Catalyst 2960-X スイッチ セキュリティ コンフィギュレーション ガイド、Cisco IOS Release 15.0(2)EX

初版：2013 年 07 月 10 日

シスコシステムズ合同会社
〒107-6227 東京都港区赤坂9-7-1 ミッドタウン・タワー
http://www.cisco.com/jp
お問い合わせ先：シスコ コンタクトセンター
0120-092-255 （フリーコール、携帯・PHS含む）
電話受付時間：平日 10:00～12:00、13:00～17:00
http://www.cisco.com/jp/go/contactcenter/

Text Part Number: OL-29048-01

【注意】シスコ製品をご使用になる前に、安全上の注意（**www.cisco.com/jp/go/safety_warning/**）をご確認ください。本書は、米国シスコ発行ドキュメントの参考和訳です。リンク情報につきましては、日本語版掲載時点で、英語版にアップデートがあり、リンク先のページが移動/変更されている場合がありますことをご了承ください。あくまでも参考和訳となりますので、正式な内容については米国サイトのドキュメントを参照ください。また、契約等の記述については、弊社販売パートナー、または、弊社担当者にご確認ください。

このマニュアルに記載されている仕様および製品に関する情報は、予告なしに変更されることがあります。 このマニュアルに記載されている表現、情報、および推奨事項は、すべて正確であると考えていますが、明示的であれ黙示的であれ、一切の保証の責任を負わないものとします。 このマニュアルに記載されている製品の使用は、すべてユーザ側の責任になります。

対象製品のソフトウェア ライセンスおよび限定保証は、製品に添付された『Information Packet』に記載されています。 添付されていない場合には、代理店にご連絡ください。

The Cisco implementation of TCP header compression is an adaptation of a program developed by the University of California, Berkeley (UCB) as part of UCB's public domain version of the UNIX operating system. All rights reserved. Copyright © 1981, Regents of the University of California.

ここに記載されている他のいかなる保証にもよらず、各社のすべてのマニュアルおよびソフトウェアは、障害も含めて「現状のまま」として提供されます。 シスコおよびこれら各社は、商品性の保証、特定目的への準拠の保証、および権利を侵害しないことに関する保証、あるいは取引過程、使用、取引慣行によって発生する保証をはじめとする、明示されたまたは黙示された一切の保証の責任を負わないものとします。

いかなる場合においても、シスコおよびその供給者は、このマニュアルの使用または使用できないことによって発生する利益の損失やデータの損傷をはじめとする、間接的、派生的、偶発的、あるいは特殊な損害について、あらゆる可能性がシスコまたはその供給者に知らされていても、それらに対する責任を一切負わないものとします。

このマニュアルで使用している IP アドレスおよび電話番号は、実際のアドレスおよび電話番号を示すものではありません。 マニュアル内の例、コマンド出力、ネットワーク トポロジ図、およびその他の図は、説明のみを目的として使用されています。 説明の中に実際のアドレスおよび電話番号が使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

Cisco and the Cisco logo are trademarks or registered trademarks of Cisco and/or its affiliates in the U.S. and other countries. To view a list of Cisco trademarks, go to this URL: http://www.cisco.com/go/trademarks. Third-party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1110R)

© 2013 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

目 次

はじめに xxi

表記法 xxi

関連資料 xxiii

マニュアルの入手方法およびテクニカル サポート xxiii

コマンドライン インターフェイスの使用 1

コマンドライン インターフェイスの使用に関する情報 1

コマンド モード 1

ヘルプ システムの使用 5

コマンドの省略形 6

コマンドの no 形式および default 形式 6

CLI のエラー メッセージ 6

コンフィギュレーション ロギング 7

CLI を使用して機能を設定する方法 8

コマンド履歴の設定 8

コマンド履歴バッファ サイズの変更 8

コマンドの呼び出し 8

コマンド履歴機能のディセーブル化 9

編集機能のイネーブル化およびディセーブル化 9

キー入力によるコマンドの編集 10

画面幅よりも長いコマンドラインの編集 12

show および more コマンド出力の検索およびフィルタリング 13

スイッチ スタックでの CLI へのアクセス 13

コンソール接続または Telnet 経由での CLI へのアクセス 14

セキュリティ機能の概要 15

セキュリティ機能の概要 15

不正アクセスの防止 21

機能情報の確認 21
不正アクセスの防止 21
パスワードおよび権限レベルによるスイッチ アクセスの制御 23
機能情報の確認 23
パスワードおよび権限によるスイッチ アクセスの制御の制約事項 23
パスワードおよび権限レベルに関する情報 24
デフォルトのパスワードおよび権限レベル設定 24
追加のパスワード セキュリティ 24
パスワード回復 25
端末回線の Telnet 設定 26
ユーザ名とパスワードのペア 26
権限レベル 26
パスワードおよび権限レベルでスイッチ アクセスを制御する方法 27
スタティック イネーブル パスワードの設定または変更 27
暗号化によるイネーブルおよびイネーブル シークレット パスワードの保護 28
パスワード回復のディセーブル化 30
端末回線に対する Telnet パスワードの設定 31
ユーザ名とパスワードのペアの設定 33
コマンドの特権レベルの設定 35
回線のデフォルト特権レベルの変更 36
権限レベルへのログインおよび終了 37
スイッチ アクセスのモニタリング 38
パスワードおよび権限レベルの設定例 38
例：スタティック イネーブル パスワードの設定または変更 38
例：暗号化によるイネーブルおよびイネーブル シークレット パスワードの保護 39
例：端末回線に対する Telnet パスワードの設定 39
例：コマンドの権限レベルの設定 39
その他の関連資料 40
TACACS+ の設定 41
機能情報の確認 41

Terminal Access Controller Access Control System Plus（TACACS+）によるスイッチ アクセスの制御の前提条件 41
TACACS+ について 43
TACACS+ およびスイッチ アクセス 43
TACACS+ の概要 43
TACACS+ の動作 45
方式リストの説明 46
TACACS+ 設定オプション 46
TACACS+ ログイン認証 46
特権 EXEC アクセスおよびネットワーク サービス用の TACACS+ 許可 47
TACACS+ アカウンティング 47
TACACS+ のデフォルト設定 47
TACACS+ を設定する方法 48
TACACS+ サーバ ホストの特定および認証キーの設定 48
TACACS+ ログイン認証の設定 49
特権 EXEC アクセスおよびネットワーク サービス用の TACACS+ 許可の設定 52
TACACS+ アカウンティングの起動 53
AAA サーバが到達不能な場合のルータとのセッションの確立 55
TACACS+ のモニタリング 55
その他の関連資料 55
RADIUS の設定 57
機能情報の確認 57
RADIUS によるスイッチ アクセスの制御の前提条件 57
RADIUS によるスイッチ アクセスの制御の制約事項 58
RADIUS に関する情報 59
RADIUS およびスイッチ アクセス 59
RADIUS の概要 59
RADIUS の動作 61
RADIUS 許可の変更 61
Change-of-Authorization 要求 62
RFC 5176 規定 62
CoA 要求応答コード 64

セッションの識別 64
CoA ACK 応答コード 65
CoA NAK 応答コード 65
CoA 要求コマンド 65
セッション再認証 65
スイッチ スタックでのセッションの再認証 66
セッションの終了 66
CoA 接続解除要求 67
CoA 要求：ホスト ポートのディセーブル化 67
CoA 要求：バウンス ポート 68
セッション強制終了のスタック構成ガイドライン 68
CoA 要求バウンス ポートのスタック構成ガイドライン 68
CoA 要求ディセーブル ポートのスタック構成ガイドライン 69
RADIUS のデフォルト設定 69
RADIUS サーバ ホスト 69
RADIUS ログイン認証 70
AAA サーバ グループ 71
AAA 許可 71
RADIUS アカウンティング 71
ベンダー固有の RADIUS 属性 72
ベンダー独自仕様の RADIUS サーバ通信 72
RADIUS の設定方法 73
RADIUS サーバ ホストの識別 73
RADIUS ログイン認証の設定 75
AAA サーバ グループの定義 77
ユーザ イネーブル アクセスおよびネットワーク サービスに関する RADIUS 許可の設定 80
RADIUS アカウンティングの起動 81
すべての RADIUS サーバの設定 82
ベンダー固有の RADIUS 属性を使用するスイッチ設定 84
ベンダー独自の RADIUS サーバとの通信に関するスイッチ設定 85
スイッチ上での CoA の設定 86

CoA 機能のモニタリング 89
RADIUS によるスイッチ アクセスの制御の設定例 90
例：RADIUS サーバ ホストの識別 90
例：ベンダー固有の RADIUS 属性を使用するスイッチ設定 90
例：ベンダー独自仕様の RADIUS サーバとの通信に関するスイッチ設定 91
その他の関連資料 91
ローカル認証および許可の設定 93
機能情報の確認 93
ローカル認証および許可の設定方法 93
スイッチのローカル認証および許可の設定 93
ローカル認証および許可のモニタリング 96
その他の関連資料 96
セキュア シェル（SSH）の設定 99
機能情報の確認 99
セキュア シェル（SSH）およびセキュア コピー プロトコル（SCP）用にスイッチを設定するための前提条件 99
SSH 用にスイッチを設定するための制約事項 100
SSH に関する情報 101
SSH およびスイッチ アクセス 101
SSH サーバ、統合クライアント、およびサポートされているバージョン 101
SSH 設定時の注意事項 102
セキュア コピー プロトコルの概要 102
セキュア コピー プロトコルの概念 103
SSH の設定方法 103
スイッチで SSH を実行するためのセットアップ 103
SSH サーバの設定 105
SSH の設定およびステータスのモニタリング 107
その他の関連資料 108
Secure Socket Layer HTTP の設定 111
機能情報の確認 111
Secure Sockets Layer（SSL）HTTP に関する情報 111
CA のトラストポイント 112

CipherSuite 113
SSL のデフォルト設定 114
SSL の設定時の注意事項 114
セキュア HTTP サーバおよびクライアントの概要 115
セキュア HTTP サーバおよびクライアントの設定方法 115
CA のトラストポイントの設定 115
セキュア HTTP サーバの設定 117
セキュア HTTP クライアントの設定 120
セキュア HTTP サーバおよびクライアントの設定方法 122
セキュア HTTP サーバおよびクライアントのステータスのモニタリング 122
その他の関連資料 122
IPv4 ACL の設定 125
機能情報の確認 125
ACL によるネットワーク セキュリティの設定の前提条件 125
ACL によるネットワーク セキュリティの設定の制約事項 126
ACL によるネットワーク セキュリティに関する情報 128
ACL の概要 128
アクセス コントロール エントリ 128
ACL でサポートされるタイプ 128
サポートされる ACL 129
ACL 優先順位 129
ポート ACL 130
ルータ ACL 131
VLAN マップ 132
ACEおよびフラグメント化されるトラフィックとフラグメント化されていないトラフィック 133
例：ACEおよびフラグメント化されたトラフィックとフラグメント化されていないトラフィック 133
ACL とスイッチ スタック 134
アクティブ スイッチおよび ACL の機能 134
スタック メンバおよび ACL の機能 134
アクティブ スイッチの障害および ACL 135

標準 IPv4 ACL および拡張 IPv4 ACL 135
IPv4 ACL スイッチでサポートされていない機能 135
アクセス リスト番号 135
番号付き標準 IPv4 ACL 136
番号付き拡張 IPv4 ACL 137
名前付き IPv4 ACL 138
ACL ロギング 138
ハードウェアおよびソフトウェアによる IP ACL の処理 139
VLAN マップの設定時の注意事項 140
VLAN マップとルータ ACL 140
VLAN マップとルータ ACL の設定時の注意事項 141
VACL ロギング 141
ACL の時間範囲 142
IPv4 ACL のインターフェイスに関する注意事項 143
ACL の設定方法 143
IPv4 ACL の設定 143
番号制標準 ACL の作成 144
番号付き拡張 ACL の作成 145
名前付き標準 ACL の作成 150
名前付き拡張 ACL の作成 151
ACL の時間範囲の設定 153
端末回線への IPv4 ACL の適用 154
インターフェイスへの IPv4 ACL の適用 156
名前付き MAC 拡張 ACL の作成 157
レイヤ 2 インターフェイスへの MAC ACL の適用 159
VLAN マップの設定 161
VLAN マップの作成 163
VLAN への VLAN マップの適用 164
IPv4 ACL のモニタリング 166
ACL の設定例 167
例：ACL での時間範囲を使用 167
例：ACL へのコメントの挿入 168

IPv4 ACL の設定例 168
小規模ネットワークが構築されたオフィス用の ACL 169
例：小規模ネットワークが構築されたオフィスの ACL 169
例：番号付き ACL 170
例：拡張 ACL 170
例：名前付き ACL 171
例：IP ACL に適用される時間範囲 172
例：コメント付き IP ACL エントリ 172
例：ACL ロギング 173
ACL および VLAN マップの設定例 174
例：パケットを拒否する ACL および VLAN マップの作成 174
例：パケットを許可する ACL および VLAN マップの作成 174
例：IP パケットのドロップおよび MAC パケットの転送のデフォルト アクション 174
例：MAC パケットのドロップおよび IP パケットの転送のデフォルト アクション 175
例：すべてのパケットをドロップするデフォルト アクション 176
ネットワークでの VLAN マップの使用方法の設定例 176
例：ワイヤリング クローゼットの設定 176
例：別の VLAN にあるサーバへのアクセスの制限 178
例：別の VLAN にあるサーバへのアクセスの拒否 178
VLAN に適用されるルータ ACL と VLAN マップの設定例 179
例：ACL およびスイッチド パケット 179
例：ACL およびブリッジド パケット 179
例：ACL およびルーテッド パケット 180
例：ACL およびマルチキャスト パケット 181
その他の関連資料 182
IPv6 ACL の設定 185
機能情報の確認 185
IPv6 ACL に関する情報 185
スイッチ スタックおよび IPv6 ACL 186
他の機能およびスイッチとの相互作用 186

IPv6 ACL の制限 187
IPv6 ACL のデフォルト設定 188
IPv6 ACL の設定方法 188
インターフェイスへの IPv6 ACL の適用方法 193
IPv6 ACL のモニタリング 194
その他の関連資料 195
DHCP の設定 197
機能情報の確認 197
DHCP に関する情報 197
DHCP Server 197
DHCP リレー エージェント 198
DHCP スヌーピング 198
Option 82 データ挿入 199
Cisco IOS DHCP サーバ データベース 203
DHCP スヌーピング バインディング データベース 203
DHCP スヌーピングとスイッチ スタック 205
DHCP 機能の設定方法 205
DHCP スヌーピングのデフォルト設定 205
DHCP スヌーピング設定時の注意事項 206
DHCP サーバの設定 207
DHCP サーバとスイッチ スタック 207
DHCP リレー エージェントの設定 207
パケット転送アドレスの指定 208
DHCP スヌーピングおよび Option 82 を設定するための前提条件 210
DHCP スヌーピングおよび Option 82 のイネーブル化 212
Cisco IOS DHCP サーバ データベースのイネーブル化 215
DHCP スヌーピング情報のモニタリング 215
DHCP サーバ ポートベースのアドレス割り当ての設定 215
DHCP サーバ ポートベースのアドレス割り当ての設定に関する情報 215
ポートベースのアドレス テーブルのデフォルト設定 216
ポートベースのアドレス割り当て設定時の注意事項 216
DHCP スヌーピング バインディング データベース エージェントのイネーブル化 216

DHCP サーバ ポートベースのアドレス割り当てのイネーブル化 218
DHCP サーバ ポートベースのアドレス割り当てのモニタリング 220
その他の関連資料 220
IP ソース ガードの設定 223
機能情報の確認 223
IP ソース ガードの概要 224
IPSG 224
スタティック ホスト用 IP ソース ガード 224
IP ソース ガードの設定時の注意事項 225
IP ソース ガードの設定方法 227
IP ソース ガードのイネーブル化 227
レイヤ 2 アクセス ポートでのスタティック ホスト用 IP ソース ガードの設定 228
IP ソース ガードのモニタリング 233
その他の関連資料 233
ダイナミック ARP インスペクションの設定 235
機能情報の確認 235
ダイナミック ARP インスペクションの制約事項 236
ダイナミック ARP インスペクションの概要 237
インターフェイスの信頼状態とネットワーク セキュリティ 239
ARP パケットのレート制限 241
ARP ACL および DHCP スヌーピング エントリの相対的なプライオリティ 241
廃棄パケットのロギング 241
ダイナミック ARP インスペクションのデフォルト設定 242
ARP ACL および DHCP スヌーピング エントリの相対的なプライオリティ 242
非 DHCP 環境での ARP ACL の設定 243
DHCP 環境でのダイナミック ARP インスペクションの設定 245
入力 ARP パケットのレートを制限する方法 248
検証チェックを実行する方法 250
DAI のモニタリング 251
DAI の設定の確認 252
その他の関連資料 253
IEEE 802.1x ポートベース認証の設定 255

機能情報の確認 255
802.1x ポートベース認証について 255
ポートベース認証プロセス 256
ポートベース認証の開始およびメッセージ交換 258
ポートベース認証の認証マネージャ 260
Port-Based 認証方法 261
ユーザ単位 ACL および Filter-Id 262
ポートベース認証マネージャ CLI コマンド 262
許可ステートおよび無許可ステートのポート 264
ポートベース認証とスイッチ スタック 265
802.1x のホスト モード 266
802.1x 複数認証モード 266
MAC 移動 267
MAC 置換 268
802.1x アカウンティング 268
802.1x アカウンティング属性値ペア 269
802.1x 準備状態チェック 270
スイッチと RADIUS サーバ間の通信 271
VLAN 割り当てを使用した 802.1x 認証 271
ユーザ単位 ACL を使用した 802.1x 認証 273
ダウンロード可能 ACL およびリダイレクト URL を使用した 802.1x 認証 274
Cisco Secure ACS およびリダイレクト URL の属性と値のペア 276
Cisco Secure ACS およびダウンロード可能な ACL の属性と値のペア 276
VLAN ID ベース MAC 認証 277
ゲスト VLAN を使用した 802.1x 認証 277
制限付き VLAN による 802.1X 認証 278
アクセス不能認証バイパスを使用した 802.1x 認証 279
複数認証ポートのアクセス不能認証バイパスのサポート 280
アクセス不能認証バイパスの認証結果 280
アクセス不能認証バイパス機能の相互作用 280
802.1X クリティカル音声 VLAN 282
802.1x ユーザ ディストリビューション 282

802.1x ユーザ ディストリビューションの設定時の注意事項 283
音声 VLAN ポートを使用した IEEE 802.1x 認証 283
ポート セキュリティを使用した IEEE 802.1x 認証 284
WoL 機能を使用した IEEE 802.1x 認証 284
MAC 認証バイパスを使用した IEEE 802.1x 認証 285
Network Admission Control レイヤ 2 IEEE 802.1x 検証 286
柔軟な認証の順序設定 287
Open1x 認証 287
マルチドメイン認証 288
Network Edge Access Topology（NEAT）を使用した 802.1x サプリカントおよびオーセンティケータ 289
音声対応 802.1x セキュリティ 290
コモン セッション ID 291
802.1x ポートベース認証の設定方法 292
802.1x 認証のデフォルト設定 292
802.1x 認証設定時の注意事項 293
802.1X 認証 293
VLAN 割り当て、ゲスト VLAN、制限付き VLAN、アクセス不能認証バイパス 295
MAC 認証バイパス 296
ポートあたりのデバイスの最大数 296
802.1x 準備状態チェックの設定 296
音声認識 802.1x セキュリティの設定 298
802.1x 違反モードの設定 300
802.1x 認証の設定 302
802.1x ポートベース認証の設定 303
スイッチと RADIUS サーバ間の通信の設定 305
ホスト モードの設定 307
定期的な再認証の設定 308
待機時間の変更 310
スイッチからクライアントへの再送信時間の変更 311
スイッチからクライアントへのフレーム再送信回数の設定 313

再認証回数の設定 314
MAC 移動のイネーブル化 315
MAC 置換のイネーブル化 317
IEEE 802.1x アカウンティングの設定 318
ゲスト VLAN の設定 320
制限付き VLAN の設定 321
制限付き VLAN の認証試行回数の設定 323
クリティカル音声 VLAN を使用した 802.1x アクセス不能認証バイパスの設定 325
アクセス不能認証バイパスの設定例 328
WoL を使用した 802.1x 認証の設定 329
MAC 認証バイパスの設定 330
MAC 認証バイパスのユーザ名とパスワードの形式作成 331
802.1x ユーザ ディストリビューションの設定 333
VLAN グループの設定例 334
NAC レイヤ 2 802.1x 検証の設定 335
NEAT を使用したオーセンティケータ スイッチの設定 337
NEAT を使用したサプリカント スイッチの設定 339
ダウンロード可能 ACL およびリダイレクト URL を使用した 802.1x 認証の設定 341
ダウンロード可能な ACL の設定 342
ダウンロード ポリシーの設定 343
VLAN ID ベース MAC 認証の設定 346
柔軟な認証順序の設定 347
Open1x の設定 348
ポート上での 802.1x 認証のディセーブル化 351
802.1x 認証設定のデフォルト値へのリセット 352
802.1x の統計情報およびステータスのモニタリング 353
その他の関連資料 354
Web ベース認証の設定 357
機能情報の確認 357
Web ベース認証について 357
デバイスの役割 358
ホストの検出 359

セッションの作成 359
認証プロセス 359
ローカル Web 認証バナー 360
Web 認証カスタマイズ可能な Web ページ 363
ガイドライン 363
認証プロキシ Web ページの注意事項 365
成功ログインに対するリダイレクト URL の注意事項 366
その他の機能と Web ベース認証の相互作用 366
ポート セキュリティ 366
LAN ポート IP 367
ゲートウェイ IP 367
ACL 367
コンテキストベース アクセス コントロール 367
EtherChannel 367
Web ベース認証の設定方法 368
デフォルトの Web ベース認証の設定 368
Web ベース認証の設定に関する注意事項と制約事項 368
認証ルールとインターフェイスの設定 369
AAA 認証の設定 371
スイッチ/RADIUS サーバ間通信の設定 373
HTTP サーバの設定 375
認証プロキシ Web ページのカスタマイズ 376
成功ログインに対するリダイレクション URL の指定 378
Web ベース認証パラメータの設定 379
Web 認証ローカル バナーの設定 380
Web ベース認証キャッシュ エントリの削除 381
Web ベース認証ステータスのモニタリング 382
ポート単位のトラフィック制御の設定 383
ポートベースのトラフィック制御の概要 384
機能情報の確認 384
ストーム制御に関する情報 384
ストーム制御 384
トラフィック アクティビティの測定方法 385

トラフィック パターン 386
ストーム制御の設定方法 387
ストーム制御およびしきい値レベルの設定 387
ストーム制御のモニタリング 389
保護ポートに関する情報 390
保護ポート 390
保護ポートのデフォルト設定 390
保護ポートのガイドライン 391
保護ポートの設定方法 391
保護ポートの設定 391
保護ポートのモニタリング 392
次の作業 393
ポート ブロッキングに関する情報 393
ポート ブロッキング 393
ポート ブロッキングの設定方法 393
インターフェイスでのフラッディング トラフィックのブロッキング 393
ポート ブロッキングのモニタリング 395
ポート セキュリティの前提条件 395
ポート セキュリティの制約事項 395
ポート セキュリティについて 395
ポート セキュリティ 395
セキュア MAC アドレスのタイプ 396
スティッキ セキュア MAC アドレス 396
セキュリティ違反 397
ポート セキュリティ エージング 398
ポート セキュリティとスイッチ スタック 398
デフォルトのポート セキュリティ設定 399
ポート セキュリティの設定時の注意事項 399
ポートベースのトラフィック制御の概要 401
ポート セキュリティの設定方法 401
ポート セキュリティのイネーブル化および設定 401
ポート セキュリティ エージングのイネーブル化および設定 406

機能情報の確認 408
ストーム制御に関する情報 408
ストーム制御 408
トラフィック アクティビティの測定方法 409
トラフィック パターン 410
ストーム制御の設定方法 411
ストーム制御およびしきい値レベルの設定 411
ストーム制御のモニタリング 413
保護ポートに関する情報 414
保護ポート 414
保護ポートのデフォルト設定 414
保護ポートのガイドライン 414
保護ポートの設定方法 415
保護ポートの設定 415
保護ポートのモニタリング 416
次の作業 417
ポート ブロッキングに関する情報 417
ポート ブロッキング 417
ポート ブロッキングの設定方法 417
インターフェイスでのフラッディング トラフィックのブロッキング 417
ポート ブロッキングのモニタリング 419
ポート セキュリティの設定例 419
プロトコル ストーム プロテクションに関する情報 420
プロトコル ストーム プロテクション 420
デフォルトのプロトコル ストーム プロテクションの設定 420
プロトコル ストーム プロテクションの設定方法 421
プロトコル ストーム プロテクションのイネーブル化 421
プロトコル ストーム プロテクションのモニタリング 422
IPv6 ファースト ホップ セキュリティの設定 423
機能情報の確認 423
IPv6 でのファースト ホップ セキュリティの前提条件 423
IPv6 でのファースト ホップ セキュリティの制約事項 424

IPv6 でファースト ホップ セキュリティに関する情報 424
IPv6 スヌーピング ポリシーの設定方法 425
IPv6 スヌーピング ポリシーをインターフェイスにアタッチする方法 427
IPv6 スヌーピング ポリシーをレイヤ 2 EtherChannel インターフェイスにアタッチする方法 429
IPv6 バインディング テーブルの内容を設定する方法 430
IPv6 ネイバー探索インスペクション ポリシーの設定方法 431
IPv6 ネイバー探索インスペクション ポリシーをインターフェイスにアタッチする方法 434
IPv6 ネイバー探索インスペクション ポリシーをレイヤ 2 EtherChannel インターフェイスにアタッチする方法 435
IPv6 ルータ アドバタイズメント ガード ポリシーの設定方法 436
IPv6 ルータ アドバタイズメント ガード ポリシーをインターフェイスにアタッチする方法 439
IPv6 ルータ アドバタイズメント ガード ポリシーをレイヤ 2 EtherChannel インターフェイスにアタッチする方法 440
IPv6 DHCP ガード ポリシーの設定方法 442
IPv6 DHCP ガード ポリシーをインターフェイスまたはインターフェイス上の VLAN にアタッチする方法 444
IPv6 DHCP ガード ポリシーをレイヤ 2 EtherChannel インターフェイスにアタッチする方法 446
IPv6 ソース ガードの設定方法 447
IPv6 ソース ガード ポリシーをインターフェイスにアタッチする方法 448
その他の関連資料 449
Cisco TrustSec の設定 451
Cisco TrustSec の設定 451
機能情報の確認 451
Cisco TrustSec の概要 452
Cisco TrustSec の機能情報 454
その他の関連資料 455

はじめに

- 表記法，xxi ページ
- 関連資料，xxiii ページ
- マニュアルの入手方法およびテクニカル サポート，xxiii ページ

表記法

このマニュアルでは、次の表記法を使用しています。

表記法	説明
^ または Ctrl	^ 記号と Ctrl は両方ともキーボードの Control（Ctrl）キーを表します。たとえば、**^D** または **Ctrl+D** というキーの組み合わせは、Ctrl キーを押しながら D キーを押すことを意味します （ここではキーを大文字で表記していますが、小文字で入力してもかまいません）。
bold フォント	コマンド、キーワード、およびユーザが入力したテキストは、**太字**フォントで示しています。
Italic フォント	ドキュメント名、新規用語または強調する用語、値を指定するための引数は、*italic* フォントで示しています。
`courier` フォント	システムが表示するターミナル セッションおよび情報は、`courier` フォントで示しています。
`太字の courier` フォント	太字の **`courier`** フォントは、ユーザが入力しなければならないテキストを示します。
[x]	角カッコの中の要素は、省略可能です。
...	構文要素の後の省略記号（3つの連続する太字ではないピリオドでスペースを含まない）は、その要素を繰り返すことができることを示します。

表記法	説明
|	パイプと呼ばれる縦棒は、一連のキーワードまたは引数の選択肢であることを示します。
[x | y]	どれか 1 つを選択できる省略可能なキーワードは、角カッコで囲み、縦棒で区切って示しています。
{x | y}	必ずいずれか 1 つを選択しなければならない必須キーワードは、波カッコで囲み、縦棒で区切って示しています。
[x {y | z}]	角カッコまたは波カッコが入れ子になっている箇所は、任意または必須の要素内の任意または必須の選択肢であることを表します。角カッコ内の波カッコと縦棒は、省略可能な要素内で選択すべき必須の要素を示しています。
string	引用符を付けない一組の文字。string の前後には引用符を使用しません。引用符を使用すると、その引用符も含めて string とみなされます。
< >	パスワードのように出力されない文字は、山カッコで囲んで示しています。
[ ]	システムプロンプトに対するデフォルトの応答は、角カッコで囲んで示しています。
!、#	コードの先頭に感嘆符（!）またはポンド記号（#）がある場合には、コメント行であることを示します。

読者への警告の表記法

このマニュアルでは、読者への警告に次の表記法を使用しています。

（注） 「注釈」です。 役立つ情報や、このマニュアル以外の参照資料などを紹介しています。

ヒント 「問題解決に役立つ情報」です。

注意 「要注意」の意味です。 機器の損傷またはデータ損失を予防するための注意事項が記述されています。

ワンポイント アドバイス　時間を節約する方法です。 ここに紹介している方法で作業を行うと、時間を短縮できます。

警告　**「警告」の意味です。 人身事故を予防するための注意事項が記述されています。**

関連資料

（注）　スイッチをインストールまたはアップグレードする前に、リリース ノートを参照してください。

- 次の URL にある Cisco SFP および SFP+ モジュールのマニュアル（互換性マトリクスを含む）：

  http://www.cisco.com/en/US/products/hw/modules/ps5455/tsd_products_support_series_home.html

マニュアルの入手方法およびテクニカル サポート

マニュアルの入手方法、テクニカル サポート、その他の有用な情報について、次の URL で、毎月更新される『*What's New in Cisco Product Documentation*』を参照してください。シスコの新規および改訂版の技術マニュアルの一覧も示されています。

http://www.cisco.com/en/US/docs/general/whatsnew/whatsnew.html

『*What's New in Cisco Product Documentation*』は RSS フィードとして購読できます。また、リーダー アプリケーションを使用してコンテンツがデスクトップに直接配信されるように設定することもできます。 RSS フィードは無料のサービスです。シスコは現在、RSS バージョン 2.0 をサポートしています。

第 1 章

コマンドライン インターフェイスの使用

- コマンドライン インターフェイスの使用に関する情報，1 ページ
- CLI を使用して機能を設定する方法，8 ページ

コマンドライン インターフェイスの使用に関する情報

コマンド モード

Cisco IOS ユーザ インターフェイスは、いくつかのモードに分かれています。 使用できるコマンドの種類は、現在のモードによって異なります。 システム プロンプトに疑問符（?）を入力すると、各コマンド モードで使用できるコマンドの一覧が表示されます。

CLI セッションはコンソール接続、Telnet、SSH、またはブラウザを使用することによって開始できます。

セッションを開始するときは、ユーザ モード（別名ユーザ EXEC モード）が有効です。 ユーザ EXEC モードでは、限られた一部のコマンドしか使用できません。 たとえばユーザ EXEC コマンドの大部分は、**show** コマンド（現在のコンフィギュレーション ステータスを表示する）、**clear** コマンド（カウンタまたはインターフェイスをクリアする）などのように、1 回限りのコマンドです。 ユーザ EXEC コマンドは、switchをリブートするときには保存されません。

すべてのコマンドにアクセスするには、特権EXECモードを開始する必要があります。 特権EXECモードを開始するには、通常、パスワードが必要です。 このモードでは、任意の特権 EXEC コマンドを入力でき、また、グローバルコンフィギュレーションモードを開始することもできます。

コンフィギュレーション モード（グローバル、インターフェイス、およびライン）を使用して、実行コンフィギュレーションを変更できます。 設定を保存した場合はこれらのコマンドが保存され、switchをリブートするときに使用されます。 各種のコンフィギュレーション モードにアクセスするには、まずグローバルコンフィギュレーションモードを開始する必要があります。 グローバル コンフィギュレーション モードから、インターフェイス コンフィギュレーション モードおよびライン コンフィギュレーション モードに移行できます。

次の表に、主要なコマンド モード、各モードへのアクセス方法、各モードで表示されるプロンプト、およびモードの終了方法を示します。

表 *1*：コマンド モードの概要

モード	アクセス方法	プロンプト	終了方法	モードの用途
ユーザ EXEC	Telnet、SSH、またはコンソールを使用してセッションを開始します。	`Switch>`	**logout** または **quit** を入力します。	このモードを使用して次の作業を行います。 • 端末の設定変更 • 基本テストの実行 • システム情報の表示
特権 EXEC	ユーザ EXEC モードで、**enable** コマンドを入力します。	`Switch#`	**disable** を入力して終了します。	このモードを使用して、入力したコマンドを確認します。パスワードを使用して、このモードへのアクセスを保護します。
グローバル コンフィギュレーション	特権 EXEC モードで、**configure** コマンドを入力します。	`Switch(config)#`	終了して特権 EXEC モードに戻るには、**exit** または **end** コマンドを入力するか、Ctrl+Z を押します。	このモードは、switch全体に適用するパラメータを設定する場合に使用します。
VLAN コンフィギュレーション	グローバル コンフィギュレーション モードで、**vlan** *vlan-id* コマンドを入力します。	`Switch(config-vlan)#`	グローバル コンフィギュレーション モードに戻る場合は、**exit** コマンドを入力します。 特権 EXEC モードに戻るには、Ctrl+Z を押すか、**end** を入力します。	

モード	アクセス方法	プロンプト	終了方法	モードの用途
				このモードを使用して、VLAN（仮想LAN）パラメータを設定します。VTPモードがトランスペアレントであるときは、拡張範囲 VLAN（VLAN ID が1006以上）を作成してswitchのスタートアップ コンフィギュレーション ファイルに設定を保存できます。
インターフェイス コンフィギュレーション	グローバル コンフィギュレーション モードで、**interface** コマンドを入力し、インターフェイスを指定します。	`Switch(config-if)#`	終了してグローバル コンフィギュレーション モードに戻るには、**exit** を入力します。 特権EXECモードに戻るには、Ctrl+Z を押すか、**end** を入力します。	このモードを使用して、イーサネット ポートのパラメータを設定します。
ライン コンフィギュレーション	グローバル コンフィギュレーション モードで、**line vty** または **line console** コマンドを使用して回線を指定します。	`Switch(config-line)#`	終了してグローバル コンフィギュレーション モードに戻るには、**exit** を入力します。 特権EXECモードに戻るには、Ctrl+Z を押すか、**end** を入力します。	このモードを使用して、端末回線のパラメータを設定します。

ヘルプ システムの使用

システム プロンプトで疑問符（?）を入力すると、各コマンド モードに使用できるコマンドのリストが表示されます。 また、任意のコマンドについて、関連するキーワードおよび引数の一覧を表示することもできます。

手順の概要

1. **help**
2. *abbreviated-command-entry* **?**
3. *abbreviated-command-entry* <Tab>
4. **?**
5. *command* **?**
6. *command keyword* **?**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**help** 例： `Switch# help`	コマンド モードのヘルプ システムの簡単な説明を表示します。

ステップ 2	*abbreviated-command-entry* **?**
	
	例：
	`Switch# di?`
	`dir disable disconnect`
		特定のストリングで始まるコマンドのリストを表示します。

ステップ 3	*abbreviated-command-entry* <Tab>
	
	例：
	`Switch# sh conf<tab>`
	`Switch# show configuration`
		特定のコマンド名を補完します。

ステップ 4	**?** 例： `Switch> ?`	特定のコマンド モードで使用可能なすべてのコマンドをリストします。
ステップ 5	*command* **?** 例： `Switch> show ?`	コマンドに関連するキーワードを一覧表示します。

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 6	*command keyword* **?**
	
	例：
	`Switch(config)# cdp holdtime ?`
	`  <10-255> Length of time (in sec) that receiver must keep this packet`
		キーワードに関連する引数を一覧表示します。

コマンドの省略形

switchでコマンドが一意に認識される長さまでコマンドを入力します。

show configuration 特権 EXEC コマンドを省略形で入力する方法を次に示します。

```
Switch# show conf
```

コマンドの no 形式および default 形式

大部分のコンフィギュレーション コマンドに、**no** 形式があります。 **no** 形式は一般に、特定の機能または動作をディセーブルにする場合、あるいはコマンドの動作を取り消す場合に使用します。たとえば、**no shutdown** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用すると、インターフェイスのシャットダウンが取り消されます。 **no** キーワードなしでコマンドを使用すると、ディセーブルにされた機能を再度イネーブルにしたり、デフォルトでディセーブルになっている機能をイネーブルにすることができます。

コンフィギュレーション コマンドには、**default** 形式もあります。 コマンドの **default** 形式は、コマンドの設定値をデフォルトに戻します。 大部分のコマンドはデフォルトでディセーブルに設定されているので、**default** 形式は **no** 形式と同じになります。 ただし、デフォルトでイネーブルに設定されていて、なおかつ変数が特定のデフォルト値に設定されているコマンドもあります。 これらのコマンドについては、**default** コマンドを使用すると、コマンドがイネーブルになり、変数がデフォルト値に設定されます。

CLI のエラー メッセージ

次の表に、CLI を使用してswitchを設定するときに表示される可能性のあるエラー メッセージの一部を紹介します。

表 *2* : *CLI* の代表的なエラー メッセージ

エラー メッセージ	意味	ヘルプの表示方法
`% Ambiguous command: "show con"`	switchがコマンドとして認識できるだけの文字数が入力されていません。	コマンドを再入力し、最後に疑問符（?）を入力します。コマンドと疑問符の間にはスペースを入れません。 コマンドとともに使用できるキーワードが表示されます。
`% Incomplete command.`	コマンドに必須のキーワードまたは値が、一部入力されていません。	コマンドを再入力し、最後に疑問符（?）を入力します。コマンドと疑問符の間にはスペースを 1 つ入れます。 コマンドとともに使用できるキーワードが表示されます。
`% Invalid input detected at '^' marker.`	コマンドの入力ミスです。 間違っている箇所をキャレット（^）記号で示しています。	疑問符（?）を入力すると、そのコマンド モードで利用できるすべてのコマンドが表示されます。 コマンドとともに使用できるキーワードが表示されます。

コンフィギュレーション ロギング

switchの設定変更を記録して表示させることができます。 Configuration Change Logging and Notification 機能を使用することで、セッションまたはユーザ ベースごとに変更内容をトラッキングできます。 ログに記録されるのは、適用された各コンフィギュレーションコマンド、コマンドを入力したユーザ、コマンドの入力時間、コマンドに対するパーサからのリターンコードです。 この機能には、登録しているアプリケーションの設定が変更されるときに通知される非同期通知方式もあります。 Syslog へこの通知を送信することも選択できます。

（注） CLI または HTTP の変更のみがログとして記録されます。

CLI を使用して機能を設定する方法

コマンド履歴の設定

入力したコマンドは、ソフトウェア側にコマンド履歴として残されます。 コマンド履歴機能は、アクセス コントロール リストの設定時など、長い複雑なコマンドまたはエントリを何度も入力しなければならない場合、特に便利です。 必要に応じて、この機能をカスタマイズできます。

コマンド履歴バッファ サイズの変更

デフォルトでは、switchは履歴バッファにコマンド ライン 10 行を記録します。 現在の端末セッションまたは特定回線のすべてのセッションで、この数を変更できます。 この手順は任意です。

手順の概要

1. **terminal history** [**size** *number-of-lines*]

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**terminal history** [**size** *number-of-lines*] 例： `Switch# terminal history size 200`	特権 EXEC モードで現在のターミナル セッション中にswitchが記録するコマンドラインの数を変更します。 サイズは 0 から 256 までの間で設定できます。

コマンドの呼び出し

履歴バッファにあるコマンドを呼び出すには、次の表に示すいずれかの操作を行います。 これらの操作は任意です。

（注） 矢印キーが使用できるのは、VT100 などの ANSI 互換端末に限られます。

手順の概要

1. **Ctrl+P** または**上矢印**キー
2. **Ctrl+N** または**下矢印**キー
3. **show history**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**Ctrl+P** または上矢印キー	履歴バッファ内のコマンドを呼び出します。最後に実行したコマンドが最初に呼び出されます。 キーを押すたびに、より古いコマンドが順次表示されます。
ステップ 2	**Ctrl+N** または下矢印キー	**Ctrl+P** または上矢印キーでコマンドを呼び出した後で、履歴バッファ内のより新しいコマンドに戻ります。 キーを押すたびに、より新しいコマンドが順次表示されます。
ステップ 3	**show history** 例： `Switch# show history`	特権 EXEC モードで、直前に入力したコマンドをいくつか表示します。 表示されるコマンドの数は、**terminal history** グローバル コンフィギュレーション コマンドおよび **history** ライン コンフィギュレーション コマンドの設定値によって指定されます。

コマンド履歴機能のディセーブル化

コマンド履歴機能は、自動的にイネーブルになっています。 現在の端末セッションまたはコマンドラインでディセーブルにできます。 この手順は任意です。

手順の概要

1. **terminal no history**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**terminal no history** 例： `Switch# terminal no history`	特権 EXEC モードで現在のターミナル セッション中のこの機能を無効化します。

編集機能のイネーブル化およびディセーブル化

拡張編集モードは自動的に有効に設定されますが、無効にでき、再び有効にもできます。

手順の概要

1. **terminal editing**
2. **terminal no editing**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ **1**	**terminal editing** 例： `Switch# terminal editing`	特権 EXEC モードで現在のターミナル セッションにおける拡張編集モードを再び有効にします。
ステップ **2**	**terminal no editing** 例： `Switch# terminal no editing`	特権 EXEC モードで現在のターミナル セッションにおける拡張編集モードを再び有効にします。

キー入力によるコマンドの編集

キーストロークは、コマンドラインの編集に役立ちます。 これらのキーストロークは任意です。

（注） 矢印キーが使用できるのは、VT100 などの ANSI 互換端末に限られます。

表 *3*：編集コマンド

編集コマンド	説明
Ctrl-B または**左矢印**キー	カーソルを 1 文字後退させます。
Ctrl-F または**右矢印**キー	カーソルを 1 文字前進させます。
Ctrl+A	コマンドラインの先頭にカーソルを移動します。
Ctrl+E	カーソルをコマンド ラインの末尾に移動します。
Esc B	カーソルを 1 単語後退させます。
Esc F	カーソルを 1 単語前進させます。

Ctrl+T	カーソルの左にある文字を、カーソル位置の文字と置き換えます。
Delete キーまたは **Backspace** キー	カーソルの左にある文字を消去します。
Ctrl+D	カーソル位置にある文字を削除します。
Ctrl+K	カーソル位置からコマンドラインの末尾までのすべての文字を削除します。
Ctrl+U または Ctrl+X	カーソル位置からコマンドラインの先頭までのすべての文字を削除します。
Ctrl+W	カーソルの左にある単語を削除します。
Esc D	カーソルの位置から単語の末尾までを削除します。
Esc C	カーソル位置のワードを大文字にします。
Esc L	カーソルの場所にある単語を小文字にします。
Esc U	カーソルの位置から単語の末尾までを大文字にします。
Ctrl+V または Esc Q	特定のキーストロークを実行可能なコマンド（通常はショートカット）として指定します。
Return キー	1 行または 1 画面下へスクロールして、端末画面に収まりきらない表示内容を表示させます。 （注） **show** コマンドの出力など、端末画面に一度に表示できない長い出力では、More プロンプトが使用されます。More プロンプトが表示された場合は、Return キーおよびSpace キーを使用してスクロールできます。
Space バー	1 画面分下にスクロールします。
Ctrl+L または Ctrl+R	switchから画面に突然メッセージが出力された場合に、現在のコマンドラインを再表示します。

画面幅よりも長いコマンドラインの編集

画面上で 1 行分を超える長いコマンドラインについては、コマンドのラップアラウンド機能を使用できます。 カーソルが右マージンに達すると、そのコマンドラインは 10 文字分だけ左へシフトされます。 コマンドラインの先頭から 10 文字までは見えなくなりますが、左へスクロールして、コマンドの先頭部分の構文をチェックできます。 これらのキー操作は任意です。

コマンドの先頭にスクロールして入力内容をチェックするには、Ctrl+B キーまたは←キーを繰り返し押します。 コマンドラインの先頭に直接移動するには、Ctrl+A を押します。

（注） 矢印キーが使用できるのは、VT100 などの ANSI 互換端末に限られます。

次に、画面上で 1 行を超える長いコマンドラインを折り返す例を示します。

手順の概要

1. **access-list**
2. **Ctrl+A**
3. **Return** キー

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	**access-list**
	
	例：
	`Switch(config)# access-list 101 permit tcp 10.15.22.25 255.255.255.0 10.15.22.35`
	`Switch(config)# $ 101 permit tcp 10.15.22.25 255.255.255.0 10.15.22.35 255.25`
	`Switch(config)# $t tcp 10.15.22.25 255.255.255.0 131.108.1.20 255.255.255.0 eq`
	`Switch(config)# $15.22.25 255.255.255.0 10.15.22.35 255.255.255.0 eq 45`
		1 行分を超えるグローバル コンフィギュレーション コマンド入力を表示します。
		最初にカーソルが行末に達すると、その行は 10 文字分だけ左へシフトされ、再表示されます。 ドル記号（$）は、その行が左へスクロールされたことを表します。 カーソルが行末に達するたびに、その行は再び 10 文字分だけ左へシフトされます。

ステップ 2	**Ctrl+A** 例： `Switch(config)# access-list 101 permit tcp 10.15.22.25 255.255.255.0 10.15.2$`	完全な構文をチェックします。 行末に表示されるドル記号（$）は、その行が右へスクロールされたことを表します。
ステップ 3	**Return** キー	コマンドを実行します。

	コマンドまたはアクション	目的
		ソフトウェアでは、端末画面は 80 カラム幅であると想定されています。 画面の幅が異なる場合は、**terminal width** 特権 EXEC コマンドを使用して端末の幅を設定します。 ラップアラウンド機能とコマンド履歴機能を併用すると、前に入力した複雑なコマンドエントリを呼び出して変更できます。

show および more コマンド出力の検索およびフィルタリング

show および **more** コマンドの出力を検索およびフィルタリングできます。 この機能は、大量の出力をソートする場合や、出力から不要な情報を除外する場合に役立ちます。 これらのコマンドの使用は任意です。

手順の概要

1. {**show** | **more**} *command* | {**begin** | **include** | **exclude**} *regular-expression*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 1	{**show** | **more**} *command* | {**begin** | **include** | **exclude**} *regular-expression*
	
	例：
	`Switch# show interfaces | include protocol`
	`Vlan1 is up, line protocol is up`
	`Vlan10 is up, line protocol is down`
	`GigabitEthernet1/0/1 is up, line protocol is down`
	`GigabitEthernet1/0/2 is up, line protocol is up`
		出力を検索およびフィルタリングします。
		文字列では、大文字と小文字が区別されます。 たとえば、**| exclude output** と入力した場合、**output** を含む行は表示されませんが、**Output** を含む行は表示されます。

スイッチ スタックでの CLI へのアクセス

CLI にはコンソール接続、Telnet、SSH、またはブラウザを使用することによってアクセスできます。

スイッチ スタックおよびスタック メンバ インターフェイスは、を経由して管理します。 スイッチごとにスタック メンバを管理することはできません。 1 つまたは複数のスタック メンバーのコンソール ポートまたはイーサネット管理ポートを経由してへ接続できます。 で複数の CLI セッションを使用する場合は注意してください。 1 つのセッションで入力したコマンドは、別のセッ

ションには表示されません。 したがって、コマンドを入力したセッションを追跡できない場合があります。

（注） スイッチ スタックを管理する場合は、1 つの CLI セッションを使用することを推奨します。

特定のスタック メンバ ポートを設定する場合は、CLI コマンドインターフェイス表記にスタック メンバ番号を含めてください。

コンソール接続または Telnet 経由での CLI へのアクセス

CLI にアクセスするには、switchのハードウェア インストレーション ガイドに記載されている手順で、switchのコンソール ポートに端末または PC を接続するか、または PC をイーサネット管理ポートに接続して、switchの電源をオンにする必要があります。

switchがすでに設定されている場合は、ローカル コンソール接続またはリモート Telnet セッションによって CLI にアクセスできますが、このタイプのアクセスに対応できるように、先にswitchを設定しておく必要があります。

次のいずれかの方法で、switchとの接続を確立できます。

- switch コンソール ポートに管理ステーションまたはダイヤルアップ モデムを接続するか、またはイーサネット管理ポートに PC を接続します。 コンソール ポートまたはイーサネット管理ポートへの接続については、switchのハードウェア インストレーション ガイドを参照してください。
- リモート管理ステーションから任意の Telnet TCP/IP または暗号化 Secure Shell（SSH; セキュア シェル）パッケージを使用します。 switchは Telnet または SSH クライアントとのネットワーク接続が可能でなければなりません。また、switchにイネーブル シークレット パスワードを設定しておくことも必要です。
  - switchは同時に最大 16 の Telnet セッションをサポートします。 1 人の Telnet ユーザによって行われた変更は、他のすべての Telnet セッションに反映されます。
  - switchは最大 5 つの安全な SSH セッションを同時にサポートします。

  コンソール ポート、イーサネット管理ポート、Telnet セッション、または SSH セッションを通じて接続すると、管理ステーション上にユーザ EXEC プロンプトが表示されます。

第 2 章

セキュリティ機能の概要

- セキュリティ機能の概要，15 ページ

セキュリティ機能の概要

スイッチは、スイッチ ハードウェアによって、限定されたフィーチャ セットを持つ LAN Base イメージまたは LAN Lite イメージをサポートします。 セキュリティ機能は次のとおりです。

- IPv6 ファースト ホップ セキュリティ：IPv6 ネットワークの持つ脆弱性から保護するためにファースト ホップ スイッチに適用されるセキュリティ機能のセット。 これらには、バインディング統合ガード（バインディング テーブル）、ルータ アドバタイズメント ガード（RA ガード）、DHCP ガード、IPv6 ネイバー探索検査（ND ガード）、および IPv6 ソース ガードなどがあります。
- Web 認証：Web ブラウザを使用して認証する IEEE 802.1x 機能をサポートしないサプリカント（クライアント）を許可します。

（注） Web 認証を使用するには、スイッチが LAN Base イメージを実行している必要があります。

- ローカル Web 認証バナー：Web 認証ログイン画面に表示されるカスタム バナーまたはイメージ ファイル。
- ACL および RADIUS Filter-Id 属性を使った IEEE 802.1x 認証。

（注） Web 認証を使用するには、スイッチが LAN Base イメージを実行している必要があります。

- 管理インターフェイス（デバイス マネージャ、Network Assistant、CLI）へのパスワード保護付きアクセス（読み取り専用および読み書きアクセス）。不正な設定変更を防止します。

- セキュリティ レベル、通知、および対応するアクションを選択できる、マルチレベル セキュリティ。
- セキュリティを確保できるスタティック MAC アドレッシング。
- 保護ポート オプション。同一スイッチ上の指定ポートへのトラフィック転送を制限します。
- ポートにアクセスできるステーションの MAC アドレスを制限または特定するポート セキュリティ オプション。
- 違反発生時に、ポート全体をシャットダウンするのではなく、そのポートのVLANをシャットダウンする VLAN 対応ポート セキュリティ オプション。
- ポート セキュリティ エージング。ポートのセキュア アドレスにエージング タイムを設定します。
- 指定した入力割合を超えたパケットをドロップして、スイッチへの着信プロトコル トラフィックの割合を制御する、プロトコル ストーム プロテクション。
- BPDU ガード。無効なコンフィギュレーションが発生した場合に、PortFast が設定されているポートをシャットダウンします。
- 標準および拡張 IP アクセス コントロール リスト（ACL）は、レイヤ 2 インターフェイス（ポート ACL）でのインバウンドなセキュリティ ポリシーを定義します。
- MAC 拡張アクセス コントロール リスト。レイヤ 2 インターフェイスの着信方向のセキュリティ ポリシーを定義します。
- 非 IP トラフィックをフィルタリングする、送信元および宛先 MAC ベースの ACL。
- 信頼できないホストと DHCP サーバの間の信頼できない DHCP メッセージをフィルタリングする DHCP スヌーピング。
- DHCP スヌーピング データベース、および IP ソース バインディングに基づいてトラフィックをフィルタリングすることにより、非ルーテッドインターフェイスでのトラフィックを制限する IP ソース ガード。
- 不正な ARP 要求や応答を同じ VLAN 上のその他のポートにリレーしないことにより、スイッチに対する悪意のある攻撃を回避するためのダイナミック ARP インスペクション。
- IEEE 802.1x ポートベース認証。不正なデバイス（クライアント）によるネットワーク アクセスを防止します。 次の 802.1x 機能がサポートされます。
  - データ装置と IP Phone などの音声装置（シスコ製品またはシスコ以外の製品）の両方が、同じ IEEE 802.1x 対応スイッチ ポートにおいて、単独で認証できるようにするマルチドメイン認証（MDA）。

（注） MDA を使用するには、スイッチが LAN Base イメージを実行している必要があります。

- MDA のダイナミック音声 VLAN（仮想 LAN）。ダイナミック音声 VLAN が MDA 対応ポートで可能になります。
- VLAN 割り当て。802.1x 認証ユーザを特定の VLAN に制限します。
- マルチ認証モードで設定されたポートでの VLAN 割り当てのサポート。 RADIUS サーバは、ポートで最初に認証されるホストに VLAN を割り当て、後続のホストは同じ VLAN を使用します。 音声 VLAN 割り当ては、1 つの IP フォンに対してサポートされます。

（注） この機能を使用するには、スイッチが LAN Base イメージを実行している必要があります。

- ポート セキュリティ。802.1x ポートへのアクセスを制御します。
- 音声 VLAN。ポートが許可ステートか無許可ステートかにかかわらず、Cisco IP Phone の音声 VLAN へのアクセスを許可します。
- IP Phone 検出機能拡張。Cisco IP Phone を検出し識別します。
- ゲスト VLAN。802.1x に適合しないユーザに限定的なサービスを提供します。
- 制限付き VLAN。802.1x に準拠はしているが、標準の 802.1x で認証するためのクレデンシャルを持っていないユーザに制限付きのサービスを提供します。

（注） 制限付き VLAN で認証を使用するには、スイッチが LAN Base イメージを実行している必要があります。

- 802.1x アカウンティング。ネットワーク使用をトラッキングします。
- 802.1x と LAN の Wake-on-LAN（WoL）機能。休止状態の PC に、特定のイーサネット フレームを送信して起動させます。
- 802.1x 準備状態チェック。スイッチで IEEE 802.1x を設定する前に、接続されたエンドホストの準備状態を判断します。

（注） 802.1x 準備状態チェックを使用するには、スイッチが LAN Base イメージを実行している必要があります。

- セキュリティ違反が発生した VLAN だけでトラフィック違反アクションを適用するための音声認識 802.1x セキュリティ。

（注） 音声認識 802.1x 認証を使用するには、スイッチが LAN Base イメージを実行している必要があります。

- MAC 認証バイパス（MAB）。クライアント MAC アドレスに基づいてクライアントを許可します。

（注） MAC 認証バイパスを使用するには、スイッチが LAN Base イメージを実行している必要があります。

- デバイスのネットワーク アクセスを許可する前の、エンドポイント システムやクライアントのウイルス対策の状態またはポスチャに関する Network Admission Control（NAC）レイヤ 2 802.1x 検証。

（注） NAC を使用するには、スイッチが LAN Base イメージを実行している必要があります。

- 802.1X スイッチ サプリカントを持つ Network Edge Access Topology（NEAT）、CISP を使ったホスト認証、および自動イネーブル化。これらにより、別のスイッチへのサプリカントとして、配線クローゼットの外のスイッチが認証されます。
- 認証される前にネットワークへのアクセスをホストに許可するための、オープンアクセスを使用した IEEE 802.1x。
- ダウンロード可能な ACL とリダイレクト URL を使用した IEEE 802.1x 認証。Cisco Secure ACS サーバから認証されたスイッチへのユーザ単位の ACL ダウンロードを使用できるようになります。
- スタティック ACL が設定されていないポートでの認証デフォルト ACL のダイナミックな作成または接続のサポート。

（注） この機能を使用するには、スイッチが LAN Base イメージを実行している必要があります。

- 新しいホストを認証するときに、ポートが思考する認証メソッドの順序を設定するための柔軟な認証シーケンス。
- マルチユーザ認証。複数のホストが、802.1x 対応ポートを認証できるようになります。

- TACACS+。IPv4 および IPv6 対応の TACACS サーバを介してネットワーク セキュリティを管理する独自の機能。

- IPv4およびIPv6対応の認証、許可、アカウンティング（AAA）サービスを使用して、リモートユーザの ID の検証、アクセスの許可、アクションの追跡を実行するための RADIUS。
- IPv6 上での機能向けに、RADIUS、TACACS+、および SSH を拡張。
- HTTP 1.1 サーバ認証、暗号化、メッセージ整合性、HTTP クライアント認証用に Secure Socket Layer（SSL）バージョン 3.0 がサポートされ、安全な HTTP 通信が可能になります（ソフトウェアの暗号化バージョンが必要）。
- ACL および RADIUS Filter-Id 属性を使った IEEE 802.1x 認証。
- スタティック ホストでの IP ソース ガードのサポート。
- RADIUS 認証の変更（CoA）。特定のセッション認証された後で、その属性を変更します。AAA でユーザ、またはユーザ グループのポリシーに変更がある場合、管理者は Cisco Identity Services Engine または Cisco Secure ACS などの AAA サーバから、RADIUS CoA パケットを送信し、新しいポリシーに適用することができます。
- IEEE 802.1x User Distribution。さまざまな VLAN にわたってユーザをロード バランシングすることにより、（ユーザ グループに対して）複数の VLAN を使った配置で、ネットワークのスケーラビリティを向上させることができます。認証されたユーザは、RADIUS サーバにより割り当てられた、グループ内で最も空いている VLAN に割り当てられます。
- マルチ ホスト認証を使った、重要な VLAN のサポート。これにより、ポートがマルチ認証用に設定され、AAA サーバが到達不能になった場合でも、重要なリソースへのアクセスができるように、このポートが重要な VLAN に配置されます。
- ポート ホスト モードを変更し、オーセンティケータのスイッチ ポートに標準ポート設定を適用するために Network Edge Access Topology（NEAT）をサポート。
- VLAN-ID ベースの MAC 認証。ユーザ認証のために VLAN と MAC のアドレス情報を結合して、許可されていない VLAN からのネットワーク アクセスを阻止します。
- MAC 移動。モビリティのイネーブル化を制約することなく、ホスト（IP フォンの背後で接続されたホストを含む）が同じスイッチ内のポート間を移動できるようになります。 MAC 移動では、もう 1 つのポートに同じ MAC アドレスが再登場した場合、スイッチはこれをまったく新しい MAC アドレスと同様に扱います。
- 簡易ネットワーク管理プロトコル バージョン 3（SNMPv3）を使った 3DES および AES のサポート。 このリリースでは、168 ビット Triple Data Encryption Standard（3DES）と、SNMPv3 への 128 ビット、192 ビット、および 256 ビットの Advanced Encryption Standard（AES）暗号化アルゴリズムに対するサポートが追加されます。
- Cisco TrustSec SXP プロトコルのサポート。

セキュリティ機能の概要

第 3 章

不正アクセスの防止

- 機能情報の確認，21 ページ
- 不正アクセスの防止，21 ページ

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。 最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェアイメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。 Cisco Feature Navigator には、http://www.cisco.com/go/cfn からアクセスします。 Cisco.com のアカウントは必要ありません。

不正アクセスの防止

不正ユーザによる、スイッチの再設定や設定情報の閲覧を防止できます。 一般的には、ネットワーク管理者からスイッチへのアクセスを許可する一方、非同期ポートを用いてネットワーク外からダイヤルアップ接続するユーザや、シリアル ポートを通じてネットワーク外から接続するユーザ、またはローカル ネットワーク内の端末またはワークステーションから接続するユーザによるアクセスを制限します。

スイッチへの不正アクセスを防止するには、次のセキュリティ機能を 1 つまたは複数設定します。

- 最低限のセキュリティとして、各スイッチ ポートでパスワードおよび権限を設定します。このパスワードは、スイッチにローカルに保存されます。ユーザがポートまたは回線を通じてスイッチにアクセスしようとするとき、ポートまたは回線に指定されたパスワードを入力してからでなければ、スイッチにアクセスできません。
- 追加のセキュリティ レイヤとして、ユーザ名とパスワードをペアで設定できます。このペアはスイッチでローカルに保存されます。 このペアは回線またはポートに割り当てられ、各ユーザを認証します。ユーザは認証後、スイッチにアクセスできます。 権限レベルを定義し

ている場合は、ユーザ名とパスワードの各ペアに特定の権限レベルを、対応する権利および権限とともに割り当てることもできます。

- ユーザ名とパスワードのペアを使用したいが、そのペアをローカルではなく中央のサーバに保存したい場合は、セキュリティ サーバ上のデータベースに保存できます。 これにより、複数のネットワーキング デバイスが同じデータベースを使用してユーザ認証情報を（必要に応じて許可情報も）得ることができます。
- また、失敗したログイン試行をログに記録するログイン拡張機能もイネーブルにすることもできます。 ログイン拡張は、設定した回数のログインが失敗したあとに、それ以降のログイン試行をブロックするために設定することもできます。 詳細については、『Cisco IOS Login Enhancements』マニュアルを参照してください。

関連トピック

ユーザ名とパスワードのペアの設定, （33 ページ）
TACACS+ およびスイッチ アクセス, （43 ページ）
端末回線に対する Telnet パスワードの設定, （31 ページ）

第 4 章

パスワードおよび権限レベルによるスイッチ アクセスの制御

- 機能情報の確認，23 ページ
- パスワードおよび権限によるスイッチ アクセスの制御の制約事項，23 ページ
- パスワードおよび権限レベルに関する情報，24 ページ
- パスワードおよび権限レベルでスイッチ アクセスを制御する方法，27 ページ
- スイッチ アクセスのモニタリング，38 ページ
- パスワードおよび権限レベルの設定例，38 ページ
- その他の関連資料，40 ページ

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。 最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。 Cisco Feature Navigator には、http://www.cisco.com/go/cfn からアクセスします。 Cisco.com のアカウントは必要ありません。

パスワードおよび権限によるスイッチアクセスの制御の制約事項

パスワードおよび権限によるスイッチ アクセスの制御の制約事項は、次のとおりです。

- パスワード回復のディセーブル化は、**boot manual** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して手動でブートするようにスイッチを設定している場合は無効です。 このコマンドは、スイッチの電源の再投入後、ブートローダ プロンプト（*switch:*）を表示させます。

関連トピック

パスワード回復のディセーブル化, （30 ページ）
パスワード回復, （25 ページ）

パスワードおよび権限レベルに関する情報

デフォルトのパスワードおよび権限レベル設定

ネットワークで端末のアクセス コントロールを行う簡単な方法は、パスワードを使用して権限レベルを割り当てることです。パスワード保護によって、ネットワークまたはネットワークデバイスへのアクセスが制限されます。 権限レベルによって、ネットワーク デバイスにログイン後、ユーザがどのようなコマンドを使用できるかが定義されます。

次の表に、デフォルトのパスワードおよび権限レベル設定を示します。

表 *4*：デフォルトのパスワードおよび権限レベル設定

機能	デフォルト設定
イネーブル パスワードおよび権限レベル	パスワードは定義されていません。デフォルトはレベル 15 です（特権 EXEC レベル）。 パスワードは、コンフィギュレーション ファイル内では暗号化されていない状態です。
イネーブル シークレット パスワードおよび権限レベル	パスワードは定義されていません。デフォルトはレベル 15 です（特権 EXEC レベル）。 パスワードは、暗号化されてからコンフィギュレーション ファイルに書き込まれます。
回線パスワード	パスワードは定義されていません。

追加のパスワード セキュリティ

追加のセキュリティ レイヤを、特にネットワークを越えるパスワードやTrivial File Transfer Protocol（TFTP）サーバに保存されているパスワードに対して設定する場合には、**enable password** または **enable secret** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用できます。 コマンドの作用はどちらも同じです。このコマンドにより、暗号化されたパスワードを設定できます。特権EXECモー

ド（デフォルト設定）または特定の権限レベルにアクセスするユーザは、このパスワードを入力する必要があります。

より高度な暗号化アルゴリズムが使用されるので、**enable secret** コマンドを使用することを推奨します。

enable secret コマンドを設定した場合、このコマンドは **enable password** コマンドよりも優先されます。同時に 2 つのコマンドを有効にはできません。

パスワードの暗号化をイネーブルにすると、ユーザ名パスワード、認証キー パスワード、イネーブル コマンド パスワード、コンソールおよび仮想端末回線パスワードなど、すべてのパスワードに適用されます。

関連トピック

暗号化によるイネーブルおよびイネーブル シークレット パスワードの保護, （28 ページ）
例：暗号化によるイネーブルおよびイネーブル シークレット パスワードの保護, （39 ページ）

パスワード回復

スイッチに物理的にアクセスできるエンド ユーザは、デフォルトで、スイッチの電源投入時にブート プロセスに割り込み、新しいパスワードを入力することによって、失われたパスワードを回復できます。

パスワード回復ディセーブル化機能では、この機能の一部をディセーブルにすることによりスイッチのパスワードへのアクセスを保護できます。 この機能がイネーブルの場合、エンドユーザは、システムをデフォルト設定に戻すことに同意した場合に限り、ブート プロセスに割り込むことができます。パスワード回復をディセーブルにしても、ブートプロセスに割り込んでパスワードを変更できますが、コンフィギュレーション ファイル（config.text）およびVLANデータベース ファイル（vlan.dat）は削除されます。

パスワード回復をディセーブルにする場合は、エンドユーザがブートプロセスに割り込んでシステムをデフォルトの状態に戻すような場合に備え、セキュア サーバにコンフィギュレーション ファイルのバックアップ コピーを保存しておくことを推奨します。 スイッチ上でコンフィギュレーション ファイルのバックアップ コピーを保存しないでください。 VTP（VLAN トランキング プロトコル）トランスペアレント モードでスイッチが動作している場合は、VLAN データベース ファイルのバックアップ コピーも同様にセキュア サーバに保存してください。 スイッチがシステムのデフォルト設定に戻ったときに、XMODEM プロトコルを使用して、保存したファイルをスイッチにダウンロードできます。

パスワードの回復を再びイネーブルにするには、**service password-recovery** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

関連トピック

パスワード回復のディセーブル化, （30 ページ）
パスワードおよび権限によるスイッチ アクセスの制御の制約事項, （23 ページ）

端末回線の Telnet 設定

初めてスイッチに電源を投入すると、自動セットアップ プログラムが起動して IP 情報を割り当て、この後続けて使用できるようにデフォルト設定を作成します。さらに、セットアッププログラムは、パスワードによる Telnet アクセス用にスイッチを設定することを要求します。 セットアップ プログラムの実行中にこのパスワードを設定しなかった場合は、端末回線に対する Telnet パスワードを設定するときに設定できます。 この操作の詳細については、関連項目を参照してください。

関連トピック

端末回線に対する Telnet パスワードの設定, （31 ページ）
例：端末回線に対する Telnet パスワードの設定, （39 ページ）

ユーザ名とパスワードのペア

ユーザ名とパスワードのペアを設定できます。このペアはスイッチ上でローカルに保存されます。このペアは回線またはポートに割り当てられ、各ユーザを認証します。ユーザは認証後、スイッチにアクセスできます。 権限レベルを定義している場合は、ユーザ名とパスワードの各ペアに特定の権限レベルを、対応する権利および権限とともに割り当てることもできます。

関連トピック

ユーザ名とパスワードのペアの設定, （33 ページ）

権限レベル

Cisco スイッチ（および他のデバイス）では、権限レベルを使用して、スイッチ動作の異なるレベルに対してパスワードセキュリティを提供します。デフォルトでは、Cisco IOS ソフトウェアは、パスワードセキュリティの 2 つのモード（権限レベル）で動作します。ユーザ EXEC（レベル 1）および特権 EXEC（レベル 15）です。 各モードに、最大 16 個の階層レベルからなるコマンドを設定できます。複数のパスワードを設定することにより、ユーザ グループ別に特定のコマンドへのアクセスを許可することができます。

回線の権限レベル

ユーザは、回線にログインし、別の権限レベルをイネーブルに設定することにより、**privilege level** ライン コンフィギュレーション コマンドを使用して設定された権限レベルを上書きできます。また、**disable** コマンドを使用することにより、権限レベルを引き下げることができます。 上位の権限レベルのパスワードがわかっていれば、ユーザはそのパスワードを使用して上位の権限レベルをイネーブルにできます。 回線の使用を制限するには、コンソール回線に高いレベルまたは権限レベルを指定してください。

たとえば、多くのユーザに **clear line** コマンドへのアクセスを許可する場合、レベル 2 のセキュリティを割り当て、レベル 2 のパスワードを広範囲のユーザに配布できます。 また、**configure** コマ

ンドへのアクセス制限を強化する場合は、レベル 3 のセキュリティを割り当て、そのパスワードを限られたユーザ グループに配布することもできます。

コマンド権限レベル

コマンドをある権限レベルに設定すると、構文がそのコマンドのサブセットであるコマンドはすべて、そのレベルに設定されます。 たとえば、**show ip traffic** コマンドをレベル 15 に設定すると、**show** コマンドおよび **show ip** コマンドは、それぞれ別のレベルに設定しない限り、自動的にレベル 15 に設定されます。

関連トピック

コマンドの特権レベルの設定, （35 ページ）
例：コマンドの権限レベルの設定, （39 ページ）
回線のデフォルト特権レベルの変更, （36 ページ）
権限レベルへのログインおよび終了, （37 ページ）

パスワードおよび権限レベルでスイッチアクセスを制御する方法

スタティック イネーブル パスワードの設定または変更

イネーブル パスワードは、特権 EXEC モードへのアクセスを制御します。 スタティック イネーブル パスワードを設定または変更するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **enable password** *password*
3. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**enable password** *password* 例： `Switch(config)# enable password secret321`	特権EXECモードにアクセスするための新しいパスワードを定義するか、既存のパスワードを変更します。 デフォルトでは、パスワードは定義されません。 *password* には、1 ～ 25 文字の英数字のストリングを指定します。 ストリングを数字で始めることはできません。大文字と小文字を区別し、スペースを使用できますが、先行スペースは無視されます。 疑問符（?）は、パスワードを作成する場合に、疑問符の前に Ctrl+v を入力すれば使用できます。たとえば、パスワード abc?123 を作成するときは、次のようにします。 **abc** を入力します。 Ctrl+v を入力します。 **?123** を入力します。 システムからイネーブル パスワードを入力するように求められた場合、疑問符の前に Ctrl+v を入力する必要はなく、パスワードのプロンプトにそのまま abc?123 と入力できます。
ステップ 3	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

関連トピック

例：スタティック イネーブル パスワードの設定または変更, （38 ページ）

暗号化によるイネーブルおよびイネーブル シークレット パスワードの保護

特権 EXEC モードで、次の手順に従って、特権 EXEC モード（デフォルト）またはユーザが指定した権限レベルにアクセスするためにユーザが入力する必要のある暗号化パスワードを設定します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. 次のいずれかを使用します。
   - **enable password** [**level** *level*] {*password* | *encryption-type encrypted-password*}
   - **enable secret** [**level** *level*] {*password* | *encryption-type encrypted-password*}
3. **service password-encryption**
4. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

ステップ 2	次のいずれかを使用します。
	• **enable password** [**level** *level*] {*password* | *encryption-type encrypted-password*}
	• **enable secret** [**level** *level*] {*password* | *encryption-type encrypted-password*}
	
	例：
	`Switch(config)# enable password example102`
	または
	`Switch(config)# enable secret level 1 password secret123sample`
		• 特権 EXEC モードにアクセスするための新しいパスワードを定義するか、既存のパスワードを変更します。
		• シークレット パスワードを定義します。これは非可逆的な暗号化方式を使用して保存されます。
		◦（任意）*level* に指定できる範囲は 0 ～ 15 です。 レベル 1 が通常のユーザ EXEC モード権限です。 デフォルト レベルは 15 です（特権 EXEC モード権限）。
		◦ *password* には、1 ～ 25 文字の英数字のストリングを指定します。ストリングを数字で始めることはできません。大文字と小文字を区別し、スペースを使用できますが、先行スペースは無視されます。デフォルトでは、パスワードは定義されません。
		◦（任意）*encryption-type* には、シスコ独自の暗号化アルゴリズムであるタイプ 5 しか使用できません。暗号化タイプを指定する場合は、暗号化されたパスワードを使用する必要があります。この暗号化パスワードは、別のスイッチの設定からコピーします。

	コマンドまたはアクション	目的
		（注） 暗号化タイプを指定してクリア テキスト パスワードを入力した場合は、再び特権EXECモードを開始することはできません。 暗号化されたパスワードが失われた場合は、どのような方法でも回復することはできません。
ステップ 3	**service password-encryption** 例： `Switch(config)# service password-encryption`	（任意）パスワードの定義時または設定の書き込み時に、パスワードを暗号化します。 暗号化を行うと、コンフィギュレーション ファイル内でパスワードが読み取り可能な形式になるのを防止できます。
ステップ 4	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

関連トピック

追加のパスワード セキュリティ，（24 ページ）

例：暗号化によるイネーブルおよびイネーブル シークレット パスワードの保護，（39 ページ）

パスワード回復のディセーブル化

パスワードの回復をディセーブルにしてスイッチのセキュリティを保護するには、特権EXECモードで次の手順を実行します。

はじめる前に

パスワード回復をディセーブルにする場合は、エンドユーザがブートプロセスに割り込んでシステムをデフォルトの状態に戻すような場合に備え、セキュア サーバにコンフィギュレーション ファイルのバックアップ コピーを保存しておくことを推奨します。 スイッチ上でコンフィギュレーション ファイルのバックアップ コピーを保存しないでください。VTP（VLAN トランキング プロトコル）トランスペアレント モードでスイッチが動作している場合は、VLAN データベース ファイルのバックアップ コピーも同様にセキュア サーバに保存してください。 スイッチがシステムのデフォルト設定に戻ったときに、XMODEM プロトコルを使用して、保存したファイルをスイッチにダウンロードできます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **no service password-recovery**
3. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**no service password-recovery** 例： `Switch(config)# no service password-recovery`	パスワード回復をディセーブルにします。 この設定は、フラッシュ メモリの中で、ブートローダおよびCisco IOSイメージがアクセスできる領域に保存されますが、ファイル システムには含まれません。また、ユーザがアクセスすることはできません。
ステップ 3	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

次の作業

パスワードの回復を再びイネーブルにするには、**service password-recovery** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

関連トピック

パスワード回復，（25 ページ）
パスワードおよび権限によるスイッチ アクセスの制御の制約事項，（23 ページ）

端末回線に対する Telnet パスワードの設定

接続された端末回線に対する Telnet パスワードを設定するには、ユーザ EXEC モードで次の手順を実行します。

はじめる前に

エミュレーション ソフトウェアを備えた PC またはワークステーションをスイッチ コンソール ポートに接続するか、または PC をイーサネット管理ポートに接続します。

コンソール ポートのデフォルトのデータ特性は、9600 ボー、8 データ ビット、1 ストップ ビット、パリティなしです。 コマンドライン プロンプトが表示されるまで、Return キーを何回か押す必要があります。

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **line vty 0 15**
4. **password** *password*
5. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**enable** 例： `Switch> enable`	（注） パスワードが特権EXECモードへのアクセスに必要な場合は、その入力が求められます。 特権 EXEC モードを開始します。
ステップ 2	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**line vty 0 15** 例： `Switch(config)# line vty 0 15`	Telnetセッション（回線）の数を設定し、ライン コンフィギュレーション モードを開始します。 コマンド対応スイッチでは、最大 16 のセッションが可能です。 0 および 15 を指定すると、使用できる 16 の Telnet セッションすべてを設定することになります。
ステップ 4	**password** *password* 例： `Switch(config-line)# password abcxyz543`	1 つまたは複数の回線に対応する Telnet パスワードを設定します。 *password* には、1 ～ 25 文字の英数字のストリングを指定します。ストリングを数字で始めることはできません。大文字と小文字を区別し、スペースを使用できますが、先行スペースは無視されます。 デフォルトでは、パスワードは定義されません。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	**end** 例： `Switch(config-line)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

関連トピック

不正アクセスの防止，（21 ページ）
端末回線の Telnet 設定，（26 ページ）
例：端末回線に対する Telnet パスワードの設定，（39 ページ）

ユーザ名とパスワードのペアの設定

ユーザ名とパスワードのペアを設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **username** *name* [**privilege** *level*] {**password** *encryption-type password*}
3. 次のいずれかを使用します。
   - **line console 0**
   - **line vty 0 15**
4. **login local**
5. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**username** *name* [**privilege** *level*] {**password** *encryption-type password*}	各ユーザのユーザ名、権限レベル、パスワードを設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
	例： `Switch(config)# username adamsample privilege 1 password secret456`	• *name* には、ユーザ ID を 1 ワードで指定します。 スペースと引用符は使用できません。 • （任意）*level* には、アクセス権を得たユーザに設定する権限レベルを指定します。 指定できる範囲は 0 ～ 15 です。 レベル 15 では特権 EXEC モードでのアクセスが可能です。 レベル 1 では、ユーザ EXEC モードでのアクセスとなります。 • *encryption-type* には、暗号化されていないパスワードが後ろに続く場合は 0 を、暗号化されたパスワードが後ろに続く場合は 7 を指定します。 • *password* には、ユーザがスイッチにアクセスする場合に入力する必要のあるパスワードを指定します。 パスワードは 1 ～ 25 文字で、埋め込みスペースを使用でき、**username** コマンドの最後のオプションとして指定します。

ステップ 3	次のいずれかを使用します。
	• **line console 0**
	• **line vty 0 15**
	例：
	`Switch(config)# line console 0`
	または
	`Switch(config)# line vty 15`
		ライン コンフィギュレーション モードを開始し、コンソール ポート（回線 0）または VTY 回線（回線 0 ～ 15）を設定します。

ステップ 4	**login local** 例： `Switch(config-line)# login local`	ログイン時のローカル パスワード チェックをイネーブルにします。 認証は、ステップ 2 で指定されたユーザ名に基づきます。
ステップ 5	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

関連トピック

不正アクセスの防止，（21 ページ）
ユーザ名とパスワードのペア，（26 ページ）

コマンドの特権レベルの設定

コマンドの権限レベルを設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **privilege** *mode* **level** *level command*
3. **enable password level** *level password*
4. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**privilege** *mode* **level** *level command* 例： `Switch(config)# privilege exec level 14 configure`	コマンドの特権レベルを設定します。 • *mode* には、グローバル コンフィギュレーション モードの場合は **configure** を、EXEC モードの場合は **exec** を、インターフェイス コンフィギュレーション モードの場合は **interface** を、ライン コンフィギュレーション モードの場合は **line** をそれぞれ入力します。 • *level* に指定できる範囲は 0 ～ 15 です。 レベル 1 が通常のユーザ EXEC モード権限です。 レベル 15 は、**enable** パスワードによって許可されるアクセス レベルです。 • *command* には、アクセスを制限したいコマンドを指定します。
ステップ 3	**enable password level** *level password* 例： `Switch(config)# enable password level 14 SecretPswd14`	権限レベルをイネーブルにするためのパスワードを指定します。 • *level* に指定できる範囲は 0 ～ 15 です。 レベル 1 が通常のユーザ EXEC モード権限です。 • *password* には、1 ～ 25 文字の英数字のストリングを指定します。ストリングを数字で始めることはできません。大文字と小文字を区別し、スペースを使用できますが、先行スペースは無視されます。 デフォルトでは、パスワードは定義されません。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

関連トピック

権限レベル，（26 ページ）
例：コマンドの権限レベルの設定，（39 ページ）

回線のデフォルト特権レベルの変更

指定した回線に対するデフォルトの権限レベルを変更するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **line vty** *line*
3. **privilege level** *level*
4. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**line vty** *line* 例： `Switch(config)# line vty 10`	アクセスを制限する仮想端末回線を選択します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**privilege level** *level* 例： `Switch(config)# privilege level 15`	回線のデフォルト特権レベルを変更します。 *level* に指定できる範囲は 0 ～ 15 です。 レベル 1 が通常のユーザ EXEC モード権限です。 レベル 15 は、**enable** パスワードによって許可されるアクセス レベルです。
ステップ 4	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

次の作業

ユーザは、回線にログインし、別の権限レベルをイネーブルに設定することにより、**privilege level** ライン コンフィギュレーション コマンドを使用して設定された権限レベルを上書きできます。 また、**disable** コマンドを使用することにより、権限レベルを引き下げることができます。 上位の権限レベルのパスワードがわかっていれば、ユーザはそのパスワードを使用して上位の権限レベルをイネーブルにできます。 回線の使用を制限するには、コンソール回線に高いレベルまたは権限レベルを指定してください。

関連トピック

権限レベル，（26 ページ）

権限レベルへのログインおよび終了

指定した権限レベルにログインする、または指定した権限レベルを終了するには、ユーザ EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **enable** *level*
2. **disable** *level*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**enable** *level* 例： `Switch> enable 15`	指定された特権レベルにログインします。 この例で、レベル 15 は特権 EXEC モードです。 *level* に指定できる範囲は 0 ～ 15 です。
ステップ 2	**disable** *level* 例： `Switch# disable 1`	指定した特権レベルを終了します。 この例で、レベル 1 はユーザ EXEC モードです。 *level* に指定できる範囲は 0 ～ 15 です。

関連トピック

権限レベル，（26 ページ）

スイッチ アクセスのモニタリング

表 *5*：*DHCP* 情報を表示するためのコマンド

show privilege	権限レベルの設定を表示します。

パスワードおよび権限レベルの設定例

例：スタティック イネーブル パスワードの設定または変更

次に、イネーブル パスワードを*l1u2c3k4y5* に変更する例を示します。 パスワードは暗号化されておらず、レベル 15 のアクセスが与えられます（従来の特権 EXEC モード アクセス）。

```
Switch(config)# enable password l1u2c3k4y5
```

関連トピック

スタティック イネーブル パスワードの設定または変更，（27 ページ）

例：暗号化によるイネーブルおよびイネーブルシークレットパスワードの保護

次に、権限レベル 2 に対して暗号化パスワード *1FaD0$Xyti5Rkls3LoyxzS8* を設定する例を示します。

```
Switch(config)# enable secret level 2 5 $1$FaD0$Xyti5Rkls3LoyxzS8
```

関連トピック

暗号化によるイネーブルおよびイネーブル シークレット パスワードの保護，（28 ページ）
追加のパスワード セキュリティ，（24 ページ）

例：端末回線に対する Telnet パスワードの設定

次に、Telnet パスワードを *let45me67in89* に設定する例を示します。

```
Switch(config)# line vty 10
Switch(config-line)# password let45me67in89
```

関連トピック

端末回線に対する Telnet パスワードの設定，（31 ページ）
端末回線の Telnet 設定，（26 ページ）

例：コマンドの権限レベルの設定

configure コマンドを権限レベル 14 に設定し、レベル 14 のコマンドを使用する場合にユーザが入力するパスワードとして *SecretPswd14* を定義する例を示します。

```
Switch(config)# privilege exec level 14 configure
Switch(config)# enable password level 14 SecretPswd14
```

関連トピック

コマンドの特権レベルの設定，（35 ページ）
権限レベル，（26 ページ）

その他の関連資料

エラー メッセージ デコーダ

説明	Link
このリリースのシステム エラー メッセージを調査し解決するために、エラー メッセージ デコーダ ツールを使用します。	https://www.cisco.com/cgi-bin/Support/Errordecoder/index.cgi

シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
シスコのサポート Web サイトでは、シスコの製品やテクノロジーに関するトラブルシューティングにお役立ていただけるように、マニュアルやツールをはじめとする豊富なオンライン リソースを提供しています。 お使いの製品のセキュリティ情報や技術情報を入手するために、Cisco Notification Service（Field Notice からアクセス）、Cisco Technical Services Newsletter、Really Simple Syndication（RSS）フィードなどの各種サービスに加入できます。 シスコのサポート Web サイトのツールにアクセスする際は、Cisco.com のユーザ ID およびパスワードが必要です。	http://www.cisco.com/support

第 5 章

TACACS+ の設定

- 機能情報の確認，41 ページ
- Terminal Access Controller Access Control System Plus（TACACS+）によるスイッチ アクセスの制御の前提条件，41 ページ
- TACACS+ について，43 ページ
- TACACS+ を設定する方法，48 ページ
- TACACS+ のモニタリング，55 ページ
- その他の関連資料，55 ページ

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。 最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェアイメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。 Cisco Feature Navigator には、http://www.cisco.com/go/cfn からアクセスします。 Cisco.com のアカウントは必要ありません。

Terminal Access Controller Access Control System Plus（TACACS+）によるスイッチ アクセスの制御の前提条件

Terminal Access Controller Access Control System Plus（TACACS+）によるスイッチ アクセスのセットアップと設定の前提条件は、次のとおりです（示されている順序で実行する必要があります）。

1. スイッチに TACACS+ サーバ アドレスとスイッチを設定します。
2. 認証キーを設定します。

3 TACACS+ サーバで手順 2 からキーを設定します。

4 AAA をイネーブルにします。

5 ログイン認証方式リストを作成します。

6 端末回線にリストを適用します。

7 認証およびアカウンティング方式のリストを作成します。

TACACS+ によるスイッチ アクセスの制御の前提条件は、次のとおりです。

- スイッチ上で TACACS+ 機能を設定するには、設定済みの TACACS+ サーバにアクセスする必要があります。 また、通常 LINUX または Windows ワークステーション上で稼働する TACACS+ デーモンのデータベースで管理されている TACACS+ サービスにもアクセスする必要があります。
- スイッチ スタックと TACACS+ サーバとの間に冗長接続を設定することを推奨します。 これによって、接続済みのスタック メンバの 1 つがスイッチ スタックから削除された場合でも、TACACS+ サーバにアクセスできます。
- スイッチで TACACS+ を使用するには、TACACS+ デーモン ソフトウェアが稼働するシステムが必要です。
- TACACS+ を使用するには、それをイネーブルにする必要があります。
- 許可は、使用するスイッチでイネーブルにする必要があります。
- ユーザは TACACS+ 許可に進む前に、まず TACACS+ 認証を正常に完了する必要があります。
- この項または他の項で示す AAA コマンドを使用するには、まず **aaa new-model** コマンドを使用して AAA をイネーブルにする必要があります。
- 最低限、TACACS+ デーモンを維持するホスト（1 つまたは複数）を特定し、TACACS+ 認証の方式リストを定義する必要があります。 また、任意で TACACS+ 許可およびアカウンティングの方式リストを定義できます。
- 方式リストは実行される認証のタイプと実行順序を定義します。このリストを特定のポートに適用してから、定義済み認証方式を実行する必要があります。唯一の例外はデフォルトの方式リスト（偶然に *default* と名前が付けられている）です。 デフォルトの方式リストは、名前付き方式リストを明示的に定義されたインターフェイスを除いて、自動的にすべてのポートに適用されます。 定義済みの方式リストは、デフォルトの方式リストに優先します。
- TACACS+ を使用して認証を行った場合は、TACACS+ を使用して特権 EXEC アクセスを許可します。
- 認証に TACACS+ を使用しなかった場合は、ローカル データベースを使用します。

関連トピック

TACACS+ の概要, （43 ページ）
TACACS+ の動作, （45 ページ）

TACACS+ を設定する方法，（48 ページ）
方式リストの説明，（46 ページ）
TACACS+ ログイン認証の設定，（49 ページ）
TACACS+ ログイン認証，（46 ページ）
特権 EXEC アクセスおよびネットワーク サービス用の TACACS+ 許可の設定，（52 ページ）
特権 EXEC アクセスおよびネットワーク サービス用の TACACS+ 許可，（47 ページ）

TACACS+ について

TACACS+ およびスイッチ アクセス

ここでは、TACACS+について説明します。 TACACS+は詳細なアカウンティング情報を提供し、認証と許可のプロセスを柔軟に管理します。 TACACS+は、認証、許可、アカウンティング（AAA）機能により拡張されており、TACACS+ をイネーブルにするには AAA コマンドを使用する必要があります。

スイッチは、IPv6 対応の TACACS+ をサポートします。 情報については、『*Cisco IOS XE IPv6 Configuration Guide, Release 2*』の「Implementing ADSL for IPv6」の章の「TACACS+ Over an IPv6 Transport」の項を参照してください。

この機能の設定に関する詳細については、『*Cisco IOS XE IPv6 Configuration Guide, Release 2*』の「Implementing ADSL for IPv6」の章の「Configuring TACACS+ over IPv6」の項を参照してください。

（注） ここで使用するコマンドの構文および使用方法の詳細については、『*Cisco IOS Security Command Reference, Release 12.4*』および『*Cisco IOS IPv6 Command Reference*』を参照してください。

関連トピック

不正アクセスの防止，（21 ページ）
スイッチのローカル認証および許可の設定，（93 ページ）
SSH サーバ、統合クライアント、およびサポートされているバージョン，（101 ページ）

TACACS+ の概要

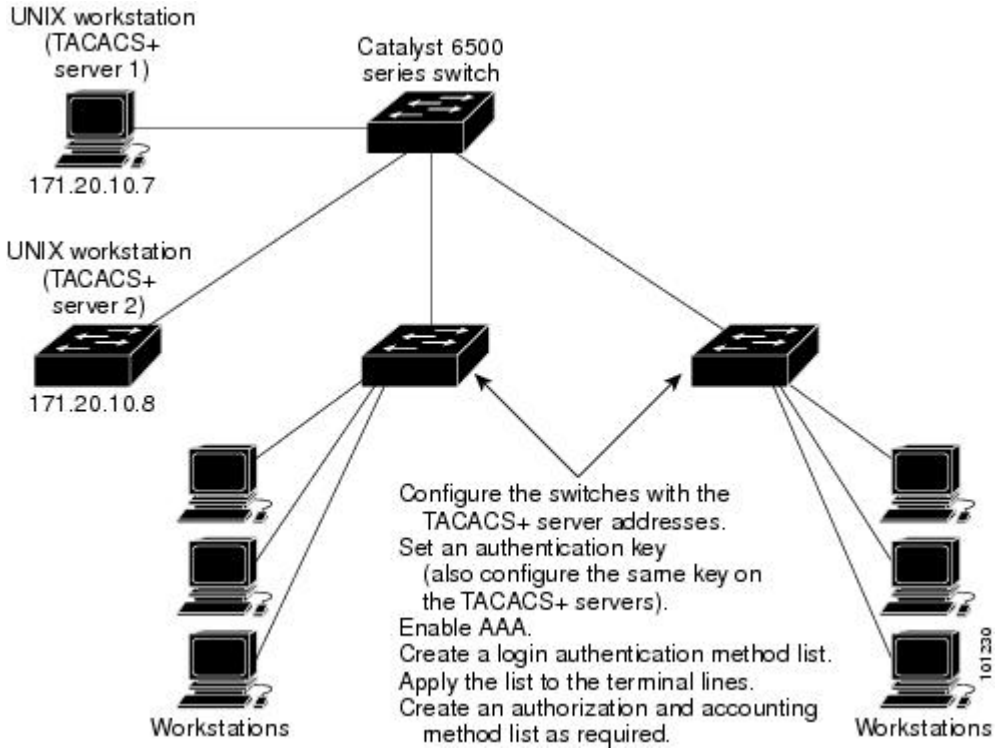
TACACS+ は、スイッチにアクセスしようとするユーザの検証を集中的に行うセキュリティ アプリケーションです。

TACACS+ では、独立したモジュラ型の認証、許可、アカウンティング機能が提供されます。 TACACS+ では、単一のアクセス コントロール サーバ（TACACS+ デーモン）が各サービス（認証、許可、およびアカウンティング）を別個に提供します。 各サービスを固有のデータベースに

結合し、デーモンの機能に応じてそのサーバまたはネットワークで使用できる他のサービスを使用できます。

TACACS+ の目的は、1 つの管理サービスから複数のネットワーク アクセス ポイントを管理する方式を提供することです。 スイッチは、他の Cisco ルータやアクセス サーバとともにネットワーク アクセス サーバにできます。

図 *1*：一般的な *TACACS+* ネットワーク構成



TACACS+ は、AAA セキュリティ サービスによって管理され、次のようなサービスを提供します。

- 認証：ログインおよびパスワード ダイアログ、チャレンジおよび応答、メッセージ サポートによって認証の完全制御を行います。

  認証機能は、ユーザとの対話を実行できます（たとえば、ユーザ名とパスワードが入力された後、自宅の住所、母親の旧姓、サービス タイプ、社会保険番号などのいくつかの質問をすることによりユーザを試します）。 TACACS+ 認証サービスは、ユーザ画面にメッセージを送信することもできます。たとえば、会社のパスワード有効期間ポリシーに従い、パスワードの変更の必要があることをユーザに通知することもできます。

- 許可：autocommand、アクセス コントロール、セッション期間、プロトコル サポートの設定といった、ユーザセッション時のユーザ機能についてきめ細かく制御します。 また、TACACS+ 許可機能によって、ユーザが実行できるコマンドを制限することもできます。

- アカウンティング：課金、監査、およびレポートに使用する情報を収集して TACACS+ デーモンに送信します。 ネットワークの管理者は、アカウンティング機能を使用して、セキュリ

ティ監査のためにユーザの活動状況をトラッキングしたり、ユーザ課金用の情報を提供したりできます。 アカウンティング レコードには、ユーザ ID、開始時刻および終了時刻、実行されたコマンド（PPP など）、パケット数、およびバイト数が含まれます。

TACACS+ プロトコルは、スイッチと TACACS+ デーモン間の認証を行い、スイッチと TACACS+ デーモン間のプロトコル交換をすべて暗号化することによって機密保持を実現します。

関連トピック

Terminal Access Controller Access Control System Plus（TACACS+）によるスイッチ アクセスの制御の前提条件, （41 ページ）

TACACS+ の動作

ユーザが、TACACS+ を使用しているスイッチに対して簡易 ASCII ログインを試行し、認証が必要になると、次のプロセスが発生します。

1. 接続が確立されると、スイッチは TACACS+ デーモンに接続してユーザ名プロンプトを取得し、これをユーザに表示します。 ユーザがユーザ名を入力すると、スイッチは TACACS+ デーモンに接続してパスワード プロンプトを取得します。 スイッチによってパスワード プロンプトが表示され、ユーザがパスワードを入力すると、そのパスワードが TACACS+ デーモンに送信されます。

   TACACS+ によって、デーモンとユーザとの間の対話が可能になり、デーモンはユーザを認証できるだけの情報を取得できるようになります。 デーモンは、ユーザ名とパスワードの組み合わせを入力するよう求めますが、ユーザの母親の旧姓など、その他の項目を含めることもできます。

2. スイッチは、最終的に TACACS+ デーモンから次のいずれかの応答を得ます。

   - ACCEPT：ユーザが認証され、サービスを開始できます。 許可を必要とするようにスイッチが設定されている場合は、この時点で許可処理が開始されます。
   - REJECT：ユーザは認証されません。 TACACS+ デーモンに応じて、ユーザはアクセスを拒否されるか、ログイン シーケンスを再試行するように求められます。
   - ERROR：デーモンによる認証サービスのある時点で、またはデーモンとスイッチの間のネットワーク接続においてエラーが発生しました。 ERROR 応答が表示された場合は、スイッチは、通常別の方法でユーザを認証しようとします。
   - CONTINUE：ユーザは、さらに認証情報の入力を求められます。

   認証後、スイッチで許可がイネーブルになっている場合、ユーザは追加の許可フェーズに入ります。 ユーザは TACACS+ 許可に進む前に、まず TACACS+ 認証を正常に完了する必要があります。

