールは Traffic to internet と名付けられています。



STEP 3 | 並べ替えオプションを使用して、**Apps Seen** (発見されたアプリ) から許可するアプリケーションを確認して選択します。

Apps Seen (発見されたアプリ) の数はほぼ毎時間更新されるため、表示されるアプリケーションの数が想定より少ない場合は、およそ *1* 時間後にもう一度確認します。ファイアウォールの負荷によっては、これらのフィールドが更新されるまでに *1* 時間以上かかることがあります。

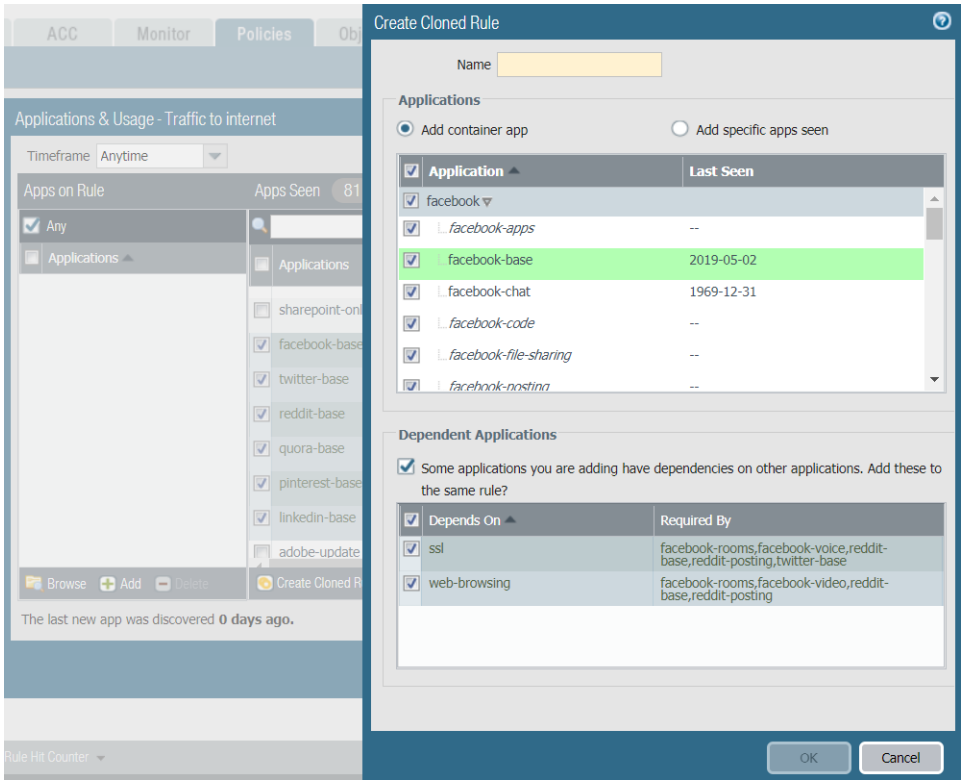
たとえば、**Subcategory** (サブカテゴリ) をクリックしてアプリケーションを並べ替え、ソーシャルネットワーキングサブカテゴリまでスクロールして、許可するアプリケーションを選択します。



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 4 | **Create Cloned Rule** (ルールのコピーを作成) をクリックします。

Create Cloned Rule (ルールのコピーを作成) では、選択したアプリケーションが影付きの緑色、コンテナアプリケーションが影付きの灰色、コンテナ内の個別のアプリケーションがイタリック体、個別のアプリケーションが通常のテキストフォントで表示されます。**Applications** (アプリケーション) をスクロールすると、すべてのコンテナアプリケーションとその個々のアプリケーションが表示されます。



Create Cloned Rule (ルールのコピーを作成) には、選択したアプリケーションのアプリケーション依存関係も表示されます。web-browsing または ssl ではなくソーシャルアプリケーションを選択したため、web-browsing および ssl はアプリケーションの依存関係として挙げられています。

STEP 5 | コピーしたルールに **Name** (名前) をつけます (この例では、名前は Social Networking Apps になります)。

STEP 6 | コピーしたルールに含めるアプリケーションを選択します。

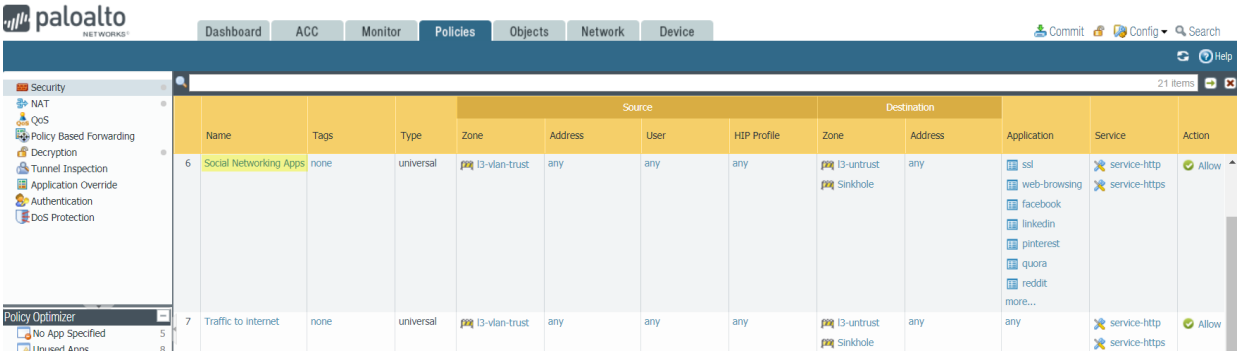
含めたくないアプリケーションである場合は、対応するボックスのチェックを外します。これにより、コンテナアプリケーションのチェックも外れます。コンテナアプリを含めない場合、新しいアプリがコンテナに追加されても自動的にルールに追加されることはありません。

コンテナアプリをオフにすると、コンテナ内にある個々のアプリケーションはすべてオフになり、手動で追加するアプリケーションを選択する必要があります。

STEP 7 | **OK** をクリックして、コピールールを保存します。

STEP 8 | **Policies** (ポリシー) > **Security** (セキュリティ) では、コピーされたルール (Social Networking Apps) は、元のポートベースのルール (インターネットへのトラフィック) の上のルールベースに挿入されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



STEP 9 | 元のポートベースのルールのプロパティを継承するコピールールを編集するには、ルール名をクリックします。

STEP 10 | **Service/URL Category** (サービス/ **URL** カテゴリ) タブで、**Service** (サービス) から service-http と service-https を削除します。

これにより、**Service** (サービス) が **application-default** (アプリケーションのデフォルト) に変更され、アプリケーションが標準以外のポートを使用することを防ぎ、さらに攻撃の入り口を減らすことができます。

ビジネスニーズに基づき、アプリケーション (例えば、内部カスタム アプリケーション) を特定のクライアントおよびサーバー間の標準的でないポート上で許可する必要がある場合、必要なアプリケーション、送信元、宛先にだけ例外を認めます。アプリケーションのデフォルトのポートを使用するよう、カスタム アプリケーションを書き換えることを検討してください。

STEP 11 | **Source** (送信元)、**User** (ユーザー)、および **Destination** (宛先) タブで、適切な場所 (ゾーン、サブネット) にある適切なユーザーのみに適用されるようにルールを厳しくします。

例えば、ソーシャルメディアの活動を特定のマーケティング、PR、セールス、エグゼクティブグループに限定できます。

STEP 12 | **OK** をクリックします。

STEP 13 | 設定を **Commit** (コミット) します。

STEP 14 | アプリケーションベースのルールで、ネットワーク上で許可したいアプリケーションのみが許可されるまで、ポートベースのウェブアクセスルールにおける他のアプリケーションカテゴリについてもこのプロセスを繰り返します。

許可するトラフィックが、元のポートベースのルールが不要になったことを確認するのに十分な時間だけヒットを停止した場合は、そのポートベースのルールをルールベースから削除できます。

アプリケーションを既存のルールに追加

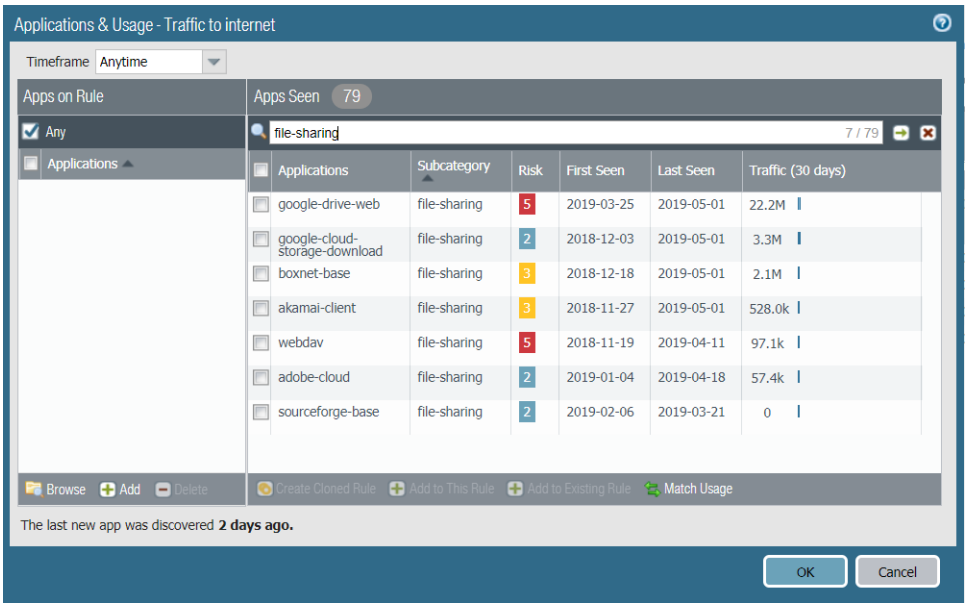
ポートベースのルールで学習した (発見した) アプリケーションを既存のアプリケーション ベースのルールに追加したいケースがあります。例えば、管理者がインターネットアクセスを許可するポートベースのルール (ポート 80/443 ルール) から、ファイル共有アプリケーション用のコピーしたアプリケーションベースのルールを作成する可能性があります。数日後、この管理者はインターネットアクセス ルールがより多くのファイル共有アプリケーションを発見していることに気づき、同じタイプのアプリケーション用の別のアプリケーション ベースのルールをコピーすると、不要なルールが作成されてルールベースが複雑になるため、それらの一部あるいはすべてをコピーしたアプリケーション ベースのルールに追加したいと考えます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

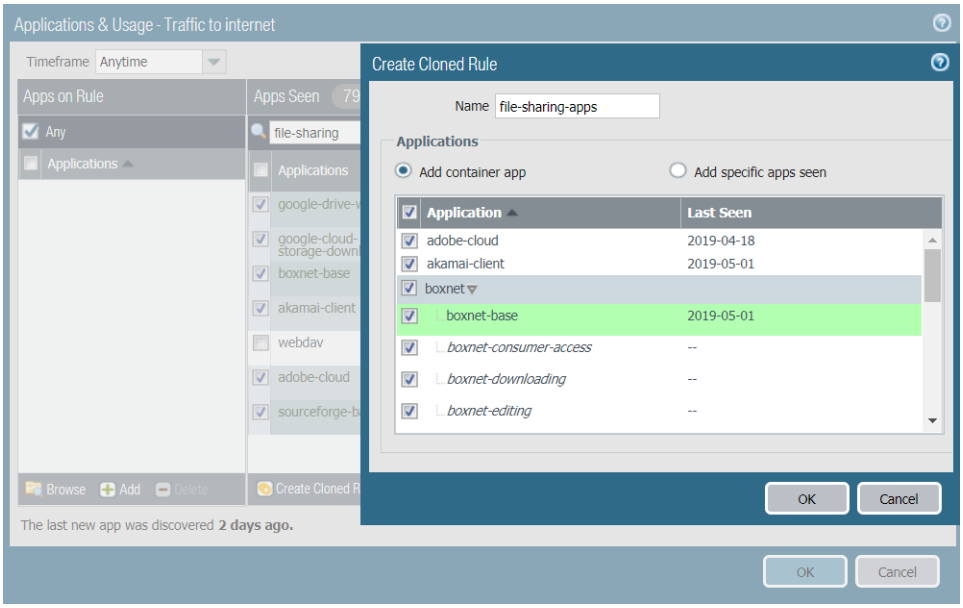
この例ではファイル共有アプリケーションを使用し、アプリケーションを既存のルールに追加する方法を説明します。

STEP 1 | すでに次のステップを実行してポートベースのインターネットアクセス ルールからアプリケーション ベースのルールをコピーしているため、ファイル共有アプリを制御できます：

1. **Policies** (ポリシー) > **Security** (セキュリティ) > **Policy Optimizer** > **No App Specified** (アプリを未指定) で **Compare** (比較) (あるいは **Apps Seen** (発見されたアプリ)の番号) をクリックしてファイル共有アプリケーションをフィルタリングしました。



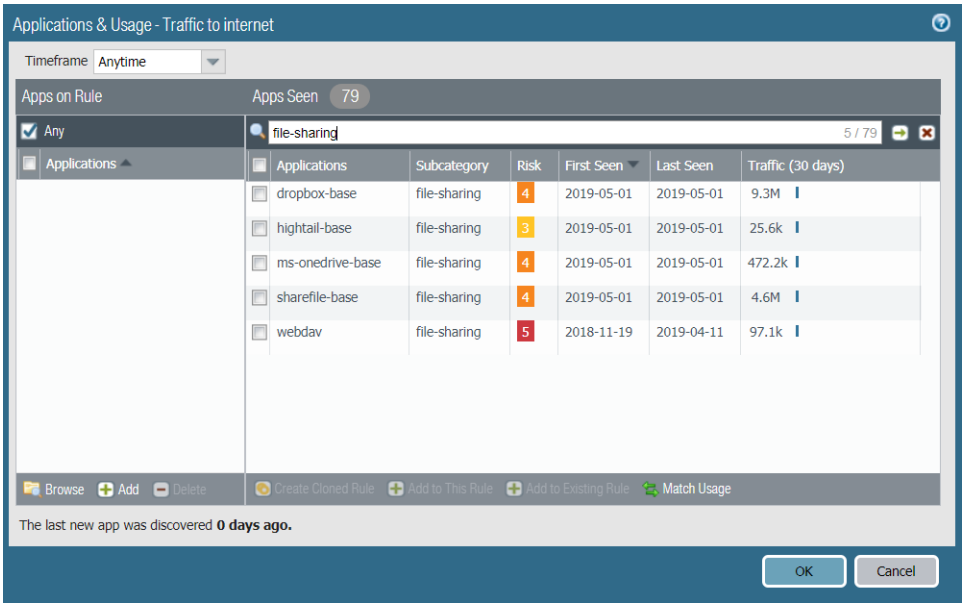
2. 目的のファイル共有アプリケーションを選択してルールのコピーを作成しました。



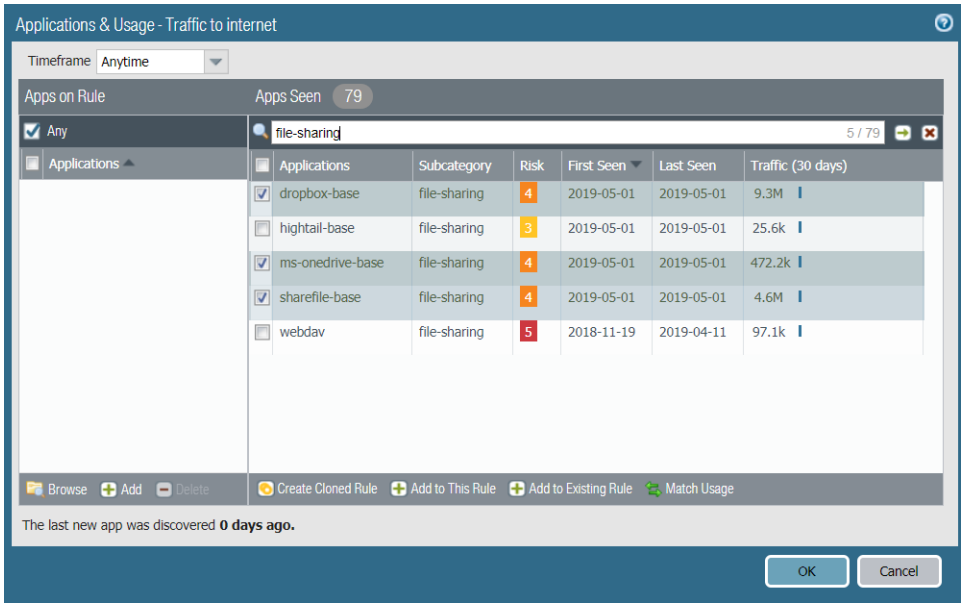
3. Service (サービス) を **service-http** および **service-https** から **application-default** に変更しました。

STEP 2 | ポートベースのインターネットアクセス ルールを後でチェックし、ビジネスのために許可しなければならないファイル共有アプリケーションより多くのアプリケーションがルールで発見されていることを知ります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

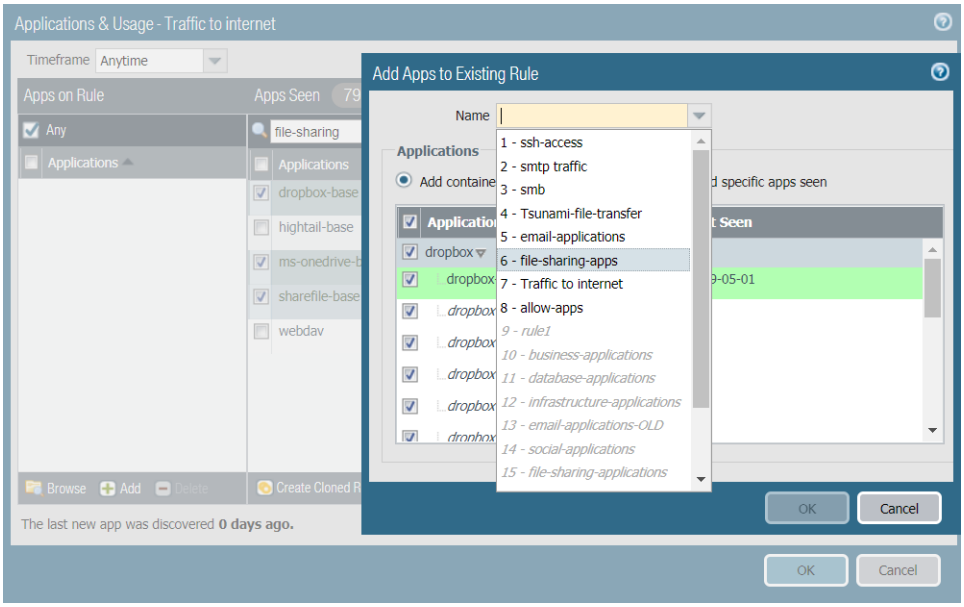


STEP 3 | 既存のルールに追加したいファイル共有アプリを選択します。

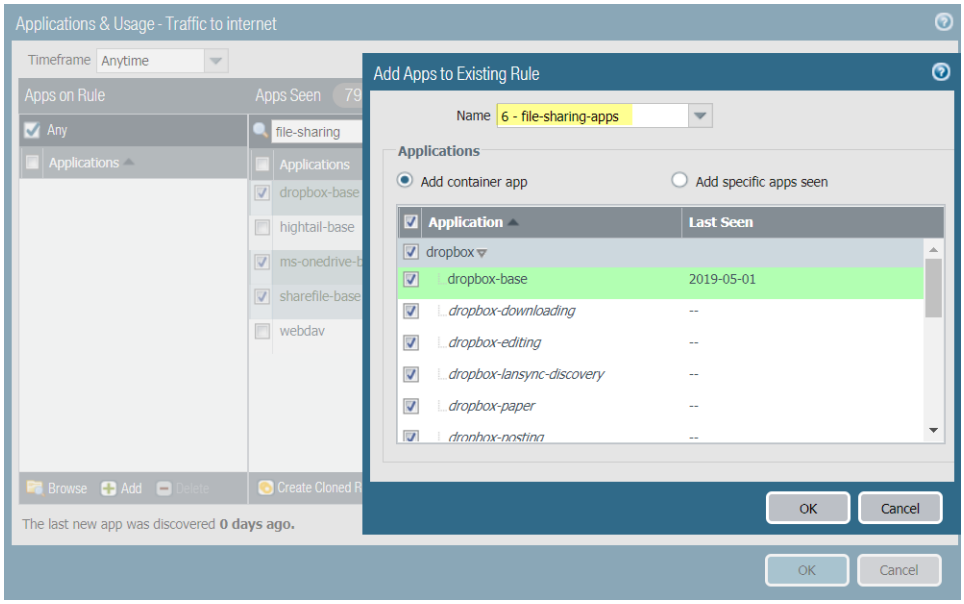


STEP 4 | **Add to Existing Rule** (既存のルールに追加) をクリックしてアプリケーションを追加したいルールの **Name** (名前)、この場合は **file-sharing-apps** を選択します。

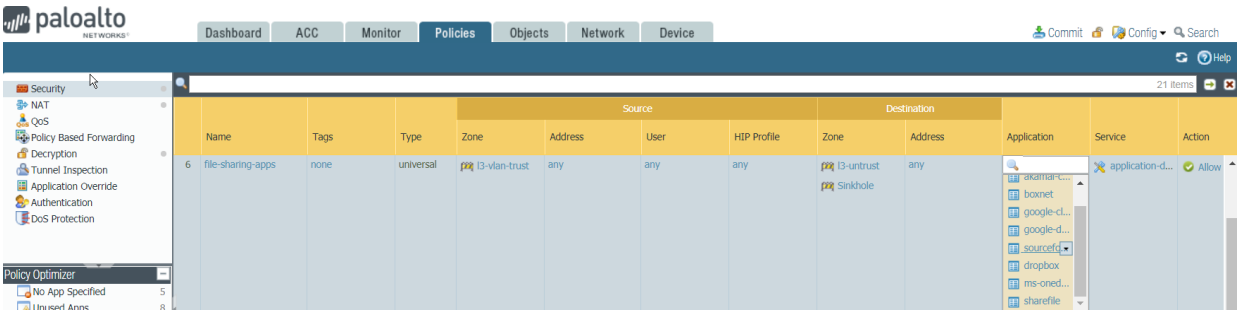
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



STEP 5 | **OK** をクリックして選択済みのアプリケーションを **file-sharing-apps** ルールに追加します。



STEP 6 | 更新されたルールが、元のコピーしたファイル共有アプリケーションおよび先ほど追加したアプリケーションを制御するようになります。



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

未使用のアプリケーションがあるセキュリティポリシールールを特定

大量のアプリケーションを許可するアプリケーション ベースのセキュリティポリシールールがある場合、未使用のアプリケーション (ルールに存在しないアプリケーション) をルールから除去して整理し、ルールのトラフィックに実際に存在するアプリケーションを許可するようにすることができます。未使用のアプリケーションを特定してセキュリティポリシールールから除去することは、攻撃の入り口を減らしてセキュリティを高められるため、ベストプラクティスになります。

STEP 1 | 未使用のアプリケーションがあるセキュリティポリシールールを特定します。

Policies (ポリシー) > **Security (セキュリティ)** > **Policy Optimizer** > **Unused Apps (未使用のアプリ)**には、ネットワーク上で使用されていないアプリケーションと共に設定されているアプリケーションベースのルールがすべて表示されます。つまり、ルールに実際に見られるアプリケーションの数より多くのアプリケーションを許可しているルールのことです。

Apps Allowed (許可されたアプリ) および *Apps Seen (発見されたアプリ)* の数は約 *1* 時間毎に更新されるため、ルールでアプリケーションを設定して予想よりも *Apps Allowed (許可されたアプリ)* の数が少ない場合、*1* 時間後に再びチェックしてください。ファイアウォールの負荷によっては、これらのフィールドが更新されるまでに *1* 時間以上かかることがあります。

STEP 2 | 未使用のアプリケーションを伴うどのルールを優先して最初に変更するのか指定します。

Policies (ポリシー) > **Security (セキュリティ)** > **Policy Optimizer** > **Unused Apps (未使用のアプリ)**では、ルールベースにおける順序を変えずにルールを並び替えることができ、またビジネス ゴールやリスクの許容度に基づいて整理するルールの優先順位を決める際に役立つ情報を閲覧できます。

- **Apps Allowed (許可されたアプリ)** (ホワイトリスト ルールが許可するアプリケーションの数) と **Apps Seen (発見されたアプリ)** (ルールに実際に見られるホワイトリストに登録されたアプリケーションの数) の差から、各ルールで設定されていながら、ルールに実際に見られないアプリケーションの数 (ルールの設定がどれだけ過剰かを示唆) を把握できます。**Apps Allowed (許可されたアプリ)** をクリックすればルールで許可されているアプリケーションに基づいて、**Apps Seen (発見されたアプリ)** をクリックすればルールに実際に見られるアプリケーションの数に基づいて並び替えを行うことができます。
- **Days with No New Apps (新規アプリがない日数)** (クリックして並び替え) には、新しいアプリケーションがルールに最後にヒットしてから経過した日数が表示されます。これはルールの成長度を示唆し、すでに発見されているアプリケーションは対象外になります。**Days with No New Apps (新規アプリがない日数)** が長いほど、新しいアプリケーションがルールにヒットする可能性が小さくなり、ルールがすべてのアプリケーションを許可している可能性が高くなります。
- また、**Created (作成)** および **Modified (変更)** 日も、ルールに見られないアプリケーションが後に見つかる可能性があるかどうか、ルールにヒットすることが予想されるすべてのアプリケーションをルールが見つけたかどうかを理解できるほど高い成長度をルールが持っているかどうかを判断するのに役立ちます。ルールが **Modified (変更)** されてからの経過時間が長いほど、ルールの成長度が高くなります。(**Created (作成)** および **Modified (変更)** が同じ場合、ルールは変更されていません)
- **Hit Count (ヒット数)**—選択した期間中に最もマッチが多いルールを表示します。ヒット カウンターをリセットするルールを除外し、日単位で除外期間を指定できます。最近ヒット カウンターがリセットされたルールを除外すれば、カウンターがリセットされたことを知らないために、ルールのヒット数が予想よりも少ないと誤解することがなくなります。

また、*Hit Count (ヒット数)* を使用してポリシー ルールの使用状況を表示するすることもできます。

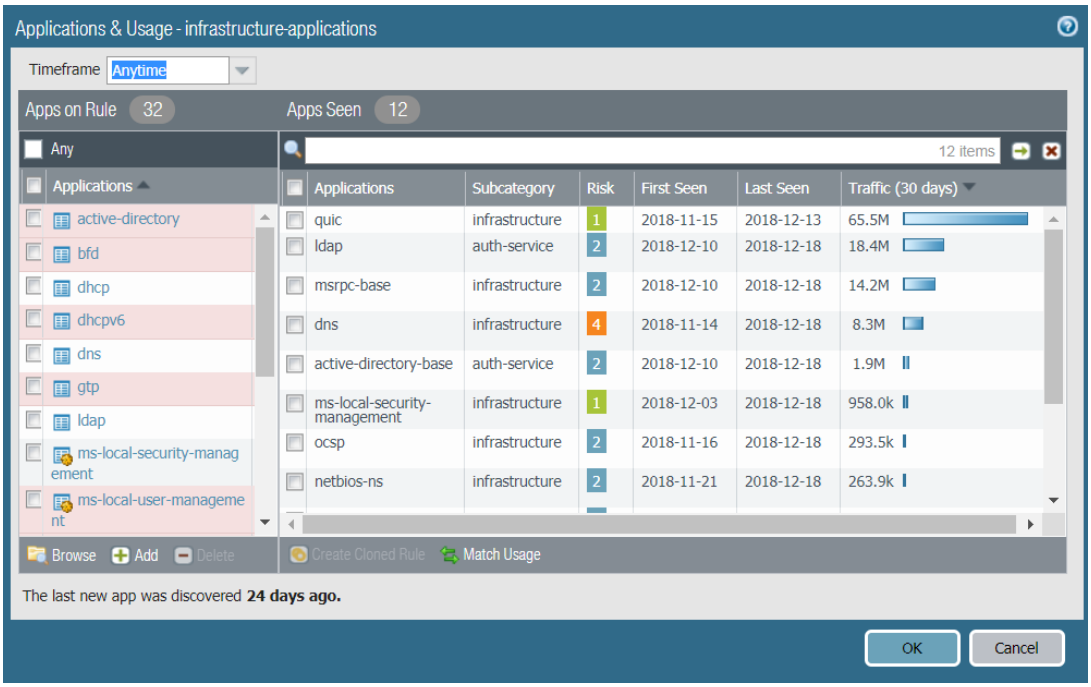
Traffic (Bytes, 30 days) (トラフィック (バイト、30 日)) をクリックし、過去 30 日間にルールが見つけたトラフィックの量に基づいて並び替えることができます。この情報を使用し、最初に変更するルー

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ルの優先順位を決めることができます。例えば、**Apps Allowed** (許可されたアプリ) と **Apps Seen** (発見されたアプリ) の差が最も大きく、**Days with No New Apps** (新規アプリがない日数) が最も大きいルールを優先することができます。これらのルールは最も多く未使用のアプリケーションを持っており、成長度が高いためです。

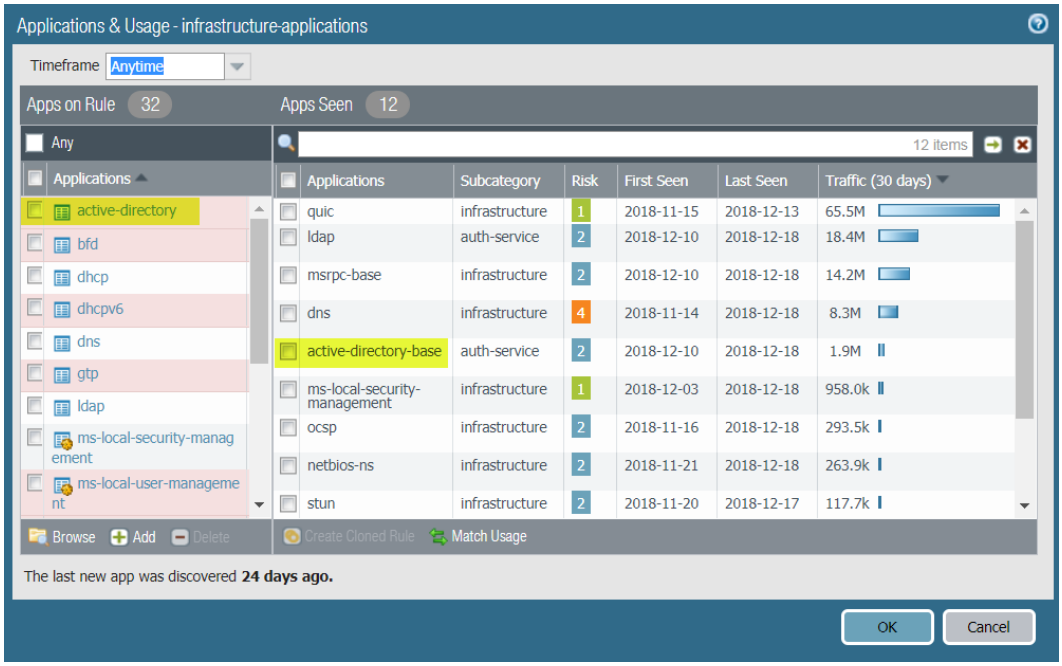
STEP 3 | ルールの **Apps Seen** (発見されたアプリ) を確認します。

Unused Apps (未使用のアプリ) で **Compare** (比較) あるいは **Apps Seen** (発見されたアプリ) 列の数をクリックし、**Applications & Usage** (アプリケーションおよび使用状況) を開くと、ルールで設定されたアプリケーション (**Apps on Rule** (ルールのアプリ)) およびルールの **Apps Seen** (発見されたアプリ) が表示されます。



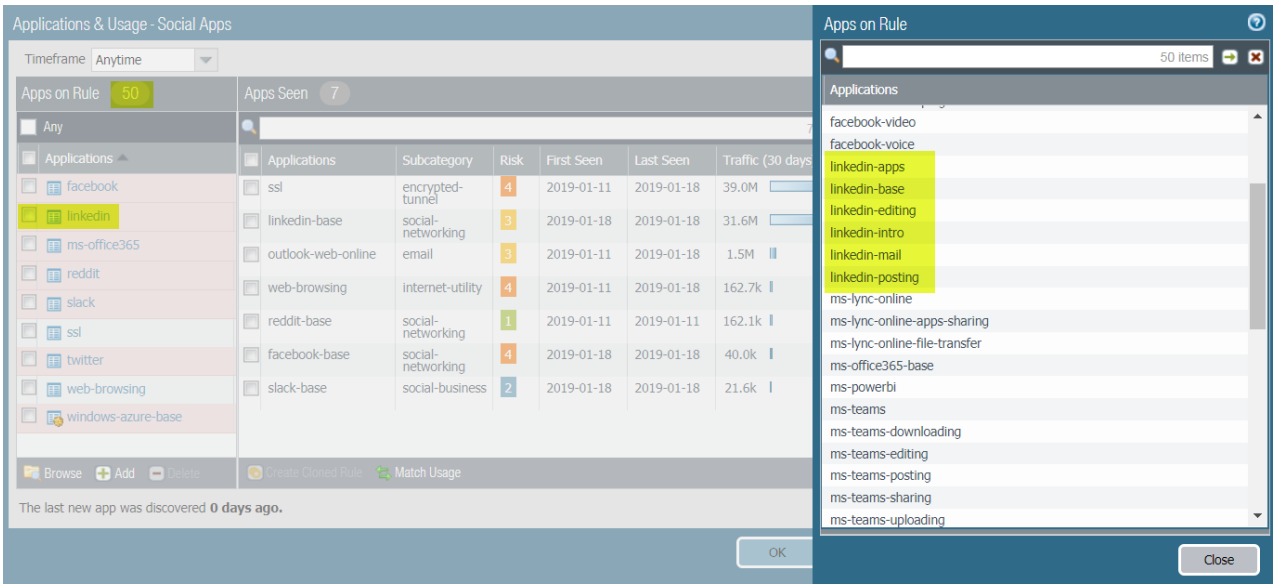
- **Apps Seen** (発見されたアプリ) の横にある数 (この例では 12) は、ルールに実際に見られるアプリケーションの数です。**Apps Seen** (発見されたアプリ) の更新には最低 1 時間以上かかりますので、ご注意ください。
- **Apps on Rule** (ルールのアプリ) の横にある数 (この例では 32) はルールで設定されているアプリケーションの数を示し、これはコンテナ アプリ内の各アプリケーションを数えることで計算されます (しかし、コンテナ アプリ自体は含みません。ルールでコンテナ アプリを設定する場合、ルールはコンテナ アプリの各アプリケーションを許可します)。しかし、**Applications** (アプリケーション) はルールで手動で設定したアプリケーションしか表示しないため、ルールでコンテナ アプリを設定する際、**Applications** (アプリケーション) には、コンテナ内の各アプリケーションではなくコンテナ アプリしか表示されません (ルールで個々のアプリケーションも手動で設定していない限り)。そのため、**Apps on Rule** (ルールのアプリ) の数が、**Applications** (アプリケーション) リストのアプリケーション数と異なる場合があります。
- ピンクでハイライト表示された **Apps on Rule** (ルールのアプリ) は、次のいずれかです：
  - ルールで設定されているが、ルールでマッチするトラフィックが見つかっていないため、ルールで見つかっていないアプリケーション。
  - コンテナ アプリ (その個々のアプリケーションがルールに見られる場合でも)。例えば、コンテナ アプリのアクティブディレクトリと共に設定されたルールがアクティブディレクトリ ベースの各アプリケーションを見つける場合、コンテナ アプリの各アプリケーションのいずれかがルールで見つかっている場合でも、コンテナ アプリがピンクにハイライト表示されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



- **Apps on Rule** (ルールのアプリ) の横にある数をクリックするとポップアップ ダイアログが開き、ルールの各アプリケーションがすべて表示されます。**Apps on Rule** (ルールのアプリ) はコンテナ アプリに含まれる各アプリケーションではなくコンテナ アプリを列挙するため (ルールで各アプリケーションを手動で設定していない限り)、**Apps on Rule** (ルールのアプリ) にある **Applications** (アプリケーション) リストとは異なるアプリケーション数がポップアップ ダイアログに表示される場合があります。

  次の例では、ルールで 7 つのアプリケーションが見つかっており、ルールが 50 件の **Apps on Rule** (ルールのアプリ) を許可します。「linked in」コンテナ アプリがルールで設定されており、ルールは linkedin-apps、linkedin-base、linkedin-editing、linkedin-intro、linkedin-mail、および linkedin-posting からのトラフィックを発見しています。**Apps on Rule** (ルールのアプリ) が linkedin コンテナ アプリ (ルールで設定) をピンクにハイライト表示しています。ルールで明示的に設定していない各アプリケーションは表示されません。**Apps on Rule** (ルールのアプリ) の数をクリックするとポップアップ ダイアログがコンテナ アプリを展開して各アプリケーションを表示しますが、コンテナ アプリ自体は表示しません。



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ポップアップ ダイアログでアプリケーションを追加・削除することはできません。

- ハイライト表示されていない **Apps on Rule** (ルールのアプリ) は、ルールで見つかったアプリケーションです。

ピンクにハイライト表示されたコンテナ アプリが使用中のアプリケーションを持っている場合がありますが、ルールで設定され、ピンクにハイライト発見されたアプリケーションは未使用のアプリケーションである場合があります。ピンクにハイライト発見されたアプリケーションを除去し、攻撃の入り口を減らすことを検討してください。期間を長くしなければ未使用だと誤解してしまうような、定期的 (四半期や一年に一度など) に使用するアプリケーションを考慮します。**Timeframe** (期間) では、ルールの **Apps Seen** (発見されたアプリ) の期間を選択できます。**Anytime** (すべて) を選択すると、ルールが存在する間に見つかったアプリケーションがすべて表示されます。**No App Specified** (アプリの指定なし) ダイアログにある **Created** (作成) あるいは **Modified** (変更) 日および定期的なイベント間の時間に応じて、定期的に使用されるアプリケーションをすべて確認できるほど長くルールがファイアウォール上に存在しないかもしれません。

STEP 4 | 未使用のアプリケーションをルールから削除します。

Apps on Rule (ルールのアプリ) でアプリケーションを手動で **Delete** (削除) (あるいは **Add** (追加)) するか、**Match Usage** (使用状況と一致) させてルールの **Apps Seen** (発見されたアプリ) を追加し、ルールで見つかったマッチするトラフィックが存在しないアプリケーションをワンクリックで削除します。

ルールから手動でアプリケーションを削除するには、ピンクにハイライト発見されたアプリケーションを **Apps on Rule** (ルールのアプリ) で選択して **Delete** (削除) します。ルールから削除する前に、ピンクにハイライト表示されたどのアプリケーションも定期的に使用しているものではないことを確認してください。(セキュリティポリシー ルールの **Application** (アプリケーション) タブでアプリケーションを追加・削除することはできますが、未使用のアプリケーションはピンクにハイライト表示されません)

Match Usage (使用状況と一致) させると、ルールの **Apps Seen** (発見されたアプリ) が **Apps on Rule** (ルールのアプリ) に移動し、未使用の (ピンクにハイライト表示された) アプリケーションがすべてルールから削除されます。

Policies (ポリシー) > *Security* (セキュリティ) でルールをコピーし、*No App Specified* (アプリの指定なし) からポートベースから App-ID ベースのセキュリティポリシールールに移行することができます。*Unused Apps* (未使用のアプリ) から始まるアプリはコピーできません。

STEP 5 | 設定を **Commit** (コミット) します。

STEP 6 | 更新されたルールを監視し、ユーザーからのフィードバックを聴き、許可したいアプリケーションを更新されたルールが許可していること、定期的に使用するアプリケーションを意図せずブロックしていないことを確認します。

Apps Allowed (許可されたアプリ) および *Apps Seen* (発見されたアプリ) の数は約 *1* 時間毎に更新されます。ルールから未使用のアプリケーションをすべて除去した後、ファイアウォールが表示を更新するまで、ルールが *Policies* (ポリシー) > *Security* (セキュリティ) > *Policy Optimzer* > *Unused Apps* (未使用のアプリ) のリストに残ります。ファイアウォールが表示を更新する際、*Apps Allowed* (許可されたアプリ) と *Apps Seen* (発見されたアプリ) の数が同じである場合、ルールは *Unused Apps* (未使用のアプリ) 画面に表示されなくなります。ただし、ファイアウォールの負荷によっては、これらのフィールドが更新されるまでに *1* 時間以上かかることがあります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アプリケーション使用状況統計の高可用性

2 つのファイアウォールを単一の高可用性 (HA) ペアとして構成する際、アプリケーション使用状況統計は、アプリケーション用にトラフィックログを生成するファイアウォールのローカルにあります。アプリケーション使用状況統計を閲覧できるかどうかは、HA 構成によっても異なります：

- アクティブ/パッシブ–アクティブ デバイスはアプリケーション使用状況統計を生成します。パッシブ デバイスがユーザートラフィックを発見しない場合、アクティブ デバイスだけがアプリケーション使用状況統計を表示します。パッシブ デバイスがトラフィックを発見する場合、パッシブ デバイスだけが発見したトラフィックからのアプリケーション使用状況統計を表示します。

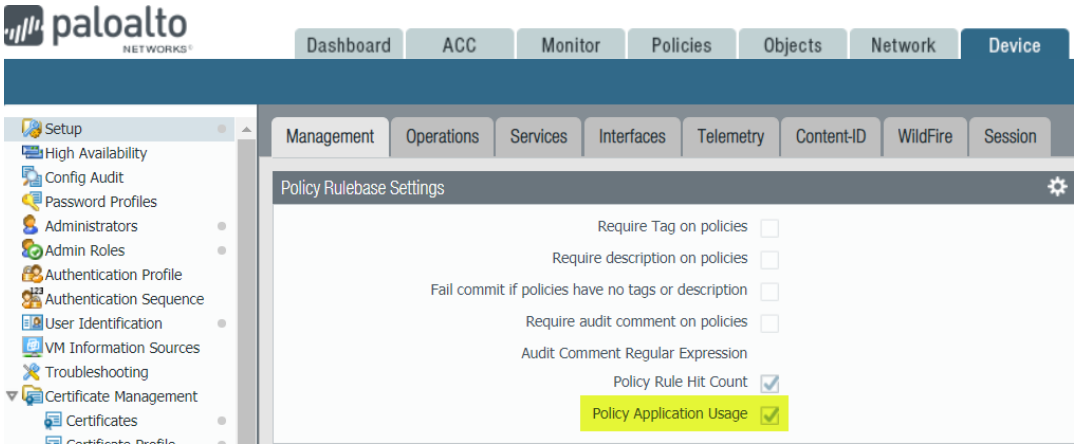
  フェイルオーバーの際、アプリケーション使用状況統計は新たにアクティブになったデバイス (フェイルオーバー前はパッシブだったデバイス) が生成するトラフィックログだけに基づきます。
- アクティブ/アクティブ–セッションを所有するデバイスがそのセッション用のトラフィック ログを生成するため、セッションのアプリケーション使用状況統計はセッションを所有するデバイス上でのみ利用できます。あるアクティブ デバイスがセッションを所有している場合、他のアクティブ デバイスはそのセッションのアプリケーション使用状況統計を表示しません。

Policy Optimizer を無効化する方法

Policy Optimizer はデフォルトで有効になっています。Policy Optimizer はポートベースから App-ID ベースのセキュリティポリシールールに移行および未使用のアプリケーションがあるセキュリティポリシールールを特定を行って未使用のアプリケーションをルールから削除する際に役立つ多くの機能を提供しますが、任意でこの機能を無効化することもできます。

STEP 1 | **Device (デバイス) > Setup (セットアップ) > Management (管理) > Policy Rulebase Settings (ポリシー ルールベース設定)**に移動します。

STEP 2 | **Policy Application Usage (ポリシー アプリケーションの使用状況)**のチェックボックスを選択して機能を有効化でき、チェックボックスの選択を解除して機能を無効化できます。



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アプリケーション レベル ゲートウェイ

Palo Alto Networks のファイアウォールはトラフィックをポートやプロトコルによって分類せず、App-ID テクノロジを使用してアプリケーションを一意のプロパティやトランザクションの特性に基づいて識別します。ただし、一部のアプリケーションでは接続を確立するためにファイアウォールがダイナミックにピンホールを開き、セッションのパラメータを決定し、データ転送に使用するポートをネゴシエートする必要があります。これらのアプリケーションはアプリケーション レイヤーのペイロードを使用して、アプリケーションがデータ接続を開くダイナミック TCP または UDP ポートと通信します。そのようなアプリケーションに対して、ファイアウォールはアプリケーション レベル ゲートウェイ（ALG）として機能し、時間を限定して転送データまたは制御トラフィックのみのためにピンホールを開きます。また、ファイアウォールは必要に応じてペイロードの NAT 書き換えを実行します。

- *H.323*（*H.225* および *H.248*）ゲートキーパー ルーティング モードでは、*ALG* はサポートされていません。
- ファイアウォールが *SIP*（*Session Initiation Protocol*）に対して *ALG* として機能する場合、デフォルトではペイロードに対して *NAT* を実行し、メディア ポートのためにダイナミック ピンホールを開きます。環境で使用されている *SIP* アプリケーションによっては、*SIP* エンドポイントでクライアントに *NAT* インテリジェンスが組み込まれている場合があります。そのような場合、ファイアウォールがシグナリング セッションを変更しないように *SIP ALG* 機能を無効にする必要がある場合があります。*SIP ALG* を無効にした場合、*App-ID* がセッションを *SIP* と判断すると、ペイロードは変換されず、ダイナミック ピンホールは開きません。SIP アプリケーション レベル ゲートウェイ（ALG）を無効にするを参照してください。

dynamic IP and port（ダイナミック*IP*および*ポート - DIPP*）*NAT* を使用する場合、*Palo Alto Networks* ファイアウォール *ALG* デコーダは、*SIP* ヘッダー（*Contact* フィールドおよび *Via* フィールド）の下に *IP* およびポート（送信元アドレスおよび送信元ポート）の組み合わせを必要とし、上記ヘッダーを翻訳したり、それらに基づいて予測セッションを開いたりできます。

次の表は、IPv4、NAT、IPv6、NPTv6、および NAT64 ALG をリストし、ALG が各プロトコル（SIP など）をサポートしているかどうかをチェックマークで示しています。

App-ID	IPv4	NAT	IPv6	NPTv6	NAT64
SIP	✓	✓	✓	–	–
SCCP	✓	✓	✓	–	–
MGCP	✓	✓	–	–	–
FTP	✓	✓	✓	✓	–
RTSP	✓	✓	✓	✓	–
MySQL	✓	✓	–	–	–

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

App-ID	IPv4	NAT	IPv6	NPTv6	NAT64
Oracle/SQLNet/ TNS	✓	✓	✓	✓	—
RPC	✓	✓	—	—	—
RSH	✓	✓	—	—	—
UNIStim	✓	✓	—	—	—
H.225	✓	✓	—	—	—
H.248	✓	✓	—	—	—

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

SIP アプリケーション レベル ゲートウェイ（ALG）を無効にする

Palo Alto Networks のファイアウォールは、SIP（Session Initiation Protocol）アプリケーション レベル ゲートウェイ（ALG）を使用して、NAT が有効になっているファイアウォールにダイナミック ピンホールを開きます。ただし、VoIP など一部のアプリケーションではクライアント アプリケーションに NAT インテリジェンスが組み込まれています。これらの場合、ファイアウォールの SIP ALG がシグナリング セッションと干渉し、クライアント アプリケーションが動作しなくなることがあります。

この問題に対する 1 つの解決策は、SIP に対してアプリケーション オーバーライド ポリシーを定義することですが、このアプローチでは、App-ID および脅威検出機能が無効になります。もっと良い方法は SIP ALG を無効にすることです。このアプローチでは App-ID や脅威検出は無効になりません。

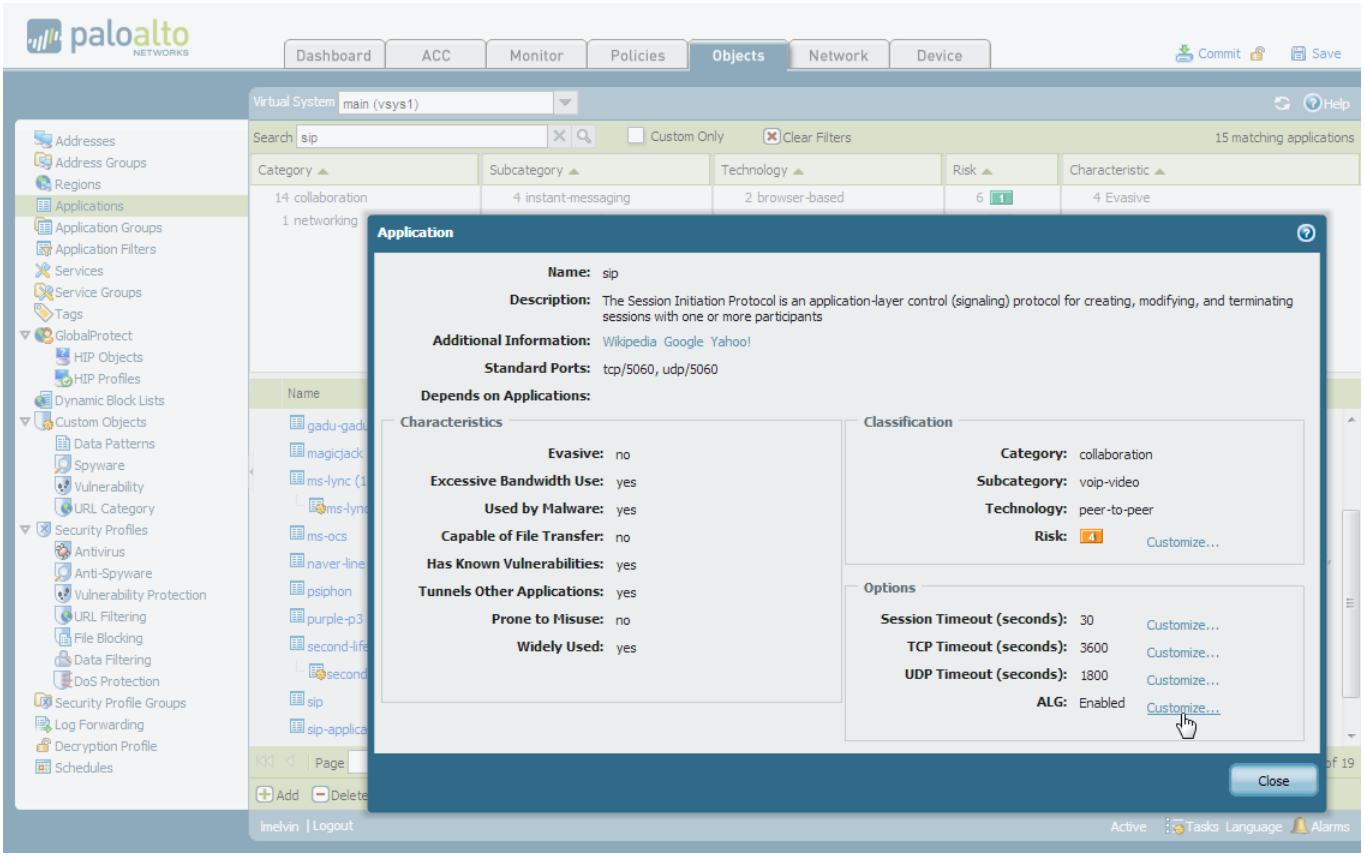
SIP ALG を無効にするには以下の手順を実行します。

STEP 1 | **Objects (オブジェクト)** > **Application Filters (アプリケーション フィルタ)** を選択します。

STEP 2 | **sip** アプリケーションを選択します。

Search [検索]ボックスに「**sip**」と入力すると、sip アプリケーションを検索できます。

STEP 3 | Application [アプリケーション]ダイアログ ボックスの Options [オプション]セクションで **ALG** の **Customize** [カスタマイズ...]を選択します。



STEP 4 | Application - sip（アプリケーション - sip）ダイアログ ボックスで **Disable ALG**（ALG の無効化）チェックボックスをオンにし、**OK** をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 5 | Application（アプリケーション）ダイアログ ボックスを**Close**（閉じる）で閉じ、変更を**Commit**（コミット）します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

HTTP ヘッダーを使用して SaaS アプリケーションのアクセスを管理する

不許可とされている SaaS アプリケーションの使用は、ユーザーがネットワーク外の機密情報を、通常は消費者バージョンのアプリケーションにアクセスすることによって送信する手段になります。ただし、特定の個人や組織に対してこれらのアプリケーションのエンタープライズ版へのアクセスを許可する必要がある場合、SaaS アプリケーションを完全にブロックすることはできません。

カスタム HTTP ヘッダーを使用すると、特定のエンタープライズ アカウントを許可しながら SaaS の消費者アカウントを許可することができます。多くの SaaS アプリケーションは、特定の HTTP ヘッダーに含まれる情報に基づいてアプリケーションへのアクセスを許可または禁止します。事前定義されたタイプを使用して HTTP ヘッダー挿入エントリを作成して、Google G Suite や Microsoft Office 365 などの一般的な SaaS アプリケーションへのアクセスを管理できます。Palo AltoNetworks® は、コンテンツ更新を使用して、これらのアプリケーションに固有の定義済みのルール セットを維持するとともに、新しい定義済みのルールセットを追加します。

また、HTTP ヘッダーを使用して、Palo Alto Networks が定義済みのルール セットを提供していないサービスへのアクセスを制限する SaaS アプリケーションへのアクセスを管理する場合は、カスタム HTTP ヘッダー挿入エントリを作成 することもできます。

市販の SaaS アプリケーションは常に SSL を使用するので、HTTP ヘッダー挿入を実行するには復号化が必要です。トラフィックがアップストリーム ファイアウォールによってまだ復号化されていない場合は、SSL 転送プロキシの復号化を使用してトラフィックを復号化するようにファイアウォールを設定できます。

この機能の使用に *URL* フィルタリング ライセンスは不要です。

HTTP ヘッダーを使用して SaaS アプリケーションを管理する方法の理解を深めるには、以下を参照してください：

- SaaS カスタム ヘッダーについて理解する
- 定義済みの SaaS アプリケーション タイプで使用されるドメイン
- 事前定義のタイプを使用した HTTP ヘッダー挿入エントリの作成
- カスタム HTTP ヘッダーの挿入エントリを作成する

SaaS カスタム ヘッダーについて理解する

始める前に、管理する SaaS アプリケーションで使用する予定のカスタム HTTP ヘッダーを理解しましょう。これらのヘッダーで達成できるものと、目標を達成するために指定する必要がある情報を理解する必要があります。

カスタム ヘッダーを使用する SaaS アプリケーションでは、必ずしもそれらを使用して種類のアカウントへのアクセスを制御するわけではありません。たとえば、Palo AltoNetworks® は、ネットワーク ユーザーが制限付きのコンテンツにアクセスできるかどうかを判断する、YouTube カスタム ヘッダーの事前定義されたサポートを提供します。

また、アクセスを制御する SaaS アプリケーションのドキュメントを読んで、そのアプリケーションに使用する必要があるヘッダーは何かを理解するとよいでしょう。

HTTP ヘッダーの挿入には、次の制限が適用されます。

- ヘッダー名の文字長：*100*
- ヘッダー値の文字長：*512*

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

一部の *SaaS* アプリケーションでは、これらの制限を超えるカスタム ヘッダー名を定義したり、カスタム ヘッダーに値を割り当てたりする可能性があることに注意してください。これらの状況はまれであるはずですが、*SaaS* アプリケーションがこれらの文字長制限の *1* つまたは両方を超える場合、次世代ファイアウォールはその *SaaS* アプリケーションへのアクセスを正常に管理できません。

次の表に、Palo Alto Networks が事前定義されたサポートを提供する SaaS アプリケーションに使用できるヘッダーを示します。各ヘッダーには、そのヘッダーに固有の詳細情報へのリンクも含まれています。

アプリケーション	ヘッダー	詳細情報
Dropbox	`X-Dropbox-allowed-Team-Ids`	https://www.dropbox.com/help/business/network-control 確認済みの Enterprise Dropbox アカウントへのアクセスを許可することができます。このヘッダーの値はビジネス アカウントのチーム IDで、Dropbox 管理コンソールのネットワーク コントロール セクションから取得できます。この機能を同じ場所から有効にする必要があります。 このヘッダーの管理の詳細、およびトラフィックを復号化できるように Dropbox クライアントを有効にする方法については、Dropbox アカウント担当者にお問い合わせください。
Google G Suite	`X-GooGApps-Allowed-Domains`	https://support.google.com/a/answer/1668854?hl=en ドメインの特定の Google アカウントへのアクセスを許可することができます。このヘッダーに付ける値は、ドメインとサブドメインです。
Microsoft Office 365	`Restrict-Access-To-Tenants` `Restrict-Access-Context`	https://docs.microsoft.com/en-us/azure/active-directory/active-directory-tenant-restrictions ユーザーがアクセスできるようにするテナントのリストを `Restrict-Access-To-Tenant` に提供します。テナントに登録されているドメインを使用して、このリストのテナントを識別することができます。 テナントの制限を設定しているディレクトリ ID を `Restrict-Access-Context` に指定します。ディレクトリ IDは Azure ポータルで検索できます。管理者としてサインインし、**Azure Active Directory**を選択してから、**Properties**（プロパティ）を選択します。
YouTube	`YouTube-Restrict`	https://support.google.com/a/answer/6214622?hl=en このヘッダーには、ユーザーに表示させたいビデオの種類に関する情報が表示されます。**Strict**（厳格）または **Moderate**（中）のいずれかの設定を指定できます。これらの手順の実行の詳細は、「https://

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アプリケーション	ヘッダー	詳細情報
		support.google.com/a/answer/6212415」を参照してください。

定義済みの SaaS アプリケーション タイプで使用されるドメイン

SaaS アプリケーションは HTTPS を使用するため、このトラフィックにカスタム ヘッダーを挿入するには、カスタム ヘッダーを復号化する必要があります。カスタムヘッダーを復号化するためにファイアウォールで利用可能な転送プロキシ復号化を使用する場合は、トラフィックに関連するドメインを識別することによって復号化する特定の HTTPS トラフィックを特定する必要があります。次の表は、Palo AltoNetworks® が事前定義済みのルールを提供している各 SaaS アプリケーションの関連するドメインを示しています。

アプリケーション	ドメイン
Dropbox	`*.dropbox.com`
G Suite	`*.google.com` `gmail.com`

Microsoft Office 365	`login.microsoftonline.com`
	`login.microsoft.com`
	`login.windows.net`

YouTube	`www.youtube.com`
	`m.youtube.com`
	`youtubei.googleapis.com`
	`youtube.googleapis.com`
	`www.youtube-nocookie.com`

事前定義のタイプを使用した HTTP ヘッダー挿入エントリの作成

STEP 1 | HTTPS トラフィッの復号化が済んでいるアップストリーム デバイスがない場合は、 SSL 転送プロキシの設定の復号化を使用して復号化を設定します。

Dropbox 用 *SSL* 暗号化を設定中の場合は、 *Dropbox* クライアントも *SSL* トラフィックを許可するように設定する必要があります。こうした手順は、*Dropbox* 固有のものであり、これらの手順を入手するには *Dropbox* アカウント担当者にご連絡ください。

1. 管理中の SaaS アプリケーションのカスタム URL カテゴリ **Add**（追加）します（**Objects**（オブジェクト）> **Custom Objects**（カスタム オブジェクト）> **URL Category**（**URL** カテゴリ））。
2. カテゴリの **Name**（名前）を指定します。
3. 管理している、またはヘッダーにユーザー名とドメインを挿入する SaaS アプリケーションに固有のドメインを**Add**（追加）します。定義済みの SaaS アプリケーションのそれぞれに使用するドメインの一覧については、「事前定義された SaaS アプリケーションのタイプ」で使用されるドメイン」を参照してください。ユーザー名とドメインを HTTP ヘッダーに含めるようにファイアウォー

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ルを設定する方法の詳細については、「事前定義された SaaS アプリケーションのタイプ」で使用されるドメイン」を参照してください。

各ドメイン名は最大 254 文字まで入力することができ、エントリごとに最大 50 のドメインを識別できます。ドメイン リストはワイルドカードをサポートしています（たとえば、`*.example.com`）。ベストプラクティスとして、ワイルドカード（たとえば、`*.*.*`）をネストしないでください。また、同じ URL プロファイル内のドメインを重複させないでください。

4. SaaS アプリケーション管理の場合、Create a Decryption Policy Rule（復号化ポリシー ルールの作成）を行い、この手順に従って、以下を設定します。
   - **Service/URL Category**（サービス/URLカテゴリ）タブで、前のステップで作成した **URL Category**（**URL** カテゴリ）を **Add**（追加）します。
   - **Options**（オプション）タブ内で、make sure the **Action**（操作）が **Decrypt**（復号）に設定されていること、および **Type**（タイプ）が **SSL Forward Proxy**（**SSL** 転送プロキシ）に設定されていることを確認します。

STEP 2 | URL フィルタリングのプロファイルを編集/追加します。

STEP 3 | **URL Filtering Profile**（**URL** フィルタリングのプロファイル）ダイアログの **HTTP Header Insertion**（**HTTP** ヘッダーのルール）を選択します。

STEP 4 | エントリを **Add**（追加）します。

1. このエントリの**Name**（名前）（最大100文字）を指定します。
2. 事前定義済み**Type**（タイプ）を選択します。

   これにより、**Domains**（ドメイン）と **Headers**（ヘッダー）リストが表示されます。
3. 各**Header**（ヘッダー）に対して **Value**（値）を入力します。
4. （オプション）ヘッダーの挿入アクティビティーのロギングを使用可能にするには、 **Log**（ログ）を選択します。

   許可されたトラフィックはログに記録されないため、許可されたトラフィックのヘッダー挿入はログに記録されません。
5. **OK** をクリックして変更内容を保存します。

STEP 5 | Security Policy（セキュリティポリシー）ルールを**Add**（追加）または編集して、（**Policies**（ポリシー）> **Security**（セキュリティ））HTTP ヘッダー挿入 URL フィルタリング プロファイルを含めます。

- SaaS アプリケーション管理の場合、このヘッダー挿入ルールを設定している SaaS アプリケーションにユーザーがアクセスするのを許可します。
- ユーザー名とドメインを HTTP ヘッダーに含めるには、HTTP または HTTPS トラフィックのセキュリティ ポリシー ルールに URL フィルタリング プロファイルを適用します。

1. ステップ 2 で編集/作成したフィルタリングのプロファイルを選択します（**Actions**（操作）> **URL Filtering**（**URL** フィルタリング））。
2. **OK** をクリックして保存して、変更を **Commit**（コミット）します。

STEP 6 | ファイアウォールがヘッダーを正しく挿入していることを確認します。

- Saas アプリケーション管理の場合、エンドポイントから、SaaS アプリケーションへのアクセスが期待どおりに機能していることを確認します。

  1. アクセス可能なアカウントまたはコンテンツへのアクセスを試行する。SaaS アカウントまたはコンテンツにアクセスできない場合は、設定が機能していません。
  2. ブロックされると想定される、アカウントまたはコンテンツへのアクセスを試行します。SaaS アカウントまたはコンテンツにアクセスできる場合は、設定が機能していません。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

3. 前の手順の両方が想定通りに機能する場合は、ログを表示できます（ステップ 4.6 でログを設定した場合）。記録された HTTP ヘッダー挿入アクティビティが表示されます。

カスタム HTTP ヘッダーの挿入エントリを作成する

STEP 1 | HTTPS トラフィックの復号化が済んでいるアップストリーム デバイスがない場合は、SSL 転送プロキシの設定の復号化を使用して復号化を設定します。

1. 管理中の SaaS アプリケーションのカスタム URL カテゴリ **Add**（追加）します（**Objects**（オブジェクト）> **Custom Objects**（カスタム オブジェクト）> **URL Category**（**URL** カテゴリ））。
2. カテゴリの **Name**（名前）を指定します。
3. 管理中の SaaS アプリケーション固有のドメインを **Add**（追加）します。
4. 復号化ポリシーのルールを作成して、この手順に従って、以下を設定します：
   - **Service/URL Category**（サービス/URLカテゴリ）タブで、前のステップで作成した **URL Category**（**URL** カテゴリ）を **Add**（追加）します。
   - **Options**（オプション）タブ内で、make sure the **Action**（操作）が **Decrypt**（復号）に設定されていること、および **Type**（タイプ）が **SSL Forward Proxy**（**SSL** 転送プロキシ）に設定されていることを確認します。

STEP 2 | URL フィルタリングのプロファイルを編集/作成します

STEP 3 | **URL Filtering Profile**（**URL** フィルタリングのプロファイル）ダイアログの **HTTP Header Insertion**（**HTTP** ヘッダーのルール）を選択します。

STEP 4 | エントリを **Add**（追加）します。

1. このカテゴリの **Name**（名前）を指定します。
2. **Type (タイプ)** として **Custom(カスタム)** を選択します。
3. ドメインを **Domains**（ドメイン）リストに **Add**（追加）します。

   最大 50 個のドメインを追加することができ、各ドメイン名には最大 256 文字まで使用でき、ワイルドカードがサポートされています（例：「*.example.com」）。

   HTTP ヘッダー挿入は、このリスト内のドメインが *HTTP* 要求の *Host* ヘッダーのドメインと一致すると発生します。
4. ヘッダーを **Headers**（ヘッダー）リストに **Add**（追加）します。

   最大 5 個のヘッダーを追加することができ、各ヘッダーには最大 100 文字まで使用できますが、スペースを含むことはできません。
5. 各ヘッダーの **Value**（値）。
6. （オプション）ヘッダーの挿入アクティビティーのロギングを使用可能にするには、**Log**（ログ）を選択します。
7. **OK** をクリックして変更内容を保存します。

STEP 5 | **Add**（追加）または編集します。セキュリティ ポリシー ルール（**Policies**（ポリシー）> **Security**（セキュリティ））。このヘッダー挿入ルールを設定している SaaS アプリケーションにユーザーがアクセスできるように許可するセキュリティ ポリシー。

1. ステップ 2 で編集/作成したフィルタリングのプロファイルを選択します（**Actions**（操作）> **URL Filtering**（**URL** フィルタリング））。
2. **OK** をクリックして保存して、変更を **Commit**（コミット）します。

STEP 6 | SaaS アプリケーションへのアクセスが想定通りに機能していることを確認してください。ネットワークに接続されているエンドポイントから以下の作業を行います：

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

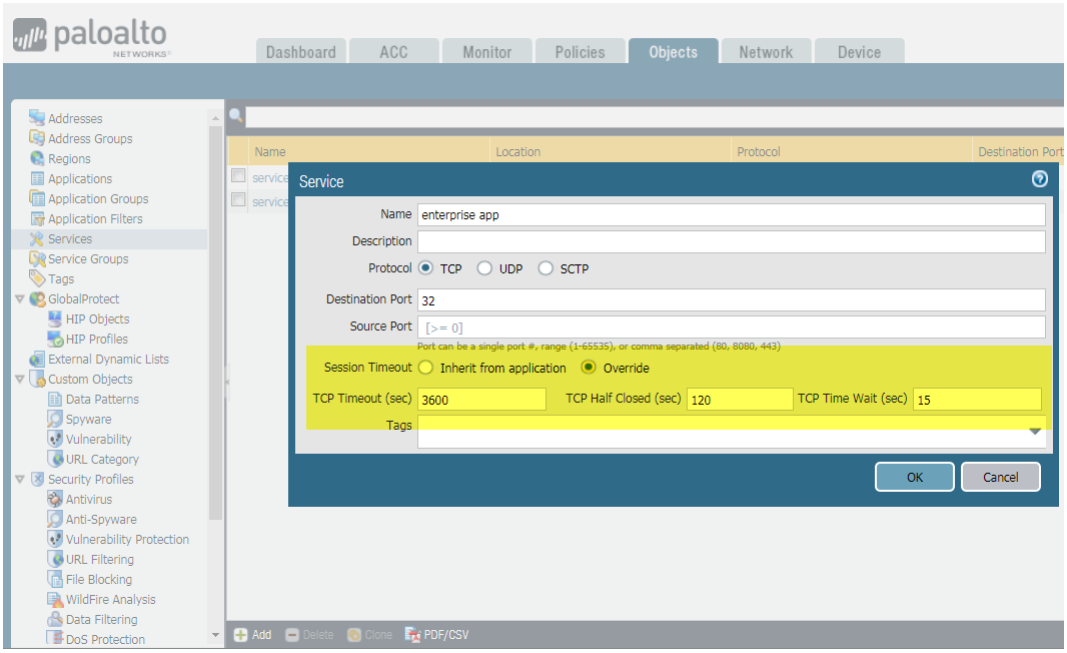
1. アクセス可能なアカウントまたはコンテンツへのアクセスを試行する。SaaS アカウントまたはコンテンツにアクセスできない場合は、設定が機能していません。
2. ブロックされると想定される、アカウントまたはコンテンツへのアクセスを試行します。SaaS アカウントまたはコンテンツにアクセスできる場合は、設定が機能していません。
3. 前の手順の両方が想定通りに機能する場合は、ログを表示できます (ステップ 4.6 でログを設定した場合) 。記録された HTTP ヘッダー挿入アクティビティが表示されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

データセンター アプリケーションのカスタム タイムアウトを維持する

ポートベースのポリシーからアプリケーションベースのポリシーに移行する際に、アプリケーションのカスタム タイムアウトを容易に維持できます。このメソッドを使用すると、App-ID を無効にする（アプリケーションの可視性を失う）か、カスタム App-ID を作成する（時間と調査の労力がかかる）代わりにカスタム タイムアウトを維持できます。

開始するには、カスタム タイムアウト設定をサービス オブジェクトの一部として設定します。



次に、ポリシー ルールにサービス オブジェクトを追加して、ルールが適用されるアプリケーションにカスタム タイムアウトを適用します。

次のステップでは、カスタム タイムアウトをアプリケーションに適用する方法について説明します。ユーザー グループにカスタム タイムアウトを適用するために同じステップを実行でき、タイムアウトを適用するユーザーに適用するセキュリティ ポリシー ルールにサービス オブジェクトを追加するだけです。

STEP 1 | **Objects**（オブジェクト）> **Services**（サービス）を選択して、サービス オブジェクトを追加するか変更します。

セキュリティポリシールールの一致基準を定義する時に、サービス オブジェクトを作成することもできます。**Policies**（ポリシー）> **Security**（セキュリティ）> **Service/URL Category**（サービス/URLカテゴリ）を選択して、該当のルールが強制するアプリケーションのトラフィックに適用されるように新しいサービス オブジェクトを **Add**（追加）します。

STEP 2 | 使用するサービスのプロトコル（TCP または UDP）を選択します。

STEP 3 | サービスで使用する宛先ポート番号またはポート番号の範囲を入力します。

STEP 4 | 以下のサービスに対するセッション タイムアウトを定義します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- **Inherit from application**（アプリケーションから継承）（デフォルト）– サービス ベースのタイムアウトは適用されず、代わりにアプリケーションのタイムアウトが適用されます。
- **Override**（オーバーライド）–サービスに対するカスタム セッション タイムアウトを定義します。

STEP 5 | アプリケーションのタイムアウトを無効にしてカスタム セッションのタイムアウトを定義することを選択した場合は、次に進みます：

- **TCP Timeout**（**TCP** タイムアウト）値を入力して、データの送信が開始された後に TCP セッションを開いたままにできる最大時間を秒単位で設定します。これが期限切れになるとセッションが閉じます。値の範囲は 1 ~ 604800 であり、デフォルト値は 3600 秒です。
- **TCP Half Closed**（**TCP**半閉鎖）値を入力して、最初の FIN パケットを受信してから、2 つ目の FIN パケットまたは RST パケットを受信するまで、セッションがセッション テーブル内に保持される最大時間（秒）を設定します。タイマーが期限切れになるとセッションが閉じます。値の範囲は 1 ~ 604800 であり、デフォルト値は 120 秒です。
- **TCP Wait Time**（**TCP** 待機時間）値を入力して、2 つ目の FIN パケットまたは RST パケット受信後にセッションがセッション テーブル内に保持される最大時間（秒）を設定します。タイマーが期限切れになるとセッションが閉じます。値の範囲は 1 ~ 600 であり、デフォルト値は15秒です。

STEP 6 | **OK** をクリックしてサービス オブジェクトを保存します。

STEP 7 | **Policies**（ポリシー）> **Security**（セキュリティ）を選択して、ポリシー ルールを **Add**（追加）また変更して制御するアプリケーションのトラフィックを強制します。

STEP 8 | **Service/URL Category**（サービス/URLカテゴリ）を選択して、作成したばかりのサービス オブジェクトをセキュリティ ポリシー ルールに **Add**（追加）します。

STEP 9 | **OK** をクリックし、変更を **Commit** (コミット) します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Threat Prevention（脅威阻止）

Palo Alto Networks® の次世代ファイアウォールは、ネットワークをコモディティ脅威および持続的標的型攻撃（APT）から保護および防御します。ファイアウォールの多面的な検出メカニズムには、シグネチャベース（IPS/コマンド アンド コントロール/アンチウイルス）アプローチ、ヒューリスティクスベース（ボット検出）アプローチ、サンドボックスベース（WildFire）アプローチ、およびレイヤー 7 プロトコル分析ベース（App-ID）アプローチが含まれています。

コモディティ脅威はそれほど高度ではない悪用で、ファイアウォールのアンチウイルス、アンチスパイウェア、脆弱性防御機能、さらに URL フィルタリングおよびアプリケーション識別機能の組み合わせにより比較的容易に検出および防止できます。

高度な脅威は、高度な攻撃ベクトルを使用し、一般的に知的財産や財務データの窃盗のためにネットワークを標的とするサイバー攻撃組織によって継続されます。これらの脅威はより回避的で、マルウェアに関する詳細なホストおよびネットワークのフォレンジックのためのインテリジェントなモニタリング メカニズムが必要です。Palo Alto Networks の次世代ファイアウォールと WildFire™ および Panorama™ を組み合わせることで、攻撃チェーンをインターセプトして断ち切る包括的なソリューションを提供し、モバイルおよび仮想の両方について、ネットワークインフラストラクチャ上のセキュリティ侵害を防止するための可視性を実現します。

脅威防止設定を実装したら、設定テーブルデータをエクスポートして、内部レビューまたは監査に使用する設定の *PDF* または *CSV* レポートを作成します。

- ネットワークをレイヤー 4 およびレイヤー 7 回避から保護するためのベスト プラクティス
- アンチウイルス、アンチスパイウェア、および脆弱性防御のセットアップ
- DNS セキュリティ
- DNS クエリを使用してネットワーク上の感染ホストを特定する
- データ フィルタリングのセットアップ
- 事前定義済みのデータ フィルタリング パターン
- データ フィルタリング プロファイルの作成
- ファイル ブロッキングのセットアップ
- ブルート フォース攻撃の防御
- ブルート フォース シグネチャのアクションとトリガー条件のカスタマイズ
- 回避シグネチャの有効化
- 認証情報フィッシングの阻止
- Monitor Blocked IP Addresses（ブロックされた IP アドレスのモニター）
- 脅威シグネチャのカテゴリ
- 脅威例外の作成
- カスタム シグネチャ
- 脅威の詳細を把握して評価を実施
- 脅威インテリジェンスを Palo Alto Networks と共有
- 脅威防御リソース

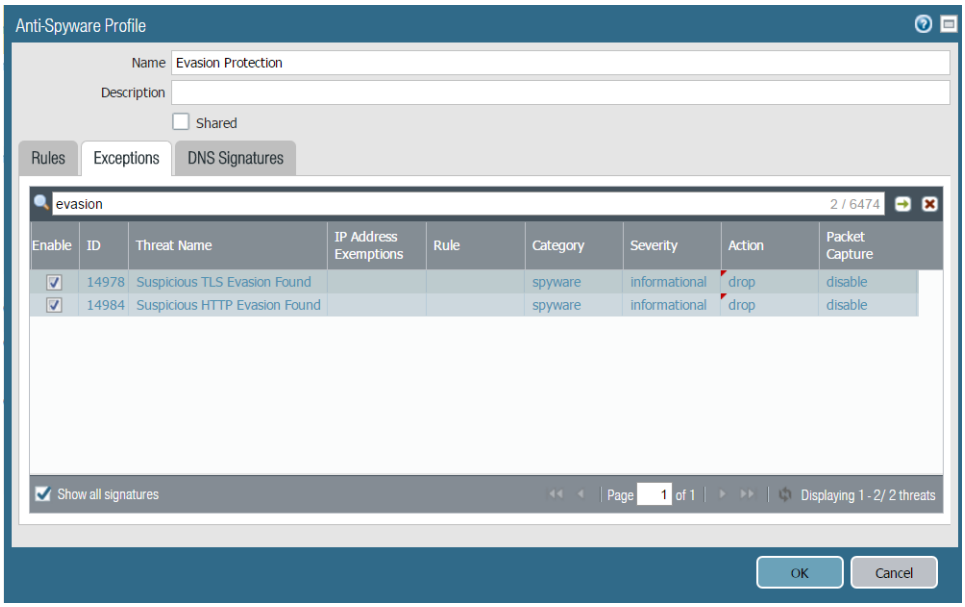
ネットワークをレイヤー 4 およびレイヤー 7 回避から保護するためのベスト プラクティス

以下に、ほとんどのレイヤー 4 攻撃およびレイヤー 7 攻撃をモニタリングし、ネットワークを保護するための推奨事項を示します。

- 最新の PAN-OS ソフトウェア バージョンおよびコンテンツ リリース バージョンにアップグレードして、最新のセキュリティ更新を使用してください。コンテンツ更新およびソフトウェア更新のインストールを参照してください。
- ファイアウォールがDNSプロキシとして振る舞うように設定し、回避シグネチャを有効にします。
  - DNS プロキシ オブジェクトの設定を行います。

    DNS プロキシとして振る舞う際、ファイアウォールは DNS リクエストを解決し、今後の DNS クエリを効率よく迅速に解決するためにホスト名から IP アドレスへのマッピングをキャッシュします。
  - 回避シグネチャの有効化

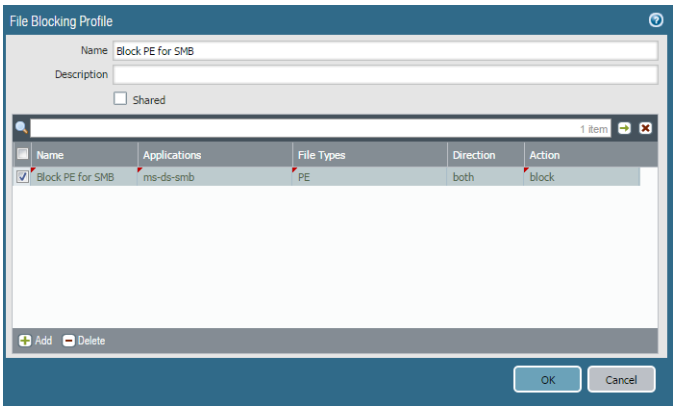
    偽装された HTTP あるいは TLS リクエストを検知する回避シグネチャは、元の DNS リクエストで指定されているもの以外のドメインにクライアントが接続する際にアラートを送信できます。回避シグネチャを有効化する前に必ず DNS プロキシを設定するようにしてください。DNS プロキシがなくても、DNS 負荷分散構成における DNS サーバーが同じ DNS リクエストへの応答としてファイアウォールおよびクライアントに異なる IP アドレス (同じリソースをホストするサーバーについて) を返す際にアラートをトリガーできます。



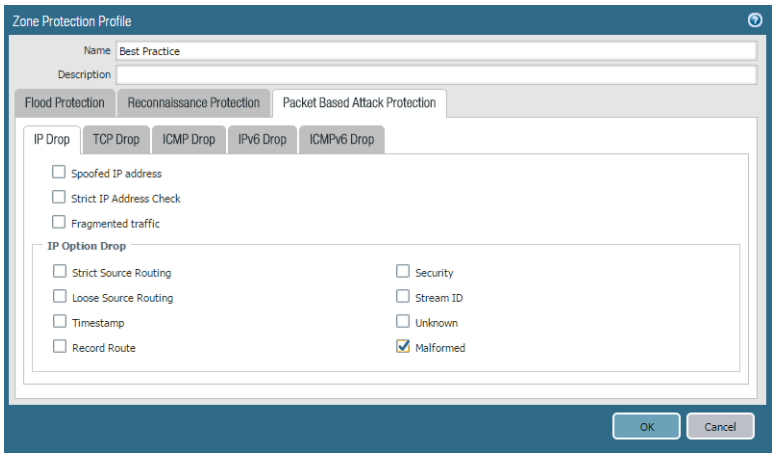
- サーバーについては、各サーバーで制限が加えられたアプリケーションのみを許可するセキュリティ ポリシー ルールを作成します。アプリケーションの標準的なポートがサーバーのリッスン ポートにマッチしていることを確認してください。例えば、SMTPトラフィックだけがメール サーバーへのアクセスを許可されるように、Application (アプリケーション) を **smtp** に設定し、Service (サービス) を **application-default** に設定します。サーバーが標準的なポートのサブネットだけを使用する場合 (例えば、SMTP アプリケーションが 25 および 587 と定義された標準的なポートを持っていながら SMTP サーバーがポート 587 のみを使用する場合) 、ポート 587 のみを含んだ新しいカスタム サービスを作成し、application-default の代わりにその新しいサービスをセキュリティ ポリシー ルールで使用してください。さらに、特定の送信元および宛先ゾーンや IP アドレス群にアクセスを制限するようにしてください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- セキュリティ ポリシーを使用してすべての不明なアプリケーションおよびトラフィックをブロックします。通常、不明なトラフィックに分類されるのは、ネットワーク上の内部アプリケーションまたはカスタム アプリケーションおよび潜在的な脅威です。不明なトラフィックは、変則的で異常な非準拠のアプリケーションまたはプロトコルであるか、または非標準ポートを使用する既知のアプリケーションの可能性があり、どちらの場合でもブロックする必要があります。「カスタム アプリケーションや不明なアプリケーションの管理」を参照してください。
- ファイル ブロッキングのセットアップを行い、インターネットベースの SMB（Server Message Block）トラフィックの Portable Executable（PE）ファイル タイプが Trust ゾーンから Untrust ゾーンに通過するのをブロックします（ms-ds-smb アプリケーション）。



- パケットベースの攻撃を防御するように設定されたゾーン プロテクション プロファイルを作成します（**Network**（ネットワーク）> **Network Profiles**（ネットワーク プロファイル）> **Zone Protection**（ゾーン プロテクション））。
  - **Malformed**（不正な形式の）IPパケットをドロップするオプションを選択します（**Packet Based Attack Protection**（パケット ベースの攻撃防御）> **IP Drop**（IPドロップ））。



  - **Mismatched overlapping TCP segment**（重複する TCP セグメントの不一致）をドロップするオプションを有効化します（**Packet Based Attack Protection**（パケット ベースの攻撃防御）> **TCP Drop**（TCPドロップ））。

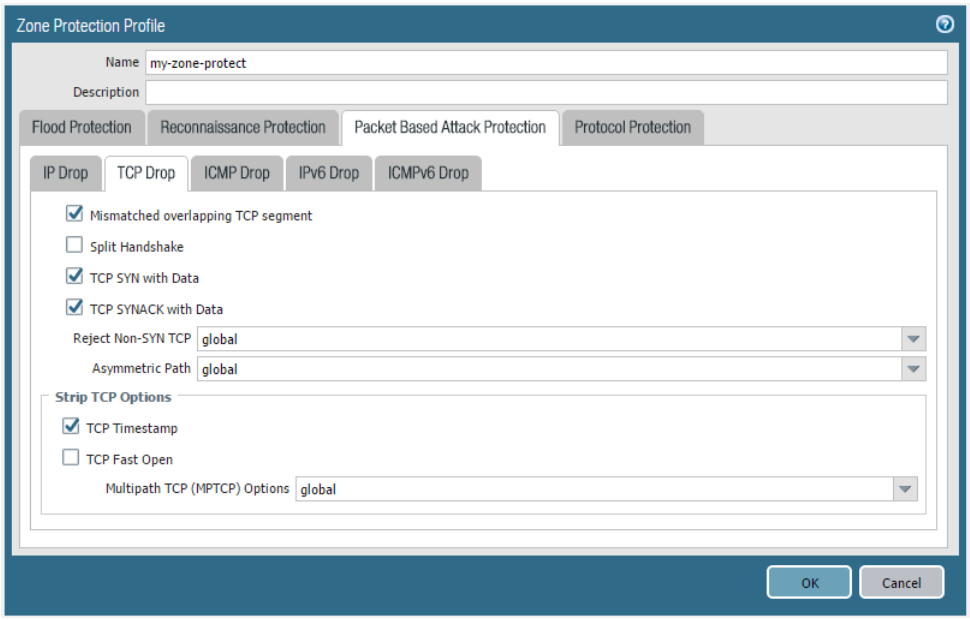
    重複するけれども異なるデータを故意に使用して接続を構築することにより、攻撃者は接続の意図を誤解させ、誤検出を故意に発生させようとすることができます。また、攻撃者は IP スプーフィングとシーケンス番号予測を利用してユーザーの接続をインターセプトし、接続を介して攻撃者のデータを挿入します。**Mismatched overlapping TCP segment**（重複する TCP セグメントの不一致）オプションを選択すると、不一致かつ重複したデータを持つフレームを PAN-OS に破棄させることができます。受信したセグメントは、別のセグメントに含まれている場合、別のセグメントの一部とオーバーラップしている場合、あるいは別のセグメントの全体を含んでいる場合に破棄されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- **TCP SYN with Data (データを伴う TCP SYN) および TCP SYNACK with Data (データを伴う TCP SYNACK)** をドロップするオプションを有効化します（**Packet Based Attack Protection (パケットベースの攻撃防御) > TCP Drop (TCP ドロップ)**）。

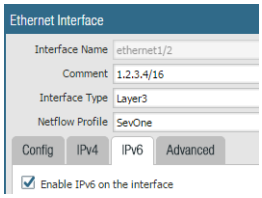
  3 方向ハンドシェイクの際にペイロードにデータを含む SYN および SYN-ACK パケットをドロップすることで、ペイロードに含まれるマルウェアをブロックし、TCP ハンドシェイクが完了する前に不正なデータの抽出を回避できるようになり、セキュリティが向上します。
- ファイアウォールがパケットを転送する前に SYN パケットから TCP タイムスタンプを除去します（**Packet Based Attack Protection (パケット ベースの攻撃防御) > TCP Drop (TCP ドロップ)**）。

  SYN パケットの **Strip TCP Options - TCP Timestamp (TCP ストリップのオプション–TCP タイムスタンプ)** オプションを有効化すると、TCP 接続の両端の TCP スタックで TCP タイムスタンプがサポートされなくなります。これにより、同じシーケンス番号について複数のパケット上で異なるタイムスタンプを使用する攻撃を回避できます。



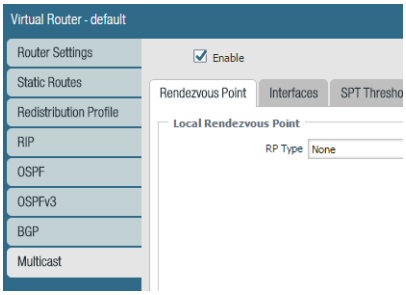
- ネットワークホスト上で IPv6 アドレスを設定する場合、IPv6 のサポートをまだ有効にしていないのであれば、必ず有効にしてください（**Network (ネットワーク) > Interfaces (インターフェイス) > Ethernet (イーサネット) > IPv6**）。

  IPv6 のサポートを有効化することで、IPv6 ホストへのアクセスを許可し、さらに IPv4 パケットにカプセル化された IPv4 パケットをフィルタリングし、IPv6 over IPv4 のマルチキャスト アドレスがネットワークの偵察行為に悪用されるのを防ぐことができます。



- マルチキャスト トラフィックのサポートを有効にして、ファイアウォールがマルチキャスト トラフィックにポリシーを適用できるようにします（**Network (ネットワーク) > Virtual Router (仮想ルーター) > Multicast (マルチキャスト)**）。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

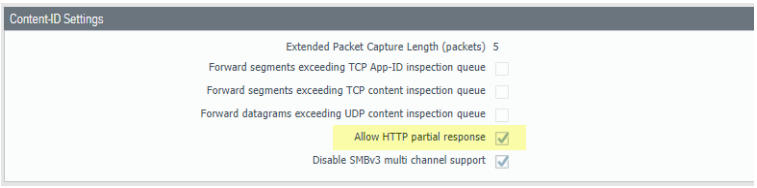


- **Forward datagrams exceeding UDP content inspection queue (UDP コンテンツ検査キューを超過するデータグラムを転送)** および **Forward segments exceeding TCP content inspection queue (TCP コンテンツ検査キューを超過するセグメントを転送)** を無効化します (**Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Content-ID** > **Content-ID Settings (Content-ID 設定)**)。

  デフォルト設定では、TCP または UDP コンテンツ検査キューが一杯になると、ファイアウォールはキュー制限 64 を超過した UDP データグラムあるいは TCP セグメントに対するコンテンツ検査をスキップします。このオプションを無効にすると、ファイアウォールが許可するすべての TCP および UDP データグラムに対して必ずコンテンツ検査が行われるようになります。例えば、ユースケースに合わせてファイアウォール プラットフォームが適切にサイジングされていないなどの特定の状況下でのみ、この設定を無効化するとパフォーマンスが影響を受ける場合があります。
- **Allow HTTP partial response (HTTP 部分レスポンスの許可)** を無効化します（**Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Content-ID** > **Content-ID Settings (Content-ID 設定)**）。

  HTTP 部分レスポンス オプションにより、クライアントはファイルの一部のみを取得することができるようになります。転送の途中経路にある次世代ファイアウォールが悪意のあるファイルの検知と破棄を行った場合、RSTパケットにてTCPセッションを強制終了します。ウェブ ブラウザが HTTP ヘッダー レンジ オプションを実装している場合、新しいセッションを開始してファイルの残りの部分だけを取得することで、最初のセッションのコンテクストが欠如しているためにファイアウォールが同一のシグネチャを再びトリガーするのを防ぐと同時に、ウェブ ブラウザがファイルを再構築して悪意のあるコンテンツを配信することができます。このオプションを無効にすると、これが発生しなくなります。

  このオプションを無効にしても、デバイスのパフォーマンスは影響を受けません。ただし、*HTTP* ファイル転送中断後の復帰機能が阻害される可能性があります。さらに、このオプションを無効化すると、ストリーミング メディア サービス（*Netflix*、*Windows Server* 更新サービス（*WSUS*）、*Palo Alto Networks* のコンテンツ更新など）にも影響する可能性があります。



- 重大度が「低」および「高」の脆弱性および異例のプロトコルをすべてブロックする脆弱性防御プロファイルを作成します。

  プロトコルの挙動が通常の適切な用途から外れたとき、プロトコルの異常が発生します。例えば、不正な形式のパケット、プログラムが不適切なアプリケーション、標準的でないポート上で実行されているアプリケーションはすべて、異常なプロトコルとみなされ、回避ツールとして使用される可能性があります。

  ビジネスにおいてアプリケーションの可用性を最優先するミッション クリティカルなネットワークの場合、一定期間、異例のプロトコルに対するアラートを通知することから始め、重要な内部アプリケーションが標準的でない方法で確立されたプロトコルを決して使用しないようにします。特定の重

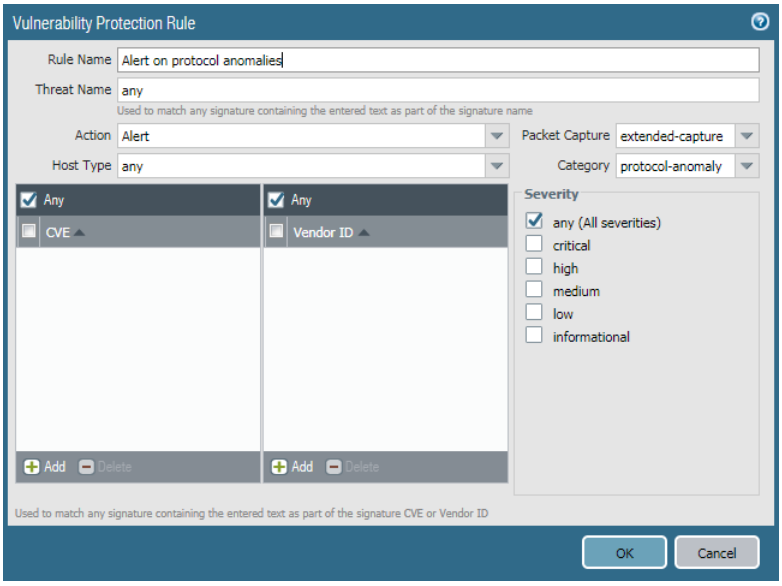
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

要なアプリケーションが異例のプロトコルのシグネチャをトリガーすることが判明した場合、それらのアプリケーションを異例のプロトコルの適用から除外することができます。そうするには、異例のプロトコルをホワイトリストに登録するルールを脆弱性保護プロファイルに追加し、その重要なアプリケーションを出入りするトラフィックに対して適用されるセキュリティポリシー ルールにそのプロファイルを付与します。

重要な内部アプリケーションについて異例のプロトコルをホワイトリストに登録する脆弱性保護プロファイル ルールおよびセキュリティポリシールールが、異例のプロトコルをブロックする上記のルールにリストアップされていることを確認します。トラフィックはセキュリティポリシールールおよび関連する脆弱性保護プロファイル ルールに対して上から順に評価され、最初にマッチしたルールが適用されます。

- 異例のプロトコルについてアラートを通知することから始めます。

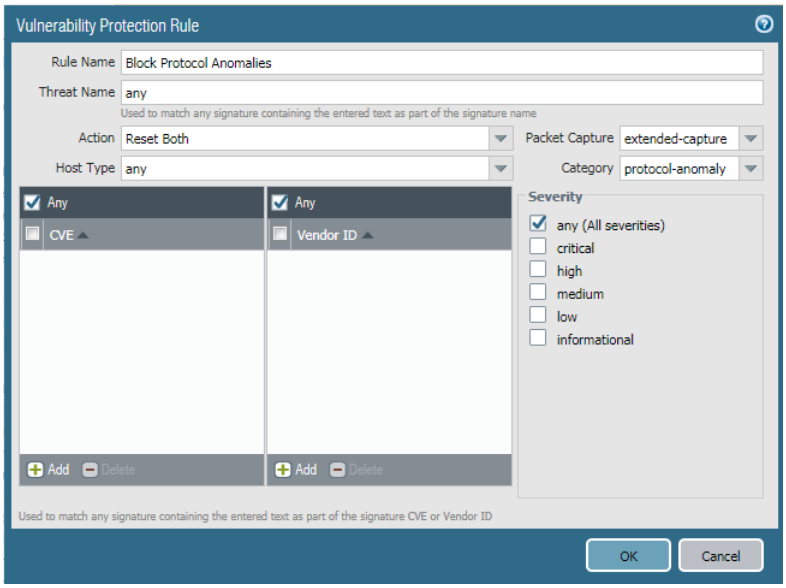
  Vulnerability Protection Profile (脆弱性保護プロファイル) ルールを作成し、**Action (アクション)** を Alert (アラート)に、**Category (カテゴリ)** を protocol-anomaly に、**Severity (重大度)** を Any (すべて) に設定します。トラフィックを監視し、標準的でない方法で確立されたプロトコルを使用している重要な内部アプリケーションがあるかどうか判断します。そうであることが分かった場合、それらのアプリケーションの異例のプロトコルをホワイトリストに登録する作業を続行してから、その他すべてのアプリケーションについて、異例のプロトコルをブロックします。



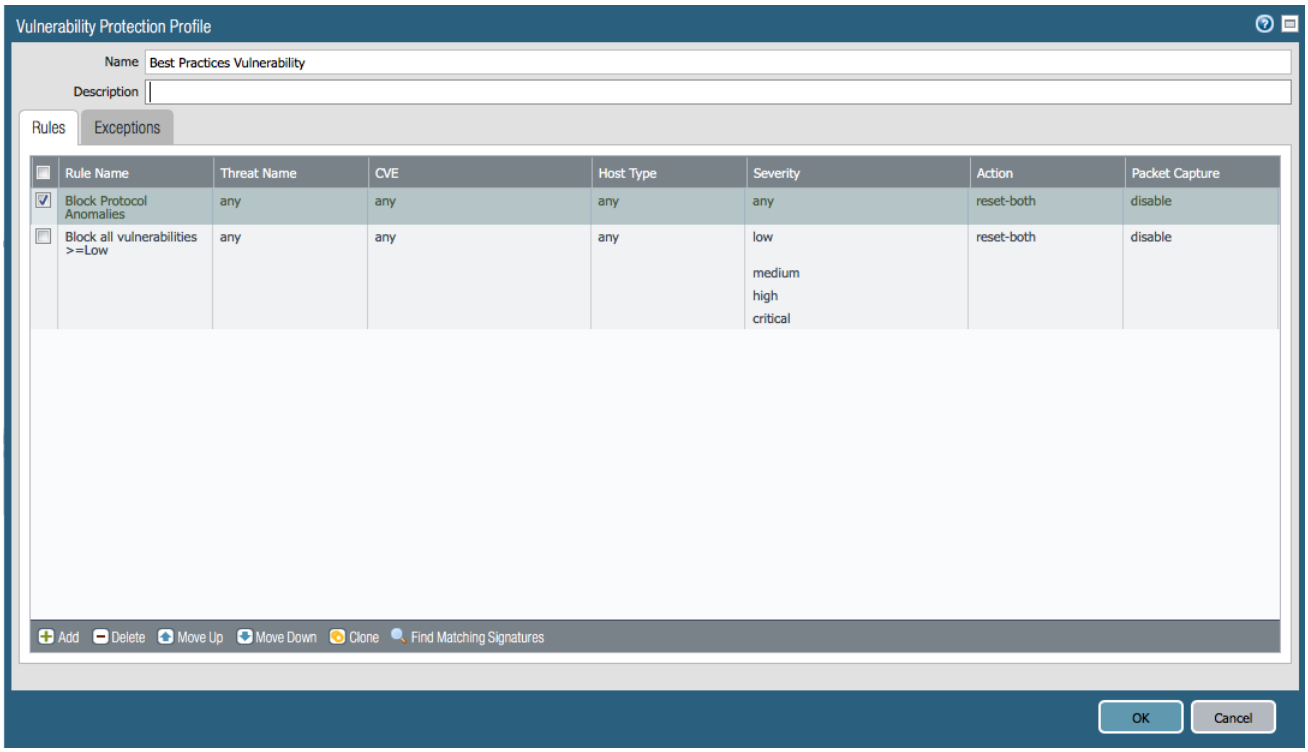
- 異例のプロトコルをブロックします。

  Vulnerability Protection Profile (脆弱性保護プロファイル) ルールを作成し、**Category (カテゴリ)** を protocol-anomaly に、**Action (アクション)** を Reset Both (どちらもリセット) に、**Severity (重大度)** を Any (すべて) に設定します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



- 任意で、標準的でない方法で確立されたプロトコルを使用する重要なアプリケーションについて、異例のプロトコルをホワイトリストに登録します。そうするには、異例のプロトコルを許可する Vulnerability Protection Profile (脆弱性保護プロファイル) ルールを作成します（**Action** (アクション) を Allow (許可) に、**Category** (カテゴリ) を protocol-anomaly に、**Severity** (重大度) を any (すべて) に設定）。重要なアプリケーションを出入りするトラフィックに適用されるセキュリティポリシールールに脆弱性保護プロファイル ルールを付与します。
- 重大度が「low」以上の脆弱性をすべてブロックする脆弱性防御プロファイルに別のルールを追加します。このルールは、異例のプロトコルをブロックするルールの後にリストアップする必要があります。



- 作業を続行し、以下のセキュリティ プロファイルをセキュリティ ポリシールールに関連付けて、シグネチャベースの防御を提供します：

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- 重大度が「low」以上のスパイウェアをすべてブロックするアンチスパイウェア プロファイル。
- アンチウイルス シグネチャに一致するコンテンツをすべてブロックするアンチウイルス プロファイル。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アンチウイルス、アンチスパイウェア、および脆弱性防御のセットアップ

すべての Palo Alto Networks の次世代ファイアウォールには、セキュリティ ポリシーに適用できる事前定義されたアンチウイルス、アンチスパイウェア、および脆弱性防御プロファイルが付属します。事前定義されたアンチウイルス プロファイルは 1 つで、**default** と呼ばれ、プロトコルごとにデフォルトのアクション（HTTP、FTP、および SMB トラフィックのブロック、および SMTP、IMAP、POP3 トラフィックでアラート生成）を使用します。アンチスパイウェアおよび脆弱性保護用の事前定義されたプロファイルは以下の 2 つです。

- **default** – デフォルトのアクションがクライアントおよびサーバーのすべてのスパイウェア/脆弱性防御イベント（重大度 critical、high、および medium）に適用されます。low および informational イベントは検出しません。
- **strict** – ブロック応答がクライアントおよびサーバーのすべてのスパイウェア/脆弱性防御イベント（重大度 critical、high、medium）に適用され、low および informational イベントではデフォルトのアクションを使用します。

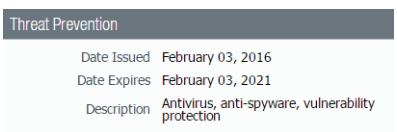
ネットワークに流れ込むトラフィックに脅威が含まれることのないようにするため、事前定義されたプロファイルを基本 Web アクセス ポリシーに関連付けます。ネットワーク上のトラフィックをモニターしてポリシー ルールベースを拡張し、その後、特定のセキュリティ ニーズに対応する詳細なプロファイルを設計できます。

次の流れに従ってデフォルトのアンチウイルス、アンチスパイウェア、および脆弱性保護セキュリティ プロファイルをセットアップします。

Palo Alto Networks は、すべてのアンチスパイウェアおよび脆弱性保護シグネチャに対するデフォルトのアクションを定義しています。デフォルトのアクションを表示するには、*Objects (オブジェクト)* > *Security Profiles (セキュリティ プロファイル)* > *Anti-Spyware (アンチスパイウェア)* あるいは *Objects (オブジェクト)* > *Security Profiles (セキュリティ プロファイル)* > *Vulnerability Protection (脆弱性保護)* を選択してから、プロファイルを選択します。*Exceptions (例外)* タブをクリックし、*Show all signatures (すべてのシグネチャを表示)* をクリックしてシグネチャのリストおよび対応するデフォルトの *Action (アクション)* を表示します。デフォルト アクションを変更するには、新しいプロファイルを作成し、*Action (アクション)* を指定し、かつ/または個々のシグネチャ例外をプロファイルの *Exceptions (例外)* に追加します。

STEP 1 | 脅威防止サブスクリプションがあることを確認します。

脅威防止サブスクリプションでは、1 つのライセンスに、アンチウイルス、アンチスパイウェア、および脆弱性防御の全機能をバンドルしています。アクティブな脅威防止サブスクリプションを持っていることを確認するには、**Device (デバイス)** > **Licenses (ライセンス)** を選択し、**Threat Prevention (脅威防止)** の有効期限が未来の日付になっていることをチェックします。



STEP 2 | 最新のコンテンツをダウンロードします。

1. **Device (デバイス)** > **Dynamic Updates (動的更新)** の順に選択し、ページの下部にある **Check Now (今すぐチェック)** をクリックして最新のシグネチャを取得します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2. **Actions**（アクション）列で **Download** (ダウンロード) をクリックして最新のアンチウイルス アップデートをインストールしてから、最新のアプリケーションおよび脅威更新を **Install** (インストール) します。

STEP 3 | コンテンツ更新のスケジュールを設定します。

更新プログラムの展開に関する重要な情報については、アプリケーションと脅威コンテンツ更新のベストプラクティスを参照してください。

1. **Device** (デバイス) > **Dynamic Updates** (動的更新) を選択して **Schedule** (スケジュール) をクリックし、**Antivirus** (アンチウイルス) および **Applications and Threats** (アプリケーションおよび脅威) のシグネチャ更新を自動的に取得します。
2. 更新の頻度およびタイミングを指定します。
   - **download-only**—ファイアウォールは、定義したスケジュールに従って最新の更新を自動的にダウンロードしますが、**Install** (インストール) は手動で行う必要があります。
   - **download-and-install**—ファイアウォールは、定義したスケジュールに従って更新コンテンツを自動的にダウンロードしてインストールします。
3. **OK** をクリックしてスケジュール更新を保存します。コミットは不要です。
4. （任意）更新コンテンツを利用できるようになってからファイアウォールがダウンロードを行うまでの最低時間を示す **Threshold** (しきい値) を定義します。例えば、**Threshold** (しきい値) を **10** に設定すると、スケジュールに関係なく、更新コンテンツを利用できるようになってから少なくとも 10 時間経過するまでの間、ファイアウォールが更新コンテンツをダウンロードしなくなります。
5. （HA のみ）ダウンロードおよびインストール後にピアがコンテンツ更新を同期できるようにする稼働かを、**Sync To Peer** (ピアと同期) で決定します（更新スケジュールはピア間で同期されません。両方のピアに対して手動でスケジュールを設定する必要があります）。

   次のように、**Sync To Peer** (ピアと同期) を行うかどうか、またその方法を判断するために HA デプロイメント環境に応じて考慮すべき事項が他にもあります。

   - アクティブ/パッシブ**HA**—ファイアウォールがコンテンツ更新のために MGT ポートを使用している場合、両方のファイアウォールが独立して更新コンテンツをダウンロードおよびインストールするようスケジュールを設定します。しかし、ファイアウォールがコンテンツ更新用にデータポートを使用している場合は、パッシブ ファイアウォールがアクティブになるまでの間、ファイアウォールは更新コンテンツのダウンロードもインストールも行いません。更新のためにデータポートを使用する際、両方のファイアウォールがスケジュールを同期した状態を保つためには、両方のファイアウォールで更新のスケジュール設定を行った後、**Sync To Peer** (ピアと同期) を有効化し、どちらかアクティブな方のファイアウォールが更新コンテンツをダウンロードおよびインストールしたら、それをパッシブ ファイアウォールにもプッシュさせるようにします。
   - アクティブ/アクティブ**HA**—ファイアウォールがコンテンツ更新用に MGT インターフェイスを使用している場合は、両方のファイアウォールで **download-and-install** を選択しますが、**Sync To Peer** (ピアと同期) は有効化しません。ただし、ファイアウォールがデータポートを使用している場合は、両方のファイアウォールで **download-and-install** を選択し、**Sync To Peer** (ピアと同期) を有効化して、いずれかのファイアウォールがアクティブ-セカンダリ状態になった場合に、アクティブ-プライマリ ファイアウォールが更新コンテンツをダウンロードおよびインストールして、それをアクティブ-セカンダリ ファイアウォールにプッシュさせるようにします。

STEP 4 | （任意）アンチウイルス、アンチスパイウェア、および脆弱性保護用のカスタム セキュリティ プロファイルを作成します。

あるいは、事前定義済みのデフォルトあるいは厳格なプロファイルを使用することもできます。

安全に ベストプラクティスとしてのセキュリティプロファイル へ移行し、最高のセキュリティ体制を整えます。

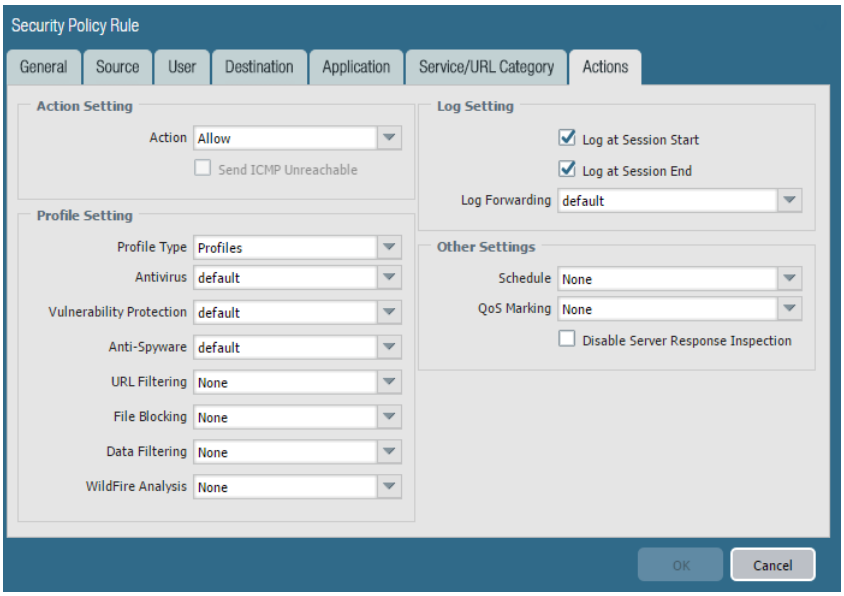
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- カスタム アンチウイルス プロファイルを作成するには、**Objects** (オブジェクト) > **Security Profiles** (セキュリティ プロファイル) > **Antivirus** (アンチウイルス) を選択して新しいプロファイルを **Add** (追加) します。安全に目標を達成するために、アンチウイルス プロファイル移行ステップを利用してください。
- カスタム アンチスパイウェア プロファイルを作成するには、**Objects** (オブジェクト) > **Security Profiles** (セキュリティ プロファイル) > **Anti-Spyware** (アンチスパイウェア) を選択して新しいプロファイルを **Add** (追加) します。安全に目標を達成するために、アンチスパイウェア プロファイル移行ステップ を利用してください。
- カスタム 脆弱性保護プロファイルを作成するには、**Objects** (オブジェクト) > **Security Profiles** (セキュリティ プロファイル) > **Vulnerability Protection** (脆弱性保護) を選択して新しいプロファイルを **Add** (追加) します。安全に目標を達成するために、脆弱性プロテクション プロファイル移行ステップ を利用してください。

STEP 5 | セキュリティ プロファイルをセキュリティポリシールールにアタッチします。

脆弱性保護プロファイルを使用して接続をブロックするセキュリティポリシー ルールを持つファイアウォールを設定すると、ファイアウォールは自動的にそのハードウェア内のトラフィックをブロックします（ブロックされた IP アドレスの監視を参照）。

1. **Policies** (ポリシー) > **Security** (セキュリティ) を選択し、さらに変更したいルールを選択します。
2. **Actions** （アクション） タブで **Profiles** (プロファイル) を **Profile Type** (プロファイル タイプ) として選択します。
3. **Antivirus** (アンチウイルス)、**Anti-Spyware** (アンチスパイウェア)、および **Vulnerability Protection** (脆弱性保護) 用に作成したセキュリティ プロファイルを選択します。



STEP 6 | 変更をコミットします。

Commit （コミット） をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

DNS セキュリティ

DNS セキュリティは、DNS を使用する高度な脅威からネットワークを保護するための脅威防止サービスであり、継続的に進歩しています。このサービスは高度な機械学習と予測解析を活用し、リアルタイムの DNS リクエスト分析を提供し、C2 およびデータ盗難のために DNS を使うマルウェアを防止する目的に特化した DNS シグネチャを迅速に生成・配信します。これは拡張可能なクラウド アーキテクチャを組み合わせてスケーラブルな脅威インテリジェンス システムを利用できるようにし、ネットワークの保護を最新の状態に保ちます。

- DNS セキュリティについて
- ドメイン生成アルゴリズム (DGA) 検出
- DNS トンネリングの検出
- クラウド配信型の DNS シグネチャおよび保護
- DNS セキュリティの有効化

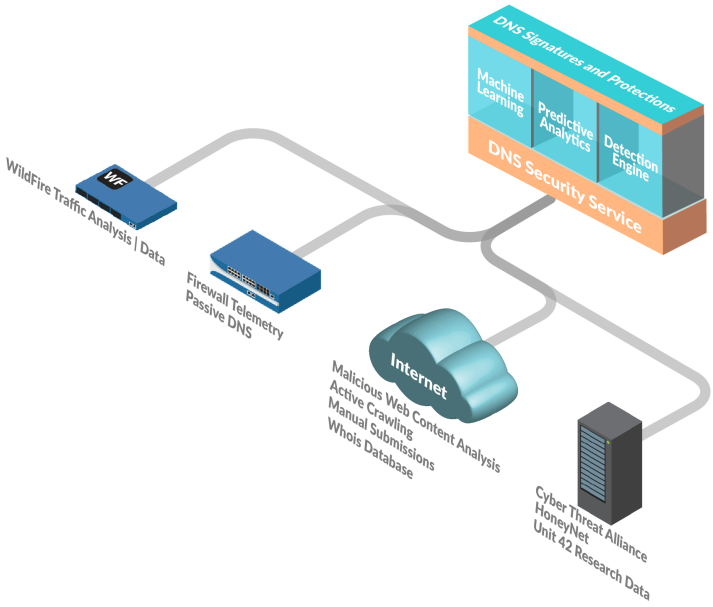
DNS セキュリティについて

アクティブな脅威防止ライセンスを持つお客様は、Palo Alto Networks が生成したドメインのリストを使用して、ファイアウォールが DNS リクエストをシンクホールするよう設定することができます。ローカルでアクセスするこれらのカスタマイズ可能な DNS シグネチャ リストはアンチウイルスおよび WildFire 更新に同梱されており、公表時点のポリシー適用および保護に最も関連する脅威が含まれています。DNS を使用する脅威をより良くカバーするために、DNS セキュリティ サブスクリプションは、ユーザーが高度な予測分析を使用してリアルタイムで保護を利用できるようにします。DGA/DNS トンネリング検出および機械学習などの技術を使用し、DNS トラフィックに潜む脅威を事前に特定し、制限なくスケーリングできるクラウドサービスで共有します。DNS シグネチャおよび保護はクラウドベースのアーキテクチャで保存されるため、様々なデータソースを使用して生成された、常に拡大するシグネチャのデータベースをフル活用できます。これによりリアルタイムで、DNS を使用する一連の脅威、新たに生成された悪意のあるドメインを防止することができます。将来の脅威と戦うために、DNS セキュリティ サービスの分析、検出、保護機能の更新を、コンテンツ リリースを通じて利用できるようになっています。

DNS セキュリティ サービスにアクセスするためには、有効な脅威防止ライセンスおよび DNS セキュリティ ライセンスが必要です。

次のワークフローは、DNS セキュリティ サービスが様々なデータソースを使用して DNS シグネチャを生成する方法を説明しています。

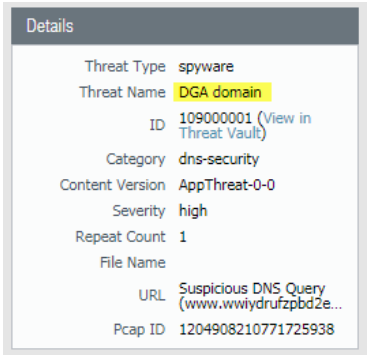
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



ドメイン生成アルゴリズム (DGA) 検出

ドメイン生成アルゴリズム (DGA) は、特に悪意のあるコマンド アンド コントロール (C2) 通信チャネルを確立するために大量にドメインを自動生成するために使用されます。アクティブな C2 サーバーの場所を大量の候補を使って隠すことでブラックリストに登録できるドメインの数を制限する DGA ベースのマルウェア (Pushdo、BankPatch、および CryptoLocker など) は、一日のうちの時間、暗号化鍵、およびその他の一意の値などの要素に基づいてアルゴリズム的に自動生成できます。DGA が生成する大抵のドメインは有効なドメインとして解決されませんが、脅威を完全になくすためにはすべてを特定する必要があります。DGA 分析は、DGA で頻繁に使用される他の技術に対してリバース エンジニアリングを行って分析することで、人ではなく機械によってドメインが生成されたと考えられるかどうか判断します。その後 Palo Alto Networks はこれらの特性を使用して未知だった DGA ベースの脅威をリアルタイムで特定し、ブロックします。

脅威ログを閲覧することで、シンクホールされた DNS クエリを分析できます (**Monitor (監視) > Logs (ログ)**に移動してからリストでログ タイプを選択) :



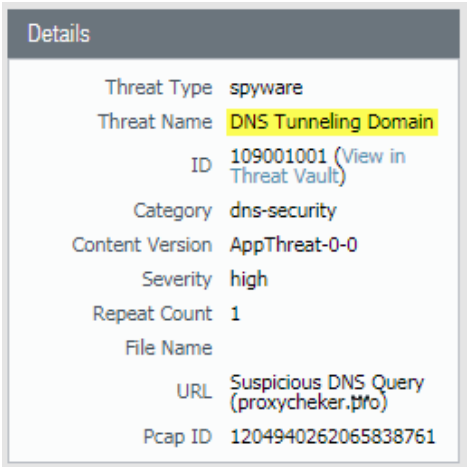
DNS トンネリングの検出

DNS トンネリングは、攻撃者が非 DNS プログラムのデータ、および DNS クエリや応答内のプロトコルをエンコードするのに使用されます。これにより攻撃者は、ファイルを転送したり、システムにリモート アクセスしたりできるバック チャネルを開くことができます。DNS トンネリング検出は機械学習を使用して、ドメインの n-gram 頻度分析、エントロピー、クエリ レート、パターンなどの DNS クエリの挙

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

動傾向を分析し、クエリが DNS トンネリング ベースの攻撃であることを示唆するかどうか判断します。ファイアウォールの自動ポリシーアクションとこれを組み合わせることで、DNS トンネリングに隠されたデータ盗難や C2 を素早く検出し、定義したポリシールールに基づいて自動的にそれをブロックできるようになります。

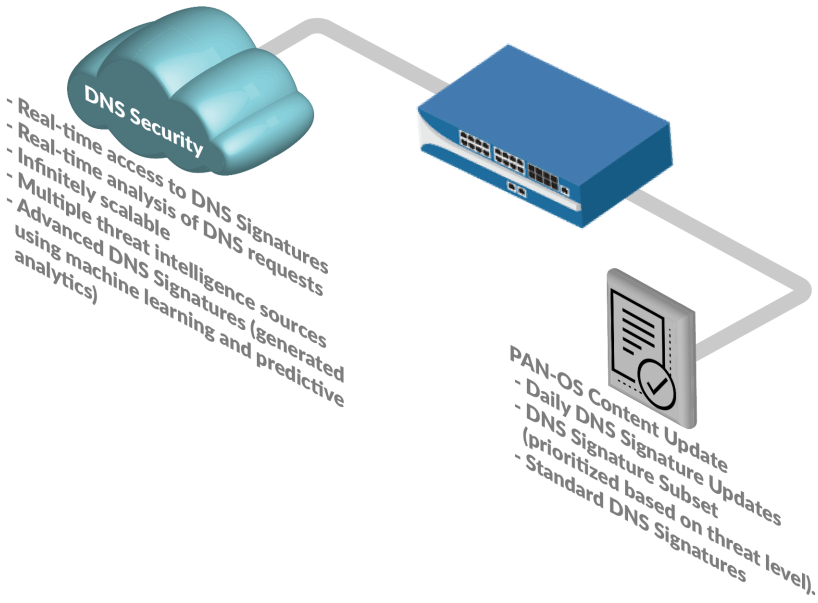
脅威ログを閲覧することで、シンクホールされた DNS クエリを分析できます (**Monitor (監視) > Logs (ログ)**に移動してからリストでログ タイプを選択) :



クラウド配信型の DNS シグネチャおよび保護

クラウドベースのサービスである DNS セキュリティを使用すれば、制限なくスケーリングできる DNS シグネチャおよび保護ソースを利用して、悪意のあるドメインから組織を守ることができます。Palo Alto Networks が生成するドメイン シグネチャおよび保護は、WildFire トラフィック分析、パッシブ DNS、アクティブ WEB クローリングおよび悪意のある Web コンテンツ分析、URL サンドボックス分析、Honeynet、DGA リバースエンジニアリング、テレメトリーデータ、whois、Unit 42 研究組織、Cyber Threat Alliance のようなサードパーティのデータソースを元にして生成されます。オンデマンドのクラウド データベースを使用すれば、高度な分析技術を使用して生成されたシグネチャを含む Palo Alto Networks の DNS シグネチャ一式やリアルタイムの DNS リクエスト分析を利用することができます。ダウンロードしてローカルで使用できる一連の DNS シグネチャ (アンチウイルスおよび WildFire 更新に同梱) には 100,000 件のシグネチャというキャパシティ制限が規定で備わっており、高度な分析を通じて生成されたシグネチャは含まれていません。毎日のように生成される大量の新しい DNS シグネチャにより良く対応するために、クラウドベースのシグネチャ データベースが、新たに追加された DNS シグネチャをユーザーが即座に利用できるようにします。更新をダウンロードする必要はありません。ネットワーク接続がダウンした、あるいは到達できない場合、ファイアウォールはオンボックスの DNS シグネチャ セットを使用します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



DNS セキュリティの有効化

DNS セキュリティを使用するドメイン クエリの DNS シンクホールを有効化するには、DNS セキュリティ サブスクリプションをアクティベートし、DNS セキュリティ サービスを参照するためにアンチスパイウェア ポリシーを作成 (あるいは変更) し、シンクホール アクションを有効化し、プロファイルをセキュリティポリシー ルールに付与する必要があります。

STEP 1 | サブスクリプション ライセンスのアクティベーション.

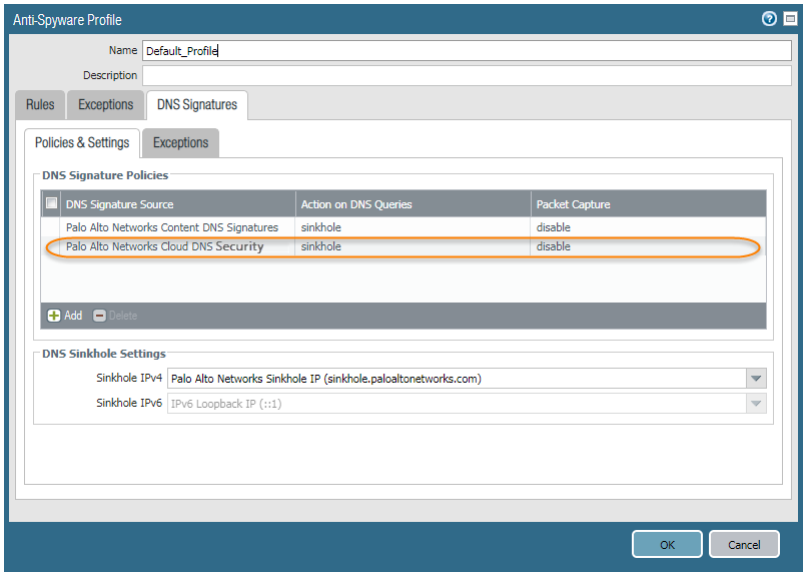
STEP 2 | DNS シグネチャ ポリシー設定を行い、マルウェアの DNS クエリを定義済みのシンクホールに送信します。

1. **Objects (オブジェクト) > Security Profiles (セキュリティ プロファイル) > Anti-Spyware (アンチスパイウェア)** を選択します。
2. 既存のプロファイルを変更あるいはプロファイルを作成するか、既存のデフォルト プロファイルの 1 つを選択してコピーします。
3. プロファイルに **Name (名前)** を付け、任意で説明を入力します。
4. **DNS Signatures (DNS シグネチャ) > Policies & Settings (ポリシーおよび設定)** タブを選択します。
5. **Palo Alto Networks DNS Security (DNS セキュリティ)** ソースが表示されない場合は、**Add (追加)** をクリックしてリストから選択します。
6. DNS セキュリティ シグネチャ ソースの既知のマルウェア サイトに対して DNS ルックアップが行われる際に行うアクションを選択します。ここでは alert (アラート)、allow (許可)、block (ブロック)、sinkhole (シンクホール) を使用できます。アクションがシンクホールに設定されていることを検証します。
7. （任意）**Packet Capture (パケット キャプチャ)** ドロップダウンリストにて、セッションの最初のパケットをキャプチャする場合は**single-packet**を、1～50の間で設定を行うには**extended-capture**を選択します。その後、パケット キャプチャを使用してさらに分析できます。
8. **DNS Sinkhole Settings (DNS シンクホール設定)** セクションで **Sinkhole (シンクホール)** が有効になっていることを確認します。便宜を図るため、デフォルトのシンクホールのアドレス (sinkhole.paloaltonetworks.com) は Palo Alto Networks サーバーにアクセスするよう設定されています。Palo Alto Networks はコンテンツ更新によりこのアドレスを自動的に更新する場合があります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Sinkhole IPv4 (シンクホール IPv4) あるいは **Sinkhole IPv6** (シンクホール IPv6) アドレスをネットワーク上のローカル サーバーあるいはループバック アドレスに変更する場合はネットワーク上のローカル サーバーにシンクホールIPアドレスを設定をご覧ください。

9. **OK** をクリックし、アンチスパイウェア プロファイルを保存します。



STEP 3 | アンチスパイウェア プロファイルをセキュリティポリシールールに適用します。

1. **Policies**（ポリシー）> **Security**（セキュリティ）の順に選択します。
2. **Security Policy Rule** (セキュリティポリシー ルール) を選択するか、作成します。
3. **Actions** (アクション)タブで、**Log at Session End** (セッション終了時にログを記録)チェック ボックスをオンにして、ログを有効にします。
4. Profile Setting [プロファイル設定]セクションで**Profile Type**[プロファイルタイプ]ドロップダウンリストをクリックし、すべての**Profiles**[プロファイル]を表示します。**Anti-Spyware** (アンチスパイウェア) ドロップダウンリストで、新しい、あるいは修正したプロファイルを選択します。
5. **[OK]** をクリックしてポリシー ルールを保存します。

STEP 4 | ポリシー アクションが適用されているかどうかテストします。

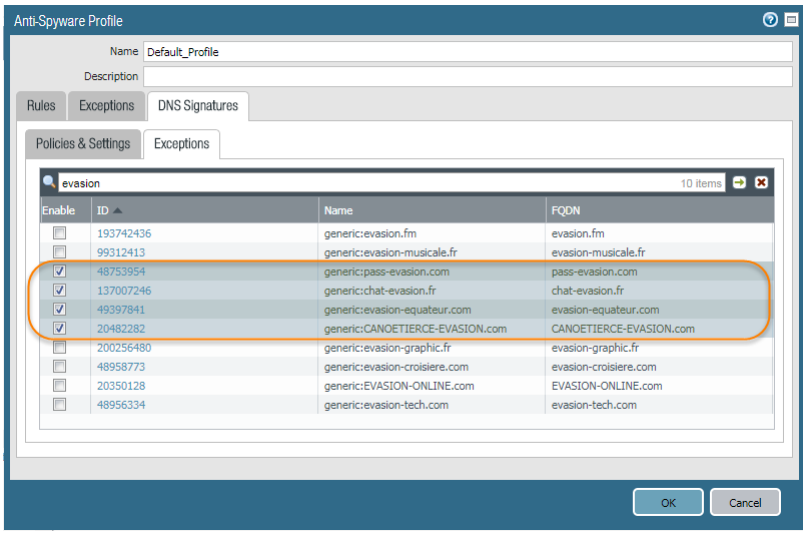
1. 次のテスト　ドメインにアクセスして、特定の脅威タイプのポリシー　アクションが実施されていることを確認します。
   - Malware—test-malware.testpanw.com
   - C2—test-c2.testpanw.com
   - C2—test-c2.testpanw.com
   - DNS Tunneling—test-dnstun.testpanw.com
2. ファイアウォール上のアクティビティを監視するには：
   1. **ACC**を選択し、URL Domain [URLドメイン]をグローバルフィルターとして追加し、アクセスしたドメインのThreat Activity [脅威アクティビティ]およびBlocked Activity [ブロックされたアクティビティ]を確認します。
   2. **Monitor** (監視) > **Logs** (ログ) > **Threat** (脅威) を選択し、`(action eq sinkhole)` でフィルタリングしてシンクホールされたドメインのログを確認します。

STEP 5 | トラフィックログで感染したトラフィックのホストを特定

STEP 6 | (任意) 誤検出がある場合、ドメイン シグネチャ例外を追加します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. **Objects** (オブジェクト) > **Security Profiles** (セキュリティ プロファイル) > **Anti-Spyware** (アンチスパイウェア) を選択します。
2. 変更するプロファイルを選択します。
3. 脅威シグネチャを除外したいアンチスパイウェア プロファイルを **Add** (追加) するか、既存のものを変更し、**DNS Signatures** (DNS シグネチャ) > **Exceptions** (例外) を選択します。
4. 名前あるいは FQDN を入力し、除外する DNS シグネチャを検索します。
5. 適用対象から除外したい DNS シグネチャの **DNS Threat ID** (DNS 脅威 ID)を選択します。
6. **OK** をクリックし、新しい、あるいは変更したアンチスパイウェア プロファイルを保存します。



STEP 7 | （任意）DNS シグネチャ検索のタイムアウト設定を行います。接続の問題により、ファイアウォールが割り当てられた時間内にシグネチャの判定を取得できない場合、後続のすべての DNS 応答を含む要求はパススルーされます。平均遅延をチェックして、要求が設定された期間内に収まることを確認できます。平均遅延が設定された期間を超える場合は、要求がタイムアウトしないように、平均遅延よりも高い値に設定を更新することを検討してください。

1. CLI で以下のコマンドを発行して、平均遅延を表示します。

```
show dns-proxy dns-signature
counters
```

   デフォルトのタイムアウト値は 100 ミリ秒です。
2. 出力を下にスクロールして、シグネチャ クエリ API 見出しの下の遅延セクションに移動し、平均遅延が定義されたタイムアウト期間内であることを確認します。この遅延は、DNS セキュリティ サービスからシグネチャの判定を取得するのに平均してかかる時間を示します。さまざまな遅延期間の追加の待機時間統計は、平均以下と分かります。

```
Signature query API:
  .
  .
  .
    [latency    ] :
      max    1870 (ms)   min     16(ms)   avg     27(ms)
        50 or less : 47246
        100 or less : 113
        200 or less : 25
        400 or less : 15
               else : 21
```


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

3. 平均遅延が一貫してデフォルトのタイムアウト値を超えている場合は、要求を特定の期間内に収めるように設定を上げることができます。**Device**（デバイス）> **Content-ID** を選択し、**Realtime Signature Lookup**（リアルタイム シグネチャ ルックアップ）設定を更新します。
4. 変更を [コミット] します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

DNS クエリを使用してネットワーク上の感染ホストを特定する

アンチスパイウェア プロファイルの DNS シンクホール アクションにより、既知の悪意あるドメインの DNS クエリあるいはカスタムドメインに対する応答をファイアウォールが偽装し、ネットワーク上のマルウェアに感染したホストを特定することができます。侵入されたホストは、コマンド アンド コントロール (C2) サーバーとの通信を開始する可能性があります。接続が確立されると、攻撃者は感染したホストをリモートから制御し、ネットワークにさらに侵入したりデータを漏洩させることができます。

Palo Alto Networks の DNS シグネチャ リストに含まれているあらゆるドメインにクエリするDNSは、Palo Alto Networks のサーバー IP アドレスにシンクホールされます。

ファイアウォールには、悪意のあるドメインおよび C2 ドメインを識別するために使用できる DNS シグネチャの送信元が 2 つあります。

- (脅威防止が必要) ローカル DNS シグネチャ—これはファイアウォールが悪意のあるドメインを識別するために使用できる DNS シグネチャの限定された、オンセットのセットです。ファイアウォールは、日々のウイルス対策アップデートの一環として新規の DNS シグネチャを取得します。
- (DNS セキュリティが必要)DNS セキュリティシグネチャ – ファイアウォールは、Palo Alto Networks DNS セキュリティクラウドサービスにアクセスして、DNS シグネチャの完全なデータベースに対して悪意のあるドメインをチェックします。DNS セキュリティのみが提供する特定のシグネチャは、ドメイン生成アルゴリズム (DGA) や DNS トンネリングなどの機械学習技術を使用した C2 攻撃を一意に検出することができます。

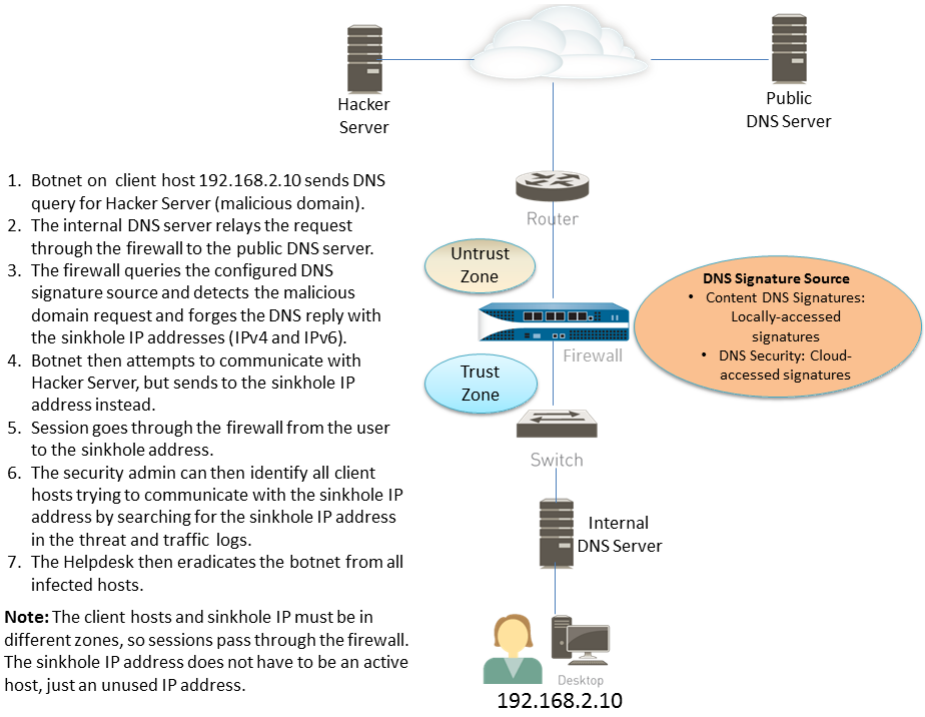
ローカル DNS シグネチャセットまたは DNS セキュリティシグネチャセット内のドメインへの DNS クエリは、Palo Alto Networks サーバーにリダイレクトされ、ホストは悪意のあるドメインにはアクセスできません。次のトピックでは、DNS シンクホールを有効にして、感染ホストを特定する方法について詳細にご説明します。

- DNS シンクホールの動作原理の学習。
- DNS シンクホールの設定.
- カスタムドメインのリスト用にDNS シンクホールを設定します。
- DNS セキュリティを有効にして、C2 ドメインをシンクホールします。
- ネットワーク上のローカル サーバーにシンクホール IP アドレスを設定します。
- 悪意のあるドメインへの接続を試みた感染ホストを確認.

DNS シンクホールの動作原理

DNS シンクホール機能を使用すると、ファイアウォールが感染クライアントの DNS クエリを見ることができない状況 (つまり、ファイアウォールが DNS クエリの発信元を確認できない状況) で、DNS トラフィックを使用して保護されたネットワーク上の感染ホストを特定できます。ファイアウォールがローカル DNS サーバーよりもインターネット側にある通常のデプロイメントでは、脅威ログは、実際の感染ホストではなくローカル DNS リゾルバをトラフィックの送信元として識別します。マルウェア DNS クエリのシンクホール処理では、この可視性の問題を以下のようにして解決します。すなわち、クライアント ホストによる悪意あるドメインへのクエリに対する応答を偽装することで、悪意あるドメイン (たとえば、コマンド アンド コントロールなど) への接続を試みるクライアントが、デフォルトの Palo Alto Networks シンクホール IP アドレス (あるいはカスタムドメインのリスト用に DNS シンクホールを設定する場合は定義済みの IP アドレス) に接続を試みるように仕向けます。その後、感染ホストを簡単にトラフィック ログで特定することができます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



1. Botnet on client host 192.168.2.10 sends DNS query for Hacker Server (malicious domain).
2. The internal DNS server relays the request through the firewall to the public DNS server.
3. The firewall queries the configured DNS signature source and detects the malicious domain request and forges the DNS reply with the sinkhole IP addresses (IPv4 and IPv6).
4. Botnet then attempts to communicate with Hacker Server, but sends to the sinkhole IP address instead.
5. Session goes through the firewall from the user to the sinkhole address.
6. The security admin can then identify all client hosts trying to communicate with the sinkhole IP address by searching for the sinkhole IP address in the threat and traffic logs.
7. The Helpdesk then eradicates the botnet from all infected hosts.

Note: The client hosts and sinkhole IP must be in different zones, so sessions pass through the firewall. The sinkhole IP address does not have to be an active host, just an unused IP address.

DNS シンクホールの設定

DNS シンクホールを有効化するためには、デフォルトのアンチスパイウェア プロファイルをセキュリティポリシー ルールに付与します (アンチウイルス、アンチスパイウェア、および脆弱性防御のセットアップを参照)。ユーザーが指定する Palo Alto Networks の DNS シグネチャ ソースに含まれているあらゆるドメインに対する DNS クエリは、Palo Alto Networks のシンクホール IP アドレスに解決されます。現在、この IP アドレスは IPv4—sinkhole.paloaltonetworks.com、およびループバック アドレス IPv6 address—::1 です。このアドレスは変更される場合があり、コンテンツ更新で更新される可能性があります。

STEP 1 | 外部動的リスト内のドメインのカスタム リスト用にDNS シンクホールを有効化します。

1. **Objects (オブジェクト)** > **Security Profiles (セキュリティ プロファイル)** > **Anti-Spyware (アンチスパイウェア)** を選択します。
2. 既存のプロファイルを変更するか、既存のデフォルト プロファイルの 1 つを選択してコピーします。
3. プロファイルの **Name** [名前]を入力し、**DNS Signatures** [DNS シグネチャ]タブを選択します。
4. **Palo Alto Network Content DNS Signatures (Palo Alto Networks コンテンツ DNS シグネチャ)** が **DNS Signature Source (DNS シグネチャ ソース)** に表示されていることを確認します。
5. （任意）**Packet Capture (パケット キャプチャ)** ドロップダウンリストにて、セッションの最初のパケットをキャプチャする場合は**single-packet**を、1～50の間で設定を行うには**extended-capture**を選択します。その後、パケット キャプチャを使用してさらに分析できます。

STEP 2 | アンチスパイウェア プロファイルのシンクホール設定を確認します。

1. **DNS Signatures** [DNSシグネチャ]タブで**Action on DNS Queries** [DNSクエリに対するアクション]が**sinkhole** [シンクホール]になっていることを確認します。
2. Sinkhole（シンクホール）セクションで**Sinkhole**（シンクホール）が有効になっていることを確認します。便宜を図るため、デフォルトのシンクホールのIPアドレスはPalo Alto Networksサーバーにアクセスするよう設定されています。Palo Alto Networksはコンテンツ更新によりこのアドレスを自動的に更新する場合があります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Sinkhole IPv4 (シンクホール IPv4) あるいは **Sinkhole IPv6** (シンクホール IPv6) アドレスをネットワーク上のローカル サーバーあるいはループバック アドレスに変更する場合はネットワーク上のローカル サーバーにシンクホールIPアドレスを設定をご覧ください。

3. **OK** をクリックし、アンチスパイウェア プロファイルを保存します。

STEP 3 | アンチスパイウェア プロファイルをセキュリティポリシールールに適用します。

1. **Policies** (ポリシー) > **Security** (セキュリティ) を選択し、セキュリティポリシー ルールを選択します。
2. **Actions** [アクション] タブで、**Log at Session Start** [セッション開始時にログ]チェック ボックスをオンにして、ログを有効にします。
3. Profile Setting [プロファイル設定]セクションで**Profile Type**[プロファイルタイプ]ドロップダウンリストをクリックし、すべての**Profiles**[プロファイル]を表示します。**Anti-Spyware** [アンチスパイウェア]ドロップダウンリストで、新しいプロファイルを選択します。
4. **[OK]** をクリックしてポリシー ルールを保存します。

STEP 4 | ファイアウォール上のアクティビティを監視することで、ポリシーアクションが適用されていることをテストします。

1. **ACC**を選択し、URL Domain [URLドメイン]をグローバルフィルターとして追加し、アクセスしたドメインのThreat Activity [脅威アクティビティ]およびBlocked Activity [ブロックされたアクティビティ]を確認します。
2. **Monitor** (監視) > **Logs** (ログ) > **Threat** (脅威) を選択し、`(action eq sinkhole)` でフィルタリングしてシンクホールされたドメインのログを確認します。

カスタムドメインのリスト用にDNS シンクホールを設定

ドメインのカスタム リスト用のDNS シンクホールを有効にするには、そのドメインを含む外部動的リストを作成し、アンチスパイウェア プロファイルでシンクホール アクションを有効にし、そのプロファイルをセキュリティポリシー ルールに付与する必要があります。クライアントがリストに挙がっている悪意のあるドメインにアクセスしようとすると、ファイアウォールがパケット中の宛先IPアドレスをシンクホール用にデフォルトのPalo Alto Networksサーバーあるいはユーザー定義のIPアドレスに偽装します。

外部動的リストに含まれたカスタムドメインごとに、ファイアウォールはDNSベースのスパイウェア シグネチャを生成します。このシグネチャはCustom Malicious DNS Query <domain name>という名前で、タイプが重大度中程度のスパイウェアです。各シグネチャは、24-byteのドメイン名のハッシュ値です。

各ファイアウォール モデルは、単体あるいは複数の外部動的リストで最大合計 50,000 のドメイン名をサポートしていますが、単体のリストでは最大数の制限がありません。

STEP 1 | 外部動的リスト内のドメインのカスタム リスト用にDNS シンクホールを有効化します。

1. **Objects** (オブジェクト) > **Security Profiles** (セキュリティ プロファイル) > **Anti-Spyware** (アンチスパイウェア) を選択します。
2. 既存のプロファイルを変更するか、既存のデフォルト プロファイルの 1 つを選択してコピーします。
3. プロファイルの **Name** [名前]を入力し、**DNS Signatures** [DNS シグネチャ]タブを選択します。
4. **Add** [追加]をクリックし、ドロップダウンリストで**External Dynamic Lists** [外部動的リスト]を選択します。

次のタイプの外部動的リストをすでに作成済みの場合：ドメイン リストはここで選択できます。*URL*あるいは*IP*アドレスのタイプの外部動的リストを作成していても、このドロップダウンリストには表示されません。

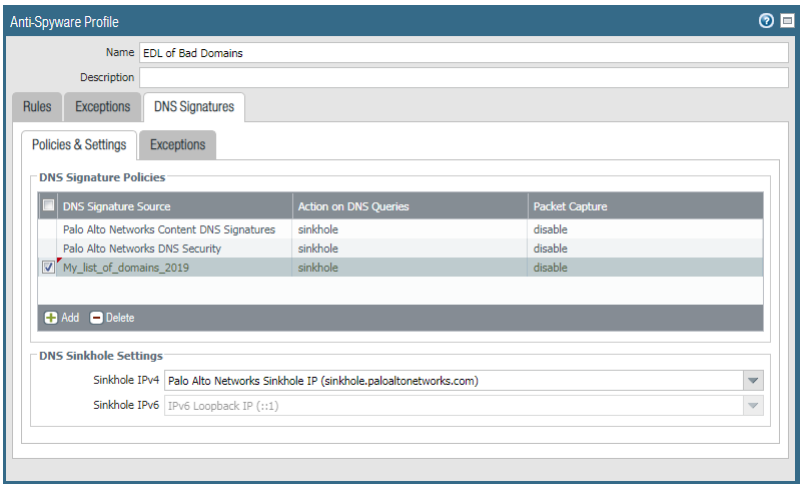
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

5. アンチスパイウェア プロファイルの外部動的リストを設定します（外部動的リストにアクセスするためにファイアウォールを設定を参照）。**Type (タイプ)** のデフォルトの値は **Domain List (ドメイン リスト)** です。
6. （任意）**Packet Capture (パケット キャプチャ)** ドロップダウンリストにて、セッションの最初のパケットをキャプチャする場合は**single-packet**を、1～50の間で設定を行うには**extended-capture**を選択します。その後、パケット キャプチャを使用してさらに分析できます。

STEP 2 | アンチスパイウェア プロファイルのシンクホール設定を確認します。

1. **DNS Signatures** [DNSシグネチャ]タブで**Action on DNS Queries** [DNSクエリに対するアクション]が**sinkhole** [シンクホール]になっていることを確認します。
2. Sinkhole（シンクホール）セクションで**Sinkhole**（シンクホール）が有効になっていることを確認します。便宜を図るため、デフォルトのシンクホールのIPアドレスはPalo Alto Networksサーバーにアクセスするよう設定されています。Palo Alto Networksはコンテンツ更新によりこのIPアドレスを自動的に更新する場合があります。

   Sinkhole IPv4 (シンクホール IPv4) あるいは**Sinkhole IPv6 (シンクホール IPv6)** アドレスをネットワーク上のローカル サーバーあるいはループバック アドレスに変更する場合はネットワーク上のローカル サーバーにシンクホールIPアドレスを設定をご覧ください。



3. **OK** をクリックし、アンチスパイウェア プロファイルを保存します。

STEP 3 | アンチスパイウェア プロファイルをセキュリティポリシールールに適用します。

1. **Policies (ポリシー)** > **Security (セキュリティ)** を選択し、セキュリティポリシー ルールを選択します。
2. **Actions** [アクション] タブで、**Log at Session Start** [セッション開始時にログ]チェック ボックスをオンにして、ログを有効にします。
3. Profile Setting [プロファイル設定]セクションで**Profile Type**[プロファイルタイプ]ドロップダウンリストをクリックし、すべての**Profiles**[プロファイル]を表示します。**Anti-Spyware** [アンチスパイウェア]ドロップダウンリストで、新しいプロファイルを選択します。
4. **[OK]** をクリックしてポリシー ルールを保存します。

STEP 4 | ポリシー アクションが適用されているかどうかテストします。

1. ドメイン リストに属する外部動的リスト エントリを表示し、リストに含まれるドメインにアクセスします。
2. ファイアウォール上のアクティビティを監視するには：
   1. **ACC**を選択し、URL Domain [URLドメイン]をグローバルフィルターとして追加し、アクセスしたドメインのThreat Activity [脅威アクティビティ]およびBlocked Activity [ブロックされたアクティビティ]を確認します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2. **Monitor (監視)** > **Logs (ログ)** > **Threat (脅威)** を選択し、`(action eq sinkhole)` でフィルタリングしてシンクホールされたドメインのログを確認します。

STEP 5 | 外部動的リストのエントリーが無視されるかスキップされるかを検証します。

ファイアウォール上で次のCLIコマンドを実行し、リストの詳細情報を表示します。

```
request system external-list show type domain name <list_name>
```

以下に例を示します。

```
request system external-list show type domain name
My_List_of_Domains_2015
vsys1/EBLDomain:
Next update at : Thu May 21 10:15:39 2015
Source : https://1.2.3.4/My_List_of_Domains_2015
Referenced : Yes
Valid : Yes
Number of entries : 3
domains:www.example.com
baddomain.com
qqq.abcedfg.com
```

STEP 6 | （任意）外部動的リストを必要な時に取得します。

更新されたリストを次の更新のタイミング（その外部動的リスト用に定義した**Repeat** [繰り返し]頻度）ではなくオンデマンドでファイアウォールに取得させるには、次のCLIコマンドを実行します。

```
request system external-list refresh type domain name  <list_name>
```

代わりに、ファイアウォールのインターフェイスを使用して Web サーバーから外部動的リストを取得することもできます。

ネットワーク上のローカル サーバーにシンクホールIPアドレスを設定

デフォルト設定では、すべてのPalo Alto Networks DNSシグネチャに対してシンクホールが有効になっており、シンクホールIPアドレスはPalo Alto Networksサーバーにアクセスするよう設定されています。シンクホールIPアドレスをネットワーク上のローカル サーバーに設定したい場合はこのセクションの説明に従ってください。

悪意あるソフトウェアがIPv4 と IPv6 のどちらか一方または両方のプロトコルを使用して DNS クエリを実行する可能性があるため、IPv4およびIPv6アドレスの両方を取得してシンクホールIPアドレスとして使用する必要があります。シンクホール IP アドレスとセッションの開始を試みた感染ホストがファイアウォール経由でルーティングされるように、DNS シンクホール アドレスは、クライアント ホストと異なるゾーンに属している必要があります。

このシンクホール アドレスは、この目的のために予約する必要があります。このアドレスを物理ホストに割り当てる必要はありません。また、ハニーポット サーバーを物理ホストとして使用することで、悪意あるトラフィックをさらに詳しく分析することもできます。

以下に示す設定手順では、以下の *DNS* シンクホール アドレスを使用します。

IPv4 DNS シンクホール アドレス — *10.15.0.20*

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

IPv6 DNS シンクホール アドレス — fd97:3dec:4d27:e37c:5:5:5:5

STEP 1 | シンクホール インターフェイスとゾーンを設定します。

クライアント ホストが存在するゾーンからのトラフィックはシンクホール IP アドレスが定義されているゾーンにルーティングする必要があります。これにより、トラフィックがログに記録されます。

シンクホール トラフィックには専用のゾーンを使用します。このゾーンに、感染ホストからのトラフィックが送信されます。

1. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) の順に選択し、シンクホール インターフェイスとして設定するインターフェイスを選択します。
2. **Interface Type** (インターフェイス タイプ) ドロップダウン リストで、**Layer3** (レイヤー 3) を選択します。
3. IPv4 アドレスを追加するには、**[IPv4]** タブで [スタティック] を選択して、[追加] をクリックします。この例では、10.15.0.20 を IPv4 DNS シンクホール アドレスとして追加します。
4. **[IPv6]** タブで [スタティック] を選択し、[追加] をクリックして、IPv6 アドレスとサブネット マスクを入力します。この例では、fd97:3dec:4d27:e37c::/64 を IPv6 シンクホール アドレスとして入力します。
5. **OK** をクリックして保存します。
6. シンクホール用のゾーンを追加するには、**Network** (ネットワーク) > **Zones** (ゾーン) を選択して **Add** (追加) をクリックします。
7. ゾーンの [名前] を入力します。
8. [タイプ] ドロップダウン リストで、[レイヤー 3] を選択します。
9. [インターフェイス] セクションで、[追加] をクリックして、先ほど設定したインターフェイスを追加します。
10. **OK** をクリックします。

STEP 2 | DNS シンクホールを有効化します。

デフォルト設定では、すべてのPalo Alto Networks DNSシグネチャに対してシンクホールが有効になっています。シンクホール アドレスをローカル サーバーに変更するには、カスタムドメインのリスト用にDNS シンクホールを設定 の アンチスパイウェア プロファイルのシンクホール設定を確認のステップを参照してください。

STEP 3 | Trust ゾーンのクライアント ホストから Untrust ゾーンへのトラフィックを許可するセキュリティ ポリシー ルールを編集して、シンクホール ゾーンを宛先に含め、アンチスパイウェア プロファイルを添付します。

Trustゾーン内のクライアント ホストからUnTrustゾーンに向かうトラフィックを許可するセキュリティ ポリシールールを編集することで、感染ホストからのトラフィックを確実に識別できるようになります。シンクホール ゾーンをルールに宛先として追加することで、感染クライアントが偽の DNS クエリを DNS シンクホールに送信するようになります。

1. **Policies** (ポリシー) > **Security** (セキュリティ) の順に選択します。
2. クライアント ホスト ゾーンから Untrust ゾーンへのトラフィックを許可する既存のルールを選択します。
3. [宛先] タブで、シンクホール ゾーンを [追加] します。これにより、クライアント ホスト トラフィックがシンクホール ゾーンに流れるようになります。
4. **Actions** [アクション] タブで、**Log at Session Start** [セッション開始時にログ]チェック ボックスをオンにして、ログを有効にします。これにより、Trust ゾーンのクライアント ホストからのトラフィックが、Untrust ゾーンまたはシンクホール ゾーンへのアクセス時にログに記録されるようになります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

5. [プロファイル設定] セクションで、DNS シンクホールを有効にした [アンチスパイウェア] プロファイルを選択します。
6. **OK** をクリックして Security (セキュリティ) ポリシールールを保存し、**Commit (コミット)** を実行します。

STEP 4 | 感染ホストを確実に特定できるようにするために、Trust ゾーンのクライアント ホストから新しいシンクホール ゾーンへのトラフィックがログに記録されていることを確認します。

この例では、感染したクライアント ホストは 192.168.2.10、シンクホールの IPv4 アドレスは 10.15.0.20 です。

1. Trust ゾーンのクライアント ホストでコマンド プロンプトを開き、以下のコマンドを実行します。

```
C:\>ping <sinkhole address>
```

以下の出力例は、DNS シンクホール アドレス 10.15.0.2 に対して Ping 要求を送信したときの結果です。この例では、シンクホール IP アドレスが物理ホストに割り当てられていないため、結果は、`Request timed out` になっています。

```
C:\>ping 10.15.0.20
Pinging 10.15.0.20 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Ping statistics for 10.15.0.20:
Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss)
```

2. ファイアウォール上で、**Monitor (監視)** > **Logs (ログ)** > **Traffic (トラフィック)** の順に選択して、送信元が 192.168.2.10、宛先が 10.15.0.20 のログ エントリを探します。これにより、シンクホール IP アドレスへのトラフィックがファイアウォール ゾーンを通過していることを確認できます。

ログを検索またはフィルタリングして、宛先が *10.15.0.20* のログのみ表示することもできます。それには、*[宛先]* 列で *IP* アドレス (*10.15.0.20*) をクリックします。すると、検索フィールドにフィルタ (*addr.dst in 10.15.0.20*) が追加されます。検索フィールドの右側の *Apply Filter* (フィルタの適用) アイコンをクリックして、フィルタを適用します。

STEP 5 | DNS シンクホールの設定が適切であることを検証します。

悪意のあるアプリケーションがホームを呼び出そうとする際に感染したクライアント ホストが実行するアクションを模擬的に行います。

1. ファイアウォールの現行のアンチウイルス シグネチャ データベースに含まれている悪意のあるドメインを探し、シンクホールのテストを行います。
   1. **Device (デバイス)** > **Dynamic (動的) Updates (アップデート)** を選択し、**Antivirus** セクションで現在インストールしているアンチウイルス データベースの **Release Notes (リリースノート)** リンクをクリックします。追加分のシグネチャ更新をリストアップしたアンチウイルス リリース ノートは、Palo Alto Networksサポート サイトのDynamic Update [動的更新]以下にもあります。
   2. リリース ノートの 2 列目で、特定のドメイン拡張子 (たとえば、.com、.edu、.net など) を持つ行項目を探します。左側の列にドメイン名が表示されます。たとえば、アンチウイルス リリース 1117-1560 には、左側の列が "tbsbana" で、右側の列が "net" になっている項目が含まれます。

      以下に、リリース ノートのこの行項目の内容を示します。

```
conficker:tbsbana 1
```


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

```
variants: net
```

2. クライアント ホストでコマンド プロンプトを開きます。
3. 既知の悪意あるドメインとして特定した URL に対して、NSLOOKUP を実行します。

   以下の例では、`track.bidtrk.com` という URL を使用しています。

```
C:\>nslookup
 track.bidtrk.com
 Server: my-local-dns.local
 Address: 10.0.0.222
 Non-authoritative answer:
 Name: track.bidtrk.com.org
 Addresses: fd97:3dec:4d27:e37c:5:5:5:510.15.0.20
```

   悪意あるドメインに対する NSLOOKUP が、設定したシンクホール IP アドレス (10.15.0.20) を使用して偽造されている点に注目してください。このドメインは悪意ある DNS シグネチャと一致したため、シンクホール アクションが実行されています。
4. **Monitor (監視)** > **Logs (ログ)** > **Threat (脅威)** の順に選択して、対応する脅威ログ エントリを探し、NSLOOKUP 要求に対して正しいアクションが実行されたことを確認します。
5. **`track.bidtrk.com`** に対して Ping を実行します。シンクホール アドレスに対するネットワーク トラフィックが生成されます。

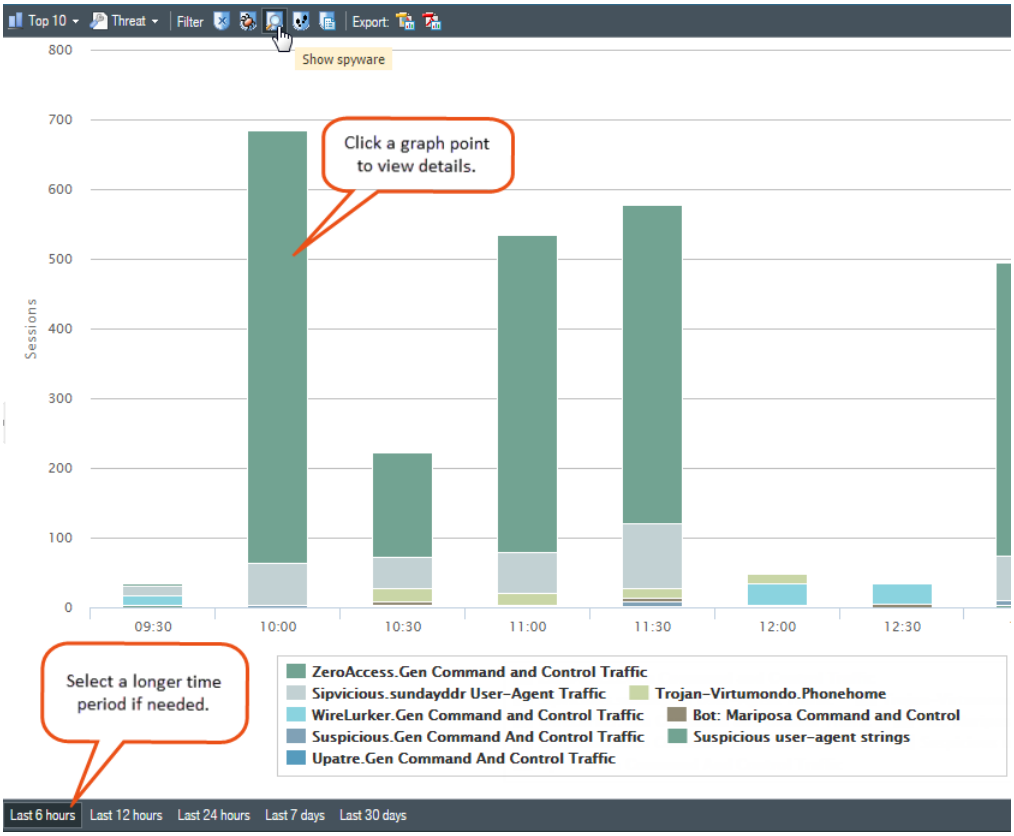
悪意のあるドメインへの接続を試みた感染ホストを確認

DNS シンクホールを設定して、悪意あるドメインへのトラフィックがシンクホール アドレスに向けて送信されることを確認したら、シンクホール アドレスへのトラフィックを定期的にモニターして、感染ホストを突き止め、脅威を排除する必要があります。

- アプリケーション スコープを使用して感染したクライアント ホストを特定します。
  1. **Monitor (監視)** > **App Scope (アプリケーション スコープ)** を選択し、さらに **Threat Monitor (脅威モニター)** を選択します。
  2. 表示ページの上部にある [スパイウェアの表示] ボタンをクリックします。
  3. 時間範囲を選択します。

     以下のスクリーンショットでは、疑わしい 3 つの DNS クエリのインスタンスが表示されています。これらは、テスト クライアント ホストが既知の悪意あるドメインに対して NSLOOKUP を実行したときに生成されたクエリです。グラフをクリックして、イベントの詳細情報を表示します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



- シンクホール IP アドレス（この例では 10.15.0.20）に対してトラフィックを送信したすべてのクライアント ホストを明示するカスタム レポートを設定します。

  SNMP マネージャ、*Syslog* サーバー、および（または）*Panorama* に転送して、これらのイベントのアラートを有効にしてください。

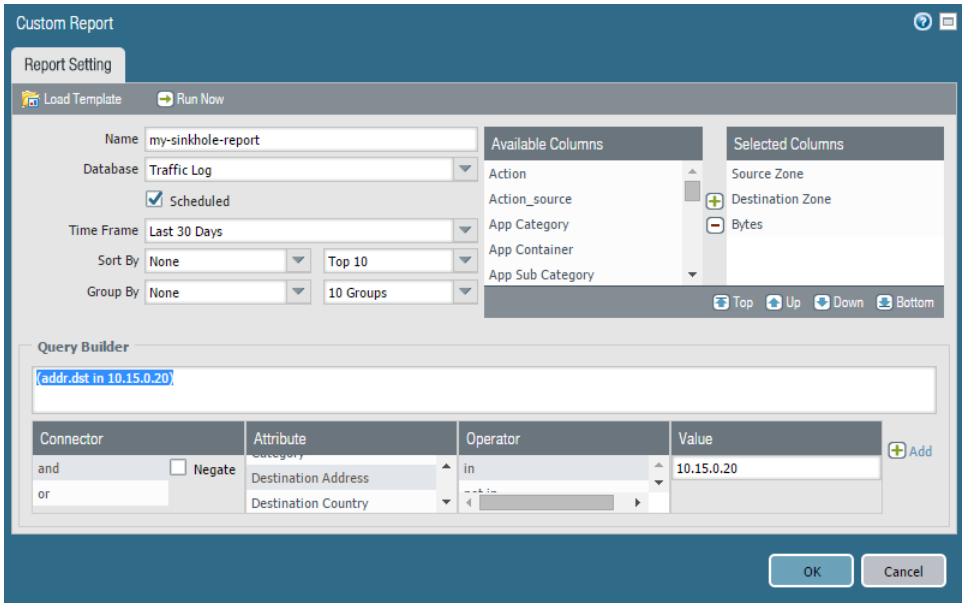
  この例では、感染したクライアント ホストが、Palo Alto Networks DNS シグネチャ データベースに登録されている既知の悪意あるドメインに対して NSLOOKUP を実行します。すると、ローカルの DNS サーバーにクエリが送信され、その要求がファイアウォール経由で外部の DNS サーバーに転送されます。アンチスパイウェア プロファイルが設定されたファイアウォール セキュリティ ポリシーによって、このクエリが DNS シグネチャ データベースと照合され、シンクホール アドレス 10.15.0.20 および fd97:3dec:4d27:e37c:5:5:5:5 を使用して応答が偽造されます。クライアントがセッションを開始すると、アクティビティが送信元ホストおよび宛先アドレスと一緒にトラフィック ログに記録されます。この時点で、宛先アドレスは偽造されたシンクホール アドレスに置き換わっています。

  ファイアウォール上のトラフィック ログを確認することによって、シンクホール アドレスにトラフィックを送信しているクライアント ホストをすべて特定できます。この例では、送信元アドレス 192.168.2.10 から悪意ある DNS クエリが送信されたことがログから分かります。これで、感染ホストを見つけて排除できます。DNS シンクホール オプションがなければ、管理者には、クエリを実行したシステムとしてローカルの DNS サーバーしか見えず、感染したクライアント ホストは分かりません。仮にシンクホール アクションを使用して脅威ログに対するレポートを実行したとしたら、ログには、感染ホストではなく、ローカルの DNS サーバーが表示されます。

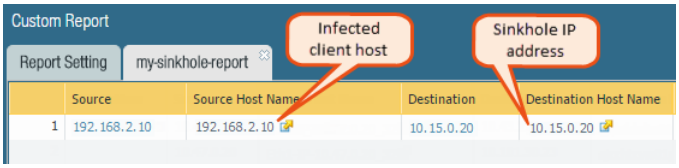
  1. **Monitor (監視) > Manage Custom Reports (カスタム レポートの管理)**の順に選択します。
  2. **Add**（追加）をクリックして、レポートに **Name**（名前）をつけます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

3. 以下のとおり、シンクホール アドレスへのトラフィックをキャプチャするカスタム レポートを定義します。
   - データベース – [トラフィック ログ] を選択します。
   - スケジュール設定 – [スケジュール設定] をオンにすると、レポートが毎晩実行されます。
   - 期間 – 30 日
   - 選択した列 – [送信元アドレス] または [送信元ユーザー]（User-ID を設定している場合）、および [宛先アドレス] を選択します。前者はレポート内の感染したクライアント ホストを識別します。後者はシンクホール アドレスです。
   - 画面下部のセクションで、シンクホール アドレス（この例では、10.15.0.20）へのトラフィックに対するカスタム クエリを作成します。**Query Builder**（クエリ ビルダー）ウィンドウに宛先アドレスを入力するか（**addr.dst in 10.15.0.20**）、各列で次の項目を選択して、**Add**（追加）をクリックします。結合子 = and、属性 = 宛先アドレス、演算子 = in、値 = 10.15.0.20。**Add**（追加）をクリックしてクエリを追加します。



4. [今すぐ実行] をクリックしてレポートを生成します。シンクホール アドレスに対してトラフィックを送信したすべてのクライアント ホストがレポートに表示されます。これらは、感染している可能性が極めて高いホストです。これで、ホストを突き止めて、スパイウェアに感染していないかチェックできます。



5. スケジュール設定された実行済みレポートを表示するには、**Monitor (監視) > Reports (レポート)** を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

データ フィルタリング

データ フィルタリング プロファイルを使用し、ネットワークの外に出るセンシティブな企業の機密情報を保護します。定義済みのパターン、組込設定、およびカスタマイズ可能なオプションを使用すると、特定のファイルプロパティ (文書タイトルや作成者など)、クレジットカード番号、各国の規制情報 (社会保障番号など)、サードパーティのデータ損失防止 (DLP) ラベルを含むファイルを簡単に保護できます。

- 定義済みデータパターン—クレジットカード番号を含む一般的なパターンを簡単にフィルタリングできます。事前定義されたデータフィルタリングパターンは、社会保障番号 (米国)、INSEE 識別番号 (フランス)、ニュージーランド内国歳入局識別番号など、世界各国からの特定の (規制) 情報も識別します。事前定義されたデータフィルタリングパターンの多くは、HIPAA、GDPR、グラム リーチ ブライリー法などの規格へ準拠することができます。
- **Azure Information Protection** および **Titus** データ分類の組み込みサポート—定義済みのファイルプロパティを使用すると、Azure Information Protection および Titus ラベルに基づいてコンテンツをフィルタ処理できます。Azure Information Protection ラベルはメタデータに格納されているため、ファイアウォールでフィルタリングする Azure Information Protect ラベルの GUID を把握していることを確認してください。
- データ損失防止 **(DLP)** ソリューション用のカスタムデータパターン—機密性の高いコンテンツを示すためにファイルプロパティを設定するサードパーティのエンドポイント DLP ソリューションを使用している場合は、カスタムデータパターンを作成して DLP ソリューションによってタグ付けされたファイルプロパティと値を識別します。データフィルタリングプロファイルはそのパターンに基づいて検出します。

データ フィルタリング プロファイルの作成

Data Filtering (データフィルタリング) プロファイルは、機密情報がネットワークを離れることがないようにすることができます。

まず、ファイアウォールでフィルタリングする情報の種類とフィールドを指定するデータパターンを作成します。次に、そのパターンをデータフィルタリングプロファイルに添付します。このプロファイルは、ファイアウォールがフィルタリングするコンテンツの適用方法を指定します。データフィルタリングプロファイルをセキュリティポリシールールに追加して、ルールに一致するトラフィックのフィルタリングを開始します。

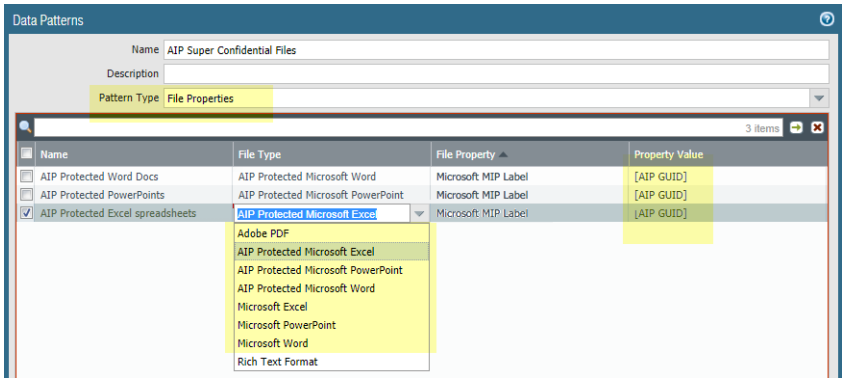
STEP 1 | フィルタリングしたい情報を検知する新しいデータパターン オブジェクトを定義します。

1. **Objects (オブジェクト)** > **Custom Objects (カスタム オブジェクト)** > **Data Patterns (データ パターン)** を選択して新しいオブジェクトを **Add (追加)** します。
2. 新しいオブジェクトに分かりやすい **Name (名前)** をつけます。
3. (任意) 以下に対してデータ パターンを公開する場合は、**Shared (共有)** を選択します。
   - マルチ **vsys** ファイアウォール上のすべての仮想システム (**vsys**) —クリア (無効化) すると、**Objects (オブジェクト)** タブで選択された仮想システムでのみデータパターンを利用できます。
   - **Panorama** 上のすべてのデバイスグループ—クリア (無効化) すると、**Objects (オブジェクト)** タブで選択されたデバイスグループでのみデータパターンを利用できます。
4. (任意—Panorama のみ) 管理者が、このオブジェクトを継承するデバイス グループのこのデータパターン オブジェクトの設定をオーバーライドすることを防ぐには、**Disable override (オーバーライドの無効化)** を選択します。デフォルトでこのオプションはオフになっており、管理者は、このオブジェクトを継承するデバイス グループの設定をオーバーライドできます。
5. (任意—Panorama のみ) フィルタによってブロックされたデータを自動的に収集するア場合は、**Data Capture (データ キャプチャ)** を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Settings (設定) ページの *Manage Data Protection (データ保護の管理)* にキャプチャしたデータを表示するためのパスワードを指定します（*Device (デバイス)* > *Setup (セットアップ)* > *Content-ID* > *Manage Data Protection (データ保護の管理)*）。

6. **Pattern Type (パターン タイプ)** を次のいずれかに設定します。
   - **Predefined Pattern (定義済みパターン)**—クレジットカード、社会保障番号、および HIPAA、GDPR、グラム・リーチ・ブライリー法などのいくつかのコンプライアンス基準での個人情報をフィルタリングします。
   - **Regular Expression (正規表現)**—カスタム データパターン用のフィルタです。
   - **File Properties (ファイル プロパティ)**—ファイル プロパティおよび関連する値に基づいてフィルタリングを行います。
7. データパターン オブジェクトに新しいルールを **Add (追加)** します。
8. このオブジェクト用に選択した **Pattern Type (パターン タイプ)** に従ってデータパターンを指定します。
   - 事前定義— **Name (名前)** を選択し、フィルタリングする事前定義データパターンを選択します。
   - 正規表現—分かりやすい **Name (名前)** を指定し、スキャンしたい単一の **File Type (ファイル タイプ)**（または複数のタイプ）を選択し、ファイアウォールに検知させたい具体的な **Data Pattern (データ パターン)** を入力します。
   - **File Properties (ファイル プロパティ)**—分かりやすい **Name (名前)** を指定し、スキャンしたい **File Type (ファイル タイプ)** および **File Property (ファイル プロパティ)** を選択し、ファイアウォールに検知させたい具体的な **Property Value (プロパティの値)** を入力します。
     - **Titus** 分類文書をフィルタリングするには：非 AIP 保護ファイルタイプのいずれかを選択し、**File Property (ファイルプロパティ)** を TITUS GUID に設定します。**Property Value (プロパティ値)** として Titus ラベル GUID を入力します。
     - **Azure Information Protection** ラベル付きドキュメントの場合：リッチテキスト形式以外の任意の **File Type (ファイルタイプ)** を選択します。選択したファイルの種類に対して、**File Property (ファイルプロパティ)** を Microsoft MIP ラベルに設定し、**Property Value (プロパティ値)** として、 Azure Informatin Protect ラベル GUID を入力します。



9. **OK** をクリックしてデータパターンを保存します。

STEP 2 | データパターン オブジェクトをデータ フィルタリング プロファイルに追加します。

1. **Objects (オブジェクト)** > **Security Profiles (セキュリティ プロファイル)** > **Data Filtering (データ フィルタリング)** を選択し、データ フィルタリング プロファイルを **Add (追加)** あるいは変更します。
2. 新しいプロファイルに分かりやすい **Name (名前)** をつけます。
3. 新しいプロファイル ルールを **Add (追加)** し、ステップで作成したデータパターンを選択します。
4. そのデータパターンに基づいてフィルタリングしたい **Applications (アプリケーション)**、**File Types (ファイル タイプ)**、およびトラフィックの **Direction (方向)**（アップロードあるいはダウンロード）を指定します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

選択するファイル タイプは、以前にデータパターン用に定義したファイル タイプと同じであるか、データパターンのファイル タイプを含むファイル タイプでなければなりません。例えば、データパターン オブジェクトおよびデータ フィルタリング プロファイルの両方を定義し、すべての *Microsoft Office* ドキュメントをスキャンすることができます。あるいは、データ フィルタリング プロファイルはあらゆる *Microsoft Office* ドキュメントをスキャンできますが、データパターン オブジェクトを *Microsoft PowerPoint* プレゼンテーションにのみマッチさせるように定義します。

データパターン オブジェクトがデータ フィルタリング プロファイルにアタッチされており、設定したファイルの種類が 2 つの間で矛盾する場合、プロファイルはデータパターン オブジェクトにマッチしたドキュメントを正しくフィルタリングすることができません。

5. アラートをトリガーするまでのファイルのデータ パターン検出回数を指定するには、**Alert Threshold** (アラートしきい値) を設定します。
6. データ パターンがこの回数以上出現するファイルをブロックするには、**Block Threshold** (ブロックしきい値) を設定します。
7. このルールにマッチするファイルに対して記録する **Log Severity** (ログの重大度) を設定します。
8. **OK** をクリックして、データ フィルタリング プロファイルを保存します。

STEP 3 | データ フィルタリング設定をトラフィックに適用します。

1. **Policies** (ポリシー) > **Security** (セキュリティ)を選択し、セキュリティポリシールールを**Add** (追加) または変更します。
2. **Actions** (アクション) を選択して Profile Type (プロファイル タイプ) を **Profiles** (プロファイル) に設定します。
3. ステップ 2 で作成したデータ フィルタリング プロファイルをセキュリティポリシー ルールに適用します。
4. **OK** をクリックします。

STEP 4 | (推奨) ファイアウォールが終了させたセッションをウェブ ブラウザが再開するのを阻止します。

このオプションにより、ファイアウォールが検知後にセンシティブなファイルをドロップすると、ウェブ ブラウザがそのファイルを取得しようとしてセッションを再開することができなくなります。

1. **Device** (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **Content-ID** を選択し、コンテンツ ID 設定を編集します。
2. **Allow HTTP partial response** (HTTP 部分レスポンスを許可)をクリアします。
3. **OK** をクリックします。

STEP 5 | ファイアウォールがフィルタリングしているファイルを監視します。

データ フィルタリング設定に基づいてファイアウォールが検知· ブロックを行ったファイルを表示するには、**Monitor** (監視) > **Data Filtering** (データ フィルタリング) を選択します。

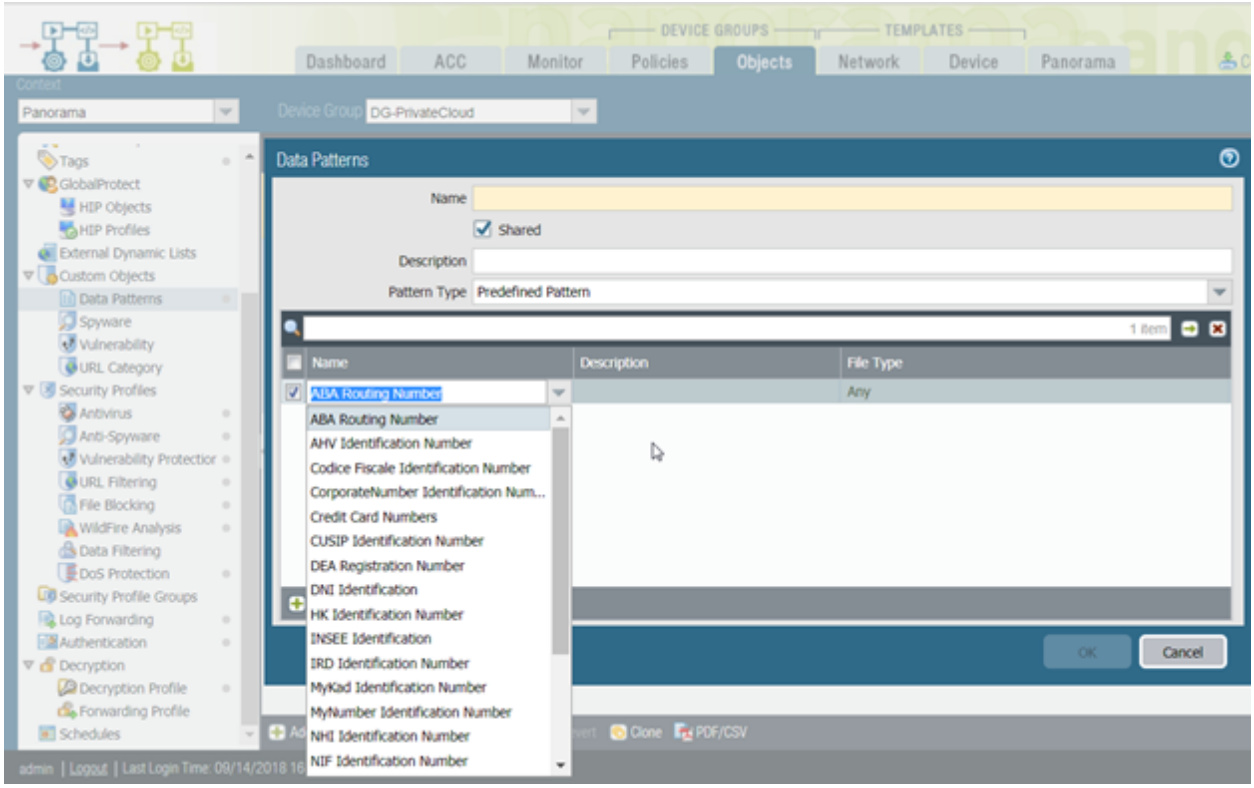
事前定義済みのデータ フィルタリング パターン

HIPAA や GDPR、Gramm-Leach-Bliley Act などの規格に準拠するために、ファイアウォールには定義済みデータパターンが用意されています。これらのパターンを使用して、クレジットカードや社会保障番号などの一般的な種類の機密情報がネットワークから流出するのを防ぐことができます。

定義済みのデータパターンは、**Object** (オブジェクト) > **Custom Objects** (カスタムオブジェクト) > **Data Patterns** (データパターン) を選択し、新しいオブジェクトの **Add** (追加) をクリックして見つけることができます。次に、**Pattern Type** (パターンタイプ) を **Predefined Pattern** (定義済みパターン) に設定し、デー

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

タパターンオブジェクトに新しいルールを **Add** (追加) します。**Name** (名前) の下に表示されるリストからデータパターンを選択します。



保護する情報の種類が事前定義パターンのリストに含まれていない場合、正規表現を使用してカスタムパターンを作成することができます。

以下は利用可能なデータパターンのリストです：

パターン	説明
クレジットカード番号	16 桁のクレジットカード番号
社会保障番号	ダッシュ付きの 9 桁の社会保障番号
社会保障番号 (ダッシュ区切りなし)	ダッシュなしの 9 桁の社会保障番号
ABA ルーティング番号	米国銀行協会ルーティング番号
AHV 識別番号	Swiss Alters und Hinterlassenenversicherungsnummer
Codice Fiscale 識別番号	イタリア財政税コードカード識別番号
企業番号識別番号	日本国税庁法人番号
CUSIP 識別番号	統一セキュリティ識別手続委員会識別番号
DEA Registration Number	アメリカ米国薬物取締局登録番号

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

パターン	説明
DNI 識別番号	Spanish Documento nacional de identidad Identification Number number
香港識別番号	香港居住者識別番号
INSEE 識別番号	フランス国立統計経済研究所識別番号
IRD 識別番号	ニュージーランド内国歳入局識別番号
MyKad 識別番号	マレーシア MyKad ID カード識別番号
マイナンバー識別番号	日本の社会保障と税番号システムの識別番号
NHI 識別番号	ニュージーランド国民保険検索番号
NIF 識別番号	スペイン納税者番号
NIN 識別番号	台湾の身分証明書番号
NRIC 識別番号	シンガポール国民登録 ID カード識別番号
納税者番号	インド国民向け納税者番号
PRC 識別番号	中華民国居住者識別番号
PRN 識別番号	大韓民国居住者登録番号
大韓民国住民登録	大韓民国居住者登録番号

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ファイル ブロッキングのセットアップ

ファイル ブロッキング プロファイルでは、ブロックまたはモニターする特定のファイル タイプを識別できます。ほとんどのトラフィックの場合 (内部ネットワークのトラフィックを含む)、脅威をもたらす既知のファイルや、アップロード/ダウンロードするメリットが無いファイルはブロックします。現在のところ、これにはバッチファイル、DLL、Javaクラスファイル、ヘルプファイル、Windowsショートカット (.lnk)、BitTorrentファイルが含まれます。さらに、ドライブバイダウンロード攻撃を防ぐためには、実行ファイルやアーカイブファイル (.zip や .rar) のダウンロード/アップロードを許可しつつも、ファイルを転送していることをユーザーが確実に分かるようにし、それまでは把握していなかった何かをブラウザがダウンロードしようとしていることに気付くようにする必要があります。一般的なウェブ ブラウジングを許可するポリシーの場合、ユーザーが知らないうちに悪意のあるファイルをダウンロードする危険性が高いため、ファイルのブロッキングをより厳重に行うべきです。このタイプのトラフィックでは、PE ファイルもブロックする厳しいファイルブロッキングプロファイルを使用します。

ファイル ブロッキングをセキュリティ ポリシールールに適用するには、独自のファイルブロッキングプロファイルを定義する方法と、以下のどちらかの事前定義プロファイルを選択する方法があります。コンテンツリリースバージョン 653 以降で使用可能な定義済みプロファイルをコピーならびに編集を行ってから、ファイルブロッキングプロファイルの安全な移行手順に従って、ベストプラクティスのファイルブロック設定に移行する際にアプリケーションの可用性を維持できます。

- **basic file blocking (基本的なファイル ブロッキング)**–比較的センシティブでないアプリケーションをトラフィックが出入りするのを許可するセキュリティポリシールールにこのプロファイルをアタッチし、頻繁にマルウェア攻撃キャンペーンに含まれる、あるいはアップロード/ダウンロードする意味がないファイルをブロックします。このプロファイルは PE ファイル (.scr、.cpl、.dll、.ocx、.pif、.exe)、Java ファイル (.class、.jar)、ヘルプファイル (.chm、.hlp) および .vbe、.hta、.wsf、.torrent、.7z、.rar、.bat などの悪意のある可能性があるファイル タイプをアップロードおよびダウンロードするのをブロックします。さらにこれは、ユーザーが encrypted-rar や encrypted-zip ファイルのダウンロードを試みた際にユーザーに確認を求めます。このルールは、他のすべてのファイル タイプに対してアラートを通知することで、ネットワークを出入りするすべてのファイル タイプに完全な可視性をもたらします。
- **strict file blocking (厳格なファイル ブロッキング)**–極めて重要なアプリケーションへのアクセスを許可するセキュリティポリシールールでは、この厳格なプロファイルを使用します。このプロファイルは他のプロファイルと同じファイル タイプをブロックするだけでなく、さらに flash、.tar、multi-level encoding、.cab、.msi、encrypted-rar、および encrypted-zip ファイルもブロックします。

これらの事前定義済みのプロファイルは、ネットワークの最適なセキュリティを実現できるように設計されています。ただし、これらのデフォルト プロファイルによってブロックされているアプリケーションを必要とする、ビジネスに不可欠なアプリケーションがある場合、必要に応じてプロファイルをコピーして修正することができます。必ず、リスクのあるファイル タイプをアップロードあるいはダウンロードする必要があるユーザーに対してのみ、その修正したプロファイルを使用するようにしてください。さらに、攻撃の入り口を減らすために、ユーザーがアップロードおよびダウンロードしているファイルが絶対に組織に脅威をもたらすことがないよう、他のセキュリティ対策も使用していることを確認してください。例えば、PE ファイルのダウンロードを許可しなければならない場合は、必ず未知のファイルをすべて WildFire に送って分析を行っていることを確認してください。さらに、厳格な URL フィルタリング ポリシーを維持し、悪意のあるコンテンツをホストしていることが分かっているウェブサイトからユーザーがコンテンツをダウンロードできなくします。

STEP 1 | ファイル ブロッキング プロファイルを作成します。

1. **Objects (オブジェクト)** > **Security Profiles (セキュリティ プロファイル)** > **File Blocking (ファイル ブロッキング)** を選択してプロファイルを **Add (追加)** します。
2. ファイル ブロッキング プロファイルの **Name (名前)** に **`Block_EXE`** などと入力します。
3. (任意) **Description (説明)** に「ユーザーが **`Web`** サイトから **`exe`** ファイルをダウンロードできないようにする」などと入力します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

4. （任意）プロファイルを次のものと **Shared** (共有) することを指定します。
   - マルチ **vsys** ファイアウォール上のすべての仮想システム（**vsys**）—クリア（無効化）すると、**Objects** (オブジェクト) タブで選択された仮想システムでのみプロファイルを利用できます。
   - **Panorama** 上のすべてのデバイスグループ—クリア（無効化）すると、**Objects** (オブジェクト) タブで選択されたデバイスグループでのみプロファイルを利用できます。
5. （任意—Panorama のみ）管理者が、プロファイルを継承するデバイス グループのこのファイル ブロッキング プロファイルの設定をオーバーライドすることを禁止する場合は、**Disable override** (オーバーライドの無効化) を選択します。デフォルトでこのオプションはオフになっており、管理者は、このプロファイルを継承するデバイス グループの設定をオーバーライドできます。

STEP 2 | ファイル ブロッキングのオプションを設定します。

1. プロファイルを **Add** (追加) し、そのルールを定義します。
2. ルールの **Name** (名前) (`BlockEXE` など) を入力します。
3. **Any** (すべて) を選択するか、**web-browsing** (ウェブ ブラウジング) など、フィルタリングを行う単一あるいは複数の具体的な **Applications** (アプリケーション) を指定します。

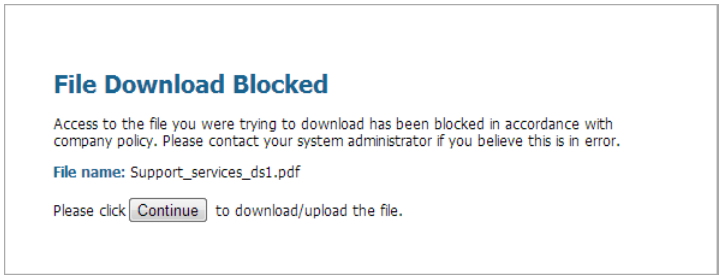
   ウェブ ブラウザだけが、ユーザーが続行するために確認を行う応答ページ（続行プロンプト）を表示できます。他のアプリケーションを選択すると、ユーザーが続行するために確認を行えるプロンプトが表示されないため、そのアプリケーションのトラフィックがブロックされることになります。
4. **Any** (すべて) を選択するか、**exe** など、単一あるいは複数の具体的な **File Types** (ファイルタイプ) を指定します。
5. **Direction** (方向) を指定します（**download** (ダウンロード) など）。
6. **Action** (アクション) を指定します（**alert** (アラート)、**block** (ブロック)、あるいは **continue** (続行)）。例えば、実行ファイル（.exe）のダウンロードをユーザーに許可する前に確認を求める場合は、**continue** (続行) を選択します。あるいは、特定のファイルを **block** (ブロック) するか、ユーザーが実行ファイルをダウンロードする際にファイアウォールにただ **alert** (アラート) をトリガーさせるよう設定できます。
7. **OK** をクリックしてプロファイルを保存します。

STEP 3 | ファイル ブロッキング プロファイルをセキュリティ ポリシールールに適用します。

1. **Policies** (ポリシー) > **Security** (セキュリティ) を選択し、既存のポリシールールを選択するか、基本的なセキュリティ ポリシーのセットアップに従って新しいルールを **Add** (追加) します。
2. **Actions** (アクション) タブで、前のステップで設定したファイルブロッキングプロファイルを選択します。この例でのプロファイル名は `Block_EXE` です。
3. 設定を **Commit** (コミット) します。

STEP 4 | ファイル ブロッキング設定をテストするには、ファイアウォールの信頼されたゾーンのエンドポイント PC にアクセスし、信頼されないゾーンの Web サイトから実行ファイルのダウンロードを試みます。応答ページが表示されるはずです。**Continue** (続行) をクリックし、ファイルをダウンロードできることを確認します。また、ユーザーがダウンロードを続行できなくなるオプションとして、**alert** (アラート) や **block** (ブロック) などの他のアクションを設定することもできます。以下に、ファイル ブロッキングのデフォルト応答ページを示します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



STEP 5 | （任意）カスタム ファイル ブロッキング応答ページを定義します（**Device (デバイス)** > **Response Pages (応答ページ)**）。これにより、応答ページに表示される情報量を増やすことができます。会社のポリシーの情報やヘルプデスクの連絡先情報などを含めることができます。

continue (続行) アクションを使用するファイル ブロッキング プロファイルを作成する場合、選択できるアプリケーションは *web-browsing* のみです。その他のアプリケーションを選択すると、ユーザーには続行するためオプションが表示されないため、セキュリティポリシーに一致するトラフィックはファイアウォールを通過しません。さらに、*HTTPS* ウェブサイト用に復号化ポリシーを設定・有効化する必要があります。

ログをチェックし、この機能をテストする際に使用されたアプリケーションを確認します。たとえば、*Microsoft SharePoint* を使用してファイルをダウンロードする場合は、*Web* ブラウザを使用してそのサイトにアクセスするとしても、実際のアプリケーションは `sharepoint-base` または `sharepoint-document` です。（テスト時は、アプリケーションのタイプを *Any (すべて)* に設定すると効果的です）

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ブルート フォース攻撃の防御

ブルート フォース攻撃は、同じ送信元または宛先 IP アドレスで大量の要求/応答を使用してシステムに侵入します。攻撃者は試行錯誤を繰り返す方法によって、チャレンジまたは要求に対する応答を推測します。

ファイアウォールの脆弱性防御プロファイルにはブルート フォース攻撃から保護するシグネチャも含まれています。各シグネチャには ID、脅威名、および重大度が設定されており、パターンが記録されるとトリガーされます。パターンは、トラフィックがブルート フォース攻撃として識別される条件と間隔を指定します。一部のシグネチャは、重大度がより低く、一致パターンを指定する別の子シグネチャと関連付けられています。パターンがシグネチャや子シグネチャと一致すると、シグネチャのデフォルト アクションがトリガーされます。

防御を適用するには、以下の手順を実行します。

- 脆弱性保護プロファイルをセキュリティポリシー ルールに適用します。アンチウイルス、アンチスパイウェア、および脆弱性防御のセットアップを参照してください。
- 新しいシグネチャを含むコンテンツ更新をインストールし、新たに出現した脅威から防御します。コンテンツ更新およびソフトウェア更新のインストールを参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ブルート フォース シグネチャのアクションとトリガー条件のカスタマイズ

ファイアウォールには、2 種類の事前定義されたブルート フォース シグネチャが含まれています。親シグネチャと子シグネチャです。子シグネチャはシグネチャに一致するトラフィック パターンの 1 回の発生です。親シグネチャは子シグネチャに関連付けられ、子シグネチャで定義されたトラフィック パターンに一致するイベントが指定された時間内に複数回発生した場合にトリガーされます。

通常、子シグネチャのデフォルト アクションは許可です。1 回のイベントだけで攻撃されたことにはならないためです。これにより、正当なトラフィックがブロックされず、また重要性の低いイベントについての脅威ログが生成されなくなります。Palo Alto Networks は、デフォルト アクションを変更する場合は必ず慎重に検討することをお勧めします。

多くの場合、ブルート フォース シグネチャが注目に値するイベントであるのは、その繰り返しパターンのためです。必要な場合は次のいずれかの作業を行って、ブルート フォース シグネチャ用のアクションをカスタマイズできます。

- ブルート フォース カテゴリ内のすべてのシグネチャのデフォルト アクションを変更するルールを作成します。トラフィックの許可、アラート、ブロック、リセット、または破棄のいずれかを選択できます。
- 特定のシグネチャに例外を定義します。例えば、CVE を検索したり、CVE 用の例外を定義したりできます。

親シグネチャの場合、トリガー条件およびアクションの両方を変更できます。子シグネチャの場合は、アクションのみを変更できます。

効果的に攻撃を軽減するために、ほとんどのブルート フォース シグネチャで *drop* アクションや *reset* アクションよりも *block-ip address* アクションを指定します。

STEP 1 | 新しい脆弱性防御プロファイルを作成します。

1. **Objects (オブジェクト)** > **Security Profiles (セキュリティ プロファイル)** > **Vulnerability Protection (脆弱性保護)** を選択してプロファイルを **Add (追加)** します。
2. 脆弱性保護プロファイルの **Name (名前)** を入力します。
3. （任意）**Description (内容)** を入力します。
4. （任意）プロファイルを次のものと **Shared (共有)** することを指定します。
   - マルチ **vsys** ファイアウォール上のすべての仮想システム（**vsys**）—クリア（無効化）すると、**Objects (オブジェクト)** タブで選択された仮想システムでのみプロファイルを利用できます。
   - **Panorama** 上のすべてのデバイスグループ—クリア（無効化）すると、**Objects (オブジェクト)** タブで選択されたデバイスグループでのみプロファイルを利用できます。
5. （任意—Panorama only） **Disable (無効化)** **override** to prevent administrators from overriding the settings of this Vulnerability Protection (脆弱性保護) profile in device groups that inherit the profileデフォルトでこのオプションはオフになっており、管理者は、このプロファイルを継承するデバイスグループの設定をオーバーライドできます。

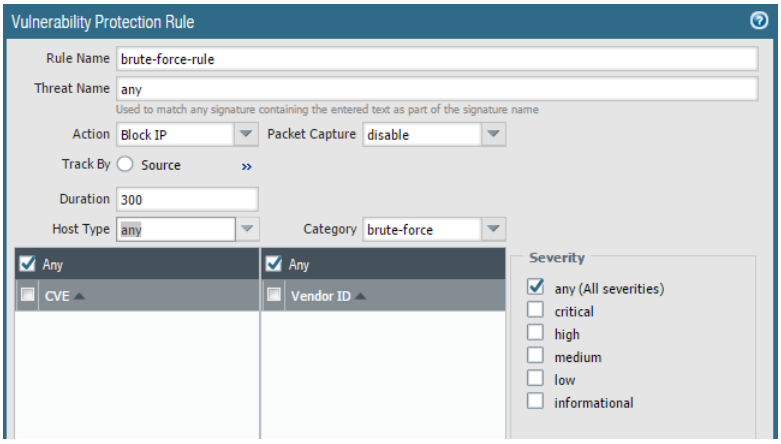
STEP 2 | カテゴリ内のすべてのシグネチャのアクションを定義するルールを作成します。

1. **Rules (ルール)** タブで新しいルールを **Add (追加)** し、**Rule Name (ルール名)** を入力します。
2. （任意）具体的な脅威名を指定します（デフォルトは **any (すべて)**）。
3. [アクション] を設定します。この例では、**Block IP**[ブロックIP] に設定されています。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

脆弱性保護プロファイルで *IP* をブロックするように設定した場合、ファイアウォールはまずハードウェアを使用して *IP* アドレスをブロックします。攻撃トラフィックがハードウェアのブロック容量を超えた場合、次にファイアウォールはソフトウェアブロック メカニズムを使用して残りの *IP* アドレスをブロックします。

4. [カテゴリ] を **[brute-force]** に設定します。
5. （任意）ブロック中の場合はブロックする **Host Type** (ホスト タイプ) を指定します。**server** あるいは r **client** (default is **any**).
6. 特定のシグネチャのアクションをカスタマイズする方法については、ステップ 3 を参照してください。
7. 親シグネチャのトリガーしきい値をカスタマイズする方法については、ステップ 4 を参照してください。

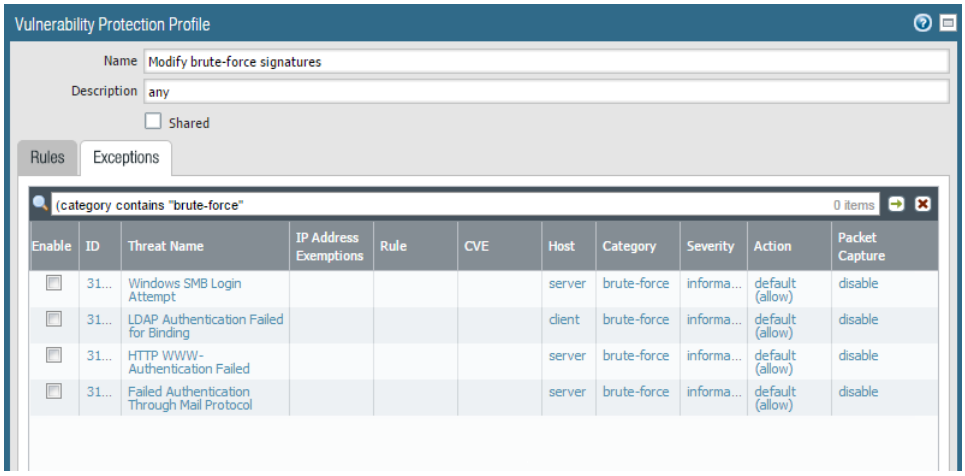


8. **[OK]** をクリックしてルールおよびプロファイルを保存します。

STEP 3 | （任意）特定のシグネチャのアクションをカスタマイズします。

1. **Exceptions** (例外) タブで **Show all signatures** (すべてのシグネチャを表示) し、修正したいシグネチャを探します。

   ブルート フォース カテゴリのすべてのシグネチャを表示するには、`category contains 'brute-force'`と検索します。
2. 特定のシグネチャを編集するには、Actions（操作）列の事前定義されたデフォルト アクションをクリックします。



3. アクションを設定します。**Allow** (許可)、**Alert** (アラート)、**Block Ip** (ブロック IP)、あるいは **Drop** (ドロップ)。**Block Ip** (ブロック IP) を選択した場合、以下の追加タスクを実行します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. [日時] にアクションをトリガーするまでの時間を秒数で指定します。
2. **Track By** (追跡区分) を指定するかどうか、**IP source** (IP 送信元) あるいは **IP source and destination** (IP 送信元および宛先) のどちらを使用して IP アドレスをブロックするかを指定します。

4. **OK** をクリックします。
5. 変更したシグネチャのそれぞれに対して、[有効化] 列のチェックボックスをオンにします。
6. **OK** をクリックします。

STEP 4 | 親シグネチャのトリガー条件をカスタマイズします。

編集可能な親シグネチャにはこのアイコンがついています。.

この例では、検索条件はブルート フォース カテゴリおよび CVE-2008-1447 です。

1. シグネチャの時間属性および集約条件を編集（ ）します。
2. トリガーしきい値を変更するには、**seconds** (秒) あたりの **Number of Hits** (ヒット数) を指定します。
3. ヒット数（**Aggregation Criteria** (集約条件)）を **source** (送信元)、**destination** (宛先)、または**source-and-destination** (送信元および宛先) のいずれで集約するかを指定します。
4. **OK** をクリックします。

STEP 5 | この新しいプロファイルをセキュリティポリシー ルールに関連付けます。

1. **Policies** (ポリシー) > **Security** (セキュリティ)を選択し、セキュリティポリシールールを**Add**（追加）または変更します。
2. **Actions**（アクション）タブで、プロファイル設定の **Profile Type** (プロファイル タイプ) として **Profiles** (プロファイル) を選択します。
3. **Vulnerability Protection** (脆弱性保護) プロファイルを選択します。
4. **OK** をクリックします。

STEP 6 | 変更をコミットします。

1. **Commit**（コミット）をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

回避シグネチャの有効化

偽装された HTTP あるいは TLS リクエストを検知する Palo Alto Networks の回避シグネチャが、DNS リクエストで指定されているもの以外のドメインにクライアントが接続する際にアラートを生成できます。回避シグネチャは、ファイアウォールがさらに DNS プロキシとして動作してドメイン名のクエリを解決できるように設定されている場合のみ機能します。ベストプラクティスとして、次の各ステップを実施して回避シグネチャを有効化してください。

STEP 1 | ファイアウォールをクライアントおよびサーバー間で DNS プロキシとして動作できるようにします。

次の作業を含馬手、DNS プロキシ オブジェクトの設定を行います。

- ファイアウォールに DNS クエリをリッスンさせるインターフェイスを指定します。
- DNS リクエストを解決するためにファイアウォールが通信を行う DNS サーバーを定義します。
- 静的 FQDN から IP アドレスへのエントリーをセットアップし、ファイアウォールが DNS サーバーにアクセスすることなくローカルで解決できるようにします。
- 解決したホスト名から IP アドレスへのマッピングをキャッシュできるようにします。

STEP 2 | 最新のアプリケーションおよび脅威コンテンツ バージョン（コンテンツ バージョン 579 以降のもの）を入手します。

1. **Device**（デバイス）> **Dynamic Updates**（動的更新）を選択します。
2. 最新のアプリケーションおよび脅威コンテンツ更新を**Check Now**[今すぐチェック]して入手します。
3. アプリケーションおよび脅威コンテンツ バージョン 579（あるいはそれ以降）をダウンロードし、インストールします。

STEP 3 | 回避シグネチャにマッチしたトラフィックをファイアウォールがどのように扱うか定義します。

1. **Objects (オブジェクト)** > **Security Profiles (セキュリティ プロファイル)** > **Anti-Spyware (アンチスパイウェア)** を選択し、アンチスパイウェア プロファイル を **Add (追加)** あるいは変更します。
2. **Exceptions (例外)** を選択し、さらに**Show all signatures (すべてのシグネチャを表示)** を選択します。
3. キーワード`evasion`に基づいてシグネチャをフィルタリングします。
4. すべての回避シグネチャの**Action** [アクション]を、許可あるいはデフォルトのアクション以外のものに設定します（デフォルトのアクションは回避シグネチャが許可されるものです）。例えば、シグネチャ ID 14978 および 14984 の **Action (アクション)** を **alert (アラート)** あるいは **drop (ドロップ)** に設定します。
5. **OK** をクリックし、更新したアンチスパイウェア プロファイルを保存します。
6. アンチスパイウェア プロファイルをセキュリティポリシールールに適用します。**Policies (ポリシー)** > **Security (セキュリティ)** の順に選択し、適切なポリシーを選択して変更し、**Actions**（アクション）タブをクリックします。Profile Settings (プロファイル設定) で **Anti-Spyware (アンチスパイウェア)** の隣りにあるドロップダウンリストをクリックし、先ほど変更したアンチスパイウェア プロファイルを選択して回避シグネチャを強制します。

STEP 4 | 変更をコミットします。

Commit（コミット）をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

認証情報フィッシングの阻止

フィッシング サイトとは、攻撃者がユーザー情報、特にネットワークへのアクセスを提供する認証情報を盗むために、正当なウェブサイトになりすましているサイトのことです。フィッシングのメールがネットワークに侵入すると、いずれかのユーザーがリンクをクリックして認証情報を提供するだけで、セキュリティの穴が顕在化してしまいます。サイトの URL カテゴリに基づき、ユーザーが企業の認証情報を送信できるサイトを制御することで、進行中のフィッシング攻撃を検知・阻止できるので、証明書の盗難を防止します。これにより、信頼できないサイトにユーザーが認証情報を送信するのを防ぎつつ、企業および制限付きのサイトに認証情報を送信できる状態を保つことできます。

ウェブサイトに送信されるユーザー名およびパスワードをスキャンし、それらの送信を正当な企業の認証情報と比較することで、認証情報フィッシング防止が行われます。ウェブサイトの URL カテゴリに基づき、企業の認証情報を送信するのを許可あるいはブロックするウェブサイトを選択できます。禁止したカテゴリに含まれるサイトにユーザーが認証情報を送信しようとしているのを検知したファイアウォールは、ユーザーが認証情報を送信するのを防ぐブロック応答ページを表示するか、特定の URL カテゴリに分類されたサイトに認証情報を送信する際に警告を発しつつも、認証情報の送信に進むのを許可する続行ページを表示します。正当なフィッシング サイト以外についても、企業の認証情報の再利用についてユーザーの注意を喚起するこれらのブロック ページをカスタマイズすることができます。

認証情報フィッシング防止を有効化するためには、ユーザーが正当な企業の認証情報（個人の認証情報ではなく）をサイトに送信するのを検知する User-ID と、ユーザーが企業の認証情報を入力するのを防止する URL カテゴリを指定する URL フィルタリングの両方を設定する必要があります。次のトピックでは、認証情報の送信を検知するために使用できる各種の方法、および認証情報フィッシング防止を設定する方法を説明します。

- 企業の認証情報送信をチェックする方式
- Windows ベースの User-ID エージェントを使用する認証情報検知の設定
- 認証情報フィッシング防御のセットアップ

企業の認証情報送信をチェックする方式

認証情報フィッシング防御のセットアップを行う前に、Web ページに送信される認証情報が正しい企業の認証情報であるかどうかチェックするためにファイアウォールが使用する方式を決定します。

送信された認証情報をチェックする方式	User-ID 設定の要件	この方法では、ユーザーが Web サイトに送信する企業のユーザー名および/またはパスワードをどのように検出しますか？
Group Mapping（グループ マッピング）	ファイアウォール上の グループ マッピング設定	ファイアウォールは、制限されているサイトにユーザーが送信するユーザー名が有効な企業ユーザー名と一致するかどうかを判断することを確認します。 これを行うため、ファイアウォールは、送信されるユーザー名をユーザーとグループのマッピング テーブルのユーザー名のリストと照合し、ユーザーが制限されているカテゴリのサイトに企業ユーザー名を送信する時に検出します。 この方法では、LDAP グループ メンバーシップに基づいて企業ユーザー名の送信のみがチェックされるため、設定は簡単ですが、誤検出が多くなる傾向があります。
IP ユーザー マッピング	ユーザーマッピング、GlobalProtect、あるいは認証ポリシーおよびキャプ	ファイアウォールは、ユーザーが制限されているサイトに送信するユーザー名がログインユーザー名の IP アドレスにマッピングされているかどうかを確認します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

送信された認証情報をチェックする方式	User-ID 設定の要件	この方法では、ユーザーが Web サイトに送信する企業のユーザー名および/またはパスワードをどのように検出しますか？
	ティブポータルを通じて識別される、IP アドレス対ユーザー名のマッピング。	これを行うため、ファイアウォールは、ログイン中のユーザー名およびウェブサイトに送信されたユーザー名を自身の IP アドレス対ユーザーのマッピング テーブルと一致させ、ユーザーが制限されているカテゴリのサイトに企業ユーザー名を送信していればそれを検出します。 この方式は、セッションに関連するログイン済みのユーザー名の IP アドレスを IP アドレス対ユーザー名のマッピング テーブルと照合するため、企業のユーザー名の送信を検出するのに適した方式ですが、企業のパスワードの送信を検出することはできません。企業のユーザー名およびパスワードの送信を検出したい場合は、ドメイン認証情報フィルタ方式を使用する必要があります。
ドメイン認証情報フィルタ	User-ID 認証情報サービス アドオンと共に設定された Windows の User-ID エージェント - および - ユーザーマッピング、GlobalProtect、あるいは認証ポリシーおよびキャプティブポータルを通じて識別される、IP アドレス対ユーザー名のマッピング。	ファイアウォールは、ユーザーが送信するユーザー名とパスワードが、同じユーザーの企業ユーザー名とパスワードと一致するかどうかを判断することを確認します。 これを行うため、ファイアウォールは次のように、送信される認証情報を有効な企業ユーザー名とパスワードと照合し、送信されるユーザー名が、ログイン ユーザー名の IP アドレスに対応することを確認できる必要があります。 • 企業のユーザー名およびパスワードを検出する—ファイアウォールは User-ID 認証情報サービス アドオンを備えた Windows の User-ID エージェントから、ブルーム フィルタと呼ばれる安全なビットマスクを取得します。このアドオン サービスはディレクトリをスキャンしてユーザー名およびパスワードのハッシュを見つけ、それを安全なビットマスク（ブルーム フィルタ）の形に解体して Windows User-ID エージェントに送付します。ファイアウォールは、Windows User-ID エージェントから定期的にブルームフィルターを取得します。制限されたカテゴリに認証情報を送信しているユーザーを検知した場合は必ず、ブルーム フィルタを再構築し、マッチするユーザー名およびパスワードのハッシュを探します。ファイアウォールは、User-ID 認証情報サービスのアドオンを実行している単体の Windows の User-ID エージェントにのみ接続できます。 • 認証情報がログイン中のユーザー名のものであることを検証する—ファイアウォールは、ログイン中のユーザー名の IP アドレスと、自身の IP アドレス対ユーザー名のマッピング テーブルに含まれる検出されたユーザー名との間のマッピングを探します。 ドメイン認証方式がどのように動作するか、またこのタイプの検知を有効化するための要件の詳細については、Windows ベースの User-ID エージェントを使用する認証情報検知を設定を参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Windows の User-ID エージェントを使用する認証情報検知の設定

ドメイン認証情報フィルタ検知により、Web ページに送信されたパスワードをファイアウォールが検出できるようになります。この認証情報検知方式には Windows の User-ID エージェントおよび、読み取り専用ドメイン コントローラ（*RODC*）にインストールする User-ID エージェントのアドオンである User-ID 認証情報サービスが必要になります。

ドメイン認証情報フィルタの検出方式は、*Windows* の *User-ID* エージェントでのみサポートされています。*PAN-OS* 統合 *User-ID* エージェントを使用してこの方式の認証情報検知を設定することはできません。

RODC は、ドメイン コントローラがホストするアクティブディレクトリ データベースの読み取り専用のコピーを保持する Microsoft Windows サーバーです。例えば、ドメイン コントローラが企業本部に位置している場合、RODC をリモートネットワークのロケーションにデプロイし、ローカル認証サービスを利用可能にできます。ドメイン コントローラのディレクトリにアクセスするために認証情報検知を有効化する必要がないこと、一部のユーザーを対象にして認証情報検知をサポートできることなど、、User-ID エージェントを RODC 上にインストールすることが役立つ理由はいくつかあります。RODC がホストするディレクトリは読み取り専用であるため、ドメイン コントローラ上でディレクトリ内のコンテンツの安全が確保されます。

証明書の検出のために *RODC* に *Windows* の *User-ID* エージェントをインストールする必要があるため、ベストプラクティスとして別のエージェントを展開してください。*RODC* にインストールされている *User-ID* エージェントを使用して *IP* アドレスをユーザーにマップしないでください。

RODC 上に User-ID エージェントをインストールした後、User-ID 認証情報サービスがバックグラウンドで実行され、ディレクトリをスキャンし、RODC パスワード複製ポリシー（PRP）（このリストに載せるユーザーを定義可能）にリストアップされているグループ メンバーのユーザー名およびパスワードのハッシュを探します。その後、収集されたユーザー名およびパスワードのハッシュを User-ID 認証情報サービスが引き受け、データを解体してブルーム フィルタと呼ばれるビットマスクの携帯にします。コンパクトなデータ構造を持つブルーム フィルタは、エレメント（ユーザー名あるいはパスワードのハッシュ）が一連のエレメント（RODC に対して複製を許可した一連の認証情報）のメンバーであるかどうかを確認する上で、セキュアな方法を提供します。User-ID 認証情報サービスはブルーム フィルタを Windows の User-ID エージェントに転送します。ファイアウォールは定期的に最新のブルーム フィルタを User-ID エージェントから受け取り、送信されたユーザー名およびパスワードのハッシュを検知するためにそれを使用します。設定に応じて、その後ファイアウォールは Web ページに対する有効なパスワード送信をブロック、通知、あるいは許可するか、フィッシングの危険についてユーザーに警告を伝える応答ページを表示しつつ、送信を続行することを許可します。

このプロセス全体を通じて、User-ID エージェントは一切パスワードのハッシュを保存・表示したりせず、またそれをファイアウォールに転送することもありません。ブルーム フィルタの形に解体されたパスワードのハッシュを復元する方法はありません。

STEP 1 | Windows ユーザー ID エージェントを使用したユーザー マッピングの設定を行います。

資格情報の検出を有効にするには、*RODC* に *Windows* の *User-ID* エージェントをインストールする必要があります。サポートされているサーバーのリストについては、Compatibility Matrix（互換性マトリックス）を参照してください。この目的のために別個の *User-ID* エージェントをインストールしてください。

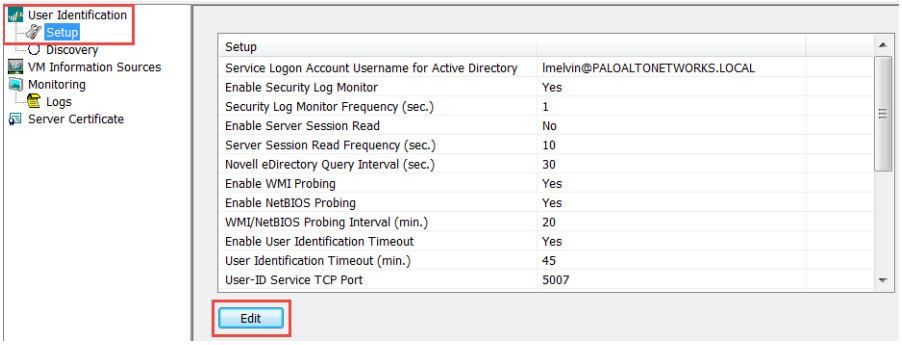
User-ID をセットアップしてドメイン認証情報フィルタ検知を有効化する際に、頭にとどめておくべき重要事項：

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

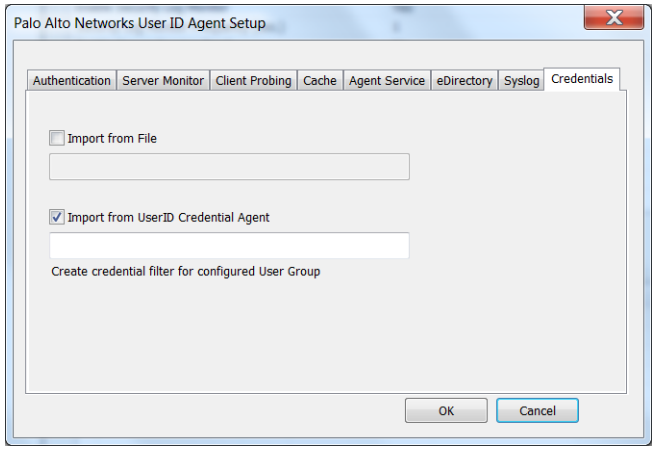
- 認証情報フィッシング詐欺検出の効果は RODC の設定に左右されるため、必ず RODC 管理のベストプラクティスおよび推奨事項も確認するようにしてください。
- User-ID ソフトウェア更新のダウンロード：
  - User-ID エージェント Windows インストーラ—UaInstall-x.x.x-x.msi。
  - User-ID エージェント認証情報サービス Windows インストーラ—UaCredInstall64-x.x.x-x.msi。
- LDAP を介してアクティブディレクトリを読み取る権限を持つアカウントを使用して RODC に User-ID エージェントおよびユーザーエージェント認証情報サービスをインストールします。
  - User-ID エージェント認証情報サービスでは、ローカルシステムのアカウントを使ってログを記録する権限が必要になります。詳細については、User-ID エージェント専用のサービスアカウントを作成を参照してください。
  - サービス アカウントが RODC 上のローカル管理者グループのメンバーでなければなりません。詳細は、次のリンクを参照してください。

STEP 2 | （バックグラウンドで稼働して許可された認証情報をスキャンする）User-ID エージェントおよびユーザーエージェント認証情報サービスを有効化し、情報を共有します。

1. RODC サーバーで User-ID エージェントを起動します。
2. **Setup (セットアップ)** を選択し、Setup (セットアップ) セクションを編集します。



3. **Credentials (認証情報)** タブを選択します。このタブは、User-ID エージェント認証情報サービスをインスール済みである場合のみ表示されます。



4. **Import from User-ID Credential Agent (User-ID 認証情報エージェントからインポート)** を選択します。これにより、ユーザーおよび対応するパスワードのハッシュを提供するために User-ID 認証情報エージェントが作成するブルーム フィルタを User-ID エージェントがインポートできるようになります。
5. **OK** をクリックして設定を **Save (保存)** し、**Commit (コミット)** します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 3 | RODC ディレクトリにて、認証情報送信検知の対象にしたいユーザーグループを定義します。

- 認証情報送信を適用するグループが Allowed RODC Password Replication Group (許可された RODC パスワード複製グループ) に追加されていることを確認します。
- Allowed RODC Password Replication Group (許可された RODC パスワード複製グループ) に含まれるどのグループも、デフォルトで Denied RODC Password Replication Group 拒否された RODC パスワード複製グループ) に含まれないことを確認します。両方にリストアップされたグループは、認証情報フィッシング防止の適用対象にはなりません。

STEP 4 | 次のタスクに進みます。

ファイアウォール上で認証情報フィッシング防御をセットアップします。

認証情報フィッシング防御のセットアップ

使用する企業の認証情報送信をチェックする方式を決定した後、次の各作業を行い、ユーザーが Web ページに企業の認証情報を送信する際に、ファイアウォールがそれを検知して、その操作に対してアラートを通知する、認証情報の送信をブロックする、あるいは認証情報の送信を続行する前にユーザーにフィッシングの危険を確認するよう求められるようにします。

STEP 1 | まだ行っていない場合は ユーザー ID の有効化を行います。

企業の認証情報送信をチェックする方式では、企業の認証情報の送信をチェックするためにそれぞれ異なる User-ID 設定が必要になります。

- ユーザーが正当な企業のユーザー名を送信しているかどうか検知するグループ マッピング方式を使用する予定である場合は、ユーザー対グループのマッピングを行います。
- ユーザーが正当な企業のユーザー名を送信しており、かつそのユーザー名がログイン中のユーザー名と同じであるかどうか検知する IP ユーザーマッピング方式を使用する予定である場合は、IP アドレス対ユーザーのマッピングを行います。
- ユーザーが正当なユーザー名およびパスワードを送信しており、かつそれらの認証情報がログイン中のユーザーものであるかどうか検知するドメイン認証情報フィルタ方式を使用する予定である場合は、Windows ベースの User-ID エージェントを使用する認証情報検知の設定および IP アドレス対ユーザーのマッピングを行います。

STEP 2 | すでに実施済みの場合は、最良のURLフィルタリング プロファイルを設定し、マルウェアあるいは悪意のあるコンテンツをホストしていることが分かっている URL から確実に保護されるようにします。

1. Select **Objects** (オブジェクト) > **Security Profiles** (セキュリティプロフィール) > **URL Filtering** (**URL**フィルタリング)を選択し、URLフィルタリングプロファイルを**Add**（追加）または変更します。
2. すべての既知の危険なURLカテゴリであるマルウェア、フィッシング、ダイナミック DNS、未知、コマンド & コントロール、エクストリミズム、著作権侵害、プロキシ回避· アノニマイザー、新しく登録されたドメイン、グレイウェアおよびパークドへのアクセスをブロックします。

STEP 3 | ユーザーの認証情報の送信を監視するトラフィックを復号化する復号化ポリシールールをAdd（追加）します。

STEP 4 | 許可する URL カテゴリに属すウェブサイトに対して行う、企業の認証情報の送信を検知する URL フィルタリング プロファイルを設定します。

ファイアウォールは、サイトの *URL* カテゴリのチェックを有効にしてもホワイトリストに登録された信頼済みサイトの認証情報の送信はチェックせず、最高のパフォーマンスが得られます。ホワイトリストに掲載された信頼済みサイトは、*Palo Alto*

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Networks が悪意のある攻撃やフィッシング攻撃を確認していないサイトを表しています。このホワイトリストの更新は、アプリケーションおよび脅威コンテンツの更新を通じて配信されます。認証情報の検出が免除される *App-ID* のリストについては、live.paloaltonetworks.com の 認証情報送信検出をスキップする信頼された App-ID を参照してください。

1. **User Credential Detection** (ユーザーの認証情報検出) を選択します。
2. **User Credential Detection** (ユーザーの認証情報検出) ドロップダウンリストから、Web ページから送信された企業の認証情報を確認する方法 を一つ選択します。

プライマリ ユーザー名の形式が、*User-ID* ソースが提供するユーザー名の形式と同一であることを確認します。

- **Use IP User Mapping** (IP ユーザー マッピングの使用)—企業のユーザー名送信が正当なものであり、セッションの送信元 IP アドレスにログイン ユーザー名がマッピングすることが確認されます。そうするために、ファイアウォールは送信されるユーザー名およびセッションの送信元 IP アドレスを IP アドレス対ユーザー名のマッピング テーブルと照合します。この方法を使用するには、「Map IP Addresses to Users (IP アドレスとユーザーのマッピング) 」で説明されているユーザー マッピング方法のいずれかを使用できます。
- **Use Domain Credential Filter** (ドメイン認証情報フィルタを使用)—送信される企業ユーザー名とパスワードが正当なものであるか確認し、ユーザー名が、ログイン中のユーザーの IP アドレスに対応することを確認します。User-ID をセットアップしてこの方式を有効にする方法については、Windows ベースの User-ID エージェントを使用する認証情報検知を設定を参照してください。
- **Use Group Mapping** (グループ マッピングの使用)—ファイアウォールを設定してユーザー対グループのマッピングを行う際に自動生成されるユーザー対グループのマッピング表に基づき、ユーザー名の送信が正当なものであるかチェックします。

  グループ マッピングの場合、 IT のような最も重要なアプリケーションにアクセスできる特定のグループのため、あるいはディレクトリのいずれかの部分に認証情報検知を割り当てられます。

この方法は、ユーザー名が一意な構造でない環境では誤検出が多くなりがちです。そのため、この方法は高価値なユーザーアカウントを保護する用途でのみ使用するようにしてください。

3. ファイアウォールが企業の認証情報送信の検知をロギングするために使用する **Valid Username Detected Log Severity** (有効なユーザー名が検知されたログの重大度) を設定します。デフォルト設定では、ファイアウォールはこれらのイベントの重大度を中としてログに記録します。

STEP 5 | 許可されたサイトへの認証情報の送信をブロック (あるいは警告) します。

1. **Categories** (カテゴリ) を選択します。
2. **Site Access** (サイト アクセス) を許可する各 Category (カテゴリ) について、**User Credential Submissions** (ユーザー証明書送信) を扱う方法を選択します。
   - **alert** (アラート) — 認証情報を Web サイトに送信することをユーザーに許可しますが、ユーザーがこのカテゴリのサイトに認証情報を送信するたびに、URL フィルタリング ログを生成します。
   - **allow** (許可)—(デフォルト) ユーザーが認証情報を Web サイトに送信することを許可します。
   - **block** (ブロック) — ユーザーが認証情報を Web サイトに送信することをブロックします。ユーザーが認証情報を送信しようとする際、ファイアウォールはAnti-Phishing Block Page (アンチフィッシング ブロックページ) を表示し、認証情報の送信を阻止します。
   - **continue** (続行) —ユーザーが認証情報を送信しようとした際、Anti-Phishing Continue Page (アンチフィッシング 続行ページ) 応答ページをユーザーに表示します。ユーザーが送信を続行するためには、応答ページで Continue (続行) を選択する必要があります。
3. **OK** を選択して URL フィルタリング プロファイルを保存します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 6 | 認証情報検知が設定されたURL フィルタリング プロファイルをセキュリティポリシールールに適用します。

1. **Policies (ポリシー)** > **Security (セキュリティ)**を選択し、セキュリティポリシールールを**Add**（追加）または変更します。
2. **Actions**（アクション）タブで **Profile Type (プロファイル タイプ)** を **Profiles (プロファイル)** に設定します。
3. 新規あるいは更新された **URL Filtering (URL フィルタリング)** プロファイルを選択し、セキュリティポリシー ルールに割り当てます。
4. **OK** をクリックし、セキュリティポリシー ルールを保存します。

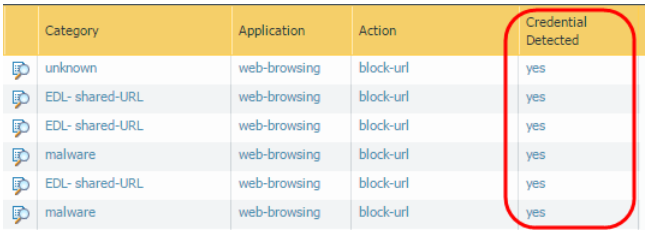
STEP 7 | 設定を **Commit**（コミット）します。

STEP 8 | ファイアウォールが検知した認証情報の送信を監視します。

マルウェアおよびフィッシング サイトを訪問したユーザーの数を確認するには、*ACC* > *Hosts Visiting Malicious URLs (*有害な *URL* にアクセスしているホスト*)* を選択します。

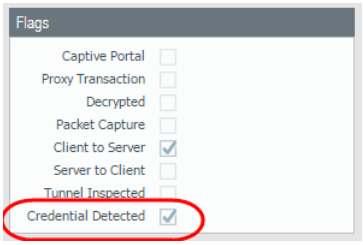
Monitor (監視) > **Logs (ログ)** > **URL Filtering (URL フィルタリング)** を選択します。

新たに **Credential Detected (検出された認証情報)** 列には、正当な認証情報を含む HTTP POST リクエストをファイアウォールが検知したイベントが表示されます。



この列を表示するためには、いずれかの列の見出しにカーソルを合わせ、矢印をクリックして表示したい列を選択します。

ログ エントリの詳細は、認証情報の送信も示唆します。



STEP 9 | 認証情報送信の検知を検証し、トラブルシューティングを行います。

- 次の CLI コマンドを使って認証情報検知の統計情報を表示します。

```
> show user credential-filter statistics
```

このコマンドの出力は、ファイアウォールが認証情報の送信を検知するために設定した方式によって異なります。例えば、Domain Credential Filter (ドメイン認証情報フィルタ) 方法が URL フィルタリング プロファイルで設定されている場合、ブルーム フィルタをファイアウォールに転送した User-ID エージェントのリストが、ブルーム フィルタに含まれている認証情報の数と共に表示されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- （グループ マッピング方式のみ）次の CLI コマンドを使って、グループ マッピングの認証情報検知が有効な URL フィルタリング プロファイルの数、制限されたサイトに認証情報を送信しようと試みたグループ メンバーのユーザー名などのグループ マッピング情報を表示します。

```
> show user group-mapping statistics
```

- （ドメイン認証情報フィルタ方式のみ）次の CLI コマンドを使用し、ファイアウォールにマッピングを送信している Windows ベースの User-ID エージェントをすべて表示します。

```
> show user user-id-agent state all
```

  これでコマンドの出力に、ファイアウォールが各エージェントから受信したブルーム フィルタ更新の数、更新処理に失敗したブルーム フィルタがあるかどうか、最後のブルーム フィルタの更新から何秒経過したかなどと共に、ブルーム フィルタの数が表示されます。
- （ドメイン認証情報フィルタ方式のみ）Windows ベースの User-ID エージェントが、ファイアウォールへの BF（ブルーム フィルタ）プッシュを参照するログ メッセージを表示します。User-ID エージェント インターフェイスにて、**Monitoring**（モニタリング）> **Logs**（ログ）を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Monitor Blocked IP Addresses（ブロックされた IP アドレスのモニター）

ファイアウォールは、自身がブロックしている送信元 IP アドレスのブロックリストを維持します。ファイアウォールが送信元 IP アドレスをブロックする際（次のいずれかのポリシールールを設定する際など）、パケットが CPU あるいは次のパケット バッファ リソースを使用する前に、ファイアウォールがハードウェア内のそのトラフィックをブロックします。

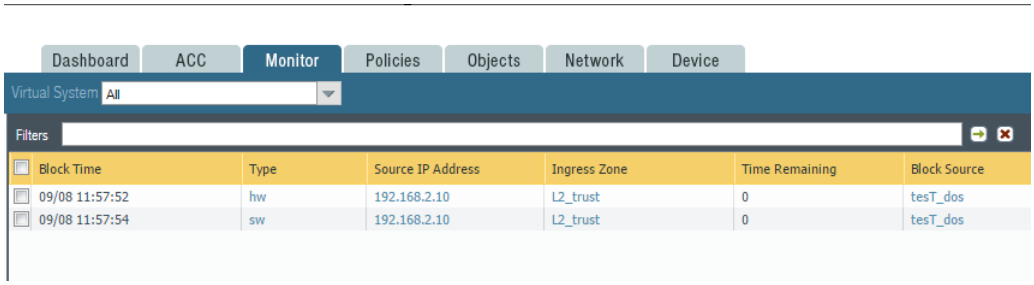
- アクションが **Protect (保護)** である分類化 DoS 保護ポリシールール（新規セッションのフラッド攻撃に対する DoS プロテクションの設定に示されている通り、分類化 DoS 保護プロファイルに関連する分類化 DoS 保護ポリシーは、そのインバウンド接続が送信元 IP アドレス、宛先 IP アドレス、あるいは送信元および宛先 IP アドレスのペアにマッチすることを指定します）
- 脆弱性保護プロファイルを使用するセキュリティポリシー

ハードウェア IP アドレス ブロッキングは、PA-3200 Series、PA-5200 Series、および PA-7000 Series のファイアウォールでサポートされます。

ブロックリストを表示したり、ブロックリスト上の IP アドレスについての詳細な情報を取得したり、ハードウェアおよびソフトウェアがブロックしているアドレスの数を確認したりできます。ブロックすべきだと判断した場合は、リストの IP アドレスを削除可能です。リストにあるアドレスについての詳細情報のソースは変更できます。また、ハードウェアが IP アドレスをブロックする期間も変更できます。

- ブロックリストのエントリを表示します。
  1. **Monitor (監視)** > **Block IP List (ブロック IP リスト)** を選択します。

     ブロックリストの各エントリの Type (タイプ) 列は、ハードウェア（hw）とソフトウェア（sw）のどちらによってブロックされたのかを示します。
  2. 画面下部の表示を確認します：
     - ファイアウォールがサポートする、ブロックされた IP アドレスの数のうち **Total Blocked IPs (ブロックされた IP の合計)** カウント。
     - ファイアウォールが使用したブロックリストの割合。
  3. 表示されたエントリをフィルタリングするには、列の値を選択（**Filters (フィルタ)** フィールドにフィルタが作成されます）し、Apply Filter (フィルタを適用) します（⇨）。そうしない場合、ファイアウォールは最初の 1,000 件のエントリを表示します。
  4. **Page (ページ)** 番号を入力するか、画面下部にある矢印をクリックして項目のページを進めます。
  5. ブロックリストのアドレスの詳細情報を確認するには、ソース IP アドレスにカーソルを合わせて下向きの矢印リンクをクリックします。**Who Is** リンクをクリックすると、そのアドレスについての Network Solutions Who Is 情報が表示されます。



- ブロックリストのエントリを削除します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ブロックすべきでないと判断した *IP* アドレスがある場合は、エントリを削除します。その後、ファイアウォールにそのアドレスをブロックさせているポリシールールを修正します。

1. **Monitor** (監視) > **Block IP List** (ブロック IP リスト) を選択します。
2. 単一あるいは複数の項目を選択して **Delete** (削除) をクリックします。
3. （任意）**Clear All** (すべてクリア) を選択し、リストの全項目を削除します。

- トラブルシューティングを行うために、ハードウェア IP アドレス ブロッキングを無効あるいは再度有効にします。

ハードウェア *IP* アドレス ブロッキングが無効になっていても、ファイアウォールは設定済みのソフトウェア *IP* アドレス ブロッキングをすべて実行できます。

```
> set system setting hardware-acl-blocking [enable | disable]
```

CPU およびパケット バッファのリソースを節約するために、ハードウェア *IP* アドレス ブロッキングは、*Palo Alto Networks* の技術サポートから無効にするよう求められない限り (トラフィック フローのデバッグを行っている際など)、有効な状態を保てるようにしてください。

- ハードウェアによってブロックされた IP アドレスがブロックリストを残す秒数を調整します（範囲は 1 ~ 3,600、デフォルトは 1）。

```
> set system setting hardware-acl-blocking duration <seconds>
```

ハードウェアのブロック能力を超過するリスクを減らすには、ソフトウェア ブロックリストの各エントリよりもハードウェア ブロックリストの期間を短く保ちます。

- IP アドレスの詳細情報を探すデフォルトのウェブサイトを、Network Solutions Who Is から別のウェブサイトに変更します。

```
# set deviceconfig system ip-address-lookup-url <url>
```

- ハードウェアおよびソフトウェアによってブロックされた 送信元 IP アドレスのカウントを確認します（例えば、攻撃の頻度を見るなど）。

  ハードウェア ブロック表およびブロックリストの IP アドレス エントリの合計数を確認します（ハードウェアおよびソフトウェアによってブロック）。

```
> show counter global name flow_dos_blk_num_entries
```

  ハードウェアによってブロックされたハードウェア ブロック表の IP アドレス エントリの数を確認します。

```
> show counter global name flow_dos_blk_hw_entries
```


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ソフトウェアによってブロックされたブロックリスト上の IP アドレス エントリの数を確認します。

```
> show counter global name flow_dos_blk_sw_entries
```

- PA-7000 Series ファイアウォールのスロット毎のブロックリスト情報を表示します。

```
> show dos-block-table software filter slot <slot-number>
```


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

脅威シグネチャのカテゴリ

Palo Alto Networks の脅威シグネチャには 3 つの種類があり、いずれもファイアウォールがネットワークトラフィックをスキャンする際に異なる脅威を検出するように設計されています：

- アンチウイルス シグネチャ—実行ファイル内のウイルスおよびマルウェア、ファイルの種類を検出します。
- アンチスパイウェア シグネチャ—感染したクライアント上のスパイウェアがユーザーの同意成しにデータを収集する、および/または離れた攻撃者と通信するコマンド アンド コントロール（C2）アクティビティを検出します。
- 脆弱性シグネチャ—攻撃者がエクスプロイトの対象にし得るシステムの欠陥を検出します。

シグネチャの重大度は検出されたイベントのリスクを示し、シグネチャのデフォルトのアクション（例：ブロックあるいはアラート）は、マッチするトラフィックに対して適用する Palo Alto Networks が推奨するアクションを示します。

アンチウイルス、アンチスパイウェア、および脆弱性防御のセットアップを行って脅威を検出した際に行うアクションをファイアウォールに対して指定します。また、デフォルトのセキュリティ プロファイルを使い、Palo Alto Networks の推奨事項に基づいて簡単に脅威をブロックし始めることができます。各シグネチャ タイプ、カテゴリー、特定のシグネチャについて、新しいプロファイルを作成あるいは編集する作業を進め、潜在的な脅威に細かく対応できます。

次の表は、すべてのシグネチャ カテゴリーをタイプ毎（アンチウイルス、スパイウェア、脆弱性）に一覧表示しています。また、各カテゴリーのシグネチャを提供するコンテンツ更新（アプリケーションおよび脅威、アンチウイルス、WildFire）も含まれています。Palo Alto Networks Threat Vault にアクセスしてを脅威シグネチャの詳細を把握を行うこともできます。

脅威カテゴリ	これらのシグネチャを提供するコンテンツ更新	説明
アンチウイルス シグネチャ		
apk	Antivirus（アンチウイルス） WildFire または WildFire Private	悪意のある Android Application（APK）ファイル。
dmg	Antivirus（アンチウイルス） WildFire または WildFire Private	Mac OS X で使用される、悪意のある Apple ディスクイメージ（DMG）ファイル。
フラッシュ	Antivirus（アンチウイルス） WildFire または WildFire Private	Web ページに組み込まれている Adobe Flashアプレットおよびflashコンテンツ
java-class	Antivirus（アンチウイルス）	Java アプレット（JAR/クラス ファイル タイプ）。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

脅威カテゴリ	これらのシグネチャを提供するコンテンツ更新	説明
macho	Antivirus（アンチウイルス） WildFire または WildFire Private	マッチ オブジェクト ファイル（Mach-O）は、Mac OS X がネイティブで使用する実行ファイル、ライブラリ、オブジェクトコードです。
office	Antivirus（アンチウイルス） WildFire または WildFire Private	ドキュメント（DOC、DOCX、RTF）、ワークブック（XLS、XLSX）、PowerPoint プレゼンテーション（PPT、PPTX）を含む Microsoft Office ファイル。
openoffice	Antivirus（アンチウイルス） WildFire または WildFire Private	Office Open XML（OOXML）2007+ ドキュメント。
pdf	Antivirus（アンチウイルス） WildFire または WildFire Private	ポータブルドキュメントフォーマット（PDF）ファイル。
pe	Antivirus（アンチウイルス） WildFire または WildFire Private	Portable executable（PE）ファイルは Microsoft Windows システムで自動的に実行され、身元が確認できる場合のみ許可できます。これには次のようなファイル形式があります： • オブジェクトコード。 • フォント（FON）。 • システムファイル（SYS）。 • ドライバーファイル（DRV）。 • Windows コントロールパネルのアイテム（CPL）。 • DLL（ダイナミック リンク ライブラリ）。 • OCX（OLE カスタムコントロール、あるいは ActiveX コントロール用ライブラリ）。 • SCR（その他のファイルを実行するのに使用できるスクリプト） • デバイスの更新および起動操作をサポートする、OS およびファームウェアの間で実行される Extensible Firmware Interface（EFI）ファイル。 • プログラム情報ファイル（PIF）。
pkg	Antivirus（アンチウイルス） WildFire または WildFire Private	Mac OS X で使用する Apple ソフトウェア インストーラーパッケージ（PKG）。
スパイウェア シグネチャ		

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

脅威カテゴリ	これらのシグネチャを提供するコンテンツ更新	説明
[Adware]	アプリケーションおよび脅威	好ましくない広告を表示するおそれのあるプログラムを検出します。一部のアドウェアはブラウザに変更を加え、頻繁に検索されるキーワードを Web ページ上でハイライト表示し、ハイパーリンクを付与します。これらのリンクは、ユーザーを広告サイトにリダイレクトさせます。また、アドウェアはコマンドアンド コントロール（C2）サーバーからアップデートを取得し、それをブラウザやクライアントシステムにインストールすることもできます。 このカテゴリーで新たにリリースされる保護はあまりありません。
autogen	Antivirus（アンチウイルス）	このペイロード ベースのシグネチャは、コマンド アンド コントロール（C2）トラフィックを検出し、自動生成されます。自動生成されたシグネチャは C2 ホストが未知である場合、あるいは急速に変化する場合でも C2 トラフィックを検出できるというのが重要です。
backdoor	アプリケーションおよび脅威	攻撃者がシステムへの不正なリモートアクセスを得られるようにするプログラムを検出します。
[Botnet]	アプリケーションおよび脅威	ボットネット アクティビティを示します。ボットネットとは、攻撃者が制御する、マルウェアに感染したコンピューター（ボット）のネットワークのことです。攻撃者はボットネットの全コンピューターに一元的に命令を出し、同時に一斉にアクション（例えば DoS 攻撃などを行う）を実行させます。
browser-hijack	アプリケーションおよび脅威	ブラウザ設定を変更しているプラグインやソフトウェアを検出します。ブラウザを乗っ取った攻撃者は、自動検索をコントロールしたり、ユーザーのウェブ アクティビティを追跡したり、その情報を C2 サーバーに送信したりする可能性があります。 このカテゴリーで新たにリリースされる保護はあまりありません。
data-theft	アプリケーションおよび脅威	情報を既知の C2 サーバーに送信しているシステムを検出します。 このカテゴリーで新たにリリースされる保護はあまりありません。
dns	Antivirus（アンチウイルス）	悪意のあるドメインに接続するための DNS リクエストを検出します。 dns および dns-wildfire シグネチャは、同じ悪意のあるドメインを検出しますが、dns シグネチャは日次のアンチウイルス コンテンツ更新に、dns-wildfire シグネチャは 5 分毎に保護をリリースする WildFire 更新に含まれます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

脅威カテゴリ	これらのシグネチャを提供するコンテンツ更新	説明
dns-security	Antivirus（アンチウイルス）	悪意のあるドメインに接続するための DNS リクエストを検出します。 dns-security には、DNS Security サービスによって生成された固有の署名に加えて、dns および dns-wildfire からの署名が含まれています。
dns-wildfire	WildFire または WildFire Private	悪意のあるドメインに接続するための DNS リクエストを検出します。 dns および dns-wildfire シグネチャは、同じ悪意のあるドメインを検出しますが、dns シグネチャは日次のアンチウイルス コンテンツ更新に、dns-wildfire シグネチャは 5 分毎に保護をリリースする WildFire 更新に含まれます。
[Keylogger]	アプリケーションおよび脅威	攻撃者がキー操作を記録し、スクリーンショットを撮影してユーザーアクティビティを密かに追跡できるようにするプログラムを検出します。 キーロガーは様々な C2 手法を使用し、定期的にログおよびレポートを事前定義済みのメールアドレスあるいは C2 サーバーに送信します。キーロガーによる監視を通じて、攻撃者がネットワーク アクセスを可能にする認証情報を入手する可能性もあります。
networm	アプリケーションおよび脅威	自己増殖し、システムからシステムへと広がるプログラムを検出します。ネットワームは、共有リソースを使用し、あるいはセキュリティの不備を利用して目標のシステムにアクセスする可能性があります。
phishing-kit	アプリケーションおよび脅威	ユーザーがフィッシング キットのランディングページに接続しようとしているのを検出します（悪意のあるサイトへのリンクが記載されたメールの受信後が多い）。フィッシング サイトは、ユーザーをだまして認証情報を送信させ、攻撃者がその情報を盗んでネットワークへのアクセスを得られるようにします。 フィッシング キットのランディングページへのアクセスをブロックするだけでなく、多要素認証および認証情報フィッシング防止を有効化することで、あらゆる段階でフィッシング攻撃を防ぐことができます。
post-exploitation	アプリケーションおよび脅威	攻撃者が侵入したシステムの価値を評価しようとするエクスプロイト後の段階を示唆するアクティビティを検出します。これには、システムに保存されているデータの重要性、さらにネットワークに侵入する上でそのシステムがどの程度重要かを評価することが含まれます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

脅威カテゴリ	これらのシグネチャを提供するコンテンツ更新	説明
web shell	アプリケーションおよび脅威	ウェブシェルに感染したシステムを検出します。ウェブシェルとは、リモートから WEB サーバーを管理できるようにするスクリプトです。攻撃者はウェブシェルに感染した WEB サーバー（インターネットに接続されたサーバー、内部システムの両方）を利用し、その他の内部システムをターゲットにします。
spyware	アプリケーションおよび脅威	アウトバウンド C2 通信を検出します。これらのシグネチャは自動生成されるか、Palo Alto Networks の調査員が手作業で作成します。 スパイウェアおよび自動生成シグネチャの両方がアウトバウンド *C2* 通信を検出しますが、自動生成シグネチャはペイロード ベースであり、未知、あるいは急速に変化する *C2* ホストとの *C2* 通信を一意に検出できます。
脆弱性シグネチャ		
brute force	アプリケーションおよび脅威	ブルート フォース シグネチャは、一定期間に繰り返し生じる事象を検出します。正当なアクティビティが隔離される可能性もありますが、ブルート フォース シグネチャはアクティビティの正当性が疑わしくなるような頻度を示唆します。例えば、FTP ログインが一度失敗しても、悪意のあるアクティビティにはなりません。しかし、短期間に FTP ログインが多く失敗した場合、攻撃者が FTP サーバーへのアクセスを求めて組み合わせを変えながらパスワードを試していることが示唆されます。 ブルート フォース シグネチャのアクションおよび発動条件を調整できます。
code execution	アプリケーションおよび脅威	攻撃者が悪用し、ログイン済みのユーザーの権限でシステム上でコードを実行できるようにする、コード実行時の脆弱性を検出します。
code-obfuscation	アプリケーションおよび脅威	機能を維持したまま特定のデータを隠蔽するよう変更されたコードを検出します。難読化されたコードは読みづらい、あるいは判読不可能であるため、どのようなコマンドをコードが実行しているのか、どのプログラムとやり取りするよう設計されているのかをすぐに把握できません。最も多いのは、攻撃者がコードを難読化してマルウェアを隠蔽することです。それより頻度は落ちますが、プライバシー、知的財産を保護する、あるいはユーザーエクスペリエンスを向上させるために、正当な開発者がコードを難読化することもあります。例えば、ファイルサイズを減らしてウェブサイトの読み込み時間と帯域幅の消費量を減らす特定の難読化（ミニマイズ）があります。
dos	アプリケーションおよび脅威	攻撃者が目標のシステムを利用不可能にし、一時的にシステムおよびそれに従属するアプリケーションおよびサービスを中断させる、サービス拒否（DoS）攻撃を検出します。DoS 攻撃を

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

脅威カテゴリ	これらのシグネチャを提供するコンテンツ更新	説明
		行うために、攻撃者は目標のシステムに大量のトラフィックを送ったり、エラーを発生させる情報を送信したりします。DoS 攻撃は、サービスの正当なユーザー（従業員、会員、アカウント所有者など）やユーザーがアクセスできるリソースなどを奪います。
exploit-kit	アプリケーションおよび脅威	エクスプロイトキットのランディングページを検出します。エクスプロイトキットのランディングページには、複数のブラウザおよびプラグインに関して、一つあるいは多くの共通脆弱性識別子（CVE）をターゲットにする複数のエクスプロイトが含まれていることが多くあります。目標の CVE はすぐに変化するため、エクスプロイトキット シグネチャは CVE ではなくエクスプロイトキットのランディングページに基づいて発動します。 エクスプロイトキットを含むウェブサイトにユーザーがアクセスする際、エクスプロイトキットは目標の CVE をスキャンし、被害者のコンピューターに悪意のあるペイロードを密かに送り込もうとします。
info-leak	アプリケーションおよび脅威	攻撃者がエクスプロイトしてセンシティブあるいは占有情報を盗む可能性があるソフトウェアの脆弱性を検出します。通常、データを保護する包括的なチェックは存在しないため、情報流出が発生する可能性があり、攻撃者は巧妙なリクエストを送信して情報流出をエクスプロイトできます。
オーバーフロー	アプリケーションおよび脅威	リクエストのチェックが不適切であり、攻撃者がエクスプロイトする可能性があるオーバーフローの脆弱性を検出します。攻撃が成功すると、アプリケーション、サーバー、あるいはオペレーティングシステムの権限でリモートからコードを実行できる可能性があります。
phishing	アプリケーションおよび脅威	ユーザーがフィッシング キットのランディングページに接続しようとしているのを検出します（悪意のあるサイトへのリンクが記載されたメールの受信後が多い）。フィッシング サイトは、ユーザーをだまして認証情報を送信させ、攻撃者がその情報を盗んでネットワークへのアクセスを得られるようにします。 フィッシング キットのランディングページへのアクセスをブロックするだけでなく、多要素認証および認証情報フィッシング防止を有効化することで、あらゆる段階でフィッシング攻撃を防ぐことができます。
protocol-anomaly	アプリケーションおよび脅威	プロトコルの挙動が通常の適切な用途から外れる、プロトコルの異常を検出します。例えば、不正な形式のパケット、プログラムが不適切なアプリケーション、標準的でないポート上で実行されているアプリケーションはすべて、異常なプロトコルとみなされ、回避ツールとして使用される可能性があります。あ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

脅威カテゴリ	これらのシグネチャを提供するコンテンツ更新	説明
		らゆる重大度の異例のプロトコルをブロックすることがベストプラクティスになります。
SQLインジェクション	アプリケーションおよび脅威	攻撃者が SQL クエリをアプリケーションのリクエストに含め、データベースからデータを読み取る、あるいはデータを変更する、よくあるハッキング技術を検出します。このタイプのテクニックは、ユーザーの入力情報のサニタイズが不十分なウェブサイトに対してよく利用されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

脅威例外の作成

Palo Alto Networks は、脅威シグネチャの推奨されるデフォルトのアクション（ブロックやアラートなど）を定義しています。脅威 ID を使用することで、脅威シグネチャを適用対象から除外したり、脅威シグネチャに対してファイアウォールが取るアクションを変更したりできます。例えば、ネットワーク上で誤検出を引き起こす脅威シグネチャに対するアクションを変更することができます。

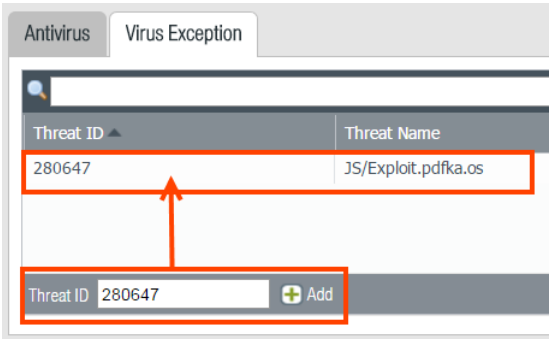
アンチウイルス、脆弱性、スパイウェア、および DNS シグネチャ用の脅威例外を設定し、脅威に対するファイアウォールの対応方法を変更します。しかし、作業を始める前に、ファイアウォールがデフォルトのシグネチャ設定に基づいて脅威を検知し、対処を行っていることを確認してください。

- アンチウイルス、脅威およびアプリケーション、WildFire シグネチャ更新の最新のものを取得します。
- アンチウイルス、アンチスパイウェア、および脆弱性防御のセットアップを行い、それらのセキュリティ プロファイルをセキュリティポリシーに割り当てます。

STEP 1 | アンチウイルス シグネチャを適用対象から除外します。

アンチウイルス プロファイルを使用してアンチウイルス シグネチャを適用対象から除外できますが、特定のアンチウイルス シグネチャに対するファイアウォールのアクションを変更することはできません。ただし、デコーダ（*Objects (オブジェクト)* > *Security Profiles (セキュリティ プロファイル)* > *Antivirus (アンチウイルス)* > *<antivirus-profile>* > *Antivirus (アンチウイルス)*）を編集することで、異なるタイプのトラフィック内で見つかったウイルスに対してファイアウォールが行うアクションを定義することができます。

1. **Objects (オブジェクト)** > **Security Profiles (セキュリティ プロファイル)** > **Antivirus (アンチウイルス)** を選択します。
2. 脅威シグネチャを除外したいアンチウイルス プロファイルを **Add (追加)** するか、既存のものを変更し、**Virus Exception (ウイルス例外)** を選択します。
3. 適用対象から除外したい脅威シグネチャの **Threat ID (脅威 ID)** を **Add (追加)** します。



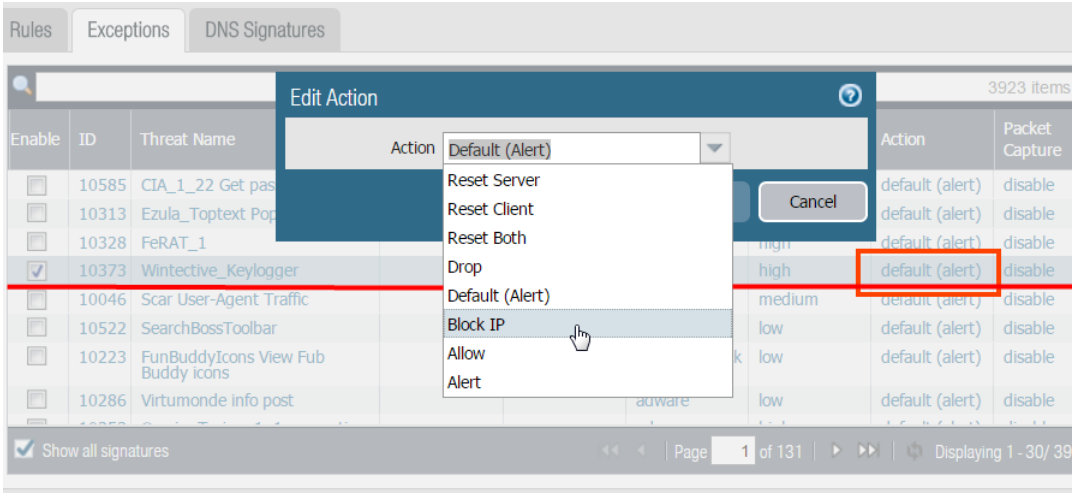
4. **OK** をクリックしてアンチウイルス プロファイルを保存します。

STEP 2 | 脆弱性およびスパイウェア シグネチャに対する対処方法を変更します（DNS シグネチャを除きます。スパイウェア シグネチャの一種である DNS シグネチャに対する対処方法を変更する場合は、次のオプションまでスキップしてください）。

1. **Objects (オブジェクト)** > **Security Profiles (セキュリティ プロファイル)** > **Anti-Spyware (アンチスパイウェア)** あるいは **Objects (オブジェクト)** > **Security Profiles (セキュリティ プロファイル)** > **Vulnerability Protection (脆弱性保護)** を選択します。
2. 脅威シグネチャを除外したいアンチスパイウェアあるいは脆弱性保護プロファイルを **Add (追加)** するか、既存のものを変更し、**Exceptions (例外)** を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

3. **Show all signatures** (すべてのシグネチャを表示) してフィルタリングし、適用ルールを変更したいシグネチャを選択します。
4. 適用の仕方を変更したいシグネチャの **Enable** (有効)列にあるボックスにチェックを入れます。
5. この脅威シグネチャについて、ファイアウォールに適用させたい **Action** (アクション) を選択します。



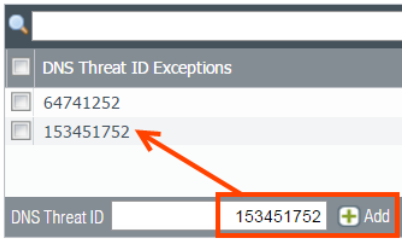
誤検出を引き起こすため、シグネチャを適用から除外したい場合は、**Action** (アクション) を **Allow** (許可) に設定します。

6. **OK** をクリックし、新しい、あるいは変更したアンチスパイウェアまたは脆弱性保護プロファイルを保存します。

STEP 3 | DNS シグネチャに対する対処方法を変更します。

デフォルト設定では、DNS シグネチャにシンクホールがあると検知された悪意のあるホスト名を DNS が検索します。

1. **Objects** (オブジェクト) > **Security Profiles** (セキュリティ プロファイル) > **Anti-Spyware** (アンチスパイウェア) を選択します。
2. 脅威シグネチャを除外したいアンチスパイウェア プロファイルを **Add** (追加) するか、既存のものを変更し、**DNS Signatures** (DNS シグネチャ) を選択します。
3. 適用対象から除外したい DNS シグネチャの **DNS Threat ID** (DNS 脅威 ID) を **Add** (追加) します。



4. **OK** をクリックし、新しい、あるいは変更したアンチスパイウェア プロファイルを保存します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

カスタム シグネチャ

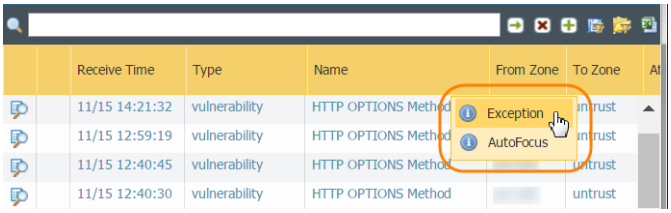
特定のトラフィックを検出してブロックするカスタム脅威シグネチャを作成できます。以下のリソースは、作業の開始に役立つはずです：

- 「Snort シグネチャからのカスタム脅威シグネチャの作成」—このテクニカル ノートでは、Snort シグネチャ（Snort はフリーでありオープンソースの IPS）に基づいてカスタム シグネチャを作成する方法を示して、カスタム シグネチャを作成する方法について説明します。
- カスタム脅威とアプリケーション シグネチャの作成—カスタム シグネチャの例を紹介し、正規表現とコンテキストを使用してカスタム シグネチャを作成する方法（使用可能な各コンテキストの詳細を参照）について説明します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

脅威レポートの監視および取得

ファイアウォールに統合されている Threat Vault および AutoFocus の各機能により、ファイアウォールが検出する脅威の可視性が増し、組織のネットワーク トラフィックにどのようにアーチファクトが適合するのかについて、全体像をさらに深く知ることができるようになります (アーチファクトとは、ファイル、メールのリンク、あるいはセッションに関連するプロパティ、アクティビティや挙動のことです)。脅威についての文脈情報を即座に入手したり、脅威調査をファイアウォールから Threat Vault および AutoFocus にシームレスに切り替えたりすることができます。



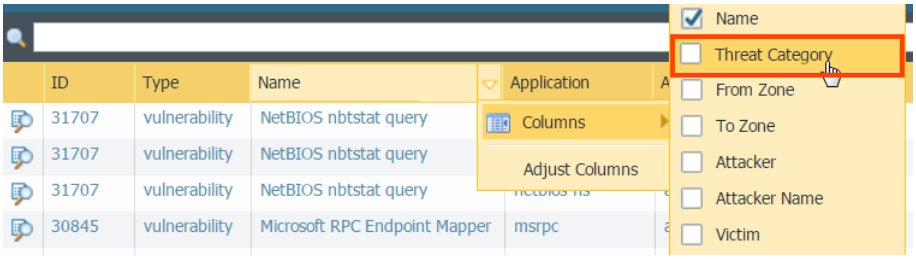
さらに、脅威シグネチャのカテゴリ(脅威イベントの種類を分類化するもの) を使用すれば特定のタイプの脅威アクティビティにフォーカスしたり、カスタム レポートを作成したりできます。

- 脅威カテゴリに基づいてアクティビティを監視し、カスタム レポートを作成
- 脅威シグネチャの詳細を把握
- ネットワーク トラフィックのための AutoFocus 脅威インテリジェンス

脅威カテゴリに基づいてアクティビティを監視し、カスタム レポートを作成

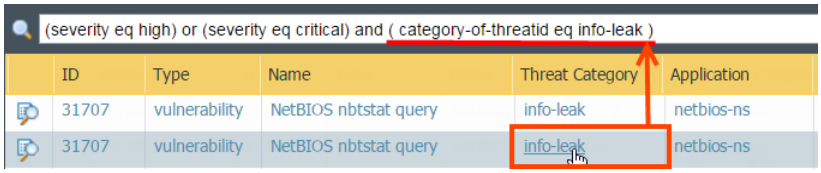
脅威カテゴリは異なる種類の脅威シグネチャを分類化し、理解しやすくすると共に、脅威シグネチャが検出した各イベントを関連付けます。脅威カテゴリは、より広汎な脅威シグネチャ タイプ (スパイウェア、脆弱性、アンチウイルス、および DNS シグネチャ) のサブネットです。脅威ログの各エントリは、記録された各イベントの **Threat Category** (脅威カテゴリ) を表示します。

- 脅威カテゴリで脅威ログをフィルタリングします。
  1. **Monitor** (監視) > **Logs** (ログ) > 選択します。
  2. Threat Category (脅威カテゴリ) 列を追加し、ログ エントリ毎に脅威カテゴリを閲覧できるようにします。

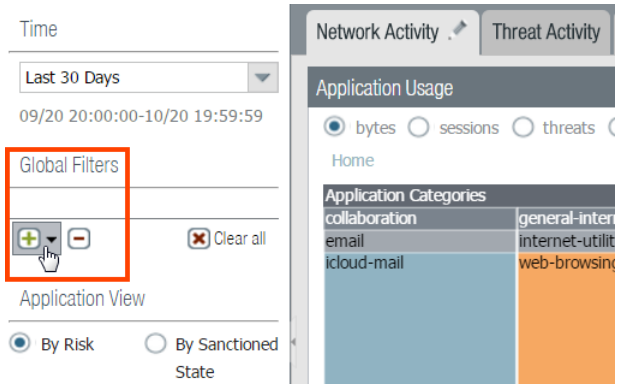


  3. 脅威カテゴリに基づいてフィルタリングする方法 :
     - ログ クエリ ビルダーを使用して Threat Category (脅威カテゴリ) の **Attribute** (属性) を持つフィルタを追加し、**Value** (値) フィールドに Threat Category (脅威カテゴリ) を入力します。
     - いずれかのログ エントリの Threat Category (脅威カテゴリ) を選択し、そのカテゴリをフィルターに追加します。

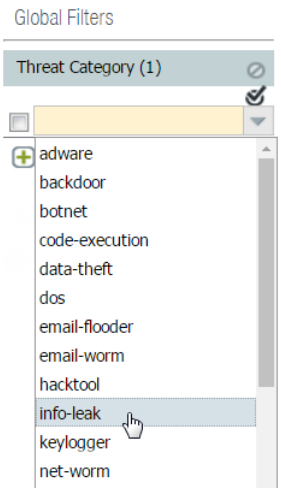
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



- 脅威カテゴリに基づいて ACC アクティビティをフィルタリングします。
  1. **ACC** を選択し、脅威カテゴリをグローバルフィルターとして追加します。



  2. 脅威カテゴリを選択し、すべての ACC タブをフィルタリングします。



- 脅威カテゴリに基づいてカスタム レポートを作成し、ファイアウォールが検出した特定のタイプの脅威についての情報を取得します。
  1. **Monitor (監視) > Manage Custom (カスタム レポートの管理)** を選択し、新しいカスタム レポートを追加、あるいは既存のものを変更します。
  2. カスタム レポートのソースとして使用する **Database (データベース)** を選択します。このケースでは、2 種類のデータベース ソース (サマリーデータベースおよび詳細ログ) のいずれかから **Threat (脅威)** を選択します。応答時間を短縮できるよう、サマリーデータベースのデータはレポート生成時に集約されます。詳細ログは生成により時間がかかりますが、各ログ エントリに関するすべてのデータを項目別に提供できます。
  3. Query Builder (クエリ ビルダー) で、**Threat Category (脅威カテゴリ)** の属性を持つレポート フィルタを追加し、Value (値) フィールドで、レポートの基準にする脅威カテゴリを選択します。
  4. 新しいレポート設定をテストするために **Run Now (今すぐ実行)** をクリックします。
  5. **OK** をクリックしてレポートを保存します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

脅威シグネチャの詳細を把握

ファイアウォールの脅威ログは、脅威シグネチャ（アンチウイルス、アンチスパイウェア、および脆弱性防御のセットアップ）に基づいてファイアウォールが検知した脅威をすべて記録し、ACC がネットワークの上位の脅威についての概要を表示します。ファイアウォールが記録する各イベントには、関連する脅威シグネチャを特定する ID が含まれています。

脅威ログあるいは ACC エントリと共に見つかった脅威 ID を使用すれば、次のことが可能になります。

- 脅威シグネチャがセキュリティポリシーの例外として設定されているかどうか、簡単に確認（脅威例外の作成）。
- 特定の脅威に関する最新の Threat Vault の情報を見つける。Threat Vault はファイアウォールと統合されているため、ファイアウォール コンテキストで直に脅威に関する詳細を確認したり、新しいブラウザ ウィンドウで Threat Vault 検索を起動して、ファイアウォールがログに記録した脅威を確認したりすることができます。

シグネチャが無効化されている場合、新しいシグネチャに対してシグネチャ *UTID* が再利用される場合があります。

コンテンツ更新のリリースノートを読み、新規および無効化されたシグネチャに関する通知をご確認ください。対象のシグネチャが検出する行為を攻撃者が利用しなくなっている場合、対象のシグネチャが誤って許可するケースが多い場合、あるいは対象のシグネチャが他の類似のシグネチャと統合された（シグネチャの最適化）場合に、シグネチャが無効化されることがあります。

STEP 1 | ファイアウォールが Threat Vault に接続されていることを確認します。

Device（デバイス）> **Setup**（設定）> **Management**（管理）を選択し、**Logging and Reporting**（ロギングとレポート）設定を編集して **Enable Threat Vault Access**（**Threat Vault** アクセスの有効化）を行います。Threat Vault へのアクセスはデフォルトで有効になっています。

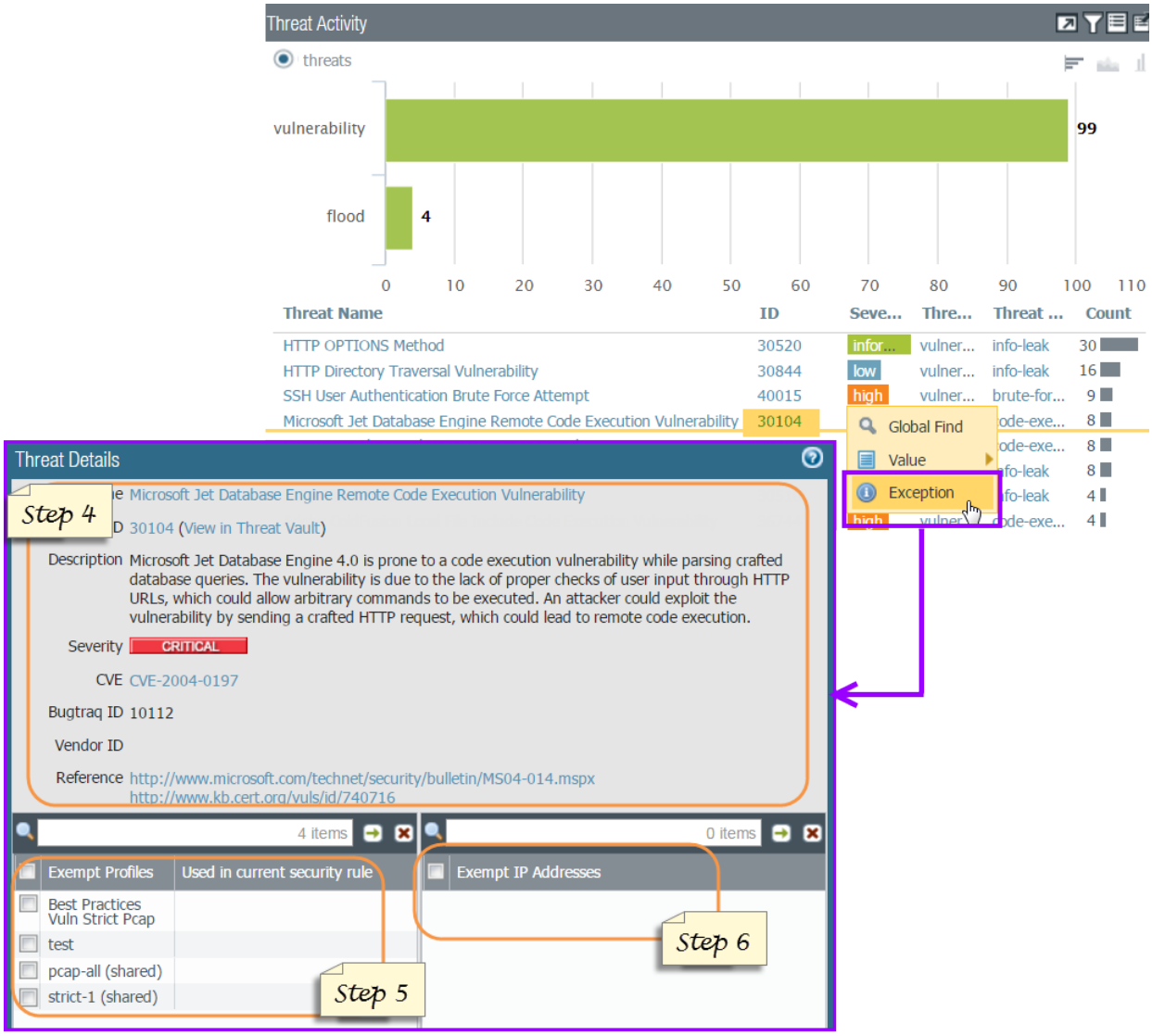
STEP 2 | ファイアウォールが検出した脅威の脅威 ID を探します。

- 脅威シグネチャに基づいてファイアウォールが検知する各脅威イベントを表示するには、**Monitor (監視)** > **Logs (ログ)** > **Threat (脅威)**を選択します。脅威エントリの ID は ID 列の一覧で確認したり、ログ エントリを選択し、脅威 ID を含むログの詳細を表示して確認したりできます。
- ネットワーク上の上位の脅威の概要を確認するには、**ACC** > **Threat Activity (脅威アクティビティ)** を選択し、Threat Activity (脅威アクティビティ) ウィジェットをチェックします。表示されている各脅威の脅威 IDが ID 列に表示されます。
- 脅威例外（つまり、その脅威シグネチャに対して定義されているデフォルトのアクションとは異なる方法でファイアウォールが脅威に対応）として設定できる脅威の詳細を表示するには、**Objects (オブジェクト)** > **Security Profiles (セキュリティ プロファイル)** > **Anti-Spyware/Vulnerability Protection (アンチスパイウェア/脆弱性保護)**を選択します。プロファイルを **Add (追加)** あるいは変更し、**Exceptions (例外)** タブをクリックして設定済みの例外を表示します。例外が設定されていない場合、脅威シグネチャに基づいてフィルタリングしたり、**Show all signatures (すべてのシグネチャを表示)** を選択したりできます。

STEP 3 | **Threat Name (脅威名)** あるいは脅威 **ID** にカーソルを合わせてドロップダウンリストを開き、**Exception (例外)** をクリックし、脅威の詳細と、ファイアウォールがその脅威にどのように対処するよう設定されているのかを確認します。

例えば、ACC のチャートで上位の脅威に関する詳細を確認できます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



STEP 4 | その脅威に関する最新の **Threat Details** (脅威の詳細) を確認し、脅威 ID に基づいて Threat Vault 検索を起動します。

- 脅威の詳細表示には、脅威の最新の Threat Vault 情報、脅威を詳細に理解するために使用できるリソース、その脅威に関連する CVE が含まれています。
- Threat Vault 検索を新しいウィンドウで開き、Palo Alto Networks の脅威データベースに含まれている、この脅威シグネチャの最新情報を検索するには、**View in Threat Vault (Threat Vault** で表示) を選択します。

STEP 5 | 脅威シグネチャがセキュリティポリシーの例外として設定されているかどうか確認します。

- **Used in current security rule** (現在のセキュリティルールで使用中) 列が空である場合、ファイアウォールは推奨されるデフォルトのシグネチャ アクション (ブロックやアラートなど) に基づいて脅威に対処しています。
- **Used in current security rule** (現在のセキュリティルールで使用中) 列のどこかにチェックマークがある場合、セキュリティポリシー ルールが **Exempt Profiles** (除外プロファイル) 設定に基づき、その脅威用のデフォルト以外のアクション (許可など) を適用するように設定されていることが分かります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Used in security rule column (セキュリティルール列で使用中) では、セキュリティポリシー ルールが有効かどうかは判断できません。分かるのはセキュリティポリシー ルールに脅威例外が設定されているかどうかのみです。指摘されたセキュリティポリシー ルールが有効になっているかどうか確認するには、*Policies* (ポリシー) > *Security* (セキュリティ) を選択します。

STEP 6 | 脅威例外をフィルタリングする IP アドレスを **Add** (追加) するか、既存の **Exempt IP Addresses** （除外 **IP** アドレス）を表示します。

関連するセッションがマッチする送信元あるいは宛先 IP アドレスを持っている場合のみ脅威例外を適用するには、除外する IP アドレスを設定します。その他のあらゆるセッションについては、デフォルトのシグネチャ アクションが脅威に適用されます。

ネットワーク トラフィックのための AutoFocus 脅威インテリジェンス

AutoFocusサブスクリプションがあれば、お客様のネットワーク内のアクティビティを、AutoFocusポータルで利用できる最新の脅威データと比較検討することができます。ファイアウォールとAutoFocusを接続することで次の機能を利用できるようになります。

- AutoFocus インテリジェンス サマリーで、ファイアウォールのログに記録されたセッションの分析結果を確認します。
- ファイアウォールのログにある分析結果を探す AutoFocus 検索を開きます。

AutoFocusインテリジェンス サマリーを使用すれば、お客様のネットワーク内あるいはグローバルなレベルでアーチファクトがどの程度蔓延しているのかが明らかになります。アーチファクトに対してリストアップされたAutoFocusタグとWildFire判定により、そのアーチファクトがセキュリティリスクを伴うかどうか判断できます。

- AutoFocus インテリジェンス サマリー
- AutoFocus脅威インテリジェンスの有効化
- AutoFocus インテリジェンス サマリーのデータの表示と操作

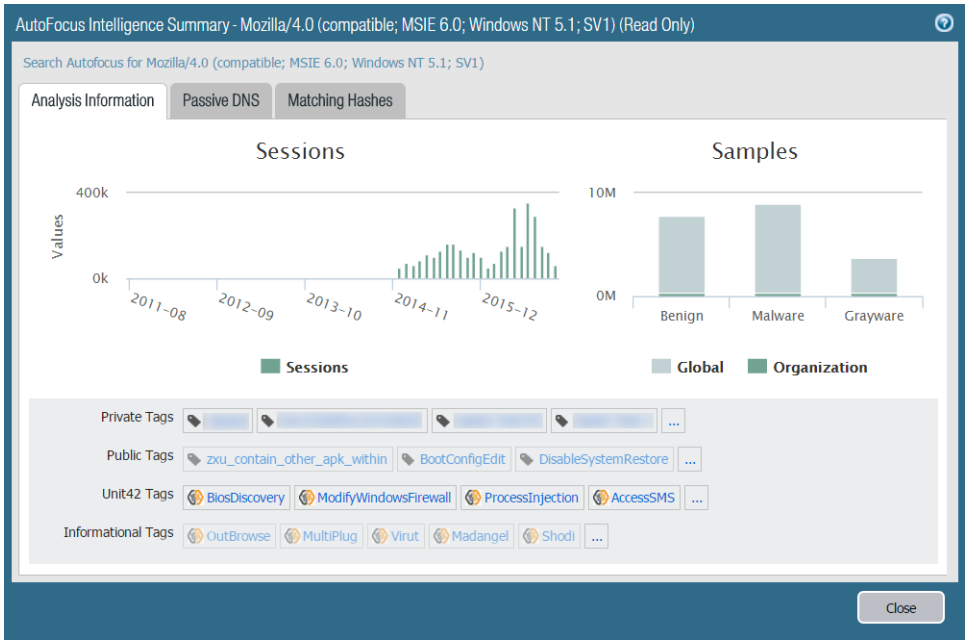
また、*AutoFocus* の発見内容に基づいてポリシーを適用することもできます：

- AutoFocus の分析結果 (IP アドレス、URL、ドメイン) をエクスポートして外部動的リストで使用します。
- AutoFocus マイナーを外部動的リストのソースとして使用します。

AutoFocus インテリジェンス サマリー

AutoFocus インテリジェンス サマリーは、AutoFocus が 他のAutoFocus ユーザー、WildFire、PAN-DB URLフィルタリング データベース、Unit 42、およびオープンソースのインテリジェンスで収集した脅威インテリジェンスから抽出した成果物に関する情報の集中ビューを提供します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



AutoFocus インテリジェンス サマリー	
分析情報	分析情報のタブには、次の情報が表示されます 。 • セッション–ファイアウォールがアーティファクトに関連付けられたサンプルを検出したファイアウォールに記録されたセッション数。 • サンプル–アーティファクトに関連付けられ、WildFire の判定 (良性、マルウェア、またはグレイウェア) でグループ化された組織サンプルとグローバル サンプルの比較。*Global* (グローバル) はすべての WildFire 送信のサンプルを意味します。一方、*organization* (組織) は組織が WildFire に送信するサンプルのみを意味します。 • 一致タグ–アーチファクトに一致する AutoFocus タグを表示します。AutoFocus タグはアーチファクトがマルウェアや 標的攻撃に関連していないかを表示します。
パッシブ DNS	Passive DNS (パッシブ DNS) タブには、アーチファクトを含むパッシブ DNS 履歴が表示されます。このパッシブ DNS 履歴は、AutoFocus のグローバル DNS インテリジェンスに基づいています。ネットワーク内の DNS アクティビティに限定されるものではありません。パッシブ DNS 履歴は以下から構成されます : • ドメイン リクエスト • DNS リクエストのタイプ • DNS リクエストで解決された IP アドレスまたはドメイン (プライベート IP アドレスは表示されません) 。 • リクエストの作成回数 • リクエストが最初に表示された日時と最後に表示された日時
一致ハッシュ	一致ハッシュ タブには、最近検出された 5 つの一致するサンプルが表示されます。以下のようなサンプルがあります : • サンプルの SHA256 ハッシュ • サンプル ファイルのタイプ • WildFire がサンプルを分析して WildFire 判定を割り当てた日時

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

AutoFocus インテリジェンス サマリー	
	• サンプルの WildFire 判定 • WildFire がサンプルの WildFire 判定を更新した日時（該当する場合）

AutoFocus脅威インテリジェンスの有効化

AutoFocus ライセンスをアクティベートし、ファイアウォールが AutoFocus と通信できるようにします。セットアップが完了したら、ログあるいは ACC 分析結果のAutoFocus インテリジェンス サマリーを表示し、ネットワーク内でのその拡散状況、それに関連する脅威を評価できるようになります。

STEP 1 | AutoFocusライセンスがファイアウォール上でアクティベーションされていることを確認します。

1. **Device (デバイス) > Licenses (ライセンス)** の順に選択して、AutoFocus デバイス ライセンスがインストールされており、有効であることを確認します（有効期限をチェックします）。
2. ファイアウォールでライセンスが表示されない場合は、サブスクリプション ライセンスのアクティベーションします。

STEP 2 | ファイアウォールをAutoFocusに接続します。

1. **Device (デバイス) > Setup (セットアップ) > Management (管理)** を選択し、AutoFocus 設定を編集します。
2. **AutoFocus URL**を入力します：

   `https://autofocus.paloaltonetworks.com:10443`
3. **Query Timeout**[クエリ タイムアウト]欄を使用し、ファイアウォールがAutoFocusに対し脅威インテリジェンスデータのクエリを行う際の試行継続時間を設定します。AutoFocusポータルが指定した時間内に応答しない場合、ファイアウォールは接続を切断します。

   クエリ タイムアウト値はデフォルトの*15*秒のままにしておくことをお勧めいたします。この時間中に処理が完了するよう、*AutoFocus*クエリが最適化されます。
4. **Enabled**[有効]を選択し、ファイアウォールがAutoFocusに接続できるようにします。
5. **OK** をクリックします。
6. 変更内容を**Commit**[コミット]し、再起動後もAutoFocus設定が維持されるようにします。

STEP 3 | AutoFocusをファイアウォールに接続します。

1. AutoFocusポータルにログインします。https://autofocus.paloaltonetworks.com
2. **Settings**[設定]を選択します。
3. 新規リモートシステムを**Add new**[追加]します。
4. ファイアウォールを識別できる分かりやすい**Name**[名前]を入力します。
5. System Type[システム タイプ] として **PanOS**を選択します。
6. ファイアウォールのIP **Address**[IPアドレス]を入力します。
7. **Save changes**[変更内容を保存]をクリックしてそのリモートシステムを追加します。
8. Settings [設定]ページで再び**Save changes**[変更内容を保存]をクリックし、ファイアウォールが正しく追加されたことを確認します。

STEP 4 | ファイアウォールとAutoFocusの接続をテストします。

1. ファイアウォールで **Monitor (監視) > Logs (ログ) > Traffic (トラフィック)** を選択します。
2. AutoFocus でファイアウォール分析結果を評価できることを確認します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

AutoFocus インテリジェンス サマリーのデータの表示と操作

AutoFocus インテリジェンス サマリーとやり取りしてアーチファクトについての詳細情報を表示したり、アーチファクトの範囲を AutoFocus まで広げたりできます。AutoFocus タグは、アーチファクトが特定のタイプのマルウェアあるいは不審な挙動に関連しているかどうかを明らかにします。

STEP 1 | ファイアウォールが AutoFocus に接続されていることを確認します。

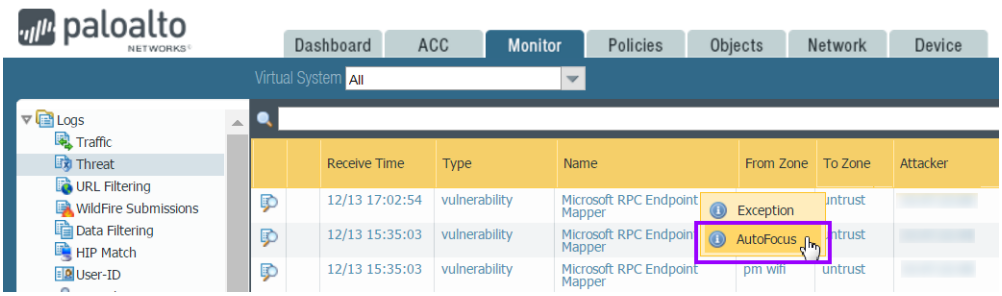
ファイアウォール上で AutoFocus脅威インテリジェンスの有効化を行います（アクティブな AutoFocus 脅威インテリジェンスが必要）。

STEP 2 | 調査するアーチファクトを探します。

次のタイミングで、アーチファクトについての AutoFocus インテリジェンス サマリーを表示できます。

- ログの表示（トラフィック、脅威、URL フィルタリング、WildFire への送信、データ フィルタリング、統合ログのみ）
- 外部動的リスト エントリを表示します。

STEP 3 | アーチファクトにカーソルを合わせてドロップダウンリストを開き、**AutoFocus** をクリックします。



AutoFocus インテリジェンス サマリーは、次のタイプのアーチファクトでのみ利用できます。

IPアドレス

URL

Domain（ドメイン）

ユーザー エージェント

脅威名（サブタイプ ウイルスおよび WildFire ウイルスの脅威のみ）

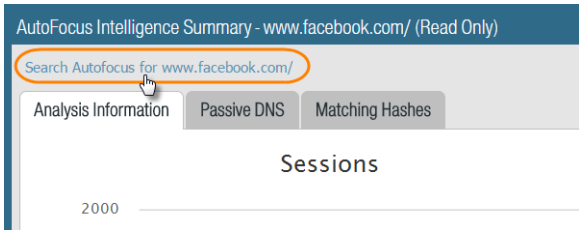
FileName（ファイル名）

SHA-256ハッシュ

STEP 4 | AutoFocus 検索を起動し、開いた AutoFocus インテリジェンス サマリーの対象であるアーチファクトを検索します。

「AutoFocus インテリジェンス サマリー」ウィンドウの上部にある **Search AutoFocus for...** (次を対象にして **AutoFocus** を検索...) リンクをクリックします。検索結果には、そのアーチファクトに関連するサンプルがすべて含まれています。**My Samples** (マイサンプル) および **All Samples** (すべてのサンプル) タブを切り替えつつ、サンプル数を比較して組織内のアーチファクトの浸透率を判断します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