3. TACACS+ 許可が必要な場合は、再び TACACS+ デーモンに接続し、デーモンが ACCEPT または REJECT の許可応答を返します。 ACCEPT 応答が返された場合は、その応答に、そのユーザおよびそのユーザがアクセスできるサービスの、EXEC または NETWORK セッション宛ての属性の形式でデータが含まれています。

- Telnet、Secure Shell（SSH; セキュア シェル）、rlogin、または特権 EXEC サービス
- 接続パラメータ（ホストまたはクライアントの IP アドレス、アクセス リスト、およびユーザ タイムアウトを含む）

関連トピック

Terminal Access Controller Access Control System Plus（TACACS+）によるスイッチ アクセスの制御の前提条件, （41 ページ）

方式リストの説明

方式リストによって、ユーザの認証、許可、またはアカウント維持のための順序と方式を定義します。 方式リストを使用して、使用するセキュリティ プロトコルを 1 つまたは複数指定できるので、最初の方式が失敗した場合のバックアップ システムが確保されます。 ソフトウェアは、リスト内の最初の方式を使用してユーザの認証、許可、アカウントの維持を行います。その方式で応答が得られなかった場合、ソフトウェアはそのリストから次の方式を選択します。 このプロセスは、リスト内の方式による通信が成功するか、方式リストの方式をすべて試し終わるまで続きます。

関連トピック

TACACS+ を設定する方法, （48 ページ）
Terminal Access Controller Access Control System Plus（TACACS+）によるスイッチ アクセスの制御の前提条件, （41 ページ）

TACACS+ 設定オプション

認証用に 1 つのサーバを使用することも、また、既存のサーバ ホストをグループ化するために AAA サーバ グループを使用するように設定することもできます。 サーバをグループ化して設定済みサーバホストのサブセットを選択し、特定のサービスにそのサーバを使用できます。サーバ グループは、グローバル サーバ ホスト リストとともに使用され、選択されたサーバ ホストの IP アドレスのリストが含まれています。

関連トピック

TACACS+ サーバ ホストの特定および認証キーの設定, （48 ページ）

TACACS+ ログイン認証

方式リストは、ユーザ認証のためクエリ送信を行う手順と認証方式を記述したものです。 認証に使用する 1 つまたは複数のセキュリティ プロトコルを指定できるので、最初の方式が失敗した場合のバックアップ システムが確保されます。 ソフトウェアは、リスト内の最初の方式を使用してユーザを認証します。その方式で応答が得られなかった場合、ソフトウェアはそのリストから次の認証方式を選択します。 このプロセスは、リスト内の認証方式による通信が成功するか、定義

された方式をすべて試し終わるまで繰り返されます。 この処理のある時点で認証が失敗した場合（つまり、セキュリティ サーバまたはローカルのユーザ名データベースがユーザ アクセスを拒否すると応答した場合）、認証プロセスは停止し、それ以上認証方式が試行されることはありません。

関連トピック

TACACS+ ログイン認証の設定, （49 ページ）
Terminal Access Controller Access Control System Plus（TACACS+）によるスイッチ アクセスの制御の前提条件, （41 ページ）

特権 EXEC アクセスおよびネットワーク サービス用の TACACS+ 許可

AAA 許可によってユーザが使用できるサービスが制限されます。 AAA 許可がイネーブルに設定されていると、スイッチはユーザのプロファイルから取得した情報を使用します。このプロファイルは、ローカルのユーザデータベースまたはセキュリティ サーバ上にあり、ユーザのセッションを設定します。ユーザは、ユーザプロファイル内の情報で認められている場合に限り、要求したサービスのアクセスが許可されます。

関連トピック

特権 EXEC アクセスおよびネットワーク サービス用の TACACS+ 許可の設定, （52 ページ）
Terminal Access Controller Access Control System Plus（TACACS+）によるスイッチ アクセスの制御の前提条件, （41 ページ）

TACACS+ アカウンティング

AAA アカウンティング機能は、ユーザがアクセスしたサービスと、消費したネットワーク リソース量をトラッキングします。 AAA アカウンティングをイネーブルにすると、スイッチはユーザの活動状況をアカウンティング レコードの形式で TACACS+ セキュリティ サーバに報告します。各アカウンティング レコードにはアカウンティングの Attribute-Value（AV）ペアが含まれ、レコードはセキュリティ サーバに格納されます。 このデータを、ネットワーク管理、クライアント請求、または監査のために分析できます。

関連トピック

TACACS+ アカウンティングの起動, （53 ページ）

TACACS+ のデフォルト設定

TACACS+ および AAA は、デフォルトではディセーブルに設定されています。

セキュリティの失効を防止するため、ネットワーク管理アプリケーションを使用して TACACS+ を設定することはできません。 TACACS+ をイネーブルに設定した場合、CLI を通じてスイッチにアクセスするユーザを認証できます。

（注） TACACS+ の設定は CLI を使用して行いますが、TACACS+ サーバは権限レベル 15 に設定された HTTP 接続を許可します。

TACACS+ を設定する方法

ここでは、TACACS+ をサポートするようにスイッチを設定する方法について説明します。

関連トピック

方式リストの説明, （46 ページ）

Terminal Access Controller Access Control System Plus（TACACS+）によるスイッチ アクセスの制御の前提条件, （41 ページ）

TACACS+ サーバ ホストの特定および認証キーの設定

TACACS+ サーバ ホストを指定し、認証キーを設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **tacacs-server host** *hostname*
3. **aaa new-model**
4. **aaa group server tacacs+** *group-name*
5. **server** *ip-address*
6. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**tacacs-server host** *hostname* 例： `Switch(config)# tacacs-server host`	TACACS+ サーバを維持する IP ホストを特定します。 このコマンドを複数回入力して、優先ホストのリストを作成します。 ソフトウェアは、指定された順序でホストを検索します。

	コマンドまたはアクション	目的
	yourserver	*hostname* には、ホストの名前または IP アドレスを指定します。
ステップ 3	**aaa new-model** 例： `Switch(config)# aaa new-model`	AAA をイネーブルにします。
ステップ 4	**aaa group server tacacs+** *group-name* 例： `Switch(config)# aaa group server tacacs+ your_server_group`	（任意）グループ名で AAA サーバグループを定義します。 このコマンドによって、スイッチはサーバ グループ サブコンフィギュレーション モードになります。
ステップ 5	**server** *ip-address* 例： `Switch(config)# server 10.1.2.3`	（任意）特定の TACACS+ サーバを定義済みサーバ グループに関連付けます。 AAA サーバ グループの TACACS+ サーバごとに、このステップを繰り返します。 グループの各サーバは、ステップ 2 で定義済みのものでなければなりません。
ステップ 6	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

関連トピック

TACACS+ 設定オプション，（46 ページ）

TACACS+ ログイン認証の設定

TACACS+ ログイン認証を設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

はじめる前に

AAA 認証を設定するには、認証方式の名前付きリストを作成してから、各種ポートにそのリストを適用します。

（注） AAA 方式を使用して HTTP アクセスに対しスイッチのセキュリティを確保するには、**ip http authentication aaa** グローバル コンフィギュレーション コマンドでスイッチを設定する必要があります。 AAA 認証を設定しても、AAA 方式を使用した HTTP アクセスに対しスイッチのセキュリティは確保しません。

ip http authentication コマンドの詳細については、『*Cisco IOS Security Command Reference, Release 12.4*』を参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **aaa new-model**
3. **aaa authentication login** {**default** | *list-name*} *method1* [*method2...*]
4. **line** [**console** | **tty** | **vty**] *line-number* [*ending-line-number*]
5. **login authentication** {**default** | *list-name*}
6. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**aaa new-model** 例： `Switch(config)# aaa new-model`	AAA をイネーブルにします。
ステップ 3	**aaa authentication login** {**default** | *list-name*} *method1* [*method2...*] 例： `Switch(config)# aaa authentication login default tacacs+ local`	ログイン認証方式リストを作成します。 • **login authentication** コマンドに名前付きリストが指定されなかった場合に使用されるデフォルトのリストを作成するには、**default** キーワードの後ろにデフォルト状況で使用する方式を指定します。 デフォルトの方式リストは、自動的にすべてのポートに適用されます。 • *list-name* には、作成するリストの名前として使用する文字列を指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
		• *method1...* には、認証アルゴリズムが試行する実際の方式を指定します。 追加の認証方式は、その前の方式でエラーが返された場合に限り使用されます。前の方式が失敗した場合は使用されません。 次のいずれかの方式を選択します。 • *enable*：イネーブル パスワードを認証に使用します。 この認証方式を使用するには、あらかじめ **enable** *password* グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用してイネーブル パスワードを定義しておく必要があります。 • *group tacacs+*：TACACS+ 認証を使用します。 この認証方式を使用するには、あらかじめ TACACS+ サーバを設定しておく必要があります。 詳細については、TACACS+ サーバ ホストの特定および認証キーの設定，（48 ページ）を参照してください。 • *line*：回線パスワードを認証に使用します。 この認証方式を使用するには、あらかじめ回線パスワードを定義しておく必要があります。 **password** *password* ライン コンフィギュレーション コマンドを使用します。 • *local*：ローカル ユーザ名データベースを認証に使用します。 データベースにユーザ名情報を入力しておく必要があります。 **username** *password* グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。 • *local-case*：大文字と小文字が区別されるローカル ユーザ名データベースを認証に使用します。 **username** *name* **password** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して、ユーザ名情報をデータベースに入力する必要があります。 • *none*：ログインに認証を使用しません。
ステップ 4	**line** [**console** | **tty** | **vty**] *line-number* [*ending-line-number*] 例： `Switch(config)# line 2 4`	ライン コンフィギュレーション モードを開始し、認証リストを適用する回線を設定します。
ステップ 5	**login authentication** {**default** | *list-name*} 例： `Switch(config-line)# login`	1 つの回線または複数回線に認証リストを適用します。 • **default** を指定する場合は、**aaa authentication login** コマンドで作成したデフォルトのリストを使用します。

	コマンドまたはアクション	目的
	authentication default	• *list-name* には、**aaa authentication login** コマンドで作成したリストを指定します。
ステップ 6	**end** 例： `Switch(config-line)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

関連トピック

TACACS+ ログイン認証, （46 ページ）

Terminal Access Controller Access Control System Plus（TACACS+）によるスイッチ アクセスの制御の前提条件, （41 ページ）

特権 EXEC アクセスおよびネットワーク サービス用の TACACS+ 許可の設定

グローバル コンフィギュレーション コマンド **aaa authorization** と **tacacs+** キーワードを使用すると、ユーザのネットワーク アクセスを特権 EXEC モードに制限するパラメータを設定できます。

aaa authorization exec tacacs+ local コマンドは、次の許可パラメータを設定します。

- TACACS+ を使用して認証を行った場合は、TACACS+ を使用して特権 EXEC アクセスを許可します。
- 認証に TACACS+ を使用しなかった場合は、ローカル データベースを使用します。

（注） 許可が設定されていても、CLI を使用してログインし、認証されたユーザに対しては、許可は省略されます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **aaa authorization network tacacs+**
3. **aaa authorization exec tacacs+**
4. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**aaa authorization network tacacs+** 例： `Switch(config)# aaa authorization network tacacs+`	ネットワーク関連のすべてのサービス要求に対してユーザ TACACS+ 許可を行うことを設定します。
ステップ 3	**aaa authorization exec tacacs+** 例： `Switch(config)# aaa authorization exec tacacs+`	ユーザの特権 EXEC アクセスに対してユーザ TACACS+ 許可を行うことを設定します。 **exec** キーワードを指定すると、ユーザ プロファイル情報（**autocommand** 情報など）が返される場合があります。
ステップ 4	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

関連トピック

特権 EXEC アクセスおよびネットワーク サービス用の TACACS+ 許可，（47 ページ）

Terminal Access Controller Access Control System Plus（TACACS+）によるスイッチ アクセスの制御の前提条件，（41 ページ）

TACACS+ アカウンティングの起動

TACACS+ アカウンティングを起動するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **aaa accounting network start-stop tacacs+**
3. **aaa accounting exec start-stop tacacs+**
4. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**aaa accounting network start-stop tacacs+** 例： `Switch(config)# aaa accounting network start-stop tacacs+`	ネットワーク関連のすべてのサービス要求について、TACACS+アカウンティングをイネーブルにします。
ステップ 3	**aaa accounting exec start-stop tacacs+** 例： `Switch(config)# aaa accounting exec start-stop tacacs+`	TACACS+アカウンティングをイネーブルにして、特権 EXEC プロセスの最初に記録開始アカウンティング通知、最後に記録停止通知を送信します。
ステップ 4	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

次の作業

AAA サーバが到達不能の場合に、ルータとのセッションを確立するには、**aaa accounting system guarantee-first** コマンドを使用します。 これは、最初のレコードとしてシステム アカウンティングを保証します（これがデフォルトの条件です） 場合によっては、システムがリロードされるまでコンソールまたは端末接続でセッションを開始できない場合があります。システムのリロードにかかる時間は 3 分を超えることがあります。

ルータのリロード時に AAA サーバが到達不能な場合、ルータとのコンソールまたは Telnet セッションを確立するには、**no aaa accounting system guarantee-first** コマンドを使用します。

関連トピック

TACACS+ アカウンティング，（47 ページ）

AAA サーバが到達不能な場合のルータとのセッションの確立

AAA サーバが到達不能の場合に、ルータとのセッションを確立するには、**aaa accounting system guarantee-first** コマンドを使用します。 これは、最初のレコードとしてシステム アカウンティングを保証します（これがデフォルトの条件です） 場合によっては、システムがリロードされるまでコンソールまたは端末接続でセッションを開始できない場合があります。システムのリロードにかかる時間は 3 分を超えることがあります。

ルータのリロード時に AAA サーバが到達不能な場合、ルータとのコンソールまたは Telnet セッションを確立するには、**no aaa accounting system guarantee-first** コマンドを使用します。

TACACS+ のモニタリング

表 *6* : *TACACS+* 情報を表示するためのコマンド

コマンド	目的
show tacacs	TACACS+ サーバの統計情報を表示します。

その他の関連資料

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
セッションアウェアなネットワーキングに対するアイデンティティ コントロール ポリシーおよびアイデンティティ サービス テンプレートの設定。	Session Aware Networking Configuration Guide, Cisco IOS XE Release 3SE (Catalyst 3850 スイッチ) http://www.cisco.com/en/US/docs/ios-xml/ios/san/configuration/xe-3se/3850/san-xe-3se-3850-book.html
RADIUS、TACACS+、Secure Shell、802.1X および AAA の設定。	Securing User Services Configuration Guide Library, Cisco IOS XE Release 3SE (Catalyst 3850 スイッチ) http://www.cisco.com/en/US/docs/ios-xml/ios/security/config_library/xe-3se/3850/secuser-xe-3se-3850-library.html

エラー メッセージ デコーダ

説明	Link
このリリースのシステム エラー メッセージを調査し解決するために、エラー メッセージ デコーダ ツールを使用します。	https://www.cisco.com/cgi-bin/Support/Errordecoder/index.cgi

MIB

MIB	MIB のリンク
本リリースでサポートするすべての MIB	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、およびフィーチャ セットに関する MIB のダウンロードには、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 http://www.cisco.com/go/mibs

テクニカル サポート

説明	Link
シスコのサポート Web サイトでは、シスコの製品やテクノロジーに関するトラブルシューティングに役立てていただけるように、マニュアルやツールをはじめとする豊富なオンライン リソースを提供しています。 お使いの製品のセキュリティ情報や技術情報を入手するために、Cisco Notification Service（Field Notice からアクセス）、Cisco Technical Services Newsletter、Really Simple Syndication（RSS）フィードなどの各種サービスに加入できます。 シスコのサポート Web サイトのツールにアクセスする際は、Cisco.com のユーザ ID およびパスワードが必要です。	http://www.cisco.com/support

第 6 章

RADIUS の設定

- 機能情報の確認，57 ページ
- RADIUS によるスイッチ アクセスの制御の前提条件，57 ページ
- RADIUS によるスイッチ アクセスの制御の制約事項，58 ページ
- RADIUS に関する情報，59 ページ
- RADIUS の設定方法，73 ページ
- CoA 機能のモニタリング，89 ページ
- RADIUS によるスイッチ アクセスの制御の設定例，90 ページ
- その他の関連資料，91 ページ

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。 最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェアイメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。 Cisco Feature Navigator には、http://www.cisco.com/go/cfn からアクセスします。 Cisco.com のアカウントは必要ありません。

RADIUS によるスイッチ アクセスの制御の前提条件

ここでは、RADIUS による Catalyst スイッチ アクセスの制御の前提条件を示します。

General:

- この章のいずれかのコンフィギュレーション コマンドを使用するには、RADIUS および AAA をイネーブルにする必要があります。

- RADIUS は、AAA を介して実装され、AAA コマンドを使用してのみイネーブルにできます。
- 最低限、RADIUS サーバ ソフトウェアが稼働するホスト（1 つまたは複数）を特定し、RADIUS 認証の方式リストを定義する必要があります。 また、任意で RADIUS 許可およびアカウンティングの方式リストを定義できます。
- スイッチ上で RADIUS 機能の設定を行う前に、RADIUS サーバにアクセスし、サーバを設定する必要があります。
- RADIUS ホストは、通常、シスコ（Cisco Secure Access Control Server バージョン 3.0）、Livingston、Merit、Microsoft、または他のソフトウェア プロバイダーの RADIUS サーバ ソフトウェアが稼働しているマルチユーザ システムです。 詳細については、RADIUS サーバのマニュアルを参照してください。
- Change-of-Authorization（CoA）インターフェイスを使用するには、スイッチにセッションがすでに存在している必要があります。 CoA を使用すると、セッションの識別と接続解除要求を実行できます。 アップデートは、指定されたセッションにだけ作用します。
- スイッチ スタックと RADIUS サーバとの間に冗長接続を設定することを推奨します。 これによって、接続済みのスタック メンバの 1 つがスイッチ スタックから削除された場合でも、RADIUS サーバにアクセスできます。

RADIUS 操作の場合：

- ユーザは RADIUS 許可に進む前に、まず RADIUS 認証を正常に完了する必要があります（イネーブルに設定されている場合）。

関連トピック

RADIUS およびスイッチ アクセス, （59 ページ）
RADIUS の動作, （61 ページ）

RADIUS によるスイッチ アクセスの制御の制約事項

ここでは、RADIUS によるスイッチ アクセスの制御の制約事項について説明します。

全般：

- セキュリティの失効を防止するため、ネットワーク管理アプリケーションを使用して RADIUS を設定することはできません。

RADIUS は次のネットワーク セキュリティ状況には適していません。

- マルチプロトコル アクセス環境。 RADIUS は、AppleTalk Remote Access（ARA）、NetBIOS Frame Control Protocol（NBFCP）、NetWare Asynchronous Services Interface（NASI）、または X.25 PAD 接続をサポートしません。
- スイッチ間またはルータ間状態。 RADIUS は、双方向認証を行いません。 RADIUS は、他社製のデバイスが認証を必要とする場合に、あるデバイスから他社製のデバイスへの認証に使用できます。

- 各種のサービスを使用するネットワーク。 RADIUS は、一般に 1 人のユーザを 1 つのサービス モデルにバインドします。

関連トピック

RADIUS の概要, （59 ページ）

RADIUS に関する情報

RADIUS およびスイッチ アクセス

この項では、RADIUS をイネーブルにし、設定する方法について説明します。 RADIUS を使用すると、アカウンティングの詳細を取得したり、認証および許可プロセスの柔軟な管理制御を実現できます。

スイッチは、IPv6 対応の RADIUS をサポートしています。 情報については、『*Cisco IOS XE IPv6 Configuration Guide, Release 2*』の「Implementing ADSL for IPv6」の章の「RADIUS Over IPv6」の項を参照してください。 この機能の設定に関する詳細については、『*Cisco IOS XE IPv6 Configuration Guide, Release 2*』の「Implementing ADSL for IPv6」の章の「Configuring the NAS」の項を参照してください。

（注） ここで使用するコマンドの構文および使用方法の詳細については、『*Cisco IOS Security Command Reference, Release 12.4*』および『*Cisco IOS IPv6 Command Reference*』を参照してください。

関連トピック

RADIUS によるスイッチ アクセスの制御の前提条件, （57 ページ）
スイッチのローカル認証および許可の設定, （93 ページ）
SSH サーバ、統合クライアント、およびサポートされているバージョン, （101 ページ）

RADIUS の概要

RADIUS は、不正なアクセスからネットワークのセキュリティを保護する分散クライアント/サーバ システムです。 RADIUS クライアントは、サポート対象の Cisco ルータおよびスイッチ上で稼働します。 クライアントは中央の RADIUS サーバに認証要求を送ります。 中央の RADIUS サーバにはすべてのユーザ認証情報、ネットワーク サービス アクセス情報が登録されています。

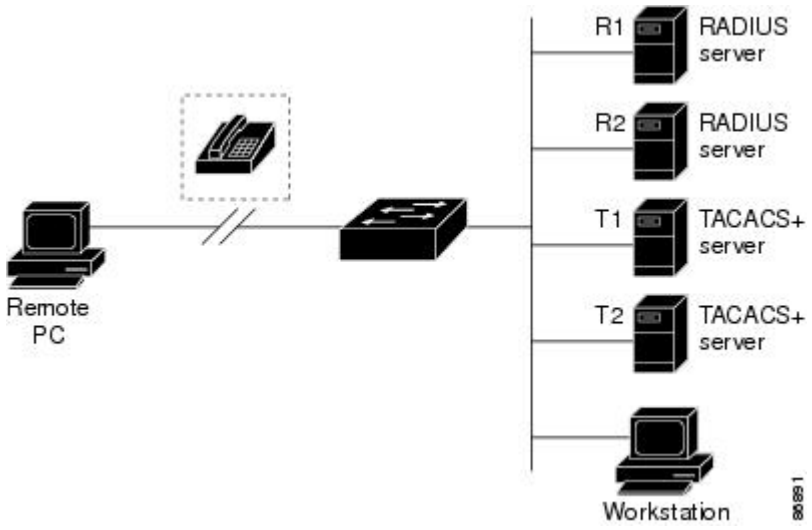
RADIUS は、アクセスのセキュリティが必要な、次のネットワーク環境で使用します。

- それぞれが RADIUS をサポートする、マルチベンダー アクセス サーバによるネットワーク。 たとえば、複数のベンダーのアクセス サーバが、1 つの RADIUS サーバベース セキュリティ データベースを使用します。 複数ベンダーのアクセス サーバからなる IP ベースのネットワー

クでは、ダイヤルインユーザはRADIUSサーバを通じて認証されます。RADIUSサーバは、Kerberos セキュリティ システムで動作するようにカスタマイズされています。

- アプリケーションが RADIUS プロトコルをサポートするターンキー ネットワーク セキュリティ環境。たとえば、スマート カード アクセス コントロール システムを使用するアクセス環境。 あるケースでは、RADIUS は Enigma のセキュリティ カードとともに使用してユーザを確認し、ネットワーク リソースのアクセスを許可します。
- すでに RADIUS を使用中のネットワーク。 RADIUS クライアント装備の Cisco スイッチをネットワークに追加できます。 これが TACACS+ サーバへの移行の最初のステップとなることもあります。 下の図 2「RADIUS サービスから TACACS+ サービスへの移行」を参照してください。
- ユーザが 1 つのサービスにしかアクセスできないネットワーク。 RADIUS を使用すると、ユーザのアクセスを 1 つのホスト、Telnet などの 1 つのユーティリティ、または IEEE 802.1x などのプロトコルを使用するネットワークに制御できます。このプロトコルの詳細については、第 11 章「IEEE 802.1x ポートベース認証の設定」を参照してください。
- リソース アカウンティングが必要なネットワーク。 RADIUS 認証または許可とは別個に RADIUS アカウンティングを使用できます。 RADIUS アカウンティング機能によって、サービスの開始および終了時点でデータを送信し、このセッション中に使用されるリソース（時間、パケット、バイトなど）の量を表示できます。 インターネット サービス プロバイダーは、RADIUS アクセス コントロールおよびアカウンティング ソフトウェアのフリーウェア バージョンを使用して、特殊なセキュリティおよび課金に対するニーズを満たすこともできます。

図 *2*：*RADIUS* サービスから *TACACS+* サービスへの移行



関連トピック

RADIUS によるスイッチ アクセスの制御の制約事項, （58 ページ）

RADIUS の動作

RADIUS サーバによってアクセス コントロールされるスイッチに、ユーザがログインおよび認証を試みると、次のイベントが発生します。

1. ユーザ名およびパスワードの入力を要求するプロンプトが表示されます。
2. ユーザ名および暗号化されたパスワードが、ネットワーク経由でRADIUSサーバに送信されます。
3. ユーザは、RADIUS サーバから次のいずれかの応答を受信します。
   - ACCEPT：ユーザが認証されたことを表します。
   - REJECT：ユーザの認証が失敗し、ユーザ名およびパスワードの再入力が要求されるか、またはアクセスが拒否されます。
   - CHALLENGE：ユーザに追加データを要求します。
   - CHALLENGE PASSWORD：ユーザは新しいパスワードを選択するように要求されます。

   ACCEPT または REJECT 応答には、特権 EXEC またはネットワーク許可に使用する追加データがバンドルされています。 ACCEPT または REJECT パケットには次の追加データが含まれます。

   - Telnet、SSH、rlogin、または特権 EXEC サービス
   - 接続パラメータ（ホストまたはクライアントの IP アドレス、アクセス リスト、およびユーザ タイムアウトを含む）

関連トピック

RADIUS によるスイッチ アクセスの制御の前提条件, （57 ページ）

RADIUS 許可の変更

ここでは、使用可能なプリミティブおよびそれらの Change of Authorization（CoA）での使用方法を含む、RADIUS インターフェイスの概要について説明します。

- Change-of-Authorization 要求
- CoA 要求応答コード
- CoA 要求コマンド
- セッション再認証
- セッション強制終了のスタック構成ガイドライン

標準 RADIUS インターフェイスは通常、ネットワークに接続しているデバイスから要求が送信され、クエリーが送信されたサーバが応答するプル モデルで使用されます。 Catalyst スイッチは、

通常プッシュ モデルで使用される RFC 5176 で規定された RADIUS Change of Authorization（CoA）拡張機能をサポートし、外部の認証、許可、アカウンティング（AAA）またはポリシーサーバからのセッションのダイナミック再設定ができるようにします。

スイッチは、次のセッション単位の CoA 要求をサポートしています。

- セッション再認証
- セッション終了
- ポート シャットダウンでのセッション終了
- ポート バウンスでのセッション終了

この機能は、Cisco Identity Services Engine と Cisco Secure Access Control Server (ACS) 5.1 に統合されています。

Catalyst スイッチで、RADIUS インターフェイスはデフォルトでイネーブルに設定されています。ただし、次の属性については、一部の基本的な設定が必要になります。

- セキュリティおよびパスワード：このガイドの「スイッチへの不正アクセスの防止」を参照してください。
- アカウンティング：このガイドの「スイッチベース認証の設定」の章の「RADIUS アカウンティングの起動」の項を参照してください。

Change-of-Authorization 要求

Change of Authorization（CoA）要求は、RFC 5176 に記載されているように、プッシュ モデルで使用することによって、セッション識別、ホスト再認証、およびセッション終了を行うことができます。 このモデルは、1 つの要求（CoA-Request）と 2 つの可能な応答コードで構成されています。

- CoA acknowledgment（ACK）[CoA-ACK]
- CoA non-acknowledgment（NAK）[CoA-NAK]

要求は CoA クライアント（通常は RADIUS またはポリシー サーバ）から発信されて、リスナーとして動作するスイッチに送信されます。

RFC 5176 規定

Disconnect Request メッセージは Packet of Disconnect（POD）とも呼ばれますが、セッション終了に対してスイッチでサポートされています。

次の表に、この機能でサポートされている IETF 属性を示します。

表 *7*：サポートされている *IETF* 属性

属性番号	属性名
24	State
31	Calling-Station-ID
44	Acct-Session-ID
80	Message-Authenticator
101	Error-Cause

次の表に、Error-Cause 属性で取ることができる値を示します。

表 *8*：*Error-Cause* の値

値	説明
201	削除された残留セッション コンテキスト
202	無効な EAP パケット（無視）
401	サポートされていない属性
402	見つからない属性
403	NAS 識別情報のミスマッチ
404	無効な要求
405	サポートされていないサービス
406	サポートされていない拡張機能
407	無効な属性値
501	管理上の禁止
502	ルート不可能な要求（プロキシ）
503	セッション コンテキストが検出されない
504	セッション コンテキストが削除できない
505	その他のプロキシ処理エラー

値	説明
506	リソースが使用不可能
507	要求が発信された
508	マルチセッションの選択がサポートされてない

CoA 要求応答コード

CoA 要求応答コードを使用すると、スイッチにコマンドを伝達できます。

関連トピック

CoA 要求コマンド, （65 ページ）

セッションの識別

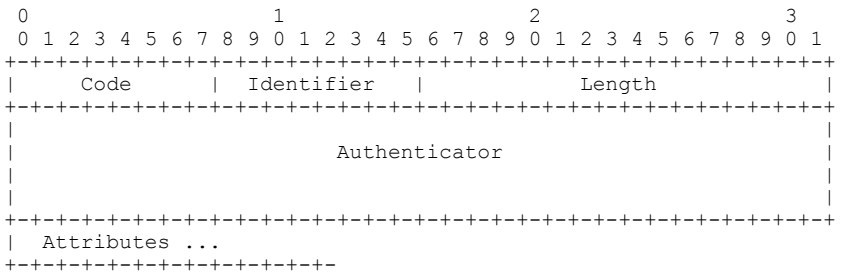
特定のセッションに向けられた切断と CoA 要求については、スイッチは 1 つ以上の次の属性に基づいて、セッションを検索します。

- Calling-Station-Id（ホスト MAC アドレスを含む IETF 属性 #31）
- Audit-Session-Id VSA（シスコの VSA）
- Acct-Session-Id（IETF 属性 #44）

CoA メッセージに含まれるすべてのセッション ID 属性がそのセッションと一致しない限り、スイッチは「Invalid Attribute Value」エラー コード属性を含む Disconnect-NAK または CoA-NAK を返します。

メッセージに複数のセッション ID 属性が含まれる場合、すべての属性がセッションと一致する必要があります。一致しない場合は、スイッチが「Invalid Attribute Value」エラー コードを含む Disconnect-Negative Acknowledgment（NAK）または CoA-NAK を返します。

RFC 5176 で定義されている CoA 要求コードのパケットの形式は、コード、ID、長さ、オーセンティケータ、および Type Length Value（TLV; タイプ、長さ、値）形式の属性から構成されます。



属性フィールドは、Cisco ベンダー固有属性（VSA）を送信するために使用します。

関連トピック

CoA 接続解除要求, （67 ページ）
CoA 要求：ホスト ポートのディセーブル化, （67 ページ）
CoA 要求：バウンス ポート, （68 ページ）

CoA ACK 応答コード

許可ステートの変更に成功した場合は、肯定確認応答（ACK）が送信されます。 CoA ACK 内で返される属性は CoA 要求によって異なり、個々の CoA コマンドで検討されます。

CoA NAK 応答コード

否定応答（NAK）は許可ステートの変更に失敗したことを示し、エラーの理由を示す属性を含めることができます。 CoA が成功したかを確認するには、**show** コマンドを使用します。

CoA 要求コマンド

表 *9*：スイッチでサポートされる *CoA* コマンド

コマンド [1]	シスコの VSA
Reauthenticate host	Cisco:Avpair="subscriber:command=reauthenticate"
Terminate session	これは、VSA を要求しない、標準の接続解除要求です。
Bounce host port	Cisco:Avpair="subscriber:command=bounce-host-port"
Disable host port	Cisco:Avpair="subscriber:command=disable-host-port"

1 すべての CoA コマンドには、スイッチと CoA クライアント間のセッション識別情報が含まれている必要があります。

関連トピック

CoA 要求応答コード, （64 ページ）

セッション再認証

不明な ID またはポスチャを持つホストがネットワークに加入して、制限されたアクセス許可プロファイル（たとえば、ゲスト VLAN）に関連付けられると、AAA サーバは通常、セッション再認証要求を生成します。 再認証要求は、クレデンシャルが不明である場合にホストが適切な認証グループに配置されることを許可します。

セッション認証を開始するために、AAA サーバは *Cisco:Avpair="subscriber:command=reauthenticate"* の形式で Cisco VSA と 1 つ以上のセッション ID 属性を含む標準 CoA 要求メッセージを送信します。

現在のセッション ステートは、メッセージに対するスイッチの応答を決定します。セッションが現在、IEEE 802.1x によって認証されている場合、スイッチは EAPOL（LAN 経由の拡張認証プロトコル）RequestId メッセージをサーバに送信することで応答します。

現在、セッションが MAC 認証バイパス（MAB）で認証されている場合は、スイッチはサーバにアクセス要求を送信し、初期正常認証で使用されるものと同じ ID 属性を渡します。

スイッチがコマンドを受信したときにセッション認証が実行中である場合は、スイッチはプロセスを終了し、認証シーケンスを再開し、最初に試行されるように設定された方式で開始します。

セッションがまだ認証されてない、あるいはゲスト VLAN、クリティカル VLAN、または同様のポリシーで認証されている場合は、再認証メッセージがアクセス コントロール方式を再開し、最初に試行されるように設定された方式で開始します。 セッションの現在の許可は、再認証によって異なる認証結果になるまで維持されます。

スイッチ スタックでのセッションの再認証

スイッチ スタックでセッション再認証メッセージを受信すると、次の動作が発生します。

- 確認応答（ACK）を戻す前に、再認証の必要性がチェックされます。
- 適切なセッションで再認証が開始されます。
- 認証が成功または失敗のいずれかで完了すると、再認証をトリガーする信号がスタック メンバから削除されます。
- 認証の完了前にスタック マスターに障害が発生すると、（後で削除される）元のコマンドに基づいたスタック マスターの切り替え後、再認証が開始されます。
- ACK の送信前にスタック マスターに障害が発生した場合、新たなスタック マスターでは、再転送コマンドが新しいコマンドとして扱われます。

セッションの終了

セッションを終了させる 3 種類の CoA 要求があります。 CoA 接続解除要求は、ホスト ポートをディセーブルにせずにセッションを終了します。 このコマンドを使用すると、指定されたホストのオーセンティケータ ステートマシンが再初期化されますが、そのホストのネットワークへのアクセスは制限されません。

ホストのネットワークへのアクセスを制限するには、Cisco:Avpair="subscriber:command=disable-host-port" VSA の設定で CoA 要求を使用します。 このコマンドは、ネットワーク上で障害を引き起こしたと認識されているホストがある場合に便利であり、そのホストに対してネットワーク アクセスをただちにブロックする必要があります。 ポートへのネットワーク アクセスを復旧する場合は、非 RADIUS メカニズムを使用して再びイネーブルにします。

プリンタなどのサプリカントを持たないデバイスが新しいIPアドレスを取得する必要がある場合（たとえば、VLAN 変更後）は、ポート バウンスでホスト ポート上のセッションを終了します（ポートを一時的にディセーブルした後、再びイネーブルにする）。

CoA 接続解除要求

このコマンドは標準の接続解除要求です。 このコマンドはセッション指向であるため、1 つ以上のセッションID属性とともに使用する必要があります。 セッションが見つからない場合、スイッチは Disconnect-NAK メッセージと「Session Context Not Found」エラー コード属性を返します。 セッションがある場合は、スイッチはセッションを終了します。 セッションが完全に削除された後、スイッチは接続解除 ACK を返します。

スイッチがクライアントに接続解除 ACK を返す前にスタンバイ スイッチにフェールオーバーする場合は、クライアントから要求が再送信されるときに、新しいアクティブ スイッチ上でそのプロセスが繰り返されます。 再送信後もセッションが見つからない場合は、Disconnect-ACK と「Session Context Not Found」エラー コード属性が送信されます。

関連トピック

セッションの識別, （64 ページ）

CoA 要求：ホスト ポートのディセーブル化

このコマンドは、次の新しい VSA が含まれている標準 CoA 要求メッセージで伝達されます。

Cisco:Avpair="subscriber:command=disable-host-port"

このコマンドはセッション指向であるため、1 つ以上のセッション ID 属性とともに使用する必要があります。 セッションが見つからない場合、スイッチはCoA-NAKメッセージと「Session Context Not Found」エラー コード属性を返します。 このセッションがある場合は、スイッチはホスト ポートをディセーブルにし、CoA-ACK メッセージを返します。

スイッチが CoA-ACK をクライアントに返す前にスイッチに障害が発生した場合は、クライアントから要求が再送信されるときに、新しいアクティブ スイッチ上でそのプロセスが繰り返されます。 スイッチが CoA-ACK メッセージをクライアントに返した後で、かつその動作が完了していないときにスイッチに障害が発生した場合は、新しいアクティブ スイッチ上でその動作が再開されます。

（注） 再送信コマンドの後に接続解除要求が失敗すると、（接続解除ACKが送信されてない場合に）チェンジオーバー前にセッションが正常終了し、または元のコマンドが実行されてスタンバイ スイッチがアクティブになるまでの間に発生した他の方法（たとえば、リンク障害）によりセッションが終了することがあります。

関連トピック

セッションの識別, （64 ページ）

CoA 要求：バウンス ポート

このコマンドは、次の VSA を含む標準の CoA-Request メッセージで伝達されます。

Cisco:Avpair="subscriber:command=bounce-host-port"

このコマンドはセッション指向であるため、1 つ以上のセッション ID 属性とともに使用する必要があります。セッションが見つからない場合、スイッチはCoA-NAKメッセージと「Session Context Not Found」エラー コード属性を返します。 このセッションがある場合は、スイッチはホスト ポートを 10 秒間ディセーブルし、再びイネーブルにし（ポート バウンス）、CoA-ACK を返します。

スイッチが CoA-ACK をクライアントに返す前にスイッチに障害が発生した場合は、クライアントから要求が再送信されるときに、新しいアクティブ スイッチ上でそのプロセスが繰り返されます。 スイッチが CoA-ACK メッセージをクライアントに返した後で、かつその動作が完了していないときにスイッチに障害が発生した場合は、新しいアクティブ スイッチ上でその動作が再開されます。

関連トピック

セッションの識別, （64 ページ）

セッション強制終了のスタック構成ガイドライン

スイッチ スタックでは、CoA 接続解除要求メッセージに必要な特別な処理はありません。

CoA 要求バウンス ポートのスタック構成ガイドライン

bounce-port コマンドのターゲットはポートではなくセッションのため、セッションが見つからなかった場合、コマンドは実行できません。

スタック マスターで Auth Manager コマンド ハンドラが有効な **bounce-port** コマンドを受信すると、CoA-ACK メッセージを返す前に次の情報が確認されます。

- ポート バウンスの必要性
- ポート ID（ローカル セッション コンテキストで検出された場合）

スイッチで、ポート バウンスが開始されます（ポートが 10 秒間ディセーブルになり、再びイネーブルにされます）。

ポート バウンスが正常に実行された場合、ポート バウンスをトリガーした信号がスタンバイ スタック マスターから削除されます。

ポートバウンスの完了前にスタック マスターに障害が発生すると、（後で削除される）元のコマンドに基づいたスタック マスターの切り替え後、ポート バウンスが開始されます。

CoA-ACK メッセージの送信前にスタック マスターに障害が発生した場合、新たなスタック マスターでは、再送信コマンドが新しいコマンドとして扱われます。

CoA 要求ディセーブル ポートのスタック構成ガイドライン

disable-port コマンドのターゲットはポートではなくセッションのため、セッションが見つからなかった場合、コマンドは実行できません。

スタック マスターにある Auth Manager コマンド ハンドラで、有効な **disable-port** コマンドを受信した場合、CoA-ACK メッセージを返す前に次の情報が検証されます。

- ポート ディセーブルの必要性
- ポート ID（ローカル セッション コンテキストで検出された場合）

スイッチで、ポートをディセーブルする操作が試行されます。

ポートをディセーブルする操作が正常に実行された場合、ポートをディセーブルする操作をトリガーした信号がスタンバイ スタック マスターから削除されます。

ポートをディセーブルする操作の完了前にスタック マスターに障害が発生すると、（後で削除される）元のコマンドに基づいたスタック マスターの切り替え後、ポートがディセーブルにされます。

CoA-ACK メッセージの送信前にスタック マスターに障害が発生した場合、新たなスタック マスターでは、再送信コマンドが新しいコマンドとして扱われます。

RADIUS のデフォルト設定

RADIUS および AAA は、デフォルトではディセーブルに設定されています。

セキュリティの失効を防止するため、ネットワーク管理アプリケーションを使用して RADIUS を設定することはできません。 RADIUS をイネーブルに設定した場合、CLI を通じてスイッチにアクセスするユーザを認証できます。

RADIUS サーバ ホスト

スイッチと RADIUS サーバ間の通信には、次の要素が関係します。

- ホスト名または IP アドレス
- 認証の宛先ポート
- アカウンティングの宛先ポート
- キー文字列
- タイムアウト時間
- 再送信回数

RADIUS セキュリティ サーバは、ホスト名または IP アドレス、ホスト名と特定の UDP ポート番号、または IP アドレスと特定の UDP ポート番号によって特定します。 IP アドレスと UDP ポート番号の組み合わせによって、一意の ID が作成され、特定の AAA サービスを提供する RADIUS

ホストとして個々のポートを定義できます。 この一意の ID を使用することによって、同じ IP アドレスにあるサーバ上の複数の UDP ポートに、RADIUS 要求を送信できます。

同じ RADIUS サーバ上の異なる 2 つのホスト エントリに同じサービス（たとえばアカウンティング）を設定した場合、2 番めに設定したホスト エントリは、最初に設定したホスト エントリのフェールオーバー バックアップとして動作します。 この例では、最初のホスト エントリがアカウンティング サービスを提供できなかった場合、スイッチは「%RADIUS-4-RADIUS_DEAD」メッセージを表示し、その後、同じデバイス上で 2 番めに設定されたホスト エントリでアカウンティング サービスを試みます（RADIUS ホスト エントリは、設定した順序に従って試行されます）。

RADIUS サーバとスイッチは、共有するシークレット テキスト ストリングを使用して、パスワードの暗号化および応答の交換を行います。 RADIUS で AAA セキュリティ コマンドを使用するように設定するには、RADIUS サーバ デーモンが稼働するホストと、そのホストがスイッチと共有するシークレット テキスト（キー）ストリングを指定する必要があります。

タイムアウト、再送信回数、および暗号キーの値は、すべての RADIUS サーバに対してグローバルに設定することもできますし、サーバ単位で設定することもできます。また、グローバルな設定とサーバ単位での設定を組み合わせることもできます。

関連トピック

RADIUS サーバ ホストの識別, （73 ページ）
AAA サーバ グループの定義, （77 ページ）
すべての RADIUS サーバの設定, （82 ページ）
RADIUS ログイン認証の設定, （75 ページ）

RADIUS ログイン認証

AAA 認証を設定するには、認証方式の名前付きリストを作成してから、各種ポートにそのリストを適用します。 方式リストは実行される認証のタイプと実行順序を定義します。このリストを特定のポートに適用してから、定義済み認証方式を実行する必要があります。 唯一の例外は、デフォルトの方式リストです。 デフォルトの方式リストは、名前付き方式リストを明示的に定義されたインターフェイスを除いて、自動的にすべてのポートに適用されます。

方式リストは、ユーザ認証のためクエリ送信を行う手順と認証方式を記述したものです。 認証に使用する 1 つまたは複数のセキュリティ プロトコルを指定できるので、最初の方式が失敗した場合のバックアップ システムが確保されます。 ソフトウェアは、リスト内の最初の方式を使用してユーザを認証します。その方式で応答が得られなかった場合、ソフトウェアはそのリストから次の認証方式を選択します。 このプロセスは、リスト内の認証方式による通信が成功するか、定義された方式をすべて試し終わるまで繰り返されます。 この処理のある時点で認証が失敗した場合（つまり、セキュリティ サーバまたはローカルのユーザ名データベースがユーザ アクセスを拒否すると応答した場合）、認証プロセスは停止し、それ以上認証方式が試行されることはありません。

関連トピック

RADIUS ログイン認証の設定, （75 ページ）

AAA サーバ グループ

既存のサーバ ホストを認証用にグループ化するため、AAA サーバ グループを使用するようにスイッチを設定できます。設定済みのサーバホストのサブセットを選択して、それを特定のサービスに使用します。 サーバ グループは、選択されたサーバ ホストの IP アドレスのリストを含むグローバルなサーバ ホスト リストとともに使用されます。

サーバグループには、同じサーバの複数のホストエントリを含めることもできますが、各エントリが一意の ID（IP アドレスと UDP ポート番号の組み合わせ）を持っていることが条件です。この場合、個々のポートをそれぞれ特定の AAA サービスを提供する RADIUS ホストとして定義できます。 同じ RADIUS サーバ上の異なる 2 つのホスト エントリに同じサービス（たとえばアカウンティング）を設定した場合、2 番めに設定したホスト エントリは、最初に設定したホスト エントリのフェールオーバー バックアップとして動作します。

関連トピック

AAA サーバ グループの定義, （77 ページ）

AAA 許可

AAA 許可によってユーザが使用できるサービスが制限されます。 AAA 許可をイネーブルにすると、スイッチは（ローカル ユーザ データベースまたはセキュリティ サーバ上に存在する）ユーザのプロファイルから取得した情報を使用して、ユーザのセッションを設定します。 ユーザは、ユーザ プロファイル内の情報で認められている場合に限り、要求したサービスのアクセスが許可されます。

関連トピック

ユーザ イネーブル アクセスおよびネットワーク サービスに関する RADIUS 許可の設定, （80 ページ）

RADIUS アカウンティング

AAA アカウンティング機能は、ユーザが使用したサービスと、消費したネットワーク リソース量を追跡します。 AAA アカウンティングをイネーブルにすると、スイッチはユーザの活動状況をアカウンティング レコードの形式で RADIUS セキュリティ サーバに報告します。 各アカウンティング レコードにはアカウンティングの Attribute-Value（AV）ペアが含まれ、レコードはセキュリティ サーバに格納されます。 これらのデータは、ネットワーク管理、クライアントへの課金、または監査のために後で分析できます。

関連トピック

RADIUS アカウンティングの起動, （81 ページ）

ベンダー固有の RADIUS 属性

Internet Engineering Task Force（IETF）ドラフト規格に、ベンダー固有の属性（属性 26）を使用して、スイッチと RADIUS サーバ間でベンダー固有の情報を通信するための方式が定められています。 各ベンダーは、Vendor-Specific Attribute（VSA）を使用することによって、一般的な用途には適さない独自の拡張属性をサポートできます。 シスコが実装する RADIUS では、この仕様で推奨されるフォーマットを使用して、ベンダー固有のオプションを 1 つサポートしています。 シスコのベンダー ID は 9 であり、サポート対象のオプションはベンダー タイプ 1（名前は *cisco-avpair*）です。 この値は、次のフォーマットのストリングです。

```
protocol : attribute sep value *
```

protocol は、特定の許可タイプに使用するシスコのプロトコル属性の値です。 *attribute* および *value* は、シスコの TACACS+ 仕様で定義されている適切な属性値（AV）ペアです。 *sep* は、必須の属性の場合は =、任意指定の属性の場合は * です。 TACACS+ 許可で使用できるすべての機能は、RADIUS でも使用できます。

他のベンダーにも、それぞれ独自のベンダー ID、オプション、および対応する VSA があります。 ベンダー ID および VSA の詳細については、RFC 2138『Remote Authentication Dial-In User Service（RADIUS）』を参照してください。

RADIUS 属性の完全なリスト、またはベンダー固有の属性 26 の詳細については、『*Cisco IOS Security Configuration Guide*』の付録「RADIUS Attributes」を参照してください。

関連トピック

ベンダー固有の RADIUS 属性を使用するスイッチ設定, （84 ページ）

ベンダー独自仕様の RADIUS サーバ通信

RADIUS に関する IETF ドラフト規格では、スイッチと RADIUS サーバ間でベンダー独自仕様の情報を通信する方式について定められていますが、RADIUS 属性セットを独自に機能拡張しているベンダーもあります。 Cisco IOS ソフトウェアは、ベンダー独自仕様の RADIUS 属性のサブセットをサポートしています。

前述したように、RADIUS（ベンダーの独自仕様によるものか、IETF ドラフトに準拠するものかを問わず）を設定するには、RADIUS サーバ デーモンが稼働しているホストと、そのホストがスイッチと共有するシークレット テキスト ストリングを指定する必要があります。 RADIUS ホストおよびシークレット テキスト ストリングを指定するには、**radius-server** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

関連トピック

ベンダー独自の RADIUS サーバとの通信に関するスイッチ設定, （85 ページ）

RADIUS の設定方法

RADIUS サーバ ホストの識別

スイッチと通信するすべての RADIUS サーバに対して、これらの設定をグローバルに適用するには、**radius-server timeout**、**radius-server retransmit**、および **radius-server key** の 3 つの固有のグローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。 これらの設定を特定の RADIUS サーバに適用するには、**radius-server host** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

既存のサーバ ホストを認証用にグループ化するため、AAA サーバ グループを使用するようにスイッチを設定できます。 詳細については、次の関連項目を参照してください。

RADIUS サーバ上でも、いくつかの値を設定する必要があります。 これらの設定値としては、スイッチの IP アドレス、およびサーバとスイッチの双方で共有するキー ストリングがあります。 詳細については、RADIUS サーバのマニュアルを参照してください。

はじめる前に

スイッチ上にグローバルな機能とサーバ単位での機能（タイムアウト、再送信回数、およびキー コマンド）を設定した場合、サーバ単位で設定したタイムアウト、再送信回数、およびキーに関するコマンドは、グローバルに設定したタイムアウト、再送信回数、およびキーに関するコマンドを上書きします。 すべての RADIUS サーバに対してこれらの値を設定する方法については、次の関連項目を参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **radius-server host** {*hostname* | *ip-address*} [**auth-port** *port-number*] [**acct-port** *port-number*] [**timeout** *seconds*] [**retransmit** *retries*] [**key** *string*]
3. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**radius-server host** {*hostname* | *ip-address*} [**auth-port**	リモート RADIUS サーバ ホストの IP アドレスまたはホスト名を指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
	port-number] [**acct-port** *port-number*] [**timeout** *seconds*] [**retransmit** *retries*] [**key** *string*] 例： `Switch(config)# radius-server host 172.29.36.49 auth-port 1612 key rad1`	• （任意）**auth-port** *port-number* には、認証要求の UDP 宛先ポートを指定します。 • （任意）**acct-port** *port-number* には、アカウンティング要求の UDP 宛先ポートを指定します。 • （任意）**timeout** *seconds* には、スイッチが RADIUS サーバの応答を待機して再送信するまでの時間間隔を指定します。 指定できる範囲は 1 ～ 1000 です。 この設定は、**radius-server timeout** グローバル コンフィギュレーション コマンドによる設定を上書きします。 **radius-server host** コマンドでタイムアウトを設定しない場合は、**radius-server timeout** コマンドの設定が使用されます。 • （任意）**retransmit** *retries* には、サーバが応答しない場合、または応答が遅い場合に、RADIUS 要求をサーバに再送信する回数を指定します。 指定できる範囲は 1 ～ 1000 です。 **radius-server host** コマンドで再送信回数を指定しない場合、**radius-server retransmit** グローバル コンフィギュレーション コマンドの設定が使用されます。 • （任意）**key** *string* には、RADIUS サーバ上で動作する RADIUS デーモンとスイッチの間で使用する認証および暗号キーを指定します。 （注） キーは、RADIUS サーバで使用する暗号化キーに一致するテキスト ストリングでなければなりません。 キーは常に **radius-server host** コマンドの最後のアイテムとして設定してください。 先頭のスペースは無視されますが、キーの中間および末尾のスペースは使用されます。 キーにスペースを使用する場合は、引用符がキーの一部分である場合を除き、引用符でキーを囲まないでください。 1 つの IP アドレスに対応する複数のホスト エントリをスイッチが認識するように設定するには、それぞれ異なる UDP ポート番号を使用して、このコマンドを必要な回数だけ入力します。 スイッチ ソフトウェアは、指定された順序に従って、ホストを検索します。 各 RADIUS ホストで使用するタイムアウト、再送信回数、および暗号キーの値をそれぞれ設定してください。
ステップ 3	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

関連トピック

RADIUS サーバ ホスト, （69 ページ）
AAA サーバ グループの定義, （77 ページ）

すべての RADIUS サーバの設定, （82 ページ）

RADIUS ログイン認証の設定

RADIUS ログイン認証を設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

はじめる前に

AAA 方式を使用して HTTP アクセスに対しスイッチのセキュリティを確保するには、**ip http authentication aaa** グローバル コンフィギュレーション コマンドでスイッチを設定する必要があります。 AAA 認証を設定しても、AAA 方式を使用した HTTP アクセスに対しスイッチのセキュリティは確保しません。

ip http authentication コマンドの詳細については、『*Cisco IOS Security Command Reference, Release 12.4*』を参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **aaa new-model**
3. **aaa authentication login** {**default** | *list-name*} *method1* [*method2...*]
4. **line** [**console** | **tty** | **vty**] *line-number* [*ending-line-number*]
5. **login authentication** {**default** | *list-name*}
6. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**aaa new-model** 例： `Switch(config)# aaa new-model`	AAA をイネーブルにします。
ステップ 3	**aaa authentication login** {**default** | *list-name*} *method1* [*method2...*] 例： `Switch(config)# aaa`	ログイン認証方式リストを作成します。 • **login authentication** コマンドに名前付きリストが指定されなかった場合に使用されるデフォルトのリストを作成するには、**default** キーワードの後ろにデフォルト状況で使用する方式を指定します。 デフォルトの方式リストは、自動的にすべてのポートに適用されます。

	コマンドまたはアクション	目的
	authentication login default local	• *list-name* には、作成するリストの名前として使用する文字列を指定します。 • *method1...* には、認証アルゴリズムが試行する実際の方式を指定します。 追加の認証方式は、その前の方式でエラーが返された場合に限り使用されます。前の方式が失敗した場合は使用されません。 次のいずれかの方式を選択します。 ◦ *enable*：イネーブル パスワードを認証に使用します。 この認証方式を使用するには、あらかじめ **enable** *password* グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用してイネーブル パスワードを定義しておく必要があります。 ◦ *group radius*：RADIUS 認証を使用します。 この認証方式を使用するには、あらかじめ RADIUS サーバを設定しておく必要があります。 ◦ *line*：回線パスワードを認証に使用します。 この認証方式を使用するには、あらかじめ回線パスワードを定義しておく必要があります。 **password** *password* ライン コンフィギュレーション コマンドを使用します。 ◦ *local*：ローカル ユーザ名データベースを認証に使用します。 データベースにユーザ名情報を入力しておく必要があります。 **username** *name* **password** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。 ◦ *local-case*：大文字と小文字が区別されるローカル ユーザ名データベースを認証に使用します。 **username** *password* グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して、ユーザ名情報をデータベースに入力する必要があります。 ◦ *none*：ログインに認証を使用しません。
ステップ 4	**line** [**console** | **tty** | **vty**] *line-number* [*ending-line-number*] 例： `Switch(config)# line 1 4`	ライン コンフィギュレーション モードを開始し、認証リストを適用する回線を設定します。
ステップ 5	**login authentication** {**default** | *list-name*}	1 つの回線または複数回線に認証リストを適用します。 • **default** を指定する場合は、**aaa authentication login** コマンドで作成したデフォルトのリストを使用します。

	コマンドまたはアクション	目的
	例： `Switch(config)# login authentication default`	• *list-name* には、**aaa authentication login** コマンドで作成したリストを指定します。
ステップ 6	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

関連トピック

RADIUS ログイン認証, （70 ページ）
RADIUS サーバ ホスト, （69 ページ）

AAA サーバ グループの定義

定義したグループ サーバに特定のサーバを対応付けるには、**server** グループ サーバ コンフィギュレーション コマンドを使用します。 サーバを IP アドレスで特定することもできますし、任意指定の **auth-port** および **acct-port** キーワードを使用して複数のホスト インスタンスまたはエントリを特定することもできます。

AAA サーバ グループを定義するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **radius-server host** {*hostname* | *ip-address*} [**auth-port** *port-number*] [**acct-port** *port-number*] [**timeout** *seconds*] [**retransmit** *retries*] [**key** *string*]
3. **aaa new-model**
4. **aaa group server radius** *group-name*
5. **server** *ip-address*
6. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**radius-server host** {*hostname* | *ip-address*} [**auth-port** *port-number*] [**acct-port** *port-number*] [**timeout** *seconds*] [**retransmit** *retries*] [**key** *string*] 例： `Switch(config)# radius-server host 172.29.36.49 auth-port 1612 key rad1`	リモート RADIUS サーバ ホストの IP アドレスまたはホスト名を指定します。 • （任意）**auth-port** *port-number* には、認証要求の UDP 宛先ポートを指定します。 • （任意）**acct-port** *port-number* には、アカウンティング要求の UDP 宛先ポートを指定します。 • （任意）**timeout** *seconds* には、スイッチが RADIUS サーバの応答を待機して再送信するまでの時間間隔を指定します。 指定できる範囲は 1 ～ 1000 です。 この設定は、**radius-server timeout** グローバル コンフィギュレーション コマンドによる設定を上書きします。 **radius-server host** コマンドでタイムアウトを設定しない場合は、**radius-server timeout** コマンドの設定が使用されます。 • （任意）**retransmit** *retries* には、サーバが応答しない場合、または応答が遅い場合に、RADIUS 要求をサーバに再送信する回数を指定します。 指定できる範囲は 1 ～ 1000 です。 **radius-server host** コマンドで再送信回数を指定しない場合、**radius-server retransmit** グローバル コンフィギュレーション コマンドの設定が使用されます。 • （任意）**key** *string* には、RADIUS サーバ上で動作する RADIUS デーモンとスイッチの間で使用する認証および暗号キーを指定します。 （注） キーは、RADIUS サーバで使用する暗号化キーに一致するテキスト ストリングでなければなりません。 キーは常に **radius-server host** コマンドの最後のアイテムとして設定してください。 先頭のスペースは無視されますが、キーの中間および末尾のスペースは使用されます。 キーにスペースを使用する場合は、引用符がキーの一部分である場合を除き、引用符でキーを囲まないでください。 1 つの IP アドレスに対応する複数のホスト エントリをスイッチが認識するように設定するには、それぞれ異なる UDP ポート番号を使用して、このコマンドを必要な回数だけ入力します。 スイッチ ソフトウェアは、指定された順序に従って、ホストを検索します。 各 RADIUS ホストで使用するタイムアウト、再送信回数、および暗号キーの値をそれぞれ設定してください。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**aaa new-model** 例： `Switch(config)# aaa new-model`	AAA をイネーブルにします。
ステップ 4	**aaa group server radius** *group-name* 例： `Switch(config)# aaa group server radius group1`	グループ名を指定して AAA サーバ グループを定義します。 このコマンドを使用すると、スイッチはサーバ グループ コンフィギュレーション モードになります。
ステップ 5	**server** *ip-address* 例： `Switch(config-sg-radius)# server 172.20.0.1 auth-port 1000 acct-port 1001`	特定の RADIUS サーバを定義済みのサーバ グループと関連付けます。AAA サーバ グループの RADIUS サーバごとに、このステップを繰り返します。 グループの各サーバは、ステップ 2 で定義済みのものでなければなりません。
ステップ 6	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

2 台の異なる RADIUS グループ サーバの使用

次の例では、2 つの異なる RADIUS グループ サーバ（*group1* および *group2*）を認識するようにスイッチを設定しています。 group1 では、同じ RADIUS サーバ上の異なる 2 つのホスト エントリを、同じサービス用に設定しています。 2 番目のホスト エントリが、最初のエントリのフェールオーバー バックアップとして動作します。

```
Switch(config)# radius-server host 172.20.0.1 auth-port 1000 acct-port 1001
Switch(config)# radius-server host 172.10.0.1 auth-port 1645 acct-port 1646
Switch(config)# aaa new-model
Switch(config)# aaa group server radius group1
Switch(config-sg-radius)# server 172.20.0.1 auth-port 1000 acct-port 1001
Switch(config-sg-radius)# exit
Switch(config)# aaa group server radius group2
Switch(config-sg-radius)# server 172.20.0.1 auth-port 2000 acct-port 2001
Switch(config-sg-radius)# exit
```

関連トピック

RADIUS サーバ ホストの識別, （73 ページ）

RADIUS サーバ ホスト，（69 ページ）
AAA サーバ グループ，（71 ページ）

ユーザ イネーブル アクセスおよびネットワーク サービスに関する RADIUS 許可の設定

（注） 許可が設定されていても、CLI を使用してログインし、認証されたユーザに対しては、許可は省略されます。

ユーザ特権アクセスおよびネットワーク サービスに関する RADIUS 許可を設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **aaa authorization network radius**
3. **aaa authorization exec radius**
4. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**aaa authorization network radius** 例： `Switch(config)# aaa authorization network radius`	ネットワーク関連のすべてのサービス要求に対するユーザ RADIUS 許可を、スイッチに設定します。
ステップ 3	**aaa authorization exec radius** 例： `Switch(config)# aaa authorization exec radius`	ユーザに特権 EXEC のアクセス権限がある場合、ユーザ RADIUS 許可を、スイッチに設定します。 **exec** キーワードを指定すると、ユーザ プロファイル情報（**autocommand** 情報など）が返される場合があります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

次の作業

グローバル コンフィギュレーション コマンド **aaa authorization** と **radius** キーワードを使用すると、ユーザのネットワーク アクセスを特権 EXEC モードに制限するパラメータを設定できます。

aaa authorization exec radius local コマンドは、次の許可パラメータを設定します。

- RADIUS を使用して認証を行った場合は、RADIUS を使用して特権 EXEC アクセスを許可します。
- 認証に RADIUS を使用しなかった場合は、ローカル データベースを使用します。

関連トピック

AAA 許可，（71 ページ）

RADIUS アカウンティングの起動

RADIUS アカウンティングを起動するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **aaa accounting network start-stop radius**
3. **aaa accounting exec start-stop radius**
4. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**aaa accounting network start-stop radius** 例： `Switch(config)# aaa accounting network start-stop radius`	ネットワーク関連のあらゆるサービス要求に関して、RADIUS アカウンティングをイネーブルにします。
ステップ 3	**aaa accounting exec start-stop radius** 例： `Switch(config)# aaa accounting exec start-stop radius`	RADIUS アカウンティングをイネーブルにして、特権 EXEC プロセスの最初に記録開始アカウンティング通知、最後に記録停止通知を送信します。
ステップ 4	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

次の作業

AAA サーバが到達不能の場合に、ルータとのセッションを確立するには、**aaa accounting system guarantee-first** コマンドを使用します。 このコマンドは、最初のレコードとしてシステム アカウンティングを保証します（これがデフォルトの条件です） 場合によっては、システムがリロードされるまでコンソールまたは端末接続でセッションを開始できない場合があります。システムのリロードにかかる時間は 3 分を超えることがあります。

ルータのリロード時に AAA サーバが到達不能な場合、ルータとのコンソールまたは Telnet セッションを確立するには、**no aaa accounting system guarantee-first** コマンドを使用します。

関連トピック

RADIUS アカウンティング，（71 ページ）

すべての RADIUS サーバの設定

すべての RADIUS サーバを設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **radius-server key** *string*
3. **radius-server retransmit** *retries*
4. **radius-server timeout** *seconds*
5. **radius-server deadtime** *minutes*
6. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**radius-server key** *string* 例： `Switch(config)# radius-server key your_server_key`	スイッチとすべての RADIUS サーバ間で共有されるシークレット テキスト ストリングを指定します。 （注） キーは、RADIUS サーバで使用する暗号化キーに一致するテキスト ストリングでなければなりません。 先頭のスペースは無視されますが、キーの中間および末尾のスペースは使用されます。 キーにスペースを使用する場合は、引用符がキーの一部分である場合を除き、引用符でキーを囲まないでください。
ステップ 3	**radius-server retransmit** *retries* 例： `Switch(config)# radius-server retransmit 5`	スイッチが RADIUS 要求をサーバに再送信する回数を指定します。 デフォルトは 3 です。指定できる範囲は 1 ～ 1000 です。
ステップ 4	**radius-server timeout** *seconds* 例： `Switch(config)# radius-server timeout 3`	スイッチが RADIUS 要求に対する応答を待って、要求を再送信するまでの時間（秒）を指定します。 デフォルトは 5 秒です。指定できる範囲は 1 ～ 1000 です。
ステップ 5	**radius-server deadtime** *minutes* 例： `Switch(config)# radius-server`	RADIUS サーバが認証要求に応答していない場合、このコマンドはそのサーバに対する要求を停止する時刻を指定します。 これにより、要求がタイムアウトするまで待たずとも、次に設定されているサーバを試行することができます。 デフォルトは 0 です。指定できる範囲は 0 ～ 1440 分です。

	コマンドまたはアクション	目的
	deadtime 0	
ステップ 6	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

関連トピック

RADIUS サーバ ホストの識別，（73 ページ）
RADIUS サーバ ホスト，（69 ページ）

ベンダー固有の RADIUS 属性を使用するスイッチ設定

ベンダー固有の RADIUS 属性を使用するようにスイッチを設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **radius-server vsa send** [**accounting** | **authentication**]
3. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**radius-server vsa send** [**accounting**	**authentication**] 例： `Switch(config)# radius-server vsa send`	スイッチが VSA（RADIUS IETF 属性 26 で定義）を認識して使用できるようにします。 • （任意）認識されるベンダー固有属性の集合をアカウンティング属性だけに限定するには、**accounting** キーワードを使用します。

	コマンドまたはアクション	目的
		• （任意）認識されるベンダー固有属性の集合を認証属性だけに限定するには、**authentication** キーワードを使用します。 キーワードを指定せずにこのコマンドを入力すると、アカウンティングおよび認証のベンダー固有属性の両方が使用されます。
ステップ 3	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

関連トピック

ベンダー固有の RADIUS 属性, （72 ページ）

ベンダー独自の RADIUS サーバとの通信に関するスイッチ設定

ベンダー独自仕様の RADIUS サーバ通信を使用するようにスイッチを設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **radius-server host** {*hostname* | *ip-address*} **non-standard**
3. **radius-server key** *string*
4. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**radius-server host** {*hostname* | *ip-address*} **non-standard** 例： `Switch(config)# radius-server host 172.20.30.15 nonstandard`	リモート RADIUS サーバ ホストの IP アドレスまたはホスト名を指定し、RADIUS のベンダー独自仕様の実装を使用することを指定します。
ステップ 3	**radius-server key** *string* 例： `Switch(config)# radius-server key rad124`	スイッチとベンダー独自仕様の RADIUS サーバとの間で共有されるシークレット テキスト ストリングを指定します。 スイッチおよび RADIUS サーバは、このテキスト ストリングを使用して、パスワードの暗号化および応答の交換を行います。 （注） キーは、RADIUS サーバで使用する暗号化キーに一致するテキスト ストリングでなければなりません。 先頭のスペースは無視されますが、キーの中間および末尾のスペースは使用されます。 キーにスペースを使用する場合は、引用符がキーの一部分である場合を除き、引用符でキーを囲まないでください。
ステップ 4	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

次の作業

この機能を使用すると、アクセス要求および認証要求を、サーバ グループ内のすべての RADIUS サーバに対して均等に送信できます。 詳細については、『*Cisco IOS Security Configuration Guide, Release 12.4*』の「RADIUS Server Load Balancing」の章を参照してください。

関連トピック

ベンダー独自仕様の RADIUS サーバ通信, （72 ページ）

スイッチ上での CoA の設定

スイッチ上で CoA を設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。 この手順は必須です。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **aaa new-model**
3. **aaa server radius dynamic-author**
4. **client** {*ip-address* | *name*} [**vrf** *vrfname*] [**server-key** *string*]
5. **server-key** [**0** | **7**] *string*
6. **port** *port-number*
7. **auth-type** {**any** | **all** | **session-key**}
8. **ignore session-key**
9. **ignore server-key**
10. **authentication command bounce-port ignore**
11. **authentication command disable-port ignore**
12. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**aaa new-model** 例： `Switch(config)# aaa new-model`	AAA をイネーブルにします。
ステップ 3	**aaa server radius dynamic-author** 例： `Switch(config)# aaa server radius dynamic-author`	スイッチを認証、許可、アカウンティング（AAA）サーバに設定し、外部ポリシー サーバとの相互作用を実行します。
ステップ 4	**client** {*ip-address* | *name*} [**vrf** *vrfname*] [**server-key** *string*]	ダイナミック許可ローカル サーバ コンフィギュレーション モードを開始し、デバイスが CoA を受け取り、要求を取り外す RADIUS クライアントを指定します。
ステップ 5	**server-key** [**0** | **7**] *string* 例： `Switch(config-sg-radius)#`	RADIUS キーをデバイスと RADIUS クライアントとの間で共有されるように設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
	server-key your_server_key	
ステップ 6	**port** *port-number* 例： `Switch(config-sg-radius)# port 25`	設定された RADIUS クライアントから RADIUS 要求をデバイスが受信するポートを指定します。
ステップ 7	**auth-type** {**any** | **all** | **session-key**} 例： `Switch(config-sg-radius)# auth-type any`	スイッチが RADIUS クライアントに使用する許可のタイプを指定します。 クライアントは、許可用に設定されたすべての属性と一致していなければなりません。
ステップ 8	**ignore session-key**	（任意）セッション キーを無視するようにスイッチを設定します。 **ignore** コマンドの詳細については、Cisco.com 上の『*Cisco IOS Intelligent Services Gateway Command Reference*』を参照してください。
ステップ 9	**ignore server-key** 例： `Switch(config-sg-radius)# ignore server-key`	（任意）サーバキーを無視するようにスイッチを設定します。 **ignore** コマンドの詳細については、Cisco.com 上の『*Cisco IOS Intelligent Services Gateway Command Reference*』を参照してください。
ステップ 10	**authentication command bounce-port ignore** 例： `Switch(config-sg-radius)# authentication command bounce-port ignore`	（任意）CoA 要求を無視して、セッションをホスティングするポートを一時的にディセーブルにするようにスイッチを設定します。 ポートを一時的にディセーブルにする目的は、VLAN の変更が発生しても、その変更を検出するサプリカントがエンドポイント上にない場合に、ホストから DHCP 再ネゴシエーションを行わせることです。
ステップ 11	**authentication command disable-port ignore** 例： `Switch(config-sg-radius)# authentication command disable-port ignore`	（任意）セッションをホスティングしているポートを管理上のシャットダウン状態にすることを要求する非標準コマンドを無視するようにスイッチを設定します。 ポートをシャットダウンすると、セッションが終了します。 ポートを再びイネーブルにするには、標準の CLI または SNMP コマンドを使用します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 12	**end** 例： `Switch(config-sg-radius)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

CoA 機能のモニタリング

表 *10*：特権 *EXEC* 表示コマンド

コマンド	目的
show aaa attributes protocol radius	RADIUS コマンドの AAA 属性を表示します。

表 *11*：グローバル トラブルシューティング コマンド

コマンド	目的
debug radius	RADIUS のトラブルシューティングを行うための情報を表示します。
debug aaa coa	CoA 処理のトラブルシューティングを行うための情報を表示します。
debug aaa pod	POD パケットのトラブルシューティングを行うための情報を表示します。
debug aaa subsys	POD パケットのトラブルシューティングを行うための情報を表示します。
debug cmdhd [**detail** | **error** | **events**]	コマンドヘッダーのトラブルシューティングを行うための情報を表示します。

出力フィールドの詳細については、このリリースに対応するコマンド リファレンスを参照してください。

RADIUS によるスイッチ アクセスの制御の設定例

例：RADIUS サーバ ホストの識別

次に、1 つの RADIUS サーバを認証用に、もう 1 つの RADIUS サーバをアカウンティング用に設定する例を示します。

```
Switch(config)# radius-server host 172.29.36.49 auth-port 1612 key rad1
Switch(config)# radius-server host 172.20.36.50 acct-port 1618 key rad2
```

次に、*host1* を RADIUS サーバとして設定し、認証およびアカウンティングの両方にデフォルトのポートを使用するように設定する例を示します。

```
Switch(config)# radius-server host host1
```

例：ベンダー固有の RADIUS 属性を使用するスイッチ設定

たとえば、次の AV ペアを指定すると、IP 許可時（PPP の IPCP アドレスの割り当て時）に、シスコの複数の名前付き *IP* アドレス プール機能が有効になります。

```
cisco-avpair= "ip:addr-pool=first"
```

次に、スイッチから特権 EXEC コマンドへの即時アクセスが可能となるユーザ ログインを提供する例を示します。

```
cisco-avpair= "shell:priv-lvl=15"
```

次に、RADIUS サーバ データベース内の許可 VLAN を指定する例を示します。

```
cisco-avpair= "tunnel-type(#64)=VLAN(13)"
cisco-avpair= "tunnel-medium-type(#65)=802 media(6)"
cisco-avpair= "tunnel-private-group-id(#81)=vlanid"
```

次に、この接続中に ASCII 形式の入力 ACL をインターフェイスに適用する例を示します。

```
cisco-avpair= "ip:inacl#1=deny ip 10.10.10.10 0.0.255.255 20.20.20.20 255.255.0.0"
cisco-avpair= "ip:inacl#2=deny ip 10.10.10.10 0.0.255.255 any"
cisco-avpair= "mac:inacl#3=deny any any decnet-iv"
```

次に、この接続中に ASCII 形式の出力 ACL をインターフェイスに適用する例を示します。

```
cisco-avpair= "ip:outacl#2=deny ip 10.10.10.10 0.0.255.255 any"
```

例：ベンダー独自仕様の RADIUS サーバとの通信に関するスイッチ設定

次に、ベンダー独自仕様の RADIUS ホストを指定し、スイッチとサーバの間で *rad124* という秘密キーを使用する例を示します。

```
Switch(config)# radius-server host 172.20.30.15 nonstandard
Switch(config)# radius-server key rad124
```

その他の関連資料

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
セッションアウェアなネットワーキングに対するアイデンティティ コントロール ポリシーおよびアイデンティティ サービス テンプレートの設定。	Session Aware Networking Configuration Guide, Cisco IOS XE Release 3SE (Catalyst 3850 スイッチ) http://www.cisco.com/en/US/docs/ios-xml/ios/san/configuration/xe-3se/3850/san-xe-3se-3850-book.html
RADIUS、TACACS+、Secure Shell、802.1X および AAA の設定。	Securing User Services Configuration Guide Library, Cisco IOS XE Release 3SE (Catalyst 3850 スイッチ) http://www.cisco.com/en/US/docs/ios-xml/ios/security/config_library/xe-3se/3850/secuser-xe-3se-3850-library.html

エラー メッセージ デコーダ

説明	Link
このリリースのシステム エラー メッセージを調査し解決するために、エラー メッセージ デコーダ ツールを使用します。	https://www.cisco.com/cgi-bin/Support/Errordecoder/index.cgi

MIB

MIB	MIB のリンク
本リリースでサポートするすべての MIB	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、およびフィーチャ セットに関する MIB のダウンロードには、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 http://www.cisco.com/go/mibs

テクニカル サポート

説明	Link
シスコのサポート Web サイトでは、シスコの製品やテクノロジーに関するトラブルシューティングに役立てていただけるように、マニュアルやツールをはじめとする豊富なオンラインリソースを提供しています。 お使いの製品のセキュリティ情報や技術情報を入手するために、Cisco Notification Service（Field Notice からアクセス）、Cisco Technical Services Newsletter、Really Simple Syndication（RSS）フィードなどの各種サービスに加入できます。 シスコのサポート Web サイトのツールにアクセスする際は、Cisco.com のユーザ ID およびパスワードが必要です。	http://www.cisco.com/support

第 7 章

ローカル認証および許可の設定

- 機能情報の確認，93 ページ
- ローカル認証および許可の設定方法，93 ページ
- ローカル認証および許可のモニタリング，96 ページ
- その他の関連資料，96 ページ

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。 最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェアイメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。 Cisco Feature Navigator には、http://www.cisco.com/go/cfn からアクセスします。 Cisco.com のアカウントは必要ありません。

ローカル認証および許可の設定方法

スイッチのローカル認証および許可の設定

ローカル モードで AAA を実装するようにスイッチを設定すると、サーバがなくても動作するように AAA を設定できます。 この場合、スイッチは認証および許可の処理を行います。 この設定ではアカウンティング機能は使用できません。

（注） AAA 方式を使用して HTTP アクセスに対しスイッチのセキュリティを確保するには、**ip http authentication aaa** グローバル コンフィギュレーション コマンドでスイッチを設定する必要があります。 AAA 認証を設定しても、AAA 方式を使用した HTTP アクセスに対しスイッチのセキュリティは確保しません。

ローカル モードで AAA を実装するようにスイッチを設定して、サーバがなくても動作するように AAA を設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **aaa new-model**
3. **aaa authentication login default local**
4. **aaa authorization exec local**
5. **aaa authorization network local**
6. **username** *name* [**privilege** *level*] {**password** *encryption-type password*}
7. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**aaa new-model** 例： `Switch(config)# aaa new-model`	AAA をイネーブルにします。
ステップ 3	**aaa authentication login default local** 例： `Switch(config)# aaa authentication login default local`	ローカル ユーザ名データベースを使用するログイン認証を設定します。 **default** キーワードにより、ローカル ユーザ データベース認証がすべてのポートに適用されます。
ステップ 4	**aaa authorization exec local** 例： `Switch(config)# aaa authorization`	ユーザの AAA 許可を設定し、ローカル データベースを確認して、そのユーザに EXEC シェルの実行を許可します。

	コマンドまたはアクション	目的
	exec local	
ステップ 5	**aaa authorization network local** 例： `Switch(config)# aaa authorization network local`	ネットワーク関連のすべてのサービス要求に対してユーザ AAA 許可を設定します。
ステップ 6	**username** *name* [**privilege** *level*] {**password** *encryption-type password*} 例： `Switch(config)# username your_user_name privilege 1 password 7 secret567`	ローカル データベースを入力し、ユーザ名ベースの認証システムを設定します。 ユーザごとにコマンドを繰り返し入力します。 • *name* には、ユーザ ID を 1 ワードで指定します。 スペースと引用符は使用できません。 • （任意）*level* には、アクセス権を得たユーザに設定する権限レベルを指定します。 指定できる範囲は 0 ～ 15 です。レベル 15 では特権 EXEC モードでのアクセスが可能です。レベル 0 では、ユーザ EXEC モードでのアクセスとなります。 • *encryption-type* には、暗号化されていないパスワードが後ろに続く場合は 0 を、暗号化されたパスワードが後ろに続く場合は 7 を指定します。 • *password* には、ユーザがスイッチにアクセスする場合に入力する必要のあるパスワードを指定します。パスワードは 1 ～ 25 文字で、埋め込みスペースを使用でき、**username** コマンドの最後のオプションとして指定します。
ステップ 7	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

関連トピック

スイッチで SSH を実行するためのセットアップ，（103 ページ）
SSH 設定時の注意事項，（102 ページ）

ローカル認証および許可のモニタリング

ローカル認証および許可の設定を表示するには、**show running-config** 特権 EXEC コマンドを使用します。

その他の関連資料

エラー メッセージ デコーダ

説明	Link
このリリースのシステム エラー メッセージを調査し解決するために、エラー メッセージ デコーダ ツールを使用します。	https://www.cisco.com/cgi-bin/Support/Errordecoder/index.cgi

MIB

MIB	MIB のリンク
本リリースでサポートするすべての MIB	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、およびフィーチャ セットに関する MIB を探してダウンロードするには、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 http://www.cisco.com/go/mibs

シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
シスコのサポート Web サイトでは、シスコの製品やテクノロジーに関するトラブルシューティングにお役立ていただけるように、マニュアルやツールをはじめとする豊富なオンラインリソースを提供しています。 お使いの製品のセキュリティ情報や技術情報を入手するために、Cisco Notification Service（Field Notice からアクセス）、Cisco Technical Services Newsletter、Really Simple Syndication（RSS）フィードなどの各種サービスに加入できます。 シスコのサポート Web サイトのツールにアクセスする際は、Cisco.com のユーザ ID およびパスワードが必要です。	http://www.cisco.com/support

第 8 章

セキュア シェル（SSH）の設定

- 機能情報の確認，99 ページ
- セキュア シェル（SSH）およびセキュア コピー プロトコル（SCP）用にスイッチを設定するための前提条件，99 ページ
- SSH 用にスイッチを設定するための制約事項，100 ページ
- SSH に関する情報，101 ページ
- SSH の設定方法，103 ページ
- SSH の設定およびステータスのモニタリング，107 ページ
- その他の関連資料，108 ページ

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。 最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。 Cisco Feature Navigator には、http://www.cisco.com/go/cfn からアクセスします。 Cisco.com のアカウントは必要ありません。

セキュア シェル（SSH）およびセキュア コピー プロトコル（SCP）用にスイッチを設定するための前提条件

セキュア シェル（SSH）用にスイッチを設定するための前提条件は、次のとおりです。

- SSH を動作させるには、スイッチに RSA の公開キーと秘密キーのペアが必要です。 これは SSH が必要なセキュア コピー プロトコル（SCP）も同様で、セキュアな転送を実現させるには、これらのキーのペアが必要です。
- SCP をイネーブルにする前に、スイッチの SSH、認証、許可、およびアカウンティングを適切に設定してください。
- SCP は SSH を使用してセキュアな転送を実行するため、ルータには RSA キーのペアが必要です。
- SCP はセキュリティについて SSH に依存します。
- SCP の設定には認証、許可、アカウンティング（AAA）の許可も必要なため、ルータはユーザが正しい権限レベルを保有しているか確認する必要があります。
- ユーザが SCP を使用するには適切な許可が必要です。
- 適切な許可を得ているユーザは、SCP を使用して Cisco IOS File System（IFS）のファイルをスイッチに（またはスイッチから）自由にコピーできます。コピーには **copy** コマンドを使用します。 また、許可されている管理者もこの作業をワークステーションから実行できます。

関連トピック

セキュア コピー プロトコルの概念, （103 ページ）

SSH 用にスイッチを設定するための制約事項

セキュア シェル用にスイッチを設定するための制約事項は、次のとおりです。

- スイッチは、Rivest, Shamir, and Adelman（RSA）認証をサポートします。
- SSH は、実行シェル アプリケーションだけをサポートします。
- SSH サーバおよび SSH クライアントは、DES（56 ビット）および 3DES（168 ビット）データ暗号化ソフトウェアでのみサポートされます。
- スイッチは、128 ビット キー、192 ビット キー、または 256 ビット キーの Advanced Encryption Standard（AES）暗号化アルゴリズムをサポートします。 ただし、キーを暗号化する対称暗号化 AES はサポートされません。
- このソフトウェア リリースは、IP Security（IPSec）をサポートしていません。
- SCP を使用する場合、copy コマンドにパスワードを入力することはできません。 プロンプトが表示されたときに、入力する必要があります。

関連トピック

セキュア コピー プロトコルの概念, （103 ページ）

SSH に関する情報

セキュア シェル（SSH）は、デバイスに対する安全なリモート接続を可能にするプロトコルです。SSH は、デバイスの認証時に強力な暗号化を行うことで、リモート接続について Telnet 以上のセキュリティを実現します。 このソフトウェア リリースは、SSH バージョン 1（SSHv1）および SSH バージョン 2（SSHv2）をサポートしています。

SSH およびスイッチ アクセス

SSH の設定例については、『*Cisco IOS Security Configuration Guide, Cisco IOS Release 12.4*』の「Other Security Features」の章の「Configuring Secure Shell」にある「SSH Configuration Examples」を参照してください。

IPv6 の SSH 機能は IPv4 における機能と同じです。 IPv6 の場合、SSH は IPv6 アドレスをサポートし、IPv6 トランスポート上において、リモート IPv6 ノードとのセキュリティ保護および暗号化された接続を有効化します。

（注） ここで使用するコマンドの構文および使用方法の詳細については、このリリースに対応したコマンド リファレンスおよび『*Cisco IOS Security Command Reference, Release 12.4*』と『*Cisco IOS IPv6 Command Reference*』の「Other Security Features」の章の「Secure Shell Commands」を参照してください。

SSH サーバ、統合クライアント、およびサポートされているバージョン

SSH 機能には SSH サーバおよび SSH 統合クライアントがあり、これらはスイッチ上で実行されるアプリケーションです。 SSH クライアントを使用すると、SSH サーバが稼働するスイッチに接続できます。 SSH サーバは、このリリースでサポートされている SSH クライアントおよび、他社製の SSH クライアントと使用します。また、SSH クライアントは、このリリースでサポートされている SSH サーバおよび他社製の SSH サーバと使用します。

スイッチは、SSHv1 または SSHv2 サーバをサポートします。

スイッチは、SSHv1 クライアントをサポートしています。

SSH は、データ暗号規格（DES）暗号化アルゴリズム、Triple DES（3DES）暗号化アルゴリズム、およびパスワードベースの認証をサポートしています。

SSH は次のユーザ認証方式をサポートしています。

- TACACS+
- RADIUS

- ローカル認証および許可

関連トピック

スイッチのローカル認証および許可の設定，（93 ページ）
TACACS+ およびスイッチ アクセス，（43 ページ）
RADIUS およびスイッチ アクセス，（59 ページ）

SSH 設定時の注意事項

スイッチを SSH サーバまたは SSH クライアントとして設定する場合は、次の注意事項に従ってください。

- SSHv2 サーバは、SSHv1 サーバで生成される RSA キーのペアを使用できます（逆の場合も同様です）。
- スタック マスターで SSH サーバが実行されている場合で、スタック マスターに障害が発生した場合、新しいスタック マスターでは、前のスタック マスターによって生成された RSA キー ペアが使用されます。
- **crypto key generate rsa** グローバル コンフィギュレーション コマンドを入力した後、CLI エラー メッセージが表示される場合、RSA キーペアは生成されていません。 ホスト名およびドメインを再設定してから、**crypto key generate rsa** コマンドを入力してください。 詳細については、次の関連項目を参照してください。
- RSA キーのペアを生成する場合に、メッセージ「No host name specified」が表示されることがあります。 このメッセージが表示された場合は、**hostname** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用してホスト名を設定する必要があります。
- RSA キーのペアを生成する場合に、メッセージ「No domain specified」が表示されることがあります。 このメッセージが表示された場合は、**ip domain-name** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して IP ドメイン名を設定する必要があります。
- ローカル認証および許可の方法を設定する場合に、コンソール上で AAA がディセーブルにされていることを確認してください。

関連トピック

スイッチで SSH を実行するためのセットアップ，（103 ページ）
スイッチのローカル認証および許可の設定，（93 ページ）

セキュア コピー プロトコルの概要

Secure Copy Protocol（SCP）機能は、スイッチの設定やイメージ ファイルのコピーにセキュアな認証方式を提供します。 SCP には、Berkeley r-tool に代わるセキュリティの高いアプリケーションおよびプロトコルであるセキュア シェル（SSH）が必要です。

SSH を動作させるには、スイッチに RSA の公開キーと秘密キーのペアが必要です。 これは SSH が必要な SCP も同様で、セキュアな転送を実現させるには、これらのキーのペアが必要です。

また、SSH には AAA 認証が必要のため、適切に設定するには、SCP にも AAA 認証が必要になります。

- SCP をイネーブルにする前に、スイッチの SSH、認証、許可、およびアカウンティングを適切に設定してください。
- SCP は SSH を使用してセキュアな転送を実行するため、ルータには RSA キーのペアが必要です。

（注） SCP を使用する場合、copy コマンドにパスワードを入力することはできません。 プロンプトが表示されたときに、入力する必要があります。

セキュア コピー プロトコルの概念

Secure Copy Protocol（SCP）機能は、スイッチの設定やイメージ ファイルのコピーにセキュアな認証方式を提供します。 SCP には、Berkeley r-tool に代わるセキュリティの高いアプリケーションおよびプロトコルであるセキュア シェル（SSH）が必要です。

Secure Copy 機能を設定するには、SCP の概念を理解する必要があります。

SCP は一連の Berkeley の r-tools に基づいて設計されているため、その動作内容は、SCP が SSH のセキュリティに対応している点を除けば、Remote Copy Protocol（RCP）と類似しています。 また、SCP の設定には認証、許可、アカウンティング（AAA）の許可も必要なため、ルータはユーザが正しい権限レベルを保有しているか確認する必要があります。

SCP の設定および検証方法の詳細については、『*Cisco IOS Security Configuration Guide: Securing User Services, Release 12.4*』の「Secure Copy Protocol」を参照してください。

関連トピック

セキュア シェル（SSH）およびセキュア コピー プロトコル（SCP）用にスイッチを設定するための前提条件, （99 ページ）

SSH 用にスイッチを設定するための制約事項, （100 ページ）

SSH の設定方法

スイッチで SSH を実行するためのセットアップ

SSH を実行するようにスイッチを設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

はじめる前に

ローカルアクセスまたはリモートアクセス用にユーザ認証を設定します。 この手順は必須です。詳細については、次の関連項目を参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **hostname** *hostname*
3. **ip domain-name** *domain_name*
4. **crypto key generate rsa**
5. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**hostname** *hostname* 例： `Switch(config)# hostname your_hostname`	スイッチのホスト名および IP ドメイン名を設定します。 （注） この手順を実行するのは、スイッチを SSH サーバとして設定する場合だけです。
ステップ 3	**ip domain-name** *domain_name* 例： `Switch(config)# ip domain-name your_domain`	スイッチのホスト ドメインを設定します。
ステップ 4	**crypto key generate rsa** 例： `Switch(config)# crypto key generate rsa`	スイッチ上でローカルおよびリモート認証用に SSH サーバをイネーブルにし、RSA キー ペアを生成します。 スイッチの RSA キー ペアを生成すると、SSH が自動的にイネーブルになります。 最小モジュラス サイズは、1024 ビットにすることを推奨します。 RSA キーのペアを生成する場合に、モジュラスの長さの入力を求められます。 モジュラスが長くなるほど安全ですが、生成と使用に時間がかかります。

	コマンドまたはアクション	目的
		（注） この手順を実行するのは、スイッチを SSH サーバとして設定する場合だけです。
ステップ 5	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

関連トピック

SSH 設定時の注意事項，（102 ページ）
スイッチのローカル認証および許可の設定，（93 ページ）

SSH サーバの設定

SSH サーバを設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

（注） この手順を実行するのは、スイッチを SSH サーバとして設定する場合だけです。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **ip ssh version** [**1** | **2**]
3. **ip ssh** {**timeout** *seconds* | **authentication-retries** *number*}
4. 次のいずれかまたは両方を使用します。
   - **line vty***line_number*[*ending_line_number*]
   - **transport input ssh**
5. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**ip ssh version** [**1** | **2**] 例： `Switch(config)# ip ssh version 1`	（任意）SSHv1 または SSHv2 を実行するようにスイッチを設定します。 • **1**：SSHv1 を実行するようにスイッチを設定します。 • **2**：SSHv2 を実行するようにスイッチを設定します。 このコマンドを入力しない場合、またはキーワードを指定しない場合、SSH サーバは、SSH クライアントでサポートされている最新バージョンの SSH を選択します。 たとえば、SSH クライアントが SSHv1 および SSHv2 をサポートする場合、SSH サーバは SSHv2 を選択します。
ステップ 3	**ip ssh** {**timeout** *seconds* | **authentication-retries** *number*} 例： `Switch(config)# ip ssh timeout 90 authentication-retries 2`	SSH 制御パラメータを設定します。 • タイムアウト値は秒単位で指定します（デフォルト値は 120 秒）。 指定できる範囲は 0 ～ 120 秒です。 このパラメータは、SSH ネゴシエーション フェーズに適用されます。 接続が確立されると、スイッチは CLI ベース セッションのデフォルトのタイムアウト値を使用します。 デフォルトでは、ネットワーク上の複数の CLI ベース セッション（セッション 0 ～ 4）に対して、最大 5 つの暗号化同時 SSH 接続を使用できます。 実行シェルが起動すると、CLI ベース セッションのタイムアウト値はデフォルトの 10 分に戻ります。 • クライアントをサーバへ再認証できる回数を指定します。 デフォルトは 3 です。指定できる範囲は 0 ～ 5 です。 両方のパラメータを設定する場合はこの手順を繰り返します。
ステップ 4	次のいずれかまたは両方を使用します。 • **line vty***line_number*[*ending_line_number*] • **transport input ssh**	（任意）仮想端末回線設定を設定します。 • ライン コンフィギュレーション モードを開始して、仮想端末回線設定を設定します。 *line_number* および *ending_line_number* に対して、1 回線ペアを指定します。 指定できる範囲は 0 ～ 15 です。 • スイッチで非 SSH Telnet 接続を回避するように設定します。 これにより、ルータは SSH 接続に限定されます。

	コマンドまたはアクション	目的

	例：
	`Switch(config)# line vty 1 10`
	または
	`Switch(config-line)# transport input ssh`	

ステップ 5	**end** 例： `Switch(config-line)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

SSH の設定およびステータスのモニタリング

次の表に、SSH サーバの設定およびステータスを示します。

表 *12*：*SSH* サーバの設定およびステータスを表示するコマンド

コマンド	目的
show ip ssh	SSH サーバのバージョンおよび設定情報を表示します。
show ssh	SSH サーバのステータスを表示します。

これらのコマンドの詳細については、『*Cisco IOS Security Command Reference*』の「Other Security Features」の章の「Secure Shell Commands」を参照してください。

その他の関連資料

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
セッションアウェアなネットワーキングに対するアイデンティティ コントロール ポリシーおよびアイデンティティ サービス テンプレートの設定。	Session Aware Networking Configuration Guide, Cisco IOS XE Release 3SE (Catalyst 3850 スイッチ) http://www.cisco.com/en/US/docs/ios-xml/ios/san/configuration/xe-3se/3850/san-xe-3se-3850-book.html
RADIUS、TACACS+、Secure Shell、802.1X および AAA の設定。	Securing User Services Configuration Guide Library, Cisco IOS XE Release 3SE (Catalyst 3850 スイッチ) http://www.cisco.com/en/US/docs/ios-xml/ios/security/config_library/xe-3se/3850/secuser-xe-3se-3850-library.html

エラー メッセージ デコーダ

説明	Link
このリリースのシステム エラー メッセージを調査し解決するために、エラー メッセージ デコーダ ツールを使用します。	https://www.cisco.com/cgi-bin/Support/Errordecoder/index.cgi

MIB

MIB	MIB のリンク
本リリースでサポートするすべての MIB	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、およびフィーチャ セットに関する MIB のダウンロードには、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 http://www.cisco.com/go/mibs

テクニカル サポート

説明	Link
シスコのサポート Web サイトでは、シスコの製品やテクノロジーに関するトラブルシューティングに役立てていただけるように、マニュアルやツールをはじめとする豊富なオンラインリソースを提供しています。 お使いの製品のセキュリティ情報や技術情報を入手するために、Cisco Notification Service（Field Notice からアクセス）、Cisco Technical Services Newsletter、Really Simple Syndication（RSS）フィードなどの各種サービスに加入できます。 シスコのサポート Web サイトのツールにアクセスする際は、Cisco.com のユーザ ID およびパスワードが必要です。	http://www.cisco.com/support

第 9 章

Secure Socket Layer HTTP の設定

- 機能情報の確認，111 ページ
- Secure Sockets Layer（SSL）HTTP に関する情報，111 ページ
- セキュア HTTP サーバおよびクライアントの概要，115 ページ
- セキュア HTTP サーバおよびクライアントの設定方法，115 ページ
- セキュア HTTP サーバおよびクライアントの設定方法，122 ページ
- セキュア HTTP サーバおよびクライアントのステータスのモニタリング，122 ページ
- その他の関連資料，122 ページ

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。 最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。 Cisco Feature Navigator には、http://www.cisco.com/go/cfn からアクセスします。 Cisco.com のアカウントは必要ありません。

Secure Sockets Layer（SSL）HTTP に関する情報

ここでは、HTTP 1.1 のサーバおよびクライアントに対応した Secure Socket Layer（SSL）バージョン 3.0 を設定する方法について説明します。 SSL は、セキュア HTTP 通信を実現するために、HTTP クライアント認証だけでなく、サーバ認証、暗号化、およびメッセージの完全性も提供します。

（注） SSL は 1999 年に Transport Layer Security（TLS）に発展しましたが、このような特定のコンテキストでまだ使用されています。

セキュア HTTP 接続の場合、HTTP サーバが送受信するデータは暗号化されてインターネットに送信されます。 SSL 暗号化を伴う HTTP は、Web ブラウザからスイッチを設定するような機能に、セキュアな接続を提供します。 シスコが実装するセキュア HTTP サーバおよび HTTP クライアントでは、アプリケーション層の暗号化に SSL バージョン 3.0 を使用します。 HTTP over SSL は、HTTPS と省略されます（セキュアな接続の場合、URL が http://の代わりに https://で始まります）。

セキュア HTTP サーバ（スイッチ）の主な役割は、指定のポート（デフォルトの HTTPS ポートは 443）で HTTPS 要求を待ち受けて、HTTP 1.1 Web サーバへその要求を渡すことです。 HTTP 1.1 サーバはその要求を処理して、セキュア HTTP サーバへ応答（呼び出す）します。セキュア HTTP サーバは HTTP 1.1 サーバの代わりに、元の要求に応えます。

セキュア HTTP クライアント（Web ブラウザ）の主な役割は、Cisco IOS アプリケーション要求に応答して、そのアプリケーションが要求した HTTPS User Agent サービスを実行し、応答を（そのアプリケーションに）返すことです。

ここで使用する設定例やコマンドの構文および使用方法の詳細については、Cisco IOS Release 12.2(15)T の「HTTPS：HTTP Server and Client with SSL 3.0」の機能説明を参照してください。

CA のトラストポイント

Certificate Authority（CA; 認証局）は、要求を認可して参加するネットワーク デバイスに証明書を発行します。これらのサービスは、参加するデバイスに対する中央集中的なセキュリティ キーおよび証明書の管理を提供します。 特定の CA サーバはトラストポイントと呼ばれます。

接続が実行されると、HTTPS サーバは、トラストポイントとなる特定の CA から得た X.509v3 の証明書を発行することで、セキュアな接続をクライアントに提供します。 クライアント（通常、Web ブラウザ）は、その証明書の認証に必要な公開キーを保有しています。

セキュア HTTP 接続には、CA のトラストポイントを設定することを強く推奨します。HTTPS サーバを実行しているデバイスに CA のトラストポイントが設定されていないと、サーバは自身を認証して必要な RSA のキーのペアを生成します。 自身で認証した（自己署名）証明書は適切なセキュリティではないので、接続するクライアントはその証明書が自己証明書であることを通知し、ユーザに接続の選択（確立または拒否）をさせる必要があります。 この選択肢は内部ネットワーク トポロジ（テスト用など）に役立ちます。

CA のトラストポイントを設定していないと、セキュア HTTP 接続を有効にした場合、そのセキュア HTTP サーバ（またはクライアント）に対する一時的または永続的な自己署名証明書が自動的に生成されます。

- スイッチにホスト名とドメイン名が設定されてない場合、生成される自己署名証明書は一時的なものです。 スイッチを再起動すると、この一時的な自己署名証明書は失われ、新たに自己署名証明書（一時的に）が割り当てられます。

- スイッチにホスト名とドメイン名が設定されている場合、生成される自己署名証明書は永続的なものです。 この証明書は、スイッチを再起動しても、セキュア HTTP サーバを無効にしても有効のままです。そのため、再度セキュア HTTP 接続を有効にしたときに使用できます。

（注） 認証局およびトラストポイントは、個々のデバイスで設定する必要があります。 他のデバイスからコピーすると、それらはスイッチ上で無効になります。

自己署名証明書が生成された場合、その情報は **show running-config** 特権 EXEC コマンドで出力できます。 自己署名証明書を表示するコマンドの出力（show running-config コマンド）を例として一部示します。

```
Switch# show running-config
Building configuration...

<output truncated>

crypto pki trustpoint TP-self-signed-3080755072
 enrollment selfsigned
 subject-name cn=IOS-Self-Signed-Certificate-3080755072
 revocation-check none
 rsakeypair TP-self-signed-3080755072
!
!
crypto ca certificate chain TP-self-signed-3080755072
 certificate self-signed 01
  3082029F 30820208 A0030201 02020101 300D0609 2A864886 F70D0101 04050030
  59312F30 2D060355 04031326 494F532D 53656C66 2D536967 6E65642D 43657274
  69666963 6174652D 33303830 37353530 37323126 30240609 2A864886 F70D0109
  02161743 45322D33 3535302D 31332E73 756D6D30 342D3335 3530301E 170D3933
  30333031 30303030 35395A17 0D323030 31303130 30303030 305A3059 312F302D

<output truncated>
```

自己署名証明書は、セキュア HTTP サーバを無効にして、**no crypto pki trustpoint TP-self-signed-30890755072** グローバル コンフィギュレーション コマンドを入力することで削除できます。 その後、セキュア HTTP サーバを再度有効にすると、自己署名証明書が新たに生成されます。

（注） *TP self-signed* の後ろに表示されている値は、デバイスのシリアル番号によって異なります。

オプションのコマンド（**ip http secure-client-auth**）を使用すると、HTTPS サーバがクライアントからの X.509v3 証明書を要求します。 クライアントの認証は、サーバ自身の認証よりも高いセキュリティを提供します。

認証局の詳細については、『*Cisco IOS Security Configuration Guide, Release 12.4*』の「Configuring Certification Authority Interoperability」の章を参照してください。

CipherSuite

CipherSuite は暗号化アルゴリズムおよびダイジェスト アルゴリズムを指定して、SSL 接続に使用します。 HTTPS サーバに接続すると、クライアントの Web ブラウザは、サポート対象の CipherSuite

のリストを提供します。その後クライアントとサーバは、両方でサポートされている暗号化アルゴリズムで最適なものをリストから選択してネゴシエートします。 たとえば、Netscape Communicator 4.76 は、米国の セキュリティ（RSA 公開キー暗号 MD2、MD5、RC2-CBC、RC4、DES-CBC、および DES-EDE3-CBC）をサポートしています。

最適な暗号化には、128 ビット暗号化をサポートするクライアント ブラウザ（Microsoft Internet Explorer バージョン 5.5 以降または Netscape Communicator バージョン 4.76 以降など）が必要です。SSL_RSA_WITH_DES_CBC_SHA CipherSuite は、128 ビット暗号化を提供しないため、他の CipherSuite よりもセキュリティが低くなります。

CipherSuite は、よりセキュリティが高く、複雑になればなるほど、わずかですが処理時間が必要になります。 次に、スイッチでサポートされる CipherSuite およびルータの処理負荷（速さ）による CipherSuite のランク（速い順）を定義します。

1. SSL_RSA_WITH_DES_CBC_SHA：メッセージの暗号化に DES-CBC、およびメッセージ ダイジェストに SHA を使用した RSA のキー交換（RSA 公開キー暗号化）
2. SSL_RSA_WITH_RC4_128_MD5：RC4 128 ビット暗号化、およびメッセージ ダイジェストに MD5 を使用した RSA のキー交換
3. SSL_RSA_WITH_RC4_128_SHA：RC4 128 ビット暗号化、およびメッセージ ダイジェストに SHA を使用した RSA のキー交換
4. SSL_RSA_WITH_3DES_EDE_CBC_SHA：メッセージの暗号化に 3DES と DES-EDE3-CBC、およびメッセージ ダイジェストに SHA を使用した RSA のキー交換（RSA 公開キー暗号化）

（暗号化およびダイジェスト アルゴリズムをそれぞれ指定して組み合わせた）RSA は、SSL 接続においてキーの生成および認証の両方に使用されます。 これは、CA のトラストポイントが設定されているかどうかにかかわりません。

SSL のデフォルト設定

標準の HTTP サーバはイネーブルに設定されています。

SSL はイネーブルに設定されています。

CA のトラストポイントは設定されていません。

自己署名証明書は生成されていません。

SSL の設定時の注意事項

SSL をスイッチ クラスタで使用すると、SSL セッションがクラスタ コマンダで終了します。 クラスタ メンバのスイッチは標準の HTTP で動作させる必要があります。

CA のトラストポイントを設定する前に、システム クロックが設定されていることを確認してください。 クロックが設定されていないと、不正な日付により証明書が拒否されます。

スイッチ スタック内のスタック マスターで、SSL セッションが強制終了されます。

セキュア HTTP サーバおよびクライアントの概要

セキュア HTTP 接続の場合、HTTP サーバが送受信するデータは暗号化されてインターネットに送信されます。 SSL 暗号化を伴う HTTP は、Web ブラウザからスイッチを設定するような機能に、セキュアな接続を提供します。 シスコが実装するセキュア HTTP サーバおよび HTTP クライアントでは、アプリケーション層の暗号化に SSL バージョン 3.0 を使用します。 HTTP over SSL は、HTTPS と省略されます（セキュアな接続の場合、URL が http://の代わりに https://で始まります）。

セキュア HTTP サーバ（スイッチ）の主な役割は、指定のポート（デフォルトの HTTPS ポートは 443）で HTTPS 要求を待ち受けて、HTTP 1.1 Web サーバへその要求を渡すことです。 HTTP 1.1 サーバはその要求を処理して、セキュア HTTP サーバへ応答（呼び出す）します。セキュア HTTP サーバは HTTP 1.1 サーバの代わりに、元の要求に応えます。

セキュア HTTP クライアント（Web ブラウザ）の主な役割は、Cisco IOS アプリケーション要求に応答して、そのアプリケーションが要求した HTTPS User Agent サービスを実行し、応答を（そのアプリケーションに）返すことです。

セキュア HTTP サーバおよびクライアントの設定方法

CA のトラストポイントの設定

セキュア HTTP 接続には、CA のトラストポイントを正式に設定することを推奨します。 CA のトラストポイントは、自己署名証明書より高いセキュリティがあります。

CA のトラストポイントを設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **hostname** *hostname*
3. **ip domain-name** *domain-name*
4. **crypto key generate rsa**
5. **crypto ca trustpoint** *name*
6. **enrollment url** *url*
7. **enrollment http-proxy** *host-name port-number*
8. **crl query** *url*
9. **primary** *name*
10. **exit**
11. **crypto ca authentication** *name*
12. **crypto ca enroll** *name*
13. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**hostname** *hostname* 例： `Switch(config)# hostname your_hostname`	スイッチのホスト名を指定します（以前ホスト名を設定していない場合のみ必須）。 ホスト名はセキュリティ キーと証明書に必要です。
ステップ 3	**ip domain-name** *domain-name* 例： `Switch(config)# ip domain-name your_domain`	スイッチの IP ドメイン名を指定します（以前 IP ドメイン名を設定していない場合のみ必須）。 IP ドメイン名はセキュリティ キーと証明書に必要です。
ステップ 4	**crypto key generate rsa** 例： `Switch(config)# crypto key generate rsa`	（任意）RSA キー ペアを生成します。 RSA キーのペアは、スイッチの証明書を入手する前に必要です。 RSA キーのペアは自動的に生成されます。 必要であれば、このコマンドを使用してキーを再生成できます。
ステップ 5	**crypto ca trustpoint** *name* 例： `Switch(config)# crypto ca trustpoint your_trustpoint`	CA のトラストポイントにローカルの設定名を指定して、CA トラストポイント コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 6	**enrollment url** *url* 例： `Switch(ca-trustpoint)# enrollment url http://your_server:80`	スイッチによる証明書要求の送信先の URL を指定します。
ステップ 7	**enrollment http-proxy** *host-name port-number* 例： `Switch(ca-trustpoint)# enrollment`	（任意）HTTP プロキシ サーバを経由して CA から証明書を入手するようにスイッチを設定します。 • *host-name* には、CA を取得するために使用するプロキシ サーバを指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
	http-proxy your_host 49	• *port-number* には、CA にアクセスするために使用するポート番号を指定します。
ステップ 8	**crl query** *url* 例： `Switch(ca-trustpoint)# crl query ldap://your_host:49`	ピアの証明書が取り消されていないかを確認するために、証明書失効リスト（CRL）を要求するようにスイッチを設定します。
ステップ 9	**primary** *name* 例： `Switch(ca-trustpoint)# primary your_trustpoint`	（任意）トラストポイントが CA 要求に対してプライマリ（デフォルト）トラストポイントとして使用されるように指定します。 • *name* には、設定したトラストポイントを指定します。
ステップ 10	**exit** 例： `Switch(ca-trustpoint)# exit`	CA トラストポイント コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 11	**crypto ca authentication** *name* 例： `Switch(config)# crypto ca authentication your_trustpoint`	CA の公開キーを取得して CA を認証します。 ステップ 5 で使用した名前と同じものを使用します。
ステップ 12	**crypto ca enroll** *name* 例： `Switch(config)# crypto ca enroll your_trustpoint`	指定した CA トラストポイントから証明書を取得します。このコマンドは、各 RSA キーのペアに対して 1 つの署名入りの証明書を要求します。
ステップ 13	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

セキュア HTTP サーバの設定

セキュア HTTP サーバを設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

はじめる前に

証明に証明書の認証を使用する場合、前の手順を使用してスイッチの CA トラストポイントを設定してから、HTTPサーバを有効にする必要があります。CAのトラストポイントを設定していない場合、セキュア HTTP サーバを最初に有効にした時点で、自己署名証明書が生成されます。サーバを設定した後、標準およびセキュア HTTP サーバ両方に適用するオプション（パス、適用するアクセス リスト、最大接続数、またはタイムアウト ポリシー）を設定できます。

Web ブラウザを使用してセキュア HTTP 接続を確認するには、https://*URL* を入力します（URL は IP アドレス、またはサーバ スイッチのホスト名）。 デフォルト ポート以外のポートを設定している場合、URL の後ろにポート番号も指定する必要があります。 次に例を示します。

```
https://209.165.129:1026
```

または

```
https://host.domain.com:1026
```

手順の概要

1. **show ip http server status**
2. **configure terminal**
3. **ip http secure-server**
4. **ip http secure-port** *port-number*
5. **ip http secure-ciphersuite** {[**3des-ede-cbc-sha**] [**rc4-128-md5**] [**rc4-128-sha**] [**des-cbc-sha**]}
6. **ip http secure-client-auth**
7. **ip http secure-trustpoint** *name*
8. **ip http path** *path-name*
9. **ip http access-class** *access-list-number*
10. **ip http max-connections** *value*
11. **ip http timeout-policy idle** *seconds* **life** *seconds* **requests** *value*
12. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**show ip http server status** 例： `Switch# show ip http server status`	（任意）HTTP サーバのステータスを表示して、セキュア HTTP サーバの機能がソフトウェアでサポートされているかどうかを判断します。 出力で、次のラインのどちらかを確認してください。 `HTTP secure server capability: Present`

	コマンドまたはアクション	目的
		または `HTTP secure server capability: Not present`
ステップ 2	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**ip http secure-server** 例： `Switch(config)# ip http secure-server`	HTTPS サーバがディセーブルの場合、イネーブルにします。HTTPS サーバは、デフォルトでイネーブルに設定されています。
ステップ 4	**ip http secure-port** *port-number* 例： `Switch(config)# ip http secure-port 443`	（任意）HTTPS サーバに使用するポート番号を指定します。デフォルトのポート番号は 443 です。443 または 1025 ～ 65535 の範囲で指定できます。
ステップ 5	**ip http secure-ciphersuite** {[**3des-ede-cbc-sha**] [**rc4-128-md5**] [**rc4-128-sha**] [**des-cbc-sha**]} 例： `Switch(config)# ip http secure-ciphersuite rc4-128-md5`	（任意）HTTPS 接続の暗号化に使用する CipherSuite（暗号化アルゴリズム）を指定します。特定の CipherSuite を指定する理由がなければ、サーバとクライアントが、両方がサポートする CipherSuite でネゴシエートするように設定します。これはデフォルトです。
ステップ 6	**ip http secure-client-auth** 例： `Switch(config)# ip http secure-client-auth`	（任意）HTTP サーバを設定して、接続処理の間、認証のために、クライアントからの X.509v3 証明書を要求します。デフォルトでは、クライアントがサーバからの証明書を要求する設定になっていますが、サーバはクライアントを認証しないようになっています。
ステップ 7	**ip http secure-trustpoint** *name* 例： `Switch(config)# ip http secure-trustpoint your_trustpoint`	X.509v3 セキュリティ証明書の取得およびクライアントの証明書接続の認証に使用する CA のトラストポイントを指定します。 （注） このコマンドの使用は、前の手順に従って CA のトラストポイントをすでに設定しているという前提を踏まえて説明しています。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 8	**ip http path** *path-name* 例： `Switch(config)# ip http path /your_server:80`	（任意）HTML ファイルのベースとなる HTTP パスを設定します。 パスは、ローカル システムにある HTTP サーバ ファイルの場所を指定します（通常、システムのフラッシュ メモリを指定します）。
ステップ 9	**ip http access-class** *access-list-number* 例： `Switch(config)# ip http access-class 2`	（任意）HTTP サーバへのアクセスの許可に使用するアクセス リストを指定します。
ステップ 10	**ip http max-connections** *value* 例： `Switch(config)# ip http max-connections 4`	（任意）HTTP サーバへの同時最大接続数を指定します。 指定できる範囲は 1 ～ 16 です。デフォルトは 5 です。
ステップ 11	**ip http timeout-policy idle** *seconds* **life** *seconds* **requests** *value* 例： `Switch(config)# ip http timeout-policy idle 120 life 240 requests 1`	（任意）指定の状況下における、HTTP サーバへの接続最大時間を指定します。 • **idle**：データの受信がないか、応答データが送信できない場合の最大時間。 指定できる範囲は 1 ～ 600 秒です。 デフォルト値は 180 秒（3 分）です。 • **life**：接続を確立している最大時間。 指定できる範囲は 1 ～ 86400 秒（24 時間）です。 デフォルト値は 180 秒です。 • **requests**：永続的な接続で処理される要求の最大数。 最大値は 86400 です。 デフォルトは 1 です。
ステップ 12	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

セキュア HTTP クライアントの設定

セキュア HTTP クライアントを設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

はじめる前に

標準の HTTP クライアントおよびセキュア HTTP クライアントは常にイネーブルです。 証明書の認証にはセキュア HTTP クライアントの証明書が必要です。 次の手順では、前の手順で CA のトラストポイントをスイッチに設定していることを前提にしています。 CA のトラストポイントが設定されておらず、リモートの HTTPS サーバがクライアントの認証を要求した場合、セキュア HTTP クライアントへの接続は失敗します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **ip http client secure-trustpoint** *name*
3. **ip http client secure-ciphersuite** {[**3des-ede-cbc-sha**] [**rc4-128-md5**] [**rc4-128-sha**] [**des-cbc-sha**]}
4. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**ip http client secure-trustpoint** *name* 例： `Switch(config)# ip http client secure-trustpoint your_trustpoint`	（任意）リモートの HTTP サーバがクライアント認証を要求した場合に使用する、CA のトラストポイントを指定します。このコマンドの使用は、前の手順を使用して CA のトラストポイントをすでに設定しているという前提を踏まえて説明しています。 クライアント認証が必要ない場合、またはプライマリのトラストポイントがすでに設定されている場合は、このコマンドは任意です。
ステップ 3	**ip http client secure-ciphersuite** {[**3des-ede-cbc-sha**] [**rc4-128-md5**] [**rc4-128-sha**] [**des-cbc-sha**]} 例： `Switch(config)# ip http client secure-ciphersuite rc4-128-md5`	（任意）HTTPS 接続の暗号化に使用する CipherSuite（暗号化アルゴリズム）を指定します。 特定の CipherSuite を指定する理由がなければ、サーバとクライアントが、両方がサポートする CipherSuite でネゴシエートするように設定します。 これはデフォルトです。
ステップ 4	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

セキュア HTTP サーバおよびクライアントの設定方法

ここでは、次の設定について説明します。

セキュア HTTP サーバおよびクライアントのステータスのモニタリング

SSL セキュア サーバおよびクライアントのステータスをモニタするには、次の表の特権 EXEC コマンドを使用します。

表 *13* : *SSL* セキュア サーバおよびクライアントのステータスを表示するコマンド

コマンド	目的
show ip http client secure status	セキュア HTTP クライアントの設定を表示します。
show ip http server secure status	セキュア HTTP サーバの設定を表示します。
show running-config	セキュア HTTP 接続に対して生成された自己署名証明書を表示します。

その他の関連資料

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
セッションアウェアなネットワーキングに対するアイデンティティ コントロール ポリシーおよびアイデンティティ サービス テンプレートの設定。	Session Aware Networking Configuration Guide, Cisco IOS XE Release 3SE (Catalyst 3850 スイッチ) http://www.cisco.com/en/US/docs/ios-xml/ios/san/configuration/xe-3se/3850/san-xe-3se-3850-book.html

関連項目	マニュアル タイトル
RADIUS、TACACS+、Secure Shell、802.1X および AAA の設定。	Securing User Services Configuration Guide Library, Cisco IOS XE Release 3SE (Catalyst 3850 スイッチ) http://www.cisco.com/en/US/docs/ios-xml/ios/security/config_library/xe-3se/3850/secuser-xe-3se-3850-library.html

エラー メッセージ デコーダ

説明	Link
このリリースのシステム エラー メッセージを調査し解決するために、エラー メッセージ デコーダ ツールを使用します。	https://www.cisco.com/cgi-bin/Support/Errordecoder/index.cgi

MIB

MIB	MIB のリンク
本リリースでサポートするすべての MIB	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、およびフィーチャ セットに関する MIB のダウンロードには、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 http://www.cisco.com/go/mibs

テクニカル サポート

説明	Link
シスコのサポート Web サイトでは、シスコの製品やテクノロジーに関するトラブルシューティングに役立てていただけるように、マニュアルやツールをはじめとする豊富なオンラインリソースを提供しています。 お使いの製品のセキュリティ情報や技術情報を入手するために、Cisco Notification Service（Field Notice からアクセス）、Cisco Technical Services Newsletter、Really Simple Syndication（RSS）フィードなどの各種サービスに加入できます。 シスコのサポート Web サイトのツールにアクセスする際は、Cisco.com のユーザ ID およびパスワードが必要です。	http://www.cisco.com/support

第 10 章

IPv4 ACL の設定

- 機能情報の確認，125 ページ
- ACL によるネットワーク セキュリティの設定の前提条件，125 ページ
- ACL によるネットワーク セキュリティの設定の制約事項，126 ページ
- ACL によるネットワーク セキュリティに関する情報，128 ページ
- ACL の設定方法，143 ページ
- IPv4 ACL のモニタリング，166 ページ
- ACL の設定例，167 ページ
- その他の関連資料，182 ページ

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。 最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェアイメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。 Cisco Feature Navigator には、http://www.cisco.com/go/cfn からアクセスします。 Cisco.com のアカウントは必要ありません。

ACL によるネットワーク セキュリティの設定の前提条件

ここでは、アクセス コントロール リスト（ACL）によるネットワーク セキュリティの設定の前提条件を示します。

- LAN ベース フィーチャ セットが実行しているスイッチでは、VLAN マップはサポートされません。

ACL によるネットワーク セキュリティの設定の制約事項

一般的なネットワーク セキュリティ

次は、ACL によるネットワーク セキュリティの設定の制約事項です。

- レイヤ 3 インターフェイスには、名前付き MAC 拡張 ACL を適用できません。
- **appletalk** は、コマンドラインのヘルプ ストリングに表示されますが、**deny** および **permit** MAC アクセス リスト コンフィギュレーション モード コマンドの一致条件としてサポートされていません。

ACL フィルタリング

次は ACL フィルタリングの制約事項です。

- インターフェイスで IEEE 802.1Q トンネリングを設定している場合、トンネル ポートで受信した IEEE 802.1Q カプセル化 IP パケットは、MAC ACL によってフィルタリングされますが、IP ACL ではフィルタリングされません。 これは、スイッチが IEEE 802.1Q ヘッダー内部のプロトコルを認識しないためです。 ルータ ACL、ポート ACL、および VLAN マップに、この制限が適用されます。

IPv4 ACL ネットワーク インターフェイス

次の制限事項が、ネットワーク インターフェイスへの IPv4 ACL に適用されます。

- インターフェイスへのアクセスを制御する場合、名前付き ACL または番号付き ACL を使用できます。
- VLAN に属しているレイヤ 2 インターフェイスに ACL を適用した場合、レイヤ 2（ポート）ACL は VLAN インターフェイスに適用された入力方向のレイヤ 3 ACL、または VLAN に適用された VLAN マップよりも優先します。
- レイヤ 3 インターフェイスに ACL が適用され、スイッチ上でルーティングがイネーブルになっていない場合は、SNMP、Telnet、Web トラフィックなど、CPU で処理されるパケットだけがフィルタリングされます。
- レイヤ 2 インターフェイスに ACL を適用する場合、ルーティングをイネーブルにする必要はありません。

（注） パケットがレイヤ 3 インターフェイスのアクセス グループによって拒否された場合、デフォルトでは、ルータは ICMP 到達不能メッセージを送信します。 アクセスグループによって拒否されたこれらのパケットはハードウェアでドロップされず、スイッチの CPU にブリッジングされて、ICMP 到達不能メッセージを生成します。 ポート ACL は ICMP 到達不能メッセージを生成しません。 ICMP 到達不能メッセージは、ルータ ACL で **no ip unreachables** インターフェイス コマンドを使用してディセーブルにできます。

レイヤ 2 インターフェイスの MAC ACL

MAC ACL を作成し、それをレイヤ 2 インターフェイスに適用すると、そのインターフェイスに着信する非 IP トラフィックをフィルタリングできます。 MAC ACL を適用するときには、次の注意事項に留意してください。

- VLAN に属しているレイヤ 2 インターフェイスに ACL を適用した場合、レイヤ 2（ポート）ACL は VLAN インターフェイスに適用された入力方向のレイヤ 3 ACL、または VLAN に適用された VLAN マップよりも優先します。 レイヤ 2 ポートで受信する着信パケットは、常にポート ACL でフィルタリングされます。
- 同じレイヤ 2 インターフェイスには、IP アクセス リストと MAC アクセス リストを 1 つずつしか適用できません。 IP アクセス リストは IP パケットだけをフィルタリングし、MAC アクセス リストは非 IP パケットをフィルタリングします。
- 1 つのレイヤ 2 インターフェイスに適用できる MAC アドレス リストは 1 つだけです。 すでに MAC ACL が設定されているレイヤ 2 インターフェイスに MAC アクセス リストを適用すると、設定済みの ACL が新しい ACL に置き換えられます。

（注） **mac access-group** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドは、物理レイヤ 2 インターフェイスに適用される場合のみ有効です。 このコマンドは、EtherChannel ポート チャネルでは使用できません。

関連トピック

インターフェイスへの IPv4 ACL の適用, （156 ページ）
IPv4 ACL のインターフェイスに関する注意事項, （143 ページ）
名前付き MAC 拡張 ACL の作成, （157 ページ）
レイヤ 2 インターフェイスへの MAC ACL の適用, （159 ページ）

ACL によるネットワーク セキュリティに関する情報

この章では、アクセスコントロールリスト（ACL）を使用して、スイッチのネットワークセキュリティを設定する方法について説明します。コマンドや表では、ACL をアクセスリストと呼ぶこともあります。

ACL の概要

パケットフィルタリングは、ネットワークトラフィックを限定し、特定のユーザまたはデバイスによるネットワークの使用を制限するうえで役立ちます。ACL はルータまたはスイッチを通過するトラフィックをフィルタリングし、特定のインターフェイスまたは VLAN（仮想 LAN）でパケットを許可、または拒否します。ACL は、パケットに適用される許可条件および拒否条件の順序付けられた集まりです。 パケットがインターフェイスに着信すると、スイッチはパケット内のフィールドを適用される ACL と比較し、アクセス リストに指定された基準に基づいて、パケットが転送に必要な権限を持っているかどうかを確認します。 アクセス リスト内の条件を 1 つずつ調べ、パケットをテストします。 最初に一致した条件によって、スイッチがパケットを受け入れるか拒否するかが決定されます。 スイッチは最初に一致した時点でテストを中止するので、リストに条件を指定する順序が重要です。 一致する条件がない場合、スイッチはパケットを拒否します。 スイッチは、制限条件がない場合はパケットを転送し、制限条件がある場合はパケットをドロップします。 スイッチは、VLAN 内でブリッジングされるパケットを含めて、転送されるすべてのパケットに ACL を使用します。

ネットワークに基本的なセキュリティを導入する場合は、ルータまたはレイヤ 3 スイッチにアクセスリストを設定します。ACL を設定しなければ、スイッチを通過するすべてのパケットがネットワークのあらゆる部分で許可される可能性があります。ACL を使用すると、ネットワークの場所ごとにアクセス可能なホストを制御したり、ルータ インターフェイスで転送またはブロックされるトラフィックの種類を決定したりできます。たとえば、電子メール トラフィックの転送を許可し、Telnet トラフィックの転送を拒否することもできます。 ACL を着信トラフィック、発信トラフィック、またはその両方をブロックするように設定することもできます。

アクセス コントロール エントリ

ACL には、アクセスコントロールエントリ（ACE）の順序付けられたリストが含まれています。各 ACE には、*permit* または *deny* と、パケットが ACE と一致するために満たす必要のある一連の条件を指定します。 *permit* または *deny* の意味は、ACL が使用されるコンテキストによって変わります。

ACL でサポートされるタイプ

スイッチは、IP ACL とイーサネット（MAC）ACL をサポートしています。

- IP ACL は、TCP、ユーザ データグラム プロトコル（UDP）、インターネット グループ管理プロトコル（IGMP）、およびインターネット制御メッセージ プロトコル（ICMP）などの IPv4 トラフィックをフィルタリングします。
- イーサネット ACL は非 IP トラフィックをフィルタリングします。

このスイッチは、Quality of Service（QoS）分類 ACL もサポートしています。

サポートされる ACL

スイッチでは、トラフィックをフィルタリングするために、次に示す 3 種類の ACL がサポートされています。

- ポート ACL は、レイヤ 2 インターフェイスに入るトラフィックをアクセス コントロールします。 1 つのレイヤ 2 インターフェイスに適用できるのは、IP アクセス リスト 1 つと MAC アクセス リスト 1 つだけです。
- ルータ ACL は、VLAN 間でルーティングされたトラフィックのアクセスを制御し、レイヤ 3 インターフェイスで特定の方向（着信または発信）に適用されます。
- VLAN ACL または VLAN マップは、すべてのパケット（ブリッジド パケットおよびルーテッド パケット）のアクセスを制御します。 VLAN マップを使用すると、同じ VLAN 内のデバイス間で転送されるトラフィックをフィルタリングできます。VLAN マップは、IPv4 のレイヤ 3 アドレスに基づいてアクセス コントロールするように設定されています。 イーサネット ACE を使用すると MAC アドレスにより、サポートされていないプロトコルがアクセス コントロールされます。 VLAN マップを VLAN に適用すると、VLAN に入るすべてのパケット（ルーテッド パケットまたはブリッジド パケット）が VLAN マップと照合されます。 パケットは、スイッチ ポートを介して、または、ルーティングされたパケットの場合、ルーテッド ポートを介して、VLAN に入ることができます。

ACL 優先順位

ポート ACL、ルータ ACL および VLAN マップが同じスイッチに設定されている場合、フィルタの優先順位（最大から最小）はポート ACL、ルータ ACL、次に VLAN マップです。 次の例で、簡単な使用例を説明します。

- 入力ポート ACL と VLAN マップが両方とも適用されている場合に、ポート ACL が適用されたポートにパケットが着信すると、このパケットはポート ACL によってフィルタリングされます。 その他のパケットは、VLAN マップによってフィルタリングされます。
- スイッチ仮想インターフェイス（SVI）に入力ルータ ACL および入力ポート ACL が設定されている場合に、ポート ACL が適用されているポートにパケットが着信すると、このパケットはポート ACL によってフィルタリングされます。 他のポートで受信した着信のルーティング IP パケットには、ルータ ACL のフィルタが適用されます。 他のパケットはフィルタリングされません。

- SVI に出力ルータ ACL および入力ポート ACL が設定されている場合に、ポート ACL が適用されているポートにパケットが着信すると、このパケットはポート ACL によってフィルタリングされます。 発信するルーティング IP パケットには、ルータ ACL のフィルタが適用されます。 他のパケットはフィルタリングされません。
- SVI に VLAN マップ、入力ルータ ACL、および入力ポート ACL が設定されている場合に、ポート ACL が適用されているポートにパケットが着信すると、このパケットはポート ACL だけによってフィルタリングされます。 他のポートで受信した着信のルーティング IP パケットには、VLAN マップおよびルータ ACL のフィルタが適用されます。 他のパケットには、VLAN マップのフィルタだけが適用されます。
- SVI に VLAN マップ、出力ルータ ACL、および入力ポート ACL が設定されている場合に、ポート ACL が適用されているポートにパケットが着信すると、このパケットはポート ACL だけによってフィルタリングされます。 発信するルーティング IP パケットには、VLAN マップおよびルータ ACL のフィルタが適用されます。 他のパケットには、VLAN マップのフィルタだけが適用されます。

関連トピック

ACL によるネットワーク セキュリティの設定の制約事項, （126 ページ）

ポート ACL

ポート ACL は、スイッチのレイヤ 2 インターフェイスに適用される ACL です。 ポート ACL を使用できるのは、物理インターフェイスだけです。EtherChannel インターフェイスでは使用できません。 ポート ACL は、発信および着信インターフェイスに適用できます。 次のアクセス リストがサポートされています。

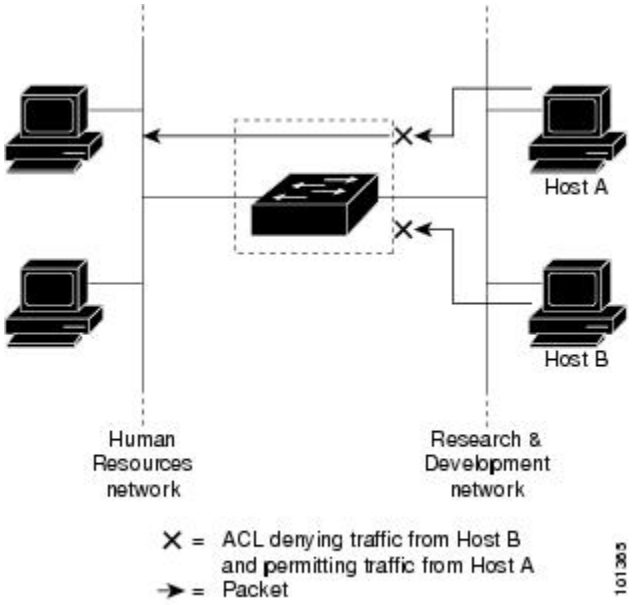
- 送信元アドレスを使用する IP アクセス リスト
- 送信元および宛先のアドレスと任意でプロトコル タイプ情報を使用できる拡張 IP アクセス リスト
- 送信元および宛先の MAC アドレスと任意でプロトコル タイプ情報を使用できる MAC 拡張アクセス リスト

スイッチは、インターフェイス上の ACL を調べ、パケットが ACL 内のエントリとどのように一致するかに基づいてパケットの転送を許可または拒否します。 このように、ACL がネットワークまたはネットワークの部分へのアクセスを制御します。

次に、すべてのワークステーションが同じ VLAN にある場合にポート ACL を使用してネットワークへのアクセスを制御する例を示します。 レイヤ 2 の着信方向に適用された ACL は、ホスト A がヒューマン リソース ネットワークにアクセスすることを許可しますが、ホスト B が同一のネッ

トワークにアクセスすることは拒否します。 ポート ACL は、着信方向のレイヤ 2 インターフェイスだけに適用できます。

図 *3*：*ACL* によるネットワーク内のトラフィックの制御



ポート ACL をトランク ポートに適用すると、ACL はそのトランク ポート上のすべての VLAN でトラフィックをフィルタリングします。 ポート ACL を音声 VLAN ポートに適用すると、ACL はデータ VLAN と音声 VLAN の両方でトラフィックをフィルタリングします。

ポート ACL では、IP アクセス リストを使用して IP トラフィックをフィルタリングでき、MAC アドレスを使用して非 IP トラフィックをフィルタリングできます。 同じレイヤ 2 インターフェイス上で IP トラフィックと非 IP トラフィックの両方をフィルタリングするには、そのインターフェイスに IP アクセス リストと MAC アクセス リストの両方を適用します。

（注） レイヤ 2 インターフェイスに適用できるのは、IP アクセス リスト 1 つと MAC アクセス リスト 1 つだけです。 すでに IP アクセス リストまたは MAC アクセス リストが設定されているレイヤ 2 インターフェイスに新しい IP アクセス リストまたは MAC アクセス リストを適用すると、設定済みの ACL が新しい ACL に置き換えられます。

ルータ ACL

VLAN へのレイヤ 3 インターフェイスであるスイッチ仮想インターフェイス（SVI）、物理層 3 インターフェイス、およびレイヤ 3 EtherChannel インターフェイスに、ルータ ACL を適用できます。 ルータ ACL はインターフェイスの特定の方向（着信または発信）に対して適用されます。 1 つのインターフェイスの方向ごとに、ルータ ACL を 1 つ適用できます。

スイッチは、IPv4 トラフィックの次のアクセス リストをサポートしています。

- 標準 IP アクセス リストでは、照合操作に送信元アドレスを使用します。
- 拡張 IP アクセス リストは、送信元アドレス、宛先アドレス、およびオプションのプロトコル タイプ情報を使用して一致処理を行います。

ポート ACL の場合と同様、スイッチはインターフェイスに設定されている機能に関連付けられている ACL が照合されます。パケットがスイッチのインターフェイスに着信すると、そのインターフェイスに設定されているすべての着信機能に対応する ACL が照合されます。パケットがルーティングされてからネクスト ホップに転送されるまでの間に、出力インターフェイスに設定された発信機能に対応するすべての ACL が照合されます。

ACL は ACL 内のエントリとパケットの一致結果に応じて、パケット転送を許可するか、拒否するかを決めます。ACL を使用すると、ネットワーク全体またはネットワークの一部に対するアクセス コントロールが行えます。

VLAN マップ

VLAN ACL または VLAN マップを使用して、すべてのトラフィックをアクセス コントロールできます。VLAN との間でルーティングされる、またはスイッチまたはスイッチ スタックの VLAN 内でブリッジングされるすべてのパケットに、VLAN マップを適用します。

VLAN マップはセキュリティ パケット フィルタリングに使用してください。VLAN マップで方向（着信または発信）は定義されません。

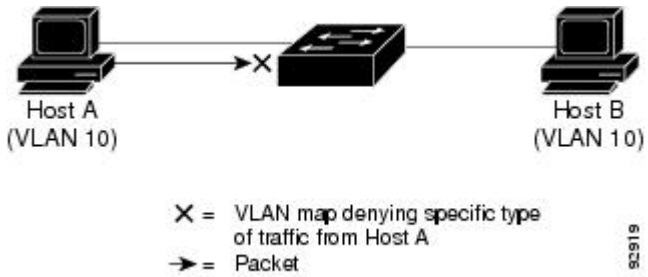
VLAN マップを設定して、IPv4 トラフィックのレイヤ 3 アドレスを照合できます。

すべての非 IP プロトコルは、MAC VLAN マップを使用して、MAC アドレスおよび Ethertype によってアクセス コントロールされます（IP トラフィックには、MAC VLAN マップによるアクセス コントロールができません）。VLAN マップはスイッチを通過するパケットにだけ適用できます。ハブ上またはこのスイッチに接続された別のスイッチ上のホスト間のトラフィックには、VLAN マップを適用させることができません。

VLAN マップを使用すると、マップに指定されたアクションに基づいてパケットの転送が許可または拒否されます。

次に、VLAN マップを適用して、特定のトラフィック タイプを VLAN 10 のホスト A から転送できないように設定する例を示します。各 VLAN には、VLAN マップを 1 つだけ適用できます。

図 *4*：*VLAN* マップによるトラフィックの制御



ACE およびフラグメント化されるトラフィックとフラグメント化されていないトラフィック

IP パケットは、ネットワークを通過するときにフラグメント化されることがあります。 その場合、TCP または UDP ポート番号や ICMP タイプおよびコードなどのレイヤ 4 情報は、パケットの最初の部分があるフラグメントだけに含まれます。 他のフラグメントには、この情報はありません。

アクセス コントロール エントリ（ACE）には、レイヤ 4 情報をチェックしないため、すべてのパケット フラグメントに適用されるものがあります。 レイヤ 4 情報を調べる ACE は、フラグメント化された IP パケットのほとんどのフラグメントに標準的な方法では適用できません。フラグメントにレイヤ 4 情報が含まれておらず、ACE が一部のレイヤ 4 情報をチェックする場合、一致ルールは次のように変更されます。

- フラグメント内のレイヤ 3 情報（TCP や UDP などのプロトコル タイプを含む）をチェックする許可 ACE は、含まれていないレイヤ 4 情報の種類にかかわらず、フラグメントと一致すると見なされます。
- レイヤ 4 情報をチェックする拒否 ACE は、フラグメントにレイヤ 4 情報が含まれていない限り、フラグメントと一致しません。

例：ACE およびフラグメント化されたトラフィックとフラグメント化されていないトラフィック

次のコマンドで構成され、フラグメント化された 3 つのパケットに適用されるアクセス リスト 102 を例に取って説明します。

```
Switch(config)# access-list 102 permit tcp any host 10.1.1.1 eq smtp
Switch(config)# access-list 102 deny tcp any host 10.1.1.2 eq telnet
Switch(config)# access-list 102 permit tcp any host 10.1.1.2
Switch(config)# access-list 102 deny tcp any any
```

（注） 最初の 2 つの ACE には宛先アドレスの後に *eq* キーワードがありますが、これは既知の TCP 宛先ポート番号がそれぞれシンプル メール転送プロトコル（SMTP）および Telnet と一致するかどうかをチェックすることを意味します。

- パケット A は、ホスト 10.2.2.2 のポート 65000 からホスト 10.1.1.1 の SMTP ポートに送信される TCP パケットです。 このパケットがフラグメント化された場合、レイヤ 4 情報がすべて揃っているため、完全なパケットである場合と同じように最初のフラグメントが最初の ACE（permit）と一致します。 残りのフラグメントも最初の ACE と一致します。これは、それらのフラグメントに SMTP ポート情報が含まれていなくても、最初の ACE が適用されたときにレイヤ 3 情報だけをチェックするからです。 この例の情報は、パケットが TCP であることと、宛先が 10.1.1.1 であることです。

- パケット B は、ホスト 10.2.2.2 のポート 65001 からホスト 10.1.1.2 の Telnet ポートに送信されます。 このパケットがフラグメント化された場合、レイヤ 3 情報とレイヤ 4 情報がすべて揃っているため、最初のフラグメントが 2 つめの ACE（deny）と一致します。残りのフラグメントは、レイヤ 4 情報が含まれていないため、2 つめの ACE と一致しません。 残りのフラグメントは 3 つめの ACE（permit）と一致します。

  最初のフラグメントが拒否されたため、ホスト 10.1.1.2 は完全なパケットを再構成できず、その結果、パケット B は拒否されます。 ただし、以降の許可されたフラグメントがネットワークの帯域幅を使用し、ホスト 10.1.1.2 がパケットを再構成しようとするときにホストのリソースが消費されます。

- フラグメント化されたパケット C は、ホスト 10.2.2.2 のポート 65001 からホスト 10.1.1.3 のポート ftp に送信されます。 このパケットがフラグメント化された場合、最初のフラグメントが 4 つめの ACE（deny）と一致します。 ACE はレイヤ 4 情報をチェックせず、すべてのフラグメントのレイヤ 3 情報に宛先がホスト 10.1.1.3 であることが示され、前の permit ACE は異なるホストをチェックしていたため、他のフラグメントもすべて 4 つめの ACE と一致します。

ACL とスイッチ スタック

スイッチ スタックの ACL サポートは、スタンドアロン スイッチと同じです。 ACL の構成情報は、スタック内のすべてのスイッチに送信されます。アクティブ スイッチを含むスタック内のすべてのスイッチでは、情報が処理され、ハードウェアがプログラムされます

アクティブ スイッチおよび ACL の機能

アクティブ スイッチにより、次の ACL 機能が実行されます。

- ACL 構成情報が処理され、情報がすべてのスタック メンバに送信されます。
- ACL 情報は、スタックに加入しているすべてのスイッチに配信されます。
- （たとえば、十分なハードウェア リソースがないなど）何らかの理由で、ソフトウェアによってパケットが送信される必要がある場合、ACL をパケットに適用後にのみ、アクティブ スイッチによってパケットが転送されます。
- そのハードウェアは、処理する ACL 情報でプログラムされます。

スタック メンバおよび ACL の機能

スタック メンバにより、次の ACL 機能が実行されます。

- スタック メンバでは、アクティブ スイッチから ACL 情報を受信し、ハードウェアがプログラムされます。
- スタンバイ スイッチとして設定されたスタック メンバがアクティブ スイッチが失敗したイベント内のアクティブ スイッチ機能を実行します。

アクティブ スイッチの障害および ACL

アクティブとスタンバイの両方のスイッチに ACL 情報があります。 アクティブ スイッチに障害が発生すると、スタンバイが役割を引き継ぎます。 新しいアクティブスイッチにより、すべてのスタック メンバーに ACL 情報が配信されます。

標準 IPv4 ACL および拡張 IPv4 ACL

ここでは、IP ACL について説明します。

ACL は、許可条件と拒否条件の順序付けられた集まりです。 スイッチは、アクセス リスト内の条件を 1 つずつ調べ、パケットをテストします。 最初に一致した条件によって、スイッチがパケットを受け入れるか拒否するかが決定されます。 スイッチは一致する最初の条件が見つかった時点でパケットのテストを停止するため、条件の順序が重要な意味を持ちます。 一致する条件がない場合、スイッチはパケットを拒否します。

このソフトウェアは、IPv4 について次の ACL（アクセス リスト）をサポートします。

- 標準 IP アクセス リストでは、照合操作に送信元アドレスを使用します。
- 拡張 IP アクセス リストでは、照合操作に送信元アドレスと宛先アドレスを使用し、任意でプロトコル タイプ情報を使用して制御のきめ細かさを高めることもできます。

IPv4 ACL スイッチでサポートされていない機能

このスイッチで IP v4ACL を設定する手順は、他の Cisco スイッチやルータで IP v4ACL を設定する手順と同じです。

このスイッチは、Cisco IOS ルータの ACL に関連する次の機能をサポートしていません。

- 非 IP プロトコル ACL
- IP アカウンティング
- 再帰 ACL およびダイナミック ACL はサポートされていません。
- ポート ACL および VLAN マップに関する ACL ロギング

アクセス リスト番号

ACL を識別するために使用する番号は、作成するアクセス リストのタイプを表します。

次の一覧に、アクセス リスト番号と対応するアクセス リスト タイプを挙げ、このスイッチでサポートされているかどうかを示します。 このスイッチは、IPv4標準アクセスリストおよび拡張アクセス リスト（1 ～ 199 および 1300 ～ 2699）をサポートします。

表 *14* : アクセス リスト番号

アクセス リスト番号	Type	サポートあり
1 ～ 99	IP 標準アクセス リスト	Yes
100 ～ 199	IP 拡張アクセス リスト	Yes
200 ～ 299	プロトコル タイプコード アクセス リスト	No
300 ～ 399	DECnet アクセス リスト	No
400 ～ 499	XNS 標準アクセス リスト	No
500 ～ 599	XNS 拡張アクセス リスト	No
600 ～ 699	AppleTalk アクセス リスト	No
700 ～ 799	48 ビット MAC アドレス アクセス リスト	No
800 ～ 899	IPX 標準アクセス リスト	No
900 ～ 999	IPX 拡張アクセス リスト	No
1000 ～ 1099	IPX SAP アクセス リスト	No
1100 ～ 1199	拡張 48 ビット MAC サマリー アドレス アクセス リスト	No
1200 ～ 1299	IPX サマリー アドレス アクセス リスト	No
1300 ～ 1999	IP 標準アクセス リスト（拡張範囲）	Yes
2000 ～ 2699	IP 拡張アクセス リスト（拡張範囲）	Yes

番号付き標準 ACL および番号付き拡張 ACL に加え、サポートされる番号を使用して名前付き標準 ACL および名前付き拡張 ACL も作成できます。 標準 IP ACL の名前は 1 ～ 99 で、拡張 IP ACL の名前は 100 ～ 199 です。 番号付きリストの代わりに名前付き ACL を使用することには、エントリを個別に削除できるという利点があります。

番号付き標準 IPv4 ACL

ACL を作成するときには、ACL の末尾にデフォルトで暗黙的な deny ステートメントが追加され、ACL の終わりに到達するまで一致する条件が見つからなかったすべてのパケットに適用されるこ

とに注意してください。 標準アクセス リストでは、関連付けられた IP ホスト アドレス ACL の指定からマスクを省略すると、0.0.0.0 がマスクと見なされます。

スイッチは、**host** 一致条件があるエントリと *don't care* マスク 0.0.0.0 を含む一致条件があるエントリがリストの先頭に移動し、0 以外の *don't care* マスクを含むエントリよりも前に位置するように、標準アクセス リストの順序を書き換えます。 そのため、**show** コマンドの出力やコンフィギュレーション ファイルでは、ACE が必ずしも入力されたとおりの順序で配置されません。

作成した番号付き標準IPv4 ACLを端末回線、インターフェイス、またはVLANに適用できます。

番号付き拡張 IPv4 ACL

標準 ACL では照合に送信元アドレスだけを使用しますが、拡張 ACL では、照合操作に送信元アドレスと宛先アドレスを使用でき、任意でプロトコル タイプ情報を使用して制御のきめ細かさを高めることができます。 番号付き拡張アクセス リストの ACE を作成するときには、作成した ACE がリストの末尾に追加されることに注意してください。 番号付きリストでは、ACE の順序を変更したり、リスト内の特定の場所に対して ACE を追加または削除したりできません。

このスイッチは、ダイナミックまたはリフレクシブ アクセス リストをサポートしていません。また、タイプ オブ サービス（ToS）の minimize-monetary-cost ビットに基づくフィルタリングもサポートしていません。

一部のプロトコルには、特定のパラメータやキーワードも適用されます。

拡張 TCP、UDP、ICMP、IGMP、またはその他の IP ACL を定義できます。 また、このスイッチはこれらの IP プロトコルをサポートします。

（注） ICMP エコー応答はフィルタリングできません。 他の ICMP コードまたはタイプは、すべてフィルタリングできます。

これらの IP プロトコルがサポートされます。

- 認証ヘッダー プロトコル（**ahp**）
- 暗号ペイロード（**esp**）
- Enhanced Interior Gateway Routing Protocol（**eigrp**）
- 総称ルーティング カプセル化（**gre**）
- インターネット制御メッセージ プロトコル（**icmp**）
- インターネット グループ管理プロトコル（**igmp**）
- すべての内部プロトコル（**ip**）
- IP in IP トンネリング（**ipinip**）
- KA9Q NOS 互換 IP over IP トンネリング（**nos**）
- Open Shortest Path First ルーティング（**ospf**）
- ペイロード圧縮プロトコル（**pcp**）

- プロトコル独立型マルチキャスト（**pim**）
- 伝送制御プロトコル（**tcp**）
- ユーザ データグラム プロトコル（**udp**）

名前付き IPv4 ACL

IPv4 ACL を識別する手段として、番号ではなく英数字のストリング（名前）を使用できます。名前付き ACL を使用すると、ルータ上で番号付きアクセス リストの場合より多くの IPv4 アクセス リストを設定できます。アクセスリストの識別手段として名前を使用する場合のモードとコマンド構文は、番号を使用する場合とは多少異なります。ただし、IP アクセスリストを使用するすべてのコマンドを名前付きアクセス リストで使用できるわけではありません。

（注） 標準 ACL または拡張 ACL に指定する名前は、アクセス リスト番号のサポートされる範囲内の番号にすることもできます。 つまり、標準の IP ACL の名前は 1～99 を指定できます。 番号付きリストの代わりに名前付き ACL を使用することには、エントリを個別に削除できるという利点があります。

名前付き ACL を設定するときには、次の注意事項および制限事項に留意してください。

- 番号付き ACL で使用できるすべてのコマンドが名前付き ACL でも使用できるわけではありません。 インターフェイスのパケット フィルタおよびルート フィルタ用の ACL では、名前を使用できます。 また、VLAN マップでも名前を指定できます。
- 標準 ACL と拡張 ACL に同じ名前は使用できません。
- また、番号付き ACL も使用できます。
- VLAN マップには、標準 ACL または拡張 ACL（名前付きまたは番号付き）を使用できます。

ACL ロギング

標準 IP アクセス リストによって許可または拒否されたパケットに関するログ メッセージが、スイッチのソフトウェアによって表示されます。 つまり、ACL と一致するパケットがあった場合は、そのパケットに関するログ通知メッセージがコンソールに送信されます。 コンソールに表示されるメッセージのレベルは、Syslog メッセージを制御するロギング コンソール コマンドで制御されます。

（注） ルーティングはハードウェアで、ロギングはソフトウェアで実行されます。したがって、**log** キーワードを含む許可（*permit*）または拒否（*deny*）ACE と一致するパケットが多数存在する場合、ソフトウェアはハードウェアの処理速度に追いつくことができないため、一部のパケットはロギングされない場合があります。

ACLを起動した最初のパケットについては、ログメッセージがすぐに表示されますが、それ以降のパケットについては、5 分間の収集時間が経過してから表示またはロギングされます。 ログメッセージにはアクセス リスト番号、パケットの許可または拒否に関する状況、パケットの送信元 IP アドレス、および直前の 5 分間に許可または拒否された送信元からのパケット数が示されます。

ハードウェアおよびソフトウェアによる IP ACL の処理

ACL 処理はハードウェアで実行されます。 ハードウェアで ACL の設定を保存する領域が不足すると、そのインターフェイス上のすべてのパケットがドロップします。

（注） スイッチまたはスタック メンバーのリソース不足が原因でハードウェアに ACL を設定できない場合、影響を受けるのは、スイッチに着信した該当 VLAN 内のトラフィックだけです。

ルータ ACL の場合は、次の場合にパケットが CPU に送信されることがあります。

- **log** キーワードを使用する。
- ICMP 到達不能メッセージを生成する。

トラフィック フローのロギングと転送の両方を行う場合、転送はハードウェアで処理されますが、ロギングはソフトウェアで処理する必要があります。 ハードウェアとソフトウェアではパケット処理能力が異なるため、ロギング中であるすべてのフロー（許可フローと拒否フロー）の合計帯域幅が非常に大きい場合は、転送されたパケットの一部をロギングできません。

show ip access-lists 特権 EXEC コマンドを入力した場合、表示される一致カウントには、ハードウェアでアクセスが制御されるパケットは含まれません。 スイッチドパケットおよびルーテッドパケットに関するハードウェアの ACL の基本的な統計情報を取得する場合は、**show platform acl counters hardware** 特権 EXEC コマンドを使用します。

ルータ ACL の機能は、次のとおりです。

- 標準 ACL および拡張 ACL（入力および出力）の許可アクションや拒否アクションをハードウェアで制御し、アクセス コントロールのセキュリティを強化します。
- **ip unreachables** がディセーブルの場合、*log* を指定しないと、セキュリティ ACL の拒否ステートメントと一致するフローがハードウェアによってドロップされます。 許可ステートメントと一致するフローは、ハードウェアでスイッチングされます。
- ルータ ACL の ACE に **log** キーワードを追加すると、パケットのコピーが CPU に送信され、ロギングだけが行われます。 ACE が許可ステートメントの場合も、パケットはハードウェアでスイッチングおよびルーティングされます。

VLAN マップの設定時の注意事項

VLAN マップは、VLAN 内でフィルタリングを制御する唯一の方法です。 VLAN マップには方向の指定がありません。 VLAN マップを使用して、特定の方向のトラフィックをフィルタリングするには、特定の送信元または宛先アドレスが指定された ACL を追加する必要があります。 VLAN マップ内に該当パケット タイプ（IP または MAC）に対する match 句がある場合、デフォルトでは、マップ内のどのエントリにも一致しないパケットはドロップされます。該当パケットタイプに対する match コマンドがない場合、デフォルトでは、パケットが転送されます。

次は、VLAN マップ設定の注意事項です。

- インターフェイスでトラフィックを拒否するように設定された ACL がなく、VLAN マップが設定されていない場合、すべてのトラフィックが許可されます。
- 各 VLAN マップは一連のエントリで構成されます。 VLAN マップのエントリの順序は重要です。 スイッチに着信したパケットは、VLANマップの最初のエントリに対してテストされます。 一致した場合は、VLANマップのその部分に指定されたアクションが実行されます。一致しなかった場合、パケットはマップ内の次のエントリに対してテストされます。
- 該当パケット タイプ（IP または MAC）に対する match 句が VLAN マップに 1 つまたは複数ある場合でも、パケットがそれらの match 句に一致しない場合、デフォルトではパケットがドロップされます。 該当パケット タイプに対する match 句が VLAN マップ内にない場合、デフォルトではパケットが転送されます。
- VLAN マップのロギングはサポートされていません。
- レイヤ 2 インターフェイスに適用された IP アクセス リストまた MAC アクセス リストがスイッチにあって、ポートが属する VLAN に VLAN マップを適用する場合、ポート ACL が VLAN マップに優先します。
- ハードウェアにVLANマップの設定を適用できない場合は、そのVLAN内のすべてのパケットがドロップします。

VLAN マップとルータ ACL

ブリッジングされたトラフィックおよびルーティングされたトラフィックの両方に対してアクセス コントロールを行うには、VLANマップを単独で使用するか、またはルータ ACL と VLANマップを組み合わせて使用します。 入力と出力両方のルーテッド VLAN インターフェイスでルータ ACL を定義したり、ブリッジングされたトラフィックのアクセスをコントロールするVLANマップを定義したりできます。

パケット フローが ACL 内 VLAN マップの deny ステートメントと一致した場合、ルータ ACL の設定に関係なく、パケット フローは拒否されます。

（注） ルータ ACL を VLAN マップと組み合わせて使用し、ルータ ACL でのロギングを必要とするパケットが VLAN マップで拒否された場合、これらのパケットはロギングされません。

該当パケット タイプ（IP または MAC）に対する match 句が VLAN マップにある場合でも、パケットがそのタイプに一致しない場合、デフォルトではパケットがドロップされます。 VLAN マップ内に match 句がなく、アクションが指定されていない場合、どの VLAN マップ エントリとも一致しないパケットは転送されます。

VLAN マップとルータ ACL の設定時の注意事項

ここに記載された注意事項は、ルータ ACL および VLAN マップを同じ VLAN 上で使用する必要がある設定に適用されます。 ルータ ACL および VLAN マップを異なる VLAN に割り当てる設定には、これらの注意事項は適用されません。

ルータ ACL および VLAN マップを同じ VLAN に設定する必要がある場合は、ルータ ACL と VLAN マップの両方の設定に関し、ここで説明する注意事項に従ってください。

- VLAN インターフェイス上の各方向（入力および出力）に VLAN マップおよびルータの ACL を 1 つずつに限り設定できます。
- 可能な限り、すべてのエントリのアクションが同一で、末尾のデフォルト アクションだけが反対のタイプとなるように ACL を記述します。 次のいずれかの形式を使用して、ACL を記述します。

  permit... permit... permit... deny ip any any

  または

  deny... deny... deny... permit ip any any

- ACL 内で複数のアクション（許可、拒否）を定義する場合は、それぞれのアクション タイプをまとめて、エントリ数を削減します。
- ACL 内にレイヤ 4 情報を指定しないでください。レイヤ 4 情報を追加すると、統合プロセスが複雑になります。 ACL のフィルタリングが、full-flow（送信元 IP アドレス、宛先 IP アドレス、プロトコル、およびプロトコル ポート）でなく、IP アドレス（送信元および宛先）に基づいて行われる場合に、最適な統合結果が得られます。 可能な限り、IP アドレスには *don't care* ビットを使用してください。

  IP ACE とレイヤ 4 情報を含む TCP/UDP/ICMP ACE が両方とも ACL 内に存在し、full-flow モードを指定する必要があるときは、レイヤ 4 ACE をリストの末尾に配置します。 この結果、IP アドレスに基づくトラフィックのフィルタリングが優先されます。

VACL ロギング

VACL ロギングを設定する場合は、次の状況で拒否された IP パケットに対して Syslog メッセージが生成されます。

- 一致する最初のパケットを受信した場合
- 最後の 5 分間に一致するパケットを受信した場合
- 5 分経過する前にしきい値に達している場合

ログ メッセージはフロー単位で生成されます。 フローは、同じ IP アドレスおよびレイヤ 4（UDP または TCP）ポート番号を持つパケットとして定義されます。 フローで 5 分間パケットを受信しない場合、そのフローはキャッシュから削除されます。 Syslog メッセージが生成されると、タイマーおよびパケット カウンタがリセットされます。

VACL ロギングの制限事項は次のとおりです。

- 拒否された IP パケットだけが記録されます。
- 発信ポート ACL でロギングが必要なパケットは、VACL で拒否された場合、ロギングされません。

ACL の時間範囲

time-range グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用することによって、時刻および曜日に基づいて拡張 ACL を選択的に適用できます。 まず、時間範囲の名前を定義し、その時間範囲内の時刻および日付または曜日を設定します。 次に、ACL を適用してアクセス リストに制限を設定するときに時間範囲を入力します。時間範囲を使用すると、ACLの許可ステートメントまたは拒否ステートメントの有効期間（指定期間内や指定曜日など）を定義できます。 **time-range** キーワードおよび引数については、名前付きおよび番号付き拡張ACLタスクの表を参照してください。

時間範囲を使用するいくつかの利点を次に示します。

- アプリケーションなどのリソース（IPアドレスとマスクのペア、およびポート番号で識別）へのユーザ アクセスをより厳密に許可または拒否できます。
- ログ メッセージを制御できます。 ACL エントリを使用して特定の時刻に関してのみトラフィックをロギングできるため、 ピーク時間に生成される多数のログを分析しなくても、簡単にアクセスを拒否できます。

時間ベースのアクセス リストを使用すると、CPUに負荷が生じます。これは、アクセス リストの新規設定を他の機能や、ハードウェア メモリにロードされた結合済みの設定とマージする必要があるためです。そのため、複数のアクセス リストが短期間に連続して（互いに数分以内に）有効となるような設定とならないように注意する必要があります。

（注） 時間範囲は、スイッチのシステム クロックに基づきます。したがって、信頼できるクロック ソースが必要です。 ネットワーク タイム プロトコル（NTP）を使用してスイッチ クロックを同期させることを推奨します。

関連トピック

ACL の時間範囲の設定, （153 ページ）

IPv4 ACL のインターフェイスに関する注意事項

ip access-group インターフェイス コンフィギュレーション コマンドをレイヤ 3 インターフェイス（SVI、レイヤ 3 EtherChannel、またはルーテッド ポート）に適用するには、そのインターフェイスに IP アドレスが設定されている必要があります。 レイヤ 3 アクセス グループは、CPU のレイヤ 3 プロセスによってルーティングまたは受信されるパケットをフィルタリングします。 このグループは、VLAN 内でブリッジングされるパケットに影響を与えません。

着信 ACL の場合、スイッチはパケットの受信後に ACL とパケットを照合します。 ACL がパケットを許可する場合、スイッチはパケットの処理を継続します。 ACL がパケットを拒否する場合、スイッチはパケットを廃棄します。

発信 ACL の場合、パケットを受信し制御対象インターフェイスにルーティングしたあと、スイッチはパケットを ACL と照合します。 ACL がパケットを許可した場合は、スイッチはパケットを送信します。 ACL がパケットを拒否する場合、スイッチはパケットを廃棄します。

デフォルトでは、パケットが廃棄された場合は、その原因が入力インターフェイスの ACL または発信インターフェイスの ACL のいずれであっても、常に入力インターフェイスから ICMP 到達不能メッセージが送信されます。 ICMP 到達不能メッセージは通常、入力インターフェイス 1 つにつき、0.5 秒ごとに 1 つだけ生成されます。ただし、この設定は **ip icmp rate-limit unreachable** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して変更できます。

未定義の ACL をインターフェイスに適用すると、スイッチは ACL がインターフェイスに適用されていないと判断し、すべてのパケットを許可します。ネットワーク セキュリティのために未定義の ACL を使用する場合は、このような結果が生じることに注意してください。

関連トピック

インターフェイスへの IPv4 ACL の適用, （156 ページ）
ACL によるネットワーク セキュリティの設定の制約事項, （126 ページ）

ACL の設定方法

IPv4 ACL の設定

このスイッチで IP ACL を使用する手順は次のとおりです。

手順の概要

1. アクセス リストの番号または名前とアクセス条件を指定して、ACL を作成します。
2. その ACL をインターフェイスまたは端末回線に適用します。 標準および拡張 IP ACL を VLAN マップに適用することもできます。

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	アクセス リストの番号または名前とアクセス条件を指定して、ACL を作成します。	
ステップ 2	その ACL をインターフェイスまたは端末回線に適用します。 標準および拡張 IP ACL を VLAN マップに適用することもできます。	

番号制標準 ACL の作成

番号付き標準 ACL を作成するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **access-list** *access-list-number* {**deny** | **permit**} *source source-wildcard* [**log**]
3. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**access-list** *access-list-number* {**deny** | **permit**} *source source-wildcard* [**log**] 例： `Switch(config)# access-list 2 deny your_host`	送信元アドレスとワイルドカードを使用して標準 IPv4 アクセス リストを定義します。 *access-list-number* 値は、1 ～ 99 または 1300 ～ 1999 の範囲の 10 進数値です。 条件が一致した場合にアクセスを拒否する場合は **deny**、許可する場合は **permit** を指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
		source には、パケットの送信元となるネットワークまたはホストのアドレスを次の形式で指定します。 • ドット付き 10 進表記による 32 ビット長の値。 • キーワード **any** は 0.0.0.0 255.255.255.255 という *source* および *source-wildcard* の省略形です。 source-wildcard を入力する必要はありません。 • キーワード **host** は送信元および *source* 0.0.0.0 の *source-wildcard* の省略形です。 （任意）*source-wildcard* は、ワイルドカードビットを送信元アドレスに適用します。 （任意）**log** を入力すると、エントリと一致するパケットの詳細を示すロギング メッセージがコンソールに送信されます。 （任意）**smartlog** を指定すると、拒否または許可されたパケットのコピーが NetFlow 収集装置に送信されます。 （注） ロギングは、レイヤ 3 インターフェイスに割り当てられた ACL でだけサポートされます。
ステップ 3	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

関連トピック

VLAN マップの設定，（161 ページ）

番号付き拡張 ACL の作成

番号付き拡張 ACL を作成するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **access-list** *access-list-number* {**deny** | **permit**} *protocol source source-wildcard destination destination-wildcard* [**precedence** *precedence*] [**tos** tos] [**fragments**] [**log** [**log-input**] [**time-range** *time-range-name*] [**dscp** *dscp*]
3. **access-list** *access-list-number* {**deny** | **permit**} **tcp** *source source-wildcard* [*operator port*] *destination destination-wildcard* [*operator port*] [**established**] [**precedence** *precedence*] [**tos** *tos*] [**fragments**] [**log** [**log-input**]] [**time-range** *time-range-name*] [**dscp** *dscp*] [*flag*]
4. **access-list** *access-list-number* {**deny** | **permit**} **udp** *source source-wildcard* [*operator port*] *destination destination-wildcard* [*operator port*] [**precedence** *precedence*] [**tos** *tos*] [**fragments**] [**log** [**log-input**]] [**time-range** *time-range-name*] [**dscp** *dscp*]
5. **access-list** *access-list-number* {**deny** | **permit**} **icmp** *source source-wildcard destination destination-wildcard* [*icmp-type* | [[*icmp-type icmp-code*] | [*icmp-message*]] [**precedence** *precedence*] [**tos** *tos*] [**fragments**] [**log** [**log-input**]] [**time-range** *time-range-name*] [**dscp** *dscp*]
6. **access-list** *access-list-number* {**deny** | **permit**} **igmp** *source source-wildcard destination destination-wildcard* [*igmp-type*] [**precedence** *precedence*] [**tos** *tos*] [**fragments**] [**log** [**log-input**]] [**time-range** *time-range-name*] [**dscp** *dscp*]
7. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**access-list** *access-list-number* {**deny** | **permit**} *protocol source source-wildcard destination destination-wildcard* [**precedence** *precedence*] [**tos** tos] [**fragments**] [**log** [**log-input**] [**time-range** *time-range-name*] [**dscp** *dscp*] 例： `Switch(config)# access-list 101 permit ip host 10.1.1.2 any precedence 0 tos 0 log`	拡張 IPv4 アクセス リストおよびアクセス条件を定義します。 *access-list-number* には、100 ～ 199 または 2000 ～ 2699 の 10 進数を指定します。 条件が一致した場合にパケットを拒否する場合は **deny**、許可する場合は **permit** を指定します。 *protocol* には、IP プロトコルの名前または番号を入力します。指定には **ahp**、**eigrp**、**esp**、**gre**、**icmp**、**igmp**、**igrp**、**ip**、**ipinip**、**nos**、**ospf**、**pcp**、**pim**、**tcp**、**udp**、または IP プロトコル番号を表す 0 ～ 255 の整数を使用できます。一致条件としてインターネット プロトコル（ICMP、TCP、UDP など）を指定するには、キーワード **ip** を使用します。 *source* には、パラメータの送信元であるネットワークまたはホストの番号を指定します。 *source-wildcard* は、ワイルドカード ビットを送信元アドレスに適用します。

	コマンドまたはアクション	目的
		destination には、パラメータの宛先であるネットワークまたはホストの番号を指定します。 *destination-wildcard* は、ワイルドカード ビットを宛先アドレスに適用します。 source、source-wildcard、destination、および destination-wildcard の値は、次の形式で指定します。 • ドット付き 10 進表記による 32 ビット長の値。 • 0.0.0.0 255.255.255.255（任意のホスト）を表すキーワード **any**。 • 単一のホスト 0.0.0.0 を表すキーワード **host**。 その他のキーワードはオプションであり、次の意味を持ちます。 • **precedence**：パケットを 0 ～ 7 の番号または名前で指定する優先度と一致させる場合に入力します。指定できる値は、**routine**（0）、**priority**（1）、**immediate**（2）、**flash**（3）、**flash-override**（4）、**critical**（5）、**internet**（6）、**network**（7）です。 • **fragments**：2 つめ以降のフラグメントをチェックする場合に入力します。 • **tos**：パケットを 0 ～ 15 の番号または名前で指定するサービス タイプ レベルと一致させる場合に入力します。指定できる値は、**normal**（0）、**max-reliability**（2）、**max-throughput**（4）、**min-delay**（8）です。 • **log**：エントリと一致するパケットに関するログ通知メッセージを作成し、コンソールに送信します。**log-input** を指定すると、ログ エントリに入力インターフェイスが追加されます。 • **time-range**：時間範囲名を指定します。 • **dscp**：0 ～ 63 の番号で指定された DSCP 値を使用してパケットを照合します。疑問符（?）を使用すると、使用可能な値のリストが表示されます。 （注） **dscp** 値を入力した場合、**tos** または **precedence** は入力できません。 **dscp** を入力しない場合は、**tos** と **precedence** 値の両方を入力できます。
ステップ 3	**access-list** *access-list-number* {**deny** | **permit**} **tcp** *source source-wildcard* [*operator port*] *destination destination-wildcard* [*operator port*] [**established**] [**precedence** *precedence*]	拡張 TCP アクセス リストおよびアクセス条件を定義します。 次に示す例外を除き、拡張 IPv4 ACL に対して説明するパラメータと同じパラメータを使用します。

	コマンドまたはアクション	目的
	[**tos** *tos*] [**fragments**] [**log** [**log-input**]] [**time-range** *time-range-name*] [**dscp** *dscp*] [*flag*] 例： `Switch(config)# access-list 101 permit tcp any any eq 500`	（任意）*operator* および *port* を入力すると、送信元ポート（*source source-wildcard* の後に入力した場合）または宛先ポート（*destination destination-wildcard* の後に入力した場合）が比較されます。 使用可能な演算子は、**eq**（等しい）、**gt**（より大きい）、**lt**（より小さい）、**neq**（等しくない）、**range**（包含範囲）などです。 演算子にはポート番号を指定する必要があります（range の場合は 2 つのポート番号をスペースで区切って指定する必要があります）。 *port* には、10 進数（0 ～ 65535）のポート番号または TCP ポート名を入力します。 他のオプションのキーワードの意味は次のとおりです。 • **established**：確立された接続と照合する場合に入力します。 このキーワードは、**ack** または **rst** フラグでの照合と同じ機能を果たします。 • *flag*：指定された TCP ヘッダー ビットを基準にして照合します。入力できるフラグは、**ack**（確認応答）、**fin**（終了）、**psh**（プッシュ）、**rst**（リセット）、**syn**（同期）、または **urg**（緊急）です。
ステップ 4	**access-list** *access-list-number* {**deny** | **permit**} **udp** *source source-wildcard* [*operator port*] *destination destination-wildcard* [*operator port*] [**precedence** *precedence*] [**tos** *tos*] [**fragments**] [**log** [**log-input**]] [**time-range** *time-range-name*] [**dscp** *dscp*] 例： `Switch(config)# access-list 101 permit udp any any eq 100`	（任意）拡張 UDP アクセス リストおよびアクセス条件を定義します。 UDP パラメータは TCP の説明にあるパラメータと同じです。ただし、[operator [port]] ポート番号またはポート名は、UDP ポートの番号または名前でなければなりません。また、UDP では、**flag** および **established** キーワードは無効です。
ステップ 5	**access-list** *access-list-number* {**deny** | **permit**} **icmp** *source source-wildcard destination destination-wildcard* [*icmp-type* | [[*icmp-type icmp-code*] | [*icmp-message*]] [**precedence** *precedence*] [**tos** *tos*] [**fragments**] [**log** [**log-input**]] [**time-range** *time-range-name*] [**dscp** *dscp*] 例： `Switch(config)# access-list 101`	拡張 ICMP アクセス リストおよびアクセス条件を定義します。 ICMP パラメータは拡張 IPv4 ACL の IP プロトコルの説明にあるパラメータとほとんど同じですが、ICMP メッセージ タイプおよびコード パラメータが追加されています。 オプションのキーワードの意味は次のとおりです。 • *icmp-type*：ICMP メッセージ タイプでフィルタリングする場合に入力します。指定できる値の範囲は、0 ～ 255 です。

	コマンドまたはアクション	目的
	permit icmp any any 200	• *icmp-code*：ICMP パケットを ICMP メッセージ コード タイプでフィルタリングする場合に入力します。指定できる値の範囲は、0 ～ 255 です。 • *icmp-message*：ICMP パケットを ICMP メッセージ タイプ名または ICMP メッセージ タイプとコード名でフィルタリングする場合に入力します。
ステップ 6	**access-list** *access-list-number* {**deny** | **permit**} **igmp** *source source-wildcard destination destination-wildcard* [*igmp-type*] [**precedence** *precedence*] [**tos** *tos*] [**fragments**] [**log** [**log-input**]] [**time-range** *time-range-name*] [**dscp** *dscp*] 例： `Switch(config)# access-list 101 permit igmp any any 14`	（任意）拡張IGMPアクセスリストおよびアクセス条件を定義します。 IGMP パラメータは拡張 IPv4 ACL の IP プロトコルの説明にあるパラメータとほとんど同じですが、次に示すオプションのパラメータが追加されています。 *igmp-type*：IGMP メッセージ タイプと照合するには、0 ～ 15 の番号を入力するか、またはメッセージ名である **dvmrp**、**host-query**、**host-report**、**pim**、または **trace** を入力します。
ステップ 7	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

キーワード付きの拡張 IP ACL

拡張 IP ACL を定義する場合、送信元および送信元のワイルドカードの省略形として 0.0.0.0 255.255.255.255 を、そして宛先および宛先のワイルドカードの省略形として 0.0.0.0 255.255.255.255 を使用するためには、送信元と宛先のアドレスおよびワイルドカードの代わりに **any** キーワードを使用します。

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# access-list 101 permit ip any any precedence 0 tos 0 fragments
log time-range workhours dscp 10
Switch(config)# end
```

ホスト キーワード付きの拡張 IP ACL

拡張 IP ACL を定義する場合、送信元および送信元のワイルドカードの省略形として送信元の 0.0.0.0 を、そして宛先および宛先のワイルドカードの省略形として宛先の 0.0.0.0 を使用するためには、送信元と宛先のワイルドカードまたはマスクの代わりに **host** キーワードを使用します。

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# access-list 101 permit ip host 10.1.1.2 any
Switch(config)# end
```

関連トピック

VLAN マップの設定, （161 ページ）

名前付き標準 ACL の作成

名前を使用して標準 ACL を作成するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **ip access-list standard** *name*
3. 次のいずれかを使用します。
   - **deny** {*source* [*source-wildcard*] | **host** *source* | **any**} [**log**]
   - **permit** {*source* [*source-wildcard*] | **host** *source* | **any**} [**log**]]
4. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**ip access-list standard** *name* 例： `Switch(config)# ip access-list standard 20`	名前を使用して標準 IPv4 アクセス リストを定義し、アクセス リスト コンフィギュレーション モードを開始します。 名前には、1 ～ 99 の番号を使用できます。

	コマンドまたはアクション	目的

ステップ 3	次のいずれかを使用します。
	• **deny** {*source* [*source-wildcard*] | **host** *source* | **any**} [**log**]
	• **permit** {*source* [*source-wildcard*] | **host** *source* | **any**} [**log**]]
	例：
	`Switch(config-std-nacl)# deny 192.168.0.0 0.0.255.255 255.255.0.0 0.0.255.255`
	または
	`Switch(config-std-nacl)# permit 10.108.0.0 0.0.0.0 255.255.255.0 0.0.0.0`
		アクセス リスト コンフィギュレーション モードで、パケットを転送するのかドロップするのかを決定する 1 つ以上の拒否条件または許可条件を指定します。
		• **host** *source*：*source* 0.0.0.0 の送信元および送信元ワイルドカード。
		• **any**：source および source wildcard の値 0.0.0.0 255.255.255.255

ステップ 4	**end** 例： `Switch(config-std-nacl)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

名前付き拡張 ACL の作成

名前を使用して拡張範囲 ACL を作成するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **ip access-list extended** *name*
3. {**deny** | **permit**} *protocol* {*source* [*source-wildcard*] | **host** *source* | **any**} {*destination* [*destination-wildcard*] | host *destination* | **any**} [**precedence** *precedence*] [**tos** *tos*] [**established**] [**log**] [**time-range** *time-range-name*]
4. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**ip access-list extended** *name* 例： `Switch(config)# ip access-list extended 150`	名前を使用して拡張 IPv4 アクセス リストを定義し、アクセス リスト コンフィギュレーション モードを開始します。 名前には、100 ～ 199 の番号を使用できます。
ステップ 3	{**deny** | **permit**} *protocol* {*source* [*source-wildcard*] | **host** *source* | **any**} {*destination* [*destination-wildcard*] | host *destination* | **any**} [**precedence** *precedence*] [**tos** *tos*] [**established**] [**log**] [**time-range** *time-range-name*] 例： `Switch(config-ext-nacl)# permit 0 any any`	アクセス リスト コンフィギュレーション モードで、許可条件または拒否条件を指定します。 **log** キーワードを使用して、違反を含む、アクセス リスト ロギング メッセージを取得します。 • **host** *source*：*source* 0.0.0.0 の送信元および送信元ワイルドカード。 • **host** *destintation*：*destination* 0.0.0.0 の宛先および宛先ワイルドカード • **any**：source および source wildcard の値または destination および destination wildcard の値である 0.0.0.0 255.255.255.255
ステップ 4	**end** 例： `Switch(config-ext-nacl)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

拡張 ACL を作成するときには、ACL の末尾にデフォルトで暗黙的な deny ステートメントが追加され、ACL の終わりに到達するまで一致する条件が見つからなかったすべてのパケットに適用されることに注意してください。 標準 ACL では、関連付けられた IP ホスト アドレス アクセス リストの指定からマスクを省略すると、0.0.0.0 がマスクと見なされます。

ACL の作成後に追加したエントリは、リストの末尾に追加されます。 ACL エントリを特定の ACL に選択的に追加できません。 ただし、**no permit** および **no deny** アクセス リスト コンフィギュレー

ション モード コマンドを使用すると、名前付き ACL からエントリを削除できます。 次に、名前付きアクセス リスト *border-list* から ACE を個別に削除する例を示します。

```
Switch(config)# ip access-list extended border-list
Switch(config-ext-nacl)# no permit ip host 10.1.1.3 any
```

番号付き ACL ではなく名前付き ACL を使用する理由の 1 つとして、名前付き ACL では行を選択して削除できることがあります。

次の作業

作成した名前付き ACL は、インターフェイスまたは VLAN に適用できます。

ACL の時間範囲の設定

ACL の時間範囲パラメータを設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **time-range** *time-range-name*
3. 次のいずれかを使用します。
   - **absolute** [**start** *time date*] [**end** *time date*]
   - **periodic** *day-of-the-week hh:mm to* [*day-of-the-week*] *hh:mm*
   - **periodic** {**weekdays** | **weekend** | **daily**} *hh:mm to hh:mm*
4. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**time-range** *time-range-name* 例： `Switch(config)# time-range workhours`	作成する時間範囲には意味のある名前（*workhours* など）を割り当て、時間範囲コンフィギュレーション モードを開始します。 名前にスペースや疑問符を含めることはできません。また、文字から始める必要があります。
ステップ 3	次のいずれかを使用します。	適用対象の機能がいつ動作可能になるかを指定します。

	コマンドまたはアクション	目的

	• **absolute** [**start** *time date*] [**end** *time date*]
	• **periodic** *day-of-the-week hh:mm to* [*day-of-the-week*] *hh:mm*
	• **periodic** {**weekdays** | **weekend** | **daily**} *hh:mm to hh:mm*
	
	例：
	`Switch(config-time-range)# absolute start 00:00 1 Jan 2006 end 23:59 1 Jan 2006`
	または
	`Switch(config-time-range)# periodic weekdays 8:00 to 12:00`
		• 時間範囲には、**absolute** ステートメントを 1 つだけ使用できます。 複数の absolute ステートメントを設定した場合は、最後に設定したステートメントだけが実行されます。
		• 複数の **periodic** ステートメントを入力できます。 たとえば、平日と週末に異なる時間を設定できます。
		
		設定例を参照してください。

ステップ 4	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

次の作業

複数の項目をそれぞれ異なる時間に有効にする場合は、上記の手順を繰り返してください。

関連トピック

ACL の時間範囲, （142 ページ）

端末回線への IPv4 ACL の適用

番号付き ACL を使用して、1 つまたは複数の端末回線へのアクセスを制御できます。 端末回線には名前付き ACL を適用できません。 すべての仮想端末回線にユーザが接続する可能性があるため、すべてに同じ制限を設定する必要があります。

仮想端末回線と ACL に指定されたアドレス間の着信接続および発信接続を制限するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **line** [**console** | **vty**] *line-number*
3. **access-class** *access-list-number* {**in** | **out**}
4. **end**
5. **show running-config**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**line** [**console**	**vty**] *line-number* 例： `Switch(config)# line console 0`	設定する回線を指定し、インライン コンフィギュレーション モードを開始します。 • **console**：コンソール端末回線を指定します。 コンソール ポートは DCE です。 • **vty**：リモート コンソール アクセス用の仮想端末を指定します。 *line-number* は、回線タイプを指定する場合に、設定する連続グループ内で最初の回線番号です。 範囲は 0 ～ 16 です。
ステップ 3	**access-class** *access-list-number* {**in**	**out**} 例： `Switch(config-line)# access-class 10 in`	（デバイスへの）特定の仮想端末回線とアクセス リストに指定されたアドレス間の着信接続および発信接続を制限します。
ステップ 4	**end** 例： `Switch(config-line)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	**show running-config** 例： `Switch# show running-config`	アクセス リストの設定を表示します。
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `Switch# copy running-config startup-config`	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

インターフェイスへの IPv4 ACL の適用

ここでは、IPv4 ACL をネットワーク インターフェイスへ適用する方法について説明します。

インターフェイスへのアクセスを制御するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-id*
3. **ip access-group** {*access-list-number* | *name*} {**in** | **out**}
4. **end**
5. **show running-config**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface`	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
	gigabitethernet1/0/1	インターフェイスには、レイヤ 2 インターフェイス（ポート ACL）またはレイヤ 3 インターフェイス（ルータ ACL）を指定できます。
ステップ 3	**ip access-group** {*access-list-number* | *name*} {**in** | **out**} 例： `Switch(config-if)# ip access-group 2 in`	指定されたインターフェイスへのアクセスを制御します。 **out** キーワードはレイヤ 2 インターフェイス（ポート ACL）ではサポートされません。
ステップ 4	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	**show running-config** 例： `Switch# show running-config`	アクセス リストの設定を表示します。
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `Switch# copy running-config startup-config`	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

関連トピック

IPv4 ACL のインターフェイスに関する注意事項，（143 ページ）
ACL によるネットワーク セキュリティの設定の制約事項，（126 ページ）

名前付き MAC 拡張 ACL の作成

VLAN またはレイヤ 2 インターフェイスで非 IPv4 トラフィックをフィルタリングするには、MAC アドレスおよび名前付き MAC 拡張 ACL を使用します。 その手順は、他の名前付き拡張 ACL を設定する場合と同様です。

名前付き MAC 拡張 ACL を作成するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **mac access-list extended** *name*
3. {**deny** | **permit**} {**any** | **host** *source MAC address* | *source MAC address mask*} {**any** | **host** *destination MAC address* | *destination MAC address mask*} [*type mask* | **lsap** *lsap mask* | **aarp** | **amber** | **dec-spanning** | **decnet-iv** | **diagnostic** | **dsm** | **etype-6000** | **etype-8042** | **lat** | **lavc-sca** | **mop-console** | **mop-dump** | **msdos** | **mumps** | **netbios** | **vines-echo** | **vines-ip** | **xns-idp** | 0-*65535*] [**cos** *cos*]
4. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**mac access-list extended** *name* 例： `Switch(config)# mac access-list extended mac1`	名前を使用して MAC 拡張アクセス リストを定義します。

ステップ 3	{**deny** | **permit**} {**any** | **host** *source MAC address* | *source MAC address mask*} {**any** | **host** *destination MAC address* | *destination MAC address mask*} [*type mask* | **lsap** *lsap mask* | **aarp** | **amber** | **dec-spanning** | **decnet-iv** | **diagnostic** | **dsm** | **etype-6000** | **etype-8042** | **lat** | **lavc-sca** | **mop-console** | **mop-dump** | **msdos** | **mumps** | **netbios** | **vines-echo** | **vines-ip** | **xns-idp** | 0-*65535*] [**cos** *cos*]
	
	例：
	`Switch(config-ext-macl)# deny any any decnet-iv`
	または
	`Switch(config-ext-macl)# permit any any`
		拡張 MAC アクセス リスト コンフィギュレーション モードでは、すべての（**any**）送信元 MAC アドレス、マスク付き送信元 MAC アドレス、または特定のホスト（**host**）送信元 MAC アドレス、およびすべての（any）宛先 MAC アドレス、マスク付き宛先 MAC アドレス、または特定の宛先 MAC アドレスに、**permit** または **deny** を指定します。
		（任意）次のオプションを入力することもできます。
		• *type mask*：Ethernet II または SNAP でカプセル化されたパケットの任意の EtherType 番号。10 進数、16 進数、または 8 進数で表記できます。一致検査の前に、任意で指定できる *don't care* ビットのマスクが EtherType に適用されます。
		• **lsap** *lsap mask*：IEEE 802.2 でカプセル化されたパケットの LSAP 番号。10 進数、16 進数、または 8 進数で表記できます。任意で *don't care* ビットのマスクを指定できます。
		• **aarp** | **amber** | **dec-spanning** | **decnet-iv** | **diagnostic** | **dsm** | **etype-6000** | **etype-8042** | **lat** | **lavc-sca** | **mop-console** |

	コマンドまたはアクション	目的
		mop-dump | **msdos** | **mumps** | **netbios** | **vines-echo** | **vines-ip** | **xns-idp**—A non-IP protocol. • **cos** *cos*：プライオリティを設定する 0 ～ 7 の IEEE 802.1Q CoS 番号。
ステップ 4	**end** 例： `Switch(config-ext-macl)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

関連トピック

ACL によるネットワーク セキュリティの設定の制約事項，（126 ページ）
VLAN マップの設定，（161 ページ）

レイヤ 2 インターフェイスへの MAC ACL の適用

レイヤ2インターフェイスへのアクセスを制御するためにMACアクセス リストを適用するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-id*
3. **mac access-group** {*name*} {**in** | **out** }
4. **end**
5. **show mac access-group** [**interface** *interface-id*]
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/2`	特定のインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。 指定するインターフェイスは物理レイヤ 2 インターフェイス（ポート ACL）でなければなりません。
ステップ 3	**mac access-group** {*name*} {**in** | **out** } 例： `Switch(config-if)# mac access-group mac1 in`	MAC アクセス リストを使用して、指定されたインターフェイスへのアクセスを制御します。 ポート ACL は発信および着信方向でサポートされます。
ステップ 4	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	**show mac access-group** [**interface** *interface-id*] 例： `Switch# show mac access-group interface gigabitethernet1/0/2`	そのインターフェイスまたはすべてのレイヤ 2 インターフェイスに適用されている MAC アクセス リストを表示します。
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `Switch# copy running-config startup-config`	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

スイッチは、パケットを受信すると、着信 ACL とパケットを照合します。 ACL がパケットを許可する場合、スイッチはパケットの処理を継続します。 ACL がパケットを拒否する場合、スイッチはパケットを廃棄します。 未定義の ACL をインターフェイスに適用すると、スイッチは ACL がインターフェイスに適用されていないと判断し、すべてのパケットを許可します。 ネットワーク セキュリティのために未定義の ACL を使用する場合は、このような結果が生じることに注意してください。

関連トピック

ACL によるネットワーク セキュリティの設定の制約事項, （126 ページ）

VLAN マップの設定

VLANマップを作成して、1つまたは複数のVLANに適用するには、次のステップを実行します。

はじめる前に

VLAN に適用する標準 IPv4 ACL または拡張 IP ACL、または名前付き MAC 拡張 ACL を作成します。

手順の概要

1. **vlan access-map** *name* [**number**]
2. **match** {**ip** | **mac**} **address** {*name* | *number*} [*name* | *number*]
3. IP パケットまたは非 IP パケットを（既知の 1 MAC アドレスのみを使って）指定し、1 つ以上のACL（標準または拡張）とそのパケットを照合するには、次のコマンドのいずれかを入力します。
   - **action** { **forward**}

     ```
     Switch(config-access-map)# action forward
     ```

   - **action** { **drop**}

     ```
     Switch(config-access-map)# action drop
     ```

4. **vlan filter** *mapname* **vlan-list** *list*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**vlan access-map** *name* [**number**] 例： `Switch(config)# vlan access-map map_1 20`	VLANマップを作成し、名前と、任意で番号を付けます。 番号は、マップ内のエントリのシーケンス番号です。 同じ名前のVLANマップを作成すると、10ずつ増加する番号が順に割り当てられます。 マップを変更または削除するときは、該当するマップ エントリの番号を入力できます。 VLANマップでは、特定のpermitまたはdenyキーワードを使用しません。 VLANマップを使用してパケットを拒否するには、パケットを照合するACLを作成して、アクションをドロップに設定します。 ACL 内の permit は、一致するという意味です。 ACL 内の deny は、一致しないという意味です。 このコマンドを入力すると、アクセスマップ コンフィギュレーション モードに変わります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**match** {**ip** | **mac**} **address** {*name* | *number*} [*name* | *number*] 例： `Switch(config-access-map)# match ip address ip2`	1 つまたは複数の標準または拡張アクセス リストに対してパケットを照合します（IP または MAC アドレスを使用）。 パケットの照合は、対応するプロトコル タイプのアクセス リストに対してだけ行われます。 IP パケットは、標準または拡張 IP アクセス リストに対して照合されます。 非 IP パケットは、名前付き MAC 拡張アクセス リストに対してだけ照合されます。 （注） パケット タイプ（IP または MAC）に対する match 句が VLAN マップに設定されている場合で、そのマップ アクションがドロップの場合は、そのタイプに一致するすべてのパケットがドロップされます。 match 句が VLAN マップになく、設定されているアクションがドロップの場合は、すべての IP およびレイヤ 2 パケットがドロップされます。

ステップ 3	IP パケットまたは非 IP パケットを（既知の 1 MAC アドレスのみを使って）指定し、1 つ以上の ACL（標準または拡張）とそのパケットを照合するには、次のコマンドのいずれかを入力します。
	
	• **action** { **forward**}
	
	`Switch(config-access-map)# action forward`
	
	• **action** { **drop**}
	
	`Switch(config-access-map)# action drop`
		マップ エントリに対するアクションを設定します。

ステップ 4	**vlan filter** *mapname* **vlan-list** *list* 例： `Switch(config)# vlan filter map 1 vlan-list 20-22`	VLAN マップを 1 つまたは複数の VLAN に適用します。 list には単一の VLAN ID（22）、連続した範囲（10 ～ 22）、または VLAN ID のストリング（12、22、30）を指定できます。 カンマやハイフンの前後にスペースを挿入することもできます。

関連トピック

番号制標準 ACL の作成, （144 ページ）
番号付き拡張 ACL の作成, （145 ページ）
名前付き MAC 拡張 ACL の作成, （157 ページ）

VLAN マップの作成，（163 ページ）
VLAN への VLAN マップの適用，（164 ページ）

VLAN マップの作成

各 VLAN マップは順番に並べられた一連のエントリで構成されます。 VLAN マップ エントリを作成、追加、または削除するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **vlan access-map** *name* [**number**]
3. **match** {**ip** | **mac**} **address** {*name* | *number*} [*name* | *number*]
4. **action** {**drop** | **forward**}
5. **end**
6. **show running-config**
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**vlan access-map** *name* [**number**] 例： `Switch(config)# vlan access-map map_1 20`	VLAN マップを作成し、名前と、任意で番号を付けます。 番号は、マップ内のエントリのシーケンス番号です。 同じ名前の VLAN マップを作成すると、10 ずつ増加する番号が順に割り当てられます。 マップを変更または削除するときは、該当するマップ エントリの番号を入力できます。 VLAN マップでは、特定の permit または deny キーワードを使用しません。 VLANマップを使用してパケットを拒否するには、パケットを照合する ACL を作成して、アクションをドロップに設定します。 ACL 内の permit は、一致するという意味です。 ACL 内の deny は、一致しないという意味です。 このコマンドを入力すると、アクセス マップ コンフィギュレーション モードに変わります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**match** {**ip** | **mac**} **address** {*name* | *number*} [*name* | *number*] 例： `Switch(config-access-map)# match ip address ip2`	1 つまたは複数の標準または拡張アクセス リストに対してパケットを照合します（IP または MAC アドレスを使用）。 パケットの照合は、対応するプロトコル タイプのアクセス リストに対してだけ行われます。 IP パケットは、標準または拡張 IP アクセス リストに対して照合されます。 非 IP パケットは、名前付き MAC 拡張アクセス リストに対してだけ照合されます。
ステップ 4	**action** {**drop** | **forward**} 例： `Switch(config-access-map)# action forward`	（任意）マップ エントリに対するアクションを設定します。 デフォルトは転送（forward）です。
ステップ 5	**end** 例： `Switch(config-access-map)# end`	グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 6	**show running-config** 例： `Switch# show running-config`	アクセス リストの設定を表示します。
ステップ 7	**copy running-config startup-config** 例： `Switch# copy running-config startup-config`	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