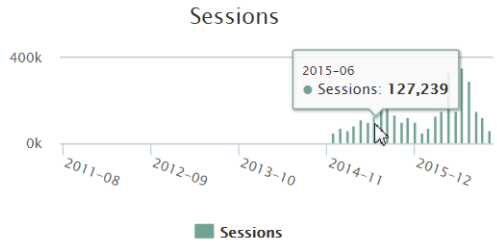
STEP 5 | AutoFocus 検索を起動し、AutoFocus インテリジェンス サマリーの他のアーチファクトを検索します。

次のアーチファクトをクリックし、組織内でそれらがどの程度普及しているのか判断します。

- Analysis Information (分析情報) タブ内の WildFire 判定
- Passive DNS (パッシブ DNS) タブ内の URL および IP アドレス
- Matching Hashes (一致するハッシュ) タブ内の SHA256 ハッシュ

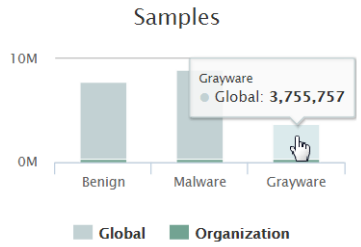
STEP 6 | 組織内のアーチファクトに関連するセッション数を月毎に表示します。

セッションのバーにカーソルを合わせます。



STEP 7 | アーチファクトに関連するサンプル数をスコープおよび WildFire 判定に基づいて表示します。

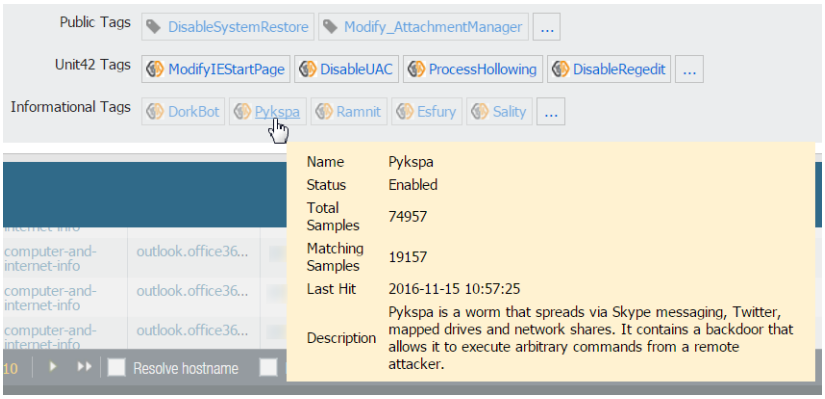
サンプルのバーにカーソルを合わせます。



STEP 8 | マッチする AutoFocus タブの詳細を表示します。

マッチするタグにマウス カーソルを移動すると、そのタグの説明や他のタグの詳細が表示されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



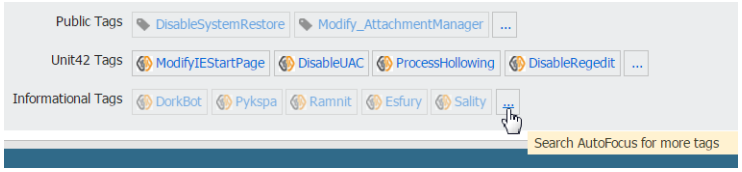
STEP 9 | マッチするタグに関連するその他のサンプルを表示します。

一致タグをクリックすると、そのタグの AutoFocus 検索が起動します。検索結果には、タグにマッチしたサンプルがすべて含まれています。

Unit 42 タグは、直接的なセキュリティ リスクを引き起こす脅威やキャンペーンを識別します。Unit 42 一致タグをクリックすると、タグによって特定されるその脅威に関連するサンプルが、組織内にどの程度あるのか確認できます。

STEP 10 | アーチファクトに一致するタグをさらに見つけます。

アーチファクトに対する AutoFocus 検索を起動します。検索結果の Tags (タグ) 列にはアーチファクトの一致タグの詳細が表示され、頻繁にアーチファクトが検知される他のマルウェア、不審な挙動、脅威を及ぼすもの、エクスプロイト、キャンペーンを把握できます。



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

脅威インテリジェンスを Palo Alto Networks と共有

テレメトリーは、分析用のデータの収集と送信を行うプロセスです。ファイアウォールでテレメトリーを有効にすると、ファイアウォールは、アプリケーション、脅威、デバイスの安全状態に関する情報を含むデータを定期的に収集し、Palo Alto Networks に送信します。脅威インテリジェンスを共有することには、次のようなメリットがあります。

- ご自身や世界中のお客様に、強化された脆弱性およびスパイウェア シグネチャを提供。例えば、脅威イベントが脆弱性あるいはスパイウェア シグネチャをトリガーする際、ファイアウォールがその脅威に関連する URL を Palo Alto Networks 脅威リサーチ チームと共有し、その URL を悪意があるものとして適切に分類できるようになります。
- ネットワークに一切影響を与えることなく試験的な脅威シグネチャを素早くテスト・評価することで、すべての Palo Alto Networks のお客様に不可欠な脅威防止を素早く提供可能。
- PAN-DB URL フィルタリング、DNS ベースのコマンドアンドコントロール（C2）シグネチャ、および WildFire 内の精度とマルウェア検出機能が向上。

Palo Alto Networks は、テレメトリーから抽出された脅威インテリジェンスを使用して、これらのメリットをご自身や他の Palo Alto Networks のお客様に提供します。各ユーザーが共有するテレメトリーデータにより、すべての Palo Alto Networks ユーザーがメリットを得ます。テレメトリーはコミュニティ駆動の、脅威を阻止するためのアプローチです。Palo Alto Networks はユーザーのデータを他のお客様またはサードパーティ組織と共有しません。

- ファイアウォールが収集するテレメトリーデータ
- パッシブ DNS モニタリング
- テレメトリーの有効化

ファイアウォールが収集するテレメトリーデータ

ファイアウォールは、有効にしたテレメトリ設定に基づいて、さまざまなテレメトリ データ セットを収集して Palo Alto Networks に転送します。ファイアウォールは、ログ エントリのフィールドからデータを収集します（「ログタイプと重大度レベル」を参照）。ログの種類とフィールドの組み合わせは設定によって異なります。Enable Telemetryテレメトリーを有効にする前に次の表を確認してください。

設定	説明
Application Reports（アプリケーション レポート）	宛先ポートごとの既知のアプリケーション、宛先ポートでごとの未知のアプリケーション、および宛先 IP アドレスごとの未知のアプリケーションの数とサイズを共有します。ファイアウォールはトラフィック ログからこれらのレポートを生成し、4 時間ごとに転送します。
Threat Prevention Reports（脅威防御レポート）	攻撃元の情報、各送信元の国と宛先ポートの脅威の数、イベントがトリガーされた脅威の相関オブジェクト。ファイアウォールは、脅威ログからこれらのレポートを生成し、4 時間ごとに転送します。
URL レポート	マルウェア、フィッシング、動的 DNS、プロキシ回避、疑わしい、待機中、および未知（PAN-DB でまだ分類されていない URL）の PAN-DB URL カテゴリに関する URL。ファイアウォールはこのレポートを URL フィルタリング ログから生成します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

設定	説明
	URL レポートには、ファイアウォールおよび PAN-DB クラウド上の URL フィルタリング データベースのバージョン、そのデータベース内の URL の数、ファイアウォールで分類した URL の数などの PAN-DB 統計が含まれます。この統計は、ファイアウォールが URL レポートを送信した時間に基づきます。 ファイアウォールは URL レポートを 4 時間おきに送信します。
File Type Identification Reports (ファイル タイプ識別レポート)	データ フィルタリングとファイル ブロッキングの設定に基づいてファイアウォールで許可またはブロックされたファイルに関する情報。ファイアウォールはデータ フィルタリング ログからこれらのレポートを生成し、4 時間ごとに転送します。
Threat Prevention Data (脅威防御データ)	Palo Alto Networks で有効性を評価しているシグネチャをトリガーした脅威イベントのログ データ。脅威防止データは、Palo Alto Networks に、他のテレメトリー設定よりもネットワーク トラフィックの可視性を向上させます。有効にすると、ファイアウォールは送信元または被害者の IP アドレスなどの情報を収集する可能性があります。 また、脅威防止データを有効にすると、Palo Alto Networks が現在テスト中の未リリースのシグネチャをバックグラウンドで実行することもできます。このシグネチャはユーザーのセキュリティ ポリシー ルールおよびファイアウォール ログに影響せず、ファイアウォールのパフォーマンスにも影響しません。 ファイアウォールは脅威防御データを 5 分おきに送信します。
Threat Prevention Packet Captures (脅威防御パケットキャプチャ)	Palo Alto Networks が有効性を評価しているシグネチャをトリガーする脅威イベントのパケットキャプチャ (ファイアウォールで 脅威パケット キャプチャを有効にした場合)。脅威防止パレットキャプチャデは、Palo Alto Networks に、他のテレメトリー設定よりもネットワーク トラフィックの可視性を向上させます。有効にすると、ファイアウォールは送信元または被害者の IP アドレスなどの情報を収集する可能性があります。 ファイアウォールは脅威防御パケット キャプチャを 5 分おきに送信します。
Product Usage Statistics (製品使用率統計)	失敗したファイアウォール プロセスのバック トレースおよびファイアウォールの状態に関する情報。バック トレースは、失敗したプロセスの実行履歴の概要を示します。これらのレポートには、ファイアウォール モデルと PAN-OS に関する詳細、およびファイアウォールにインストールされているコンテンツ リリース バージョンも含まれます。 ファイアウォールは製品使用率統計を 5 分おきに送信します。
パッシブ DNS モニタリング	ファイアウォール トラフィックに基づくドメイン間 IP アドレス マッピング。パッシブ DNS モニタリングを有効にすると、ファイアウォールはパッシブ DNS センサーとして機能し、分析のために Palo Alto Networks に DNS 情報を送信します。 ファイアウォールは、パッシブ DNS モニタリングからのデータを 1 MB のバッチで転送します。

パッシブ DNS モニタリング

パッシブ DNS モニタリングにより、ファイアウォールがパッシブ DNS センサーとして機能し、DNS 情報を Palo Alto Networks に送信して分析できるようにして、脅威インテリジェンスと脅威防御機能の向上

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

を図ることができます。収集するデータには、非再帰的 DNS クエリ（つまり、ウェブ ブラウザが DNS サーバーにクエリを送信し、ドメインを IP アドレスに変換し、サーバーが他の DNS サーバーにクエリを送ることなくレスポンスを返す）およびレスポンス パケットのペイロードが含まれます。DNS の詳細な背景情報については、DNS の概要を参照してください。

ファイアウォールがパッシブ DNS モニタリングから収集する脅威インテリジェンスは、ドメインと IP アドレス間のマッピングのみで構成されます。Palo Alto Networks はこのデータの送信元の記録を保持していないため、後でこのデータを送信元に関連付ける機能を備えていません。Palo Alto Networks の脅威調査チームは、DNS システムを悪用するマルウェアの増殖およびセキュリティ回避の技法を正確に深く理解するために、パッシブ DNS を使用します。このデータ収集によって得られた情報は、PAN-DB URL カテゴリと DNS ベースの C2 シグネチャの正確性、および WildFire マルウェアの検出を向上するために使用されます。

ファイアウォールは、次の条件を満たした場合にのみ DNS 応答を転送します。

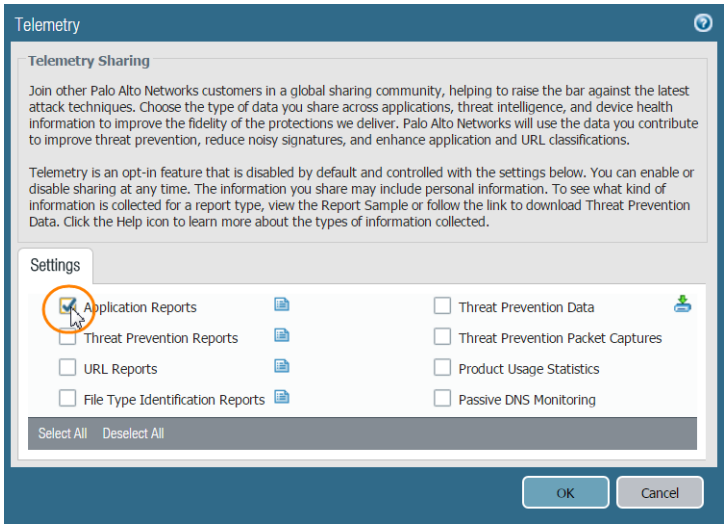
- DNS 応答ビットが設定されている
- DNS 切り捨てビットが設定されていない
- DNS 再帰ビットが設定されていない
- DNS 応答コードが 0 または（NX）である
- DNS 質問数が 0 より大きい
- DNS 回答 RR 数が 0 より大きいか、0 の場合はフラグが（NX）である必要がある
- DNS クエリ レコード タイプが A、NS、CNAME、AAAA、MX である

テレメトリーの有効化

テレメトリーを有効化する際、ファイアウォールがどのようなデータを収集して Palo Alto Networks と共有するのか定義します。テレメトリー設定の中には、ファイアウォールが送信するデータがどのように表示されるのか、コミットを行う前にプレビューできるものもあります。ファイアウォールは **Palo Alto Networks Services** サービスルートを使用して、共有するデータをテレメトリーから Palo Alto Networks に送信します。

STEP 1 | **Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Telemetry**（テレメトリー）を選択し、Telemetry（テレメトリー）設定を編集します。

STEP 2 | Palo Alto Networks と共有したいテレメトリーデータを選択します。このデータの詳細については、ファイアウォールはどのようなテレメトリーデータを収集しますか？を参照してください。デフォルトではすべてのテレメトリー設定が無効になっています。



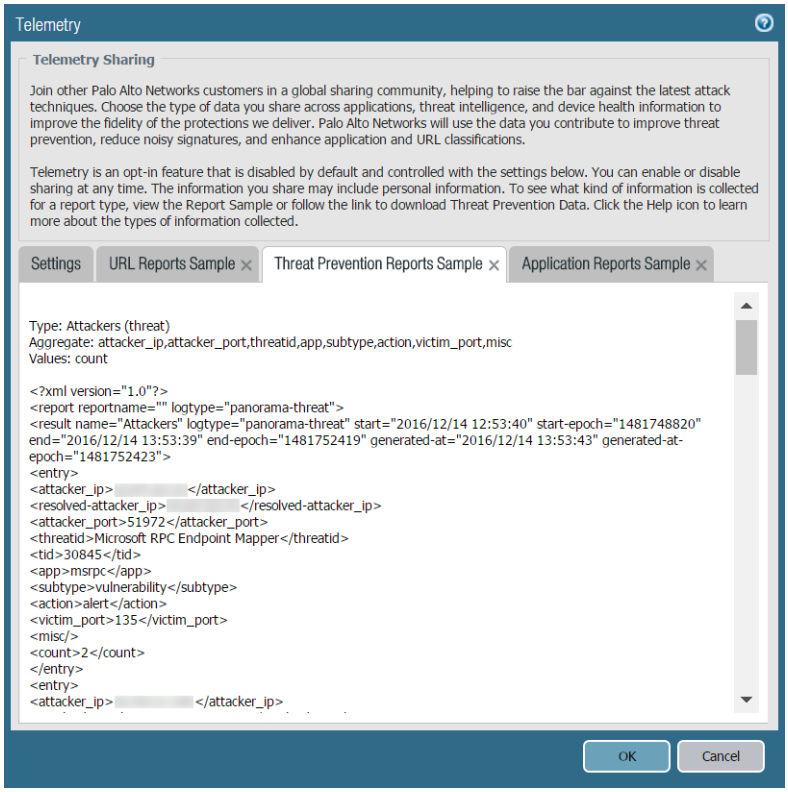
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

脅威防御パケット キャプチャを有効にするには、脅威防御データも有効にする必要があります。

STEP 3 | レポート サンプル（ ）を開き、ファイアウォールがアプリケーション レポート、脅威防止レポート、URL レポート、ファイル タイプ識別レポート用に収集するデータの種類を表示します。

XML 形式のレポート サンプルは、レポート サンプルを最初に表示してから 4 時間のファイアウォール アクティビティに基づきます。レポート用の一致するトラフィックがファイアウォールで検出されなかった場合、レポート サンプルにそのエントリは表示されません。ファイアウォールを再起動してレポート サンプルを開く際、ファイアウォールはレポート サンプル用に新しい情報だけを収集します。

次の図は、脅威防止レポートのレポート サンプルを示しています。



アプリケーション レポート、脅威防止レポート、URL レポート、およびファイル タイプ識別レポートは、それぞれ複数のレポートで構成されています。レポート サンプルのタイプがレポートの名前を表します。集約は、レポート用にファイアウォールが収集するログ フィールドのリストを表示します（ファイアウォール ログに表示されたときのフィールドの名前については、「Syslog フィールドの説明」を参照）。値 – レポートで使用する測定単位を示します（たとえば、攻撃者（脅威）レポートの値「**count**」は、特定の脅威 ID に関連付けられた脅威がファイアウォールで検出された回数を意味します）。

STEP 4 | ファイアウォールが製品使用率統計のために収集するデータの種類を表示します。

以下の CLI 操作コマンドを入力します。 **`show system info`**

STEP 5 | **OK** をクリックし、変更を **Commit** (コミット) します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 6 | 脅威防止データおよび脅威防止パケット キャプチャを有効化している場合、ファイアウォールが収集したデータを表示します。

1. Telemetry (テレメトリー) 設定を編集します。
2. **Download Threat Prevention Data**（脅威防御データのダウンロード）（ ）をクリックすると、ファイアウォールが脅威防御データおよび脅威防御パケットキャプチャのために収集した最新の 100 フォルダから成るデータを含む tarball ファイル（.tar.gz）がダウンロードされます。これらの設定を有効にしていない場合、またはこれらの設定を有効にしていてもこの設定の条件に一致する脅威イベントがない場合、ファイアウォールはファイルを生成せず、代わりにエラー メッセージを返します。

現在のところ、ファイアウォールがパッシブ DNS モニタリングを通じて収集した DNS 情報を表示する手段はありません。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

脅威防御リソース

脅威防御の詳細は、以下の資料を参照してください。

- Creating Custom Threat Signatures（英語）
- Threat Prevention Deployment（英語）
- Understanding DoS Protection（英語）

Palo Alto Networks 製品で識別可能な脅威およびアプリケーションのリストを参照するには、以下のリンクを使用してください。

- Applipedia — Palo Alto Networks で識別できるアプリケーションについて詳細に説明しています。
- Threat Vault — Palo Alto Networks 製品で識別可能な脅威の一覧が掲載されています。脆弱性、スパイウェア、またはウイルスを条件にして検索できます。脅威についての詳細は、ID 番号の横にある詳細アイコンをクリックしてください。

復号

Palo Alto Networks のファイアウォールは、トラフィックを復号化および検査して脅威に対する可視性を確保し、プロトコル、検証、エラーのハンドリングを制御します。復号化は、ファイアウォールが設定済みのセキュリティ設定に従う形で暗号化されたトラフィックに対応できるよう、ポリシーを暗号化されたトラフィックに適用します。トラフィックを復号化すれば、悪意あるコンテンツのネットワークへの侵入や、機密コンテンツが暗号化されたトラフィックとして隠ぺいされてネットワーク外に流出することを防ぐことができます。復号化を有効にする手順には、復号化に必要な鍵および証明書の用意、復号化プロファイルおよびポリシーの作成、復号ポート ミラーリングの設定が含まれます。

> 復号の概要
> 復号化の概念
> 復号化をデプロイする準備
> 復号化するトラフィックの定義
> SSL フォワード プロキシの設定
> SSL インバウンド インスペクションの設定
> SSH プロキシの設定
> 復号化されていないトラフィックを検証するためのサーバー証明書設定
> 復号化例外
> SSL 復号化のオプトアウトをユーザーに許可
> SSL 復号化を一時的に無効にする
> 復号ポート ミラーリングの設定
> 復号化の検証
> Decryption Broker 復号化ブローカー
> 復号化機能の無料ライセンスをアクティベート

復号の概要

SSL（Secure Sockets Layer）および SSH（Secure Shell）暗号化プロトコルは、2 つのエンティティ間（Web サーバーとクライアントなど）のトラフィックを安全に保護します。SSL および SSH はトラフィックをカプセル化し、データを暗号化します。これにより、データを復号化するキーとデバイス間の信頼を確立する証明書を持つクライアントとサーバー以外のエンティティにとって、データは意味のないものになります。次の目的で SSL および SSH トラフィックを復号化します：

- 暗号化されたトラフィックに隠れたマルウェアがネットワークに侵入するのを防ぎます。例えば、SSL 暗号化を使用するウェブサイトに攻撃者が侵入するとします。従業員がそのウェブサイトにアクセスし、知らないうちにエクスプロイトやマルウェアをダウンロードします。その後、マルウェアは感染した従業員のエンドポイントを使ってネットワーク内を横方向に移動し、他のシステムに侵入します。
- センシティブな情報がネットワークの外部に流出するのを防ぎます。
- 安全なネットワーク上で適切なアプリケーションが実行されていることを確認する。
- トラフィックを選択的に復号化します。例えば、金銭あるいはヘルスケアを扱うトラフィックを復号化から除外する復号化ポリシーおよびプロファイルを作成します。

Palo Alto Networks のファイアウォールの復号化はポリシーベースで、インバウンドとアウトバウンドの SSL および SSH 接続を復号化、検査、制御できます。復号化ポリシーにより、宛先、送信元、サービス、あるいは URL カテゴリ毎に復号化するトラフィックを指定したり、関連する復号化プロファイルのセキュリティ設定に従って特定のトラフィックをブロック、制限、転送したりすることができます。復号化プロファイルは SSL プロトコル、証明書の検証、エラーチェックを制御し、弱いアルゴリズムやサポートされていないモードを使用するトラフィックがネットワークにアクセスするのを防ぎます。ファイアウォールは、証明書とキーを使用してトラフィックをプレーンテキストに復号化し、次に App-ID およびセキュリティ設定（復号化、アンチウイルス、脆弱性、アンチスパイウェア、URL フィルタリング、WildFire、ファイル ブロッキングなどのプロファイル）をプレーンテキスト トラフィックに適用します。トラフィックの復号化と検査を行った後、プレーンテキスト トラフィックはファイアウォールを出るときにファイアウォールによって再暗号化され、プライバシーとセキュリティが確保されます。

ファイアウォールが提供する復号化ポリシー ルールには 3 つのタイプがあります：アウトバウンド SSL トラフィックを制御するSSL 転送プロキシ、インバウンド SSL トラフィックを制御するSSL インバウンド インスペクション、トンネル化された SSH トラフィックを制御するSSH プロキシです。復号化プロファイルをポリシールールに付与し、サーバー証明書、サポートされていないモード、エラーのチェックなど、細かなアクセス設定をトラフィックに適用できます。

SSL 復号化（転送プロキシおよびインバウンド インスペクションの両方）がファイアウォールを信頼できるサードパーティとして確立する際、また SSL/TLS 接続を保護するためにクライアントおよびサーバー間の信頼を確立する際に、証明書が必要になります。また、技術的な理由（証明書のピンニング、サポートされていない暗号、相互認証などの理由で復号化を妨げるサイト）でサーバーを SSL 復号化から除外する際も、証明書を使用します。SSH 復号化では証明書は必要ありません。

復号化のベストプラクティスのチェックリストを使って復号化のデプロイメントの計画、実装、保守を行います。

ハードウェア セキュリティ モジュール（HSM）をファイアウォールと統合すると、SSL フォワード プロキシ復号化および SSL インバウンド インスペクション復号化で使用される秘密鍵のセキュリティを強化できます。HSM を使用したキーの保存と生成、および HSM とファイアウォールの統合については、ハードウェア セキュリティ モジュールによるキーの安全確保を参照してください。

また、復号ミラーリングを使って復号化されたトラフィックをプレインテキストとしてサードパーティのソリューションに転送し、追加の分析やアーカイブ化を行うこともできます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

復号ミラーリングを有効化する場合、センシティブな情報を含めてすべてのミラーリングされたトラフィックがクリアテキストの形で転送されるため、現地の法や規制に注意を払い、どのトラフィックをミラーリングできるのか、トラフィックをどこでどのように保存できるのかを確認してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

復号化の概念

復号化機能とサポートの詳細については、次のトピックを参照してください：

- 復号ポリシーのためのキーおよび証明書
- SSL 転送プロキシ
- SSL 転送プロキシの復号化プロファイル
- SSL インバウンド インスペクション
- SSL インバウンド インスペクション 復号化プロファイル
- SSL プロトコル設定 復号化プロファイル
- SSH プロキシ
- SSH プロキシ復号化プロファイル
- 復号化なしの復号化プロファイル
- 楕円曲線暗号（ECC）証明書用の SSL 復号化
- SSL 復号化のための Perfect Forward Secrecy（PFS）
- SSL 復号化とサブジェクト代替名（SAN）
- 復号化されたセッションの高可用性サポート
- 復号化ミラーリング
- Decryption Broker 復号化ブローカー

復号ポリシーのためのキーおよび証明書

キーは数字列で、通常、ランダムな数字と大きな素数を使用した数学演算によって生成されます。キーは、暗号化されていないプレインテキストから暗号化された暗号文へ、暗号化された暗号文から暗号化されていないプレインテキストへと、文字列（パスワード、共有シークレットなど）を変換します。キーには対称キー（暗号化と復号化に同じキーを使用）と非対称キー（1 つのキーを暗号化に使用し、数学的に関連するキーを復号化に使用）があります。キーはあらゆるシステムで生成できます。

X.509 証明書は、クライアントとサーバーの間の信頼を構築し、SSL 接続を確立します。サーバーを認証するクライアント（またはクライアントを認証するサーバー）は、X.509 証明書の構造を知っているため、証明書内のフィールドから、FQDN や IP アドレス（証明書内では共通名または *CN* と呼ばれます）、または証明書が発行された組織、部門、ユーザーの名前など、サーバーに関する識別情報を抽出する方法を知っています。すべての証明書を認証局（CA）が発行する必要があります。CA はクライアントまたはサーバーを確認した後、証明書を発行し、秘密鍵を使用して署名します。

同じサブジェクトとキーを持つ *2* つの *CA*（ *Device*（デバイス）> *Certificate Management*（証明書管理）> *Device Certificates*（デバイス証明書））があり、*1* つの *CA* の有効期限が切れている場合は、（ カスタム）または期限切れの *CA* を無効（事前定義）にします。有効期限が切れた *CA* を削除または無効にしない場合、信頼できるチェーンで有効になっていると、ファイアウォールによって有効期限が切れた *CA* へのチェーンが構築され、ブロックページが表示されます。

復号化ポリシーをトラフィックに適用する際、サーバー証明書に署名した CA をファイアウォールが信頼する場合のみ、クライアントとサーバーの間でセッションが確立されます。信頼を確立するには、サーバーのルート CA 証明書がファイアウォールの証明書信頼リスト（CTL）内にあり、ファイアウォールがそのルート CA 証明書に含まれる公開鍵を使用して署名を確認する必要があります。その後、ファイアウォールは、フォワード トラスト証明書によって署名されたサーバー証明書のコピーを認証のためにクライアントに提示します。また、SSL フォワード プロキシのフォワード トラスト証明書としてエンタープライズ CA を使用するようにファイアウォールを設定することもできます。ファイアウォールの CTL にサーバーのルート CA 証明書が含まれていない場合、ファイアウォールは、フォワード アントラスト証明書によって署名されたサーバー証明書のコピーをクライアントに提示します。フォワード アントラスト証

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

明書を使用すると、信頼されない証明書を持つサーバーがホストするサイトにクライアントがアクセスしたときに、サーバー証明書の警告画面が表示されます。

証明書の詳細は、証明書の管理を参照してください。

ファイアウォールが信頼する *CA* を管理するには、ファイアウォールの *Web* インターフェイスで、*Device (*デバイス*)* > *Certificate Management (*証明書管理*)* > *Certificates (*証明書*)* > *Default Trusted Certificate Authorities (*デフォルトの信頼された証明機関*)* タブを使用します。

次の表は、Palo Alto Networks のファイアウォールが復号化に使用するさまざまなキーや証明書について説明しています。

復号化と併せて使用される証明書	説明
フォワード トラスト（SSL フォワード プロキシ復号化に使用）	クライアントが接続しようとしているサイトの証明書がファイアウォールが信頼する CA によって署名されている場合に、ファイアウォールが復号化通信開始時にクライアントに提示する証明書。信頼できるCAによってサーバー証明書が署名されている場合にファイアウォールがクライアンに提示するフォワード トラスト証明書を設定する方法については、SSL フォワード プロキシの設定を参照してください。 ファイアウォールは、デフォルトで、宛先サーバーの鍵のサイズに基づいてクライアント証明書で使用する鍵のサイズを決定します。しかし、SSL プロキシ サーバーの証明書の鍵のサイズの設定を行うことができます。セキュリティをさらに向上させるために、フォワード トラスト証明書に関連する秘密鍵をハードウェア セキュリティ モジュール上に保存することを検討してください（HSM での秘密鍵の保存を参照）。 ファイアウォールのフォワード トラスト *CA* 証明書に紐付いた秘密鍵（ファイアウォールのマスターキーではなく）を安全な場所にバックアップし、ファイアウォールに問題が発生しても、フォワード トラスト *CA* 証明書にアクセスできる状態を保ちます。セキュリティをさらに向上させるために、フォワード トラスト証明書に関連する秘密鍵をハードウェア セキュリティ モジュール上に保存することを検討してください（HSM での秘密鍵の保存を参照）。
フォワード アントラスト（SSL フォワード プロキシ復号化に使用）	クライアントが接続しようとしているサイトの証明書がファイアウォールが信頼しない CA によって署名されている場合に、ファイアウォールが復号化中にクライアントに提示する証明書。ファイアウォール上のフォワード アントラスト証明書を設定するには、SSL フォワード プロキシの設定を参照してください。
SSL インバウンド インスペクション	ネットワーク上のサーバーに向かうトラフィックの SSL インバウンド インスペクションを実行したいサーバーの証明書。サーバー証明書をファイアウォールにインポートします。 *PAN-OS 8.0* から、ファイアウォールが楕円曲線 *Diffie-Hellman Ephemeral (ECDHE)* アルゴリズムを使用して厳格な証明書チェックを行うようになっています。つまり、ファイアウォールが中間証明書を使用する場合、*PAN-OS 8.0* 以降のリリースにアップグレードした後、*WEB* サーバーからファイアウォールに証明書をインポートし直し、サーバー証明書と中間証明書を組み

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

復号化と併せて使用される証明書	説明
	合わせる必要があります *(*チェーン証明書をインポートします*)*。そうしなければ、チェーン中に中間証明書が存在する場合に *SSL* インバウンド インスペクションが失敗します。チェーン証明書をインストールするには： 1. メモ帳などのテキスト エディタで各証明書 *(.cer)* ファイルを開きます。 2. サーバー証明書の後に各署名者が続くようにして、それぞれの証明書を最初から最後までペーストします。 3. ファイルをテキスト *(.txt)* あるいは証明書 *(.cer)* ファイルとして保存します *(*ファイル名にはスペースを含められません*)*。 4. 組み合わせた *(*チェーン*)* 証明書をファイアウォールにインポートします。

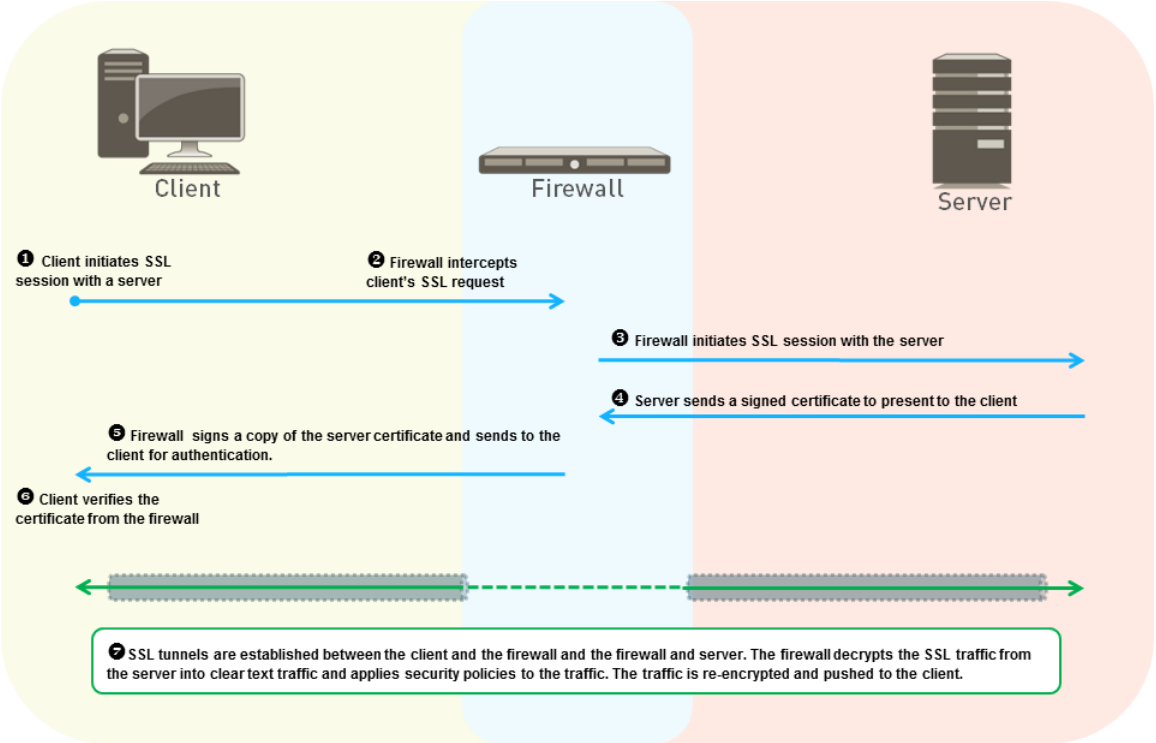
SSL 転送プロキシ

外部サイトに送信される SSL トラフィックを復号化するようにファイアウォールを設定すると、ファイアウォールはフォワード プロキシとして機能します。SSL フォワード プロキシ復号ポリシーを使用すると、内部ユーザーから Web への SSL/TLS トラフィックを復号化および検査できます。SSL フォワード プロキシ復号化はトラフィックを復号化し、ファイアウォールが復号化プロファイル、セキュリティ ポリシー、プロファイルをトラフィックに適用できるようにすることで、SSL で暗号化されたトラフィックに隠れたマルウェアが企業ネットワークに侵入するのを防ぎます。

SSL フォワード プロキシ復号化では、ファイアウォールが内部クライアントと外部サーバーの間に入ります。ファイアウォールは証明書を使い、サーバーに対して透過的にクライアントの、またクライアントに対して透過的にサーバーの代理となるため、クライアントはサーバーと直接通信しているとみなし（しかし、クライアントのセッションはファイアウォールとのもの）、またサーバーはクライアントと直接通信しているとみなします（しかし、サーバーのセッションはファイアウォールとのもの）。ファイアウォールは証明書を使用して、クライアント-サーバー間の信頼されたサード パーティ（中間者）になります（証明書の詳細は、復号ポリシーのためのキーおよび証明書を参照）。

次の図は、このプロセスを詳細に示しています。SSL フォワード プロキシの設定の詳細は、SSL フォワード プロキシの設定を参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



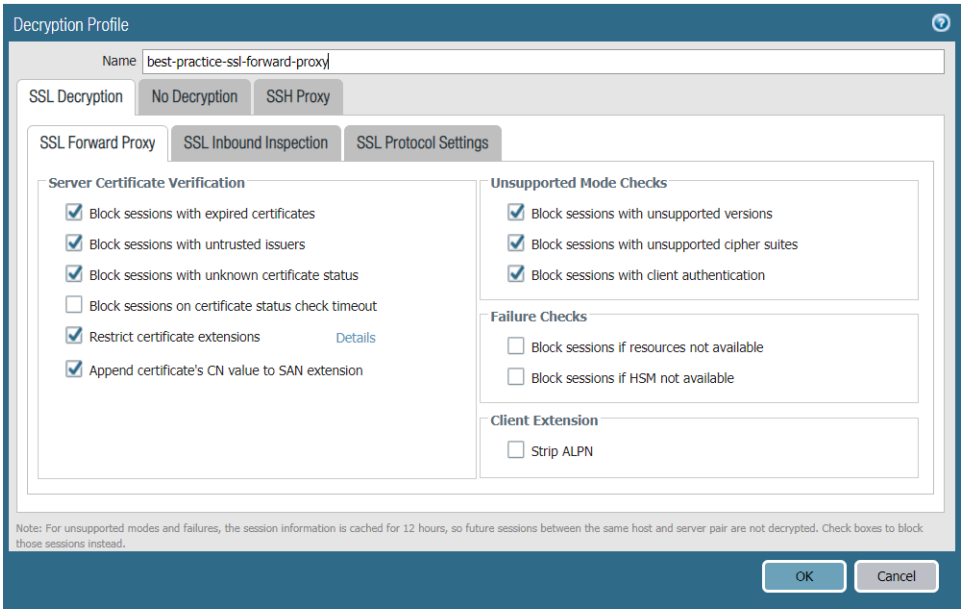
1. ネットワーク上の内部クライアントは、外部サーバーとの TLS セッションを開始しようと試みます。
2. ファイアウォールはクライアントの SSL 証明書要求をインターセプトします。安全なセッションが実際のサーバーではなくファイアウォールとの間で確立されているものの、ファイアウォールはクライアントに対して外部サーバーとして動作します。
3. その後、ファイアウォールはクライアントの SSL 証明書リクエストをサーバーに転送し、サーバーとのセッションを別途開始します。サーバーからはファイアウォールがクライアントのように見え、サーバーは中間者がいることを知らず、証明書の有効性を認めます。
4. サーバーは、クライアントに宛てた署名済みの証明書をファイアウォールに送信します。
5. ファイアウォールはサーバー証明書を分析します。ファイアウォールが信頼する CA によって署名され、設定済みのポリシーおよびプロファイルを満たすサーバー証明書であれば、ファイアウォールはそのサーバー証明書の SSL フォワード トラストのコピーを取り、それをクライアントに送信します。サーバー証明書が、ファイアウォールが信頼しない CA によって署名されていた場合、ファイアウォールはサーバー証明書の SSL フォワード アントラストのコピーを生成し、それをクライアントに送信します。ファイアウォールが生成してクライアントに送信する証明書のコピーには、元のサーバー証明書の拡張が含まれており、またそれは実際のサーバー証明書ではないため、*impersonation* (疑似)証明書と呼ばれます。ファイアウォールがサーバーを信頼しない場合、クライアントでは、接続しようとしているサイトが信頼されていないというブロック ページの警告メッセージが表示され、SSL 復号化のオプトアウトをユーザーに許可している場合は、クライアントはアクセスを続行するかセッションを終了するかを選択できます。
6. クライアントはファイアウォールの疑似証明書を検証します。その後、クライアントはサーバーとセッション キーの交換を始めますが、そこでもファイアウォールが証明書の場合と同様にプロキシとして機能します。ファイアウォールはクライアント キーをサーバーに送信し、クライアントのためにサーバー キーの疑似コピーを取ります。そこではファイアウォールが「目に見えない」プロキシの状態を保ち、クライアントおよびサーバーはお互いにセッションを確立していると信じますが、まだ 2 つの異なるセッション (一つはクライアントとファイアウォール間、もう一つはファイアウォールとサーバー間) が保たれています。これで、すべての関係者が必要な証明書とキーを持ち、ファイアウォールがトラフィックを復号化できる状態になります。
7. すべての SSL セッション トラフィックは、クライアントおよびサーバー間で透過的にファイアウォールを経由します。ファイアウォールは SSL トラフィックを復号化し、セキュリティ ポリシー、プロ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ファイル、復号化プロファイルをトラフィックに適用し、トラフィックを再び暗号化してからさらに転送します。

SSL 転送プロキシの復号化プロファイル

SSL 転送プロキシの復号化プロファイル（**Objects (オブジェクト)** > **Decryption Profile (復号化プロファイル)** > **SSL Decryption (SSL 復号化)** > **SSL Forward Proxy (SSL 転送プロキシ)**）は、プロファイルを付与する転送プロキシ復号化ポリシーで定義されている、アウトバウンド トラフィックのサーバー検証、セッション モード チェックおよびエラーチェックを制御します。次の図は、SSL 転送プロキシの復号化プロファイル設定の一般的なベストプラクティスを示していますが、企業のセキュリティ関連のコンプライアンス規則や現地の法、規制によっても設定が変わってきます。また、インターネット ゲートウェイ復号化プロファイルおよびデータセンター復号化プロファイルの具体的なベストプラクティスもあります。

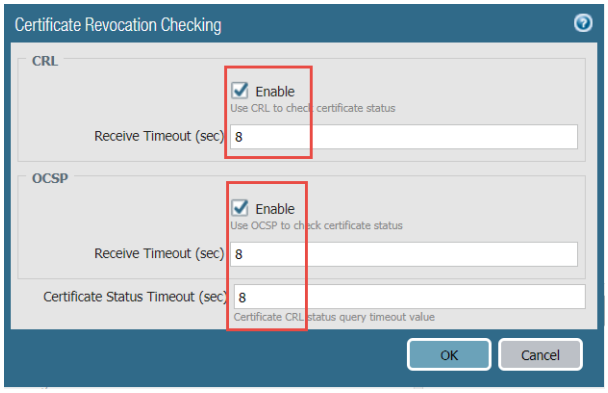


サーバー証明書の確認：

- **Block sessions with expired certificates (証明書が失効したセッションをブロック)**—必ずこのボックスにチェックを入れ、失効した証明書を持つサーバーのセッションをブロックし、安全でない可能性のあるサイトへのアクセスを禁止してください。このボックスにチェックを入れなければ、ユーザーが悪意のある可能性のあるサイトに接してトランザクションを行うことができ、接続時に警告メッセージが表示されるものの、接続は拒否されません。
- **Block sessions with untrusted issuers (発行者を信頼できないセッションをブロック)**—必ずこのボックスにチェックを入れ、信頼できない証明書を持つサーバーのセッションをブロックしてください。信頼できない発行者は、UnTrust、リプレイ攻撃、その他の攻撃を行う可能性があります。
- 未知の証明書ステータスを持つセッションをブロック—サーバーの証明書失効状態から「unknown」のステータスが返ると、SSL セッションをブロックします。証明書ステータスは複数の理由で未知になることがあるため、一般的な復号化のセキュリティについては、このボックスにチェックを入れるとセキュリティが過剰になります。しかし、データセンターなどのセキュリティが強いネットワーク領域では、このボックスにチェックを入れることが合理的です。
- 証明書のステータスチェックがタイムアウトした際にセッションをブロック—強固なセキュリティと優れたユーザーエクスペリエンスのトレードオフになるため、ステータスチェックがタイムアウトした際にセッションをブロックするかどうかは、企業のセキュリティ コンプライアンスの内容によります。証明書ステータスの検証は、無効化サーバーの証明書無効リスト（CRL）を調べるか、あるいは発行者である CA が証明書を取り消し、証明書を信頼できないかどうかをオンライン証明書ステータス プロトコル（OCSP）を使って判断します。しかし、証明書が有効な場合でも、無効化サーバーの応答が遅く、セッションのタイムアウトにつながり、ファイアウォールがセッションをブロッ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

クしてしまう可能性があります。**Block sessions on certificate status check timeout** (証明書ステータスのチェックがタイムアウトした際にセッションをブロック)し、無効化サーバーの応答が遅い場合、**Device** (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **Session** (セッション) > **Decryption Settings** (復号化設定)を使用し、**Certificate Revocation Checking** (証明書失効チェック)をクリックすることで、デフォルトのタイムアウト値 (5 秒) を別の値に変更できます。例えば、次の図のように、タイムアウト値を 8 秒に増やすこともできます。サーバー証明書は CRL Distribution Point (CDP) 拡張子内に CRL URL を、認証機関アクセス情報 (AIA) 証明書拡張子内に OCSP URL を含んでいる可能性があるため、CRL および OCSP 証明書の失効チェックの両方を有効化してください。



- 証明書の拡張を制限—このボックスにチェックを入れると、サーバー証明書内の証明書の拡張が key usage および extended key usage に制限され、その他の拡張を持つ証明書がブロックされます。しかし、特定のデプロイ環境では他の証明書の拡張が必要になる場合があるため、他の証明書の拡張が必要でないデプロイ環境でのみこのボックスにチェックを入れてください。
- 証明書の **CN** 値を **SAN** 拡張に追加—このボックスにチェックを入れると、サブジェクト代替名 (SAN) を使用するためにブラウザがサーバー証明書を求め、共通名 (CN) に基づいてマッチする証明書をサポートしていない際、証明書が SAN 拡張を持っていない場合でも、ファイアウォールが SAN 拡張を (CN に基づいて) 疑似 (impersonation) 証明書に追加するため、ユーザーはリクエストしたウェブ リソースにアクセスできます。

サポートされていないモード チェック。モードがサポート対象外であるセッションをブロックしない場合、安全でない可能性のあるサーバーに接続する際にユーザーに警告メッセージが届き、そのメッセージ内でクリックしながら進めることで、危険である可能性があるサイトにアクセスできるようになります。これらのセッションをブロックすることで、脆弱でリスクのあるプロトコル バージョンやアルゴリズムを使うサーバーに対して保護することができます :

- サポートされていないバージョンのセッションをブロック—SSL プロトコル設定 復号化プロファイルを設定する際、ネットワークで許可する SSL プロトコルの最低バージョンを指定し、脆弱なプロトコルをブロックすることで攻撃の入り口を減らします。必ずこのボックスにチェックを入れ、サポートしないことにした脆弱な SSL プロトコル バージョンを持つセッションをブロックしてください。
- サポートしていない **Cipher Suite** のセッションをブロック—必ずこのボックスにチェックを入れ、SSL ハンドシェイクで指定された Cipher Suite をファイアウォールがサポートしていない場合にセッションをブロックするようにしてください。復号化プロファイルの**SSL Protocol Settings** (**SSL** プロトコル設定)タブで、ファイアウォールにサポートさせるアルゴリズムを設定します。
- クライアント認証を伴うセッションをブロック—ファイアウォールはクライアント認証を必要とするセッションを復号化できないため、クライアント認証が必要な重要なアプリケーションがない場合は、それをブロックしてください。ファイアウォールが双方向の復号化をする際、クライアントおよびサーバー証明書の両方が必要になりますが、ファイアウォールはサーバー証明書しか知りません。そのため、クライアント認証を伴うセッションの復号化が妨げられます。このボックスにチェックを入れると、ファイアウォールはSSL 復号化除外リスト (**Device** (デバイス) > **Certificate Management** (証明書管理) > **SSL Decryption Exclusion** (**SSL** 復号化除外)) に含まれるサイトからのセッションを除き、クライアント認証を伴うすべてのセッションをブロックします。

  クライアント認証を伴うセッションをブロックしない場合、クライアント認証を使用するセッションをファイアウォールが復号化しようとする際、ファイアウォールはセッションを許可し、サーバー

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

URL/IP アドレス、アプリケーション、復号プロファイルを含むエントリをローカル SSL 復号化除外キャッシュに追加します。このエントリは 12 時間ローカル キャッシュに残った後、失効します。同じユーザーあるいは別のユーザーが 12 時間以内にクライアント認証を使ってサーバーにアクセスすると、ファイアウォールはそのセッションを SSL 復号化除外キャッシュのエントリと照らし合わせ、トラフィックを復号化しようとせず、暗号化されたセッションを許可します。

SSL 複合化除外キャッシュが一杯になると、新しいエントリが入る際にファイアウォールが最も古いエントリをパージします。ローカル復号ポリシーあるいはプロファイルを変更する場合、ポリシーあるいはプロファイルを変更するとセッションの分類化の結果が変わることがあるため、ファイアウォールが除外キャッシュをフラッシュします。

SSL 復号化除外リストで事前定義済みのサイトに加え、クライアント認証を使用する他のサイトからネットワークに来るトラフィックを許可する必要があるかもしれません。クライアント認証を伴うセッションを許可する復号化プロファイルを作成してください。アプリケーションをホストするサーバーにのみ適用する復号化ポリシー ルールに、それを追加します。ログイン作業を完了するために多要素認証をユーザーに求めれば、セキュリティをさらに向上します。

失敗のチェック：

- リソースを利用できない場合にセッションをブロック—ファイアウォールが処理するリソースを利用できない時にセッションをブロックしない場合、復号化したい暗号化されたトラフィックが暗号化されたままネットワークに入り、危険な接続が可能になるおそれがあります。しかし、ファイアウォールが処理するリソースを利用できない時にセッションをブロックすると、ユーザーが通常時にアクセスできるサイトが一時的にアクセス不可になるため、ユーザーエクスペリエンスが低下する可能性があります。エラーチェックを実装するかどうかは、企業のセキュリティ コンプライアンスの内容や、強固なセキュリティと比べてユーザーエクスペリエンスがどの程度重要なビジネスなのかによって異なります。あるいは、復号化できるトラフィックを増やすために、処理能力の高いファイアウォール モデルを使用することをご検討ください。
- **HSM** を利用できない場合にセッションをブロック—ハードウェア セキュリティ モジュール（HSM）を使用して秘密鍵を保存する場合、使用するかどうかは、秘密鍵の取得元の制限、および HSM を利用できない場合に暗号化されたトラフィックをどのように扱うのかを定めるコンプライアンス規則によって異なります。例えば、秘密鍵の署名に HSM を使うことを求める企業は、HSM が利用できない場合にセッションをブロックします。しかし、これに関してそこまで厳重でない企業は、HSM が利用できない場合でもセッションをブロックしないという選択もできます。（HSM がダウンしている場合、ファイアウォールは HSM からのレスポンスをキャッシュしているサイトの復号化は行えますが、それ以外は復号化できません）この場合のベストプラクティスは、企業のポリシーによって異なります。ビジネスにとって HSM が不可欠であれば、高可用性（HA）ペアで HSM を実行してください（PAN-OS 8.1 は単一の HSM HA ペアで 2 つのメンバーをサポートしています）。

SSL インバウンド インスペクション

SSL インバウンド インスペクションを使用すると、クライアントからターゲットのネットワークサーバー（証明書があり、証明書をファイアウォールにインポートできる任意のサーバー）へのインバウンド SSL/TLS トラフィックを復号化および検査し、疑わしいセッションをブロックします。たとえば、従業員が企業ネットワークでホストされている Web サーバーにリモート接続されており、制限されている内部ドキュメントを Dropbox フォルダに追加しようとする場合（データ転送には SSL を使用）は、セッションをブロックまたは制限することによって、SSL インバウンド インスペクションで機密データが安全な企業ネットワークの外部に流出しないようにすることができます。

ファイアウォールに証明書をインストールし、SSL インバウンド インスペクションを実行したい各サーバー用の秘密鍵をインストールする必要があります。また、SSL インバウンド インスペクションを実行する各ファイアウォールに、秘密鍵と公開鍵証明書をインストールする必要もあります。ファイアウォールが SSL インバウンド インスペクションを実行する方法は、ネゴシエートされるキーの種類、Rivest、Shamir、Adleman（RSA）、Perfect Forward Secrecy（PFS）によって異なります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

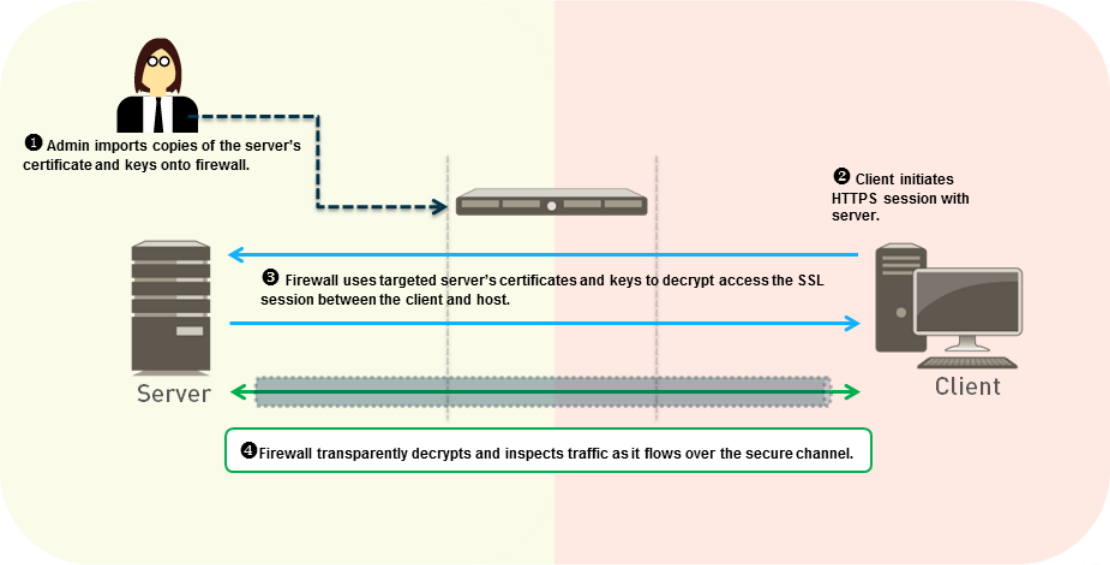
RSA キーの場合、ファイアウォールは接続を終了することなく SSL インバウンド インスペクションを実行します。暗号化されたセッションがファイアウォールを通過する際、ファイアウォールは透過的にそのコピーを取り、それを復号化し、適切なポリシーをトラフィックに適用できるようにします。

SSL インバウンド インスペクションのトラフィック用のSSL プロトコル設定 復号化プロファイルを構成する際、異なるセキュリティ能力を持つ複数のサーバーに対して別々のプロファイルを作成します。例えば、*RSA* のみをサポートする一連のサーバーがある場合、*RSA* をサポートするための *SSL* プロトコル設定のみが必要になります。しかし、*PFS* をサポートするサーバー用の *SSL* プロトコル設定では、*PFS* をサポートする必要があります。サーバーがサポートしている最大レベルのセキュリティを利用できるように *SSL* プロトコル設定を構成しつつも、パフォーマンスをチェックし、強力なセキュリティ プロトコルおよびアルゴリズムに求められる大きなプロセス負荷にファイアウォール リソースが対応できることを確認します。

Diffie-Hellman 交換（DHE）あるいは 楕円曲線 Diffie-Hellman 交換（ECDHE）を用いる PFS キーの場合、ファイアウォールは外部のクライアントおよび内部サーバー間で中間者プロキシとして動作します。PFS はセッション毎に新しいキーを生成するため、ファイアウォールは単純に通過するインバウンド SSL のフローをコピーして復号化することができず、プロキシ デバイスとして動作する必要があります。

次の図は、キー交換アルゴリズムが RSA である場合の SSL インバウンド インスペクションの動作原理を示しています。キー交換アルゴリズムが PFS である場合、ファイアウォールはプロキシとして機能（クライアントおよびファイアウォール間でセキュアなセッションを、ファイアウォールおよびサーバー間で別のセキュアなセッションを作成）し、セキュアなセッション毎に新しいセッション キーを生成する必要があります。

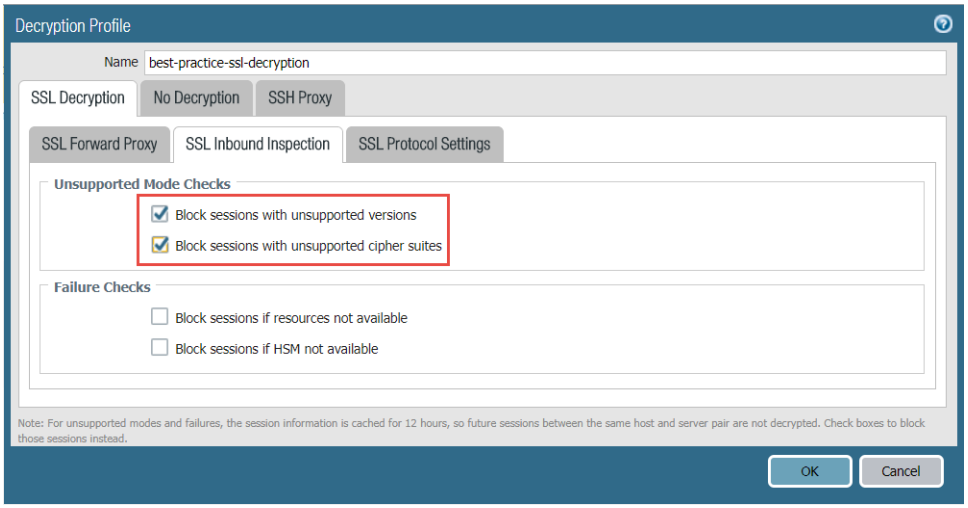
この機能を有効化する詳細な方法については、SSL インバウンド インスペクションの設定を参照してください。



SSL インバウンド インスペクション 復号化プロファイル

SSL インバウンド インスペクション復号化プロファイル（**Objects (オブジェクト)** > **Decryption Profile (復号化プロファイル)** > **SSL Decryption (SSL 復号化)** > **SSL Inbound Inspection (SSL インバウンド インスペクション)**）は、プロファイルを付与する SSL インバウンド インスペクション復号化ポリシーで定義されている、インバウンド トラフィックのセッション モード チェックおよびエラーチェックを制御します。次の図は、SSL インバウンド インスペクション復号化プロファイル設定の一般的なベストプラクティスを示していますが、企業のセキュリティ関連のコンプライアンス規則や現地の法、規制によっても設定が変わってきます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



サポートされていないモード チェック。モードがサポート対象外であるセッションをブロックしない場合、安全でない可能性のあるサーバーに接続する際にユーザーに警告メッセージが届き、そのメッセージ内でクリックしながら進めることで、危険である可能性があるサイトにアクセスできるようになります。これらのセッションをブロックすることで、脆弱でリスクのあるプロトコル バージョンやアルゴリズムを使うサーバーに対して保護することができます：

1. サポートされていないバージョンのセッションをブロック—SSL プロトコル設定 復号化プロファイルを設定する際、ネットワークで許可する SSL プロトコルの最低バージョンを指定し、脆弱なプロトコルをブロックすることで攻撃の入り口を減らします。必ずこのボックスにチェックを入れ、サポートしないことにした脆弱な SSL プロトコル バージョンを持つセッションをブロックしてください。
2. サポートしていない **Cipher Suite** のセッションをブロック—必ずこのボックスにチェックを入れ、SSL ハンドシェイクで指定された Cipher Suite をファイアウォールがサポートしていない場合にセッションをブロックするようにしてください。復号化プロファイルの**SSL Protocol Settings (SSL** プロトコル設定)タブで、ファイアウォールにサポートさせるアルゴリズムを設定します。

失敗のチェック：

- リソースを利用できない場合にセッションをブロック—ファイアウォールが処理するリソースを利用できない時にセッションをブロックしない場合、復号化したい暗号化されたトラフィックが暗号化されたままネットワークに入り、危険な接続が可能になるおそれがあります。しかし、ファイアウォールが処理するリソースを利用できない時にセッションをブロックすると、ユーザーが通常時にアクセスできるサイトが一時的にアクセス不可になるため、ユーザーエクスペリエンスが低下する可能性があります。エラーチェックを実装するかどうかは、企業のセキュリティ コンプライアンスの内容や、強固なセキュリティと比べてユーザーエクスペリエンスがどの程度重要なビジネスなのかによって異なります。あるいは、復号化できるトラフィックを増やすために、処理能力の高いファイアウォール モデルを使用することをご検討ください。
- **HSM** を利用できない場合にセッションをブロック—ハードウェア セキュリティ モジュール（HSM）を使用して秘密鍵を保存する場合、使用するかどうかは、秘密鍵の取得元の制限、および HSM を利用できない場合に暗号化されたトラフィックをどのように扱うのかを定めるコンプライアンス規則によって異なります。例えば、秘密鍵の署名に HSM を使うことを求める企業は、HSM が利用できない場合にセッションをブロックします。しかし、これに関してそこまで厳重でない企業は、HSM が利用できない場合でもセッションをブロックしないという選択もできます。（HSM がダウンしている場合、ファイアウォールは HSM からのレスポンスをキャッシュしているサイトの復号化は行えますが、それ以外は復号化できません）この場合のベストプラクティスは、企業のポリシーによって異なります。ビジネスにとって HSM が不可欠であれば、高可用性（HA）ペアで HSM を実行してください（PAN-OS 8.1 は単一の HSM HA ペアで 2 つのメンバーをサポートしています）。

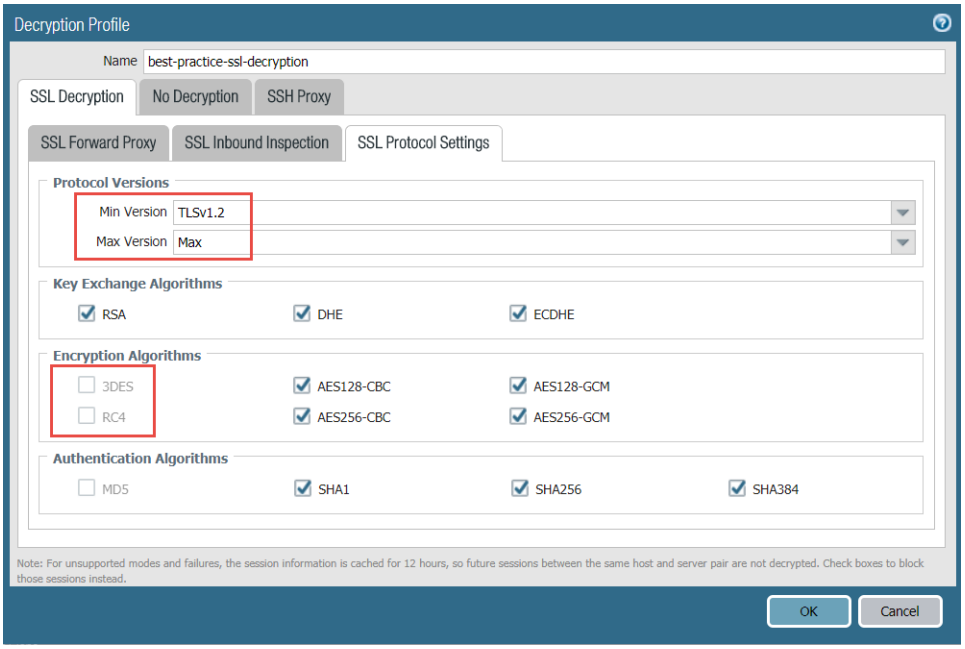
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

SSL プロトコル設定 復号化プロファイル

SSL プロトコル設定（**Objects (オブジェクト)** > **Decryption Profile (復号化プロファイル)** > **SSL Decryption (SSL 復号化)** > **SSL Protocol Settings (SSL プロトコル設定)**）は、脆弱な SSL/TLS プロトコル バージョン、弱い暗号化アルゴリズム、弱い認証アルゴリズムを許可するかどうかを指定します。SSL プロトコル設定は、アウトバウンドの SSL 転送プロキシおよびインバウンドの SSL インバウンド インスペクションのトラフィックに適用されます。これらの設定は、SSH プロキシ トラフィックや、復号化しないトラフィックには適用されません。

次の図は、SSL プロトコル設定の一般的なベストプラクティスを示しています。また、インターネット ゲートウェイ復号化プロファイルおよびデータセンター復号化プロファイルの具体的なベストプラクティスもあります。

SSL インバウンド インスペクションのトラフィック用の *SSL* プロトコル設定を構成する際、異なるセキュリティ能力を持つ複数のサーバーに対して別々のプロファイルを作成します。例えば、*RSA* のみをサポートする一連のサーバーがある場合、*RSA* をサポートするための *SSL* プロトコル設定のみが必要になります。しかし、*PFS* をサポートするサーバー用の *SSL* プロトコル設定では、*PFS* をサポートする必要があります。保護対象のサーバーがサポートしている最大レベルのセキュリティを利用できるように *SSL* プロトコル設定を構成しつつも、パフォーマンスをチェックし、強力なセキュリティ プロトコルおよびアルゴリズムに求められる大きなプロセス負荷にファイアウォール リソースが対応できることを確認します。



プロトコル バージョン：

- **Min Version (最低バージョン)**を**TLSv1.2**に設定し、セキュリティを強化します（セキュリティ サポート TLSv1.2 に値するビジネス サイト）。サイト（あるいはサイト カテゴリー）が脆弱な暗号のみをサポートしている場合は、サイトを確認し、本当に必要なビジネス アプリケーションをホストしているかどうか判断してください。そうである場合は、サイトがサポートしている最も強力な暗号と一致する**Min Version (最低バージョン)**を持つ復号化プロファイルを構成し、その脆弱な暗号を許可するのを対象のサイトだけに制限する復号化ポリシー ルールにそのプロファイルを適用します。サイトが本当に必要なビジネス アプリケーションをホストしていない場合、そのサイトをサポートすることでセキュリティを低下させないでください。弱いプロトコル（および暗号）には、攻撃者がエクスプロイトできる既知の脆弱性が含まれています。そのサイトがビジネスにとって不要なサイト カテゴリーに属す場合、URL フィルタリングを使ってカテゴリー全体へのアクセスをブロックします。重要な古い

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

サイトをサポートするために必要な場合を除いて、弱い暗号をサポートしないようにしてください。例外を設ける場合は、対象のサイトに対してのみ脆弱なプロトコルを許可する復号化プロファイルを別に作成してください。TLSv1.1 のために大抵のサイトに適用するメインの復号化プロファイルを、一部の例外のためだけに弱体化させないでください。

Qualys SSL Labs SSL Pulseの *Web* ページには、世界中の最も有名な *150,000* のサイトで使用されている暗号およびプロトコルの割合に関する最新の統計情報が掲載されており、そこでトレンドを把握し、安全な暗号やプロトコルのサポートが世界中でどの程度浸透しているのか確認できます。

- **Max Version (最大バージョン)**は特定のバージョンではなく**Max (最大)**に設定し、プロトコルが改善される度に、ファイアウォールが自動的に最新かつ最高のプロトコルをサポートするようにしてください。インバウンド（SSL インバウンド インスペクション）あるいはアウトバウンド（SSL 転送プロキシ）トラフィックを制御する復号化ポリシー ルールに復号化プロファイルを付与する際、どちらの場合でも、弱いアルゴリズムを許可しないようにしてください。

キー交換アルゴリズム：3 つのボックスにチェックを入れたまま（デフォルト）にして、RSA およびPFS（DHE および ECDHE）キー交換の両方をサポートします。

HTTP/2 トラフィックをサポートするには、*ECDHE* ボックスにチェックを入れたままにします。

暗号化アルゴリズム：プロトコル バージョンを TLSv1.2 に設定すると、古く弱い 3DES および RC4 アルゴリズムのチェックが自動で外れます（ブロック）。弱い TLS プロトコルを許可しなければならないトラフィックについては、必ず復号化プロファイルを別に作り、そのサイトのトラフィックにのみプロファイルを適用し、3DES および RC4 のボックスのチェックを外します。3DES あるいは RC4 アルゴリズムを使用するトラフィックは許可しないでください。3DES あるいは RC4 のチェックを外すことで、ビジネスに不可欠なサイトにアクセスできなくなる場合は、そのサイト用の復号化プロファイルを別に作成します。他のサイトの復号化を弱体化しないようにしてください。

認証アルゴリズム：古く弱い MD5 アルゴリズムのチェックが自動的に外れます（ブロック）。ネットワークで MD5 認証トラフィックを許可しないでください。許可できる最も弱い認証アルゴリズムは SHA1 です。SHA1 を使う必要なサイトが存在しない場合、ボックスのチェックを外してトラフィックをブロックし、攻撃の入り口をさらに減らしてください。

SSH プロキシ

SSH プロキシ設定では、ファイアウォールはクライアントとサーバーの間に存在します。SSH プロキシはファイアウォールがインバウンドおよびアウトバウンドの SSH 接続を復号化できるようにし、攻撃者が SSH を使用して好ましくないアプリケーションおよびコンテンツをトンネル化しないようにします。SSH 復号化には証明書が不要であり、ファイアウォールが起動時に SSH 復号化に使用するキーを自動生成します。システムの起動中、ファイアウォールは既存のキーがあるかどうかを確認します。存在しない場合、ファイアウォールがキーを生成します。ファイアウォールはこのキーを使用し、ファイアウォール上で設定されたすべての仮想システムの SSH セッションおよび SSH v2 セッションを復号化します。

SSH は、悪意のあるトラフィックを復号化から隠蔽できるトンネリングを許可します。ファイアウォールは SSH トンネル内のトラフィックを復号化できません。（**ssh**アプリケーションからのトラフィックを許可するセキュリティポリシー ルールとともに）アプリケーション**ssh-tunnel**用のセキュリティポリシー ルールを構成し、**Action (アクション)**を**Deny (拒否)**に設定することで、すべての SSH トンネルのトラフィックをブロックできます。

SSH トンネル セッションは、X11 Windows パケットおよび TCP パケットをトンネル化できます。単一の SSH 接続に複数のチャネルが含まれている場合があります。SSH 復号化プロファイルをトラフィックに適用する際、接続に含まれる各チャネルについて、ファイアウォールがトラフィックの App-ID を検証し、チャネルのタイプを識別します。チャネルには次のタイプがあります：

- session

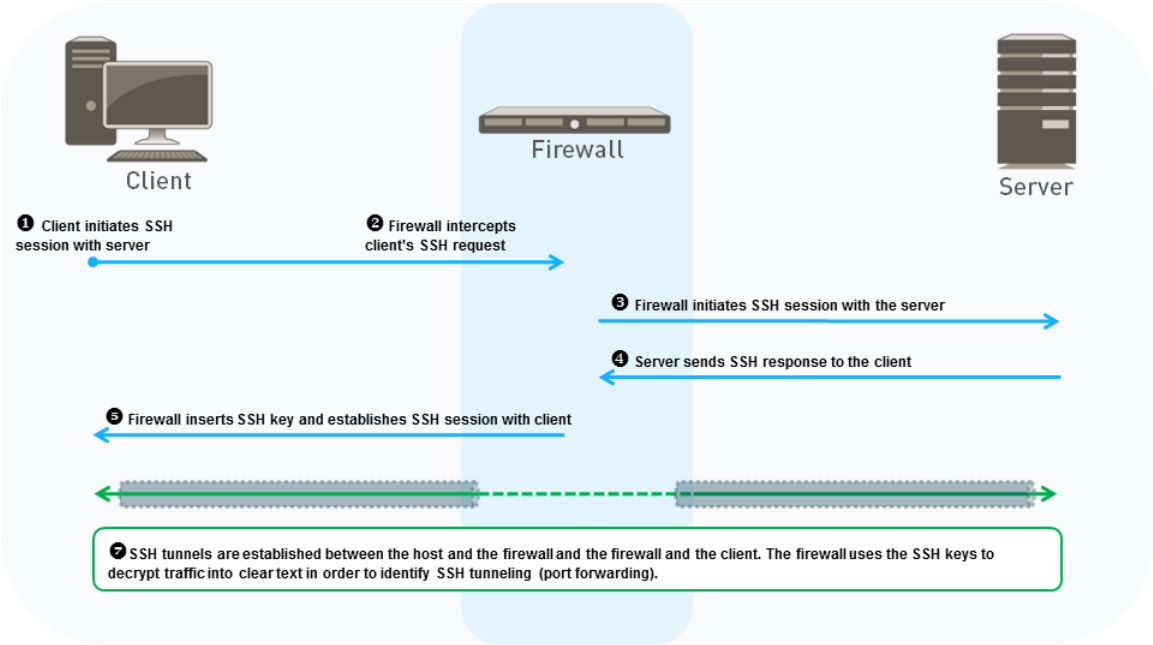
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- X11
- forwarded-tcpip
- direct-tcpip

チャネル タイプが session である場合、ファイアウォールはトラフィックを、SFTP や SCP などの許可された SSH トラフィックとして識別します。チャネル タイプが X11、forwarded-tcpip、あるいは direct-tcpip である場合、ファイアウォールはトラフィックを SSH トンネル トラフィックとして識別し、それをブロックします。

SSH の利用はネットワーク デバイスを管理する必要がある管理者だけに制限し、すべての *SSH* トラフィックのログを取り、マルチ ファクター認証の設定を行って、正当なユーザーだけが *SSH* を使ってデバイスにアクセスできるようにすることで、攻撃の入り口を減らすようにしてください。

次の図は、SSH プロキシ復号化がどのように機能するのかを示しています。SSH プロキシ復号化を有効化する方法については、SSH プロキシの設定を参照してください。



セッションを開始するためにクライアントがサーバーに SSH 接続要求を送信すると、ファイアウォールは要求をインターセプトし、それをサーバーに転送します。次にファイアウォールがサーバーのレスポンスをインターセプトし、それをクライアントに転送します。これにより、一つはファイアウォールおよびクライアント間、一つはファイアウォールおよびサーバー間という 2 つの SSH トンネルが確立され、ファイアウォールがプロキシとして機能するようになります。トラフィックがクライアントとサーバーの間を通過すると、ファイアウォールは SSH トラフィックが通常の方法でルーティングされているか、それとも SSH トンネリング（ポート フォワーディング）を使用しているかをチェックします。ファイアウォールは SSH トンネル上のコンテンツおよび脅威検査を実行しませんが、ファイアウォールは SSH トンネルを識別すると、SSH トンネル トラフィックをブロックし、設定済みのセキュリティ ポリシーに従ってトラフィックを制限します。

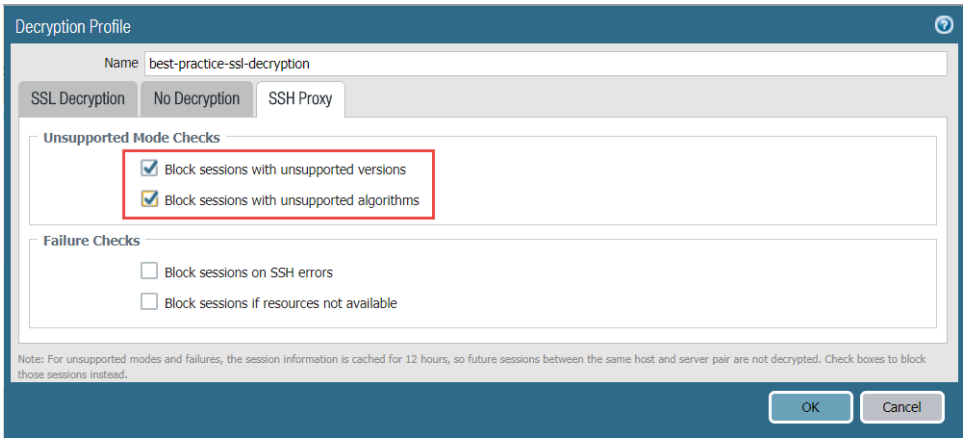
SSH プロキシ復号化プロファイル

SSH プロキシ復号化プロファイル（**Objects (オブジェクト)** > **Decryption Profile (復号化プロファイル)** > **SSH Proxy (SSH プロキシ)**）は、プロファイルを付与する SSH プロキシ復号化ポリシーで定義されている、SSH トラフィックのセッション モード チェックおよびエラーチェックを制御します。次の図

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

は、SSH プロキシ復号化プロファイル設定の一般的なベストプラクティスを示していますが、企業のセキュリティ関連のコンプライアンス規則や現地の法、規制によっても設定が変わってきます。

ファイアウォールは *SSH* トンネル（ポート転送）に対してコンテンツおよび脅威検査を実行しません。しかし、ファイアウォールは *SSH* アプリケーションと *SSH* トンネル アプリケーションを区別します。ファイアウォールは *SSH* トンネルを識別すると、*SSH* トンネル トラフィックをブロックし、設定済みのセキュリティ ポリシーに従ってトラフィックを制限します。



サポートされていないモード チェック。ファイアウォールでは SSHv2 がサポートされています。モードがサポート対象外であるセッションをブロックしない場合、安全でない可能性のあるサーバーに接続する際にユーザーに警告メッセージが届き、そのメッセージ内でクリックしながら進めることで、危険である可能性があるサイトにアクセスできるようになります。これらのセッションをブロックすることで、脆弱でリスクのあるプロトコル バージョンやアルゴリズムを使うサーバーに対して保護することができます：

1. サポートされていないバージョンのセッションをブロック–ファイアウォールでは、一連のサポートされているバージョンが事前定義されています。このボックスにチェックを入れると、脆弱なバージョンのトラフィックがブロックされます。必ずこのボックスにチェックを入れて脆弱なプロトコル バージョンを持つセッションをブロックし、攻撃の入り口を減らすようにしてください。
2. サポートされていないアルゴリズムのセッションをブロック–ファイアウォールでは、一連のサポートされているアルゴリズムが事前定義されています。このボックスにチェックを入れると、脆弱なアルゴリズムのトラフィックがブロックされます。必ずこのボックスにチェックを入れてサポートされていないアルゴリズムを持つセッションをブロックし、攻撃の入り口を減らすようにしてください。

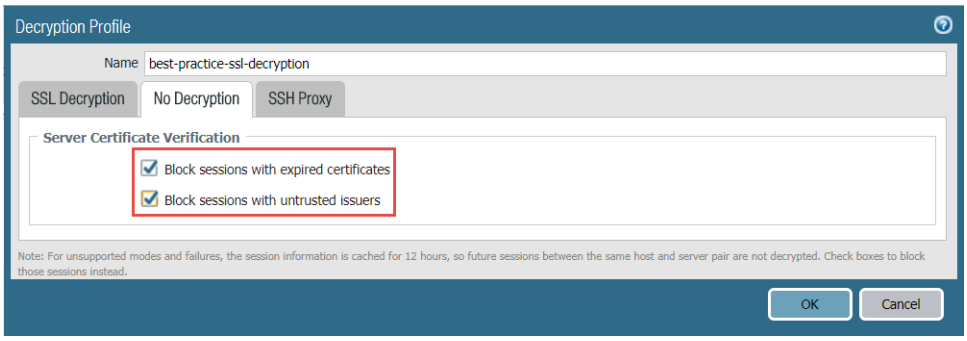
失敗のチェック：

- **SSH** エラー時にセッションをブロック–このボックスにチェックを入れると、SSH エラー発生時にセッションが終了します。
- リソースを利用できない場合にセッションをブロック–ファイアウォールが処理するリソースを利用できない時にセッションをブロックしない場合、復号化したい暗号化されたトラフィックが暗号化されたままネットワークに入り、危険な接続が可能になるおそれがあります。しかし、ファイアウォールが処理するリソースを利用できない時にセッションをブロックすると、ユーザーが通常時にアクセスできるサイトが一時的にアクセス不可になるため、ユーザーエクスペリエンスが低下する可能性があります。エラーチェックを実装するかどうかは、企業のセキュリティ コンプライアンスの内容や、強固なセキュリティと比べてユーザーエクスペリエンスがどの程度重要なビジネスなのかによって異なります。あるいは、復号化できるトラフィックを増やすために、処理能力の高いファイアウォール モデルを使用することをご検討ください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

復号化なしの復号化プロファイル

非復号化プロファイル（**Objects (オブジェクト)** > **Decryption Profile (復号化プロファイル)** > **No Decryption (非複合化)**）は、プロファイルに付与する「非復号化」復号化ポリシーで復号化しないことにしたトラフィックのサーバー検証チェックを制御します。（サイトが証明書のピン二ングや相互認証などの技術的な理由で復号化を妨げる場合、ポリシーでトラフィックの復号化を除外しないでください。代わりに、ホスト名を復号化除外リストに追加します）次の図は、非復号化プロファイル設定の一般的なベストプラクティスを示していますが、企業のセキュリティ関連のコンプライアンス規則や現地の法、規制によっても設定が変わってきます。



- **Block sessions with expired certificates (証明書が失効したセッションをブロック)**—必ずこのボックスにチェックを入れ、失効した証明書を持つサーバーのセッションをブロックし、安全でない可能性のあるサイトへのアクセスを禁止してください。このボックスにチェックを入れなければ、ユーザーが悪意のある可能性のあるサイトに接してトランザクションを行うことができ、接続時に警告メッセージが表示されるものの、接続は拒否されません。
- **Block sessions with untrusted issuers (発行者を信頼できないセッションをブロック)**—必ずこのボックスにチェックを入れ、信頼できない証明書を持つサーバーのセッションをブロックしてください。信頼できない発行者は、UnTrust、リプレイ攻撃、その他の攻撃を行う可能性があります。

（*TLSv1.2* 以前に適用）信頼されていない発行者とのセッションを許可することを選択し（推奨されません）、有効期限が切れた証明書でセッションをブロックする場合、信頼できる有効期限が切れた発行者とのセッションが発生するシナリオがあり、誤ってブロックされる可能性があります。ファイアウォールの証明書ストアに有効な自己署名の信頼できる *CA* が含まれていて、サーバーが証明書チェーンで期限切れの *CA* を送信する場合、ファイアウォールは証明書ストアをチェックしません。代わりに、ファイアウォールは、信頼できる有効な代替トラストアンカーを見つけて、信頼できる自己署名証明書に基づくセッションを許可する必要がある場合に、期限切れの *CA* に基づいてセッションをブロックします。

このシナリオを回避するには、有効期限が切れた証明書によるセッションのブロックに加えて、信頼されていない発行者によるセッションのブロックを有効にします。これにより、ファイアウォールは証明書ストアをチェックし、自己署名された信頼できる *CA* を見つけて、セッションを許可します。

楕円曲線暗号（ECC）証明書用の SSL 復号化

ファイアウォールは楕円曲線デジタル署名アルゴリズム（ECDSA）証明書などのような ECC 証明書を使用してウェブサイトおよびアプリケーションから来る SSL トラフィックを自動的に復号化します。組織は ECC 証明書の使用に移行すれば強固な鍵の提供や証明書サイズの縮小などのメリットを得られるため、ECC で保護されたアプリケーションと Web サイト トラフィックへの可視性と安全使用を継続的に確保できます。

ECC 証明書を使用するウェブサイトおよびアプリケーションの復号化は、ファイアウォールにミラーリングされるトラフィックではサポートされていません。*ECC* 証明書を使用し

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

て復号化されたトラフィックは、ファイアウォールが復号化を行うために、直にファイアウォールを通る必要があります。

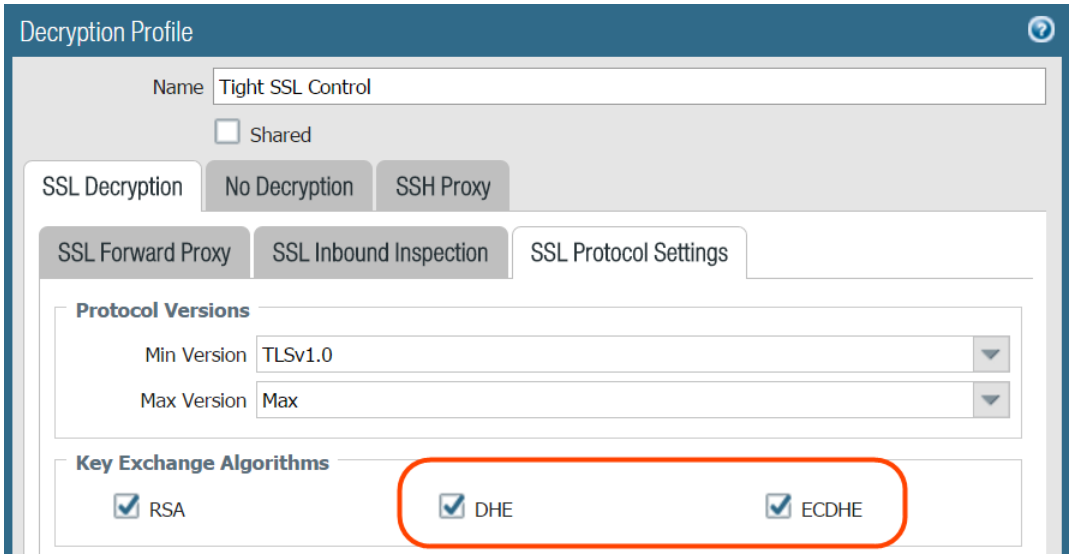
ハードウェア セキュリティ モジュール（HSM）を使用して、*ECDSA* 証明書に関連づけられた秘密鍵を保存することはできません。

SSL 復号化のための Perfect Forward Secrecy（PFS）

PFS は、ある暗号化されたセッションが悪用された際に、他の複数の暗号化されたセッションにもそれが伝染するのを防ぐ安全な通信プロトコルです。PFS では、クライアントと接続を確立した安全なセッション毎にサーバーが一意な秘密鍵を生成します。サーバーの秘密鍵が感染すると、そのキーを使って確立された単一のセッションのみが脆弱になります。サーバーは一意のキーを生成してそれぞれと接続するため、攻撃者はそれ以前や以後のセッションから情報を取得することはできません。ファイアウォールは PFS キー交換アルゴリズムを使って確立された SSL セッションを復号化し、それ以前や以後のセッションを PFS で保護します。

Diffie-Hellman（DHE）ベースの PFS および楕円曲線 Diffie-Hellman（ECDHE）ベースの PFS のサポートは、デフォルトで有効になっています（**Objects (オブジェクト)** > **Decryption Profile (復号化プロファイル)** > **SSL Decryption (SSL 復号化)** > **SSL Protocol Settings (SSL プロトコル設定)**）。

DHE あるいは *ECDHE* キー交換アルゴリズムを使用して*SSL* 復号化のための *PFS* サポートを有効化する場合、ハードウェア セキュリティ モジュール（HSM）を使用し、*SSL* インバウンド インスペクション用の秘密鍵を保存することができます。

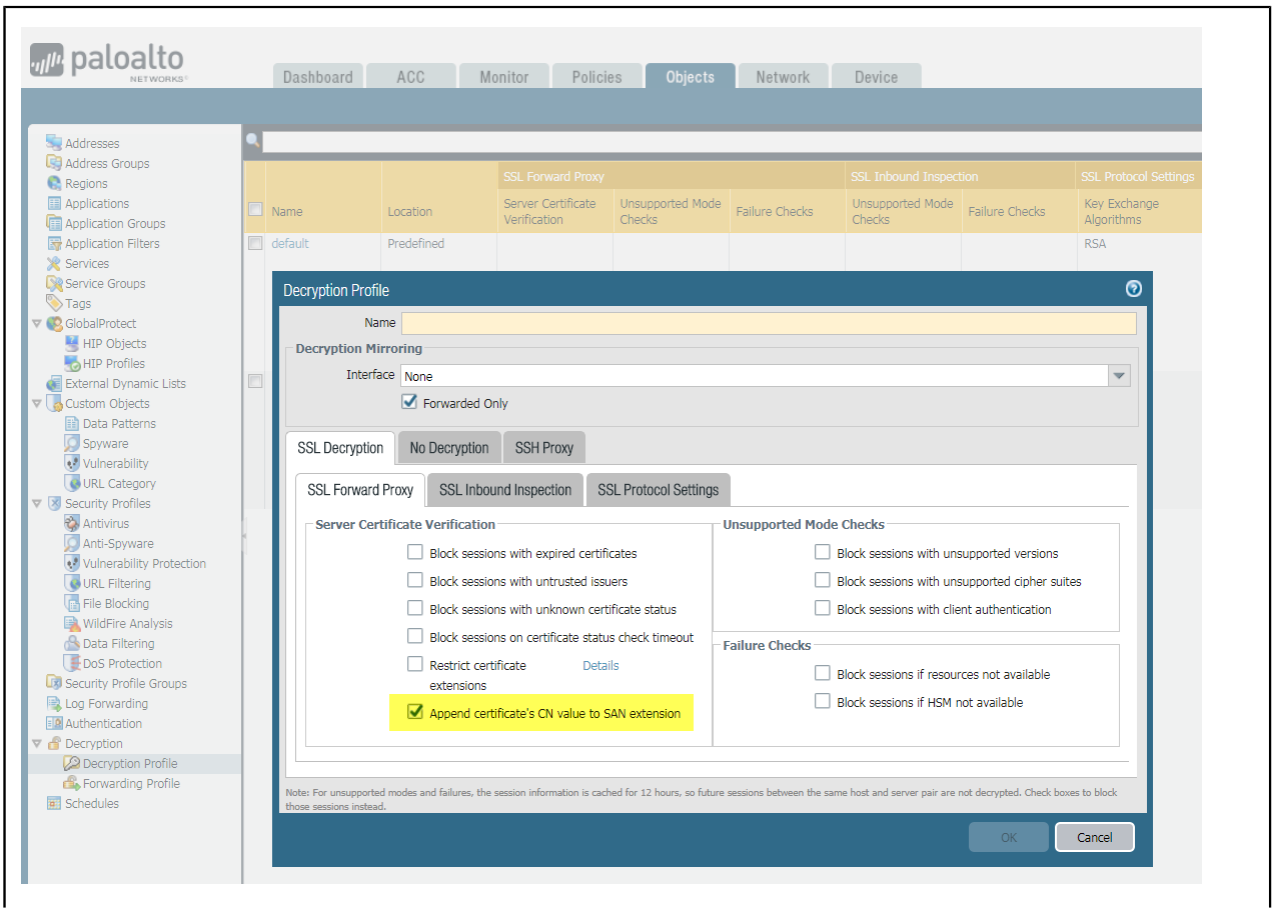


SSL 復号化とサブジェクト代替名（SAN）

一部のブラウザでは、サーバー証明書でサブジェクト代替名（SAN）を使用して証明書が保護するドメインを指定し、サーバー証明書の共通名（CN）に基づく証明書の照合はサポートされなくなりました。SAN を使用すると、単一のサーバー証明書で複数の名前を保護できます。CN は SAN よりも定義が厳密ではなく、ドメイン上の単一のドメインまたはすべての第 1 レベルのサブドメインのみを保護できます。ただし、サーバー証明書に 1 つの CN のみが含まれている場合、SAN を要求するブラウザは、エンドユーザーが要求された Web リソースに接続することを許可しません。ファイアウォールは、生成した偽装証明書に SAN を追加して、SSL 復号化中に信頼できる第三者として自身を確立することができます。サーバー証明書に CN のみが含まれている場合、SSL 復号化を実行するファイアウォールはサーバー証明書 CN を偽装証明書 SAN にコピーします。ファイアウォールは、SAN による偽装証明書をクライアントに提示し、ブラウザはその接続をサポートすることができます。エンド ユーザーは必要なリソースに引き続きアクセスでき、ファイアウォールはセッションを復号化できます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

復号化された SSL トラフィックの SAN サポートを有効にするには、関連する復号化ポリシーに添付されている復号化プロファイルを更新します：**Objects**（オブジェクト）> **Decryption Profile**（復号化プロファイル）> **SSL Decryption**（SSL 復号化）> **SSL Forward Proxy**（SSL 転送プロキシ）> **Append Certificate's CN Value to SAN Extension**（証明書の CN 値を SAN 拡張項目に追加））を選択します。



復号化されたセッションの高可用性サポート

セッションが非 PFS キー交換アルゴリズムを使用して確立されていれば、インバウントの復号化されたSSLセッションに対して HA（高可用性）シンクがサポートされています。フェイルオーバーが発生すると、パッシブ デバイスは引き続き復号化されたトラフィックを検査して強制します。

次の場合は HA 同期はサポートされません：

- PFS キー交換アルゴリズムを使用して確立された暗号化されていない SSL セッション（インバウンドおよびアウトバウンド両方）
- 非 PFS 鍵交換アルゴリズムを使用して復号したアウトバウンド SSL セッション

このような場合、フェイルオーバーが発生すると、パッシブ デバイスは転送セッションを復号せずに許可します。新しいセッションは、引き続き復号化ポリシーに基づいて復号化されます。

次の表は、復号化されたセッションの HA サポートを示すものです：

	PFS 保護対象のセッション	非 PFS 保護対象のセッション
インバウンド SSL セッション（インバウンド SSL 復号化）	– HA 同期なし	✓

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

	PFS 保護対象のセッション	非 PFS 保護対象のセッション
		HA 同期
アウトバウンド SSL セッション （SSL 転送プロキシの復号化）	– HA 同期なし	– HA 同期なし

復号化ミラーリング

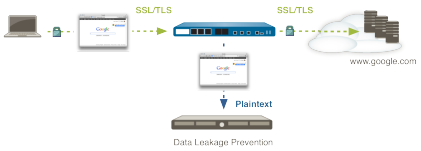
復号化ミラーリングは、ファイアウォールからの復号化されたトラフィックのコピーを作成して、NetWitness や Solera などのトラフィック収集ツールに送信します。このツールは、アーカイブや解析のためにpacket capture（パケット キャプチャ - pcap)を受信できます。フォレンジックや履歴調査の目的で、またはデータ漏洩防止（DLP）のために包括的なデータ キャプチャを必要とする場合は、無料のライセンスをインストールして機能を有効にすることができます。

ライセンスのインストール後、トラフィック収集ツールをファイアウォールのイーサネット インターフェースに直接接続し、**Interface Type**（インターフェースタイプ）を**Decrypt Mirror**（復号化ミラー）に設定します。ファイアウォールは、収集ツールを使用して TCP ハンドシェイクをシミュレートし、すべてのデータパケットを復号化して（平文として）インターフェースを介して送信します。

パブリック クラウド プラットフォーム向け *VM-Series*（*AWS*、*Azure*、*Google Cloud Platform*）、および *VMware NSX* では復号化ポート ミラーリングは使用できません。

一部の国では、SSL トラフィックの復号化、保存、検査、または使用が規制されていて、複合化ミラーリング機能を使用するにはユーザーの同意が必要な場合があります。さらに、ファイアウォールへの管理アクセス権を持つ悪意あるユーザーがこの機能を使用すると、暗号化されたチャネルを使用して送信されたユーザー名、パスワード、社会保障番号、クレジット カード番号などの機密情報を収集できる可能性があります。運用環境でこの機能を有効にしたり使用したりする前に、企業の審議会と協議することをお勧めします。

次の画像は復号化されたトラフィックをミラーリングするプロセスを示し、復号ポート ミラーリングの設定のセクションではこの機能のライセンスと有効化について説明します。



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

復号化をデプロイする準備

復号化をデプロイする際に最も時間がかかる作業は復号化ポリシーやプロファイルの設定ではなく、関係者と協力しつつ、復号化する、あるいは復号化しないトラフィックを判断し、ウェブサイトへのアクセスに関する変更内容についてユーザーに周知させ、秘密鍵基盤（PKI）の戦略を立て、段階的な優先順位を付けたロールアウトを計画するなどのデプロイの準備を行うことです。

デプロイメントの目標を設定し、復号化計画のベストプラクティスのチェックリストを確認し、推奨されるベストプラクティスを把握してください。ファイアウォール リソースが許容できる範囲で、重要なトラフィックから初めてできるだけ多くのトラフィックを復号化するというのが、ベストプラクティスの目標になります。

復号化ポリシー ルールを作成してデプロイする前に、ポートベースからアプリケーションベースのセキュリティポリシールールへと移行します。ポート ベースのセキュリティポリシーに基づいて復号化ルールを作成し、それからアプリケーション ベースのセキュリティポリシーに移行する場合、アプリケーション トラフィックが標準的でないポートを使用できないようにするために、セキュリティポリシールールがアプリケーションのデフォルトのポートを使うことが多いため、その変更により、許可しようとしているトラフィックを復号化ルールがブロックしてしまうおそれがあります。例えば、ウェブ ブラウジング アプリケーション トラフィック（デフォルトのポート *80*）として識別されたトラフィックの背後に、*HTTPS* トラフィック（デフォルトのポート *443*）のような異なるデフォルトのポートを持つアプリケーションが存在するかもしれません。アプリケーションのデフォルトルールは、復号化されたトラフィックが「標準的でない」ポート（*80* ではなく *443*）を使用していると判断するため、*HTTPS* トラフィックをブロックします。復号化をデプロイする前に *App-ID* ベースのルールに移行すると、*POC* で復号化のデプロイメントをテストする際にセキュリティポリシーの設定ミスが見つかり、一般ユーザー用にロールアウトする前にそれを修正することになります。

復号化をデプロイする準備を行うには：

- 関係者と協力して開発：復号化のデプロイ戦略
- PKI ロールアウト プランの作成
- 復号化ファイアウォールのデプロイメントのサイジング
- 段階的な優先順位付きデプロイメント計画

関係者と協力して開発：復号化のデプロイ戦略

法務、経理、人事、重役、セキュリティ、IT/サポートなどの関係者と協力しつつ、復号化のデプロイ戦略を組み立てます。まずはトラフィックを復号化するために必要な承認を得て企業を保護します。トラフィックの復号化では、法的規制やビジネスニーズによって復号化できるものとできないものがどのように決まるのか、把握することも重要です。

復号化するトラフィックを判断し、優先順位を付けてください。暗号化されたトラフィックに含まれる潜在的な脅威に対して可視性を確保し、それらの脅威を防止するために、できるだけ多くのトラフィックを復号化するというのがベストプラクティスになります。ファイアウォールのサイジングが適切でないために、復号化したいすべてのトラフィックを復号化できない場合は、最も重要なサーバー、リスクの大きいカテゴリー、あまり信頼されていないセグメントや IP サブネットを優先します。「このサーバーのセキュリティが破られたらどうなるか？」、「目標のパフォーマンスを達成するためにどの程度のリスクを取れるだろうか？」といったことを考えつつ、優先順位を決めます。

次に、証明書のピンニング、不完全な証明書チェーン、サポートされていない暗号化、相互認証などの技術的な理由でトラフィックが復号化を妨げるため、復号化できないトラフィックを判断します。技術的に復号化を解除するサイトを復号化すると、そのトラフィックがブロックされます。技術的に復号化を妨げるウェブサイトを評価し、そのサイトにアクセスするビジネス上の理由が本当にあるかどうかを検討しま

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

す。サイトにアクセスする必要がない場合は、復号化を許可してブロックしてください。ビジネス上の目的でそれらのサイトのいずれかにアクセスする必要がある場合、それらを SSL 復号化Exclusion (除外)リストに追加して、復号化から除外します。SSL 復号化除外リストは、復号化を技術的に妨げるサイトのみに使用します。

金融、健康、政府関連のトラフィック、特定の重役のトラフィックなど、法、規制、個人的あるいは他の理由で復号化しないことにするセンシティブなトラフィックを判断します。これは復号化を技術的に妨げるトラフィックではないため、トラフィックを復号化から除外する際に SSL 復号化除外リストを使用しません。代わりに、ポリシー ベース復号化除外を作成し、復号化しないことにしたトラフィックを識別・制御し、復号化なしの復号化プロファイルをポリシーに適用し、証明書に問題のあるサーバーがネットワークにアクセスできないようにします。ポリシー ベース復号化除外は、復号化しないことにしたトラフィックでのみ使用します。

復号化ポリシーを計画する際は、企業のセキュリティ コンプライアンス規則、コンピューターの使用規則、ビジネス ゴールを考慮してください。コントロールが厳格過ぎると、ユーザーが以前はアクセスできたビジネス以外のサイトにアクセスできなくなり、ユーザーエクスペリエンスが影響を受けるおそれがありますが、政府や金融機関の場合はそうする必要があるかもしれません。利便性、管理のオーバーヘッド、セキュリティにはトレードオフがつきまといます。復号化ポリシーが厳格なほどウェブサイトにアクセスできなくなる機会が増え、ユーザーの不満や、ルールベースの変更につながるかもしれません。

ユーザーが厳格な復号化ポリシーに対して最初は少し不満を持つかもしれませんが、その苦情によって、弱いアルゴリズムを使用している、あるいは証明書に問題があるためにブロックされている禁止された好ましくないウェブサイトに注意が向きます。ネットワーク上のトラフィックに対する理解を深めるツールとして苦情を利用してください。

各ユーザーグループや異なるユーザーに別々の復号化ポリシーが必要かもしれませんし、同じ復号化ポリシーをすべてのユーザーに適用できるかもしれません。例えば、他の従業員に適用する復号化ポリシーから重役を除外するかもしれません。また、従業員グループ、取引先、提携先、ゲストに異なる復号化ポリシーを適用するかもしれません。最新の法務および人事部のコンピューター使用規則を用意してすべての従業員、取引先、提携先、ゲスト、その他のネットワークユーザーに配布し、復号化をロールアウトする際に、脅威をスキャンするために自身のデータが復号化されるかもしれないということをユーザーに知らせます。

ゲストユーザーの扱い方は、どのようなアクセスが必要なのかによって異なります。ゲスト用の *VLAN* 、あるいはワイヤレス アクセスの場合は *SSID* を別け、ネットワークの他の場所から隔離します。企業ネットワークへのアクセスが不要なゲストはネットワークに入れないでください。そうなればトラフィックを復号化する必要もなくなります。企業ネットワークにアクセスする必要があるゲストについては、トラフィックを復号化します：

- 企業はゲストのデバイスをコントロールできません。ゲストのトラフィックは復号化してゲスト用のセキュリティポリシーを適用し、ファイアウォールがトラフィックを検査して脅威を防止できるようにしてください。そのために、キャプティブポータルを通じてゲストユーザーをリダイレクトし、*CA* 証明書のダウンロードおよびインストール方法を伝え、トラフィックが復号化されることをゲストに明示します。それを御社のプライバシーポリシーおよびコンピューター利用ポリシーに含めます。
- ゲストのアクセスを厳格にコントロールする復号化ポリシールールおよびセキュリティポリシールールを別途作成し、ゲストがアクセスする必要があるネットワーク内の領域にのみアクセスできるようにします。

各ユーザーグループの場合と同様に、どのデバイス、どのアプリケーションを復号化するのか判断します。今日のネットワークでは企業のデバイスだけでなく、BYOD デバイス、モバイル、リモートユーザーやその他のデバイスも使用されており、また取引先、提携先、ゲストのデバイスも含まれます。今日のユーザーは、許可されているサイト、許可されていないサイトの両方にアクセスしようと試みます。それらのトラフィックをどの程度復号化するのか判断する必要があります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

企業は *BYOD* デバイスをコントロールできません。ネットワークで *BYOD* デバイスを許可する場合、そのトラフィックを復号化し、他のネットワーク トラフィックに適用するのと同じセキュリティポリシーを適用し、ファイアウォールがトラフィックを検査して脅威を防げるようにします。そうするには、*BYOD* ユーザーをキャプティブポータル経由でリダイレクトして、ダウンロード方法を指示して *CA* 証明書をインストールし、ユーザーに彼らのトラフィックが復号化されることを明確に通知します。*BYOD* ユーザーに対して、プロセスを教育し、それを御社のプライバシーポリシーおよびコンピューター利用ポリシーに含めます。

どのトラフィックをログに記録するのか判断し、どのトラフィックをログに記録できるのかを調査します。記録・保存できるデータの種類やデータを保存できる場所を定める現地の法律に注意してください。例えば、健康、金銭のデータなどの個人情報を記録したり保存したりすることを禁止する現地の法律があるかもしれません。

好ましくない証明書に対する対応を決めてください。例えば、証明書ステータスが未知であるセッションはブロックしますか？許可しますか？好ましくない証明書にどう対処するか決まれば、サーバー証明書の検証ステータスに基づいてどのセッションを許可するのかをコントロールする復号化ポリシーに付与する、復号化プロファイルの設定方法も決まります。

PKI ロールアウト プランの作成

公開鍵基盤（PKI）をロールアウトする方法を計画します。ネットワーク デバイスは、信頼されたサイトについては SSL フォワード トラスト CA 証明書を、信頼されていないサイトについては SSL フォワード アントラスト CA 証明書を必要とします。フォワード トラストおよびフォワード アントラスト証明書は個別に生成します（安全でない可能性があるサイトにユーザーがアクセスする際にアントラスト証明書に警告させる必要があるため、エンタープライズ ルート CA を使ってフォワード アントラスト証明書に署名しないでください）。Palo Alto Networks 次世代ファイアウォールが SSL 復号化用の CA 証明書を生成する方法は 2 つあります：

- エンタープライズ ルート **CA** から下位証明書として **SSL CA** 証明書を生成—既存のエンタープライズ PKI がある場合、これがベストプラクティスになります。ネットワーク デバイスはエンタープライズ ルート CA をすでに信頼しており、デプロイメントを開始する際に証明書の問題を回避できるようになるため、エンタープライズ ルート CA から下位証明書を生成することで、ロールアウトを簡単かつスムーズに行えるようになります。エンタープライズ ルート CA がない場合、入手することをご検討ください。
- ファイアウォール上で自己署名ルート **CA** 証明書を生成し、そのファイアウォール上で下位 **CA** 証明書を作成—エンタープライズ ルート CA がない場合、この方法で自己署名ルート CA 証明書と下位のフォワードトラストおよびアントラスト CA 証明書を入手できます。この方法では、すべてのネットワーク デバイスに自己署名証明書をインストールし、それらのデバイスがファイアウォールの自己署名証明書を認識できるようにする必要があります。証明書をすべてのデバイスにデプロイする必要があるため、この方法は大規模なデプロイよりも小規模なデプロイや、コンセプトの実証段階（POC）の検証に向いています。

フォワード アントラスト証明書をネットワーク デバイスの証明書トラスト リストにエクスポートしないでください！アントラスト証明書をトラスト リストにインストールすると、ファイアウォールが信頼していないウェブサイトをデバイスが信頼するようになるため、これが重要になります。さらに、信頼されていないサイトに対する証明書の警告がユーザーに表示されなくなり、サイトが信頼されていないことを知らないユーザーがサイトにアクセスし、ネットワークを脅威にさらしてしまうおそれもあります。

エンタープライズ ルート *CA* からフォワード トラスト証明書を生成する場合でも、ファイアウォール上で生成した自己署名証明書を使用する場合でも、各ファイアウォールに対して個別に下位フォワード トラスト *CA* 証明書を生成するようにしてください。個別の下位 *CA* を使用すれば柔軟性を確保でき、デバイス（あるいはデバイスのペア）をデコミッショニングする際に、他のデプロイメントに影響を与えることなく単一の証明書を無効化でき

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

るため、証明書を無効化する必要があるあらゆるケースで影響を減らすことができます。ユーザーに表示される *CA* のエラーメッセージには、トラフィックが経由しているファイアウォールについての情報が含まれるため、各ファイアウォールのフォワード トラスト *CA* を別けることで、問題のトラブルシューティングを行いやすくなります。すべてのファイアウォールで同じフォワード トラスト *CA* を使用すると、情報の精度が低下します。

別々のファイアウォールに対して異なるフォワード アントラスト証明書を使用するメリットはないため、すべてのファイアウォール上で同じフォワード アントラスト証明書を使用できます。秘密鍵のセキュリティをさらに高める必要がある場合は、秘密鍵を HSM に保存することをご検討ください。

ゲストユーザーに対して特別な対応を行いたいケースもあります。ゲストユーザーが企業ネットワークにアクセスする必要がない場合はアクセスを許可しないでください。そうすれば、ゲストユーザーのトラフィックを復号化したり、ゲスト アクセスをサポートするインフラストラクチャを作成したりする必要がなくなります。ゲスト ユーザーをサポートする必要がある場合、ゲスト トラフィックを復号化できるかどうか、法務部と相談してください。

ゲスト トラフィックを復号化できる場合、BYOD デバイスを扱う場合と同じようにゲストを扱います。ゲスト トラフィックを復号化して、その他のネットワークトラフィックに適用しているものと同じセキュリティポリシーを課します。そうするには、ゲストユーザーをキャプティブポータル経由でリダイレクトして、ダウンロード方法を指示して CA 証明書をインストールし、ユーザーにトラフィックが復号化されることを明確に通知します。それを御社のプライバシーポリシーおよびコンピューター利用ポリシーに含めます。さらに、ゲスト トラフィックをゲストがアクセスしなければならない領域に制限します。

法的な理由でゲスト トラフィックを復号化できない場合、ゲスト トラフィックを隔離し、ネットワーク内での横展開を防ぎます。

- ゲスト用に別のゾーンを作成し、ゲスト アクセスをそのゾーンに制限します。横展開を防ぐために、他のゾーンへのゲスト アクセスを許可しないでください。
- 許可されたアプリケーションだけを許可し、URL フィルタリングを使用してリスクのある URL カテゴリへのアクセスを防ぎ、最良のセキュリティ プロファイルを適用します。
- 復号化なしの復号化ポリシーおよびプロファイルを適用し、ゲストが未知あるいは失効した CA を持つウェブサイトにアクセスしないようにします。

すべての従業員、契約先、提携先、その他のユーザーは通常の企業のインフラを使用し、そのトラフィックを復号化して検査しなければなりません。

復号化ファイアウォールのデプロイメントのサイジング

暗号化されたトラフィックを復号化する際、ファイアウォールの CPU リソースを消費するため、スループットに影響が出るおそれがあります。通常、セキュリティが強固である場合（多くの SSL トラフィックを復号化し、また厳格なプロトコル設定を使用）、復号化により多くのファイアウォール リソースが消費されます。Palo Alto Networks の SE/CE と協力して、ミスがないようにファイアウォールのデプロイをサイジングしてください。復号化のリソース消費量に影響し、そのためファイアウォールが復号化できるトラフィックの量を左右する要素には、次のようなものがあります：

- 復号化する SSL トラフィックの量。これはネットワーク毎に異なります。例えば、マルウェアの侵入、ネットワークのエクスプロイト、不正なデータ移動を防止するために復号化しなければならないアプリケーションもあれば、現地の法や規制、ビジネス上の理由で復号化できないアプリケーションもあり、またクリアテキスト（暗号化されていない）であり復号化する必要がないアプリケーションもあります。復号化するトラフィックが増えるほど、必要なリソースも多くなります。
- TLS プロトコル バージョン。高いバージョンはより安全ですが、リソースを多く消費します。セキュリティを最大限に高めるために最大の TLS プロトコル バージョンを使用してください。
- キーのサイズ。キーのサイズが大きいほどセキュリティが向上しますが、キーの処理で消費するリソースも多くなります。
- キー交換アルゴリズム。Diffie-Hellman Ephemeral（DHE）、Elliptic-Curve Diffie-Hellman Exchange（ECDHE）などの Perfect Forward Secrecy（PFS）のその場限りのキー交換アルゴリズム

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

は、Rivest-Shamir-Adleman（RSA）アルゴリズムよりも多くのリソースを消費して処理を行います。ファイアウォールがセッション毎に新しい暗号を生成しなければならない PFS キー交換アルゴリズムは、RSA キー交換アルゴリズムよりも安全ですが、新しいキーを生成するために多くのファイアウォール リソースを消費します。しかし、攻撃者がセッション キーを手に入れた場合、PFS は攻撃者がそれを使って同じクライアントおよびサーバー間で復号化を行うのを防止しますが、RSA にはそれができません。

- 暗号化アルゴリズム。キー交換アルゴリズムは、暗号化アルゴリズムが PFS と RSA のどちらなのかを決定します。
- 証明書の認証方法。RSA（RSA キー交換アルゴリズムではなく）は楕円曲線デジタル署名アルゴリズム（ECDSA）と比べてリソースの消費量は少ないですが、ECDSA の法が安全です。

RSA および *ECDSA* のベンチマーク テストに記載されている通り、キー交換アルゴリズムと証明書の認証方法の組み合わせにより、スループットのパフォーマンスが影響を受けます。*PFS* ではパフォーマンス コストが高い代わりに強固なセキュリティを得られますが、すべてのタイプのトラフィックで *PFS* が必要というわけではありません。復号化して脅威を検証したいがセンシティブでないトラフィックについては、*RSA* を使ってファイアウォールの *CPU* サイクルを節約できます。

- トランザクション平均サイズ。例えば、トランザクション平均サイズが小さいと、復号化でより多くの処理パワーを消費します。すべてのトラフィックでトランザクション平均サイズを計測してから、ポート 443（HTTPS で暗号化されたトラフィックのデフォルトのポート）上のトラフィックのトランザクション平均サイズを計測し、ファイアウォールに向かう暗号化されたトラフィックの割合と、総トラフィック、トランザクション平均サイズの相関性を把握します。異常に大きなトランザクションなど、異常値は省いてトランザクション平均サイズの精確な数値を得ます。
- ファイアウォール モデルおよびリソース。新しいファイアウォール モデルは古いモデルよりも高い処理能力を持っています。

これらの要素の組み合わせにより、復号化によってファイアウォールの処理リソースがどのように消費されるのかが異なってきます。ファイアウォールのリソースを最大限に活用するために、保護中のデータのリスクを把握してください。ファイアウォール リソースに問題があれば、優先度の高いトラフィックに対しては強力な復号化を使い、優先度の低いトラフィックに対しては処理量の小さい復号化を使用して復号化・検査を行い、空きリソースを増やしていきます。例えば、センシティブでない、あるいは優先度の低いトラフィックに対しては ECDHE や ECDSA の代わりに RSA を使用し、優先度の高いセンシティブなトラフィックに対して PFS ベースの復号化を行うために使用するファイアウォール リソースを確保します。（優先度の低いトラフィックを復号化・検査できますが、代わりに PFS ほど強力でないアルゴリズムを使えば必要なリソース消費量を減らすことができます）各種のトラフィック タイプのリスクを把握し、それに従って対処することが重要です。

ファイアウォールのパフォーマンスを計測して現在利用できるリソースを把握すれば、復号化したいトラフィックを復号化するためにより多くのファイアウォール リソースが必要かどうか判断しやすくなります。また、ファイアウォールのパフォーマンスを計測することで、復号化のデプロイ後にパフォーマンスを比較するためのベースラインも得られます。

ファイアウォールのデプロイメントをサイジングする際は、現在のニーズだけでなく未来のニーズも考慮してください。ガートナー氏は、2019 年を通じて 80% を超える企業の Web トラフィックが暗号化され、50% を超える新しいマルウェア キャンペーンが様々な形の暗号化を使用すると予測しています。トラフィックを復号化できる余地を確保しておいてください。Palo Alto Networks の担当者と協力し、そのファイアウォールのサイジングに関する実績を活用してファイアウォールの復号化のサイジングをサポートしてもらってください。

段階的な優先順位付きデプロイメント計画

制御された形で部分毎に復号化をロールアウトする準備を行います。復号化のデプロイメントをすべて一度にロールアウトしないでください。復号化が計画通りに機能していること、およびユーザーが作業の内容や理由を把握していることをテストして確認します。この方法で復号化をロールアウトすることで、予

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

定通りに機能しないものがあった場合のトラブルシューティングを行いやすくなり、ユーザーが変更に対応しやすくなります。

復号化設定によりウェブサイトの利用可能性が変化する場合がかるため、関係者、従業員、取引先や提携先などのその他のユーザーに情報を伝えることが重要です。以前はアクセスできたウェブサイトにアクセスできなくなった際の対応方法、技術サポートに伝えるべき情報は何なのかを、ユーザーに理解させておく必要があります。問題を抱えたユーザーをサポートするためには、サポートスタッフがいつ、どのように、何がロールアウトされたのかを把握しておかなければなりません。一般ユーザーを対象にした復号化をロールアウトする前に：

- 復号化をサポートできる初期ユーザー、完全にロールアウトする際に疑問を抱えた他のユーザーをサポートできるユーザーを探します。部課のマネージャー協力を求め、トラフィックを復号化するメリットを伝えます。
- トラフィックを復号化することの重要性を理解している初期ユーザーおよびその他の従業員が各部課で行うコンセプトの実証段階（POC）試験をセットアップします。POC の参加者に変更点、および問題が発生した場合に技術サポートに連絡する方法を伝えます。このような方法により、POC の技術サポートと共に復号化の POC をサポートできる機会が得られ、本番のロールアウトを最もスムーズに行える方法を策定できるようになります。また、POC のユーザーと技術サポートがやり取りし合うことで、ポリシーやユーザーに情報を提供する方法を微調整できるようになります。

  POC を行えば、最初に何を復号化すべきなのか、優先順位を検証することができ、POC の経験があれば、一般ユーザーを対象にした復号化をデプロイする際に異なる URL カテゴリで段階的に復号化を行う方法を把握しやすくなります。ファイアウォールのサイジングが適切かどうか、あるいはアップグレードが必要かどうかを把握するために、ファイアウォールの CPU とメモリの使用に及ぼす復号化の影響を測定します。また、POC により、復号化を技術的に妨げる (復号化するとトラフィックがブロックされる)、復号化除外リストに追加しなければならないアプリケーションも明らかになります。

  POC をセットアップする際、本番のロールアウト前に運用の準備状況および作業の流れを検証できるユーザーグループも用意します。
- 本番のロールアウト前にユーザーに情報を伝え、新しいユーザーが企業に参加した際の訓練方法を計画します。復号化をデプロイする際にこの段階が重要な理由は、復号化により、ユーザーが以前はアクセスできたが、安全でないためにアクセスできなくなるウェブサイトが生じる可能性があるためです。POC を経験することで、伝えるべき最も重要な内容を判断しやすくなります。
- フェーズごとの復号化これには複数の方法があります。優先順位が最も高いトラフィック（例えば、ゲームなど、悪意のあるトラフィックがありがちな URL カテゴリ）を最初に復号化してから、経験を得ながら復号化を増やしていくことができます。あるいは、より保守的な方法で、（問題が発生してもビジネスが影響を受けないよう）ビジネスに影響を与えない URL カテゴリ、例えばニュースフィードなどを最初に復号化することもできます。どのケースでも、復号化を段階的に導入する最適な方法は、いくつかの URL カテゴリを復号化し、ユーザーのフィードバックを取り入れ、レポートを発行して復号化が予定通りに機能していることを確認してから、徐々に復号化する URL カテゴリを増やしながら検証などの作業を繰り返すことです。技術的な理由で復号化できない、あるいは何らかの理由で復号化しないことにしたサイトは、復号化除外を作成して復号化から除外することをご検討ください。

  SSL 復号化のオプトアウトをユーザーに許可する場合（復号化をオプトアウトしてサイトに進まずセッションを終了するか、サイトに進んでトラフィックを復号化することに同意するかを選択できる応答ページがユーザーに表示されます）、それが何で、なぜ表示されており、どのようなオプションがあるのか、ユーザーに伝えておいてください。
- ロールアウトの各段階を十分に評価できる、現実的なデプロイの予定を立ててください。

すべてのネットワーク トラフィックを確認できる位置にファイアウォールを設置し、暗号化されたトラフィックがファイアウォールを回避することで、予期せずにネットワークにアクセスできないようにしてください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

復号化するトラフィックの定義

復号化ポリシー ルールにより、ファイアウォールに復号化させるトラフィックと、プライバシーや現地の規制などの理由で復号化から除外するトラフィックを定義します。

復号化プロファイルを各復号化ポリシー ルールに付与し、プロファイルに応じて証明書チェック、セッション モード チェック、エラーチェック、プロトコルおよびアルゴリズムのチェックを有効化します。これらのチェックにより、証明書の発行者を信頼できないセッション、弱いプロトコル、暗号、アルゴリズム、証明書に問題があるサーバーなど、リスクのある接続を防ぎます。

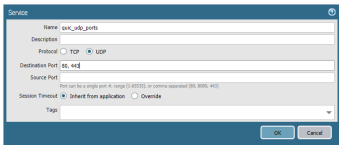
復号化計画のベストプラクティスのチェックリストを確認し、推奨されるベストプラクティスを把握してください。

ベストプラクティスとして、マルウェア、フィッシング、ダイナミック DNS、未知、コマンド& コントロール、プロキシ回避· アノニマイザー、著作権侵害、エクストリミズム、新しく登録されたドメイン、グレイウェアおよびパークドなどの既知の危険な URL フィルタリング カテゴリを常にブロックします。ビジネス上の理由でこれらのうちいずれかのカテゴリーを許可しなければならない場合、それらを復号化して厳格なセキュリティ プロファイルをトラフィックに適用する必要があります。

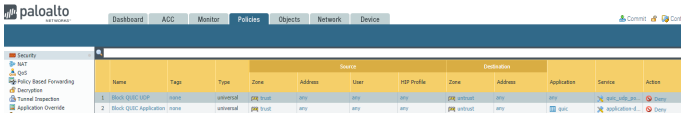
許可する場合に必ず復号化すべき URL カテゴリとしては、online-storage-and-backup、web-based-email、web-hosting、personal-sites-and-blogs、content-delivery-networks などがあります。

ビジネス上の理由で暗号化されたブラウザのトラフィックを許可する場合を除き、セキュリティポリシーでクイック *UDP* インターネット接続（*QUIC*）をブロックします。*Chrome* およびその他の一部のブラウザは *TLS* ではなく *QUIC* を使ってセッションを確立しますが、*QUIC* はファイアウォールが復号化できないプロプライエタリな暗号化を使用するため、危険があるトラフィックが暗号化されたトラフィックの状態でネットワークに侵入するおそれがあります。*QUIC* をブロックするとブラウザが *TLS* にフォールバックするため、ファイアウォールがトラフィックを復号化できるようになります。

UDP のサービスポート（*80* および *443*）で *QUIC* をブロックするセキュリティポリシー ルールを作成し、*QUIC* アプリケーションをブロックする別のルールを作成します。*UDP* ポート *80* および *443* をブロックするルールでは、*UDP* ポート *80* および *443* を含むサービス（*Objects*（オブジェクト）> *Services*（サービス））を作成します。



サービスを使用して、*QUIC* をブロックする *UDP* ポートを指定します。*2* 番目のルールで、*QUIC* アプリケーションをブロックします。



- 復号化ポリシーの作成
- 復号化ポリシー ルールの作成

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

復号化ポリシーの作成

復号化プロファイルを使用すれば、復号化されたトラフィックおよび SSL 復号化から除外することにしたトラフィックの両方をチェックすることができます。（証明書のピンニングあるいはその他の理由でサーバーが SSL 復号化を技術的に妨げる場合、サーバーを復号化除外リストに追加します）次の目的で要件に合わせて復号化プロファイルを作成します：

- 証明書が失効したセッションのブロック、信頼できない発行者、未知の証明書ステータス、証明書ステータスのチェックのタイムアウト、証明書の拡張子など、証明書ステータスに基づいてセッションをブロックします。
- サポートされていないバージョンや Cipher Suite を持つセッション、クライアント認証が必要なセッションをブロックします。
- 復号化を実行するためのリソース、あるいは証明書に署名するためのハードウェア セキュリティモジュールが利用できない場合にセッションをブロックする。
- SSL プロトコル設定内で、SSL 転送プロキシおよびSSL インバウンド インスペクション トラフィックに許可するプロトコル バージョン、キー交換、暗号化、認証アルゴリズムを定義します。

大抵のサイトに適用するメインの復号化プロファイルを弱体化させて脆弱なサイトに使用しないでください。そうせずに、サポートする必要がありながら、強力な暗号やアルゴリズムをサポートしていないサイト用に、個別の復号化プロファイルを一つあるいは複数作成します。また、異なる URL カテゴリに対して別々の復号化プロファイルを作成し、センシティブな情報を含まないトラフィック用にセキュリティとパフォーマンスのバランスを取ることもできます。しかし、復号化できるトラフィックはすべて復号化して検査するようにしてください。

作成した復号化プロファイルは復号化ポリシーに追加します。この復号化ポリシー ルールに一致するトラフィックに対し、ファイアウォールが復号化プロファイルの各設定を適用します。

Palo Alto Networksのファイアウォールにデフォルトの状態で含まれている復号化プロファイルを使用すれば、復号化されたトラフィックに対して推奨される基本的なプロトコルのバージョン、Cipher Suiteを利用できます。ただし、ベストプラクティスは、SSL 転送プロキシの復号化プロファイル、SSL インバウンド インスペクション 復号化プロファイル、およびSSL プロトコル設定 復号化プロファイルで説明されているように、より厳密な復号化制御を有効にすることです。

攻撃者がエクスプロイトできる脆弱性が判明しているため、弱いプロトコルやアルゴリズムをサポートしないようにしてください。弱いプロトコルを持つ古いシステムを使用している重要な提携先や取引先があり、弱いプロトコルやアルゴリズムを許可しなければならない場合は、例外用の復号化プロファイルを別に作成し、対象のトラフィック（例えば、提携先の送信元 *IP* アドレス）にのみプロファイルを適用する復号化ポリシー ルールにそれを付与します。すべてのトラフィックに対して弱いプロトコルを許可しないようにしてください。

STEP 1 | 新しい復号化プロファイルを作成します。

Objects (オブジェクト) > **Decryption Profile (復号化プロファイル)** を選択し、復号化プロファイル ルールを **Add (追加)** あるいは変更し、そのルールに分かりやすい **Name (名前)** を付けます。

STEP 2 | （任意）ファイアウォール上のすべての仮想システム、あるいはあらゆる Panorama デバイス グループでそのルールを**Shared (共有)** することを許可します。

STEP 3 | （復号ミラーリングのみ）ファイアウォールがイーサネットInterface[インターフェイス]を使用するよう有効化を行い、復号化されたトラフィックのコピーおよび転送を行います。

このタスクとは別に、復号ポート ミラーリングの設定を行う各ステップに従います。ミラーリングを禁止していたり、ミラーリングできるトラフィックの種類を制限したりしている現地のプライバシー規制がないか注意してください。復号ポート ミラーリングには復号化ポート ミラーライセンスが必要になります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 4 | （任意）SSL トンネリングを使用したトラフィックやインバウンドトラフィックをブロック・制御します。

復号化プロファイルを復号化されたトラフィックに適用することは任意ですが、復号化プロファイルを常にポリシールールに適用してネットワークを暗号化された脅威から保護することがベストプラクティスになります。目に見えない脅威は防止できません。

SSL Decryption[SSL復号化]を選択します。

- **SSL Forward Proxy (SSL**転送プロキシ)を選択し、証明書を検証するための設定を行い、プロトコルのバージョンおよびCipher Suiteを指定し、SSL復号化済みのトラフィックに対して失敗のチェックを行うよう設定します。この設定は、SSLフォワード プロキシ復号化を行うよう設定された復号化ポリシー ルールにプロファイルが追加された場合にのみ有効になります。
- **SSL Inbound Inspection (SSL**インバウンド インスペクション) を選択して設定を行い、プロトコルのバージョンおよび Cipher Suite を指定し、SSL インバウンド トラフィックに対して失敗のチェックを行うようにします。この設定は、SSLインバウンド インスペクションを行う復号化ポリシー ルールにプロファイルが追加された場合にのみ有効になります。
- **SSL Protocol Settings (SSL** プロトコル設定) を選択し、プロトコル バージョン、復号化された SSL トラフィックに求める鍵交換、暗号化、認証アルゴリズムを制御する設定を行います。この設定は、SSLフォワード プロキシ復号化またはSSLインバウンド インスペクションを行うよう設定された復号化ポリシー ルールにプロファイルが追加された場合に有効になります。

STEP 5 | （任意）ポリシー ベース復号化除外を作成することにしたトラフィック（例：URLカテゴリ）をブロック・制御します。

復号化プロファイルを復号化しないことにしたトラフィックに適用することは任意ですが、復号化プロファイルを常にポリシールールに適用してネットワークを証明書が失効したセッションや発行者を信頼できないセッションから保護することがベストプラクティスになります。

No Decryption (復号化なし)を選択して復号化なしの復号化プロファイルを構成し、**Block sessions with expired certificates (**証明書が失効したセッションをブロック)および**Block sessions with untrusted issuers (**発行者を信頼されていないセッションをブロック)のボックスにチェックを入れ、復号化から除外されたトラフィックの証明書を検証します。ポリシーベースの例外は、復号化しないことにしたトラフィックのみを対象にして作成してください。サーバーが技術的な理由で復号化を妨げる場合、ポリシーベースの除外を作成せず、サーバーを SSL 復号化除外リストに追加してください（**Device (**デバイス) > **Certificate Management (**証明書の管理) > **SSL Decryption Exclusion (SSL** 復号化除外)）。

この設定は、特定のトラフィックに対する復号化を無効にする復号化ポリシー ルールに復号化プロファイルが追加された場合にのみ有効になります。

STEP 6 | （任意）復号化された SSL トラフィックのブロックと制御を行います。

SSH Proxy (SSH プロキシ) を選択してSSH プロキシ復号化プロファイルを構成し、サポートされているプロトコル バージョンを適用する設定、および復号化を行うためのシステム リソースを利用できない場合にセッションをブロックする設定を行います。

この設定は、SSHトラフィックを復号化する復号化ポリシー ルールに復号化プロファイルが追加された場合にのみ有効になります。

STEP 7 | 復号化ポリシー ルールの作成を行う際に復号化プロファイルを追加します。

ファイアウォールは、復号化ポリシー ルールにマッチするトラフィックに対し、復号化プロファイルを適用し、プロファイルの設定を強制します。

STEP 8 | 設定を **Commit**（コミット）します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

復号化ポリシー ルールの作成

復号化ポリシー ルールを作成し、ファイアウォールが復号化するトラフィック、およびファイアウォールが実行する復号化の種類（SSL 転送プロキシ、SSL インバウンド インスペクション、あるいは SSH プロキシ復号化。また、復号化ポリシー ルールを使用して復号化ミラーリングを定義することもできます。

STEP 1 | 新しい復号化ポリシー ルールを追加します。

Policies (ポリシー) > **Decryption (復号化)** を選択し、新しい復号化ポリシー ルールを **Add (追加)** し、そのポリシールールに分かりやすい **Name (名前)** を付けます。

STEP 2 | ネットワークおよびポリシーオブジェクトに基いてトラフィックが一致するよう、復号化ルールの設定を行います。

- **Firewall security zones**[ファイアウォールのセキュリティゾーン]—**Source**[送信元]かつ/または**Destination**[宛先]を選択し、**Source Zone**[送信元ゾーン]かつ/または**Destination Zone**[宛先ゾーン]に基いてトラフィックを一致させるよう設定します。
- **IP**アドレス、アドレスオブジェクト、かつ/またはアドレスグループ—**Source (送信元)** かつ/または **Destination (宛先)** を選択し、**Source Address (送信元アドレス)** かつ/または **Destination Address (宛先アドレス)** に基いてトラフィックを一致させるよう設定します。あるいは、**Negate**[拒否]を選択して送信元アドレスのリストを復号化から除外します。
- **Users**[ユーザー]—**Source**[送信元]を選択し、トラフィック復号化の対象となる**Source User**[送信元ユーザー]を設定します。特定のユーザーあるいはグループのトラフィック、あるいは未知のユーザーやログオン前のユーザー（GlobalProtectに接続しているがログインしていないユーザー）といった特定の種類のユーザーに対して復号化を行うことができます。
- **Ports and protocols**[ポートおよびプロトコル]—**Service/URL Category**[サービス/URLカテゴリ]を選択し、サービスに基いてトラフィックを一致させるようルールを設定します。デフォルト設定では、ポリシールールはTCPおよびUDPポート上の**Any**[すべて]のトラフィックを復号化するように設定されています。サービスあるいはサービスグループを **Add (追加)** し、アプリケーションのデフォルトポート上でのみアプリケーションを一致させるよう、任意で **application-default** を設定することもできます。

  ポリシー ベース復号化除外の作成を行う際、アプリケーションのデフォルト設定が役立ちます。標準的なポート以外で検知されたアプリケーションの復号化は行いつつ、同じアプリケーションがデフォルトポートで実行されている場合は除外することができます。

- **URLs and URL categories**[URLおよびURLカテゴリ]—Service/URL Category [サービス/URLカテゴリ]を選択し、次の項目に基いてトラフィックを復号化します。
  - ファイアウォールがポリシー強化のために取得する、外部でホストされているURLのリスト（**Objects (オブジェクト)** > **External Dynamic Lists (外部動的リスト)**を参照）。
  - Palo Alto Networks は、URL カテゴリを事前定義していますが、これにより許可されたトラフィックのカテゴリ全体を簡単に解読できます。個々のサイトではなくカテゴリに基づいてセンシティブなサイトを除外できるため、このオプションは、ポリシー ベース復号化除外を作成する際にも役立ちます。例えば、カスタム URL カテゴリを作成して復号化を行いたくないサイトをグループ化できますが、定義済みの Palo Alto Networks の URL カテゴリに基づいて金融あるいはヘルスケア関連のサイトを復号化から除外したりすることも可能です。また、リスクのある URL カテゴリをブロックし、サイトがブロックされている理由を示す確認ページを作成したり、SSL 復号化のオプトアウトをユーザーに許可したりすることができます。

    事前定義されている高リスクおよび中リスクの URL カテゴリを使用して、すべての高リスクおよび中リスクの URL トラフィックを復号する複合化ポリシールールを作成します。ルールベース (センシティブな情報を復号化しないように、すべての復号化の例外がこのルールに優先します) の下部にそのルールをセーフティーネットとして配置し、すべてのリスクのあるトラフィックを確実に復号化し検査します。ただし、アクセスを許可している高リスクまたは中リスクの

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

サイトに個人情報 (PII) が含まれていたり、復号化すべきではないその他のセンシティブ情報が含まれていたりする場合、これらのサイトをブロックしてプライバシーに関する問題を回避しながら、復号化されているリスクのあるトラフィックを許可することを避けるか、あるいはセンシティブなトラフィックに対応するための復号化禁止ルールを作成します。

- カスタム URL カテゴリ（**Objects (オブジェクト)** > **Custom Objects (カスタム オブジェクト)** > **URL Category (URL カテゴリ)**を参照）。例えば、カスタム URL カテゴリを作成し、ビジネス上での目的でアクセスする必要がありながら、最も安全なプロトコルやアルゴリズムをサポートしていないサイトのグループを指定した後、カスタマイズした復号化プロファイルを適用し、それらのサイトに対してのみ弱いプロトコルやアルゴリズムを許可できます（そうすることで、大抵のサイトで使用する復号化プロファイルのグレードを落としてセキュリティを弱体化させる必要がなくなります）。

STEP 3 | マッチするトラフィックを復号化するか、トラフィックを復号化から除外するルールを設定します。

Options[オプション]を選択し、ポリシールールの**Action**[アクション]を設定します。

マッチするトラフィックを復号化する：

1. **Action (アクション)** を **Decrypt (復号化)** に設定します。
2. マッチするトラフィックに対してファイアウォールが実行する復号化の **Type (タイプ)** を設定します。
   - SSL 転送プロキシ
   - SSL インバウンド インスペクション。SSL インバウンド インスペクションを有効化する場合、そのインバウンド SSL トラフィックの宛先となる内部サーバーの **Certificate (証明書)**を選択します。
   - SSH プロキシ

マッチするトラフィックを復号化から除外する：

Action (アクション) を **No Decrypt (復号化なし)** に設定します。

STEP 4 | （任意）**Decryption Profile (復号化プロファイル)** を選択し、ポリシールールにマッチするトラフィックに対して追加のチェックを行います。

復号化プロファイルを復号化されたトラフィックに適用することは任意ですが、復号化プロファイルを常にポリシールールに適用してネットワークを暗号化された脅威から保護することがベストプラクティスになります。目に見えない脅威は防止できません。

例えば、復号化プロファイルをポリシールールに付与することで、確実にサーバー証明書が有効な状態を保ち、サポートしていないプロトコルや暗号技術を使用するセッションをブロックすることができます。復号化プロファイルを定義するには、**Objects**（オブジェクト）> **Decryption Profiles**（復号化プロファイル）を選択します。

1. 復号化ポリシー ルールを作成するか、既存のルールを開いて編集します。
2. **Options (オプション)**、**Decryption Profile (復号化プロファイル)** の順に選択し、ルールに一致するトラフィックの各要素を制御し、ブロックします。

   一致するトラフィックにファイアウォールが適用するプロファイル ルール設定は、ポリシールールの**Action (アクション)**（Decrypt (復号化) またはNo Decrypt (復号化なし)）およびポリシールールの**Type (タイプ)**（SSL Forward Proxy (SSL転送プロキシ)、SSL Inbound Inspection (SSLインバウンドインスペクション)、SSH Proxy (SSLプロキシ)）によって異なります。これにより、別のタイプのトラフィックやユーザーに適用される異なるタイプの復号化ポリシー ルールを個々の復号化プロファイルで使用できるようになります。
3. **OK** をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 5 | **OK** をクリックしてポリシーを保存します。

STEP 6 | 次のステップを選択し、ファイアウォールがトラフィックを復号化する機能を完全に有効化します...

- SSL 転送プロキシの設定
- SSL インバウンド インスペクションの設定
- SSH プロキシの設定
- 復号化しないことにしたトラフィックに使用するポリシー ベースの復号化除外を作成し、証明書のピンニングや相互認証などの技術的な理由で復号化を妨げるサイトを SSL 復号化除外リストに追加します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

SSL フォワード プロキシの設定

ファイアウォールにSSL 転送プロキシ復号化を実行させるには、クライアントとサーバーの間のセッションに対してそのファイアウォールが信頼された第 3 者（プロキシ）であることを証明するために求められる証明書をセットアップする必要があります。ファイアウォールは企業用の証明書認証局（CA）が署名した証明書あるいはファイアウォール上でフォワード トラスト証明書として生成された自己署名証明書を使用して、クライアントとの SSL セッションを認証できます。

- （推奨されるベストプラクティス）エンタープライズ **CA** 署名付きの証明書—エンタープライズ CA は署名証明書を発行できます。ファイアウォールは署名証明書を使用して SSL 復号化が必要なサイトの証明書に署名できます。宛先サーバーの証明書に署名したCAをファイアウォールが信頼する場合、ファイアウォールはエンタープライズ CAによって署名が付与されたクライアントに宛先サーバーの証明書のコピーを送信できます。通常、すべてのネットワーク デバイスはすでにエンタープライズ CA を信頼しており（デバイスの CA トラスト ストレージにすでにインストールされているのが普通です）、エンドポイントに証明書をデプロイする必要がなく、ロールアウト プロセスをスムーズに行えるようになるため、これがベストプラクティスになります。
- 自己署名証明書—ファイアウォールは CA として機能し、SSL 復号化が求められるサイトの証明書に署名するためにファイアウォールが使用できる自己署名証明書を生成できます。ファイアウォールはサーバー証明書のコピーに署名し、それをクライアントに提示して SSL セッションを確立できます。また、この方法ではすべてのネットワーク デバイスに自己署名証明書をインストールし、それらのデバイスがファイアウォールの自己署名証明書を認識できるようにする必要があります。証明書をすべてのデバイスにデプロイする必要があるため、この方法は大規模なデプロイよりも小規模なデプロイや、コンセプトの実証段階（POC）の検証に向いています。

さらに、クライアントが信頼しないCAによってサーバーが署名されている場合にファイアウォールがクライアントに提示するフォワード アントラスト証明書をセットアップします。これを使用すると、信頼されない証明書を持つサイトにクライアントがアクセスしようとしたときに、証明書警告のプロンプトが表示されます。

エンタープライズ ルート *CA* からフォワード トラスト証明書を生成する場合でも、ファイアウォール上で生成した自己署名証明書を使用する場合でも、各ファイアウォールに対して個別に下位フォワード トラスト *CA* 証明書を生成するようにしてください。個別の下位 *CA* を使用すれば柔軟性を確保でき、デバイス（あるいはデバイスのペア）をデコミッショニングする際に、他のデプロイメントに影響を与えることなく単一の証明書を無効化できるため、証明書を無効化する必要があるあらゆるケースで影響を減らすことができます。ユーザーに表示される *CA* のエラーメッセージには、トラフィックが経由しているファイアウォールについての情報が含まれるため、各ファイアウォールのフォワード トラスト *CA* を別けることで、問題のトラブルシューティングを行いやすくなります。すべてのファイアウォールで同じフォワード トラスト *CA* を使用すると、情報の精度が低下します。

SSLフォワード プロキシ復号化に必要となるフォワード トラストおよびフォワード アントラストのセットアップを行った後、復号化ポリシー ルールを作成し、ファイアウォールに復号化させたいトラフィックを定義し、SSL 制御とチェックをトラフィックに適用する復号化プロファイルを作成します。復号化ポリシーは、ルールをクリア テキスト トラフィックにマッチさせる、SSL トンネル内のトラフィックを復号化します。ファイアウォールは、復号化ポリシーおよびファイアウォールのセキュリティポリシーに付与された復号化プロファイルに基づいてトラフィックをブロックおよび制限します。ファイアウォールは、トラフィックがファイアウォールを離れる際にトラフィックを再度暗号化します。

STEP 1 | 適切なインターフェイスがバーチャル ワイヤー、レイヤー 2、またはレイヤー 3 インターフェイスのいずれかとして設定されていることを確認します。

Network (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) > **Ethernet** (イーサネット) タブで設定されているインターフェイスを確認します。**Interface Type** [インターフェイス タイプ]列にはインターフェイスが **Virtual Wire** [バーチャル ワイヤー]、**Layer 2** [レイヤー 2]、または **Layer 3** [レイヤー 3]インター

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フェイスとして設定されているかが表示されます。インターフェイスを選択して、インターフェイスのタイプなどの設定を変更できます。

STEP 2 | 信頼できる CA がサーバー証明書に署名している場合にファイアウォールがクライアントに提示するフォワード トラスト証明書を構成します。エンタープライズ CA 署名付きの証明書あるいは自己署名証明書をフォワード トラスト証明書として使用することができます。

（推奨されるベストプラクティス）エンタープライズ CA 署名付きの証明書をフォワード トラスト証明書として使用します。一意の名前を持つフォワード トラスト証明書を各ファイアウォール上で作成します：

1. エンタープライズ CA が署名し、検証するための証明書署名要求（CSR）を作成します。
   1. **Device (デバイス)** > **Certificate Management (証明書管理)** > **Certificates (証明書)** の順に選択し、**Generate (生成)** をクリックします。
   2. **Certificate Name**（証明書名）を入力します。各ファイアウォールに対して一意の名前を使用してください。
   3. **Signed By**[署名者] ドロップダウン リストで、**External Authority (CSR)** を選択します。
   4. （任意）エンタープライズ CA に必要な場合は、**Certificate Attributes**（証明書の属性）を追加して、国や部門など、ファイアウォールの詳細をさらに指定します。
   5. **Generate (生成)** をクリックして CSR を保存します。これで、保留中の証明書が **Device Certificates**[デバイス証明書] タブに表示されます。
2. CSR をエクスポートします。
   1. **Device Certificates**[デバイス証明書] タブに表示されている保留中の証明書を選択します。
   2. **Export**（エクスポート）をクリックして証明書ファイルをダウンロードおよび保存します。

      ファイアウォール内で秘密鍵の安全を確実に保持するため、*Export private key [秘密鍵のエクスポート]*は選択しないままにします。
   3. **OK** をクリックします。
3. エンタープライズ CA に証明書ファイルを提供します。エンタープライズ CA から、エンタープライズ CA 署名付きの証明書を受信した後、ファイアウォール上にインポートするエンタープライズ CA 署名付きの証明書を保存します。
4. エンタープライズ CA 署名付きの証明書をファイアウォールにインポートします。
   1. **Device (デバイス)** > **Certificate Management (証明書管理)** > **Certificates (証明書)** の順に選択し、**Import (インポート)** をクリックします。
   2. 保留中の**Certificate Name (証明書名)**を正確に入力します。保留中の証明書が検証されるためには、入力する **Certificate Name** [証明書名]が保留中の証明書の名前と正確に一致する必要があります。
   3. エンタープライズ CA から受信した、署名された**Certificate File**[証明書ファイル] を選択します。
   4. **OK** をクリックします。キーおよび CA のチェック ボックスがオンの状態で、証明書が有効として表示されます。
5. 検証された証明書を選択し、**Forward Trust Certificate**（フォワード トラスト証明書）として有効にすることで、SSL フォワード プロキシ復号化に使用できるようにします。
6. **OK**をクリックし、エンタープライズ CA 署名付きのフォワード トラスト証明書を保存します。

自己署名付きの証明書をフォワード トラスト証明書として使用します：

1. 自己署名ルート CA 証明書を作成します。
2. 自己署名ルート CA 証明書をクリック（**Device (デバイス)** > **Certificate Management (証明書の管理)** > **Certificates (証明書)** > **Device Certificates (デバイス証明書)**）をクリックして**Certificate information (証明書情報)**を開いてから、**Trusted Root CA (信頼されたルート CA)**のチェックボックスをクリックします。
3. **OK** をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

4. 各ファイアウォールに対して新しい下位 CA 証明書を生成します：
    1. **Device**（デバイス）> **Certificate Management**（証明書の管理）> **Certificates**（証明書）
    2. ウィンドウの下部にある **Generate**[生成] をクリックします。
    3. **Certificate Name**（証明書名）を入力します。
    4. **Common Name**（共通名）に、「192.168.2.1」などの名前を入力します。これは、証明書に表示される IP または FQDN にする必要があります。この場合は、信頼できるインターフェイスの IP を使用します。このフィールドではスペースを使用しないでください。
    5. **Signed By (署名者)**フィールドで、作成した自己署名ルート CA 証明書と同じものを選択します。
    6. **Certificate Authority**[認証局] チェック ボックスをオンにして、ファイアウォールが証明書を発行できるようにします。このチェック ボックスをオンにすると、ファイアウォールで認証局（CA）が作成されてクライアントのブラウザにインポートできるようになるため、クライアントはそのファイアウォールを CA として信頼できます。
    7. 証明書を **Generate**[生成] します。
5. 新しい証明書をクリックして編集し、**Forward Trust Certificate (フォワード トラスト証明書)**のチェックボックスをクリックして対象の証明書をフォワード トラスト証明書として設定します。
6. **OK**をクリックし、自己署名付きのフォワード トラスト証明書を保存します。
7. この作業を繰り返し、各ファイアウォール上で固有の下位 CA 証明書を生成します。

STEP 3 | フォワード トラスト証明書をクライアントシステムの証明書ストアに配布します。

エンタープライズ CA 署名付きの証明書をSSLフォワード プロキシ復号化用のフォワード トラスト証明書として使用しており、さらにクライアントシステムがすでにローカルの信頼できるルートCAリストにエンタープライズ CAをインストールしている場合は、このステップを飛ばすことができます。（エンタープライズ トラスト ルート CA が署名しているため、このクライアントシステムは、ファイアウォール上で生成された下位 CA 証明書を信頼します）

フォワード トラスト証明書をクライアント システムにインストールしない場合、ユーザーがアクセスする *SSL* サイトごとに証明書警告が表示されます。

GlobalProtectポータルとして設定されたファイアウォール上で：

このオプションは*Windows*および*Mac*クライアント*OS*バージョンでサポートされており、クライアントシステムにインストールする*GlobalProtect*エージェント*3.0.0*以降が必要になります。

1. **Network (ネットワーク)** > **GlobalProtect** > **Portals (ポータル)** の順に選択し、既存のポータル設定を選択するか、新しいものを **Add (追加)** します。
2. **Agent (エージェント)** を選択し、さらに既存のエージェント設定を選択するか、新しい物を **Add (追加)** します。
3. 自己署名のファイアウォールの信頼できるルート CA 証明書を Trusted Root CA (信頼できるルート CA) セクションに**Add (追加)**します。クライアントはファイアウォールの下位 CA 証明書を信頼するため、GlobalProtect がファイアウォールの信頼できるルート CA 証明書をクライアントシステムに配信した後、クライアントシステムがファイアウォールの下位 CA 証明書を信頼するようになります。
4. GlobalProtectポータルが自動的に証明書を配布してGlobalProtectクライアントシステムの証明書ストアにインストールするよう、**Install in Local Root Certificate Store**[ローカル証明書ストアにインストール]します。
5. **OK** を 2 回クリックします。

GlobalProtectなし：

ファイアウォールの信頼できるルート CA 証明書を エクスポートし、それをクライアントシステムにインポートできるようにします。証明書をハイライト表示し、ウィンドウ下部にある**Export (エクスポート)**をクリックします。PEM フォーマットを選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Export private key (秘密鍵のエクスポート)のチェックボックスは選択しないでください！秘密鍵はファイアウォール上に残します。クライアントシステムにエクスポートしないでください。

ファイアウォールの信頼できるルート CA 証明書をクライアントが信頼できるよう、クライアントシステム上のブラウザの信頼できるルート CA リストに証明書をインポートします。クライアント ブラウザにインポートするときは、証明書を Trusted Root Certification Authorities (信頼されたルート証明機関) 証明書ストアに追加します。Windows システム上では、デフォルトのインポート場所は Personal（個人）証明書ストアです。また、Active Directory グループ ポリシー オブジェクト（GPO）などの中央管理デプロイメント オプションを使用することによってこのプロセスを簡略化することもできます。

STEP 4 | フォワード アントラスト証明書を構成します（すべてのファイアウォールで同じフォワード アントラスト証明書を使用します）。

1. 証明書ページの下部にある **Generate**[生成] をクリックします。
2. **Certificate Name**（証明書名）に、「my-ssl-fwd-untrust」などの名前を入力します。
3. **Common Name**（共通名）を、たとえば「192.168.2.1」に設定します。**Signed By**[署名者] は空白のままにします。
4. **Certificate Authority**[認証局] チェック ボックスをオンにして、ファイアウォールが証明書を発行できるようにします。
5. **Generate** [生成]をクリックして証明書を生成します。
6. **OK** をクリックして保存します。
7. 新しい「my-ssl-fwd-untrust」証明書をクリックして変更し、**Forward Untrust Certificate**（**Untrust** 証明書の転送）オプションを有効にします。

   フォワード アントラスト証明書をネットワーク デバイスの証明書トラスト リストにエクスポートしないでください！フォワード アントラスト証明書をクライアント システムにインストールしないでください。アントラスト証明書をトラスト リストにインストールすると、ファイアウォールが信頼していないウェブサイトをデバイスが信頼するようになるため、これが重要になります。さらに、信頼されていないサイトに対する証明書の警告がユーザーに表示されなくなり、サイトが信頼されていないことを知らないユーザーがサイトにアクセスし、ネットワークを脅威にさらしてしまうおそれもあります。
8. **OK** をクリックして保存します。

STEP 5 | （任意）ファイアウォールがクライアントに提示する SSL 転送プロキシ サーバー証明書用のキーサイズを設定します。ファイアウォールはデフォルトで、宛先サーバーの証明書の鍵のサイズに基づいて使用する鍵のサイズを決定します。

STEP 6 | 復号化ポリシー ルールの作成を行ってファイアウォールに復号化させるトラフィックを定義し、復号化プロファイルを作成してトラフィックを SSL で制御します。

復号化プロファイルは任意ですが、各復号化ポリシー ルールと共に復号化プロファイルを含め、ネットワーク内で脆弱なプロトコルやアルゴリズムが疑わしいトラフィックを許可しないようにすることがベストプラクティスになります。

1. **Policies** (ポリシー) > **Decryption** (復号化) を選択し、既存のルールを Add (追加) あるいは変更し、復号化するトラフィックを定義します。
2. **Options** (オプション) を選択し：
   - マッチするトラフィックを**Decrypt**[復号化]するためのルールの**Action**[アクション]を設定します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- ルール**Type**[タイプ]を**SSL Forward Proxy**[SSL転送プロキシ]に設定します。
- （ベストプラクティスであるが任意）復号化されたトラフィックの各要素（例：証明書をチェックし、Cipher Suite およびプロトコル バージョンを指定するために復号化プロファイルを作成する）を制御・ブロックするために、既存の**Decryption Profile** (復号化プロファイル)を選択します。

3. **OK** をクリックして保存します。

STEP 7 | ファイアウォールが復号化された SSL トラフィックを WildFire に転送することを許可します。

このオプションでは、アクティブな *WildFire* ライセンスが必要になり、WildFire ベストプラクティスになります。

STEP 8 | 設定を **Commit**（コミット）します。

STEP 9 | 次のステップを選択します：

- SSL 復号化のオプトアウトをユーザーに許可します。
- 復号化除外を設定し、特定の種類のトラフィックに対する復号化を無効化します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

SSL インバウンド インスペクションの設定

SSLインバウンド インスペクションを使用すれば、ネットワークサーバー (サーバー証明書をファイアウォールに読み込んでいれば、どのサーバーに対しても SSL インバウンド インスペクションを実施可能) に向かうインバウンド SSL トラフィックの復号化や検査を行うことができます。SSL インバウンド インスペクション復号化ポリシーが有効になっている場合、ポリシーによって識別されるすべての SSL トラフィックをファイアウォールがクリア テキスト トラフィックに復号化し、検査します。アンチウイルス、脆弱性保護、アンチスパイウェア、URL フィルタリング、ファイルブロッキングプロファイルを含め、ファイアウォールはポリシーに付与された復号化プロファイル、トラフィックに適用されるセキュリティポリシーに基づいて、トラフィックをブロック、制限、あるいは許可します。ベストプラクティスとして、シグネチャ生成やWildFire 分析を行うために、復号化された SSL トラフィックを転送するファイアウォールの機能を有効化します。

SSLインバウンド インスペクションを設定するには、ターゲット サーバー証明書をファイアウォールにインストールし、SSL インバウンド インスペクション復号ポリシーを作成し、復号化プロファイルをポリシーに適用します。

STEP 1 | 適切なインターフェイスがタップ、バーチャル ワイヤー、レイヤー 2、またはレイヤー 3 インターフェイスのいずれかとして設定されていることを確認します。

ネゴシエートされた暗号に *PFS* キー交換アルゴリズム (*DHE* および *ECDHE*) が含まれている場合、*SSL* インバウンド インスペクションでタップ モードのインターフェイスを使用することはできません。

Network (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) > **Ethernet** (イーサネット) タブで設定されているインターフェイスを確認します。**Interface Type** [インターフェイス タイプ]列にはインターフェイスが **Virtual Wire** [バーチャル ワイヤー]、**Layer 2** [レイヤー 2]、または **Layer 3** [レイヤー 3]インターフェイスとして設定されているかが表示されます。インターフェイスを選択して、インターフェイス タイプなどの設定を選択できます。

STEP 2 | ターゲット サーバー証明書がファイアウォールにインストールされていることを確認します。

Web インターフェイスで、**Device** (デバイス) > **Certificate Management** (証明書管理) > **Certificates** (証明書) > **Device Certificates** (デバイス証明書) の順に選択すると、ファイアウォール上にインストールされている証明書が表示されます。

ターゲット サーバー証明書をファイアウォールにインポートするには、以下の手順を実行します。

1. **Device Certificates**[デバイス証明書] タブで、**Import**[インポート] を選択します。
2. 分かりやすい名前を **Certificate Name** (証明書名) に入力します。
3. **Certificate File**[証明書ファイル] で、ターゲット サーバーの証明書ファイルを参照し、選択します。
4. **OK** をクリックします。

STEP 3 | 復号化ポリシー ルールの作成を行ってファイアウォールに復号化させるトラフィックを定義し、復号化プロファイルを作成してトラフィックを SSL で制御します。

復号化プロファイルは任意ですが、各復号化ポリシー ルールと共に復号化プロファイルを含め、ネットワーク内で脆弱なプロトコルやアルゴリズムが疑わしいトラフィックを許可しないようにすることがベストプラクティスになります。

1. **Policies** (ポリシー) > **Decryption** (復号化) を選択し、既存のルールを **Add** (追加) あるいは変更し、復号化するトラフィックを定義します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2. **Options (オプション)** を選択し：
   - マッチするトラフィックを**Decrypt**[復号化]するためのルールの**Action**[アクション]を設定します。
   - ルール**Type**[タイプ]を**SSL Inbound Inspection**[SSLインバウンド インスペクション]に設定します。
   - インバウンド SSL トラフィックの宛先となる内部サーバーの**Certificate**（証明書）を選択します。
   - （ベストプラクティスであるが任意）既存の復号化プロファイルを選択あるいは構成し、復号化されたトラフィックをブロックしたり、その様々な面を制御したりします（例：アルゴリズムや Cipher Suite がサポートされていないセッションを終了させる復号化プロファイルを作成）。

     SSL インバウンド インスペクションのトラフィック用のSSL プロトコル設定 復号化プロファイルを構成する際、異なるセキュリティ能力を持つ複数のサーバーに対して別々のプロファイルを作成します。例えば、*RSA* のみをサポートする一連のサーバーがある場合、*RSA* をサポートするための *SSL* プロトコル設定のみが必要になります。しかし、*PFS* をサポートするサーバー用の *SSL* プロトコル設定では、*PFS* をサポートする必要があります。サーバーがサポートしている最大レベルのセキュリティを利用できるように *SSL* プロトコル設定を構成しつつも、パフォーマンスをチェックし、強力なセキュリティ プロトコルおよびアルゴリズムに求められる大きなプロセス負荷にファイアウォール リソースが対応できることを確認します。
3. **OK** をクリックして保存します。

STEP 4 | ファイアウォールが復号化された SSL トラフィックを WildFire に転送することを許可します。

このオプションでは、アクティブな *WildFire* ライセンスが必要になり、WildFire ベストプラクティスになります。

STEP 5 | 設定を **Commit**（コミット）します。

STEP 6 | 次のステップを選択します...

- SSL 復号化のオプトアウトをユーザーに許可します。
- 復号化除外を設定し、特定の種類のトラフィックに対する復号化を無効化します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

SSH プロキシの設定

SSH プロキシの設定には証明書は必要なく、SSH セッションの復号化に使用されるキーはファイアウォールの起動中に自動的に生成されます。SSH 復号化が有効な場合、ファイアウォールは復号化ポリシーおよび復号化プロファイル設定に基づき、SSH トラフィックを復号化し、SSH トラフィックをブロックあるいは制限します。トラフィックは、ファイアウォールから出力される際に再暗号化されます。

STEP 1 | 適切なインターフェイスがバーチャル ワイヤー、レイヤー 2、またはレイヤー 3 インターフェイスのいずれかとして設定されていることを確認します。復号化は、バーチャル ワイヤー、レイヤー 2、またはレイヤー 3 インターフェイスのみで実行できます。

Network (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) > **Ethernet** (イーサネット) タブで設定されているインターフェイスを確認します。**Interface Type** [インターフェイス タイプ]列にはインターフェイスが **Virtual Wire** [バーチャル ワイヤー]、**Layer 2** [レイヤー 2]、または **Layer 3** [レイヤー 3]インターフェイスとして設定されているかが表示されます。インターフェイスを選択して、インターフェイスのタイプなどの設定を変更できます。

STEP 2 | 復号化ポリシー ルールの作成を行ってファイアウォールに復号化させるトラフィックを定義し、復号化プロファイルを作成して SSL トラフィックにチェックを行います。

復号化プロファイルは任意ですが、各復号化ポリシー ルールと共に復号化プロファイルを含め、ネットワーク内で脆弱なプロトコルやアルゴリズムが疑わしいトラフィックを許可しないようにすることがベストプラクティスになります。

1. **Policies** (ポリシー) > **Decryption** (復号化) を選択し、既存のルールを Add (追加) あるいは変更し、復号化するトラフィックを定義します。
2. **Options** (オプション) を選択し：
   - マッチするトラフィックを**Decrypt**[復号化]するためのルールの**Action**[アクション]を設定します。
   - ルール**Type**[タイプ]を**SSH Proxy**[SSHプロキシ]に設定します。
   - （ベストプラクティスであるが任意）既存の復号化プロファイルを選択あるいは構成し、復号化されたトラフィックをブロックしたり、その様々な面を制御したりします（例：バージョンやアルゴリズムがサポートされていないセッションを終了させる復号化プロファイルを作成）。
3. **OK** をクリックして保存します。

STEP 3 | 設定を **Commit**（コミット）します。

STEP 4 | （任意）復号化除外に進み、特定の種類のトラフィックに対する復号化を無効化します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

復号化されていないトラフィックを検証するためのサーバー証明書設定

トラフィックが個人的、センシティブである、あるいは現地の法や規制の関係で復号化しないことにしたトラフィック用に、非復号化ポリシーを作成します。例えば、特定の重役のトラフィックや、個人情報を含む財務ユーザーおよび財務サーバー間のトラフィックを復号化しないという選択も可能です。（サイトが証明書のピンニングや相互認証などの技術的な理由で復号化を妨げる場合、ポリシーでトラフィックの復号化を除外しないでください。代わりに、ホスト名を復号化除外リストに追加します）

しかし、トラフィックを復号化しないといっても、復号化されていないあらゆるトラフィックをネットワークで許可することはできません。非復号化プロファイルを復号化されていないトラフィックに適用し、証明書が失効したセッションおよび発行者を信頼できないセッションをブロックするのがベストプラクティスになります。

STEP 1 | 復号化されていないトラフィックを識別する復号化ポリシー ルールの作成を行い、好ましくないセッションをブロックする復号化プロファイルを作成します。

1. **Policies (プロファイル) > Decryption (暗号化)**を選択し、復号化されていないトラフィックを識別するルールを Add (追加) するか、既存のものを編集します。
2. **Options (オプション)** を選択し：
   - ルールの**Action (アクション)**を**No Decrypt (復号化なし)**に設定し、ファイアウォールがルールにマッチするトラフィックを復号化しないようにします。
   - トラフィックは復号化されないため、ルールの**Type (タイプ)**は無視します。
   - (ベストプラクティスであるが任意) 既存の復号化されていないトラフィック用の復号化プロファイルを構成あるいは選択し、証明書の期限が切れたセッションおよび証明書の発行者を信頼できないセッションをブロックします。

STEP 2 | 設定を **Commit**（コミット）します。

STEP 3 | 次のステップを選択します：

- SSL 復号化のオプトアウトをユーザーに許可します。
- 復号化除外を設定し、特定の種類のトラフィックに対する復号化を無効化します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

復号化例外

復号化から除外できるトラフィックには 2 つのタイプがあります：

- 証明書のピンニング、不完全な証明書チェーン、サポートされていない暗号、相互認証などのために技術的な理由で復号化を妨げるトラフィック (復号化がトラフィックをブロック)。Palo Alto Networks は、デフォルトで SSL 復号化を技術的に妨げることが知られている一連のアプリケーションおよびサービスを除外する事前定義済みの SSL 復号化除外リスト（**Device (デバイス)** > **Certificate management (証明書管理)** > **SSL Decryption Exclusion (SSL 復号化除外)**）を提供しています。SSL 復号化除外リストに含まれておらず、復号化を技術的に妨げるサイトがあった場合、サーバーのホスト名を使ってそれらを手動でリストに追加することができます。ユーザーが対象のサイトを SSL 復号化除外リストに追加しない場合、ファイアウォールは復号化を技術的に妨げるアプリケーションやサービスを使うサイトをブロックします。
- 金融サービス、健康および医療、軍事、政府関連のトラフィックなど、ビジネス、規制、個人的あるいは他の理由で復号化しないことにしたトラフィック。送信元、宛先、URL カテゴリ、サービスに基づいて、トラフィックを選択的に復号化から除外することができます。

アスタリスク（*）をワイルドカードとして使用して、ドメインに関連付けられた複数のホスト名の復号化除外を設定できます。アスタリスクは、キャレット（^）が URL カテゴリの例外に対して動作するのと同様に動作します–各アスタリスクは、ホスト名の1つの可変サブドメイン（ラベル）を制御します。これにより、非常に限定的な除外と一般的な除外の両方を設定できます。以下に例を示します。

- mail.*.com は mail.company.com に一致しますが、mail.company.sso.com には一致しません。
- *.company.com は tools.company.com に一致しますが、eng.tools.company.com には一致しません。
- *.*.company.com は eng.tools.company.com に一致しますが、eng.company.com には一致しません。
- *.*.*.company.com は corp.exec.mail.company.com に一致しますが、corp.mail.company.com には一致しません。
- mail.google.* は mail.google.com に一致しますが、mail.google.uk.com には一致しません。
- mail.google.*.* は mail.google.co.uk に一致しますが、mail.google.com には一致しません。

たとえば、ワイルドカードを使用して video-stats.video.google.com を復号化から除外し、video.google.com を復号化から除外しない場合は、*.*.google.com を除外します。

ホスト名の前にあるアスタリスクのワイルドカードの数に関係なく（ホスト名の前に非ワイルドカードラベルがない場合）、ホスト名はエントリと一致します。たとえば、*.google.com、*.*.google.com、*.*.*.google.com はすべて google.com と一致します。ただし、*.dev.*.google.com は、1 つのラベル（dev）がワイルドカードではないため、google.com と一致しません。

トラフィックに対する可視性を高め、できるだけ攻撃の入り口を減らすために、復号化の例外は必要最小限に留めてください。

- Palo Alto Networks の定義済みの復号化例外
- 技術的な理由でサーバーを復号化から除外
- ポリシー ベース復号化除外の作成

Palo Alto Networks の定義済みの復号化例外

ファイアウォールは、証明書のピンニングや相互認証などの技術的な理由で復号化を妨げ、頻繁に使用されるサイトを復号化から除外する事前定義済みの SSL 復号化除外リストを提供します。事前定義済みの復号化除外はデフォルトで有効になっており、Palo Alto Networks は、アプリケーションおよび脅威コンテンツ更新（あるいは、脅威防止ライセンスを持っていない場合はアプリケーション コンテンツ更新）の一部として、新規および更新された事前定義済みの復号化除外をファイアウォールに配信します。SSLファイアウォールは事前定義済みの除外にマッチするトラフィックを復号化せず、トラフィックを制御するセ

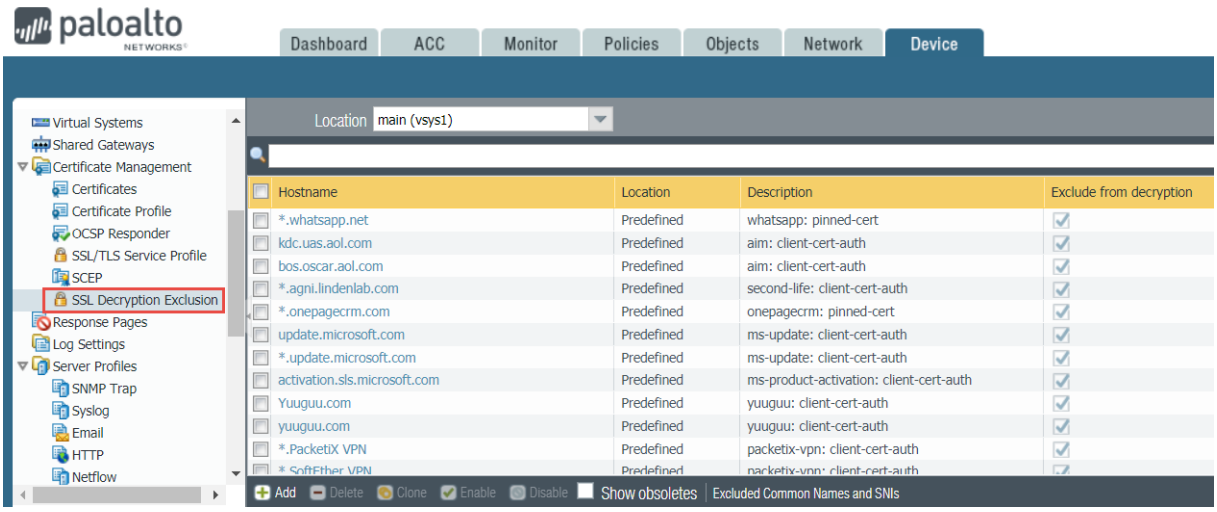
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

キュリティポリシーに基づいて暗号化されたトラフィックを許可します。しかし、ファイアウォールは暗号化されたトラフィックを検査したり、セキュリティポリシーを適用したりすることはできません。

SSL 復号化除外リストは、法律上の目的、規制上の目的、ビジネス上の目的、プライバシー上の目的、その他の意図的な目的のために復号化しないことにしたサイトに使用するものではありません。これは、復号化を技術的に妨げるサイトにのみ使用するものです *(*これらのサイトを復号化するとトラフィックがブロックされます*)*。復号化しないことにしたトラフィック *(IP* アドレス、ユーザー、*URL* カテゴリ、サービス、さらにゾーン全体など*)* に対し、ポリシー ベース復号化除外を作成 します。

SSL 復号化除外リストに挙がったサイトのトラフィックは暗号化されたままになるため、ファイアウォールが検査を行ったり、トラフィックにさらにセキュリティを適用したりすることはありません。事前定義済みの除外は無効化できます。例えば、ファイアウォールが検査を行いセキュリティポリシーを適用できるアプリケーションおよびサービスのみを許可する厳格なセキュリティポリシーを強制するために、事前定義済みの除外を無効化することもできます。しかし、対象のサイトが SSL 復号化除外リストで有効化されていない場合、ファイアウォールは復号化を技術的に妨げるアプリケーションやサービスを使うサイトをブロックします。

Palo Alto Networks の定義済みの SSL 復号化除外をファイアウォール上で直に表示・管理できます（**Device (**デバイス**)** > **Certificate Management (**証明書管理**)** > **SSL Decryption Exclusions (SSL** 復号化除外**)**）。



Hostname (ホスト名**)**には、復号化を技術的に妨げるアプリケーションやサービスのホストの名前が表示されます。また、事前定義済みのリストに存在しない場合、ホストを**Add (**追加**)**して技術的な理由でサーバーを復号化から除外することもできます。

Description (説明**)**には、例えば**pinned-cert**（証明書のピンニング）、**client-cert-auth**（クライアント認証）など、ファイアウォールがサイトのトラフィックを復号化できなかった理由が表示されます。

ファイアウォールは、有効化されている事前定義済みの SSL 復号化除外が不要になった際、それをリストから自動的に取り除きます（アプリケーションが復号化をサポートすると、以前に復号化を妨げていたアプリケーションをファイアウォールが除去します）。**Show Obsoletes (**古くなったものを表示**)**は、もう不要になり、無効化された事前定義済みの除外がリストに残っているかどうかをチェックします。無効化された事前定義済みの復号化除外をファイアウォールがリストから自動的に削除することはありませんが、ユーザーが古い項目を選択して**Delete (**削除**)**することができます。

ホスト名のチェックボックスを選択してから**Disable (**無効化**)**をクリックすれば、事前定義済みのサイトをリストから削除できます。SSL 復号化除外リストは技術的な理由で復号化を妨げるサイトにのみ使用し、復号化しないことにしたサイトには使用しないでください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

技術的な理由でサーバーを復号化から除外

重要なアプリケーションやサービスが復号化によって技術的に壊される (トラフィックの復号化によって妨害される) 場合、対象のアプリケーションあるいはサービスをホストしているサイトのホスト名を Palo Alto Networks の 事前定義済みの SSL 復号化除外リストに追加し、カスタム復号化除外を作成することができます。トラフィックが暗号化されたままであるため、ファイアウォールは SSL 復号化除外リストが許可するトラフィックに対して復号化、検査、およびセキュリティポリシーの適用を行いません。そのため、リストに追加するサイトは、ビジネスのために本当に必要なアプリケーションやサービスだけにしてください。例えば、ビジネス上欠かせない内部のカスタム アプリケーションの一部が復号化を妨げる場合がありますが、それらをリストに追加すれば、暗号化されたカスタム アプリケーションのトラフィックをファイアウォールに許可させることができます。

SSL 復号化除外リストは、法、規制上の目的、ビジネス上の目的、プライバシー上の目的、その他の意図的な目的のために復号化しないことにしたサイトに使用するものではありません。これは、復号化を技術的に妨げるサイトにのみ使用するものです。復号化しないことにしたトラフィック (*IP* アドレス、ユーザー、*URL* カテゴリ、サービス、さらにゾーン全体) に対し、ポリシー ベース復号化除外を作成します。

サイトが技術的に復号化を妨げる原因としては、証明書のピンニング、相互認証、不完全な証明書チェーン、サポートされていない暗号などがあります。HTTP 公開鍵ピンニング (HPKP) の場合、クライアントにエンタープライズ CA 証明書 (あるいは証明書チェーン) をインストールしていれば、HPKP を使用する大抵のブラウザが転送プロキシ暗号化を許容します。

サイトを復号化から除外する技術的な理由が、不完全な証明書チェーンである場合、ブラウザの場合と異なり、次世代ファイアウォールが自動的にチェーンを修復することはありません。サイトを *SSL* 復号化除外リストに追加する必要がある場合、そのサイトが正当なビジネスのサイトであることを手作業で確認してから、不足しているサブ *CA* 証明書をダウンロードし、それらをファイアウォールに読み込んでデプロイします。

サーバーを SSL 復号化除外リストに追加した後、ファイアウォールは復号化除外を定義するために使用したサーバーのホスト名と、サーバーが提示する証明書の共通名 (CN) を比較します。単一のサーバーが別々の証明書を使用する複数のウェブサイトをホストする場合、ファイアウォールはホスト名を、クライアントが接続したいサーバーを示すために提示するサーバー ネーム インディケーション (SNI) と照らし合わせます

STEP 1 | **Device (デバイス)** > **Certificate Management (証明書管理)** > **SSL Decryption (SSL 復号化) Exclusions** を選択します。

STEP 2 | 新しい復号化例外を **Add (追加)** するか、既存のカスタム エントリを選択して変更します。

STEP 3 | 復号化から除外したいウェブサイトあるいはアプリケーションの **hostname (ホスト名)** を入力します。

ホスト名では大文字と小文字を区別します。

ドメインに関連付けられた複数のホスト名を除外するには、ワイルドカードを使用できます。ファイアウォールは、サーバーがドメインに一致する CN を提示するすべてのセッションを復号化から除外します。

各カスタム エントリのホスト名フィールドが一意であることを確認してください。事前定義済みの除外項目がカスタム エントリと一致する場合、カスタム エントリが優先されます。

STEP 4 | (任意) マルチ仮想システム ファイアウォールのすべての仮想システムで例外を共有するには、**Shared** (共有) を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 5 | アプリケーションを復号化から除外します。あるいは、既存の復号化除外を修正している場合、このチェックボックスを解除することで、元々復号化から除外されていたエントリを復号化し始めることができます。

STEP 6 | **OK** をクリックして新しい例外項目を保存します。

ポリシー ベース復号化除外の作成

ポリシー ベース復号化除外は、復号化しないことにしたトラフィックのみを対象にするものです。ポリシー ベース復号化除外は、トラフィックの送信元、宛先、サービス、URL カテゴリの任意の組み合わせに基づいて作成できます。復号化しないことにするトラフィックの例としては、次のようなものがあります：

- URL フィルタリング カテゴリ、金融サービス、健康および医療、政府など、個人を特定できる情報 (PII) やその他のセンシティブな情報が含まれるために復号化してはならないトラフィック。
- 重役、あるいはトラフィックを復号化してはならないその他のユーザーが送信元・宛先になるトラフィック。
- 金融サーバーなど、一部のデバイスは復号化から除外する必要があるかもしれません。
- ビジネスによっては、一部のアプリケーションよりもプライバシーやユーザーエクスペリエンスを重視する企業も存在します。
- 一部のトラフィックの復号化を禁止する法や現地の規制。

  規制や法を遵守するためにトラフィックを復号化しない例としては、欧州（EU）一般データ保護規則（GDPR）があります。EU GDPR は、すべての個人のあらゆる個人データを厳重に保護することを求めています。GDPR は海外企業を含めて、EU 内の居住者の個人データを収集あるいは処理するすべての企業に適用されます。

  異なる規制やコンプライアンスのルールが存在するため、同じデータの扱い方を国や地域毎に変えなければならないことがあります。通常、企業は情報を所有しているため、個人情報を社内のデータセンターで復号化できます。トラフィックをできるだけ復号化し、可視性を高めてセキュリティ保護を適用するのがベストプラクティスになります。

事前定義済みの URL カテゴリを使ってウェブサイトのカテゴリ全体を復号化から除外したり、カスタム URL カテゴリを作成してリストをカスタマイズし、復号化したくない URL を定義したり、外部動的リスト (EDL) を作成してリストをカスタマイズし、復号化したくない URL を定義したりすることができます。

IP アドレスが動的に変わる Office 365 のような環境、あるいは復号化から除外したい URL のリストを頻繁に変更するような環境では、URL カテゴリではなく EDL を使って除外する URL を指定するのが望ましいことが多くあります。カスタム URL カテゴリの修正を反映させるためには **Commit** (コミット) が必要である一方、EDL を修正すると、**Commit** (コミット) せずに URL カテゴリが動的に変更されるため、動的な環境で EDL を使用すればサービスの中断が少なくなります。

許可する暗号化されたトラフィックを単一の復号化ポリシー ルールが制御できるよう、*EDL*、あるいは復号化しないことにしたすべてのカテゴリを含むカスタム *URL* カテゴリを作成します。非復号化プロファイルをルールに適用します。カテゴリを *EDL* やカスタム *URL* カテゴリに追加できるため、トラフィックを復号化から除外してルールベースを整理しやすくなっています。

セキュリティポリシールールと同じように、ファイアウォールはポリシーのルールベースの順序でインバウンド トラフィックをポリシー ルールと照らし合わせます。復号化除外ルールをルールベースの一番上に配置し、法や規制によって復号化できないトラフィックやセンシティブなトラフィックを不意に復号化しないようにします。

ポリシー ベース復号化除外を作成する場合は、こちらの順序で、次の除外ルールを復号化ルールベースのトップに配置することがベストプラクティスになります：

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. センシティブな宛先サーバー用の IP アドレスベースの除外。
2. 重役やその他のユーザーあるいはグループに使用する送信元ユーザーベースの除外。
3. 宛先 URL 用のカスタム URL あるいは EDL ベースの除外。
4. 金融サービス、健康および医療、政府など、カテゴリ全体の宛先 URL 用の、センシティブな事前定義済みの URL カテゴリベースの除外。

トラフィックを復号化するルールは、これらの復号化ルールベースのルールの後に配置してください。

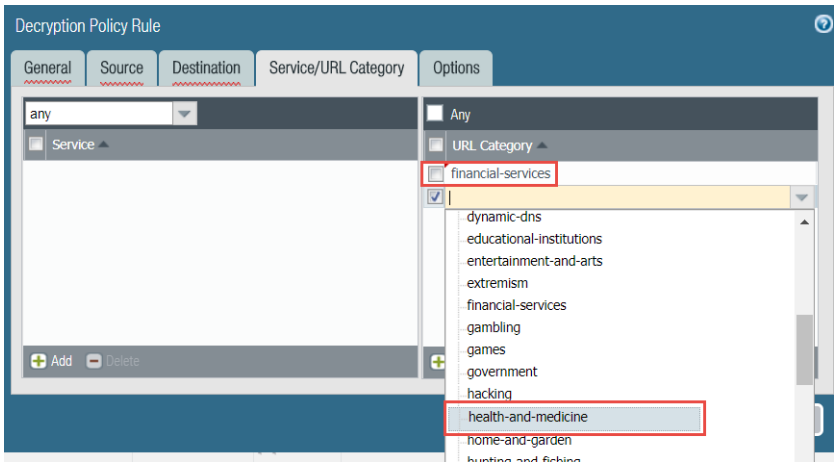
STEP 1 | マッチ条件に基いてトラフィックを復号化から除外します。

この例では、金融または医療関連と分類されるトラフィックを SSL フォワード プロキシ復号化から除外する方法を示します。

1. **Policies** (ポリシー) > **Decryption** (復号化) を選択し、復号化ポリシー ルールを **Add** (追加) あるいは変更します。
2. 復号化から除外するトラフィックを定義します。

   この例では:

   1. **Name** (名前) に、ルールの分かりやすい名前 (たとえば「No-Decrypt-Finance-Health」など) を入力します。
   2. **Source** (送信元) および **Destination** (宛先) を **Any** (すべて) に設定すると、外部サーバーを宛先とするすべての SSL トラフィックにNo-Decrypt-Finance-Healthルールが適用されます。
   3. **URL Category**[URLカテゴリ]を選択し、financial-servicesおよびhealth-and-medicineのURLカテゴリを**Add**[追加]します。



3. **Options**[オプション]を選択してルールを**No Decrypt** [復号化なし]に設定します。
4. (ベストプラクティスであるが任意) ポリシー ベース復号化除外を作成し、ファイアウォールが復号化しないセッションの証明書を検証できるようにします。非復号化プロファイルをルールに付与し、プロファイルを**Block sessions with expired certificates** (証明書の期限が切れているセッションをブロック)および**Block sessions with untrusted issuers** (発行元を信頼できないセッションをブロック)に設定します。
5. **OK** をクリックして No-Decrypt-Finance-Health 復号化ルールを保存します。

STEP 2 | 復号化除外ルールを復号化ポリシー ルールベースの先頭に配置します。

ファイアウォールはルールベースの順序でインバウンド トラフィックに復号化ルールを適用し、トラフィックにマッチした最初のルールを強制します。

No-Decrypt-Finance-Health ポリシー (**Decryption** (復号化) > **Policies** (ポリシー)) を選択し、それがリストのトップに表示されるまで **Move Up** (上へ) をクリックするか、ルールをドラッグ アンド ドロップします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 3 | 設定を保存します。

Commit（コミット）をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

SSL 復号化のオプトアウトをユーザーに許可

プライバシーが重要な場面では、ファイアウォールが一定の Web トラフィックを復号化しているという内容をユーザーに警告し、トラフィックが復号化されると理解した上でサイトに進むか、セッションを終了してサイトへのアクセスをブロックするかどうかユーザーに選ばせたい場合があります。（サイトに進み、かつ復号化を回避するオプションはありません）

ファイアウォールは、復号ポリシーに適合する HTTPS サイトまたはアプリケーションをユーザーが初めて参照しようとするときに、ユーザーに対してセッションが復号化されることを通知する応答ページを表示します。ユーザーは、**Yes** [はい]をクリックして復号化を許可しサイトを訪問するか、**No** [いいえ]をクリックして復号化をオプトアウトし、セッションを終了することができます。復号化を許可する選択を行うと、次の24時間の間にユーザーがアクセスしようとしているすべてのHTTPSサイトにこの選択が適用され、その後ファイアウォールが再度応答ページを表示します。SSL復号化をオプトアウトしたユーザーは、指定された期間、リクエストしたウェブページあるいは他のどのサイトにもアクセスできなくなります。この指定された期間が過ぎ、次にユーザーがHTTPSサイトにアクセスしようとすると、ファイアウォールが再度応答ページを表示します。

ファイアウォールには、有効にすることができる事前定義された SSL Decryption Opt-out Page [SSL 復号オプトアウト ページ] が用意されてます。任意で、独自のテキストまたはイメージによってそのページをカスタマイズできます。しかし、ユーザーに復号化をオプトアウトさせないことがベストプラクティスになります。

サポートされている最大サイズを超えるカスタム応答ページは復号化されないか、ユーザーに対して表示されません。*PAN-OS 8.1.2* および古い *PAN-OS 8.1* リリースでは、復号化されているサイトのカスタム応答ページは *8,191* バイトを超えられません。*PAN-OS 8.1.3* 以降のリリースでこの最大サイズが *17,999* バイトに増加しました。

STEP 1 | （任意）[SSL 復号オプトアウト ページ] をカスタマイズします。

1. **Device** > **Response Pages** (デバイス > 応答ページ) の順に選択します。
2. **SSL Decryption Opt-out Page**[SSL 復号化オプトアウト ページ] リンクを選択します。
3. **Predefined**[事前定義済み] ページを選択し、**Export**[エクスポート] をクリックします。
4. 任意の HTML テキスト エディタを使用して、ページを編集します。
5. イメージを追加する必要がある場合は、エンド ユーザー システムからアクセス可能な Web サーバーでそのイメージをホストします。
6. そのイメージを指し示すように、HTML に行を追加します。以下に例を示します。

```
<img src="http://cdn.slidesharecdn.com/ Acme-logo-96x96.jpg?1382722588"/>
```

7. 編集したページを新しいファイル名で保存します。ページが UTF-8 エンコーディングのままであることを確認してください。
8. ファイアウォールに戻り、**Device (デバイス)** > **Response Pages (応答ページ)** を選択します。
9. **SSL Decryption Opt-out Page**[SSL 復号化オプトアウト ページ] リンクを選択します。
10. **Import**（インポート）をクリックし、**Import File**（インポート ファイル）フィールドにパスとファイル名を入力するか、**Browse**（参照）をクリックしてファイルを指定します。
11. （任意）**Destination** [宛先]ドロップダウンリストから、このログイン ページが使用される仮想システムを選択するか、すべての仮想システムから利用できるように Shared [共有]を選択します。
12. **OK** をクリックしてファイルをインポートします。
13. インポートした応答ページを選択し、**Close**[閉じる] をクリックします。

STEP 2 | SSL 復号オプトアウトを有効にします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. **Device** (デバイス) > **Response Pages** (応答ページ) ページで、**Disabled** (無効) リンクをクリックします。
2. **Enable SSL Opt-out Page**[SSL オプトアウト ページを有効化] をオンにし、**OK** をクリックします。
3. 変更を **Commit**（コミット）します。

STEP 3 | サイトを参照しようとするときに、そのオプトアウト ページが表示されることを確認します。

ブラウザから、復号ポリシーと一致する暗号化されたサイトに移動します。

SSL 復号オプトアウトの応答ページが表示されることを確認します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

SSL 復号化を一時的に無効にする

場合によっては、SSL 復号化を一時的に無効にすることができます。例えば、急いで SSL 復号化をデプロイし、正常に機能しない部分があるものの原因が分からず、さらに検査すべきルールが大量にある場合、CLI を使って一時的に復号化を止め、分析を行って問題を解決する時間を確保できます。問題の解決後、CLI を使って再び SSL 復号化を有効化します。CLI を使って一時的に復号化を無効化し、再び有効化する際はコミット操作が不要であるため、ネットワーク トラフィックを中断することなく作業を行えます。

次の CLI コマンドは、コミットなしで一時的に SSL 復号化を無効化し、再びコミットなしで復号化を有効化します。

SSL 復号化を無効化するコマンドは、再起動後に構成に残ることはありません。一時的に復号化を止めてからファイアウォールを再起動すると、問題が解決されたかどうかに関わらず、復号化が再び有効になります。

- SSL 復号化を無効にする

```
set system setting
ssl-decrypt skip-ssl-decrypt yes
```

- SSL 復号化を再び有効にする

```
set system setting
ssl-decrypt skip-ssl-decrypt no
```


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

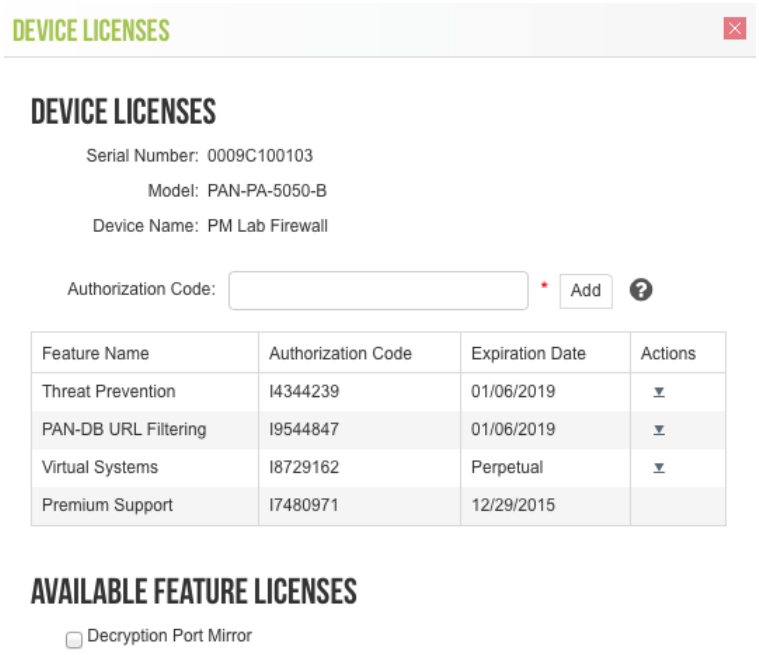
復号ポート ミラーリングの設定

復号ポート ミラーリングを有効にする前に、復号ポート ミラー ライセンスを取得し、インストールする必要があります。ライセンスは無料で、以下の手順によってサポート ポータルからアクティベーションできます。復号ポート ミラー ライセンスをインストールしてファイアウォールを再起動した後、復号ポート ミラーリングを有効にできます。

一部の国では、SSL トラフィックの復号化、保存、検査、または使用が規制されていて、複合化ミラーリング機能を使用するにはユーザーの同意が必要な場合があります。さらに、ファイアウォールへの管理アクセス権を持つ悪意あるユーザーがこの機能を使用すると、暗号化されたチャネルを使用して送信されたユーザー名、パスワード、社会保障番号、クレジット カード番号などの機密情報を収集できる可能性があります。運用環境でこの機能を有効にしたり使用したりする前に、企業の審議会と協議することをお勧めします。

STEP 1 | 復号ポート ミラーリングを有効にするファイアウォールごとにライセンスを要求します。

1. Palo Alto Networks のカスタマーサポート ウェブサイト サイトにログインし、**Assets (アセット)** タブに移動します。
2. ライセンスを取得するファイアウォールのエントリを選択し、**Actions**[アクション] を選択します。
3. **Decryption Port Mirror**[復号ポート ミラー] を選択します。法的通知が表示されます。
4. 潜在的な法的意味および要件を十分理解した上で、それでも復号ポート ミラーリングをセットアップしたい場合は**I understand and wish to proceed (理解しました。続行します)**をクリックします。
5. **Activate**(アクティベーション) をクリックします。



STEP 2 | 復号ポート ミラー ライセンスをファイアウォールにインストールします。

1. ファイアウォールの Web インターフェイスから、**Device (デバイス)** > **Licenses (ライセンス)** の順に選択します。
2. **Retrieve license keys from license server**[ライセンス サーバーからライセンス キーを取得] をクリックします。
3. ライセンスがファイアウォール上でアクティベーションされていることを確認します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

4. ファイアウォールを再起動します（**Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Operations (操作)**）。この機能は、PAN-OS を再ロードするまで設定できません。

STEP 3 | 復号化されたトラフィックを転送するファイアウォールを有効にします。この手順を実行するにはスーパーユーザーの権限が必要です。

仮想システムが 1 つのファイアウォールの場合:

1. **Device (** デバイス) > **Setup (設定)** > **Content-ID**の順に選択します。
2. **Allow forwarding of decrypted content**[復号化されたコンテンツの転送を許可] チェック ボックスをオンにします。
3. **OK** をクリックして保存します。

仮想システムが複数あるファイアウォールの場合:

1. デバイス > **virtual system (** 仮想システム - **vsys)**の順に選択します。
2. 編集する仮想システムを選択するか、または **Add**[追加] を選択して新しい仮想システムを作成します。
3. **Allow forwarding of decrypted content**[復号化されたコンテンツの転送を許可] チェック ボックスをオンにします。
4. **OK** をクリックして保存します。

STEP 4 | 復号化ミラーリングに使用する Ethernet インターフェイスを有効にします。

1. **Network (ネットワーク)** > **Interfaces (インターフェイス)** > **Ethernet (イーサネット)**を選択します。
2. 復号ポート ミラーリング用に設定する Ethernet インターフェイスを選択します。
3. **Interface Type**（インターフェイス タイプ）に **Decrypt Mirror**（復号化ミラー）を選択します。

   このインターフェイス タイプは復号ポート ミラー ライセンスがインストールされている場合にのみ表示されます。
4. **OK** をクリックして保存します。

STEP 5 | 復号化されたトラフィックのミラーリングを有効にします。

1. **Objects (オブジェクト)** > **Decryption Profile (復号化プロファイル)** の順に選択します。
2. **Decryption Mirroring** [復号化ミラーリング]に使用する **Interface** [インターフェイス]を選択します。

   Interface（インターフェイス）ドロップダウンリストには、次のタイプとして定義されているすべての Ethernet インターフェイスが含まれています：**Decrypt Mirror**[復号化ミラー]。
3. 復号化されたトラフィックをポリシー適用の前または後のどちらにミラーリングするかを指定します。

   デフォルトでは、ファイアウォールは、インターフェイスへのすべての復号化されたトラフィックをセキュリティ ポリシー検索の前にミラーリングします。これにより、イベントを再生して脅威を生成したりドロップ アクションのトリガーとなったトラフィックを分析できます。セキュリティ ポリシー適用の後の復号化されたトラフィックをミラーリングするには、**Forwarded Only**（転送のみ）チェック ボックスをオンにします。このオプションを指定すると、ファイアウォール内を転送されたトラフィックのみがミラーリングされます。このオプションは、復号化されたトラフィックを他の脅威検出デバイス（DLP デバイスや他の侵入防止システム（IPS）など）に転送する場合に役立ちます。
4. **OK** をクリックして復号プロファイルを保存します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 6 | （復号ポート ミラーリングが有効な）復号プロファイル ルールを復号ポリシー ルールに適用します。そのポリシー ルールに基づいて復号化されたすべてのトラフィックがミラーリングされます。

1. **Policies (ポリシー)** > **Decryption (復号化)** を選択します。
2. **Add**[追加] をクリックして復号ポリシーを設定するか、または既存の復号ポリシーを選択して編集します。
3. **Options (オプション)** タブで、ステップ 4 で作成した **Decrypt (復号化)** および **Decryption Profile (復号化プロファイル)** を選択します。
4. **OK** をクリックしてポリシーを保存します。

STEP 7 | 設定を保存します。

Commit（コミット）をクリックします。

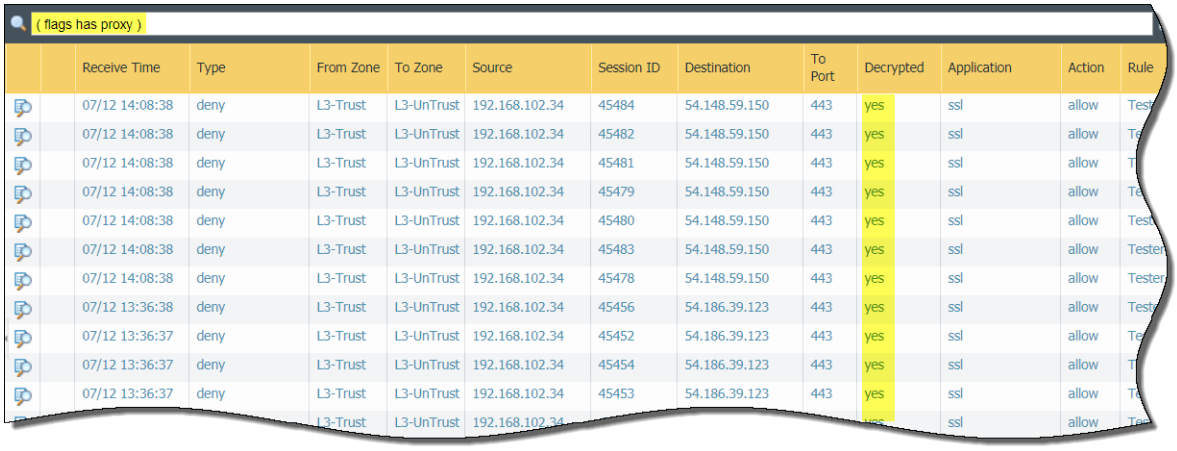
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

復号化の検証

ベストプラクティスの復号化プロファイルを設定してトラフィックに適用した後、ログ ファイルをチェックし、ファイアウォールが復号化する予定のトラフィックを復号化しており、復号化したくないトラフィックを復号化していないことを確認します。さらに、デプロイ後の復号化のベストプラクティスに従ってデプロイメントを管理します。

- 復号化されたトラフィック セッションの表示–フィルター（ `flags has proxy` ）を使用してトラフィックログをフィルタリング（ **Monitor (監視)** > **Logs (ログ)** > **Traffic (トラフィック)** ）します。

  このフィルターは、SSL プロキシ フラグが立っている、つまり復号化されたトラフィックのログのみを表示します。すべてのログ エントリの**Decrypted (復号化対象)**列の値が yes になっています。



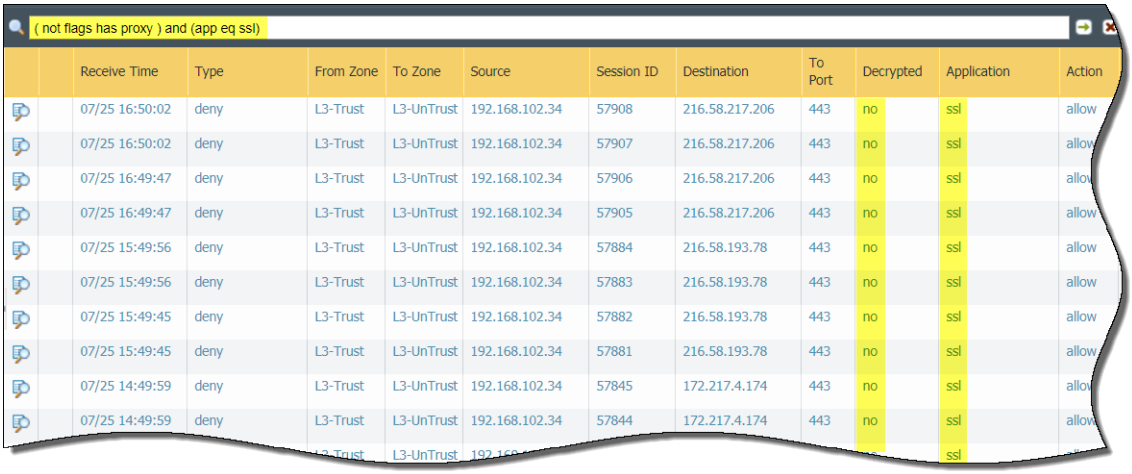
フィルターに語を追加することで、より細かくトラフィックをフィルタリングできます。例えば、フィルター（ `addr.dst in 172.217.3.206` ）を追加すれば、宛先 IP アドレス 172.217.3.206 に向かう復号化されたトラフィックのみをフィルタリングして表示できます：

- 復号化されていない **SSL** トラフィックの表示–フィルタ（ `not flags has proxy` ） `and` （ `app eqssl` ）を使用してトラフィックログをフィルタリング (**Monitor (監視)** > **Logs (ログ)** > **Traffic (トラフィック)**) します。

  このフィルターは、SSL プロキシ フラグが立っていないログ（つまり暗号化されたトラフィックのみ）を表示します。トラフィックは SSL トラフィックになります。すべてのログ エントリ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

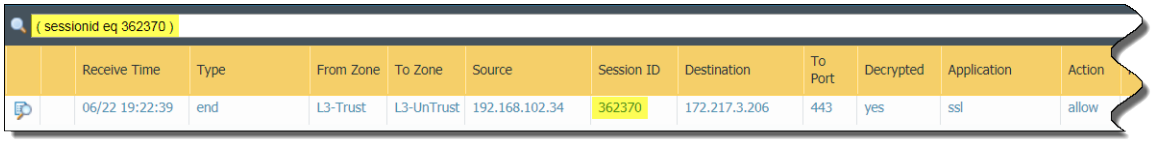
のDecrypted (復号化対象)列の値がno (いいえ)、Application (アプリケーション)列の値がsslになります。



復号化されたトラフィックのログを閲覧する際と同様に、復号化しないトラフィックを細かくフィルタリングできるテキストを追加できます。

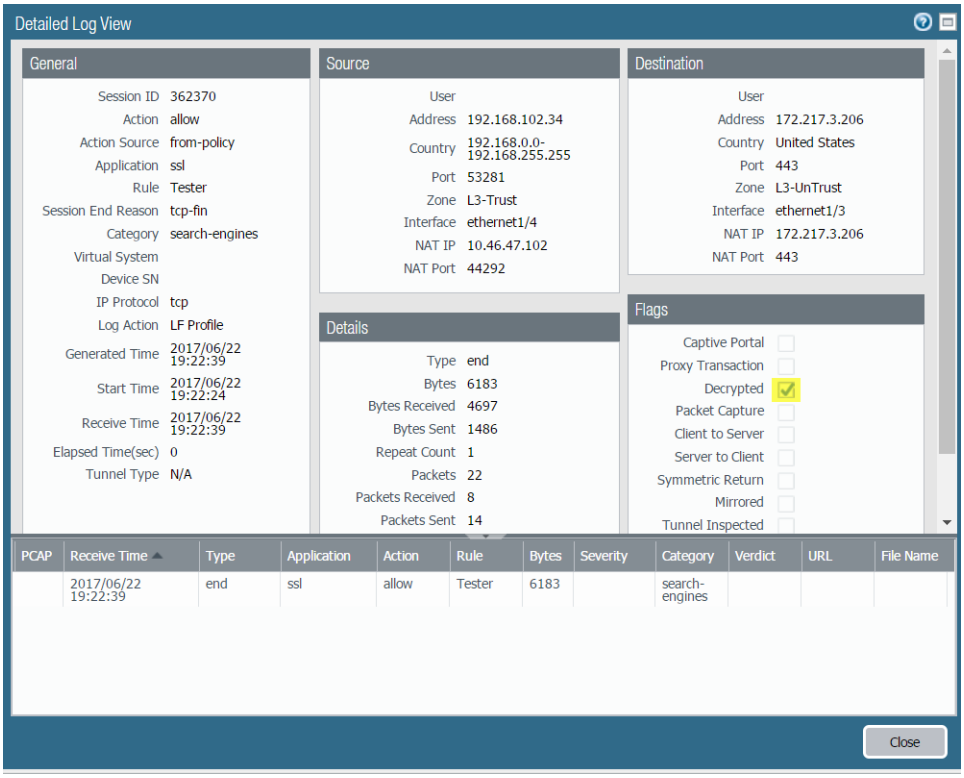
- 特定のセッションのログを表示—特定のセッションの復号化ログを表示する場合は、セッション ID でフィルタリングします。

  例えば、ID 362370 のセッションのログを表示するには、`( sessionid eq 362370 )`というテキストでフィルタリングします。前の画面にある通り、出力されたログの Session ID (セッション ID) 列に ID 番号が表示されます。Session ID (セッション ID) 列が表示されない場合は、その列を出力に追加してください。



- 詳細を確認—特定のログ エントリの詳細を表示するには、拡大鏡をクリックして詳細ログビューを表示します。例えば、セッション ID が 362370 の場合 (前の箇条書きに記載)、詳細ログは次のようになります :

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



さらに**Decrypted** (復号化対象)フラグのボックスでも、トラフィックが復号化されていることが分かります。

また、復号化されたトラフィックの上流および下流のパケット キャプチャを取り、どのようにファイアウォールが SSL トラフィックを処理し、パケットに対してアクションを実行し、ディープ パケット インスペクションを行うのか確認できます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Decryption Broker 復号化ブローカー

復号化ブローカーを使用すれば、Palo Alto Networks の次世代ファイアウォールにSSL暗号化をオフロードして、トラフィックを1度だけ暗号化します。復号化ブローカーとして有効になっているファイアウォールは、セキュリティ チェーン（インライン、サードパーティのアプライアンスのセット）にクリアテキスト トラフィックを転送して追加の適用を行います。

これにより、セキュリティ機能をファイアウォールに統合し、ネットワーク セキュリティのデプロイを簡素化できます。復号化ブローカーは、サード パーティ製の SSL 復号化ソリューションの必要性を排除し、トラフィック分析と施行を実行するサードパーティのデバイスの数を減らすことができます。専用の SSL 復号化アプライアンスを持たないネットワークの場合、復号化ブローカーは、トラフィック フローが 1 回のみ復号化されるため、レイテンシを削減します。

復号化ブローカーは、PA-7000 シリーズ、PA-5200 シリーズ、PA-3200 シリーズのデバイスおよび VM-300、VM-500、VM-700のモデルでサポートされています。ファイアウォールが信頼できるサードパーティ（または中間者）としてセッション トラフィックに確立されている場合は、SSL 転送プロキシの復号化を有効にする必要があります。

ファイアウォールのインターフェイスを復号化ブローカーと *GRE* トンネル エンドポイントの両方にすることはできません。

- 復号化ブローカーの仕組み
- 復号化ブローカーのコンセプト
- レイヤー 3 セキュリティ チェーンのガイドライン
- 1 つ以上のレイヤー 3 セキュリティ チェーンで復号化ブローカーを設定する
- トランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーンのガイドライン
- 単一のトランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーンを使用した復号化ブローカーの設定
- 複数のトランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーンを使用した復号化ブローカーの設定

復号化ブローカーの仕組み

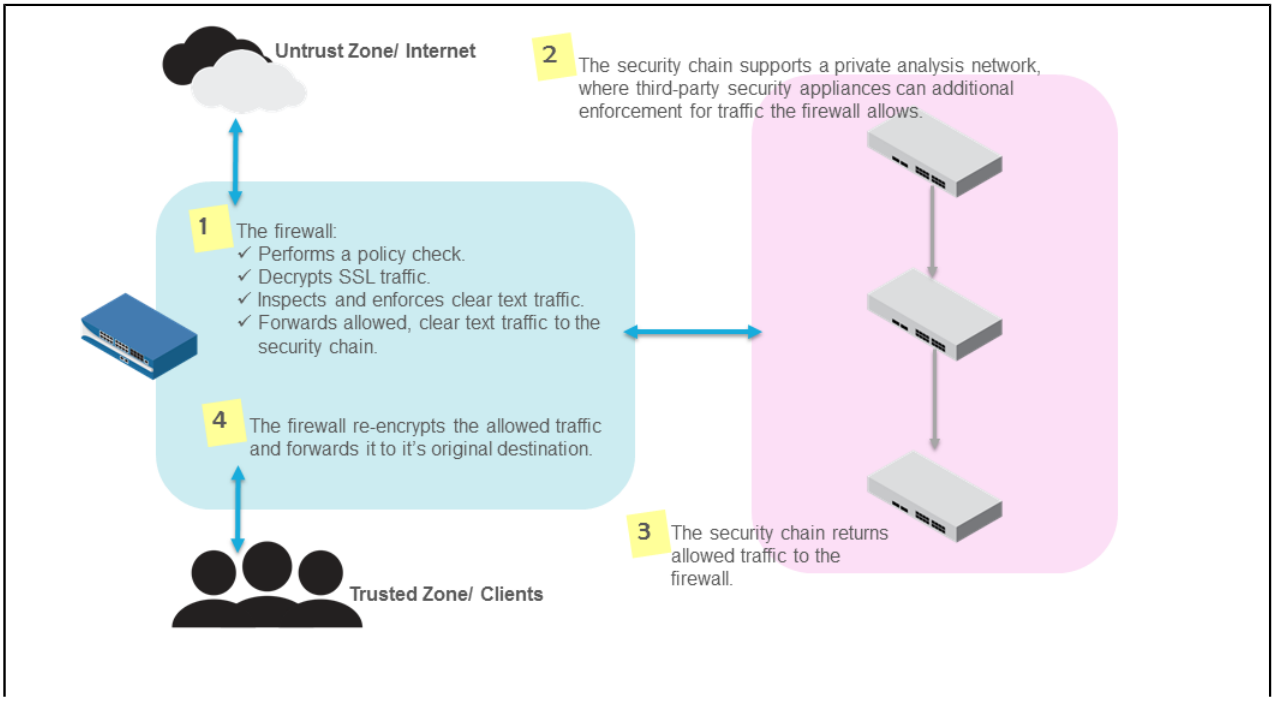
SSL 転送プロキシの復号化を実行するように設定されたファイアウォールは、復号化ブローカーとして有効にすることができます。復号化ブローカーは、専用の復号化転送インターフェイスを使用して、サードパーティのセキュリティ アプライアンスのセットであるセキュリティ チェーンに接続します。ファイアウォールとセキュリティ チェーンは、プライベート分析ネットワークとして機能します。

SSL トラフィックを解読して検査した後、ファイアウォールは、追加の分析と施行のためにセキュリティ チェーンに許可されたクリアテキストのトラフィックのみを送信します。SSL トラフィックを復号化するファイアウォールの容量がセキュリティ デバイスの処理速度を超えると、復号化された SSL セッションを複数のセキュリティ チェーンに分散して、1 つのチェーンのオーバーサブスクライブを避けることができます。セキュリティ チェーンの最初のデバイスはクリアテキスト トラフィックを受信し、それを適用し、許可されたトラフィックを次のインライン セキュリティ チェーン デバイスに転送します。最後のセキュリティ チェーン デバイスは、残りの許可されたトラフィックをファイアウォールに戻します。ファイアウォールはトラフィックを再暗号化し、元の宛先に転送します。

次の 2 種類のセキュリティ チェーンのデプロイメントがサポートされています：レイヤー 3 セキュリティ チェーンとトランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーン。ステートレス デバイスまたはステートフル デバイスを使用している場合など、セキュリティ チェーンを構成するデバイスに基づいて、設定するデプロイメントのタイプを選択できます。両方のセキュリティ チェーンをデプロイすることで、分析ニーズに応じて、セキュリティ チェーンを通じてトラフィックを一方向または双方向に向けるファイアウォールを選択できます（単方向または双方向フローの使用の詳細については、「復号化ブローカー：セキュリティ チェーン セッションのフロー」を参照してください）。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

次の図は、どのように復号化ブローカーが機能するのかを示しています。



復号化ブローカーのコンセプト

復号化ブローカーとして機能するファイアウォールは、復号化されたトラフィックをセキュリティ チェーン（一連のインラインの第三者セキュリティ アプライアンス）に送信するための専用復号転送インターフェイスを使用して、追加の分析を行います。復号化ブローカー（レイヤー 3 セキュリティ チェーンとトランスペアレント・ブリッジのセキュリティ チェーン）では、2 種類のセキュリティ チェーン ネットワークがサポートされています。また、セキュリティ チェーンを通じてトラフィックを一方向または双方向に誘導するファイアウォールを選択することもできます。1つのファイアウォールで最大 64 個のセキュリティ チェーンに復号化されたセッションを配布し、セキュリティ チェーンを監視してトラフィックが効果的に処理されるようにすることができます。

復号化ブローカーのサポートと機能の詳細については、次のトピックを参照してください：

- 復号化ブローカー：転送インターフェイス
- 復号化ブローカー：レイヤー 3 セキュリティ チェーン
- 復号化ブローカー：トランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーン
- 復号化ブローカー：セキュリティ チェーンのセッションのフロー
- 復号化ブローカー：複数のセキュリティ チェーン
- 復号化ブローカー：セキュリティ チェーンのヘルス チェック

復号化ブローカー：転送インターフェイス

復号化ブローカーとして有効になっているファイアウォールは、1 組の専用レイヤー 3 インターフェイスを使用して、復号したトラフィックを検査のためにセキュリティ チェーンに転送します。復号化転送インターフェイスは、新しい仮想ルーター（ルートが設定されていないか、データプレーン トラフィックを受け渡すために使用されるその他のインターフェイスがないもの）に割り当てる必要があります。ファイアウォールが追加の分析のためにセキュリティ チェーンに転送するクリアテキスト セッションは、データプレーン トラフィックから完全に分割されます。

レイヤー 3 セキュリティ チェーンを使用した復号化ブローカーのデプロイメントでは、2 つの復号化転送インターフェイスのペアが最大 64 個のセキュリティ チェーンをサポートできます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1 組の復号化転送インタフェースは、単一のトランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーンをサポートします。ただし、複数のトランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーンをサポートするために、複数の復号化転送インターフェイス ペアを設定できます。

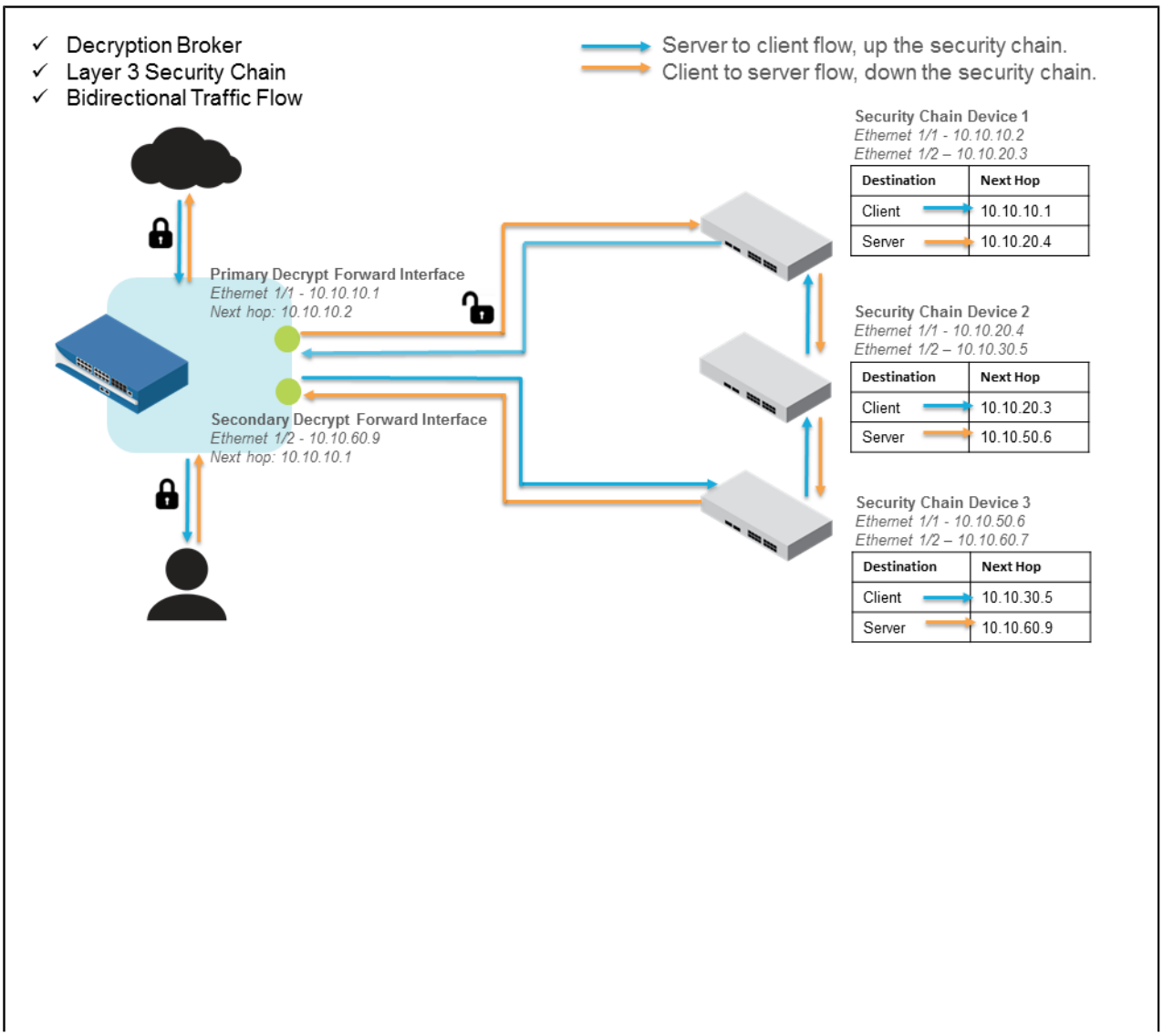
復号化ブローカー：レイヤー 3 セキュリティ チェーン

レイヤー 3 セキュリティ チェーン ネットワークでは、セキュリティ チェーン デバイスはレイヤー 3 インターフェイスを使用してセキュリティ チェーン ネットワークに接続し、各インターフェイスには割り当てられた IP アドレスとサブネット マスクが必要です。セキュリティ チェーン デバイスは、セキュリティ チェーン内の次のデバイスへの着信トラフィックおよび発信トラフィックを、ファイアウォールに戻すために静的ルートで設定する必要があります。

選択したセキュリティ チェーン セッション フロー（単方向または双方向）に応じて、暗号化された受信セッションと送信セッションは、同じまたは反対の方向にセキュリティ チェーンを通過します。

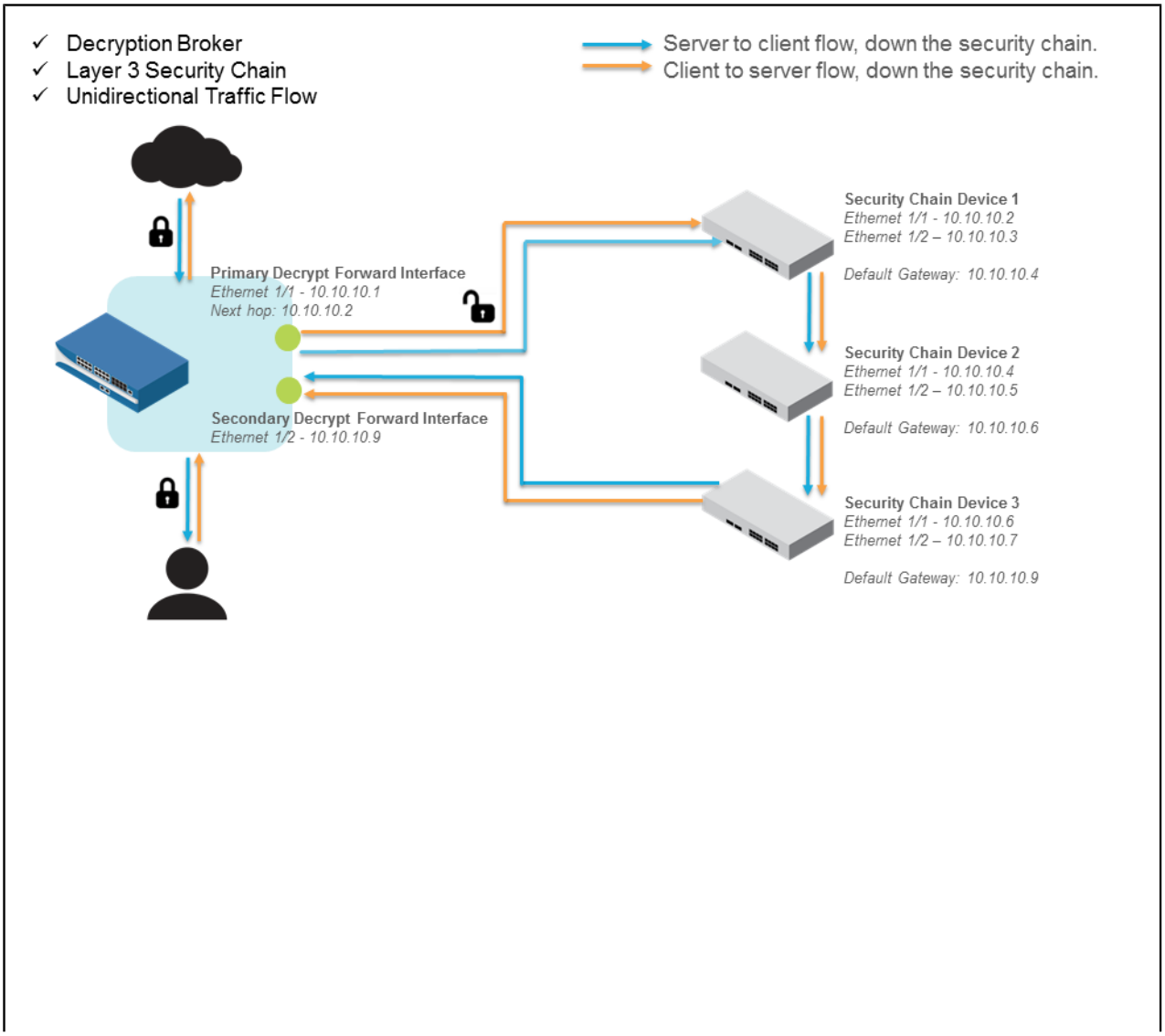
次の図は、復号化ブローカーとして有効にされたファイアウォールを示しています。レイヤー 3 セキュリティ チェーンを介して許可されたクリアテキスト トラフィックを双方向に送信します。ファイアウォールは、クライアントが常駐する信頼された内部ゾーン（従業員等）と、信頼できない外部ゾーン（インターネット）への送信セッションを誘導するデフォルト ルートを使用して受信セッションを誘導する静的ルートで設定されます。送信セッションの場合、ファイアウォールは復号転送専用のプライマリ インターフェイスを使用して、受信セッションを最初のセキュリティ チェーン デバイスに転送します。セキュリティ チェーン デバイスは、静的ルートを使用してトラフィックを次のインライン デバイスに誘導します。各セキュリティ チェーン デバイスの次のホップは、後続のデバイスの入力ポート IP アドレスです。最後のセキュリティ チェーン デバイスの次のホップは、復号転送専用のファイアウォールのセカンダリ インターフェイスです。（受信セッションのフローは正反対です）。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



あるいは、次の図は、復号化ブローカーと同じファイアウォールを有効にして、レイヤー 3 セキュリティ チェーンを介して復号化されたトラフィックを誘導する方法を示しています。ただし、この例では、ファイアウォールはすべてのセッションがセキュリティを一方向に通過するように指示します。ファイアウォールは復号転送専用のプライマリ インターフェイスを使用して、送受信両方のセッションを最初のセキュリティ チェーン デバイスに転送します。最後のセキュリティ チェーン デバイスは、受信セッションと送信セッションの両方をファイアウォールに戻します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



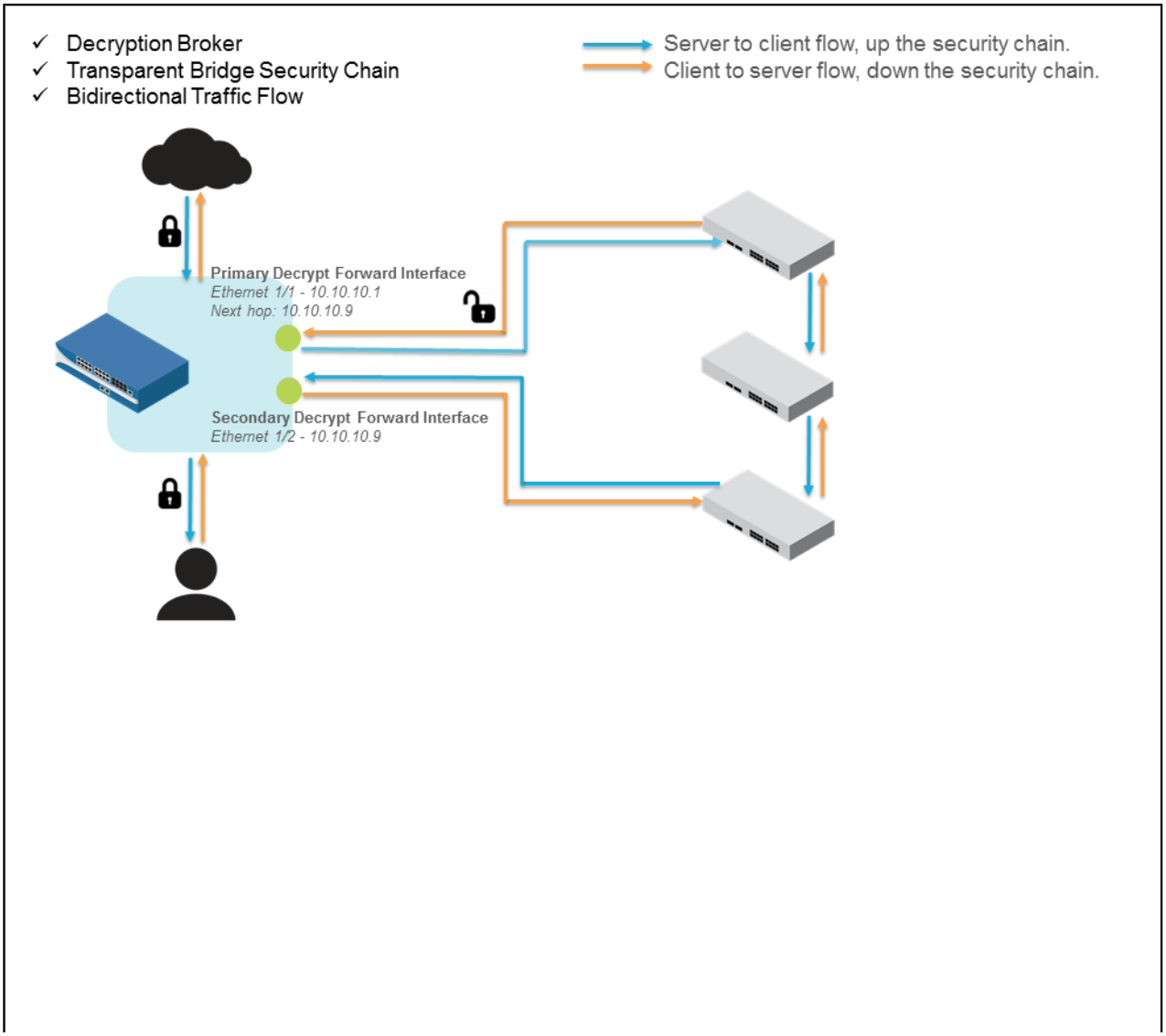
ファイアウォールは、レイヤー 3 セキュリティ チェーンのデプロイメント (双方向および一方向) の両方で、セキュリティ チェーンが返すトラフィックを再暗号化し、引き続きその宛先に転送します。これらの導入のいずれかを開始するには、11 つまたは複数のレイヤー 3 セキュリティ チェーンを使用して復号化ブローカーを設定します。

復号化ブローカー：トランスペアレント・ ブリッジ セキュリティ チェーン

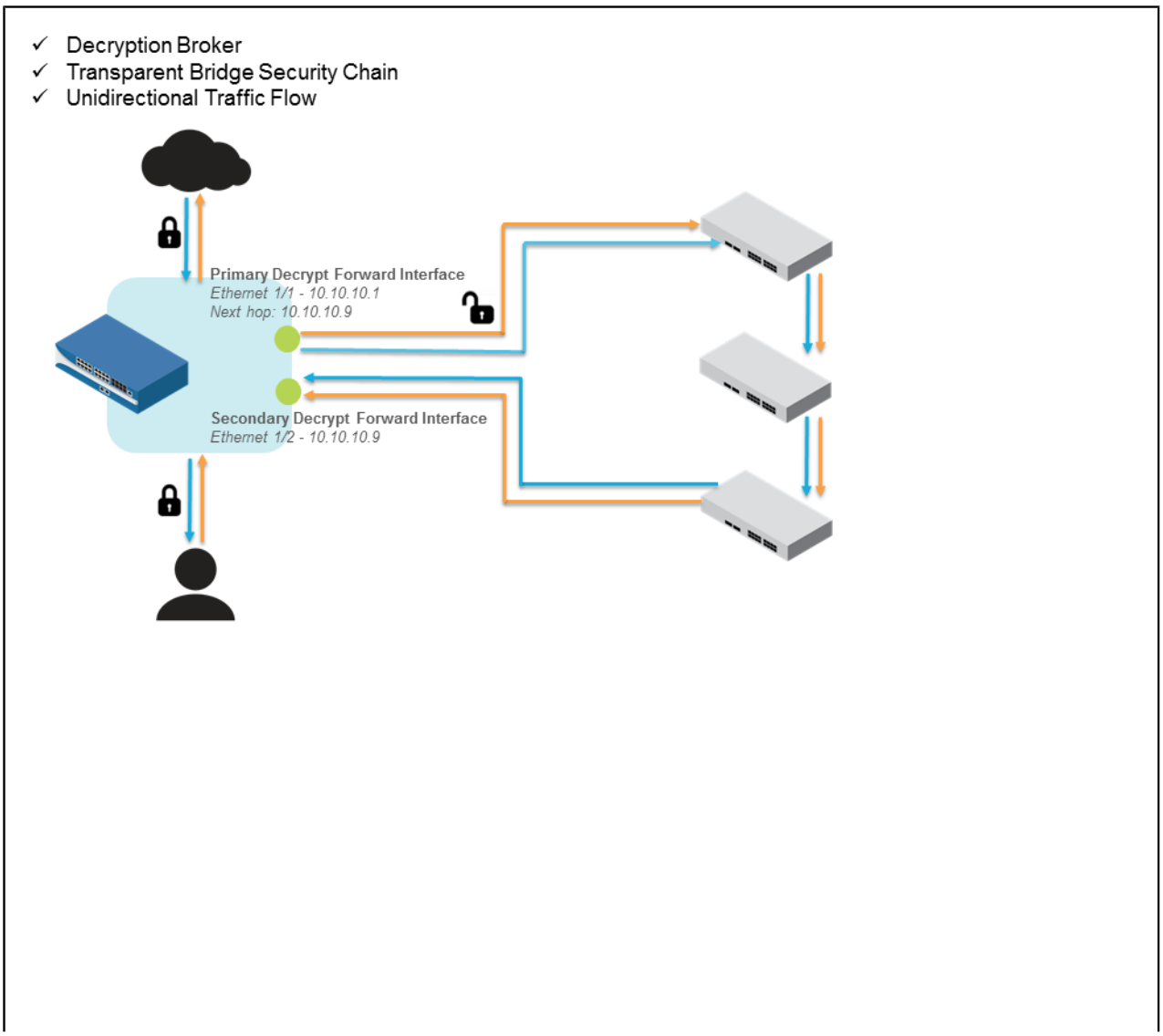
トランスペアレント・ ブリッジのセキュリティ チェーン ネットワークでは、すべてのセキュリティ チェーン デバイスに、セキュリティ チェーン ネットワークに接続された 2 つのインターフェイスが設定されています。これら 2 つのインターフェイスは、トランスペアレント・ ブリッジ モードに設定されています。IP アドレス、サブネット マスク、デフォルト ゲートウェイ、またはローカル ルーティング テーブルが割り当てられていません。トランスペアレント・ ブリッジモードのセキュリティ チェーン デバイスは、順次接続されています。1 つのインターフェイス上でトラフィックを受信し、トラフィックを分析して強制します。トラフィックは、もう一方のインターフェイスを出て、次のインライン セキュリティ チェーン デバイスに渡されます。次の最初のイメージは、双方向セッション フローを使用したトランスペアレント・ ブリッジ セキュリティ チェーンのデプロイを示し、2 番目のイメージは、単方向セッション フローを備えたトランスペアレント・ ブリッジ セキュリティ チェーンを示しています。これらの導入の

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

いずれかを開始するには、11 つまたは単一のトランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーンを使用して復号化ブローカーを設定します。



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



復号化ブローカー：セキュリティ チェーンのセッションのフロー

ファイアウォールが、同じ方向（一方向）または反対方向（双方向）で、復号化されたインバウンド セッションとアウトバウンド セッションをセキュリティ チェーンを通じてどのように誘導するかを設定できます。たとえば、セキュリティ チェーン内にパケット レコーダのようなステートレス デバイスがある場合、トラフィックがセキュリティ チェーンを介して一方向に流れるようにすることで、インバウンドとアウトバウンドのトラフィックが同じ方向にデバイスを通過させることができます。パケット レコーダは、同じポート上のインバウンド トラフィックとアウトバウンド トラフィックの両方を受信し、パケット ヘッダー値の変化を検出するためにセッションの両側からパケット キャプチャを調べることができます。また、セキュリティ チェーンにトラフィックを状態を検査する Data Loss Prevention（データ損失防止）ソリューションなどのデバイスが含まれている場合は、代わりにトラフィックがセキュリティ チェーンを通じて双方向に流れるように設定できます。

復号化ブローカー：複数のセキュリティ チェーン

復号化ブローカーとして有効になっているファイアウォールは、冗長性を提供し、分析負荷のバランスをとるために複数のセキュリティ チェーン（レイヤー 3、トランスペアレント・ ブリッジ、または両方の組み合わせ）への転送をサポートし、セキュリティ チェーンまたは単一のセキュリティ チェーン デバイスのオーバーサブスクライブを防ぎます。トラフィックを復号化して転送するファイアウォールの容量

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

は、トラフィックを処理するセキュリティ チェーン デバイスの容量を超える可能性があるため、検査のためにクリアテキスト セッションを複数のセキュリティ チェーン ネットワークに分散するようにファイアウォールを設定できます。ファイアウォールは、セキュリティ チェーンが検査負荷を共有できるように、両方のタイプのセキュリティ チェーン ネットワーク間でセッションを分散できます。ただし、セッション配信を有効にする方法は、レイヤー 3 セキュリティ チェーンを使用するか、トランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーンを使用するかによって異なります。復号化ブローカーを複数のレイヤー 3 セキュリティ チェーンに転送すると、次の 4 つの方法のいずれかを使用して検査用のセッションを配布できます：

- IP モジュロ–ファイアウォールは、送信元および宛先 IP アドレスのモジュロ ハッシュに基づいてセッションを割り当てます。
- IP ハッシュ–ファイアウォールは、送信元の IP ハッシュと宛先 IP アドレスとポート番号に基づいてセッションを割り当てます。
- ラウンドロビン–ファイアウォールはセキュリティ チェーン間でセッションを均等に割り当てます。
- 最低待機時間–ファイアウォールは、最小の遅延でセキュリティ チェーンにさらに多くのセッションを割り当てます。

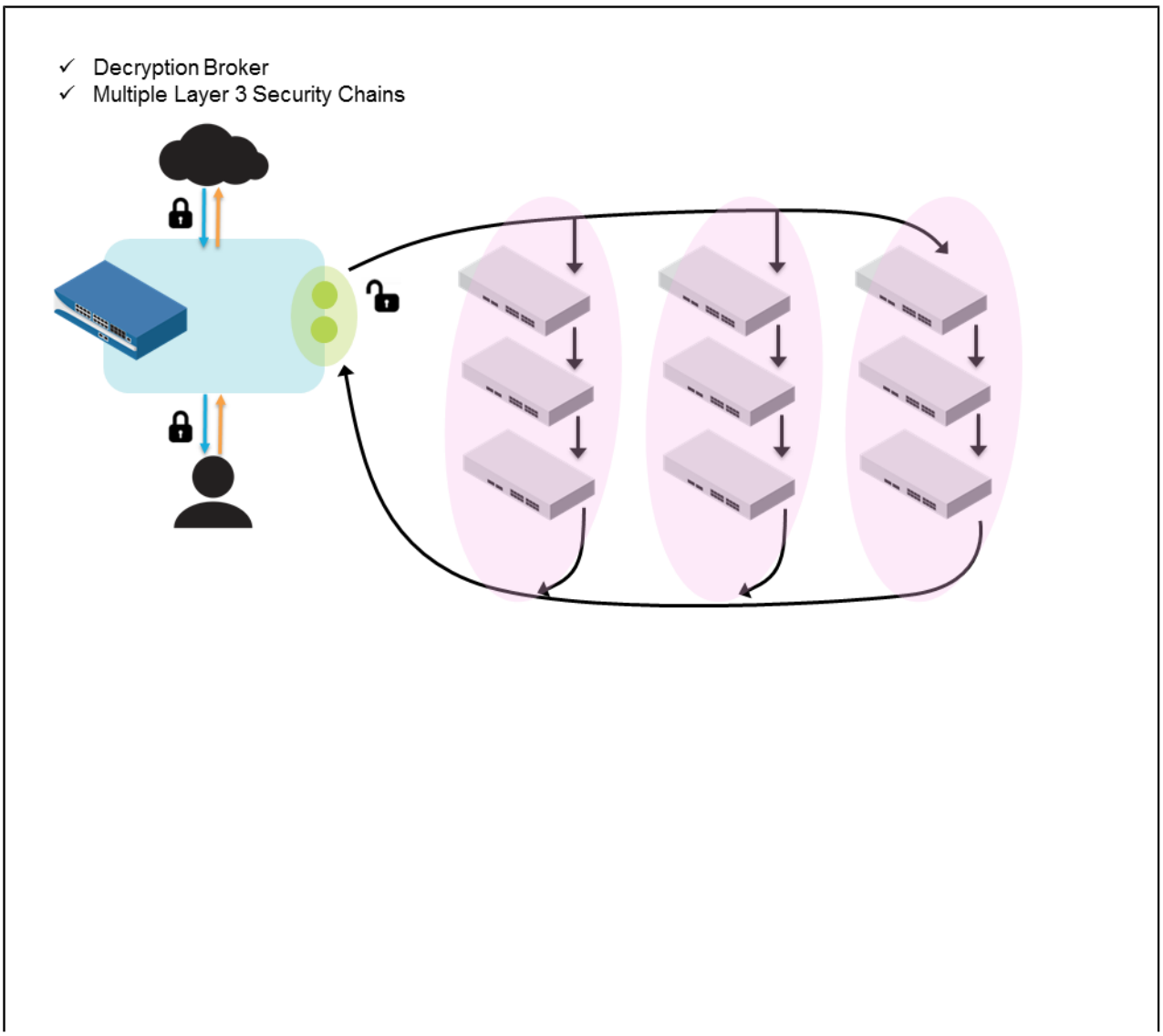
複数のトランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーンへの復号化ブローカー転送は、ポリシーベースのセッション配信を実行するように設定する必要があります。ポリシー ルールに一致するトラフィックは、そのルールに関連付けられているセキュリティ チェーンにのみ転送されます。たとえば、特定の IP アドレス範囲から発信されたトラフィックを分析および強制するために、単一のトランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーン専用に、各復号化ポリシーに異なる送信元アドレス範囲を指定します。

複数のセキュリティ チェーンを設定する場合は、セキュリティ チェーンに障害が発生した場合に余分な容量を提供するのに十分なセキュリティ チェーンをデプロイしていることを確認してください。ファイアウォールがセキュリティ チェーンのヘルス チェックを実行できるようにし、セキュリティ チェーンが失敗すると、ファイアウォールは健全なセキュリティ チェーン間で復号化されたセッションを配布し続けます。追加の負荷をカバーするのに十分な健全なチェーンがない場合、残りの健全なセキュリティ チェーンがオーバーサブスクライブされるため、この単一のセキュリティ チェーンの障害によりカスケード障害が発生する可能性があります。

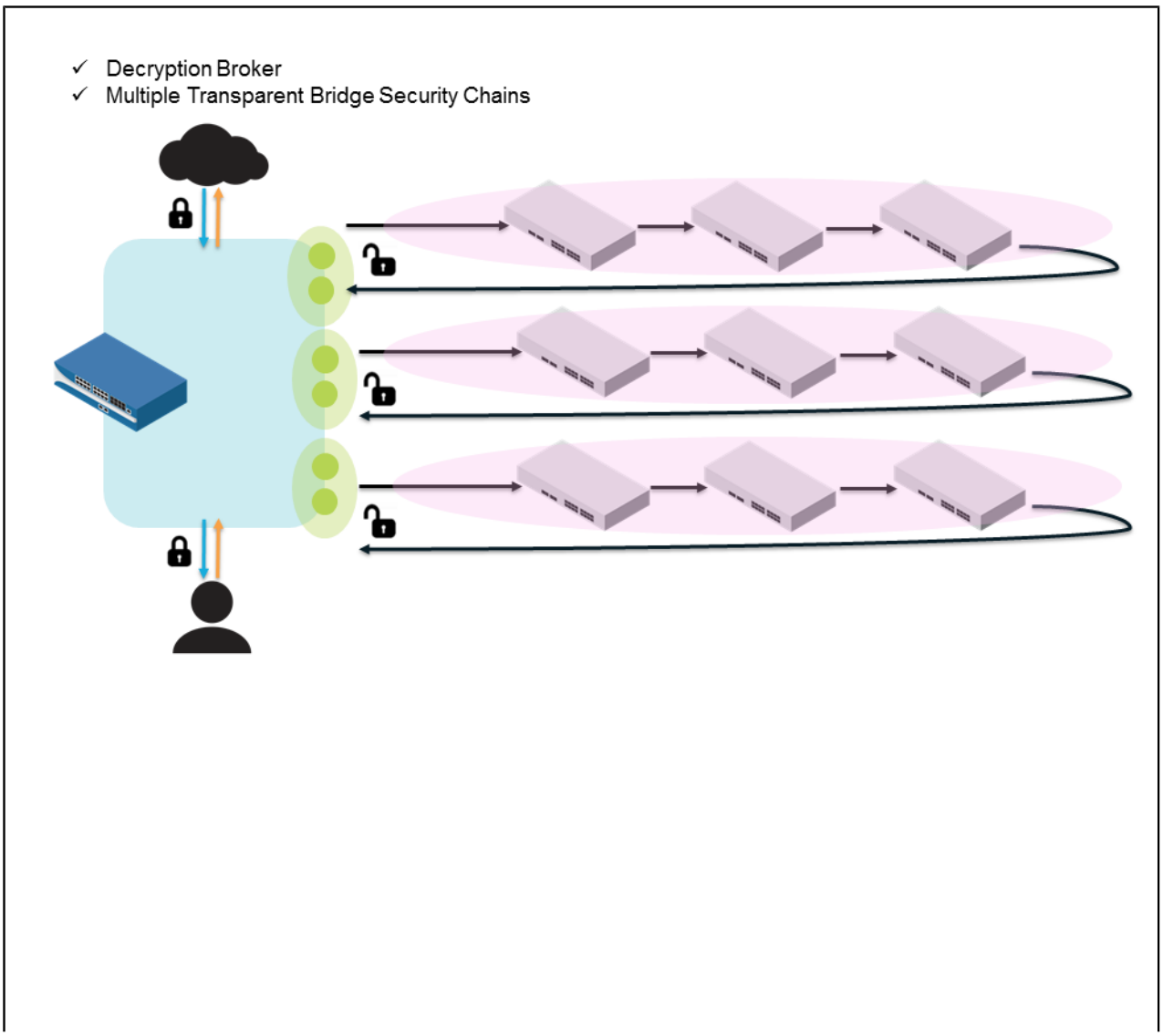
以下の一番目のイメージは、複数のレイヤー 3 セキュリティ チェーンを持つ復号化ブローカーのデプロイメントを示しています。1 組の復号化転送インターフェイスは、復号化されたトラフィックを複数のレイヤー 3 セキュリティ チェーンに転送できます (最大 64 個) 。

以下の 2 番目の画像は、複数のトランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーンを使用した復号化ブローカーのデプロイメントを示しています。個別のトランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーンに転送するために専用の復号化転送インターフェイスのペアが必要です。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



復号化ブローカー：セキュリティ チェーンのヘルス チェック

復号化ブローカーは、セキュリティ チェーンの状態を監視して、解読されたトラフィックを効果的に処理していることを確認することができます。定期ヘルス チェック監視：

- セキュリティ デバイスの接続性（パス監視）
- セキュリティ デバイスの処理速度と効率（HTTP レイテンシ監視）
- セキュリティ デバイス HTTP 検査機能（HTTP 監視）

有効にする監視の種類ごとに、ヘルス チェックの失敗をトリガする条件を定義する必要があります。セキュリティ チェーンがヘルス チェックに失敗した場合、ファイアウォールは次のいずれかを実行できます。

- 失敗したセキュリティ チェーンに割り当てられた既存の SSL セッションをブロックします。ファイアウォールは、セキュリティ チェーンが後続のヘルス チェックをパスしたときの分析のために、セキュリティ保護された新規セッションをそのセキュリティ チェーンに転送することを開始します。トラフィック フローは、インターネットに許可されるファイアウォールのセキュリティ ポリシー チェックとセキュリティ チェックの両方を通過する必要があります。
- （レイヤー 3 セキュリティ チェーンのみ）トラフィックが失敗したセキュリティチェーンをバイパスできるようにします。セキュリティ チェーンをバイパスするトラフィックは、ファイアウォールの復

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

号化とセキュリティ ポリシーの施行を受けています。ただし、セキュリティ チェーン分析は行われません。このオプションは、レイヤー 3 セキュリティ チェーンでのみサポートされています。トランスペアレント・ブリッジのセキュリティ チェーンのセッション分散はポリシーベースのトラフィックであるため、ポリシー ルールに一致するトラフィックが検査のために特定のチェーンに割り当てられるため、障害の発生したチェーンをバイパスすることはできません。

セキュリティ チェーンが組織のコンプライアンスとユーザビリティのニーズに基づいて失敗した場合、ファイアウォールでセッションをブロックするか、セキュリティチェーンをバイパスするかを選択できます。

複数のセキュリティ チェーンを設定する際のベストプラクティスは、セキュリティ チェーンの障害発生時に余剰能力を提供するために、十分なセキュリティ チェーンをデプロイすることです。ファイアウォールがセキュリティ チェーンのヘルス チェックを実行できるようにし、セキュリティ チェーンが失敗すると、ファイアウォールは健全なセキュリティ チェーン間で復号化されたセッションを配布し続けます。追加の負荷をカバーするのに十分な健全なチェーンがない場合、残りの健全なセキュリティ チェーンがオーバーサブスクライブされるため、この単一のセキュリティ チェーンの障害によりカスケード障害が発生する可能性があります。

レイヤー 3 セキュリティ チェーンのガイドライン

復号化ブローカーをサポートするようにレイヤー 3 セキュリティ チェーン デバイスを設定するには、次の注意事項に従ってください：

- レイヤー 3 インターフェイスでセキュリティ チェーン デバイスを設定して、セキュリティ チェーン ネットワークに接続します。これらのレイヤー 3 インターフェイスには、割り当て対象の IP アドレスとサブネットマスクが必要です。
- セキュリティ チェーンに IP ヘッダーまたは TCP ヘッダーを変更するデバイスを含めないでください。また、これらの機能を実行する機能を無効にしてください。セキュリティ チェーンが変更された IP または TCP ヘッダーでファイアウォールにセッションを返す場合、ファイアウォールは元の事前に復号化されたセッションに一致しなくなるため、セッションを削除します。
- セキュリティ チェーン デバイスのデフォルト ゲートウェイを設定します。
  - チェーン内の最後のデバイスを除くすべてのセキュリティ チェーン デバイスについて、デフォルト ゲートウェイを次のインライン デバイスの IP アドレスに設定します。
  - 最後のセキュリティ チェーン デバイスでは、デフォルト ゲートウェイをファイアウォールのセカンダリ インターフェイスの IP アドレスに設定します。これにより、最後のデバイスがトラフィック フローをファイアウォールに確実に戻ります。（復号化転送プロファイルを設定するときは、復号化転送インターフェイスの 1 つを復号化ブローカーのセカンダリ インターフェイスに割り当てます。Objects（オブジェクト）> Decryption（復号化）> Forwarding Profile（転送プロファイル）> Secondary Interface（セカンダリ インターフェイス）を参照して、このインターフェイスの IP アドレスを使用してください）。
  - セキュリティ チェーンを介して双方向にセッションを誘導するようにファイアウォールを設定した場合は、最初のセキュリティ チェーン デバイスのデフォルト ゲートウェイをファイアウォールのプライマリ インターフェイス IP アドレスに設定する必要があります（復号化転送プロファイルを設定するときは、復号化転送インターフェイスは復号化ブローカーの一次インターフェイスとなります。Objects（オブジェクト）> Decryption（復号化）> Forwarding Profile（転送プロファイル）> Primary Interface（プライマリ インターフェイス）を参照して、このインターフェイスの IP アドレスを使用してください）。
- ファイアウォールとセキュリティ チェーンが効果的に通信できることを確認します。ファイアウォールとセキュリティ チェーン間のトラフィックを誘導するルーターが正しく設定されていること、そしてセキュリティ チェーン デバイスが静的ルートで設定されていることを確認します。
- セキュリティ チェーン デバイスは、セキュリティ チェーン外のネットワークへのトラフィックを発信することは推奨されません。ファイアウォールは、元の復号前のセッションと一致できないトラフィックをブロックします。ただし、セキュリティ チェーン デバイスがアップデートを受信するため

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

にインターネット アクセスを必要とする場合は、アップデートを容易にするために、デバイスが別のネットワークにアクセスできるように設定してください（デバイスの管理ポートなど）。
- 複数のセキュリティ チェーンを設定する際のベストプラクティスは、セキュリティ チェーンの障害発生時に余剰能力を提供するために、十分なセキュリティ チェーンをデプロイすることです。ファイアウォールがセキュリティ チェーンのヘルス チェックを実行できるようにし、セキュリティ チェーンが失敗すると、ファイアウォールは健全なセキュリティ チェーン間で復号化されたセッションを配布し続けます。追加の負荷をカバーするのに十分な健全なチェーンがない場合、残りの健全なセキュリティ チェーンがオーバーサブスクライブされるため、この単一のセキュリティ チェーンの障害によりカスケード障害が発生する可能性があります。

1 つ以上のレイヤー 3 セキュリティ チェーンで復号化ブローカーを設定する

次のステップを実行して、ファイアウォールをレイヤー 3 セキュリティ チェーンにトラフィックを配信する復号化ブローカーとして機能させ、追加の分析と適用を実行します。ファイアウォールを復号化ブローカーとして有効にするには、次の作業を行います：

- レイヤー 3 セキュリティ チェーンのガイドラインに準拠するレイヤー 3 セキュリティ チェーンを設定します。
- 無料の復号化ブローカー ライセンスをアクティベーションします（復号化ライセンス）。これには、Palo Alto Networks の カスタマー サポート ポータルにアクセスしてライセンスを有効にし、ライセンスをファイアウォールにインストールすることが含まれます。
- 少なくとも 2 つのファイアウォール インターフェイスを復号化転送インターフェイスとして有効にします。1 組の復号化転送インターフェイスで最大 64 個のセキュリティ チェーンをサポートすることができる。
- ファイアウォールが解読されたセッションを 1 つ以上のセキュリティ チェーンに転送し、それらのセッションを複数のセキュリティ チェーンに分散し、セキュリティ チェーンの健全性をモニターできるように、復号化転送プロファイルを設定します。

STEP 1 | レイヤー 3 セキュリティ チェーンのガイドラインに従って、復号化ブローカーをサポートするようにセキュリティ チェーンを設定していることを確認します。

STEP 2 | 無料の復号化ブローカー ライセンスをアクティベーションします（復号化ライセンスを参照）。

STEP 3 | ファイアウォールが SSL Forward Proxy（SSL 転送プロキシ）の復号化を実行できることを確認します。

復号化ポリシー ルールを Add (追加) あるいは変更するには、**Policies (ポリシー)** > **Decryption (復号化)**を選択します。復号化プロファイルを復号化ポリシー ルールにアタッチして、証明書のチェックを実行し、SSL プロトコルを検証することもできます。たとえば、復号化 プロファイルを使用すると、証明書のステータス、サポートされていないプロトコルまたは暗号スイートを使用してセッションをブロックすることができます。また、復号化を実行するリソースが利用できない場合もあります。

STEP 4 | レイヤー 3 インターフェイスのペアを有効にして、復号化されたトラフィックを転送します。

1. **Network (ネットワーク)** > **Interfaces (インターフェイス)** > **Ethernet (イーサネット)** タブで設定されているインターフェイスを確認します。インターフェイスがレイヤー 3 インターフェイスとして設定されている場合は、インターフェイス タイプの列が表示されます。レイヤー 3 インターフェイスを選択し、復号化転送ペアとして有効にする両方のレイヤー 3 インターフェイスに対して次の手順を実行します。
2. Config（設定）タブを選択し、データプレーン トラフィックを渡すために設定されたルートまたはインターフェイスが設定されていない Virtual Router（仮想ルーター）にインターフェイスを割り

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

当てます。ファイアウォールが追加の分析のために転送するクリアテキスト セッションがデータ プレーン トラフィックから完全に分割されるようにするには、仮想ルーターを復号転送用インターフェイス専用にする必要があります。

3. インターフェイスの Security Zone (セキュリティ ゾーン) への割り当てを続行します。（両方のインターフェイスを同じセキュリティ ゾーンに割り当てます）。
4. Advanced（詳細）タブで、Decrypt Forward（転送の復号化）を選択します。
5. OK をクリックして、インターフェイス設定を保存します。
6. これらのステップを偶数のインターフェイスに対して繰り返し、2 つのペアを作成します。
7. 復号化されたトラフィックを転送できるようになっているインターフェイスが、他の種類のトラフィックを転送するために使用されていないことを確認します。

STEP 5 | 復号化転送プロファイルを作成して、解読されたトラフィックをレイヤー 3 セキュリティ チェーンに転送するためのファイアウォールの設定を定義します。

1. **Objects (オブジェクト)** > **Decryption(復号化)** > **Forwarding Profile(転送プロファイル)**の順に選択し、新規の WildFire 分析プロファイルを Add（追加）し、分かりやすい Name（名前）を付けます。
2. 全般タブで、セキュリティ チェーンのタイプをルーティング済み（レイヤー 3）に設定して、復号化されたトラフィックをレイヤー 3 デバイスのセキュリティ チェーンに転送するようにファイアウォールを設定します。
3. ファイアウォールが転送する、復号化したトラフィックの Flow Direction（フロー方向）を設定します：Unidirectional（単方向）または Bidirectional（双方向）。
4. ファイアウォールがセキュリティ チェーンと通信するために使用するプライマリ インターフェイスとセカンダリ インターフェイスを選択します。

   一緒に、プライマリおよびセカンダリ インターフェイスは、一対の復号転送インターフェイスを形成します。復号化転送インターフェイスになっているインターフェイスだけがここに表示されます。セキュリティ チェーン タイプ（レイヤー 3 またはトランスペアレント・ブリッジ）とトラフィックのフロー方向（単方向または双方向）によって、2 つのインターフェイスのどちらがセキュリティ チェーンに許可されたクリアテキスト トラフィックを転送するかを決定するほか、どのインターフェイスが追加の施行を受けた後にセキュリティ チェーンからトラフィックを戻すかを決定します。
5. OK をクリックして復号プロファイルを保存します。

STEP 6 | ファイアウォールをセキュリティ チェーンに接続します。

1. セキュリティ チェーン タブを選択してセキュリティ チェーンを追加します。
2. 名前を付けて、セキュリティ チェーンを有効にします。
3. セキュリティ チェーンの最初のデバイスと最後のデバイスの詳細を入力します。

   デバイスにわかりやすい名前を付け、セキュリティ チェーン内の最初のデバイスの IPv4 アドレスを選択します。また、新しいアドレス オブジェクトを定義して、デバイスを簡単に参照することもできます。
4. OK をクリックしてセキュリティ チェーンを保存し、これらの手順を繰り返して別のセキュリティ チェーンを追加します。または、単一のチェーンだけを追加している場合は続けます。

STEP 7 | （複数のセキュリティ チェーンのみ）セキュリティ チェーン タブで続行し、ファイアウォールがセキュリティ チェーン間で復号セッションを配布するために使用するセッション配信方法を選択します。

IP モジュロ、IP ハッシュ、ラウンド ロビン、または最低レイテンシに基づいてセッション配信を選択します。最低レイテンシの配信方法では、ファイアウォールがセキュリティ チェーン上で HTTP 待機監視と HTTP 監視を実行できるようにする必要があります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 8 | ヘルス監視タブを選択すると、ファイアウォールがセキュリティ チェーン上のセキュリティ チェーン ヘルスチェックを実行できるようになります。

セキュリティ チェーンがヘルスチェックに失敗した場合、セキュリティ チェーンが後続のヘルス チェックを通過して処理できるようになるか、ファイアウォールがトラフィックが失敗したセキュリティ チェーンをバイパスできるようになるまで、ファイアウォールはトラフィックをブロックします。

1. ヘルスチェック失敗時に、ファイアウォールはバイパス セキュリティ チェーンかブロック セッションのどちらかを選択します。
2. Health Check Failed Condition（ヘルスチェック失敗の条件）が満たされた場合、（OR Condition（OR条件））、またはすべての条件が満たされた場合（AND Condition（AND条件））、ヘルスチェック失敗をイベントとして定義します。
3. Path Monitoring（パス監視）、HTTP Latency Monitoring（HTTP 待機時間監視）、または HTTP Monitoring（HTTP 監視）を有効にします。有効にする監視の種類ごとに、ヘルスチェックの失敗をトリガする時間および/またはカウントの期間を定義します。

   最低レイテンシのセッション配信を効率的しサポートにするためには、レイテンシ監視および HTTP 監視は必須です。（**Objects**（オブジェクト）> **Decryption**（復号化）> **Forwarding Profile**（転送プロファイル）> **Security Chains Session Distribution Method**（セキュリティ チェーンのセッション配信方法））。

STEP 9 | 転送プロファイルを保存します。

STEP 10 | 転送プロファイルを復号化ポリシー ルールにアタッチします。

ファイアウォールは、ルールが一致するトラフィックを復号化して検査した後、クリアテキストのトラフィックをセキュリティ チェーンに転送して、検査と強制を行います。

1. **Policies (ポリシー)** > **Decryption (復号化)** を選択し、復号化ポリシー ルールを選択します。
2. Options (オプション)を選択します。
3. Action（アクション）を Decrypt and Forward（復号化して転送）に設定します。
4. 作成した Forwarding Profile（転送プロファイル）を選択します。
5. OK をクリックしてポリシー ルールを保存し、変更をCommit (コミット) します。

STEP 11 | ファイアウォールが追加の検査で転送する暗号化されたトラフィックを監視します。

1. **Monitor**（監視）> **Logs**（ログ）> **Traffic**（トラフィック）を選択して、次のフィルタを使用します：（フラグは「`decrypt-forwarded`」）。
2. トラフィックのログ エントリの詳細を確認し、「Decrypt Forwarded」フラグを検索します。

トランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーンのガイドライン

復号化ブローカリングをサポートするようにトランスペアレント・ブリッジのセキュリティ チェーン デバイスを設定する場合は、次のガイドラインに従ってください。

- 各セキュリティ チェーン デバイスは、トランスペアレント・ブリッジ モードで 2 つのインターフェイスで構成する必要があります。これらの 2 つのインターフェイスは、デバイスをセキュリティ チェーン ネットワークに接続します。セキュリティ チェーン デバイスはローカル ルーティング テーブルを使用せず、トランスペアレント・ブリッジ インターフェイスには IP アドレス、サブネット マスク、デフォルト ゲートウェイが割り当てられていません。
- セキュリティ チェーンに IP ヘッダーまたは TCP ヘッダーを変更するデバイスを含めないでください。また、これらの機能を実行する機能を無効にしてください。セキュリティ チェーンが変更された IP または TCP ヘッダーでファイアウォールにセッションを返す場合、ファイアウォールは元のクラ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

イアントからサーバーまたはサーバーからクライアントへのセッションに一致しなくなるため、セッションを削除します。

- 複数のセキュリティ チェーンを設定する際のベストプラクティスは、セキュリティ チェーンの障害発生時に余剰能力を提供するために、十分なセキュリティ チェーンをデプロイすることです。ファイアウォールがセキュリティ チェーンのヘルス チェックを実行できるようにし、セキュリティ チェーンが失敗すると、ファイアウォールは健全なセキュリティ チェーン間で復号化されたセッションを配布し続けます。追加の負荷をカバーするのに十分な健全なチェーンがない場合、残りの健全なセキュリティ チェーンがオーバーサブスクライブされるため、この単一のセキュリティ チェーンの障害によりカスケード障害が発生する可能性があります。

単一のトランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーンを使用した復号化ブローカーの設定

次のステップを実行して、ファイアウォールをトランスペアレント・ブリッジのセキュリティ チェーンにトラフィックを配信する復号化ブローカーとして機能させ、追加の分析と適用を実行します。ファイアウォールを復号化ブローカーとして有効にするには、次の作業を行います：

- トランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーンのガイドラインに準拠するトランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーンを設定します。
- 無料の復号化ブローカー ライセンスをアクティベーションします（復号化ライセンス）。これには、Palo Alto Networks の カスタマー サポート ポータルにアクセスしてライセンスを有効にし、ライセンスをファイアウォールにインストールすることが含まれます。
- 1 組のレイヤー 3 ファイアウォール インターフェイスを復号化転送インターフェイスとして有効にします。それぞれの復号化転送インタフェイスのペアは、単一のトランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーンをサポートします。複数のトランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーンをサポートするには、複数の復号化転送インターフェイス ペアを作成する必要があります。
- ファイアウォールが復号化されたセッションをトランスペアレント・ブリッジのセキュリティ チェーンに転送し、セキュリティ チェーンのパフォーマンスを監視できるように、復号化転送プロファイルを設定します。

複数のトランスペアレント ブリッジ セキュリティ チェーンを持つ復号化ブローカーを有効にする予定がある場合でも、まず次の ステップ を実行する必要があります。

STEP 1 | トランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーンのガイドラインに準拠するトランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーンを設定します。

STEP 2 | 無料の復号化ブローカー ライセンスをアクティベーションします（復号化ライセンスを参照）。

STEP 3 | ファイアウォールが SSL Forward Proxy（SSL 転送プロキシ）の復号化を実行できることを確認します。

復号化ポリシー ルールを **Add** (追加) あるいは変更するには、**Policies** (ポリシー) > **Decryption** (復号化)を選択します。復号化プロファイルを復号化ポリシー ルールにアタッチして、証明書のチェックを実行し、SSL プロトコルを検証することもできます。たとえば、復号化 プロファイルを使用すると、証明書のステータス、サポートされていないプロトコルまたは暗号スイートを使用してセッションをブロックすることができます。また、復号化を実行するリソースが利用できない場合もあります。

STEP 4 | レイヤー 3 インターフェイスのペアを有効にして、復号化されたトラフィックを転送します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) > **Ethernet** (イーサネット) タブで設定されているインターフェイスを確認します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

インターフェイスがレイヤー 3 インターフェイスとして設定されている場合は、インターフェイスタイプの列が表示されます。レイヤー 3 インターフェイスを選択し、復号化転送ペアとして有効にする両方のレイヤー 3 インターフェイスに対して次の手順を実行します。

2. **Config**（設定）タブを選択し、データプレーン トラフィックを渡すために設定されたルートまたはインターフェイスが設定されていない **Virtual Router**（仮想ルーター）にインターフェイスを割り当てます。

   ファイアウォールが追加の分析のために転送するクリアテキスト セッションがデータプレーン トラフィックから完全に分割されるようにするには、仮想ルーターを復号転送用インターフェイス専用にする必要があります。

3. インターフェイスの **Security Zone** (セキュリティ ゾーン) への割り当てを続行します。（両方のインターフェイスを同じセキュリティ ゾーンに割り当てます）。
4. **Advanced**（詳細）タブで、**Decrypt Forward**（転送の復号化）を選択します。
5. **OK** をクリックして、インターフェイス設定を保存します。
6. これらのステップを繰り返して、少なくとも 2 つのインターフェイスで復号化されたトラフィックを転送できるようにします。

   2 つの復号化転送インタフェイスからなるペアは、1 つのトランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーンをサポートします。ファイアウォールで複数のトランスペアレント・ブリッジのセキュリティ チェーンの間で復号化されたセッションを配信する場合は、サポートするセキュリティ チェーンごとに復号化転送インターフェイスのペアを引き続き有効にします。復号化されたトラフィックを転送できるようになっているインターフェイスが、他の種類のトラフィックを転送するために使用されていないことを確認します。

STEP 5 | 復号化転送プロファイルを作成して、解読されたトラフィックをトランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーンに転送するためのファイアウォールの設定を定義します。

1. **Objects** (オブジェクト) > **Decryption**(復号化) > **Forwarding Profile**(転送プロファイル)の順に選択し、新規の WildFire 分析プロファイルを **Add**（追加）し、分かりやすい **Name**（名前）を付けます。
2. ファイアウォールを設定して、暗号化されたトラフィックをトランスペアレント・ブリッジ デバイスを使用してセキュリティ チェーンに転送するには、**General**（全般）タブで、**Security Chain Type**（セキュリティ チェーンのタイプ）を **Transparent Bridge**（トランスペアレント・ブリッジ）に設定します。
3. ファイアウォールが転送する、復号化したトラフィックの **Flow Direction**（フロー方向）を設定します：**Unidirectional**（単方向）または **Bidirectional**（双方向）。
4. ファイアウォールがトラフィックをセキュリティ チェーンに転送するために使用する**Primary Interface**（プライマリ インターフェイス）と **Secondary Interface**（セカンダリ インターフェイス）を選択します。

   一緒に、プライマリおよびセカンダリ インターフェイスは、一対の復号転送インターフェイスを形成します。復号化転送インターフェイスになっているインターフェイスだけがここに表示されます。

STEP 6 | **Health Monitor**（ヘルス監視）タブを選択すると、ファイアウォールがトランスペアレント・ブリッジのセキュリティ チェーン上でヘルスチェックを実行できるようになります。

1. ヘルスチェックが成功するまでトラフィックをドロップする場合は、**On Health Check Failure**（ヘルスチェックの失敗時）を **Block Session**（ブロック セッション）に設定するか、**Bypass Security Chain**（バイパス セキュリティ チェーン）に設定してセキュリティ チェーンを経由せずにトラフィックを転送します。

   透過ブリッジのセキュリティ チェーン セッションの配信はポリシー ベースであり、したがって、ポリシールールに一致するトラフィックが検査のために特定のチェーンに割り当てられるので、トラフィックは（レイヤー 3 モードで可能なように）別のセキュリティ チェーンにフェイルオーバーできません。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2. **Health Check Failed Condition**（ヘルスチェック失敗の条件）が満たされた場合、（**OR Condition**（OR条件））、またはすべての条件が満たされた場合（**AND Condition**（AND条件））、ヘルスチェック失敗をイベントとして定義します。
3. **Path Monitoring**（パス監視）、**HTTP Latency Monitoring**（HTTP 待機時間監視）、または **HTTP Monitoring**（HTTP 監視）を有効にします。有効にする監視の種類ごとに、ヘルスチェックの失敗をトリガする時間および/またはカウントの期間を定義します。

   最低レイテンシのセッション配信を効率的しサポートにするためには、レイテンシ監視および HTTP 監視は必須です（**Objects**（オブジェクト）> **Decryption**（復号化）> **Forwarding Profile**（転送プロファイル）> **Security Chains**（セキュリティ チェーン）> **Session Distribution Method**（セッション配信方法））。

STEP 7 | 転送プロファイルを保存します。

STEP 8 | 転送プロファイルを復号化ポリシー ルールにアタッチします。

ファイアウォールは、ルールが一致するトラフィックを復号化して検査した後、クリアテキストのトラフィックをセキュリティ チェーンに転送して、検査と強制を行います。

1. **Policies (ポリシー)** > **Decryption (復号化)** を選択し、復号化ポリシー ルールを選択します。
2. 関連するトランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーンに転送するトラフィックを定義するには、ポリシー ルール タブを使用します。

   たとえば、**Source**（送信元）を選択して、**Source Address**（送信元アドレス）範囲を **Add**（追加）するか、**New Address**（新規アドレス）をクリックして特定の IP アドレス範囲から発信されたトラフィックを識別するアドレス オブジェクトを追加します。ポリシー ルールは、この送信元からのトラフィックのみを強制します。
3. **Options (オプション)**を選択します。
4. **Action**（アクション）を **Decrypt and Forward**（復号化して転送）に設定します。
5. **Transparent Bridge Forwarding Profile**（トランスペアレント・ブリッジ転送プロファイル）を選択します。
6. **OK** をクリックしてポリシー ルールを保存し、変更を **Commit (コミット)** します。

STEP 9 | （任意）複数のトランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーンを使用した復号化ブローカーの設定を続行します。

STEP 10 | ファイアウォールが追加の検査で転送し、暗号化されたトラフィックを監視します。

- **Monitor**（監視）> **Logs**（ログ）> **Traffic**（トラフィック）を選択して、次のフィルタを使用します：（フラグは「`decrypt-forwarded`」）。
- トラフィックのログ エントリの詳細を確認し、「Decrypt Forwarded」フラグを検索します。

複数のトランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーンを使用した復号化ブローカーの設定

セキュリティ チェーンがトランスペアレント・ブリッジ モードにある複数のマルチ セキュリティ チェーンにセッションを分散するようにファイアウォールを設定できます。サポートするトランスペアレント・ブリッジのセキュリティ チェーンごとに、次の設定を行う必要があります：

- 単一のトランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーンにのみトラフィックを転送する復号化転送インターフェイスのペア。
- 単一のトランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーン専用設定を指定する復号化転送プロファイル。
- 復号化されたトラフィックがその単一のトランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーンに転送されるように指定する復号化ポリシー ルール。これにより、複数のトランスペアレント・ブリッジ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

セキュリティ チェーン間でセッションをより均等に分散させることができます（1 つのセキュリティ チェーンのオーバーサブスクライブを避けるため）。

STEP 1 | 初めに、単一のトランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーンを使用した復号化ブローカーの設定に進みます。サポートするトランスペアレント・ブリッジのセキュリティ チェーンの場合、以下が含まれます：

- ファイアウォールで、レイヤー 3 インターフェイスのペアを有効にして復号化されたトラフィックの転送をサポートします。
- 復号化転送プロファイルを作成して、解読されたトラフィックをトランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーンに転送するためのファイアウォールの設定を定義します。

STEP 2 | 各トランスペアレント・ブリッジ復号化転送プロファイルを別々の復号化ポリシー ルールにアタッチします。

一致するトラフィックに復号化転送設定を適用することに加えて、トランスペアレント・ブリッジ復号化転送プロファイルを復号化ポリシー ルールに付加することにより、トランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーン間でセッションを分散することができます。該当の範囲から発信されたトラフィックを分析および強制するために、単一のトランスペアレント・ブリッジ セキュリティ チェーン専用に、各ポリシー ルールに異なる送信元アドレス範囲を指定します。

1. **Policies (ポリシー)** > **Decryption (復号化)** を選択し、復号化ポリシー ルールを選択します。
2. **Source**（送信元）を選択して、送信元アドレス範囲を **Add**（追加）するか、**New Address**（新規アドレス）をクリックして特定の IP アドレス範囲から発信されたトラフィックを識別する新規アドレス オブジェクトを追加します。このIPアドレス範囲から発信されたトラフィックだけが、分析のために関連付けられたトランスペアレント・ブリッジ セキュリティチェーンに転送されます。
3. **Options (オプション)**を選択します。
4. **Action**（アクション）を **Decrypt and Forward**（復号化して転送）に設定します。
5. **Transparent Bridge Forwarding Profile**（トランスペアレント・ブリッジ転送プロファイル）を選択して、ポリシー ルールにアタッチします。
6. **OK** をクリックしてポリシー ルールを保存し、変更を **Commit (コミット)** します。

STEP 3 | サポートするセキュリティ チェーンの数だけ、これらのステップに関連付けられた 1 つの復号化ポリシーを使用したトランスペアレント・ブリッジ復号化転送プロファイルを繰り返してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

復号化機能の無料ライセンスをアクティベート

SSH トラフィックと SSL トラフィックの復号にライセンスは不要です（SSL インターネット トラフィックまたは SSL トラフィックから内部サーバーへ）。

しかし、復号化ブローカーと 復号化ミラーリングを有効にするためには、無料ライセンスをアクティブ化する必要があります。無料ライセンス要件により、承認された担当者が意図的に関連するライセンスを有効にした後にのみ、これらの機能を使用できるようになります。

復号化ブローカーまたは復号化ミラーリング機能ライセンスを有効にするには、Palo Alto Networks のカスタマー サポート ポータルで以下のポータルを実行します。

STEP 1 | カスタマーサポート ポータルにログインします。

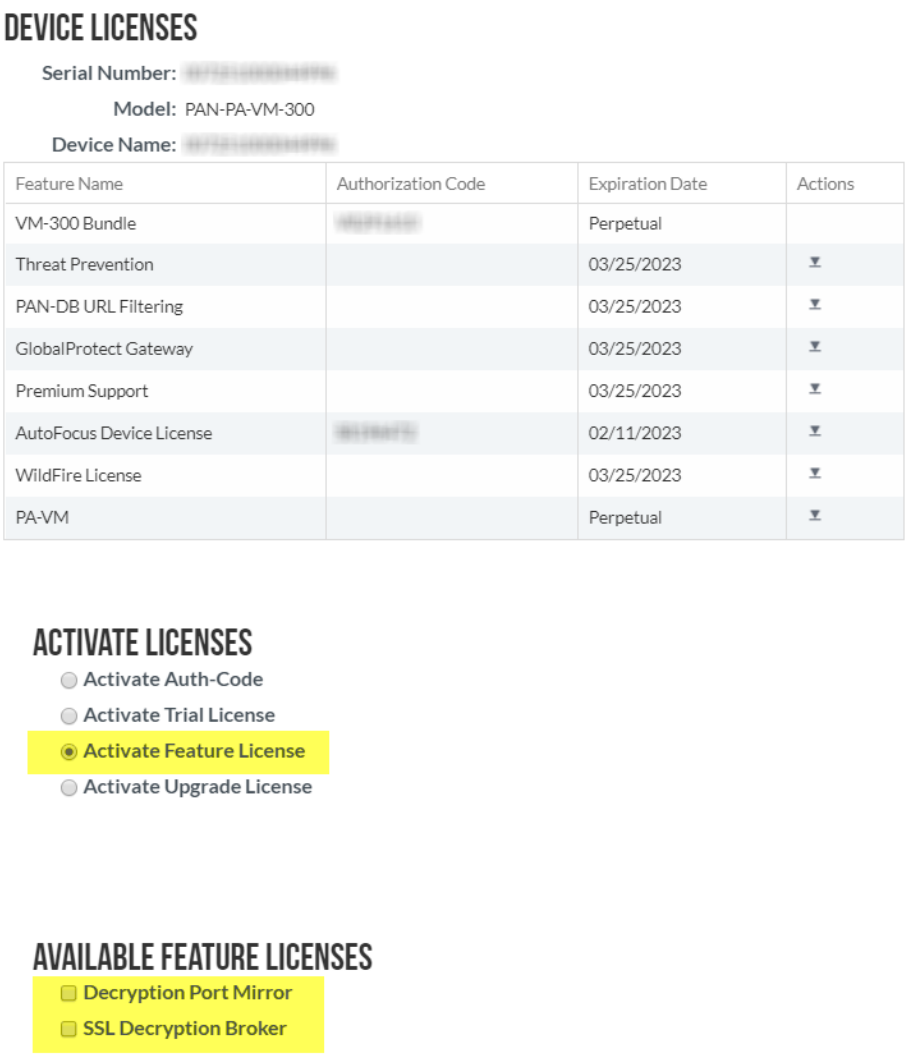
STEP 2 | 左側のナビゲーション ペインで**Assets (アセット)** > **Devices (デバイス)**を選択します。

STEP 3 | 復号化ブローカーあるいは復号ポート ミラーリングを有効化するデバイスを探し、**Actions (アクション)**（鉛筆のアイコン）を選択します。

STEP 4 | Activate Licenses（アクティブなライセンス）で、**Activate Feature License**（機能ライセンスの有効化）を選択します。

STEP 5 | 無料ライセンスを有効にする機能を選択します。**Decryption Port Mirror**（復号化ポート ミラー）または **SSL Decryption Broker**（**SSL** 復号化ブローカー）。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



STEP 6 | **Agree**（同意）して **Submit**（送信）します。

STEP 7 | 復号化ブローカーまたは復号化ミラーリング ライセンスをファイアウォールにインストールします。

1. **Device** > **Licenses** (デバイス > ライセンス)を選択します。
2. **Retrieve license keys from license server**（ライセンス サーバーからライセンス キーを取得）をクリックします。
3. ファイアウォールで**SSL Decryption Broker**（**SSL** 復号化ブローカー）または **Decryption Port Mirror**（復号化ポート ミラー）ライセンスがアクティブになっていることを確認します。
4. ファイアウォールを再起動します（**Device** (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **Operations** (操作)）。ファイアウォールがリロードされるまで、復号化ポートのミラー化と復号化ブローカーは設定できません。

URL フィルタリング

Palo Alto Networks の URL フィルタリングにより、ユーザーがアクセスできるサイトを監視および制御したり、ユーザーが有効な企業の認証情報を送信できるサイトを制御することでフィッシング攻撃を防止したり、Google や Bingなどの検索エンジンに対してセーフ サーチを強制したりできるようになります。

- URL フィルタリングについて
- URL フィルタリングの仕組み
- URL フィルタリングのユース ケース
- URL カテゴリ
- URL フィルタリングデプロイメントの計画
- URL フィルタリングのベストプラクティス
- PAN-DB の有効化
- URL フィルタリングの設定
- Web アクティビティのモニター
- ユーザーがアクセスしたページのみを記録
- カスタム URL カテゴリの作成
- URL カテゴリの例外
- URLフィルタリング プロファイルで外部動的リストを使用
- 特定のサイトへのパスワード アクセスを許可する
- セーフ サーチを適用
- URL フィルタリング応答ページ
- URL フィルタリング応答ページのカスタマイズ
- HTTP ヘッダのロギング
- URL のカテゴリを変更するためのリクエスト
- URL フィルタリングのトラブルシューティング
- PAN-DB プライベート クラウド

URL フィルタリングについて

Palo Alto Networks URL フィルタリングは、ユーザーがオンラインコンテンツと対話する方法を制御しながら、ウェブアクセスを安全に有効にする方法を提供することで、ウェブベースの脅威から保護します。

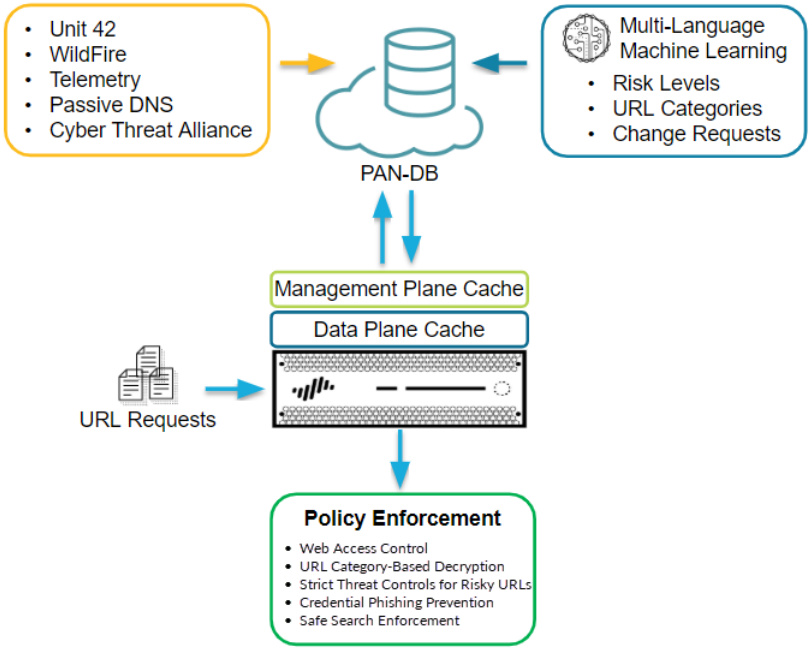
URL フィルタリングを有効にすると、任意のポートのすべてのウェブトラフィック (HTTP および HTTPS) が URL フィルタリング データベースと比較されます。このデータベースにはカテゴリに分けられた数百万ものウェブサイトのリストが含まれています。セキュリティポリシーを実施するための一致基準としてこれらの URL カテゴリを使用できます。また、URL フィルタリングを使用してユーザーに対してセーフサーチ設定を適用したり、URL カテゴリに基づいて認証情報フィッシングの阻止を行ったりすることも可能です。

Palo Alto Networks の URL フィルタリング ソリューションでは BrightCloud と PAN-DB の両方をサポートしていますが、PAN-DB パブリック クラウドか PAN-DB プライベート クラウドかを選択できるのは PAN-DB URL フィルタリング ソリューションのみです。ネットワーク上にある Palo Alto Networks の次世代ファイアウォールがインターネットに直接アクセスできる場合は、パブリック クラウド ソリューションを使用します。会社のネットワーク セキュリティ要件によってファイアウォールのインターネットへの直接アクセスが禁止されている場合は、1 台以上の M-600 アプライアンス上に PAN-DB プライベート クラウドをデプロイして、ネットワーク内の PAN-DB サーバーとして機能させることができます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

URL フィルタリングの仕組み

PAN-DB (URL フィルタリング クラウド データベース) は、サイトのコンテンツ、特徴、安全性に基づいてウェブサイトを分類します。URL には、サイトが脅威にさらされる可能性を示すリスクカテゴリ (高、中、低) を含む最大 4 つの URL カテゴリを含めることができます。PAN-DB がサイトを分類すると、URL フィルタリングが有効になっているファイアウォールは、その知識をリアルタイムに活用してセキュリティポリシーを強化することができます。



キャッシュされていない URL にユーザーがアクセスすると、ファイアウォールは PAN-DB でサイトのカテゴリを確認して保存します。ファイアウォールは新しいエントリを保存するときに、ユーザーが最近アクセスしていない URL を削除して、ネットワーク内のトラフィックを正確に反映します。

ファイアウォールが PAN-DB の URL をチェックするとき、以前は無害であると認定されていたが現在は悪意のある URL などの重要な更新も検索します。ファイアウォールは 30 分ごとに PAN-DB でそのような更新をチェックします。

PAN-DB がサイトを誤って分類したと思われる場合は、Test A Site を介して、またはファイアウォール ログから直接、ブラウザで URL カテゴリ変更要求を送信できます。

補足

技術的には、ファイアウォールは管理プレーンとデータプレーンの両方で *URL* をキャッシュします。

- *PAN-OS 9.0* 以降のリリースでは、*PAN-DB* シードデータベースはダウンロードされません。代わりに、*URL* フィルタリング ライセンスがアクティベーションされると、ファイアウォールは *URL* クエリが行われるときにキャッシュを読み込みます。
- 管理プレーンはより多くの *URL* を保持し、*PAN-DB* と直接通信します。ファイアウォールは、キャッシュ内で *URL* のカテゴリを見つけることができず、*PAN-DB* で検索を実行すると、取得したカテゴリ情報を*management plane (管理プレーン - MP)*にキャッシュします。*management plane (管理プレーン - MP)*はその情報をデータプレーンに渡します。データプレーンもそれをキャッシュし、それを使用してポリシーを適用します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- データプレーンは保持する *URL* が少なく、管理プレーンから情報を受信します。ファイアウォールが URL カテゴリ例外リストとカスタム URL カテゴリをチェックして *URL* を探した後、次に確認するのはデータ プレーンです。ファイアウォールは、データ プレーンに分類された *URL* を見つけることができない場合にのみ*management plane (* 管理プレーン *- MP)*をチェックし、カテゴリ情報がそこにない場合は、*PAN-DB* をチェックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

URL フィルタリングのユース ケース

特定のサイトをブロックして許可するだけでなく、URL フィルタリングを使用するには多くの方法があります。たとえば、URL ごとに複数のカテゴリを使用して、ユーザーがサイトにアクセスできるようにしますが、企業の認証情報の送信やファイルのダウンロードなどの特定の機能をブロックできます。URL カテゴリを使用して、認証、復号化、QoS、セキュリティなどのさまざまなtypes of policy (ポリシータイプ) を適用することもできます。

URL フィルタリングを使用するさまざまな方法の詳細については、以下をお読みください。

URL カテゴリに基づいた Web アクセスの制御

URL カテゴリのアクションを指定し、プロファイルをポリシー ルールに関連付ける URL フィルタリング プロファイルの作成を行うことができます。ファイアウォールは、プロファイルの設定に基づいて、トラフィックに対してポリシーを適用します。たとえば、すべてのゲーム Web サイトをブロックするには、URL プロファイルで *games* という URL カテゴリのブロック アクションを設定し、Web アクセスを許可するセキュリティ ポリシー ルールに関連付けます。

マルチカテゴリ URL フィルタリング

すべての URL には最大 4 つのカテゴリを含めることができます。これには、サイトが脅威にさらされる可能性を示すリスクカテゴリが含まれます。よりきめ細かい URL 分類により、ウェブアクセスへの基本的な「ブロックまたは許可」アプローチ以上のことができます。代わりに、ビジネスには必要ですが、サイバー攻撃の一部として使用される可能性が高いオンライン コンテンツとユーザーがどのようにinteract(相互作用)するかを制御できます。