関連トピック

VLAN マップの設定, （161 ページ）

VLAN への VLAN マップの適用

1 つの VLAN マップを 1 つまたは複数の VLAN に適用するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **vlan filter** *mapname* **vlan-list** *list*
3. **end**
4. **show running-config**
5. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**vlan filter** *mapname* **vlan-list** *list* 例： `Switch(config)# vlan filter map 1 vlan-list 20-22`	VLAN マップを 1 つまたは複数の VLAN に適用します。 list には単一の VLAN ID（22）、連続した範囲（10 ～ 22）、または VLAN ID のストリング（12、22、30）を指定できます。 カンマやハイフンの前後にスペースを挿入することもできます。
ステップ 3	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 4	**show running-config** 例： `Switch# show running-config`	アクセス リストの設定を表示します。
ステップ 5	**copy running-config startup-config** 例： `Switch# copy running-config startup-config`	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

関連トピック

VLAN マップの設定, （161 ページ）

IPv4 ACL のモニタリング

スイッチに設定されている ACL、およびインターフェイスと VLAN に適用された ACL を表示して IPv4 ACL をモニタできます。

ip access-group インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して、レイヤ 2 またはレイヤ 3 インターフェイスに ACL を適用した場合は、そのインターフェイスのアクセス グループを表示できます。 また、レイヤ 2 インターフェイスに適用された MAC ACL も表示できます。この情報を表示するには、次の表に記載された特権 EXEC コマンドを使用します。

表 *15*：アクセス リストおよびアクセス グループを表示するコマンド

コマンド	目的
show access-lists [*number* | *name*]	最新の IP および MAC アドレス アクセス リストの全体やその一部、または特定のアクセス リスト（番号付きまたは名前付き）の内容を表示します。
show ip access-lists [*number* | *name*]	最新の IP アクセス リスト全体、または特定の IP アクセス リスト（番号付きまたは名前付き）を表示します。
show ip interface *interface-id*	インターフェイスの詳細設定およびステータスを表示します。 IP がイネーブルになっているインターフェイスに、**ip access-group** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して ACL を適用した場合は、アクセス グループも表示されます。
show running-config [**interface** *interface-id*]	スイッチまたは指定されたインターフェイスのコンフィギュレーション ファイルの内容（設定されたすべての MAC および IP アクセス リストや、どのアクセス グループがインターフェイスに適用されたかなど）を表示します。
show mac access-group [**interface** *interface-id*]	すべてのレイヤ 2 インターフェイスまたは指定されたレイヤ 2 インターフェイスに適用されている MAC アクセス リスト を表示します。

また、VLAN アクセス マップまたは VLAN フィルタに関する情報を表示して、VLAN マップをモニタできます。 VLAN マップ情報を表示するには、次の表に記載された特権 EXEC コマンドを使用します。

表 *16* : *VLAN* マップ情報を表示するコマンド

コマンド	目的
show vlan access-map [*mapname*]	すべての VLAN アクセス マップまたは指定されたアクセス マップに関する情報を表示します。
show vlan filter [**access-map** *name* | **vlan** *vlan-id*]	VLAN フィルタすべてに関する情報、または特定の VLAN または VLAN アクセス マップに関する情報を表示します。

ACL の設定例

例：ACL での時間範囲を使用

次の例に、*workhours*（営業時間）の時間範囲および会社の休日（2006 年 1 月 1 日）を設定し、設定を確認する例を示します。

```
Switch# show time-range
time-range entry: new_year_day_2003 (inactive)
   absolute start 00:00 01 January 2006 end 23:59 01 January 2006
time-range entry: workhours (inactive)
   periodic weekdays 8:00 to 12:00
   periodic weekdays 13:00 to 17:00
```

時間範囲を適用するには、時間範囲を実装できる拡張 ACL 内に時間範囲名を入力します。 次に、拡張アクセス リスト 188 を作成して確認する例を示します。このアクセス リストでは、定義された休業時間中はすべての送信元からすべての宛先への TCP トラフィックを拒否し、営業時間中はすべての TCP トラフィックを許可します。

```
Switch(config)# access-list 188 deny tcp any any time-range new_year_day_2006
Switch(config)# access-list 188 permit tcp any any time-range workhours
Switch(config)# end
Switch# show access-lists
Extended IP access list 188
   10 deny tcp any any time-range new_year_day_2006 (inactive)
   20 permit tcp any any time-range workhours (inactive)
```

次に、名前付き ACL を使用して同じトラフィックを許可および拒否する例を示します。

```
Switch(config)# ip access-list extended deny_access
Switch(config-ext-nacl)# deny tcp any any time-range new_year_day_2006
Switch(config-ext-nacl)# exit
Switch(config)# ip access-list extended may_access
Switch(config-ext-nacl)# permit tcp any any time-range workhours
Switch(config-ext-nacl)# end
```

```
Switch# show ip access-lists
Extended IP access list lpip_default
    10 permit ip any any
Extended IP access list deny_access
    10 deny tcp any any time-range new_year_day_2006 (inactive)
Extended IP access list may_access
    10 permit tcp any any time-range workhours (inactive)
```

例：ACL へのコメントの挿入

remark キーワードを使用すると、任意の IP 標準または拡張 ACL にエントリに関するコメント（注釈）を追加できます。 コメントを使用すると、ACL の理解とスキャンが容易になります。 1 つのコメント行の最大長は 100 文字です。

コメントは、permit ステートメントまたは deny ステートメントの前後どちらにでも配置できます。 コメントがどの permit ステートメントまたは deny ステートメントの説明であるのかが明確になるように、コメントの位置に関して一貫性を保つ必要があります。 たとえば、あるコメントは対応する permit または deny ステートメントの前にあり、他のコメントは対応するステートメントの後ろにあると、混乱を招きます。

番号付き IP 標準または拡張 ACL にコメントを挿入するには、**access-list** *access-list number* **remark** *remark* グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。 コメントを削除するには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

次の例では、Jones のワークステーションにはアクセスを許可し、Smith のワークステーションにはアクセスを許可しません。

```
Switch(config)# access-list 1 remark Permit only Jones workstation through
Switch(config)# access-list 1 permit 171.69.2.88
Switch(config)# access-list 1 remark Do not allow Smith through
Switch(config)# access-list 1 deny 171.69.3.13
```

名前付き IP ACL のエントリには、**remark** アクセス リスト コンフィギュレーション コマンドを使用します。 コメントを削除するには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

次の例では、Jones のサブネットには発信 Telnet の使用が許可されません。

```
Switch(config)# ip access-list extended telnetting
Switch(config-ext-nacl)# remark Do not allow Jones subnet to telnet out
Switch(config-ext-nacl)# deny tcp host 171.69.2.88 any eq telnet
```

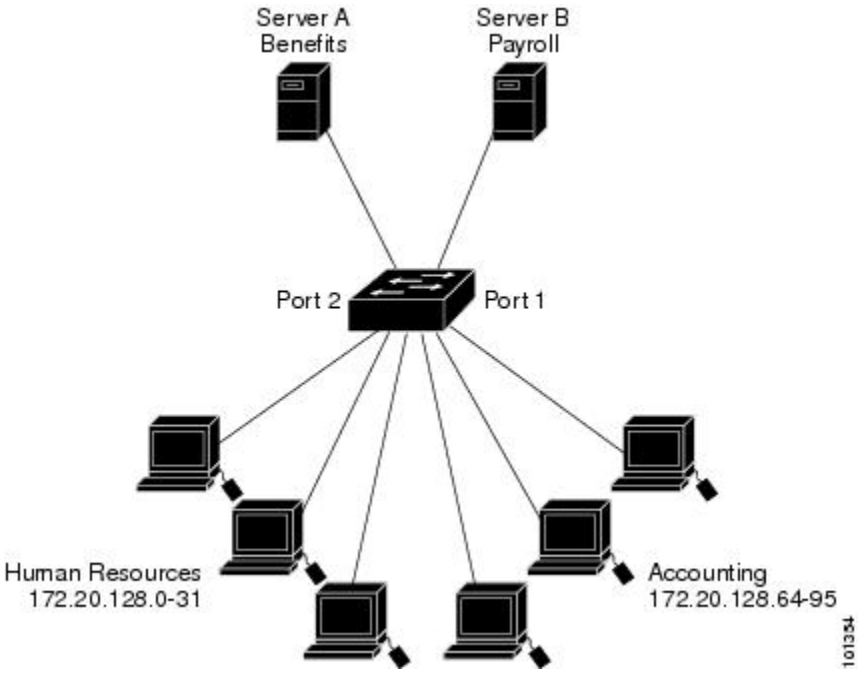
IPv4 ACL の設定例

ここでは、IPv4 ACL を設定および適用する例を示します。 ACL のコンパイルに関する詳細については、『*Cisco IOS Security Configuration Guide, Release 12.4*』および『*Cisco IOS IP Configuration Guide, Release 12.4*』の「IP Adderssing and Services」の章にある「Configuring IP Services」の項を参照してください。

小規模ネットワークが構築されたオフィス用の ACL

次に、小規模ネットワークが構築されたオフィス環境を示します。ルーテッド ポート 2 に接続されたサーバ A には、すべての従業員がアクセスできる収益などの情報が格納されています。ルーテッド ポート 1 に接続されたサーバ B には、機密扱いの給与支払いデータが格納されています。サーバ A にはすべてのユーザがアクセスできますが、サーバ B にアクセスできるユーザは制限されています。

図 *5* : **ルータ *ACL* によるトラフィックの制御**



ルータ ACL を使用して上記のように設定するには、次のいずれかの方法を使用します。

- 標準ACLを作成し、ポート1からサーバに着信するトラフィックをフィルタリングします。
- 拡張ACLを作成し、サーバからポート1に着信するトラフィックをフィルタリングします。

例：小規模ネットワークが構築されたオフィスの ACL

次に、標準ACLを使用してポートからサーバBに着信するトラフィックをフィルタリングし、経理部の送信元アドレス 172.20.128.64 ～ 172.20.128.95 から送信されるトラフィックだけを許可する例を示します。 この ACL は、指定された送信元アドレスを持つルーテッド ポート 1 から送信されるトラフィックに適用されます。

```
Switch(config)# access-list 6 permit 172.20.128.64 0.0.0.31
Switch(config)# end
Switch# how access-lists
Standard IP access list 6
    10 permit 172.20.128.64, wildcard bits 0.0.0.31
```

```
Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/1
Switch(config-if)# ip access-group 6 out
```

次に、拡張ACLを使用してサーバBからポートに着信するトラフィックをフィルタリングし、任意の送信元アドレス（この場合はサーバB）から経理部の宛先アドレス172.20.128.64～172.20.128.95に送信されるトラフィックだけを許可する例を示します。 この ACL は、ルーテッド ポート 1 に着信するトラフィックに適用され、指定の宛先アドレスに送信されるトラフィックだけを許可します。 拡張ACLを使用する場合は、送信元および宛先情報の前に、プロトコル（IP）を入力する必要があります。

```
Switch(config)# access-list 106 permit ip any 172.20.128.64 0.0.0.31
Switch(config)# end
Switch# show access-lists
Extended IP access list 106
    10 permit ip any 172.20.128.64 0.0.0.31
Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/1
Switch(config-if)# ip access-group 106 in
```

例：番号付き ACL

次の例のネットワーク 36.0.0.0 は、2 番めのオクテットがサブネットを指定するクラス A ネットワークです。つまり、サブネット マスクは 255.255.0.0 です。 ネットワーク アドレス 36.0.0.0 の 3 番めおよび 4 番めのオクテットは、特定のホストを指定します。 アクセス リスト 2 を使用して、サブネット 48 のアドレスを 1 つ許可し、同じサブネットの他のアドレスはすべて拒否します。 このアクセス リストの最終行は、ネットワーク 36.0.0.0 の他のすべてのサブネット上のアドレスが許可されることを示します。 この ACL は、ポートに着信するパケットに適用されます。

```
Switch(config)# access-list 2 permit 36.48.0.3
Switch(config)# access-list 2 deny 36.48.0.0 0.0.255.255
Switch(config)# access-list 2 permit 36.0.0.0 0.255.255.255
Switch(config)# interface gigabitethernet2/0/1
Switch(config-if)# ip access-group 2 in
```

例：拡張 ACL

次の例の先頭行は、1023 よりも大きい宛先ポートへの着信 TCP 接続を許可します。 2 番めの行は、ホスト 128.88.1.2 の SMTP ポートへの着信 TCP 接続を許可します。 3 番めの行は、エラーフィードバック用の着信 ICMP メッセージを許可します。

```
Switch(config)# access-list 102 permit tcp any 128.88.0.0 0.0.255.255 gt 1023
Switch(config)# access-list 102 permit tcp any host 128.88.1.2 eq 25
Switch(config)# access-list 102 permit icmp any any
Switch(config)# interface gigabitethernet2/0/1
Switch(config-if)# ip access-group 102 in
```

次の例では、インターネットに接続されたネットワークがあり、そのネットワーク上の任意のホストがインターネット上の任意のホストと TCP 接続を確立できるようにする場合を想定しています。 ただし、IP ホストからは、専用メール ホストのメール（SMTP）ポートを除き、ネットワーク上のホストと TCP 接続を確立できないようにします。

SMTP は、接続の一端では TCP ポート 25、もう一端ではランダムなポート番号を使用します。 接続している間は、同じポート番号が使用されます。インターネットから着信するメールパケットの宛先ポートは 25 です。 発信パケットのポート番号は予約されています。 安全なネットワークシステムでは常にポート 25 でのメール接続が使用されているため、着信サービスと発信サービスを個別に制御できます。 ACL は発信インターフェイスの入力 ACL および着信インターフェイスの出力 ACL として設定される必要があります。

```
Switch(config)# access-list 102 permit tcp any 128.88.0.0 0.0.255.255 eq 23
Switch(config)# access-list 102 permit tcp any 128.88.0.0 0.0.255.255 eq 25
Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/1
Switch(config-if)# ip access-group 102 in
```

次の例では、ネットワークはアドレスが 128.88.0.0 のクラス B ネットワークで、メール ホストのアドレスは 128.88.1.2 です。 **established** キーワードは、確立された接続を表示する TCP 専用のキーワードです。 TCP データグラムに ACK または RST ビットが設定され、パケットが既存の接続に属していることが判明すると、一致と見なされます。 スタック メンバー 1 のギガビット イーサネット インターフェイス 1 は、ルータをインターネットに接続するインターフェイスです。

```
Switch(config)# access-list 102 permit tcp any 128.88.0.0 0.0.255.255 established
Switch(config)# access-list 102 permit tcp any host 128.88.1.2 eq 25
Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/1
Switch(config-if)# ip access-group 102 in
```

例：名前付き ACL

次に、*Internet_filter* という名前の標準 ACL および *marketing_group* という名前の拡張 ACL を作成する例を示します。 *Internet_filter* ACL は、送信元アドレス 1.2.3.4 から送信されるすべてのトラフィックを許可します。

```
Switch(config)# ip access-list standard Internet_filter
Switch(config-ext-nacl)# permit 1.2.3.4
Switch(config-ext-nacl)# exit
```

marketing_group ACL は、宛先アドレスとワイルドカードの値 171.69.0.0 0.0.255.255 への任意の TCP Telnet トラフィックを許可し、その他の TCP トラフィックを拒否します。 ICMP トラフィックを許可し、任意の送信元から、宛先ポートが 1024 より小さい 171.69.0.0 ～ 179.69.255.255 の宛先アドレスへ送信される UDP トラフィックを拒否します。それ以外のすべての IP トラフィックを拒否して、結果を示すログが表示されます。

```
Switch(config)# ip access-list extended marketing_group
Switch(config-ext-nacl)# permit tcp any 171.69.0.0 0.0.255.255 eq telnet
Switch(config-ext-nacl)# deny tcp any any
Switch(config-ext-nacl)# permit icmp any any
Switch(config-ext-nacl)# deny udp any 171.69.0.0 0.0.255.255 lt 1024
Switch(config-ext-nacl)# deny ip any any log
Switch(config-ext-nacl)# exit
```

Internet_filter ACL は発信トラフィックに適用され、*marketing_group* ACL はレイヤ 3 ポートの着信トラフィックに適用されます。

```
Switch(config)# interface gigabitethernet3/0/2
Switch(config-if)# no switchport
Switch(config-if)# ip address 2.0.5.1 255.255.255.0
```

```
Switch(config-if)# ip access-group Internet_filter out
Switch(config-if)# ip access-group marketing_group in
```

例：IP ACL に適用される時間範囲

次に、月曜日から金曜日の午前 8 時～午後 6 時（18 時）の間に IP の HTTP トラフィックを拒否する例を示します。 UDP トラフィックは、土曜日および日曜日の正午～午後 8 時（20 時）の間だけ許可されます。 ★セグメント分割★

```
Switch(config)# time-range no-http
Switch(config)# periodic weekdays 8:00 to 18:00
!
Switch(config)# time-range udp-yes
Switch(config)# periodic weekend 12:00 to 20:00
!
Switch(config)# ip access-list extended strict
Switch(config-ext-nacl)# deny tcp any any eq www time-range no-http
Switch(config-ext-nacl)# permit udp any any time-range udp-yes
!
Switch(config-ext-nacl)# exit
Switch(config)# interface gigabitethernet2/0/1
Switch(config-if)# ip access-group strict in
```

例：コメント付き IP ACL エントリ

次に示す番号付き ACL の例では、Jones が所有するワークステーションにはアクセスを許可し、Smith が所有するワークステーションにはアクセスを許可しません。

```
Switch(config)# access-list 1 remark Permit only Jones workstation through
Switch(config)# access-list 1 permit 171.69.2.88
Switch(config)# access-list 1 remark Do not allow Smith workstation through
Switch(config)# access-list 1 deny 171.69.3.13
```

次に示す番号付き ACL の例では、Winter および Smith のワークステーションに Web 閲覧を許可しません。

```
Switch(config)# access-list 100 remark Do not allow Winter to browse the web
Switch(config)# access-list 100 deny host 171.69.3.85 any eq www
Switch(config)# access-list 100 remark Do not allow Smith to browse the web
Switch(config)# access-list 100 deny host 171.69.3.13 any eq www
```

次に示す名前付き ACL の例では、Jones のサブネットにアクセスを許可しません。

```
Switch(config)# ip access-list standard prevention
Switch(config-std-nacl)# remark Do not allow Jones subnet through
Switch(config-std-nacl)# deny 171.69.0.0 0.0.255.255
```

次に示す名前付き ACL の例では、Jones のサブネットに発信 Telnet の使用を許可しません。

```
Switch(config)# ip access-list extended telnetting
Switch(config-ext-nacl)# remark Do not allow Jones subnet to telnet out
Switch(config-ext-nacl)# deny tcp 171.69.0.0 0.0.255.255 any eq telnet
```

例：ACL ロギング

ルータ ACL では、2 種類のロギングがサポートされています。 **log** キーワードを指定すると、エントリと一致するパケットに関するログ通知メッセージがコンソールに送信されます。**log-input** キーワードを指定すると、ログ エントリに入力インターフェイスが追加されます。

次の例では、名前付き標準アクセス リスト *stan1* は 10.1.1.0 0.0.0.255 からのトラフィックを拒否し、その他のすべての送信元からのトラフィックを許可します。**log** キーワードも指定されています。

```
Switch(config)# ip access-list standard stan1
Switch(config-std-nacl)# deny 10.1.1.0 0.0.0.255 log
Switch(config-std-nacl)# permit any log
Switch(config-std-nacl)# exit
Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/1
Switch(config-if)# ip access-group stan1 in
Switch(config-if)# end
Switch# show logging
Syslog logging: enabled (0 messages dropped, 0 flushes, 0 overruns)
    Console logging: level debugging, 37 messages logged
    Monitor logging: level debugging, 0 messages logged
    Buffer logging: level debugging, 37 messages logged
    File logging: disabled
    Trap logging: level debugging, 39 message lines logged

Log Buffer (4096 bytes):

00:00:48: NTP: authentication delay calculation problems

<output truncated>

00:09:34:%SEC-6-IPACCESSLOGS:list stan1 permitted 0.0.0.0 1 packet
00:09:59:%SEC-6-IPACCESSLOGS:list stan1 denied 10.1.1.15 1 packet
00:10:11:%SEC-6-IPACCESSLOGS:list stan1 permitted 0.0.0.0 1 packet
```

次に、名前付き拡張アクセス リスト *ext1* によって、任意の送信元から 10.1.1.0 0.0.0.255 への ICMP パケットを許可し、すべての UDP パケットを拒否する例を示します。

```
Switch(config)# ip access-list extended ext1
Switch(config-ext-nacl)# permit icmp any 10.1.1.0 0.0.0.255 log
Switch(config-ext-nacl)# deny udp any any log
Switch(config-std-nacl)# exit
Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/2
Switch(config-if)# ip access-group ext1 in
```

次に、拡張 ACL のログの例を示します。

```
01:24:23:%SEC-6-IPACCESSLOGDP:list ext1 permitted icmp 10.1.1.15 -> 10.1.1.61 (0/0), 1
packet
01:25:14:%SEC-6-IPACCESSLOGDP:list ext1 permitted icmp 10.1.1.15 -> 10.1.1.61 (0/0), 7
packets
01:26:12:%SEC-6-IPACCESSLOGP:list ext1 denied udp 0.0.0.0(0) -> 255.255.255.255(0), 1 packet
01:31:33:%SEC-6-IPACCESSLOGP:list ext1 denied udp 0.0.0.0(0) -> 255.255.255.255(0), 8 packets
```

IP ACL のすべてのロギング エントリは %SEC-6-IPACCESSLOG で開始します。エントリの形式は、一致した ACL やアクセス エントリの種類に応じて若干異なります。

次に、**log-input** キーワードを指定した場合の出力メッセージの例を示します。

```
00:04:21:%SEC-6-IPACCESSLOGDP:list inputlog permitted icmp 10.1.1.10 (Vlan1 0001.42ef.a400)
 ->
```

```
10.1.1.61 (0/0), 1 packet
```

log キーワードを指定した場合、同様のパケットに関するログ メッセージには入力インターフェイス情報が含まれません。

```
00:05:47:%SEC-6-IPACCESSLOGDP:list inputlog permitted icmp 10.1.1.10 -> 10.1.1.61 (0/0), 1
 packet
```

ACL および VLAN マップの設定例

例：パケットを拒否する ACL および VLAN マップの作成

ここでは、パケットを拒否する ACL および VLAN マップを作成する例を示します。 最初のマップでは、*ip1* ACL（TCP パケット）に一致するすべてのパケットがドロップされます。 最初に、すべての TCP パケットを許可し、それ以外のパケットをすべて拒否する *ip1* ACL を作成します。VLAN マップには IP パケットに対する match 句が存在するため、デフォルトのアクションでは、どの match 句とも一致しない IP パケットがすべてドロップされます。

```
Switch(config)# ip access-list extended ip1
Switch(config-ext-nacl)# permit tcp any any
Switch(config-ext-nacl)# exit
Switch(config)# vlan access-map map_1 10
Switch(config-access-map)# match ip address ip1
Switch(config-access-map)# action drop
```

例：パケットを許可する ACL および VLAN マップの作成

次に、パケットを許可する VLAN マップを作成する例を示します。 ACL *ip2* は UDP パケットを許可し、*ip2* ACL と一致するすべてのパケットが転送されます。 このマップでは、これ以前のどの ACL とも一致しないすべての IP パケット（TCP でも UDP でもないパケット）がドロップされます。

```
Switch(config)# ip access-list extended ip2
Switch(config-ext-nacl)# permit udp any any
Switch(config-ext-nacl)# exit
Switch(config)# vlan access-map map_1 20
Switch(config-access-map)# match ip address ip2
Switch(config-access-map)# action forward
```

例：IP パケットのドロップおよび MAC パケットの転送のデフォルト アクション

次の例の VLAN マップでは、デフォルトで IP パケットがドロップされ、MAC パケットが転送されます。 標準の ACL 101 および名前付き拡張アクセス リスト **igmp-match** および **tcp-match** をこのマップと組み合わせて使用すると、次のようになります。

- すべての UDP パケットが転送されます。
- すべての IGMP パケットがドロップされます。

- すべての TCP パケットが転送されます。
- その他のすべての IP パケットがドロップされます。
- すべての非 IP パケットが転送されます。

```
Switch(config)# access-list 101 permit udp any any
Switch(config)# ip access-list extended igmp-match
Switch(config-ext-nacl)# permit igmp any any
Switch(config)# action forward
Switch(config-ext-nacl)# permit tcp any any
Switch(config-ext-nacl)# exit
Switch(config)# vlan access-map drop-ip-default 10
Switch(config-access-map)# match ip address 101
Switch(config-access-map)# action forward
Switch(config-access-map)# exit
Switch(config)# vlan access-map drop-ip-default 20
Switch(config-access-map)# match ip address igmp-match
Switch(config-access-map)# action drop
Switch(config-access-map)# exit
Switch(config)# vlan access-map drop-ip-default 30
Switch(config-access-map)# match ip address tcp-match
Switch(config-access-map)# action forward
```

例：MAC パケットのドロップおよび IP パケットの転送のデフォルト アクション

次の例の VLAN マップでは、デフォルトで MAC パケットがドロップされ、IP パケットが転送されます。 MAC 拡張アクセス リスト **good-hosts** および **good-protocols** をこのマップと組み合わせて使用すると、次のようになります。

- ホスト 0000.0c00.0111 および 0000.0c00.0211 からの MAC パケットが転送されます。
- decnet-iv または vines-ip プロトコルを使用する MAC パケットが転送されます。
- その他のすべての非 IP パケットがドロップされます。
- すべての IP パケットが転送されます。

```
Switch(config)# mac access-list extended good-hosts
Switch(config-ext-macl)# permit host 000.0c00.0111 any
Switch(config-ext-macl)# permit host 000.0c00.0211 any
Switch(config-ext-nacl)# exit
Switch(config)# action forward
Switch(config-ext-macl)# mac access-list extended good-protocols
Switch(config-ext-macl)# permit any any vines-ip
Switch(config-ext-nacl)# exit
Switch(config)# vlan access-map drop-mac-default 10
Switch(config-access-map)# match mac address good-hosts
Switch(config-access-map)# action forward
Switch(config-access-map)# exit
Switch(config)# vlan access-map drop-mac-default 20
Switch(config-access-map)# match mac address good-protocols
Switch(config-access-map)# action forward
```

例：すべてのパケットをドロップするデフォルト アクション

次の例の VLAN マップでは、デフォルトですべてのパケット（IP および非 IP）がドロップされます。 例 2 および例 3 のアクセス リスト **tcp-match** および **good-hosts** をこのマップと組み合わせて使用すると、次のようになります。

- すべての TCP パケットが転送されます。
- ホスト 0000.0c00.0111 および 0000.0c00.0211 からの MAC パケットが転送されます。
- その他のすべての IP パケットがドロップされます。
- その他のすべての MAC パケットがドロップされます。

```
Switch(config)# vlan access-map drop-all-default 10
Switch(config-access-map)# match ip address tcp-match
Switch(config-access-map)# action forward
Switch(config-access-map)# exit
Switch(config)# vlan access-map drop-all-default 20
Switch(config-access-map)# match mac address good-hosts
Switch(config-access-map)# action forward
```

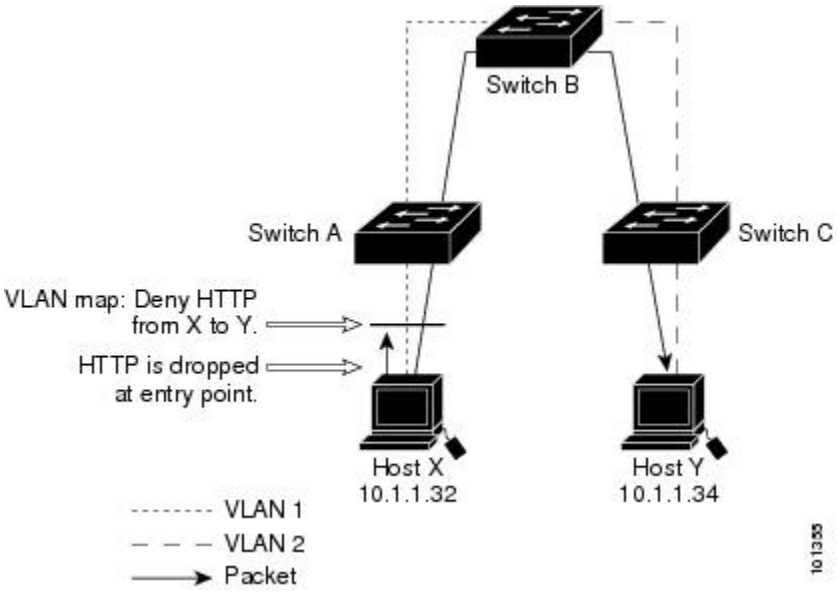
ネットワークでの VLAN マップの使用方法の設定例

例：ワイヤリング クローゼットの設定

ワイヤリング クローゼット構成では、ルーティングがスイッチ上でイネーブルにされていない場合があります。 ただし、この設定でも VLAN マップおよび QoS 分類 ACL はサポートされています。 ホスト X およびホスト Y は異なる VLAN 内にあり、ワイヤリング クローゼット スイッチ A およびスイッチ C に接続されていると想定します。 ホスト X からホスト Y へのトラフィックは、ルーティングがイネーブルに設定されたレイヤ 3 スイッチであるスイッチ B によって最終的にルー

ティングされます。 ホスト X からホスト Y へのトラフィックは、トラフィックのエントリ ポイントであるスイッチ A でアクセス コントロールできます。

図 *6*：ワイヤリング クローゼットの設定



HTTP トラフィックをホスト X からホスト Y へスイッチングしない場合は、ホスト X（IP アドレス 10.1.1.32）からホスト Y（IP アドレス 10.1.1.34）に向かうすべての HTTP トラフィックがスイッチ A でドロップされ、スイッチ B にブリッジングされないように、スイッチ A の VLAN マップを設定できます。

最初に、HTTP ポート上ですべての TCP トラフィックを許可（一致）する IP アクセス リスト *http* を定義します。

```
Switch(config)# ip access-list extended http
Switch(config-ext-nacl)# permit tcp host 10.1.1.32 host 10.1.1.34 eq www
Switch(config-ext-nacl)# exit
```

次に、*http* アクセス リストと一致するトラフィックがドロップされ、その他のすべての IP トラフィックが転送されるように、VLAN アクセス マップ *map2* を作成します。

```
Switch(config)# vlan access-map map2 10
Switch(config-access-map)# match ip address http
Switch(config-access-map)# action drop
Switch(config-access-map)# exit
Switch(config)# ip access-list extended match_all
Switch(config-ext-nacl)# permit ip any any
Switch(config-ext-nacl)# exit
Switch(config)# vlan access-map map2 20
Switch(config-access-map)# match ip address match_all
Switch(config-access-map)# action forward
```

次に、VLAN アクセス マップ *map2* を VLAN 1 に適用します。

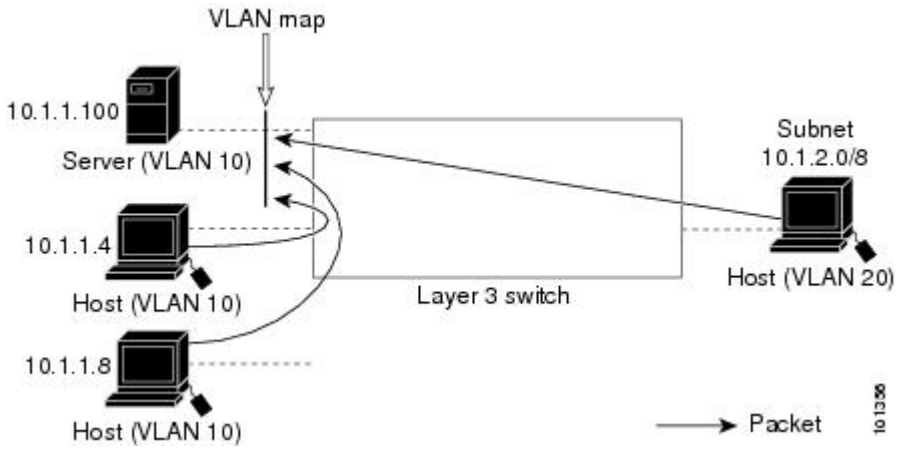
```
Switch(config)# vlan filter map2 vlan 1
```

例：別の VLAN にあるサーバへのアクセスの制限

別の VLAN にあるサーバへのアクセスを制限できます。 たとえば、VLAN 10 内のサーバ 10.1.1.100 では、次のホストへのアクセスを拒否する必要があります。

- VLAN 20 内のサブネット 10.1.2.0/8 にあるホストのアクセスを禁止します。
- VLAN 10 内のホスト 10.1.1.4 および 10.1.1.8 のアクセスを禁止します。

図 7：別の ***VLAN*** 上のサーバへのアクセスの制限



例：別の VLAN にあるサーバへのアクセスの拒否

次に、サブネット 10.1.2.0.8 内のホスト、ホスト 10.1.1.4、およびホスト 10.1.1.8 のアクセスを拒否し、その他の IP トラフィックを許可する VLAN マップ SERVER1-ACL を作成して、別の VLAN 内のサーバへのアクセスを拒否する例を示します。 最後のステップでは、マップ SERVER1 を VLAN 10 に適用します。

正しいパケットと一致する IP ACL を定義します。

```
Switch(config)# ip access-list extended SERVER1_ACL
Switch(config-ext-nacl))# permit ip 10.1.2.0 0.0.0.255 host 10.1.1.100
Switch(config-ext-nacl))# permit ip host 10.1.1.4 host 10.1.1.100
Switch(config-ext-nacl))# permit ip host 10.1.1.8 host 10.1.1.100
Switch(config-ext-nacl))# exit
```

SERVER1_ACL と一致する IP パケットをドロップして、この ACL と一致しない IP パケットを転送する ACL を使用して、VLAN マップを定義します。

```
Switch(config)# vlan access-map SERVER1_MAP
Switch(config-access-map)# match ip address SERVER1_ACL
Switch(config-access-map)# action drop
Switch(config)# vlan access-map SERVER1_MAP 20
Switch(config-access-map)# action forward
Switch(config-access-map)# exit
```

VLAN 10 に VLAN マップを適用します。

```
Switch(config)# vlan filter SERVER1_MAP vlan-list 10
```

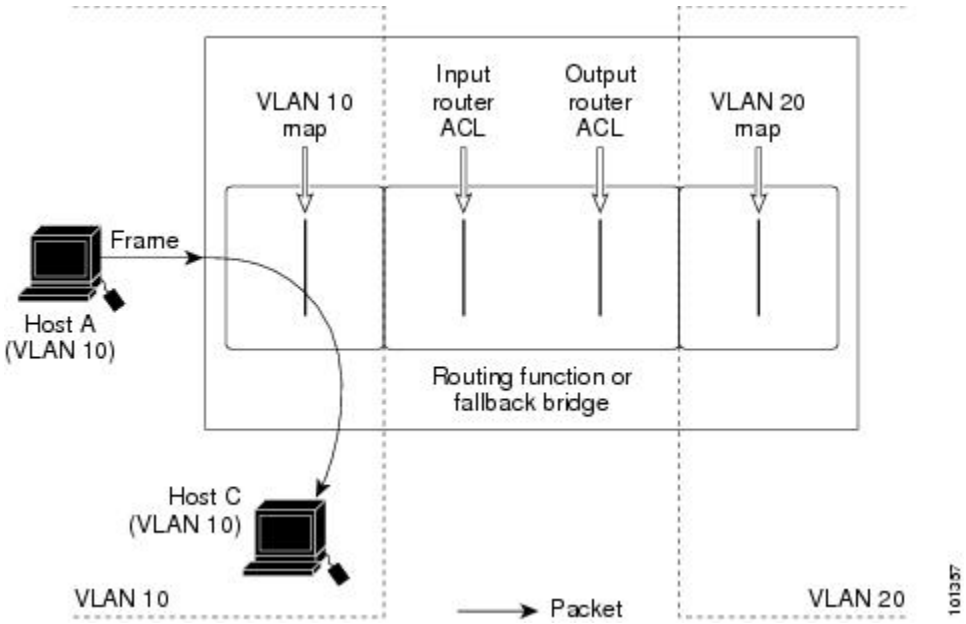
VLAN に適用されるルータ ACL と VLAN マップの設定例

ここでは、ルータ ACL および VLAN マップを VLAN に適用し、スイッチド パケット、ブリッジド パケット、ルーテッド パケット、およびマルチキャスト パケットを処理する例を示します。次の図ではそれぞれの宛先に転送されるパケットを示します。パケットのパスが VLAN マップや ACL を示す線と交差するポイントで、パケットを転送せずにドロップする可能性もあります。

例：ACL およびスイッチド パケット

次の例に、VLAN 内でスイッチングされるパケットに ACL を適用する方法を示します。 フォールバック ブリッジングによってルーティングまたは転送されず、VLAN 内でスイッチングされるパケットには、入力 VLAN の VLAN マップだけが適用されます。

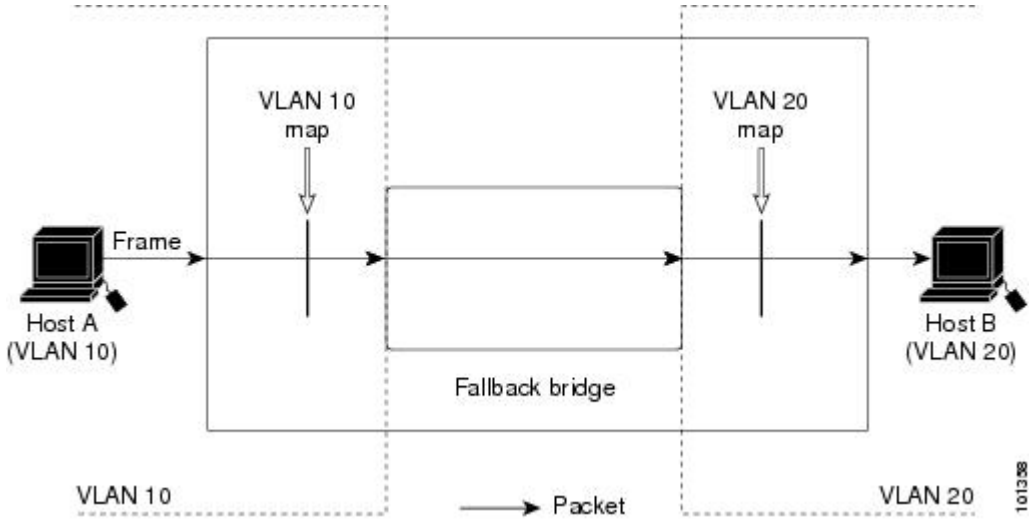
図 *8*：スイッチド パケットへの *ACL* の適用



例：ACL およびブリッジド パケット

次の例に、フォールバック ブリッジド パケットに ACL を適用する方法を示します。 ブリッジド パケットの場合は、入力 VLAN にレイヤ 2 ACL だけが適用されます。 また、非 IP および非 ARP パケットだけがフォールバック ブリッジド パケットとなります。

図 *9*：ブリッジド パケットへの *ACL* の適用

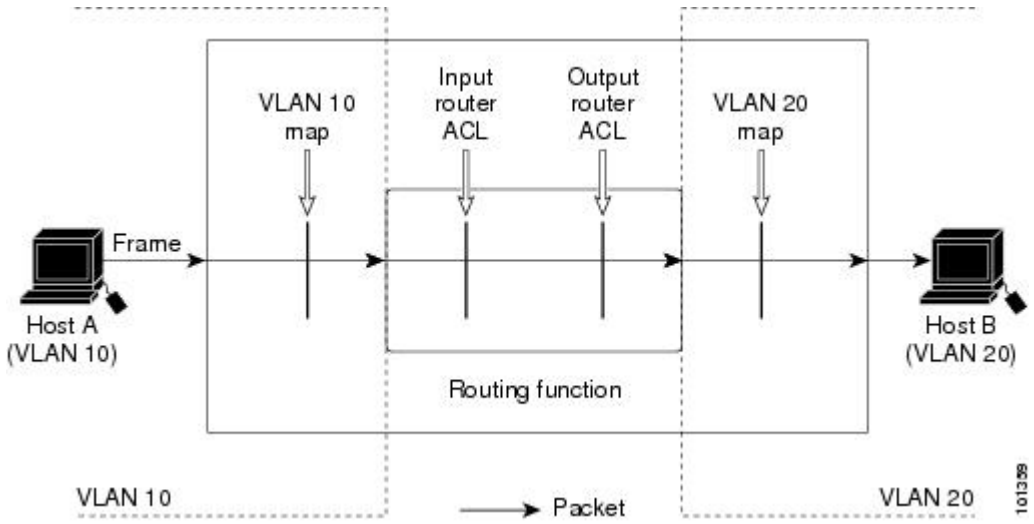


例：ACL およびルーテッド パケット

次の例に、ルーテッド パケットに ACL を適用する方法を示します。 ACL は次の順番で適用されます。

1. 入力 VLAN の VLAN マップ
2. 入力ルータ ACL
3. 出力ルータ ACL
4. 出力 VLAN の VLAN マップ

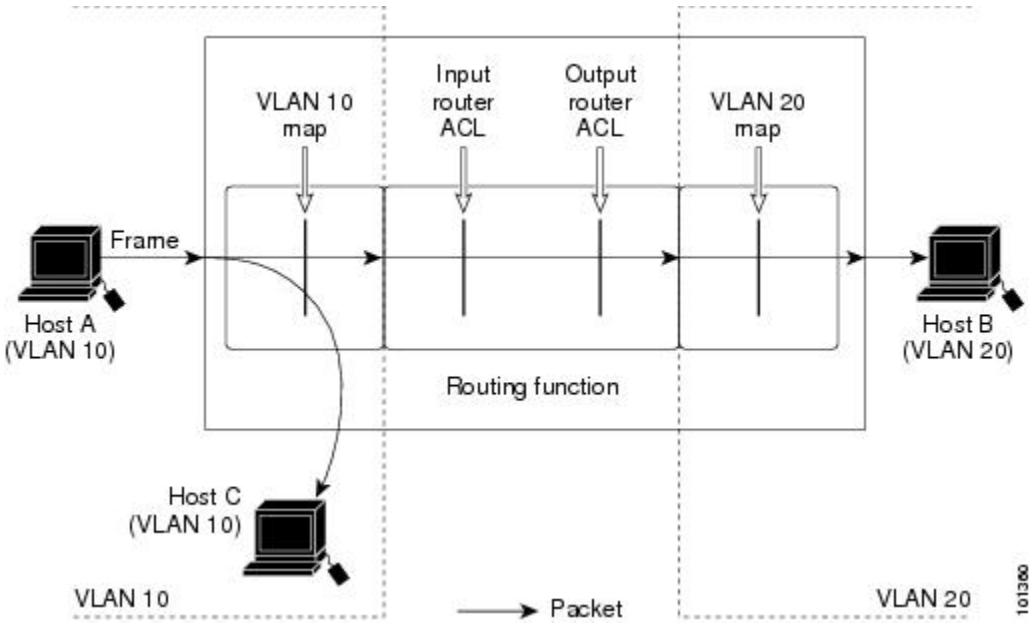
図 *10*：ルーテッド パケットへの *ACL* の適用



例：ACL およびマルチキャスト パケット

次の例に、IP マルチキャスト用に複製されたパケットに ACL を適用する方法を示します。 ルーティングされるマルチキャスト パケットには、2 つの異なるフィルタが適用されます。1 つは、宛先が入力 VLAN 内の他のポートである場合に使用され、もう 1 つは、宛先がパケットのルーティング先である別の VLAN 内にある場合に使用されます。 パケットは複数の出力 VLAN にルーティングされる場合がありますが、この場合は宛先 VLAN ごとに異なるルータ出力 ACL および VLAN マップが適用されます。 最終的に、パケットは一部の出力 VLAN 内で許可され、それ以外の VLAN で拒否されます。 パケットのコピーが、許可された宛先に転送されます。 ただし、入力 VLAN マップによってパケットがドロップされる場合、パケットのコピーは宛先に送信されません。

図 *11*：マルチキャスト パケットへの *ACL* の適用



その他の関連資料

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
IPv4 アクセス コントロール リストのトピック	『Securing the Data Plane Configuration Guide Library, Cisco IOS XE Release 3SE (Catalyst 3850 Switches)（データ プレーンの安全を確保するためのコンフィギュレーション ガイド ライブラリ、Cisco IOS XE リリース 3SE（Catalyst 3850 スイッチ））』 http://www.cisco.com/en/US/docs/ios-xml/ios/security/config_library/xe-3se/3850/secdata-xe-3se-3850-library.html

エラー メッセージ デコーダ

説明	Link
このリリースのシステム エラー メッセージを調査し解決するために、エラー メッセージ デコーダ ツールを使用します。	https://www.cisco.com/cgi-bin/Support/Errordecoder/index.cgi

MIB

MIB	MIB のリンク
本リリースでサポートするすべての MIB	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、およびフィーチャ セットに関する MIB を探してダウンロードするには、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 http://www.cisco.com/go/mibs

テクニカル サポート

説明	リンク
シスコのサポート Web サイトでは、シスコの製品やテクノロジーに関するトラブルシューティングにお役立ていただけるように、マニュアルやツールをはじめとする豊富なオンラインリソースを提供しています。 お使いの製品のセキュリティ情報や技術情報を入手するために、Cisco Notification Service（Field Notice からアクセス）、Cisco Technical Services Newsletter、Really Simple Syndication（RSS）フィードなどの各種サービスに加入できます。 シスコのサポート Web サイトのツールにアクセスする際は、Cisco.com のユーザ ID およびパスワードが必要です。	http://www.cisco.com/support

第 11 章

IPv6 ACL の設定

- 機能情報の確認，185 ページ
- IPv6 ACL に関する情報，185 ページ
- IPv6 ACL の制限，187 ページ
- IPv6 ACL のデフォルト設定，188 ページ
- IPv6 ACL の設定方法，188 ページ
- インターフェイスへの IPv6 ACL の適用方法，193 ページ
- IPv6 ACL のモニタリング，194 ページ
- その他の関連資料，195 ページ

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。 最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェアイメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。 Cisco Feature Navigator には、http://www.cisco.com/go/cfn からアクセスします。 Cisco.com のアカウントは必要ありません。

IPv6 ACL に関する情報

IP Version 6（IPv6）アクセス コントロール リスト（ACL）を作成し、それをインターフェイスに適用することによって、IPv6 トラフィックをフィルタリングできます。これは、IP Version 4（IPv4）の名前付き ACL を作成し、適用する方法と同じです。 また、スイッチで IP ベースおよび LAN ベース フィーチャ セットが稼働している場合、入力ルータ ACL を作成し、それを適用してレイヤ 3 管理トラフィックをフィルタリングすることもできます。

スイッチは、次の 2 種類の IPv6 ACL をサポートします。

- IPv6 ルータ ACL は、ルーテッド ポート、スイッチ仮想インターフェイス（SVI）、またはレイヤ 3 EtherChannel に設定できるレイヤ 3 インターフェイスのアウトバウンド トラフィックまたはインバウンド トラフィックでサポートされます。 IPv6 ルータ ACL は、ルーティングされる IPv6 パケットに対してだけ適用されます。
- IPv6 ポート ACL は、インバウンドおよびアウトバウンドのレイヤ 2 インターフェイスでトラフィックでサポートされます。 IPv6 ポート ACL は、インターフェイスに着信するすべての IPv6 パケットに対して適用されます。

スイッチは、IPv6 トラフィックの Virtual LAN（VLAN）ACL（VLAN マップ）をサポートしません。

1 つのインターフェイスに、IPv4 ACL および IPv6 ACL の両方を適用できます。 IPv4 ACL の場合と同様に、IPv6 ポート ACL はルータ ACL よりも優先されます。

スイッチ スタックおよび IPv6 ACL

アクティブ スイッチは IPv6 ACL をハードウェアでサポートし、IPv6 ACL をスタック メンバに配信します。

スタンバイ スイッチがアクティブ スイッチを引き継ぐと、ACL 設定がすべてのスタック メンバに配信されます。 メンバ スイッチは、新しいスアクティブ スイッチによって配信された設定を同期し、不要なエントリを消去します。

ACL の修正、インターフェイスへの適用、またはインターフェイスからの解除が行われると、アクティブ スイッチは変更内容をすべてのスタック メンバーに配信します。

他の機能およびスイッチとの相互作用

- IPv6 ルータ ACL がパケットを拒否するよう設定されている場合、パケットはルーティングされません。パケットのコピーがインターネット制御メッセージプロトコル（ICMP）キューに送信され、フレームに ICMP 到達不能メッセージが生成されます。
- ブリッジド フレームがポート ACL によってドロップされる場合、このフレームはブリッジングされません。
- IPv4 ACL および IPv6 ACL の両方を 1 つのスイッチまたはスイッチ スタックに作成したり、同一インターフェイスに適用できます。 各 ACL には一意の名前が必要です。設定済みの名前を使用しようとすると、エラー メッセージが表示されます。

  IPv4 ACL と IPv6 ACL の作成、および同一のレイヤ 2 インターフェイスまたはレイヤ 3 インターフェイスへの IPv4 ACL または IPv6 ACL の適用には、異なるコマンドを使用します。 ACL を付加するのに誤ったコマンドを使用すると（たとえば、IPv6 ACL の付加に IPv4 コマンドを使用するなど）、エラー メッセージが表示されます。
- MAC ACL を使用して、IPv6 フレームをフィルタリングできません。 MAC ACL は非 IP フレームだけをフィルタリングできます。

- ハードウェア メモリに空きがない場合、パケットはインターフェイスでドロップされ、アンロードのエラー メッセージが記録されます。

IPv6 ACL の制限

IPv4 では、番号制の標準 IP ACL および拡張 IP ACL、名前付き IP ACL、および MAC ACL を設定できます。 IPv6 がサポートするのは名前付き ACL だけです。

スイッチは Cisco IOS がサポートする IPv6 ACL の大部分をサポートしますが、一部例外もあります。

- スイッチは、**flowlabel**、**routing header**、および **undetermined-transport** というキーワードの照合をサポートしません。
- スイッチは再起 ACL（**reflect** キーワード）をサポートしません。
- このリリースが IPv6 用にサポートしているのは、ポート ACL およびルータ ACL だけです。VLAN ACL（VLAN マップ）はサポートしていません。
- スイッチは IPv6 フレームに MAC ベース ACL を適用しません。
- レイヤ 2 EtherChannel に IPv6 ポート ACL を適用できません。
- ACL を設定する場合、ACL に入力されるキーワードには、それがプラットフォームでサポートされるかどうかにかかわらず、制限事項はありません。 ハードウェア転送が必要なインターフェイス（物理ポートまたは SVI）に ACL を適用する場合、スイッチはインターフェイスで ACL がサポートされるかどうか判別します。 サポートされない場合、ACL の付加は拒否されます。
- インターフェイスに適用される ACL に、サポートされないキーワードを持つアクセス コントロールエントリ（ACE）を追加しようとする場合、スイッチは現在インターフェイスに接続されている ACL に ACE が追加されるのを許可しません。

スイッチの IPv6 ACL には、次の特性があります。

- 分割フレーム（IPv4 では **fragments** キーワード）がサポートされます。
- IPv6 ACL では、IPv4 と同じ統計情報がサポートされます。
- スイッチのハードウェア スペースがなくなった場合、ACL に関連付けられたパケットはインターフェイスでドロップされます。
- ロギングは、ルータ ACL ではサポートされますが、ポート ACL ではサポートされません。
- スイッチは、プレフィックス長の最大範囲の IPv6 アドレス一致をサポートしません。

IPv6 ACL のデフォルト設定

デフォルトの IPv6 ACL 設定は次のとおりです。

```
Switch# show access-lists preauth_ipv6_acl
IPv6 access list preauth_ipv6_acl (per-user)
permit udp any any eq domain sequence 10
permit tcp any any eq domain sequence 20
permit icmp any any nd-ns sequence 30
permit icmp any any nd-na sequence 40
permit icmp any any router-solicitation sequence 50
permit icmp any any router-advertisement sequence 60
permit icmp any any redirect sequence 70
permit udp any eq 547 any eq 546 sequence 80
permit udp any eq 546 any eq 547 sequence 90
deny ipv6 any any sequence 100
```

IPv6 ACL の設定方法

IPv6 トラフィックをフィルタリングする場合は、次の手順を実行します

1. IPv6 ACL を作成し、IPv6 アクセス リスト コンフィギュレーション モードを開始します。
2. IPv6 ACL が、トラフィックをブロックする（拒否）または通過させる（許可）よう設定します。
3. インターフェイスに IPv6 ACL を適用します。 ルータ ACL では、ACL が適用されるレイヤ 3 インターフェイスにも IPv6 アドレスを設定する必要があります。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. [**no**]{**ipv6 access-list** *list-name*| **client permit-control-packets**| **log-update threshold**| **role-based** *list-name*}
3. [**no**]{**deny** | **permit**} protocol {*source-ipv6-prefix/|prefix-length*|**any threshold**| **host** *source-ipv6-address*} [operator [*port-number*]] { *destination-ipv6-prefix/ prefix-length* | **any** | **host** *destination-ipv6-address*} [operator [*port-number*]][**dscp** *value*] [**fragments**] [**log**] [**log-input**] [**routing**] [**sequence** *value*] [**time-range** *name*]
4. {**deny** | **permit**} **tcp** {*source-ipv6-prefix/prefix-length* | **any** | **host** *source-ipv6-address*} [**operator** [**port-number**]] {*destination-ipv6- prefix/prefix-length* | **any** | **host** *destination-ipv6-address*} [operator [*port-number*]] [**ack**] [**dscp** *value*] [**established**] [**fin**] [**log**] [**log-input**] [**neq** {**port** | protocol}] [**psh**] [**range** {**port** | protocol}] [**rst**] [**routing**] [**sequence** *value*] [**syn**] [**time-range** *name*] [**urg**]
5. {**deny** | **permit**} **udp** {*source-ipv6-prefix/prefix-length* | **any** | **host** *source-ipv6-address*} [operator [*port-number*]] {*destination-ipv6-prefix/prefix-length* | **any** | **host** *destination-ipv6-address*} [operator [*port-number*]] [**dscp** *value*] [**log**] [**log-input**] [**neq** {*port* | *protocol*}] [**range** {*port* | *protocol*}] [**routing**] [**sequence** *value*] [**time-range** *name*]]
6. {**deny** | **permit**} **icmp** {*source-ipv6-prefix/prefix-length* | **any** | **host** *source-ipv6-address*} [operator [*port-number*]] {*destination-ipv6-prefix/prefix-length* | **any** | **host** *destination-ipv6-address*} [operator [*port-number*]] [*icmp-type* [*icmp-code*] | icmp-message] [**dscp** *value*] [**log**] [**log-input**] [**routing**] [**sequence** *value*] [**time-range** *name*]
7. **end**
8. **show ipv6 access-list**
9. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	[**no**]{**ipv6 access-list** *list-name*| **client permit-control-packets**| **log-update threshold**| **role-based** *list-name*} 例： `Switch(config)# ipv6 access-list example_acl_list`	IPv6 ACL 名を定義し、IPv6 アクセス リスト コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	[**no**]{**deny**	**permit**} protocol {*source-ipv6-prefix/|prefix-length*|**any threshold**| **host** *source-ipv6-address*} [operator [*port-number*]] { *destination-ipv6-prefix/ prefix-length*	**any**	**host** *destination-ipv6-address*} [operator [*port-number*]][**dscp** *value*]	条件が一致した場合にパケットを拒否する場合は deny、許可する場合は permit を指定します。 次に、条件について説明します。 • protocol には、インターネット プロトコルの名前または番号を入力します。**ahp**、**esp**、**icmp**、**ipv6**、**pcp**、**stcp**、**tcp**、**udp**、または IPv6 プロトコル番号を表す 0 ～ 255 の整数を使用できます。

	コマンドまたはアクション	目的
	[**fragments**] [**log**] [**log-input**] [**routing**] [**sequence** *value*] [**time-range** *name*]	• *source-ipv6-prefix/prefix-length* または *destination-ipv6-prefix/prefix-length* は、拒否条件または許可条件を設定する送信元または宛先 IPv6 ネットワークあるいはネットワーク クラスで、コロン区切りの 16 ビット値を使用した 16 進形式で指定します（RFC 2373 を参照）。 • IPv6 プレフィックス ::/0 の短縮形として、any を入力します。 • **host** *source-ipv6-address* または *destination-ipv6-address* には、拒否条件または許可条件を設定する送信元または宛先 IPv6 ホスト アドレスを入力します。アドレスはコロン区切りの 16 ビット値を使用した 16 進形式で指定します。 • （任意）operator には、指定のプロトコルの送信元ポートまたは宛先ポートを比較するオペランドを指定します。 オペランドには、**lt**（より小さい）、**gt**（より大きい）、**eq**（等しい）、**neq**（等しくない）、**range**（包含範囲）があります。 *source-ipv6-prefix/prefix-length* 引数のあとの operator は、送信元ポートに一致する必要があります。 *destination-ipv6-prefix/prefix-length* 引数のあとの operator は、宛先ポートに一致する必要があります。 • （任意）**port-number** は、0 ～ 65535 の 10 進数または TCP あるいは UDP ポートの名前です。 TCP ポート名を使用できるのは、TCP のフィルタリング時だけです。 UDP ポート名を使用できるのは、UDP のフィルタリング時だけです。 • （任意）**dscp** value を入力して、各 IPv6 パケット ヘッダーの Traffic Class フィールド内のトラフィック クラス値と DiffServ コード ポイント値を照合します。 指定できる範囲は 0 ～ 63 です。 • （任意）**fragments** を入力して、先頭ではないフラグメントを確認します。 このキーワードが表示されるのは、プロトコルが ipv6 の場合だけです。 • （任意）**log** を指定すると、エントリと一致するパケットに関するログ メッセージがコンソールに送信されます。 **log-input** を指定すると、ログ エントリに入力インターフェイスが追加されます。 ロギングはルータ ACL でだけサポートされます。 • （任意）**routing** を入力して、IPv6 パケットのルーティングを指定します。 • （任意）**sequence** *value* を入力して、アクセス リスト ステートメントのシーケンス番号を指定します。 指定できる範囲は 1 ～ 4,294,967,295 です。

	コマンドまたはアクション	目的
		• （任意）**time-range** name を入力して、拒否または許可ステートメントに適用される時間の範囲を指定します。
ステップ 4	{**deny** | **permit**} **tcp** {*source-ipv6-prefix/prefix-length* | **any** | **host** *source-ipv6-address*} [**operator** [**port-number**]] {*destination-ipv6-prefix/prefix-length* | **any** | **host** *destination-ipv6-address*} [operator [*port-number*]] [**ack**] [**dscp** *value*] [**established**] [**fin**] [**log**] [**log-input**] [**neq** {**port** | protocol}] [**psh**] [**range** {**port** | protocol}] [**rst**] [**routing**] [**sequence** *value*] [**syn**] [**time-range** *name*] [**urg**]	（任意）TCP アクセス リストおよびアクセス条件を定義します。 TCP の場合は **tcp** を入力します。 パラメータはステップ 3a で説明されているパラメータと同じですが、次に示すオプションのパラメータが追加されています。 • **ack**：確認応答（ACK）ビット セット • **established**：確立された接続。 TCP データグラムに ACK または RST ビットが設定されている場合、照合が行われます。 • **fin**：終了ビット セット。送信元からのデータはそれ以上ありません。 • **neq** {*port* | protocol}：所定のポート番号上にないパケットだけを照合します。 • **psh**：プッシュ機能ビット セット • **range** {*port* | protocol}：ポート番号の範囲内のパケットだけを照合します。 • **rst**：リセット ビット セット • **syn**：同期ビット セット • **urg**：緊急ポインタ ビット セット
ステップ 5	{**deny** | **permit**} **udp** {*source-ipv6-prefix/prefix-length* | **any** | **host** *source-ipv6-address*} [operator [*port-number*]] {*destination-ipv6-prefix/prefix-length* | **any** | **host** *destination-ipv6-address*} [operator [*port-number*]] [**dscp** *value*] [**log**] [**log-input**] [**neq** {*port* | *protocol*}] [**range** {*port* | *protocol*}] [**routing**] [**sequence** *value*] [**time-range** *name*]]	（任意）UDP アクセス リストおよびアクセス条件を定義します。 ユーザ データグラム プロトコルの場合は、**udp** を入力します。 UDP パラメータは TCP に関して説明されているパラメータと同じです。ただし、[operator [*port*]] のポート番号またはポート名は、UDP ポートの番号または名前でなければなりません。UDP の場合、established パラメータは無効です。
ステップ 6	{**deny** | **permit**} **icmp** {*source-ipv6-prefix/prefix-length* | **any** | **host** *source-ipv6-address*} [operator [*port-number*]] {*destination-ipv6-prefix/prefix-length* | **any** | **host** *destination-ipv6-address*} [operator [*port-number*]] [*icmp-type* [*icmp-code*] | icmp-message] [**dscp** *value*]	（任意）ICMP アクセス リストおよびアクセス条件を定義します。 インターネット制御メッセージ プロトコルの場合は、**icmp** を入力します。 ICMP パラメータは手順 1 の IP プロトコルの説明にあるパラメータとほとんど同じですが、ICMP メッセージタイプおよびコード パラメータが追加されています。 オプションのキーワードの意味は次のとおりです。

	コマンドまたはアクション	目的
	[**log**] [**log-input**] [**routing**] [**sequence** *value*] [**time-range** *name*]	• *icmp-type*：ICMP メッセージ タイプでフィルタリングする場合に入力します。指定できる値の範囲は、0 ～ 255 です。 • *icmp-code*：ICMP パケットを ICMP メッセージ コード タイプでフィルタリングする場合に入力します。指定できる値の範囲は、0 ～ 255 です。 • *icmp-message*：ICMP パケットを ICMP メッセージ タイプ名または ICMP メッセージ タイプとコード名でフィルタリングする場合に入力します。ICMP メッセージのタイプ名およびコード名のリストについては、?キーを使用するか、またはこのリリースのコマンド リファレンスを参照してください。
ステップ 7	**end**	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 8	**show ipv6 access-list**	アクセス リストの設定を確認します。
ステップ 9	**copy running-config startup-config**	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

指定のアクセス リストから拒否または許可条件を削除するには、キーワードを指定して **no** {**deny** | **permit**} **IPv6 access-list** コンフィギュレーション コマンドを使用します。

次に、CISCO と名前が付けられた IPv6 アクセス リストを設定する例を示します。 リスト内の最初の拒否エントリは、宛先 TCP ポート番号が 5000 より大きいパケットをすべて拒否します。 2 番めの拒否エントリは、送信元 UDP ポート番号が 5000 未満のパケットを拒否します。 また、この 2 番めの拒否エントリは、すべての一致をコンソールに表示します。 リスト内の最初の許可エントリは、すべての ICMP パケットを許可します。 リスト内の 2 番めの許可エントリは、その他のすべてのトラフィックを許可します。 暗黙の全否定の条件が各 IPv6 アクセス リストの末尾にあるため、2 番めの許可エントリは必要です。

```
Switch(config)# ipv6 access-list CISCO
Switch(config-ipv6-acl)# deny tcp any any gt 5000
Switch config-ipv6-acl)# deny ::/0 lt 5000 ::/0 log
Switch(config-ipv6-acl)# permit icmp any any
Switch(config-ipv6-acl)# permit any any
```

次の作業

インターフェイスに IPv6 ACL をアタッチします。

インターフェイスへの IPv6 ACL の適用方法

レイヤ 3 インターフェイスで発信または着信トラフィックに、あるいはレイヤ 2 インターフェイスで着信トラフィックに ACL を適用できます。 レイヤ 3 インターフェイスで着信トラフィックにだけ ACL を適用できます。

インターフェイスへのアクセスを制御するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-id*
3. **no switchport**
4. **ipv6 address** *pv6-address*
5. **ipv6 traffic-filter** *access-list-name* {**in** | **out**}
6. **end**
7. **show running-config**
8. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** *interface-id*	アクセス リストを適用するレイヤ 2 インターフェイス（ポート ACL 用）またはレイヤ 3 インターフェイス（ルータ ACL 用）を特定して、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**no switchport**	ルータ ACL を適用する場合は、これによってインターフェイスがレイヤ 2 モード（デフォルト）からレイヤ 3 モードに変化します。
ステップ 4	**ipv6 address** *pv6-address*	レイヤ 3 インターフェイス（ルータ ACL 用）で IPv6 アドレスを設定します。
ステップ 5	**ipv6 traffic-filter** *access-list-name* {**in**	**out**}	インターフェイスの着信トラフィックまたは発信トラフィックにアクセス リストを適用します。
ステップ 6	**end**	特権 EXEC モードに戻ります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 7	**show running-config**	アクセス リストの設定を確認します。
ステップ 8	**copy running-config startup-config**	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

インターフェイスからアクセス リストを削除するには、**no ipv6 traffic-filter access-list-name** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。

次に、レイヤ 3 インターフェイスの発信トラフィックに対して、アクセス リスト Cisco を適用する例を示します。

```
Switch(config)# interface gigabitethernet 1/0/3
Switch(config-if)# no switchport
Switch(config-if)# ipv6 address 2001::/64 eui-64
Switch(config-if)# ipv6 traffic-filter CISCO out
```

IPv6 ACL のモニタリング

次の表に示された 1 つまたは複数の特権 EXEC コマンドを使用して、設定済みのすべてのアクセス リスト、すべての IPv6 アクセス リスト、または特定のアクセス リストに関する情報を表示できます。

コマンド	目的
show access-lists	スイッチに設定されたすべてのアクセス リストを表示します。
show ipv6 access-list [*access-list-name*]	設定済みのすべての IPv6 アクセス リストまたは名前で指定されたアクセス リストを表示します。

次に、show access-lists 特権 EXEC コマンドの出力例を示します。 出力には、スイッチまたはスイッチ スタックに設定済みのすべてのアクセス リストが表示されます。

```
Switch # show access-lists
Extended IP access list hello
    10 permit ip any any
IPv6 access list ipv6
    permit ipv6 any any sequence 10
```

次に、**show ipv6 access-lists** 特権 EXEC コマンドの出力例を示します。 出力には、スイッチまたはスイッチ スタックに設定済みの IPv6 アクセス リストだけが表示されます。

```
Switch# show ipv6 access-list
IPv6 access list inbound
    permit tcp any any eq bgp (8 matches) sequence 10
    permit tcp any any eq telnet (15 matches) sequence 20
    permit udp any any sequence 30
```

```
IPv6 access list outbound
    deny udp any any sequence 10
    deny tcp any any eq telnet sequence 20
```

その他の関連資料

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
IPv6 セキュリティ設定のトピック	『IPv6 Configuration Guide, Cisco IOS XE Release 3SE（Catalyst 3850 Switches）（IPv6 コンフィギュレーション ガイド、Cisco IOS XE リリース 3SE（Catalyst 3850 スイッチ））』 http://www.cisco.com/en/US/docs/ios-xml/ios/ipv6/config_library/xe-3se/3850/ipv6-xe-3se-3850-library.html
IPv6 コマンド リファレンス	『IPv6 Configuration Guide, Cisco IOS XE Release 3SE（Catalyst 3850 Switches）（IPv6 コンフィギュレーション ガイド、Cisco IOS XE リリース 3SE（Catalyst 3850 スイッチ））』 http://www.cisco.com/en/US/docs/ios-xml/ios/ipv6/command/ipv6-xe-3se-3850-cr-book.html

エラー メッセージ デコーダ

説明	Link
このリリースのシステム エラー メッセージを調査し解決するために、エラー メッセージ デコーダ ツールを使用します。	https://www.cisco.com/cgi-bin/Support/Errordecoder/index.cgi

MIB

MIB	MIB のリンク
本リリースでサポートするすべての MIB	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、およびフィーチャ セットに関する MIB のダウンロードには、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 http://www.cisco.com/go/mibs

テクニカル サポート

説明	Link
シスコのサポート Web サイトでは、シスコの製品やテクノロジーに関するトラブルシューティングに役立てていただけるように、マニュアルやツールをはじめとする豊富なオンラインリソースを提供しています。 お使いの製品のセキュリティ情報や技術情報を入手するために、Cisco Notification Service（Field Notice からアクセス）、Cisco Technical Services Newsletter、Really Simple Syndication（RSS）フィードなどの各種サービスに加入できます。 シスコのサポート Web サイトのツールにアクセスする際は、Cisco.com のユーザ ID およびパスワードが必要です。	http://www.cisco.com/support

第 12 章

DHCP の設定

- 機能情報の確認，197 ページ
- DHCP に関する情報，197 ページ
- DHCP 機能の設定方法，205 ページ
- DHCP サーバ ポートベースのアドレス割り当ての設定，215 ページ

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。 最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェアイメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。 Cisco Feature Navigator には、http://www.cisco.com/go/cfn からアクセスします。 Cisco.com のアカウントは必要ありません。

DHCP に関する情報

DHCP Server

DHCP サーバは、スイッチまたはルータ上の指定されたアドレス プールから DHCP クライアントに IP アドレスを割り当て、それらのアドレスを管理します。 DHCP サーバがそのデータベースから要求された設定パラメータを取得して DHCP クライアントに渡すことができない場合は、ネットワーク管理者が定義した 1 つまたは複数のセカンダリ DHCP サーバに要求を転送します。

スイッチは、DHCP サーバとして機能できます。

DHCP リレー エージェント

DHCP リレー エージェントは、クライアントとサーバの間で DHCP パケットを転送するレイヤ 3 デバイスです。リレーエージェントは、同じ物理サブネット上にないクライアントとサーバの間で要求および応答を転送します。 リレー エージェントによる転送は、IP データグラムをネットワーク間で透過的に交換するレイヤ 2 での通常の転送とは異なります。 リレー エージェントは、DHCP メッセージを受け取ると、新しい DHCP メッセージを生成して、出力インターフェイス上で送信します。

DHCP スヌーピング

DHCP スヌーピングは、信頼できない DHCP メッセージのフィルタリングと DHCP スヌーピング バインディング データベース（DHCP スヌーピング バインディング テーブルとも呼ばれる）の作成および管理によってネットワーク セキュリティを確保する DHCP セキュリティ機能です。

DHCP スヌーピングは、信頼できないホストと DHCP サーバの間でファイアウォールに似た役割を果たします。 DHCP スヌーピングを使用することにより、エンドユーザに接続された信頼できないインターフェイスと DHCP サーバまたは別のスイッチに接続された信頼できるインターフェイスを区別できます。

（注） DHCP スヌーピングを正しく機能させるためには、すべての DHCP サーバを信頼できるインターフェイス経由でスイッチに接続する必要があります。

信頼できない DHCP メッセージとは、信頼できないインターフェイス経由で送信されたメッセージのことです。 デフォルトでは、スイッチはすべてのインターフェイスを信頼できないものと見なします。 そのため、スイッチはいくつかのインターフェイスを信頼して DHCP スヌーピングを使用するように設定する必要があります。 サービスプロバイダー環境で DHCP スヌーピングを使用する場合は、カスタマーのスイッチなど、サービスプロバイダーネットワーク内には存在しないデバイスから送信されたメッセージが信頼できないメッセージとなります。 不明なデバイスから送信されたメッセージは、トラフィック攻撃の原因になりうるため、信頼できません。

DHCP スヌーピング バインディング データベースには、MAC アドレス、IP アドレス、リース期間、バインディングの種類、VLAN 番号、およびスイッチの信頼できないローカル インターフェイスのインターフェイス情報が含まれています。 このデータベースには、信頼できるインターフェイスに接続されたホストの情報はありません。

サービスプロバイダーネットワークでは、信頼できるインターフェイスとして設定できるものの例として、同じネットワーク内のデバイスのポートに接続されたインターフェイスがあります。信頼できないインターフェイスには、ネットワーク内の信頼できないインターフェイスまたはネットワークに属さないデバイスのインターフェイスに接続されたインターフェイスがあります。

スイッチが信頼できないインターフェイスでパケットを受信し、そのインターフェイスが属している VLAN で DHCP スヌーピングがイネーブルに設定されている場合、スイッチは送信元 MAC アドレスと DHCP クライアントのハードウェア アドレスを比較します。 アドレスが一致した場合

（デフォルト）、スイッチはパケットを転送します。 アドレスが一致しない場合、スイッチはパケットをドロップします。

スイッチは、次のいずれかの状況が発生した場合に DHCP パケットをドロップします。

- DHCPOFFER パケット、DHCPACK パケット、DHCPNAK パケット、DHCPLEASEQUERY パケットなど、DHCP サーバからのパケットがネットワークまたはファイアウォールの外側から着信した。
- パケットが信頼できないインターフェイスに着信し、送信元 MAC アドレスと DHCP クライアントのハードウェア アドレスが一致しない。
- スイッチが DHCPRELEASE または DHCPDECLINE ブロードキャスト メッセージを受信し、その MAC アドレスは DHCP スヌーピング バインディング データベースに含まれているが、バインディング データベース内のインターフェイス情報がメッセージを受信したインターフェイスと一致しない。
- DHCP リレー エージェントが 0.0.0.0 以外のリレー エージェント IP アドレスを含む DHCP パケットを転送し、Option 82 情報が含まれないパケットを信頼できないポートに転送する。

DHCP スヌーピングをサポートする集約スイッチであり、DHCP Option 82 情報を挿入するエッジ スイッチに接続されているスイッチは、Option 82 情報を含むパケットが信頼できないインターフェイスに着信した場合、それらのパケットをドロップします。 DHCP スヌーピングがイネーブルに設定されている場合に、パケットが信頼できるポートに着信しても、集約スイッチは接続されたデバイスの DHCP スヌーピング バインディングを認識せず、完全な DHCP スヌーピング バインディング データベースを作成できません。

集約スイッチを信頼できないインターフェイス経由でエッジスイッチに接続できる場合、**ip dhcp snooping information option allow-untrusted** グローバル コンフィギュレーション コマンドを入力すると、集約スイッチはエッジ スイッチによって挿入された Option 82 情報を含むパケットを受け入れます。集約スイッチは、信頼できないスイッチインターフェイスを介して接続されたホストのバインディングを認識します。 集約スイッチで、ダイナミック ARP インスペクションや IP ソース ガードなど、DHCP セキュリティ機能をイネーブルに設定することもできますが、その場合でもスイッチは Option 82 情報を含むパケットをホストが接続されている信頼できない入力インターフェイスで受信します。集約スイッチ上のエッジスイッチとの接続ポートは、信頼できるインターフェイスとして設定する必要があります。

関連トピック

DHCP スヌーピングおよび Option 82 を設定するための前提条件, （210 ページ）

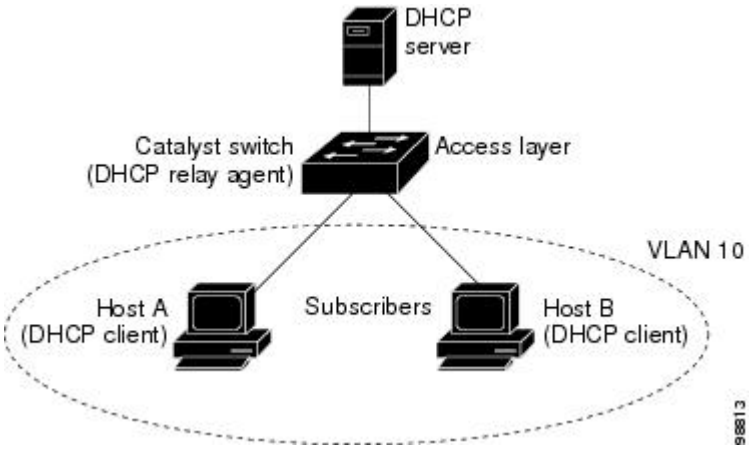
Option 82 データ挿入

住宅地域にあるメトロポリタン イーサネット アクセス環境では、DHCP は多数の加入者に対し、IP アドレスの割り当てを一元的に管理できます。 スイッチで DHCP スヌーピングの Option 82 機能をイネーブルにすると、加入者装置は MAC アドレスだけでなく、その装置をネットワークに接続するスイッチ ポートによっても識別されます。 サブスクライバ LAN 上の複数のホストをアクセス スイッチの同じポートに接続できます。これらのホストは一意に識別されます。

（注） DHCP Option 82 機能は、DHCP スヌーピングがグローバルにイネーブルであり、Option 82 を使用する加入者装置が割り当てられた VLAN でイネーブルである場合に限りサポートされます。

次の図に、一元的な DHCP サーバがアクセス レイヤのスイッチに接続された加入者に IP アドレスを割り当てるメトロポリタン イーサネット ネットワークを示します。DHCP クライアントとそれらに関連付けられた DHCP サーバは同じ IP ネットワークまたはサブネット内に存在しないため、DHCP リレー エージェント（Catalyst スイッチ）にヘルパー アドレスを設定することにより、ブロードキャスト転送をイネーブルにし、クライアントとサーバ間で DHCP メッセージを転送します。

図 *12* : メトロポリタン イーサネット ネットワークにおける *DHCP* リレー エージェント



スイッチで DHCP スヌーピング情報 Option 82 をイネーブルにすると、次のイベントがこの順序で発生します。

- ホスト（DHCP クライアント）は DHCP 要求を生成し、これをネットワーク上にブロードキャストします。
- スイッチは、この DHCP 要求を受信すると、パケットに Option 82 情報を追加します。デフォルトでは、リモート ID サブオプションがスイッチの MAC アドレスで、回線 ID サブオプションはパケットを受信するポート ID（**vlan-mod-port**）です。リモート ID および回線 ID は設定できます。サブオプションの設定の詳細については、を参照してください。
- リレー エージェントの IP アドレスが設定されている場合、スイッチはこの IP アドレスを DHCP パケットに追加します。
- スイッチは、オプション 82 フィールドを含む DHCP 要求を DHCP サーバに転送します。
- DHCP サーバはこのパケットを受信します。 Option 82 に対応しているサーバであれば、リモート ID と回線 ID のいずれか一方または両方を使用して、IP アドレスを割り当てたり、1 つのリモート ID または回線 ID に割り当てることができる IP アドレスの数を制限するよう

なポリシーを実装したりできます。 次に DHCP サーバは、DHCP 応答内にオプション 82 フィールドをエコーします。

- スイッチによって要求がサーバにリレーされた場合、DHCP サーバは応答をスイッチにユニキャストします。 スイッチは、リモート ID フィールドと、場合によっては回線 ID フィールドを調べ、Option 82 データが挿入済みであることを確認します。 スイッチは Option 82 フィールドを削除してから、DHCP 要求を送信した DHCP クライアントに接続するスイッチ ポートにパケットを転送します。

デフォルトのサブオプション設定では、前述のイベントのシーケンスが発生すると、次のフィールドの値は変化しません（図「サブオプションのパケット形式」を参照）。

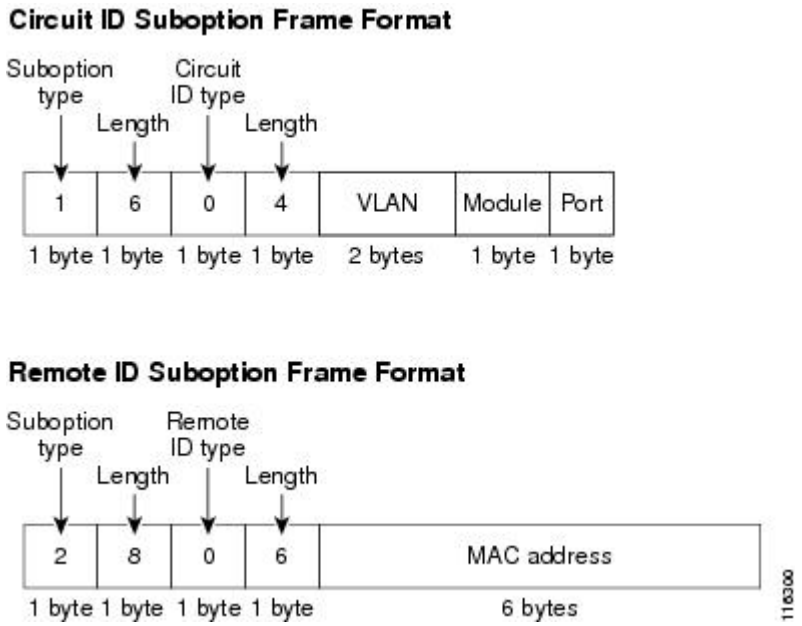
- 回線 ID サブオプション フィールド
  - サブオプション タイプ
  - サブオプション タイプの長さ
  - 回線 ID タイプ
  - 回線 ID タイプの長さ
- リモート ID サブオプション フィールド
  - サブオプション タイプ
  - サブオプション タイプの長さ
  - リモート ID タイプ
  - リモート ID タイプの長さ

回線 ID サブオプションのポート フィールドでは、ポート番号が 3 から始まります。 たとえば、24 個の 10/100/1000 ポートおよび 4 つの Small Form-Factor Pluggable（SFP）モジュール スロットを搭載するスイッチでは、ポート 3 がギガビット イーサネット 1/0/1 ポート、ポート 4 がギガビット イーサネット 1/0/2 ポートとなり、以降同様に続きます。 ポート 27 は SFP モジュール スロットのギガビット イーサネット 1/0/25 となり、以降同様に続きます。

図「サブオプションのパケット形式」 に、デフォルトのサブオプション設定が使用されている場合のリモート ID サブオプションおよび回線 ID サブオプションのパケット形式を示します。 回線 ID サブオプションでは、モジュール番号は、スタックにあるスイッチ番号に対応します。 スイッチがこれらのパケット形式を使用するのは、DHCP スヌーピングをグローバルにイネーブルにし、

ip dhcp snooping information option グローバル コンフィギュレーション コマンドを入力した場合です。

図 *13* : サブオプションのパケット形式



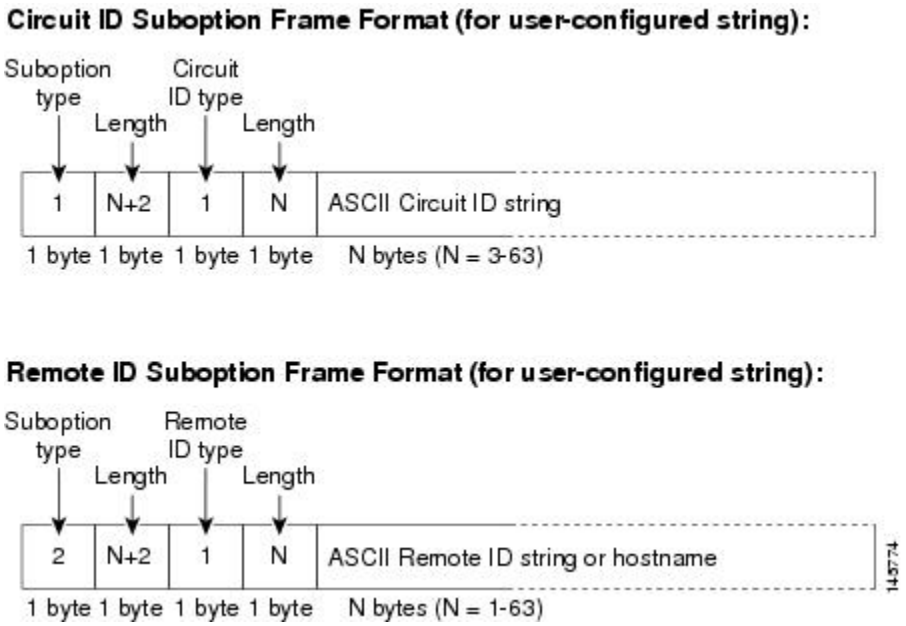
図「ユーザ設定のサブオプションのパケット形式」は、ユーザ設定のリモート ID サブオプション、および回線 ID サブオプションのパケット形式を示しています。スイッチでは、DHCP スヌーピングをグローバルにイネーブルにし、**ip dhcp snooping information option format remote-id** グローバル コンフィギュレーション コマンド、および **ip dhcp snooping vlan information option format-type circuit-id string** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを入力した場合に、これらのパケット形式が使用されます。

パケットでは、リモート ID および回線 ID サブオプションを次のように設定した場合、これらのフィールドの値がデフォルト値から変更されます。

- 回線 ID サブオプション フィールド
  - 回線 ID タイプが 1 である。
  - 設定した文字列の長さに応じて、長さの値が変化する。
- リモート ID サブオプション フィールド
  - リモート ID タイプが 1 である。

◦設定した文字列の長さに応じて、長さの値が変化する。

図 *14*：ユーザ設定のサブオプションのパケット形式



Cisco IOS DHCP サーバ データベース

DHCP ベースの自動設定プロセスの間、指定 DHCP サーバは Cisco IOS DHCP サーバ データベースを使用します。 これには IP アドレス、アドレス バインディング、およびブート ファイルなどの設定パラメータが含まれます。

アドレス バインディングは、Cisco IOS DHCP サーバ データベース内のホストの IP アドレスおよびMAC アドレス間のマッピングです。 クライアント IP アドレスを手動で割り当てること、または、DHCP サーバが DHCP アドレス プールから IP アドレスを割り当てることが可能です。 手動および自動アドレス バインディングの詳細については、『*Cisco IOS IP Configuration Guide, Release 12.4*』の「Configuring DHCP」の章を参照してください。

Cisco IOS DHCP サーバ データベースをイネーブルにして設定する手順については、『*Cisco IOS IP Configuration Guide, Release 12.4*』の「Configuring DHCP」の章にある「DHCP Configuration Task List」の項を参照してください。

DHCP スヌーピング バインディング データベース

DHCP スヌーピングをイネーブルにすると、スイッチは信頼できないインターフェイスに関する情報を DHCP スヌーピング バインディング データベースに保存します。 データベースには、64,000 のバインディングを含めることができます。

各データベース エントリ（バインディング）は、IP アドレス、それに関連付けられた MAC アドレス、リース期間（16 進形式）、バインディングが適用されるインターフェイス、およびインターフェイスが属する VLAN で構成されます。 データベース エージェントは、設定された場所のファイルにバインディングを保存します。 各エントリの末尾にあるチェックサムは、ファイルの先頭のバイトを含め、エントリに関連付けられたすべてのバイトを対象として計算されます。各エントリは、まず 72 バイトのデータがあり、その後に 1 つのスペースとチェックサム値が続きます。

スイッチのリロード後もバインディングを保持するには、DHCP スヌーピング データベース エージェントを使用する必要があります。 エージェントがディセーブルで、ダイナミック ARP インスペクションまたは IP ソース ガードがイネーブルにされ、DHCP スヌーピング バインディング データベースがダイナミックバインディングされている場合、スイッチは接続を切断されます。 このエージェントがディセーブルで、DHCP スヌーピングだけがイネーブルである場合、スイッチの接続は切断されませんが、DHCP スヌーピングは DHCP スプーフィング攻撃を防止できないことがあります。

リロードすると、スイッチはバインディング ファイルを読み込み、DHCP スヌーピング バインディングデータベースを作成します。 スイッチは、データベースに変更が加えられたときにはバインディング ファイルを更新します。

スイッチは、新しいバインディングを認識するか、バインディングを失うと、ただちにデータベース内のエントリを更新します。 スイッチはバインディング ファイル内のエントリも更新します。バインディング ファイルの更新頻度は設定可能な遅延時間によって決まり、更新はバッチ処理されます。 ファイルが指定された時間内（書き込み遅延および中断タイムアウトの値によって設定される）に更新されない場合、更新は停止します。

バインディングが含まれるファイルの形式は次のとおりです。

```
<initial-checksum>
TYPE DHCP-SNOOPING
VERSION 1
BEGIN
<entry-1> <checksum-1>
<entry-2> <checksum-1-2>
...
...
<entry-n> <checksum-1-2-..-n>
END
```

このファイルの各エントリにはチェックサム値を示すタグが付けられます。スイッチは、ファイルを読み取るときに、このチェックサムを使用してエントリを検証します。 最初の行の initial-checksum エントリは、最新のファイル更新に関連するエントリを以前の更新に関連するものと区別します。

次に、バインディング ファイルの例を示します。

```
2bb4c2a1
TYPE DHCP-SNOOPING
VERSION 1
BEGIN
192.1.168.1 3 0003.47d8.c91f 2BB6488E Gi1/0/4 21ae5fbb
192.1.168.3 3 0003.44d6.c52f 2BB648EB Gi1/0/4 1bdb223f
192.1.168.2 3 0003.47d9.c8f1 2BB648AB Gi1/0/4 584a38f0
END
```

スイッチが起動し、計算されたチェックサム値が保存されている値と一致した場合、スイッチはバインディング ファイルのエントリを読み取り、バインディングを DHCP スヌーピング バインディングデータベースに追加します。次のいずれかの状況が発生した場合、スイッチはエントリを無視します。

- スイッチがエントリを読み取った際、計算されたチェックサム値が保存されている値と一致しない。この場合、当該およびそれ以降のエントリは無視されます。
- エントリに含まれているリース期間が終了している（スイッチはリース期間の終了時にバインディング エントリを削除しないことがある）。
- エントリに含まれるインターフェイスが現在はシステムに存在しない。
- インターフェイスがルーテッドインターフェイスまたはDHCPスヌーピングにおける信頼できるインターフェイスである。

DHCP スヌーピングとスイッチ スタック

DHCP スヌーピングは、スタック マスターで管理されます。新しいスイッチがスタックに加入すると、スイッチでは、スタック マスターからDHCPスヌーピング設定を受信します。メンバがスタックから除外されると、スイッチに関連付けられているすべてのDHCPスヌーピング アドレスバインディングがエージング アウトします。

すべてのスヌーピング統計情報は、スタック マスター上で生成されます。新しいスタック マスターが選出された場合、統計カウンタはリセットされます。

スタックのマージが発生し、スタックマスターではなくなった場合、スタックマスターにあったすべての DHCP スヌーピング バインディングが失われます。スタック パーティションでは、既存のスタック マスターに変更はなく、パーティション化スイッチに属しているバインディングは、エージング アウトします。パーティション化スイッチの新しいマスターでは、新たな着信 DHCP パケットの処理が開始されます。

DHCP 機能の設定方法

DHCP スヌーピングのデフォルト設定

表 *17*：*DHCP* のデフォルト設定

機能	デフォルト設定
DHCP サーバ	Cisco IOS ソフトウェアではイネーブル、設定が必要。[2]
DHCP リレー エージェント	イネーブル[3]

機能	デフォルト設定
DHCP パケット転送アドレス	未設定
リレー エージェント情報の確認	イネーブル（無効なメッセージは廃棄）。
DHCP リレー エージェント転送ポリシー	既存のリレー エージェント情報を置換。
DHCP スヌーピングをグローバルにイネーブル	ディセーブル
DHCP スヌーピング情報オプション	イネーブル
パケットを信頼できない入力インターフェイスで受け取る DHCP スヌーピング オプション[4]	ディセーブル
DHCP スヌーピング レート制限	未設定
DHCP スヌーピング信頼状態	信頼できない
DHCP スヌーピング VLAN	ディセーブル
DHCP スヌーピングの MAC アドレス検証	イネーブル
Cisco IOS DHCP サーバ バインディング データベース	Cisco IOS ソフトウェアではイネーブル、設定が必要。 （注） スイッチは、DHCP サーバとして設定されているデバイスからだけ、ネットワーク アドレスおよび設定パラメータを取得します。
DHCP スヌーピング バインディング データベース エージェント	Cisco IOS ソフトウェアではイネーブル、設定が必要。 この機能は宛先が設定されている場合に限り有効。

2 スイッチは、DHCP サーバとして設定されている場合に限り DHCP 要求に応答します。
3 スイッチは、DHCP サーバの IP アドレスが DHCP クライアントの SVI に設定されている場合に限り DHCP パケットをリレーします。
4 この機能は、スイッチがエッジ スイッチによって Option 82 が挿入されたパケットを受信する集約スイッチである場合に使用します。

DHCP スヌーピング設定時の注意事項

- スイッチ ポートが DHCP サーバに接続されている場合は、**ip dhcp snooping trust** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを入力して、ポートを信頼できるポートとして設定してください。

- スイッチ ポートが DHCP クライアントに接続されている場合は、**no ip dhcp snooping trust** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを入力して、ポートを信頼できないポートとして設定してください。
- **show ip dhcp snooping statistics** ユーザ EXEC コマンドを入力して DHCP スヌーピング統計情報を表示したり、**clear ip dhcp snooping statistics** 特権 EXEC コマンドを入力してスヌーピング統計情報をクリアしたりできるようになりました。

DHCP サーバの設定

スイッチは、DHCP サーバとして機能できます。

スイッチを DHCP サーバとして設定するときの手順については、『Cisco IOS IP Configuration Guide, Release 12.4』の「IP Addressing and Services」の「Configuring DHCP」を参照してください。

DHCP サーバとスイッチ スタック

DHCP バインディング データベースは、スタック マスターで管理されます。 新しいスタック マスターが割り当てられると、新しいマスターでは、TFTP サーバから保存されているバインディング データベースがダウンロードされます。 スタック マスターに障害が発生した場合、未保存のすべてのバインディングが失われます。失われたバインディングに関連付けられていた IP アドレスは、解放されます。 自動バックアップは、**ip dhcp database** *url* [**timeout** *seconds* | **write-delay** *seconds*] グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して設定する必要があります。

スタックのマージが発生すると、スタック メンバになるスタック マスターでは、すべての DHCP リース バインディングが失われます。 スタック パーティションでは、パーティションにある新しいマスターが、既存の DHCP リース バインディングなしで、新しい DHCP サーバとして動作します。

DHCP リレー エージェントの設定

スイッチ上で DHCP リレー エージェントをイネーブルにするには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **service dhcp**
3. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**service dhcp** 例： `Switch(config)# service dhcp`	スイッチ上で DHCP サーバおよび DHCP リレー エージェントをイネーブルにします。 デフォルトでは、この機能はイネーブルです。
ステップ 3	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

次の作業

これらの手順については、『*Cisco IOS IP Configuration Guide, Release 12.4*』の「IP Addressing and Services」の項の「*Configuring DHCP*」の項を参照してください。

- リレー エージェント情報のチェック（検証）
- リレー エージェント転送ポリシーの設定

パケット転送アドレスの指定

DHCP サーバおよび DHCP クライアントが異なるネットワークまたはサブネットにある場合、スイッチを **ip helper-address** *address* インターフェイス コンフィギュレーション コマンドで設定する必要があります。 一般的なルールは、クライアントに最も近いレイヤ 3 インターフェイス上にコマンドを設定することです。 **ip helper-address** コマンドで使用されているアドレスは、特定の DHCP サーバ IP アドレスか、または他の DHCP サーバが宛先ネットワーク セグメントにある場合はネットワーク アドレスにすることができます。 ネットワーク アドレスを使用することで、どの DHCP サーバも要求に応答できるようになります。

パケット転送アドレスを指定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface vlan** *vlan-id*
3. **ip address** *ip-address subnet-mask*
4. **ip helper-address** *address*
5. **end**
6. **interface range** *port-range* または、**interface** *interface-id*
7. **switchport mode access**
8. **switchport access vlan** *vlan-id*
9. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface vlan** *vlan-id* 例： `Switch(config)# interface vlan 1`	VLAN ID を入力してスイッチ仮想インターフェイスを作成し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**ip address** *ip-address subnet-mask* 例： `Switch(config-if)# ip address 192.108.1.27 255.255.255.0`	インターフェイスに IP アドレスおよび IP サブネットを設定します。
ステップ 4	**ip helper-address** *address* 例： `Switch(config-if)# ip helper-address 172.16.1.2`	DHCP パケット転送アドレスを指定します。 ヘルパー アドレスは特定の DHCP サーバ アドレスにするか、他の DHCP サーバが宛先ネットワーク セグメントにある場合は、ネットワーク アドレスにすることができます。ネットワーク アドレスを使用することで、他のサーバも DHCP 要求に応答できるようになります。 複数のサーバがある場合、各サーバに 1 つのヘルパー アドレスを設定できます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 6	**interface range** *port-range* または、**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/2`	DHCP クライアントに接続されている複数の物理ポートを設定し、インターフェイス範囲コンフィギュレーション モードを開始します。 または DHCP クライアントに接続されている単一の物理ポートを設定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 7	**switchport mode access** 例： `Switch(config-if)# switchport mode access`	ポートの VLAN メンバーシップ モードを定義します。
ステップ 8	**switchport access vlan** *vlan-id* 例： `Switch(config-if)# switchport access vlan 1`	ステップ 2 で設定したのと同じ VLAN をポートに割り当てます。
ステップ 9	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

DHCP スヌーピングおよび Option 82 を設定するための前提条件

DHCP スヌーピングおよび Option 82 の前提条件は次のとおりです。

- スイッチで DHCP スヌーピング情報オプションを設定する前に、DHCP サーバとして機能するデバイスを設定してください。 DHCP サーバが割り当てたり除外したりできる IP アドレスを指定するか、またはそれらのデバイスの DHCP オプションを設定する必要があります。
- DHCP スヌーピングを正しく機能させるためには、すべての DHCP サーバを信頼できるインターフェイス経由でスイッチに接続する必要があります。
- スイッチで DHCP リレー エージェントを設定する前に、DHCP サーバとして機能するデバイスを設定してください。 DHCP サーバが割り当てたり除外したりできる IP アドレスを指定

するか、デバイスの DHCP オプションを設定するか、または DHCP データベース エージェントをセットアップする必要があります。

- 次の前提条件が DHCP スヌーピング バインディング データベースの設定に適用されます。
  - NVRAM とフラッシュ メモリは、いずれも記憶容量が限られているため、バインディング ファイルを TFTP サーバに保存することを推奨します。
  - ネットワーク ベースの URL（TFTP や FTP など）については、スイッチがバインディングをその URL のバインディング ファイルに初めて書き込む前に、設定された URL に空のファイルを作成する必要があります。空のファイルをサーバ上に作成する必要があるかどうかについては、TFTP サーバのマニュアルを参照してください。TFTP サーバによっては、そのように設定できないことがあります。
  - データベースに正しいリース期間が記録されるように、ネットワーク タイム プロトコル（NTP）をイネーブルにし、設定することを推奨します。
  - NTP が設定されている場合、スイッチのシステム クロックが NTP と同期化されたときにだけ、スイッチがバインディングの変更内容をバインディング ファイルに書き込みます。
- スイッチを DHCP 要求に応答するようにする場合は、DHCP サーバとして設定する必要があります。
- スイッチが DHCP パケットをリレーするようにする場合は、DHCP サーバの IP アドレスは DHCP クライアントのスイッチ仮想インターフェイス（SVI）に設定する必要があります。
- 信頼できない入力でパケットを受け入れる DHCP スヌーピング オプションを使用するには、スイッチがエッジ スイッチから Option 82 情報を含むパケットを受信する集約スイッチである必要があります。
- DHCP スヌーピングで Cisco IOS DHCP サーバ バインディング データベースを使用するには、Cisco IOS DHCP サーバ バインディング データベースを使用するようにスイッチを設定する必要があります。
- DHCP スヌーピング用にスイッチを使用するには、DHCP スヌーピング バインディング データベースで宛先を設定する必要があります。
- DHCP スヌーピングを正しく機能させるためには、すべての DHCP サーバを信頼できるインターフェイス経由でスイッチに接続する必要があります。サービス プロバイダー ネットワークでは、同じネットワーク内のデバイスのポートに接続されたインターフェイスが信頼できるインターフェイスとなります。
- DHCP スヌーピングは、スイッチ上でグローバルにイネーブルにする必要があります。
- スイッチ上で DHCP スヌーピングをグローバルにイネーブルにする前に、DHCP サーバや DHCP リレー エージェントとして機能するデバイスが設定され、イネーブルになっていることを確認してください。

- （注） RSPAN VLAN では、Dynamic Host Configuration Protocol（DHCP）スヌーピングをイネーブルにしないでください。 RSPAN VLAN で DHCP スヌーピングをイネーブルにすると、DHCP パケットが RSPAN 宛先ポートに届かない可能性があります。

関連トピック

DHCP スヌーピング，（198 ページ）

DHCP スヌーピングおよび Option 82 のイネーブル化

スイッチ上で DHCP スヌーピングをイネーブルにするには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **ip dhcp snooping**
3. **ip dhcp snooping vlan** *vlan-range* []
4. **ip dhcp snooping information option**
5. **ip dhcp snooping information option format remote-id** [**string** *ASCII-string* | **hostname**]
6. **ip dhcp snooping information option allow-untrusted**
7. **interface** *interface-id*
8. **ip dhcp snooping vlan** *vlan* **information option format-type circuit-id** [**override**] **string** *ASCII-string*
9. **ip dhcp snooping trust**
10. **ip dhcp snooping limit rate** *rate*
11. **exit**
12. **ip dhcp snooping verify mac-address**
13. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**ip dhcp snooping** 例： `Switch(config)# ip dhcp snooping`	DHCP スヌーピングをグローバルにイネーブル化します。
ステップ 3	**ip dhcp snooping vlan** *vlan-range* [] 例： `Switch(config)# ip dhcp snooping vlan 10`	VLAN または VLAN 範囲で DHCP スヌーピングをイネーブルにします。 指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。 • VLAN ID 番号によって特定される単一の VLAN ID、それぞれをカンマで区切った一連の VLAN ID、ハイフンを間に挿入した VLAN ID の範囲、または先頭および末尾の VLAN ID で区切られた VLAN ID の範囲を入力することができます。これらはスペースで区切ります。
ステップ 4	**ip dhcp snooping information option** 例： `Switch(config)# ip dhcp snooping information option`	スイッチが、転送された DHCP 要求メッセージにある DHCP リレー情報（オプション 82 フィールド）を DHCP サーバに挿入したり削除したりできるようにイネーブルにします。これがデフォルト設定です。
ステップ 5	**ip dhcp snooping information option format remote-id** [**string** *ASCII-string* | **hostname**] 例： `Switch(config)# ip dhcp snooping information option format remote-id string acsiistring2`	（任意）リモート ID サブオプションを設定します。 リモート ID は次のように設定できます。 • 63 文字までの ASCII 文字列（スペースなし） • スイッチに設定されたホスト名 （注） ホスト名が 64 文字以上の場合、リモート ID 設定で 63 文字に切り捨てられます。 デフォルトのリモート ID はスイッチ MAC アドレスです。
ステップ 6	**ip dhcp snooping information option allow-untrusted** 例： `Switch(config)# ip dhcp snooping information option allow-untrusted`	（任意）スイッチが、エッジスイッチに接続された集約スイッチである場合、エッジ スイッチからのオプション 82 情報付き着信 DHCP スヌーピング パケットを受け入れるようにこのコマンドによってスイッチをイネーブルにします。 デフォルト設定では無効になっています。 （注） このコマンドは、信頼できるデバイスに接続された集約スイッチだけで入力してください。
ステップ 7	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet2/0/1`	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 8	**ip dhcp snooping vlan** *vlan* **information option format-type circuit-id** [**override**] **string** *ASCII-string* 例： `Switch(config-if)# ip dhcp snooping vlan 1 information option format-type curcuit-id override string ovrride2`	（任意）指定したインターフェイスの回線 ID サブオプションを設定します。 1 ～ 4094 の範囲の VLAN ID を使用して、VLAN およびポート ID を指定します。 デフォルトの回線 ID はポート ID で、フォーマットは **vlan-mod-port** です。 回線 ID は 3 ～ 63 の ASCII 文字列（スペースなし）を設定できます。 （任意）**override** キーワードは、加入者情報を定義するための TLV 形式に回線 ID サブオプションを挿入したくない場合に使用します。
ステップ 9	**ip dhcp snooping trust** 例： `Switch(config-if)# ip dhcp snooping trust`	（任意）インターフェイスの信頼性を trusted または untrusted に設定します。信頼できないクライアントからのメッセージを受信するようにインターフェイスを設定するには、**no** キーワードを使用します。 デフォルト設定は untrusted です。
ステップ 10	**ip dhcp snooping limit rate** *rate* 例： `Switch(config-if)# ip dhcp snooping limit rate 100`	（任意）インターフェイスが受信できる 1 秒あたりの DHCP パケット数を設定します。 指定できる範囲は 1 ～ 2048 です。 デフォルトでは、レート制限は設定されません。 （注） 信頼できないインターフェイスのレート制限を 1 秒あたり 100 パケット以下に設定することを推奨します。 信頼できるインターフェイスのレート制限を設定する場合、DHCP スヌーピングを使った複数の VLAN に割り当てられたトランク ポートでは、レート制限の値を大きくすることが必要になることがあります。
ステップ 11	**exit** 例： `Switch(config-if)# exit`	グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 12	**ip dhcp snooping verify mac-address** 例： `Switch(config)# ip dhcp snooping verify mac-address`	（任意）信頼できないポートに着信した DHCP パケットの送信元 MAC アドレスがパケットのクライアント ハードウェア アドレスと一致することを確認するようにスイッチを設定します。デフォルトでは、送信元 MAC アドレスがパケットのクライアント ハードウェア アドレスと一致することを確認します。
ステップ 13	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

Cisco IOS DHCP サーバ データベースのイネーブル化

Cisco IOS DHCP サーバ データベースをイネーブルにして設定する手順については、『Cisco IOS IP Configuration Guide, Release 12.4』の「Configuring DHCP」の章にある「DHCP Configuration Task List」の項を参照してください。

DHCP スヌーピング情報のモニタリング

表 *18* : *DHCP* 情報を表示するためのコマンド

show ip dhcp snooping	スイッチの DHCP スヌーピング設定を表示します。
show ip dhcp snooping binding	DHCP スヌーピング バインディング データベース内の動的に設定されたバインディングだけを表示します。このようなバインディングは、バインディング テーブルとも呼ばれます。
show ip dhcp snooping database	DHCP スヌーピング バインディング データベースのステータスおよび統計情報を表示します。
show ip dhcp snooping statistics	DHCP スヌーピングの統計情報を要約または詳細形式で表示します。
show ip source binding	動的および静的に設定されたバインディングを表示します。

（注） DHCP スヌーピングがイネーブルでインターフェイスがダウン ステートに変更された場合、静的に設定されたバインディングは削除されません。

DHCP サーバ ポートベースのアドレス割り当ての設定

DHCP サーバ ポートベースのアドレス割り当ての設定に関する情報

DHCP サーバ ポートベースのアドレス割り当ては、接続されたデバイス クライアントの ID またはクライアント ハードウェア アドレスに関係なく、DHCP がイーサネット スイッチ ポートで同じ IP アドレスを維持できるようにする機能です。

ネットワークに導入されたイーサネット スイッチは、直接接続されたデバイスに接続を提供します。 工場の作業場など、一部の環境では、あるデバイスで不具合が発生した場合は、それと同時に、そのネットワークで代わりのデバイスが動作を開始しなければなりません。 現在の DHCP 実装では、この代わりのデバイスに、DHCP が同じ IP アドレスを提供する保証はありません。 コントロールやモニタリングなどを行うソフトウェアは、各デバイスに関連付けられた IP アドレスが一定であることを期待しています。 デバイスを交換した場合、DHCP クライアントが変更された場合でも、アドレスの割り当ては一定のままでなければなりません。

DHCP サーバ ポートベースのアドレス割り当て機能が設定されている場合、この機能により、ある接続ポートで受信された DHCP メッセージでクライアント ID やクライアント ハードウェア アドレスが変更されたとしても、同じ接続ポートには常に同じ IP アドレスが提供されることが保証されます。 DHCP プロトコルは、DHCP パケットのクライアント ID オプションにより、DHCP クライアントを識別します。 クライアント ID オプションを含まないクライアントは、クライアント ハードウェア アドレスにより識別されます。 この機能を設定すると、インターフェイスのポート名が、クライアント ID またはハードウェア アドレスよりも優先され、実際の接続ポイントであるスイッチ ポートがクライアント ID になります。

すべてのケースで、同じポートにイーサネット ケーブルを接続することにより、接続されたデバイスに、DHCP 経由で同じ IP アドレスが割り当てられます。

DHCP サーバ ポートベースのアドレス割り当て機能がサポートされているのは、Cisco IOS DHCP サーバだけです。サードパーティ製のサーバではサポートされていません。

ポートベースのアドレス テーブルのデフォルト設定

デフォルトでは、DHCP サーバ ポートベースのアドレス割り当てはディセーブルにされています。

ポートベースのアドレス割り当て設定時の注意事項

- デフォルトでは、DHCP サーバ ポートベースのアドレス割り当てはディセーブルにされています。
- DHCP プールから事前に設定された予約への割り当てを制限する（予約されていないアドレスはクライアントに提供されず、その他のクライアントはプールによるサービスを受けない）ために、**reserved-only** DHCP プール コンフィギュレーション コマンドを入力することができます。

DHCP スヌーピング バインディング データベース エージェントのイネーブル化

スイッチ上で DHCP スヌーピング バインディング データベース エージェントをイネーブルにし、設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **ip dhcp snooping database** {**flash**[*number*]**:**/*filename* | **ftp:**//*user***:***password***@***host*/*filename* | **http:**//[[*username***:***password*]**@**]{*hostname* | *host-ip*}[/*directory*] /*image-name***.tar** | **rcp:**//*user***@***host*/*filename*}| **tftp:**//*host*/*filename*
3. **ip dhcp snooping database timeout** *seconds*
4. **ip dhcp snooping database write-delay** *seconds*
5. **end**
6. **ip dhcp snooping binding** *mac-address* **vlan** *vlan-id ip-address* **interface** *interface-id* **expiry** *seconds*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**ip dhcp snooping database** {**flash**[*number*]**:**/*filename*	**ftp:**//*user***:***password***@***host*/*filename*	**http:**//[[*username***:***password*]**@**]{*hostname*	*host-ip*}[/*directory*] /*image-name***.tar**	**rcp:**//*user***@***host*/*filename*}| **tftp:**//*host*/*filename* 例： `Switch(config)# ip dhcp snooping database tftp://10.90.90.90/snooping-rp2`	次のいずれかの形式を使用して、データベース エージェントまたはバインディング ファイルの URL を指定します。 • **flash**[*number*]**:**/*filename* （任意）スタック マスターのスタック メンバ番号を指定するには、*number* パラメータを使用します。 *number* の指定できる範囲は 1 ～ 9 です。 • **ftp:**//*user***:***password***@***host*/*filename* • **http:**//[[*username***:***password*]**@**]{*hostname*	*host-ip*}[/*directory*] /*image-name***.tar** • **rcp:**//*user***@***host*/*filename* • **tftp:**//*host*/*filename*
ステップ 3	**ip dhcp snooping database timeout** *seconds* 例： `Switch(config)# ip dhcp snooping database timeout 300`	データベース転送プロセスが完了するのを待ち、それまでに完了しない場合はプロセスを停止する時間（秒数）を指定します。 デフォルトは 300 秒です。 指定できる範囲は 0 ～ 86400 です無期限の期間を定義するには、0 を使用します。これは転送を無期限に試行することを意味します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**ip dhcp snooping database write-delay** *seconds* 例： `Switch(config)# ip dhcp snooping database write-delay 15`	バインディング データベースが変更されてから転送を開始するまでの遅延時間を指定します。 指定できる範囲は 15 ～ 86400 秒です。 デフォルトは 300 秒（5 分）です。
ステップ 5	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	**ip dhcp snooping binding** *mac-address* **vlan** *vlan-id ip-address* **interface** *interface-id* **expiry** *seconds* 例： `Switch# ip dhcp snooping binding 0001.1234.1234 vlan 1 172.20.50.5 interface gi1/1 expiry 1000`	（任意）DHCP スヌーピング バインディング データベースにバインディング エントリを追加します。 *vlan-id* に指定できる範囲は 1 ～ 4904 です。 *seconds* の範囲は 1 ～ 4294967295 です。 このコマンドは、追加するエントリごとに入力します。 このコマンドは、スイッチをテストまたはデバッグするときに使用します。

DHCP サーバ ポートベースのアドレス割り当てのイネーブル化

ポートベースのアドレス割り当てをグローバルにイネーブル化し、インターフェイス上で加入者 ID を自動的に生成するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **ip dhcp use subscriber-id client-id**
3. **ip dhcp subscriber-id interface-name**
4. **interface** *interface-id*
5. **ip dhcp server use subscriber-id client-id**
6. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**ip dhcp use subscriber-id client-id** 例： `Switch(config)# ip dhcp use subscriber-id client-id`	すべての着信 DHCP メッセージで、加入者 ID がクライアント ID としてグローバルに使用されるように DHCP サーバを設定します。
ステップ 3	**ip dhcp subscriber-id interface-name** 例： `Switch(config)# ip dhcp subscriber-id interface-name`	インターフェイスの短い名前に基づいて、加入者 ID を自動的に生成します。 特定のインターフェイスで設定された加入者 ID は、このコマンドで優先されます。
ステップ 4	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/1`	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 5	**ip dhcp server use subscriber-id client-id** 例： `Switch(config-if)# ip dhcp server use subscriber-id client-id`	インターフェイス上ですべての着信 DHCP メッセージで、加入者 ID がクライアント ID として使用されるように DHCP サーバを設定します。
ステップ 6	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

DHCP サーバ ポートベースのアドレス割り当てのモニタリング

表 *19* : *DHCP* ポートベースのアドレス割り当て情報を表示するためのコマンド

コマンド	目的
show interface *interface id*	特定のインターフェイスのステータスおよび設定を表示します。
show ip dhcp pool	DHCP アドレス プールを表示します。
show ip dhcp binding	Cisco IOS DHCP サーバのアドレス バインディングを表示します。

その他の関連資料

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
DHCP 設定情報および手順	『IP Addressing: DHCP Configuration Guide, Cisco IOS XE Release 3S（IP アドレッシング：DHCP コンフィギュレーション ガイド、Cisco IOS XE リリース 3S）』 http://www.cisco.com/en/US/docs/ios-xml/ios/ipaddr_dhcp/configuration/xe-3s/dhcp-xe-3s-book.html

エラー メッセージ デコーダ

説明	Link
このリリースのシステム エラー メッセージを調査し解決するために、エラー メッセージ デコーダ ツールを使用します。	https://www.cisco.com/cgi-bin/Support/Errordecoder/index.cgi

MIB

MIB	MIB のリンク
本リリースでサポートするすべての MIB	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、およびフィーチャ セットに関する MIB を探してダウンロードするには、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 http://www.cisco.com/go/mibs

テクニカル サポート

説明	リンク
シスコのサポート Web サイトでは、シスコの製品やテクノロジーに関するトラブルシューティングにお役立ていただけるように、マニュアルやツールをはじめとする豊富なオンラインリソースを提供しています。 お使いの製品のセキュリティ情報や技術情報を入手するために、Cisco Notification Service（Field Notice からアクセス）、Cisco Technical Services Newsletter、Really Simple Syndication（RSS）フィードなどの各種サービスに加入できます。 シスコのサポート Web サイトのツールにアクセスする際は、Cisco.com のユーザ ID およびパスワードが必要です。	http://www.cisco.com/support

第 13 章

IP ソース ガードの設定

IP ソース ガード（IPSG）は、ルーティングされないレイヤ2インターフェイス上の IP トラフィックを制限するセキュリティ機能で、DHCP スヌーピング バインディング データベースと手動で設定された IP ソース バインディングに基づいてトラフィックをフィルタリングすることで実現されます。

この章は、次の内容で構成されています。

- 機能情報の確認，223 ページ
- IP ソース ガードの概要，224 ページ
- IP ソース ガードの設定方法，227 ページ
- IP ソース ガードのモニタリング，233 ページ
- その他の関連資料，233 ページ

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。 最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。 Cisco Feature Navigator には、http://www.cisco.com/go/cfn からアクセスします。 Cisco.com のアカウントは必要ありません。

IP ソース ガードの概要

IPSG

ネイバーの IP アドレスを使用する場合に、トラフィック攻撃を防ぐために IP ソース ガードを使用でき、そして信頼できないインターフェイスで DHCP スヌーピングがイネーブルの場合に、IP アドレスを使用しようとすると、IP ソース ガードをイネーブルにできます。

インターフェイス上でIPSGをイネーブルにすると、スイッチは、DHCPスヌーピングにより許可された DHCP パケットを除き、このインターフェイスで受信したすべての IP トラフィックをブロックします。

スイッチは IP アドレスをポートにバインドするためにハードウェアの発信元 IP 検索テーブルを使用します。 IP および MAC のフィルタリングでは、送信元 IP 検索および送信元 MAC 検索が組み合わせが使用されます。 送信元 IP アドレスを使用する IP トラフィックでは、バインディング テーブルが許可され、他のすべてのトラフィックは拒否されます。

IP ソース バインディング テーブルには、DHCP スヌーピングで学習されたバインディング、または手動で設定されたバインディング（スタティック IP送信元バインディング）があります。 このテーブルのエントリには IP アドレスと、関連 MAC アドレス、および関連 VLAN 番号があります。 スイッチは、IP ソース ガードがイネーブルにされている場合だけ、IP ソース バインディング テーブルを使用します。

IPSGは、アクセス ポートおよびトランク ポートを含むレイヤ2ポートだけでサポートされます。送信元 IP アドレスと送信元 IP および MAC アドレス フィルタリングで IPSG を設定できます。

スタティック ホスト用 IP ソース ガード

（注） アップリンク ポート、またはトランク ポートで、スタティック ホスト用 IP ソース ガード（IPSG）を使用しないでください。

スタティック ホスト用 IPSG は、IPSG の機能を DHCP ではない、スタティックな環境に拡張するものです。 これまでの IPSG は、DHCP スヌーピングにより作成されたエントリを使用して、スイッチに接続されたホストを検証していました。 ホストから受信したトラフィックのうち、有効な DHCP を持たないものはすべてドロップされます。 このセキュリティ機能によって、ルーティングされないレイヤ2インターフェイス上の IP トラフィックが制限されます。 この機能は、DHCP スヌーピング バインディング データベース、および手動で設定された IP ソース バインディングに基づいてトラフィックをフィルタリングします。 前バージョンの IPSG では、IPSG を動作させるために DHCP 環境が必要でした。

スタティック ホスト用 IPSG では、DHCP なしで IPSG を動作させることができます。 スタティック ホスト用 IPSG は、ポート ACL をインストールするために IP デバイス トラッキング テーブル エントリに依存しています。 このスイッチは、指定されたポートで有効なホストのリストを維持するために、ARP リクエスト、またはその他の IP パケットに基づいてスタティック エントリ

を作成します。 また、指定されたポートにトラフィックを送信できるホストの数を指定することもできます。 これはレイヤ 3 でのポート セキュリティと同じです。

スタティック ホスト用 IPSG はダイナミック ホストもサポートしています。 ダイナミック ホストが、IP DHCP スヌーピング テーブルに存在する DHCP が割り当てられた IP アドレスを受信すると、IP デバイス トラッキング テーブルは同じエントリを学習します。 スタック化環境では、マスターのフェールオーバーが発生すると、メンバ ポートに接続されたスタティック ホストの IP ソース ガード エントリは、そのまま残ります。 **show ip device tracking all** 特権 EXEC コマンドを入力すると、IP デバイス トラッキング テーブルには、これらのエントリが ACTIVE であると表示されます。

（注） 複数のネットワーク インターフェイスを持つ IP ホストの一部は、ネットワーク インターフェイスに無効なパケットを注入することができます。 この無効なパケットには、ソース アドレスとして、別のホスト ネットワーク インターフェイスの IP アドレス、または MAC アドレスが含まれます。 この無効パケットは、スタティック ホスト用 IPSG がホストに接続され、無効な IP アドレス バインディングまたは MAC アドレス バインディングが学習されて、有効なバインディングが拒否される原因となります。 ホストによる無効なパケットの注入を回避する方法については、対応するオペレーティング システムとネットワーク インターフェイスのベンダーにお問い合わせください。

最初、スタティック ホスト用 IPSG は ACL ベースのスヌーピング メカニズムを通じて、動的に IP バインディング、または MAC バインディングを学習します。 IP バインディング、または MAC バインディングは、ARP パケット、および IP パケットにより、スタティック ホストから学習されます。 これらはデバイス トラッキング データベースに保存されます。 指定されたポートで動的に学習、または静的に設定された IP アドレスの数が最大値に達した場合、新しい IP アドレスを持つパケットはすべて、ハードウェアによりドロップされます。 何らかの理由で移動された、またはなくなったホストを解決するために、スタティック ホスト用 IPSG は IP デバイス トラッキングを活用して、動的に学習した IP アドレス バインディングをエージング アウトします。 この機能は、DHCP スヌーピングとともに使用できます。 複数バインディングは、DHCP ホストとスタティック ホストの両方に接続されたポートに確立されます。 たとえば、バインディングは、デバイス トラッキング データベースと DHCP スヌーピング バインディング データベースの両方に保存されます。

IP ソース ガードの設定時の注意事項

- スタティック IP バインディングは、非ルーテッド ポートだけで設定できます。 ルーテッド インターフェイスで **ip source binding** *mac-address* **vlan** *vlan-id ip-address* **interface** *interface-id* グローバル コンフィギュレーション コマンドを入力すると、次のエラー メッセージが表示されます。

```
Static IP source binding can only be configured on switch port.
```

- 送信元 IP フィルタリング機能を持つ IP ソース ガードがインターフェイスでイネーブルにされている場合、このインターフェイスのアクセス VLAN で、DHCP スヌーピングをイネーブルにしておく必要があります。
- 複数の VLAN を持つトランク インターフェイス上で IP ソース ガードをイネーブルにし、これらすべての VLAN で DHCP スヌーピングをイネーブルにした場合、すべての VLAN に、送信元 IP アドレス フィルタが適用されます。

（注） IP ソース ガードがイネーブルにされているときに、トランク インターフェイスの VLAN 上で DHCP スヌーピングをイネーブル、またはディセーブルにした場合、スイッチは適切にトラフィックをフィルタリングできない可能性があります。

- この機能は、802.1x ポートベースの認証がイネーブルにされている場合にイネーブルにできます。
- IP ソース ガード スマート ロギングを設定すると、指定されたアドレスや DHCP によって学習されたアドレス以外の送信元アドレスを持つパケットは拒否され、そのパケットの内容が NetFlow 収集装置に送信されます。 この機能を設定する場合は、スマート ロギングがグローバルにイネーブルになっていることを確認してください。
- スイッチ スタックでは、IP ソース ガードがスタック メンバー インターフェイスに設定されていて、**no switch** *stack-member-number* **provision** グローバル コンフィギュレーション コマンドの入力によりそのスイッチの設定を削除した場合、インターフェイス スタティック バインディングはバインディング テーブルから削除されますが、実行コンフィギュレーションからは削除されません。 **switch** *stack-member-number* **provision** コマンドを入力することによって、スイッチを再度プロビジョニングした場合、バインディングは復元されます。

  実行コンフィギュレーションからバインディングを削除するには、**no switch provision** コマンドを入力する前に IP ソース ガードをディセーブルにする必要があります。 インターフェイスがバインディング テーブルから削除される間にスイッチがリロードされると、設定も削除されます。

IP ソース ガードの設定方法

IP ソース ガードのイネーブル化

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-id*
3. **ip verify source** [**mac-check**]
4. **exit**
5. **ip source binding** *mac-address* **vlan** *vlan-id ip-address* **interface** *interface-id*
6. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet 1/0/1`	設定するインターフェイスを指定して、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**ip verify source** [**mac-check**] 例： `Switch(config-if)# ip verify source`	送信元 IP アドレス フィルタリングによる IP ソース ガードをイネーブルにします。 （任意）**mac-check**：送信元 IP アドレスによる IP ソース ガードおよび MAC アドレス フィルタリングをイネーブルにします。
ステップ 4	**exit** 例： `Switch(config-if)# exit`	グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 5	**ip source binding** *mac-address* **vlan** *vlan-id ip-address* **interface** *interface-id*	スタティック IP ソース バインディングを追加します。

	コマンドまたはアクション	目的
	例： `Switch(config)# ip source binding 0100.0230.0002 vlan 11 10.0.0.4 interface gigabitethernet1/0/1`	スタティック バインディングごとにこのコマンドを入力します。
ステップ 6	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

VLAN 10 および 11 上の送信元 IP および MAC アドレスのフィルタリングを使用した IP ソース ガードのイネーブル化

```
Switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)# interface gigabitethernet 1/0/1
Switch(config-if)# ip verify source
Switch(config-if)# exit
Switch(config)# ip source binding 0100.0022.0010 vlan 10 10.0.0.2 interface gigabitethernet
 1/0/1
Switch(config)# ip source binding 0100.0230.0002 vlan 11 10.0.0.4 interface gigabitethernet
 1/0/1
Switch(config)# end
```

レイヤ 2 アクセス ポートでのスタティック ホスト用 IP ソース ガードの設定

スタティック ホスト用 IPSG を動作させるには、**ip device tracking maximum** *limit-number* インターフェイス コンフィギュレーション コマンドをグローバルに設定する必要があります。 このコマンドをポートに対して実行したが、IP デバイス トラッキングをグローバルにイネーブルにしていない、または IP device tracking maximum をそのインターフェイスに対して設定していない場合は、スタティック ホストの IPSG によって、そのインターフェイスからの IP トラフィックはすべて拒否されます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **ip device tracking**
3. **interface** *interface-id*
4. **switchport mode access**
5. **switchport access vlan** *vlan-id*
6. **ip verify source**[**tracking**] [**mac-check**]
7. **ip device tracking maximum** *number*
8. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**ip device tracking** 例： `Switch(config)# ip device tracking`	IP ホスト テーブルをオンにし、IP デバイス トラッキングをグローバルにイネーブルにします。
ステップ 3	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet 1/0/1`	インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**switchport mode access** 例： `Switch(config-if)# switchport mode access`	アクセスとしてポートを設定します。
ステップ 5	**switchport access vlan** *vlan-id* 例： `Switch(config-if)# switchport access vlan 10`	このポートに VLAN を設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	**ip verify source**[**tracking**] [**mac-check**] 例： `Switch(config-if)# ip verify source tracking mac-check`	送信元 IP アドレス フィルタリングによる IP ソース ガードをイネーブルにします。 （任意）**tracking**：スタティック ホスト用 IP ソース ガードをイネーブルにします。 （任意）**mac-check**：MAC アドレス フィルタリングをイネーブルにします。 **ip verify source tracking mac-check** コマンドは、MAC アドレス フィルタリングのあるスタティック ホストに対して IP ソース ガードをイネーブルにします。
ステップ 7	**ip device tracking maximum** *number* 例： `Switch(config-if)# ip device tracking maximum 8`	そのポートで、IP デバイス トラッキング テーブルにより許可されるスタティック IP 数の上限を設定します。指定できる範囲は 1 ～ 10 です。最大値は 10 です。 （注） **ip device tracking maximum** *limit-number* インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを設定する必要があります。
ステップ 8	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

8 つの例

次に、インターフェイス上でスタティック ホストを使って IPSG を停止する例を示します。

```
Switch(config-if)# no ip verify source
Switch(config-if)# no ip device tracking max
```

次に、ポート上でスタティック ホストを使って IPSG をイネーブルにする例を示します。

```
Switch(config)# ip device tracking
Switch(config-if)# ip device tracking maximum 10
Switch(config-if)# ip verify source tracking
```

次に、レイヤ 2 アクセス ポートに対してスタティック ホストの IPSG と IP フィルタをイネーブルにしてから、インターフェイス Gi1/0/3 上の有効な IP バインディングを確認する例を示します。

```
Switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)# ip device tracking
Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/3
Switch(config-if)# switchport mode access
Switch(config-if)# switchport access vlan 10
Switch(config-if)# ip device tracking maximum 5
```

```
Switch(config-if)# ip verify source tracking
Switch(config-if)# end

Switch# show ip verify source
Interface  Filter-type  Filter-mode  IP-address       Mac-address        Vlan
---------  -----------  -----------  ---------------  -----------------  ----
Gi1/0/3      ip trk       active       40.1.1.24                          10
Gi1/0/3      ip trk       active       40.1.1.20                          10
Gi1/0/3      ip trk       active       40.1.1.21                          10
```

次に、レイヤ2アクセスポートに対してスタティックホストのIPSGとIP-MACフィルタをイネーブルにしてから、インターフェイスGi1/0/3上の有効なIP-MACバインディングを確認し、さらにこのインターフェイス上のバインディングの数が最大値に達しているかどうかを確認する例を示します。

```
Switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)# ip device tracking
Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/3
Switch(config-if)# switchport mode access
Switch(config-if)# switchport access vlan 1
Switch(config-if)# ip device tracking maximum 5

Switch(config-if)# ip verify source tracking
Switch(config-if)# end

Switch# show ip verify source
Interface  Filter-type  Filter-mode  IP-address       Mac-address        Vlan
---------  -----------  -----------  ---------------  -----------------  ----
Gi1/0/3      ip trk       active       deny-all                           1
```

この例は、すべてのインターフェイスに対するIPまたはMACバインディング エントリをすべて表示します。CLIはアクティブエントリと非アクティブエントリの両方を表示します。インターフェイスでホストが学習されると、この新しいエントリは、アクティブとマークされます。 このホストをこのインターフェイスから切断し、別のインターフェイスに接続すると、ホストを検出すると同時に、新しいIPまたはMACバインディング エントリがアクティブとして表示されます。 以前のインターフェイスでは、このホストに対する古いエントリが非アクティブとマークされます。

```
Switch# show ip device tracking all
IP Device Tracking for wireless clients = Enabled
Global IP Device Tracking for wired clients = Enabled
Global IP Device Tracking Probe Count = 3
Global IP Device Tracking Probe Interval = 30
-----------------------------------------------------------------------------------------------

  IP Address     MAC Address   Vlan  Interface           Probe-Timeout      STATE
-----------------------------------------------------------------------------------------------
200.1.1.8       0001.0600.0000  8   GigabitEthernet1/0/1                   INACTIVE
200.1.1.9       0001.0600.0000  8   GigabitEthernet1/0/1                   INACTIVE
200.1.1.10      0001.0600.0000  8   GigabitEthernet1/0/1                   INACTIVE
200.1.1.1       0001.0600.0000  9   GigabitEthernet1/0/2                   ACTIVE
200.1.1.1       0001.0600.0000  8   GigabitEthernet1/0/1                   INACTIVE
200.1.1.2       0001.0600.0000  9   GigabitEthernet1/0/2                   ACTIVE
200.1.1.2       0001.0600.0000  8   GigabitEthernet1/0/1                   INACTIVE
200.1.1.3       0001.0600.0000  9   GigabitEthernet1/0/2                   ACTIVE
200.1.1.3       0001.0600.0000  8   GigabitEthernet1/0/1                   INACTIVE
200.1.1.4       0001.0600.0000  9   GigabitEthernet1/0/2                   ACTIVE
200.1.1.4       0001.0600.0000  8   GigabitEthernet1/0/1                   INACTIVE
200.1.1.5       0001.0600.0000  9   GigabitEthernet1/0/2                   ACTIVE
200.1.1.5       0001.0600.0000  8   GigabitEthernet1/0/1                   INACTIVE
200.1.1.6       0001.0600.0000  8   GigabitEthernet1/0/1                   INACTIVE
200.1.1.7       0001.0600.0000  8   GigabitEthernet1/0/1                   INACTIVE
```

この例は、すべてのインターフェイスに対するアクティブな IP または MAC バインディング エントリをすべて表示します。

```
Switch# show ip device tracking all active
IP Device Tracking for wireless clients = Enabled
Global IP Device Tracking for wired clients = Enabled
Global IP Device Tracking Probe Count = 3
Global IP Device Tracking Probe Interval = 30
-----------------------------------------------------------------------------------------------

  IP Address     MAC Address   Vlan  Interface           Probe-Timeout      STATE
-----------------------------------------------------------------------------------------------
200.1.1.1       0001.0600.0000  9    GigabitEthernet1/0/1                  ACTIVE
200.1.1.2       0001.0600.0000  9    GigabitEthernet1/0/1                  ACTIVE
200.1.1.3       0001.0600.0000  9    GigabitEthernet1/0/1                  ACTIVE
200.1.1.4       0001.0600.0000  9    GigabitEthernet1/0/1                  ACTIVE
200.1.1.5       0001.0600.0000  9    GigabitEthernet1/0/1                  ACTIVE
```

この例は、すべてのインターフェイスに対する非アクティブな IP または MAC バインディング エントリをすべて表示します。 このホストは、初めに GigabitEthernet 1/0/1 上で学習され、その後で GigabitEthernet 0/2 に移動しました。 GigabitEthernet1/0/1 上で学習された IP または MAC バインディング エントリは、非アクティブとなっています。

```
Switch# show ip device tracking all inactive
IP Device Tracking for wireless clients = Enabled
Global IP Device Tracking for wired clients= Enabled
Global IP Device Tracking Probe Count = 3
Global IP Device Tracking Probe Interval = 30
-----------------------------------------------------------------------------------------------

  IP Address     MAC Address   Vlan  Interface           Probe-Timeout      STATE
-----------------------------------------------------------------------------------------------
200.1.1.8       0001.0600.0000  8    GigabitEthernet1/0/1                  INACTIVE
200.1.1.9       0001.0600.0000  8    GigabitEthernet1/0/1                  INACTIVE
200.1.1.10      0001.0600.0000  8    GigabitEthernet1/0/1                  INACTIVE
200.1.1.1       0001.0600.0000  8    GigabitEthernet1/0/1                  INACTIVE
200.1.1.2       0001.0600.0000  8    GigabitEthernet1/0/1                  INACTIVE
200.1.1.3       0001.0600.0000  8    GigabitEthernet1/0/1                  INACTIVE
200.1.1.4       0001.0600.0000  8    GigabitEthernet1/0/1                  INACTIVE
200.1.1.5       0001.0600.0000  8    GigabitEthernet1/0/1                  INACTIVE
200.1.1.6       0001.0600.0000  8    GigabitEthernet1/0/1                  INACTIVE
200.1.1.7       0001.0600.0000  8    GigabitEthernet1/0/1                  INACTIVE
```

この例は、すべてのインターフェイスに対するすべての IP デバイス トラッキング ホスト エントリの総数を表示します。

```
Switch# show ip device tracking all count
Total IP Device Tracking Host entries: 5
-----------------------------------------------------------------------
  Interface           Maximum Limit           Number of Entries
-----------------------------------------------------------------------
Gi1/0/3                  5
```

IP ソース ガードのモニタリング

表 *20* : 特権 *EXEC* 表示コマンド

コマンド	目的
show ip verify source [**interface** *interface-id*]	スイッチ上または特定のインターフェイス上の IP ソース ガードの設定を表示します。
show ip device tracking { **all** | **interface** *interface-id* | **ip** *ip-address* | **mac** *imac-address*}	IP デバイス トラッキング テーブル内のエントリに関する情報を表示します。

表 *21* : インターフェイス コンフィギュレーション コマンド

コマンド	目的
ip がソース トラッキングを確認	データ ソースを確認します。

出力フィールドの詳細については、このリリースに対応するコマンド リファレンスを参照してください。

その他の関連資料

エラー メッセージ デコーダ

説明	Link
このリリースのシステム エラー メッセージを調査し解決するために、エラー メッセージ デコーダ ツールを使用します。	https://www.cisco.com/cgi-bin/Support/Errordecoder/index.cgi

MIB

MIB	MIB のリンク
本リリースでサポートするすべての MIB	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、およびフィーチャ セットに関する MIB を探してダウンロードするには、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 http://www.cisco.com/go/mibs

テクニカル サポート

説明	リンク
シスコのサポート Web サイトでは、シスコの製品やテクノロジーに関するトラブルシューティングにお役立ていただけるように、マニュアルやツールをはじめとする豊富なオンラインリソースを提供しています。 お使いの製品のセキュリティ情報や技術情報を入手するために、Cisco Notification Service（Field Notice からアクセス）、Cisco Technical Services Newsletter、Really Simple Syndication（RSS）フィードなどの各種サービスに加入できます。 シスコのサポート Web サイトのツールにアクセスする際は、Cisco.com のユーザ ID およびパスワードが必要です。	http://www.cisco.com/support

第 14 章

ダイナミック ARP インスペクションの設定

- 機能情報の確認，235 ページ
- ダイナミック ARP インスペクションの制約事項，236 ページ
- ダイナミック ARP インスペクションの概要，237 ページ
- ダイナミック ARP インスペクションのデフォルト設定，242 ページ
- ARP ACL および DHCP スヌーピング エントリの相対的なプライオリティ，242 ページ
- 非 DHCP 環境での ARP ACL の設定，243 ページ
- DHCP 環境でのダイナミック ARP インスペクションの設定，245 ページ
- 入力 ARP パケットのレートを制限する方法，248 ページ
- 検証チェックを実行する方法，250 ページ
- DAI のモニタリング，251 ページ
- DAI の設定の確認，252 ページ
- その他の関連資料，253 ページ

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。 最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。 Cisco Feature Navigator には、http://www.cisco.com/go/cfn からアクセスします。 Cisco.com のアカウントは必要ありません。

ダイナミック ARP インスペクションの制約事項

ここでは、スイッチにダイナミック ARP インスペクションを設定するときの制約事項および注意事項を示します。

- ダイナミック ARP インスペクションは入力セキュリティ機能です。出力チェックはまったく行いません。
- ダイナミック ARP インスペクションは、ダイナミック ARP インスペクションをサポートしていないスイッチ、またはこの機能がイネーブルにされていないスイッチに接続されるホストに対しては有効ではありません。 中間者攻撃は単一のレイヤ 2 ブロードキャスト ドメインに制限されているため、チェックされないドメインと、ダイナミック ARP インスペクションによりチェックされるドメインは区別します。 このアクションは、ダイナミック ARP インスペクションのためにイネーブルにされているドメインでホストの ARP キャッシュを保護します。
- 着信 ARP 要求、および ARP 応答で IP/MAC アドレス バインディングを検証するために、ダイナミック ARP インスペクション DHCP スヌーピング バインディング データベースのエントリに依存します。 IP アドレスがダイナミックに割り当てられた ARP パケットを許可する際は、DHCP スヌーピングをイネーブルにしてください。

  DHCP スヌーピングをディセーブルにしている場合、または DHCP 以外の環境では、ARP ACL を使用してパケットの許可または拒否を行います。
- ダイナミック ARP インスペクションは、アクセス ポート、トランク ポート、および EtherChannel ポートでサポートされます。

（注） RSPAN VLAN では、ダイナミック ARP インスペクションをイネーブルにしないでください。 RSPAN VLAN でダイナミック ARP インスペクションをイネーブルにすると、ダイナミック ARP インスペクション パケットが RSPAN 宛先ポートに届かない可能性があります。

- 物理ポートを EtherChannel ポート チャネルに結合するには、この物理ポートとチャネル ポートの信頼状態が一致する必要があります。 そうでない物理ポートは、ポート チャネル内で中断状態のままとなります。 ポート チャネルは、チャネルと結合された最初の物理ポートの信頼状態を継承します。 したがって、最初の物理ポートの信頼状態は、チャネルの信頼状態と一致する必要はありません。

  逆に、ポート チャネルで信頼状態を変更すると、スイッチは、チャネルを構成するすべての物理ポートで新しい信頼状態を設定します。
- レート制限は、スイッチ スタックの各スイッチで別々に算出されます。 クロススタック EtherChannel の場合、これは実際のレート制限が設定値よりも高い可能性があることを意味します。 たとえば、レート制限が 30 pps に設定された EtherChannel で、スイッチ 1 に 1 つのポート、およびスイッチ 2 に 1 つのポートがある場合、EtherChannel が errdisable にならずに、各ポートは 29 pps でパケットを受信できます。

- ポート チャネルの動作レートは、チャネル内のすべての物理ポートによる累積値です。 たとえば、ポート チャネルの ARP レート制限を 400 pps に設定すると、このチャネルに結合されたすべてのインターフェイスは、合計で 400 pps を受信します。 EtherChannel ポートで受信される ARP パケットのレートは、すべてのチャネル メンバーからの受信パケット レートの合計となります。 EtherChannel ポートのレート制限は、各チャネル ポート メンバーが受信する ARP パケットのレートを確認してから設定してください。

  物理ポートで受信されるパケットのレートは、物理ポートの設定ではなく、ポート チャネルの設定に照合して検査されます。 ポート チャネルのレート制限設定は、物理ポートの設定には依存しません。

  EtherChannel が、設定したレートより多くの ARP パケットを受信すると、このチャネル（すべての物理ポートを含む）は errdisable ステートとなります。

- 着信トランク ポートでは、ARP パケットを必ずレート制限してください。 トランク ポートの集約を反映し、複数のダイナミック ARP インスペクションがイネーブルにされた VLAN にわたってパケットを処理するために、トランク ポートのレートをより高く設定します。 また、ip arp inspection limit none インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して、レートを無制限に設定することもできます。 1 つの VLAN に高いレート制限値を設定すると、ソフトウェアによってこのポートが errdisable ステートにされた場合に、他の VLAN への DoS 攻撃を招く可能性があります。

- スイッチで、ダイナミック ARP インスペクションをイネーブルにすると、ARP トラフィックをポリシングするように設定されたポリサーの有効性は失われます。 この結果、すべての ARP トラフィックは CPU に送信されます。

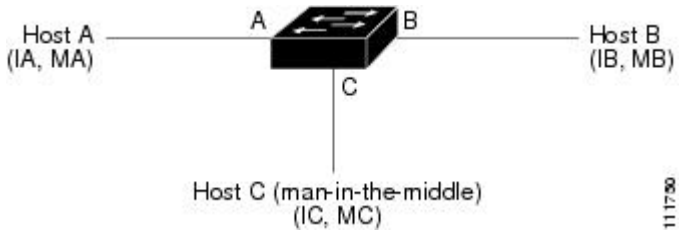
ダイナミック ARP インスペクションの概要

ARP では、IP アドレスを MAC アドレスにマッピングすることで、レイヤ 2 ブロードキャスト ドメイン内の IP 通信を実現します。 たとえば、ホスト B はホスト A に情報を送信する必要がありますが、ARP キャッシュにホスト A の MAC アドレスを持っていないとします。 ホスト B は、ホスト A の IP アドレスと関連付けられた MAC アドレスを取得するために、このブロードキャスト ドメインにあるホストすべてに対してブロードキャスト メッセージを生成します。 このブロードキャスト ドメイン内のホストはすべて ARP 要求を受信し、ホスト A は MAC アドレスで応答します。 しかし、ARP は、ARP 要求が受信されなった場合でも、ホストからの余分な応答を許可するため、ARP スプーフィング攻撃や ARP キャッシュのポイズニングが発生することがあります。 攻撃が開始されると、攻撃を受けたデバイスからのすべてのトラフィックは、攻撃者のコンピュータを経由してルータ、スイッチ、またはホストに送信されるようになります。

悪意のあるユーザは、サブネットに接続されているシステムの ARP キャッシュをポイズニングし、このサブネット上の他のホストを目的とするトラフィックを代行受信することにより、レイ

ヤ2ネットワークに接続されているホスト、スイッチ、およびルータを攻撃することができます。図 26-1 に、ARP キャッシュ ポイズニングの例を示します。

図 *15*：*ARP* キャッシュ ポイズニング



ホストA、B、およびCは、インターフェイスA、B、およびC上にあるスイッチに接続されています。これらはすべて同一のサブネット上にあります。 カッコ内に示されているのは、これらのIPアドレス、およびMACアドレスです。たとえば、ホストAが使用するIPアドレスはIA、MACアドレスは MA です。 ホスト A が IP レイヤにあるホスト B と通信する必要がある場合、ホスト A はIPアドレス IB と関連付けられている MACアドレスに ARP 要求をブロードキャストします。スイッチとホスト B は、この ARP 要求を受信すると、IP アドレスが IA で、MAC アドレスが MA のホストに対する ARP バインディングを ARP キャッシュに読み込みます。たとえば、IP アドレス IA は、MAC アドレス MA にバインドされています。 ホスト B が応答すると、スイッチ、およびホスト A は、IP アドレスが IB で、MAC アドレスが MB のホストに対するバインディングを ARP に読み込みます。

ホスト C は、IP アドレスが IA（または IB）で、MAC アドレスが MC のホストに対するバインディングを持つ偽造 ARP 応答をブロードキャストすることにより、スイッチ、ホストA、およびホスト B の ARP キャッシュをポイズニングすることができます。 ARP キャッシュがポイズニングされたホストは、IA または IB 宛てのトラフィックに、宛先 MAC アドレスとして MAC アドレス MC を使用します。 つまり、ホスト C がこのトラフィックを代行受信することになります。ホスト C は IA および IB に関連付けられた本物の MAC アドレスを知っているため、正しい MAC アドレスを宛先として使用することで、代行受信したトラフィックをこれらのホストに転送できます。 ホスト C は自身をホスト A からホスト B へのトラフィック ストリームに挿入します。従来の中間者攻撃です。

ダイナミック ARP インスペクションは、ネットワーク内の ARP パケットの正当性を確認するセキュリティ機能です。 不正な IP/MAC アドレス バインディングを持つ ARP パケットを代行受信し、ログに記録して、廃棄します。 この機能により、ネットワークをある種の中間者攻撃から保護することができます。

ダイナミック ARP インスペクションにより、有効な ARP 要求と応答だけが確実にリレーされるようになります。 スイッチが実行する機能は次のとおりです。

- 信頼できないポートを経由したすべての ARP 要求および ARP 応答を代行受信します。
- 代行受信した各パケットが、IP アドレスと MAC アドレスの有効なバインディングを持つことを確認してから、ローカルARPキャッシュを更新するか、または適切な宛先にパケットを転送します。
- 無効な ARP パケットはドロップします。

ダイナミック ARP インスペクションは、信頼できるデータベースである DHCP スヌーピング バインディング データベースに格納されている有効な IP/MAC アドレス バインディングに基づいて、ARP パケットの正当性を判断します。 このデータベースは、VLAN およびスイッチ上で DHCP スヌーピングがイネーブルになっている場合に、DHCP スヌーピングにより構築されます。 信頼できるインターフェイスで ARP パケットが受信されると、スイッチは何もチェックせずに、このパケットを転送します。 信頼できないインターフェイスでは、スイッチはこのパケットが有効である場合だけ、このパケットを転送します。

ip arp inspection vlan *vlan-range* グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して、VLAN ごとにダイナミック ARP インスペクションをイネーブルにすることができます。

非 DHCP 環境では、ダイナミック ARP インスペクションは、静的に設定された IP アドレスを持つホストに対するユーザ設定の ARP アクセス コントロール リスト（ACL）と照らし合わせて、ARP パケットの正当性を確認することができます。 ARP ACL を定義するには、**arp access-list** *acl-name* グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

パケットの IP アドレスが無効である場合、または ARP パケットの本文にある MAC アドレスが、イーサネット ヘッダーで指定されたアドレスと一致しない場合、ARP パケットをドロップするようにダイナミック ARP インスペクションを設定することができます。 このためには、**ip arp inspection validate** {**[src-mac] [**dst-mac] [ip]} グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

インターフェイスの信頼状態とネットワーク セキュリティ

ダイナミック ARP インスペクションは、スイッチの各インターフェイスに信頼状態を関連付けます。 信頼できるインターフェイスに到着するパケットは、ダイナミック ARP インスペクションの確認検査をすべてバイパスし、信頼できないインターフェイスに到着するパケットには、ダイナミック ARP インスペクションの検証プロセスを受けます。

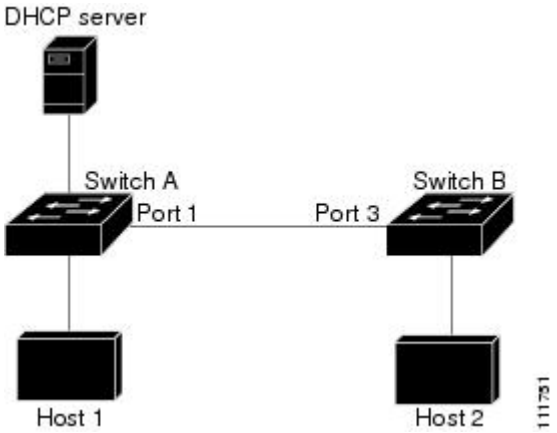
一般的なネットワーク構成では、ホスト ポートに接続されているスイッチ ポートすべてを信頼できないものに設定し、スイッチに接続されているスイッチ ポートすべてを信頼できるものに設定します。 この構成では、指定されたスイッチからネットワークに入ってくる ARP パケットはすべて、セキュリティ チェックをバイパスします。 VLAN 内、またはネットワーク内のその他の場所では、他の検査を実行する必要はありません。 信頼状態を設定するには、ip arp inspection trust インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。

注意 信頼状態の設定は、慎重に行ってください。 信頼すべきインターフェイスを信頼できないインターフェイスとして設定すると、接続が失われる場合があります。

次の図では、スイッチ A とスイッチ B の両方が、ホスト 1 とホスト 2 を含む VLAN でダイナミック ARP インスペクションを実行しているとします。 ホスト 1 とホスト 2 が、スイッチ A に接続している DHCP サーバから IP アドレスを取得している場合、スイッチ A だけが、ホスト 1 の IP/MAC アドレスをバインディングします。 したがって、スイッチ A とスイッチ B の間のイン

ターフェイスが信頼できない場合、ホスト 1 からの ARP パケットは、スイッチ B によりドロップされます。 こうして、ホスト 1 とホスト 2 の間の接続が失われます。

図 *16*：ダイナミック *ARP* インスペクションのためにイネーブルにされた *VLAN* 上の *ARP* パケット検証



実際には信頼できないインターフェイスを信頼できるインターフェイスとして設定すると、ネットワーク内にセキュリティ ホールが生じます。 スイッチ A でダイナミック ARP インスペクションが実行されていない場合、ホスト 1 はスイッチ B の ARP キャッシュを簡単にポイズニングできます（および、これらのスイッチの間のリンクが信頼できるものとして設定されている場合はホスト 2）。 この状況は、スイッチ B がダイナミック ARP インスペクションを実行している場合でも発生します。

ダイナミック ARP インスペクションは、ダイナミック ARP インスペクションを実行しているスイッチに接続された（信頼できないインターフェイス上の）ホストが、そのネットワークにあるその他のホストの ARP キャッシュをポイズニングしていないことを保証します。 しかし、ダイナミック ARP インスペクションにより、ネットワークの他の部分にあるホストが、ダイナミック ARP インスペクションを実行しているスイッチに接続されているホストのキャッシュをポイズニングできないようにすることはできません。

VLAN のスイッチの一部がダイナミック ARP インスペクションを実行し、残りのスイッチは実行していない場合、このようなスイッチに接続しているインターフェイスは信頼できないものとして設定します。 ただし、非ダイナミック ARP インスペクションスイッチからパケットのバインディングを検証するには、ARP ACL を使用して、ダイナミック ARP インスペクションを実行するスイッチを設定します。 このようなバインディングが判断できない場合は、レイヤ 3 で、ダイナミック ARP インスペクション スイッチを実行していないスイッチから、ダイナミック ARP インスペクションを実行しているスイッチを分離します。

（注） DHCP サーバとネットワークの設定によっては、VLAN 上のすべてのスイッチで指定された ARP パケットを検証できない可能性があります。

ARP パケットのレート制限

スイッチの CPU は、ダイナミック ARP インスペクション確認検査を実行します。したがって、DoS 攻撃を阻止するために、着信 ARP パケット数はレート制限されます。 デフォルトでは、信頼できないインターフェイスのレートは 15 パケット/秒（pps）です。 信頼できるインターフェイスはレート制限されません。 この設定を変更するには、ip arp inspection limit インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。

着信 ARP パケットのレートが設定された制限を超えると、スイッチはポートを errdisable ステートにします。 ユーザが介入するまで、ポートはこの状態を維持します。 errdisable recovery グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用すると、errdisable ステートの回復をイネーブルにできます。これによって、ポートは指定のタイムアウト時間が経過すると、この状態から自動的に回復するようになります。

（注） EtherChannel のレート制限は、スタックにある各スイッチに個別に適用されます。 たとえば、EtherChannel で 20 pps の制限が設定されている場合、EtherChannel にあるポートの各スイッチでは、最大 20 pps まで実行できます。 スイッチが制限を超過した場合、EtherChannel 全体が errdisable ステートになります。

ARP ACL および DHCP スヌーピング エントリの相対的なプライオリティ

ダイナミック ARP インスペクションでは、有効な IP/MAC アドレス バインディングのリストとして、DHCP スヌーピング バインディング データベースが使用されます。

DHCP スヌーピング バインディング データベース内のエントリより、ARP ACL の方が優先されます。 スイッチが ACL を使用するのは、ACL が ip arp inspection filter vlan グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して作成されている場合だけです。 スイッチは、まず、ARP パケットをユーザ設定の ARP ACL と比較します。 DHCP スヌーピングによりデータが入力されたデータベースに有効なバインディングが存在していても、ARP ACL が ARP パケットを拒否する場合、スイッチもこのパケットを拒否します。

廃棄パケットのロギング

スイッチがパケットをドロップすると、ログ バッファにエントリが記録され、その割合に応じて、システム メッセージが生成されます。メッセージの生成後、スイッチにより、ログ バッファからこのエントリが消去されます。 各ログ エントリには、受信側の VLAN、ポート番号、送信元 IP アドレスおよび宛先 IP アドレス、送信元 MAC アドレスおよび宛先 MAC アドレスといったフロー情報が記録されます。

ip arp inspection log-buffer グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して、バッファ内のエントリ数や、システム メッセージ生成までの指定のインターバルに必要とされるエントリ数

を設定します。 記録されるパケットの種類を指定するには、**ip arp inspection vlan logging** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

ダイナミック ARP インスペクションのデフォルト設定

機能	デフォルト設定
ダイナミック ARP インスペクション	すべての VLAN でディセーブル。
インターフェイスの信頼状態	すべてのインターフェイスは untrusted。
機能	1 秒間に 15 台の新規ホストに接続するホストが配置されたスイッチドネットワークの場合、信頼できないインターフェイスのレートは 15 pps に設定されます。 信頼できるすべてのインターフェイスでは、レート制限は行われません。 バースト インターバルは 1 秒です。
ダイナミック ARP インスペクション	ARP ACL は定義されません。
インターフェイスの信頼状態	検査は実行されません。
着信 ARP パケットのレート制限	ダイナミック ARP インスペクションがイネーブル化されると、拒否またはドロップされた ARP パケットはすべてが記録されます。 ログ内のエントリ数は 32 です。 システム メッセージ数は、毎秒 5 つに制限されます。 ロギング レート インターバルは、1 秒です。
非 DHCP 環境に対する ARP ACL	拒否または廃棄されたすべての ARP パケットが記録されます。

ARP ACL および DHCP スヌーピング エントリの相対的なプライオリティ

ダイナミック ARP インスペクションでは、有効な IP/MAC アドレス バインディングのリストとして、DHCP スヌーピング バインディング データベースが使用されます。

DHCP スヌーピング バインディング データベース内のエントリより、ARP ACL の方が優先されます。 スイッチが ACL を使用するのは、ACL が ip arp inspection filter vlan グローバル コンフィ

ギュレーション コマンドを使用して作成されている場合だけです。 スイッチは、まず、ARP パケットをユーザ設定の ARP ACL と比較します。 DHCP スヌーピングによりデータが入力されたデータベースに有効なバインディングが存在していても、ARP ACL が ARP パケットを拒否する場合、スイッチもこのパケットを拒否します。

非 DHCP 環境での ARP ACL の設定

この手順は、図 2 に示すスイッチ B がダイナミック ARP インスペクション、または DHCP スヌーピングをサポートしていないときにダイナミック ARP インスペクションを設定する方法を示しています。

スイッチ A のポート 1 を信頼できるものとして設定した場合、スイッチ A とホスト 1 は両方とも、スイッチ B またはホスト 2 により攻撃される可能性があるため、セキュリティ ホールが作り出されます。 これを阻止するには、スイッチ A のポート 1 を信頼できないものとして設定する必要があります。 ホスト 2 からの ARP パケットを許可するには、ARP ACL をセットアップして、これを VLAN 1 に適用する必要があります。 ホスト 2 の IP アドレスがスタティックではない（スイッチ A で ACL 設定を適用することは不可能である）場合、レイヤ 3 でスイッチ A をスイッチ B から分離し、これらの間では、ルータを使用してパケットをルートする必要があります。

スイッチ A 上で ARP ACL を設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。 この手順は、非 DHCP 環境では必須です。

手順の概要

1. **configureterminal**
2. **arp access-list** *acl-name*
3. **permit ip host** *sender-ip* **mac host** *sender-mac*
4. exit
5. **ip arp inspection filter** *arp-acl-name* **vlan** *vlan-range* [**static**]
6. **interface** *interface-id*
7. **no ip arp inspection trust**
8. **end**
9. **show arp access-list** acl-name **show ip arp inspection vlan** *vlan-range* **show ip arp inspection interfaces**
10. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configureterminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**arp access-list** *acl-name*	ARP ACL を定義し、ARP アクセス リスト コンフィギュレーション モードを開始します。デフォルトでは、ARP アクセス リストは定義されません。

	コマンドまたはアクション	目的
		（注） ARP アクセス リストの末尾に暗黙的な **deny ip any mac any** コマンドが指定されています。
ステップ 3	**permit ip host** *sender-ip* **mac host** *sender-mac*	指定されたホスト（ホスト 2）からの ARP パケットを許可します。 • *sender-ip* には、ホスト 2 の IP アドレスを入力します。 • *sender-mac* には、ホスト 2 の MAC アドレスを入力します。
ステップ 4	exit	グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 5	**ip arp inspection filter** *arp-acl-name* **vlan** *vlan-range* [**static**]	ARP ACL を VLAN に適用します。 デフォルトでは、定義済みの ARP ACL は、どのような VLAN にも適用されません。 • *arp-acl-name* には、ステップ 2 で作成した ACL の名前を指定します。 • *vlan-range* には、スイッチとホストが存在する VLAN を指定します。 VLAN ID 番号で識別された 1 つの VLAN、それぞれをハイフンで区切った VLAN 範囲、またはカンマで区切った一連の VLAN を指定できます。 指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。 • （任意）**static** を指定すると、ARP ACL 内の暗黙的な拒否が明示的な拒否と見なされ、それ以前に指定された ACL 句に一致しないパケットは廃棄されます。 DHCP バインディングは使用されません。 このキーワードを指定しない場合は、ACL 内にはパケットを拒否する明示的な拒否が存在しないことになります。この場合は、ACL 句に一致しないパケットを許可するか拒否するかは、DHCP バインディングによって決定されます。 IP アドレスと MAC アドレスとのバインディングしか持たない ARP パケットは、ACL に照合されます。 パケットは、アクセス リストで許可された場合だけに許可されます。
ステップ 6	**interface** *interface-id*	スイッチ B に接続するスイッチ A インターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 7	**no ip arp inspection trust**	スイッチ B に接続されたスイッチ A インターフェイスを信頼できないものとして設定します。 デフォルトでは、すべてのインターフェイスは信頼できません。 信頼できないインターフェイスでは、スイッチはすべての ARP 要求と応答を代行受信します。ルータは、代行受信した各パケットが、IP アドレスと MAC アドレスとの有効なバインディングを持つことを確認してから、ローカルキャッシュを更新するか、適切な宛先にパケットを転送します。スイッチは、無効なパケットをドロップし、ip arp inspection vlan logging グ

	コマンドまたはアクション	目的
		ローバル コンフィギュレーション コマンドで指定されたロギング設定に従ってログ バッファに記録します。
ステップ 8	**end**	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 9	**show arp access-list** acl-name **show ip arp inspection vlan** *vlan-range* **show ip arp inspection interfaces**	入力内容を確認します。
ステップ 10	**copy running-config startup-config**	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

ARP ACL を削除するには、**no arp access-list** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。 VLAN に接続された ARP ACL を削除するには、**no ip arp inspection filter** *arp-acl-name* **vlan** *vlan-range* グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

次に、スイッチ A で ARP ACL host2 を設定して、ホスト 2（IP アドレス 1.1.1.1、および MAC アドレス 0001.0001.0001）からの ARP パケットを許可し、この ACL を VLAN 1 に適用してから、スイッチ A のポート 1 を信頼できないものに設定する例を示します。

```
Switch(config)#arp access-list host2
 Switch(config-arp-acl)#permit ip host 1.1.1.1 mac host 1.1.1
 Switch(config-arp-acl)# exit
Switch(config)# ip arp inspection filter host2 vlan 1

Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/1

 Switch(config-if)# no ip arp inspection trust
```

DHCP 環境でのダイナミック ARP インスペクションの設定

はじめる前に

この手順では、2つのスイッチがダイナミック ARP インスペクションをサポートしているときに、この機能を設定する方法を示します。 ホスト 1 はスイッチ A に、ホスト 2 はスイッチ B にそれぞれ接続されています。 スイッチは両方とも、ホストの配置されている VLAN 1 でダイナミック ARP インスペクションを実行しています。 DHCP サーバはスイッチ A に接続されています。 両方のホストは、同一の DHCP サーバから IP アドレスを取得します。 したがって、スイッチ A はホスト 1 およびホスト 2 に対するバインディングを、スイッチ B はホスト 2 に対するバインディングを持ちます。

（注） 着信 ARP 要求、および ARP 応答で IP/MAC アドレス バインディングを検証するために、ダイナミック ARP インスペクション DHCP スヌーピング バインディング データベースのエントリに依存します。 IP アドレスがダイナミックに割り当てられた ARP パケットを許可する際は、DHCP スヌーピングをイネーブルにしてください。

ダイナミック ARP インスペクションを設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。 この処理は、両方のスイッチで行う必要があります。 この手順は必須です。

手順の概要

1. **show cdp neighbors**
2. **configure terminal**
3. **ip arp inspection vlan** *vlan-range*
4. **Interface***interface-id*
5. **ip arp inspection trust**
6. **end**
7. **show ip arp inspection interfaces**
8. **show ip arp inspection vlan** *vlan-range*
9. **show ip dhcp snooping binding**
10. **show ip arp inspection statistics vlan** *vlan-range*
11. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**show cdp neighbors**	スイッチ間の接続を確認します。
ステップ 2	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**ip arp inspection vlan** *vlan-range* 例：	VLAN 単位で、ダイナミック ARP インスペクションをイネーブルにします。 デフォルトでは、すべての VLAN 上でダイナミック ARP インスペクションはディセーブルになっています。 vlan-range には、VLAN ID 番号で識別された単一の VLAN、ハイフンで区切られた範囲の VLAN、またはカンマで区切られた一連の VLAN を指定できます。 指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。 両方のスイッチに同じ VLAN ID を指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**Interface***interface-id* 例：	もう1つのスイッチに接続するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 5	**ip arp inspection trust** 例：	スイッチ間の接続を、信頼できるものに設定します。 デフォルトでは、すべてのインターフェイスは信頼できません。 スイッチは、信頼できるインターフェイスにあるもう 1 つのスイッチから受信した ARP パケットは確認しません。 この場合、パケットはそのまま転送されます。 信頼できないインターフェイスでは、スイッチはすべての ARP 要求と応答を代行受信します。 ルータは、代行受信した各パケットが、IP アドレスと MAC アドレスとの有効なバインディングを持つことを確認してから、ローカル キャッシュを更新するか、適切な宛先にパケットを転送します。 スイッチは、無効なパケットをドロップし、ip arp inspection vlan logging グローバル コンフィギュレーション コマンドで指定されたロギング設定に従ってログ バッファに記録します。
ステップ 6	**end** 例：	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 7	**show ip arp inspection interfaces** 例：	インターフェイスでダイナミック ARP インスペクションの設定を検証します。
ステップ 8	**show ip arp inspection vlan** *vlan-range*	VLAN でダイナミック ARP インスペクションの設定を検証します。
ステップ 9	**show ip dhcp snooping binding** 例：	DHCP バインディングを確認します。
ステップ 10	**show ip arp inspection statistics vlan** *vlan-range* 例：	VLAN でダイナミック ARP インスペクションの統計情報を確認します。
ステップ 11	**copy running-config startup-config** 例：	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

ダイナミック ARP インスペクションをディセーブルにするには、**no ip arp inspection vlan** *vlan-range* グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。 インターフェイスを untrusted ステートに戻すには、**no ip arp inspection trust** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。

次の例では、VLAN 1 のスイッチ A でダイナミック ARP インスペクションを設定する方法を示します。 スイッチ B でも同様の手順を実行します。

```
Switch(config)# ip arp inspection vlan 1

Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/1
Switch(config-if)#ip arp inspection trust
```

入力 ARP パケットのレートを制限する方法

スイッチの CPU は、ダイナミック ARP インスペクション確認検査を実行します。したがって、DoS 攻撃を阻止するために、着信 ARP パケット数はレート制限されます。

着信 ARP パケットのレートが設定された制限を超えると、スイッチはポートを errdisable ステートにします。 errordisable 回復をイネーブルにして、指定されたタイムアウト時間の後にポートがこのステートから自動的に抜け出すようにするまで、ポートはこのステートのままです。

（注） インターフェイス上のレート制限を設定しない限り、インターフェイスの信頼状態を変更することは、レート制限をその信頼状態のデフォルト値に変更することになります。 レート制限を設定すると、信頼状態が変更された場合でもインターフェイスはレート制限を保ちます。 no ip arp inspection limit インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを入力すると、インターフェイスはデフォルトのレート制限に戻ります。

トランク ポート、および EtherChannel ポートに対するレート制限設定時の注意事項については、「ダイナミック ARP インスペクション設定時の注意事項」を参照してください。

デフォルトのレート制限設定に戻るには、no ip arp inspection limit インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。 ダイナミック ARP インスペクションのエラー回復をディセーブルにするには、**no errdisable recovery cause arp-inspection** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

着信 ARP パケットのレートを制限するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。 この手順は任意です。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-id*
3. **ip arp inspection limit {rate pps [burst interval seconds] | none}**
4. **exit**
5. **errdisable detect cause arp-inspection** and **errdisable recovery causearp-inspection errdisable recovery interval** *interval*
6. **exit**
7. **show ip arp inspection interfaces show errdisable recovery**
8. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** *interface-id*	レート制限されたインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**ip arp inspection limit {rate pps [burst interval seconds] | none}**	インターフェイスでの着信 ARP 要求および応答のレートを制限します。 インターフェイスでの着信 ARP 要求および応答のレートを制限します。 デフォルト レートは、信頼できないインターフェイスでは 15 pps、信頼できるインターフェイスでは無制限です。バーストインターバルは 1 秒です。 キーワードの意味は次のとおりです。 • rate pps には、1 秒あたりに処理される着信パケット数の上限を指定します。 有効な範囲は 0 ～ 2048 pps です。 •（任意）burst interval seconds は、レートの高い ARP パケットの有無についてインターフェイスがモニタリングされる間隔（秒）を指定します。 指定できる範囲は 1 ～ 15 です。 • rate none では、処理できる着信 ARP パケットのレートの上限を設定しません。
ステップ 4	**exit**	グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	**errdisable detect cause arp-inspection** and **errdisable recovery causearp-inspection errdisable recovery interval** *interval*	（任意）ダイナミック ARP インスペクションの errdisable ステートからのエラー回復をイネーブルにし、ダイナミック ARP インスペクションの回復メカニズムで使用する変数を設定します。 デフォルトでは、回復はディセーブルで、回復のインターバルは 300 秒です。 interval interval では、errdisable ステートから回復する時間を秒単位で指定します。 指定できる範囲は 30 ～ 86400 です。
ステップ 6	**exit**	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 7	**show ip arp inspection interfaces** **show errdisable recovery**	設定値を確認します。
ステップ 8	**copy running-config startup-config**	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

検証チェックを実行する方法

ダイナミック ARP インスペクションは、不正な IP/MAC アドレス バインディングを持つ ARP パケットを代行受信し、ログに記録して、廃棄します。 宛先 MAC アドレス、送信側および宛先の IP アドレス、および送信元 MAC アドレスで追加検証を実行するように、スイッチを設定できます。 着信 ARP パケットで特定の検証を実行するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

この手順は任意です。

検証をディセーブルにするには、**no ip arp inspection validate [src-mac] [dst-mac] [ip]** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。 転送されたパケット、ドロップされたパケット、MAC および IP 検証に失敗したパケットの統計を表示するには、**show ip arp inspection statistics** 特権 EXEC コマンドを使用します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **ip arp inspection validate {[src-mac] [dst-mac] [ip]}**
3. **exit**
4. **show ip arp inspection vlan** *vlan-range*
5. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**ip arp inspection validate {[src-mac] [dst-mac] [ip]}**	着信 ARP パケットに対して特定の検証を実行します。デフォルトでは、検証は実行されません。 キーワードの意味は次のとおりです。 • **src-mac** では、イーサネット ヘッダーの送信元 MAC アドレスと ARP 本文の送信元 MAC アドレスが比較されます。 この検査は、ARP 要求および ARP 応答の両方に対して実行されます。 イネーブルにすると、異なる MAC アドレスを持つパケットは無効パケットとして分類され、廃棄されます。 • **dst-mac** では、イーサネット ヘッダーの宛先 MAC アドレスと ARP 本文の宛先 MAC アドレスが比較されます。 この検査は、ARP 応答に対して実行されます。イネーブルにすると、異なる MAC アドレスを持つパケットは無効パケットとして分類され、廃棄されます。 • **ip** では、ARP 本文から、無効な IP アドレスや予期しない IP アドレスがないかを確認します。 アドレスには 0.0.0.0、255.255.255.255、およびすべての IP マルチキャスト アドレスが含まれます。 送信元 IP アドレスはすべての ARP 要求および ARP 応答内で検査され、宛先 IP アドレスは ARP 応答内だけで検査されます。 少なくとも 1 つのキーワードを指定する必要があります。 コマンドを実行するたびに、その前のコマンドの設定は上書きされます。つまり、コマンドが src および dst mac の検証をイネーブルにし、別のコマンドが IP 検証だけをイネーブルにすると、2 番めのコマンドによって src および dst mac の検証がディセーブルになります。
ステップ 3	**exit**	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 4	**show ip arp inspection vlan** *vlan-range*	設定値を確認します。
ステップ 5	**copy running-config startup-config**	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

DAI のモニタリング

DAI をモニタするには、次のコマンドを使用します。

コマンド	説明
clear ip arp inspection statistics	ダイナミック ARP インスペクション統計情報をクリアします。
show ip arp inspection statistics [**vlan** *vlan-range*]	指定の VLAN において、転送されたパケット、廃棄されたパケット、MAC 検証に失敗したパケット、IP 検証に失敗したパケット、ACL によって許可および拒否されたパケット、DHCP によって許可および拒否されたパケットの統計情報を表示します。 VLAN が指定されていない場合、または範囲が指定されている場合は、ダイナミック ARP インスペクションがイネーブルにされた（アクティブ）VLAN だけの情報を表示します。
clear ip arp inspection log	ダイナミック ARP インスペクション ログ バッファをクリアします。
show ip arp inspection log	ダイナミック ARP インスペクション ログ バッファの設定と内容を表示します。

show ip arp inspection statistics コマンドでは、スイッチは信頼されたダイナミック ARP インスペクション ポート上の各 ARP 要求および応答パケットの転送済みパケット数を増加させます。 スイッチは、送信元 MAC、宛先 MAC、または IP 検証チェックによって拒否された各パケットの ACL または DHCP 許可済みパケット数を増加させ、適切な失敗数を増加させます。

DAI の設定の確認

DAI の設定を表示して確認するには、次のコマンドを使用します。

コマンド	説明
show arp access-list [*acl-name*]	ARP ACL についての詳細情報を表示します。
show ip arp inspection interfaces [interface-id]	指定のインターフェイス、またはすべてのインターフェイスに対して、ARP パケットの信頼状態およびレート制限を表示します。

コマンド	説明
show ip arp inspection vlan *vlan-range*	指定された VLAN のダイナミック ARP インスペクションの設定および動作ステートを表示します。 VLANが指定されていない場合、または範囲が指定されている場合は、ダイナミック ARP インスペクションがイネーブルにされた（アクティブ）VLAN だけの情報を表示します。

その他の関連資料

エラー メッセージ デコーダ

説明	Link
このリリースのシステム エラー メッセージを調査し解決するために、エラー メッセージ デコーダ ツールを使用します。	https://www.cisco.com/cgi-bin/Support/Errordecoder/index.cgi

MIB

MIB	MIB のリンク
本リリースでサポートするすべての MIB	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、およびフィーチャ セットに関する MIB のダウンロードには、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 http://www.cisco.com/go/mibs

テクニカル サポート

説明	Link
シスコのサポート Web サイトでは、シスコの製品やテクノロジーに関するトラブルシューティングに役立てていただけるように、マニュアルやツールをはじめとする豊富なオンラインリソースを提供しています。 お使いの製品のセキュリティ情報や技術情報を入手するために、Cisco Notification Service（Field Notice からアクセス）、Cisco Technical Services Newsletter、Really Simple Syndication（RSS）フィードなどの各種サービスに加入できます。 シスコのサポート Web サイトのツールにアクセスする際は、Cisco.com のユーザ ID およびパスワードが必要です。	http://www.cisco.com/support

第 15 章

IEEE 802.1x ポートベース認証の設定

この章では、IEEE 802.1x ポート ベース認証を設定する方法について説明します。 IEEE 802.1x 認証は、不正なデバイス（クライアント）によるネットワーク アクセスを防止します。 特に明記しないかぎり、スイッチという用語はスタンドアロン スイッチまたはスイッチ スタックを意味します。

- 機能情報の確認，255 ページ
- 802.1x ポートベース認証について，255 ページ
- 802.1x ポートベース認証の設定方法，292 ページ
- 802.1x の統計情報およびステータスのモニタリング，353 ページ
- その他の関連資料，354 ページ

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。 最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェアイメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。 Cisco Feature Navigator には、http://www.cisco.com/go/cfn からアクセスします。 Cisco.com のアカウントは必要ありません。

802.1x ポートベース認証について

802.1x 規格では、一般の人がアクセス可能なポートから不正なクライアントが LAN に接続しないように規制する（適切に認証されている場合を除く）、クライアント/サーバ型のアクセス コントロールおよび認証プロトコルを定めています。 認証サーバがスイッチ ポートに接続する各クライアントを認証したうえで、スイッチまたは LAN が提供するサービスを利用できるようにします。

802.1x アクセス コントロールでは、クライアントを認証するまでの間、そのクライアントが接続しているポート経由では Extensible Authentication Protocol over LAN（EAPOL）、Cisco Discovery Protocol（CDP）、およびスパニングツリー プロトコル（STP）トラフィックしか許可されません。 認証に成功すると、通常のトラフィックはポートを通過できるようになります。

（注） この章で使用するコマンドの構文および使用方法の詳細については、『*Cisco IOS Security Command Reference, Release 12.4*』の「RADIUS Commands」の項およびこのリリースに対応するコマンド リファレンスを参照してください。

ポートベース認証プロセス

802.1x ポートベース認証がイネーブルであり、クライアントが 802.1x 準拠のクライアント ソフトウェアをサポートしている場合、次のイベントが発生します。

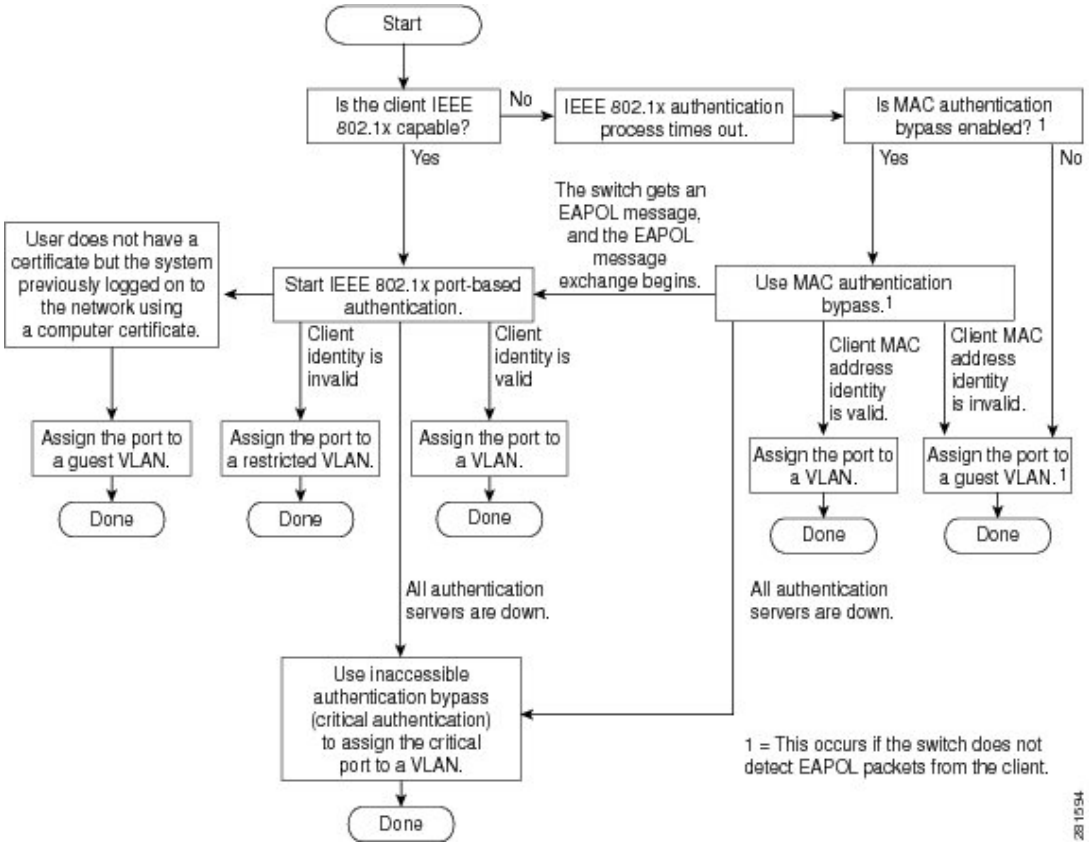
- クライアント ID が有効で 802.1x 認証に成功した場合、スイッチはクライアントにネットワークへのアクセスを許可します。
- EAPOL メッセージ交換の待機中に 802.1x 認証がタイムアウトし、MAC 認証バイパスがイネーブルの場合、スイッチはクライアント MAC アドレスを認証用に使用します。 このクライアント MAC アドレスが有効で認証に成功した場合、スイッチはクライアントにネットワークへのアクセスを許可します。 クライアント MAC アドレスが無効で認証に失敗した場合、ゲスト VLAN が設定されていれば、スイッチはクライアントに限定的なサービスを提供するゲスト VLAN を割り当てます。
- スイッチが 802.1x 対応クライアントから無効な ID を取得し、制限付き VLAN が指定されている場合、スイッチはクライアントに限定的なサービスを提供する制限付き VLAN を割り当てることができます。
- RADIUS 認証サーバが使用できず（ダウンしていて）アクセスできない認証バイパスがイネーブルの場合、スイッチは、RADIUS 設定 VLAN またはユーザ指定アクセス VLAN で、ポートをクリティカル認証ステートにして、クライアントにネットワークのアクセスを許可します。

（注） アクセスできない認証バイパスは、クリティカル認証、または AAA 失敗ポリシーとも呼ばれます。

ポートで Multi Domain Authentication（MDA）がイネーブルになっている場合、音声許可に該当する例外をいくつか伴ったフローを使用できます。

次の図は認証プロセスを示します。

図 *17*：認証フローチャート



次の状況のいずれかが発生すると、スイッチはクライアントを再認証します。

- 定期的な再認証がイネーブルで、再認証タイマーの期限が切れている場合。

  スイッチ固有の値を使用するか、RADIUS サーバからの値に基づいて再認証タイマーを設定できます。

  RADIUS サーバを使用した 802.1x 認証の後で、スイッチは Session-Timeout RADIUS 属性（Attribute[27]）、および Termination-Action RADIUS 属性（Attribute[29]）に基づいてタイマーを使用します。

  Session-Timeout RADIUS 属性（Attribute[27]）には再認証が行われるまでの時間を指定します。

  Termination-Action RADIUS 属性（Attribute[29]）には、再認証中に行われるアクションを指定します。 アクションは *Initialize* および *ReAuthenticate* に設定できます。 アクションに *Initialize*（属性値は *DEFAULT*）を設定した場合、802.1x セッションは終了し、認証中、接続は失われます。 アクションに *ReAuthenticate*（属性値は RADIUS-Request）を設定した場合、セッションは再認証による影響を受けません。

- クライアントを手動で再認証するには、**dot1x re-authenticate interface** *interface-id* 特権 EXEC コマンドを入力します。

ポートベース認証の開始およびメッセージ交換

802.1x 認証中に、スイッチまたはクライアントは認証を開始できます。 **authentication port-control auto** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用してポート上で認証をイネーブルにすると、スイッチは、リンク ステートがダウンからアップに移行したときに認証を開始し、ポートがアップしていて認証されていない場合は定期的に認証を開始します。 スイッチはクライアントに EAP-Request/Identity フレームを送信し、その ID を要求します。 クライアントはフレームを受信すると、EAP-Response/Identity フレームで応答します。

ただし、クライアントが起動時にスイッチからの EAP-Request/Identity フレームを受信しなかった場合、クライアントは EAPOL-Start フレームを送信して認証を開始できます。このフレームはスイッチに対し、クライアントの識別情報を要求するように指示します。

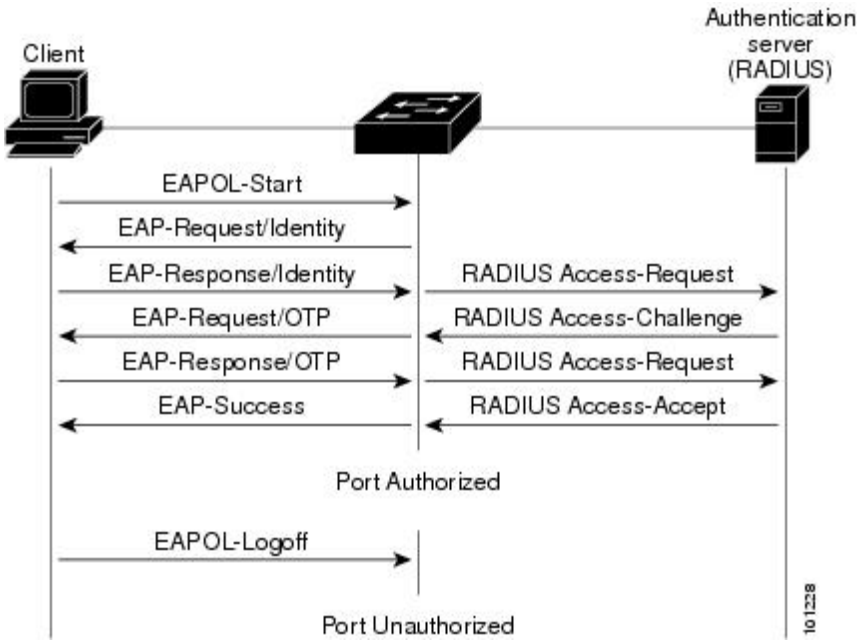
（注） ネットワーク アクセス デバイスで 802.1x 認証がイネーブルに設定されていない、またはサポートされていない場合には、クライアントからの EAPOL フレームはすべて廃棄されます。クライアントが認証の開始を 3 回試みても EAP-Request/Identity フレームを受信しなかった場合、クライアントはポートが許可ステートであるものとしてフレームを送信します。 ポートが許可ステートであるということは、クライアントの認証が成功したことを実質的に意味します。

クライアントが自らの識別情報を提示すると、スイッチは仲介デバイスとしての役割を開始し、認証が成功または失敗するまで、クライアントと認証サーバの間で EAP フレームを送受信します。 認証が成功すると、スイッチ ポートは許可ステートになります。 認証に失敗した場合、認証が再試行されるか、ポートが限定的なサービスを提供する VLAN に割り当てられるか、あるいはネットワーク アクセスが許可されないかのいずれかになります。

実際に行われる EAP フレーム交換は、使用する認証方式によって異なります。

次の図に、クライアントがRADIUSサーバとの間でOTP（ワンタイム パスワード）認証方式を使用する際に行われるメッセージ交換を示します。

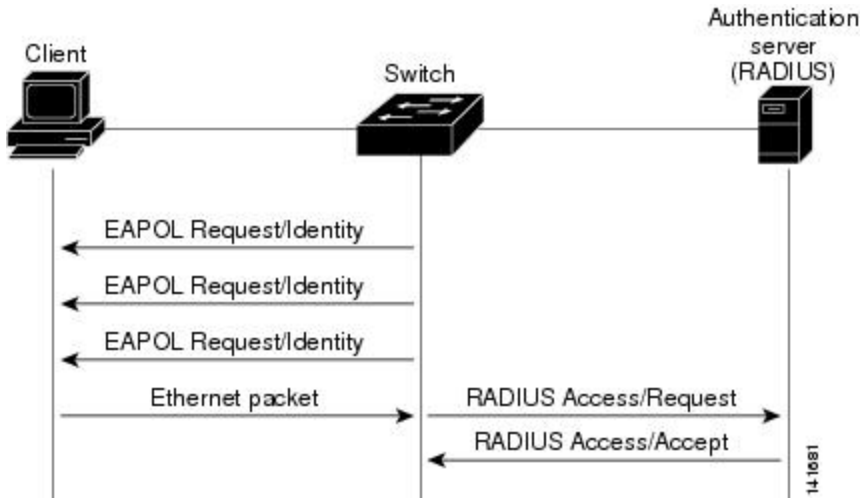
図 *18*：メッセージ交換



EAPOL メッセージ交換の待機中に 802.1x 認証がタイムアウトし、MAC 認証バイパスがイネーブルの場合、スイッチはクライアントからイーサネット パケットを検出するとそのクライアントを認証できます。 スイッチは、クライアントの MAC アドレスを ID として使用し、RADIUS サーバに送信される RADIUS Access/Request フレームにこの情報を保存します。 サーバがスイッチに RADIUS Access/Accept フレームを送信（認証が成功）すると、ポートが許可されます。 認証に失敗してゲスト VLAN が指定されている場合、スイッチはポートをゲスト VLAN に割り当てます。 イーサネット パケットの待機中にスイッチが EAPOL パケットを検出すると、スイッチは MAC 認証バイパス プロセスを停止して、802.1x 認証を開始します。

次の図に、MAC 認証バイパス中のメッセージ交換を示します。

図 *19*：*MAC* 認証バイパス中のメッセージ交換



ポートベース認証の認証マネージャ

Cisco IOS Release 12.2(46)SE 以前では、スイッチ上および Catalyst 6000 などの他のネットワークデバイス上で、CLI コマンドおよびメッセージなど、同じ認証方法を使用することができず、異なる認証設定を使用する必要がありました。 Cisco IOS Release 12.2(50)SE 以降では、ネットワークのすべての Catalyst スイッチで同じ認証方法を使用できます。

Cisco IOS Release 12.2(55)SE は、認証マネージャからの冗長なシステム メッセージのフィルタリングをサポートします。

Port-Based 認証方法

表 *22* : *802.1x* の機能

Authentication method	モード（Mode）			
	シングル ホスト	マルチ ホスト	MDA	複数認証
802.1x	VLAN 割り当て ユーザ単位 ACL Filter-ID 属性 ダウンロード可能 ACL[5] リダイレクト URL	VLAN 割り当て	VLAN 割り当て ユーザ単位 ACL Filter-ID 属性 ダウンロード可能 ACL リダイレクト URL	VLAN 割り当て ユーザ単位 ACL Filter-ID 属性 ダウンロード可能 ACL リダイレクト URL
MAC 認証バイパス	VLAN 割り当て ユーザ単位 ACL Filter-ID 属性 ダウンロード可能 ACL リダイレクト URL	VLAN 割り当て	VLAN 割り当て ユーザ単位 ACL Filter-ID 属性 ダウンロード可能 ACL リダイレクト URL	VLAN 割り当て ユーザ単位 ACL Filter-ID 属性 ダウンロード可能 ACL リダイレクト URL
スタンドアロン Web 認証	プロキシ ACL、Filter-ID 属性、ダウンロード可能な ACL			
NAC レイヤ 2 IP 検証	Filter-ID 属性 ダウンロード可能 ACL リダイレクト URL	Filter-ID 属性 ダウンロード可能 ACL リダイレクト URL	Filter-ID 属性 ダウンロード可能 ACL リダイレクト URL	Filter-ID 属性 ダウンロード可能 ACL リダイレクト URL
フォールバック メソッドとしての Web 認証[6]	Proxy ACL Filter-ID 属性 ダウンロード可能 ACL	Proxy ACL Filter-ID 属性 ダウンロード可能 ACL	Proxy ACL Filter-ID 属性 ダウンロード可能 ACL	Proxy ACL Filter-ID 属性 ダウンロード可能 ACL

5 Cisco IOS Release 12.2(50)SE 以降でサポートされています。
6 802.1x 認証をサポートしていないクライアントの場合。

ユーザ単位 ACL および Filter-Id

スイッチ上に設定された ACL には、Cisco IOS リリースを実行する他のデバイスとの互換性があります。

any は、ACL の発信元としてだけ設定できます。

（注） マルチホスト モードで設定された ACL では、ステートメントの発信元部分は *any* でなければなりません。（たとえば、**permit icmp** *any* **host 10.10.1.1**）。

ポートベース認証マネージャ CLI コマンド

認証マネージャ インターフェイス コンフィギュレーション コマンドは、802.1x、MAC 認証バイパスおよび Web 認証など、すべての認証方法を制御します。 認証マネージャ コマンドは、接続ホストに適用される認証方法のプライオリティと順序を決定します。

認証マネージャ コマンドは、ホストモード、違反モードおよび認証タイマーなど、一般的な認証機能を制御します。 一般的な認証コマンドには、**authentication host-mode**、**authentication violation** および **authentication timer** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドがあります。

802.1x 専用コマンドは、頭に **dot1x** キーワードが付きます。 たとえば、**authentication port-control auto** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドは、インターフェイスでの認証をイネーブルにします。 ただし、**dot1x system-authentication control** グローバル コンフィギュレーション コマンドは常にグローバルに 802.1x 認証をイネーブルまたはディセーブルにします。

（注） 802.1x 認証がグローバルにディセーブル化されても、Web 認証など他の認証方法はそのポートでイネーブルのままです。

認証マネージャ コマンドは従来の 802.1x コマンドと同様の機能を提供します。

Cisco IOS Release 12.2(55)SE 以降のリリースでは、認証マネージャで生成された冗長なシステム メッセージをフィルタリングできます。 通常、フィルタリングされた内容は、認証の成功と関係しています。 802.1x 認証および MAB 認証の冗長なメッセージをフィルタリングすることもできます。 認証方式ごとに異なるコマンドが用意されています。

- **no authentication logging verbose** グローバル コンフィギュレーション コマンドは、認証マネージャからの冗長なメッセージをフィルタリングします。
- **no dot1x logging verbose** グローバル コンフィギュレーション コマンドは、802.1x 認証の冗長なメッセージをフィルタリングします。

- **no mab logging verbose** グローバル コンフィギュレーション コマンドは、MAC 認証バイパス（MAB）の冗長なメッセージをフィルタリングします。