たとえば、特定の URL カテゴリは組織にとって危険であると考えるかもしれませんが、貴重なリソースまたはサービス (クラウド ストレージ サービスやブログなど) も提供するため、完全にブロックすることを躊躇します。これで、ユーザーがこれらの種類の URL カテゴリに分類されるサイトにアクセスできるようにしながら、トラフィックを復号化して検査し、コンテンツへの読み取り専用アクセスを強制することでネットワークを保護します。

厳密に制御する必要がある URL カテゴリの場合は、ステップの一部としてURL フィルタリング プロファイル アクションを警告するように設定します。引き続きURL Filtering Best Practices (URL フィルタリング ベストプラクティス) に従い、URL カテゴリを復号化し、危険なファイルのダウンロードをブロックし、認証情報フィッシング防止を有効にします。

URL カテゴリに基づいて企業の認証情報の送信をブロックまたは許可する

認証情報フィッシングの阻止ファイアウォールを有効にして、サイトへの企業の認証情報の送信を検出し、URL カテゴリに基づいてそれらの送信を制御します。ユーザーが悪意のあるサイトや信頼されていないサイトに認証情報を送信するのをブロックし、ユーザーが未知のサイトで企業の認証情報を入力する際に警告を発し、企業外のサイトで企業の認証情報を再利用する際は警告し、ユーザーが企業のサイトや確認済みのサイトに認証情報を送信するのを明示的に許可します。

セーフサーチ設定の適用

多くの検索エンジンには、検索結果からアダルト画像やアダルト動画を除外するセーフ サーチ設定が備わっています。エンドユーザーが厳格なセーフ サーチ設定を使用していない場合にファイアウォールに検索結果をブロックさせたり、ユーザーのセーフ サーチを透過的に有効化したりできます。ファイアウォールは次の各プロバイダーのセーフ サーチをサポートしています。Google、Yahoo、Bing、Yandex、YouTube。開始方法を参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

特定のサイトへのパスワード アクセスを実施

特定のユーザーがサイトにアクセスすることを許可しながら、ほとんどのユーザーに対してサイトへのアクセスをブロックできます。方法をご覧ください。

特定の **URL** カテゴリからのリスクの高いファイルのダウンロードをブロック

セキュリティ ポリシーを作成してFile Blocking profile（ファイルブロック プロファイル）を添付することにより、特定の URL カテゴリからのリスクの高いファイルのダウンロードをブロックできます。

URL カテゴリに基づいたセキュリティ、復号化、認証、**QoS**ポリシーの適用

URL カテゴリに基づいて、さまざまなタイプのファイアウォール ポリシーを適用できます。たとえば、復号化を有効にしたが、特定の個人情報を復号化から除外したいとします。この場合、URL カテゴリ *financial-services* および *health-and-medicine* に一致する Web サイトを復号化から除外する復号化ポリシー ルールを作成できます。他の例では、QoS ポリシーで *streaming-media* という URL カテゴリを使用して、このカテゴリに分類される Web サイトに対して帯域幅の制御を適用できます。

以下の表では、URL カテゴリを一致条件として受け入れるポリシーについて説明します。

ポリシーのタイプ	説明
Decryption（復号化）	URL カテゴリを使用して復号化を段階的に導入し、機密情報や個人情報を含む可能性のある URL カテゴリを復号化から除外することもできます（金融サービスや健康と医療など）。 最もリスク度の高いトラフィックを最初に復号化し（ゲームあるいは高リスクなど、悪意あるトラフィックが含まれている可能性が高い URL カテゴリ）、経験を積みながらさらに復号化するように計画します。代替策としては、最初にビジネスに影響しないURLカテゴリを復号化します（もし失敗してもビジネスには影響しません）。例としては、ニュースのフィードが挙げられます。両方のケースで、いくつかの URL カテゴリを復号化し、ユーザーフィードバックを聞き、レポートを作成し復号化が期待どおり動作していることを確認してから、徐々にさらに URL カテゴリを復号化します。技術的な理由で復号化できない、または復号化しないことを決めた多売に、復号化から除外するために復号化除外 の作成を計画します。 *URL* カテゴリに基づくトラフィックの復号化は、*URL* フィルタリングとDecryption（復号化）の両方のベストプラクティスです。
Authentication（認証）	特定のカテゴリへのアクセスが許可される前に、ユーザーが確実に認証されるようにするために、URL カテゴリを認証ポリシールールの一致条件として 関連付けることができます。
QoS	URL カテゴリを使用して、特定の Web サイトのカテゴリのスループット レベルを割り当てることができます。たとえば、*streaming-media* カテゴリを許可するが、QoS ポリシー ルールに URL カテゴリを追加することでスループットを制限できます。
Security（セキュリティ）	セキュリティ ポリシー ルールでは、次の 2 つの方法で URL カテゴリを使用できます。 • 一致基準として選択することにより、URL カテゴリに基づいてポリシーを適用します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ポリシーのタイプ	説明
	• 各カテゴリのポリシーアクションを指定する URL フィルタリング プロファイルを添付します。 たとえば、会社の IT セキュリティ グループにハッキングカテゴリへのアクセスが必要で、一方その他すべてのユーザーからそのカテゴリへのアクセスは拒否する場合は、以下のルールを作成する必要があります。 • IT セキュリティ グループにハッキングと分類されたコンテンツへのアクセスを許可するセキュリティポリシー ルール。このセキュリティポリシー ルールは、**Services/URL Category**（サービス/**URL** カテゴリ）タブの ハッキングカテゴリと **Users**（ユーザー）タブの IT セキュリティ グループを参照します。 • すべてのユーザーに一般的な Web アクセスを許可する別のセキュリティポリシー ルール。このルールに、ハッキングカテゴリをブロックする URL フィルタリング プロファイルを関連付けます。 ハッキングをブロックするポリシーの前に、ハッキングへのアクセスを許可するポリシーを配置する必要があります。これはファイアウォールがセキュリティポリシールールを上から下に評価するためです。セキュリティ グループに属するユーザーがハッキング サイトにアクセスしようとすると、ファイアウォールは最初にアクセスを許可し、ユーザーアクセスを付与するポリシー ルールを評価します。ファイアウォールは、ハッキングサイトへのアクセスをブロックする一般的な Web アクセス ルールに対してその他すべてのグループのユーザーを評価します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

URL カテゴリ

PAN-DB は、サイトのコンテンツ、特徴、安全性に基づいてウェブサイトを分類します。1 つの URL には、サイトが脅威となる可能性がどれほど高いかを示すリスクカテゴリ (高、中、低) などの最大 4 つのカテゴリを含めることができます。

Test A Siteにアクセスして、PAN-DB が URL をどのように分類するかを確認し、利用可能なすべての URL カテゴリについて学習します。Test A Site を使用して URL カテゴリの変更要求を送信することも、ファイアウォールで直接要求を送信することもできます。**Monitor (モニター) > Logs (ログ)** を選択してログエントリの詳細を開きます。URL カテゴリで、変更リクエストを送信するオプションが表示されます。

URL カテゴリについての詳細を学習するため読んでください：

- URL フィルタリングのユース ケース
- セキュリティ重視の URL カテゴリ
- 不正な URL カテゴリ
- URL カテゴリに基づいて実行できるポリシーアクション

セキュリティ重視の URL カテゴリ

セキュリティを重視した URL カテゴリでは、さまざまなレベルのリスクをもたらすが悪意があるとは確認されていないサイトに対して、対象となる復号化および適用を提供することで、攻撃の入り口を減らすことができます。ウェブサイトがセキュリティ関連のカテゴリに分類されるのは、そのカテゴリの基準を満たしている場合だけです。サイトのコンテンツが変わると、ポリシーの適用は動的に行われます。セキュリティを重視した URL カテゴリの変更要求を送信することはできません。

セキュリティ重視の URL カテゴリ	
高リスク	高リスクのサイトには次のものがあります。 • マルウェア、フィッシング、または C2 サイトであることが以前に確認されたサイトで、少なくとも 30 日間は良性の活動しか示されていないもの。 • PAN-DB がサイト分析と分類を完了するまで、未知のドメインは高リスクとして分類されます。 • 確認された悪意のある活動に関連するサイト。たとえば、ページ自体に悪意のあるコンテンツが含まれていなくても、同じドメインに悪意のあるホストが存在する場合、そのページは危険性が高い可能性があります。 • 防弾 ISP によってホストされているサイト。 • 悪意のあるコンテンツを許可することが知られている ASN から IP でホストされているサイト。 デフォルトおよび推奨ポリシーアクション：**Alert (%) (アラート (%))**：
中リスク	中リスクのサイトには以下が含まれます。 • すべてのクラウドストレージサイト (URL カテゴリが **online-storage-and-backup** であるもの)。 • マルウェア、フィッシング、または C2 サイトであることが以前に確認されたサイトで、少なくとも 60 日間は良性の活動しか示されていないもの。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

セキュリティ重視の URL カテゴリ	
	• PAN-DB がサイト分析と分類を完了するまでは、未知の IP アドレスは中リスクとして分類されます。 デフォルトおよび推奨ポリシーアクション：**Alert (%) (アラート（％）)** :
低リスク	中リスクまたは高リスクではないサイトは、低リスクと見なされます。これらのサイトは最低 90 日間良性の活動を見せています。 デフォルトおよび推奨ポリシーアクション：**allow [許可]**
新しく登録されたドメイン	過去 32 日以内に登録されたサイトを識別します。新しいドメインは、悪意のあるキャンペーンツールとして頻繁に使用されます。 デフォルトのポリシーアクション：**Alert (%) (アラート（％）)** : 推奨されるポリシーアクション：ブロック 新しく登録されたドメインは、意図的にまたはドメイン生成アルゴリズムによってしばしば生成され、悪意のある活動に使用されます。この *URL* カテゴリをブロックするのがベストプラクティスです。

不正な URL カテゴリ

悪意のあるコンテンツまたは悪用されるコンテンツを識別する URL カテゴリをブロックすることを強くお勧めします。はじめに、デフォルトのマルウェア、フィッシング、およびコマンドアンドコントロールの URL カテゴリをブロックする、デフォルトの URL フィルタリングプロファイルをコピーします。デフォルトの URL フィルタリングプロファイルは、薬物乱用、アダルト、ギャンブル、ハッキング、疑わしい、そして武器の URL カテゴリもブロックします。これらの URL カテゴリをブロックするかどうかは、ビジネス要件によって異なります。たとえば、大学では可用性が重要であるため、これらサイトのほとんどに対する学生によるアクセスを制限したくないと思うかもしれませんが、セキュリティを第一に重視する企業ではそれらの一部またはすべてをブロックすることがあります。

- **malware** [マルウェア]—マルウェアをホストしていることが分かっている、あるいはコマンド アンド コントロール（C2）トラフィックに使用されているサイト。エクスプロイトキットを使用する場合もあります。
- **phishing** [フィッシング]—認証ページを偽装、あるいはフィッシングにより個人のID情報を盗むことが分かっている。
- **dynamic-dns** [動的DNS]—動的にIPアドレスが割り当てられ、しばしばマルウェアのペイロードやC2トラフィックを送るシステムのホストおよびドメイン名。また、動的DNSドメインは、信頼できるドメイン登録業者が登録したドメインとは違う検査プロセスを経ているため、信頼度が低くなります。
- **unknown** (未知)—PAN-DB によってまだ識別されていないサイトです。可用性がビジネスにとって重要であり、トラフィックを許可し、未知のサイトに警告し、トラフィックにベストプラクティスセキュリティプロファイルを適用し、アラートを調査する必要がある場合。

  PAN-DB リアルタイム更新は、未知のサイトへの最初のアクセス試行後に未知のサイトを学習を行うため、未知の *URL* は迅速に識別され、ファイアウォールが実際の *URL* カテゴリに基づいて処理できる既知の *URL* となります。
- **newly-registered-domain** (新規登録ドメイン)—新規登録ドメインは、故意またはドメイン生成アルゴリズムによって生成されることが多く、悪意のある活動に使用されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- **command-and-control** (コマンド アンド コントロール)—マルウェアや感染したホストが、密かに攻撃者のリモートサーバーと通信を行って悪意のあるコマンドを受信したりデータを盗んだりするために使用する、コマンド アンド コントロール URL およびドメイン。
- **copyright-infringement** (著作権侵害)—ソフトウェアまたはその他の知的財産の違法ダウンロードを許可するコンテンツなど、違法なコンテンツがあるドメインであり、潜在的な責任のリスクをもたらします。教育業界で求められる児童保護法や、ユーザーがサービスを介して著作権で保護されたコンテンツを共有することをインターネットプロバイダーが防止しなければならない国の法律に準拠するために、このカテゴリーが導入されました。
- **extremism** (過激な思想)—テロ、人種差別、ファシズムや、民族的な出自や宗教、その他の考え方が異なる人や集団を差別するその他の過激な思想を喧伝するウェブサイト。このカテゴリーは、教育業界で求められる児童保護法に準拠するために導入されました。地域によっては、法規制により過激派サイトへのアクセスが禁止されている場合があり、アクセスを許可すると責任を問われる可能性があります。
- **proxy-avoidance-and-anonymizers** (プロキシ回避およびアノニマイザー)—しばしばコンテンツのフィルタリングを回避するのに使用されるURLおよびサービス。
- **grayware** (グレイウェア)—ウイルスの定義には適合していませんが、悪意があるか疑わしく、デバイスのパフォーマンスを低下させ、セキュリティリスクを引き起こす可能性のある Web サイトおよびサービスです。コンテンツ リリース バージョン 8206 より前は、ファイアウォールはグレイウェアをマルウェアまたは疑わしい URL カテゴリのいずれかに分類していました。グレイウェアをブロックするかどうかわからない場合は、まずグレイウェアでアラートを生成し、アラートを調査してから、グレイウェアをブロックするか、グレイウェアでアラートを続行するかを決定します。
- **parked** [パークド]—個人によって登録されたドメインであり、後に認証情報を盗むフィッシングに使用されていることが分かることがあります。フィッシングにより認証情報や個人のID情報を盗むために用意されたこれらのドメインは、正当なドメインに似通っている場合があります（例：pal0alto0netw0rks.com）。あるいはpanw.netなど、いつか価値が出ると期待させて不当な個人購入を行わせるドメインもあります。

ブロックする代わりにアラートを出すカテゴリでは、ユーザーがサイトコンテンツと対話する方法を非常に厳格に制御できます。例えば、研究目的の開発者ブログやクラウドストレージサービスなど、必要なリソースへのアクセスをユーザーに許可しますが、ウェブベースでの脅威にさらされる可能性を減らすために次の予防策を講じます。

- アンチスパイウェア、脆弱性対策、ファイル遮断の ベストプラクティスに従ってください。危険なファイルタイプのダウンロードをブロックし、警告を出しているサイトの難読化された JavaScript をブロックすることが保護手段となります。
- URL カテゴリに基づく ターゲット復号化 です。高リスクと中リスクのサイトを復号化することから始めることを推奨します。
- 応答ページを表示して、ユーザーに高リスクおよび中リスクのサイトにアクセスしたことを知らせます。ユーザーにアクセスしようとしているサイトが悪意のある可能性があることを警告し、そのサイトにアクセスする場合の予防策についてアドバイスします。
- 高リスクおよび中リスクのサイトを含むサイトにユーザーが企業の認証情報を送信するのをブロックすることにより、認証情報の盗難を防止します。

URL カテゴリに基づいて実行できるポリシーアクション

ファイアウォールでは、URL フィルタリング プロファイルを使用して、URL カテゴリを適用する方法を指定できます。デフォルト設定では、新しい URL フィルタリング プロファイルの作成を行う際、すべての URL カテゴリに対してサイト アクセスが許可されるように設定されています。これは、ユーザーはすべてのサイトを自由に閲覧でき、トラフィックがログに記録されないことを意味しています。各カテゴリに適用するSite Access（サイトアクセス）のタイプを決定して、URL フィルタリング プロファイルをカスタマイズします。認証情報のフィッシングの防止を行うために、URL カテゴリに基づいてUser Credential Submissions（ユーザーの認証情報の送信）を許可または禁止することもできます（たとえば、中および高リスクサイトへのユーザーの認証情報の送信をブロックできます）。ユーザーは引き続きこれらのサイトにアクセスできますが、企業の認証情報を入力することはできません。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

URL フィルタリングで定義したアクションの適用を開始するには、プロファイルをセキュリティ ポリシー ルールに添付する必要があります。ファイアウォールは、セキュリティ ポリシー ルールに一致するトラフィックにプロファイルアクションを適用します (詳細については、URL フィルタリングの設定を参照してください) 。

最良の URL フィルタリング プロファイルを設定する詳細な方法を学び、マルウェアあるいは悪意のあるコンテンツをホストしていることが分かっている *URL* から確実に保護されるようにします。

Action (アクション)	説明
サイト アクセス	
Alert [アラート]	Web サイトが許可され、URL フィルタリング ログにログ エントリが生成されます。 ブロックしないトラフィックのカテゴリーに対するアクションとして*alert (*アラート*)*を設定し、トラフィックをログに記録して可視性を確保します。
allow [許可]	Web サイトが許可され、ログ エントリは生成されません。 ログに記録しないトラフィックに対する可視性が失われるため、ブロックしないトラフィックのカテゴリーに対するアクションとして*allow (*許可*)*を設定しないでください。その代わりに、ブロックしないトラフィックのカテゴリーに対するアクションとして*alert (*アラート*)*を設定し、トラフィックをログに記録して可視性を確保します。
block	Web サイトがブロックされ、応答ページが表示されます。Web サイトへのアクセスを続行することはできません。URL フィルタリング ログでログ エントリが生成されます。 ある URL カテゴリについてサイト アクセスをブロックすると、その URL カテゴリの User Credential Submissions (ユーザーの認証情報送信) もブロックに設定されます。
続行	会社のポリシーによりサイトがブロックされたことを示す応答ページが表示され、Web サイトへのアクセスを続行するオプションが表示されます。**[continue]** アクションは、通常、無害とみなされるカテゴリで使用され、ユーザーがサイトが正しく分類されていないと感じる場合に、操作を続行するためのオプションを提供することで、ユーザーの操作性を向上させるために使用されます。応答ページのメッセージをカスタマイズして、自社専用の詳細情報を含めることができます。URL フィルタリング ログでログ エントリが生成されます。 プロキシ サーバーを使用するように設定されているクライアント システムでは、*Continue (*続行*)* ページは正しく表示されません。
override [オーバーライド]	特定のカテゴリの Web サイトへのアクセスを許可するためにパスワードが必要であることを示す応答ページが表示されます。このオプションを使用して、セキュリティ管理者またはヘルプデスク担当者は、特定のカテゴリのすべての Web サイトに一時的なアクセスを付与するパスワードを提供します。URL フィルタリング

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Action（アクション）	説明
	ログでログ エントリが生成されます。特定のサイトへのパスワード アクセスを許可するを参照してください。 以前のバージョンでは、URL フィルタリングカテゴリのオーバーライドがカスタム URL カテゴリより優先されていました。PAN-OS 9.0 へのアップグレードの一環として、URL カテゴリのオーバーライドはカスタム URL カテゴリに変換され、他のカスタム URL カテゴリに優先されることはなくなりました。以前のバージョンでカテゴリのオーバーライドに対して定義したアクションの代わりに、最も厳格な URL フィルタプロファイルアクションを使用する新しいカスタム URL カテゴリがセキュリティポリシールールによって適用されます。最も厳格なものから最も緩やかなものまで、可能な URL フィルタリングプロファイルアクションは、ブロック、上書き、続行、警告、および許可となります。 つまり、アクション allow で URL カテゴリのオーバーライドを行った場合、PAN-OS 9.0 でカスタム URL カテゴリに変換された後にオーバーライドがブロックされる可能性があります。 プロキシ サーバーを使用するように設定されているクライアント システムでは、*Override (オーバーライド)* ページは正しく表示されません。
none [なし]	**none** アクションはカスタム URL カテゴリにのみ適用されます。**none** を選択し、複数の URL プロファイルが存在する場合に、そのカスタム カテゴリが他のプロファイルに影響を与えないようにするためです。たとえば、2 つの URL プロファイルがあり、カスタム URL カテゴリが一方のプロファイルで**block** [ブロック]に設定されている場合、もう一方のプロファイルに対してブロック アクションを適用したくない場合は、アクションを**none** [なし]に設定する必要があります。 また、カスタム URL カテゴリを削除するには、使用されるプロファイルで **[none]** に設定されている必要があります。
ユーザーの認証情報の権限 これらの設定については、まず認証情報フィッシング防御のセットアップを行う必要があります。	
Alert [アラート]	この URL カテゴリに属すサイトにユーザーが企業の認証情報を送信することを許可しますが、毎回 URL フィルタリング アラート ログを生成します。
allow（デフォルト）	この URL カテゴリに属すサイトにユーザーが企業の認証情報を送信することを許可します。
block	この URL カテゴリに属すサイトにユーザーが企業の認証情報を送信することをブロックします。デフォルトのアンチフィッシング応答ページは、ユーザーが企業の認証情報を送信することがブロックされているサイトにアクセスする際に表示されます。カスタム ブロック ページを作成して表示することもできます。
続行	応答ページを表示し、サイトにアクセスするためにユーザーが Continue（続行）を選択することを要求します。デフォルト設定では、認証情報を送信することが推奨されないサイトにユーザーがアクセスする際にアンチフィッシング続行ページが表示されます。また、カスタム ブロック ページを作成して表示することもで

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Action（アクション）	説明
	きます（フィッシングの試みや、他のウェブサイトで認証情報を再利用することについてユーザーに警告を促したい場合など）。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

URL フィルタリングデプロイメントの計画

ネットワークに初めて URL フィルタリングをデプロイするために、基本的なセットアップから始めて確定された悪意のあるコンテンツをブロックしつつ、ウェブ アクティビティのパターンに対する可視性を得ることが推奨されます。

- 大抵のカテゴリについて警告を出す (おおよそ) パッシブな URL フィルタリング プロファイルから始めます。これにより、ユーザーがアクセスするサイトに対する可視性を得て、何を許可、制限、ブロックするべきか判断できるようになります。
- 好ましくないことが分かっている URL カテゴリ (マルウェア、C2、フィッシング) をブロックします。

すべてのウェブ アクティビティに対してアラートを出すとログ ファイルの量が増えるため、初めて URL フィルタリングをデプロイするなら、上記のみを有効にする方法も妥当かもしれません。

現時点では、*URL* フィルタリング プロファイルで *Log container page only* (コンテナ ページのみロギング) オプションを有効にすると、カテゴリに一致するメイン ページのみがログに記録され、コンテナ ページ内にロードされる可能性のある後続のページ/カテゴリは記録されないため、*URL* フィルタリング ログを削減できます。

STEP 1 | いつでも、Test A Site を使用して、PAN-DB (URL フィルタリング クラウド データベース) が特定の URL を分類する方法を確認し、考えられるすべての URL カテゴリについて学習します。

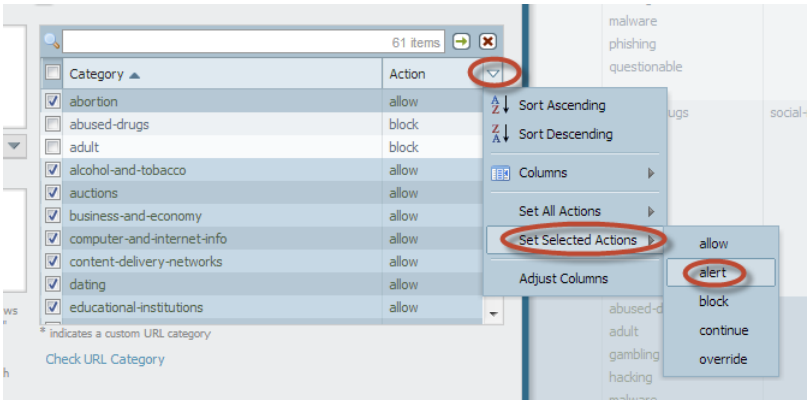
特定の URL の分類方法に同意できない場合は、Test A Site を使用して、change request (変更要求) を送信することもできます。

STEP 2 | すべてのカテゴリで警告を送信するパッシブ URL フィルタリング プロファイルを作成して、Web トラフィックを可視化します。

1. **Objects** (オブジェクト) > **Security Profiles** (セキュリティ プロファイル) **URL Filtering** (**URL** フィルタリング) の順に選択します。
2. デフォルト プロファイルを選択し、**Clone**[コピー] をクリックします。新しいプロファイルには **default-1** という名前が付けられます。
3. **default-1** プロファイルを選択して、名前を変更します。たとえば、URL-Monitoring と名前を変更します。

STEP 3 | ブロック状態を維持しなければならないマルウェア、コマンド アンド コントロール、フィッシングを除き、すべてのカテゴリのアクションを **alert** (アラート) に設定します。

1. すべての URL カテゴリをリストするセクションで、すべてのカテゴリを選択します。
2. *[アクション]* 列のヘッダーの右にマウスを重ね、下向き矢印を選択して、[選択したアクションの設定] を選択し、**[alert]** を選択します。



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

3. 既知の危険な URL カテゴリへのアクセスを **Block**（ブロック）します。

   マルウェア、フィッシング、ダイナミック *DNS*、未知、コマンド&コントロール、過激思想、著作権侵害、プロキシ回避・アノニマイザー、新しく登録されたドメイン、グレイウェアおよびドメインパーキングに使用された *URL* カテゴリへのアクセスをブロックします。
4. **OK** をクリックしてプロファイルを保存します。

STEP 4 | ユーザーの Web トラフィックを許可するセキュリティ ポリシー ルールに URL フィルタリング プロファイルを適用します。

1. **Policies (ポリシー)** > **Security (セキュリティ)** の順に選択し、適切なセキュリティ ポリシーを選択して変更します。
2. [アクション] タブを選択して、[プロファイル設定] セクションで、**[URL** フィルタリング] のドロップダウンをクリックし、新しいプロファイルを選択します。
3. **OK** をクリックして保存します。

STEP 5 | 設定を保存します。

Commit（コミット）をクリックします。

STEP 6 | URL フィルタリング ログを表示して、ユーザーがアクセスしているすべての Web サイトのカテゴリを確認します。また、ブロックすることにしたカテゴリはログに記録されます。

ログの表示およびレポートの生成の詳細は、Web アクティビティのモニターを参照してください。

Monitor (監視) > **Logs (ログ)** > **URL Filtering (URL** フィルタリング) を選択します。アクションが **allow (許可)** 以外に設定されているカテゴリに含まれる URL フィルタリング データベースに存在するすべてのウェブサイトでログ エントリが作成されます。URL フィルタリング レポートでは、24 時間の Web アクティビティを表示できます。（**Monitor**（モニター）> **Reports**（レポート））。

STEP 7 | 次のステップ：

- PAN-DB はすべての URL を最大 4 つのカテゴリに分類し、すべての URL にはリスク カテゴリ（高、中、低）があります。高および中リスクのあるサイトは悪意があると確定されているわけではありませんが、悪意のあるサイトと密接に関連しています。例えば、悪意のあるサイトと同じドメインであったり、つい最近まで悪意のあるコンテンツをホストしていたりする可能性があります。明示的にホワイト リストまたはブラック リストに登録していないものすべてについて、リスク カテゴリを使用して、Webサイトの安全性に基づいた簡単なポリシーを作成します。

  安全上の懸念があるサイトであっても、ユーザーアクセスを許可したい場合があるため、リスクの高いサイトでのユーザーの操作を制限する予防策を講じることができます。(例えば開発者のブログを調査目的で使用することを許可しようとしますが、ブログは一般的にマルウェアをホストしていることが知られているカテゴリです）。
- URL フィルタリングを User-ID とペアにして、組織または部門に基づいて Web アクセスを制御し、認可されていないサイトへの企業の認証情報の送信をブロックします。
  - URL フィルタリングは、サイトカテゴリに基づいてサイトへの企業の認証情報の送信を検出することにより、認証情報の盗難を防ぎます。ユーザーが悪意のあるサイトや信頼されていないサイトに認証情報を送信するのをブロックし、ユーザーが未知のサイトで企業の認証情報を入力する際、および企業外のサイトで企業の認証情報を再利用する際に警告し、ユーザーが企業のサイトに認証情報を送信するのを明示的に許可します。
  - マーケティングやエンジニアリングなどの部門ユーザー グループに適用されるように、パッシブ URLフィルタリング プロファイルでセキュリティ ポリシー ルールを追加または更新します（**Policies**（ポリシー）> **Security**（セキュリティ）> **User**（ユーザー））。部門の活動を監視し、部門のメンバーからフィードバックを得て、部門のメンバーが行う作業に不可欠な Web リソースを理解します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- URL フィルタリングを使用するすべての方法を検討して、攻撃対象を減らし、Web の使用を制御してください。たとえば、学校の場合は、URL フィルタリングを使用して、検索エンジンがアダルト画像や動画を検索結果から除外する厳密なセーフサーチ設定を適用できます。または、セキュリティ オペレーション センターがある場合は、侵害されたサイトや危険なサイトへのパスワード アクセスを脅威アナリストに与え、それ以外の場合は、組織やチーム全体に公開したくない場合があります。
- URL フィルタリングのベストプラクティスに従います。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

URL フィルタリングのベストプラクティス

Palo Alto Networks URL Filtering は、Web ベースの脅威からユーザーを保護し、Web アクティビティを監視および制御する簡単な方法を提供します。URL フィルタリングを最大限に活用するには、最初に、ビジネスに依存するアプリケーションをホワイトリストに登録する必要があります。次に、悪意のあるコンテンツおよび悪用されるコンテンツを分類する URL カテゴリを確認します。これらを完全にブロックすることをお勧めします。次に、他のすべてについて、これらのベストプラクティスは、ユーザーが必要とする Web コンテンツへのユーザーのアクセスを制限することなく、Web ベースの脅威にさらされるリスクを減らす方法を案内します。

- URL フィルタリングを始める前に、ベストプラクティスのインターネット ゲートウェイ セキュリティ ポリシーを構築する一環として、ホワイトリストに登録するアプリケーションを特定し、アプリケーション ホワイトリスト ルールを作成してください。

  ホワイトリスト アプリケーションには、ビジネスやインフラストラクチャのために提供・管理するアプリケーションだけでなく、ユーザーが業務を行うために必要な他のアプリケーションや、個人利用のために使用を許可する一部のアプリケーションも含まれます。

  これらの認可されたアプリケーションを特定したら、URL フィルタリングを使用して、ホワイト リストに登録されていないすべての Web アクティビティを制御および保護できます。
- ユーザーの Web アクティビティを可視化して、組織にとって最も効果的な URL フィルタリング ポリシーを計画し、スムーズに展開できます。これには次のものが含まれます。
  - Test A Site (サイトのテスト) を使用して、PAN-DB (URL フィルタリング クラウド データベース) が特定の URL を分類する方法を確認し、考えられるすべての URL カテゴリについて学習します。
  - URL カテゴリについてアラートを出す (おおよそ) パッシブな URL フィルタリング プロファイルから始めます。これにより、ユーザーがアクセスするサイトに対する可視性を得て、何を許可、制限、ブロックするべきか判断できるようになります。
  - Web アクティビティを監視して、ユーザーがアクセスしているサイトを評価し、ビジネスニーズにどのように対応しているかを確認します。
- 悪質で悪用される Web コンテンツを分類する URL カテゴリをブロックします。これらのカテゴリは危険であることがわかっていますが、ブロックすることを決定した URL カテゴリはビジネスニーズに依存する可能性があることに常に注意してください。
- URL カテゴリを使用して復号化を段階的に導入し、機密情報または個人情報 (金融サービスや健康と医療など) を復号化から除外します。

  最もリスク度の高いトラフィックを最初に復号化し (ゲームあるいは高リスクなど、悪意あるトラフィックが含まれている可能性が高い URL カテゴリ) 、経験を積みながらさらに復号化するように計画します。代替策としては、最初にビジネスに影響しないURLカテゴリを復号化します (もし失敗してもビジネスには影響しません) 。例としては、ニュースのフィードが挙げられます。両方のケースで、いくつかの URL カテゴリを復号化し、ユーザーフィードバックを聞き、レポートを作成し復号化が期待どおり動作していることを確認してから、徐々にさらに URL カテゴリを復号化します。技術的な理由で復号化できない、または復号化しないことを決めた多売に、復号化から除外するために復号化除外 の作成を計画します。

  URL カテゴリに基づいて復号化をターゲットにすることも、Decryption (復号化) のベストプラクティスです。
- ファイアウォールを有効にすることにより認証情報の盗難を防止して、サイトへの企業の認証情報の送信を検出し、URL カテゴリに基づいてそれらの送信を制御します。ユーザーが悪意のあるサイトや信頼されていないサイトに認証情報を送信するのをブロックし、ユーザーが未知のサイトで企業の認証情報を入力する際に警告を発し、企業外のサイトで企業の認証情報を再利用する際は警告し、ユーザーが企業のサイトや確認済みのサイトに認証情報を送信するのを明示的に許可します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- ユーザーが高リスクおよび中リスクのコンテンツをどのように操作するかを解読、検査、厳密に制限します（ビジネス上の理由で不正な URL カテゴリをブロックしないことにした場合は、 ユーザーがこれらのカテゴリを操作する方法を厳密に制限する必要もあります）。

  認可する Web コンテンツと完全にブロックする悪意のある URL カテゴリは、Web トラフィック全体の一部にすぎません。ユーザーがアクセスしている残りのコンテンツは、良性（低リスク）と危険なコンテンツ（高リスクと中リスク）の組み合わせです。高および中リスクのコンテンツは悪意があると確定されているわけではありませんが、悪意のあるサイトと密接に関連しています。たとえば、リスクの高い URL が悪意のあるサイトと同じドメインにある場合や、過去に悪意のあるコンテンツをホストしていた場合などです。

  ただし、組織にリスクをもたらす多くのサイトは、ユーザーに貴重なリソースとサービスも提供しています（クラウドストレージサービスは良い例です）。これらのリソースとサービスはビジネスに必要ですが、サイバー攻撃の一部として使用される可能性も高くなります。ユーザーに優れたユーザーエクスペリエンスを提供しながら、この潜在的に危険なコンテンツを操作する方法を制御する方法は次のとおりです。

  - URL フィルタリング プロファイルで、高リスクと中リスクのカテゴリを**continue**(続行)に設定し、応答ページを表示して、ユーザーに危険性のあるサイトにアクセスしていることを警告します。ユーザーがサイトにcontinue (続行)することを決定した場合に予防策をとる方法をアドバイスします。ユーザーに応答ページを表示したくない場合は、リスクの高いカテゴリとリスクが中程度のカテゴリで警告します。
  - Decrypt（複合化）は、高リスクおよび中リスクのサイトを復号化します。
  - 高リスクおよび中リスクのサイトのためのアンチスパイウェア、脆弱性対策、ファイル遮断の ベストプラクティスに従ってください。危険なファイルタイプのダウンロードをブロックし、難読化された JavaScript をブロックすることが保護手段となります。
  - 高リスクおよび中リスクのサイトにユーザーが企業の認証情報を送信するのをブロックすることにより、認証情報の盗難を防止します。
- 学校や教育機関は、セーフ サーチを適用して、検索エンジンが検索結果からアダルト画像や動画を確実に除外するようにする必要があります。ユーザーに対して透過的にセーフ サーチを有効にすることができます。
- ファイアウォールが PAN-DB を使用して Web サイトの URL カテゴリを検索するときに、初期 Web 要求を保持できるようにします。

  ユーザーが Web サイトにアクセスすると、URL フィルタリングが有効になっているファイアウォールが、URL カテゴリのローカル キャッシュをチェックして、サイトを分類します。ファイアウォールが URL カテゴリをキャッシュで見つけられない場合、ファイアウォールはPalo Alto Networks URL データベースである PAN-DB で検索を実行します。デフォルトでは、ファイアウォールはこのクラウド検索中にユーザーの Web 要求を許可し、サーバーが応答したときにポリシーを適用します。

  ただし、Web 要求を保持することを選択した場合、ファイアウォールは、URL カテゴリが見つかるか、タイムアウトになるまで要求をブロックします。検索がタイムアウトした場合、ファイアウォールは解決されていない URL カテゴリと見なします。

  1. **Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Content-ID** で、

     Hold client request for category lookup (カテゴリ検索のクライアント要求を保持) のボックスをチェックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

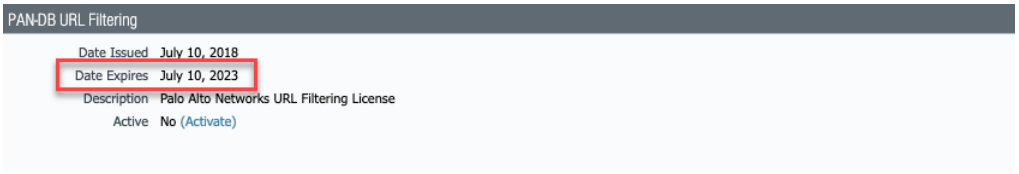
PAN-DB の有効化

Palo Alto Networks が開発した URL フィルタリング データベースであるPAN-DB は、高パフォーマンスのローカル キャッシュを提供して URL 検索のインライン パフォーマンスを最大化すると共に、有害な URL と IP アドレスを網羅しています。WildFire が未知のマルウェア、ゼロデイ攻撃、および持続的標的型攻撃 (APT) を識別すると、有害 URL の情報で PAN-DB データベースが更新され、マルウェアのダウンロードをブロックし、コマンドアンドコントロール (C2) 通信を無効にしてサイバー脅威からネットワークを保護できます。カテゴリ化から数分以内にこれらのサイトへのアクセスを確実に管理できるようにするため、確認された悪意のあるコンテンツ (マルウェア、フィッシング、および C2) を識別する URL カテゴリは 5 分ごとに更新されます。

STEP 1 | PAN-DB URL Filtering ライセンスを取得してインストールし、このライセンスがインストールされていることを確認します。

ライセンスが失効すると、ファイアウォールが *PAN-DB URL* フィルタリングを実行しなくなるため、有効なライセンスをインストールするまでの間、*URL* カテゴリの強制、*URL* クラウド ルックアップ、その他のクラウドベースの更新が機能しなくなります。

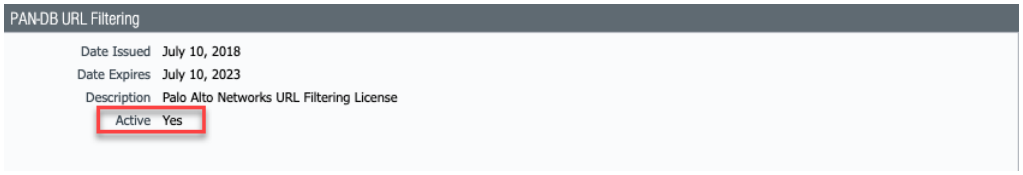
1. **Device (デバイス) > Licenses (ライセンス)** の順に選択し、License Management (ライセンス管理) セクションで、ライセンスのインストール方法を選択します。
   - ライセンス サーバーからライセンス キーを取得
   - 認証コードを使用した機能のアクティベーション
   - ライセンス キーの手動アップロード
2. ライセンスをインストールしたら、PAN-DB URL Filtering [PAN-DB URL フィルタリング]セクションの **Date Expires** [有効期限]フィールドに有効な日付が表示されていることを確認します。



STEP 2 | PAN-DB URL Filtering をアクティベートする。

PAN-OS 9.0 以降のリリースでは、*PAN-DB* シードデータベースはダウンロードされません。代わりに、*URL* フィルタリング ライセンスがアクティベーションされると、ファイアウォールは *URL* クエリが行われるときにキャッシュを読み込みます。

1. **Activate**(アクティベーション) をクリックします。Active (アクティブ) フィールドの値が Yes (はい) に変わります。



STEP 3 | アプリケーションおよび脅威のダイナミック更新をダウンロードするようにファイアウォールをスケジュールします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アンチウイルス、アプリケーションおよび脅威を含むコンテンツの更新を受信するには、脅威防御ライセンスが必要です。

1. **Device**（デバイス）> **Dynamic Updates**（動的更新）を選択します。
2. Applications and Threats [アプリケーションおよび脅威]セクションの Schedule [スケジュール]フィールドで、**None** [なし]リンクをクリックし、定期的な更新をスケジュールします。

   ファイアウォールからインターネットに直接アクセスできる場合、ダイナミック更新のみをスケジュールできます。セクションで更新がすでにスケジュールされている場合、リンク テキストにスケジュール設定が表示されます。

   アプリケーションおよび脅威更新には、セーフ サーチを適用に関連する URL フィルタリングの更新が含まれていることがあります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

URL フィルタリングの設定

URL フィルタリング ポリシーの要件の決定を行うと、ユーザーがアクセスしている Web サイトおよび Web サイトのカテゴリのタイプについて基本的な情報を把握できます。この情報を使用し、カスタム URL フィルタリング プロファイルを作成し、Web アクセスを許可するセキュリティ ポリシー ルールに適用します。URL フィルタリング プロファイルで Web アクセスを管理できるだけでなく、User-ID™ を設定している場合、ユーザーが企業の認証情報を送信できる各サイトを管理することができます。

STEP 1 | URL フィルタリング プロファイルを作成します。

まだ行っていない場合は、最良の URL フィルタリング プロファイルを設定し、マルウェアあるいは悪意のあるコンテンツをホストしている *URL* から確実に保護されるようにします。

Objects（オブジェクト）> **Security Profiles**（セキュリティプロフィール）> **URL Filtering**（**URL**フィルタリング）を選択し、URL フィルタリングプロファイルを **Add**（追加）または変更します。

STEP 2 | URL カテゴリ毎にサイト アクセスを定義します。

Categories (カテゴリ) を選択し、各 URL カテゴリ毎に Site Access (サイト アクセス) を設定します。

- その URL カテゴリ宛てのトラフィックを**allow**（許可）します。許可されたトラフィックは記録されません。
- ユーザーがアクセスしているサイトに可視性をもたらすには、**alert** (アラート) を選択します。そのカテゴリに一致するトラフィックが許可されますが、URL フィルタリング ログが生成され、そのカテゴリのサイトにいつユーザーがアクセスしたのかが記録されます。
- そのカテゴリに一致するトラフィックへのアクセスを拒否し、ブロックされたトラフィックのロギングを有効にするには、**block** (ブロック) を選択します。
- **continue** (続行) を選択し、ユーザーに警告付きのページを表示し、サイトにアクセスするためにカテゴリーの中から **Continue**(続行) をクリックするよう求めます。
- ユーザーが設定されたパスワードを入力した場合にのみアクセスを許可するには、**override** を選択します。詳細については、特定のサイトへのパスワード アクセスを許可するを参照してください。

STEP 3 | 許可する URL カテゴリに属すウェブサイトに対して行う、企業の認証情報の送信を検知する URL フィルタリング プロファイルを設定します。

最高のパフォーマンスを維持して誤検出の頻度を下げるために、マルウェアあるいはフィッシングのコンテンツをホストしていることが一度も判明していないサイトに関連付けられた *App-ID*™ について、ファイアウォールは自動的に認証情報の送信のチェックをスキップします（対応するカテゴリでチェックを有効にしている場合でも）。ファイアウォールが認証情報のチェックをスキップするサイトのリストは、アプリケーションおよび脅威コンテンツ更新を通じて自動的に更新されます。

1. **User Credential Detection** (ユーザーの認証情報検出) を選択します。
2. **User Credential Detection** (ユーザーの認証情報検出) ドロップダウンリストから、Web ページから送信された企業の認証情報を確認する方法 を一つ選択します。
   - **Use IP User Mapping**（**IP** ユーザー マッピングの使用）—企業のユーザー名送信が正当なものであり、セッションの送信元 IP アドレスにログインしたユーザーにユーザー名が一致することが確認されます。この方法を使用する場合、ファイアウォールは、送信されるユーザー名を IP アドレスとユーザー名のマッピング テーブルと照合します。この方法を使用するには、Map IP Addresses to Users（IP アドレスとユーザーのマッピング）で説明されているユーザー マッピング方法のいずれかを使用できます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- **Use Domain Credential Filter**（ドメイン認証情報フィルタを使用）—有効な企業ユーザー名とパスワード送信をチェックし、ユーザー名が、ログイン ユーザーの IP アドレスに対応することを確認します。User-ID をセットアップしてこの方式を有効にする方法については、Windows User-ID エージェントを使用したユーザー マッピングの設定を参照してください。
- **Use Group Mapping (**グループ マッピングの使用**)**—ファイアウォールを設定してユーザー対グループのマッピングを行う際に自動生成されるユーザー対グループのマッピング表に基づき、ユーザー名の送信が正当なものであるかチェックします。

  グループ マッピングの場合、最も重要なアプリケーションにアクセスできる IT のようなグループなど、特定のグループ、あるいはディレクトリの **any (**いずれか**)** の部分に認証情報検知を割り当てることができます。

この方法は、一意に構造化されたユーザー名を持たない環境では誤検知が発生しやすいため、価値の高いユーザー アカウントを保護するためにのみこの方法を使用する必要があります。

3. ファイアウォールが企業の認証情報送信の検知をロギングするために使用する **Valid Username Detected Log Severity (**有効なユーザー名が検知されたログの重大度**)** を設定します（デフォルトは中）。

STEP 4 | ユーザーがサイトに企業の認証情報を送信するのを URL カテゴリに基づいて許可あるいはブロックすることで、認証情報フィッシングを阻止します。

マルウェアあるいはフィッシングのコンテンツをホストしていることが一度も判明していないサイトに関連付けられた *App-ID* については、そのカテゴリでチェックを有効にしている場合でも、ファイアウォールは自動的に認証情報の送信のチェックをスキップし、最高のパフォーマンスを維持して誤検出の頻度を下げます。ファイアウォールが認証情報のチェックをスキップするサイトのリストは、アプリケーションおよび脅威コンテンツ更新を通じて自動的に更新されます。

1. **Site Access (**サイト アクセス**)** を許可する各 URL カテゴリについて、**User Credential Submissions (**ユーザー証明書送信**)** をどのように扱いたいか選択します。
   - **alert**（アラート）—認証情報を Web サイトに送信することをユーザーに許可しますが、ユーザーがこのカテゴリのサイトに認証情報を送信するたびに、URL フィルタリング アラート ログを生成します。
   - **allow (**許可**)**（デフォルト）—ユーザーが認証情報を Web サイトに送信することを許可します。
   - **block (**ブロック**)**—アンチフィッシング ブロックページを表示し、ユーザーが認証情報をウェブサイトに送信するのをブロックします。
   - **continue (**続行**)**—Anti Phishing Continue Page（アンチ フィッシング続行ページ）を表示し、サイトにアクセスするユーザーに **Continue**（継続）をクリックするよう求めます。
2. 許可する URL カテゴリに属すウェブサイトに対して行う、企業の認証情報の送信を検知する URL フィルタリング プロファイルを設定します。

STEP 5 | URL カテゴリ例外リストを定義し、URL カテゴリに関わらず、常にブロックあるいは許可するウェブサイトを指定します。

たとえば、URL フィルタリング ログを減らすには、許可リストに企業の Web サイトを追加し、それらのサイトのログが生成されないようにしたり、過度に使用されていたり、仕事に関係のない Web サイトがある場合は、 そのサイトをブロックリストに追加します。

ブロックリストの Web サイトへのトラフィックは、関連付けられたカテゴリのアクションにかかわらず、常にブロックされ、許可リストの URL へのトラフィックは常に許可されます。

正しいフォーマットおよびワイルドカードの使用の詳細は、URL カテゴリ例外リストを参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. **Overrides (オーバーライド)** を選択し、**Block List (ブロック リスト)** に URL あるいは IP アドレスを入力して操作を選択します。
   - **block** – URL がブロックされます。
   - **continue (続行)**–ユーザーが Web ページに進む前に、**Continue (続行)** のクリックを要求されます。
   - **override**（オーバーライド）–ユーザーが Web サイトを続行するためにパスワードが要求されます。
   - **alert** – Web サイトにアクセスできますが、URL ログにアラート ログ エントリが追加されます。
2. **allow**（許可）リストで、常に許可する必要のある IP アドレスまたは URL を入力します。各行は改行で区切る必要があります。

STEP 6 | セーフ サーチの適用を有効化します。

STEP 7 | URL フィルタリング イベントについては、コンテナ ページのみログに記録します。

1. **URL Filtering Settings (URL フィルタリング設定)** を選択します。**Log container page only (コンテナ ページのみロギング)**（デフォルト）が有効になっており、ファイアウォールはコンテナ ページ内にロードされた後続のページまたはカテゴリではなく、カテゴリに一致するメイン ページのみをログに記録します。
2. すべてのページおよびカテゴリのロギングを有効にするには、**Log container page only**（コンテナ ページのみロギング）オプションを無効にします。

STEP 8 | サポートされている 1 つ以上の HTTP ヘッダー フィールドで HTTP ヘッダーのロギングを有効にします。

URL Filtering Settings (URL フィルタリング設定) を選択し、ログに記録する以下のフィールドを 1 つ以上選択します。

- ユーザーエージェント
- リファラー
- **X-Forwarded-For (XFF)**

STEP 9 | URL フィルタリング プロファイルを保存し、変更をコミットします。

1. **OK** をクリックします。
2. **Commit**（コミット）をクリックします。

URL フィルタリング設定をテストするには、ブロックまたは続行に設定されているカテゴリの *Web* サイトにアクセスしてから、ファイアウォールが適切なアクションを実行するかどうかを確認します。

STEP 10 | ファイアウォールが URL カテゴリ検索を実行している間、クライアント要求をブロックするには、**Hold client request for category lookup**（カテゴリ検索のクライアント要求を保持）を有効にします。

1. **Device (デバイス)** > **Setup (設定)** > **Content-ID**の順に選択します。
2. **Hold client request for category lookup**（カテゴリ検索のクライアント要求を保持）を選択します。
3. 変更を Commit (コミット) します。

この機能を URL Filtering best practice（URL フィルタリングのベストプラクティス）として有効にします。

STEP 11 | URL カテゴリ検索がタイムアウトするまでの時間を秒単位でセットします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. **Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Content-ID** > **gear icon**（ギアアイコン）の順に選択します。
2. **Category lookup timeout**（**sec**）（カテゴリ検索タイムアウト（秒））に数値を入力します。
3. <239>OK</239> をクリックします。
4. 変更を Commit (コミット) します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Web アクティビティのモニター

ACC と URL フィルタリング ログおよびレポートには、**alert** [アラート]、**block** [ブロック]、**continue** [続行]、**override** [オーバーライド]に設定されている URL カテゴリのすべてのユーザーの Web アクティビティが表示されます。ログをモニターすることにより、Web アクセス ポリシーを特定するためのユーザー ベースの Web アクティビティをより詳しく理解することができます。

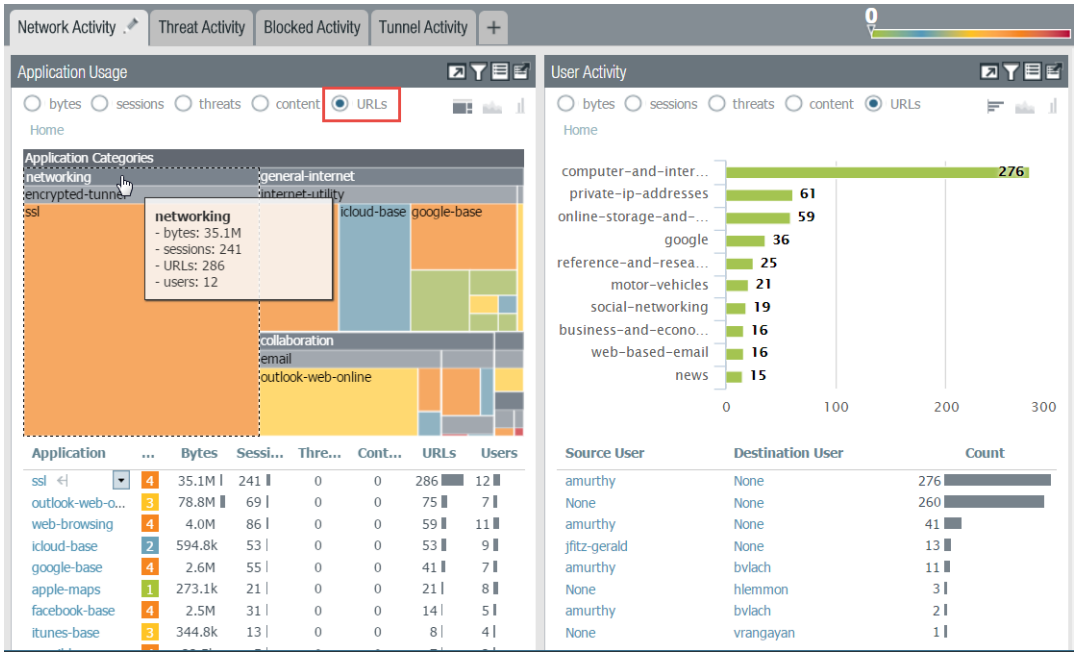
以下のトピックでは、Web アクティビティをモニターする方法を説明します。

- ネットワーク ユーザーの Web アクティビティのモニター
- ユーザー アクティビティ レポートの表示
- カスタム URL フィルタリング レポートの設定

ネットワーク ユーザーの Web アクティビティのモニター

ファイアウォールで生成された URL フィルタリング レポート、ログ、ACC を使用して、ユーザー アクティビティを追跡できます。

- 使用する環境でユーザーが最もよくアクセスしているカテゴリをすばやく把握するには、**ACC** ウィジットを確認します。大抵の **Network Activity** (ネットワーク アクティビティ) ウィジェットは、URL で並び替えられるようになっています。たとえば、Application Usage（アプリケーション使用率）ウィジットの場合、最もアクセスされているカテゴリは networking カテゴリで、その次に encrypted tunnel と ssl が続きます。**Threat Activity** [脅威アクティビティ]と **Blocked Activity** [ブロックされたアクティビティ]のリストも URL でソートして表示できます。



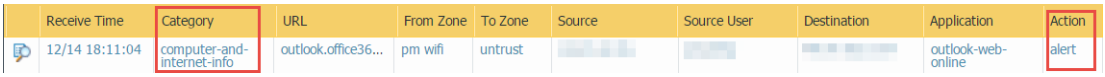
ログを表示してログ オプションを設定します：

- ACC から直にログ（ ）にジャンプするか、**Monitor** (監視) > **Logs** (ログ) > **URL Filtering** (URL フィルタリング) を選択できます。

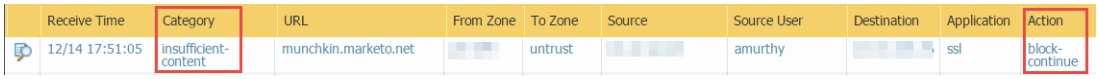
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

各エントリのログ アクションは、該当するカテゴリ用に定義したサイト アクセス設定によって異なります。

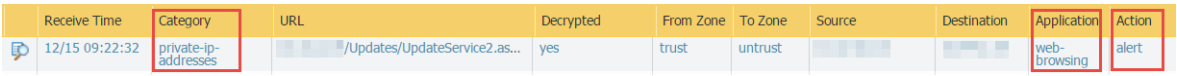
- アラート ログ—この例では、computer-and-internet-info カテゴリがアラートに設定されています。



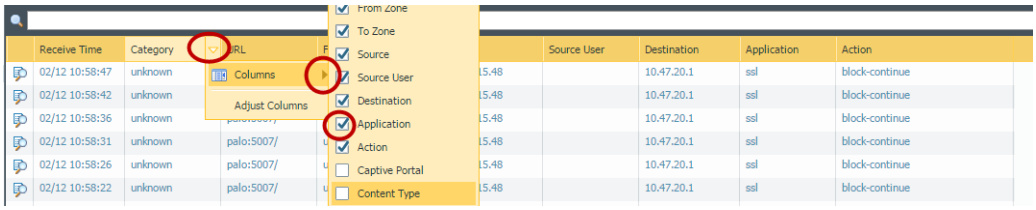
- ブロック ログ—この例では、insufficient-content カテゴリが続行するよう設定されています。そうではなくブロックするようにカテゴリが設定されていた場合、ログの Action (アクション) は block-url になります。



- 暗号化されたウェブサイトでアラート ログ—この例では、カテゴリは private-ip-addresses であり、アプリケーションは web-browsing です。このログは、ファイアウォールがトラフィックを復号化したことも示します。

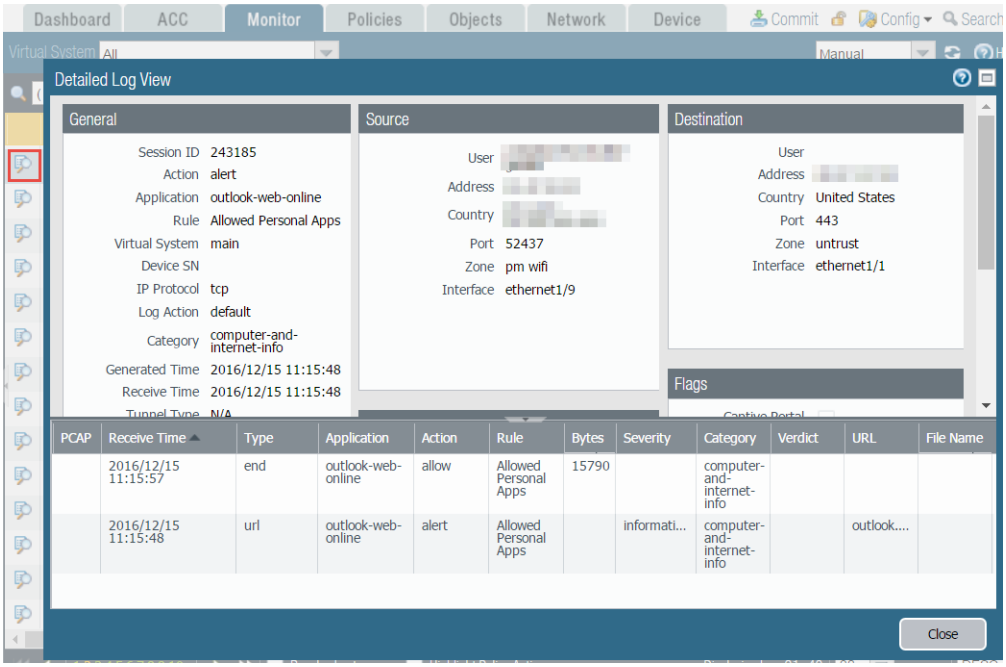


- また、送信元ゾーンと宛先ゾーン、コンテンツ タイプ、およびパケット キャプチャを実行するかどうかなどの複数の列を URL フィルタリングのログ ビューに追加することもできます。表示する列を変更するには、任意の列の下向き矢印をクリックし、表示する属性を選択します。



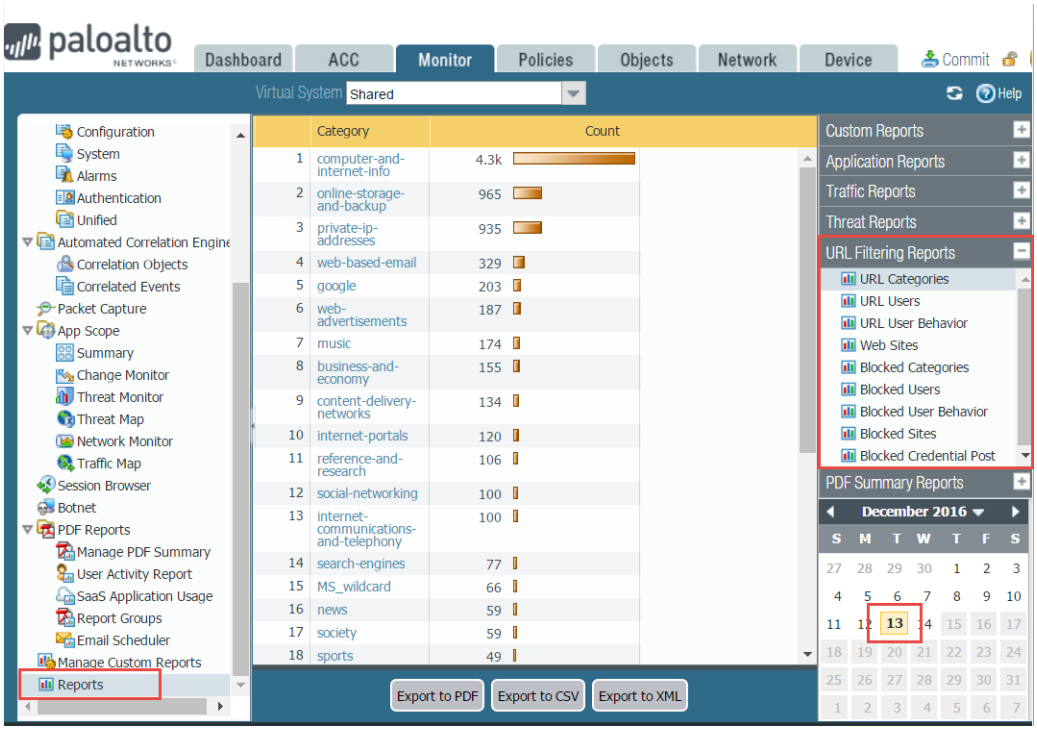
- アクセスした特定の URL の完全なログの詳細またはカテゴリの変更要求、あるいはその両方を表示するには、ログの最初の列のログ詳細アイコンをクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



- URL カテゴリ、URL ユーザー、アクセスされたウェブサイト、ブロックするカテゴリなどに関する事前定義済みの URL フィルタリング レポートを生成します。

  Monitor (監視) > **Reports (レポート)** を選択し、**URL Filtering Reports (URL フィルタリング レポート)** セクションでいずれかのレポートを選択します。レポートには、カレンダーで選択した日付の 24 時間分のデータが含まれます。レポートを PDF、CSV、または XML にエクスポートすることもできます。



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

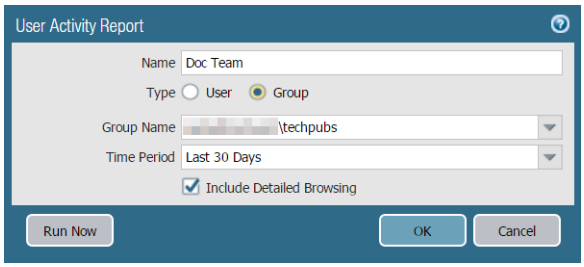
ユーザー アクティビティ レポートの表示

このレポートでは、ユーザー アクティビティ、グループ アクティビティを迅速に表示し、閲覧時のアクティビティを表示するオプションを提供します。

STEP 1 | ユーザー アクティビティ レポートを設定します。

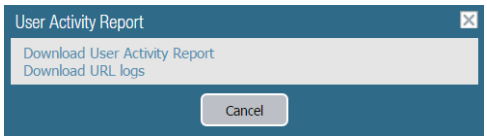
1. **Monitor (監視)** > **PDF Reports (PDF レポート)** > **User Activity Report (ユーザー アクティビティ レポート)** の順に選択します。
2. レポートを **Add (追加)** してその **Name (名前)** を入力します。
3. 次の中からレポートの **Type (タイプ)** を選択します。
   - 一人分のレポートを生成するには、**User (ユーザー)** を選択します。
   - 複数のユーザーを対象にする場合は **Group (グループ)** を選択します。

   ユーザー名またはグループ名を選択できるようにするには、ユーザー ID の有効化を行う必要があります。*User-ID* が設定されていない場合は、*[ユーザー]* タイプを選択して、ユーザーのコンピュータの *IP* アドレスを入力します。
4. ユーザー レポートの**Username/IP Address (ユーザー名/IP アドレス)**を入力するか、ユーザー グループ レポートのグループ名を入力します。
5. 期間を選択します。既存の期間または、[カスタム] を選択できます。
6. 閲覧情報をレポートに表示できるように **[Include Detailed Browsing]** チェックボックスをオンにします。



STEP 2 | レポートを実行します。

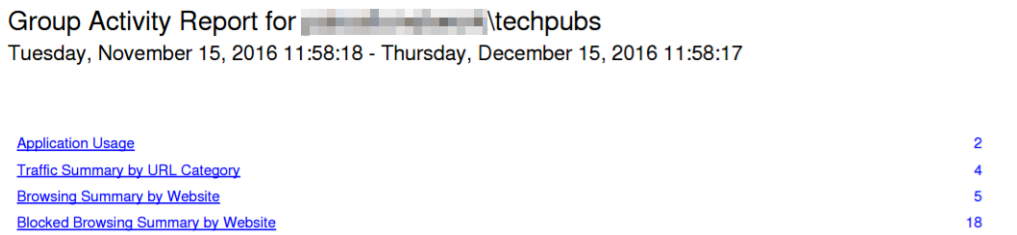
1. [今すぐ実行] をクリックします。
2. ファイアウォールがレポートの生成を完了させたら、いずれかのリンクをクリックしてそれをダウンロードします。
   - **Download User Activity Report (ユーザー アクティビティ レポートをダウンロード)** をクリックすると、PDF 版のレポートをダウンロードできます。
   - 対応するログ エントリの CSV ファイルをダウンロードするには、**Download URL Logs (URL ログをダウンロード)** をクリックします。



3. レポートをダウンロードした後、**Cancel (キャンセル)** をクリックします。
4. ユーザー アクティビティ レポートの設定を保存し、同じレポートを後で実行できるようにしたい場合は **OK** をクリックします。そうでない場合は **Cancel (キャンセル)** をクリックします。

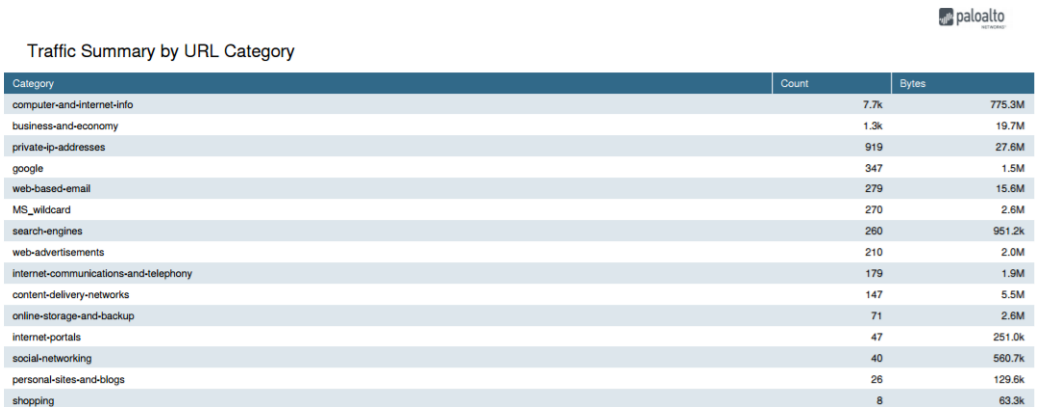
STEP 3 | ダウンロードしたファイルを開いて、ユーザー アクティビティ レポートを確認します。PDF 版のレポートには、レポートの基準にしたユーザーあるいはグループ、レポート期間、目次が記載されています。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.


Group Activity Report for [redacted]\techpubs
Tuesday, November 15, 2016 11:58:18 - Thursday, December 15, 2016 11:58:17

Application Usage 2
Traffic Summary by URL Category 4
Browsing Summary by Website 5
Blocked Browsing Summary by Website 18

STEP 4 | 目次の項目をクリックして、レポートの詳細を表示します。たとえば、Traffic Summary by URL Category（URL カテゴリ別トラフィックサマリー）をクリックして、選択されたユーザーまたはグループの統計情報を表示します。


paloalto

Traffic Summary by URL Category

Category	Count	Bytes
computer-and-internet-info	7.7k	775.3M
business-and-economy	1.3k	19.7M
private-ip-addresses	919	27.6M
google	347	1.5M
web-based-email	279	15.6M
MS_wildcard	270	2.6M
search-engines	260	951.2k
web-advertisements	210	2.0M
internet-communications-and-telephony	179	1.9M
content-delivery-networks	147	5.5M
online-storage-and-backup	71	2.6M
internet-portals	47	251.0k
social-networking	40	560.7k
personal-sites-and-blogs	26	129.6k
shopping	8	63.3k

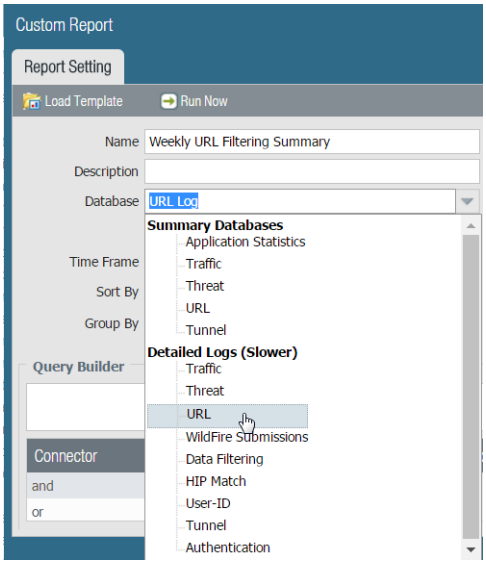
カスタム URL フィルタリング レポートの設定

スケジュールを指定して定期的に実行できる詳細なレポートを生成するためには、カスタム URL フィルタリング レポートを設定します。レポートの基準にする URL フィルタリング ログの各フィールドは、自由に選択して組み合わせることができます。

STEP 1 | 新しいカスタム レポートを追加します。

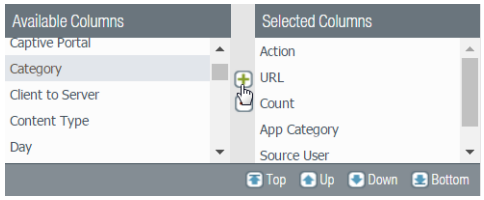
1. **Monitor (監視)** > **Manage Custom Reports (カスタム レポートの管理)** を選択してレポートを **Add (追加)** します。
2. レポートに一意の **Name (名前)** を付け、任意で **Description (説明)** を加えます。
3. レポートを生成するために使用する **Database (データベース)** を選択します。詳細な URL フィルタリング レポートを生成するためには、Detailed Logs (詳細ログ) セクションで **URL** を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



STEP 2 | レポート オプションを設定します。

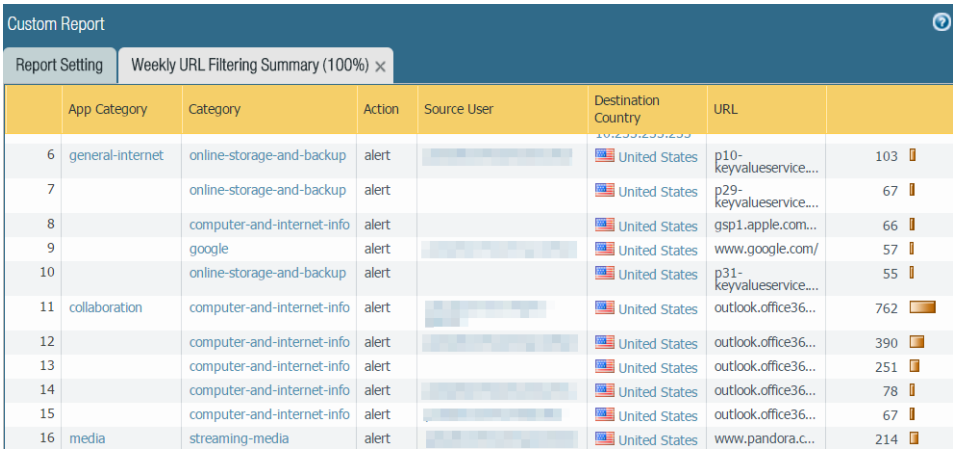
1. 定義済みの **Time Frame** (期間) あるいは **Custom** (カスタム) を選択します。
2. Available Columns (利用可能な列) リストから、レポートに含めるログの列を選択し、それらを Selected Columns (選択済みの列) に追加します (⊞)。例えば、URL Filtering (URL フィルタリング) レポートについては、次のような選択を行う可能性があります。
   - Action (アクション)
   - アプリケーション カテゴリ
   - カテゴリ
   - 宛先国
   - Source User (送信元ユーザー)
   - URL



3. 認証情報フィッシングの阻止を行うファイアウォールの機能が有効な場合、属性の **Flags** (フラグ)、演算子 **has** (含む) および値 **Credential Detected** (検出された認証情報) を選択し、ユーザーが有効な企業の認証情報をサイトに送信した際に記録されるレポートに各イベントも含めます。

4. (任意) **Sort By** (ソート基準) オプションを選択し、レポートの詳細を集約するために使用する属性を設定します。ソート基準にする属性を選択しないと、レポートには集約情報なしで最初の N 件の結果が返されます。データのグループ化時にアンカーとして使用する **Group By** (グループ化基準) 属性を選択します。次の例は、**Group By** (グループ化基準) を **App Category** (アプリ カテゴリ) に、**Sort By** (ソート基準) を **Top 5** (トップ 5) の **Count** (カウント) に設定したレポートの例です。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



STEP 3 | レポートを実行します。

1. 新しいタブに表示されるレポートをすぐに生成するには、**Run Now** (今すぐ実行) アイコンをクリックします。
2. レポートのレビューが完了したら **Report Setting** (レポート設定) タブに戻り、設定を調整するか、再びレポートを実行するか、次のステップに進んでレポートのスケジュール設定を行います。
3. **Schedule** (スケジュール) チェックボックスを選択し、1 日に一度レポートを実行します。直近の 24 時間の Web アクティビティの詳細に関する日次レポートが作成されます。

STEP 4 | 設定を **Commit**（コミット）します。

STEP 5 | カスタム レポートを表示します。

1. **Monitor** (監視) > **Logs** (ログ)を選択します。
2. 右の列にある **Custom Reports** (カスタム レポート) ペインを開き、表示したいレポートを選択します。最新のレポートが自動的に表示されます。
3. 以前の日付のレポートを表示するためには、カレンダーからその日付を選択します。レポートを PDF、CSV、または XML に エクスポートすることもできます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ユーザーがアクセスしたページのみを記録

コンテナ ページは、Web サイトを訪れるときにユーザーがアクセスするメインのページです。ただし、メインのページと共に追加のページがロードされる場合があります。**Log Container page only**（コンテナ ページのみロギング）オプションを URL フィルタリング プロファイル（**Objects**（オブジェクト）> **Security Profiles**（セキュリティ プロファイル）> **URL Filtering**（**URL** フィルタリング））で有効にすると、メインのコンテナ ページのみがログに記録されます。コンテナ ページ内にロードされる可能性のある後続のページは記録されません。URL フィルタリングではログ エントリが多数生成される可能性があるため、要求されたページ ファイル名が特定の MIME タイプに一致する URI のみがログ エントリに格納されるように、このオプションを有効にすることをお勧めします。デフォルトのセットには、以下の MIME タイプが含まれています。

- application/pdf
- application/soap+xml
- application/xhtml+xml
- text/html
- text/plain
- text/xml

Log container page only（コンテナページのみロギング）オプションが有効になっている場合、アンチウイルスまたは脆弱性防御によって検出される脅威に相関する *URL* ログ エントリが含まれない場合もあります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

カスタム URL カテゴリの作成

カスタム URL フィルタリング オブジェクトを作成し、URL カテゴリの適用の例外を指定し、複数の URL カテゴリに基づいてカスタム URL カテゴリを作成します：

- **URL** カテゴリの適用に対する例外を定義—セキュリティポリシー ルールで一致条件として使用する URL のカスタム リストを作成します。これは、特定の URL をそれが属す URL カテゴリとは別に適用したい場合に、URL カテゴリに対する例外を指定する際に良い方法になります。
- 複数の **PAN-DB** に基づいてカスタム **URL** カテゴリを定義—一連のカテゴリにマッチするウェブサイトに絞って適用させることができます。ウェブサイトあるいはページは、カスタム カテゴリの一部として定義されたすべてのカテゴリにマッチしなければなりません。

これらのステップに従ってカスタム URL カテゴリを作成し、ファイアウォールにどのようにカスタム URL カテゴリを適用させたいのか定義します：

STEP 1 | **Objects (オブジェクト)** > **Custom Objects (カスタム オブジェクト)** > **URL Category (URL カテゴリ)**を選択します。

STEP 2 | カスタム URL カテゴリを **Add (追加)** あるいは変更し、カテゴリに分かりやすい **Name (名前)** を付けます。

STEP 3 | カテゴリの **Type (タイプ)** を **Category Match (カテゴリー致)** あるいは **URL List (URL リスト)** のいずれかに設定します：

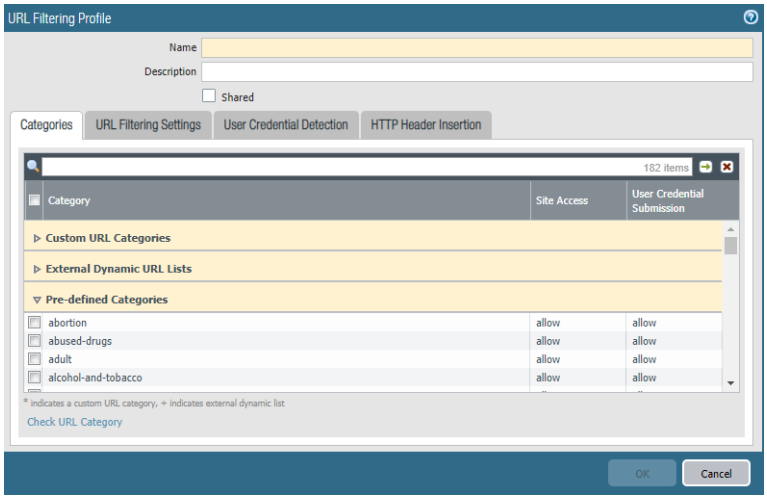
- **URL List (URL リスト)**—属する対象の URL カテゴリとは別に適用したい URL を追加します。このリスト タイプを使用すれば、URL カテゴリの適用の例外を定義したり、カスタム カテゴリに属す URL のリストを定義したりすることができます。ワイルドカードを使用する方法など、このリストを生成する方法については、URL カテゴリの例外を参照してください。
- **Category Match (カテゴリー致)**—一連のカテゴリにマッチするウェブサイトに絞って適用します。ウェブサイトあるいはページは、カスタム カテゴリの一部として定義されたすべてのカテゴリにマッチしなければなりません。

STEP 4 | **OK** をクリックしてカスタム URL カテゴリを保存します。

STEP 5 | Select **Objects (オブジェクト)** > **Security Profiles (セキュリティプロフィール)** > **URL Filtering (URL**フィルタリング**)**を選択し、URLフィルタリングプロファイルを**Add**（追加）または変更します。

新しいカスタム カテゴリが **Custom URL Categories (カスタム URL カテゴリ)** ドロップダウンリストに表示されます：

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



STEP 6 | 対象のカスタム URL カテゴリで、**Site Access** (サイト アクセス) および **User Credential Submissions** (ユーザー認証情報の送信) を適用する方法を判断します。(ユーザーが企業の認証情報を送信できるサイトを制御する方法については、認証情報フィッシングの阻止を参照してください)。

STEP 7 | URL フィルタリング プロファイルをセキュリティポリシー ルールに付与し、ルールにマッチするトラフィックに適用します。

Policies (ポリシー) > **Security** (セキュリティ) > **Actions** (アクション) を選択し、先ほど更新した URL フィルタリング プロファイルに基づいてセキュリティポリシー ルールがトラフィックに適用するものを指定します。変更を忘れずに **Commit** (コミット) してください。

また、カスタム *URL* カテゴリをセキュリティポリシー一致条件として使用することもできます。この場合、*URL* フィルタリング プロファイルの一部としてカテゴリが適用される方法を定義する必要はありません。カスタム カテゴリをセットアップしたら、カスタム *URL* カテゴリを追加するセキュリティポリシー ルールへ移動します *(Policies* (ポリシー) > *Security* (セキュリティ))。*Service/URL Category* (サービス/*URL* カテゴリ) を選択し、カスタム *URL* カテゴリをそのルールの一致条件として使用します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

URL カテゴリの例外

特定の Web サイトを URL カテゴリの強制から除外し、関連する URL カテゴリに関係なくこれらの Web サイトがブロックまたは許可されるように設定することができます。たとえば、URL カテゴリをブロックすることはできますが、そのカテゴリに属する特定のサイトを許可することもできます。URL カテゴリの強制に対するこれらの種類の例外を作成するには：

- カスタム URL カテゴリの作成リストを作成し、明示的にブロックあるいは許可するサイトの IP アドレスあるいは URL を追加します (**Objects** (オブジェクト) > **Custom Objects** (カスタム オブジェクト) > **URL Category** (**URL** カテゴリ))。
- URLフィルタリング プロファイルで外部動的リストを使用します。外部動的リストを使用して、URL カテゴリとは別に強制するサイトを指定する利点は、ファイアウォールで設定変更またはコミットを実行せずに外部動的リストを更新できることです。

以下のガイドラインでは、URL カテゴリのブロックおよび許可リスト、または URL の外部ダイナミック リストのソースとして使用しているテキスト ファイルを格納する方法について説明します：

- URL カテゴリ例外リストの基本的なガイドライン
- URL カテゴリ例外リストのワイルドカードのガイドライン
- URL カテゴリ例外リスト - ワイルドカードの例

URL カテゴリ例外リストの基本的なガイドライン

- 関連する URL カテゴリとは別に実行する Web サイトの IP アドレスまたは URL を入力します。
- リストのエントリは、完全一致である必要があり、大文字と小文字は区別されません。
- アクセスを制御するウェブサイト (場合によっては特定のサブドメイン) と完全に一致する文字列を入力するか、ワイルドカード文字を使用して複数の Web サイトのサブ ドメインに一致するエントリを入力します。ワイルドカード文字の使用の詳細については、URL カテゴリ例外リストのワイルドカードのガイドラインを確認してください。
- URL エントリから `http` と `https` を省略します。
- 各 URL エントリの長さは最大255文字です。

URL カテゴリ例外リストのワイルドカードのガイドライン

URL カテゴリの例外リストにワイルドカードを使用すると、正確なサブドメインとページを指定することなく、複数の Web サイトのサブドメインとページに一致する単一のエントリを簡単に設定できます。

ワイルドカード エントリを作成するときは、次のガイドラインに従ってください：

- 以下の文字はトークン区切り文字とみなされます： . / ? & = ; +

  これらの文字の 1 つまたは 2 つで区切られたすべての文字列はトークンです。ワイルドカード文字をトークン プレースホルダとして使用すると、特定のトークンに任意の値を含めることができます。
- トークンの代わりに、アスタリスク (*) またはキャレット (^) を使用してワイルドカード値を示すことができます。
- ワイルドカード文字はトークン内の唯一の文字でなければなりません。ただし、エントリには複数のワイルドカードを含めることができます。

アスタリスク (*) およびキャレット (^) ワイルドカードの使用方法

カスタムカテゴリと URL EDL でワイルドカードとして `*` と `^` のいずれかを使用できますが、両方を同時に使用することはできません。つまり、 `*` を使用して1つのカスタムカテゴリまたは URL EDL でワイルドカードを表す場合、設定内の他のすべてのカスタムカテゴリまたは URL EDL でワイルドカードとして `*` を使用する必要があり、 `^` は使用できません。たとえば、`^.foo.com` を含む1つのカスタムカテ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ゴリまたは EDL と、**www.xyz.com/*** を含む個別のカスタムカテゴリまたは URL EDL を持つことはできません。

各ワイルドカードの使用方法の詳細については、以下を参照してください。

*	1 つ以上の変数サブドメインを示すために使用します。* を使用する場合、エントリは URL の先頭または末尾にかかわらず、追加のサブドメインと一致します。そのポイントを超える追加のサブドメインと一致させたくない場合は、エントリの最後にスラッシュを使用します。 例: • ***.paloaltonetworks.com*** は、www.paloaltonetworks.com および www.paloaltonetworks.com.uk と一致します。 • ***.paloaltonetworks.com/*** はwww.paloaltonetworks.com と一致しますが、www.paloaltonetworks.com.uk とは一致しません。
^	1 つの変数サブドメインを示すために使用します。 例: **mail.^.com** は mail.company.com に一致しますが、mail.company.sso.com には一致しません。

連続するアスタリスク (*) ワイルドカードまたは *9* つ以上の連続したキャレット (^) ワイルドカードを含むエントリを作成しないでください。これらのエントリは、ファイアウォールのパフォーマンスに影響を与える可能性があります。

たとえば、***mail.*.*.com*** のようなエントリは追加せずに、アクセスを制御したい *Web* サイトの範囲に応じて、***mail.*.com*** または ***mail.^.^.com*** を入力します。***mail.*.com*** のようなエントリは、***mail.^.^.com*** よりも多くのサイトで一致します。***mail.*.com*** は、サブドメインを含むすべてのサイトに一致し、***mail.^.^.com*** は *2* つのサブドメインに正確に一致します。

URL カテゴリ例外リスト - ワイルドカードの例

次の表に、ワイルドカードを使用した URL 例外リスト エントリの例と、これらのエントリが一致するサイトの例を示します。

URL 例外リストのエントリ	サイト一致
セット 1 の例	
*.company.com	eng.tools.company.com support.tools.company.com tools.company.com docs.company.com
^.company.com	tools.company.com docs.company.com

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

URL 例外リストのエントリ	サイト一致
^.^.company.com	eng.tools.company.com support.tools.company.com
セット2 の例	
mail.google.*	mail.google.com mail.google.co.uk
mail.google.^	mail.google.com
mail.google.^.^	mail.google.co.uk

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

URLフィルタリング プロファイルで外部動的リストを使用

新たに発見された脅威やマルウェアからネットワークを保護するために、URL フィルタリング プロファイルでExternal Dynamic Lists（外部ダイナミック リスト）を使用できます。外部ダイナミック リストを使用すると、設定を変更せずにリストを更新したり、ファイアウォールでコミットしたりできます。外部ダイナミック リストは外部の Web サーバーでホストされているテキストファイルです。このリストを使用してURLをインポートし、それらのURLにポリシーを適用することができます。WEBサーバー上でリストが更新されるとファイアウォールが変更内容を取得し、ファイアウォール上でコミットすることなくポリシーを変更されたリストに適用できます。

ファイアウォールは設定済みの間隔で動的にリストをインポートし、リスト内の URL（IPアドレスやドメインは無視されます）に対してポリシーを適用します。URL フォーマットのガイドラインについては「URL カテゴリの例外」をご覧ください。

詳細については外部ダイナミック リストを参照してください。

STEP 1 | ファイアウォールを設定して外部動的リストにアクセスします。

- リストにIPアドレスやドメイン名を含めないでください。ファイアウォールはURL以外のエントリーをスキップします。
- リストのフォーマットを確認します（参照）。
- Type (タイプ) ドロップダウンリストから **URL List (URL** リスト) を選択します。

STEP 2 | URLフィルタリング プロファイル内で外部動的リストを使用します。

1. **Objects (オブジェクト)** > **Security Profiles (セキュリティ プロファイル)** > **URL Filtering (URL** フィルタリング) の順に選択します。
2. **Add** [追加]、あるいは既存のURLフィルタリング プロファイルを変更します。
3. このプロファイルに**Name** [名前]を付け、**Categories** [カテゴリ]タブのCategory [カテゴリ]リストから外部動的リストを選択します。
4. Action [アクション]を選択し、外部動的リスト内のURLに対する細かなアクションを選択します。

   外部動的リストに含まれている*URL*がカスタム*URL*カテゴリあるいはブロック リストと許可リストにも含まれている場合、そのカスタム カテゴリあるいはブロック リストおよび許可リストで指定されているアクションが外部動的リストよりも優先されます。
5. **OK** をクリックします。
6. URL フィルタリング プロファイルをセキュリティポリシー ルールに適用します。
   1. **Policies**（ポリシー）> **Security**（セキュリティ）の順に選択します。
   2. **Actions** [アクション]タブを選択し、Profile Setting [プロファイル設定]セクションの**URL Filtering** [URLフィルタリング]ドロップダウンリストで新しいプロファイルを選択します。
   3. **OK**、**Commit (コミット)** の順にクリックします。

STEP 3 | ポリシー アクションが適用されているかどうかテストします。

1. URL リストについて外部動的リストのエントリを表示し、リストの URL にアクセスを試みます。
2. 定義したアクションがブラウザに適用されることを確認します。
3. ファイアウォール上のアクティビティを監視するには：
   1. **ACC**を選択し、URL Domain [URLドメイン]をグローバルフィルターとして追加し、アクセスしたURLのNetwork Activity [ネットワーク アクティビティ]およびBlocked Activity [ブロックされたアクティビティ]を確認します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2. 詳細ログ ビューにアクセスするには、**Monitor (監視)** > **Logs (ログ)** > **URL Filtering (URL フィルタリング)** を選択します。

STEP 4 | 外部動的リストのエントリーが無視されたかスキップされたかを検証します。

タイプがURLのリストでは、ファイアウォールはURL以外のエントリーを無効なものとしてスキップし、ファイアウォール モデルの限度を超えるエントリーは無視します。

外部動的リストの種類について制限に達しているかどうか確認するためには、*Objects (オブジェクト)* > *External Dynamic Lists (外部動的リスト)* を選択し、*List Capacities (キャパシティをリストアップ)* をクリックします。

ファイアウォール上で次のCLIコマンドを実行し、リストの詳細情報を表示します。

```
request system external-list show type url name <list_name>
```

以下に例を示します。

```
request system external-list show type url name My_URL_List
vsys5/My_URL_List:
Next update at: Tue Jan 3 14:00:00 2017
Source: http://example.com/My_URL_List.txt
Referenced: Yes
Valid: Yes
Auth-Valid: Yes

Total valid entries: 3
Total invalid entries: 0
Valid urls:
www.URL1.com
www.URL2.com
www.URL3.com
```


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

特定のサイトへのパスワード アクセスを許可する

ブロックする URL カテゴリはあるが、必要に応じて特定のユーザーに閲覧を許可する場合もあります。この場合、カテゴリ アクションを \[override]\ に設定し、ファイアウォールの [コンテンツ ID] 設定で URL 管理オーバーライド パスワードを定義します。ユーザーがこのカテゴリを閲覧しようとすると、サイトへのアクセスが許可される前に、オーバーライド パスワードの入力が要求されます。URL 管理オーバーライドを設定するには、以下の手順を実行します。

STEP 1 | URL 管理オーバーライド パスワードを設定します。

1. **Device** (デバイス) > **Setup** (設定) > **Content-ID**の順に選択します。
2. **[URL** 管理オーバーライド] セクションで、[追加] をクリックします。
3. [場所]フィールドで、このパスワードを適用する仮想システムを選択します。
4. [パスワード] と [パスワードの確認] を入力します。
5. **SSL/TLS Service Profile** (**SSL/TLS** サービス プロファイル) を選択します。このプロファイルでは、オーバーライドが設定されたサイトが HTTPS サイトの場合にファイアウォールからユーザーに提供される証明書を指定します。詳細は、「SSL/TLS サービス プロファイルの設定」を参照してください。
6. ユーザーにパスワードを要求する [モード]を選択します。
   - **Transparent (**メッセージを表示しない) – ファイアウォールは、オーバーライドするように設定した URL カテゴリのサイト宛てのブラウザのトラフィックをインターセプトし、元の宛先 URL を偽装して HTTP 302 を発行し、パスワードを要求します。これは vsys 単位で適用されます。

     証明書が信頼されていない場合、クライアント ブラウザに証明書エラーが表示されます。
   - リダイレクト– ファイアウォールは、オーバーライドするように設定した URL カテゴリへの HTTP または HTTPS トラフィックをインターセプトし、オーバーライド パスワードを要求するために HTTP 302 リダイレクトを使用してファイアウォールのレイヤー 3 インターフェイスに要求をリダイレクトします。このオプションを選択する場合、トラフィックをリダイレクトする <91></91>[アドレス] (IP アドレスまたは DNS ホスト名) を入力する必要があります。
7. **OK** をクリックします。

STEP 2 | (任意) カスタム オーバーライド期間を設定します。

1. URL Filtering (URL フィルタリング) セクションを編集します。
2. ユーザーがオーバーライド パスワードを正しく入力したカテゴリのサイトを閲覧できる時間を変更するには、 **URL Admin Override Timeout** (URL 管理オーバーライド タイムアウト) フィールドに新しい値を入力します。デフォルトでは、ユーザーがカテゴリのサイトにアクセスできる時間は 15 分間です。この時間を経過すると、パスワードを再入力する必要があります。
3. ユーザーがオーバーライド パスワードの入力に 3 回失敗した場合に、オーバーライドするように設定されたサイトにアクセスできなくなる時間を変更するには、**[URL** 管理ロックアウト タイムアウト] フィールドに新しい値を入力します。デフォルトでは、ユーザーは 30 分間ブロックされます。
4. **OK** をクリックします。

STEP 3 | (リダイレクト モードのみ) オーバーライド用に設定したカテゴリのサイトに Web 要求をリダイレクトするレイヤー 3 インターフェイスを作成します。

1. 管理プロファイルを作成して、インターフェイスに URL Filtering Continue and Override Page (URL フィルタリングの続行とオーバーライド ページ) の応答ページを表示できるようにします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. **Network**（ネットワーク）> **Interface Mgmt**（インターフェイス **Mgmt**）を選択し、**Add**（追加）をクリックします。
2. **Name** [名前]フィールドにプロファイル名を入力し、**Response Pages** [応答ページ]を選択してから **OK** をクリックします。

2. レイヤー 3 インターフェイスを作成します。作成した管理プロファイルが関連付けられていることを確認します（イーサネット インターフェイス ダイアログの**Advanced**（詳細）> **Other Info**（その他の情報）タブ)。

STEP 4 | (リダイレクト モードのみ) 証明書エラーを表示せずにユーザーを透過的にリダイレクトするには、オーバーライド用にURLカテゴリで設定されたサイトにWebリクエストをリダイレクトする IP アドレスに一致する証明書をインストールします。自己署名証明書を生成するか、外部 CA によって証明された証明書をインポートできます。

自己署名証明書を使用するには、以下のとおり、まずルート CA の証明書を作成してから、その CA を使用して URL 管理オーバーライドに使用する証明書に署名する必要があります。

1. ルート CA 証明書を作成するには、**Device** > **Certificate Management** > **Certificates** > **Device Certificates**(デバイス > 証明書の管理 > 証明書 > デバイス証明書) の順に選択し、**Generate**(生成) をクリックします。**Certificate Name** [証明書名]に「RootCA」などの名前を入力します。**Signed By** [署名者]フィールドの値は選択しないでください（その証明書が自己署名証明書であることを示すものであるため）。[認証局] チェックボックスがオンになっていることを確認してから [生成] をクリックすると、証明書が生成されます。
2. URL 管理オーバーライドに使用する証明書を作成するには、[生成] をクリックします。[証明書名] に名前を入力し、インターフェイスの DNS ホスト名または IP アドレスを [共通名] として入力します。**Signed By** [署名者]フィールドで、前の手順で作成した CA を選択します。IP アドレスの属性を追加し、override アクションが設定されている URL カテゴリに Web 要求をリダイレクトするレイヤー 3 インターフェイスの IP アドレスを指定します。
3. 証明書を **Generate**[生成] します。
4. クライアントが証明書を信頼するように設定するには、[デバイス証明書] タブで CA 証明書を選択し、[エクスポート] をクリックします。次に、証明書を信頼されたルート CA としてすべてのクライアント ブラウザにインポートする必要があります。インポートはブラウザから手動で設定するか、または証明書を Active Directory のグループ ポリシー オブジェクト（GPO）の信頼されたルートに追加します。

STEP 5 | アクセスを有効にするためにオーバーライド パスワードが必要な URL カテゴリを指定します。

1. **Objects**（オブジェクト）> **URL Filtering**（**URL** フィルタリング）を選択し、既存の URL フィルタリング プロファイルを選択するか、新しい URL フィルタリング プロファイルを **Add**（追加）します。
2. [カテゴリ] タブで、パスワードを必要とする各カテゴリの [アクション] を **[override]** に設定します。
3. URL フィルタリング プロファイルの残りのセクションを完成させ、**[OK]** をクリックしてプロファイルを保存します。

STEP 6 | アクセスを続行するためのオーバーライド パスワードを要求するサイトへのアクセスを許可するセキュリティ ポリシー ルールに URL フィルタリング プロファイルを適用します。

1. **Policies (ポリシー)** > **Security (セキュリティ)** の順に選択し、適切なセキュリティ ポリシーを選択して変更します。
2. [アクション] タブを選択して、[プロファイル設定] セクションで、**[URL** フィルタリング] のドロップダウンをクリックし、プロファイルを選択します。
3. **OK** をクリックして保存します。

STEP 7 | 設定を保存します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Commit（コミット）をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

セーフ サーチを適用

多くの検索エンジンには、検索クエリ リターン トラフィックでアダルト画像やアダルト動画を除外するセーフ サーチ設定が備わっています。エンドユーザーが厳格なセーフ サーチ設定を使用していない場合にファイアウォールに検索結果をブロックさせたり、またユーザーのセーフ サーチを透過的に有効化したりできます。ファイアウォールは次の各プロバイダーのセーフ サーチをサポートしています。Google、Yahoo、Bing、Yandex、YouTube。セーフ サーチはベスト エフォート設定であり、サービスプロバイダはすべてのウェブサイトでこれが機能するという保証はしておらず、検索プロバイダはサイトを安全なものとそうでないものに分類しているこいうことを考慮してください（Palo Alto Networks ではない）。

この機能を使用するためには、URLフィルタリング プロファイルで**Safe Search Enforcement** (セーフ サーチの適用) オプションを有効にしてセキュリティポリシーに付与する必要があります。そうするとファイアウォールは、最も厳格なセーフ サーチ設定を使用していない、マッチした検索クエリ リターン トラフィックすべてをブロックするようになります。セーフ サーチを適用する方法には次の 2 つがあります。

- 厳密なセーフ サーチが有効でない場合の検索結果のブロック – エンド ユーザーが最も厳密なセーフ サーチ設定を有効にする前に検索を実行しようとすると、ファイアウォールで検索クエリ結果がブロックされ、URL フィルタリング セーフ サーチのブロック ページが表示されます。デフォルトでは、セーフ サーチを設定できるように、このページに検索プロバイダ設定への URL が表示されます。
- ユーザーに対して透過的にセーフ サーチの有効化 – エンド ユーザーが厳密なセーフ サーチ設定を有効にする前に検索を実行しようとすると、ファイアウォールで検索結果がブロックされて HTTP 503 ステータス コードが表示され、セーフ サーチ パラメータがある URL に検索クエリがリダイレクトされます。この機能を有効にするには、厳密なセーフ サーチ パラメータが含まれるように検索 URL を書き換える Javascript を備える新しい URL フィルタリング セーフ サーチのブロック ページをインポートします。この設定では、ユーザーにブロック ページは表示されませんが、代わりに、最も厳密なセーフ サーチ オプションを適用する検索クエリに自動的にリダイレクトされます。この安全な検索の実施方法は、Google、Yahoo、および Bing の検索でサポートされています。

検索プロバイダ毎にセーフ サーチ設定が異なるため、まずは各セーフ サーチの実装方法を確認してください。その後、2 つの方法でセーフ サーチを適用できます。セーフ サーチが無効な場合は検索結果をブロックするか、ユーザーのセーフ サーチを透過的に有効化できます。

- 検索プロバイダのセーフ サーチ設定
- 厳密なセーフ サーチが有効でない場合の検索結果のブロック
- ユーザーに対して透過的にセーフ サーチの有効化

検索プロバイダのセーフ サーチ設定

検索プロバイダ毎にセーフ サーチ設定が異なるため、次の設定を確認して理解を深めてください。

検索プロバイダ	セーフ サーチ設定の説明
Google/YouTube	個々のコンピュータまたはネットワーク全体（Google のセーフ サーチ仮想 IP アドレスを使用）でセーフ サーチを提供します。 個々のコンピュータでの **Google** 検索のセーフ サーチの適用 Google の検索の設定 の **Filter explicit results**（不適切な検索結果を除外する）設定で、セーフ サーチ機能を有効にします。有効にした設定はブラウザの Cookie に `FF=` として保存され、ユーザーが Google の検索を実行するたびにサーバーに渡されます。 **`safe=active`** を Google の検索クエリ URL に追加して、最も厳密なセーフ サーチ設定を有効にすることもできます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

検索プロバイダ	セーフ サーチ設定の説明
	仮想 **IP** アドレスを使用した **Google** および **YouTube** 検索のセーフ サーチの適用 Google が提供するサーバー（forcesafesearch.google.com）では、すべての Google および YouTube 検索で、セーフサーチをロックするように設定できます。**forcesafesearch.google.com** を指し示す CNAME レコードを含む、**www.google.com** と **www.youtube.com**（および Google や YouTube に関連するその他の国別サブドメイン）の DNS エントリを DNS サーバー設定に追加すると、ネットワーク上のすべてのユーザーが Google または YouTube 検索を実行するときに必ず厳密なセーフ サーチ設定を使用するようになります。ただし、このソリューションには、ファイアウォールの Safe Search Enforcement（セーフ サーチを適用）との互換性はありません。そのため、このオプションを使用して Google にセーフ サーチを適用する場合、ベスト プラクティスとして、カスタム URL カテゴリを作成して URL フィルタリング プロファイルのブロック リストに追加することで、ファイアウォール上で他の検索エンジンへのアクセスをブロックします。 *Google* のセーフ サーチ ロック ソリューションの使用を計画している場合、*DNS* プロキシ（*Network (ネットワーク) > DNS Proxy (DNS プロキシ)*）を設定し、*DHCP* を介してサービス プロバイダからファイアウォールに *DNS* 設定を送信するときに使用するレイヤー *3* インターフェイスとして継承ソースを設定することを検討してください。*forcesafesearch.google.com* サーバーのローカル *IP* アドレスを使用して、*www.google.com* と *www.youtube.com* の *[スタティック エントリ]* で *DNS* プロキシを設定します。
Yahoo	個々のコンピュータでのみセーフ サーチを提供します。Yahoo の 検索設定 には3つのセーフサーチ設定があります。**Strict** [強]、**Moderate** [中]、**Off** [オフ]。有効にした設定はブラウザの Cookie に `vm=` として保存され、ユーザーが Yahoo の検索を実行するたびにサーバーに渡されます。 `vm=r` を Yahoo の検索クエリ URL に追加して、最も厳密なセーフ サーチ設定を有効にすることもできます。 *Yahoo* アカウントでログイン中に *Yahoo Japan*（*yahoo.co.jp*）で検索を実行する場合、エンド ユーザーは *[チャイルドロック]* オプションも有効にする必要があります。
Bing	個々のコンピュータまたは Bing in the Classroom プログラムでセーフ サーチを提供します。Bing の 検索設定 には3つのセーフサーチ設定があります。**Strict** [強]、**Moderate** [中]、**Off** [オフ]。有効にした設定はブラウザの Cookie に `adtl=` として保存され、ユーザーが Bing の検索を実行するたびにサーバーに渡されます。 **`adlt=strict`** を Bing の検索クエリ URL に追加して、最も厳密なセーフ サーチ設定を有効にすることもできます。 Bing SSL 検索エンジンでは、セーフ サーチ URL パラメータが適用されないため、完全なセーフ サーチを適用するために SSL 経由の Bing をブロックすることを検討してください。

厳密なセーフ サーチが有効でない場合の検索結果のブロック

デフォルトでは、セーフ サーチの適用を有効にしている場合、ユーザーが最も厳密なセーフ サーチ設定を有効にしないで検索を実行しようとすると、ファイアウォールで検索クエリ結果がブロックされ、URL

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Filtering Safe Search Block Page（URL フィルタリング セーフ サーチのブロック ページ）が表示されます。このページには、対応する検索プロバイダの検索設定ページへのリンクがあるため、エンド ユーザーはセーフ サーチ設定を有効にできます。このデフォルトの方法を使用して、セーフ サーチを適用する場合、ポリシーをデプロイする前にエンド ユーザーにポリシーを伝える必要があります。各検索プロバイダでセーフ サーチを実装する詳細な方法をご確認ください。デフォルトの URL Filtering Safe Search Block Page（URL フィルタリング セーフ サーチのブロック ページ）には、対応する検索プロバイダの検索設定へのリンクがあります。任意でURL フィルタリング応答ページのカスタマイズを行えます。

また、エンド ユーザーに透過的にセーフ サーチの適用を有効にするには、ユーザーに対して透過的にセーフ サーチの有効化を行うようにファイアウォールを設定します。

STEP 1 | URL フィルタリング プロファイルでセーフ サーチの適用を有効にします。

1. **Objects (オブジェクト)** > **Security Profiles (セキュリティ プロファイル)** > **URL Filtering (URL フィルタリング)** の順に選択します。
2. 既存のプロファイルを選択して変更するか、デフォルト プロファイルをコピーして新しいプロファイルを作成します。
3. **Settings**（設定）タブで、**Safe Search Enforcement**（セーフ サーチを適用）チェック ボックスをオンにして有効にします。
4. （任意）ユーザーが特定の検索エンジンにしかアクセスできないようにします。
   1. [カテゴリ] タブで、**[search-engines]** カテゴリを **[block]** に設定します。
   2. ユーザーにアクセスを許可する各検索エンジンの Web アドレスを [許可リスト] テキスト ボックスに入力します。たとえば、Google および Bing 検索へのアクセスのみをユーザーに許可する場合、以下のように入力します。

      ```
      www.google.com

      www.bing.com
      ```
5. 必要に応じて、その他の設定を指定します。
   - URL カテゴリ毎にサイト アクセスを定義します。
   - ブロック リストと許可リストを定義し、URL カテゴリに関わらず、常にブロックあるいは許可するウェブサイトを指定します。
6. **OK** をクリックしてプロファイルを保存します。

STEP 2 | Trust ゾーンのクライアントからインターネットへのトラフィックを許可するセキュリティ ポリシー ルールに URL フィルタリング プロファイルを追加します。

1. **Policies (ポリシー)** > **Security (セキュリティ)** の順に選択し、セーフ サーチの適用を有効にした URL フィルタリング プロファイルを適用するルールを選択します。
2. **Actions**（操作）タブで、**URL Filtering**（**URL** フィルタリング）プロファイルを選択します。
3. **OK** をクリックしてセキュリティ ポリシー ルールを保存します。

STEP 3 | SSL フォワード プロキシ復号化を有効にします。

大部分の検索エンジンでは検索結果が暗号化されるため、ファイアウォールで検索トラフィックを調べてセーフ サーチ設定を検出できるように、SSL フォワード プロキシ復号化を有効にする必要があります。

1. 検索サイトのカスタム URL カテゴリを追加します。
   1. **Objects (オブジェクト)** > **Custom Objects (カスタム オブジェクト)** > **URL Category (URL カテゴリ)** を選択してカスタム カテゴリを **Add (追加)** します。
   2. カテゴリの **Name** [名前]（SearchEngineDecryption など）を入力します。
   3. 以下を [サイト] リストに [追加] します。

      ```
      www.bing.*

      www.google.*
      ```


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

```
search.yahoo.*
```

4. **[OK]** をクリックしてカスタム URL カテゴリ オブジェクトを保存します。

2. 各ステップに従ってSSL フォワード プロキシの設定を行います。
3. 復号ポリシー ルールの **Service/URL Category** [サービス/URL カテゴリ]タブで、作成したカスタム URL カテゴリを **Add** [追加]し、**OK** をクリックします。

STEP 4 | （任意）SSL 経由で実行される Bing 検索トラフィックをブロックします。

Bing SSL 検索エンジンは、セーフ サーチ設定に従わないため、完全なセーフ サーチを適用するために、SSL 経由で実行されるすべての Bing セッションを拒否する必要があります。

1. Bing のカスタム URL カテゴリを追加します。
   1. **Objects (オブジェクト)** > **Custom Objects (カスタム オブジェクト)** > **URL Category (URL カテゴリ)** を選択してカスタム カテゴリを **Add (追加)** します。
   2. カテゴリの [名前]（EnableBingSafeSearch など）を入力します。
   3. 以下を [サイト] リストに [追加] します。

      ```
      www.bing.com/images/*
      ```

      ```
      www.bing.com/videos/*
      ```

   4. **[OK]** をクリックしてカスタム URL カテゴリ オブジェクトを保存します。
2. 作成したカスタム カテゴリをブロックする別の URL フィルタリング プロファイルを作成します。
   1. **Objects (オブジェクト)** > **Security Profiles (セキュリティ プロファイル)** > **URL Filtering (URL フィルタリング)** の順に選択します。
   2. 新しいプロファイルを [追加] し、分かりやすい [名前] をつけます。
   3. [カテゴリ] リストでカスタム カテゴリを見つけて、**[block]** に設定します。
   4. **OK** をクリックして、URL フィルタリング プロファイルを保存します。
3. Bing SSL トラフィックをブロックするセキュリティ ポリシー ルールを [追加] します。
   1. **Policies (ポリシー)** > **Security (セキュリティ)** の順に選択し、Trust ゾーンからインターネットへのトラフィックを許可するポリシー ルールを **Add (追加)** します。
   2. [アクション] タブで、作成した URL フィルタリング プロファイルを関連付け、カスタム Bing カテゴリをブロックします。
   3. **[サービス/URL カテゴリ]** タブで、新しいサービスを [追加] し、分かりやすい [名前]（bingssl など）をつけます。
   4. [プロトコル] として **[TCP]** を選択し、[宛先ポート] を `443` に設定します。
   5. **OK** をクリックしてルールを保存します。
   6. [移動] オプションを使用して、セーフ サーチの適用が有効になっている URL フィルタリング プロファイルが設定されたルールの下にこのルールがくるようにします。

STEP 5 | 設定を保存します。

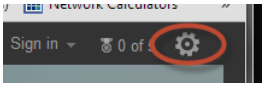
Commit（コミット）をクリックします。

STEP 6 | Safe Search Enforcement（セーフ サーチを適用）設定を確認します。

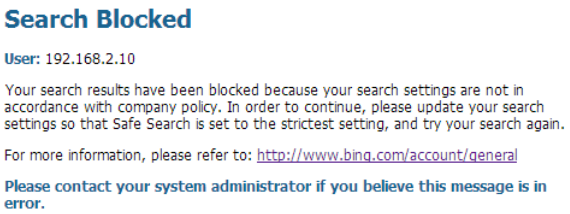
この確認手順は、ブロック ページを使用してセーフ サーチを適用している場合にのみ機能します。透過的なセーフ サーチの適用を使用している場合、ファイアウォールのブロック ページでは、クエリ文字列のセーフ サーチ パラメータで URL が書き換えられます。

1. ファイアウォールの背後にあるコンピュータから、サポートされているいずれかの検索プロバイダの厳密な検索設定を無効にします。たとえば、bing.com で、Bing メニュー バーの設定アイコンをクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



2. [セーフサーチ] オプションを [標準] または [オフ] に設定し、[保存] をクリックします。
3. Bing 検索を実行し、検索結果ではなく、URL Filtering Safe Search Block page（URL フィルタリング セーフ サーチのブロック ページ）が表示されることを確認します。



4. ブロック ページのリンクを使用して、検索プロバイダの検索設定に移動し、セーフ サーチ設定を最も厳密な設定（Bing の場合は [高レベル]）に戻し、[保存] をクリックします。
5. Bing から再度検索を実行し、ブロック ページではなく、フィルタリングされた検索結果が表示されることを確認します。

ユーザーに対して透過的にセーフ サーチの有効化

最も厳密なセーフ サーチ フィルタで検索クエリ結果をフィルタリングするが、エンド ユーザーが手動で設定する必要がないようにする場合、以下のように透過的なセーフ サーチの適用を有効にできます。この機能は、Google、Yahoo、および Bing 検索エンジンでのみサポートされており、コンテンツ リリース バージョン 475 以降が必要です。

STEP 1 | ファイアウォールでコンテンツ リリース バージョン 475 以降が実行されていることを確認します。

1. Select **Device (デバイス)** > **Dynamic Updates (動的アップデート)**を選択します:
2. [アプリケーションおよび脅威] セクションを確認し、現在どの更新が実行されているのかを特定します。
3. ファイアウォールで必要なバージョン（またはそれ以降）の更新が実行されていない場合、**Check Now**（今すぐチェック）をクリックし、使用可能な更新のリストを取得します。
4. 必要な更新を見つけて [ダウンロード] をクリックします。
5. ダウンロードが完了したら、**Install**（インストール）をクリックします。

STEP 2 | URL フィルタリング プロファイルでセーフ サーチの適用を有効にします。

1. **Objects (オブジェクト)** > **Security Profiles (セキュリティ プロファイル)** > **URL Filtering (URL フィルタリング)** の順に選択します。
2. 既存のプロファイルを選択して変更するか、デフォルト プロファイルをコピーして新しいプロファイルを作成します。
3. **Settings**（設定）タブで、**Safe Search Enforcement**（セーフ サーチを適用）チェック ボックスをオンにして有効にします。
4. （任意）特定の検索エンジンへのアクセスのみを許可します。
   1. [カテゴリ] タブで、[search-engines] カテゴリを [block] に設定します。
   2. ユーザーにアクセスを許可する各検索エンジンの Web アドレスを [許可リスト] テキスト ボックスに入力します。たとえば、Google および Bing 検索へのアクセスのみをユーザーに許可する場合、以下のように入力します。

      ```
      www.google.com
      ```

      ```
      www.bing.com
      ```
5. 必要に応じて、その他の設定を指定します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- URL カテゴリ毎にサイト アクセスを定義します。
- ブロック リストと許可リストを定義し、URL カテゴリに関わらず、常にブロックあるいは許可するウェブサイトを指定します。

6. **OK** をクリックしてプロファイルを保存します。

STEP 3 | Trust ゾーンのクライアントからインターネットへのトラフィックを許可するセキュリティ ポリシー ルールに URL フィルタリング プロファイルを追加します。

1. **Policies (ポリシー) > Security (セキュリティ)** の順に選択し、セーフ サーチの適用を有効にした URL フィルタリング プロファイルを適用するルールを選択します。
2. **Actions**（操作）タブで、**URL Filtering**（**URL** フィルタリング）プロファイルを選択します。
3. **OK** をクリックしてセキュリティ ポリシー ルールを保存します。

STEP 4 | （任意）SSL 経由で実行される Bing 検索トラフィックをブロックします。

Bing SSL 検索エンジンは、セーフ サーチ設定に従わないため、完全なセーフ サーチを適用するために、SSL 経由で実行されるすべての Bing セッションを拒否する必要があります。

1. Bing のカスタム URL カテゴリを追加します。
   1. **Objects (オブジェクト) > Custom Objects (カスタム オブジェクト) > URL Category (URL カテゴリ)** を選択してカスタム カテゴリを **Add (追加)** します。
   2. カテゴリの [名前]（EnableBingSafeSearch など）を入力します。
   3. 以下を [サイト] リストに [追加] します。

      www.bing.com/images/*

      www.bing.com/videos/*
   4. **[OK]** をクリックしてカスタム URL カテゴリ オブジェクトを保存します。
2. 作成したカスタム カテゴリをブロックする別の URL フィルタリング プロファイルを作成します。
   1. **Objects (オブジェクト) > Security Profiles (セキュリティ プロファイル) > URL Filtering (URL フィルタリング)** の順に選択します。
   2. 新しいプロファイルを [追加] し、分かりやすい [名前] をつけます。
   3. [カテゴリ] リストで、作成したカスタム カテゴリを見つけ、**[block]** に設定します。
   4. **OK** をクリックして、URL フィルタリング プロファイルを保存します。
3. Bing SSL トラフィックをブロックするセキュリティ ポリシー ルールを [追加] します。
   1. **Policies (ポリシー) > Security (セキュリティ)** の順に選択し、Trust ゾーンからインターネットへのトラフィックを許可するポリシー ルールを **Add (追加)** します。
   2. [アクション] タブで、作成した URL フィルタリング プロファイルを関連付け、カスタム Bing カテゴリをブロックします。
   3. [サービス/**URL** カテゴリ] タブで、新しいサービスを [追加] し、分かりやすい [名前]（bingssl など）をつけます。
   4. [プロトコル] として **[TCP]** を選択し、[宛先ポート] を **443** に設定します。
   5. **OK** をクリックしてルールを保存します。
   6. [移動] オプションを使用して、セーフ サーチの適用が有効になっている URL フィルタリング プロファイルが設定されたルールの下にこのルールがくるようにします。

STEP 5 | URL フィルタリング セーフ サーチのブロック ページを編集し、既存のコードを、検索クエリ URL を書き換えて透過的にセーフ サーチを適用する Javascript に置き換えます。

1. **Device (デバイス) > Response Pages (応答ページ) > URL Filtering Safe Search Block Page (URL フィルタリング セーフ サーチのブロック ページ)** を選択します。
2. [事前定義済み] を選択し、[エクスポート] をクリックして、ファイルをローカルに保存します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

3. HTML エディタを使用して、既存のすべてのブロック ページ テキストを以下のテキストに置き換えて、ファイルを保存します。

```
<html>
  <head>
    <title>Search Blocked</title>
    <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8">
    <meta http-equiv="pragma" content="no-cache">
    <meta name="viewport" content="initial-scale=1.0">
    <style>
      #content {
      border:3px solid#aaa;
      background-color:#fff;
      margin:1.5em;
      padding:1.5em;
      font-family:Tahoma,Helvetica,Arial,sans-serif;
      font-size:1em;
      }
      h1 {
      font-size:1.3em;
      font-weight:bold;
      color:#196390;
      }
      b {
      font-weight:normal;
      color:#196390;
      }
    </style>
  </head>
  <body bgcolor="#e7e8e9">
    <div id="content">
      <h1>Search Blocked</h1>
      <p>
        <b>User:</b>
        <user/>
      </p>
      <p>Your search results have been blocked because your search
 settings are not in accordance with company policy.  In order to
 continue, please update your search settings so that Safe Search is
 set to the strictest setting. If you are currently logged into your
 account, please also lock Safe Search and try your search again.</p>
      <p>
        For more information, please refer to:
        <a href="<ssurl/>">
          <ssurl/>
        </a>
      </p>
      <p id="java_off"> Please enable JavaScript in your browser.<br></
p>
      <p><b>Please contact your system administrator if you believe this
 message is in error.</b></p>
    </div>
  </body>
  <script>
    // Grab the URL that's in the browser.
    var s_u = location.href;
    //bing
```


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

```
    // Matches the forward slashes in the beginning, anything, then
".bing." then anything followed by a non greedy slash. Hopefully the
first forward slash.
    var b_a = /^.*\/\/(.+\.bing\..+?)\//.exec(s_u);
    if (b_a) {
       s_u = s_u + "&adlt=strict";
        window.location.replace(s_u);
        document.getElementById("java_off").innerHTML = 'You are being
redirected to a safer search!';
    }
    //google
    // Matches the forward slashes in the beginning, anything, then
".google." then anything followed by a non greedy slash. Hopefully the
first forward slash.
    var g_a = /^.*\/\/(.+\.google\..+?)\//.exec(s_u);
    if (g_a) {
        s_u = s_u.replace(/&safe=off/ig,"");
        s_u = s_u + "&safe=active";
        window.location.replace(s_u);
        document.getElementById("java_off").innerHTML = 'You are being
redirected to a safer search!';    }
    //yahoo
    // Matches the forward slashes in the beginning, anything, then
".yahoo."" then anything followed by a non greedy slash. Hopefully the
first forward slash.
    var y_a = /^.*\/\/(.+\.yahoo\..+?)\//.exec(s_u);
    if (y_a) {
        s_u = s_u.replace(/&vm=p/ig,"");
        s_u = s_u + "&vm=r";
        window.location.replace(s_u);
        document.getElementById("java_off").innerHTML = 'You are being
redirected to a safer search!';
    }
    document.getElementById("java_off").innerHTML = ' ';
  </script>
</html>
```

STEP 6 | 編集した URL フィルタリング セーフ サーチのブロック ページをファイアウォールにインポートします。

1. 編集したブロック ページをインポートするには、**Device** (デバイス) > **Response Pages** (応答ページ) > **URL Filtering Safe Search Block Page** (URL フィルタリング セーフ サーチのブロック ページ) の順に選択します。
2. **Import** (インポート) をクリックし、**Import File** (インポート ファイル) フィールドにパスとファイル名を入力するか、**Browse** (参照) をクリックしてファイルを指定します。
3. （任意）**Destination** [宛先]ドロップダウンリストから、このログイン ページが使用される仮想システムを選択するか、すべての仮想システムから利用できるように **Shared** [共有]を選択します。
4. **OK** をクリックしてファイルをインポートします。

STEP 7 | SSL フォワード プロキシ復号化を有効にします。

大部分の検索エンジンでは検索結果が暗号化されるため、ファイアウォールで検索トラフィックを調べてセーフ サーチ設定を検出できるように、SSL フォワード プロキシ復号化を有効にする必要があります。

1. 検索サイトのカスタム URL カテゴリを追加します。
    1. **Objects** (オブジェクト) > **Custom Objects** (カスタム オブジェクト) > **URL Category** (URL カテゴリ) を選択してカスタム カテゴリを **Add** (追加) します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2. カテゴリの **Name** [名前] (SearchEngineDecryption など) を入力します。
3. 以下を [サイト] リストに **[追加]** します。

   www.bing.*

   www.google.*

   search.yahoo.*
4. **[OK]** をクリックしてカスタム URL カテゴリ オブジェクトを保存します。

2. 各ステップに従ってSSL フォワード プロキシの設定を行います。
3. 復号ポリシー ルールの **Service/URL Category** [サービス/URL カテゴリ]タブで、作成したカスタム URL カテゴリを **Add** [追加]し、**OK** をクリックします。

STEP 8 | 設定を保存します。

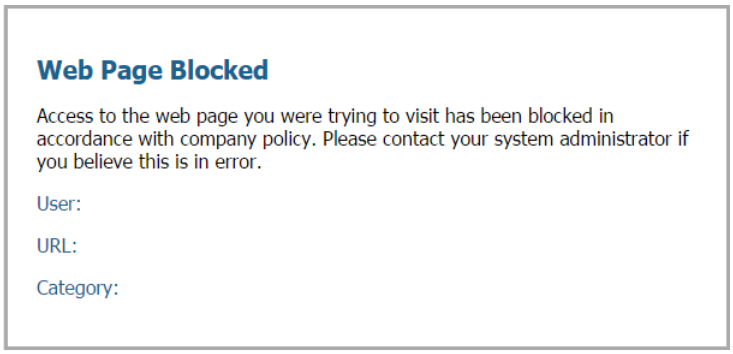
Commit (コミット) をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

URL フィルタリング応答ページ

ファイアウォールには、URL フィルタリング プロファイルのいずれかのブロック アクション（block、continue、または override）で設定されたカテゴリのサイトをユーザーが閲覧しようとしたとき、またはコンテナ ページが有効になっているときに、デフォルトで表示される事前定義済みの 3 つの応答ページが用意されています。

- **URL** フィルタリングおよびカテゴリー致ブロック ページ



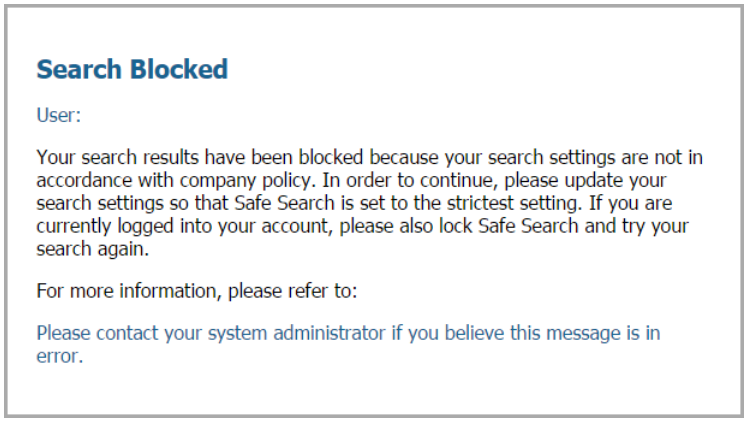
- **URL** フィルタリングの続行とオーバーライド ページ

  Continue (続行) をクリックすることでユーザーがブロックをバイパスできる、最初のブロック ポリシーを持つページです。URL Admin Override (URL 管理オーバーライド) が有効な場合（特定のサイトへのパスワード アクセスを許可する）、ユーザーは **Continue** (続行) をクリックした後でパスワードを入力し、URL をブロックするポリシーをオーバーライドする必要があります。

- **URL** フィルタリング セーフ サーチのブロック ページ

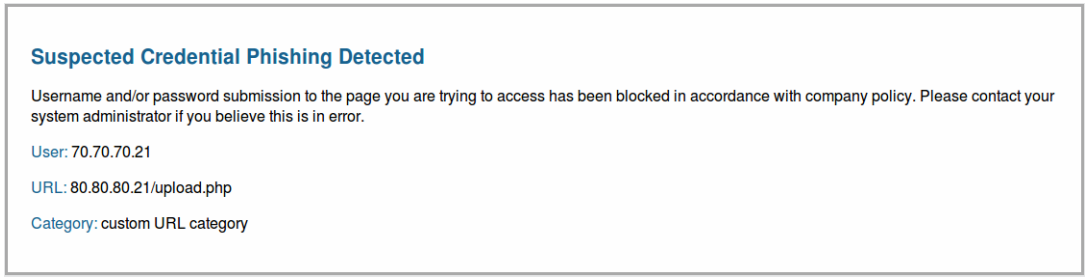
  Safe Search Enforcement (セーフ サーチを適用) オプションが有効になっている URL フィルタリング プロファイルを使用したセキュリティ ポリシー ルールによって、アクセスがブロックされたことを示します（セーフ サーチの適用を参照）。Google、Bing、Yahoo、または Yandex を使用して検索が実行され、ブラウザまたは検索エンジン アカウント設定でセーフ サーチが厳密に設定されていない場合、このページが表示されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



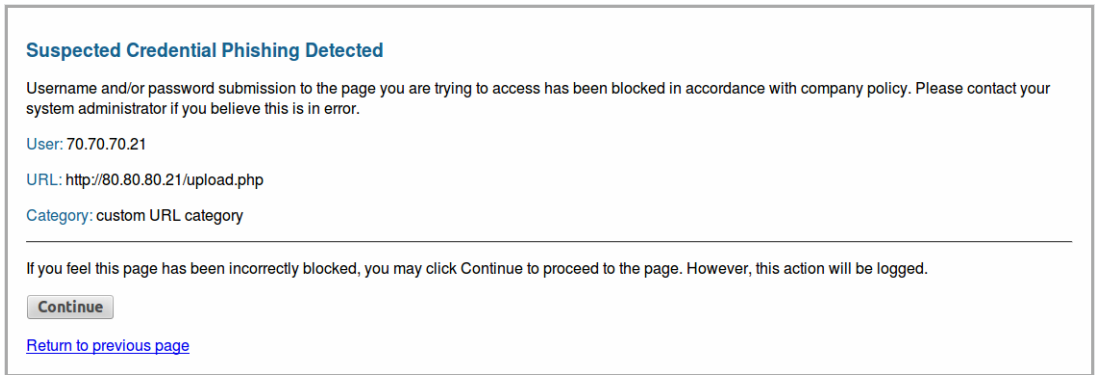
- アンチフィッシング ブロックページ

  このページは、認証情報の送信がブロックされているカテゴリーに属する Web ページで、ユーザーが企業の認証情報（ユーザー名あるいはパスワード）を入力しようとしたときに表示されます。ユーザーは引き続きサイトにアクセスできますが、関連する Web フォームに企業の有効な認証情報を送信することはできません。ユーザーが企業の認証情報を送信できるサイトを制御するためには、ファイアウォールを User-ID と共に設定し、URL カテゴリに基づいて認証情報フィッシングの阻止を行えるようにします。



- アンチフィッシング 続行ページ

  このページは、認証情報（ユーザー名とパスワード）を Web サイトに送信することに対してユーザーに警告を表示します。認証情報の送信に対してユーザーに警告を表示することで、企業の認証情報をユーザーが再利用することを阻止できるほか、フィッシングの可能性についてユーザーを教育することができます。サイトで認証を続行するには、ユーザーが Continue (続行) を選択する必要があります。ユーザーが企業の認証情報を送信できるサイトを制御するためには、ファイアウォールを User-ID と共に設定し、URL カテゴリに基づいて認証情報フィッシングの阻止を行えるようにします。



事前定義済みのページを使用することも、特定の利用規定やコーポレート ブランディングに合わせてURL フィルタリング応答ページのカスタマイズを行うこともできます。また、ブロック イベント時に代わり

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

にURL フィルタリング応答ページの変数を使用したり、サポートされているいずれかの応答ページのリファレンスを外部のイメージ、サウンド、またはスタイル シートに追加したりできます。

表 2 : URL フィルタリング応答ページの変数

変数	使用率
<user/>	ファイアウォールは、応答ページを表示するときにこの変数をユーザー名 (ユーザー ID を介して使用可能な場合) またはユーザーの IP アドレスに置き換えます。
<url/>	ファイアウォールは、応答ページを表示するときにこの変数を、要求された URL に置き換えます。
<category/>	ファイアウォールは、この変数を、ブロックされた要求の URL フィルタリング カテゴリに置き換えます。
<pan_form/>	URL Filtering Continue and Override page [URL フィルタリングの続行とオーバーライド ページ]に **Continue** [続行]ボタンを表示する HTML コード。

ユーザーがアクセスしようとしている URL カテゴリに基づいて異なるメッセージを表示するようにファイアウォールをトリガーするコードを追加することもできます。たとえば、応答ページから以下のコード スニペットを使用して、URL カテゴリが games の場合は Message 1、カテゴリが travel の場合は Message 2、カテゴリが kids の場合は Message 3 を表示するように指定します。

```
var cat = "<category/>";
switch(cat)
{
 case 'games':
 document.getElementById("warningText").innerHTML = "Message 1";
 break;
 case 'travel':
 document.getElementById("warningText").innerHTML = "Message 2";
 break;
 case 'kids':
 document.getElementById("warningText").innerHTML = "Message 3";
 break;
}
```

各仮想システムにロードできるのは、ブロック ページのタイプごとに 1 つの HTML ページのみです。ただし、イメージ、サウンド、カスケード スタイル シート (CSS ファイル) などの他のリソースは、ブラウザに応答ページが表示されるときに他のサーバーからロードできます。すべてのリファレンスに完全修飾 URL が含まれている必要があります。

表 3 : 応答ページのリファレンス

リファレンス タイプ	HTML コードの例
Image イメージ	`<img src="http://virginiadot.org/images/Stop-Sign-gif.gif">`

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

リファレンス タイプ	HTML コードの例
サウンド	<embed src="http://simplythebest.net/sounds/WAV/WAV_files/ movie_WAV_files/ do_not_go.wav" volume="100" hidden="true" autostart="true">
スタイル シート	<link href="http://example.com/style.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
ハイパーリンク	View Corporate Policy

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

URL フィルタリング応答ページのカスタマイズ

ファイアウォールは、ユーザーが次の行動を取ったときにデフォルトで表示される、事前定義済みのURL フィルタリング応答ページを提供します：

- アクセスが制限されているカテゴリに属すサイトをユーザーが閲覧しようと試みる際。
- 認証情報検知が有効なサイトにユーザーが正当な企業の認証情報を送信する際（URL カテゴリに基づく認証情報フィッシングの阻止）。
- ユーザーがアクセスしたページのみを記録検索の試みをブロックします。

ただし、コーポレート ブランディング、利用規定、内部リソースへのリンクを使用して独自のカスタム応答ページを作成できます。

サポートされている最大サイズを超えるカスタム応答ページは復号化されないか、ユーザーに対して表示されません。*PAN-OS 8.1.2* および古い *PAN-OS 8.1* リリースでは、復号化されているサイトのカスタム応答ページは *8,191* バイトを超えられません。*PAN-OS 8.1.3* 以降のリリースでこの最大サイズが *17,999* バイトに増加しました。

STEP 1 | デフォルト応答ページをエクスポートします。

1. **Device** > **Response Pages** (デバイス > 応答ページ) の順に選択します。
2. 変更する URL フィルタリング応答ページのリンクを選択します。
3. 応答ページ（[事前定義済み] または [共有]）をクリックして、[エクスポート] リンクをクリックし、そのファイルをデスクトップに保存します。

STEP 2 | エクスポートしたページを編集します。

1. 任意の HTML テキスト エディタを使用して、ページを編集します。
   - ブロックされた特定のユーザー、URL、またはカテゴリに関するカスタム情報を応答ページに表示する場合、サポートされている 1 つ以上の表 2 : URL フィルタリング応答ページの変数を追加します。
   - カスタム イメージ（企業のロゴなど）、サウンド、スタイル シート、または別の URL（Web の利用規定の詳細が記載されたドキュメントなど）へのリンクを含める場合、サポートされている 1 つ以上の表 3 : 応答ページのリファレンスを追加します。
2. 編集したページを新しいファイル名で保存します。ページが UTF-8 エンコーディングのままであることを確認してください。たとえば、メモ帳の [名前を付けて保存] ダイアログで、[文字コード] ドロップダウンから **[UTF-8]** を選択すします。

STEP 3 | カスタマイズした応答ページをインポートします。

1. **Device** > **Response Pages** (デバイス > 応答ページ) の順に選択します。
2. 編集した URL フィルタリング応答ページに対応するリンクを選択します。
3. **Import**（インポート）をクリックし、**Import File**（インポート ファイル）フィールドにパスとファイル名を入力するか、**Browse**（参照）をクリックしてファイルを指定します。
4. （任意）**Destination** [宛先]ドロップダウンリストから、このログイン ページが使用される仮想システムを選択するか、すべての仮想システムから利用できるように **Shared** [共有]を選択します。
5. **OK** をクリックしてファイルをインポートします。

STEP 4 | 新しい応答ページを保存します。

変更を **Commit**（コミット）します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 5 | 新しい応答ページが表示されることを確認します。

ブラウザから、応答ページをトリガーする URL に移動します。たとえば、変更した URL フィルタリングおよびカテゴリー致応答ページを表示するには、URL フィルタリング ポリシーが block（ブロック）に設定されている URL を閲覧します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

HTTP ヘッダのロギング

URL フィルタリングでは、ネットワーク上の Web トラフィックを可視化および制御できます。Web コンテンツの可視化を向上させるために、Web 要求に含まれる HTTP ヘッダー属性を ログに記録するように URL フィルタリング プロファイルを設定できます。クライアントが Web ページを要求すると、ユーザー エージェント、Referer、x-forwarded-for フィールドが属性-値ペアとして HTTP ヘッダーに格納され、Web サーバーに転送されます。ファイアウォールで HTTP ヘッダーのロギングが有効になっている場合、以下の属性-値ペアが URL フィルタリング ログに記録されます。

HTTP ヘッダーを使用して、*SaaS* アプリケーションへのアクセスを管理することもできます。これを行うために *URL* フィルタリング ライセンスは必要ありませんが、この機能をオンにするには *URL* フィルタリング プロファイルを使用する必要があります。

属性	説明
ユーザーエージェント	ユーザーが URL へのアクセスに使用した Web ブラウザ（Internet Explorer など）。この情報は、HTTP 要求でサーバーに送信されます。
リファラー	ユーザーを別の Web ページにリンクした Web ページの URL。要求された Web ページにユーザーをリダイレクト（参照）した送信元です。
X-Forwarded-For（XFF）	Web ページを要求したユーザーの IP アドレスを保持する HTTP 要求のヘッダー フィールドのオプション。ネットワークにプロキシ サーバーがある場合、XFF により、Web ページを要求した送信元 IP アドレスとしてプロキシ サーバーの IP アドレスを記録するだけではなく、コンテンツを要求したユーザーの IP アドレスを識別できます。
挿入されたヘッダー	ファイアウォールが挿入するヘッダーのタイプとヘッダーのテキスト。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

URL のカテゴリを変更するためのリクエスト

URL が正確に分類されていないと思われる場合は、別の分類を要求することができます。ファイアウォールで直接変更要求を送信するか、Test A Site を使用します。変更要求により、PAN-DB (URL フィルタリング クラウド) がトリガーされ、カテゴリの変更を提案している URL を即座に分析します。PAN-DB が新しいカテゴリの提案が正しいことを検証すると、変更要求が承認されます。PAN-DB が新しいカテゴリの提案が正確であると判断しない場合、変更要求は Palo Alto Networks の脅威調査チームとデータサイエンスチームの編集者によってレビューされます。

変更要求を送信すると、要求を受信したことを確認する電子メールが届きます。調査が完了すると、結果を確認する 2 回目の電子メールが届きます。

URL が受け取るリスクカテゴリ (**high risk (高リスク)**、**medium risk (中リスク)**、または**low risk (低リスク)**)、または**insufficient content (不十分なコンテンツ)**または**newly-registered domains (新しく登録されたドメイン)**として分類された URL への変更を要求することはできません。

- Make a Change Request Online (オンラインで変更要求を行う)
- Make a Bulk Change Request (一括変更要求を行う)
- Make a Change Request From the Firewall (ファイアウォールから変更要求を行う)

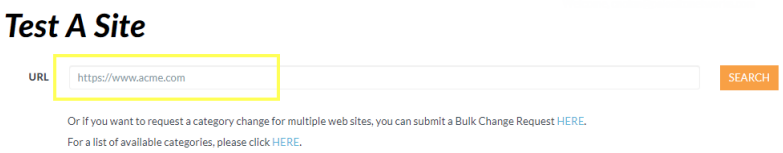
Make a Change Request Online (オンラインで変更要求を行う)

Palo Alto Networks URL Filtering Test A Site(サイトのテスト) にアクセスして、オンラインで変更要求を行ってください。

STEP 1 | Test A Site(サイトのテスト)に移動します。

変更要求を送信するためにログインする必要はありませんが、変更要求フォームの一部として電子メールを提供する必要があります。ログインしないことにした場合は、CAPTCHA テストを受けて、自分が人間であることを確認する必要があります (CAPTCHA テストを回避するにはログインしてください)。

STEP 2 | カテゴリを確認する URLを 入力してください。

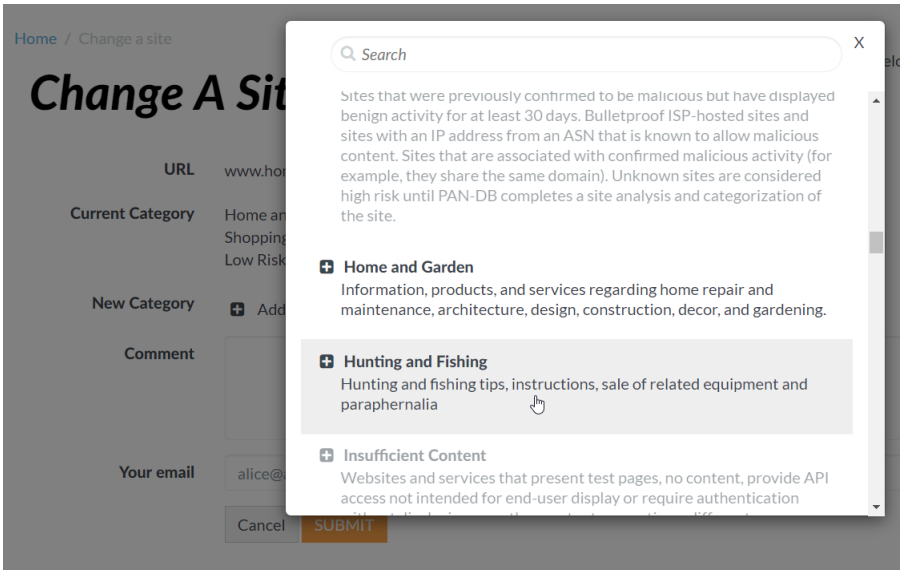


STEP 3 | URL カテゴリを確認し、正確ではないと思われる場合は、**Request Change (変更を要求)**を選択してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 4 | 変更要求フォームの入力と送信を続けます。

少なくとも1つ（最大 2 つ）の新しいカテゴリの提案を含め、コメントを残して（任意）提案について詳しく教えてください。



Make a Bulk Change Request（一括変更要求を行う）

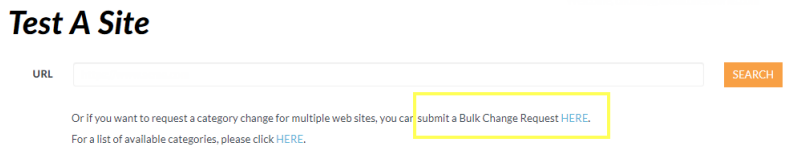
また、Test A Site(サイトのテスト) を使用して一括変更要求を作成し、一度に複数の URL の変更要求を送信することもできます。

STEP 1 | Test A Site(サイトのテスト)に移動します。

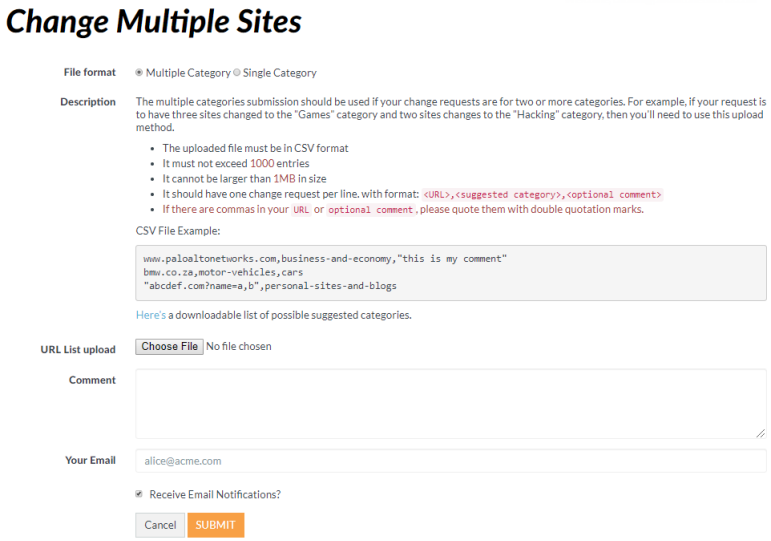
変更要求を行うためにログインする必要はありません。 ただし、変更要求フォームの記入の一環として、電子メールアドレスを提供する必要があります。ログインしないことにした場合は、CAPTCHA テストを受けて、自分が人間であることを確認する必要があります（CAPTCHA テストを回避するには ログインしてください）。

STEP 2 | 一括変更要求を送信するオプションを選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

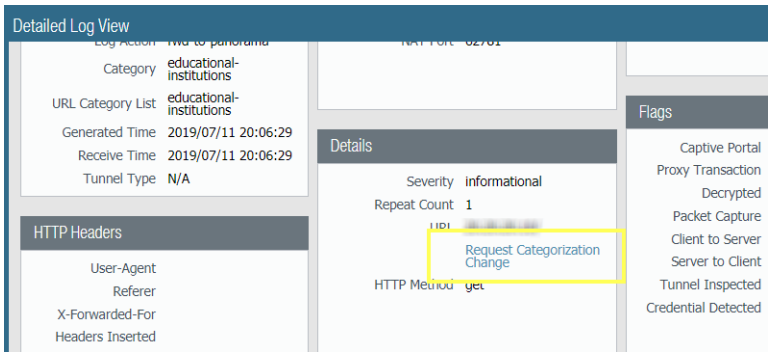


STEP 3 | 一括変更要求フォームに記入して送信します。



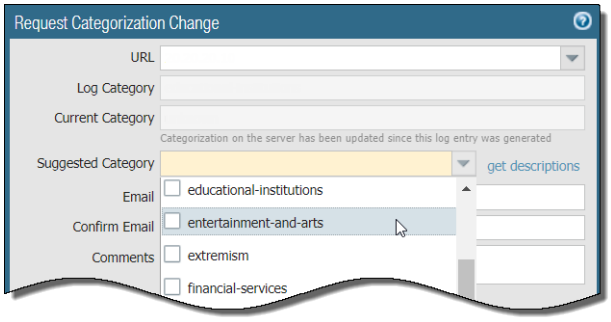
Make a Change Request from the Firewall（ファイアウォールから変更要求を行う）

ファイアウォールから直接 URL カテゴリ変更要求を送信することもできます。URL フィルタリング ログでは、各ログ エントリの詳細は、**Request Categorization Change**（分類変更の要求）（**Monitor**（監視）> **Logs**（ログ）>（**URL Filtering**）**URL** フィルタリング）へのオプションを含みます。



ここから、要求フォームに記入して送信できます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

URL フィルタリングのトラブルシューティング

以下のトピックでは、一般的な URL フィルタリングの問題を診断および解決するためのトラブルシューティングのガイドラインを説明します。

- PAN-DB のアクティベーションに関する問題
- PAN-DB クラウド接続の問題
- Not-Resolved に分類された URL
- 誤った分類

PAN-DB のアクティベーションに関する問題

次の作業を行い、PAN-DB のアクティベーションに関する問題のトラブルシューティングを行います。

STEP 1 | PAN-OS CLI にアクセスします。

STEP 2 | 以下のコマンドを実行して、PAN-DB がアクティベーションされているかどうかを確認します。

show system setting url-database

応答が `paloaltonetworks` である場合、PAN-DB がアクティブ ベンダーです。

STEP 3 | 以下のコマンドを実行して、ファイアウォールに有効な PAN-DB ライセンスがあることを確認します。

request license info

次のライセンス エントリ機能を確認してください。`PAN_DB URL`フィルタリング。ライセンスがインストールされていない場合は、ライセンスを取得しインストールする必要があります。URL フィルタリングの設定を参照してください。

STEP 4 | PAN-DB クラウド接続ステータスを確認してください。

PAN-DB クラウド接続の問題

ファイアウォールおよび PAN-DB クラウドの接続状況をチェックするには：

```
show url-cloud status
```

クラウドにアクセスできる場合は、以下のような応答が予測されます。

```
show url-cloud status
PAN-DB URL Filtering
License :                          valid
Current cloud server :             serverlist.urlcloud.paloaltonetworks.com
Cloud connection :                 connected
Cloud mode :                       public
URL database version - device :    20200624.20296
URL database version - cloud :     20200624.20296  ( last update time
 2020/06/24 12:39:19 )
URL database status :              good
```


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

```
URL protocol version - device :    pan/2.0.0
URL protocol version - cloud :     pan/2.0.0
Protocol compatibility status :    compatible
```

クラウドにアクセスできない場合は、以下のような応答が予測されます。

```
show url-cloud status
PAN-DB URL Filtering
License :                          valid
Cloud connection :                 not connected
URL database version - device :    0000.00.00.000
URL protocol version - device :    pan/0.0.2
```

次のチェックリストを使用し、接続の問題を特定して解決します。

- PAN-DB URL フィルタリング ライセンスのフィールドに invalid と表示されていますか？有効な PAN-DB ライセンスを取得してインストールします。
- URL プロトコルのバージョンが not compatible と表示されていますか？PAN-OS を最新バージョンにアップグレードします。
- ファイアウォールから PAN-DB クラウド サーバーに ping を行えますか？次のコマンドを実行してチェックします。

  ping source *<ip-address>* ホスト `serverlist.urlcloud.paloaltonetworks.com <`

  たとえば、管理インターフェイス IP アドレスが 10.1.1.5 の場合、以下のコマンドを実行します。

  ```
  ping source 10.1.1.5 host serverlist.urlcloud.paloaltonetworks.com
  ```

- ファイアウォールは HA 構成ですか？ファイアウォールの HA 状態が active、active-primary、あるいは active-secondary 状態であることを確認します。ファイアウォールが他の状態である場合、PAN-DB クラウドへのアクセスがブロックされます。ペアになっている各ファイアウォールに対して次のコマンドを実行し、状態を確認します。

  ```
  show high-availability state
  ```

ファイアウォールおよび PAN-DB クラウド間の接続にまだ問題がある場合は、Palo Alto Networks のサポートにお問い合わせください。

Not-Resolved に分類された URL

次の流れで、PAN-DB で識別される一部またはすべての URL が Not-resolved に分類される問題を解決します。

STEP 1 | 以下のコマンドを実行して、PAN-DB のクラウド接続を確認します。

```
show url-cloud status
```

Cloud connection: フィールドに `connected` と表示されます。`connected` 以外が表示されている場合、管理プレーン キャッシュに存在しないすべての URL は、`not-resolved` に分類されます。この問題を解決する方法は、PAN-DB クラウド接続の問題を参照してください。

STEP 2 | クラウド接続の状態が **connected** と表示されている場合、ファイアウォールの現在の使用率を確認します。ファイアウォールの使用状況がスパイク状態である場合、URL 要求はドロップ（管理プレーンに到達することができない）され、**not-resolved** として分類されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

システム リソースを表示するには、以下のコマンドを実行し、%CPU および %MEM 列を表示します。

```
show system resources
```

また、Web インターフェイスの**Dashboard** (ダッシュボード) にある System Resources (システム リソース) ウィジェットでシステム リソースを表示することもできます。

STEP 3 | 問題が解決しない場合は、Palo Alto Networks サポートまでお問い合わせください。

誤った分類

時々、カテゴリ分けが間違っていると思われる URL に遭遇することもあるでしょう。次の作業を行うことで、サイトの URL カテゴリを判断し、必要に応じてカテゴリの変更をリクエストできます。

STEP 1 | 以下のコマンドを実行して、データプレーンのカテゴリを確認します。

```
show running url <URL>
```

たとえば、Palo Alto Networks Web サイトのカテゴリを表示するには、以下のコマンドを実行します。

```
show running url paloaltonetworks.com
```

データプレーン キャッシュに保存されている URL のカテゴリが正しい場合 (この例では、computer-and-internet-info) 、分類は正しく、さらに対策を実行する必要はありません。カテゴリが正しくない場合は、以下の手順に進みます。

STEP 2 | 以下のコマンドを実行して、管理プレーンのカテゴリを確認します

```
test url-info-host <URL>
```

以下に例を示します。

```
test url-info-host paloaltonetworks.com
```

管理プレーン キャッシュに保存されている URL のカテゴリが正しい場合、以下のコマンドを実行して、データプレーン キャッシュから URL を削除します。

```
clear url-cache url <URL>
```

次回、この URL のカテゴリをファイアウォールが要求すると、要求は管理プレーンに転送されます。この処理により問題は解決し、さらに対策を実行する必要はありません。この処理で問題が解決しない場合は、以下の手順に進み、クラウド システムの URL カテゴリを確認します。

STEP 3 | 以下のコマンドを実行して、クラウドのカテゴリを確認します。

```
test url-info-cloud <URL>
```

STEP 4 | クラウドに保存されている URL のカテゴリが正しい場合、データプレーンおよび管理プレーン キャッシュから URL を削除します。

データプレーン キャッシュから URL を削除するには、以下のコマンドを実行します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

```
clear url-cache url <URL>
```

管理プレーン キャッシュから URL を削除するには、以下のコマンドを実行します。

```
delete url-database url <URL>
```

次回、所定の URL のカテゴリをファイアウォールがクエリすると、要求は管理プレーンに転送され、さらに、クラウドに転送されます。これで、カテゴリ検索に関する問題は解決します。問題が解決しない場合は、以下の手順を参照して、分類の変更要求を提出します。

STEP 5 | Web インターフェイスから変更要求を提出するには、URL ログに移動して、変更する URL のログ エントリを選択します。

STEP 6 | [分類の変更要求] リンクをクリックして、以下の手順を実行します。URL を検索し、変更要求アイコンをクリックして、Palo Alto Networks の Test A Site Web サイトからカテゴリ変更を要求することもできます。すべての使用可能なカテゴリのリストと各カテゴリの説明を表示する方法については、https://urlfiltering.paloaltonetworks.com/CategoryList.aspx を参照してください。

変更要求が承認されると、電子メール通知が送信されます。その後、2 つの方法で、ファイアウォールで URL カテゴリが更新されたことを確認できます。

- キャッシュ内の URL の有効期限が切れるまで待機します。次回ユーザーが URL にアクセスするときに、新しい分類の更新がキャッシュに配置されます。
- 以下のコマンドを実行して、キャッシュの更新を強制的に行います。

```
request url-filtering update url <URL>
```


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

PAN-DB プライベート クラウド

PAN-DB プライベート クラウドは、クラウド サービスの使用を制限している組織に適したオンプレミス型ソリューションです。このオンプレミス型ソリューションを使用して、ネットワークまたはデータセンター内に 1 台以上の M-600 アプライアンスを PAN-DB サーバーとしてデプロイできます。ファイアウォールはURL 検索を実行するときに PAN-DB パブリック クラウドにアクセスせず、PAN-DB プライベート クラウドにクエリを発行します。

ネットワーク上のファイアウォールが URL 検索を実行するプロセスは、プライベート クラウドでもパブリック クラウドでも同じです。デフォルトでは、ファイアウォールは PAN-DB パブリック クラウドにアクセスするように設定されています。PAN-DB プライベート クラウドをデプロイする場合は、プライベート クラウドのサーバーにアクセスするための IP アドレスまたは FQDN のリストを使用してファイアウォールを設定する必要があります。

PAN-OS 5.0 以降のバージョンを実行するファイアウォールは *PAN-DB* プライベート クラウドと通信できます。

PAN-DB プライベート クラウドのセットアップ時に、インターネットに直接アクセスするか、完全なオフラインを維持するかを M-600 アプライアンスに設定できます。M-600 アプライアンスが URL 検索を実行するにはデータベースとコンテンツ更新が必要になるため、アプライアンスにアクティブなインターネット接続がない場合は、ネットワーク上のサーバーに手動で更新をダウンロードし、SCP を使用して、これらの更新を PAN-DB プライベート クラウド内の各 M-600 アプライアンスにインポートする必要があります。またアプライアンスはシード データベースと、サービスを提供するファイアウォール用のその他の定期更新コンテンツ更新または重要なコンテンツ更新を入手できる状態でなければなりません。

PAN-DB プライベート クラウドに接続するファイアウォールを認証するため、アプライアンスにはデフォルトのサーバー証明書のセットがパッケージされており、ユーザーが別のサーバー証明書をインポートまたは使用してファイアウォールを認証することはできません。M-600 アプライアンスのホスト名を変更する場合、アプライアンスはファイアウォールを認証するための新しい証明書のセットを自動的に生成します。

- PAN-DB プライベート クラウド用の M-600 アプライアンス
- PAN-DB プライベート クラウドのセットアップ

PAN-DB プライベート クラウド用の M-600 アプライアンス

PAN-DB プライベート クラウドをデプロイするには、1 台以上の M-600 アプライアンスが必要です。M-600 アプライアンスは Panorama モードで出荷され、PAN-DB プライベート クラウドとしてデプロイするには、PAN-URL-DB モードで動作するようにセットアップする必要があります。PAN-URL-DB モードでは、このアプライアンスは PAN-DB パブリック クラウドを使用しない企業向けに URL 分類サービスを提供します。

PAN-DB プライベート クラウドとしてデプロイされた M-600 アプライアンスは、MGT（Eth0）と Eth1 の 2 つのポートを使用します。Eth2 は使用できません。管理ポートは、アプライアンスへの管理アクセスや、最新のコンテンツ更新を PAN-DB パブリック クラウドまたはネットワーク上のサーバーから入手するときに使用します。PAN-DB プライベート クラウドとネットワーク上のファイアウォール間の通信には、MGT ポートまたは Eth1 を使用できます。

M-200 アプライアンスは *PAN-DB* プライベート クラウドとしてデプロイできません。

PAN-URL-DB モードの M-600 アプライアンスには、以下の留意事項があります。

- Web インターフェイスがなく、コマンドライン インターフェイス（CLI）のみをサポートします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- Panorama による管理はできません。
- 高可用性ペアでのデプロイはできません。
- URL フィルタリング ライセンスは必要ありません。ファイアウォールが PAN-DB プライベート クラウドに接続してクエリするには、有効なPAN-DB URL Filtering ライセンスが必要です。
- 出荷時に、PAN-DB プライベート クラウドに接続するファイアウォールを認証するために使用するデフォルトのサーバー証明書のセットが付属します。ファイアウォールの認証に別のサーバー証明書をインポートまたは使用することができません。M-600 アプライアンスのホスト名を変更すると、アプライアンスは、サービス提供先のファイアウォールを認証するための新しい証明書のセットを自動的に生成します。
- Panorama モードへのリセットしかできません。アプライアンスを専用のログ コレクタとしてデプロイする場合は、Panorama モードに切り替えてから、ログ コレクタ モードに設定します。

表 4 : **PAN-DB** パブリック クラウドと **PAN-DB** プライベート クラウドの差異

差異	PAN-DB パブリック クラウド	PAN-DB プライベート クラウド
コンテンツ更新およびデータベース更新	コンテンツ（定期および重要）更新と完全なデータベース更新は、1 日の間に複数回公開されます。PAN-DB パブリック クラウドは、マルウェアおよびフィッシングの URL カテゴリを 5 分毎に更新します。ファイアウォールは、URL 検索のためにクラウド サーバーをクエリするたびに、重要な更新がないかチェックします。	コンテンツ更新と完全な URL データベース更新は、営業日に 1 日に 1 回提供されます。
URL 分類の要求	URL 分類の変更要求は、以下のオプションを使用して送信できます。 • Palo Alto Networks Test A Site Web サイト。 • ファイアウォールの URL フィルタリング プロファイルのセットアップ ページ。 • ファイアウォールの URL フィルタリング ログ。	URL 分類の変更要求は、Palo Alto Networks Test A Site Web サイトのみを使用して送信できます。
未解決の **URL** クエリ	ファイアウォールが URL クエリを解決できない場合、要求はパブリック クラウドのサーバーに送信されます。	ファイアウォールがクエリを解決できない場合、要求は PAN-DB プライベート クラウドの M-600 アプライアンスに送信されます。URL の一致がない場合、PAN-DB プライベート クラウドはカテゴリ「未知」応答をファイアウォールに送信します。M-600 アプライアンスに PAN-DB パブリック クラウドへのアクセスを設定していない限り、要求がパブリック クラウドに送信されることはありません。 PAN-DB プライベート クラウドを構成する M-600 アプライアンスが完全にオフラインになるように設定されている場合、データや分析がパブリック クラウドに送信されることはありません。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

PAN-DB プライベート クラウドのセットアップ

ネットワークまたはデータセンター内に 1 台以上の M-600 アプライアンスを PAN-DB プライベート クラウドとしてデプロイするためには、次のタスクを完了させる必要があります。

- PAN-DB プライベート クラウドの設定
- ファイアウォールに PAN-DB プライベート クラウドへのアクセスを設定します。
- PAN-DB プライベート クラウド上のカスタム証明書による認証の設定

PAN-DB プライベート クラウドの設定

STEP 1 | M-600 アプライアンスをラックマウントします。

手順は、M-600 ハードウェア リファレンス ガイドを参照してください。

STEP 2 | M-600 アプライアンスを登録します。

M-600 アプライアンスを登録する方法については、ファイアウォールの登録を参照してください。

STEP 3 | M-600 アプライアンスの初期設定を実行します。

PAN-DB モードの *M-600* アプライアンスは、*MGT*（*Eth0*）と *Eth1* の *2* つのポートを使用します。*Eth2* は *PAN-DB* モードでは使用しません。管理ポートは、アプライアンスへの管理アクセスと、*PAN-DB* パブリック クラウドから最新のコンテンツ更新を取得するために使用します。アプライアンス（*PAN-DB* サーバー）とネットワーク上のファイアウォール間の通信には、*MGT* ポートまたは *Eth1* を使用できます。

1. 以下のいずれかの方法で M-600 アプライアンスに接続します。
   - コンピュータから M-600 アプライアンスのコンソール ポートにシリアル ケーブルを接続し、ターミナル エミュレーション ソフトウェア（9600-8-N-1）を使用して接続します。
   - コンピュータから M-600 アプライアンスの MGT ポートに RJ-45 イーサネット ケーブルを接続します。ブラウザで、https://192.168.1.1 に移動します。この URL にアクセスできるようにするには、コンピュータの IP アドレスを、192.168.1.0 ネットワークでのアドレス（192.168.1.2 など）に変更しなければならない場合があります。
2. ログインを促されたら、アプライアンスにログインします。デフォルトのユーザー名とパスワード（admin/admin）を使用してログインします。アプライアンスの初期化が開始されます。
3. IP アドレスなど、MGT インターフェイスのネットワーク アクセス設定を行います。

```
set deviceconfig system ip-address  <server-IP> netmask <netmask> default-gateway <gateway-IP> dns-setting servers primary <DNS-IP>
```

<server-IP> はサーバーの管理インターフェイスに割り当てる IP アドレス、<netmask> はサブネット マスク、<gateway-IP> はネットワーク ゲートウェイの IP アドレス、<DNS-IP> はプライマリ DNS サーバーの IP アドレスです。

4. IP アドレスなど、Eth1 インターフェイスのネットワーク アクセス設定を行います。

```
set deviceconfig system eth1 ip-address  <server-IP> netmask <netmask>
 default-gateway <gateway-IP> dns-setting servers primary <DNS-IP>
```

<server-IP> はサーバーのデータ インターフェイスに割り当てる IP アドレス、<netmask> はサブネット マスク、<gateway-IP> はネットワーク ゲートウェイの IP アドレス、<DNS-IP> は DNS サーバーの IP アドレスです。

5. 変更を PAN-DB サーバーに保存します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

コミットする

STEP 4 | PAN-DB プライベート クラウド モードに切り替えます。

1. PAN-DB モードに切り替えるには、以下の CLI コマンドを使用します。

```
request system system-mode pan-url-db
```

Panorama モードから *PAN-DB* モード (およびその逆) 、Panorama モードからログ コレクタ モード (およびその逆) に切り替えることができます。*PAN-DB* モードからログ コレクタ モード (またはその逆) への直接の切り替えはサポートされていません。操作モードを切り替えると、データのリセットがトリガーされます。管理アクセス設定を除き、すべての既存の設定と ログが再起動時に削除されます。

2. モードが変更されたことを確認するには、以下のコマンドを使用します。

```
show pan-url-cloud-status
hostname: M-600
ip-address: 1.2.3.4
netmask: 255.255.255.0
default-gateway: 1.2.3.1
ipv6-address: unknown
ipv6-link-local-address: fe80:00/64
ipv6-default-gateway:
mac-address: 00:56:90:e7:f6:8e
time: Mon Apr 27 13:43:59 2015
uptime: 10 days, 1:51:28
family: m
model: M-600
serial: 0073010000xxx
sw-version: 7.0.0
app-version: 492-2638
app-release-date: 2015/03/19  20:05:33
av-version: 0
av-release-date: unknown
wf-private-version: 0
wf-private-release-date: unknown
logdb-version: 7.0.9
platform-family: m
pan-url-db: 20150417-220
system-mode: Pan-URL-DB
operational-mode: normal
```

3. アプライアンス上のクラウド データベースのバージョンを確認するには、以下のコマンドを使用します。

```
show pan-url-cloud-status
Cloud status:            Up
URL database version:    20150417-220
```

STEP 5 | コンテンツおよびデータベース更新をインストールします。

アプライアンスには、コンテンツの現在実行中のバージョンと *1* つ前のバージョンのみが保存されます。

以下のコンテンツ更新とデータベース更新のインストール方法からいずれかを選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- PAN-DB サーバーがインターネットに直接アクセスできる場合は、以下のコマンドを使用します。
  1. 新しいバージョンが公開されているかどうかを確認するには、以下のコマンドを使用します。

     request pan-url-db upgrade check
  2. サーバーに現在インストールされているバージョンを確認するには、以下のコマンドを使用します。

     request pan-url-db upgrade info
  3. 最新のバージョンをダウンロードしてインストールするには、以下のコマンドを使用します。
     - **request pan-url-db upgrade download latest**
     - **request pan-url-db upgrade install** *<version latest | file>*
  4. M-600 アプライアンスが自動的に更新を確認するようにスケジュールするには、以下のコマンドを使用します。

```
set deviceconfig system update-schedule pan-url-db recurring weekly
 action download-and-install day-of-week  <day of week> at <hr:min>
```

- PAN-DB サーバーがオフラインの場合は、Palo Alto Networksカスタマーサポート ウェブサイトにアクセスして、コンテンツ更新をダウンロードし、ネットワークの SCP サーバーに保存します。その後で、以下のコマンドを使用して更新をインポートおよびインストールできます。
  - **scp import pan-url-db remote-port** *<port-number>* from username@host:path
  - **request pan-url-db upgrade install file** *<filename>*

STEP 6 | PAN-DB プライベート クラウドへの管理アクセスをセットアップします。

アプライアンスにはデフォルトの *admin* アカウントがあります。追加の管理ユーザーを作成して、フル アクセス権または読み取り専用アクセス権を持つスーパーユーザーにすることができます。

PAN-DB プライベート クラウドは、RADIUS VSA の使用をサポートしていません。VSA がファイアウォールまたは Panorama で PAN-DB プライベート クラウドへのアクセスを有効にするために使用されると、認証エラーが発生します。

- PAN-DB サーバー上にローカル管理ユーザーをセットアップするには、以下のコマンドを実行します。
  1. コンフィグ
  2. **set mgt-config users** *<username>* permissions role-based <superreader | superuser> yes
  3. **set mgt-config users** *<username>* password
  4. **Enter password:xxxxx**
  5. **Confirm password:xxxxx**
  6. コミットする
- RADIUS 認証を使用して管理ユーザーをセットアップするには、以下の手順を実行します。
  1. RADIUS サーバー プロファイルを作成します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

```
set shared server-profile radius  <server_profile_name>
 server <server_name> ip-address <ip_address> port <port_no>
 secret <shared_password>
```

2. 認証プロファイルを作成します。

```
set shared authentication-profile  <auth_profile_name> user-
domain <domain_name_for_authentication> allow-list <all> method radius
 server-profile <server_profile_name>
```

3. 認証プロファイルをユーザーに適用します。

```
set mgt-config users  <username> authentication-
profile <auth_profile_name>
```

4. 変更を Commit (コミット) します。

   コミットする

- ユーザーのリストを表示するには、以下のコマンドを実行します。

```
show mgt-config users
users {
admin {
phash fnRL/G5lXVMug;
permissions {
role-based {
superuser yes;
}
}
}
admin_user_2 {
permissions {
role-based {
superreader yes;
}
}
authentication-profile RADIUS;
}
}
```

STEP 7 | ファイアウォールに PAN-DB プライベート クラウドへのアクセスを設定します。

ファイアウォールに *PAN-DB* プライベート クラウドへのアクセスを設定します。

PAN-DB パブリック クラウドを使用するとき、各ファイアウォールは AWS クラウドの PAN-DB サーバーにアクセスし、URL 検索のために接続可能な適格なサーバーのリストをダウンロードします。PAN-DB プライベート クラウドでは、URL 検索に使用する PAN-DB プライベート クラウド サーバーの (スタティック) リストを使用してファイアウォールを設定する必要があります。リストには最大 20 個のエントリを含めることができます。IPv4 アドレス、IPv6 アドレス、および FQDN がサポートされています。リストの各エントリ (IP アドレスまたは FQDN) は、PAN-DB サーバーの管理ポートまたは eth1 (またはその両方) に割り当てる必要があります。

STEP 1 | ファイアウォールの PAN-OS バージョンに基づいて以下のいずれかのオプションを選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- PAN-OS 7.0 を実行しているファイアウォールの場合、PAN-OS CLIにアクセス、あるいはファイアウォールのWeb インターフェイスにアクセスします。

  プライベート クラウドへのアクセスを設定するには、以下の CLI コマンドを使用します。

  ```
  set deviceconfig setting pan-url-db cloud-static-list <IP addresses>
   enable
  ```

  あるいは、各ファイアウォールの Web インターフェイスで **Device** (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **Content-ID** を選択し、URL Filtering (URL フィルタリング) セクションを編集し、**PAN-DB Server** (サーバー) の IP アドレスあるいは FQDN を入力します。リストはカンマで区切る必要があります。
- PAN-OS 5.0、6.0、または 6.1 を実行しているファイアウォールの場合、プライベート クラウドへのアクセスを設定するには、以下の CLI コマンドを使用します。

  ```
  debug device-server pan-url-db cloud-static-list-enable <IP addresses> 有効化
  ```

  プライベート *PAN-DB* サーバーのエントリを削除し、ファイアウォールが *PAN-DB* パブリック クラウドに接続するのを許可するには、以下のコマンドを使用します。

  ```
  set deviceconfig setting pan-url-db cloud-static-list <IP addresses> 無効化
  ```

  プライベート PAN-DB サーバーのリストを削除すると、ファイアウォール上で再選択プロセスがトリガーされます。ファイアウォールは最初に PAN-DB プライベート クラウド サーバーのリストがあるかチェックし、リストがない場合は、AWS クラウドの PAN-DB サーバーにアクセスして接続可能な適格なサーバーのリストをダウンロードします。

STEP 2 | 変更をコミットします。

STEP 3 | 変更が有効になっていることを確認するには、ファイアウォールで以下の CLI コマンドを使用します。

```
show url-cloud-status
Cloud status:            Up
URL database version:    20150417-220
```

PAN-DB プライベート クラウド上のカスタム証明書による認証の設定

デフォルトでは、PAN-DB サーバーは管理アクセスおよびデバイス間通信に使用される SSL 接続を確立するための相互認証に事前定義済みの証明書を使用します。ただし、代わりにカスタム証明書を使用して認証を設定することもできます。カスタム証明書を使用すると、PAN-DB サーバーとファイアウォール間の相互認証を確実にするための信頼関係を確立することができます。PAN-DB プライベート クラウドの場合、ファイアウォールはクライアントとして動作し、PAN-DB サーバーは該当のサーバーとして動作します。

STEP 1 | PAN-DB サーバーとファイアウォールのキーペアと認証局 (CA) 証明書を取得します。

STEP 2 | CA 証明書をインポートして、ファイアウォールの証明書を検証します。

1. PAN-DB サーバー上で CLI にログインし、設定モードを開始します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

```
admin@M-600> configure
```

2. TFTP または SCP を使用して CA 証明書をインポートします。

```
admin@M-600# {tftp | scp} import certificate from <value>  file
 <value>remote-port <1-65535> source-ip <ip/netmask> certificate-name
 <value> passphrase <value> format {pkcs12 | pem}
```

STEP 3 | TFTP または SCP を使用して、PAN-DB M-600 アプライアンスのサーバー証明書と秘密鍵を含むキーペアをインポートします。

```
admin@M-600# {tftp | scp} import keypair from <value> scp import keypair
 from <value> file <value> remote-port <1-65535> source-ip <ip/netmask>
 certificate-name <value> passphrase <value> format <pkcs12|pem>
```

STEP 4 | ルート CA および中間 CA が含まれる証明書プロファイルを設定します。この証明書プロファイルは、PAN-DB サーバーとファイアウォール間のデバイス認証を定義します。

1. PAN-DB サーバーの CLI で、設定モードを開始します。

```
admin@M-600> configure
```

2. 証明書プロファイルに名前を付けます。

```
admin@M-600# set shared certificate-profile <name>
```

3. （省略可能）ユーザー ドメインを設定します。

```
admin@M-600# set shared certificate-profile <name> Domain（ドメイン）
 <value>
```

4. CA を設定します。

Default-ocsp-url と ***ocsp-verify-cert*** は任意のパラメータです。

admin@M-600# **set shared certificate-profile *<name>* CA *<name>***

```
admin@M-600# set shared certificate-profile <name> CA <name> [default-
ocsp-url <value>]
```

```
admin@M-600# set shared certificate-profile <name> CA <name> [ocsp-verify-
cert <value>]
```

STEP 5 | PAN-DB M-600 アプライアンスの SSL/TLS プロファイルを設定します。このプロファイルは、PAN-DB およびクライアント デバイスが SSL/TLS サービスに使用する証明書およびプロトコルの範囲を定義します。

1. SSL/TLS プロファイルを識別します。

```
admin@M-600# set shared ssl-tls-service-profile <name>
```


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2. 証明書を選択します。

```
admin@M-600# set shared ssl-tls-service-profile <name> 証明書 <value>
```

3. SSL/TLS 範囲を定義します。

PAN-OS 8.0 以降のリリースでは、*TLS 1.2* 以降の *TLS* バージョンのみがサポートされています。最大バージョンを *TLS 1.2* または *max*（最大）に設定する必要があります。

```
admin@M-600# set shared ssl-tls-service-profile <name> <name> protocol-
settings min-version {tls1-0 | tls1-1 | tls1-2
```

```
admin@M-600# set shared ssl-tls-service-profile <name> <name> protocol-
settings max-version {tls1-0 | tls1-1 | tls1-2 | max
```

STEP 6 | PAN-DB 上の安全なサーバー通信を設定します。

1. SSL/TLS プロファイルを設定します。この SSL/TLS サービス プロファイルは、PAN-DB とファイアウォール間のすべての SSL 接続に適用されます。

```
admin@M-600# set deviceconfig setting management secure-conn-server ssl-
tls-service-profile <ssltls-profile>
```

2. 証明書プロファイルを設定します。

```
admin@M-600# set deviceconfig setting management secure-conn-server
 certificate-profile <certificate-profile>
```

3. PAN-DB がファイアウォールとの接続を切断して再確立するまでに待機する必要のある切断待ち時間を分単位で設定します（範囲は 0〜44,640）。

```
admin@M-600# set deviceconfig setting management secure-conn-server
 disconnect-wait-time <0-44640
```

STEP 7 | CA 証明書をインポートして、PAN-DB M-600 アプライアンスの証明書を検証します。

1. ファイアウォール インターフェイスにログインします。
2. 証明書をインポートします。

STEP 8 | ファイアウォールのローカル証明書または SCEP 証明書を設定します。

1. ローカル証明書の場合、ファイアウォールのキーペアのインポート。
2. 、ファイアウォールの SCEP 証明書、SCEP プロファイルを設定します。

STEP 9 | ファイアウォールの証明書プロファイルを設定します。これを各ファイアウォールで個別に設定することも、Panorama の設定をテンプレートの一部としてファイアウォールにプッシュすることもできます。

1. ファイアウォールの場合は **Device**（デバイス）> **Certificate Management**（証明書の管理）> **Certificate Profile**（証明書プロファイル）を選択し、また、Panorama の場合は **Panorama** > **Certificate Management**（証明書の管理）> **Certificate Profile**（証明書プロファイル）を選択します。
2. 証明書プロファイルの設定を行います。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 10 | 各ファイアウォールにカスタム証明書をデプロイします。Panorama から一元的に証明書をデプロイすることも、各ファイアウォールに手動で証明書を設定することもできます。

1. ファイアウォール インターフェイスにログインします。
2. ファイアウォールの場合は **Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Management**（管理）を、Panorama の場合は **Panorama** > **Setup**（セットアップ）> **Management**（管理）を選択し、セキュア通信を **Edit**（編集）します
3. **Certificate Type**（証明書タイプ）、**Certificate**（証明書）、および **Certificate Profile**（証明書プロファイル）をそれぞれのドロップダウンリストから選択します。
4. 通信のカスタマイズ設定内で、**PAN-DB Communication**（**PAN-DB** 通信）を選択します。
5. **OK** をクリックします。
6. 変更をコミットします。

変更をコミットした後、ファイアウォールは、 **Disconnect Wait Time**（切断待ち時間）の経過後まで PAN-DB サーバーとの現在のセッションを終了しません。次のステップでカスタム証明書の使用を強制すると、切断待機時間がカウントダウンを開始します。

STEP 11 | すべてのファイアウォールにカスタム証明書のデプロイ後に、カスタム証明書認証を適用します。

1. PAN-DB サーバー上で CLI にログインし、設定モードを開始します。

```
admin@M-600> configure
```

2. カスタム証明書の使用を適用します。

```
admin@M-600# set deviceconfig setting management secure-conn-server
 disable-pre-defined-cert yes
```

この変更のコミット後は、切断待機時間のカウントダウンが開始します（PAN-DB の 設定で構成した場合)。待機時間が終了すると、PAN-DB とそのファイアウォールは、設定された証明書だけを使用して接続します。

STEP 12 | 新しいファイアウォールまたは Panorama を PAN-DB プライベート クラウドのでプロイに追加する場合は、2 つの選択肢があります。

- **Custom Certificate Only**（カスタム証明書のみ）を有効にしていない場合は、新しいファイアウォールを PAN-DB プライベート クラウドに追加し、上記のようにカスタム証明書をデプロイできます。
- PAN-DB プライベート クラウドで **Custom Certificate Only**（カスタム証明書のみ）を有効にした場合、カスタム証明書を PAN-DB プライベート クラウドに接続する前に、ファイアウォールにカスタム証明書をデプロイする必要があります。

Quality of Service (QoS)

Quality of Service（QoS）とは、限りあるネットワーク容量で優先順位の高いアプリケーションおよびトラフィックを処理するときの信頼性を保証するため、ネットワーク上で機能する一式のテクノロジです。QoS テクノロジでは、ネットワーク トラフィックの特定のフローごとに異なる処理方法と容量を割り当てることによって、QoS を実現します。これによりネットワーク管理者は、トラフィックの処理順位およびトラフィックに振り分ける帯域幅を割り当てることができます。

Palo Alto Networks のアプリケーション Quality of Service（QoS）により、基本的な QoS をネットワークに適用し、それを拡張してアプリケーションとユーザーに QoS を適用することができます。

以下のトピックを読んで Palo Alto Networks のアプリケーション ベースの QoS について理解し、設定を行ってください。

- QoS の概要
- QoS の概念
- QoS の設定
- 仮想システムの QoS の設定
- DSCP 分類に基づく QoS の適用
- QoS のユース ケース

Palo Alto Networks の製品比較ツールを使用して、お使いのファイアウォール モデルでサポートされている QoS 機能を確認します。2 つ以上の製品モデルを選択して、**Compare Now** (今すぐ比較する) をクリックすると、各モデルでサポートされている QoS 機能が表示されます（たとえば、お使いのファイアウォール モデルでサブインターフェイスの QoS がサポートされているかどうか、サポートされている場合は、QoS を有効にできるサブインターフェイスの最大数をチェックできます）。

Aggregate Ethernet (AE) interfaces（集約イーサネット (AE)インターフェース) の QoS は、PAN-OS 7.0 以降のリリースバージョンを実行する PA-7000 Series、PA-5200 Series、PA-3200 Series のファイアウォールでサポートされています。

QoS の概要

QoS を使用し、ネットワーク トラフィックの品質に優先順位を設定して調整を図ります。パケットを処理する順序と帯域幅を割り当て、選択したトラフィック、アプリケーション、およびユーザーにとって望ましい処理方法と最適レベルのパフォーマンスが確保されるようにします。

QoS の実装に関係するサービス品質の測定量は、帯域幅（最大転送速度）、スループット（実転送速度）、遅延（待ち時間）、およびジッター（遅延の変動）です。これらのサービス品質測定量を形成および制御する QoS の能力は、VoIP（Voice over IP）、ビデオ会議、および遅延やジッターの影響を受けやすいビデオオンデマンドなど、高帯域幅のリアルタイム トラフィックの場合に特に重要です。また、QoS を使用して、以下を実現できます。

- ネットワークおよびアプリケーション トラフィックの優先順位を指定して、重要なトラフィックに高い優先順位が指定されるよう保証したり、重要度の低いトラフィックを制限したりします。
- 同じネットワーク内のさまざまなサブネット、クラス、またはユーザー間で、帯域幅を均等に共有します。
- 外部、内部、またはその両方で帯域幅を割り当て、アップロードとダウンロードの両方のトラフィックに QoS を適用するか、または一方のトラフィックにのみ適用します。
- 企業環境における顧客および収益に関係するトラフィックで低遅延が確保されるようにします。
- アプリケーションのトラフィック プロファイリングを実行して帯域幅の使用量を確保します。

Palo Alto Networks ファイアウォールで QoS を実装するには、完全な QoS ソリューションをサポートする 3 つの主要なコンポーネント、QoS プロファイル、QoS ポリシー、および QoS 出力インターフェイスの設定から始めます。QoS 設定タスクにおけるこれらの各オプションによって広範なプロセスを円滑に処理し、これによりトラフィック フローの最適化と優先順位付けを行い、設定可能なパラメータに応じた帯域幅を割り当てて確保します。

QoS トラフィック フローは、送信元から送信され、QoS が有効なファイアウォールによってシェーピングされ、最終的に優先順位付けされて宛先に配信されるトラフィック フローを示しています。

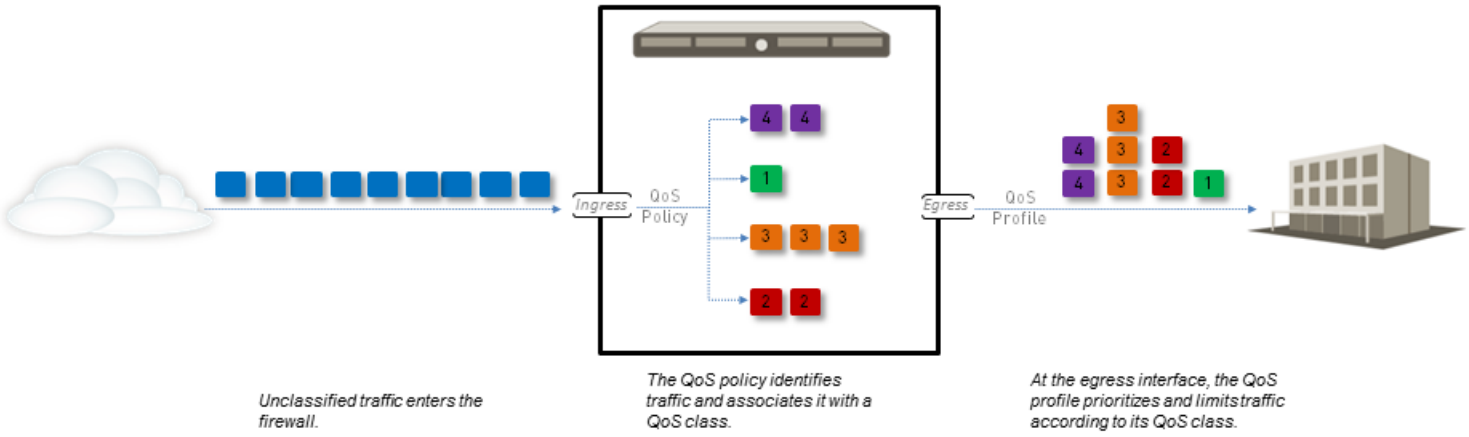


図 **7 : QoS** トラフィック フロー

QoS 設定オプションにより、トラフィック フローを制御し、フローのさまざまな位置で定義することができます。QoS トラフィック フローの図は、設定可能なオプションによってトラフィック フローを定義できる場所を示しています。QoS ポリシールールを使用すれば、QoS 処理を受けるトラフィックを定義したり、そのトラフィックをQoSクラスに割り当てたりすることができます。次に、マッチしたトラフィックは物理インターフェイスを出る際にQoSプロファイル クラス設定に基づいて形成されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

お互いに影響を与えるコンポーネントがQoS 設定に含まれており、QoS 設定の各オプションは、全体的で詳細な QoS を実装するために使用するか、最小限の管理者アクションで限定的に使用することができます。

各ファイアウォール モデルは、QoS で設定可能な最大ポート数をサポートしています。お使いのファイアウォール モデルの仕様シートをご覧ください。または、製品比較ツールを使用すれば、2 つ以上のファイアウォールでサポートされている QoS 機能を単一ページで確認できます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

QoS の概念

以下のトピックを読み、Palo Alto Networks ファイアウォールにおける QoS 設定のさまざまなコンポーネントおよびメカニズムについて学習してください。

- アプリケーションおよびユーザーの QoS
- QoS ポリシー
- QoS プロファイル
- QoS クラス
- QoS優先キューイング
- QoS帯域幅管理
- QoS 出力インターフェイス
- クリア テキスト トラフィックおよびトンネル トラフィック用のQoS

アプリケーションおよびユーザーの QoS

Palo Alto Networks ファイアウォールには、ネットワークまたはサブネットに応じてファイアウォールから送出されるトラフィックを制御する基本的な QoS 機能があり、QoS の機能を拡張して、アプリケーションおよびユーザーに応じてトラフィックの分類とシェーピングも実行します。Palo Alto Networks ファイアウォールは、App-IDとUser-IDの機能を QoS 設定と統合することによってこの機能を実現します。ネットワーク内の特定のアプリケーションとユーザーを識別するための App-ID およびユーザー ID エントリは QoS 設定に含まれているため、帯域幅を管理かつ/または保証したいアプリケーションとユーザーを容易に指定することができます。

QoS ポリシー

QoS ポリシー ルールを使用して、QoS 処理（優先処理または帯域幅制限）を受けるトラフィックを定義し、そのトラフィックを QoS サービス クラスに割り当てます。

以下に基づいてトラフィックを照合する QoS ポリシー ルールを定義します。

- アプリケーションとアプリケーション グループ。
- 送信元ゾーン、送信元アドレス、および送信元ユーザー。
- 宛先ゾーンと宛先アドレス。
- 特定の TCP や UDP のポート番号に制限されるサービスまたはサービス グループ。
- カスタム URL カテゴリを含む URL カテゴリ。
- Differentiated Services Code Point（DSCP）値および Type of Service（ToS）値。これらの値は、トラフィックに求められるサービス レベル（高い優先順位、ベスト エフォート配信など）を示すために使用されます。

各種のトラフィックをサービスのさまざまなQoS クラス に関連付ける場合は、複数の QoS ポリシー ルールをセットアップします（**Policies (ポリシー)** > **QoS**）。

ファイアウォールを通過するトラフィックに QoS が適用されるため、ファイアウォールがネットワーク アドレス変換（NAT）ルールを含む他のすべてのセキュリティ ポリシー ルールを適用した後、QoS ポリシー ルールがトラフィックに適用されます。ソースに基づいてトラフィックに QoS 処理を適用する場合は、QoS ポリシー ルールでポスト NAT 送信元アドレスを指定していることを確認してください（NAT 前の送信元アドレスは使用しないでください）。

QoS プロファイル

QoS プロファイル ルールを使用し、その単一のプロファイル ルールに含まれる QoS クラスの値を最大 8 つまで定義します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

QoS プロファイル ルールを使用して、QoS クラス用の QoS 優先キューイングおよび QoS 帯域幅管理を定義できます。各QoSプロファイル ルールにより、最大8つのQoSクラスに対して個々の帯域幅および優先度を設定し、8つのクラス全体に割り当てる帯域幅の合計を指定することができます。単一のQoSプロファイル ルール（あるいは複数のQoSプロファイル ルール）を物理インターフェイスに付与し、定義済みの優先度および帯域幅設定をそのインターフェイスから出るトラフィックに適用します。

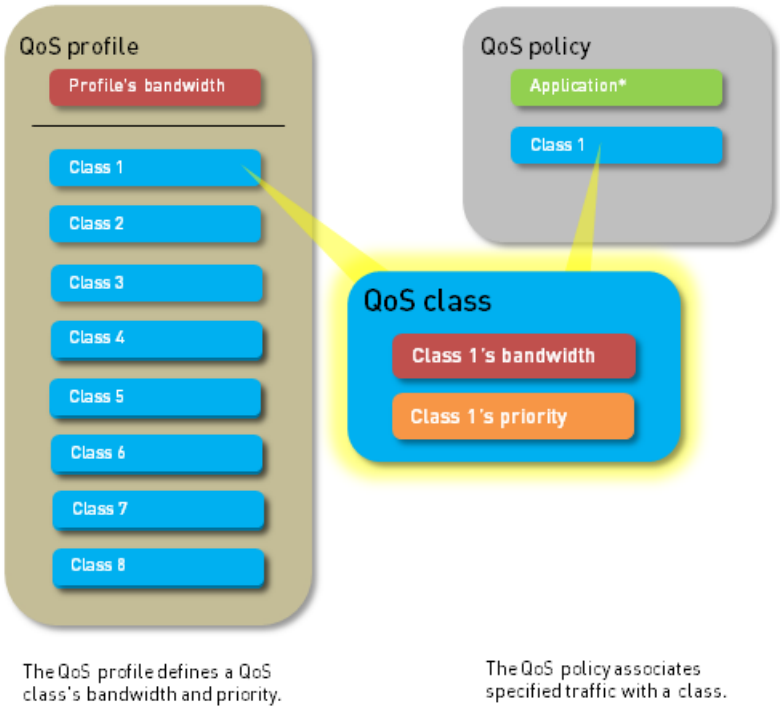
ファイアウォールでは、デフォルトのQoSプロファイル ルールを使用できます。プロファイルで定義されているデフォルトのプロファイル ルールおよびクラスには、最大帯域幅または保証帯域幅の制限が事前定義されていません。

QoS クラス用に優先順位および帯域幅設定を定義するには、QoS プロファイル ルールを追加のステップを参照してください。

QoS クラス

QoS クラスにより、QoS ポリシールールにマッチしたトラフィックの優先度と帯域幅が決まります。QoS プロファイル ルールを使用して QoS クラスを定義できます。単一の QoS プロファイルには、定義可能な QoS クラスが 8 つあります。特に設定しない限り、QoS クラスに一致しないトラフィックには class 4 が割り当てられます。

QoS 優先キューイングおよびQoS 帯域幅管理、QoS 設定の根本的なメカニズムは、QoS クラス定義で設定します（QoS プロファイル ルールを追加を参照）。各QoSクラスについて、マッチするトラフィックの優先度（リアルタイム、高、中、低）および最大帯域幅と保証された帯域幅を設定することができます。QoS優先キューイングおよび帯域幅管理により、トラフィックの順序と、ネットワークを出入りするときのトラフィックの処理方法が決まります。



QoS優先キューイング

QoS クラスでは、4 つの優先順位（real-time、high、medium、および low）のいずれかを適用できます。QoS ポリシールールにマッチしたトラフィックはそのルールに関連するQoSクラスが割り当てられ、ファイアウォールはそのマッチしたトラフィックをQoSクラスの優先順位に基づいて処理します。その

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

後、アウトバウンドのトラフィック フローのパケットは、ネットワーク側でパケットを処理する準備ができるまで、それぞれの優先順位に従ってキューに格納されます。この優先キューイングにより、重要なトラフィック、アプリケーション、およびユーザーが確実に優先されるようにすることができます。リアルタイム優先順位は、通常、音声およびビデオ アプリケーションなど、遅延の影響を受けやすいアプリケーションで使用されます。

QoS帯域幅管理

QoS帯域幅管理により、ネットワーク上のトラフィック フローを制御してトラフィックがネットワークの限界を超えないようにし (ネットワークの混雑につながる) 、特定の種類のトラフィック、アプリケーション、ユーザーに帯域幅を割り当てることができます。QoSでは、トラフィック用の帯域幅を広げたり、狭めたりできます。QoSプロファイル ルールを使用すれば、個々のQoSクラス用の帯域幅や、8つすべてのQoSクラスの合計帯域幅を制限できます。QoS の設定 を行う作業の一環として、QoSプロファイル ルールを物理インターフェイスに付与し、そのインターフェイスを出るトラフィックに帯域幅設定を適用できます。そのQoSクラス (QoSクラスはQoS ポリシー ルールにマッチしたトラフィックに割り当てられます) にマッチしたトラフィックに個々のQoSクラス設定が適用され、そのプロファイルの合計帯域幅に関する制限をすべてのクリア テキスト トラフィック、ソース インターフェイスで発生した特定のクリア テキスト トラフィック、ソース サブネット、すべてのトンネル トラフィック、および個々のトンネル インターフェイスに割り当てられます。複数のプロファイル ルールを単一のQoSインターフェイスに追加し、可変の帯域幅設定をそのインターフェイスを出るトラフィックに適用できます。

次のフィールドはQoS帯域幅設定をサポートしています。

- **Egress Guaranteed** [最低保証帯域 出力側]—マッチしたトラフィックに対して保証されている帯域幅の量。出力側の最大保証帯域を超過した場合、ファイアウォールはベストエフォート制でトラフィックを通過させます。保証されているが未使用の帯域幅は、すべてのトラフィックが利用できる状態のままになります。QoS 設定に応じて、単一のQoSクラス、すべてあるいは一部のクリア テキスト トラフィック、すべてあるいは一部のトンネル トラフィックに対して帯域幅を保証できます。

  例：

  Class 1トラフィックは出力側で5 Gbpsの最低帯域幅を保証されています。つまり、5 Gbpsを利用できますがそれはClass 1トラフィックのために確保されているわけではありません。Class 1トラフィックがその保証された帯域幅を使用しない、あるいは一部しか使用しない場合、他のトラフィックのクラスが残りの帯域幅を使用できます。しかし、トラフィックが多い時間帯では、Class 1トラフィックが5 Gbpsすべての帯域幅を使用できます。この混雑時、5 Gbpsを超えたClass 1トラフィックはベスト エフォート型として扱われます。
- **Egress Max** [最大保証帯域　出力側]—マッチしたトラフィックに対して割り当てられる帯域幅の合計。設定した最大保証帯域幅の限界を超えるトラフィックはファイアウォールによってドロップされます。QoS 設定に応じて、単一のQoSクラス、すべてあるいは一部のクリア テキスト トラフィック、すべてあるいは一部のトンネル トラフィック、およびQoSインターフェイスを出るすべてのトラフィックに対する最大帯域幅の制限を設定することができます。

  そのインターフェイスに付与されたQoSプロファイル ルール用に保証された帯域幅の累積値が、そのインターフェイスに割り当てられている合計帯域幅を上回ってはなりません。

QoS クラス用に帯域幅設定を定義するには、QoS プロファイル ルールを追加のステップを参照してください。後でクリア テキスト トラフィックおよびトンネル トラフィックにこれらの帯域幅設定を適用する方法、QoS インターフェイス用に合計帯域幅の制限を設定する方法については、物理インターフェイスで QoS を有効化のステップを参照してください。

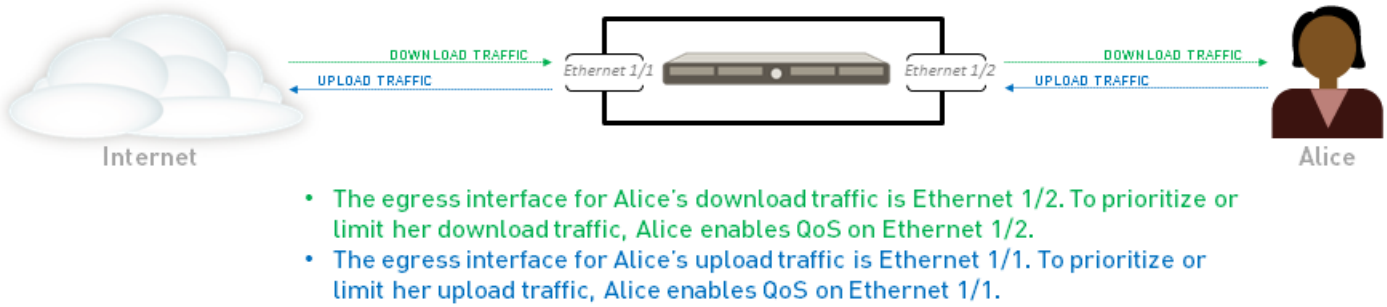
QoS 出力インターフェイス

QoS 処理対象として識別されたトラフィックの出力インターフェイスで QoS プロファイル ルールを有効にすれば、QoS 設定が完了します。QoS トラフィックの入力インターフェイスは、トラフィックがファ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

イアウォールに入るときのインターフェイスです。QoS トラフィックの出力インターフェイスは、トラフィックがファイアウォールから出るときのインターフェイスです。QoS は常時有効で、トラフィック フローの出力インターフェイスで適用されます。QoS 設定の出力インターフェイスは、ファイアウォールの外向きまたは内向きのインターフェイスであり、QoS 処理の対象となるトラフィックのフローに応じて決まります。

たとえば、企業ネットワークで特定の Web サイトからの従業員のダウンロード トラフィックを制限する場合、QoS 設定での出力インターフェイスはファイアウォールの内部インターフェイスとなります。これは、インターネット側から出発してファイアウォールを通過し、企業ネットワークに送信されるトラフィック フローだからです。一方、同じ Web サイトに向かう従業員のアップロード トラフィックを制限する場合、QoS 設定での出力インターフェイスはファイアウォールの外部インターフェイスです。これは、制限対象のトラフィックが、企業ネットワークから出発してファイアウォールを通過し、インターネット側に送信されるフローだからです。



ファイアウォールを通過するトラフィックに QoS が適用されるため、ファイアウォールがネットワーク アドレス変換（NAT）ルールを含む他のすべてのセキュリティ ポリシー ルールを適用した後、QoS ポリシー ルールがトラフィックに適用されます。ソースに基づいてトラフィックに QoS 処理を適用する場合は、QoS ポリシー ルールでNAT後の送信元アドレスを指定する必要があります（NAT前の送信元アドレスは使用しないでください）。

QoS 処理を受信するアプリケーションの出口インターフェースを識別する方法の詳細をご覧ください。

クリア テキスト トラフィックおよびトンネル トラフィック用のQoS

QoS インターフェイスを有効にする場合は、最低でも、インターフェイスから送出されるクリア テキスト トラフィックの優先度および帯域幅を定義するQoS プロファイルを選択する必要があります。ただし、QoS インターフェイスをセットアップまたは変更するときに、発信されるクリア テキスト トラフィックおよびトンネル対象トラフィックに詳細な QoS 設定を適用することができます。QoS の優先処理および帯域幅制限は、トンネル トラフィック、個別のトンネル インターフェイスや、さまざまな送信元インターフェイスおよび送信元サブネットから発信されるクリア テキスト トラフィックに適用できます。Palo Alto Networks ファイアウォールで「トンネル対象トラフィック」とは、トンネル インターフェイスのトラフィックで、特にトンネル モードの IPSec トラフィックのことをいいます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

QoS の設定

以下の手順に従って、Quality of Service（QoS）を設定します。この手順には、QoS プロファイルの作成、QoS ポリシーの作成、インターフェイスでの QoS の有効化を伴います。

STEP 1 | QoSで管理するトラフィックを決定します。

この例では、QoS を使用して Web 閲覧を制限する方法を示します。

ACC を選択して **Application Command Center**（アプリケーション コマンド センター）ページを表示します。**ACC** ページの設定項目およびグラフを使用して、アプリケーション、URL フィルタリング、脅威防御、データ フィルタリング、および HIP マッチに関連した傾向およびトラフィックを表示します。

任意のアプリケーション名をクリックして、詳細なアプリケーション情報を表示します。

STEP 2 | QoS を受け取りたいアプリケーションの出力インターフェイスを特定します。

トラフィックの出力インターフェイスは、トラフィック フローによって決まります。受信トラフィックをシェーピングする場合、出力インターフェイスは内向きインターフェイスです。送信トラフィックをシェーピングする場合、出力インターフェイスは外向きインターフェイスです。

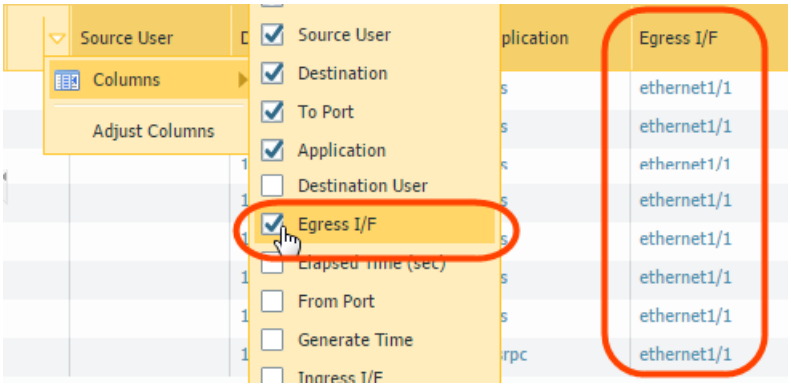
Traffic (トラフィック) ログを表示するには、**Monitor (監視)** > **Logs (ログ)** > **Traffic (トラフィック)** を選択します。

フィルタリングして特定のアプリケーションのログのみを表示するには、以下の手順を実行します。

- アプリケーションのエントリが表示された場合は、Application（アプリケーション）列の下線の付いたリンクをクリックし、Submit（サブミット）アイコンをクリックします。
- アプリケーションのエントリが表示されない場合は、ログの追加アイコンをクリックして、アプリケーションを検索します。

トラフィック ログの [出力インターフェイス] には、各アプリケーションの出力インターフェイスが表示されます。デフォルトで表示されていない場合に **Egress I/F**（出力 **I/F**）列を表示するには、以下の手順を実行します。

- 任意の列ヘッダーをクリックして、ログに列を追加します。



- 任意のエントリの左側にある拡大鏡アイコンをクリックして、詳細ログを表示します。Destination（宛先）セクションのリストにアプリケーションの出力インターフェイスが表示されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 3 | QoS ポリシー ルールを追加します。

QoS ポリシールールはQoS処理の対象となるトラフィックを定義します。ファイアウォールはサービスのQoSクラスをポリシールールにマッチしたトラフィックに割り当てます。

ファイアウォールを通過するトラフィックに *QoS* が適用されるため、ファイアウォールがネットワークアドレス変換（*NAT*）ルールを含む他のすべてのセキュリティ ポリシー ルールを適用した後、*QoS* ポリシー ルールがトラフィックに適用されます。ソースに基づいてトラフィックに *QoS* 処理を適用する場合は、*QoS* ポリシー ルールで*NAT*後の送信元アドレスを指定する必要があります（*NAT*前の送信元アドレスは使用しないでください）。

1. **Policies (ポリシー)** > **QoS** を選択して新しいポリシールールを **Add (追加)** します。
2. **General**（全般）タブで、QoS ポリシー ルールに分かりやすい **Name**（名前）を付けます。
3. **Source (送信元)**、**Destination (宛先)**、**Application (アプリケーション)**、**Service/URL Category (サービス/URL カテゴリ)**、および **DSCP/ToS** の値に基づき QoS 処理を受けるトラフィックを指定します（**DSCP/ToS** 設定によりDSCP 分類に基づく QoS の適用を行えます）。

   たとえば、**Application** [アプリケーション]を選択して**Add** [追加]をクリックし、web-browsingを選択してQoSをWebブラウジング トラフィックに割り当てます。
4. （任意）追加のパラメータを定義します。例えば **Source (送信元)** を選択し、特定のユーザーの Web トラフィック用の QoS を提供する **Source User (送信元ユーザー)** を **Add (追加)** します。
5. **Other Settings (その他の設定)** を選択し、ポリシールールにマッチしたトラフィックに **QoS Class (QoS クラス)** を割り当てます。たとえば、user1 の Webトラフィックトラフィックを class 2 に割り当てます。
6. **OK** をクリックします。

STEP 4 | QoS プロファイル ルールを追加します。

QoS プロファイル ルールにより、トラフィックが受けられる 8 つのサービス クラス（優先度を含む）を定義でき、QoS 帯域幅管理を行えます。

QoS プロファイル名をクリックすることにより、デフォルトを含む任意の既存 QoS プロファイルを編集できます。

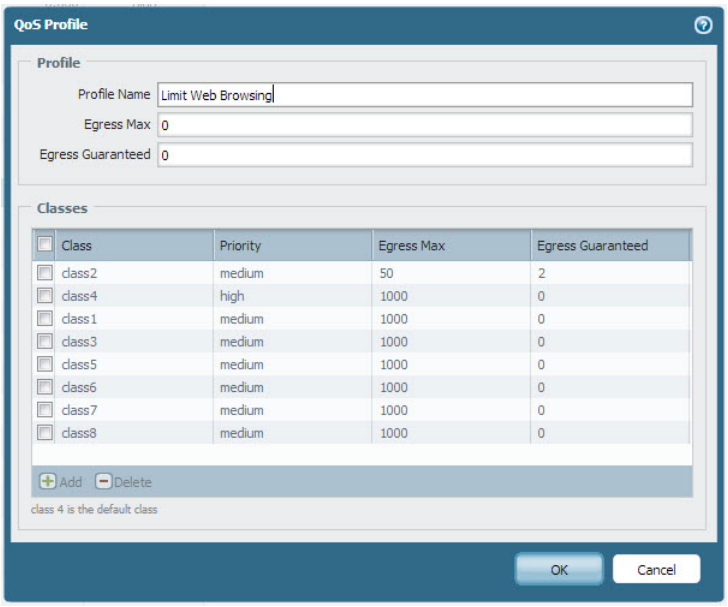
1. **Network (ネットワーク)** > **Network Profiles (ネットワーク プロファイル)** > **QoS Profile (QoS プロファイル)** を選択して新しいプロファイルを **Add (追加)** します。
2. 分かりやすい [プロファイル名] を入力します。
3. そのQoSプロファイル ルール用の合計帯域幅の制限を設定します。
   - **Egress Max**[最大保証帯域 出力側] の値を入力して、QoS プロファイル ルールの全体的な帯域幅割り当てを設定します。
   - **Egress Guaranteed (最低保証帯域 出力側)** の値を入力して、QoS プロファイルの保証帯域幅を設定します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

*Egress Guaranteed [*最低保証帯域 出力側*]*の値を超えるトラフィックは、ベスト エフォートで、保証されません。保証されているが未使用の帯域幅は、すべてのトラフィックが利用できる状態のままになります。

4. Classes（クラス）セクションで、最大で 8 つの個々の QoS クラスの処理方法を指定します。
   1. クラスを QoS プロファイルに**Add**（追加）します。
   2. クラスの **Priority** (優先順位) を選択します（リアルタイム、高、中、低）。
   3. 各QoSクラスに割り当てられたトラフィックの **Egress Max** (最大保証帯域 出力側) および **Egress Guaranteed** (最低保証帯域 出力側) を入力します。
5. **OK** をクリックします。

以下の例では、Limit Web Browsing という名前の QoS プロファイル ルールが、class 2 トラフィックの最大帯域幅を 50 Mbps に、保証帯域幅を 2 Mbps に制限しています。



STEP 5 | 物理インターフェイスで QoS を有効にします。

このステップの一部には、特殊なQoS処理用にクリア テキスト トラフィックおよびトンネル トラフィックを選択するオプションが含まれます。

製品仕様のサマリーを参照して、ご使用のファイアウォール モデルがサブインターフェイスの *QoS* の有効化をサポートしているかどうか確認してください。

1. **Network** (ネットワーク) > **QoS** を選択して QoS インターフェイスを **Add** (追加) します。
2. **Physical Interface** (物理インターフェイス) を選択し、QoS を有効にするインターフェイスの **Interface Name** (インターフェイス名) を選択します。

   この例の場合、web-browsing トラフィックの出口インターフェースは ethernet 1/1 です（ステップ 2 参照）。
3. このインターフェイスを出るすべてのトラフィック用の**Egress Max** [最大保証帯域 出力側]を設定します。

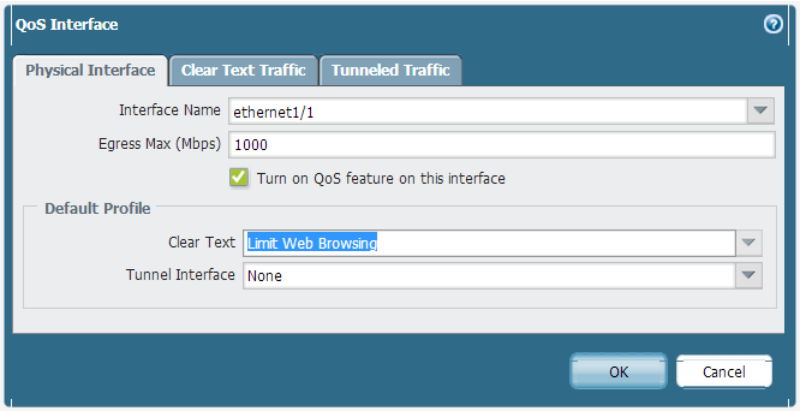
QoS インターフェイスの *Egress Max*（最大保証帯域 出力側）値は、常に定義しておくことをお勧めします。必ず、そのインターフェイスに付与された*QoS*プロファイル

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ルール用に保証された帯域幅の累積値が、そのインターフェイスに割り当てられている合計帯域幅を上回わらないようにしてください。

4. [このインターフェイスの **QoS** 機能をオンにする] を選択します。
5. Default Profile (デフォルト プロファイル) セクションで、物理インターフェイスを出るすべての**Clear Text** (クリア テキスト) トラフィックに割り当てるQoSプロファイル ルールを選択します。
6. （任意）インターフェイスを出るすべてのトンネル トラフィックに割り当てるデフォルトのQoSプロファイル ルールを選択します。

例えば、ethernet 1/1でQoSを有効化し、QoSプロファイル ルール「Limit Web Browsing (ステップ4)」用に定義した帯域幅および優先度設定を適用し、クリア テキスト イーグレス トラフィック用のデフォルト設定として使用します。



1. （任意）より詳細な設定を定義し、クリア テキスト トラフィックおよびトンネル トラフィック用の QoS を提供します。**Clear Text Traffic** [クリア テキスト トラフィック]タブおよび**Tunneled Traffic** [トンネル トラフィック]タブで行った設定は自動的にPhysical Interface [物理インターフェイス]タブのクリア テキスト トラフィックおよびトンネル トラフィックの設定をオーバーライドします。
   - **Clear Text Traffic** [クリア テキスト トラフィック]を選択し：
     - クリアテキスト トラフィックの **Egress Guaranteed**（最低保証帯域 出力側）および **Egress Max**（最大保証帯域 出力側）の帯域幅を設定します。
     - **Add** [追加] をクリックしてQoSプロファイル ルールを適用し、送信元インターフェイスおよび送信元サブネットに基づいてクリア テキスト トラフィックを強制します。
   - **Tunneled Traffic** (トンネル トラフィック) を選択し：
     - トンネル対象トラフィックの **Egress Guaranteed**（最低保証帯域 出力側）および **Egress Max**（最大保証帯域 出力側）の帯域幅を設定します。
     - **Add** [追加] をクリックして、QoS プロファイル ルールを 1 つのトンネル インターフェイスに関連付けます。
2. **OK** をクリックします。

STEP 6 | 変更をコミットします。

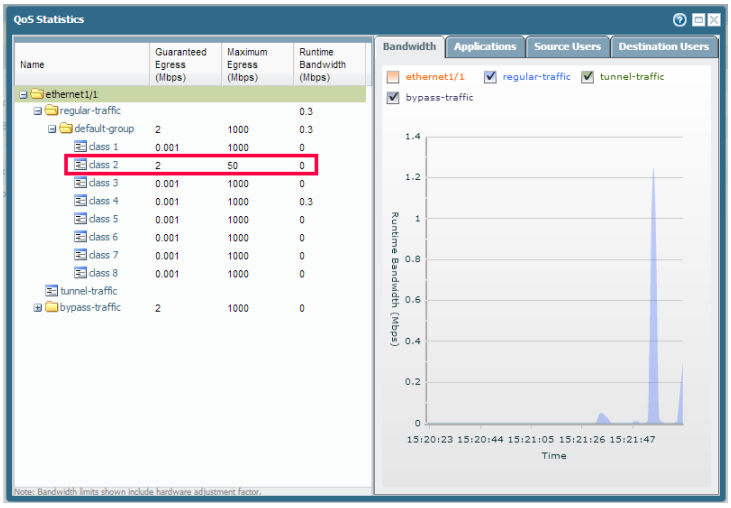
Commit（コミット）をクリックします。

STEP 7 | QoS 設定を確認します。

Network (ネットワーク) > **QoS**、**Statistics** (統計) の順に選択して、QoS 帯域幅、選択した QoS クラスのアクティブなセッション、および選択した QoS クラスのアクティブなアプリケーションを表示します。

たとえば、QoS が有効な ethernet 1/1 の統計を表示します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



class 2 トラフィックの保証帯域幅は 2 Mbps に、最大帯域幅は 50 Mbps に制限されています。

続けて該当するタブをクリックし、アプリケーション、送信元ユーザー、宛先ユーザー、セキュリティ ルール、および QoS ルールに関する詳細を表示します。

[QoS 統計情報] ウィンドウに表示される帯域幅制限には、ハードウェアの調整ファクタが含まれます。

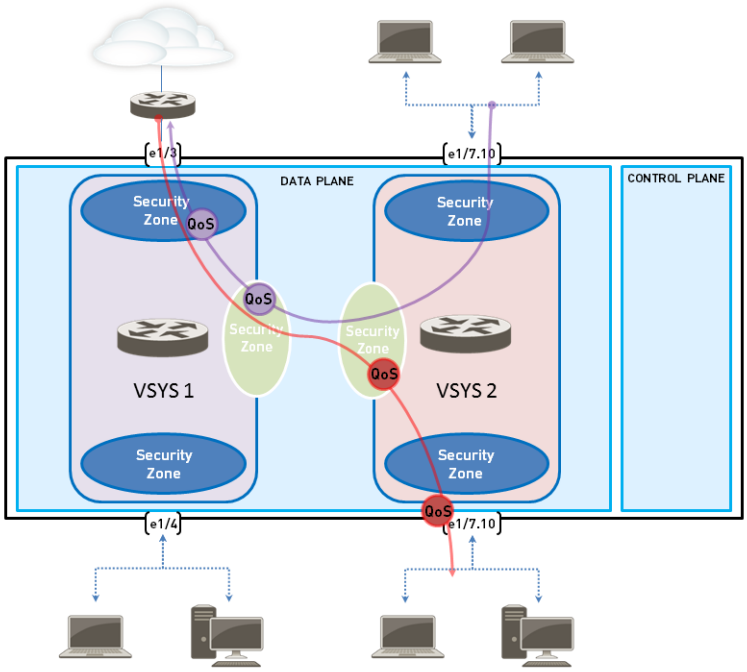
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

仮想システムの QoS の設定

QoS は、Palo Alto Networks ファイアウォールの 1 つの仮想システムにも、複数の仮想システムにも設定できます。仮想システムは独立したファイアウォールであるため、1 つの仮想システムに QoS を個別に設定する必要があります。

仮想システムに QoS を設定する方法は、物理ファイアウォールに QoS を設定する方法と似ています。異なる点は、仮想システムに QoS を設定する場合は、トラフィックの送信元と宛先を指定する必要があることです。仮想システムは物理的境界を設定されることなく存在するため、そして、仮想環境ではトラフィックが複数の仮想システムにまたがるため、1 つの仮想のトラフィックを制御およびシェーピングするためには、トラフィックの送信元ゾーンと宛先ゾーンおよびインターフェイスを指定する必要があります。

以下の例は、ファイアウォールに設定された 2 つの仮想システムを示しています。VSYS（紫）および VSYS（赤）のそれぞれに、2 つの明確なトラフィック フローの優先順位を設定するか制限する目的で QoS が設定されており、それぞれの対応する紫（VSYS 1）および赤（VSYS 2）の線で表示されています。QoS ノードは、トラフィックが QoS ポリシーに適合し、QoS サービス クラスに割り当てられる時点を示し、その後トラフィックがファイアウォールから送出されるときにシェーピングされる時点を示します。



仮想システムとその設定方法は仮想システムを参照してください。

STEP 1 | 各仮想システムに、適切なインターフェイス、仮想ルーター、およびセキュリティ ゾーンが関連付けられていることを確認します。

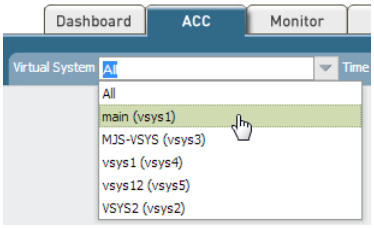
- 設定されているインターフェイスを表示するには、**Network** (ネットワーク) > **Interface** (インターフェイス) の順に選択します。
- 設定されているゾーンを表示するには、**Network** (ネットワーク) > **Zones** (ゾーン) の順に選択します。
- 定義されている仮想ルーターの情報を表示するには、**Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター) の順に選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 2 | QoS を適用するトラフィックを指定します。

ACC を選択して **Application Command Center**（アプリケーション コマンド センター）ページを表示します。**ACC** ページの設定項目およびグラフを使用して、アプリケーション、URL フィルタリング、脅威防御、データ フィルタリング、および HIP マッチに関連した傾向およびトラフィックを表示します。

特定の仮想システムの情報を表示するには、[仮想システム] ドロップダウンから仮想システムを選択します。



任意のアプリケーション名をクリックして、詳細なアプリケーション情報を表示します。

STEP 3 | QoS 処理が必要なアプリケーションの出力インターフェイスを特定します。

仮想システム環境では、仮想システム上のトラフィックの出力点で、トラフィックに QoS が適用されます。仮想システムの設定および QoS ポリシーに応じて、QoS トラフィックの出力点が、物理インターフェイスに関連付けられていることや、ゾーンであることがあります。

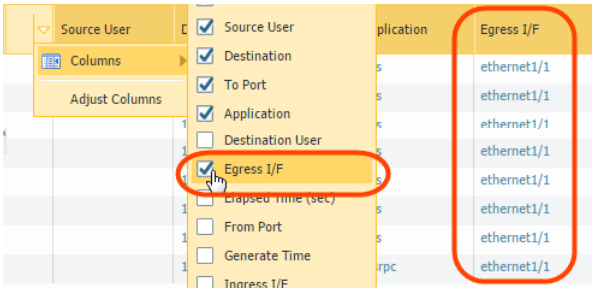
この例は、vsys 1 での web-browsing トラフィックの制限方法を示しています。

トラフィックログを表示するには、**Monitor (監視) > Logs (ログ) > Traffic (トラフィック)** を選択します。各エントリには、仮想システム環境で QoS を設定するために必要な情報を含む列を表示するオプションがあります。

- 仮想システム(vsys)
- 出口インターフェイス
- 入口インターフェイス
- 送信元ゾーン
- 宛先ゾーン

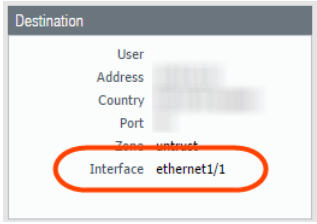
デフォルトで表示されていない場合にその列を表示するには、以下の手順を実行します。

- 任意の列ヘッダーをクリックして、ログに列を追加します。



- 任意のエントリの左側にある拡大鏡アイコンをクリックしてアプリケーションの出力インターフェイスを含む詳細ログを表示します。同時に [送信元] と [宛先] のセクションには、送信元ゾーンと宛先ゾーンが表示されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



たとえば、VSYS 1 からの web-browsing トラフィックの場合は、入力インターフェイスが ethernet 1/2、出力インターフェイスが ethernet 1/1、送信元ゾーンが trust、および宛先ゾーンが untrust です。

STEP 4 | QoS プロファイルを作成します。

プロファイル名をクリックすることにより、デフォルトを含む任意の既存 QoS プロファイルを編集できます。

1. **Network** (ネットワーク) > **Network Profiles** (ネットワーク プロファイル) > **QoS Profile** の順に選択し、**Add** (追加) をクリックして QoS Profile (QoS プロファイル) ダイアログを開きます。
2. 分かりやすい [プロファイル名] を入力します。
3. [最大保証帯域 出力側] を入力して、QoS プロファイルの全体的な帯域幅割り当てを設定します。
4. **Egress Guaranteed** (最低保証帯域 出力側) を入力して、QoS プロファイルの保証帯域幅を設定します。

   QoS プロファイルの出力保証制限を超えるトラフィックは、ベスト エフォートであり、保証されません。
5. [**QoS** プロファイル] の [クラス] セクションで、最大で　8 つの個々の QoS クラスの処理方法を指定します。
   1. **Add**（追加）をクリックして、クラスを QoS プロファイルに追加します。
   2. クラスの **Priority**（優先順位）を選択します。
   3. クラスの **Egress Max**（最大保証帯域 出力側）を入力して、その個別のクラス全体の帯域幅制限を設定します。
   4. クラスの **Egress Guaranteed**（最低保証帯域 出力側）を入力して、個々のクラスの保証帯域幅を設定します。
6. [**OK**] をクリックして QoS プロファイルを閉じます。

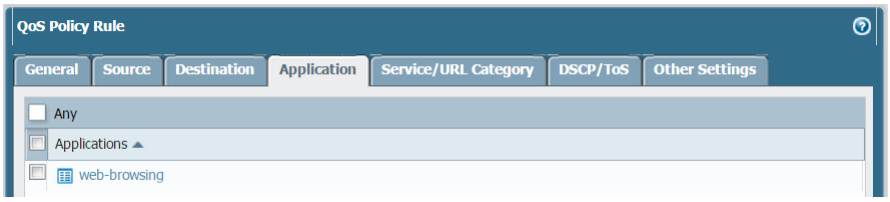
STEP 5 | QoS ポリシーを作成します。

仮想システムが複数ある環境では、トラフィックが複数の仮想システムにまたがります。このため、仮想システムの QoS を有効にするときに、送信元ゾーンと宛先ゾーンに基づいて QoS 処理を受けるトラフィックを定義する必要があります。この定義により、その仮想システムのトラフィックのみに優先順位が付けられ、シェーピングされます（このトラフィックが通過する可能性のある他の仮想システムのトラフィックは対象外です）。

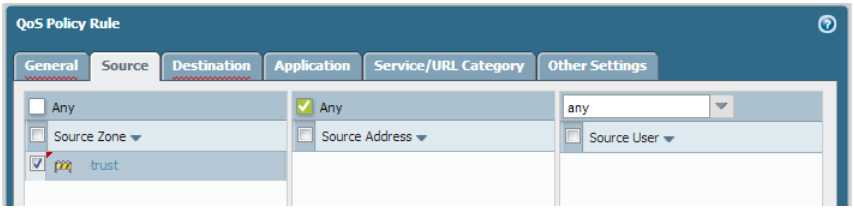
1. **Policies** (ポリシー) > **QoS**を選択して QoS ポリシー ルールを **Add** (追加) します。
2. **General**（全般）を選択して、QoS ポリシー ルールに分かりやすい **Name** (名前) を付けます。
3. QoS ポリシー ルールを適用するトラフィックを指定します。[送信元]、[宛先]、[アプリケーション]、および [サービス/**URL** カテゴリ] タブを使用して、トラフィックを識別するための照合パラメータを定義します。

   たとえば、**Application** [アプリケーション]を選択して、web-browsing を **Add** [追加]し、QoS ポリシー ルールをそのアプリケーションに適用します。

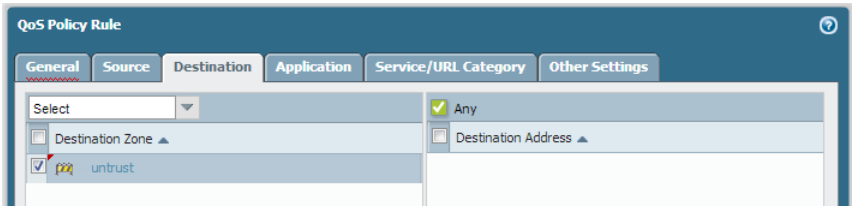
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



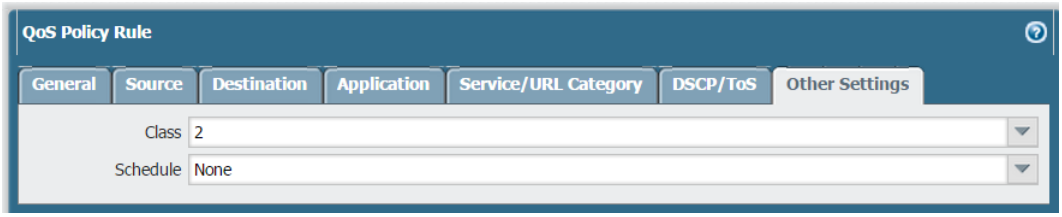
4. **Source** (送信元) を選択して、vsys 1 の web-browsing トラフィックの送信元ゾーンを **Add** (追加) します。



5. **Destination** [宛先]を選択して、vsys 1 の web-browsing トラフィックの宛先ゾーンを **Add** [追加]します。



6. **Other Settings** [その他の設定]を選択して、QoS ポリシー ルールに割り当てる **QoS Class** [QoS クラス]を選択します。たとえば、vsys 1 の web-browsing トラフィックにクラス 2 を割り当てます。



7. **OK** をクリックして QoS ポリシー ルールを保存します。

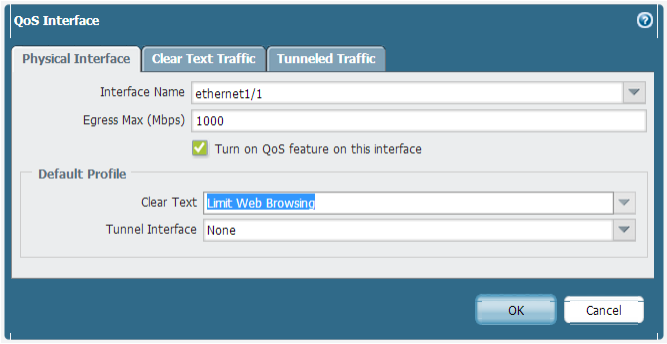
STEP 6 | 物理インターフェイスで QoS プロファイルを有効にします。

QoS インターフェイスの *Egress Max* (最大保証帯域 出力側) 値は、常に定義しておくことをお勧めします。

1. **Network** (ネットワーク) > **QoS** の順に選択し、**Add** (追加) をクリックして QoS Interface (QoS インターフェイス) ダイアログを開きます。
2. 物理インターフェイスで QoS を有効にします。
   1. **Physical Interface** (物理インターフェイス) タブで、QoS プロファイルを適用するインターフェイスの **Interface Name** (インターフェイス名) を選択します。

      この例の場合、vsys 1 での web-browsing トラフィックの出力インターフェイスは ethernet 1/1 です (ステップ 2 を参照) 。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



2. [このインターフェイスの **QoS** 機能をオンにする] を選択します。
3. [物理インターフェイス] タブで、すべての [クリア テキスト] トラフィックに適用するデフォルトの QoS プロファイルを選択します。

   （任意）**Tunnel Interface**（トンネル インターフェイス）フィールドを使用して、デフォルトの QoS プロファイルをすべてのトンネル対象トラフィックに適用します。
4. （任意）**Clear Text Traffic**（クリア テキスト トラフィック）タブで、クリア テキスト トラフィックの追加の QoS 設定を行います。
   - クリアテキスト トラフィックの **Egress Guaranteed**（最低保証帯域 出力側）および **Egress Max**（最大保証帯域 出力側）の帯域幅を設定します。
   - **Add**[追加] をクリックして、選択したクリア テキスト トラフィックに QoS プロファイルを適用し、さらに、送信元インターフェイスと送信元サブネット（QoS ノードを作成）に従って QoS 処理を行うトラフィックを選択します。
5. （任意）**Tunneled Traffic**（トンネル対象トラフィック）タブで、トンネル インターフェイスの追加の QoS 設定を行います。
   - トンネル対象トラフィックの **Egress Guaranteed**（最低保証帯域 出力側）および **Egress Max**（最大保証帯域 出力側）の帯域幅を設定します。
   - **Add**[追加] をクリックし、選択したトンネル インターフェイスに QoS プロファイルを関連付けます。
6. **OK** をクリックして変更を保存します。
7. 変更を **Commit**（コミット）します。

STEP 7 | QoS 設定を確認します。

- **Network (ネットワーク) > QoS** の順に選択して、QoS Policies (QoS ポリシー) ページを表示します。**QoS Policies**（**QoS** ポリシー）ページで、QoS が有効になっており、**Statistics**（統計）リンクが含まれることを確認します。Statistics（統計）リンクをクリックして、QoS 帯域幅、選択した QoS ノードまたはクラスのアクティブなセッション、および選択した QoS ノードまたはクラスのアクティブなアプリケーションを表示します。
- マルチ VSYS 環境では、セッションが複数のシステムをまたぐことはできません。トラフィックが複数の仮想システムを通過する場合は、1 つのトラフィック フローについて複数のセッションが作成されます。ファイアウォール上で実行されているセッションを参照し、適用されている QoS ルールと QoS クラスを表示するには、**Monitor (監視) > Session Browser (セッション ブラウザ)** の順に選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

DSCP 分類に基づく QoS の適用

Differentiated Services Code Point（DSCP）とは、トラフィックの（例えば）高い優先順位、ベスト エフォート配信などを求めるのに使用できるパケット ヘッダー値です。セッションベースのDSCP分類を使用すると、インバウンド トラフィックのDSCP値を優先するとともに、セッション トラフィックがファイアウォールを出る際にDSCP値でセッションをマークすることができます。これにより、セッションのすべてのインバウンドおよびアウトバウンド トラフィックが、ネットワークを通過するときに、継続的に QoS/DSCP 処理を受けることができます。たとえば、外部サーバーからのインバウンド リターン トラフィックを、セッション開始時にファイアウォールが検知したDSCP値に基づいてファイアウォールが最初にアウトバウンド フローに適用したものと同じ QoS 優先順位で処理することができるようになりました。次に、ファイアウォールとエンド ユーザー間にあるネットワーク デバイスも、リターン トラフィック（およびそのセッションの他のアウトバウンドまたはインバウンド トラフィック）に同じ優先順位を適用します。

DSCPマークの種類が異なれば、サービスのレベルが違うということが分かります。

この手順を完了すると、ファイアウォールが、セッションの開始時に検出されたものと同じ DSCP 値をトラフィックにマークできます（この例では、ファイアウォールがリターン トラフィックに DSCP の AF11 値をマークします）。QoS を設定すると、ファイアウォールから送出されるトラフィックをシェーピングできる一方で、セキュリティ ルールでこのオプションを有効にすると、他のネットワーク デバイスがファイアウォールとクライアントを仲介して、継続的に DSCP マークの付いたトラフィックに優先順位を適用できます。

- **Expedited Forwarding (EF)** [完全優先転送 (EF)]：トラフィックに低損失、低レイテンシの保証帯域幅を求める場合に使用します。コードポイント値が EF のパケットは、通常、優先順位が最も高く、保証された配信です。
- **Assured Forwarding (AF)** [相対的優先転送 (AF)]：アプリケーションに信頼できる配信を提供する場合に使用します。コードポイントが AF のパケットは、トラフィックにベスト エフォート サービスよりも高い優先順位の処理を求めることを示します（ただし、コードポイントが EF のパケットが引き続いて、コードポイントが AF のパケットよりも優先されます）。
- **Class Selector (CS)** [クラス セレクタ (CS)]：IP Precedence（IP 優先）フィールドを使用して優先トラフィックをマークするネットワーク デバイスに下位互換性をもたせる場合に使用します。
- **IP Precedence (ToS)** [IP 優先 (TOS)]：レガシー ネットワーク デバイスが優先トラフィックをマークするために使用します（DSCP 分類が導入されるまでは、パケットの優先順位を示すために IP Precedence（IP 優先）ヘッダー フィールドが使用されていました）。
- **Custom Codepoint** [カスタム コードポイント]：**Codepoint Name** [コードポイント名]と **Binary Value** [バイナリ値]を入力して、トラフィックと照合するカスタム コードポイントを作成します。

たとえば、**Assured Forwarding**（**AF**）[相対的優先転送（AF）]を選択して、コードポイント値が AF とマークされたトラフィックは、マークされた優先順位が低いアプリケーションよりも、信頼できる配信の優先順位が高いことを確認します。セッションベースの DSCP 分類を有効にするには、以下の手順を実行します。最初に、セッションの開始時に検出された DSCP マーキングに基づいて QoS を設定します。そうすると、ファイアウォールがセッションのリターン フローにも引き続き、最初のアウトバウンド フローへの QoS の適用に使用したものと同じ DSCP 値をマークできます。

STEP 1 | QoS の設定を行うための準備として各作業を行います。

STEP 2 | DSCP 値に基づいて QoS 処理を受けるトラフィックを定義します。

1. **Policies (ポリシー)** > **QoS** を選択し、既存の QoS ルールを **Add (追加)** あるいは変更し、各フィールドを自動入力します。
2. DSCP/ToSおよびコードポイントを選択します。
3. QoSを強制したいDSCP/ToSコードポイントを **Add (追加)** します。
4. トラフィックに照合する QoS ルールの DSCP/ToS マーキングの **Type** [タイプ]を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ネットワーク トラフィックの管理および優先順位付けに *1* つの *DSCP* タイプを使用することをお勧めします。

5. **Codepoint (コードポイント)** の値を指定すると、トラフィックがより詳細に QoS ポリシーと照合されます。たとえば、照合するポリシーの DSCP 値の **Type (タイプ)** に相対的優先転送 (AF) が選択されている場合、AF の **Codepoint (コードポイント)** の値を「AF11」のようにさらに指定します。

   DSCP マーキングの *Type [タイプ]*に完全優先転送 (*EF*) が選択されている場合は、詳細な *Codepoint [コードポイント]*の値を指定することはできません。*QoS* ポリシー ルールは、*EF* コードポイント値がマークされているトラフィックを照合します。
6. **Other Settings** [その他の設定]を選択し、QoS ルールと照合するトラフィックに**QoS Class** [QoS クラス]を割り当てます。この例では、セッションの最初のパケットに AF11 という DSCP マーキングが検出されたセッションに Class 1 を割り当てます。
7. **OK** をクリックして、QoS ルールを保存します。

STEP 3 | セッションの開始時に検出された DSCP マーキングに基づいて QoS ルールに適合したトラフィックに設定する QoS の優先順位を定義します。

1. **Network (ネットワーク)** > **Network Profiles (ネットワーク プロファイル)** > **QoS Profile (QoS プロファイル)** を選択して既存の QoS プロファイルを **Add (追加)** あるいは変更します。トラフィックの優先順位と帯域幅を設定するプロファイルのオプションの詳細は、「QoS の概念」および「QoS の設定」を参照してください。
2. プロファイル クラスを **Add (追加)** または変更します。例えば、ステップ 2 で AF11 トラフィックを Class 1 トラフィックに分類するステップを紹介したため、**class1** エントリを追加あるいは変更できました。
3. トラフィックのクラスの **Priority (優先順位)** (**high** など) を入力します。
4. **[OK]** をクリックして QoS プロファイルを閉じます。

STEP 4 | インターフェイスで QoS を有効にします。

Network (ネットワーク) > **QoS** を選択し、既存のインターフェイスを **Add (追加)** あるいは変更し、**Turn on QoS feature on this interface (このインターフェイスの QoS 機能をオン)** にします。

この例では、DSCP マーキングが AF11 であるトラフィックが QoS ルールに適合し、Class 1 に割り当てられています。インターフェイスで有効になっている QoS プロファイルが、ファイアウォールから送出される Class 1 トラフィック (セッションのアウトバウンド トラフィック) に、高い優先順位の処理を適用します。

STEP 5 | DSCP マーキングを有効にします。

リターン トラフィックに DSCP 値をマークして、セッションのインバウンド フローに、アウトバウンド フローで検出されたものと同じ DSCP 値がマークされるようにします。

1. **Policies (ポリシー)** > **Security (セキュリティ)** の順に選択し、セキュリティ ポリシーを **Add (追加)** または変更します。
2. **Actions** [アクション]を選択し、**QoS Marking** [QoS マーキング]ドロップダウンで、**Follow-Client-to-Server-Flow** [クライアントからサーバーへのフローに従う]を選択します。
3. **OK** をクリックして変更内容を保存します。

この手順を完了すると、ファイアウォールが、セッションの開始時に検出されたものと同じ DSCP 値をトラフィックにマークできます (この例では、ファイアウォールがリターン トラフィックに DSCP の AF11 値をマークします) 。QoS を設定すると、ファイアウォールから送出されるトラフィックをシェーピングできる一方で、セキュリティ ルールでこのオプションを有効にすると、他のネットワーク デバイスがファイアウォールとクライアントを仲介して、継続的に DSCP マークの付いたトラフィックに優先順位を適用できます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 6 | 設定を Commit (コミット) します。

変更をコミットします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

QoS のユース ケース

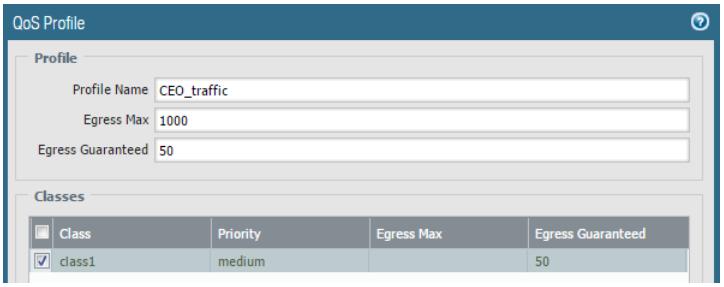
以下のユース ケースは、一般的なシナリオでの QoS の使用方法を示しています。

- 「ユース ケース：単一ユーザーの場合の QoS
- 「ユース ケース：音声およびビデオ アプリケーションの QoS

「ユース ケース：単一ユーザーの場合の QoS

ある企業の CEO が、ネットワーク使用量が多い時間帯になると、アプリケーションにアクセスできなくなり、重要な業務連絡に十分に応答できないことに気付きました。IT 管理者は、CEO が送受信するすべてのトラフィックが他の従業員のトラフィックよりも優先的に処理されるようにして、CEO が重要なネットワーク リソースにアクセスできることはもとより、アクセス時のパフォーマンスも十分に得られることを保証する必要があります。

STEP 1 | 管理者は、QoS プロファイル ***CEO_traffic*** を作成して、CEO が送信するトラフィックが企業ネットワークから出るときに、どのように処理され形成されるかを定義します。



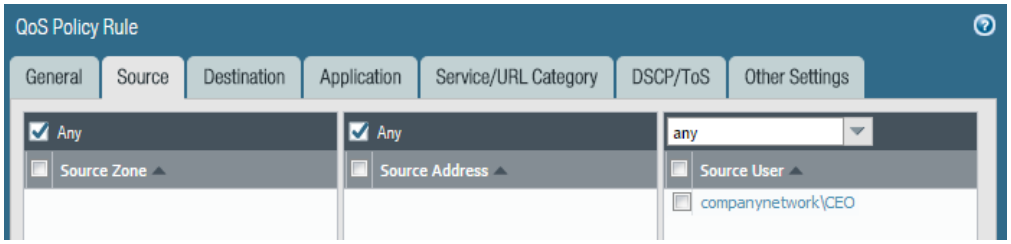
管理者は、50 Mbps を保証帯域（[最低保証帯域 出力側]）として割り当て、ネットワークの輻輳状態に関係なく常にその帯域幅（CEO の必要量を超える）が CEO に割り当てられるように保証します。

管理者は、次に class1 トラフィックの優先順位を high に指定し、プロファイルの最大帯域幅使用量（[最大保証帯域 出力側]）を、管理者が QoS を有効にするインターフェイスの最大帯域幅と同じ 1000 Mbps に設定します。管理者は、いかなる場合でも CEO の帯域幅使用量が制約されないような設定を選択しています。

ベスト プラクティスでは、プロファイルの最大帯域幅がインターフェイスの最大帯域幅と一致する場合でも、*QoS* プロファイルの *[*最大保証帯域 出力側*]* フィールドに値を入力します。*QoS* プロファイルの最大帯域幅は、*QoS* を有効にする予定のインターフェイスの最大帯域幅を決して超えないようにする必要があります。

STEP 2 | 管理者は、CEO のトラフィックを識別する QoS ポリシーを作成し（**Policies (ポリシー)** > **QoS**）、QoS プロファイルで定義したクラスに割り当てます（前のステップを参照）。ユーザー ID が設定されていることから、管理者は QoS ポリシーの **Source**（送信元）タブを使用して、CEO のトラフィックを企業ネットワークのユーザー名で個別に識別します（User-ID が設定されていない場合、管理者は [送信元アドレス] の下に CEO の IP アドレスを [追加] できます。User-IDを参照）：

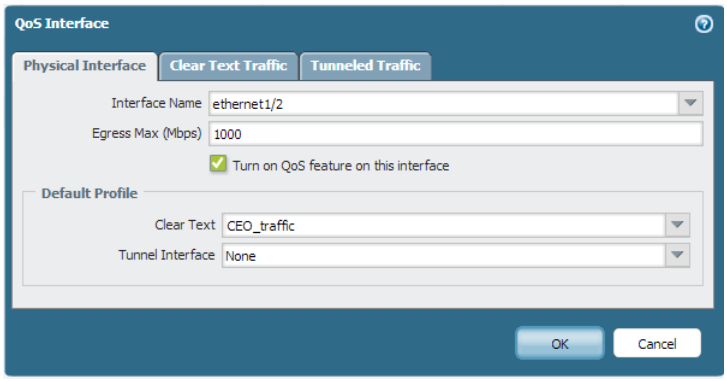
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



管理者は、CEO のトラフィックを class1 と関連付け ([その他の設定] タブ) 、続けて残りの必須フィールドに値を入力します。つまり管理者は、ポリシーに分かりやすい [名前] ([全般] タブ) を付け、[送信元ゾーン] ([送信元] タブ) と[宛先ゾーン] ([宛先] タブ) で [いずれか] を選択します。

	Name	Source Zone	Source Address	Source User	Destination Zone	Destination Address	Application	Service	Class
1	Video	any	any	any	any	any	google-video http-video youtube	any	1
2	HTTPS	any	any	companynetwork\JoeAdmin	any	any	web-browsing	any	2
3	FTP	any	any	any	any	any	ftp	any	4
4	Guarantee CEO bandwidth	any	any	companynetwork\CEO	any	any	any	any	1

STEP 3 | これで CEO のトラフィックに class1 が関連付けられ、管理者は、 [このインターフェイスの **QoS** 機能をオンにする] をオンにし、トラフィック フローの出力インターフェイスを選択して、QoS を有効にします。CEO のトラフィック フローの出力インターフェイスは外向きインターフェイスで、この場合は ethernet 1/2 です。



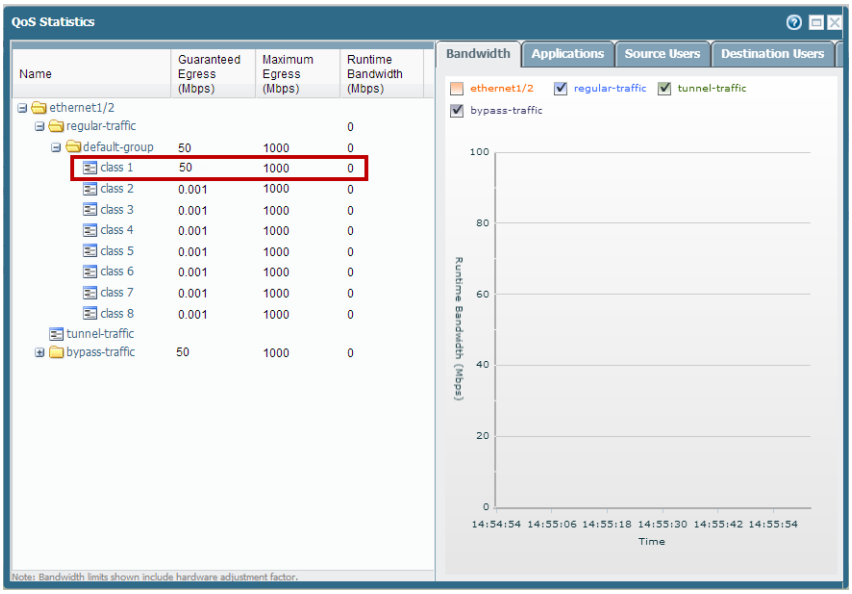
管理者は、作成した QoS プロファイルと関連 QoS ポリシーによって CEO が送信するすべてのトラフィックが保証されるようにするため、*CEO_traffic* を選択して ethernet 1/2 からの [クリア テキスト] トラフィックに適用します。

STEP 4 | QoS 設定のコミット後、管理者は **Network** (ネットワーク) > **QoS** ページに移動して、外向きインターフェイス ethernet 1/2 で QoS プロファイル CEO_traffic が有効になっていることを確認します。

Name	Guaranteed Egress (Mbps)	Maximum Egress (Mbps)	Profile	Enabled	
ethernet1/2		1,000.000		☑	Statistics
Tunneled Traffic	0.000	0.000			
Clear Text Traffic	50.000	0.000	CEO_traffic		
ethernet1/18		0.000		☑	Statistics
Tunneled Traffic	0.000	0.000			
Clear Text Traffic	0.000	0.000	Limit Facebook apps		
Facebook Apps (ethernet1/19 - any)			Limit Facebook apps		

STEP 5 | [統計] をクリックして、CEO が発信するトラフィック (class 1) が ethernet 1/2 から出て行くときにどのようにシェーピングされているかを確認します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



このケースでは、単一の送信元ユーザーからのトラフィックに *QoS* を適用する方法を示します。ただし、宛先ユーザーへのトラフィックの保証およびシェーピングも行う場合は、同様の *QoS* セットアップを設定できます。このワーク フローの代わりに、またはそれに加えて、（ユーザーの送信元情報を指定する代わりに）*Policies (*ポリシー*)* > *QoS* ページで *Destination Address (*宛先アドレス*)*としてユーザーの *IP* アドレスを指定し、次に *Network (*ネットワーク*)* > *QoS* ページで、（外向きインターフェイスの代わりに）ネットワークの内向きインターフェイスで *QoS* を有効にします。

「ユース ケース：音声およびビデオ アプリケーションの QoS

音声およびビデオ トラフィックは、QoS 機能でシェーピングおよび制御する測定量（特に遅延およびジッター）の影響を大きく受けます。音声およびビデオ送信情報が聞き取り可能で明瞭であるためには、音声およびビデオ パケットがドロップされたり、遅れたり、または不均一に配信されたりしないようにする必要があります。音声およびビデオ アプリケーションの場合のベスト プラクティスは、帯域幅を保証することのほかに、音声およびビデオ トラフィックが優先されるように保証することです。

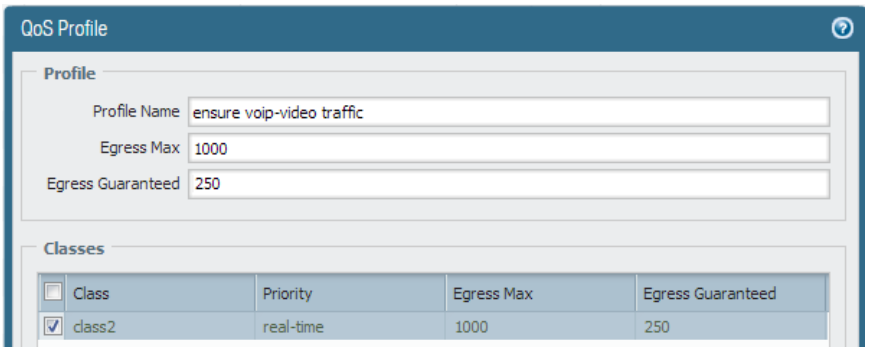
この例では、企業の支社の従業員が、ビデオ会議や Voice over IP（VoIP）テクノロジを利用して行われる他の支社、パートナー企業、および顧客との間のビジネス通信で困難を経験しており、信頼性を確立することができていません。IT 管理者は、これらの問題に対処するために QoS を実装し、支社の従業員のビジネス通信の効果性と信頼性を高めようとしています。管理者は、送受信両方のネットワーク トラフィックに対して QoS を保証するため、ファイアウォールの内向きと外向きの両方のインターフェイスで QoS を有効にします。

STEP 1 | 管理者は QoS プロファイルを作成して Class 2 を定義します。これにより、Class 2 トラフィックに優先順位 real-time が設定され、最大帯域幅が 1000 Mbps のインターフェイスでは、ネットワーク使用量のピーク期間を含め、250 Mbps の帯域幅が常時保証されます。

real-time 優先順位は、通常、遅延の影響を受けやすいアプリケーションの場合に推奨され、特に音声およびビデオ アプリケーションのパフォーマンスおよび品質を保証する場合に役立ちます。

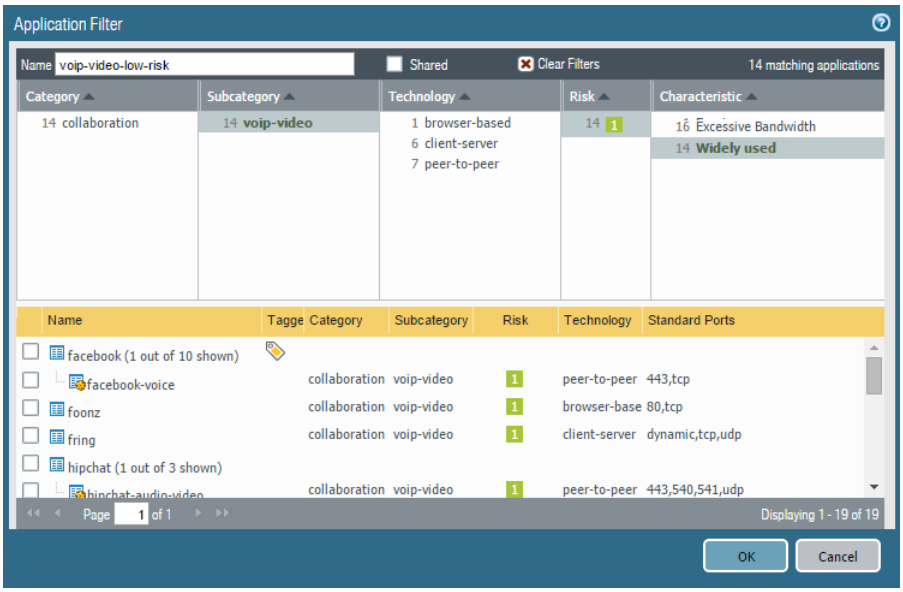
ファイアウォールの Web インターフェイス上で管理者が **Network** (ネットワーク) > **Network Profiles** (ネットワーク プロファイル) > **Qos Profile** (Qos プロファイル) ページを選択し、**Add** (追加) をクリックし、**Profile Name** (プロファイル名)「ensure voip-video traffic」を入力し、Class 2 トラフィックを定義します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

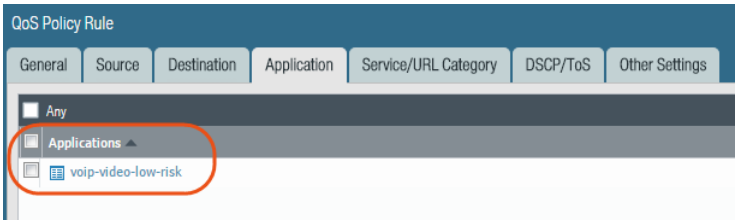


STEP 2 | 管理者は、QoS ポリシーを作成して、音声およびビデオ トラフィックを識別します。この企業には音声およびビデオ用の 1 つの標準アプリケーションがないため、管理者は、他の支社、パートナー企業、および顧客との通信で一般的に従業員が通常使用するいくつかのアプリケーションに、確実に QoS が適用されるようにします。管理者は、**Policies** (ポリシー) > **QoS** > **QoS Policy Rule** (QoS ポリシー ルール) > **Applications** (アプリケーション) タブで **Add** (追加) をクリックして、**Application Filter** (アプリケーション フィルタ) ウィンドウを開きます。次に管理者は、QoS を適用するアプリケーションをフィルタするための基準を選択し、サブカテゴリとして voip-video を選択し、low-risk と widely-used の両方が当てはまる viop-video アプリケーションのみを指定することによって対象を絞り込みます。

アプリケーション フィルタは動的なツールであり、QoS ポリシーでアプリケーションのフィルタリングに使用すると、任意の時点で voip-video、low risk、および widely used の基準を満たすすべてのアプリケーションに QoS が適用されるようにできます。



管理者は、この [アプリケーション フィルタ] に「voip-video-low-risk」という名前を付け、QoS ポリシーに含めます。



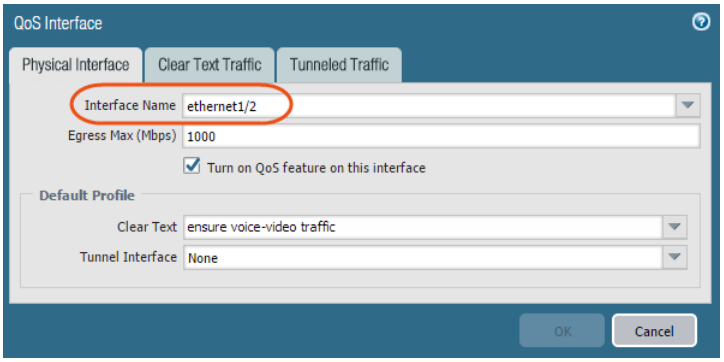
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

管理者はQoSポリシーにVoice-Video という名前を付け、Other Settings [その他の設定]を選択し、ポリシーClass 2にマッチしたすべてのトラフィックを割り当てます。管理者は、送受信両方の QoS トラフィックに Voice-Video QoS ポリシーを使用するため、**Source**（送信元）と **Destination**（宛先）の両方の情報を **Any**（いずれか）に設定します。

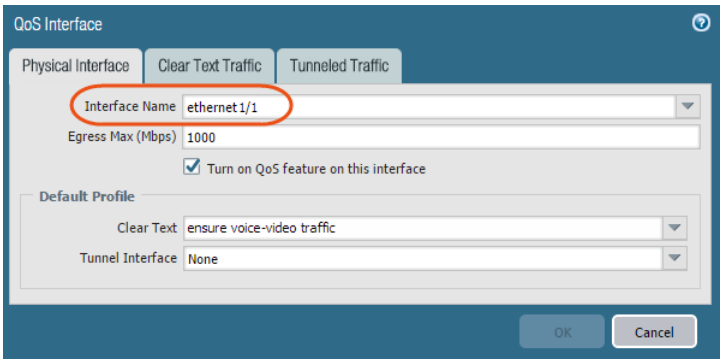
		Source			Destination			
	Name	Zone	Address	User	Zone	Address	Application	Class
1	Video	any	any	any	any	any	google-video http-video youtube	1
2	HTTPS	any	any	companynet...	any	any	web-browsing	2
3	FTP	any	any	any	any	any	ftp	4
4	Voice-Video	any	any	any	any	any	voip-video-lo...	2

STEP 3 | 管理者は、音声およびビデオ通信の送受信の両方で QoS を確保するため、ネットワークの外向きインターフェイス（QoS を送信の通信に適用する）と内向きインターフェイス（QoS を受信の通信に適用する）で QoS を有効にします。

管理者はまず、外向きインターフェイス（この場合は ethernet 1/2）について作成した QoS プロファイル ensure voice-video traffic（このプロファイルで、Class 2 は作成したポリシー Voice-Video と関連付けられます）を有効にします。

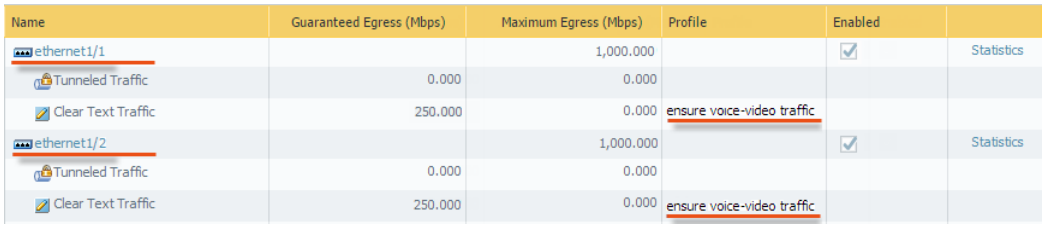


次に、2番目のインターフェイス、内向きインターフェイス（この場合は ethernet 1/1）で同じ QoS プロファイル ensure voip-video traffic を有効にします。



STEP 4 | 管理者は **Network (ネットワーク) > QoS** を選択し、送受信両方の音声およびビデオ トラフィックで QoS が有効になっていることを確認します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



Name	Guaranteed Egress (Mbps)	Maximum Egress (Mbps)	Profile	Enabled	
ethernet1/1		1,000.000		☑	Statistics
Tunneled Traffic	0.000	0.000			
Clear Text Traffic	250.000	0.000	ensure voice-video traffic		
ethernet1/2		1,000.000		☑	Statistics
Tunneled Traffic	0.000	0.000			
Clear Text Traffic	250.000	0.000	ensure voice-video traffic		

管理者は、ネットワークの内向きと外向きの両方のインターフェイスで QoS を有効にすることができました。これで、ネットワークを出入りする両方向で音声およびビデオ アプリケーション トラフィックに対して real-time 優先順位が保証され、特に遅延およびジッターの影響を受けやすいそれらの通信を使用して企業内外のビジネス上の通信を行うときの信頼性と効果性が確保されます。

VPN

仮想プライベート ネットワーク（VPN）は、ユーザー/システムをローカル エリア ネットワーク（LAN）で接続している場合と同様に、パブリック ネットワークでも安全に接続することができるトンネルを作成します。VPN トンネルをセットアップするには、互いに認証し、両者間の情報の流れを暗号化できるデバイスのペアが必要です。デバイスとして使用できるのは、Palo Alto Networks ファイアウォールのペア、または Palo Alto Networks ファイアウォールと他ベンダーの VPN 対応デバイスです。

> VPN デプロイメント
> サイト間 VPN の概要
> サイト間 VPN の概念
> サイト間 VPN のセットアップ
> サイト間 VPN のクイック設定

VPN デプロイメント

Palo Alto Networks ファイアウォールでは、以下の VPN デプロイメントをサポートしています。

- サイト間 **VPN** – 中央サイトとリモート サイトを接続する簡易 VPN、または中央サイトと複数のリモート サイトを接続するハブ アンド スポーク VPN。ファイアウォールはプロトコルの IP Security（IPSec）セットを使用して、2 つのサイト間のトラフィックの安全なトンネルをセットアップします。サイト間 VPN の概要を参照してください。
- リモート ユーザーからサイトへの **VPN** – GlobalProtect エージェントを使用してリモート ユーザーがファイアウォール経由で安全な接続を確立できるようにするソリューション。このソリューションは、SSL および IPSec を使用してユーザーとサイト間の安全な接続を確立します。『GlobalProtect 管理者ガイド』を参照してください。
- 大規模 **VPN** – Palo Alto Networks の GlobalProtect 大規模 VPN（LSVPN）は、最大 1,024 のサテライト オフィスまで拡張可能なハブ アンド スポーク VPN を展開するための簡略化されたメカニズムを提供します。このソリューションを使用するには、Palo Alto Networks ファイアウォールをハブおよびすべてのスポークでデプロイする必要があります。デバイスの認証に証明書を、すべてのコンポーネント間の安全な通信のために SSL を、データの保護のために IPSec を使用します。大規模 VPN（LSVPN）を参照してください。

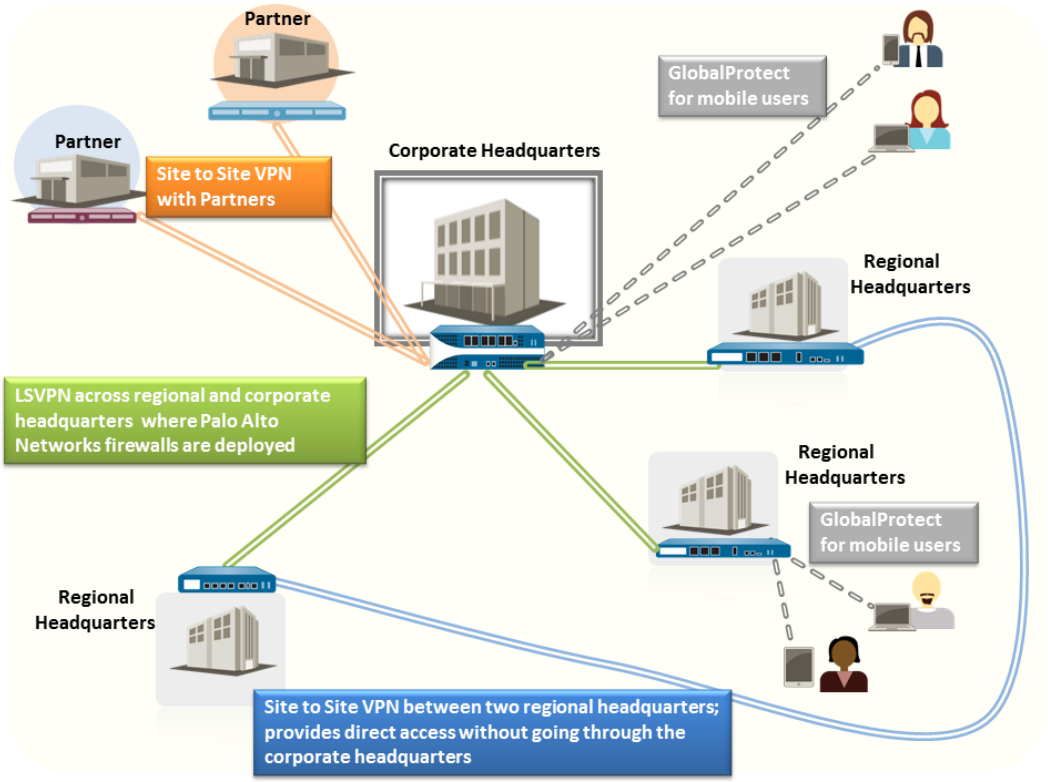


図 **8 : VPN** デプロイメント

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

サイト間 VPN の概要

2 つのローカル エリア ネットワーク（LAN）を接続できるようにする VPN 接続はサイト間 VPN と呼ばれます。ルートベースの VPN を設定すると、2 つのサイトに設置された Palo Alto Networks ファイアウォール間、または Palo Alto Networks ファイアウォールと別の場所に設置されたサードパーティのセキュリティ デバイスを接続できます。ファイアウォールは、サードパーティのポリシーベースの VPN デバイスとの相互運用性も確保しています。Palo Alto Networks ファイアウォールはルートベースの VPN をサポートしています。

Palo Alto Networks ファイアウォールはルートベースの VPN をセットアップし、ファイアウォールは宛先 IP アドレスに基づいてルーティングの判断を行います。トラフィックが VPN トンネル経由で特定の宛先にルーティングされた場合は、VPN トラフィックとして処理されます。

プロトコルの IP Security（IPSec）セットを使用して VPN トラフィックに安全なトンネルをセットアップすると、TCP/IP パケットの情報の安全が確保されます（トンネル タイプが ESP の場合は暗号化されます）。IP パケット（ヘッダーおよびペイロード）は別の IP ペイロードに埋め込まれ、新しいヘッダーが適用され、IPSec トンネルを経由して送信されます。新しいヘッダーの送信元 IP アドレスはローカル VPN ピアのアドレスであり、宛先 IP アドレスはトンネルの反対側の VPN ピアのアドレスです。パケットがリモート VPN ピア（トンネルの反対側のファイアウォール）に達すると、外部ヘッダーが削除され、元のパケットがその宛先に送信されます。

VPN トンネルをセットアップするには、最初にピアを認証する必要があります。認証に成功したら、ピアは暗号化メカニズムおよびアルゴリズムをネゴシエートして、通信を安全にします。Internet Key Exchange（IKE）プロセスが VPN ピアの認証に使用され、VPN 通信を保護するために IPSec Security Associations（SA）がトンネルの両端で定義されます。IKE はデジタル証明書または事前共有鍵、および Diffie Hellman 鍵を使用して IPSec トンネル用の SA をセットアップします。SA は、セキュリティパラメータインデックス (SPI)、セキュリティプロトコル、暗号化キー、および宛先 IP アドレス (暗号化、データ認証、データ整合性、エンドポイント認証) を含む、安全な伝送に必要なすべてのパラメータを指定します。

以下の図は、2 つのサイト間の VPN トンネルを示しています。VPN ピア A によって保護されたクライアントが他のサイトに設置されたサーバーのコンテンツを必要とする場合、VPN ピア A は VPN ピア B への接続要求を開始します。セキュリティ ポリシーによって接続が許可される場合、VPN ピア A は IKE 暗号のプロファイル パラメータ（IKE フェーズ 1）を使用して安全な接続を確立し、VPN ピア B を認証します。次に、VPN ピア A は IPSec 暗号のプロファイルを使用して VPN トンネルを確立し、これによって IKE フェーズ 2 パラメータを定義して、2 つのサイト間の安全なデータ転送を可能にします。

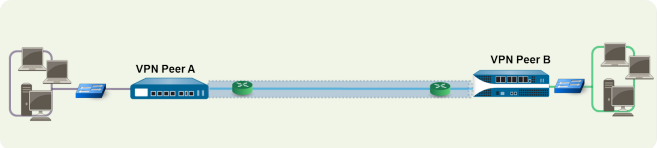


図 9：サイト間VPN

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

サイト間 VPN の概念

VPN 接続により、2 つ以上のサイト間で安全に情報にアクセスできるようになります。リソースへの安全なアクセスを可能にして接続の信頼性を高めるために、VPN 接続には以下のコンポーネントが必要です。

- IKE ゲートウェイ
- トンネルインターフェイス
- トンネル モニタ
- VPN 用の Internet Key Exchange（IKE）
- IKEv2

IKE ゲートウェイ

Palo Alto Networks ファイアウォール同士、またはファイアウォールと別のセキュリティ デバイスが 2 つのネットワーク間で VPN 接続を開始して終了する場合、これらは IKE ゲートウェイと呼ばれます。VPN トンネルをセットアップして IKE ゲートウェイ間でトラフィックを送信するには、各ピアにスタティックまたはダイナミックな IP アドレスまたは FQDN が必要です。VPN ピアは事前共有鍵または証明書を使用して相互に認証します。

ピアは、VPN トンネルをセットアップするためのモード（main または aggressive）と IKE フェーズ 1 における SA のライフタイムをネゴシエートする必要があります。main モードはピアの ID を保護し、トンネルをセットアップするときにより多くのパケットが交換されるため安全性が高いモードです。両方のピアでサポートされている場合、IKE ネゴシエーションのための推奨モードは main モードです。aggressive モードは VPN トンネルをセットアップするために使用するパケットが少ないため、高速ですが VPN トンネルをセットアップする場合に安全性が劣る選択肢です。

設定の詳細については、「IKE ゲートウェイのセットアップ」を参照してください。

トンネルインターフェイス

VPN トンネルをセットアップするには、両端のレイヤー 3 インターフェイスに VPN トンネルを接続して確立するためのファイアウォール用の論理トンネル インターフェイスが必要です。トンネル インターフェイスとは、2 つのエンドポイント間でトラフィックを配信するために使用される論理（仮想）インターフェイスです。設定済みのプロキシ ID がある場合、IPSec トンネルの容量にプロキシ ID が加味されます。

トンネル インターフェイスはポリシーを適用するセキュリティ ゾーンに属する必要があり、既存のルーティング インフラストラクチャを使用するには仮想ルーターに割り当てる必要があります。ファイアウォールがルート検索を実行して、使用する適切なトンネルを判断できるように、トンネル インターフェイスと物理インターフェイスが同じ仮想ルーターに割り当てられるようにします。

一般に、トンネル インターフェイスが接続されたレイヤー 3 インターフェイスは、たとえば Untrust ゾーンなどの外部ゾーンに属します。トンネル インターフェイスは物理インターフェイスと同じセキュリティ ゾーンに配置できますが、安全性と可視性を高めるため、トンネル インターフェイス用に別個のゾーンを作成することができます。トンネル インターフェイス用に、たとえば VPN ゾーンなどの別個のゾーンを作成する場合、VPN ゾーンと Trust ゾーン間でトラフィックが流れるようにセキュリティ ポリシーを作成する必要があります。

サイト間のトラフィックのルーティングでは、トンネル インターフェイスに IP アドレスは必要ありません。IP アドレスが必要になるのは、トンネル モニタリングを有効にする場合か、トンネル間のトラフィックをルーティングするためにダイナミック ルーティング プロトコルを使用している場合のみです。ダイナミック ルーティングでは、トンネル IP アドレスは VPN トンネルへのトラフィックをルーティングするためのネクスト ホップ IP アドレスとして機能します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ポリシーベースの VPN を実行する VPN ピアで Palo Alto Networks ファイアウォールを設定している場合、IPSec トンネルをセットアップするときにローカルおよびリモートのプロキシ ID を設定する必要があります。各ピアは、IKE フェーズ 2 ネゴシエーションを成功させるために、ここで設定したプロキシ ID をパケットで実際に受信する ID と比較します。複数のトンネルが必要な場合、各トンネル インターフェイスに一意のプロキシ ID を設定します。1 つのトンネル インターフェイスに最大 250 個のプロキシ ID を設定できます。各プロキシ ID はファイアウォールの IPSec VPN トンネル容量にカウントされます。トンネル容量はファイアウォールのモデルごとに異なります。

設定の詳細については、「IPSec トンネルのセットアップ」を参照してください。

トンネル モニタ

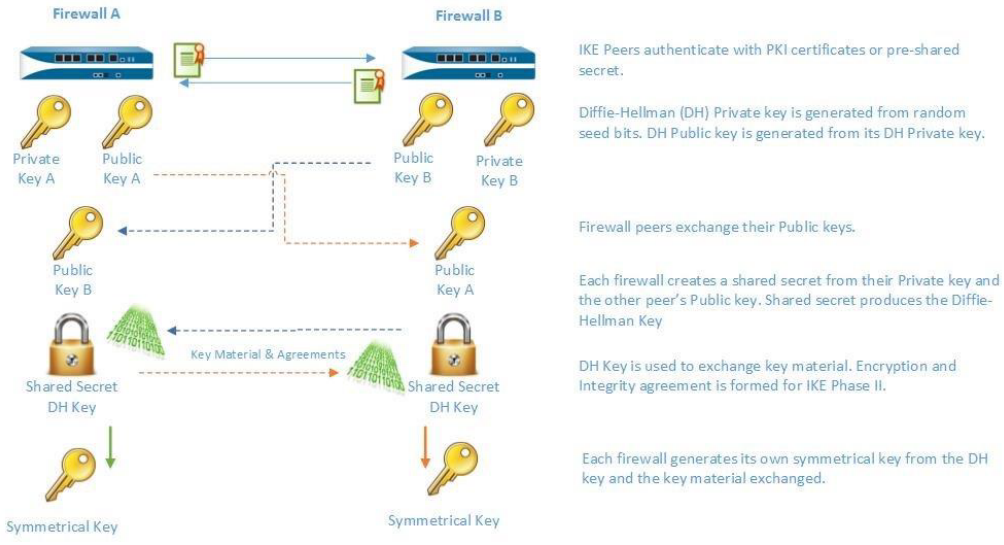
VPN トンネルでは、トンネルを経由して宛先 IP アドレスへの接続を確認できます。ファイアウォールでネットワーク モニタリング プロファイルを使用することで、宛先 IP アドレスへの接続（ICMP を使用）または指定したポーリング間隔でネクスト ホップを確認し、モニタリング対象 IP アドレスへのアクセスで障害が発生した場合のアクションを指定できます。

宛先 IP にアクセスできない場合、トンネルが回復するのを待機するようにファイアウォールを設定するか、別のトンネルへの自動フェイルオーバーを設定できます。どちらの場合も、ファイアウォールはトンネル障害を警告するシステム ログを生成し、IPSec 鍵を再ネゴシエートして回復を加速させます。

設定の詳細については、「トンネル モニタリングのセットアップ」を参照してください。

VPN 用の Internet Key Exchange（IKE）

IKE プロセスにより、トンネル両端の VPN ピアは、相互に合意したキーまたは証明書、および暗号化方法を使用して、パケットを暗号化および復号化することができます。IKE プロセスは、2 つのフェーズで行われます。IKE フェーズ 1 および IKE フェーズ 2。各フェーズは、暗号プロファイル（IKE 暗号プロファイルおよび IPSec 暗号プロファイル）を使用して定義されたキーと暗号化アルゴリズムを使用し、IKE ネゴシエーションの結果が Security Association（SA）です。SA は相互に合意されたキーとアルゴリズムのセットで、VPN トンネルでのデータのフローを許可するため両方の VPN ピアによって使用されます。以下の図は、VPN トンネルをセットアップするための鍵交換プロセスを示しています。



IKE フェーズ 1

このフェーズでは、ファイアウォールは IKE ゲートウェイ設定で定義されたパラメータおよび IKE 暗号プロファイルを使用して相互に認証し、安全な制御チャネルをセットアップします。IKE フェーズは、VPN ピアの相互認証に事前共有鍵またはデジタル証明書（公開鍵インフラストラクチャ（PKI）を使用）の使

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

用をサポートしています。事前共有鍵は PKI インフラストラクチャのサポートを必要としないため、小規模なネットワークを保護するための単純なソリューションです。大規模なネットワーク、またはより堅牢な認証セキュリティが必要な実装では、デジタル証明書の方が適しています。

証明書を使用する場合、証明書を発行する CA が両方のゲートウェイ ピアによって信頼されており、証明書チェーン内の証明書の最大長が 5 以下であることを確認します。IKE フラグメンテーションを有効にすると、ファイアウォールは証明書チェーン内の最大 5 個の証明書で IKE メッセージを再アセンブルし、正常に VPN トンネルを確立できます。

IKE 暗号プロファイルは、IKE SA ネゴシエーションで使用される以下のオプションを定義します。

- IKE 用の対象鍵を生成するための Diffie-Hellman（DH）グループ。

  Diffie-Hellman アルゴリズムは、一方の秘密鍵ともう一方の公開鍵を使用して共有のシークレットを作成します。これは、両方の VPN トンネル ピアによって共有される暗号化鍵です。ファイアウォールでサポートされている DH グループ：グループ 1 — 768 ビット、グループ 2 — 1024 ビット（デフォルト）、グループ 5 — 1536 ビット、グループ 14 — 2048 ビット、グループ 19 — 256 ビット楕円曲線グループ、グループ 20 — 384 ビット楕円曲線グループです。
- 認証アルゴリズム — sha1、sha 256、sha 384、sha 512、または md5
- 暗号化アルゴリズム — トリプル DES 暗号化、aes-128-cbc、aes-192-cbc、aes-256-cbc、またはdes

IKE フェーズ 2

トンネルが保護されて認証されると、フェーズ 2 では、ネットワーク間でのデータ送受信のためにチャネルがさらに保護されます。IKE フェーズ 2 では、プロセスのフェーズ 1 で確立されたキーと、IKE フェーズ 2 の SA で使用する IPSec プロトコルとキーを定義する IPSec 暗号プロファイルを使用します。

IPSEC は、以下のプロトコルを使用して安全な通信を可能にします。

- Encapsulating Security Payload（ESP）— IP パケット全体を暗号化し、送信元を認証してデータの整合性を確認できます。ESP ではパケットを暗号化して認証する必要がありますが、暗号化オプションを Null（ヌル）に設定することで暗号化のみまたは認証のみを行うように設定できます。認証をせずに暗号化を使用するのは推奨されません。
- Authentication Header（AH）— パケットの送信元を認証し、データの整合性を確認します。AH はデータ ペイロードを暗号化しないため、データ保護が重要なデプロイメントには適していません。AH は、データ保護が必要でなく、主な懸念がピアの正当性を確認することである場合によく使用されます。

表 5 : IPSEC 認証および暗号化でサポートされるアルゴリズム

エスケープ	AH
サポートされる Diffie Hellman（DH）交換オプション	
• グループ 1 — 768 ビット • グループ 2 — 1024 ビット（デフォルト） • グループ 5 — 1536 ビット • グループ 14 — 2048 ビット • グループ 19 — 256 ビット楕円曲線グループ • グループ 20 — 384 ビット楕円曲線グループ • no-pfs — デフォルトでは、Perfect Forward Secrecy（PFS）が有効化され、上記いずれかのグループを使用して IKE フェーズ 2 で新しい DH キーが生成されます。このキーは IKE フェーズ 1 で交換されるキーとは関係なく、より堅牢なデータ転送セキュリティが提供されます。no-pfs を選択すると、フェーズ 1 で作成された DH キーが更新されず、1 つのキーが IPSec SA ネゴシエーションに使用されます。両方の VPN ピアを PFS について有効化または無効化する必要があります。	

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

エスケープ	AH
サポートされる暗号化アルゴリズム	
• 3desIPv6	セキュリティ強度が 112 ビットの Triple Data Encryption Standard （トリプル DES 暗号化）
• aes-128-cbc	セキュリティ強度が 128 ビットの暗号ブロック チェーン（CBC）を使用した Advanced Encryption Standard （AES）
• aes-192-cbc	セキュリティ強度が 192 ビットの CBC を使用した AES
• aes-256-cbc	セキュリティ強度が 256 ビットの CBC を使用した AES
• aes-128-ccm	セキュリティ強度が 128 ビットの CBC-MAC （CCM）を使用した AES
• aes-128-gcm	セキュリティ強度が 128 ビットの Galois/Counter Mode （GCM）を使用した AES
• aes-256-gcm	セキュリティ強度が 256 ビットの GCM を使用した AES
• des	セキュリティ強度が 56 ビットの Data Encryption Standard （DES 暗号化）
サポートされる認証アルゴリズム	
• md5	• md5
• sha 1	• sha 1
• sha 1	• sha 1
• sha 1	• sha 1
• SHA512	• sha 512

IPSec VPN トンネルを保護するための方法（IKE フェーズ 2）

IPSec VPN トンネルは、手動キーまたは自動キーを使用して保護できます。さらに、IPSec の設定オプションには、Diffie-Hellman グループによる鍵共有、暗号化アルゴリズム、およびメッセージ認証のためのハッシュなどがあります。

- 手動キー — 手動キーは一般に、Palo Alto Networks ファイアウォールがレガシー デバイスとの VPN トンネルを確立しているか、セッション キーを生成するオーバーヘッドを軽減する場合に使用されます。手動キーを使用する場合、同じキーを両方のピアで設定する必要があります。

  ピア間でキー情報をリレーする際にセッション キーが解読されるおそれがあるため、VPN トンネルを確立する場合、手動キーは推奨されません。キーが解読されると、データの送受信が保護されなくなります。
- 自動キー — 自動キーを使用すると、IPSec 暗号プロファイルで定義されたアルゴリズムに基づいて IPSec トンネルをセットアップしてメンテナンスするためにキーを自動的に生成できます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

IKEv2

IPSec VPN ゲートウェイは、IKEv1 または IKEv2 を使用して IKE Security Association（SA）および IPSec トンネルをネゴシエートします。IKEv2 は RFC 5996 で定義されています。

フェーズ 1 SA とフェーズ 2 SA を使用する IKEv1 とは異なり、IKEv2 は IKE SA で設定された Encapsulating Security Payload（ESP）または Authentication Header（AH）の子 SA を使用します。

2 つのゲートウェイ間に配置されたデバイスで発生する NAT がある場合は、両方のゲートウェイで NAT トラバーサル（NAT-T）を有効にする必要があります。ゲートウェイは、NAT デバイスの（グローバルにルーティング可能な）パブリック IP アドレスのみを確認できます。

IKEv2 には、IKEv1 に比べて以下の利点があります。

- トンネル確立時にエンドポイント間で交わされるメッセージ数が少なくなります。IKEv2 は 4 個のメッセージを使用し、IKEv1 は 9 個（main モードの場合）または 6 個のメッセージ（aggressive モードの場合）を使用します。
- 組み込み NAT-T 機能により、ベンダー間の互換性が向上します。
- トンネルがダウンした場合でも、組み込みのヘルスチェックが自動的にトンネルを再確立します。IKEv1 で使用されていた Dead Peer Detection の代替として、存続性チェックを使用できます。
- トラフィック セレクターがサポートされます (1 交換につき 1 つ)。IKE ネゴシエーションではトラフィック セレクターを使用して、トンネルへのアクセスを許可するトラフィックを決定します。
- フラグメンテーションを軽減するためのハッシュおよび URL 証明書の交換がサポートされています。
- 向上したピア検証による DoS 攻撃に対する耐障害性。ハーフオープン SA が過剰に検出されると、cookie 検証が実行されます。

IKEv2 を設定する前に、以下の概念を把握する必要があります。

- ライブネス チェック
- Cookie アクティベーションのしきい値と Cookie の厳密な検証
- トラフィック セレクタ
- ハッシュおよび URL 証明書の交換
- SA キーの有効期間と再認証間隔

IKE ゲートウェイのセットアップ後に IKEv2 を選択する場合、環境のニーズに合わせて IKEv2 に関連する以下の任意のタスクを実行します。

- ハッシュおよび URL を使用してアクセスするピアの証明書のエクスポート
- IKEv2 ゲートウェイ認証の証明書のインポート
- IKEv2 のキーの有効期間または認証間隔の変更
- IKEv2 の Cookie アクティベーションのしきい値の変更
- IKEv2 トラフィック セレクタの設定

ライブネス チェック

IKEv2 のライブネス チェックは、IKEv1 でピアがまだ使用可能かどうかを判断するために使用されるデッド ピア検出（DPD）と似ています。

IKEv2 では、ライブネス チェックはすべての IKEv2 パケット送信、または設定可能な間隔（デフォルトは 5 秒）でゲートウェイがピアに送信する空の情報メッセージで実行されます。必要に応じて、送信側が最大 10 回まで再送信を試行できます。応答が得られない場合、送信側は IKE_SA および対応する CHILD_SA を閉じて削除します。送信側は、別の IKE_SA_INIT メッセージを送信して、もう一度やり直します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Cookie アクティベーションのしきい値と *Cookie* の厳密な検証

Cookie の検証は IKEv2 では常に有効化され、ハーフオープン SA DoS 攻撃に対する保護に役立ちます。Cookie の検証をトリガーするハーフオープン SA のグローバルしきい値を設定できます。新しい IKEv2 SA ごとに Cookie の検証を適用するように、個々の IKE ゲートウェイを設定することもできます。

- **Cookie Activation Threshold (Cookie** アクティベーションのしきい値**)** は、同時に発生するハーフオープン IKE SA の数（デフォルトは 500）を制限するグローバル VPN セッション設定です。ハーフオープン IKE SA の数が **Cookie Activation Threshold** [Cookie アクティベーションのしきい値]を超えると、レスポンダが Cookie を要求し、イニシエータは接続を検証する Cookie が含まれる IKE_SA_INIT で応答する必要があります。Cookie の検証に成功すると、別の SA を開始できます。値を 0 にすると、Cookie の検証が常にオンになります。

  レスポンダはイニシエータが Cookie を返すまで、イニシエータの状態を管理せず、Diffie-Hellman キーの交換も実行しません。IKEv2 の Cookie の検証は、多数の接続をハーフオープンのままにしようとする DoS 攻撃を軽減します。

  Cookie Activation Threshold[Cookie アクティベーションのしきい値] は、**Maximum Half Opened SA** [ハーフ オープン SA の最大数]設定を超えないようにする必要があります。IKEv2 の Cookie アクティベーションのしきい値の変更を行い非常に高い値（65534 など）に設定し、**Maximum Half Opened SA** [ハーフ オープン SA の最大数]設定をデフォルト値の 65535 のままにした場合、Cookie の検証は無効になります。
- グローバルしきい値に関係なく、ゲートウェイが受信するすべての新しい IKEv2 SA に対して Cookie の検証を実行するには、**Strict Cookie Validation** [Cookie の厳密な検証]を有効にします。**Strict Cookie Validation** [Cookie の厳密な検証]は設定されいる IKE ゲートウェイにのみ影響し、デフォルトでは無効になっています。**Strict Cookie Validation (Cookie** の厳密な検証**)** が無効な場合、システムは **Cookie Activation Threshold (Cookie** アクティベーションのしきい値**)** を使用して Cookie が必要かどうかを判断します。

トラフィック セレクタ

IKEv1 では、ルートベースの VPN があるファイアウォールで IPSec トンネルをセットアップするには、ローカルおよびリモート プロキシ ID を使用する必要があります。各ピアは、IKE フェーズ 2 を正常にネゴシエートするために、プロキシ ID をパケットで受信する ID と比較します。IKE フェーズ 2 は、SA をネゴシエートして IPSec トンネルをセットアップします（プロキシ ID の詳細は、「トンネルインターフェイス」を参照してください）。

IKEv2 では、IKEv2 トラフィック セレクタの設定を行うことができます。このセレクタは、IKE ネゴシエーション中に使用されるネットワーク トラフィックのコンポーネントです。トラフィック セレクタは、トンネルをセットアップし、トンネルの通過が許可されるトラフィックを判断するために、CHILD_SA（トンネル作成）フェーズ 2 で使用されます。2 つの IKE ゲートウェイ ピアがネゴシートしてトラフィック セレクタについて合意する必要があります。合意しなかった場合、一方がアドレス範囲を絞り込んで合意に達します。1 つの IKE 接続で複数のトンネルを使用できます。たとえば、各部門に異なるトンネルを割り当ててトラフィックを分離することができます。トラフィックの分離によって、QoS などの機能も実装できます。

IPv4 および IPv6 トラフィック セレクタは以下のとおりです。

- 送信元 **IP** アドレス – ネットワーク プレフィックス、アドレス範囲、特定のホスト、またはワイルドカード。
- 宛先 **IP** アドレス – ネットワーク プレフィックス、アドレス範囲、特定のホスト、またはワイルドカード。
- プロトコル – 転送プロトコル（TCP または UDP など）。
- 送信元ポート – パケットの送信元ポート。
- 宛先ポート – パケットの宛先ポート。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

IKE ネゴシエーション中、異なるネットワークとプロトコル用に複数のトラフィック セレクタを使用できます。たとえば、イニシエータがトンネルを介して 172.168.0.0/16 からそのピアの宛先 198.5.0.0/16 に TCP パケットを送信するとします。さらに、同じトンネルを介して 172.17.0.0/16 から同じゲートウェイの宛先 0.0.0.0 に UDP パケットを送信します。ピア ゲートウェイは、この送信を承諾するためにこれらのトラフィック セレクタに同意する必要があります。

ゲートウェイは、他のゲートウェイの IP アドレスよりも具体的な IP アドレスのトラフィック セレクタを使用してネゴシエーションを開始できます。

- たとえば、ゲートウェイ A は 172.16.0.0/16 の送信元 IP アドレスと 192.16.0.0/16 の宛先 IP アドレスを提供します。一方、ゲートウェイ B は送信元 IP アドレスとして 0.0.0.（任意の送信元）、宛先 IP アドレスとして 0.0.0.（任意の宛先）が設定されています。したがって、ゲートウェイ B は送信元 IP アドレスを 192.16.0.0/16、宛先アドレスを 172.16.0.0/16 に絞り込みます。この絞り込みによって、ゲートウェイ A のアドレスに対応し、2 つのゲートウェイのトラフィック セレクタが同意に達します。
- （送信元 IP アドレスとして 0.0.0.0 が設定された）ゲートウェイ B はレスポンダではなくイニシエータになり、ゲートウェイ A はより具体的な IP アドレスで応答し、ゲートウェイ B がアドレスを絞り込んで合意に達します。

ハッシュおよび *URL* 証明書の交換

IKEv2 では、ハッシュおよび URL 証明書の交換がサポートされています。この交換は、SA の IKEv2 ネゴシエーション中に使用されます。証明書は、URL で指定された HTTP サーバーに保存します。ピアはサーバーへの URL の受信に基づいて、サーバーから証明書をフェッチします。ハッシュは、証明書のコンテンツが有効であるかどうかの確認に使用されます。したがって、2 つのピアは証明書を相互に交換する代わりに、HTTP CA を使用して交換します。

ハッシュおよび URL のハッシュ部分によってメッセージ サイズが削減されるため、IKE ネゴシエーション中のパケット フラグメンテーションの発生確率が低くなります。ピアは期待される証明書とハッシュを受信するため、IKE フェーズ 1 でピアが検証されます。フラグメンテーションの発生の削減は、DoS 攻撃に対する保護に役立ちます。

ハッシュおよび URL 証明書の交換は、IKE ゲートウェイの設定時に **HTTP Certificate Exchange** [HTTP 証明書の交換]を選択し、**Certificate URL** [証明書 URL]を入力することで有効にできます。交換が正常に行われるには、ピアもハッシュおよび URL 証明書の交換を使用する必要があります。ピアがハッシュおよび URL を使用できない場合、X.509 証明書が IKEv1 での交換方法と同様に交換されます。

ハッシュおよび URL 証明書の交換を有効にする場合、独自の証明書を証明書サーバーにエクスポートする必要があります（サーバーにまだ存在しない場合）。証明書をエクスポートするときに、ファイル フォーマットを **Binary Encoded Certificate (DER)** [バイナリ エンコード済み証明書 (DER)]にする必要があります。「ハッシュおよび URL を使用してアクセスするピアの証明書のエクスポート」を参照してください。

SA キーの有効期間と再認証間隔

IKEv2 では、**Key Lifetime** [キーの有効期間]と **IKEv2 Authentication Multiple** [IKEv2 多重認証]の 2 つの IKE 暗号プロファイル値を使用して、IKEv2 IKE SA の確立を制御します。キーの有効期間は、ネゴシエートされた IKE SA キーが有効な期間です。キーの有効期間が切れる前に、SA のキーを再生成する必要があります。そうしないと、有効期限が切れたときに、SA は新しい IKEv2 IKE SA キーの再生成を開始する必要があります。デフォルト値は 8 時間です。

再認証間隔は、**Key Lifetime (キーの有効期間)** に **IKEv2 Authentication Multiple (IKEv2 多重認証)** を乗算して求められます。多重認証のデフォルトは、再認証機能が無効になる 0 に設定されています。

多重認証の範囲は 0 ~ 50 です。たとえば、多重認証を 20 に設定すると、システムは 20 回のキーの再生成（160 時間）ごとに再認証を実行します。この場合、ゲートウェイが IKE を再認証して IKE SA を最初から作り直す前に、160 時間、子 SA の作成を実行できます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

IKEv2 では、イニシエータ ゲートウェイとレスポンダ ゲートウェイに独自のキーの有効期間値が設定され、キーの有効期間が短い方のゲートウェイが SA キーの再生成を要求します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

サイト間 VPN のセットアップ

サイト間 VPN をセットアップするには、以下の手順を実行します。

- Ethernet インターフェイス、仮想ルーター、およびゾーンが正しく設定されていることを確認してください。詳細は、「インターフェイスとゾーンの設定」を参照してください。
- トンネル インターフェイスを作成します。トンネル インターフェイスを別のゾーンに置き、トンネル対象トラフィックで異なるポリシーを使用できるようにするのが理想的です。
- スタティック ルートをセットアップするか、またはルーティング プロトコルを割り当て、VPN トンネルにトラフィックを転送します。ダイナミック ルーティング（OSPF、BGP、RIP がサポートされます）をサポートするには、IP アドレスをトンネル インターフェイスに割り当てる必要があります。
- VPN トンネルの両端にあるピア間の通信を確立するために IKE ゲートウェイを定義します。また、IKEv1 フェーズ 1 で VPN トンネルをセットアップするために使用する ID、認証、暗号化のプロトコルおよびアルゴリズムを指定する暗号プロファイルも定義します。IKE ゲートウェイのセットアップおよびIKE 暗号プロファイルの定義を参照してください。
- VPN を経由してデータを転送する IPSec 接続を確立するために必要なパラメータを設定します。IPSec トンネルのセットアップを参照してください。IKEv1 Phase-2 についてはIPSec 暗号プロファイルの定義を参照してください。
- （任意）ファイアウォールによる IPSec トンネルのモニター方法を指定します。トンネル モニタリングのセットアップを参照してください。
- セキュリティ ポリシーを定義し、トラフィックのフィルタリングおよび検証を行います。

セキュリティ ルールベースの最後に拒否ルールがある場合、許可されていない限りゾーン内のトラフィックはブロックされます。*IKE* および *IPsec* アプリケーションを許可するルールは、上記の拒否ルールに明示的に含まれている必要があります。

VPN トラフィックが *PA-7000 Series* あるいは *PA-5200 Series* ファイアウォールを通過（送信元でも宛先でもなく）する場合、*ESP* あるいは *AH* トラフィックを双方向で許可する双方向セキュリティポリシールールを設定します。

以上の作業を実行すると、トンネルを使用できるようになります。ポリシーで定義されるゾーン/アドレスを宛先とするトラフィックは、ルーティング テーブルの宛先ルートに基づいて自動的に適切にルーティングされ、VPN トラフィックとして処理されます。サイト間 VPN の例は、サイト間 VPN のクイック設定を参照してください。

トラブルシューティングのために、IKE ゲートウェイまたは IPSec トンネルの有効化/無効化、更新、または再起動を行えます。

IKE ゲートウェイのセットアップ

VPN トンネルをセットアップするには、VPN ピアまたはゲートウェイが事前共有鍵またはデジタル証明書を使用して相互に認証し、安全なチャネルを確立して、両側のホスト間でトラフィックを保護するために使用される IPSec Security Association（SA）をネゴシエートします。

STEP 1 | IKE ゲートウェイを定義します。

1. **Network**（ネットワーク）> **Network Profiles**（ネットワークのプロファイル）> **IKE Gateways**（**IKE** ゲートウェイ）を選択して、ゲートウェイを **Add**（追加）し、そのゲートウェイの **Name**（名前）を入力します（**General**（全般）タブ）。
2. **Version**（バージョン）を、**IKEv1 only mode**（**IKEv1** 専用モード）、**IKEv2 only mode**（**IKEv2** 専用モード）、または **IKEv2 preferred mode**（**IKEv2** 優先モード）を選択します。ここで指定したモードで、IKE ゲートウェイがピアとのネゴシエーションを開始します。**IKEv2 preferred mode** [IKEv2 優先モード]を選択すると、リモート ピアで IKEv2 がサポートされている場合は 2 つのピアで IKEv2 が使用され、サポートされていない場合は IKEv1 が使用されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Version (バージョン) の選択に応じて、**Advanced Options** (詳細オプション) タブの設定で使用可能なオプションも決定されます。

STEP 2 | トンネルのローカル エンドポイント (ゲートウェイ) を確立します。

1. **Addres Type** (アドレス タイプ) を選択します。**IPv4**または**IPv6**
2. ローカル ゲートウェイが存在するファイアウォールで物理的な発信 **Interface** (インターフェイス) を選択します。
3. **Local IP Address** (ローカル **IP** アドレス) リストから、VPN 接続がエンドポイントとして使用する IP アドレスを選択します。これは、ファイアウォール上の公的にルーティング可能な IP アドレスを持つ外部向きのインターフェイスです。

STEP 3 | トンネルの反対側のピア (ゲートウェイ) を確立します。

Peer IP Address Type (ピア **IP** アドレス タイプ) の場合、次のいずれかを選択し、ピアの対応する情報を入力します :

- **IP**—IPv4 アドレスまたは IPv6 アドレスのいずれかを入力するか、IPv4 または IPv6 アドレスであるアドレス オブジェクトとして **Peer Address** (ピア アドレス) を入力します。
- **FQDN**—FQDN 文字列または FQDN 文字列を使用するアドレス オブジェクトである **Peer Address** (ピア アドレス) を入力します。FQDN または FQDN アドレス オブジェクトが複数の IP アドレスに解決されると、ファイアウォールは次のように IKE ゲートウェイのアドレス タイプ (IPv4 または IPv6) と一致するアドレス セットから優先アドレスを選択します。
  - IKE セキュリティ アソシエーション (SA) がネゴシエートされない場合、優先アドレスは最小値のIPアドレスです。
  - IKE ゲートウェイが返されたアドレスのセットにあるアドレスを使用する場合、ファイアウォールはそのアドレスを選択します (セット内の最小アドレスであるかどうかにかかわらず)。
  - IKE ゲートウェイが返されたアドレスのセットにあるアドレスを使用する場合、ファイアウォールはそのアドレスを選択します (セット内の最小アドレスであるかどうかに関係しない)。
- ピア IP アドレスまたは FQDN 値が不明である場合は、ピアがネゴシエーションを開始するように、**Dynamic** (動的) —**Dynamic** (動的) を選択します。

FQDN または *FQDN* アドレス オブジェクトを使用すると、ピアが動的 *IP* アドレス変更の対象となる環境での問題が軽減されます (この *IKE* ゲートウェイ ピア アドレスを再設定する必要があります)。

STEP 4 | ピアの認証方法を指定します。

Authentication [認証]の方法を選択します。**Pre-Shared Key** [事前共有鍵]あるいは**Certificate** [認証]です。事前共有鍵を選択した場合は、次のステップに進みます。証明書を選択した場合は、ステップ 6 の証明書ベースの認証を設定までスキップします。

STEP 5 | 事前共有鍵を設定します。

1. **Pre-shared Key** (事前共有鍵) に、トンネル間の認証用のセキュリティ キーを入力します。**Confirm Pre-shared Key** [再入力 事前共有鍵]に値を再入力します。最大 255 文字の ASCII 文字または非 ASCII 文字を使用してください。

辞書攻撃で解読されにくいキーを生成します。必要に応じて、事前共有鍵生成プログラムを使用します。

2. **Local Identification** [ローカル ID]で次のタイプの中から選択を行い、決定した値を入力します。**FQDN (hostname)** (**FQDN** (ホスト名))、**IP address** (**IP** アドレス)、**KEYID (binary format ID string in HEX)** (**HEX** のバイナリフォーマット **ID** 文字列)、**User FQDN (email address)** (ユーザー **FQDN** (電子メール アドレス))。ローカル ID は、ローカル ゲートウェイのフォーマットと

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ID を定義します。値を指定しないと、ローカル IP アドレスがローカル ID の値として使用されます。

3. **Peer Identification**（ピア **ID**）で次のタイプの中から選択を行い、決定した値を入力します。**FQDN (hostname)**（**FQDN**（ホスト名））、**IP address**（**IP** アドレス）、**KEYID (binary format ID string in HEX)**（**HEX** のバイナリフォーマット **ID** 文字列）、**User FQDN (email address)**（ユーザー **FQDN**（電子メール アドレス））。ピア ID は、ピア ゲートウェイのフォーマットと ID を定義します。値を指定しない場合は、ピア IP アドレスがピア ID 値として使用されます。
4. ステップ 7 (ゲートウェイの詳細オプションを設定) に進みます。

STEP 6 | 証明書ベースの認証を設定します。

トンネルの反対側にあるピア ゲートウェイの認証方式として **Certificate** [証明書]を選択した場合、この手順の残りのステップを実行します。

1. すでにファイアウォールにある **Local Certificate (**ローカル証明書**)** を選択するか、証明書を **Import (**インポート**)** するか、新しい証明書を **Generate (**生成**)** します。
   - 証明書を **Import (**インポート**)** する必要がある場合は、はじめに IKEv2 ゲートウェイ認証の証明書のインポート を行ってから、このタスクに戻ってください。
   - 新しい証明書を **Generate**（生成）する場合は、はじめにファイアウォールでの証明書の生成を行ってから、このタスクに戻ります。
2. (任意) **HTTP Certificate Exchange (HTTP** 証明書の交換**)** を有効化 (選択) して、ハッシュと URL (IKEv2 限定) を設定します。HTTP 証明書の交換を行う **Certificate URL** [証明書 URL]を入力します。詳細についてはハッシュおよび URL 証明書の交換を参照してください。
3. **Local Identification**（ローカル **ID**）タイプを **Distinguished Name**（**Subject**）（識別名（サブジェクト）、FQDN（ホスト名）、**IP address**（**IP** アドレス）、または **User FQDN**（**email address**）（ユーザー **FQDN**（電子メール アドレス））から選択してから、値を入力します。ローカル ID は、ローカル ゲートウェイのフォーマットと ID を定義します。
4. **Peer Identification**（ピア **ID**）タイプを **Distinguished Name**（**Subject**）（識別名（サブジェクト）、FQDN（ホスト名）、**IP address**（**IP** アドレス）、または **User FQDN**（**email address**）（ユーザー **FQDN**（電子メール アドレス））から選択してから、値を入力します。ピア ID は、ピア ゲートウェイのフォーマットと ID を定義します。
5. **Peer ID Check**（ピア **ID** チェック）で以下のいずれかのタイプを指定します。
   - **Exact**（完全）– ローカル設定とピア IKE ID ペイロードが完全に一致するピア ID のみを許可します。
   - **Wildcard**（ワイルドカード）– （*）より前のすべての文字に一致するピア ID を許可します。ワイルドカードより後の文字が一致する必要はありません。
6. （任意）ピア ID が証明書のピア ID に一致しなくても IKE SA を正常に確立できるようにするには、**Permit peer identification and certificate payload identification mismatch**（ピア **ID** と証明書ペイロード **ID** の不一致を許可する）をクリックします。
7. **Certificate Profile (**証明書プロファイル**)** を選択します。証明書プロファイルには、ピア ゲートウェイの認証方法に関する情報が含まれています。
8. （任意）鍵の使用方法を厳密に制御する場合は、**Enable strict validation of peer's extended key use**（ピアの拡張鍵使用の厳密な検証を有効にする）をクリックします。

STEP 7 | ゲートウェイの詳細オプションを設定します。

1. ファイアウォールが IKE 接続リクエストにのみ応答し、それらを開始させないように指定するには、（任意）共通オプション（**Advanced Options**（詳細オプション））で **Enable Passive Mode**（パッシブ モードを有効にする）を行います。
2. ゲートウェイ間で NAT を実行しているデバイスがあり、IKE および UDP プロトコルで UDP カプセル化が使用され、中間 NAT デバイスを通過できるようにするには、**Enable NAT Traversal**（**NAT** トラバーサルを有効にする） を使用します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

3. ステップ 1 で **IKEv1 only mode (IKEv1** 専用モード) を設定した場合は、IKEv1 タブで以下の設定を指定します：
   - **Exchange Mode**（交換モード）を選択します： **auto**（自動）、**aggressive**（アグレッシブ）、または **main**（メイン）。ファイアウォールが **auto** (自動) の交換モードを使用するように設定されている場合、**main** (メイン) モードと **aggressive** (アグレッシブ) モードの両方のネゴシエーション要求を受け入れることができますが、可能な場合は常にネゴシエーションを開始して **main** (メイン) モードで交換ができるようにします。

     交換モードを *auto*（自動）に設定しない場合、各ピアがネゴシエーション要求を受け入れることができるように、両方のピアを同じ交換モードで設定する必要があります。
   - **IKE Crypto Profile (IKE** 暗号プロファイル) リストから既存のプロファイルを選択するか、デフォルト プロファイルのままにします。必要に応じて、IKE 暗号プロファイルを定義することができます。
   - （証明書ベースの認証を使用していて交換モードが aggressive モードに設定されていない場合のみ）ファイアウォールが IKE フラグメンテーションで動作するようにするには、**Enable Fragmentation** (フラグメンテーションを有効にする) をクリックします。
   - **Dead Peer Detection**（デッド ピア検出）をクリックして **Interval**（間隔）（範囲は 2 ~ 100 秒）を入力します。**Retry** (再試行) で、可用性の再確認を試行するまでの遅延時間（範囲は 2 ~ 100 秒）を定義します。デッド ピア検出は、IKE フェーズ 1 通知ペイロードをピアに送信して確認を待機することで、無効または使用できない IKE ピアを識別します。
4. ステップ 1 で **IKEv2 only mode (IKEv2** 専用モード) あるいは **IKEv2 preferred mode (IKEv2** 優先モード) を設定した場合は、IKEv2 タブで：
   - **IKE Crypto Profile (IKE** 暗号プロファイル) を選択します。このプロファイルは、DH グループ、ハッシュ アルゴリズム、ESP 認証などの IKE フェーズ 1 オプションを設定します。IKE 暗号化プロファイルの詳細は、IKE フェーズ 1を参照してください。
   - （任意）**Strict Cookie Validation(Cookie** アクティベーションのしきい値) Cookie アクティベーションのしきい値と Cookie の厳密な検証を有効にします。
   - （任意）ゲートウェイからそのゲートウェイ ピアに応答を要求するメッセージ要求を送信する場合は、**Enable Liveness Check** (ライブネス チェックを有効化) して **Interval**（**sec**）(間隔（秒）) (デフォルトは 5) を入力します。必要に応じて、イニシエータが最大 10 回までライブネス チェックを試行できます。応答が得られない場合、イニシエータは IKE_SA および CHILD_SA を閉じて削除します。イニシエータは、別の IKE_SA_INIT を送信して、もう一度やり直します。

STEP 8 | **OK** をクリックし、変更を **Commit** (コミット) します。

ハッシュおよび *URL* を使用してアクセスするピアの証明書のエクスポート

IKEv2 では、トンネルのリモート エンドのピアが証明書をエクスポートしたサーバーから証明書をフェッチする方法として、ハッシュおよび URL 証明書の交換がサポートされています。このタスクを実行して、証明書をそのサーバーにエクスポートします。**Device** (デバイス) > **Certificate Management** (証明書管理) を使用して、すでに証明書を作成済みである必要があります。

STEP 1 | **Device** (デバイス) > **Certificates** (証明書) を選択し、プラットフォームで複数の仮想システムがサポートされている場合は、**Location** (場所) で適切な仮想システムを選択します。

STEP 2 | **Device Certificates**[デバイス証明書] タブで、サーバーに **Export**[エクスポート] する証明書を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

証明書の状態は失効ではなく有効である必要があります。ファイアウォールは無効な証明書のエクスポートを禁止していません。

STEP 3 | **File Format** [ファイル フォーマット]で、**Binary Encoded Certificate**（**DER**）[バイナリ エンコード済み証明書（DER）]を選択します。

STEP 4 | **Export private key** [秘密鍵のエクスポート]はオフのままにします。秘密鍵のエクスポートは、ハッシュおよび URL には不要です。

STEP 5 | **OK** をクリックします。

IKEv2 ゲートウェイ認証の証明書のインポート

IKEv2 ゲートウェイのピアを認証するときに、ファイアウォールにすでに存在するローカル証明書を使用せずに他の場所から証明書をインポートする場合は、このタスクを実行します。

このタスクは、**Network** (ネットワーク) > **IKE Gateways** (IKE ゲートウェイ) の順に選択してゲートウェイを追加し、**Local Certificate** (ローカル証明書) で **Import** (インポート) をクリックしていることを前提としています。

STEP 1 | 証明書をインポートします。

1. **Network** (ネットワーク) > **IKE Gateways** (IKE ゲートウェイ) の順に選択してゲートウェイを **Add** (追加) し、**General**（全般）タブの **Authentication** (認証) で **Certificate** (証明書) を選択します。**Local Certificate** [ローカル証明書]で、**Import** [インポート]をクリックします。
2. Import Certificate [証明書のインポート]ウィンドウで、インポートする証明書の **Certificate Name** [証明書名]を入力します。
3. この証明書を複数の仮想システムで共有する場合は、**Shared** [共有]を選択します。
4. **Certificate File** [証明書ファイル]で、証明書ファイルを **Browse** [参照]します。ファイル名をクリックして **Open** [開く]をクリックすると、**Certificate File** [証明書ファイル]フィールドに証明書ファイルが設定されます。
5. **File Format** [ファイル フォーマット]で、以下のいずれかを選択します。
   - **Base64 Encoded Certificate (PEM)**（**Base64** エンコード済み証明書 **(PEM)**）— 鍵ではなく、証明書が含まれます。これはクリアテキストです。
   - **Encrypted Private Key and Certificate (PKCS12)**（暗号化された秘密鍵と証明書 **(PKCS12)**）— 証明書と鍵の両方が含まれます。
6. 証明書ファイルとは別のファイル内に秘密鍵がある場合は、**Import private key** [秘密鍵のインポート]を選択します。秘密鍵は任意ですが、以下の例外があります。
   - **File Format** [ファイル フォーマット]を **PEM** に設定した場合は、秘密鍵をインポートする必要があります。**Browse** [参照]をクリックしてインポートするキー ファイルに移動し、**Key file** [キー ファイル]を入力します。
   - **Passphrase** [パスフレーズ]と **Confirm Passphrase** [パスフレーズの確認]を入力します。
7. **OK** をクリックします。

STEP 2 | 次のタスクに進みます。

証明書ベースの認証の設定ステップ。

IKEv2 のキーの有効期間または認証間隔の変更

このタスクは任意です。IKEv2 IKE SA キー再生成の有効期間のデフォルト設定は 8 時間です。IKEv2 多重認証のデフォルト設定は、再認証機能が無効になる 0 です。詳細については、SA キーの有効期間と再認証間隔を参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

デフォルト値を変更するには、以下のタスクを実行します。前提条件として、IKE 暗号プロファイルがすでに存在する必要があります。

STEP 1 | IKE 暗号プロファイルの SA キーの有効期間または認証間隔を変更します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Network Profiles** (ネットワーク プロファイル) > **IKE Crypto** (**IKE** 暗号) の順に選択し、ローカル ゲートウェイに適用する IKE 暗号プロファイルを選択します。
2. **Key Lifetime** [キーの有効期間]で、単位 (**Seconds** [秒]、**Minutes** (分) 、**Hours** [時間]、または **Days** [日]) を選択して値を入力します。最小値は 3 分です。
3. **IKE Authentication Multiple** [IKE 多重認証]に値を入力します。この値は、再認証間隔を決定するために有効期間で乗算されます。

STEP 2 | 変更をコミットします。

OK、**Commit** (コミット) の順にクリックします。

IKEv2 の Cookie アクティベーションのしきい値の変更

Cookie の検証が必要になる前に、ファイアウォールに 500 ハーフオープン SA セッションのデフォルト設定とは異なるしきい値を設定する場合は、以下のタスクを実行します。Cookie 検証の詳細については、Cookie アクティベーションのしきい値と Cookie の厳密な検証を参照してください。

STEP 1 | Cookie アクティベーションのしきい値を変更します。

1. **Device** (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **Session** (セッション) を選択して VPN Session Settings (VPN セッション設定) を編集します。**Cookie Activation Threshold** (**Cookie** アクティベーションのしきい値) で、レスポンダがイニシエータから Cookie を要求する前に許可される、ハーフオープン SA の最大数を入力します (範囲は 0 ~ 65535、デフォルトは 500) 。
2. **OK** をクリックします。

STEP 2 | 変更をコミットします。

OK、**Commit** (コミット) の順にクリックします。

IKEv2 トラフィック セレクタの設定

IKEv2 では、 トラフィック セレクタの設定を行うことができます。これは、IKE ネゴシエーション中に使用されるネットワーク トラフィックのコンポーネントです。トラフィック セレクタは、トンネルをセットアップし、トンネルの通過が許可されるトラフィックを判断するために、CHILD_SA (トンネル作成) フェーズ 2 で使用されます。2 つの IKE ゲートウェイ ピアがネゴシートしてトラフィック セレクタについて合意する必要があります。合意しなかった場合、一方がアドレス範囲を絞り込んで合意に達します。1 つの IKE 接続で複数のトンネルを使用できます。たとえば、各部門に異なるトンネルを割り当ててトラフィックを分離することができます。トラフィックの分離によって、QoS などの機能も実装できます。以下の流れでトラフィック セレクタを設定します。

STEP 1 | **Network** (ネットワーク) > **IPSec Tunnels** (**IPSec** トンネル) > **Proxy IDs** (プロキシ **ID**) を選択します。

STEP 2 | **IPv4** または **IPv6** タブを選択します。

STEP 3 | **Add** [追加]をクリックし、**Proxy ID** [プロキシ ID]フィールドの **Name** [名前]に入力します。

STEP 4 | **Local** [ローカル]フィールドで、**Source IP Address** [送信元 IP アドレス]を入力します。

STEP 5 | **Remote** [リモート]フィールドで、**Destination IP Address** [宛先 IP アドレス]を入力します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 6 | **Protocol (プロトコル)** フィールドで、トランスポート プロトコル (**TCP** または **UDP**) を選択します。

STEP 7 | **OK** をクリックします。

暗号プロファイルの定義

暗号プロファイルは、2 つの IKE ピア間の認証や暗号化に使用される暗号と、キーのライフタイムを指定します。各再ネゴシエーション間の期間はライフタイムとして知られます。指定した時間が経過すると、ファイアウォールは新しいキーのセットを再ネゴシエートします。

VPN トンネルを経由した通信を保護するため、ファイアウォールでは、IKE フェーズ 1 と フェース 2 のネゴシエーションの完了に、それぞれ IKE と IPSec 暗号プロファイルが必要です。ファイアウォールにはデフォルトの IKE 暗号プロファイルとデフォルトの IPSec 暗号プロファイルが含まれており、すぐに使用できます。

- IKE 暗号プロファイルの定義
- IPSec 暗号プロファイルの定義

IKE 暗号プロファイルの定義

IKE 暗号プロファイルは、IKE フェーズ 1 の鍵交換プロセスに使用される暗号化および認証アルゴリズムと、キーが有効な期間を指定するキーのライフタイムをセットアップするために使用されます。プロファイルを呼び出すには、IKE ゲートウェイ設定に関連付ける必要があります。

同じインターフェイスまたはローカル *IP* アドレスで設定されたすべての *IKE* ゲートウェイは、同じ暗号プロファイルを使用する必要があります。

STEP 1 | 新しい IKE プロファイルを作成します。

1. **Network (ネットワーク)** > **Network Profiles (ネットワーク プロファイル)** > **IKE Crypto (IKE 暗号)** の順に選択し、**Add (追加)** をクリックします。
2. 新しいプロファイルの **Name (名前)** を入力します。

STEP 2 | キー交換用の DH (Diffie –Hellman) グループ、認証および暗号化アルゴリズムを指定します。

対応するセクション (DH Group (DH グループ)、Authentication (認証)、および Encryption (暗号化)) で **Add (追加)** をクリックしメニューから選択します。

VPN ピアが何をサポートしているか不明確な場合は、以下のように安全性の高い順に複数のグループまたはアルゴリズムを追加します。ピアはサポートされている最も堅牢なグループまたはアルゴリズムをネゴシエートしてトンネルを確立します。

- DH Group [DH グループ] – **group20**、**group19**、**group14**、**group5**、**group2**、**group1**。
- Authentication [認証] – **sha512**、**sha384**、**sha256**、**sha1**、**md5**。
- 暗号化–**aes-256-cbc**、**aes-192-cbc**、**aes-128-cbc**、**3des**、**des**。

ベストプラクティスとして、ピアがサポートできる最も強力な認証アルゴリズムと暗号化アルゴリズムを選択します。認証アルゴリズムでは、*SHA-256* 以上 (*SHA-384* 以上が長寿命トランザクションに適しています) を使用します。*SHA-1* または *MD5* は使用しないでください。暗号化アルゴリズムには、*AES* を使用します。*DES* と *3DES* は弱く脆弱です。

STEP 3 | キーが有効な期間と再認証間隔を指定します。

詳細については、SA キーの有効期間と再認証間隔を参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. **Key Lifetime (キーの有効期間)** フィールドで、キーが有効な期間（秒、分、時間、または日）を指定します（範囲は 3 分～365 日、デフォルトは 8 時間）。キーの有効期限が切れると、ファイアウォールは新しいキーを再ネゴシエートします。有効期間は、各ネゴシエーション間の期間です。
2. **IKEv2 Authentication Multiple (IKEv2 多重認証)** で、認証カウントを決定するために、**Key Lifetime (キーの有効期間)** で乗算される値を指定します（範囲は 0 ～ 50、デフォルトは 0）。デフォルト値の 0 は、再認証機能が無効になります。

STEP 4 | IKE 暗号プロファイルをコミットします。

[OK] をクリックし、**[Commit]** をクリックします。

STEP 5 | IKE 暗号プロファイルを IKE ゲートウェイ設定に関連付けます。

ゲートウェイの詳細オプションを設定を参照してください。

IPSec 暗号プロファイルの定義

IPSec 暗号プロファイルは IKE フェーズ 2 で呼び出されます。IKE SA のキーを自動的に生成するために自動キー IKE を使用する場合にトンネル内でデータを保護する方法を指定します。

STEP 1 | 新しい IPSec プロファイルを作成します。

1. **Network (ネットワーク)** > **Network Profiles (ネットワーク プロファイル)** > **IPSec Crypto (IPSec 暗号)** の順に選択し、**Add (追加)** をクリックします。
2. 新しいプロファイルの **Name (名前)** を入力します。
3. トンネルを通過するデータを保護するために適用する **[IPSec プロトコル]** を ESP と AH から選択します。

   ESP は、*AH* が認証のみを提供する接続に対して機密性と認証の両方を提供するため、*AH (認証ヘッダー)* で *ESP (Encapsulating Security* ペイロード*)* を選択することをお勧めします。
4. [追加] をクリックし、ESP の [認証] および [暗号化] アルゴリズム、AH の [認証] アルゴリズムを選択し、トンネルを経由するデータの転送を保護するために IKE ピアがキーをネゴシエートできるようにします。

   IKE ピアが何をサポートしているか不明確な場合は、以下のように安全性の高い順に複数のアルゴリズムを追加します。ピアはサポートされている最も堅牢なアルゴリズムをネゴシエートしてトンネルを確立します。

   - Encryption [暗号化] — **aes-256-gcm**、**aes-256-cbc**、**aes-192-cbc**、**aes-128-gcm**、**aes-128-ccm**（VM-Series ファイアウォールではこのオプションはサポートされていません）、**aes-128-cbc**、**3des**、**des**。

     ベストプラクティスとして、ピアがサポートできる最も強力な認証アルゴリズムと暗号化アルゴリズムを選択します。認証アルゴリズムでは、*SHA-256* 以上（*SHA-384* 以上が長寿命トランザクションに適しています）を使用します。*SHA-1*、*MD5* 、または「なし」を使用しないでください。暗号化アルゴリズムには、*AES* を使用します。*DES* と *3DES* は弱く脆弱です。
   - Authentication [認証] — **sha512**、**sha384**、**sha256**、**sha1**、**md5**。

STEP 2 | IKE フェーズ 2 で IPSec SA に使用する DH グループを選択します。

DH Group (DH グループ)で、使用するキーの強度を選択します：**group1**, **group2**, **group5**, **group14**, **group19**, あるいは **group20**.セキュリティを最も強化するには、数値が最も大きいグループを選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

IKE フェーズ 1 でファイアウォールが作成する鍵を更新しない場合は、**no-pfs** (Perfect Forward Secrecy なし) を選択します。ファイアウォールは、IPSec セキュリティ アソシエーション (SA) ネゴシエーションで現在の鍵を再利用します。

STEP 3 | キーの期間、つまり時間とトラフィックの量を指定します。

時間とトラフィック量の組み合わせを使用すると、データの安全性を確保できます。

Lifetime [ライフタイム]またはキーが有効な秒、分、時間、または日単位の期間 (範囲は 3 分 ~ 365 日) を選択します。指定した時間が経過すると、ファイアウォールは新しいキーのセットを再ネゴシエートします。

[ライフサイズ]、つまりそれを過ぎるとキーを再ネゴシエートする必要のあるデータの量を選択します。

STEP 4 | IPSec プロファイルをコミットします。

[OK] をクリックし、**[Commit]** をクリックします。

STEP 5 | IPSec プロファイルを IPSec トンネル設定に関連付けます。

キー交換のセットアップを参照してください。

IPSec トンネルのセットアップ

IPSec トンネル設定により、データ (IP パケット) がトンネルを通過するときに、データの認証や暗号化を行うことができます。

ポリシーベースの VPN をサポートするピアと連携するようにファイアウォールを設定している場合は、プロキシ ID を定義する必要があります。ポリシーベースの VPN をサポートするデバイスは、関連するトラフィックが IPSec トンネルを通過するのを許可するために特定のセキュリティ ルール/ポリシーまたはアクセスリスト (送信元アドレス、宛先アドレス、およびポート) を使用します。これらのルールはクイック モード/IKE フェーズ 2 ネゴシエーション中に参照され、プロセスの最初または 2 番目のメッセージのプロキシ ID として交換されます。したがって、ポリシーベースの VPN ピアと連携するようにファイアウォールを設定している場合は、フェーズ 2 ネゴシエーションを成功させるために、両方のピアの設定が同じになるように Proxy-ID を定義する必要があります。ファイアウォールがルートベースの VPN をサポートしているために Proxy-ID が設定されていない場合、Proxy-ID として使用されるデフォルト値は source ip です。0.0.0.0/0、宛先 IP が0.0.0.0/0およびアプリケーションが「任意」になります。これらの値がピアと交換されると、VPN 接続のセットアップに失敗します。

STEP 1 | **Network (ネットワーク) > IPSec Tunnels (IPSec トンネル)** を選択した後、新しいトンネル設定を **Add (追加)** します。

STEP 2 | **General** (全般) タブでトンネルの **Name (名前)** を入力します。

STEP 3 | IPSec トンネルをセットアップする**Tunnel interface (トンネル インターフェイス)** を選択します。

新しいトンネル インターフェイスを作成するには、以下の手順を実行します。

1. **Tunnel Interface (トンネル インターフェイス) > New Tunnel Interface (新規トンネル インターフェイス)** を選択します。 (また、**Network (ネットワーク) > Interfaces (インターフェイス) > Tunnel (トンネル)** を選択して**Add (追加)** をクリックすることもできます)
2. **Interface Name** (インターフェイス名) フィールドで、**.2**などの数値のサフィックスを指定します。
3. **Config (設定)** タブで、**Security Zone (セキュリティ ゾーン)** リストを選択して次のようにゾーンを定義します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

信頼ゾーンをトンネルの終端点として使用する—ゾーンを選択します。トンネル インターフェイスをパケットがファイアウォールに入る外向きのインターフェイスとして同じゾーン（および仮想ルーター）に関連付けると、ゾーン間ルーティングを作成する必要性が低くなります。

または：

VPN トンネルの終端のゾーンを別に作成する (推奨) —**New Zone** (新規ゾーン) を選択し、その新しいゾーンの **Name** (名前) を定義 (vpn-corp など) して **OK** をクリックします。

1. **Virtual Router** (仮想ルータ) の場合、**default** (デフォルト) を選択します。
2. (任意) IPv4 アドレスをトンネル インターフェイスに割り当てるには、**IPv4** タブを選択し、IPv4 アドレスおよびネットワーク マスクを **Add** (追加) します (10.31.32.1/32 など)。
3. **OK** をクリックします。

STEP 4 | （任意）トンネル インターフェイスで IPv6 を有効化します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) > **Tunnel** (トンネル) > **IPv6** 上でIPv6 タブを選択します。
2. **Enable IPv6 on the interface** (インターフェイスでの **IPv6** の有効化) を選択します。

   このオプションを使用すると、IPv6 トラフィックを IPv4 IPSec トンネル経由でルーティングでき、IPv6 ネットワーク間の機密性が確保されます。IPv6 トラフィックは、IPv4 でカプセル化された後で ESP でカプセル化されます。IPv6 トラフィックをトンネルにルーティングするには、トンネルへのスタティック ルートを使用するか、OSPFv3 を使用するか、ポリシー ベース フォワーディング (PBF) ルールを使用します。
3. 64 ビット拡張一意 [インターフェイス **ID**] を 16 進数形式で入力します（たとえば、00:26:08:FF:FE:DE:4E:29）。デフォルトでは、物理インターフェイスの MAC アドレスから生成された EUI-64 がファイアウォールで使用されます。
4. トンネル インターフェイスに IPv6 **Address** (アドレス) を割り当てるには、IPv6 アドレスおよびプレフィックス長を **Add** (追加) します（2001:400:f00::1/64 など）。Prefix（プレフィックス）が選択されていない場合、インターフェイスに割り当てる IPv6 アドレスをアドレス テキスト ボックスですべて指定します。

   1. インターフェイス ID をアドレスのホスト部分に使用するインターフェイスに IPv6 アドレスを割り当てるには、[ホスト部分にインターフェイス **ID** を使用] を選択します。
   2. 最も近いノードを経由するルーティングを含めるには [エニーキャスト] を選択します。

STEP 5 | キー交換をセットアップします。

General (一般) タブで、次のいずれかのタイプのキー交換を設定します。

自動キー交換のセットアップ

1. IKE ゲートウェイを選択します。IKE ゲートウェイをセットアップするには、IKE ゲートウェイのセットアップを参照してください。
2. （任意）デフォルトの IPSec 暗号プロファイルを選択します。新しい IPSec プロファイルを作成する方法については、IPSec 暗号プロファイルの定義を参照してください。

手動キー交換のセットアップ

1. ローカル ファイアウォールの **Local SPI** (ローカル **SPI**) を指定します。SPI とは、IPSec トラフィック フロー間の差をアシストするためにトンネルする IPSec のヘッダーに追加される 32 ビット 16 進数です。VPN トンネルを確立するために必要な SA を作成するために使用されます。
2. トンネル エンドポイントとなる **Interface** [インターフェイス]を選択し、任意でトンネルのエンドポイントであるローカル インターフェイスの IP アドレスを選択します。
3. 使用するプロトコルを **[AH]** または **[ESP]** から選択します。
4. AH については、**Authentication** (認証) 方式を選択し、**Key** (鍵) に続いて **Confirm Key** (鍵の確認) を入力します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

5. ESP については、**Authentication** (認証) 方式を選択し、**Key** (鍵) に続いて **Confirm Key** (鍵の確認) を入力します。次に、**Encryption** [暗号化]方式を選択して必要に応じて **Key** [キー]に続いて **Confirm Key** [再入力 キー]を入力します。
6. リモート ピアの **Remote SPI** (リモート **SPI**) を指定します。
7. [リモート アドレス]、つまりリモート ピアの IP アドレスを入力します。

STEP 6 | リプレイ攻撃に対して保護します。

リプレイ攻撃は、パケットが悪意を持って傍受され、再送信されることによって行われます。

一般タブで、**Show Advanced Options** (詳細オプションの表示) を選択し、**Enable Replay Protection** (リプレイ プロテクションを有効にする) を選択してリプレイ攻撃を検出して無力化します。

STEP 7 | （任意）IP パケットの優先順位または処置について Type of Service ヘッダーを保持します。

詳細オプションの表示セクションで、**Copy TOS Header**（**TOS** ヘッダーのコピー）を選択します。これにより、元の TOS（Type of Service）情報を保持するため、カプセル化されたパケットの内部 IP ヘッダーから外部 IP ヘッダーに TOS ヘッダーをコピーします。

トンネル内に複数のセッション（それぞれ*TOS*値が異なる）ある場合、*TOS*をコピーすると*IPSec*パケットが誤った順序で届くおそれがあります。

STEP 8 | (任意) **Add GRE Encapsulation** (**GRE Encapsulation** の追加) を選択して、GRE over IPSec を有効にします。

IPSec がトラフィックを暗号化する前に、リモートエンドポイントでトラフィックを GRE トンネル内にカプセル化する必要がある場合は、GRE カプセル化を追加します。例えば、一部の実装では、IPSec が暗号化する前にマルチキャストトラフィックをカプセル化する必要があります。IPSec でカプセル化された GRE パケットが、カプセル化された IPSec トンネルと同じ送信元 IP アドレスと宛先 IP アドレスを持つ場合は、GRE カプセル化を追加します。

STEP 9 | トンネル モニタリングを有効化します。

モニタニングする場合は、トンネル インターフェイスに *IP* アドレスを割り当てる必要があります。

デバイス管理者にトンネルの障害についてアラートを送信し、別のトンネル インターフェイスへの自動フェイルオーバーを実行するには、このオプションを選択します。

1. **Tunnel Monitor** (トンネル モニター)を選択します。
2. トンネルが正常に動作しているかどうかを判別するために、トンネルの反対側の [宛先 **IP**] アドレスを指定します。
3. **Profile** (プロファイル) を選択して、トンネル障害時のアクションを決定します。新しいプロファイルを作成する方法については、トンネル モニタリング プロファイルの定義を参照してください。

STEP 10 | VPN ピアを識別するためのプロキシ ID を作成します。

VPN ピアがポリシーベースの VPN を使用する場合のみ、このステップが必要です。

1. **Network** (ネットワーク) > **IPSec Tunnels** (**IPSec** トンネル) の順に選択して **Add** (追加) をクリックします。
2. **Proxy IDs**（プロキシ ID）タブを選択します。
3. **IPv4** または **IPv6** タブを選択します。
4. **Add** [追加]をクリックし、**Proxy ID** [プロキシ ID]の名前を入力します。
5. VPN ゲートウェイの **Local** [ローカル] IP アドレスまたはサブネットを入力します。
6. VPN ゲートウェイの **Remote** [リモート]アドレスを入力します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

7. **Protocol (プロトコル)** を選択します：
   - **Number（番号）** – プロトコル番号 (サードパーティ デバイスとの相互運用性を実現するために使用) を指定します。
   - **Any** – TCP や UDP トラフィックを許可します。
   - **TCP** – ローカル ポートとリモート ポートの番号を指定します。
   - **UDP** – ローカル ポートとリモート ポートの番号を指定します。
8. **OK** をクリックします。

STEP 11 | 変更をコミットします。

OK、**Commit (コミット)** の順にクリックします。

トンネル モニタリングのセットアップ

VPN サービスが中断されないようにするために、ファイアウォールでトンネル モニタリング機能と一緒にデッド ピア検出機能を使用できます。トンネルの状態をモニタリングすることもできます。これらのモニタリング タスクについては、以下のセクションで説明します。

- トンネル モニタリング プロファイルの定義
- トンネルの状態の表示

トンネル モニタリング プロファイルの定義

トンネル モニタリング プロファイルにより、VPN ピア間の接続を確認できます。トンネル インターフェイスが指定した間隔で宛先 IP アドレスに ping を送信するように設定し、トンネル間の通信が切断された場合のアクションを指定できます。

STEP 1 | **Network (ネットワーク)** > **Network Profiles (ネットワーク プロファイル)** > **Monitor (監視)** を選択します。デフォルトのトンネル モニタリング プロファイルが使用できます。

STEP 2 | [追加] をクリックし、プロファイルの [名前] を入力します。

STEP 3 | 宛先 IP アドレスに到達できない場合に実行する **Action (アクション)** を選択します。

- 回復を待機 – ファイアウォールはトンネルが回復するのを待機します。ファイアウォールでは、トンネルがまだアクティブであるかのようにして、そのトンネル インターフェイスをルート決定で使用し続けます。
- フェイル オーバー – バックアップ パスが使用できる場合、強制的にトラフィックをバックアップ パスに誘導します。ファイアウォールはトンネル インターフェイスを無効化し、それによってそのインターフェイスを使用するルーティング テーブルのルートが無効になります。

いずれの場合でも、ファイアウォールは新しい IPSec キーをネゴシエートすることで回復を早めようとします。

STEP 4 | 指定したアクションをトリガーする**Interval (sec) (間隔（秒）)** と **Threshold (しきい値)** を指定します。

- **Threshold (しきい値)** は、指定したアクションがファイアウォールによって実行されまでに待機するハートビートの数（範囲は 2 ~ 100、デフォルトは 5）を指定します。
- **Interval (sec) (間隔（秒）)** は、ハートビート間隔（範囲は2 ~ 10、デフォルトは3）を指定します。

STEP 5 | モニタリング プロファイルを IPsec トンネル設定に関連付けます。トンネル モニタリングの有効化を参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

トンネルの状態の表示

トンネルの状態から、有効な IKE フェーズ 1 およびフェーズ 2 SA が確立されているかどうか、トンネル インターフェイスが起動していてトラフィックを通過させることができるかどうかが分かります。

トンネル インターフェイスは論理インターフェイスであるため、物理リンクの状態を示すことはできません。したがって、トンネル モニタリングを有効にして、トンネル インターフェイスで IP アドレスへの接続を確認し、パスが使用できるかどうかを判断できるようにする必要があります。IP アドレスに到達できない場合、ファイアウォールはトンネルが回復するのを待機するか、フェイルオーバーします。フェイルオーバーが行われると、既存のトンネルはダウンして、ルーティング変更がトリガーされ、新しいトンネルがセットアップされてトラフィックが転送されます。

STEP 1 | **Network** (ネットワーク) > **IPSec Tunnels** (IPSec トンネル)の順に選択します。

STEP 2 | トンネルの [状態] を確認します。

- 緑は、有効な IPSec SA トンネルがあることを表します。
- 赤は、IPSec SA が使用できないか、有効期限が切れていることを表します。

STEP 3 | IKE ゲートウェイの [状態] を確認します。

- 緑は、有効な IKE フェーズ 1 SA があることを表します。
- 赤は、IKE フェーズ 1 SA が使用できないか、有効期限が切れていることを表します。

STEP 4 | **Tunnel Interface Status** (トンネル インターフェイスの状態) を確認します。

- 緑は、トンネル インターフェイスが起動していることを表します。
- 赤は、トンネル インターフェイスがダウンしている (トンネル モニタリングが有効になっていて状態がダウンであるため) ことを表します。

まだ起動していない VPN トンネルのトラブルシューティングを行う方法については、「VPN エラーメッセージの解釈」を参照してください。

IKE ゲートウェイまたは IPSec トンネルの有効化/無効化、更新、または再起動

IKE ゲートウェイまたは VPN トンネルを有効化、無効化、更新、または再起動できます。

- IKE ゲートウェイまたは IPSec トンネルの有効化または無効化
- 更新および再起動の挙動
- IKE ゲートウェイまたは IPSec トンネルの更新または再起動

IKE ゲートウェイまたは *IPSec* トンネルの有効化または無効化

IKE ゲートウェイあるいは IPSec トンネルを有効化/無効化してトラブルシューティングを行いやすくします。

- IKE ゲートウェイを有効または無効にします。
  1. **Network** (ネットワーク) > **Network Profiles** (ネットワーク プロファイル) > **IKE Gateways** (IKE ゲートウェイ) の順に選択し、有効または無効にするゲートウェイを選択します。
  2. 画面の下部で **Enable** [有効化]または **Disable** [無効化]をクリックします。

- IPSec トンネルを有効または無効にします。
  1. **Network** (ネットワーク) > **IPSec Tunnels** (IPSec トンネル) の順に選択し、有効または無効にするトンネルを選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2. 画面の下部で **Enable** [有効化]または **Disable** [無効化]をクリックします。

更新および再起動の挙動

IKE ゲートウェイまたは IPSec トンネルの更新、または再起動を行えます。IKE ゲートウェイと IPSec トンネルの更新および再起動の動作は以下のようになります。

フェーズ	Refresh（更新）	再起動
IKE ゲートウェイ（IKE フェーズ 1）	選択した IKE ゲートウェイの画面上の統計を更新します。 CLI で 2 番目の `show` コマンド（最初の `show` コマンドの後）を発行することと同じです。	選択した IKE ゲートウェイを再起動します。 **IKEv2**：関連付けられた子 IPSec Security Associations（SA）も再起動されます。 **IKEv1**:関連付けられた IPSec SA は再起動されません。 再起動は既存のすべてのセッションに影響します。 CLI で **`clear`**、**`test`**、**`show`** コマンドを連続して発行することと同じです。
IPSec トンネル（IKE フェーズ 2）	選択した IPSec トンネルの画面上の統計を更新します。 CLI で 2 番目の `show` コマンド（最初の `show` コマンドの後）を発行することと同じです。	IPSec トンネルを再起動します。 再起動は既存のすべてのセッションに影響します。 CLI で **`clear`**、**`test`**、**`show`** コマンドを連続して発行することと同じです。

IKE ゲートウェイまたは *IPSec* トンネルの更新または再起動

IKE ゲートウェイを再起動した結果は、それが IKEv1 か IKEv2 かによって異なりますので、ご注意ください。IKE ゲートウェイ（IKEv1 および IKEv2）および IPSec トンネルの更新および再起動時の挙動を参照してください。

- IKE ゲートウェイを更新または再起動します。
  1. **Network** (ネットワーク) > **IPSec Tunnels** (IPSec トンネル) の順に選択し、更新または再起動するゲートウェイのトンネルを選択します。
  2. そのトンネルの行の Status [状態]列で、**IKE Info** [IKE 情報]をクリックします。
  3. IKE Info（IKE 情報）画面の下部で、以下のいずれかのアクションをクリックします。
     - **Refresh** [更新] — 画面上の統計を更新します。
     - **Restart** [再起動] — SA をクリアします。これにより、IKE ネゴシエーションをやり直してトンネルが再作成されるまでトラフィックはドロップされます。

- IPSec トンネルを更新または再起動します。

  トンネル モニターを使用したトンネル状態のモニタリング、または外部ネットワーク モニターを使用した IPSec トンネル経由のネットワーク接続のモニタリングを行うときに、トンネルを更新するか再起動するかの判断が必要な場合があります。

  1. **Network** (ネットワーク) > **IPSec Tunnels** (IPSec トンネル) の順に選択し、更新または再起動するトンネルを選択します。
  2. そのトンネルの行の Status [状態]列で、**Tunnel Info** [トンネル情報]をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

3. Tunnel Info（トンネル情報）画面の下部で、以下のいずれかのアクションをクリックします。
   - **Refresh** [更新] — 画面上の統計を更新します。
   - **Restart** [再起動] — SA をクリアします。これにより、IKE ネゴシエーションをやり直してトンネルが再作成されるまでトラフィックはドロップされます。

VPN 接続のテスト

このタスクを実行して VPN 接続をテストします。

STEP 1 | トンネルを経由してホストに ping 送信するか、以下の CLI コマンドを使用して IKE フェーズ 1 を開始します。

```
test vpn ike-sa gateway <gateway_name>
```

STEP 2 | 以下のコマンドを入力して IKE フェーズ 1 がセットアップされているかどうかをテストします。

```
show vpn ike-sa gateway <gateway_name>
```

出力で、Security Association が表示されているかどうかを確認します。表示されていない場合、システム ログ メッセージを確認して失敗の理由を見直します。

STEP 3 | トンネルを経由してホストに ping 送信するか、以下の CLI コマンドを使用して IKE フェーズ 2 を開始します。

```
test vpn ipsec-sa tunnel <tunnel_name>
```

STEP 4 | 以下のコマンドを入力して IKE フェーズ 2 がセットアップされているかどうかをテストします。

```
show vpn ipsec-sa tunnel <tunnel_name>
```

出力で、Security Association が表示されているかどうかを確認します。表示されていない場合、システム ログ メッセージを確認して失敗の理由を見直します。

STEP 5 | VPN トラフィック フロー情報を表示するには、以下のコマンドを使用します。

```
show vpn flow
total tunnels configured:               1
filter - type IPSec, state any

total IPSec tunnel configured:        1
total IPSec tunnel shown:               1

name                    id      state      local-ip       peer-ip
       tunnel-i/f
------------------------------------------------------------------------------
vpn-to-siteB       5       active    100.1.1.1     200.1.1.1     tunnel.41
```


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

VPN エラー メッセージの解釈

以下の表に、システム ログに記録される一般的な VPN エラー メッセージの一部を示します。

表 6 : VPN に問題がある場合の Syslog エラー メッセージ

エラーの内容	対処法

`IKE phase-1 negotiation is failed as initiator, main mode.Failed SA: x.x.x.x[500]-y.y.y.y[500] cookie:84222f276c2fa2e9:0000000000000000 due to timeout.`
あるいは
`IKE phase-1 negotiation is failed.Couldn't find configuration for IKE phase-1 request for peer IP x.x.x.x[1929]`
	• IKE ゲートウェイ設定で各 VPN ピアのパブリック IP アドレスが正しいことを確認します。
	• IP アドレスに ping を送信可能であり、接続の失敗の原因がルーティングの問題ではないことを確認します。

`Received unencrypted notify payload (no proposal chosen) from IP x.x.x.x[500] to y.y.y.y[500], ignored...`
あるいは
`IKE phase-1 negotiation is failed.Unable to process peer's SA payload.`
	IKE 暗号プロファイル設定で、両側のプロポーザルに共通の暗号化、認証、および DH グループ プロポーザルがあることを確認します。

`pfs group mismatched:my:2ピア:0`
あるいは
`IKE phase-2 negotiation failed when processing SA payload.No suitable proposal found in peer's SA payload.`
	IPSec 暗号プロファイル設定で、以下を確認します。
	• pfs が両方の VPN ピアで有効または無効のいずれかであること
	• 各ピアによって提案される DH グループに少なくとも 1 つ共通の DH グループがあること

`IKE phase-2 negotiation failed when processing proxy ID.Received local id x.x.x.x/x type IPv4 address protocol 0 port 0, received remote id y.y.y.y/y type IPv4 address protocol 0 port 0.`	一方の VPN ピアがポリシーベースの VPN を使用しています。Palo Alto Networks ファイアウォールでプロキシ ID を設定する必要があります。VPN ピアを識別するためのプロキシ ID の作成を参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

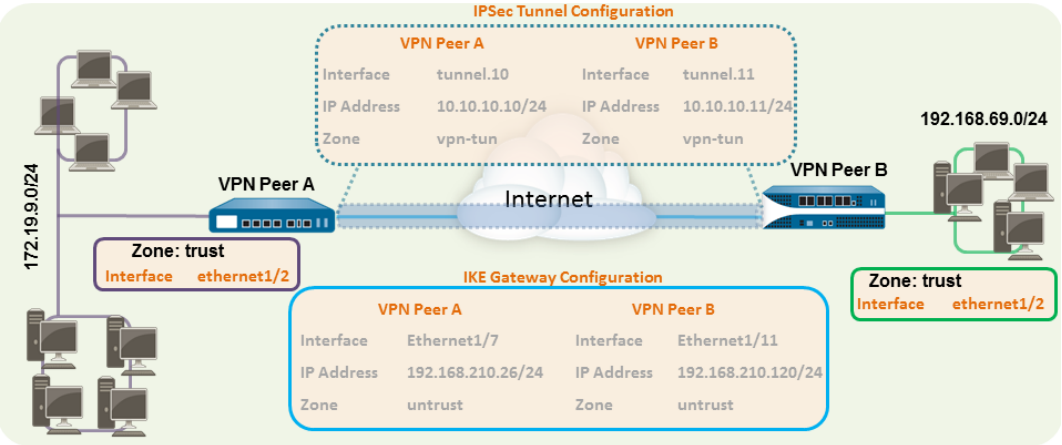
サイト間 VPN のクイック設定

以下のセクションでは、一般的な VPN デプロイメントのための手順を説明します。

- スタティック ルーティングを使用したサイト間 VPN
- OSPF を使用したサイト間 VPN
- スタティック ルーティングおよびダイナミック ルーティングを使用したサイト間 VPN

スタティック ルーティングを使用したサイト間 VPN

以下の例は、スタティック ルートを使用する 2 つのサイト間の VPN 接続を示しています。ダイナミック ルーティングを使用しない場合、VPN ピア A および VPN ピア B のトンネル インターフェイスに IP アドレスは必要ありません。これは、ファイアウォールが、サイト間のトラフィックのルーティングのために自動的にトンネル インターフェイスをネクスト ホップとして使用するためです。ただし、トンネル モニタリングを有効化するために、スタティック IP アドレスが各トンネル インターフェイスに割り当てられています。



STEP 1 | レイヤー 3 インターフェイスを設定します。

このインターフェイスが IKE フェーズ 1 トンネルに使用されます。

1. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) > **Ethernet** (イーサネット) の順に選択し、VPN について設定するインターフェイスを選択します。
2. **Interface Type** (インターフェイス タイプ) で **Layer3** (レイヤー 3) を選択します。
3. **Config** (設定) タブでインターフェイスが属する **Security Zone** (セキュリティ ゾーン) を選択します。
   - インターフェイスは、信頼されるネットワークの外部のゾーンからアクセスできる必要があります。VPN トラフィックを可視化して制御するために、専用の VPN ゾーンを作成することを検討してください。
   - まだゾーンを作成していない場合は、**Security Zone** (セキュリティ ゾーン) から **New Zone** (新規ゾーン) を選択し、新規ゾーンの **Name** (名前) を定義してから **OK** をクリックします。
4. 使用する **Virtual Router** (仮想ルーター) を選択します。
5. IP アドレスをインターフェイスに割り当てるには、**IPv4** タブを選択してから IP セクションで **Add** (追加) をクリックし、インターフェイスに割り当てる IP アドレスとネットマスク (例: 192.168.210.26/24) を入力します。
6. インターフェイス設定を保存するには、**OK** をクリックします。

この例では、VPN ピア A の設定は以下のようになります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- **Interface(インターフェイス)**—ethernet1/7
- セキュリティ ゾーン — Untrust
- 仮想ルーター — デフォルト
- **IPv4** — 192.168.210.26/24

VPN ピア B の設定は以下のようになります。

- **Interface(インターフェイス)**—ethernet1/11
- セキュリティ ゾーン — Untrust
- 仮想ルーター — デフォルト
- **IPv4** — 192.168.210.120/24

STEP 2 | トンネル インターフェイスを作成し、仮想ルーターおよびセキュリティ ゾーンに関連付けます。

1. **Network (ネットワーク)** > **Interfaces (インターフェイス)** > **Tunnel (トンネル)** の順に選択し、**Add(追加)** をクリックします。
2. **Interface Name** (インターフェイス名) フィールドで、**.1**などの数値のサフィックスを指定します。
3. **Config (設定)** タブで、**Security Zone (セキュリティ ゾーン)** を展開して以下のようにゾーンを定義します。
   - トンネルの終端点として信頼されたゾーンを使用するには、そのゾーンを選択します。
   - (推奨) VPN トンネルの終端のゾーンを別に作成するには、**New Zone** (新規ゾーン) をクリックします。[ゾーン] ダイアログの **[名前]** で「*vpn-tun*」などの名前を付けて新しいゾーンを定義し、**[OK]** をクリックします。
4. **Virtual Router**[仮想ルーター] を選択します。
5. (任意) トンネル インターフェイスに IP アドレスを割り当て、**IPv4** タブまたは **IPv6** タブを選択してから IP セクションで **Add** [追加]をクリックし、インターフェイスに割り当てる IP アドレスとネットマスクを入力します。

   スタティック ルートでは、トンネル インターフェイスに IP アドレスは必要ありません。指定したサブネット/IP アドレスを宛先とするトラフィックでは、トンネル インターフェイスが自動的にネクスト ホップになります。トンネル モニタリングを有効化する場合、IP アドレスの追加を検討してください。
6. インターフェイス設定を保存するには、**OK** をクリックします。

   この例では、VPN ピア A の設定は以下のようになります。

   - インターフェイス — tunnel.10
   - セキュリティ ゾーン — vpn_tun
   - 仮想ルーター — デフォルト
   - **IPv4** — 172.19.9.2/24

   VPN ピア B の設定は以下のようになります。

   - インターフェイス — tunnel.11
   - セキュリティ ゾーン — vpn_tun
   - 仮想ルーター — デフォルト
   - **IPv4** — 192.168.69.2/24

STEP 3 | 仮想ルーターで宛先サブネットへのスタティック ルートを設定します。

1. **Network (ネットワーク)** > **Virtual Router (仮想ルーター)** の順に選択し、前のステップで定義したルーターをクリックします。
2. [スタティック ルート] を選択し、追加 をクリックして、トンネルの反対側にあるサブネットにアクセスする新しいルートを入力します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

この例では、VPN ピア A の設定は以下のようになります。

- **Destination**（宛先）— 192.168.69.0/24
- インターフェイス — tunnel.10

VPN ピア B の設定は以下のようになります。

- 宛先 — 172.19.9.0/24
- インターフェイス — tunnel.11

STEP 4 | 暗号プロファイル（フェーズ 1 では IKE 暗号プロファイル、フェーズ 2 では IPSec 暗号プロファイル）をセットアップします。

両方のピアでこのタスクを実行し、必ず同じ値を設定します。

1. **Network (ネットワーク)** > **Network Profiles (ネットワーク プロファイル)** > **IKE Crypto (IKE 暗号)** を選択します。この例では、デフォルトのプロファイルを使用します。
2. **Network (ネットワーク)** > **Network Profiles (ネットワーク プロファイル)** > **IPSec Crypto (IPSec 暗号)** を選択します。この例では、デフォルトのプロファイルを使用します。

STEP 5 | IKE ゲートウェイをセットアップします。

1. **Network (ネットワーク)** > **Network Profiles (ネットワーク プロファイル)** > **IKE Gateway (IKE ゲートウェイ)** を選択します。
2. **Add**（追加）をクリックして、**General**（全般）タブでオプションを設定します。

   この例では、VPN ピア A の設定は以下のようになります。

   - **Interface(インターフェイス)**—ethernet1/7
   - ローカル **IP** アドレス — 192.168.210.26/24
   - ピア **IP** タイプ/アドレス — スタティック/192.168.210.120
   - 事前共有鍵 — 値を入力
   - ローカル **ID** — なし。ローカル ID 値としてローカル IP アドレスが使用されます。
   - VPN ピア B の設定は以下のようになります。
   - **Interface(インターフェイス)**—ethernet1/11
   - ローカル **IP** アドレス — 192.168.210.120/24
   - ピア **IP** タイプ/アドレス — スタティック/192.168.210.26
   - 事前共有鍵 — ピア A と同じ値を入力
   - ローカル **ID** — なし
3. **[詳細フェーズ 1 のオプション]** を選択し、IKE フェーズ 1　で使用するために以前に作成した IKE 暗号プロファイルを選択します。

STEP 6 | IPSec トンネルをセットアップします。

1. **Network (ネットワーク)** > **IPSec Tunnels (IPSec トンネル)**の順に選択します。
2. **Add**（追加）をクリックして、**General**（全般）タブでオプションを設定します。

   この例では、VPN ピア A の設定は以下のようになります。

   - **Tunnel Interface**(トンネル インターフェイス)—tunnel.10
   - タイプ — 自動キー
   - **IKE** ゲートウェイ — 上で定義した IKE ゲートウェイを選択します。
   - **IPSec Crypto Profile (IPSec 暗号プロファイル)**—ステップ　4で定義した IPSec 暗号プロファイルを選択します。

   VPN ピア B の設定は以下のようになります。

   - **Tunnel Interface**(トンネル インターフェイス)—tunnel.11

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- タイプ – 自動キー
- **IKE** ゲートウェイ – 上で定義した IKE ゲートウェイを選択します。
- **IPSec Crypto Profile (IPSec** 暗号プロファイル)–ステップ 4 で定義した IPSec 暗号を選択します。

3. （任意）**Show Advanced Options**（詳細オプションの表示）をオンにし、**Tunnel Monitor**（トンネル監視）をオンにして、接続を確認するために ping を送信する宛先 IP アドレスを指定します。一般に、VPN ピアのトンネル インターフェイス IP アドレスが使用されます。
4. （任意）接続の確立に失敗した場合のアクションを定義する方法については、トンネル モニタリング プロファイルの定義を参照してください。

STEP 7 | トラフィックをサイト（サブネット）間で許可するためのポリシーを作成します。

1. **Policies**（ポリシー）> **Security**（セキュリティ）の順に選択します。
2. 指定した送信元および宛先 IP アドレスから発信されるトラフィックについて、トラフィックを Uuntrust ゾーンと vpn-tun ゾーン間および vpn-tun ゾーンと Untrust ゾーン間で許可するためのルールを作成します。

STEP 8 | 保留中の設定の変更をすべてコミットします。

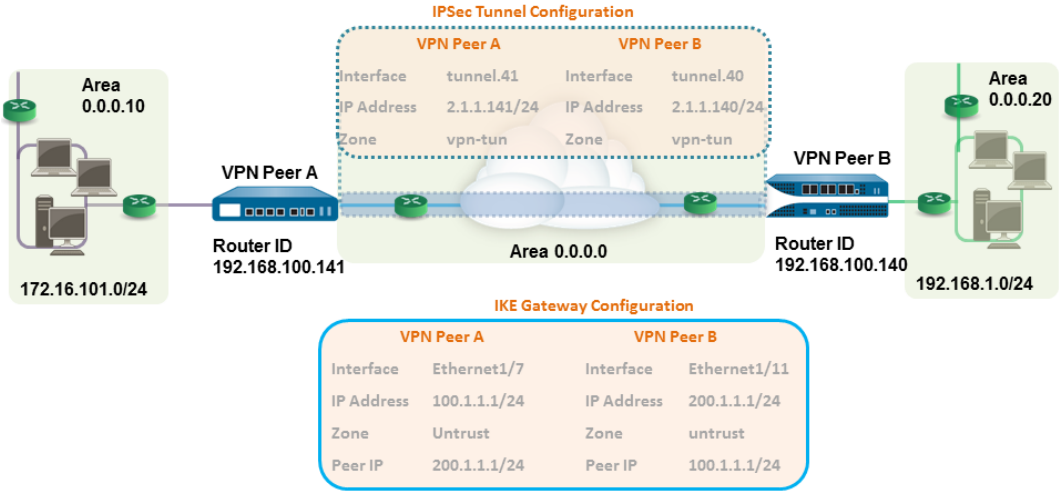
Commit（コミット）をクリックします。

STEP 9 | VPN 接続のテストを行います。

トンネルの状態の表示も参照してください。

OSPF を使用したサイト間 VPN

この例では、各サイトはトラフィックのダイナミック ルーティングに OSPF を使用します。各 VPN ピアのトンネル IP アドレスは静的に割り当てられ、2 つのサイト間でトラフィックをルーティングするためのネクスト ホップとして機能します。



STEP 1 | 各ファイアウォールでレイヤー 3 インターフェイスを設定します。

1. **Network (**ネットワーク**)** > **Interfaces (**インターフェイス**)** > **Ethernet (**イーサネット**)** の順に選択し、VPN について設定するインターフェイスを選択します。
2. **Interface Type (**インターフェイス タイプ**)** リストから **Layer3 (**レイヤー 3**)** を選択します。
3. **Config (**設定**)** タブでインターフェイスが属する **Security Zone (**セキュリティ ゾーン**)** を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- インターフェイスは、信頼されるネットワークの外部のゾーンからアクセスできる必要があります。VPN トラフィックを可視化して制御するために、専用の VPN ゾーンを作成することを検討してください。
- まだゾーンを作成していない場合は、**Security Zone** (セキュリティ ゾーン) リストから **New Zone** (新規ゾーン) を選択し、新規ゾーンの **Name** (名前) を定義してから **OK** をクリックします。

4. 使用する **Virtual Router** (仮想ルーター) を選択します。
5. IP アドレスをインターフェイスに割り当てるには、**IPv4** タブを選択してから IP セクションで **Add**（追加）をクリックし、インターフェイスに割り当てる IP アドレスとネットマスク（例: 192.168.210.26/24）を入力します。
6. インターフェイス設定を保存するには、**OK** をクリックします。

   この例では、VPN ピア A の設定は以下のようになります。

   - **Interface**(インターフェイス)—ethernet1/7
   - セキュリティ ゾーン — Untrust
   - 仮想ルーター — デフォルト
   - **IPv4** — 100.1.1.1/24

   VPN ピア B の設定は以下のようになります。

   - **Interface**(インターフェイス)—ethernet1/11
   - セキュリティ ゾーン — Untrust
   - 仮想ルーター — デフォルト
   - **IPv4** — 200.1.1.1/24

STEP 2 | トンネル インターフェイスを作成し、仮想ルーターおよびセキュリティ ゾーンに関連付けます。

1. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) > **Tunnel** (トンネル) の順に選択し、**Add**(追加) をクリックします。
2. **Interface Name** (インターフェイス名) フィールドで、**.11** などの数値のサフィックスを指定します。
3. **Config** (設定) タブで、**Security Zone** (セキュリティ ゾーン) を展開して以下のようにゾーンを定義します。

   - トンネルの終端点として信頼されたゾーンを使用するには、そのゾーンを選択します。
   - （推奨）VPN トンネルの終端のゾーンを別に作成するには、**New Zone**（新規ゾーン）をクリックします。Zone (ゾーン) ダイアログの **Name** (名前) で「vpn-tun」などの名前を付けて新しいゾーンを定義し、**OK** をクリックします。

4. **Virtual Router**[仮想ルーター] を選択します。
5. IP アドレスをトンネル インターフェイスに割り当て、**[IPv4]** または **[IPv6]** タブを選択します。[IP] セクションで [追加] をクリックし、インターフェイスに割り当てる IP アドレスとネットワーク マスク/プレフィックス（例: 172.19.9.2/24）を入力します。

   この IP アドレスは、トンネルにトラフィックをルーティングするためにネクスト ホップ IP アドレスとして使用され、トンネルの状態をモニタリングするために使用することもできます。
6. インターフェイス設定を保存するには、**OK** をクリックします。

   この例では、VPN ピア A の設定は以下のようになります。

   - **Interface**[インターフェイス] — tunnel.41
   - セキュリティ ゾーン — vpn_tun
   - 仮想ルーター — デフォルト
   - **IPv4** — 2.1.1.141/24

   VPN ピア B の設定は以下のようになります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- **Interface**[インターフェイス] – tunnel.40
- セキュリティ ゾーン – vpn_tun
- 仮想ルーター – デフォルト
- **IPv4** – 2.1.1.140/24

STEP 3 | 暗号プロファイル（フェーズ 1 では IKE 暗号プロファイル、フェーズ 2 では IPSec 暗号プロファイル）をセットアップします。

両方のピアでこのタスクを実行し、必ず同じ値を設定します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Network Profiles** (ネットワーク プロファイル) > **IKE Crypto** (**IKE** 暗号) を選択します。この例では、デフォルトのプロファイルを使用します。
2. **Network** (ネットワーク) > **Network Profiles** (ネットワーク プロファイル) > **IPSec Crypto** (**IPSec** 暗号) を選択します。この例では、デフォルトのプロファイルを使用します。

STEP 4 | 仮想ルーターで OSPF 設定をセットアップし、OSPF エリアをファイアウォール上の適切なインターフェイスに関連付けます。

ファイアウォールで使用可能な OSPF オプションの詳細は、「OSPF の設定」を参照してください。

ルーティング情報を交換する必要がある OSPF ルートが 2 つ以上ある場合、リンク タイプとして Broadcast（ブロードキャスト）を使用します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター) の順に選択し、デフォルトのルーターを選択するか新しいルーターを追加します。
2. **OSPF**（IPv4 の場合）または **OSPFv3**（IPv6 の場合）を選択し、**Enable**（有効）をオンにします。
3. この例では、VPN ピア A の OSPF 設定は以下のようになります。
   - ルーター**ID**：192.168.100.141
   - エリア **ID**：0.0.0.0 – リンク タイプ「p2p」で、インターフェイス tunnel.1 に割り当てられている
   - エリア **ID**：インターフェイス Ethernet1/1およびリンク タイプに0.0.0.10 が割り当てられているブロードキャスト

   VPN ピア B の OSPF 設定は以下のようになります。
   - ルーター**ID**：192.168.100.140
   - エリア **ID**：0.0.0.0 – リンク タイプ「p2p」で、インターフェイス tunnel.1 に割り当てられている
   - エリア **ID**：インターフェイス Ethernet1/15およびリンク タイプに0.0.0.20 が割り当てられているブロードキャスト

STEP 5 | IKE ゲートウェイをセットアップします。

この例では、両方の VPN ピアについてスタティック IP アドレスを使用します。一般に、企業オフィスでは静的に設定された IP アドレスを使用し、支社側をダイナミック IP アドレスにできます。ダイナミック IP アドレスは、VPN などの安定したサービスの設定には適しません。

1. **Network** (ネットワーク) > **Network Profiles** (ネットワーク プロファイル) > **IKE Gateway** (**IKE** ゲートウェイ) を選択します。
2. **Add**（追加）をクリックして、**General**（全般）タブでオプションを設定します。

   この例では、VPN ピア A の設定は以下のようになります。
   - **Interface**(インターフェイス)–ethernet1/7
   - ローカル **IP** アドレス – 100.1.1.1/24
   - ピア **IP** アドレス – 200.1.1.1/24
   - 事前共有鍵 – 値を入力

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

VPN ピア B の設定は以下のようになります。

- **Interface**(インターフェイス)—ethernet1/11
- ローカル **IP** アドレス — 200.1.1.1/24
- ピア **IP** アドレス — 100.1.1.1/24
- 事前共有鍵 — ピア A と同じ値を入力

3. IKE フェーズ 1 で使用するために以前に作成した IKE 暗号プロファイルを選択します。

STEP 6 | IPSec トンネルをセットアップします。

1. **Network** (ネットワーク) > **IPSec Tunnels** (IPSec トンネル)の順に選択します。
2. **Add**（追加）をクリックして、**General**（全般）タブでオプションを設定します。

   この例では、VPN ピア A の設定は以下のようになります。

   - トンネル インターフェイス — tunnel.41
   - タイプ — 自動キー
   - **IKE** ゲートウェイ — 上で定義した IKE ゲートウェイを選択します。
   - **IPSec** 暗号プロファイル — 上で定義した IKE ゲートウエィを選択します。

   VPN ピア B の設定は以下のようになります。

   - **Tunnel Interface**(トンネル インターフェイス)—tunnel.40
   - タイプ — 自動キー
   - **IKE** ゲートウェイ — 上で定義した IKE ゲートウェイを選択します。
   - **IPSec** 暗号プロファイル — 上で定義した IKE ゲートウエィを選択します。

3. **Show Advanced Options** [詳細オプションの表示]をオンにし、**Tunnel Monitor** [トンネル モニター]をオンにして、接続を確認するために ping を送信する宛先 IP アドレスを指定します。
4. 接続の確立に失敗した場合のアクションを定義する方法については、トンネル モニタリング プロファイルの定義を参照してください。

STEP 7 | トラフィックをサイト（サブネット）間で許可するためのポリシーを作成します。

1. **Policies**（ポリシー）> **Security**（セキュリティ）の順に選択します。
2. 指定した送信元および宛先 IP アドレスから発信されるトラフィックについて、トラフィックを Uuntrust ゾーンと vpn-tun ゾーン間および vpn-tun ゾーンと Untrust ゾーン間で許可するためのルールを作成します。

STEP 8 | OSPF 隣接および CLI からのルートを確認します。

両方のファイアウォールが互いにネイバーとして完全な状態で表示できることを確認します。また、VPN ピアのトンネル インターフェイスの IP アドレスおよび OSPF ルーター ID も確認します。各 VPN ピアで以下の CLI コマンドを使用します。

- `show routing protocol ospf neighbor`

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

```
admin@FW-A> show routing protocol ospf neighbor

  Options: 0x80:reserved, O:Opaq-LSA capability, DC:demand circuits, EA:Ext-Attr LSA capability,
           N/P:NSSA option, MC:multicase, E:AS external LSA capability, T:TOS capability
  ==========
  virtual router:               vr1
  neighbor address:             2.1.1.140
  local address binding:        0.0.0.0
  type:                         dynamic
  status:                       full
  neighbor router ID:           192.168.100.140
  area id:                      0.0.0.0
  neighbor priority:            1
  lifetime remain:              39
  messages pending:             0
  LSA request pending:          0
  options:                      0x42: O E
  hello suppressed:             no

admin@FW-B> show routing protocol ospf neighbor

  Options: 0x80:reserved, O:Opaq-LSA capability, DC:demand circuits, EA:Ext-Attr LSA capability,
           N/P:NSSA option, MC:multicase, E:AS external LSA capability, T:TOS capability
  ==========
  virtual router:               vr1
  neighbor address:             2.1.1.141
  local address binding:        0.0.0.0
  type:                         dynamic
  status:                       full
  neighbor router ID:           192.168.100.141
  area id:                      0.0.0.0
  neighbor priority:            1
  lifetime remain:              39
  messages pending:             0
  LSA request pending:          0
  options:                      0x42: O E
  hello suppressed:             no
```

- **show routing route type ospf**

```
admin@FW-A> show routing route type ospf

flags: A:active, ?:loose, C:connect, H:host, S:static, ~:internal, R:rip, O:ospf, B:bgp,
       Oi:ospf intra-area, Oo:ospf inter-area, O1:ospf ext-type-1, O2:ospf ext-type-2


VIRTUAL ROUTER: vr1 (id 1)
  ==========
destination              nexthop              metric flags      age   interface          next-AS
2.1.1.0/24               0.0.0.0                  10   Oi       6760  tunnel.41
172.16.101.0/24          0.0.0.0                  10   Oi       6854  ethernet1/1
192.168.1.0/24           2.1.1.140                20 A Oo       6754  tunnel.40
total routes shown: 3
```

```
admin@FW-B> show routing route type ospf

flags: A:active, C:connect, H:host, S:static, R:rip, O:ospf,
       Oi:ospf intra-area, Oo:ospf inter-area, O1:ospf ext-type-1, O2:ospf ext-type-2


VIRTUAL ROUTER: vr1 (id 1)
  ==========
destination              nexthop              metric flags      age   interface
2.1.1.0/24               0.0.0.0              10      Oi        20033 tunnel.40
172.16.101.0/24          2.1.1.141            20     AOo        6896  tunnel.40
192.168.1.0/24           0.0.0.0              10      Oi        8058  ethernet1/15
total routes shown: 3
```

STEP 9 | VPN 接続のテストを行います。

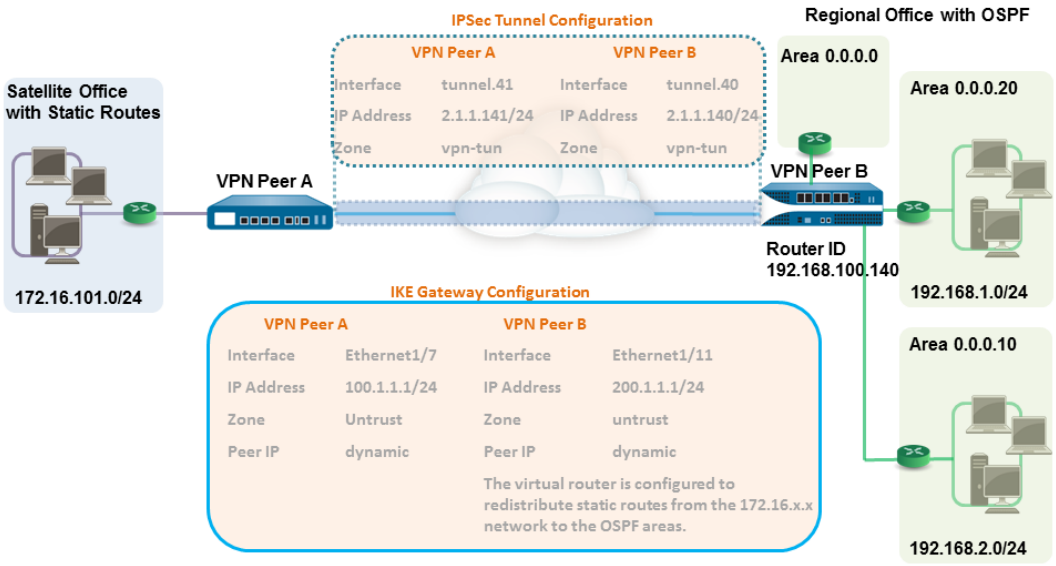
トンネル モニタリングのセットアップおよびトンネルの状態の表示を参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

スタティック ルーティングおよびダイナミック ルーティングを使用したサイト間 VPN

この例では、一方のサイトでスタティック ルートを使用し、もう一方のサイトで OSPF を使用しています。ルーティング プロトコルが場所間で同じでない場合、各ファイアウォールのトンネル インターフェイスはスタティック IP アドレスで設定する必要があります。次に、ルーティング情報の交換を可能にするために、スタティック ルーティングとダイナミック ルーティングの両方のプロセスに参加するファイアウォールを再配信プロファイルで設定する必要があります。再配信プロファイルを設定すると、仮想ルーターはプロトコル間のルート（スタティック ルート、接続済みルート、ホスト）をスタティック Autonomous System から OSPF Autonomous System に再配信してフィルタリングできます。この再配信プロファイルがない場合、各プロトコルは独自に機能し、同じ仮想ルーターを実行している他のプロトコルとルート情報を交換しません。

この例では、サテライト オフィスはスタティック ルートを持ち、192.168.x.x ネットワークを宛先とするすべてのトラフィックは tunnel.41 にルーティングされます。VPN ピア B の仮想ルーターはスタティック ルーティングとダイナミック ルーティングの両方のプロセスに参加し、スタティック ルートを OSPF Autonomous System に配信（エクスポート）するために再配信プロファイルで設定されます。



STEP 1 | 各ファイアウォールでレイヤー 3 インターフェイスを設定します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) > **Ethernet** (イーサネット) の順に選択し、VPN について設定するインターフェイスを選択します。
2. **Interface Type** (インターフェイス タイプ) で **Layer3** (レイヤー 3) を選択します。
3. **Config** (設定) タブでインターフェイスが属する **Security Zone** (セキュリティ ゾーン) を選択します。
   - インターフェイスは、信頼されるネットワークの外部のゾーンからアクセスできる必要があります。VPN トラフィックを可視化して制御するために、専用の VPN ゾーンを作成することを検討してください。
   - まだゾーンを作成していない場合は、**Security Zone** (セキュリティ ゾーン) から **New Zone** (新規ゾーン) を選択し、新規ゾーンの **Name** (名前) を定義してから **OK** をクリックします。
4. 使用する **Virtual Router** (仮想ルーター) を選択します。
5. IP アドレスをインターフェイスに割り当てるには、**IPv4** タブを選択してから IP セクションで **Add**（追加）をクリックし、インターフェイスに割り当てる IP アドレスとネットマスク（例: 192.168.210.26/24）を入力します。
6. インターフェイス設定を保存するには、**OK** をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

この例では、VPN ピア A の設定は以下のようになります。

- **Interface(インターフェイス)**—ethernet1/7
- セキュリティ ゾーン — Untrust
- 仮想ルーター — デフォルト
- **IPv4** — 100.1.1.1/24

VPN ピア B の設定は以下のようになります。

- **Interface(インターフェイス)**—ethernet1/11
- セキュリティ ゾーン — Untrust
- 仮想ルーター — デフォルト
- **IPv4** — 200.1.1.1/24

STEP 2 | 暗号プロファイル（フェーズ 1 では IKE 暗号プロファイル、フェーズ 2 では IPSec 暗号プロファイル）をセットアップします。

両方のピアでこのタスクを実行し、必ず同じ値を設定します。

1. **Network (ネットワーク)** > **Network Profiles (ネットワーク プロファイル)** > **IKE Crypto (IKE 暗号)** を選択します。この例では、デフォルトのプロファイルを使用します。
2. **Network (ネットワーク)** > **Network Profiles (ネットワーク プロファイル)** > **IPSec Crypto (IPSec 暗号)** を選択します。この例では、デフォルトのプロファイルを使用します。

STEP 3 | IKE ゲートウェイをセットアップします。

IKE フェーズ 1 トンネルをセットアップするときに認証の精度を高めるために事前共有鍵を使用すると、ローカルおよびピア ID 属性、および IKE ネゴシエーション プロセスで照合される対応する値をセットアップできます。

1. **Network (ネットワーク)** > **Network Profiles (ネットワーク プロファイル)** > **IKE Gateway (IKE ゲートウェイ)** を選択します。
2. **Add**（追加）をクリックして、**General**（全般）タブでオプションを設定します。

   この例では、VPN ピア A の設定は以下のようになります。

   - **Interface(インターフェイス)**—ethernet1/7
   - ローカル **IP** アドレス — 100.1.1.1/24
   - ピア **IP** タイプ — ダイナミック
   - 事前共有鍵 — 値を入力
   - ローカル **ID** — **[FQDN (hostname)]** を選択し、VPN ピア A の値を入力します。
   - ピア **ID** — **[FQDN (hostname)]** を選択し、VPN ピア B の値を入力します。

   VPN ピア B の設定は以下のようになります。

   - **Interface(インターフェイス)**—ethernet1/11
   - ローカル **IP** アドレス — 200.1.1.1/24
   - ピア **IP** アドレス — ダイナミック
   - 事前共有鍵 — ピア A と同じ値を入力
   - ローカル **ID** — **[FQDN (hostname)]** を選択し、VPN ピア B の値を入力します。
   - ピア **ID** — **[FQDN (hostname)]** を選択し、VPN ピア A の値を入力します。
3. IKE フェーズ 1 で使用するために以前に作成した IKE 暗号プロファイルを選択します。

STEP 4 | トンネル インターフェイスを作成し、仮想ルーターおよびセキュリティ ゾーンに関連付けます。

1. **Network (ネットワーク)** > **Interfaces (インターフェイス)** > **Tunnel (トンネル)** の順に選択し、**Add(追加)** をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2. [インターフェイス名] フィールドで、**.41** などの数値のサフィックスを指定します。
3. **Config** (設定) タブで、**Security Zone** (セキュリティ ゾーン) を展開して以下のようにゾーンを定義します。
   - トンネルの終端点として信頼されたゾーンを使用するには、そのゾーンを選択します。
   - (推奨) VPN トンネルの終端のゾーンを別に作成するには、**New Zone** (新規ゾーン) をクリックします。[ゾーン] ダイアログの [名前] で「*vpn-tun*」などの名前を付けて新しいゾーンを定義し、**[OK]** をクリックします。
4. **Virtual Router**[仮想ルーター] を選択します。
5. IP アドレスをトンネル インターフェイスに割り当て、**[IPv4]** または **[IPv6]** タブを選択します。[IP] セクションで [追加] をクリックし、インターフェイスに割り当てる IP アドレスとネットワーク マスク/プレフィックス (例: 172.19.9.2/24) を入力します。

   この IP アドレスは、トンネルにトラフィックをルーティングするため、およびトンネルの状態をモニタリングするために使用されます。
6. インターフェイス設定を保存するには、**OK** をクリックします。

   この例では、VPN ピア A の設定は以下のようになります。
   - **Interface**[インターフェイス] – tunnel.41
   - セキュリティ ゾーン – vpn_tun
   - 仮想ルーター – デフォルト
   - **IPv4** – 2.1.1.141/24

   VPN ピア B の設定は以下のようになります。
   - インターフェイス – tunnel.42
   - セキュリティ ゾーン – vpn_tun
   - 仮想ルーター – デフォルト
   - **IPv4** – 2.1.1.140/24

STEP 5 | 192.168.x.x ネットワーク上の宛先にトラフィックをルーティングするインターフェイスを指定します。

1. VPN ピア A で、仮想ルーターを選択します。
2. [スタティック ルート] を選択し、192.168.x.x ネットワークを[宛先] とするトラフィックをルーティングするために [インターフェイス] として tunnel.41 を [追加] します。

STEP 6 | 仮想ルーターでスタティック ルートと OSPF 設定をセットアップし、OSPF エリアをファイアウォール上の適切なインターフェイスに関連付けます。

1. VPN ピア B で **Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター) の順に選択し、デフォルトのルーターを選択するか新しいルーターを追加します。
2. **Static Routes** (静的ルート) を選択し、172.168.x.x. ネットワークでトラフィックのネクスト ホップとしてトンネル IP アドレスを **Add** (追加) します。

   目的のルート メトリックを割り当てます。低い値を使用すると、テーブルの転送におけるルート選択で優先順位が高くなります。
3. **OSPF** (IPv4 の場合) または **OSPFv3** (IPv6 の場合) を選択し、**Enable** (有効) をオンにします。
4. この例では、VPN ピア B の OSPF 設定は以下のようになります。
   - ルーターID：192.168.100.140
   - エリア ID：インターフェイス Ethernet 1/12およびリンク タイプに0.0.0.0 が割り当てられているブロードキャスト
   - エリア ID：インターフェイス Ethernet1/1およびリンク タイプに0.0.0.10 が割り当てられているブロードキャスト

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- エリア ID：インターフェイス Ethernet1/15およびリンク タイプに0.0.0.20 が割り当てられているブロードキャスト

STEP 7 | スタティック ルートを OSPF Autonomous System に注入するための再配信プロファイルを作成します。

1. VPN ピア B で再配信プロファイルを作成します。
   1. **Network (ネットワーク)** > **Virtual Routers (仮想ルーター)** の順に選択し、上で使用したルーターを選択します。
   2. **Redistribution Profiles**（再配信プロファイル）を選択し、**Add**（追加）をクリックします。
   3. [名前] フィールドにプロファイル名を入力し、[再配信あり] を選択して [優先順位] の値を割り当てます。複数のプロファイルを設定している場合、優先順位の最も低い値を持つプロファイルが最初に一致されます。
   4. **Source Type (送信元タイプ)** を **static**（静的）に設定し、**OK** をクリックします。ステップ 6 で定義した静的ルートが再配信に使用されます。
2. スタティック ルートを OSPF システムに注入します。
   1. **OSPF** > **Export Rules (ルールのエクスポート)**（IPv4 の場合）または **OSPFv3** > **Export Rules (ルールのエクスポート)**（IPv6 の場合）の順に選択します。
   2. [追加] をクリックし、作成した再配信プロファイルを選択します。
   3. 外部ルートを OSPF システムに誘導する方法を選択します。デフォルト オプションである **Ext2** は、外部メトリックのみを使用したルートの総コストを計算します。内部と外部の両方の OSPF メトリックを使用するには、**Ext1** を使用します。
   4. OSPF システムに注入されるルートについて、**Metric**（メトリック）コスト値）を割り当てます。このオプションを使用すると、注入されたルートが OSPF システムに到達したときにそのメトリックを変更できます。
   5. **OK** をクリックします。

STEP 8 | IPSec トンネルをセットアップします。

1. **Network (ネットワーク)** > **IPSec Tunnels (IPSec トンネル)**の順に選択します。
2. **Add**（追加）をクリックして、**General**（全般）タブでオプションを設定します。

   この例では、VPN ピア A の設定は以下のようになります。

   - トンネル インターフェイス – tunnel.41
   - タイプ – 自動キー
   - **IKE** ゲートウェイ – 上で定義した IKE ゲートウェイを選択します。
   - **IPSec** 暗号プロファイル – 上で定義した IKE ゲートウエィを選択します。

   VPN ピア B の設定は以下のようになります。

   - **Tunnel Interface**(トンネル インターフェイス)–tunnel.40
   - タイプ – 自動キー
   - **IKE** ゲートウェイ – 上で定義した IKE ゲートウェイを選択します。
   - **IPSec** 暗号プロファイル – 上で定義した IKE ゲートウエィを選択します。
3. **Show Advanced Options** [詳細オプションの表示]をオンにし、**Tunnel Monitor** [トンネル モニター]をオンにして、接続を確認するために ping を送信する宛先 IP アドレスを指定します。
4. 接続の確立に失敗した場合のアクションを定義する方法については、トンネル モニタリング プロファイルの定義を参照してください。

STEP 9 | トラフィックをサイト（サブネット）間で許可するためのポリシーを作成します。

1. **Policies**（ポリシー）> **Security**（セキュリティ）の順に選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2. 指定した送信元および宛先 IP アドレスから発信されるトラフィックについて、トラフィックを Uuntrust ゾーンと vpn-tun ゾーン間および vpn-tun ゾーンと Untrust ゾーン間で許可するためのルールを作成します。

STEP 10 | OSPF 隣接および CLI からのルートを確認します。

両方のファイアウォールが互いにネイバーとして完全な状態で表示できることを確認します。また、VPN ピアのトンネル インターフェイスの IP アドレスおよび OSPF ルーター ID も確認します。各 VPN ピアで以下の CLI コマンドを使用します。

- **show routing protocol ospf neighbor**

```
admin@FW-A> show routing protocol ospf neighbor

  Options: 0x80:reserved, O:Opaq-LSA capability, DC:demand circuits, EA:Ext-Attr LSA capability,
           N/P:NSSA option, MC:multicase, E:AS external LSA capability, T:TOS capability
  ==========
  virtual router:               vr1
  neighbor address:             2.1.1.140
  local address binding:        0.0.0.0
  type:                         dynamic
  status:                       full
  neighbor router ID:           192.168.100.140
  area id:                      0.0.0.0
  neighbor priority:            1
  lifetime remain:              39
  messages pending:             0
  LSA request pending:          0
  options:                      0x42: O E
  hello suppressed:             no

admin@FW-B> show routing protocol ospf neighbor

  Options: 0x80:reserved, O:Opaq-LSA capability, DC:demand circuits, EA:Ext-Attr LSA capability,
           N/P:NSSA option, MC:multicase, E:AS external LSA capability, T:TOS capability
  ==========
  virtual router:               vr1
  neighbor address:             2.1.1.141
  local address binding:        0.0.0.0
  type:                         dynamic
  status:                       full
  neighbor router ID:           192.168.100.141
  area id:                      0.0.0.0
  neighbor priority:            1
  lifetime remain:              39
  messages pending:             0
  LSA request pending:          0
  options:                      0x42: O E
  hello suppressed:             no
```

- **show routing route**

以下は、各 VPN ピアの出力例です。

```
VPN PeerA

destination             next hop        metric  flags   age     interface       next-AS
192.168.1.0/24          2.1.1.141       20      A S             tunnel.41
192.168.2.0/24          2.1.1.141       20      A S             tunnel.41
172.16.101.0/24         0.0.0.0         1       A H             ethernet1/1
2.1.1.140/24            2.1.1.141       20      A S             tunnel.41

VPN PeerB

destination             next hop        metric  flags   age     interface       next-AS
192.168.1.0/24          0.0.0.0         10      A Oo            ethernet1/1
192.168.2.0/24          0.0.0.0         10      A Oo            ethernet1/15
172.16.101.0/24         2.1.1.140       20      A H             tunnel.40
2.1.1.141/24            2.1.1.140       10      A C             tunnel.40
```

STEP 11 | VPN 接続のテストを行います。

トンネル モニタリングのセットアップおよびトンネルの状態の表示を参照してください。

大規模 *VPN*（*LSVPN*）

Palo Alto Networks 次世代ファイアウォールに搭載された GlobalProtect 大規模 VPN（LSVPN）機能により、従来のハブ アンド スポーク VPN のデプロイメントが簡略化され、リモートサテライトでの設定を最小限に抑えて複数の支社がある企業ネットワークを素早くデプロイできます。このソリューションでは、データの安全性を高めるため、ファイアウォール認証と IPSec に証明書を使用します。

LSVPN により、Palo Alto Networks ファイアウォール同士のサイト間 VPN が実現されます。Palo Alto Networks ファイアウォールと別のデバイスとのサイト間 VPN をセットアップする方法については、「VPNs」を参照してください。

以下のトピックでは、LSVPN コンポーネントと、Palo Alto Networks ファイアウォール同士のサイト間 VPN サービスを実現するためのセットアップ方法について説明します。

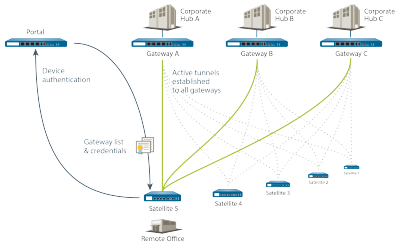
- LSVPN の概要
- LSVPN のインターフェイスおよびゾーンの作成
- GlobalProtect LSVPN コンポーネント間の SSL の有効化
- サテライトを認証するためのポータルの設定
- LSVPN の GlobalProtect ゲートウェイの設定
- LSVPN の GlobalProtect ポータルの設定
- LSVPN に参加するためのサテライトの準備
- LSVPN 設定の確認
- LSVPN のクイック設定

LSVPN の概要

GlobalProtect には、リモート サイトから企業リソースへの安全なアクセスを管理するための十分なインフラストラクチャが用意されています。このインフラストラクチャには、以下のコンポーネントが含まれています。

- **GlobalProtect** ポータル — GlobalProtect LSVPN インフラストラクチャの管理機能を提供します。GlobalProtect LSVPN に参加するすべてのサテライトは、サテライト（スポーク）をゲートウェイ（ハブ）に接続するための設定情報など、設定情報をポータルから受信します。ポータルは、Palo Alto Networks 次世代ファイアウォールのインターフェイスで設定します。
- **GlobalProtect** ゲートウェイ — サテライト接続のトンネル エンド ポイントを提供する Palo Alto Networks ファイアウォール。サテライトがアクセスするリソースはゲートウェイのセキュリティ ポリシーによって保護されます。個別のポータルとゲートウェイは必要ありません。1 つのファイアウォールがポータルおよびゲートウェイの両方として機能できます。
- **GlobalProtect** サテライト — リモート サイトにある Palo Alto Networks ファイアウォールで、企業オフィスにあるゲートウェイとの IPSec トンネルを確立し、中央管理されたリソースに安全にアクセスできるようにします。サテライト ファイアウォールでの設定は最小限で済み、新しいサイトを追加したときに素早く容易に VPN の規模を拡大できます。

以下の図は、GlobalProtect LSVPN コンポーネントの連携を示しています。



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

LSVPN のインターフェイスおよびゾーンの作成

LSVPN インフラストラクチャでは、以下のインターフェイスおよびゾーンを作成する必要があります。

- **GlobalProtect portal**[GlobalProtect ポータル] – GlobalProtect サテライトが接続するためにはレイヤー 3 インターフェイスが必要です。ポータルおよびゲートウェイが同じファイアウォールにある場合、同一のインターフェイスを使用することができます。ポータルは、支社からアクセスできるゾーンにある必要があります。
- **GlobalProtect gateways**[GlobalProtect ゲートウェイ] – リモート サテライトからアクセスできるゾーンのレイヤー 3 インターフェイス、保護されたリソースに接続する トラスト ゾーンの内部インターフェイス、サテライトから VPN トンネルを終端するための論理トンネル インターフェイスの 3 つのインターフェイスが必要です。他のサイト間 VPN ソリューションとは異なり、GlobalProtect ゲートウェイで必要なのは 1 つのトンネル インターフェイスのみです。すべてのリモート サテライトとのトンネル接続に使用します (ポイントツーマルチポイント)。ダイナミック ルーティングを使用する予定の場合、IP アドレスをトンネル インターフェイスに割り当てる必要があります。GlobalProtect はトンネル インターフェイスの IPv4 および IPv6 アドレシングの両方をサポートしています。
- **GlobalProtect satellites**[GlobalProtect サテライト] – リモート ゲートウェイとの VPN を確立するために単一のトンネル インターフェイスが必要です (最大 25 個のゲートウェイ)。ダイナミック ルーティングを使用する予定の場合、IP アドレスをトンネル インターフェイスに割り当てる必要があります。GlobalProtect はトンネル インターフェイスの IPv4 および IPv6 アドレシングの両方をサポートしています。

ポータル、ゲートウェイ、サテライトの詳細は、LSVPN の概要を参照してください。

STEP 1 | レイヤー 3 インターフェイスを設定します。

ポータル、各ゲートウェイ、およびサテライトは、いずれもトラフィックがサイト間をルーティングされるようにレイヤー 3 インターフェイスが必要です。

ゲートウェイとポータルが同じファイアウォールにある場合、1 つのインターフェイスを両方のコンポーネントに使用できます。

1. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) > **Ethernet** (イーサネット) の順に選択し、GlobalProtect LSVPN について設定するインターフェイスを選択します。
2. **Interface Type** (インターフェイス タイプ)ドロップダウン リストから **Layer3** (レイヤー 3)を選択します。
3. **Config** (設定) タブでインターフェイスが属する **Security Zone** (セキュリティ ゾーン) を選択します。
   - インターフェイスは、信頼されるネットワークの外部のゾーンからアクセスできる必要があります。VPN トラフィックを可視化して制御するために、専用の VPN ゾーンを作成することを検討してください。
   - まだゾーンを作成していない場合は、**Security Zone** (セキュリティ ゾーン) ドロップダウン リストから **New Zone** (新規ゾーン) を選択し、新しいゾーンの **Name** (名前) を定義してから **OK** をクリックします。
4. 使用する **Virtual Router** (仮想ルーター) を選択します。
5. IP アドレスをインターフェイスに割り当てます。
   - IPv4 アドレスの場合、**IPv4** を選択して、インターフェイスに割り当てる IP アドレスとネットワーク マスクを **Add** (追加) します (例: 203.0.11.100/24)。
   - IPv6 アドレスの場合、**IPv6** を選択して、**Enable IPv6 on the interface** (インターフェースでの **IPv6** の有効化) を行い、インターフェイスに割り当てる IP アドレスとネットワーク マスクを **Add** (追加) します (例： 2001:1890:12f2:11::10.1.8.160/80)。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

6. インターフェイス設定を保存するには、**OK** をクリックします。

STEP 2 | GlobalProtect ゲートウェイをホストするファイアウォールで、GlobalProtect サテライトによって確立される VPN トンネルを終端する論理トンネル インターフェイスを設定します。

ダイナミック ルーティングを使用する予定がなければ、トンネル インターフェイスに *IP* アドレスは必要ありません。ただし、*IP* アドレスをトンネル インターフェイスに割り当てると、接続の問題をトラブルシューティングするときに役立つ場合があります。

VPN トンネルの終端となるゾーンで必ず ユーザー *ID* を有効にしてください。

1. **Network (ネットワーク) > Interfaces (インターフェイス) > Tunnel (トンネル)** の順に選択し、**Add(追加)** をクリックします。
2. **Interface Name**（インターフェイス名）フィールドで、**.2**などの数値のサフィックスを指定します。
3. **Config**（設定）タブで、**Security Zone**（セキュリティ ゾーン）ドロップダウン リストを展開して以下のようにゾーンを定義します。
   - トンネルの終端点として信頼されたゾーンを使用するには、ドロップダウン リストからそのゾーンを選択します。
   - （推奨）VPN トンネルの終端のゾーンを別に作成するには、**New Zone**（新規ゾーン）をクリックします。Zone [ゾーン] ダイアログの **Name**[名前] で新しいゾーンを定義し（たとえば、*lsvpn-tun*）、**Enable User Identification**[ユーザー ID の有効化] チェックボックスをオンにしてから **OK** をクリックします。
4. **Virtual Router**[仮想ルーター] を選択します。
5. （任意）トンネル インターフェイスに IP アドレスを割り当てるには：
   - IPv4 アドレスの場合、**IPv4** を選択して、インターフェイスに割り当てる IP アドレスとネットワーク マスクを **Add**（追加）します（例: 203.0.11.100/24）。
   - IPv6 アドレスの場合、**IPv6** を選択して、**Enable IPv6 on the interface**（インターフェースでの **IPv6** の有効化）を行い、インターフェイスに割り当てる IP アドレスとネットワーク マスクを **Add**（追加）します（例： 2001:1890:12f2:11::10.1.8.160/80）。
6. インターフェイス設定を保存するには、**OK** をクリックします。

STEP 3 | VPN 接続のトンネルの終端のために別のゾーンを作成した場合、VPN ゾーンと Trust ゾーンの間をトラフィックが通過できるセキュリティ ポリシーを作成します。

例えば、ポリシー ルールにより*lsvpn-tun* ゾーンと *L3-Trust* ゾーン間のトラフィックを有効にできます。

STEP 4 | 変更をコミットします。

Commit（コミット）をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

GlobalProtect LSVPN コンポーネント間の SSL の有効化

GlobalProtect コンポーネント間のすべての相互作用は SSL/TLS 接続を介して行われます。したがって、各コンポーネントの設定する際に適切な証明書や証明書プロファイルを参照できるよう、各コンポーネントを設定する前に必要な証明書を生成してインストールしておく必要があります。以下のセクションでは、証明書のデプロイメント、説明、およびベスト プラクティスのガイドラインのサポートされている方法について説明し、さまざまな GlobalProtect 証明書、必要な証明書の生成およびデプロイの手順を示します。

- 証明書のデプロイメントについて
- GlobalProtect LSVPN コンポーネントへのサーバー証明書のデプロイ
- SCEPを使用してクライアント証明書をGlobalProtectサテライトにデプロイ

証明書のデプロイメントについて

GlobalProtect LSVPN の証明書をデプロイする基本的な方法は 2 つあります。

- **Enterprise Certificate Authority**[企業認証局] — すでに自分の企業認証局がある場合、この内部 CA を使用して GlobalProtect ポータルの中間 CA 証明書を発行し、証明書を GlobalProtect ゲートウェイおよびサテライトに発行できるようにします。また、GlobalProtectポータルを設定し、GlobalProtectサテライトにクライアント証明書を発行するSCEP（Simple Certificate Enrollment Protocol）クライアントとして動作させることもできます。
- **Self-Signed Certificates**[自己署名証明書] — ファイアウォールで自己署名ルート CA 証明書を生成し、それを使用してポータル、ゲートウェイ、サテライトのサーバー証明書を発行できます。自己署名ルート CA 証明書を使用する際、ポータルで自己署名ルート CA 証明書を作成し、それを使用してゲートウェイおよびサテライトのサーバー証明書を発行することをお勧めします。この方法では、証明書の署名に使用される秘密鍵はポータルにとどまります。

GlobalProtect LSVPN コンポーネントへのサーバー証明書のデプロイ

GlobalProtect LSVPN コンポーネントは相互認証に SSL/TLS を使用します。LSVPN をデプロイする前に、各ポータルおよびゲートウェイに SSL/TLS サービス プロファイルを割り当てる必要があります。このプロファイルは、サテライトと通信するためのサーバー証明書および許可された TLS バージョンを指定します。ポータルは最初の接続の際にサテライト登録プロセスの一部として各サテライトへサーバー証明書を発行するため、サテライトの SSL/TLS サービス プロファイルを作成する必要はありません。

さらに、ゲートウェイまたはサテライトとしてホストする予定の各ファイアウォールにサーバー証明書を発行するために使用されるルート認証局（CA）証明書をインポートする必要があります。最後に、LSVPN に参加する各ゲートウェイおよびサテライトで、相互認証を使用して SSL/TLS 接続を確立できるようにする証明書プロファイルを設定する必要があります。

以下のワークフローは、GlobalProtect LSVPN コンポーネントに SSL 証明書をデプロイするためのベストプラクティスの手順を示しています。

STEP 1 | GlobalProtect ポータルをホストするファイアウォールで、GlobalProtect コンポーネントの証明書に署名するためにルート CA 証明書を作成する必要があります。

自己署名ルート CA 証明書の作成を行います。

1. **Device** (デバイス) > **Certificate Management** (証明書管理) > **Certificates** (証明書) > **Device Certificates** (デバイス証明書) を選択して **Generate** (生成) をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2. **Certificate Name** [証明書名]に「**LSVPN_CA**」などの名前を入力します。
3. **Signed By** [署名者]フィールドの値は選択しないでください（その証明書が自己署名証明書であることを示すものであるため）。
4. **Certificate Authority**(認証局) チェックボックスをオンにしてから **OK** をクリックし、証明書を生成します。

STEP 2 | GlobalProtect ポータルおよびゲートウェイの SSL/TLS サービス プロファイルを作成します。

ポータルおよび各ゲートウェイに対して、一意の自己署名サーバー証明書を参照する SSL/TLS サービス プロファイルを割り当てる必要があります。

ベスト プラクティスとして、ポータルで必要なすべての証明書を発行し、署名付き証明書（秘密鍵を含む）をエクスポートする必要がないようにします。

GlobalProtect ポータルとゲートウェイが同じファイアウォール インターフェイスにある場合、両方のコンポーネントについて同じサーバー証明書を使用できます。

1. ポータルでルート CA を使用し、デプロイする各ゲートウェイに対して証明書の生成を行います。
   1. **Device (デバイス)** > **Certificate Management (証明書管理)** > **Certificates (証明書)** > **Device Certificates (デバイス証明書)** を選択して **Generate (生成)** をクリックします。
   2. **Certificate Name**（証明書名）を入力します。
   3. **Common Name**（共通名）フィールドに、ゲートウェイを設定するインターフェイスの FQDN（推奨）または IP アドレスを入力します。
   4. **Signed By** [署名者]フィールドで、作成した「**LSVPN_CA**」を選択します。
   5. Certificate Attributes [証明書の属性] セクションで、**Add**[追加] をクリックしてゲートウェイを一意に識別する属性を定義します。**Host Name** [ホスト名]属性（証明書の SAN フィールドに入力される）を追加する場合、この値は **Common Name** [共通名]に定義した値と完全に一致する必要があります。
   6. 証明書を **Generate**[生成] します。
2. ポータルおよび各ゲートウェイに対してSSL/TLS サービス プロファイルの設定を行います。
   1. **Device** > **Certificate Management** > **SSL/TLS Service Profile**(デバイス > 証明書の管理 > SSL/TLS サービス プロファイル) の順に選択し、**Add**(追加) をクリックします。
   2. **Name** [名前]にプロファイルを識別する名前を入力し、ポータルまたはゲートウェイについて作成したサーバーの **Certificate** [証明書]を選択します。
   3. サテライトとの通信を許可する TLS バージョンの範囲（**Min Version** [最小バージョン] ~ **Max Version** [最大バージョン]）を定義し、**OK** をクリックします。

STEP 3 | 自己署名サーバー証明書をゲートウェイにデプロイします。

ベスト プラクティス*:*

- ルート CA によって発行された自己署名サーバー証明書をポータルからエクスポートし、ゲートウェイにインポートします。
- 各ゲートウェイに対して一意のサーバー証明書を発行します。
- 証明書の Common Name [共通名]（CN）フィールドと、該当する場合は、Subject Alternative Name [サブジェクト代替名]（SAN）フィールドが、ゲートウェイを設定するインターフェイスの IP アドレスまたは完全修飾ドメイン名（FQDN）と完全に一致する必要があります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. ポータルで **Device** (デバイス) > **Certificate Management** (証明書管理) > **Certificates** (証明書) > **Device Certificates** (デバイス証明書) の順に選択し、デプロイするゲートウェイ証明書を選択して **Export** (エクスポート) をクリックします。
2. **File Format** [ファイル フォーマット]ドロップダウン リストから **Encrypted Private Key and Certificate (PKCS12)** [暗号化された秘密鍵と証明書 (PKCS12)]を選択します。
3. **Passphrase**[パスフレーズ] を入力 (および再入力) して証明書に関連付けられた秘密鍵を暗号化し、**OK** をクリックして PKCS12 ファイルをコンピュータにダウンロードします。
4. ゲートウェイで **Device** (デバイス) > **Certificate Management** (証明書管理) > **Certificates** (証明書) > **Device Certificates** (デバイス証明書) の順に選択し、**Import** (インポート) をクリックします。
5. **Certificate Name** (証明書名) を入力します。
6. **Certificate File** [証明書ファイル]にポータルからダウンロードしたファイルのパスと名前を入力するか、**Browse** [参照]をクリックしてファイルを探します。
7. **File Format** (ファイル フォーマット) に **Encrypted Private Key and Certificate (PKCS12)** (暗号化された秘密鍵と証明書 (**PKCS12**)) を選択します。
8. **Key File** [キー ファイル]に PKCS12 ファイルのパスと名前を入力するか、**Browse** [参照]でファイルを見つけます。
9. ポータルからエクスポートしたときに秘密鍵の暗号化に使用した **Passphrase** [パスフレーズ]を 2 回入力した後に、**OK** をクリックして証明書と秘密鍵をインポートします。

STEP 4 | LSVPN コンポーネントのサーバー証明書を発行するために使用するルート CA 証明書をインポートします。

ルート CA 証明書をすべてのゲートウェイおよびサテライトにインポートする必要があります。セキュリティ上の理由により、必ず証明書のみをエクスポートし、関連付けられた秘密鍵はエクスポートしないでください。

1. ルート CA 証明書をポータルからダウンロードします。
    1. **Device** > **Certificate Management** (証明書の管理) > **Certificates** (証明書) > **Device Certificates** (デバイス証明書) の順に選択します。
    2. LSVPN コンポーネントの証明書を発行するために使用するルート CA 証明書を選択し、[エクスポート] をクリックします。
    3. **File Format** [ファイル フォーマット]ドロップダウン リストから **Base64 Encoded Certificate (PEM)** [Base64 エンコード済み証明書 (PEM)]を選択し、**OK** をクリックして証明書をダウンロードします (秘密鍵はエクスポートしないでください) 。
2. ゲートウェイおよびサテライトをホストするファイアウォールで、ルート CA 証明書をインポートします。
    1. **Device** > **Certificate Management** (証明書の管理) > **Certificates** (証明書) > **Device Certificates** (デバイス証明書) の順に選択し、**Import** (インポート) をクリックします。
    2. **Certificate Name** (証明書名) フィールドに、クライアント CA 証明書であることを識別できる名前を入力します。
    3. **Browse** (参照) をクリックして、CA からダウンロードした **Certificate File** (証明書ファイル) を選択します。
    4. **Base64 Encoded Certificate (PEM)** (**Base64** エンコード済み証明書 (**PEM**)) を **File Format** (ファイル フォーマット) フィールドで選択し、**OK** をクリックします。
    5. **Device Certificates** (デバイス証明書) タブで、先ほどインポートした証明書を選択して開きます。
    6. **Trusted Root CA** (信頼されたルート **CA**) を選択して **OK** をクリックします。
    7. 変更を **Commit** (コミット) します。

STEP 5 | 証明書プロファイルを作成します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

GlobalProtect LSVPN ポータルおよび各ゲートウェイには、サテライトの認証に使用する証明書を指定する証明書プロファイルが必要です。

1. **Device** > **Certificate Management** > **Certificate Profile**(デバイス > 証明書の管理 > 証明書プロファイル) の順に選択し、**Add**(追加) をクリックして **Name**(名前) フィールドにプロファイル名を入力します。
2. **Username Field**[ユーザー名フィールド] が **None**[なし] に設定されていることを確認します。
3. **CA Certificates** (証明書) フィールドで **Add** (追加) をクリックし、前のステップでインポートした信頼できるルート CA 証明書を選択します。
4. （推奨）CRL や OCSP の使用を有効にして、証明書の状態を検証できるようにします。
5. **OK** をクリックしてプロファイルを保存します。

STEP 6 | 変更をコミットします。

Commit（コミット）をクリックします。

SCEPを使用してクライアント証明書をGlobalProtectサテライトにデプロイ

クライアント証明書をサテライトにデプロイする別の方法として、GlobalProtectポータルをお客様のエンタープライズPKI内のSCEPサーバーへのSCEP（Simple Certificate Enrollment Protocol）クライアントとして動作させることができます。エンタープライズPKIはポータルからリクエストを受けた際に証明書を生成し、その証明書をポータルに送信します。つまり、SCEPのオペレーションは動的なものになります。

サテライト デバイスはポータルあるいはゲートウェイへの接続をリクエストする際、接続リクエストに自身のシリアル番号も含めます。ポータルはSCEPプロファイルの設定を使用してCSRをSCEPサーバーに送信しますが、その際、クライアント証明書のサブジェクトにデバイスのシリアル番号を自動的に含めます。エンタープライズPKIからクライアント証明書を受信した後、ポータルはバックグラウンドでそのクライアント証明書をサテライト デバイスにデプロイします。次にサテライト デバイスは認証のためにクライアント証明書をポータルあるいはゲートウェイに提示します。

STEP 1 | SCEP プロファイルを作成します。

1. **Device** > **Certificate Management** > **SCEP**(デバイス > 証明書管理 > SCEP) の順に選択し、**Add**(追加) をクリックして新しいプロファイルを追加します。
2. SCEP プロファイルを識別する **Name**（名前）を入力します。
3. このプロファイルが複数の仮想システム容量のあるファイアウォール用であれば、仮想システムを選択するか、そのプロファイルを利用できる **Location**（場所）として **Shared**（共有）を選択します。

STEP 2 | （任意）SCEP ベースの証明書発行をより安全に行いたい場合は、各回の証明書要求についてPKI およびポータルとの間に SCEP チャレンジレスポンス機能を設定します。

この機能の設定後はバックグラウンドで動作するため、追加の入力が必要になることはありません。

連邦情報処理標準（FIPS）に準拠するため連邦情報処理標準（FIPS）に準拠するため、**Dynamic** (動的) SCEP要求を使用し、HTTPSを利用するServer URL (サーバー URL) を指定します（ステップ **7**を参照）。

以下のいずれかのオプションを選択します。

- **None**(なし) -（デフォルト）SCEPサーバーは証明書の発行前にポータルとのチャレンジを行いません。
- **Fixed**（固定）—PKIインフラストラクチャ内のSCEPサーバー（`http://10.200.101.1/CertSrv/mscep_admin/`）から必須の登録パスワードを取得し、そのパスワードをPassword[パスワード]欄に入力します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- **Dynamic**[動的]—ポータルのクライアントがこれらの認証情報を送信するSCEP **Server URL**[サーバーURL]（例：`http://10.200.101.1/CertSrv/mscep_admin/`）、ユーザー名、および任意のOTPを入力します。このユーザー名およびパスワードには、PKI管理者の認証情報を使用できます。

STEP 3 | SCEP サーバーとポータル間の接続設定を指定し、ポータルがクライアント証明書をリクエスト・受信できるようにします。

サテライトを識別するために、ポータルは自動的にSCEPサーバーへのCSRリクエストにデバイスのシリアル番号を含めます。SCEPプロファイルには**Subject**[サブジェクト]フィールドの値が必要なため、LSVPN用のクライアント証明書で値を使用しない場合でもデフォルトの`$USERNAME`トークンはそのままにしておくことができます。

1. PKI 内の SCEP サーバーにアクセスするためにポータルが使用する**Server URL**（サーバー **URL**）を設定します（例：`http://10.200.101.1/certsrv/mscep/`）。
2. SCEP サーバーを識別するための文字列（255 文字まで）を **CA-IDENT Name**（**CA-IDENT** 名）に入力します。
3. **Subject Alternative Name Type**（サブジェクトの別名タイプ）を選択します。
   - **RFC 822 Name**（**RFC822** 名）— 証明書のサブジェクトまたはサブジェクト代替名拡張子に電子メールアドレス名を入力します。
   - **DNS Name**（**DNS** 名）— 証明書の検証に使用する DNS 名を入力します。
   - **Uniform Resource Identifier**（ユニフォームリソース識別子）— クライアントが証明書を取得する URI リソース名を入力します。
   - **None**（なし）— 証明書の属性を指定しません。

STEP 4 | （任意）証明書の暗号設定を行います。

- 証明書の鍵長（**Number of Bits**（ビット数））を選択します。ファイアウォールが FIPS-CC モードで鍵生成アルゴリズムが RSA の場合。RSA キーは 2,048 ビット以上でなければなりません。
- 証明書署名要求（CSR）用のダイジェストアルゴリズムを示す **Digest for CSR (CSR** 用ダイジェスト**)** を選択します。（SHA1、SHA256、SHA384、またはSHA512）。

STEP 5 | （任意）許可される証明書の用途を設定します（署名用または暗号化用）。

- この証明書を署名のために使用する場合、**Use as digital signature**（デジタル署名として使用）のチェックボックスを選択します。これにより、デジタル署名の検証を行う際にエンドポイントが証明書に含まれる秘密鍵を使用するようになります。
- この証明書を暗号化のために使用する場合、**Use for key encipherment**（鍵の暗号化のために使用）のチェックボックスを選択します。これにより、SCEP サーバーが発行する証明書を通して確立された HTTPS 接続を経由して交換されたデータをクライアントのエンドポイントで暗号化する際に、証明書に含まれる秘密鍵を使用するようになります。

STEP 6 | （任意）ポータルが正しい SCEP サーバーに確実に接続されるようにするために、**CA Certificate Fingerprint**（**CA** 証明書フィンガープリント）を入力します。SCEP サーバーインターフェイスの Thumbprint（指紋）のフィールドからフィンガープリントを入手してください。

1. SCEPサーバーの管理UIのURLを入力します（例：`http://`<ホスト名あるいは`IP>/CertSrv/mscep_admin/`）。
2. Thumbprint（指紋）をコピーし、**CA Certificate Fingerprint**（**CA** 証明書フィンガープリント）に入力します。

STEP 7 | SCEP サーバーと GlobalProtect ポータルの間の相互 SSL 認証を有効にします。米国の連邦情報処理標準（FIPS）に準拠するためにこれが必須になります。Federal Information Processing Standard (連邦情報処理標準 - FIPS)

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

FIPS-CC の実施についてはファイアウォールのログインページおよびそのステータスバーに表示されます。

SCEP サーバーのルート**CA Certificate**（**CA** 証明書）を選択します。また、必要に応じて**Client Certificate**（クライアント証明書）を選択し、SCEP サーバーと GlobalProtect ポータルの間の相互 SSL 認証を有効にすることも可能です。

STEP 8 | 設定を保存・コミットします。

1. **OK** をクリックして設定を保存し、SCEP 設定を閉じます。
2. 設定を **Commit**（コミット）します。

ポータルが SCEP プロファイルの設定を使用して CA 証明書をリクエストしようと試み、それをファイアウォールがホストするポータルに保存します。正しく実行されると、CA証明書が**Device** > **Certificate Management** > **Certificates**(デバイス > 証明書管理 > 証明書)に表示されます。

STEP 9 | （任意）SCEP プロファイルの保存後にポータルが証明書の取得に失敗する場合、ポータルから手動で CSR を生成することができます。

1. **Device** > **Certificate Management**（証明書の管理） > **Certificates**（証明書） > **Device Certificates**（デバイス証明書）の順に選択してから **Generate**（生成）をクリックします。
2. **Certificate Name**（証明書名）を入力します。この名前にはスペースを含められません。
3. お客様のエンタープライズ PKI に CSR を送信する際に使用する **SCEP Profile**（**SCEP** プロファイル）を選択します。
4. **OK** をクリックしてリクエストを送信し、証明書を生成します。

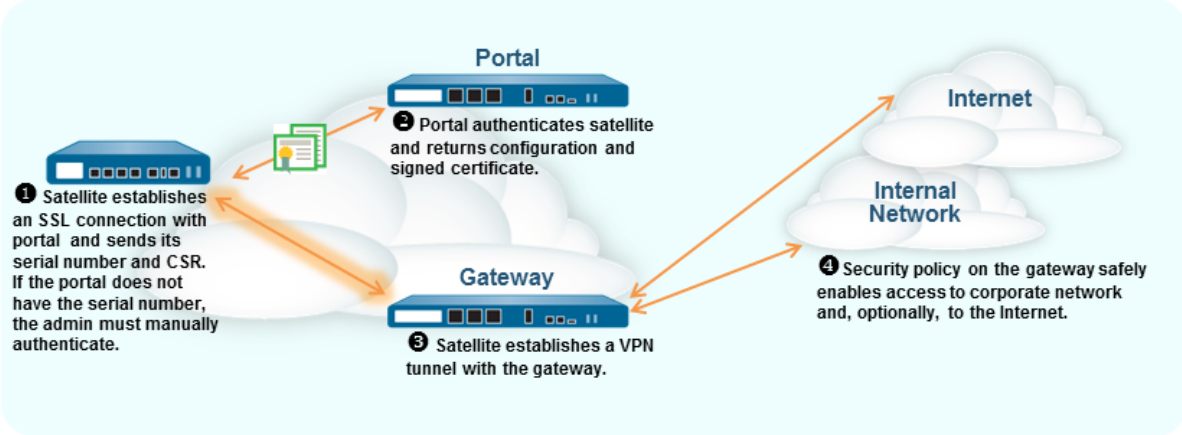
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

サテライトを認証するためのポータルの設定

LSVPN に登録するには、各サテライトとポータルとの SSL/TLS 接続を確立する必要があります。接続の確立後、ポータルはサテライトを認証し、LSVPN に参加する権限があることを確認します。サテライトの認証に成功すると、ポータルはそのサテライトのサーバー証明書を発行し、サテライトが接続できるゲートウェイと、ゲートウェイとの SSL 接続を確立するために必要なルート CA 証明書を指定する LSVPN 設定をプッシュします。

最初に接続したときにサテライトがポータルの認証を受ける方法は 2 つあります。

- **Serial number**[シリアル番号] – LSVPN に参加することを認証されたサテライト ファイアウォールのシリアル番号を使用してポータルを設定できます。ポータルへの最初のサテライト接続中に、サテライトは自身のシリアル番号を表示し、ポータルの設定にそのシリアル番号がある場合、サテライトは正常に認証されます。認証済みサテライトのシリアル番号は、ポータルを設定するときに追加します。ポータルの設定を参照してください。
- **Username and password**[ユーザー名とパスワード] – サテライトのシリアル番号を手動でポータル設定に入力せずにサテライトをプロビジョニングする方が望ましい場合、代わりにポータルへの最初の接続を確立したときにサテライト管理者に認証してもらう必要があります。ポータルはサテライトからの最初の要求で必ずシリアル番号を検索しますが、シリアル番号を識別できない場合、サテライト管理者はポータルの認証を受けるためにユーザー名とパスワードを指定する必要があります。ポータルは必ずこの形式の認証にフォールバックするため、ポータル設定をコミットするには認証プロファイルを作成する必要があります。このためには、シリアル番号を使用してサテライトを認証する予定であっても、ポータル LSVPN 設定の認証プロファイルをセットアップする必要があります。



以下のワークフローは、既存の認証サービスに対してサテライトを認証するためにポータルをセットアップする方法を示しています。GlobalProtect LSVPN は、ローカル データベース、LDAP（Active Directory を含む）、Kerberos、TACACS+、または RADIUS を使用した外部認証をサポートしています。

STEP 1 | （外部認証のみ）ポータルでサーバー プロファイルを作成します。

サーバー プロファイルは、ファイアウォールが外部認証サービスに接続する方法を定義し、サテライト管理者が入力した認証情報を検証します。

ローカル認証を使用している場合、この手順をスキップして、代わりにサテライト管理者用のローカル ユーザーを追加できます。ユーザーアカウントをローカル データベースに追加を参照してください。

認証サービス タイプのサーバー プロファイルを設定します。

- RADIUS サーバー プロファイルを追加します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

RADIUS を使用して マルチ ファクター認証サービスと統合することができます。

- TACACS+サーバー プロファイルを追加します。
- SAML IdP サーバー プロファイルを追加します。
- Kerberosサーバー プロファイルを追加します。
- LDAP サーバー プロファイルを追加します。Active Directory（AD）への接続に LDAP を使用している場合、すべての AD ドメインに対して個別の LDAP サーバー プロファイルを作成します。

STEP 2 | 認証プロファイルを設定します。

認証プロファイルは、認証サテライトを使用するサーバー プロファイルを定義します。

1. **Device** (デバイス) > **Authentication Profile** (認証プロファイル) の順に選択し、**Add** (追加) をクリックします。
2. プロファイルの **Name** [名前]を入力し、認証の **Type** [タイプ]を選択します。**Type** (タイプ) が外部サービスの場合、前のステップで作成した **Server Profile** (サーバー プロファイル) を選択します。代わりにローカル ユーザーを追加した場合、**Type** [タイプ]を **Local Database** [ローカル データベース]に設定します。
3. **OK**、**Commit** (コミット) の順にクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

LSVPN の GlobalProtect ゲートウェイの設定

ポータルがサテライトに配信する GlobalProtect 設定にはサテライトが接続できるゲートウェイのリストが含まれているため、ポータルを設定する前にゲートウェイを設定すると良いでしょう。

GlobalProtect ゲートウェイを設定する前に、以下のタスクを完了する必要があります。

- LSVPN のインターフェイスおよびゾーンの作成各ゲートウェイを設定するインターフェイスでの。物理インターフェイスと仮想トンネル インターフェイスの両方を設定する必要があります。
- GlobalProtect LSVPN コンポーネント間の SSL の有効化GlobalProtect サテライトからゲートウェイへの相互 SSL/TLS 接続の確立に必要なゲートウェイ サーバー証明書、SSL/TLS サービス プロファイル、および証明書プロファイルの設定による。

以下のように LSVPN に参加する各 GlobalProtect ゲートウェイを設定します。

STEP 1 | ゲートウェイを追加します。

1. **Network** > **GlobalProtect** > **Gateways**(ネットワーク > GlobalProtect > ゲートウェイ) の順に選択し、**Add**(追加) をクリックします。
2. **General**（全般）画面で、**Name**（名前）フィールドにゲートウェイ名を入力します。ゲートウェイ名にスペースを含めることはできません。ベスト プラクティスとして、ユーザーや管理者がゲートウェイを識別できるように、場所や説明的情報を含めます。
3. （任意）**Location**（場所）フィールドから、このゲートウェイが属する仮想システムを選択します。

STEP 2 | サテライト デバイスがゲートウェイに接続できるようにするネットワーク情報を指定します。

ゲートウェイ用のネットワーク インターフェイスをまだ作成していない場合は、「LSVPN のインターフェイスおよびゾーンの作成」の手順を参照してください。

1. サテライトがゲートウェイへの入力アクセスに使用する **Interface**[インターフェイス] を選択します。
2. ゲートウェイ アクセス用の **IP Address Type** (アドレス タイプ) および **IP address** (IP アドレス) を指定します。
   - IP アドレス タイプは、**IPv4**（のみ）、**IPv6**（のみ）、あるいは **IPv4 and IPv6** (IPv4 および IPv6) にできます。ネットワークがデュアル スタック構成をサポートしているときは、**IPv4 and IPv6**（**IPv4** および **IPv6**）を使用します。これにより IPv4 と IPv6 が同時に動作します。
   - IP アドレスは IP アドレス タイプに対応するものでなければなりません。たとえば、IPv4 の場合は `172.16.1/0`、IPv6 の場合は `21DA:D3:0:2F3B` のように指定します。デュアル スタック構成の場合は、IPv4 アドレスと IPv6 アドレスの両方を入力します。
3. **OK** をクリックして変更を保存します。

STEP 3 | トンネルを確立しようとしているサテライトをゲートウェイが認証する方法を指定します。ゲートウェイ用の SSL/TLS サービス プロファイルをまだ作成していない場合は、「GlobalProtect LSVPN コンポーネントへのサーバー証明書のデプロイ」を参照してください。

認証プロファイルあるいは証明書プロファイルをまだセットアップしていない場合は、「サテライトを認証するためのポータルの設定」の手順を参照してください。

証明書プロファイルをまだセットアップしていない場合、手順については「GlobalProtect LSVPN コンポーネント間の SSL の有効化 」を参照してください。

GlobalProtect Gateway Configuration [GlobalProtectゲートウェイ設定]ダイアログでAuthentication [認証]を選択し、次のいずれかを設定します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- ゲートウェイとサテライト間でセキュアな通信を行うために、ゲートウェイ用の**SSL/TLS Service Profile**[SSL/TLSサービス プロファイル]を選択します。
- サテライトを認証するために使用する認証プロファイルを指定するには、Client Authentication [クライアント認証]を**Add**[追加]します。次に、設定を識別できる **Name** [名前]を入力し、**OS**を選択します。**Satellite**[サテライト]で設定をサテライトに適用し、サテライトを認証するために使用する**Authentication Profile**[認証プロファイル]を指定します。トンネルを確立しようとしているサテライト デバイスの認証に使用するゲートウェイの**Certificate Profile**[証明書プロファイル]を選択することもできます。

STEP 4 | トンネル パラメータを設定してトンネルを有効にします。

1. GlobalProtect Gateway Configuration (GlobalProtect ゲートウェイ設定) ダイアログで、**Satellite (サテライト) > Tunnel Settings (トンネル設定)** の順に選択します。
2. **Tunnel Configuration**[トンネル設定] チェック ボックスをオンにして、トンネルを有効にします。
3. のタスクを行う際に、GlobalProtect サテライトが確立した VPN トンネルを終了するために定義した **Tunnel Interface (トンネル インターフェイス)** を選択します。
4. （任意）カプセル化されたパケットで ToS（Type of Service）情報を保持する場合、**Copy TOS** [TOS のコピー]を選択します。

トンネル内に複数のセッション（それぞれ*TOS*値が異なる）ある場合、*TOS*をコピーすると*IPSec*パケットが誤った順序で届くおそれがあります。

STEP 5 | （任意）トンネル モニタリングを有効化します。

トンネル モニタリングによって、サテライトはそのゲートウェイ トンネル接続を監視でき、接続に失敗した場合にバックアップ ゲートウェイにフェイルオーバーできるようになります。別のゲートウェイへのフェイルオーバーは、LSVPN でサポートされている唯一のトンネル モニタリング プロファイルのタイプです。

1. **Tunnel Monitoring**[トンネル監視] チェック ボックスをオンにします。
2. **Destination IP (宛先 IP) Address (アドレス)** フィールドで、ゲートウェイがアクティブかどうかをサテライトが判断するために使用するアドレスを指定します。**IPv4** アドレス、**IPv6** アドレス、あるいはその両方を指定できます。または、トンネル インターフェイスに IP アドレスを設定した場合はこのフィールドを空白のままにでき、トンネル モニターは代わりにトンネル インターフェイスを使用して接続がアクティブかどうかを判断します。
3. **Tunnel Monitor Profile**[トンネル監視プロファイル] ドロップダウン リストから **Failover**[フェイルオーバー] を選択します（これは、サポートされる唯一の LSVPN のトンネル モニターのプロファイルです）。

STEP 6 | トンネル接続を確立するときに使用する IPSec Crypto profile [IPSec 暗号プロファイル]を選択します。

このプロファイルは、トンネルを通過するデータを安全にするための IPSec 暗号化や認証方法のタイプを指定します。LSVPN の両方のトンネル エンドポイントが組織内の信頼されるファイアウォールであるため、一般に、IPSec プロトコルとして ESP、DH グループに group2、暗号化に AES-128-CBC、認証に SHA-1 を使用するデフォルトの（事前定義済み）プロファイルを使用できます。

IPSec Crypto Profile [IPSec 暗号プロファイル]ドロップダウン リストから **default** を選択して事前定義済みプロファイルを使用するか、**New IPSec Crypto Profile** [新規 - IPSec 暗号プロファイル]を選択して新しいプロファイルを定義します。認証および暗号化オプションの詳細は、「IPSec 暗号プロファイルの定義」を参照してください。

STEP 7 | IPSec トンネルの確立中に、ネットワークを設定しサテライトを割り当てます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

サテライトをホストするファイアウォールに *DHCP* サーバーを設定することで、*DNS* 設定をそのローカル クライアントにプッシュするようにサテライトを設定することもできます。この設定では、サテライトはゲートウェイから収集する *DNS* 設定を *DHCP* クライアントにプッシュします。

1. GlobalProtect Configuration Gateway (GlobalProtect 設定ゲートウェイ) ダイアログで、**Satellite (サテライト)** > **Network Settings (ネットワーク設定)** の順に選択します。
2. （任意）サテライトにローカルなクライアントが企業ネットワーク上の FQDN を解決する必要がある場合、以下のいずれかの方法で、ゲートウェイが DNS 設定をサテライトにプッシュするように設定します。
   - ゲートウェイに DHCP クライアントとして設定されたインターフェイスがある場合、そのインターフェイスへの **Inheritance Source**[継承ソース] を設定し、DHCP クライアントから受信したのと同じ設定をGlobalProtect サテライトに割り当てられます。また、同じソースからDNSサフィックスを継承することもできます。
   - **Primary DNS**[プライマリ DNS]、**Secondary DNS**[セカンダリ DNS]、**DNS Suffix**[DNS サフィックス] 設定を、サテライトにプッシュするように手動で定義します。
3. VPN を確立するときに、アドレスの **IP Pool**[IP プール] を指定して、サテライトのトンネル インターフェイスに割り当てるには、**Add**[追加] をクリックして使用する IP アドレス範囲を指定します。
4. トンネルを経由してルーティングする宛先サブネットを定義するには、**Access Route**（アクセス ルート）エリアで **Add**（追加）をクリックして、以下のようにルートを入力します。
   - サテライトからのすべてのトラフィックをトンネルを経由してルーティングする場合、このフィールドは空白のままにします。

     その場合、ローカル サブネット宛てのトラフィックを除くすべてのトラフィックはゲートウェイにトンネリングされます。

   - ゲートウェイを経由する一部のトラフィックのみをルーティングするには（スプリット トンネルと呼ばれます）、トンネルする必要のある宛先サブネットを指定します。この場合、サテライトは独自のルーティング テーブルを使用して、指定したアクセス ルートの宛先になっていないトラフィックをルーティングします。たとえば、企業ネットワークの宛先になっているトラフィックのみをトンネルし、ローカル サテライトを使用して安全にインターネット アクセスを有効にすることができます。
   - サテライト間のルーティングを有効にするには、各サテライトによって保護されたネットワークのサマリー ルートを入力します。

STEP 8 | （任意）ゲートウェイがサテライトから受け入れるルート（ある場合）を定義します。

デフォルトでは、ゲートウェイはサテライトが通知したルートをルーティング テーブルに追加しません。ゲートウェイがサテライトからのルートを受け入れないようにする場合、この手順を実行する必要はありません。

1. ゲートウェイがサテライトによって通知されたルートを受け入れるようにするには、**Satellite (サテライト)** > **Route Filter** の順に選択します。
2. **Accept published routes**[公開されたルートの受け入れ] チェック ボックスをオンにします。
3. サテライトによって通知されたルートのうちゲートウェイ ルーティング テーブルに追加するものをフィルタリングするには、**Add**[追加] をクリックして含めるサブネットを定義します。たとえば、すべてのサテライトが LAN 側のサブネット 192.168.x.0/24 で設定されている場合、許可されたルートとして 192.168.0.0/16 を設定すると、ゲートウェイはサテライトが 192.168.0.0/16 サブネットにある場合のみサテライトからのルートを受け入れます。

STEP 9 | ゲートウェイの設定を保存します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. **OK** をクリックして設定を保存し、GlobalProtect Gateway Configuration（GlobalProtect ゲートウェイ設定）ダイアログを閉じます。
2. 設定を **Commit**（コミット）します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

LSVPN の GlobalProtect ポータルの設定

GlobalProtect ポータルでは、GlobalProtect LSVPN の管理機能を提供します。LSVPN に参加するすべてのサテライト システムは、ポータルから設定情報を受信します。これには、使用可能なゲートウェイ、ゲートウェイへの接続に必要な証明書などの情報が含まれます。

以下のセクションでは、ポータルのセットアップの手順について説明します。

- LSVPN 用の GlobalProtect ポータルの前提条件となるタスク
- ポータルの設定
- サテライト設定の定義

LSVPN 用の GlobalProtect ポータルの前提条件となるタスク

GlobalProtect ポータルを設定する前に、以下のタスクを完了する必要があります。

- ☐ LSVPN のインターフェイスおよびゾーンの作成ポータルを設定するインターフェイス上。
- ☐ GlobalProtect LSVPN コンポーネント間の SSL の有効化ポータル サーバー証明書の SSL/TLS サービス プロファイルの作成、ゲートウェイ サーバー証明書の発行、および GlobalProtect サテライトのサーバー証明書を発行するためのポータルの設定による。
- ☐ サテライトを認証するためのポータルの設定シリアル番号が使用できない場合にポータルがサテライトの認証に使用する認証プロファイルの定義による。
- ☐ LSVPN の GlobalProtect ゲートウェイの設定.

ポータルの設定

LSVPN 用 GlobalProtect ポータルの前提条件となるタスクを完了した後に、以下のように GlobalProtect ポータルを設定します。

STEP 1 | ポータルを追加します。

1. **Network** > **GlobalProtect** > **Portals**(ネットワーク > GlobalProtect > ポータル) の順に選択し、**Add**(追加) をクリックします。
2. **General**（全般）タブで、**Name** (名前) フィールドにポータル名を入力します。ポータル名にスペースを含めることはできません。
3. （任意）**Location**（場所）フィールドから、このポータルが属する仮想システムを選択します。

STEP 2 | サテライトがポータルに接続できるようにネットワーク情報を指定します。

ポータル用のネットワーク インターフェイスをまだ作成していない場合は、LSVPN のインターフェイスおよびゾーンの作成の手順を参照してください。

1. サテライトがポータルへの入力アクセスに使用する **Interface**[インターフェイス] を選択します。
2. ポータへのサテライト アクセスを行うための **IP Address Type (IP** アドレス タイプ) および **IP address (IP** アドレス) を指定します。
   - IP アドレス タイプは、**IPv4**（IPv4 トラフィックの場合のみ）、**IPv6**（IPv6 トラフィックの場合のみ、または **IPv4 and IPv6**（**IPv4** および **IPv6**）です。ネットワークがデュアル スタック構成をサポートしているときは、**IPv4 and IPv6**（**IPv4** および **IPv6**）を使用します。これにより IPv4 と IPv6 が同時に動作します。
   - IP アドレスは IP アドレス タイプに対応するものでなければなりません。たとえば、IPv4 の場合は `172.16.1/0`、IPv6 の場合は `21DA:D3:0:2F3B` のように指定します。デュアル スタック構成の場合は、IPv4 アドレスと IPv6 アドレスの両方を入力します。
3. **OK** をクリックして変更を保存します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 3 | サテライトがポータルとの SSL/TLS 接続を確立できるようにするために使用するSSL/TLS Service Profile [SSL/TLS サービス プロファイル]を指定します。

ポータルおよび発行済みゲートウェイ証明書用のSSL/TLSサービス プロファイルをまだ作成していない場合は、GlobalProtect LSVPN コンポーネントへのサーバー証明書のデプロイを参照してください。

1. GlobalProtect Portal Configuration [GlobalProtectポータル設定]ダイアログで**Authentication**[認証]を選択します。
2. **SSL/TLS Service Profile**（**SSL/TLS** サービスプロファイル）を選択します。

STEP 4 | サテライトを認証するための認証プロファイルおよび任意で証明書プロファイルを指定します。

ポータルが接続されているサテライトのシリアル番号を検証できない場合、認証プロファイルにフォールバックします。そのため、ポータル設定を保存（*OK*をクリック）する前に 認証プロファイルを設定する必要があります。

Client Authentication [クライアント認証]を**Add**[追加]し、設定を識別するための**Name**[名前]を入力して**OS**を選択します。**Satellite**[サテライト]で設定をサテライトに適用し、サテライト デバイスを認証するために使用する**Authentication Profile**[認証プロファイル]を指定します。サテライト デバイスの認証に使用するポータルの**Certificate Profile**[証明書プロファイル]を指定することもできます。

STEP 5 | サテライトにプッシュするための設定の定義を続行するか、すでにサテライト設定を作成している場合は、ポータル設定を保存します。

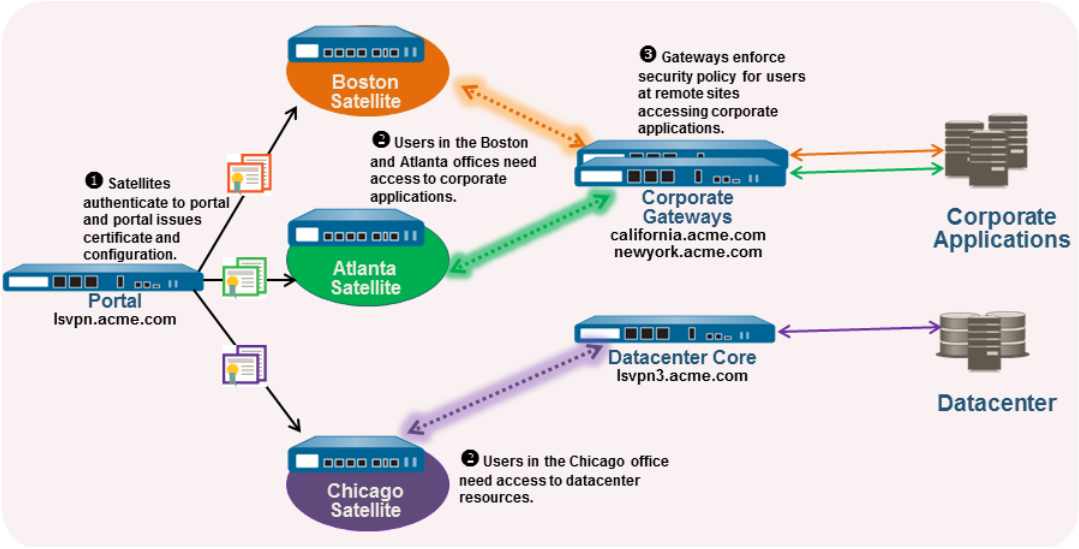
OK をクリックしてポータル設定を保存するか、サテライト設定の定義を続行します。

サテライト設定の定義

GlobalProtect サテライトが GlobalProtect ポータルに接続して認証に成功すると、ポータルはサテライト設定を配信し、これによってサテライトが接続できるゲートウェイが指定されます。すべてのサテライトで同じゲートウェイおよび証明書設定を使用する場合、1 つのサテライト設定を作成しておき、認証が成功したときにすべてのサテライトにそれを配信することができます。ただし、たとえばサテライトの 1 つのグループを 1 つのゲートウェイに接続し、サテライトの別のグループを別のゲートウェイに接続するなど、異なるサテライト設定が必要な場合、それぞれについて個別のサテライト設定を作成できます。ポータルは、ユーザー名/グループ名の登録またはサテライトのシリアル番号を使用して、デプロイするサテライト設定を決定します。セキュリティ ルール評価によって、ポータルはリストの先頭から一致を検索します。一致が見つかると、ポータルは対応する設定をサテライトに配信します。

例えば、以下の図は、一部の支社ではペリメータ ファイアウォールによって保護された企業アプリケーションへの VPN アクセスが必要で、別の支社ではデータセンターへの VPN アクセスが必要なネットワークを示しています。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



以下の手順に従って、1 つ以上のサテライト設定を作成します。

STEP 1 | サテライト設定を追加します。

サテライト設定は、接続元サテライトにデプロイする GlobalProtect LSVPN 設定を指定します。少なくとも 1 つのサテライト設定を定義する必要があります。

1. **Network** (ネットワーク) > **GlobalProtect** > **Portals** (ポータル) の順に選択し、サテライト設定を追加するポータル設定を選択してから **Satellite** (サテライト) タブを選択します。
2. Satellite (サテライト) セクションで **Add** (追加) をクリックします。
3. **Name** (名前) に設定名を入力します。

   複数の設定を作成する予定の場合、分かりやすい名前をそれぞれの設定に定義して、区別できるようにしてください。
4. ポータルに設定の更新があるかどうかをサテライトがチェックする間隔を変更するには、**Configuration Refresh Interval (hours)**[設定の更新間隔 (時間)]で値を指定します (範囲は1 ~ 48、デフォルト設定は24)。

STEP 2 | この設定をデプロイするサテライトを指定します。

ポータルは **Enrollment User/User Group** [登録ユーザー/登録ユーザー グループ]設定および **Devices** [デバイス]シリアル番号を使用してサテライトと設定を照合します。したがって、複数の設定がある場合、適切に順序付けする必要があります。ポータルが一致を認めるとすぐに、設定が配信されます。そのため、より具体的な設定が、一般的な設定よりも優先される必要があります。サテライト設定のリストの順序付けの手順については、ステップ 5 を参照してください。

以下のようにサテライト設定の一致基準を指定します。

- この設定を特定のシリアル番号を持つサテライトに制限するには、 **Devices** [デバイス]タブを選択して **Add** [追加]をクリックし、シリアル番号を入力します (サテライト ホスト名はサテライトが接続したときに自動的に追加されるため、入力する必要はありません)。この設定を受信するサテライトごとにこの手順を繰り返します。
- **Enrollment User/User Group** [登録ユーザー/登録ユーザー グループ]タブを選択して **Add** [追加]をクリックし、この設定を受信するユーザーまたはグループを選択します。シリアル番号に一致しないサテライトは、ここで指定したユーザー (個人ユーザーまたはグループ メンバー) として認証する必要があります。

設定を特定のグループに制限するには、ユーザー対グループのマッピングを行う必要があります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 3 | この設定を持つサテライトが VPN トンネルを確立できるゲートウェイを指定します。

ゲートウェイによって公開されたルートはスタティック ルートとしてサテライトにインストールされます。スタティック ルートのメトリックは、ルーティングの優先順位の *10* 倍です。複数のゲートウェイがある場合、必ずルーティングの優先順位も設定して、バックアップ ゲートウェイによって通知されるルートがプライマリ ゲートウェイによって通知される同じルートよりも高いメトリックになるようにしてください。たとえば、プライマリ ゲートウェイとバックアップ ゲートウェイのルーターの優先順位をそれぞれ *1* と *10* に設定した場合、サテライトは *10* をプライマリ ゲートウェイのメトリックとして使用し、*100* をバックアップ ゲートウェイのメトリックとして使用します。

1. **Gateways**[ゲートウェイ] タブで **Add**[追加] をクリックします。
2. **Name**（名前）フィールドに分かりやすいゲートウェイ名を入力します。ここで入力する名前は、ゲートウェイを設定したときに定義した名前と一致し、ゲートウェイの場所を識別できるように分かりやすい名前にする必要があります。
3. ゲートウェイを設定するインターフェイスの FQDN または IP アドレスを **Gateways**（ゲートウェイ）フィールドに入力します。指定するアドレスは、ゲートウェイ サーバー証明書のコモンネーム（CN）に完全に一致する必要があります。
4. (任意) 設定に 2 つ以上のゲートウェイを追加している場合、**Routing Priority**[ルーターの優先順位] を使用するとサテライトが優先するゲートウェイを選択できます。1 ~ 25 の範囲で値を入力します。小さい数値の方が優先順位が高くなります（つまり、すべてのゲートウェイが使用できる場合、サテライトが接続するゲートウェイとなります）。サテライトは、ルーティング メトリックを算出するためにルーティングの優先順位を 10 倍します。

STEP 4 | サテライトの設定を保存します。

1. **OK** をクリックして、サテライト設定を保存します。
2. 別のサテライト設定を追加する場合、前の各ステップを繰り返します。

STEP 5 | 適切な設定が各サテライトにデプロイされるように、サテライト設定を並べ替えます。

- サテライト設定を設定のリストの上に移動するには、設定を選択して **Move Up**[上へ] をクリックします。
- サテライト設定を設定のリストの下に移動するには、設定を選択して **Move Down**[下へ] をクリックします。

STEP 6 | サテライトが LSVPN に参加するために必要な証明書を指定します。

1. **Trusted Root CA**[信頼されたルート CA] フィールドで、**Add**[追加] をクリックしてからゲートウェイ サーバー証明書を発行するために使用する CA 証明書を選択します。ポータルは、ここで追加したルート CA 証明書を設定の一部としてすべてのサテライトにデプロイするため、サテライトはゲートウェイとの SSL 接続を確立できます。ベスト プラクティスとして、すべてのゲートウェイに同じ発行者を使用します。
2. **Client Certificate**[クライアント証明書]の配布方法を選択します。
   - **To store the client certificates on the portal**[クライアント証明書をポータルに保存]—**Issuing Certificate**[証明書の発行] ドロップダウン リストから**Local**[ローカル]を選択し、認証に成功したときにポータルがクライアント証明書をサテライトに発行するために使用するルート CA 証明書を選択します。

ゲートウェイ サーバー証明書を発行するために使用するルート *CA* 証明書がポータルにない場合、ここで*Import[*インポート*]*できます。ルート *CA* 証明書のインポート方法の詳細は、GlobalProtect LSVPN コンポーネント間の SSL の有効化 を参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- **To enable the portal to act as a SCEP client to dynamically request and issue client certificates**[クライアント証明書を直接リクエスト・発行するSCEPクライアントとしてポータルが振る舞うようにする]—**SCEP**を選択し、SCEPサーバーにCSRを生成するために使用した**SCEP**プロファイルを選択します。

ポータルが*SCEP*クライアントとして振る舞うようセットアップを行っていない場合は、ここで*New [新規] SCEP*プロファイルを追加することができます。詳細についてはSCEPを使用してクライアント証明書をGlobalProtectサテライトにデプロイを参照してください。

STEP 7 | ポータルの設定を保存します。

1. **OK** をクリックして設定を保存し、GlobalProtect Portal Configuration（GlobalProtect ポータル設定）ダイアログを閉じます。
2. 変更をコミットします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

LSVPN に参加するためのサテライトの準備

サテライトが LSVPN に参加するためには最小限の設定が必要です。必要な設定は最小限であるため、インストールのために支社に配送する前にサテライトを事前設定できます。

STEP 1 | レイヤー 3 インターフェイスを設定します（レイヤ 3 インターフェイスの設定を参照）。

これは、サテライトがポータルおよびゲートウェイに接続するために使用する物理インターフェイスです。このインターフェイスは、ローカルの信頼されるネットワークの外部からのアクセスが可能なゾーンにある必要があります。企業ゲートウェイを宛先とするトラフィックを可視化して制御するために、VPN 接続専用のゾーンを作成することをお勧めします。

STEP 2 | GlobalProtect ゲートウェイとの VPN トンネルを確立するために使用するトンネルの論理トンネル インターフェイスを設定します。

ダイナミック ルーティングを使用する予定がなければ、トンネル インターフェイスに *IP* アドレスは必要ありません。ただし、*IP* アドレスをトンネル インターフェイスに割り当てると、接続の問題をトラブルシューティングするときに役立つ場合があります。

1. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) > **Tunnel** (トンネル) の順に選択し、**Add**(追加) をクリックします。
2. **Interface Name**（インターフェイス名）フィールドで、**.2**などの数値のサフィックスを指定します。
3. **Config** [設定]タブで **Security Zone** [セキュリティ ゾーン]ドロップダウン リストを展開し、既存のゾーンを選択するか、**New Zone** [新規ゾーン]をクリックして **Name** [名前]フィールドで新しいゾーンの名前（「*lsvpnsat*」など）を定義して VPN トンネル トラフィック用の個別のゾーンを作成します。
4. **Virtual Router**（仮想ルーター）ドロップダウン リストで、**defaul**（デフォルト）を選択します。
5. （任意）トンネル インターフェイスに IP アドレスを割り当てるには：
   - IPv4 アドレスの場合、**IPv4** を選択して、インターフェイスに割り当てる IP アドレスとネットワーク マスクを **Add**（追加）します（例: 203.0.11.100/24）。
   - IPv6 アドレスの場合、**IPv6** を選択して、**Enable IPv6 on the interface**（インターフェースでの **IPv6** の有効化）を行い、インターフェイスに割り当てる IP アドレスとネットワーク マスクを **Add**（追加）します（例： 2001:1890:12f2:11::10.1.8.160/80）。
6. インターフェイス設定を保存するには、**OK** をクリックします。

STEP 3 | サテライトによって信頼されないルート CA を使用してポータル サーバー証明書を生成した場合（たとえば、自己署名証明書を使用した場合）、ポータル サーバー証明書を発行するために使用するルート CA 証明書をインポートします。

ルート CA 証明書は、サテライトがポータルとの最初の接続を確立して LSVPN 設定を取得できるようにするために必要です。

1. ポータル サーバー証明書を生成するために使用された CA 証明書をダウンロードします。自己署名証明書を使用している場合、以下のようにルート CA 証明書をポータルからエクスポートします。
   1. **Device** > **Certificate Management**（証明書の管理）> **Certificates**（証明書）> **Device Certificates**（デバイス証明書）の順に選択します。
   2. CA certificate [CA 証明書]を選択して **Export** [エクスポート]をクリックします。
   3. **File Format** [ファイル フォーマット]ドロップダウン リストから **Base64 Encoded Certificate (PEM)** [Base64 エンコード済み証明書（PEM）]を選択し、**OK** をクリックして証明書をダウンロードします（秘密鍵をエクスポートする必要はありません）
2. 以下のように、エクスポートしたルート CA 証明書を各サテライトにインポートします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. **Device** > **Certificate Management**（証明書の管理）> **Certificates**（証明書）> **Device Certificates**（デバイス証明書）の順に選択し、**Import**（インポート）をクリックします。
2. **Certificate Name**（証明書名）フィールドに、クライアント CA 証明書であることを識別できる名前を入力します。
3. **Browse**（参照）をクリックして、CA からダウンロードした **Certificate File**（証明書ファイル）を選択します。
4. **Base64 Encoded Certificate (PEM)**（Base64 エンコード済み証明書（PEM））を **File Format**（ファイル フォーマット）フィールドで選択し、**OK** をクリックします。
5. **Device Certificates**（デバイス証明書）タブで、先ほどインポートした証明書を選択して開きます。
6. **Trusted Root CA**（信頼されたルート CA）を選択して **OK** をクリックします。

STEP 4 | IPSec トンネル設定を設定します。

1. **Network (ネットワーク)** > **IPSec Tunnels (IPSec トンネル)** の順に選択して **Add (追加)** をクリックします。
2. **General**[全般] タブの **Name**[名前] フィールドに IPSec 設定の分かりやすい名前を入力します。
3. サテライトについて作成した **Tunnel Interface**[トンネル インターフェイス] を選択します。
4. **Type**[タイプ] として **GlobalProtect Satellite**[GlobalProtect サテライト] を選択します。
5. ポータルの IP アドレスまたは FQDN を **Portal Address**[ポータル アドレス] として入力します。
6. サテライト用に設定したレイヤー 3 の **Interface**[インターフェイス] を選択します。
7. 選択したインターフェイスで使用する **IP Address (IP アドレス)** を選択します。**IPv4** アドレス、**IPv6** アドレス、あるいはその両方を選択できます。**IPv6 preferred for portal registration (ポータル登録で IPv6 を優先)** したい場合に指定します。

STEP 5 | （任意）ゲートウェイにローカル ルートを公開するようにサテライトを設定します。

ルートをゲートウェイにプッシュすると、サテライトにローカルなサブネットへのトラフィックがゲートウェイを経由できるようになります。ただし、LSVPN の GlobalProtect ゲートウェイの設定の説明に従ってルートを受け入れるようにゲートウェイを設定する必要もあります。

1. サテライトがルートをゲートウェイにプッシュできるようにするには、**Advanced**[詳細] タブで **Publish all static and connected routes to Gateway**[静的なすべての接続済みルートをゲートウェイに公開] をオンにします。

   このチェック ボックスをオンにすると、ファイアウォールは静的なすべての接続済みルートをサテライトからゲートウェイに転送します。ただし、ルーティング ループの発生を回避するため、以下のようないくつかのルート フィルタが適用されます。

   - デフォルト ルート
   - トンネル インターフェイスに関連付けられた仮想ルーター以外の仮想ルーター内のルート
   - トンネル インターフェイスを使用するルート
   - トンネル インターフェイスに関連付けらえた物理インターフェイスを使用するルート
2. （任意）すべてのルートではなく特定のサブネットのルートのみをプッシュするには、Subnet [サブネット] セクションで **Add**[追加] をクリックして公開するサブネット ルートを指定します。

STEP 6 | サテライトの設定を保存します。

1. **OK** をクリックして、IPSec トンネル設定を保存します。
2. **Commit**（コミット）をクリックします。

STEP 7 | 必要に応じて、認証情報を入力し、サテライトがポータルの認証を受けられるようにします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

この手順は、ポータルが設定内に一致するシリアル番号を検出できなかった場合、またはシリアル番号が機能しなかった場合のみ必要になります。この場合、サテライトはゲートウェイとのトンネルを確立できません。

1. **Network** (ネットワーク) > **IPSec Tunnels** (IPSec トンネル) の順に選択し、LSVPN 用に作成したトンネル設定の Status (ステータス) 列で **Gateway Info** (ゲートウェイ情報) リンクをクリックします。
2. **Portal Status** [ポータル状態]フィールドで **enter credentials** [資格情報の入力]リンクをクリックし、サテライトがポータルの認証を受けられるようにするために必要なユーザー名とパスワードを入力します。

   サテライトがポータルの認証を受けると、その署名付き証明書と設定を受信し、それを使用してゲートウェイに接続します。トンネルが確立され **Status**[状態] が **Active**[アクティブ] に変更されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

LSVPN 設定の確認

ポータル、ゲートウェイ、サテライトを設定したら、サテライトがポータルおよびゲートウェイに接続して、ゲートウェイとの VPN トンネルを確立できることを確認します。

STEP 1 | サテライトとポータルの接続を確認します。

ポータルをホストするファイアウォールから、**Network** (ネットワーク) > **GlobalProtect** > **Portal** (ポータル) の順に選択してポータル設定エントリの Info (情報) 列で **Satellite Info** (サテライト情報) をクリックして、サテライトが接続に成功したことを確認します。

STEP 2 | サテライトとゲートウェイの接続を確認します。

ゲートウェイをホストするファイアウォールから、**Network** (ネットワーク) > **GlobalProtect** > **Gateways** (ゲートウェイ) の順に選択してゲートウェイ設定エントリの Info (情報) 列で **Satellite Info** (サテライト情報) をクリックして、サテライトが VPN トンネルを確立できることを確認します。ゲートウェイとのトンネルを正常に確立したサテライトが **Active Satellites**[アクティブ サテライト] タブに表示されます。

STEP 3 | サテライトでの LSVPN トンネルの状態を確認します。

サテライトをホストする各ファイアウォールで、**Network** (ネットワーク) > **IPSec Tunnels** (IPSec トンネル) の順に選択することによってトンネルの状態を確認し、緑色のアイコンでアクティブな状態が示されていることを確認します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

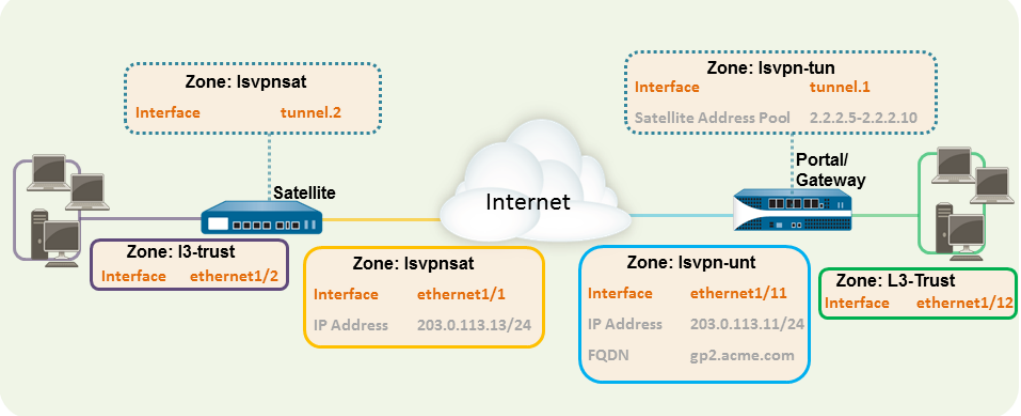
LSVPN のクイック設定

以下のセクションでは、一般的な GlobalProtect LSVPN のデプロイメント設定のための手順を説明します。

- スタティック ルーティングを使用した基本的な LSVPN 設定
- ダイナミック ルーティングを使用した高度な LSVPN 設定
- iBGP を使用した高度な LSVPN 設定

スタティック ルーティングを使用した基本的な LSVPN 設定

このクイック設定では、最短時間で LSVPN を起動して実行する方法を示します。この例では、企業の本社側で 1 つのファイアウォールをポータルおよびゲートウェイの両方として設定します。サテライトは、最小限の設定で素早く簡単にデプロイすることができ、最適な拡張性が得られます。



以下のワークフローは、この基本的な設定をセットアップするための手順を示しています。

STEP 1 | レイヤー 3 インターフェイスを設定します。

この例では、ポータル/ゲートウェイのレイヤー 3 インターフェイスで以下の設定が必要です。

- **Interface**(インターフェイス)—ethernet1/11
- **Security Zone**[セキュリティ ゾーン] — lsvpn-tun
- **IPv4** — 203.0.113.11/24

STEP 2 | GlobalProtect ゲートウェイをホストするファイアウォールで、GlobalProtect サテライトによって確立される VPN トンネルを終端する論理トンネル インターフェイスを設定します。

VPN を経由して接続するユーザーおよびグループを可視化するために、*VPN* トンネルを終端するゾーンで ユーザー *ID* を有効にします。

この例では、ポータル/ゲートウェイのトンネル インターフェイスで以下の設定が必要です。

- **Interface**[インターフェイス] — tunnel.1
- **Security Zone**[セキュリティ ゾーン] — lsvpn-tun

STEP 3 | セキュリティ ポリシー ルールを作成して、トンネルが終端する VPN ゾーン（lsvpn-tun）と企業アプリケーションが存在する Trust ゾーン（L3-Trust）間でトラフィックをやり取りできるようにします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

セキュリティ ポリシー ルールの作成を参照してください。

STEP 4 | ポータル/ゲートウェイに SSL/TLS Service profile [SSL/TLS サービス プロファイル]を割り当てます。プロファイルは自己署名サーバー証明書を参照する必要があります。

証明書のサブジェクト名は、ポータル/ゲートウェイについて作成したレイヤー 3 インターフェイスの FQDN または IP アドレスに一致する必要があります。

1. GlobalProtect ポータルをホストするファイアウォールで、GlobalProtect コンポーネントの証明書に署名するためにルート CA 証明書を作成する必要があります。この例では、ルート CA 証明書「**lsvpn-CA**」がポータル/ゲートウェイのサーバー証明書を発行するために使用されます。さらに、ポータルはこのルート CA 証明書を使用してサテライトからの CSR に署名します。
2. GlobalProtect ポータルおよびゲートウェイの SSL/TLS サービス プロファイルを作成します。

   この例ではポータルとゲートウェイが同じインターフェイス上にあるため、同じサーバー証明書を使用する SSL/TLS サービス プロファイルを共有できます。この例でのプロファイル名は「**lsvpnserver**」です。

STEP 5 | 証明書プロファイルを作成します。

この例では、証明書プロファイル「**lsvpn-profile**」がルート CA 証明書「**lsvpn-CA**」を参照します。ゲートウェイはこの証明書プロファイルを使用して、VPN トンネルの確立を試みるサテライトを認証します。

STEP 6 | サテライトのシリアル番号が使用できない場合に使用するポータルの認証プロファイルを設定します。

1. ポータルでサーバー プロファイルの 1 つのタイプを作成します。
   - RADIUS サーバー プロファイルを追加します。

     RADIUS を使用して マルチ ファクター認証サービスと統合することができます。
   - TACACS+サーバー プロファイルを追加します。
   - SAML IdP サーバー プロファイルを追加します。
   - Kerberosサーバー プロファイルを追加します。
   - LDAP サーバー プロファイルを追加します。Active Directory（AD）への接続に LDAP を使用している場合、すべての AD ドメインに対して個別の LDAP サーバー プロファイルを作成します。
2. 認証プロファイルを設定します。この例では、プロファイル「**lsvpn-sat**」がサテライトの認証に使用されます。

STEP 7 | LSVPN の GlobalProtect ゲートウェイを設定します。

Network（ネットワーク）> **GlobalProtect** > **Gateways**（ゲートウェイ）を選択し、設定を**Add**（追加）します。この例では、以下のゲートウェイ設定が必要です。

- **Interface**(インターフェイス)—ethernet1/11
- **IP Address**[IP アドレス] — 203.0.113.11/24
- **SSL/TLS Server Profile** [SSL/TLS サーバー プロファイル] — lsvpnserver
- **Certificate Profile**[証明書プロファイル] — lsvpn-profile
- **Tunnel Interface**(トンネル インターフェイス)—tunnel.1
- **Primary DNS**[プライマリ DNS]/**Secondary DNS**[セカンダリ DNS] — 4.2.2.1/4.2.2.2
- **IP Pool**[IP プール] — 2.2.2.111-2.2.2.120
- **Access Route**[アクセス ルート] — 10.2.10.0/24

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 8 | ポータルの設定を行います。

Network（ネットワーク）> **GlobalProtect** > **Portals**（ポータル）を選択し、設定を**Add**（追加）します。この例では、以下のポータル設定が必要です。

- **Interface**(インターフェイス)—ethernet1/11
- **IP Address**[IP アドレス] — 203.0.113.11/24
- **SSL/TLS Server Profile** [SSL/TLS サーバー プロファイル] — lsvpnserver
- **Authentication Profile**[認証プロファイル設定] — lsvpn-sat

STEP 9 | サテライト設定の定義を行います。

ポータル設定の **Satellite**（サテライト）タブで、Satellite（サテライト）設定およびTrusted Root CA（信頼されたルート CA）を **Add**（追加）し、ポータルがサテライトの証明書の発行に使用する CA を指定します。この例では、必要な設定は以下のようになります。

- **Gateway**[ゲートウェイ] — 203.0.113.11
- **Issuing Certificate**[証明書の発行] — lsvpn-CA
- **Trusted Root CA**[信頼されたルート CA] — lsvpn-CA

STEP 10 | LSVPN に参加するためのサテライトを準備します。

この例のサテライト設定では、以下の設定が必要です。

インターフェイス設定

- レイヤー 3 インターフェイス — ethernet1/1、203.0.113.13/24
- トンネル インターフェイス — tunnel.2
- ゾーン — lsvpnsat

ポータルからのルート CA 証明書

- lsvpn-CA

IPSec トンネル設定

- **Tunnel Interface**(トンネル インターフェイス)—tunnel.2
- **Portal Address**[ポータル アドレス] — 203.0.113.11
- インターフェイス —ethernet1/1
- **Local IP Address**[ローカル IP アドレス] — 203.0.113.13/24
- **Publish all static and connected routes to Gateway**[静的なすべての接続済みルートをゲートウェイに公開] — オン

ダイナミック ルーティングを使用した高度な LSVPN 設定

複数のゲートウェイと多数のサテライトを持つ大規模な LSVPN のデプロイメントでは、初期設定に少し時間をかけてダイナミック ルーティングをセットアップすることで、アクセス ルートが動的に更新されるようになるため、ゲートウェイ設定のメンテナンスが簡略化されます。以下の設定例では、基本的な LSVPN 設定を拡張して OSPF をダイナミック ルーティング プロトコルとして設定する方法を示しています。

ダイナミック ルーティングに OSPF を使用するように LSVPN をセットアップするには、ゲートウェイおよびサテライトで以下の追加手順が必要です。

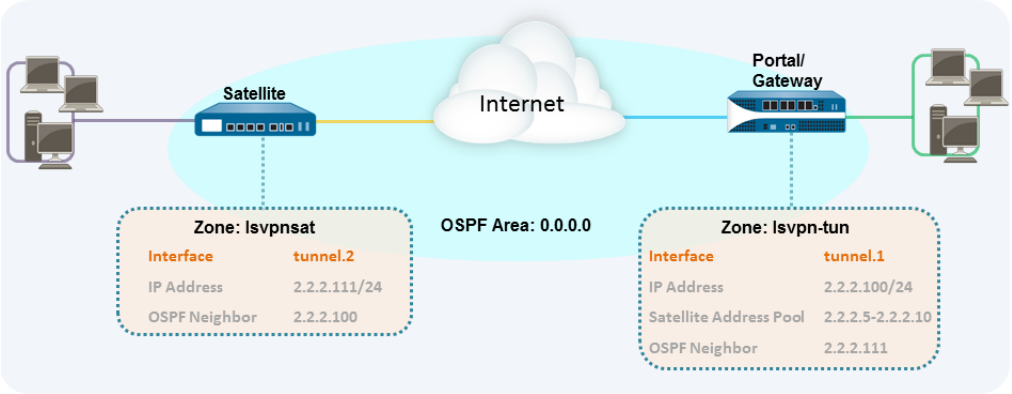
- すべてのゲートウェイおよびサテライトで、トンネル インターフェイスに IP アドレスを手動で割り当てる。
- すべてのゲートウェイおよびサテライトで仮想ルーターの OSPF ポイントツーマルチポイント（P2MP）を設定する。さらに、各ゲートウェイでの OSPF 設定の一環として、各サテライトのトンネ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ル IP アドレスを OSPF ネイバーとして手動で定義する必要があります。同様に、各サテライトで、各ゲートウェイのトンネル IP アドレスを OSPF ネイバーとして手動で定義する必要があります。

ダイナミック ルーティングでは LSVPN の初期設定中に追加のセットアップが必要ですが、これにより、ネットワークでトポロジが変更されたときにルートを最新の状態に保つためのメンテナンス タスクが軽減されます。

以下の図は、LSVPN ダイナミック ルーティング設定を示しています。この例は、OSPF を VPN のダイナミック ルーティング プロトコルとして設定する方法を示しています。



LSVPN の基本設定については、「静的ルーティングを使用した基本的な LSVPN 設定」の手順に従ってください。基本的なセットアップを行った後で、以下のワークフローの手順を実行して、スタティック ルーティングではなくダイナミック ルーティングを使用するように設定を拡張できます。

STEP 1 | IP アドレスを各ゲートウェイおよび各サテライトのトンネル インターフェイス設定に追加します。

各ゲートウェイおよび各サテライトで以下の手順を実行します。

1. **Network**（ネットワーク）> **Interfaces**（インターフェイス）> **Tunnel**（トンネル）を選択し、LSVPN 用に作成したトンネル設定を選択して、トンネル インターフェイス ダイアログを開きます。

   まだトンネルインターフェイスを作成していない場合は、「LSVPN のインターフェイスおよびゾーンを作成する」のステップ 2 を参照してください。
2. **IPv4** タブで **Add**[追加] をクリックして、IP アドレスとサブネット マスクを入力します。たとえば、ゲートウェイ トンネル インターフェイスの IP アドレスを追加するには「2.2.2.100/24」と入力します。
3. **OK** をクリックして設定を保存します。

STEP 2 | ゲートウェイでダイナミック ルーティング プロトコルを設定します。

ゲートウェイで OSPF を設定するには、以下の手順を実行します。

1. **Network**（ネットワーク）> **Virtual Routers**（仮想ルーター）を選択し、VPN インターフェイスに関連付けられた仮想ルーターを選択します。
2. **Areas**[エリア] タブで **Add**[追加] をクリックしてバックボーン エリアを作成するか、すでに設定している場合は、エリア ID をクリックして編集します。
3. 新しいエリアを作成している場合、**Area ID**[エリア ID] を **Type**[タイプ] タブに入力します。
4. **Interface**[インターフェイス] タブで **Add**[追加] をクリックし、LSVPN について作成したトンネルの **Interface**[インターフェイス] を選択します。
5. **Link Type**[リンク タイプ] として **p2mp** を選択します。
6. Neighbors（ネイバー）セクションで **Add**（追加）をクリックし、各サテライトのトンネル インターフェイスの IP アドレスを「2.2.2.111」のように入力します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

7. **OK** を 2 回クリックして仮想ルーター設定を保存してから、**Commit** [コミット]をクリックして変更内容をゲートウェイにコミットします。
8. この手順を、新しいサテライトを LSVPN に追加するごとに繰り返します。

STEP 3 | サテライトでダイナミック ルーティング プロトコルを設定します。

サテライトで OSPF を設定するには、以下の手順を実行します。

1. **Network**（ネットワーク）> **Virtual Routers**（仮想ルーター）を選択し、VPN インターフェイスに関連付けられた仮想ルーターを選択します。
2. **Areas**[エリア] タブで **Add**[追加] をクリックしてバックボーン エリアを作成するか、すでに設定している場合は、エリア ID をクリックして編集します。
3. 新しいエリアを作成している場合、**Area ID**[エリア ID] を **Type**[タイプ] タブに入力します。
4. **Interface**[インターフェイス] タブで **Add**[追加] をクリックし、LSVPN について作成したトンネルの **Interface**[インターフェイス] を選択します。
5. **Link Type**[リンク タイプ] として **p2mp** を選択します。
6. Neighbors [ネイバー] セクションで **Add**[追加] をクリックし、各 GlobalProtect ゲートウェイのトンネル インターフェイスの IP アドレスを「2.2.2.100」のように入力します。
7. **OK** を 2 回クリックして仮想ルーター設定を保存してから、**Commit** [コミット]をクリックして変更内容をゲートウェイにコミットします。
8. この手順を、新しいゲートウェイを追加するごとに繰り返します。

STEP 4 | ゲートウェイとサテライトがルーターに隣接できることを確認します。

- 各サテライトおよび各ゲートウェイで、ピア隣接が形成され、ルーティング テーブル エントリがピアについて作成されていることを確認します（つまり、サテライトにゲートウェイへのルートがあり、ゲートウェイにサテライトへのルートがある）。**Network**（ネットワーク）> **Virtual Router**（仮想ルーター）を選択し、LSVPN について使用している仮想ルーターの **More Runtime Stats**（詳細ランタイム状態）リンクをクリックします。Routing [ルーティング] タブで、LSVPN ピアにルートがあることを確認します。
- **OSPF** > **Interface**（インターフェイス）タブで、**Type**（タイプ）が **p2mp** であることを確認します。
- **OSPF** > **Neighbor**（ネイバー）タブで、ゲートウェイをホストするファイアウォールがサテライトをホストするファイアウォールとルーター隣接を確立し、その逆の隣接も確立していることを確認します。また、**Status**[状態] が **Full**[フル] であり、フル隣接が確立されていることも確認します。

iBGP を使用した高度な LSVPN 設定

このユース ケースは、GlobalProtect LSVPN が分散オフィスの場所を、重要なアプリケーションを格納するプライマリおよび災害復旧データセンターと、内部ボーダゲートウェイ プロトコル（iBGP）がデプロイおよび維持を容易にする方法を安全に接続する方法を示しています。この方法を使用すると、1 つのゲートウェイに接続する最大 500 のサテライト オフィスを拡張できます。

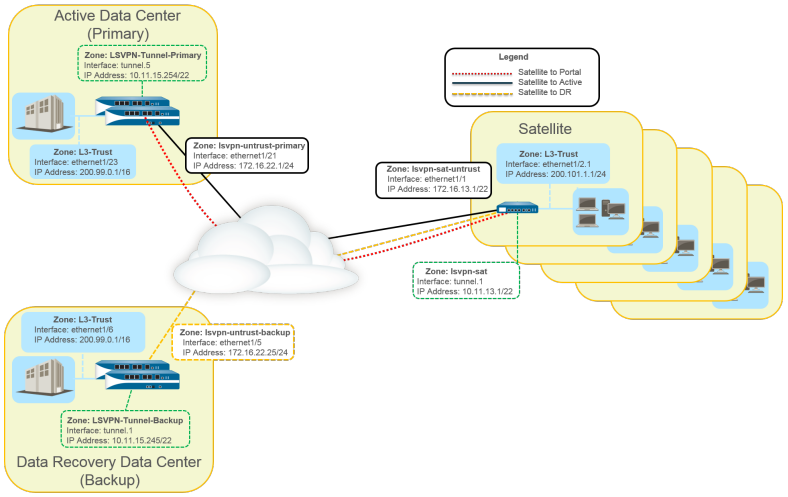
BGP はスケーラビリティの高い動的ルーティング プロトコルで、LSVPN などのハブアンドスポーク デプロイメントに最適です。追加のサテライト ファイアウォールを、動的ルーティング プロトコルとして、デプロイしやすくすることで、アクセス ルート（静的ルート）に関連する諸経費を大幅に削減します。BGP は、複数の調整可能なタイマー、ルート ダンプニング、およびルート更新などのルート フィルタリング機能により、RIP や OSPF などの他のルーティング プロトコルよりも高いルーティング プレフィクスに拡張されます。iBGP の場合、LSVPN デプロイメントのすべてのサテライトとゲートウェイを含むピア グループは、トンネル エンドポイント上で隣接関係を確立します。プロトコルは、ルート広告、更新、およびコンバージェンスを暗黙的に制御します。

この設定例では、PA-5200ァイアウォールのアクティブ/パッシブ HA ペアがプライマリ（アクティブ）データセンターにデプロイされ、ポータルおよびプライマリ ゲートウェイとして機能します。災害復旧データセンターには、バックアップ LSVPN ゲートウェイとして機能するアクティブ/パッシブ HA ペアに

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2 つの PA-5200 もあります。このポータルとゲートウェイは、ブランチ オフィスに LSVPN サテライトとしてデプロイされた 500 台の PA-220 を提供します。

どちらのデータセンター サイトでも、ルートは宣伝されていますが、指標は異なります。その結果、サテライトはアクティブなデータセンターのルートを優先してインストールします。ただし、バックアップ ルートはローカル ルーティング情報ベース (RIB) にも存在します。アクティブなデータセンターに障害が発生すると、そのデータセンターによってアドバタイズされたルートが削除され、災害復旧データセンターのルートからのルートに置き換えられます。フェイルオーバー時間は、iBGP 時間の選択と iBGP に関連するルーティング収束に依存します。



次のワークフローは、このデプロイメントを設定するためのステップを示しています。

STEP 1 | LSVPN のインターフェイスおよびゾーンを作成します。

ポータルおよびプライマリ ゲートウェイ：

- ゾーン：LSVPN-Untrust-Primary
- インターフェイス: ethernet1/21
- IPv4：172.16.22.1/24
- ゾーン：l3-trust
- インターフェイス: ethernet1/23
- **IPv4**：200.99.0.1/16

バックアップ ゲートウェイ：

- ゾーン：LSVPN-Untrust-Primary
- インターフェイス: ethernet1/5
- **IPv4**：172.16.22.25/24
- ゾーン：l3-trust
- インターフェイス: ethernet1/6
- **IPv4**：200.99.0.1/16

サテライト：

- ゾーン：LSVPN-Sat-Untrust
- インターフェイス: ethernet1/1
- **IPv4**：172.16.13.1/22
- ゾーン：l3-trust

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- インターフェイス: ethernet1/2.1
- **IPv4**：200.101.1.1/24

各サテライトのゾーン、インターフェイス、および *IP* アドレスを設定します。インターフェースとローカル *IP* アドレスは、各サテライトごとに異なります。このインターフェイスは、ポータルとゲートウェイへの *VPN* 接続に使用されます。

STEP 2 | GlobalProtect ゲートウェイをホストするファイアウォールで、GlobalProtect サテライトによって確立される VPN トンネルを終端する論理トンネル インターフェイスを設定します。

プライマリ ゲートウェイ ：

- インターフェイス：tunnel.5
- **IPv4**：10.11.15.254/22
- ゾーン：LSVPN-Tunnel-Primary

バックアップ ゲートウェイ：

- インターフェイス：tunnel.1
- **IPv4**：10.11.15.245/22
- ゾーン：LSVPN-Tunnel-Backup

STEP 3 | GlobalProtect LSVPN コンポーネント間の SSL を有効化します。

ゲートウェイは、自己署名付きルート認証局（CA）を使用して、GlobalProtect LSVPN 内のサテライトの証明書を発行します。1 つのファイアウォールにはポータルとプライマリ ゲートウェイが格納されているため、1 つの証明書がサテライトの認証に使用されます。同じ CA を使用して、バックアップ ゲートウェイ用の証明書を生成します。CA は、ポータルからサテライトにプッシュされた証明書を生成し、サテライトがゲートウェイに対して認証するために使用します。

また、バックアップ ゲートウェイ用の同じ CA から証明書を生成し、サテライトで認証できるようにする必要があります。

1. GlobalProtect ポータルをホストするファイアウォールで、GlobalProtect コンポーネントの証明書に署名するためにルート CA 証明書を作成する必要があります。この例では、ルート CA 証明書は CA-cert と呼ばれています。
2. GlobalProtect ポータルおよびゲートウェイの SSL/TLS サービス プロファイルを作成します。GlobalProtect ポータルとプライマリ ゲートウェイが同じファイアウォール インターフェイスにあるため、両方のコンポーネントについて同じサーバー証明書を使用できます。
   - ルート **CA** 証明書：CA 証明書
   - 証明書名：LSVPN-Scale
3. 自己署名サーバー証明書をゲートウェイにデプロイします。
4. LSVPN コンポーネントのサーバー証明書を発行するために使用するルート CA 証明書をインポートします。
5. 証明書プロファイルを作成します。
6. 次の設定を使用して、バックアップ ゲートウェイでステップ 2～5 を繰り返します。
   - ルート **CA** 証明書：CA 証明書
   - 証明書名：LSVPN-back-GW-cert

STEP 4 | LSVPN の GlobalProtect ゲートウェイを設定します。

1. **Network** > **GlobalProtect** > **Gateways**(ネットワーク > GlobalProtect > ゲートウェイ) の順に選択し、**Add**(追加) をクリックします。
2. **General**（全般）タブで、プライマリ ゲートウェイの **`LSVPN-Scale`** の名前を付けます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

3. **Network Settings**（ネットワーク設定）で、**ethernet1/21**をプライマリ ゲートウェイのインターフェイスとして選択して、**172.16.22.1/24** を IP アドレスとして入力します。
4. **Authentication (認証)** タブで、で作成した LSVPN-Scale 証明書を選択します3。
5. **Satellite**（サテライト）> **Tunnel Settings**（トンネル設定）を選択してから **Tunnel Configuration**（トンネル構成）を選択します。**Tunnel Interface**（トンネル インターフェイス）を tunnel.5 に設定します。このユース ケースのすべてのサテライトは 1 つのゲートウェイに接続するため、1 つのサテライト設定が必要です。サテライトはシリアル番号に基づいて照合されるため、サテライトはユーザーとして認証する必要はありません。
6. **Satellite**（サテライト）> **Network Settings**（ネットワーク設定）で、VPN 接続が確立されたら、サテライトのトンネル インターフェイスに割り当てる IP アドレスのプールを定義します。このユース ケースでは動的ルーティングが使用されるため、アクセス ルートの設定は空白のままです。
7. 次の設定を使用して、バックアップ ゲートウェイでステップ 1〜5 を繰り返します:
   - **Name**(名前)：LSVPN-backup
   - ゲートウェイ インターフェイス：ethernet1/5
   - ゲートウェイ **IP**：172.16.22.25/24
   - サーバー証明書：LSVPN-backup-GW-cert
   - トンネル インターフェイス：tunnel.1

STEP 5 | iBGP をプライマリー ゲートウェイとバックアップ ゲートウェイで設定し、再配信プロファイルを追加して、サテライトがローカル ルートをゲートウェイに戻すことができるようにします。

各サテライト オフィスは独自のネットワークとファイアウォールを管理しているため、ToAllSat という再配信プロファイルはローカル ルートを GlobalProtect ゲートウェイに再配信するように設定されています。

1. **Network (ネットワーク)** > **Virtual Routers (仮想ルーター)** の順に選択し、さらに仮想ルーターを **Add**（追加）します。
2. **Router Settings**（ルーター設定）で、仮想ルーターの **Name**（名前）と **Interface**（インターフェイス）を追加します。
3. **Redistribution Profile**（再配信プロファイル）で、**Add**（追加）を選択します。
   1. 再配信プロファイルに **ToAllSat** という名前を付け、 **Priority**（優先度）を 1 に設定します。
   2. 再配信を **Redist** に設定します。
   3. インターフェイスのドロップダウン リストで**ethernet1/23** を **Add**（追加）します。
   4. **OK** をクリックします。
4. BGP を設定するには、仮想ルーターで **BGP** を選択します。
   1. **BGP** > **General**（全般）で、**Enable**（有効）を選択します。
   2. ゲートウェイ IP アドレスを **Router ID**（ルーター ID）を（**172.16.22.1**）、**1000** を **AS Number**（AS 番号）で入力します。
   3. オプション セクションで、**Install Route**（ルートのインストール）を選択します。
   4. **BGP** > **Peer Group**（ピア グループ）で、ゲートウェイに接続するすべてのサテライトを含むピア グループの **Add**（追加）をクリックします。
   5. **BGP** > **Redist Rules**（**Redist Rules**（**Redist** ルール）で、以前に作成した **ToAllSat** 再配信プロファイルを **Add**（追加）します。
5. **OK** をクリックします。
6. 再配信プロファイルに対して **ethernet1/6** を使用するバックアップ ゲートウェイで、ステップ 1 ~ 5 を繰り返します。

STEP 6 | LSVPN に参加するためのサテライトを準備します。

表示中の設定は、サテライトのサンプルです。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

この設定を、新しいサテライトを LSVPN デプロイメントに追加するごとに繰り返します。

1. ゲートウェイへの VPN 接続のトンネル エンドポイントとしてトンネル インターフェイスを設定します。
2. IPSec トンネル タイプを GlobalProtect サテライトに設定し、GlobalProtect Portal の IP アドレスを入力します。
3. **Network (ネットワーク)** > **Virtual Routers (仮想ルーター)** の順に選択し、さらに仮想ルーターを **Add**（追加）します。
4. **Router Settings**（ルーター設定）で、仮想ルーターの **Name**（名前）と **Interface**（インターフェイス）を追加します。
5. **Virtual Router**（仮想ルーター）> **Redistribution Profile**（再配信プロファイル）を選択して、次の設定を含むプロファイルを **Add**（追加）します。
   1. 再配信プロファイルに **ToLSVPNGW** という名前を付け、**Priority**（優先度）を 1 に設定します。
   2. **Interfaces**（インターフェイス）**ethernet1/2.1** を **Add**（追加）します。
   3. **OK** をクリックします。
6. Select **BGP** > **General**（全般）を選択し、BGP を **Enable**（有効化）にて、プロトコルを次のように設定します：
   1. ゲートウェイ IP アドレスを **Router ID**（ルーター **ID**）を（**172.16.22.1**）、**1000** を **AS Number**（**AS** 番号）で入力します。
   2. オプション セクションで、**Install Route**（ルートのインストール）を選択します。
   3. **BGP** > **Peer Group**（ピア グループ）で、ゲートウェイに接続するすべてのサテライトを含むピア グループを **Add**（追加）します。
   4. **BGP** > **Redist Rules**（**Redist Rules**（**Redist** ルール）で、以前に作成した **ToLSVPNGW** 再配信プロファイルを **Add**（追加）します。
7. **OK** をクリックします。

STEP 7 | LSVPN の GlobalProtect ポータルを設定します。

どちらのデータセンターも、アクティブなデータ センターが優先ゲートウェイであることを確認するために、ルーティング優先度を変えてルートを宣言します。

1. **Network** > **GlobalProtect** > **Portals**(ネットワーク > GlobalProtect > ポータル) の順に選択し、**Add**(追加) をクリックします。
2. **General**（全般）で、**LSVPN-Portal** をポータル名として入力します。
3. **Network Settings**（ネットワーク設定）で、**Interface**（インターフェイス）として **ethernet1/21** を選択して、**IP Address**（**IP** アドレス）として **172.16.22.1/24** を選択します。
4. **Authentication**（認証）タブで、**SSL/TLS service Profile**（**SSL/TLS** サービス プロファイル）ドロップダウン リストから以前作成したプライマリ ゲートウェイ SSL/TLS プロファイル **LSVPN-Scale** を選択します。
5. **Satellite**（サテライト）タブで、サテライトを **Add**（追加）して、**sat-config-1** という **Name**（名前）を付けます。
6. **Configuration Refresh Interval**（設定の更新間隔）を **12** に設定します。
7. **GlobalProtect Satellite**（**GlobalProtect** サテライト）> **Devices**（デバイス）で、LSVPN 内の各サテライト デバイスのシリアル番号とホスト名を追加します。
8. **GlobalProtect Satellite**（**GlobalProtect** サテライト）> **Gateways**（ゲートウェイ）で、各ゲートウェイの名前と IP アドレスを追加します。プライマリ ゲートウェイのルーティング優先度を 1 に設定し、バックアップ ゲートウェイを 10 に設定して、アクティブなデータセンターが優先ゲートウェイであることを確認します。

STEP 8 | LSVPN 設定を検証します。

STEP 9 | （任意）新しいサイトを LSVPN デプロイメントに追加します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. **Network**（ネットワーク）> **GlobalProtect** > **Portals**（ポータル）> **GlobalProtect Portal**（**GlobalProtect** ポータル）> **Satellite Configuration**（サテライト設定）> **GlobalProtect Satellite**（**GlobalProtect** サテライト）> **Devices**（デバイス）を選択して、新しいサテライトのシリアル番号を GlobalProtect ポータルに追加します。
2. サテライト上の IPSec トンネルを GlobalProtect ポータルの IP アドレスで設定します。
3. 各ゲートウェイの BGP ピア グループ設定にサテライトを追加するには、 **Network**（ネットワーク）> **Virtual Router**（仮想ルーター）> **BGP** > **Peer Group**（ピア グループ）を選択します。
4. **Network**（ネットワーク）> **Virtual Router**（仮想ルーター）> **BGP** > **Peer Group**（ピア グループ）を選択して、新しいサテライト上でゲートウェイを BGP ピア グループ設定に追加します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ネットワーキング

Palo Alto Networks® の次世代ファイアウォールでは、ダイナミック ルーティング、スイッチング、および VPN 接続のサポートなど、柔軟なネットワーク アーキテクチャを提供し、さまざまなネットワーク環境でファイアウォールのデプロイを可能にします。ファイアウォールで Ethernet ポートを設定する場合、バーチャル ワイヤー、レイヤー 2、レイヤー 3 の中からインターフェイスの導入方法を選択できます。さらに、さまざまなネットワーク セグメントに統合できるように、異なるポートでさまざまなインターフェイス タイプを設定できます。ネットワーク インターフェイスが設定されたら、内部レビューまたは監査のために設定バンドル データのエクスポートを PDF または CSV 形式で行うことが可能です。

以下のトピックでは、ネットワークの概念や、Palo Alto Networks 次世代ファイアウォールをネットワークに統合する方法について説明します。

> インターフェイスの設定
> 仮想ルーター
> サービス ルート
> 静的ルート
> RIP
> OSPF
> BGP
> IP マルチキャスト
> ルート再配信
> GRE トンネル
> DHCP
> DNS
> ダイナミック DNS の概要
> ファイアウォールインターフェイスのダイナミック DNS を構成する
> NAT
> NPTv6
> NAT64
> ECMP
> LLDP
> BFD
> セッション設定とセッション タイムアウト
> Tunnel Content Inspection（トンネル コンテンツ検査）

インターフェイスの設定

デプロイメントはインターフェイス レベルで発生するため、複数のデプロイメントで Palo Alto Networks 次世代ファイアウォールを同時に操作できます。例えば、レイヤー 3 インターフェイス用のいくつかのインターフェイスを設定してファイアウォールを動的なルーティング環境に統合しつつ、他のインターフェイスはレイヤー 2 の切り替えネットワークに統合するよう設定することができます。次のトピックは、インターフェイスの各種のデプロイメント、および対応するインターフェイス タイプを設定する方法を示しています。

- タップ インターフェイス
- バーチャル ワイヤー インターフェイス
- レイヤー 2 インターフェイス
- レイヤー 3 インターフェイス
- 集約インターフェイス グループの設定
- インターフェイス管理プロファイルを使用してアクセスを制限

タップ インターフェイス

ネットワーク タップは、コンピュータ ネットワーク間を流れるデータにアクセスするためのデバイスです。タップ モード導入では、スイッチの SPAN またはミラー ポートを介してネットワーク内のトラフィック フローをパッシブにモニターできます。

SPAN ポートまたはミラー ポートでは、スイッチの他のポートからトラフィックをコピーすることが許可されています。ファイアウォールの 1 つのインターフェイスをタップ モード専用インターフェイスとして割り当て、スイッチの SPAN ポートに接続すると、スイッチの SPAN ポートからファイアウォールにミラーリングされたトラフィックが提供されます。これにより、ネットワーク トラフィック フローが通過しないネットワーク内でアプリケーションを可視化できます。

ファイアウォールをタップモードで展開することで、ネットワーク設計を変更することなく、ネットワーク上で実行されているアプリケーションを確認できます。さらに、タップモードでは、ファイアウォールはネットワーク上の脅威も識別できます。ただし、タップモードではトラフィックがファイアウォールを通過しないため、トラフィックを脅威でブロックしたり、QoS トラフィック制御を適用したりするなど、トラフィックに対するアクションを実行できません。

タップインターフェイスを設定し、ネットワーク上のアプリケーションと脅威の監視を開始するには：

STEP 1 | タップインターフェイスとして使用するポートを決定し、それを SPAN/RSPAN またはポート ミラーリングで設定されたスイッチに接続します。

SPAN の宛先ポートからファイアウォールを通過してネットワークトラフィックを送信するので、ネットワーク上のアプリケーションや脅威を把握できます。

STEP 2 | ファイアウォールのウェブインターフェイスから、ネットワークタップとして使用するインターフェイスを設定します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス)を選択し、ケーブルを接続したばかりのポートに対応するインターフェイスを選択します。
2. **Interface Type** (インターフェイス タイプ) として **Tap** (タップ) を選択します。
3. **Config** (設定) タブで、**Security Zone** (セキュリティ ゾーン) を展開して **New Zone** (新規ゾーン) を選択します。
4. ゾーンダイアログで、新しいゾーンの **Name** (名前) (例：TapZone) を入力してから、**OK** をクリックします。

STEP 3 | (任意) 使用する転送プロファイルを作成します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- ログ転送プロファイルを設定する
- Syslog モニタリングの設定

STEP 4 | セキュリティ プロファイルを作成し、ネットワークトラフィックで脅威をスキャンします。

1. **Objects (オブジェクト)** > **Security Profile (セキュリティプロファイル)**の順に選択します。
2. セキュリティプロファイルの種類ごとに、新しいプロファイルを **Add (追加)** して、アクションを **Alert (アラート)** に設定します。

   ファイアウォールはトラフィックとインラインになっていないため、ブロックまたはリセットアクションを使用することはできません。アクションをアラートに設定することで、ファイアウォールがログと ACC で検出した脅威を確認できます。

STEP 5 | タップインターフェイスを通過するトラフィックを許可するセキュリティポリシールールを作成します。

タップモードのセキュリティポリシールールを作成する際は、送信元ゾーンと宛先ゾーンの両方が同じである必要があります。

1. **Policies**（ポリシー）> **Security**（セキュリティ）を選択してルールをクリックします。.
2. **Source (送信元)** タブで、**Source Zone (送信元ゾーン)** を作成したばかりの TapZone に設定します。
3. **Destination (宛先)** タブで **Destination Zone (宛先ゾーン)** を TapZone にも設定します。
4. すべてのルール一致条件 (**Applications (アプリケーション)**、**User (ユーザー)**、**Service (サービス)**、**Address (アドレス)**)を **any (いずれか)** に設定します。
5. **Actions**（アクション）タブで、**Action Setting**（アクション設定）を**Allow**（許可）に設定します。
6. **Profile Type (プロファイルの種類)** を **Profiles (プロファイル)** に設定し、作成した各セキュリティプロファイルを選択して脅威を警告します。
7. **Log at Session End**[セッション終了時にログを記録]が有効になっていることを確認します。
8. **OK** をクリックします。
9. ルールベースの一番上にルールを配置します。

STEP 6 | 設定を **Commit**（コミット）します。

STEP 7 | ファイアウォールログ (**Monitor (モニター)** > **Logs (ログ)**) および **ACC** を監視して、ネットワーク上のアプリケーションと脅威を把握します。

バーチャル ワイヤー インターフェイス

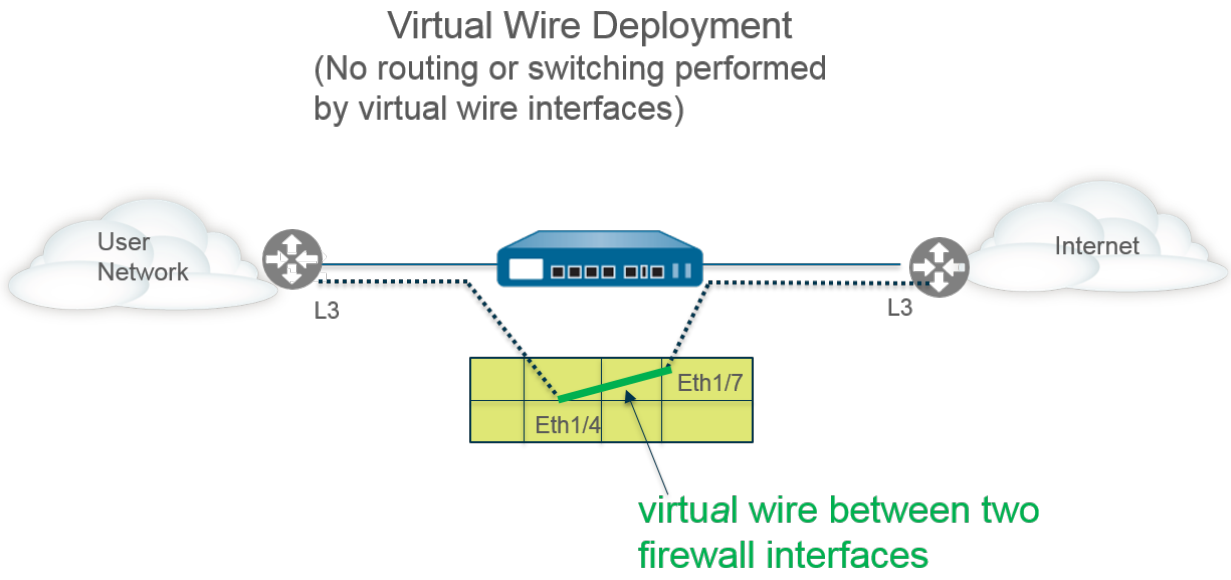
バーチャル ワイヤー導入の場合、ファイアウォールを、2 つのファイアウォール ポート（インターフェイス）を結合することによってネットワーク セグメント上に透過的にインストールします。バーチャル ワイヤは 2 つのインターフェイスを論理的に接続します。つまり、バーチャル ワイヤはファイアウォールの内部にあります。

ファイアウォールをトポロジーにシームレスに統合したい場合で、かつファイアウォール上で接続された 2 つのインターフェイスがスイッチングやルーティングを必要としない場合にのみ、バーチャル ワイヤのデプロイメントを利用します。これら 2 つのインターフェイスについては、ファイアウォールが *Bump In The Wire* とみなされます。

インターフェイスに MAC あるいは IP アドレスを割り当てたり、ネットワークを再設計したり、周辺のネットワーク機器を再構成したりすることなく、既存のトポロジーにファイアウォールを挿入できるため、バーチャル ワイヤのデプロイメントは、ファイアウォールのインストールや設定を簡略化します。バーチャル ワイヤは、セキュリティポリシールール、App-ID、コンテンツ ID、User-ID、復号化、LLDP、アクティブ/パッシブおよびアクティブ/アクティブ HA、QoS、ゾーン プロテクション（一部例外あり）、非 IP プロトコル保護、DoS 保護、パケット バッファ保護、トンネル コンテンツ検査、およ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

び NAT のサポートに加え、仮想 LAN (VLAN) タグに基づいてトラフィックをブロックあるいは許可する機能をサポートしています。



各バーチャル ワイヤ インターフェイスは、レイヤー 2 あるいはレイヤー 3 ネットワーク機器あるいはホストに直に接続します。バーチャル ワイヤ インターフェイスはレイヤー 2 や レイヤー 3 アドレスを持っていません。いずれかのバーチャル ワイヤ インターフェイスがフレームあるいはパケットを受信すると、スイッチングやルーティングのためにレイヤー 2 あるいはレイヤー 3 アドレスを無視しますが、許可されるフレームあるいはパケットをバーチャル ワイヤを通して 2 つ目のインターフェイスへと通過させ、それに接続されたネットワーク機器に送る前に、セキュリティあるいは NAT ポリシー ルールを適用します。

スイッチング、VPN トンネル、あるいはルーティングのサポートが必要なインターフェイスについては、レイヤー 2 あるいはレイヤー 3 アドレスが必要になるため、バーチャル ワイヤのデプロイメントを利用しません。バーチャル ワイヤ インターフェイスは、HTTP や ping などのサービスを制御するためにインターフェイスに IP アドレスを求めるインターフェイス管理プロファイルを使用しません。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

工場出荷時のすべてのファイアウォールには、バーチャル ワイヤ インターフェイスとして事前に設定された 2 つのイーサネット ポート (ポート 1 および 2) が備わっており、これらのインターフェイスはタグなしのトラフィックをすべて許可します。

Cisco Trustsec ネットワークでセキュリティグループ タグ *(SGT)* を使用している場合は、インラインファイアウォールをレイヤー *2* モード、あるいはバーチャル ワイヤーモードでデプロイすることがベストプラクティスになります。レイヤー *2* モードまたはバーチャル ワイヤー モードのファイアウォールは、タグ付けされたトラフィックを検査して脅威防止機能を提供することができます。

事前設定されたバーチャル ワイヤを使う気がない場合は、設定を削除し、ファイアウォール上で構成した他の設定にそれが干渉しないようにします。外部サービスへのネットワークアクセスのセットアップを参照してください。

- バーチャル ワイヤを介したレイヤー 2 およびレイヤー 3 パケット
- バーチャル ワイヤ インターフェイスのポート速度
- バーチャル ワイヤを通した LLDP
- バーチャル ワイヤ用の集約インターフェイス
- 高可用性のバーチャル ワイヤ サポート
- バーチャル ワイヤ インターフェイスのゾーン プロテクション
- VLAN タグの付いたトラフィック
- バーチャル ワイヤー サブインターフェイス
- バーチャル ワイヤの設定

バーチャル ワイヤを介したレイヤー *2* およびレイヤー *3* パケット

バーチャル ワイヤ インターフェイスは、そのゾーンあるいはインターフェイスに適用されたポリシーがトラフィックを許す限り、接続されたデバイスから来るレイヤー 2 およびレイヤー 3 パケットが透過的に通過するのを許可します。バーチャル ワイヤ インターフェイス自身はルーティングあるいはスイッチングに参加しません。

例えば、リンクは透過的でありホップとしてカウントされないため、ファイアウォールは、仮想リンクを通過するトレースルート パケット内の TTL を減少させません。例えば Operations、Administration and Maintenance (OAM) プロトコル データ ユニット (PDU) などのパケットは、ファイアウォールを目的地にしません。そのため、バーチャル ワイヤはファイアウォールがセキュリティ、NAT、および QoS サービスを提供しつつも、パススルー リンクとして見えない形で存在を維持できるようにします。

bridge protocol data unit (BPDU) およびその他のレイヤー 2 制御パケット (通常はタグなし) がバーチャル ワイヤを通過できるようにするために、タグなしのトラフィックを許可するバーチャル ワイヤ オブジェクトにインターフェイスをアタッチする必要があり、デフォルト設定でそのようになっています。バーチャル ワイヤ オブジェクトの **Tag Allowed (**タグを許可**)** フィールドが空の場合、バーチャル ワイヤはタグなしのトラフィックを許可します。(セキュリティポリシールールは レイヤー 2 パケットに適用されません)

ルーティング (レイヤー 3) 制御パケットがバーチャル ワイヤを通過できるようにするために、トラフィックが通過するのを許可するセキュリティポリシー ルールを適用する必要があります。例えば、BGP や OSPF といったアプリケーションを許可するセキュリティポリシー ルールを適用します。

ファイアウォール上のバーチャル ワイヤ インターフェイスに到達する IPv6 トラフィック用のゾーンにセキュリティポリシールールを適用できるようにする場合は、IPv6 ファイアウォーリングを有効化します。そうでない場合は、ワイヤ全体にかけて IPv6 トラフィックが透過的に転送されます

バーチャル ワイヤ オブジェクト用のマルチキャスト ファイアウォーリングを有効にしてバーチャル ワイヤ インターフェイスに適用すると、ファイアウォールはマルチキャスト トラフィックを検査し、セキュリティポリシールールに基づいてそれを転送するかかどうかを判断します。マルチキャスト ファイア

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ウォーリングを有効化しない場合、ファイアウォールは単純にマルチキャスト トラフィックを透過的に転送します。

他のインターフェイスのデプロイモードと同様に、バーチャル ワイヤのフラグメンテーションが発生します。

バーチャル ワイヤ インターフェイスのポート速度

各ファイアウォール モデルは、異なる速度で動作する様々な数の銅ポートおよび光ファイバー ポートを提供します。バーチャル ワイヤーは、同じタイプ（両方とも銅、あるいは両方とも光ファイバー）のイーサネット ポートを 2 つ、あるいは光ファイバー ポートと銅ポートを結束できます。デフォルトでは、ファイアウォールの銅ポートの **Link Speed**（リンク速度）が **auto** に設定されており、ファイアウォールは速度と送信モードを自動的にネゴシエーションします（**Link Duplex**（リンク デュプレックス））。また、バーチャル ワイヤーを設定する時に、特定の**Link Speed**（リンク速度）と **Link Duplex**（リンク デュプレックス）を選択できますが、これらの設定の値は単一のバーチャル ワイヤー内の両ポートに対して同一である必要があります。

バーチャル ワイヤを通した *LLDP*

バーチャル ワイヤ インターフェイスは LLDP を使用して隣接するデバイスとその機能を発見でき、LLDP は隣接するデバイスがネットワーク内のファイアウォールの存在を検知できるようにします。LLDP により、特にバーチャル ワイヤ上（バーチャル ワイヤを通過する ping またはトレースルートでファイアウォールが通常検出されない状況）でのトラブルシューティングが一層容易になります。LLDP は、他のデバイスがネットワーク内のファイアウォールを検知できる方法を提供します。LLDP がなければ、ネットワーク管理システムが仮想リンクを通してファイアウォールの存在を検知することが実質不可能になります。

バーチャル ワイヤ用の集約インターフェイス

バーチャル ワイヤー インターフェイスの集約インターフェイス グループの設定を行うことができますが、バーチャル ワイヤーは LACP を使用しません。ファイアウォールを他のネットワークに接続するデバイスに LACP を設定すると、バーチャル ワイヤーは LACP 機能を実行せずに透過的に LACP パケットを通過させます。

集約インターフェイス グループが正常に機能するためには、バーチャル ワイヤーの同じ側の同一 *LACP* グループに属するすべてのリンクが同じゾーンに割り当てられていることを確認してください。

高可用性のバーチャル ワイヤ サポート

ファイアウォールがバーチャル ワイヤ パス グループを使用して高可用性用のパス モニタリングを実行するように設定する場合、ファイアウォールは両方のバーチャル ワイヤ インターフェイスから ARP パケットを送信することで、設定済みの宛先 IP アドレス用に ARP を解決しようと試みます。監視中の宛先 IP アドレスは、バーチャル ワイヤ周辺のいずれかのデバイスと同じサブネットワーク上になければなりません。

バーチャル ワイヤ インターフェイスはアクティブ/パッシブおよびアクティブ/アクティブ HA の両方をサポートしています。バーチャル ワイヤを伴うアクティブ/アクティブ HA の場合、スキャンされたパケットを受信ファイアウォールに戻して転送パスを維持する必要があります。そのため、ピア HA ファイアウォールが所有するセッションに属すパケットを受け取ると、ファイアウォールはパケットを HA3 を通してピアに送信します。

PAN-OS 7.1 およびそれ以後のバージョンでは、HA ペア内のパッシブ ファイアウォールを設定することで、ファイアウォールの片側にあるピア デバイスが、HA フェイルオーバーが発生する前にバーチャル ワイヤを通して LLDP およびLACP を事前にネゴシエートできるようになります。そのような アクティ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ブ/パッシブ HA のための LACP および LLDP プレネゴシエーションの設定により、HA フェイルオーバーが高速になります。

バーチャル ワイヤ インターフェイスのゾーン プロテクション

バーチャル ワイヤー インターフェイスにゾーン保護を適用できますが、バーチャル ワイヤー インターフェイスがルーティングを実行しないため、偽装 IP アドレスを持つパケットにパケット ベースの攻撃からの防御を適用することや、ICMP TTL 有効期限切れのエラー ポケットまたは ICMP フラグ必須パケットを抑制することはできません。

デフォルトでは、バーチャル ワイヤー インターフェイスは受信したすべての非 IP トラフィックを転送します。ただし、プロトコル保護を使用してゾーン保護プロファイルを適用し、バーチャル ワイヤー上のセキュリティ ゾーン間で特定の非 IP プロトコル パケットをブロックまたは許可することができます。

VLAN タグの付いたトラフィック

バーチャル ワイヤ インターフェイスはデフォルトでタグなしのトラフィックをすべて許可するようになっています。ただし、バーチャル ワイヤーを使用して 2 つのインターフェイスに接続し、仮想 LAN（VLAN）タグに基づいてトラフィックをブロックまたは許可するインターフェイスのいずれかを設定できます。VLAN タグ 0 はタグなしのトラフィックを示します。

また、複数のサブインターフェイスを作成して異なるゾーンに追加し、VLAN タグ、または VLAN タグと IP 分類子（アドレス、範囲、またはサブネット）の組み合わせに基づいてトラフィックを分類して、特定の VLAN タグまたは特定の IP アドレス、範囲、またはサブネットからの VLAN タグにきめ細かいポリシー制御を適用することもできます。

バーチャル ワイヤー サブインターフェイス

バーチャル ワイヤのデプロイメントでは、バーチャル ワイヤ サブインターフェイスを使用してトラフィックを複数のゾーンに別けることができます。複数顧客のネットワークからのトラフィックを管理する必要がある場合、バーチャル ワイヤー サブインターフェイスを使用すると、個別のポリシーを適用するときの柔軟性が高まります。サブインターフェイスでは、以下の基準を使用してトラフィックを異なるゾーン（必要に応じて別々の仮想システムに属することができる）に区別して分類できます。

- **VLAN** タグ – サブインターフェイスを持つバーチャル ワイヤー デプロイメント（VLAN タグのみ）の例は、バーチャル ワイヤー サブインターフェイスを使用して、VLAN タグで 2 つの異なる顧客のトラフィックを区別する ISP を示しています。
- **VLAN** タグと **IP** 分類子（アドレス、範囲、またはサブネット）との組み合わせ – 以下の例は、2 つの異なる顧客のトラフィックを管理する 1 つのファイアウォール上に、2 つの異なる仮想システムを持つ ISP を示しています。この例では、各仮想システムで、VLAN タグおよび IP 分類子を持つバーチャル ワイヤー サブネットを使用してトラフィックを個別のゾーンに分類し、各ネットワークの顧客に関連するポリシーを適用する方法を示しています。

バーチャル ワイヤー サブインターフェイスのワークフロー

- 2 つの Ethernet インターフェイスをバーチャル ワイヤー タイプとして設定し、これらのインターフェイスを 1 つのバーチャル ワイヤーに割り当てます。
- 親バーチャル ワイヤーにサブインターフェイスを作成し、CustomerA と CustomerB のトラフィックを区別します。バーチャル ワイヤーとして設定されたサブインターフェイスの各ペアに定義する VLAN タグは同一にします。バーチャル ワイヤーは VLAN タグを切り替えないため、このようにする必要があります。
- 新しいサブインターフェイスを作成して IP による分類を定義します。このタスクは任意であり、VLAN タグと特定のソース IP アドレス、範囲、またはサブネットの組み合わせに基づいて顧客からのトラ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フィックをさらに管理するために追加のサブインターフェイスと IP 分類子を追加する場合のみ必要です。

タグのないトラフィックを管理するために IP 分類子を使用することもできます。そのためには、VLAN タグ「0」を持つサブインターフェイスを作成し、IP 分類子を使用してタグのないトラフィックを管理するために IP 分類子を持つサブインターフェイスを定義する必要があります。

IP による分類は、片側のバーチャル ワイヤーに関連付けられているサブインターフェイスでのみ使用できます。対応する側のバーチャル ワイヤーで定義されたサブインターフェイスは同じ *VLAN* タグを使用する必要がありますが、*IP* による分類を含めることはできません。

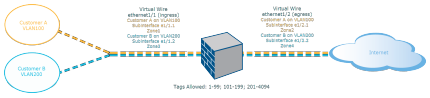


図 **10 :** サブインターフェイスを持つバーチャル ワイヤー デプロイメント（**VLAN** タグのみ）

サブインターフェイスを持つバーチャル ワイヤー デプロイメント（VLAN タグのみ）は、バーチャル ワイヤーとして設定された入力インターフェイスである物理インターフェイス ethernet1/1 経由でファイアウォールに接続された CustomerA と CustomerB を示しています。2 つ目の物理インターフェイス ethernet1/2 もバーチャル ワイヤーの一部であり、インターネットへのアクセスを提供する出力インターフェイスです。

CustomerA には、サブインターフェイス ethernet1/1.（入力）と ethernet1/2.（出力）もあります。CustomerB には、サブインターフェイス ethernet1/1.（入力）と ethernet1/2.（出力）があります。顧客ごとにポリシーを適用するため、サブインターフェイスの設定時に適切な VLAN タグとゾーンを割り当てる必要があります。この例の場合、CustomerA のポリシーは Zone1 と Zone2 の間で作成され、CustomerB のポリシーは Zone3 と Zone4 の間で作成されます。

トラフィックが CustomerA または CustomerB からファイアウォールに入ると、受信パケットの VLAN タグは最初に、入力サブインターフェイスで定義された VLAN タグに対して照合されます。この例では、1 つのサブインターフェイスが受信パケットの VLAN タグに一致するため、そのサブインターフェイスが選択されます。ゾーンに定義されたポリシーは、パケットが対応するサブインターフェイスから出る前に評価され、適用されます。

親バーチャル ワイヤー インターフェイスとサブインターフェイスで同じ *VLAN* タグを定義しないでください。親バーチャル ワイヤー インターフェイスの *Tag Allowed*（タグを許可）リストで定義される *VLAN* タグ（*Network (*ネットワーク*)* > *Virtual Wires (*バーチャル ワイヤ*)*）がサブインターフェイスに含まれていないことを確認します。

サブインターフェイスを持つバーチャル ワイヤー デプロイメント（VLAN タグおよび IP 分類子）は、デフォルトの仮想システム（vsys1）に加えて 2 つの仮想システム（vsys）を持つ 1 つの物理ファイアウォールに接続された CustomerA および CustomerB を示しています。各仮想システムは、各顧客について個別に管理される独立した仮想ファイアウォールです。各 vsys にはインターフェイス/サブインターフェイスが接続されており、独立して管理されるセキュリティ ゾーンがあります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

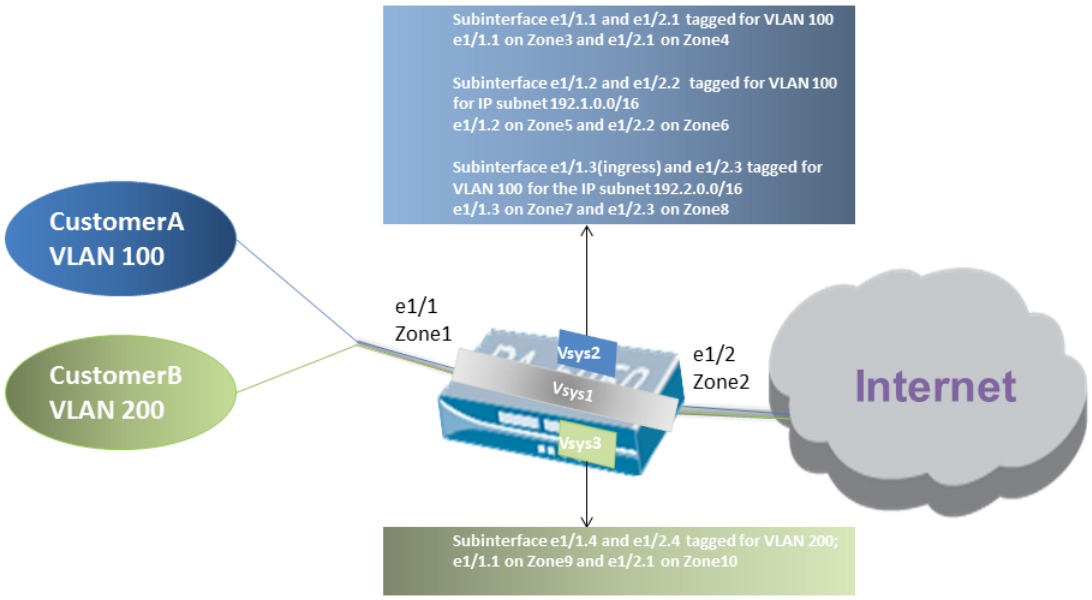


図 **11 :** サブインターフェイスを持つバーチャル ワイヤー デプロイメント（**VLAN** タグおよび **IP** 分類子）

vsys1 は物理インターフェイス ethernet1/1 および ethernet1/2 をバーチャル ワイヤーとして使用するようにセットアップされます。ethernet1/1 は入力インターフェイスで、ethernet1/2 はインターネットへのアクセスを提供する出力インターフェイスです。このバーチャル ワイヤーは、サブインターフェイスに割り当てられた VLAN タグ 100 および 200 を除いてすべてのタグありおよびタグなしのトラフィックを受け入れるように設定されています。

CustomerA は vsys2 で管理され、CustomerB は vsys3 で管理されます。vsys2 および vsys3 で、以下の vwire サブインターフェイスが適切な VLAN タグおよびゾーンを使用して作成され、ポリシー指定を適用します。

導入	vsys	vwire サブインターフェイス	ゾーン	VLAN タグ	IP による分類
A	2	e1/1.1（入力） e1/2.1（出力）	Zone3IPv6 Zone4IPv6	100 100	無し
	2	e1/1.2（入力） e1/2.2（出力）	Zone5IPv6 Zone6IPv6	100 100	IP サブネット 192.1.0.0/16
	2	e1/1.3（入力） e1/2.3（出力）	Zone7IPv6 Zone8IPv6	100 100	IP サブネット 192.2.0.0/16
B	3	e1/1.4（入力）	Zone9IPv6	200	無し

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

導入	vsys	vwire サブインターフェイス	ゾーン	VLAN タグ	IP による分類
		e1/2.4（出力）	Zone10IPv6	200	

トラフィックが CustomerA または CustomerB からファイアウォールに入ると、受信パケットの VLAN タグは最初に、入力サブインターフェイスで定義された VLAN タグに対して照合されます。この場合、CustomerA には、同じ VLAN タグを使用するサブインターフェイスが複数存在します。そのため、ファイアウォールは最初にパケット内のソース IP アドレスに基づいて 1 つのサブインターフェイスに分類を制限します。ゾーンに定義されたポリシーは、パケットが対応するサブインターフェイスから出る前に評価され、適用されます。

return-path トラフィックでは、ファイアウォールは顧客側サブインターフェイスの IP 分類子で定義されているように宛先 IP アドレスを比較し、適切なバーチャル ワイヤーを選択して正確なサブインターフェイス経由でトラフィックをルーティングします。

親バーチャル ワイヤー インターフェイスとサブインターフェイスで同じ *VLAN* タグを定義しないでください。親バーチャル ワイヤー インターフェイスの *Tag Allowed*（タグを許可）リストで定義される *VLAN* タグ（*Network (*ネットワーク*)* > *Virtual Wires (*バーチャル ワイヤ*)*）がサブインターフェイスに含まれていないことを確認します。

バーチャル ワイヤの設定

次の作業は、2 つのバーチャル ワイヤ インターフェイスを設定してバーチャル ワイヤを作成する方法を示しています（この例では Ethernet 1/3 および Ethernet 1/4）。2 つのインターフェイスは、同じ **Link Speed**（リンク速度）と転送モード（**Link Duplex**（リンク デュプレックス）を有するようにします）。例えば、full-duplex 1000 Mbps の銅ポートは、1 Gbps の full-duplex 光ファイバーポートに一致します。

STEP 1 | 最初のバーチャル ワイヤ インターフェイスを作成します。

1. **Network (**ネットワーク**)** > **Interfaces (**インターフェイス**)** > **Ethernet (**イーサネット**)** を選択し、配線したインターフェイスを選択します（この例では **ethernet1/3**）。
2. **Interface Type**（インターフェイス タイプ）を **Virtual Wire**（バーチャル ワイヤ）に設定します。

STEP 2 | インターフェイスをバーチャル ワイヤ オブジェクトにアタッチします。

1. 同じイーサネット インターフェイスにいる間に、**Config (**設定**)**タブで、**Virtual Wire (**バーチャル ワイヤ**)**を選択して、 **New Virtual Wire (**新規バーチャル ワイヤ**)**をクリックします。
2. バーチャル ワイヤの **Name**（名前）を入力します。
3. **Interface1 (**インターフェイス**1)**の場合、先ほど設定したインターフェイス（**ethernet1/3**）を選択します。(バーチャル ワイヤ インターフェイスとして設定されたインターフェイスだけがリストに表示されます。)
4. **Tag Allowed (**タグの許可**)** については、**0** を入力することで、タグを持たないトラフィック（BPDU や他のレイヤー 2 制御トラフィックなど）を許可するよう指定します。タグがない場合は暗黙的にタグ 0 を示します。許可される追加のタグ インテグレータあるいはタグ範囲を入力し、コンマで区切ります（デフォルトは 0 で、範囲は 0～4,094）。
5. バーチャル ワイヤを通過するマルチキャスト トラフィックにセキュリティ ルールを適用できるようにする場合は、**Multicast Firewalling (**マルチキャスト ファイアウォール**)** を選択します。そうでない場合、マルチキャスト トラフィックは透過的にバーチャル ワイヤ中で転送されます。
6. ファイアウォールが透過的に機能できるよう、**Link State Pass Through (**リンク状態パス スルー**)** を選択します。バーチャル ワイヤのリンクがリンク ダウン状態であることをファイアウォールが検知すると、バーチャル ワイヤ ペアのもう一方のインターフェイスを停止させます。これにより、あたかもデバイス間にファイアウォールが存在しないかのように、ファイアウォールの両側のデバイスが一貫したリンク状態になります。このオプションを選択しない場合、リンク状態はバーチャルワイヤーを通じて反映されません。
7. **OK** をクリックしてバーチャル ワイヤ オブジェクトを保存します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 3 | バーチャル ワイヤ インターフェイスのリンク速度を決定します。

1. 同じイーサネット インターフェイスにいる間に、**Advanced** (詳細) タブを選択して、**Link Speed** (リンク速度) を控えておくか変更します。ポート タイプにより、リストで利用できる速度設定が決まります。デフォルト設定では、銅ポートは **auto** (自動) ネゴシエート リンク速度に設定されています。どちらのバーチャル ワイヤ インターフェイスも同じリンク速度である必要があります。
2. **OK** をクリックして Ethernet (イーサネット) インターフェイスを保存します。

STEP 4 | 前のステップを繰り返して、2 番目のバーチャル ワイヤ インターフェイス (この例では **ethernet1/4**) を設定します。

作成した**Virtual Wire** (バーチャル ワイヤ) オブジェクトを選択すると、ファイアウォールは自動的に 2 番目のバーチャル ワイヤ インターフェイスを **Interface2** として追加します。

STEP 5 | バーチャル ワイヤ インターフェイスのそれぞれについて別個のセキュリティ ゾーンを作成します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Zones** (ゾーン) を選択してゾーンを **Add** (追加) します。
2. ゾーンの **Name** (名前) (`Internet` など) を入力します。
3. **Location** (場所) については、ゾーンを適用する仮想システムを選択します。
4. **Type** (タイプ) については **Virtual Wire** (バーチャル ワイヤ) を選択します。
5. このゾーンに属する **Interface** (インターフェイス) を **Add** (追加) します。
6. **OK** をクリックします。

STEP 6 | (任意) レイヤー 3 トラフィックに対してパススルーを許可するセキュリティポリシールールを作成します。

バーチャル ワイヤ全体でレイヤー 3 トラフィックを許可するためには、ユーザーのゾーンからインターネットのゾーンへのトラフィックを許可するセキュリティ ポリシー ルールを作成し、さらにインターネットのゾーンからユーザーのゾーンへのトラフィックを許可するポリシーを作成し、許可するアプリケーション (BGP や OSPF など) を選択します。

STEP 7 | (Optional) IPv6 ファイアウォーリングを有効化します。

バーチャル ワイヤ インターフェイスに到達する IPv6 トラフィックにセキュリティポリシールールを適用できるようにする場合は、IPv6 ファイアウォーリングを有効化します。そうでない場合は、IPv6 トラフィックが透過的に転送されます。

1. **Device** (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **Session** (セッション) を選択して Session Settings (セッション設定) を編集します。
2. **Enable IPv6 Firewalling** (**IPv6** ファイアウォールの有効化) を選択します。
3. **OK** をクリックします。

STEP 8 | 変更をコミットします。

STEP 9 | (任意) LLDP プロファイルを設定し、それをバーチャル ワイヤ インターフェイスに適用します (「LLDP の設定」を参照) 。

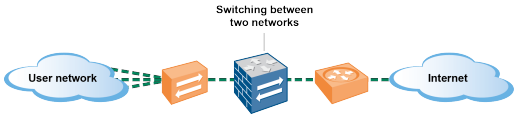
STEP 10 | (任意) 非 IP プロトコル制御をバーチャル ワイヤ ゾーンに適用します (「プロトコル保護の設定」を参照) 。そうしない場合は、すべての非 IP トラフィックがバーチャル ワイヤにまたがって転送されます。

レイヤー 2 インターフェイス

レイヤー 2 デプロイメントの場合、ファイアウォールは複数ネットワーク間のスイッチングを行います。デバイスはレイヤー 2 セグメントに接続されており、ファイアウォールはフレームで識別された MAC ア

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ドレスに関連する適切なポートにフレームを転送します。スイッチングが必要な場合はレイヤー 2 インターフェイスの設定を行います。



Cisco Trustsec ネットワークでセキュリティグループ タグ *(SGT)* を使用している場合は、インラインファイアウォールをレイヤー *2* モード、あるいはバーチャル ワイヤーモードでデプロイすることがベストプラクティスになります。レイヤー *2* モードまたはバーチャル ワイヤー モードのファイアウォールは、タグ付けされたトラフィックを検査して脅威防止機能を提供することができます。

次のトピックでは、複数のグループ間でトラフィックおよびポリシーを分離する仮想 LAN (VLAN) の詳細な使用方法などを含め、必要な各種のデプロイ環境用に設定できる異なるタイプのレイヤー 2 インターフェイスを説明します。別のトピックでは、ファイアウォールがシスコの VLAN 単位のスパニングツリー (PVST +) または Rapid PVST + ブリッジ プロトコル データユニット (BPDU) の受信ポート VLAN ID 番号を書き換える方法について説明します。

- VLAN を使用しないレイヤー 2 インターフェイス
- VLAN を使用するレイヤー 2 インターフェイス
- レイヤー 2 インターフェイスの設定
- レイヤー 2 インターフェイス、サブインターフェイス、VLANの設定
- VLAN 単位のスパニング ツリー (PVST +) BPDU 書き換えの管理

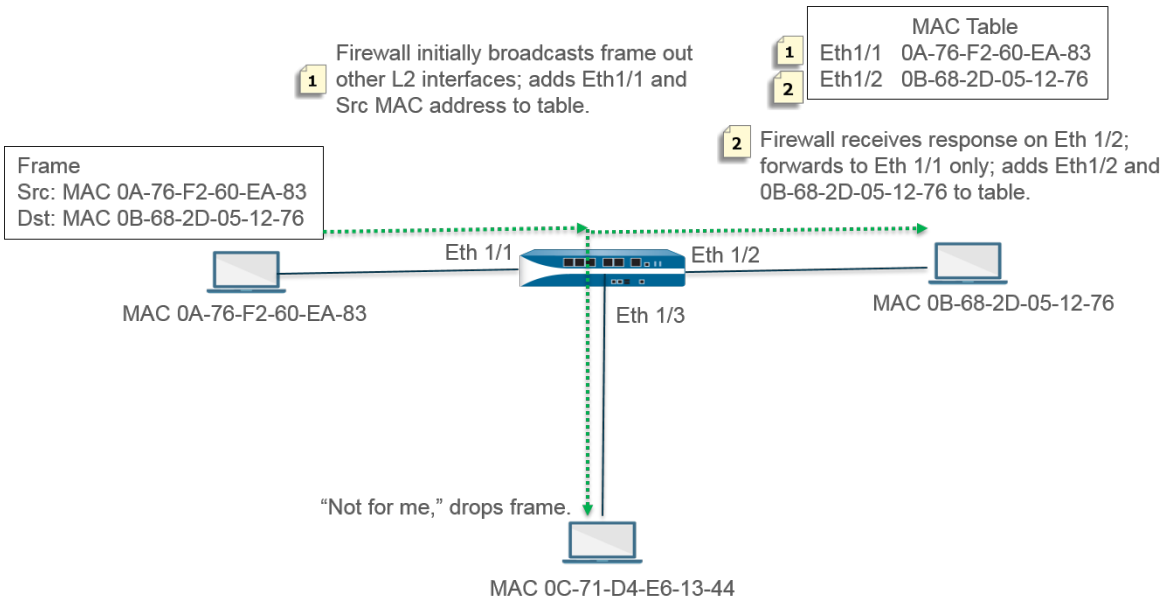
VLAN を使用しないレイヤー *2* インターフェイス

ファイアウォール上のレイヤー 2 インターフェイスの設定を行い、レイヤー 2 ネットワーク内 (ネットワークの末端ではなく) におけるスイッチとして機能するようにします。レイヤー 2 ホストはおそらく地理的にお互い近い位置にあり、同じブロードキャスト ドメインに属しています。インターフェイスをセキュリティ ゾーンに割り当て、セキュリティルールをゾーンに適用する際に、ファイアウォールはレイヤー 2 ホスト間でセキュリティを提供します。

各ホストはフレームを交換することで、OSI モデルのレイヤー 2 にてファイアウォールおよびお互いの間で通信を行います。フレームには、送信元および宛先 Media Access Control (MAC) アドレス (ハードウェアの物理アドレス) を含むイーサネット ヘッダが含まれています。MAC アドレスは、6 つの 8 ビット数をコロンあるいはハイフンで区切った 48 ビットの 16 進数です (例 : 00-85-7E-46-F1-B2) 。

次の図は、各々がレイヤー 2 ホストに一対一のマッピングで接続された 3 つのレイヤー 2 インターフェイスを持つファイアウォールを示しています。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



このファイアウォールの MAC テーブルは空の状態で始まります。送信元アドレス 0A-76-F2-60-EA-83 を持つホストがフレームをファイアウォールに送る際、ファイアウォールの MAC テーブルには宛先アドレス 0B-68-2D-05-12-76 がないため、ファイアウォールはどのインターフェイスにフレームを転送すべきか判断できず、フレームをすべてのレイヤー 2 インターフェイスにブロードキャストします。ファイアウォールは送信元アドレス 0A-76-F2-60-EA-83 および関連した Eth1/1 を自身の MAC テーブルに追加します。

0C-71-D4-E6-13-44 のホストはブロードキャストを受信しますが、自身の MAC アドレスに宛先 MAC アドレスがないため、フレームをドロップします。

受信インターフェイスである Ethernet 1/2 はフレームをそのホストに転送します。ホスト 0B-68-2D-05-12-76 は応答時に宛先アドレス 0A-76-F2-60-EA-83 を使用し、ファイアウォールが Ethernet 1/2 を 0B-68-2D-05-12-76 に到達するためのインターフェイスとして自身の MAC テーブルに追加します。

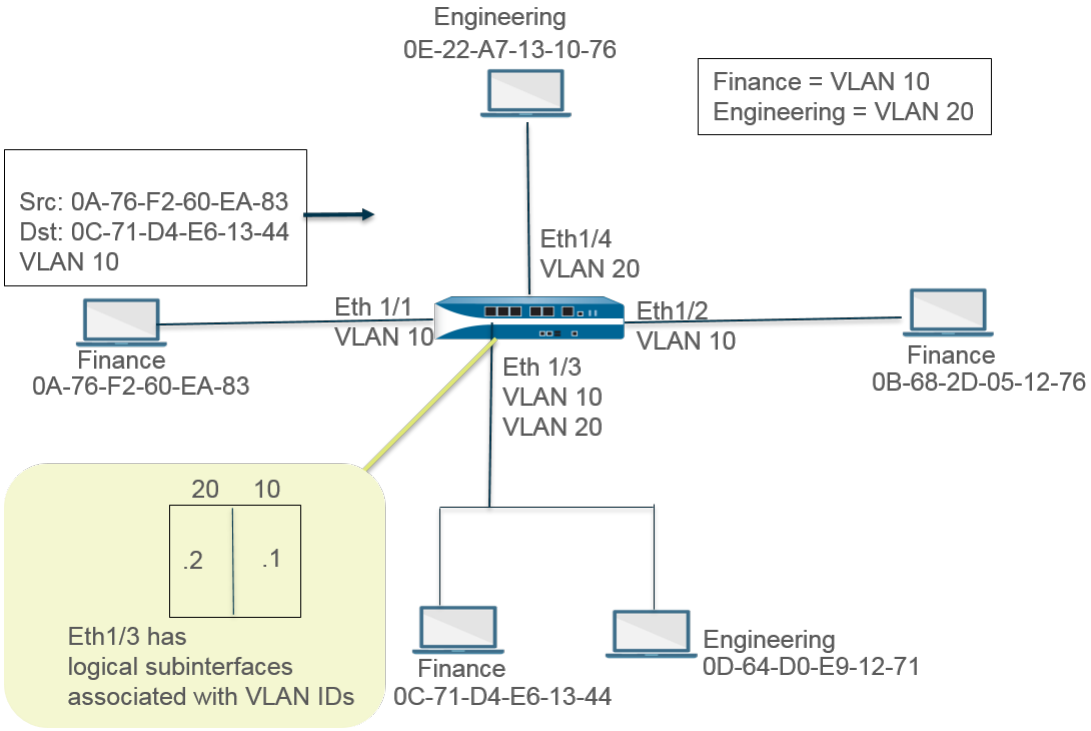
VLAN を使用するレイヤー *2* インターフェイス

組織で LAN を別々の仮想 LAN (VLAN) に分けて各部門のトラフィックおよびポリシーを分離した状態を保ちたい場合、複数のレイヤー 2 ホストを論理的に VLAN としてグループ化することで、レイヤー 2 ネットワーク セグメントを分離してブロードキャスト ドメインにすることができます。例えば、会計やエンジニアリング部門のために VLAN を作成できます。そのためには、レイヤー 2 インターフェイス、サブインターフェイス、VLAN の設定を行います。

ファイアウォールは、VLAN ID を含むイーサネット ヘッダを持つフレームを転送するスイッチとして機能します。そのフレームを受け取ってホストに転送するためには、宛先インターフェイスにその VLAN ID を持つサブインターフェイスがなければなりません。ファイアウォール上でレイヤー 2 インターフェイスを設定し、そのインターフェイス用に、それぞれが VLAN タグ (ID) を持つ論理的サブインターフェイスを一つあるいは複数設定します。

次の図では、組織内の異なる部門に属すレイヤー 2 ホストに接続する 4 つのレイヤー 2 インターフェイスがファイアウォール上にあります。イーサネット インターフェイス 1/3 はサブインターフェイス .1 (VLAN 10 のタグ付き) およびサブインターフェイス .2 (VLAN 20 のタグ付き) を持つよう設定されているため、そのセグメントには 2 つのブロードキャスト ドメインが存在しています。VLAN 10 内のホストは財務に、VLAN 20 内のホストはエンジニアリングに所属しています。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



この例では、MAC アドレス 0A-76-F2-60-EA-83 のホストが VLAN ID 10 を持つフレームを送信し、それをファイアウォールが他の L2 インターフェイスにブロードキャストします。イーサネット インターフェイス 1/3 は宛先 0C-71-D4-E6-13-44 を持つホストに接続されており、そのサブインターフェイス .1 に VLAN 10 が割り当てられているため、フレームを受け取ります。イーサネット インターフェイス 1/3 はフレームを財務のホストに転送します。

レイヤー 2 インターフェイスの設定

レイヤー 2 切り替えが必要であり、VLAN 毎にトラフィックを別ける必要がない場合は、VLAN なしのレイヤー 2 インターフェイスを設定します。

STEP 1 | レイヤー 2 インターフェイスの設定

1. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) > **Ethernet** (イーサネット) を選択し、さらにインターフェイスを選択します。**Interface Name** (インターフェイス名) は固定されています（ethernet1/1 など）。
2. **Interface Type** (インターフェイス タイプ) については **Layer2** を選択します。
3. **Config** (設定) タブを選択し、**Security Zone** (セキュリティ ゾーン) にインターフェイスを割り当てるか、**New Zone** (新規ゾーン) を作成します。
4. 他のレイヤー 2 ホストに接続するファイアウォール上でさらにレイヤー 2 インターフェイスを設定します。

STEP 2 | コミットします。

OK、**Commit** (コミット) の順にクリックします。

レイヤー 2 インターフェイス、サブインターフェイス、*VLAN*の設定

レイヤー 2 切り替えが必要であり、VLAN 毎にトラフィックを別ける必要がある場合は、VLAN ありのレイヤー 2 インターフェイスを設定します。任意で、レイヤー 2 インターフェイス上のセキュリティ ゾーン間で、あるいはレイヤー 2 VLAN 上の単一のゾーン内で非 IP プロトコルを制御できます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 1 | レイヤー 2 インターフェイスおよびサブインターフェイスを設定し、VLAN を割り当てます。

1. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) > **Ethernet** (イーサネット) を選択し、さらにインターフェイスを選択します。**Interface Name** (インターフェイス名) は固定されています（ethernet1/1 など）。
2. **Interface Type** (インターフェイス タイプ) については **Layer2** を選択します。
3. **Config** (設定) タブを選択します。
4. **VLAN** については **None** (なし) の設定のままにします。
5. インターフェイスを **Security Zone** (セキュリティ ゾーン) に割り当てるか、**New Zone** (新規ゾーン) を作成します。
6. **OK** をクリックします。
7. Ethernet (イーサネット) インターフェイスをハイライト表示させた状態で **Add Subinterface** (サブインターフェイスの追加) をクリックします。
8. **Interface Name** (インターフェイス名) は固定されています。ピリオドの後にサブインターフェイス番号を入力します（範囲は 1 ~ 9,999）。
9. VLAN **Tag** (タグ) ID を 1 ~ 4,094 の範囲で入力します。
10. サブインターフェイスを **Security Zone** (セキュリティ ゾーン) に割り当てます。
11. **OK** をクリックします。

STEP 2 | コミットします。

Commit（コミット）をクリックします。

STEP 3 | （任意）プロトコル保護を伴うゾーン プロテクション プロファイルを適用し、レイヤー 2 ゾーン間（あるいは単一のレイヤー 2 ゾーン内のインターフェイス間）の非 IP プロトコル パケットを制御します。

偵察行為防御の設定を行います。

VLAN 単位のスパニング ツリー（*PVST +*）*BPDU* 書き換えの管理

ファイアウォール上のインターフェースがレイヤー 2 デプロイメント用に設定されている場合、ファイアウォールはシスコの VLAN 単位のスパニングツリー（PVST +）または Rapid PVST + ブリッジ プロトコル データユニットのインバウンドポート VLAN ID（PVID）番号を書き換え、（BPDU）を適切なアウトバウンドVLAN ID番号に変換し、BPDUを転送します。PAN-OS 7.1 で搭載されたこのデフォルトの動作により、ファイアウォールは、ファイアウォールの両側にある VLAN 内のシスコスイッチ間で、シスコ占有の PVST + および Rapid PVST + フレームに正しくタグを付けることができるため、Cisco PVST + および Rapid PVST + を使用したスパニングツリー ループ検出を適切に機能させることができます。ファイアウォールはSpanning Tree Protocol (スパニング ツリー プロトコル - STP)の選定プロセスに参加していないため、他のタイプのスパニングツリーの動作に変更はありません。

Cisco スイッチのループガードを無効にし、*PVST+* あるいは *Rapid PVST+ BPDU* の書き換え機能がファイアウォール上で正しく機能するようにしなければなりません。

この機能はレイヤー 2 イーサネットおよびAggregate Ethernet (AE) interfaces (集約イーサネット (AE)インターフェース)上でのみ上でサポートされます。ファイアウォールは、ネイティブ VLAN ID が 1 の PVID 範囲 1 ー 4,094 をサポートし、シスコのネイティブ VLAN 実装と互換性があります。

PVST + BPDU 書き換え機能をサポートするために、PAN-OS は PVST + ネイティブ VLAN の概念をサポートしています。ネイティブ VLAN との間で送受信されるフレームには、ネイティブ VLAN と同じ PVID がタグ付けされていません。PVST + が正しく機能するためには、同じレイヤ 2 配置のすべてのスイッチとファイアウォールに同じネイティブ VLAN が必要です。シスコのネイティブ VLAN のデフォルトは vlan1 ですが、VLAN ID は 1 以外の番号にすることもできます。

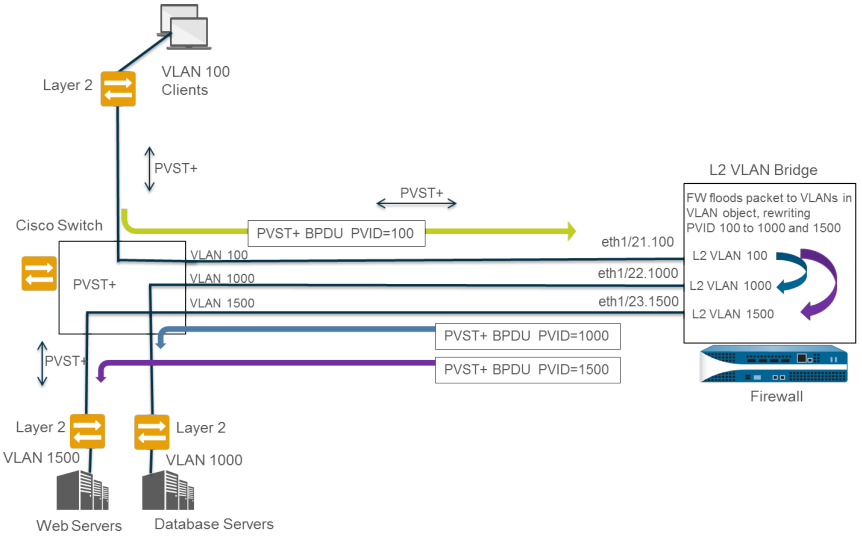
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

たとえば、ファイアウォールは VLAN オブジェクト（VLAN_BRIDGE という名前）で設定され、スイッチまたはブロードキャスト ドメインに属するインターフェースとサブインターフェースを記述します。この例では、VLAN には 3 つのサブインターフェースが含まれています。100 でタグ付けされたethernet1/21.100、1000でタグ付けされたethernet1/22.1000、および1500でタグ付けされたethernet1/23.1500です。

VLAN_BRIDGE に属するサブインターフェースは次のようになります

Interface	Interface Type	Link State	Tag	VLAN / Virtual-Wire	Security Zone
ethernet1/21	Layer2		Untagged	none	none
ethernet1/21.100	Layer2		100	VLAN_BRIDGE	Zone_Trust
ethernet1/22	Layer2		Untagged	none	none
ethernet1/22.1000	Layer2		1000	VLAN_BRIDGE	Zone_Untrust
ethernet1/23	Layer2		Untagged	none	none
ethernet1/23.1500	Layer2		1500	VLAN_BRIDGE	Zone_Management

ファイアウォールが PVST + BPDU を自動的に書き換えるシーケンスを次の図と説明に示します。



1. VLAN 100 に属する Cisco スイッチポートは、PVID および 802.1Q VLAN タグが 100 に設定された PVST + BPDU をファイアウォールに送信します。
2. ファイアウォール インターフェースとサブインターフェースは、レイヤ 2 インターフェース タイプとして設定されています。ファイアウォールの入力サブインターフェースは VLAN 100 でタグ付けされます。これは、受信 BPDU の PVID および VLAN タグと一致するため、ファイアウォールは BPDU を受け取ります。ファイアウォールは PVST + BPDU を、同じ VLAN オブジェクト（この例では、ethernet1/22.1000およびethernet1/23.1500）に属する他のすべてのインターフェースにフラッディングします。VLAN タグが一致しない場合、ファイアウォールは代わりに BPDU をドロップします。
3. ファイアウォールが（同じ VLAN オブジェクトに属する）他のインターフェースを介して BPDU をフラッディングすると、ファイアウォールは PVID とすべての 802.1Q VLAN タグを書き換えて、出口インターフェースの VLAN タグと一致させます。この例では、BPDU がファイアウォールのレイヤ 2 ブリッジを通過するときに、ファイアウォールが 1 つのサブインターフェースの BPDU PVID を 100 から 1000 に、2 番目のサブインターフェースを 100 から 1500 に書き換えます。
4. 各シスコスイッチは、受信 BPDU で正しい PVID と VLAN タグを受信し、PVST + パケットを処理して、ネットワーク内のループの可能性を検出します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

以下の CLI 操作コマンドを使用すると、PVST + および Rapid PVST + BPDU を管理できます。

- PVID の PVST + および Rapid PVST + BPDU の書き換えをグローバルに無効または再度有効にします（デフォルトは有効です）。

  set session rewrite-pvst-pvid <yes|no>

- ファイアウォールのネイティブ VLAN ID を設定します（範囲は 1 ～ 4,094 で、デフォルトは 1 です）。

  スイッチのネイティブ *VLAN ID* が *1* 以外の値である場合は、ファイアウォールのネイティブ *VLAN ID* を同じ番号に設定する必要があります。 そうでない場合、ファイアウォールはその *VLAN ID* のパケットをドロップします。これは、トランクインターフェイスと非トランクインターフェースに適用されます。

  set session pvst-native-vlan-id <*vid*>

- すべての STP BPDU パケットをドロップします。

  set session drop-stp-packet <yes|no>

  すべての STP BPDU パケットをドロップする必要がある場合：

  - ファイアウォールの両側にスイッチが 1 つだけあり、ループを引き起こす可能性のあるスイッチ間の他の接続がない場合、STP は不要であり、スイッチで無効にするか、ファイアウォールでブロックできます。
  - 不適切に動作する STP スイッチが BPDU を不適切にフラッディングする場合、ファイアウォールで STP パケットを停止して、BPDU フラッディングを停止できます。

- PVST + BPDU の書き換えが有効になっているかどうかを確認し、PVST ネイティブ VLAN ID を表示して、ファイアウォールがすべての STP BPDU パケットをドロップしているかどうかを確認します。

  show vlan all

  ```
  pvst+ tag rewrite: 無効
  pvst native vlan id:    5
  drop stp:                無効
  total vlans shown:      1
  名前       インターフェース            仮想インターフェース
  ブリッジ    ethernet1/1
             ethernet1/2
             ethernet1/1.1
             ethernet1/2.1
  ```

- PVST + BPDU エラーのトラブルシューティングを行います。

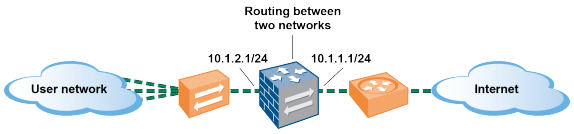
  show counter global

  `flow_pvid_inconsistent` カウンターを見てください。これは、PVST + BPDU パケット内の 802.1Q タグと PVID フィールドが一致しない回数をカウントします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

レイヤー 3 インターフェイス

レイヤー 3 デプロイメントの場合、ファイアウォールは複数のポート間でトラフィックをルーティングします。レイヤー 3 インターフェイスの設定を行う前に、各レイヤー 3 インターフェイス用にファイアウォールがトラフィックをルーティングするために使用する仮想ルーターを設定する必要があります。



Cisco Trustsec ネットワークでセキュリティグループ タグ *(SGT)* を使用している場合は、インラインファイアウォールをレイヤー *2* モード、あるいはバーチャル ワイヤーモードでデプロイすることがベストプラクティスになります。しかし、*Cisco Trustsec* ネットワークでレイヤー *3* ファイアウォールを使用する必要がある場合、レイヤー *3* ファイアウォールを *2* つの *SGT* 交換プロトコル *(SXP)* ピアの間にデプロイし、*SXP* ピア間のトラフィックをファイアウォールが許可するように設定する必要があります。

次のトピックでは、レイヤー 3 インターフェイスを設定する方法、Neighbor Discovery Protocol (NDP) を使用して IPv6 ホストを準備する方法、リンク ローカル ネットワーク上のデバイスの IPv6 アドレスを表示して素早くデバイスを探す方法を説明します。

- レイヤー 3 インターフェイスの設定
- NDP を使用して IPv6 ホストを管理

レイヤー 3 インターフェイスの設定

次の作業は、IPv4 あるいは IPv6 アドレスを持つレイヤー 3 インターフェイス (イーサネット、VLAN、ループバック、トンネル インターフェイス) を設定し、ファイアウォールがそれらのインターフェイス上でルーティングを行えるようにするために必要になります。ルーティングでトンネルを使用する場合、あるいはトンネル モニタリングがオンになっている場合、トンネルには IP アドレスが必要になります。次のタスクを実行する前に、単一あるいは複数の仮想ルーターを定義します。

通常は次の作業を行い、インターネットおよび内部ネットワークのインターフェイスに接続する外部インターフェイスを設定します。同じインターフェイスに IPv4 と IPv6 の両方のアドレスを設定できます。

PAN-OS ファイアウォール モデルでは、物理的あるいは仮想的なレイヤー *3* インターフェイスに最大 *16,000* 件の *IP* アドレスを割り当てることができますが、この数には *IPv4* および *IPv6* アドレスの両方が含まれています。

IPv6 ルートを使用している場合、DNS 設定用に IPv6 ルーター アドバタイズメントを提供するよう、ファイアウォールを設定することができます。ファイアウォールは再帰的な DNS サーバー (RDNS) アドレスおよび DNS 検索リストを持つ IPv6 DNS クライアントを準備し、そのクライアントが IPv6 DNS リクエストを解決できるようにします。これにより、ファイアウォールが DHCPv6 サーバーのように機能するようになります。

STEP 1 | インターフェイスを選択してセキュリティ ゾーンを使って設定します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) の順に選択し、さらに希望するインターフェイスの種類に応じて **Ethernet** (イーサネット)、**VLAN**、**loopback** (ループバック)、あるいは **Tunnel** (トンネル) のいずれかを選択します。
2. 設定するインターフェイスを選択します。
3. **Layer3** (レイヤー 3) の **Interface Type** (インターフェイス タイプ) を選択します。
4. **Config** (設定) タブの **Virtual Router** (仮想ルーター) で、**default** (デフォルト) など、設定中の仮想ルーターを選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

5. マルチ仮想システム ファイアウォールの場合、**Virtual System (仮想システム)** は設定中の仮想システムを選択します。
6. **Security Zone (セキュリティ ゾーン)** については、インターフェイスが属するゾーンを選択するか、**New Zone (新規ゾーン)** を作成します。
7. **OK** をクリックします。

STEP 2 | IPv4 アドレスを持つインターフェイスを設定します。

次の 3 つのいずれかの方法で、IPv4 アドレスをレイヤー 3 インターフェイスに割り当てることができます。

- スタティック
- DHCP クライアント—ファイアウォール インターフェイスが DHCP クライアントとして機能し、動的に割り当てられた IP アドレスを受信します。ファイアウォールには、DHCP クライアント インターフェイスから受信した設定をファイアウォールで稼働中の DHCP サーバーに配信する機能も備えられています。これは一般的に、インターネット サービス プロバイダから提供される DNS サーバー設定を、ファイアウォールで保護されているネットワークで稼働中のクライアント マシンに配信する場合に使用されます。
- PPPoE—インターフェイスを PPPoE（Point-to-Point Protocol over Ethernet）終端点として設定し、デジタル加入者線（DSL）モデムはあるが、それ以外に接続を終端する PPPoE デバイスがない DSL 環境をサポートすることができます。

1. **Network (ネットワーク)** > **Interfaces (インターフェイス)** の順に選択し、さらに希望するインターフェイスの種類に応じて **Ethernet (イーサネット)**、**VLAN**、**loopback (ループバック)**、あるいは **Tunnel (トンネル)** のいずれかを選択します。
2. 設定するインターフェイスを選択します。
3. 静的 IPv4 アドレスを使ってインターフェイスを設定するには、**IPv4** タブで **Type (タイプ)** を **Static (静的)** に設定します。
4. アドレスの **Name (名前)** および任意で **Description (説明)** を **Add (追加)** します。
5. **Type (タイプ)** については次のいずれかを選択します。
   - **IP Netmask (IP ネットマスク)**—インターフェイスに割り当てる IP アドレスとネットワーク マスク（例：208.80.56.100/24）を入力します。

     レイヤー *3* インターフェイス アドレスに */31* サブネットマスクを使用している場合は、*ping* などのユーティリティが正しく機能するためには、インターフェイスを */1/31* アドレスで設定する必要があります。

     IPv4 アドレスでループバック インターフェースを設定する場合は、*/32* サブネットマスクが必要です。 たとえば、*192.168.2.1/32* です。
   - **IP Range (IP 範囲)**—IP アドレス範囲を入力します（例：192.168.2.1-192.168.2.4）。
   - **FQDN**—完全修飾ドメイン名を入力します。
6. アドレスを適用する **Tags (タグ)** を選択します。
7. **OK** をクリックします。

STEP 3 | Point-to-Point Protocol over Ethernet（PPPoE）を持つインターフェイスを設定します。レイヤー 3 インターフェイスを参照してください。

HA アクティブ/アクティブ モードでは、PPPoE はサポートされていません。

1. **Network (ネットワーク)** > **Interfaces (インターフェイス)**を選択し、さらに **Ethernet (イーサネット)**、**VLAN**、**loopback (ループバック)**、あるいは **Tunnel (トンネル)** のいずれかを選択します。
2. 設定するインターフェイスを選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

3. **IPv4** タブで **Type** (タイプ) を **PPPoE** に設定します。
4. **General** (全般) タブで **Enable** (有効) を選択し、PPPoE 終端点用のインターフェイスを有効化します。
5. ポイントツーポイント接続用の **Username** (ユーザー名) を入力します。
6. そのユーザー名用の **Password** (パスワード) と **Confirm Password** (パスワードの確認) を入力します。
7. **OK** をクリックします。

STEP 4 | DHCP クライアントとしてインターフェイスを設定する動的に割り当てられた IPv4 アドレスを受け取れるようになります。

HA アクティブ/アクティブ モードでは、DHCP クライアントはサポートされていません。

STEP 5 | 静的 IPv6 アドレスを持つインターフェイスを設定します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス)を選択し、さらに **Ethernet** (イーサネット)、**VLAN**、**loopback** (ループバック)、あるいは **Tunnel** (トンネル) のいずれかを選択します。
2. 設定するインターフェイスを選択します。
3. **IPv6** タブで **Enable IPv6 on the interface** (インターフェイスでの **IPv6** の有効化) を選択し、インターフェイス上の IPv6 アドレスを有効化します。
4. **Interface ID** (インターフェイス **ID**)については、64 ビット拡張一意識別子 (EUI-64) を 16 進数形式で入力します (たとえば、00:26:08:FF:FE:DE:4E:29)。このフィールドを空白のままにすると、ファイアウォールが、物理インターフェイスの MAC アドレスから生成された EUI-64 を使用します。アドレスの追加時に **Use interface ID as host portion** (ホスト部分にインターフェイス **ID** を使用) オプションを選択すると、ファイアウォールがそのアドレスのホスト部分にインターフェイス ID を使用します。
5. IPv6 **Address** (アドレス) を **Add** (追加) するか、アドレスグループを選択します。
6. **Enable address on interface** (インターフェイス上のアドレスを有効にする) を選択し、インターフェイス上のこの IPv6 アドレスを有効にします。
7. **Use interface ID as host portion** (ホスト部分にインターフェイス **ID** を使用) を選択し、IPv6 アドレスのホスト部分に Interface ID (インターフェイス ID) を使用します。
8. (任意) **Anycast** を選択し、IPv6 アドレス (ルート) を Anycast アドレス (ルート) にします。つまり、複数の口ケーションが同じプレフィックスをアドバタイズすることを可能にし、ルーティング プロトコルのコストや他の要素に基づいて IPv6 が最も近いと判断したノードに Anycast トラフィックを送信できるようにします。
9. (イーサネット インターフェイスのみ) **Send Router Advertisement** (ルーターのアドバタイジングを送信) (RA) を選択し、ファイアウォールがルーター アドバタイズメントでこのアドレスを送信できるようにします。この場合、インターフェイス上でグローバル **Enable Router Advertisement** (ルーターのアドバタイジングを有効化) オプションも有効化する必要があります (次のステップ)。
10. (イーサネット インターフェイスのみ) ファイアウォールがアドレスを有効だとみなす **Valid Lifetime (sec)** (有効期間 (秒)) を秒単位で入力します。有効期間は、**Preferred Lifetime (sec)** (優先ライフタイム (秒)) 以上でなければなりません (デフォルトは 2,592,000)。
11. (イーサネット インターフェイスのみ) 有効なアドレスが優先される時間 (秒) として、**Preferred Lifetime (sec)** (優先ライフタイム (秒)) を入力します。この時間内は、ファイアウォールがこのアドレスを使用してトラフィックを送受信できます。優先ライフタイムの期限後は、ファイアウォールがこのアドレスを使用して新しい接続を確立することはできませんが、既存の接続は **Valid Lifetime** (有効なライフタイム) の期限まで有効です (デフォルトは 604,800)。
12. (イーサネット インターフェイスのみ) プレフィックス内にアドレスがあるシステムにルーターなしで到達可能である場合は、**On-link** (オン リンク) を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

13. (イーサネット インターフェイスのみ) 通知されたプレフィックスとインターフェイス ID を組み合わせて、システムが IP アドレスを独自に作成できる場合は、**Autonomous (自律型)** を選択します。
14. **OK** をクリックします。

STEP 6 | (IPv6 アドレスのみを使用する VLAN あるいはイーサネットのみ) ファイアウォールがインターフェイスから IPv6 ルーター アドバタイズメント (RA) を送信できるようにし、任意で RA パラメータを調整します。

次のいずれかを目的として *RA* パラメータを調整します。異なる値を使用するルーター/ホストを同時に使用するため。複数のゲートウェイが提示された場合に収束を高速化するため。例えば、プライマリ ゲートウェイが失敗した後で *IPv6* クライアント/ホストが素早くデフォルトゲートウェイを切り替え、ネットワーク内の別のデフォルトゲートウェイに向けて転送を開始できるよう、*Min Interval (*最小間隔*)*、*Max Interval (*最大間隔*)*、および *Router Lifetime (*ルーターの有効期間*)* の値を小さく設定します。

1. **Network (ネットワーク)** > **Interfaces (インターフェイス)** の順に選択し、さらに **Ethernet (イーサネット)** あるいは **VLAN** を選択します。
2. 設定するインターフェイスを選択します。
3. **[IPv6]** を選択します。
4. **Enable IPv6 on the interface (インターフェイスでの IPv6 の有効化)** を選択します。
5. **Router Advertisement (ルーター通知)** タブで **Enable Router Advertisement (ルーターのアドバタイジングを有効化)**を選択します (デフォルトは disabled) 。
6. (任意) ファイアウォールが送信する RA 間の最小間隔 (秒) として **Min Interval (sec) (最小間隔(秒))** を設定します (範囲は 3 ~ 1,350、デフォルトは 200) 。ファイアウォールは、設定した最小値と最大値の間のランダムな間隔で RA を送信します。
7. (任意) ファイアウォールが送信する RA 間の最大間隔 (秒) として **Max Interval (sec) (最大間隔 (秒))** を設定します (範囲は 4 ~ 1,800、デフォルトは 600) 。ファイアウォールは、設定した最小値と最大値の間のランダムな間隔で RA を送信します。
8. (任意) クライアントに適用する、送信パケットの **Hop Limit (ホップ制限)** を指定します (範囲は 1 ~ 255、デフォルトは 64) 。ホップ制限を指定しない場合は 0 を入力します。
9. (任意) クライアントに適用するリンク最大送信ユニット (MTU) として **Link MTU (リンク MTU)** を設定します (範囲は 1,280 ~ 9,192、デフォルトは **unspecified (未指定)**) 。リンク MTUがない場合は **unspecified (未指定)** を選択します。
10. (任意) 到達可能確認メッセージを受信後ネイバーに到達可能であると想定するためにクライアントが使用する **Reachable Time (ms) (到達可能時間 (ミリ秒))** を指定します到達可能時間を指定しない場合は **unspecified** (指定しない) を選択します (範囲は 0 ~ 3600000、デフォルトは**unspecified**)。
11. (任意) ネイバー要請メッセージを再送信するまでにクライアントが待機する時間 (ミリ秒) を決定する **Retrans Time (ms) (リトランスミッション タイマー (ミリ秒))** を設定します。リトランスミッション時間を指定しない場合は **unspecified** (指定しない) を選択します (範囲は 0 ~ 4294967295、デフォルトは**unspecified**)。
12. (任意) クライアントがファイアウォールをデフォルト ゲートウェイとして使用する時間 (秒) を **Router Lifetime (ルーターの有効期間) (sec)** で設定します (範囲は 0 ~ 9,000、デフォルトは 1,800) 。0 は、ファイアウォールがデフォルト ゲートウェイではないことを示します。有効期間が過ぎると、クライアントがそのデフォルト ルーター リストからファイアウォール エントリを削除して、別のルーターをデフォルト ゲートウェイとして使用します。
13. ネットワーク セグメントに複数の IPv6 ルーターがある場合に、優先するルーターを選択するためにクライアントが使用する **Router Preference (優先するルーター)** を設定します。**High (高)**、**Medium (中)** (デフォルト) 、**Low (低)** は、RA がアドバタイズメントを行う際の優先順位であり、セグメント上の他のルーターに対するファイアウォールの仮想ルーターの相対的な優先順位を示します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

14. アドレスを DHCPv6 経由で使用できることをクライアントに示す場合は、**Managed Configuration** (管理された設定) を選択します。
15. 他のアドレス情報 (DNS 関連の設定など) を DHCPv6 経由で使用できることをクライアントに示す場合は、**Other Configuration** (その他の設定) を選択します。
16. 他のルーターから送信された RA がリンク上で一貫した情報を通知していることをファイアウォールで確認する場合は、**Consistency Check** (一貫性チェック) を選択します。一貫していない場合はファイアウォールがログに記録します。
17. **OK** をクリックします。

STEP 7 | (IPv6 アドレスのみを使用する VLAN あるいはイーサネットのみ) ファイアウォールがこのインターフェイスから ND ルーター アドバタイズメントでアドバタイズを行う 再帰的な DNS サーバーアドレスおよび DNS 検索リストを指定します。

クライアントが IPv6 DNS リクエストを解決できるよう、RDNS サーバーおよび DNS 検索リストは、DNS クライアント用の DNS 設定の一部になっています。

1. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) の順に選択し、さらに **Ethernet** (イーサネット) あるいは **VLAN** を選択します。
2. 設定中のインターフェイスを選択します。
3. **IPv6** > **DNS Support** (サポート) を選択します。
4. **Include DNS information in Router Advertisement** (ルーター アドバタイズメントに **DNS** 情報を含める) を選択し、ファイアウォールが IPv6 DNS 情報を送信できるようにします。
5. DNS **Server** (サーバー) については再帰的な DNS サーバーの IPv6 アドレスを **Add** (追加) します。再帰的な DNS サーバーを 最大 8 件 **Add** (追加) します。ファイアウォールは ICMPv6 ルーター アドバタイズメント内でサーバー アドレスを上から順に送信します。
6. ドメイン名を解決するためにクライアントが特定の RDNS サーバーを使用できる最大期間として、**Lifetime** (有効期間) を秒単位で指定します。
   - **Lifetime** (有効期間) 範囲は、**Max Interval** (最大間隔) (**Router Advertisement** (ルーター通知) タブで設定したもの) および **Max Interval** (最大間隔) の 2 倍の値と同じかその中間の値です。例えば、Max Interval (最大間隔) が 600 秒の場合、Lifetime (有効期間) の範囲は 600 ~ 1,200 秒です。
   - デフォルトの **Lifetime** (有効期間) は 1,200 秒です。
7. DNS Suffix (DNS サフィックス) については、**DNS Suffix** (**DNS** サフィックス) (最大 255 バイトのドメイン名) を **Add** (追加) します。DNS サフィックスを 最大 8 件 **Add** (追加) します。ファイアウォールは ICMPv6 ルーター アドバタイズメント内でサフィックスを上から順に送信します。
8. クライアントがサフィックスを使用できる最大期間として、**Lifetime** (有効期間) を秒単位で指定します。この有効期間の範囲およびデフォルトの値は、**Server** (サーバー) のものと同じです。
9. **OK** をクリックします。

STEP 8 | (イーサネットまたは VLAN インターフェイス) 静的 ARP エントリを指定します。静的 ARP エントリが ARP プロセシングを減少させます。

1. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) の順に選択し、さらに **Ethernet** (イーサネット) あるいは **VLAN** を選択します。
2. 設定中のインターフェイスを選択します。
3. **Advanced** (詳細) > **ARP Entries** (ARP エントリ) を選択します。
4. **IP Address** (IP アドレス) と対応する **MAC Address** (MAC アドレス) を **Add** (追加) します (ハードウェアまたはメディア アクセス制御アドレス)。VLAN インターフェイスの場合は、**Interface** (インターフェイス) も選択する必要があります。

静的 *ARP* エントリはタイムアウトしません。自動学習されたキャッシュ内の *ARP* エントリは、デフォルトで *1,800* 秒でタイムアウトします。 *ARP* キャッシュ タイムア

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ウトはカスタマイズできます。「セッション タイムアウトの設定」を参照してください。

5. **OK** をクリックします。

STEP 9 | （イーサネットまたは VLAN インターフェイス）静的近隣探索プロトコル (NDP) エントリを指定します。IPv6 の NDP では、IPv4 の ARP と同じような機能が実行されます。

1. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) の順に選択し、さらに **Ethernet** (イーサネット) あるいは **VLAN** を選択します。
2. 設定中のインターフェイスを選択します。
3. **Advanced**（詳細）> **ND Entries**（**ND** エントリ）を選択します。
4. **IPv6 Address**（**IPv6** アドレス）とその対応する **MAC Address**（**MAC** アドレス）を **Add**（追加）します。
5. **OK** をクリックします。

STEP 10 | （任意）インターフェイスでサービスを有効化します。

1. インターフェイスでサービスを有効化するには、**Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) を選択し、さらに **Ethernet** (イーサネット) あるいは **VLAN** を選択します。
2. 設定中のインターフェイスを選択します。
3. **Advanced**（詳細）> **Other Info**（その他の情報）を選択します。
4. **Management Profile** (管理プロファイル) リストを拡張し、プロファイルまたは **New Management Profile** (新規管理プロファイル) を選択します。
5. プロファイルの**Name**（名前）を入力します。
6. **Permitted Services** (許可するサービス) については **Ping** などのサービスを選択し、**OK** をクリックします。

STEP 11 | 変更をコミットします。

STEP 12 | インターフェイスにケーブルを接続します。

ストレート ケーブルを使用して、設定したインターフェイスから対応するスイッチまたはルーターにネットワーク セグメントごとに接続します。

STEP 13 | インターフェイスがアクティブであることを確認します。

Web インターフェイスから、**Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) の順に選択し、Link State (リンク状態) 列のアイコンが緑になっていることを確認します。また、**[Dashboard]** の [インターフェイス] ウィジェットからリンク状態をモニタリングすることもできます。

STEP 14 | 仮想ルーターがトラフィックをルーティングできるよう、スタティック ルートかつ/または動的ルーティング プロトコル（RIP、OSPF、BGP）を設定します。

- スタティック ルートの設定
- RIP
- OSPF
- BGP

STEP 15 | デフォルト ルートを設定します。

スタティック ルートの設定を行い、それをデフォルトに設定します。

NDP を使用して *IPv6* ホストを管理

このトピックは、NDP を使って IPv6 ホストを準備する方法を説明します。そのため、この目的で DHCPv6 サーバーを分離する必要はありません。また、これは NDP を使って IPv6 アドレスを監視し、セ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

キュリティルールに違反した関連するユーザーおよびデバイスの IPv6 アドレスと MAC アドレスを素早く追跡できるようにする方法も説明します。

- DNS 設定用の IPv6 ルーター アドバタイズメント
- IPv6 ルーター アドバタイズメント用に RDNS サーバーおよび DNS 検索リストを設定
- NDP モニタリング
- NDP モニタリングの有効化

DNS 設定用の IPv6 ルーター アドバタイズメント

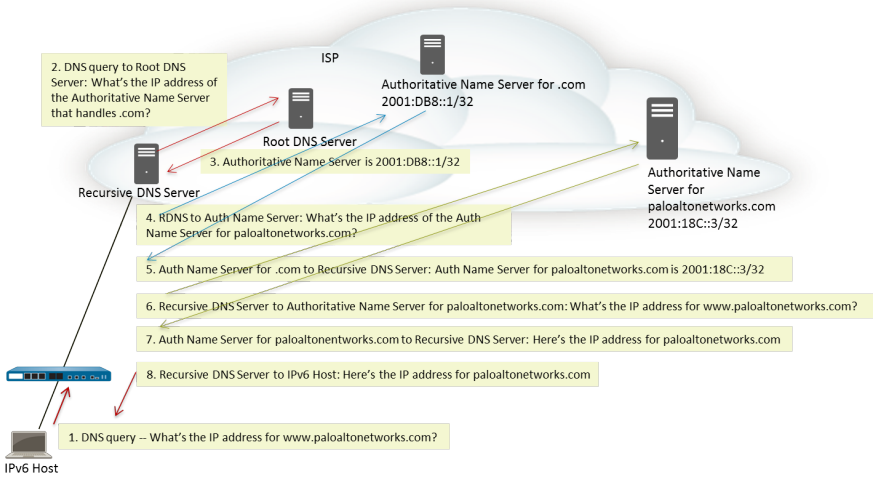
ファイアウォールにおけるネイバー検出（ND）の実装は強化されており、RFC 6106、IDNS 設定用の IPv6 ルーター アドバタイズメントに準拠した再帰的な DNS サーバー（RDNSS）オプションおよび DNS 検索リスト（DNSSL）を持つ IPv6 ホストを準備できます。レイヤー 3 インターフェイスの設定を行う際、ファイアウォール上でこれらの DNS オプションを設定し、ファイアウォールが IPv6 ホストを準備できるようにします。そのため、ホストを用意するために別途 DHCPv6 サーバーが必要になることはありません。ファイアウォールは DNS 設定の一部として、これらのオプションを含む IPv6 ルーター アドバタイズメント（RA）を IPv6 ホストに送信し、それらがインターネット サービスに到達できるよう、準備を完了させます。そのため、IPv6 ホストは次と共に設定されています。

- DNS クエリを解決できるRDNS サーバーのアドレス。
- ドメイン名を DNS クエリに入力する前に DNS クライアントが非修飾ドメイン名に付与（一度に一つ）するドメイン名（サフィックス）のリスト。

DNS 設定用の IPv6 ルーター アドバタイズメントは、すべての PAN-OS プラットフォームのイーサネット インターフェイス、サブインターフェイス、集約イーサネット インターフェイス、およびレイヤー 3 VLAN インターフェイスでサポートされています。

ファイアウォールは *DNS* 設定用に *IPv6 RA* を送信できるため、*DNS* プロキシ、*DNS* クライアントあるいは *DNS* サーバーであるファイアウォールとは無関係に、*DHCP* と同様の役割を果たすことができます。

RDNS サーバーのアドレスを使ってファイアウォールを設定したら、ファイアウォールはそれらのアドレスを使って IPv6 ホスト（DNS クライアント）を用意します。IPv6 ホストは、それらのアドレスの一つあるいは複数を使って RDNS サーバーに到達します。次の図でクエリおよびレスポンスの 3 つのペアとして示されている通り、再帰的な DNS は RDNS サーバーによる一連の DNS リクエストを参照します。例えば、ユーザーが www.paloaltonetworks.com にアクセスしようと試みる際、ローカルのブラウザが、自らのキャッシュにそのドメイン名に対応する IP アドレスが存在せず、クライアントのオペレーティングシステムにも存在しないことを知ります。クライアントのオペレーティングシステムは、ローカル ISP に属す再帰的な DNS サーバーに対して DNS クエリをローンチします。



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

IPv6 ルーター アドバタイズメントには、複数の DNS 再帰的なサーバーアドレス オプション (それぞれの有効期限は同じでも異なっていても良い) を含めることができます。単一の DNS 再帰的な DNS サーバーアドレス オプションには、各アドレスの有効期限が同じであれば、再帰的な DNS サーバーアドレスを複数含めることができます。

DNS 検索リストは、ファイアウォールが DNS クライアントにアドバタイズするドメイン名 (サフィックス) のリストです。これによりファイアウォールは、非修飾 DNS クエリ内のサフィックスを使用する DNS クライアントを準備します。DNS クライアント ルーターが DNS クエリに名前を入力する前に、DNS 検索クライアントは非修飾ドメイン名に 1 つずつサフィックスを付与します。これにより、DNS クエリで完全修飾ドメイン名 (FQDN) が使用されます。たとえば、(DNS クライアントを設定中の) ユーザーのクライアントがサフィックスのない「quality」という名前の DNS クエリを送信しようとすると、ルーターはピリオドと DNS 検索リストの最初の DNS サフィックスを名前に追加して DNS クエリを送信します。リストの最初の DNS サフィックスが「company.com」の場合、ルーターの DNS クエリの完全修飾ドメイン名は FQDN になります。

DNS クエリに失敗すると、クライアントはリストの 2 番目の DNS サフィックスを非修飾名に追加して、新しい DNS クエリを送信します。クライアントは、DNS ルックアップが成功するまで (残りのサフィックスは無視して) 、またはルーターがリストのすべてのサフィックスを試すまで、DNS サフィックスを順番に使用します。

ND DNSSL オプションで DNS クライアント ルーターに提供するサフィックスにより、ファイアウォールを設定します。DNS 検索リスト オプションを受信する DNS クライアントが用意され、非修飾 DNS クエリでそのサフィックスを使用します。

RDNS サーバーおよび DNS 検索リストを指定するには、IPv6 ルーター アドバタイズメント用に RDNS サーバーおよび DNS 検索リストを設定します。

IPv6 ルーター アドバタイズメント用に RDNS サーバーおよび DNS 検索リストを設定

このタスクを実行し、IPv6 ホストの DNS 設定用の IPv6 ルーター アドバタイズメントを設定します。

STEP 1 | ファイアウォールがインターフェイスから IPv6 ルーター アドバタイズメントを送信できるようにします。

1. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) の順に選択し、さらに **Ethernet** (イーサネット) あるいは **VLAN** を選択します。
2. 設定するインターフェイスを選択します。
3. **IPv6** タブで **Enable IPv6 on the interface** (インターフェイスでの **IPv6** の有効化) を選択します。
4. **Router Advertisement** (ルーター通知) タブで **Enable Router Advertisement** (ルーターのアドバタイジングを有効化)を選択します。
5. **OK** をクリックします。

STEP 2 | ファイアウォールがこのインターフェイスから ND ルーター アドバタイズメントでアドバタイズを行う 再帰的な DNS サーバーアドレスおよび DNS 検索リストを指定します。

クライアントが IPv6 DNS リクエストを解決できるよう、RDNS サーバーおよび DNS 検索リストは、DNS クライアント用の DNS 設定の一部になっています。

1. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) の順に選択し、さらに **Ethernet** (イーサネット) あるいは **VLAN** を選択します。
2. 設定中のインターフェイスを選択します。
3. **IPv6** > **DNS Support** (サポート) を選択します。
4. **Include DNS information in Router Advertisement** (ルーター アドバタイズメントに **DNS** 情報を含める) を選択し、ファイアウォールが IPv6 DNS 情報を送信できるようにします。
5. DNS **Server** (サーバー) については再帰的な DNS サーバーの IPv6 アドレスを **Add** (追加) します。再帰的な DNS サーバーを 最大 8 件 **Add** (追加) します。ファイアウォールは ICMPv6 ルーター アドバタイズメント内でサーバー アドレスを上から順に送信します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

6. ドメイン名を解決するためにクライアントが特定の RDNS サーバーを使用できる最大期間として、**Lifetime (有効期間)** を秒単位で指定します。
   - **Lifetime (有効期間)** 範囲は、**Max Interval (最大間隔)**（**Router Advertisement (ルーター通知)** タブで設定したもの）および **Max Interval (最大間隔)** の 2 倍の値と同じかその中間の値です。例えば、Max Interval (最大間隔) が 600 秒の場合、Lifetime (有効期間) の範囲は 600 ~ 1,200 秒です。
   - デフォルトの **Lifetime (有効期間)** は 1,200 秒です。
7. DNS Suffix (DNS サフィックス) については、**DNS Suffix (DNS サフィックス)**（最大 255 バイトのドメイン名）を **Add (追加)** します。DNS サフィックスを 最大 8 件 **Add (追加)** します。ファイアウォールは ICMPv6 ルーター アドバタイズメント内でサフィックスを上から順に送信します。
8. クライアントがサフィックスを使用できる最大期間として、**Lifetime (有効期間)** を秒単位で指定します。この有効期間の範囲およびデフォルトの値は、**Server (サーバー)** のものと同じです。
9. **OK** をクリックします。