表 *23*：認証マネージャ コマンドおよび以前の *802.1x* コマンド

Cisco IOS Release 12.2(50)SE 以降での認証マネージャ コマンド	Cisco IOS Release 12.2(46)SE 以前での同等の 802.1x コマンド	説明
authentication control-direction {**both** | **in**}	**dot1x control-direction** {**both** | **in**}	Wake-on-LAN（WoL）機能を使用して 802.1x 認証をイネーブルにし、ポート制御を単一方向または双方向に設定します。
authentication event	**dot1x auth-fail vlan** **dot1x critical**（インターフェイス コンフィギュレーション） **dot1x guest-vlan6**	ポート上で制限付き VLAN をイネーブルにします。 アクセス不能認証バイパス機能をイネーブルにします。 アクティブ VLAN を 802.1x ゲスト VLAN として指定します。
authentication fallback *fallback-profile*	**dot1x fallback** *fallback-profile*	802.1x 認証をサポートしていないクライアント用に、Web 認証をフォールバック方式として使用するようにポートを設定します。
authentication host-mode [**multi-auth** | **multi-domain** | **multi-host** | **single-host**]	**dot1x host-mode** {**single-host** | **multi-host** | **multi-domain**}	802.1x 許可ポートで単一のホスト（クライアント）または複数のホストの接続を許可します。
authentication order	**mab**	使用される認証方法の順序を柔軟に定義できるようにします。
authentication periodic	**dot1x reauthentication**	クライアントの定期的再認証をイネーブルにします。
authentication port-control {**auto** | **force-authorized** | **force-un authorized**}	**dot1x port-control** {**auto** | **force-authorized** | **force-unauthorized**}	ポートの許可ステートの手動制御をイネーブルにします。
authentication timer	**dot1x timeout**	802.1x タイマーを設定します。

Cisco IOS Release 12.2(50)SE 以降での認証マネージャ コマンド	Cisco IOS Release 12.2(46)SE 以前での同等の 802.1x コマンド	説明
authentication violation {protect | restrict | shutdown}	**dot1x violation-mode {shutdown | restrict | protect}**	新しいデバイスがポートに接続された場合、または最大数のデバイスがポートに接続された後に新しいデバイスがそのポートに接続された場合に発生する違反モードを設定します。
show authentication	**show dot1x**	スイッチまたは指定されたポートに関する 802.1x の統計情報、管理ステータス、および動作ステータスを表示します。 認証マネージャには、旧 802.1x CLI コマンドとの互換性があります。

許可ステートおよび無許可ステートのポート

802.1x 認証中に、スイッチのポート ステートによって、スイッチはネットワークへのクライアントアクセスを許可します。 ポートは最初、無許可ステートです。 このステートでは、音声VLAN（仮想 LAN）ポートとして設定されていないポートは 802.1x 認証、CDP、および STP パケットを除くすべての入力および出力トラフィックを禁止します。 クライアントの認証が成功すると、ポートは許可ステートに変更し、クライアントのトラフィック送受信を通常どおりに許可します。 ポートが音声 VLAN ポートとして設定されている場合、VoIP トラフィックおよび 802.1x プロトコル パケットが許可された後クライアントが正常に認証されます。

802.1x をサポートしていないクライアントが、無許可ステートの 802.1x ポートに接続すると、スイッチはそのクライアントの識別情報を要求します。 この状況では、クライアントは要求に応答せず、ポートは引き続き無許可ステートとなり、クライアントはネットワーク アクセスを許可されません。

反対に、802.1x 対応のクライアントが、802.1x 標準が稼働していないポートに接続すると、クライアントは EAPOL-Start フレームを送信して認証プロセスを開始します。 応答がなければ、クライアントは同じ要求を所定の回数だけ送信します。 応答がないので、クライアントはポートが許可ステートであるものとしてフレーム送信を開始します。

authentication port-control インターフェイス コンフィギュレーション コマンドおよび次のキーワードを使用して、ポートの許可ステートを制御できます。

- **force-authorized**：802.1x 認証をディセーブルにし、認証情報の交換を必要とせずに、ポートを許可ステートに変更します。 ポートはクライアントとの 802.1x ベース認証を行わずに、通常のトラフィックを送受信します。 これがデフォルト設定です。
- **force-unauthorized**：クライアントからの認証の試みをすべて無視し、ポートを無許可ステートのままにします。 スイッチはポートを介してクライアントに認証サービスを提供できません。

- **auto**：802.1x 認証をイネーブルにします。ポートは最初、無許可ステートであり、ポート経由で送受信できるのは EAPOL フレームだけです。 ポートのリンク ステートがダウンからアップに変更したとき、または EAPOL-Start フレームを受信したときに、認証プロセスが開始されます。スイッチはクライアントの識別情報を要求し、クライアントと認証サーバとの間で認証メッセージのリレーを開始します。 スイッチはクライアントの MAC アドレスを使用して、ネットワーク アクセスを試みる各クライアントを一意に識別します。

（注） セッション認識型ネットワーク モードでは、**authentication port-control** コマンドは **access-session port-control** です。

クライアントが認証に成功すると（認証サーバから Accept フレームを受信すると）、ポートが許可ステートに変わり、認証されたクライアントからの全フレームがポート経由での送受信を許可されます。 認証が失敗すると、ポートは無許可ステートのままですが、認証を再試行することはできます。認証サーバに到達できない場合、スイッチは要求を再送信します。所定の回数だけ試行してもサーバから応答が得られない場合には、認証が失敗し、ネットワーク アクセスは許可されません。

クライアントはログオフするとき、EAPOL-Logoff メッセージを送信します。このメッセージによって、スイッチ ポートが無許可ステートになります。

ポートのリンク ステートがアップからダウンに変更した場合、または EAPOL-Logoff フレームを受信した場合に、ポートは無許可ステートに戻ります。

ポートベース認証とスイッチ スタック

スイッチが、スイッチ スタックに追加されるか、スイッチ スタックから削除される場合、RADIUS サーバとスタックとの間の IP 接続が正常な場合、802.1x 認証は影響を受けません。 これは、スタック マスターがスイッチ スタックから削除される場合も、適用されます。 スタック マスターに障害が発生した場合、スタック メンバは、選択プロセスを使用することによって新しいスタック マスターになり、802.1x 認証プロセスは通常どおり続行されます。

サーバに接続されていたスイッチが削除されたか、そのスイッチに障害が発生したために、RADIUS サーバへの IP 接続が中断された場合、これらのイベントが発生します。

- すでに認証済みで、定期的な再認証がイネーブルではないポートは、認証ステートのままです。 RADIUS サーバとの通信は、必要ではありません。
- すでに認証済みで、（**authentication periodic** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用）定期的な再認証がイネーブルにされているポートは、再認証の発生時に、認証プロセスに失敗します。 ポートは、再認証プロセス中に、非認証ステートに戻ります。 RADIUS サーバとの通信が必要です。

  進行中の認証については、サーバ接続が行われていないため、認証はただちに失敗します。

障害が発生したスイッチが実行状態になり、スイッチ スタックに再加入した場合、ブートアップの時刻と、認証の試行時までに RADIUS サーバへの接続が再確立されたかどうかによって、認証は失敗する場合と、失敗しない場合があります。

RADIUS サーバへの接続を失うことを避けるには、冗長接続を設定する必要があります。 たとえば、スタック マスターへの冗長接続と、スタック メンバへの別の接続を設定できます。スタック マスターに障害が発生した場合でも、スイッチ スタックは、RADIUS サーバに接続されたままです。

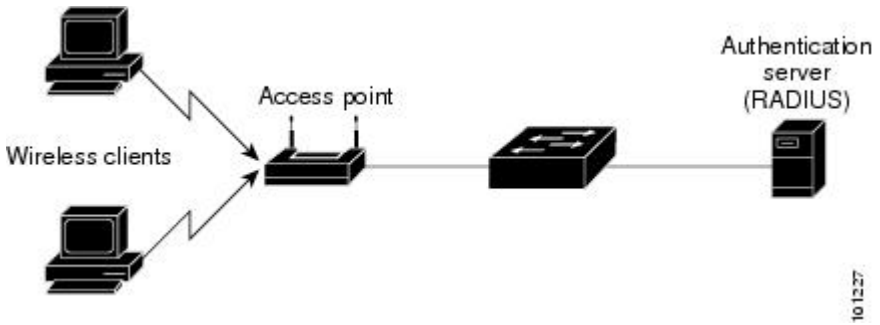
802.1x のホスト モード

802.1x ポートは、シングル ホスト モードまたはマルチ ホスト モードで設定できます。 シングル ホスト モードでは、802.1x 対応のスイッチ ポートに接続できるのはクライアント 1 つだけです。スイッチは、ポートのリンク ステートがアップに変化したときに、EAPOL フレームを送信することでクライアントを検出します。 クライアントがログオフしたとき、または別のクライアントに代わったときには、スイッチはポートのリンク ステートをダウンに変更し、ポートは無許可ステートに戻ります。

マルチ ホスト モードでは、複数のホストを単一の 802.1x 対応ポートに接続できます。 このモードでは、接続されたクライアントのうち 1 つが許可されれば、クライアントすべてのネットワーク アクセスが許可されます。 ポートが無許可ステートになると（再認証が失敗するか、または EAPOL-Logoff メッセージを受信した場合）、スイッチは接続しているクライアントのネットワーク アクセスをすべて禁止します。 このトポロジでは、ワイヤレス アクセス ポイントが接続しているクライアントの認証を処理し、スイッチに対してクライアントとしての役割を果たします。

次の図に、ワイヤレス LAN 上での 802.1x ポートベースの認証を示します。

図 *20*：マルチ ホスト モードの例



802.1x 複数認証モード

Multiple-authentication（multiauth; マルチ認証）モードでは、音声 VLAN 上に 1 つのクライアントと、データ VLAN 上に複数の認証されたクライアントが許可されます。 マルチ認証モードでは、ハブやアクセス ポイントが 802.1x 対応ポートに接続されると、接続されたクライアントごとの認証が要求されることによって、マルチホスト モードに対する強化されたセキュリティが提供されます。 非 802.1x デバイスの場合、MAC 認証バイパスまたは Web 認証を、個々のホスト認証の

フォールバック方式として使用することで、1 つのポート上で、複数の方式によって複数のホストを一度に認証できます。

マルチ認証モードでは、データ VALN または音声 VALN のどちらか（認証サーバから受信した VSA に基づく）に対して認証されたデバイスを割り当てることによって、音声 VALN 上の MDA 機能がサポートされます。

（注） ゲスト VLAN および認証失敗 VLAN 機能は、マルチ認証モードで設定されたポートでサポートされます。

Cisco IOS Release 12.2(55)SE 以降では、次の条件で、RADIUS サーバから提供された VLAN をマルチ認証モードで割り当てることができます。

- マルチ認証ポート上で、1 つの音声 VLAN 割り当てのみがサポートされている。
- クリティカル認証 VLAN の動作が、マルチ認証モード用に変更されない。 ホストが認証を試みたときにサーバに到達できない場合、許可されたすべてのホストは、設定された VLAN で再初期化される。

MAC 移動

あるスイッチ ポートで MAC アドレスが認証されると、そのアドレスは同じスイッチの別の認証マネージャ対応ポートでは許可されません。 スイッチが同じMACアドレスを別の認証マネージャ対応ポートで検出すると、そのアドレスは許可されなくなります。

場合によっては、MAC アドレスを同じスイッチ上のポート間で移動する必要があります。 たとえば、認証ホストとスイッチ ポート間に別のデバイス（ハブまたは IP Phone など）がある場合、ホストをデバイスから接続して、同じスイッチの別のポートに直接接続する必要があります。

デバイスが新しいポートで再認証されるように、MAC 移動をグローバルにイネーブルにできます。 ホストが別のポートに移動すると、最初のポートのセッションが削除され、ホストは新しいポートで再認証されます。

MAC 移動はすべてのホスト モードでサポートされます （認証ホストは、ポートでイネーブルにされているホスト モードに関係なく、スイッチの任意のポートに移動できます）。

MACアドレスがあるポートから別のポートに移動すると、スイッチは元のポートで認証済みセッションを終了し、新しいポートで新しい認証シーケンスを開始します。

MAC 移動の機能は、音声およびデータ ホストの両方に適用されます。

（注） オープン認証モードでは、MACアドレスは、新しいポートでの許可を必要とせずに、元のポートから新しいポートへただちに移動します。

MAC 置換

Cisco IOS Release 12.2(55)SE 以降のリリースでは、MAC 置換機能を設定して、事前に別のホストが認証されたポートにホストが接続を試みるときに発生する違反に対処できるようになりました。

（注） 違反はマルチ認証モードでは発生しないため、マルチ認証モードのポートにこの機能は適用されません。 マルチホスト モードで認証が必要なのは最初のホストだけなので、この機能はこのモードのポートには適用されません。

replace キーワードを指定して **authentication violation** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを設定すると、マルチドメイン モードのポートでの認証プロセスは、次のようになります。

- 既存の認証済み MAC アドレスを使用するポートで新しい MAC アドレスが受信されます。
- 認証マネージャは、ポート上の現在のデータ ホストの MAC アドレスを、新しい MAC アドレスで置き換えます。
- 認証マネージャは、新しい MAC アドレスに対する認証プロセスを開始します。
- 認証マネージャによって新しいホストが音声ホストであると判断された場合、元の音声ホストは削除されます。

ポートがオープン認証モードになっている場合、MAC アドレスはただちに MAC アドレス テーブルに追加されます。

802.1x アカウンティング

802.1x 標準では、ユーザの認証およびユーザのネットワーク アクセスに対する許可方法を定義しています。ただし、ネットワークの使用法についてはトラッキングしません。 802.1x アカウンティングは、デフォルトでディセーブルです。 802.1x アカウンティングをイネーブルにすると、次の処理を 802.1x 対応のポート上でモニタできます。

- 正常にユーザを認証します。
- ユーザがログ オフします。
- リンクダウンが発生します。
- 再認証が正常に行われます。
- 再認証が失敗します。

スイッチは 802.1x アカウンティング情報を記録しません。 その代わり、スイッチはこの情報を RADIUS サーバに送信します。RADIUS サーバは、アカウンティング メッセージを記録するように設定する必要があります。

802.1x アカウンティング属性値ペア

RADIUS サーバに送信された情報は、属性値（AV）ペアの形式で表示されます。 これらの AV ペアのデータは、各種アプリケーションによって使用されます（たとえば課金アプリケーションの場合、RADIUS パケットの Acct-Input-Octets または Acct-Output-Octets 属性の情報が必要です）。

AV ペアは、802.1x アカウンティングが設定されているスイッチによって自動的に送信されます。次の種類の RADIUS アカウンティング パケットがスイッチによって送信されます。

- START：新規ユーザ セッションが始まると送信されます。
- INTERIM：既存のセッションが更新されると送信されます。
- STOP：セッションが終了すると送信されます。

スイッチによって送信された AV ペアは、**debug radius accounting** 特権 EXEC コマンドを入力することで表示できます。 このコマンドの詳細については、『*Cisco IOS Debug Command Reference, Release 12.4*』を参照してください。

次の表に、AV ペアおよびスイッチによって送信される AV ペアの条件を示します。

表 *24*：アカウンティング *AV* ペア

属性番号	AV ペア名	START	INTERIM	STOP
属性 [1]	User-Name	常時送信	常時送信	常時送信
属性 [4]	NAS-IP-Address	常時送信	常時送信	常時送信
属性 [5]	NAS-Port	常時送信	常時送信	常時送信
属性 [8]	Framed-IP-Address	非送信	条件に応じて送信[7]	条件に応じて送信
属性 [25]	クラス	常時送信	常時送信	常時送信
属性 [30]	Called-Station-ID	常時送信	常時送信	常時送信
属性 [31]	Calling-Station-ID	常時送信	常時送信	常時送信
属性 [40]	Acct-Status-Type	常時送信	常時送信	常時送信

属性番号	AV ペア名	START	INTERIM	STOP
属性 [41]	Acct-Delay-Time	常時送信	常時送信	常時送信
属性 [42]	Acct-Input-Octets	非送信	常時送信	常時送信
属性 [43]	Acct-Output-Octets	非送信	常時送信	常時送信
属性 [44]	Acct-Session-ID	常時送信	常時送信	常時送信
属性 [45]	Acct-Authentic	常時送信	常時送信	常時送信
属性 [46]	Acct-Session-Time	非送信	常時送信	常時送信
属性 [49]	Acct-Terminate-Cause	非送信	非送信	常時送信
属性 [61]	NAS-Port-Type	常時送信	常時送信	常時送信

[7] ホストに対して有効な Dynamic Host Control Protocol（DHCP）バインディングが DHCP スヌーピング バインディング テーブルに存在している場合にのみ、Framed-IP-Address の AV ペアは送信されます。

802.1x 準備状態チェック

802.1x 準備状態チェックは、すべてのスイッチ ポートの 802.1x アクティビティをモニタリングし、802.1x をサポートするポートに接続されているデバイスの情報を表示します。 この機能を使用して、スイッチ ポートに接続されているデバイスが 802.1x に対応できるかどうかを判別できます。 802.1x 機能をサポートしていないデバイスでは、MAC 認証バイパスまたは Web 認証などの代替認証を使用します。

この機能が有用なのは、クライアントのサプリカントで NOTIFY EAP 通知パケットでのクエリーがサポートされている場合だけです。 クライアントは、802.1x タイムアウト値内に応答しなければなりません。

802.1x 準備状態チェックは、802.1x で設定できるすべてのポートで使用できます。 準備状態チェックは、**dot1x force-unauthorized** として設定されるポートでは使用できません。

準備状態チェックをスイッチでイネーブルにする場合、次の注意事項に従ってください。

- 準備状態チェックは通常、802.1x がスイッチでイネーブルにされる前に使用されます。
- インターフェイスを指定せずに **dot1x test eapol-capable** 特権 EXEC コマンドを使用すると、スイッチ スタックのすべてのポートがテストされます。

- **dot1x test eapol-capable** コマンドを 802.1x 対応のポートで設定し、リンクがアップになると、ポートは、802.1x に対応するかどうか、接続クライアントでクエリーを実行します。 クライアントが通知パケットに応答すると、802.1x 対応です。 クライアントがタイムアウト時間内に応答すると Syslog メッセージが生成されます。 クライアントがクエリーに応答しない場合、クライアントは 802.1x 対応ではありません。 Syslog メッセージは生成されません。
- 準備状態チェックは、複数のホスト（たとえば、IP Phone に接続される PC）を扱うポートに送信できます。 Syslog メッセージは、タイマー時間内に準備状態チェックに応答する各クライアントに生成されます。

関連トピック

802.1x 準備状態チェックの設定, （296 ページ）

スイッチと RADIUS サーバ間の通信

RADIUS セキュリティ サーバは、ホスト名または IP アドレス、ホスト名と特定の UDP ポート番号、または IP アドレスと特定の UDP ポート番号によって識別します。 IP アドレスと UDP ポート番号の組み合わせによって、一意の ID が作成され、同一 IP アドレスのサーバ上にある複数の UDP ポートに RADIUS 要求を送信できるようになります。 同じ RADIUS サーバ上の異なる 2 つのホスト エントリに同じサービス（たとえば認証）を設定した場合、2 番めに設定されたホスト エントリは、最初に設定されたホストエントリのフェールオーバーバックアップとして動作します。 RADIUS ホスト エントリは、設定した順序に従って試行されます。

関連トピック

スイッチと RADIUS サーバ間の通信の設定, （305 ページ）

VLAN 割り当てを使用した 802.1x 認証

スイッチは、VLAN 割り当てを使用した 802.1x 認証をサポートしています。 ポートの 802.1x 認証が成功すると、RADIUS サーバは VLAN 割り当てを送信し、スイッチ ポートを設定します。 RADIUS サーバ データベースは、ユーザ名と VLAN のマッピングを維持し、スイッチ ポートに接続するクライアントのユーザ名に基づいて VLAN を割り当てます。 この機能を使用して、特定のユーザのネットワーク アクセスを制限できます。

マルチドメイン ホスト モードとともに音声デバイス認証がサポートされています。 音声デバイスが許可されているときに、RADIUS サーバから許可された VLAN が返された場合、このポートの音声 VLAN は、割り当てられた音声 VLAN でパケットを送受信するように設定されています。 音声 VLAN 割り当ては、マルチドメイン認証（MDA）対応のポートでのデータ VLAN 割り当てと同じように機能します。

スイッチと RADIUS サーバ上で設定された場合、VLAN 割り当てを使用した 802.1x 認証には次の特性があります。

- RADIUS サーバから VLAN が提供されない場合、または 802.1x 認証がディセーブルの場合、認証が成功するとポートはアクセス VLAN に設定されます。 アクセス VLAN とは、アクセ

ス ポートに割り当てられた VLAN です。 このポート上で送受信されるパケットはすべて、この VLAN に所属します。

- 802.1x 認証がイネーブルで、RADIUS サーバからの VLAN 情報が有効でない場合、認証に失敗して、設定済みの VLAN が引き続き使用されます。 これにより、設定エラーによって不適切な VLAN に予期せぬポートが現れることを防ぎます。

  設定エラーには、ルーテッド ポートの VLAN、間違った VLAN ID、存在しないまたは内部（ルーテッド ポート）VLAN ID、RSPAN VLAN、シャットダウンまたは一時停止している VLAN の指定などがあります。 マルチドメイン ホスト ポートの場合、設定エラーには、設定済みまたは割り当て済み VLAN ID と一致するデータ VLAN の割り当て試行（またはその逆）のために発生するものもあります。

- 802.1x 認証がイネーブルで、RADIUS サーバからのすべての情報が有効の場合、許可されたデバイスは認証後、指定した VLAN に配置されます。

- 802.1x ポートでマルチ ホスト モードがイネーブルの場合、すべてのホストは最初に認証されたホストと同じ VLAN（RADIUS サーバにより指定）に配置されます。

- ポート セキュリティをイネーブル化しても、RADIUS サーバが割り当てられた VLAN の動作には影響しません。

- 802.1x 認証がポートでディセーブルの場合、設定済みのアクセス VLAN と設定済みの音声 VLAN に戻ります。

ポートが、強制許可（force-authorized）ステート、強制無許可（force-unauthorized）ステート、無許可ステート、またはシャットダウン ステートの場合、ポートは設定済みのアクセス VLAN に配置されます。

802.1x ポートが認証され、RADIUS サーバによって割り当てられた VLAN に配置されると、そのポートのアクセス VLAN 設定への変更は有効になりません。マルチドメイン ホストの場合、ポートが完全にこれらの例外で許可されている場合、同じことが音声デバイスに適用されます。

- あるデバイスで VLAN 設定を変更したことにより、他のデバイスに設定済または割り当て済みの VLAN と一致した場合、ポート上の全デバイスの認証が中断して、データおよび音声デバイスに設定済みの VLAN が一致しなくなるような有効な設定が復元されるまで、マルチドメイン ホスト モードがディセーブルになります。

- 音声デバイスが許可されて、ダウンロードされた音声 VLAN を使用している場合、音声 VLAN 設定を削除したり設定値を *dot1p* または *untagged* に修正したりすると、音声デバイスが未許可になり、マルチドメイン ホスト モードがディセーブルになります。

トランク ポート、ダイナミック ポート、または VLAN メンバーシップ ポリシー サーバ（VMPS）によるダイナミック アクセス ポート割り当ての場合、VLAN 割り当て機能を使用した 802.1x 認証はサポートされません。

VLAN 割り当てを設定するには、次の作業を実行する必要があります。

- **network** キーワードを使用して AAA 認証をイネーブルにし、RADIUS サーバからのインターフェイス設定を可能にします。

- 802.1x 認証をイネーブルにします。 （アクセス ポートで 802.1x 認証を設定すると、VLAN 割り当て機能は自動的にイネーブルになります）。
- RADIUS サーバにベンダー固有のトンネル属性を割り当てます。 RADIUS サーバは次の属性をスイッチに返す必要があります。
  - [64] Tunnel-Type = VLAN
  - [65] Tunnel-Medium-Type = 802
  - [81] Tunnel-Private-Group-ID = VLAN 名または VLAN ID

  属性 [64] は、値 *VLAN*（タイプ 13）でなければなりません。 属性 [65] は、値*802*（タイプ 6）でなければなりません。 属性 [81] は、IEEE 802.1x 認証ユーザに割り当てられた *VLAN* 名または *VLAN ID* を指定します。

ユーザ単位 ACL を使用した 802.1x 認証

ユーザ単位アクセス コントロール リスト（ACL）をイネーブルにして、異なるレベルのネットワーク アクセスおよびサービスを 802.1x 認証ユーザに提供できます。 RADIUS サーバは、802.1x ポートに接続されるユーザを認証する場合、ユーザ ID に基づいて ACL 属性を受け取り、これらをスイッチに送信します。 スイッチは、ユーザ セッションの期間中、その属性を 802.1x ポートに適用します。 セッションが終了すると、認証が失敗した場合、またはリンクダウン状態の発生時に、ユーザ単位 ACL 設定が削除されます。 スイッチは、RADIUS 指定の ACL を実行コンフィギュレーションには保存しません。 ポートが無許可の場合、スイッチはそのポートから ACL を削除します。

ユーザは同一のスイッチ上で、ルータ ACL および入力ポート ACL を使用できます。 ただし、ポートの ACL はルータ ACL より優先されます。 入力ポート ACL を VLAN に属するインターフェイスに適用する場合、ポート ACL は VLAN インターフェイスに適用する入力ルータ ACL よりも優先されます。 ポート ACL が適用されたポート上で受信した着信パケットは、ポート ACL によってフィルタリングされます。その他のポートに着信したルーテッドパケットは、ルータ ACL によってフィルタリングされます。 発信するルーテッド パケットには、ルータ ACL のフィルタが適用されます。 コンフィギュレーションの矛盾を回避するには、RADIUS サーバに保存するユーザ プロファイルを慎重に計画しなければなりません。

RADIUS は、ベンダー固有属性などのユーザ単位属性をサポートします。 ベンダー固有属性（VSA）は、オクテット ストリング形式で、認証プロセス中にスイッチに渡されます。ユーザ単位 ACL に使用される VSA は、入力方向では inacl#<*n*> で、出力方向では outacl#<*n*> です。 MAC ACL は、入力方向に限りサポートされます。 VSA は入力方向に限りサポートされます。 レイヤ 2 ポートの出力方向ではポート ACL をサポートしません。

拡張 ACL 構文形式だけを使用して、RADIUS サーバに保存するユーザ単位コンフィギュレーションを定義します。 RADIUS サーバから定義が渡される場合、拡張命名規則を使用して作成されます。 ただし、Filter-Id 属性を使用する場合、標準 ACL を示すことができます。

Filter-Id 属性を使用して、すでにスイッチに設定されているインバウンドまたはアウトバウンド ACL を指定できます。 属性には、ACL 番号と、その後ろに入力フィルタリング、出力フィルタリングを示す *.in* または *.out* が含まれています。 RADIUS サーバが *.in* または *.out* 構文を許可しな

い場合、アクセス リストはデフォルトで発信 ACL に適用されます。 スイッチでの Cisco IOS のアクセス リストに関するサポートが制限されているため、Filter-ID 属性は 1 ～ 199 および 1300 ～ 2699 の IP ACL（IP 標準 ACL および IP 拡張 ACL）に対してだけサポートされます。

1 ポートがサポートする 802.1x 認証ユーザは 1 ユーザだけです。 マルチ ホスト モードがポートでイネーブルの場合、ユーザ単位 ACL 属性は関連ポートでディセーブルです。

ユーザ単位 ACL の最大サイズは、4000 ASCII 文字ですが、RADIUS サーバのユーザ単位 ACL の最大サイズにより制限されます。

ユーザ単位の ACL を設定するには、次の手順に従います。

- AAA 認証をイネーブルにします。
- **network** キーワードを使用して AAA 認証をイネーブルにし、RADIUS サーバからのインターフェイス設定を可能にします。
- 802.1x 認証をイネーブルにします。
- RADIUS サーバにユーザ プロファイルと VSA を設定します。
- 802.1x ポートをシングル ホスト モードに設定します。

（注） ユーザ単位 ACL がサポートされるのはシングル ホスト モードだけです。

ダウンロード可能 ACL およびリダイレクト URL を使用した 802.1x 認証

ACL およびリダイレクト URL は、ホストの 802.1x 認証または MAC 認証バイパス中に、RADIUS サーバからスイッチにダウンロードできます。 また、Web 認証中に ACL をダウンロードすることもできます。

（注） ダウンロード可能な ACL は *dACL* とも呼ばれます。

複数のホストが認証され、それらのホストがシングル ホスト モード、MDA モード、またはマルチ認証モードである場合、スイッチは ACL の送信元アドレスをホスト IP アドレスに変更します。

ACL およびリダイレクト URL は、802.1x 対応のポートに接続されるすべてのデバイスに適用できます。

ACL が 802.1x 認証中にダウンロードされない場合、スイッチは、ポートのスタティック デフォルト ACL をホストに適用します。 マルチ認証モードまたは MDA モードで設定された音声 VLAN ポートでは、スイッチは ACL を認証ポリシーの一部として電話にだけ適用します。

Cisco IOS Release 12.2(55)SE 以降のリリースでは、ポート上にスタティック ACL がない場合、ダイナミックな認証デフォルト ACL が作成され、dACL がダウンロードされて適用される前にポリシーが実施されます。

（注） 認証デフォルト ACL は、実行コンフィギュレーションでは表示されません。

認証デフォルト ACL は、ポートで許可ポリシーを持つホストが 1 つ以上検出されると作成されます。 認証デフォルト ACL は、最後の認証セッションが終了すると削除されます。 認証デフォルト ACL は、**ip access-list extended auth-default-acl** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して作成できます。

（注） 認証デフォルト ACL は、シングル ホスト モードの Cisco Discovery Protocol（CDP）バイパスをサポートしていません。 CDP バイパスをサポートするには、インターフェイス上のスタティック ACL を設定する必要があります。

802.1x および MAB 認証方式では、オープンおよびクローズの 2 つの認証方式がサポートされます。 クローズ認証モードのポートにスタティック ACL がない場合、次のようになります。

- 認証デフォルト ACL が作成されます。
- 認証デフォルト ACL は、ポリシーが実施されるまで DHCP トラフィックのみを許可します。
- 最初のホスト認証では、許可ポリシーは IP アドレスを挿入せずに適用されます。
- 別のホストが検出されると、最初のホストのポリシーがリフレッシュされ、最初のセッションと後続セッションのポリシーが IP アドレスを挿入して実施されます。

オープン認証モードのポートにスタティック ACL がない場合、次のようになります。

- 認証デフォルト ACL-OPEN が作成され、すべてのトラフィックが許可されます。
- セキュリティ違反を防ぐために、IP アドレスを挿入してポリシーが実施されます。
- Web 認証は、認証デフォルト ACL-OPEN に従います。

許可ポリシーのないホストへのアクセスを制御するために、ディレクティブを設定することができます。 サポートされているディレクティブの値は、*open* と *default* です。 *open* ディレクティブを設定すると、すべてのトラフィックが許可されます。 *default* ディレクティブは、ポートから提供されるアクセスにトラフィックを従わせます。 ディレクティブは、AAA サーバ上のユーザ プロファイル、またはスイッチ上のいずれかで設定できます。 AAA サーバ上でディレクティブを設定するには、**authz-directive =<open/default>** グローバル コマンドを使用します。 スイッチ上でディレクティブを設定するには、**epm access-control open** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

（注） ディレクティブのデフォルト値は *default* です。

設定された ACL なしでポート上の Web 認証にホストがフォールバックする場合は、次のようになります。

- ポートがオープン認証モードの場合、認証デフォルト ACL-OPEN が作成されます。

- ポートがクローズ認証モードの場合、認証デフォルト ACL が作成されます。

フォールバック ACL のアクセス コントロール エントリ（ACE）は、ユーザ単位のエントリに変換されます。 設定されたフォールバック プロファイルにフォールバック ACL が含まれていない場合、ホストはポートに関連付けられた認証デフォルト ACL に従います。

（注） Web 認証でカスタム ロゴを使用し、それを外部サーバに格納する場合、認証の前にポートの ACL で外部サーバへのアクセスを許可する必要があります。 外部サーバに適切なアクセスを提供するには、スタティック ポート ACL を設定するか、認証デフォルト ACL を変更する必要があります。

Cisco Secure ACS およびリダイレクト URL の属性と値のペア

スイッチはこれらの *cisco-av-pair* VSA を使用します。

- url-redirect は HTTP URL または HTTPS URL です。
- url-redirect-acl はスイッチ ACL 名または番号です。

スイッチは、CiscoSecure-defined-ACL 属性値ペアを使用して、エンド ポイントからの HTTP または HTTPS リクエストを代行受信します。 スイッチは、クライアント Web ブラウザを指定されたリダイレクト アドレスに転送します。 Cisco Secure ACS 上の url-redirect AV ペアには、Web ブラウザがリダイレクトされる URL が格納されます。 url-redirect-acl 属性値ペアには、リダイレクトする HTTP または HTTPS トラフィックを指定する ACL の名前または番号が含まれます。

（注）
- ACL の permit ACE と一致するトラフィックがリダイレクトされます。
- スイッチの URL リダイレクト ACL およびデフォルト ポート ACL を定義します。

リダイレクト URL が認証サーバのクライアントに設定される場合は、接続されるクライアントのスイッチ ポートのデフォルト ポート ACL も設定する必要があります。

Cisco Secure ACS およびダウンロード可能な ACL の属性と値のペア

Cisco Secure ACS で、RADIUS cisco-av-pair ベンダー固有属性（VSA）を使用して、CiscoSecure-Defined-ACL 属性と値（AV）ペアを設定できます。 このペアは、#ACL#-IP-name-number 属性を使って、Cisco Secure ACS でダウンロード可能な ACL の名前を指定します。

- *name* は ACL の名前です。
- *number* はバージョン番号（たとえば 3f783768）です。

ダウンロード可能な ACL が認証サーバのクライアントに設定される場合、接続されるクライアント スイッチ ポートのデフォルト ポート ACL も設定する必要があります。

デフォルト ACL がスイッチで設定されている場合、Cisco Secure ACS がホスト アクセス ポリシーをスイッチに送信すると、スイッチは、スイッチ ポートに接続されるホストからのトラフィックにこのポリシーを適用します。 ポリシーが適用されない場合、デフォルト ACL が適用されます。 Cisco Secure ACS がダウンロード可能な ACL をスイッチに送信する場合、この ACL は、スイッチ ポートに設定されているデフォルト ACL より優先されます。 ただし、スイッチが Cisco Secure ACS からホスト アクセス ポリシーを受信し、デフォルト ACL が設定されていない場合、許可失敗が宣言されます。

VLAN ID ベース MAC 認証

ダウンロード可能な VLAN ではなくスタティック VLAN ID に基づいてホストを認証する場合、VLAN ID ベース MAC 認証を使用できます。 スタティック VLAN ポリシーがスイッチで設定されている場合、認証用の各ホストの MAC アドレスとともに、VLAN 情報が IAS（Microsoft）RADIUS サーバに送信されます。 接続ポートに設定されている VLAN ID は MAC 認証に使用されます。 VLAN ID ベース MAC 認証を IAS サーバで使用することで、ネットワークで一定数の VLAN を使用できます。

機能は、STP によってモニタおよび処理される VLAN の数も制限します。 ネットワークは固定 VLAN として管理できます。

（注） この機能は Cisco ACS Server ではサポートされていません （ACS サーバは、新しいホストに送信される VLAN-ID を無視して、MAC アドレスに基づいた認証だけを行います）。

ゲスト VLAN を使用した 802.1x 認証

スイッチ上の各 802.1x ポートにゲスト VLAN を設定し、クライアントに対して限定的なサービスを提供できます（802.1x クライアントのダウンロードなど）。 これらのクライアントは 802.1x 認証用にシステムをアップグレードできる場合がありますが、一部のホスト（Windows 98 システムなど）は IEEE 802.1x 対応ではありません。

スイッチが EAP Request/Identity フレームに対する応答を受信していない場合、または EAPOL パケットがクライアントによって送信されない場合に、802.1x ポート上でゲスト VLAN をイネーブルにすると、スイッチはクライアントにゲスト VLAN を割り当てます。

スイッチは EAPOL パケット履歴を保持します。 EAPOL パケットがリンクの存続時間中にインターフェイスで検出された場合、スイッチはそのインターフェイスに接続されているデバイスが IEEE 802.1x 対応のものであると判断します。インターフェイスはゲスト VLAN ステートにはなりません。 インターフェイスのリンク ステータスがダウンした場合、EAPOL 履歴はクリアされます。 EAPOL パケットがインターフェイスで検出されない場合、そのインターフェイスはゲスト VLAN のステートになります。

スイッチが 802.1x 対応の音声デバイスを許可しようとしたが、AAA サーバが使用できない場合、許可は失敗します。ただし、EAPOL パケットの検出は EAPOL 履歴に保存されます。 この音声デバイスは、AAA サーバが使用可能になると許可されます。 ただし、他のデバイスによるゲスト

VLAN へのアクセスは許可されなくなります。 この状況を防ぐには、次のいずれかのコマンド シーケンスを使用します。

- **authentication event no-response action authorize vlan** *vlan-id* インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを入力し、ゲスト VLAN へのアクセスを許可します。
- **shutdown** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを入力し、さらに **no shutdown** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを入力してポートを再起動します。

制限付き VLAN を使用してネットワーク アクセスの認証に失敗したクライアントを許可するには、**dot1x auth-fail vlan** *vlan-id* インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを入力します。

リンクの存続時間中にデバイスが EAPOL パケットを送信した場合、スイッチはゲスト VLAN への認証アクセスに失敗したクライアントを許可しません。

（注） インターフェイスがゲスト VLAN に変わってから EAPOL パケットが検出された場合、無許可ステートに戻って 802.1x 認証を再起動します。

スイッチ ポートがゲスト VLAN に移行すると、802.1x 無資格ホストの許容数が設定されたホスト モードにより決定します。 ゲスト VLAN が設定されているポートに 802.1x 対応クライアントが加入すると、ポートは、ユーザ設定によるアクセス VLAN で無許可ステートになり、認証が再起動されます。

ゲスト VLAN は、単一のホスト、複数のホスト、複数認証、またはマルチドメイン モードにおける 802.1x ポートでサポートされています。

RSPAN VLAN、プライベート VLAN、音声 VLAN を除いて、アクティブ VLAN を 802.1X ゲスト VLAN として設定できます。 ゲスト VLAN の機能は、内部 VLAN（ルーテッド ポート）またはトランク ポート上ではサポートされません。サポートされるのはアクセス ポートだけです。

スイッチは *MAC* 認証バイパス をサポートします。 MAC 認証バイパスが 802.1x ポートでイネーブルの場合、スイッチは、IEEE 802.1x 認証のタイムアウト時に EAPOL メッセージ交換を待機している間、クライアント MAC アドレスに基づいてクライアントを許可できます。 スイッチは、802.1x ポート上のクライアントを検出したあとで、クライアントからのイーサネット パケットを待機します。 スイッチは、MAC アドレスに基づいたユーザ名およびパスワードを持つ RADIUS-access/request フレームを認証サーバに送信します。 認証に成功すると、スイッチはクライアントにネットワークへのアクセスを許可します。 認証に失敗すると、スイッチはポートにゲスト VLAN を割り当てます（指定されていない場合）。

制限付き VLAN による 802.1X 認証

ゲスト VLAN にアクセスできないクライアント向けに、限定されたサービスを提供するために、スイッチ スタックまたはスイッチの各 IEEE 802.1x ポートに対して制限付き VLAN（認証失敗 *VLAN* と呼ばれることもあります）を設定できます。 これらのクライアントは、認証プロセスに失敗したため他の VLAN にアクセスできない 802.1x 対応クライアントです。 制限付き VLAN を使用すると、認証サーバの有効なクレデンシャルを持っていないユーザ（通常、企業にアクセス

するユーザ）に、サービスを制限したアクセスを提供できます。 管理者は制限付き VLAN のサービスを制御できます。

（注） 両方のタイプのユーザに同じサービスを提供する場合、ゲスト VLAN と制限付き VLAN の両方を同じに設定できます。

この機能がないと、クライアントは認証失敗を永遠に繰り返すことになるため、スイッチ ポートがスパニングツリーのブロッキング ステートから変わることができなくなります。 制限付き VLAN の機能を使用することで、クライアントの認証試行回数を指定し（デフォルト値は 3 回）、一定回数後にスイッチ ポートを制限付き VLAN の状態に移行させることができます。

認証サーバはクライアントの認証試行回数をカウントします。 このカウントが設定した認証試行回数を超えると、ポートが制限付き VLAN の状態に変わります。 失敗した試行回数は、RADIUS サーバが *EAP failure* で応答したときや、EAP パケットなしの空の応答を返したときからカウントされます。 ポートが制限付き VLAN に変わったら、このカウント数はリセットされます。

認証に失敗したユーザの VLAN は、もう一度認証を実行するまで制限された状態が続きます。 VLAN 内のポートは設定された間隔に従って再認証を試みます（デフォルトは 60 秒）。 再認証に失敗している間は、ポートの VLAN は制限された状態が続きます。 再認証に成功した場合、ポートは設定された VLAN もしくは RADIUS サーバによって送信された VLAN に移行します。 再認証はディセーブルにすることもできますが、 ディセーブルにすると、*link down* または *EAP logoff* イベントを受信しない限り、ポートの認証プロセスを再起動できません。 クライアントがハブを介して接続している場合、再認証機能はイネーブルにしておくことを推奨します。 クライアントの接続をハブから切り離すと、ポートに *link down* や *EAP logoff* イベントが送信されない場合があります。

ポートが制限付き VLAN に移行すると、EAP 成功の疑似メッセージがクライアントに送信されます。 このメッセージによって、繰り返し実行している再認証を停止させることができます。 クライアントによっては（Windows XP が稼働しているデバイスなど）、EAP なしで DHCP を実装できません。

制限付き VLAN は、すべてのホスト モードでの 802.1x ポート上、およびレイヤ 2 ポート上でサポートされます。

RSPAN VLAN、プライマリ プライベート VLAN、音声 VLAN を除いて、アクティブ VLAN を 802.1X 制限付き VLAN として設定できます。 制限付き VLAN 機能は、内部 VLAN（ルーテッド ポート）またはトランク ポートではサポートされていません。アクセス ポート上でだけサポートされます。

ダイナミック ARP インスペクション、DHCP スヌーピング、IP 送信元ガードなどの他のセキュリティ ポート機能は、制限付き VLAN に対して個別に設定できます。

アクセス不能認証バイパスを使用した 802.1x 認証

スイッチが設定された RADIUS サーバに到達できず、新しいホストを認証できない場合、アクセス不能認証バイパス機能を使用します。この機能は、クリティカル認証または *AAA* 失敗ポリシー

とも呼ばれます。これらのホストをクリティカルポートに接続するようにスイッチを設定できます。

新しいホストがクリティカル ポートに接続しようとすると、そのホストはユーザ指定のアクセス VLAN、クリティカル *VLAN* に移動されます。 管理者はこれらのホストに制限付き認証を付与します。

スイッチは、クリティカル ポートに接続されているホストを認証しようとする場合、設定されている RADIUS サーバのステータスをチェックします。 利用可能なサーバが 1 つあれば、スイッチはホストを認証できます。 ただし、すべての RADIUS サーバが利用不可能な場合は、スイッチはホストへのネットワーク アクセスを許可して、ポートを認証ステートの特別なケースであるクリティカル認証ステートにします。

複数認証ポートのアクセス不能認証バイパスのサポート

ポートが任意のホスト モードで設定されていて、AAA サーバを使用できない場合、ポートはマルチホスト モードに設定され、クリティカル VLAN に移動されます。 マルチ認証（multiauth）ポートで、このアクセス不能バイパスをサポートするには、**authentication event server dead action reinitialize vlan** *vlan-id* コマンドを使用します。 新しいホストがクリティカル ポートに接続しようとすると、そのポートは再初期化され、接続されているすべてのホストがユーザ指定のアクセス VLAN に移動されます。

このコマンドは、すべてのホスト モードでサポートされます。

アクセス不能認証バイパスの認証結果

アクセス不能認証バイパス機能の動作は、ポートの許可ステートにより異なります。

- クリティカルポートに接続されているホストが認証しようとする際にポートが無許可ですべてのサーバが利用できない場合、スイッチは RADIUS 設定済み VLAN またはユーザ指定のアクセス VLAN にあるポートをクリティカル認証ステートにします。
- ポートが許可済みで、再認証が行われた場合、スイッチは現在の VLAN（事前に RADIUS サーバにより割り当てられた）でクリティカル ポートをクリティカル認証ステートにします。
- 認証交換中に RADIUS サーバが利用不可能となった場合、現在の交換はタイム アウトとなり、スイッチは次の認証試行の間にクリティカルポートをクリティカル認証ステートとします。

RADIUS サーバが再び使用可能になったときにホストを再初期化し、クリティカル VLAN から移動するように、クリティカルポートを設定できます。 このように設定した場合、クリティカル認証ステートのすべてのクリティカル ポートは自動的に再認証されます。

アクセス不能認証バイパス機能の相互作用

アクセス不能認証バイパスは、次の機能と相互に作用します。

- ゲスト VLAN：アクセス不能認証バイパスは、ゲスト VLAN と互換性があります。 ゲスト VLAN が 8021.x ポートでイネーブルの場合、この機能は次のように相互に作用します。
  - スイッチが EAP Request/Identity フレームへの応答を受信しないとき、または EAPOL パケットがクライアントによって送信されないときに、少なくとも 1 つの RADIUS サーバが使用できれば、スイッチはクライアントにゲスト VLAN を割り当てます。
  - すべての RADIUS サーバが使用できず、クライアントがクリティカル ポートに接続されている場合、スイッチはクライアントを認証して、クリティカル ポートを RADIUS 認証済み VLAN またはユーザ指定のアクセス VLAN でクリティカル認証ステートにします。
  - すべての RADIUS サーバが使用できず、クライアントがクリティカル ポートに接続されていない場合、ゲスト VLAN が設定されていても、スイッチはクライアントにゲスト VLAN を割り当てられません。
  - すべての RADIUS サーバが使用できず、クライアントがクリティカル ポートに接続されていて、すでにゲスト VLAN が割り当てられている場合、スイッチはそのポートをゲスト VLAN に保持します。
- 制限付き VLAN：ポートがすでに制限付き VLAN で許可されていて RADIUS サーバが使用できない場合、スイッチはクリティカル ポートを制限付き VLAN でクリティカル認証ステートにします。
- 802.1x アカウンティング：RADIUS サーバが使用できない場合、アカウンティングは影響を受けません。
-
- 音声 VLAN：アクセス不能認証バイパスは音声 VLAN と互換性がありますが、RADIUS 設定済み VLAN またはユーザ指定のアクセス VLAN は、音声 VLAN と異なっていなければなりません。
- Remote Switched Port Analyzer（RSPAN）：アクセス不能認証バイパスの RADIUS 設定またはユーザ指定のアクセス VLAN として RSPAN VLAN を指定しないでください。

スイッチ スタックでは、スタック マスターがキープアライブ パケットを送信して RADIUS サーバのステータスを確認します。 RADIUS サーバのステータスが変更されると、スタック マスターからスタック メンバへ、情報が送信されます。 クリティカル ポートの再認証時に、スタック メンバにより、RADIUS サーバのステータスがチェックされます。

新しいスタック マスターが選択されると、スイッチ スタックと RADIUS サーバとの間のリンクが変更される可能性があり、新しいスタックにより、キープアライブ パケットがただちに送信され、RADIUS サーバのステータスがアップデートされます。 サーバのステータスが *dead* から *alive* に変化すると、スイッチはクリティカル認証ステートの状態にあるすべてのスイッチ ポートを再認証します。

メンバがスタックに追加されると、スタック マスターからメンバへサーバ ステータスが送信されます。

802.1X クリティカル音声 VLAN

ポートに接続されている IP Phone がアクセス コントロール サーバ（ACS）によって認証されるとき、電話機は音声ドメインに参加します。 ACS が到達不能である場合、スイッチはデバイスが音声デバイスなのかどうかを判断できません。 サーバが使用できない場合、電話機は音声ネットワークにアクセスできないため、動作できません。

データ トラフィックの場合、アクセス不能認証バイパス（クリティカル認証）を設定し、サーバが使用できない場合にトラフィックがネイティブ VLAN を通過できるようにすることができます。 RADIUS 認証サーバが使用できず（ダウンしていて）、アクセスできない認証バイパスがイネーブルの場合、スイッチは、クライアントにネットワークのアクセスを許可し、RADIUS 設定 VLAN またはユーザ指定アクセス VLAN でポートをクリティカル認証ステートにします。 設定された RADIUS サーバにスイッチが到達できず、新しいホストを認証できない場合、スイッチはこれらのホストをクリティカル ポートに接続します。 クリティカル ポートに接続を試行している新しいホストは、ユーザ指定のアクセス VLAN（クリティカル VLAN）に移動され、制限付き認証を許可されます。

authentication event server dead action authorize voice インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して、クリティカル音声 VLAN 機能を設定できます。 ACS が応答しない場合、ポートはクリティカル認証モードになります。 ホストからのトラフィックが音声 VLAN でタグ付けされると、接続デバイス（電話機）は、ポートに対して設定された音声 VLAN に配置されます。 IP Phone は CDP（シスコ デバイス）や LLDP または DHCP を介して音声 VLAN ID を学習します。

switchport voice vlan *vlan-id* インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを入力して、ポートの音声 VLAN を設定できます。

この機能は、マルチドメイン モードおよびマルチ認証ホスト モードでサポートされます。 スイッチがシングルホスト モードまたはマルチホスト モードの場合にコマンドを入力できますが、デバイスがマルチドメインまたはマルチ認証ホスト モードに変わらない限りコマンドは有効になりません。

802.1x ユーザ ディストリビューション

802.1x ユーザ ディストリビューションを設定すると、複数の異なる VLAN で同じグループ名のユーザのロード バランシングを行うことができます。

VLAN は、RADIUS サーバにより提供されるか、VLAN グループ名でスイッチ CLI を介して設定します。

- RADIUS サーバを設定して、ユーザの複数の VLAN 名を送信します。 複数の VLAN 名は、ユーザへの応答の一部として送信できます。 802.1x ユーザ ディストリビューションは、特定の VLAN のすべてのユーザを追跡し、許可されたユーザをユーザ数が最も少ない VLAN に移動することでロード バランシングを行います。
- RADIUS サーバを設定してユーザの VLAN グループ名を送信します。 VLAN グループ名は、ユーザへの応答の一部として送信できます。 スイッチ CLI を使用して設定した VLAN グループ名で、選択された VLAN グループ名を検索できます。 VLAN グループ名が検出されると、

この VLAN グループ名で対応する VLAN を検索して、ユーザ数が最も少ない VLAN が検出されます。 ロード バランシングは、対応する許可済みユーザをその VLAN に移動することで行われます。

（注） RADIUS サーバは、VLAN-ID、VLAN 名または VLAN グループを任意に組み合わせて VLAN 情報を送信できます。

802.1x ユーザ ディストリビューションの設定時の注意事項

- 少なくとも 1 つの VLAN が VLAN グループにマッピングされることを確認してください。
- 複数の VLAN を VLAN グループにマッピングできます。
- VLAN を追加または削除することで、VLAN グループを変更できます。
- 既存の VLAN を VLAN グループ名からクリアする場合、VLAN の認証済みポートはクリアされませんが、既存の VLAN グループからマッピングが削除されます。
- 最後の VLAN を VLAN グループ名からクリアすると、VLAN グループがクリアされます。
- アクティブ VLAN がグループにマッピングされても VLAN グループをクリアできます。VLAN グループをクリアすると、グループ内で任意の VLAN の認証ステートであるポートまたはユーザはクリアされませんが、VLAN の VLAN グループへのマッピングはクリアされます。

音声 VLAN ポートを使用した IEEE 802.1x 認証

音声 VLAN ポートは特殊なアクセス ポートで、次の 2 つの VLAN ID が対応付けられています。

- IP Phone との間で音声トラフィックを伝送する VVID。 VVID は、ポートに接続された IP Phone を設定するために使用されます。
- IP Phone を通じて、スイッチと接続しているワークステーションとの間でデータ トラフィックを伝送する PVID。 PVID は、ポートのネイティブ VLAN です。

ポートの許可ステートにかかわらず、IP Phone は音声トラフィックに対して VVID を使用します。これにより、IP Phone は IEEE 802.1x 認証とは独立して動作できます。

シングル ホスト モードでは、IP Phone だけが音声 VLAN で許可されます。 マルチ ホスト モードでは、サプリカントが PVID で認証された後、追加のクライアントがトラフィックを音声 VLAN 上で送信できます。 マルチ ホスト モードがイネーブルの場合、サプリカント認証は PVID と VVID の両方に影響します。

（注） IP Phone と PC がスイッチ ポートに接続されていて、そのポートがシングルホスト モードまたはマルチホスト モードに設定されている場合は、そのポートをスタンドアロンの MAC 認証バイパス モードに設定しないでください。 MAC 認証バイパスは、タイムアウト時間がデフォルトの 5 秒に設定された 802.1x 認証へのフォールバック方式としてだけ使用することを推奨します。

リンクがあるとき、音声 VLAN ポートはアクティブになり、IP Phone からの最初の CDP メッセージを受け取るとデバイスの MAC アドレスが表示されます。 Cisco IP Phone は、他のデバイスから受け取った CDP メッセージをリレーしません。 その結果、複数の IP Phone が直列に接続されている場合、スイッチは直接接続されている 1 台の IP Phone のみを認識します。 音声 VLAN ポートで IEEE 802.1x 認証がイネーブルの場合、スイッチは 2 ホップ以上離れた認識されない IP Phone からのパケットをドロップします。

IEEE 802.1x 認証をスイッチ ポート上でイネーブルにすると、音声 VLAN でもあるアクセス ポート VLAN を設定できます。

（注） 音声 VLAN が設定され、Cisco IP Phone が接続されているアクセス ポートで IEEE 802.1x 認証をイネーブルにした場合、Cisco IP Phone のスイッチへの接続が最大 30 秒間失われます。

ポート セキュリティを使用した IEEE 802.1x 認証

通常、IEEE 802.1x がイネーブルの場合に、ポート セキュリティをイネーブルにすることは推奨されません。 IEEE 802.1x ではポート単位（IP テレフォニーに MDA が設定されている場合は VLAN 単位）で単一の MAC アドレスが適用されるため、ポート セキュリティは冗長であり、場合によっては期待される IEEE 802.1x の動作と干渉することがあります。

WoL 機能を使用した IEEE 802.1x 認証

IEEE 802.1x 認証の Wake-on-LAN（WoL）機能を使用すると、スイッチにマジック パケットと呼ばれる特定のイーサネット フレームを受信させて、休止状態の PC を起動させることができます。この機能は、管理者が休止状態のシステムへ接続しなければならない場合に役立ちます。

WoL を使用するホストが IEEE 802.1x ポートを通じて接続され、ホストの電源がオフになると、IEEE 802.1x ポートは無許可になります。 無許可になったポートは EAPOL パケットしか送受信できないため、WoL マジック パケットはホストに届きません。 さらに PC が休止状態になると、PC が認証されなくなるため、スイッチ ポートは閉じたままになります。

スイッチが WoL 機能を有効にした IEEE 802.1x 認証を使用している場合、スイッチはマジック パケットを含むトラフィックを無許可の IEEE 802.1x ポートに転送します。 ポートが無許可の間、スイッチは EAPOL パケット以外の入力トラフィックをブロックし続けます。 ホストはパケットを受信できますが、パケットをネットワーク内にある他のデバイスに送信できません。

（注） PortFast がポートでイネーブルになっていないと、そのポートは強制的に双方向ステートになります。

authentication control-direction in インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用してポートを単一方向に設定すると、そのポートはスパニングツリーフォワーディング ステートに変わります。 ポートは、ホストにパケットを送信できますが、受信はできません。

authentication control-direction both インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用してポートを双方向に設定すると、そのポートのアクセスが双方向で制御されます。 ポートは、ホストとの間でパケットを送受信しません。

MAC 認証バイパスを使用した IEEE 802.1x 認証

MAC 認証バイパス機能を使用し、クライアント MAC アドレスに基づいてクライアントを許可するようにスイッチを設定できます。 たとえば、プリンタなどのデバイスに接続された IEEE 802.1x ポートでこの機能をイネーブルにできます。

クライアントからの EAPOL 応答の待機中に IEEE 802.1x 認証がタイムアウトした場合、スイッチは MAC 認証バイパスを使用してクライアントを許可しようとします。

MAC 認証バイパス機能が IEEE 802.1x ポートでイネーブルの場合、スイッチはクライアント ID として MAC アドレスを使用します。 認証サーバには、ネットワーク アクセスを許可されたクライアント MAC アドレスのデータベースがあります。 スイッチは、IEEE 802.1x ポート上のクライアントを検出した後で、クライアントからのイーサネットパケットを待機します。スイッチは、MAC アドレスに基づいたユーザ名およびパスワードを持つ RADIUS-access/request フレームを認証サーバに送信します。 認証に成功すると、スイッチはクライアントにネットワークへのアクセスを許可します。 許可が失敗した場合、ゲスト VLAN が設定されていれば、スイッチはポートをゲスト VLAN に割り当てます。

スイッチがすでに MAC 認証バイパスを使用してポートを許可し、IEEE 802.1x サプリカントを検出している場合、スイッチはポートに接続されているクライアントを許可します。 再認証が発生するときに、Termination-Action RADIUS 属性値が DEFAULT であるために前のセッションが終了した場合、スイッチはポートに設定されている認証または再認証手法を使用します。

MAC 認証バイパスで認証されたクライアントは再認証できます。 再認証プロセスは、IEEE 802.1x を使用して認証されたクライアントに対するプロセスと同じです。 再認証中は、ポートは前に割り当てられた VLAN のままです。 再認証に成功すると、スイッチはポートを同じ VLAN に保持します。 再認証に失敗した場合、ゲスト VLAN が設定されていれば、スイッチはポートをゲスト VLAN に割り当てます。

再認証が Session-Timeout RADIUS 属性（Attribute[27]）、および Termination-Action RADIUS 属性（Attribute[29]）に基づいて行われるときに、Termination-Action RADIUS 属性（Attribute[29]）のアクションが *Initialize*（属性値は *DEFAULT*）である場合、MAC 認証バイパス セッションは終了し、再認証の間の接続は失われます。 MAC 認証バイパス機能が IEEE 802.1x 認証がタイムアウトした場合、スイッチは MAC 認証バイパス機能を使用して再認証を開始します。 これらの AV ペ

アの詳細については、RFC 3580『IEEE 802.1X Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS) Usage Guidelines』を参照してください。

MAC 認証バイパスは、次の機能と相互に作用します。

- IEEE 802.1x 認証：MAC 認証バイパスおよび IEEE 802.1x 認証がポートで個別に設定されます。
- ゲスト VLAN：クライアントの MAC アドレス ID が無効な場合、ゲスト VLAN が設定されていれば、スイッチは VLAN にクライアントを割り当てます。
- 制限付き VLAN：IEEE 802.1x ポートに接続されているクライアントが MAC 認証バイパスで認証されている場合には、この機能はサポートされません。
- ポート セキュリティ
- 音声 VLAN
- VLAN メンバーシップ ポリシー サーバ（VMPS）：IEEE 802.1x および VMPS は相互に排他的です。
- Network Admission Control（NAC）レイヤ 2 IP 検証：この機能は、IEEE 802.1x ポートが例外リスト内のホストを含む MAC 認証バイパスを使用して認証されると有効になります。
- ネットワーク エッジ アクセス トポロジ（NEAT）：MAB と NEAT は相互排他的です。 インターフェイス上で NEAT がイネーブルの場合は、MAB をイネーブルにできません。また、インターフェイス上で MAB がイネーブルの場合は、NEAT をイネーブルにできません。

Network Admission Control レイヤ 2 IEEE 802.1x 検証

スイッチは、デバイスのネットワーク アクセスを許可する前にエンドポイント システムやクライアントのウイルス対策の状態またはポスチャを調べる Network Admission Control（NAC）レイヤ 2 IEEE 802.1x 検証をサポートしています。 NAC レイヤ 2 IEEE 802.1x 検証を使用すると、以下の作業を実行できます。

- Session-Timeout RADIUS 属性（属性 [27]）と Termination-Action RADIUS 属性（属性 [29]）を認証サーバからダウンロードします。
- Session-Timeout RADIUS 属性（属性 [27]）の値として再認証試行間の秒数を指定し、RADIUS サーバからクライアントのアクセス ポリシーを取得します。
- スイッチが Termination-Action RADIUS 属性（属性[29]）を使用してクライアントを再認証する際のアクションを設定します。 値が *DEFAULT* であるか、値が設定されていない場合、セッションは終了します。 値が RADIUS 要求の場合、再認証プロセスが開始します。
- **show authentication** 特権 EXEC コマンドを使用して、クライアントのポスチャを表示する NAC ポスチャ トークンを表示します。
- ゲスト VLAN としてセカンダリ プライベート VLAN を設定します。

NAC レイヤ 2 IEEE 802.1x 検証の設定は、RADIUS サーバにポスチャ トークンを設定する必要があることを除いて、IEEE 802.1x ポートベース認証と似ています。

柔軟な認証の順序設定

柔軟な認証の順序設定を使用して、ポートが新しいホストを認証するときに使用する方法の順序を設定できます。 MAC 認証バイパスおよび 802.1x は、プライマリまたはセカンダリ認証方法として使用し、Web 認証は、これらの認証のいずれか、または両方が失敗した場合のフォールバック方法として使用できます。

関連トピック

柔軟な認証順序の設定，（347 ページ）

Open1x 認証

Open1x認証によって、デバイスが認証される前に、そのデバイスがポートにアクセスできるようになります。 オープン認証が設定されている場合、新しいホストはポートに定義されているアクセス コントロール リスト（ACL）に基づいてトラフィックを渡します。 ホストが認証されると、RADIUS サーバに設定されているポリシーがそのホストに適用されます。

オープン認証を次の状況で設定できます。

- シングル ホスト モードでのオープン認証：1 人のユーザだけが認証の前後にネットワークにアクセスできます。
- MDA モードでのオープン認証：音声ドメインの 1 人のユーザだけ、およびデータ ドメインの 1 人のユーザだけが許可されます。
- マルチホスト モードでのオープン認証：任意のホストがネットワークにアクセスできます。
- 複数認証モードでのオープン認証：MDA の場合と似ていますが、複数のホストを認証できます。

（注） オープン認証が設定されている場合は、他の認証制御よりも優先されます。これは、**authentication open** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用した場合、**authentication port-control** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドに関係なく、ポートがホストにアクセス権を付与することを意味します。

セッション認識型ネットワーク モードでは、オープン認証をイネーブルにするには、**no access-session closed** を使用してください。 オープン認証をディセーブルにするには、**access-session closed** を使用します。

関連トピック

Open1x の設定, （348 ページ）

マルチドメイン認証

スイッチはマルチドメイン認証（MDA）をサポートしています。これにより、データ装置と IP Phone などの音声装置（シスコ製品またはシスコ以外の製品）の両方を同じスイッチ ポート上で認証できます。 ポートはデータ ドメインと音声ドメインに分割されます。

MDA では、デバイス認証の順序が指定されません。 ただし、最適な結果を得るには、MDA 対応のポート上のデータ デバイスよりも前に音声デバイスを認証することを推奨します。

MDA を設定するときには、次の注意事項に従ってください。

- MDA のスイッチ ポートを設定する必要があります。
- ホスト モードがマルチドメインに設定されている場合、IP Phone の音声 VLAN を設定する必要があります。
- MDA 対応ポートでの音声 VLAN 割り当ては、サポートされています。

（注） MDA 対応のスイッチポートで音声デバイスにダイナミック VLAN を割り当てることができますが、スイッチポートに設定されたスタティック音声 VLAN が RADIUS サーバの音声デバイスに割り当てられたダイナミック VLAN と同じである場合、その音声デバイスの認証は失敗します。

- 音声デバイスを認可するには、値を *device-traffic-class=voice* に設定した Cisco 属性値（AV）ペア属性を送信するように AAA サーバを設定する必要があります。 この値を使用しない場合、音声デバイスはデータ デバイスとして扱われます。
- ゲスト VLAN および制限付き VLAN 機能は、MDA 対応のポートのデータ デバイスだけに適用されます。 許可に失敗した音声デバイスは、データ デバイスとして扱われます。
- 複数のデバイスでポートの音声またはデータ ドメインの許可を行おうとすると、errordisable になります。
- デバイスが許可されるまで、ポートはそのトラフィックをドロップします。 他社製 IP Phone または音声デバイスはデータおよび音声 VLAN の両方に許可されます。 データ VLAN では、音声デバイスを DHCP サーバに接続して IP アドレスおよび音声 VLAN 情報を取得することができます。 音声デバイスが音声 VLAN で送信を開始すると、データ VLAN へのアクセスはブロックされます。
- データ VLAN とバインドしている音声デバイス MAC アドレスは、ポートセキュリティ MAC アドレス制限にカウントされません。
- データ デバイスにだけ RADIUS サーバからダイナミック VLAN 割り当てを使用できます。

- MDA では、IEEE 802.1x 認証をサポートしていないデバイスへのスイッチ ポートの接続を許可するフォールバック メカニズムとして、MAC 認証バイパスを使用できます。
- データまたは音声デバイスがポートで検出されると、認証に成功するまでその MAC アドレスがブロックされます。 許可に失敗した場合、MAC アドレスが 5 分間ブロックされたままになります。
- ポートが未認証中に 6 つ以上のデバイスがデータ VLAN で検出された場合や、複数の音声デバイスが音声 VLAN で検出された場合、ポートは errdisable になります。
- ポートのホスト モードをシングルホスト モードまたはマルチホスト モードからマルチドメイン モードに変更すると、ポートでは許可されたデータ デバイスは許可されたままになります。 ただし、ポートの音声 VLAN で許可されている Cisco IP Phone は自動的に削除されるので、そのポートでは再認証を行う必要があります。
- ゲスト VLAN や制限付き VLAN などのアクティブ フォールバック メカニズムは、ポートをシングル モードまたはマルチホスト モードからマルチドメイン モードに変更したあとでも設定されたままになります。
- ポートのホスト モードをマルチドメイン モードからシングル モードまたはマルチホスト モードに変更すると、許可されているすべてのデバイスがポートから削除されます。
- まずデータ ドメインを許可してゲスト VLAN に参加させる場合、IEEE 802.1x 非対応の音声デバイスは、音声 VLAN のパケットをタグ付けして、認証を開始する必要があります。
- MDA 対応ポートでは、ユーザ単位 ACL を推奨しません。 ユーザ単位 ACL ポリシーを備えた、許可されたデバイスは、ポートの音声 VLAN とデータ VLAN の両方のトラフィックに影響を与えることがあります。 このようなデバイスを使用する場合は、ポートでユーザ単位 ACL を適用するデバイスは 1 台だけにしてください。

Network Edge Access Topology（NEAT）を使用した 802.1x サプリカントおよびオーセンティケータ

Network Edge Access Topology（NEAT）機能は、ワイヤリング クローゼット（会議室など）外の領域まで識別を拡張します。 これにより、任意のタイプのデバイスをポートで認証できます。

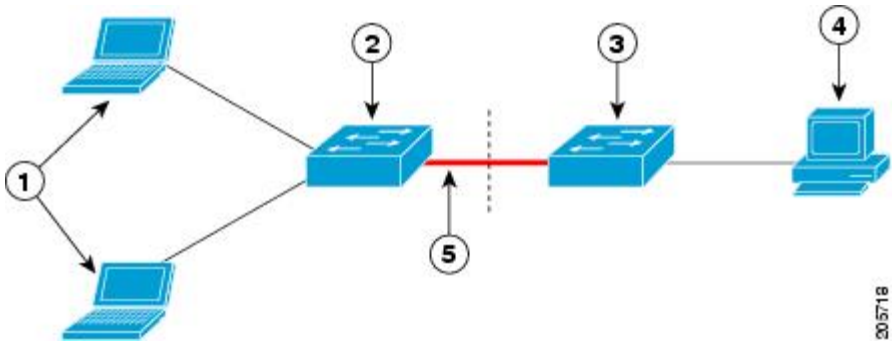
- 802.1x スイッチ サプリカント：802.1x サプリカント機能を使用することで、別のスイッチのサプリカントとして機能するようにスイッチを設定できます。 この設定は、たとえば、スイッチがワイヤリング クローゼット外にあり、トランク ポートを介してアップストリーム スイッチに接続される場合に役に立ちます。 802.1x スイッチ サプリカント機能を使用して設定されたスイッチは、セキュアな接続のためにアップストリーム スイッチで認証します。 サプリカント スイッチが認証に成功すると、ポート モードがアクセスからトランクに変更されます。
- アクセス VLAN は、オーセンティケータ スイッチで設定されている場合、認証が成功した後にトランク ポートのネイティブ VLAN になります。

1 つ以上のサプリカント スイッチに接続するオーセンティケータ スイッチ インターフェイスで MDA または multiauth モードをイネーブルにできます。 マルチホスト モードはオーセンティケータ スイッチ インターフェイスではサポートされていません。

すべてのホスト モードで機能するように **dot1x supplicant force-multicast** グローバル コンフィギュレーション コマンドを Network Edge Access Topology（NEAT）のサプリカント スイッチで使用します。

- ホスト許可：許可済み（サプリカントでスイッチに接続する）ホストからのトラフィックだけがネットワークで許可されます。 これらのスイッチは、Client Information Signalling Protocol（CISP）を使用して、サプリカント スイッチに接続する MAC アドレスをオーセンティケータ スイッチに送信します。
- 自動イネーブル化：オーセンティケータ スイッチでのトランク コンフィギュレーションを自動的にイネーブル化します。これにより、サプリカントスイッチから着信する複数の VLAN のユーザ トラフィックが許可されます。 ACS で cisco-av-pair を *device-traffic-class=switch* として設定します （この設定は *group* または *user* 設定で行うことができます）。

図 *21*：*CISP* を使用したオーセンティケータまたはサプリカント スイッチ



1	ワークステーション（クライアント）	2	サプリカント スイッチ（ワイヤリング クローゼット外）
3	オーセンティケータ スイッチ	4	Access Control Server（ACS）
5	トランク ポート		

音声対応 802.1x セキュリティ

音声認識 802.1x セキュリティ機能を使用して、セキュリティ違反が発生した場合にデータまたは音声 VLAN に関係なく VLAN だけをディセーブルにするようにスイッチを設定します。 以前のリリースでは、セキュリティ違反の原因であるデータ クライアントを認証しようとすると、ポート全体がシャットダウンし、接続が完全に切断されます。

この機能は、PC が IP Phone に接続されている IP Phone 環境で使用できます。 データ VLAN でセキュリティ違反が検出されると、データ VLAN だけがシャットダウンされます。 音声 VLAN のトラフィックは中断することなくスイッチで送受信されます。

関連トピック

音声認識 802.1x セキュリティの設定, （298 ページ）

コモン セッション ID

認証マネージャは、使用する認証方式に関係なく、クライアント用にただ 1 つのセッション ID（共通セッション ID と呼ばれます）を使用します。 この ID は、表示コマンドや MIB などのすべてのレポートに使用されます。 セッション ID は、セッション単位のすべての Syslog メッセージに表示されます。

セッション ID には、次の情報が含まれます。

- ネットワーク アクセス デバイス（NAD）の IP アドレス
- 一意の 32 ビット整数（機械的に増加します）
- セッション開始タイム スタンプ（32 ビット整数）

次に、show authentication コマンドの出力に表示されたセッション ID の例を示します。 この例では、セッション ID は 160000050000000B288508E5 です。

```
Switch# show authentication sessions
Interface  MAC Address     Method   Domain   Status         Session ID
Fa4/0/4    0000.0000.0203  mab      DATA     Authz Success  160000050000000B288508E5
```

次に、Syslog 出力にセッション ID が表示される例を示します。 この例でも、セッション ID は 160000050000000B288508E5 です。

```
1w0d: %AUTHMGR-5-START: Starting 'mab' for client (0000.0000.0203) on Interface Fa4/0/4
AuditSessionID 160000050000000B288508E5
1w0d: %MAB-5-SUCCESS: Authentication successful for client (0000.0000.0203) on Interface
Fa4/0/4 AuditSessionID 160000050000000B288508E5
1w0d: %AUTHMGR-7-RESULT: Authentication result 'success' from 'mab' for client
(0000.0000.0203) on Interface Fa4/0/4 AuditSessionID 160000050000000B288508E5
```

セッション ID は、NAD、AAA サーバ、その他のレポート分析アプリケーションでクライアントを識別するために使用されます。 ID は自動的に表示されます。 設定は必要ありません。

802.1x ポートベース認証の設定方法

802.1x 認証のデフォルト設定

表 *25* : *802.1x* 認証のデフォルト設定

機能	デフォルト設定
スイッチの 802.1x イネーブル ステート	ディセーブル
ポート単位の 802.1x イネーブル ステート	ディセーブル（force-authorized） ポートはクライアントとの 802.1x ベース認証を行わずに、通常のトラフィックを送受信します。
AAA	ディセーブル
RADIUS サーバ • IP アドレス • UDP 認証ポート • キー	• 指定なし • 1812 • 指定なし
ホスト モード	シングル ホスト モード
制御方向	双方向制御
定期的な再認証	ディセーブル
再認証の間隔（秒）	3600 秒
再認証回数	2回（ポートが無許可ステートに変わる前に、スイッチが認証プロセスを再開する回数）
待機時間	60 秒（スイッチがクライアントとの認証情報の交換に失敗した後、待機状態を続ける秒数）
再送信時間	30秒（スイッチがEAP-Request/Identityフレームに対するクライアントからの応答を待ち、要求を再送信するまでの秒数）

機能	デフォルト設定
最大再送信回数	2 回（スイッチが認証プロセスを再開する前に、EAP-Request/Identity フレームを送信する回数）
クライアント タイムアウト時間	30 秒（認証サーバからの要求をクライアントにリレーするとき、スイッチが返答を待ち、クライアントに要求を再送信するまでの時間）
認証サーバ タイムアウト時間	30 秒（クライアントからの応答を認証サーバにリレーするとき、スイッチが応答を待ち、応答をサーバに再送信するまでの時間） dot1x timeout server-timeout インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用すると、このタイムアウト時間を変更できます。
ゲスト VLAN	指定なし
アクセス不能認証バイパス	ディセーブル
制限付き VLAN	指定なし
オーセンティケータ（スイッチ）モード	指定なし
MAC 認証バイパス	ディセーブル

802.1x 認証設定時の注意事項

802.1X 認証

802.1x 認証を設定する場合の注意事項は、次のとおりです。

- 802.1x 認証をイネーブルにすると、他のレイヤ 2 またはレイヤ 3 機能がイネーブルになる前に、ポートが認証されます。
- 802.1x 対応ポートが割り当てられている VLAN が変更された場合、この変更は透過的でスイッチには影響しません。 たとえば、ポートが RADIUS サーバに割り当ててられた VLAN に割り当てられ、再認証後に別の VLAN に割り当てられた場合に、この変更が発生します。

  802.1x ポートが割り当てられている VLAN がシャットダウン、ディセーブル、または削除される場合、ポートは無許可になります。 たとえば、ポートが割り当てられたアクセス VLAN がシャットダウンまたは削除された後、ポートは無許可になります。

- 802.1x プロトコルは、レイヤ 2 スタティックアクセス ポート、音声 VLAN ポート、およびレイヤ 3 ルーテッド ポートでサポートされますが、次のポート タイプではサポートされません。
  - トランク ポート：トランク ポート上で 802.1x 認証をイネーブルにしようとすると、エラー メッセージが表示され、802.1x 認証はイネーブルになりません。 802.1x 対応ポートのモードをトランクに変更しようとしても、エラー メッセージが表示され、ポート モードは変更されません。
  - ダイナミック ポート：ダイナミック モードのポートは、ネイバーとトランク ポートへの変更をネゴシエートする場合があります。ダイナミック ポートで 802.1x 認証をイネーブルにしようとすると、エラーメッセージが表示され、802.1x 認証はイネーブルになりません。 802.1x 対応ポートのモードをダイナミックに変更しようとしても、エラーメッセージが表示され、ポート モードは変更されません。
  - ダイナミック アクセス ポート：ダイナミック アクセス（VLAN Query Protocol（VQP））ポートで 802.1x 認証をイネーブルにしようとすると、エラー メッセージが表示され、802.1x 認証はイネーブルになりません。 802.1x 対応ポートを変更してダイナミック VLAN を割り当てようとしても、エラー メッセージが表示され、VLAN 設定は変更されません。
  - EtherChannel ポート：アクティブまたはアクティブでない EtherChannel メンバを 802.1x ポートとして設定しないでください。 EtherChannel ポートで 802.1x 認証をイネーブルにしようとすると、エラー メッセージが表示され、802.1x 認証はイネーブルになりません。
  - スイッチド ポート アナライザ（SPAN）およびリモート SPAN（RSPAN）宛先ポート：SPAN または RSPAN 宛先ポートであるポートの 802.1x 認証をイネーブルにすることができます。 ただし、ポートを SPAN または RSPAN 宛先ポートとして削除するまでは、802.1x 認証はディセーブルになります。 SPAN または RSPAN 送信元ポートでは 802.1x 認証をイネーブルにすることができます。

- スイッチ上で、**dot1x system-auth-control** グローバル コンフィギュレーション コマンドを入力して 802.1x 認証をグローバルにイネーブルにする前に、802.1x 認証と EtherChannel が設定されているインターフェイスから、EtherChannel の設定を削除してください。
- IEEE 802.1x 認証において、EAP-Transparent LAN Services（TLS）および EAP-MD5 を実装した Cisco Access Control Server（ACS）アプリケーションを実行しているデバイスを使用している場合、そのデバイスで動作させている ACS バージョンが 3.2.1 以降であることを確認してください。
- IP 電話がシングル ホスト モードで 802.1x 対応のスイッチ ポートに接続されている場合、スイッチは認証を行わずに電話ネットワーク アクセスを承認します。 ポートで Multidomain Authentication（MDA）を使用して、データ デバイスと IP フォンなどの音声デバイスの両方を認証することを推奨します。

（注） CDP バイパスは、Catalyst 3750、3560、2960 スイッチでのみサポートされています。 Catalyst 3750-X、3560-X、3750-E、3560-E スイッチでは、CDP バイパスがサポートされていません。

- Cisco IOS Release 12.2(55)SE 以降のリリースでは、802.1x 認証に関連するシステム メッセージのフィルタリングがサポートされています。

VLAN 割り当て、ゲスト VLAN、制限付き VLAN、アクセス不能認証バイパス

VLAN 割り当て、ゲスト VLAN、制限付き VLAN、およびアクセス不能認証バイパス設定時の注意事項は、次のとおりです。

- 802.1x 認証をポート上でイネーブルにすると、音声 VLAN の機能を持つポート VLAN は設定できません。
- トランク ポート、ダイナミック ポート、または VMPS によるダイナミック アクセス ポート割り当ての場合、VLAN 割り当て機能を使用した 802.1x 認証はサポートされません。
- 802.1x 認証をプライベート VLAN ポートに設定できますが、ポート セキュリティ、音声 VLAN、ゲスト VLAN、制限付き VLAN、またはユーザ単位 ACL が付いた IEEE 802.1x 認証をプライベート VLAN ポートに設定できません。
- RSPAN VLAN または音声 VLAN を除くあらゆる VLAN を、802.1x ゲスト VLAN として設定できます。 ゲスト VLAN の機能は、内部 VLAN（ルーテッド ポート）またはトランク ポート上ではサポートされません。サポートされるのはアクセス ポートだけです。
- DHCP クライアントが接続されている 802.1x ポートのゲスト VLAN を設定した後、DHCP サーバからホスト IP アドレスを取得する必要があります。 クライアント上の DHCP プロセスが時間切れとなり DHCP サーバからホスト IP アドレスを取得しようとする前に、スイッチ上の 802.1x 認証プロセスを再起動する設定を変更できます。 802.1x 認証プロセスの設定を軽減します（**authentication timer inactivity** および **authentication timer reauthentication** インターフェイス コンフィギュレーション コマンド）。 設定の減少量は、接続された 802.1x クライアントのタイプによって異なります。
- アクセス不能認証バイパス機能を設定する際には、次の注意事項に従ってください。
  - この機能はシングル ホスト モードおよびマルチホスト モードの 802.1x ポートでサポートされます。
  - Windows XP を稼働しているクライアントに接続されたポートがクリティカル認証ステートの場合、Windows XP はインターフェイスが認証されないと報告する場合があります。
  - Windows XP クライアントで DHCP が設定され、DHCP サーバからの IP アドレスがある場合、クリティカル ポートで EAP 認証成功メッセージを受信しても DHCP 設定プロセスを再初期化しません。

- アクセス不能認証バイパス機能および制限 VLAN を 802.1x ポート上に設定できます。スイッチが制限付き VLAN 内でクリティカル ポートを再認証しようとし、すべての RADIUS サーバが利用不可能な場合、スイッチはポート ステートをクリティカル認証ステートに変更し、制限付き VLAN に残ります。

- RSPAN VLAN または音声 VLAN を除くあらゆる VLAN を、802.1x 制限付き VLAN として設定できます。 制限付き VLAN 機能は、内部 VLAN（ルーテッド ポート）またはトランク ポートではサポートされていません。アクセス ポート上でだけサポートされます。

MAC 認証バイパス

MAC 認証バイパス設定時の注意事項は次のとおりです。

- 特に明記していない限り、MAC 認証バイパスの注意事項は 802.1x 認証のものと同じです。
- ポートが MAC アドレスで許可された後に、ポートから MAC 認証バイパスをディセーブルにしても、ポート ステートに影響はありません。
- ポートが未許可ステートであり、クライアント MAC アドレスが認証サーバ データベースにない場合、ポートは未許可ステートのままです。 ただし、クライアント MAC アドレスがデータベースに追加されると、スイッチは MAC 認証バイパス機能を使用してポートを再認証できます。
- ポートが認証ステートにない場合、再認証が行われるまでポートはこのステートを維持します。

ポートあたりのデバイスの最大数

802.1x 対応のポートに接続できるデバイスの最大数です。

- シングル ホスト モードの場合、アクセス VLAN で接続できるデバイスは 1 台だけです。ポートが音声 VLAN でも設定されている場合、音声 VLAN を介して送受信できる Cisco IP Phone の数には制限はありません。
- マルチドメイン認証（MDA）モードの場合、アクセス VLAN で 1 台のデバイス、音声 VLAN で 1 台の IP Phone が許可されます。
- マルチホスト モードでは、1 つの 802.1x サプリカントだけがポートで許可されますが、非 802.1x ホストは数に制限なく、アクセス VLAN で許可されます。 音声 VLAN で許可されるデバイスの数には制限はありません。

802.1x 準備状態チェックの設定

スイッチ上で 802.1x 準備状態チェックをイネーブルにするには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **dot1x test eapol-capable** [**interface** *interface-id*]
2. **configure terminal**
3. **dot1x test timeout** *timeout*
4. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**dot1x test eapol-capable** [**interface** *interface-id*] 例： `Switch# dot1x test eapol-capable interface gigabitethernet1/0/13`	スイッチ上で 802.1x 準備状態チェックをイネーブルにします。 （任意）*interface-id* では、IEEE 802.1x の状態をチェックするポートを指定します。 （注） オプションの **interface** キーワードを省略した場合、スイッチのすべてのインターフェイスがテストされます。
ステップ 2	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	（任意）グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**dot1x test timeout** *timeout* 例： `Switch(config)# dot1x test timeout 300`	（任意）EAPOL 応答の待機に使用するタイムアウトを設定します。 範囲は 1 ～ 65535 秒です。 デフォルトは 10 秒です。
ステップ 4	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

関連トピック

802.1x 準備状態チェック，（270 ページ）

音声認識 802.1x セキュリティの設定

スイッチで音声認識 802.1x 音声セキュリティを設定する場合、次の注意事項に従ってください。

- **errdisable detect cause security-violation shutdown vlan** グローバル コンフィギュレーション コマンドを入力して、音声認識802.1xセキュリティをイネーブルにします。 音声認識802.1x セキュリティをディセーブルにするには、このコマンドの **no** バージョンを入力します。 このコマンドは、スイッチの 802.1x 設定ポートのすべてに適用されます。

（注） **shutdown vlan** キーワードを指定しない場合、errdisable ステートになったときにポート全体がシャットダウンされます。

- **errdisable recovery cause security-violation** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して、errordisable リカバリを設定すると、ポートは自動的に再びイネーブルにされます。 errordisable リカバリがポートで設定されていない場合、**shutdown** および **no-shutdown** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用してポートを再びイネーブルにします。
- 個々の VLAN を再びイネーブルにするには、**clear errdisable interface** *interface-id* **vlan** [*vlan-list*] 特権 EXEC コマンドを使用します。 範囲を指定しない場合、ポートのすべての VLAN がイネーブルにされます。

音声認識 802.1x セキュリティをイネーブルにするには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **errdisable detect cause security-violation shutdown vlan**
3. **errdisable recovery cause security-violation**
4. **clear errdisable interface** *interface-id* **vlan** [*vlan-list*]
5. 次を入力します。
   - **shutdown**
   - **no shutdown**
6. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**errdisable detect cause security-violation shutdown vlan** 例： `Switch(config)# errdisable detect cause security-violation shutdown vlan`	セキュリティ違反エラーが発生したすべての VLAN をシャットダウンします。 （注） **shutdown vlan** キーワードを指定しない場合、すべてのポートが errdisable ステートになり、シャットダウンされます。
ステップ 3	**errdisable recovery cause security-violation** 例： `Switch(config)# errdisable recovery cause security-violation`	（任意）自動 VLAN 単位エラー リカバリをイネーブルにします。
ステップ 4	**clear errdisable interface** *interface-id* **vlan** [*vlan-list*] 例： `Switch(config)# clear errdisable interface GigabitEthernet4/0/2 vlan`	（任意）errdisable になっている個々の VLAN を再びイネーブルにします。 • *interface-id* の場合、個々の VLAN を再びイネーブルにするポートを指定します。 • （任意）*vlan-list* の場合、再びイネーブルにする VLAN のリストを指定します。 *vlan-list* を指定しない場合は、すべての VLAN が再びイネーブルになります。

ステップ 5	次を入力します。
	
	• **shutdown**
	
	• **no shutdown**
	
	例：
	
	`Switch(config-if)# shutdown`
	
	`Switch(config-if)# no shutdown`
		（任意）errordisable の VLAN を再びイネーブルにして、すべての errordisable 指示をクリアします。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

関連トピック

音声対応 802.1x セキュリティ，（290 ページ）

802.1x 違反モードの設定

次に示す状況で、シャットダウン、Syslog エラーを生成、または新しいデバイスからのパケットを廃棄するように 802.1x ポートを設定できます。

- デバイスが 802.1x 対応のポートに接続した
- ポートで認証されるデバイスの最大数に達した

スイッチ上にセキュリティ違反アクションを設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **aaa new-model**
3. **aaa authentication dot1x** {**default**} *method1*
4. **interface** *interface-id*
5. **switchport mode access**
6. **authentication violation** {**shutdown** | **restrict** | **protect** | **replace**}
7. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**aaa new-model** 例： `Switch(config)# aaa new-model`	AAA をイネーブルにします。
ステップ 3	**aaa authentication dot1x** {**default**} *method1* 例： `Switch(config)# aaa authentication dot1x default group radius`	802.1x 認証方式リストを作成します。 **authentication** コマンドに名前付きリストが指定されていない場合に使用するデフォルトのリストを作成するには、**default** キーワードの後ろにデフォルト状況で使用する方式を指定します。デフォルトの方式リストは、自動的にすべてのポートに適用されます。 *method1* には、**group radius** キーワードを入力して、認証用のすべての RADIUS サーバ リストを使用できるようにします。 （注） **group radius** キーワード以外にもコマンドラインのヘルプ ストリングに表示されますが、サポートされていません。
ステップ 4	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/4`	IEEE 802.1x 認証をイネーブルにするクライアントに接続しているポートを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 5	**switchport mode access** 例： `Switch(config-if)# switchport mode access`	ポートをアクセス モードに設定します。
ステップ 6	**authentication violation** {**shutdown** | **restrict** | **protect** | **replace**} 例： `Switch(config-if)# authentication violation restrict`	違反モードを設定します。 キーワードの意味は次のとおりです。 • **shutdown**：ポートを errordisable にします。 • **restrict**：Syslog エラーを生成します。 • **protect**：トラフィックをポートに送信するすべての新しいデバイスからパケットをドロップします。 • **replace**：現在のセッションを削除し、新しいホストで認証します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 7	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

802.1x 認証の設定

ユーザ単位 ACL または VLAN 割り当てを可能にするには、AAA 許可をイネーブルにしてネットワーク関連のすべてのサービス要求に対してスイッチを設定する必要があります。

次に、802.1x の AAA プロセスを示します。

はじめる前に

802.1x ポートベース認証を設定するには、認証、許可、アカウンティング（AAA）をイネーブルにして認証方式リストを指定する必要があります。 方式リストは、ユーザ認証のためにクエリー送信を行う手順と認証方式を記述したものです。

手順の概要

1. ユーザがスイッチのポートに接続します。
2. 認証が実行されます。
3. RADIUS サーバ設定に基づいて、VLAN 割り当てが適宜イネーブルになります。
4. スイッチが開始メッセージをアカウンティング サーバに送信します。
5. 必要に応じて、再認証が実行されます。
6. スイッチが仮のアカウンティング アップデートを、再認証結果に基づいたアカウンティング サーバに送信します。
7. ユーザがポートから切断します。
8. スイッチが停止メッセージをアカウンティング サーバに送信します。

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	ユーザがスイッチのポートに接続します。	
ステップ 2	認証が実行されます。	
ステップ 3	RADIUS サーバ設定に基づいて、VLAN 割り当てが適宜イネーブルになります。	

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	スイッチが開始メッセージをアカウンティング サーバに送信します。	
ステップ 5	必要に応じて、再認証が実行されます。	
ステップ 6	スイッチが仮のアカウンティング アップデートを、再認証結果に基づいたアカウンティング サーバに送信します。	
ステップ 7	ユーザがポートから切断します。	
ステップ 8	スイッチが停止メッセージをアカウンティング サーバに送信します。	

802.1x ポートベース認証の設定

802.1x ポートベース認証を設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **aaa new-model**
3. **aaa authentication dot1x** {**default**} *method1*
4. **dot1x system-auth-control**
5. **aaa authorization network** {**default**} **group radius**
6. **radius-server host** *ip-address*
7. **radius-server key** *string*
8. **interface** *interface-i*d
9. **switchport mode access**
10. **authentication port-control auto**
11. **dot1x pae authenticator**
12. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**aaa new-model** 例： `Switch(config)# aaa new-model`	AAA をイネーブルにします。
ステップ 3	**aaa authentication dot1x** {**default**} *method1* 例： `Switch(config)# aaa authentication dot1x default group radius`	802.1x 認証方式リストを作成します。 **authentication** コマンドに名前付きリストが指定されていない場合に使用するデフォルトのリストを作成するには、**default** キーワードの後ろにデフォルト状況で使用する方式を指定します。 デフォルトの方式リストは、自動的にすべてのポートに適用されます。 *method1* には、**group radius** キーワードを入力して、認証用のすべての RADIUS サーバ リストを使用できるようにします。 （注） **group radius** キーワード以外にもコマンドラインのヘルプ ストリングに表示されますが、サポートされていません。
ステップ 4	**dot1x system-auth-control** 例： `Switch(config)# dot1x system-auth-control`	スイッチで 802.1x 認証をグローバルにイネーブルにします。
ステップ 5	**aaa authorization network** {**default**} **group radius** 例： `Switch(config)# aaa authorization network default group radius`	（任意）ユーザ単位 ACL や VLAN 割り当てなど、ネットワーク関連のすべてのサービス要求に対するユーザ RADIUS 許可をスイッチに設定します。 （注） ユーザ単位 ACL を設定するには、シングルホスト モードを設定する必要があります。 この設定は、デフォルトです。
ステップ 6	**radius-server host** *ip-address* 例： `Switch(config)# radius-server host 124.2.2.12`	（任意）RADIUS サーバの IP アドレスを指定します。
ステップ 7	**radius-server key** *string* 例： `Switch(config)# radius-server key`	（任意）RADIUS サーバ上で動作する RADIUS デーモンとスイッチの間で使用する認証および暗号キーを指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
	abc1234	
ステップ 8	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/2`	IEEE 802.1x 認証をイネーブルにするクライアントに接続しているポートを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 9	**switchport mode access** 例： `Switch(config-if)# switchport mode access`	（任意）手順 6 および 7 で RADIUS サーバを設定した場合のみ、ポートをアクセス モードに設定します。
ステップ 10	**authentication port-control auto** 例： `Switch(config-if)# authentication port-control auto`	ポートでの 802.1x 認証をイネーブルにします。
ステップ 11	**dot1x pae authenticator** 例： `Switch(config-if)# dot1x pae authenticator`	インターフェイスのポート アクセス エンティティを、オーセンティケータとしてのみ動作し、サプリカント用のメッセージは無視するように設定します。
ステップ 12	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

スイッチと RADIUS サーバ間の通信の設定

radius-server host グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用して、タイムアウト、再送信回数、暗号化キーの値を、すべての RADIUS サーバにグローバルに設定できます。 これらのオプションをサーバ単位で設定するには、**radius-server timeout**、**radius-server retransmit**、および **radius-server key** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

RADIUS サーバ上でも、いくつかの値を設定する必要があります。 これらの設定値としては、スイッチの IP アドレス、およびサーバとスイッチの双方で共有するキー ストリングがあります。詳細については、RADIUS サーバのマニュアルを参照してください。

スイッチ上に RADIUS サーバ パラメータを設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。 この手順は必須です。

はじめる前に

認証、許可、およびアカウンティング（AAA）をイネーブルにし、認証方式リストを指定する必要があります。 方式リストは、ユーザ認証のためにクエリー送信を行う手順と認証方式を記述したものです。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **radius-server host** {*hostname* | *ip-address*} **auth-port** *port-number* **key** *string*
3. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**radius-server host** {*hostname* | *ip-address*} **auth-port** *port-number* **key** *string* 例： `Switch(config)# radius-server host 125.5.5.43 auth-port 1812 key string`	RADIUS サーバ パラメータを設定します。 *hostname* | *ip-address* には、リモート RADIUS サーバのホスト名または IP アドレスを指定します。 **auth-port** *port-number* には、認証要求の UDP 宛先ポートを指定します。デフォルトは 1812 です。 指定できる範囲は 0 ～ 65536 です。 **key** *string* には、スイッチと RADIUS サーバ上で動作する RADIUS デーモンとの間で使用する認証および暗号キーを指定します。 キーは、RADIUS サーバで使用する暗号化キーに一致するテキスト ストリングでなければなりません。 （注） キーの先行スペースは無視されますが、途中および末尾のスペースは有効なので、キーは必ず **radius-server host** コマンド構文の最後の項目として設定してください。 キーにスペースを使用する場合は、引用符がキーの一部分である場合を除き、引用符でキーを囲まないでください。 キーは RADIUS デーモンで使用する暗号に一致している必要があります。 複数の RADIUS サーバを使用する場合には、このコマンドを繰り返し入力します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

関連トピック

スイッチと RADIUS サーバ間の通信，（271 ページ）

ホスト モードの設定

authentication port-control インターフェイス コンフィギュレーション コマンドが **auto** に設定されている IEEE 802.1x 許可ポート上で、複数のホスト（クライアント）を許可するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。 MDA を設定してイネーブルにするには、**multi-domain** キーワードを使用します。これにより、ホスト デバイス、および IP Phone（シスコ製または他社製）など音声デバイスの両方が同じスイッチ ポートで許可されます。 この手順は任意です。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-id*
3. **authentication host-mode** [**multi-auth** | **multi-domain** | **multi-host** | **single-host**]
4. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet2/0/1`	複数ホストが間接的に接続されているポートを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**authentication host-mode** [**multi-auth** | **multi-domain** | **multi-host** | **single-host**] 例： `Switch(config-if)# authentication host-mode multi-host`	単一の 802.1x 許可ポートで複数のホスト（クライアント）を許可することができます。 キーワードの意味は次のとおりです。 • **multi-auth**：音声 VLAN で 1 クライアント、データ VLAN で複数の認証クライアントを許可します。 （注） **multi-auth** キーワードを使用できるのは、**authentication host-mode** コマンドだけです。 • **multi-host**：シングル ホストの認証後に 802.1x 許可ポートで複数のホスト（クライアント）の接続を許可します。 • **multi-domain**：ホスト デバイスと IP Phone（シスコ製または他社製）など音声デバイスの両方が、IEEE 802.1x 許可ポートで認証されるようにします。 （注） ホスト モードが **multi-domain** に設定されている場合、IP Phone の音声 VLAN を設定する必要があります。 指定したインターフェイスで **authentication port-control** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドが **auto** に設定されていることを確認してください。
ステップ 4	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