STEP 3 | 変更をコミットします。

Commit（コミット）をクリックします。

NDP モニタリング

IPv6 用の Neighbor Discovery Protocol（NDP）（RFC 4861）は、IPv4 用の ARP と同様の機能を果たします。ファイアウォールはデフォルトで、リンク層アドレスおよび接続リンク上のネイバーの状態を発見して追跡するために ICMPv6 パケットを使用する NDP を実行します。

NDP モニタリングの有効化そのため、リンク ローカル ネットワーク上のデバイスの IPv6 アドレス、その MAC アドレス、User-IDからの関連するユーザー名（そのデバイスの使用者がディレクトリ サービスを使ってログインした場合）、アドレスの到達可能性ステータス、NDP モニターが IPv6 アドレスからルーター アドバタイズメントを受信して最後に報告された日時を表示できます。ユーザー名はベストケースに基づきます。プリンター、ファックス装置、サーバーなど、ユーザー名を持たない IPv6 デバイスがネットワークに多く存在する可能性があります。

セキュリティルールに違反したデバイスやユーザーを素早く追跡したい際、IPv6 アドレス、MAC アドレス、ユーザー名が一箇所に表示されるため非常に便利です。MAC アドレスを物理スイッチあるいはアクセスポイントまでトレースバックするためには、IPv6 アドレスに対応する MAC アドレスが必要です。

NDP あるいは重複アドレス検出（*DAD*）メッセージをフィルタで除外するファイアウォールおよびクライアント間に別のネットワーク デバイスが存在する可能性があるため、*NDP* モニタリングでは、すべてのデバイスを検出できるという保証はありません。ファイアウォールは、インターフェイス上で学習したデバイスのみを監視できます。

また、NDP モニタリングはクライアントおよびネイバーから来る重複アドレス検出（DAD）パケットも監視します。さらに、IPv6 ND ログを監視してトラブルシューティングを行いやすくすることもできます。

NDP モニタリングは、すべての PAN-OS モデルのイーサネット インターフェイス、サブインターフェイス、集約イーサネット インターフェイス、および VLAN インターフェイスでサポートされています。

NDP モニタリングの有効化

このタスクを実行してインターフェイスの NDP モニタリング を有効化します。

STEP 1 | NDP モニタリングを有効化します。

1. **Network (ネットワーク)** > **Interfaces (インターフェイス)** の順に選択し、さらに **Ethernet (イーサネット)** あるいは **VLAN** を選択します。
2. 設定中のインターフェイスを選択します。
3. **[IPv6]** を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

4. **Address Resolution (アドレス解決)** を選択します。
5. **Enable NDP Monitoring (NDP モニタリングの有効化)** を選択します。

   NDP モニタリングを有効化した後で Commit (コミット) を行わなければ、NDP モニタリングを開始・終了することができません。
6. **OK** をクリックします。

STEP 2 | 変更をコミットします。

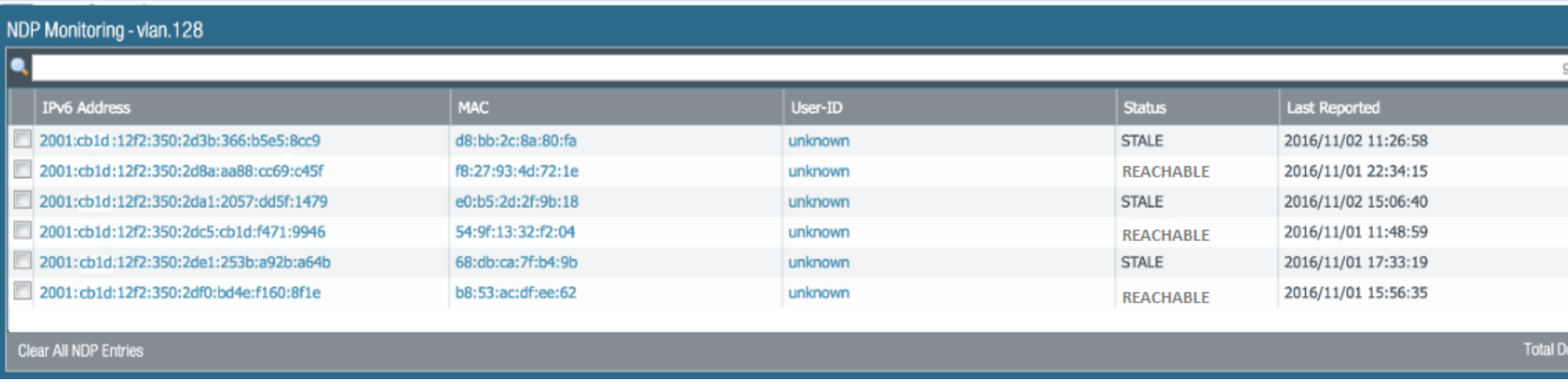
Commit (コミット) をクリックします。

STEP 3 | クライアントおよびネイバーからの NDP および DAD パケットを監視します。

1. **Network (ネットワーク)** > **Interfaces (インターフェイス)** の順に選択し、さらに **Ethernet (イーサネット)** あるいは **VLAN** を選択します。
2. NDP モニタリングを有効にしたインターフェイスの Features (機能) 列で、NDP モニタリング アイコンにカーソルを合わせます。

   インターフェイス用の NDP モニタリングのサマリーでは、RA が有効な場合にこのインターフェイスがルーター アドバタイズメント (RA) 内で送信する IPv6 **Prefixes (プレフィックス)** のリストが表示されます。

   またこのサマリーは、DAD、ルーター アドバタイズメント、および DNS サポートが有効かどうか、いずれかの再帰的な DNS サーバーの IP アドレスが設定されているかどうか、DNS 検索リストで設定されている DNS サフィックスがあづかどうかも示します。
3. NDP モニタリング アイコンをクリックして詳細を表示します。



インターフェイス用の詳細な NDP モニタリングの表の各行には、ファイアウォールが発見したネイバーの IPv6 アドレス、対応する MAC アドレス、対応する User-ID (最高の条件下で)、アドレスに到達可能かどうかという状態、この IP アドレスからこの NDP モニターが RA を受信して西郷に報告された日時が表示されます。プリンターや他のユーザーベースでないホストの場合、User-ID は表示されません。IP アドレスのステータスが Stale の場合、そのネイバーは到達可能なものであるということがまだ既知になっていません (RFC 4861 に基づく)。

右下の数字は、リンク ローカル ネットワーク上で **Total Devices Detected (検知されたデバイス合計数)** です。

- フィルタ フィールドに IPv6 アドレスを入力してアドレスを検索して表示します。
- チェックボックスを切り替え、IPv6 アドレスを表示する、あるいは非表示にします。
- 数字あるいは左右の矢印をクリックするか、縦のスクロールバーを使えば多くの項目を表示できます。
- **Clear All NDP Entries (NDP エントリをすべてクリア)** をクリックして表全体をクリアします。

STEP 4 | レポートを行うために ND ログを監視します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. **Monitor (監視)** > **Logs (ログ)** > を選択します。
2. Type (タイプ) 列で、**ipv6nd** ログおよびその説明を確認します。

   例えば `inconsistent router advertisement received` は、自身が送信しようとしているRA とは異なる RA をファイアウォールが受信したことを示します。

集約インターフェイス グループの設定

集約インターフェイスグループはIEEE 802.1AXリンク集約をもちい、複数のEthernetインターフェイスを、そのファイアウォールと他のネットワークデバイスまたはファイアウォールへ接続する、一つの仮想インターフェイスにまとめます。集約インターフェイスグループは、組み合わされたインターフェイスの間のロードバランスを行うことでピア同士の帯域幅を増加させます。また、1つのインターフェイスが障害を起こした場合も残りのインターフェイスがトラフィックをサポートするため、冗長性の確保にも役立ちます。

デフォルト設定では、LACPを使用しない場合、直接接続されたピア間の物理レイヤーのみにおいてインターフェイス障害が自動的に検出されます。しかし、LACP (Link Aggregation Control Protocol) を有効化した場合、ピアが直接接続されているかどうかに関わらず、物理層およびデータリンク層においてインターフェイス障害が自動的に検知されます。ホットスペアを設定した場合、LACPにより待機中のインターフェイスへ自動フェイルオーバーを行うことが可能になります。VM-Series モデルを除く Palo Alto Networks のすべてのファイアウォールは集約グループをサポートしています。各ファイアウォールにつき最大8個の集約グループを追加することができ、また各グループは最大8個のインターフェイスを持つことができます。

PAN-OS ファイアウォール モデルでは、物理的あるいは仮想的なレイヤー *3* インターフェイスに最大 *16,000* 件の *IP* アドレスを割り当てることができますが、この数には *IPv4* および *IPv6* アドレスの両方が含まれています。

集約グループの設定を行う前に、それが使用するインターフェイスの設定を行う必要があります。いずれか特定の集約グループに割り当てられた各インターフェイスに対して、別のハードウエア メディアを使用できます (例 : 光ファイバーおよび銅を混在させられます) が、帯域幅およびインターフェイス タイプは同一でなければなりません。帯域幅およびインターフェイス タイプのオプション :

- 帯域幅—1Gbps、10Gbps、40Gbps、あるいは 100Gbps
- **Interface type** [インターフェイス タイプ]—HA3、バーチャル ワイヤ、Layer 2、あるいはLayer 3。

ここでは、*Palo Alto Networks*のファイアウォールにのみ該当する設定の流れをご説明します。また、ピア デバイス上でも集約グループを設定する必要があります。説明についてはそのデバイスのドキュメントをご覧ください。

STEP 1 | 一般的なインターフェイス グループのパラメーターを設定します。

1. **Network (ネットワーク)** > **Interfaces (インターフェイス)** > **Ethernet (イーサネット)** を選択し、**Add Aggregate Group (集約グループの追加)** を行います。
2. 読み取り専用の **Interface Name**[インターフェイス名] に隣接したフィールドで、集約グループを識別する数値 (1 ~ 8) を入力します。
3. **Interface Type** [インターフェイス タイプ]として**HA**、**Virtual Wire** [バーチャル ワイヤ]、**Layer2**、あるいは**Layer3**を選択します。
4. 選択した**Interface Type** [インターフェイス タイプ]に関する残りのパラメーターを設定します。

STEP 2 | LACP の設定を行います。

その集約グループでLACPを有効にしたい場合のみ、このステップを実行してください。

バーチャル ワイヤー インターフェイスでは *LACP* を有効にできません。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. **LACP** タブを選択し、さらに[LACP を有効化] を選択します。
2. LACPステータス クエリの**Mode** [モード]を**Passive** [パッシブ] (デフォルト設定。ファイアウォールは応答のみ行います) あるいは**Active** [アクティブ] (ファイアウォールはピア デバイスのクエリを送信します) に設定します。

   片方の*LACP*ピアをアクティブにし、もう片方をパッシブに設定することが推奨されます。両方ともパッシブの場合は *LACP* が機能しません。ファイアウォールは自身のピア デバイスのモードを検出することができません。
3. LACPクエリおよびレスポンス交換の**Transmission Rate** [送信頻度]を**Slow** [低] (デフォルト設定。30秒ごと) あるいは**Fast** [高] (毎秒) に設定します。ネットワークがサポートしているLACP処理量、および必要なLACPピアの検知速度とインターフェイス エラーの解決速度に応じて選択を行います。
4. 待機中のインターフェイスへのフェイルオーバーを1秒未満で行う機能を有効化する場合は**Fast Failover** [高速フェイルオーバー]を選択します。デフォルト設定ではこのオプションは無効になっており、ファイアウォールはIEEE 802.1ax規格を使用してフェイルオーバー処理を行うため、3秒以上の時間を要します。

   *Fast Failover [高速フェイルオーバー]*は、標準的なフェイルオーバー間隔では重要なデータを失うおそれがあるようなデプロイ環境で使用することが推奨されます。
5. 集約グループでアクティブ (1 ~ 8) になっている**Max Ports** (最大ポート) (インターフェイス数) を入力します。グループに割り当てるインターフェイス数が [最大ポート] を超えると、残りのインターフェイスはスタンバイ モードになります。ファイアウォールは、割り当てた (ステップ3) 各インターフェイスの **LACP Port Priority (LACP** ポート優先順位) を使用して、最初にアクティブになるインターフェイスとフェイルオーバー時にスタンバイ インターフェイスがアクティブになる順序を決定します。LACPピアが非マッチ ポートの優先度値を持っている場合、**System Priority** [システム優先]番号 (デフォルトは32,768。範囲は1 ~ 65,535) が低いピアの値で他のピアが上書きされます。
6. (任意) アクティブ/パッシブ ファイアウォールの場合についてのみ、パッシブ ファイアウォール用のLACPプレ ネゴシエーションを有効にしたい場合は**Enable in HA Passive State** [HAパッシブ状態で有効]を選択します。LACP プレ ネゴシエーションにより、パッシブ ファイアウォールに素早くフェイルオーバーできるようになります (詳細についてはアクティブ/パッシブ HA のための LACP および LLDP プレネゴシエーションを参照)。

   このオプションを選択すると*Same System MAC Address for Active-Passive HA [アクティブ/パッシブHAと同じシステムMACアドレス]* は選択できません。プレ ネゴシエーションでは、各*HA*ファイアウォールが固有のインターフェイス*MAC*アドレスを持っていなければならないためです。
7. (任意) アクティブ/パッシブ ファイアウォールの場合のみ、**Same System MAC Address for Active-Passive HA** [アクティブ/パッシブHAと同じシステムMACアドレス]を選択し、両方のHAファイアウォールに対して単一の**MAC Address** [MACアドレス]を指定します。このオプションにより、LACPピアが仮想化されている場合 (単一のデバイスとしてネットワークに出現)、フェイルオーバーの待機時間が最短化されます。このオプションはデフォルトで無効になっています。HA ペアの各ファイアウォールは一意の MAC アドレスを持っています。

   *LACP*ピアが仮想化されていない場合は、一意の*MAC*アドレスを使用してフェイルオーバーの待機時間を最小限に抑えます。

STEP 3 | インターフェイスを集約グループに割り当てます。

集約グループのメンバーになるインターフェイス (1 ~ 8) ごとに以下の手順を実行します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) > **Ethernet** (イーサネット) を選択し、インターフェイス名をクリックして編集します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2. **Interface Type** [インターフェイス タイプ]を **Aggregate Ethernet** [集約イーサネット]に設定します。
3. 定義した [集約グループ] を選択します。
4. [リンク速度]、[リンク デュプレックス]、および [リンク状態] を選択します。

   グループの各インターフェイスに同じリンク速度とデュプレックスの値を設定することをお勧めします。値が一致していない場合、ファイアウォールはデフォルトのより速い速度およびフル デュプレックスを設定します。
5. （任意）集約グループ用のLACPを有効にした場合、**LACP Port Priority** [LACPポート優先度]（デフォルトは32,768。範囲は1～65,535）を入力します。割り当てるインターフェイス数が、グループの **Max Ports** [最大ポート]の値を超える場合、ポート優先順位により、どのインターフェイスがアクティブまたはスタンバイになるのかが決まります。数値がより低い（優先度が高い）インターフェイスがアクティブになります。
6. **OK** をクリックします。

STEP 4 | ファイアウォールがアクティブ/アクティブ構成であり、さらにHA3インターフェイスを集約している場合、その集約グループのパケット転送を有効にします。

1. **Device (デバイス)** > **High Availability (高可用性)** > **Active/Active Config (アクティブ/アクティブ設定)** の順に選択し、Packet Forwarding (パケット転送) セクションを編集します。
2. **HA3 Interface** [HA3インターフェイス]用に設定した集約グループを選択し、**OK**をクリックします。

STEP 5 | 変更をコミットし、集約グループの状態を確認します。

1. **Commit**（コミット）をクリックします。
2. **Network (ネットワーク)** > **Interfaces (インターフェイス)** > **Ethernet (イーサネット)**を選択します。
3. Link State（リンク状態）列に、集約グループの緑色のアイコンが表示されていることを確認します。緑色のアイコンは、すべてのメンバー インターフェイスがアップになっていることを示します。アイコンが黄色だと、少なくとも 1 つのメンバー（すべてのメンバーではない）がダウンしています。アイコンが赤色だと、すべてのメンバーがダウンしています。
4. LACPを構成した場合、Features（機能）列に、集約グループの LACPが有効になっていることを示すアイコン が表示されていることを確認します。

インターフェイス管理プロファイルを使用してアクセスを制限

インターフェイス管理プロファイルは、ファイアウォールインターフェイスが管理トラフィックのアクセスを許可するプロトコル、サービスやIPアドレスを定義することで、ファイアウォールを不正なアクセスから保護します。例えば、ユーザーがethernet1/1インターフェイスを介してファイアウォールのWebインターフェイスにアクセスするのを拒否し、しかしそのインターフェイスがネットワーク監視システムからSNMPクエリを受信するのは許可したいという状況があり得ます。この場合、インターフェイス管理プロファイルでSNMPを有効化してHTTP/HTTPSを無効化し、そのプロファイルをethernet1/1に割り当てることになるでしょう。

インターフェイス管理プロファイルは、サブインターフェイスを含めたレイヤー3イーサネットインターフェイス、および論理インターフェイス（集約グループ、VLAN、ループバック、およびトンネルインターフェイス）に割り当てることができますインターフェイス管理プロファイルをインターフェイスに割り当てない場合、デフォルト設定ではすべてのIPアドレス、プロトコル、サービスからのアクセスが拒否されます。

管理（*MGT*）インターフェイスではインターフェイス管理プロファイルが必須ではありません。ファイアウォールの初期設定の実行を行う際、*MGT*インターフェイス用のプロトコル、サービス、および*IP*アドレスを制限します。*MGT*インターフェイスがダウンした場合でも、他のインターフェイスへの管理アクセスを許可しておくことでファイアウォールの管理を継続して行うことができます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

インターフェイス管理プロファイルを使用してファイアウォール インターフェイスへのアクセスを有効にする場合は、インターネットまたはエンタープライズ セキュリティ境界内の他の信頼されないゾーンからの管理アクセス *(HTTP、HTTPS、SSH、または Telnet)* を有効にしないように注意してください。これらのプロトコルは平文で送信されます。ファイアウォールへの管理アクセスを保護するためのベストプラクティスに従い、ファイアウォールが適切に保護されることを確認してください。

STEP 1 | インターフェイス管理プロファイルを設定します。

1. **Network (ネットワーク)** > **Network Profiles (ネットワーク プロファイル)** > **Interface Mgmt (インターフェイス管理)** の順に選択し、**Add (追加)** をクリックします。
2. インターフェイスが管理トラフィックに対して許可するプロトコルを選択します。**Ping**、**Telnet**、**SSH**、**HTTP**、**HTTP OCSP**、**HTTPS**、あるいは**SNMP**のいずれかです。

   これらのプロトコルは平文で送信を行い、安全ではないため *HTTP* または *Telnet* を有効にしないでください。
3. インターフェイスが管理トラフィックに対して許可するサービスを選択します。
   - **Response Pages**（応答ページ）- 以下の応答ページを有効化する場合に使用します。
     - キャプティブポータル - キャプティブポータル応答ページを使用できるよう、ファイアウォールはレイヤー3インターフェイス上のポートを開いたままにします。NT LAN Manager（NTLM）の場合はポート 6080、透過モードのキャプティブポータルの場合は 6081、リダイレクトモードのキャプティブポータルの場合は 6082 が開いたままになります。詳細についてはキャプティブ ポータルの設定を参照してください。
     - **URL** 管理オーバーライド—詳細については特定のサイトへのパスワード アクセスを許可するを参照してください。
   - **User-ID**—ユーザーマッピングおよび認証タイムスタンプの再配信を行うために使用します。
   - **User-ID Syslog Listener-SSL** あるいは **User-ID Syslog Listener-UDP**—SSL あるいは UDP を介して、User-ID を設定してユーザーマッピング用に Syslog 送信者を監視するために使用します。
4. 任意）インターフェイスへのアクセスを許可するIPアドレスを**Add** [追加]します。リストに項目を加えない場合、インターフェイスのIPアドレス制限はありません。
5. **OK** をクリックします。

STEP 2 | インターフェイス管理プロファイルをインターフェイスに割り当てます。

1. **Network (ネットワーク)** > **Interfaces (インターフェイス)** を選択し、インターフェイスのタイプ（**Ethernet (イーサネット)**、**VLAN**、**Loopback (ループバック)**、あるいは **Tunnel (トンネル)**）を選択し、さらにインターフェイスを選択します。
2. **Advanced (詳細)** > **Other info (その他の情報)** を選択し、先ほど追加した Interface (インターフェイス) **Management Profile (管理プロファイル)** を選択します。
3. **OK**、**Commit (コミット)** の順にクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

仮想ルーター

仮想ルーターは、レイヤー 3 ルーティングに参加するファイアウォールの機能です。ファイアウォールは仮想ルーターを使用して、スタティック ルートを手動で定義するか、一つあるいは複数のレイヤー 3 ルーティング プロトコル（ダイナミック ルート）への参加を通じて他のサブネットへのルートを取得します。これらの方式を通じてファイアウォールが取得するルートは、ファイアウォール上で IP ルーティング情報ベース（RIB）を自動作成します。パケットの目的地が到達した場所とは異なるサブネットである場合、仮想ルーターは RIB から最適なルートを取得し、それを転送情報ベース（FIB）に配置し、パケットを FIB で定義されているネクストホップのルーターに転送します。ファイアウォールは Ethernet スイッチングを使用して同じ IP サブネット上の他のデバイスにアクセスします。（ECMP を使用している場合は FIB に入る最適なルートの例外が生じ、その場合は同コストのルートがすべて FIB に入ります）

ファイアウォールで定義されたイーサネット、VLAN、トンネル インターフェイスでは、レイヤー 3 パケットが送受信されます。宛先ゾーンは転送基準に基づいた発信インターフェイスによって決定され、ファイアウォールがポリシールールに問い合わせて各パケットに適用するセキュリティ ポリシーを識別します。仮想ルーターでは、他のネットワーク デバイスにルーティングする以外に、同じファイアウォール内にある他の仮想ルーターにルーティングすることもできます（ネクスト ホップが別の仮想ルーターを指すように指定されている場合）。

スタティック ルートを追加したり、ダイナミック ルーティング プロトコル（BGP、OSPF、OSPFv3、RIP など）に参加したりするように、仮想ルーター上でレイヤー 3 インターフェイスを設定できます。また、複数の仮想ルーターを作成し、各ルーターが他のルーターと共有しない独立したルートを保持することにより、インターフェイス間で異なるルーティングの動作を設定できます。

ファイアウォールに定義されたレイヤー 3 イーサネット、ループバック、VLAN、およびトンネル インターフェイスはそれぞれ、仮想ルーターに関連付けられている必要があります。各インターフェイスは 1 つの仮想ルーターにしか属すことができませんが、単一の仮想ルーターに対して複数のルーティング プロトコルおよびスタティック ルートを設定できます。仮想ルーター用に設定したスタティック ルートおよびダイナミック ルーティング プロトコルに関係なく、単一のグローバルな設定が必要です。

STEP 1 | ネットワーク管理者から必要な情報を入手します。

- ルーティングを行いたいファイアウォール上のインターフェイス。
- スタティック、OSPF 内部、OSPF 外部、IBGP、EBGP、RIP の管理距離

STEP 2 | 仮想ルーターを作成してインターフェイスをそれに割り当てます。

ファイアウォールには、**default** (デフォルト) という名前の仮想ルーターが備わっています。**default** (デフォルト) の仮想ルーターを編集するか、新しい仮想ルーターを追加できます。

1. **Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター)の順に選択します。
2. 仮想ルーター（**default** (デフォルト) という名前のもの、あるいは別の仮想ルーター）を選択するか、新しい仮想ルーターの **Name** (名前) を **Add** (追加) します。
3. **Router Settings** (ルーター設定) > **General**（全般）を選択します。
4. **Interfaces** (インターフェイス)ボックスで **Add** (追加) をクリックし、定義済みのインターフェイスを選択します。

   仮想ルーターに追加するすべてのインターフェイスについてこのステップを繰り返します。
5. **OK** をクリックします。

STEP 3 | スタティックおよびダイナミック ルーティングの管理距離を設定します。

ネットワークの要件に合わせて、ルートの各タイプの管理距離を設定します。宛先が同じルートを複数持っている場合、仮想ルーターは管理距離を使用して、異なるルーティング プロトコルおよびスタティック ルートから、距離が短いものを優先しつつ最適なパスを選択します。

- **Static** [スタティック]– 範囲は 10 ~ 240、デフォルトは 10 です。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- **OSPF Internal** [OSPF 内部]– 範囲は 10 ~ 240、デフォルトは 30 です。
- **OSPF External** [OSPF 外部]– 範囲は 10 ~ 240、デフォルトは 110 です。
- **IBGP** - 範囲は10 ~ 240、デフォルトは200です。
- **EBGP** - 範囲は10 ~ 240、デフォルトは20です。
- **RIP** - 範囲は10 ~ 240、デフォルトは120です。

転送のために同コストのパスを複数活用したい場合は、ECMP を参照してください。

STEP 4 | 仮想ルーターの全般的な設定をコミットします。

OK、**Commit** (コミット) の順にクリックします。

STEP 5 | イーサネット、VLAN、ループバック、およびトンネル インターフェイスを必要に応じて設定します。

レイヤー 3 インターフェイスの設定を行います。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

サービス ルート

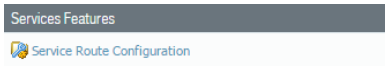
ファイアウォールは、デフォルトで管理（MGT）インターフェイスを使用して、DNS サーバーや外部認証サーバーなどの外部サービス、ソフトウェア、URL 更新、ライセンスや AutoFocus などの Palo Alto Networks サービスにアクセスしますMGT インターフェイスの使用に代わる方法は、これらのサービスにアクセスするデータ ポート（通常のインターフェイス）を設定することです。インターフェイスからサーバー上のサービスへのパスをサービス ルートといいます。サービス パケットは外部サービスに割り当てられているポートからファイアウォールを出て、サーバーはその応答を、設定されている送信元インターフェイスおよび送信元 IP アドレスに送信します。

ファイアウォール用にサービスルートをグローバルに設定（次のタスクに記載）するか、複数の仮想システムが有効化されたファイアウォール上で仮想システムのサービス ルートのカスタマイズを行い、仮想システムに関連付けられたインターフェイスを柔軟に使用できるようにします。特定のサービスに対してサービス ルートを設定していない仮想システムでは、そのサービスに対してグローバルに設定されているインターフェイスと IP アドレスが継承されます。

次の各作業により、ファイアウォールが外部サービスにリクエストを送るために使用するインターフェイスを変更することができます。

STEP 1 | サービスルートをカスタマイズします。

1. **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Services (サービス)** > **Global (グローバル)** を選択（複数仮想システムの能力を持たないファイアウォールの場合は Global (グローバル) を省略）し、Services Features (サービス機能) セクションで **Service Route Configuration (サービスルート設定)** をクリックします。



2. **Customize (カスタマイズ)** を選択し、次のいずれかを選択してサービスルートを作成します。
   - 事前定義済みのサービスの場合：
     - **IPv4** あるいは **IPv6** を選択し、サービスルートをカスタマイズしたいサービスのリンクをクリックします。

       複数のサービスで同じ送信元アドレスを使用しやすくするためには、*Set Selected Routes (選択したルートを設定)* をクリックし、次のステップに進みます。
     - 送信元アドレスのリストを制限するためには、**Source Interface (送信元インターフェイス)** を選択し、(インターフェイスから) **Source Address (送信元アドレス)** をサービスルートとして選択します。**Any (すべての)** Source Interface (ソース インターフェイス) を選択すると、アドレスを選択する Source Address (送信元アドレス) リストで、あらゆるインターフェイスのすべての IP アドレスを利用できるようになります。**Use default (ユーザーデフォルト)** を選択すると、パケットの宛先 IP アドレスが設定済みの宛先 IP アドレスにマッチしない限り、ファイアウォールがサービスルート用の管理インターフェイスを使用するようになり、ソース IP アドレスがその **Destination (宛先)** 用に設定された **Source Address (送信元アドレス)** に設定されることになります。**MGT** を選択すると、宛先サービスルートに関わらず、ファイアウォールがサービスルート用の MGT インターフェイスを使用するようになります。
     - **OK** をクリックして設定を保存します。
     - サービス用に IPv4 および IPv6 アドレスの両方を指定したい場合はこのステップを繰り返します。
   - 宛先サービスルートの場合：
     - **Destination (宛先)** を選択し、**Destination (宛先)** IP アドレス を **Add (追加)** します。このケースでは、この設定済みの **Destination (宛先)** アドレスにマッチする宛先 IP アドレスと共に

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

パケットが到達した場合、そのパケットの送信元 IP アドレスが、次のステップで設定する **Source Address** (送信元アドレス) にセットされます。

- 送信元アドレスのリストを制限するためには、**Source Interface** (送信元インターフェイス) を選択し、(インターフェイスから) **Source Address** (送信元アドレス) をサービスルートとして選択します。**Any** (すべての) Source Interface (ソース インターフェイス) を選択すると、アドレスを選択する Source Address (送信元アドレス) リストで、あらゆるインターフェイスのすべての IP アドレスを利用できるようになります。**MGT** を選択すると、ファイアウォールはサービスルートに MGT インターフェイスを使用します。
- **OK** をクリックして設定を保存します。

3. カスタマイズする各サービス ルートについて、前のステップを繰り返します。
4. **OK** をクリックしてサービスルートの設定を保存します。

STEP 2 | コミットします。

Commit (コミット) をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

静的ルート

スタティック ルートは通常、動的ルーティング プロトコルと組み合わせて使用されます。動的ルーティング プロトコルが到達できないロケーション用にこのスタティックルートを設定する場合があります。ファイアウォールが動的ルートを自身のルートテーブルに入力するのと異なり、スタティック ルートでは、ネットワーク内のすべてのルーターで手動の設定を行う必要があります。スタティック ルートはその設定をすべてのルーターに対して求めますが、小さなネットワークにおいては、ルーティング プロトコルを設定するよりも適している場合があります。

- スタティック ルートの概要
- パス モニタリングに基づくスタティックルートの削除
- スタティック ルートの設定
- スタティックルート用のパス モニタリングを設定

スタティック ルートの概要

特定のレイヤー 3 トラフィックが IP ルーティング プロトコルに参加することなく特定のルートを取るようにさせる場合、IPv4 および IPv6 ルートを使用してスタティック ルートの設定を行うことができます。

特定のスタティックルートがデフォルト ルートになります。仮想ルーターのデフォルト ルートを取得するために動的ルーティングを使用しない場合、静的なデフォルト ルートを設定する必要があります。仮想ルーターがインバウンド パケットを持ち、ルートテーブルでそのパケットの宛先に対するマッチを見つけられない場合、仮想ルーターはそのパケットをデフォルト ルートに送信します。デフォルトの IPv4 ルートは 0.0.0.0/0、デフォルトの IPv6 ルートは ::/0 です。IPv4 および IPv6 両方のデフォルト ルートを設定できます。

スタティック ルートはネットワーク環境の変化に合わせて自己調整を行わないため、通常、静的に定義されたエンドポイントまでのルートでエラーが生じた場合、トラフィックは再ルーティングされません。しかし、次のような問題に備えてスタティック ルートのバックアップを取るオプションが用意されています。

- ファイアウォールおよび BFD ピア間の BFD セッションが失敗した場合、ファイアウォールが失敗したスタティックルートを RIB および FIB テーブルから取り除き、優先順位が低い別のルートを使用できるよう、双方向送信検出 (BFD) プロファイルを使ってスタティックルートを定義できます。
- ファイアウォールが別のルートを使用できるよう、スタティックルート用のパス モニタリングを設定を行えます。

デフォルト設定では、スタティック ルートの管理距離は 10 になっています。ファイアウォールが同じ宛先までのルートを複数持っている場合、管理距離が最も小さいルートを使用します。スタティックルートの管理距離をダイナミック ルートよりも大きい値に増やすことで、ダイナミック ルートを利用できない場合のバックアップ ルートとしてスタティックルートを使用できます。

スタティックルートを設定する際、ファイアウォールが IPv4 スタティックルートをユニキャストあるいはマルチキャスト ルート テーブル (RIB) 、あるいは両方のテーブルにインストールするか、ルートを一切インストールしないかを指定できます。例えば、マルチキャスト トラフィックのみがルートを使用するようにするために、IPv4 スタティックルートをマルチキャスト ルート テーブルにインストールできます。このオプションにより、トラフィックが取るルートをより細かく指定できます。また、ファイアウォールが IPv6 スタティックルートをユニキャスト ルートテーブルにインストールするかどうかを指定できます。

パス モニタリングに基づくスタティックルートの削除

スタティックルート用のパス モニタリングを設定する際、ファイアウォールはパス モニタリングを使用して、一つあるいは複数の監視対象の宛先がダウンしたことを検知します。その後ファイアウォールは、別のルートを使用してトラフィックを再ルーティングします。次のように、ファイアウォールは HA ある

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

いは ポリシーベース フォワーディング（PBF）用のパス モニタリングとほぼ同じように、スタティック ルートのパス モニタリングを使用します。

- ファイアウォールは、堅牢でスタティック ルートのアベイラビリティを反映していると判断した監視対象の宛先の一つあるいは複数に対して ICMP ping メッセージを送信します。
- 監視対象の宛先に対する ping のいずれかあるいはすべてが失敗した場合、ファイアウォールはスタティック ルートもダウンしているとみなし、それをルーティング情報ベース（RIB）および転送情報ベース（FIB）から取り除きます。RIB は、ファイアウォール用に設定されたスタティック ルート、およびルーティング プロトコルから学習したダイナミック ルートのテーブルです。FIB は、ファイアウォールがパケットを転送するために使用するルートの転送テーブルです。ファイアウォールは RIB から得た同じ宛先までの代替スタティック ルートを選択（最も小さいメトリックを持つルートに基づいて）し、それを FIB に配置します。
- ファイアウォールは失敗したルートの監視を継続します。ルートがバックアップから来ており、さらに（失敗条件が **Any (いずれか)** あるいは **All (すべて)** であるかに基づいて）パスモニターが Up 状態に戻る際、プリエンプション待機時間が開始されます。ホールドタイマーの期間中、パスモニターが稼働状態を保つ必要があります。そうするとファイアウォールはスタティック ルートが安定しているとみなし、RIB に戻します。次にファイアウォールはルートのメトリックを同じ宛先と比較し、どのルートを FIB に加えるのか判断します。

パス モニタリングは、次のためにトラフィックのブラックホール化を防ぐ最適なメカニズムです。

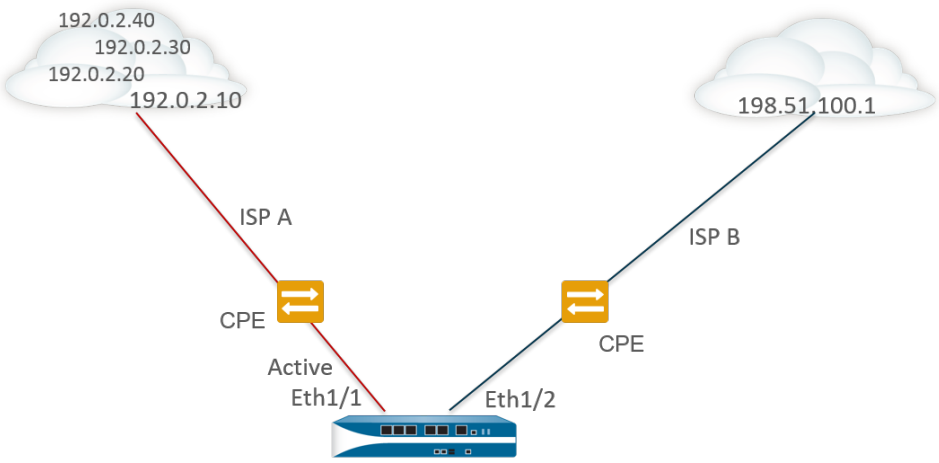
- スタティックあるいはデフォルト ルート。
- ルーティング プロトコルに再配信されるスタティックあるいはデフォルト ルート。
- 一つのピアが BFD をサポートしていない場合、スタティックあるいはデフォルト ルート。（単一のインターフェイス上で BFD およびパス モニタリングの両方を有効化しないことがベストプラクティスになります）
- 失敗したスタティック ルートを RIB、FIB、あるいは再配信ポリシーから取り除かない、PBF パス モニタリングを使用する代わりとして、スタティックあるいはデフォルト ルート。

パス モニタリングは、仮想ルーター間で設定されたスタティック ルートには適用されません。

次の図では、インターネットへのルートを冗長化するために、ファイアウォールが 2 つの ISP に接続されています。プライマリ デフォルト ルート 0.0.0.0（メトリック 10）はネクストホップ 192.0.2.10 を、セカンダリ デフォルト ルート 0.0.0.0（メトリック 50）はネクストホップ 198.51.100.1 を使用します。ISP A 用のクラスタ プレミス装置（CPE）が、インターネット接続がダウンした後でも、プライマリ物理層をアクティブに保ちます。リンクが人為的にアクティブになっている状態では、ファイアウォールはリンクがダウンしていることや、失敗したルートを RIB のセカンダリ ルートと置き換えなければならないということを検知しません。

失敗したリンクに向かうトラフィックのブラックホール化を回避するために、192.0.2.20、192.0.2.30、192.0.2.40 のパス モニタリングを設定し、これらの宛先へのパスのすべて（あるいはいずれか）が失敗した場合に、ファイアウォールがネクストホップ 192.0.2.10 へのパスもダウンしていると仮定し、（ネクストホップ 192.0.2.10 を使う）スタティック ルート 0.0.0.0 を RIB から取り除き、それを同じくインターネットにアクセスする（ネクストホップ 198.51.100.1 を使う）同じ宛先 0.0.0.0 へのセカンダリ ルートと置き換えます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



Route Table

Destination	Next Hop	Metric	Interface	
0.0.0.0/0	192.0.2.10	10	ethernet1/1	X Pings to 192.0.2.20, 192.0.2.30, and 192.0.2.40 fail, so static route removed
0.0.0.0/0	198.51.100.1	50	ethernet1/2	

スタティック ルートの設定を行う際の必須フィールドの一つが、その宛先に向かうネクストホップです。次のように、設定するネクストホップのタイプによって、ファイアウォールがパス モニタリングを行う間に実行するアクションが決まります。

スタティックルートの Next Hop Type (ネクストホップ タイプ) が次の場合：	ICMP ping 用のファイアウォールのアクション
IP アドレス	ファイアウォールはスタティックルートの送信元 IP アドレスおよび出力インターフェイスを ICMP ping の送信元アドレスおよび出力インターフェイスとして使用し

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

スタティックルートの Next Hop Type (ネクストホップ タイプ) が次の場合：	ICMP ping 用のファイアウォールのアクション
	ます。これは監視対象の宛先の設定済みの宛先 IP アドレスを ping の宛先アドレスとして使用します。これはスタティックルートのネクストホップ アドレスを ping のネクストホップ アドレスとして使用します。
次の **VR**	ファイアウォールはスタティックルートの送信元 IP アドレスを ICMP ping の送信元アドレスとして使用します。出力インターフェイスは、ネクストホップの仮想ルーターから得られる検索結果に基づいています。これは監視対象の宛先の設定済みの宛先 IP アドレスが ping の宛先アドレスになります。
無し	ファイアウォールはパスモニターの宛先 IP アドレスをネクストホップとして使用し、スタティックルートで指定されたインターフェイスに ICMP ping を送信します。

スタティックあるいはデフォルト ルートのパス モニタリングが失敗すると、ファイアウォールは critical (重要) なイベント (path-monitor-failure) を ログに記録します。スタティックあるいはデフォルト ルートが回復すると、ファイアウォールはもう一度 critical (重要) なイベント (path-monitor-recovery) を ログに記録します。

ファイアウォールはアクティブ/パッシブ HA デプロイメント用のパス モニタリング設定を同期しますが、パッシブ HA ピアの出力 ICMP ping パケットについては、これがアクティブにトラフィックを処理していないため、ブロックします。ファイアウォールはアクティブ/アクティブ HA デプロイメントのパス モニタリング設定を同期しません。

スタティック ルートの設定

次のタスクを実行し、ファイアウォール上のVirtual Router (仮想ルーター - VR) 用にスタティックルートあるいはデフォルト ルートを設定します。

STEP 1 | スタティック ルートを設定します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Virtual Router** (仮想ルーター) を選択し、**default** (デフォルト) など、設定中の仮想ルーターを選択します。
2. **Static Routes** [スタティックルート]タブを選択します。
3. 設定したいスタティックルートの種類に応じて **IPv4** あるいは **IPv6** を選択します。
4. ルートの **Name** (名前) を **Add** (追加) します。
5. **Destination** (宛先) については、ルートおよびネットマスクを入力します (例えば、IPv4 アドレスの場合は 192.168.2.2/24、あるいは IPv6 アドレスの場合は 2001:db8:123:1::1/64) 。デフォルト ルートを作成している場合は、デフォルト ルートを入力します (IPv4 アドレスの場合は 0.0.0.0/0、IPv6 アドレスの場合は ::/0) 。あるいは、タイプが IP ネットマスクのアドレス オブジェクトを作成できます。
6. (任意) **Interface** (インターフェイス) については、パケットがネクストホップに進むために使用するアウトバウンド インターフェイスを指定します。これを使用し、このルートのネクストホップで使用するルートテーブルに含まれるインターフェイスではなく、どのインターフェイスをファイアウォールが使用するのか厳密に制御します。
7. **Next Hop** (ネクストホップ) については次のいずれかを選択します。
   - **IP Address (IP** アドレス)—特定のネクストホップにルーティングしたい際は、IP アドレス (例えば、192.168.56.1 や 2001:db8:49e:1::1) を入力します。IPv6 ネクストホップ アドレスを使用するためには、 (レイヤー 3 インターフェイスの設定を行う際に) **Enable IPv6 on the**

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

interface（インターフェースでの IPv6 有効化）を実行する必要があります。デフォルト ルートを作成している場合は、Next Hop (ネクストホップ) で IP Address (IP アドレス) を選択し、インターネット ゲートウェイの IP アドレスを入力する必要があります（例えば、192.168.56.1 あるいは 2001:db8:49e:1::1）。あるいは、タイプが IP ネットマスクのアドレス オブジェクトを作成できます。IPv4 の場合は /32、IPv6 の場合は /128 のネットマスクがアドレス オブジェクトに求められます。

- **Next VR (次の VR)**–ファイアウォール上の別の仮想ルーターへと内部でルーティングを行いたい場合は、このオプションを選択してから仮想ルーターを選択します。
- **FQDN**–FQDN を入力するか、FQDN を使用するアドレス オブジェクトを選択するか、あるいは FQDN 型のアドレス オブジェクトを新たに作成します。

スタティックルートのネクストホップとして *FQDN* を使用する場合、その *FQDN* はスタティックルート用に設定したインターフェ-スと同じサブネットに属する *IP* アドレスに解決される必要があります。そうでない場合、ファイアウォールは解決を拒否して *FQDN* は未解決のままになります。

ファイアウォールは *FQDN* の *DNS* 解決から得られた一つの *IP* アドレス *(IPv4* あるいは *IPv6* 系統それぞれ*)* のみを使用します。*DNS* 解決が複数のアドレスを返すと、ファイアウォールはネクストホップ用に設定された *IP* 系統 *(IPv4* あるいは *IPv6)* にマッチする、優先される *IP* アドレスを使用します。優先される *IP* アドレスは、*DNS* サーバーが初回の応答で返す最初のアドレスです。ファイアウォールは、順序に関わらずアドレスが後の応答に現れる限り、このアドレスを優先的に保持します。

- **Discard**（破棄）– この宛先に向かうパケットをドロップする場合に選択します。
- **None**（なし）– ルートのネクスト ホップが存在しない場合に指定します。例えば、ポイントツーポイント接続の場合はパケットの進行方向が一つだけなので、ネクストホップは不要です。

8. このVirtual Router（仮想ルーター - VR)について、静的ルート用に設定されたデフォルトの管理距離をルートが上書きする際の **Admin Distance (管理距離)**を入力します（範囲は 10 ~ 240、デフォルトは 10）。
9. ルートの **Metric**（メトリック）を入力します（範囲は 1 ~ 65,535）。

STEP 2 | ルートをインストールする場所を選択します。

ファイアウォールにスタティックルートをインストールさせたい **Route Table (ルート テーブル)**（RIB）を選択します。

- **Unicast**（ユニキャスト）– ユニキャスト ルート テーブルにルートをインストールします。ユニキャスト トラフィックでのみルートを使用したい場合はこのオプションを選択します。
- **Multicast (マルチキャスト)**–マルチキャスト ルート テーブルにルートをインストールします（IPv4 ルートでのみ利用可能）。マルチキャスト トラフィックでのみルートを使用したい場合はこのオプションを選択します。
- **Both (両方)**–ユニキャストおよびマルチキャスト ルート テーブルにルートをインストールします（IPv4 ルートでのみ利用可能）。ユニキャストあるいはマルチキャスト トラフィックでルートを使用したい場合はこのオプションを選択します。
- **No Install (インストールしない)**–いずれのルートテーブルにもルートをインストールしません。

STEP 3 | （任意）ファイアウォールのモデルがBFDをサポートしている場合、スタティックルートが失敗した際、ファイアウォールが RIB および FIB からそのルートを削除し、代わりのルートを選択できるよう、**BFD Profile**（**BFD** プロファイル）をスタティックルートに適用することができます。デフォルト設定は **None (なし)** です。

STEP 4 | **OK** を 2 回クリックします。

STEP 5 | 設定を **Commit**（コミット）します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

スタティックルート用のパス モニタリングを設定

次の各作業を行い、パス モニタリングに基づくスタティックルートの除去を設定します。

STEP 1 | スタティックルート用のパス モニタリングを有効化します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター) の順に選択し、さらに仮想ルーターを選択します。
2. **Static Routes** (静的ルート) を選択し、さらに **IPv4** あるいは **IPv6** を選択し、監視したいスタティックルートを選択します。最大 128 個のスタティック ルートを監視できます。
3. そのルールを対象にしてパス モニタリングを有効化するには、**Path Monitoring** (パス モニタリング) を選択します。

STEP 2 | スタティックルート用の監視対象の宛先を設定します。

1. 監視する宛先を **Name** (名前) 毎に **Add** (追加) します。スタティックルート毎に、監視対象の宛先を最大 8 件まで追加できます。
2. 宛先を監視するには、**Enable** (有効) を選択します。
3. **Source** (送信元) **IP** については、監視対象の宛先に ICMP ping を行う際にファイアウォールが使用する IP アドレスを選択します。
   - インターフェイスに複数の IP アドレスがある場合は、1 つ選択します。
   - インターフェイスを選択した場合、ファイアウォールはデフォルトでインターフェイスに割り当てられている最初の IP アドレスを使用します。
   - **DHCP (Use DHCP Client address)** (**DHCP** (**DHCP** クライアントレス アドレスの使用)) を選択した場合、ファイアウォールは DHCP がインターフェイスに割り当てたアドレスを使用します。DHCP アドレスを確認するには、 **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) > **Ethernet** (イーサネット) を選択して、イーサネット インターフェイスの行にある **Dynamic DHCP Client** (動的 **DHCP** クライアント) をクリックします。Dynamic IP Interface Status (動的 IP インターフェイス状態) ウィンドウに IP アドレスが表示されます。
4. **Destination IP** (宛先 **IP**) については、ファイアウォールがパスを監視する IP アドレスあるいはアドレス オブジェクトを入力します。監視対象宛先と、スタティック ルートの宛先は、同じアドレス ファミリー (IPv4 または IPv6) を使用してください。

   宛先 *IP* アドレスは、信頼できるエンドポイントに属していなければなりません。パス モニタリングの基準を不安定あるいは信頼できないデバイスにするのは好ましくありません。
5. (任意) ファイアウォールがパスを監視する頻度を定める ICMP **Ping Interval (sec)** (**ping** 間隔 (秒)) を秒数で指定します (範囲は 1 ~ 60、デフォルトは 3) 。
6. (任意) スタティックルートがダウンしているとファイアウォールが判断してそれを RIB および FIB から取り除くまでの間、宛先から返されないパケットの ICMP **Ping Count** (**ping** 数) を指定します。
7. **OK** をクリックします。

STEP 3 | スタティックルート用のパス モニタリングの基準を単一あるいはすべての監視対象の宛先にするかを判断し、プリエンプション待機時間を設定します。

1. **Failure Condition** (失敗条件) を選択します。ファイアウォールはスタティック ルートを RIB および FIB から削除して、メトリックが次に小さく、同じ宛先に向かうスタティック ルートを FIB に追加するために、スタティック ルートの監視対象宛先の **Any** (いずれか) あるいは **All** (すべて)) がすべて ICMP から到達不能でなければなりません。

   All (すべて)を選択すると、たとえばいずれか *1* つの宛先がメンテナンスのためにオフラインになっていることで、ルート エラーとなってしまうような可能性を避けられます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2. （任意）ファイアウォールがスタティックルートを RIB に再インストールするまでの間、ダウンしたパス モニタリングが Up 状態を維持しなければならない分数として、**Preemptive Hold Time (min)** (プリエンプション待機時間（分）) を指定します。パスモニターがスタティックルート用にすべての監視対象の宛先を評価し、**Any** (すべて) あるいは **All** (すべて) の失敗条件に基づいて動作します。ホールド タイム中にリンクのダウンやフラッピングが発生した場合、リンクがダウン状態から復帰する際、パス モニターがダウン状態から復帰する場合があります。タイマーはパス モニターが Up（アップ）状態に戻ったときに再度開始します。

   Preemptive Hold Time（プリエンプティブ ホールド タイム）が 0 の場合、パス モニターがアップになると即座にファイアウォールがルートを RIB に再インストールします。範囲は 0 ~ 1,440、デフォルトは 2 です。
3. **OK** をクリックします。

STEP 4 | コミットします。

Commit（コミット）をクリックします。

STEP 5 | スタティック ルート上のパス モニタリングを検証します。

1. **Network**（ネットワーク）> **Virtual Routers**（仮想ルーター）を選択し、関心のある仮想ルーターの行で **More Runtime Stats**（ランタイム状態の詳細）を選択します。
2. **Routing** (ルーティング) タブで **Static Route Monitoring** (静的ルート モニタリング) を選択します。
3. スタティックルートの場合、パス モニタリングが Enabled (有効) か Disabled (無効) かを確認します。Status (状態) の列には、ルートが Up (アップ)、Down (ダウン)、Disabled (無効) であるかどうかが示されます。スタティックルートのフラグ：A—active (アクティブ)、S—static (スタティック)、E—ECMP。
4. 定期的に **Refresh** (更新) を選択し、パス モニタリングの最新の状態を確認します（安全状態チェック）。
5. ルートのステータスにカーソルを合わせ、監視対象の IP アドレス、およびそのルート用に監視対象の宛先に送信された ping の結果を表示します。例えば、3/5は ping 間隔が 3 秒であり、5 回連続して ping が失敗した（ファイアウォールが 15 秒間 ping を受信しなかった）ことを示し、パス モニタリングがリンクのエラーを検知したことが分かります。失敗条件が **Any** (すべて) あるいは **All** (すべて) であるかに応じて、パス モニタリングが失敗状態でファイアウォールが 15 秒後に ping を受け取った場合、パスが有効だとみなされて **Preemptive Hold Time** (プリエンプティブ ホールド タイム) が開始されることがあります。

   State (状態) は、最後に監視された ping の結果（成功あるいは失敗）を示します。Failed は、一連の ping パケット（ping 間隔 x ping 数）が成功しなかったことを示します。単一の ping パケットが失敗しても、ping 状態の失敗には反映されません。

STEP 6 | RIB および FIB を表示し、スタティックルートが除去されていることを確認します。

1. **Network**（ネットワーク）> **Virtual Routers**（仮想ルーター）を選択し、関心のある仮想ルーターの行で **More Runtime Stats**（ランタイム状態の詳細）を選択します。
2. **Routing** (ルーティング) タブで **Route Table** (ルート テーブル) (RIB) を選択し、さらに **Forwarding Table** (転送テーブル) (FIB) を選択してそれぞれを表示します。
3. 適切なルートテーブルを表示するには、**Unicast** (ユニキャスト) あるいは **Multicast** (マルチキャスト) を選択します。
4. **Display Address Family** (アドレス ファミリーの表示) については、**IPv4 and IPv6** (IPv4 および IPv6)、**IPv4 Only** (IPv4 のみ)、あるいは **IPv6 Only** (IPv6 のみ) を選択します。
5. （任意）フィルタ フィールドに検索対象のルートを入力し、矢印を選択するか、スクロールバーを使って各ルートのページを移動します。
6. ルートが削除されたか、まだ残っているかを確認します。
7. 定期的に **Refresh** (更新) を選択し、パス モニタリングの最新の状態を確認します（安全状態チェック）。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

パス モニタリング用にロギングされたイベントを確認するには、*Monitor (*監視*)* > *Logs (*ログ*)* > *System (*システム*)* を選択します。スタティック ルート宛先用のパス モニタリングが失敗し、ルートが削除されたことを示す、*path-monitor-failure* の項目を確認します。スタティック ルート宛先用のパス モニタリングが回復し、ルートが復元されたことを示す、*path-monitor-recovery* の項目を確認します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

RIP

Routing Information Protocol（RIP）は、小規模 IP ネットワーク用に設計された内部ゲートウェイ プロトコル（IGP）です。RIP は、ホップ カウントに基づいてルートを決定します。ホップ数が最も少ないルートが最適ルートになります。RIP は UDP 上で動作し、ルートの更新にポート 520 を使用します。ルートを最大 15 ホップに制限すると、プロトコルによりルーティング ループの発生が回避されますが、サポートされるネットワーク サイズも制限されます。15 を超えるホップが必要な場合、トラフィックはルーティングされません。RIP は、OSPF やその他のルーティング プロトコルよりも収束に時間がかかる場合があります。ファイアウォールでは RIP v2 がサポートされています。

RIP を設定するには、以下の手順を実行します。

STEP 1 | 全般的な仮想ルーターの設定を設定します。

詳細については仮想ルーターを参照してください。

STEP 2 | 全般的な RIP の設定を設定します。

1. **RIP** タブを選択します。
2. RIPプロトコルを有効化する場合は、**Enable** [有効化]を選択します。
3. RIP 経由でデフォルト ルートを学習しない場合は、**Reject Default Route** [デフォルト ルートの拒否]を選択します。これが推奨されるデフォルトの設定です。

   RIP経由でデフォルト ルートを再配信するのを許可する場合は、**Reject Default Route** [デフォルト ルートの拒否] の選択を解除します。

STEP 3 | RIP 用のインターフェイスを設定します。

1. **Interfaces (インターフェイス)**タブで、Interface (インターフェイス) 設定セクションからインターフェイスを選択します。
2. 定義済みのインターフェイスを選択します。
3. **Enable**[有効] を選択します。
4. 指定したメトリック値でデフォルト ルートを RIP ピアに通知する場合は、**Advertise** [通知]を選択します。
5. (任意) **Auth Profile (認証プロファイル)** リストからプロファイルを選択することもできます。
6. **Mode (モード)** リストから normal、passive、または send-only を選択します。
7. **OK** をクリックします。

STEP 4 | RIP タイマーを設定します。

1. **Timers**[タイマー] タブで、**Interval Seconds (sec)**[間隔 (秒)] ボックスに値を入力します。この設定では、次のRIPのタイマー間隔を秒単位で定義します（範囲は 1 ~ 60、デフォルトは 1）。
2. **Update Intervals** [更新間隔]の値を指定し、ルートの更新アナウンス間の間隔を定義します（範囲は 1 ~ 3600、デフォルトは 30）。
3. **Delete Intervals** [削除間隔]を指定し、ルートの有効期限が切れてから削除されるまでの間隔を定義します（範囲は 1 ~ 3600、デフォルトは 180）。
4. **Expire Intervals (失効の間隔)** を指定し、ルートが最後に更新されてから失効するまでの間隔を定義します（範囲は 1 ~ 3600、デフォルトは 120）。

STEP 5 | （任意）認証プロファイルを設定します。

デフォルトでは、ファイアウォールは RIP ネイバー間の交換に RIP 認証を使用しません。必要に応じて、簡易パスワードまたは MD5 認証を使用して RIP ネイバー間の RIP 認証を設定できます。単純なパスワードよりもセキュリティが優れているため、MD5 認証が推奨されます。

簡易パスワード **RIP** 認証

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. **Auth Profiles (認証プロファイル)** を選択し、RIP メッセージを認証する認証プロファイルの名前を **Add (追加)** します。
2. **Password Type**（パスワード タイプ）として **Simple Password**（簡易パスワード）を選択します。
3. 簡易パスワードを入力してから確認します。

MD5 RIP 認証

1. **Auth Profiles (認証プロファイル)** を選択し、RIP メッセージを認証する認証プロファイルの名前を **Add (追加)** します。
2. **Password Type**（パスワード タイプ）として **MD5** を選択します。
3. 次のような、単一あるいは複数のパスワード項目を **Add (追加)** します。
   - **鍵 ID**（範囲は 0 ~ 255）
   - **鍵**
4. （任意）**Preferred (優先)** ステータスを選択します。
5. **[OK]** をクリックし、発信するメッセージを認証するために使用するキーを指定します。
6. [仮想ルーター - RIP - 認証プロファイル] ダイアログ ボックスで再び **[OK]** をクリックします。

STEP 6 | 変更をコミットします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

OSPF

Open Shortest Path First（OSPF）は、大規模な企業ネットワークでネットワーク ルートを動的に管理するために最もよく使用されている内部ゲートウェイ プロトコル（IGP）です。OSPF は、Link State Advertisement（LSA）を経由して別のルーターから情報を取得し、他のルーターにルートを通知することにより、動的にルートを決定します。LSA から収集される情報は、ネットワークのトポロジ マップを作成するために使用されます。このトポロジ マップはネットワーク内のルーター間で共有され、使用可能なルートで IP ルーティング テーブルを入力するために使用されます。

ネットワーク トポロジの変更は動的に検出され、数秒以内に新しいトポロジ マップを生成するために使用されます。最短経路のツリーが各ルートについて計算されます。各ルーティング インターフェイスに関連付けられたメトリックが最適なルートを計算するために使用されます。これらには距離、ネットワーク スループット、リンク可用性などが含まれます。さらに、これらのメトリックを静的に設定して、OSPF トポロジ マップの結果を誘導することができます。

Palo Alto Networks の OSPF の実装では、以下の RFC を完全にサポートしています。

- RFC 2328（IPv4 用）
- RFC 5340（IPv6用）

以下のトピックでは、OSPF の詳細と、ファイアウォールで OSPF を設定する手順を説明します。

- OSPF の概念
- OSPF の設定
- OSPFv3 の設定
- OSPF グレースフル リスタートの設定
- OSPF 動作の確認

OSPF の概念

以下のトピックでは、ファイアウォールを OSPF ネットワークに参加するように設定するために理解しておく必要のある OSPF の概念を紹介します。

- OSPFv3IPv6
- OSPF ネイバー
- OSPF エリア
- OSPF ルーターのタイプ

OSPFv3IPv6

OSPFv3 は、IPv6 ネットワーク内で OSPF ルーティング プロトコルをサポートします。これにより、IPv6 アドレスおよびプレフィックスをサポートします。OSPFv（IPv4 用）の構造および機能はほとんど保持されますが、わずかながら変更点があります。以下は、OSPFv3 での追加および変更点の一部です。

- リンクごとに複数のインスタンスのサポート — OSPFv3 では、1 つのリンクで OSPF プロトコルの複数のインスタンスを実行できます。これは、OSPFv3 インスタンス ID 番号を割り当てることで実現されます。インスタンス ID に割り当てられたインターフェイスは、異なる ID を持つパケットをドロップします。
- リンクごとのプロトコル処理 — OSPFv3 は、IP サブネット単位だった OSPFv2 とは異なり、リンク単位で動作します。
- アドレス処理の変更 — リンク状態更新パケット内の LSA ペイロードを除き、IPv6 アドレスは OSPFv3 パケットに存在しません。隣接するルートはルーター ID によって識別されます。
- 認証の変更 — OSPFv3 には認証機能が含まれていません。ファイアウォールで OSPFv3 を設定するには、Encapsulating Security Payload（ESP）または IPv6 Authentication Header（AH）を指定する認証

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

プロファイルが必要です。RFC 4552 で指定されているキーの再生成手順はこのリリースではサポートされません。
- リンクごとに複数のインスタンスをサポート – 各インスタンスは、OSPFv3 パケット ヘッダーに含まれるインスタンス ID に対応します。
- 新規**LSA**タイプ–OSPFv3は次の2つの新しいLSAタイプをサポートしています。Link LSAおよびIntra Area Prefix LSA。

すべての追加の変更点は、RFC 5340 に詳しく記述されています。

OSPF ネイバー

共通のネットワークで接続され、同じ OSPF エリアに存在する 2 つの OSPF が有効なルーターが関係を築いている場合、これらは OSPF ネイバーです。これらのルーター間の接続は、共通のブロードキャスト ドメインを経由する場合もあれば、ポイントツーポイント接続による場合もあります。この接続は、hello OSPF プロトコル パケットの交換を通じて確立されます。これらのネイバー関係は、ルーター間でルーティング更新を交換するために使用されます。

OSPF エリア

OSPF は、1 つの AS（Autonomous System）内で動作します。ただし、この 1 つの AS 内のネットワークは、多数のエリアに分割できます。デフォルトでは、エリア 0 が作成されます。エリア 0 は、単独で機能することも、多数のエリアの OSPF バックボーンとして機能することもできます。各 OSPF エリアは、ほとんどの場合、IP4 アドレスと同じドット区切りの表記法で記述される 32 ビット識別子を使用して名前が付けられます。たとえば、エリア 0 は通常 0.0.0.0 と記述されます。

エリアのトポロジは独自のリンク状態データベースでメンテナンスされ、他のエリアからは非表示になるため、OSPF によって必要なトラフィック ルーティングが削減されます。トポロジは、ルーターを接続することによってエリア間の要約された形式で共有されます。

OSPF エリアのタイプ	説明
バックボーン エリア	バックボーン エリア（エリア 0）とは、OSPF ネットワークの中心です。その他のすべてのエリアはこのエリアに接続され、エリア間のすべてのトラフィックはこのエリアを通過する必要があります。エリア間のすべてのルーティングは、バックボーン エリアを通じて分配されます。その他のすべての OSPF エリアはバックボーン エリアに接続する必要がありますが、この接続は直接的である必要はなく、仮想リンクを通じて行うこともできます。
通常の OSPF エリア	通常の OSPF エリアには制限はありません。エリアではすべてのタイプのルートを使用できます。
スタブ OSPF エリア	スタブ エリアは他の AS からのルートを受信しません。デフォルト ルートを通じてバックボーン エリアまでのスタブ エリアからのルーティングが可能です。
NSSA エリア	Not So Stubby Area（NSSA）とは、いくつかの例外はあるものの、外部ルートをインポートできるスタブ エリアの一種です。

OSPF ルーターのタイプ

OSPF エリア内で、ルーターは以下のカテゴリに分割できます。

- 内部ルーター – 同じエリアのデバイスのみと OSPF ネイバー関係を持つルーター。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- **Area Border Router**（**ABR**）— 複数の OSPF エリアのデバイスと OSPF ネイバー関係を持つルーター。ABR は接続されたエリアからトポロジ情報を収集し、バックボーン エリアに分配します。
- **Backbone Router**—バックボーン ルーターは、OSPF を実行するルーターであり、OSPF バックボーン エリアに接続されたインターフェイスを少なくとも 1 つ持っています。ABR は必ずバックボーンに接続されているため、必ずバックボーン ルーターとして分類されます。
- **Autonomous System Boundary Router**（**ASBR**）— ASBR とは、複数のルーティング プロトコルに接続され、その間でルーティング情報を交換するルーターです。

OSPF の設定

OSPF は、Link State Advertisement（LSA）を経由して別のルーターから情報を取得し、他のルーターにルートを通知することにより、動的にルートを決定します。ルーターには宛先との間のリンク情報が保存されているため、より効率的なルート決定を行うことができます。各ルーター インターフェイスには 1 つのコストが割り当てられます。経由するすべてのルーターの出力インターフェイスと LSA を受信したインターフェイスを総和したときコストが最低のルートとなるよう、最適なルートは決定されます。

階層手法を使用して、通知する必要があるルートおよび関連付けられる LSA の数を制限します。OSPF ではかなりの量のルート情報が動的に処理されるため、RIP の場合より大規模なプロセッサとメモリが必要になります。

STEP 1 | 全般的な仮想ルーターの設定を設定します。

詳細については仮想ルーターを参照してください。

STEP 2 | OSPFを有効にします。

1. **OSPF** タブを選択します。
2. OSPFプロトコルを有効化する場合は、**Enable** [有効化]を選択します。
3. **Router ID**（ルーター **ID**）を入力します。
4. OSPF 経由でデフォルト ルートを学習しない場合は、**Reject Default Route** [デフォルト ルートの拒否] を選択します。これが推奨されるデフォルトの設定です。

   OSPF経由でデフォルト ルートを再配信するのを許可する場合は、**Reject Default Route**（デフォルト ルートの拒否）の選択を解除します。

STEP 3 | OSPFプロトコルの Areas [エリア] - Type [タイプ]を設定します。

1. **Areas (エリア)** タブで、**Area ID (エリア ID)** を *x.x.x.x* の形式で **Add (追加)** します。この識別子を受け入れたネイバーのみが同じエリアに属します。
2. **Type (タイプ)** タブで、エリアの **Type (タイプ)** リストから以下のいずれかを選択します。
   - **Normal**（通常）— 制限はありません。エリアではすべてのタイプのルートを使用できます。
   - **Stub**[スタブ] — エリアからの出口はありません。エリア外にある宛先に到達するには、別のエリアに接続されている境界を通過する必要があります。このオプションを選択する場合、以下を設定します。
     - サマリーの受け入れ — Link State Advertisement（LSA）は他のエリアから受け入れられます。スタブ エリアのエリア ボーダー ルーター（ABR）インターフェイスでこのオプションが無効になっていると、OSPF エリアは Totally Stubby Area（TSA）として動作し、ABR はサマリー LSA を配信しません。
     - **Advertise Default Route** [デフォルト ルートの通知]— デフォルト ルート LSA は、設定された範囲（1 ~ 255）の設定されたメトリック値とともにスタブ エリアへの通知に含まれます。
   - **NSSA**（Not-So-Stubby Area）— ファイアウォールは、OSPF ルート以外のルートでのみエリアを出ることができます。NSSA を選択する場合、**Stub (スタブ)** について説明したように **Accept Summary (サマリーの受け入れ)** および **Advertise Default Route (デフォルト ルートのアドバタイズメント)** を設定します。このオプションを選択する場合、以下を設定します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- **Type**（タイプ）– デフォルト LSA を通知する **Ext 1** または **Ext 2** ルート タイプを選択します。
- **Ext Ranges (外部範囲)**–**Advertise (アドバタイズメント)** したい、あるいはアドバタイズメントを **Suppress (抑制)** したい外部ルートの範囲を **Add (追加)** します。

3. **OK** をクリックします。

STEP 4 | OSPFプロトコルの Areas [エリア] - Range [範囲]を設定します。

1. **Range (範囲)** タブで、エリア内の集約 LSA 宛先アドレスをサブネットに **Add (追加)** します。
2. サブネットと一致する LSA の通知を **Advertise**[通知] または **Suppress**[停止] して、**OK** をクリックします。別の範囲を追加する場合は、この操作を繰り返します。

STEP 5 | OSPFプロトコルの Areas [エリア] - Interfaces [インターフェイス]を設定します。

1. **Interface (インターフェイス)** タブで、エリアに含める各インターフェイス毎に次の情報を **Add (追加)** します。
   - **Interface (インターフェイス)**–インターフェイスを選択します。
   - 有効化 – OSPF インターフェイス設定を有効にするにはこのオプションをオンにします。
   - **Passive**（パッシブ）– OSPF インターフェイスで OSPF パケットを送受信しない場合に選択します。このオプションをオンにすると OSPF パケットは送受信されませんが、インターフェイスは LSA データベースに追加されます。
   - **Link type**[リンクタイプ] – このインターフェイスを経由してアクセス可能なすべてのネイバーを、OSPF helloメッセージのマルチキャストによって自動的に検出させる場合は、**Broadcast**[ブロードキャスト] を選択します（Ethernetインターフェイスなど）。自動的にネイバーを検出する場合は、**P2p (ポイントツーポイント)** を選択します。ネイバーを手動で定義しなければならない場合は **p2mp**（point-to-multipoint）を選択し、このインターフェイスを通じて到達できるすべてのネイバーの IP アドレスを **Add (追加)** します。
   - **Metric** [メトリック]– このインターフェイスの OSPF メトリックを入力します（範囲は 0 ~ 65535、デフォルトは 10）。
   - 優先順位 – このインターフェイスの OSPF 優先順位を入力します。この優先順位に基づいて、ルーターが指名ルーター（DR）またはバックアップ DR（BDR）として選択されます（範囲は 0 ~ 255、デフォルトは 1）。0 に設定すると、ルーターが DR または BDR として選択されることはありません。
   - **Auth Profile**（認証プロファイル）– 以前に定義した認証プロファイルを選択します。
   - **Timing (タイミング)**–必要な場合はタイミング設定を変更します（非推奨）。これらの設定の詳細については、オンライン ヘルプを参照してください。
2. **OK** をクリックします。

STEP 6 | Areas（エリア）- Virtual Links（仮想リンク）を設定します。

1. **Virtual Link (仮想リンク)** タブで、バックボーン エリアに含める各仮想リンク毎に次の情報を **Add (追加)** します。
   - **Name**（名前）– 仮想リンクの名前を入力します。
   - **Enable**（有効化）– 仮想リンクを有効にするには、オンにします。
   - **Neighbor ID**（ネイバー **ID**）– 仮想リンクの反対側のルータ (ネイバー) のルータ ID を入力します。
   - **Transit Area**（トランジット エリア）– 仮想リンクが物理的に含まれる中継エリアのエリア ID を入力します。
   - **Timing**（タイミング）– デフォルトのタイミング設定のまま使用することをお勧めします。
   - **Auth Profile**（認証プロファイル）– 以前に定義した認証プロファイルを選択します。
2. **OK** をクリックして仮想リンクを保存します。
3. **OK** をクリックして、エリアを保存します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 7 | （任意）認証プロファイルを設定します。

デフォルトでは、ファイアウォールは OSPF ネイバー間の交換に OSPF 認証を使用しません。任意で、簡易パスワードまたは MD5 認証を使用して OSPF ネイバー間の OSPF 認証を設定できます。単純なパスワードよりもセキュリティが優れているため、MD5 認証が推奨されます。

簡易パスワード **OSPF** 認証

1. **Auth Profiles (**認証プロファイル**)** タブを選択し、OSPF メッセージを認証する認証プロファイルの名前を **Add (**追加**)** します。
2. **Password Type**（パスワード タイプ）として **Simple Password**（簡易パスワード）を選択します。
3. 簡易パスワードを入力してから確認します。

MD5 OSPF 認証

1. **Auth Profiles (**認証プロファイル**)** タブを選択し、OSPF メッセージを認証する認証プロファイルの名前を **Add (**追加**)** します。
2. **MD5** を **Password Type (**パスワード タイプ**)** として選択し、次のような単一あるいは複数のパスワード項目を **Add (**追加**)** します。
   - 鍵 ID（範囲は 0 ~ 255）
   - 鍵
   - **Preferred**（優先）オプションを選択して、発信メッセージの認証に使用するキーを指定します。
3. **OK** をクリックします。

STEP 8 | 詳細な OSPF オプションを設定します。

1. RFC 1583 への準拠を確保するには、**Advanced (**詳細**)** タブで、**RFC 1583 Compatibility (RFC 1583** の互換性**)** を選択します。
2. 新しいトポロジ情報の受信から、SPF 計算を実行するまでの遅延時間を調整するタイマー（秒単位）として **SPF Calculation Delay (sec)**（**SPF** 計算遅延（秒））の値を指定します。指定する値が低ければそれだけ OSPF の再収束が速くなります。ファイアウォールとピアリングしているルーターは、同じ遅延時間の値を使用することで、収束時間を最適化する必要があります。
3. **LSA Interval (sec) (LSA** 間隔 **(**秒**))** タイマーの値を設定します。このタイマーは、同一 LSA（同一ルーター、同一タイプ、同一 LSA ID）の 2 つのインスタンスの伝送間の最小時間を指定します。RFC 2328 の MinLSInterval と同等です。低い値を指定すると、トポロジが変更された場合の再収束時間が短縮されます。
4. **OK** をクリックします。

STEP 9 | 変更を **Commit (**コミット**)** します。

OSPFv3 の設定

OSPF では、IPv4 および IPv6 の両方がサポートされています。IPv6 を使用している場合は OSPFv3 を使用する必要があります。

STEP 1 | 全般的な仮想ルーターの設定を設定します。

詳細については仮想ルーターを参照してください。

STEP 2 | 全般的な OSPFv3 の設定を設定します。

1. **OSPFv3** タブを選択します。
2. OSPFプロトコルを有効化する場合は、**Enable** [有効化]を選択します。
3. **Router ID**（ルーター **ID**）を入力します。
4. OSPFv3 経由でデフォルト ルートを学習しない場合は、**Reject Default Route**（デフォルト ルートの拒否）を選択します。これが推奨されるデフォルトの設定です。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

OSPFv3 経由でデフォルト ルートを再配信するのを許可する場合は、**Reject Default Route** (デフォルト ルートの拒否) の選択を解除します。

STEP 3 | OSPFv3プロトコルの認証プロファイルを設定します。

OSPFv3 には独自の認証機能が含まれていませんが、ネイバー間の通信を安全にするために全面的に IPSec に依存します。

認証プロファイルを設定する場合、Encapsulating Security Payload （ ESP ）（ 推奨 ）または IPv6 Authentication Header （ AH ）を使用する必要があります。

ESP OSPFv3 認証

1. **Auth Profiles** (認証プロファイル) タブで、OSPFv3 メッセージを認証する認証プロファイルの名前を **Add** (追加) します。
2. セキュリティポリシー インデックス (**SPI**) を指定します (00000000 ~ FFFFFFFF の範囲の 16 進数) 。SPI の値が、OSPFv3 隣接の両端間で一致する必要があります。
3. [プロトコル] に **[ESP]** を選択します。
4. **Crypto Algorithm** (暗号化アルゴリズム) を選択します。

   None (なし) あるいは以下のアルゴリズムを一つ選択できます。**SHA1**、**SHA256**、**SHA384**、**SHA512**、あるいは**MD5**。
5. 「なし」以外の **Crypto Algorithm** (暗号化アルゴリズム) を選択した場合、**Key** (キー) の値を入力して確認します。

AH OSPFv3 認証

1. **Auth Profiles** (認証プロファイル) タブで、OSPFv3 メッセージを認証する認証プロファイルの名前を **Add** (追加) します。
2. Security Policy Index (**[SPI]**) を指定します。SPI は、OSPFv3 隣接の両端間で一致する必要があります。SPI 番号は 00000000 から FFFFFFFF までの 16 進数である必要があります。
3. [プロトコル] に **[AH]** を選択します。
4. **Crypto Algorithm** (暗号化アルゴリズム) を選択します。

   以下のアルゴリズムのいずれかを入力する必要があります。**SHA1**、**SHA256**、**SHA384**、**SHA512**、あるいは**MD5**。
5. [キー] の値を入力して確認します。
6. **OK** をクリックします。
7. Virtual Router - OSPF Auth Profile [仮想ルーター - OSPF - 認証プロファイル]ダイアログで再び **OK** をクリックします。

STEP 4 | OSPFv3 プロトコルの Areas (エリア) - Type (タイプ) を設定します。

1. **Areas** (エリア) タブで **Area ID** (エリア **ID**) を **Add** (追加) します。この識別子を受け入れたネイバーのみが同じエリアに属します。
2. **General** (全般) タブで、エリアの **Type** (タイプ) リストから以下のいずれかを選択します。
   - **Normal** (通常) — 制限はありません。エリアではすべてのタイプのルートを使用できます。
   - **Stub**[スタブ] — エリアからの出口はありません。エリア外にある宛先に到達するには、別のエリアに接続されている境界を通過する必要があります。このオプションを選択する場合、以下を設定します。
     - サマリーの受け入れ — Link State Advertisement (LSA) は他のエリアから受け入れられます。スタブ エリアのエリア ボーダー ルーター (ABR) インターフェイスでこのオプションが無効になっていると、OSPF エリアは Totally Stubby Area （ TSA ）として動作し、ABR はサマリー LSA を配信しません。
     - **Advertise Default Route** [デフォルト ルートの通知]— デフォルト ルート LSA は、設定された範囲 (1 ~ 255) の設定されたメトリック値とともにスタブ エリアへの通知に含まれます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- **NSSA**（Not-So-Stubby Area）– ファイアウォールは、OSPF ルート以外のルートでのみエリアを出ることができます。選択した場合、**Stub**（スタブ）について説明したように **Accept Summary**（サマリーの受け入れ）および **Advertise Default Route**（デフォルト ルートの通知）を設定します。このオプションを選択する場合、以下を設定します。
  - **Type**（タイプ）– デフォルト LSA を通知する **Ext 1** または **Ext 2** ルート タイプを選択します。
  - **Ext Ranges (Ext 範囲)**–アドバタイズメントを有効化あるいは抑制したい外部ルートの範囲を **Add (追加)** します。

STEP 5 | OSPFv3 認証プロファイルをエリアまたはインターフェイスに関連付けます。

エリアに関連付けるには、以下の手順を実行します。

1. **Arias**（エリア）タブで、表から既存のエリアを選択します。
2. **General (全般)** タブで、**Authentication (認証)** リストから、以前に定義した **Authentication Profile (認証プロファイル)** を選択します。
3. **OK** をクリックします。

インターフェイスに関連付けるには、以下の手順を実行します。

1. **Arias**（エリア）タブで、表から既存のエリアを選択します。
2. **Interface (インターフェイス)** タブを選択し、OSPF インターフェイスに関連付ける認証プロファイルを **Auth Profile (認証プロファイル)** リストから **Add (追加)** します。
3. **OK** をクリックします。

STEP 6 | 再び **OK** をクリックしてエリア設定を保存します。

STEP 7 | （任意）エクスポート ルールを設定します。

1. OSPFv3 経由でデフォルト ルートを再配信するのを許可する場合は、**Export Rules (ルールのエクスポート)** タブで **Allow Redistribute Default Route (デフォルト ルートの再配信を許可)** を選択します。
2. **Add**（追加）をクリックします。
3. **Name (名前)** を入力します。値は、有効な IPv6 サブネットあるいは有効な再配信プロファイルの名前でなければなりませ。
4. **New Path Type (新規パス タイプ)**、**Ext 1** あるいは **Ext 2** を選択します。
5. 32 ビット値を持つ一致したルートの **New Tag (新規タグ)** を、ドット付きの 10 進表記で指定します。
6. 新しいルールに **Metric (メトリック)** を割り当てます（範囲は 1 ~ 16,777,215）。
7. **OK** をクリックします。

STEP 8 | 詳細な OSPFv3 オプションを設定します。

1. トランジット トラフィックの送受信に使用せずにファイアウォールを OSPF トポロジ配信に参加させる場合は、**Advanced**（詳細）タブで、**Disable Transit Routing for SPF Calculation**（SPF 計算用トランジット ルーティングを無効にする）を選択します。
2. 新しいトポロジ情報の受信から、SPF 計算を実行するまでの遅延時間を調整するタイマー（秒単位）として **SPF Calculation Delay (sec)**（**SPF** 計算遅延（秒））の値を指定します。指定する値が低ければそれだけ OSPF の再収束が速くなります。ファイアウォールとピアリングしているルーターは、同じ遅延時間の値を使用することで、収束時間を最適化する必要があります。
3. **LSA Interval (sec) (LSA 間隔 (秒))** タイマーの値（秒単位）を設定します。このタイマーは、同一 LSA（同一ルーター、同一タイプ、同一 LSA ID）の 2 つのインスタンスの伝送間の最小時間を指定します。RFC 2328 の MinLSInterval と同等です。低い値を指定すると、トポロジが変更された場合の再収束時間が短縮されます。
4. （任意）OSPF グレースフル リスタートの設定を行います。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

5. **OK** をクリックします。

STEP 9 | 変更を **Commit (コミット)** します。

OSPF グレースフル リスタートの設定

OSPF グレースフル リスタートにより、OSPF ネイバーは障害が発生した場合の短い移行中にファイアウォールを経由してルートを使用し続けます。この動作により、短期間のダウンタイム中に発生するおそれのあるルーティング テーブルの再設定および関連するルート フラッピングが少なくなるため、ネットワークの安定性が高まります。

Palo Alto Networks ファイアウォールの OSPF グレースフル リスタートでは、以下の動作が伴います。

- ファイアウォールがリスタートするデバイスの場合 – ファイアウォールが短期間ダウンする場合や短期間使用できなくなる場合は、グレース LSA をその OSPF ネイバーに送信します。ネイバーは、グレースフル リスタート ヘルパー モードで実行するように設定する必要があります。ヘルパー モードでは、ネイバーはファイアウォールが **Grace Period (グレース ピリオド)** として定義した指定された期間内にグレースフル リスタートを実行することを通知するグレース LSA を受信します。グレース ピリオド中、ネイバーはファイアウォール経由でルートを送受信し続け、ファイアウォール経由でルートを通知する LSA を送信し続けます。グレース ピリオドの失効前にファイアウォールが動作を再開すると、トラフィックの送受信はネットワーク障害が発生する前と同じように行われます。グレース ピリオドが失効した後もファイアウォールが動作を再開しない場合、ネイバーはヘルパー モードを終了し、ファイアウォールをバイパスするルーティング テーブルの再設定を伴う通常の動作を再開します。
- ファイアウォールがグレースフル リスタート ヘルパーになる場合–ファイアウォールがグレースフル リスタート ヘルパーになる場合 – 隣接するルートが短期間ダウンするおそれがある場合、ファイアウォールはグレースフル リスタート ヘルパー モードで動作するように設定できます。その場合、ファイアウォールは **Max Neighbor Restart Time (ネイバー再起動の最大時間)** を採用します。ファイアウォールがグレース LSA をその OSPF ネイバーから受信すると、グレース ピリオドまたはネイバー再起動の最大時間が経過するまで、トラフィックをネイバーにルーティングし続け、ネイバーを経由したルートを通知し続けます。ネイバーが復帰する前にどちら時間も経過しなければ、トラフィックの送受信はネットワーク障害が発生する前と同じように行われます。ネイバーが復帰する前にどちらかの期間が経過すると、ファイアウォールはヘルパー モードを終了し、ネイバーをバイパスするルーティング テーブルの再設定を伴う通常の動作を再開します。

STEP 1 | **Network (ネットワーク)** > **Virtual Routers (仮想ルーター)** の順に選択し、設定したい仮想ルーターを選択します。

STEP 2 | **OSPF** > **Advanced (詳細)** あるいは **OSPFv3** > **Advanced (詳細)** を選択します。

STEP 3 | 以下を選択していることを確認します (デフォルトでは有効になっています)。

- グレースフル リスタートを有効にする
- ヘルパー モードを有効にする
- 厳密な **LSA** チェックを有効化する

トポロジで必要がない限り、これらをオンのままにしておく必要があります。

STEP 4 | **[グレース ピリオド]** を秒単位で設定します。

STEP 5 | **Max Neighbor Restart Time** (ネイバー再起動の最大時間) を秒単位で設定します。

OSPF 動作の確認

OSPF 設定をコミットしたら、その OSPF が動作することを確認するために以下の操作を実行できます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- ルーティング テーブルの表示
- OSPF 隣接の確認
- OSPF 接続の確立の確認

ルーティング テーブルの表示

ルーティング テーブルを表示することで、OSPF ルートが確立されたかどうかを確認できます。ルーティング テーブルは、Web インターフェイスまたは CLI からアクセスできます。CLI を使用する場合、以下のコマンドを使用します。

- **`show routing route`**
- **`show routing fib`**

Web インターフェイスを使用してルーティングテーブルを表示している場合、次の作業を行います。

STEP 1 | **Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター)More Runtime Stats (ランタイム状態の詳細) リンクをクリックします。

STEP 2 | **Routing** (ルーティング) > **Route Table** (ルート テーブル)タブを選択し、OSPF によって学習されたルートのルーティング テーブルの **Flags** (フラグ 列を調べます。

OSPF 隣接の確認

次の流れで、OSPFv3 隣接が構築されていることを確認します。

STEP 1 | **Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター) **More Runtime Stats** (ランタイム状態の詳細) リンクをクリックします。

STEP 2 | **OSPF** > **Neighbor** (ネイバー) の順に選択し、**Status** (ステータス) 列を調べて OSPF 隣接が確立されたかどうかを判断します。

OSPF 接続の確立の確認

システム ログを表示し、ファイアウォールが OSPF 接続を確立したことを確認します。

STEP 1 | **Monitor** (監視) > **System** (システム) の順に選択し、OSPF 隣接が確立されたことを確認するメッセージを探します。

STEP 2 | **OSPF** > **Neighbor** (ネイバー) の順に選択し、**Status** (ステータス) 列を調べて OSPF 隣接が確立された (フル) かどうかを判断します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

BGP

Border Gateway Protocol（BGP）は、インターネット ルーティング プロトコルの主流となっています。BGP は、AS（Autonomous System）内で使用可能な IP プレフィックスに基づいてネットワークが到達可能かどうかを判断します。AS とは、ネットワーク プロバイダによって指定された、同じルーティング ポリシーに属する IP プレフィックスのセットです。

- BGP
- MP-BGP
- BGP の設定
- IPv4 あるいは IPv6 ユニキャスト用に MP-BGP を持つ BGP ピアを設定
- IPv4 マルチキャスト用に MP-BGP を持つ BGP ピアを設定
- BGP コンフェデレーション

BGP

BGP は AS 間（外部 BGP あるいは eBGP）または単一の AS（内部 BGP あるいは iBGP）内で機能し、BGP スピーカーとルーティングおよび到達可能情報を交換します。このファイアウォールでは、以下の機能を含む、完全な BGP 実装が可能です。

- 仮想ルーター毎に 1 つの BGP ルーティング インスタンスを指定
- 仮想ルーター毎の BGP 設定。これには、ローカル ルート ID やローカル AS などの基本パラメータと、パス選択、ルート リフレクタ、BGP コンフェデレーション、ルート フラップ、ダンペニングのプロファイルなどの詳細オプションがあります。
- ピア グループおよびネイバー設定。ネイバー アドレスやリモート AS に加え、ネイバー属性やネイバー接続などの高度なオプションが含まれます。
- ポリシーをルーティングしてルートのインポート、エクスポート、およびアドバタイズメントの制御、プレフィックスに基づいたフィルタリング、アドレス集約
- IGP と BGP の相互作用による、再配信プロファイルを使用した BGP へのルートの注入
- 認証プロファイル。BGP 接続のための MD5 認証キーを指定します。認証により、ルートのリークや DoS 攻撃が成功する可能性が低くなります。
- BGP ピアが更新パケット内で IPv6 ユニキャスト ルートおよび IPv4 マルチキャスト ルートを配送できるようにし、ファイアウォールおよび BGP ピアが IPv6 アドレスを使って互いに通信できるようにするマルチプロトコル BGP（MP-BGP）。

MP-BGP

BGP は IPv4 ユニキャスト プレフィックスをサポートしていますが、IPv4 マルチキャスト ルートあるいは IPv6 ユニキャスト プレフィックスを使用する BGP ネットワークでは、IPv4 ユニキャスト以外のアドレス タイプのルートを交換するために、マルチプロトコル BGP（MP-BGP）が必要になります。MP-BGP は、MP-BGPが有効になっていなくても BGP ピアが運ぶことができる IPv4 ユニキャスト ルートに加え、BGP ピアが更新パケット内で IPv4 マルチキャスト ルートおよび IPv6 ユニキャスト ルートを運ぶことを許可します。

これにより、ネイティブ IPv6 あるいはデュアル スタック IPv4 および IPv6 を使用する BGP ネットワークに IPv6 で接続できるようになります。サービスプロバイダは顧客に IPv6 サービスを提供することができ、企業はサービスプロバイダの IPv6 サービスを使用できます。ファイアウォールおよび BGP ピアは IPv6 アドレスを使用して互いに通信できます。

BGP にマルチネットワーク レイヤー プロトコル（IPv4 用 BGP-4 を除く）をサポートさせるために、BGP-4 用のマルチプロトコル エクステンション（RFC 4760）はファイアウォールがBGP 更新パケットで送受信する Multiprotocol Reachable NLRI 属性内で Network Layer Reachability Information（NLRI）

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

を使用します。この属性には、次の 2 つの識別子を含む、宛先プレフィックスに関する情報が含まれています。

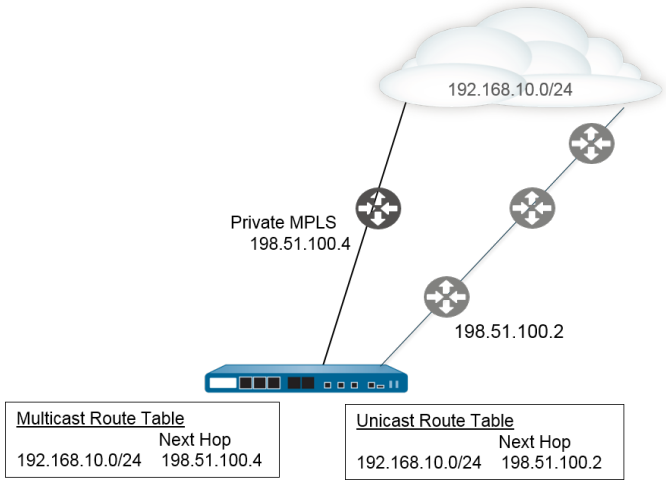
- アドレス ファミリー番号の IANA で定義されている通りの Address Family Identifier（AFI）、宛先プレフィックスが IPv4 あるいは IPv6 アドレスであることを示します。（PAN-OS は IPv4 および IPv6 AFIをサポートしています）
- PAN-OS の Subsequent Address Family Identifier（SAFI）は、宛先プレフィックスがユニキャストあるいはマルチキャスト アドレスである（AFI が IPv4 の場合）、あるいは宛先プレフィックスがユニキャスト アドレスである（AFI が IPv6 の場合）ことを示します。PAN-OS は IPv6 マルチキャストをサポートしていません。

IPv4 マルチキャスト用の MP-BGP を有効化する、あるいはマルチキャスト スタティックルートを設定する場合、ファイアウォールは静的ルート用に別々のユニキャストおよびマルチキャスト ルート テーブルをサポートします。同じ宛先に向かうユニキャストおよびマルチキャスト トラフィックを分離したい場合があります。例えばマルチキャスト トラフィックが重要であるため、マルチキャスト トラフィックはユニキャスト トラフィックとは別のパスを選択できます。そのため、ホップ数を減らしたり、遅延を少なくさせることで、それをもっと効率良くする必要があります。

また、BGP がルートのインポートおよびエクスポートを行う際、条件付きアドバタイズメントを送信する際、ルートの再配信あるいは集約を行う際に BGP がユニキャストあるいはマルチキャスト ルート テーブルのみ（あるいは両方）のルートを使用するように設定することで、BGP の機能の仕方をさらに制御できるようにすることもできます。

MP-BGP を有効化し、アドレス ファミリーとして IPv4 を、後続のアドレス ファミリーとしてマルチキャストを選択する、あるいはマルチキャスト ルート テーブルに IPv4 スタティックルートをインストールすることで、専用のマルチキャスト RIB（ルートテーブル）を使用するかどうか指定できます。マルチキャスト RIB を使用するためにこれらの方法のいずれかを実施した後、ファイアウォールはすべてのマルチキャスト ルーティングおよび reverse path forwarding（RPF）でマルチキャスト RIB を使用します。すべてのルーティング（ユニキャストおよびマルチキャスト）でユニキャスト RIB を使用したい場合、いずれの方法でもマルチキャスト RIB を有効化しないでください。

次の図はでは、192.168.10.0 へのスタティックルートがユニキャスト ルートテーブルにインストールされており、そのネクストホップが 198.51.100.2 です。しかし、マルチキャスト トラフィックはプライベート MPLS クラウドまでの別のパスを取ることができます。パスが異なるように、別のネクストホップ（198.51.100.4）を持つマルチキャスト ルート テーブルに同じスタティックルートがインストールされています。



別々のユニキャストおよびマルチキャスト ルート テーブルを使用することで、次の BGP 機能を設定する際の柔軟性および管理性が高まります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- 前の例で示したとおりに、IPv4 スタティックルートをユニキャストあるいはマルチキャスト ルート テーブルに、あるいは両方にインストールします。（IPv6 スタティックルートはユニキャスト ルート テーブルにのみインストールできます）
- 一致基準にマッチするプレフィックスがすべてユニキャストあるいはマルチキャスト ルート テーブルに、あるいは両方にインポートされるよう、インポート ルールを作成します。
- 一致基準にマッチするプレフィックスがユニキャストあるいはマルチキャスト ルート テーブルから、あるいは両方からエクスポートされるよう、エクスポート ルールを作成します。
- 非存在フィルタを持つ条件付きアドバタイズメントを設定し、ファイアウォールがユニキャストあるいはマルチキャスト ルート テーブル（あるいは両方）を検索し、必ずルートがテーブル内に存在せず、ファイアウォールが別のルートをアドバタイズできるようにします。
- アドバタイズ フィルタを持つ条件付きアドバタイズメントを設定し、ファイアウォールがユニキャストあるいはマルチキャスト ルート テーブル、あるいは両方から一致基準にマッチするルートをアドバタイズするようにします。
- ユニキャストあるいはマルチキャスト ルート テーブル、あるいは両方にあるルートを再配信します。
- アドバタイズ フィルタを持つルート集約を設定し、アドバタイズする集約ルートがユニキャストあるいはマルチキャスト ルート テーブル、あるいは両方から来るようにします。
- 反対に、抑制フィルタを持つルート集約を設定し、抑制（アドバタイズしない）すべき集約ルートがユニキャストあるいはマルチキャスト ルート テーブル、あるいは両方から来るようにします。

IPv6 のアドレス ファミリーを使って MP-BGP を持つピアを設定する際、インポート ルール、エクスポート ルール、条件付きアドバタイズメント（アドバタイズ フィルタおよび非存在フィルタ）および集約ルール（アドバタイズ フィルタ、抑制フィルタ、集約ルート属性）のネクストホップ フィールドおよびアドレス プレフィックスにある IPv6 アドレスを使用できます。

BGP の設定

BGP を設定するには、以下のタスクを実行します。

STEP 1 | 全般的な仮想ルーターの設定を設定します。

詳細は仮想ルーターを参照してください。

STEP 2 | 仮想ルーター用の BGP を有効化し、ルーター IDを割り当て、仮想ルーターを AS に割り当てます。

1. **Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター) の順に選択し、さらに仮想ルーターを選択します。
2. **BGP** を選択します。
3. このVirtual Router（仮想ルーター - VR)用に BGP を **Enable**（有効化）する。
4. **Router ID** (ルーター **ID**) を仮想ルーター用の BGP に割り当てます（通常、ルーター ID が一意になるよう、IPv4 アドレスにします）。
5. **AS** 番号—ルーター ID に基づいて、Virtual Router（仮想ルーター - VR)が属する AS の番号を割り当てます（範囲は 1 ~ 4294967295 です）。
6. **OK** をクリックします。

STEP 3 | 全般的な BGP 設定を設定します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター) の順に選択し、さらに仮想ルーターを選択します。
2. **BGP** > **General**（全般）を選択します。
3. BGP ピアから通知されるデフォルト ルートを無視するには、**Reject Default Route**（デフォルト ルートの拒否）を選択します。
4. グローバルルーティングテーブルにBGPルートをインストールする場合は、**Install Route**（ルートをインストール）を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

5. ルートの MED（Multi-Exit Discriminator）値が異なる場合でもルート集約を有効にするには、**Aggregate MED (集約 MED)** を選択します。
6. 異なるパスで設定を決定するために使用できる **Default Local Preference (デフォルトのローカル設定)** を指定します。
7. 相互運用性を確保するために **AS Format (AS 形式)** を選択します。
   - **2 バイト**（デフォルト）
   - **4 バイト**

   ランタイム統計は、RFC 5396 に従って *asplain* 表記を使用して *BGP 4*バイトの *AS* 番号を表示します。
8. **Path Selection (パス選択)** の以下のそれぞれの設定を有効化または無効化します。
   - 常に **MED** を比較 – 別の AS 内のネイバーから受け取ったパスを選択するには、この比較を有効にします。
   - 決定論的 **MED** 比較 – IBGP ピア（同じ AS 内の BGP ピア）から通知されたルートの中からルートを選択するには、この比較を有効にします。
9. **Auth Profiles (認証プロファイル)** については、認証プロファイルを **Add (追加)** します。
   - **Profile Name**（プロファイル名）– プロファイルの識別に使用する名前を入力します。
   - **Secret/Confirm Secret**（シークレット/再入力 シークレット）– BGP ピア通信に使用するパスフレーズを入力し、確認します。Secret (シークレット) は、MD5 認証におけるキーとして使用されます。
10. **OK** を 2 回クリックします。

STEP 4 | （任意）BGP を設定します。

1. **Network (ネットワーク)** > **Virtual Routers (仮想ルーター)** の順に選択し、さらに仮想ルーターを選択します。
2. **BGP** > **Advanced (詳細)** を選択します。
3. 複数の BGP AS で ECMP を実行できるようにする場合は、**ECMP Multiple AS Support (ECMP マルチ AS サポート)** を選択します。
4. **Enforce First AS for EBGP**（最初の **AS** を **EBGP** に適用）（デフォルトで有効）により、AS_PATH 属性の最初の AS番号 として eBGP ピアの各自の AS 番号をリストしていない eBGP ピアからの受信更新パケットをファイアウォールがドロップするようにします。
5. **Graceful Restart (グレースフル リスタート)** を選択して次のタイマーを設定します。
   - **Stale Route Time (sec)**（接続期限切れルート時間（秒））–ルートが接続期限切れ状態を維持できる時間の長さを秒単位で指定します（範囲は 1 ~ 3,600、デフォルトは 120）。
   - ローカル再起動時間 (秒)–ローカル デバイスが再起動するために待機する時間の長さを秒単位で指定します。この値はピアに通知されます（範囲は 1 ~ 3600、デフォルトは120）。
   - **Max Peer Restart Time (sec)**（最大ピア再起動時間（秒））–ローカル デバイスがグレース ピリオド中のピア デバイスの再起動時間として受け入れる時間の最大長を秒単位で指定します（範囲は 1 ~ 3600、デフォルトは 120）。
6. **Reflector Cluster ID**（リフレクタ クラスタ **ID**）の場合は、リフレクタ クラスタを示す IPv4 識別子を指定します。
7. **Confederation Member AS**（コンフェデレーション メンバー **AS**）の場合は、自律システム番号のID（サブ AS 番号とも呼ばれます）を指定します。これは BGP コンフェデレーション内でのみ表示されます。詳細は、「BGP コンフェデレーション」を参照してください。
8. 設定したいダンプ プロファイル毎に次の情報を **Add (追加)** し、**Enable (有効)** を選択して **OK** をクリックします。
   - **Profile Name**（プロファイル名）– プロファイルの識別に使用する名前を入力します。
   - **Cutoff**（カットオフ）–ルート停止のしきい値を指定し、この値を超えるとルート通知が停止されるようにします (範囲は 0.0 ~ 1000.0、デフォルトは1.25)。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- **Reuse**（再利用）—ルート停止のしきい値を指定します (範囲は 0.0 ~ 1000.0、デフォルトは 5)。この値を下回ると停止になったルートは再度使用されます。
- **Max Hold Time (sec)**（最大ホールド タイム（秒））—どれだけ不安定であったかに関係なく、ルートを停止できる時間の最大長を秒単位で指定します（範囲は 0 ~ 3600、デフォルトは 900）。
- **Decay Half Life Reachable (sec)**（**Decay Half Life** 到達可能（秒））—ルートが到達可能とみなされた場合、ルートの安定性メトリックを 1/2 にするまでの時間を秒単位で指定します（範囲は 0 ~ 3600、デフォルトは 300）。
- **Decay Half Life Unreachable (sec)**（**Decay Half Life** 到達不可能（秒））—ルートが到達不可能とみなされた場合、ルートの安定性メトリックを 1/2 にするまでの時間を秒単位で指定します（範囲は 0 ~ 3600、デフォルトは 300）。

9. **OK** を 2 回クリックします。

STEP 5 | BGP ピア グループを設定します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター) の順に選択し、さらに仮想ルーターを選択します。
2. **BGP** > **Peer Group** (ピア グループ) を選択し、ピア グループの **Name** (名前) を **Add** (追加) して **Enable** (有効) を選択します。
3. 設定した集約済みコンフェデレーション AS へのパスを含めるには、**Aggregated Confed AS Path** [集約済みコンフェデレーション AS パス]を選択します。
4. ピア設定の更新後にファイアウォールのソフト リセットを実行するには、**Soft Reset with Stored Info**[保存した情報を使用したソフト リセット] を選択します。
5. ピア グループの **Type** (タイプ) を選択します。
   - **IBGP** — **Export Next Hop** (ネクスト ホップのエクスポート) : **Original** (元) あるいは **Use self** (自己使用) を選択します。
   - **EBGP Confed (EBGP** コンフェデレーション) — **Export Next Hop** (ネクスト ホップのエクスポート) : **Original** (元) あるいは **Use self** (自己使用) を選択します。
   - **EBGP Confed (EBGP** コンフェデレーション) — **Export Next Hop** (ネクスト ホップのエクスポート) : **Original** (元) あるいは **Use self** (自己使用) を選択します。
   - **EBGP** — **Import Next Hop** (ネクスト ホップのインポート) : **Original** (元) あるいは **Use self** (自己使用)そして**Export Next Hop** (ネクストホップのエクスポート)を選択します。[解決] または [自己の使用] を指定します。ファイアウォールが別の AS 内のピアに送信する更新に含まれる AS_PATH 属性のプライベート AS 番号を BGP に強制的に削除させる場合は、**Remove Private AS** (プライベート **AS** の削除) を選択します。
6. **OK** をクリックします。

STEP 6 | ピア グループに属する BGP ピアを設定し、アドレス処理を指定します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター) の順に選択し、さらに仮想ルーターを選択します。
2. **BGP** > **Peer Group** (ピア グループ) を選択し、さらに作成したピア グループを選択します。
3. Peer (ピア) については、ピアを **Name** (名前) 毎に **Add** (追加) します。
4. ピアを **Enable**（有効）にします。
5. ピアの所属先となる **Peer AS** (ピア **AS**) を入力します。
6. **Addressing** (アドレス処理) を選択します。
7. **Local Address** (ローカル アドレス) については、BGP を設定している **Interface** (インターフェイス) を選択します。インターフェイスに複数の**IP** アドレスがある場合は、そのインターフェイスの BGP ピアになる IP アドレスを入力します。
8. **Peer Address** (ピアのアドレス) については、いずれかの **IP** を選択して IP アドレスを入力するか、アドレス オブジェクトを選択あるいは作成するか、**FQDN** を選択して FQDN 型のアドレス オブジェクトあるいは FQDN を入力します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ファイアウォールは *FQDN* の *DNS* 解決から得られた一つの *IP* アドレス *(IPv4* あるいは *IPv6* 系統それぞれ*)* のみを使用します。*DNS* 解決が複数のアドレスを返すと、ファイアウォールは *BGP* ピア用に設定された *IP* 系統 *(IPv4* あるいは *IPv6)* にマッチする、優先される *IP* アドレスを使用します。優先される *IP* アドレスは、*DNS* サーバーが初回の応答で返す最初のアドレスです。ファイアウォールは、順序に関わらずアドレスが後の応答に現れる限り、このアドレスを優先的に保持します。

9. **OK** をクリックします。

STEP 7 | BGP ピア用の接続設定を行います。

1. **Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター) の順に選択し、さらに仮想ルーターを選択します。
2. **BGP** > **Peer Group** (ピア グループ) を選択し、さらに作成したピア グループを選択します。
3. 設定した **Peer** (ピア) を選択します。
4. **Connection Options** (接続オプション) を選択します。
5. ピアノ **Auth Profile** (認証プロファイル) を選択します。
6. **Keep Alive Interval** (**sec**) (キープアライブ間隔 (秒)) – ピアから受け取ったルートがホールドタイム設定に従って停止されるまでの間隔 (秒単位) を設定します (範囲は 0 ～ 1,200、デフォルトは 30) 。
7. **Multi Hop** (マルチホップ)–IP ヘッダーのtime-to-live (Time-To-Live- TTL)値を指定します (範囲は0 ~ 255、デフォルトは 0) 。デフォルト値の 0 を指定すると、eBGP の場合は 1 が使用されます。デフォルト値の 0 を指定すると、iBGP の場合は 255 が使用されます。
8. **Open Delay Time** (**sec**) (オープン遅延時間 (秒)) –TCPハンドシェイクと、ファイアウォールが最初に BGP Open メッセージを送信して BGP 接続を確立するまでの遅延時間 (秒単位) を指定します (範囲は 0 ~ 240、デフォルトは 0) 。
9. **Hold Time** (**sec**) (待機時間 (秒)) –ピアからの連続する キープアライブ または 更新メッセージ間の想定経過時間 (秒単位) を指定します。この時間が過ぎるとピア接続が閉じられます (範囲は 3 ～ 3,600、デフォルトは 90) 。
10. **Idle Hold Time (sec)** (待機継続時間 (秒)) –ピアへの接続を再試行するまでの待機時間 (秒単位) を指定します (範囲は 1 ～ 3,600、デフォルトは 15) 。
11. **Min Route Advertisement Interval (sec)** (ルート アドバタイズメント最小間隔 (秒)) –ルートをアドバタイズしたりルートを撤回したりする BGP ピアに BGP スピーカー (ファイアウォール) が送信する、一続きの 2 つの更新メッセージ間の最小時間(秒単位)を指定します (範囲は 1 ～ 600、デフォルトは 30) 。
12. **Incoming Connections** (インバウンド接続) については、**Remote Port** (リモート ポート) を入力し、**Allow** (許可) を選択してこのポートに向かうインバウンド トラフィックを許可します。
13. **Outgoing Connections** (アウトバウンド接続) については、**Local Port** (ポート) を入力し、**Allow** (許可) を選択してこのポートから出るアウトバウンド トラフィックを許可します。
14. **OK** をクリックします。

STEP 8 | ルート リフレクター クライアント、ピアリング タイプ、最大プレフィックス、双方向送信検出 (BFD) の設定を持つ BGP ピアを設定します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター) の順に選択し、さらに仮想ルーターを選択します。
2. **BGP** > **Peer Group** (ピア グループ) を選択し、さらに作成したピア グループを選択します。
3. 設定した **Peer** (ピア) を選択します。
4. **Advanced** [詳細]を選択します。
5. **Reflector Client** (リフレクタ クライアント) については次のいずれかを選択します。
   - **non-client** (非クライアント) (デフォルト) –ピアはルート リフレクター クライアントではありません。
   - **client** (クライアント)–ピアはルート リフレクター クライアントです。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- **meshed-client** (メッシュ クライアント)

6. **Peering Type** (ピアリング タイプ) については次のいずれかを選択します。
   - **Bilateral** (双方向)– 2 つの BGP ピアがピア接続を確立します。
   - **Unspecified** (未指定) (デフォルト) 。
7. **Max Prefixes** (最大プレフィックス) については、サポートする IP プレフィックスの最大数 (範囲は 1 ~ 100,000) を入力するか、**unlimited** (無制限) を選択します。
8. の **BFD** を有効化する場合は (仮想ルーターのレベルで BGP 用の BFD が無効化されていない限り、BGP 用の BFD 設定をオーバーライドすることになります) 、以下のうち一つを選択します。
   - **default** (デフォルト)–ピアはデフォルトの BFD 設定のみを使用します。
   - **Inherit-vr-global-setting** (vr グローバル設定を継承) (デフォルト) –仮想ルーター用の BGP のためにグローバルに選択してある BFD プロファイルをピアが継承します。
   - 設定したBFD プロファイル–BFD プロファイルの作成を参照してください。

   Disable BFD (BFD 無効*)* を選択し、*BGP* ピアの *BFD* を無効にします。
9. **OK** をクリックします。

STEP 9 | インポートおよびエクスポートのルールを設定します。

インポートおよびエクスポート ルールは、他のルーター間でルートをインポートおよびエクスポートするために使用されます (たとえば、Internet Service Provider (インターネット サービス プロバイダ - ISP)からのデフォルト ルートのインポート) 。

1. **Import** (インポート) を選択し、**Rules** (ルール) フィールドに名前を **Add** (追加) し、インポート ルールを**Enable** (有効化) します。
2. ルートのインポート元になる **Peer Group** (ピア グループ) を **Add** (追加) します。
3. **Match** (一致) を選択し、ルーティング情報をフィルタリングするために使用するオプションを定義します。ルート フィルタリングのためにルーターまたはサブネットへの MED (Multi-Exit Discriminator) 値とネクスト ホップ値を定義することもできます。MED オプションは、ネイバーに AS への優先パスを知らせるための外部メトリックです。低い値が高い値に優先されます。
4. **Action** (アクション) を選択し、**Match** (一致) タブで定義したフィルタリング オプションに基づいて行うべきアクション (許可/拒否) を定義します。**Deny** (拒否) を選択した場合、追加のオプションを定義する必要はありません。**Allow** (許可) を選択した場合、他の属性を定義します。
5. **Export** (エクスポート) を選択してエクスポート属性を定義します。これは **Import** (インポート) 設定に似ていますが、ファイアウォールからネイバーにエクスポートされるルート情報を制御するために使用されます。
6. **OK** をクリックします。

STEP 10 | 条件付き通知機能を設定します。これにより、ピアリングまたは到達の失敗を示し、ローカル BGP ルーティング テーブル (LocRIB) で異なるルートを使用できない場合に通知するルートを制御できます。

これは、1 つの AS を別の AS より優先してルートを強制する場合に便利です。たとえば、インターネットに対して複数の ISP を経由するリンクがあり、優先プロバイダへの接続が失われない限り、他のプロバイダではなく優先プロバイダにトラフィックをルーティングする場合に有用です。

1. **Conditional Adv** (条件付き通知) を選択し、**Policy** (ポリシー) 名を**Add** (追加) します。
2. 条件付き通知を**Enable** (有効化) します。
3. **Used By** (使用者) セクションにおいて、条件付き通知ポリシーを使用するピア グループを **Add** (追加) します。
4. **Non Exist Filter** (非存在フィルタ) を選択し、優先ルートのネットワーク プレフィックスを定義します。このタブは、ローカル BGP ルーティング テーブルで使用可能な場合に通知するルートを指定します。プレフィックスが通知され非存在フィルタと一致すると、通知が抑制されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

5. **Advertise Filters**（フィルタの通知）を選択し、非存在フィルタのルートがローカル ルーティング テーブルで使用できない場合に通知する、ローカル RIB ルーティング テーブルのルートのプレフィックスを定義します。プレフィックスが通知されようとするときに非存在フィルタと一致しないと、通知が行われます。
6. **OK** をクリックします。

STEP 11 | BGP 設定にルートを集約するために集約オプションを設定します。

BGP ルート集約は、BGP がアドレスを集約する方法を制御するために使用されます。テーブルの各エントリにより、1つの集約アドレスが作成されます。これにより、指定したアドレスに一致する少なくとも 1 つの特定のルートが学習された場合に、ルーティング テーブルの集約エントリになります。

1. **Aggregate (集約)**を選択し、集約アドレスの名前を **Add (追加)** します。
2. 集約されたプレフィックスのプライマリ プレフィックスになるネットワーク **Prefix**（プレフィックス）を入力します。
3. **Suppress Filters**（フィルタの抑制）を選択し、一致したルートを抑制する属性を定義します。
4. **Advertise Filters**（フィルタの通知）を選択し、一致したルートを必ずピアに通知する属性を定義します。
5. **OK** をクリックします。

STEP 12 | 再配信ルールを設定します。

このルールは、ホスト ルートおよびローカル RIB にない不明なルートをピア ルーターに再配信するために使用されます。

1. **Redist Rules**（ルールの再配信）を選択し、新しい再配信ルールを**Add**（追加）します。
2. IP サブネットの**Name**（名前）を入力するか、再配信プロファイルを選択します。また、必要に応じて新しい再配信プロファイルを設定することもできます。
3. ルールを **Enable (有効)** にします。
4. ルールに使用されるルート **Metric**（メトリック）を入力します。
5. **Set Origin (発信元の設定)** リストから **incomplete (不完全)**、**igp**、または **egp** を選択します。
6. （任意）MED、ローカル設定、AS パス制限、コミュニティの値を指定します。
7. **OK** をクリックします。

STEP 13 | 変更を **Commit (コミット)** します。

IPv4 あるいは IPv6 ユニキャスト用に MP-BGP を持つ BGP ピアを設定

BGP の設定を行った後、次のいずれかの状況においては、IPv4 あるいは IPv6 ユニキャスト用に MP-BGP を持つ BGP ピア を設定します。

- BGP ピアに IPv6 ユニキャスト ルートを持たせるために、Address Family Type (アドレス ファミリー タイプ) が **IPv6** であり、Subsequent Address Family (サブネット アドレス ファミリー) が **Unicast (ユニキャスト)** である MP-BGPを設定し、IPv6 ユニキャスト ルートを含む BGP 更新をピアが送信できるようにします。BGP ピアリング（Local Address (ローカル アドレス) および Peer Address (ピアのアドレス)）は、どちらも IPv4 アドレスのままにするか、どちらも IPv6 アドレスにすることができます。
- IPv6 アドレスを介して BGP ピアリングを行うため（**Local Address (ローカル アドレス)** および **Peer Address (ピアのアドレス)** が IPv6 アドレスを使用）。

次のタスクは、MP-BGP を持つ BGP ピアを有効化し、ピアが IPv6 ユニキャスト ルートを持ち、IPv6 アドレスを使ってピアリングできるようにする方法を示しています。

また、このタスクは、ユニキャストあるいはマルチキャスト ルート テーブルを表示する方法、転送テーブル、BGP ローカル RIB、BGP RIB Out（ネイバーに送信されるルート）を表示し、ユニキャストあるい

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

はマルチキャスト ルート テーブルあるいは特定のアドレス ファミリー (IPv4 あるいは IPv6) からのルートを確認する方法も示しています。

STEP 1 | ピア用の MP-BGP 拡張を有効化します。

次の設定を行い、BGP ピアが更新パケット内の IPv4 あるいは IPv6 ユニキャスト ルートを持ち、ファイアウォールが IPv4 あるいは IPv6 アドレスを使用して自身のピアと通信できるようにします。

1. **Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター) の順に選択し、設定中の仮想ルーターを選択します。
2. **BGP** を選択します。
3. **Peer Group** (ピア グループ) を選択し、ピア グループを一つ選びます。
4. BGP ピア (ルーター) を選択します。
5. **Addressing** (アドレス処理) を選択します。
6. そのピアが対象となる **Enable MP-BGP Extensions** (MP-BGP 拡張の有効化) を選択します。
7. **Address Family Type** (アドレス ファミリーの種類) については **IPv4** あるいは **IPv6** を選択します。例えば、IPv6 を選択します。
8. **Subsequent Address Family** (後続のアドレス ファミリー) については、**Unicast** (ユニキャスト) が選択されています。Address Family (アドレス ファミリー) で **IPv4** を選んだ場合、**Multicast** (マルチキャスト) も選択できます。
9. **Local Address** (ローカル アドレス) については **Interface** (インターフェイス) を選択し、任意で **IP** アドレスを選択します (2001:DB8:55::/32 など) 。
10. **Peer Address** (ピアのアドレス) については、Local Address (ローカル アドレス) と同じアドレス ファミリー (IPv4 あるいは IPv6) を使用し、ピアの **IP** アドレスを入力します (例えば 2001:DB8:58::/32) 。
11. **Advanced** [詳細]を選択します。
12. (任意) **Enable Sender Side Loop Detection** (送信側ループ検出の有効化) を行います。送信側ループ検出を有効化すると、ファイアウォールで更新でルートを送信する前に FIB のルートの AS_PATH 属性をチェックし、ピア AS 番号が AS_PATH リストにないことを確認できます。リストにある場合、ファイアウォールで削除してループを回避できます。
13. **OK** をクリックします。

STEP 2 | (任意) ルートはユニキャストの用途でしか使用しないため、スタティック ルートを作成し、ユニキャスト ルートテーブルにインストールします。

1. **Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター) の順に選択し、設定中の仮想ルーターを選択します。
2. **Static Routes** (静的ルート) を選択し、**IPv4** あるいは **IPv6** を選択してルートを **Add** (追加) 追加します。
3. スタティック ルートの **Name** (名前) を入力します。
4. IPv4 と IPv6 のどちらを選択するかに応じて、IPv4 あるいは IPv6 の **Destination** (宛先) プレフィックスおよびネットマスクを入力します。
5. 出力 **Interface** (インターフェイス) を選択します。
6. **Next Hop** (ネクストホップ) で **IPv6 Address** (**IPv6** アドレス) (あるいは IPv4 を選ぶ場合は **IP Address** (**IP** アドレス)) を選択し、このスタティック ルートにおいてユニキャスト トラフィックの宛先にしたいネクストホップのアドレスを入力します。
7. **Admin Distance** (管理距離) を入力します。
8. **Metric** (メトリック) を入力します。
9. **Route Table** (ルート テーブル) については **Unicast** (ユニキャスト) を選択します。
10. **OK** をクリックします。

STEP 3 | 設定をコミットします。

Commit (コミット) をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 4 | ユニキャストあるいはマルチキャスト ルート テーブルを表示します。

1. Select **Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター)。
2. 仮想ルーターの行で **More Runtime Stats** (ランタイム状態の詳細) をクリックします。
3. **Routing** (ルーティング) > **Route Table** (ルート テーブル) を選択します。
4. **Route Table** (ルート テーブル) については **Unicast** (ユニキャスト) あるいは **Multicast** (マルチキャスト) を選択し、これらのルートだけを表示します。
5. **Display Address Family** (アドレス ファミリーの表示) については、**IPv4 Only** (IPv4 のみ)、**IPv6 Only** (IPv6 のみ)、あるいは **IPv4 and IPv6** (IPv4 および IPv6) を選択し、そのアドレス ファミリーに対してこれらのルートだけを表示します。

IPv6 Only (IPv6 のみ) と共に *Multicast (マルチキャスト)* を選択することはできません。

STEP 5 | 転送テーブルを表示します。

1. Select **Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター)。
2. 仮想ルーターの行で **More Runtime Stats** (ランタイム状態の詳細) をクリックします。
3. **Routing** (ルーティング) > **Forwarding Table** (転送テーブル) を選択します。
4. **Display Address Family** (アドレス ファミリーの表示) については、**IPv4 Only** (IPv4 のみ)、**IPv6 Only** (IPv6 のみ)、あるいは **IPv4 and IPv6** (IPv4 および IPv6) を選択し、そのアドレス ファミリーに対してこれらのルートだけを表示します。

STEP 6 | BGP RIB テーブルを表示します。

1. BGP パケットをルーティングするためにファイアウォールが使用する BGP ルートを確認できる、BGP ローカル RIB を表示します。
   1. Select **Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター)。
   2. 仮想ルーターの行で **More Runtime Stats** (ランタイム状態の詳細) をクリックします。
   3. **BGP** > **Local RIB** (ローカル RIB) を選択します。
   4. **Route Table** (ルート テーブル) については **Unicast** (ユニキャスト) あるいは **Multicast** (マルチキャスト) を選択し、これらのルートだけを表示します。
   5. **Display Address Family** (アドレス ファミリーの表示) については、**IPv4 Only** (IPv4 のみ)、**IPv6 Only** (IPv6 のみ)、あるいは **IPv4 and IPv6** (IPv4 および IPv6) を選択し、そのアドレス ファミリーに対してこれらのルートだけを表示します。

   IPv6 Only (IPv6 のみ) と共に *Multicast (マルチキャスト)* を選択することはできません。
2. ファイアウォールが BGP ネイバーに送信するルートを確認できる、BGP RIB Out テーブルを表示します。
   1. Select **Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター)。
   2. 仮想ルーターの行で **More Runtime Stats** (ランタイム状態の詳細) をクリックします。
   3. **BGP** > **RIB Out** (RIB アウト) を選択します。
   4. **Route Table** (ルート テーブル) については **Unicast** (ユニキャスト) あるいは **Multicast** (マルチキャスト) を選択し、これらのルートだけを表示します。
   5. **Display Address Family** (アドレス ファミリーの表示) については、**IPv4 Only** (IPv4 のみ)、**IPv6 Only** (IPv6 のみ)、あるいは **IPv4 and IPv6** (IPv4 および IPv6) を選択し、そのアドレス ファミリーに対してこれらのルートだけを表示します。

   IPv6 Only (IPv6 のみ) と共に *Multicast (マルチキャスト)* を選択することはできません。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

IPv4 マルチキャスト用に MP-BGP を持つ BGP ピアを設定

BGP ピアに BGP 更新に含まれる IPv4 マルチキャスト ルートを学習・引き渡しさせたい場合、BGP の設定を行った後、IPv4 マルチキャスト用に MP-BGP を持つ BGP ピアを設定します。マルチキャスト トラフィックからユニキャストを分離する、あるいはMP-BGP に列挙されている各機能を採用することで、ユニキャストあるいはマルチキャスト ルート テーブル、あるいは両方のテーブルのルートのみを使用することができます。

マルチキャスト トラフィックのみをサポートしたい場合、フィルターを使用してユニキャスト トラフィックを取り除く必要があります。

ファイアウォールはマルチキャスト トラフィック用の ECMP をサポートしていません。

STEP 1 | BGP ピアが IPv4 マルチキャスト ルートを交換できるよう、MP-BGP 拡張を有効化します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター) の順に選択し、設定中の仮想ルーターを選択します。
2. **BGP** を選択します。
3. **Peer Group** (ピア グループ) を選択し、ピア グループおよび BGP ピアを選択します。
4. **Addressing** (アドレス処理) を選択します。
5. **Enable MP-BGP Extensions** (**MP-BGP** 拡張の有効化) を選択します。
6. **Address Family Type** (アドレス ファミリーの種類) については **IPv4** を選択します。
7. For **Subsequent Address Family** (後続のアドレス ファミリー) については、**Unicast** (ユニキャスト) を選択してから **Multicast** (マルチキャスト) を選択します。
8. **OK** をクリックします。

STEP 2 | (任意) IPv4 スタティックルートを作成し、それをマルチキャスト ルート テーブルのみにインストールします。

MP-BGP のトポロジーに記載されているように、BGP ピア用のマルチキャスト トラフィックを特定のネクストホップに向けたい場合にこれを行うことになります。

1. **Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター) の順に選択し、設定中の仮想ルーターを選択します。
2. **Static Routes** (静的ルート) > **IPv4** を選択し、ルートの **Name** (名前) を **Add** (追加) します。
3. IPv4 **Destination** (宛先) プレフィックスおよびネットマスクを入力します。
4. 出力 **Interface** (インターフェイス) を選択します。
5. **IP Address** (**IP** アドレス) として **Next Hop** (ネクストホップ) を選択し、このスタティックルートにおいてマルチキャスト トラフィックの宛先にしたいネクストホップの IP アドレスを入力します。
6. **Admin Distance** (管理距離) を入力します。
7. **Metric** (メトリック) を入力します。
8. **Route Table** (ルート テーブル) については **Multicast** (マルチキャスト) を選択します。
9. **OK** をクリックします。

STEP 3 | 設定をコミットします。

Commit (コミット) をクリックします。

STEP 4 | ルートテーブルを表示します。

1. Select **Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター)。
2. 仮想ルーターの行で **More Runtime Stats** (ランタイム状態の詳細) をクリックします。
3. **Routing** (ルーティング) > **Route Table** (ルート テーブル) を選択します。
4. **Route Table** (ルート テーブル) については **Unicast** (ユニキャスト) あるいは **Multicast** (マルチキャスト) を選択し、これらのルートだけを表示します。

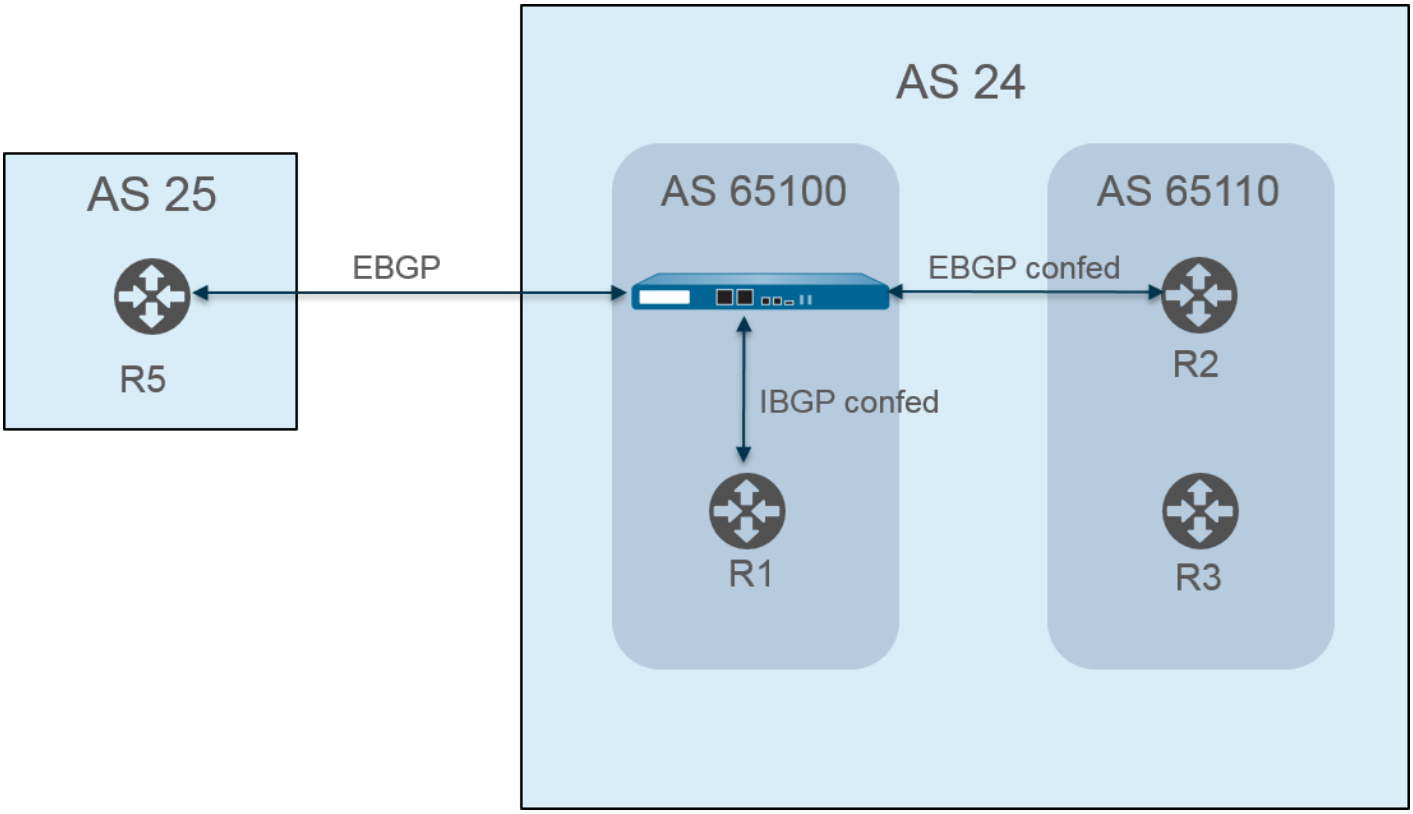
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

5. **Display Address Family** (アドレス ファミリーの表示) については、**IPv4 Only** (IPv4 のみ)、**IPv6 Only** (IPv6 のみ)、あるいは **IPv4 and IPv6** (IPv4 および IPv6) を選択し、そのアドレス ファミリーに対してこれらのルートだけを表示します。

STEP 5 | 転送テーブル、BGP ローカル RIB、あるいは BGP RIB Out テーブルを表示するには、IPv4 あるいは IPv6 ユニキャスト用 MP-BGP を使って BGP ピアを設定を参照してください。

BGP コンフェデレーション

BGP コンフェデレーションは、自律システム (AS) を 2 つ以上の副自律システム (サブ AS) に分割して、IBGP のフル メッシュ要件が引き起こす負担を軽減する方法を提供します。サブ AS 内のファイアウォール (または他のルーティング デバイス) は、同じサブ AS 内の他のファイアウォールと完全な iBGP メッシュもなければなりません。メイン AS 内で完全に接続するには、サブ自律システム間で BGP ピアリングが必要です。サブ AS 内で相互にピアリングするファイアウォールは、IBGP コンフェデレーション ピアリングを形成します。あるサブ AS 内のファイアウォールが、異なるサブ AS 内のファイアウォールを使用してピアリングし、EBGP コンフェデレーション ピアリングを形成します。接続する異なる自律システムからの 2 つのファイアウォールは、EBGP ピアです。



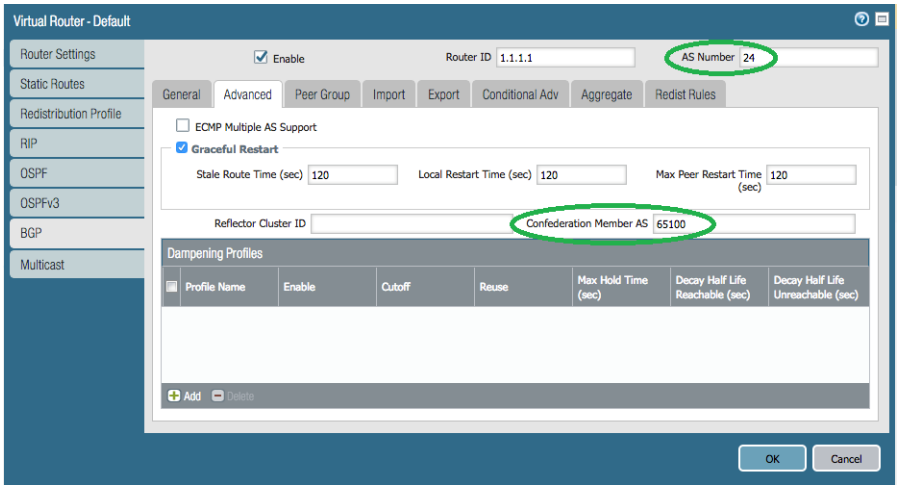
自律システムは、前の図の AS 24とAS 25 などのパブリック (グローバルに割り当てられる) AS 番号で識別されます。PAN-OS 環境では、各サブ AS に固有のコンフェデレーション メンバー AS 番号を割り当てます。これは、AS 内でのみ表示されるプライベート番号です。この図では、コンフェデレーションは AS 65100 と AS 65110 です。 (RFC6996、私的使用のための自律システム (AS) 予約) は、IANA が私的使用のために AS 番号 64512-65534 を予約していることを示しています。

サブ AS コンフェデレーションは、AS 内の互いに完全な自律システムのように見えます。ただし、ファイアウォールが AS パスを EBGP ピアに送信すると、パブリック AS 番号だけが AS パスに表示されます。プライベートサブ AS (連盟メンバー AS) 番号は含まれません。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

BGP ピアリングは、ファイアウォールと R2 の間で行われます。図のファイアウォールには、次の関連する設定があります。

- AS 番号—24
- コンフェデレーション メンバー AS—65100
- ピアリング タイプ—EBGP コンフェデレーション
- ピア AS—65110



AS 65110 のルータ 2（R2）は、次のように設定されています：

- AS 番号—24
- コンフェデレーション メンバー AS—65110
- ピアリング タイプ—EBGP コンフェデレーション
- ピア AS—6500

ファイアウォールと R1 の間で BGP ピアリングも発生します。ファイアウォールには次の追加設定があります：

- AS 番号—24
- コンフェデレーション メンバー AS—65100
- ピアリング タイプ—IBGP コンフェデレーション
- ピア AS—65110

R1 は次のように設定されています。

- AS 番号—24
- コンフェデレーション メンバー AS—65110
- ピアリング タイプ—IBGP コンフェデレーション
- ピア AS—65100

ファイアウォールと R5 の間で BGP ピアリングが発生します。ファイアウォールには次の追加設定があります：

- AS 番号—24
- コンフェデレーション メンバー AS—65100
- ピアリング タイプ—EBGP
- ピア AS—25

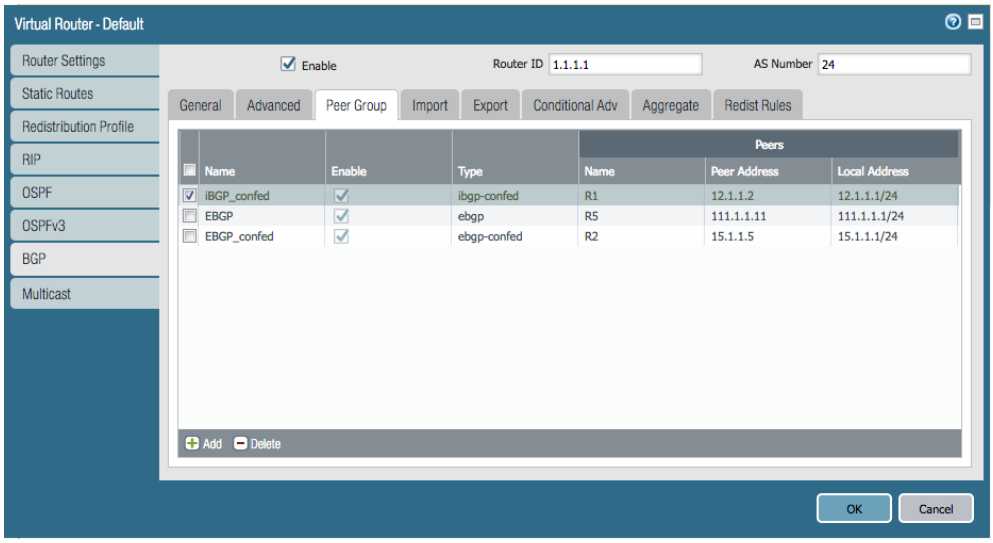
R5 は次のように設定されています。

- AS—25
- ピアリング タイプ—EBGP

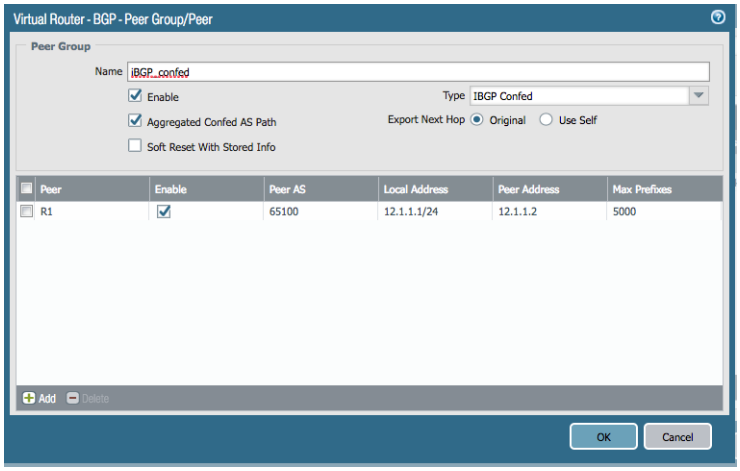
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

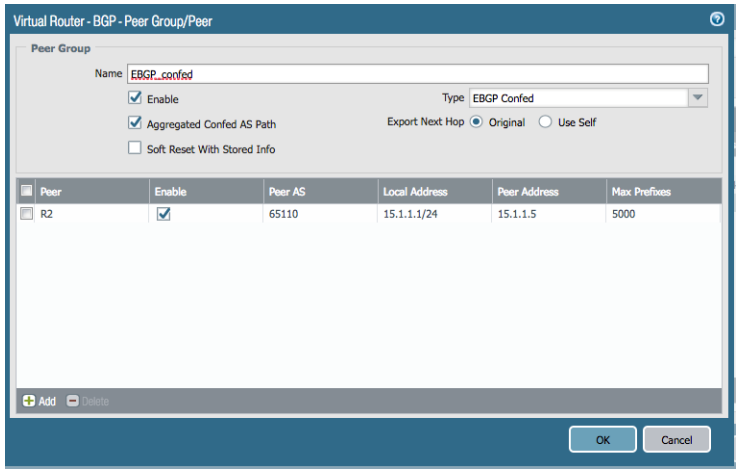
- ピア AS—24

ファイアウォールが R1、R2、および R5 とピアツーピアするように設定された後、そのピアは**Peer Group**（ピア グループ）タブに表示されます。

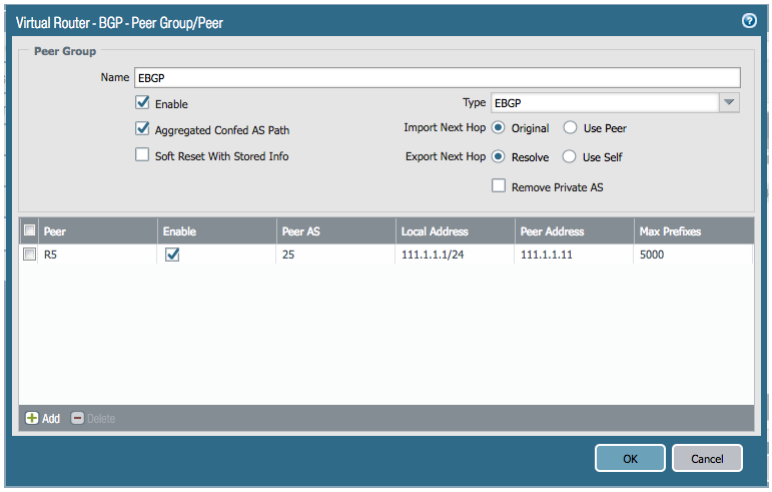


ファイアウォールには、R1、R2、および R5 ピアが表示されます。

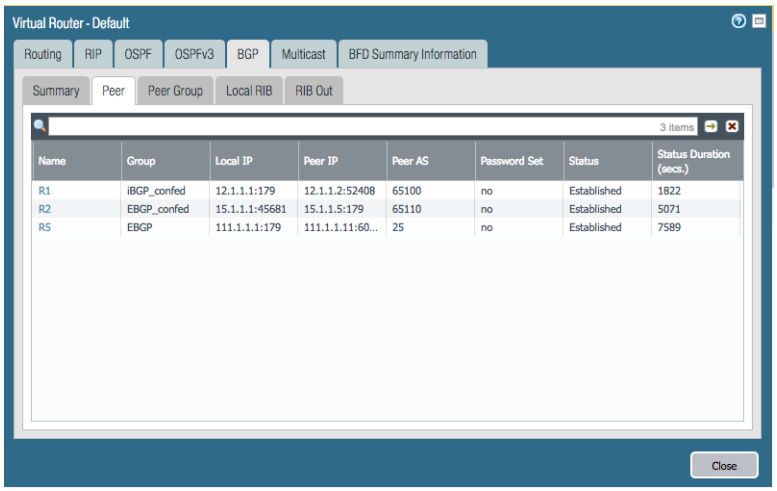




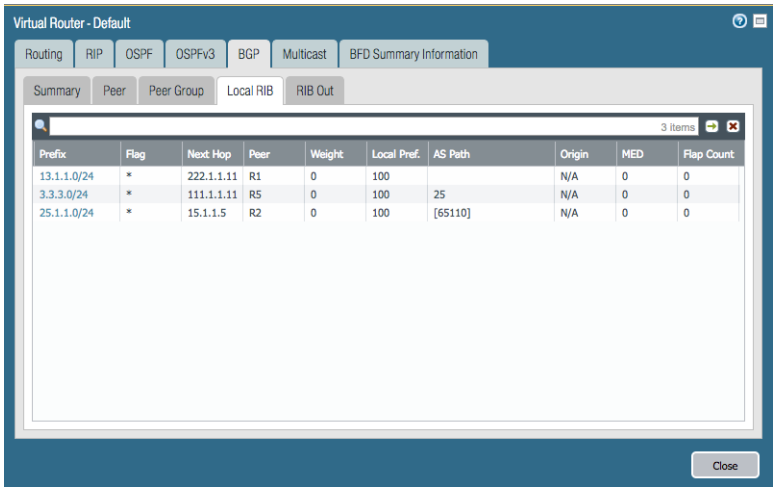
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



ファイアウォールからピアへのルートが確立されていることを確認するには、仮想ルータの画面で**More Runtime Stats**（その他のランタイム統計）を選択し、 **Peer**（ピア）タブを選択します。

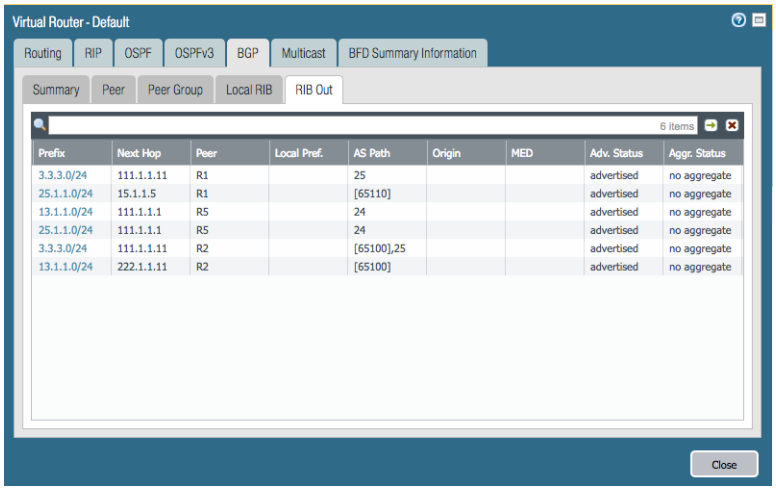


ルート情報ベース（RIB）に保存されているルートに関する情報を表示するには、 **Local RIB**（ローカル **RIB**）タブを選択します。



次に、 **RIB Out**（**RIB** アウト）タブを選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

IP マルチキャスト

IP マルチキャストは、マルチキャスト IP データグラムを関連する受信者のグループに送信するためにネットワーク アプライアンスが使用する一連のプロトコルです。トラフィックを複数の受信者にユニキャストするのではなく、一度の送信で行うため、帯域幅を節約できます。単一のソース (あるいは多くのソース) から多くの受信者に通信する IP マルチキャストは、音声、動画、ストリーミング、IPTV、ビデオ会議、そして二ュースや経済データのような他の情報を配信するのに適しています。

マルチキャスト アドレスは、対象のアドレスに向かうトラフィックを受信したい受信者のグループを識別します。範囲 224.0.0.0 ~ 224.0.0.255、239.0.0.0 ~ 239.255.255.255 など、特別な用途のために予約されているマルチキャスト アドレスは使用しないでください。マルチキャスト トラフィックは UDP を使用するため、紛失したパケットを再送信しません。

Palo Alto Networks® のファイアウォールは、ファイアウォール上の仮想ルーター用に構成する、レイヤー 3 インターフェイス上の Protocol Independent Multicast (PIM) および IP マルチキャストをサポートしています。

マルチキャスト ルーティングの場合、レイヤー 3 インターフェイスのタイプはイーサネット、集約イーサネット (AE)、VLAN、ループバック、あるいはトンネルになります。インターフェイス グループを使えば、同じ Internet Group Management Protocol (IGMP) および PIM パラメーター、同じグループ権限 (任意のソースから、あるいは特定のソースからのみトラフィックを許可するマルチキャスト グループ) を持つ複数のファイアウォールのインターフェイスを一度に構成できます。インターフェイスは、1 つのインターフェイス グループにのみ属することができます。

ファイアウォールは IPv4 マルチキャストをサポートしています。IPv6 マルチキャストはサポートしていません。また、ファイアウォールは PIM Dense Mode (PIM-DM)、IGMP プロキシ、IGMP 静的ジョイン、Anycast RP、GRE、レイヤー 2 上のマルチキャスト構成、バーチャル ワイヤ インターフェイス タイプもサポートしていません。しかし、バーチャル ワイヤ インターフェイスはマルチキャスト パケットを通過させることができます。また、レイヤー 2 インターフェイスは異なる VLAN 間でレイヤー 3 IPv4 マルチキャストを切り替えられます。ファイアウォールは出力インターフェイスの VLAN ID を使って VLAN ID をタグ付け し直します。

インターフェイスがマルチキャスト パケットを受信あるいは転送できるようにするために、仮想ルーターについてはマルチキャストを、入力および出力インターフェイスについては PIM を有効化する必要があります。PIM に加え、受信者に面した出力インターフェイス上で IGMP を有効化する必要もあります。**multicast** (マルチキャスト)という名前の事前定義済みのレイヤー 3 宛先ゾーンあるいは**any** (すべて)の宛先ゾーンに向かう IP マルチキャスト トラフィックを許可するために、セキュリティポリシー ルールを設定する必要があります。

- IGMP
- PIM
- IP マルチキャストを設定します
- IP マルチキャスト情報の表示

IGMP

インターネット グループ管理プロトコル (IGMP) とは、Palo Alto Networks® のファイアウォール上のインターフェイスと通信するためにマルチキャスト レシーバーが使用する、またマルチキャスト グループのメンバーを追跡するためにファイアウォールが使用する、IPv4 プロトコルのことです。ホストがマルチキャスト トラフィックを受信したい際、IGMP の実装が IGMP メンバーシップ レポート メッセージを送信し、それを受信したルーターが次に、ホストが参加したいグループのマルチキャスト グループのアドレスに PIM ジョイン メッセージを送信します。その後、同じ物理ネットワーク (イーサネット セグメントなど) 上にある IGMP が有効なルーターが PIM を使用して他の PIM が有効なルーターと通信士、ソースから対象のレシーバーへのパスを判断します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

IGMP はマルチキャスト レシーバーに面しているインターフェイス上でのみ有効化してください。レシーバーにできるのは、仮想ルーターから離れる単一のレイヤー 3 ホップだけです。IGMP メッセージは 1 の値の TTL 値を持つレイヤー 2 メッセージであるため、LAN の外に出ることはできません。

IP マルチキャストの設定を行う際、インターフェイスがIGMP バージョン 1、IGMP バージョン 2、IGMP バージョン 3のいずれを使用するのか指定します。IP ルーター アラート オプション、RFC 2113を適用し、IGMPv2 あるいは IGMPv3 を使用するインバウンドの IGMP パケットに IP ルーター アラート オプションを持たせることができます。

デフォルト設定では、インターフェイスはすべてのマルチキャスト グループについて IGMP メンバーシップ レポートを受け取ります。マルチキャスト グループの権限を設定し、仮想ルーターが任意のソース（Any-Source Multicast、つまり ASM）からメンバーシップ レポートを受け取るグループを制御することができます。通常、これは PIM スパース モード（PIM-SM）になります。また、仮想ルーターが特定のソース（PIM Source-Specific Multicast [PIM-SSM]）からメンバーシップ レポートを受け取るグループを指定することもできます。ASM あるいは SSM グループのいずれかの権限を指定すると、仮想ルーターは他のグループからのメンバーシップ レポートを拒否するようになります。インターフェイスは IGMPv3 を使って PIM-SSM トラフィックを通過させる必要があります。

単一のインターフェイスで IGMP が同時に処理できるソースの最大数およびマルチキャスト グループの最大数を指定できます。

仮想ルーターは定期的にマルチキャスト グループのすべてのレシーバーに対して IGMP クエリをマルチキャストします。レシーバーは、対象のグループのマルチキャストをまだ受信したいということを知らせる IGMP メンバーシップ レポートで、IGMP クエリに応答します。仮想ルーターはレシーバーを持つマルチキャスト グループのテーブルを管理します。仮想ルーターは、マルチキャスト配信ツリーがグループに参加しているレシーバーがまだ存在する場合のみ、マルチキャスト パケットをインターフェイス外部、ネクストホップに転送します。仮想ルーターは、厳密にどのレシーバーがグループに参加しているのか追跡しません。サブネット上の単一のルーター、つまり IGMP Querier（最も小さい IP アドレスを持つルーター）だけが IGMP クエリに応答します。

IGMP クエリの間隔、レシーバーがクエリに応答するまでに許される時間（Max Query Response Time (最大クエリ応答時間)）をインターフェイスに対して設定できます。グループを離れるレシーバーから IGMP リーブ メッセージを受け取る際、仮想ルーターは、リーブ メッセージを受信したインターフェイスに即時脱退オプションが設定されていないことを確認します。即時脱退オプションがない状態で、仮想ルーターが対象のグループにまだレシーバーのメンバーがあるかどうか判断するためのクエリを送信します。Last Member Query Interval (最終メンバー クエリ間隔) は、対象のグループに残されているレシーバーが、グループのマルチキャスト トラフィックをまだ受け取りたいということを確認するための応答を行うまでに許される秒数を指定します。

インターフェイスは IGMP ロバストネス変数をサポートしています。これを調整すると、次にファイアウォールが Group Membership Interval (グループ メンバーシップ間隔)、Other Querier Present Interval (その他のクエリ送信者存在間隔)、Startup Query Count (スタートアップ クエリ数)、Last Member Query Count9 (最終メンバー クエリ数) を調整します。ロバストネス変数を大きくすると、パケットをドロップしそうなサブネットに対応できます。

IP マルチキャスト情報を表示し、IGMP が有効なインターフェイス、IGMP のバージョン、Querier のアドレス、堅牢性設定、マルチキャスト グループおよびソースの上限数、インターフェイスに対して即時脱退が設定されているかどうかを確認します。また、インターフェイスが属すマルチキャスト グループ、および他の IGMP メンバーシップ情報も確認できます。

PIM

IP マルチキャストはルーター間で Protocol Independent Multicast（PIM）を使用し、マルチキャスト パケットが送信元から受信者（マルチキャスト グループのメンバー）に至るまでに通る配信ツリー上のパスを判断します。Palo Alto Networks® のファイアウォールは PIM スパースモード（PIM-SM）（RFC 4601）、PIM Any-Source Multicast（ASM）（PIM スパースモードと呼ばれることもあります）、PIM Source-Specific Multicast（SSM）をサポートしています。PIM-SM では、マルチキャスト グループに属す受信者（ユーザー）が送信元にトラフィックを送るよう求めるまで、送信元はマルチキャスト トラフィッ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

クを転送しません。ホストがマルチキャスト トラフィックを受信したい際、IGMP の実装が IGMP メンバーシップ レポート メッセージを送信し、それを受信したルーターが次に、参加したいグループのマルチキャスト グループのアドレスに PIM ジョイン メッセージを送信します。

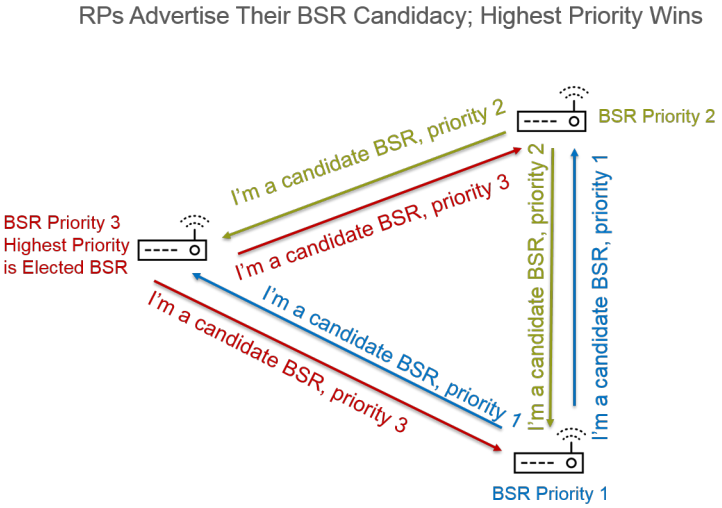
- **ASM**では、受信者が IGMP を使ってトラフィックにマルチキャスト グループ アドレスを求めます。そのトラフィックを起源とするソースに制約はありません。その結果、受信者は送信者を知る必要がなく、また不要なマルチキャスト トラフィックを受信する可能性があります。
- **SSM**（RFC 4607）では、受信者が IGMP を使って、特定の一つあるいは複数のソースからマルチキャスト グループ アドレスに向かうトラフィックをリクエストします。受信者は送信者の IP アドレスを知っており、必要なマルチキャスト トラフィックのみを受信します。SSM では IGMPv3 が必要です。デフォルトの SSM アドレス空間（232.0.0.0/8）はオーバーライドできます。

Palo Alto Networks® のファイアウォール上でIP マルチキャストを設定する際、PIM を有効化し、インターフェイスが受信者に面している場合でも、マルチキャスト トラフィックを転送できるようにする必要があります。これは、受信者に面したインターフェイス上でのみ有効化する IGMP とは異なります。

ASM は、共有配信ツリーの連結点あるいはルートに位置するルーターであるランデブーポイント（RP）を必要とします。マルチキャスト ドメイン用の RP は、すべてのマルチキャスト グループがジョイン メッセージの送信先にする単一のポイントとして機能します。この動作により、グループのメンバーが複数のルーターにジョイン メッセージを送信した場合に起こり得るルーティング ループの発生を回避できます。（ソース固有マルチキャストは最短パスツリーを使い、RP が不要であるため、SSM は RP を必要としません）

ASM 環境では、どのルーターがマルチキャスト グループの RP であるのか仮想ルーターが判断する方法が 2 つあります：

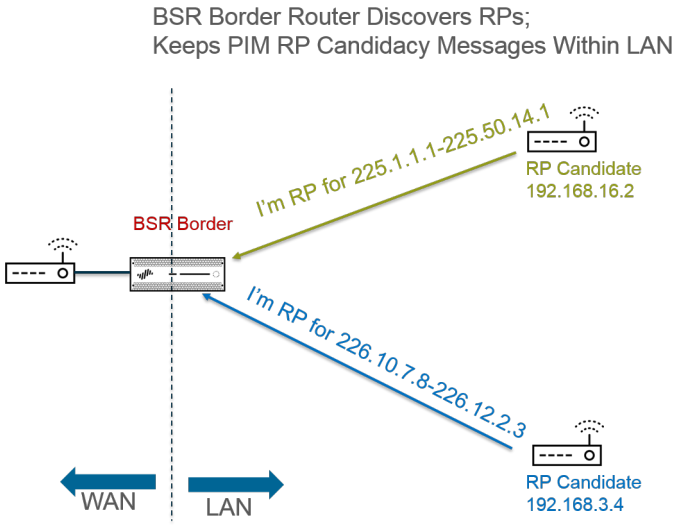
- 静的 **RP** 対グループ マッピング—ファイアウォール上の仮想ルーターがマルチキャスト グループの RP として機能するように構成します。静的 RP アドレスを設定する、あるいはローカル RP を候補 RPと指定して動的に選択させる（優先順位の値が最も小さいもの）ことで、ローカル RP を構成します。また、ローカル RP がカバーしないグループ アドレス範囲の外部 RP を一つあるいは複数静的に構成でき、それによりマルチキャスト トラフィックの負荷分散を行い、単一の RP の負荷が大きくなり過ぎるのを防ぐことができます。
- ブートストラップ ルーター（**BSR**）—（RFC 5059）—BSR のロールを定義します。次の図のように、まずは BSR の候補が優先順位をお互いにアドバタイズし、その後で優先順位が最大である候補が BSR として選出されます。



次に、候補 RP が 自身の IP アドレスおよび自身が RP になるマルチキャスト グループ範囲を含む BSR メッセージを BSR に定期的にユニキャストする際、BSR が RP を探査します。ローカル仮想ルーターを候補 RP として構成することが可能です。この場合、自身が RP であることを仮想ルーターが特定のマルチキャスト グループあるいは複数のグループに伝えます。BSR は、PIM ドメイン内の他の RP に RP 情報を送信します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

インターフェイスの PIM を構成する際、ファイアウォールのインターフェイスがエンタープライズの境界に位置し、エンタープライズ ネットワークの外側を向いている場合、BSR を選択できます。BSR ボーダー設定は、ファイアウォールが RP キャンディダシー BSR メッセージを LAN の外部に送信するのを防止します。次の図は、LAN に面したインターフェイスで BSR ボーダーが有効であり、そのインターフェイスが最も高い優先順位を持っている状態です。仮想ルーターが静的 RP および動的 RP (BSR から学習) の両方を持っている場合、ローカルの静的 RP を構成する際に、あるグループについて学習した RP を静的 RP でオーバーライドするかどうかを指定できます。



PIM スパースモードが共有ツリーの下方に送信するトラフィックがあるということを RP に通知するためには、RP が送信元を知る必要があります。宛先ルーター (DR) が PIM レジスターメッセージ内のホストの最初のパケットをカプセル化し、そのパケットをローカル ネットワーク上の RP にユニキャストする際、ホストはトラフィックをマルチキャスト グループ アドレスに送信していることを RP に通知します。また、DR は受信者から RP にプルーン メッセージも転送します。RP は、マルチキャスト グループへと送信している送信元の IP アドレスのリストを維持し、RP は送信元から来たマルチキャスト パケットを転送できます。

PIM ドメイン内のルーターが DR を必要とする理由とは？ルーターがスイッチに PIM ジョイン メッセージを送信する際、2 つのルーターがそれを受信して同じ RP に送信し、冗長なトラフィックと帯域幅の無駄が生じるおそれがあります。不要なトラフィックをなくすために、PIM ルーターは DR (最大の IP アドレスを持つルーター) を選出し、DR だけがジョイン メッセーをRP に転送します。あるいは、IP アドレスの比較よりも優先される DR 優先順位をインターフェイス グループに割り当てることもできます。DR は PIM メッセージを転送 (ユニキャスト) しており、IP マルチキャスト パケットをマルチキャストしているわけではないということにご注意ください。

インターフェイス グループが仮想ルーターのピアになることを許可する PIM ネイバー (ルーター) の IP アドレスを指定できます。デフォルト設定では、すべての PIM が有効なルーターが PIM ネイバーになることができますが、ネイバーを制限するオプションにより、PIM 環境の仮想ルーターのセキュリティをさらに向上させることができます。

- 最短パスツリー (SPT) および共有ツリー
- PIM アサート メカニズム
- リバースパス フォワーディング

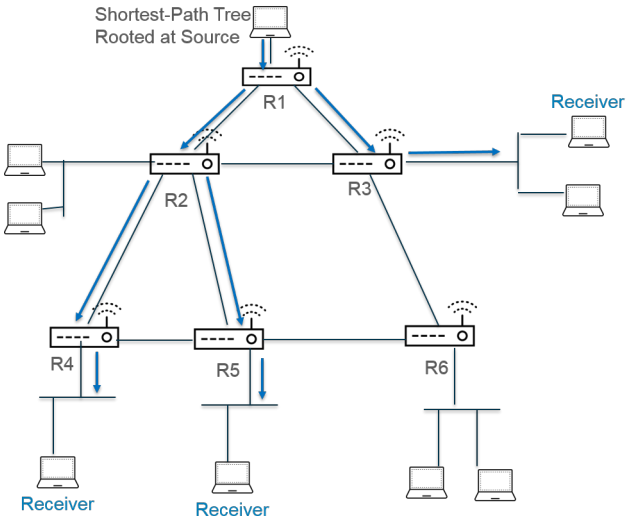
最短パスツリー (*SPT*) および共有ツリー

受信者がマルチキャスト グループに参加した後、グループ内の各受信者にデータを送るために必要となるルーティング パスをマルチアクセス ネットワークのルーターが構築します。マルチキャスト グループに送信された各 IP データグラムはすべてのメンバーに配信 (転送) されます。ルーティング パスは、マルチキャスト パケットの配信ツリーのタイプを構成します。マルチキャスト配信ツリーの目的は、パケット

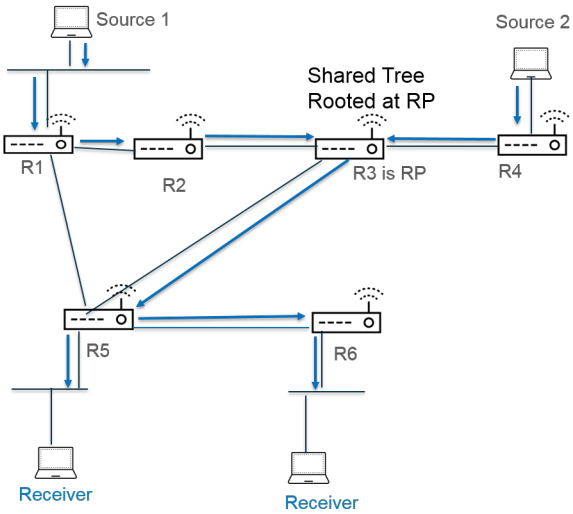
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

がパスの分岐点に達し、ルーターがパケットをさらに複数のパス経由ですべてのグループのメンバーへと送信する必要がある際に、ルーターにマルチキャスト パケットを複製させることですが、配信ツリーは適切な受信者が存在しないパスにパケットを送信するのを避けます。配信ツリーは次のいずれかです：

- ソース ツリー—複数の送信元（ツリーのルート）からネットワークを通りマルチキャスト グループの受信者へと至るパスです。ソース ツリーはマルチキャスト パケットが送信元から受信者に至るまでの最短のパスであるため、最短パスツリー（**SPT**）とも呼ばれます。送信者と受信者はソースおよびマルチキャスト グループのペア、それを短縮して (S, G) とラベリングされます（例：(192.168.1.1, 225.9.2.6)）。次の図は、送信元から 3 つの受信者までの、3 つの最短パスツリーを示しています。



- 共有ツリー—マルチキャスト ソースではなく、RP をルートに持つパスです。共有ツリーは RP ツリーあるいは RPT とも呼ばれます。ルーターは様々なソースからのマルチキャスト パケットを RP に転送し、その RP がパケットを共有ツリーの中でさらに進めます。共有ツリーは (*, G) とラベリングされます。マルチキャスト グループに属すすべてのソースが RP からの同じ配信ツリーを共有するため、ソースとしてワイルドカードを使用します。共有ツリーのラベリングの例は、(*, 226.3.1.5) です。次の図は、RP のルートから受信者に至る共有ツリーを示しています。



Source-Specific Multicast（SSM）は、ソース ツリー配信を使用します。Any-Source Multicast（ASM）を使うためにIP マルチキャストを設定する際、グループの SPT しきい値を設定することで、マルチキャスト パケットをグループに届けるために Palo Alto Networks® のファイアウォール上の仮想ルーターがどの配信ツリーを使用するのか指定できます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- デフォルト設定では、仮想ルーターがグループあるいはプレフィックス（**SPT Threshold (SPT** しきい値)を 0 に設定）の最初のマルチキャスト パケットを受け取る際に、マルチキャスト ルーティングを共有ツリーから SPT に切り替えます。
- 指定されたマルチキャスト グループあるいはプレフィックス用の、任意のインターフェイス上で任意の期間に受信するパケットの合計キロビット数が設定済みの値に達したとき、SPT に切り替えるように仮想ルーターを設定できます。
- グループあるいはプレフィックスに対し、SPT に切り替えないように仮想ルーターを設定することもできます（継続して共有ツリーを使用）。

SPT はより多くのメモリを必要とするため、グループに向かうマルチキャスト トラフィックのレベルに応じて設定を選択してください。仮想ルーターが SPT に切り替わる場合、ソース（RP ではなく）からパケットを受信し、仮想ルーターはプルーン メッセージを RP に送信します。ソースは、グループの後続のマルチキャスト パケットを最短パスツリーに沿って送信します。

PIM アサート メカニズム

マルチアクセス ネットワーク上のルーターが同じマルチキャスト トラフィックを同じネクストホップに転送（冗長なトラフィックや帯域幅の無駄につながるおそれがある）しないようにするために、PIM はアサート メカニズムを使用してマルチアクセス ネットワークの単一の PIM フォワーダーを選出します。

仮想ルーターがパケット内で同じ (S,G) ペアと識別された外向きのインターフェイスとしてすでに関連付けているインターフェイス上の送信元から仮想ルーターがマルチキャスト パケットを受信する場合、それは冗長なパケットになります。その結果、仮想ルーターはそのメトリックを含むアサート メッセージをマルチアクセス ネットワーク上の他のルーターに送信します。その後、ルーターは次の方法で PIM フォワーダーを選出します。

1. PIM フォワーダーは、マルチキャスト ソースまでの管理距離が最短であるルーターです。
2. 管理距離が最短であるものが複数ある場合、ソースまでのユニキャスト ルーティングメトリックが最適なルーターが PIM フォワーダーになります。
3. 最適なメトリックが複数ある場合、IP アドレスが最も大きいルーターが PIM フォワーダーになります。

PIM フォワーダーとして選出されなかったルーターは、(S,G) ペアで識別されたマルチキャスト グループにトラフィックを転送するのを停止します。

IP マルチキャストを設定する際、仮想ルーターがインターフェイス外に PIM アサート メッセージを送信する間隔（アサート間隔）を設定できます。IP マルチキャスト情報を表示する際、**PIM Interface (PIM** インターフェイス)タブにインターフェイスのアサート間隔が表示されます。

リバースパス フォワーディング

PIMはリバースパス フォワーディング（RPF）を使用し、仮想ルーター上のユニキャスト ルーティング テーブルを利用することで、マルチキャスト ルーティング ループを回避します。仮想ルーターはマルチキャスト パケットを受信する際、そのユニキャスト ルーティングテーブル内でマルチキャスト パケットの送信元を探し、その送信元 IP アドレスに関連する外向きのインターフェイスが、パケットが到達するインターフェイスであるか確認します。インターフェイスがマッチする場合、仮想ルーターはパケットを複製してそれをインターフェイス外部、グループ内のマルチキャスト レシーバーに向けて転送します。インターフェイスがマッチしない場合、仮想ルーターはパケットをドロップします。ユニキャスト ルーティングテーブルは、OSPF など、ネットワークが使用する背後の内部ゲートウェイ プロトコル（IGP）あるいは静的ルートに基づきます。

また、PIM は RPF を使用して、一度に PIM ルーター ホップを一つずつ、ソースまでの最短パスツリーを構築します。仮想ルーターはマルチキャスト ソースのアドレスを持っているため、ソースに遡るそのネクストホップとして、仮想ルーターがソースにユニキャスト パケットを転送するために使用する上流の PIM ネイバーを選びます。ネクストホップ ルーターが同じことを行います。

RPF が成功し、仮想ルーターがそのマルチキャスト ルーティング情報ベース（mRIB）にルート エントリを確保した後、仮想ルーターはそのマルチキャスト転送情報ベース（マルチキャスト転送テーブルあ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

るいは mFIB ）内にソースベースのツリーのエントリ (S,G) および共有ツリーのエントリ (*,G) を維持します。各エントリには、送信元 IP アドレス、マルチキャスト グループ、内向きInterface (インターフェイス) (RPF インターフェイス ）、外向きインターフェイスのリストが含まれています。最短パスツリーはルーターで分岐することがあり、ルーターは異なるパスの先にあるグループの受信者へと到達させるためにパケットを複数のインターフェイスから転送しなければならないため、外向きのインターフェイスが複数ある場合があります。仮想ルーターが mFIB を使ってマルチキャスト パケットを転送する際、(*,G) エントリにマッチさせようと試みる前に (S,G) にマッチさせます。

マルチキャスト ソース プレフィックスを BGP へとアドバタイズしている場合 (IPv4 アドレス ファミリーおよびマルチキャスト下位アドレス ファミリーと共にMP-BGPを設定 ）、ファイアウォールはマルチキャスト下位アドレス ファミリーの元で受信した BGP ルート上で RPF チェックを実行します。

IP マルチキャスト情報を表示し、mFIB および mRIB エントリの確認方法を把握します。マルチキャスト ルート テーブル (mRIB ）はユニキャスト ルートテーブル (RIB ）とは別のテーブルですので、ご注意ください。

IP マルチキャストを設定します

IP マルチキャスト パケットを受信・転送するよう、Palo Alto Networks® ファイアウォールの仮想ルーター上のインターフェイスを設定します。仮想ルーターの IP マルチキャストを有効化し、入力および出力インターフェイス上で Protocol Independent Multicast (PIM ）を設定し、レシーバーに面したインターフェイス上で Internet Group Management Protocol (IGMP ）を設定する必要があります。

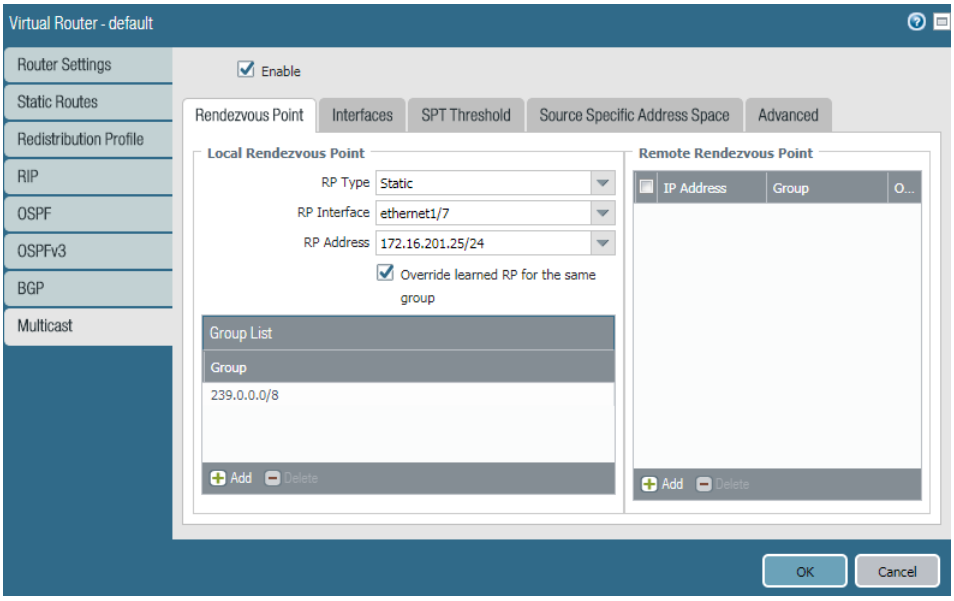
STEP 1 | 仮想ルーターの IP マルチキャストを有効にします。

1. **Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター) の順に選択し、さらに仮想ルーターを選択します。
2. **Multicast** (マルチキャスト)を選択して IP マルチキャストを**Enable** (有効化)します。

STEP 2 | (ASM のみ ）仮想ルーターが位置するマルチキャスト ドメインが Any-Source Multicast (ASM ）を使用する場合、マルチキャスト グループ用のローカルおよびリモート ランデブーポイント (RP ）を識別・設定します。

1. **Rendezvous Point** (ランデブーポイント)を選択します。
2. RP の選択基準を定めるローカル**RP Type** (**RP** タイプ)を選択します (オプションは**Static** (静的)、**Candidate** (候補)あるいは**None** (なし) ）：
   - **Static** (静的)—マルチキャスト グループへの RP の静的マッピングを確立します。静的 RP の設定では、PIM ドメイン内の他の PIM ルーターと同じ RP を明示的に構成する必要があります。
     - **RP Interface** (**RP** インターフェイス ）を選択します。有効なインターフェイス タイプは、Layer3、バーチャル ワイヤ、ループバック、VLAN、集約イーサネット (AE ）、およびトンネルです。
     - **RP Address** (**RP** アドレス ）を選択します。選択した RP インターフェイスの IP アドレスがリストを作成します。
     - **Override learned RP for the same group** (同じグループで学習した **RP** をオーバーライド)を選択し、グループ リストで対象のグループ用の候補に挙げられた RP ではなく、この静的 RP サーバーを RP として機能させます。
     - RP を RP として動作させるマルチキャスト**Groups** (グループ)を一つあるいは複数**Add** (追加)します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



- **Candidate** (候補)—優先順位に基づいてマルチキャスト グループへの RP の動的マッピングを確立し、PIM ドメイン内の各ルーターが自動的に同じ RP を選別できるようにします。
  - 候補の RP の**RP Interface** (**RP** インターフェイス)を選択します。有効なインターフェイス タイプは、レイヤー 3、ループバック、VLAN、集約イーサネット（AE）、およびトンネルです。
  - 候補の RP の**RP Address**(**RP** アドレス)を選択します。選択した RP インターフェイスの IP アドレスがリストを作成します。
  - （任意）候補 RP の**Priority** (優先順位)を変更します。ファイアウォールは候補 RP の優先順位を他の候補 RP の優先順位と比較し、対象のグループでどれが RP として動作するのか決定します。ファイアウォールは優先順位の値が最も低い候補 RP を選択します（範囲は 0～255、デフォルトは 192）。
  - （任意）**Advertisement Interval (sec)** (アドバタイズメント間隔（秒）)を変更します（範囲は 1～26,214、デフォルトは 60）。
  - RP と通信するマルチキャスト グループの**Group List** (グループ リスト)を入力します。
- **None** (なし)—この仮想ルーターが RP でない場合はこれを選択します。

3. Remote Rendezvous Point (リモート ランデブーポイント) を**Add** (追加)し、そのリモート（外部）RP の**IP Address** (**IP** アドレス)を入力します。
4. 指定したリモート RP アドレスを RP として動作させるマルチキャスト**Group Addresses** (グループのアドレス)を**Add** (追加)します。
5. **Override learned RP for the same group** (同じグループで学習した **RP** をオーバーライド)を選択し、グループアドレス リストで対象のグループ用に動的に学習した（候補に挙げられた）RP ではなく、この静的に構成した外部 RP サーバーを RP として機能させます。
6. **OK** をクリックします。

STEP 3 | マルチキャスト設定（IGMP、PIM、およびグループ権限）を共有するインターフェイスのグループを指定します。

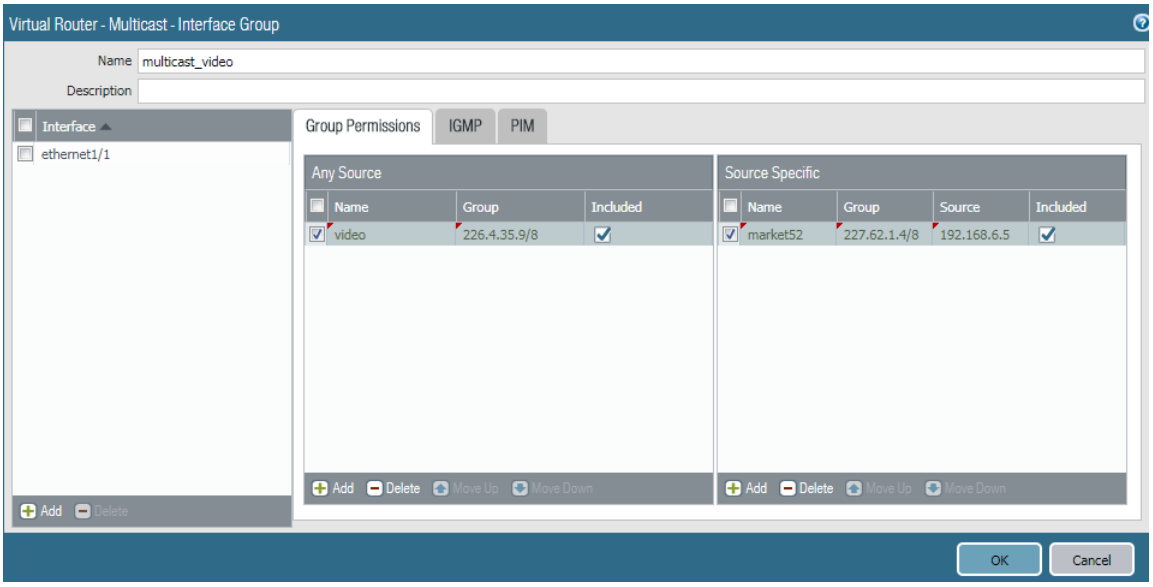
1. **Interfaces** (インターフェイス)タブでインターフェイス グループの**Name** (名前)を**Add** (追加)します。
2. **Description** (説明) を入力します。
3. **Interface** (インターフェイス)を**Add** (追加)し、対象のインターフェイス グループに属すレイヤー 3 インターフェイスを一つあるいは複数選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 4 | （任意）インターフェイス グループのマルチキャスト グループ権限を設定します。デフォルト設定では、インターフェイス グループはすべてのグループから IGMP メンバーシップ レポートおよび PIM ジョイン メッセージを受け取ります。

1. **Group Permissions** (グループ権限)を選択します。
2. このインターフェイス グループに使用する Any-Source Multicast（ASM）グループを構成するには、Any Source (任意のソース) ウィンドウで、任意のソースからの PIM ジョイン メッセージおよび IGMP メンバーシップ レポートを許可するマルチキャスト グループを識別する**Name** (名前)を**Add** (追加)します。
3. マルチキャスト**Group** (グループ)のアドレスあるいはアドレスグループおよび任意のソースからインターフェイス上でマルチキャスト パケットを受け取ることができる /prefix を入力します。
4. **Included** (含有)を選択し、インターフェイス グループに ASM **Group** (グループ)を含めます（デフォルト）。**Included** (含有)の選択を解除すれば、テストを行う際などに、簡単に ASM グループをインターフェイス グループから除外できます。
5. 任意のソースからマルチキャスト パケットを受け取らせたい他のマルチキャスト**Groups** (グループ)（インターフェイス グループ用）を**Add** (追加)します。
6. このインターフェイス グループで Source-Specific Multicast（SSM）を構成するには、Source Specific (ソース固有) ウィンドウで、マルチキャスト グループとソース アドレスのペアを識別する**Name** (名前)を**Add** (追加)します。Any-Source Multicast で使用した名前を使わないでください。（IGMPv3 を使って SSM を設定する必要があります）
7. マルチキャスト**Group** (グループ)のアドレスあるいはアドレスグループおよび特定のソースのみからマルチキャスト パケットを受け取りたい（そしてインターフェイス上でパケットを受け取ることができる）グループの /prefix を入力します。

   権限を指定するソース固有のグループは、仮想ルーターが *source-specific*（ソース固有）として扱わなければならないグループになります。権限を設定するソース固有のグループ含む*Source Specific Address Space* (ソース固有のアドレス空間)（ステップ 9）を設定します。
8. このマルチキャスト グループがマルチキャスト パケットの受信元にする**Source** (送信元) IP アドレスを入力します。
9. **Included** (含有)を選択し、インターフェイス グループに SSM グループおよび送信元アドレス ペアを含めます（デフォルト）。**Included** (含有)の選択を解除すれば、テストを行う際などに、簡単にペアをインターフェイス グループから除外できます。
10. 特定のソースからのマルチキャスト パケットのみを受信させるマルチキャスト**Groups** (グループ)（インターフェイス グループ用）を**Add**（追加）します。



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 5 | インターフェイスがマルチキャスト レシーバーに面している場合、グループに参加するために IGMP を使用しなければならないインターフェイス グループの IGMP を設定します。

1. **IGMP**タブで IGMP を**Enable** (有効化) (デフォルト) します。
2. インターフェイス グループ内のインターフェイスのIGMPパラメーターを指定します：

- **IGMP Version (IGMP** バージョン)—**1**、**2**、あるいは**3** (デフォルト) 。
- **Enforce Router-Alert IP Option (**ルーターアラート **IP** オプションを適用**)** (デフォルトで無効) —IGMPv2 あるいは IGMPv3 を使用するインバウンド IGMP パケットにIP ルーターアラート オプション、RFC 2113 を求める場合はこのオプションを選択します。
- **Robustness (**堅牢性**)**—ファイアウォールがグループ メンバーシップ間隔、その他のクエリ送信者存在間隔、スタートアップ クエリ数、最終メンバー クエリ数を調整するために使用する変数です (範囲は 1 ~ 7、デフォルトは 2) 。ファイアウォールが位置するサブネットがパケットを紛失しやすい場合はこの値を増加させます。
- **Max Sources (**最大ソース数**)**—単一のインターフェイスについて IGMP が同時に処理できるソースの最大数です (範囲は 1 ~ 65,535、デフォルトは**unlimited (**無制限**)**) 。
- **Max Groups (**最大グループ数**)**—単一のインターフェイスについて IGMP が同時に処理できるグループの最大数です (範囲は 1 ~ 65,535、デフォルトは**unlimited (**無制限**)**) 。
- **Query Interval (**クエリ間隔**)**—レシーバーがまだ対象のグループのマルチキャスト パケットを受信したいかどうか判断するために仮想ルーターがレシーバーに送信する、IGMP メンバーシップ クエリ メッセージの間隔を秒数で示します (範囲は 1 ~ 31,744、デフォルトは 125) 。
- **Max Query Response Time (sec) (**最大クエリ応答時間 (秒) **)**—対象のグループについてレシーバーがもうマルチキャスト パケットを受信しなくて良いと仮想ルーターが判断する前に、レシーバーが IGMP メンバーシップ クエリ メッセージに応答するまでに許される最大秒数です (範囲は 0 ~ 3,174.4、デフォルトは 10) 。
- **Last Member Query Interval (sec) (**最終メンバー クエリ間隔 (秒) **)**—レシーバーがリーブ グループ メッセージを送信した後、仮想ルーターが送信するグループ固有クエリにレシーバーが応答するまでに許される秒数です (範囲は 0.1 ~ 3,174.4、デフォルトは 1) 。
- **Immediate Leave (**即時脱退**)** (デフォルトで無効) —マルチキャスト グループのメンバーが一つだけであり、仮想ルーターがそのグループを対象にした IGMP リーブ メッセージを受け取る際、最終メンバー クエリ間隔が失効するのを待たずに、即時脱退設定が、仮想ルーターにそのグループ、multicast routing information base (mRIB) からの外向きインターフェイス、multicast forwarding information base (mFIB) を即座に削除させます。即時脱退設定はネットワークリソースを保存します。インターフェイス グループが IGMPv1 を使用する場合は Immediate Leave (即時脱退) を選択できません。

STEP 6 | そのインターフェイス グループの PIM スパースモード (PIM-SM) を設定します。

1. **PIM**タブで PIM を**Enable** (有効化) (デフォルトで有効) します。
2. インターフェイス グループの PIM パラメーターを指定します：

- **Assert Interval (**アサート間隔**)**—マルチアクセス ネットワーク上の他の PIM ルーターが PIM 転送者を選出する際に、仮想ルーターが他の PIM ルーターに送信するPIM アサート メッセージの間隔を秒数で示します (範囲は 0 ~ 65,534、デフォルトは 177) 。
- **Hello Interval (Hello** 間隔**)**—仮想ルーターがインターフェイス グループ内の各インターフェイスからその PIM ネイバーに送信する PIM Hello メッセージの間隔を秒数で示します (範囲は 0 ~ 18,000、デフォルトは 30) 。
- **Join Prune Interval (**ジョイン プルーン間隔**)**—仮想ルーターが上流のマルチキャスト ソースに送信する PIM ジョイン メッセージの間隔 (および PIM プルーン メッセージの間隔) を秒数で示します (範囲は 0 ~ 18,000、デフォルトは 60) 。
- **DR Priority (DR** 優先順位**)**—マルチアクセス ネットワーク内のどのルーターが PIM ジョインおよびプルーン メッセージを RP に転送するのか制御する宛先ルーター (DR) の優先順位です (範囲は 0 ~ 429,467,295、デフォルトは 1) 。DR を選出する際、DR 優先順位は IP アドレスの比較よりも優先されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- **BSR Border (BSR ボーダ-)**—インターフェイス グループのインターフェイスが、エンタープライズ LAN の境界に位置する BSR であり、仮想ルーター上にある場合は、このオプションを選択します。これは、RP キャンディダシー BSR メッセージが LAN を出るのを阻止します。

3. 仮想ルーターがマルチキャスト パケットを許可する各ルーターの**IP Address (IP アドレス)**を指定し、一つあるいは複数の**Permitted PIM Neighbors (許可する PIM ネイバー)**を**Add (追加)**します。

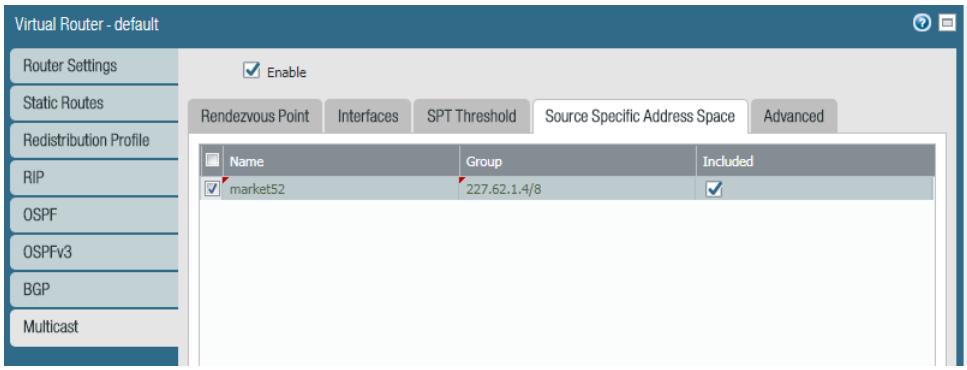
STEP 7 | **OK** をクリックして、インターフェイス グループ設定を保存します。

STEP 8 | （任意）最短パスツリー（SPT）および共有ツリーに記載されているように、Shortest-Path Tree（SPT）を変更します。

1. **SPT Threshold (SPT しきい値)**を選択し、**Multicast Group/Prefix (マルチキャスト グループ/プレフィックス)**（配信ツリーの指定対象であるマルチキャスト グループあるいはプレフィックス）を**Add (追加)**します。
2. **Threshold (kb) (しきい値（kb）)**を指定します—特定のマルチキャスト グループへのルーティングあるいはプレフィックスが共有ツリー（RP がソース）から SPT 配信に切り替わるポイントです：
   - **0 (switch on first data packet) (0（最初のデータパケット時に切り替え）)**（デフォルト）—仮想ルーターが対象のグループあるいはプレフィックスの最初のデータパケットを受け取る際、仮想ルーターが共有ツリーからグループあるいはプレフィックスの SPT に切り替えます。
   - **never (do not switch to spt) (なし（spt に切り替えない）)**—仮想ルーターは継続して共有ツリーを使ってパケットをグループあるいはプレフィックスに転送します。
   - 任意のインターフェイスおよび任意の期間で（仮想ルーターがそのマルチキャスト グループあるいはプレフィックスのために SPT 配信に切り替わるタイミング）、マルチキャストグループまたはプレフィックスに到達できるマルチキャスト パケットからの合計キロビット数を入力します。

STEP 9 | 特定のソースからのマルチキャスト パケットのみを受け取るグループおよびプレフィックスあるいはマルチキャスト グループを特定します。

1. **Source Specific Address Space (ソース固有のアドレス空間)**を選択し、その空間の**Name (名前)**を**Add (追加)**します。
2. 特定のソースからマルチキャスト パケットを受け取るアドレス空間を識別する、プレフィックス長を持つマルチキャスト**Group (グループ)**を入力します。仮想ルーターが SSM グループからマルチキャスト パケットを受信し、そのグループが**Source Specific Address Space (ソース固有のアドレス空間)**でカバーされていない場合は、仮想ルーターがパケットをドロップします。
3. **Included (含有)**を選択し、ソース固有のアドレス空間をマルチキャスト グループのアドレス範囲として含めます。仮想ルーターは、この許可された特定のソースから来るマルチキャスト パケットを許可します。**Included (含有)**の選択を解除すれば、簡単にグループのアドレス空間を除外してテストを行えます。
4. 他のソース固有のアドレス空間を追加し、SSM グループ権限を指定したすべてのグループを含めます。



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 10 | （任意）マルチキャスト グループおよびソース間でセッションが修了した後、マルチキャスト ルートが mRIB に残る時間を変更します。

1. **Advanced**（詳細）タブを選択します。
2. **Multicast Route Age Out Time (sec)** (マルチキャスト ルート存続期間（秒）) (範囲は 210 ~ 7,200、デフォルトは 210）。

STEP 11 | **OK** をクリックして、マルチキャスト設定を保存します。

STEP 12 | 宛先ゾーンへのマルチキャスト トラフィックを許可するセキュリティポリシールールを作成します。

1. セキュリティ ポリシー ルールを作成し、**Destination** (宛先)タブの**Destination Zone** (宛先ゾーン)で**multicast** (マルチキャスト)あるいは**any** (すべて)を選択します。**multicast** (マルチキャスト)ゾーンは、すべてのマルチキャスト トラフィックにマッチする事前定義済みのレイヤー 3 ゾーンです。**Destination Address** (宛先アドレス)をマルチキャスト グループのアドレスにすることができます。
2. 残りのセキュリティポリシー ルールの設定を行います。

STEP 13 | （任意）ルートがセットアップされる前にマルチキャスト パケットのバッファリングを有効化します。

1. **Device** (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **Session** (セッション) を選択して Session Settings (セッション設定) を編集します。
2. **Multicast Route Setup Buffering** (マルチキャストルートの設定バッファ)を有効化します（デフォルトで無効）。対応するマルチキャスト グループのエントリがマルチキャスト転送テーブル（mFIB）にまだ存在しない場合、ファイアウォールはマルチキャスト フローからの最初のパケットを保持できます。**Buffer Size** (バッファサイズ)は、ファイアウォールがフローからのパケットをどれだけバッファリングするのかを制御します。ルートが mFIB にインストールされた後、ファイアウォールはバッファリングされた最初のパケットを自動的にレシーバーに転送します。（コンテンツサーバーがファイアウォールに直接接続され、使用しているマルチキャスト アプリケーションがフローの最初のパケットが破棄されているケースに対応できない場合にのみ、マルチキャスト ルートの設定バッファを有効化する必要があります）
3. （任意）**Buffer Size** (バッファサイズ)を変更します。バッファサイズは、mFIB エントリがセットアップされるまでに、ファイアウォールがバッファリングできるマルチキャスト フロー毎のパケット数です（範囲は 1 ~ 2,000、デフォルトは 1,000）。ファイアウォールは最大で合計 5,000 パケット（すべてのフローが対象）をバッファリングすることができます。
4. **OK** をクリックします。

STEP 14 | 変更をコミットします。

STEP 15 | IP マルチキャスト情報を表示して、mRIB および mFIB エントリ、IGMP インターフェイス設定、IGMP グループ メンバーシップ、PIM ASM および SSM モード、RP に対するグループ マッピング、DR アドレス、PIM 設定、PIM ネイバーなどを閲覧します。

STEP 16 | マルチキャスト トラフィック用にスタティック ルートの設定を行う場合、ルートがマルチキャスト トラフィックにのみ使用されるよう、マルチキャスト ルーティングテーブルにのみ（ユニキャスト ルーティングテーブルではなく）ルートをインストールできます。

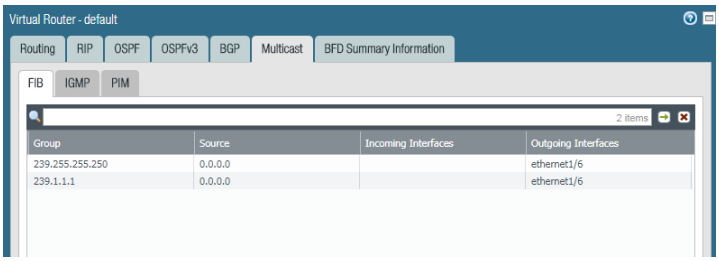
STEP 17 | IP マルチキャストを有効化する場合、論理的マルチキャスト トポロジーを論理的ユニキャスト トポロジーと別けていなければ、IPv4 マルチキャスト用に MP-BGP を伴う BGP を設定する必要はありません。マルチキャスト下位アドレス ファミリーに属す BGP にマルチキャスト ソース プレフィックスをアドバタイズしたい際、IPv4 アドレス ファミリーおよびマルチキャスト下位アドレス ファミリーと共に MP-BGP 拡張を構成します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

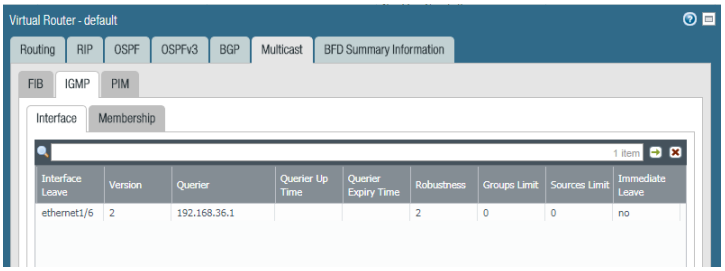
IP マルチキャスト情報の表示

IP マルチキャスト ルーティングの設定を行った後、マルチキャスト ルート、転送するエントリー、IGMP および PIM インターフェイスの情報を表示します。

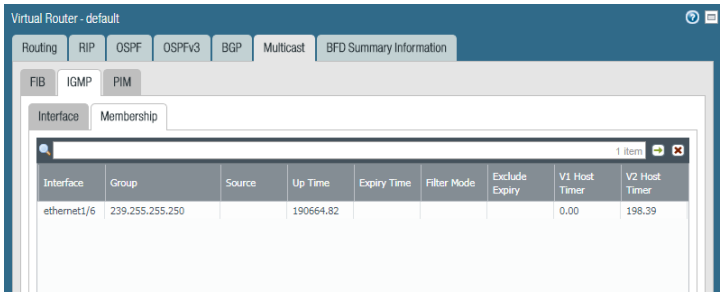
- **Network**（ネットワーク）> **Virtual Routers**（仮想ルーター）を選択し、構成した仮想ルーターの行で **More Runtime Stats**（ランタイム状態の詳細）をクリックします。
  1. **Routing** (ルーティング) > **Route Table** (ルート テーブル)を選択してからさらに**Multicast** (マルチキャスト)のラジオボタンを選択し、マルチキャスト ルートだけを表示します（宛先 IP マルチキャスト グループ、そのグループへのネクストホップ、出力インターフェイス）。これは mRIB から得る情報です。
  2. **Multicast** (マルチキャスト) > **FIB**を選択し、mFIB のマルチキャスト ルート情報を表示します（仮想ルーターが属すマルチキャスト グループ、対応するソース、入力インターフェイス、レシーバーへの出力インターフェイス）。



  3. **Multicast** (マルチキャスト) > **IGMP** > **Interface** (インターフェイス)を選択し、IGMP が有効なインターフェイス、関連する IGMP バージョン、IGMP Querier の IP アドレス、Querier の起動時間と失効時間、堅牢さ設定、マルチキャスト グループおよびソースの制限数、そしてインターフェイスの即時脱退用の設定が行われているかどうかを表示します。

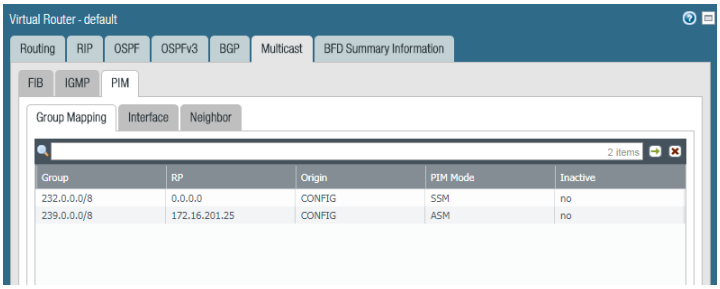


  4. **Multicast** (マルチキャスト) > **IGMP** > **Membership** (メンバーシップ)を選択し、IGMP が有効なインターフェイス、それが属すマルチキャスト グループ、ソース、その他の IGMP 情報を表示します。

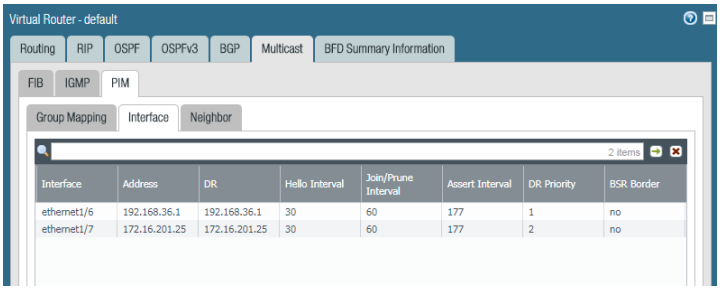


  5. **Multicast** (マルチキャスト) > **PIM** > **Group Mapping** (グループ マッピング)を選択し、RP にマッピングされているマルチキャスト グループ、RP マッピングのソース、グループの PIM モード（ASM あるいは SSM）、そしてグループが無効な状態であるかどうかを表示します。SSM モードの各グループは RP を使用しないため、 RP アドレスは 0.0.0.0 として表示されます。デフォルトの SSM グループは 232.0.0.0/8 です。

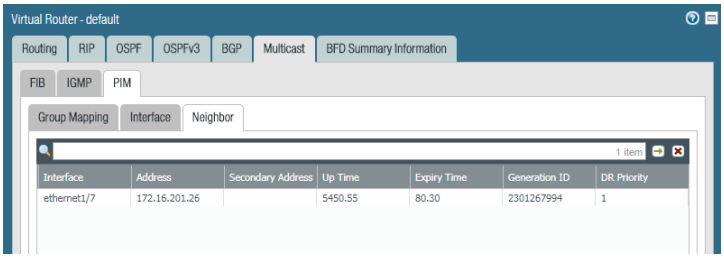
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



6. **Multicast** (マルチキャスト) > **PIM** > **Interface** (インターフェイス)を選択し、インターフェイス用の DR の IP アドレス、DR の優先順位、Hello、Join/Prune、Assert の間隔、そしてインターフェイスがブートストラップ ルーター（BSR）であるかどうかを表示します。



7. **Multicast** (マルチキャスト) > **PIM** > **Neighbor** (ネイバー)を選択し、仮想ルーターに対して PIM ネイバーであるルーターの情報を表示します。



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ルート再配信

ファイアウォールのルート再配信は、ファイアウォールがルーティング プロトコル（あるいはスタティック あるいは接続済みルート）から学習したルートを別のルーティング プロトコルで利用できるようにすることで、ネットワーク トラフィックのアクセシビリティを向上させます。ルート再配信がない場合、ルーターあるいは仮想ルーターは、同じルーティング プロトコルを実行する他のルーターとのみ、ルートのアドバタイズメントと共有を行います。IPv4 あるいは IPv6 BGP、接続済み、スタティック ルートは OSPF RIB に、OSPFv3、接続済み、スタティック ルートは BGP RIB に再配信できます。

つまり、例えば特定のルーター上の手動スタティック ルート設定によってのみ利用できた特定のネットワークを、BGP AS や OSPF エリアで利用できるようにすることが可能です。また、例えばプライベート ラボ ネットワークなど、ローカルで接続されたルートを BGP AS や OSPF エリアにアドバタイズすることもできます。

内部 OSPFv3 ネットワークのユーザーがインターネット上のデバイスにアクセスできるようにするために、ユーザーを BGP にアクセス可能にしたい場合があります。このケースでは、BGP ルートを OSPFv3 RIB に再配信することになります。

逆に、OSPFv3 ルートを BGP RIB に再配信することで BGP を通して内部 OSPFv3 ネットワークを利用できるようにするために、外部ユーザーが内部ネットワークの一部にアクセスできるようにしたい場合があります。

STEP 1 | 再配信プロファイルを作成します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター) の順に選択し、さらに仮想ルーターを選択します。
2. **Redistribution Profile** (再配信プロファイル)および**IPv4**あるいは**IPv6**を選択し、プロファイルを**Add** (追加)します。
3. プロファイルの**Name** (名前)を入力します。これは英数字で始める必要があり、アンダーバー（_）、ハイフン（-）、ドット（.）、スペースを含められます（16 文字まで）。
4. 1 ~ 255 の範囲でプロファイルの **Priority** (優先順位) を入力します。ファイアウォールは、優先順位が一番高い（優先順位の値が一番低い）プロファイルを最初に使用する形で、ルートを順にプロファイルにマッチさせます。優先順位が高いルールが、優先順位が低いルールよりも優先されます。
5. **Redistribute** (再配信) については次のいずれかを選択します。
   - **Redist** (再配信)—このフィルタにマッチするルートを再配信する場合に選択します。
   - **No Redist** (再配信なし)—このフィルタにマッチするルートを除き、再配信プロファイルにマッチするルートを再配信する場合に選択します。これを選択すると、再配信から除外するルートを指定するブラックリストのようにプロファイルが扱われます。例えば、BGP 用の複数の再配信プロファイルがある場合、**No Redist** (再配信なし) プロファイルを作成して一部のプレフィックスを除外し、その後で低い優先順位（高い優先順位の値）を持つ一般的な再配信プロファイルを作成することができます。2 つのプロファイルが一緒になり、優先順位が高いプロファイルが優先されます。**No Redist** (再配信なし) のプロファイルだけにすることはできません。ルートを再配信する **Redist** (再配信) プロファイルを必ず 1 つ以上用意する必要があります。
6. **General Filter** (一般フィルタ) タブの Source Type (送信元タイプ) で、再配信するルートのタイプを一つあるいは複数選択します。
   - **bgp**—プロファイルにマッチする BGP ルートを再配信します。
   - **connect** (接続)—プロファイルにマッチする接続済みルートを再配信します。
   - **ospf**（IPv4 のみ）—プロファイルにマッチする BGP ルートを再配信します。
   - **rip**（IPv4 のみ）—プロファイルにマッチする BGP ルートを再配信します。
   - **ospfv3**（IPv6 のみ）—プロファイルにマッチする OSPFv3 ルートを再配信します。
   - **static** (スタティック)—プロファイルにマッチするスタティック ルートを再配信します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

7. （任意）**Interface** (インターフェイス) については、再配信のためにマッチさせる関連ルートの出力インターフェイスを一つあるいは複数 **Add** (追加) します。エントリを削除するには、**Delete** (削除) をクリックします。
8. （任意）**Destination** (宛先) については、再配信のためにマッチさせる IPv4 または IPv6 宛先を一つあるいは複数 **Add** (追加) します。エントリを削除するには、**Delete** (削除) をクリックします。
9. （任意）**Next Hop** (ネクストホップ) については、再配信のためにマッチさせるルートのネクストホップ IPv4 あるいは IPv6 アドレスを一つあるいは複数 **Add** (追加) します。エントリを削除するには、**Delete** (削除) をクリックします。
10. **OK** をクリックします。

STEP 2 | （任意—一般フィルタに ospf あるいは ospfv3 が含まれる場合）OSPF フィルタを作成し、どの OSPF あるいは OSPFv3 ルートを再配信するのか詳細に指定します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター) を選択し、さらに仮想ルーターを選択します。
2. **Redistribution Profile** (再配信プロファイル)および**IPv4**あるいは**IPv6**を選択し、さらに作成したプロファイルを選択します。
3. **OSPF Filter** (**OSPF** フィルタ) を選択します。
4. Path Type (パス タイプ) については、次のうち、再配信する単一あるいは複数の OSPF パスを選択します。**ext-1**、**ext-2**、**inter-area**、あるいは **intra-area**。
5. OSPF あるいは OSPFv3 ルートの再配信元になる **Area** (エリア) を指定するためには、エリアを IP アドレスの形式で **Add** (追加) します。
6. **Tag** (タグ) を指定するためには、タグを IP アドレスの形式で **Add** (追加) します。
7. **OK** をクリックします。

STEP 3 | （任意—一般フィルタに bgp が含まれる場合）BGP フィルタを作成し、どの BGP ルートを再配信するのか詳細に指定します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター) を選択し、さらに仮想ルーターを選択します。
2. **Redistribution Profile** (再配信プロファイル)および**IPv4**あるいは**IPv6**を選択し、さらに作成したプロファイルを選択します。
3. **BGP Filter** (**OSPF** フィルタ) を選択します。
4. **Community** (コミュニティ) については、コミュニティのリストから **Add** (追加) します（well-known コミュニティなど）。**local-as**, **no-advertise**, **no-export**, あるいは **nopeer**.また、10 進数または 16 進数、あるいは AS:VAL のフォーマットで 32 ビットの値を入力することもできます。AS と VAL はそれぞれ 0～65,535 までの範囲の値です。最大 10 個のエントリを入力します。
5. **Extended Community** (拡張コミュニティ) については、16 進数、TYPE:AS:VAL または TYPE:IP:VAL のフォーマットで 64 ビットの値を **Add** (追加) します。TYPE は 16 ビット、AS や IP は 16 ビット、VAL は 32 ビットです。最大 5 個のエントリを入力します。
6. **OK** をクリックします。

STEP 4 | ルートを再配信するプロトコルを選択し、それらのルートの属性を設定します。

このタスクは、ルートを BGP に再配信する方法を示しています。

1. **Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター) を選択し、さらに仮想ルーターを選択します。
2. **BGP** > **Redist Rules** (再配信ルール) を選択します。
3. ファイアウォールがデフォルト ルートを再配信できるようにするには、**Allow Redistribute Default Route** (デフォルト ルートの再配信を許可) を選択します。
4. **Add**（追加）をクリックします。
5. **Address Family Type** (アドレス ファミリーの種類) を選択します。**IPv4** あるいは **IPv6**。再配信されたルートをどのルートテーブルに追加するのかを指定します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

6. 作成した再配信プロファイルの **Name** (名前) を選択（再配信するルートを選択）します。
7. 再配信ルールを **Enable** (有効化) します。
8. （任意）再配信されるルートにファイアウォールが適用する、次の値を入力します。
   - 範囲 1 ~ 65,535 の **Metric** (メトリック)。
   - **Set Origin** (発信元の設定)—ルートの発信元： **igp**、**egp**、または**incomplete**。
   - **Set MED** (**MED** の設定)—MED の値、範囲は 0 ~ 4,294,967,295 です。
   - **Set Local Preference** (ローカル優先項目の設定)—ローカル優先値、範囲は 0 ~ 4,294,967,295 です。
   - **Set AS Path Limit** (**AS** パス制限の設定)—AS_PATH 内の AS の最大数、範囲は 1 ~ 255 です。
   - **Set Community** (コミュニティの設定)—10 進数または 16 進数で 32 ビットの値を選択あるいは入力するか、AS:VAL のフォーマットで値を入力します。AS と VAL はそれぞれ 0 から 65,525 までの範囲の値です。最大 10 個のエントリを入力します。
   - **Set Extended Community** (拡張コミュニティの設定)—拡張コミュニティとして、16 進数、TYPE:AS:VAL または TYPE:IP:VAL のフォーマットで 64 ビットの値を入力あるいは選択します。TYPE は 16 ビット、AS や IP は 16 ビット、VAL は 32 ビットです。最大 5 個のエントリを入力します。
9. **OK** をクリックします。

STEP 5 | 変更を **Commit** (コミット) します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

GRE トンネル

Generic Routing Encapsulation(ジェネリック ルーティング カプセル化（GRE）)トンネル プロトコルは、ペイロードのプロトコルをカプセル化するキャリア プロトコルです。GRE パケット自体が転送プロトコル（IPv4 あるいは IPv6）内でカプセル化されます。

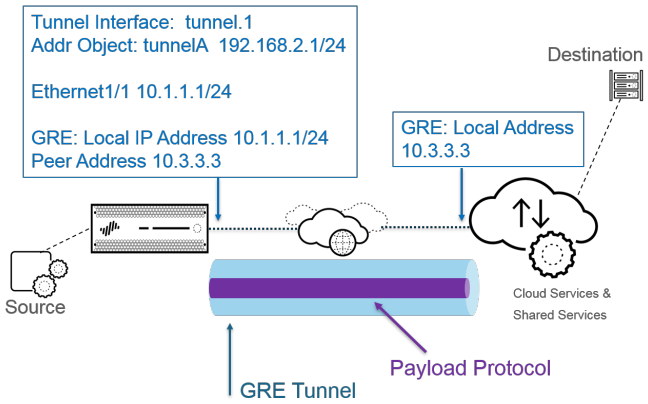
- GRE トンネルの概要
- GRE トンネルの作成

GRE トンネルの概要

Generic Routing Encapsulation (GRE) トンネルは、ポイントツーポイントの論理リンクで 2 つのエンドポイント（ファイアウォールと他のアプリケーション）に接続します。ファイアウォールは GRE トンネルを終了できます。ユーザーはパケットを GRE トンネルにルーティングあるいは転送できます。使用しやすい GRE トンネルは、特にクラウド上のサービスやパートナーのネットワークにポイントツーポイントで接続する際によく選ばれるトンネル プロトコルです。

例えばクラウドベースのプロキシあるいはパートナーのネットワークなど、IP アドレスが特定のポイントツーポイントのパスを取ることができるよう、パケットを宛先に向かわせる際にGRE トンネルを作成します。パケットは宛先アドレスに向かう途中にクラウドサービスに向かって GRE トンネルを介して移動します (インターネットなどのトランジット ネットワークを介して)。これにより、クラウドサービスはそのサービスやポリシーをパケットに適用できます。

次の図は、インターネットを介してファイアウォールをクラウドサービスに接続する GRE トンネルの例です。



最高のパフォーマンスを確保し、単一点における エラーを回避するために、単一のトンネルを使用するのではなく、ファイアウォールへの複数の接続を複数の *GRE* トンネルに分散させます。各 *GRE* トンネルでトンネル インターフェイスが必要になります。

ファイアウォールがパケットが通過することを許可 (ポリシー マッチに基づき) し、パケットが GRE トンネル インターフェースに向かって離れる際、ファイアウォールは GRE カプセル化を追加します。セッションは生成しません。ファイアウォールは GRE でカプセル化されたトラフィックに対してセキュリティポリシー ルールの検索を行わないため、ファイアウォールがカプセル化する GRE トラフィックではセキュリティポリシー ルールが不要です。しかし、GRE トラフィックを受け取る際、ファイアウォールはセッションを生成してカプセル化されたトラフィックに加えてすべてのポリシーを GRE IP ヘッダーに付与します。ファイアウォールは受信した GRE パケットを他のパケットと同様に扱います。そのため：

- GRE トンネルに紐付けられたトンネル インターフェイスと同じゾーンを持つインターフェイス上で (例：tunnel.1) ファイアウォールが GRE パケットを受信する場合、送信元ゾーンは宛先ゾーンと同じに

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

なります。デフォルト設定ではゾーン内 (イントラゾーン トラフィック) でトラフィックが許可されるため、入口 GRE トラフィックはデフォルトで許可されます。
- しかし、独自のイントラゾーンのセキュリティポリシー ルールを設定してそのようなトラフィックを拒否する場合、明示的に GRE トラフィックを許可する必要があります。
- 同様に、GRE トンネルに紐付けられたトンネル インターフェイスのゾーン (例：tunnel.1) が入力インターフェイスのゾーンと異なる場合、セキュリティポリシー ルールを設定して GRE トラフィックを許可する必要があります。

ファイアウォールは GRE パケット内にトンネル パケットをカプセル化するため、GRE ヘッダーに 24 byte (バイト)を加えることで、自動的に最大転送単位 (MTU) で最大セグメント サイズ (MSS：Maximum Segment Size)が小さくなります。インターフェースの IPv4 MSS 調整サイズを変更しない場合、ファイアウォールはデフォルトで MTU を 64 byte (バイト)分減らします (IP ヘッダー 40 byte (バイト) + GRE ヘッダー 24 byte (バイト))。つまり、デフォルトの MTU が 1,500 byte (バイト)の場合、MSS は 1,436 byte (バイト)になります (1,500 - 40 - 24 = 1,436)。例えば、MSS 調整サイズを 300 byte (バイト)に設定する場合、は MSS はたった 1,176 byte (バイト)になります (1,500 - 300 - 24 = 1,176)。

ファイアウォールは GRE または IPSec トンネルを GRE トンネルにルーティングすることをサポートしていませんが、GRE トンネルを IPSec トンネルにルーティングできます。補足：

- GRE トンネルは QoS をサポートしていません。
- ファイアウォールは GRE トンネル エンドポイントおよび復号化ブローカーの両方として機能する単一のインターフェイスをサポートしていません。
- GRE トンネルは GRE トンネル エンドポイント間の NAT をサポートしていません。

別のベンダーのネットワークに接続する必要がある場合は、*GRE* トンネルではなく IPSec トンネルのセットアップをお勧めします。 ベンダーがサポートする唯一のポイントツーポイント トンネルメカニズムである場合にのみ、*GRE* トンネルを使用する必要があります。また、リモート エンドポイントによって求められる場合 (*Add GRE Encapsulation* (*GRE* カプセル化を追加)) は、 *GRE over IPSec* を有効化することもできます。*IPSec* がトラフィックを暗号化する前に、リモートエンドポイントでトラフィックを *GRE* トンネル内にカプセル化する必要がある場合は、*GRE* カプセル化を追加します。例えば、一部の実装では、*IPSec* が暗号化する前にマルチキャストトラフィックをカプセル化する必要があります。これが必須の環境であり、*GRE* トンネルおよび *IPSec* トンネルが同じ *IP* アドレスを共有する場合は、*IPSec* トンネルをセットアップする際に *Add GRE Encapsulation (GRE* カプセル化を追加) を行います。

ファイアウォールを *GRE* トンネルの終着点にする予定はなく、*GRE* トンネル内でファイアウォールを通過するトラフィックを検査・制御したい場合は、*GRE* トンネルを作成しないでください。その代わりに、*GRE* トラフィックの Tunnel Content Inspection (トンネル コンテンツ検査) を行います。トンネル コンテンツ検査では、トラフィックを転送するためのポイントツーポイントの論理リンクを作成するのではなく、ファイアウォールを通過する *GRE* トラフィックを検査してポリシーを適用します。

GRE トンネルの作成

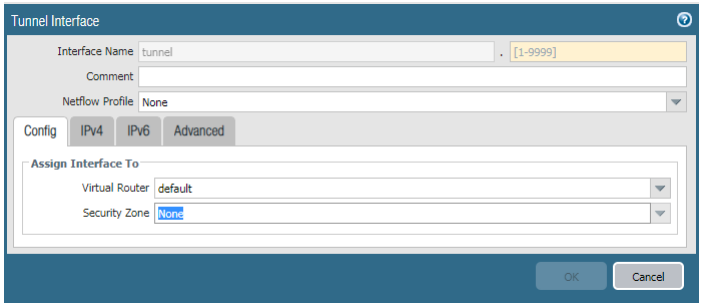
Generic Routing Encapsulation (GRE) トンネルを作成し、ポイントツーポイントの論理リンクで 2 つのエンドポイントを接続します。

STEP 1 | トンネル インターフェイスを作成します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) > **Tunnel** (トンネル)を選択します。
2. トンネルを **Add** (追加) し、トンネル **Interface Name** (インターフェース名) にピリオドと数字を入力します (範囲は 1 ～ 9999)。例：`tunnel.1`
3. **Config** (設定) タブで、**Virtual Router** (仮想ルーター) にインターフェイスを割り当てます。
4. ファイアウォールが複数の仮想システムをサポートする場合、トンネルインターフェイスを **Virtual System** (仮想システム) に割り当てます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

5. トンネルインターフェイスを **Security Zone** (セキュリティ ゾーン) に割り当てます。



6. IP アドレスをトンネルインターフェイスに割り当てます。(このトンネルにルーティングするか、トンネルエンドポイントを監視する場合は、IP アドレスを割り当てる必要があります。) **IPv4** または **IPv6** を選択するか、あるいは両方を設定します。

   このアドレスとピアのトンネルインターフェイスの対応するアドレスは、ポイントツー ポイントの論理リンクであるため、同じサブネット上にある必要があります。

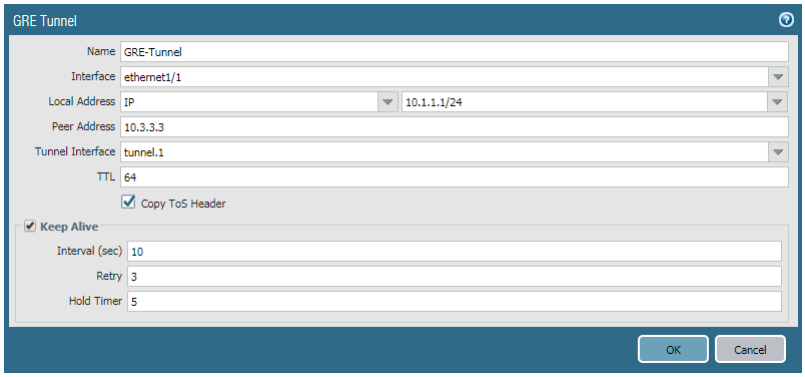
   - (IPv4 のみ) **IPv4** タブで、IPv4 アドレスを **Add** (追加) するか、アドレスオブジェクトを選択するか、**New Address** (新しいアドレス) をクリックしてアドレスの **Type** (タイプ) を指定し、入力します。例えば、`192.168.2.1` と入力します。
   - (IPv6 のみ) **IPv6** タブで **Enable IPv6 on the interface** (インターフェイスでの **IPv6** の有効化) を選択します。
     1. **Interface ID** (インターフェイス **ID**) の場合、**EUI-64 (default 64-bit Extended Unique Identifier) (EUI-64** (デフォルトの **64** ビット拡張一意識別子)) を選択します。
     2. 新しい **Address** (アドレス) を **Add** (追加) するか、IPv6 アドレスオブジェクトを選択するか、または **New Address** (新しいアドレス) をクリックしてアドレスの **Name** (名前) を指定します。**Enable address on interface** (インターフェイス上でアドレスを有効化) を選択して **OK** をクリックします。
     3. アドレスの **Type** (タイプ) を選択し、IPv6 アドレスまたは FQDN を入力し、**OK** をクリックし新しいアドレスを保存します。
     4. **Enable address on interface** (インターフェイス上でアドレスを有効化) を選択して**OK** をクリックします。
7. **OK**クリックします。

STEP 2 | GRE トンネルを作成して、パケットが特定のポイントツーポイントパスを通るようにします。

1. **Network** (ネットワーク) > **GRE Tunnels** (**GRE** トンネル) を選択してトンネルを **Name** (名前) で **Add** (追加) します。
2. ローカル GRE トンネル エンドポイント (ソース インターフェース) (イーサネット インターフェースあるいはサブインターフェース)、集約イーサネット (AE) インターフェース、ループバック インターフェース、あるいは VLAN インターフェースとして使用する**Interface** (インターフェース) を選択します。
3. **IP** にする **Local Address** (ローカルアドレス) を選択し、選択したインターフェイスの IP アドレスを選択します。
4. **Peer Address** (ピアアドレス) を入力します。これは GRE トンネルの反対側にあるエンドポイントの IP アドレスです。
5. ステップ 1 で作成した **Tunnel Interface** (トンネルインターフェイス) を選択します。(これは、トンネルがルーティングの出力 **Interface** (インターフェイス) である場合に特定します。)
6. GRE パケットにカプセル化された IP パケットの **TTL** を入力します (範囲は 1 ~ 255、デフォルトは 64)。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

7. **Copy ToS Header (ToS ヘッダーのコピー)** を選択して、元の TOS 情報を保持するため、カプセル化されたパケットの内部 IP ヘッダーから外部 IP ヘッダーに ToS (Type of Service) フィールドをコピーします。ネットワークで QoS を使用し、QoS ポリシーを適用するために ToS ビットに依存している場合は、このオプションを選択します。



STEP 3 | (ベストプラクティス) GRE トンネルのキープアライブ機能を有効にします。

キープアライブを有効化する場合、デフォルト設定では *GRE* トンネルがダウンする際は *10* 秒間隔で *3* つの応答されないキープアライブ パケット (再試行) を受け取り、*GRE* トンネルが復帰する際は *10* 秒間隔で *5* つのホールドタイマー間隔を受け取ります。

1. **Keep Alive (キープアライブ)** を選択して、GRE トンネルのキープアライブ機能を有効にします (デフォルトは無効です)。
2. (任意) GRE トンネルのローカルエンドがトンネルピアに送信するキープアライブパケット間の **Interval (sec) (間隔 (秒))** (秒単位) を設定します。これは、**Hold Timer (ホールドタイマー)** を掛けたときに、GRE トンネルが回復するまでにファイアウォールが正常なキープアライブパケットを確認しなければならない時間の長さでもあります (範囲は 1 ～ 50、デフォルトは 10)。設定する間隔が小さすぎると、環境では不要なキープアライブパケットが多数発生し、追加の帯域幅と処理が必要になります。間隔を大きくしすぎると、エラー状態がすぐに識別されない可能性があるため、フェイルオーバーが遅れる可能性があります。
3. (任意) **Retry (再試行)** 設定を入力します。これは、ファイアウォールがトンネルピアのダウンを考慮するまでにキープアライブパケットが返されないIntervals (間隔)の数です (範囲は 1 ～ 255、デフォルトは 3)。トンネルがダウンすると、ファイアウォールはトンネルに関連付けられたルートを転送テーブルから削除します。再試行設定を構成すると、実際にダウンしていないトンネルでの対策を回避できます。
4. (任意) **Hold Timer (ホールドタイマー)** を設定します。これはキープアライブパケットが成功する **Intervals (間隔)** の数です。その後、ファイアウォールはトンネルピアとの通信を再確立します (範囲は 1 ～ 64、デフォルトは 5)。

STEP 4 | <239>OK</239> をクリックします。

STEP 5 | GRE トンネル経由で宛先にトラフィックをルーティングするために、ルーティングプロトコルまたは静的ルートを設定します。例えば、 スタティック ルートの設定宛先サーバーのネットワークに、出口 **Interface (インターフェース)** をローカルトンネルエンドポイント (tunnel.1) に指定します。ネクストホップを、反対側のトンネルの IP アドレスに設定します。例：192.168.2.3

STEP 6 | 変更をコミットします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 7 | パブリック IP アドレス、ローカル IP アドレスとピア IP アドレス (ファイアウォール上の GRE トンネルのピア IP アドレスとローカル IP アドレスにそれぞれ対応します)、およびルーティングプロトコルまたは静的ルートを使用して、トンネルの反対側を設定します。

STEP 8 | ファイアウォールが GRE トンネルを介してトンネルピアと通信できることを確認します。

1. CLI へのアクセスを行います。
2. > **ping source192.168.2.1 host192.168.2.3**

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

DHCP

このセクションでは、Dynamic Host Configuration Protocol（DHCP）について説明します。また、DHCP サーバー、クライアント、リレー エージェントとして機能するように、Palo Alto Networks ファイア ウォールのインターフェイスを設定するために必要なタスクについても説明します。これらのロールを異なるインターフェイスに割り当てることで、ファイアウォールで複数の役割を実行できます。

- DHCP の概要
- DHCP サーバーおよびクライアントとしてのファイアウォール
- DHCP メッセージ
- DHCP アドレス
- DHCP オプション
- DHCP サーバーとしてインターフェイスを設定する
- DHCP クライアントとしてインターフェイスを設定する
- DHCP クライアントとして管理インターフェイスを設定する
- DHCP リレー エージェントとしてインターフェイスを設定する
- DHCP のモニターおよびトラブルシューティング

DHCP の概要

DHCP は、RFC 2131、 Dynamic Host Configuration Protocol（英語）で定義されている、標準化プロトコルです。DHCP の主な目的は 2 つあります。1 つは、TCP/IP およびリンク層の設定パラメータを提供することで、もう 1 つは、TCP/IP ネットワーク上に動的に設定されるホストにネットワーク アドレスを提供することです。

DHCP では、通信のクライアント-サーバー モデルが使用されます。このモデルにはデバイスが担うことのできる、次の3つの役割が含まれています。DHCPクライアント、DHCPサーバー、およびDHCPリレー エージェント。

- DHCP クライアント（ホスト）として機能するデバイスは、DHCP サーバーに IP アドレスやその他の設定を要求できます。クライアント デバイスのユーザーは、設定の時間と手間を省くことができます。また、DHCP サーバーから継承されるネットワークのアドレス計画やその他のリソースおよびオプションを把握する必要もありません。
- DHCP サーバーとして機能するデバイスは、クライアントにサービスを提供できます。3 つのDHCP アドレスメカニズムのいずれかを使用することで、ネットワーク管理者は設定時間を節約でき、クライアントでネットワーク接続が不要になったときに、限られた数の IP アドレスを再利用できます。サーバーは、IP アドレスや多くの DHCP オプションを多数のクライアントに配信できます。
- DHCP リレー エージェントとして機能するデバイスは、DHCP クライアントと DHCP サーバー間で DHCP メッセージを送信できます。

DHCP は、トランスポート プロトコルとして、User Datagram Protocol（UDP）、RFC 768を使用します。クライアントからサーバーに送信される DHCP メッセージは、ウェルノウン ポート 67（UDP – ブートストラップ プロトコルおよび DHCP）DHCP メッセージに送信されます。

Palo Alto Networks ファイアウォールのインターフェイスは、DHCP サーバー、クライアント、またはリレー エージェントのロールを担うことができます。DHCP サーバーまたはリレー エージェントのインターフェイスは、レイヤー 3 Ethernet、集約された Ethernet、レイヤー 3 VLAN インターフェイスである必要があります。ロールの組み合わせに合った適切な設定で、ファイアウォールのインターフェイスを設定します。各ロールの動作の要約は、「 DHCP サーバーおよびクライアントとしてのファイアウォール」を参照してください。

ファイアウォールでは、DHCPv4 サーバーと DHCPv6 リレーがサポートされています。ただし、単一のインターフェイスで DHCPv4 サーバーと DHCPv6 リレーの両方をサポートすることはできません。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Palo Alto Networks の DHCP サーバーおよび DHCP クライアントの実装では、IPv4 アドレスのみをサポートしています。DHCP リレーの実装では、IPv4 と IPv6 をサポートしています。高可用性アクティブ/アクティブ モードでは、DHCP クライアントはサポートされていません。

DHCP サーバーおよびクライアントとしてのファイアウォール

ファイアウォールは、DHCP サーバーおよび DHCP クライアントとして機能することができます。Dynamic Host Configuration Protocol、RFC 2131 は、IPv4 および IPv6 アドレスをサポートするように設計されています。Palo Alto Networks の DHCP サーバーの実装では、IPv4 アドレスのみをサポートしています。

ファイアウォール DHCP サーバーは、以下のように動作します。

- DHCP サーバーがクライアントから DHCPDISCOVER メッセージを受信すると、サーバーは、設定に表示される順序ですべての事前定義済みオプションおよびユーザー定義のオプションが含まれる DHCPOFFER メッセージで応答します。クライアントは、必要なオプションを選択し、DHCPREQUEST メッセージで応答します。
- サーバーがクライアントから DHCPREQUEST メッセージを受信すると、サーバーは、要求で指定されたオプションのみが含まれる DHCPACK メッセージで応答します。

ファイアウォール DHCP クライアントは、以下のように動作します。

- DHCP クライアントがサーバーから DHCPOFFER を受信すると、DHCPREQUEST で送信されたオプションかどうかに関係なく、クライアントは後で使用できるように、提供されたすべてのオプションを自動的にキャッシュします。
- デフォルトでは、コードの複数の値を受信した場合、クライアントはメモリ消費量を抑えるために各オプション コードの最初の値のみをキャッシュします。
- DHCP クライアントが DHCPDISCOVER または DHCPREQUEST メッセージのオプション 57 で最大値を指定していない限り、DHCP メッセージに最大長はありません。

DHCP メッセージ

DHCP では、DHCP メッセージのオプション タイプ番号で識別される 8 個の標準メッセージ タイプが使用されます。たとえば、クライアントが DHCP サーバーを検索する場合、そのローカル物理サブネットワークで DHCPDISCOVER メッセージをブロードキャストします。そのサブネットに DHCP サーバーがない場合、DHCP ヘルパーや DHCP リレーが適切に設定されていれば、メッセージが別の物理サブネットの DHCP サーバーに転送されます。そうでない場合、メッセージは送信元のサブネットまでしか進みません。1 つ以上の DHCP サーバーが DHCPOFFER メッセージで応答します。このメッセージには、使用可能なネットワーク アドレスとその他の設定パラメータが含まれています。

クライアントで IP アドレスが必要になると、DHCPREQUEST を 1 つ以上のサーバーに送信します。クライアントが IP アドレスを要求する場合、まだ IP アドレスは割り当てられていないため、RFC 2131 では、クライアントが送信するブロードキャスト メッセージに、IP ヘッダーが 0 の送信元アドレスを設定することが求められています。

クライアントがサーバーに設定パラメータを要求する場合、複数のサーバーから応答を受信する可能性があります。クライアントがその IP アドレスを受信すると、少なくとも IP アドレスが (場合によってはその他の設定パラメータも) クライアントにバインドされます。DHCP サーバーは、このようなクライアントへの設定パラメータのバインドを管理します。

以下の表に、DHCP メッセージを示します。

DHCP メッセージ	説明
DHCPDISCOVER	使用可能な DHCP サーバーを検索するクライアント ブロードキャスト。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

DHCP メッセージ	説明
DHCPOFFER	クライアントの DHCPDISCOVER へのサーバー応答。設定パラメータを提供します。
DHCPREQUEST	1 つ以上のサーバーへのクライアント メッセージで、以下のいずれかを実行します。 • 1 つのサーバーにパラメータを要求し、暗黙的にその他のサーバーからのオファーを拒否します。 • システムの再起動後などに、以前に割り当てられたアドレスが正しいことを確認します。 • ネットワーク アドレスのリースを延長します。
DHCPACK	確認済みのネットワーク アドレスなどの設定パラメータが含まれている、サーバーからクライアントへの肯定応答メッセージ。
DHCPNAK	クライアントのネットワーク アドレスの認識が正しくない (クライアントが新しいサブネットに移動した場合など)、またはクライアントのリースの有効期限が切れていることを示す、サーバーからクライアントへの否定応答。
DHCPDECLINE	ネットワーク アドレスがすでに使用されていることを示す、クライアントからサーバーへのメッセージ。
DHCPRELEASE	ネットワーク アドレスのユーザーを放棄し、リースの残り時間をキャンセルする、クライアントからサーバーへのメッセージ。
DHCPINFORM	ローカル設定パラメータのみを要求する、クライアントからサーバーへのメッセージ。クライアントには、外部で設定されたネットワーク アドレスが割り当てられます。

DHCP アドレス

- DHCP アドレスの割り当て方法
- DHCP のリース

DHCP アドレスの割り当て方法

DHCP サーバーからクライアントへの IP アドレスの割り当てまたは送信を行う方法は 3 つあります。

- **Automatic allocation**[自動割り当て] – DHCP サーバーは、その **IP Pools**[IP プール] から永久的な IP アドレスをクライアントに割り当てます。ファイアウォールで **Lease**[リース] が **Unlimited**[無制限] として指定されている場合、永久的な割り当てになります。
- **Dynamic allocation**[動的な割り当て] – DHCP サーバーは、リースと呼ばれる最大期間で、アドレスの **IP Pools**[IP プール] の再利用可能な IP アドレスをクライアントに割り当てます。このアドレス割り当て方法は、顧客の IP アドレス数が限られている場合に便利です。この方法では、ネットワークへの一時的なアクセスのみが必要なクライアントに IP アドレスを割り当てることができます。DHCP のリースセクションを参照してください。
- **Static allocation** (静的な割り当て) – ネットワーク管理者はクライアントに割り当てる IP アドレスを選択し、DHCP サーバーはその IP アドレスをクライアントに送信します。静的な DHCP 割り当ては永久的です。これを行うには、DHCP サーバーを設定し、クライアント デバイスの **[MAC アドレス]** に

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

対応するように [予約済みアドレス] を選択します。DHCP の割り当ては、クライアントがログオフまたは再起動したり、停電が発生したりしても、そのまま保持されます。

たとえば、LAN 上にプリンタがあり、DNS で LAN のプリンタの名前と IP アドレスが関連付けられているために、その IP アドレスが頻繁に変わらないようにする場合、IP アドレスの静的な割り当てが役立ちます。また、クライアント デバイスが何か重要な用途で使用されていて、デバイスがオフになったり、再起動したり、プラグが抜かれたり、停電が発生したりしても、同じ IP アドレスを保持する必要がある場合にも便利です。

[予約済みアドレス] を設定する場合、以下の点に注意してください。

- これは、**IP Pools**（**IP** プール）のアドレスです。複数の予約済みアドレスを設定できます。
- **Reserved Address**（予約済みアドレス）を設定していない場合、サーバーのクライアントは、リースの有効期限が切れたり、再起動したりすると、プールから新しい DHCP の割り当てを受信します（**Lease**（リース）を **Unlimited**（無制限）に設定している場合は除く）。
- **IP Pools (IP** プール) のすべてのアドレスを **Reserved Address** (予約済みアドレス) として割り当てると、アドレスを要求する次の DHCP クライアントに自由に割り当てることができる動的なアドレスがなくなります。
- **Reserved Address**（**MAC** アドレス）を設定せずに **MAC Address**（予約済みアドレス）を設定できます。この場合、DHCP サーバーは、どのデバイスにも [予約済みアドレス] を割り当てません。プールのいくつかのアドレスを予約し、DHCP を使用せずに FAX やプリンタなどに静的に割り当てることができます。

DHCP のリース

リースは、DHCP サーバーがネットワーク アドレスをクライアントに割り当てる期間として定義されます。リースは、後続の要求で延長（更新）できます。クライアントでアドレスが不要になった場合、リース期間が終了する前にアドレスをサーバーにリリースすることができます。その後、サーバーは、未割り当てアドレスがなくなった場合に、別のクライアントにそのアドレスを自由に割り当てることができます。

DHCP サーバーに設定されたリース期間は、単一の DHCP サーバー（インターフェイス）がクライアントに動的に割り当てるすべてのアドレスに適用されます。つまり、動的に割り当てられるすべてのインターフェイスのアドレスは、[無制限] の期間または同じ [タイムアウト] 値になります。ファイアウォールに設定された別の DHCP サーバーに、異なるクライアント リース期間を割り当てることができます。[予約済みアドレス] は、静的なアドレス割り当てで、リース期間は適用されません。

DHCP 標準、RFC 2131 に準拠して、DHCP クライアントはリースの有効期限が切れるまで待機しません。これは、新しいアドレスが割り当てられるリスクがあるためです。代わりに、DHCP クライアントがリース期間の半分に達すると、同じ IP アドレスを保持できるようにそのリースを延長しようとします。そのため、リース期間はスライディング ウィンドウのようになります。

通常、IP アドレスがデバイスに割り当てられた後に、デバイスがネットワークから切断された場合、そのリースが延長されていないと、DHCP サーバーはそのリースを使い切ります。クライアントがネットワークから切断されて、そのアドレスが不要になるため、サーバーのリース期間に達すると、リースは Expired（失効）状態になります。

ファイアウォールには、有効期限の切れた IP アドレスがすぐに再割り当てされないようにする保留タイマーがあります。この動作では、デバイスがネットワークに戻った場合に備えてデバイスのアドレスが一時的に予約されます。ただし、アドレス プールのアドレスがなくなると、保留タイマーの有効期限が切れる前に、サーバーはこの有効期限の切れたアドレスを再割り当てします。有効期限の切れたアドレスは、システムで追加のアドレスが必要になったときや、保留タイマーでリリースされたときに自動的にクリアされます。

割り当てられた IP アドレスに関するリース情報を表示するには、CLI で **`show dhcp server lease`** 操作コマンドを使用します。有効期限の切れたリースが自動的にリリースされるまで待機しないようにする場合は、**`clear dhcp lease interface <interface> expired-only`** コマンドを使用して、有効期限の切れたリースをクリアします。これにより、それらのアドレスがプールで再度使用できるように

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

なります。特定の IP アドレスをリリースするには、**clear dhcp lease interface *<interface>* ip *<ip_address>*** コマンドを使用します。特定の MAC アドレスをリリースするには、**clear dhcp lease interface *<interface>* mac *<mac_address>*** コマンドを使用します。

DHCP オプション

DHCP および DHCP の歴史は、ブートストラップ プロトコル (BOOTP) まで遡ります。BOOTP は、ホストの起動手順でホスト自体を動的に設定するために使用されていました。ホストは、サーバーから起動プログラムをダウンロードするための IP アドレスとファイル、およびサーバーのアドレスとインターネット ゲートウェイのアドレスを受信できました。

BOOTP パケットには、ベンダー情報フィールドがあり、さまざまなタイプの情報 (サブネット マスク、BOOTP ファイル サイズ、およびその他の多くの値など) が含まれる、タグ付けされた多数のフィールドを格納することができました。RFC 1497 には、BOOTP Vendor Information Extensions (英語) が記載されています。BOOTP は DHCP に置き換わっているため、BOOTP はファイアウォールではサポートされません。

これらの拡張は拡大していき、最終的には DHCP および DHCP ホスト設定パラメータ (オプションとも呼ばれる) が使用されるようになりました。ベンダー拡張と同じように、DHCP オプションは、DHCP クライアントに情報を提供する、タグ付けされたデータ項目です。オプションは、DHCP メッセージの最後に可変長フィールドで送信されます。たとえば、DHCP メッセージ タイプがオプション 53 で、値が 1 の場合、DHCPDISCOVER メッセージを示します。DHCP オプションは、RFC 2132、DHCP Options and BOOTP Vendor Extensions (英語) で定義されています。

DHCP クライアントは、サーバーとネゴシエートし、クライアントが要求するオプションのみをサーバーが送信するように制限できます。

- 事前定義済み DHCP オプション
- DHCP オプションの複数の値
- DHCP オプション 43、55、60 およびその他のカスタム オプション

事前定義済み *DHCP* オプション

Palo Alto Networks ファイアウォールでは、DHCP サーバーの実装でユーザー定義の DHCP オプションと事前定義済み DHCP オプションがサポートされています。このようなオプションは、DHCP サーバーで設定され、DHCPREQUEST をサーバーに送信したクライアントに送信されます。クライアントは、受け入れるようにプログラムされたオプションを継承して実装します。

ファイアウォールは、DHCP サーバーの以下の事前定義済みオプションをサポートしています。(**[DHCP サーバー]** 設定画面に表示される順序で記載) 。

DHCP オプション	DHCP オプション名
51	リース期間
3	ゲートウェイ
1	IP プール サブネット (マスク)
6	Domain Name System （ DNS) サーバー アドレス (プライマリおよびセカンダリ)
44	Windows Internet Name Service （ WINS) サーバー アドレス (プライマリおよびセカンダリ)

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

DHCP オプション	DHCP オプション名
41	Network Information Service （NIS）サーバー アドレス（プライマリおよびセカンダリ）
42	Network Time Protocol （NTP）サーバー アドレス（プライマリおよびセカンダリ）
70	Post Office Protocol Version （POP3）サーバー アドレス
69	Simple Mail Transfer Protocol （SMTP）サーバー アドレス
15	DNS サフィックス

前述したように、ベンダー固有のオプションやカスタム オプションを設定することもできるため、IP 電話やワイヤレス インフラストラクチャ デバイスなどのさまざまなオフィス機器に対応できます。各オプション コードでは、複数の値（IP アドレス、ASCII、または 16 進数形式）がサポートされています。ファイアウォールの拡張 DCHP オプションがサポートされているため、ベンダー固有のオプションやカスタム オプションを DHCP クライアントに提供するために支社で独自の DHCP サーバーを購入して管理する必要はありません。

DHCP オプションの複数の値

同じ **Option Name** [オプション名]の **Option Code** [オプション コード]に複数のオプション値を入力できますが、特定のコードと名前の組み合わせの値はすべて同じタイプ（IP アドレス、ASCII、または 16 進数）にする必要があります。コードと名前の組み合わせが同じ場合、あるタイプが継承または入力されてから別のタイプが入力されると、2 番目のタイプで最初のタイプが上書きされます。

異なる **Option Name** [オプション名]を使用して、同じ **Option Code** [オプション コード]を複数回入力できます。この場合、Option Code [オプション コード]の **Option Type** [オプション タイプ]は、各オプションで異なっていても問題ありません。たとえば、オプション Coastal Server （オプション コード 6）が IP アドレス タイプで設定されている場合、ASCII タイプのオプション Server XYZ （オプション コード 6）も使用できます。

ファイアウォールは、オプションの複数の値を上から下の順序で（数珠つなぎに）クライアントに送信します。そのため、オプションに複数の値を入力する場合、優先順に値を入力するか、優先順になるようにリストのオプションを移動します。ファイアウォール設定のオプションの順序により、DHCPOFFER および DHCPACK メッセージに表示されるオプションの順序が決まります。

事前定義済みオプション コードとしてすでに存在するオプション コードを入力できます。カスタム オプション コードを使用すると、事前定義済み DHCP オプションがオーバーライドされます。このとき、ファイアウォールでは警告が表示されます。

DHCP オプション 43、55、60 およびその他のカスタム オプション

以下の表に、RFC 2132 で説明されているいくつかのオプションの動作を示します。

オプション コード	オプション名	オプションの説明 / 動作
43	ベンダー固有の情報	サーバーからクライアントに送信されます。DHCP サーバーからクライアントに提供するように設定されたベンダー固有の情報です。この情報は、サーバーのテーブルにあるベンダー クラス識別子

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

オプションコード	オプション名	オプションの説明 / 動作
		(VCI) がクライアントの DHCPREQUEST の VCI と一致する場合にのみクライアントに送信されます。 オプション 43 パケットには、複数のベンダー固有の情報を含めることができます。また、カプセル化されたベンダー固有のデータ拡張子を含めることもできます。
55	パラメータ要求リスト	クライアントからサーバーに送信されます。DHCP クライアントが要求する設定パラメータ (オプション コード) のリストです。このリストは、クライアントの優先順になっている可能性があります。サーバーは、同じの順序でオプションに応答しようとします。
60	ベンダー クラス識別子 (VCI)	クライアントからサーバーに送信されます。DHCP クライアントのベンダー タイプおよび設定です。DHCP クライアントは、DHCPREQUEST でオプション コード 60 を DHCP サーバーに送信します。サーバーがオプション 60 を受信すると、VCI を確認して、各自のテーブルで一致する VCI を検索し、その値 (VCI に対応する値) と共にオプション 43 を返します。これにより、ベンダー固有の情報が正しいクライアントにリレーされます。クライアントとサーバーの両方で VCI が認識されます。

RFC 2132 で定義されていないベンダー固有のカスタム オプション コードを送信できます。オプション コードは、範囲が 1 ~ 254 で、固定長または可変長にすることができます。

カスタム *DHCP* オプションは *DHCP* サーバーによって検証されません。作成したオプションに正しい値が入力されていることを確認する必要があります。

ASCII および 16 進数の DHCP オプション タイプの場合、オプション値は最大 255 オクテットです。

DHCP サーバーとしてインターフェイスを設定する

このタスクの前提条件は以下のようになります。

- レイヤー 3 Ethernet またはレイヤー 3 VLAN インターフェイスを設定する。
- インターフェイスを仮想ルーターおよびゾーンに割り当てる。
- DHCP サーバーからクライアントに割り当てるように指定できる、ネットワーク計画の有効な IP アドレス プールを決定する。
- 設定する DHCP オプション、値、およびベンダー クラス識別子を収集する。

キャパシティは次の通りです：

- PA-5200 Series および PA-7000 Series ファイアウォール以外のファイアウォールモデルについては、Product Selection tool (製品選択ツール) を参照してください。
- PA-5220 Series のファイアウォールでは、最大 500 台の DHCP サーバーと、最大 2,048 台の DHCP リレー エージェントから設定された DHCP サーバーの数を差し引くことができます。たとえば、500 台の DHCP サーバーを設定する場合は、 1,548 台の DHCP リレーエージェントを設定できます。
- PA-5250、PA-5260 および PA-7000 Series のファイアウォールでは、最大 500 台の DHCP サーバーと、最大 4,096 台の DHCP リレー エージェントから設定された DHCP サーバーの数を差し引くことができます。たとえば、500 台の DHCP サーバーを設定する場合は、3,596 台の DHCP リレーエージェントを設定できます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

DHCP サーバーとして機能するようにファイアウォールのインターフェイスを設定するには、以下のタスクを実行します。

STEP 1 | DHCP サーバーにするインターフェイスを選択します。

1. **Network** (ネットワーク) > **DHCP** > **DHCP Server** (サーバー) を選択し、**Interface** (インターフェイス) の名前を **Add** (追加) するか、一つを選びます。
2. [モード] で、[有効] または [自動] モードを選択します。auto（自動）モードでは、サーバーが有効になりますが、ネットワークで別の DHCP サーバーが検出された場合は無効になります。**disabled**（無効）設定を指定すると、サーバーが無効になります。
3. （任意）サーバーがクライアントに IP アドレスを割り当てる前に IP アドレスを ping する場合、**Ping IP when allocating new IP** [新しい IP を割り当てるときに IP に Ping する]を選択します。

ping が応答を受信した場合は、すでに別のデバイスにそのアドレスが設定されているため、使用できないことを意味します。サーバーがプールから次のアドレスを割り当てます。この動作は、Optimistic Duplicate Address Detection (DAD) for IPv6、RFC 4429（英語）に似ています。

オプションを設定して *DHCP Server [DHCP* サーバー*]*タブに戻ると、インターフェイスの *Probe IP*（プローブ *IP*）列に、*Ping IP when allocating new IP [*新しい *IP* を割り当てるときに *IP* に *Ping* する*]*が選択されたかどうかが表示されます。

STEP 2 | サーバーがクライアントに送信する事前定義済み <95>DHCP オプション</95>を設定します。

- [オプション] セクションで、<100>[リース]</100> タイプを選択します。
- **Unlimited** (無制限) を指定すると、サーバーは **IP Pools** (IP プール) から動的に IP アドレスを選択し、クライアントに永久的に割り当てます。
- <112>Timeout（タイムアウト）</112>により、リースの継続時間が決まります。[日] および [時間] の数値を入力し、必要に応じて [分] の数値を入力します。
- 継承ソース – [なし] のままにするか、各種サーバーの設定を DHCP サーバーに配信するソースの DHCP クライアント インターフェイスまたは PPPoE クライアント インターフェイスを選択します。**Inheritance Source**（継承ソース）を指定する場合は、このソースから**inherited**（継承）する以下のオプションを 1 つ以上選択します。

継承ソースを指定すると、ファイアウォールはアップストリーム サーバーから DHCP クライアントで受信される DHCP オプションをすばやく追加できます。また、ソースでオプションが変更されても、クライアントのオプションを最新の状態にしておくこともできます。たとえば、ソースで NTP サーバー（プライマリ **NTP** サーバーとして識別されているサーバー）を置き換えると、クライアントは自動的にプライマリ **NTP** サーバーとして新しいアドレスを継承します。

複数の *IP* アドレスが含まれる *DHCP* オプションを継承する場合、ファイアウォールは、オプションに含まれる最初の *IP* アドレスのみを使用して、キャッシュ メモリを節約します。*1* つのオプションに複数の *IP* アドレスが必要な場合、継承を設定する代わりにそのファイアウォールで直接 *DHCP* オプションを設定します。

- **Check inheritance source status** [継承ソース状態のチェック] – **Inheritance Source** [継承ソース]を選択した場合、このリンクをクリックすると、**Dynamic IP Interface Status** [ダイナミック IP インターフェイス状態]ウィンドウが開き、DHCP クライアントから継承されたオプションが表示されます。
- ゲートウェイ – この DHCP サーバーと同じ LAN 上にはないデバイスに到達するために使用するネットワーク ゲートウェイ（ファイアウォールのインターフェイス）の IP アドレス。
- **Subnet Mask** [サブネット マスク] – **IP Pools** [IP プール]のアドレスと共に使用されるネットワーク マスク。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

以下のフィールドの下向き矢印をクリックし、**None (なし)** または **inherited (継承済み)** を選択するか、そのサービスにアクセスするために DHCP サーバーがクライアントに送信するリモート サーバーの IP アドレスを入力します。<152>inherited（継承済み）</152>を選択すると、DHCP サーバーはソース DHCP クライアントから、<153>Inheritance Source（継承ソース）</153>として指定された値を継承します。

- **Primary DNS**[プライマリ DNS]、**Secondary DNS**[セカンダリ DNS] — 優先および代替 DNS (Domain Name System) サーバーの IP アドレス。
- **Primary WINS (プライマリ WINS), Secondary WINS (セカンダリ WINS)**—優先および代替 WINS (Windows Internet Naming Service) サーバーの IP アドレス。
- **Primary NIS**（プライマリ **NIS**）、**Secondary NIS**（セカンダリ **NIS**） — 優先および代替 NIS (Network Information Service) サーバーの IP アドレス。
- **Primary NTP (プライマリ NTP), Secondary NTP (セカンダリ NTP)**—使用可能な Network Time Protocol サーバーの IP アドレス。
- **POP3 Server (POP3 サーバー)**—Post Office Protocol（POP3）サーバーの IP アドレス。
- **SMTP Server**（**SMTP** サーバー） — Simple Mail Transfer Protocol（SMTP）サーバーの IP アドレス。
- **DNS** サフィックス — 解決できない非修飾ホスト名が入力されたときにクライアントがローカルで使用するサフィックス。

STEP 3 | （任意）DHCP サーバーがクライアントに送信するベンダー固有の DHCP オプションまたはカスタム DHCP オプションを設定します。

1. Custom DHCP Options (カスタム DHCP オプション) セクションで、DHCP オプションを識別する分かりやすい **Name (名前)** を **Add (追加)** します。
2. サーバーから提供されるように設定する **Option Code (オプション コード)** を入力します（範囲は 1 ~ 254）。（オプション コードについては、RFC 2132 を参照してください）
3. <203>Option Code</203> [オプション コード]が <204>43</204> の場合、<205>Vendor Class Identifier</205> [ベンダー クラス識別子]フィールドが表示されます。文字列または 16 進数値（0x のプレフィックスが付いている）の VCI を入力します。この値は、オプション 60 が含まれるクライアント要求の値と照合されます。サーバーは、テーブルで受信 VCI を探して見つけ、オプション 43 および対応するオプション値を返します。
4. **Inherit from DHCP server inheritance source (DHCP サーバーの継承ソースから継承)**—DHCP サーバーの事前定義済みオプションの **Inheritance Source (継承ソース)** を指定しており、ベンダー固有のオプションまたはカスタム オプションもこのソースから **inherited (継承済み)** する場合にのみ選択します。
5. **Check inheritance source status** [継承ソース状態のチェック] — **Inheritance Source** [継承ソース]を選択した場合、このリンクをクリックすると、**Dynamic IP Interface Status** [ダイナミック IP インターフェイス状態]が開き、DHCP クライアントから継承されたオプションが表示されます。
6. **Inherit from DHCP server inheritance source** [DHCP サーバーの継承ソースから継承]を選択しなかった場合、**Option Type** [オプション タイプ]を次のいずれかから選択します。**IP Address** [IPアドレス]、**ASCII**、あるいは**Hexadecimal** [16進数]。16 進数値は、0x のプレフィックスで始まる必要があります。
7. その **Option Code** [オプション コード]に対して DHCP サーバーから提供される **Option Value** [オプション値]を入力します。複数の値を 1 行ずつ入力できます。
8. **OK** をクリックします。

STEP 4 | （任意）別のベンダー固有の DHCP オプションまたはカスタム DHCP オプションを追加します。

1. 前のステップを繰り返し、もう一つのカスタム DHCP オプションを入力します。
   - 同じ **Option Name** [オプション名]の **Option Code** [オプション コード]に複数のオプション値を入力できますが、**Option Code** [オプション コード]の値はすべて同じタイプ（**IP Address** [IP ア

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ドレス]、**ASCII**、または **Hexadecimal** [16 進数]) にする必要があります。**Option Code** (オプション コード) と **Option Name** [オプション名]が同じ場合、あるタイプが継承または入力されてから別のタイプが入力されると、2 番目のタイプで最初のタイプが上書きされます。

オプションに複数の値を入力する場合、優先順に値を入力するか、優先順になるようにリストのカスタム DHCP オプションを移動します。オプションを選択して <266>Move Up (上へ)</266> または <267>Move Down (下へ)</267> をクリックします。

- 異なる **Option Name** [オプション名]を使用して、同じ **Option Code** [オプション コード]を複数回入力できます。この場合、Option Code [オプション コード]の **Option Type** [オプション タイプ]は、各オプションで異なっていても問題ありません。

2. **OK** をクリックします。

STEP 5 | DHCP サーバーがアドレスを選択するために使用する IP アドレスのステートフル プールを特定し、DHCP クライアントに割り当てます。

該当のネットワークのネットワーク管理者でない場合、*DHCP* サーバーで割り当てるように指定できる、ネットワーク計画の有効な *IP* アドレス プールをネットワーク管理者に問い合わせてください。

1. **IP Pools (IP プール)** フィールドで、このサーバーがクライアントに割り当てる IP アドレスの範囲を **Add (追加)** します。IP サブネットとサブネット マスク (たとえば、192.168.1.0/24) 、または IP アドレスの範囲 (たとえば、192.168.1.10-192.168.1.20) を入力します。
   - 動的IPアドレスの割り当ての場合はIP プールあるいは<306>Reserved Address</306> [予約済みアドレス]が必須です。
   - 割り当てる静的IPアドレスが、ファイアウォールのインターフェイスが運転するサブネット内にある場合は、静的IPアドレス用のIP プールは必須項目ではありません。
2. (任意) このステップを繰り返し、別の IP アドレス プールを指定します。

STEP 6 | (任意) 動的に割り当てない、IP プールの IP アドレスを指定します。**[MAC アドレス]** も指定すると、デバイスが DHCP を使用して IP アドレスを要求したときに **[予約済みアドレス]** がそのデバイスに割り当てられます。

Reserved Address (予約済みアドレス) の割り当ての説明は、DHCP アドレスセクションを参照してください。

1. **Reserved Address (予約済みアドレス)** フィールドで **Add (追加)** をクリックします。
2. **[IP プール]** から、DHCP サーバーに動的に割り当てない IP アドレス (*x.x.x.x* の形式) を入力します。
3. (任意) 先ほど指定した IP アドレスを永久的に割り当てるデバイスの **MAC Address (MAC アドレス)** (*xx:xx:xx:xx:xx:xx* の形式) を入力します。
4. (任意) 前の 2 つのステップを繰り返し、別のアドレスを予約します。

STEP 7 | 変更をコミットします。

OK、**Commit (コミット)** の順にクリックします。

DHCP クライアントとしてインターフェイスを設定する

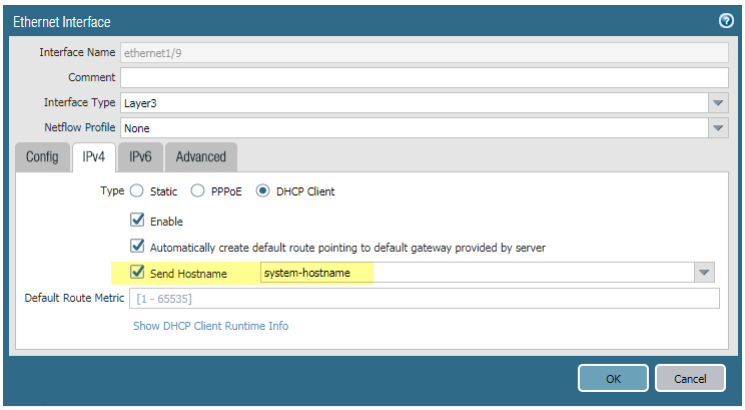
DHCP クライアントとしてファイアウォール インターフェースを設定する前に、レイヤー 3 インターフェース (イーサネット、イーサネット サブインターフェース、VLAN、VLAN サブインターフェース、集約、あるいは集約サブインターフェース) が設定されていることと、インターフェースが仮想ルーターおよびゾーンに割り当てられていることを確認します。DHCP を使用してインターフェースの IPv4 アドレスを要求する必要がある場合、DHCP クライアントとしてインターフェースを設定します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

また、DHCP クライアントとして管理インターフェイスを設定することもできます。

STEP 1 | DHCP クライアントとしてインターフェイスを設定します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Zones** (ゾーン) .の順に選択します。
2. **Ethernet** (イーサネット) タブあるいは **VLAN** タブで、DHCP クライアントにしたい設定済みのレイヤー 3 インターフェースを選択、あるいはレイヤー 3 インターフェースを **Add** (追加) します。
3. **IPv4**タブを選択し、**Type** (タイプ) で**DHCP** クライアントを選択します。
4. **Enable**[有効] を選択します。
5. (任意) **Automatically create default route pointing to default gateway provided by server**(サーバーが提供するデフォルト ゲートウェイを指すデフォルト ルートを自動的に作成)のオプションを有効にします(デフォルトで有効)。 このオプションを有効にすると、ファイアウォールはデフォルト ゲートウェイへのスタティック ルートを作成します。これは、ファイアウォールのルーティング テーブルにルートを保持する必要がないため、クライアントが多数の宛先にアクセスする場合に便利です。
6. (任意)**Send Hostname** (ホスト名を送信)のオプションを有効にして DHCP クライアント インターフェースにホスト名を割り当て、そのホスト名 (オプション 12) を DHCP サーバーに送信し、それからホスト名を DNS サーバーに登録させます。その後、DNS サーバーがホスト名から動的 IP アドレスへの解決を自動的に管理できるようになります。外部ホストがホスト名に基づいてインターフェイスを識別できる必要があります。デフォルトの値は **system-hostname** であり、これは**Device** (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **Management** (管理) > **General Settings** (一般設定) でユーザーが設定するファイアウォールのホスト名です。あるいは、大文字と小文字、数字、ピリオド (.)、ハイフン (-)、下線 (_)を含む最大 64 文字でホスト名を入力することができます。



7. (任意) ファイアウォールと DHCP サーバー間のルートの **Default Route Metric** (デフォルト ルート メトリック) (優先順位レベル) を入力します (範囲は 1 ～ 65535、デフォルトは10) 。数値の低いルートほど、ルート選択時の優先順位が高くなります。たとえば、メトリックが 10 のルートは、メトリックが 100 のルートよりも前に使用されます。

ファイアウォールと *DHCP* サーバー間のルートの *Default Route Metric* (デフォルト ルート メトリック) (優先順位レベル) は、デフォルトで*10*です。スタティック デフォルト ルート *0.0.0.0/0* が出力インターフェースとして *DHCP* インターフェースを使用する場合、そのルートのデフォルト *Metric* (メトリック) も*10*です。したがって、*10* のメトリックを持つ *2* つのルートがあり、ファイアウォールは一方のルートをランダムに選択し、もう一方のルートは別のタイミングで選択できます。

サーバーが提供するデフォルト ゲートウェイを指すデフォルト ルートを自動的に作成のオプションを有効にし、*Virtual Router (仮想ルーター - VR)*を選択し、レイヤー *3* インターフェースのスタティック ルートを追加し、*Metric* (メトリック) (デフォルトは *10*) を *10* より大きい値 (この例では *100*) に変更し、変更をコミットします。ルート テーブルでは、ルートのメトリックは *100* を示しません。代わりに、設

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

定値 *100* よりも *10* が優先されるため、期待どおりにデフォルト値の *10* を示します。ただし、スタティック ルートの *Metric*（メトリック）を *10* 未満の値（*6* など）に変更する場合、ルート テーブルのルートが更新され、設定されたメトリック *6* を示します。

8. （任意）**Show DHCP Client Runtime Info**（**DHCP** クライアント ランタイム情報の表示）のオプションを有効にし、クライアントが DHCP サーバーから継承したすべての設定を確認します。

STEP 2 | 変更をコミットします。

OK、**Commit** (コミット) の順にクリックします。

Ethernet インターフェースは、**Ethernet**（イーサネット）タブにある **IP Address**（**IP** アドレス）としてダイナミック - **DHCP** クライアントを表示します。

STEP 3 | （任意）ファイアウォールのどのインターフェイスが DHCP クライアントとして設定されているのかを確認します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェース) > **Ethernet** (イーサネット) の順に選択し、**IP** アドレスを確認して、どのインターフェースが DHCP クライアントとして表示されているのかを確認します。
2. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェース) > **VLAN** を選択し、**IP** アドレスを確認して、どのインターフェイスが DHCP クライアントを表示しているかを確認します。

DHCP クライアントとして管理インターフェイスを設定する

ファイアウォールの管理インターフェイスはIPv4用のDHCPクライアントをサポートしているため、管理インターフェイスはDHCPサーバーから自身のIPv4アドレスを受信できます。また、管理インターフェイスはDHCP Option 12およびOption 61もサポートしているため、ファイアウォールは自身のホスト名およびクライアントIDをそれぞれDHCPサーバーに送信することができます。

デフォルト設定ではAWSおよびAzure™にデプロイされたVM-Seriesファイアウォールは管理インターフェイスをDHCPクライアントとして使用し、静的IPアドレスではなく自身のIPアドレスを取得します。これは、クラウドのデプロイ環境ではこの機能によって自動化を行う必要があるからです。AWSおよびAzureにおけるVM-Seriesファイアウォールを除き、VM-Seriesファイアウォールでは管理インターフェイスのDHCPがデフォルトでオフになっています。WildFire および Panorama モデル上の管理インターフェイスはこの DHCP 機能をサポートしていません。

- ハードウェアベースのファイアウォール モデル（*VM-Series*ではない）の場合、可能な限り管理インターフェイスを静的*IP*アドレスを使用して設定します。
- ファイアウォールが管理インターフェイスのアドレスを*DHCP*を介して取得する場合、そのファイアウォールを扱う*DHCP*サーバー上の*MAC*アドレスの予約を割り当てます。この予約により、ファイアウォールが再起動後も管理*IP*アドレスを確実に維持できるようになります。*DHCP*サーバーが*Palo Alto Networks*のファイアウォールの場合は、DHCP サーバーとしてインターフェイスを設定するのステップ*6*に記載されたアドレス予約に関する説明をお読みください。

管理インターフェイスを DHCP クライアントとして設定する場合、次の制限がかかってきます。

- 制御リンク（HA1あるいはHA1バックアップ）、データリンク（HA2あるいはHA2バックアップ）、あるいはパケット転送（HA3）通信では、HA構成の管理インターフェイスを使用できません。
- サービスルートをカスタマイズする際（**Device** (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **Services** (サービス) > **Service Route Configuration** (サービスルート設定) > **Customize** (カスタマイズ)）は Source Interface (ソース インターフェイス) として **MGT** を選択できません。しかし、**Use default** [デフォルトを使用]を選択し、管理インターフェイスを介してパケットのルーティングを行うことができます。
- 管理インターフェイスの動的 IP アドレスを使用してハードウェア セキュリティ モジュール（HSM）に接続することはできません。HSM は IP アドレスを使用してファイアウォールを認証し、実行中に

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

IP アドレスが変更されると HSM は停止してしまうため、HSM クライアント ファイアウォールの IP アドレスは静的 IP アドレスでなければなりません。

管理インターフェイスがDHCPサーバーにアクセスできることがこの作業の前提条件となります。

STEP 1 | 管理インターフェイスをDHCPクライアントとして設定し、管理インターフェイスが自身のIPアドレス（IPv4）、ネットマスク（IPv4）、およびデフォルトゲートウェイをDHCPサーバーから受信できるようにします。

また任意で、使用するオーケストレーション システムが管理インターフェイスのホスト名およびクライアント識別子を承認する場合は、この情報をDHCPサーバーに送信することもできます。

1. **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Management (管理)** を選択して Management Interface Settings (管理インターフェイス設定) を編集します。
2. **IP Type** [IPタイプ]で**DHCP Client** [DHCPクライアント]を選択します。
3. （任意）ファイアウォールがDHCP DiscoverあるいはRequestメッセージでDHCPサーバーに送る項目のオプションについて、次のいずれかあるいは両方を選択します。
   - **Send Hostname (ホスト名を送信)**—DHCP Option 12の一部として **Hostname (ホスト名)**（**Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Management (管理)** にて定義）を送信します。
   - **Send Client ID** [クライアントIDを送信] - DHCP Option 61の一部としてクライアント識別子を送信します。クライアント識別子はDHCPクライアントを一意に識別し、DHCPサーバーは自身の設定パラメーターデータベースのインデックス フィールドでこれを使用します。
4. **OK** をクリックします。

STEP 2 | （任意）DHCPサーバーから送信されたホスト名およびドメインをファイアウォールが承認するように設定します。

1. **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Management (管理)** を選択して General Settings (一般設定) を編集します。
2. 次のオプションのいずれかあるいは両方を選択します。
   - **Accept DHCP server provided Hostname** [DHCPサーバーが提供したホスト名を承認]—DHCPサーバーから送られたホスト名をファイアウォールが承認する（正当な場合）ことを許可します。これを有効化すると、**Device** > **Setup** > **Management** で定義されている既存の **Hostname (ホスト名)** がすべてDHCPサーバーからのホスト名で上書きされます。ホスト名を手動で設定したい場合はこのオプションを選択しないでください。
   - **Accept DHCP server provided Domain** [DHCPサーバーが提供したドメインを承認]—DHCPサーバーから送られたドメインをファイアウォールが承認することを許可します。 **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Management (管理)** で定義されている既存の **Domain (ドメイン)** がすべてDHCPサーバーからのドメイン（末尾がDNS）で上書きされます。ドメインを手動で設定したい場合はこのオプションを選択しないでください。
3. **OK** をクリックします。

STEP 3 | 変更をコミットします。

Commit（コミット）をクリックします。

STEP 4 | DHCP クライアント情報を表示します。

1. **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Management (管理)** を選択し、さらに Management Interface Settings (管理インターフェイス設定) を選択します。
2. **Show DHCP Client Runtime Info** [DHCP クライアント ランタイム情報の表示]をクリックします。

STEP 5 | （任意）リース期間に関わらず、DHCPサーバーでDHCPリースを更新します。

このオプションは、ネットワークの問題をテストあるいはトラブルシュートする際に役立ちます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. **Device** (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **Management** (管理) を選択して Management Interface Settings (管理インターフェイス設定) を編集します。
2. **Show DHCP Client Runtime Info** [DHCP クライアント ランタイム情報の表示]をクリックします。
3. **Renew** [更新]をクリックします。

STEP 6 | （任意）DHCPサーバーから送られた次のDHCPオプションを解除します。

- IP アドレス
- ネットマスク
- デフォルトゲートウェイ
- DNSサーバー（プライマリおよびセカンダリ）
- NTPサーバー（プライマリおよびセカンダリ）
- ドメイン（末尾がDNS）

これを解除するとIPアドレスが開放されるため、管理アクセス用に他のインターフェイスが設定されていない場合はネットワーク接続が途切れてファイアウォールを管理できなくなります。

CLI操作コマンド`request dhcp client management-interface release`を使用します。

DHCP リレー エージェントとしてインターフェイスを設定する

クライアントとサーバー間のDHCPメッセージをファイアウォールのインターフェイスが送信できるようにするには、ファイアウォールをDHCPリレーエージェントとして設定する必要があります。このインターフェイスは、最大で8つの外部IPv4 DHCPサーバーと8つの外部IPv6 DHCPサーバーへメッセージを転送することができます。クライアントの DHCPDISCOVER メッセージは、設定されたすべてのサーバーに送信され、最初に応答したサーバーの DHCPOFFER メッセージは、要求したクライアントにリレーされます。

キャパシティは次の通りです：

- PA-5200 Series および PA-7000 Series のファイアウォールを除くすべてのファイアウォール モデルで、合計 500 台の DHCP サーバー (IPv4) と DHCP リレーエージェント (IPv4 および IPv6) を設定できます
- PA-5220 Series のファイアウォールでは、最大 500 台の DHCP サーバーと、最大 2,048 台の DHCP リレー エージェントから設定された DHCP サーバーの数を差し引くことができます。たとえば、500 台の DHCP サーバーを設定する場合は、 1,548 台の DHCP リレーエージェントを設定できます。
- PA-5250、PA-5260 および PA-7000 Series のファイアウォールでは、最大 500 台の DHCP サーバーと、最大 4,096 台の DHCP リレー エージェントから設定された DHCP サーバーの数を差し引くことができます。たとえば、500 台の DHCP サーバーを設定する場合は、3,596 台の DHCP リレーエージェントを設定できます。

DHCP リレー エージェントを設定する前に、レイヤー 3 Ethernet またはレイヤー 3 VLAN インターフェイスが設定されていることと、インターフェイスが仮想ルーターおよびゾーンに割り当てられていることを確認します。

STEP 1 | DHCP リレーを選択します。

Network (ネットワーク) > **DHCP** > **DHCP Relay** (**DHCP** リレー) を選択します。

STEP 2 | DHCP リレー エージェントと通信する各 DHCP サーバーの IP アドレスを指定します。

1. **Interface** (インターフェイス) フィールドで、DHCP リレー エージェントにするインターフェイスを選択します。
2. **IPv4** または **IPv6** のいずれかを選択し、指定する DHCP サーバー アドレスのタイプを示します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

3. **IPv4** にチェックを入れている場合、**DHCP Server IP Address (DHCP** サーバーの **IP** アドレス**)** フィールドで、DHCP メッセージをリレーする DHCP サーバーのアドレスを **Add (**追加**)** します。
4. **IPv6** にチェックを入れている場合、**DHCP Server IPv6 Address (DHCP** サーバーの **IPv6** アドレス**)** フィールドで、DHCP メッセージをリレーする DHCP サーバーのアドレスを **Add (**追加**)** します。マルチキャスト アドレスを指定した場合、発信インターフェイスも指定します。
5. （任意）前の 3 つのステップを繰り返し、IPアドレス ファミリーごとに最大 8 個の DHCP サーバー アドレスを入力します。

STEP 3 | 設定を Commit（コミット）します。

OK、**Commit (**コミット**)** の順にクリックします。

DHCP のモニターおよびトラブルシューティング

CLI からコマンドを発行して、DHCP サーバーが割り当てた、または DHCP クライアントに割り当てられた動的なアドレス リースの状態を表示できます。また、タイムアウトして自動的にリリースされる前にリースをクリアすることもできます。

- DHCP サーバー情報の表示
- DHCP リースのクリア
- DHCP クライアント情報の表示
- DHCP に関するデバッグ出力の収集

DHCP サーバー情報の表示

このタスクを実行し、DHCP プールの統計情報、DHCP サーバーが割り当てた IP アドレス、対応する MAC アドレス、リースの状態や期間、リースの開始時間を表示します。アドレスが **Reserved Address**（予約済みアドレス）として設定されている場合、`state` 列には `reserved` と表示され、`duration` または `lease_time` は表示されません。リースが [無制限] として設定されている場合、`duration` 列には、`0` の値が表示されます。

- DHCP プールの統計情報、DHCP サーバーが割り当てられた IP アドレス、MAC アドレス、リースの状態と期間、リースの開始時間を表示します。

```
admin@PA-220> show dhcp server lease interface all
```

```
interface: "ethernet1/2"
Allocated IPs: 1, Total number of IPs in pool: 5. 20.0000% used
ip              mac               state      duration    lease_time
192.168.3.11    f0:2f:af:42:70:cf  committed  0           Wed Jul  2
 08:10:56 2014
admin@PA-220>
```

- DHCP サーバーがクライアントに割り当てたオプションを表示します。

```
admin@PA-220> show dhcp server settings all
```

```
Interface    GW           DNS1        DNS2       DNS-Suffix Inherit source
------------------------------------------------------------------------------
ethernet1/2  192.168.3.1  10.43.2.10  10.44.2.10             ethernet1/3
admin@PA-220>
```


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

DHCP リースのクリア

DHCP リースをクリアする方法は複数あります。

- ホールドタイマーによって自動的にリリースされる前に、ethernet1/2 など、インターフェイス（サーバー）の失効した DHCP リース をリリースします。これらのアドレスは、IP プールで再度使用できるようになります。

```
admin@PA-220> clear dhcp lease interface ethernet1/2 expired-only
```

- 特定の IP アドレス（例：192.168.3.1）のリースをリリースします。

```
admin@PA-220> clear dhcp lease interface ethernet1/2 ip 192.168.3.1
```

- 特定の MAC アドレス（例：f0:2c:ae:29:71:34）のリースをリリースします。

```
admin@PA-220> clear dhcp lease interface ethernet1/2 mac f0:2c:ae:29:71:34
```

DHCP クライアント情報の表示

ファイアウォールが DHCP クライアントとして機能している場合、ファイアウォールに送信された IP アドレスのリースの状態を表示するには、これらのうちいずれかの CLI コマンドを使用します。

- **admin@PA-220>show dhcp client state *<interface_name>***

- **admin@PA-220> show dhcp client state all**

```
Interface       State        IP              Gateway         Leased-until
-------------------------------------------------------------------------
ethernet1/1     Bound        10.43.14.80     10.43.14.1      70315
admin@PA-220>
```

DHCP に関するデバッグ出力の収集

DHCP に関するデバッグ出力を収集するには、以下のいずれかのコマンドを使用します。

- **admin@PA-220> debug dhcpd**

- **admin@PA-220> debug management-server dhcpd**

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

DNS

Domain Name System（DNS）は、www.paloaltonetworks.com などのユーザーにとって分かりやすいドメイン名を IP アドレスに変換（解決）し、インターネットあるいはプライベート ネットワーク上のコンピューター、ウェブサイト、サービス、あるいは他のリソースにユーザーがアクセスできるようにするプロトコルです。

- DNS の概要
- DNS プロキシ オブジェクト
- DNSサーバ プロファイル
- マルチテナント DNS のデプロイメント
- DNS プロキシ オブジェクトの設定
- DNS サーバー プロファイルの設定
- ユース ケース1：ファイアウォールには DNS 解決が必要
- 「ユース ケース2：ISP テナントが DNS プロキシを使用して、仮想システム内のセキュリティ ポリシー、レポート、サービスの DNS 解決を処理する場合
- 「ユース ケース3：ファイアウォールがクライアントとサーバー間の DNS プロキシとして機能する場合
- DNS プロキシ ルールおよび FQDN マッチング

DNS の概要

DNS は、ユーザーが IP アドレスを記憶する必要をなくし、各コンピューターがドメイン名と IP アドレスとのマッピングを大量に保存する必要性をなくすことで、ユーザーがネットワークリソースにアクセスする上で非常に重要な役割を果たします。DNS はクライアント/サーバー モデルを採用しています。DNS サーバーは自身のキャッシュを検索して DNS クライアントのためにクエリを解決します。また必要に応じて、対応する IP アドレスをクライアントに返せるようになるまで、他のサーバーにクエリを送信します。

ドメイン名の DNS のストラクチャは階層的なものです。ドメイン名のトップレベル ドメイン（TLD）には、com、edu、gov、int、mil、net、あるいは org（gov および mil は米国のみ）といったジェネリック TLD（gTLD）、あるいは us （米国）などの国コード（ccTLD）があります。通常、ccTLD は国や属領のために予約されています。

完全修飾ドメイン名（FQDN）には最低でもホスト名、セカンドレベル ドメイン、および TLD が含まれており、DNS のストラクチャに属すホストの位置を完璧に特定できます。例えば、www.paloaltonetworks.com は FQDN です。

Palo Alto Networks のファイアウォールがユーザーインターフェイスあるいは CLI のどこで FQDN を使おうとも、ファイアウォールが DNS を使用してその FQDN を解決しなければなりません。ファイアウォールは FQDN クエリの送信元に応じて、クエリを解決するために使用する DNS 設定を判断します。

FQDN の DNS レコードには、time-to-live (TTL) の値が含まれており、ファイアウォールはデフォルトで、TTL がファイアウォールで設定したMinimum FQDN Refresh Time (最低 FQDN 更新時間)以上である、あるいは最低時間を設定していない場合はデフォルト設定の 30 秒である場合、DNS サーバーであれば個々の TTL に基づいてキャッシュ内の各 FQDN を更新します。TTL の値に基づいて FQDN を更新することは、サービスの非常に高い可用性を確保するために頻繁に FQDN を更新することが多く求められるクラウドプラットフォームのサービスへのアクセスを保護する際に特に役立ちます。例えば、自動スケーリングをサポートしているクラウド環境は自動的にサービスをスケールアップ、スケールダウンするために FQDN 解決に依存しており、そのような時間が重要である環境では迅速な FQDN 解決が不可欠になります。

最低 FQDN 更新時間を設定することで、ファイアウォールがどれだけ小さい TTL の値を尊重するのか、制限することができます。IP アドレスがあまり頻繁に変わらない場合、最低 FQDN 更新時間を大きく設

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

定し、ファイアウォールが無駄にエントリを更新しないようにすると良いでしょう。ファイアウォールは大きい方の DNS TTL 時間と、設定された最低 FQDN 更新時間を使用します。

例えば、2 つの FQDN が次の TTL の値を持っています。最低 FQDN 更新時間は、より小さい TTL (早い) の値をオーバーライドします。

	TTL	最低 FQDN 更新 = 26 の場合	実際の更新時間
FQDN A	20		26
FQDN B	30		30

ファイアウォールが FQDN を解決する DNS サーバーまたは DNS プロキシ オブジェクトから DNS 応答を受信すると、FQDN 更新タイマーが開始されます。

さらに、stale timeout (ステール タイムアウト) を設定し、DNS サーバーに到達できない場合にファイアウォールが古い (失効した) FQDN 解決を使用し続ける時間を指定することができます。ステール タイムアウトの期間が終了する時点でまだ DNS サーバーに到達できない場合、古い FQDN のエントリは解決不能になります (ファイアウォールは古い FQDN のエントリを削除します)。

次のファイアウォールのタスクは、DNS に関するものです。

- ホスト名を解決できるよう、ファイアウォールに DNS サーバーを少なくとも 1 つ設定します。ユースケース1：ファイアウォールには DNS 解決が必要にある通り、プライマリおよびセカンダリ DNS サーバー、あるいはそのようなサーバーを指定する DNS プロキシ オブジェクトを設定します。
- ファイアウォールが各仮想システムについて、セキュリティポリシールール、レポート、管理サービス (email、Kerberos、SNMP Syslog など) によって開始される DNS 解決を行う方法をカスタマイズします。参照：ユース ケース 2：ISP テナントが DNS プロキシを使用して、仮想システム内のセキュリティ ポリシー、レポート、サービスの DNS 解決を処理する場合。
- ファイアウォールがクライアント用の DNS サーバーとして機能するよう設定を行います。参照：ユース ケース 3：ファイアウォールがクライアントとサーバー間の DNS プロキシとして機能する場合。
- アンチスパイウェア プロファイルを設定してDNS クエリを使用してネットワーク上の感染ホストを特定します。
- パッシブ DNS モニタリングを有効化し、ファイアウォールがネットワーク トラフィックに基づき、ドメイン対 IP アドレスのマッピングを Palo Alto Networks と自動的に共有できるようにします。Palo Alto Networks の脅威調査チームは、DNS システムを悪用するマルウェアの増殖およびセキュリティ回避の技法を正確に深く理解するために、この情報を使用します。
- 回避シグネチャを有効化し、脅威防止用の回避シグネチャを有効化します。
- DHCP サーバーとしてインターフェイスを設定する。これにより、ファイアウォールが DHCP サーバーとして機能して DNS 情報を DHCP クライアントに送信することで、用意された DHCP クライアントが対応する DNS サーバーに到達できるようにします。

DNS プロキシ オブジェクト

DNS プロキシとして設定されたファイアウォールは、DNS クライアントとサーバーの仲介役になることで、DNS プロキシ キャッシュからクエリを解決して DNS サーバー自体として機能します。DNS プロキシ キャッシュにドメイン名が見つからない場合、ファイアウォールは、(DNS クエリが到達するインターフェイス上の) 特定の DNS プロキシ オブジェクトのエントリの中からドメイン名が一致するものを検索します。ファイアウォールは一致結果に基づき、適切な DNS サーバーにクエリを転送します。いずれもマッチしない場合、ファイアウォールはデフォルトの DNS サーバーを使用します。

DNS プロキシ オブジェクトは、ファイアウォールが DNS プロキシとしてどのように機能するかを設定する場所です。DNS プロキシ オブジェクトは、1 つの仮想システムに割り当てることも、すべての仮想システムで共有することもできます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- DNS プロキシ オブジェクトを 1 つの仮想システムで使用する場合は、DNSサーバ プロファイルを指定できます。このプロファイルには、プライマリおよびセカンダリ DNS サーバー アドレスをはじめとする情報を指定します。DNS サーバー プロファイルを使用すると、設定が簡便になります。
- DNS プロキシ オブジェクトを共有する場合は、DNS サーバーの少なくともプライマリ アドレスを指定する必要があります。

複数のテナント（*ISP* 加入者）に *DNS* サービスを設定する場合は、各テナントに独自の *DNS* プロキシを定義します。この定義により、テナントの *DNS* サービスが他のテナントのサービスとは分離された状態で維持されます。

プロキシ オブジェクトには、ファイアウォールが DNS プロキシとして機能するインターフェイスを指定します。インターフェイスの DNS プロキシはサービス ルートを使用しません。DNS 要求への応答は常に、DNS 要求が到着した仮想ルーターに割り当てられたインターフェイスに送信されます。

DNS プロキシ オブジェクトの設定 を行う際、DNS プロキシに FQDN からアドレスへのスタティック マッピングを指定できます。また、ドメイン名のクエリをどの DNS サーバーに送信するかを制御する DNS プロキシ ルールも作成できます。最大 256 個の DNS プロキシ オブジェクトをファイアウォールに設定できます。この DNS プロキシ オブジェクトが**Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Services**（サービス）> **DNS**または**Device**（デバイス）> **Virtual Systems**（仮想システム）> **vsys** > **General**（全般）> **DNS Proxy**（**DNS** プロキシ）に割り当てられている場合、（**Network**（ネットワーク）> **DNS Proxy**（**DNS** プロキシ）> **Advanced**（詳細）の下で ）**Cache**（キャッシュ）および**Cache EDNS Responses**（キャッシュ **EDNS** 応答）を有効にする必要があります。さらに、この DNS プロキシ オブジェクトに **DNS proxy rules**（**DNS** プロキシ ルール）が設定されている場合、それらのルールでもキャッシュを有効にする必要があります（このマッピングによって解決されるドメインのキャッシングをオンにする）。

ファイアウォールが FQDN クエリを受信する際（そしてドメイン名が DNS プロキシ キャッシュに存在しない場合）、ファイアウォールは FQDN クエリに含まれるドメイン名を、DNS プロキシ オブジェクトの DNS プロキシ ルールにあるドメイン名と比較します。単一の DNS プロキシ ルールで複数のドメイン名を指定する場合、ルールに含まれるドメイン名のいずれか一つにクエリがマッチすれば、クエリがルールにマッチしたことになります。 DNS プロキシ ルールおよび FQDN マッチングファイアウォールが FQDN を DNS プロキシ ルール内のドメイン名にマッチさせるかどうか判断する方法を示しています。ルールにマッチする DNS クエリは、プロキシ オブジェクトを解決するよう設定されたプライマリ DNS サーバーに送信されます。