定期的な再認証の設定

802.1x クライアントの定期的な再認証をイネーブルにし、再認証の間隔を指定できます。 再認証を行う間隔を指定しない場合、3600 秒おきに再認証が試みられます。

クライアントの定期的な再認証をイネーブルにし、再認証を行う間隔（秒）を設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。 この手順は任意です。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-id*
3. **authentication periodic**
4. **authentication timer** {{[**inactivity** | **reauthenticate** | **restart**]} {*value*}}
5. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet2/0/1`	設定するポートを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**authentication periodic** 例： `Switch(config-if)# authentication periodic`	クライアントの定期的な再認証（デフォルトではディセーブル）をイネーブルにします。 （注） デフォルト値は 3600 秒です。 再認証タイマーの値を変更するか、スイッチでRADIUS-providedセッションタイムアウトを使用するようにするには、**authentication timer reauthenticate** コマンドを入力します。
ステップ 4	**authentication timer** {{[**inactivity** | **reauthenticate** | **restart**]} {*value*}} 例： `Switch(config-if)# authentication timer reauthenticate 180`	再認証の試行の間隔（秒）を設定します。 **authentication timer** キーワードの意味は次のとおりです。 • **inactivity**：クライアントからのアクティビティがなくなり無許可になるまでの間隔（秒単位）。 • **reauthenticate**：自動再認証試行が開始されるまでの時間（秒） • **restart** *value*：無許可ポートの認証を試行するまでの間隔（秒単位）。 このコマンドがスイッチの動作に影響するのは、定期的な再認証をイネーブルに設定した場合だけです。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

待機時間の変更

スイッチはクライアントを認証できなかった場合に、所定の時間だけアイドル状態を続け、その後再び認証を試みます。 **authentication timer inactivity** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドは、アイドル状態の期間を制御します。認証が失敗する理由としては、クライアントが無効なパスワードを提示した場合などが考えられます。 デフォルトよりも小さい値を入力することによって、ユーザへの応答時間を短縮できます。

待機時間を変更するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。 この手順は任意です。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-id*
3. **authentication timer inactivity** *seconds*
4. **end**
5. **show authentication sessions interface** *interface-id*
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet2/0/1`	設定するポートを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**authentication timer inactivity** *seconds* 例： `Switch(config-if)# authentication timer inactivity 30`	クライアントとの認証のやり取りに失敗した場合に、スイッチが待機状態のままでいる秒数を設定します。 指定できる範囲は 1 ～ 65535 秒です。デフォルトは 60 秒です。
ステップ 4	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	**show authentication sessions interface** *interface-id* 例： `Switch# show authentication sessions interface gigabitethernet2/0/1`	入力を確認します。
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `Switch# copy running-config startup-config`	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

スイッチからクライアントへの再送信時間の変更

クライアントはスイッチからの EAP-Request/Identity フレームに対し、EAP-Response/Identity フレームで応答します。 スイッチがこの応答を受信できなかった場合、所定の時間（再送信時間）だけ待機し、その後フレームを再送信します。

（注） このコマンドのデフォルト値は、リンクの信頼性が低下した場合や、特定のクライアントおよび認証サーバの動作に問題がある場合など、異常な状況に対する調整を行う必要があるときに限って変更してください。

スイッチがクライアントからの通知を待機する時間を変更するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。 この手順は任意です。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-id*
3. **authentication timer reauthenticate** *seconds*
4. **end**
5. **show authentication sessions interface** *interface-id*
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet2/0/1`	設定するポートを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**authentication timer reauthenticate** *seconds* 例： `Switch(config-if)# authentication timer reauthenticate 60`	スイッチが EAP-Request/Identity フレームに対するクライアントからの応答を待ち、要求を再送信するまでの秒数を設定します。 指定できる範囲は 1 ～ 65535 秒です。デフォルトは 5 秒です。
ステップ 4	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	**show authentication sessions interface** *interface-id* 例： `Switch# show authentication sessions interface gigabitethernet2/0/1`	入力を確認します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `Switch# copy running-config startup-config`	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

スイッチからクライアントへのフレーム再送信回数の設定

スイッチからクライアントへの再送信時間を変更できるだけでなく、（クライアントから応答が得られなかった場合に）スイッチが認証プロセスを再起動する前に、クライアントに EAP-Request/Identity フレームを送信する回数を変更できます。

（注） このコマンドのデフォルト値は、リンクの信頼性が低下した場合や、特定のクライアントおよび認証サーバの動作に問題がある場合など、異常な状況に対する調整を行う必要があるときに限って変更してください。

スイッチからクライアントへのフレーム再送信回数を設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。 この手順は任意です。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-id*
3. **dot1x max-reauth-req** *count*
4. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet2/0/1`	設定するポートを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**dot1x max-reauth-req** *count* 例： `Switch(config-if)# dot1x max-reauth-req 5`	スイッチが認証処理を再開するまでに、クライアントへ EAP 要求/アイデンティティ フレームを送信する回数を変更できます。 指定できる範囲は 1 ～ 10 です。デフォルトは 2 です。
ステップ 4	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

再認証回数の設定

ポートが無許可ステートに変わる前に、スイッチが認証プロセスを再開する回数を変更することもできます。

（注） このコマンドのデフォルト値は、リンクの信頼性が低下した場合や、特定のクライアントおよび認証サーバの動作に問題がある場合など、異常な状況に対する調整を行う必要があるときに限って変更してください。

再認証回数を設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。 この手順は任意です。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-id*
3. **switchport mode access**
4. **dot1x max-req** *count*
5. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** *interface-id* 例： `Switch# interface gigabitethernet2/0/1`	設定するポートを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**switchport mode access** 例： `Switch(config-if)# switchport mode access`	RADIUS サーバを事前に設定した場合に限り、ポートをアクセス モードに設定します。
ステップ 4	**dot1x max-req** *count* 例： `Switch(config-if)# dot1x max-req 4`	ポートが無許可ステートに変わる前に、スイッチが認証プロセスを再開する回数を設定します。 指定できる範囲は 0 ～ 10 です。デフォルトは 2 です。
ステップ 5	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

MAC 移動のイネーブル化

MAC 移動を使用すると、認証されたホストをスイッチのポート間で移動できます。

スイッチで MAC 移動をグローバルにイネーブルにするには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。 この手順は任意です。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **authentication mac-move permit**
3. **end**
4. **show running-config**
5. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**authentication mac-move permit** 例： `Switch(config)# authentication mac-move permit`	スイッチで MAC 移動をイネーブルにします。 デフォルトは deny です。 セッション認識型ネットワーク モードでは、デフォルト CLI は **access-session mac-move deny** です。 セッション認識型ネットワークでMAC移動をイネーブルにするには、**no access-session mac-move** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。
ステップ 3	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 4	**show running-config** 例： `Switch# show running-config`	入力を確認します。
ステップ 5	**copy running-config startup-config** 例： `Switch# copy running-config startup-config`	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

MAC 置換のイネーブル化

MAC 置換を使用すると、ホストはポート上の認証ホストを置換できます。

インターフェイス上で MAC 置換をイネーブルにするには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。 この手順は任意です。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-id*
3. **authentication violation** {**protect** | **replace** | **restrict** | **shutdown**}
4. **end**
5. **show running-config**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet2/0/2`	設定するポートを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**authentication violation** {**protect** | **replace** | **restrict** | **shutdown**} 例： `Switch(config-if)# authentication violation replace`	インターフェイス上で MAC 置換をイネーブルにするには、**replace** キーワードを使用します。 ポートが現在のセッションを削除し、新しいホストを使用して認証を開始します。 他のキーワードは、次のような機能があります。 • **protect**：ポートは、システム メッセージを生成せずに、予期しない MAC を使用するパケットをドロップします。 • **restrict**：違反パケットが CPU によってドロップされ、システム メッセージが生成されます。 • **shutdown**：ポートは、予期しない MAC アドレスを受信すると errdisable になります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	**show running-config** 例： `Switch# show running-config`	入力を確認します。
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `Switch# copy running-config startup-config`	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

IEEE 802.1x アカウンティングの設定

802.1xアカウンティングを使用して、AAAシステムアカウンティングをイネーブルにすると、ロギングのためにシステムリロードイベントをアカウンティングRADIUSサーバに送信できます。サーバは、アクティブな 802.1x セッションすべてが終了したものと判断します。

RADIUS は信頼性の低い UDP トランスポート プロトコルを使用するため、ネットワーク状態が良好でないと、アカウンティング メッセージが失われることがあります。設定した回数のアカウンティング要求の再送信後、スイッチが RADIUS サーバからアカウンティング応答メッセージを受信しない場合、次のメッセージが表示されます。

```
Accounting message %s for session %s failed to receive Accounting Response.
```

このストップ メッセージが正常に送信されない場合、次のメッセージが表示されます。

```
00:09:55: %RADIUS-4-RADIUS_DEAD: RADIUS server 172.20.246.201:1645,1646 is not responding.
```

（注） ロギングの開始、停止、仮のアップデート メッセージ、タイム スタンプなどのアカウンティング タスクを実行するように、RADIUS サーバを設定する必要があります。 これらの機能をオンにするには、RADIUS サーバの [Network Configuration] タブの [Update/Watchdog packets from this AAA client] のロギングをイネーブルにします。 次に、RADIUS サーバの [System Configuration] タブの [CVS RADIUS Accounting] をイネーブルにします。

AAA がスイッチでイネーブルになった後、802.1x アカウンティングを設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。 この手順は任意です。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-id*
3. **aaa accounting dot1x default start-stop group radius**
4. **aaa accounting system default start-stop group radius**
5. **end**
6. **show running-config**
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/3`	設定するポートを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**aaa accounting dot1x default start-stop group radius** 例： `Switch(config-if)# aaa accounting dot1x default start-stop group radius`	すべての RADIUS サーバのリストを使用して 802.1x アカウンティングをイネーブルにします。
ステップ 4	**aaa accounting system default start-stop group radius** 例： `Switch(config-if)# aaa accounting system default start-stop group radius`	（任意）システム アカウンティングをイネーブルにし（すべての RADIUS サーバのリストを使用）、スイッチがリロードするときにシステム アカウンティング リロード イベント メッセージを生成します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	**show running-config** 例： `Switch# show running-config`	入力を確認します。
ステップ 7	**copy running-config startup-config** 例： `Switch# copy running-config startup-config`	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

ゲスト VLAN の設定

サーバが EAP Request/Identity フレームに対する応答を受信しない場合、ゲスト VLAN を設定すると、802.1x 対応でないクライアントはゲスト VLAN に配置されます。 802.1x 対応であっても、認証に失敗したクライアントは、ネットワークへのアクセスが許可されません。 スイッチは、シングル ホスト モードまたはマルチ ホスト モードでゲスト VLAN をサポートします。

ゲスト VLAN を設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。 この手順は任意です。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-id*
3. 次のいずれかを使用します。
   - **switchport mode access**
   - **switchport mode private-vlan host**
4. **authentication event no-response action authorize vlan** *vlan-id*
5. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet2/0/2`	設定するポートを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	次のいずれかを使用します。 • **switchport mode access** • **switchport mode private-vlan host** 例： `Switch(config-if)# switchport mode private-vlan host`	• ポートをアクセス モードに設定します。 • レイヤ 2 ポートをプライベート VLAN ホスト ポートとして設定します。
ステップ 4	**authentication event no-response action authorize vlan** *vlan-id* 例： `Switch(config-if)# authentication event no-response action authorize vlan 2`	アクティブ VLAN を 802.1x ゲスト VLAN として指定します。 指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。 内部 VLAN（ルーテッド ポート）、RSPAN VLAN、音声 VLAN を除くあらゆるアクティブ VLAN を 802.1X ゲスト VLAN として設定できます。
ステップ 5	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

制限付き VLAN の設定

スイッチ スタックまたはスイッチ上に制限付き VLAN を設定している場合、認証サーバが有効なユーザ名またはパスワードを受信できないと、IEEE 802.1x に準拠しているクライアントは制限付

き VLAN に移されます。 スイッチは、シングル ホスト モードでのみ制限付き VLAN をサポートします。

制限付き VLAN を設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。 この手順は任意です。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-id*
3. 次のいずれかを使用します。
   - **switchport mode access**
   - **switchport mode private-vlan host**
4. **authentication port-control auto**
5. **authentication event fail action authorize vlan** *vlan-id*
6. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet2/0/2`	設定するポートを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	次のいずれかを使用します。 • **switchport mode access** • **switchport mode private-vlan host** 例： `Switch(config-if)# switchport mode access`	• ポートをアクセス モードに設定します。 • レイヤ 2 ポートをプライベート VLAN ホスト ポートとして設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**authentication port-control auto** 例： `Switch(config-if)# authentication port-control auto`	ポートでの 802.1x 認証をイネーブルにします。
ステップ 5	**authentication event fail action authorize vlan** *vlan-id* 例： `Switch(config-if)# authentication event fail action authorize vlan 2`	アクティブ VLAN を 802.1x 制限付き VLAN として指定します。 指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。 内部 VLAN（ルーテッド ポート）、RSPAN VLAN または音声 VLAN を除き、任意のアクティブ VLAN を 802.1x 制限 VLAN として設定できます。
ステップ 6	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

制限付き VLAN の認証試行回数の設定

ユーザに制限付き VLAN を割り当てる前に、**authentication event retry** *retry count* インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して、認証試行回数を最大に設定できます。 指定できる試行回数は 1 ～ 3 です。 デフォルトは 3 回に設定されています。

認証試行回数を最大に設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。 この手順は任意です。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-id*
3. 次のいずれかを使用します。
   - **switchport mode access**
   - **switchport mode private-vlan host**
4. **authentication port-control auto**
5. **authentication event fail action authorize vlan** *vlan-id*
6. **authentication event retry** *retry count*
7. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet2/0/3`	設定するポートを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	次のいずれかを使用します。 • **switchport mode access** • **switchport mode private-vlan host** 例： `Switch(config-if)# switchport mode access`	• ポートをアクセス モードに設定します。 • レイヤ 2 ポートをプライベート VLAN ホスト ポートとして設定します。
ステップ 4	**authentication port-control auto** 例： `Switch(config-if)# authentication port-control auto`	ポートでの 802.1x 認証をイネーブルにします。
ステップ 5	**authentication event fail action authorize vlan** *vlan-id* 例： `Switch(config-if)# authentication event fail action authorize vlan 8`	アクティブ VLAN を 802.1x 制限付き VLAN として指定します。 指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。 内部 VLAN（ルーテッド ポート）、RSPAN VLAN または音声 VLAN を除き、任意のアクティブ VLAN を 802.1x 制限 VLAN として設定できます。
ステップ 6	**authentication event retry** *retry count* 例： `Switch(config-if)# authentication event retry 2`	ポートが制限付き VLAN に移行するための認証試行回数を指定します。 指定できる範囲は 1 ～ 3 秒です。デフォルトは 3 回に設定されています。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 7	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

クリティカル音声 VLAN を使用した 802.1x アクセス不能認証バイパスの設定

ポートにクリティカル音声 VLAN を設定し、アクセス不能認証バイパス機能をイネーブルにするには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **aaa new-model**
3. **radius-server dead-criteria**{**time** *seconds* } [**tries** *number*]
4. **radius-serverdeadtime***minutes*
5. **radius-server host ip-address** *address*[**acct-port** *udp-port*][**auth-port** *udp-port*] [**testusername** *name*[**idle-time** *time*] [**ignore-acct-port**][**ignore auth-port**]] [**key** *string*]
6. **dot1x critical** {**eapol** | **recovery delay** *milliseconds*}
7. **interface** *interface-id*
8. **authentication event server dead action** {**authorize** | **reinitialize**} **vlan** *vlan-id*]
9. **switchport voice vlan** *vlan-id*
10. **authentication event server dead action authorize voice**
11. **show authentication interface** *interface-id*
12. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**aaa new-model** 例： `Switch(config)# aaa new-model`	AAA をイネーブルにします。
ステップ 3	**radius-server dead-criteria**{**time** *seconds* } [**tries** *number*] 例： `Switch(config)# radius-server dead-criteria time 20 tries 10`	RADIUS サーバが使用不可またはダウン（切断）と見なされる条件を設定します。 • **time**：1 ～ 120 秒。 スイッチは、デフォルトの *seconds* 値を 10 ～ 60 の間で動的に決定します。 • **number**：1 ～ 100 の試行回数。 スイッチは、デフォルトの **tries***number* を 10 ～ 100 の間で動的に決定します。
ステップ 4	**radius-serverdeadtime***minutes* 例： `Switch(config)# radius-server deadtime 60`	（任意）RADIUS サーバに要求が送信されない分数を設定します。指定できる範囲は 0 ～ 1440 分（24 時間）です。 デフォルト値は 0 分です。
ステップ 5	**radius-server host ip-address** *address*[**acct-port** *udp-port*][**auth-port** *udp-port*] [**testusername** *name*[**idle-time** *time*] [**ignore-acct-port**][**ignore auth-port**]] [**key** *string*] 例： `Switch(config)# radius-server host 1.1.1.2 acct-port 1550 auth-port 1560 test username user1 idle-time 30 key abc1234`	（任意）次のキーワードを使用して RADIUS サーバパラメータを設定します。 • **acct-port***udp-port*：RADIUS アカウンティング サーバの UDP ポートを指定します。 UDP ポート番号の範囲は 0 ～ 65536 です。 デフォルト値は 1646 です。 • **auth-port***udp-port*：RADIUS 認証サーバの UDP ポートを指定します。 UDP ポート番号の範囲は 0 ～ 65536 です。 デフォルト値は 1645 です。 （注） RADIUS アカウンティング サーバの UDP ポートと RADIUS 認証サーバの UDP ポートを非デフォルト値に設定します。 • **test username***name*：RADIUS サーバ ステータスの自動テストをイネーブルにして、使用するユーザ名を指定します。 • **idle-time** *time*：スイッチがテスト パケットをサーバに送信した後の間隔を分数で設定します。 範囲は 1 ～ 35791 分です。デフォルトは 60 分（1 時間）です。 • **ignore-acct-port**：RADIUS サーバ アカウンティング ポートのテストをディセーブルにします。 • **ignore-auth-port**：RADIUS サーバ認証ポートのテストをディセーブルにします。

	コマンドまたはアクション	目的
		• **key***string* には、スイッチと RADIUS サーバ上で動作する RADIUS デーモンとの間で使用する認証および暗号キーを指定します。キーは、RADIUS サーバで使用する暗号化キーに一致するテキスト ストリングでなければなりません。 （注） キーの先行スペースは無視されますが、途中および末尾のスペースは有効なので、キーは必ず **radius-server host** コマンド構文の最後の項目として設定してください。 キーにスペースを使用する場合は、引用符がキーの一部分である場合を除き、引用符でキーを囲まないでください。 キーは RADIUS デーモンで使用する暗号に一致している必要があります。 **radius-server key** {**0**string | **7***string* | *string*} グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用しても認証および暗号キーを設定できます。

ステップ 6	**dot1x critical** {**eapol** | **recovery delay** *milliseconds*}
	
	例：
	
	`Switch(config)# dot1x critical eapol`
	`(config)# dot1x critical recovery delay 2000`
		（任意）アクセス不能認証バイパスのパラメータを設定します。
		• **eapol**：スイッチがクリティカル ポートを正常に認証すると、スイッチが EAPOL 成功メッセージを送信するように指定します。
		• **recovery delay***milliseconds*：使用できない RADIUS サーバが使用できるようになったときに、スイッチがクリティカル ポートを再初期化するために待機する回復遅延期間を設定します。 指定できる範囲は 1 ～ 10000 ミリ秒です。 デフォルトは 1000 ミリ秒です（ポートは毎秒再初期化できます）。

ステップ 7	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet 1/0/1`	設定するポートを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 8	**authentication event server dead action** {**authorize** | **reinitialize**} **vlan** *vlan-id*] 例： `Switch(config-if)# authentication event server dead action reinitialicze vlan 20`	これらのキーワードを使用して、RADIUS サーバが到達不能な場合にポートでホストを移動します。 • **authorize**：認証しようとする新しいホストをユーザ指定のクリティカル VLAN に移動します。 • **reinitialize**：ポートのすべての許可済みホストをユーザ指定のクリティカル VLAN に移動します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 9	**switchport voice vlan** *vlan-id* 例： `Switch(config-if)# switchport voice vlan`	ポートの音声 VLAN を指定します。 音声 VLAN はステップ 6 で設定されたクリティカル データ VLAN と同じにはできません。
ステップ 10	**authentication event server dead action authorize voice** 例： `Switch(config-if)# authentication event server dead action authorize voice`	RADIUS サーバが到達不能な場合、ポートのデータ トラフィックを音声 VLAN に移動するために、クリティカル音声 VLAN を設定します。
ステップ 11	**show authentication interface** *interface-id* 例： `Switch(config-if)# do show authentication interface gigabit 1/0/1`	（任意）設定を確認します。
ステップ 12	**copy running-config startup-config** 例： `Switch(config-if)# do copy running-config startup-config`	（任意）設定を確認します。

RADIUS サーバのデフォルト設定に戻すには、**no radius-server dead-criteria**、**no radius-server deadtime**、および **no radius-server host** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。 アクセス不能な認証バイパスをディセーブルにするには、**no authentication event server dead action** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。 クリティカル音声 VLAN をディセーブルにするには、**authentication event server dead action authorize voice** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。

アクセス不能認証バイパスの設定例

次に、アクセス不能認証バイパス機能を設定する例を示します。

```
Switch(config)# radius-server dead-criteria time 30 tries 20
Switch(config)# radius-server deadtime 60
Switch(config)# radius-server host 1.1.1.2 acct-port 1550 auth-port 1560 test username user1
 idle-time 30 key abc1234
```

```
Switch(config)# dot1x critical eapol
Switch(config)# dot1x critical recovery delay 2000
Switch(config)# interface gigabitethernet 1/0/1
Switch(config-if)# dot1x critical
Switch(config-if)# dot1x critical recovery action reinitialize
Switch(config-if)# dot1x critical vlan 20
Switch(config-if)# end
```

WoL を使用した 802.1x 認証の設定

WoL を使用した 802.1x 認証をイネーブルにするには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。 この手順は任意です。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-id*
3. **authentication control-direction** {**both** | **in**}
4. **end**
5. **show authentication sessions interface** *interface-id*
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet2/0/3`	設定するポートを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**authentication control-direction** {**both**	**in**} 例： `Switch(config-if)# authentication control-direction both`	ポートで WoL を使用して 802.1x 認証をイネーブルにし、次のキーワードを使用してポートを双方向または単方向に設定します。 • **both**：ポートを双方向に設定します。 ポートは、ホストにパケットを送受信できません。 デフォルトでは、ポートは双方向です。

	コマンドまたはアクション	目的
		• **in**：ポートを単方向に設定します。 ポートは、ホストにパケットを送信できますが、受信はできません。
ステップ 4	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	**show authentication sessions interface** *interface-id* 例： `Switch# show authentication sessions interface gigabitethernet2/0/3`	入力を確認します。
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `Switch# copy running-config startup-config`	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

MAC 認証バイパスの設定

MAC 認証バイパスをイネーブルにするには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。 この手順は任意です。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-id*
3. **authentication port-control auto**
4. **mab** [**eap**]
5. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet2/0/1`	設定するポートを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**authentication port-control auto** 例： `Switch(config-if)# authentication port-control auto`	ポートでの 802.1x 認証をイネーブルにします。
ステップ 4	**mab** [**eap**] 例： `Switch(config-if)# mab`	MAC 認証バイパスをイネーブルにします。 （任意）**eap** キーワードを使用して、スイッチが認可に EAP を使用するように設定します。
ステップ 5	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

MAC 認証バイパスのユーザ名とパスワードの形式作成

オプションの **mab request format** コマンドを使用して認証サーバによって受け入れられる形式で MAB のユーザ名とパスワードを形式作成します。 ユーザ名とパスワードは通常、クライアントの MAC アドレスです。 認証サーバ設定の中には、ユーザ名と異なるパスワードを必要とするものがあります。

MAC 認証バイパス ユーザ名およびパスワードを形式作成するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **mab request format attribute 1 groupsize** {**1** | **2** | **4** |**12**} [**separator** {**-** | **:** | **.**} {**lowercase** | **uppercase**}]
3. **mab request format attribute2** {**0** | **7**} *text*
4. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**mab request format attribute 1 groupsize** {**1** | **2** | **4** |**12**} [**separator** {**-** | **:** | **.**} {**lowercase** | **uppercase**}] 例： `Switch(config)# mab request format attribute 1 groupsize 12`	MAB で生成された Access-Request パケットの User-Name 属性内の MAC アドレスの形式を指定します。 1：MAC アドレスの 12 桁の十六進数のユーザ名形式を設定します。 group size：区切り文字の挿入の前に連結する 16 進ニブルの数。 有効なグループ サイズは、1、2、4、12 のいずれかである必要があります。 separator：グループ サイズに従って 16 進ニブルを区切る文字。 有効な区切り文字は、ハイフン、コロン、ピリオドのいずれかである必要があります。 12 のグループ サイズでは、区切り文字は使用されません。 {lowercase | uppercase}：数字以外の 16 進ニブルを小文字または大文字のどちらにするかを指定します。
ステップ 3	**mab request format attribute2** {**0** | **7**} *text* 例： `Switch(config)# mab request format attribute 2 7 A02f44E18B12`	**2**：MAB で生成された Access-Request パケット内の User-Password 属性のカスタム（デフォルト以外の）値を指定します。 **0**：追跡するクリア テキスト パスワードを指定します。 **7**：追跡する暗号化パスワードを指定します。 *text*：User-Password 属性で使用するパスワードを指定します。 （注） 設定情報を電子メールで送信する場合、タイプ 7 のパスワード情報を削除してください。 **show tech-support** コマンドは、デフォルトで出力からこの情報を削除します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

802.1x ユーザ ディストリビューションの設定

VLAN グループを設定して、VLAN をそのグループにマッピングするには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **vlan group** *vlan-group-name* **vlan-list** *vlan-list*
3. **end**
4. **no vlan group** *vlan-group-name* **vlan-list** *vlan-list*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**vlan group** *vlan-group-name* **vlan-list** *vlan-list* 例： `Switch(config)# vlan group eng-dept vlan-list 10`	VLAN グループを設定し、単一の VLAN または VLANの範囲をそのグループにマッピングします。
ステップ 3	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**no vlan group** *vlan-group-name* **vlan-list** *vlan-list* 例： `Switch(config)# no vlan group eng-dept vlan-list 10`	VLAN グループ コンフィギュレーションまたは VLAN グループ コンフィギュレーションの要素をクリアします。

VLAN グループの設定例

次に、VLAN グループを設定し、そのグループに VLAN をマッピングし、VLAN グループ コンフィギュレーションおよび指定 VLAN とのマッピングを確認する例を示します。

```
Switch(config)# vlan group eng-dept vlan-list 10

Switch(config)# show vlan group group-name eng-dept
Group Name                      Vlans Mapped
--------------                  --------------
eng-dept                        10

Switch(config)# show dot1x vlan-group all
Group Name                      Vlans Mapped
--------------                  --------------
eng-dept                        10
hr-dept                         20
```

次に、VLAN を既存の VLAN グループに追加し、VLAN が追加されたことを確認する例を示します。

```
Switch(config)# vlan group eng-dept vlan-list 30
Switch(config)# show vlan group eng-dept
Group Name                      Vlans Mapped
--------------                  --------------
eng-dept                        10,30
```

次に、VLAN を VLAN グループから削除する例を示します。

```
Switch# no vlan group eng-dept vlan-list 10
```

次に、すべての VLAN が VLAN グループからクリアされたときに、その VLAN グループもクリアされる例を示します。

```
Switch(config)# no vlan group eng-dept vlan-list 30
Vlan 30 is successfully cleared from vlan group eng-dept.

Switch(config)# show vlan group group-name eng-dept
```

次の例では、すべての VLAN グループをクリアする方法を示します。

```
Switch(config)# no vlan group end-dept vlan-list all
Switch(config)# show vlan-group all
```

これらのコマンドの詳細については、『*Cisco IOS Security Command Reference*』を参照してください。

NAC レイヤ 2 802.1x 検証の設定

NAC レイヤ 2 802.1x 検証を設定できます。これは、RADIUS サーバを使用した 802.1x 認証とも呼ばれます。

NAC レイヤ 2 802.1x 検証を設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。 この手順は任意です。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-id*
3. **switchport mode access**
4. **authentication event no-response action authorize vlan** *vlan-id*
5. **authentication periodic**
6. **authentication timer reauthenticate**
7. **end**
8. **show authentication sessions interface** *interface-id*
9. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet2/0/3`	設定するポートを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**switchport mode access** 例： `Switch(config-if)# switchport mode access`	RADIUS サーバを設定した場合に限り、ポートをアクセス モードに設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**authentication event no-response action authorize vlan** *vlan-id* 例： `Switch(config-if)# authentication event no-response action authorize vlan 8`	アクティブ VLAN を 802.1x ゲスト VLAN として指定します。 指定できる範囲は 1 ～ 4094 です。 内部 VLAN（ルーテッド ポート）、RSPAN VLAN、音声 VLAN を除くあらゆるアクティブ VLAN を 802.1X ゲスト VLAN として設定できます。
ステップ 5	**authentication periodic** 例： `Switch(config-if)# authentication periodic`	クライアントの定期的な再認証（デフォルトではディセーブル）をイネーブルにします。
ステップ 6	**authentication timer reauthenticate** 例： `Switch(config-if)# authentication timer reauthenticate`	クライアントに対する再認証試行を設定します（1 時間に設定）。 このコマンドがスイッチの動作に影響するのは、定期的な再認証をイネーブルに設定した場合だけです。
ステップ 7	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 8	**show authentication sessions interface** *interface-id* 例： `Switch# show authentication sessions interface gigabitethernet2/0/3`	入力を確認します。
ステップ 9	**copy running-config startup-config** 例： `Switch# copy running-config startup-config`	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

NEAT を使用したオーセンティケータ スイッチの設定

この機能を設定するには、ワイヤリング クローゼット外の 1 つのスイッチがサプリカントとして設定され、オーセンティケータ スイッチに接続されている必要があります。

（注） *cisco-av-pairs* は、ACS で *device-traffic-class=switch* として設定されている必要があります。これは、サプリカントが正常に認証された後でトランクとしてインターフェイスを設定します。

スイッチをオーセンティケータに設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **cisp enable**
3. **interface** *interface-id*
4. **switchport mode access**
5. **authentication port-control auto**
6. **dot1x pae authenticator**
7. **spanning-tree portfast**
8. **end**
9. **show running-config interface** *interface-id*
10. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**cisp enable** 例： `Switch(config)# cisp enable`	CISP をイネーブルにします。
ステップ 3	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface`	設定するポートを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
	gigabitethernet2/0/1	
ステップ 4	**switchport mode access** 例： `Switch(config-if)# switchport mode access`	ポート モードを **access** に設定します。
ステップ 5	**authentication port-control auto** 例： `Switch(config-if)# authentication port-control auto`	ポート認証モードを auto に設定します。
ステップ 6	**dot1x pae authenticator** 例： `Switch(config-if)# dot1x pae authenticator`	インターフェイスをポート アクセス エンティティ（PAE）オーセンティケータとして設定します。
ステップ 7	**spanning-tree portfast** 例： `Switch(config-if)# spanning-tree portfast trunk`	単一ワーク ステーションまたはサーバに接続されたアクセス ポート上で Port Fast をイネーブルにします。
ステップ 8	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 9	**show running-config interface** *interface-id* 例： `Switch# show running-config interface gigabitethernet2/0/1`	設定を確認します。
ステップ 10	**copy running-config startup-config** 例： `Switch# copy running-config startup-config`	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

NEAT を使用したサプリカント スイッチの設定

スイッチをサプリカントに設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **cisp enable**
3. **dot1x credential**s *profile*
4. **username** *suppswitch*
5. **password** *password*
6. **dot1x supplicant force-multicast**
7. **interface** *interface-id*
8. **switchport trunk encapsulation dot1q**
9. **switchport mode trunk**
10. **dot1x pae supplicant**
11. **dot1x credentials** *profile-name*
12. **end**
13. **show running-config interface** *interface-id*
14. **copy running-config startup-config**
15. Auto Smartport マクロを使用した NEAT の設定

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**cisp enable** 例： `Switch(config)# cisp enable`	CISP をイネーブルにします。
ステップ 3	**dot1x credential**s *profile* 例： `Switch(config)# dot1x credentials test`	802.1x クレデンシャル プロファイルを作成します。これは、サプリカントとして設定されるポートに接続する必要があります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**username** *suppswitch* 例： `Switch(config)# username suppswitch`	ユーザ名を作成します。
ステップ 5	**password** *password* 例： `Switch(config)# password myswitch`	新しいユーザ名のパスワードを作成します。
ステップ 6	**dot1x supplicant force-multicast** 例： `Switch(config)# dot1x supplicant force-multicast`	ユニキャストまたはマルチキャスト パケットのいずれかを受信した場合にスイッチに強制的にマルチキャスト EAPOL だけを送信させます。 これにより、NEAT がすべてのホスト モードでのサプリカント スイッチで機能できるようにもなります。
ステップ 7	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/1`	設定するポートを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 8	**switchport trunk encapsulation dot1q** 例： `Switch(config-if)# switchport trunk encapsulation dot1q`	ポートをトランク モードに設定します。
ステップ 9	**switchport mode trunk** 例： `Switch(config-if)# switchport mode trunk`	インターフェイスを VLAN トランク ポートとして設定します。
ステップ 10	**dot1x pae supplicant** 例： `Switch(config-if)# dot1x pae supplicant`	インターフェイスをポート アクセス エンティティ（PAE）サプリカントとして設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 11	**dot1x credentials** *profile-name* 例： `Switch(config-if)# dot1x credentials test`	802.1x クレデンシャル プロファイルをインターフェイスに対応付けます。
ステップ 12	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 13	**show running-config interface** *interface-id* 例： `Switch# show running-config interface gigabitethernet1/0/1`	設定を確認します。
ステップ 14	**copy running-config startup-config** 例： `Switch# copy running-config startup-config`	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。
ステップ 15	Auto Smartport マクロを使用した NEAT の設定	スイッチ VSA ではなく Auto Smartport ユーザ定義マクロを使用して、オーセンティケータ スイッチを設定することもできます。詳細については、このリリースに対応する『*Auto Smartports Configuration Guide*』を参照してください。

ダウンロード可能 ACL およびリダイレクト URL を使用した 802.1x 認証の設定

スイッチで 802.1x 認証を設定するほか、ACS を設定する必要があります。 情報については、『*Configuration Guide for Cisco Secure ACS 4.2*』を参照してください。
http://www.cisco.com/en/US/docs/net_mgmt/cisco_secure_access_control_server_for_windows/4.2/configuration/guide/acs_config.pdf

（注） スイッチにダウンロードする前に、ダウンロード可能な ACL を ACS で設定する必要があります。

ポートでの認証後、**show ip access-list** 特権 EXEC コマンドを使用して、ポートにダウンロードした ACL を表示します。

ダウンロード可能な ACL の設定

これらのポリシーは、クライアントが認証され、クライアント IP アドレスが IP デバイス トラッキング テーブルに追加された後で有効になります。 その後スイッチがダウンロード可能な ACL をポートに適用します。

特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **ip device tracking**
3. **aaa new-model**
4. **aaa authorization network default local group radius**
5. **radius-server vsa send authentication**
6. **interface** *interface-id*
7. **ip access-group** *acl-id* **in**
8. **show running-config interface** *interface-id*
9. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**ip device tracking** 例： `Switch(config)# ip device tracking`	IP デバイス トラッキング テーブルを設定します。
ステップ 3	**aaa new-model** 例： `Switch(config)# aaa new-model`	AAA をイネーブルにします。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**aaa authorization network default local group radius** 例： `Switch(config)# aaa authorization network default local group radius`	許可の方法をローカルに設定します。 認証方法を削除するには、**no aaa authorization network default local group radius** コマンドを使用します。
ステップ 5	**radius-server vsa send authentication** 例： `Switch(config)# radius-server vsa send authentication`	RADIUS VSA 送信認証を設定します。
ステップ 6	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet2/0/4`	設定するポートを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 7	**ip access-group** *acl-id* **in** 例： `Switch(config-if)# ip access-group default_acl in`	ポートの入力方向のデフォルト ACL を設定します。 （注） *acl-id* はアクセス リストの名前または番号です。
ステップ 8	**show running-config interface** *interface-id* 例： `Switch(config-if)# show running-config interface gigabitethernet2/0/4`	設定を確認します。
ステップ 9	**copy running-config startup-config** 例： `Switch# copy running-config startup-config`	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

ダウンロード ポリシーの設定

特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **access-list** *access-list-number* **{ deny | permit } { hostname | any | host } log**
3. **interface** *interface-id*
4. **ip access-group** *acl-id* **in**
5. **exit**
6. **aaa new-model**
7. **aaa authorization network default group radius**
8. **ip device tracking**
9. **ip device tracking probe** [**count** | **interval** | **use-svi**]
10. **radius-server vsa send authentication**
11. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**access-list** *access-list-number* **{ deny | permit } { hostname | any | host } log** 例： `Switch(config)# access-list 1 deny any log`	デフォルト ポート ACL を定義します。 access-list-number には、1 ～ 99 または 1300 ～ 1999 の 10 進数を指定します。 条件が一致した場合にアクセスを拒否する場合は **deny**、許可する場合は **permit** を指定します。 source は、次のようなパケットを送信するネットワークまたはホストの送信元アドレスです。 • **hostname**：ドット付き 10 進表記による 32 ビット長の値。 • **any**：source および source-wildcard の値 0.0.0.0 255.255.255.255 の省略形を意味するキーワード any。 source-wildcard 値を入力する必要はありません。 • **host**：source および source-wildcard の値 source 0.0.0.0 の省略形を意味するキーワード host。 （任意）source-wildcard ビットを送信元アドレスに適用します。 （任意）ログを入力して、エントリと一致するパケットに関する情報ロギング メッセージをコンソールに送信します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet2/0/2`	インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 4	**ip access-group** *acl-id* **in** 例： `Switch(config-if)# ip access-group default_acl in`	ポートの入力方向のデフォルト ACL を設定します。 （注） acl-id はアクセス リストの名前または番号です。
ステップ 5	**exit** 例： `Switch(config-if)# exit`	グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 6	**aaa new-model** 例： `Switch(config)# aaa new-model`	AAA をイネーブルにします。
ステップ 7	**aaa authorization network default group radius** 例： `Switch(config)# aaa authorization network default group radius`	許可の方法をローカルに設定します。 許可の方法を削除するには、**no aaa authorization network default group radius** コマンドを使用します。
ステップ 8	**ip device tracking** 例： `Switch(config)# ip device tracking`	IP デバイス トラッキング テーブルをイネーブルにします。 IP デバイス トラッキング テーブルをディセーブルにするには、**no ip device tracking** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。
ステップ 9	**ip device tracking probe** [**count** | **interval** | **use-svi**] 例： `Switch(config)# ip device tracking probe count`	（任意）IP デバイス トラッキング テーブルを設定します。 • **count** *count*：スイッチが ARP プローブを送信する回数を設定します。 範囲は 1 ～ 5 です。 デフォルト値は 3 です。 • **interval** *interval*：スイッチが ARP プローブを再送信するまでに応答を待機する時間（秒単位）を設定します。 指定できる範囲は 30～ 300 秒です。 デフォルトは 30 秒です。

	コマンドまたはアクション	目的
		• **use-svi**：スイッチ仮想インターフェイス（SVI）の IP アドレスを ARP プローブの送信元として使用します。
ステップ 10	**radius-server vsa send authentication** 例： `Switch(config)# radius-server vsa send authentication`	ベンダー固有属性を認識し使用するために、ネットワーク アクセス サーバを設定します。 （注） ダウンロード可能な ACL が機能する必要があります。
ステップ 11	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

VLAN ID ベース MAC 認証の設定

特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **mab request format attribute 32 vlan access-vlan**
3. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**mab request format attribute 32 vlan access-vlan** 例： `Switch(config)# mab request format attribute 32 vlan access-vlan`	VLAN ID ベース MAC 認証をイネーブルにします。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**copy running-config startup-config** 例： `Switch# copy running-config startup-config`	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

柔軟な認証順序の設定

下の手順で使用される例は、MAB が IEEE 802.1x 認証（dot1x）の前に試行されるように柔軟な認証の順序設定の順序を変更します。 MAB は最初の認証方式として設定されているため、MAB に他のすべての認証方式よりも優先されます。

（注） これらの認証方式のデフォルトの順序とプライオリティを変更する前に、これらの変更による潜在的な結果を理解する必要があります。 詳細について、http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/iosswrel/ps6537/ps6586/ps6638/application_note_c27-573287_ps6638_Products_White_Paper.html を参照してください。

特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-id*
3. **switchport mode access**
4. **authentication order [dot1x | mab] | {webauth}**
5. **authentication priority [dot1x | mab] | {webauth}**
6. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet 1/0/1`	設定するポートを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**switchport mode access** 例： `Switch(config-if)# switchport mode access`	RADIUS サーバを事前に設定した場合に限り、ポートをアクセス モードに設定します。
ステップ 4	**authentication order** [**dot1x** | **mab**] | {**webauth**} 例： `Switch(config-if)# authentication order mab dot1x`	（任意）ポート上で使用される認証方式の順序を設定します。
ステップ 5	**authentication priority** [**dot1x** | **mab**] | {**webauth**} 例： `Switch(config-if)# authentication priority mab dot1x`	（任意）認証方式をポート プライオリティ リストに追加します。
ステップ 6	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

関連トピック

柔軟な認証の順序設定，（287 ページ）

Open1x の設定

ポートの許可ステートの手動制御をイネーブルにするには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-id*
3. **switchport mode access**
4. **authentication control-direction** {**both** | **in**}
5. **authentication fallback** *name*
6. **authentication host-mode** [**multi-auth** | **multi-domain** | **multi-host** | **single-host**]
7. **authentication open**
8. **authentication order** [**dot1x** | **mab**] | {**webauth**}
9. **authentication periodic**
10. **authentication port-control** {**auto** | **force-authorized** | **force-un authorized**}
11. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet 1/0/1`	設定するポートを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**switchport mode access** 例： `Switch(config-if)# switchport mode access`	RADIUS サーバを設定した場合に限り、ポートをアクセス モードに設定します。
ステップ 4	**authentication control-direction** {**both**	**in**} 例： `Switch(config-if)# authentication control-direction both`	（任意）ポート制御を単一方向モードまたは双方向モードに設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	**authentication fallback** *name* 例： `Switch(config-if)# authentication fallback profile1`	（任意）802.1x 認証をサポートしないクライアント用のフォールバック方法として Web 認証を使用するようポートを設定します。
ステップ 6	**authentication host-mode** [**multi-auth** | **multi-domain** | **multi-host** | **single-host**] 例： `Switch(config-if)# authentication host-mode multi-auth`	（任意）ポート上で認証マネージャ モードを設定します。
ステップ 7	**authentication open** 例： `Switch(config-if)# authentication open`	（任意）ポート上でオープン アクセスをイネーブルまたはディセーブルにします。
ステップ 8	**authentication order** [**dot1x** | **mab**] | {**webauth**} 例： `Switch(config-if)# authentication order dot1x webauth`	（任意）ポート上で使用される認証方式の順序を設定します。
ステップ 9	**authentication periodic** 例： `Switch(config-if)# authentication periodic`	（任意）ポート上で再認証をイネーブルまたはディセーブルにします。
ステップ 10	**authentication port-control** {**auto** | **force-authorized** | **force-un authorized**} 例： `Switch(config-if)# authentication port-control auto`	（任意）ポートの許可ステートの手動制御をイネーブルにします。
ステップ 11	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

関連トピック

Open1x 認証, （287 ページ）

ポート上での 802.1x 認証のディセーブル化

802.1x 認証をポートでディセーブルにするには、**no dot1x pae** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。

ポートで 802.1x 認証をディセーブルにするには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。 この手順は任意です。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-id*
3. **switchport mode access**
4. **no dot1x pae authenticator**
5. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet2/0/1`	設定するポートを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**switchport mode access** 例： `Switch(config-if)# switchport mode access`	（任意）RADIUS サーバを設定した場合に限り、ポートをアクセス モードに設定します。
ステップ 4	**no dot1x pae authenticator** 例： `Switch(config-if)# no dot1x pae`	ポートでの 802.1x 認証をディセーブルにします。

	コマンドまたはアクション	目的
	authenticator	
ステップ 5	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

802.1x 認証設定のデフォルト値へのリセット

802.1x 認証設定をデフォルト値に戻すには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。 この手順は任意です。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-id*
3. **dot1x default**
4. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/2`	インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始し、設定するポートを指定します。
ステップ 3	**dot1x default** 例： `Switch(config-if)# dot1x default`	設定可能な 802.1x のパラメータをデフォルト値へ戻します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

802.1x の統計情報およびステータスのモニタリング

表 *26*：特権 *EXEC* 表示コマンド

コマンド	目的
show dot1x all statistics	すべてのポートの 802.1x 統計情報を表示します。
show dot1x interface *interface-id* **statistics**	指定されたポートの 802.1x 統計情報を表示します。
show dot1x all [**count** | **details** | **statistics** | **summary**]	スイッチの 802.1x 管理ステータスおよび動作ステータスを表示します。
show dot1x interface *interface-id*	指定されたポートの 802.1x 管理ステータスおよび動作ステータスを表示します。

表 *27*：グローバル コンフィギュレーション コマンド

コマンド	目的
no dot1x logging verbose	冗長な 802.1x 認証メッセージをフィルタに掛けます（Cisco IOS Release 12.2(55) SE 以降）

出力フィールドの詳細については、このリリースに対応するコマンド リファレンスを参照してください。

その他の関連資料

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
セッション アウェアなネットワーキングに対するアイデンティティ コントロール ポリシーおよびアイデンティティ サービス テンプレートの設定。	『Session Aware Networking Configuration Guide, Cisco IOS XE Release 3SE (Catalyst 3850 Switches)（セッション アウェア ネットワーキング コンフィギュレーション ガイド、Cisco IOS XE リリース 3SE（Catalyst 3850 スイッチ））』 http://www.cisco.com/en/US/docs/ios-xml/ios/san/configuration/xe-3se/3850/san-xe-3se-3850-book.html
RADIUS、TACACS+、Secure Shell、802.1X および AAA の設定。	『Securing User Services Configuration Guide Library, Cisco IOS XE Release 3SE (Catalyst 3850 Switches)（ユーザ サービスの安全を確保するためのコンフィギュレーション ガイド ライブラリ、Cisco IOS XE リリース 3SE（Catalyst 3850 スイッチ））』 http://www.cisco.com/en/US/docs/ios-xml/ios/security/config_library/xe-3se/3850/secuser-xe-3se-3850-library.html

エラー メッセージ デコーダ

説明	Link
このリリースのシステム エラー メッセージを調査し解決するために、エラー メッセージ デコーダ ツールを使用します。	https://www.cisco.com/cgi-bin/Support/Errordecoder/index.cgi

MIB

MIB	MIB のリンク
本リリースでサポートするすべての MIB	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、およびフィーチャ セットに関する MIB を探してダウンロードするには、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 http://www.cisco.com/go/mibs

テクニカル サポート

説明	リンク
シスコのサポート Web サイトでは、シスコの製品やテクノロジーに関するトラブルシューティングにお役立ていただけるように、マニュアルやツールをはじめとする豊富なオンラインリソースを提供しています。 お使いの製品のセキュリティ情報や技術情報を入手するために、Cisco Notification Service（Field Notice からアクセス）、Cisco Technical Services Newsletter、Really Simple Syndication（RSS）フィードなどの各種サービスに加入できます。 シスコのサポート Web サイトのツールにアクセスする際は、Cisco.com のユーザ ID およびパスワードが必要です。	http://www.cisco.com/support

その他の関連資料

第 16 章

Web ベース認証の設定

この章では、Web ベースの認証を設定する方法について説明します。 この章の内容は、次のとおりです。

- 機能情報の確認，357 ページ
- Web ベース認証について，357 ページ
- Web ベース認証の設定方法，368 ページ
- Web ベース認証ステータスのモニタリング，382 ページ

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。 最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。 Cisco Feature Navigator には、http://www.cisco.com/go/cfn からアクセスします。 Cisco.com のアカウントは必要ありません。

Web ベース認証について

IEEE 802.1x サプリカントが実行されていないホスト システムのエンド ユーザを認証するには、Web 認証プロキシと呼ばれる Web ベース認証機能を使用します。

（注） Web ベース認証は、レイヤ 2 およびレイヤ 3 インターフェイス上に設定できます。

HTTP セッションを開始すると、Web ベース認証は、ホストからの入力 HTTP パケットを代行受信し、ユーザに HTML ログイン ページを送信します。 ユーザはクレデンシャルを入力します。

このクレデンシャルは、Web ベース認証機能により、認証のために認証、許可、アカウンティング（AAA）サーバに送信されます。

認証に成功した場合、Web ベース認証は、ログインの成功を示す HTML ページをホストに送信し、AAA サーバから返されたアクセス ポリシーを適用します。

認証に失敗した場合、Web ベース認証は、ログインの失敗を示す HTML ページをユーザに転送し、ログインを再試行するように、ユーザにプロンプトを表示します。 最大試行回数を超過した場合、Web ベース認証は、ログインの期限切れを示す HTML ページをホストに転送し、このユーザは待機期間中、ウォッチ リストに載せられます。

ここでは、AAA の一部としての Web ベース認証の役割について説明します。

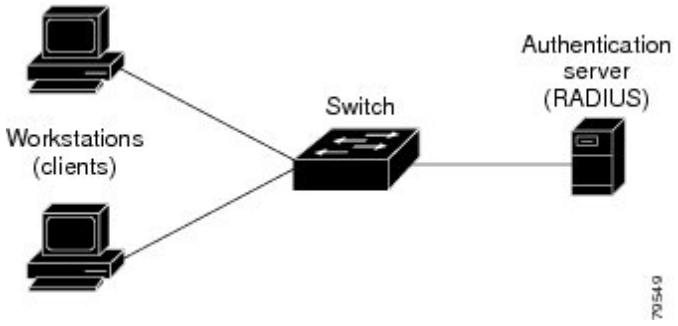
デバイスの役割

Web ベース認証では、ネットワーク上のデバイスに次のような固有の役割があります。

- クライアント：LANおよびサービスへのアクセスを要求し、スイッチからの要求に応答するデバイス（ワークステーション）。 このワークステーションでは、Java Script がイネーブルに設定された HTML ブラウザが実行されている必要があります。
- 認証サーバ：クライアントを認証します。 認証サーバはクライアントの識別情報を確認し、そのクライアントが LAN およびスイッチのサービスへのアクセスを許可されたか、あるいはクライアントが拒否されたのかをスイッチに通知します。
- スイッチ：クライアントの認証ステータスに基づいて、ネットワークへの物理アクセスを制御します。 スイッチはクライアントと認証サーバとの仲介デバイス（プロキシ）として動作しており、クライアントに要求した識別情報を認証サーバで確認し、クライアントに応答をリレーします。

次の図は、ネットワーク上でのこれらのデバイスの役割を示します。

図 *22*：*Web* ベース認証デバイスの役割



ホストの検出

スイッチは、検出されたホストに関する情報を格納するために、IPデバイストラッキングテーブルを維持します。

（注） デフォルトでは、スイッチの IP 装置追跡機能はディセーブルにされています。 Web ベース認証を使用するには、IP デバイスのトラッキング機能をイネーブルにする必要があります。

レイヤ 2 インターフェイスでは、Web ベース認証は、これらのメカニズムを使用して、IP ホストを検出します。

- ARP ベースのトリガー：ARP リダイレクト ACL により、Web ベース認証は、スタティック IP アドレス、またはダイナミック IP アドレスを持つホストを検出できます。
- ダイナミック ARP インスペクション
- DHCP スヌーピング：スイッチがホストの DHCP バインディング エントリを作成するときに Web ベース認証が通知されます。

セッションの作成

Web ベース認証により、新しいホストが検出されると、次のようにセッションが作成されます。

- 例外リストをレビューします。

  ホスト IP が例外リストに含まれている場合、この例外リスト エントリからポリシーが適用され、セッションが確立されます。

- 認証バイパスをレビューします。

  ホスト IP が例外リストに含まれていない場合、Web ベース認証は応答しないホスト（NRH）要求をサーバに送信します。

  サーバの応答が access accepted であった場合、認証はこのホストにバイパスされます。 セッションが確立されます。

- HTTP インターセプト ACL を設定します。

  NRH 要求に対するサーバの応答が access rejected であった場合、HTTP インターセプト ACL がアクティブ化され、セッションはホストからの HTTP トラフィックを待機します。

認証プロセス

Web ベース認証をイネーブルにすると、次のイベントが発生します。

- ユーザが HTTP セッションを開始します。

- HTTP トラフィックが代行受信され、認証が開始されます。 スイッチは、ユーザにログインページを送信します。ユーザはユーザ名とパスワードを入力します。スイッチはこのエントリを認証サーバに送信します。
- 認証に成功した場合、スイッチは認証サーバからこのユーザのアクセス ポリシーをダウンロードし、アクティブ化します。 ログインの成功ページがユーザに送信されます
- 認証に失敗した場合は、スイッチはログインの失敗ページを送信します。 ユーザはログインを再試行します。 失敗の回数が試行回数の最大値に達した場合、スイッチはログイン期限切れページを送信します。このホストはウォッチ リストに入れられます。 ウォッチ リストのタイム アウト後、ユーザは認証プロセスを再試行することができます。
- 認証サーバがスイッチに応答せず、AAA失敗ポリシーが設定されている場合、スイッチはホストに失敗アクセス ポリシーを適用します。 ログインの成功ページがユーザに送信されます
- ホストがレイヤ2インターフェイス上のARPプローブに応答しなかった場合、またはホストがレイヤ3インターフェイスでアイドル タイムアウト内にトラフィックを送信しなかった場合、スイッチはクライアントを再認証します。
- この機能は、ダウンロードされたタイムアウト、またはローカルに設定されたセッション タイムアウトを適用します。
- Termination-Action が RADIUS である場合、この機能は、サーバに NRH 要求を送信します。Termination-Action は、サーバからの応答に含まれます。
- Termination-Actionがデフォルトである場合、セッションは廃棄され、適用されたポリシーは削除されます。

ローカル Web 認証バナー

Web 認証を使用して、デフォルトのカスタマイズ済み Web ブラウザ バナーを作成して、スイッチにログインしたときに表示するようにできます。

このバナーは、ログイン ページと認証結果ポップアップ ページの両方に表示されます。 デフォルトのバナー メッセージは次のとおりです。

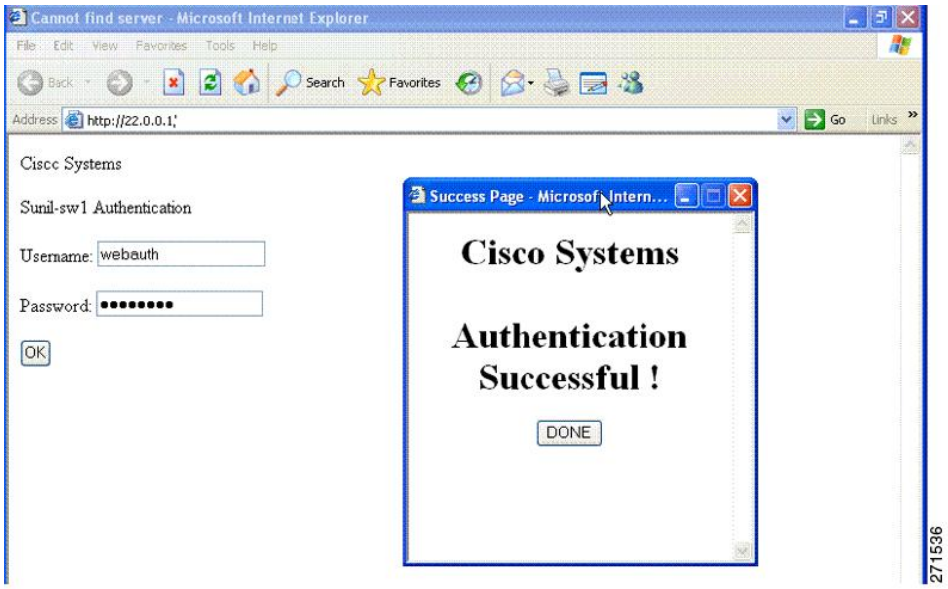
- *Authentication Successful*
- *Authentication Failed*
- *Authentication Expired*

ローカル ネットワーク認証バナーは、レガシーおよび新スタイル（セッション アウェア）CLI で次のように設定できます。

- レガシー モード：**ip admission auth-proxy-banner http** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。
- 新スタイル モード：**parameter-map type webauth global banner** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

ログイン ページには、デフォルトのバナー、*Cisco Systems*、および *Switch host-name Authentication* が表示されます。 *Cisco Systems* は認証結果ポップアップ ページに表示されます。

図 *23*：認証成功バナー

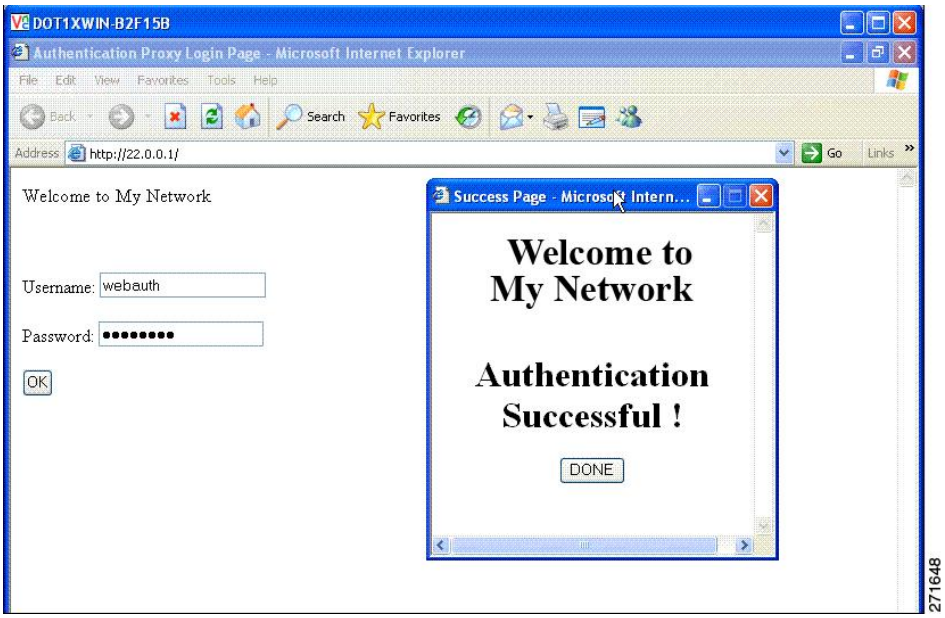


バナーは次のようにカスタマイズ可能です。

- スイッチ名、ルータ名、または会社名などのメッセージをバナーに追加する。
  - レガシー モード：**ip admission auth-proxy-banner http** *banner-text* グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。
  - 新スタイル モード：**parameter-map type webauth global banner** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。
- ロゴまたはテキスト ファイルをバナーに追加する。
  - レガシー モード：**ip admission auth-proxy-banner http** *file-path* グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

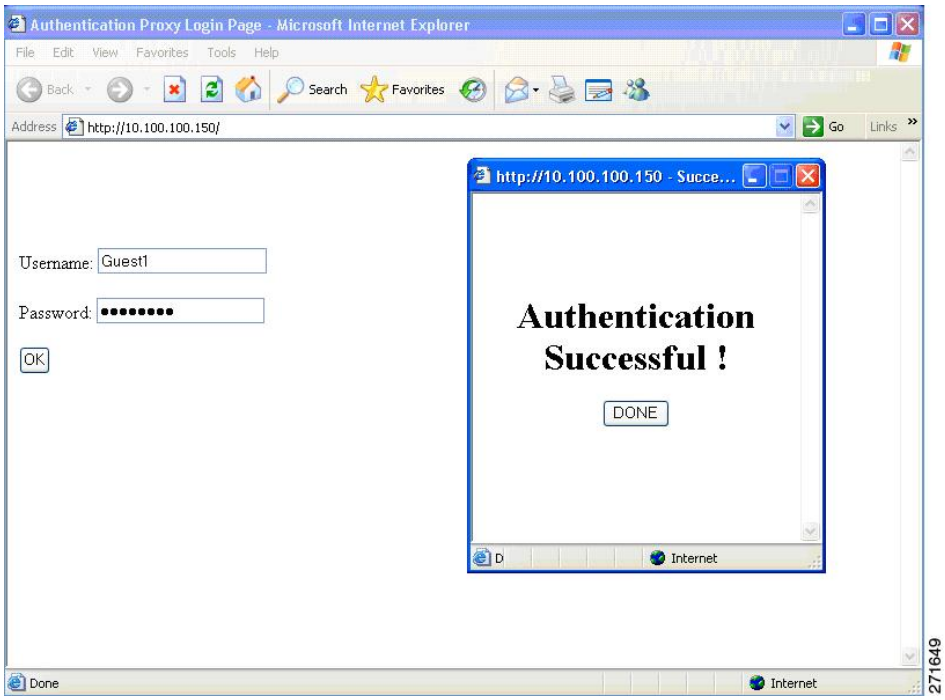
- 新スタイル モード：**parameter-map type webauth global banner** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。

図 *24*：カスタマイズされた *Web* バナー



バナーがイネーブルにされていない場合、Web 認証ログイン画面にはユーザ名とパスワードのダイアログボックスだけが表示され、スイッチにログインしたときにはバナーは表示されません。

図 *25*：バナーが表示されていないログイン画面



Web 認証カスタマイズ可能な Web ページ

Web ベース認証プロセスでは、スイッチ内部の HTTP サーバは、認証中のクライアントに配信される 4 種類の HTML ページをホストします。 サーバはこれらのページを使用して、ユーザに次の 4 種類の認証プロセス ステートを通知します。

- ログイン：資格情報が要求されています。
- 成功：ログインに成功しました。
- 失敗：ログインに失敗しました。
- 期限切れ：ログインの失敗回数が多すぎて、ログインセッションが期限切れになりました。

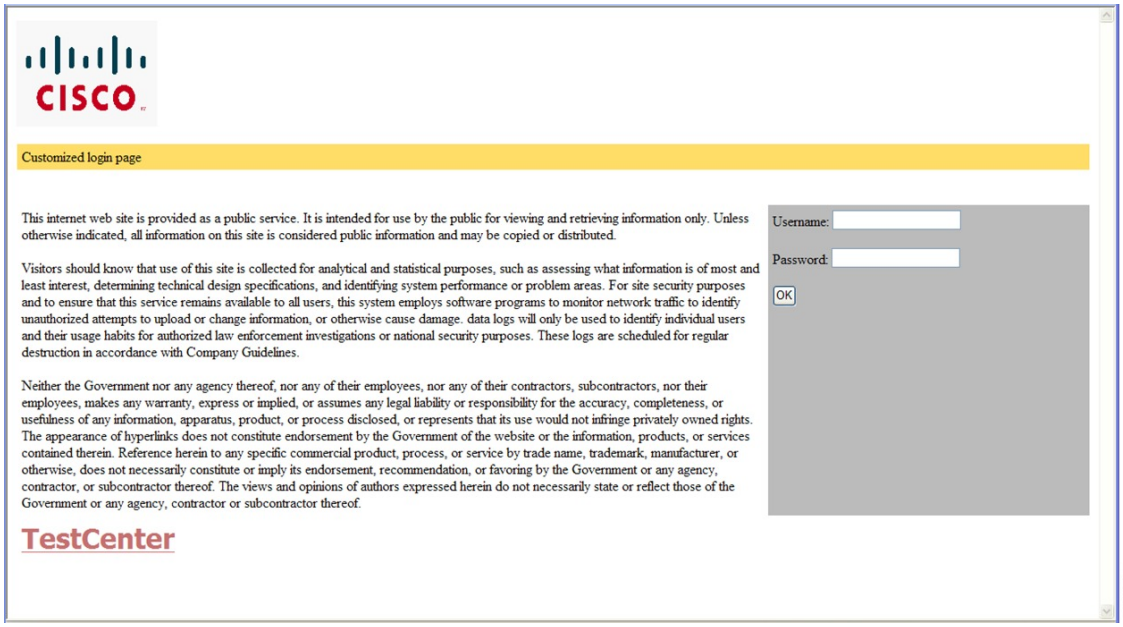
ガイドライン

- デフォルトの内部 HTML ページの代わりに、独自の HTML ページを使用することができます。
- ロゴを使用することもできますし、ログイン、成功、失敗、および期限切れ Web ページでテキストを指定することもできます。

- バナー ページで、ログイン ページのテキストを指定できます。
- これらのページは、HTML で記述されています。
- 成功ページには、特定の URL にアクセスするための HTML リダイレクト コマンドを記入する必要があります。
- この URL 文字列は有効な URL（例：http://www.cisco.com）でなければなりません。 不完全な URL は、Web ブラウザで、「ページが見つかりません」またはこれに類似するエラーの原因となる可能性があります。
- HTTP 認証で使用される Web ページを設定する場合、これらのページには適切な HTML コマンド（例：ページのタイム アウトを設定、暗号化されたパスワードの設定、同じページが 2 回送信されていないことの確認など）を記入する必要があります.
- 設定されたログイン フォームがイネーブルにされている場合、特定の URL にユーザをリダイレクトする CLI コマンドは使用できません。 管理者は、Web ページにリダイレクトが設定されていることを保証する必要があります。
- 認証後、特定の URL にユーザをリダイレクトする CLI コマンドを入力してから、Web ページを設定するコマンドを入力した場合、特定の URL にユーザをリダイレクトする CLI コマンドは効力を持ちません。
- 設定された Web ページは、スイッチのブート フラッシュ、またはフラッシュにコピーできます。
- スタック可能なスイッチでは、スタック マスターまたはスタック メンバーのフラッシュから設定済みのページにアクセスできます。
- ログイン ページを 1 つのフラッシュ上に、成功ページと失敗ページを別のフラッシュ（たとえば、スタック マスター、またはメンバのフラッシュ）にすることができます。
- 4 ページすべてを設定する必要があります。
- Web ページを使ってバナー ページを設定した場合、このバナー ページには効果はありません。
- システム ディレクトリ（たとえば、flash、disk0、disk）に保存されていて、ログイン ページに表示する必要のあるロゴ ファイル（イメージ、フラッシュ、オーディオ、ビデオなど）すべてには、必ず、*web_auth_<filename>* の形式で名前をつけてください。
- 設定された認証プロキシ機能は、HTTP と SSL の両方をサポートしています。

デフォルトの内部 HTML ページの代わりに、自分の HTML ページを使用することができます。認証後のユーザのリダイレクト先で、内部成功ページの代わりとなる URL を指定することもできます。

図 *26*：カスタマイズ可能な認証ページ



認証プロキシ Web ページの注意事項

カスタマイズされた認証プロキシ Web ページを設定する際には、次の注意事項に従ってください。

- カスタム Web ページ機能をイネーブルにするには、カスタム HTML ファイルを 4 個すべて指定します。 指定したファイルの数が 4 個未満の場合、内部デフォルト HTML ページが使用されます。
- これら 4 個のカスタム HTML ファイルは、スイッチのフラッシュ メモリ内に存在しなければなりません。 各 HTML ファイルの最大サイズは 8 KB です。
- カスタム ページ上のイメージはすべて、アクセス可能は HTTP サーバ上に存在しなければなりません。 インターセプト ACL は、管理ルール内で設定します。
- カスタム ページからの外部リンクはすべて、管理ルール内でのインターセプト ACL の設定を必要とします。
- 有効な DNS サーバにアクセスするには、外部リンクまたはイメージに必要な名前解決で、管理ルール内にインターセプト ACL を設定する必要があります。
- カスタム Web ページ機能がイネーブルに設定されている場合、設定された auth-proxy-banner は使用されません。

- カスタム Web ページ機能がイネーブルに設定されている場合、ログインの成功に対するリダイレクション URL は使用できません。
- カスタム ファイルの指定を解除するには、このコマンドの **no** 形式を使用します。

カスタム ログイン ページはパブリック Web フォームであるため、このページについては、次の注意事項に従ってください。

- ログインフォームは、ユーザによるユーザ名とパスワードの入力を受け付け、これらを **uname** および **pwd** として示す必要があります。
- カスタム ログイン ページは、ページ タイムアウト、暗号化されたパスワード、冗長送信の防止など、Web フォームに対するベスト プラクティスに従う必要があります。

関連トピック

認証プロキシ Web ページのカスタマイズ，（376 ページ）

成功ログインに対するリダイレクト URL の注意事項

成功ログインに対するリダイレクション URL を設定する場合、次の注意事項に従ってください。

- カスタム認証プロキシ Web ページ機能がイネーブルに設定されている場合、リダイレクション URL 機能はディセーブルにされ、CLI では使用できません。 リダイレクションは、カスタム ログイン成功ページで実行できます。
- リダイレクション URL 機能がイネーブルに設定されている場合、設定された auth-proxy-banner は使用されません。
- リダイレクション URL の指定を解除するには、このコマンドの **no** 形式を使用します。
- Web ベースの認証クライアントが正常に認証された後にリダイレクション URL が必要な場合、URL 文字列は有効な URL（たとえば http://）で開始し、その後に URL 情報が続く必要があります。 http:// を含まない URL が指定されると、正常に認証が行われても、そのリダイレクション URL によって Web ブラウザでページが見つからないまたは同様のエラーが生じる場合があります。

関連トピック

成功ログインに対するリダイレクション URL の指定，（378 ページ）

その他の機能と Web ベース認証の相互作用

ポート セキュリティ

Web ベース認証とポート セキュリティは、同じポートに設定できます。 Web ベース認証はポートを認証し、ポート セキュリティは、クライアントの MAC アドレスを含むすべての MAC アド

レスに対するネットワークアクセスを管理します。この場合、このポートを介してネットワークへアクセスできるクライアントの数とグループを制限できます。

ポート セキュリティをイネーブルにする手順については、を参照してください。

LAN ポート IP

LAN ポート IP（LPIP）とレイヤ 2 Web ベース認証は、同じポートに設定できます。 ホストは、まず Web ベース認証、次に LPIP ポスチャ検証を使用して認証されます。 LPIP ホスト ポリシーは、Web ベース認証のホスト ポリシーに優先されます。

Web ベース認証のアイドル時間が満了すると、NAC ポリシーは削除されます。 ホストが認証され、ポスチャが再度検証されます。

ゲートウェイ IP

VLAN のいずれかのスイッチ ポートで Web ベース認証が設定されている場合、レイヤ 3 VLAN インターフェイス上にゲートウェイ IP（GWIP）を設定することはできません。

Web ベース認証はゲートウェイ IP と同じレイヤ 3 インターフェイスに設定できます。 ソフトウェアで、両方の機能のホスト ポリシーが適用されます。 GWIP ホスト ポリシーは、Web ベース認証のホスト ポリシーに優先されます。

ACL

インターフェイスで VLAN ACL、または Cisco IOS ACL を設定した場合、ACL は、Web ベース認証のホスト ポリシーが適用された後だけ、ホスト トラフィックに適用されます。

レイヤ 2 Web ベース認証では、ポートに接続されたホストからの入力トラフィックについて、ポート ACL（PACL）をデフォルトのアクセス ポリシーとして設定することが、必須ではないですがより安全です。 認証後、Web ベース認証のホスト ポリシーは、PACL に優先されます。 ポートに設定された ACL がなくても、ポリシー ACL はセッションに適用されます。

MAC ACL と Web ベース認証を同じインターフェイスに設定することはできません。

アクセス VLAN が VACL キャプチャ用に設定されているポートには Web ベース認証は設定できません。

コンテキストベース アクセス コントロール

コンテキストベース アクセス コントロール（CBAC）が、ポート VLAN のレイヤ 3 VLAN インターフェイスで設定されている場合、レイヤ 2 ポートで Web ベース認証は設定できません。

EtherChannel

Web ベース認証は、レイヤ 2 EtherChannel インターフェイス上に設定できます。 Web ベース認証設定は、すべてのメンバ チャネルに適用されます。

Web ベース認証の設定方法

デフォルトの Web ベース認証の設定

次の表に、デフォルトの Web ベース認証の設定を示しています。

表 *28*：デフォルトの *Web* ベース認証の設定

機能	デフォルト設定
AAA	ディセーブル
RADIUS サーバ • IP アドレス • UDP 認証ポート • キー	• 指定なし • 1645 • 指定なし
無活動タイムアウトのデフォルト値	3600 秒
無活動タイムアウト	イネーブル

Web ベース認証の設定に関する注意事項と制約事項

- Web ベース認証は入力だけの機能です。
- Web ベース認証は、アクセス ポートだけで設定できます。 Web ベース認証は、トランク ポート、EtherChannel メンバ ポート、またはダイナミック トランク ポートではサポートされていません。
- スタティックな ARP キャッシュが割り当てられているレイヤ 2 インターフェイス上のホストは認証できません。 これらのホストは ARP メッセージを送信しないため、Web ベース認証機能では検出されません。
- デフォルトでは、スイッチの IP 装置追跡機能はディセーブルにされています。 Web ベース認証を使用するには、IP デバイスのトラッキング機能をイネーブルにする必要があります。
- スイッチ HTTP サーバを実行するには、IP アドレスを少なくとも 1 つ設定する必要があります。 また、各ホスト IP アドレスに到達するようにルートを設定する必要もあります。 HTTP サーバは、ホストに HTTP ログイン ページを送信します。
- 2 ホップ以上離れたところにあるホストでは、STP トポロジの変更により、ホスト トラフィックの到着するポートが変わってしまった場合、トラフィックが停止する可能性があります。

これは、レイヤ 2（STP）トポロジの変更後に、ARP および DHCP の更新が送信されていない場合に発生します。

- Web ベース認証は、ダウンロード可能なホストポリシーとして、VLAN 割り当てをサポートしていません。
- Web ベース認証はセッション認識型ポリシー モードで IPv6 をサポートします。 IPv6 Web 認証には、スイッチで設定された少なくても 1 つの IPv6 アドレスおよびスイッチ ポートに設定設定された IPv6 スヌーピングが必要です。
- Web ベース認証および Network Edge Access Topology（NEAT）は、相互に排他的です。 インターフェイス上で NEAT がイネーブルの場合、Web ベース認証を使用できず、インターフェイス上で Web ベース認証が実行されている場合は、NEAT を使用できません。

認証ルールとインターフェイスの設定

次に、設定を確認する例を示します。

```
Switch# show ip admission status
IP admission status:
  Enabled interfaces            0
  Total sessions                0
  Init sessions                 0     Max init sessions allowed     100
    Limit reached               0     Hi watermark                  0
  TCP half-open connections     0     Hi watermark                  0
  TCP new connections           0     Hi watermark                  0
  TCP half-open + new           0     Hi watermark                  0
  HTTPD1 Contexts               0     Hi watermark                  0

  Parameter Map: Global
    Custom Pages
      Custom pages not configured
    Banner
      Banner not configured
```

認証ルールおよびインターフェイスを設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **ip admission name** *name* **proxy http**
3. **interface** *type slot/port*
4. **ip access-group** *name*
5. **ip admission** *name*
6. **exit**
7. **ip device tracking**
8. **end**
9. **show ip admission status**
10. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**ip admission name** *name* **proxy http** 例： `Switch(config)# ip admission name webauth1 proxy http`	Web ベース許可の認証ルールを設定します。
ステップ 3	**interface** *type slot/port* 例： `Switch(config)# interface gigabitEthernet1/0/1`	インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始し、Web ベース認証をイネーブルにする入力レイヤ 2 またはレイヤ 3 インターフェイスを指定します。 *type* には、fastethernet、gigabit ethernet、または tengigabitethernet を指定できます。
ステップ 4	**ip access-group** *name* 例： `Switch(config-if)# ip access-group webauthag`	デフォルト ACL を適用します。
ステップ 5	**ip admission** *name* 例： `Switch(config-if)# ip admission webauth1`	指定されたインターフェイスに Web ベース認証を設定します。
ステップ 6	**exit** 例： `Switch(config-if)# exit`	コンフィギュレーション モードに戻ります。
ステップ 7	**ip device tracking** 例： `Switch(config)# ip device tracking`	IP デバイス トラッキング テーブルをイネーブルにします。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 8	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 9	**show ip admission status** 例： `Switch# show ip admission status`	設定を表示します。
ステップ 10	**copy running-config startup-config** 例： `Switch# copy running-config startup-config`	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

AAA 認証の設定

AAA 認証を設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **aaa new-model**
3. **aaa authentication login default group** {**tacacs+** | **radius**}
4. **aaa authorization auth-proxy default group** {**tacacs+** | **radius**}
5. **tacacs-server host** {*hostname* | *ip_address*}
6. **tacacs-server key** {*key-data*}
7. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**aaa new-model** 例： `Switch(config)# aaa new-model`	AAA 機能をイネーブルにします。
ステップ 3	**aaa authentication login default group** {**tacacs+** | **radius**} 例： `Switch(config)# aaa authentication login default group tacacs+`	ログイン時の認証方法のリストを定義します。
ステップ 4	**aaa authorization auth-proxy default group** {**tacacs+** | **radius**} 例： `Switch(config)# aaa authorization auth-proxy default group tacacs+`	Web ベース許可の許可方式リストを作成します。
ステップ 5	**tacacs-server host** {*hostname* | *ip_address*} 例： `Switch(config)# tacacs-server host 10.1.1.1`	AAA サーバを指定します。
ステップ 6	**tacacs-server key** {*key-data*} 例： `Switch(config)# tacacs-server key`	スイッチと TACACS サーバとの間で使用される許可および暗号キーを設定します。
ステップ 7	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

スイッチ/RADIUS サーバ間通信の設定

RADIUS サーバ パラメータを設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

はじめる前に

これらの手順で使用される次の RADIUS セキュリティ サーバ設定を確認します。

- ホスト名
- ホスト IP アドレス
- ホスト名と特定の UDP ポート番号
- IP アドレスと特定の UDP ポート番号

IP アドレスと UDP ポート番号の組み合わせによって、一意の ID が作成され、サーバの同一 IP アドレス上にある複数の UDP ポートに RADIUS 要求を送信できるようになります。 同じ RADIUS サーバ上の異なる 2 つのホスト エントリに同じサービス（たとえば認証）を設定した場合、2 番めに設定されたホスト エントリは、最初に設定されたホスト エントリのフェールオーバー バックアップとして動作します。 RADIUS ホスト エントリは、設定した順序に従って選択されます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **ip radius source-interface vlan** *vlan interface number*
3. **radius-server host** {*hostname* | *ip-address*} **test username** *username*
4. **radius-server key** *string*
5. **radius-server dead-criteria tries** *num-tries*
6. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**ip radius source-interface vlan** *vlan interface number* 例： `Switch(config)# ip radius source-interface vlan 80`	RADIUS パケットが、指定されたインターフェイスの IP アドレスを含むように指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**radius-server host** {*hostname* | *ip-address*} **test username** *username* 例： `Switch(config)# radius-server host 172.120.39.46 test username user1`	リモート RADIUS サーバのホスト名または IP アドレスを指定します。 **test username** *username* は、RADIUS サーバ接続の自動テストをイネーブルにするオプションです。 指定された *username* は有効なユーザ名である必要はありません。 **key** オプションは、スイッチと RADIUS サーバの間で使用される認証と暗号キーを指定します。 複数の RADIUS サーバを使用するには、それぞれのサーバでこのコマンドを入力してください。
ステップ 4	**radius-server key** *string* 例： `Switch(config)# radius-server key rad123`	スイッチと、RADIUS サーバで動作する RADIUS デーモン間で使用される認証および暗号キーを設定します。
ステップ 5	**radius-server dead-criteria tries** *num-tries* 例： `Switch(config)# radius-server dead-criteria tries 30`	RADIUS サーバに送信されたメッセージへの応答がない場合に、このサーバが非アクティブであると見なすまでの送信回数を指定します。 指定できる *num-tries* の範囲は 1 ～ 100 です。 RADIUS サーバ パラメータを設定する場合は、次の点に注意してください。 • 別のコマンドラインに、**key** *string* を指定します。 • **key** *string* には、スイッチと RADIUS サーバ上で動作する RADIUS デーモンとの間で使用する認証および暗号キーを指定します。 キーは、RADIUS サーバで使用する暗号化キーに一致するテキスト ストリングでなければなりません。 • **key** *string* を指定する場合、キーの中間、および末尾にスペースを使用します。 キーにスペースを使用する場合は、引用符がキーの一部分である場合を除き、引用符でキーを囲まないでください。 キーは RADIUS デーモンで使用する暗号に一致している必要があります。 • すべての RADIUS サーバについて、タイムアウト、再送信回数、および暗号キー値をグローバルに設定するには、**radius-server host** グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。 これらのオプションをサーバ単位で設定するには、**radius-server timeout**、radius-server transmit、および radius-server key グローバル コンフィギュレーション コマンドを使用します。 詳細については、『*Cisco IOS Security Configuration Guide*, Release 12.4』および『*Cisco IOS Security Command Reference*, Release 12.4』を参照してください。

	コマンドまたはアクション	目的
		（注） RADIUS サーバでは、スイッチの IP アドレス、サーバとスイッチで共有される key string、およびダウンロード可能な ACL（DACL）などの設定を行う必要があります。詳細については、RADIUS サーバのマニュアルを参照してください。
ステップ 6	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

HTTP サーバの設定

Web ベース認証を使用するには、スイッチで HTTP サーバをイネーブルにする必要があります。このサーバは HTTP または HTTPS のいずれかについてイネーブルにできます。

HTTP または HTTPS のいずれかでサーバをイネーブルにするには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **ip http server**
3. **ip http secure-server**
4. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**ip http server** 例： `Switch(config)# ip http server`	HTTP サーバをイネーブルにします。 Web ベース認証機能は、HTTP サーバを使用してホストと通信し、ユーザ認証を行います。
ステップ 3	**ip http secure-server** 例： `Switch(config)# ip http secure-server`	HTTPS をイネーブルにします。 カスタム認証プロキシ Web ページを設定するか、成功ログインのリダイレクション URL を指定します。 （注） **ip http secure-server** コマンドを入力したときに、セキュア認証が確実に行われるようにするには、ユーザが HTTP 要求を送信した場合でも、ログインページは必ず HTTPS（セキュア HTTP）形式になるようにします。
ステップ 4	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

認証プロキシ Web ページのカスタマイズ

Web ベースの認証中、スイッチのデフォルト HTML ページではなく、代わりの HTML ページがユーザに表示されるように、Web 認証を設定できます。

特権 EXEC モードから、カスタム認証プロキシ Web ページの使用を指定するには、特権 EXEC モードから次の手順を実行してください。

はじめる前に

スイッチのフラッシュ メモリにカスタム HTML ファイルを保存します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **ip admission proxy http login page file** *device:login-filename*
3. **ip admission proxy http success page file** *device:success-filename*
4. **ip admission proxy http failure page file** *device:fail-filename*
5. **ip admission proxy http login expired page file** *device:expired-filename*
6. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**ip admission proxy http login page file** *device:login-filename* 例： `Switch(config)# ip admission proxy http login page file disk1:login.htm`	スイッチのメモリ ファイル システム内で、デフォルトのログイン ページの代わりに使用するカスタム HTML ファイルの場所を指定します。 *device:* はフラッシュ メモリです。
ステップ 3	**ip admission proxy http success page file** *device:success-filename* 例： `Switch(config)# ip admission proxy http success page file disk1:success.htm`	デフォルトのログイン成功ページの代わりに使用するカスタム HTML ファイルの場所を指定します。
ステップ 4	**ip admission proxy http failure page file** *device:fail-filename* 例： `Switch(config)# ip admission proxy http fail page file disk1:fail.htm`	デフォルトのログイン失敗ページの代わりに使用するカスタム HTML ファイルの場所を指定します。
ステップ 5	**ip admission proxy http login expired page file** *device:expired-filename* 例： `Switch(config)# ip admission proxy http login expired page file disk1:expired.htm`	デフォルトのログイン失効ページの代わりに使用するカスタム HTML ファイルの場所を指定します。
ステップ 6	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

カスタム認証プロキシ Web ページの確認

次の例では、カスタム認証プロキシ Web ページの設定を確認する方法を示します。

```
Switch# show ip admission status
IP admission status:
  Enabled interfaces            0
  Total sessions                0
  Init sessions                 0     Max init sessions allowed     100
    Limit reached               0     Hi watermark                  0
  TCP half-open connections     0     Hi watermark                  0
  TCP new connections           0     Hi watermark                  0
  TCP half-open + new           0     Hi watermark                  0
  HTTPD1 Contexts               0     Hi watermark                  0

  Parameter Map: Global
    Custom Pages
      Custom pages not configured
    Banner
      Banner not configured
```

関連トピック

認証プロキシ Web ページの注意事項，（365 ページ）

成功ログインに対するリダイレクション URL の指定

認証後に内部成功 HTML ページを効果的に置き換えユーザのリダイレクト先となる URL を指定するためには、特権 EXEC モードで次の手順を実行してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **ip admission proxy http success redirect** *url-string*
3. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバルコンフィギュレーションモードを開始します。
ステップ 2	**ip admission proxy http success redirect** *url-string* 例： `Switch(config)# ip admission proxy http success redirect www.example.com`	デフォルトのログイン成功ページの代わりにユーザをリダイレクトする URL を指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

ログイン成功時のリダイレクション URL の確認

```
Switch# show ip admission status
 Enabled interfaces            0
 Total sessions                0
 Init sessions                 0     Max init sessions allowed     100
   Limit reached               0     Hi watermark                  0
 TCP half-open connections     0     Hi watermark                  0
 TCP new connections           0     Hi watermark                  0
 TCP half-open + new           0     Hi watermark                  0
 HTTPD1 Contexts               0     Hi watermark                  0

 Parameter Map: Global
   Custom Pages
     Custom pages not configured
   Banner
     Banner not configured
```

関連トピック

成功ログインに対するリダイレクト URL の注意事項, （366 ページ）

Web ベース認証パラメータの設定

クライアントが待機期間の間ウォッチ リストに配置されるまでに可能な失敗ログイン試行の最大回数を設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **ip admission max-login-attempts** *number*
3. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**ip admission max-login-attempts** *number* 例： `Switch(config)# ip admission max-login-attempts 10`	失敗ログイン試行の最大回数を設定します。 指定できる範囲は 1 ～ 2147483647 回です。 デフォルトは 5 です。
ステップ 3	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

Web 認証ローカル バナーの設定

Web 認証が設定されているスイッチにローカル バナーを設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **ip admission auth-proxy-banner http** [*banner-text* | *file-path*]
3. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**ip admission auth-proxy-banner http** [*banner-text* | *file-path*] 例： `Switch(config)# ip admission auth-proxy-banner http C My Switch C`	ローカル バナーをイネーブルにします。 （任意）*C banner-text C*（*C* は区切り文字）を入力してカスタム バナーを作成するか、バナーに表示されるファイル（たとえば、ロゴまたはテキスト ファイル）のファイル パスを示します。
ステップ 3	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

Web ベース認証キャッシュ エントリの削除

Web ベース認証キャッシュ エントリを削除するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **clear ip auth-proxy cache** {* | *host ip address*}
2. **clear ip admission cache** {* | *host ip address*}

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**clear ip auth-proxy cache** {*	*host ip address*} 例： `Switch# clear ip auth-proxy cache 192.168.4.5`	Delete 認証プロキシ エントリを削除します。 キャッシュ エントリすべてを削除するには、アスタリスクを使用します。 シングル ホストのエントリを削除するには、具体的な IP アドレスを入力します。
ステップ 2	**clear ip admission cache** {*	*host ip address*} 例： `Switch# clear ip admission cache 192.168.4.5`	Delete 認証プロキシ エントリを削除します。 キャッシュ エントリすべてを削除するには、アスタリスクを使用します。 シングル ホストのエントリを削除するには、具体的な IP アドレスを入力します。

Web ベース認証ステータスのモニタリング

すべてのインターフェイスまたは特定のポートに対する Web ベース認証設定を表示するには、このトピックのコマンドを使用します。

表 *29*：特権 *EXEC* 表示コマンド

コマンド	目的
show authentication sessions method webauth	FastEthernet、ギガビットイーサネット、または 10 ギガビットイーサネットのすべてのインターフェイスに対する Web ベースの認証設定を表示します。
show authentication sessions interface *type slot/port*[**details**]	FastEthernet、ギガビットイーサネット、または 10 ギガビット イーサネットの特定のインターフェイスに対する Web ベースの認証設定を表示します。 セッション認識型ネットワーク モードでは、**show access-session interface** コマンドを使用します。

第 17 章

ポート単位のトラフィック制御の設定

- ポートベースのトラフィック制御の概要，384 ページ
- 機能情報の確認，384 ページ
- ストーム制御に関する情報，384 ページ
- ストーム制御の設定方法，387 ページ
- ストーム制御のモニタリング，389 ページ
- 保護ポートに関する情報，390 ページ
- 保護ポートの設定方法，391 ページ
- 保護ポートのモニタリング，392 ページ
- 次の作業，393 ページ
- ポート ブロッキングに関する情報，393 ページ
- ポート ブロッキングの設定方法，393 ページ
- ポート ブロッキングのモニタリング，395 ページ
- ポート セキュリティの前提条件，395 ページ
- ポート セキュリティの制約事項，395 ページ
- ポート セキュリティについて，395 ページ
- ポート セキュリティの設定方法，401 ページ
- ポート セキュリティの設定例，419 ページ
- プロトコル ストーム プロテクションに関する情報，420 ページ
- プロトコル ストーム プロテクションの設定方法，421 ページ
- プロトコル ストーム プロテクションのモニタリング，422 ページ

ポートベースのトラフィック制御の概要

ポートベースのトラフィック制御は、特定トラフィック状態に応じてポート レベルでパケットをフィルタまたはブロックするために使用する Cisco Catalyst スイッチ上のレイヤ 2 機能の組み合わせです。 次のポートベースのトラフィック制御機能が、このガイドの記述対象の Cisco IOS リリースでサポートされます。

- ストーム制御
- 保護ポート
- ポート ブロッキング
- ポート セキュリティ
- プロトコル ストーム プロテクション

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。 最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェアイメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。 Cisco Feature Navigator には、http://www.cisco.com/go/cfn からアクセスします。 Cisco.com のアカウントは必要ありません。

ストーム制御に関する情報

ストーム制御

ストーム制御は、物理インターフェイスの 1 つで発生したブロードキャスト、マルチキャスト、またはユニキャスト ストームによって LAN 上のトラフィックが混乱することを防ぎます。 LAN ストームは、LAN にパケットがフラッディングした場合に発生します。その結果、トラフィックが極端に増えてネットワーク パフォーマンスが低下します。プロトコルスタックの実装エラー、ネットワーク構成の間違い、またはユーザによって引き起こされる DoS 攻撃もストームの原因になります。

ストーム制御（またはトラフィック抑制）は、インターフェイスからスイッチング バスを通過するパケットをモニタし、パケットがユニキャスト、マルチキャスト、またはブロードキャストのいずれであるかを判別します。 スイッチは、1 秒間に受け取った特定のタイプのパケットの数をカウントして、事前に定義された抑制レベルのしきい値とその測定結果を比較します。

トラフィック アクティビティの測定方法

ストーム制御は、次のうちのいずれかをトラフィック アクティビティの測定方法に使用します。

- 帯域幅（ブロードキャスト、マルチキャスト、またはユニキャスト トラフィックが使用できるポートの総帯域幅の割合）。
- 秒単位で受信するパケット（ブロードキャスト、マルチキャスト、またはユニキャスト）のトラフィック レート
- 秒単位で受信するビット（ブロードキャスト、マルチキャスト、またはユニキャスト）のトラフィック レート
- 小さいフレームのトラフィック レートの秒単位のパケット数。 この機能は、グローバルにイネーブルです。 小さいフレームのしきい値は、各インターフェイスで設定されます。

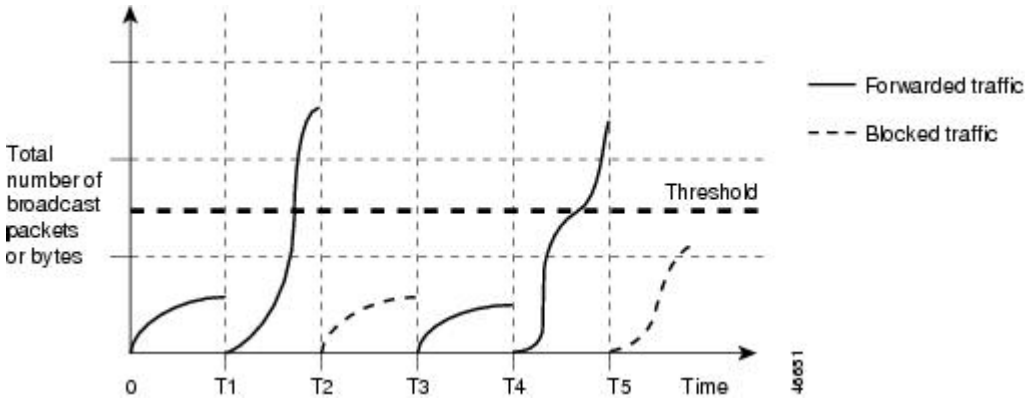
上記の方法のいずれを使用しても、しきい値に到達すると、ポートはトラフィックをブロックします。トラフィック レートが下限しきい値（指定されている場合）を下回らない限り、ポートはブロックされたままになり、その後、通常の転送が再開されます。 下限抑制レベルが指定されていない場合、トラフィック レートが上限抑制レベルを下回らない限り、スイッチはすべてのトラフィックをブロックします。一般に、そのレベルが高ければ高いほど、ブロードキャスト ストームに対する保護効果は薄くなります。

（注） マルチキャスト トラフィックのストーム制御しきい値に達した場合、ブリッジ プロトコル データ ユニット（BPDU）および Cisco Discovery Protocol（CDP）フレームなどの制御トラフィック以外のマルチキャスト トラフィックはすべてブロックされます。 ただし、スイッチでは Open Shortest Path First（OSPF）などのルーティング アップデートと、正規のマルチキャスト データ トラフィックは区別されないため、両方のトラフィック タイプがブロックされます。

トラフィック パターン

次の例は、一定時間におけるインターフェイス上のブロードキャスト トラフィック パターンを示しています。

図 *27*：ブロードキャスト ストーム制御の例



T1 から T2、T4 から T5 のタイム インターバルで、転送するブロードキャスト トラフィックが設定されたしきい値を上回っています。 指定のトラフィック量がしきい値を上回ると、次のインターバルで、そのタイプのトラフィックがすべてドロップされます。 したがって、T2 と T5 の後のインターバルの間、ブロードキャストトラフィックがブロックされます。その次のインターバル（たとえば、T3）では、しきい値を上回らない限り、ブロードキャスト トラフィックが再び転送されます。

ストーム制御抑制レベルと 1 秒間のインターバルを組み合わせて、ストーム制御アルゴリズムの動作を制御します。 しきい値が高いほど、通過できるパケット数が多くなります。 しきい値が 100% であれば、トラフィックに対する制限はありません。 値を 0.0 にすると、そのポート上ではすべてのブロードキャスト、マルチキャスト、またはユニキャスト トラフィックがブロックされます。

（注） パケットは一定の間隔で届くわけではないので、トラフィック アクティビティを測定する 1 秒間のインターバルがストーム制御の動作を左右する可能性があります。

各トラフィック タイプのしきい値を設定するには、**storm-control** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。