DNSサーバ プロファイル

仮想システムの設定を簡便にするために、DNS サーバー プロファイルを使用すると、設定中の仮想システム、DNS サーバーの継承ソースまたはプライマリ/セカンダリ IP アドレス、および DNS サーバーに送信されるパケットで使用する送信元インターフェイスと送信元アドレス（サービス ルート）を指定できます。送信元インターフェイスは、ルート テーブルが設定された仮想ルーターを決定します。送信元インターフェイスが割り当てられている仮想ルーターのルート テーブルで宛先 IP アドレスが検索されます。宛先 IP 出力インターフェイスの結果が送信元インターフェイスとは異なることがあります。パケットは、ルート テーブル検索によって決定された宛先 IP 出力インターフェイスを通過しますが、送信元 IP アドレスが設定されたアドレスである場合もあります。送信元アドレスは、DNS サーバーからの応答で宛先アドレスとして使用されます。

仮想システム レポートおよび仮想システム サーバー プロファイルは、そのクエリを、仮想システムに対して指定された DNS サーバー（ある場合）に送信します（使用される DNS サーバーは、**Device (**デバイス**)** > **Virtual Systems (**仮想システム**)** > **General (**全般**)** > **DNS Proxy (DNS** プロキシ**)** で定義します） 仮想システムに DNS サーバーが 1 つも指定されていない場合は、ファイアウォールに対して指定されている DNS サーバーがクエリされます。

仮想システムに対してのみDNS サーバー プロファイルの設定 が可能です。グローバルな共有領域には使用できません。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

マルチテナント DNS のデプロイメント

ファイアウォールは、要求がどこから発信されたかに基づいて DNS 要求の処理方法を決定します。単一のファイアウォール上に複数のテナントを持つ ISP の環境は、マルチテナントとして知られています。マルチテナント DNS のデプロイメントの 3 つのユース ケースを紹介します。

- グローバル管理の **DNS** 解決 – ファイアウォールには独自の目的の DNS 解決が必要です。たとえば、ソフトウェア更新サービスなどの管理イベントのために、FQDN を解決するための要求が管理プレーンから送信される場合などです。ファイアウォールは、DNS リクエストが特定の仮想ルーターにやって来ないために、サービス ルートを使用して DNS サーバーに到達します。
- 仮想システムのポリシーおよびレポートの **FQDN** 解決 – セキュリティ ポリシー、レポート、あるいはサービスからの DNS クエリについては、仮想システム (テナント) に固有の DNS サーバー セットを指定することも、デフォルトのグローバル DNS サーバーを指定することもできます。仮想システム毎に異なる DNS サーバーのセットが必要なユースケースでは、DNS プロキシ オブジェクトを設定する必要があります。解決は、DNS プロキシが割り当てられている仮想システムに固有です。この仮想システムに適用可能な特定の DNS サーバーがない場合は、ガイドラインはグローバル DNS 設定を使用します。
- 仮想システムのデータプレーンの **DNS** 解決 – この方法は、DNS 解決のネットワーク要求ともいいます。ネットワーク内のテナントの DNS サーバーで、指定したドメイン名が解決されるように、テナントの仮想システムを設定できます。この方法はスプリット *DNS* をサポートします。つまり、テナントは、独自のサーバーで解決されずに残っている DNS クエリに独自の ISP DNS サーバーを使用できます。DNS プロキシ オブジェクト ルールは、スプリット DNS を制御します。具体的には、テナントのドメインが DNS 要求を、DNS サーバー プロファイルで設定されたその DNS サーバーにリダイレクトします。DNS サーバー プロファイルには、プライマリおよびセカンダリ DNS サーバーと、デフォルトの DNS 設定をオーバーライドする IPv4 および IPv6 の DNS サービス ルートが指定されています。

以下の表は、各 DNS 解決のタイプの要約です。バインド場所は、解決にどの DNS プロキシ オブジェクトを使用するかを決定します。ユース ケースでは、わかりやすく説明する目的で、ファイアウォール上およびテナント (加入者) の仮想システムに必要な DNS クエリを解決する DNS サービスを提供するために、サービス プロバイダが DNS をどのように設定していると考えられるかを示します。

解決タイプ	場所:共有	場所:特定のVsys
ファイアウォールの DNS 解決 – 管理プレーンが実行	バインド：Global ユース ケース 1 で説明	N/A
セキュリティ プロファイル、サポート、サーバー プロファイルの解決 – 管理プレーンが実行	バインド：Global ユース ケース 1 と同じ動作	バインド：特定のVsys ユース ケース 2 で説明
ファイアウォールを通過して DNS サーバーに到達する、ファイアウォールのインターフェイスに接続された DNS クライアント ホストの DNS プロキシの解決 –データプレーンで実行	バインド：interface インターフェイス サービス ルート：DNS 要求を受信したインターフェイスおよび IP アドレス。 ユース ケース3 で説明	

- ユース ケース1：ファイアウォールには DNS 解決が必要
- ユース ケース2：ISP テナントが DNS プロキシを使用して、仮想システム内のセキュリティ ポリシー、レポート、サービスの DNS 解決を処理する場合。
- ユース ケース3：ファイアウォールがクライアントとサーバー間の DNS プロキシとして機能する場合。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

DNS プロキシ オブジェクトの設定

ファイアウォールを DNS プロキシとして機能させる場合は、このタスクを実行してDNS プロキシ オブジェクトの設定を行います。プロキシ オブジェクトは、すべての仮想システムで共有することも、特定の仮想システムに適用することもできます。

ファイアウォールが *DNS* プロキシとして動作する機能が有効な場合、偽装された *HTTP* あるいは *TLS* リクエストを検知する回避シグネチャが、元の *DNS* リクエストで指定されているもの以外のドメインにクライアントが接続する際にアラートを生成できます。ベストプラクティスとして、*DNS* プロキシを設定してから回避シグネチャを有効化し、改ざんされたリクエストが検出された場合にアラートを発生させます。

STEP 1 | DNS プロキシ オブジェクトの基本設定を行います。

1. **Network** (ネットワーク) > **DNS Proxy** (**DNS** プロキシ) を選択して新しいオブジェクトを **Add** (追加) します。
2. **Enable** [有効化]が選択されていることを確認します。
3. オブジェクトの **Name** [名前] を入力します。
4. **Location** (場所) には、オブジェクトを適用する仮想システムを選択します。**Shared** (共有) を選択する場合は、少なくとも **Primary** (プライマリ) DNS サーバー アドレスを指定する必要があります。必要に応じて **Secondary** (セカンダリ) アドレスも指定します。
5. 仮想システムを選択した場合は、**Server Profile** (サーバープロファイル) に DNS サーバー プロファイルを選択するか、 **DNS Server Profile** (**DNS** サーバープロファイル) をクリックして新しいプロファイルを設定します。DNS サーバー プロファイルの設定を参照してください。
6. Inheritance Source (継承ソース) については、デフォルトの DNS サーバー設定を継承する送信元を選択します。デフォルト設定は**None** (なし) です。
7. **Interface** [インターフェイス]で **Add** [追加]をクリックし、DNS プロキシ オブジェクトを適用するインターフェイスを指定します。
   - DNS 検索の実行に DNS プロキシ オブジェクトを使用する場合は、インターフェイスが必要です。ファイアウォールはこのインターフェイスで DNS 要求をリッスンし、プロキシとして機能します。
   - サービス ルートに DNS プロキシ オブジェクトを使用する場合、インターフェイスは任意です。

STEP 2 | (任意) DNS プロキシ ルールを指定します。

1. **DNS Proxy Rules** (**DNS** プロキシ ルール) タブでルールの **Name** (名前) を **Add** (追加) します。
2. ファイアウォールで解決されたドメインをキャッシュする場合は、**Turn on caching of domains resolved by this mapping** [このマッピングによって解決されるドメインのキャッシングをオンにする]チェック ボックスをオンにします。
3. **Domain Name** (ドメイン名) については、ファイアウォールが FQDN クエリを比較する対象となる単一あるいは複数のドメインを、各行に一つずつ **Add** (追加) します。ルールに含まれるいずれかのドメインにクエリが一致すると、(前のステップで設定した内容に応じて) クエリが次のいずれかのサーバーに送信され、解決されます。
   - このプロキシ オブジェクト用に直に指定された **Primary** (プライマリ) あるいは **Secondary** (セカンダリ) DNS サーバー。
   - このプロキシ オブジェクト用の DNS サーバープロファイルで指定された **Primary** (プライマリ) あるいは **Secondary** (セカンダリ) DNS サーバー。

   DNS プロキシ ルールおよび FQDN マッチングは、ファイアウォールが FQDN 内のドメイン名をどのように DNS プロキシ ルールとマッチさせるのかを指定します。マッチしない場合、デフォルトの DNS サーバーがクエリを解決します。
4. **Location** (場所) の設定に応じて、次のいずれかを行います。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- 仮想システムを選択した場合は **DNS Server profile (DNS サーバー プロファイル)** を選択します。
- **Shared (共有)** を選択した場合、**Primary (プライマリ)** および任意で **Secondary (セカンダリ)** アドレスを入力します。

5. **OK** をクリックします。

STEP 3 | （任意）DNS プロキシに FQDN からアドレスへのスタティック エントリを指定します。スタティック DNS エントリを指定すると、ファイアウォールが DNS サーバーにクエリを送信することなく、FQDN から IP アドレスを解決できます。

1. **Static Entries (スタティック エントリ)** タブで **Name (名前)** を **Add (追加)** します。
2. 完全修飾ドメイン名（**FQDN**）を入力します。
3. **Address (アドレス)** については、FQDN をマッピングさせなければならない IP アドレスを **Add (追加)** します。

   項目の IP アドレスを追加することができます。ファイアウォールはこれらのすべての IP アドレスを DNS 応答で提供し、クライアントは使用する IP アドレスを選択します。
4. **OK** をクリックします。

STEP 4 | キャッシュを有効にして、DNS プロキシのその他の詳細設定を行います。

1. TCP を使用する DNS クエリを有効にするには、**Advanced (詳細)** タブで **TCP Queries (TCP クエリ)** を選択します。

   - **Max Pending Requests** [最大保留要求] — ファイアウォールでサポートされる同時未解決 TCP DNS 要求の最大数を入力します（範囲は 64 ~ 256、デフォルトは 64）。
2. **UDP Queries Retries (UDP クエリの再試行)** は次のように入力します。

   - **Interval (sec) (間隔（秒）)**—応答を受信しなかった場合に別の要求が送信されるまでの時間（秒）を指定します（範囲は1 ~ 30 秒、デフォルトは 2 秒）。
   - **Attempts (試行回数)** — 次の DNS サーバーをクエリするまでの UDP クエリの最大試行回数（範囲は 1 ~ 30、デフォルトは 5）。
3. FQDN からアドレスへのマッピングを学習させてファイアウォールがキャッシュできるようにするには、**Cache (キャッシュ)** を選択します。この DNS プロキシ オブジェクトをファイアウォールが生成するクエリに使用する場合、**Cache**（キャッシュ）（デフォルトで有効）を有効にする必要があります。つまり、**Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Services**（サービス）> **DNS**、または**Device**（デバイス）> **Virtual Systems**（仮想システム-vsys）の下で、仮想システムと**General**（全般）> **DNS Proxy**（**DNS** プロキシ）を選択します。

   - ファイアウォールがプロキシ オブジェクトの DNS 解決エントリをキャッシュする時間の長さを制限するには、**Enable TTL (TTL の有効化)** を選択します。デフォルトで無効になっています。
     - プロキシ オブジェクト用にキャッシュされたエントリがすべて削除されるまでの秒数として **Time to Live (sec)** を入力します。エントリの削除後は、新しい DNS 要求を解決してキャッシュし直す必要があります。範囲は 60 ~ 86,400。デフォルトの TTL はありません。エントリはファイアウォールのキャッシュ メモリがなくなるまで保持されます。
   - **Cache EDNS Responses**（キャッシュ **EDNS** 応答）—この DNS プロキシ オブジェクトをファイアウォールが生成するクエリに使用する場合、この設定を有効にする必要があります。つまり、**Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Services**（サービス）> **DNS**、または**Device**（デバイス）> **Virtual Systems**（仮想システム-vsys）の下で、virtual system（仮想システム - vsys)と**General**（全般）> **DNS Proxy**（**DNS** プロキシ)を選択します。

STEP 5 | 変更をコミットします。

OK、**Commit (コミット)** の順にクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

DNS サーバー プロファイルの設定

仮想システムの構成をシンプルにするDNS サーバープロファイルを設定します。**Primary DNS** [プライマリ DNS]または **Secondary DNS** [セカンダリ DNS]アドレスを使用して、仮想システムが DNS サーバーに送信する DNS 要求を作成します。

STEP 1 | DNS サーバー プロファイルに名前を付けて、適用する仮想システムを選択し、プライマリおよびセカンダリ DNS サーバー アドレスを指定します。

1. **Device (デバイス)** > **Server Profiles (サーバープロファイル)** > **DNS** を選択し、DNS サーバープロファイルの **Name (名前)** を **Add (追加)** します。
2. **Location** [場所]には、プロファイルを適用する仮想システムを選択します。
3. DNS サーバー アドレスを継承しない場合は、**Inheritance Source (継承ソース)** で **None (なし)** を選択します。継承する場合は、プロファイルが設定を継承する DNS サーバーを指定します。DNS サーバーを選択する場合は、**Check inheritance source status** [継承ソース状態のチェック]をクリックしてその情報を確認します。
4. **Primary DNS** [プライマリ DNS]サーバーの IP アドレスを指定します。**Inheritance Source** [継承ソース]を選択した場合は、**inherited** [継承済み]のままにします。

   IP アドレスではなく FQDN を指定する場合、その FQDN の DNS は Device (デバイス) > Virtual Systems (仮想システム) > DNS Proxy (DNS プロキシ) で解決されます。
5. **Secondary DNS** [セカンダリ DNS]サーバーの IP アドレスを指定します。**Inheritance Source** [継承ソース]を選択した場合は、**inherited** [継承済み]のままにします。

STEP 2 | ターゲット DNS サーバーに指定されている IP アドレスのファミリ タイプが IPv4 か IPv6 かに応じて、ファイアウォールが自動的に使用するサービス ルートを設定します。

1. ターゲット DNS のアドレスが IPv4 アドレスの場合は、**Service Route IPv4** [サービス ルート IPv4]をクリックして、サービス ルートとして使用する後続のインターフェイスと IPv6 アドレスを有効にします。
2. **Source Interface** [送信元インターフェイス]を指定して、サービス ルートが使用する DNS サーバーの 送信元 IP アドレスを選択します。ファイアウォールは、そのインターフェイスにどの仮想ルーターが割り当てられているかを判断したうえで、仮想ルーターのルーティング テーブルでルート検索を行い、（**Primary DNS** [プライマリ DNS]アドレスに基づいて）宛先ネットワークに到達します。
3. DNS サーバーに送信されるパケットの **Source Address** [送信元アドレス]（IPv4）を指定します。
4. ターゲット DNS のアドレスが IPv4 アドレスの場合は、**Service Route IPv4** [サービス ルート IPv4]をクリックして、サービス ルートとして使用する後続のインターフェイスと IPv6 アドレスを有効にします。
5. **Source Interface** [送信元インターフェイス]を指定して、サービス ルートが使用する DNS サーバーの 送信元 IP アドレスを選択します。ファイアウォールは、そのインターフェイスにどの仮想ルーターが割り当てられているかを判断したうえで、仮想ルーターのルーティング テーブルでルート検索を行い、（**Primary DNS** [プライマリ DNS]アドレスに基づいて）宛先ネットワークに到達します。
6. DNS サーバーに送信されるパケットの **Source Address** [送信元アドレス]（IPv4）を指定します。
7. **OK** をクリックします。

STEP 3 | 設定を Commit（コミット）します。

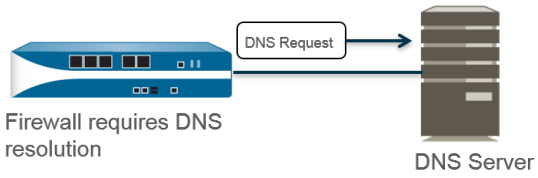
OK、**Commit (コミット)** の順にクリックします。

ユース ケース1：ファイアウォールには DNS 解決が必要

この使用事例では、ファイアウォールは、セキュリティポリシールール、レポート、管理サービス (電子メール、Kerberos、SNMP、syslog など)、およびソフトウェア更新サービス、動的ソフトウェア更

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

新、WildFire などの管理イベントに関する FQDN の DNS 解決を要求するクライアントです。動的環境では、FQDN はより頻繁に変更されます。 正確な DNS 解決により、ファイアウォールは正確なポリシングを実施し、レポートおよび管理サービスを提供し、管理イベントを処理できます。共有されるグローバル DNS サービスが、管理プレーン機能の DNS 解決を実行します。



STEP 1 | ファイアウォールが管理上の DNS 解決に使用する、プライマリおよびセカンダリ DNS サーバーを設定します。

ファイアウォールで少なくとも *1* つの *DNS* サーバーを手動で設定する必要があり、設定しないとホスト名を解決することができなくなります。そのファイアウォールは、*ISP* などの別のソースからの *DNS* サーバー設定を使用できません。

1. 複数の仮想システムをサポートするファイアウォールのサービス設定を編集します。**Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Services**（サービス）> **Global**（グローバル）。それ以外の場合は**Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Services**（サービス）です。.
2. **Services (サービス)** タブの **DNS** で、**Servers (サーバー)** を選択し、**Primary DNS Server (プライマリ DNS サーバー)** のアドレスと **Secondary DNS Server (セカンダリ DNS サーバー)** のアドレスを入力します。
3. ステップ 3 に進みます。

STEP 2 | または、スプリット DNS、DNS プロキシ オーバーライド、DNS プロキシ ルール、スタティック エントリ、DNS 継承など高度な DNS 機能を設定する場合は、DNS プロキシ オブジェクトを設定できます。

1. 複数の仮想システムをサポートするファイアウォールのサービス設定を編集します。**Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Services**（サービス）> **Global**（グローバル）。それ以外の場合は**Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Services**（サービス）です。.
2. **Services (サービス)** タブの **DNS** で **DNS Proxy Object (DNS プロキシ オブジェクト)** を選択します。
3. **DNS Proxy (DNS プロキシ)** のリストで、グローバル DNS サービスの設定で使用したい DNS プロキシを選択するか、次のように **DNS Proxy (DNS プロキシ)** をクリックし、新しい DNS プロキシ オブジェクトを設定します。
   1. **Enable (有効)** をクリックし、DNS プロキシ オブジェクトの **Name (名前)** を入力します。
   2. 複数の仮想システムをサポートするファイアウォール上で、**Location**（ロケーション）用にグローバル、ファイアウォール全体の DNS プロキシ サービスに対して **Shared**（共有中）を選択します。

      共有される *DNS* プロキシ オブジェクトは、テナントの仮想システムに属する特定のサービス ルートを必要としないため、*DNS* サーバー プロファイルを使用しません。
   3. **Primary (プライマリ)** DNS サーバーの IP アドレスを入力します。必要に応じて、**Secondary** [セカンダリ] DNS サーバーの IP アドレスも入力します。
4. **Advanced**（詳細）タブを選択します。**Cache**（キャッシュ）が有効で、**Cache EDNS Responses**（キャッシュ **EDNS** 応答）が有効であることを確認します（どちらもデフォルトで有効です）。
5. **OK** をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 3 | (任意)**Minimum FQDN Refresh Time (sec) (**最小 **FQDN** 更新時間 **(**秒**))** を設定し、ファイアウォールが FQDN キャッシュエントリを更新する頻度を制限します。

デフォルトでは、ファイアウォールは、DNS レコード内の FQDN の個々の TTL に基づいて、更新設定以上である限り (または、最小 FQDN 更新時間を設定しない場合は、TTL がデフォルト設定の 30 秒以上である限り) キャッシュ内の各 FQDN を更新します。最小 FQDN 更新時間を設定するには、値を秒単位で入力します (範囲は 0〜14,400、デフォルトは 30 です)。0 に設定すると、ファイアウォールは DNS レコードの TTL 値に基づいて FQDN を更新します。ファイアウォールは、最低 FQDN 更新時間を適用しなくなります。ファイアウォールは、DNS TTL 時間と最小 FQDN 更新時間のうち長い方を使用します。

DNS の FQDN の TTL が短くても、FQDN の解像度が TTL の時間枠ほど頻繁に変更されないため、より高速な更新を必要としない場合には、FQDN の更新を必要以上に頻繁に行わないように最低 FQDN 更新時間を設定する必要があります。

STEP 4 | (任意) **FQDN Stale Entry Timeout (min) (FQDN** 失効エントリタイムアウト **(**分**))** を指定します。これは、到達不能な DNS サーバがあった場合に、ファイアウォールが古い FQDN 解決を引き続き使用する分数です (範囲は 0〜10,080、デフォルトは 1,440)。

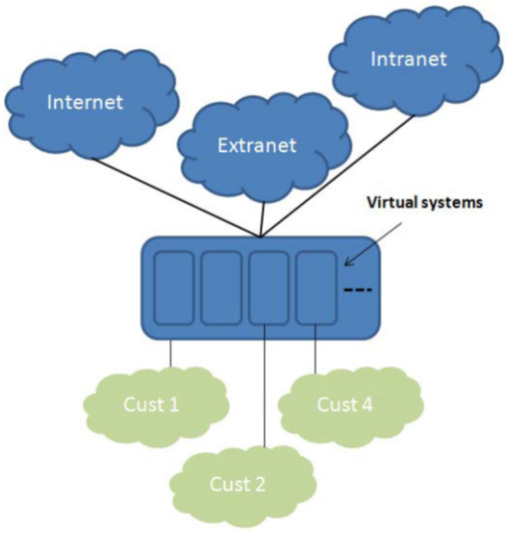
0 に設定すると、ファイアウォールは古い FQDN エントリを使用し続けなくなります。

誤ったトラフィックの転送 (セキュリティリスクが発生する場合があります) を許さないよう *FQDN Stale Entry Timeout* (古い *FQDN* エントリのタイムアウト)の値を十分短くしつつ、かつ意図せずネットワークをダウンさせないよう、トラフィックの継続性を維持できるよう十分長くします。

STEP 5 | **OK**、**Commit (**コミット**)** の順にクリックします。

「ユース ケース2：ISP テナントが DNS プロキシを使用して、仮想システム内のセキュリティ ポリシー、レポート、サービスの DNS 解決を処理する場合

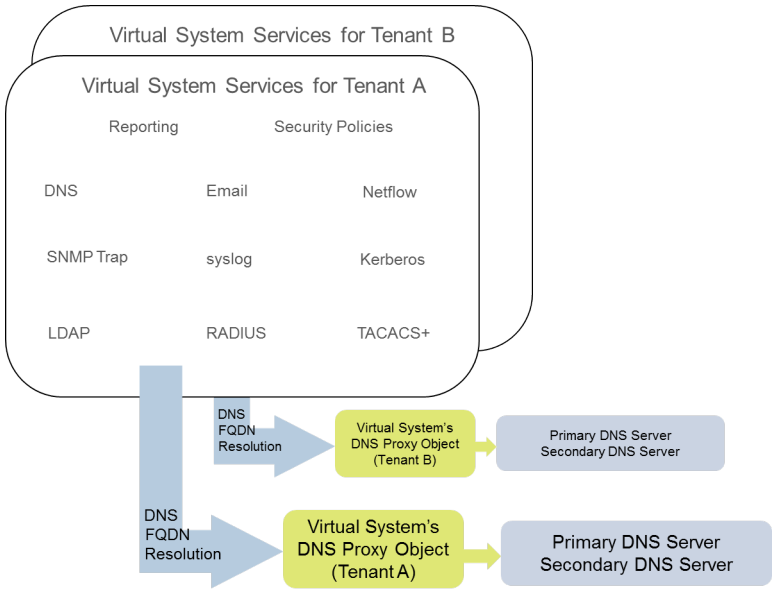
このユース ケースでは、ファイアウォールに複数のテナント（ISP 加入者）が定義され、各テナントのサービスや管理ドメインをセグメント化する目的で、テナントごとに個別の仮想システム（vsys）と仮想ルーターが割り当てられています。以下の図は、ファイアウォール内のいくつかの仮想システムを示しています。



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

テナントごとに、セキュリティポリシー ルール、レポート、および管理サービス（電子メール、Kerberos、SNMP、syslog など）の独自のサーバー プロファイルが独自のネットワークに定義されています。

これらのサービスによって開始される DNS 解決の場合、各仮想システムが独自の DNS プロキシ オブジェクトを使用して設定されるため、仮想システム内で DNS 解決がどのように処理されるかを各テナントがカスタマイズできます。**Location** [場所]が設定されたサービスはすべて、仮想システム用に設定された DNS プロキシ オブジェクトを使用して、FQDN を解決するプライマリ（またはセカンダリ）DNS サーバーを判断します（下図を参照）。



STEP 1 | 仮想システムごとに、使用する DNS プロキシを指定します。

1. **Device** (デバイス) > **Virtual Systems** (仮想システム) を選択して仮想システムの **ID** を **Add** (追加) (範囲は 1 ~ 255) し、任意で **Name** (名前) を追加します (この例では　Corp1 Corporation)。
2. **General** [全般]タブで、**DNS Proxy** [DNS プロキシ]を選択するか、新しい DNS プロキシを作成します。この例では、Corp1 Corporation の仮想システムのプロキシに、Corp1 という DNS プロキシが選択されています
3. **Interfaces** [インターフェイス]で **Add** [追加]をクリックします。この例では、Ethernet1/20 がこのテナント専用のインターフェイスです。
4. **Virtual Routers** [仮想ルーター]で **Add** [追加]をクリックします。ルーティング機能を分離するために、Corp1 VR という名前の仮想ルーターがこの仮想システムに割り当てられています。
5. **OK** をクリックします。

STEP 2 | 仮想システムの DNS 解決をサポートするために、DNS プロキシとサーバー プロファイルを設定します。

1. **Network** (ネットワーク) > **DNS Proxy** (**DNS** プロキシ) を選択して **Add** (追加) をクリックします。
2. **Enable** [有効化]をクリックして、DNS プロキシの **Name** [名前]を入力します。
3. **Location** [場所]には、テナントの仮想システムを選択します。この例では、Corp1 Corporation (vsys6) です (代わりに、**Shared** [共有] DNS プロキシ リソースを選択することもできます)。
4. **Server Profile** [サーバー プロファイル]では、プロファイルを選択または作成して、このテナントのセキュリティ ポリシー、レポート、およびサーバー プロファイル サービスの DNS 解決に使用する DNS サーバーをカスタマイズします。

   プロファイルがまだ設定されていない場合は、**Server Profile** [サーバー プロファイル]フィールドで、**DNS Server Profile** [DNS サーバー プロファイル]をクリックしてDNS サーバー プロファイルの設定を行います。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

DNS サーバー プロファイルは、この仮想システムの管理上の DNS 解決に使用するプライマリおよびセカンダリ DNS サーバーの IP アドレスを識別します。

5. また、必要に応じてこのサーバー プロファイルに **Service Route Ipv4 (サービス ルート IPv4)** や **Service Route Ipv6 (サービス ルート IPv6)** を設定し、DNS 要求でどの **Source Interface (ソース インターフェイス)** を使用するかをファイアウォールに指示します。そのインターフェイスに IP アドレスが複数ある場合は、**Source Address** [ソース アドレス]も設定します。
6. **Advanced**（詳細）タブを選択します。**Cache**（キャッシュ）が有効で、**Cache EDNS Responses**（キャッシュ **EDNS** 応答）が有効であることを確認します（どちらもデフォルトで有効です）。これは、DNS プロキシ オブジェクトが**Device**（デバイス）> **Virtual Systems**（仮想システム）> **vsys** > **General**（全般）> **DNS Proxy**（**DNS** プロキシ）で使用される場合に必要です。
7. **OK** をクリックします。
8. **OK**、**Commit (コミット)** の順にクリックします。

スプリット *DNS* などの高度な機能は、必要に応じて、*DNS Proxy Rules [DNS* プロキシ ルール*]*を使用して設定できます。個別の *DNS* サーバー プロファイルを使用すると、*DNS Proxy Rule [DNS* プロキシ ルール*]*の *Domain Name [*ドメイン名*]*と一致する *DNS* 解決を別の *DNS* サーバー セットにリダイレクトできます。スプリット *DNS* については、ユース ケース *3* で説明します。

同じ DNS プロキシ オブジェクトに 2 つの別個の DNS サーバー プロファイルがあり、1 つが DNS プロキシ用で、もう 1 つが DNS プロキシ ルール用の場合は以下の動作が生じます。

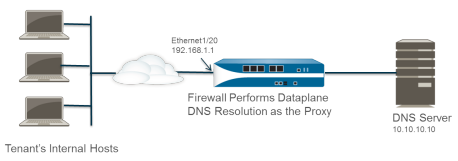
- サービス ルートが、DNS プロキシに使用される DNS サーバー プロファイルで定義されている場合は、このルートが優先して使用されます。
- サービス ルートが、DNS プロキシ ルールに使用される DNS サーバー プロファイルで定義されている場合は、このルートは使用されません。サービス ルートが、DNS プロキシに使用される DNS サーバー プロファイルで定義されるものと異なる場合は、**Commit** [コミット]プロセス時に以下の警告メッセージが表示されます。

```
Warning: The DNS service route defined in the DNS proxy object is
 different from the DNS proxy rule's service route. Using the DNS proxy
 object's service route.
```

- どの DNS サーバー プロファイルにもサービス ルートが定義されていない場合は、必要に応じてグローバル サービス ルートが使用されます。

「ユース ケース3：ファイアウォールがクライアントとサーバー間の DNS プロキシとして機能する場合

このユース ケースでは、ファイアウォールが DNS クライアントと DNS サーバーの間に位置します。ファイアウォール上の DNS プロキシは、ファイアウォール インターフェイスに接続されたテナントのネットワーク上に存在するホストの DNS サーバーとして機能します。こうしたシナリオでは、ファイアウォールはデータプレーン上で DNS 解決を実行します。



このシナリオでは、スプリット *DNS* を使用しており、ドメイン名の一致に基づいて、DNS 要求を DNS サーバー セットにリダイレクトするように DNS プロキシ ルールが設定されています。一致がない場合は

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

サーバー プロファイルが、要求の送信先となる DNS サーバーを決定します。そのため、2 つのスプリットされた DNS 解決方法が存在します。

データプレーンの *DNS* 解決の場合、*PAN-OS* の *DNS* プロキシから外部の *DNS* サーバーに送信される *IP* アドレスは通常、プロキシのアドレス（元の要求の宛先 *IP*）です。*DNS* サーバー プロファイルで定義されているサービス ルートは使用されません。たとえば、要求がホスト *172.16.1.1* から *192.168.1.1* の *DNS* プロキシに送信される場合、（*10.10.10.10* の）*DNS* サーバーへの要求は、送信元に *192.168.1.1*、宛先に *10.10.10.10* を使用します。

STEP 1 | **Network (ネットワーク)** > **DNS Proxy (DNS プロキシ)** を選択して **Add (追加)** をクリックします。

STEP 2 | **Enable** [有効化]をクリックして、DNS プロキシの **Name** [名前]を入力します。

STEP 3 | **Location** [場所]には、テナントの仮想システムを選択します。この例では、Corp1 Corporation（vsys6）です

STEP 4 | **Interface** [インターフェイス]では、テナントのホストから DNS 要求を受信するインターフェイスを選択します。この例では、Ethernet1/20 です。

STEP 5 | **Server Profile** [サーバー プロファイル]を選択または作成して、このテナントの DNS 要求を解決する DNS サーバーをカスタマイズします。

STEP 6 | **DNS Proxy Rules (DNS プロキシ ルール)** タブでルールの **Name (名前)** を **Add (追加)** します。

STEP 7 | （任意）**Turn on caching of domains resolved by this mapping**　（このマッピングによって解決されるドメインのキャッシングをオンにする）　を選択します。

STEP 8 | 各行に 1 項目ずつ **Domain Name (ドメイン名)** を **Add (追加)** します。DNS プロキシ ルールおよび FQDN マッチングは、ファイアウォールが FQDN をどのように DNS プロキシ ルール内のドメイン名とマッチさせるのかを指定します。

STEP 9 | **DNS Server profile (DNS サーバー プロファイル)** については、プロファイルを選択します。ファイアウォールが、DNS 要求のドメイン名を、**DNS Proxy Rules** [DNS プロキシ ルール]で定義されたドメイン名と比較します。一致がある場合は、このルールで定義された **DNS Server profile** [DNS サーバー プロファイル]を使用して DNS サーバーが決定されます。

STEP 10 | この例では、要求のドメインが myweb.corp1.com と一致した場合に、myweb DNS サーバー プロファイルで定義された DNS サーバーが使用されます。一致がない場合は、**Server Profile** [サーバー プロファイル]で定義された DNS サーバー（Corp1 DNS サーバー プロファイル）が使用されます。

STEP 11 | **OK** を 2 回クリックします。

DNS プロキシ ルールおよび FQDN マッチング

DNS プロキシ ルールを使用する DNS プロキシ オブジェクトをファイアウォールに設定する際、ファイアウォールは DNS クエリに含まれる FQDN を、DNS プロキシ ルールにあるドメイン名と比較します。ファイアウォールによる比較は、以下のように動作します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

DNS プロキシ ルールに対して FQDN を比較	例
ファイアウォールはまず DNS プロキシ ルール内のドメイン名および FQDN をトークン化します。ドメイン名の中で、ピリオド (.) で区切られた文字列がトークンになります。	**`*.boat.fish.com`** consists of four tokens: **`[*]`** **`[boat]`** **`[fish]`** **`[com]`**
マッチ プロセスは、ルール内のドメイン名と FQDN のトークンを完全に一致させる作業です。部分文字列はマッチされません。	ルール： **`fishing`** **`fish`** – マッチなし
完全一致の条件の例外になるのが、ワイルドカード (アスタリスク (*)) の使用です。* は、一つあるいは複数のトークンにマッチします。 つまり、ワイルドカード (*) だけで構成されたルールは、トークンを持つすべての FQDN にマッチします。	ルール：**`*.boat.com`** **`www.boat.com`** – マッチ **`www.blue.boat.com`** – マッチ **`boat.com`** – マッチなし
	ルール ： **`*`** **`boat`** – マッチ **`www.boat.com`** – マッチ **`www.boat.com`** – マッチ
* はトークンの前、間、後ろなど、どの位置でも使用できます (ただし、一つのトークン内で別の文字と併用することはできません) 。	ルール： **`www.*.com`** **`www.boat.com`** – マッチ **`www.blue.boat.com`** – マッチ
	ルール： **`www.*.com`** **`www.boat.com`** – マッチ **`www.boat.fish.com`** – マッチ
	`www.boat*.com` – 不正
トークンの前、間、後ろなど、ドメイン名のどの位置でも複数のワイルドカード (*) を挿入できます。連続しない * は、それぞれ一つあるいは複数のトークンにマッチします。	ルール： **`a.*.d.*.com`** **`a.b.d.e.com`** – マッチ **`a.b.c.d.e.f.com`** – マッチ **`a.d.d.e.f.com`** – マッチ (最初の **`*`** が **`d`** にマッチ、2 つ目の **`*`** が **`e`** および **`f`** にマッチ) **`a.d.e.f.com`** – マッチなし (最初の **`*`** が **`d`** にマッチ、ルールの 後続の **`d`** はマッチなし)
連続したトークン内でワイルドカードを使用すると、最初の * が一つあるいは複数のトークンにマッチし、2 つ目の * が一つのトークンにマッチします。	トークンの前に来る連続したワイルドカード： ルール： **`*.*.boat.com`** **`www.blue.boat.com`** – マッチ **`www.blue.sail.boat.com`** – マッチ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

DNS プロキシ ルールに対して FQDN を比較	例
つまり、* だけで構成されたルールは、2 つ以上のトークンを持つすべての FQDN にマッチします。	
	トークンの間にある連続したワイルドカード： ルール： **www.*.com** **www.blue.sail.boat.com** – マッチ **www.big.blue.sail.boat.com** – マッチ
	トークンの後ろに来る連続したワイルドカード： ルール： **www.*.com** **www.boat.fish.com** – マッチ **www.boat.fish.ocean.com** – マッチ
	連続したワイルドカードのみ： ルール： *.* **boat** – マッチなし **www.boat.com** – マッチ **www.boat.com** – マッチ
連続したワイルドカードと連続していないワイルドカードを一つのルールで使用できます。	ルール： **a.*.d.*.com** **a.b.c.d.e.f.com** – マッチ（最初の * が **b** および **c** にマッチ、2 つ目の * が **e** にマッチ、3 つ目の * が **f** にマッチ） **a.b.c.d.e.com** – マッチなし（最初の * が **b** および **c** にマッチ、2 つ目の * が **e** にマッチ、3 つ目の * はマッチなし）
暗黙的な後方一致の挙動により、さらに表現が簡潔になります。 ルールの最後のトークンが * でない限り、ルールにない末尾のトークンが FQDN に追加で存在する場合でも、ルール内のすべてのトークンが FQDN にマッチするのであれば、比較結果がマッチになります。	ルール： **www.*.com** **www.boat.fish.com** – マッチ **www.boat.fish.ocean.com** – マッチ **www.boat.fish** – マッチ
このルールは * で終わっているため、暗黙的な後方一致ルールの動作は適用されません。* が前述の通りの動作をし、一つあるいは複数のトークンにマッチします。	ルール： **www.*.com** **www.boat.fish.com** – マッチ **www.boat.fish.ocean.com** – マッチ **www.boat.fish** – マッチなし（この FQDN には、ルールの * にマッチするトークンがありません）
FQDN が複数のルールにマッチする場合、タイブレーカーアルゴリズムによって最も	ルール1： ***.fish.com** – マッチ ルール2： ***.com** – マッチ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

DNS プロキシ ルールに対して FQDN を比較	例
具体的な (長い) ルールが選択されます。つまり、トークンの数が多く、ワイルドカード (*) の数が少ないルールを優先するアルゴリズムになっています。	ルール3： **boat.fish.com** – マッチおよびタイブレーカー FQDN: **boat.fish.com** FQDN が 3 つのルールすべてにマッチしますが、ファイアウォールは最も具体的なルール 3 を使用します。
	ルール1：***.fish.com** – マッチなし ルール2： ***.com** – マッチ ルール3：**boat.fish.com** – マッチなし **fish.com** * がマッチするトークンがないため、FQDN はルール 1 にマッチしません。
	ルール1：***.fish.com** – マッチおよびタイブレーカー ルール2： ***.com** – マッチ ルール3：**boat.fish.com** – マッチなし FQDN: **blue.boat.fish.com** FQDN はルール 1 およびルール 2 にマッチします (* は一つあるいは複数のトークンにマッチするため)。ファイアウォールは最も具体的なルール 1 を使用します。
ワイルドカード (*) および暗黙的な後方一致ルールを使用する際、FQDN が複数のルールにマッチし、タイブレーカーアルゴリズムが各ルールを同等に重み付けする場合があります。 曖昧さを回避するために、暗黙的な後方一致あるいはワイルドカード (*) を持つルールが重複する場合は、末尾のトークンを明示して暗黙的な後方一致ルールをなくしてください。	変更元： ルール:**www.boat** 変更後： ルール: **www.boat.com**
DNS プロキシ ルールを作成して曖昧さおよび予期せぬ結果を回避するためのベストプラクティス	
ドメイン名にトップレベル ドメインを含めて、FQDN を複数のルールにマッチさせる可能性がある暗黙的な後方一致の発生を防ぎます。	**boat.com**
ワイルドカード (*) を使用する場合は、左端のトークンとしてのみ使用してください。 この練習は、ワイルドカード DNS レコードおよび DNS の階層的性質の常識に従っています。	***.boat.com**
ルール内で * を複数使用しないでください。	

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

DNS プロキシ ルールに対して FQDN を比較	例
* を使用して DNS サーバーと関連付けられたベース ルールを構築し、より多くのトークンを持つルールを使用してルールの除外項目を増やし、異なるサーバーに関連付けます。 タイブレーカーアルゴリズムはマッチしたトークンの数に基づき、最も具体的なマッチを選択します。	ルール:**`*.corporation.com`** – DNS サーバー A ルール:**`www.corporation.com`** – DNS サーバー B ルール:**`*.internal.corporation.com`** – DNS サーバー C ルール:**`www.internal.corporation.com`** – DNS サーバー D **`mail.internal.corporation.com`** – DNS サーバー C にマッチ **`mail.corporation.com`** – DNS サーバー A にマッチ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ダイナミック DNS の概要

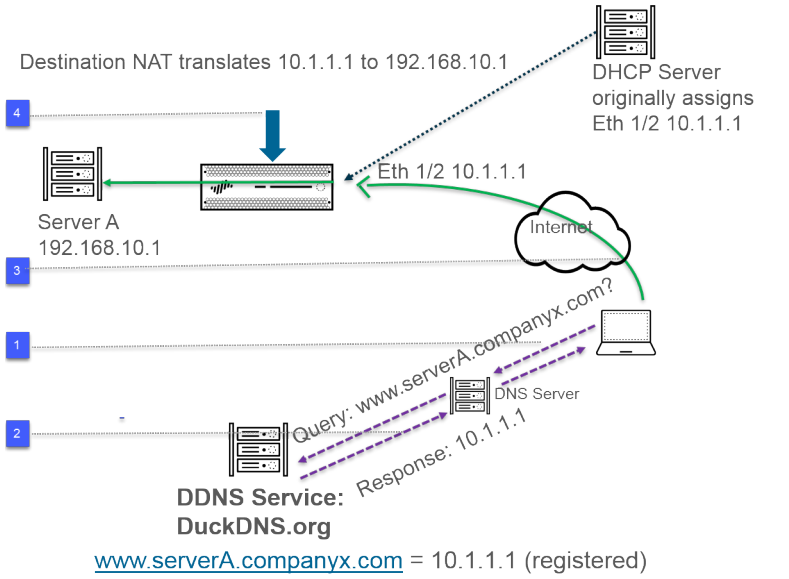
ファイアウォールの後ろでホストされているサービスがあり、ファイアウォール上で宛先 NAT ポリシーを使用してそれらのサービスに接続する、あるいはファイアウォールへのリモート アクセスを可能にする必要がある場合、インターフェイスの IPv4 アドレス変更 (インターフェイスが動的アドレスを受信する、あるいは固定アドレスを持つ DHCP クライアントかどうかによる) あるいは IPv6 アドレス変更 (固定アドレスのみ) をダイナミック DNS (DDNS) サービスプロバイダに登録できます。DDNS サービスは自動的にドメイン名対 IP アドレスのマッピングを更新して DNS クライアントに正確な IP アドレスを提供し、それによってファイアウォールの後ろにあるサービスおよびファイアウォールにアクセスできるようになります。DDNS は、サービスをホストしているブランチ デプロイメントでよく使用されます。ファイアウォールのインターフェイスで DDNS がサポートされていない場合は、クライアントに正確な IP アドレスを提供するために外部コンポーネントが必要になります。

ファイアウォールでは、次のDDNS サービスプロバイダがサポートされています：DuckDNS、DynDNS、FreeDNS Afraid.org Dynamic API、FreeDNS Afraid.org、および No-IP。ホスト名に対してサポートする IP アドレスの数、IPv6 アドレスをサポートするかどうかなど、提供するサービスは各 DDNS サービスプロバイダが決定します。Palo Alto Networks はコンテンツ更新を使用して新しい DDNS サービスプロバイダを追加し、サービスを更新します。

ファイアウォールは現行の *Palo Alto Networks* コンテンツ リリース バージョンに基づいて *DDNS* 設定を維持するため、高可用性 *(HA)* 構成の場合、*HA* ファイアウォール ピア *(アクティブ/パッシブあるいはアクティブ/アクティブ)* のコンテンツ バージョンが同期されていることを確認してください。*Palo Alto Networks* はコンテンツ リリースを通じて既存の *DDNS* サービスを変更したり、非推奨にしたりすることができます。さらに、*DDNS* サービスプロバイダは提供するサービスを変更できます。*HA* ピア間でコンテンツ リリース バージョンが異なると、*DDNS* サービスを使用する機能に問題が生じるおそれがあります。

ファイアウォールは *Point-to-Point Protocol over Ethernet (PPPoE)* 終着点であるインターフェイスを介した *DDNS* をサポートしていません。

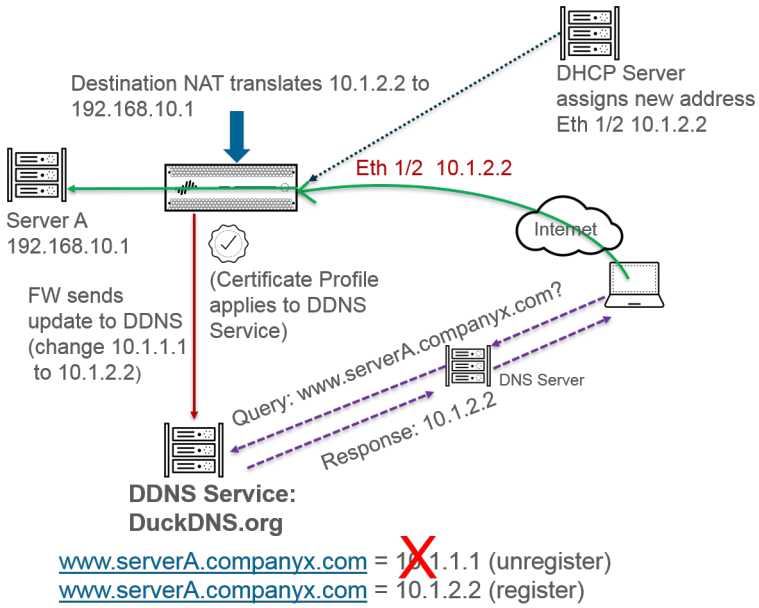
次の例では、ファイアウォールは DDNS サービスプロバイダの DDNS クライアントです。最初に、DHCP サーバーが IP アドレス 10.1.1.1 を Ethernet 1/2 インターフェイスに割り当てます。宛先 NAT ポリシーがパブリックな 10.1.1.1 をファイアウォールの後ろにあるサーバー A の実際のアドレス (192.168.10.1) に変換します。



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. ユーザーが www.serverA.companyx.com とやり取りしようとする際、ユーザーはそのローカル DNS サーバーに IP アドレスを求めます。www.serverA.companyx.com (例えば、duckdns.org レコード serverA.companyx.duckdns.org への CNAME として設定) は DDNS プロバイダー (この例では DuckDNS) に属すドメインです。DNS サーバーは DDNS プロバイダーにレコードを問い合わせてクエリを解決します。
2. DNS サーバーは、www.serverA.companyx.com の IP アドレスである 10.1.1.1 を使ってユーザーに応答します。
3. 宛先が 10.1.1.1 であるユーザーのパケットがファイアウォールのインターフェイス、Ethernet 1/2 に向かいます。
4. この例では、パケットを宛先に送信する前にファイアウォールが宛先 NAT を実行して 10.1.1.1 を 192.168.10.1 に変換します。

ある程度時間が経過したら、DHCP が新しい IP アドレスをファイアウォールのインターフェイスに割り当て、それによって次のように DDNS 更新が行われます：



1. DHCP サーバーが新しい IP アドレス (10.1.2.2) を Ethernet 1/2 に割り当てます。
2. 新しいアドレスを受信すると、ファイアウォールは www.serverA.companyx.com の新しいアドレスを伴う更新を DDNS サービスに送信し、それを DDNS サービスが登録します。(また、ファイアウォールは設定された更新間隔に基づいて通常の更新も送信します。ファイアウォールは HTTPS ポート 443 を介して DDNS 更新を送信します)。

結果として、次に www.serverA.companyx.com の IP アドレスをクライアントが DNS サーバーに求める、DNS サーバーが DDNS サービスをチェックする際、DDNS サービスは更新されたアドレス (10.1.2.2) を送信します。そのため、ユーザーは更新されたインターフェイスのアドレスを使ってファイアウォールのインターフェイスを介してサービスあるいはアプリケーションに正しくアクセスできます。

ファイアウォールが *HA* アクティブ/パッシブ モードで構成されている場合、*2* つの *HA* ファイアウォールの状態が決定する間に必ずファイアウォールが *DDNS* 更新を *DDNS* サービスに送信するようにしてください。*HA* 状態が決定した後、パッシブ ファイアウォール上で *DDNS* が無効になります。例えば、*2* つの *HA* ファイアウォールが最初に起動する際、*HA* アクティブとパッシブ モードのどちらの状態なのか判断できるまで、両方が *DDNS* 更新を送信します。この間、まだシステム ログに *DDNS* 更新が記録されます。*HA* 状態が決定し、各ファイアウォールがそのクライアントにアクティブあるいはパッシブな状態であると通知した後、パッシブ ファイアウォールは *DDNS* 更新を送信しなくなりま

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

す。*(HA* アクティブ/アクティブ モードでは、各ファイアウォールが独立した *DDNS* 設定を持ち、*DDNS* 設定を同期しません*)*。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ファイアウォールインターフェイスのダイナミック DNS を構成する

ファイアウォールインターフェイスの DDNS を構成する前に：

- DDNS プロバイダーに登録したホスト名を決定します。
- DDNS サービスからパブリック SSL 証明書を取得し、ファイアウォールにインポートします。
- (FreeDNS Afraid.org v1 または FreeDNS Afraid.org Dynamic API v1 を使用する場合) DDNS サーバーでは、Dynamic DNS service タブには次のオプションが含まれます。**Link updates of the same IP together?** (同じ **IP** の更新をリンクしますか？)このオプションを有効にすると、DDNS サービスは、単一のホスト名と IP アドレスの DNS レコードだけでなく、変更中の古い IP アドレスを含む DNS レコードのすべてのホスト名を更新します。更新する予定のないホストの DNS レコードが更新されないようにするには、DDNS サーバーが、DDNS 更新に含まれる新しい IP アドレスで特定のホスト名を含む DNS レコードのみを更新するようにするため、 **Link updates of the same IP together?** (同じ **IP** の更新をリンクしますか？) オプションを無効にする必要があります。

STEP 1 | DDNS を設定する。

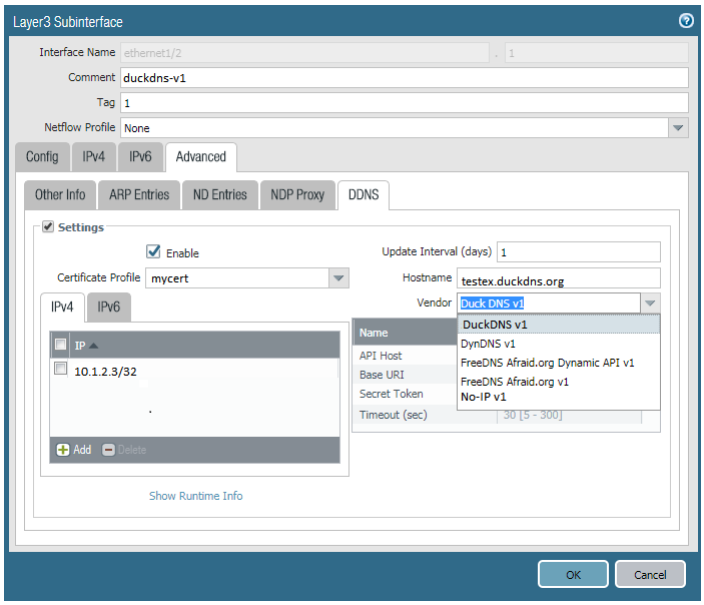
1. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) > **Ethernet** (イーサネット) を選択し、レイヤー 3 インターフェイス、サブインターフェイス、または集約イーサネット (AE) インターフェイスを選択します。または、**Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) > **VLAN** を選択して、インターフェイスまたはサブインターフェイスを選択します。
2. **Advanced** (詳細) > **DDNS** を選択し、**Settings** (設定) を選択します。
3. DDNS を **Enable** (有効化) します。初めに DDNS を有効化してから設定を行う必要があります。(DDNS の設定が終わっていない場合は、有効化せずに保存して部分的な設定を失わないようにすることができます。)
4. FQDN にマッピングされた IP アドレスを更新するためにファイアウォールが DDNS サーバーに送信する **Update Interval (days)** (更新間隔 (日数)) を入力します (範囲は 1 ~ 30、デフォルトは 1)。IP アドレスの変更頻度に基づいて間隔を選択します。(ファイアウォールが定期的に送信する更新は、アドレス変更の受信時にファイアウォールが送信する更新に追加されます。定期的に送信される更新は、アドレスの変更ごとに送信される更新が失われないようにするためです。)
5. DDNS サービスに既に登録されているインターフェイスの **Hostname** (ホスト名) (例：www.serverA.companyx.com または serverA) を入力します。

   このホスト名が、*DDNS* サービスに登録したホスト名と一致することを確認してください。ホスト名に *FQDN* を入力する必要があります。*DNS* がドメイン名として許可している有効な文字を使った構文になっていることを確認する以外、ファイアウォールはホスト名の検証を行いません。
6. **IPv4** を選択し、インターフェイスに割り当てられた 1 つ以上の IPv4 アドレスを選択するか、ホスト名に関連付ける IPv4 アドレスを **Add** (追加) します (例：10.1.1.1)。IPv4 アドレスは DDNS サービスが許容している数までしか選択できません。選択されたすべての IPv4 アドレスは DDNS サービスに登録されています。少なくとも 1 つの IPv4 または 1 つの IPv6 アドレスを選択します。
7. **IPv6** を選択し、インターフェースに割り当てられた 1 つ以上の IPv6 アドレスを選択するか、ホスト名に関連付ける IPv6 アドレスを **Add** (追加) します。IPv6 アドレスは DDNS サービスが許容している数までしか選択できません。選択されたすべての IPv6 アドレスは DDNS サービスに登録されています。少なくとも 1 つの IPv4 または 1 つの IPv6 アドレスを選択します。
8. DDNS サービスからインポートされた SSL 証明書を使用して 新しい証明書プロファイル (**Certificate Profile** (証明書プロファイル)) を選択または作成し、ファイアウォールが最初に DDNS サービスに接続して IP アドレスを登録するたびに、DDNS サービスの SSL 証明書を検証します。ファイアウォールが DDNS サービスに接続して更新を送信すると、DDNS サービスは、認証局

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

(CA) によって署名された SSL 証明書をファイアウォールに提示し、ファイアウォールが DDNS サービスを認証できるようにします。

9. DDNS サービスに使用している **Vendor (ベンダー)** (およびバージョン番号) を選択します。



Palo Alto Networks は、コンテンツの更新により、サポートされている *DDNS* サービスプロバイダーを変更する場合があります。

10. ベンダーの選択により、Vendor (ベンダー) フィールドにある **Name (名前)** および **Value (値)** フィールドが決まります。ファイアウォールが DDNS サービスに接続するために使用するパラメーターを示す読み取り専用の値フィールドもあります。DDNS サービスが提供するパスワードや、DDNS サービスから更新を受信しない場合にファイアウォールが使用するタイムアウトなど、残りの値フィールドを構成します。
11. **OK** をクリックします。

STEP 2 | (任意) 管理インターフェース以外のインターフェースを使用してファイアウォールが DDNS サービスと通信するようにする場合は、DDNS のサービスルートを設定します (外部サービスのネットワークアクセスの設定)。

STEP 3 | 変更をコミットします。

STEP 4 | インターフェイスの DDNS 情報を表示します。

1. **Network (ネットワーク)** > **Interfaces (インターフェイス)** > **Ethernet (イーサネット)** または **Network (ネットワーク)** > **Interfaces (インターフェイス)** > **VLAN** を選択し、設定したインターフェイスを選択します。(DDNS が設定されたインターフェイスでは、Features (機能) フィールドに DDNS アイコン が表示されます。)
2. **Advanced (詳細)** > **DDNS** および **Settings (設定)** を選択します。
3. ランタイム情報を表示 **(Show Runtime Info)** して、最後のリターンコード (最終の FQDN 更新の結果) や DDNS サービスが FQDN 更新を受信した最終時刻 (日付と時刻) など、インターフェイスの DDNS 情報を確認します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

NAT

このセクションでは、ネットワーク アドレス変換 (NAT) と、NAT用のファイアウォールの設定方法について説明します。NAT では、ルーティングできないプライベート IPv4 アドレスをグローバルにルーティングできる 1 つ以上の IPv4 アドレスに変換するため、組織のルーティング可能な IP アドレスを節約できます。NATを使用すれば、公開アドレスにアクセスする必要があるホストの真のIPアドレスを非公開にし、ポート転送によってトラフィックを管理できるようになります。また、NATにより同一の IP サブネットのネットワークが相互通信できるようにして、ネットワーク設計の課題を解決できます。ファイアウォールはレイヤー3およびバーチャル ワイヤ インターフェイス上でNATをサポートしています。

NAT64 オプションでは、異種 IP アドレス スキームを使用して、ネットワーク間の接続 (IPv6 アドレスへの移行パス) を提供し、IPv6 アドレスと IPv4 アドレスを変換します。IPv6 間ネットワーク接頭辞変換 (NPTv6) は、IPv6 プレフィックスを別の IPv6 プレフィックスに変換します。PAN-OS では、これらのすべての機能をサポートしています。

内部ネットワークでプライベート IP アドレスを使用する場合、プライベート アドレスを外部ネットワークにルーティングできるパブリック アドレスに変換するために、NAT を使用する必要があります。PAN-OS では、変換が必要なパケット アドレスとポート、および変換後のアドレスとポートについてファイアウォールに指示する NAT ポリシー ルールを作成します。

- NAT ポリシー ルール
- 送信元 NAT と宛先 NAT
- DNS 書き換えを伴う宛先 NAT のユースケース
- NAT ルールのキャパシティ
- ダイナミック IP およびポート NAT オーバーサブスクリプション
- データ プレーンの NAT メモリの統計情報
- NAT の設定
- NAT 設定の例

NAT ポリシー ルール

- NAT ポリシーの概要
- アドレス オブジェクトとして識別される NAT アドレス プール
- NAT アドレス プールのプロキシ ARP

NAT ポリシーの概要

少なくとも、パケットの送信元ゾーンと宛先ゾーンを照合する NAT ルールを設定します。ゾーンの他に、パケットの宛先インターフェイス、送信元アドレス、宛先アドレス、およびサービスに基づいて、照合基準を設定できます。複数の NAT ルールを設定できます。ファイアウォールは、上から下にルールを評価します。パケットが 1 つの NAT ルールの基準に一致すると、そのパケットにはその他の NAT ルールは適用されません。そのため、NAT ルールのリストは、最も具体的なルールから最も抽象的なルールの順序になっている必要があります。こうすることで、作成した中で最も具体的なルールがパケットに適用されます。

スタティック NAT ルールは、他の形式の NAT よりも優先されません。そのため、スタティック NAT が機能するには、ファイアウォールのリストでスタティック NAT ルールが他のすべての NAT ルールよりも上になるようにする必要があります。

NAT ルールでは、パケットを許可または拒否するセキュリティ ポリシー ルールとは異なり、アドレス変換が提供されます。ファイアウォールで NAT ルールおよびセキュリティ ポリシールールを適用する場合、定義したゾーンに応じて必要なルールを決定できるように、ファイアウォールのフロー ロジックを理解することが重要です。セキュリティポリシー ルールがNATトラフィックを許可するように設定する必要があります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ファイアウォールは、入力時にパケットを調査して、ルート検索を行い、出力インターフェイスおよびゾーンを決定します。その後、ファイアウォールは、送信元ゾーンや宛先ゾーンに基づいて、そのパケットが定義済みの NAT ルールのいずれかと一致するかどうかを検査します。次に、NAT 後のゾーンではなく、元の (NAT 前の) 送信元アドレスと宛先アドレスに基づいて、パケットと一致するセキュリティ ポリシーを評価および適用します。最後に、ファイアウォールは、一致する NAT ルールで出力時に送信元アドレスや宛先アドレスおよびポート番号を変換します。

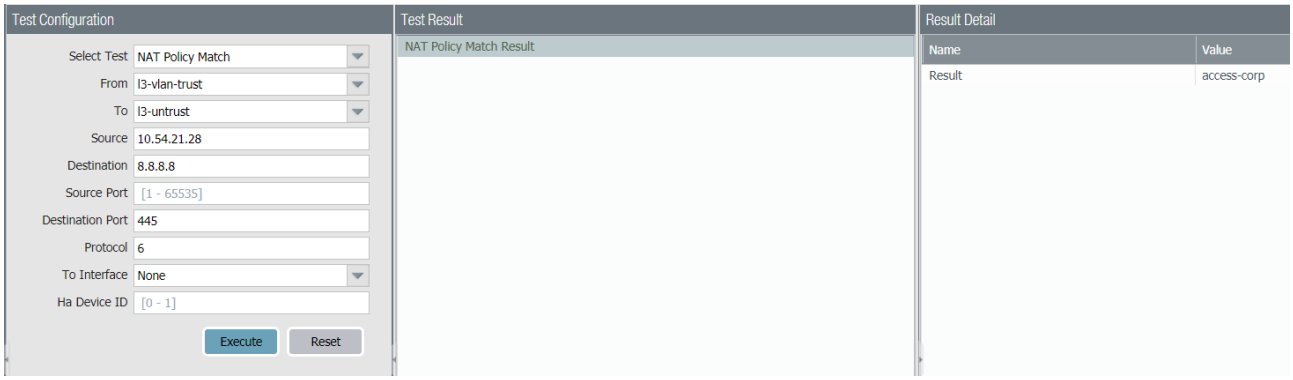
IP アドレスおよびポートの変換は、パケットがファイアウォールから送信されるまで行われません。NAT ルールおよびセキュリティ ポリシーは、元の IP アドレス (NAT 前の IP アドレス) に適用されます。NAT ルールは、NAT 前の IP アドレスに関連付けられたゾーンに基づいて設定されます。

セキュリティ ポリシーは、NAT 後のゾーンを調査して、パケットを許可するかどうかを決定するため、NAT ルールとは異なります。NAT の本質は、送信元 IP アドレスまたは宛先 IP アドレスを変更することにあります。そのため、パケットの発信インターフェイスおよびゾーンが変更される可能性があるので、セキュリティ ポリシーは NAT 後のゾーンに適用されます。

コール マネージャーが電話の代わりに*SIP*メッセージを送信して接続をセットアップするため、*SIP*コールはファイアウォールを通過する際に一方向音声になる時があります。コール マネージャーからのメッセージがファイアウォールに達すると、*SIP ALG*が*NAT*を介して電話の*IP*アドレスをプットしなければなりません。コール マネージャーおよび電話が別のセキュリティ ゾーンにある場合、コール マネージャーのゾーンを使用して電話の*IP*アドレスの*NAT*ルックアップが行われます。*NAT* ポリシーではこのことを考慮する必要があります。

非 NAT ルールを設定して、後の NAT ポリシーで定義される NAT ルールの範囲から除外する IP アドレスを設定できます。非 NAT ポリシーを定義するには、すべての一致条件を指定し、送信元変換列のNo Source Translation (送信元変換なし) を選択します。

処理された NAT ルールは、**Device (デバイス)** > **Troubleshooting (トラブルシューティング)**を選択し、NAT ルールのトラフィック マッチをテストすることで確認できます。以下に例を示します。



アドレス オブジェクトとして識別される *NAT* アドレス プール

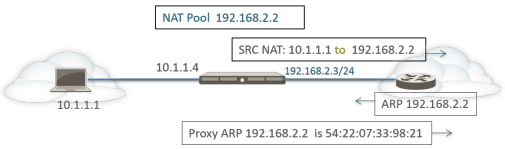
通常、NAT ポリシー ルールで **Dynamic IP** [ダイナミック IP] または **Dynamic IP and Port** [ダイナミック IP およびポート] NAT アドレス プールを設定する場合、アドレス オブジェクトを使用して、変換後アドレスのプールを設定します。各アドレス オブジェクトは、ホスト IP アドレス、IP アドレス範囲、または IP サブネットになります。

アドレス オブジェクトは、*NAT* ルールとセキュリティ ポリシールールの両方で使用されるため、*NAT* で使用されるアドレス オブジェクトの名前に「*NAT-name*」などのプレフィックスを付けて、これらを区別することをお勧めします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

NAT アドレス プールのプロキシ ARP

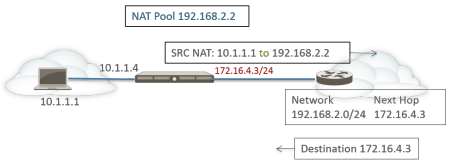
NAT アドレス プールは、どのインターフェイスにもバインドされません。以下の図は、NAT アドレス プールのアドレスに対してプロキシ ARP を実行するときのファイアウォールの動作を示しています。



ファイアウォールは、クライアントの送信元 NAT を実行し、送信元アドレス 10.1.1.1 を NAT プールのアドレス 192.168.2.2 に変換します。変換されたパケットはルーターに送信されます。

リターン トラフィックでは、ルーターは 192.168.2.2 に到達する方法がわからないため (IP アドレスは、NAT アドレス プールのアドレスであるため)、ARP 要求パケットをファイアウォールに送信します。

- アドレス プール (192.168.2.2) が出力/入力インターフェイスの IP アドレス (192.168.2.3/24) と同じサブネットにある場合、ファイアウォールは、IP アドレスのレイヤー 2 MAC アドレスを示すプロキシ ARP 応答をルーターに送信できます (上の図を参照)。
- アドレス プール (192.168.2.2) がファイアウォールのインターフェイスのサブネットでない場合、ファイアウォールはプロキシ ARP 応答をルーターに送信しません。つまり、リターン トラフィックがファイアウォールに戻されるようにするには、192.168.2.2 宛てのパケットの送信先を知るために必要なルートがルーターに設定されている必要があります (下の図を参照)。



送信元 NAT と宛先 NAT

ファイアウォールでは、送信元アドレスとポートの変換、宛先アドレスとポートの変換のどちらにも対応します。

- 送信元NAT
- 宛先NAT (DNAT)

送信元NAT

通常、送信元 NAT は内部ユーザーがインターネットに接続するために使用します。送信元アドレスは変換されるため、非公開にしておくことができます。送信元 NAT のタイプは 3 つあります。

- ダイナミック **IP** およびポート**(DIPP)** – 複数のホストの送信元 IP アドレスを同じパブリック IP アドレス (ポート番号は異なる) に変換できます。[変換後アドレス] プール (IP アドレス、アドレスの範囲、サブネット、またはこれらの組み合わせ) として設定した NAT アドレス プールの次に使用可能なアドレスに動的に変換されます。

  DIPP では、NAT アドレス プールの次のアドレスを使用する代わりに **Interface** [インターフェイス]自体のアドレスを指定できます。NAT ルールでインターフェイスを指定することの利点は、インターフェイスで取得されるアドレスを使用するように NAT ルールが自動的に更新されることです。DIPP は、インターフェイス ベースの NAT やネットワーク アドレス ポート変換 (NAPT) と呼ばれることもあります。

  DIPP には、デフォルトの NAT オーバーサブスクリプション率があります。これは、同じ変換後 IP アドレスとポートのペアを同時に使用できる回数です。詳細は、ダイナミック IP およびポート NAT オーバーサブスクリプションおよびDIPP NAT のオーバーサブスクリプション率の変更をご参照ください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

(第 2 世代の *PA-7050-SMC-B* または *PA-7080-SMC-B Switch Management Card* (スイッチ マネジメント カード- *SMC*) を使用しない *PA-7000 Series* のファイアウォールのみに影響) *DIPP NAT* でポイントツーポイント トンネル プロトコル (*PPTP*) を使用する場合 、ファイアウォールは、変換された *IP* アドレスとポートのペアを *1* つの接続のみに使用するように制限されます。 (ファイアウォールは *DIPP NAT* をサポートしていません。) 回避策は、*PA-7000 Series* のファイアウォールを第 *2* 世代の *SMC-B* カードにアップグレードすることです。

- ダイナミック **IP** – 送信元 IP アドレスのみ (ポート番号なし) を NAT アドレス プールの次に使用可能なアドレスに 1 対 1 で動的に変換できます。NAT プールのサイズは、アドレス変換を必要とする内部ホストの数と同じにする必要があります。デフォルトでは、送信元アドレス プールが NAT アドレス プールよりも大きく、最終的にすべての NAT アドレスが割り当てられると、アドレス変換を必要とする新しい接続はドロップされます。このデフォルトの動作をオーバーライドするには、**Advanced (Dynamic IP/Port Fallback)** [詳細 (ダイナミック IP ポートのフォールバック)]を使用して、必要なときに DIPP アドレスを使用できるようにします。セッションが停止するか、プールのアドレスが使用可能になると、新しい接続を変換するためにアドレスを割り当てることができます。

  ダイナミック IP NAT では、ダイナミック IP NAT アドレスの予約を行うためのオプションがサポートされています。
- スタティック **IP** – 送信元 IP アドレスを 1 対 1 で静的に変換できます。ただし、送信元ポートはそのまま変わりません。スタティック IP 変換の一般的なシナリオは、インターネットで使用可能にする必要がある内部サーバーです。

宛先*NAT (DNAT)*

ファイアウォールが宛先アドレスを別の宛先アドレスに変換する際、インバウンド パケット上で宛先 NAT が実行されます。例えば、公開宛先アドレスをプライベートな宛先アドレスに変換します。また、宛先 NAT は、ポート転送やポート変換を実行するオプションも提供します。

宛先 NAT により、静的および動的変換が可能です：

- 静的 **IP**– 1 対 1 の静的な変換であり、いくつかのフォーマットで設定することができます。変換済みパケットの形式が同じであり、同じ数の IP アドレスを指定している場合、元のパケットが単一の宛先 IP アドレス、IP アドレスの範囲、または IP ネットマスクのどれを持つのか指定できます。ファイアウォールは静的に元の宛先アドレスを毎回同じ宛先アドレスへと変換します。つまり、宛先アドレスが複数ある場合、ファイアウォールは常に同じ変換を行い、元のパケット用に設定された最初の宛先アドレスを、変換済みパケット用に設定された最初の宛先アドレスへと変換し、設定済みの 2 つ目の元のパケットを、設定済みの 2 つ目の変換済みパケットへと変換し、それ以降も同様に変換していきます。

  宛先 NAT を使用して静的 IPv4 アドレスを変換する場合、ファイアウォールの片側で DNS サービスを使用して別の側のクライアントのために FQDN を解決することもできます。IPv4 アドレスを含む DNS 応答がファイアウォールを通過する際、DNS サーバーは外部デバイスに内部 IP アドレスを提供するか、その逆を行います。PAN-OS 9.0.2 およびそれ以降の 9.0 リリースから、ファイアウォールを設定して (ルールにマッチする) DNS 応答の IP アドレスを書き換え、クライアントが適切なアドレスを受信して宛先サービスに到達することができるようになっています。対象のDNS の書き換えのユースケースは、書き換えを設定する方法を示しています。
- 動的 **IP (セッション分散を伴う)** –宛先 NAT を使用すると、元の宛先アドレスを、IP ネットマスク、IP 範囲、FQDN (いずれも DNS から複数のアドレスを返す可能性がある) を使用するアドレス オブジェクトやアドレスグループなど、FQDN を使用する動的 IP アドレスを持つ宛先ホストまたはサーバーに変換できます。動的 IP (セッション分散を伴う) は IPv4 アドレスのみをサポートしています。動的 IP アドレスを使用する宛先 NAT は、通常は動的 IP アドレス指定を使用するクラウド デプロイメントで特に有用です。

  変換済みの宛先アドレスが複数のアドレスに解決される場合、ファイアウォールはインバウンドの NAT セッションを複数のアドレスに配信し、セッションの配信を強化します。ラウンドロビン (デフォルトの方式)、ソース IP ハッシュ、IP モジュロ、IP ハッシュ、最小セッションのいずれかに基づいて分

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

散が行われます。DNS サーバーが FQDN に 32 を超える IPv4 アドレスを返した場合、ファイアウォールはパケット内の最初の 32 個のアドレスを使用します。

変換後アドレスが *IPv6* アドレスにしか解決されないタイプの *FQDN* アドレス オブジェクトである場合、宛先 *NAT* ポリシールールは *FQDN* を未解決として扱います。

Dynamic IP (with session distribution) (動的 **IP** (セッション分散)) を使用すると、複数の NAT 前の宛先 IP アドレス (*M*) を複数のNAT 後の宛先 IP アドレス (*N*) に変換できます。多対多の変換は、単一の NAT ルールを使用した *M* x *N* 個の宛先 NAT 変換であることを意味します。

宛先 *NAT* の場合、ベストプラクティスは次のとおりです。

- スタティック *IP* アドレスには*Static IP* (スタティック *IP*) アドレス変換を使用します。これにより、ファイアウォールは元の宛先 *IP* アドレスの数が変換された宛先 *IP* アドレスの数と等しいことを確認し、保証できます。
- *FQDN* ベースのダイナミック アドレスに対してのみ、*Dynamic IP (with session distribution)* (ダイナミック *IP* (セッション分散)) アドレス変換を使用します (ファイアウォールは *IP* アドレス番号のチェックを実行しません) 。

以下はファイアウォールが許可する宛先 NAT 変換の一般的例です：

変換タイプ	元のパケットの宛先アドレス	変換済みパケットの宛先アドレスにマッピング	メモ
スタティック **IP**	192.168.1.1	2.2.2.2	元のパケットおよび変換済みパケットは、宛先アドレスの候補をそれぞれ 1 つ持ちます。
	192.168.1.1-192.168.1.4	2.2.2.1-2.2.2.4	元のパケットおよび変換済みパケットは、宛先アドレスの候補をそれぞれ 4 つ持ちます。 192.168.1.1 は必ず 2.2.2.1 にマッピングします。 192.168.1.2 は必ず 2.2.2.2 にマッピングします。 192.168.1.3 は必ず 2.2.2.3 にマッピングします。 192.168.1.4は必ず 2.2.2.4 にマッピングします。
	192.168.1.1/30	2.2.2.1/30	元のパケットおよび変換済みパケットは、宛先アドレスの候補をそれぞれ 4 つ持ちます。 192.168.1.1 は必ず 2.2.2.1 にマッピングします。 192.168.1.2 は必ず 2.2.2.2 にマッピングします。 192.168.1.3 は必ず 2.2.2.3 にマッピングします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

変換タイプ	元のパケットの宛先アドレス	変換済みパケットの宛先アドレスにマッピング	メモ
			192.168.1.4は必ず 2.2.2.4 にマッピングします。
動的 IP（セッション分散）	192.168.1.1/30	domainname.com	元のパケットには 4 つの宛先アドレスがあり、たとえば、変換された宛先アドレスの FQDN が 5 つの IP アドレスに解決された場合、1つの NAT ルールに 20 の宛先 NAT 変換が可能です。

宛先 NAT の一般的な用途の 1 つは、いくつかの NAT ルールを設定し、単一のパブリック宛先アドレスを、サーバーまたはサービスに割り当てられているいくつかのプライベート宛先ホスト アドレスにマッピングすることです。この場合、宛先ポート番号を使用して宛先ホストが識別されます。以下に例を示します。

- ポート転送 – パブリック宛先アドレスとポート番号をプライベート宛先アドレスに変換できます。ただし、ポート番号はそのまま変わりません。
- ポート変換 – パブリック宛先アドレスとポート番号をプライベート宛先アドレスと別のポート番号に変換できます。したがって、実際のポート番号を非公開にしておくことができます。ポート転送を設定するには、NAT ポリシー ルールの **Translated Packet (変換済みパケット)** タブで、**Translated Port (変換済みポート)** を入力します。ポート変換を使用した宛先 NAT の例を参照してください。

DNS 書き換えを伴う宛先 *NAT* のユースケース

宛先 NAT を使用して IPv4 アドレスを別の IPv4 アドレスに静的に変換する際、クライアントの FQDN を解決するためにファイアウォールの片側で DNS サービスも使用することになります。IP アドレスを伴う DNS 応答がファイアウォールを介してクライアントに向かう際、ファイアウォールはその IP アドレスに対して NAT を実行しないため、DNS サーバーは内部 IP アドレスを外部デバイスに提供、あるいはその逆を行い、結果として DNS クライアントが宛先サービスに接続できなくなります。

PAN-OS 9.0.2 およびそれ以降の 9.0 リリースから、NAT ポリシー ルール用に設定した変換済み IP アドレスに基づいて (A レコードから) ファイアウォールを設定して DNS 応答の IP アドレスを書き換えることができるようになっています。ファイアウォールは、クライアントに応答する前に DNS 応答内の IPv4 アドレスに対して NAT を実行します (FQDN 解決)。そのため、クライアントは適切なアドレスを受信して宛先サービスに到達できます。単一の NAT ポリシー ルールにより、ファイアウォールがルールにマッチするパケットに NAT を実行するようになり、また元の宛先アドレスあるいはルール内の変換済み宛先アドレスにマッチする DNS 応答内の IP アドレスに対して NAT を実行するようになります。NAT ルールと相対的に、ファイアウォールが DNS 応答内の IP アドレスに対して NAT を実行する方法を指定する必要があります：**reverse (逆)** あるいは **forward (順)**。以下に例を示します。

- IP アドレス **1.1.1.10 to 192.168.1.10** の静的変換を実行する NAT ルールで **reverse (逆)** 設定を伴う DNS 書き換えを有効化する場合、ファイアウォールは DNS 応答を逆方向に、**192.168.1.10** から **1.1.1.10** に書き換えます。
- IP アドレス **1.1.1.10 to 192.168.1.10** の静的変換を実行する NAT ルールで **forward (順)** 設定を伴う DNS 書き換えを有効化する場合、ファイアウォールは DNS 応答を同じ方向に、**1.1.1.10** から **192.168.1.10** に書き換えます。

DNS 書き換えが無効化されている、オーバーラップした NAT ルールがあり、その下に DNS 書き換えが有効でオーバーラップに含まれている NAT ルールがある場合、ファイアウォールはオーバーラップした NAT ルールに従って DNS 応答を書き換えます (reverse (逆)

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

あるいは *forward (順)* 設定のいずれか)。書き換えが優先され、*NAT* ルールの順序は無視されます。

DNS 書き換えを設定するユースケースを検討してください：

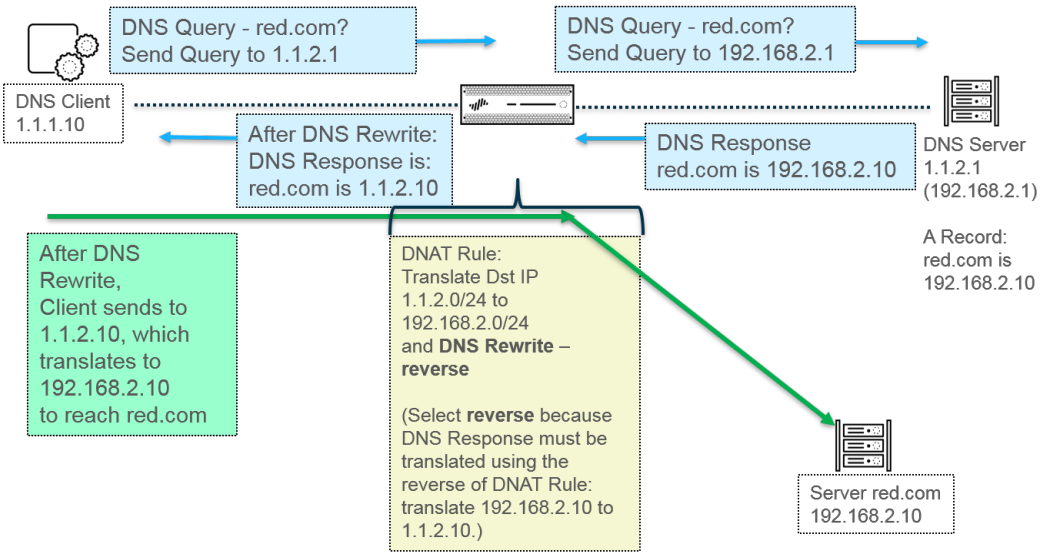
- 逆方向の DNS 書き換えを伴う宛先 NAT のユースケース
- 順方向の DNS 書き換えを伴う宛先 NAT のユースケース

逆方向の **DNS** 書き換えを伴う宛先 **NAT** のユースケース

次のユースケースでは、**reverse (逆)** 方向のDNS 書き換えを伴う宛先 NAT を示します。これら 2 つのユースケースの違いは、単に DNS クライアント、DNS サーバー、宛先サーバーがパブリックな場所にあるか、ファイアウォールに隔てられた内部にあるかどうかです。どちらのケースでも、DNS クライアントはファイアウォールを隔てて最終宛先サーバーと逆の側にあります。(DNS クライアントと最終宛先サーバーがファイアウォールを隔てて同じ側にある場合、順方向の DNS 書き換えを伴う宛先 NAT のユースケース 3 および 4 を検討してください。)

ユースケース 1 では、ファイアウォールのパブリックな側に DNS クライアントがあり、DNS サーバーおよび最終宛先サーバーがどちらも内側にある場合を示します。このケースでは逆方向の DNS 書き換えが必要になります。DNS クライアントは red.com の IP アドレスを求めます。ファイアウォールは NAT ルールに基づいて (元はパブリック アドレス 1.1.2.1 に向かう) クエリを内部アドレス 192.168.2.1 に変換します。DNS サーバーは red.com の IP アドレスが192.168.2.10であると応答します。ルールには **DNS** 書き換え - 逆方向を有効化が含まれており、192.168.2.10 の DNS 応答はルールの 192.168.2.0/24 の宛先変換アドレスにマッチするため、ファイアウォールはルールが使用する **reverse (逆)** 変換を使って DNS 応答を変換します。ルールは 1.1.2.0/24 を 192.168.2.0/24 に変換するよう指定しているため、ファイアウォールは 192.168.2.10 の DNS 応答を 1.1.2.10 に書き換えます。DNS クライアントが応答を受信して 1.1.2.10 に送信し、それをルールが 192.168.2.10 に変換してサーバー red.com に到達できるようにします。

ユース ケース1 のまとめ：DNS クライアントと宛先サーバーがファイアウォールを隔てて別の側にあります。DNS サーバーが NAT ルールの変換済み宛先アドレスにマッチするアドレスを提供するため、NAT ルールの **reverse (逆)** 変換を使用して DNS 応答を変換します。

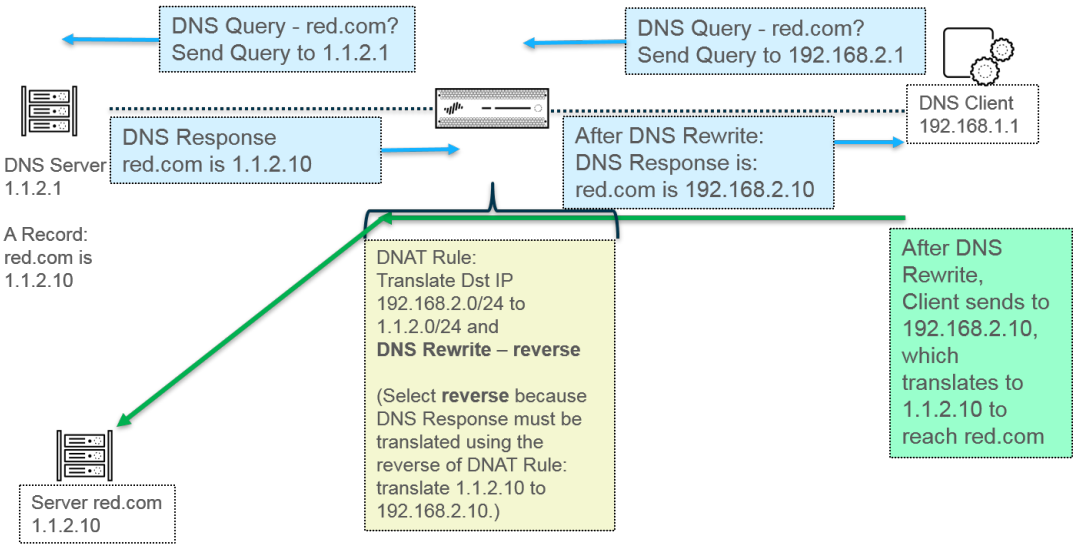


ユースケース 2 では、ファイアウォールの内部に DNS クライアントがあり、DNS サーバーおよび最終宛先サーバーがどちらもパブリックな側にある場合を示します。このケースでは逆方向の DNS 書き換えが必要になります。DNS クライアントは red.com の IP アドレスを求めます。ファイアウォールは NAT ルールに基づいて (元は内部アドレス 192.168.2.1 に向かう) クエリをパブリック アドレス 1.1.2.1 に変換します。DNS サーバーは red.com の IP アドレスが 1.1.2.10 であると応答します。ルールには **DNS** 書き換え - 逆方向を有効化が含まれており、 1.1.2.10 の DNS 応答はルールの 1.1.2.0/24 の宛先変換アドレスにマッチするため、ファイアウォールはルールが使用する **reverse (逆)** 変換を使って DNS 応答を変換します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ルールは 192.168.2.0/24 を 1.1.2.0/24 に変換するよう指定しているため、ファイアウォールは 1.1.2.10 の DNS 応答を 192.168.2.10 に書き換えます。DNS クライアントが応答を受信して 1.1.2.10 に送信し、それをルールが 192.168.2.10 に変換してサーバー red.com に到達できるようにします。

ユースケース2 のまとめはユースケース 1 のまとめと同じです。DNS クライアントと宛先サーバーがファイアウォールを隔てて別の側にあります。DNS サーバーが NAT ルールの変換済み宛先アドレスにマッチするアドレスを提供するため、NAT ルールの **reverse** (逆) 変換を使用して DNS 応答を変換します。



DNS 書き換えを実装するには、DNS 書き換えを伴う宛先 NAT の設定を行います。

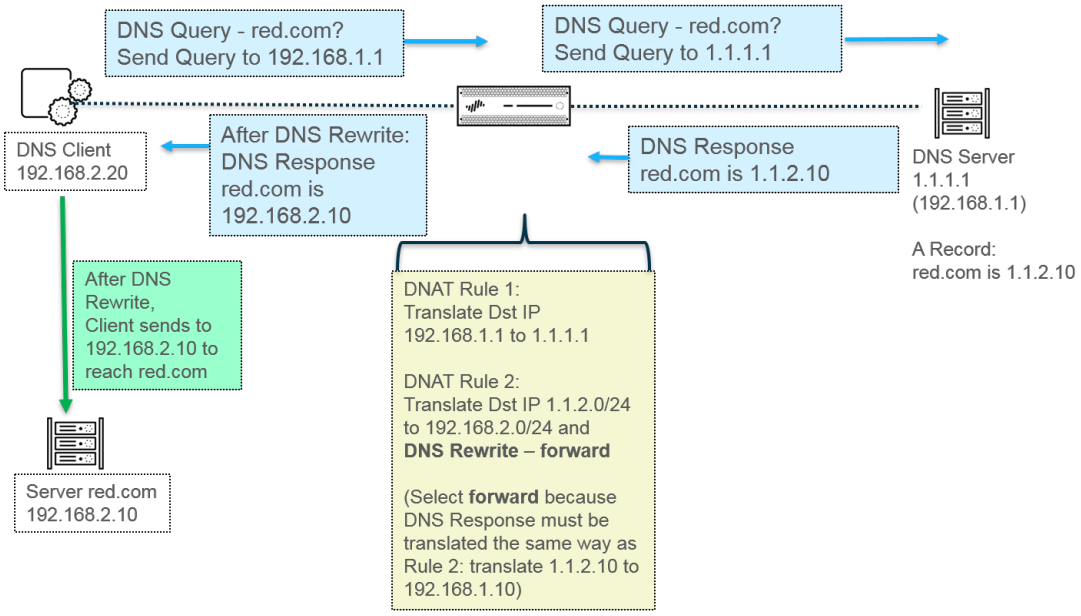
順方向の **DNS** 書き換えを伴う宛先 **NAT** のユースケース

次のユースケースでは、**forward** (順) 方向のDNS 書き換えを伴う宛先 NAT を示します。これら 2 つのユースケースの違いは、単に DNS クライアント、DNS サーバー、宛先サーバーがパブリックな場所にあるか、ファイアウォールに隔てられた内部にあるかどうかです。どちらのケースでも、DNS クライアントはファイアウォールを隔てて最終宛先サーバーと同じ側にあります。(DNS クライアントと最終宛先サーバーがファイアウォールを隔てて逆の側にある場合、逆方向の DNS 書き換えを伴う宛先 NAT のユースケース 1 および 2 を検討してください。)

ユースケース 3 では、ファイアウォールの内側に DNS クライアントおよび最終宛先サーバーが両方あり、DNS サーバーがパブリックな側にある場合を示します。このケースでは順方向の DNS 書き換えが必要になります。DNS クライアントは red.com の IP アドレスを求めます。ファイアウォールはルール 1 に基づいて (元は内部アドレス 192.168.1.1 に向かう) クエリを 1.1.1.1 に変換します。DNS サーバーは red.com の IP アドレスが 1.1.2.10 であると応答します。ルール 2 は、**DNS** 書き換え - 順方向を有効化が含まれており、1.1.2.10 の DNS 応答はルール 2 の 1.1.2.0/24 の元の宛先アドレスにマッチするため、ファイアウォールはルールが使用する同じ変換を使って DNS 応答を変換します。ルール 2 は 1.1.2.0/24 を 192.168.2.0/24 に変換するよう指定しているため、ファイアウォールは 1.1.2.10 の DNS 応答を 192.168.2.10 に書き換えます。DNS クライアントが応答を受信してそれを 192.168.2.10 に送信し、サーバー red.com に到達できるようにします。

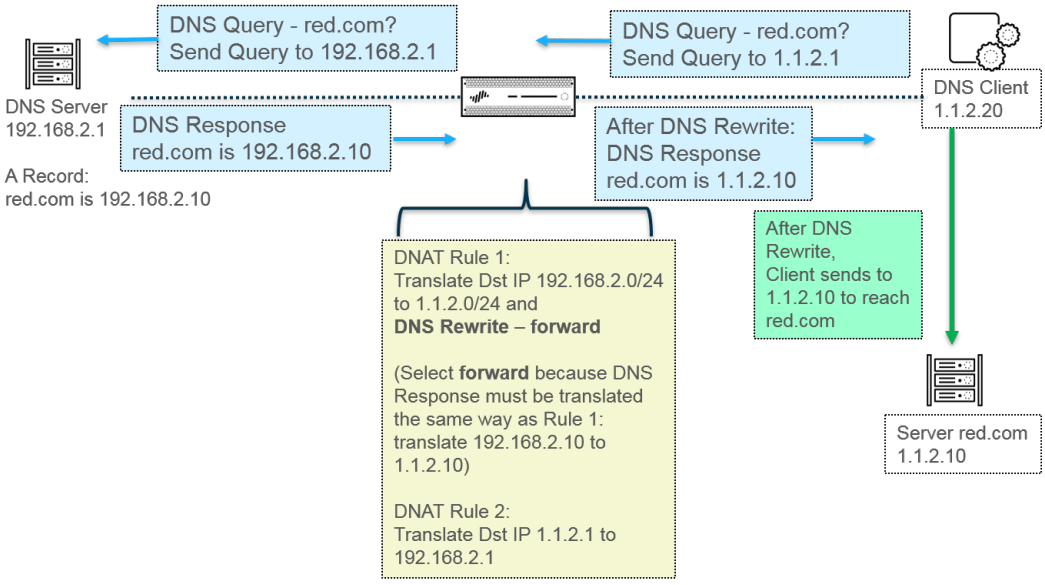
ユース ケース 3 のまとめ：DNS クライアントと宛先サーバーがファイアウォールを隔てて同じ側にあります。DNS サーバーが NAT ルールの同じ宛先アドレスにマッチするアドレスを提供するため、NAT ルールと同じ **forward** (順) 変換を使用して DNS 応答を変換します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



ユースケース 4 では、ファイアウォールのパブリックな側に DNS クライアントおよび最終宛先サーバーが両方あり、DNS サーバーが内側にある場合を示します。このケースでは順方向の DNS 書き換えが必要になります。DNS クライアントは red.com の IP アドレスを求めます。ファイアウォールはルール 2 に基づいて (元はパブリックな宛先 1.1.2.1 に向かう) クエリを 192.168.2.1 に変換します。DNS サーバーは red.com の IP アドレスが 192.168.2.10. であると応答します。ルール 1 は、**DNS** 書き換え - 順方向を有効化が含まれており、192.168.2.10 の DNS 応答はルール1 の192.168.2.0/24 の元の宛先アドレスにマッチするため、ファイアウォールはルールが使用する同じ変換を使って DNS 応答を変換します。ルール1 は 1.1.2.0/24 を 192.168.2.0/24 に変換するよう指定しているため、ファイアウォールは 1.1.2.10 の DNS 応答を 192.168.2.10 に書き換えます。DNS クライアントが応答を受信してそれを 1.1.2.10 に送信し、サーバー red.com に到達できるようにします。

ユースケース 4 のまとめはユースケース 3 のまとめと同じです。DNS クライアントと宛先サーバーがファイアウォールを隔てて同じ側にあります。DNS サーバーが NAT ルールの同じ宛先アドレスにマッチするアドレスを提供するため、NAT ルールと同じ **forward (順)** 変換を使用して DNS 応答を変換します。



DNS 書き換えを実装するには、DNS 書き換えを伴う宛先 NAT の設定を行います。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

NAT ルールのキャパシティ

許可される NAT ルールの数は、ファイアウォール モデルに基づいています。個々のルールの制限は、スタティック、ダイナミック IP（DIP）、ダイナミック IP およびポート（DIPP）NAT で設定されます。これらの NAT タイプで使用されるルールの合計数は、NAT ルールの合計キャパシティを超えることはできません。DIPP の場合、ルールの制限は、ファイアウォールのオーバーサブスクリプション設定（8、4、2、1）と、ルールごとに 1 つの変換後 IP アドレスという前提に基づいています。モデル固有の NAT ルールの制限および変換後 IP アドレスの制限を確認するには、ファイアウォールの比較ツールを使用します。

NAT ルールを処理する場合、以下の事項を考慮します。

- プールのリソースがなくなった場合、モデルの最大ルール数に達していなくても、それ以上 NAT ルールを作成することはできません。
- NAT ルールを統合すると、ログとレポートも統合されます。統計情報は、ルール内のすべてのアドレスごとではなく、ルールごとに提供されます。詳細なログおよびレポートが必要な場合は、ルールを統合しないでください。

ダイナミック IP およびポート NAT オーバーサブスクリプション

ダイナミック IP およびポート（DIPP）NAT では、変換後 IP アドレスとポートの各ペアを同時セッションで複数回（8、4、2）使用できます。この IP アドレスおよびポートの再利用可能性（オーバーサブスクリプションと呼ばれる）により、パブリック IP アドレスが少なすぎる顧客に拡張性を提供できます。この設計は、異なる宛先にホストが接続されていて、セッションを一意に識別でき、競合がほとんど発生しないという前提に基づいています。実際には、オーバーサブスクリプション率でアドレス/ポート プールの元のサイズを乗算して、8、4、2 倍のサイズにします。たとえば、許可される同時セッション数のデフォルトの制限が 64,000 の場合、オーバーサブスクリプション率 8 で乗算すると、許可される同時セッション数は 512,000 になります。

許可されるオーバーサブスクリプション率は、モデルによって異なります。オーバーサブスクリプション率は、グローバルにファイアウォールに適用されます。このオーバーサブスクリプション率は、デフォルトで設定されていて、オーバーサブスクリプションが必要ないほど十分なパブリック IP アドレスがあってもメモリを消費します。オーバーサブスクリプション率をデフォルト設定からより低い設定または（オーバーサブスクリプションなし）に減らすことができます。オーバーサブスクリプション率を減らすと、送信元デバイスの変換可能数は減少しますが、DIP および DIPP NAT ルール キャパシティは増加します。デフォルトのオーバーサブスクリプション率を変更する方法については、「DIPP NAT のオーバーサブスクリプション率の変更」を参照してください。

Platform Default (プラットフォームのデフォルト) を選択すると、オーバーサブスクリプションの明示的な設定はオフになり、以下の表に示すように、プラットフォームのデフォルトのオーバーサブスクリプション率が適用されます。[プラットフォームのデフォルト] 設定では、ソフトウェア リリースのアップグレードまたはダウングレードを行うことができます。

以下の表に、各モデルのデフォルト（最高）のオーバーサブスクリプション率を示します。

model	デフォルトのオーバーサブスクリプション率
PA-220	2
PA-820IPv6	2
PA-850	2
PA-3220	4

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

model	デフォルトのオーバーサブスクリプション率
PA-3250	4
PA-3260	4
PA-5220IPv6	4
PA-5250IPv6	8
PA-5260IPv6	8
PA-5280	8
PA-7050IPv6	8
PA-7080IPv6	8
VM-50	2
VM-100	1
VM-200	1
VM-300	2
VM-500	8
VM-700IPv6	8
VM-1000-HVIPv6	2

ファイアウォールでは、NAT ルールごとに最大 256 個の変換後 IP アドレスがサポートされています。また、各モデルでは、（統合されたすべての NAT ルールの）変換後 IP アドレスの最大数がサポートされています。オーバーサブスクリプションが原因で、ルールごとの変換後 IP アドレスの最大数（256）を超える場合、ファイアウォールは、コミットが成功するように自動的にオーバーサブスクリプション率を下げます。ただし、NAT ルールによる変換で、モデルの変換後アドレスの最大数を超える場合、コミットは失敗します。

データ プレーンの NAT メモリの統計情報

`show running global-ippool` コマンドを実行すると、プールの NAT メモリ消費量に関する統計情報が表示されます。Size 列には、リソース プールで使用しているメモリのバイト数が表示されます。Ratio 列には、オーバーサブスクリプション率が表示されます（DIPP プールのみ）。プールおよびメモリの統計情報の行については、以下のサンプル出力で説明します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

```
admin@PA-7050-HA-0 (active-primary)> show running global-ippool

Idx  Type          From                    To          Num  Ref.Cnt  Size    Ratio
1    Dynamic IP    201.0.0.0-201.0.255.255 210.0.0.0   4096 2        657072  N/A
2    Dynamic IP    202.0.0.0-202.0.0.255   220.0.0.0   256  1        41232   N/A
3    Dynamic IP/Port 200.0.2.100-200.0.2.100 200.0.3.11 1    1        68720   8

Usable NAT DIP/DIPP shared memory size: 58490064      ← Total physical NAT memory (bytes)
Used NAT DIP/DIPP shared memory size: 767024 (1.3%)   ← Bytes and % of usable NAT memory
Dynamic IP NAT Pool: 2 (1.19%)                        ← Number of DIP pools in use and % of total usable memory that all DIP pools use
Dynamic IP/Port NAT Pool: 1 (0.12%)                   ← Number of DIPP pools in use and % of total usable memory that all DIPP pools use
```

仮想システムの NAT プールの統計情報の場合、**show running ippool** コマンドの列には、使用されている NAT ルールごとのメモリ サイズとオーバーサブスクリプション率（DIPP ルールの場合）が表示されます。以下は、このコマンドのサンプル出力です。

```
admin@PA-7050-HA-0 vsys1 (active-primary)> show running ippool

VSYS 1 has 4 NAT rules, DIP and DIPP rules:
Rule        Type          Used  Available  Mem Size  Ratio
----------  ------------  ----  ---------  --------  -----
nat1        Dynamic IP    0     4096       788144    0
nat2        Dynamic IP    0     256        49424     0
nat3        Dynamic IP/Port 0   638976     100976    4
nat11       Dynamic IP    0     4096       788144    0
```

show running nat-rule-ippool rule コマンドの出力のフィールドには、使用されている NAT ルールごとのメモリ（バイト）が表示されます。以下は、このコマンドのサンプル出力です（囲まれた部分がルールのメモリ使用量です）。

```
admin@PA-7050-HA-0 (active-primary)> show running nat-rule-ippool rule nat1

VSYS 1 Rule nat1:
Rule: nat1, Pool index: 1, memory usage: 788144
----------------------------------------------------
Reserve IP: no
201.0.0.0-201.0.255.255  =>
          210.0.0.0-210.0.15.255

Source          Xlat-Source     Ref.Cnt (F)     TTL(s)

Total IPs in use: 0
Total entries in time-reserve cache: 0
Total freelist left: 4096
```

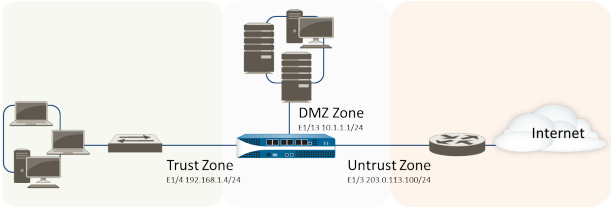
NAT の設定

NAT のさまざまな機能を設定するには、以下の手順を実行します。下記以外の例については、NAT 設定の例セクションを参照してください。

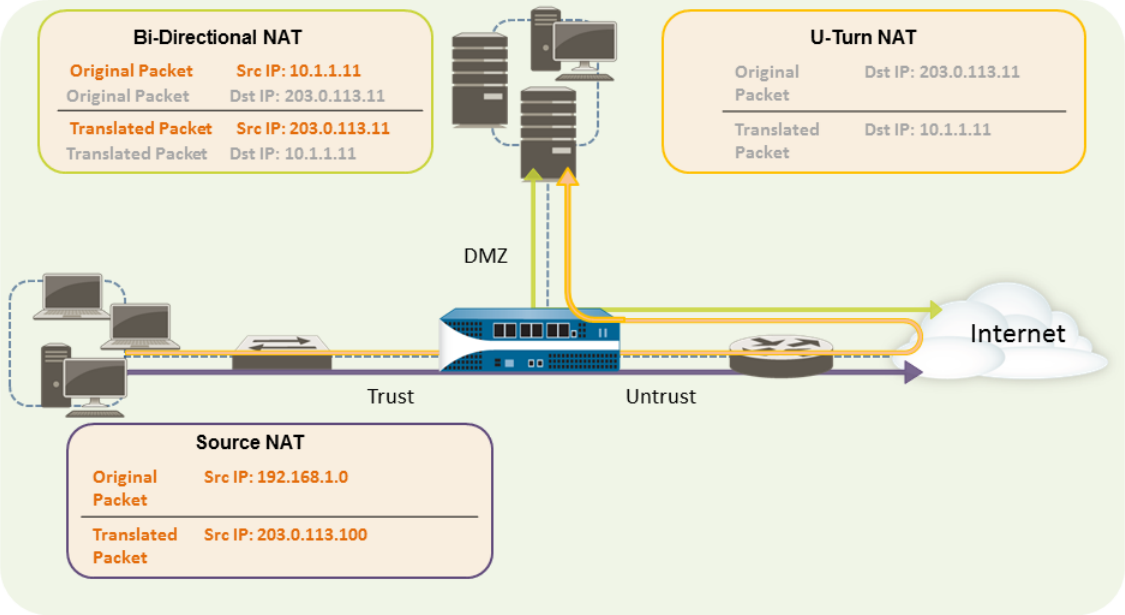
- 内部クライアントの IP アドレスからパブリック IP アドレスへの変換（送信元 DIPP NAT）
- 内部ネットワークのクライアントからパブリック サーバーへのアクセスの有効化（宛先 U ターン NAT）
- パブリックフェイシング サーバーの双方向アドレス変換の有効化（送信元スタティック NAT）
- DNS 書き換えを伴う宛先 NAT の設定
- 動的 IP アドレスを使用した宛先 NAT の設定
- DIPP NAT のオーバーサブスクリプション率の変更
- ダイナミック IP NAT アドレスの予約
- 特定のホストまたはインターフェイスの NAT の無効化

このセクションの最初の 3 つの NAT の例は、次のトポロジーに基づいています。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



次のように、このトポロジーに基づいて 3 つの NAT ポリシーを作成する必要があります。



- 内部ネットワークのクライアントからインターネット上のリソースにアクセスできるようにするには、内部アドレス 192.168.1.0 をルーティング可能なパブリック アドレスに変換する必要があります。この場合、出力インターフェイス アドレス 203.0.113.100 を使用して、内部ゾーンからファイアウォールを通過するすべてのパケットの送信元アドレスとして、送信元 NAT（上記の紫色の囲いおよび矢印）を設定します。流れについては内部クライアントの IP アドレスからパブリック IP アドレスへの変換（送信元 DIPP NAT）を参照してください。
- 内部ネットワークのクライアントから DMZ ゾーンのパブリック Web サーバーにアクセスできるようにするには、外部ネットワークからのパケットをリダイレクトする NAT ルールを設定する必要があります。この場合、元のルーティング テーブルを検索することにより、パケット内の宛先アドレス 203.0.113.11 に基づき、DMZ ネットワーク上の Web サーバーが持つ実際のアドレス 10.1.1.11 に移動する必要があると判断します。このような変換を行うには、宛先アドレスを DMZ ゾーンのアドレスに変換するための、Trust ゾーン (パケットの送信元アドレスが存在する場所) から Untrust ゾーン (元の宛先アドレスが存在する場所) への NAT ルールを作成する必要があります。このタイプの宛先 NAT（上記の黄色の囲いおよび矢印）を「*U ターン NAT*」といいます。流れについては内部ネットワークのクライアントからパブリック サーバーへのアクセスの有効化（宛先 U ターン NAT）を参照してください。
- DMZ ネットワークのプライベート IP アドレスと、外部ユーザーがアクセスするパブリックフェイシング アドレスの両方を持つ Web サーバーで、要求を送受信できるようにするには、ファイアウォールでパブリック IP アドレスからプライベート IP アドレスに着信するパケットを、プライベート IP アドレスからパブリック IP アドレスに発信するパケットに変換する必要があります。ファイアウォールで双方向の送信元スタティック NAT のポリシー（上記の緑色の囲いおよび矢印）を 1 つ作成すれば、このような変換を実現できます。流れについてはパブリックフェイシング サーバーの双方向アドレス変換の有効化（送信元スタティック NAT）を参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

内部クライアントの *IP* アドレスからパブリック *IP* アドレスへの変換（送信元 *DIPP NAT*）

内部ネットワークのクライアントから要求を送信する場合、パケットの送信元アドレスにその内部ネットワーク クライアントの IP アドレスが含まれます。プライベート IP アドレスの範囲を内部で使用している場合、ネットワークから発信されるパケットの送信元 IP アドレスをルーティング可能なパブリック アドレスに変換しない限り、クライアントのパケットをインターネットにルーティングできません。

送信元アドレスと送信元ポート（任意）とをパブリック アドレスに変換する送信元 NAT のポリシーをファイアウォールで設定すれば、このような変換を実現できます。その方法の 1 つとして、以下の手順に示すように、すべてのパケットの送信元アドレスをファイアウォールの出力インターフェイスに変換する方法があります。

STEP 1 | 使用する外部 IP アドレスのオブジェクトを作成します。

1. **Objects (オブジェクト)** > **Addresses (アドレス)** を選択し、オブジェクトの **Name (名前)** および任意で **Description (説明)** を **Add (追加)** します。
2. **Type (タイプ)** から **IP Netmask (IP ネットマスク)** を選択し、ファイアウォールの外部インターフェイスの IP アドレス (この例では 203.0.113.100) を入力します。
3. **OK** をクリックします。

ポリシーでアドレス オブジェクトを使用する必要がない場合でも、アドレス オブジェクトを作成しておけば、アドレスの参照基準となるポリシーを個別ではなく一括で更新できるなど、管理者の負担が軽減されるため、作成しておくのがベスト プラクティスです。

STEP 2 | NAT ポリシーを作成します。

1. **Policies (ポリシー)** > **NAT** の順に選択して **Add (追加)** をクリックします。
2. [全般] タブの [名前] にポリシーの分かりやすい名前を入力します。
3. （任意）タグを入力します。タグは、ポリシーをソートまたはフィルタリングできるようにするキーワードまたはフレーズです。
4. **NAT Type**[NAT タイプ] で **ipv4**（デフォルト）を選択します。
5. **Original Packet (元のパケット)** タブの **Source Zone (送信元ゾーン)**セクションで内部ネットワーク用に作成したゾーンを選択し (**Add (追加)** をクリックしてからゾーンを選択します)、**Destination Zone (宛先ゾーン)**リストでは外部ネットワーク用に作成したゾーンを選択します。
6. **Translated Packet (変換済みパケット)** タブで、画面の Source Address Translation (送信元アドレスの変換) セクションの **Translation Type (変換タイプ)** リストから **Dynamic IP And Port (ダイナミック IP およびポート)** を選択します。
7. **Address Type** [アドレス タイプ] には、2 つの選択肢があります。**Translated Address** [変換後アドレス] を選択して**Add** [追加] できたはずです。作成したアドレス オブジェクトを選択します。

   もう 1 つの **Address Type** [アドレス タイプ] は **Interface Address** [インターフェイス アドレス] です。この場合、変換後アドレスはインターフェイスの IP アドレスになります。これを選択した場合、**Interface** [インターフェイス]を選択し、インターフェイスに複数の IP アドレスがある場合は必要に応じて**IP Address** [IP アドレス] を選択します。
8. **OK** をクリックします。

STEP 3 | 変更をコミットします。

Commit（コミット）をクリックします。

STEP 4 | （任意）CLI にアクセスして、変換を確認します。

1. **`show session all`** コマンドを使用して、セッション テーブルを表示します。ここでは、送信元 IP アドレスとポートおよび対応する変換後 IP アドレスとポートを確認できます。
2. *show session id <id_number>* を使用して、セッションに関する詳細を表示します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

3. ダイナミック IP NAT を設定している場合、**`show counter global filter aspect session severity drop | match nat`** コマンドを使用して、NAT IP 割り当てが原因でセッションが失敗していないかどうかを確認します。新しい接続の変換時にダイナミック IP NAT プールのすべてのアドレスが割り当てられていると、そのパケットはドロップされます。

内部ネットワークのクライアントからパブリック サーバーへのアクセスの有効化 (宛先 *U* ターン *NAT*)

内部ネットワークのユーザーが、DMZ にある企業 Web サーバーへのアクセス要求を送信する場合、DNS サーバーがパブリック IP アドレスを解決します。要求を処理する際に、ファイアウォールではパケットの元の宛先 (パブリック IP アドレス) を使用して、Untrust ゾーンの出力インターフェイスにパケットをルーティングします。Trust ゾーンのユーザーから要求を受信したときに、ファイアウォールで Web サーバーのパブリック IP アドレスを DMZ ネットワークのアドレスに変換する必要があると判断するには、以下のように、ファイアウォールから DMZ ゾーンの出力インターフェイスに要求を送信できるようにするための、宛先 NAT のルールを作成する必要があります。

STEP 1 | Web サーバーのアドレス オブジェクトを作成します。

1. **Objects (オブジェクト)** > **Addresses (アドレス)** を選択し、アドレス オブジェクトの **Name (名前)** および任意で **Description (説明)** を **Add (追加)** します。
2. **Type (タイプ)** については **IP Netmask (IP ネットマスク)** を選択し、Web サーバーのパブリック IPv4 アドレスを入力します (この例では 203.0.113.11) 。

   Resolve (解決) をクリックすることで アドレス オブジェクトのタイプを **IP Netmask** (**IP** ネットマスク) から **FQDN** に切り替えることができ、また、FQDN が表示されたら、**Use this FQDN** (この **FQDN** を使用する) をクリックします。あるいは、**Type** (タイプ) の場合は、**FQDN** を選択してアドレス オブジェクトに使用するための FQDN を入力します。FQDNを入力して **Resolve** (解決) をクリックすると、FQDN が解決する IP アドレスがフィールドに表示されます。この IP アドレスを使用してアドレス オブジェクトの **Type** (タイプ) を FQDN から IP ネットマスクに切り替えるには、**Use this address** (このアドレスを使用) をクリックします。すると、**Type** (タイプ) がそのIP アドレスを含む **IP Netmask** (**IP** ネットマスク) に切り替わり、フィールドに表示されます。
3. **OK** をクリックします。

STEP 2 | NAT ポリシーを作成します。

1. **Policies (ポリシー)** > **NAT** の順に選択して **Add (追加)** をクリックします。
2. [全般] タブの [名前] に NAT ルールの分かりやすい名前を入力します。
3. **Original Packet (元のパケット)** タブの **Source Zone (送信元ゾーン)**セクションで内部ネットワーク用に作成したゾーンを選択し (**Add (追加)** をクリックしてからゾーンを選択します)、**Destination Zone (宛先ゾーン)**リストでは外部ネットワーク用に作成したゾーンを選択します。
4. **Destination Address (宛先アドレス)** セクションで、パブリック WEB サーバー用に作成したアドレス オブジェクトを **Add (追加)** します。
5. **Translated Packet (変換済みパケット)** タブで、宛先アドレスの返還、 **DTranslation Type** (変換タイプ) 用に、**Static IP** (静的 **IP**) を選択し、DMZ ネットワーク上の Web サーバー インターフェイスに割り当てられた IP アドレス (この例では 10.1.1.11) を入力します。あるいは、**Translation Type (変換タイプ)** を **Dynamic IP (with session distribution) (動的 IP (セッション分散あり))** に選択し、**Translated Address (変換されたアドレス)** を IP ネットマスク、IP 範囲、あるいは FQDN を使用するアドレス オブジェクトまたはアドレスグループに入力することもできます。これらはいずれも DNS から複数のアドレスを返す可能性があります。変換済みの宛先アドレスが複数のアドレスに解決される場合、ファイアウォールは次の方法のいずれかに基づき、インバウンドの NAT セッションを複数のアドレスに配信します：**Round Robin (ラウンドロビン)** (デフォルトの方法)、**Source IP Hash (送信元 IP ハッシュ)**、**IP Modulo (IP モジュロ)**、**IP Hash (IP ハッシュ)**、あるいは **Least Sessions (最小セッション)**。
6. **OK** をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 3 | **Commit**（コミット）をクリックします。

パブリックフェイシング サーバーの双方向アドレス変換の有効化（送信元スタティック *NAT*）

パブリックフェイシング サーバーで、そのサーバーが実際に存在するネットワーク セグメントのプライベート IP アドレスが割り当てられている場合、出力時にサーバーの送信元アドレスを外部アドレスに変換する送信元 NAT のルールが必要となります。内部の送信元アドレス 10.1.1.11 を外部 Web サーバーのアドレス（この例では 203.0.113.11）に変換するスタティック NAT ルールを作成します。

ただし、パブリックフェイシング サーバーはパケットを送受信できる必要があります。パブリック アドレス（インターネット ユーザーからの着信パケットの宛先 IP アドレス）をプライベート アドレスに変換し、ファイアウォールから DMZ ネットワークへパケットをルーティングできるようにするための、相互ポリシーが必要となります。以下の手順に示すとおり、双方向のスタティック NAT ルールを作成します。双方向変換は、スタティック NAT のみのオプションです。

STEP 1 | Web サーバーの内部 IP アドレスのオブジェクトを作成します。

1. **Objects (オブジェクト) > Addresses (アドレス)** を選択し、オブジェクトの **Name (名前)** および任意で **Description (説明)** を **Add (追加)** します。
2. **Type (タイプ)**リストから **IP Netmask (IP ネットマスク)**を選択し、DMZ ネットワークのウェブサーバーの IP アドレス (この例では 10.1.1.11) を入力します。
3. **OK** をクリックします。

Web サーバーのパブリック アドレスに対するアドレス オブジェクトを作成していない場合は、そのオブジェクトも今すぐ作成する必要があります。

STEP 2 | NAT ポリシーを作成します。

1. **Policies (ポリシー) > NAT** の順に選択して **Add (追加)** をクリックします。
2. [全般] タブの [名前] に NAT ルールの分かりやすい名前を入力します。
3. s**Original Packet (元のパケット)**タブの **Source Zone (送信元ゾーン)** セクションで DMZ 用に作成したゾーンを選択し、(**Add (追加)** をクリックしてゾーンを選択します)、**Destination Zone (宛先ゾーン)**リストでは外部ネットワーク用に作成したゾーンを選択します。
4. **Source Address (送信元アドレス)** セクションで、内部 WEB サーバーのアドレス用に作成したアドレス オブジェクトを **Add (追加)** します。
5. **Translated Packet (変換済みパケット)**タブの **Source Address Translation (送信元アドレスの変換)**セクションで、**Translation Type (変換タイプ)**リストから **Static IP (静的 IP)**を選択し、**Translated Address (変換後アドレス)**リストから、外部 Web サーバーのアドレス用に作成したアドレス オブジェクトを選択します。
6. **Bi-directional**[双方向] フィールドで **Yes**[はい] を選択します。
7. **OK** をクリックします。

STEP 3 | コミットします。

Commit（コミット）をクリックします。

DNS 書き換えを伴う宛先 *NAT* の設定

PAN-OS 9.0.2 およびそれ以降の 9.0 リリースから、IPv4 アドレスの静的変換を実行する宛先 NAT ポリシールールを設定する際、ルール用に設定された元の、あるいは変換後の IP アドレスに基づいて DNS 応答内の IPv4 アドレスをファイアウォールが書き換えるよう、ルールを設定することもできるようになっています。ファイアウォールは、レスポンスをクライアントに返す前に (ルールにマッチする) DNS 応答内の IPv4 アドレスに対して NAT を実行 (FQDN 解決) します。そのため、クライアントが適切なアドレスを受信して宛先サービスに到達できます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

書き換えを **reverse** (逆方向) で行うべきか **forward** (順方向) で行うべきか判断するのに役立つDNS 書き換えのユースケースを表示します。

DNS 書き換えを有効化する同じ *NAT* ルールで *Bi-directional* (双方向) 送信元アドレス変換を有効化することはできません。

STEP 1 | ルールにマッチする IPv4 アドレスの静的変換をファイアウォールが実行すること、および IPv4 アドレス (A レコードから) が NAT ルールの元の、あるいは変換後の宛先アドレスにマッチする際に DNS 応答内の IP アドレスをファイアウォールが書き換えること指定する宛先 NAT ポリシールールを作成します。

1. **Policies** (ポリシー) > **NAT** を選択して NAT ポリシー ルールを **Add** (追加) します。
2. (任意) **General** (全般) タブで、ルールの分かりやすい **Name** (名前) を入力します。
3. **NAT Type** [NAT タイプ]として、**ipv4** を選択します。
4. **Original Packet** (元のパケット) タブの **Source Zone** (送信元ゾーン) で、適切なゾーンを **Add** (追加) します。
5. **Destination Zone** (宛先ゾーン) で適切なゾーンを選択します。
6. (任意) **Source Address** (送信元アドレス)、**Destination Address** (宛先アドレス)、**Destination Interface** (宛先インターフェイス)、および/または **Service** (サービス) を **Add** (追加) して、ルールをさらに定義します。
7. **Translated Packet** (変換済みパケット) タブの Destination Address Translation (宛先アドレス変換) については、**Translation Type** (変換タイプ) を **Static IP** (静的 **IP**) にします。
8. **Translated Packet** (変換済みパケット) タブの Destination Address Translation (宛先アドレス変換) については、**Translation Type** (変換タイプ) を **Static IP** (静的 **IP**) にします。
9. **Enable DNS Rewrite** (**DNS** 書き換えを有効化) して **Direction** (方向) を選択します：
   - NAT ルールが指定するのとは逆の変換が DNS 応答内の IP アドレスで求められる場合は **reverse** (逆) (デフォルト) を選択します。
   - NAT ルールが指定するのと同じ変換が DNS 応答内の IP アドレスで求められる場合は **forward** (順) を選択します。
10. **OK** をクリックします。

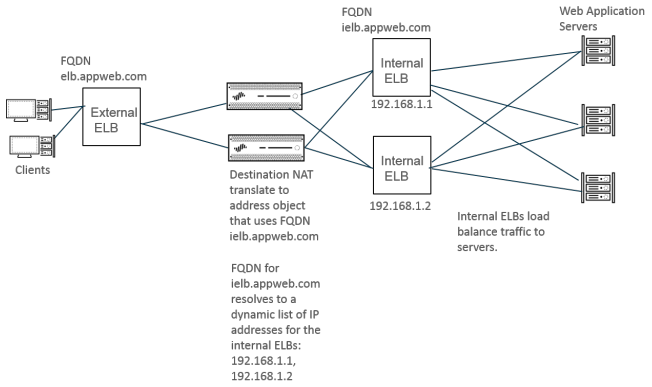
STEP 2 | 変更を **Commit** (コミット) します。

動的 *IP* アドレスを使用した宛先 *NAT* の設定

Destination NAT (宛先 NAT) を使用して、元の宛先アドレスを、ダイナミック IP アドレスを持ち FQDN を使用する宛先ホストまたはサーバーに変換します。動的 IP アドレスを使用する宛先 NAT は、通常は動的 IP アドレス指定を使用するクラウド デプロイメントで特に有用です。クラウド内のホストまたはサーバーに新しい (動的な) IP アドレスがある場合、DNS サーバーに継続的に問い合わせることによって NAT ポリシールールを手動で更新する必要はなく、DNS サーバーを更新するために別個の外部コンポーネントを使用して最新の FQDN-to-IP アドレスマ ッピングを使用する必要もありません。

次のトポロジ例では、クライアントはクラウド内の Web アプリケーションをホストしているサーバーにアクセスしたいと考えています。外部 Elastic Load Balancer (ELB) はファイアウォールに接続し、ファイアウォールはサーバーに接続する内部 ELB に接続します。たとえば、Amazon Web Services (AWS) は、サービスの需要に基づいて内部 ELB に割り当てられた FQDN の IP アドレスを追加 (および削除) します。内部 ELB に NAT 用の FQDN を使用する柔軟性があることで、ポリシーが異なる時間に異なる IP アドレスを解決しやすくなり、更新が動的なので宛先 NAT の使用を容易化します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



STEP 1 | アドレスを変換するサーバーの FQDN を使用してアドレス オブジェクトを作成します。(アドレス オブジェクトを IP ネットマスクあるいは IP 範囲にすることもできます)。

1. **Objects**（オブジェクト）> **Addresses**（アドレス）を選択し、**`post-NAT-Internal-ELB`** などの**Name**（名前）ごとにアドレス オブジェクトを **Add**（追加）します。
2. **FQDN** を **Type**（タイプ）として選択し、FQDN を入力します。この例では FQDN は **`ielb.appweb.com`** です。
3. **OK** をクリックします。

STEP 2 | 宛先 NAT ポリシーを作成します。

1. **Policies**（ポリシー）> **NAT** を選択して、**General**（全般）タブの **Name**（名前）ごとの NAT ポリシー ルールを**Add**（追加）します。
2. **NAT Type**（NAT タイプ）として **ipv4** を選択します。
3. **Original Packet**（元のパケット）タブで、**Source Zone**（送信元ゾーン）と **Destination Zone**（宛先ゾーン）を **Add**（追加）します。
4. 宛先アドレス変換セクションの、**Translated Packet**（変換済みパケット）タブで、**Dynamic IP (with session distribution)**（動的 IP（セッション配信あり））を **Translation Type**（変換タイプ）に選択します。
5. **Translated Address** (変換後アドレス) の場合は、FQDN、IP ネットマスク、あるいは IP 範囲用に作成したアドレス オブジェクトを選択します。この例では FQDN は **`post-NAT-Internal-ELB`** です。
6. **Session Distribution Method** (セッション分散方法) で、以下のいずれかを選択します。
   - **Round Robin** (ラウンドロビン)（デフォルト）—新しいセッションをローテーションで IP アドレスに割り当てます。分散方法を変更する理由がない限り、ラウンドロビンが適切な分散方法になるでしょう。
   - **Source IP Hash** (送信元 **IP** ハッシュ)—送信元 IP アドレスのハッシュに基づいて新しいセッションを割り当てます。単一の送信元 IP アドレスから来るトラフィックがある場合、送信元 IP ハッシュを選択せず、他の方式を選択してください。
   - **IP Modulo** (**IP** モジュロ)—ファイアウォールはインバウンド パケットの送信元および宛先 IP アドレスを考慮します。ファイアウォールは XOR 操作およびモジュロ操作を実行し、その結果、ファイアウォールが新しいセッションを割り当てる IP アドレスが決まります。
   - **IP Hash** (**IP** ハッシュ)—送信元および宛先 IP アドレスのハッシュに基づいて新しいセッションを割り当てます。
   - **Least Sessions** (最小数のセッション)—同時セッションが最も少ない IP アドレスに新しいセッションを割り当てます。短期間のセッションが多くある場合は、**Least Sessions** (最小数のセッション)を使用することでバランス良くセッションを分散させることができます。

ファイアウォールは、複数の *IP* アドレスにセッションを分散する前に宛先 *IP* アドレスのリストから重複した *IP* アドレスを削除しません。ファイアウォールは、重複していないアドレスにセッションを分配するのと同じ方法で、重複したアドレスにセッ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ションを分配します。(例えば、変換後アドレスがアドレス オブジェクトのアドレス グループであり、*1*つのアドレス オブジェクトが *IP* アドレスに解決される *FQDN* であり、一方もう*1*つのアドレス オブジェクトが同じ *IP* アドレスを含む範囲である場合には、変換プール内でアドレスの重複が発生します)。

7. <239>OK</239> をクリックします。

STEP 3 | 変更をコミットします。

STEP 4 | (任意) ファイアウォールが FQDN をリフレッシュする頻度を設定できます(ユース ケース1 : ファイアウォールには DNS 解決が必要)。

DIPP NAT のオーバーサブスクリプション率の変更

DIPP NAT のオーバーサブスクリプションを使用する必要のない十分なパブリック IP アドレスがある場合、オーバーサブスクリプション率を減らして、許可される DIP および DIPP NAT ルールを増やすことができます。

STEP 1 | DIPP NAT オーバーサブスクリプション率を表示します。

1. **Device (デバイス) > Setup (セットアップ) > Session (セッション) > Session Settings (セッション設定)** を選択します。**[NAT** オーバーサブスクリプション率**]** 設定を表示します。

STEP 2 | DIPP NAT オーバーサブスクリプション率を設定します。

1. Session Settings [セッション設定]セクションを編集します。
2. **NAT Oversubscription Rate (NAT** オーバーサブスクリプション率**)** リストで、目的のオーバーサブスクリプション率に応じて、**1x**、**2x**、**4x**、または **8x** を選択します。

   *Platform Default (*プラットフォームのデフォルト*)* 設定がモデルのデフォルトのオーバーサブスクリプション設定に適用されます。オーバーサブスクリプションが不要な場合は、*[1x]* を選択します。
3. **[OK]** をクリックし、変更を [コミット] します。

ダイナミック *IP NAT* アドレスの予約

ダイナミック IP NAT アドレスを予約し (期間は設定可能) 、変換が必要な別の送信元 IP アドレスに変換後アドレスとして割り当てられないようにすることができます。設定した予約は、進行中の変換と新しい変換のすべての変換後ダイナミック IP アドレスに適用されます。

進行中の変換と新しい変換のどちらも、送信元 IP アドレスが使用可能な変換後 IP アドレスに変換されると、その固有の送信元 IP に関連するすべてのセッションの有効期限が切れた後でもそのペアリングが保持されます。各送信元 IP アドレスの予約タイマーは、その送信元 IP アドレス変換を使用するすべてのセッションの有効期限が切れた後に開始されます。ダイナミック IP NAT は 1 対 1 の変換です。1 つの送信元 IP アドレスは、設定したプールで使用できるアドレスから動的に選択された 1 つの変換後 IP アドレスに変換されます。そのため、予約されている変換後 IP アドレスは、新しいセッションが開始されずに予約の有効期限が切れるまで、他の送信元 IP アドレスで使用することはできません。タイマーは、セッションが一定期間アクティブにならなかった後、送信元 IP/変換後 IP のマッピングの新しいセッションが開始されるたびにリセットされます。

デフォルトでは、どのアドレスも予約されていません。ファイアウォールまたは仮想システムのダイナミック IP NAT アドレスを予約できます。

- ファイアウォールのダイナミック IP NAT アドレスを予約します。

  以下のコマンドを入力します。

```
admin@PA-3250# set setting nat reserve-ip yes
```


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

```
admin@PA-3250# set setting nat reserve-time <1-604800 secs>
```

- 仮想システムのダイナミック IP NAT アドレスを予約します。

  以下のコマンドを入力します。

```
admin@PA-3250# set vsys <vsysid>  setting nat reserve-ip yes
```

```
admin@PA-3250# set vsys <vsysid> setting nat reserve-time <1-604800 secs>
```

  たとえば、**nat reserve-time** が 28800 秒（8 時間）が設定されている場合に、30 個のアドレスが含まれるダイナミック IP NAT プールと、20 個の進行中の変換があるとします。現在、これらの 20 個の変換が予約されています。そのため、各送信元 IP/変換後 IP のマッピングを使用する（アプリケーションの）最後のセッションの有効期限が切れると、送信元 IP アドレスを再度変換する必要がある場合に備えて、変換後 IP アドレスがその送信元 IP アドレス専用に 8 時間予約されます。また、残りの 10 個の変換後アドレスが割り当てられると、各変換後アドレスが送信元 IP アドレス用に予約されます。各変換後アドレスのタイマーは、その送信元 IP アドレスの最後のセッションの有効期限が切れたときに開始されます。

  このように、各送信元 IP アドレスをプールの同じ NAT アドレスに繰り返し変換することができます。その変換後アドレスにアクティブなセッションがない場合でも、プールの予約済み変換後 IP アドレスは別のホストに割り当てられません。

  送信元 IP/変換後 IP のマッピングのすべてのセッションの有効期限が切れ、8 時間の予約タイマーが開始されるとします。その変換の新しいセッションが開始されると、タイマーが停止し、セッションはすべて終了するまで継続されます。すべて終了すると予約タイマーが再び開始され、変換後アドレスが予約されます。

  ダイナミック IP NAT プールの予約タイマーは、**set setting nat reserve-ip no** コマンドを入力するか、**nat reserve-time** を別の値に変更して無効にするまで有効なままです。

  予約用の CLI コマンドは、ダイナミック IP およびポート（DIPP）またはスタティック IP NAT プールには影響しません。

特定のホストまたはインターフェイスの *NAT* の無効化

送信元 NAT と宛先 NAT の両方のルールを設定して、アドレス変換を無効にできます。サブネットの特定のホスト、または特定のインターフェイスから送信されるトラフィックで NAT が実行されないようにする例外を設定できます。以下の手順は、ホストの送信元 NAT を無効にする方法を示しています。

STEP 1 | NAT ポリシーを作成します。

1. **Policies (ポリシー) > NAT** を選択し、ポリシーの分かりやすい **Name (名前)** を **Add (追加)** します。
2. **Original Packet (元のパケット)** タブの **Source Zone (送信元ゾーン)**セクションで内部ネットワーク用に作成したゾーンを選択し (**Add (追加)** をクリックしてからゾーンを選択します)、**Destination Zone (宛先ゾーン)**リストでは外部ネットワーク用に作成したゾーンを選択します。
3. [送信元アドレス] で、[追加] をクリックして、ホストのアドレスを入力します。**OK** をクリックします。
4. **Translated Packet (変換済みパケット)** タブで、画面の Source Address Translation (送信元アドレスの変換) セクションの **Translation Type (変換タイプ)** リストから **None (なし)** を選択します。
5. **OK** をクリックします。

STEP 2 | 変更をコミットします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Commit（コミット）をクリックします。

NAT ルールは上から下の順序で処理されるため、*NAT* 適用除外ポリシーは、他の *NAT* ポリシーの前に配置して、適用除外する送信元のアドレス変換が発生する前に処理されるようにします。

NAT 設定の例

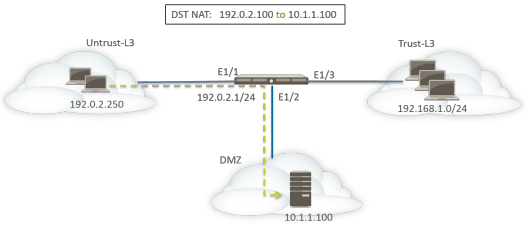
- 宛先 NAT の例 — 1 対 1 のマッピング
- ポート変換を使用した宛先 NAT の例
- 宛先 NAT の例 — 1 対多のマッピング
- 送信元 NAT と宛先 NAT の例
- バーチャル ワイヤーの送信元 NAT の例
- バーチャル ワイヤーのスタティック NAT の例
- バーチャル ワイヤーの宛先 NAT の例

宛先 *NAT* の例 — *1* 対 *1* のマッピング

NAT およびセキュリティ ルールの設定時の最も一般的なミスは、ゾーンおよびアドレス オブジェクトへの参照です。宛先 NAT ルールに使用されるアドレスは、パケットの元の IP アドレス（変換前アドレス）を常に参照します。NAT ルールの宛先ゾーンは、元のパケットの宛先 IP アドレス（NAT 前の宛先 IP アドレス）のルート検索後に決まります。

セキュリティ ポリシーのアドレスも、元のパケットの IP アドレス（NAT 前のアドレス）を参照します。ただし、宛先ゾーンは、エンド ホストが物理的に接続されているゾーンです。つまり、セキュリティ ルールの宛先ゾーンは、NAT 後の宛先 IP アドレスのルート検索後に決まります。

以下の 1 対 1 の宛先 NAT マッピングの例では、Untrust-L3 という名前のゾーンのユーザーが、DMZ という名前のゾーンのサーバー 10.1.1.100 に IP アドレス 192.0.2.100 を使用してアクセスしています。



NAT ルールを設定する前に、このシナリオのイベント シーケンスを考えます。

- ホスト 192.0.2.250 は、アドレス 192.0.2.100（宛先サーバーのパブリック アドレス）の ARP 要求を送信します。
- ファイアウォールは、Ethernet1/1 インターフェイスで宛先 192.0.2.100 の ARP 要求パケットを受信し、要求を処理します。宛先 NAT ルールの設定により、ファイアウォールは、その MAC アドレスで ARP 要求に応答します。
- NAT ルールが評価されて照合が行われます。宛先 IP アドレスを変換する場合、宛先 IP 192.0.2.100 を 10.1.1.100 に変換するには、ゾーン untrust-l3 からゾーン untrust-l3 への宛先 NAT ルールが作成されている必要があります。
- 変換後アドレスが決まったら、ファイアウォールは宛先 10.1.1.100 のルート検索を実行して、出力インターフェイスを決定します。この例の場合、出力インターフェイスは、ゾーン DMZ の Ethernet1/2 になります。
- ファイアウォールはセキュリティ ポリシー検索を実行して、ゾーン Untrust-L3 から DMZ へのトラフィックが許可されているかどうかを確認します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ポリシーの方向は、入力ゾーン、およびサーバーが物理的に配置されているゾーンに一致します。

セキュリティ ポリシーは、（宛先アドレスが *192.0.2.100* の）元のパケットの *IP* アドレスを参照します。

- ファイアウォールは、出力インターフェイス Ethernet1/2 からパケットをサーバーに転送します。パケットがファイアウォールから出ると宛先アドレスが 10.1.1.100 に変わります。

この例では、アドレス オブジェクトはwebserver-private（10.1.1.100）およびWebserver-public（192.0.2.100）用に設定されています。設定された NAT ルールは以下のようになります。

	Original Packet						Translated Packet	
Name	Source Zone	Destination Zone	Destination Interface	Source Address	Destination Address	Service	Source Translation	Destination Translation
Dst NAT-webserver	Untrust-L3	Untrust-L3	any	any	Webserver-public	any	none	address: webserver-private

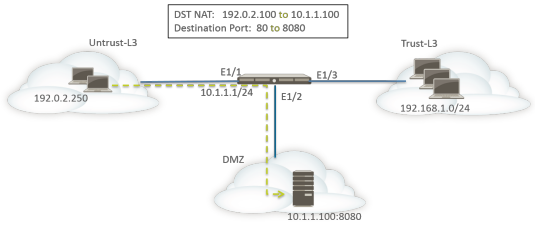
NAT ルールの方向は、ルート検索の結果に基づいています。

untrust-l3 ゾーンからサーバーにアクセスするために設定されたセキュリティ ポリシーは以下のようになります。

	Source		Destination						
Name	Zone	Address	Zone	Address	Application	Service	Action	Profile	Options
Webserver access	Untrust-L3	any	DMZ	Webserver-public	web-browsing	any	Allow	none	

ポート変換を使用した宛先 *NAT* の例

この例では、ポート 8080 の HTTP トラフィックをリッスンするように Web サーバーが設定されています。クライアントは、IP アドレス 192.0.2.100 および TCP ポート 80 を使用して、Web サーバーにアクセスします。IP アドレスを 10.1.1.100、ポートを TCP ポート 8080 に変換するように宛先 NAT ルールが設定されています。アドレス オブジェクトはwebserver-private（10.1.1.100）およびServers-public（192.0.2.100）用に設定されています。



以下の NAT およびセキュリティ ルールがファイアウォールで設定されている必要があります。

		Original Packet						Translated Packet	
	Name	Source Zone	Destination Zone	Destination Interface	Source Address	Destination Address	Service	Source Translation	Destination Translation
1	Dst NAT-webserver	Untrust-L3	Untrust-L3	any	any	Servers-public	any	none	address: webserver-private port: 8080

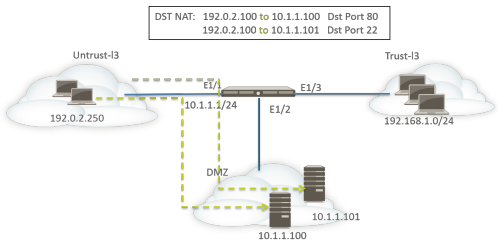
	Source		Destination			
Name	Zone	Address	Zone	Address	Application	Service
Webserver access	Untrust-L3	any	DMZ	Servers-public	web-browsing	any

`show session all` CLI コマンドを使用して、変換を確認します。

宛先 *NAT* の例 — *1* 対多のマッピング

この例では、1 つの IP アドレスが 2 つの異なる内部ホストにマッピングされています。ファイアウォールは、アプリケーションを使用して、ファイアウォールがトラフィックを転送する内部ホストを識別します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



すべての HTTP トラフィックは、ホスト 10.1.1.100 に送信され、SSH トラフィックはサーバー 10.1.1.101 に送信されます。以下のアドレス オブジェクトが必要です。

- サーバーの変換前 IP アドレスのアドレス オブジェクト
- SSH サーバーの実際の IP アドレスのアドレス オブジェクト
- Web サーバーの実際の IP アドレスのアドレス オブジェクト

対応するアドレス オブジェクトが作成されます。

- Servers-public：192.0.2.100
- SSH-server：10.1.1.101
- webserver-private：10.1.1.100

NAT ルールは以下のようになります。

		Original Packet						Translated Packet	
	Name	Source Zone	Destination Zone	Destination Interface	Source Address	Destination Address	Service	Source Translation	Destination Translation
1	Dst NAT-webserver	Untrust-L3	Untrust-L3	any	any	Servers-public	service-http	none	address: webserver-private
2	Dst NAT-SSH	Untrust-L3	Untrust-L3	any	any	Servers-public	custom-ssh	none	address: SSH-server

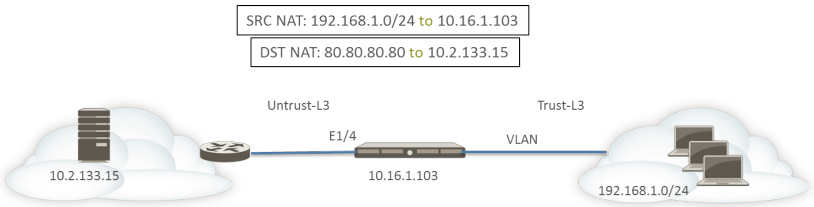
セキュリティ ルールは以下のようになります。

		Source		Destination				
	Name	Zone	Address	Zone	Address	Application	Service	Action
1	Webserver access	Untrust-L3	any	DMZ	Servers-public	web-browsing	application-default	Allow
2	SSH access	Untrust-L3	any	DMZ	Servers-public	ssh	application-default	Allow

送信元 *NAT* と宛先 *NAT* の例

この例では、NAT ルールにより、クライアントとサーバー間でパケットの送信元 IP アドレスと宛先 IP アドレスの両方が変換されます。

- 送信元 NAT – Trust-L3 ゾーンのクライアントから Untrust-L3 ゾーンのサーバーへのパケットの送信元アドレスは、ネットワーク 192.168.1.0/24 のプライベート アドレスからファイアウォールの出力インターフェイスの IP アドレス（10.16.1.103）に変換されます。ダイナミック IP およびポート変換により、ポート番号も変換されます。
- 宛先 NAT – クライアントからサーバーへのパケットの宛先アドレスは、サーバーのパブリック アドレス（80.80.80.80）からサーバーのプライベート アドレス（10.2.133.15）に変換されます。

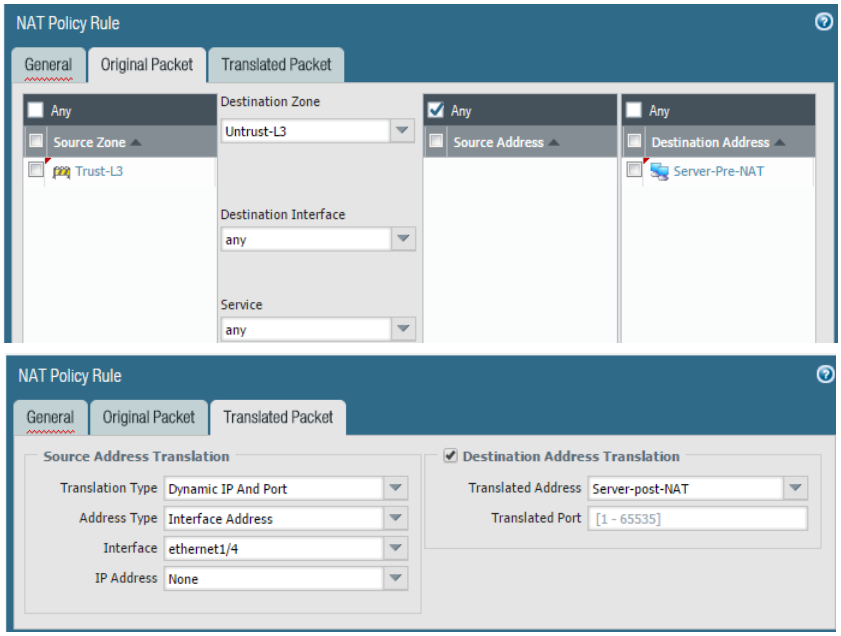


宛先 NAT 用に以下のアドレス オブジェクトが作成されます。

- Server-Pre-NAT：80.80.80.80
- Server-post-NAT：10.2.133.15

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

以下のスクリーン ショットは、この例の送信元 NAT ポリシーと宛先 NAT ポリシーの設定方法を示しています。



変換を確認するには、CLI コマンド **show session all filter destination 80.80.80.80** を使用します。クライアントのアドレス 192.168.1.11 は 10.16.1.103、クライアントのポート番号は特定のポート番号に変換されます。宛先アドレス 80.80.80.80 は 10.2.133.15 に変換されます。

バーチャル ワイヤーの送信元 *NAT* の例

Palo Alto Networks ファイアウォールのバーチャル ワイヤー デプロイメントには、透過的にセキュリティをエンド デバイスに提供できるという利点があります。バーチャル ワイヤーで設定されたインターフェイスに NAT を設定することができます。すべての NAT タイプ（送信元 NAT（ダイナミック IP、ダイナミック IP およびポート、スタティック）と宛先 NAT）を使用できます。

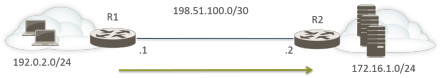
バーチャル ワイヤーのインターフェイスには IP アドレスが割り当てられていないため、IP アドレスをインターフェイスの IP アドレスに変換することはできません。IP アドレス プールを設定する必要があります。

バーチャル ワイヤー インターフェイスで NAT を実行する場合、隣接するデバイスが通信するサブネットとは異なるサブネットに送信元アドレスを変換することをお勧めします。ファイアウォールは、NAT アドレスの ARP をプロキシしません。バーチャル ワイヤー モードでパケットを変換するには、アップストリームおよびダウンストリーム ルーターで適切なルーティングが設定されている必要があります。隣接するデバイスは、バーチャル ワイヤーのもう一方の終端のデバイスのインターフェイスに存在する IP アドレスの ARP リクエストのみを解決できます。プロキシ ARP の詳細な説明については、NAT アドレス プールのプロキシ ARP を参照してください。

以下の送信元 NAT の例では、vw-trust という名前のバーチャル ワイヤー ゾーンから vw-untrust という名前のゾーンにセキュリティ ポリシー（記載なし）が設定されています。

以下のトポロジでは、サブネット 192.0.2.0/24 と 172.16.1.0/24 間の接続を提供する 2 つのルーターが設定されています。ルーター間のリンクは、サブネット 198.51.100.0/30 で設定されています。ネットワーク間の接続を確立するスタティック ルーティングが両方のルーターで設定されています。ファイアウォールがこの環境にデプロイされる前の各ルーターのトポロジおよびルーティング テーブルは以下のようになっています。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



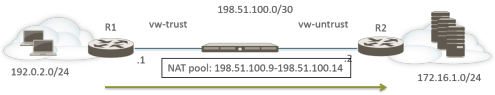
R1のルート:

宛先	ネクストホップ
172.16.1.0/24	198.51.100.2

R2 のルート:

宛先	ネクストホップ
192.0.2.0/24	198.51.100.1

今度は、ファイアウォールが 2 つのレイヤー 3 デバイス間にバーチャル ワイヤー モードでデプロイされています。198.51.100.9 ~ 198.51.100.14 の範囲の NAT IP アドレス プールがファイアウォールに設定されています。ネットワーク 172.16.1.0/24 のサブネット 192.0.2.0/24 にあるクライアントからのすべての通信は、198.51.100.9 ~ 198.51.100.14 の範囲の変換元アドレスで R2 に到達します。サーバーからの応答の宛先はこれらのアドレスになります。



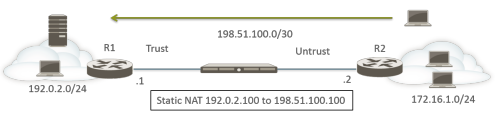
送信元 NAT が機能するには、他のアドレス宛てのパケットがドロップされないように、R2 で適切なルーティングを設定する必要があります。以下のルーティング テーブルは、R2 の変更されたルーティング テーブルを示しています。 ルートは、宛先 198.51.100.9-198.51.100.14 (つまり、サブネット 198.51.100.8/29 上のホスト) へのトラフィックがファイアウォールを介して R1 に戻されるようにします。

R2 のルート:

宛先	ネクストホップ
198.51.100.8/29	198.51.100.1

バーチャル ワイヤーのスタティック *NAT* の例

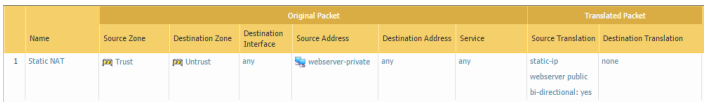
この例では、Trust という名前のバーチャル ワイヤー ゾーンから Untrust という名前のバーチャル ワイヤー ゾーンにセキュリティ ポリシーが設定されています。ホスト 192.0.2.100 は、アドレス 198.51.100.100 に静的に変換されます。**Bi-directional** [双方向] オプションが有効になっていると、ファイアウォールは Untrust ゾーンから Trust ゾーンへの NAT ポリシーを生成します。Untrust ゾーンのクライアントは、IP アドレス 198.51.100.100 を使用してサーバーにアクセスし、ファイアウォールがこの IP アドレスを 198.0.2.100 に変換します。192.0.2.100 のサーバーが開始した接続は、すべて送信元 IP アドレス 198.51.100.100 に変換されます。



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

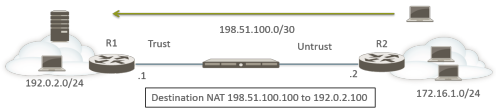
R2 のルート:

宛先	ネクストホップ
198.51.100.100/32	198.51.100.1



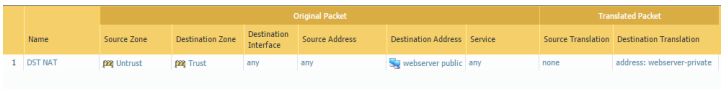
バーチャル ワイヤーの宛先 *NAT* の例

Untrust ゾーンのクライアントは、IP アドレス 198.51.100.100 を使用してサーバーにアクセスし、ファイアウォールがこの IP アドレスを 192.0.2.100 に変換します。Untrust ゾーンから Trust ゾーンに NAT およびセキュリティ ポリシーを設定する必要があります。



R2 のルート:

宛先	ネクストホップ
198.51.100.100/32	198.51.100.1



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

NPTv6

IPv6 間ネットワーク接頭辞変換（NPTv6）は、IPv6 プレフィックスを別の IPv6 プレフィックスにステートレスかつ静的に変換します（ポート番号はそのまま）。NPTv6 には、主に 4 つの利点があります。

- 複数のデータセンターからプロバイダ非依存アドレスが通知されることによって生じる非対称ルーティングの問題を回避できます。
- NPTv6 では、トラフィックを送信したファイアウォールにリターン トラフィックが到達するように、より具体的なルートを通知できます。
- プライベート アドレスとパブリック アドレスが独立しています。一方のアドレスを他方のアドレスに影響を与えることなく変更できます。
- ユニーク ローカル アドレスをグローバルにルーティングできるアドレスに変換できます。

このトピックは、NAT の基本を理解していることを前提としてます。NPTv6 を設定する前に、 NAT の概念を理解していることを確認してください。

- NPTv6 の概要
- NPTv6 の仕組み
- NDP プロキシ
- NPTv6 および NDP プロキシの例
- NPTv6 ポリシーの作成

NPTv6 の概要

このセクションでは、IPv6 間ネットワーク接頭辞変換（NPTv6）とその設定方法について説明します。NPTv6 は RFC 6296 で定義されています。RFC で定義されているすべての機能が Palo Alto Networks で実装されているわけではありませんが、実装されている機能は RFC に準拠しています。

NPTv6 は、IPv6 プレフィックスを別の IPv6 プレフィックスにステートレスに変換します。ステートレスな変換であるため、変換後アドレスにポートやセッションは記録されません。NPTv6 は、ストートフルな NAT66 とは異なります。Palo Alto Networks では、NPTv6 RFC 6296 プレフィックス変換はサポートされていますが、NAT66 はサポートされていません。

IPv4 スペースのアドレスには限りがあるため、NATを使用して、ルーティングできないプライベート IPv4 アドレスをグローバルにルーティングできる 1 つ以上の IPv4 アドレスに変換する必要がありました。

IPv6 アドレスは豊富にあるため、IPv6 アドレスを使用する組織は IPv6 アドレスを IPv6 アドレスに変換する必要はありません。ただし、ファイアウォールで IPv6 プレフィックスを変換するためにNPTv6 を使用する理由があります。

NPTv6 は、IPv6 アドレスのプレフィックス部分を変換しますが、ホスト部分やアプリケーション ポート番号は変換しません。ホスト部分はコピーされるだけなので、ファイアウォールの各側で変わりません。また、ホスト部分は、パケット ヘッダー内で参照できる状態のままです。

- NPTv6 ではセキュリティが提供されない
- NPTv6 のモデル サポート
- ユニーク ローカル アドレス
- NPTv6 を使用する理由

NPTv6 ではセキュリティが提供されない

NPTv6 ではセキュリティが提供されないことを理解することが重要です。通常、ステートレス ネットワーク アドレス変換では、アドレス変換機能は提供されますが、セキュリティは提供されません。NPTv6

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

では、ポート番号の隠蔽や変換は行われません。トラフィックを意図したとおりに制御するには、各方向でファイアウォール セキュリティ ポリシーを正しくセットアップする必要があります。

NPTv6 のモデル サポート

NPTv6は次のモデルでサポートされています（NPTv6はハードウェア検索を備えていますが、パケットはCPU を通過します）：PA-7000 Series、PA-5200 Series、PA-800 ファイアウォール および PA-220 ファイアウォール。VM-Series モデルはサポートされているが、ハードウェアでセッション検索を実行する機能を備えていません。

ユニーク ローカル アドレス

RFC 4193、Unique Local IPv6 Unicast Addresses（英語）では、IPv6 ユニキャスト アドレスであるユニーク ローカル アドレス（ULA）が定義されています。このアドレスは、RFC 1918、Address Allocation for Private Internets（英語）で特定されている、グローバルにルーティングできないプライベート IPv4 アドレスの IPv6 版と考えることができます。

ULA は、グローバルに一意ですが、グローバルにルーティングできるアドレスとして想定されていません。これは、ローカル通信を目的としており、1 つのサイトや少数のサイト間などの限定的なエリアでルーティングできるようになっています。ULA の割り当てはお勧めできませんが、NPTv6 で設定されたファイアウォールでは、ULA を含め、ファイアウォールに送信されるプレフィックスが変換されます。

NPTv6 を使用する理由

グローバルにルーティングできるパブリック IPv6 アドレスは不足していませんが、IPv6 アドレスを変換することが必要になる理由があります。NPTv6：

- 非対称ルーティングの防止 — 複数のデータ センターによって非依存アドレス スペース（/48 など）がグローバル インターネットに通知される場合、非対称ルーティングが発生することがあります。NPTv6 を使用すると、各地域のファイアウォールからより具体的なルートを通知できます。これにより、トランスレータが送信元 IP アドレスを変換したファイアウォールにリターン トラフィックが到達します。
- アドレスの非依存性の確保 — （たとえば、ISP によって、または組織統合の結果）グローバル プレフィックスが変更されても、ローカル ネットワーク内で使用する IPv6 プレフィックスを変更する必要はありません。反対に、インターネットからプライベート ネットワークのサービスにアクセスするときに使用されるアドレスを妨げることなく、自由に内部アドレスを変更できます。いずれの場合も、ネットワーク アドレスの再割り当てを行うのではなく、NAT ルールを更新します。
- ルーティングのための **ULA** の変換 — プライベート ネットワーク内でユニーク ローカル アドレス を割り当て、ファイアウォールでそのアドレスをグローバルにルーティングできるアドレスに変換できます。そのため、プライベート アドレスの利便性と、ルーティング可能な変換後アドレスの機能を得ることができます。
- **IPv6** プレフィックスの漏洩の削減 — IPv6 プレフィックスでは、ネットワーク プレフィックスを変換しない場合よりも漏洩の危険性は低くなりますが、NPTv6 はセキュリティ対策ではありません。各 IPv6 アドレスのインターフェイス識別子部分は変換されません。ファイアウォールの各側で同じままで、パケット ヘッダーを表示できれば誰でも参照できます。また、プレフィックスも安全ではなく、第三者に特定される可能性があります。

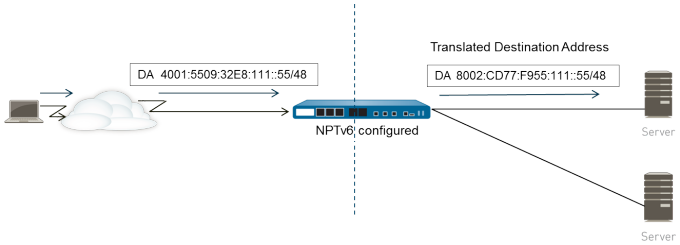
NPTv6 の仕組み

NPTv6 のポリシーを設定すると、Palo Alto Networks ファイアウォールは、双方向で静的な 1 対 1 の IPv6 変換を実行します。変換は、RFC 6296 に記載されているアルゴリズムに基づいて行われます。

あるユース ケースでは、NPTv6 を実行するファイアウォールが内部ネットワークと、グローバルにルーティングできるプレフィックスを使用する外部ネットワーク（インターネットなど）の間に配置されています。データグラムがアウトバウンド方向に送信される場合、内部送信元プレフィックスが外部プレフィックスに置き換えられます。これは、送信元変換と呼ばれます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

別のユース ケースでは、データグラムがインバウンド方向に送信される場合、宛先プレフィックスが内部プレフィックスに置き換えられます。これは、宛先変換と呼ばれます。以下の図は、NPTv6 の宛先変換とその特徴を示しています。IPv6 アドレスのプレフィックス部分のみが変換されています。アドレスのホスト部分は変換されず、ファイアウォールの各側で変わりません。以下の図では、ファイアウォールのどちらの側のホスト識別子も 111::55 になっています。



NPTv6 ではセキュリティが提供されないことを理解することが重要です。NPTv6 NAT ポリシーを計画する場合、各方向のセキュリティ ポリシーも設定してください。

NAT または NPTv6 ポリシー ルールでは、Source Address（送信元アドレス）と Translated Address（変換後アドレス）の両方を Any（いずれか）に設定することはできません。

IPv6 プレフィックスの変換が必要な環境では次の3 つのファイアウォール機能が連携します。NPTv6 NAT ポリシー、セキュリティポリシー、および NDP プロキシ。

以下に、ファイアウォールで変換されないアドレスおよびサブネットを示します。

- ファイアウォールのネイバー検出（ND）キャッシュにあるアドレス。
- サブネット 0xFFFF（RFC 6296、Appendix B（英語）に準拠）。
- IP マルチキャスト アドレス。
- プレフィックス長が /31 以下の IPv6 アドレス。
- リンク ローカル アドレス。ファイアウォールがバーチャル ワイヤー モードで動作している場合、変換する IP アドレスがないため、リンク ローカル アドレスはファイアウォールで変換されません。
- TCP Authentication Option（RFC 5925）を使用してピアを認証する TCP セッションのアドレス。

NPTv6 は低速パスで実行されるため、NPTv6 を使用する場合は高速パス トラフィックのパフォーマンスに影響します。

NPTv6 は、ファイアウォールがトンネルを開始および終了する場合にのみ IPSec IPv6 と連携します。送信元/宛先 IPv6 アドレスが変更されるため、トランジット IPSec トラフィックが失敗します。パケットをカプセル化する NAT トラバーサル方式では、IPSec IPv6 と NPTv6 を連携できます。

- チェックサム ニュートラルなマッピング
- 双方向変換
- 特定のサービスへの NPTv6 の適用

チェックサム ニュートラルなマッピング

ファイアウォールが実行する NPTv6 マッピングの変換はチェックサム ニュートラルです。つまり、この IPv6 IP ヘッダーでは、標準のインターネット チェックサム アルゴリズム（RFC 1071）を使用して計算されたチェックサムと同じ擬似ヘッダー チェックサムが生成されます。 チェックサム ニュートラルなマッピングの詳細は、RFC 6296、Section 2.6（英語）を参照してください。

NPTv6 を使用して宛先 NAT を実行する場合、**`test nptv6`** CLI コマンドの構文で、ファイアウォール インターフェイスの内部 IPv6 アドレスと外部プレフィックス/プレフィックス長を指定できます。この CLI は、その宛先に到達するために NPTv6 設定で使用されるチェックサム ニュートラルなパブリック IPv6 アドレスで応答します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

双方向変換

NPTv6 ポリシーの作成を行う場合、**Translated Packet** [変換済みパケット]タブの **Bi-directional** [双方向]オプションが便利です。このチェック ボックスを使用すると、対応する NAT または NPTv6 変換を、設定した変換の反対方向にも作成できます。デフォルトでは、**Bi-directional** [双方向]変換は無効になっています。

双方向変換を有効にする場合は、双方向のトラフィックを制御するセキュリティ ポリシーが設定されていることを確認しておく必要があります。そのようなポリシーが設定されていないと、*Bi-directional* [双方向]機能によってパケットが双方向に自動的に変換されるようになります。これは意図する動作とは異なります。

特定のサービスへの *NPTv6* の適用

Palo Alto Networks の NPTv6 の実装では、パケットをフィルタリングして、変換が適用されるパケットを制限できます。NPTv6 ではポート変換が実行されないことに注意してください。NPTv6 では IPv6 プレフィックスしか変換されないため、ダイナミック IP およびポート（DIPP）変換の概念はありません。ただし、特定のサービス ポートのパケットのみが NPTv6 変換の対象となるように指定することはできます。このためには、 NPTv6 ポリシーの作成を行い、元のパケットの**Service** [サービス]を指定します。

NDP プロキシ

IPv6 のネイバー検出プロトコル（NDP）では、IPv4 のアドレス解決プロトコル（ARP）と同じような機能が実行されます。RFC 4861 では、Neighbor Discovery for IP version 6 (IPv6) が定義されています。ホスト、ルーター、およびファイアウォールは、NDP を使用して接続リンクのネイバーのリンク層アドレスを判断したり、到達可能なネイバーを記録したり、変更されたネイバーのリンク層アドレスを更新したりします。ピアは、各自の MAC アドレスと IPv6 アドレスを通知したり、ピアのアドレスを要請したりします。

ノードに隣接するデバイスがあり、そのデバイスでそのノードの代わりにパケットを転送できる場合、NDP でプロキシの概念もサポートされます。デバイス（ファイアウォール）は、NDP プロキシの役割を果たします。

Palo Alto Networks ファイアウォールのインターフェイスでは、NDP および NDP プロキシがサポートされます。アドレスの NDP プロキシとして動作するようにファイアウォールを設定すると、ファイアウォールはネイバー検出（ND）通知を送信し、ピアからの ND 要請（ファイアウォールの背後にあるデバイスに割り当てられた IPv6 プレフィックスの MAC アドレスの要求）に応答します。また、ファイアウォールがプロキシ要求に応答しないアドレス（除外されたアドレス）を設定することもできます。

実際、NDP はデフォルトで有効になっており、NPTv6 を設定する場合は以下の理由で NDP プロキシを設定する必要があります。

- NPTv6 はステートレスであるため、指定した NDP プロキシ アドレスに送信される ND パケットには応答するが、除外された NDP プロキシ アドレスには応答しないようにファイアウォールに指示する方法が必要です。

  NDP プロキシでは、ファイアウォールがファイアウォールの背後にあるアドレスに到達することが示されますが、ネイバーはファイアウォールの背後にないため、*NDP* プロキシ設定でネイバーのアドレスを除外することをお勧めします。
- NDP により、ファイアウォールの ND キャッシュのネイバーの MAC アドレスと IPv6 アドレスを節約できます（「NPTv6 および NDP プロキシの例」の図を参照してください）。 ファイアウォールは、競合を避けるために ND キャッシュにあるアドレスの NPTv6 変換は実行しません。キャッシュのアドレスのホスト部分が偶然ネイバーのアドレスのホスト部分と重複していて、（ファイアウォールの出力インターフェイスがネイバーと同じサブネットに属しているために）キャッシュのプレフィックスがネイバーと同じプレフィックスに変換される場合、変換後アドレスはネイバーの正当な IPv6 アドレスとまったく同じになり、競合が発生します（ND キャッシュのアドレスで NPTv6 変換を実行しよう

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

とすると、informational の Syslog メッセージで次のイベントが記録されます：`NPTv6 Translation Failed`）

NDP プロキシが有効になっているインターフェイスで、IPv6 アドレスの MAC アドレスを要求する ND 要請を受信する場合、以下のようなシーケンスが発生します。

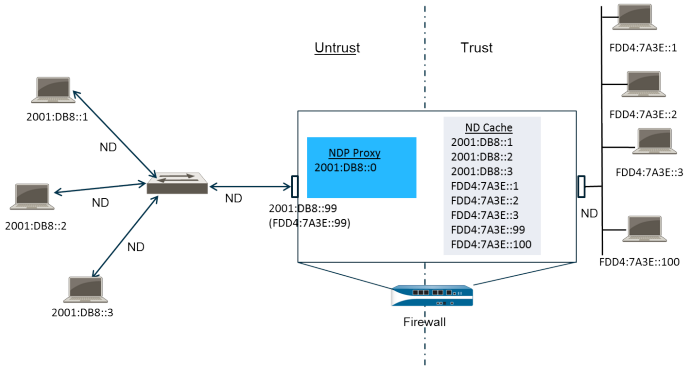
- ファイアウォールは、ND キャッシュを検索して、要請の IPv6 アドレスがキャッシュにないことを確認します。アドレスがキャッシュにある場合、ファイアウォールは ND 要請を無視します。
- 送信元 IPv6 アドレスが 0 の場合、重複アドレス検出パケットであるため、ファイアウォールは ND 要請を無視します。
- ファイアウォールは、NDP プロキシ アドレスの最長プレフィックス一致検索を実行し、要請のアドレスに最も一致するアドレスを検索します。一致したアドレスの Negate フィールド（NDP Proxy（NDP プロキシ）リスト）がオンになっている場合、ファイアウォールは ND 要請をドロップします。
- 最長プレフィックス一致検索に一致し、一致したアドレスが除外されていない場合にのみ、NDP プロキシは ND 要請に応答します。ファイアウォールは ND パケットで応答し、該当の宛先へのネクストホップの MAC アドレスとしてその MAC アドレスを提供します。

NDP を正常にサポートするために、ファイアウォールは以下の NDP プロキシを実行しません。

- 重複アドレス検出（DAD）。
- ND キャッシュのアドレス（キャッシュのアドレスは、ファイアウォールではなく検出されたネイバーに属しているため）。

NPTv6 および NDP プロキシの例

以下の図は、NPTv6 と NDP プロキシの連携方法を示しています。



- NPTv6 の ND キャッシュの例
- NPTv6 の NDP プロキシの例
- NPTv6 の NPTv6 変換の例
- ND キャッシュのネイバーは変換されない

NPTv6 の ND キャッシュの例

上の例では、複数のピアがスイッチを経由してファイアウォールに接続されており、ピアとスイッチ間、スイッチとファイアウォール間、ファイアウォールと trust 側のデバイス間で ND が発生します。

ファイアウォールがピアを学習すると、ピアのアドレスがファイアウォールの ND キャッシュに保存されます。信頼されているピア FDDA:7A3E::1、FDDA:7A3E::2、および FDDA:7A3E::3 は、trust 側のファイアウォールに接続されています。FDDA:7A3E::99 は、ファイアウォール自体の変換前アドレスで、そのパブリックフェイシング アドレスは 2001:DB8::99 です。untrust 側のピアのアドレスは検出されており、ND キャッシュに表示されています：2001:DB8::1、2001:DB8::2、および2001:DB8::3。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

NPTv6 の NDP プロキシの例

このシナリオでは、ファイアウォールの背後にあるデバイスのプレフィックスの NDP プロキシとしてファイアウォールを動作させます。ファイアウォールが指定した一連のアドレス/範囲/プレフィックスの NDP プロキシであり ND 要請または通知でこの範囲のアドレスを検出した場合、その特定のアドレスのデバイスが最初に応答することなく、そのアドレスが NDP プロキシ設定で除外されておらず ND キャッシュにもなければ、ファイアウォールが応答します。ファイアウォールはプレフィックス変換 (下記参照) を行い、trust 側にパケットを送信します。そのアドレスは trust 側のデバイスに割り当てられている場合もありますが、割り当てられていない場合もあります。

この例では、ND プロキシ テーブルにネットワーク アドレス 2001:DB8::0 が含まれています。2001:DB8::100 の ND がインターフェイスで検出されると L2 スイッチの他のデバイスからパケットが要求されなくなるため、ファイアウォールはプロキシ範囲に基づいてパケットを要求します。FDD4:7A3E::100 への変換が完了したら、ファイアウォールはパケットを trust 側に送信します。

NPTv6 の NPTv6 変換の例

この例では、**Original Packet** [元のパケット]の **Source Address** [送信元アドレス]が FDD4:7A3E::0、**Destination** [宛先]が **Any** [いずれか]に設定されています。**Translated Packet** [変換済みパケット]の **Translated Address** [変換後アドレス]は 2001:DB8::0 に設定されています。

そのため、送信元が FDD4:7A3E::0 の送信パケットは 2001:DB8::0 に変換されます。ネットワークの宛先プレフィックスが 2001:DB8::0 の受信パケットは、FDD4:7A3E::0 に変換されます。

ND キャッシュのネイバーは変換されない

この例では、ファイアウォールの背後にホスト識別子が :1、:2、:3 のホストがあります。これらのホストのプレフィックスがファイアウォールの背後にあるプレフィックスに変換され、アドレスのホスト識別子部分は変わらないため、それらのデバイスのホスト識別子も :1、:2、:3 になる場合、変換後アドレスが既存のデバイスに属し、アドレスの競合が発生します。重複するホスト識別子の競合を回避するために、NPTv6 では ND キャッシュにあるアドレスは変換されません。

NPTv6 ポリシーの作成

NAT NPTv6 ポリシーを設定して IPv6 プレフィックスを別の IPv6 プレフィックスに変換する場合、以下のタスクを実行します。このタスクの前提条件は以下のようになります。

- IPv6 を有効にします。**Device (デバイス) > Setup (セットアップ) > Session (セッション)** を選択します。**Edit** [編集]をクリックし、**IPv6 Firewalling** [IPv6 ファイアウォール設定]を選択します。
- 有効な IPv6 アドレスがあり、IPv6 が有効になっているレイヤー 3 Ethernet インターフェイスを設定します。**Network (ネットワーク) > Interfaces (インターフェイス) > Ethernet (イーサネット)** の順に選択してインターフェイスを選択し、**IPv6** タブで、**Enable IPv6 on the interface (インターフェイスでの IPv6 の有効化)** を選択します。
- NPTv6 ではセキュリティが提供されないため、ネットワーク セキュリティ ポリシーを作成します。
- 送信元変換、宛先変換、またはその両方を行うかどうかを決定します。
- NPTv6 ポリシーを適用するゾーンを指定します。
- 元の IPv6 プレフィックスと変換後 IPv6 プレフィックスを指定します。

STEP 1 | 新しい NPTv6 ポリシーを作成します。

1. **Policies (ポリシー) > NAT** の順に選択して **Add (追加)** をクリックします。
2. **General** [全般]タブの **Name** [名前]に NPTv6 ポリシー ルールの分かりやすい名前を入力します。
3. (任意) **Description** [内容]と **Tag** [タグ]を入力します。
4. **NAT Type** [NAT タイプ]として、**NPTv6** を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 2 | 受信パケットの一致基準を指定します。すべての基準を満たすパケットに NPTv6 変換が適用されます。

ゾーンは、両方のタイプの変換に必要です。

1. **Original Packet** (元のパケット) タブで、**Source Zone** (送信元ゾーン) を **Any** (すべて) のままにするか、**Add** (追加) をクリックして、ポリシーを適用する送信元ゾーンを入力します。
2. ポリシーを適用する **Destination Zone** [宛先ゾーン]を入力します。
3. (任意) **Destination Interface** [宛先インターフェイス]を選択します。
4. (任意) **Service** (サービス) を選択して、変換するパケット タイプを制限します。
5. 送信元変換を行う場合、**Source Address** (送信元アドレス) を入力するか、**Any** (いずれか) を選択します。このアドレスは、アドレス オブジェクトになる可能性があります。**Source Address** (送信元アドレス) と **Destination Address** (宛先アドレス) には、以下の制約が適用されます。
   - **Original Packet** (元のパケット) と **Translated Packet** (変換済みパケット) の **Source Address** (送信元アドレス) と **Destination Address** (宛先アドレス) の プレフィックスは、xxxx:xxxx::/yy の形式にする必要があります。ただし、プレフィックスの先頭のゼロはドロップされます。
   - IPv6 アドレスにインターフェイス識別子 (ホスト) 部分を定義することはできません。
   - サポートされているプレフィックス長の範囲は /32 ~ /64 です。
   - **Source Address** [送信元アドレス]と **Destination Address** [宛先アドレス]の両方を **Any** [いずれか]に設定することはできません。
6. 送信元変換を行う場合、必要に応じて **Destination Address** [宛先アドレス]を入力できます。宛先変換を行う場合、**Destination Address** [宛先アドレス]は必須です。(アドレス オブジェクトが許可される) 宛先アドレスは、ただの IPv6 アドレスや範囲ではなく、ネットマスクでなければなりません。プレフィックス長は /32 ~ /64 のいずれかの値である必要があります。例：2001:db8::/32。

STEP 3 | 変換済みパケットを指定します。

1. **Translated Packet** [変換済みパケット]タブで、送信元変換を行う場合は Source Address Translation [送信元アドレスの変換]セクションの **Translation Type** [変換タイプ]に **Static IP** [スタティック IP]を選択します。送信元変換を行わない場合は、**None** [なし]を選択します。
2. **Static IP** [スタティック IP]を選択した場合、**Translated Address** [変換後アドレス]フィールドが表示されます。変換後 IPv6 プレフィックスまたはアドレス オブジェクトを入力します。前の手順に記載されている制約を参照してください。

   ファイアウォールの *untrust* インターフェイス アドレスのプレフィックスになる *Translated Address [変換後アドレス]*を設定することをお勧めします。たとえば、*untrust* インターフェイスのアドレスが *2001:1a:1b:1::99/64* の場合、*Translated Address (変換後アドレス)* を *2001:1a:1b:1::0/64* にします。
3. (任意) 対応する NPTv6 変換を設定する変換の反対方向にも作成する場合、**Bi-directional** (双方向) を選択します。

   *Bi-directional [双方向]*変換を有効にする場合は、双方向のトラフィックを制御するセキュリティ ポリシールールが設定されていることを確認しておく必要があります。そのようなポリシールールが設定されていないと、*Bi-directional [双方向]*変換によってパケットが双方向に自動的に変換されるようになります。これは意図する動作とは異なります。
4. 宛先変換を行う場合、**Destination Address Translation** [宛先アドレス変換]を選択します。**Translated Address** (変換後アドレス)フィールドでアドレス オブジェクトを選択するか、内部宛先アドレスを入力します。
5. **OK** をクリックします。

STEP 4 | NDP プロキシを設定します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アドレスの NDP プロキシとして動作するようにファイアウォールを設定すると、ファイアウォールはネイバー検出（ND）通知を送信し、ピアからの ND 要請（ファイアウォールの背後にあるデバイスに割り当てられた IPv6 プレフィックスの MAC アドレスの要求）に応答します。

1. **Network (ネットワーク)** > **Interfaces (インターフェイス)** > **Ethernet (イーサネット)** を選択し、さらにインターフェイスを選択します。
2. **Advanced (詳細)** > **NDP Proxy (NDP プロキシ)** タブで、**Enable NDP Proxy (NDP プロキシの有効化)** を選択し、**Add (追加)** をクリックします。
3. NDP プロキシを有効にする **IP Address(es)** [IP アドレス]を入力します。これにはアドレス、アドレス範囲、またはプレフィックスとプレフィックス長を入力します。IP アドレスの順序は関係ありません。これらのアドレスは NPTv6 ポリシーで設定した変換後アドレスと同じになっていることが理想的です。

   アドレスがサブネットの場合、*NDP* プロキシはサブネットのすべてのアドレスに応答するため、次の手順で説明されているようにそのサブネットで *Negate [拒否]*が選択されているネイバーをリストする必要があります。
4. （任意）NDP プロキシを有効にしない 1 つ以上のアドレスを入力し、**Negate** [拒否]を選択します。たとえば、前の手順で設定した IP アドレス範囲またはプレフィックス範囲のアドレスのより小さなサブセットを除外できます。ファイアウォールのネイバーのアドレスを除外することをお勧めします。

STEP 5 | 設定を Commit（コミット）します。

OK、**Commit (コミット)** の順にクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

NAT64

NAT64 は、IPv4 ネットワークとの通信を維持しつつも、IPv6 に移行できる方法を提供します。IPv6 専用のネットワークから IPv4 ネットワークと通信を行う必要がある場合、NAT64 を使用して送信元および宛先アドレスを IPv6 から IPv4 に、あるいはその逆に変換します。NAT64 では、IPv6 クライアントから IPv4 サーバーへのアクセスと、IPv4 クライアントから IPv6 サーバーへのアクセスが許可されます。NAT64 を設定する前に、NAT を理解しておく必要があります。

- NAT64の概要
- IPv4 が埋め込まれた IPv6 アドレス
- DNS64 サーバー
- Path MTU Discovery
- IPv6 から開始される通信
- IPv6 から開始される通信に NAT64 を設定
- IPv4 から開始される通信に NAT64 を設定
- ポート変換を伴う IPv4 から開始される通信用に NAT64 を設定

NAT64の概要

Palo Alto Networks のファイアウォール上で 2 種類の NAT64 変換を設定できます。それぞれ、2 つの IP アドレス ファミリー間で双方向の変換を行います。

- ファイアウォールは、複数の IPv6 アドレスを単一の IPv4 アドレスにマッピングすることで IPv4 アドレスを保持する、IPv6 から開始される通信用のステートフル NAT64 をサポートしています。（これは、単一の IPv6 アドレスを単一の IPv4 アドレスにマッピングすることで IPv4 アドレスを保持するステートレス NAT64 はサポートしていません）IPv6 から開始される通信に NAT64 を設定.
- ファイアウォールは、IPv4 アドレスおよびポート番号を IPv6 アドレスにマッピングする静的バインディングを伴う、IPv4 から開始される通信をサポートしています。IPv4 から開始される通信に NAT64 を設定。またこれは、IPv4 アドレスおよびポート番号を複数のポート番号を持つ IPv6 アドレスに変換することでより多くの IPv4 アドレスを保持するポート リライトもサポートしています。ポート変換を伴う IPv4 から開始される通信用に NAT64 を設定。

単一の IPv4 アドレスを NAT44 および NAT64 で使用できます。NAT64 のみの場合は IPv4 アドレスのプールを保持しません。

NAT64 は、レイヤー 3 インターフェイス、サブインターフェイス、トンネル インターフェイス上で稼働します。Palo Alto Networks ファイアウォールで IPv6 から開始される通信を行うために NAT64 を使用するには、サードパーティ DNS64 サーバー あるいは製品を持っており、DNS クエリ機能を NAT 機能から切り離す必要があります。DNS64 サーバーは、公開 DNS サーバーから受信した IPv4 アドレスを IPv6 ホストの IPv6 アドレスにエンコードすることで、IPv6 ホストおよび IPv4 DNS サーバーを変換します。

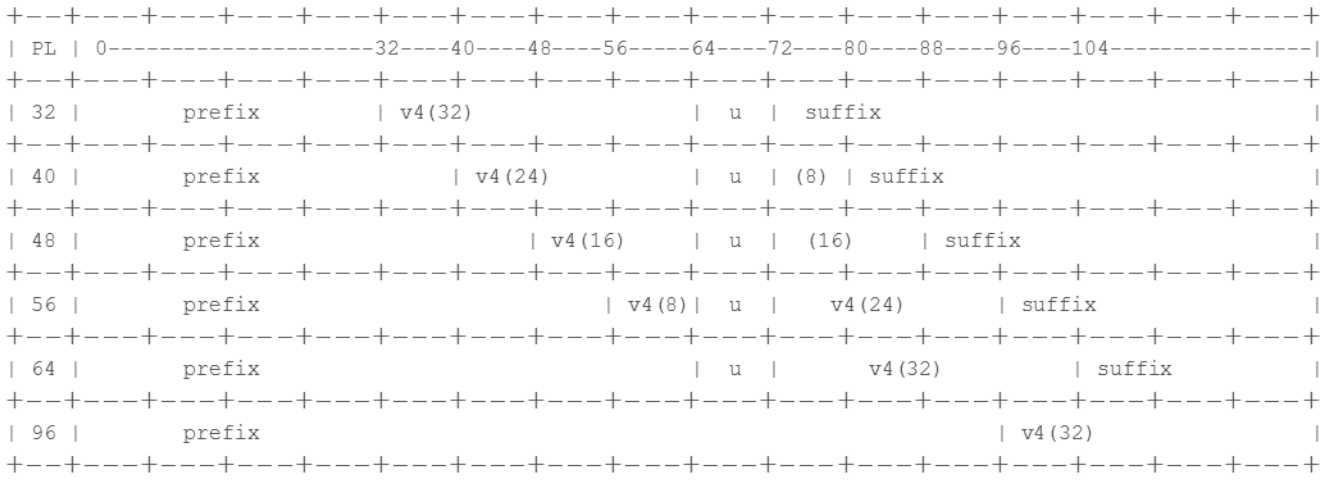
Palo Alto Networks は、次の NAT64 機能をサポートしています。

- ヘアピン（NAT U ターン）。さらに、送信元プレフィックス 64::/n を持つインバウンド IPv6 パケットをすべてドロップすることで、NAT64 がヘアピン ループ攻撃を防ぎます。
- RFC 6146 に従う TCP/UDP/ICMP パケット変換およびファイアウォールにより、アプリケーション レベル ゲートウェイ（ALG）を使用しない他のプロトコルを最善の形で変換します。例えば、ファイアウォールは GRE パケットを変換できます。この変換には、NAT44 と同じ制限があります。別の制御およびデータ チャネルを使うプロトコル用の ALG がない場合、リターン トラフィックのフローをファイアウォールが理解しない可能性があります。
- RFC 4884 に従う、元のデータグラム フィールドの ICMP 長属性の IPv4 および IPv6 間の変換。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

IPv4 が埋め込まれた IPv6 アドレス

RFC 6052、IPv4/IPv6 トランスレータの IPv6 アドレシングに記載されているとおり、NAT64 は IPv4 が埋め込まれた IPv6 アドレスを使用します。IPv4 が埋め込まれた IPv6 アドレスは、エンコードされた 32 ビットの IPv4 アドレスを含む IPv6 アドレスです。IPv6 プレフィックス長 (図では PL) は、次のように、IPv6 アドレス内のどこに IPv4 アドレスがエンコードされているのか判断します。



ファイアウォールは、/32、/40、/48、/56、/64、および /96 サブネット用に、これらのプレフィックスを使用する変換をサポートしています。単一のファイアウォールは複数のプレフィックスをサポートしています。各 NAT64 ルールは一つのプレフィックスを使用します。プレフィックスは、アドレス トランスレータ (DNS64 デバイス) を制御する組織に対して一意なネットワーク固有のプレフィックス (NSP) あるいは既知のプレフィックス (64:FF9B::/96) にすることができます。通常、NSP は組織の IPv6 プレフィックス内のネットワークになります。DNS64 デバイスは通常、u フィールドおよびサフィックスをゼロに設定します。ファイアウォールはこれらのフィールドを無視します。

DNS64 サーバー

DNS を使用する必要があり、IPv6 から開始される通信を使用して NAT64 変換を行いたい場合は、既知のプレフィックスあるいは NSP を使ってセットアップされたサードパーティの DNS64 サーバーあるいはその他の DNS64 製品を使用する必要があります。IPv6 ホストがインターネット上の IPv4 ホストあるいはドメインへのアクセスを試みる際、DNS64 サーバーが管理用の DNS サーバーにクエリを送信し、ホスト名にマッピングされた IPv4 アドレスを求めます。DNS サーバーは、そのホスト名用の IPv4 アドレスを含む DNS64 サーバーにアドレス レコード (A レコード) を返します。

それに応じて DNS64 サーバーは IPv4 アドレスを 16 進数に変換し、プレフィックス長に基づいて使用するようセットアップされた適切な 8 ビット の IPv6 プレフィックス (既知のプレフィックスあるいは NSP) へとエンコードし、その結果、IPv4 が埋め込まれた IPv6 アドレスとなります。DNS64 サーバーは、IPv4 が埋め込まれた IPv6 アドレスを IPv4 ホスト名へとマッピングする IPv6 ホストに AAAA レコードを送信します。

Path MTU Discovery

IPv6 はフラグメント化されたパケットをサポートしていないため、ファイアウォールは 2 つの方式を使用し、パケットをフラグメント化する二ーズを減らします。

- DF (don't fragment) ビットがゼロの IPv4 パケットをファイアウォールが変換するということは、送信者が大きすぎるパケットをファイアウォールにフラグメント化してもらいたいが、IPv6 はパケット

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

をフラグメント化しないため、ファイアウォールが IPv6 ネットワーク用にパケットをフラグメント化しないことを意味します（変換後）。その代わりに、ファイアウォールが変換を行う前に IPv4 パケットをフラグメント化する際の最小サイズを設定できます。**NAT64 IPv6 Minimum Network MTU (NAT64 IPv6** 最小ネットワーク **MTU)** の値がその設定であり、RFC 6145、IP/ICMP 変換アルゴリズムに準拠しています。**NAT64 IPv6 Minimum Network MTU (NAT64 IPv6** 最小ネットワーク **MTU)**を最大値に設定（**Device (**デバイス**)** > **Setup (**セットアップ**)** > **Session (**セッション**)**）することで、ファイアウォールが IPv4 パケットを IPv6 に変換する前に、それを IPv6 の最小サイズにフラグメント化できるようになります。（**NAT64 IPv6 Minimum Network MTU (NAT64 IPv6** 最小ネットワーク **MTU)** はインターフェイス MTU を変更しません）

- ファイアウォールがフラグメンテーションを減らすために使うもう一つの方法は、Path MTU Discovery（PMTUD）です。IPv4 から開始される通信では、変換対象の IPv4 パケットが DF ビットを設定しており、その出力インターフェイス用の MTU がパケットよりも小さい場合、ファイアウォールは PMTUD を使用してパケットをドロップし、ICMP「Destination Unreachable - fragmentation needed」メッセージを送信元に返します。送信元はその宛先用のパス MTU を減らし、パス MTU を減らしていくことでパケットを配信できるようになるまで、パケットを再送信します。

IPv6 から開始される通信

ファイアウォールに向けて IPv6 から開始される通信は、IPv4 トポロジーにおけるソース NAT と同様です。IPv6 ホストが IPv4 サーバーと通信する必要がある場合はIPv6 から開始される通信用に NAT64 を設定します。

NAT64 ポリシールールにて、元のソースを IPv6 ホスト アドレスあるいは Any (すべて) として設定します。宛先 IPv6 アドレスを、DNS64 サーバーが使用する NSP あるいは 既知のプレフィックスのいずれかに設定します。（ルールでは完全な IPv6 宛先アドレスを設定しません）

DNS を使用する必要がある場合は、 DNS64 サーバーを使用して、IPv4 DNSの「A」結果を NAT64 プレフィックスとマージされた「AAAA」結果に変換する必要があります。DNS を使用しない場合は、 RFC 6052 のルールに従って、ファイアウォールに設定された IPv4 宛先アドレスと NAT64 プレフィックスを使用してアドレスを作成する必要があります。

DNS を使用する環境では、下のトポロジ例は DNS64 サーバーとの通信を示しています。DNS64 サーバーが RFC 6052 に準拠する既知のプレフィックス 64:FF9B::/96 あるいはネットワーク固有のプレフィックスを使用するように設定する必要があります（/32、/40、/48、/56、/64、あるいは /96）。

ステートフル NAT64 を実装するためには、ファイアウォールの変換後の側で変換タイプが Dynamic IP および Port でなければなりません。変換後の送信元アドレスをファイアウォール上の出力インターフェイスの IPv4 アドレスとして設定します。宛先変換フィールドは設定しません。ファイアウォールは、まずルールの元の宛先アドレスに含まれるプレフィックス長を見つけて、次にそのプレフィックスに基づき、エンコードされた IPv4 アドレスをインバウンド パケット内の元の宛先 IPv6 アドレスから抽出することで、アドレスを変換します。

ファイアウォールは NAT64 ルールを見る前に、ルートのルックアップを実行してインバウンド パケットの宛先セキュリティ ゾーンを見つける必要があります。ファイアウォールが NAT64 プレフィックスをルーティングできるようにしてはならないため、必ず宛先ゾーンの割り当てを通じて NAT64 プレフィックスに到達できるようにしなければなりません。ファイアウォールは NAT64 プレフィックスをデフォルト ルートに割り当てるか、それ用のルートが存在しないために NAT64 プレフィックスをドロップすることが多くあります。出力インターフェイスおよびゾーンに関連付けられたルーティングテーブルの中に NAT64 プレフィックスがないため、ファイアウォールは宛先ゾーンを探しません。

また、トンネル インターフェイス（終端点のないもの）も設定する必要があります。NAT64 プレフィックスを使用する IPv6 トラフィックが正しい宛先ゾーンに割り当てられるように、トンネルに NAT64 プレフィックスを適用し、適切なゾーンを適用します。トンネルには、トラフィックが NAT64 ルールと一致しない場合、NAT64 接頭辞を使用して IPv6 トラフィックをドロップする利点もあります。ファイアウォール上に設定されたルーティング プロトコルは、ルーティング テーブル内の IPv6 プレフィックスを参照して宛先ゾーンを見つけ、NAT64 ルールを調べます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

次の図は、名前解決プロセスで DNS64 サーバーが果たす役割を示しています。この例では、DNS64 サーバーは既知のプレフィックス（64:FF9B::/96）を使用するように設定されています。

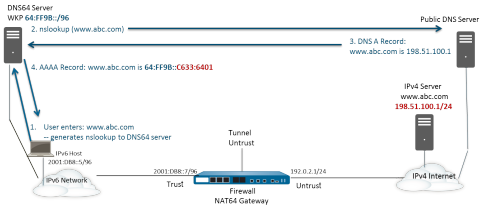
1.IPv6 ホストにいるユーザーが www.abc.com という URL を入力すると、DNS64 サーバーに対してネームサーバーのルックアップ（nslookup）が発生します。

2.DNS64 サーバーが www.abc.com を扱う 公開 DNS サーバーに対して nslookup を送信し、IPv4 アドレスをリクエストします。

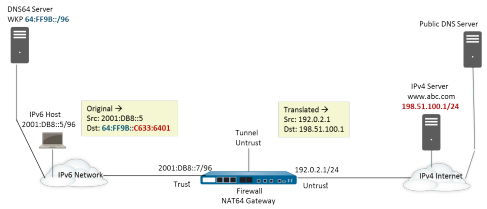
3.DNS サーバーは DNS64 サーバーに A レコードを返して IPv4 アドレスを提供します。

4.DNS64 サーバーは IPv6 ユーザーに AAAA レコードを送信し、ドット付きの 10 進数の IPv4 198.51.100.1 を C633:6401 の 16 進数に変換し、それを自身の IPv6 プレフィックス 64:FF9B::/96 に埋め込みます。（198 = C6 hex、51 = 33 hex、100 = 64 hex、1 = 01 hex）その結果、IPv4 が埋め込まれた IPv6 アドレス 64:FF9B::C633:6401 になります。

/96 プレフィックスでは、IPv4 アドレスが IPv6 アドレス内でエンコードされた最後の4つの 8 ビットになりますのでご注意ください。DNS64 サーバーが /32、/40、/48、/56 あるいは /64 プレフィックスを使用する場合、IPv4 アドレスは RFC 6052 で示されている通りにエンコードされます。



透過的に名前解決を行う際、IPv6 ホストは自身の IPv6 送信元アドレスおよび宛先 IPv6 アドレス 64:FF9B::C633:6401（DNS64 サーバーが判断したもの）を含むパケットをファイアウォールに送信します。ファイアウォールは NAT64 ルールに基づいて NAT64 変換を行います。



IPv6 から開始される通信に NAT64 を設定

この設定作業および各アドレスは、IPv6 から開始される通信の図に対応しています。

STEP 1 | IPv6 を有効化し、ファイアウォール上で稼働させます。

1. **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Session (セッション)** を選択して Session Settings (セッション設定) を編集します。
2. **Enable IPv6 Firewalling (IPv6** ファイアウォールの有効化) を選択します。
3. **OK**クリックします。

STEP 2 | IPv6 宛先アドレス用のアドレス オブジェクトを作成します（変換前）。

1. **Objects (オブジェクト)** > **Addresses (アドレス)** を選択して **Add (追加)** をクリックします。
2. オブジェクトの **Name (名前)** を入力します（例：nat64-IPv4 Server）。
3. **Type (タイプ)** については **IP Netmask (IP** ネットマスク) を選択し、RFC 6052 に準拠したネットマスクを伴う IPv6 プレフィックスを入力します（/32、/40、/48、/56、/64、あるいは /96）。これは、DNS64 サーバーで設定したネットワーク固有のプレフィックスあるいは既知のプレフィックスのいずれかになります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

例えば、64:FF9B::/96 と入力します。

送信元および宛先のネットマスク（プレフィックス長）が同じである必要があります。

（ファイアウォールはプレフィックス長に基づき、インバウンド パケットに含まれる元の宛先 IPv6 アドレスからエンコードされた IPv4 アドレスを抽出するため、完全な宛先アドレスを入力することはありません。この例では、インバウンド パケットのプレフィックスが C633:6401 の 16 進数（IPv4 宛先アドレス 198.51.100.1）でエンコードされます。

4. **OK**クリックします。

STEP 3 | （任意）IPv6 送信元アドレス用のアドレス オブジェクトを作成します（変換前）。

1. **Objects (オブジェクト)** > **Addresses (アドレス)** を選択して **Add (追加)** をクリックします。
2. オブジェクトの **Name** [名前] を入力します。
3. **Type (タイプ)** については **IP Netmask (IP ネットマスク)** を選択し、IPv6 ホストのアドレスを入力します（この例では 2001:DB8::5/96）。
4. **OK**クリックします。

STEP 4 | （任意）IPv4 送信元アドレス用のアドレス オブジェクトを作成します（変換後）。

1. **Objects (オブジェクト)** > **Addresses (アドレス)** を選択して **Add (追加)** をクリックします。
2. オブジェクトの **Name** [名前] を入力します。
3. **Type (タイプ)** については **IP Netmask (IP ネットマスク)** を選択し、ファイアウォールの出力インターフェイスの IPv4 アドレスを入力します（この例では 192.0.2.1）。
4. **OK**クリックします。

STEP 5 | NAT64 ルールを作成します。

1. **Policies (ポリシー)** > **NAT** の順に選択して **Add (追加)** をクリックします。
2. **General**（全般）タブで NAT64 ルールの **Name (名前)** を入力します（例えば、nat64_ipv6_init）。
3. （任意）**Description (内容)** を入力します。
4. **NAT Type** [NAT タイプ]として、**nat64** を選択します。

STEP 6 | 元の送信元および宛先情報を指定します。

1. **Original Packet (元のパケット)** については、**Source Zone (送信元ゾーン)** を **Add (追加)** しｍふぁす（trusted ゾーンの場合が多い）。
2. **Destination Zone (宛先ゾーン)**を選択します（この例では Untrust ゾーン）。
3. （任意）a **Destination Interface (宛先インターフェイス)** あるいはデフォルト（**any (すべて)**）を選択します。
4. **Source Address (送信元アドレス)** については、**Any (すべて)** を選択、あるいは IPv6 ホスト用に作成したアドレス オブジェクトを **Add (追加)** します。
5. **Destination Address (宛先アドレス)** については、IPv6 宛先アドレス用に作成したアドレス オブジェクトを **Add (追加)** します（この例では nat64-IPv4 サーバー）。
6. （任意）**Service (サービス)** で **any (すべて)** を選択します。

STEP 7 | 変換済みパケット情報を指定します。

1. **Translated Packet (変換済みパケット)** については、**Source Address Translation (送信元アドレスの変換)** の **Translation Type (変換タイプ)** で **Dynamic IP and Port (動的 IP およびポート)** を選択します。
2. **Address Type (アドレス タイプ)** については、次のいずれかを実行します。
   - **Translated Address (変換後アドレス)** を選択し、IPv4 送信元アドレス用に作成したアドレス オブジェクトを **Add (追加)** します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- 変換後の送信元アドレスが IP アドレスであり、ファイアウォールのネットマスクが出力インターフェイスである場合の、**Interface Address** (インターフェイス アドレス) を選択します。これを選択した場合、**Interface** (インターフェイス) を選択し、インターフェイスに複数の IP アドレスがある場合は必要に応じて **IP Address** (IP アドレス) を選択します。

3. **Destination Address Translation** (宛先アドレスの変換) は未選択のままにします。(ファイアウォールは、NAT64 ルールの元の宛先で指定されているプレフィックス長に基づき、インバウンド パケット内の IPv6 プレフィックスから IPv4 アドレスを抽出します)
4. **OK** をクリックして NAT64 ポリシー ルールを保存します。

STEP 8 | トンネル インターフェイスを設定し、128 以外のネットマスクを持つループバック インターフェイスをエミュレートします。

1. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) > **Tunnel** (トンネル) を選択してトンネルを **Add** (追加) します。
2. **Interface Name** (インターフェイス名) については、.2 などの数値の添え字を入力します。
3. **Config** (設定) タブで、NAT64 を設定している **Virtual Router** (仮想ルーター) を選択します。
4. **Security Zone** (セキュリティ ゾーン) については、IPv4 サーバーの宛先に関連する宛先ゾーンを選択します (Trust ゾーン)。
5. **IPv6** タブで **Enable IPv6 on the interface** (インターフェイスでの **IPv6** の有効化) を選択します。
6. **Add** (追加) をクリックし、**Address** (アドレス) で **New Address** (新規アドレス) を選択します。
7. アドレスの **Name** (名前) を入力します。
8. (任意) トンネル アドレスの **Description** (説明) を入力します。
9. **Type** (タイプ) については **IP Netmask** (IP ネットマスク) を選択しIPv6 プレフィックスおよびプレフィックス長を入力します (この例では 64:FF9B::/96)。
10. **OK**クリックします。
11. **Enable address on interface** (インターフェイス上でアドレスを有効化) を選択して**OK** をクリックします。
12. **OK**クリックします。
13. **[OK]** をクリックしてトンネルを保存します。

STEP 9 | 信頼できるゾーンからの NAT トラフィックを許可するセキュリティポリシーを作成します。

1. **Policies** (ポリシー) > **Security** (セキュリティ) を選択してルールの **Name** (名前) を **Add** (追加) します。
2. **Source** (送信元) を選択して **Source Zone** (送信元ゾーン) を **Add** (追加) します (**Trust** を選択)。
3. **Source Address** (送信元アドレス) については **Any** (すべて) を選択します。
4. **Destination** (宛先) を選択して **Destination Zone** (宛先ゾーン) を **Add** (追加) します (**Untrust** を選択)。
5. **Application** (アプリケーション) については **Any** (すべて) を選択します。
6. **Actions** (アクション) については **Allow** (許可) を選択します。
7. **OK**クリックします。

STEP 10 | 変更をコミットします。

Commit (コミット) をクリックします。

STEP 11 | NAT64 セッションのトラブルシューティングあるいは確認を行います。

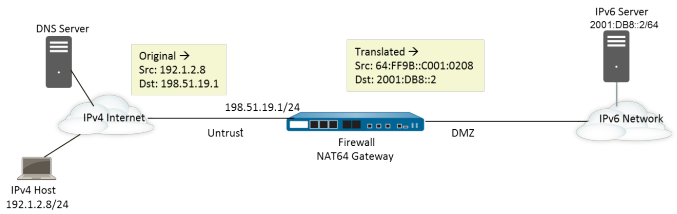
```
> show session id <session-id>
```


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

IPv4 から開始される通信に NAT64 を設定

IPv6 サーバーに対して IPv4 から開始される通信は、IPv4 トポロジーにおける宛先 NAT と同様です。宛先IPv4 アドレスは、一対一の静的 IP 変換（複数対一の変換ではない）によって宛先 IPv6 アドレスにマッピングします。

ファイアウォールは、送信元 IPv4 アドレスを RFC 6052 で定義されている既知のプレフィックス 64:FF9B::/96 にエンコードします。変換された宛先アドレスは実際の IPv6 アドレスになります。IPv4 から開始される通信の典型的なユースケースは、組織がパブリックな信頼できないゾーンから組織の DMZ ゾーン内にある IPv6 サーバーへのアクセスを提供する場合です。このトポロジーは DNS64 サーバーを使用しません。



STEP 1 | IPv6 を有効化し、ファイアウォール上で稼働させます。

1. **Device** (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **Session** (セッション) を選択して Session Settings (セッション設定) を編集します。
2. **Enable IPv6 Firewalling** (IPv6 ファイアウォールの有効化) を選択します。
3. **OK** をクリックします。

STEP 2 | （任意）IPv4 パケットの DF ビットがゼロに設定されている場合（かつ、IPv6 がパケットをフラグメント化しないために）、必ず変換後の IPv6 パケットが宛先 IPv6 ネットワーク用のパス MTU を超過しないようにしてください。

1. **Device** (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **Session** (セッション) を選択して Session Settings (セッション設定) を編集します。
2. For **NAT64 IPv6 Minimum Network MTU** (**NAT64 IPv6** 最小ネットワーク **MTU**)、ファイアウォールが IPv6 に変換するために IPv4 パケットをフラグメント化する最小バイト数を入力します（範囲は 1280～9216、デフォルトは 1280）。

   ファイアウォールが変換前に *IPv4* パケットをフラグメント化しないようにするためには、*MTU* を *9216* に設定します。変換後の *IPv6* パケットがまだこの値を超過している場合、ファイアウォールはパケットをドロップし、宛先に到達できないためにフラグメント化が必要であることを示す *ICMP* パケットを発行します。
3. **OK** をクリックします。

STEP 3 | IPv4 宛先アドレス用のアドレス オブジェクトを作成します（変換前）。

1. **Objects** (オブジェクト) > **Addresses** (アドレス) を選択して **Add** (追加) をクリックします。
2. オブジェクトの **Name** (名前) を入力します（例：nat64_ip4server）。
3. **Type** (タイプ) については **IP Netmask** (**IP** ネットマスク) を選択し、Untrust ゾーン内のファイアウォールのインターフェイスの IPv4 アドレスを入力します。アドレスは、ネットマスクを使用しないか、/32 のネットマスクのみを使用する必要があります。この例では 198.51.19.1/32 を使用します。
4. **OK** をクリックします。

STEP 4 | IPv6 送信元アドレス用のアドレス オブジェクトを作成します（変換後）。

1. **Objects** (オブジェクト) > **Addresses** (アドレス) を選択して **Add** (追加) をクリックします。
2. オブジェクトの **Name** (名前) を入力します（例：nat64_ip6server）。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

3. **Type (タイプ)** については **IP Netmask (IP ネットマスク)** を選択し、RFC 6052 に準拠したネットマスクを伴うNAT64 IPv6 アドレスを入力します（/32、/40、/48、/56、/64、あるいは /96）。

   例えば、64:FF9B::/96 と入力します。

   （ファイアウォールは IPv4 送信元アドレス 192.1.2.8（C001:0208 の 16 進数）でプレフィックスをエンコードします）
4. **OK** をクリックします。

STEP 5 | IPv6 宛先アドレス用のアドレス オブジェクトを作成します（変換後）。

1. **Objects (オブジェクト)** > **Addresses (アドレス)** を選択して **Add (追加)** をクリックします。
2. オブジェクトの **Name (名前)** を入力します（例：nat64_server_2）。
3. **Type (タイプ)** については **IP Netmask (IP ネットマスク)** を入力し、IPv6 サーバー（宛先）の IPv6 アドレスを入力します。アドレスには、ネットマスクを使用しないか、/128 のネットマスクのみを使用する必要があります。この例では 2001:DB8::2/128 を使用します。
4. **OK** をクリックします。

STEP 6 | NAT64 ルールを作成します。

1. **Policies (ポリシー)** > **NAT** の順に選択して **Add (追加)** をクリックします。
2. **General**（全般）タブで NAT64 ルールの **Name (名前)** を入力します（例えば、nat64_ipv4_init）。
3. **NAT Type** [NAT タイプ]として、**nat64** を選択します。

STEP 7 | 元の送信元および宛先情報を指定します。

1. **Original Packet (元のパケット)** については、**Source Zone (送信元ゾーン)** を **Add (追加)** します（untrustゾーンの場合が多い）。
2. **Destination Zone (宛先ゾーン)** を選択します（trust あるいは DMZ ゾーンの場合が多い）。
3. **Source Address (送信元アドレス)** については、**Any (すべて)** を選択、あるいは IPv4 ホスト用のアドレス オブジェクトを **Add (追加)** します。
4. **Destination Address (宛先アドレス)** については、IPv4 宛先のアドレス オブジェクトを **Add (追加)** します（この例では nat64_ip4server）。
5. **Service (サービス)** については **any (すべて)** を選択します。

STEP 8 | 変換済みパケット情報を指定します。

1. **Translated Packet (変換済みパケット)** については、**Source Address Translation (送信元アドレスの変換)**、**Translation Type (変換タイプ)** にて **Static IP (静的 IP)** を選択します。
2. **Translated Address (変換後アドレス)** については、作成した送信元の変換後アドレス オブジェクト「nat64_ip6source」を選択します。
3. **Destination Address Translation (宛先アドレスの変換)** については、**Translated Address (変換後アドレス)** で単一の IPv6 アドレス（アドレス オブジェクト（この例では nat64_server_2）あるいはサーバーの IPv6 アドレス）を選択します。
4. **OK** をクリックします。

STEP 9 | Untrust ゾーンからの NAT トラフィックを許可するセキュリティポリシーを作成します。

1. **Policies (ポリシー)** > **Security (セキュリティ)** を選択してルールの **Name (名前)** を **Add (追加)** します。
2. **Source (送信元)** を選択して **Source Zone (送信元ゾーン)** を **Add (追加)** します（**Untrust** を選択）。
3. **Source Address (送信元アドレス)** については **Any (すべて)** を選択します。
4. **Destination (宛先)** を選択して **Destination Zone (宛先ゾーン)** を **Add (追加)** します（**DMZ** を選択）。
5. **Actions**（アクション）については **Allow (許可)** を選択します。
6. **OK**クリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 10 | 変更をコミットします。

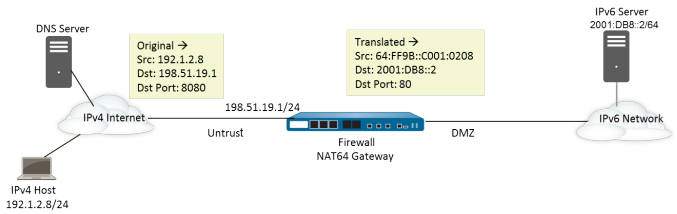
Commit（コミット）をクリックします。

STEP 11 | NAT64 セッションのトラブルシューティングあるいは確認を行います。

```
> show session id <session-id>
```

ポート変換を伴う IPv4 から開始される通信用に NAT64 を設定

IPv4 から開始される通信用に NAT64 を設定するタスクがこのタスクの前提になりますが、IPv6 ネットワークを制御する組織は、パブリックな宛先ポート番号を内部のポート番号に変換することで、ファイアウォールの信頼できない IPv4 側のユーザーから隠蔽することを好みます。この例では、ポート 8080 がポート 80 に変換されます。そのために、NAT64 ポリシールールの Original Packet (元のパケット) にて、宛先ポートを 8080 として指定する新しいサービスを作成します。Translated Packet (変換済みパケット) の場合、変換後のポートは80 です。



STEP 1 | IPv6 を有効化し、ファイアウォール上で稼働させます。

1. **Device** (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **Session** (セッション) を選択して Session Settings (セッション設定) を編集します。
2. **Enable IPv6 Firewalling** (IPv6 ファイアウォールの有効化) を選択します。
3. **OK** をクリックします。

STEP 2 | （任意）IPv4 パケットの DF ビットがゼロに設定されている場合（かつ、IPv6 がパケットをフラグメント化しないために）、必ず変換後の IPv6 パケットが宛先 IPv6 ネットワーク用のパス MTU を超過しないようにしてください。

1. **Device** (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **Session** (セッション) を選択して Session Settings (セッション設定) を編集します。
2. **NAT64 IPv6 Minimum Network MTU** (**NAT64 IPv6** 最小ネットワーク **MTU**)、ファイアウォールが IPv6 に変換するために IPv4 パケットをフラグメント化する最小バイト数を入力します（範囲は 1280 ~ 9216、デフォルトは 1280）。

   ファイアウォールが変換前に *IPv4* パケットをフラグメント化しないようにするためには、*MTU* を *9216* に設定します。変換後の *IPv6* パケットがまだこの値を超過している場合、ファイアウォールはパケットをドロップし、宛先に到達できないためにフラグメント化が必要であることを示す *ICMP* パケットを発行します。
3. **OK** をクリックします。

STEP 3 | IPv4 宛先アドレス用のアドレス オブジェクトを作成します（変換前）。

1. **Objects** (オブジェクト) > **Addresses** (アドレス) を選択して **Add** (追加) をクリックします。
2. オブジェクトの **Name** (名前) を入力します（例：nat64_ip4server）。
3. **Type** (タイプ) については **IP Netmask** (**IP** ネットマスク) を選択し、Untrust ゾーン内のファイアウォールのインターフェイスのネットマスクおよび IPv4 アドレスを入力します。この例では 198.51.19.1/24 を使用します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

4. **OK** をクリックします。

STEP 4 | IPv6 送信元アドレス用のアドレス オブジェクトを作成します（変換後）。

1. **Objects (オブジェクト)** > **Addresses (アドレス)** を選択して **Add (追加)** をクリックします。
2. オブジェクトの **Name (名前)** を入力します（例：nat64_ip6server）。
3. **Type (タイプ)** については **IP Netmask (IP ネットマスク)** を選択し、RFC 6052 に準拠したネットマスクを伴うNAT64 IPv6 アドレスを入力します（/32、/40、/48、/56、/64、あるいは /96）。

   例えば、64:FF9B::/96 と入力します。

   （ファイアウォールは IPv4 送信元アドレス 192.1.2.8（C001:0208 の 16 進数）でプレフィックスをエンコードします）
4. **OK** をクリックします。

STEP 5 | IPv6 宛先アドレス用のアドレス オブジェクトを作成します（変換後）。

1. **Objects (オブジェクト)** > **Addresses (アドレス)** を選択して **Add (追加)** をクリックします。
2. オブジェクトの **Name (名前)** を入力します（例：nat64_server_2）。
3. **Type (タイプ)** については **IP Netmask (IP ネットマスク)** を入力し、IPv6 サーバー（宛先）の IPv6 アドレスを入力します。この例では 2001:DB8::2/64 を使用します。

   送信元および宛先のネットマスク（プレフィックス長）が同じである必要があります。
4. **OK** をクリックします。

STEP 6 | NAT64 ルールを作成します。

1. **Policies (ポリシー)** > **NAT** の順に選択して **Add (追加)** をクリックします。
2. **General**（全般）タブで NAT64 ルールの **Name (名前)** を入力します（例えば、nat64_ipv4_init）。
3. **NAT Type** [NAT タイプ]として、**nat64** を選択します。

STEP 7 | 元の送信元および宛先情報を指定し、サービスを作成して変換を単体の入力ポート番号に限定します。

1. **Original Packet (元のパケット)** については、**Source Zone (送信元ゾーン)** を **Add (追加)** します（untrustゾーンの場合が多い）。
2. **Destination Zone (宛先ゾーン)** を選択します（trust あるいは DMZ ゾーンの場合が多い）。
3. **Service (サービス)** については新規の **Service (サービス)** を選択します。
4. サービスの **Name (名前)**（Port_8080 など）を入力します。
5. **TCP** を **Protocol (プロトコル)** として選択します。
6. **Destination Port (宛先ポート)** については 8080 を入力します。
7. **OK** をクリックして Service (サービス) を保存します。
8. **Source Address (送信元アドレス)** については、**Any (すべて)** を選択、あるいは IPv4 ホスト用のアドレス オブジェクトを **Add (追加)** します。
9. **Destination Address (宛先アドレス)** については、IPv4 宛先のアドレス オブジェクトを **Add (追加)** します（この例では nat64_ip4server）。

STEP 8 | 変換済みパケット情報を指定します。

1. **Translated Packet (変換済みパケット)** については、**Source Address Translation (送信元アドレスの変換)**、**Translation Type (変換タイプ)** にて **Static IP (静的 IP)** を選択します。
2. **Translated Address (変換後アドレス)** については、作成した送信元の変換後アドレス オブジェクト「nat64_ip6source」を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

3. **Destination Address Translation** (宛先アドレスの変換) については、**Translated Address** (変換後アドレス) で単一の IPv6 アドレス（アドレス オブジェクト（この例では nat64_server_2）あるいはサーバーの IPv6 アドレス）を選択します。
4. ファイアウォールがパブリックな宛先ポート番号の変換先にするプライベートな宛先 **Translated Port** (変換済みポート) 番号を指定します。
5. **OK** をクリックします。

STEP 9 | Untrust ゾーンからの NAT トラフィックを許可するセキュリティポリシーを作成します。

1. **Policies** (ポリシー) > **Security** (セキュリティ) を選択してルールの **Name** (名前) を **Add** (追加) します。
2. **Source** (送信元) を選択して **Source Zone** (送信元ゾーン) を **Add** (追加) します（**Untrust** を選択）。
3. **Source Address** (送信元アドレス) については **Any** (すべて) を選択します。
4. **Destination** (宛先) を選択して **Destination Zone** (宛先ゾーン) を **Add** (追加) します（**DMZ** を選択）。
5. **Actions**（アクション）については **Allow** (許可) を選択します。
6. **OK**クリックします。

STEP 10 | 変更をコミットします。

Commit（コミット）をクリックします。

STEP 11 | NAT64 セッションのトラブルシューティングあるいは確認を行います。

```
> show session id <session-id>
```


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ECMP

ECMP（Equal Cost Multiple Path）処理はネットワーキング機能の一つで、これを使用するとファイアウォールは、同じ宛先に対する等コストのルートを最大 4 つ使用できます。この機能を使用しないときに、同じ宛先に対する等コストのルートが複数ある場合、仮想ルーターは、それらのルートのいずれかをルーティング テーブルから選択し、その転送テーブルに追加します。選択したルートが使用不能でない限り、他のルートは使用しません。

仮想ルーターで ECMP 機能を有効にすると、ファイアウォールは、宛先に対する等コストのパスをその転送テーブル内に最大 4 つ持つことができ、以下のことが可能になります。

- 同じ宛先に対するフロー（セッション）を複数の等コストのリンクで負荷分散する。
- 一部のリンクを未使用のままにせず、同じ宛先に対する複数のリンクで使用可能なすべての帯域幅を効率的に使用する。
- リンクに障害が発生した場合、同じ宛先に向かう別の ECMP メンバーにトラフィックを動的に切り替えます。ルーティング プロトコルまたは RIB テーブルが代替パス/ルートを選択するのを待つ必要はありません。これは、リンクに障害が発生したときにダウンタイムを削減するのに役立ちます。

HAピアが失敗した際のECMPパスを選択する方法についてはアクティブ/アクティブHAモードにおけるECMPを参照してください。

以下のセクションでは、ECMP とその設定方法について説明します。

- ECMP 負荷分散アルゴリズム
- ECMP モデル、インターフェイス、および IP ルーティングのサポート
- 仮想ルーターでの ECMP の設定
- 複数の BGP AS（Autonomous System）の ECMP の有効化
- ECMP の確認

ECMP 負荷分散アルゴリズム

ファイアウォールのルーティング情報ベース（RIB）に、1 つの宛先への等コストのパスが複数あるとします。等コストのパスの最大数はデフォルトの 2 になっています。ECMP は、RIB から最適な 2 つの等コストのパスを選択し、転送情報ベース（FIB）にコピーします。次に、ECMP は負荷分散方式に基づいて、このセッション中にファイアウォールが宛先として使用するパスを FIB のいずれかのパスから選択します。

ECMP 負荷分散は、パケット レベルではなくセッション レベルで行われるため、ファイアウォール（ECMP）が等コストのパスを選択したときに新しいセッションが開始されます。1 つの宛先への等コストのパスは、ECMP パス メンバーまたは ECMP グループ メンバーとみなされます。FIB には 1 つの宛先へのパスが複数ありますが、ECMP は、設定した負荷分散アルゴリズムに基づいて、その中から ECMP フローで使用するパスを決定します。仮想ルーターで使用できる負荷分散アルゴリズムは 1 つのみです。

既存の仮想ルーターで*ECMP*を有効化、無効化、または変更する場合、ルーターはシステムに対し仮想ルーターを再起動させるため、既存のセッションが強制終了される恐れがあります。

4 つの各アルゴリズムでは、以下のように優先する内容が異なります。

- **Hash-based algorithms prioritize session stickiness** [セッション持続性を優先するハッシュ ベース アルゴリズム] — **IP Modulo** [IP モジュロ]および **IP Hash** [IP ハッシュ]アルゴリズムでは、パケット ヘッダーの情報（送信元アドレスや宛先アドレスなど）に基づくハッシュを使用します。特定のセッションの各フローのヘッダーには、同じ送信元および宛先情報が含まれているため、これらのオプションではセッション持続性が優先されます。**IP Hash (IP** ハッシュ) アルゴリズムを選択する場合、送信元および宛先アドレス、あるいは送信元アドレスのみ（PAN-OS 8.0.3 以降のリリースの場合）をハッシュ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

の基準にすることができます。送信元アドレスのみを基準にして IP ハッシュを使用すると、同じ送信元 IP アドレスに属すすべてのセッションが、複数の利用できるパスの中から常に同じパスを選ぶようになります。そのためパスの固定性が増し、必要な場合にトラブルシューティングを行いやすくなります。同じ宛先のセッションが大量にあり、ECMP リンク間で均等に分散されない場合に、必要に応じて **Hash Seed (**ハッシュ シード**)** の値を設定し、さらに負荷分散をランダム化できます。

- [負荷分散を優先する均等アルゴリズム] — **Balanced Round Robin** [均等ラウンド ロビン]アルゴリズムでは、受信セッションをリンク間で均等に分散し、セッション持続性よりも負荷分散を優先します（ラウンド ロビンは、最も長い間選択されていない項目が選択されるシーケンスを示します）。 また、新しいルートが ECMP グループに追加されたり、ECMP グループから削除されたりした場合（グループのパスがダウンした場合など）、仮想ルーターがグループのリンク間でセッションを再調整します。また、機能停止により、セッションのフローのルートを切り替える必要がある場合、セッションに関連付けられている元のルートが再度使用可能になると、仮想ルーターがもう一度負荷を再調整するときに、セッションのフローが元のルートに戻ります。
- **Weighted algorithm prioritizes link capacity and/or speed** [リンク容量/リンク速度を優先する重み付きアルゴリズム] — Palo Alto Networks の実装では、ECMP プロトコル標準の拡張として、ファイアウォールの出力インターフェイスの各リンク容量およびリンク速度を考慮する **Weighted Round Robin** [重み付きラウンド ロビン]負荷分散オプションが用意されています。このオプションでは、リンク容量、リンク速度、リンク遅延などの要素を使用することで、リンク パフォーマンスに基づいて **ECMP Weights** [ECMP の重み]（範囲は 1 ~ 255、デフォルトは 100）をインターフェイスに割り当てることができます。これにより、負荷が分散されて、使用可能なリンクを最大限活用できます。

  たとえば、ファイアウォールに、ISP への冗長性リンク ethernet1/（100 Mbps）および ethernet1/（200 Mbps）があるとします。これらは等コストのパスですが、ethernet1/8 経由のリンクの帯域幅の方が大きいため、ethernet1/1 リンクよりも大きな負荷を処理できます。そのため、負荷分散機能でリンク容量およびリンク速度が考慮されるように、ethernet1/8 に 200 の重み、ethernet1/1 に 100 の重みを割り当てることができます。重みの割合が 2:1 であるため、仮想ルーターは ethernet1/1 の 2 倍のセッションを ethernet1/8 に送信します。ただし、ECMP プロトコルは本質的にはセッション ベースであるため、**Weighted Round Robin** [重み付きラウンド ロビン]アルゴリズムを使用する場合、ファイアウォールは、ベスト エフォート ベースでのみ ECMP リンク間で負荷を分散できます。

  ECMP の重みをインターフェイスに割り当てる目的は、（コストが異なる可能性のある各ルートから）ルートを選択することではなく、（等コストのパスの選択に影響する）負荷分散を決定することです。

  速度の遅いまたは容量の小さいリンクを割り当てる場合、重みを小さくします。速度の速いまたは容量の大きいリンクを割り当てる場合、重みを大きくします。このようにして、ファイアウォールは、いずれかの等コストのパスの容量の小さいリンクを過度に使用することなく、これらの割合に基づいてセッションを分散できます。

ECMP モデル、インターフェイス、および IP ルーティングのサポート

ECMP は、すべての Palo Alto Networks ファイアウォール モデルでサポートされていますが、ハードウェア転送は PA-7000 Series、PA-5200 Series、PA-3200 Series でサポートされます。VM-Series ファイアウォールでは、ソフトウェアを介してのみ ECMP がサポートされます。セッションをハードウェア オフロードできない場合、パフォーマンスに影響します。

ECMP は、レイヤー 3、レイヤー 3 サブインターフェイス、VLAN、トンネル、および集約された Ethernet インターフェイスでサポートされます。

ECMP は、スタティック ルートや、ファイアウォールでサポートされているダイナミック ルーティング プロトコル用に設定できます。

容量はパス数に基づいているため、ECMP はルート テーブル容量に影響します。そのため、4 つのパスがある ECMP ルートでは、ルート テーブル容量の 4 つのエントリが消費されます。トラフィック フローを

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

特定のインターフェイスにマッピングするためにセッション ベースのタグでより多くメモリが使用されているため、ECMP の実装でルート テーブル容量が若干減少する場合があります。

スタティック ルートを使用する仮想ルーター間ルーティングでは、ECMP はサポートされません。

仮想ルーターでの ECMP の設定

仮想ルーターで ECMP を有効にするには、以下の手順を実行します。以下の操作を実行していることが前提条件となります。

- 仮想ルーターに属するインターフェイスを指定します（**Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター) > **Router Settings** (ルーター設定) > **General** (全般)）。
- IP ルーティング プロトコルを指定する。

既存の仮想ルーターで ECMP の有効化、無効化、または変更を行うと、仮想ルーターが再起動します。これにより、セッションが終了する場合があります。

STEP 1 | 仮想ルーターの ECMP を有効にします。

1. **Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター) の順に選択し、ECMP を有効にする仮想ルーターを選択します。
2. **Router Settings** (ルーター設定) > **ECMP** の順に選択し、さらに **Enable** (有効) を選択します。

STEP 2 | （任意）サーバーからクライアントへのパケットの対称リターンを有効にします。

Symmetric Return (対称リターン) を選択すると、関連付けられた入力パケットが到着した際と同じインターフェイスから戻りパケットが出力されます。つまり、ファイアウォールは、ECMP インターフェイスではなく、戻りパケットを送信する入力インターフェイスを使用します。**Symmetric Return** [対称リターン]設定は、負荷分散よりも優先されます。この動作は、トラフィック フローがサーバーからクライアントに移動する場合にのみ実行されます。

STEP 3 | ルーティング情報ベース（RIB）から転送情報ベース（FIB）にコピーできる（宛先ネットワークへの）等コストのパスの最大数を指定します。

許容される **Max Path** [最大パス]に、2、3、または 4 を入力します。デフォルト：2.

STEP 4 | 仮想ルーターの負荷分散アルゴリズムを選択します。各負荷分散方式とそれらの違いの詳細は、ECMP 負荷分散アルゴリズムを参照してください。

Load Balance (負荷分散) については、**Method** (メソッド) リストから以下のいずれかのオプションを選択します。

- **IP Modulo** (**IP** モジュロ) (デフォルト) – パケット ヘッダーの送信元および宛先 IP アドレスのハッシュを使用して、使用する ECMP ルートを決定します。
- **IP Hash** (**IP** ハッシュ)–使用する ECMP ルートを決定する IP ハッシュ メソッドは 2 つあります（ステップ 5 でハッシュ オプションを選択）。
  - 送信元アドレスのハッシュを使用します（PAN-OS 8.0.3 以降のリリースで利用可能）。
  - 送信元および宛先 IP アドレスのハッシュを使用します（デフォルトの IP ハッシュ メソッド）。
- **Balanced Round Robin** [均等ラウンド ロビン] – ECMP パス間でラウンド ロビンを使用し、パス数が変更されたときにパスを再調整します。
- **Weighted Round Robin** [重み付きラウンド ロビン] – ラウンド ロビンと相対的な重みを使用して、ECMP パスを選択します。以下のステップ 6 で重みを指定します。

STEP 5 | （IP Hash only (IP ハッシュのみ)）IP ハッシュ オプションを設定します。

Method [メソッド]として **IP Hash** [IP ハッシュ]を選択した場合、以下の手順を実行します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. 同じソース IP アドレスに属するすべてのセッションが必ず、利用可能な複数のパスの中から同じパスを取得するようにしたい場合は、**Use Source Address Only** (送信元アドレスのみを使用) (PAN-OS 8.0.3 以降のリリースで利用可能) を選択します。この IP ハッシュ オプションによりパスの固定性が増し、トラブルシューティングを行いやすくなります。このオプションを選択しない、あるいはPAN-OS 8.0.3 より前のリリースを使用している場合、IP ハッシュは送信元および宛先 IP アドレスに基づきます (デフォルトの IP ハッシュ メソッド) 。

   *Use Source Address Only (*送信元アドレスのみを使用*)* を選択する場合、*PAN-OS 8.0.2*、*8.0.1*、あるいは *8.0.0* を実行しているファイアウォールに *Panorama* から設定をプッシュしてはなりません。
2. **IP Hash** [IP ハッシュ]の計算に送信元または宛先ポート番号を使用する場合、**Use Source/Destination Ports** [送信元/宛先ポートの使用]を選択します。

   *Use Source Address Only (*送信元アドレスのみを使用*)* と併せてこのオプションを有効化すると、同じソース *IP* アドレスに属すセッションであっても、パスがランダムに選択されるようになります。
3. **Hash Seed (**ハッシュ シード**)** の値を入力します (最大 9 桁の整数) 。負荷分散をさらにランダム化するために、**Hash Seed** [ハッシュ シード]の値を指定します。同じタプル情報のセッションが多数存在する場合、ハッシュ シード値を指定すると便利です。

STEP 6 | (Weighted Round Robin only (重み付きラウンド ロビンのみ)) ECMP グループの各インターフェイスの重みを定義します。

Method [メソッド]として **Weighted Round Robin** [重み付きラウンド ロビン]を選択した場合、同じ宛先にルーティングされるトラフィックの出力点となる各インターフェイス (ISP に冗長性リンクを提供するインターフェイスや企業ネットワークのコア ビジネス アプリケーションへのインターフェイスなど、ECMP グループに含まれるインターフェイス) の重みを定義します。

重みが大きくなるほど、その等コストのパスが新規セッションで選択される頻度が高くなります。

高速のリンクには、低速のリンクよりも大きな重みを与える必要があります。これにより、一層多くの *ECMP* トラフィックが高速のリンクを通過するようになります。

1. **Add** (追加) をクリックして、**Interface** (インターフェイス) を選択し、ECMP グループを作成します。
2. ECMP グループに他のインターフェイスを**Add** [追加]します。
3. **Weight** [重み]をクリックし、各インターフェイスの相対的な重みを指定します (範囲は 1 ~ 255、デフォルトは 100) 。

STEP 7 | 設定を保存します。

1. **OK** をクリックします。
2. ECMP Configuration Change [ECMP設定変更]のプロンプトで**Yes** [はい]をクリックして仮想ルーターを再起動します。仮想ルーターを再起動すると、既存のセッションが終了する可能性があります。

   このメッセージは、*ECMP* を使用する既存の仮想ルーターを変更する場合にのみ表示されます。

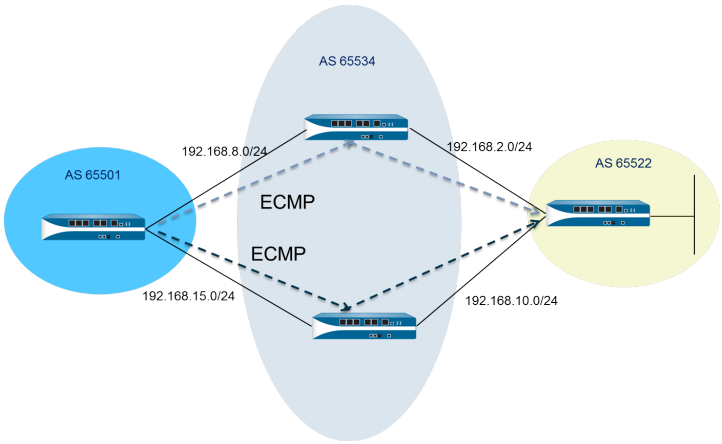
STEP 8 | 変更をコミットします。

設定を **Commit** (コミット) します。

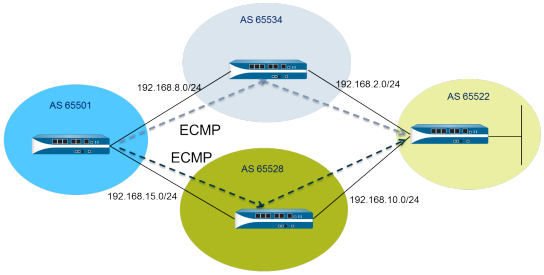
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

複数の BGP AS （ Autonomous System ）の ECMP の有効化

BGP を設定していて、複数の AS で ECMP を有効にする場合、以下のタスクを実行します。このタスクは、BGP がすでに設定されていることを想定しています。以下の図では、1 つの宛先への 2 つの ECMP パスが 1 つの BGP AS の 1 つの ISP に属している 2 つのファイアウォールを通過しています。



以下の図では、1 つの宛先への 2 つの ECMP パスが異なる BGP AS の 2 つの異なる ISP に属している 2 つのファイアウォールを通過しています。



STEP 1 | ECMP を設定します。

仮想ルーターでの ECMP の設定を参照してください。

STEP 2 | BGP ルーティングの場合、複数の AS で ECMP を有効にします。

1. **Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター) の順に選択し、複数の BGP AS の ECMP を有効にする仮想ルーターを選択します。
2. **BGP** > **Advanced** (詳細) を選択し、さらに **ECMP Multiple AS Support** (**ECMP** マルチ **AS** サポート) を選択します。

STEP 3 | 変更をコミットします。

OK、**Commit** (コミット) の順にクリックします。

ECMP の確認

ECMP 用に設定された仮想ルーターは、転送情報ベース (FIB) テーブルで ECMP ルートとなるルートを示します。ルートの ECMP フラグ (E) は、ルートがそのネクスト ホップへ出力インターフェイスの ECMP に参加していることを示します。ECMP を検証するために、次の作業を行って FIB を調べ、一部のルートが等コストの複数のパスであることを確認します。

STEP 1 | Select **Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター)。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 2 | ECMP を有効にした仮想ルーターの行で、**More Runtime Stats** [詳細ランライム状態]をクリックします。

STEP 3 | **Routing (ルーティング)** > **Forwarding Table (転送テーブル)** を選択して FIB を確認します。

テーブルでは、（異なるインターフェイスから）同じ宛先への複数のルートに「*E*」フラグが設定されています。アスタリスク（*）は、*ECMP* グループの優先パスを示します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

LLDP

Palo Alto Networks ファイアウォールでは、リンク レイヤー検出プロトコル（LLDP）がサポートされています。LLDP は、リンク レイヤーで機能し、隣接するデバイスとその機能を検出します。LLDP を使用すると、ファイアウォールおよび他のネットワーク デバイスは、LLDP データ ユニット（LLDPDU）をネイバーとの間で送受信できます。受信デバイスは、Simple Network Management Protocol（SNMP）がアクセスできる MIB に情報を保存します。LLDP により、トラブルシューティングが一層容易になります。特に、ping または traceroute でファイアウォールが通常検出されないバーチャル ワイヤー デプロイメントにおいて、トラブルシューティングがより簡単に行えるようになります。

- LLDP の概要
- LLDP のサポートされている TLV
- LLDP Syslog メッセージおよび SNMP トラップ
- LLDP の設定
- LLDP 設定および状態の表示
- LLDP 統計のクリア

LLDP の概要

LLDP は、OSI モデルのレイヤー 2 で動作し、MAC アドレスを使用します。LLDPDU は、Ethernet フレームのカプセル化された type-length-value（TLV）要素のシーケンスです。IEEE 802.1AB 標準では、LLDPDU の 3 つの MAC アドレスが定義されています。01-80-C2-00-00-0E、01-80-C2-00-00-03、および01-80-C2-00-00-00。

Palo Alto Networks ファイアウォールでは、次のMAC アドレスのみを LLDP データ ユニットの送受信に使用できます。01-80-C2-00-00-0E。送信する場合、ファイアウォールは宛先 MAC アドレスとして 01-80-C2-00-00-0E を使用します。受信する場合、ファイアウォールは宛先 MAC アドレスとして 01-80-C2-00-00-0E を使用して、データグラムを処理します。ファイアウォールのインターフェイスで LLDPDU のその他の 2 つのいずれかの MAC アドレスを受信する場合、ファイアウォールは、以下のように、この機能の前に実行した転送アクションを実行します。

- インターフェイス タイプが vwire の場合、ファイアウォールはデータグラムをもう一方のポートに転送します。
- インターフェイス タイプが L2 の場合、ファイアウォールは残りの VLAN にデータグラムをフラッディングします。
- インターフェイス タイプが L3 の場合、ファイアウォールはデータグラムをドロップします。

Panorama および WildFire アプライアンスはサポートされていません。

LLDP がサポートされないインターフェイス タイプは、タップ、高可用性（HA）、復号化ミラー、バーチャル ワイヤー/vlan/L3 サブインターフェイス、および PA-7000 シリーズ Log Processing Card（LPC）インターフェイスです。

LLDP Ethernet フレームの形式は、以下のとおりです。

Preamble	Destination MAC	Source MAC	Ethertype	Chassis ID TLV	Port ID TLV	Time To Live TLV	Optional TLVs	End of LLDPDU TLV	Frame Check Sequence
	01:80:C2:00:00:0E or 01:80:C2:00:00:03 or 01:80:C2:00:00:00	Station's Address	0x88CC	Type=1	Type=2	Type=3	Zero or more complete TLVs	Type=0, Length=0	

LLDP Ethernet フレーム内の TLV 構造の形式は以下のとおりです。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

TLV Type	TLV Information String Length	TLV Information String
7 bits	9 bits	0-511 octets

LLDP のサポートされている TLV

LLDPDU には、必須および任意の TLV があります。以下の表に、ファイアウォールでサポートされている必須 TLV を示します。

必須 TLV	TLV タイプ	説明
シャーシ ID	1	ファイアウォールのシャーシを識別します。各ファイアウォールには、1 つの一意のシャーシ ID が必要です。Palo Alto Networks モデルのシャーシ ID サブタイプは（MAC アドレス）で、Eth0 の MAC アドレスを使用して一意性を確保します。
ポート ID	2	LLDPDU の送信元ポートを識別します。各ファイアウォールは、送信される LLDPDU メッセージごとに 1 つのポート ID を使用します。ポート ID サブタイプは（インターフェイス名）で、送信ポートを一意に識別します。ファイアウォールは、ポート ID としてインターフェイスの ifname を使用します。
Time-to-live（TTL）	3	ピアから受信した LLDPDU 情報が有効な状態でローカル ファイアウォールに保持される秒数（範囲は 0 ~ 65535）を指定します。値は、LLDP ホールド タイム乗数の倍数になります。TTL の値が 0 になると、デバイスに関連付けられている情報が無効になり、ファイアウォールはそのエントリを MIB から削除します。
LLDPDU の終了	0	LLDP Ethernet フレームの TLV の終了を示します。

以下の表に、Palo Alto Networks ファイアウォールでサポートされている任意の TLV を示します。

任意の TLV	TLV タイプ	ファイアウォールの実装の目的およびメモ
ポートの説明	4	ファイアウォールのポート（英数字形式）を説明します。ifAlias オブジェクトが使用されます。
システム名	5	設定されているファイアウォールの名前（英数字形式）。sysName オブジェクトが使用されます。
システムの説明	6	ファイアウォール（英数字形式）を説明します。sysDescr オブジェクトが使用されます。
システムの機能	7	以下のようなインターフェイスのデプロイメント モードを説明します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

任意の TLV	TLV タイプ	ファイアウォールの実装の目的およびメモ
		• L3 インターフェイスは、ルーター（ビット 6）の機能と「他の」ビット（ビット 1）を使用して通知されます。 • L2 インターフェイスは、MAC ブリッジ（ビット 3）の機能と「他の」ビット（ビット 1）を使用して通知されます。 • バーチャル ワイヤー インターフェイスは、リピータ（ビット 2）の機能と「他の」ビット（ビット 1）を使用して通知されます。
管理アドレス	8	ファイアウォールの管理に使用される以下のような 1 つ以上の IP アドレス。 • 管理（MGT）インターフェイスの IP アドレス • インターフェイス IPv4 および/または IPv6 アドレス • ループバック アドレス • 管理アドレス フィールドに入力されたユーザー定義アドレス 管理 IP アドレスを指定しない場合、デフォルトは送信インターフェイスの MAC アドレスです。 指定した管理アドレスのインターフェイス番号が含まれます。また、指定した管理アドレスのハードウェア インターフェイスの OID も含まれます（該当する場合）。 複数の管理アドレスを指定した場合、指定した順に（リストの上から）送信されます。最大 4 個の管理アドレスがサポートされています。 これは任意のパラメータであるため、無効のままにすることができます。

LLDP Syslog メッセージおよび SNMP トラップ

ファイアウォールは、MIB に LLDP 情報を保存し、SNMP マネージャがそれをモニターできます。LLDP イベントに関する SNMP トラップ通知および Syslog メッセージをファイアウォールから送信する場合、LLDP プロファイルで **SNMP Syslog Notification** [SNMP Syslog 通知]を有効にする必要があります。

MIB が変更されると、LLDP は RFC 5424、Syslog Protocol や RFC 1157、Simple Network Management Protocol を使用して、Syslog および SNMP トラップ メッセージを送信します。これらのメッセージの頻度は LLDP グローバル設定の **Notification Interval** [通知間隔]によって制限されています。この設定はデフォルトの 5 秒になっていますが、変更可能です。

LLDP Syslog および SNMP トラップ メッセージの頻度が制限されているため、これらのプロセスに提供される LLDP 情報の一部は、LLDP 状態情報を表示するときに表示される最新の LLDP 統計と一致しない可能性があります。これは、想定どおりの正常な動作です。

インターフェイス（Ethernet または AE）ごとに最大 5 個の MIB を受信できます。異なる送信元ごとに 1 つの MIB があります。この制限を超えると、エラー メッセージ `tooManyNeighbors` がトリガーされます。

LLDP の設定

LLDP を設定して LLDP プロファイルを作成するには、スーパーユーザーかデバイス管理者（deviceadmin）である必要があります。ファイアウォール インターフェイスでは、最大 5 個の LLDP ピアがサポートされています。

STEP 1 | ファイアウォールで LLDP を有効にします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Network (ネットワーク) > **LLDP** の順に選択してLLDP General (LLDP 一般) セクションを編集し、**Enable** (有効) を選択します。

STEP 2 | （任意）LLDP グローバル設定を変更します。

1. **Transmit Interval (sec)** [送信間隔 (秒)]で、LLDPDU が送信される間隔（秒）を指定します。デフォルト：30 秒。範囲:1 ~ 3600 秒。
2. **Transmit Delay (sec)** [送信遅延 (秒)]で、TLV 要素が変更された後に送信される LLDP 伝送間の遅延時間（秒）を指定します。多数のネットワーク変更により LLDP 変更の数が急増した場合、またはインターフェイスがフラップした場合は、この遅延により、セグメントが LLDPDU であふれることが防止されます。[送信遅延] の値は、[送信間隔] よりも小さくする必要があります。デフォルト：2 秒。範囲:1 ~ 600 秒。
3. **Hold Time Multiple** [ホールド タイムの間隔数]で、TTL ホールド タイムの合計を求めるために **Transmit Interval** [送信間隔]で乗算される値を指定します。デフォルト：4.範囲:1 ~ 100TTL ホールド タイムの最大値は、乗数値にかかわらず 65535 秒です。
4. **Notification Interval** (通知間隔) で、MIB の変更時にLLDP Syslog メッセージおよび SNMP トラップが送信される間隔（秒）を指定します。デフォルト：5秒。範囲:1 ~ 3600 秒。
5. **OK** をクリックします。

STEP 3 | LLDP プロファイルを作成します。

任意の TLV の詳細は、LLDP のサポートされている TLV を参照してください。

1. **Network** (ネットワーク) > **Network Profiles** (ネットワーク プロファイル) > **LLDP Profile** (**LLDP** プロファイル) を選択し、その BFD プロファイルの **Name** (名前) を **Add** (追加) します。
2. **Mode** [モード]で、**transmit-receive** [送受信]（デフォルト）、**transmit-only** [送信のみ]、または **receive-only** [受信のみ]を選択します。
3. **SNMP Syslog Notification** (**SNMP Syslog** 通知) を選択して、SNMP 通知および Syslog メッセージを有効にします。有効にした場合、グローバル **Notification Interval** [通知間隔]が使用されます。ファイアウォールは **Device** (デバイス) > **Log Settings** (ログ設定) > **System** (システム) > **SNMP Trap Profile** (**SNMP** トラップ プロファイル) and **Syslog Profile** (プロファイル). の設定に従って、SNMP トラップと Syslog イベントの両方を送信します。
4. 任意の TLV の場合、送信する TLV を選択します。
   - ポートの説明
   - システム名
   - システムの説明
   - システムの機能
5. （任意）**Management Address** [管理アドレス]を選択し、管理アドレスを追加（複数可）して**Name** [名前]を**Add** [追加]します。
6. 管理アドレスを取得する **Interface** [インターフェイス]を選択します。**Management Address**（管理アドレス）の TLV が有効の場合は、1 つ以上の管理アドレスが必要です。管理 IP アドレスを設定しない場合は、管理アドレスの TLV として送信インターフェイスの MAC アドレスが使用されます。
7. **IPv4** または **IPv6** を選択した後、隣のフィールドのリスト (選択したインターフェイスに設定されているアドレスがリストされる) から IP アドレスを選択するか、アドレスを入力します。
8. **OK** をクリックします。
9. 最大 4 個の管理アドレスを使用できます。複数の **Management Address** [管理アドレス]を指定した場合、指定した順に（リストの上から）送信されます。アドレスの順番を変更するには、アドレスを選択して **Move Up** [上へ]ボタンまたは **Move Down** [下へ]ボタンを使用します。
10. **OK** をクリックします。

STEP 4 | LLDP プロファイルをインターフェイスに割り当てます。

1. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) の順に選択し、LLDP プロファイルを割り当てるインターフェイスを選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

2. **Advanced**[詳細] > **LLDP** を選択します。
3. **Enable LLDP** [LLDP の有効化]を選択して、LLDP プロファイルをインターフェイスに割り当てます。
4. **Profile**（プロファイル）で作成したプロファイルを選択します。**None** [なし]を選択すると、基本的な機能（3 つの必須 TLV の送信および **transmit-receive** [送受信]モードの有効化）で LLDP が有効になります。

   新しいプロファイルを作成する場合は **LLDP Profile (LLDP** プロファイル) をクリックし、上記の流れに従って作業を行います。
5. **OK** をクリックします。

STEP 5 | 変更をコミットします。

Commit（コミット）をクリックします。

LLDP 設定および状態の表示

LLDP 設定および状態を表示するには、以下の手順を実行します。

STEP 1 | LLDP グローバル設定を表示します。

Network (ネットワーク) > **LLDP** を選択します。

LLDP General [LLDP一般]画面の **Enable** [有効化]は、LLDP が有効になっているかどうかを示します。

- LLDP が有効になっている場合、設定されたグローバル設定（Transmit Interval（送信間隔）、Transmit Delay（送信遅延）、Hold Time Multiple（ホールド タイムの間隔数）、および Notification Interval（通知間隔））が表示されます。
- LLDP が有効になっていない場合、グローバル設定のデフォルト値が表示されます。

これらの値の説明については、LLDP の設定の 2 番目のステップを参照してください。

STEP 2 | LLDP 状態情報を表示します。

1. **Status** [状態]タブを選択します。
2. （任意）表示される情報を制限するフィルタを入力します。

   インターフェイス情報:

   - **Interface** [インターフェイス] – LLDP プロファイルが割り当てられているインターフェイスの名前。
   - **LLDP** – LLDP の状態で、enabled [有効]または disabled [無効]のいずれかです。
   - **Mode** [モード]–インターフェイスのLLDPモード：Tx/Rx、Txのみ、またはRxのみです。
   - **Profile** [プロファイル] – インターフェイスに割り当てられたプロファイルの名前。

   送信情報:

   - **Total Transmitted** [送信合計] – インターフェイスから送信された LLDPDU の数。
   - **Dropped Transmit** [ドロップされた送信] – エラーが原因でインターフェイスから送信されなかった LLDPDU の数。エラーの例としては、送信する LLDPDU をシステムが作成中に発生した長さのエラーなどがあります。

   受信情報:

   - **Total Received** [受信合計] – インターフェイスで受信した LLDP フレームの数。
   - **Dropped TLV** [ドロップされた TLV] – 受信時に破棄された LLDP フレームの数。
   - **Errors** [エラー] – インターフェイスで受信した TLV 要素のうち、エラーが含まれていたものの数。TLV エラーのタイプとしては、1 つ以上の必須 TLV が欠落している、順序が適切でない、範囲外の情報が含まれている、長さのエラーなどがあります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- **Unrecognized** [認識不可] – インターフェイスで受信した TLV のうち、LLDP ローカル エージェントで認識されないものの数。たとえば、TLV のタイプが予約済みの TLV の範囲内にある TLV などが挙げられます。
- **Aged Out** [エージアウト済み] – 適切な TTL が期限切れになったために受信 MIB から削除された項目の数。

STEP 3 | インターフェイスで検出された各ネイバーの LLDP サマリー情報を表示します。

1. **Peers** [ピア]タブを選択します。
2. （任意）表示される情報を制限するフィルタを入力します。

   Local Interface [ローカル インターフェイス] – 隣接するデバイスを検出したファイアウォール上のインターフェイス。

   Remote Chassis ID [リモート シャーシ ID] – ピアのシャーシ ID。MAC アドレスが使用されます。

   Port ID [ポート ID] – ピアのポート ID。

   Name [名前]–ピアの名前。

   More info [その他の情報] – 必須および任意の TLV に基づく以下のリモート ピアの詳細が表示されます。

   - シャーシのタイプ:MAC アドレス:
   - MAC アドレス:ピアの MAC アドレス。
   - システム名:ピアの名前。
   - システムの説明:ピアの説明。
   - ポートの説明:ピアのポートの説明。
   - ポートのタイプ:インターフェイス名。
   - ポート ID:ファイアウォールは、インターフェイスの ifname を使用します。
   - システムの機能:システムの機能。O はその他、P はリピータ、B はブリッジ、W はワイヤレス LAN、R はルーター、T は電話を表します。
   - 有効になっている機能:ピアで有効になっている機能。
   - 管理アドレス:ピアの管理アドレス。

LLDP 統計のクリア

特定のインターフェイスの LLDP 統計をクリアできます。

特定のインターフェイスの LLDP 統計をクリアします。

1. **Network** (ネットワーク) > **LLDP** > **Status** (ステータス) の順に選択し、左側の列で、LLDP 統計をクリアするインターフェイスを 1 つ以上選択します。
2. 画面の下部にある **Clear LLDP Statistics** (**LLDP** 統計のクリア) をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

BFD

ファイアウォールは、2つのルーティング ピア間の双方向パスに関するエラーを認識するプロトコル「双方向送信検出（BFD）（RFC 5880）」をサポートしています。BFD障害検知は極めて高速なため、Helloパケットやハートビートを用いてリンクモニタリングや、頻繁にダイナミックルーティングのヘルスチェックを行った場合よりも素早いフェイルオーバーが可能になります。高可用性が求められるミッションクリティカルなデータセンターやネットワーク、および極めて高速なフェイルオーバーを達成しようとすると、BFDによる極めて高速なエラー検知が必要になってきます。

- BFD の概要
- BFDの設定
- リファレンス：BFDの詳細。

BFD の概要

BFDを有効化する際、BFDは3方向ハンドシェイクを使用し、あるエンドポイント（ファイアウォール）からリンクのエンドポイントにあるそのBFDピアへのセッションを確立します。制御パケットがハンドシェイクを行い、ピアが制御パケットを送受信できる最少間隔など、BFDプロファイルで設定されているパラメーターをネゴシエートします。IPv4およびIPv6用のBFD制御パケットは、UDPポート3784を介して送信されます。マルチホップをサポートするためのBFD制御パケットは、UDPポート4784を介して送信されます。いずれかのポートを介して送信されたBFD制御パケットは、UDPパケットにカプセル化されます。

BFDセッションの確立後、Palo Alto Networksが実装したBFDが非同期モードで稼働するため、両方のエンドポイントがネゴシエート済みの間隔をもってお互いの制御パケット（Helloパケットのように機能）を送信することになります。あるピアが検知時間（ネゴシエート済みの送信間隔に検知時間乗数を掛けた値）内に制御パケットを受信しない場合、そのピアはセッション切れと判断します。（ファイアウォールは、制御パケットを定期的に送信する代わりに必要なときのみ送信するデマンド モードをサポートしていません）

スタティックルート、およびファイアウォール間のBFDセッション用のBFDを有効化しており、さらにBFDピアが失敗した場合、ファイアウォールはRIBおよびFIBテーブルからその失敗したルートを削除し、優先度が低い別のパスを代わりに使用することを許可します。ルーティング プロトコル用のBFDを有効化する場合、BFDはそのルーティング プロトコルに対し、ピアに向かうパスを代わりのものに切り替えるよう通知します。そのため、ファイアウォールおよびBFDピアが新しいパス上で再変換されます。

BFD プロファイルにより、BFDの設定を行い、それをファイアウォール上の単体あるいは複数のルーティング プロトコルやスタティックルートに割り当てることができます。プロファイルを設定せずにBFDを有効化した場合、ファイアウォールはデフォルトのBFDプロファイル（デフォルト設定をすべて）を使用します。このデフォルトのBFDプロファイルに変更を加えることはできません。

インターフェイスが異なるBFDプロファイルを使用する複数のプロトコルを実行している場合、BFDは**Desired Minimum Tx Interval**[目標の最低Tx間隔]が最も小さいプロファイルを使用します。動的ルーティング プロトコル用のBFDを参照してください。

アクティブ/パッシブHAピアはBFD設定およびセッションを同期しますが、アクティブ/アクティブHAピアはこれを行いません。

BFDは RFC 5880 で標準化されています。PAN-OSはRFC 5880のすべてのコンポーネントをサポートしているわけではありません（サポートされていないBFDのRFCコンポーネントを参照）。

PAN-OS は RFC 5881、 http://www.rfc-editor.org/rfc/rfc5881.txtもサポートします。この場合、BFDはIPv4あるいはIPv6を使用する2つのシステム間のシングル ホップを追跡するため、2つのシステムは直接相互接続されることになります。また、BFDはBGPによって接続されているピアからの複数ホップも追跡します。PAN-OS はRFC 5883、https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc5883.txtで記述されるカプセル化 BFD に準拠します。ただし、PAN-OSは認証をサポートしていません。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- BFD モデル、インターフェイス、クライアント サポート
- サポートされていないBFDのRFCコンポーネント
- スタティックルート用のBFD
- 動的ルーティング プロトコル用のBFD

BFD モデル、インターフェイス、クライアント サポート

次のファイアウォール モデルは BFD をサポートしていません。PA-800 Series、PA-220、および VM-50 ファイアウォール。BFD をサポートする各モデルは、製品選択ツールにリストアップされているBFDセッションの最大数をサポートしています。

BFDは、物理イーサネット、集約イーサネット（AE）、VLAN、およびトンネル インターフェイス（サイト間VPNおよびLSVPN）、およびレイヤー3 サブインターフェイス上で稼働します。

サポートされているBFDクライアント：

- シングル ホップから成るスタティックルート（IPv4およびIPv6）
- OSPFv2およびOSPFv3（インターフェイス タイプにはブロードキャスト、ポイント トゥ ポイント、ポイント トゥ マルチポイントが含まれます）
- シングル ホップあるいはマルチ ホップから成るBGP IPv4 と IPv6（IBGP、EBGP）
- RIP（シングル ホップ）

サポートされていないBFDのRFCコンポーネント

- デマンド モード
- 認証
- Echoパケットの送受信（ただし、ファイアウォールはバーチャル ワイヤあるいはタップ インターフェイスに到達したEchoパケットを通過させます）。（BFD Echoパケットの送信元および宛先用のIPアドレスは同じです）
- ポール シーケンス
- ふくそう制御

スタティックルート用のBFD

スタティックルートでBFDを使用するには、スタティックルートの両端にあるファイアウォールとピアの両方でBFDセッションがサポートされている必要があります。**Next Hop** [ネクストホップ]のタイプが**IP Address** [IPアドレス]であるバアのみ、スタティックルートがBFDプロファイルを持つことができます。

ピアへのスタティックルートが複数設定されているインターフェイスの場合（BFDセッションの送信元IPアドレスと宛先IPアドレスは同じです）、単一のBFDセッションが自動的に複数のスタティックルートに対処します。この挙動により、BFDセッション数が削減されます。各スタティックルートが異なるBFDプロファイルを持っている場合、**Desired Minimum Tx Interval** [目標の最低Tx間隔]が最も小さいプロファイルが有効になります。

DHCPあるいはPPPoEクライアント インターフェイス上でスタティックルート用のBFDを設定したいデプロイ環境については、コミットを2度行う必要があります。スタティックルート用のBFDを有効化する場合、**Next Hop** [ネクストホップ]のタイプが**IP Address** [IPアドレス]でなければなりません。しかし、DHCPあるいはPPPoEインターフェイスをコミットする時点では、インターフェイスのIPアドレスおよびネクストホップのIPアドレス（デフォルトゲートウェイ）が分かっていません。

まずはそのインターフェイス用のDHCPあるいはPPPoEクライアントを有効化し、コミットを実行し、DHCPあるいはPPPoEサーバーがファイアウォールにクライアントのIPアドレスおよびデフォルトゲートウェイのIPアドレスを送信するまで待機する必要があります。その後、スタティックルート（ネクストホップとしてDHCPあるいはPPPoEクライアントのデフォルトゲートウェイ アドレスを使用）を設定し、BFDを有効化し、2度目のコミットを行います。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

動的ルーティング プロトコル用の*BFD*

スタティックルート用のBFDに加え、ファイアウォールはBGP、OSPF、およびRIPルーティング プロトコル用のBFDをサポートしています。

*Palo Alto Networks*が実装した*BFD*は、RFC 5883、マルチホップ パス用の双方向送信検出（BFD）のカプセル化に従っていますが、認証はサポートしていません。代替策として、*BGP*用の*VPN*トンネルにおける*BFD*を設定できます。*VPN*トンネルでは、*BFD*認証が重複することなく認証を行えます。

OSPFv2あるいはOSPFv3ブロードキャスト インターフェイス用のBFDを有効化する際、OSPFはDR（宛先ルーター）およびBDR（バックアップ宛先ルーター）とのみBFDセッションを確立します。ポイント トゥ ポイント インターフェイス上でOSPFは直接のネイバーとBFDセッションを確立します。ポイント トゥ マルチポイント インターフェイス上でOSPFは各ピアとBFDセッションを確立します。

OSPFあるいはOSPFv3仮想リンク上のBFDはファイアウォールでサポートされていません。

各ルーティング プロトコルは、インターフェイス上で独立したBFDセッションを持つことができます。あるいは、2つ以上のルーティング プロトコル（BGP、OSPF、およびRIP）がいずれかのインターフェイス用の共通BFDセッションを共有することができます。

同じインターフェイス上で複数プロトコル用のBFDを有効化し、かつそのプロトコルの送信元IPアドレスおよび宛先IPアドレスが同じである場合、プロトコルは単一のBFDセッションを共有するため、データプレーンのオーバーヘッド（CPU）およびインターフェイス上のトラフィック負荷が削減されます。これらのプロトコルに対して異なるBFDプロファイルを設定する場合、**Desired Minimum Tx Interval**[目標の最低Tx間隔]が最も小さいBFDプロファイルが一つだけ使用されます。各プロファイルの**Desired Minimum Tx Interval** [目標の最低Tx間隔]が同じである場合、最初に生成されたセッションで使われたプロファイルが有効になります。スタティックルートおよびOSPFが同じセッションを共有するこのケースでは、静的セッションがコミットの直後に生成されるため、OSPFは隣接物が立ち上がるまで待機しますが、そのスタティックルートのプロファイルが有効になります。

こういったケースで単一のBFDセッションを使用することには、リソースを効率よく使えるというメリットがあります。ファイアウォールは保存済みのリソースを使用し、異なるインターフェイス上のBFDセッションをさらに多くサポートしたり、送信元IPおよび宛先IPアドレスのペアが異なる場合のBFDをサポートすることができます。

同じインターフェイス上のIPv4およびIPv6は同じBFDプロファイルを使用できますが、必ず異なるBFDセッションが生成されます。

HA パス モニタリングおよび *BGP* 用の *BFD* をどちらも実装する場合、*Palo Alto Networks* は、*BGP* グレースフル リスタートを実装することは推奨しません。*BFD* ピアのインターフェイスが失敗し、パス モニタリングが失敗すると、*BFD* はルーティングテーブルに与えられたルートを取り除き、グレースフル リスタートが有効になる前にこの変更をパッシブ *HA* ファイアウォールと同期する場合があります。*BGP* 用の *BFD*、*BGP* 用のグレースフル リスタート、および *HA* パス モニタリングを実装することにした場合、*BFD* の目標の最低 *Tx* 間隔、検知時間乗数をデフォルトの値よりも大きめに設定する必要があります。

BFDの設定

サポートされているファイアウォール モデルとインターフェイスを含む BFD の概要を読み終えたら、BFD を設定する前に次の手順を実行します。

- 単一あるいは複数の仮想ルーターを設定します。
- BFDをスタティックルートに適用する場合は単体あるいは複数のスタティックルートを設定する。
- BFDをルーティング プロトコルに割り当てる場合はルーティング プロトコル（BGP、OSPF、OSPFv3、あるいはRIP）を設定する。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

*BFD*を効率よく実装できるかどうかは、トラフィック負荷、ネットワーク条件、どの程度積極的な*BFD*設定を行うか、データプレーンがどの程度ビジー状態になるかといった様々な要素に左右されます。

STEP 1 | BFDプロファイルを作成します。

既存の*BFD*セッションが使用している*BFD*プロファイルの設定を変更して変更をコミットする場合、ファイアウォールはその*BFD*セッションを検知して新しい設定のものを再生成する前に、ローカル状態が*admin down [*アドミン ダウン*]*に設定された*BFD*パケットを送信します。ピア デバイスがルーティング プロトコルあるいはスタティック ルートをフラップするかどうかは、RFC 5882のセクション*3.2*のピアの実装に基づきます。

1. **Network** (ネットワーク) > **Network Profiles** (ネットワーク プロファイル) > **BFD Profile** (**BFD** プロファイル) を選択し、その BFD プロファイルの **Name** (名前) を **Add** (追加) します。名前の大文字と小文字は区別されます。また、ファイアウォール上で重複していない名前にする必要があります。文字、数字、スペース、ハイフン、およびアンダースコアのみを使用してください。
2. BFDの運転 **Mode** (モード) を選択します。
   - **Active**[アクティブ] - BFDがピアに対してコントロールパケットを送信開始します（デフォルト）。最低でも1つのBFDピアがアクティブに設定されている必要があります。両方がアクティブでも構いません。
   - **Passive**[パッシブ] - BFDはピアからコントロールパケットが送られてくるまで待機し、要求に応じて応答を行います。

STEP 2 | BFD 間隔を設定します。

1. **Desired Minimum Tx Interval (ms)** [目標の最低Tx間隔（ミリ秒）]を入力します。これはBFDプロトコル（BFDと呼ぶ）にBFD制御パケットを送信させる最低間隔（ミリ秒）であり、これにより送信間隔についてピアとネゴシエートを行います。PA-7000、および PA-5200 Series のファイアウォールでは最低 50、VM-Series ファイアウォールでは最低 200 です。最大は2,000で、デフォルトは1,000です。

   推奨は、*PA-7000 Series* ファイアウォールの *Desired Minimum Tx Interval (*目標の最低 *Tx* 間隔*)* を *100* 以上に設定することです。 *100* 未満の値は *BFD* フラップを引き起こす危険性があります。

   *1*つのインターフェイスにおいて複数のルーティング プロトコルで異なる*BFD*プロファイルを使用している場合、*BFD*プロファイルにはすべて同じ*Desired Minimum Tx Interval[*目標の最低*Tx*間隔*]*を設定してください。
2. **Required Minimum Tx Interval (ms)** [必須の最低Tx間隔（ミリ秒）]を入力します。これはBFDがBFDコントロールパケットを受信できる間隔の最低値（ミリ秒）です。PA-7000、および PA-5200 Series のファイアウォールでは最低 50、VM-Series ファイアウォールでは最低 200 です。最大は2,000で、デフォルトは1,000です。

   推奨は、*PA-7000 Series* ファイアウォールの *Required Minimum Rx Interval (*必須の最低 *Tx* 間隔*)* を *100* 以上に設定することです。 *100* 未満の値は *BFD* フラップを引き起こす危険性があります。

STEP 3 | BFD 検知時間乗数を設定します。

Detection Time Multiplier [検知時間乗数]を入力します。ローカルシステムはリモートシステムから受信した**Detection Time Multiplier** (検知時間乗数)を同意済みのリモートシステムの送信間隔（**Required Minimum Rx Interval** (最低 **Rx** 間隔要件)および最後に受信した**Desired Minimum Tx Interval** (目標の最低 **Tx** 間隔)のうち、いずれか大きい方）で掛けることで検知時間を算出します。検知時間が過ぎるまでにBFDがピアからのBFDコントロールパケットを受信しない場合、障害が発生していることを意味します。範囲は 2 ~ 50、デフォルトは 3 です。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

例えば、送信間隔300 ms x 3（検知時間乗数）= 900 msの検知時間になります。

*BFD*プロファイルを設定する際、ファイアウォールが通常はネットワークの末端あるいはデータセンターに配置されるセッション ベースのデバイスであり、専用のルーターよりもリンクが遅いことを考慮してください。そのため、ファイアウォールでは設定できる最短のものよりも比較的長い間隔および大きい乗数が必要になるのが普通です。検知時間が短すぎると、トラフィックが多く混雑しているだけの場面で誤ってエラーを検出してしまうおそれがあります。

STEP 4 | BFD 待機時間を設定します。

Hold Time (ms) [待機時間（ミリ秒）] を入力します。これは、リンクが確立されてからBFDがBFDコントロールパケットを送信するまでに待機する時間です（ミリ秒単位）。**Hold Time**（待機時間）はBFDアクティブモードのみに適用されます。BFDが**Hold Time** [待機時間] 内にBFDコントロールパケットを受信した場合、それを無視します。範囲は 0 ~ 120000 です。デフォルトで設定されている0とは、送信**Hold Time (**待機時間**)** を使用しないということです。リンクが確立すると、BFDは直ちにBFDコントロールパケットの送受信を行います。

STEP 5 | （任意—BGP IPv4を実装する場合のみ）BFDプロファイルのホップ関連の設定を行います。

1. **Multihop** [マルチホップ]を選択してBGPマルチホップを介したBFDを有効にします。
2. **Minimum Rx TTL** [最低Rx TTL]を入力します。これは、BGPがマルチホップBFDをサポートしている場合にBFDが受け入れる（受信する）BFD制御パケット内のTime-to-Live値（ホップ数）の最低値です。（範囲は1～254。デフォルト値はありません）

   設定済みの**Minimum Rx TTL (**最低 **Rx TTL)** よりも小さい TTL を受信すると、ファイアウォールはパケットをドロップします。例えば、5ホップ先にあるピアがTTLが100であるBFDパケットをファイアウォールに送信し、かつそのファイアウォールの**Minimum Rx TTL (**最低 **Rx TTL)** が96以上に設定されている場合、ファイアウォールはパケットをドロップします。

STEP 6 | BFD プロファイルを保存します。

OK をクリックします。

STEP 7 | （任意）スタティックルート用のBFDを有効にします。

スタティックルートの両端にあるファイアウォールとピアの両方でBFDセッションがサポートされている必要があります。

1. **Network (**ネットワーク**)** > **Virtual Routers (**仮想ルーター**)** の順に選択し、スタティックルートを設定した仮想ルーターを選択します。
2. **Static Routes** [スタティックルート]タブを選択します。
3. **IPv4** または **IPv6** タブを選択します。
4. BFDを適用するスタティックルートを選択します。
5. **Interface** [インターフェイス]を選択します（DHCPアドレスを使用している場合でも）。**Interface** [インターフェイス]設定は**None** [なし]以外です。
6. **Next Hop** [ネクストホップ]で**IP Address** [IPアドレス]を選択し、まだ指定していない場合はIPアドレスを入力します。
7. **BFD Profile**[BFDプロファイル]で、以下のいずれかを選択します。
   - **default** [デフォルト]—デフォルト設定のみを使用します。
   - 設定したBFD プロファイル—BFD プロファイルの作成を参照してください。
   - **New BFD Profile (**新規 **BFD** プロファイル**)**—BFD プロファイルを作成できます。

*None (Disable BFD) (*なし（*BFD*無効）*)* を選択すると、このスタティックルートで*BFD*が無効になります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

8. **OK** をクリックします。

IPv4あるいは**IPv6**タブのBFD列は、スタティックルート用に設定されたBFDプロファイルを表示しています。

STEP 8 | （任意）すべてのBGPインターフェイスあるいは単体のBGPピア用のBFDを有効にします。

グローバルに*BFD*を有効化あるいは無効化する場合、*BGP*を実行中のすべてのインターフェイスが停止され、*BFD*の機能で再起動されます。これにより、すべての*BGP*トラフィックが中断される可能性があります。インターフェイス上で*BFD*を有効化すると、ファイアウォールがピアとの*BGP*接続を停止し、インターフェイス上で*BFD*のプログラミングを行います。*BGP*接続が停止されたことをピアデバイスが検知すると、再収斂を行う可能性があります。*BGP*インターフェイスで*BFD*を有効化する場合は、このような再収斂が実働トラフィックに影響を与えないようなオフピーク時におこなうようにしてください。

HA パス モニタリングおよび *BGP* 用の *BFD* をどちらも実装する場合、*Palo Alto Networks* は、*BGP* グレースフル リスタートを実装することは推奨しません。*BFD* ピアのインターフェイスが失敗し、パス モニタリングが失敗すると、*BFD* はルーティングテーブルに与えられたルートを取り除き、グレースフル リスタートが有効になる前にこの変更をパッシブ *HA* ファイアウォールと同期する場合があります。*BGP* 用の *BFD*、*BGP* 用のグレースフル リスタート、および *HA* パス モニタリングを実装することにした場合、*BFD* の目標の最低 *Tx* 間隔、検知時間乗数をデフォルトの値よりも大きめに設定する必要があります。

1. **Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター) の順に選択し、BGPを設定した仮想ルーターを選択します。
2. **BGP** タブを選択します。
3. (任意) BFD を仮想ルーター上のすべての BGP インターフェイスに割り当てるには、**BFD** リストで次のいずれかを選択して **OK** をクリックします。
   - **default** [デフォルト]–デフォルト設定のみを使用します。
   - 設定したBFD プロファイル–BFD プロファイルの作成を参照してください。
   - **New BFD Profile** (新規 **BFD** プロファイル)–BFD プロファイルを作成できます。

   None (Disable BFD) (なし（*BFD*無効）) を選択すると、すべての*BGP*インターフェイスで*BFD*を無効化されます。シングル*BGP*のインターフェイスでは、*BFD*を無効化することができません。
4. （任意）単体のBGPピア インターフェイス用のBFDを有効化する（それにより、無効化されていない場合はBGP用の**BFD**設定がオーバーライドされます）場合は、次の作業を行います。
   1. **Peer Group** (ピア グループ) タブを選択します。
   2. ピア グループを選択します。
   3. ピアを選択します。
   4. **BFD** リストで次のいずれかを選択します。

      default [デフォルト]–デフォルト設定のみを使用します。

      Inherit-vr-global-setting [vrグローバル設定を継承]（デフォルト）–仮想ルーター用のBGPのためにグローバルに選択してあるBFDプロファイルをBGPピアが継承します。

      設定したBFD プロファイル–BFD プロファイルの作成を参照してください。

      Disable BFD (BFD 無効) を選択すると、*BGP*ピアの*BFD*が無効化されます。
5. **OK** をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

6. **OK** をクリックします。

BGP - Peer Group/Peer [BGP - ピア グループ/ピア]リストのBFD列は、そのインターフェイス用に設定されたBFDプロファイルを表示します。

STEP 9 | （任意）OSPFあるいはOSPFv3用のBFDをグローバルに有効化するか、OSPFインターフェイス用のBFDを有効化します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター) の順に選択し、OSPFあるいはOSPFv3を設定した仮想ルーターを選択します。
2. **OSPF** あるいは **OSPFv3** タブを選択します。
3. (任意) **BFD** リストで次のいずれかを選択し、すべての OSPF あるいは OSPFv3 インターフェイス用の BFD を有効化して **OK** をクリックします。
   - **default** [デフォルト]–デフォルト設定のみを使用します。
   - 設定したBFD プロファイル–BFD プロファイルの作成を参照してください。
   - **New BFD Profile** (新規 **BFD** プロファイル)–BFD プロファイルを作成できます。

   *None (Disable BFD) (*なし（*BFD*無効）*)* を選択すると、すべての*OSPF*インターフェイスで*BFD*を無効化されます。単一の*OSPF*インターフェイスでは、*BFD*を無効化することができません。
4. （任意）単体のOSPFピア インターフェイスのBFDを有効化する（それにより、無効化されていない場合はOSPF用の**BFD**設定がオーバーライドされます）場合は、次の作業を行います。
   1. **Areas** [エリア]タブを選択し、エリアを一つ選択します。
   2. **Interface** [インターフェイス] タブでインターフェイスを一つ選択します。
   3. **BFD** リストで次のいずれかを選択し、指定した OSPF ピア用の BFD を設定します。

      default [デフォルト]–デフォルト設定のみを使用します。

      Inherit-vr-global-setting [vrグローバル設定を継承]（デフォルト）–仮想ルーター用のOSPFあるいはOSPFv3の**BFD**設定をOSPFピアが継承します。

      設定したBFD プロファイル–BFD プロファイルの作成を参照してください。

      *None (Disable BFD)[*なし（*BFD*無効）*]* を選択すると、*OSPF*あるいは*OSPFv3*インターフェイス用の*BFD*が無効化されます。
   4. **OK** をクリックします。
5. **OK** をクリックします。

OSPF **Interface** [インターフェイス]タブのBFD列は、そのインターフェイス用に設定されたBFDプロファイルを表示します。

STEP 10 | （任意）RIP 用のBFDをグローバルに有効化するか、単体のRIPインターフェイス用のBFDを有効にします。

1. **Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター) の順に選択し、RIPを設定した仮想ルーターを選択します。
2. **RIP** タブを選択します。
3. (任意) **BFD** リストで次のいずれかを選択し、仮想ルーター上のすべての RIP インターフェイス用の BFD を有効化して **OK** をクリックします。
   - **default** [デフォルト]–デフォルト設定のみを使用します。
   - 設定したBFD プロファイル–BFD プロファイルの作成を参照してください。
   - **New BFD Profile** (新規 **BFD** プロファイル)–BFD プロファイルを作成できます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

*None (Disable BFD) (*なし（*BFD*無効）*)* を選択すると、すべての*RIP*インターフェイスで*BFD*を無効化されます。単一の*RIP*インターフェイスでは、*BFD*を無効化することができません。

4. （任意）単体のRIPインターフェイスのBFDを有効化する（それにより、無効化されていない場合はRIP用の**BFD**設定がオーバーライドされます）場合は、次の作業を行います。
   1. **Interfaces** [インターフェイス]タブを選択し、インターフェイスを一つ選択します。
   2. **BFD** リストで次のいずれかを選択します。

      default [デフォルト]–デフォルト設定のみを使用します）。

      Inherit-vr-global-setting [vrグローバル設定を継承]（デフォルト）–仮想ルーター用のRIPのためにグローバルに選択してあるBFDプロファイルをRIPインターフェイスが継承します。

      設定したBFD プロファイル–BFD プロファイルの作成を参照してください。

      *None (Disable BFD)[*なし（*BFD*無効）*]* を選択すると、*RIP*インターフェイス用の*BFD*が無効化されます。
   3. **OK** をクリックします。
5. **OK** をクリックします。

Interface [インターフェイス]タブのBFD列は、そのインターフェイス用に設定されたBFDプロファイルを表示します。

STEP 11 | 設定を Commit（コミット）します。

Commit（コミット）をクリックします。

STEP 12 | BFD のサマリーと詳細を確認します。

1. **Network (**ネットワーク**)** > **Virtual Routers (**仮想ルーター**)** を開き、詳細を確認したい仮想ルーターを探し、**More Runtime Stats (**ランタイム状態の詳細**)** をクリックします。
2. **BFD Summary Information (BFD** サマリー情報**)** タブを選択し、BFDの状態やランタイム統計といった概要を表示します。
3. （任意）任意のインターフェイスの行で **details (**詳細**)** を選択し、参照：BFDの詳細。

STEP 13 | ルーティング設定が参照しているBFDプロファイルを監視します（BFD統計、ステータス、状態を監視します）。

以下のCLI操作コマンドを使用します。

- show routing bfd active-profile [<name>]
- **show routing bfd details [interface** *<name>***] [local-ip** *<ip>***] [multihop] [peer-ip** *<ip>***] [session-id] [virtual-router** *<name>***]**
- show routing bfd drop-counters session-id <session-id>
- **show counter global | match bfd**

STEP 14 | （任意）BFD僧院、受信、およびドロップのカウンターをクリアします。

```
clear routing bfd counters session-id all | <1-1024>
```

STEP 15 | （任意）デバッグ用にBFDセッションをクリアします。

```
clear routing bfd session-state session-id all | <1-1024>
```


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

リファレンス：BFDの詳細

仮想ルーターのための次の BFD 情報を確認する方法は、BFDのサマリーと詳細を表示するのステップを参照してください。

名前	値（例）	説明
Session Id セッション ID	1	BFDセッションのID番号。
interface インターフェイス	Ethernet1/12	選択した、BFDが実行されているインターフェイス。
PROTOCOL	STATIC(IPV4) OSPF	インターフェイス上でBFDを実行しているスタティック ルート（スタティックルートのIPアドレス ファミリー）かつ/または動的ルーティング プロトコル。
Local IP Address	10.55.55.2	インターフェイスの IP アドレス。
隣接 IP アドレス	10.55.55.1	BFD ネイバーの IP アドレス。
BFDプロファイル	デフォルト*（このBFDセッションには複数のBFDプロファイルがあります。有効なプロファイルは最も小さいDesired Minimum Tx Interval (ms) [目標の最低Tx間隔（ミリ秒）]を使用して選択されます）	インターフェイスに割り当てられたBFDプロファイルの名前。 サンプル インターフェイスには、異なるプロファイルを持つBFDを実行しているOSPFおよびスタティックルートの両方があるため、ファイアウォールは最も小さい **Desired Minimum Tx Interval (目標の最低Tx間隔)** を持つプロファイルを使用します。この例で使用するプロファイルは、デフォルトのプロファイルです。
状態（ローカル/リモート）	up/up	ローカルおよびリモートBFDピアのBFDの状態。状態にはadmin down、down、init、およびupがあります。
アップ タイム	2h 36m 21s 419ms	BFD のアップタイム（時間、分、秒、ミリ秒）。
弁別子（ローカル/リモート）	1391591427/1	ローカルおよびリモートBFDピアの弁別子。
モード	アクティブ	インターフェイス上で設定されているBFDのモード。アクティブあるいはパッシブ。
デマンド モード	無効	PAN-OSはBFDデマンド モードをサポートしていないため、これは常にDisabled [無効]な状態になります。
マルチ ホップ	無効	BFDマルチホップ：有効あるいは無効。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

名前	値（例）	説明
マルチホップTTL		マルチホップのTTL。範囲は1～254。マルチホップが無効な場合は空欄になります。
ローカル診断コード	0（診断なし）	診断コードは、ローカルシステムの状態が前回変更された理由を示します。 0—診断なし 1—制御検知時間切れ 2—Echo機能失敗 3—ネイバーがセッション切れを報告 4—転送プレーン リセット 5—パス ダウン 6—連結パス ダウン 7—管理関連のダウン 8—反転連結パス ダウン
前回受信したリモート診断コード	0（診断なし）	BFDピアから前回受信した診断コード。
送信待機時間	0 ms	リンクが確立されてからBFDがBFDコントロールパケットを送信するまでに待機する時間（ミリ秒単位）。待機時間が0msの場合、転送が即座に行われます。範囲は 0 ～ 120000ms です。
受信した最小Rx間隔	1000ms	ピアから受信した最小Rx間隔（BFDピアが制御パケットを受信できる間隔）。最低2000msです。
ネゴシエート済みの送信間隔	1000ms	BFDピアがお互いにBFD制御パケットを送信することに関して同意した送信間隔（ミリ秒）。最低2000msです。
受信した乗数	3	BFDピアから受信した検知時間乗数の値。送信時間にこの乗数を掛けたものが検知時間になります。検知時間が過ぎるまでにBFDがピアからのBFDコントロールパケットを受信しない場合、障害が発生していることを意味します。範囲は 2 ～ 50 です。
検知時間（超過）	3000ms (0)	算出された検知時間（ネゴシエート済みの送信間隔に乗数を掛けたもの）、および検知時間が超過したミリ秒数。
Tx制御パケット（前回）	9383（420ms前）	送信されたBFD制御パケット数（およびBFDが最後の制御パケットを送信してからの時間）。
Rx制御パケット（前回）	9384（407ms前）	受信したBFD制御パケット数（およびBFDが最後の制御パケットを受信してからの時間）。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

名前	値（例）	説明
エージェント データプレーン	スロット1 - DP 0	PA-7000 Seriesファイアウォールでは、このBFDセッション用のパケットを処理するために割り当てられたデータプレーンのCPU。
エラー	0	BFD エラーの数。
状態変更の原因となった最後のパケット		
Version（バージョン）	1	BFDバージョン。
ポールビット	0	BFDポールビット。0は未設定であることを示します。
目標の最小 Tx 間隔	1000ms	状態変更の原因となった最後のパケットの目標最低送信間隔。
必須の最小Rx間隔	1000ms	状態変更の原因となった最後のパケットの必須の最低受信間隔。
検知乗数	3	状態変更の原因となった最後のパケットの検知乗数。
マイ弁別子	1	リモート弁別子。ディスクリミネータは、複数の BFD セッションを識別するためにピアで使用されるゼロ以外の一意の値です。
ユア弁別子	1391591427	ローカル弁別子。ディスクリミネータは、複数の BFD セッションを識別するためにピアで使用されるゼロ以外の一意の値です。
診断コード	0（診断なし）	状態変更の原因となった最後のパケットの診断コード。
長さ	24	BFD制御パケットの長さ（バイト）。
デマンド ビット	0	PAN-OSはBFDデマンド モードをサポートしていないため、デマンド ビットは常に0（無効）になります。
最終ビット	0	PAN-OSはポール シーケンスをサポートしていないため、最終ビットは常に0（無効）になります。
マルチポイント ビット	0	このビットは、今後ポイント トゥ マルチポイントをBFDに拡張するために予約されています。これは送受信の両方が0でなければなりません。
制御プレーン独立ビット	1	• 1に設定されている場合、送信システムのBFD実装はその制御プレーンと結果を共有しません（つまり、BFDは転送プレーンに実装され、制御プレーンがダウンしても機能し続けることができます）。PAN-OSでは、このビットは常に1です。 • 0に設定されている場合、送信システムのBFD実装はその制御プレーンと結果を共有します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

名前	値（例）	説明
認証プレゼント ビット	0	PAN-OSはBFD認証をサポートしていないため、プレゼント ビットは常に0になります。
必須の最小Echo Rx間隔	0 ms	PAN-OSはBFD Echo機能をサポートしていないため、これは常に0msになります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

セッション設定とセッション タイムアウト

このセクションでは、TCP、UDP、ICMPv6 セッション、および IPv6、NAT64、NAT オーバーサブスクリプション、ジャンボ フレーム サイズ、MTU、セッション保持時間短縮、キャプティブ ポータル認証に影響するグローバル設定について説明します。また、新しく設定されたセキュリティ ポリシーをすでに進行中のセッションに適用できるようにする設定（Rematch Sessions（セッションの再マッチング））もあります。

以下の最初のいくつかのトピックでは、OSI モデル、TCP、UDP、および ICMP のトランスポート層の概要について説明します。プロトコルの詳細は、それぞれの RFC を参照してください。残りのトピックでは、セッションのタイムアウトおよび設定について説明します。

- トランスポート層のセッション
- TCP
- UDP
- ICMP
- 特定の ICMP あるいは ICMPv6 タイプおよびコードの制御
- セッション タイムアウトの設定
- セッション配信ポリシー
- セッション設定の指定
- TCP スプリット ハンドシェーク セッションの確立の防止

トランスポート層のセッション

ネットワーク セッションとは、複数の通信デバイス間で発生し、一定期間継続するメッセージの交換です。確立されたセッションは、セッションが終了すると削除されます。OSI モデルの 3 つの層（トランスポート層、セッション層、アプリケーション層）では、異なるタイプのセッションが発生します。

トランスポート層は、OSI モデルのレイヤー 4 で動作し、信頼性の高いまたは信頼性の低い、エンドツーエンドのデータ配信およびデータ フロー制御を提供します。トランスポート層でセッションを実装するインターネット プロトコルには、Transmission Control Protocol（TCP）や User Datagram Protocol（UDP）などがあります。

TCP

Transmission Control Protocol（TCP）（RFC 793）は、Internet Protocol（IP）スイートの主要プロトコルの 1 つです。このプロトコルは広く普及しており、IP と一緒に *TCP/IP* と呼ばれることが一般的です。TCP は、セグメントの送受信中にエラーをチェックして、受信したセグメントの肯定応答を行い、誤った順序で到着するセグメントの順序を並べ替えることができるため、信頼性の高いトランスポート プロトコルだと考えられています。また、TCP では、ドロップされたセグメントの再送信を要求および提供できます。TCP はステートフルな接続指向プロトコルです。つまり、セッションの期間中に送信者と受信者間の接続が確立されます。TCP では、パケットのフロー制御が行われるため、ネットワークの輻輳を処理できます。

TCP では、セッションのセットアップ時にハンドシェークが実行され、セッションの開始および確認応答が行われます。データの転送後、セッションは正しい手順（各側で FIN パケットを送信し、ACK パケットで肯定応答する）で終了します。通常、TCP セッションを開始するハンドシェークは、イニシエータとリスナー間の 3 ウェイ ハンドシェーク（3 つのメッセージの交換）になります。あるいは、4 ウェイまたは 5 ウェイ スプリット ハンドシェークや同時オープンなどのバリエーションもあります。TCP スプリット ハンドシェーク セッションの確立の防止を行う方法については、「TCP スプリット ハンドシェークのドロップ」を参照してください。

TCP をトランスポート プロトコルとして使用するアプリケーションには、Hypertext Transfer Protocol（HTTP）、HTTP Secure（HTTPS）、File Transfer Protocol（FTP）、Simple Mail Transfer Protocol

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

（SMTP）、Telnet、Post Office Protocol version（POP3）、Internet Message Access Protocol（IMAP）、Secure Shell（SSH）などがあります。

以下のトピックでは、PAN-OS の TCP の実装の詳細ついて説明します。

- TCP Half Closed および TCP Time Wait タイマー
- Unverified RST タイマー
- TCP スプリット ハンドシェークのドロップ
- 最大セグメント サイズ (MSS：Maximum Segment Size)

ファイアウォール上で ゾーン保護プロファイル を行い、パケット ベースの攻撃防止を設定することで、好ましくない特性を持つ IP、TCP、IPv6 パケットをドロップするか、パケットから好ましくないオプションを取り除いた後で、ゾーンに入るのを許可することができます。また、フラッド防御を設定し、アラームを発生させ、ファイアウォールが SYN パケットをランダムにドロップするか SYN Cookie を使用するようトリガーし、最大レートを超える SYN パケットをファイアウォールにドロップさせ始める SYN の 1 秒あたりの接続数（既存のセッションにマッチしないもの）を指定します。

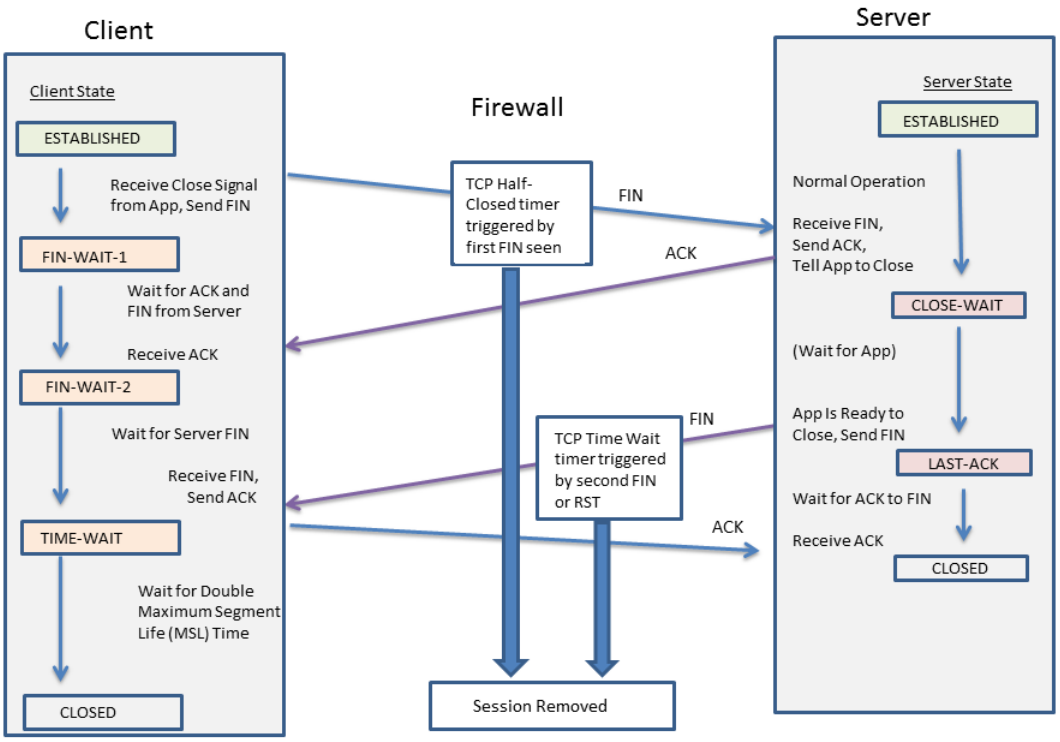
TCP Half Closed および TCP Time Wait タイマー

TCP 接続の終了手順では、TCP Half Closed タイマーが使用されます。このタイマーは、セッション中にファイアウォールで最初に確認される FIN によってトリガーされます。接続の一方でのみ FIN が送信されているため、このタイマーは TCP Half Closed という名前になっています。2 番目のタイマー TCP Time Wait は、2 番目の FIN または RST でトリガーされます。

最初の FIN で 1 つのタイマーのみがトリガーされるファイアウォールの場合、設定が短すぎると、half-closed セッションの終了が早くなりすぎる可能性があります。反対に、設定が長すぎると、セッション テーブルが大きくなりすぎて、すべてのセッションを使い果たしてしまう可能性があります。タイマーが 2 つあることで、比較的長い TCP Half Closed タイマーと短い TCP Time Wait タイマーを設定できます。これにより、完全に終了したセッションの保持時間短縮を迅速に行い、セッション テーブルのサイズを制御できます。

以下の図は、TCP 接続の終了手順でファイアウォールの 2 つのタイマーがトリガーされるときの様子を示しています。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



TCP Time Wait タイマーには、TCP Half Closed タイマーよりも小さい値を設定する必要があります。この理由は以下のとおりです。

- 最初の FIN が確認されてからの許容時間が長いほど、接続の反対側でセッションを完全に終了できる時間を確保できます。
- Time Wait 時間が短いのは、2 番目の FIN または RST が確認されてから長時間セッションを開いたままにしておく必要がないためです。Time Wait 時間を短くすればそれだけ早くリソースを解放できます。ただし、ファイアウォールで最後の ACK を確認する時間と、他のデータグラムの再送信のための時間は確保しておきます。

TCP Time Wait タイマーに TCP Half Closed タイマーよりも大きな値を設定しても、コミットは受け入れられます。ただし、実際には TCP Time Wait タイマーは TCP Half Closed の値を超えることはありません。

タイマーは、グローバルまたはアプリケーション単位で設定できます。デフォルトでは、すべてのアプリケーションを対象にグローバル設定が使用されます。アプリケーション レベルで TCP Time Wait タイマーを設定すると、グローバル設定がオーバーライドされます。

Unverified RST タイマー

（TCP ウィンドウ内にあるが予期しないシーケンス番号が付けられているか、非対称パスから送信されていることが原因で）検証できない Reset（RST）パケットをファイアウォールで受信する場合、Unverified RST タイマーでセッション保持時間を制御します。デフォルトは 30 秒で、範囲は 1 ~ 600 秒です。Unverified RST タイマーには、以下の 2 番目の箇条書きで説明されている追加のセキュリティ対策があります。

RST パケットの結果は、以下の 3 つのいずれかになります。

- TCP ウィンドウ外の RST パケットはドロップされます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- TCP ウィンドウ内にあるが、期待されるシーケンス番号がない RST パケットは、検証されず、Unverified RST タイマー設定が適用されます。この動作により、ランダムな RST パケットをファイアウォールに送信して、既存のセッションを中断させようとするサービス拒否（DoS）攻撃を回避できます。
- TCP ウィンドウ内あり、期待されるシーケンス番号がある RST パケットは、TCP Time Wait タイマー設定が適用されます。

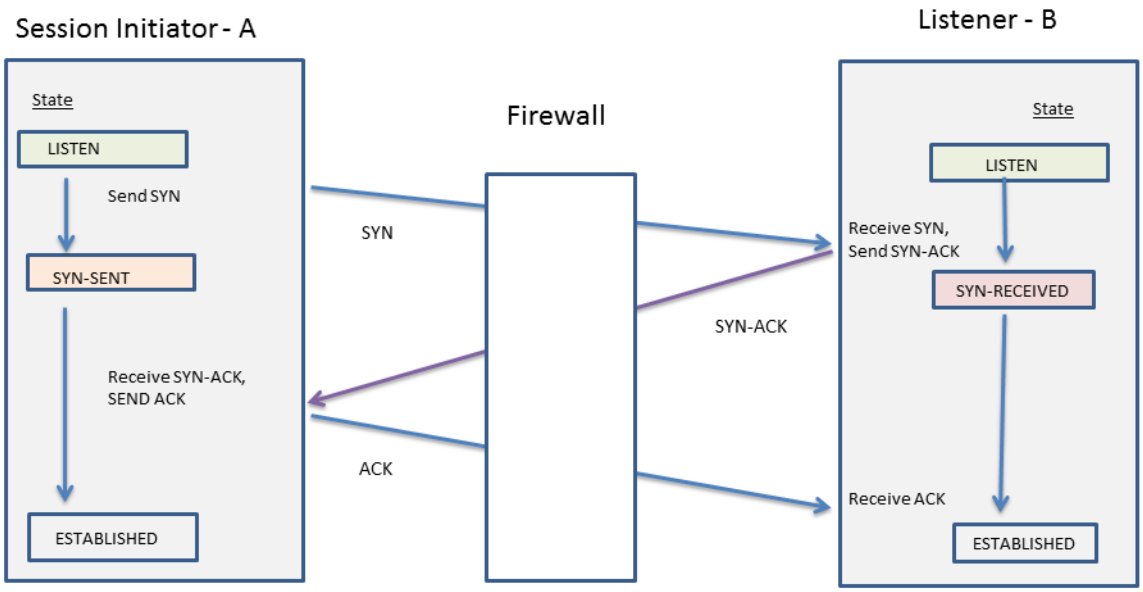
TCP スプリット ハンドシェークのドロップ

ゾーン プロテクション プロファイルの **Split Handshake** (スプリット ハンドシェイク) オプションでは、セッション確立手順で一般的な 3 ウェイ ハンドシェークではなく、4 ウェイまたは 5 ウェイ スプリット ハンドシェークや同時オープンなどのバリエーションが使用される場合に、TCP セッションが確立されないようにすることができます。

Palo Alto Networks の次世代ファイアウォールは、**Split Handshake** [スプリット ハンドシェイク]オプションを有効化しなくても、セッションおよびすべてのレイヤー 7 プロセスを適切に処理して、スプリット ハンドシェークと同時オープン セッションを確立します。それでも、**Split Handshake** (スプリット ハンドシェイク) オプション（TCP スプリット ハンドシェークがドロップされる）を使用できるようにします。**Split Handshake** (スプリット ハンドシェイク) オプションをゾーン プロテクション プロファイルに対して設定し、そのプロファイルをゾーンに適用するときは、標準的な 3 ウェイ ハンドシェークを使用して、そのゾーンのインターフェイスの TCP セッションを確立する必要があります。バリエーションは許可されません。

Split Handshake (スプリット ハンドシェイク) オプションはデフォルトで無効になっています。

以下に、イニシエータ（通常はクライアント）とリスナー（通常はサーバー）間に PAN-OS ファイアウォールがある状態で TCP セッションを確立するために使用される標準的な 3 ウェイ ハンドシェークを示します。



Split Handshake [スプリット ハンドシェイク]オプションは、ゾーンに割り当てられているゾーン プロテクション プロファイルに対して設定されます。ゾーンのメンバーであるインターフェイスは、サーバーから送信される同期（SYN）パケットをドロップします。これにより、ハンドシェークの以下のバリエーションを防止します。図中の文字 A はセッション イニシエータ、B はリスナーを示します。ハンドシェークの番号付きの各セグメントには、送信者から受信者へのセグメントの方向を示す矢印があります。各セグメントは制御ビットの設定を示します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

4-Way Split Handshake (Version 1)	4-Way Split Handshake (Version 2)	Simultaneous Open	5-Way Split Handshake
1. A → B SYN 2. A ← B ACK 3. A ← B SYN 4. A → B ACK	1. A → B SYN 2. A ← B SYN 3. A → B SYN-ACK 4. A ← B ACK	1. A → B SYN 2. A ← B SYN 3. A → B SYN-ACK 4. A ← B SYN-ACK	1. A → B SYN 2. A ← B ACK 3. A ← B SYN 4. A → B SYN-ACK 5. A ← B ACK

TCP スプリット ハンドシェーク セッションの確立の防止を行えます。

最大セグメント サイズ (MSS：Maximum Segment Size)

最大送信単位（MTU：maximum transmission unit）とは、単一のTCPパケットで送信できる最大バイト数を表す値のことです。MTUにはヘッダーの長さも含まれるため、MTUからヘッダーのバイト数を引いたものが最大セグメント サイズ（MSS）になり、これは単一のパケットで送信できる最大データ バイト数を示します。

MSS調整サイズ（以下を参照）を設定すれば、デフォルト設定で許可されているものよりも長いヘッダーをファイアウォールに許可させることができます。カプセル化によりヘッダーが延長されるので、例えばMPLSヘッダーやVLANタグを持つトンネルトラフィックに対応できるよう、MSS調整サイズをそれらよりも大きく設定することになるでしょう。

パケットにDF（フラグメント化なし）ビットが設定されている場合、長いヘッダーのパケットが許可されているMTUを超える長さにならないようにする上で、特にMSS調整サイズを大きくしてMSSを小さくすることが役立ちます。DFビットが設定されており、MTUが超過した場合、より大きいパケットがドロップされます。

（*PAN-OS 9.1.3 以降の 9.1 リリース*）パケットに *DF bit (ビット- bit)* が設定されている場合でも、ファイアウォールをグローバルに構成して、出口インターフェース *MTU* を超える *IPv4* パケットをフラグメント化できます。*CLI* コマンド ***debug dataplane set ip4-df-ignore yes*** を使用して、レイヤー *3* 物理インターフェースと *IPSec* トンネル インターフェースに対してこれを有効にします。*CLI* コマンド ***debug dataplane set ipv4-df-ignore no*** を使用して、ファイアウォールをデフォルトの動作に戻します。

ファイアウォールは、次のレイヤー3インターフェイス タイプにおけるIPv4およびIPv6アドレスに対して設定可能なMSS調整サイズをサポートしています。イーサネット、サブインターフェイス、集約イーサネット（AE）、VLAN、およびループバック。IPv6 MSS調整サイズは、インターフェイスでIPv6が有効になっている場合のみ適用されます。

*IPv4*および*IPv6*がインターフェイス上で有効になっており、*MSS*調整サイズが*2*つの*IP*アドレスフォーマット間で異なる場合、*TCP*トラフィックに対して*IP*タイプに対応する適切な*MSS*値が使用されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

IPv4およびIPv6アドレスについては、ファイアウォールはlarger-than-expected（予想よりも大きい）TCPヘッダー長に対応します。ヘッダー長が予定よりも長いTCPパケットに対しては、ファイアウォールは次の2つの値のうちいずれか大きい方をMSS調整サイズとして選択します。

- 設定済みのMSS調整サイズ
- TCPヘッダー長（20）+ TCP SYN内のIPヘッダーの長さの合計値

このように動作するため、ファイアウォールは必要に応じて設定済みのMSS調整サイズをオーバーライドすることになります。例えば、MSS調整サイズを42に設定した場合、MSSは1458に等しい（デフォルトのMTUサイズ引く調整サイズ[1500 - 42]）と予想しています。しかし、TCPパケットのヘッダーには4バイトのIPオプションが追加されているため、MSS調整サイズは44（20+20+4）になり、設定済みのMSS調整サイズ（42）より大きくなってしまいます。最終的なMSSは1500-44=1456バイトであり、予想よりも小さくなっています。

MSS 調整サイズを設定するには、Configure Session Settings（セッション設定）で、10を参照してください

UDP

User Datagram Protocol（UDP）（RFC 768）は、IP スイートの別の主要プロトコルで、TCP の代替手段です。セッションをセットアップするためのハンドシェークや、送信者と受信者間の接続がないという点で、UDP はステートレスなコネクションレス型プロトコルです。各パケットは異なるルートを経由して 1 つの宛先に到達する場合があります。UDP は、データグラムの応答確認、エラーチェック、再送信、並べ替えを行わないため、信頼性の低いプロトコルだと考えられています。UDP では、これらの機能を提供するために必要な負担がなくなるため、遅延が減少し、TCP よりも高速になります。UDP は、データが宛先に到達するためのメカニズムや保証がないため、ベストエフォート プロトコルと呼ばれます。

UDP データグラムは IP パケット内にカプセル化されています。UDP では、チェックサムを使用してデータの整合性が確保されますが、ネットワーク インターフェイス レベルでエラー チェックは実行されません。エラー チェックは、UDP 自体ではなくアプリケーションで実行されるか、不要であるということを前提としています。UDP には、パケットのフロー制御を処理するメカニズムがありません。

UDP は、Voice over IP（VoIP）、ストリーミング オーディオおよびビデオ、オンライン ゲームなど、時間的制約のある高速なリアルタイム配信を必要とするアプリケーションで主に使用されます。UDP は、トランザクション指向のプロトコルであるため、Domain Name System（DNS）や Trivial File Transfer Protocol（TFTP）など、多数のクライアントからの小さなクエリに応答するアプリケーションでも使用されます。

ファイアウォール上で ゾーン保護プロファイル を使用してフラッド防御を設定することで、アラームを発生させ、ファイアウォールに UDP パケットをランダムにドロップさせ、最大レートを超える UDP パケットをファイアウォールにドロップさせ始める UDP の 1 秒あたりの接続数（既存のセッションにマッチしないもの）を指定します。（UDP はコネクションレスですが、ファイアウォールはセッションベースで IP パケット内の UDP データグラムを追跡するため、UDP パケットが既存のセッションとマッチしない場合は新しいセッションとみなされ、接続がカウントされてしきい値に加味されます）

ICMP

Internet Control Message Protocol（ICMP）（RFC 792）も Internet Protocol スイートの主要プロトコルの 1 つで、OSI モデルのネットワーク層で動作します。ICMP は、診断および制御のために使用され、IP 操作に関するエラー メッセージや、ホストまたはルーターの要求されたサービスや到達可能性に関するメッセージを送信します。traceroute や ping などのネットワーク ユーティリティは、さまざまな ICMP メッセージを使用して実装されます。

ICMP は、実際のセッションを開いたり、管理したりしないコネクションレス型プロトコルです。ただし、2 つのデバイス間の ICMP メッセージをセッションとして考えることもできます。

Palo Alto Networks ファイアウォールでは、ICMPv4 および ICMPv6 をサポートしています。ICMPv4 および ICMPv6 パケットを制御する方法はいくつかあります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- ICMP および ICMPv6 パケットに基づくセキュリティポリシールール を作成し、ルール内の **icmp** あるいは **ipv6-icmp** アプリケーションを選択します。
- セッション設定の指定 を行う際に ICMPv6 レート制限 を制御します。
- ゾーン保護プロファイル を使用してフラッド防御を設定し、アラームを発生させ、ファイアウォールが ICMP あるいは ICMPv6 パケットをランダムにドロップするようトリガーし、最大レートを超える ICMP あるいは ICMPv6 パケットをファイアウォールにドロップさせ始める ICMP あるいは ICMPv6 の 1 秒あたりの接続数（既存のセッションにマッチしないもの）を指定します。
- ゾーン保護プロファイル を使用してパケット ベースの攻撃防御を設定します。
  - ICMP の場合、特定のタイプのパケットをドロップするか、特定のパケットの送信を抑制することができます。
  - ICMPv6 パケット（タイプ 1、2、3、4、および 137）の場合、ICMPv6 パケットが許可されているかどうかを判断するために、ファイアウォールが ICMP セッション キーを使用してセキュリティポリシー ルールをマッチさせるかどうかを指定できます。（ファイアウォールはセキュリティポリシー ルールを使用し、埋め込まれたパケットを使用するデフォルトの動作をオーバーライドすることで、セッション マッチを判断します）ファイアウォールがセキュリティポリシー ルールにマッチする ICMPv6 パケットをドロップする際、ファイアウォールはトラフィックログに詳細を記録します。

ICMP および ICMPv6 パケットに基づくセキュリティポリシールール

ファイアウォールは、セキュリティポリシー ルールがセッションを許可する場合のみ、ICMP あるいは ICMPv6 を転送します（ファイアウォールが他のパケット タイプに対して行うのと同様）。ファイアウォールは、パケットが ICMP あるいは ICMPv6 エラー パケットのどちらであるかに基づいて、2 つのうちのいずれかの方向でセッション マッチを判断するか、ICMP あるいは ICMPv6 情報パケットとは反対にパケットをリダイレクトします。

- **ICMP タイプ 3、5、11、および 12 および ICMPv6 タイプ 1、2、3、4、および 137**–ファイアウォールはデフォルトで、エラーを発生させた元のデータグラムから情報の埋め込まれた IP パケット バイトを探します（invoking packet）。埋め込まれたパケットが既存のセッションにマッチする場合、ファイアウォールは、その同じセッションにマッチするセキュリティポリシー ルールで指定されているアクションに従って ICMP あるいは ICMPv6 パケットを転送あるいはドロップします。（パケット ベースの攻撃防御と共にゾーン保護プロファイル を使用して、この ICMPv6 タイプ用のデフォルトの動作をオーバーライドできます）
- 残りの **ICMP** あるいは **ICMPv6** パケット タイプ–ファイアウォールは ICMP あるいは ICMPv6 パケットを、それらが新規セッションに属しているかのように扱います。セキュリティポリシー ルールがパケット（ファイアウォールが **icmp** あるいは **ipv6-icmp** セッションとして認識するもの）にマッチする場合、ファイアウォールはセキュリティポリシー ルールのアクションに基づいてそのパケットを転送あるいはドロップします。セキュリティポリシー カウンターおよびトラフィックログがアクションを反映します。

  パケットにマッチするセキュリティポリシー ルールがない場合、ファイアウォールは、ゾーン内トラフィックを許可してゾーン間トラフィックをブロックするデフォルトのセキュリティポリシールールを適用します（これらのルールでは、ロギングがデフォルトで無効になっています）。

  デフォルトルールをオーバーライドしてロギングを有効化したり、デフォルトのアクションを変更したりできますが、デフォルトルールが関与するトラフィックがすべて影響を受けるため、デフォルトの動作を変更することが推奨されない特定のケースもあります。代わりに、*ICMP* あるいは *ICMPv6* パケットを明示的に制御および口ギングするセキュリティポリシールールを作成してください。

  エラーあるいはリダイレクト パケットではない ICMP あるいは ICMPv6 パケットを扱う明示的なセキュリティポリシールールを作成する方法は、次の 2 つです。

  - すべての **ICMP** あるいは **ICMPv6** パケットを許可（あるいは拒否）するセキュリティポリシー ルールを作成–このセキュリティポリシー ルールでアプリケーション **icmp** あるいは **ipv6-icmp** を指

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

定します。ファイアウォールは、ICMP プロトコル番号（1）あるいは ICMPv6 プロトコル番号（58）のそれぞれにファイアウォールを通してマッチする IP パケットをすべて許可（あるいは拒否）します。
- アプリケーションを出入りするパケットを許可（あるいは拒否）するセキュリティポリシー ルールおよびカスタム アプリケーションを作成—このより詳細なアプローチにより、特定の ICMP あるいは ICMPv6 タイプおよびコードの制御 を行えるようになります。

ICMPv6 レート制限

ICMPv6 レート制限は、フラッド攻撃や DDoS 攻撃を回避するためのスロットリング メカニズムです。この実装では、エラー パケット速度とトークン バケットが使用されます。これらが連携することで、スロットリングが有効になり、ファイアウォールによって保護されているネットワーク セグメントに ICMP パケットが大量に送信されることを回避できます。

まず、グローバル **ICMPv6 Error Packet Rate (per sec) (ICMPv6** エラー パケット速度（毎秒）**)**を使用して、ファイアウォールで許可される ICMPv6 エラー パケット速度を制御します。デフォルトは 100 パケット/秒で、範囲は 10 ~ 65535 パケット/秒です。ファイアウォールが ICMPv6 エラー パケット速度に達した場合、以下のように、トークン バケットが始動して、スロットリングが発生します。

論理トークン バケットの概念で、ICMP メッセージを送信できる速度を制御します。バケットのトークン数は設定可能で、各トークンは、送信できる ICMPv6 メッセージを表しています。トークン数は ICMPv6 メッセージが送信されるたびに減少し、バケットのトークンがゼロになると、別のトークンがバケットに追加されるまで ICMPv6 メッセージを送信できなくなります。トークン バケットのデフォルト サイズは 100 トークン（パケット）で、範囲は 10 ~ 65535 トークンです。

デフォルトのトークン バケット サイズまたはエラー パケット速度を変更する方法については、「セッション設定の指定」セクションを参照してください。

特定の ICMP あるいは ICMPv6 タイプおよびコードの制御

このタスクを実行してカスタム ICMP あるいは ICMPv6 アプリケーションを作成し、次にそのアプリケーションを許可あるいは拒否するセキュリティポリシー ルールを作成します。

STEP 1 | ICMP あるいは ICMPv6 メッセージ タイプおよびコード用のカスタム アプリケーションを作成します。

1. **Object (**オブジェクト**) > Applications (**アプリケーション**)** を選択してカスタム アプリケーションを **Add (**追加**)** します。
2. **Configuration (**構成**)** タブでカスタム アプリケーションの **Name (**名前**)** および **Description (**説明**)** を入力します。例えば、ping6 という名前を入力します。
3. **Category (**カテゴリ**)** については **networking (**ネットワーキング**)** を選択します。
4. **Subcategory (**サブカテゴリ**)** については **ip-protocol (IP** プロトコル**)** を選択します。
5. **Technology (**テクノロジー**)** については **network-protocol (**ネットワーク プロトコル**)** を選択します。
6. **OK** をクリックします。
7. **Advanced (**詳細**)** タブで **ICMP Type (ICMP** タイプ**)** あるいは **ICMPv6 Type (ICMPv6** タイプ**)** を選択します。
8. **Type (**タイプ**)** については、許可あるいは拒否したい ICMP あるいは ICMPv6 メッセージのタイプを表す数値（範囲は 0~255）を入力します。例えば、エコーリクエストのメッセージ（ping）は 128 です。
9. Type (タイプ) にコードが含まれる場合、許可あるいは拒否したい **Type (**タイプ**)** の値に適用される **Code (**コード**)** 番号（範囲は 0~255）を入力します。**Type (**タイプ**)** の値が Code 0 のみのものもあります。
10. **OK** をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 2 | 作成したカスタム アプリケーションを許可あるいは拒否するセキュリティポリシー ルールを作成します。

セキュリティ ポリシー ルールを作成します。**Application** (アプリケーション) タブで、先ほど作成したカスタム アプリケーションの名前を指定します。

STEP 3 | 変更をコミットします。

Commit (コミット) をクリックします。

セッション タイムアウトの設定

セッション タイムアウトには、ファイアウォール上でセッションが非アクティブになってから PAN-OS がそのセッションを保持する期間を定義します。デフォルトでは、プロトコルのセッション タイムアウト期間が切れると、PAN-OS がセッションを閉じます。特に TCP、UDP、および ICMP セッションに対して複数のタイムアウトを定義できます。他のすべてのタイプのセッションには、デフォルトのタイムアウトが適用されます。タイムアウトはグローバルです。つまり、ファイアウォール上にあるそのタイプのすべてのセッションに適用されます。

ファイアウォールがキャッシュに ARP エントリ (IP アドレスとハードウェア アドレスのマッピング) を保持する期間を制御するグローバル ARP キャッシュ タイムアウト設定を構成することもできます。

グローバル設定に加え、**Objects** (オブジェクト) > **Applications** (アプリケーション) タブでは個々のアプリケーションのタイムアウトを定義できます。ファイアウォールは、アプリケーションのタイムアウトを確立済み状態のアプリケーションに適用します。アプリケーションのタイムアウトが設定されると、グローバルな TCP または UDP セッション タイムアウトがオーバーライドされます。

アプリケーション レベルで *TCP* または *UDP* タイマーを変更すると、事前定義されたアプリケーションと共有カスタム アプリケーションのタイマーは、すべての仮想システム全体で実装されます。仮想システムでアプリケーションの複数のタイマーをそれぞれ違うものにする必要がある場合は、カスタム アプリケーションを作成し、固有のタイマーを割り当てて、独自の仮想システムにカスタム アプリケーションを割り当てる必要があります。

TCP、UDP、ICMP、キャプティブ ポータル認証、または他のタイプのセッションのグローバル セッション タイムアウト設定のデフォルト値を変更する必要がある場合、以下のタスクを実行します。すべての値は秒単位です。

デフォルトは、最適値です。ただし、ネットワークのニーズに合わせてこれらの値を変更できます。低すぎる値を設定すると、わずかなネットワーク遅延に反応してファイアウォールとの接続の確立に失敗する可能性があります。高すぎる値を設定すると、エラーの検出が遅れる可能性があります。

STEP 1 | セッションのタイムアウトにアクセスします。

Device (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **Session** (セッション) を選択して Session Timeouts (セッション タイムアウト) を編集します。

STEP 2 | (任意) その他のタイムアウトを変更します。

- **Default** (デフォルト) – TCP / UDP 以外、または ICMP 以外のセッションが応答なしで開いた状態を維持できる最大時間 (範囲は 1 ~ 15,999,999、デフォルトは 30)。
- **Discard Default** (デフォルトの破棄) – ファイアウォールに設定されたセキュリティ ポリシーに基づいて PAN-OS でセッションが拒否されてから、TCP / UDP 以外のセッションが開いた状態を維持する最大時間 (範囲は 1 ~ 15,999,999、デフォルトは 60)。
- **Scan** (スキャン) – 非アクティブだと判断されてから、セッションが開いた状態を維持する最大時間。アプリケーションは、そのアプリケーションに定義されたアプリケーション トリクルしきい値を超えたときに非アクティブと見なされます (範囲は 5 ~ 30、デフォルトは 10)。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- キャプティブ ポータル – キャプティブ ポータル Web フォームの認証セッション タイムアウト。要求されたコンテンツにユーザーがアクセスするには、このフォームに認証資格情報を入力して正常に認証される必要があります（範囲は 1 ～ 15,999,999、デフォルトは 30）。
- アイドル タイマー、ユーザーの再認証が必要になるまでの有効期限などのその他のキャプティブ ポータル タイムアウトを定義するには、**Device (デバイス)** > **User Identification (ユーザー ID)** > **Captive Portal Settings** の順に選択します。キャプティブ ポータルの設定を参照してください。

STEP 3 | （任意）TCP タイムアウトを変更します。

- **TCP** の破棄 – ファイアウォールに設定されたセキュリティ ポリシーに基づいて TCP セッションが拒否されてから、TCP セッションが開いた状態を維持する最大時間。デフォルト：90.範囲:1 ~ 15,999,999
- **TCP** – TCP セッションが確立済み状態になってから（ハンドシェークが完了し、必要に応じてデータが送信されてから）応答なしで開いた状態を維持する最大時間。デフォルト： 3,600.範囲:1 ~ 15,999,999
- **TCP** ハンドシェーク – SYN-ACK を受信してからそれに続く ACK を送信してセッションを完全に確立するまでに許可された最大時間。デフォルト：10.範囲:1 ~ 60
- **TCP init** – SYN を受信してから、TCP ハンドシェーク タイマーの開始前に SYN-ACK を送信するまでに許可された最大時間。デフォルト：5.範囲:1 ~ 60
- **TCP Half Closed** – 最初の FIN を受信してから、2 つ目の FIN または RST を受信するまでの最大時間。デフォルト：120範囲: 1 ~ 604,800
- **TCP Time Wait** – 2 つ目の FIN または RST を受信してからの最大時間。デフォルト：15.範囲:1 ~ 600
- **Unverified RST** – 検証できない RST（RST が TCP ウィンドウ内にあるが予期しないシーケンス番号が付けられているか、RST が非対称パスから送信されている）を受信してからの最大時間。デフォルト：30.範囲:1 ~ 600
- （任意）その他のタイムアウトを変更セクションの **Scan (スキャン)** のタイムアウトも参照してください。

STEP 4 | （任意）UDP タイムアウトを変更します。

- **UDP** の破棄 – ファイアウォールに設定されたセキュリティ ポリシーに基づいて UDP セッションが拒否されてから、UDP セッションが開いた状態を維持する最大時間。デフォルト：60.範囲:1 ~ 15,999,999
- **UDP** – UDP セッションが UDP 応答なしで開いた状態を維持する最大時間。デフォルト：30.範囲:1 ~ 15,999,999
- （任意）その他のタイムアウトを変更セクションの **Scan (スキャン)** のタイムアウトも参照してください。

STEP 5 | （任意）ICMP タイムアウトを変更します。

- **ICMP** – ICMP セッションが ICMP 応答なしで開いた状態を維持できる最大時間。デフォルト：6.範囲:1 ~ 15,999,999
- 「(任意) その他のタイムアウトを変更する」セクションの **Discard Default (デフォルトの破棄)** および **Scan (スキャン)** のタイムアウトも参照してください。

STEP 6 | **OK**、**Commit (コミット)** の順にクリックします。

STEP 7 | （任意）ARP キャッシュ タイムアウトを変更します。

1. CLI にアクセスし、ファイアウォールが ARP エントリをキャッシュに保持する秒数を指定します。操作コマンド **`set system setting arp-cache-timeout`** <*value*> を使用します。範囲は 60 ~ 65,535 です。デフォルトは 1,800 です。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

タイムアウトを減らし、キャッシュ内の既存のエントリの TTL が新しいタイムアウトより大きい場合、ファイアウォールはこれらのエントリを削除し、ARP キャッシュを更新します。タイムアウトを増加して、既存のエントリの TTL が新しいタイムアウトよりも短くなる場合は、TTL に従ってファイアウォールが期限切れになり、ファイアウォールは新しいタイムアウト値を持つ新しいエンティティをキャッシュします。

2. 操作 CLI コマンド **`show system setting arp-cache-timeout`** を含む ARP キャッシュ タイムアウト設定を表示します。

セッション設定の指定

このトピックでは、タイムアウト値以外のセッションのさまざまな設定について説明します。デフォルト設定を変更する必要がある場合、以下のタスクを実行します。

STEP 1 | セッション設定を変更します。

Device (デバイス) > **Setup (セットアップ)** > **Session (セッション)** を選択して Session Settings (セッション設定) を編集します。

STEP 2 | 新しく設定したセキュリティポリシー ルールを進行中のセッションに対して割り当てるかどうかを指定します。

Rematch all sessions on config policy change (設定ポリシーの変更についてすべてのセッションに再マッチング) を選択し、新しく設定したセキュリティポリシー ルールをすでに進行中のセッションに対して割り当てます。この機能はデフォルトで有効になっています。このチェックボックスをオフにすると、ポリシールールの変更内容はすべて、ポリシーの変更をコミットした後に発生したセッションにのみ適用されます。

たとえば、Telnet を許可する関連ポリシー ルールが設定されているときに Telnet セッションを開始し、その後、Telnet を拒否するポリシー変更をコミットした場合、ファイアウォールは変更されたポリシーを現在のセッションに適用してブロックします。

STEP 3 | IPv6の設定を行います。

- **ICMPv6 Token Bucket Size** [ICMPv6 トークン バケット サイズ]–デフォルト：100トークン。ICMPv6 レート制限のセクションを参照してください。
- **ICMPv6 Error Packet Rate (per sec)** [ICMPv6 エラー パケット速度 (秒あたり)] – デフォルト：100ICMPv6 レート制限のセクションを参照してください。
- **IPv6** ファイアウォールの有効化 – IPv6 のファイアウォール機能を有効にします。IPv6 が有効になっていないと、IPv6 ベースの設定はすべて無視されます。インターフェイスで IPv6 が有効な場合でも、IPv6 が機能するためには **[IPv6** ファイアウォール設定] 設定も有効にする必要があります。

STEP 4 | ジャンボフレームを有効化し、MTUを設定します。

1. **Enable Jumbo Frame** [Jumbo Frame を有効にする]を選択し、Ethernet インターフェイスでジャンボフレームのサポートを有効にします。Jumbo Frame の最大伝送単位 (MTU) は 9,216 バイトで、特定のモデルで使用できます。
2. ジャンボフレームを有効にしたかどうかに応じて**Global MTU** [グローバルMTU]を設定します。
   - ジャンボフレームを有効化しなかった場合、**Global MTU**[グローバル MTU] はデフォルトの 1,500 バイトになり、範囲は 576 ~ 1,500 バイトになります。
   - ジャンボフレームを有効化した場合、**Global MTU** [グローバル MTU]はデフォルトの 9,192 バイトになり、範囲は 9,192 ~ 9,216 バイトになります。

ジャンボ フレームは、通常のパケットと比較して最大 5 倍のメモリを消費し、利用可能なパケットバッファの数を *20%* 削減できます。これにより、順不同、アプ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

リケーション識別、およびその他のそのようなパケット処理タスク専用のキューサイズが削減されます。*PAN-OS 8.1* 以降では、ジャンボ フレームのグローバル *MTU* 設定を有効にしてファイアウォールを再起動すると、パケット バッファーが再配信されてジャンボ フレームをより効率的に処理します。

ジャンボ フレームが有効で、インターフェイスに具体的な MTU が設定されていない場合、それらのインターフェイスでは自動的にジャンボ フレームのサイズが継承されます。そのため、ジャンボ フレームを有効にする前に、ジャンボ フレームを使用しないインターフェイスがある場合、その MTU を 1500 バイトか別の値に設定する必要があります。

STEP 5 | NATセッション設定を調整します。

- **NAT64 IPv6 最小 MTU** – IPv6 変換済みトラフィックのグローバル MTU を設定します。デフォルトの 1,280 バイトは、IPv6 トラフィックの標準の最小 MTU に基づきます。
- **NAT オーバーサブスクリプション率** – NAT がダイナミック IP およびポート（DIPP）変換として設定されている場合、オーバーサブスクリプション率を設定し、同じ変換後 IP アドレスとポートのペアを同時に使用できる回数を乗算できます。オーバーサブスクリプション率は、1、2、4、または 8 です。デフォルト設定は、ファイアウォール モデルに基づいています。
- オーバーサブスクリプション率が 1 の場合、オーバーサブスクリプションは行われず、変換後の IP アドレスとポートのペアは、それぞれ一時点に 1 回のみ使用できます。
- 設定が **Platform Default** (プラットフォームのデフォルト) の場合、オーバーサブスクリプション率のユーザー設定は無効になり、プラットフォームのデフォルトのオーバーサブスクリプション率が適用されます。

オーバーサブスクリプション率を小さくすると、送信元デバイス変換数が少なくなりますが、提供される NAT ルールのキャパシティは大きくなります。

STEP 6 | 保持時間短縮設定を調整します。

Accelerated Aging (保持時間短縮) を選択し、アイドル状態のセッションの保持時間短縮を有効にします。しきい値（%）および倍率を変更することもできます。

- セッション保持時間短縮の開始しきい値 – セッション テーブルのパーセント。このパーセントに達すると、セッション保持時間短縮が開始されます。デフォルトは 80% です。セッション テーブルがこのしきい値（% フル）に達すると、PAN-OS により Accelerated Aging Scaling Factor（セッション保持時間短縮倍率）がすべてのセッションの保持時間の計算に適用されます。
- セッション保持時間短縮倍率 – セッション保持時間短縮の計算に使用される倍率。デフォルトの短縮倍率は 2 で、保持時間短縮が設定されているアイドル時間の 2 倍の速さで行われます。設定されているアイドル時間を 2 で除算すると、タイムアウト時間が 1/2 に短縮されます。セッションの保持時間短縮を計算するために、PAN-OS では、（そのセッション タイプに）設定されているアイドル時間を短縮倍率で除算して、短縮されたタイムアウトを決定します。

たとえば、短縮倍率が10の場合、通常は3600秒後にタイムアウトするセッションが、10倍速い360秒（1/10の時間）でタイムアウトします。

STEP 7 | パケット バッファ保護を有効にします。

1. **Packet Buffer Protection** (パケット バッファ保護) を選択し、ファイアウォールのパケット バッファを超過させることで正当なトラフィックをドロップさせてしまうおそれがあるセッションに対してファイアウォールが取るアクションを有効化します。
2. パケット バッファ保護を有効にすると、ファイアウォールがパケット バッファの悪用に対処する方法を決めるしきい値およびタイマーを調整できます。
   - **Alert (%)** (アラート（%）) : パケット バッファの使用率がこのしきい値を超えると、ファイアウォールがログ イベントを生成します。デフォルトのしきい値は 50% で、範囲は 0 ~ 99% です。値を 0% に指定すると、ファイアウォールはログ イベントを作成しません。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- **Activate (%) (アクティベート（％）)**：パケット バッファの使用率がこのしきい値を超えると、ファイアウォールが悪用されているセッションにランダム早期ドロップ（RED）を適用します。デフォルトのしきい値は 50% で、範囲は 0～99% です。値を 0% に設定すると、ファイアウォールは RED を適用しません。

アラート イベントはシステム ログに記録されます。トラフィックのドロップ、破棄されたセッション、ブロックされた *IP* アドレスの各イベントは脅威ログに記録されます。

- **Block Hold Time (sec) (ブロック ホールド タイム（秒）)**：破棄するまでの間に、ファイアウォールが RED が軽減されたセッションが継続するのを許可する期間です。デフォルトでは、ブロック ホールド タイムは 60 秒です。範囲は 0 ～ 65,535 秒です。値を 0 に設定すると、ファイアウォールは、パケット バッファ保護に基づくセッション廃棄を実施しません。
- **Block Duration (sec) (ブロック期間（秒）)**：この設定は、セッションが破棄される期間あるいは IP アドレスがブロックされる期間を定義します。デフォルトは 3,600 秒で、範囲は 0 ～ 15,999,999 秒です。値を 0 に設定すると、ファイアウォールは、パケット バッファ保護に基づくセッション廃棄または IP アドレス ブロックを実施しません。

STEP 8 | マルチキャスト ルートの設定パケットのバッファリングを有効化します。

1. **Multicast Route Setup Buffering** [マルチキャストルートの設定バッファ]を選択すると、対応するマルチキャストグループにマルチキャストルートまたは転送情報ベース（FIB）エントリが存在しない場合、マルチキャストセッションにおいてファイアウォールが最初のパケットを保存できるようになります。デフォルト設定において、ファイアウォールは新しいセッションの最初のマルチキャストパケットのバッファを行わず、代わりに、最初のパケットを使用してマルチキャストルートを確立します。これがマルチキャストトラフィックにおける通常の動作です。コンテンツサーバーがファイアウォールに直接接続され、使用しているカスタムアプリケーションがセッションの最初のパケットが破棄されているケースに対応できない場合にのみ、マルチキャストルートの設定バッファを有効化する必要があります。このオプションはデフォルトでは無効になっています。
2. バッファリングを有効化した場合、フローごとのバッファサイズを指定する**Buffer Size** [バッファサイズ]の調整も行えます。ファイアウォールは最大で5,000パケットをバッファすることができます。

仮想ルーターを操作するマルチキャスト設定を仮想ルーター上で行うことで、セッション終了後にファイアウォール上のルーティングテーブルでマルチキャスト ルートが保持される時間（秒）を調整することもできます（仮想ルーター設定の *Multicast (マルチキャスト) > Advanced (詳細)* タブにある *Multicast Route Age Out Time (sec) (マルチキャスト ルートのエイジアウト秒数)* を設定）。

STEP 9 | セッション設定を保存します。

OK をクリックします。

STEP 10 | レイヤー 3 インターフェイス用の最大セグメント サイズ（MSS）調整サイズを調整します。

1. **Network (ネットワーク) > Interfaces (インターフェイス)** を選択し、**Ethernet (イーサネット)**、**VLAN**、あるいは **Loopback (ループバック)** を選択し、さらに Layer 3 (レイヤー 3) インターフェイスを選択します。
2. **Advanced**（詳細）> **Other Info**（その他の情報）を選択します。
3. **Adjust TCP MSS (TCP MSS の調整)** を選択し、次のうちいずれかあるいは両方の値を入力します。
   - **IPv4 MSS Adjustment Size (IPv4 MSS 調整サイズ)** (範囲は 40～300 バイト、デフォルトは 40 バイト)。
   - **IPv6 MSS Adjustment Size (IPv6 MSS 調整サイズ)** (範囲は 60～300 バイト、デフォルトは 60 バイト)。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

4. **OK** をクリックします。

STEP 11 | 変更をコミットします。

Commit（コミット）をクリックします。

STEP 12 | ジャンボフレームの設定を変更した後、ファイアウォールを再起動します。

1. **Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Operations**（操作）を選択します。
2. **Reboot Device**（デバイスの再起動）をクリックします。

セッション配信ポリシー

セッション配信ポリシーは、PA-5200 および PA-7000 Series ファイアウォールが、ファイアウォール上のデータプレーン プロセッサ（DP）にセキュリティ処理（App-ID、Content-ID、URL フィルタリング、SSL 復号化、および IPSec）を配信する方法を定義します。ファイアウォールがセッションを配信する際の効率を最大化するよう、各ポリシーは特定の種類のネットワーク環境およびファイアウォール構成専用に設計されています。例えば、Hash セッション配布ポリシーは、大規模なソース NAT を使用する環境に最適です。

許可されるファイアウォール上の DP の数は、ファイアウォール モデルに基づいています：

Firewall Model（ファイアウォール モデル）	データプレーン プロセッサ
PA-7000シリーズ	インストール済みの Network Processing Cards（NPC）の数によります。各 NPC は複数のデータプレーン プロセッサ（DP）を持っており、ファイアウォールに複数の NPC をインストールできます。
PA-5220 ファイアウォール	1 *PA-5220* ファイアウォールには *DP* が一つしかないため、セッション配信ポリシーは効果がありません。ポリシーはデフォルト（*round-robin*）のままにします。
PA-5250 ファイアウォール	2
PA-5260 および PA-5280 ファイアウォール	3

次の各トピックは、利用できるセッション配信ポリシーについての情報、アクティブ ポリシーを変更する方法、セッション配信統計情報を表示する方法を説明します。

- セッション分配ポリシーについて
- セッション配信ポリシーの変更および統計の閲覧

セッション分配ポリシーについて

次の表は、自身の環境およびファイアウォールの設定に最適なポリシーを決定する際に役立つ、セッション配信ポリシーについての情報を示しています。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

セッション配信ポリシー	説明
固定	ファイアウォールがセキュリティ処理を行うために使用するデータプレーン プロセッサ（DP）を指定することができるようになります。 このポリシーはデバッグを行うために使用します。
ハッシュ	ファイアウォールは、ソースアドレスまたは宛先アドレスのハッシュに基づいてセッションを分配します。ハッシュ ベースの配信により、IP アドレスあるいはポートが衝突するリスクをなくすことで、NAT アドレス リソース管理の効率が向上し、NAT セッション セットアップの遅延が減ります。 このポリシーは、ダイナミック IP 変換またはダイナミック IP およびポート変換またはその両方で大規模ソース NAT を使用する環境で使用します。動的 IP 変換を使用する際、**source**（送信元）アドレスのオプションを選択します。動的 IP およびポート変換を使用する際、**destination**（宛先）アドレスのオプションを選択します。
入力スロット（PA-7000 Series ファイアウォールではデフォルト）	（PA-7000 Series ファイアウォールのみ）新規セッションは同じ NPC 上の DP に割り当てられ、そこにセッションの最初のパケットが到達します。DP の選択はセッションロード アルゴリズムに基づいて行いますが、このケースでは、セッションが入力 NPC 上の DP に制限されています。 トラフィックおよびネットワークのトポロジーに応じて、このポリシーはトラフィックがスイッチ構造を通過する可能性を全体的に減らします。 このポリシーを使用し、入力および出力がどちらも同じ NPC 上にある場合の遅延を減らします。ファイアウォールに NPC が混在する（例えば PA-7000 20G および PA-7000 20GXM）場合、このポリシーは増加した能力を対応する NPC に隔離できるため、NPC のエラー時の影響が隔離されやすくなります。
Random ランダム	ファイアウォールはセッション処理のために DP をランダムに選択します。
ラウンドロビン（PA-5200 Series ファイアウォールではデフォルト）	ファイアウォールは、入力、出力とセキュリティ処理機能が、すべてのアクティブ データプレーンで共有されるように、ラウンドロビン アルゴリズムに基づき、データプレーンから、データプレーン プロセッサを選択します。 シンプルかつ予想可能な負荷分散アルゴリズムで十分な、要求が小～中程度の環境でこのポリシーを使用します。 要求が大きい環境では、セッションロード アルゴリズムを使うことが推奨されます。
セッションロード	このポリシーはラウンドロビン ポリシーと似ていますが、DP 間のバランスを保つためにセッションを配信する方法を決定する際、ウェイト ベースのアルゴリズムを使用します。セッションの有効期間は多様であるため、DP の負荷が必ずしも同じになるとは限りません。例えば、ファイアウォールが 3 つの DP を持っており、DP0 の容量が 25%、 DP1 が 25%、 DP2 が 50% の場合、新

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

セッション配信ポリシー	説明
	規セッションの割り当ては、容量が低い DP を優先して行われます。持続的に負荷分散を改善するためにこれが役立ちます。 スロット間の集約インターフェイス グループのような、セッションが複数の NPC スロットにわたって配信される環境、あるいは非対称転送を行う環境では、このポリシーを使用します。また、セッション能力が異なる NPC（PA-7000 20G および PA-7000 20GXM NPC など）がファイアウォールに混在している場合も、このポリシーあるいは入力スロット ポリシーを使用できます。
対称ハッシュ	（PAN-OS 8.0 以降を実行している PA-7000 Series および PA-5200 Series ファイアウォール）ファイアウォールは、ソートされた送信元および宛先 IP アドレスのハッシュによって DP を選択します。このポリシーでは、サーバー対クライアント（s2c）およびクライアント対サーバー（c2s）トラフィックで同じ結果が得られます（ファイアウォールが NAT を使用していないと仮定）。 要求の大きい IPSec あるいは GTP デプロイ環境でこのポリシーを使用します。 これらのプロトコルの場合はどちらの方向も、フロータプルを互いに送付できない一方通行のフローとして扱われます。このポリシーはどちらの方向も同じ DP に割り当て、DP 間の通信を不要にすることで、パフォーマンスを向上させて遅延を少なくします。

セッション配信ポリシーの変更および統計の閲覧

次の表は、アクティブなセッション配信ポリシーを表示・変更する方法、ファイアウォール内の各データプレーン プロセッサ（DP）に関するセッション統計情報を閲覧する方法を示しています。

タスク	コマンド

アクティブ セッション配信ポリシーを表示します。	アクティブ セッション配信ポリシーを表示するには、**show session distribution policy** コマンドを使用します。
	以下の出力は、入口スロット配信ポリシーが有効であり、NPC 4 枚を設置した PA-7080 ファイアウォールを示しています（スロット 2、10、11、12）。
	`> show session distribution policy`
	`Ownership Distribution Policy: ingress-slot`
	`Flow Enabled Line Cards: [2, 10, 11, 12]Packet Processing Enabled Line Cards: [2, 10, 11, 12]`

アクティブ セッション配信ポリシーを変更します。	アクティブ セッション配布ポリシーを変更するには、**set session distribution-policy** ***<policy>*** コマンドを使用します。 例えば、セッションロード ポリシーを選択する場合、以下のコマンドを入力します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

タスク	コマンド
	> **set session distribution-policy session-load**
セッション配信統計を表示します。	**show session distribution statistics** コマンドを使用し、ファイアウォール上のデータプレーン プロセッサ (DP) および各アクティブ DP 上のセッション数を表示します。 次の出力は PA-7080 ファイアウォールのものです。 > **show session distribution statistics** DP Active Dispatched Dispatched/sec ---------- s1dp0 78698 7829818 1473 s1dp1 78775 7831384 1535 s3dp0 7796 736639 1488 s3dp1 7707 737026 1442 DP Active column (DP アクティブ列) には、インストール済みの NPC 上にある各データプレーンが列挙されています。最初の 2 文字はスロット番号を、最後の 3 文字はデータプレーン番号を示します。例えば s1dp0 はスロット 1 内の NPC 上のデータプレーン 0 を示し、s1dp1 はスロット 1 内の NPC 上のデータプレーン 1 を示します。 Dispatched (発信) 列は、前回ファイアウォールが再起動されてから、データプレーンが処理した合計セッション数を表示しています。 Dispatched/sec (発信/秒) 列は、発信速度を示します。Dispatched (発信) 列の数値を足すと、合計の値はファイアウォール上のアクティブなセッションの数と一致します。また、**show session info CLI (**セッション情報 **CLI** を表示**)** コマンドを実行して、有効セッションの合計数を確認することもできます。 *PA-5200 Series* ファイアウォールの出力は、*DP* の数がモデルによって異なるのと、*NPC* スロットが一つ (*s1*) しかないという点以外は同様です。

TCP スプリット ハンドシェーク セッションの確立の防止

ゾーン プロテクション プロファイルで TCP スプリット ハンドシェークのドロップを設定して、標準的な 3 ウェイ ハンドシェークが使用されていない場合に TCP セッションが確立されないようにすることができます。この作業では、TCPスプリット ハンドシェイクにセッションを確立させたくないインターフェイス用のセキュリティ ゾーンを割り当て済みであるという前提で説明していきます。

STEP 1 | ゾーン プロテクション プロファイルを設定して、3 ウェイ ハンドシェーク以外を使用する TCP セッションでセッションが確立されないようにします。

1. **Network (**ネットワーク**)** > **Network Profiles (**ネットワーク プロファイル**)** > **Zone Protection (**ゾーン プロテクション**)** を選択し、新しいプロファイルを **Add (**追加**)** (あるいは既存のプロファイルを選択) します。
2. 新しいプロファイルを選択する場合、プロファイルの **Name** [名前]、および必要に応じて **Description** [内容]を入力します。
3. **Packet Based Attack Protection (**パケット ベースの攻撃防御**)** > **TCP Drop (TCP** ドロップ**)** の順に選択し、**Split Handshake (**スプリット ハンドシェイク**)** を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

4. **OK** をクリックします。

STEP 2 | プロファイルを 1 つ以上のセキュリティ ゾーンに適用します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Zones** (ゾーン) の順に選択し、ゾーン プロテクション プロファイルを割り当てるゾーンを選択します。
2. Zone (ゾーン) ウィンドウの **Zone Protection Profile** (ゾーン プロテクション プロファイル)リストから、前のステップで設定したプロファイルを選択します。

   または、ここで **Zone Protection Profile** [ゾーン プロテクション プロファイル]をクリックして新しいプロファイルの作成を開始することもできます。その場合、その結果に基づいて続行されます。
3. **OK** をクリックします。
4. （任意）手順 1 ~ 3 を繰り返して、プロファイルを他のゾーンに適用します。

STEP 3 | 変更をコミットします。

OK、**Commit** (コミット) の順にクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Tunnel Content Inspection（トンネル コンテンツ検査）

ファイアウォールは、トンネルを終端させずに平文トンネル プロトコルのトラフィック内容を検査できます。

- Generic Routing Encapsulation（GRE）（RFC 2784）
- 非暗号 IPSec トラフィック [IPSec 用の NULL 暗号化アルゴリズム（RFC 2410）および転送モードの AH IPSec]
- ユーザー データ (GTP-U) 用の General Packet Radio Service (GPRS) トンネリング プロトコル
- 仮想拡張ローカルエリアネットワーク (VXLAN) (RFC 7348)

トンネル コンテンツ検査はクリアテキスト トンネル用であり、暗号化されたトラフィックを運ぶ *VPN* あるいは *LSVPN* トンネルには使いません。

トンネル コンテンツ検査を使用して、これらのタイプのトンネルのトラフィックや、別のクリアテキスト トンネルでネストされたトラフィック（たとえば、GRE トンネル内の Null 暗号化 IPSec トンネル）に、セキュリティ、DoS プロテクション、QoS ポリシーを適用できます。トンネル検査ログとトンネル アクティビティを ACC で表示して、トンネリングされたトラフィックが企業のセキュリティおよび使用ポリシーに沿っていることを確認できます。

すべてのファイアウォール モデルが GRE、非暗号化 IPSec、VXLAN プロトコルのトンネル コンテンツ検査をサポートしています。GTP セキュリティをサポートするファイアウォールのみが GTP-U トンネル コンテンツインスペクションをサポートします。互換性マトリックスの GTP および SCTP セキュリティをサポートするモデル別の PAN-OS リリースを参照してください。

- トンネル コンテンツ検査の概要
- トンネル コンテンツ検査の設定
- 検査済みのトンネル アクティビティを表示
- ログでトンネル情報を閲覧
- タグ付けされたトンネル トラフィックに基づいてカスタム レポートを作成

トンネル コンテンツ検査の概要

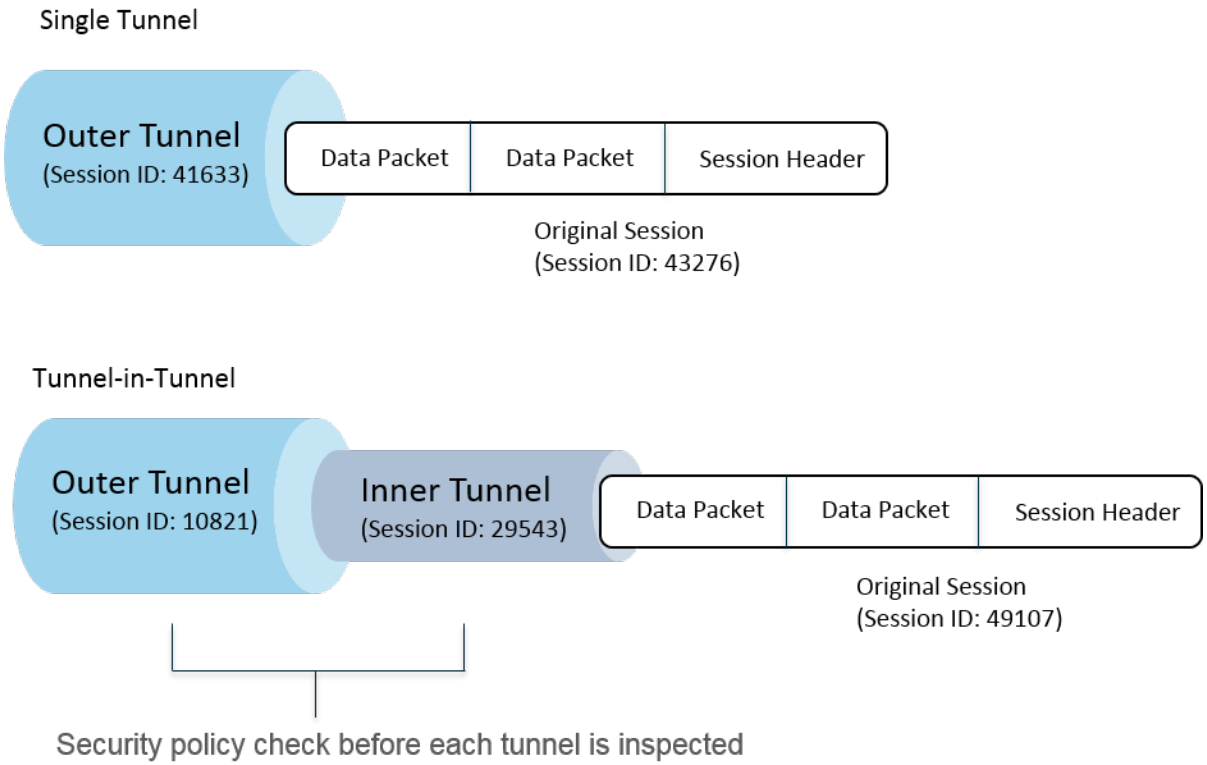
ファイアウォールは、事前にトンネルを終了する機会がないネットワークのどこでも、トンネル コンテンツを検査できます。GRE、非暗号化 IPSec、GTP-U、あるいは VXLAN トンネルのパス上にある限り、ファイアウォールはトンネル コンテンツを検査できます。

- トンネル コンテンツ検査が必要な企業のお客様は、GRE、VXLAN、あるいは非暗号化 IPSec を使用してファイアウォール上のトンネルの一部あるいはすべてにトンネルを適用することができます。セキュリティ、QoS、レポート関連の目的で、トンネル内のトラフィックを検査します。
- サービスプロバイダのお客様は GTP-U を使用して、モバイル デバイスからのデータトラフィックにトンネルを適用することができます。トンネル プロトコルを終了させることなく内部コンテンツを検査し、ユーザーからのデータを記録することになるでしょう。

ファイアウォールは、イーサネット インターフェイス、サブインターフェイス、AE インターフェイス、VLAN インターフェイス、VPN および LSVPN トンネル インターフェイスでのトンネル コンテンツ検査をサポートします。（ファイアウォールが検査するクリアテキスト トンネルは、ファイアウォールを終端とする VPN あるいは LSVPN トンネル内に入れることが可能です。つまり、VPN あるいは LSVPN トンネル インターフェイスにすることができます。言い換えると、ファイアウォールが VPN あるいは LSVPN エンドポイントである際、ファイアウォールはトンネル コンテンツ検査をサポートする暗号化されていないあらゆるトンネルのトラフィックを検査できます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

トンネル コンテンツ検査は、レイヤー 3、レイヤー 2、バーチャル ワイヤー、タップ デプロイメントでサポートされています。トンネル コンテンツ検査は、共有ゲートウェイと、仮想システムから仮想システムへの通信で機能します。



次の図は、ファイアウォールが実行できる 2 つのレベルのトンネル検査を示しています。トンネル検査ポリシー ルールが設定されているファイアウォールがパケットを受信する際：

- ファイアウォールはまずセキュリティポリシーチェックを実行し、パケット内のトンネル プロトコル（アプリケーション）が許可されるか拒否されるかを判断します。（IPv4 および IPv6 パケットはトンネル内でサポートされているプロトコルです）
- セキュリティポリシーがパケットを許可する場合、ファイアウォールは送信元ゾーン、送信元アドレス、送信元ユーザー、宛先ゾーン、および宛先アドレスに基づいてパケットをトンネル検査ポリシー ルールにマッチさせます。トンネル検査ポリシー ルールは、ファイアウォールが検査するトンネル プロトコル、許可されるカプセル化の最大レベル（単一のトンネル、あるいはトンネルに含まれたトンネル）、RFC 2780 に従う厳密なヘッダー検査をパスしないトンネル プロトコルを含むkパケットを許可するかどうか、未知のプロトコルを含むパケットを許可するかどうかを判断します。
- パケットがトンネル検査ポリシー ルールの一致条件にパスすると、ファイアウォールは内部コンテンツを検査します。その際、これはセキュリティポリシー（必須）および任意で指定できるポリシーの影響を受けます。（元のセッション用にサポートされているポリシータイプを、次の表にリストアップしています）
- ファイアウォールが代わりに別のトンネルを見つける場合、ファイアウォールは 2 つ目のヘッダのパケットを再帰的にパースし、カプセル化のレベル 2 になります。そのため、ファイアウォールがパケットの処理を継続するためには、トンネル ゾーンにマッチする 2 つ目のトンネル検査ポリシー ルールが、トンネル検査の最大レベル 2 を許可する必要があります。
  - ルールが検査レベル 2 を許可すると、ファイアウォールはこの内側のトンネルに対してセキュリティポリシーチェックを実施し、次にトンネル検査ポリシーチェックを行います。内側のトンネルで使用するトンネル プロトコルは、外側のトンネルで使用するトンネル プロトコルと異なっていても構いません。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- ルールが検査レベル 2 を許可しない場合、設定した最大トンネル検査レベルよりも高いレベルでカプセル化されているパケットをドロップする設定を行っているかどうかに基づき、ファイアウォールがアクションを決定します。

デフォルト設定では、トンネルにカプセル化されたコンテンツはトンネルと同じセキュリティ ゾーンに属し、そのゾーンを保護するセキュリティポリシールールの適用対象になります。ただし、トンネル ゾーンを設定すれば、トンネル用のセキュリティポリシールールと異なるセキュリティポリシールールを柔軟に内部コンテンツに設定できるようになります。そのトンネル ゾーンに対して異なるトンネル検査ポリシーを使用する場合、定義によってファイアウォールがカプセル化の 2 つ目のレベルを見るため、必ず最大トンネル検査レベルが 2 レベルでなければなりません。

ファイアウォールは、ファイアウォールを終端とするトンネルについては、トラフィックにマッチするトンネル検査ポリシー ルールをサポートしていません。ファイアウォールは内側のトンネル セッションにマッチするパケットを破棄します。例えば、IPSec トンネルがファイアウォール上で終了する際に、終了させるトンネルにマッチするトンネル検査ポリシールールを作成してはなりません。ファイアウォールはすでに内側のトンネル トラフィックを検査しているため、トンネル検査ポリシー ルールは不要です。

トンネル コンテンツ検査は共通ゲートウェイでも仮想システム間の通信でも動作しますが、トンネル ゾーンを共通ゲートウェイあるいは仮想システム間の通信に割り当てることはできません。それらには、所属先のゾーンと同じセキュリティポリシールールが適用されます。

内側のトンネル セッションおよび外側のトンネル セッションは両方とも、そのファイアウォール モデルの最大セッション容量に加味されます。

次の表では、外側のトンネル セッション、内側のトンネル セッション、内部、元のセッションのそれぞれに適用できるポリシーの種類をチェックマークで示しています。

ポリシーのタイプ	外側のトンネル セッション	内側のトンネル セッション	内部、元のセッション
アプリケーション オーバーライド	✓ VXLAN 専用	–	✓
DoS プロテクション	✓	✓	✓
NAT	✓	–	–
ポリシーベース フォワーディング（PBF）および対称リターン	✓	–	–
QoS	–	–	✓
セキュリティ（必須）	✓	✓	✓
User-ID	✓	✓	✓
ゾーン プロテクション	✓	✓	✓

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

VXLAN は他のプロトコルと異なります。ファイアウォールは、2 つの異なるセッション鍵セットのいずれかを使用して VXLAN 用の外部トンネルセッションを作成することができます。

- VXLAN UDP セッション—6 タプルキー (ゾーン、送信元 IP、宛先 IP、プロトコル、送信元ポート、および宛先ポート) は、VXLAN UDP セッションを作成します。
- VNI セッション—トンネル ID (VXLAN ネットワーク識別子、または VNI) を組み込み、ゾーン、送信元 IP、宛先 IP、プロトコル、およびトンネル ID (VNI) を使用して VNI セッションを作成する 5 タプルのキー。

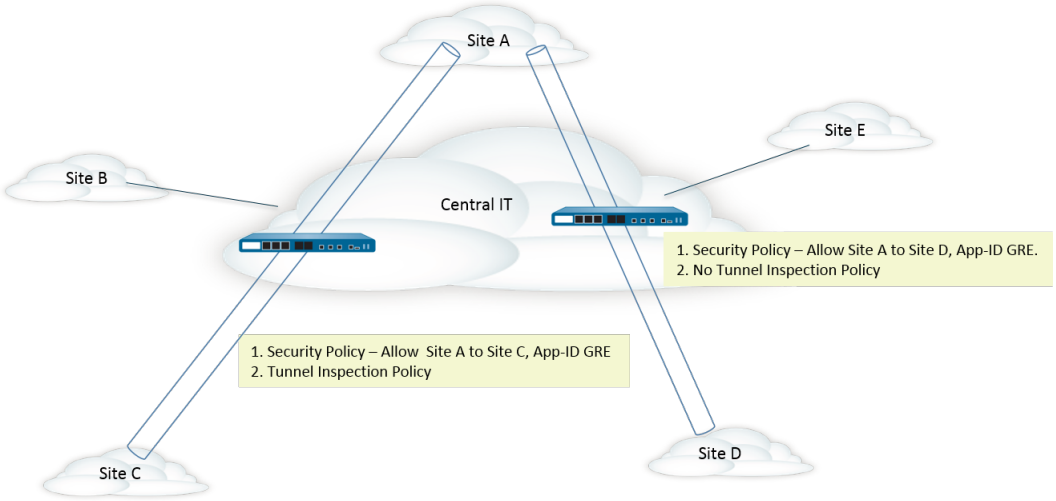
ACC 上で検査済みのトンネル アクティビティを表示するか、ログでトンネル情報を閲覧できます。素早く表示を確認するためには、監視タグを設定し、タグに基づいてトンネル アクティビティを監視したりログの結果をフィルタリングしたりできるようにします。

ACC トンネル アクティビティは、様々な表示形式でデータを提供します。Tunnel ID Usage (トンネル ID の使用状況)、Tunnel Monitor Tag (トンネル監視タグ)、および Tunnel Application Usage (トンネル アプリケーション使用状況) については、**bytes** (バイト)、**sessions** (セッション)、**threats** (脅威)、**content** (コンテンツ)、および **URLs** のデータがトラフィック サマリー データベースから取得されます。Tunnel User (トンネル ユーザー)、Tunneled Source IP (トンネル送信元 IP) および Tunneled Destination IP Activity (トンネル宛先 IP アクティビティ) については、**bytes** (バイト) および **sessions** (セッション) のデータはトラフィック サマリー データベースから、**threats** (脅威) のデータは脅威サマリーから、**URLs** のデータは URL サマリーから、**contents** (コンテンツ) のデータは、脅威ログのサブネットである Data データベースから取得されます。

インターフェイス上で NetFlow を有効化すると、重複カウント (外側および内側のフローのバイト数を両方カウント) を避けるために、NetFlow が外側のトンネルの統計情報のみをキャプチャするようになります。

お使いのファイアウォール モデルのトンネル検査ポリシールールおよびトンネル ゾーンの能力については、製品選択ツールを参照してください。

次の図は、複数の部門を運用し、異なるセキュリティ ポリシーおよびトンネル検査ポリシーを使用する企業を示しています。Central IT チームがリージョン間の接続を提供します。Site A から Site C に接続するトンネルがあります。別のトンネルは Site A から Site D に接続します。Central IT が各トンネルのパスにファイアウォールを 1 つ配置し、Sites A および C 間のトンネル内のファイアウォールが、トンネル検査を実施します。トラフィックが非常にセンシティブであるため、Sites A および D 間のトンネル内のファイアウォールはトンネル検査ポリシーを持っていません。



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

トンネル コンテンツ検査の設定

このタスクを実行し、トンネル経由で許可するトンネル プロトコルに対するトンネル コンテンツ検査を設定します。

STEP 1 | 特定のアプリケーション（GRE アプリケーションなど）を使用するパケットを、送信元ゾーンから送信先ゾーンへのトンネル経由で許可するセキュリティ ポリシー ルールを作成します。

セキュリティ ポリシー ルールを作成する

ファイアウォールは、セッションの開始時、セッションの終了時、またはその両方でトンネル検査ログを作成できます。セキュリティポリシー ルールの *Actions*（アクション）を指定する際、*GRE* セッションなど、長期間継続するトンネル用に *Log at Session Start* (セッション開始時にログ) を選択します。

STEP 2 | トンネル検査ポリシー ルールを作成します。

1. **Policies** (ポリシー) > **Tunnel Inspection** (トンネル検査) を選択してポリシールールを **Add** (追加) します。
2. **General** (全般) タブで Tunnel Inspection (トンネル検査) ポリシールールの **Name** (名前) を入力します。最初の文字は英数字で、0 以上の数字、アルファベット文字、アンダースコア (_)、ハイフン (-)、ドット (.)、スペースを含めることができます。
3. （任意）**Description** (内容) を入力します。
4. （任意）レポートおよびロギングを目的として、トンネル検査ポリシー ルールの対象になるパケットを特定する **Tag** (タグ) を指定します。

STEP 3 | トンネル検査ポリシー ルールを適用するパケットの送信元を判断する基準を指定します。

1. **Source** (送信元) タブを選択します。
2. ゾーンのリストから **Source Zone** (送信元ゾーン) を **Add** (追加) します（デフォルトは**Any**（任意））。
3. （任意）**Source Address** (送信元アドレス) を **Add** (追加) します。IPv4 あるいは IPv6 アドレス、アドレスグループ、あるいは Geo Region アドレス オブジェクトを入力できます（(**Any**（任意））。
4. （任意）これらの指定するアドレス以外の任意のアドレスを選択するには、**Negate**（上記以外）を選択します。
5. （Optional（任意））**Source User**（送信元ユーザー）を **Add**（追加）します（デフォルトは **any**（任意））です。**Known-user** (既知のユーザー) は認証したことがあるユーザーです。**Unknown** (未知) のユーザーは認証したことがありません。

STEP 4 | トンネル検査ポリシー ルールを適用するパケットの宛先を判断する基準を指定します。

1. **Destination** (宛先) タブを選択します。
2. ゾーンのリストから **Destination Zone** (宛先ゾーン) を **Add** (追加) します（デフォルトは**Any**（任意））。
3. （任意）**Destination Address** (宛先アドレス) を **Add** (追加) します。IPv4 あるいは IPv6 アドレス、アドレスグループ、あるいは Geo Region アドレス オブジェクトを入力できます（デフォルトは **Any**（任意）です）。

   新しいアドレスあるいはアドレスグループを設定することもできます。
4. （任意）これらの指定するアドレス以外の任意のアドレスを選択するには、**Negate**（上記以外）を選択します。

STEP 5 | このルールでファイアウォールが検査するトンネル プロトコルを指定します。

1. **Inspection** (検査) タブを選択します。
2. ファイアウォールで検査するトンネル プロトコルを **Add**（追加）します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- **GRE** – ファイアウォールは、トンネルで Generic Route Encapsulation（GRE）を使用するパケットを検査します。
- **GTP-U** – ファイアウォールは、トンネルで General Packet Radio Service（GPRS）Tunneling Protocol for User Data（GTP-U）を使用するパケットを検査します。
- **Non-encrypted IPSec (非暗号 IPSec)**–ファイアウォールは、トンネルで暗号化されていない IPSec (Null 暗号化 IPSec または転送モードの AH IPSec) を使用するパケットを検査します。
- **VXLAN**–ファイアウォールは、トンネルで仮想拡張ローカルエリアネットワーク (VXLAN) トンネリングプロトコルを使用するパケットを検査します。

STEP 6 | ファイアウォールが検査するカプセル化のレベル数、ファイアウォールがパケットをドロップする条件を指定します。

1. **Inspect Options (検査オプション)** を選択します。
2. ファイアウォールが検証を行う **Maximum Tunnel Inspection Levels (最大トンネル検査レベル)** を選択します。

   - **One Level (1 レベル)**（デフォルト）–ファイアウォールは外側のトンネルのコンテンツのみを検査します。

     VXLAN の場合、ファイアウォールは VXLAN のペイロードを検査し、トンネル内のカプセル化されたコンテンツやアプリケーションを見つけます。検査は外部トンネルでのみ行われるため、**One Level (1 レベル)** を選択しなければなりません。
   - **Two Levels (Tunnel In Tunnel) (2 レベル（トンネル イン トンネル）)**–ファイアウォールは外側のトンネルのコンテンツおよび内側のトンネルのコンテンツを検査します。
3. 次のいずれか、すべて、またはどれも選択しないで、各条件でファイアウォールがパケットをドロップするかどうかを指定します。

   - **Drop packet if over maximum tunnel inspection level (最大トンネル検査レベルを超過したらパケットをドロップ)**–ファイアウォールが **Maximum Tunnel Inspection Levels (最大トンネル検査レベル)** で設定されているよりも多いカプセル化のレベルを含むパケットをドロップします。
   - **Drop packet if tunnel protocol fails strict header check (トンネル プロトコルが厳密なヘッダーチェックに失敗した場合にパケットをドロップ)**–ファイアウォールがプロトコルの RFC に準拠しないヘッダーを使用しているトンネル プロトコルを含むパケットをドロップします。準拠しないヘッダーは、不審なパケットを示唆している可能性があります。このオプションにより、ファイアウォールは RFC 2890 に対して GRE ヘッダーを確認します。

     ファイアウォールが RFC 2890 よりも古いバージョンの *GRE* を実装したデバイスを使って *GRE* のトンネリングを行う場合、*Drop packet if tunnel protocol fails strict header check (*トンネル プロトコルが厳密なヘッダーチェックに失敗した場合にパケットをドロップ*)* するオプションを有効化しないでください。
   - **Drop packet if unknown protocol inside tunnel (トンネル内に未知のプロトコルがある場合にパケットをドロップ)**–ファイアウォールが特定できないプロトコルをトンネル内に含むパケットをドロップします。

     例えば、このオプションを選択すると、ファイアウォールは暗号化された IPSec パケットを読み取ることができないため、トンネル検査ポリシールールにマッチしたそのパケットをドロップします。これにより IPSec パケットを許可できるようになり、ファイアウォールが null-encrypted IPSec および AH IPSec パケットのみを許可するようになります。
   - **Return scanned VXLAN tunnel to source (スキャンされた VXLAN トンネルをソースに戻す)**–トラフィックがファイアウォールにリダイレクト (ステアリング) されると、VXLAN はパケットをカプセル化します。トラフィックステアリングは、パブリッククラウド環境で最も一般的なものです。**Return scanned VXLAN tunnel to source (スキャンされた VXLAN トンネルをソースに返す)** を有効にして、カプセル化されたパケットを発信元の VXLAN トンネルエンドポイント (VTEP) に返します。このオプションは、レイヤー 3、レイヤー 3 サブインターフェイス、集約インターフェイス レイヤー 3、VLAN でのみサポートされています。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

4. **OK** をクリックします。

STEP 7 | トンネル検査ポリシー ルールを管理します。

次を使用してトンネル検査ポリシー ルールを管理します。

- （フィルタ フィールド）–フィルタ フィールドで名前が指定されているトンネル ポリシールールのみを表示します。
- **Delete** (削除)–選択したトンネル ポリシールールを削除します。
- **Clone** (コピー)–**Add** (追加) ボタンの代わりに使用でき、選択したルールに新しい名前（後で変更可能）を付けてコピーできます。
- **Enable** (有効)–選択したトンネル ポリシールールを有効化します。
- **Disable** (無効化)–選択したトンネル ポリシールールを無効化します。
- **Move** (移動)–選択したトンネル ポリシールールをリストの上下に移動させます。パケットは上から順にルールと照らし合わせて評価されます。
- **Highlight Unused Rules** (未使用のルールをハイライト表示)–ファイアウォールが前回再起動してから、パケットが一度もマッチしていないトンネル ポリシールールをハイライト表示します。

STEP 8 | （任意）トンネル コンテンツ用にトンネル送信元ゾーンおよびトンネル宛先ゾーンを作成し、ゾーン毎にセキュリティ ポリシー ルールを設定します。

トンネル トラフィック用にトンネル ゾーンを作成するのがベストプラクティスになります。そうすることで、同じ *5* タプル（送信元 *IP* アドレスおよびポート、宛先 *IP* アドレスおよびポート、プロトコル）を持つトンネル化されたパケットおよびトンネル化されていないパケットに対し、ファイアウォールが別々のセッションを作るようになります。

PA-5200 Series ファイアウォールでトンネル ゾーンをトンネル トラフィックに割り当てると、ファイアウォールがソフトウェア内でトンネル検査を行うようになります。ハードウェア トンネル検査によって負荷を減らすことはありません。

1. トンネル コンテンツに、外部トンネル（以前に設定済み）のゾーンのセキュリティ ポリシー ルールとは異なるセキュリティ ポリシー ルールを適用させたい場合、**Network** (ネットワーク) > **Zones** (ゾーン) を選択し、その Tunnel Source Zone (トンネル送信元ゾーン) の **Name** (名前) を **Add** (追加) します。
2. **Location** (場所) については仮想システムを選択します。
3. **Type** (タイプ) については **Tunnel** (トンネル) を選択します。
4. **OK** をクリックします。
5. これらのサブステップを繰り返し、トンネル宛先ゾーンを作成します。
6. トンネル送信元ゾーン用のセキュリティポリシー ルールの設定を行います。

トンネル トラフィックの発信者あるいはトラフィック フローの行き先が分からない場合があり、あるアプリケーションについてトンネルを通るトラフィックを不意に禁止したくない場合があるため、両方のトンネル ゾーンを *Source Zone* (送信元ゾーン) として指定し、かつセキュリティポリシー ルールで両方のトンネル ゾーンを *Destination Zone* (宛先ゾーン) として指定するか、両方の送信元および宛先ゾーンに対して *Any* (すべて) を選択します。次に、*Applications* (アプリケーション) を指定してください。

7. トンネル宛先ゾーン用のセキュリティポリシー ルールの設定を行います。トンネル送信元ゾーン用のセキュリティポリシー ルールを設定するため以前のステップ で紹介したヒントが、トンネル宛先ゾーンにも当てはまります。

STEP 9 | （任意）内側のコンテンツ用にトンネル送信元ゾーンおよびトンネル宛先ゾーンを指定します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. 先ほど内部コンテンツ用のゾーンとして追加したトンネル送信元ゾーンおよびトンネル宛先ゾーンを指定します。**Policies (ポリシー)** > **Tunnel Inspection (トンネル検査)** を選択し、作成した Tunnel Inspection (トンネル検査) ポリシールールの **Name (名前)** を **General** （全般）タブで選択します。
2. **Inspection (検査)** を選択します。
3. **Security Options (セキュリティ オプション)** を選択します。
4. 内部コンテンツの送信元が指定した **Tunnel Source Zone**（トンネル送信元ゾーン）に属し、内部コンテンツの宛先が指定した **Tunnel Destination Zone**（トンネル宛先ゾーン）に属すようにするために、**Enable Security Options (セキュリティ オプションの有効化)**（デフォルトでは無効）を行います。

   Enable Security Options (セキュリティ オプションの有効化)を行わない場合、内部コンテンツの送信元は外部トンネルの送信元と同じ送信元ゾーンに属し、内部コンテンツの宛先は外部トンネルの宛先と同じ宛先ゾーンに属します。つまり、それらの外部ゾーンに同じセキュリティポリシールールが適用されます。
5. **Tunnel Source Zone**（トンネル送信元ゾーン）の場合、トンネル送信元ゾーンに適用されるそのゾーンにポリシーを適用させるために前のステップで作成した、適切なトンネル ゾーンを選択します。上記以外の場合、デフォルトでは、内部コンテンツは外部トンネルで使用されているのと同じ送信元ゾーンを使用し、外部トンネル ソース ゾーンのポリシーは内部コンテンツ ソース ゾーンにも適用されます。
6. **Tunnel Destination Zone**（トンネル宛先ゾーン）の場合、トンネル宛先ゾーンに適用されるそのゾーンにポリシーを適用させるために前のステップで作成した、適切なトンネル ゾーンを選択します。上記以外の場合、デフォルトでは、内部コンテンツは外部トンネルで使用されているのと同じ宛先ゾーンを使用し、外部トンネル ソース ゾーンのポリシーは内部コンテンツ ソース ゾーンにも適用されます。

   トンネル検査ポリシー ルール用に *Tunnel Source Zone (トンネル送信元ゾーン)* および *Tunnel Destination Zone (トンネル宛先ゾーン)* を設定する場合、*Any (すべて)* の *Source Zone (送信元ゾーン)* および *Any (すべて)* の *Destination Zone (宛先ゾーン)* を指定する代わりに、トンネル検査ポリシー ルールの一致条件にて特定の *Source Zone (送信元ゾーン) (ステップ*3 にて*)*および特定の *Destination Zone (宛先ゾーン) (ステップ*4 にて*)* を設定する必要があります。これにより、必ずゾーン再割り当ての方向が適切に親ゾーンと対応するようになります。

   PA-5200 Series または *PA-7080* ファイアウォールでは、*VXLAN* の検査中にマルチキャストアンダーレイを使用すると、内部セッションが複数のデータプレーンで複製され、競合状態が発生する可能性があります。一部のパケットのドロップを回避するには、次の要件が適用されます。

   - 各 *VXLAN* トンネルエンドポイント *(VTEP)* に向かう外部 *VXLAN* パケットと一致するように、個別のトンネルコンテンツ検査ルールを構成する必要があります。
   - 別のルールでは、トンネルゾーンを割り当てます。異なるトンネルゾーンを使用すると、エンドポイントごとに内部セッションが異なります。競合状態は発生せず、パケットのドロップは見られません。
7. **OK** をクリックします。

STEP 10 | トンネル検査ポリシー ルールに一致するトラフィックの監視オプションを設定します。

1. **Policies (ポリシー)** > **Tunnel Inspection (トンネル検査)** を選択し、作成した Tunnel Inspection (トンネル検査) ポリシールールを選択します。
2. **Inspection (検査)** > **Monitor Options (監視オプション)** を選択します。
3. ロギングおよびレポートを目的として、**Monitor Name (モニター名)** を入力し、類似のトラフィックをグループ化します。
4. ログとレポート向けに類似するトラフィックをまとめてグループ化するための **Monitor Tag (number) (監視タグ（番号）)** を入力します（範囲は 1 ~ 16,777,215）。タグ番号はグローバルに定義されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

このフィールドは、*VXLAN* プロトコルには適用されません。*VXLAN* ログは、*VXLAN* ヘッダーの *VNI ID* を自動的に使用します。

トンネル トラフィックをタグ付けする場合、後でトンネル検査ログ内の *Monitor Tag* (監視タグ) でフィルタリングし、*ACC* を使用して監視タグに基づいてトンネル アクティビティを確認することができます。

5. 選択したトンネル検査ポリシー ルールに一致するセッションのロギングおよびログ転送オプションを有効にするには、**Override Security Rule Log Setting** (セキュリティ ルールのログ設定のオーバーライド) を行います。この設定を選択しない場合、トンネル ログの生成とログ転送は、トンネルのトラフィックに適用されるセキュリティ ポリシー ルールのログ設定によって決定されます。トンネル ログをトラフィック ログとは別に保存するようにトンネル検査ログ設定を構成することにより、トラフィック ログを制御するセキュリティ ポリシー ルールのログ転送設定をオーバーライドできます。トンネル検査ログには、外部トンネル (GRE、非暗号化 IPSec、VXLAN、または GTP-U) セッションが保存され、トラフィック ログには内部トラフィック フローが保存されます。
6. **Log at Session Start** (セッション開始時にログ)を選択すると、セッションの開始時にトラフィックをログに記録します。

   セッション開始時とセッション終了時の両方にログを記録しておくのがトンネル ログのベストプラクティスです。これは、トンネルが長時間にわたって滞留する可能性があるためです。たとえば、*GRE* トンネルはルーターの起動時に起動し、ルーターが再起動されるまで終了しません。セッション開始時にログを記録しないと、*ACC* では、アクティブな *GRE* トンネルが存在しません。
7. **Log at Session End**(セッション終了時にログ)を選択すると、セッションの終了時にトラフィックをログに記録します。
8. ファイアウォールがトンネル検査ルールに適合するセッションのトンネルログを転送する場所を決定する**Log Forwarding** (ログ転送) プロファイルを選択します。あるいは[ログ転送を設定する]場合は、新しいログ転送プロファイルを作成することもできます。
9. **OK** をクリックします。

STEP 11 | (任意、VXLAN のみ) **VXLAN ID (VNI)** を設定します。デフォルトでは、すべての VXLAN ネットワークインターフェイス (VNI) が検査されます。1 つ以上の VXLAN ID を設定すると、ポリシーはそれらの VNI のみを検査します。

VXLAN プロトコルのみがトンネル *ID* タブを使用して *VNI* を指定します。

1. **Tunnel Id** (トンネル ID) タブを選択し、**Add** (追加) をクリックします。
2. **Name** (名前) を割り当てます。名前は便宜上のものであり、ログ、監視、レポートの要素にはなりません。
3. **VXLAN ID (VNI)** フィールドで、単一の VNI、コンマ区切りの VNI のリスト、 VNI の範囲 (ハイフンを区切り文字として使用)、あるいはこれらを組み合わせて入力します。例えば、次の項目の指定が可能です：

   ```
   1677002、1677003、1677011-1677038、1024
   ```

STEP 12 | (任意) **Rematch Sessions** (セッションの再マッチング) を有効化 (**Device** (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **Session** (セッション)) した場合は、トンネル検査ポリシーを有効化したり編集したりする際にファイアウォールが既存のセッションをドロップしないよう、トンネルのセキュリティ ポリシー ルールを制御するゾーンの **Reject Non-SYN TCP** (非 **SYN TCP** の拒否) を無効化します。

以下の場合、ファイアウォールが次の警告を表示します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- トンネル検査ポリシー ルールを作成します。
- **Protocol** (プロトコル) を追加する、あるいは **Maximum Tunnel Inspection Levels** (最大トンネル検査レベル) を **One Level** (1 レベル) から **Two Levels** (2 レベル) に増やすことで、トンネル検査ポリシーを編集します。
- **Security Options** (セキュリティ オプション) タブで、新しいゾーンを追加するか、あるゾーンを別のゾーンに変更し、**Enable Security Options** (セキュリティ オプションの有効化) を行います。

警告:既存のトンネル セッションでトンネル検査ポリシーを有効化すると、トンネル内の既存の *TCP* セッションが *non-syn-tcp* フローとして扱われるようになります。トンネル検査ポリシーが有効化される際に既存のセッションがドロップされないよう、ゾーン プロテクション プロファイルを使用してゾーンの *Reject Non-SYN TCP (*非 *SYN TCP* の拒否*)* 設定を *no* にし、トンネルのセキュリティ ポリシーを制御するゾーンにそれを割り当てます。既存のセッションがファイアウォールで認識されると、*Reject Non-SYN TCP (*非 *SYN TCP* の拒否*)* 設定を *yes (*はい*)* または *global (*グローバル*)* に設定して再有効化できます。

1. **Network** (ネットワーク) > **Network Profiles** (ネットワーク プロファイル) > **Zone Protection** (ゾーン プロテクション) を選択してプロファイルを **Add** (追加) します。
2. プロファイルの**Name**（名前）を入力します。
3. **Packet Based Attack Protection** (パケット ベースの攻撃防御) > **TCP Drop** (TCP ドロップ) を選択します。
4. **Reject Non-SYN TCP** (非 **SYN TCP** の拒否) については **no** (いいえ) を選択します。
5. **OK** をクリックします。
6. **Network** (ネットワーク) > **Zones** (ゾーン) を選択し、トンネルのセキュリティ ポリシー ルールを制御するゾーンを選択します。
7. **Zone Protection Profile** (ゾーン プロテクション プロファイル) については、先ほど作成したゾーン プロテクション プロファイルを選択します。
8. **OK** をクリックします。
9. 前の 3 つのサブステップ (12.f、 12.g、 12.h) を繰り返し、トンネルのセキュリティ ポリシー ルールを制御する追加のゾーンにゾーン保護プロファイルを適用します。
10. ファイアウォールが既存のセッションを認識した後、**Reject Non-SYN TCP** (非 **SYN TCP** の拒否) を **yes** (はい) または **global** (グローバル) に設定して再有効化できます。

STEP 13 | （任意）トンネル内のトラフィックのフラグメンテーションを制限します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Network Profiles** (ネットワーク プロファイル) > **Zone Protection** (ゾーン プロテクション) を選択し、**Name** (名前) でプロファイルを **Add** (追加) します。
2. **Description** (説明) を入力します。
3. **Packet Based Attack Protection** (パケット ベースの攻撃防御) > **IP Drop** (IP ドロップ) > **Fragmented traffic** (フラグメント化されたトラフィック) を選択します。
4. **OK** をクリックします。
5. **Network** (ネットワーク) > **Zones** (ゾーン) を選択し、フラグメンテーションを制限したいトンネル ゾーンを選択します。
6. **Zone Protection Profile** (ゾーン プロテクション プロファイル) については、先ほど作成したプロファイルを選択し、そのゾーン プロテクション プロファイルをトンネル ゾーンに適用します。
7. **OK** をクリックします。

STEP 14 | 変更を **Commit** (コミット) します。

検査済みのトンネル アクティビティを表示

次の各作業を行い、検査済みのトンネルのアクティビティを表示します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 1 | **ACC** を選択し、さらに単体の **Virtual System** (仮想システム) あるいは **All** (すべて) の仮想システムを選択します。

STEP 2 | Tunnel Activity (トンネル アクティビティ) を選択します。

STEP 3 | Last 24 Hrs (直近の 24 時間) や Last 30 Days (直近の 30 日) など、表示する Time period (期間) を選択します。

STEP 4 | グローバルフィルターの場合は + あるいは - ボタンをクリックして、トンネル アクティビティで ACC フィルタを使用できます。

STEP 5 | 検査済みのトンネル アクティビティを表示します。各ウィンドウのデータは、**bytes** (バイト)、**sessions** (セッション)、**threats** (脅威)、**content** (コンテンツ)、あるいは **URLs** に基づいて表示・並び替えできます。各ウィンドウに、トンネル データの異なる側面がグラフと表形式で表示されます。

- **Tunnel ID Usage** (トンネル **ID** 使用状況)—トンネル プロトコル毎に、そのプロトコルを使用しているトンネルのトンネル ID が一覧表示されます。表にはそのプロトコルの合計バイト数、セッション、脅威、コンテンツ、および URL が表示されます。トンネル ID にカーソルを合わせると、トンネル ID 毎の内訳が表示されます。
- **Tunnel Monitor Tag** (トンネル監視タグ)—トンネル プロトコル毎に、タグを使用しているトンネルのトンネル監視タグが一覧表示されます。表にはそのタグおよびプロトコルの合計バイト数、セッション、脅威、コンテンツ、および URL が表示されます。トンネル監視タグにカーソルを合わせると、タグ毎の内訳が表示されます。
- **Tunneled Application Usage** (トンネルを使用するアプリケーションの使用状況)—アプリケーションカテゴリ毎に、メディアにグループ化されたアプリケーションのタイプ、一般利益、コラボレーション、ネットワーキングが、リスクに基づいて色分けしてグラフィカルに表示されます。アプリケーション表には、アプリケーション毎のユーザー数も含まれます。
- **Tunneled User Activity** (トンネルを使用するユーザーアクティビティ)—日時をX軸にするなどの形式で送信バイト数、受信バイト数がグラフで表示されます。グラフのポイントにカーソルを合わせると、そのポイントのデータが表示されます。送信元ユーザーおよび宛先ユーザーの表は、ユーザー毎のデータを提供します。
- **Tunneled Source IP Activity** (トンネルを使用する送信元 **IP** アクティビティ)—ある IP アドレスの攻撃者からなどの、バイト数、セッション、脅威がグラフと表形式で表示されます。グラフのポイントにカーソルを合わせると、そのポイントのデータが表示されます。
- **Tunneled Destination IP Activity** (トンネルを使用する宛先 **IP** アクティビティ)—宛先 IP アドレスに基づいてグラフと表が表示されます。例えば、ある IP アドレスの被害者に関する脅威を表示します。グラフのポイントにカーソルを合わせると、そのポイントのデータが表示されます。

ログでトンネル情報を閲覧

トンネル検査ログ自身、あるいは他の種類のログのトンネル検査情報を表示できます。

GRE、非暗号化 **IPSec**、**GTP-U** プロトコル

- TCI トラフィックルールが一致すると、GRE、IPSec、および GTP-U プロトコルは、トンネルログタイプ、一致したプロトコル、および設定されたモニタ名とモニタタグ (番号) とともにトンネル検査ログに記録されます。
- TCI ルールが一致しない場合、すべてのプロトコルはトラフィックログに記録されます。

VXLAN プロトコル

- TCI トラフィックルールが一致すると、VXLAN プロトコルは、トンネル (VXLAN) ログタイプ、設定されたモニタ名、およびトンネル ID (VNI) とともにトンネル検査ログに記録されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

内部セッションのトラフィックログでは、トンネル検査済みフラグは VNI セッションを示します。親セッションは、内部セッションが作成時にアクティブだったセッションであるため、ID は現在のセッション ID と一致しない可能性があります。

- TCI ルールが一致しない場合、VNI セッションは UDP プロトコル、送信元ポート 0、および送信先ポート 4789 (デフォルト) でトラフィックログに記録されます。

- トンネル検査ログの表示
  1. **Monitor (監視)** > **Logs (ログ)** > **Tunnel Inspection (トンネル検査)** を選択してログデータを表示し、トラフィックで使用されたトンネル **Applications (アプリケーション)**や、ヘッダの厳密なチェックに失敗した大量のパケット数などの懸念事項を特定します。
  2. Detailed Log View (ログの詳細ビュー) をクリックして、ログの詳細を表示します。

- 他のログのトンネル検査情報を表示します。
  1. **Monitor (監視)** > **Logs (ログ)**を選択します。
  2. **Traffic (トラフィック)**、**Threat (脅威)**、**URL Filtering (URL フィルタリング)**、**WildFire Submissions (WildFire 送信)**、**Data Filtering (データ フィルタリング)**、あるいは **Unified (未定義)** を選択します。
  3. ログ エントリについては、Detailed Log View (ログの詳細ビュー) () をクリックします。
  4. Flags (フラグ) ウィンドウで、**Tunnel Inspected (トンネル検査済み)** フラグにチェックが入っているかどうか確認します。トンネル検査済みフラグは、ファイアウォールがトンネル検査ポリシー ルールを使用して内部コンテンツあるいは内側のトンネルを検査したことを示します。親セッション情報は、外側のトンネル (内側のトンネルと比較) あるいは内側のトンネル (内部コンテンツと比較) についてのものです。

     Traffic (トラフィック)、**Threat (脅威)**、**URL Filtering (URL フィルタリング)**、**WildFire Submissions (WildFire 送信)**、**Data Filtering (データ フィルタリング)** ログでは、内部セッション ログの Detailed Log View (ログの詳細ビュー) に直接の親の情報のみが表示され、トンネル ログ情報は表示されません。2 レベルのトンネル検査を設定した場合、この直接の親の親セッションを選択して 2 つ目の親のログを表示できます。(前のステップで示した通り、**Tunnel Inspection (トンネル検査)** ログを監視してトンネル ログ情報を表示する必要があります)
  5. トンネル点検が行われている内部セッションのログを表示している場合は、General (全般) セクションの **View Parent Session (親セッションを表示)** をクリックすることで、外部セッションの情報を閲覧できます。

タグ付けされたトンネル トラフィックに基づいてカスタム レポートを作成

トンネル トラフィックに適用したタグに基づいて情報を収集するレポートを作成できます。

STEP 1 | **Monitor (監視)** > **Manage Custom Reports** を選択して、**Add (追加)** をクリックします。

STEP 2 | Database (データベース) については、Traffic (トラフィック)、Threat (脅威)、URL、Data Filtering (データ フィルタリング)、あるいは WildFire Submissions (WildFire 送信) ログを選択します。

STEP 3 | Available Columns (利用可能列) については Flags (フラグ) および Monitor Tag (監視タグ) を、レポートに必要な他のデータと共に選択します。

カスタムレポートを生成することもできます。

Policy（ポリシー）

ポリシーにより、ルールを適用してアクションを実行できます。ファイアウォール上に作成できる様々なタイプのポリシー：具体的には、セキュリティ、NAT、QoS（Quality of Service）、ポリシー ベース フォワーディング（PBF）、復号、アプリケーション オーバーライド、認証、サービス拒否（DoS）、ゾーン プロテクションなどです。これらのさまざまなポリシーが連携することにより、許可、拒否、優先度の設定、転送、暗号化、復号、例外の作成、アクセスの認証、接続のリセットなど、必要に応じてネットワークを保護できます。以下のトピックでは、ポリシーの使用方法を説明します。

- ポリシーのタイプ
- Security Policy（セキュリティ ポリシー）
- ポリシー オブジェクト
- セキュリティ プロファイル
- ルールベース内のルールの追跡
- ポリシールールの説明、タグ、監査コメントを適用
- ポリシー ルールまたはオブジェクトの異なる仮想システムへの移動またはコピー
- アドレス オブジェクトを使用して IP アドレスを表す
- タグを使用したオブジェクトのグループ化および視覚的な区別
- ポリシーで外部動的リストを使用
- IP アドレスとタグの動的登録
- ポリシー内でのダイナミック ユーザー グループの使用
- 自動タグ付けを使用してセキュリティアクションを自動化する
- 仮想環境における変更のモニタリング
- ダイナミック IP アドレスおよびタグを確認する CLI コマンド
- プロキシ サーバーを介して接続されたユーザーの識別
- ポリシー ベース フォワーディング
- ポリシールールのテスト

ポリシーのタイプ

Palo Alto Networks の次世代ファイウォールでサポートされているさまざまなタイプのポリシーを組み合わせることで、ネットワーク上でアプリケーションを安全に有効化できます。

すべての種類のポリシーについて、ポリシールールの説明、タグ、監査コメントを適用を行う場合、監査コメントアーカイブを使用して、ポリシールールが時間の経過とともにどのように変化したかを確認することができます。監査コメント履歴と設定ログを含むアーカイブを使用すると、設定バージョンを比較して、誰が作成または変更したのか、またその理由を確認することができます。

ポリシーのタイプ	説明
セキュリティ	送信元および宛先のセキュリティ ゾーン、送信元および宛先の IP アドレス、アプリケーション、ユーザー、サービスなどのトラフィック属性に基づいて、セッションをブロックするか許可するかが決定されます。詳細についてはセキュリティポリシーを参照してください。
NAT	変換が必要なパケットおよび変換方法についてファイアウォールに指示します。ファイアウォールでは、送信元アドレスとポートの変換、宛先アドレスとポートの変換のどちらにも対応します。詳細については NAT を参照してください。
QoS	1 つの定義済みパラメータまたは複数のパラメータを使用して QoS 処理（優先処理または帯域幅制限）を必要とするトラフィックを識別し、クラスに分類します。詳細についてはサービスの品質を参照してください。
ポリシー ベース フォワーディング	ルーティング テーブルに基づいて、通常とは異なる出力インターフェイスを使用する必要があるトラフィックを識別します。詳細については ポリシーベース フォワーディングを参照してください。
復号	可視化、管理、および詳細なセキュリティを調べる必要がある暗号化トラフィックを識別します。詳細については復号化を参照してください。
アプリケーション オーバーライド	レイヤー 7 検査である App-ID エンジンによる処理が不要なセッションを識別します。アプリケーション オーバーライド ポリシーに一致するトラフィックによって、ファイアウォールは、通常のステートフル インスペクション ファイアウォールとしてレイヤー 4 でセッションを処理するようになります。詳細についてはカスタム アプリケーションや不明なアプリケーションの管理を参照してください。
認証	ユーザーに認証を求めるトラフィックを識別します。詳細については認証ポリシーを参照してください。
DoS プロテクション	サービス拒否（DoS）攻撃を特定し、一致したルールに対応する保護アクションを実行します。詳細については DoS プロテクション プロファイルを参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Security Policy (セキュリティ ポリシー)

セキュリティ ポリシーにより、ネットワーク資産を脅威や障害から保護し、ネットワーク リソースの最適な割り当てを補助することで、ビジネス プロセスでの生産性や効率性を向上させます。Palo Alto Networks のファイアウォールでは、セキュリティ ポリシー ルールにより、送信元および宛先のセキュリティ ゾーン、送信元および宛先の IP アドレス、アプリケーション、ユーザー、サービスなどのトラフィック属性に基づいて、セッションをブロックするか許可するかが決定されます。

ネットワーク リソースへのアクセス試行時にエンド ユーザーの認証を確実に行うために、ファイアウォールは認証ポリシーを評価してから、セキュリティ ポリシーを評価します。

ファイアウォールを通過するすべてのトラフィックはセッションと照合され、各セッションはセキュリティ ポリシールールと照合されます。セッションが一致すると、ファイアウォールは一致するセキュリティ ポリシー ルールをそのセッション (クライアントからサーバー、およびサーバーからクライアント) の双方向トラフィックに適用します。定義されたルールのいずれとも一致しないトラフィックには、デフォルト ルールが適用されます。セキュリティ ルールベースの下部に表示されるデフォルト ルールは、すべてのイントラゾーン (ゾーン内) トラフィックを許可し、すべてのインターゾーン (ゾーン間) トラフィックを拒否するよう事前定義されています。これらのルールは、事前定義済み設定に含まれ、デフォルトで読み取り専用になっていますが、オーバーライドして、タグ、アクション (許可またはブロック)、ログ設定、セキュリティ プロファイルなど、一部の設定項目は変更することができます。

セキュリティ ポリシー ルールは、左から右に、および上から下の順に評価されます。定義済みの基準を満たす最初のルールとパケットが一致すると、それが引き金となり、それ以降のルールは評価されません。そのため、ベストマッチする基準を適用するには、個別のルールを一般的なルールよりも優先的に評価する必要があります。トラフィックがルールと一致すると、そのルールで ログが有効になっていれば、セッションの最後にログのエントリがトラフィック ログに記録されます。ログのオプションはルールごとに設定可能で、セッションの最後ではなく最初にログを記録するように設定したり、セッションの最初と最後の両方でログを記録するように設定することも可能です。

管理者がルールを構成したら、ポリシールールの使用状況を表示して、セキュリティ ポリシー ルールと一致するトラフィックの時期と回数を決定し、その有効性を判断できます。ルールベースが進化するにつれて、ルールの作成時点や変更時点にこの情報をアーカイブしない限り、変更情報および監査情報は時間の経過とともに失われます。ポリシールールの説明、タグ、監査コメントを適用を行うことで、すべての管理者に確実に監査コメントを入力させ、監査コメントのアーカイブを表示したり、コメントと設定ログの履歴を確認したり、選択したルールのルール設定バージョンを比較したりできるようになります。こうすることで、ルールベースに対する可視性と制御性が向上します。

- セキュリティ ポリシー ルールのコンポーネント
- セキュリティポリシーのアクション
- セキュリティ ポリシー ルールを作成する

セキュリティ ポリシー ルールのコンポーネント

セキュリティ ポリシー ルールの構文では、必須フィールドとオプション フィールドを組み合わせることができます。以下の表に詳細を示します。

必須/任意	項目	説明
Required 必須	名前	ルールを識別するラベル (最大 63 文字)。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

必須/任意	項目	説明
	UUID	UUID は、ルールの名前などを変更してもルールを追跡できるよう、ルールを永続的に識別する、固有の 32 文字の文字列です。
	ルールの種類	ルールがゾーン内、ゾーン間、その両方のどれに適用されるかを指定します。 • **universal**[ユニバーサル]（デフォルト）– 指定された送信元ゾーンおよび宛先ゾーン内の一致するすべてのインターゾーン トラフィックとイントラゾーン トラフィックにルールを適用します。たとえば、送信元ゾーンが A と B で、宛先ゾーンが A と B のユニバーサル ルールを作成するとします。ルールは、ゾーン A 内のすべてのトラフィック、ゾーン B 内のすべてのトラフィック、ゾーン A からゾーン B へのすべてのトラフィック、ゾーン B からゾーン A へのすべてのトラフィックに適用されます。 • **intrazone**[イントラゾーン] – 指定された送信元ゾーン内の一致するすべてのトラフィックにルールを適用します（イントラゾーン ルールには宛先ゾーンを指定できません）。たとえば、送信元ゾーンを A と B に設定するとします。ルールは、ゾーン A 内のすべてのトラフィック、ゾーン B 内のすべてのトラフィックに適用されますが、ゾーン A とゾーン B 間のトラフィックには適用されません。 • **interzone**[インターゾーン] – 指定された送信元ゾーンおよび宛先ゾーン間の一致するすべてのトラフィックにルールを適用します。たとえば、送信元ゾーンを A、B、C、宛先ゾーンを A、B に設定したとします。ルールは、ゾーン A からゾーン B、ゾーン B から ゾーン A、ゾーン C からゾーン A、ゾーン C からゾーン B へのトラフィックには適用されますが、ゾーン A、B、または C 内のトラフィックには適用されません。
	Source Zone	トラフィックの送信元となるゾーン。
	Destination Zone	トラフィックの宛先となるゾーン。NAT を使用している場合、常に NAT 後のゾーンを参照するようにしてください。
	アプリケーション	制御するアプリケーション。ファイアウォールでは、トラフィックの分類テクノロジーである App-ID を使用して、ネットワーク上のトラフィックを識別します。App-ID により、作成されたセキュリティ ポリシーの中でアプリケーションを制御および可視化し、不明なアプリケーションをブロックすると同時に、許可されるアプリケーションを有効化、検査、およびシェーピングできます。
	Action（アクション）	ルールで定義する基準に基づいて、トラフィックのアクションを許可または拒否に指定します。トラフィックを拒否するようにファイアウォールを設定すると、ファイアウォールは接続をリセットするか、確認なしでパケットをドロップします。ユーザーの操作性を向上させるため、確認なしでパケットをドロップする代わりに、トラフィックを拒否する詳細なオプションを設定できます。確認なしでドロップすると、一部のアプリケーションが破損してユーザーには応答なしのように見える可能性があります。詳細については、セキュリティポリシーのアクションを参照してください。
(任意)	タグ	セキュリティ ルールをフィルタリングできるようにするための、キーワードまたはフレーズ。多数のルールを定義していて、*IT* 制限付きのアプリケーション や 高リスクのアプリケーション など、特定のキーワードにより

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

必須/任意	項目	説明
		タグ付けされているルールをレビューする場合には、これらのタグが便利です。
	説明	1024文字以下のテキスト フィールドで、ルールの説明に使用します。
	送信元アドレス	ホストの IP アドレス、サブネット、アドレス オブジェクト (IP ネットマスク、IP 範囲、FQDN、あるいは IP ワイルドカード マスク型)、アドレス グループ、国単位の適用を定義します。NAT を使用している場合、常にパケットの元の IP アドレス (NAT 前の IP アドレスなど) を参照するようにしてください。
	宛先アドレス	パケットの場所または宛先。IP アドレス、サブネット、アドレス オブジェクト (IP ネットマスク、IP 範囲、FQDN、あるいは IP ワイルドカード マスク型)、アドレスグループ、国単位の適用を定義します。NAT を使用している場合、常にパケットの元の IP アドレス (NAT 前の IP アドレスなど) を参照するようにしてください。
	User（ユーザー）	ポリシーの適用対象となるユーザーまたはユーザー グループ。ゾーンで ユーザー ID を有効にする必要があります。User-IDを有効にするには、User-ID の概要を参照してください。
	URL カテゴリ	一致条件として URL Category（URL カテゴリ）を使用すると、URL カテゴリ単位にセキュリティ プロファイル（アンチウイルス、アンチスパイウェア、脆弱性、ファイル ブロッキング、データ フィルタリング、DoS）をカスタマイズできます。たとえば、危険度が高いことを示す URL カテゴリの .exe ファイルをダウンロード/アップロードできないようにし、それ以外のカテゴリのファイルを許可することが可能です。この機能では、特定の URL カテゴリにスケジュールを関連付けること（昼休み中または勤務時間外のソーシャル メディア Web サイトを許可する）や、特定の URL カテゴリを QoS でマークすること（金融、医療、ビジネス）、URL カテゴリ単位に異なるログ転送プロファイルを選択することもできます。 URL カテゴリはファイアウォールで手動設定できますが、Palo Alto Networks ファイアウォールで提供される URL カテゴリの動的更新を利用するには、URL フィルタリング ライセンスを購入する必要があります。 *URL* カテゴリに基づいてトラフィックをブロックまたは許可するには、セキュリティ ポリシー ルールに *URL* フィルタリング プロファイルを適用する必要があります。*URL Category [URL* カテゴリ*]*を *Any [*いずれか*]*として定義し、セキュリティ ポリシーに *URL* フィルタリング プロファイルを関連付けます。デフォルトのプロファイルをセキュリティ ポリシーで使用する方法の詳細は、基本的なセキュリティ ポリシーのセットアップを参照してください。
	Service	レイヤー 4 (TCP または UDP) のポートをアプリケーション用に選択することもできます。*any* を選択するか、ポートを指定するか、または *application-default*を使用して、アプリケーションの標準ベースのポートの使用を許可できます。たとえば DNS など、既知のポート番号を持つアプリケーションの場合、*application - default* オプションを選択すると、TCP ポート 53 でのみ DNS トラフィックと一致します。カスタム アプリケーション

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

必須/任意	項目	説明
		を追加して、そのアプリケーションで使用可能なポートを定義することもできます。 インバウンド許可ルールの場合（たとえば *Untrust* から *Trust* など）、*application-default* を使用すると、アプリケーションを標準以外のポートやプロトコルで実行できなくなります。*application-default* はデフォルトのオプションです。ファイアウォールは引き続きすべてのポートのすべてのアプリケーションをチェックしますが、この設定にすることで、アプリケーションは標準のポート/プロトコルでのみ許可されます。
	セキュリティ プロファイル	脅威、脆弱性、データの漏洩などから、システムを保護します。セキュリティ プロファイルは、許可のアクションを含むルールに対してのみ評価されます。
	HIP プロファイル（GlobalProtect の場合）	ホスト情報プロファイル（HIP）を持つクライアントを識別してから、アクセス権を適用できます。
	オプション	セッションのログの定義、ログの転送設定、ルールに一致するパケットの Quality of Service（QoS）マーキングの変更、およびセキュリティ ルールを有効にするタイミング（日時）のスケジュールなどの設定が可能です。

セキュリティポリシーのアクション

セキュリティ ポリシーに定義された属性に一致するトラフィックに対して、以下のアクションを適用できます。

Action（アクション）	説明
Allow (許可)（デフォルト）	トラフィックを許可します。
拒否	トラフィックをブロックし、拒否されるアプリケーションについて定義されたデフォルトの拒否アクションを実行します。アプリケーションについてデフォルトで定義されている拒否アクションを表示するには、**Objects (オブジェクト)** > **Applications (アプリケーション)** でアプリケーションの詳細を表示するか、Applipedia でアプリケーションの詳細を確認します。
Drop（ドロップ）	確認なしでトラフィックをドロップします。アプリケーションの場合、デフォルトの拒否アクションはオーバーライドされます。TCP リセットはホスト/アプリケーションに送信されません。 レイヤー3 インターフェイスで必要に応じて ICMP 送信到達不能応答をクライアントに送信するには、Action [アクション]を：**Drop** [ドロップ]に設定し、**Send ICMP Unreachable**[ICMP 送信到達不能]チェックボックスをオンにします。有効にすると、ファイアウォールは通信が管

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Action（アクション）	説明
	理上禁止されている宛先の ICMP コードを送信します—ICMPv4：Type 3、Code 13、ICMPv6：Type 1、Code 1。
クライアントのリセット	クライアント側デバイスに TCP リセットを送信します。
サーバーのリセット	サーバー側デバイスに TCP リセットを送信します。
両方のリセット	クライアント側とサーバー側の両方のデバイスに TCP リセットを送信します。

リセットは、セッションが確立された後にのみ送信されます。*3* ウェイ ハンドシェークが完了する前にセッションがブロックされた場合、ファイアウォールはリセットを送信しません。

リセット アクションの TCP セッションでは、ファイアウォールは ICMP 到達不能応答を送信しません。

ドロップまたはリセット アクションの UDP セッションでは、**ICMP Unreachable** [ICMP 到達不能]チェック ボックスがオンの場合、ファイアウォールは ICMP メッセージをクライアントに送信します。

セキュリティ ポリシー ルールを作成する

STEP 1 | （任意）デフォルトのセキュリティポリシー ルールを削除します。

デフォルトでは、「*rule1*」という名前のセキュリティ ルールがファイアウォールに含まれています。このルールでは、Trust ゾーンから Untrust ゾーンへのトラフィックがすべて許可されています。このルールを削除する、またはゾーンの命名規則を反映するようにルールを変更することもできます。

STEP 2 | ルールを追加します。

1. **Policies** > **Security**(ポリシー > セキュリティ) の順に選択し、新しいルールを**Add**(追加)します。
2. **General**（全般）タブで、ルールの分かりやすい **Name**（名前）を入力します。
3. **Rule Type** (ルール タイプ) を選択します。

STEP 3 | パケットの送信元フィールド用の一致条件を定義します。

1. **Source** (送信元) タブで **Source Zone** (送信元ゾーン) を選択します。
2. **Source** (送信元) **IP Address** (IP アドレス) を指定するか、値を **any** (すべて) のままにします。
3. Source (送信元) **User** (ユーザー) を指定するか、値を **any** (すべて) のままにします。

STEP 4 | パケットの宛先フィールド用の一致条件を定義します。

1. **Destination** (宛先) タブで **Destination Zone** (宛先ゾーン) を設定します。
2. **Destination IP Address** (宛先 IP アドレス) を指定するか、値を **any** (すべて) のままにします。

ベストプラクティスとしては、アドレス オブジェクトを *Destination Address (*宛先アドレス*)* として使用して、特に *DNS* や *SMTP* などの一般的に悪用されるサービスの特定のサーバーまたは特定のサーバー グループのみにアクセスできるようにします。特定の宛先サーバーのアドレスにユーザーを制限することで、データの盗難を防止し、*DNS* トンネリングといった手法を用いてコマンド アンド コントロールトラフィックが接続を確立するのを防ぐことができます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 5 | ルールが許可あるいはブロックするアプリケーションを指定します。

常にポート ベースのルールではなくアプリケーション ベースのセキュリティポリシー ルールを使用し、標準的なポートよりもアプリケーションに対する制限が厳しいポートのリストを使用しているのでない限り、*Service [サービス]*を常に*application-default*に設定しておくことが推奨されます。

1. **Applications (アプリケーション)** タブで **Application (アプリケーション)** を **Add (追加)** し、安全に有効化します。複数のアプリケーションを選択する、あるいはアプリケーション グループやアプリケーション フィルターを使用することができます。
2. **Service/URL Category (サービス/URL カテゴリ)** タブで Service (サービス) を **application-default** のままにし、ルールが許可するすべてのアプリケーションがその標準的なポート上でのみ許可されるようにします。

STEP 6 | （任意）そのルールの一致条件としてURLカテゴリを指定します。

Service/URL Category (サービス/URL カテゴリ) タブで **URL Category (URL カテゴリ)** を選択します。

URLカテゴリを選択した場合、指定されたカテゴリにトラフィックに向かう Web トラフィックのみにルールがマッチします。

STEP 7 | ルールにマッチしたトラフィックに対してファイアウォールが取るべきアクションを定義します。

Actions [アクション]タブで**Action** [アクション]を選択します。各アクションの説明については、セキュリティポリシーのアクションを参照してください。

STEP 8 | ログ設定を行います。

- デフォルトでは、ルールは**Log at Session End** [セッション終了時にログ]に設定されています。トラフィックがこのルールにマッチした際にログを生成したくない場合はこの設定を無効化するか、**Log at Session Start**（セッション開始時にログ）を選択して詳細なロギングを設定することができます。
- **Log Forwarding** [ログ転送]プロファイルを設定します。

ベストプラクティスとしては、 *Disable Server Response Inspection*サーバー レスポンス検査の無効化）（*DSRI*）チェックボックスを選択しないでください。このオプションを選択すると、ファイアウォールがサーバーからクライアントへのパケットを検査できなくなります。セキュリティを最適にするために、ファイアウォールは、クライアントからサーバーへのフローとサーバーからクライアントへのフローの両方を調べて、脅威を検出して防御する必要があります。

STEP 9 | セキュリティ プロファイルを付与し、その脅威に関して許可されているすべてのトラフィックをファイアウォールがスキャンできるようにします。

既知の脅威と未知の脅威の両方からネットワークを保護するためのベストプラクティスのセキュリティ プロファイルを作成してください。

Actions [アクション]タブの**Profile Type** [プロファイル タイプ]ドロップダウンリストで**Profiles** [プロファイル]を選択し、そのルールに付与する個々のセキュリティ プロファイルを選択します。

あるいは、 **Profile Type** [プロファイル タイプ]ドロップダウンリストで**Group** [グループ]を選択し、付与する**Group Profile** [グループ プロファイル]を選択します。

STEP 10 | **Commit(コミット)** をクリックして、ファイアウォールの実行中の設定にポリシー ルールを保存します。

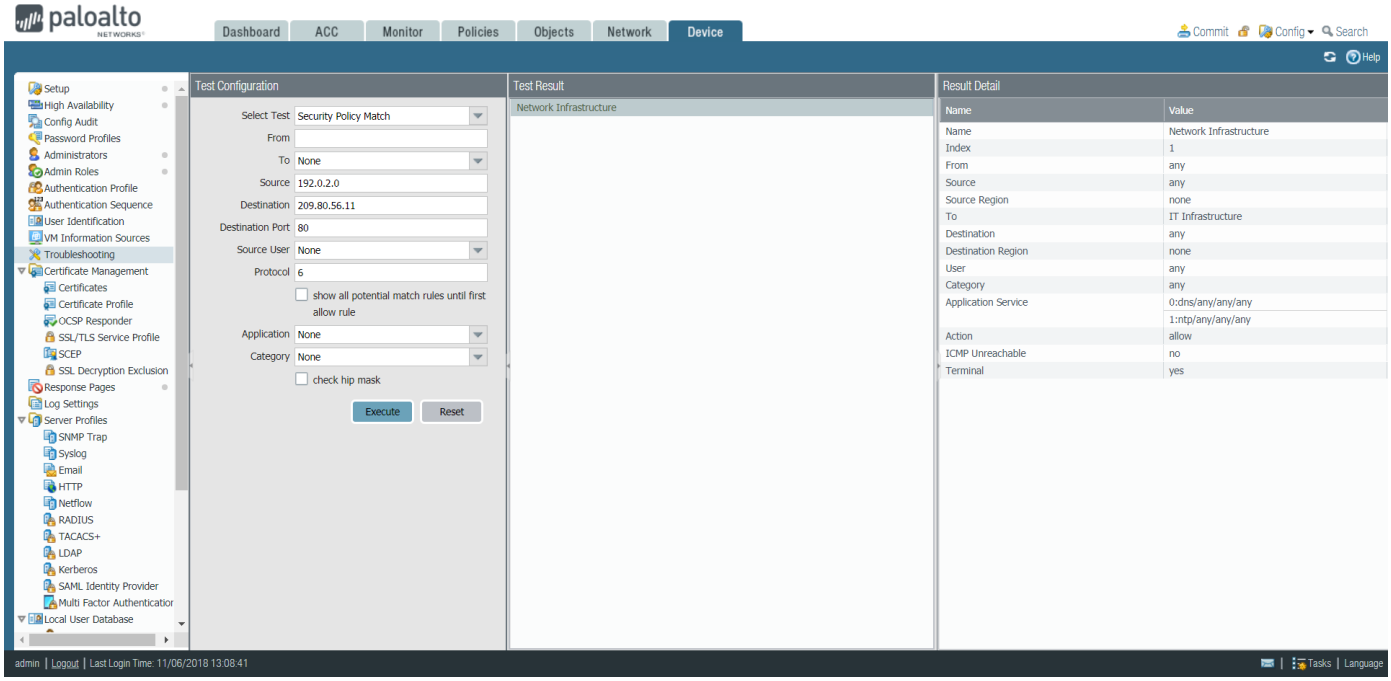
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 11 | 基本的なセキュリティ ポリシーを効果的に設定できていることを確認するために、セキュリティポリシー ルールが評価されているかどうかテストし、どのセキュリティポリシー ルールがトラフィック フローに適用されているかを判断します。

この CLI コマンドで指定する送信元と宛先の IP アドレスに最も一致するルールが出力されます。

たとえば、IP アドレスが 208.90.56.11 のデータセンター内のサーバーから Microsoft Update サーバーにアクセスする場合、このサーバーに適用されるポリシー ルールを確認するには：

1. **Device (デバイス) > Troubleshooting (トラブルシューティング)** を選択し、Select Test (テストの選択) ドロップダウンから **Security Policy Match (セキュリティポリシー マッチ)** を選択します。
2. Source (送信元) および Destination (宛先) IP アドレスを入力します。
3. Protocol (プロトコル) を入力します。
4. セキュリティポリシー マッチ テストを **Execute (実行)** します。



STEP 12 | トラフィックがファイアウォールを通過するまで十分に待機してから、ポリシー ルールの使用状況を監視してポリシー ルールの使用状況を監視し、ポリシー ルールの有効性を判断します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ポリシー オブジェクト

ポリシー オブジェクトは、単一のオブジェクトまたは集合単位で、IP アドレス、URL、アプリケーション、ユーザーなどの個別の ID をグループ化するものです。ポリシー オブジェクトが集合単位の場合、複数のオブジェクトを手動で 1 つずつ選択しなくても、セキュリティ ポリシーでそのオブジェクトを参照できます。一般的にポリシー オブジェクトを作成する場合、ポリシーで同様のアクセス権限を必要とするオブジェクトをグループ化します。たとえば、組織が一連のサーバーの IP アドレスを使用してユーザーを認証する場合、それらのサーバーの IP アドレスをアドレス グループのポリシー オブジェクトとしてグループ化し、そのアドレス グループをセキュリティ ポリシーで参照します。オブジェクトをグループ化することにより、ポリシー作成時の管理者の負担が大幅に軽減されます。

内部レビューまたは監査のために設定の特定の部分をエクスポートする必要がある場合は、*PDF* または *CSV* ファイルで設定テーブルデータをエクスポートできます。

以下のポリシー オブジェクトをファイアウォールで作成できます。

ポリシー オブジェクト	説明
アドレス/アドレス グループ、地域	同じポリシーを実施する必要のある特定の送信元アドレスまたは宛先アドレスをグループ化できます。アドレス オブジェクトには、IPv4 または IPv6 のアドレス (単一 IP、範囲、サブネット)、IP ワイルドカードアドレス (IPv4 アドレス/ワイルドカードマスク)、または FQDN を含めることができます。または、緯度と経度の座標で地域を定義したり、国を選択して IP アドレスまたは IP の範囲を定義したりできます。こうすることで、アドレス オブジェクトのコレクションをグループ化し、アドレス グループ オブジェクトを作成できます。 また、ダイナミック アドレス グループの使用も可能です。このグループは、ホスト IP アドレスが頻繁に変わる環境で動的に IP アドレスを更新します。 ファイアウォール上で事前定義された外部動的リスト *(EDL)* は、ファイアウォールモデルがサポートするアドレスオブジェクトの最大数にカウントされます。
ユーザー/ユーザー グループ	ローカル データベース、外部データベースまたは一致条件からユーザーのリストを作成し、それらをグループ化できます。
アプリケーション グループおよびアプリケーション フィルタ	アプリケーション フィルタにより、アプリケーションを動的にフィルタリングでき、ファイアウォールのアプリケーション データベースで定義した属性を使用して、一連のアプリケーションをフィルタリングおよび保存できます。たとえば、カテゴリ、サブカテゴリ、テクノロジー、リスク、特性など、1 つ以上の属性ごとのアプリケーション フィルタの作成が可能です。アプリケーション フィルタがあれば、コンテンツの更新が発生した場合に、フィルタ基準を満たす新規アプリケーションが自動的に保存されているアプリケーション フィルタに追加されます。 アプリケーション グループにより、あるユーザー グループまたは特定のサービスに対してグループ化したり、特定のポリシー目標を達成したりするために特定のアプリケーションの静的グループを作成できます。「アプリケーション グループの作成」を参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ポリシー オブジェクト	説明
サービス/サービス グループ	送信元ポートと宛先ポート、およびサービスで使用できるプロトコルを指定できます。ファイアウォールには、service-http と service-https という 2 つの事前定義サービスが含まれています。これらのサービスでは、TCP ポート 80 および 8080 を HTTP に、TCP ポート 443 を HTTPS に使用します。ただし、カスタム サービスを任意の TCP/UDP ポートで自由に作成して、アプリケーションの使用をネットワーク上の特定のポートに制限できます (つまり、アプリケーションのデフォルト ポートを定義できます)。 アプリケーションで使用する標準ポートを表示するには、*Objects (オブジェクト)* > *Applications (アプリケーション)* の順に選択してアプリケーションを検索し、リンクをクリックします。簡単な説明が表示されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

セキュリティ プロファイル

セキュリティ ポリシールールにより、ネットワーク上のトラフィックを許可またはブロックできますが、セキュリティ プロファイルを使用すると、許可するがスキャンを実施するルールを定義できます。このルールでは、許可されたアプリケーションに、ウイルス、マルウェア、スパイウェア、DDOS 攻撃などの脅威が潜んでいないかスキャンされます。トラフィックがセキュリティ ポリシーで定義した許可ルールと一致する場合、そのルールに添付されたセキュリティ プロファイルが、アンチウイルス チェックやデータ フィルタリングなどのコンテンツ検査ルールに追加適用されます。

セキュリティ プロファイルは、トラフィック フローの一致基準には使用されません。セキュリティ プロファイルは、セキュリティ ポリシーでアプリケーションまたはカテゴリが許可された後に適用され、トラフィックをスキャンします。

ファイアウォールでは、デフォルトのセキュリティ プロファイルをそのまま使用して、すぐにネットワークを脅威から保護できます。デフォルトのプロファイルをセキュリティ ポリシーで使用する方法の詳細は、基本的なセキュリティ ポリシーのセットアップを参照してください。ネットワーク上のセキュリティのニーズをよりよく理解するには、カスタム プロファイルを作成する方法については、「インターネット ゲートウェイのベストプラクティスのセキュリティ プロファイルを作成する」を参照してください。

セキュリティ プロファイルの推奨設定についてはインターネット ゲートウェイ用の最良のセキュリティ プロファイルを作成をご覧ください。

セキュリティ プロファイル グループの作成を行うことで、一緒に適用することが多いセキュリティ プロファイルをまとめておくことができます。セキュリティ プロファイル グループは 1 つの単位として扱うことができるプロファイルのセットであり、セキュリティ ポリシーに 1 ステップで追加できます (デフォルトのセキュリティ プロファイル グループを設定した場合は、デフォルトでセキュリティ ポリシーに追加されます) 。

プロファイル タイプ	説明
アンチウイルス プロファイル	アンチウイルス プロファイルは、ウイルス、ワーム、トロイの木馬、およびスパイウェア ダウンロードからの保護を実現します。Palo Alto Networks アンチウイルス ソリューションでは、パケットを最初に受信する瞬間にトラフィックを検査するストリームベースのマルウェア防御エンジンを使用して、ファイアウォールのパフォーマンスに大きな影響を与えることなくクライアントを保護することができます。このプロファイルは、実行ファイル、PDF ファイル、HTML、および JavaScript ウイルスに含まれるさまざまなマルウェアをスキャンします。また、圧縮ファイルとデータ エンコード スキームの内部スキャンもサポートしています。ファイアウォールで復号化を有効にしている場合は、復号化されたコンテンツのスキャンも可能です。 デフォルト プロファイルでは、ウイルスが含まれていないかどうかについてリストにあるプロトコル デコーダすべてを検査し、FTP、HTTP、および SMB プロトコルの場合にはブロックし、SMTP、IMAP、および POP3 プロトコルの場合にはアラートを生成します。デコーダまたはアンチウイルス シグネチャのアクションを設定し、脅威イベントに対するファイアウォールの応答方法を指定できます。 • **Default (デフォルト)** — Palo Alto Networks によって定義された各脅威シグネチャとアンチウイルス シグネチャの場合、デフォルト アクションが内部で指定されます。通常、デフォルト アクションは「alert」または「reset-both」

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

プロファイル タイプ	説明
	です。デフォルト アクションはかっこに囲まれて表示されます。たとえば、脅威またはアンチウイルス シグネチャでは「default (alert) 」になります。 • **Allow** – アプリケーション トラフィックが許可されます。 *Allow* (許可) アクションは、シグネチャまたはプロファイルに関連するログを生成しません。 • **Alert** – 各アプリケーション トラフィック フローのアラートが生成されます。アラートは脅威ログに保存されます。 • **Drop** – アプリケーション トラフィックが廃棄されます。 • **Reset Client** [クライアントのリセット] – TCP の場合、クライアント側の接続がリセットされます。UDP の場合、接続がドロップされます。 • **Reset Server** [サーバーのリセット] – TCP の場合、サーバー側の接続がリセットされます。UDP の場合、接続がドロップされます。 • **Reset Both** [両方のリセット] – TCP の場合、クライアント側とサーバー側の両方の接続がリセットされます。UDP の場合、接続がドロップされます。 カスタマイズしたプロファイルを使用して、信頼されたセキュリティ ゾーン間のトラフィックに対するウイルス対策の検査を最小限に抑え、インターネットなどの信頼されていないゾーンから受信したトラフィックや、サーバー ファームなどの機密性の高い宛先に送信されるトラフィックの検査を最大化できます。 Palo Alto Networks WildFire システムは、より回避的で、他のアンチウイルス ソリューションによってまだ検出されていない脅威のシグネチャも生成できます。WildFire によって脅威が検出されると、シグネチャが素早く作成され、脅威防御ライセンスの加入者は毎日 (WildFire ライセンスの加入者の場合は 1 時間以内の間隔で) ダウンロードされる標準のアンチウイルス シグネチャに組み込まれます。
アンチスパイウェア プロファイル	アンチスパイウェア プロファイルは、ホストに侵入したスパイウェアが、外部指揮統制 (C2) サーバーに対して phone-home 通信またはビーコン通信を試行するのをブロックします。これにより、感染クライアントからネットワーク外に送出される悪意あるトラフィックを検出できます。ゾーン間では、さまざまなレベルで保護機能を適用できます。たとえば、信頼されたゾーン間での検査を最小限に抑えるカスタム アンチスパイウェア プロファイルを作成する一方で、インターネット側ゾーンなどの信頼されないゾーンから受信するトラフィックでの検査を最大化することができます。 アンチスパイウェアをセキュリティ ポリシールールに適用するには、独自のカスタム アンチスパイウェア プロファイルを定義する方法と、以下のどちらかの事前定義プロファイルを選択する方法があります。 • **default** – 各シグネチャのデフォルトのアクションを使用します。デフォルトのアクションは、シグネチャの作成時に Palo Alto Networks によって指定されます。 • **strict** – シグネチャ ファイルで定義されているアクションに関係なく、重大度が「critical」、「high」、および「medium」の脅威のデフォルトのアクションがすべてブロック アクションでオーバーライドされます。重大度が「low」および「informational」のシグネチャの場合にはデフォルト アクションが実行されます。 ファイアウォールが脅威イベントを検出したときに、アンチスパイウェア プロファイルで以下のアクションを設定できます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

プロファイル タイプ	説明
	• **Default** [デフォルト] – Palo Alto Networks によって定義された各脅威シグネチャとアンチスパイウェア シグネチャの場合、デフォルト アクションが内部で指定されます。通常、デフォルト アクションは「alert」または「reset-both」です。デフォルト アクションはかっこに囲まれて表示されます。たとえば、脅威またはアンチウイルス シグネチャでは「default (alert) 」になります。 • **Allow** [許可] – アプリケーション トラフィックが許可されます。 *Allow* (許可) アクションは、シグネチャまたはプロファイルに関連するログを生成しません。 • **Alert** – 各アプリケーション トラフィック フローのアラートが生成されます。アラートは脅威ログに保存されます。 • **Drop** – アプリケーション トラフィックが廃棄されます。 • **Reset Client** [クライアントのリセット] – TCP の場合、クライアント側の接続がリセットされます。UDP の場合、接続がドロップされます。 • **Reset Server** [サーバーのリセット] – TCP の場合、サーバー側の接続がリセットされます。UDP の場合、接続がドロップされます。 • **Reset Both** [両方のリセット] – TCP の場合、クライアント側とサーバー側の両方の接続がリセットされます。UDP の場合、接続がドロップされます。 プロファイルのアクションが*reset-both* (両方をリセット)に設定されている場合、一部のケースで、関連する脅威ログ中でアクションが*reset-server* (サーバーリセット)として表示されることがあります。これは、セッション開始時にファイアウォールが脅威を検出し、クライアントに *503* ブロック ページを提示する際に発生します。ブロック ページは接続を許可しないため、クライアント側でリセットを行う必要はなく、サーバー側でのみ接続がリセットされます。 • **Block IP** [ブロック IP] – このアクションでは、送信元または送信元と宛先のペアからのトラフィックがブロックされます。ブロックする期間を指定できます。 また、アンチスパイウェア プロファイル内では、DNS シンクホール アクションを有効にすることができます。これにより、ファイアウォールが、既知の悪意あるドメインに問い合わせる DNS クエリに対する応答を偽装して、悪意あるドメイン名を、管理者が定義した IP アドレスに解決できます。この機能により、DNS トラフィックを使用して保護されているネットワーク上で感染したホストを特定しやすくなります。こうすることで、感染ホストをトラフィック ログおよび脅威ログ内で容易に特定できます。シンクホール IP アドレスへの接続を試みるホストはすべて、マルウェアに感染している可能性が高いためです。 アンチスパイウェア プロファイルと脆弱性防御プロファイルは同様の方法で設定されます。
脆弱性防御プロファイル	脆弱性防御プロファイルは、システムの脆弱性の悪用やシステムへの不正アクセスを防止します。アンチスパイウェア プロファイルでは、ネットワークから流出するトラフィックにより感染したホストを検出するのに役立ちますが、脆弱性防御プロファイルではネットワークに入ってくる脅威から保護します。この機能は、たとえば、バッファ オーバーフロー、不正なコード実行、およびシステムの脆弱性を悪用するその他の試みからシステムを防御します。デフォルトの脆弱性防御プロファイルでは、重大度が「critical」、「high」、および「medium」

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

プロファイル タイプ	説明
	のすべての既知の脅威からクライアントとサーバーを保護します。また、特定のシグネチャに対する応答の変更を可能にする例外を作成することもできます。 ファイアウォールが脅威イベントを検出したときに、アンチスパイウェア プロファイルで以下のアクションを設定できます。 • **Default** [デフォルト] – Palo Alto Networks によって定義された各脅威シグネチャとアンチスパイウェア シグネチャの場合、デフォルト アクションが内部で指定されます。通常、デフォルト アクションは「alert」または「reset-both」です。デフォルト アクションはかっこに囲まれて表示されます。たとえば、脅威またはアンチウイルス シグネチャでは「default (alert) 」になります。 • **Allow** [許可] – アプリケーション トラフィックが許可されます。 *Allow (許可)* アクションは、シグネチャまたはプロファイルに関連するログを生成しません。 • **Alert** – 各アプリケーション トラフィック フローのアラートが生成されます。アラートは脅威ログに保存されます。 • **Drop** – アプリケーション トラフィックが廃棄されます。 • **Reset Client** [クライアントのリセット] – TCP の場合、クライアント側の接続がリセットされます。UDP の場合、接続がドロップされます。 • **Reset Server** [サーバーのリセット] – TCP の場合、サーバー側の接続がリセットされます。UDP の場合、接続がドロップされます。 • **Reset Both** [両方のリセット] – TCP の場合、クライアント側とサーバー側の両方の接続がリセットされます。UDP の場合、接続がドロップされます。 プロファイルのアクションが*reset-both (*両方をリセット*)*に設定されている場合、一部のケースで、関連する脅威ログ中でアクションが*reset-server (*サーバーリセット*)*として表示されることがあります。これは、セッション開始時にファイアウォールが脅威を検出し、クライアントに *503* ブロック ページを提示する際に発生します。ブロック ページは接続を許可しないため、クライアント側でリセットを行う必要はなく、サーバー側でのみ接続がリセットされます。 • **Block IP** [ブロック IP] – このアクションでは、送信元または送信元と宛先のペアからのトラフィックがブロックされます。ブロックする期間を指定できます。
URL フィルタリング プロファイル	URL フィルタリング プロファイルでは、ユーザーが HTTP または HTTPS で Web にどのようにアクセスしているかを監視および制御できます。ファイアウォールには、既知のマルウェア サイト、フィッシング サイト、アダルト コンテンツ サイトなどの Web サイトをブロックするように設定されているデフォルト プロファイルが付属しています。このデフォルト プロファイルは、セキュリティ ポリシーで使用したり、コピーして新しい URL フィルタリング プロファイルを作成するときに利用したりできます。また、ネットワーク上のトラフィックを可視化できるように、すべてのカテゴリを許可に設定する新しい URL プロファイルを追加することもできます。新しく追加されたこの URL プロファイルをカスタマイズして、常にブロックまたは許可する必要のある特定の Web サイトのリストを追加できます。これにより、URL カテゴリをより細かく制御することができます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

プロファイル タイプ	説明
データ フィルタリング プロファイル	データ フィルタリング プロファイルを使用すると、クレジット カード番号や社会保障番号などの機密情報が、保護されたネットワークから出て行かないよう防御できます。また、重要なプロジェクト名や秘密の言葉などのキーワードに基づいてフィルタリングすることもできます。プロファイルの焦点を適切なファイル タイプに合わせ、誤検知を削減することが重要です。たとえば、Word ドキュメントまたは Excel スプレッドシートのみを検索することができます。また、web-browsing トラフィック、または FTP のみをスキャンすることも可能です。 カスタム データパターン オブジェクトを作成してデータ フィルタリング プロファイルにアタッチし、フィルタリングしたい情報の種類を定義することができます。次の項目に基づいてデータパターン オブジェクトを作成します。 • **Predefined Pattern (定義済みのパターン)**–定義済みのパターンを使用して、クレジットカードおよび社会保障番号 (ダッシュは付けても付けなくても良い) をフィルタリングします。 • **Regular Expressions (正規表現)**–文字列をフィルタリングします。 • **File Properties (ファイル プロパティ)**–ファイルの種類に応じて、ファイル プロパティおよび値に基づいてフィルタリングします。 センシティブなコンテンツを示すファイル プロパティを、サードパーティのエンドポイント データ損失防止 (*DLP*) 製品を使用して自動生成している場合、このオプションによってファイアウォールが *DLP* ポリシーを適用できるようになります。 はじめに、データ フィルタリングのセットアップを行います。
ファイル ブロッキング プロファイル	ファイアウォールはファイル ブロッキング プロファイルを使用して、指定したファイル タイプの指定したアプリケーションおよび指定したセッション フロー方向 (インバウンド、アウトバウンド、両方) のトラフィックをブロックします。アップロードまたはダウンロードでアラート送信またはブロックするプロファイルを設定し、ファイル ブロッキング プロファイルの適用対象となるアプリケーションを指定できます。また、指定したファイル タイプのダウンロードをユーザーが試みるときに表示される、カスタム ブロック ページを設定することもできます。これによりユーザーは、ファイルをダウンロードするかどうか考える時間を持つことができます。 ファイル ブロッキングをセキュリティ ポリシールールに適用するには、独自のファイルブロッキングプロファイルを定義する方法と、以下のどちらかの事前定義プロファイルを選択する方法があります。コンテンツ リリース バージョン 653 以降で利用できる事前定義済みのプロファイルにより、ベストプラクティスのファイル ブロッキング設定を素早く有効化できるようになります。 • **basic file blocking (基本的なファイル ブロッキング)**–比較的センシティブでないアプリケーションをトラフィックが出入りするのを許可するセキュリティポリシールールにこのプロファイルをアタッチし、頻繁にマルウェア攻撃キャンペーンに含まれる、あるいはアップロード/ダウンロードする意味がないファイルをブロックします。このプロファイルは PE ファイル (.scr、.cpl、.dll、.ocx、.pif、.exe) 、Java ファイル (.class、.jar) 、ヘルプファイル (.chm、.hlp) および .vbe、.hta、.wsf、.torrent、.7z、.rar、.bat などの悪意のある可能性があるファイル タイプをアップロードおよびダウンロードするのをブロックします。さらにこれは、ユーザーが encrypted-rar や encrypted-zip ファイルのダウンロードを試みた際にユーザーに確認を求めます。このルールは、他のすべてのファイル タイプに対してアラートを通知す

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

プロファイル タイプ	説明
	ることで、ネットワークを出入りするすべてのファイル タイプに完全な可視性をもたらします。 • **strict file blocking (厳格なファイル ブロッキング)**—極めて重要なアプリケーションへのアクセスを許可するセキュリティポリシールールでは、この厳格なプロファイルを使用します。このプロファイルは他のプロファイルと同じファイル タイプをブロックするだけでなく、さらに flash、.tar、multi-level encoding、.cab、.msi、encrypted-rar、および encrypted-zip ファイルもブロックします。 ファイル ブロッキング プロファイルに以下のアクションを設定します。 • **alert** - 指定したファイル タイプが検出されると、データ フィルタリング ログでログが生成されます。 • **Block** [ブロック] - 指定したファイル タイプが検出されると、そのファイルはブロックされ、ユーザーに対してカスタマイズ可能なブロック ページが表示されます。データ フィルタリング ログでログも生成されます。 • **continue** - 指定したファイル タイプが検出されると、ユーザーに対して応答ページが表示されます (この応答ページはカスタマイズ可能です)。ユーザーはページをクリックスルーしてファイルをダウンロードすることができます。データ フィルタリング ログでログも生成されます。このタイプの転送アクションは、ユーザーとのやり取りが必要になるため、Web トラフィックにのみ使用可能です。 はじめに、ファイル ブロッキングのセットアップを行います。
WildFire 分析プロファイル	ファイアウォールが 不明なファイルまたは電子メール リンクを転送して WildFire 分析を実行できるようにするには、WildFire 分析プロファイルを使用します。アプリケーション、ファイル タイプ、および送信方向 (アップロードまたはダウンロード) に基づいて、転送して分析を行うファイルを指定します。プロファイル ルールに一致するファイルまたは電子メール リンクは、ルールで定義された分析場所に応じて、WildFire パブリック クラウドまたは WildFire プライベート クラウド (WF-500 アプライアンスでホスト) のいずれかに転送されます。ファイルを WildFire パブリック クラウドに転送するようにプロファイル ルールが設定されている場合、ファイアウォールは未知のファイルに加え、既存のアンチウイルス シグネチャにマッチするファイルも転送します。 WildFire 分析プロファイルを使用して、 WildFire ハイブリッド クラウド デプロイメントをセットアップすることもできます。WildFire アプライアンスを使用して機密性の高いファイル (PDF など) をローカルで分析している場合、機密性の低いファイル タイプ (PE ファイルなど) または WildFire アプライアンス分析ではサポートされていないファイル タイプ (APK など) を WildFire パブリック クラウドで分析するように指定できます。WildFire アプライアンスと WildFire クラウドの両方を分析に使用することで、クラウドですでに処理されているファイルとアプライアンスではサポートされていないファイルを即座に判定し、機密性の高いコンテンツ用にアプライアンスの容量を確保できます。
DoS 防御プロファイル	DOS プロテクション プロファイルでは、サービス拒否 (DoS) 防御ポリシーの詳細を制御できます。DoS ポリシーでは、インターフェイス、ゾーン、アドレス、国に対するセッション数を、セッション総数、送信元 IP アドレスおよび宛先 IP アドレス毎に基いて制御できます。Palo Alto Networks のファイアウォールでサポートされる DoS プロテクション メカニズムは以下の 2 つです。 • フラッド防御 - ネットワークがパケットでフラッドされたために、ハーフオープン セッションの数が非常に多くなったり、サービスが各要求に応答で

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

プロファイル タイプ	説明
	きなくなる攻撃を検出および防御します。この場合、攻撃の送信元アドレスは通常偽装されています。新規セッションのフラッド攻撃に対する DoS プロテクションの設定を参照してください。 • リソース保護 - セッション消耗攻撃を検出および防御します。このタイプの攻撃では、大量数のホスト (ボット) を使用して完全に確立されたセッションを可能な限り多く確立し、システム リソースのすべてを消費します。 1 つの DOS プロテクション プロファイルで、これら両方の防御メカニズムを有効にできます。 DoS プロファイルを使用して、実行するアクションのタイプと DoS ポリシーの照合基準の詳細を指定します。DoS プロファイルでは、SYN、UDP、および ICMP フラッドの設定項目を定義し、リソースの保護を有効にし、最大同時接続数を定義します。DoS プロテクション プロファイルを設定したら、DoS ポリシーに適用します。 DoS プロテクションの設定時には、適正なしきい値を設定するため、使用環境を分析することが重要です。また、DoS プロテクション ポリシーの定義にはいくつかの複雑な設定が関係しているため、このガイドでは詳細な例は示しません。
ゾーン保護プロファイル	ゾーン プロテクション プロファイルでは、ゾーンを攻撃から保護するため、特定のネットワーク ゾーン間の保護を強化します。プロファイルはゾーン全体に適用する必要があるため、各ゾーンを通過する通常のトラフィックによって問題が発生しないようにするため、慎重にプロファイルをテストすることが重要です。ゾーン プロテクション プロファイルにパケット/秒 (pps) のしきい値制限を定義する場合、しきい値は以前に確立したセッションと一致しないパケット/秒を基にしています。
セキュリティ プロファイル グループ	セキュリティ プロファイル グループは、セキュリティ プロファイルのセットとして、1 つの単位として処理でき、セキュリティ ポリシーに追加できます。同時に割り当てられることが多いプロファイルをプロファイル グループにまとめることで、セキュリティ ポリシーの作成を簡略化できます。また、デフォルトのセキュリティ プロファイル グループをセットアップすることもできます。新規のセキュリティ ポリシーは、デフォルトのプロファイル グループに定義されている設定を使用して、セキュリティ ポリシーに一致するトラフィックをチェックおよび制御できます。セキュリティ プロファイル グループに「default」という名前を付けると、そのグループに属するプロファイルをデフォルトで新規のセキュリティ ポリシーに追加できます。これにより、組織の優先プロファイル設定が新規のポリシーにいつでも自動的に追加されるようになるため、新規ルールを作成するたびにセキュリティ プロファイルを手動で追加する手間が省けます。 セキュリティ プロファイル グループの作成およびデフォルトのセキュリティ プロファイル グループの設定またはオーバーライドを参照してください。 セキュリティ プロファイルの推奨設定についてはインターネット ゲートウェイ用の最良のセキュリティ プロファイルを作成をご覧ください。

セキュリティ プロファイル グループの作成

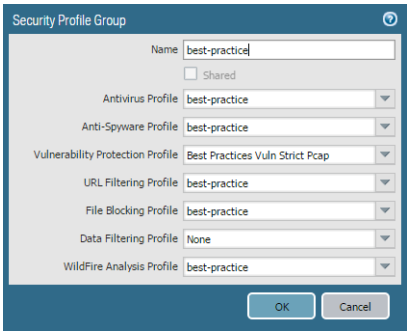
セキュリティ プロファイル グループを作成して、セキュリティ ポリシーに追加するには、以下の手順を実行します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 1 | セキュリティ プロファイル グループを作成する。

*default*という名前にしたグループは、作成したあらゆる新しいルールにファイアウォールによって自動的に付与されます。すべての新しいルールに必ず付与する一連のセキュリティ プロファイルがある場合、これを使って作業時間を短縮できます。

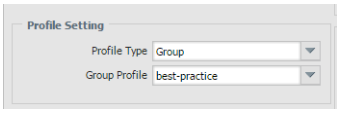
1. **Objects (オブジェクト) > Security Profile Groups (セキュリティ プロファイル グループ)** の順に選択し、新規のセキュリティ プロファイル グループを **Add (追加)** します。
2. プロファイル グループに分かりやすい [名前] (たとえば、「脅威」) をつけます。
3. ファイアウォールがマルチ仮想システム モードになっている場合は、プロファイルをすべての仮想システムで [共有] 可能にします。
4. 既存のプロファイルをグループに追加します。



5. **[OK]** をクリックしてプロファイル グループを保存します。

STEP 2 | セキュリティ プロファイル グループをセキュリティ ポリシーに追加します。

1. **Policies (ポリシー) > Security (セキュリティ)**を選択し、セキュリティポリシールールを**Add** (追加) または変更します。
2. [アクション] タブを選択します。
3. Profile Setting (プロファイル設定) セクションで、**Profile Type (プロファイル タイプ)** として **Group (グループ)** を選択します。
4. **Group Profile (グループ プロファイル)** ドロップダウン リストで、作成したグループ (たとえば、ベストプラクティス グループ) を選択します。



5. **OK** をクリックしてポリシーを保存し、変更を **Commit (コミット)** します。

STEP 3 | 変更を保存します。

Commit (コミット) をクリックします。

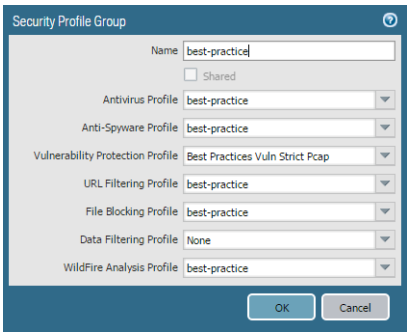
デフォルトのセキュリティ プロファイル グループの設定またはオーバーライド

新規のセキュリティ ポリシーで使用するデフォルトのセキュリティ プロファイル グループの設定、または既存のデフォルト グループのオーバーライドを実行するには、以下の手順を実行します。新規のセキュリティ ポリシーを作成する際には、デフォルトのプロファイル グループが自動的に新規ポリシーのプロファイル設定として選択され、そのポリシーに一致するトラフィックが、プロファイル グループに定義された設定に従ってチェックされます (必要に応じて、デフォルトとは異なるプロファイル設定を手動で選択することもできます)。デフォルトのセキュリティ プロファイル グループの設定、またはデフォルトの設定のオーバーライドを実行するには、以下の手順を実行します。

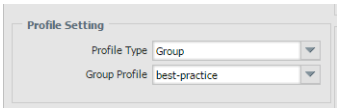
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

デフォルトのセキュリティ プロファイルが存在しない場合、新規のセキュリティ ポリシーのプロファイル設定は、デフォルトで *[なし]* に設定されます。

- セキュリティ プロファイル グループを作成する。
  1. **Objects (オブジェクト)** > **Security Profile Groups (セキュリティ プロファイル グループ)** の順に選択し、新規のセキュリティ プロファイル グループを Add (追加) します。
  2. プロファイル グループに分かりやすい [名前] (たとえば、「脅威」) をつけます。
  3. ファイアウォールがマルチ仮想システム モードになっている場合は、プロファイルをすべての仮想システムで [共有] 可能にします。
  4. 既存のプロファイルをグループに追加します。プロファイル作成の詳細についてはセキュリティ プロファイルを参照してください。

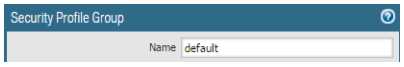


  5. **[OK]** をクリックしてプロファイル グループを保存します。
  6. セキュリティ プロファイル グループをセキュリティ ポリシーに追加します。
  7. セキュリティ ポリシー ルールを [追加] または変更して、[アクション] タブを選択します。
  8. **Profile Type (プロファイル タイプ)** として **Group (グループ)** を選択します。
  9. **Group Profile (グループ プロファイル)** ドロップダウン リストで、作成したグループ (たとえば、脅威グループ) を選択します。



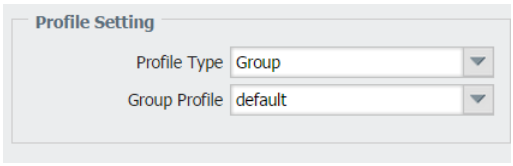
  10. **OK** をクリックしてポリシーを保存し、変更を **Commit (コミット)** します。

- デフォルトのセキュリティ プロファイル グループを設定します。
  1. **Objects (オブジェクト)** > **Security Profile (セキュリティ プロファイル) Groups** を選択して、新規のセキュリティ プロファイル グループを追加するか、既存のセキュリティ プロファイル グループを変更します。
  2. セキュリティ プロファイル グループに「**`default`**」という [名前] を付けます。



  3. **OK**、**Commit (コミット)** の順にクリックします。
  4. default というセキュリティ プロファイル グループが新規のセキュリティ ポリシーにデフォルトで含まれていることを確認します。
     1. **Policies (ポリシー)** > **Security (セキュリティ)** を選択して新しいセキュリティポリシーを **Add (追加)** します。
     2. [アクション] タブを選択して、[プロファイル設定] フィールドを表示します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



デフォルトでは、新規のセキュリティ ポリシーの **Profile Type**（プロファイル タイプ）が Group（グループ）に設定されており、**Group Profile**（グループ プロファイル）として default が選択されています。

- デフォルトのセキュリティ プロファイル グループをオーバーライドします。

  既存のデフォルト セキュリティ プロファイル グループのプロファイル セットを新規のセキュリティ ポリシーに適用しない場合は、自分の好みに合わせてプロファイル設定を変更してください。その場合は、まずポリシーのプロファイル タイプを選択するところから始めます（**Policies (ポリシー)** > **Security (セキュリティ)** > **Security Policy Rule (セキュリティ ポリシー ルール)** > **Actions**（アクション））。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ルールベース内のルールの追跡

ルールベース内のルールを追跡するために、ルールベースにおけるルールの順序によって変化するルール番号を参照することができます。ルール番号は、ファイアウォールがルールを適用する順序を決定します。

ルール名を変更するなどしてルールを変更しても、ルールの *universally unique identifier (UUID)* は変化しません。UUID により、ルールを削除した後でも、複数のルールベースにかけてルールを追跡できるようになります。

ルール番号

ファイアウォールは自動的にルールベース内の各ルールに番号を振ります。ルールを移動させたり順序を変えたりすると、新しい順序に基づいて番号が変化します。ルールのリストをフィルタリングして特定の条件にマッチするルールを検索する際、ファイアウォール上で各ルールはルールベース内の全ルールのコンテキストで番号が振られ、評価順に従って並べられます。

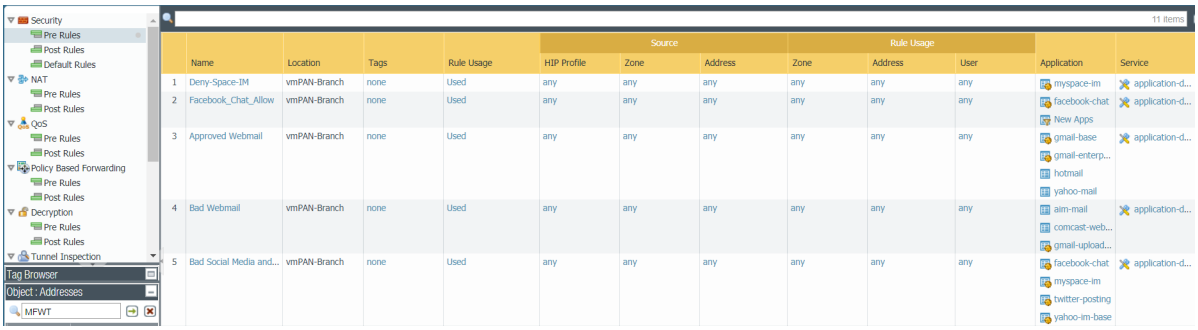
Panorama はプレルール、ポストルール、デフォルトルールに独自の番号を付けます。Panorama がルールをファイアウォールにプッシュするときに、ルールの付番は共有ルール、デバイス グループのプレ ルール、ファイアウォール ルール、デバイス グループのポスト ルールおよびデフォルト ルールの階層と評価順を反映します。Panorama で **Preview Rules**（ルールのプレビュー）を行い、ファイアウォールの全ルールの順序付きリストが表示されます。

- ファイアウォール上のルールの番号付きリストを表示します。

  [Policies] を選択し、その配下のルールベースを選択します。例えば、 **Policies (ポリシー)** > **Security (セキュリティ)**。表の最左端の列にルール番号が表示されます。

- Panorama 上のルールの番号付きリストを表示します。

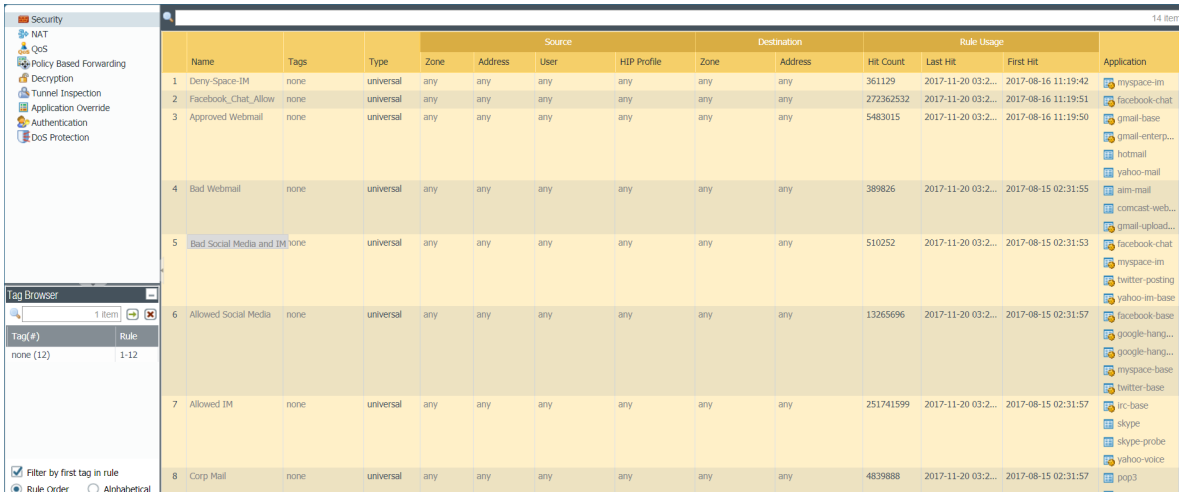
  [Policies] を選択し、その配下のルールベースを選択します。例えば、**Policies (ポリシー)** > **Security (セキュリティ** > **Pre-rules**。



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- Panorama からルールをプッシュすると、ファイアウォール上の番号の付いたルールの全リストが表示されます。

  ファイアウォールの Web インターフェイスで **Policies**（ポリシー）を選択して、その配下の任意のルールベースを選択します。たとえば、 **Policies (ポリシー)** > **Security (セキュリティ)** の順に選択すると、ファイアウォールで評価されるすべての番号付きルールが表示されます。



ルールの UUID

ルールの universally unique identifier (UUID) は、ファイアウォールあるいは Panorama がルールに付与する 32 文字の文字列です (ネットワーク アドレスや作成時のタイムスタンプなどのデータに基づきます)。UUID は 8-4-4-4-12 の書式を使用します (8、4、12 が一意の文字を表し、ハイフンでそれらを区切ります)。UUID はすべてのポリシー ルールベースを識別します。また、UUID を使って次のログ タイプで対象のルールを識別することもできます：Traffic、Threat、URL Filtering、WildFire Submission、Data Filtering、GTP、SCTP、Tunnel Inspection、Configuration、および Unified。

UUID を使ってルールを検索することで、同じような、あるいは同じ名前を持つかもしれない数千のルールの中から特定のルールを探せるようになります。また、UUID は名前をサポートしていないサードパーティ システム (チケット発行やオーケストレーションなど) でルールを自動化・統合する作業を簡単にします。

一部のケースでは、既存のルールベースに対して新しい UUID を生成しなければならない場合があります。例えば、別のファイアウォールに設定をエクスポートしたい場合、UUID の重複を回避するために、設定をインポートする際にルールの *UUID* を生成する必要があります。UUID を再生成すると、以前の UUID を使用して対象のルールを追跡できなくなり、ルールのヒット データおよびアプリ使用状況データがリセットされます。

ファイアウォールあるいは Panorama は次の場合に UUID を割り当てます：

- ルールを新規作成
- 既存のルールをコピー
- デフォルトのセキュリティルールをオーバーライド
- 名前を付けた設定を読み込んで UUID を再生成
- 現在アクティブな設定にはない新しいルールを含む、名前を付けた設定を読み込む
- ファイアウォールあるいは Panorama を PAN-OS 9.0 リリースにアップグレード

UUID を持つルールを含む設定を読み込む際、ファイアウォールはルール名、ルールベース、仮想システムがすべて一致する場合、ルールを同一のものとみなします。Panorama は、ルール名、ルールベース、デバイスグループがすべて一致する場合、ルールを同一のものとみなします。

UUID に関する次の重要な内容にご注意ください：

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- Panorama からファイアウォール ポリシーを管理する場合、UUID は Panorama 上で生成されるため、Panorama からプッシュする必要があります。ファイアウォールを PAN-OS 9.0 にアップグレードする前に Panorama から設定をプッシュしないと、ファイアウォールが UUID を持たなくなるため、ファイアウォールのアップグレードが成功しません。
- さらに HA ペアをアップグレードする場合、PAN-OS 9.0 にアップグレードする際に各ピアが独立して各ポリシールールの UUID を割り当てます。そのため、設定を同期 (**Dashboard** (ダッシュボード) > **Widgets** (ウィジェット) > **System** (システム) > **High Availability** (高可用性) > **Sync to peer** (ピアと同期)) するまで、ピアが同期されていないと表示されます。
- PAN-OS 9.0 にアップグレードしてから既存の高可用性 (HA) 構成を削除する場合、いずれかのピアで UUID を再生成 (**Device** (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **Operations** (操作) > **Load named configuration snapshot** (名前付きのスナップショットを読み込み) > **Regenerate UUIDs for the selected named configuration** (選択した名前付きの設定のために **UUID** を再生成)) して変更をコミットし、UUID の重複を回避する必要があります。
- Panorama からプッシュされたすべてのルールは同じ UUID を共有します。ファイアウォールのローカルにあるすべてのルールは別の UUID を持ちます。Panorama からファイアウォールにルールをプッシュしてからファイアウォールのローカルでルールを作成する場合、ローカルで作成したルールは独自の UUID を持ちます。
- RMA Panorama を置き換える場合、名前付きの Panorama 設定スナップショットを読み込む際に必ず **Retain Rule UUIDs** (ルールの **UUID** を維持) してください。このオプションを選択しない場合、Panorama は以前のルールの UUID をすべて設定スナップショットから削除し、新しい UUID を Panorama 上のルールに割り当てます。つまり、ポリシールール ヒット数など、以前の UUID に紐付いていた情報は保持されません。

- ログではルールの UUID 列を、ポリシールールでは UUID 列を表示します。

  UUID を表示するには、デフォルトでは非表示に設定されている列を表示する必要があります。

  - ログで UUID を表示する方法：

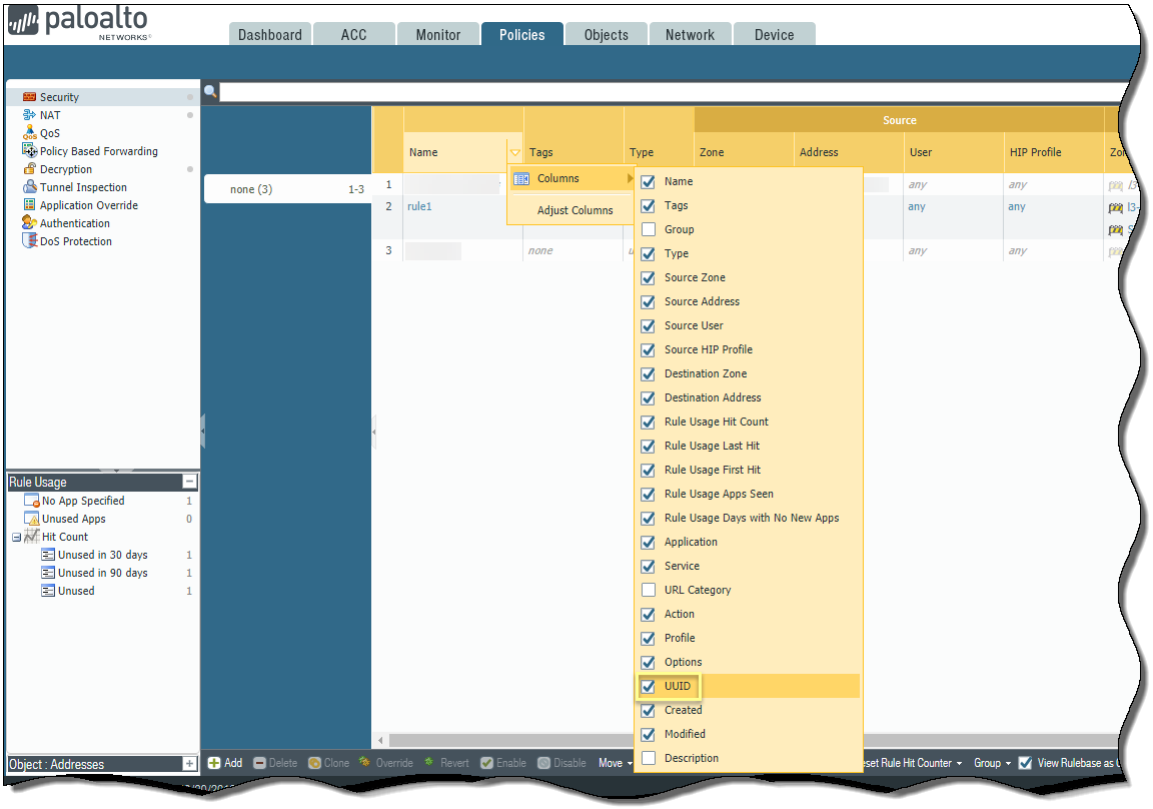
    1. **Monitor** (監視) を選択してから列の見出しを展開します ( )。
    2. **Columns** (列) を選択します。
    3. **Rule UUID** (ルールの **UUID**) を有効化します。

  - ポリシー ルールベースで UUID を表示する方法：

    1. **Policies** (ポリシー) を選択してから列の見出しを展開します ( )。
    2. **Columns** (列) を選択します。
    3. **UUID** を有効にします。

       UUID はすべてのポリシー ルールベースで利用できます。

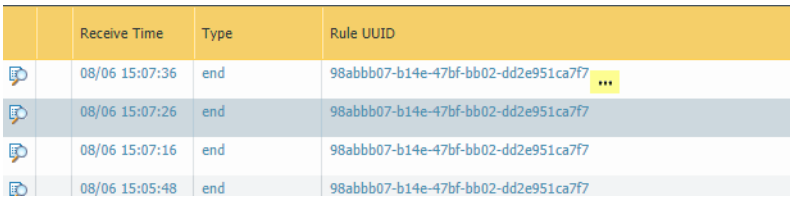
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



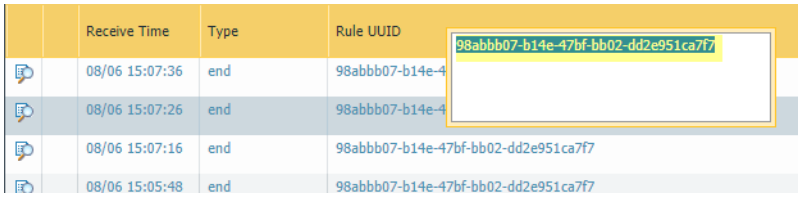
- ログあるいはポリシールールの UUID をコピーします。

  UUID をコピーすれば、検索、ACC、カスタム レポート、フィルタや、UUID を使ってルールを識別できる場所ならどこでも、UUID をペーストできるようになります。

  1. ルールの UUID 列にある項目にカーソルを合わせると表示される楕円を選択します。

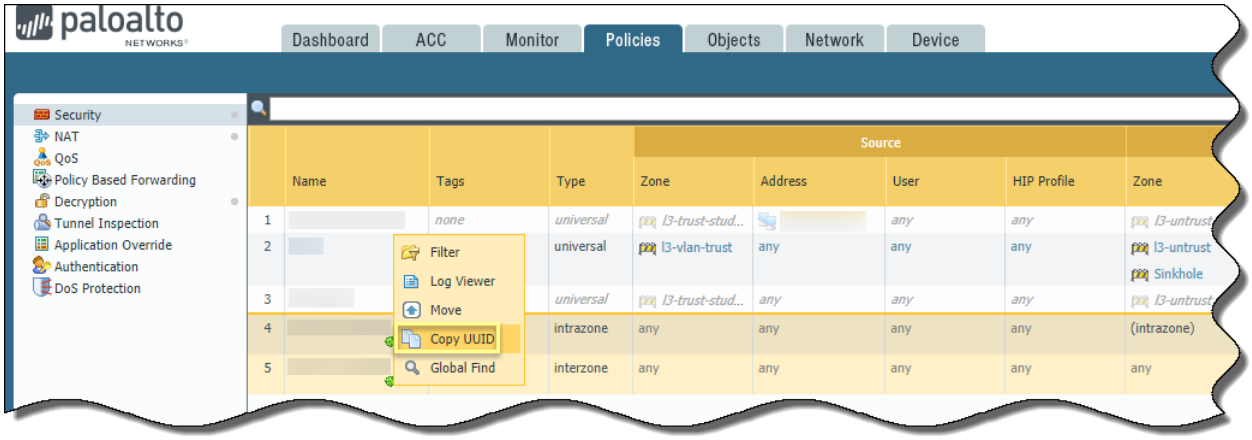


  2. ポップアップから UUID をコピーします。



  また、**Policies** (ポリシー) タブに移動してルール名の右にある矢印をクリックして **Copy UUID** (**UUID** をコピー) することもできます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



- 設定ログをチェックして削除されたルールの UUID を表示します。

  削除されたルールの UUID を表示するには、**Monitor (監視)** > **Logs (ログ)** > **Configuration (設定)** を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ポリシールールの説明、タグ、監査コメントを適用

ルールを作成あるいは変更する際、ルールの説明、タグ、監査コメントを必須にして、ポリシー ルールベースを確実に正しく整理・グループ化することで、重要なルールの履歴を監査目的で維持することができるようになります。ルールを作成あるいは変更する際にルールの説明、タグ、監査コメントを必須にし、確実にルールを適切にグループ化してルールの変更履歴を残すことで、ポリシー ルールベースのレビューを簡略化できます。統一性を確保するため、監査コメントに含められる項目について、特定の要件を設定することができます。

デフォルト設定では、説明、タグ、監査コメントの強制は有効になっていません。ルールを追加したり変更したりするために説明、タグ、監査コメント、あるいはそれらの任意の組み合わせが必要かどうかを指定することができます。監査コメント アーカイブを使用すれば、選択したルールで入力された監査コメントを閲覧し、設定ログの履歴を確認し、ルールの構成バージョンを比較することができます。

STEP 1 | Web インターフェイスの起動.

STEP 2 | **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Management (管理)** を選択し、Policy Rulebase Settings (ポリシー ルールベース設定) を編集します。

STEP 3 | 適用したい設定を構成します。この例では、タグおよび監査コメントがすべてのポリシーで必要になります。

ポリシールールの監査コメントを強制し、管理者がルールを作成あるいは修正した理由を記録します。ポリシールールで監査コメントを強制することで、監査目的でルールの履歴を正確に確保することができます。

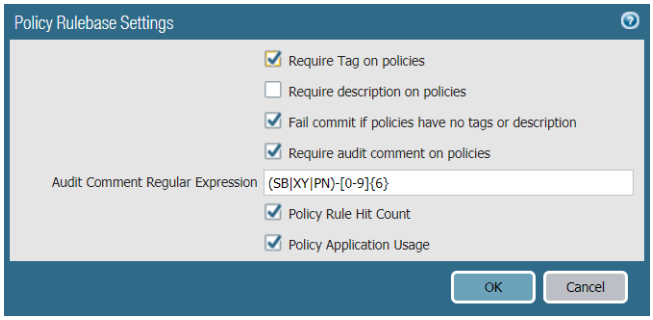
STEP 4 | 監査コメント正規表現を設定し、監査コメントの書式を指定します。

管理者がルールを作成あるいは変更する際、文字と数字の表現を指定することで、ビジネスニーズや監査ニーズに即した特定の書式で監査コメントを入力するよう求めることができます。例えば、この設定を使用し、チケット番号の書式と一致する正規表現を指定することができます：

- `[0-9]{<桁数>}`—0～9 の文字から成る最小の桁数を含む監査コメントを求めます。例えば `[0-9]`は、0～9 の数字から成る 6 桁以上の表現を求めます。
- <文字表現>—文字表現が含まれる監査コメントを求めます。例えば **`Reason for Change-`** は、監査コメントをこの文字表現で始めることを管理者に求めます。
- <文字表現>`-[0-9]{<桁数>}`—指定された文字を含み、0～9 の文字から成る最小の桁数が続く監査コメントを求めます。例えば`SB-[0-9]` は、 **`SB-`**で始まり、0～9 の数字から成る 6 桁以上の表現が続く監査コメントの書式を求めます。以下に例を示します。**`SB-012345`**.
- `(`<文字表現>`)|(`<文字表現>`)|(`<文字表現>`)|-[0-9]{`<桁数>`}`—定義済みの文字表現のいずれかを使用するプレフィックス、0～9 の数字から成る 6 桁以上の表現が含まれる監査コメントを求めます。例えば **`(SB|XY|PN)-[0-9]`** は、**`SB-`**、**`XY-`**、あるいは **`PN-`** で始まり、0～9 の数字から成る 6 桁以上の表現が続く監査コメントの書式を求めます。例えば、**`SB-012345`**、**`XY-654321`**、**`PN-012543`** などです。

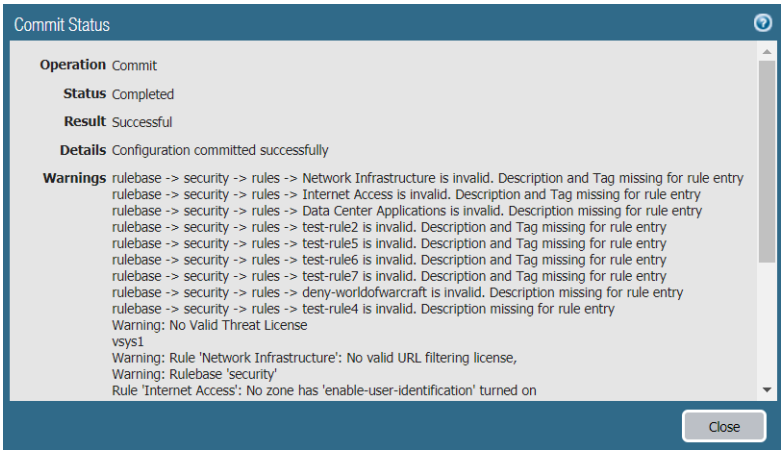
STEP 5 | **OK** をクリックして新しいポリシー ルールベースの設定を適用します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



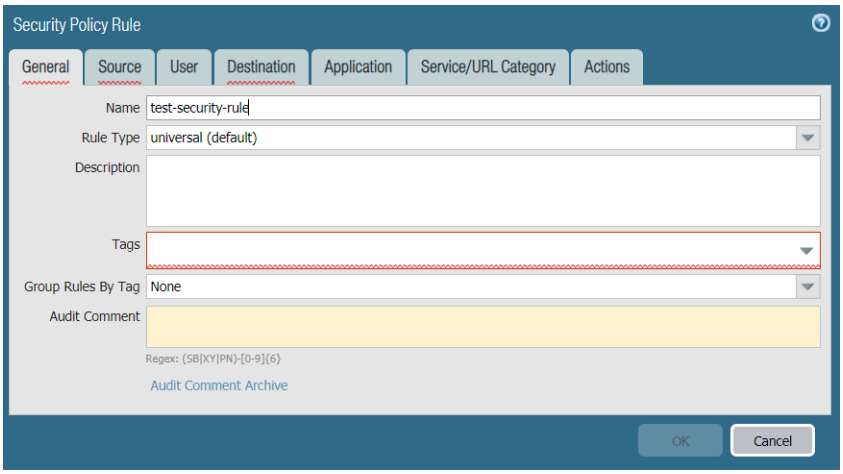
STEP 6 | 変更を **Commit**（コミット）します。

ポリシー ルールベース設定の変更をコミットしたら、ルールベース設定で適用する既存のポリシールールベースを変更します。



STEP 7 | ファイアウォールが新しいポリシー ルールベース設定を適用していることを確認します。

1. **Policies (ポリシー)** を選択し、新しいルールを **Add(追加)** します。
2. タグを追加して監査コメントを入力しなければならないことを確認し、**OK** をクリックします。



© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ポリシー ルールまたはオブジェクトの異なる仮想システムへの移動またはコピー

複数の仮想システム（vsys）があるファイアウォールでは、ポリシー ルールとオブジェクトを異なる vsys または共有場所に移動またはコピーできます。移動とコピーにより、ルールとオブジェクトの削除、再作成、または名前変更を行う手間を省くことができます。vsys から移動またはコピーするポリシー ルールやオブジェクトがその vsys 内のオブジェクトを参照している場合、参照されているオブジェクトも移動またはコピーします。共有オブジェクトを参照している場合は、移動またはコピー時にそれらのオブジェクトを含める必要はありません。グローバル検索を使用してファイアウォールあるいは Panorama の管理サーバーを検索することができます。

複数のポリシー ルールをコピーするとき、ルールを選択する順序により、ルールがデバイス グループにコピーされる順序が決まります。たとえば、ルール *1* ~ *4* があり、選択順序が、*2*、*1*、*4*、*3* である場合、このルールがコピーされるデバイス グループでは、この選択順序でルールが表示されます。ただし、正常にコピーされた後で、ルールの順序を適切に変更できます。

STEP 1 | ポリシータイプ（例：**Policy (ポリシー)** > **Security (セキュリティ)**）あるいはオブジェクト タイプ（例：**Objects (オブジェクト)** > **Addresses (アドレス)**）を選択します。

STEP 2 | **Virtual System (仮想システム)** を選択し、1 つ以上のポリシー ルールまたはオブジェクトを選択します。

STEP 3 | 以下のいずれかの手順を実行します。

- **Move (移動)** > **Move to other vsys (他の vsys に移動)** の順に選択します（ポリシー ルールの場合）。
- **Move** [移動]をクリックします（オブジェクトの場合）。
- **Clone** [コピー]をクリックします（ポリシー ルールまたはオブジェクトの場合）。

STEP 4 | **Destination** [宛先]ドロップダウン リストで、新しい仮想システムまたは **Shared** [共有]を選択します。

STEP 5 | （ポリシー ルールのみ）**Rule order** [ルール順序]を選択します。

- **Move top**（最上部へ）— （デフォルト）他のすべてのルールの前の位置を選択します。
- **Move bottom**（最下部へ）— 他のすべてのルールの後の位置を選択します。
- **Before rule**（事前ルール）— 隣接するドロップダウン リストで、選択されたルールの直後のルールを選択します。
- **After rule**（事後ルール）— 隣接するドロップダウン リストで、選択されたルールの直前のルールを選択します。

STEP 6 | **Error out on first detected error in validation** [検証で最初に検出されたエラーに対するエラーを出す]チェック ボックスはデフォルトでオンになっています。ファイアウォールが最初のエラーを検出すると、移動またはコピー アクションの確認が停止され、このエラーのみが表示されます。たとえば、移動するポリシー ルールで参照されるオブジェクトが **Destination** [宛先] vsys に存在しない場合、ファイアウォールでこのエラーが表示され、その後の検証は停止します。同時に複数の項目を移動またはコピーするときにこのチェック ボックスをオンにしていると、一度に 1 つのエラーを検出してトラブルシューティングを行うことができます。チェック ボックスをオフにすると、ファイアウォールはエラーのリストを収集して表示しま

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

す。検証でエラーが発生した場合、すべてのエラーを修正するまでオブジェクトは移動またはコピーされません。

STEP 7 | **OK** をクリックしてエラーの検証を開始します。ファイアウォールにエラーが表示される場合は、エラーを修正して移動またはコピー操作を再試行します。ファイアウォールでエラーが検出されない場合、オブジェクトは正常に移動またはコピーされます。操作が完了したら、**Commit** [コミット]をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アドレス オブジェクトを使用して IP アドレスを表す

ファイアウォール上にアドレスオブジェクトを作成して IP アドレスをグループ化するか、または FQDN を指定してから、そのルール、フィルタ、またはその他の機能内で複数の IP アドレスを個別に指定しなくても済むようにファイアウォールポリシールール、フィルタ、またはその他の機能でアドレスオブジェクトを参照します。

さらに、各用途で同じ個別のアドレスを指定することなく、複数のポリシールール、フィルタ、または他の機能で同じアドレスオブジェクトを参照することができます。例えば、IPv4 アドレス範囲を指定するアドレスオブジェクトを作成してから、セキュリティポリシールール、NAT ポリシールール、およびカスタムレポートログフィルタでそのアドレスオブジェクトを参照できます。

- アドレス オブジェクト
- アドレス オブジェクトの作成

アドレス オブジェクト

アドレス オブジェクトは、一か所で管理して、その後複数のファイアウォール ポリシールール、フィルタ、他の機能で使用できる一連の IP アドレスです。4 つのタイプのアドレス オブジェクトがあります：**IP Netmask (IP** ネットマスク)、**IP Range (IP** 範囲)、**IP Wildcard Mask (IP** ワイルドカード マスク)、および **FQDN**。

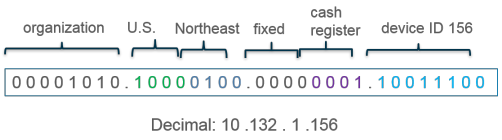
IP Netmask (IP ネットマスク)、**IP Range (IP** 範囲)、**FQDN** タイプのアドレス オブジェクトは IPv4 あるいは IPv6 アドレスを指定できます。**IP Wildcard Mask (IP** ワイルドカード マスク) 型のアドレス オブジェクトは、IPv4 アドレスのみを指定できます。

IP Netmask (IP ネットマスク) 型のアドレス オブジェクトでは、スラッシュ記法を使用して IP アドレスあるいはネットワークを入植し、IPv4 ネットワークあるいは IPv6 プレフィックス長を示す必要があります。例えば、192.168.18.0/24 または 2001:db8:123:1::/64。

IP Range (IP 範囲) 型のアドレス オブジェクトでは、アドレスをハイフンで区切って IPv4 あるいは IPv6 アドレスの範囲を入力する必要があります。

ユーザーが IP アドレスを知り、FQDN が新しい IP アドレスに解決される度に手動で更新することなく、DNS が IP アドレスへの FQDN 解決を提供するため、使いやすいのが **FQDN** 型のアドレス オブジェクト (例えば paloaltoneworks.com) です。

内部デバイスへのプライベート IPv4 アドレスを定義し、アドレス内の特定のビットに意味を持たせるアドレス構造である場合、便利なのが **IP Wildcard Mask (IP** ワイルドカード マスク) 型のアドレス オブジェクトです。例えば、アメリカ合衆国北東部のキャッシュレジスタ 156 の IP アドレスは、これらのビット割り当てに基づくと 10.132.1.156 になるでしょう：



IP Wildcard Mask (IP ワイルドカード マスク) 型のアドレス オブジェクトは、セキュリティポリシー ルールの対象がどの送信元あるいは宛先アドレスなのかを指定します。例：10.132.1.1/0.0.2.255。マスクの 0bit (ビット- bit) は、比較対象のbit (ビット- bit)が、0 がカバーする IP アドレスのbit (ビット- bit)と一致しなければならないことを示します。マスクの1bit (ビット- bit) (ワイルドカード ビット) は、比較対象のビットが IP アドレスのbit (ビット- bit)と一致する必要がないことを示します。次の IP アドレスおよびワイルドカード マスクのスニペットは、これらがどのようにマッチを得るのか示しています：

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

アドレス オブジェクトの作成を行った後：

- セキュリティ、認証、NAT、NAT64、復号化、DoS 保護、ポリシーベース フォワーディング (PBF)、QoS、アプリケーション オーバーライド、トンネル検査のポリシールール、あるいは NAT アドレス プール、VPN トンネル、パス モニタリング、外部動的リスト、偵察行為防御、ACC グローバルフィルタ、ログ フィルタ、カスタム レポート ログ フィルタで **IP Netmask (IP** ネットマスク)、**IP Range (IP** 範囲)、あるいは **FQDN** 型のアドレス オブジェクトを参照できます。
- **IP Wildcard Mask (IP** ワイルドカード マスク) 型のアドレス オブジェクトはセキュリティポリシー ルールでのみ参照できます。

アドレス オブジェクトの作成

1 つ以上の IP アドレスを表す アドレス オブジェクト を作成し、1 つ以上のポリシールール、フィルタ、またはその他のファイアウォール機能でアドレスオブジェクトを参照します。アドレスのセットを変更する場合は、複数のポリシールールまたはフィルタを変更するのではなく、アドレスオブジェクトを 1 回変更するだけで、運用上のオーバーヘッドを削減できます。

STEP 1 | アドレスオブジェクトを作成します。

1. **Objects (**オブジェクト**)** > **Addresses (**アドレス**)** を選択して、**Name (**名前**)** でアドレスオブジェクトを **Add (**追加**)** します。名前は大文字と小文字を区別し、一意の名前を最大 63 文字 (文字、数字、スペース、ハイフン、アンダースコア) で入力する必要があります。
2. アドレスオブジェクトの **Type (**タイプ**)** を選択します。
   - **IP Netmask (IP** ネットマスク)—単一の IPv4 または IPv6 アドレス、スラッシュ表記の IPv4 ネットワーク、または IPv6 アドレスとプレフィックスを指定します。例えば、192.168.18.0/24 または 2001:db8:123:1::/64。必要に応じて、(ファイアウォールまたはパノラマの DNS 構成に基づいて) 関連する FQDN を表示するには、**Resolve (**解決**)** をクリックします。アドレスオブジェクトの種類 **IP Netmask (IP** ネットマスク**)** から **FQDN** に変更するには、FQDN を選択して、**Use this FQDN (**この **FQDN** を使用**)** をクリックします。**Type (**タイプ**)** が **FQDN** に代わり、選択した FQDN がテキストフィールドに表示されます。
   - **IP Range (IP** 範囲**)**—ハイフンで区切られた IPv4 アドレスまたは IPv6 アドレスの範囲を指定します。例えば、192.168.40.1-192.168.40.255 または 2001:db8:123:1::1-2001:db8:123:1::22 です。
   - **IP Wildcard Mask (IP** ワイルドカード マスク**)**—IP ワイルドカードアドレスを指定します (IPv4 アドレスの後にスラッシュとマスクが続き、0 から始める必要があります)。例：10.5.1.1/0.127.248.2マスクのゼロ (`0`) は、比較されるビットが、0 でカバーされる IP アドレスのビットと一致しなければならないことを示します。マスク内の 1 (`1`) (ワイルドカードbit (ビット- bit)) は、比較対象のビットが、1 がカバーする IP アドレスのbit (ビット- bit)と一致する必要がないことを示します。
   - **FQDN**—ドメイン名を指定します。FQDN はコミット時に最初に解決されます。その後、ファイアウォールは、TTL が構成した**`Minimum FQDN Refresh Time`** (最小 **`FQDN`** 更新時間) (またはデフォルト設定の 30 秒) 以上である限り、DNS の FQDN のtime-to-live (Time-To-Live - TTL)に基づいて FQDN を更新します。FQDN は、プロキシが構成されている場合、システム DNS サーバーまたは DNS プロキシオブジェクトによって解決されます。**Resolve (**解決**)** をクリックして、関連付けられた IP アドレスを確認します (ファイアウォールまたはパノラマの DNS 構成に基づきます)。アドレスオブジェクトの種類を FQDN から IP ネットマスクに変更するには、IP ネットマスクを選択して、**Use this address (**このアドレスを使用**)** をクリックしま

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

す。**Type** (タイプ) が **IP Netmask** (IP ネットマスク) に変更され、選択した IP アドレスがテキスト フィールドに表示されます。

3. (任意) 1 つ以上のタグを使用したオブジェクトのグループ化および視覚的な区別を入力して、アドレスオブジェクトに適用します。
4. **OK** をクリックします。

STEP 2 | 変更をコミットします。

STEP 3 | アドレスオブジェクト、アドレスグループ、またはワイルドカードアドレスでフィルタリングされたログを表示します。

1. たとえば、トラフィックログを表示するには、**Monitor** (監視) > **Logs** (ログ) > **Traffic** (トラフィック) を選択します。
2. +を選択して、フィルタを追加します。
3. **Address** (アドレス) 属性、**in** 演算子を選択し、ログを表示するアドレスオブジェクト名を入力します。または、10.155.3.4/0.0.240.255 などのアドレスグループ名またはワイルドカードアドレスを入力します。
4. **Apply** (適用) をクリックします。

STEP 4 | アドレスオブジェクトに基づいてカスタムレポートを表示します。

1. **Monitor** (モニター) > **Manage Custom Reports** (カスタムレポートの管理) を選択して、トラフィックログなどのデータベースを利用するレポートを選択します。
2. **Filter Builder** (フィルタ ビルダー) を選択します。
3. **Address** (アドレス)、**Destination Address** (宛先アドレス) または **Source Address** (送信元アドレス) などの属性を選択し、演算子を選択して、レポートを表示するアドレスオブジェクトの名前を入力します。

STEP 5 | アドレスオブジェクトを使用する送信元 IP アドレスまたは宛先 IP アドレスに基づいてネットワークアクティビティを表示するには、ACC のフィルタを使用します。

1. **ACC** > **Network Activity** (ネットワークアクティビティ) を選択します。
2. **Source IP Activity—For Global Filters** (送信元 **IP** アクティビティの表示–グローバルフィルタ) の場合、 +をクリックしてフィルタを追加し、次のいずれかを選択します。**Address** (アドレス) または**Source** (送信元) > **Source Address** (送信元アドレス) または **Destination** (宛先) > **Destination Address** (宛先アドレス)。それからアドレスオブジェクトを選択します。
3. **Destination IP Activity—For Global Filters** (宛先 **IP** アクティビティの表示–グローバルフィルタ) の場合、 +をクリックしてフィルタを追加し、以下のいずれかを選択します。**Address** (アドレス) または**Source** (送信元)Source Address (送信元アドレス) または Destination (宛先) Destination Address (宛先アドレス) Destination。それからアドレスオブジェクトを選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

タグを使用したオブジェクトのグループ化および視覚的な区別

オブジェクトにタグ付けして関連項目をグループ化し、タグに色を追加すれば、それらを視覚的に区別してスキャンを分かりやすくできます。タグを作成できるオブジェクトは、アドレス オブジェクト、アドレス グループ、ユーザー グループ、ゾーン、サービス グループ、ポリシー ルールです。

ファイアウォールおよび Panorama はスタティック タグとダイナミック タグの両方をサポートしています。ダイナミック タグはさまざまな送信元から登録され、スタティック タグとは別に表示されます。これは、ダイナミック タグがファイアウォールまたは Panorama 上の設定の一部ではないためです。タグを動的に登録する方法については、「IP アドレスとタグの動的登録」を参照してください。このセクションで説明するタグは、静的に追加され、設定に含まれます。

単体あるいは複数のタグをオブジェクトおよびポリシールールに追加できます（オブジェクトごとにタグは64個まで）。Panorama はPanorama 全体（共有およびデバイス グループ）と管理対象デバイス（複数の仮想システムを持つデバイスを含む）に分配できる最大 10,000 個のタグをサポートしています。

- タグの作成および適用
- タグの変更
- タグ グループ毎にルールを表示

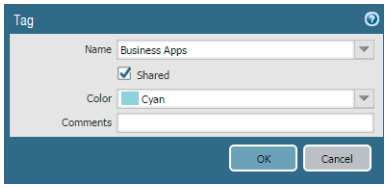
タグの作成および適用

ルールまたは構成オブジェクトの目的を識別し、ルールベースをより適切に整理するためにタグを使用します。ポリシールールが適切にタグ付けされていることを確認するには、ポリシールールの説明、タグ、監査コメントを適用の方法を参照してください。さらに、最初にタグを作成してから、タグをグループタグとして設定することで、 タグ グループ毎にルールを表示 を行うことができます。

STEP 1 | タグを作成します。

ゾーンにタグを付けるには、ゾーンと同じ名前のタグを作成する必要があります。ゾーンがポリシー ルールに関連付けられている場合は、タグの色がゾーン名の背景色として自動的に表示されます。

1. **Objects (オブジェクト)** > **Tags (タグ)** を選択して Add (追加) します。
2. Panorama またはマルチvirtual system（仮想システム - vsys)ファイアウォールで、**Device Group (デバイス グループ)**あるいは **virtual system (** 仮想システム - **vsys)** を選択し、タグを利用できるようにします。
3. タグを**Add**（追加）し、タグを識別できる**Name**（名前）を入力するか、ゾーン**Name**（名前）を選択してゾーン用のタグを作成します。最大長は 127 文字です。
4. （任意）**Shared**（共有）を選択すると、共有場所にオブジェクトを作成して、Panorama の共有オブジェクトとしてアクセスしたり、マルチ仮想システム ファイアウォールのすべての仮想システムで使用可能にしたりすることができます。
5. （任意）事前定義済み 17 色から色を割り当てます。デフォルトでは**Color** [色]は**None** [なし]になっています。

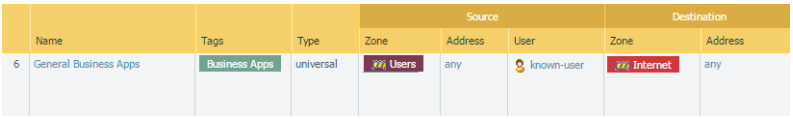


6. **OK** および **Commit (コミット)** をクリックして変更を保存します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 2 | タグをポリシーに適用します。

1. **[Policies]** を選択し、その配下のルールベースを選択します。
2. ポリシー ルールを**Add**（追加）し、ステップ 1 で作成したタグ付きオブジェクトを使用します。
3. タグが使用されていることを確認します。



STEP 3 | アドレス オブジェクト、アドレス グループ、サービス、またはサービス グループにタグを適用します。

1. オブジェクトを作成します。

   例えば、サービスグループを作成するためには、**Objects (オブジェクト)** > **Service Groups (サービスグループ)** > **Add (追加)** を選択します。
2. タグ（**Tags**）選択するか、フィールドに名前を入力して新規タグを作成します。

   タグを編集するか、タグに色を追加するには、 タグの変更を参照してください。

タグの変更

- **Objects (オブジェクト)** > **Tags (タグ)** の順に選択し、タグに対して以下のいずれかの操作を実行します。
  - **Name**（名前）をクリックして、タグのプロパティを編集します。
  - 表からタグを選択し、ファイアウォールからタグを**Delete**（削除）します。
  - タグを**Clone**（複製）して、同じプロパティでコピーします。タグ名には数字のサフィックスが追加されます（例: FTP-1）。

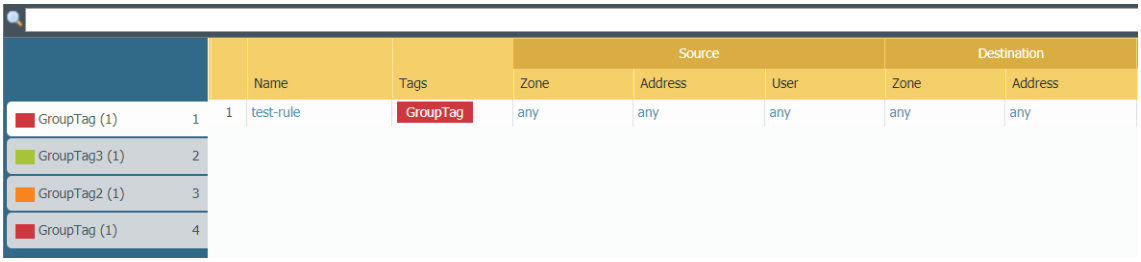
  タグの作成の詳細は、「タグの作成および適用」を参照してください。タグの処理の詳細は、「タグ グループ毎にルールを表示」を参照してください。

タグ グループ毎にルールを表示

ポリシールールベースをタググループとして表示し、作成したタグ付け構造に基づいてルールを視覚的にグループ化します。このビューでは、選択したタググループ内のルールの追加、削除、移動などの操作手順をより簡単に実行できます。ルールベースをタググループとして表示すると、ルールの評価順序が維持され、ルール階層を視覚的に維持するために 1 つのタグがルールベース全体に複数回表示される場合があります。

ルールのグループタグとして割り当てる前に、タグを作成する必要があります。PAN-OS 9.0 へのアップグレード時にすでにタグ付けされているポリシールールには、最初のタグが自動的にグループタグとして割り当てられます。PAN-OS 9.0 にアップグレードする前に、ルールベース内のタグ付きルールを確認して、ルールが正しくグループ化されていることを確認してください。PAN-OS 9.0 へのアップグレード後にルールが誤ってグループ化されている場合は、各タグルールを手動で編集して正しいグループタグを設定する必要があります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

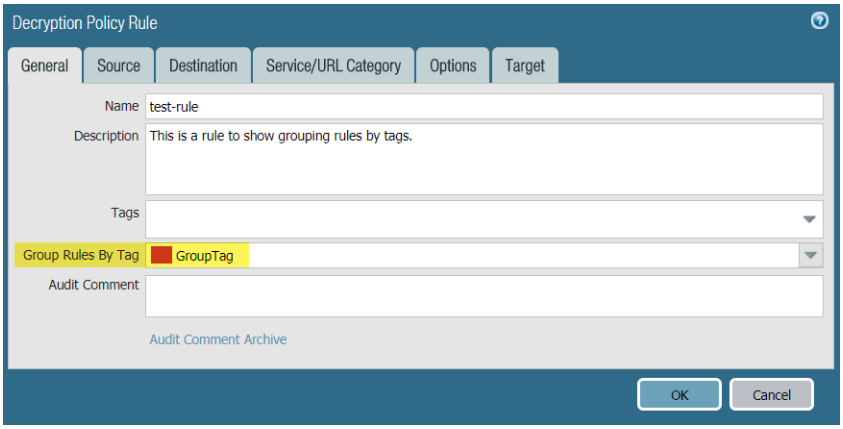


STEP 1 | Web インターフェイスの起動.

STEP 2 | タグの作成および適用グループ化ルールに使いたい。

STEP 3 | タググループにポリシールールを割り当てます。

1. ポリシールールを作成します。ポリシールールの作成に関する詳細については Policy（ポリシー）を参照してください。
2. **Group Rules by Tag** (タグによるグループルール) フィールドで、ドロップダウンからタグを選択して **OK** をクリックします。



3. 変更を **Commit** (コミット) します。

STEP 4 | ポリシールールベースをグループとして表示します。

1. (Panorama のみ) **Device Group** (デバイスグループ) から、表示するデバイスグループルールベースを選択するか、すべての共有ルールを表示します。
2. **Policies** (ポリシー) をクリックして、手順 2 でルールを作成したルールベースを選択します。
3. 下部にある **View Rulebase as Groups** (ルールベースをグループとして表示) オプションを選択します。

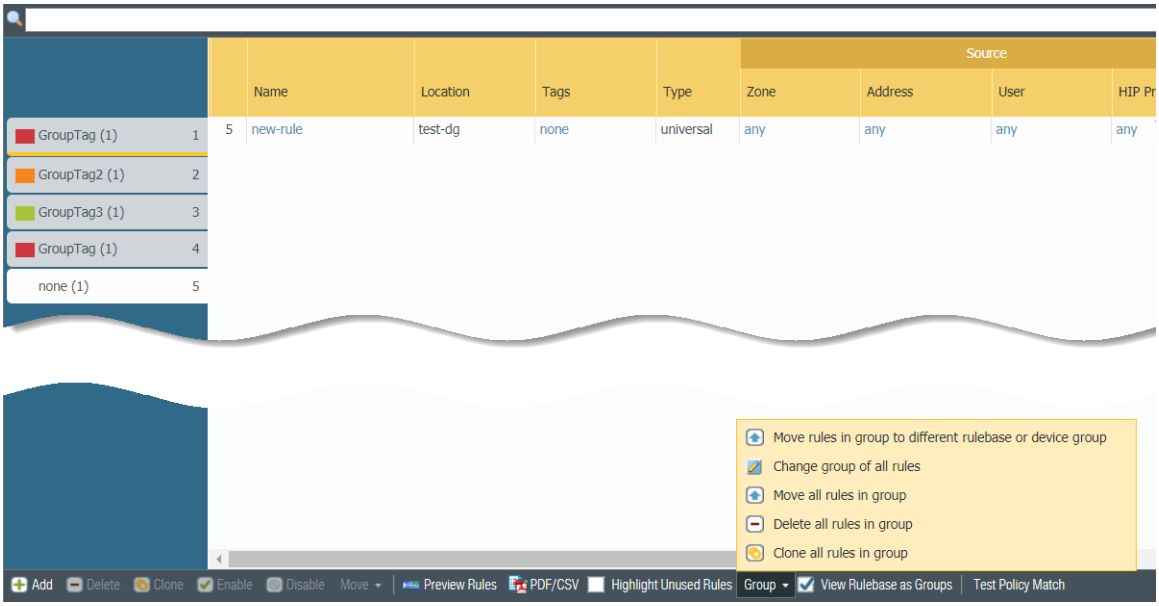
タググループを割り当てられていないルールは、*None* (なし) と表示されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 5 | 必要に応じてグループ操作を実行してください。

1. **Group** (グループ) をクリックして、選択したタググループ内のルールに対してグループ操作を実行します。

   - (Panorama のみ) **Move rules in group to a different rulebase or device group** (グループ内のルールを別のルールベースまたはデバイスグループに移動する)–選択したタググループ内のすべてのポリシールールを Pre-Rulebase または Post-Rulebase、あるいは別のデバイスグループに移動します。
   - **Change group of all rules** (すべてのルールのグループを変更)–選択したタグ グループ内のすべてのルールを別のタグ グループに移動させます。
   - **Move all rules in group** (グループ内のすべてのルールを移動)–ルールの優先順位を変更するために、選択したタググループ内のすべてのルールを移動します。
   - **Delete all rules in group** (グループ内のすべてのルールを削除)–選択したタググループ内のすべてのルールを削除します。
   - **Clone all rules in group** (グループ内のすべてのルールをコピー)–選択したタググループ内のすべてのルールをコピーします。

2. 変更を **Commit** (コミット) します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ポリシーで外部動的リストを使用

外部動的リスト（公式名はダイナミック ブロック リスト）は、自分自身あるいは他のソースが外部のWeb サーバーにホストするテキストファイルであり、これによってファイアウォールがオブジェクト（IP アドレス、URL、ドメイン）をインポートしてリストに挙がっているエントリーに対してポリシーを適用できるようになります。リストが更新される際、ファイアウォールが指定された間隔でリストを動的にインポートするため、ファイアウォール上で設定変更を行ったりコミットしたりすることなくポリシーを適用できます。

- 外部ダイナミック リスト
- 外部動的リストのフォーマットに関するガイドライン
- ビルトイン外部動的リスト
- ファイアウォールを設定して外部ダイナミックリストにアクセス
- Web　サーバーから外部動的リストを取得
- 外部動的リスト エントリの表示
- 外部動的リストからエントリを除外
- 外部動的リストでポリシーを適用
- 認証に失敗した外部動的リストを探す
- 外部動的リストの認証を無効化

外部ダイナミック リスト

外部動的リストは、外部のWebサーバーにホストするテキストファイルであり、これによってファイアウォールがリストに含まれるオブジェクト（IPアドレス、URL、ドメイン）をインポートしてポリシーを適用できるようになります。外部動的リストに含まれるエントリーに対してポリシーを適用するには、サポートされているポリシールールあるいはプロファイル内のリストを参照する必要があります。複数のリストが参照されている場合、評価順序を設定し、キャパシティの上限に達する前に EDL で最も重要な項目が確実にコミットされるようにします。リストを変更する際、ファイアウォールが指定された間隔でリストを動的にインポートするため、ファイアウォール上で設定変更を行ったりコミットしたりすることなくポリシーを適用できます。Web サーバーが到達不能な場合、ファイアウォールは、Web サーバーとの接続が回復するまで、最後に正常に受信したリストを使用してポリシーを適用しますが、これはリストが SSL で保護されていない場合に限ります。外部動的リストを取得するために、ファイアウォールは **Palo Alto Networks Services** サービスルートで設定されたインターフェイスを使用します。

ファイアウォールは次の 4 つのタイプの外部動的リストをサポートしています。

- 事前定義済みの **IP** アドレス—事前定義済みの IP アドレス リストは、不変あるいは「事前定義済み」のコンテンツを持つ、組み込み型の動的 IP リストを参照する IP アドレス リストの一種です。アクティブな脅威防御ライセンスをお持ちの場合、これらのBuilt-In External Dynamic Lists (組み込みの外部動的リスト) (堅牢なホスティング プロバイダー、悪意のある既知のファイル、高リスク IP アドレス向け) は自動的にファイアウォールに追加されます。また、事前定義済みの IP アドレス リストは、組み込み型のリストのいずれかをソースとして使用する EDL を参照することもできます。事前定義済みのリストの内容は変更できないため、リストの項目を追加・削除したい場合、EDL ごとにソースとしてこのいずれかを使用できるようになっています。
- **IP** アドレス—ファイアウォールは通常、ファイアウォール上で静的オブジェクトとして定義された送信元あるいは宛先 IP アドレス用のポリシーを適用します（Enforce Policy on an External Dynamic List（外部動的リストにポリシーを適用）を参照）。その都度出現する送信元あるいは宛先IPアドレスのリスト用のポリシーを敏速に適用する必要がある場合、タイプがIPアドレスである外部動的リストをポリシールール内の送信元あるいは宛先アドレス オブジェクトとして使用し、ファイアウォールがリストに含まれているそのIPアドレス（IPv4およびIPv6アドレス、IP範囲およびIPサブネット）へのアクセスを拒否/許可するように設定できます。SD-WAN ポリシー ルールの送信元または宛先で IP アドレス EDL を使用することもできます。ファイアウォールはタイプがIPアドレスの外部動的リストをアド

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

レス オブジェクトとして扱います。リストに含まれているすべてのIPアドレスは一つのアドレス オブジェクトとして使用されます。

- **Domain**（ドメイン）–タイプがドメインの外部動的リストにより、カスタムドメイン名をファイアウォールにインポートし、アンチスパイウェア プロファイルまたは SD-WAN ポリシー ルールを使用してポリシーを適用することができます。サードパーティ製の脅威インテリジェンス フィードを購入しており、さらに悪意のあるドメインが分かったらできるだけ早く脅威やマルウェアの新しい出元からネットワークを保護したい場合に、アンチスパイウェア プロファイルの EDL が役立ちます。外部動的リストに含めるドメインごとにファイアウォールがDNSベースのスパイウェア シグネチャを作成するため、DNS シンクホールが可能になります。DNSベースのスパイウェア シグネチャは重大度が中、タイプがスパイウェアであり、各シグネチャの名前は **Custom Malicious DNS Query *<domain name>*** です。また、ファイアウォールが特定のドメインのサブドメインを含めるように指定することもできます。例えば、ドメインリストに paloaltonetworks.com が含まれている場合、ドメイン名の下位レベルのコンポーネント (*.paloaltonetworks.com など) もすべてリストの一部として含まれます。この設定が有効な場合、リストの各ドメインは追加のエントリを必要とするため、リストが使用するエントリの数は 2 倍になります。ドメイン リストの設定に関する詳細についてはカスタムドメインのリスト用に DNS シンクホールを設定を参照してください。
- **URL**–タイプがURLの外部動的リストにより、脅威やマルウェアの出現元からネットワークをアジャイルに保護することができます。ファイアウォールはURLを伴う外部動的リストをカスタムURLカテゴリとして扱い、これは次の2つの方法で使用できます。
  - セキュリティポリシー ルール、復号ポリシールール、およびQoS ポリシールールの一致条件として、カスタム カテゴリ内のURL用の帯域幅を許可、拒否、復号化、復号化しない、あるいは割り当てます。
  - プロファイルをセキュリティポリシー ルールに付与する前に、続行、アラート、オーバーライドといった細かなアクションを定義できる URL フィルタリング プロファイルで使用（URL フィルタリング プロファイルで外部動的リストを使用を参照）。

各ファイアウォール モデルで、一意のソースを伴うカスタム EDL を最大 30 件追加してポリシーを適用することができます。この外部動的リストの制限は Panorama にはありません。複数仮想システムが有効にされたファイアウォールをPanoramaを使用して管理する際、そのファイアウォールの制限を超過すると、Panoramaにコミット エラーが表示されます。送信元とは、IPアドレスまたはホスト名、パス、そして外部動的リストのファイル名を含むURLを指します。ファイアウォールはURL（完全な文字列）を照合し、送信元が一意のものであるかどうかを判断します。

ファイアウォールは特定のタイプのリストの数を制限しませんが、一方で、以下の制限が課せられます。

- IP アドレス – PA-5200 Series、および PA-7000 Series のファイアウォールは合計で最大 150,000 個の IP アドレスをサポートしています。その他のモデルでは最大で合計 50,000 個の IP アドレスをサポートしています。リストあたりのIPアドレス数に制限はありません。ファイアウォールでIPアドレスがサポートされている最大数に達すると、そのファイアウォールがsyslogメッセージを生成します。事前定義済みの IP アドレス リスト内の IP アドレスは、この数には含まれません。
- URL およびドメイン–サポートされている URL およびドメインの最大数はモデルによって異なります。リストあたりの URL やドメインのエントリの数に制限はありません。次の表で、お使いのモデルの数字を確認できます：

model	URL リスト項目の制限	ドメイン リスト項目の制限
PA-5200 Series、PA-7000 Series (PA-7000 20GXM NPC、PA-7000 20GQXM NPC、あるいは PA-7000 100G NPC でアップグレード)。	250,000	4,000,000

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

model	URL リスト項目の制限	ドメイン リスト項目の制限
混合 *NPC* を伴う *PA-7000* アプライアンスは、標準的なキャパシティのみをサポートしています。		
VM-500, VM-700	100,000	2,000,000
PA-850、PA-820、PA-3200 Series	100,000	1,000,000
PA-7000 Series (および PA-7000 20GQ NPC あるいは PA-7000 20G NPC でアップグレードしたアプライアンス)、VM-300	100,000	500,000
PA-220、VM-50、VM-50 (ライト)、VM-100、VM-1000-HV	50,000	50,000

リストのエントリがポリシー内で参照されている外部動的リストに属す場合、エントリの数はファイアウォールの制限に対してのみ考慮されます。

- リストをパースする際、ファイアウォールはリスト タイプにマッチしないエントリーをスキップし、そのモデルでサポートされている上限を超えたエントリーを無視します。エントリがこの上限数を超過することがないよう、現在ポリシーで使用しているエントリの数を確認します。*Objects (オブジェクト) > External Dynamic Lists (外部動的リスト)* を選択して *List Capacities (キャパシティをリストアップ)* をクリックします。
- 外部動的リストは空にしないでください。リストの使用を停止する場合は、リストを空のままにするのではなく、ポリシー ルールまたはプロファイルから参照を削除します。リストが空であれば、ファイアウォールはリストの更新に失敗し、最後に取得した情報を引き続き使用します。
- ベストプラクティスとして、複数の仮想システムを使用する場合は、共有 *EDL* を使用することを推奨します。各仮想システムのエントリが重複する個別の *EDL* を使用すると、より多くのメモリが使用され、ファイアウォールのリソースが過剰に使用される可能性があります。
- 複数仮想システムを実行するファイアウォールの *EDL* の項目数は、他の要素 *(DAG、vsys* の数、ルールベースなど) も考慮してより精確なキャパシティ消費リストを生成します。これにより、*PAN-OS 8.x* リリースからアップグレードした後、キャパシティ消費が一致しないようになるかもしれません。
- メモリ割り当ての更新により、*EDL* キャパシティ制限を満たす前に、ファイアウォールで有効化している機能に応じてメモリ消費の制限を超過する可能性があります。ベストプラクティスとして、*Palo Alto Networks* は *EDL* キャパシティを確認し、必要な場合は *EDL* を削除するか共有リストに統合してメモリ使用量を最小化することを推奨しています。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

外部動的リストのフォーマットに関するガイドライン

各タイプ (IPアドレス、URLあるいはドメイン) の外部動的リストには、そのタイプのエントリーのみを含める必要があります。事前定義済みの IP アドレス リストの各エントリは、IP アドレス リストのフォーマット ガイドラインに準拠しています。

- IPアドレス リスト
- ドメイン リスト
- URL リスト

IPアドレス リスト

外部動的リストには、個々の IP アドレス、サブネット アドレス (アドレス/マスク) 、または IP アドレスの範囲を指定できます。また、コメントや特殊文字も指定できます。例 : ***** , **:** , **;** , **#**, or **/**.リスト内の各行の構文は次のとおりです。**[IP address, IP/Mask, or IP start range-IP end range] [space] [comment]**

1 行に 1 つの IP アドレス、IP 範囲、または IP サブネットを指定します。URL あるいはドメインは指定できません。「92.168.20.0/24」、「192.168.20.40-192.168.20.50」など、サブネットや IP アドレス範囲は 1 つの IP アドレス エントリとしてカウントされ、複数の IP アドレスとしてはカウントされません。コメントを追加する場合は、IP アドレス、IP 範囲、または IP サブネットと同じ行に指定する必要があります。IP アドレスの末尾のスペースは、IP アドレスとコメントを分ける区切り文字です。

IPアドレス リストの例 :

```
192.168.20.10/32
 2001:db8:123:1::1 #test IPv6 address
 192.168.20.0/24 ; test internal subnet
 2001:db8:123:1::/64 test internal IPv6 range
 192.168.20.40-192.168.20.50
```

IP アドレスをブロックする場合は、プロトコルが *HTTP* の場合のみ、通知ページを表示できます。

ドメイン リスト

ドメイン リストでプレースホルダー文字を使用し、複数のウェブサイトのサブドメイン、トップレベルドメイン全体を含む各ページ、特定の Web ページにマッチする単一のエントリを設定できます。

ドメイン リストのエントリを作成するときは、次のガイドラインに従ってください :

- 1 行に 1 つの ドメイン名を指定します。URL あるいはIPアドレスは指定できません。
- http://やhttps://のプロトコルをドメイン名の頭に付けないでください。
- アスタリスク (*) を使用してワイルドカードの値を示すことができます。
- キャレット (^) を使用して完全一致の値を示すことができます。
- 以下の文字はトークン区切り文字とみなされます : . / ? & = ; +

  これらの文字の 1 つまたは 2 つで区切られたすべての文字列はトークンです。ワイルドカード文字をトークン プレースホルダとして使用すると、特定のトークンに任意の値を含めることができます。
- ワイルドカード文字はトークン内の唯一の文字でなければなりません。ただし、エントリには複数のワイルドカードを含めることができます。
- 各ドメイン エントリの長さは最大255文字です。

アスタリスク (*) ワイルドカードを使用する場合 :

1 つまたは複数の変数サブドメインを示すには、アスタリスク (*) ワイルドカードを使用します。たとえば、使用しているドメインの拡張子 (場所によっては 1 つまたは 2 つのサブド

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

メイン）にかかわらず、Palo Alto Network の Web サイトに強制を指定するには、次のエントリを追加します。 **`*.paloaltonetworks.com`**.このエントリは docs.paloaltonetworks.com と support.paloaltonetworks.com の両方に一致します。

また、このワイルドカードを使用してトップレベル ドメイン全体を示すこともできます。例えば、.work という名前の TLD に適用することを指定するには、エントリ **`*.work`** を追加します。これは .work で終わるあらゆるウェブサイトに一致します。

ワイルドカード (*) はドメイン項目の前でしか使用できません。

Asterisk (*) examples（アスタリスク（*）の例）

EDL ドメイン リストのエントリ	サイト一致
`*.company.com`	eng.tools.company.com support.tools.company.com tools.company.com docs.company.com
`*.click`	.click というトップレベル ドメインで終わるすべてのウェブサイト。

キャレット (^) を使用する場合：

キャレット (^) を使用してサブドメインの完全一致を示すことができます。たとえば、**`^paloaltonetworks.com`** は paloaltonetworks.com にのみ一致します。このエントリは他のサイトにはマッチしません。

Caret (^) examples（キャレット（^）の例）

EDL ドメイン リストのエントリ	サイト一致
`^company.com`	company.com
`^eng.company.com`	eng.company.com

URL リスト

「URL カテゴリの例外」を参照してください。

ビルトイン外部動的リスト

Palo Alto Networks はアクティブな脅威防止ライセンスを持つユーザーに、組み込み型の悪意のあるホストを防止するために使用できる IP アドレス EDL を提供しています。

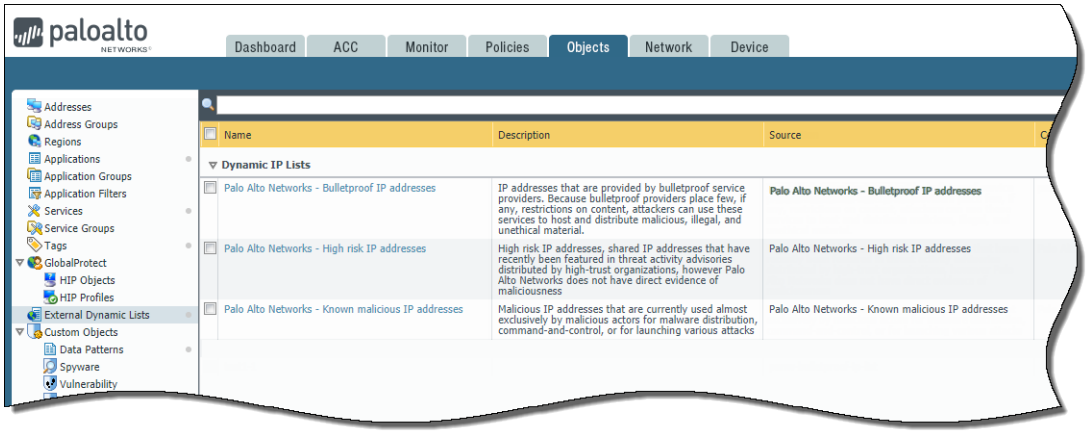
- **Palo Alto Networks** バレットプルーフ **IP** アドレス—バレットプルーフ ホスティング プロバイダーが提供する IP アドレスが含まれます。バレットプルーフ ホスティング プロバイダーはコンテンツにほとんど (あるいは全く) 制約を設けないため、攻撃者は頻繁にこれらのサービスを使用して悪意のある、違法な、非倫理的なものをホストして配信します。
- **Palo Alto Networks** 高リスク **IP** アドレス—信頼できるサードパーティの組織が発行した脅威アドバイザリーから得られる悪意のある IP アドレスを含みます。Palo Alto Networks は脅威アドバイザリーの

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

リストに従いますが、それらの IP アドレスに悪意があるという証拠を直接持っているわけではありません。

- **Palo Alto Networks 悪意のある既知の IP アドレス**—WildFire 分析、Unit 42 リサーチ、テレメトリーから収集されたデータに基づいて悪意があることが検証された IP アドレスを含みます（脅威インテリジェンスを Palo Alto Networks と共有）。攻撃者はこれらの IP アドレスをほぼ独占的に使用してマルウェアを配布し、コマンド アンド コントロール アクティビティを開始し、攻撃を行います。

ファイアウォールはコンテンツ更新でこれらのフィードの更新コンテンツを取得します。これにより、Palo Alto Networks の最新の脅威インテリジェンスに基づいてファイアウォールが自動的にポリシーを適用できるようになります。ビルトイン リストのコンテンツを変更することはできません。(「外部動的リストのポリシーを適用する」を参照)、いずれかのリストをソースとして使用するカスタム外部ダイナミックリストを作成して (「ファイアウォールを設定して外部ダイナミックリストにアクセス」を参照)、必要に応じてリストからエントリを除外します。



ファイアウォールを設定して外部ダイナミックリストにアクセス

外部ダイナミック リスト上でポリシーを適用する前に、外部動的リストをホストするソースおよびファイアウォール間の接続を確立する必要があります。

STEP 1 | （任意）外部動的リストを取得するためにファイアウォールが使用するサービスルートをカスタマイズします。

Device (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **Services** (サービス) > **Service Route Configuration** (サービスルート設定) > **Customize** (カスタマイズ) を選択して **External Dynamic Lists** (外部動的リスト) のサービスルートを変更します。

ファイアウォールは 組み込み外部動的リスト を取得するために、外部動的リストを使用しません。コンテンツの更新により、これらのリストのコンテンツを変更または更新します (アクティブな脅威防止ライセンスが必要です)。

STEP 2 | ファイアウォールで使用する外部動的リストを探します。

- 外部動的リストを作成し、WEB サーバー上でホストします。IP アドレス、ドメイン、あるいは URL を空のテキストファイルに入力します。各リスト項目は、1 行ずつ指定する必要があります。以下に例を示します。

  ```
  financialtimes.co.in

  www.wallaby.au/joey

  www.exyang.com/auto-tutorials/How-to-enter-Data-for-Success.aspx
  ```


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

外部動的リストのフォーマットに関するガイドラインを参照し、必ずファイアウォールがリスト項目をスキップしないようにしてください。コミット エラーやエントリーが無効になるのを避けるため、そのエントリーの頭にもhttp://あるいはhttps://を付けないでください。
- 別のソースにホストされている外部動的リストを使用し、それが外部動的リストのフォーマットに関するガイドラインに従っていることを確認します。

STEP 3 | **Objects (オブジェクト)** > **External Dynamic Lists (外部動的リスト)** を選択します。

STEP 4 | [追加] をクリックして、リストの分かりやすい [名前] を入力します。

STEP 5 | （任意）マルチ仮想システムとして有効化されているデバイス上のすべての仮想システムとリストを共有するには、**Shared (共有)** を選択します。デフォルトでは、[仮想システム] ドロップダウン リストで現在選択されている仮想システム上にオブジェクトが作成されます。

ベストプラクティスとして、複数の仮想システムを使用する場合は、共有 *EDL* を使用することを推奨します。各 *vsys* のエントリが重複する個別の *EDL* を使用すると、より多くのメモリが使用され、ファイアウォールのリソースが過剰に使用される可能性があります。

STEP 6 | （Panoramaのみ）**Disable override** [オーバーライドを無効化]を選択し、Panoramaからのデバイスグループのコミットによってこの設定を継承するファイアウォールの設定をファイアウォール管理者がローカルでオーバーライドすることがないようにします。

STEP 7 | リストの **Type (タイプ)** を選択します（例：**URL List (URL リスト)**）。

リストにはそのリスト タイプのエントリーのみを含めるようにしてください。外部動的リストのエントリーが無視されたかスキップされたかを検証を参照してください。

ドメインリストを使用している場合、オプションで **Automatically expand to include subdomains (自動展開してサブドメインを含める)** を有効にして、指定したドメインのサブドメインも含めることができます。例えば、ドメインリストに paloaltonetworks.com が含まれている場合、ドメイン名の下位レベルのコンポーネント (*.paloaltonetworks.com など) もすべてリストの一部として含まれます。この設定を有効にすると、特定のリスト内の各ドメインに追加のエントリが必要になり、消費されるエントリの数が事実上 2 倍になることに注意してください。

STEP 8 | Web サーバー上に作成したリストの **Source**（送信元）URLを入力します。送信元には、リストにアクセスできる完全パスを含める必要があります。例：https://1.2.3.4/EDL_IP_2015。

タイプが Predefined IP (定義済みの IP) であるリストを作成している場合は、Palo Alto Networks の悪意のある IP アドレス フィードを選択してソースとして使用します。

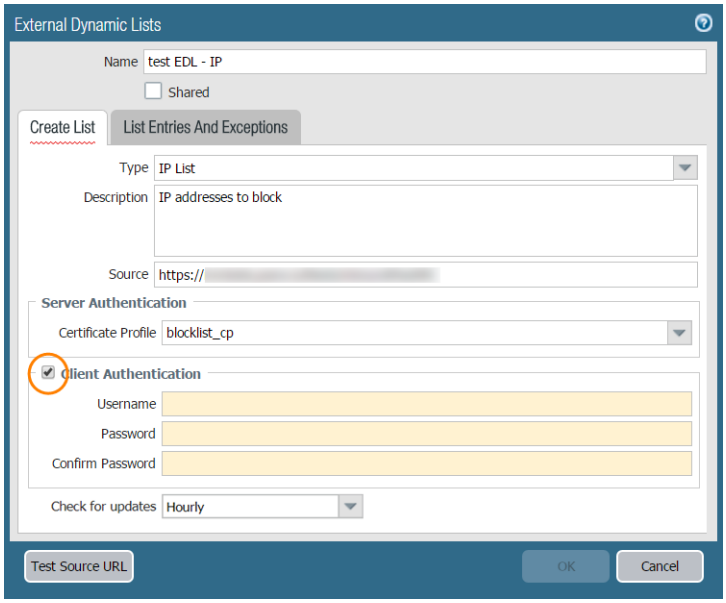
STEP 9 | リストのソースが SSL で保護されている場合（つまり、HTTPS の URL を持つリスト）、認証サーバーを有効化します。リストをホストしているサーバーの認証に使用する **Certificate Profile (証明書プロファイル)** を選択するか、**New Certificate Profile (新しい証明書プロファイル)** を作成します。認証中のサーバーにインストールされていることを確認します。証明書にマッチする中間 CA 証明書およびルート CA（認証局）を持つ証明書プロファイルを選択する必要があります。

ポリシーを適用するために使用できる外部動的リストの数を最大化します。同じ証明書プロファイルを使用し、同じソース *URL* の外部動的リストを認証します。同じソース *URL* の外部動的リストに異なる証明書プロファイルを割り当てる場合、ファイアウォールは各リストを固有の外部動的リストとしてカウントします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 10 | リストのソースが HTTPS の URL であり、リストにアクセスするために HTTP 基本認証が必要な場合は、クライアント認証を有効化します。

1. **Client Authentication** (クライアント認証) を選択します。
2. リストにアクセスするための有効な **Username** (ユーザー名) を入力します。
3. [パスワード] と [パスワードの確認] を入力します。



STEP 11 | (Panorama では利用不可) **Test Source URL** (ソース URL のテスト) をクリックして、ファイアウォールが Web サーバーに接続できることを確認します。

STEP 12 | (任意) ファイアウォールがリストを取得する **Check for updates** (更新の確認) 頻度を指定します。デフォルト設定では、ファイアウォールは1時間ごとに1回リストを取得して更新をコミットします。

この間隔は前回のコミットの時間からの相対値です。そのため、間隔が*5*分の場合、前回のコミットが*1*時間前であれば*5*分後にコミットが行われることになります。リストを直ちに取得するには、Web　サーバーから外部動的リストを取得を参照してください。

STEP 13 | **OK**、**Commit** (コミット) の順にクリックします。

STEP 14 | (任意) EDL は評価順に上から下に表示されます。方向ボタン (ページ下部) を使ってリストの順序を変更することができます。そうすることで、キャパシティの上限に達する前に EDL で最も重要な項目を確実にコミットできるようにリストを並べることができます。

Group By Type (タイプでグループ化) が選択解除されている場合のみ、*EDL* の順序を変更することができます。

STEP 15 | 外部ダイナミック リスト上でポリシーを適用します。

サーバーあるいはクライアント認証が失敗すると、最後に取得に成功した外部動的リストに基づき、ファイアウォールはポリシーを適用しなくなります。認証に失敗した外部動的リストを探し、認証に失敗した原因を確認します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Web　サーバーから外部動的リストを取得

ファイアウォールを設定して外部動的リストにアクセスする際、ファイアウォールが WEB サーバーからリストを毎時 (デフォルト)、5 分毎、毎日、毎週、あるいは毎月取得するよう設定できます。リストの IP アドレスを追加または削除したため、即座にリストの更新処理を起動する必要がある場合は、次の作業を行って更新されたリストを取得します。

STEP 1 | その都度リストを取得するには、**Objects (オブジェクト)** > **External Dynamic Lists (外部動的リスト)** を選択します。

STEP 2 | 更新するリストを選択し、**Import Now**[今すぐインポート] をクリックします。リストをインポートするジョブがキューに追加されます。

STEP 3 | タスク マネージャでジョブの状態を確認するには、管理タスクの管理・監視をご覧ください。

STEP 4 | (任意) ファイアウォールがリストを取得した後、外部動的リスト エントリを表示します。

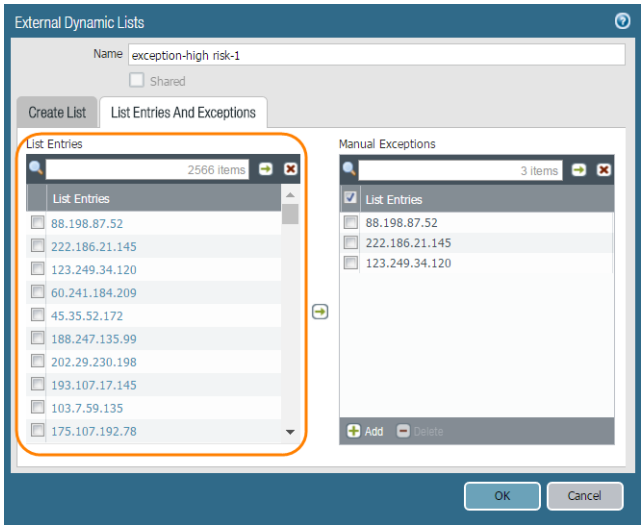
外部動的リスト エントリの表示

外部動的リストでポリシーを適用する前に、ファイアウォール上で直に外部動的リストのコンテンツを表示し、特定の IP アドレス、ドメイン、あるいは URL が含まれているかどうか確認できます。表示されるエントリは、ファイアウォールがごく最近受信した外部動的リストのバージョンに基づくものです。

STEP 1 | **Objects (オブジェクト)** > **External Dynamic Lists (外部動的リスト)** を選択します。

STEP 2 | 表示したい外部動的リストをクリックします。

STEP 3 | **List Entries and Exceptions (リスト項目および例外)** をクリックし、ファイアウォールがリストから取得したオブジェクトを表示します。



次の場合、リストが空になる場合があります。

- ファイアウォールがまだ外部動的リストを取得していない。ファイアウォールにリストを直ちに取得させるために、Web　サーバーから外部動的リストを取得します。
- ファイアウォールが外部動的リストをホストしているサーバーにアクセスできない。**Test Source URL (ソース URL のテスト)** をクリックすれば、ファイアウォールがサーバーに接続できることを確認できます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 4 | フィルタ フィールドに（リストのタイプに応じて）IP アドレス、ドメイン、あるいは URL を入力し、Apply Filter (フィルタを適用) ( ) して、リストにそれが含まれているかどうか確認します。どの IP アドレス、ドメイン、 URL をブロックあるいは許可するのかに基づき、外部動的リストからエントリを除外します。

STEP 5 | （任意）リスト エントリの AutoFocus インテリジェンス サマリーを表示します。項目にカーソルを合わせてドロップダウンリストを開き **AutoFocus** をクリックします。

外部動的リストからエントリを除外

外部動的リストの各エントリを表示している間、リストから最大 100 件のエントリを除外することができます。外部動的リストからエントリを除外することで、リストの一部（全部ではなく）のエントリに対してポリシーを適用できるようになります。これはサードパーティのソースから取得されているため、外部動的リスト（Palo Alto Networks High-Risk IP アドレス フィードなど）のコンテンツを編集できない場合に役立ちます。

STEP 1 | 外部動的リスト エントリを表示します。

STEP 2 | リストから除外する項目を最高 100 件まで選択して Submit (送信) ( ) をクリックするか、リストの例外を手作業で **Add (追加)** します。

- 手動例外リストに重複エントリがある場合、外部ダイナミックリストへの変更を保存することはできません。赤い下線が付いたエントリを探すことで、重複したエントリを特定できます。
- マニュアル除外は、リストのエントリと完全に一致しなければなりません。例えば、リストのエントリが IP アドレス範囲に含まれる単一の IP アドレスをリストの例外として手入力する場合、ファイアウォールはこの範囲に含まれるすべての IP アドレスにポリシーを適用し続けます。したがって、単一の IP アドレスを除外するには、それがスタンドアロンの外部動的リスト エントリであることを確認してから、手動で同じ IP アドレスを例外リストに追加する必要があります。

STEP 3 | **OK** および **Commit (コミット)** をクリックして変更を保存します。

STEP 4 | （任意）外部ダイナミック リスト上でポリシーを適用します。

外部動的リストでポリシーを適用

外部動的リスト内の IP アドレスあるいは URL に基づいてトラフィックをブロックあるいは許可するか、DNS シンクホールと共に動的ドメイン リストを使って悪意のあるドメインにアクセスするのを防ぎます。外部動的リストを使ってファイアウォールにポリシーを適用する方法については、次の表を参照してください。

- カスタムドメインのリスト用にDNS シンクホールを設定します。
- URLフィルタリング プロファイルで外部動的リストを使用します。
- セキュリティポリシールール内でタイプが**URL**の外部動的リストを一致条件として使用
  1. **Policies**（ポリシー）> **Security**（セキュリティ）の順に選択します。
  2. **Add**[追加] をクリックし、分かりやすいルールの**Name**[名前] を入力します。
  3. **Source** [送信元]タブで、**Source Zone** [送信元ゾーン]を選択します。
  4. **Destination**[宛先] タブで宛先ゾーンを選択します。
  5. **Service/URL Category** [サービス/URL カテゴリ]タブで**Add** [追加]をクリックし、URL Category [URLカテゴリ]リストから適切な外部動的リストを選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

6. **Actions**（アクション）タブで、**Action Setting**（アクション設定）を **Allow**（許可）または**Deny**（拒否）に設定します。
7. **OK**、**Commit (コミット)** の順にクリックします。
8. 外部動的リストのエントリーが無視されたかスキップされたかを検証します。

   ファイアウォール上で次のCLIコマンドを実行し、リストの詳細情報を表示します。

   ```
   request
   system external-list show type <domain | ip | url> name_of_list
   ```

   以下に例を示します。

   ```
   request system
   external-list show type url EBL_ISAC_Alert_List
   ```

9. ポリシー アクションが適用されているかどうかテストします。
   1. URL リストについて外部動的リストのエントリを表示し、リストの URL にアクセスを試みます。
   2. 定義したアクションが適用されることを確認します。
   3. ファイアウォール上のアクティビティを監視するには：
      - **ACC**を選択し、URL Domain [URLドメイン]をグローバルフィルターとして追加し、アクセスしたURLのNetwork Activity [ネットワーク アクティビティ]およびBlocked Activity [ブロックされたアクティビティ]を確認します。
      - 詳細ログ ビューにアクセスするには、**Monitor (監視)** > **Logs (ログ)** > **URL Filtering (URL フィルタリング)** を選択します。

- セキュリティポリシールール内でタイプが **IP** あるいは **Predefined IP** の外部動的リストを送信元あるいは宛先アドレス オブジェクトとして使用

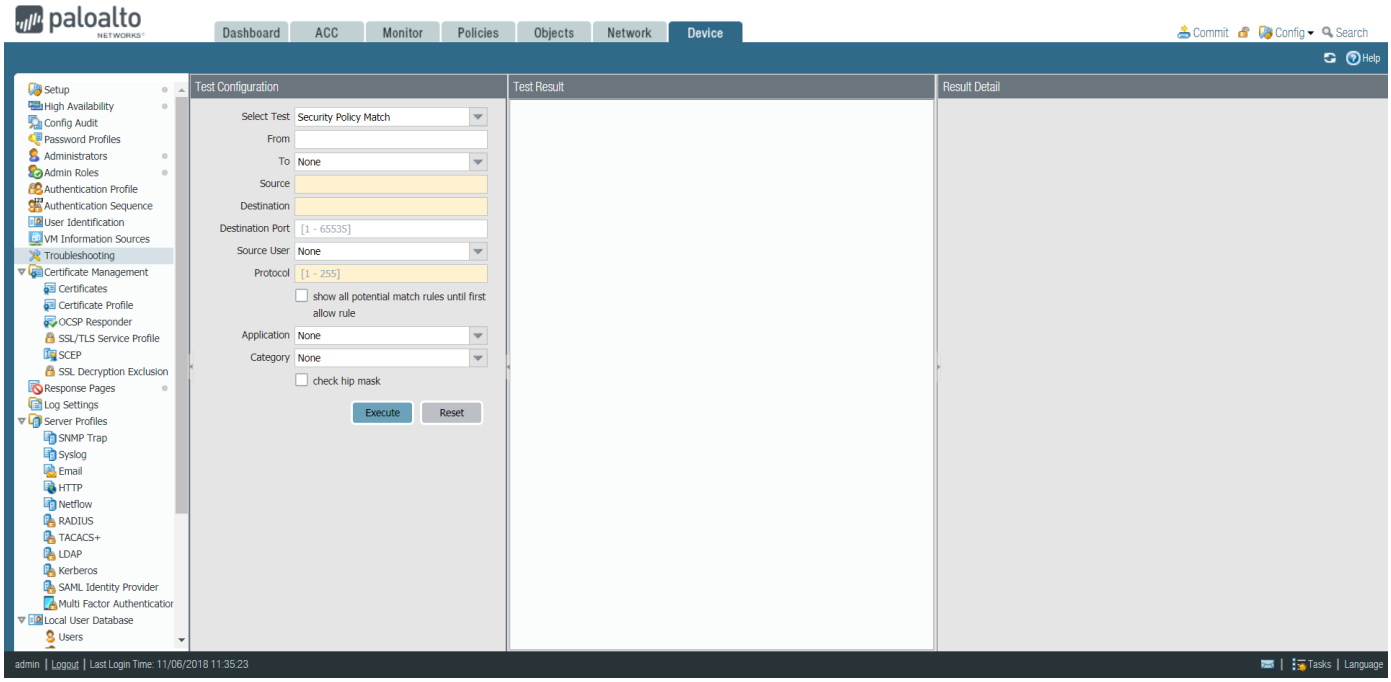
  新しいサーバーを導入し、ファイアウォールのコミットを行わずにそのサーバーへのアクセスを許可する場合にこの機能が役立ちます。

  1. **Policies**（ポリシー）> **Security**（セキュリティ）の順に選択します。
  2. **Add (追加)** をクリックして、ルールに分かりやすい **Name (名前)** を付けます。
  3. **Source/Destination (送信元/宛先)**タブで、**Source/Destination Address (送信元/宛先アドレス)**として使用する外部動的リストを設定します。
  4. Service/ URL Category (サービス/URL カテゴリ) タブで、**Service (サービス)** が **application-default** に設定されていることを確認します。
  5. Actions（アクション）タブで、Action Setting（アクション設定）を **Allow**（許可）または **Deny**（拒否）に設定します。

     特定の *IP* アドレスについて、許可または拒否アクションを指定する必要がある場合は、別の外部動的リストを作成してください。
  6. それ以外のオプションは、すべてデフォルト値にしておきます。
  7. **OK**をクリックして変更を保存します。
  8. 変更を **Commit**（コミット）します。
  9. ポリシー アクションが適用されているかどうかテストします。
     1. 外部動的リストについて外部動的リストのエントリを表示し、リストの IP アドレス にアクセスを試みます。
     2. 定義したアクションが適用されることを確認します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

3. **Monitor (監視)** > **Logs (ログ)** > **Traffic (トラフィック)** を選択し、そのセッションのログ項目を表示します。
4. フローにマッチするポリシールールを検証するには、**Device (デバイス)** > **Troubleshooting (トラブルシューティング)**を選択し、セキュリティポリシー マッチ テストを実行します：



外部動的リストを使ってファイアウォール上でポリシーを適用するためのヒント：

- ファイアウォール上で外部動的リストを閲覧する際 (*Objects (オブジェクト)* > *External Dynamic Lists (外部動的リスト)*) に *List Capacities (キャパシティ)*をリストアップ) をクリックすれば、現在ポリシーで使用している *IP* アドレス、ドメイン、*URL* の数と、ファイアウォールがサポートしている合計のエントリー数をリストタイプ毎に比較できます。
- グローバル検索を使用してファイアウォールあるいはPanoramaの管理サーバーを検索し、ポリシーで使用されている一つあるいは複数の外部動的リストに属すドメイン、*IP* アドレス、*URL* を探します。これは、ファイアウォールが特定のドメイン、*IP* アドレス、あるいは *URL* をブロックあるいは許可している原因がどの外部動的リスト (セキュリティポリシー ルールで参照されているもの) なのかを判断する際に役立ちます。
- ページ下部にある方向ボタンを使って *EDL* の評価順序を変更できます。そうすることでリストの順序を変更し、キャパシティの上限に達する前に *EDL* で最も重要な項目を確実にコミットできるようになります。

Group By Type (タイプでグループ化) が選択解除されている場合のみ、*EDL* の順序を変更することができます。

認証に失敗した外部動的リストを探す

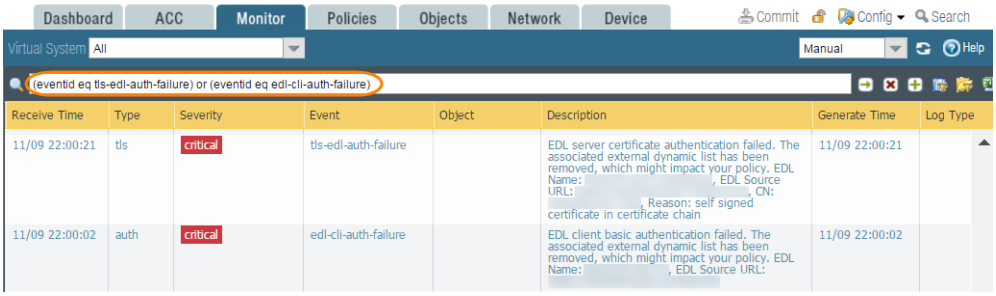
SSL が必要な外部動的リストがクライアントあるいはサーバー認証に失敗すると、ファイアウォールは重大度が critical (重要) であるシステム ログを生成します。認証に失敗した後、ファイアウォールは外部動的リストに基づいてポリシーを適用しなくなるため、このログは非常に重要です。次の各作業を行い、外部動的リストに関する認証の失敗を伝える重要なシステム ログを表示します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 1 | **Monitor (監視) > Logs (ログ) >** を選択します。

STEP 2 | 認証の失敗に関するメッセージをすべて表示する次のフィルタを作成し、フィルタを適用します。詳細については、ログのフィルターに記載されている全体の作業をご確認ください。

- サーバー認証失敗—**(eventid eq tls-edl-auth-failure)**
- クライアント認証失敗—**(eventid eq edl-cli-auth-failure)**



STEP 3 | システム ログのメッセージを確認します。メッセージの説明には、外部動的リストの名前、リストのソース URL、認証が失敗した理由が含まれています。

証明書の期限が切れていると、外部動的リストをホストしているサーバーが認証に失敗します。証明書無効リスト（CRL）あるいはオンライン証明書ステータス プロトコル（OCSP）を介して証明書の失効状態を確認するよう証明書プロファイルを設定している場合、次の状況でサーバーが認証に失敗する可能性もあります。

- 証明書が無効になっている。
- 証明書の失効状態が不明である。
- ファイアウォールが CRL/OCS サービスへの接続を試行している間に接続がタイムアウトした。

証明書プロファイル設定の詳細については、証明書プロファイルの設定を行う各ステップを参照してください。

外部動的リストが設定されている証明書プロファイルにサーバーのルート *CA* および中間 *CA* を追加したことを確認します。そうしないと、ファイアウォールがリストを正しく認証しません。

外部動的リスト用のユーザー名およびパスワードを誤った組み合わせで入力すると、クライアント認証が失敗します。

STEP 4 | （任意）リストをホストしているサーバーの証明書をリストのオーナーが更新するまでの間、応急処置として、認証に失敗した外部動的リストの認証を無効化します。

外部動的リストの認証を無効化

Palo Alto Networks は、ファイアウォール上で設定されている外部動的リストをホストするサーバーの認証を有効化することを推奨しています。ただし、認証に失敗した外部動的リストを発見し、そのリストのサーバー認証を無効化したい場合は、CLI を通して操作を行えます。次の作業の流れは、SSL で保護されている外部動的リスト（つまり、HTTPS の URL を持つリスト）にしか当てはまりません。ファイアウォールは HTTP の URL を持つリストに対してはサーバー認証を適用しません。

また、外部動的リストのサーバー認証を無効化すると、クライアント認証も無効化されます。クライアント認証が無効な場合、アクセスにユーザー名およびパスワードが必要となる外部動的リストにファイアウォールが接続できなくなります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 1 | CLI を起動し、次のようにして設定モードに切り替えます。

```
username@hostname> configure
Entering configuration mode
[edit]
username@hostname#
```

> が # の記号に変われば、設定モードになったことが分かります。

STEP 2 | そのリスト タイプに対して適切な CLI コマンドを入力します。

- IP アドレス

```
set external-list <external dynamic list name> type ip certificate-profile
 None
```

- Domain (ドメイン)

```
set external-list <external dynamic list name> type ip certificate-profile
 None
```

- URL

```
set external-list <external dynamic list name> type ip certificate-profile
 None
```

STEP 3 | 外部動的リスト用の認証が無効になっていることを確認します。

リストの更新を開始します (Web　サーバーから外部動的リストを取得を参照)。ファイアウォールがリストの取得に成功した場合、サーバー認証が無効になっています。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

IP アドレスとタグの動的登録

スケール、および柔軟性とパフォーマンスの低下に関する問題を軽減するため、最近のネットワーク アーキテクチャでは、仮想マシン（VM）、およびアプリケーションをオンデマンドでプロビジョニング、変更、削除できます。ただし、こうした敏捷性と引き替えに、ダイナミックにプロビジョニングされた VM、およびこれらの仮想リソース上で有効化できる大量のアプリケーションの IP アドレスを完全に把握することが難しくなるため、セキュリティ管理者は難題を突きつけられています。

弊社のファイアウォール（ハードウェア ベースおよび VM-Series モデル）では、IP アドレスとタグを動的に登録する機能をサポートしています。IP アドレスとタグは、ファイアウォールに直接登録するか、Panorama からファイアウォールに登録できます。また、ファイアウォール ログに含まれる送信元および宛先 IP アドレスのタグを自動的に取り除くこともできます。

このダイナミック登録プロセスは、以下のいずれかのオプションを使用して有効にできます。

- **User-ID agent for Windows**（Windows の User-ID エージェント）– User-ID エージェントがデプロイされている環境では、User-ID エージェントを使用して、VMware ESXi サーバー、vCenter Server、または 2 つの組み合わせを 100 台までモニターできます。これらの VMware サーバー上の仮想マシンをプロビジョニングまたは変更すると、エージェントが、IP アドレスの変更を取得し、その情報をファイアウォールと共有します。
- **VM Information Sources**（VM 情報ソース）– ファイアウォール上でVMware ESXi、vCenter サーバー、AWS-VPC、および Google Compute Engines（ネイティブではファイアウォール上）をネイティブにモニターして、ユーザーがこれらのソース上の仮想マシンをプロビジョニングまたは変更したとき、IP アドレスの変更を取得できます。Microsoft Azure デプロイメントの仮想マシンを監視する場合、Azure パブリック クラウド内の仮想マシン上で実行される VM 監視スクリプトをデプロイできます。このスクリプトはすべての Azure アセットの IP アドレスとタグのマッピングを収集し、API を使用して VM 情報を Palo Alto Networks ファイアウォールにプッシュします。VM 情報ソース オプションでは、事前定義済みの属性のセットをポーリングするため、XML API を介して IP アドレスを登録する外部スクリプトは必要ありません。「仮想環境における変更のモニタリング」を参照してください。
- **Panorama Plugin**—Panorama™ M-Series またはバーチャルアプライアンスを Azure または AWS パブリッククラウド環境に接続し、サブスクリプションまたは VPC 内に展開されているVirtual Machine (仮想マシン - VM)の情報を取得できるようにします。次に Panorama は、通知用に設定した管理対象の Palo Alto Networks ファイアウォールに VM 情報を登録し、ユーザーが属性を使用してDynamic Address Group (ダイナミック アドレス グループ)を定義し、それらをセキュリティポリシールールに付与して対象の VM を行き来するトラフィックを許可/除外できるようになります。
- **VMware Service Manager** (統合化 NSX ソリューションのみ) – 統合化 NSX ソリューションは、Palo Alto Networks Next-Generation Security Operating Platform® の自動プロビジョニングと配信の自動化、および Panorama によるダイナミックなコンテキスト ベースのセキュリティ ポリシーの適用を実現するよう設計されています。NSX Manager は、この統合化ソリューションでデプロイされた仮想マシンに関連付けられた IP アドレスとタグに関する最新情報で Panorama を更新します。このソリューションについての詳細は、「VM-Series NSX エディションのファイアウォールの設定」.を参照してください。
- **XML API** – ファイアウォールと Panorama では、標準の HTTP 要求を使用してデータの送受信を行う XML API をサポートしています。XML API を使用して、IP アドレスとタグをファイアウォールまたは Panorama に登録できます。API 呼び出しは、cURL などのコマンドライン ユーティリティから直接実行できます。また、REST ベースのサービスをサポートする任意のスクリプトやアプリケーション フレームワークを使用することにより実行することもできます。詳細は、『PAN-OS XML API Usage Guide』（英語）を参照してください。
- 自動タグ– ログがファイアウォール上で生成される際に自動的に送信元あるいは宛先 IP アドレスにタグ付けし、HTTP サーバープロファイルを使用してファイアウォールあるいは Panorama 上の User-ID エージェント、あるいはリモート User-ID エージェントに IP アドレスとタグのマッピングを登録します。例えば、脅威ログを生成する際、常にファイアウォールが脅威ログ内のソース IP アドレスを特定

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

のタグ名を使ってタグ付けするよう、設定することができます。詳細は、自動タグ付けを使用してセキュリティアクションを自動化するを参照してください。

さらに、タイムアウトを使用して設定した時間後にタグを動的に登録解除するようにファイアウォールを設定できます。たとえば、タイムアウトを IP アドレスの DHCP リース タイムアウトと同じ期間に設定できます。これにより、IP アドレス-タグ間のマッピングが DHCP リースと同じ時に失効するようになり、IP アドレスが割り当て直される際にポリシーが誤って適用されなくなります。

ログを HTTP(S) 宛先に転送を参照してください。

Dynamic Address Group (ダイナミック アドレス グループ) の作成と使用に関する詳細は、ポリシー内でのダイナミック アドレス グループの使用を参照してください。

タグを動的に登録する CLI コマンドについては、ダイナミック IP アドレスおよびタグを確認する CLI コマンドを参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ポリシー内でのダイナミック ユーザー グループの使用

ダイナミック ユーザー グループは、ユーザーの可視性を維持しながら、異常なユーザーの動作や悪意のあるアクティビティの自動修復を提供するポリシーの作成に役立ちます。グループを作成して変更をコミットすると、ファイアウォールはユーザーと関連するタグを登録し、ダイナミック ユーザー グループのメンバーシップを自動的に更新します。ダイナミック ユーザー グループ メンバーシップの更新は自動的に行われるため、スタティック グループ オブジェクトの代わりにダイナミック ユーザー グループを使用すると、手動でポリシーを変更することなく、ユーザーの行動の変化や潜在的な脅威に対応できます。

メンバーとして含めるユーザーを決定するために、ダイナミック ユーザー グループはタグをフィルタリング基準として使用します。ユーザーがフィルター条件に一致するとすぐに、そのユーザーはダイナミック ユーザー グループのメンバーになります。タグベースのフィルタでは、論理演算子 *and* および *or* を使用します。各タグは、ソースにスタティックまたはダイナミックに登録するメタデータ要素または属性と値のペアです。スタティック タグはファイアウォール設定の一部ですが、ダイナミック タグはランタイム設定の一部です。その結果、ダイナミック タグがファイアウォールでコミットしたポリシーにすでに関連付けられている場合は、ダイナミック タグの更新をコミットする必要はありません。

タグをダイナミックに登録するには、以下を使用できます。

- XML API
- User-ID エージェント
- Panorama
- ファイアウォール上の Web インターフェース

ファイアウォールは、ダイナミック ユーザー グループのタグをリッスンしている再配信エージェントに再配信します。これには、他のファイアウォール、Panorama、専用ログコレクター、および Cortex アプリケーションが含まれます。

ダイナミック ユーザー グループ タグの再配信をサポートするには、すべてのファイアウォールが *PAN-OS 9.1* を使用して、登録送信元からタグを受信する必要があります。

ファイアウォールはダイナミック ユーザー グループのタグをネクストホップに再配信し、ログ転送を設定して、ログを特定のサーバーに送信できます。ログ転送では、自動タグ設定を使用して、ログのイベントに基づいてダイナミック ユーザー グループのメンバーを自動的に追加または削除することもできます。

STEP 1 | **Objects**（オブジェクト）> **Dynamic User Groups**（ダイナミック ユーザー グループ）を選択し、新しいダイナミック ユーザー グループを**Add**（追加）します。

STEP 2 | ダイナミック ユーザー グループのメンバーシップを定義します。

1. グループの **Name**（名前）を入力します。
2. （任意）グループの**Description**（説明）入力します。
3. 動的基準を使用して**Add Match Criteria**（一致基準を追加）し、ダイナミック ユーザー グループのメンバーを定義します。
4. （任意）**And** または **Or** 演算子を、フィルタリングまたは照合に使用するタグで使用します。
5. **OK** をクリックします。
6. （任意）グループ自体に割り当てる**Tags**（タグ）を選択します。

   このタグは、*Dynamic User Group*（ダイナミック ユーザー グループ）リストの*Tags*（タグ）列に表示され、グループのメンバーではなく、ダイナミック グループ オブジェクトを定義します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

7. **OK** をクリックし、変更を **Commit (コミット)** します。

ユーザー グループ オブジェクト フィルターを更新する場合は、変更をコミットして設定を更新する必要があります。

STEP 3 | 一致基準として使用するログ情報に応じて、ログ転送プロファイルを作成するか、ログ設定を行い、自動タグ付けを設定します。

- 認証、データ、脅威、トラフィック、トンネル検査、URL、および WildFire ログの場合、ログ転送プロファイルを作成します。
- User-ID、HIP Match、GlobalProtect、および IP-Tag ログの場合、ログ設定を行います。

STEP 4 | （任意）一定時間後にダイナミック ユーザー グループ メンバーを元のグループに戻すには、**Timeout**（タイムアウト）値を分単位で入力します（デフォルトは 0、範囲は 0 ～ 43200 です）。

STEP 5 | ポリシー でダイナミック ユーザー グループを使用して、グループのメンバーのトラフィックを規制します。

少なくとも 2 つのルールを作成する必要があります。1 つはダイナミック トラフィック グループへの初期トラフィックの入力を許可するルール、もう 1 つは防止するアクティビティのトラフィックを拒否するルールです。ユーザーにタグを付けるには、トラフィックを許可するルールのルールベースで、トラフィックを拒否するルールよりも大きなルール番号が必要です。

1. ステップ 1 のダイナミック ユーザー グループを **Source User**（送信元ユーザー）として選択します。
2. **Action**（アクション）がダイナミック ユーザー グループ メンバーへのトラフィックを拒否するルールを作成します。
3. トラフィックがダイナミック ユーザー グループ メンバーに入力できるようにするルールを作成します。
4. ステップ 3 で**Log Forwarding**（ログ転送）プロファイルを設定した場合は、それを選択してポリシーに追加します。
5. 変更を **Commit (コミット)** します。

STEP 6 | （任意）グループのメンバーシップを絞り込み、ユーザーからタグへのマッピング更新の登録ソースを定義します。

最初のユーザーとタグのマッピングで、メンバーにすべきでないユーザーを取得する場合、またはメンバーにすべきでないユーザーを含める場合は、グループのメンバーを変更して、ポリシーを適用するユーザーを含め、マッピングの送信元を指定します。

1. **Users**（ユーザー）列で、**more**を選択します。
2. **Register Users**（ユーザーの登録）してユーザーをグループに追加し、タグとユーザーからタグへのマッピングに**Registration Source**（登録送信元）を選択します。
   - **Local**（ローカル）（デフォルト）–ダイナミック ユーザー グループ メンバーのタグとマッピングをファイアウォールのローカルに登録します。
   - **Panorama User-ID Agent**（**Panorama User-ID** エージェント）–Panoramaに接続されている User-ID エージェントで、ダイナミック ユーザー グループ メンバーのタグとマッピングを登録します。ダイナミック ユーザー グループが Panorama からのものである場合、行は黄色で表示され、グループ名、説明、一致基準、およびタグは読み取り専用です。ただし、ユーザーをグループに登録または登録解除することはできます。
   - **Remote device User-ID Agent**（リモートデバイス **User-ID** エージェント）–リモート User-ID エージェントで、ダイナミック ユーザー グループ メンバーのタグとマッピングを登録します。このオプションを選択するために、HTTP サーバー プロファイルを設定する必要があります。
3. グループの設定に使用したタグを使用して、送信元に登録する**Tags**（タグ）を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

4. （任意）一定時間後にダイナミック ユーザー グループ メンバーを元のグループに戻すには、**Timeout**（タイムアウト）値を分単位で入力します（デフォルトは 0、範囲は 0 ～ 43200 です）。
5. 必要に応じて、ユーザーを**Add**（追加）または**Delete**（削除）します。
6. （任意）**Unregister Users**（ユーザーの登録解除）を行い、タグとユーザーからタグへのマッピングを削除します。

STEP 7 | ファイアウォールがダイナミック ユーザー グループのユーザーを正しく設定していることを確認します。

1. トラフィック、脅威、URL フィルタリング、WildFire 送信、データ フィルタリング、トンネル検査ログの**Dynamic User Group**（ダイナミック ユーザー グループ）列にダイナミック ユーザー グループが正しく表示されていることを確認します。
2. **`show user group list dynamic`**（ダイナミック ユーザー グループ リストを表示）コマンドを使用して、すべてのダイナミック ユーザー グループのリストとダイナミック ユーザー グループの総数を表示します。
3. **`show object registered-user all`**（オブジェクト登録ユーザーすべてを表示）コマンドを使用して、動的ユーザーグループの登録メンバーであるユーザーのリストを表示します。
4. **`show user group name`**（ユーザー グループ名を表示）***`group-name`***（グループ名）コマンドを使用して、送信元タイプなどのダイナミック ユーザー グループに関する情報を表示します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

自動タグ付けを使用してセキュリティアクションを自動化する

自動タグ付けにより、ファイアウォールまたは Panorama は、特定の基準に一致するログを受信したときにポリシー オブジェクトにタグを付け、IP アドレスからタグまたはユーザーからタグへのマッピングを確立できます。例えば、脅威ログを生成する際、常にファイアウォールが脅威ログ内のソース IP アドレスを特定のタグ名を使ってタグ付けするよう、設定することができます。次に、これらのタグを使用して、ダイナミック ユーザー グループやDynamic Address Group (ダイナミック アドレス グループ)などのポリシー オブジェクトを自動的に設定できます。これを使用して、セキュリティ、認証、または復号化ポリシーのセキュリティ アクションを自動化できます。たとえば、**Credential Detected**（検出された認証情報）列で`yes`（はい）の URL ログのフィルターを作成する場合、ユーザーに認証を要求する認証ポリシーを適用するタグをユーザーに適用できます 。多要素認証（MFA）を使用します。

IP アドレスからタグへのマッピングとユーザーからタグへのマッピングを、ファイアウォールまたは Panorama 上の PAN-OS 統合User-IDエージェント、または HTTP サーバ プロファイルを使用したリモートUser-IDエージェント に登録することにより、ネットワーク全体にマッピングを再配信します 。ログ転送プロファイルの組み込みアクションの一部として、またはログ転送設定の一部としてタイムアウトを設定すると、ファイアウォールは IP アドレスまたはユーザーに関連付けられたタグを自動的に削除（登録解除）できます。たとえば、ユーザーが認証情報を危険にさらしている可能性があることをファイアウォールが検出した場合、そのユーザーに対して MFA 認証を一定期間要求するようにファイアウォールを設定し、タイムアウトを設定してユーザーを MFA 要件グループから削除できます。

STEP 1 | タグ付けに使用するログのタイプに応じて、ログ転送プロファイルを作成するか、ログ設定を行い、ファイアウォールまたは Panorama でログを処理する方法を定義します。

- 認証、データ、脅威、トラフィック、トンネル検査、URL、および WildFire ログの場合、ログ転送プロファイルを作成します。
- User-ID、HIP Match、GlobalProtect、および IP-Tag ログの場合、ログ設定を行います。

STEP 2 | ファイアウォールまたは Panorama がタグをポリシー オブジェクトに追加するタイミングを決定する一致リスト基準を定義します。

たとえば、フィルターを使用してしきい値を設定したり、値を定義したりできます（**`user eq "unknown"`**などで、ファイアウォールがまだマッピングしていないユーザーを識別できます）。 ファイアウォールがそのしきい値に達するか、その値を見つけると、ファイアウォールはタグを追加します。

- ログ転送プロファイルを作成するには、**Add**（追加）して、一致リストの条件を監視する**Log Type**（ログタイプ）を選択します（**Objects**（オブジェクト）> **Log Forwarding**（ログ転送））。
- ログ設定を行うには、一致リストの条件（**Device**（デバイス）> **Log Settings**（ログ設定））を監視するログタイプのログ設定を**Add**（追加）します 。

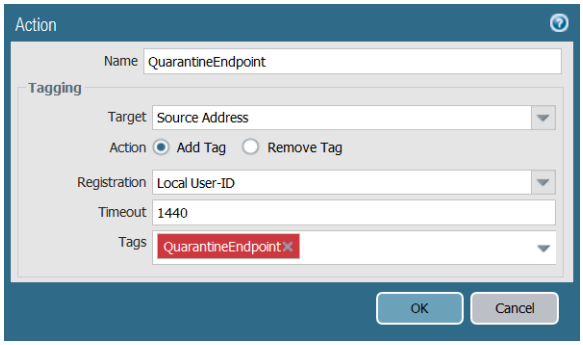
STEP 3 | **Filter**（フィルター）値をコピーして貼り付けるか、**Filter Builder**（フィルタービルダー）を使用してタグの一致基準を定義します。

STEP 4 | 組み込みアクションを追加して、ポリシー オブジェクトにタグを付けます。

1. ログに一致リストの条件を満たすエントリが含まれている場合にファイアウォールまたは Panorama で実行する**Built-in Actions**（組み込みアクション）を**Add**（追加）します。
2. アクションの**Name**（名前）を付けます。
3. タグを付ける**Target**（ターゲット）のタイプ（**Destination Address**（宛先アドレス）、**Source Address**（送信元アドレス）、**User**（ユーザー）、または**X-Forwarded-For Address**）を選択します。

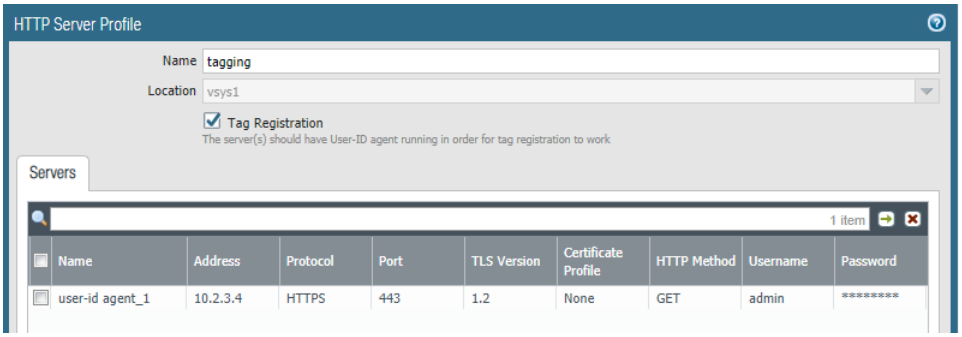
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

4. **Add Tag**（追加タグ）が**Action**（アクション）であることを確認します。
5. タグの**Registration**（登録）送信元を選択して、ファイアウォールまたは Panorama が IP アドレスとタグのマッピングを再配信する方法を決定します。
   - **Local User-ID**（ローカル **User-ID**）–ファイアウォールまたは Panorama の User-ID エージェントで、IP アドレスとタグのマッピングを再配信します。
   - **Panorama User-ID**–Panorama で IP アドレスとタグのマッピングを再配信します。
   - **Remote User-ID**（リモート **User-ID**）–HTTP サーバー プロファイルを使用して、IP アドレスとタグのマッピングを別のUser-ID エージェントに再配信します。このオプションを選択する場合は、HTTP サーバー プロファイルを設定する必要があります（ステップ 5 を参照）。
6. ポリシーオブジェクトに追加する**Tags**（タグ）を入力または選択します。
   フィールドの外側をクリックするか、Enter キーを押して **OK** ボタンを有効にする必要がある場合があります。
7. **OK** をクリックします。



STEP 5 | （リモート User-ID のみ）ログをリモート User-ID エージェントに転送するように HTTP サーバー プロファイルを設定します。

1. **Device**（デバイス）> **Server Profiles**（サーバープロファイル）> **HTTP** を選択します。
2. プロファイルを**Add**（追加）し、サーバープロファイルの**Name**（名前）を指定します。
3. （仮想システムのみ）**Location**（場所）を選択します。プロファイルは、すべての仮想システムで **Shared** (共有) することも、特定の仮想システムに所属させることもできます。
4. **Tag Registration** (タグ登録) を選択し、リモート ファイアウォール上の User-ID エージェントとのタグ マッピングおよび IP アドレスをファイアウォールが登録できるようにします。タグ登録が有効な場合、ペイロード フォーマットを指定することはできません。
5. リモート User-ID エージェントにアクセスするために、サーバー接続の詳細を**Add**（追加）し、**OK** をクリックします。



6. 作成したログ転送プロファイルを選択し、このサーバー プロファイルを**Remote User-ID**（リモート **User-ID**）タグ**Registration**（登録）の HTTP サーバー プロファイルとして選択します。

STEP 6 | タグを適用するポリシー オブジェクトを定義します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. ダイナミック アドレス グループ、ポリシー内でのダイナミック ユーザー グループの使用、アドレス、アドレスグループ、ゾーン、ポリシールール、サービス、またはサービスグループのポリシー オブジェクトの 1 つを作成または選択します。
2. オブジェクトに適用するタグを**Match**（一致）条件として入力します。

   タグがステップ 4 のタグと同一であることを確認します。

STEP 7 | タグ付けされたポリシー オブジェクトをポリシーに追加します。

このワークフローでは、例としてセキュリティ ポリシーを使用していますが、認証ポリシーでタグ付きポリシー オブジェクトを使用することもできます。

1. **Policies**（ポリシー）> **Security**（セキュリティ）の順に選択します。
2. **Add**（追加）をクリックし、ポリシーの **Name**（名前）および任意で**Description**（説明）を入力します。
3. トラフィックが発生する**Source Zone**（送信元ゾーン）を追加します。
4. トラフィックが発生する**Destination Zone**（宛先ゾーン）を追加します。
5. ステップ 5.1 で作成した **Source**（送信元）オブジェクトを選択します。
6. ルールがトラフィックを**Allow**（許可）するか**Deny**（拒否）するかを選択します。

STEP 8 | ログ転送プロファイルを設定した場合は、それをセキュリティ ポリシーに割り当てます。

ポリシーごとに 1 つのログ転送プロファイルを割り当てることができますが、プロファイルごとに複数の方法とアクションを割り当てることができます。例については、ポリシー内でのダイナミック アドレス グループの使用を参照してください。

STEP 9 | 変更を **Commit (コミット)** します。

STEP 10 | （任意）指定した時間が経過した後にポリシー オブジェクトからタグを削除するタイムアウトを設定します。

ファイアウォールがポリシー オブジェクトからタグを削除するまでの時間（分単位）を指定します。範囲は 0 ~ 43,200です。タイムアウトをゼロに設定すると、IP アドレスとタグのマッピングはタイムアウトせず、明示的なアクションで削除する必要があります。タイムアウトを最大 43,200 分に設定すると、ファイアウォールは 30 日後にタグを削除します。

Remove Tag (タグ除去)アクションを持つ Timeout (タイムアウト) は設定できません。

1. Log Forwarding（ログ転送）プロファイルを設定します。
2. **Add**（追加）するか、**Built-in Actions**（組み込みアクション）のいずれかを編集します。
3. **Timeout**（タイムアウト）（分単位）を指定します。指定した時間が経過すると、ファイアウォールまたは Panorama がタグを削除します。

   IP-タグのタイムアウトの値は、その IP アドレスのDHCP リースのタイムアウトの値と同じに設定する必要があります。これにより、IP 対タグのマッピングが DHCP リースと同じ時に失効するようになり、IP アドレスが割り当て直される際にポリシーが誤って適用されなくなります。
4. **OK** をクリックし、変更を **Commit (コミット)** します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

仮想環境における変更のモニタリング

新しいユーザーとサーバーが次々に現れる環境でアプリケーションのセキュリティを保護し脅威を防ぐには、セキュリティ ポリシーの敏捷性を高める必要あがります。敏捷性を高めるには、ファイアウォールが新規の IP アドレスまたは変更された IP アドレスを学習して、常に確実にポリシーを適用できなければなりません。しかも、こうした操作をファイアウォールの設定を変更することなく実行できる必要があります。

これは、ファイアウォールの [**VM** 情報ソース] 機能と [ダイナミック アドレス グループ] 機能を組み合わせることによって実現できます。弊社のファイアウォールと Panorama では、モニター対象の各ソース上の仮想マシン（またはゲスト）インベントリに関する情報の自動収集機能を用意しており、ネットワーク上の動的な変更と同期されたポリシー オブジェクトを作成します。

- VM をモニタリングして仮想ネットワーク上の変更を追跡する
- クラウド プラットフォームの仮想マシンで監視される属性
- ポリシー内でのダイナミック アドレス グループの使用

VM をモニタリングして仮想ネットワーク上の変更を追跡する

VM 情報ソースを使用すると、モニター対象の各ソース（ホスト）上の仮想マシン（VM）インベントリに関する情報を自動的に収集できます。これにより、ファイアウォールは、VMware ESXi、vCenter Server、および AWS-VPC をモニターできます。仮想マシン（ゲスト）がデプロイまたは移行されると、ファイアウォールはタグとして事前定義済みの属性（またはメタデータ要素）のセットを収集します。これらのタグを使用してダイナミック アドレス グループ（ポリシー内でのダイナミック アドレス グループの使用を参照）を定義し、ポリシー内の情報と照合できます。

ファイアウォールを直接構成したり、Panorama テンプレートを使って最大 10 VM の情報ソースを監視したりできます。**VM** 情報ソース は設定が容易で、事前定義済みの 16 のメタデータ要素または属性のセットをモニターできます。リストについては、クラウド プラットフォームの仮想マシンで監視される属性を参照してください。デフォルトでは、ファイアウォールとモニター対象ソース間のトラフィックに、ファイアウォール上の管理（MGT）ポートを使用します。

- VM-Series NSXエディション製品の一部となっている*ESXi*ホストをモニターしており、仮想環境内の変更点を調べる場合は、*VM*情報ソースの代わりにダイナミック アドレス グループを使用してください。*VM-Series NSX*エディション製品の場合、*NSX*マネージャーは*IP*アドレスの所属する*NSX*セキュリティグループの情報を*Panorama*に提供します。*NSX*マネージャーはサービスプロファイル*ID*を使用して識別を行うので、*NSX*マネージャーからの情報にはダイナミック アドレス グループにおける一致条件を定義するために必要な情報がすべて含まれています。このため、複数の*NSX*セキュリティグループにまたがって*IP*アドレスが重複している場合にも適切なポリシーを適用することができます。*1*つの*IP*アドレスに対し、（*vCenter*サーバーおよび*NSX*マネージャーから）最大*32*個のタグを付与することができます。
- *Azure* のデプロイメント内の仮想マシンを監視するには、*VM* 監視ソースではなく、*Azure* パブリック クラウド内の仮想マシン上で実行されるVM 監視スクリプトをデプロイする必要があります。このスクリプトは *Azure* アセットの *IP* アドレスとタグのマッピング情報を収集し、ファイアウォールとそれに対応するスクリプトで指定した仮想システムに公開します。
- また、*Panorama* のバージョン *8.1.3* 以降では、*AWS* あるいは *Azure* 用の *Panorama* プラグインを使用して *VM* 情報を取得し、それを管理対象のファイアウォールに登録することもできます。詳細については、クラウド プラットフォームの仮想マシンで監視される属性を参照してください。

STEP 1 | VM 監視を有効化します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

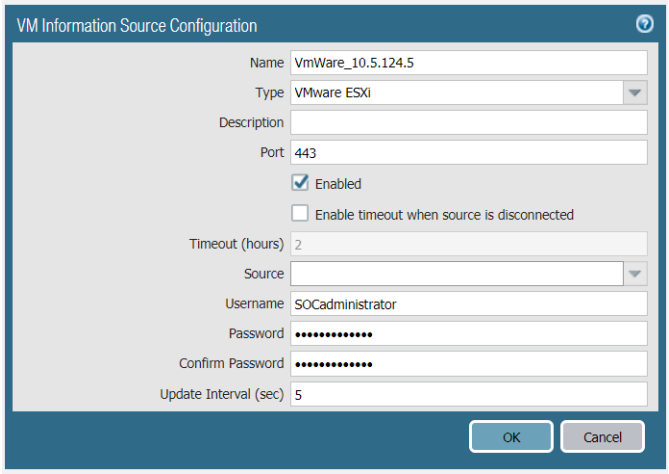
各ファイアウォール、またはマルチ仮想システム対応ファイアウォールの各仮想システムについて、最大*10 VM*の情報ソースをセットアップすることができます。

高可用性設定でファイアウォールが設定されている場合、以下が適用されます。

- アクティブ/パッシブ セットアップでは、アクティブなファイアウォールのみが VM 情報ソースをモニターします。
- アクティブ/アクティブ セットアップでは、優先度の値が「プライマリ」のファイアウォールのみが VM 情報ソースをモニターします。

1. **Device** (デバイス) > **VM Information Sources** (VM 情報ソース) を選択します。この例では、VMware ESX (i) または vCenter Server を追加する方法を示します。
2. **Add** (追加) をクリックして、以下の情報を入力します。
   - **Name** (名前) に、モニターする送信元を識別する名前を入力します。
   - **Host information for the server** (サーバーのホスト情報) – ホスト名または IP アドレス、およびリッスンする **Port** (ポート) を入力します。
   - ソースが **AWS VPC**、**Google Compute Engine** インスタンス、**VMware ESX(i)** サーバー、または **VMware vCenter** サーバーかどうかを示すには、**Type** (タイプ) を選択します。

     選択したタイプにより、表示されるフィールドが決まります。
   - 上記のサーバーの認証を受けるため、認証情報 ([ユーザー名] と [パスワード]) を追加します。
   - 管理ユーザーの認証情報を使用してアクセスを有効化します。
   - **Source** (送信元) を定義します。
   - (任意) **Update interval** (更新間隔) を 5 ~ 600 秒の値に変更します。デフォルトでは、ファイアウォールは 5 秒ごとにポーリングします。API 呼び出しは毎回 60 秒以内にキューに登録され取得されるため、更新の最大所要時間は 60 秒に設定ポーリング間隔を加えた値となります。



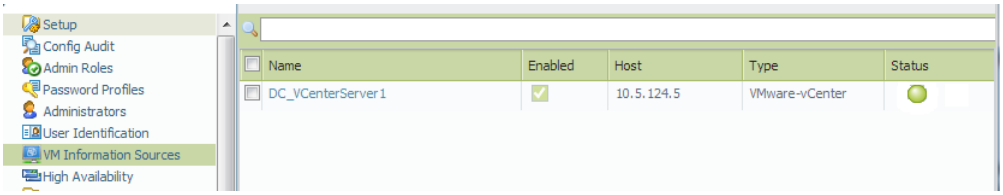
   - (任意) モニター対象送信元ホストが応答しない場合、そのホストへの接続を閉じるまでの間隔 (時) を入力します

     デフォルト値を変更するには、[送信元切断時のタイムアウトを有効にする] チェック ボックスをオンにして値を指定します。指定した時間に達した場合、またはホストがアクセス不能か応答しない場合、ファイアウォールによって送信元への接続が閉じられます。
   - **OK** をクリックし、変更を**Commit** (コミット) します。
   - 接続 **Status** (ステータス) が connected (接続済み) と表示されていることを確認します。

STEP 2 | 接続状態を確認します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

接続 **Status** (ステータス) が connected (接続済み) と表示されていることを確認します。



接続状態が保留または切断の場合は、送信元が動作しており、ファイアウォールが送信元にアクセスできることを確認します。モニター対象送信元ソースとの通信に MGT ポート以外のポートを使用する場合は、サービス ルートを変更する必要があります (**Device** (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **Services** (サービス) の順に選択し、**Service Route Configuration** (サービスルート設定) リンクをクリックして、**VM Monitor** (VM 監視) サービスの **Source Interface** (ソース インターフェイス) を変更します)。

クラウド プラットフォームの仮想マシンで監視される属性

プライベートあるいはパブリック クラウドで仮想マシンのプロビジョニングあるいは削除を行う際、Panorama プラグイン、VM 監視スクリプト、あるいは次世代ファイアウォール上の VM 情報ソースを使用し、仮想環境にデプロイされた仮想マシン (VM) の変更を監視できます。

VM 情報ソース—ハードウェアあるいは VM-Series ファイアウォール上で仮想マシンのインスタンスを監視し、監視対象のソース (AWS、ESXi あるいは vCenter サーバー、あるいは AWS) 上で構成されたゲストをプロビジョニングあるいは変更する際に、変更を取得できます。各ファイアウォール (および/またはファイアウォールがマルチ仮想システム機能を持っている場合は仮想システム) に最大 10 件のソースを設定できます。VM 情報ソースおよびダイナミック アドレス グループが同期的に機能する仕組み、および仮想環境で変更を監視できるようにする方法については、VM-Series 導入ガイドを参照してください。高可用性設定でファイアウォールが設定されている場合、以下が適用されます :

- アクティブ/パッシブ セットアップでは、アクティブ ファイアウォールのみが VM 情報ソースをモニターします。
- アクティブ/アクティブなセットアップでは、プライマリ ファイアウォールのみが VM 情報ソースをモニターします。

Panorama プラグイン—Microsoft Azure および AWS 用のプラグインを Panorama (バージョン 8.1.3 を実行するハードウェア アプライアンスあるいはバーチャル アプライアンス) にインストールできます。プラグインを使用することで、Panorama を Azure パブリック クラウド サブスクリプションあるいは AWS VPC に接続し、仮想マシンの IP アドレス対タグのマッピングを取得できます。次に Panorama は、通知用に設定した管理対象の Palo Alto Networks® ファイアウォールに VM 情報を登録します。

各クラウドベンダーでサポートされているオプション、およびダイナミック アドレス グループを作成するために監視できる仮想マシンの属性を、次のセクションでご紹介します。

- VMware ESXi
- Amazon Web Services (AWS)
- Microsoft Azure
- Google

VMware ESXi

モニター対象の ESXi または vCenter Server の各 VM に VMware Tools がインストールされていて実行中である必要があります。VMware Tools を使用して、各 VM に割り当てられた IP アドレスとその他の値を収集できます。

*VM-Series NSX*エディション製品の一部となっている*ESXi*ホストをモニターしており、仮想環境内の変更点を調べる場合は、*VM*情報ソースの代わりにダイナミック アドレス グルー

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

プを使用してください。*VM-Series NSX*エディション製品の場合、*NSX*マネージャーは*IP*アドレスの所属する*NSX*セキュリティグループの情報を*Panorama*に提供します。*NSX*マネージャーはサービスプロファイル*ID*を使用して識別を行うので、*NSX*マネージャーからの情報にはダイナミック アドレス グループにおける一致条件を定義するために必要な情報がすべて含まれています。このため、複数の*NSX*セキュリティグループにまたがって*IP*アドレスが重複している場合にも適切なポリシーを適用することができます。

1 つの *IP* アドレスに対し、(*vCenter* サーバーおよび *NSX* マネージャーから) 最大 *32* 個のタグを付与することができます。

モニター対象の VM に割り当てられた値を収集するには、ファイアウォール上の VM 情報ソースを使用して以下の事前定義済み ESXi 属性のセットを監視します :

VMware ソースでモニターされる属性
UUID
氏名
Guest OS
VM State — 電源状態は「poweredOff」、「poweredOn」、「standBy」、「unknown」のいずれかです。
Annotation
Version (バージョン)
Network — Virtual Switch Name、Port Group Name, and VLAN ID
Container Name —vCenter Name、Data Center Object Name、Resource Pool Name、Cluster Name、Host、Host IP address

Amazon Web Services (AWS)

AWS VPC 内で仮想マシンのプロビジョニングあるいは変更を行う際、これらのインスタンスを監視し、ダイナミック アドレス グループで一致条件として使用するタグを取得する方法が 2 つあります。

- **VM** 情報ソース–次世代ファイアウォール上で最大で合計 32 件のタグ (事前定義済みのものが 14、ユーザー定義のキーおよび値のペア (タグ) が 18) を監視できます。以下の属性 (またはタグ名) は、ダイナミック アドレス グループの一致条件として使用できます。
- **AWS Plugin on Panorama**—AWS 用の Panorama プラグインを使用することで、Panorama を AWS VPC に接続し、AWS Virtual Machine (仮想マシン - VM) の IP アドレスtoタグのマッピングを取得できます。次に Panorama は、通知用に設定した管理対象の Palo Alto Networks® ファイアウォールに VM 情報を登録します。プラグインを使用すれば、各仮想マシンにつき合計 32 件のタグ (事前定義済みのタグが 11、ユーザー定義のタグが最大 21) を取得できます。

AWS-VPC でモニターされる属性	ファイアウォール上の VM 情報ソース	AWS Plugin on Panorama
Architecture	あり。	不要
Guest OS	あり。	不要

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

AWS-VPC でモニターされる属性	ファイアウォール上の VM 情報ソース	AWS Plugin on Panorama
AMI ID	あり。	あり。
IAM Instance Profile	不要	あり。
Instance ID	あり。	不要
Instance State	あり。	不要
Instance Type	あり。	不要
Key Name	あり。	あり。
Owner ID	不要	あり。
Placement—Tenancy	あり。	あり。
Placement—Group Name	あり。	あり。
Placement—Availability Zone	あり。	あり。
Private DNS Name	あり。	不要
Public DNS Name	あり。	あり。
Subnet ID	あり。	あり。
Security Group ID	不要	あり。
セキュリティ グループ名	不要	あり。
VPC ID	あり。	あり。
タグ (キー、値)	はい、 最大 18 件のユーザー定義のタグがサポートされています。ユーザー定義のタグはアルファベット順に並べられ、最初の 18 件のタグをファイアウォールで使用できます。	はい、 最大 21 件のユーザー定義のタグがサポートされています。ユーザー定義のタグはアルファベット順に並べられ、最初の 21 件のタグを Panorama およびファイアウォールで使用できます。

Microsoft Azure

Azure での VM 監視については、Azure VM の IP アドレスtoタグのマッピングを取得し、ダイナミック アドレス グループの一致条件として使用できるようにする必要があります。Microsoft Azure 用のPanorama プラグインを使用することで、Panorama を Azure パブリック クラウド サブスクリプションに接続し、Azure Virtual Machine (仮想マシン - VM) の IP アドレスtoタグのマッピングを取得できます。Panorama は、Virtual Machine (仮想マシン - VM) ごとに合計26個のタグ、11個の事前定義済みタ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

グ、最大15個のユーザー定義タグを取得し、通知用に構成した管理対象の Palo Alto Networks® ファイアウォールに VM 情報を登録できます。

Azure 用の Panorama プラグインを使用すると、Microsoft Azure デプロイメント内の次のVirtual Machine (仮想マシン - VM) 属性のセットを監視できます。

Microsoft Azure 上で監視される属性	Azure Plugin on Panorama
VM 名	あり。
VM サイズ	不要
Network Security Group Name (ネットワーク セキュリティ グループ名)	あり。
OS タイプ	あり。
OS パブリッシャー	あり。
OS オファー	あり。
OS SKU	あり。
サブネット	あり。
VNet	あり。
Azure リージョン	あり。
リソース グループ名	あり。
サブスクリプション ID	あり。
ユーザー定義のタグ	あり。 最大 15 件のユーザー定義のタグがサポートされています。ユーザー定義のタグはアルファベット順に並べられ、最初の 15 件のタグを Panorama およびファイアウォールで使用できます。

Google

次世代ファイアウォール上の VM 情報ソースを使用することで、以下の定義済みの Google Compute Engine (GCE) 属性セットを監視できます。

ファイアウォールでは高可用性がサポートされていません。

Google Compute Engine (GCE) 上で監視する属性
VM のホスト名

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Google Compute Engine (GCE) 上で監視する属性
マシン タイプ
プロジェクト ID
プラットフォーム (OS タイプ)
ステータス
サブネットワーク
VPC ネットワーク

ポリシー内でのダイナミック アドレス グループの使用

ダイナミック アドレス グループは、ポリシー内で使用します。ダイナミック アドレス グループを使用すると、サーバーの追加、移動、削除といった変更に自動的に適応するポリシーを作成できます。また、ネットワーク、オペレーティング システム、またはオペレーティング システムが処理するさまざまな種類のトラフィックのロールを定義するタグに基づいて異なるルールを同じサーバーに適用する柔軟性も実現できます。

ダイナミック アドレス グループは、グループのメンバーを決定するためのフィルタリング基準としてタグを使用します。フィルタでは、論理演算子 *and* および *or* を使用します。フィルタリング基準に一致するすべての IP アドレスまたはアドレス グループがダイナミック アドレス グループのメンバーになります。タグはファイアウォール上に静的に定義することも、ファイアウォールに動的に登録することもできます。スタティック タグとダイナミック タグの違いは、スタティック タグがデバイス設定の一部であるのに対して、ダイナミック タグはランタイム設定の一部である点です。したがって、ダイナミック タグを更新するためにコミットは必要ありません。ただし、ダイナミック アドレス グループによって使用されるタグはポリシーによって参照されるため、ポリシーをファイアウォールにコミットする必要があります。

タグを動的に登録するには、ファイアウォール上または ユーザー ID エージェント上で XML API または VM モニタリングを使用します。各タグは、ファイアウォールまたは Panorama に登録されるメタデータ要素または属性値のペアです。たとえば、IP1 {tag1, tag2,.....tag32} では、IP アドレスと関連タグがリストとして保持されています。登録済みの各 IP アドレスには、オペレーティング システム、データセンター、またはその所属先仮想スイッチなど最大 32 個のタグを付けることができます。ファイアウォールは、API 呼び出しを受けると、IP アドレスと関連タグを登録し、ダイナミック アドレス グループのメンバー情報を自動的に更新します。

登録可能な IP アドレスの最大個数はモデルによって異なります。以下の表で、お使いのモデルの数字を確認してください。

model	動的に登録可能な IP アドレスの最大個数
M Series および Panorama バーチャルアプライアンス	500,000
PA-5200 Series、VM-7000 SMC-B Series	500,000
VM-500, VM-700	300,000
PA-3200 Series、VM-300	200,000

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

model	動的に登録可能な IP アドレスの最大個数
PA-7000 Series、VM-1000-HV	100,000
PA-850, VM-100	2,500
PA-820、PA-220、VM-50	1,000

以下の例に、ダイナミック アドレス グループによってネットワーク セキュリティの実施を簡素化する方法を示します。この例のワークフローは、以下の操作を実行する方法を示しています。

- ファイアウォール上で VM モニタリング エージェントを有効にして、VMware ESX(i) ホストまたは vCenter Server をモニターし、VM IP アドレスと関連タグを登録します。
- ダイナミック アドレス グループを作成し、フィルタリング用のタグを定義します。この例では、2 つのアドレス グループを作成します。1 つはダイナミック タグのみを使用してグループのメンバーを決定するアドレス グループ、もう 1 つは、スタティック タグとダイナミック タグの両方を使用してグループのメンバーを決定するアドレス グループです。
- ファイアウォール上で、ダイナミック アドレス グループのメンバーが決定されていることを確認します。
- ポリシー内でダイナミック アドレス グループを使用します。この例では、以下の 2 つの異なるセキュリティ ポリシーを使用します。
  - FTP サーバーとしてデプロイされたすべての Linux サーバーのセキュリティ ポリシー。このルールは、動的に登録されたタグに基づいてマッチングを行います。
  - Web サーバーとしてデプロイされたすべての Linux サーバーのセキュリティ ポリシー。このルールは、スタティック タグとダイナミック タグを使用しているダイナミック アドレス グループに基づいてマッチングを行います。
- 新規の FTP サーバーまたは Web サーバーをデプロイすると、ダイナミック アドレス グループのメンバーが更新されることを確認します。これにより、セキュリティ ルールが、これらの新しい仮想マシンにも適用されます。

STEP 1 | VM 送信元モニタリングを有効化します。

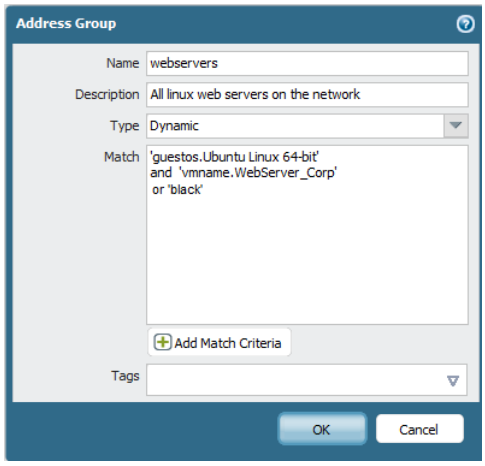
VM をモニタリングして仮想ネットワーク上の変更を追跡するを参照してください。

STEP 2 | ファイアウォール上にダイナミック アドレス グループを作成します。

この機能の概略を把握するために、チュートリアルを参照してください。

1. ファイアウォールの Web インターフェイスにログインします。
2. **Object (オブジェクト)** > **Address Groups (アドレス グループ)** を選択します。
3. **Add**（追加）をクリックし、**Name**（名前）にアドレス グループの名前を、**Description**（内容）にアドレス グループの内容を入力します。
4. **Type**（タイプ）で **Dynamic**（ダイナミック）を選択します。
5. 一致条件を指定します。グループのメンバーを決定する一致条件として、スタティック タグとダイナミック タグを選択できます。**Add Match Criteria**（条件の追加）をクリックして、**AND** または **OR** 演算子を選択し、フィルタリングまたは照合に使用する属性を選択して **OK** をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

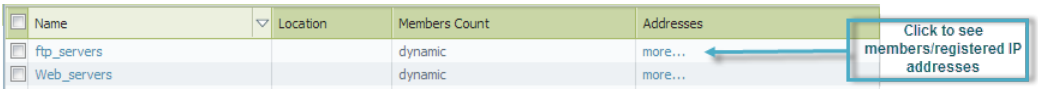


6. **Commit**（コミット）をクリックします。

STEP 3 | この例の各ダイナミック アドレス グループの一致条件は以下のとおりです。

ftp_server: ゲスト オペレーティング システム「Linux 64-bit」に一致し、「ftp」という注釈が付いている（'guestos.Ubuntu Linux 64-bit' and 'annotation.ftp'）

web-servers: 次の 2 つの条件に一致する。すなわち、タグが黒色か、またはゲスト オペレーティング システムが Linux 64 ビットでなおかつサーバー名が Web_server_Corp



STEP 4 | ポリシー内でダイナミック アドレス グループを使用します。

チュートリアルを参照してください。

1. **Policies**（ポリシー）> **Security**（セキュリティ）の順に選択します。
2. [追加] をクリックし、ポリシーの [名前] および [説明] を入力します。
3. **Source Zone** (送信元ゾーン) を追加して、トラフィックの送信元となるゾーンを指定します。
4. トラフィックが終端する **Destination Zone** (宛先ゾーン) を追加します。
5. **Destination Address** (宛先アドレス) については、先ほど作成したダイナミック アドレス グループを選択します。
6. トラフィックに対するアクション（[許可] または [拒否]）を指定し、必要に応じてデフォルト セキュリティ プロファイルをルールに関連付けます。
7. 手順 1 ~ 6 を繰り返し、もう 1 つポリシー ルールを作成します。
8. **Commit**（コミット）をクリックします。

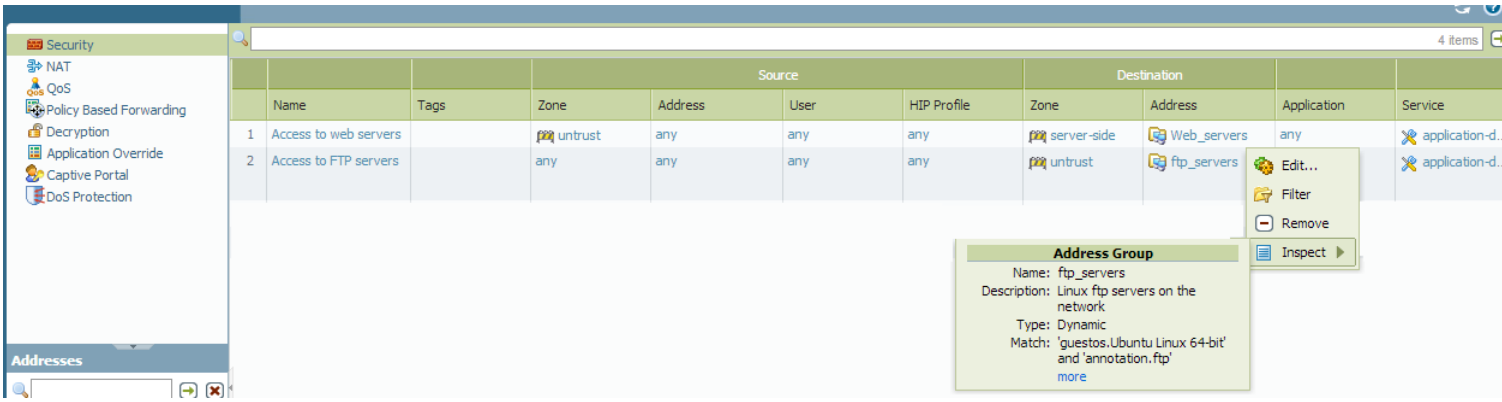
STEP 5 | この例では、2 つのポリシー、すなわち、FTP サーバーにアクセスするためのポリシーと Web サーバーにアクセスするためのポリシーを作成する方法を示します。

			Source				Destination						
	Name	Tags	Zone	Address	User	HIP Profile	Zone	Address	Application	Service	Action	Profile	Options
1	Access to web servers		any	any	any	any	untrust	Web_servers	any	application-d...	✓		
2	Access to FTP servers		any	any	any	any	untrust	ftp_servers	ftp tftp	application-d...	✓		

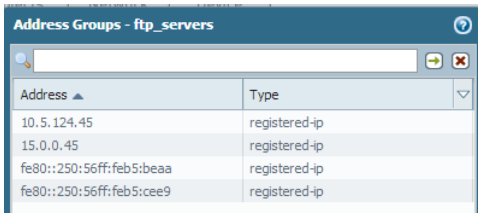
STEP 6 | ファイアウォール上で、ダイナミック アドレス グループのメンバーが決定されていることを確認します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. **Policies**（ポリシー）> **Security**（セキュリティ）の順に選択し、ルールを選択します。
2. アドレス グループのリンクの隣にあるドロップダウンの矢印を選択し、**Inspect**（検査）をクリックします。一致条件が正確であるか確認することもできます。



3. **more**（詳細）リンクをクリックし、登録された IP アドレスのリストが表示されることを確認します。



このアドレス グループに属し、ここに表示されるすべての IP アドレスについてポリシーが適用されます。

登録済みのすべての *IP* アドレスを削除する場合は、*CLI* コマンド***debug object registered-ip clear all***(デバッグ オブジェクト登録済み ***IP*** すべてクリア)を使用し、タグをクリアした後にファイアウォールを再起動します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ダイナミック IP アドレスおよびタグを確認する CLI コマンド

弊社ファイアウォールおよび Panorama の コマンドライン インターフェイスを使用すると、タグおよび IP アドレスの動的登録元となるさまざまなソースの詳細を確認できます。また、タグの登録と登録解除を監査することもできます。以下に、CLI の機能を例を挙げて説明します。

例	CLIコマンド
すべての登録済み IP アドレスのうち、`state.poweredOn` タグに一致するか、`vSwitch0` というタグの付いていないものを表示します。	**show log iptag tag_name equal state.poweredOn** **show log iptag tag_name not-equal switch.vSwitch0**
VM 情報ソースによって取得された動的に登録された IP アドレスのうち、`vmware1` という名前で、`poweredOn` というタグの付いているものを表示します。	**show vm-monitor source source-name vmware1 tag state.poweredOn registered-ip all** registered IP Tags ---------- ---------- fe80::20c:29ff:fe69:2f76 "state.poweredOn" 10.1.22.100 "state.poweredOn" 2001:1890:12f2:11:20c:29ff:fe69:2f76"state.poweredOn" fe80::20c:29ff:fe69:2f80 "state.poweredOn" 192.168.1.102 "state.poweredOn" 10.1.22.105 "state.poweredOn" 2001:1890:12f2:11:2cf8:77a9:5435:c0d"state.poweredOn" fe80::2cf8:77a9:5435:c0d "state.poweredOn"
特定の VM モニタリング送信元から学習したすべての IP アドレスとタグを、同送信元から切断せずにクリアします。	**debug vm-monitor clear source-name *<name>***
すべての送信元から登録された IP アドレスを表示します。	**show object registered-ip all**
すべての送信元から登録された IP アドレスの数を表示します。	**show object registered-ip all option count**
すべての送信元から登録された IP アドレスをクリアします。	**debug object registered-ip clear all**
XML API を使用して登録された特定の IP アドレスのタグを追加または削除します。	**debug object registered-ip test [<register/unregister>] <ip/netmask><tag>**
特定の情報ソースから登録されたすべてのタグを表示します。	**show vm-monitor source source-name vmware1 tag all**

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

例	CLIコマンド
	vlanId.4095 vswitch.vSwitch1 host-ip.10.1.5.22 portgroup.TOBEUSED hostname.panserver22 portgroup.VM Network 2 datacenter.ha-datacenter vlanId.0 state.poweredOn vswitch.vSwitch0 vmname.Ubuntu22-100 vmname.win2k8-22-105 resource-pool.Resources vswitch.vSwitch2 guestos.Ubuntu Linux 32-bit guestos.Microsoft Windows Server 2008 32-bit annotation. version.vmx-08 portgroup.VM Network vm-info-source.vmware1 uuid.564d362c-11cd-b27f-271f-c361604dfad7 uuid.564dd337-677a-eb8d-47db-293bd6692f76 Total: 22
ファイアウォール上の VM モニタリング エージェント、XML API、Windows ユーザー ID エージェント、CLI など、特定のデータ送信元から登録されたすべてのタグを表示します。	• CLI から登録されたタグを表示するには、以下のコマンドを実行します。 **show log iptag datasource_type equal unknown** • XML API から登録されたタグを表示するには、以下のコマンドを実行します。 **show log iptag datasource_type equal xml-api** • VM 情報ソースから登録されたタグを表示するには、以下のコマンドを実行します。 **show log iptag datasource_type equal vm-monitor** • Windows ユーザー ID エージェントから登録されたタグを表示するには、以下のコマンドを実行します。 **show log iptag datasource_type equal xml-api datasource_subtype equal user-id-agent**
（すべての送信元について）特定の IP アドレスから登録されたすべてのタグを表示します。	**debug object registered-ip show tag-source ip ip_address tag all**

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

プロキシ サーバーを介して接続されたユーザーの識別

ネットワーク上のユーザーとファイアウォールの間にプロキシ サーバーがデプロイされている場合、ファイアウォールは、プロキシ サーバーの IP アドレスを、コンテンツを要求したクライアントの IP アドレスではなく、プロキシが転送する HTTP/HTTPS トラフィックの送信元 IP アドレスと見なすことがあります。多くの場合、プロキシ サーバーは、コンテンツを要求したクライアントまたは要求の送信元クライアントの実際の IPv4 または IPv6 アドレスが含まれている HTTP リクエストに、X-Forwarded-For（XFF）ヘッダーを追加します。このような場合、XFF からエンド ユーザーの IP アドレスを抽出して、User-ID がその IP アドレスをエンド ユーザーのユーザー名にマッピングできるようにファイアウォールを設定できます。これにより、ユーザーベースのポリシーを適用して、プロキシ サーバーの背後にあるユーザーの Web ベースのアプリケーションに安全にアクセスできるようになります。さらに、User-ID が XFF IP アドレスをユーザー名にマッピング可能な場合、ファイアウォールはトラフィック、脅威、WildFire の送信、および URL フィルタリングのログにそのユーザー名を送信元ユーザーとして表示し、プロキシの背後のユーザの Web アクティビティを表示します。

ユーザー マッピングに XFF ヘッダーを使用するには：

- プロキシ サーバーが追加する XFF ヘッダーには、リクエストを送信したエンド ユーザーの送信元 IP アドレスが含まれている必要があります。ヘッダーに複数の IP アドレスが含まれている場合、ファイアウォールは最初の IP アドレスのみを使用します。ヘッダーに IP アドレス以外の情報が含まれている場合、ファイアウォールはユーザー マッピングを実行できません。
- 必ずUser-ID を有効にしてください。

このオプションを有効にすると、ファイアウォールはユーザー マッピングの目的でのみ XFF ヘッダーの IP アドレスを使用します。ファイアウォールが記録する送信元 IP アドレスは、依然としてプロキシ サーバーのものであり、送信元ユーザーのものではありません。ファイアウォールが XFF ヘッダーから抽出した IP アドレスを使用してマッピングされたユーザーに帰属するログ イベントが表示された場合、そのイベントに関連付けられている特定のデバイスを追跡することは困難です。プロキシサーバーの背後にあるユーザーに起因するイベントのデバッグとトラブルシューティングを簡素化するには、URL フィルタリングのログ エントリと相関関係があるログ イベントに関連付けられた特定のユーザーおよびデバイスを追跡するために、URL フィルタリング ログの X-Forwarded-For 列に XFF ヘッダーの IP アドレスを入力するようにファイアウォールを設定する必要があります。

- ポリシーおよび送信元ユーザーのロギングでの XFF 値の使用
- イベントのトラブル シューティングに XFF ヘッダーの IP アドレスを使用する

ポリシーおよび送信元ユーザーのロギングでの XFF 値の使用

ファイアウォールのマップは、XFF ヘッダーの IP アドレスを User-ID を使用するユーザー名に設定することで、他の方法では識別できないプロキシ サーバーの背後にあるユーザーの Web トラフィックをユーザーが制御できるようにします。XFF ヘッダーの IP アドレスをユーザー名にマップするには、はじめにUser-ID を有効にする必要があります。

X-Forwarded-For ヘッダーを使用してユーザー マッピングを実行するようにファイアウォールを有効にしても、ファイアウォールは *XFF* ヘッダーのクライアント *IP* アドレスをログの送信元アドレスとして使用できません。ログには依然としてプロキシ サーバーの *IP* アドレスが送信元アドレスのままで表示されます。ただし、デバッグおよびトラブルシューティング プロセスを簡素化するために、XFF 値を URL フィルタリング ログに追加して、*XFF* ヘッダーからのクライアント *IP* アドレスを *URL* フィルタリング ログに表示するようにファイアウォールを設定することができます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ファイアウォールから送信されて外部サーバーからコンテンツを取得する Web 要求パケットの XFF 値を攻撃者が読み取って悪用できないようにするため、送信パケットから XFF 値を除去するようにファイアウォールを設定することもできます。

これらのオプションは相互に排他的ではありません。両方のオプションを設定した場合、ファイアウォールはポリシー適用とロギングに使用した後でのみ XFF 値をゼロに設定します。

STEP 1 | ファイアウォールがポリシー、およびログの送信元ユーザー フィールドで XFF 値を使用できるようにします。

1. **Device (デバイス) > Setup (セットアップ) > Content-ID** の順に選択し、X-Forwarded-For Headers (X-Forwarded-For ヘッダー) 設定を編集します。
2. **Use X-Forwarded-For Header in User-ID (User-ID** 内の **X-Forwarded-For** ヘッダ**)** を選択します。

STEP 2 | 送信 Web 要求から XFF 値を削除します。

1. **Strip X-Forwarded-For Header (X-Forwarded-For** ヘッダの除去**)** を選択します。
2. **OK**、**Commit (コミット)** の順にクリックします。

STEP 3 | ファイアウォールがログの送信元ユーザー フィールドを入力していることを確認します。

1. 送信元ユーザー フィールドがあるログ タイプ（**Monitor (監視) > Logs (ログ) > Traffic (トラフィック)** など）を選択します。
2. Source User（送信元ユーザー）列に、Web アプリケーションにアクセスするユーザーのユーザー名が表示されていることを確認します。

イベントのトラブル シューティングに XFF ヘッダーの IP アドレスを使用する

デフォルトでは、ユーザー マッピングに X-Forwarded-For（XFF）ヘッダーからこのアドレスを使用している場合でも、ファイアウォールはプロキシ サーバーの背後にあるクライアントの送信元アドレスを記録しません。したがって、ログ イベントに関連付けられている特定のユーザーを識別できますが、ログ イベントを発生させたソース デバイスを簡単に識別することはできません。プロキシ サーバーの背後にあるユーザーのイベントのデバッグとトラブルシューティングを簡単にするには、Web ベースのアプリケーションへのアクセスを許可するセキュリティ ポリシー ルールにアタッチする URL フィルタリング プロファイルの HTTP ヘッダー ログ内で X-Forwarded-For オプションを有効にする必要があります。このオプションを有効にすると、ファイアウォールは XFF ヘッダーの IP アドレスをルールに一致するすべてのトラフィックの送信元アドレスとして記録します。

XFF ヘッダーを *URL* フィルタリング ログの送信元アドレスとして使用するようにファイアウォールを有効にしても、送信元アドレスのユーザー マッピングは有効になりません。送信元ユーザーのフィールドを生成するには、「ポリシーおよび送信元ユーザーのロギングでの XFF 値の使用」を参照してください。

STEP 1 | URL フィルタリング プロファイルの HTTP ヘッダーログ内で X-Forwarded-For オプションを有効にします。

1. **Objects**（オブジェクト）> **Security Profiles**（セキュリティのプロファイル）> **URL Filtering**（**URL** フィルタリング）を選択して設定する URL フィルタリングのプロファイルを選択するか、新規プロファイルをadd (追加)します。

   デフォルトの *URL* フィルタリング プロファイルで *XFF* ロギングを有効にすることはできません。
2. **Settings**（設定）タブを選択し、**X-Forwarded-For** を選択します。
3. **OK** をクリックしてプロファイルを保存します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 2 | Web アプリケーションへのアクセスを可能にするセキュリティ ポリシー ルールに URL フィルタリングのプロファイルをアタッチします。

1. **Policies**（ポリシー）> **Security**（セキュリティ）を選択してルールをクリックします。
2. **Actions**（操作）タブを選択して、**Profile Type**（プロファイル タイプ）を **Profiles**（プロファイル）に設定し、X-Forwarded-For HTTP ヘッダーのロギング用に設定した **URL Filtering**（**URL** フィルタリング）プロファイルを選択します。
3. **OK**、**Commit (コミット)** の順にクリックします。

STEP 3 | ファイアウォールが XFF 値をログに記録していることを確認します。

1. **Monitor (監視) r** > **Logs (ログ)** > **URL Filtering (URL** フィルタリング**)** を選択します。
2. 以下のいずれかの方法で XFF 値を表示します。
   - 単一の UR Lフィルタリング ログの XFF 値を表示するには–ログの詳細を表示するために、拡大鏡アイコンをクリックします。HTTP Headers（HTTP ヘッダー）セクションに X-Forwarded-For 値が表示されます。
   - すべての URL フィルタリング ログの XFF 値を表示するには、任意の列ヘッダーでドロップダウンを開き、**Columns**（列）を選択して **X-Forwarded-For** を選択します。これでページに X-Forwarded-For 列が表示されます。

STEP 4 | 別のログ タイプのログ イベントのトラブルシューティングを行うには、URL フィルタリング ログの XFF フィールドを使用します。

ログの X-Forwarded-For 列に送信元ユーザーの IP アドレスが表示されるのは URL フィルタリング ログだけですが、HTTP/HTTPS トラフィックに関連するイベントに気付いても送信元 IP アドレスを識別できない場合、関連する URL フィルタリングログの X-Forwarded-For 値を使用して、ログ イベントに関連付けられている送信元アドレスを特定することができます。このために、次の作業を行います：

1. プロキシ サーバーの IP アドレスを送信元アドレスとして表示しているトラフィック、脅威、または WildFire 送信ログで調査するイベントを検索します。
2. ログの詳細を表示するには、拡大鏡アイコンをクリックし、詳細ログ ビューア ウィンドウの下部にある関連 URL フィルタリング ログを探します。
3. ヘッダー行を選択し、 **Columns**（列）のドロップダウンリストから **X-Forwarded-For** を選択してこの値を表示します。X-Forwarded-For 列のこの列の IP アドレスは、プロキシ サーバーの背後にある送信元ユーザーの IP アドレスを表します。この IP アドレスを使用して、調査中のイベントをトリガしたデバイスを追跡します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ポリシー ベース フォワーディング

ファイアウォールは通常、パケットの宛先 IP アドレスを使用して発信インターフェイスを決定します。具体的には、インターフェイスに接続されている仮想ルーターに関連付けられたルーティング テーブルを使用してルート検索を実行します。ポリシー ベース フォワーディング（PBF）では、ルーティング テーブルをオーバーライドして、送信元と宛先の IP アドレスやトラフィック タイプなどの個々のパラメータに基づいて、発信または *egress*（出力）インターフェイスを指定できます。

- PBF
- ポリシー ベース フォワーディング ルールの作成
- 「ユース ケース：デュアル ISP でのアウトバウンド アクセス用 PBF

PBF

PBF ルールを使用すると、ルーティング テーブルに指定されたネクスト ホップからの代替経路を選択させることができます。これは通常、セキュリティまたはパフォーマンス上の理由で出力インターフェイスを指定するときに使用します。たとえば、本社と支店が、安価なインターネットと高価な専用線の 2 つのリンクで接続されているとします。専用線は帯域幅が広く、低レイテンシ - の（遅延の少ない）リンクです。セキュリティを高める場合は、PBF を使用して、FTP などのアプリケーションによって生成される非暗号化トラフィックは専用線を介して送信し、その他のトラフィックはインターネット経由で送信します。また、パフォーマンスを高める場合は、基幹業務アプリケーションのトラフィックは専用線を通すようにルーティングし、Web ブラウジングなど、その他のすべてのトラフィックは安価なリンクを介して送信します。

- 出力パスと対称リターン
- PBF のためのパス モニタリング
- PBF におけるサービスとアプリケーション

出力パスと対称リターン

PBF を使用すると、トラフィックを特定のインターフェイスに向ける、トラフィックをドロップする、（マルチ仮想システムが有効になっているシステムで）トラフィックを別の仮想システムに向けるといった操作を実行できます。

デュアル ISP 環境など、非対称ルートのあるネットワークでは、ファイアウォール上のトラフィック着信インターフェイスと発信インターフェイスが異なっていると接続の問題が発生します。ルートが非対称の場合、すなわち、フォワード（SYN パケット）パスとリターン（SYN/ACK）パスが異なる場合、ファイアウォールはセッション全体の状態を追跡できないため、接続エラーが発生します。トラフィックが対称パスを通過するようにするには、つまり、トラフィックの発信および着信インターフェイスと、セッションが作成されたインターフェイスを一致させるには、対称リターンオプションを有効にします。

対称リターンでは、仮想ルーターがリターン トラフィックのルーティング検索をオーバーライドして、自分が SYN パケット（または最初のパケット）を受信した MAC アドレスに向けてトラフィックを戻します。ただし、宛先 IP アドレスが入力/出力インターフェイスの IP アドレスと同じサブネット上に存在する場合は、ルート検索が実行され、対称リターンは実施されません。これにより、トラフィックがブラックホールに入ってしまうのを防ぎます。

対称リターンのネクスト ホップを決定するために、ファイアウォールはアドレス解決プロトコル（*ARP*）テーブルを使用します。*ARP* テーブルの最大エントリ数は、ファイアウォールのモデルによって制限されており、ユーザーが設定することはできません。お使いのモデルの制限値を確認するには、次の*CLI* コマンドを使用します。***show pbf return-mac all***。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

PBF のためのパス モニタリング

パス モニタリングでは、IP アドレスへの接続を確認し、必要に応じてファイアウォールが代替ルート経由でトラフィックを送信できるようにします。ファイアウォールでは、ICMP ping をハートビートとして使用して、指定された IP アドレスが到達可能かどうかを確認します。

モニタリング プロファイルを使用すると、ハートビートのしきい値を指定して、IP アドレスが到達可能かどうかを確認できます。モニター対象の IP アドレスが到達不可能な場合は、PBF ルールを無効化するか、フェイル オーバーまたは回復を待機アクションを指定します。PBF ルールを無効化すると、仮想ルーターがルーティング決定を引き受けます。フェイル オーバーまたは回復を待機アクションが実行されると、モニタリング プロファイルはターゲット IP アドレスが到達可能かどうかを引き続きモニターし、回復するときにファイアウォールは元のルートを使用して元に戻します。

以下の表に、新規セッションと確立済みセッションとで、パス モニタリング エラーが発生したときの動作の違いを示します。

モニタリング エラー発生時のセッションの動作	モニター対象 IP アドレスが到達不能な場合もルールを有効なままにする	モニター対象 IP アドレスが到達不能な場合はルールを無効にする
確立済みセッションの場合	回復を待機 – PBF ルールに指定された出力インターフェイスを引き続き使用します	回復を待機 – PBF ルールに指定された出力インターフェイスを引き続き使用します
	フェイル オーバー – ルーティング テーブルによって決定したパスを使用します (PBF なし)	フェイル オーバー – ルーティング テーブルによって決定したパスを使用します (PBF なし)
新規セッションの場合	回復を待機 – ルーティング テーブルによって決定したパスを使用します (PBF なし)	回復を待機 – 残りの PBF ルールを確認します。一致するルールがなければ、ルーティング テーブルを使用します。
	フェイル オーバー – ルーティング テーブルによって決定したパスを使用します (PBF なし)	フェイル オーバー – 残りの PBF ルールを確認します。一致するルールがなければ、ルーティング テーブルを使用します。

PBF におけるサービスとアプリケーション

PBF ルールは、最初のパケット (SYN) または最初のパケットに対する応答 (SYN/ACK) に適用されます。つまり、アプリケーションを確認できる十分な情報をファイアウォールが取得する前に、PBF ルールが適用される可能性があります。このため、アプリケーション固有のルールを PBF で使用することはお勧めできません。できるかぎり、サービス オブジェクト (プロトコルまたはアプリケーションによって使用されるレイヤー 4 ポート (TCP または UDP)) を使用してください。

PBF ルールにアプリケーションを指定すると、ファイアウォールは *App-ID* キャッシングを実行します。アプリケーションが初めてファイアウォールを通過するとき、ファイアウォールにはそのアプリケーションを識別するだけの十分な情報がないため、PBF ルールを適用できません。さらに多くのパケットが到達するにつれ、ファイアウォールがアプリケーションを決定し、App-IDキャッシュにエントリーを作成し、そのセッション用にこのApp-IDを保持します。同じ宛先 IP アドレス、宛先ポート、およびプロトコル ID で新規のセッションが作成されると、ファイアウォールは、そのアプリケーションを (App-ID キャッシュに基づいて) 最初のセッションと同じアプリケーションとして識別し、PBF ルールを適用します。し

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

たがって、完全一致ではない、同じアプリケーションではないセッションは、PBF ルールに基づいて転送できます。

また、アプリケーションには依存性があり、アプリケーションの識別情報は、ファイアウォールが受信するパケット数が増えてくると変化する可能性があります。PBF はセッションの開始時にルーティングを決定するため、ファイアウォールは、アプリケーションの識別情報の変化に対応できません。たとえば、YouTube は、Web ブラウジングとして開始されますが、その後、ページに含まれているさまざまなリンクや動画に応じて、Flash、RTSP、YouTube などに変化します。ところが、PBF を使用すると、ファイアウォールはセッションの開始時に YouTube アプリケーションを Web ブラウジングとして識別するため、その後アプリケーションの識別情報が変化しても認識されません。

カスタム アプリケーション、アプリケーション フィルタ、アプリケーション グループは *PBF* ルールで使用できません。

ポリシー ベース フォワーディング ルールの作成

PBF ルールを使用すると、トラフィックをファイアウォール上の特定の出口インターフェースに向けることで、そのトラフィックのデフォルトのパスをオーバーライドできます。

STEP 1 | Policy-Based Forwarding (ポリシー ベース フォワーディング - PBF)ルールの作成

PBF ルールを作成する際には、ルールの名前、送信元ゾーンまたはインターフェイス、および出力インターフェイスを指定する必要があります。その他のコンポーネントはすべて、オプション指定になっているか、デフォルト値が設定されています。

IP アドレス、アドレス オブジェクト、あるいは *FQDN* を使用して送信元および宛先アドレスを指定できます。

1. **Policies (ポリシー)** > **Policy Based Forwarding (ポリシーベース フォワーディング)** を選択して、PBF ポリシー ルールを **Add (追加)** します。
2. ルールの名前を入力します (**General** (全般))。
3. **Source** (送信元) を選択して、以下を設定します。
   1. 転送 ポリシーを適用する **Type (タイプ)** (**Zone (ゾーン)** または **Interface (インターフェース)**) を選択し、該当するゾーンまたはインターフェースを指定します。対称リターンを適用したい場合は、送信元インターフェイスを選択する必要があります。

      レイヤー *3* インターフェイスだけが *PBF* をサポートしています。ループバック インターフェイスは *PBF* をサポートしていません。
   2. (任意) PBF ルールが適用される **Source Address (送信元アドレス)** を指定します。たとえば、このルールで指定したインターフェイスまたはゾーンへのトラフィックの送信元となる IP アドレスまたはサブネット IP アドレスなどです。

      Negate (反転) をクリックし、*1* つまたは複数の *Source Addresses (送信元アドレス)* を *PBF* ルールから除外します。たとえば、特定のゾーンからのすべてのトラフィックをインターネットに向ける *PBF* ルールを記述している場合、*Negate* を使用して *PBF* ルールから内部 *IP* アドレスを除外できます。

      ルールは上から順に評価されます。定義済みの基準を満たす最初のルールとパケットが一致すると、それが引き金となり、それ以降のルールは評価されません。
   3. (任意) [追加] をクリックして、[送信元ユーザー] またはポリシーが適用されるユーザーのグループを選択します。
4. **Destination/Application/Service (宛先/アプリケーション/サービス)** を選択し、以下を設定します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. **Destination Address**（宛先アドレス）—デフォルトでは、ルールは **Any**(任意の）IP アドレスに適用します。**Negate** (反転) をクリックし、1 つまたは複数の宛先 IP アドレスを PBF ルールから除外します。
2. PBF を使用して制御する必要がある任意の**Application** (アプリケーション) および **Service** (サービス) を **Add** (追加) します。

PBF ルールはアプリケーションを判断できるだけの十分な情報をファイアウォールが得る前に適用される場合があるため、*PBF* と共にアプリケーション固有のルールを使用することは推奨しません。できるかぎり、サービス オブジェクト（プロトコルまたはアプリケーションによって使用されるレイヤー *4* ポート（*TCP* または *UDP*））を使用してください。詳細は、「PBF におけるサービスとアプリケーション」を参照してください。

STEP 2 | ルールにマッチするパケットを転送する方法を指定します。

マルチ VSYS 環境で PBF の設定を行っている場合、仮想システム毎に別の *PBF* ルールを作成（そして適切なセキュリティポリシールールを作成してトラフィックを有効化）する必要があります。

1. **Forwarding**（転送）を選択します。
2. パケットが一致するとき、取るべき**Action** (アクション) を設定します。
   - **Forward** (転送)—パケットを特定の **Egress Interface** (出力インターフェイス) に向けます。
   - **Forward To VSYS**（**VSYS** に転送）（マルチvirtual system（仮想システム - vsys)が有効化されているファイアウォールで）—パケットの転送先仮想システムを選択します。
   - **Discard** (破棄) —パケットを廃棄します。
   - **No PBF** (**PBF** なし)—ルールに定義された送信元、宛先、アプリケーション、またはサービスの条件に一致するパケットを除外します。パケットの照合には、PBF の代わりにルーティング テーブルを使用します。ファイアウォールは、ルーティング テーブルを使用して、一致したトラフィックをリダイレクト ポートから除外します。
3. 指定した **Action** (アクション) を毎日、毎週、または 1 回限りの頻度でトリガーするには、**Schedule** (スケジュール) を作成して関連付けます。
4. **Next Hop** (ネクストホップ) については次のいずれかを選択します。
   - **IP Address** (**IP** アドレス)—ファイアウォールが一致するパケットを転送する IP アドレスを入力するか、IP ネットマスク タイプのアドレス オブジェクトを選択します。IPv4 アドレス オブジェクトには /32 ネットマスクが必要で、IPv6 アドレス オブジェクトには /128 ネットマスクが必要です。
   - **FQDN**—ファイアウォールがマッチするパケットを転送する FQDN を入力します (あるいは、タイプ FQDN のアドレス オブジェクトを選択するか作成します)。FQDN は IPv4 アドレス、IPv6 アドレス、あるいはその両方に解決されます。FQDN が IPv4 および IPv6 アドレスの両方に解決される場合、PBF ルールは IPv4 アドレスおよび IPv6 アドレスという 2 つのネクストホップを持ちます。IPv4 および IPv6 トラフィックの両方で同じ PBF ルールを使用できます。IPv4 トラフィックは IPv4 ネクストホップに転送され、IPv6 トラフィックは IPv6 ネクストホップに転送されます。

この *FQDN* は、*PBF* 用に設定したインターフェイスと同じサブネットに属する *IP* アドレスに解決されなければなりません。そうでない場合、ファイアウォールは解決を拒否し、*FQDN* が未解決になります。

ファイアウォールは *FQDN* の *DNS* 解決から得られた一つの *IP* アドレス *(IPv4* あるいは *IPv6* 系統それぞれ*)* のみを使用します。*DNS* 解決が複数のアドレスを返すと、ファイアウォールはネクストホップ用に設定された *IP* 系統 *(IPv4* あるいは *IPv6)* にマッチする、優先される *IP* アドレスを使用します。優先される *IP* アドレ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

スは、*DNS* サーバーが初回の応答で返す最初のアドレスです。ファイアウォールは、順序に関わらずアドレスが後の応答に現れる限り、このアドレスを優先的に保持します。

- **None** (なし)—ネクストホップがないということは、パケットの宛先 IP アドレスがネクストホップとして使用されていることを意味します。宛先 IP アドレスが出力インターフェイスと同じサブネットに存在しない場合、転送はエラーになります。

5. (任意) モニタリングを有効にして、IP アドレスが指定されていない場合にターゲット IP アドレスまたは **Next Hop** (ネクストホップ) IP アドレスとの接続を確認します。**Monitor** (監視) を選択して、監視対象のアドレスが到達不能な場合のアクションを指定した (デフォルトまたはカスタムの) モニタリング **Profile** (プロファイル) を関連付けます。

   - **Disable this rule if nexthop/monitor ip is unreachable** (ネクストホップ/監視 **IP** に到達できない場合にこのルールを無効化)を行うことができます。
   - 監視対象の **IP Address** (**IP** アドレス) を入力します。

   Egress Interface (出口インターフェース) は IPv4 および IPv6 アドレスの両方を持つことができ、**Next Hop** (ネクストホップ) FQDN は IPv4 および IPv6 アドレスの両方に解決される場合があります。この場合：

   1. 出力インターフェイスが IPv4 および IPv6 アドレスの両方を持っており、ネクストホップ FQDN が単一のアドレス系統にのみ解決される場合、ファイアウォールは解決済みの IP アドレスを監視します。FQDN が IPv4 および IPv6 アドレスの両方に解決されるものの、出口インターフェースが単一のアドレス系統しか持っていない場合、ファイアウォールは出口インターフェースのアドレス系統に一致する解決済みのネクストホップ アドレスを監視します。
   2. 出力インターフェイスおよびネクストホップ FQDN の両方が IPv4 および IPv6 アドレスの両方を持っている場合、ファイアウォールは IPv4 ネクストホップ アドレスを監視します。
   3. 出口インターフェースが単一のアドレス系統を持っており、ネクストホップ FQDN が別のアドレス系統に解決される場合、ファイアウォールは何も監視しません。

6. (非対称ルーティング環境では必須。それ以外の場合はオプション) **Enforce Symmetric Return** (対称リターンの適用)を行い、**Next Hop Address List** (ネクスト ホップ アドレス リスト) に 1 つ以上の IP アドレスを **Add** (追加) します。ネクストホップ IP アドレスは最大 8 つ追加できます。トンネルおよび PPoE インターフェイスはネクストホップ IP アドレスとして利用できません。

   対称リターンを有効にすると、リターン トラフィック (たとえば、LAN 上の信頼されたゾーンからインターネットへのトラフィック) が、インターネットからトラフィックが入るときと同じインターフェースを介して外向きに転送されます。

STEP 3 | 変更を **Commit** (コミット) します。PBF ルールが有効になります。

		Source			Destination				Forwarding			Monitoring			
Name	Tags	Zone/Interface	Address	User	Address	Application	Service	Action	Egress I/F	Next Hop	Enforce Symmetric Return	Profile	Target	Disable If Unreachable	Schedule
HTTP to ISP-B	none	trust	any	any	HQ-Subnet	any	service-http	forward	ethernet...	10.3.4.54	false	none	none	false	none

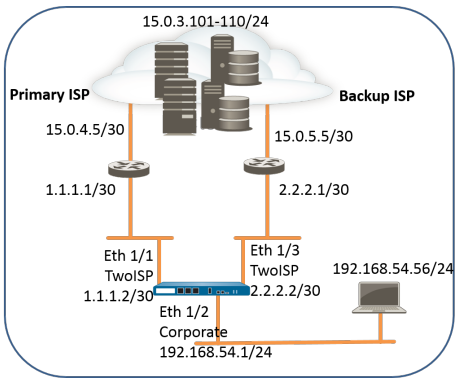
「ユース ケース：デュアル ISP でのアウトバウンド アクセス用 PBF

このユース ケースでは、支店にデュアル ISP が構成されており、PBF による冗長なインターネット アクセスを実装しています。バックアップ用の ISP は、クライアントから Web サーバーへのトラフィックのデフォルト ルートになっています。BGP などのネットワーク間プロトコルを使用せずに冗長なインターネット アクセスを実現するために、ここでは、宛先インターフェイス ベースの送信元 NAT とスタティック ルートに PBF を使用して、以下のようにファイアウォールを設定します。

- プライマリ ISP 経由でトラフィックをルーティングする PBF ルールを有効化し、そのルールにモニタリング プロファイルを関連付けます。プライマリ ISP が使用できない場合は、モニタリング プロファイルによって、バックアップ ISP 経由のデフォルト ルートを使用するよう指示するトリガーがファイアウォールに対して起動されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- プライマリ ISP とバックアップ ISP の両方について、対応する ISP の出力インターフェイスに関連付けられた送信元 IP アドレスを使用するようファイアウォールに指示する送信元 NAT ルールを定義します。これにより、アウトバウンド トラフィックに正しい送信元 IP アドレスが設定されるようになります。
- バックアップ ISP にスタティック ルートを追加します。これにより、プライマリ ISP が使用不可になった場合に、デフォルト ルートが有効になり、トラフィックがバックアップ ISP 経由でルーティングされるようになります。



STEP 1 | ファイアウォール上で入力および出力インターフェイスを設定します。

出力インターフェイスは同じゾーン内に存在していてもかまいません。

1. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) の順に選択し、設定するインターフェイス（たとえば、Ethernet1/1 と Ethernet1/3）を選択します。

   この例で使用するファイアウォール上のインターフェイス設定を以下に示します。

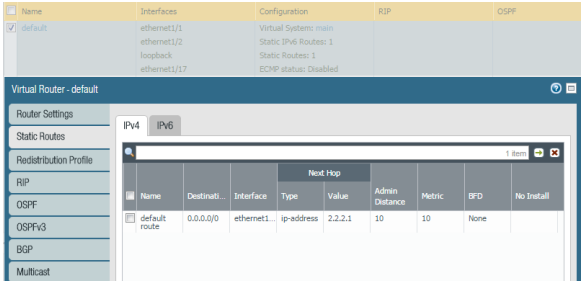
   - Ethernet 1/1 をプライマリ ISP に接続:
     - ゾーン:TwoISP
     - IPアドレス:1.1.1.2/30
     - 仮想ルーター：Default（デフォルト）
   - Ethernet 1/3 をバックアップ ISP に接続:
     - ゾーン:TwoISP
     - IPアドレス:2.2.2.2/30
     - 仮想ルーター：Default（デフォルト）
   - Ethernet 1/2 は、ネットワーク クライアントがインターネットに接続するために使用する入力インターフェイスです。
     - ゾーン:企業
     - IPアドレス:192.168. 54.1/24
     - 仮想ルーター：Default（デフォルト）
2. インターフェイス設定を保存するには、**OK** をクリックします。

STEP 2 | 仮想ルーター上で、バックアップ ISP に対するスタティック ルートを追加します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Virtual Router** (仮想ルーター) の順に選択し、**default** (デフォルト) リンクを選択して Virtual Router (仮想ルーター) ダイアログを開きます。
2. **Static Routes**[スタティック ルート] タブを選択して **Add**[追加] をクリックします。[名前] フィールドにルート名を入力し、[宛先] フィールドにスタティック ルートを定義する IP アドレスの宛先を入力します。この例では、すべてのトラフィックに 0.0.0.0/0 を使用しています。
3. **IP Address** (IP アドレス) ラジオ ボタンを選択し、バックアップ インターネット ゲートウェイに接続するルーターの **Next Hop** (ネクスト ホップ) IP アドレスを設定します（ネクストホップに対してドメイン名を使用することはできません）。この例では、2.2.2.1 です。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

4. ルートのコスト メトリックを指定します。この例では、10 を使用しています。



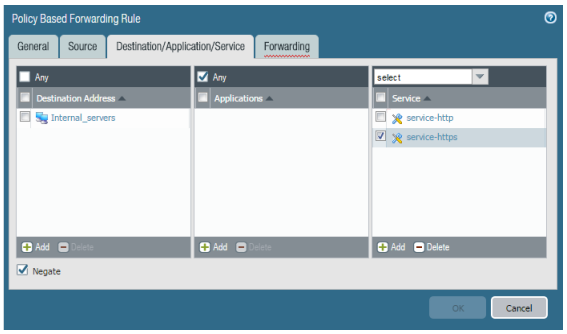
5. **OK** を 2 回クリックして仮想ルーターの設定を保存します。

STEP 3 | プライマリ ISP に接続されたインターフェイスにトラフィックを向ける PBF ルールを作成します。

PBF から内部サーバー/IP アドレス宛てのトラフィックを除外します。Negate ルールを定義して、内部 IP アドレスを宛先とするトラフィックが、PBF ルールに定義された出力インターフェイス経由でルーティングされないようにします。

1. **Policies** (ポリシー) > **Policy Based Forwarding** (ポリシーベース フォワーディング) を選択して **Add** (追加) をクリックします。
2. [全般] タブで、ルールの分かりやすい [名前] を入力します。
3. **Source** (送信元) タブで**Source Zone** (送信元ゾーン) を Corporate に設定します。
4. [宛先/アプリケーション/サービス] タブで、以下を設定します。
   1. [宛先アドレス] セクションで、内部ネットワークのサーバーの IP アドレスまたはアドレス範囲を [追加] するか、内部サーバーのアドレス オブジェクトを作成します。**[Negate]** を選択して、上記の IP アドレスまたはアドレス オブジェクトをこのルールから除外します。
   2. [サービス] セクションで、**service-http** および **service-https** サービスを [追加] して、HTTP および HTTPS トラフィックがデフォルト ポートを使用するのを許可します。セキュリティ ポリシーで許可されているその他のすべてのトラフィックについては、デフォルト ルートが使用されます。

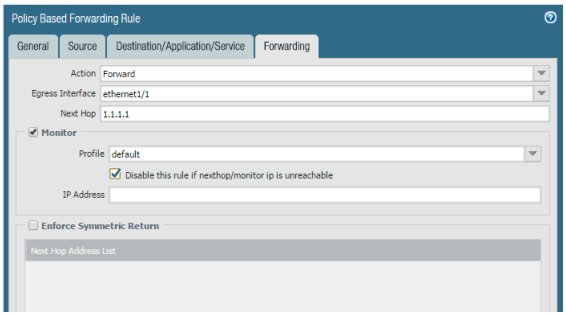
   PBF を使用してすべてのトラフィックを転送するには、*[サービス]* を *[any]* に設定します。



STEP 4 | トラフィックの転送先を指定します。

1. [転送] タブで、トラフィックの転送先インターフェイスを指定して、パス モニタリングを有効にします。
2. トラフィックを転送するには、**Action** (アクション) を **Forward** (転送) に設定し、**Egress Interface** (出力インターフェイス) を選択して、**Next Hop** (ネクストホップ) を指定します。この例では、出力インターフェイスは ethernet1/1、ネクスト ホップ IP アドレスは 1.1.1.1 です (ネクストホップのために FQDN は使用できません) 。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



3. **Monitor**（モニター）を有効にして、デフォルトのモニタリング プロファイルを関連付け、バックアップ ISP へのフェイルオーバーをトリガーします。この例では、モニターするターゲット IP アドレスを指定していません。ファイアウォールはネクスト ホップ IP アドレスをモニターします。ネクスト ホップ IP アドレスが到達不能な場合、ファイアウォールは、仮想ルーターに指定されたデフォルト ルートに向けてトラフィックを送信します。
4. （非対称ルートがある場合は必須）**Enforce Symmetric Return** (対称リターンの適用) を選択して、Trust ゾーンからインターネットへのリターン トラフィックが、インターネットからの入力トラフィックを受信したのと同じインターフェイスを介して外向きに転送されるようにします。
5. NAT を使用すると、インターネットからのトラフィックがファイアウォール上の正しいインターフェイス/IP アドレスに返されます。
6. **OK**をクリックして変更を保存します。

	Source		Destination			Forwarding		
Name	Zone/Interface	Address	Address	Service	Action	Egress I/F	Next Hop	Enforce Symmetric Return
Use ISP-Primary	Corporate	any	Internal-servers	service-http service-https	forward	ethernet1/1	1.1.1.2	false

STEP 5 | 出力インターフェイスと ISP に基づいて NAT ルールを作成します。NAT ルールを使用すると、アウトバウンド接続時に正しい送信元 IP アドレスが使用されます。

1. **Policies (ポリシー)** > **NAT** の順に選択して **Add (追加)** をクリックします。
2. この例では、各 ISP について、以下の NAT ルールを作成します。

   プライマリ **ISP** の **NAT**

   [元のパケット] タブで、以下を選択します。

   Source Zone [送信元ゾーン]：企業

   Destination Zone [宛先ゾーン]：TwoISP

   [変換済みパケット] タブの [送信元アドレスの変換] で、以下を選択します。

   Translation Type [変換タイプ] :ダイナミック IP およびポート

   Address Type [アドレスタイプ] :インターフェイス アドレス

   インターフェイス: ethernet1/1

   IP Address [IPアドレス]：1.1.1.2/30

   バックアップ **ISP** の **NAT**

   [元のパケット] タブで、以下を選択します。

   Source Zone [送信元ゾーン]：企業

   Destination Zone [宛先ゾーン]：TwoISP

   [変換済みパケット] タブの [送信元アドレスの変換] で、以下を選択します。

   Translation Type [変換タイプ] :ダイナミック IP およびポート

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

Address Type [アドレスタイプ] :インターフェイス アドレス

インターフェイス: ethernet1/2

IP Address [IPアドレス] : 2.2.2.2/30

	Original Packet						Translated Packet	
Name	Source Zone	Destination Zone	Destination Interface	Source Address	Destination Address	Service	Source Translation	Destination Translation
NAT for Backup ISP	Corporate	TwoISP	any	any	any	any	dynamic-ip-and-port ethernet1/2	none
NAT for Primary ISP	Corporate	TwoISP	any	any	any	any	dynamic-ip-and-port ethernet1/1	none

STEP 6 | インターネットへのアウトバウンド アクセスを許可するセキュリティ ポリシーを作成します。

アプリケーションを安全に有効化するには、インターネットへのアクセスを許可する簡単なルールを作成し、ファイアウォール上で利用可能なセキュリティ プロファイルを関連付けます。

1. **Policies** (ポリシー) > **Security** (セキュリティ) の順に選択し、**Add** (追加) をクリックします。
2. [全般] タブで、ルールの分かりやすい [名前] を入力します。
3. **Source** (送信元) タブで**Source Zone** (送信元ゾーン) を Corporate に設定します。
4. **Destination** (宛先) タブで **Destination Zone** (宛先ゾーン) を TwoISP に設定します。
5. [サービス/URL カテゴリ] タブで、デフォルト値 **application-default** をそのまま使用します。
6. **Actions** (アクション) タブで以下の手順を実行します。
   1. **Action Setting** (アクション設定) を **Allow** (許可) に設定します。
   2. **Profile Setting** [プロファイル設定]で、Antiviru [アンチウイルス]、Anti-Spyware [アンチスパイウェア]、Vulnerability Protection [脆弱性防御]、URL Filtering [URL フィルタリング]のデフォルト プロファイルを関連付けます。
7. [オプション] で、セッション終了時のログが有効になっていることを確認します。セキュリティ ルールに一致するトラフィックのみログに記録されます。

	Source		Destination					
Name	Zone	Address	Zone	Address	Application	Service	Action	Profile
Corp2ISP	Corporate	any	TwoISP	any	any	application-d...	Allow	none

STEP 7 | ファイアウォールで現在アクティブな設定に対するポリシーを保存します。

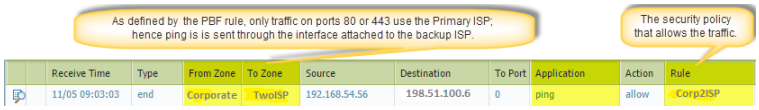
Commit (コミット) をクリックします。

STEP 8 | PBF ルールがアクティブで、プライマリ ISP がインターネット アクセスに使用されていることを確認します。

1. Web ブラウザを起動して、Web サーバーにアクセスします。ファイアウォール上で、Web ブラウジング アクティビティのトラフィック ログをチェックします。
2. ネットワーク上のクライアントから、ping ユーティリティを使用して、インターネット上の Web サーバーとの接続を確認し、ファイアウォール上のトラフィック ログをチェックします。

```
C:\Users\pm-user1>ping 198.51.100.6
Pinging 198.51.100.6 with 32 bytes of data:
Reply from 198.51.100.6: bytes=32 time=34ms TTL=117
Reply from 198.51.100.6: bytes=32 time=13ms TTL=117
Reply from 198.51.100.6: bytes=32 time=25ms TTL=117
Reply from 198.51.100.6: bytes=32 time=3ms TTL=117
Ping statistics for 198.51.100.6:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 3ms, Maximum = 34ms, Average = 18ms
```


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



3. 次の CLI コマンドを使用し、PBF ルールがアクティブであることを確認します。

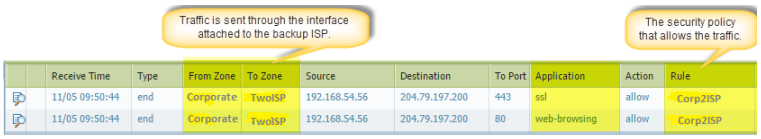
```
admin@PA-NGFW> show pbf rule all
Rule        ID    Rule State Action   Egress IF/VSYS  NextHop
========== === ========== ====== ==============
Use ISP-Pr 1 Active     Forward ethernet1/1 1.1.1.1
```

STEP 9 | バックアップ ISP へのフェイルオーバーが発生すること、および送信元 NAT が正しく適用されていることを確認します。

1. プライマリ ISP との接続を切断します。
2. 次の CLI コマンドを使用し、PBF ルールがアクティブでないことを確認します。

```
admin@PA-NGFW> show pbf rule all
Rule        ID    Rule State Action   Egress IF/VSYS  NextHop
========== === ========== ====== ============== ===
Use ISP-Pr 1 Disabled Forward ethernet1/1     1.1.1.1
```

3. Web サーバーにアクセスし、トラフィック ログをチェックして、トラフィックがバックアップ ISP 経由で転送されていることを確認します。



4. セッションの詳細を表示して、NAT ルールが正しく機能していることを確認します。

```
admin@PA-NGFW> show session all
--------------------------------------------------------------
ID Application    State   Type Flag Src[Sport]/Zone/Proto (translated
 IP[Port]) Vsys Dst[Dport]/Zone (translated IP[Port])
--------------------------------------------------------------
87212 ssl ACTIVE  FLOW  NS   192.168.54.56[53236]/Corporate/6
 (2.2.2.2[12896]) vsys1 204.79.197.200[443]/TwoISP (204.79.197.200[443])
```

5. 出力からセッション識別番号を取得して、セッションの詳細を表示します。

PBF ルールは使用されていないため、出力に表示されません。

```
admin@PA-NGFW> show session id 87212
Session           87212
c2s flow:
                source:      192.168.54.56 [Corporate]
                dst:         204.79.197.200
                proto:       6
                sport:       53236           dport:       443
                state:       ACTIVE          type:        FLOW
                src user:    unknown
                dst user:    unknown
s2c flow:
                source:      204.79.197.200 [TwoISP]
                dst:         2.2.2.2
```


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

```
                proto:       6
                sport:       443             dport:      12896
                state:       ACTIVE          type:       FLOW
                src user:    unknown
                dst user:    unknown
start time                    : Wed Nov5 11:16:10 2014
        timeout                          : 1800 sec
        time to live                     : 1757 sec
        total byte count(c2s)            : 1918
        total byte count(s2c)            : 4333
        layer7 packet count(c2s)         : 10
        layer7 packet count(s2c)         : 7
        vsys                             : vsys1
        application                      : ssl
        rule                             : Corp2ISP
        session to be logged at end      : True
        session in session ager          : True
        session synced from HA peer      : False
        address/port translation         : source
       nat-rule           : NAT-Backup ISP(vsys1)
        layer7 processing                : enabled
        URL filtering enabled            : True
        URL category                     : search-engines
        session via syn-cookies          : False
        session terminated on host       : False
        session traverses tunnel         : False
        captive portal session           : False
        ingress interface        : ethernet1/2
    egress interface        : ethernet1/3
        session QoS rule                 : N/A (class 4)
```


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ポリシールールのテスト

実行中の設定でポリシールールをテストして、ビジネスニーズや要件に合わせて、ポリシーがトラフィックやアプリケーションやウェブサイトへのアクセスを適切に許可および拒否していることを確認します。ウェブインターフェイスから直接ファイアウォールのポリシーマッチテストを実行することで、ポリシールールが正しいトラフィックを許可および拒否していることをテストして確認できます。

STEP 1 | Web インターフェイスの起動.

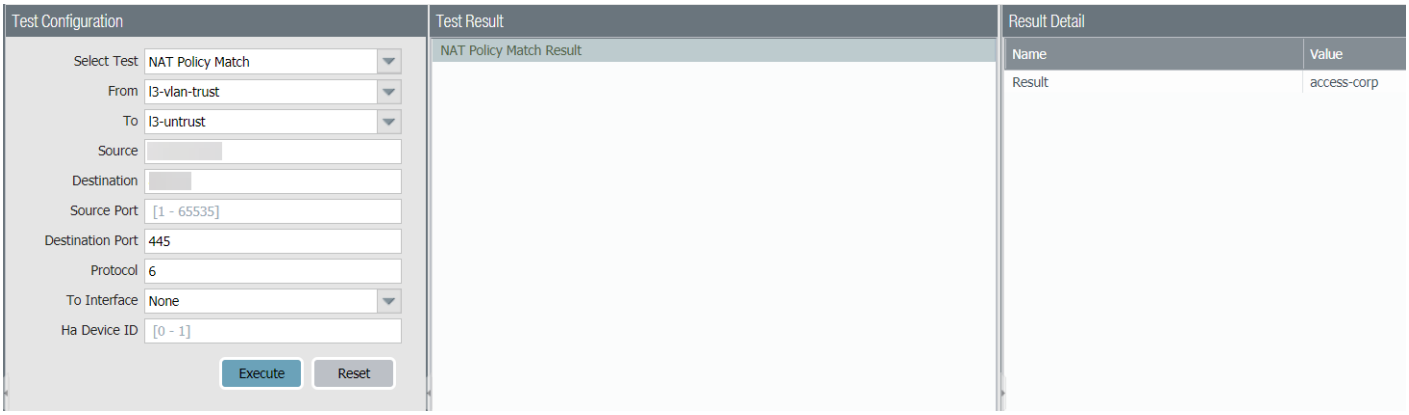
STEP 2 | ポリシーマッチまたは接続性テストを実行するには、**Device** > **Troubleshooting** (デバイストラブルシューティング) を選択します。

STEP 3 | ポリシーマッチテストを実行するために必要な情報を入力します。この例では、NAT ポリシーマッチテストを実行します。

1. **Select Test** (テストの選択)—**NAT** ポリシーマッチ を選択します。
2. **From** (送信元)—トラフィックが発信されているゾーンを選択します。
3. **To** (送信先)—トラフィックの宛先ゾーンを選択します。
4. **Source** (送信元)—トラフィックの送信元の IP アドレスを入力します。
5. **Destination** (宛先)—トラフィックの送信先デバイスの IP アドレスを入力します。
6. **Destination Port** (宛先ポート)—トラフィックに使用されるポートを入力します。このポートは、次の手順で使用される IP プロトコルによって異なります。
7. **Protocol** (プロトコル)—トラフィックに使用される IP プロトコルを入力します。
8. 必要に応じて、NAT ポリシールールのテストに関連する追加情報を入力してください。

STEP 4 | NAT ポリシーマッチテストを **Execute** (実行) します。

STEP 5 | テストポリシーと一致するポリシールールを確認するには、**NAT Policy Match Result** (NAT ポリシーマッチ結果) を確認してください。



仮想システム

このトピックでは、仮想システムとその利点、一般的なユース ケース、および仮想システムの設定方法について説明します。また、仮想システムを他の機能と併用する場合の説明が記載された、他のトピックへのリンクも含まれています。

> 仮想システムの概要
> 仮想システム間の通信
> 共有ゲートウェイ
> 仮想システムの設定
> ファイアウォール内での仮想システム間通信の設定
> 共有ゲートウェイの設定
> 仮想システムのサービス ルートのカスタマイズ
> 仮想システムのその他の機能

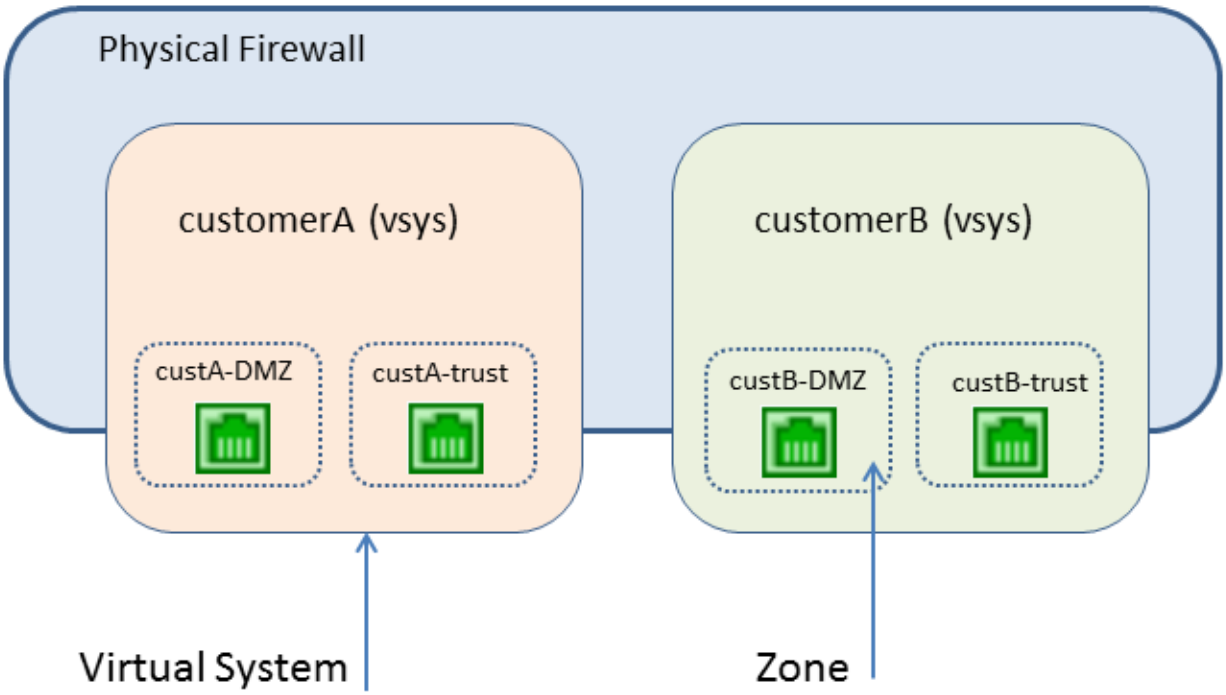
仮想システムの概要

仮想システムは、単一の物理 Palo Alto Networks ファイアウォール内に存在する別個の論理ファイアウォール インスタンスです。管理サービス プロバイダやエンタープライズは、複数のファイアウォールを使用するのではなく、（可用性を高めるために）ファイアウォールの 1 組のペアを使用し、それらのファイアウォールで仮想システムを有効にすることができます。各仮想システム（vsys）は、個別に管理される独立したファイアウォールで、そのトラフィックは他の仮想システムのトラフィックから分離された状態で維持されます。

- 仮想システムのコンポーネントとセグメンテーション
- 仮想システムの利点
- 仮想システムのユース ケース
- 仮想システムのプラットフォーム サポートおよびライセンス
- 仮想システムの管理ロール
- 仮想システムの共有オブジェクト

仮想システムのコンポーネントとセグメンテーション

仮想システムは、以下の図に示すように、管理上の境界を作成する 1 つのオブジェクトです。



仮想システムは、物理的および論理的な一連のインターフェイスとサブインターフェイス（VLAN やバーチャル ワイヤーなど）、仮想ルーター、およびセキュリティ ゾーンで構成されます。仮想システムごとに、デプロイメント モード（バーチャル ワイヤー、レイヤー 2、またはレイヤー 3 の任意の組み合わせ）を選択します。仮想システムを使用することにより、以下の処理をセグメント化することができます。

- 管理アクセス
- すべてのポリシーの管理 (セキュリティ、NAT、QoS、ポリシーベース フォワーディング、復号化、アプリケーション オーバーライド、トンネル検査、認証、および DoS プロテクション)

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- すべてのオブジェクト (アドレス オブジェクト、アプリケーション グループとフィルタ、外部ダイナミック リスト、セキュリティ プロファイル、復号化プロファイル、カスタム オブジェクトなど)
- User-ID
- 証明書の管理
- サーバー プロファイル
- ロギング、レポート作成、および可視化機能

仮想システムはファイアウォールのセキュリティ機能に影響しますが、仮想システム単独で、スタティックおよびダイナミック ルーティングなどのネットワーク機能に影響を与えることはありません。以下のユース ケースのように、仮想システムごとに 1 つ以上の仮想ルーターを作成することにより、仮想システムごとにルーティングをセグメント化することができます。

- 1 つの組織の各部門に複数の仮想システムを設定しており、すべての部門のネットワーク トラフィックが共通のネットワーク内を通過する場合は、複数の仮想システム用に 1 つの仮想ルーターを作成することができます。
- ルーティング セグメンテーションを行い、各仮想システムのトラフィックを他の仮想システムから隔離する必要がある場合は、仮想システムごとに 1 つ以上の仮想ルーターを作成できます。
- すべてのマッピングが仮想システム間で共有されないようにユーザーマッピングをセグメント化したい場合は、User-ID ハブではない仮想システム上で User-ID ソースを構成できます。「仮想システム間でのユーザー ID マッピングの共有」を参照してください。

仮想システムの利点

仮想システムには、物理ファイアウォールと同じ基本的な機能を提供することのほかに、以下のような利点があります。

- セグメント化された管理 — さまざまな組織 (または顧客や事業単位) が別個のファイアウォール インスタンスを制御 (およびモニタリング) することができるため、同じ物理ファイアウォール上の別のファイアウォール インスタンスのトラフィックまたはポリシーと干渉することなく、その組織自体のトラフィックを制御することができます。
- 拡張性 — 物理ファイアウォールの設定後は、顧客または業務単位を効率よく追加または削除することができます。ISP、セキュリティ管理サービス プロバイダ、またはエンタープライズは、各顧客に異なるセキュリティ サービスを提供することができます。
- 設備投資と運用費の削減 — 仮想システムは 1 つのファイアウォール上に共存できるため、1 か所に複数のファイアウォールを設置する必要がありません。ファイアウォールを複数購入する必要がないため、組織では、ハードウェアの経費、電気代、およびラック スペースを節約することができ、メンテナンスと管理の費用を削減できます。
- **IP** アドレス対ユーザー名のマッピングを共有する機能—仮想システムを User-ID ハブとして割り当てることで、IP アドレス対ユーザー名のマッピングを複数の仮想システムで共有し、ファイアウォールの User-ID 機能をフル活用してオペレーションの複雑さを軽減することができます。

仮想システムのユース ケース

仮想システムは、ネットワークにおいてさまざまな方法で使用できます。一般的なユース ケースの 1 つは ISP やセキュリティ管理サービス プロバイダ (MSSP) によるもので、1 つのファイアウォールで複数の顧客にサービスを提供します。顧客は、簡単に無効または有効にすることが可能な数多くのサービスの中から、サービスを選択することができます。ファイアウォールのロールベース管理により、ISP や MSSP では、ロギングやレポート作成などの機能への各顧客のアクセスを制御しつつ、他の機能を非表示、あるいは読み取り専用にできます。

別の一般的なユース ケースは、技術的な要件や機密保持の要件が異なるために複数の部門間で別々のファイアウォール インスタンスが必要とされる、大規模なエンタープライズの場合です。上のケース同様、さまざまなグループに異なるレベルのアクセス権を付与しつつ、IT 部門ではファイアウォール自体を管理します。サービスを部門まで遡って追跡または請求することができるため、1 つの組織内で別々に財務処理を行うことができます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

仮想システムのプラットフォーム サポートおよびライセンス

virtual system (仮想システム - vsys)は、PA-3200 Series、PA-5200 Series、および PA-7000 Series のファイアウォールでサポートされています。ファイアウォールのそれぞれのシリーズは基本数の仮想システムをサポートしており、その数はプラットフォームによって異なります。PA-3200 Series ファイアウォール上で複数のvirtual system (仮想システム - vsys)をサポートするため、およびプラットフォームでサポートされている基本数を超えるvirtual system (仮想システム - vsys)を作成するためには、仮想システム ライセンスが必要になります。

ライセンスの詳細は、「サブスクリプション」を参照してください。サポートされる仮想システムの基本数と最大数の詳細は、Compare Firewalls (英語) ツールを参照してください。

PA-220、PA-800 Series または VM-Series のファイアウォールでは、複数の仮想システムはサポートされていません。

デフォルトは *vsys1* です。*vsys1* はファイアウォールの内部階層に関連しているため、削除できません。*vsys1* は、複数の*virtual system (* 仮想システム *- vsys)*をサポートしていないファイアウォール モデルでも表示されます。

仮想システムで許可されているセッション、ルール、および VPN トンネルへの リソース割り当てを制限して、ファイアウォールリソースを制御できます。各リソース設定には、ファイアウォールモデルごとに異なる値の有効範囲が表示されます。デフォルト設定は 0 です。これは、仮想システムの制限がファイアウォールモデルの制限であることを意味します。ただし、特定の設定に関する制限は各仮想システムには反映されません。例えば、ファイアウォールに 4 つの仮想システムがある場合、各仮想システムには、ファイアウォールごとに許可されている復号化ルールの総数を設定することはできません。すべての仮想システムの復号化ルールの総数がファイアウォールの制限に達すると、それ以上追加することはできません。

仮想システムの管理ロール

Superuser (スーパーユーザー) 管理者は、仮想システムを作成し、**Device administrator (デバイスの管理者)**、**vsysadmin**、または **vsysreader** を追加することができます。**Device administrator (デバイスの管理者)** は、すべての仮想システムにアクセスできますが、管理者を追加することはできません。管理者ロール プロファイルを作成して **Virtual System (仮想システム)** にするロールを選択する際、ロールはファイアウォール上の特定の仮想システムに適用されます。**Command Line (コマンドライン)** タブの 2 つの仮想システム管理者ロールは：

- **vsysadmin**—選択されたファイアウォールの仮想システムにアクセスでき、仮想システムの特定の要素を作成・管理します。vsysadmin はネットワークインターフェイス、VLAN、バーチャル ワイヤ、仮想ルーター、IPSec トンネル、GRE トンネル、DHCP、DNS プロキシ、QoS、LLDP やネットワーク プロファイルにアクセスできません。vsysadmin 権限を持つユーザーは、自分に割り当てられている仮想システムについてのみ、その設定をコミットすることができます。
- **vsysreader**—選択されたファイアウォールの仮想システムおよび仮想システムの特定の要素に対する読み取り専用のアクセスが可能です。vsysreader はネットワークインターフェイス、VLAN、バーチャル ワイヤ、仮想ルーター、IPSec トンネル、GRE トンネル、DHCP、DNS プロキシ、QoS、LLDP やネットワーク プロファイルにアクセスできません。

仮想システム管理者は、管理者に割り当てられている仮想システムについてのみ、その口グを表示できます。**Superuser (スーパーユーザー)** あるいは **Device administrator (デバイス管理者)** は、すべての口グを閲覧したり、仮想システムを選択して表示したり、仮想システムを User-ID ハブとして設定したりすることができます。

仮想システムの共有オブジェクト

管理者アカウントが複数の仮想システムを包含する場合は、特定の仮想システムのオブジェクト (アドレス オブジェクトなど) およびポリシーを共有オブジェクトとして設定することを選択できます。共有オ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ブジェクトは、ファイアウォール上の仮想システムすべてに適用されます。仮想システムで、既存のオブジェクトと同じ名前およびタイプの共有オブジェクトを作成しようとすると、その仮想システム オブジェクトが使用されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

仮想システム間の通信

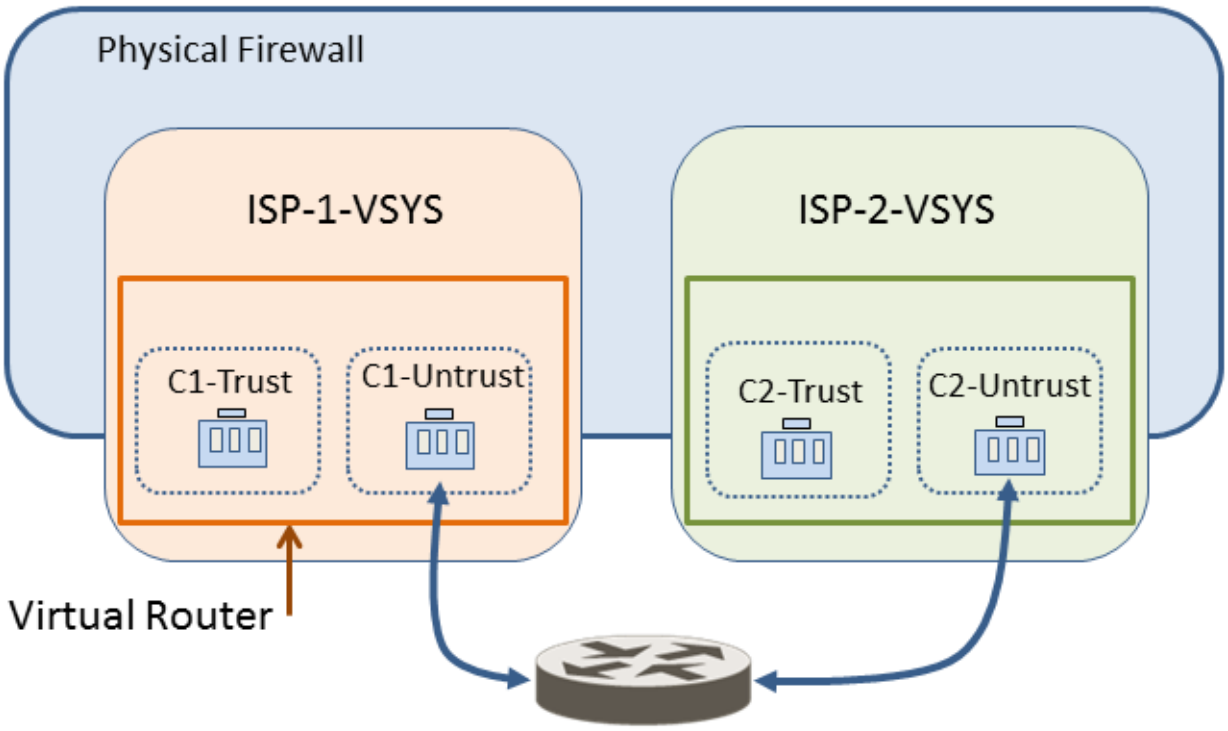
仮想システム間の通信（vsys 間トラフィック）が望ましいとされる一般的なシナリオは 2 つあります。まずマルチテナンシー環境では、トラフィックがファイアウォールから離れ、インターネットを通過し、再びファイアウォールに戻ってくることによって、仮想システム間の通信が発生します。単一組織の環境では、ファイアウォール内で仮想システム間の通信が行われます。このセクションでは、両方のシナリオについて説明します。

- ファイアウォールから離れる必要がある vsys 間トラフィック
- ファイアウォール内に残る vsys 間トラフィック
- vsys 間通信で使用する 2 つのセッション

ファイアウォールから離れる必要がある vsys 間トラフィック

1 つのファイアウォール上で複数の顧客にサービスを提供する（マルチテナンシー）ISP は、顧客ごとに 1 つの仮想システムを使用し、それにより各顧客がその仮想システム設定を制御できるようにすることができます。この場合 ISP は、**vsysadmin** 権限を顧客に付与します。各顧客のトラフィックおよび管理は、他の顧客から分離されます。各仮想システムは、トラフィックおよびシステム専用のインターネット接続を管理するため、固有の IP アドレスと 1 つ以上の仮想ルーターを指定して設定する必要があります。

仮想システムが相互に通信する必要がある場合、そのトラフィックは、仮想システムが以下の図のように同じ物理ファイアウォール上に存在するとしても、ファイアウォールから出て別のレイヤー 3 ルーティング デバイスに向かい、再びファイアウォールに戻ります。



ファイアウォール内に残る vsys 間トラフィック

上記のマルチテナンシーのシナリオとは異なり、1 つのファイアウォール上に設定されているすべての仮想システムは、1 つの組織の制御下に置くことができます。組織では、仮想システム間のトラフィックを隔離すると同時に、仮想システム間の通信を許可する必要があります。このような一般的なユース ケース

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

は、組織において、部門間を分離しつつ、各部門が相互に通信したり、同じネットワークに接続したりできるようにする場合に当てはまります。このシナリオでは、以下のトピックで説明するように、vsys 間通信がファイアウォール内で行われます。

- 外部ゾーン
- ファイアウォール内のトラフィック用の外部ゾーンとセキュリティ ポリシー

外部ゾーン

上記のユース ケースにおいて適切な通信は、外部ゾーンを指し示すか、または外部ゾーンから指し示されるセキュリティ ポリシーを設定することによって実現できます。外部ゾーンは、到達可能な特定の仮想システムに関連付けられるセキュリティ オブジェクトで、その仮想システムの外部に存在します。1 つの仮想システムには、その仮想システム内に存在するセキュリティ ゾーンの数に関係なく、外部ゾーンを 1 つだけ関連付けることができます。外部ゾーンは、別々の仮想システム内のゾーン間におけるトラフィックを許可し、トラフィックがファイアウォールを離れないようにするために必要です。

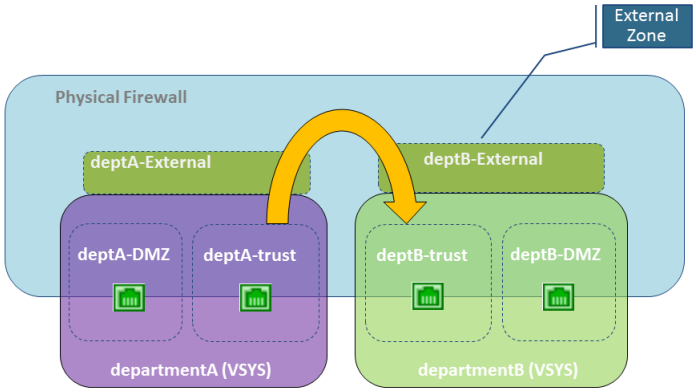
仮想システム管理者は、2 つの仮想システム間のトラフィックを許可するために必要なセキュリティ ポリシーを設定します。セキュリティ ゾーンとは異なり、外部ゾーンはインターフェイスとは関連付けられず、仮想システムと関連付けられます。セキュリティ ポリシーにより、セキュリティ（内部）ゾーンと外部ゾーンの間のトラフィックを許可または拒否します。

外部ゾーンでは、それに関連付けられているインターフェイスまたは IP アドレスが存在しないため、一部のゾーン プロテクション プロファイルがサポートされません。

各仮想システムは 1 つのファイアウォールの別々のインスタンスであるため、仮想システム間を移動する各パケットは、セキュリティ ポリシーと App-ID 評価に基づいて検査されます。

ファイアウォール内のトラフィック用の外部ゾーンとセキュリティ ポリシー

以下の例において、エンタープライズには、departmentA および departmentB 仮想システムという 2 つの別個の管理グループがあります。以下の図は、各仮想システムに関連付けられている外部ゾーンを示しています。図では、1 つの Trust ゾーンからのトラフィック フローが外部ゾーンから出て、別の仮想システムの外部ゾーンに入り、さらにその仮想システムの Trust ゾーンに入っています。



外部ゾーンを作成するため、ファイアウォール管理者は、相互に認識できるように仮想システムを設定する必要があります。外部ゾーンの仮想システムは相互に存在を認識することができるため、外部ゾーン間のセキュリティ ポリシーはありません。

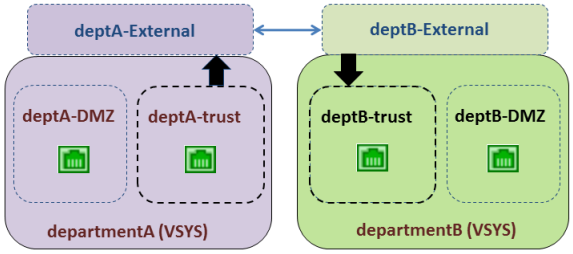
仮想システム間の通信のため、ファイアウォール上の入力および出力インターフェイスは、単一の仮想ルーターに割り当てられるか、または仮想ルーター間スタティック ルートを使用して接続されます。これら 2 つのアプローチのうちで簡単なのは、相互に通信する必要があるすべての仮想システムを 1 つの仮想ルーターに割り当てるアプローチのほうです。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

仮想システムにそれ専用の仮想ルーターを指定する必要があるのは、たとえば、仮想システムで使用する IP アドレス範囲が重複していることがあるためです。トラフィックは仮想システム間でルーティング可能ですが、各仮想ルーターには、ネクスト ホップとして他の仮想ルーターを指し示すスタティック ルートを指定しておく必要があります。

上の図のシナリオの場合であれば、エンタープライズには、departmentA および departmentB という 2 つの管理グループがあります。departmentA グループは、ローカル ネットワークと DMZ リソースを管理します。departmentB グループは、ネットワークの営業セグメントを出入りするトラフィックを管理します。すべてのトラフィックが 1 つのローカル ネットワーク上に存在するため、1 つの仮想ルーターを使用しています。2 つの仮想システム間の通信のために、2 つの外部ゾーンが設定されています。departmentA 仮想システムには、セキュリティ ポリシーで使用される、deptA-DMZ、deptA-trust、および deptA-External の 3 つのゾーンがあります。departmentB の仮想システムにも、deptB-DMZ、deptB-trust、および deptB-External の 3 つのゾーンがあります。両方のグループが、それぞれの仮想システムを通過するトラフィックを制御できます。

deptA-trust から deptB-trust へのトラフィックを許可するため、2 つのセキュリティ ポリシーが必要です。以下の図において、2 つの垂直矢印は、セキュリティ ポリシー (図の下で説明) によってトラフィックを制御している場所を示しています。



- セキュリティ ポリシー 1:上の図において、トラフィックが向かう先は deptB-trust ゾーンです。トラフィックは deptA-trust ゾーンを離れ、deptA-External ゾーンに入ります。セキュリティ ポリシーでは、送信元ゾーン (deptA-trust) から宛先ゾーン (deptA-External) へのトラフィックを許可する必要があります。仮想システムでは、このトラフィックの場合に、NAT を含むすべてのポリシー タイプを使用できます。

  外部ゾーンに送信されるトラフィックは、元の外部ゾーンで認識可能な他の外部ゾーンで認識され、自動的にアクセスできるため、外部ゾーン間にポリシーは必要ありません。
- Security Policy (セキュリティ ポリシー) 2 : 上の図において、deptB-External からのトラフィックはさらに deptB-trust ゾーンに向かいます。セキュリティ ポリシーは、それを許可するように設定する必要があります。そのポリシーでは、送信元ゾーン (deptB-External) から宛先ゾーン (deptB-trust) へのトラフィックを許可する必要があります。

departmentB 仮想システムを departmentA 仮想システムからのトラフィックをブロックするように設定したり、その逆の設定をしたりすることが可能です。他のゾーンから出力されるトラフィックの場合と同様、外部ゾーンから出力されるトラフィックが仮想システム内の他のゾーンに到達するには、ポリシーで明示的に許可されている必要があります。

ファイアウォールから離れない仮想システム間のトラフィックで必要とされる外部ゾーンに加えて、トラフィックがファイアウォールを離れることになる共通ゲートウェイを設定する場合にも、外部ゾーンが必要とされます。

vsys 間通信で使用する 2 つのセッション

1 つの仮想システムの場合にセッションが 1 つ使用されるのとは異なり、2 つの仮想システム間の通信では、2 つのセッションが使用されることを理解しておく必要があります。シナリオを比較してみましょう。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

シナリオ 1 – vsys1 には、trust1 と untrust1 の 2 つのゾーンがあります。trust1 ゾーンのホストは、untrust1 ゾーンのデバイスとの通信が必要になると、トラフィックを開始します。ホストはファイアウォールにトラフィックを送信し、そのファイアウォールは、送信元ゾーン trust1 から宛先ゾーン untrust1 への新しいセッションを作成します。このトラフィックに必要なセッションは 1 つだけです。

シナリオ 2 – vsys1 からのホストが vsys2 上のサーバーにアクセスする必要があります。trust1 ゾーンのホストはファイアウォールへのトラフィックを開始し、そのファイアウォールは、送信元ゾーン trust1 から宛先ゾーン untrust1 への最初のセッションを作成します。トラフィックは、内部で、または外部を介して、vsys2 にルーティングされます。次にファイアウォールは、送信元ゾーン untrust2 から宛先ゾーン trust2 への 2 番目のセッションを作成します。この vsys 間トラフィックでは、2 つのセッションが必要です。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

共有ゲートウェイ

このトピックには、共有ゲートウェイに関する以下の情報が含まれています。

- 外部ゾーンと共有ゲートウェイ
- 共有ゲートウェイでのネットワーキングに関する考慮事項

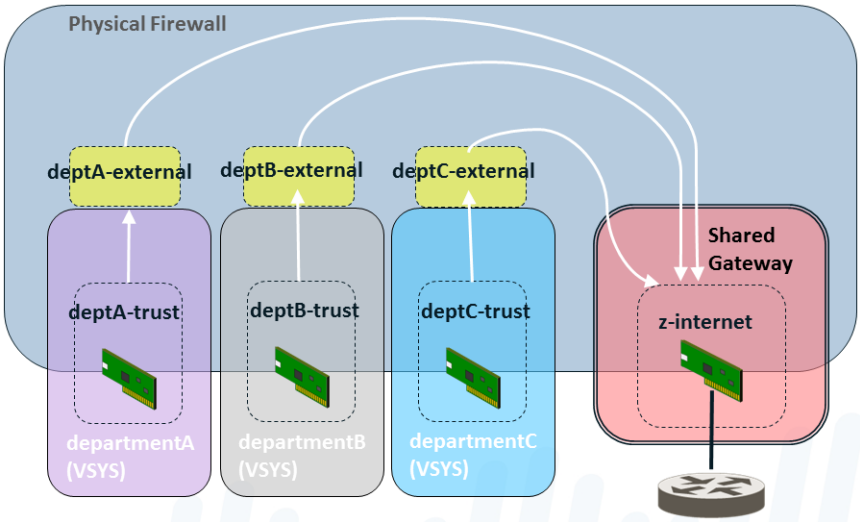
外部ゾーンと共有ゲートウェイ

共有ゲートウェイは、インターネットを介して通信するために複数の仮想システムが共有するインターフェイスです。仮想システムの内部ゾーンから共有ゲートウェイへのトラフィックを許可または拒否するセキュリティ ポリシーを設定する場合、各仮想システムでは、中間ゾーンとして機能する外部ゾーンが必要です。

共有ゲートウェイは、1 つの仮想ルーターを使用してすべての仮想システムのトラフィックをルーティングします。共有ゲートウェイは、インターフェイスがその周辺で完全な管理の境界を必要としない場合、または複数の仮想システムで 1 つのインターネット接続を共有する必要がある場合に使用されます。この 2 番目のケースは、ISP から組織に提供された IP アドレス (インターフェイス) が 1 つしかないときに、複数の仮想システムが外部通信を必要とする場合に発生します。

仮想システム間での動作とは異なり、セキュリティ ポリシーと App-ID の評価は、仮想システムと共有ゲートウェイの間では実行されません。そのため、共有ゲートウェイを使用してインターネットにアクセスする場合は、別の仮想システムを作成してアクセスする場合よりも負担が少なくて済みます。

以下の図では 3 件の顧客がファイアウォールを共有していますが、インターネットにアクセス可能なインターフェイスは 1 つしかありません。別の仮想システムを作成すると、追加した仮想システム経由でインターネットに送信されるトラフィックについて、App-ID およびセキュリティ ポリシーの評価の負担が増加します。別の仮想システムを追加しないで済ませるには、以下の図に示すように、共有ゲートウェイを設定します。



共有ゲートウェイには、外部との通信に使用されるグローバルにルーティング可能な IP アドレスが 1 つ割り当てられています。仮想システム内のインターフェイスにも IP アドレスが割り当てられていますが、それらはプライベート IP アドレスであり、ルーティング可能ではありません。

管理者は、任意の仮想システムが、他の仮想システムによって認識されるかどうかを指定する必要があります。仮想システムとは異なり、共有ゲートウェイは、ファイアウォール上のすべての仮想システムによって常に認識されます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

共有ゲートウェイの ID 番号は、Web インターフェイスに **sg<ID** として表示されます。共有ゲートウェイには、その ID 番号を含めた名前を付けることをお勧めします。

共有ゲートウェイにゾーンやインターフェイスなどのオブジェクトを追加すると、その共有ゲートウェイは、選択可能な仮想システムとして vsys メニューに表示されます。

共有ゲートウェイは、仮想システムの限定バージョンです。NAT およびポリシーベース フォワーディング（PBF）をサポートしますが、セキュリティ、DoS ポリシー、QoS、復号、アプリケーション オーバーライド、または認証ポリシーはサポートしません。

共有ゲートウェイでのネットワーキングに関する考慮事項

共有ゲートウェイの設定時には、以下の点を考慮してください。

- 共有ゲートウェイのシナリオにおける仮想システムは、1 つの IP アドレスを使用して、共有ゲートウェイの物理インターフェイスを介してインターネットにアクセスします。仮想システムの IP アドレスをグローバルにルーティングできない場合は、送信元 NAT を設定して、それらのアドレスをグローバルにルーティング可能な IP アドレスに変換します。
- 仮想ルーターは、すべての仮想システムのトラフィックを、共有ゲートウェイを介してルーティングします。
- 仮想システムのデフォルト ルートは、共有ゲートウェイを指し示すようにする必要があります。
- 内部ゾーンと外部ゾーンの間のトラフィックを許可するには、共有ゲートウェイで認識可能な仮想システムごとにセキュリティ ポリシーを設定する必要があります。
- ファイアウォール管理者が仮想ルーターを制御し、仮想システムのメンバーが他の仮想システムのトラフィックに影響を与えることのないようにします。
- Palo Alto Networks のファイアウォール内では、仮想システムから別の仮想システム、または共有ゲートウェイに、パケットがホップする可能性があります。3 つ以上の仮想システムまたは共有ゲートウェイにかけてパケットが横断することはありません。例えば、パケットは、vsys1 から vsys2、vsys3、または同様に vsys1 から vsys2、共有ゲートウェイ 1 には送信できません。どちらの例も 2 つ以上の仮想システムを含みますが、許可されていません。

設定の時間と手間を省くため、共通ゲートウェイの以下の利点を考慮してください。

- 1 つの共有ゲートウェイに関連付けられている複数の仮想システムで NAT を設定するのではなく、その共有ゲートウェイで NAT を設定することができます。
- 1 つの共有ゲートウェイに関連付けられている複数の仮想システムでポリシーベース ルーティング（PBR）を設定するのではなく、その共有ゲートウェイで PBR を設定することができます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

仮想システムの設定

仮想システムを作成するには、以下が必要です。

- スーパーユーザー 管理ロール。
- インターフェイスが設定されている。
- 仮想システム ライセンス (プラットフォームでサポートされている基本数より多くの仮想システムを作成する場合) 。仮想システムのプラットフォーム サポートおよびライセンスを参照してください。

STEP 1 | 仮想システムを有効にします。

1. **Device** (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **Management** (管理) を選択して **General Settings** (一般設定) を編集します。
2. [マルチ仮想システム機能] チェックボックスをオンにして、[**OK**] をクリックします。承認すると、このアクションによってコミットがトリガーされます。

   仮想システムを有効にした場合のみ、**Device** (デバイス) タブに **Virtual Systems** (仮想システム) オプションと **Shared Gateways** (共有ゲートウェイ) オプションが表示されます。

STEP 2 | 仮想システムを作成します。

1. **Device** (デバイス) > **Virtual Systems** (仮想システム) の順に選択して、**Add** (追加) をクリックし、「vsys」に付加される仮想システムの **ID** (範囲は 1 ~ 255) を入力します。

   デフォルトは *vsys1* です。*vsys1* はファイアウォールの内部階層に関連しているため、削除できません。*vsys1* は、複数の*virtual system* (仮想システム - *vsys)*をサポートしていないファイアウォール モデルでも表示されます。
2. 復号化されたコンテンツをファイアウォールから外部のサービスに転送できるようにする場合は、**Allow forwarding of decrypted content** (復号化されたコンテンツの転送を許可) を選択します。たとえば、ファイアウォールから WildFire に復号化されたコンテンツを送信して分析できるようにするには、このオプションを有効にする必要があります。
3. 仮想システムの分かりやすい [名前] を入力します。合計で最大 31 文字の英数字、スペース、アンダースコアを使用できます。

STEP 3 | 仮想システムにインターフェイスを割り当てます。

仮想ルーター、バーチャル ワイヤ、または VLAN は、すでに設定されているか、または後で設定するかのどちらかです。後で設定する場合は、その時点で、それぞれに関連付ける仮想システムを指定します。

1. DNS プロキシ ルールをインターフェイスに適用する場合は、**General** (全般) タブで **DNS Proxy** (**DNS** プロキシ) オブジェクトを選択します。
2. [インターフェイス] フィールドで [追加] をクリックし、仮想システムに割り当てるインターフェイスまたはサブインターフェイスを入力します。インターフェイスは、1 つの仮想ルーターにのみ属することができます。
3. その仮想システムで必要なデプロイメント タイプに基づいて、以下のいずれかの操作を行います。
   - [**VLAN**] フィールドで [追加] をクリックし、vsys に割り当てる VLAN を入力します。
   - **Virtual Wires** (バーチャル ワイヤ) フィールドで **Add** (追加) をクリックし、vsys に割り当てるバーチャル ワイヤーを入力します。
   - **Virtual Routers** (仮想ルーター) フィールドで **Add** (追加) をクリックし、vsys に割り当てる仮想ルーターを入力します。
4. **Visible Virtual System** (認識可能な仮想システム) フィールドで、設定中の仮想システムで認識できるようにする仮想システムをすべて選択します。これは、相互に通信する必要がある仮想システムにおいて必要な操作です。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

管理境界を厳密に設定する必要があるマルチテナンシー シナリオの場合、選択する仮想システムはありません。

5. **OK** をクリックします。

STEP 4 | （任意）仮想システムで許可される、セッション、ルール、および VPN トンネルのリソース割り当てを制限します。仮想システムあたりの割り当てを柔軟に制限できるため、ファイアウォールのリソースを効率よく制御することができます。

1. [リソース] タブで、仮想システムの制限を必要に応じて設定します。各フィールドには、ファイアウォールモデルごとに異なる有効な範囲の値が表示されます。デフォルト設定は 0 です。これは、仮想システムの制限がファイアウォールモデルの制限であることを意味します。ただし、特定の設定に関する制限は各仮想システムには反映されません。例えば、ファイアウォールに 4 つの仮想システムがある場合、各仮想システムには、ファイアウォールごとに許可されている復号化ルールの総数を設定することはできません。すべての仮想システムの復号化ルールの総数がファイアウォールの制限に達すると、それ以上追加することはできません。
   - セッション制限

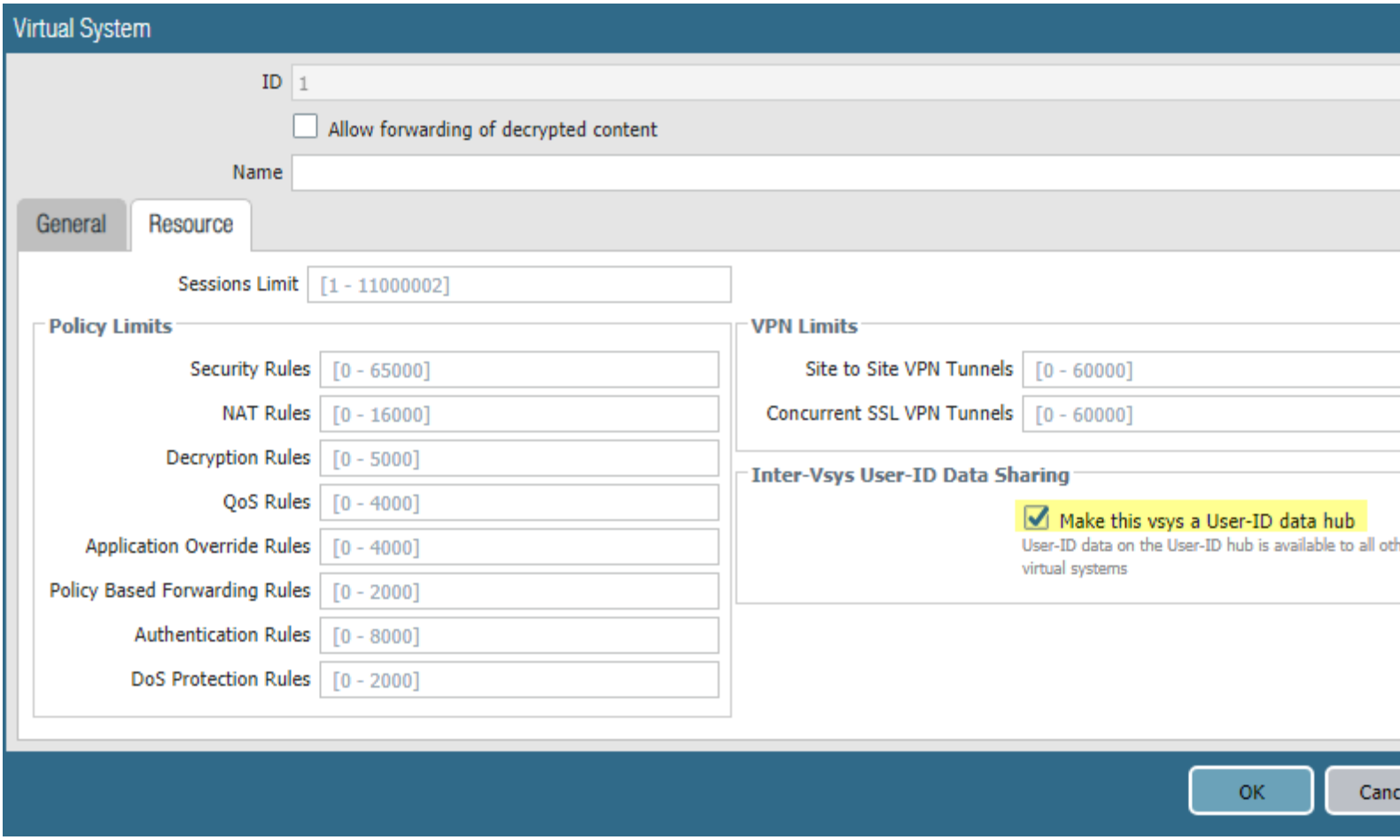
     show session meter CLI コマンドを使用すると、データ プレーンごとに許可される最大セッション数、仮想システムで使用されている現在のセッション数、および仮想システムあたりのセッション数が表示されます。*PA-5200* あるいは *PA-7000 Series* ファイアウォールでは、仮想システム毎に複数のデータプレーンがあるため、使用中のセッションの現在の数が、セッションの制限値として設定されている数よりも大きくなる場合があります。*PA-5200* シリーズまたは *PA-7000* シリーズのファイアウォールで設定する セッション制限は、データプレーンあたりであり、仮想システムごとに最大値が高くなります。
   - セキュリティルール数
   - **NAT**ルール
   - 復号ルール
   - **QoS** ルール
   - アプリケーション オーバーライド ルール
   - ポリシー ベース フォワーディング ルール
   - 認証ルール
   - **DoS** プロテクション ルール
   - サイト間 **VPN** トンネル
   - 同時 **SSL VPN** トンネル
2. **OK** をクリックします。

STEP 5 | (任意) 仮想システムを User-ID ハブとして 仮想システム間でのユーザー ID マッピングの共有に設定します。

Terminal Server エージェントからの *Ip-address-and-port-to-username* マッピング情報とグループマッピングデータは、仮想システムハブと接続された仮想システム間で共有されません。

1. 既存の仮想システムの場合、共有するユーザー ID ソース (監視対象サーバーやユーザー ID エージェントなど) の構成を、ハブとして使用する仮想システムに転送します。
2. **Resource** (リソース) タブで、**Make this vsys a User-ID data hub** (この **vsys** をユーザー **ID** データハブにする) を選択します。

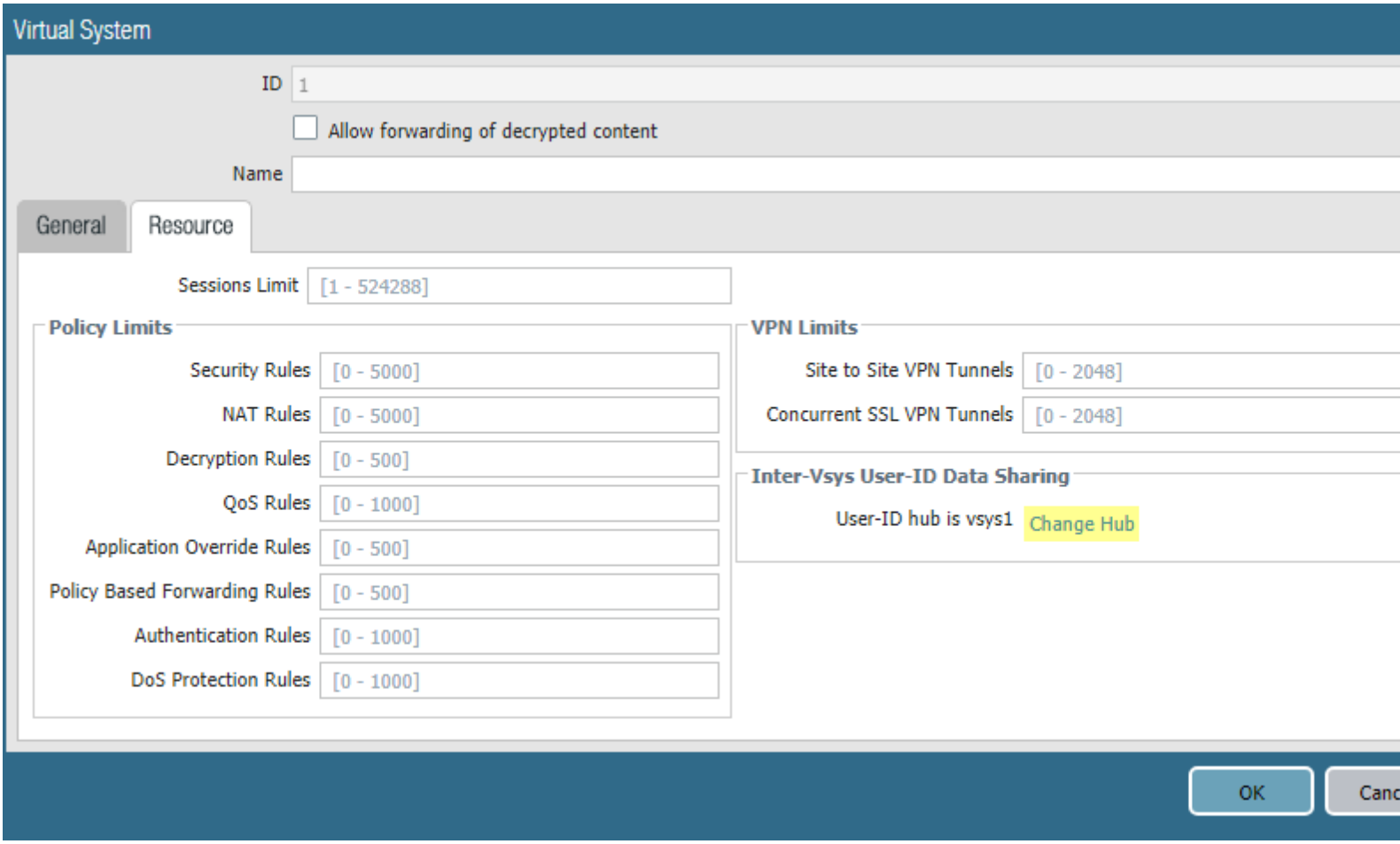
© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



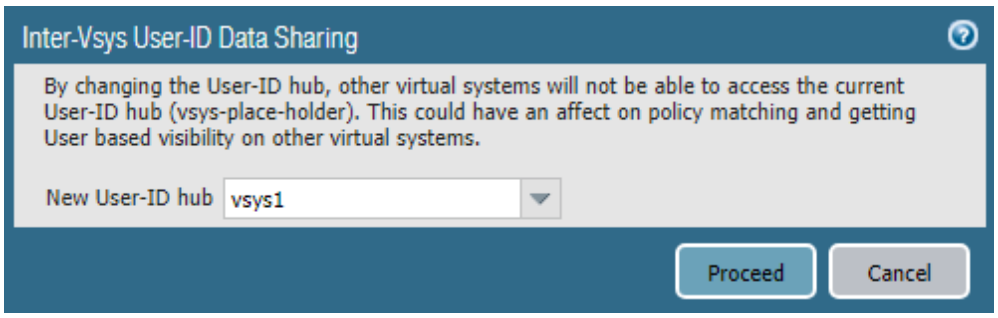
3. **Yes (はい)** をクリックして確認してから、**OK** をクリックします。

   User-ID ハブを別の仮想システムに変更するか無効にする場合は、現在 User-ID ハブとして構成されている仮想システムを選択してから、**Resource (リソース)** > **Change Hub (ハブの変更)** を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



リストから **New User-ID hub** (新しい **User-ID** ハブ) を選択するか、または **none** (なし) を選択して User-ID ハブを無効にし、仮想システム間でのマッピングの共有を停止します。



Proceed (続行) をクリックして、変更を確認してコミットします。

STEP 6 | 設定を Commit (コミット) します。

Commit (コミット) をクリックします。これで仮想システムは、**[Objects]** タブからアクセス可能なオブジェクトになります。

STEP 7 | 仮想システムでスタティックおよびダイナミック ルーティングなどのネットワーク機能を使用できるようにするため、その仮想システム用に少なくとも 1 つの仮想ルーターを作成します。

あるいは、デプロイメントに応じて、仮想システムで VLAN またはバーチャル ワイヤーを使用することもできます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

1. **Network** (ネットワーク) > **Virtual Routers** (仮想ルーター) の順に選択し、**Name** (名前) を入力して仮想ルーターを **Add** (追加) します。
2. **Interfaces** (インターフェイス) で、**Add** (追加) をクリックし、仮想ルーターに属するインターフェイスを選択します。
3. **OK** をクリックします。

STEP 8 | 仮想システムのインターフェイスごとにセキュリティ ゾーンを設定します。

少なくとも 1 つのインターフェイスについて、1 つのレイヤー 3 セキュリティ ゾーンを作成します。「インターフェイスとゾーンの設定」を参照してください。

STEP 9 | 仮想システムの各ゾーンとの間のトラフィックを許可または拒否するセキュリティ ポリシー ルールを設定します。

セキュリティ ポリシー ルールの作成を参照してください。

STEP 10 | 設定を Commit (コミット) します。

Commit (コミット) をクリックします。

仮想システムを作成した後、*CLI* を使用して特定の仮想システムについてのみ設定をコミットすることができます。

```
commit partial vsys <vsys-id>
```

STEP 11 | (任意) 仮想システムに設定されているセキュリティ ポリシーを表示します。

CLI を使用する SSH セッションを開きます。仮想システムのセキュリティ ポリシーを表示するには、操作モードで以下のコマンドを使用します。

```
set system setting target-vsys <vsys-id>
show running security-policy
```


© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ファイアウォール内での仮想システム間通信の設定

このタスクを行うのは、たとえば単一の企業内において、ファイアウォール内の各仮想システムが相互に通信できるようにするユース ケースの場合です。そのようなケースはファイアウォール内に残る vsys 間トラフィックに記載されています。このタスクでは、以下を想定しています。

- 仮想システムの設定を行うタスクが完了しました。
- 仮想システムの設定時に、**Visible Virtual System** (認識可能な仮想システム) フィールドで、相互通信のために相互に認識可能にする必要があるすべての仮想システムのチェック ボックスをオンにしている。

STEP 1 | 仮想システムごとに外部ゾーンを設定します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Zones** (ゾーン) を選択し、**Name** (名前) で新しいゾーンを **Add** (追加) します。
2. [場所] として、作成する外部ゾーンの対象仮想システムを選択します。
3. [タイプ] として、[外部] を選択します。
4. **Virtual Systems** [仮想システム]で **Add** [追加]をクリックし、外部ゾーンが到達可能な仮想システムを入力します。
5. （任意）フラッド、偵察行為、パケット ベースの攻撃防御を提供する **Zone Protection Profile** (ゾーン プロテクション プロファイル)を選択（あるいは後で設定）します。
6. （任意）必要に応じて、**Log Setting** (ログ設定) でゾーン プロテクション ログを外部システムに転送するためのログ転送プロファイルを選択します。
7. （任意）**Enable User Identification** (ユーザー **ID** の有効化) を選択し、外部ゾーン用の User-ID を有効にします。
8. **OK** をクリックします。

STEP 2 | 仮想システムの内部ゾーンから外部ゾーンへのトラフィック、およびその逆方向のトラフィックを許可または拒否するためのセキュリティポリシールールを設定します。

- セキュリティ ポリシー ルールの作成を参照してください。
- ファイアウォール内に残る vsys 間トラフィックを参照してください。

STEP 3 | 変更をコミットします。

Commit（コミット）をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

共有ゲートウェイの設定

このタスクを行うのは、複数の仮想システムでインターネットへの接続のために 1 つのインターフェイス（共通ゲートウェイ）を共有する必要がある場合です。このタスクでは、以下を想定しています。

- グローバルにルーティング可能な IP アドレスを使用して、共有ゲートウェイとなるインターフェイスを設定している。
- 仮想システムの設定を行うタスクが完了しました。インターフェイスとして、グローバルにルーティング可能な IP アドレスが設定されている外向きのインターフェイスが選択されている。
- 仮想システムの設定時に、**Visible Virtual System (認識可能な仮想システム)** フィールドで、通信のために相互に認識可能にする必要があるすべての仮想システムのチェック ボックスをオンにしている。

STEP 1 | 共有ゲートウェイを設定します。

1. **Device (デバイス)** > **Shared Gateway (共通ゲートウェイ)** を選択し、**Add (追加)** をクリックして **ID** を入力します。
2. できるならゲートウェイの **[ID]** を含めて分かりやすい [名前] を入力します。
3. DNS プロキシ ルールをインターフェイスに適用する場合は、**DNS Proxy (DNS プロキシ)** フィールドで DNS プロキシ オブジェクトを選択します。
4. 外部に接続する [インターフェイス] を　[追加] します。
5. **OK** をクリックします。

STEP 2 | 共有ゲートウェイのゾーンを設定します。

共有ゲートウェイにゾーンやインターフェイスなどのオブジェクトを追加すると、その共有ゲートウェイ自体が、*VSYS* メニューに選択可能な *vsys* として表示されます。

1. **Network (ネットワーク)** > **Zones (ゾーン)** を選択し、**Name (名前)** で新しいゾーンを **Add (追加)** します。
2. **[場所]** として、作成するゾーンの対象共有ゲートウェイを選択します。
3. **[タイプ]** として、**[レイヤー 3]** を選択します。
4. （任意）フラッド、偵察行為、パケット ベースの攻撃防御を提供する **Zone Protection Profile (ゾーン プロテクション プロファイル)**を選択（あるいは後で設定）します。
5. （任意）必要に応じて、**Log Setting (ログ設定)** でゾーン プロテクション ログを外部システムに転送するためのログ転送プロファイルを選択します。
6. （任意）**Enable User Identification (ユーザー ID の有効化)** を選択し、共通ゲートウェイ用の User-ID を有効にします。
7. **OK** をクリックします。

STEP 3 | 変更をコミットします。

Commit（コミット）をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

仮想システムのサービス ルートのカスタマイズ

単一のファイアウォールが複数の仮想システムで有効になっている場合、仮想システムがグローバル サービスおよびサービスルート設定を継承します。たとえば、ファイアウォールが共有電子メール サーバーを使用して、すべての仮想システムに電子メール アラートを発信できます。仮想システム毎に異なるサービスルートを作成したいケースもあります。

仮想システム レベルでサービス ルートを設定する 1 つのユース ケースが、1 つの Palo Alto Networks ファイアウォールで複数の個別のテナントをサポートする必要がある ISP の場合です。DNS、Kerberos、LDAP、NetFlow、RADIUS、TACACS+、マルチ ファクター認証、email、SNMP trap、syslog、HTTP、User-ID エージェント、VM モニター、および Panorama などのサービスにアクセスするためのカスタム サービス ルートがテナント毎に必要になります（コンテンツ更新およびソフトウェア更新のデプロイ）。もう 1 つのユース ケースは、サービス用のサーバーを設定するグループに完全な自律性をもたせようとする IT 組織です。グループごとに仮想システムを設定して、独自のサービス ルートを定義できるようにします。

仮想システムのサービス ルートに使用する仮想ルーターを選択できますが、出力インターフェイスを選択することはできません。管理者が仮想ルーターを選択し、ファイアウォールが仮想ルーターからパケットを送信した後、ファイアウォールは宛先 *IP* アドレスに基づいて出力インターフェイスを選択します。そのため、仮想システムに複数の仮想ルーターが設定されている場合、サービスのすべてのサーバーへのパケットは、*1* つの仮想ルーターのみを通過する必要があります。インターフェイス送信元アドレスが設定されたパケットが別のインターフェイスを通過する可能性がありますが、リターン トラフィックは送信元 *IP* アドレスが設定されたインターフェイスに戻るため、非対称トラフィックが作成されることがあります。

- 仮想システムのサービスへのサービス ルートのカスタマイズ
- PA-7000 シリーズ ファイアウォールでの仮想システム別のロギングの設定
- 仮想システムまたはファイアウォール別の管理アクセスの設定

仮想システムのサービスへのサービス ルートのカスタマイズ

マルチ仮想システム機能を有効にする際、特定のサービス ルートが設定されていない仮想システムは、ファイアウォールに対するグローバルのサービスおよびサービス ルート設定を継承します。代わりに、次に記載している通り、仮想システムを設定して異なるサービスルートを使用することができます。

ファイアウォールに仮想システムが複数ある場合は、IP アドレスが重複していないインターフェイスとサブインターフェイスが必要です。SNMP トラップまたは Kerberos に対して仮想システム別のサービス ルートを使用できるのは、IPv4 のみです。

サービスのサービス ルートは、サービスのサーバー プロファイルを設定した方法に厳密に従います。

- 共有ロケーションのサーバープロファイル（ **Device**（デバイス）> **Server Profiles**（サーバープロファイル））を定義すると、ファイアウォールはそのサービスのグローバル サービス ルートを使用します。
- 特定の仮想システム用のサーバー プロファイルを定義する場合、ファイアウォールはそのサービスに仮想システム固有のサービス ルートを使用します。
- 特定の仮想システムのサーバー プロファイルを定義しても、そのサービスの仮想システム固有のサービス ルートが設定されていない場合、ファイアウォールはそのサービスのグローバル サービス ルートを使用します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ファイアウォールは、仮想システム単位の *syslog* の転送をサポートします。ファイアウォールの複数の仮想システムが *SSL* トランスポートを使用して *syslog* サーバーに接続している場合、ファイアウォールは安全な通信の証明書を *1* つのみ生成できます。仮想システムごとに独自の証明書を発行することはサポートされません。

STEP 1 | 仮想システムのサービス ルートをカスタマイズします。

1. **Device** (デバイス) > **Setup** (セットアップ) > **Services** (サービス) > **Virtual Systems** (仮想システム) を選択し、さらに設定したい仮想システムを選択します。
2. **Service Route Configuration** (サービス ルートの設定) リンクをクリックします。
3. 以下のうち1つを選択します。
   - **Inherit Global Service Route Configuration** [グローバル サービス ルート設定の継承] – 仮想システムが、仮想システムに関連するグローバル サービス ルート設定を継承します。このオプションを選択する場合は、カスタマイズを行うステップをスキップしてください。
   - **Customize** (カスタマイズ)–サービスごとに送信元アドレスを指定できます。
4. **Customize** [カスタマイズ]を選択した場合は、サービスが使用するサーバー製品のアドレス タイプに応じて、**IPv4** タブまたは **IPv6** タブを選択します。サービスに IPv4 と IPv6 の両方のアドレスを指定できます。サービスをクリックします。 (選択できるのは、仮想システムに関連するサービスのみです) 。

   複数のサービスで同じ送信元アドレスを使用しやすくするためには、*Set Selected Routes (*選択したルートを設定*)* をクリックして続行します。

   - 送信元アドレスのリストを制限するためには、**Source Interface** (ソース インターフェイス) を選択し、(そのインターフェイスから) 送信元アドレスをサービスルートとして選択します。**Any** (すべての) Source Interface (ソース インターフェイス) を選択すると、アドレスを選択する Source Address (送信元アドレス) リストで、その仮想システムのあらゆるインターフェイスのすべての IP アドレスを利用できるようになります。**Inherit Global Setting** (グローバル設定の継承) を選択できます。
   - **Source Interface** (送信元インターフェイス) で **Inherit Global Setting** (グローバル設定を継承) を選択した場合は **Source Address** (送信元アドレス) が **Inherited** (継承済み) と表示され、それ以外の場合は選択した送信元インターフェイスが示されます。**Source Interface** (送信元インターフェイス)に **Any** (すべて)を選択した場合は、IP アドレスを選択するか、(選択したタブと一致する IPv4 または IPv6 形式で) IP アドレスを入力して、外部サービスに送信されるパケットで使用される送信元アドレスを指定します。
   - アドレス オブジェクトを変更し、IP のファミリ タイプ (IPv4/IPv6) が変更された場合は、**Commit** [コミット]をクリックして使用するサービス ルート ファミリを更新する必要があります。
5. **OK** をクリックします。
6. 前の各ステップを繰り返して、他の外部サービスの送信元アドレスも設定します。
7. **OK** をクリックします。

STEP 2 | 変更をコミットします。

[コミット] をクリックし、[OK] をクリックします。

PA-7000 シリーズ ファイアウォールのロギング サービスに仮想システムごとのサービス ルートを設定している場合は、PA-7000 シリーズ ファイアウォールでの仮想システム別のロギングの設定を行うタスクに進みます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

PA-7000 シリーズ ファイアウォールでの仮想システム別のロギングの設定

ログ タイプがトラフィック、HIP マッチ、脅威、WildFire の場合、PA-7000 Series ファイアウォールは SNMP トラップ、Syslog、電子メール サービスにサービス ルートを使用しません。その代わりに、PA-7000 Series ファイアウォールはロギング カードの使用をサポートしています。

ファイアウォールの設定によっては、次のいずれかのタイプのカードがあるかもしれません：

- **Log Processing Card (LPC)** (ログ処理カード **(LPC)**)—LPC サブインターフェイスからサーバー上の各サービスに対するオンプレミス スイッチへの仮想システム固有のパスをサポートします。システム ログおよび設定ログについては、PA-7000 シリーズ ファイアウォールは、LPC ではなく、グローバル サービス ルートを使用します。ファイアウォールに LPC をインストールしている場合、ログカード ポートを設定する必要があります。
- ログ転送カード **(LFC)**—すべてのデータプレーンの、外部のログコレクタ (例えば、Panorama および Syslog サーバー) への高速ログ転送をサポートします。仮想システムのサブインターフェイスを作成・設定することができます。ファイアウォールに LFC をインストールしている場合、ログカード ポートを設定する必要はありません。

他の Palo Alto Networks モデルでは、データプレーンがロギング サービスのルート トラフィックを管理プレーンに送信し、このプレーンがトラフィックをロギング サーバーに送信します。PA-7000 Series ファイアウォールでは、LPC あるいは LFC にインターフェイスが 1 つしかなく、複数の仮想システムのデータプレーンが (上記のタイプの) ロギング サーバー トラフィックを PA-7000 Series ファイアウォールのロギング カードに送信します。ロギング カードには複数のサブインターフェイスが設定され、プラットフォームがロギング サービス トラフィックをこれらのサブインターフェイス経由で顧客のスイッチに送信します。このスイッチは複数のロギング サーバーに接続できます。

サブインターフェイスはそれぞれ、設定時にサブインターフェイス名とドット区切りのサブインターフェイス番号を付けることができます。このサブインターフェイスは、ロギング サービス用に設定されている仮想ルーターに割り当てられます。PA-7000 シリーズ ファイアウォールの他のサービス ルートは、その他の Palo Alto Networks プラットフォームのサービス ルートと同じように機能します。LPC や LFC 自体の詳細は、『PA-7000 Series Hardware Reference Guide』 (英語) を参照してください。

- PA-7000 Series LPC での仮想システム別のロギングの設定
- PA-7000 Series LFC での仮想システム別のロギングの設定

PA-7000 Series LPC での仮想システム別のロギングの設定

ログ処理カード (LPC)をインストールした PA-7000 Series ファイアウォール上でマルチ vsys 機能を有効化している場合、次の流れに従い、異なる仮想システムに対してロギングを設定することができます。

STEP 1 | ログ カード サブインターフェイスを作成します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) > **Ethernet** (イーサネット) の順に選択し、ログ カード インターフェイスにするインターフェイスを選択します。
2. **Interface Name** [インターフェイス名]を入力します。
3. **Interface Type** (インターフェイス タイプ) については **Log Card** (ログカード) を選択します。
4. **OK** をクリックします。

STEP 2 | LPC 物理インターフェイスのテナントごとにサブインターフェイスを追加します。

1. インターフェイス タイプがログ カードである Ethernet インターフェイスを強調表示して、**Add Subinterface** [サブインターフェイスの追加]をクリックします。
2. **Interface Name** [インターフェイス名]には、ピリオドの後に、テナントの仮想システムに割り当てるサブインターフェイスを入力します。
3. **Tag** [タグ]には、VLAN タグの値を入力します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

このタグをサブインターフェイス番号と同じにすると便利ですが、異なる番号も設定できます。

4. （任意）**Comment** [コメント]を入力します。
5. **Config** (設定)タブの **Assign Interface to Virtual System** (仮想システムへのインターフェイスの割り当て) フィールドで、LPC サブインターフェイスを割り当てる仮想システムを選択します。または、**Virtual Systems** [仮想システム]をクリックして、新しい仮想システムを追加します。
6. **OK** をクリックします。

STEP 3 | サブインターフェイスに割り当てるアドレスを入力し、デフォルト ゲートウェイを設定します。

1. **Log Card Forwarding** [ログ カード転送]タブを選択し、以下のいずれかまたは両方を実行します。
   - IPv4 セクションに、サブインターフェイスに割り当てる **IP Address** (IP アドレス) および **Netmask** (ネットマスク) を入力します。**Default Gateway** [デフォルト ゲートウェイ] (Routing Information Base（RIB）に既知のネクスト ホップ アドレスがないパケットが送信されるネクスト ホップ）を入力します。
   - IPv6 セクションに、サブインターフェイスに割り当てる **IPv6 Address** [IPv6 アドレス]を入力します。**IPv6 Default Gateway** [IPv6 デフォルト ゲートウェイ]を入力します。
2. **OK** をクリックします。

STEP 4 | 変更をコミットします。

OK、**Commit** (コミット) の順にクリックします。

STEP 5 | 仮想システムの残りのサービス ルートをまだ設定していない場合は実行します。

仮想システムのサービス ルートのカスタマイズを行います。

PA-7000 Series LFC での仮想システム別のロギングの設定

ログ転送カード (LFC) をインストールした PA-7000 Series ファイアウォール上でマルチ vsys 機能を有効化している場合、次の流れに従い、異なる仮想システムに対してロギングを設定することができます。

STEP 1 | ログ転送カードのサブインターフェイスを作成します。

1. **Device** (デバイス) > **Log Forwarding Card** (ログ転送カード) を選択してサブインターフェイスを追加します。
2. **Interface Name** [インターフェイス名]には、ピリオドの後に、テナントの仮想システムに割り当てるサブインターフェイスを入力します。
3. （任意）**Comment** [コメント]を入力します。
4. **Tag** [タグ]には、VLAN タグの値を入力します。

このタグをサブインターフェイス番号と同じにすると便利ですが、異なる番号も設定できます。

5. **Config** (設定) タブの **Assign Interface to Virtual System** (仮想システムへのインターフェイスの割り当て) フィールドで、LFC サブインターフェイスを割り当てる仮想システムを選択します。または、**Virtual Systems** [仮想システム]をクリックして、新しい仮想システムを追加します。
6. **OK** をクリックします。

STEP 2 | (任意) サブインターフェイスに割り当てるアドレスを入力し、デフォルト ゲートウェイを設定します。

1. **Network** (ネットワーク) タブを選択し、以下のいずれかまたは両方を実行します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- IPv4 セクションに、サブインターフェイスに割り当てる **IP Address (IP アドレス)** および **Netmask (ネットマスク)** を入力します。**Default Gateway** [デフォルト ゲートウェイ] (Routing Information Base （ RIB ）に既知のネクスト ホップ アドレスがないパケットが送信されるネクスト ホップ ）を入力します。
- IPv6 セクションに、サブインターフェイスに割り当てる **IPv6 Address** [IPv6 アドレス]を入力します。**IPv6 Default Gateway** [IPv6 デフォルト ゲートウェイ]を入力します。

2. **OK** をクリックします。

STEP 3 | 変更をコミットします。

OK、**Commit (コミット)** の順にクリックします。

仮想システムまたはファイアウォール別の管理アクセスの設定

スーパーユーザー管理アカウントがある場合に、vsysadmin またはデバイス管理者ロールの詳細な権限を作成および設定できるようになりました。

STEP 1 | Web インターフェイスのさまざまな領域の設定権限または読み取り専用権限を管理者に付与する、または無効にする管理者ロール プロファイルを作成します。

1. **Device (デバイス)** > **Admin Roles (管理者ロール)** の順に選択し、**Admin Role Profile (管理者ロール プロファイル)** を **Add (追加)** します。
2. プロファイルの **Name** [名前]と **Description** [内容] (任意 ）を入力します。
3. **Role** [ロール]では、プロファイルによる制御のレベルを指定します。
   - **Device** [デバイス] – プロファイルで、グローバル設定およびすべての仮想システムを管理できます。
   - **Virtual System** [仮想システム] – プロファイルで、このプロファイルのある管理者に割り当てられている仮想システムのみを管理できます (管理者は **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Services (サービス)** > **Virtual Systems (仮想システム)** にアクセスできますが、**Global (グローバル)** タブにはアクセスできません ）
4. 管理者ロール プロファイルの **Web UI** タブで、**Device** [デバイス]までスクロール ダウンし、緑色のチェック マークをそのまま (有効 ）にします。
   - **Device** [デバイス]で、**Setup** [セットアップ]を有効にします。**Setup** [セットアップ]で、以下に示すように、このプロファイルで管理者に設定権限を付与する領域を有効にします (この設定で Read Only （ 読み取り専用 ）を許可した場合は、Enable/Disable （ 有効化/無効化 ）ローテーションに読み取り専用ロック アイコンが表示されます ）。
     - **Management** [管理] – 管理者がこのプロファイルを使用して、**Management** [管理]タブの設定を行うことができます。
     - **Operations** [操作] – 管理者がこのプロファイルを使用して、**Operations** [操作]タブの設定を行うことができます。
     - **Services** [サービス] – 管理者がこのプロファイルを使用して、**Services** [サービス]タブの設定を行うことができます。管理者が **Device (デバイス)** > **Setup Services** > **Virtual Systems (仮想システム)** タブにアクセスするためには **Services (サービス)** が有効になっている必要があります。前の手順で **Role (ロール)** を **Virtual System (仮想システム)** に指定した場合、**Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** で有効にできる設定は**Services (サービス)** のみです。
     - **Content-ID** [コンテンツ ID] – 管理者がこのプロファイルを使用して、**Content-ID** [コンテンツ ID]タブの設定を行うことができます。
     - **WildFire** – 管理者がこのプロファイルを使用して、**WildFire** タブの設定を行うことができます。
     - **Session** [セッション] – 管理者がこのプロファイルを使用して、**Session** [セッション]タブの設定を行うことができます。
     - **HSM** – 管理者がこのプロファイルを使用して、**HSM** タブの設定を行うことができます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

5. **OK** をクリックします。
6. （任意）必要に応じて、権限が異なる別の管理者ロールを作成する場合は、すべての手順を繰り返します。

STEP 2 | 管理者ロール プロファイルを管理者に適用します。

1. **Device (デバイス)** > **Administrators (管理者)** の順に選択して、**Add (追加)** をクリックし、**Name (名前)**を入力して管理者を追加します。
2. （任意）**Authentication Profile**（認証プロファイル）を選択します。
3. （任意）**Use only client certificate authentication (Web) (クライアント証明書認証のみを使用（Web）)** を選択して、双方向認証を設定し、サーバーがクライアントを認証するようにします。
4. **Password** [パスワード]と **Confirm Password** [パスワードの確認]を入力します。
5. （任意）パスワードのみではなく、SSH 公開鍵を使ったより強固な認証方式を使用する場合は、**Use Public Key Authentication (SSH) (公開鍵認証（SSH）の使用)** を選択します。
6. **Administrator Type** [管理者タイプ]に、**Role Based** [ロール ベース]を選択します。
7. **Profile** [プロファイル]には、作成したプロファイルを選択します。
8. （任意）**Password Profile**（パスワード プロファイル）を選択します。
9. **OK** をクリックします。

STEP 3 | 設定をコミットします。

Commit（コミット）をクリックします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

仮想システムのその他の機能

ファイアウォールの機能の多くでは、仮想システムごとに、設定、表示、ロギング、またはレポート作成することができます。したがって、ドキュメントの他の関連するセクションでも仮想システムについて説明しているため、ここではそれらの情報は割愛します。関連する章のいくつかを以下に示します。

- アクティブ/パッシブ HA を設定する場合、2 つのファイアウォールの仮想システム機能は等しくする必要があります (単一または複数の仮想システム機能)。「高可用性 (HA)」を参照してください。
- 仮想システムの QoS 設定の詳細は、「仮想システムの QoS の設定」を参照してください。
- サブインターフェイス (および VLAN タグ) を使用するバーチャル ワイヤー デプロイメントでの、仮想システムを含むファイアウォールの設定の詳細は、「バーチャル ワイヤー インターフェイス」を参照してください。
- ユーザー ID と複数の仮想システムを構成している場合は、仮想システム間でユーザーマッピングを共有することができます。「仮想システム間でのユーザー ID マッピングの共有」を参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ゾーン プロテクションおよび *DoS* 保護

ネットワークを機能ゾーンと組織ゾーンに分割すれば、ネットワークの攻撃の入り口（攻撃者にさらされるネットワークの領域）が小さくなります。ゾーン プロテクションは、フラッド攻撃、偵察行為の試み、パケット ベースの攻撃、非 IP プロトコルを使用する攻撃からネットワーク ゾーンを保護します。ゾーン プロテクション プロファイルをカスタマイズし、各ゾーンを保護してください（類似のゾーンには同じプロファイルを適用できます）。サービス拒否（DoS）保護は、特定の重要なシステム、特に WEB サーバーやデータベースサーバーのようなユーザーがインターネットからアクセスするデバイスをフラッド攻撃から保護し、リソースをセッション フラッドから保護します。DoS 保護プロファイルおよびポリシールールをカスタマイズし、重要な一連のデバイス保護してください。ベストプラクティス ドキュメント ポータルにアクセスすれば、ゾーン プロテクションおよび DoS 保護のベストプラクティスに関するチェックリストを入手できます。

ファイアウォールのデータプレーン *CPU* 使用量をチェック・監視し、復号化などの *CPU* サイクルを消費する各機能と共に、*DoS*、ゾーン プロテクションをサポートできるよう、各ファイアウォールが適切にサイジングされていることを確認します。*Panorama* を使ってファイアウォールを管理する場合は、デバイス モニター（*Panorama* > *Managed Devices* (管理対象デバイス) > *Health* (ヘルス)）を使用し、すべての管理対象ファイアウォールの *CPU* 消費を一度にチェック・監視できます。

- ゾーンを使用してネットワークをセグメント化
- ゾーンがネットワークを保護する方法とは？
- ゾーン保護
- ゾーン保護を設定してネットワーク セキュリティを向上
- 新規セッションのフラッド攻撃に対する Dos プロテクション

ゾーンを使用してネットワークをセグメント化

大規模なネットワークは、保護するのが容易ではありません。大規模でセグメント化されていないネットワークは攻撃の入り口が大きくなり、管理や保護が難しくなります。トラフィックおよびアプリケーションはネットワーク全体にアクセスできるため、ネットワークに侵入した攻撃者は、ネットワーク内を横方向に移動して重要なデータにアクセスできます。また、大規模なネットワークでは監視や制御も難しくなります。ネットワークをセグメント化することで、攻撃者がゾーン間を横方向に動くのを防いでネットワーク内を移動できなくします。

セキュリティ ゾーンは、物理的あるいは仮想的な一つあるいは複数のファイアウォール インターフェイス、およびゾーンのインターフェイスに接続されたネットワーク セグメントから成るグループです。各ゾーンが必要とする特定の保護を利用できるよう、各ゾーンの保護を個別に管理します。例えば、財務部門用のゾーンでは、IT 部門のゾーンで許可されるアプリケーションがすべて必要というわけではない場合があります。

ネットワークを完全に保護するためには、すべてのトラフィックがファイアウォールを通るようにする必要があります。インターフェイスとゾーンの設定を行い、インターネット ゲートウェイ、重要なデータ ストレージ、ビジネス アプリケーションなどの機能領域毎に別のゾーンを、さらに財務、IT、マーケティング、エンジニアリングなどの組織ユニット毎に別のゾーンを作成します。機能、アプリケーションの使用、ユーザーのアクセス権限に論理的なビジョンがある場合は常に、個別のゾーンを作成してその領域を隔離・保護し、適切なセキュリティポリシールールを適用して、一部のグループだけがアクセスを必要とするデータやアプリケーションに対する不要なアクセスを阻止します。ゾーンが小さければ、ネットワーク トラフィックに対する可視性や制御能力が増します。ネットワークを複数のゾーンに別けることで、ユーザー、デバイス、アプリケーション、パケットを一切信頼せず、あらゆるものに対して検証を行うというセキュリティの考え方、ゼロ トラスト アーキテクチャを実装しやすくなります。正当なビジネス上の理由があるユーザー、デバイス、アプリケーションに対してのみアクセスを許可し、他のトラフィックはすべて拒否するネットワークを作成することが、最終的な目標になります。

ゾーンへのアクセスを適切な形で制限・許可する方法は、ネットワーク環境によって異なります。例えば、重要な製造装置や出入りが厳重に管理されている領域をワークステーションが制御する、セミコンダクター製造フロアやロボット組み立て工場のような環境では、外部のデバイスからアクセスできない（モバイル デバイスでアクセスできない）、物理的に隔離された空間が必要になる場合があります。

ユーザーがモバイル デバイスからネットワークにアクセスできる環境では、ネットワークを複数のゾーンにセグメント化するとともに、User-ID および App-ID を有効化することで、ユーザーがどこからネットワークにアクセスしていても、必ず適切なアクセス権限を得られるようにすることができます。これは、アクセス権限が特定のゾーンにあるデバイスではなくユーザーあるいはユーザーグループに結びつけられるためです。

機能領域やグループが異なると、保護要件も異なる可能性があります。例えば、大量のトラフィックを扱うゾーンの場合、通常少ないトラフィックを扱うゾーンとは異なるフラッド防御のしきい値が必要になるかもしれません。各ゾーンに対して適切な保護を定義できるということも、ネットワークをセグメント化する理由になります。適切な保護方法は、ネットワーク アーキテクチャ、保護対象、拒否・許可したいトラフィックの性質によって決まります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ゾーンがネットワークを保護する方法とは？

ゾーンへのアクセスやゾーン間のトラフィックの動きを制御できるため、ゾーンはネットワークを小さく管理しやすいエリアにセグメント化して保護するだけでなく、ネットワークも保護します。

ファイアウォールのインターフェイスはゾーンに割り当てられるまでの間、トラフィックを処理できないため、ゾーンは制御不能なトラフィックがファイアウォールのインターフェイスを通じてネットワークに流入するのを防ぎます。ファイアウォールは入力インターフェイスにゾーン プロテクションを適用します。そこでは、トラフィックがゾーンに入る前にトラフィックをフィルタリングするために、元のクライアントから応答するサーバー（c2s）に向かう方向で、トラフィックがファイアウォールに入ります。

ファイアウォールのインターフェイス タイプおよびゾーン タイプ（タップ、バーチャル ワイヤ、L2、L3、トンネル、あるいは外部）が一致しなければなりません。それにより、ゾーンに属さないトラフィックを許可せずにネットワークを保護しやすくなります。例えば、L2 インターフェイス を L2 ゾーンに、あるいは L3 インターフェイスを L3 ゾーンに割り当てることができますが、L2 インターフェイスを L3 ゾーンに割り当てることはできません。

さらに、ファイアウォールのインターフェイスは単一のゾーンにのみ所属できます。別のゾーンに向かうトラフィックは同じインターフェイスを使えません。これにより、不適切なトラフィックがゾーンに入らないようにしつつ、各ゾーン毎に適切な保護を設定できるようになります。ゾーンの入り口となる複数のインターフェイスに接続して帯域幅を増やすことができますが、各インターフェイスは単一のゾーンにしか接続できません。

ゾーンに入るトラフィックをファイアウォールが許可した後は、トラフィックは自由にゾーン内を流れることが可能になり、ログに記録されることもありません。各ゾーンを細分化することで、各ゾーンにアクセスするトラフィックを制御しやすくなり、マルウェアがゾーン間でネットワーク内を横方向に動くのが難しくなります。セキュリティポリシー ルールによって許可され、かつゾーン タイプ（タップ、バーチャル ワイヤ、L2、L3、トンネル、あるいは外部）が同じでない場合、トラフィックはゾーン間を流れることができません。例えば、セキュリティポリシー ルールは 2 つの L3 ゾーン間のトラフィックを許可できますが、L3 ゾーンおよび L2 ゾーン間のトラフィックは許可できません。ポリシールールによってゾーン間トラフィックが許可されている場合、ファイアウォールはゾーン間を流れるトラフィックをログに記録します。

デフォルト設定では、セキュリティポリシールールはトラフィックがゾーン間を横方向に流れるのを拒否し、あるゾーンのアクセスを掌握したマルウェアが自由にネットワーク内を移動して他の目標に向かうのを防ぐようになっています。

トンネル ゾーンは暗号化されないトンネル用です。トンネル コンテンツ検査の概要に記載されているとおり、トンネル コンテンツ、および外側のトンネルのゾーンに対して異なるセキュリティポリシールールを適用することができます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ゾーン保護

ゾーン プロテクション プロファイルはフラッド、偵察行為、パケット ベース、および非 IP プロトコル ベースの攻撃からゾーンを保護します。DoS 保護ポリシールールで使用される DoS 保護プロファイルは、特定の重要なデバイスを、ターゲットを定めたフラッドおよびリソース ベースの攻撃から保護します。DoS 攻撃は、大量の望ましくないトラフィックでネットワークあるいはターゲットのクライアント システムに負荷をかけ、ネットワークサービスを中断させようとする行為です。

各種の DoS 攻撃からネットワークを保護する計画を立ててください：

- アプリケーション ベースの攻撃—特定のアプリケーションの脆弱性を狙い、正当なユーザーが利用できないよう、リソースを消耗させようと試みます。Slowloris攻撃がこの例です。
- プロトコル ベースの攻撃—state-exhaustion攻撃とも呼ばれ、プロトコルの脆弱性を狙って攻撃します。SYN フラッド攻撃が良くある例です。
- 大ボリューム攻撃—利用できるネットワークリソース、特に帯域幅を消耗させることでターゲットをダウンさせ、正当なユーザーがリソースにアクセスできないようにしようと試みる大容量の攻撃です。UDP フラッド攻撃がこの例です。

デフォルトのゾーン保護プロファイルまたは DoS 保護プロファイルと DoS 保護ポリシー ルールはありません。各ゾーンのトラフィックの性質に基づいてゾーン プロテクションを設定・適用し、各ゾーンで保護したい個々の重要なシステムに基づいて DoS 保護を設定してください。

- ゾーン保護ツール
- ゾーン保護ツールはどのように機能しますか？
- DoS 保護のためのファイアウォールの配置
- ゾーン保護プロファイル
- パケット バッファ保護
- DoS プロテクション プロファイルおよびポリシールール

ゾーン保護ツール

DoS 攻撃を効果的に防ぐには、レイヤーアプローチが必要になります。インターネットに接続されたネットワークの境界および周辺ルーター、スイッチ、あるいは適切なアクセス制御リスト（ACL）を持つその他のハードウェアベースのパケット ドロップ デバイスのところにある専用の大容量 DDoS 保護デバイスを使い、セッションベースのファイアウォールが対応できない大容量の攻撃を防ぐことが、最初の防御層になります。ファイアウォールは、専用の DDoS デバイスでは得られない、DoS 攻撃を細かく防ぐ層を追加してくれます。

Palo Alto Networks のファイアウォールは、4 つの補完的なツールを提供し、ネットワーク ゾーンおよび重要なデバイスを守る DoS 保護をレイヤー化します。

- ゾーン プロテクション プロファイルは、IP フラッド攻撃、偵察行為のポートスキャン、ホスト スイープ、IP パケット ベースの攻撃、非 IP プロトコルの攻撃から入力ゾーンの先端を保護します。入力ゾーンは、トラフィックがファイアウォールのクライアントからサーバー（c2s）へのフロー方向に入る場所です。クライアントはフローの発信元であり、サーバーはレスポンダです。ゾーン プロテクション プロファイルは、ゾーンに向かう 1 秒あたりの新規接続数（CPS）を制限することで、ゾーンに入る集約トラフィックに基づき、DoS 攻撃を防止する全般的な保護を提供する 2 つ目の層を提供します。ゾーンに入る集約トラフィックに対してプロファイルが適用されるため、ゾーン プロテクション プロファイルは個々のデバイス（IP アドレス）を考慮しません。

  ゾーン保護プロファイルは、ファイアウォールが DoS 保護ポリシーおよびセキュリティ ポリシー ルックアップを実行する前にセッションが形成されるときにネットワークを防御し、DoS 保護ポリシーまたはセキュリティ ポリシー ルールのルックアップよりも少ない CPU サイクルを消費します。ゾーン保護プロファイルがトラフィックを拒否した場合、ファイアウォールはポリシー ルールのルックアップで CPU サイクルを消費しません。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ゾーン プロテクション プロファイルをすべてのゾーン、インターネットに接続されたゾーンと内部のゾーンの両方に適用します。

- **DoS 保護プロファイルおよびポリシールール**は、個々の具体的なエンドポイントおよびリソース、特にユーザーがインターネットからアクセスする重要なターゲットをフラッド攻撃から保護します。ゾーン プロテクション プロファイルがゾーンをフラッド攻撃から保護するのに対し、適切な DoS 保護プロファイルを持つ DoS 保護ポリシールールはゾーン内の個々の重要なシステムを、ターゲットを定めたフラッド攻撃から保護し、DoS 攻撃に対する 3 つ目の防御層を提供します。

  DoS 保護の目的は重要なデバイスを保護することであり、またそれによってリソースが消費されるため、*DoS* 保護は *DoS* 保護ポリシールールで指定したデバイスのみを保護します。他のデバイスは保護されません。

  DoS 保護プロファイルは、フラッド攻撃に対する保護のしきい値（新規 CPS 制限）、リソース保護のしきい値（指定されたエンドポイントとリソースのセッション制限）、およびプロファイルが集約トラフィックまたは分類トラフィックに適用されるかどうかを個々のデバイスあるいはデバイス グループに設定します。DoS 保護ポリシールールは、一致条件（送信元、宛先、サービス ポート）、トラフィックがルールにマッチした際に行うアクション、各ルールに関連する集約および分類化 DoS 保護プロファイルを指定します。

  *Aggregate (*集約*)* DoS 保護ポリシールールは、集約 DoS 保護プロファイルで定義された CPS のしきい値を、DoS 保護ポリシールールの一致条件を満たすすべてのデバイスの全トラフィックに適用します。例えば、集約 DoS 保護プロファイルで CPS レートを 20,000 に制限する場合、その 20,000 CPS の制限は、グループ全体で集約された接続数に対して適用されます。この場合、許可された接続数の大部分を単一のデバイスが受信する可能性もあります。

  *Classified (*分類化*)* DoS 保護ポリシールールは、分類化 DoS 保護プロファイルで定義された CPS のしきい値を、ポリシールールにマッチする個々のデバイスに適用します。例えば、分類化 DoS 保護プロファイルで CPS レート を 4,000 に設定する場合、グループ内のどのデバイスも 4,000 CPS までしか許容できなくなります。DoS 保護ポリシーは、集約プロファイルおよび分類化プロファイルを一つずつ持つことができます。

  分類化プロファイルは送信元 *IP*、宛先 *IP*、あるいはその両方に基づいて接続を分類化できます。ファイアウォールはインターネット ルーティングテーブルを保持するだけのスケーリングを行えないため、インターネットに接続されたゾーンでは、宛先 *IP* のみで分類化します。

  DoS 保護は、WEB サーバーやデータベースサーバーなど、ユーザーがインターネットからアクセスする特に攻撃対象になりやすい重要なデバイスのみに適用します。
- 既存のセッションに対し、**パケット バッファ保護**は、しきい値とタイマーを使って悪用されているセッションを回避することで、ファイアウォールのパケット バッファを溢れさせようと試みる単一セッション DoS 攻撃からファイアウォールを（つまり、同時にゾーンを）保護します。パケット バッファ保護はグローバルな範囲で設定し、ゾーン毎に適用します。
- **セキュリティポリシー**ルールは、セッションの入力フローと出力フローの両方に影響します。セッションを確立するには、受信トラフィックが既存のセキュリティ ポリシー ルールと一致する必要があります。一致するものがなければ、ファイアウォールはパケットを破棄します。セキュリティポリシーは、ゾーン、IP アドレス、ユーザー、アプリケーション、サービス、および URL カテゴリを含む基準を使用して、ゾーン間（インターゾーン）およびゾーン内（イントラゾーン）間のトラフィックを許可あるいは拒否します。

  各セキュリティポリシールールに対してベストプラクティスの脆弱性保護プロファイルを適用し、*DoS* 攻撃を防止します。

  デフォルトのセキュリティ ポリシー ルールでは、ゾーン間でトラフィックの移動が許可されないため、インターゾーン トラフィックを許可する場合はセキュリティポリシー ルールを設定する必要が

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

あります。すべてのイントラゾーン トラフィックはデフォルトで許可されます。セキュリティ ポリシー ルールを設定して、イントラゾーン、ゾーン間、またはユニバーサル（イントラゾーンおよびインターゾーン）トラフィックを照合および制御できます。

ゾーン保護プロファイル、*DoS* 保護プロファイルとポリシー ルール、およびセキュリティ ポリシー ルールは、ファイアウォール上のデータプレーン トラフィックにのみ影響します。ファイアウォール管理インターフェイスから発信されるトラフィックはデータプレーンを通過しないため、ファイアウォールはこれらのプロファイルまたはポリシー ルールに対する管理トラフィックと一致しません。

- また、ハッシュ、CVE、シグネチャ ID、ドメイン名、URL、IP アドレスを基準にしてPalo Alto Networks Threat Vault（有効なサポートアカウントとログインが必要）で脅威を検索できます。

ゾーン保護ツールはどのように機能しますか？

パケットがファイアウォールに到達する際、ファイアウォールはパケット ヘッダから得られる入力ゾーン、出力ゾーン、送信元 IP アドレス、宛先 IP アドレス、プロトコル、およびアプリケーションに基づき、パケットを既存のセッションとマッチさせようと試みます。ファイアウォールがマッチを見つければ、パケットはそのセッションをすでに制御しているセキュリティポリシールールを使用します。パケットが既存のセッションとマッチしない場合、ファイアウォールはゾーン プロテクション プロファイル、DoS 保護プロファイルおよびポリシールール、セキュリティポリシールールを使用し、セッションを確立するかパケットを破棄するか判断し、パケットが受け取るアクセス レベルを決定します。

インターネットに接続されたネットワークの先端にある専用の DDoS デバイスをトラフィックが通過する際にファイアウォールが最初に適用する保護は、ゾーン プロテクション プロファイルがゾーンに付与されている場合、それによる全般的な防御です。ファイアウォールは、パケットが到達するインターフェイスからゾーンを決定します（各インターフェイスは単一のゾーンにのみ割り当てられており、トラフィックを運ぶすべてのインターフェイスは単一のゾーンに属す必要があります）。ゾーン プロテクション プロファイルがパケットを拒否すると、ファイアウォールはそのパケットを破棄してリソースを保存するため、DoS 保護ポリシーやセキュリティポリシーに対してルックアップを行う必要がありません。ファイアウォールは、新規セッション（既存のセッションにマッチしないパケット）に対してのみゾーン プロテクション プロファイルを適用します。ファイアウォールがセッションを確立した後、そのセッション中の後続のパケットに対しては、ファイアウォールはゾーン プロテクション プロファイルのルックアップをスキップします。

ゾーン プロテクション プロファイルがパケットをドロップしない場合、ファイアウォールは 2 つ目の保護として DoS 保護ポリシールールを適用します。ゾーンにやって来るトラフィックの集約された合計量に基づいてゾーン プロテクション プロファイルがパケットを許可する場合、ルールの DoS 保護プロファイルにあるフラッド防御あるいはリソース保護設定を超過する特定のソースからパケットが来る、あるいは特定の宛先に向かう場合、DoS 保護ポリシールールはパケットを拒否する可能性があります。パケットが DoS 保護ポリシールールにマッチする場合、ファイアウォールはルールをパケットに適用します。ルールがアクセスを拒否する場合、ファイアウォールはパケットを破棄し、セキュリティポリシーのルックアップを行いません。ルールがアクセスを許可する場合、ファイアウォールはセキュリティポリシーのルックアップを実行します。ゾーン プロテクション プロファイルと同様に、ファイアウォールは新規セッションに対してのみ DoS 保護ポリシーを適用します。

ファイアウォールが適用する 3 つ目の保護はセキュリティポリシーのルックアップであり、これはゾーン プロテクション プロファイルおよび DoS 保護ポリシールールがパケットを許可する場合にのみ発生します。ファイアウォールがそのパケットについてマッチするセキュリティポリシー ルールを見つけられない場合、ファイアウォールはパケットを破棄します。ファイアウォールがマッチするセキュリティポリシールールを見つけた場合、ファイアウォールはルールをパケットに適用します。セッションの有効期間全体を通して、ファイアウォールはセキュリティポリシー ルールをトラフィックに対して双方向（c2s および s2c）に適用します。すべてのセキュリティポリシールールに対してベストプラクティスの脆弱性保護プロファイルを適用し、DoS 攻撃を防止します。

ファイアウォールが適用する 4 つ目の保護がパケット バッファ保護です。これは、グローバルに適用してデバイスを保護することも、個々にゾーンに適用することもでき、ファイアウォールのパケット バッファ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

を溢れさせようと試みる単一セッション DoS 攻撃を防止します。グローバルな保護の場合、トラフィックのレベルが保護のしきい値を超える際にファイアウォールはランダム早期ドロップ（RED）を使用してパケット（セッションではなく）をドロップします。ゾーン単位の保護の場合、ファイアウォールはパケット バッファのしきい値を超える送信元 IP アドレスをブロックします。ゾーンおよび DoS 保護の場合と異なり、パケット バッファ保護は既存のセッションに適用されます。

DoS 保護のためのファイアウォールの配置

ファイアウォールはセッションベースのデバイスであり、大ボリュームの DoS 攻撃を防止するために何百万もの 1 秒あたりの接続数（CPS）に合わせてスケーリングするようには設計されていません。ファイアウォールはそれぞれの固有のフローをセッションとして扱い（入力および出力ゾーン、送信元および宛先 IP、プロトコル、およびアプリケーションに基づいて）、CPU サイクルを消費してポートおよび IP 単位でパケット検査を行います。フラッドのしきい値カウンターのために各セッションをカウントする必要があるため、ファイアウォールのフラッドを回避するためには、ファイアウォールの配置が重要になります。

最適な DoS 保護を得るために、保護するリソースのできるだけ近くにファイアウォールを配置してください。これにより、ファイアウォールが処理しなければならないセッション数が減るため、DoS 保護を提供するために必要になるファイアウォール リソースの量も減ります。

インターネットに面した境界では、専用の DDoS デバイス、境界ルーター、スイッチの前に、DoS 保護あるいはゾーン プロテクションに使うファイアウォールを配置しないでください。それらの大容量のデバイスを DoS 保護の最初のラインにすることで、大ボリュームのフラッド攻撃を抑えることができます。境界にあるゾーンおよび DoS 保護では大容量のファイアウォールを使用し、大容量のデバイスの後ろに配置してください。原則として、境界に近いファイアウォールは、トラフィックに対処するために高い能力を必要とします。

ネットワークをゾーンに分ける方法によって、内部 DoS 攻撃を緩和できます。ゾーンが小さいと、多くのトラフィックがゾーン間を通過しなければならないため、トラフィックに対する可視性が増し、マルウェアの横方向の動きを阻止しやすくなります。ゾーン間のトラフィックを許可するためには、特定のセキュリティポリシー ルールを作成する必要があります（すべてのゾーン内トラフィックはデフォルトで許可されています）。ネットワークのセグメント分けをあまり行っていない場合は、セグメント化を再び検討してみてください。

フラッドのしきい値を設定するためのベースライン CPS 測定

フラッド防御のしきい値は、ゾーン（ゾーン プロテクション プロファイル）、ゾーン内のデバイスのグループ（集約 DoS 保護ポリシー）、あるいはゾーン内の個々のデバイス（分類化 DoS 保護ポリシー）に対して許可する 1 秒あたりの新規接続数（CPS）、新規接続をスロットリングして可能性のあるフラッド攻撃を抑えるタイミング、すべての新規接続をドロップするタイミングを決定します。各ファイアウォールは異なるため、デフォルトのゾーン プロテクション プロファイルおよびDoS 保護プロファイル フラッド防御のしきい値は、大抵のネットワークにとって適切ではありません。各ゾーンの通常およびピーク時の集約された CPS を把握して効果的なゾーン プロテクション プロファイルのしきい値を設定し、保護したい個々の重要なシステムに対し、過度に大きすぎるしきい値を設定してフラッド攻撃を許すことなく、あるいは小さすぎるしきい値を設定してトラフィックをスロットリングすることなく効果的な DoS 保護プロファイルのしきい値を設定する必要があります。

- 行うべき CPS 測定
- CPS を測る方法

行うべき *CPS* 測定

最低 5 営業日の期間を通して、あるいは測定値がネットワークの典型的なトラフィック パターンを反映していると確信できるまで、平均およびピーク時の CPS トラフィックを計測します。計測期間が長いほど、より精確な計測結果を得られます。サポート対象の CPS 数が大きく増加するような特別なイベント、四半期のイベント、年に 1 度のイベントを考慮してください。ファイアウォールがさらなるトラフィックに対

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

応できる能力を持っている場合、DoS 保護ポリシールールで調整するスケジュールおよびゾーン プロテクション プロファイルを調整し、これらのタイプのイベントに対処できるようにする必要があるかもしれません。次のベースラインを計測してください：

- ゾーン プロテクション プロファイルの場合、各ゾーンから侵入する平均およびピーク時の CPS を計測します。
- 集約 DoS 保護プロファイルの場合、保護したい各グループのデバイスを合わせた平均およびピーク時の CPS を計測します。
- 分類化 DoS 保護プロファイルの場合、保護したい個々のデバイスの平均およびピーク時の CPS を計測します。

また、ファイアウォールの能力、そして復号化などのようにリソースを消費する他の機能が、各ファイアウォールが制御できる接続数にどのように影響するのか把握してください。原則として、境界に近いファイアウォールは多くのトラフィックに対処するため、高い能力が必要になります。各ファイアウォール モデルのデータシートには、ファイアウォールがサポートできる 1 秒あたりの合計新規セッション数（CPS）が記載されており、ファイアウォール比較ツールを使用すれば、各ファイアウォール モデルの CPS（およびその他のメトリック）を比較できます。

CPS を測る方法

CPS は様々な方法で計測できます：

- Panorama を使ってファイアウォールを管理する場合、デバイス監視を使ってファイアウォールに向かう CPS を計測します（**Panorama** > **Managed Devices** (管理対象デバイス) > **Health** (ヘルス) > **All Devices** (すべてのデバイス)）。また、各ファイアウォールで典型的に利用できるキャパシティを把握する際に役立つ、90 日間の平均およびピーク時の CPU 使用状況の傾向をデバイス監視で確認することもできます。
- お使いの管理ツールを使って次の 3 つの MIB をポーリングし、CPS データを集積します：PanZoneActiveTcpCps、PanZoneActiveUdpCps、および PanZoneOtherIpCps。10 秒間隔でポーリングします（ファイアウォールは 10 秒間隔で MIB を更新します）。
- 適切な DoS 保護プロファイルのしきい値を設定するために、アプリケーション チームと協力し、通常およびピーク時のサーバーへの CPS、そのサーバーがサポートできる最大 CPS を把握します。

  さらに、保護したい重要なデバイスの宛先 IP アドレスに基づいてファイアウォールのトラフィック ログおよび脅威ログをフィルタリングし、通常およびピーク時のセッション アクティビティ情報を得ることができます。
- Wireshark、NetFlow などのサードパーティ製のツールを使用し、ネットワーク トラフィックを収集・分析します。
- CPS 情報の収集、継続的な監視、ログ情報のマイニングを自動化するスクリプトを使用します。
- ファイアウォール上のすべてのセキュリティ ポリシー ルールが**Log at Session End** (セッション終了時にログを記録)するよう設定します。MIB を分析するための管理ツール、NetFlow や Wireshark などの監視ツールがなく、自動化スクリプトを入手・作成できない場合は、**Log at Session End** (セッション終了時にログを記録)でセッション終了時の接続数を確認できます。ここから CPS 情報を得ることはできませんが、セッションの接続数を把握することはできます。

  ファイアウォールはリソースを節約するために、*10* 秒間隔で集約 *CPS* を計測します。そのため、平均 *CPS* 測定値は影響を受けませんが、ファイアウォールの計測では *10* 秒間隔の間の瞬間的な増加を捉えられないため、ピーク時 *CPS* 測定値は精確でない可能性があります。例えば、ログが *10* 秒間の平均を *5,000 CPS* と報告する場合、*1* 秒間で *4,000 CPS* が一気に入り、あとの *1,000 CPS* は残りの *9* 秒間に分散されている可能性もあります。

  加えて、フラッド イベント用のログ転送プロファイルを別途作成し、適切な管理者がフラッド（DoS 攻撃の可能性を示す）イベントだけを含むメールを受け取るようにします。ゾーン プロテクションおよび DoS 保護のしきい値イベントの両方に対し、ログ転送を設定します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ゾーンおよび *DoS* 保護を実装した後、これらの方式を使ってデプロイメントを監視し、ネットワークの拡大やトラフィック パターンの変化に合わせて、フラッド防御のしきい値を調整できるようにしてください。

ゾーン保護プロファイル

ゾーン保護プロファイルを各ゾーンに適用して、入力ゾーンに入る集約トラフィックに基づいてゾーンを防御します。

ゾーン プロテクションおよび *DoS* 保護を構成することに加え、各セキュリティポリシー ルールに対してベストプラクティスの脆弱性保護プロファイルを適用し、*DoS* 攻撃を防止します。

- フラッド防御
- 偵察行為防御
- パケットベース攻撃防御パケットベースコウゲキボウギョ
- プロトコル保護

フラッド防御

フラッド防御を設定したゾーン プロテクション プロファイルは、入力ゾーン全体を SYN、ICMP、ICMPv6、UDP、およびその他の IP フラッド攻撃から保護します。ファイアウォールはゾーンに入る各フラッド タイプの合計数を1 秒あたりの接続数 (CPS) に基づき測定し、ゾーン プロテクション プロファイルで設定ですしきい値とその合計を比較します。 (DoS プロテクション プロファイルおよびポリシールールを使ってゾーン内の個々の重要なデバイスを保護します)

ファイアウォールのデータプレーン *CPU* 使用量を測定・監視し、*DoS*、ゾーン プロテクション、そして復号化などの *CPU* サイクルを消費するその他の機能をサポートできるよう、各ファイアウォールが適切にサイジングされていることを確認します。*Panorama* を使ってファイアウォールを管理する場合、デバイス監視 (*Panorama* > *Managed Devices* (管理対象デバイス) > *Health* (ヘルス) > *All Devices* (すべてのデバイス)) に管理対象の各ファイアウォールの *CPU* およびメモリ使用量が表示されます。また、各ファイアウォールで典型的に利用できるキャパシティを把握する際に役立つ、*90* 日間の平均およびピーク時の *CPU* 使用状況の傾向を確認することもできます。

各フラッド タイプについて、ゾーンに入る新しい CPS のしきい値を 3 つ設定します。また、SYN フラッド用にドロップ**Action** (アクション)を設定できます。ゾーンのベースライン CPS レートが分かっている場合、これらのガイドラインを使用して初期しきい値を設定してから、監視を行って必要に応じてしきい値を調整します。

- アラーム レート—アラームを発動する新しい CPS のしきい値。通常の変動でアラームを発生させないよう、ゾーンの平均 CPS レートよりも 15 ~ 20% 高い**Alarm Rate** (アラーム レート)を設定することを目指してください。
- アクティベート—フラッド保護メカニズムをアクティベートし、新規接続をドロップし始める新しい CPS のしきい値。ICMP、ICMPv6、UDP、およびその他の IP フラッドの場合、保護メカニズムはランダム早期ドロップ (RED、ランダム初期検知とも呼ばれる) です。SYN フラッドについてのみ、ドロップ**Action** (アクション)を SYN Cookies あるいは RED に設定できます。潜在的なフラッドを抑制し始められるよう、ゾーンのピーク CPS レートよりもわずかに高い**Activate** (アクティベート)レートを設定することを目指してください。
- 最大—RED が保護メカニズムである間にインバウンド パケットをドロップする 1 秒あたりの接続数。ファイアウォール リソースを消費する他の機能を加味しつつ、ファイアウォールの能力のおよそ 80 ~ 90% の**Maximum** (最大)レートを設定することを目指してください。

ゾーンのベースライン CPS レートが分からない場合、まずは**Maximum** (最大) CPS レートをファイアウォールの能力のおよそ 80 ~ 90% に設定し、それを使って合理的なフラッド抑制アラームおよびアク

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ティベーション レートを割り出してください。Maximum (最大) レートに基づいて**Alarm Rate (アラーム レート)**および**Activate (アクティベート)**レートを設定します。例えば、**Alarm Rate (アラーム レート)**を**Maximum (最大)**レートの半分に設定し、受信するアラームの数、消費されるファイアウォール リソースの量に基づいて調整することもできます。**Activate Rate (アクティベート レート)**によって接続がドロップされ始めるため、慎重に設定してください。通常時のトラフィック負荷はある程度上下するため、あまり積極的に接続をドロップしようとしないのがベストです。ファイアウォール リソースが影響を受けている場合は、十分慎重にレートを調整してください。

SYN フラッド防御は、ドロップ*Action (アクション)*を設定できる唯一のタイプです。まずは*Action (アクション)*を*SYN Cookies*に設定します。*SYN Cookies* は正当なトラフィックを公正に扱い、*SYN* ハンドシェイクに失敗したトラフィックにみをドロップします。それに対し、ランダム早期ドロップを使用するとトラフィックがランダムにドロップされるため、*RED* は正当なトラフィックに影響を与えることがあります。しかし、*SYN Cookies* の場合、ファイアウォールがターゲット サーバーのプロキシとして動作し、そのサーバーの *3* 方向ハンドシェイクを制御するため、リソース消費量が大きくなります。正当なトラフィック (*SYN Cookies*) をドロップさせず、ファイアウォール リソースを保つ (*RED*) というバランスを取ることになります。ファイアウォールを監視し、*SYN Cookies* がリソースを消費し過ぎている場合は、*RED* に切り替えます。ファイアウォールの前面に専用の *DDoS* 保護デバイスがない場合、ドロップ メカニズムとして必ず *RED* を使用してください。

ゾーン プロテクション プロファイルが有効になることで正当なトラフィックが意図せずドロップされることがないよう、デフォルトのしきい値は高く設定されています。このしきい値を、ネットワークのトラフィックに対して適切な値に調整してください。合理的なフラッドのしきい値を判断する最適な方法は、各フラッド タイプについて平均およびピーク時 CPS のベースラインを計測し、各ゾーンの通常のトラフィック状態を把握し、復号化などのリソースを消費する他の機能の影響を加味しつつファイアウォールの能力を知ることです。ネットワークの拡大に合わせ、必要に応じてフラッドのしきい値を監視・調整してください。

複数のデータプレーン プロセッサ (*DP*) を持つファイアウォールは、*DP* 全体に接続を分配します。通常、ファイアウォールは *CPS* のしきい値設定を *DP* 全体に対して均等に割ります。例えば、ファイアウォールに *5* つの *DP* があり、*Alarm Rate (アラーム レート)*を *20,000 CPS* に設定する場合、各 *DP* の*Alarm Rate (アラーム レート)*が *4,000 CPS* (*20,000 / 5 = 4,000*) になるため、*DP* の新規セッションが *4,000* を超えると、その *DP* の*Alarm Rate (アラーム レート)*のしきい値が発動します。

偵察行為防御

軍における定義と同様に、ネットワーク セキュリティにおける偵察行為の定義は、攻撃者が秘密裏にネットワークを調査して弱点を探り、ネットワークの脆弱性についての情報を得ようと試みることです。偵察行為はしばしば、ネットワークへの攻撃の前触れになります。すべてのゾーンで偵察行為防御を有効化し、ポートスキャンおよびホスト スイープを防ぎます：

- ポートスキャンは、ネットワーク上の開いたポートを探します。攻撃時にエクスプロイトするアクティブなポートを探り当てることを目的として、ポートスキャン ツールがホスト上のポート番号の範囲をクライアントにリクエストします。ゾーン プロテクション プロファイルは TCP および UDP ポート スキャンを防ぎます。
- ホスト スイープは複数のホストを調査し、特定のポートが開かれており、脆弱であるかどうかを判断します。

ネットワーク セキュリティあるいはファイアウォールの効力を検査するホワイトハット テストなど、正当な目的のために偵察行為ツールを使うことができます。社内の IT 部門がホワイトハット テストを実施してネットワークの脆弱性を発見して修復できるよう、偵察行為防御から除外する IP アドレスあるいはネットマスク アドレス オブジェクトを最大 20 件まで指定できます。

偵察行為防御の設定を行う際、指定したしきい値を偵察行為トラフィック (ホワイトハット トラフィックを除く) が超えた際に取るアクションを設定できます。偵察行為をブロックする前に分析目的でいくつ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

かのパケットをログに記録するためのデフォルトのInterval (間隔)およびThreshold (しきい値)を保持します。

パケットベース攻撃防御パケットベースコウゲキボウギョ

パケット ベースの攻撃には様々な形態があります。ゾーン プロテクション プロファイルは IP、TCP、ICMP、IPv6 および ICMPv6 パケット ヘッダをチェックし、次の方法でゾーンを保護します。

- 好ましくない特性を持つパケットをドロップします。
- ゾーンへの侵入を許可する前に、好ましくないオプションをパケットから取り除きます。

パケット ベースの攻撃保護の設定を行う際に各パケット タイプのドロップ特性を選択します。各 IP プロトコルのベストプラクティス：

- **IP Drop (IP ドロップ)**—**Unknown (未知)**および**Malformed (不正な形式)**のパケットをドロップします。また、**Strict Source Routing (ストリクト ソース ルーティング)**および**Loose Source Routing (ルーズ ソース ルーティング)**もドロップします。これは、これらのオプションにより、宛先 IP アドレスを一致条件として使用するセキュリティポリシールールを攻撃者がバイパスできるようになるためです。内部ゾーンについてのみ**Spoofed IP Address (なりすまし IP アドレス)**をチェックし、ファイアウォールのルーティングテーブルにマッチする送信元アドレスを持つトラフィックだけがゾーンにアクセスできるようにします。
- **TCP Drop (TCP ドロップ)**—デフォルトの**TCP SYN with Data (データを伴う TCP SYN)**および**TCP SYNACK with Data (データを伴う CP SYNACK)**ドロップを維持し、**Mismatched overlapping TCP segment (一致しない TCP 重複セグメント)**および**Split Handshake (スプリット ハンドシェイク)**パケットをドロップし、パケットから**TCP Timestamp (TCP タイムスタンプ)**をはぎ取ります。

  *Rematch Sessions (セッションの再マッチ)*を有効化（*Device (デバイス)* > *Setup (セットアップ)* > *Session (セッション)* > *Session Settings (セッション設定)*）することが、コミット済みの新たな設定あるいは編集済みのセキュリティポリシールールを既存のセッションに適用する際のベストプラクティスになります。しかし、ゾーンでトンネル コンテンツ検査の設定を行い、*Rematch Sessions (セッションに再マッチ)*が有効な場合、*Reject Non-SYN TCP (非 SYN TCP を拒否)*を無効化（選択内容を*Global (グローバル)*から*No (いいえ)*に変更）する必要もあります。そうしなければ、トンネル コンテンツ検査ポリシーを有効化あるいは編集する際、ファイアウォールがすべての既存のトンネル セッションをドロップします。ゾーン プロテクション プロファイルを別途作成し、トンネル コンテンツ検査ポリシーを持つゾーンでのみ、*Rematch Sessions (セッションに再マッチ)*が有効な場合のみ*Reject Non-SYN TCP (非 SYN TCP を拒否)*を無効化します。
- **ICMP Drop (ICMP ドロップ)**—ICMP パケットのドロップは ICMP の使用方法（あるいは ICMP を使用するかどうか）によって左右されるため、標準的なベストプラクティスはありません。例えば、ping アクティビティをブロックする場合、**ICMP Ping ID 0**をブロックできます。
- **IPv6 Drop (IPv6 ドロップ)**—コンプライアンスが関わる場合、コンプライアンスを満たしていないルーティング ヘッダー、拡張子などを持つパケットをファイアウォールに必ずドロップさせます。
- **ICMPv6 Drop (ICMPv6 ドロップ)**—コンプライアンスが関わる場合、パケットがセキュリティポリシールールにマッチしない際にファイアウォールに必ず特定のパケットをドロップさせます。

プロトコル保護

プロトコル保護はゾーン プロテクション プロファイル内で、非 IP プロトコルベースの攻撃を防止します。プロトコル保護を有効化すれば、レイヤー 2 VLAN あるいはバーチャル ワイヤ上のセキュリティゾーン間、あるいはレイヤー 2 VLAN 上の単一のゾーン内のインターフェイス間で非 IP プロトコルをブロックあるいは許可できます（レイヤー 3 インターフェイスおよびゾーンは非 IP プロトコルをドロップするため、非 IP プロトコル保護は適用されません）。プロトコル保護の設定あまり安全でないプロトコルがゾーン内のインターフェイスあるいはゾーンに侵入するのを防ぐことで、セキュリティリスクを減らし、コンプライアンス要件を満たします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

デフォルトのイントラゾーンはセキュリティポリシー ルールを許可するため、同じゾーン内の非 *IP* プロトコルが任意のレイヤー *2* インターフェイスから別のところに移動するのを防ぐゾーン プロテクション プロファイルを設定しない場合、ファイアウォールはトラフィックを許可します。ゾーン内でLLDP などのプロトコルをブロックするゾーン プロテクション プロファイルを作成し、他のゾーンのインターフェイス経由で到達できるネットワークの探査を防ぎます。

ネットワーク上でどの非 IP プロトコルが実行されているのか調査する必要がある場合、NetFlow、Wireshark、あるいはその他のサードパーティ製の監視ツールなどを使ってネットワーク上の非 IP プロトコルを探します。ブロックあるいは許可できる IP 以外のプロトコルの一部の例として、LLDP、NetBEUI、Spanning Tree や、Generic Object Oriented Substation Event （GOOSE）などの Supervisory Control and Data Acquisition（SCADA）システムが挙げられます。

Exclude List (除外リスト)あるいは**Include List (許可リスト)**を作成してゾーンのプロトコル保護を構成します。**Exclude List (除外リスト)**はブラックリストです。ファイアウォールは**Exclude List (除外リスト)**に追加されたすべてのプロトコルをブロックし、他のプロトコルはすべて許可します。**Include List (許可リスト)**はホワイトリストです。ファイアウォールはリストで指定されたプロトコルのみを許可し、他のプロトコルはすべてブロックします。

プロトコル保護では、除外リストではなく許可リストを使用してください。許可リストは許可したい具体的なプロトコルだけを許可し、必要でない、あるいはネットワーク上に存在することを知らなかったプロトコルをブロックするため、攻撃の入り口を狭めつつ未知のトラフィックをブロックできます。

リストは最大 64 の Ethertype 項目をサポートでき、そのそれぞれが IEEE の 16 進数 Ethertype コードで識別されます。他にも、Ethertype コードのソースは standards.ieee.org/develop/regauth/ethertype/eth.txt および http://www.cavebear.com/archive/cavebear/Ethernet/type.html があります。集約イーサネット（AE）インターフェイスを持つゾーン上の非 IP プロトコル用にゾーン プロテクションを設定する際、各 AE インターフェイスのメンバーはグループとして扱われるため、いずれか一つの AE インターフェイスのメンバー上の非 IP プロトコルのみをブロックしたり許可したりすることはできません。

プロトコル保護では、*IPv4*（*Ethertype 0x0800*）、*IPv6*（*0x86DD*）、*ARP*（*0x0806*）、あるいは *VLAN* タグが付いたフレーム（*0x8100*）をブロックできません。ユーザーが明示的にリストに追加せずとも、ファイアウォールは*Include List (*許可リスト)に含まれるそれら *4* つの *Ethertype* を常に暗黙的に許可し、それらを*Exclude List (*除外リスト)に追加できなくします。

パケット バッファ保護

パケット バッファ保護は、ファイアウォールのパケット バッファを上回って正当なトラフィックをドロップさせることができる単一セッション DoS 攻撃から、ファイアウォールおよびネットワークを保護します。ゾーン プロテクション プロファイルや DoS 保護プロファイルあるいはポリシールール内でパケット バッファ保護を設定しませんが、パケット バッファ保護は入力ゾーンを保護します。より細かなゾーンおよび DoS 保護は新規セッション（接続）に、グローバルなパケット バッファ保護は既存のセッションに適用されます。

VM-Series ファイアウォールは、パケット バッファー保護をサポートしていません。

グローバルにパケット バッファ保護の設定を行ってファイアウォール全体を保護し、各ゾーンでパケット バッファ保護を有効化してゾーンを保護します：

- グローバル パケット バッファ保護—ファイアウォールはすべてのゾーン（ゾーンでパケット バッファ保護が有効になっているかによらず）からのセッション、およびそれらのセッションによるパケット バッファの利用方法を監視します。パケット バッファ保護をグローバルに設定（**Device (デバイス)**

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

> **Setup** (セットアップ) > **Session Settings**セッション設定）してファイアウォールを保護し、個々のゾーンで有効化する必要があります。パケット バッファの消費量が設定済みの**Activate** (アクティベート)パーセントに達すると、ファイアウォールはランダム早期ドロップ（RED）を使用して問題のセッションから来るパケットをドロップします（ファイアウォールがグローバル レベルでセッション全体をドロップすることはありません）。

- ゾーン単位のパケット バッファ保護—各ゾーンでパケット バッファ保護を有効化（**Network** (ネットワーク) > **Zones** (ゾーン)）し、2 つ目の保護の層を形成します。パケット バッファの消費量が**Activate** (アクティベート)のしきい値を超え、グローバルな保護が RED をセッション トラフィックに適用し始めると、**Block Hold Time** (ブロック ホールド タイム)のタイマーが起動します。**Block Hold Time** (ブロック ホールド タイム)は、ファイアウォールがセッション全体をブロックするまで、問題のセッションが継続できる時間を秒単位で示します。問題のセッションは**Block Duration** (ブロック期間)が終了するまでブロックされたままになります。

パケット バッファ保護をグローバルに有効化しない場合、それをグローバルに有効化するまで、ゾーン内で有効になりません。

一定期間（少なくとも 7 営業日ですが、測定期間が長いほどベースラインの精度が向上します）ファイアウォールのパケット バッファの使用率のベースラインを測定し、典型的な使用状況を把握してください。ベースラインを測定する一つの方法は、パケット バッファの監視を自動化するスクリプトを使用することです。またこれは、継続的な監視を行い、異常なイベントがいつ発生するのか把握するうえでも役立ちます。Palo Alto Networks のアカウント チームは、お客様が独自のスクリプトを作成するうえで役立つサンプル スクリプトを提供しています。

ベースラインの測定値が継続して異常に高いパケット バッファの使用率を示す場合、通常のトラフィック負荷に対してファイアウォールのキャパシティが小さ過ぎることになります。この場合、ファイアウォールのデプロイメントのサイズ変更をご検討ください。あるいは、パケット バッファ保護のしきい値を慎重に調整し、影響を受けたバッファがオーバーフローしないようにする（また、正当なトラフィックがドロップされないようにする）必要があります。ファイアウォールがデプロイ環境に適したサイズであれば、バッファの使用量を急激に増やせるのは攻撃者だけ、ということになります。

ファイアウォールのパケット バッファをオーバーランさせると、ファイアウォールのパケット転送能力が悪影響を受けます。バッファが一杯である時、攻撃を受けているインターフェイスだけでなく、すべてのインターフェイス上のファイアウォールにパケットが侵入できなくなります。

しきい値の設定のベストプラクティス：

- **Alert** (アラート)および**Activate** (アクティベート)—デフォルトのしきい値（両方とも 50%）から始め、パケット バッファの使用率を監視し、しきい値を必要に応じて調整します。ファイアウォールのサイズが正しい場合、バッファの使用率は 50% を大きく下回るはずです。パケット バッファの使用率が**Alert** (アラート)のしきい値を超えると、ファイアウォールはシステム ログにアラート エントリを作成します。
- **Block Hold Time** (ブロック ホールド タイム)—パケット バッファの使用率が**Activate** (アクティベート)のしきい値を発動する際、ファイアウォールがセッション全体をブロックするまでに、問題のセッションが存続できる時間を設定するのが**Block Hold Time** (ブロック ホールド タイム)です。**Block Hold Time** (ブロック ホールド タイム)の間、ファイアウォールは問題のセッションのパケットに RED を適用し続けます。デフォルトの**Block Hold Time** (ブロック ホールド タイム)のしきい値（60 秒）から始め、パケット バッファの使用率を監視し、必要に応じてしきい値を調整してください。**Block Hold Time** (ブロック ホールド タイム)が終了する前にパケット バッファの使用率が**Activate** (アクティベート)のしきい値を下回ると、タイマーがリセットされ、**Activate** (アクティベート)のしきい値を再び超えるまで停止したままになります。**Block Hold Time** (ブロック ホールド タイム)を増やすと問題のセッションに対するペナルティが大きくなり、これを減らすと問題のセッションに対するペナルティが小さくなります。
- **Block Duration** (ブロック期間)—**Block Hold Time** (ブロック ホールド タイム)が終了する際、ファイアウォールは**Block Duration** (ブロック期間)で定義された期間、問題のセッションをブロックします。デ

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

フォルトのしきい値（3600 秒）から始め、パケット バッファの使用率を監視し、必要に応じてしきい値を調整してください。ゾーンでパケット バッファ保護を有効化すると、ある IP アドレスから発生したいずれか一つのセッションのパケット バッファ使用率が高すぎる場合でも、その IP アドレスから来るすべてのセッションが**Block Duration** (ブロック期間)の影響を受けます。IP アドレスを 1 時間（3600 秒）ブロックするのはペナルティが大きすぎると思う場合は、**Block Duration** (ブロック期間)を許容できる値まで減らしてください。

パケット バッファ保護は各セッションのバッファの使用率を監視するだけでなく、特定の基準を満たした場合に IP アドレスをブロックすることもできます。ファイアウォールがパケット バッファを監視している間に、単体では攻撃とはみなされない複数のセッションを急激な速度で作成する送信元 IP アドレスを検出すると、ファイアウォールは設定済みの**Block Duration** (ブロック期間)の間、その IP アドレスをブロックします。

ネットワーク アドレス変換（NAT）（インターネットに向かうトラフィックを送信元 *NAT* を使って変換した外部ソース）は *IP* アドレス変換のおかげで、パケット バッファの使用率をより大きく見せることができます。これが生じる場合、個々のセッションにペナルティを課すものの、その背後にある *IP* アドレスにはペナルティを課さない形でしきい値を調整します（そのため、同じ *IP* アドレスから来る他のセッションは影響を受けなくなります）。そうするには、*Block Hold Time* (ブロック ホールド タイム)を減らしてバッファを高速に使用し過ぎる個々のセッションをファイアウォールにブロックさせ、*Block Duration* (ブロック期間)を減らして背後にある *IP* アドレスが不当にペナルティを課されないようにします。

DoS プロテクション プロファイルおよびポリシールール

DoS 保護プロファイルおよび DoS 保護ポリシールールは協力して、重要な特定のリソースのグループおよび個々の重要なリソースをセッション フラッドから守ります。DoS 保護は特定のシステム、特に WEB サーバーやデータベースサーバーなど、ユーザーがインターネットからアクセスする、攻撃対象になりやすい重要なシステムに対して、ゾーン全体をフラッド攻撃から守るゾーン プロテクション プロファイルよりも細かな防御を提供します。ゾーン プロテクション プロファイルだけを適用すると、1 秒あたりの合計接続数（CPS）がゾーンの**Activate** (アクティベート)および**Maximum** (最大)レートを超過しない場合に、ゾーン内の特定のシステムに対する DoS 攻撃が成功するため、両方のタイプの保護を適用してください。

DoS 保護はリソースを多く消費するため、重要なシステムでのみ使用してください。ゾーン プロテクション プロファイルと同様に、DoS 保護プロファイルもフラッドのしきい値を指定します。DoS 保護ポリシールールは、DoS 保護を適用するデバイス、ユーザー、ゾーン、サービスを決定します。

DoS 保護およびゾーン プロテクションを構成することに加え、各セキュリティポリシールールに対してベストプラクティスの脆弱性保護プロファイルを適用し、*DoS* 攻撃を防止します。

- 分類化および集約 DoS 保護
- DoS 防御プロファイル
- Dos プロテクション ポリシー ルール

分類化および集約 *DoS* 保護

集約および分類化DoS 防御プロファイルを構成し、DoS 保護を設定する際に単一のプロファイルあるいはプロファイルのいずれかのタイプを割り当ててDos プロテクション ポリシー ルールを行います。

- <41>Aggregate (集約)</41>—個々のデバイスではなく、DoS 保護ポリシールールで指定されているデバイスのグループ全体に適用されるしきい値を設定し、許容される接続トラフィックの大部分を単一のデバイスが受信できるようにします。例えば、**Max Rate** (最大レート)が 20,000 CPS である場合、グループ用の合計 CPS は 20,000 であり、他のデバイスが接続されていなければ、個々のデバイスが最大 20,000 CPS を受信できます。特定のサブネット、ユーザー、サービスに対してさらに制限を加えたい場合、集約 DoS 保護ポリシーにより、重要な特定のデバイス グループを全般的に保護する層を追加

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

できます（インターネットの境界にある DDoS デバイスおよびゾーン プロテクション プロファイルの後）。

- **Classified** (分類化)—DoS 保護ポリシールールで指定された個々のデバイスに対して適用されるフラッドのしきい値を設定します。例えば、<48>Max Rate (最大レート)</48>を 5,000 CPS に設定すると、ルールで指定されている各デバイスは、新しい接続をドロップする前に最大 5,000 CPS を許容できます。分類化のしきい値は個々のデバイスに適用されるため、分類化 DoS 保護ポリシールールを複数のデバイスに適用する場合、ルールが対象とする各デバイスのキャパシティ、CPS レートの制御方法が同様のものでなければなりません。分類化プロファイルは、個々の重要なリソースを保護します。

  分類化 DoS 保護プロファイルと共に DoS 保護ポリシールールを構成する際（**Option/Protection** (オプション/保護) > **Classified** (分類化) > **Address** (アドレス)）、**source-ip-only**、**destination-ip-only**、あるいは**scr-dest-ip-both**とのマッチに基づき、インバウンドの接続数がプロファイルのしきい値に加味されるかどうかを**Address** (アドレス)フィールドを使って指定します。カウンターはリソースを消費するため、アドレスのマッチ数をカウントする方法によって、ファイアウォール リソースの消費量が左右されます。分類化 DoS 保護を使えば次のことが可能です：

  - 重要な個々のデバイス、特に WEB サーバー、データベースサーバー、DNS サーバーなど、ユーザーがインターネット経由でアクセスし、攻撃の対象になりやすいサーバーを保護します。適切なフラッドおよびリソース保護のしきい値を分類化 DoS 保護プロファイルで設定します。IP アドレスをルールの宛先条件として追加し、**Address** (アドレス)を**destination-ip-only**に設定することで、各サーバーの IP アドレスにプロファイルを適用する DoS 保護ポリシールールを作成します。

    ファイアウォールはインターネット上のすべての *IP* アドレスの候補を対象としてカウンターを保存できる容量を持っていないため、インターネットに接続されたゾーンについては、分類化 *DoS* 保護ポリシールールで*source-IP-only*や*src-dest-ip-both*を使用しないでください。内部ゾーンあるいは同じゾーン ルールの場合のみ、ソース *IP* のしきい値カウンターをインクリメントします。境界ゾーンでは*<70>destination-ip-only</70>*を使用します。
  - 候補のホストあるいはホスト グループの CPS レートを監視します（ホストを含むゾーンをインターネットに接続することはできません）。分類化 DoS 保護プロファイルで適切なアラームのしきい値を設定し、ホストが異常に大量の接続を開始した場合に通知させます。プロファイルを個々の送信元あるいは送信元アドレス グループに適用する DoS 保護ポリシールールを作成し、**Address** (アドレス)を**source-ip-only**に設定します。大量の新しい接続を開始したホストを調査してアラームを切ります。

分類化プロファイル用に**Address** (アドレス)（**source-ip-only**、**destination-ip-only**、あるいは**src-dest-ip-both**）を設定する方法は、DoS 保護の目的、保護する対象、保護対象のデバイスがインターネットに接続されたゾーン内にあるかどうかで異なります。

カウンターは送信元および宛先 *IP* アドレスのいずれかではなく両方のリソースを消費するため、*Address* (アドレス)が*src-dest-ip-both*である場合、ファイアウォールは*source-IP-only*や*destination-ip-only*の場合よりも多くのリソースを使います。

集約および分類化 DoS 保護プロファイルの両方を同じ DoS 保護ポリシールールに適用する場合、ファイアウォールは最初に集約プロファイルを、次に必要に応じて分類化プロファイルを適用します。例えば、DoS 保護ポリシールール内で両方のタイプのプロファイルを使って 5 つの WEB サーバーのグループを保護します。グループを対象にした合計値が 25,000 CPS の**Max Rate** (最大レート)に達すると、集約プロファイル構成は新しい接続をドロップします。分類化プロファイル構成は 6,000 CPS の**Max Rate** (最大レート)に達すると、グループ内のいずれかの WEB サーバーへの新しい接続をドロップします。新しい接続トラフィックが**Max Rate** (最大レート)のしきい値を超えるケースは 3 つあります：

- 新しい CPS レートが集約**Max Rate** (最大レート)を超え、分類化**Max Rate** (最大レート)を超過しない場合。この場合、ファイアウォールは集約プロファイルを適用し、設定済みのブロック期間中、すべての新しい接続をブロックします。
- 新しい CPS レートが集約 **Max Rate** (最大レート) を超えず、いずれかのウェブサーバーへの CPS が分類化 **Max Rate** (最大レート) を超過する場合。この場合、ファイアウォールは集約プロファイルを

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

チェックし、グループのレートが 25,000 CPS 未満であることを確認するため、それに従ってファイアウォールは新しい接続をブロックしません。次に、ファイアウォールは分類化プロファイルをチェックし、特定のサーバーのレートが 6,000 CPS を超えていることを確認します。ファイアウォールは分類化プロファイルを適用し、設定済みのブロック期間中、そのサーバーへの新しい接続をブロックします。グループ内の他のサーバーは分類化プロファイルの**Max Rate (**最大レート**)**の範囲内であるため、それらを対象にしたトラフィックは影響を受けません。

- 新しい CPS レートが集約**Max Rate (**最大レート**)**を超え、さらにいずれかの WEB サーバーの分類化**Max Rate (**最大レート**)**を超過する場合。この場合、ファイアウォールは集約プロファイルをチェックし、グループのレートが 25,000 CPS を超過していることを確認するため、それに従ってファイアウォールは新しい接続をブロックしてグループの合計 CPS を制限します。それからファイアウォールは分類化プロファイルをチェックし、特定のサーバーのレートが 6,000 CPS を超過していることを確認します（そのため、集約プロファイルがグループの合計上限を適用していますが、それでも対象のサーバーを保護するのに十分ではありませんでした）。ファイアウォールは分類化プロファイルを適用し、設定済みのブロック期間中、そのサーバーへの新しい接続をブロックします。グループ内の他のサーバーは分類化プロファイルの**Max Rate (**最大レート**)**の範囲内であるため、それらを対象にしたトラフィックは影響を受けません。

集約および分類化 *DoS* 保護プロファイルの両方を同じトラフィックに適用する場合、両方のプロファイルを同じ *DoS* 保護ポリシールールに適用する必要があります。集約プロファイルをいずれかのルールに、分類化プロファイルを別のルールに適用する場合、トラフィックが最初の *DoS* 保護ポリシールールにマッチした時点で、ファイアウォールはそのルールで指定されている*Action (*アクション*)*を実行し、後続のルールとトラフィックを照らし合わせることはないため、つまり、トラフィックが *2* つ目のルールにマッチしてファイアウォールがそのアクションを適用することは決してないため、両方のプロファイルが全く同じトラフィックを指定している場合でも、ファイアウォールはいずれか一方のプロファイルだけを適用します。（これは、セキュリティポリシールールと同じ動作になります）

DoS 防御プロファイル

DoS 保護プロファイルは新規セッション IP フラッド攻撃を防止するしきい値を設定し、リソース保護（特定のエンドポイントおよびリソースの最大同時セッション数の制限）を提供します。DoS 保護プロファイルは特定のグループ（分類化プロファイル）およびデバイスのグループ（集約プロファイル）を SYN、UDP、ICMP、ICMPv6、およびその他の IP フラッド攻撃から保護します。DoS 保護プロファイル内のフラッド防御のしきい値は、ゾーン プロテクション プロファイル内のフラッド防御と同様に設定しますが、ゾーン プロテクション プロファイルが入力ゾーン全体を保護する一方、DoS 保護プロファイルおよびポリシールールはより細かく対象を指定でき、単一のデバイス（IP アドレス）に分類化することさえ可能です。ファイアウォールはデバイスのグループ（集約プロファイル）への集約された 1 秒あたりの接続数（CPS）を計測したり、個々のデバイスへ（分類化プロファイル）の CPS を計測したりします。

ファイアウォールのデータプレーン *CPU* 使用量を測定・監視し、*DoS*、ゾーン プロテクション、そして復号化などの *CPU* サイクルを消費するその他の機能をサポートできるよう、各ファイアウォールが適切にサイジングされていることを確認します。*Panorama* を使ってファイアウォールを管理する場合、デバイス監視（*Panorama* > *Managed Devices (*管理対象デバイス*)* > *Health (*ヘルス*)* > *All Devices (*すべてのデバイス*)*）に管理対象の各ファイアウォールの *CPU* およびメモリ使用量が表示されます。また、各ファイアウォールで典型的に利用できるキャパシティを把握する際に役立つ、*90* 日間の平均およびピーク時の *CPU* 使用状況の傾向を確認することもできます。

各フラッド タイプについて、デバイスのグループ（集約）あるいは個々のデバイス（分類化）への新しい CPS のしきい値を 3 つ、および**Block Duration (**ブロック期間**)**を設定し、また SYN フラッドの場合はドロップ**Action (**アクション**)**を設定できます：

- **Alarm Rate (**アラーム レート**)**—新しい CPS がこのしきい値を超過すると、ファイアウォールが DoS アラームを生成します。分類化プロファイルの場合、レートをデバイスの平均 CPS レートよりも

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

15 ~ 20% 高く設定し、通常の変動でアラームが発生しないようにします。集約プロファイルの場合、レートをグループの平均 CPS レートよりも 15 ~ 20% 高く設定します。

- **Activate Rate (アクティベート レート)**—新しい CPS がこのしきい値を超過すると、CPS レートがしきい値を下回るまでフラッドを抑えるために、ファイアウォールが新しい接続をドロップし始めます。分類化プロファイルの場合、**Max Rate (最大レート)**は保護中のデバイスが許容できる cps 速度にする必要があります（**Max Rate (最大レート)**が重要なデバイスにフラッドを生じさせることはありません）。トラフィックが**Max Rate (最大レート)**に達する前にファイアウォールがトラフィックをドロップし始めるために RED あるいは SYN を使用しないよう、**Activate Rate (アクティベート レート)**は**Max Rate (最大レート)**と同じしきい値に設定できます。**Max Rate (最大レート)**に達する前にトラフィックをドロップしたい場合のみ、**Activate Rate (アクティベート レート)**を**Max Rate (最大レート)**よりも低く設定します。集約プロファイルの場合、グループが RED を使ってフラッドを抑え始める平均ピーク時 CPS レートよりもわずかに高いしきい値を設定します。
- **Max Rate (最大レート)**—新しい CPS がこのしきい値を超過すると、ファイアウォールは指定された**Block Duration (ブロック期間)**の間、問題の IP アドレスからの新規接続をすべてブロック（ドロップ）します。分類化プロファイルの場合、保護中のデバイスの能力に基づいて**Max Rate (最大レート)**のしきい値を設定し、CPS レートがフラッドを発生させないようにしてください。集約プロファイルの場合、グループの能力の 80 ~ 90% に設定します。
- **Block Duration (ブロック期間)**—新しい CPS が**Max Rate (最大レート)**を超過すると、ファイアウォールは問題の IP アドレスからの新規接続をブロックします。**Block Duration (ブロック期間)**は、対象の IP アドレスの新規接続をファイアウォールがブロックし続ける時間を指定します。ファイアウォールは新規接続をブロックしますが、インバウンド接続は加味せず、しきい値のカウンターをインクリメントすることはありません。分類化および集約プロファイルについて、デフォルトの値（300 秒）を使って、送信元からの正当なセッションに長くペナルティを課すことなく、攻撃中のセッションをブロックします。

SYN フラッド防御は、ドロップ*Action (アクション)*を設定できる唯一のタイプです。まずは*Action (アクション)*を*SYN Cookies*に設定します。*SYN Cookies* は正当なトラフィックを公正に扱い、*SYN* ハンドシェイクに失敗したトラフィックにみをドロップします。それに対し、ランダム早期ドロップを使用するとトラフィックがランダムにドロップされるため、*RED* は正当なトラフィックに影響を与えることがあります。しかし、*SYN Cookies* の場合、ファイアウォールがターゲット サーバーのプロキシとして動作し、そのサーバーの *3* 方向ハンドシェイクを制御するため、リソース消費量が大きくなります。正当なトラフィック（*SYN Cookies*）をドロップさせず、ファイアウォール リソースを保つ（*RED*）というバランスを取ることになります。ファイアウォールを監視し、*SYN Cookies* がリソースを消費し過ぎている場合は、*RED* に切り替えます。ファイアウォールの前面に専用の *DDoS* 保護デバイスがない場合、ドロップ メカニズムとして必ず *RED* を使用してください。

DoS 保護プロファイルが正当なトラフィックを意図せずドロップすることがないよう、デフォルトのしきい値は高く設定されています。接続トラフィックを監視し、しきい値をネットワークに適した値に調整します。まずは各フラッド タイプの平均およびピーク時の CPS のベースラインを計測し、保護したい重要なデバイスの通常のトラフィックの状態を把握します。通常時のトラフィック負荷はある程度上下するため、あまり積極的に接続をドロップしようとしないのがベストです。ネットワークの拡大に合わせ、必要に応じてフラッドのしきい値を監視· 調整してください。

フラッドのしきい値を設定する別の方法は、ベースラインの測定値を使って許可したい最大 CPS を設定し、そこから遡って合理的なフラッド抑制アラームおよびアクティベーション レートを割り出すことです。

複数のデータプレーン プロセッサ（*DP*）を持つファイアウォールは、*DP* 全体に接続を分配します。通常、ファイアウォールは *CPS* のしきい値設定を *DP* 全体に対して均等に割ります。例えば、ファイアウォールに *5* つの *DP* があり、*Alarm Rate (アラーム レート)*を *20,000 CPS* に設定する場合、各 *DP* の*Alarm Rate (アラーム レート)*が *4,000 CPS*（*20,000 / 5 = 4,000*）になるため、*DP* の新規セッションが *4,000* を超えると、その *DP* の*Alarm Rate (アラーム レート)*のしきい値が発動します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

IP フラッドのしきい値を設定することに加え、DoS 保護プロファイルを使って、大量のホスト（ボット）ができるだけ多くのセッションを確立してターゲットのリソースを消費するセッション枯渇攻撃を検出･防止します。プロファイルの**Resources Protection (リソース保護)**タブで、プロファイルを割り当てる DoS 保護ポリシールールで定義されたデバイスが受信できる最大同時セッション数を設定できます。同時セッションの数が上限数に達すると、新規セッションがドロップされるようになります。

設定する最大同時セッション数は、ネットワークの状況によって異なります。保護中のリソース（プロファイルを付与する DoS 保護ポリシールールで定義）が対応できる同時セッション数を把握してください。しきい値をリソースの能力のおよそ 80% に設定してから、監視して必要に応じてしきい値を調整します。

集約プロファイルの場合、**Resources Protection (リソース保護)**のしきい値はポリシールールで定義されたすべてのデバイスのトラフィックに適用されます（送信元および宛先）。分類化プロファイルの場合、**Resources Protection (リソース保護)**のしきい値は、分類化ポリシールールが送信元 IP のみ、宛先 IP のみ、あるいは送信元および宛先 IP の両方に適用されるのかに応じて、トラフィックに適用されます。

Dos プロテクション ポリシー ルール

DoS 保護ポリシールールは、ファイアウォールが DoS 保護を適用するシステム（DoS 保護ポリシールールに付与する DoS 保護プロファイルで設定されたフラッドのしきい値）、ルールで定義された条件にトラフィックが一致する際に行うアクション、DoS トラフィックをログに記録する方法を制御します。DoS 保護はファイアウォールのリソースを消費するため、重要な特定のリソース、特に WEB サーバーやデータベースサーバーなど、ユーザーがインターネットからアクセスする攻撃対象になりやすいリソースをセッション フラッドから保護する目的でのみ使用してください。ゾーン プロテクション プロファイルを使用してゾーン全体をフラッドやその他の攻撃から保護します。保護対象を厳密かつ柔軟に定義できるよう、DoS 保護ポリシールールが細かな一致条件を提供します：

- 送信元ゾーン、インターフェイス、IP アドレス（リージョン全体を含む）、およびユーザー。
- 宛先ゾーン、インターフェイス、および IP アドレス（リージョン全体を含む）。
- サービス（ポートおよびプロトコル別）。DoS 保護は指定したサービスにのみ適用されます。しかし、サービスを指定してもサービスがホワイトリストに登録されるわけではなく、他のすべてのサービスが暗黙的にブラックリストに登録されます。サービスを指定すると DoS 保護がそれらのサービスに制限されますが、他のサービスはブロックされません。

重要なサーバーで使用しているサービス ポートを保護することに加え、重要なサーバーの未使用のサービス ポートを *DoS* 攻撃から守ることもできます。これは、重要なシステムに対し、サービスを実行しているポートを保護する単一の *DoS* 保護ポリシールールおよびプロファイルを作成し、サービスを実行していないポートを保護する別の *DoS* 保護ポリシールールおよびプロファイルを作成することで実現できます。例えば、*80* や *443* など、*WEB* サーバーの通常のサービス ポートを単一のポリシー/プロファイルで保護し、その他すべてのサービス ポートを別のポリシー/プロファイルで保護することができます。*DoS* カウンターを実行することでパフォーマンスに影響を及ばさないよう、ファイアウォールのキャパシティにご注意ください。

トラフィックが DoS 保護ポリシールールにマッチすると、ファイアウォールは次の 3 つのうちいずれかのアクションを実行します。

- 拒否—ファイアウォールはアクセスを拒否し、DoS 保護プロファイルを適用しません。ルールにマッチするトラフィックは拒否によってブラックリストに登録されることになります。
- 許可—ファイアウォールはアクセスを許可し、DoS 保護プロファイルを適用しません。ルールにマッチするトラフィックは拒否によってホワイトリストに登録されることになります。
- 保護—特定の DoS 保護プロファイルあるいはプロファイルのしきい値をルールにマッチするトラフィックに適用することで、ファイアウォールは DoS 保護ポリシールールで定義されているデバイスを保護します。分類化および集約 DoS 保護に記載されているように、ルールには単一の集約 DoS 保護プロファイルおよび単一の分類化 DoS 保護プロファイルを持たせることができ、分類化プロファイルの場合、送信元 IP、宛先 IP、あるいは両方を使用してフラッドのしきい値をインクリメントすること

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ができます。ルールにマッチする場合、インバウンド パケットは両方の DoS 保護プロファイルのしきい値に対してカウントされます。

ファイアウォールは、**Action** (アクション) が **Protect** (保護) である場合のみ、DoS 保護プロファイルを適用します。DoS 保護ポリシールールの **Action** (アクション) が **Protect** (保護) である場合は、ルール内で適切な集約および/または分類済み DoS 保護プロファイルを指定し、ルールにマッチするトラフィックにファイアウォールが DoS 保護プロファイルのしきい値を適用するようにします。大抵のルールは**Protect** (保護)ルールです。

Allow (許可)および**Deny** (拒否)アクションにより大規模なグループに例外を設けられますが、DoS 保護をトラフィックに適用しないでください。例えば、大抵のグループのトラフィックを拒否しつつ、そのトラフィックのサブセットを許可することができます。逆に、大抵のグループのトラフィックを許可しつつ、そのトラフィックのサブセットを拒否することもできます。

DoS 保護ポリシールールを有効にする**Schedule** (スケジュール)を設定できます (開始および終了時間、反復期間) 。スケジュール設定のユースケースの一つとして、日あるいは週単位の異なる時間に別のフラッドのしきい値を適用することができます。例えば、日中と比べて夜間のトラフィックが極端に減るようなビジネスの場合、夜間よりも日中のフラッドのしきい値を高くするのが良いでしょう。また、別のユースケースとして、ファイアウォールが CPS レートをサポートしている場合、特別なイベント用に特別なしきい値をスケジュール設定することができます。

Log Forwarding (ログ転送)を設定して DoS 保護のログと他の脅威ログを別ければ、管理が容易になり、細かなレポートを行えるようになります。SNMP や Syslog サーバーなどのサーバーにログを転送するだけでなく、DoS しきい値の違反イベントを管理者にメールで直接転送してください。ファイアウォールが適切にサイジングされているとすれば、しきい値の違反が頻繁に発生することはないため、攻撃の試みである可能性が高くなります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ゾーン保護を設定してネットワーク セキュリティを向上

次の各トピックは、ゾーン プロテクション設定の例を示しています。

- 偵察行為防御の設定
- パケット ベースの攻撃保護の設定
- プロトコル保護の設定
- パケット バッファ保護の設定

偵察行為防御の設定

該当する偵察行為の試みに対処する際にファイアウォールが取るアクションとして、次のいずれかの 偵察行為防御 を設定します。

- 許可—ファイアウォールがホストスイープ偵察行為またはポートスキャンの続行を許可します。
- アラート—指定した時間間隔内でポートスキャンまたはホストスイープが設定済みのしきい値に達するたびにファイアウォールがアラートを生成します。アラートはデフォルトのアクションです。
- ブロック—指定した時間間隔が終わるまで、送信元から宛先へ向けた後続のパケットをファイアウォールがすべて廃棄します。
- ブロックIP—指定した **Duration**（持続時間）にわたり、ファイアウォールが後続のパケットをすべて廃棄します（範囲は1 ~ 3600、単位は秒数）。**Track By**（追跡区分）により、ファイアウォールが送信元をブロックするか、あるいは送信元-宛先間トラフィックをブロックするかを選択できます。

STEP 1 | 偵察行為防御を設定します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Network Profiles** (ネットワーク プロファイル) > **IKE Gateway** (IKE ゲートウェイ) を選択します。
2. ゾーン プロテクション プロファイルを選択するか、新しいプロファイルを **Add** (追加) してその **Name** (名前) を入力します。
3. Reconnaissance Protection (偵察行為防御) タブで、防御対象のスキャンタイプを選択します。
4. 各スキャンについて **Action** (アクション) を選択します。Block IP (ブロック IP) を選択する場合、**Track By**（追跡区分）（source あるいは source-and-destination) および **Duration** (継続期間) も設定する必要があります。
5. **Interval** (間隔) (秒) を設定します。このオプションは、ポート スキャンおよびホスト スイープ検出の時間間隔を定義します。
6. **Threshold** (しきい値) を設定します。このしきい値は、上記で設定した、アクションをトリガーする時間間隔内に発生するポートスキャン イベント あるいはホスト スイープの数を定義します。

STEP 2 | (任意) 送信元アドレス例外を設定します。

1. Reconnaissance Protection (偵察行為防御) タブで、宛先アドレス除外を **Add** (追加) します。
    1. ホワイトリストに登録済みのアドレスの分かりやすい **Name** (名前) を入力します。
    2. Address Type (アドレス タイプ) を **IPv4** あるいは **IPv6** に設定し、アドレス オブジェクトを選択するか、IP アドレスを入力します。
    3. **OK** をクリックします。
2. **OK** をクリックしてゾーン プロテクション プロファイルを保存します。
3. 変更をコミットします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

パケット ベースの攻撃保護の設定

パケットベース攻撃防御パケットベースコウゲキボウギョにより、ファイアウォールが特定の性質を持つ IP、IPv6、TCP、ICMP、あるいは ICMPv6 パケットをドロップするか、あるいはパケットから特定のオプションをはぎ取るかどうかを指定できるようになり、ゾーンのセキュリティを向上させることができます。

例えば、TCP 3 方向ハンドシェイクの間に、ペイロードにデータを含む TCP SYN および SYN-ACK パケットをドロップすることができます。デフォルト設定では、ゾーン プロテクション プロファイルはデータと共に SYN および SYN-ACK パケットをドロップするように設定されています（プロファイルをゾーンに割り当てる必要があります）。

TCP Fast Open オプション（RFC 7413）は、データを SYN および SYN-ACK パケットのペイロードに含めることで、接続のセットアップ速度を維持します。ゾーン プロテクション プロファイルは、TCP Fast Open オプションを使用するハンドシェイクを他の SYN および SYN-ACK パケットとは別に扱います。デフォルト設定では、ハンドシェイク パケットに有効な Fast Open の Cookie が含まれる場合、プロファイルがハンドシェイク パケットを許可するように設定されています。

PAN-OS 8.0 にアップグレードする際にすでに既存のゾーン プロテクション プロファイルがある場合、各プロファイルに *3* つのデフォルト設定が適用され、ファイアウォールがそれに従って動作するようになります。

PAN-OS 8.1.2 以降のリリースから、CLI コマンド（このタスクのステップ 4）を使用して、ファイアウォールが次のタイプのパケットを受信してドロップする際に脅威ログを生成できるようにすることで、これらの発生を容易に分析し、監査やコンプライアンスの要件を満たしやすくなります：

- Teardrop 攻撃
- Ping of Death を使用する DoS 攻撃

さらに、対応するパケット ベースの攻撃防御を有効化すれば、同じ CLI コマンドを使用して、ファイアウォールが次のタイプの脅威ログを生成できるようにすることもできます。

- フラグメント化された IP パケット
- IP アドレスの偽装
- 1024 バイトを超える ICMPパケット
- ICMP フラグメントを含むパケット
- エラーメッセージが組み込まれている ICMP パケット
- SYN パケットではない最初の TCP セッション用パケット

STEP 1 | ゾーン プロテクション プロファイルを作成し、パケット ベースの攻撃防止設定を行います。

1. **Network** (ネットワーク) > **Network Profiles** (ネットワーク プロファイル) > **Zone Protection** (ゾーン プロテクション) を選択して新しいプロファイルを **Add** (追加) します。
2. プロファイルの **Name** (名前) を入力し、任意で **Description** (説明) を入力します。
3. **Packet Based Attack Protection** (パケット ベースの攻撃防御) を選択します。
4. 各タブ（**IP Drop** (IPドロップ)、**TCP Drop** (TCP ドロップ)、**ICMP Drop** (ICMP ドロップ)、**IPv6 Drop** (IPv6 ドロップ)、and **ICMPv6 Drop** (ICMPv6 ドロップ)）で、ゾーンを保護するために適用したいパケット ベースの攻撃に対する保護設定を選択します。
5. **OK** をクリックします。

STEP 2 | 保護したいインターフェイスに割り当てられているセキュリティ ゾーンにゾーン プロテクション プロファイルを適用します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Zones** (ゾーン) の順に選択し、ゾーン プロテクション プロファイルを割り当てるゾーンを選択します。
2. このゾーンに属す **Interfaces** (インターフェイス) を **Add** (追加) します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

3. **Zone Protection Profile** (ゾーン プロテクション プロファイル) については、先ほど作成したプロファイルを選択します。
4. **OK** をクリックします。

STEP 3 | 変更をコミットします。

STEP 4 | (PAN-OS 8.1.2 以降のリリース) ファイアウォールが Teardrop 攻撃および Ping of Death を使用する DoS 攻撃についての脅威ログを生成し、また対応するパケット ベースの攻撃防止を有効化している場合に、先にリストアップしたタイプのパケットについての脅威ログを生成できるようにします (ステップ 1)。例えば、**Spoofed IP address** (なりすまし **IP** アドレス)用にパケット ベースの攻撃防止を有効化する場合、次の CLI を使用することで、ファイアウォールがなりすまし IP アドレスを持つパケットを受信およびドロップする際に脅威ログを生成できるようになります。

1. CLI へのアクセスを行います。
2. CLI 操作コマンド **`set systemsetting additional-threat-log on`** を使用します。デフォルトは**`off`** (オフ) です。

プロトコル保護の設定

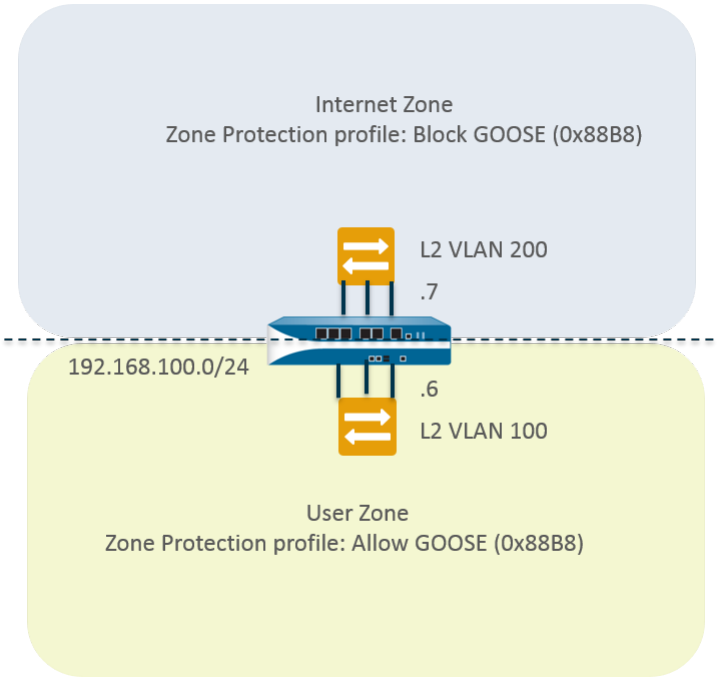
プロトコル保護 を使用し、バーチャル ワイヤおよびレイヤー 2 セキュリティ ゾーンを非 IP プロトコルから保護します。

- 「ユース ケース : レイヤー 2 インターフェイス上のセキュリティ ゾーン間の非 IP プロトコル保護
- 「ユース ケース : レイヤー 2 インターフェイス上のセキュリティ ゾーン内の非 IP プロトコル保護

「ユース ケース : レイヤー *2* インターフェイス上のセキュリティ ゾーン間の非 *IP* プロトコル保護

このユースケースのファイアウォールは、2 つのサブインターフェイスに分けられた単一のレイヤー 2 VLAN 内にあります。VLAN 100 は 192.168.100.1/24、サブインターフェイス .6 です。VLAN 200 は 192.168.100.1/24、サブインターフェイス .7 です。非 IP プロトコル保護は入力ゾーンに適用されます。このユースケースでは、Internet ゾーンが入力ゾーンである場合、ファイアウォールは Generic Object Oriented Substation Event (GOOSE) プロトコルをブロックします。User ゾーンが入力ゾーンである場合、ファイアウォールは GOOSE プロトコルを許可します。ファイアウォールは IPv4、IPv6、ARP、および VLAN タグを持つフレームを両方のゾーンで暗黙的に許可します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



STEP 1 | 2 つの VLAN サブインターフェイスを設定します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) > **VLAN** を選択してインターフェイスを**Add** (追加) します。
2. vlan が **Interface Name** (インターフェイス名) のデフォルト設定です。ピリオドの後に「7」を入力します。
3. **Config** (設定) タブで、**Assign Interface To** (インターフェイスの割り当て対象) を **VLAN** 200 にします。
4. **OK** をクリックします。
5. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) > **VLAN** を選択してインターフェイスを**Add** (追加) します。
6. vlan が **Interface Name** (インターフェイス名) のデフォルト設定です。ピリオドの後に「6」を入力します。
7. **Config** (設定) タブで、**Assign Interface To** (インターフェイスの割り当て対象) を **VLAN** 100 にします。
8. **OK** をクリックします。

STEP 2 | ゾーン プロテクション プロファイルでプロトコル保護を設定し、GOOSE プロトコル パケットをブロックします。

1. **Network** (ネットワーク) > **Network Profiles** (ネットワーク プロファイル) > **Zone Protection** (ゾーンプロテクション) を選択してプロファイルを **Add** (追加) します。
2. Block GOOSE という **Name** (名前) を入力します。
3. **Protocol Protection** (プロトコル保護) を選択します。
4. **Exclude List** (除外リスト) の **Rule Type** (ルール タイプ) を選択します。
5. リストにあるイーサネットを識別しやすくするために、GOOSE という **Protocol Name** (プロトコル名) を入力します。ファイアウォールは、入力した名前が Ethertype コードにマッチするかどうかを検証しません。Ethertype コードはフィルタリングでのみ使用されます。
6. **Ethertype** コード 0x88B8 を入力します。16 進数の値であることを示すために、Ethertype は 0x で始める必要があります。範囲は 0x0000 ~ 0xFFFF です。
7. **Enable** (有効) を選択してプロトコル保護を適用します。例えばテストを行う目的で、リストのプロトコルを無効化できます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

8. **OK** をクリックします。

STEP 3 | ゾーン プロテクション プロファイルを Internet ゾーンに適用します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Zones** (ゾーン) を選択してゾーンを **Add** (追加) します。
2. ゾーンの **Name** (名前) として Internet を入力します。
3. **Location** (場所) については、ゾーンを適用する仮想システムを選択します。
4. **Type** (タイプ) には、**Layer2** (レイヤー 2) を選択します。
5. vlan.7 ゾーンに属する **Interface** (インターフェイス) を **Add** (追加) します。
6. **Zone Protection Profile** (ゾーン プロテクション プロファイル) については Block GOOSE プロファイルを選択します。
7. **OK** をクリックします。

STEP 4 | プロトコル保護を設定し、GOOSE プロトコル パケットを許可します。

Allow GOOSE という名前のゾーン プロテクション プロファイルを別に作成し、**Rule Type** (ルール タイプ) で **Include List** (許可リスト) を選択します。

含有リストを設定する際は、必要な 非 *IP* プロトコルをすべて含めてください。リストが不完全な場合、正当な非 *IP* トラフィックがブロックされてしまうおそれがあります。

STEP 5 | ゾーン プロテクション プロファイルを User ゾーンに適用します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Zones** (ゾーン) を選択してゾーンを **Add** (追加) します。
2. ゾーンの **Name** (名前) として User を入力します。
3. **Location** (場所) については、ゾーンを適用する仮想システムを選択します。
4. **Type** (タイプ) には、**Layer2** (レイヤー 2) を選択します。
5. vlan.6 ゾーンに属する **Interface** (インターフェイス) を **Add** (追加) します。
6. **Zone Protection Profile** (ゾーン プロテクション プロファイル) については Allow GOOSE プロファイルを選択します。
7. **OK** をクリックします。

STEP 6 | コミットします。

Commit (コミット) をクリックします。

STEP 7 | プロトコル保護に基づいてファイアウォールがドロップした非 IP パケットの数を表示します。

CLI へのアクセスを行います。

```
> show counter global name pkt_nonip_pkt_drop
> show counter global name pkt_nonip_pkt_drop delta yes
```

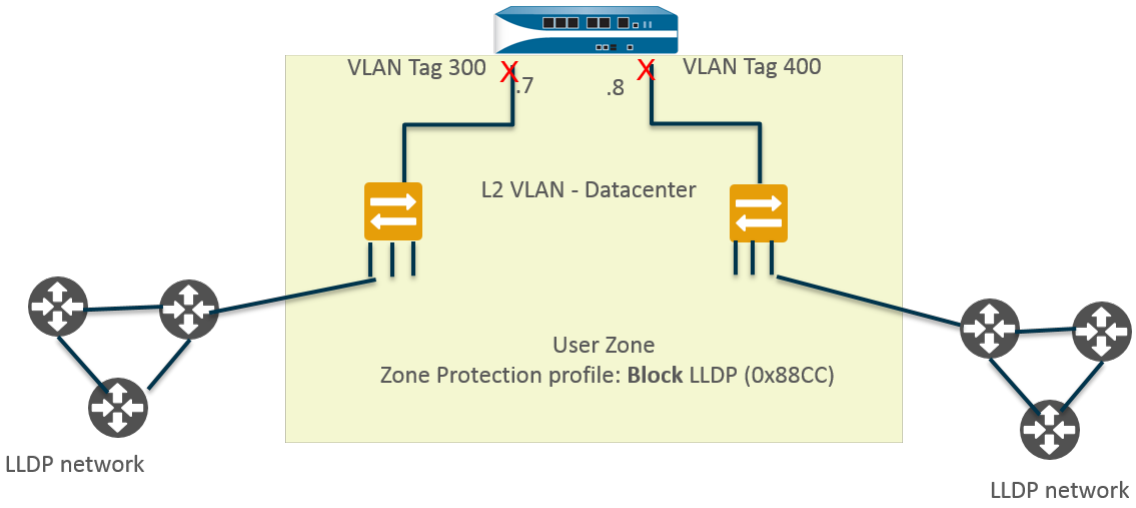
「ユース ケース : レイヤー 2 インターフェイス上のセキュリティ ゾーン内の非 *IP* プロトコル保護

ゾーン プロテクション プロファイルを非 IP プロトコル保護と共に実装しない場合、ファイアウォールは単一のゾーン内の非 IP プロトコルが、あるレイヤー 2 インターフェイスから別のインターフェイスに進むのを許可します。このユースケースでは、LLDP パケットをブラックリストに登録することで、必ずあるネットワーク用の LLDP が、ゾーン内の別のインターフェイスを通して到達可能なネットワークを発見しないようにします。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

次の図では、Datacenter という名前のレイヤー 2 VLAN が 2 つのサブインターフェイスに分けられています。192.168.1.1/24、サブインターフェイス .7 および 192.168.1.2/24、サブインターフェイス .8。VLAN は User ゾーンに属しています。LLDP をブロックするゾーン プロテクション プロファイルを User ゾーンに適用することで：

- サブインターフェイス .7 が、自身のスイッチから左側の赤い X のところにあるファイアウォールに向かう LLDP をブロックし、そのトラフィックがサブインターフェイス .8 に到達できないようにします。
- サブインターフェイス .8 が、自身のスイッチから右側の赤い X のところにあるファイアウォールに向かう LLDP をブロックし、そのトラフィックがサブインターフェイス .7 に到達できないようにします。



STEP 1 | Ethernet インターフェイスのサブインターフェイスを作成します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) > **Ethernet** (イーサネット) を選択し、レイヤー 2 インターフェイスを選択します (この例では ethernet1/1) 。
2. **Add Subinterfaces** (サブインターフェイスの追加) を選択します。
3. **Interface Name** (インターフェイス名) のデフォルト設定は interface (ethernet 1/1) です。ピリオドの後に「7」を入力します。
4. **Tag** (タグ) については 300 を入力します。
5. **Security Zone** (セキュリティ ゾーン) については User (ユーザー) を選択します。
6. **OK** をクリックします。

STEP 2 | Ethernet インターフェイスの 2 つ目のサブインターフェイスを作成します。

1. **Network** (ネットワーク) > **Interfaces** (インターフェイス) > **Ethernet** (イーサネット) を選択し、レイヤー 2 インターフェイス (ethernet1/1) を選択します。
2. **Add Subinterfaces** (サブインターフェイスの追加) を選択します。
3. **Interface Name** (インターフェイス名) のデフォルト設定は interface (ethernet 1/1) です。ピリオドの後に「8」を入力します。
4. **Tag** (タグ) については400 を入力します。
5. **Security Zone** (セキュリティ ゾーン) については User (ユーザー) を選択します。
6. **OK** をクリックします。

STEP 3 | レイヤー 2 インターフェイス用の VLAN および 2 つのサブインターフェイスを作成します。

1. **Network** (ネットワーク) > **VLANs** を選択して VLAN を **Add** (追加) します。
2. VLAN の **Name** (名前) (この例では Datacenter) を入力します。
3. **VLAN Interface** (インターフェイス) については **None** (なし) を選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

4. **Interfaces (インターフェイス)** については、**Add (追加)** をクリックしてレイヤー 2 インターフェイスを選択します（ethernet1/1、および ethernet1/1.7 と ethernet1/1.8 という 2 つのサブインターフェイス）。
5. **OK** をクリックします。

STEP 4 | ゾーン プロテクション プロファイルで非 IP プロトコル パケットをブロックします。

1. **Network (ネットワーク)** > **Network Profiles (ネットワーク プロファイル)** > **Zone Protection (ゾーン プロテクション)** を選択してプロファイルを **Add (追加)** します。
2. **Name (名前)** を入力します（この例では Block LLDP）。
3. プロファイルの **Description (復号化)** を入力します（LLDP からゾーン内の他のインターフェイスに向かう（ゾーン内）LLDP パケットをブロック）。
4. **Protocol Protection (プロトコル保護)** を選択します。
5. **Exclude List (除外リスト)** の **Rule Type (ルール タイプ)** を選択します。
6. **Protocol Name (プロトコル名)** として LLDP を入力します。
7. **Ethertype** コード 0x88cc を入力します。16 進数の値であることを示すために、Ethertype は 0x で始める必要があります。
8. **Enable**[有効] を選択します。
9. **OK** をクリックします。

STEP 5 | レイヤー 2 VLAN が属すセキュリティ ゾーンにゾーン プロテクション プロファイルを適用します。

1. **Network (ネットワーク)** > **Zones(ゾーン)**の順に選択します。
2. ゾーンを **Add (追加)** します。
3. ゾーンの **Name (名前)** として User を入力します。
4. **Location (場所)** については、ゾーンを適用する仮想システムを選択します。
5. **Type**（タイプ）には、**Layer2**（レイヤー 2）を選択します。
6. ethernet1/1.7 ゾーンに属する **Interface (インターフェイス)** を **Add (追加)** します。
7. ethernet1/1.8 ゾーンに属する **Interface (インターフェイス)** を **Add (追加)** します。
8. **Zone Protection Profile (ゾーン プロテクション プロファイル)** については Block LLDP プロファイルを選択します。
9. **OK** をクリックします。

STEP 6 | コミットします。

Commit（コミット）をクリックします。

STEP 7 | プロトコル保護に基づいてファイアウォールがドロップした非 IP パケットの数を表示します。

CLI へのアクセスを行います。

```
> show counter global name pkt_nonip_pkt_drop
> show counter global name pkt_nonip_pkt_drop delta yes
```

パケット バッファ保護の設定

Packet Buffer Protection（パケット バッファ保護）を 2 つのレベルで設定できます。デバイス レベル（グローバル）と、グローバルに有効化されている場合は、ゾーンレベルでも有効化できます。グローバルレベルの パケット バッファ保護（**Device**（デバイス）> **Setup**（セットアップ）> **Session**（セッション））は、ファイアウォール リソースを保護し、悪意のあるトラフィックが原因でファイアウォールが応答しなくなることがないことを保証します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

入力ゾーンごとのパケット バッファ保護 (**Network** (ネットワーク) > **Zones** (ゾーン)) は、問題のある IP アドレスがパケット バッファ保護のしきい値を超え続けている場合、問題のあるIPアドレスのブロックを開始する第 2 の保護レイヤーです。ファイアウォールは、問題のある送信元 IP アドレスからのすべてのトラフィックをブロックできます。送信元 IP アドレスが変換された NAT IP アドレスである場合、多くのユーザーが同じ IP アドレスを使用している可能性があることに注意してください。1 人の悪意のあるユーザーがパケット バッファ保護を引き起こし、入口ゾーンでパケット バッファ保護が有効になっている場合、ファイアウォールがそのブロックリストに IP アドレスを置くと、その悪意のある送信元 IP アドレスからのすべてのトラフィックが (悪意のないユーザーからでも) ブロックされます。

ファイアウォールの背後にあるサービスに対する DoS 攻撃をブロックする最も効果的な方法は、パケット バッファ保護をグローバルと、および入力ゾーンごとに設定することです。

ゾーンの**Enable Packet Buffer Protection** (パケット バッファ保護の有効化) をすることができますが、パケット バッファ保護をグローバルに有効にして設定を指定するまで、ゾーンではアクティブになりません。

STEP 1 | パケット バッファ保護をグローバルに有効にする。

1. **Device (デバイス)** > **Setup (セットアップ)** > **Session (セッション)** を選択して Session Settings (セッション設定) を編集します。
2. **Packet Buffer Protection** (パケット バッファ保護) を選択します。
3. パケットバッファ保護動作を定義します。
   - **Alert (%)** (アラート (%)) – このしきい値をパケット バッファの使用率が 10 秒より長い時間超えている場合、ファイアウォールはログ イベントを毎分作成します。範囲は 0% ~ 99%、デフォルトは 50% です。値が 0% の場合、ファイアウォールはログ イベントを作成しません。
   - **Activate** (%) (アクティベート (%)) –パケット バッファの使用率がこのしきい値に達すると、ファイアウォールはランダムアーリードロップ (RED) を適用することにより、最も悪質なセッションの緩和を開始します。範囲は 0% ~ 99%、デフォルトは 50% です。値が 0% の場合、ファイアウォールは RED を適用しません。不正行為者がパケット バッファ保護が有効になっているゾーンにパケットを送信している場合、ファイアウォールは不正なセッションを破棄したり、問題の送信元 IP アドレスをブロックしたりすることもできます。デフォルトのしきい値から始め、必要に応じて値を調整します。

     ファイアウォールは、システム ログのアラート イベントを記録し、トラフィックのドロップ、破棄されたセッション、ブロックされた *IP* アドレスの各イベントを脅威ログに記録します。
   - **Block Hold Time (sec)** (ブロック ホールド タイム (秒)) –ファイアウォールが破棄するまでの間、RED で軽減されたセッションが継続するのを許可する期間。範囲は 0 ~ 65,535、デフォルトは 60 です。値が 0 の場合、ファイアウォールは、パケット バッファ保護に基づくセッション廃棄を実施しません。
   - **Block Duration (sec)** (ブロック期間 (秒)) –セッションが破棄されたままになる時間、あるいは IP アドレスがブロックされたままになる時間。範囲は 1 ~ 15,999,999、デフォルトは 3,600 です。
4. **OK** をクリックします。
5. 変更を **Commit (コミット)** します。

STEP 2 | 入力うゾーン上に追加のパケット バッファ保護を有効にします。

1. **Network** (ネットワーク) > **Zones** (ゾーン) を選択します。
2. 入力ゾーンを選択してその名前をクリックします。
3. ゾーン プロテクション セクションで **Enable Packet Buffer Protection** (パケット バッファ保護の有効化) にチェックを入れます。
4. **OK** をクリックします。
5. 変更を **Commit (コミット)** します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

新規セッションのフラッド攻撃に対する Dos プロテクション

新規セッションのフラッド攻撃に対する DoS プロテクションは、大量の単一セッション攻撃と複数セッション攻撃に対して効果的です。単一セッション攻撃では、攻撃者が単一セッションを使用してファイアウォールの背後にあるデバイスをターゲットにします。セキュリティ ルールでトラフィックが許可されている場合、セッションが確立され、攻撃者が同じ送信元 IP アドレスとポート番号、宛先 IP アドレスとポート番号、およびプロトコルを使用して非常に高いレートでパケットを送信することで攻撃を開始し、ターゲットを圧倒しようとします。複数セッション攻撃では、攻撃者が単一ホストから複数のセッション（または 1 秒あたりの接続数（cps））を使用して DoS 攻撃を開始します。

この機能は、新規セッション（ハードウェアにオフロードされていないトラフィック）の *DoS* 攻撃のみを防御します。オフロード攻撃はこの機能では保護されません。ただし、このトピックではクライアントをリセットするセキュリティ ポリシー ルールの作成方法について説明しています。*1* 秒間に多数の接続で攻撃を再開する攻撃者は、このトピックに示された防御によってブロックされます。

DoS プロテクション プロファイルおよびポリシールール 協力してインバウンドの SYN、UDP、ICMP、および ICMPv6 パケット、およびその他のタイプの IP パケットのフラッド攻撃を防ぎます。フラッド攻撃とみなすしきい値を決定します。通常、ファイアウォールが DoS アラームを生成し、ランダム早期ドロップなどのアクションを実行し、さらなるインバウンド接続をドロップするようになるしきい値を DoS 保護プロファイルで設定します。保護用（パケットの許可あるいは拒否ではなく）に設定された DoS 保護ポリシールールが、パケットをマッチさせてしきい値の考慮対象にする基準を決定します。この柔軟性により、特定のトラフィックをブラックリストあるいはホワイトリストに登録し、他のトラフィックを DoS トラフィックとして扱うことができるようになります。受信速度がしきい値を超過すると、ファイアウォールは送信元アドレスから来るインバウンド トラフィックをブロックします。

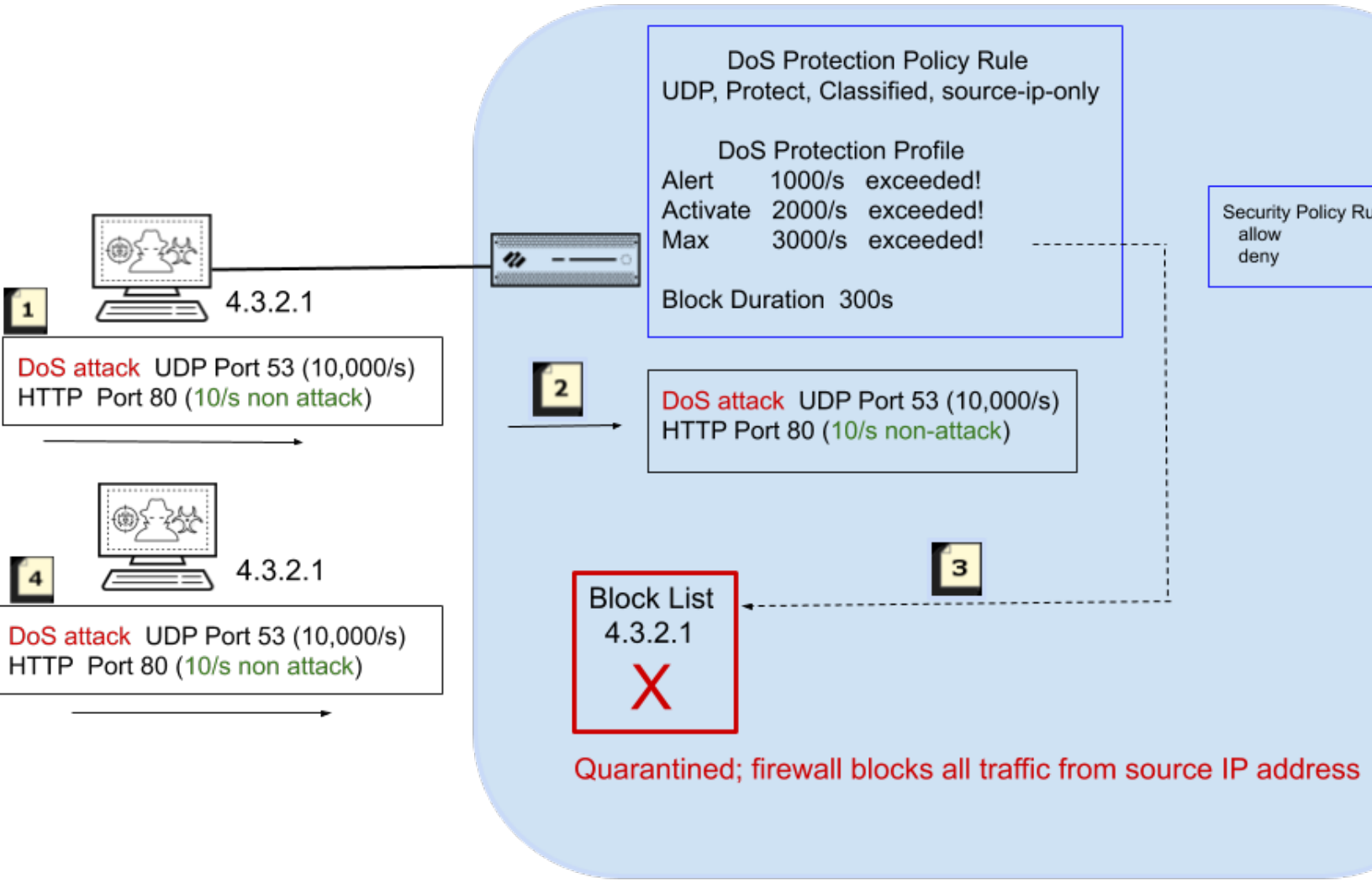
- 複数セッション DoS 攻撃
- 単一セッション DoS 攻撃
- 新規セッションのフラッド攻撃に対する DoS プロテクションの設定
- 単一セッション DoS 攻撃の終了
- パケット バッファの大部分を使用するセッションを特定
- コミットせずにセッションを破棄

複数セッション DoS 攻撃

DoS プロテクション ポリシー ルールを設定し、新規セッションのフラッド攻撃に対する DoS プロテクションの設定を行います。このルールは条件を判断し、受信パケットがこの条件に一致すると、**Protect (保護)** アクションがトリガーされます。DoS プロテクション プロファイルでは、Alert Rate（アラート レート）、Activate Rate（アクティベーション レート）、および Max Rate（最大レート）しきい値に対して各新規接続がカウントされます。1 秒あたりの新規受信接続数がアクティベート レートを超えると、ファイアウォールは DoS プロテクション プロファイルで指定されたアクションを実行します。

以下の図と表は、セキュリティ ポリシー ルール、DoS プロテクション ポリシー ルール、およびプロファイルの連携例を示しています。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



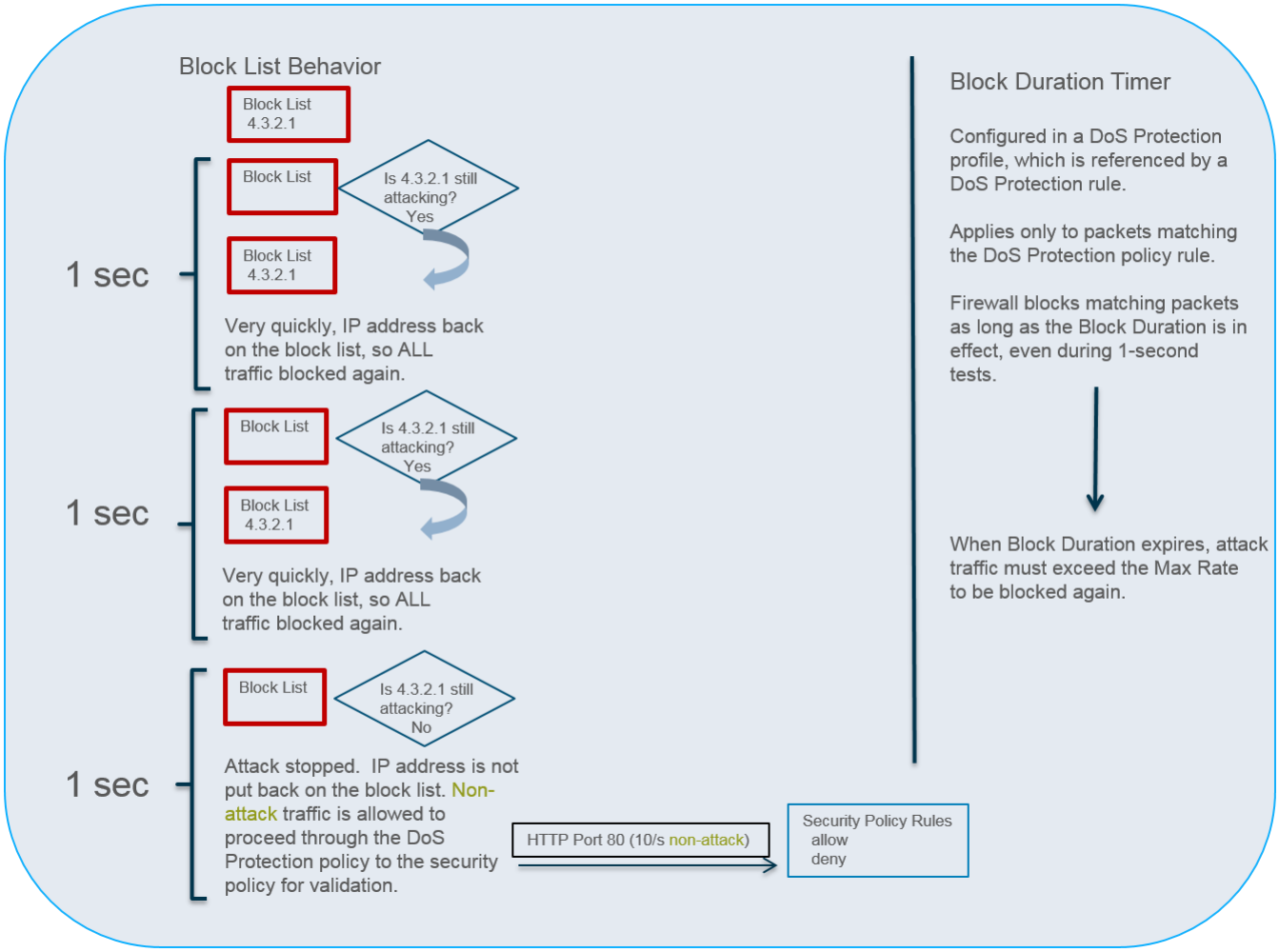
ファイアウォールが IP アドレスを隔離するイベントの順序	
1	この例では、攻撃者が UDP ポート 53 に対して 1 秒あたり 10,000 件の新規接続のレートで DoS 攻撃を開始します。さらに、HTTP ポート 80 に対して 1 秒あたり 10 件の新規接続も送信します。
2	新規接続が設定内の DoS プロテクション ポリシー ルールの条件（送信元ゾーンまたはインターフェイス、送信元 IP アドレス、宛先ゾーンまたはインターフェイス、宛先 IP アドレス、サービスなど）に一致します。この例では、ポリシー ルールで UDP が指定されています。 DoS 保護ポリシールールでは、DoS Protection Profile（DoS プロテクション プロファイル）設定を動的に適用する **Protect**（保護）アクションと **Classified** (分類化) の 2 つの設定も指定します。DoS Protection Profile（DoS プロテクション プロファイル）では、1 秒あたり 3000 パケットの Max Rate（最大レート）が許可されることを指定します。入力パケットが DoS 保護ポリシールールに一致すると、1 秒あたりの新規接続数が **Alert**

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ファイアウォールが IP アドレスを隔離するイベントの順序	
	（アラート）、**Activate**（アクティベーション）、および **Max Rate (**最大速度**)** しきい値に対してカウントされます。 送信元 *IP* アドレスが常に有害であると判断した場合は、セキュリティ ポリシー ルールを使用してそのアドレスからのすべてのトラフィックをブロックすることもできます。
3	1 秒あたり 10,000 件の新規接続は Max Rate（最大レート）しきい値を超えます。以下のすべての条件に一致するとします。 • しきい値を超過する • Block Duration [ブロック期間]が指定されている • **Classified** が送信元 IP アドレスを含むように設定されている この場合、ファイアウォールは有害な送信元 IP アドレスをブロック リストに追加します。
4	ブロック リストにある IP アドレスは隔離され、その IP アドレスからのすべてのトラフィックはブロックされます。ファイアウォールはその後の攻撃パケットがセキュリティ ポリシーに到達する前に、有害な送信元 IP アドレスをブロックします。

以下の図は、DoS プロテクション ポリシー ルールに一致する IP アドレスがブロック リストに追加された後の動作を詳細に示しています。また、ブロック期間タイマーについても説明されています。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.



ファイアウォールは 1 秒ごとに IP アドレスのブロック リストからの除外を許可するため、トラフィックのパターンをテストし、攻撃が継続中かどうかを判断できます。ファイアウォールでは以下のアクションが実行されます。

- この 1 秒のテスト期間中に、DoS プロテクション ポリシー条件（この例では HTTP トラフィック）に一致しないパケットは DoS プロテクション ポリシー ルールを通過し、セキュリティ ポリシーで検証されます。IP アドレスがブロック リストから除外された後にファイアウォールが受信する最初の攻撃パケットは DoS プロテクション ポリシー条件に一致し、すぐに 1 秒後のブロック リストに再追加されるため、通過するパケットがあるとしてもごくわずかです。ファイアウォールは攻撃が停止するまでこのテストを 1 秒ごとに繰り返します。
- ブロック期間が終了するまですべての攻撃トラフィックはブロックされ、DoS プロテクション ポリシー ルール（アドレスがブロックリストに残ります）を通過できません。

前述の図にある *1* 秒間のチェックは、複数のデータプレーン *CPU* とハードウェア ネットワーク プロセッサを持つファイアウォール モデルで発生します。単一データプレーン システムやハードウェア ネットワーク プロセッサを持たないシステムはすべて、ソフトウェア上でこの移行を実行し、*5* 秒間の間隔を採用します。

攻撃が停止した場合、ファイアウォールはその IP アドレスをブロック リストに再追加しません。非攻撃トラフィックは DoS プロテクション ポリシー ルールを通過してセキュリティ ポリシーで評価されます。セキュリティ ポリシー ルールがないと暗黙的な拒否ルールによってすべてのトラフィックが拒否されてしまうため、セキュリティ ポリシー ルールを設定してトラフィックを許可あるいは拒否する必要があります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

ブロック リストは、送信元ゾーンと送信元アドレスの組み合わせに基づいています。この動作によって、別々の仮想ルーターに属する別のゾーンに存在する重複 IP アドレスが許可されます。

DoS プロテクション プロファイルの Block Duration（ブロック期間）設定では、DoS プロテクション ポリシー ルールに一致する「有害な」パケットをファイアウォールがブロックする期間を指定します。攻撃トラフィックはブロック期間が終了するまでブロックされたままになり、期間終了後にその攻撃トラフィックが再度ブロックされるには、Max Rate（最大レート）しきい値を再度超える必要があります。

攻撃者が複数の攻撃セッションを開始する複数セッションまたはボットを使用している場合、セッションはセキュリティ ポリシーの拒否あるいはドロップ ルールが適用されずに *DoS* プロテクション プロファイルのしきい値に対してカウントされます。つまり、単一セッション攻撃では、各パケットがしきい値に対してカウントされるにはセキュリティ ポリシーの拒否あるいはドロップ ルールが必要ですが、複数セッション攻撃では不要です。

したがって、新規セッションのフラッド攻撃に対する DoS プロテクションでは、攻撃トラフィックが進行中の送信元 IP アドレスを効率的に防御し、攻撃が停止したらすぐに非攻撃トラフィックを許可できます。有害な IP アドレスをブロック リストに追加することで、DoS プロテクション機能がブロック リストを利用して、異なるアプリケーションのパケットなど、送信元 IP アドレスからのすべてのアクティビティを隔離できます。IP アドレスのすべてのアクティビティを隔離することで、単にアプリケーションを変更して新しい攻撃を開始したり、ハイブリッド DoS 攻撃でさまざまな攻撃の組み合わせを使用したりする新手の攻撃者に対して保護できます。ブロック中の IP アドレスの監視を行ってブロックリストを表示したり、エントリを削除したり、ブロックリストに含まれる IP アドレスの詳細情報を取得したりできます。

PAN-OS 7.0.2 以降、ファイアウォールが送信元 *IP* アドレスをブロック リストに追加する動作が変更されます。攻撃が停止すると、非攻撃トラフィックはセキュリティ ポリシーの適用に進むことができます。*DoS* プロテクション プロファイルと *DoS* プロテクション ポリシー ルールに一致する攻撃トラフィックは、ブロック期間が終了するまでブロックされたままになります。

単一セッション DoS 攻撃

単一セッション DoS 攻撃はセッションが作成された後に実行される攻撃であるため、通常はゾーン プロファイルや DoS プロテクション プロファイルをトリガーしません。セッションの作成は可能であり、攻撃はセッションの作成後にパケット量を増加させてターゲット デバイスを不能状態にするため、これらの攻撃はセキュリティ ポリシーでは許可されます。

新規セッションのフラッド攻撃に対する DoS プロテクションの設定新規セッションのフラッド攻撃（単一セッションおよび複数セッションフラッド攻撃）に対して保護します。進行中の単一セッション攻撃の場合は、単一セッション DoS 攻撃の終了を行います。

新規セッションのフラッド攻撃に対する DoS プロテクションの設定

STEP 1 | 攻撃者の IP アドレスからのトラフィックを拒否し、ネットワークのニーズに基づいてその他のトラフィックを許可するようにセキュリティ ポリシー ルールを設定します。セキュリティ ポリシー ルールでは、任意の一致条件（送信元 IP アドレスなど）を指定できます。（単一セッション攻撃を軽減する場合または DoS プロテクション ポリシーしきい値をトリガーしない攻撃の場合は必須。複数セッションの攻撃を軽減する場合は任意）。

この手順は、既存の攻撃を停止するために一般的に実行される手順の *1* つです。「単一セッション DoS 攻撃の終了」を参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- セキュリティ ポリシー ルールを作成する

STEP 2 | フラッド防御を行うように DoS プロテクション プロファイルを設定します。

フラッド攻撃は複数のプロトコル上で発生する可能性があるため、ベスト プラクティスとして、*DoS* プロテクション プロファイルですべてのフラッド タイプに対する保護をアクティベーションします。

1. **Objects (オブジェクト)** > **Security Profiles (セキュリティ プロファイル)** > **DoS Protect (保護)ion** を選択してプロファイルの **Name (名前)** を **Add (追加)** します。
2. **Type (タイプ)** として **Classified (分類済み)** を選択します。
3. **Flood Protection** [フラッド防御]についてはすべてのタイプのフラッド防御を選択します。
   - **SYN**フラッド
   - **UDP**フラッド
   - **ICMP**フラッド
   - **ICMPv6** フラッド
   - その他の **IP** フラッド
4. **SYN Flood (SYN** フラッド**)** を有効化する際、1 秒あたりの接続数（cps）が **Activate Rate (**アクティベーション レート**)** のしきい値を超えた際に起こす **Action (**アクション**)** を選択します。
   1. **Random Early Drop (**ランダム早期ドロップ**)**—ファイアウォールが、そのタイプのパケットのドロップを漸進的に開始するアルゴリズムを使用します。攻撃が続くと、インバウンドの cps 速度が大きくなり（**Activate Rate (**アクティベーション レート**)** を超える）、ファイアウォールがドロップするパケットも多くなります。インバウンドの cps 速度が **Max Rate (**最大速度**)**（この時点でファイアウォールがすべてのインバウンド接続をドロップ）に達するまで、ファイアウォールがパケットをドロップします。**Random Early Drop (**ランダム早期ドロップ**)**（RED）は **SYN Flood (SYN** フラッド**)** のデフォルトのアクションであり、**UDP Flood (UDP** フラッド**)**、**ICMP Flood (ICMP** フラッド**)**、**ICMPv6 Flood (ICMPv6** フラッド**)**、および **Other IP Flood (**その他の **IP** フラッド**)** における唯一のアクションです。RED は SYN Cookie よりも効率が良く、より多くの攻撃に対処できますが、良いトラフィックと悪いトラフィックを判別しません。
   2. **SYN Cookies**—ファイアウォールが SYN をサーバーに速やかに送信するのではなく、Cookie を生成（サーバーの代わりに）し、SYN-ACK に含めてクライアントに送信します。クライアントは ACK および Cookie によって応答します。この検証の後、ファイアウォールが SYN をサーバーに送信します。**Random Early Drop (**ランダム早期ドロップ**)** の場合よりも多くのファイアウォール リソースを必要とする **SYN Cookies (SYN Cookie)** アクションは、好ましくないトラフィックに影響を与えるため、より正確性が高くなっています。
5. （任意）各フラッド タブで、環境に合わせて以下のしきい値を変更します。
   - **Activate Rate**（**connections/s**）**(**アクティベーション レート（接続数/秒）**)**— DoS アラームが生成されるしきい値レート（cps）を指定します。（範囲は 0 ~ 2000000、デフォルトは 10,000）。
   - **Activate Rate**（**packets/s**）**(**アクティベーション レート（接続数/秒）**)**— DoS 応答がアクティベーションされるしきい値レート（cps）を指定します。**Activate Rate** [アクティベーション レート]しきい値に達すると、**Random Early Drop** が発生します。範囲は 0 ~ 2000000、デフォルトは 10,000。（SYN フラッドについては、発生するアクションを選択できます）
   - **Max Rate**（**packets/s**）**(**最大レート（接続数/秒）**)**— ファイアウォールが許可する 1 秒あたりの受信接続数のしきい値レートを指定します。しきい値を超過すると、受信した新しい接続をドロップします。範囲は 2 ~ 2,000,000、デフォルトは40,000。

このステップのデフォルトしきい値はほんの開始点であり、ネットワークによっては適切でない場合があります。ネットワークの動作を分析し、しきい値の初期値を適切に設定する必要があります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

6. 各フラッド タブの **Block Duration** [ブロック期間]で、このプロファイルを参照する DoS プロテクション ポリシー ルールに一致するパケットをファイアウォールがブロックする時間（秒）を指定します。0 よりも大きい値を指定します（範囲は 1 ~ 21600、デフォルトは 300）。

   誤って攻撃トラフィックと見なされたパケットのブロックを回避することを重視する場合は、*Block Duration (*ブロック期間*)*に低い値を設定します。

   攻撃の一部ではないパケットを誤ってブロックしてしまうことよりも、帯域幅消費型攻撃のブロックを重視する場合は、**Block Duration (**ブロック期間**)**に高い値を設定します。
7. **OK** をクリックします。

STEP 3 | 受信トラフィックの一致条件を指定する DoS プロテクション ポリシー ルールを設定します。

ファイアウォール リソースは有限であり、*DoS* 保護ポリシールールにマッチするユニーク *IP* アドレスの数が膨大になり得るため、インターネットに接続されたゾーン上で送信元アドレスを使用して分類化を行うのは好ましくありません。これには多くのカウンターが必要になり、ファイアウォールがトラッキング リソースを消費しきってしまうおそれがあります。その代わりに、（保護中のサーバーの）宛先アドレスを使用して分類化を行う *DoS* 保護ポリシールールを定義します。

1. **Policies (**ポリシー**)** > **DoS Protection (Dos** プロテクション**)** を選択し、**General**（全般）タブで **Name (**名前**)** を **Add (**追加**)** します。名前の大文字と小文字は区別され、文字、数字、スペース、ハイフン、およびアンダースコアを含む最大 31 文字を指定できます。
2. **Source** [送信元]タブで、**Type** [タイプ]に **Zone** [ゾーン]または **Interface** [インターフェイス]を選択し、ゾーンまたはインターフェイスを **Add** [追加]します。デプロイ環境と保護対象を考慮しつつ、ゾーンあるいはインターフェイスを選択します。例えば、ファイアウォールの入り口となるインターフェイスが一つしかない場合、インターフェイスを選択します。
3. （任意）**Source Address** [送信元アドレス]で、**Any** [いずれか]を選択してすべての受信 IP アドレスをルールに一致させるか、地域などのアドレス オブジェクトを **Add** [追加]します。
4. （任意）**Source User** [送信元ユーザー]で、**any** [任意]を選択するか、ユーザーを指定します。
5. （任意）**Negate** [無効]を選択して、指定した送信元以外のすべての送信元に一致させます。
6. （任意）**Destination** [宛先]タブで、**Type** [タイプ]に **Zone** [ゾーン]または **Interface** [インターフェイス]を選択し、宛先ゾーンまたはインターフェイスを **Add** [追加]します。たとえば、保護するセキュリティ ゾーンを入力します。
7. （任意）**Destination Address** [宛先アドレス]で、**Any** [いずれか]を選択するか、保護するデバイスの IP アドレスを入力します。
8. （任意）**Option/Protection (**オプション**/**保護**)** タブで、**Service (**サービス**)** を **Add (**追加**)** します。サービスを選択するか、**Service** [サービス]をクリックして **Name** [名前]を入力します。**TCP** または **UDP** を選択します。**Destination Port** [宛先ポート]を入力します。特定のサービスを指定しない場合、アプリケーション固有のポートに関係なく、すべてのプロトコル タイプのフラッドをルールに一致させることができます。
9. **Option/Protection (**オプション**/**保護**)** タブの **Action (**アクション**)** で、**Protect (**保護**)** を選択します。
10. **Classified** [分類済み]を選択します。
11. **Profile** [プロファイル]で、作成した **DoS Protection** [DoS プロテクション]プロファイルの名前を選択します。
12. **Address** [アドレス]で、**source-ip-only** または **src-dest-ip-both** を選択します。この選択によって、ルールが適用される IP アドレスのタイプを決定します。ファイアウォールで有害なトラフィックを識別する方法に基づいて、設定を選択します：

    - ファイアウォールが送信元 IP アドレスでのみ分類を行うようにする場合は、**source-ip-only** を指定します。攻撃者は多くの場合ホストのネットワーク全体をテストして攻撃するため、**source-ip-only** は広範囲の調査で一般的な設定です。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- 特定の宛先アドレスがあるサーバーへの DoS 攻撃に対して保護し、さらにそのサーバーに固有の cps をすべての送信元 IP アドレスが超えないようにする場合は、**src-dest-ip-both** を指定します。

13.**OK** をクリックします。

STEP 4 | コミットします。

Commit（コミット）をクリックします。

単一セッション DoS 攻撃の終了

単一セッション DoS 攻撃を減らすために、事前に新規セッションのフラッド攻撃に対する DoS プロテクションの設定をさらに行います。この機能を設定した後のある時点で、特定のセッションが確立され、そのセッションの IP アドレスからの DoS 攻撃が進行中であることにしばらく気付かない可能性があります。単一セッション DoS 攻撃に気付いた場合は、以下のタスクを実行してそのセッションを終了し、その IP アドレスからの後続の接続試行で新規セッションのフラッド攻撃に対する DoS プロテクションがトリガーされるようにします。

STEP 1 | 攻撃を実行している送信元 IP アドレスを識別します。

たとえば、ファイアウォールのパケット キャプチャ機能で宛先フィルタを使用し、宛先 IP アドレスへのトラフィックのサンプルを収集します。または、ACC を使用して宛先アドレスをフィルタリングし、攻撃されているターゲット ホストに対するアクティビティを表示します。

STEP 2 | 攻撃しきい値を超えたら攻撃者の IP アドレスをブロックする DoS プロテクション ポリシー ルールを作成します。

STEP 3 | 送信元 IP アドレスとその攻撃トラフィックを拒否するセキュリティ ポリシー ルールを作成します。

STEP 4 | **clear session all filter source *<ip-address>*** 操作コマンドを実行して、攻撃している送信元 IP アドレスからの既存の攻撃を終了します。

または、セッション ID が分かっている場合は、**clear session id *<value>*** コマンドを実行してそのセッションのみを終了できます。

clear session all filter source <ip-address> コマンドを使用する場合、送信元 *IP* アドレスに一致するすべてのセッション（適切なセッションと有害セッションの両方）が破棄されます。

既存の攻撃セッションを終了したら、攻撃セッションからの後続の試行はセキュリティ ポリシーによってブロックされます。DoS プロテクション ポリシーは、しきい値に対してすべての接続試行数をカウントします。Max Rate (最大速度)（最大レート）しきい値を超えると、複数セッション DoS 攻撃で説明されているように、送信元 IP アドレスはブロック期間が終了するまでブロックされます。

パケット バッファの大部分を使用するセッションを特定

リソース枯渇の兆候をファイアウォールが示した場合、膨大な数のパケットを送信する攻撃にさらされている可能性があります。この場合、ファイアウォールはインバウンド パケットのバッファリングを開始します。大部分のパケット バッファを使用しているセッションを速やかに特定し、それを破棄することで影響を抑えられます。

すべてのハードウェアベースのファイアウォール モデル（VM-Seriesファイアウォールではなく）で次の作業を行い、各スロットおよびデータプレーンについて、パケット バッファの使用率、全体の2%を超えるパケット バッファを使用している上位5件のセッション、このセッションに関連付けられた送信元IPアドレスを特定します。この情報を得ることで適切なアクションを実行できるようになります。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

STEP 1 | ファイアウォールのリソース使用状況、上位のセッション、セッションの詳細を表示します。CLIで次の操作コマンドを実行します (コマンド画面の出力例) 。

```
admin@PA-7050> show running resource-monitor ingress-backlogs
-- SLOT:s1, DP:dp1 -- USAGE - ATOMIC: 92%  TOTAL: 93%
TOP SESSIONS:SESS-ID      PCT   GRP-ID   COUNT
6            92%   1        156                  7        1732
SESSION DETAILS SESS-ID PROTO SZONESRC       SPORT  DST       DPORT  IGR-
IF    EGR-IF       APP
6    6     trust 192.168.2.35 55653  10.1.8.89 80  ethernet1/21 ethernet1/22
 undecided
```

このコマンドにより、全体の2%以上のパケット バッファを使用しているそれぞれのセッションが上位5件表示されます。

上記の出力サンプルは、送信元IPアドレス192.168.2.35から来たTCPパケット (プロトコル6) を伴うSession 6がパケット バッファの92%を使用していることを示します。

- **SESS-ID**—他のすべての **show session** コマンドで使用されているグローバル セッションIDを示します。ファイアウォール内のグローバル セッションIDは一意です。
- **GRP-ID**—パケット処理の内部段階を示します。
- **COUNT**—そのセッションでいくつのパケットがそのGRP-IDにあるのかを示します。
- **APP**—セッション情報から抽出されたApp-IDを示し、これはトラフィックが正当であるかどうかを判断するのに役立ちます。例えば、パケットがTCP または UDPポートを使用し、しかしCLIの出力が`undecided` (不定) を示す場合、悪意のあるトラフィックのパケットである可能性があります。Application IP Decoder [アプリケーションIPデコーダ]がアプリケーションを判断するのに十分な情報を得られない場合、APPは`undecided` [不定]になります。`unknown` [未知]のAPPは、Application IP Decoder [アプリケーションIPデコーダ]がそのアプリケーションを判断できないことを示します。パケット バッファの大部分を使用する`unknown` [未知]のAPPのセッションも疑いが残ります。

画面出力を制限するには：

PA-7000 Series モデルのみ、出力をスロット、データプレーン、あるいは両方に絞ることができます。以下に例を示します。

```
admin@PA-7050> show running resource-monitor ingress-backlogs slot s1
admin@PA-7050> show running resource-monitor ingress-backlogs slot s1 dp
 dp1
```

PA-5200 Series および PA-7000 Series モデルのみ、出力をデータプレーンに絞ることができます。以下に例を示します。

```
admin@PA-5260> show running resource-monitor ingress-backlogs dp dp1
```

STEP 2 | コマンド出力を使用し、パケット バッファの大部分を使用している送信元IPアドレスの出元が送っているのが正当なトラフィックであるか悪意のあるトラフィックであるのかを判断します。

上記の出力サンプルでは、おそらく単一のセッション攻撃が発生しています。単一のセッション (セッションID 6) がSlot 1、DP 1用のパケット バッファの92%を使用しており、そのポイントでアプリケーションが`undecided` になっています。

- 単一のユーザーが悪意のあるトラフィックを送っており、トラフィックがオフロードされていない場合は、単一セッション DoS 攻撃の終了を行うことができます。最低でも、新規セッションのフラッド攻撃に対する DoS プロテクションの設定を行えます。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- FPGA（field-programmable gate array）があるハードウェア モデルでは、パフォーマンスを向上できそうな場合はファイアウォールがFPGAにトラフィックをオフロードします。トラフィックがハードウェアにオフロードされる場合、後で大量のパケットを処理するのはソフトウェアであるため、セッションをクリアしても何も変わりません。代わりに、コミットせずにセッションを破棄する必要があります。

セッションがオフロードされているかどうかを確認するには、次の例のように、CLIで操作コマンド**show session id *<session-id>***を実行します。`layer7processing` の値は、セッションがオフロードされている場合は `completed`、されていない場合は `enabled` になります。

```
admin@PA-5060> show session id 68088184

Session        68088184

        c2s flow:
                source:      1.1.42.15 [trust]
                dst:         1.2.27.99
                proto:       6
                sport:       55993           dport:      6881
                state:       ACTIVE          type:       FLOW
                src user:    unknown
                dst user:    unknown
                offload:     Yes

        s2c flow:
                source:      1.2.27.99 [untrust]
                dst:         1.1.42.15
                proto:       6
                sport:       6881            dport:      55993
                state:       ACTIVE          type:       FLOW
                src user:    unknown
                dst user:    unknown
                offload:     Yes

        DP                                   : 2
        index(local):                        : 979320
        start time                           : Tue Oct 27 14:20:09 2015
        timeout                              : 1200 sec
        time to live                         : 1167 sec
        total byte count(c2s)                : 270
        total byte count(s2c)                : 270
        layer7 packet count(c2s)             : 3
        layer7 packet count(s2c)             : 3
        vsys                                 : vsys1
        application                          : bittorrent
        rule                                 : rule1
        session to be logged at end          : True
        session in session ager              : True
        session updated by HA peer           : False
        layer7 processing                    : completed
        URL filtering enabled                : False
        session via syn-cookies              : False
        session terminated on host           : False
        session traverses tunnel             : False
        captive portal session               : False
        ingress interface                    : ethernet1/21
        egress interface                     : ethernet1/22
        session QoS rule                     : N/A (class 4)
        tracker stage l7proc                 : ctd decoder bypass
        end-reason                           : unknown
```

コミットせずにセッションを破棄

パケット バッファに過負荷をかけているセッションなどを永久に破棄するには、次の作業を行います。コマンド実行後にセッションが即座に破棄されるため、コミットは不要です。このコマンドはオフロードされているセッション、されていないセッションの両方に適用されます。

STEP 1 | 任意のハードウェア モデルの CLI で次の操作コマンドを実行します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

```
admin@PA-7050> request session-discard [timeout <seconds>] [reason <reason-
string>] id <session-id>
```

デフォルトのタイムアウト値は 3,600 秒です。

STEP 2 | セッションが破棄されたことを確認します。

```
admin@PA-7050> show session all filter state discard
```

Certifications 証明書

以下のトピックでは、標準のセキュリティ保証と機能の確保に対するセキュリティ認証である、情報セキュリティ国際評価基準（CC）と連邦情報処理標準 140-2（FIPS 140-2）をサポートするように Palo Alto Networks® のファイアウォールおよびアプライアンスを設定する方法を説明します。これらの認証は、多くの場合米国の政府機関や政府請負業者によって取得されます。

製品証明書およびサードパーティの検証に関する詳細については、証明書ページを参照してください。

- FIPS および情報セキュリティ国際評価基準のサポートの有効化
- FIPS-CCセキュリティ機能
- FIPS-CC モードのファイアウォールあるいはアプライアンスにおけるスワップメモリのスクラブ

FIPS および情報セキュリティ国際評価基準のサポートの有効化

情報セキュリティ国際評価基準および連邦情報処理標準 140-2（FIPS 140-2）をサポートしているソフトウェア バージョンで FIPS-CC モードを有効にするには、以下の手順を実行します。FIPS-CCモードを有効にする際、すべてのFIPSおよびCCの機能がインクルードされます。

Palo Alto Networks 次世代ファイアウォールおよびアプライアンス（VM-Series ファイアウォールを含む）はすべて FIPS-CC モードをサポートしています。FIPS-CC モードを有効化するには、まずファイアウォールを Maintenance Recovery Tool（MRT）として立ち上げ、操作モードを通常モードから FIPS-CC モードに変更します。操作モードを変更する流れはすべてのファイアウォールおよびアプライアンスで同じですが、MRT にアクセスする流れが異なります。

FIPS-CC モードを有効にすると、ファイアウォールが工場出荷時のデフォルト設定にリセットされ、すべての設定が削除されます。

- Maintenance Recovery Tool (MRT)にアクセス
- 操作モードを FIPS-CC モードに変更

Maintenance Recovery Tool (MRT)にアクセス

Maintenance Recovery Tool（MRT）を使用すると、Palo Alto Networks のファイアウォールやアプライアンスでいくつかのタスクを実行できます。たとえば、ファイアウォールやアプライアンスを出荷時のデフォルト設定に戻したり、PAN-OS またはコンテンツのアップデートを以前のバージョンに戻したり、ファイル システムの診断を実行したり、システム情報を収集したり、ログを抽出することができます。さらに、MRT を使用して 操作モードを FIPS-CC モードに変更するか FIPS-CC モードを通常モードに変更できます。

以下の手順では、さまざまな Palo Alto Networks 製品の Maintenance Recovery Tool（MRT）にアクセスする方法について説明します。

- ハードウェアのファイアウォールやアプライアンス（PA-220 ファイアウォール、PA-7000 シリーズ ファイアウォール、M-Series アプライアンスなど）で MRT にアクセスします。
  1. ファイアウォールまたはアプライアンスへのシリアル コンソール セッションを確立します。
     1. シリアル ケーブルをコンピュータのシリアル ポートからファイアウォールまたはアプライアンスのコンソール ポートに接続します。

        コンピュータに *9 pin* シリアル ポートがなく *USB* ポートがある場合は、シリアル/*USB* コンバータを使用して接続を確立します。ファイアウォールには micro USB コンソール ポートがある場合は、*Type-A USB* を *micro USB* ケーブルに接続します。
     2. お使いのコンピュータのターミナル エミュレーション ソフトウェアを開き、9600-8-N-1 に設定してから、適切な COM ポートに接続します。

        Windows システムでは、コントロールパネルにアクセスして、デバイスとプリンタの *COM* ポート設定を表示して、どの *COM* ポートがコンソールに割り当てられているかを判断できます。
     3. 管理者アカウントを使用してログインします。デフォルトのユーザー名/パスワードは admin/admin です。
  2. 次の CLI コマンドを入力し、 **y** を押して確定します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

```
debug system maintenance-mode
```

3. ファイアウォールまたはアプライアンスを MRT 開始画面で起動してから (約 2〜3 分後)、**Continue**で Enter を押して MRT メインメニューにアクセスします。

また、*MRT* にアクセスするには、ファイアウォールまたはアプライアンスを再起動し、メンテナンス モード プロンプトで ***maint*** を入力します。シリアル コンソール直接接続が必要です。

ファイアウォールまたはアプライアンスが MRT にブートした後、管理 (MGT) インターフェイスの IP アドレスへの SSH 接続を確立することによって、リモートから MRT にアクセスできます。ログイン プロンプトで、ユーザー名として **maint** を、パスワードとしてファイアウォールまたはアプライアンスのシリアル番号を入力します。

- プライベート クラウドにデプロイされた VM-Series ファイアウォール (VMware ESXi または KVM ハイパーバイザ等) 上の MRT にアクセスします。
  1. ファイアウォールの管理 IP アドレスへの SSH セッションを確立し、管理者アカウントを使用してログインします。
  2. 次の CLI コマンドを入力し、 **y** を押して確定します。

```
debug system maintenance-mode
```

ファイアウォールが *MRT* を起動するまでに約 *2〜3* 分かかります。この間、*SSH* セッションは切断されます。

  3. ファイアウォールが起動して MRT の開始画面が表示されたら、操作モードを基準にログインします。
     - 通常モード—ファイアウォールの管理 IP アドレスへの SSH セッションを確立し、**maint** をユーザー名、ファイアウォールまたはアプライアンスのシリアル番号をパスワードとして使用してログインします。
     - **FIPS-CC** モード—仮想マシン管理ユーティリティ (vSphere クライアントなど) にアクセスし、仮想マシン コンソールに接続します。
  4. MRT の開始画面で、Enter を押して**Continue** をクリックし、MRT メインメニューにアクセスします。

- パブリック クラウドにデプロイされた VM-Series ファイアウォール (AWS や Azure など) で MRT にアクセスします。
  1. ファイアウォールの管理 IP アドレスへの SSH セッションを確立し、管理者アカウントを使用してログインします。
  2. 次の CLI コマンドを入力し、 **y** を押して確定します。

```
debug system maintenance-mode
```

ファイアウォールが *MRT* を起動するまでに約 *2〜3* 分かかります。この間、*SSH* セッションは切断されます。

  3. ファイアウォールが起動して MRT の開始画面が表示されたら、仮想マシンのタイプを基準にログインします。
     - **AWS**—**ec2-user** でログインし、仮想マシンをデプロイしたときに SSH パブリック キーを選択します。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

- **Azure** —VM-Series ファイアウォールをデプロイしたときに作成した証明書を入力します。
- **GCP**—**gcp-user** でログインし、仮想マシンをデプロイしたときに SSH パブリック キーを選択します。

4. MRT の開始画面で、Enter を押して**Continue** をクリックし、MRT メインメニューにアクセスします。

操作モードを FIPS-CC モードに変更

次の作業の流れは、Palo Alto Networks 製品の操作モードを通常モードから FIPS-CC モードに変更する方法を示しています。

STEP 1 | ファイアウォールあるいはアプライアンスに接続し、Maintenance Recovery Tool（MRT）にアクセスします。

STEP 2 | メニューから **Set FIPS-CC Mode** [FIPS-CCモードを設定]を選択します。

STEP 3 | **Enable FIPS-CC Mode (FIPS-CC** モードの有効化**)** を選択します。モード変更操作が開始し、進捗状況を示すステータス インジケーターが表示されます。モード変更が完了したら、ステータスが **Success (**成功**)** になります。

STEP 4 | プロンプトが表示されたら、**Reboot**[再起動]を選択します。

パブリック クラウド（*AWS* あるいは *Azure*）上にデプロイした *VM-Series* ファイアウォール上で操作モードを変更し、***Reboot (***再起動**)** を行う前に *MRT* との *SSH* 接続が解除された場合、モード変更が完了し、*MRT* に再度ログインし、ファイアウォールを再起動して操作を完了させるまで、*10～15* 分待つ必要があります。

FIPS-CC モードに切り替えると、次のステータスが表示されます。`FIPS-CC mode enabled successfully.`

さらに、次のような変化もあります。

- Web インターフェイスの下部にあるステータス バーに常に FIPS-CC と表示されます。
- デフォルトの管理者ログイン認証情報が admin/paloalto に変更されます。

FIPS-CC モードで適用されるセキュリティ機能の詳細については、FIPS-CCセキュリティ機能を参照してください。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

FIPS-CCセキュリティ機能

FIPS-CC モードが有効になると、以下のセキュリティ機能がすべてのファイアウォールおよびアプライアンスに適用されます。

- ログインを行うためには、ブラウザが TLS 1.1（あるいはそれ以降）に対応している必要があります。CLI を通じてのみ管理可能な WF-500 アプライアンスについては、SSHv2 に対応したクライアント アプリケーションを使用して接続する必要があります。
- すべてのパスワードは、6 文字以上で指定する必要があります。
- 認証設定の **Failed Attempts (**試行失敗回数**)** および **Lockout Time (min) (**ロックアウト時間（分）**)** が必ず 0 より大きくなければなりません。**Failed Attempts (**試行回数**)** に達した管理者は、**Lockout Time (min) (**ロックアウト時間（分）**)** フィールドで指定した期間、アクセスを拒否されます。
- 認証設定の **Idle Timeout (**アイドル タイムアウト**)** が必ず 0 より大きくなければなりません。ログイン セッションのアイドル状態が指定された期間を超えると、管理者が自動的にログアウトします。
- ファイアウォールあるいはアプライアンスは適切な自己テストレベルを自動的に判断し、暗号化アルゴリズムと暗号スイートに適切なレベルの強度を適用します。
- 未承認の FIPS-CC アルゴリズムは復号化されません。復号化の際は無視されます。
- IPSec VPN を設定する場合、管理者は IPSec のセットアップ時に表示された暗号スイート オプションを選択する必要があります。
- 自己生成およびインポートされた証明書には、RSA 2,048 ビット（以上）または ECDSA 256 ビット（以上）のいずれかの公開鍵が含まれている必要があります。また、管理者は SHA 256 以上のダイジェストを使用する必要もあります。

  ハードウェア セキュリティ モジュール（HSM）を使用して、SSL フォワード プロキシまたは SSL インバウンド インスペクションに使用する *ECDSA* 秘密鍵を保存することはできません。
- Telnet、TFTP、および HTTP 管理接続は使用できません。
- HA1 制御リンクの暗号化を有効化する必要があります。自動鍵変更のパラメーターを設定する必要があります。データ パラメーターを 1000 MB 以下の値に設定し (デフォルトにはできません)、時間間隔を設定する必要があります (無効にすることはできません)。
- FIPS-CC モードのシリアルコンソール ポートは制限付きのステータス出力ポートとしてのみ機能します。CLI でアクセスすることはできません。
- MRT として起動したプライベート クラウド VM-Series ファイアウォールおよびハードウェアのシリアルコンソール ポートは、MRT へのインタラクティブなアクセスを提供します。
- インタラクティブなコンソールへのアクセスは、MRT として起動したハイパーバイザー環境のプライベート クラウド VM-Series ファイアウォールではサポートされていないため、SSH を使わなければ MRT にアクセスできません。

© 2019 Palo Alto Networks, Inc.

FIPS-CC モードで実行中のファイアウォールあるいはアプライアンスにおけるスワップメモリのスクラブ

ファイアウォールあるいはアプライアンス（FIPS-CC モード）をデコミッショニングする、あるいは修理に出す前に、必ずスワップ メモリからセンシティブな情報を削除するようにしてください。この作業を行い、すべての暗号セキュリティ パラメーター（CSP）情報をスワップ領域から削除します。

Panorama が管理するファイアウォールを修理に出す場合は、RMA ファイアウォールの交換を始める前にを参照してください。

STEP 1 | ファイアウォールあるいはアプライアンスへの SSH 管理セッションを開きます。

STEP 2 | 次の操作コマンドを実行します：

```
request [restart | shutdown] system with-swap-scrub [dod | nnsa]
```

例えば、ファイアウォールあるいはアプライアンスをシャットダウンして Department of Defense（DoD）スクラブを実行する場合、次のコマンドを実行します：

```
request shutdown system with-swap-scrub dod
```

STEP 3 | 警告プロンプトが表示されたら**y**を押してスクラブを開始します。

STEP 4 | スクラブが正常に完了したことを確認します。**swap**という語のところで**System (システム)**ログおよびフィルターを表示します。**System (システム)**ログは、各スワップ領域（パーティションはモデルによって 1 つあるいは 2 つ）のスクラブ ステータス、およびスクラブ全体のステータスを示すログ エントリを示します。すべてのスワップ領域に対してスクラブが正常に完了している場合、**System (システム)**ログに**`Swap space scrub was successful`**と表示されます。

いずれかのスワップ領域でスクラブが失敗した場合、**System (システム)**ログに`Swap space scrub was unsuccessful`と表示されます。次のスクリーンショットは、2 つのパーティションを持つファイアウォールのログ結果を示しています。

06/08 10:24:02	general	medium	general		Swap space scrub was successful
06/08 10:24:02	general	medium	general		Scrub performed on swap space /opt/panlogs/.secondary_swapfile
06/08 10:24:02	general	medium	general		Scrub performed on swap space /dev/sda7

CLI を使ってスクラブ ログを表示する場合は、***`show log system | match swap`***コマンドを実行します。

シャットダウン コマンドを使ってスクラブを開始する場合、スクラブが完了した後にファイアウォールあるいはアプライアンスの電源がオフになります。まずは電源を外し、接続し直してからファイアウォールあるいはアプライアンスの電源を入れてください。