ストーム制御の設定方法

ストーム制御およびしきい値レベルの設定

ポートにストーム制御を設定し、特定のトラフィック タイプで使用するしきい値レベルを入力します。

ただし、ハードウェアの制約とともに、さまざまなサイズのパケットをどのように数えるかという問題があるので、しきい値の割合はあくまでも近似値です。 着信トラフィックを形成するパケットのサイズによって、実際に適用されるしきい値は設定されたレベルに対して、数 % の差異が生じる可能性があります。

はじめる前に

ストーム制御は、物理インターフェイスでサポートされています。また、EtherChannel でもストーム制御を設定できます。 ストーム制御を EtherChannel で設定する場合、ストーム制御設定は EtherChannel 物理インターフェイスに伝播します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-id*
3. **storm-control** {**broadcast** | **multicast** | **unicast**} **level** {*level* [*level-low*] | **bps** *bps* [*bps-low*] | **pps** *pps* [*pps-low*]}
4. **storm-control action** {**shutdown** | **trap**}
5. **end**
6. **show storm-control** [*interface-id*] [**broadcast** | **multicast** | **unicast**]
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/1`	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**storm-control** {**broadcast** | **multicast** | **unicast**} **level** {*level* [*level-low*] | **bps** *bps* [*bps-low*] | **pps** *pps* [*pps-low*]} 例： `Switch(config-if)# storm-control unicast level 87 65`	ブロードキャスト、マルチキャスト、またはユニキャスト ストーム制御を設定します。 デフォルトでは、ストーム制御はディセーブルに設定されています。 キーワードの意味は次のとおりです。 • *level* には、ブロードキャスト、マルチキャスト、またはユニキャスト トラフィックの上限しきい値レベルを帯域幅のパーセンテージで指定します（小数点第 2 位まで）。 上限しきい値に到達すると、ポートはトラフィックをブロックします。 指定できる範囲は 0.00 ～ 100.00 です。 • （任意）*level-low* には、下限しきい値レベルを帯域幅のパーセンテージで指定します（小数点第 2 位まで）。 この値は上限抑制値より小さいか、または等しくなければなりません。 トラフィックがこのレベルを下回っていれば、ポートはトラフィックを転送します。 下限抑制レベルを設定しない場合、上限抑制レベルの値に設定されます。 指定できる範囲は 0.00 ～ 100.00 です。 しきい値に最大値（100%）を指定した場合、トラフィックの制限はなくなります。 しきい値に 0.0 を設定すると、そのポート上のすべてのブロードキャスト、マルチキャスト、またはユニキャスト トラフィックがブロックされます。 • **bps** *bps* には、ブロードキャスト、マルチキャスト、またはユニキャスト トラフィックの上限しきい値レベルをビット/秒で指定します（小数点第 1 位まで）。 上限しきい値に到達すると、ポートはトラフィックをブロックします。 指定できる範囲は 0.0 ～ 10000000000.0 です。 • （任意）*bps-low* には、下限しきい値レベルをビット/秒で指定します（小数点第 1 位まで）。 この値は上限しきい値レベル以下の値である必要があります。 トラフィックがこのレベルを下回っていれば、ポートはトラフィックを転送します。 指定できる範囲は 0.0 ～ 10000000000.0 です。 • **pps** *pps* には、ブロードキャスト、マルチキャスト、またはユニキャスト トラフィックの上限しきい値レベルをパケット/秒で指定します（小数点第 1 位まで）。 上限しきい値に到達すると、ポートはトラフィックをブロックします。 指定できる範囲は 0.0 ～ 10000000000.0 です。 • （任意）*pps-low* には、下限しきい値レベルをパケット/秒で指定します（小数点第 1 位まで）。 この値は上限しきい値レベル以下の値である必要があります。 トラフィックがこのレベルを下回っていれば、ポートはトラフィックを転送します。 指定できる範囲は **0.0 ～** 10000000000.0 です。

	コマンドまたはアクション	目的
		BPS および PPS の設定には、しきい値の数値を大きく設定できるように、サフィックスに測定記号（k、m、g など）を使用できます。
ステップ 4	**storm-control action** {**shutdown** | **trap**} 例： `Switch(config-if)# storm-control action trap`	ストーム検出時に実行するアクションを指定します。 デフォルトではトラフィックにフィルタリングを実行し、トラップは送信しない設定です。 • ストーム中、ポートを errdisable の状態にするには、**shutdown** キーワードを選択します。 • ストームが検出された場合、SNMP（簡易ネットワーク管理プロトコル）トラップを生成するには、**trap** キーワードを選択します。
ステップ 5	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	**show storm-control** [*interface-id*] [**broadcast** | **multicast** | **unicast**] 例： `Switch# show storm-control gigabitethernet1/0/1 unicast`	指定したトラフィック タイプについて、インターフェイスで設定したストーム制御抑制レベルを確認します。 トラフィック タイプを入力しなかった場合は、ブロードキャスト ストーム制御の設定が表示されます。
ステップ 7	**copy running-config startup-config** 例： `Switch# copy running-config startup-config`	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

ストーム制御のモニタリング

表 *30*：ストーム制御のステータスと設定の表示用コマンド

コマンド	目的
show interfaces [*interface-id*] **switchport**	すべてのスイッチング（非ルーティング）ポートまたは指定されたポートの管理ステータスまたは動作ステータスを、ポート ブロッキングおよびポート保護の設定を含めて表示します。

コマンド	目的
show storm-control [*interface-id*] [**broadcast** | **multicast** | **unicast**]	すべてのインターフェイスまたは指定されたインターフェイスに設定されているストーム制御抑制レベルを、指定されたトラフィック タイプについて、またはブロードキャスト トラフィック（トラフィック タイプが入力されていない場合）について表示します。

保護ポートに関する情報

保護ポート

アプリケーションによっては、あるネイバーが生成したトラフィックが別のネイバーにわからないように、同一スイッチ上のポート間でレイヤ 2 トラフィックが転送されないように設定する必要があります。 このような環境では、保護ポートを使用すると、スイッチ上のポート間でユニキャスト、ブロードキャスト、またはマルチキャスト トラフィックの交換が確実になくなります。

保護ポートには、次の機能があります。

- 保護ポートは、同様に保護ポートになっている他のポートに対して、ユニキャスト、マルチキャスト、またはブロードキャスト トラフィックを転送しません。 データ トラフィックはレイヤ 2 の保護ポート間で転送されません。PIM パケットなどは CPU で処理されてソフトウェアで転送されるため、このような制御トラフィックだけが転送されます。 保護ポート間を通過するすべてのデータ トラフィックは、レイヤ 3 デバイスを介して転送されなければなりません。
- 保護ポートと非保護ポート間の転送動作は、通常どおりに進みます。

スイッチ スタックは論理的には 1 つのスイッチを表しているため、レイヤ 2 トラフィックは、スタック内の同一スイッチか異なるスイッチかにかかわらず、スイッチ スタックの保護ポート間では転送されません。

保護ポートのデフォルト設定

デフォルトでは、保護ポートは定義されません。

保護ポートのガイドライン

保護ポートは、物理インターフェイス（GigabitEthernet ポート 1 など）または EtherChannel グループ（port-channel 5 など）に設定できます。 ポート チャネルで保護ポートをイネーブルにした場合は、そのポート チャネル グループ内のすべてのポートでイネーブルになります。

プライベート VLAN ポートを保護ポートとして設定しないでください。 保護ポートをプライベート VLAN ポートとして設定しないでください。 プライベート VLAN の独立ポートは、他の独立ポートやコミュニティ ポートにトラフィックを転送しません。

保護ポートの設定方法

保護ポートの設定

はじめる前に

保護ポートは事前定義されていません。 これは設定する必要があるタスクです。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-id*
3. **switchport protected**
4. **end**
5. **show interfaces** *interface-id* **switchport**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/1`	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**switchport protected** 例： `Switch(config-if)# switchport protected`	インターフェイスを保護ポートとして設定します。
ステップ 4	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	**show interfaces** *interface-id* **switchport** 例： `Switch# show interfaces gigabitethernet1/0/1 switchport`	入力を確認します。
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `Switch# copy running-config startup-config`	（任意）コンフィギュレーションファイルに設定を保存します。

保護ポートのモニタリング

表 *31*：保護ポートの設定を表示するコマンド

コマンド	目的
show interfaces [*interface-id*] **switchport**	すべてのスイッチング（非ルーティング）ポートまたは指定されたポートの管理ステータスまたは動作ステータスを、ポート ブロッキングおよびポート保護の設定を含めて表示します。

次の作業

ポート ブロッキングに関する情報

ポート ブロッキング

デフォルトでは、スイッチは未知の宛先 MAC アドレスが指定されたパケットをすべてのポートからフラッディングします。未知のユニキャストおよびマルチキャスト トラフィックが保護ポートに転送されると、セキュリティ上、問題になる可能性があります。 未知のユニキャストおよびマルチキャスト トラフィックがあるポートから別のポートに転送されないようにするために、（保護または非保護）ポートをブロックし、未知のユニキャストまたはマルチキャスト パケットが他のポートにフラッディングされないようにします。

（注） マルチキャスト トラフィックでは、ポート ブロッキング機能は純粋なレイヤ 2 パケットだけをブロックします。 ヘッダーに IPv4 または IPv6 の情報を含むマルチキャスト パケットはブロックされません。

ポート ブロッキングの設定方法

インターフェイスでのフラッディング トラフィックのブロッキング

はじめる前に

インターフェイスは物理インターフェイスまたは EtherChannel グループのいずれも可能です。ポート チャネルのマルチキャストまたはユニキャスト トラフィックをブロックすると、ポート チャネル グループのすべてのポートでブロックされます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-id*
3. **switchport block multicast**
4. **switchport block unicast**
5. **end**
6. **show interfaces** *interface-id* **switchport**
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/1`	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**switchport block multicast** 例： `Switch(config-if)# switchport block multicast`	ポートからの未知のマルチキャストの転送をブロックします。 （注） 純粋なレイヤ 2 マルチキャスト トラフィックだけがブロックされます。 ヘッダーに IPv4 または IPv6 の情報を含むマルチキャスト パケットはブロックされません。
ステップ 4	**switchport block unicast** 例： `Switch(config-if)# switchport block unicast`	ポートからの未知のユニキャストの転送をブロックします。
ステップ 5	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	**show interfaces** *interface-id* **switchport** 例： `Switch# show interfaces gigabitethernet1/0/1 switchport`	入力を確認します。
ステップ 7	**copy running-config startup-config** 例： `Switch# copy running-config startup-config`	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

ポート ブロッキングのモニタリング

表 *32* : ポート ブロッキングの設定を表示するコマンド

コマンド	目的
show interfaces [*interface-id*] **switchport**	すべてのスイッチング（非ルーティング）ポートまたは指定されたポートの管理ステータスまたは動作ステータスを、ポート ブロッキングおよびポート保護の設定を含めて表示します。

ポート セキュリティの前提条件

（注） 最大値をインターフェイス上ですでに設定されているセキュア アドレスの数より小さい値に設定しようとすると、コマンドが拒否されます。

ポート セキュリティの制約事項

スイッチまたはスイッチ スタックに設定できるセキュア MAC アドレスの最大数は、システムで許可されている MAC アドレスの最大数によって決まります。 この数字はアクティブな Switch Database Management（SDM）テンプレートによって決められます。 この値は、使用可能な MAC アドレス（その他のレイヤ 2 機能やインターフェイスに設定されたその他のセキュア MAC アドレスで使用される MAC アドレスを含む）の総数を表します。

ポート セキュリティについて

ポート セキュリティ

ポート セキュリティ機能を使用すると、ポートへのアクセスを許可するステーションの MAC アドレスを制限および識別して、インターフェイスへの入力を制限できます。セキュア ポートにセキュア MAC アドレスを割り当てると、ポートは定義されたアドレス グループ以外の送信元アド

レスを持つパケットを転送しません。 セキュア MAC アドレス数を 1 つに制限し、単一のセキュア MAC アドレスを割り当てると、そのポートに接続されたワークステーションに、ポートの帯域幅全体が保証されます。

セキュア ポートとしてポートを設定し、セキュア MAC アドレスが最大数に達した場合、ポートにアクセスを試みるステーションの MAC アドレスが識別されたセキュア MAC アドレスのいずれとも一致しないので、セキュリティ違反が発生します。また、あるセキュア ポート上でセキュア MAC アドレスが設定または学習されているステーションが、別のセキュア ポートにアクセスしようとしたときにも、違反のフラグが立てられます。

関連トピック

ポート セキュリティのイネーブル化および設定, （401 ページ）
ポート セキュリティの設定例, （419 ページ）

セキュア MAC アドレスのタイプ

スイッチは、次のセキュア MAC アドレス タイプをサポートします。

- スタティック セキュア MAC アドレス：**switchport port-security mac-address** *mac-address* インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して手動で設定され、アドレス テーブルに保存されたのち、スイッチの実行コンフィギュレーションに追加されます。
- ダイナミック セキュア MAC アドレス：動的に設定されてアドレス テーブルにのみ保存され、スイッチの再起動時に削除されます。
- スティッキー セキュア MAC アドレス：動的に学習することも、手動で設定することもできます。アドレス テーブルに保存され、実行コンフィギュレーションに追加されます。 このアドレスがコンフィギュレーション ファイルに保存されていると、スイッチの再起動時にインターフェイスはこれらを動的に再設定する必要がありません。

スティッキ セキュア MAC アドレス

スティッキー ラーニングをイネーブルにすると、ダイナミック MAC アドレスをスティッキー セキュア MAC アドレスに変換して実行コンフィギュレーションに追加するようにインターフェイスを設定できます。インターフェイスはスティッキ ラーニングがイネーブルになる前に学習したものを含め、すべてのダイナミック セキュア MAC アドレスをスティッキー セキュア MAC アドレスに変換します。 すべてのスティッキー セキュア MAC アドレスは実行コンフィギュレーションに追加されます。

スティッキー セキュア MAC アドレスは、コンフィギュレーション ファイル（スイッチが再起動されるたびに使用されるスタートアップ コンフィギュレーション）に、自動的には反映されません。 スティッキー セキュア MAC アドレスをコンフィギュレーション ファイルに保存すると、スイッチの再起動時にインターフェイスはこれらを再び学習する必要がありません。 スティッキセキュア アドレスを保存しない場合、アドレスは失われます。

スティッキ ラーニングがディセーブルの場合、スティッキ セキュア MAC アドレスはダイナミック セキュア アドレスに変換され、実行コンフィギュレーションから削除されます。

セキュリティ違反

次のいずれかの状況が発生すると、セキュリティ違反になります。

- 最大数のセキュア MAC アドレスがアドレス テーブルに追加されている状態で、アドレス テーブルに未登録の MAC アドレスを持つステーションがインターフェイスにアクセスしようとした場合。
- あるセキュア インターフェイスで学習または設定されたアドレスが、同一 VLAN 内の別のセキュア インターフェイスで使用された場合。

違反が発生した場合の対処に基づいて、次の 3 種類の違反モードのいずれかにインターフェイスを設定できます。

- protect（保護）：セキュア MAC アドレスの数がポートで許可されている最大限度に達すると、最大値を下回るまで十分な数のセキュア MAC アドレスを削除するか、許可アドレス数を増やさないかぎり、未知の送信元アドレスを持つパケットはドロップされます。セキュリティ違反が起こっても、ユーザには通知されません。

（注） トランク ポートに protect 違反モードを設定することは推奨しません。 保護モードでは、ポートが最大数に達していなくても VLAN が保護モードの最大数に達すると、ラーニングがディセーブルになります。

- restrict（制限）：セキュア MAC アドレスの数がポートで許可されている最大限度に達すると、最大値を下回るまで十分な数のセキュア MAC アドレスを削除するか、許可アドレス数を増やさないかぎり、未知の送信元アドレスを持つパケットはドロップされます。このモードでは、セキュリティ違反が発生したことが通知されます。 SNMP トラップが送信されます。Syslog メッセージがロギングされ、違反カウンタが増加します。
- shutdown（シャットダウン）：ポート セキュリティ違反により、インターフェイスが error-disabled になり、ただちにシャットダウンされます。そのあと、ポートの LED が消灯します。 セキュア ポートが errdisable ステートの場合は、**errdisable recovery cause** *psecure-violation* グローバル コンフィギュレーション コマンドを入力してこのステートを解除するか、**shutdown** および **no shutdown** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを入力して手動で再びイネーブルにできます。 これは、デフォルトのモードです。
- shutdown vlan（VLAN シャットダウン）：VLAN 単位でセキュリティ違反モードを設定するために使用します。このモードで違反が発生すると、ポート全体ではなく、VLAN が errdisable になります。

次の表に、ポート セキュリティをインターフェイスに設定した場合の違反モードおよび対処について示します。

表 *33*：セキュリティ違反モードの処置

違反モード	トラフィックの転送 [8]	SNMP トラップの送信	Syslog メッセージの送信	エラー メッセージの表示 [9]	違反カウンタの増加	ポートのシャットダウン
protect	No	No	No	No	No	No
restrict	No	Yes	Yes	No	Yes	No
shutdown	No	No	No	No	Yes	Yes
shutdown vlan	No	No	Yes	No	Yes	No [10]

8 十分な数のセキュア MAC アドレスを削除するまで未知の送信元アドレスを持つパケットがドロップされます。
9 セキュリティ違反を引き起こすアドレスを手動で設定した場合、スイッチがエラー メッセージを返します。
10 違反が発生した VLAN のみシャットダウンします。

ポート セキュリティ エージング

ポート上のすべてのセキュア アドレスにエージング タイムを設定するには、ポート セキュリティ エージングを使用します。 ポートごとに 2 つのタイプのエージングがサポートされています。

- absolute：指定されたエージング タイムの経過後に、ポート上のセキュア アドレスが削除されます。
- inactivity：指定されたエージング タイムの間、セキュア アドレスが非アクティブであった場合に限り、ポート上のセキュア アドレスが削除されます。

関連トピック

ポート セキュリティ エージングのイネーブル化および設定, （406 ページ）

ポート セキュリティとスイッチ スタック

スタックに新規に加入したスイッチは、設定済みのセキュアアドレスを取得します。他のスタック メンバーから新しいスタック メンバーに、ダイナミック セキュア アドレスがすべてダウンロードされます。

スイッチ（アクティブ スイッチまたはスタック メンバのいずれか）がスタックから離れると、その他のスタック メンバに通知が行き、そのスイッチが設定または学習したセキュア MAC アドレスがセキュア MAC アドレス テーブルから削除されます。

デフォルトのポート セキュリティ設定

表 *34* : デフォルトのポート セキュリティ設定

機能	デフォルト設定
ポート セキュリティ	ポート上でディセーブル
スティッキー アドレス ラーニング	ディセーブル
ポートあたりのセキュア MAC アドレスの最大数	1.
違反モード	shutdown。 セキュア MAC アドレスが最大数を上回ると、ポートがシャットダウンします。
ポート セキュリティ エージング	ディセーブル エージング タイムは 0 スタティック エージングはディセーブル タイプは absolute

ポート セキュリティの設定時の注意事項

- ポート セキュリティを設定できるのは、スタティック アクセス ポートまたはトランク ポートに限られます。 セキュア ポートをダイナミック アクセス ポートにすることはできません。
- セキュア ポートをスイッチド ポート アナライザ（SPAN）の宛先ポートにすることはできません。
- （注） 音声 VLAN はアクセス ポートでのみサポートされており、設定可能であってもトランク ポートではサポートされていません。
- セキュア ポートは、プライベート VLAN ポートにできません。
- 音声 VLAN が設定されたインターフェイス上でポート セキュリティをイネーブルにする場合は、ポートの最大セキュア アドレス許容数を 2 に設定します。 ポートを Cisco IP Phone に接続する場合は、IP Phone に MAC アドレスが 1 つ必要です。 Cisco IP Phone のアドレスは音声 VLAN 上で学習されますが、アクセス VLAN 上では学習されません。 1 台の PC を Cisco IP Phone に接続する場合、MAC アドレスの追加は必要ありません。 複数の PC を Cisco IP

Phone に接続する場合、各 PC と IP Phone に 1 つずつ使用できるように、十分な数のセキュア アドレスを設定する必要があります。

- トランク ポートがポート セキュリティで設定され、データ トラフィックのアクセス VLAN および音声トラフィックのアクセス VLAN に割り当てられている場合は、**switchport voice** および **switchport priority extend** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを入力しても効果はありません。

  接続装置が同じ MAC アドレスを使用してアクセス VLAN の IP アドレス、音声 VLAN の IP アドレスの順に要求すると、アクセス VLAN だけが IP アドレスに割り当てられます。

- インターフェイスの最大セキュアアドレス値を入力したときに、新しい値がそれまでの値より大きいと、それまで設定されていた値が新しい値によって上書きされます。新しい値が前回の値より小さく、インターフェイスで設定されているセキュアアドレス数が新しい値より大きい場合、コマンドは拒否されます。

- スイッチはスティッキ セキュア MAC アドレスのポート セキュリティ エージングをサポートしていません。

次の表に、他のポートベース機能と互換性のあるポート セキュリティについてまとめます。

表 *35*：ポート セキュリティと他のポートベース機能との互換性

ポート タイプまたはポートの機能	ポート セキュリティとの互換性
DTP [11] port [12]	No
トランク ポート	Yes
ダイナミック アクセス ポート [13]	No
ルーテッド ポート	No
SPAN 送信元ポート	Yes
SPAN 宛先ポート	No
EtherChannel	Yes
トンネリング ポート	Yes
保護ポート	Yes
IEEE 802.1x ポート	Yes
音声 VLAN ポート [14]	Yes
IP ソース ガード	Yes

ポート タイプまたはポートの機能	ポート セキュリティとの互換性
ダイナミック アドレス解決プロトコル（ARP）インスペクション	Yes
Flex Link	Yes

11 DTP=ダイナミック トランキング プロトコル
12 **switchport mode dynamic** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドで設定されたポート。
13 **switchport access vlan dynamic** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドで設定された VLAN Query Protocol（VQP）ポート。
14 ポートに最大限可能なセキュアなアドレスを設定します（アクセス VLAN で可能なセキュアなアドレスの最大数に 2 を加えた数）。

ポートベースのトラフィック制御の概要

ポートベースのトラフィック制御は、特定トラフィック状態に応じてポート レベルでパケットをフィルタまたはブロックするために使用する Cisco Catalyst スイッチ上のレイヤ 2 機能の組み合わせです。次のポート ベースのトラフィック制御機能が、このガイドの記述対象の Cisco IOS リリースでサポートされます。

- ストーム制御
- 保護ポート
- ポート ブロッキング
- ポート セキュリティ
- プロトコル ストーム プロテクション

ポート セキュリティの設定方法

ポート セキュリティのイネーブル化および設定

はじめる前に

このタスクは、ポートにアクセスできるステーションの MAC アドレスを制限および識別して、インターフェイスへの入力を制約します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-id*
3. **switchport mode** {**access** | **trunk**}
4. **switchport voice vlan** *vlan-id*
5. **switchport port-security**
6. **switchport port-security [maximum** *value* [**vlan** {*vlan-list* | {**access** | **voice**}}]]
7. **switchport port-security violation** {**protect** | **restrict** | **shutdown** | **shutdown vlan**}
8. **switchport port-security [mac-address** *mac-address* [**vlan** {*vlan-id* | {**access** | **voice**}}]
9. **switchport port-security mac-address sticky**
10. **switchport port-security mac-address sticky** [*mac-address* | **vlan** {*vlan-id* | {**access** | **voice**}}]
11. **end**
12. **show port-security**
13. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/1`	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**switchport mode** {**access**	**trunk**} 例： `Switch(config-if)# switchport mode access`	インターフェイス スイッチポート モードを access または trunk に設定します。デフォルト モード（dynamic auto）のインターフェイスは、セキュア ポートとして設定できません。
ステップ 4	**switchport voice vlan** *vlan-id* 例： `Switch(config-if)# switchport voice vlan 22`	ポート上で音声 VLAN をイネーブルにします。 vlan-id：音声トラフィックに使用する VLAN を指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	**switchport port-security** 例： `Switch(config-if)# switchport port-security`	インターフェイス上でポート セキュリティをイネーブルにします。
ステップ 6	**switchport port-security [maximum** *value* **[vlan** {*vlan-list* | {**access** | **voice**}}]] 例： `Switch(config-if)# switchport port-security maximum 20`	（任意）インターフェイスの最大セキュアMACアドレス数を設定します。スイッチまたはスイッチ スタックに設定できるセキュア MAC アドレスの最大数は、システムで許可されている MAC アドレスの最大数によって決まります。 この値は、アクティブな SDM テンプレートによって決まります。 この値は、使用可能な MAC アドレス（その他のレイヤ 2 機能やインターフェイスに設定されたその他のセキュア MAC アドレスで使用される MAC アドレスを含む）の総数を表します。 （任意）**vlan**：VLAN 当たりの最大値を設定します。 **vlan** キーワードを入力後、次のいずれかのオプションを入力します。 • *vlan-list*：トランク ポート上で、ハイフンで区切った範囲の VLAN、またはカンマで区切った一連の VLAN における、VLAN 単位の最大値を設定できます。 VLAN を指定しない場合、VLAN ごとの最大値が使用されます。 • **access**：アクセス ポート上で、アクセス VLAN として VLAN を指定します。 • **voice**：アクセス ポート上で、音声 VLAN として VLAN を指定します。 （注） **voice** キーワードは、音声 VLAN がポートに設定されていて、さらにそのポートがアクセス VLAN でない場合のみ有効です。 インターフェイスに音声 VLAN が設定されている場合、セキュア MAC アドレスの最大数を 2 に設定します。
ステップ 7	**switchport port-security violation** {**protect** | **restrict** | **shutdown** | **shutdown vlan**} 例： `Switch(config-if)# switchport port-security violation restrict`	（任意）違反モードを設定します。セキュリティ違反が発生した場合に、次のいずれかのアクションを実行します。 • **protect**（保護）：ポートセキュア MAC アドレスの数がポートで許可されている最大限度に達すると、最大値を下回るまで十分な数のセキュア MAC アドレスを削除するか、または許可アドレス数を増やさない限り、未知の送信元アドレスを持つパケットはドロップされます。 セキュリティ違反が起こっても、ユーザには通知されません。 （注） トランク ポートに protect モードを設定することは推奨しません。 保護モードでは、ポートが最大数に達していなくても VLAN が保護モードの最大数に達すると、ラーニングがディセーブルになります。

	コマンドまたはアクション	目的
		• **restrict**：セキュアMACアドレスの数がポートで許可されている最大限度に達すると、十分な数のセキュアMACアドレスを削除するか、または許可アドレス数を増やさない限り、未知の送信元アドレスを持つパケットはドロップされます。 SNMP トラップが送信されます。 Syslog メッセージがロギングされ、違反カウンタが増加します。 • **shutdown**（シャットダウン）：違反が発生すると、インターフェイスが error-disabled になり、ポートの LED が消灯します。 SNMP トラップが送信されます。Syslogメッセージがロギングされ、違反カウンタが増加します。 • **shutdown vlan**：VLAN 単位でセキュリティ違反モードを設定するために使用します。 このモードで違反が発生すると、ポート全体ではなく、VLAN が errdisable になります。 （注） セキュア ポートが errdisable ステートの場合は、**errdisable recovery cause psecure-violation** グローバル コンフィギュレーション コマンドを入力して、このステートから回復させることができます。 手動で再びイネーブルにするには、**shutdown** および **no shutdown** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを入力するか、**clear errdisable interface vlan** 特権 EXEC コマンドを入力します。
ステップ 8	**switchport port-security** [**mac-address** *mac-address* [**vlan** {*vlan-id* | {**access** | **voice**}}] 例： `Switch(config-if)# switchport port-security mac-address 00:A0:C7:12:C9:25 vlan 3 voice`	（任意）インターフェイスのセキュアMACアドレスを入力します。 このコマンドを使用すると、最大数のセキュアMACアドレスを入力できます。設定したセキュア MAC アドレスが最大数より少ない場合、残りの MAC アドレスは動的に学習されます。 （注） このコマンドの入力後にスティッキー ラーニングをイネーブルにすると、動的に学習されたセキュア アドレスがスティッキー セキュアMACアドレスに変換されて実行コンフィギュレーションに追加されます。 （任意）**vlan**：VLAN 当たりの最大値を設定します。 **vlan** キーワードを入力後、次のいずれかのオプションを入力します。 • *vlan-id*：トランク ポートで、VLAN ID および MAC アドレスを指定できます。 VLAN ID を指定しない場合、ネイティブ VLAN が使用されます。 • **access**：アクセス ポート上で、アクセス VLAN として VLAN を指定します。 • **voice**：アクセス ポート上で、音声 VLAN として VLAN を指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
		（注） **voice** キーワードは、音声 VLAN がポートに設定されていて、さらにそのポートがアクセス VLAN でない場合のみ有効です。 インターフェイスに音声 VLAN が設定されている場合、セキュア MAC アドレスの最大数を 2 に設定します。
ステップ 9	**switchport port-security mac-address sticky** 例： `Switch(config-if)# switchport port-security mac-address sticky`	（任意）インターフェイス上でスティッキ ラーニングをイネーブルにします。
ステップ 10	**switchport port-security mac-address sticky** [*mac-address* | **vlan** {*vlan-id* | {**access** | **voice**}}] 例： `Switch(config-if)# switchport port-security mac-address sticky 00:A0:C7:12:C9:25 vlan voice`	（任意）スティッキー セキュア MAC アドレスを入力し、必要な回数だけコマンドを繰り返します。 設定したセキュア MAC アドレスの数が最大数より少ない場合、残りの MAC アドレスは動的に学習されてスティッキー セキュア MAC アドレスに変換され、実行コンフィギュレーションに追加されます。 （注） このコマンドの入力前にスティッキー ラーニングをイネーブルにしないと、エラー メッセージが表示されてスティッキー セキュア MAC アドレスを入力できません。 （任意）**vlan**：VLAN 当たりの最大値を設定します。 **vlan** キーワードを入力後、次のいずれかのオプションを入力します。 • *vlan-id*：トランク ポートで、VLAN ID および MAC アドレスを指定できます。 VLAN ID を指定しない場合、ネイティブ VLAN が使用されます。 • **access**：アクセス ポート上で、アクセス VLAN として VLAN を指定します。 • **voice**：アクセス ポート上で、音声 VLAN として VLAN を指定します。 （注） **voice** キーワードは、音声 VLAN がポートに設定されていて、さらにそのポートがアクセス VLAN でない場合のみ有効です。
ステップ 11	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 12	**show port-security** 例： `Switch# show port-security`	入力を確認します。
ステップ 13	**copy running-config startup-config** 例： `Switch# copy running-config startup-config`	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

関連トピック

ポート セキュリティ, （395 ページ）
ポート セキュリティの設定例, （419 ページ）

ポート セキュリティ エージングのイネーブル化および設定

この機能を使用すると、既存のセキュア MAC アドレスを手動で削除しなくても、セキュア ポート上のデバイスを削除および追加し、なおかつポート上のセキュア アドレス数を制限できます。セキュア アドレスのエージングは、ポート単位でイネーブルまたはディセーブルにできます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-id*
3. **switchport port-security aging** {**static** | **time** *time* | **type** {**absolute** | **inactivity**}}
4. **end**
5. **show port-security** [**interface** *interface-id*] [**address**]
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/1`	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**switchport port-security aging** {**static** | **time** *time* | **type** {**absolute** | **inactivity**}} 例： `Switch(config-if)# switchport port-security aging time 120`	セキュア ポートのスタティック エージングをイネーブルまたはディセーブルにします。またはエージング タイムやタイプを設定します。 （注） スイッチは、スティッキーセキュアアドレスのポート セキュリティ エージングをサポートしていません。 このポートに、スタティックに設定されたセキュア アドレスのエージングをイネーブルにする場合は、**static** を入力します。 *time* には、このポートのエージング タイムを指定します。 指定できる範囲は、0 ～ 1440 分です。 **type** には、次のキーワードのいずれか 1 つを選択します。 • **absolute**：エージング タイプを絶対エージングとして設定します。 このポートのセキュア アドレスはすべて、指定した時間（分単位）が経過すると期限切れになり、セキュア アドレス リストから削除されます。 • **inactivity**：エージング タイプを非アクティブ エージングとして設定します。 指定された time 期間中にセキュア送信元アドレスからのデータ トラフィックがない場合に限り、このポートのセキュア アドレスが期限切れになります。
ステップ 4	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	**show port-security** [**interface** *interface-id*] [**address**]	入力を確認します。

	コマンドまたはアクション	目的
	例： `Switch# show port-security interface gigabitethernet1/0/1`	
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `Switch# copy running-config startup-config`	（任意）コンフィギュレーションファイルに設定を保存します。

関連トピック

ポート セキュリティ エージング，（398 ページ）

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。 最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコ ソフトウェアイメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。 Cisco Feature Navigator には、http://www.cisco.com/go/cfn からアクセスします。 Cisco.com のアカウントは必要ありません。

ストーム制御に関する情報

ストーム制御

ストーム制御は、物理インターフェイスの 1 つで発生したブロードキャスト、マルチキャスト、またはユニキャスト ストームによって LAN 上のトラフィックが混乱することを防ぎます。 LAN ストームは、LAN にパケットがフラッディングした場合に発生します。その結果、トラフィックが極端に増えてネットワーク パフォーマンスが低下します。プロトコルスタックの実装エラー、ネットワーク構成の間違い、またはユーザによって引き起こされる DoS 攻撃もストームの原因になります。

ストーム制御（またはトラフィック抑制）は、インターフェイスからスイッチング バスを通過するパケットをモニタし、パケットがユニキャスト、マルチキャスト、またはブロードキャストのいずれであるかを判別します。 スイッチは、1 秒間に受け取った特定のタイプのパケットの数をカウントして、事前に定義された抑制レベルのしきい値とその測定結果を比較します。

トラフィック アクティビティの測定方法

ストーム制御は、次のうちのいずれかをトラフィック アクティビティの測定方法に使用します。

- 帯域幅（ブロードキャスト、マルチキャスト、またはユニキャスト トラフィックが使用できるポートの総帯域幅の割合）。
- 秒単位で受信するパケット（ブロードキャスト、マルチキャスト、またはユニキャスト）のトラフィック レート
- 秒単位で受信するビット（ブロードキャスト、マルチキャスト、またはユニキャスト）のトラフィック レート
- 小さいフレームのトラフィック レートの秒単位のパケット数。 この機能は、グローバルにイネーブルです。 小さいフレームのしきい値は、各インターフェイスで設定されます。

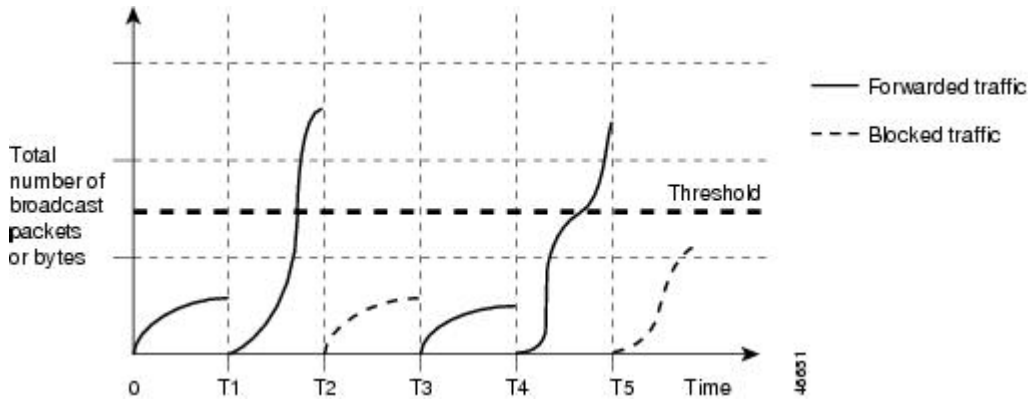
上記の方法のいずれを使用しても、しきい値に到達すると、ポートはトラフィックをブロックします。トラフィック レートが下限しきい値（指定されている場合）を下回らない限り、ポートはブロックされたままになり、その後、通常の転送が再開されます。 下限抑制レベルが指定されていない場合、トラフィック レートが上限抑制レベルを下回らない限り、スイッチはすべてのトラフィックをブロックします。一般に、そのレベルが高ければ高いほど、ブロードキャスト ストームに対する保護効果は薄くなります。

（注） マルチキャスト トラフィックのストーム制御しきい値に達した場合、ブリッジ プロトコル データ ユニット（BPDU）および Cisco Discovery Protocol（CDP）フレームなどの制御トラフィック以外のマルチキャスト トラフィックはすべてブロックされます。 ただし、スイッチでは Open Shortest Path First（OSPF）などのルーティング アップデートと、正規のマルチキャスト データ トラフィックは区別されないため、両方のトラフィック タイプがブロックされます。

トラフィック パターン

次の例は、一定時間におけるインターフェイス上のブロードキャスト トラフィック パターンを示しています。

図 *28*：ブロードキャスト ストーム制御の例



T1 から T2、T4 から T5 のタイム インターバルで、転送するブロードキャスト トラフィックが設定されたしきい値を上回っています。 指定のトラフィック量がしきい値を上回ると、次のインターバルで、そのタイプのトラフィックがすべてドロップされます。 したがって、T2 と T5 の後のインターバルの間、ブロードキャスト トラフィックがブロックされます。 その次のインターバル（たとえば、T3）では、しきい値を上回らない限り、ブロードキャスト トラフィックが再び転送されます。

ストーム制御抑制レベルと 1 秒間のインターバルを組み合わせて、ストーム制御アルゴリズムの動作を制御します。 しきい値が高いほど、通過できるパケット数が多くなります。 しきい値が 100% であれば、トラフィックに対する制限はありません。 値を 0.0 にすると、そのポート上ではすべてのブロードキャスト、マルチキャスト、またはユニキャスト トラフィックがブロックされます。

（注） パケットは一定の間隔で届くわけではないので、トラフィック アクティビティを測定する 1 秒間のインターバルがストーム制御の動作を左右する可能性があります。

各トラフィック タイプのしきい値を設定するには、**storm-control** インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。

ストーム制御の設定方法

ストーム制御およびしきい値レベルの設定

ポートにストーム制御を設定し、特定のトラフィック タイプで使用するしきい値レベルを入力します。

ただし、ハードウェアの制約とともに、さまざまなサイズのパケットをどのように数えるかという問題があるので、しきい値の割合はあくまでも近似値です。 着信トラフィックを形成するパケットのサイズによって、実際に適用されるしきい値は設定されたレベルに対して、数 % の差異が生じる可能性があります。

はじめる前に

ストーム制御は、物理インターフェイスでサポートされています。また、EtherChannel でもストーム制御を設定できます。 ストーム制御を EtherChannel で設定する場合、ストーム制御設定は EtherChannel 物理インターフェイスに伝播します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-id*
3. **storm-control** {**broadcast** | **multicast** | **unicast**} **level** {*level* [*level-low*] | **bps** *bps* [*bps-low*] | **pps** *pps* [*pps-low*]}
4. **storm-control action** {**shutdown** | **trap**}
5. **end**
6. **show storm-control** [*interface-id*] [**broadcast** | **multicast** | **unicast**]
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/1`	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**storm-control** {**broadcast** | **multicast** | **unicast**} **level** {*level* [*level-low*] | **bps** *bps* [*bps-low*] | **pps** *pps* [*pps-low*]} 例： `Switch(config-if)# storm-control unicast level 87 65`	ブロードキャスト、マルチキャスト、またはユニキャスト ストーム制御を設定します。 デフォルトでは、ストーム制御はディセーブルに設定されています。 キーワードの意味は次のとおりです。 • *level* には、ブロードキャスト、マルチキャスト、またはユニキャストトラフィックの上限しきい値レベルを帯域幅のパーセンテージで指定します（小数点第 2 位まで）。 上限しきい値に到達すると、ポートはトラフィックをブロックします。 指定できる範囲は 0.00 ～ 100.00 です。 • （任意）*level-low* には、下限しきい値レベルを帯域幅のパーセンテージで指定します（小数点第 2 位まで）。 この値は上限抑制値より小さいか、または等しくなければなりません。 トラフィックがこのレベルを下回っていれば、ポートはトラフィックを転送します。 下限抑制レベルを設定しない場合、上限抑制レベルの値に設定されます。 指定できる範囲は 0.00 ～ 100.00 です。 しきい値に最大値（100%）を指定した場合、トラフィックの制限はなくなります。 しきい値に 0.0 を設定すると、そのポート上のすべてのブロードキャスト、マルチキャスト、またはユニキャストトラフィックがブロックされます。 • **bps** *bps* には、ブロードキャスト、マルチキャスト、またはユニキャストトラフィックの上限しきい値レベルをビット/秒で指定します（小数点第 1 位まで）。 上限しきい値に到達すると、ポートはトラフィックをブロックします。 指定できる範囲は 0.0 ～ 10000000000.0 です。 • （任意）*bps-low* には、下限しきい値レベルをビット/秒で指定します（小数点第 1 位まで）。 この値は上限しきい値レベル以下の値である必要があります。 トラフィックがこのレベルを下回っていれば、ポートはトラフィックを転送します。 指定できる範囲は 0.0 ～ 10000000000.0 です。 • **pps** *pps* には、ブロードキャスト、マルチキャスト、またはユニキャストトラフィックの上限しきい値レベルをパケット/秒で指定します（小数点第 1 位まで）。 上限しきい値に到達すると、ポートはトラフィックをブロックします。 指定できる範囲は 0.0 ～ 10000000000.0 です。 • （任意）*pps-low* には、下限しきい値レベルをパケット/秒で指定します（小数点第 1 位まで）。 この値は上限しきい値レベル以下の値である必要があります。 トラフィックがこのレベルを下回っていれば、ポートはトラフィックを転送します。 指定できる範囲は **0.0 ～** 10000000000.0 です。

	コマンドまたはアクション	目的
		BPS および PPS の設定には、しきい値の数値を大きく設定できるように、サフィックスに測定記号（k、m、g など）を使用できます。
ステップ 4	**storm-control action** {**shutdown** | **trap**} 例： `Switch(config-if)# storm-control action trap`	ストーム検出時に実行するアクションを指定します。 デフォルトではトラフィックにフィルタリングを実行し、トラップは送信しない設定です。 • ストーム中、ポートを errdisable の状態にするには、**shutdown** キーワードを選択します。 • ストームが検出された場合、SNMP（簡易ネットワーク管理プロトコル）トラップを生成するには、**trap** キーワードを選択します。
ステップ 5	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	**show storm-control** [*interface-id*] [**broadcast** | **multicast** | **unicast**] 例： `Switch# show storm-control gigabitethernet1/0/1 unicast`	指定したトラフィック タイプについて、インターフェイスで設定したストーム制御抑制レベルを確認します。 トラフィック タイプを入力しなかった場合は、ブロードキャスト ストーム制御の設定が表示されます。
ステップ 7	**copy running-config startup-config** 例： `Switch# copy running-config startup-config`	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

ストーム制御のモニタリング

表 *36*：ストーム制御のステータスと設定の表示用コマンド

コマンド	目的
show interfaces [*interface-id*] **switchport**	すべてのスイッチング（非ルーティング）ポートまたは指定されたポートの管理ステータスまたは動作ステータスを、ポート ブロッキングおよびポート保護の設定を含めて表示します。

コマンド	目的
show storm-control [*interface-id*] [**broadcast** | **multicast** | **unicast**]	すべてのインターフェイスまたは指定されたインターフェイスに設定されているストーム制御抑制レベルを、指定されたトラフィック タイプについて、またはブロードキャスト トラフィック（トラフィック タイプが入力されていない場合）について表示します。

保護ポートに関する情報

保護ポート

アプリケーションによっては、あるネイバーが生成したトラフィックが別のネイバーにわからないように、同一スイッチ上のポート間でレイヤ 2 トラフィックが転送されないように設定する必要があります。 このような環境では、保護ポートを使用すると、スイッチ上のポート間でユニキャスト、ブロードキャスト、またはマルチキャスト トラフィックの交換が確実になくなります。

保護ポートには、次の機能があります。

- 保護ポートは、同様に保護ポートになっている他のポートに対して、ユニキャスト、マルチキャスト、またはブロードキャスト トラフィックを転送しません。 データ トラフィックはレイヤ 2 の保護ポート間で転送されません。PIM パケットなどは CPU で処理されてソフトウェアで転送されるため、このような制御トラフィックだけが転送されます。 保護ポート間を通過するすべてのデータ トラフィックは、レイヤ 3 デバイスを介して転送されなければなりません。
- 保護ポートと非保護ポート間の転送動作は、通常どおりに進みます。

スイッチ スタックは論理的には 1 つのスイッチを表しているため、レイヤ 2 トラフィックは、スタック内の同一スイッチか異なるスイッチかにかかわらず、スイッチ スタックの保護ポート間では転送されません。

保護ポートのデフォルト設定

デフォルトでは、保護ポートは定義されません。

保護ポートのガイドライン

保護ポートは、物理インターフェイス（GigabitEthernet ポート 1 など）または EtherChannel グループ（port-channel 5 など）に設定できます。 ポート チャネルで保護ポートをイネーブルにした場合は、そのポート チャネル グループ内のすべてのポートでイネーブルになります。

プライベートVLANポートを保護ポートとして設定しないでください。保護ポートをプライベートVLANポートとして設定しないでください。プライベートVLANの独立ポートは、他の独立ポートやコミュニティポートにトラフィックを転送しません。

保護ポートの設定方法

保護ポートの設定

はじめる前に

保護ポートは事前定義されていません。これは設定する必要があるタスクです。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-id*
3. **switchport protected**
4. **end**
5. **show interfaces** *interface-id* **switchport**
6. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ2	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/1`	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ3	**switchport protected** 例： `Switch(config-if)# switchport protected`	インターフェイスを保護ポートとして設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	**show interfaces** *interface-id* **switchport** 例： `Switch# show interfaces gigabitethernet1/0/1 switchport`	入力を確認します。
ステップ 6	**copy running-config startup-config** 例： `Switch# copy running-config startup-config`	（任意）コンフィギュレーションファイルに設定を保存します。

保護ポートのモニタリング

表 *37*：保護ポートの設定を表示するコマンド

コマンド	目的
show interfaces [*interface-id*] **switchport**	すべてのスイッチング（非ルーティング）ポートまたは指定されたポートの管理ステータスまたは動作ステータスを、ポート ブロッキングおよびポート保護の設定を含めて表示します。

次の作業

ポート ブロッキングに関する情報

ポート ブロッキング

デフォルトでは、スイッチは未知の宛先 MAC アドレスが指定されたパケットをすべてのポートからフラッディングします。未知のユニキャストおよびマルチキャスト トラフィックが保護ポートに転送されると、セキュリティ上、問題になる可能性があります。 未知のユニキャストおよびマルチキャスト トラフィックがあるポートから別のポートに転送されないようにするために、（保護または非保護）ポートをブロックし、未知のユニキャストまたはマルチキャスト パケットが他のポートにフラッディングされないようにします。

（注） マルチキャスト トラフィックでは、ポート ブロッキング機能は純粋なレイヤ 2 パケットだけをブロックします。 ヘッダーに IPv4 または IPv6 の情報を含むマルチキャスト パケットはブロックされません。

ポート ブロッキングの設定方法

インターフェイスでのフラッディング トラフィックのブロッキング

はじめる前に

インターフェイスは物理インターフェイスまたは EtherChannel グループのいずれも可能です。ポート チャネルのマルチキャストまたはユニキャスト トラフィックをブロックすると、ポート チャネル グループのすべてのポートでブロックされます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *interface-id*
3. **switchport block multicast**
4. **switchport block unicast**
5. **end**
6. **show interfaces** *interface-id* **switchport**
7. **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** *interface-id* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/1`	設定するインターフェイスを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**switchport block multicast** 例： `Switch(config-if)# switchport block multicast`	ポートからの未知のマルチキャストの転送をブロックします。 （注） 純粋なレイヤ 2 マルチキャスト トラフィックだけがブロックされます。 ヘッダーに IPv4 または IPv6 の情報を含むマルチキャスト パケットはブロックされません。
ステップ 4	**switchport block unicast** 例： `Switch(config-if)# switchport block unicast`	ポートからの未知のユニキャストの転送をブロックします。
ステップ 5	**end** 例： `Switch(config-if)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	**show interfaces** *interface-id* **switchport** 例： `Switch# show interfaces gigabitethernet1/0/1 switchport`	入力を確認します。
ステップ 7	**copy running-config startup-config** 例： `Switch# copy running-config startup-config`	（任意）コンフィギュレーション ファイルに設定を保存します。

ポート ブロッキングのモニタリング

表 ***38*** : ポート ブロッキングの設定を表示するコマンド

コマンド	目的
show interfaces [*interface-id*] **switchport**	すべてのスイッチング（非ルーティング）ポートまたは指定されたポートの管理ステータスまたは動作ステータスを、ポート ブロッキングおよびポート保護の設定を含めて表示します。

ポート セキュリティの設定例

次に、ポート上でポート セキュリティをイネーブルにし、セキュア アドレスの最大数を 50 に設定する例を示します。 違反モードはデフォルトです。スタティック セキュア MAC アドレスは設定せず、スティッキー ラーニングはイネーブルです。

```
Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/1
Switch(config-if)# switchport mode access
Switch(config-if)# switchport port-security
Switch(config-if)# switchport port-security maximum 50
Switch(config-if)# switchport port-security mac-address sticky
```

次に、ポートの VLAN 3 上にスタティック セキュア MAC アドレスを設定する例を示します。

```
Switch(config)# interface gigabitethernet1/0/2
Switch(config-if)# switchport mode trunk
Switch(config-if)# switchport port-security
Switch(config-if)# switchport port-security mac-address 0000.0200.0004 vlan 3
```

次に、ポートのスティッキーポートセキュリティをイネーブルにする例を示します。データ VLAN および音声 VLAN の MAC アドレスを手動で設定し、セキュア アドレスの総数を 20 に設定します（データ VLAN に 10、音声 VLAN に 10 を割り当てます）。

```
Switch(config)# interface tengigabitethernet1/0/1
Switch(config-if)# switchport access vlan 21
Switch(config-if)# switchport mode access
Switch(config-if)# switchport voice vlan 22
Switch(config-if)# switchport port-security
Switch(config-if)# switchport port-security maximum 20
Switch(config-if)# switchport port-security violation restrict
Switch(config-if)# switchport port-security mac-address sticky
Switch(config-if)# switchport port-security mac-address sticky 0000.0000.0002
Switch(config-if)# switchport port-security mac-address 0000.0000.0003
Switch(config-if)# switchport port-security mac-address sticky 0000.0000.0001 vlan voice
Switch(config-if)# switchport port-security mac-address 0000.0000.0004 vlan voice
Switch(config-if)# switchport port-security maximum 10 vlan access
```

```
Switch(config-if)# switchport port-security maximum 10 vlan voice
```

関連トピック

ポート セキュリティ, （395 ページ）
ポート セキュリティのイネーブル化および設定, （401 ページ）

プロトコル ストーム プロテクションに関する情報

プロトコル ストーム プロテクション

スイッチがアドレス解決プロトコル（ARP）または制御パケットでフラッドされると、CPU の高い使用率により CPU のオーバーロードが発生する可能性があります。 これらの問題は、次のように発生します。

- プロトコル制御パケットが受信されず、ネイバーの隣接がドロップされるため、ルーティング プロトコルがフラップする場合があります。
- スパニングツリープロトコル（STP）ブリッジプロトコルデータユニット（BPDU）が送受信されないため、STP が再収束します。
- CLI が遅くなるか応答しなくなります。

プロトコル ストーム プロテクションを使用すると、パケットのフロー レートの上限しきい値を指定して、制御パケットが送信されるレートを制御できます。 サポートされるプロトコルは、ARP、ARP スヌーピング、Dynamic Host Configuration Protocol（DHCP）v4、DHCP スヌーピング、インターネット グループ管理プロトコル（IGMP）、および IGMP スヌーピングです。

パケットのレートが定義されたしきい値を超えると、スイッチは指定されたポートに着信したすべてのトラフィックを 30 秒間ドロップします。 パケット レートが再度計測され、必要な場合はプロトコル ストーム プロテクションが再度適用されます。

より強力な保護が必要な場合は、仮想ポートを手動で errdisable にし、その仮想ポートのすべての着信トラフィックをブロックできます。 また、手動で仮想ポートをイネーブルにしたり、仮想ポートの自動再イネーブル化の時間間隔を設定することもできます。

（注） 超過したパケットは、2 つ以下の仮想ポートにおいてドロップされます。

仮想ポートのエラー ディセーブル化は、EtherChannel インターフェイスと Flexlink インターフェイスではサポートされません。

デフォルトのプロトコル ストーム プロテクションの設定

プロトコル ストーム プロテクションはデフォルトでディセーブルです。 これがイネーブルになると、仮想ポートの自動リカバリがデフォルトでディセーブルになります。

プロトコル ストーム プロテクションの設定方法

プロトコル ストーム プロテクションのイネーブル化

手順の概要

1. **configure termina**l
2. **psp** {**arp** | **dhcp** | **igmp**} pps *value*
3. **errdisable detect cause psp**
4. **errdisable recovery interval** *time*
5. **end**
6. **show psp config** {**arp** | **dhcp** | **igmp**}

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure termina**l 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**psp** {**arp**	**dhcp**	**igmp**} pps *value* 例： `Switch(config)# psp dhcp pps 35`	ARP、IGMP、またはDHCPに対してプロトコル ストーム プロテクションを設定します。 *value*には、1秒あたりのパケット数のしきい値を指定します。トラフィックがこの値を超えると、プロトコル ストーム プロテクションが適用されます。範囲は毎秒5～50パケットです。
ステップ 3	**errdisable detect cause psp** 例： `Switch(config)# errdisable detect cause psp`	（任意）プロトコル ストーム プロテクションのerrdisable検出をイネーブルにします。この機能がイネーブルになると、仮想ポートがerrdisableになります。この機能がディセーブルになると、そのポートは、ポートをerrdisableにせずに超過したパケットをドロップします。
ステップ 4	**errdisable recovery interval** *time* 例： `Switch`	（任意）errdisableの仮想ポートの自動リカバリ時間を秒単位で設定します。仮想ポートがerrdisableの場合、この時間を過ぎるとスイッチは自動的にリカバリします。指定できる範囲は30 ～ 86400秒です。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	**end** 例： `Switch(config)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 6	**show psp config** {**arp** | **dhcp** | **igmp**} 例： `Switch# show psp config dhcp`	入力を確認します。

プロトコル ストーム プロテクションのモニタリング

コマンド	目的
show psp config {**arp** | **dhcp** | **igmp**}	入力内容を確認します。

第 18 章

IPv6 ファーストホップセキュリティの設定

- 機能情報の確認，423 ページ
- IPv6 でのファーストホップセキュリティの前提条件，423 ページ
- IPv6 でのファーストホップセキュリティの制約事項，424 ページ
- IPv6 でファーストホップセキュリティに関する情報，424 ページ
- IPv6 スヌーピングポリシーの設定方法，425 ページ
- IPv6 バインディングテーブルの内容を設定する方法，430 ページ
- IPv6 ネイバー探索インスペクションポリシーの設定方法，431 ページ
- IPv6 ルータアドバタイズメントガードポリシーの設定方法，436 ページ
- IPv6 DHCP ガードポリシーの設定方法，442 ページ
- IPv6 ソースガードの設定方法，447 ページ
- その他の関連資料，449 ページ

機能情報の確認

ご使用のソフトウェアリリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。 最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェアリリースに対応したリリースノートを参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコソフトウェアイメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。 Cisco Feature Navigator には、http://www.cisco.com/go/cfn からアクセスします。 Cisco.com のアカウントは必要ありません。

IPv6 でのファーストホップセキュリティの前提条件

- IPv6 がイネーブルになった必要な SDM テンプレートが設定されていること。

- IPv6 ネイバー探索機能についての知識が必要です。 詳細については、Cisco.com にある『Cisco IOS IPv6 Configuration Library』の「Implementing IPv6 Addressing and Basic Connectivity」の章を参照してください。

IPv6 でのファースト ホップ セキュリティの制約事項

次の制限は、FHS ポリシーを EtherChannel インターフェイスに適用する場合に該当します（ポート チャネル）。

- FHS ポリシーは、レイヤ 2 EtherChannel インターフェイスまたは EtherChannel グループ内の VLAN に対してアタッチできます。
- FHS ポリシーはレイヤ 3 EtherChannel にアタッチすることはできません。
- FHS ポリシーがアタッチされた物理ポートは EtherChannel グループに参加することができません。
- FHS ポリシーは、EtherChannel グループのメンバーである場合に物理ポートにアタッチすることができません。

IPv6 でファースト ホップ セキュリティに関する情報

First Hop Security in IPv6（FHS IPv6）は、ポリシーを物理インターフェイス、EtherChannel インターフェイス、または VLAN にアタッチできる一連の IPv6 セキュリティ機能です。 IPv6 ソフトウェア ポリシー データベース サービスは、これらのポリシーを保存しアクセスします。 ポリシーを設定または変更すると、ポリシー属性はソフトウェア ポリシー データベースに保存または更新され、その後指定したとおりに適用されます。 次の IPv6 ポリシーが現在サポートされています。

- IPv6 スヌーピング ポリシー：IPv6 スヌーピング ポリシーは、IPv6 内の FHS で使用できるほとんどの機能をイネーブルにできるコンテナ ポリシーとして機能します。
- IPv6 バインディング テーブルの内容：スイッチに接続された IPv6 ネイバーのデータベース テーブルはネイバー探索（ND）プロトコル スヌーピングなどの情報ソースから作成されます。 このデータベースまたはバインディング テーブルは、リンク層アドレス（LLA）、IPv4 または IPv6 アドレス、およびスプーフィングやリダイレクト攻撃を防止するためにネイバーのプレフィックス バインディングを検証するために、さまざまな IPv6 ガード機能（IPv6 ND インスペクションなど）によって使用されます。
- IPv6 ネイバー探索インスペクション：IPv6 ND インスペクションは、L2 ネイバー テーブル内のステートレス自動設定アドレスのバインディングを学習し、保護します。 IPv6 ND 検査は、信頼できるバインディング テーブル データベースを構築するためにネイバー探索メッセージを分析します。準拠していない IPv6 ネイバー探索メッセージはドロップされます。 ND メッセージは、その IPv6 からメディア アクセス コントロール（MAC）へのマッピングが検証可能な場合に信頼できると見なされます。

- IPv6 ルータ アドバタイズメント ガード：IPv6 ルータ アドバタイズメント（RA）ガード機能を使用すると、ネットワーク管理者は、ネットワーク スイッチ プラットフォームに到着した不要または不正な RA ガード メッセージをブロックまたは拒否できます。 RA は、リンクで自身をアナウンスするためにルータによって使用されます。 RA ガード機能は、これらの RA を分析して、未承認のルータによって送信された偽の RA をフィルタリングして除外します。 ホスト モードでは、ポートではルータ アドバタイズメントとルータ リダイレクト メッセージはすべて許可されません。 RA ガード機能は、L2 デバイスの設定情報を、受信した RA フレームで検出された情報と比較します。 L2 デバイスは、RA フレームとルータ リダイレクト フレームの内容を設定と照らし合わせて検証した後で、RA をユニキャストまたはマルチキャストの宛先に転送します。 RA フレームの内容が検証されない場合は、RA はドロップされます。
- IPv6 DHCP ガード：IPv6 DHCP ガード機能は、未承認の DHCPv6 サーバおよびリレー エージェントからの返信およびアドバタイズメント メッセージをブロックします。 IPv6 DHCP ガードは、偽造されたメッセージがバインディング テーブルに入るのを防ぎ、DHCPv6 サーバまたは DHCP リレーからデータを受信することが明示的に設定されていないポートで受信された DHCPv6 サーバ メッセージをブロックできます。 この機能を使用するには、ポリシーを設定してインターフェイスまたは VLAN にアタッチします。 DHCP ガード パケットをデバッグするには、**debug ipv6 snooping dhcp-guard** 特権 EXEC コマンドを使用します。
- IPv6 ソース ガード：IPv4 ソース ガードと同様、IPv6 ソース ガードは送信元アドレス スプーフィングを防ぐために、送信元アドレスまたはプレフィックスを検証します。

IPv6 スヌーピング ポリシーの設定方法

IPv6 スヌーピング ポリシーを設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **ipv6 snooping policy***policy-name*
3. {[**default**] | [**device-role** {**node** | **switch**}] | [**limit address-count** *value*] | [**no**] | [**protocol** {**dhcp** | **ndp**}] | [**security-level** {**glean** | **guard** | **inspect**}] | [**tracking** {**disable** [**stale-lifetime** [*seconds* | **infinite**] | **enable** [**reachable-lifetime** [*seconds* | **infinite**] }] | [**trusted-port**] }
4. **end**
5. **show ipv6 snooping policy** *policy-name*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**ipv6 snooping policy***policy-name* 例： `Switch(config)# ipv6 snooping policy example_policy`	スヌーピング ポリシーを作成し、IPv6 スヌーピング ポリシー コンフィギュレーション モードに移行します。
ステップ 3	{[**default**]	[**device-role** {**node**	**switch**}]	[**limit address-count** *value*]	[**no**]	[**protocol** {**dhcp**	**ndp**}]	[**security-level** {**glean**	**guard**	**inspect**}]	[**tracking** {**disable** [**stale-lifetime** [*seconds*	**infinite**]	**enable** [**reachable-lifetime** [*seconds*	**infinite**] }]	[**trusted-port**] } 例： Switch(config-ipv6-snooping)# security-level inspect 例： Switch(config-ipv6-snooping)# trusted-port	データ アドレス グリーニングをイネーブルにし、さまざまな条件に対してメッセージを検証し、メッセージのセキュリティ レベルを指定します。 • （任意）**default**：すべてをデフォルト オプションに設定します。 • （任意）**device-role**{**node**]	**switch**}：ポートに接続されたデバイスのロールを指定します。 デフォルトは **node** です。 • （任意）**limit address-count** *value*：ターゲットごとに許可されるアドレス数を制限します。 • （任意）**no**：コマンドを無効にするか、またはそのデフォルトに設定します。 • （任意）**protocol**{**dhcp**	**ndp**}：分析のために、スヌーピング機能にどのプロトコルをリダイレクトするかを指定します。デフォルトは、**dhcp** および **ndp** です。 デフォルトを変更するには、**no protocol** コマンドを使用します。 • （任意）**security-level**{**glean**|**guard**|**inspect**}：この機能によって適用されるセキュリティのレベルを指定します。 デフォルトは **guard** です。 **glean**：メッセージからアドレスを収集し、何も確認せずにバインディング テーブルに入力します。 **guard**：アドレスを収集し、メッセージを検査します。 さらに、RA および DHCP サーバ メッセージを拒否します。 これがデフォルトのオプションです。 **inspect**：アドレスを収集し、メッセージの一貫性と準拠を検証して、アドレスの所有権を適用します。 • （任意）**tracking** {**disable**	**enable**}：デフォルトのトラッキング動作を上書きし、トラッキング オプションを指定します。 • （任意）**trusted-port**：信頼できるポートを設定します。 これにより、該当するターゲットに対するガードがディセーブルになります。 信頼できるポートを経由して学習されたバインディングは、他のどのポートを経由して学習されたバインディングよりも優先されます。 テーブル内にエントリを作成しているときに衝突が発生した場合、信頼できるポートが優先されます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**end** 例： `Switch(config-ipv6-snooping)# exit`	コンフィギュレーション モードから特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	**show ipv6 snooping policy** *policy-name* 例： `Switch#show ipv6 snooping policy example_policy`	スヌーピング ポリシー設定を表示します。

次の作業

IPv6 スヌーピング ポリシーをインターフェイスまたは VLAN にアタッチします。

IPv6 スヌーピング ポリシーをインターフェイスにアタッチする方法

インターフェイスまたは VLAN に IPv6 ルータスヌーピング ポリシーをアタッチするには、特権 EXEC モードで次の手順を実行してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** Interface_type *stack/module/port*
3. **switchport**
4. **ipv6 snooping** [**attach-policy** *policy_name* [**vlan** {*vlan_id* | **add** *vlan_ids* | **except***vlan_ids* | **none** | **remove** *vlan_ids*}] | **vlan** {*vlan_id* | **add** *vlan_ids* | **except***vlan_ids* | **none** | **remove** *vlan_ids* | **all**}]
5. **do show running-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** Interface_type *stack/module/port* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet 1/1/4`	インターフェイスのタイプおよび ID を指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	**switchport** 例： `Switch(config-if)# switchport`	switchport モードを開始します。 （注） インターフェイスがレイヤ 3 モードの場合に、レイヤ 2 パラメータを設定するには、パラメータを指定せずに switchport インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを入力し、インターフェイスをレイヤ 2 モードにする必要があります。 これにより、インターフェイスがいったんシャットダウンしてから再度イネーブルになり、インターフェイスが接続しているデバイスに関するメッセージが表示されることがあります。 レイヤ 3 モードのインターフェイスをレイヤ 2 モードにした場合、影響のあるインターフェイスに関連する以前の設定情報が消失する可能性があり、インターフェイスはデフォルト設定に戻ります。 switchport コンフィギュレーション モードではコマンド プロンプトは（config）# と表示されます。

ステップ 4	**ipv6 snooping** [**attach-policy** *policy_name* [**vlan** {*vlan_id* | **add** *vlan_ids* | **except***vlan_ids* | **none** | **remove** *vlan_ids*}] | **vlan** {*vlan_id* | **add** *vlan_ids* | **except***vlan_ids* | **none** | **remove** *vlan_ids* | **all**}]
	
	例：
	`Switch(config-if)# ipv6 snooping`
	
	or
	
	`Switch(config-if)# ipv6 snooping attach-policy example_policy`
	
	or
	`Switch(config-if)# ipv6 snooping vlan 111,112`
	
	or
	
	`Switch(config-if)# ipv6 snooping attach-policy example_policy vlan 111,112`
		インターフェイスまたはそのインターフェイス上の特定の VLAN にカスタム IPv6 スヌーピング ポリシーをアタッチします。 デフォルト ポリシーをインターフェイスにアタッチするには、**attach-policy** キーワードを指定せずに **ipv6 snooping** コマンドを使用します。 デフォルト ポリシーをインターフェイス上の VLAN にアタッチするには、**ipv6 snooping vlan** コマンドを使用します。 デフォルト ポリシーは、セキュリティ レベル **guard**、デバイス ロール **node**、プロトコル **ndp** および **dhcp** です。

ステップ 5	**do show running-config** 例： `Switch#(config-if)# do show running-config`	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了しないで、ポリシーが特定のインターフェイスにアタッチされていることを確認します。

IPv6 スヌーピング ポリシーをレイヤ 2 EtherChannel インターフェイスにアタッチする方法

EtherChannel インターフェイスまたは VLAN に IPv6 スヌーピング ポリシーをアタッチするには、特権 EXEC モードで次の手順を実行してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface range** *Interface_name*
3. **ipv6 snooping** [**attach-policy** *policy_name* [**vlan** {*vlan_ids* | **add** *vlan_ids* | **except** *vlan_ids* | **none** | **remove** *vlan_ids* | **all**}] | **vlan** [{*vlan_ids* | **add** *vlan_ids* | **except***vlan_ids* | **none** | **remove** *vlan_ids* | **all**}]
4. **do show running-config interface***portchannel_interface_name*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface range** *Interface_name* 例： `Switch(config)# interface range Po11`	EtherChannel の作成時に割り当てられたポート チャネル インターフェイスの名前を指定します。 インターフェイス範囲コンフィギュレーションモードを開始します。 ヒント　インターフェイス名やタイプを簡単に参照するには **do show interfaces summary** コマンドを使用します。
ステップ 3	**ipv6 snooping** [**attach-policy** *policy_name* [**vlan** {*vlan_ids*	**add** *vlan_ids*	**except** *vlan_ids*	**none**	**remove** *vlan_ids*	**all**}]	**vlan** [{*vlan_ids*	**add** *vlan_ids*	**except***vlan_ids*	**none**	**remove** *vlan_ids*	**all**}] 例： `Switch(config-if-range)# ipv6 snooping attach-policy example_policy` `or` `Switch(config-if-range)# ipv6 snooping attach-policy example_policy vlan 222,223,224` **or**	IPv6 スヌーピング ポリシーをインターフェイスまたはそのインターフェイス上の特定の VLAN にアタッチします。 **attach-policy** オプションを使用しない場合、デフォルト ポリシーがアタッチされます。

	コマンドまたはアクション	目的
	`Switch(config-if-range)#ipv6 snooping vlan 222, 223,224`	
ステップ 4	**do show running-config interface***portchannel_interface_name* 例： `Switch#(config-if-range)# do show running-config int po11`	コンフィギュレーションモードを終了しないで、ポリシーが特定のインターフェイスにアタッチされていることを確認します。

IPv6 バインディング テーブルの内容を設定する方法

IPv6 バインディング テーブル コンテンツを設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. [**no**] **ipv6 neighbor binding** [**vlan** *vlan-id* {*ipv6-address* **interface** interface_type *stack/module/port hw_address* [**reachable-lifetimevalue** [*seconds* | **default** | **infinite**] | [**tracking**{ [default | disable] [**reachable-lifetimevalue** [*seconds* | **default** | **infinite**] | [**enable** [**reachable-lifetimevalue** [*seconds* | **default** | **infinite**] | [**retry-interval** {*seconds*| **default** [**reachable-lifetimevalue** [*seconds* | **default** | **infinite**] }]
3. [**no**] **ipv6 neighbor binding max-entries** *number* [**mac-limit** *number* | **port-limit** *number* [**mac-limit** *number*] | **vlan-limit** *number* [[**mac-limit** *number*] | [**port-limit** *number* [**mac-limit***number*]]]]
4. **ipv6 neighbor binding logging**
5. **exit**
6. **show ipv6 neighbor binding**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	[**no**] **ipv6 neighbor binding** [**vlan** *vlan-id* {*ipv6-address* **interface** interface_type *stack/module/port hw_address* [**reachable-lifetimevalue** [*seconds*	**default**	**infinite**]	[**tracking**{ [default	disable] [**reachable-lifetimevalue** [*seconds*	**default**		

	コマンドまたはアクション	目的
	infinite]	[**enable** [**reachable-lifetimevalue** [*seconds* | **default** | **infinite**] | [**retry-interval** {*seconds*| **default** [**reachable-lifetimevalue** [*seconds* | **default** | **infinite**] }] 例： `Switch(config)# ipv6 neighbor binding`	
ステップ 3	[**no**] **ipv6 neighbor binding max-entries** *number* [**mac-limit** *number* | **port-limit** *number* [**mac-limit** *number*] | **vlan-limit** *number* [[**mac-limit** *number*] | [**port-limit** *number* [**mac-limit***number*]]]] 例： `Switch(config)# ipv6 neighbor binding max-entries 30000`	バインディング テーブル キャッシュに挿入できるエントリの最大数を指定します。
ステップ 4	**ipv6 neighbor binding logging** 例： `Switch(config)# ipv6 neighbor binding logging`	バインディング テーブル メイン イベントのロギングをイネーブルにします。
ステップ 5	**exit** 例： `Switch(config)# exit`	グローバル コンフィギュレーション モードを終了して、ルータを特権 EXEC モードにします。
ステップ 6	**show ipv6 neighbor binding** 例： `Switch# show ipv6 neighbor binding`	バインディング テーブルの内容を表示します。

IPv6 ネイバー探索インスペクション ポリシーの設定方法

特権 EXEC モードから、IPv6 ND インスペクション ポリシーを設定するには、次の手順に従ってください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. [**no**]**ipv6 nd inspection policy** *policy-name*
3. **device-role** {**host** | **monitor** | **router** | **switch**}
4. **drop-unsecure**
5. **limit address-count** *value*
6. **sec-level minimum** *value*
7. **tracking** {**enable** [**reachable-lifetime** {*value* | **infinite**}] | **disable** [**stale-lifetime** {*value* | **infinite**}]}
8. **trusted-port**
9. **validate source-mac**
10. **no** {**device-role** | **drop-unsecure** | **limit address-count** | **sec-level minimum** | **tracking** | **trusted-port** | **validate source-mac**}
11. **default** {**device-role** | **drop-unsecure** | **limit address-count** | **sec-level minimum** | **tracking** | **trusted-port** | **validate source-mac**}
12. **do show ipv6 nd inspection policy** *policy_name*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	[**no**]**ipv6 nd inspection policy** *policy-name* 例： `Switch(config)# ipv6 nd inspection policy example_policy`	NDインスペクション ポリシー名を指定し、NDインスペクション ポリシー コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**device-role** {**host**	**monitor**	**router**	**switch**} 例： `Switch(config-nd-inspection)# device-role switch`	ポートに接続されているデバイスのロールを指定します。 デフォルトは **host** です。
ステップ 4	**drop-unsecure** 例： `Switch(config-nd-inspection)# drop-unsecure`	オプションが指定されていないか無効なオプションが指定されているか、またはシグニチャが無効なメッセージをドロップします。
ステップ 5	**limit address-count** *value* 例： `Switch(config-nd-inspection)# limit address-count 1000`	1 ～ 10,000 を入力します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	**sec-level minimum** *value* 例： `Switch(config-nd-inspection)# limit address-count 1000`	暗号化生成アドレス（CGA）オプションを使用する場合の最小のセキュリティ レベル パラメータ値を指定します。
ステップ 7	**tracking** {**enable** [**reachable-lifetime** {*value* | **infinite**}] | **disable** [**stale-lifetime** {*value* | **infinite**}]} 例： `Switch(config-nd-inspection)# tracking disable stale-lifetime infinite`	ポートでデフォルトのトラッキング ポリシーを上書きします。
ステップ 8	**trusted-port** 例： `Switch(config-nd-inspection)# trusted-port`	信頼できるポートにするポートを設定します。
ステップ 9	**validate source-mac** 例： `Switch(config-nd-inspection)# validate source-mac`	
ステップ 10	**no** {**device-role** | **drop-unsecure** | **limit address-count** | **sec-level minimum** | **tracking** | **trusted-port** | **validate source-mac**} 例： `Switch(config-nd-inspection)# no validate source-mac`	このコマンドの **no** 形式を使用してパラメータの現在の設定を削除します。
ステップ 11	**default** {**device-role** | **drop-unsecure** | **limit address-count** | **sec-level minimum** | **tracking** | **trusted-port** | **validate source-mac**} 例： `Switch(config-nd-inspection)# default limit address-count`	設定をデフォルト値に戻します。
ステップ 12	**do show ipv6 nd inspection policy** *policy_name* 例： `Switch(config-nd-inspection)# do show ipv6 nd inspection policy example_policy`	NDインスペクション コンフィギュレーション モードを終了しないでNDインスペクションの設定を確認します。

IPv6 ネイバー探索インスペクション ポリシーをインターフェイスにアタッチする方法

インターフェイスまたはそのインターフェース上の VLAN に IPv6 ND 検査ポリシーをアタッチするには、特権 EXEC モードで次の手順を実行してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** Interface_type *stack/module/port*
3. **ipv6 nd inspection** [**attach-policy** *policy_name* [**vlan** {*vlan_ids* | **add** *vlan_ids* | **except** *vlan_ids* | **none** | **remove** *vlan_ids* | **all**}] | **vlan** [{*vlan_id*s | **add** *vlan_ids* | **except***vlan_ids* | **none** | **remove** *vlan_ids* | **all**}]
4. **do show running-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** Interface_type *stack/module/port* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet 1/1/4`	インターフェイスのタイプおよび ID を指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**ipv6 nd inspection** [**attach-policy** *policy_name* [**vlan** {*vlan_ids*	**add** *vlan_ids*	**except** *vlan_ids*	**none**	**remove** *vlan_ids*	**all**}]	**vlan** [{*vlan_id*s	**add** *vlan_ids*	**except***vlan_ids*	**none**	**remove** *vlan_ids*	**all**}] 例： `Switch(config-if)# ipv6 nd inspection attach-policy example_policy` or `Switch(config-if)# ipv6 nd inspection attach-policy example_policy vlan 222,223,224` **or** `Switch(config-if)# ipv6 nd inspection vlan 222, 223,224`	ネイバー探索検査ポリシーをインターフェイスまたはそのインターフェイス上の特定の VLAN にアタッチします。 **attach-policy** オプションを使用しない場合、デフォルト ポリシーがアタッチされます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**do show running-config** 例： `Switch#(config-if)# do show running-config`	インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了しないで、ポリシーが特定のインターフェイスにアタッチされていることを確認します。

IPv6 ネイバー探索インスペクション ポリシーをレイヤ 2 EtherChannel インターフェイスにアタッチする方法

EtherChannel インターフェイスまたは VLAN に IPv6 ネイバー探索検査ポリシーをアタッチするには、特権 EXEC モードで次の手順を実行してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface range** *Interface_name*
3. **ipv6 nd inspection** [**attach-policy** *policy_name* [**vlan** {*vlan_ids* | **add** *vlan_ids* | **except** *vlan_ids* | **none** | **remove** *vlan_ids* | **all**}] | **vlan** [{*vlan_id*s | **add** *vlan_ids* | **except***vlan_ids* | **none** | **remove** *vlan_ids* | **all**}]
4. **do show running-config interface***portchannel_interface_name*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface range** *Interface_name* 例： `Switch(config)# interface range Po11`	EtherChannel の作成時に割り当てられたポート チャネル インターフェイスの名前を指定します。 インターフェイス範囲コンフィギュレーション モードを開始します。 ヒント　インターフェイス名やタイプを簡単に参照するには **do show interfaces summary** コマンドを使用します。
ステップ 3	**ipv6 nd inspection** [**attach-policy** *policy_name* [**vlan** {*vlan_ids* | **add** *vlan_ids* | **except** *vlan_ids* | **none** | **remove** *vlan_ids* | **all**}] | **vlan** [{*vlan_id*s | **add**	ND インスペクション ポリシーをインターフェイスまたはそのインターフェイス上の特定の VLAN にアタッチします。 **attach-policy** オプションを使用しない場合、デフォルト ポリシーがアタッチされます。

	コマンドまたはアクション	目的

	vlan_ids | **except***vlan_ids* | **none** | **remove** *vlan_ids* | **all**}]
	
	例：
	`Switch(config-if-range)# ipv6 nd inspection attach-policy example_policy`
	
	or
	
	`Switch(config-if-range)# ipv6 nd inspection attach-policy example_policy vlan 222,223,224`
	
	or
	
	`Switch(config-if-range)#ipv6 nd inspection vlan 222, 223,224`	

ステップ 4	**do show running-config interface***portchannel_interface_name* 例： `Switch#(config-if-range)# do show running-config int po11`	コンフィギュレーション モードを終了しないで、ポリシーが特定のインターフェイスにアタッチされていることを確認します。

IPv6 ルータ アドバタイズメント ガード ポリシーの設定方法

IPv6 ルータ アドバタイズメント ポリシーを設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. [**no**]**ipv6 nd raguard policy** *policy-name*
3. [**no**]**device-role** {**host** | **monitor** | **router** | **switch**}
4. [**no**]**hop-limit** {**maximum** | **minimum**} *value*
5. [**no**]**managed-config-flag** {**off** | **on**}
6. [**no**]**match** {**ipv6 access-list** *list* | **ra prefix-list** *list*}
7. [**no**]**other-config-flag** {**on** | **off**}
8. [**no**]**router-preference maximum** {**high** | **medium** | **low**}
9. [**no**]**trusted-port**
10. **default** {**device-role** | **hop-limit** {**maximum** | **minimum**} | **managed-config-flag** | **match** {**ipv6 access-list** | **ra prefix-list** } | **other-config-flag** | **router-preference maximum**| **trusted-port**}
11. **do show ipv6 nd raguard policy** *policy_name*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	[**no**]**ipv6 nd raguard policy** *policy-name* 例： `Switch(config)# ipv6 nd raguard policy example_policy`	RA ガード ポリシー名を指定し、RA ガード ポリシー コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	[**no**]**device-role** {**host**	**monitor**	**router**	**switch**} 例： `Switch(config-nd-raguard)# device-role switch`	ポートに接続されているデバイスのロールを指定します。 デフォルトは **host** です。
ステップ 4	[**no**]**hop-limit** {**maximum**	**minimum**} *value* 例： `Switch(config-nd-raguard)# hop-limit maximum 33`	（1 ～ 255）最大および最小のホップ制限値の範囲。 ホップ制限値によるルータ アドバタイズメント メッセージのフィルタリングをイネーブルにします。 不正 RA メッセージは低いホップ制限値（IPv4 の Time to Live と同じ）を持つ可能性があるため、ホストによって受け入れられると、ホストが不正 RA メッセージ ジェネレータを超えて宛先にトラフィックを生成することができなくなります。 指定されていないホップ制限値を持つ RA メッセージはブロックされます。 設定されていない場合、このフィルタはディセーブルになります。 「**minimum**」を設定して、指定する値より低いホップ制限

	コマンドまたはアクション	目的
		値を持つ RA メッセージをブロックします。「**maximum**」を設定して、指定する値より高いホップ制限値を持つ RA メッセージをブロックします。
ステップ 5	[**no**]**managed-config-flag** {**off** | **on**} 例： `Switch(config-nd-raguard)# managed-config-flag on`	管理アドレス設定（「M」フラグ）フィールドに基づいてルータアドバタイズメントメッセージのフィルタリングをイネーブルにします。「M」フィールドが 1 の不正 RA メッセージの結果としてホストが不正 DHCPv6 サーバを使用する場合があります。 設定されていない場合、このフィルタはディセーブルになります。 **On**：「M」値が 1 の RA メッセージを受け入れて転送し、0 のものをブロックします。 **Off**：「M」値が 0 の RA メッセージを受け入れて転送し、1 のものをブロックします。
ステップ 6	[**no**]**match** {**ipv6 access-list** *list* | **ra prefix-list** *list*} 例： `Switch(config-nd-raguard)# match ipv6 access-list example_list`	指定したプレフィックス リストまたはアクセス リストと照合します。
ステップ 7	[**no**]**other-config-flag** {**on** | **off**} 例： `Switch(config-nd-raguard)# other-config-flag on`	その他の設定（「O」フラグ）フィールドに基づくルータ アドバタイズメント メッセージのフィルタリングをイネーブルにします。「O」フィールドが 1 の不正 RA メッセージの結果としてホストが不正 DHCPv6 サーバを使用する場合があります。 設定されていない場合、このフィルタはディセーブルになります。 **On**：「O」値が 1 の RA メッセージを受け入れて転送し、0 のものをブロックします。 **Off**：「O」値が 0 の RA メッセージを受け入れて転送し、1 のものをブロックします。
ステップ 8	[**no**]**router-preference maximum** {**high** | **medium** | **low**} 例： `Switch(config-nd-raguard)# router-preference maximum high`	「Router Preference」フラグを使用したルータ アドバタイズメント メッセージのフィルタリングをイネーブルにします。 設定されていない場合、このフィルタはディセーブルになります。 • **high**：「Router Preference」が「high」、「medium」、または「low」に設定された RA メッセージを受け入れます。 • **medium**：「Router Preference」が「high」に設定された RA メッセージをブロックします。 • **low**：「Router Preference」が「medium」または「high」に設定された RA メッセージをブロックします。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 9	[**no**]**trusted-port** 例： `Switch(config-nd-raguard)# trusted-port`	信頼できるポートとして設定すると、すべての接続デバイスが信頼され、より詳細なメッセージ検証は実行されません。
ステップ 10	**default** {**device-role** | **hop-limit** {**maximum** | **minimum**} | **managed-config-flag** | **match** {**ipv6 access-list** | **ra prefix-list** } | **other-config-flag** | **router-preference maximum**| **trusted-port**} 例： `Switch(config-nd-raguard)# default hop-limit`	コマンドをデフォルト値に戻します。
ステップ 11	**do show ipv6 nd raguard policy** *policy_name* 例： `Switch(config-nd-raguard)# do show ipv6 nd raguard policy example_policy`	（任意）：RA ガード ポリシー コンフィギュレーション モードを終了しないで ND ガード ポリシー設定を表示します。

IPv6 ルータ アドバタイズメント ガード ポリシーをインターフェイスにアタッチする方法

インターフェイスまたはそのインターフェース上の VLAN に IPv6 ルータ アドバタイズメント ポリシーをアタッチするには、特権 EXEC モードで次の手順を実行してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** Interface_type *stack/module/port*
3. **ipv6 nd raguard** [**attach-policy** *policy_name* [**vlan** {*vlan_ids* | **add** *vlan_ids* | **except** *vlan_ids* | **none** | **remove** *vlan_ids* | **all**}] | **vlan** [{*vlan_ids* | **add** *vlan_ids* | **except***vlan_ids* | **none** | **remove** *vlan_ids* | **all**}]
4. **do show running-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** Interface_type *stack/module/port* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet 1/1/4`	インターフェイスのタイプおよびIDを指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。

ステップ 3	**ipv6 nd raguard** [**attach-policy** *policy_name* [**vlan** {*vlan_ids* | **add** *vlan_ids* | **except** *vlan_ids* | **none** | **remove** *vlan_ids* | **all**}] | **vlan** [{*vlan_ids* | **add** *vlan_ids* | **except***vlan_ids* | **none** | **remove** *vlan_ids* | **all**}]
	
	例：
	`Switch(config-if)# ipv6 nd raguard attach-policy example_policy`
	
	or
	
	`Switch(config-if)# ipv6 nd raguard attach-policy example_policy vlan 222,223,224`
	
	or
	
	`Switch(config-if)# ipv6 nd raguard vlan 222, 223,224`
		ネイバー探索検査ポリシーをインターフェイスまたはそのインターフェイス上の特定の VLAN にアタッチします。 **attach-policy** オプションを使用しない場合、デフォルト ポリシーがアタッチされます。

ステップ 4	**do show running-config** 例： `Switch#(config-if)# do show running-config`	コンフィギュレーション モードを終了しないで、ポリシーが特定のインターフェイスにアタッチされていることを確認します。

IPv6ルータアドバタイズメントガードポリシーをレイヤ2EtherChannelインターフェイスにアタッチする方法

EtherChannel インターフェイスまたは VLAN に IPv6 ルータ アドバタイズメント ガード ポリシーをアタッチするには、特権 EXEC モードで次の手順を実行してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface range** *Interface_name*
3. **ipv6 nd raguard** [**attach-policy** *policy_name* [**vlan** {*vlan_ids* | **add** *vlan_ids* | **except** *vlan_ids* | **none** | **remove** *vlan_ids* | **all**}] | **vlan** [{*vlan_id*s | **add** *vlan_ids* | **except***vlan_ids* | **none** | **remove** *vlan_ids* | **all**}]
4. **do show running-config interface***portchannel_interface_name*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface range** *Interface_name* 例： `Switch(config)# interface range Po11`	EtherChannel の作成時に割り当てられたポート チャネル インターフェイスの名前を指定します。 インターフェイス範囲コンフィギュレーション モードを開始します。 ヒント　インターフェイス名やタイプを簡単に参照するには **do show interfaces summary** コマンドを使用します。

ステップ 3	**ipv6 nd raguard** [**attach-policy** *policy_name* [**vlan** {*vlan_ids* | **add** *vlan_ids* | **except** *vlan_ids* | **none** | **remove** *vlan_ids* | **all**}] | **vlan** [{*vlan_ids* | **add** *vlan_ids* | **except***vlan_ids* | **none** | **remove** *vlan_ids* | **all**}]
	
	例：
	`Switch(config-if-range)# ipv6 nd raguard attach-policy example_policy`
	
	`or`
	
	`Switch(config-if-range)# ipv6 nd raguard attach-policy example_policy vlan 222,223,224`
	
	`or`
	
	`Switch(config-if-range)#ipv6 nd raguard vlan 222, 223,224`
		RA ガードポリシーをインターフェイスまたはそのインターフェイス上の特定の VLAN にアタッチします。 **attach-policy** オプションを使用しない場合、デフォルト ポリシーがアタッチされます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**do show running-config interface***portchannel_interface_name* 例： `Switch#(config-if-range)# do show running-config int po11`	コンフィギュレーション モードを終了しないで、ポリシーが特定のインターフェイスにアタッチされていることを確認します。

IPv6 DHCP ガード ポリシーの設定方法

IPv6 DHCP（DHCPv6）ガード ポリシーを設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. [**no**]**ipv6 dhcp guard policy** *policy-name*
3. [**no**]**device-role** {**client** | **server**}
4. [**no**] **match server access-list** *ipv6-access-list-name*
5. [**no**] **match reply prefix-list** *ipv6-prefix-list-name*
6. [**no**]**preference**{ **max** *limit* | **min** *limit* }
7. [**no**] **trusted-port**
8. **default** {**device-role** | **trusted-port**}
9. **do show ipv6 dhcp guard policy** *policy_name*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	[**no**]**ipv6 dhcp guard policy** *policy-name* 例： `Switch(config)# ipv6 dhcp guard policy example_policy`	DHCPv6 ガード ポリシー名を指定し、DHCPv6 ガード ポリシー コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	[no]device-role {client | server} 例： `Switch(config-dhcp-guard)# device-role server`	（任意）指定したロールのデバイスからのものではないポート上の DHCPv6 応答および DHCPv6 アドバタイズメントをフィルタします。 デフォルトは **client** です。 • **client**：デフォルト値。アタッチされたデバイスがクライアントであることを指定します。 サーバ メッセージにはこのポートでドロップされます。 • **server**：適用されたデバイスが DHCPv6 サーバであることを指定します。 このポートでは、サーバ メッセージが許可されます。

ステップ 4	[no] **match server access-list** *ipv6-access-list-name*
	
	例：
	`;;Assume a preconfigured IPv6 Access List as follows:`
	`Switch(config)# ipv6 access-list my_acls`
	`Switch(config-ipv6-acl)# permit host FE80::A8BB:CCFF:FE01:F700 any`
	
	`;;configure DCHPv6 Guard to match approved access list.`
	`Switch(config-dhcp-guard)# match server access-list my_acls`
		（任意）。 アドバタイズされた DHCPv6 サーバまたはリレー アドレスが認証されたサーバのアクセス リストからのものであることの確認をイネーブルにします（アクセス リストの宛先アドレスは「any」です）。 設定されていない場合、このチェックは回避されます。 空のアクセス リストは、permit all として処理されます。

ステップ 5	[no] **match reply prefix-list** *ipv6-prefix-list-name*
	
	例：
	`;;Assume a preconfigured IPv6 prefix list as follows:`
	`Switch(config)# ipv6 prefix-list my_prefix permit 2001:0DB8::/64 le 128`
	
	`;; Configure DCHPv6 Guard to match prefix`
	`Switch(config-dhcp-guard)# match reply prefix-list my_prefix`
		（任意）DHCPv6 応答メッセージ内のアドバタイズされたプレフィクスが設定された承認プレフィクス リストからのものであることの確認をイネーブルにします。 設定されていない場合、このチェックは回避されます。 空のプレフィクス リストは、permit として処理されます。

ステップ 6	[no]**preference**{ **max** *limit* | **min** *limit* }
	
	例：
	`Switch(config-dhcp-guard)# preference max 250`
	`Switch(config-dhcp-guard)#preference min 150`
		device-role が **server** である場合に **max** および **min** を設定して、DHCPv6 サーバ アドバタイズメント値をサーバ優先度値に基づいてフィルタします。 デフォルトではすべてのアドバタイズメントが許可されます。
		max *limit*：（0 ～ 255）（任意）アドバタイズされたプリファレンス（[preference] オプション内）が指定された制限未満であるかどうかの検証をイネーブルにします。 デフォルトは 255 です。 設定されていない場合、このチェックは回避されます。

	コマンドまたはアクション	目的
		min *limit*：（0 ～ 255）（任意）アドバタイズされたプリファレンス（[preference] オプション内）が指定された制限を超過しているかどうかの検証をイネーブルにします。デフォルトは 0 です。 設定されていない場合、このチェックは回避されます。
ステップ 7	[**no**] **trusted-port** 例： `Switch(config-dhcp-guard)# trusted-port`	（任意）**trusted-port**：ポートを信頼モードに設定します。 このポートでは、これ以上のポリシングは実行されません。 （注） 信頼できるポートを設定した場合、device-role オプションは使用できません。
ステップ 8	**default** {**device-role** | **trusted-port**} 例： `Switch(config-dhcp-guard)# default device-role`	（任意）**default**：コマンドをデフォルトに設定します。
ステップ 9	**do show ipv6 dhcp guard policy** *policy_name* 例： `Switch(config-dhcp-guard)# do show ipv6 dhcp guard policy example_policy`	（任意）コンフィギュレーション サブモードを終了せずに IPv6 DHCP のガード ポリシーの設定を表示します。 *policy_name* 変数を省略すると、すべての DHCPv6 ポリシーが表示されます。

DHCPv6 ガード設定の例

```
enable
configure terminal
ipv6 access-list acl1
 permit host FE80::A8BB:CCFF:FE01:F700 any
ipv6 prefix-list abc permit 2001:0DB8::/64 le 128
ipv6 dhcp guard policy pol1
 device-role server
 match server access-list acl1
 match reply prefix-list abc
 preference min 0
 preference max 255
 trusted-port
interface GigabitEthernet 0/2/0
 switchport
 ipv6 dhcp guard attach-policy pol1 vlan add 1
 vlan 1
  ipv6 dhcp guard attach-policy pol1
show ipv6 dhcp guard policy pol1
```

IPv6 DHCP ガード ポリシーをインターフェイスまたはインターフェイス上の VLAN にアタッチする方法

IPv6 バインディング テーブル コンテンツを設定するには、特権 EXEC モードで次の手順を実行します。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** Interface_type *stack/module/port*
3. **ipv6 dhcp guard** [**attach-policy** *policy_name* [**vlan** {*vlan_ids* | **add** *vlan_ids* | **except** *vlan_ids* | **none** | **remove** *vlan_ids* | **all**}] | **vlan** [{*vlan_id*s | **add** *vlan_ids* | **except***vlan_ids* | **none** | **remove** *vlan_ids* | **all**}]
4. **do show running-config interface** Interface_type *stack/module/port*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** Interface_type *stack/module/port* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet 1/1/4`	インターフェイスのタイプおよび ID を指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**ipv6 dhcp guard** [**attach-policy** *policy_name* [**vlan** {*vlan_ids*	**add** *vlan_ids*	**except** *vlan_ids*	**none**	**remove** *vlan_ids*	**all**}]	**vlan** [{*vlan_id*s	**add** *vlan_ids*	**except***vlan_ids*	**none**	**remove** *vlan_ids*	**all**}] 例： `Switch(config-if)# ipv6 dhcp guard attach-policy example_policy` or `Switch(config-if)# ipv6 dhcp guard attach-policy example_policy vlan 222,223,224` **or** `Switch(config-if)# ipv6 dhcp guard vlan 222, 223,224`	DHCP ガードポリシーをインターフェイスまたはそのインターフェイス上の特定の VLAN にアタッチします。 **attach-policy** オプションを使用しない場合、デフォルト ポリシーがアタッチされます。
ステップ 4	**do show running-config interface** Interface_type *stack/module/port* 例： `Switch#(config-if)# do show running-config gig 1/1/4`	コンフィギュレーション モードを終了しないで、ポリシーが特定のインターフェイスにアタッチされていることを確認します。

IPv6 DHCP ガード ポリシーをレイヤ 2 EtherChannel インターフェイスにアタッチする方法

EtherChannel インターフェイスまたは VLAN に IPv6 DHCP ガード ポリシーをアタッチするには、特権 EXEC モードで次の手順を実行してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface range** *Interface_name*
3. **ipv6 dhcp guard** [**attach-policy** *policy_name* [**vlan** {*vlan_ids* | **add** *vlan_ids* | **except** *vlan_ids* | **none** | **remove** *vlan_ids* | **all**}] | **vlan** [{*vlan_id*s | **add** *vlan_ids* | **except***vlan_ids* | **none** | **remove** *vlan_ids* | **all**}]
4. **do show running-config interface***portchannel_interface_name*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface range** *Interface_name* 例： `Switch(config)# interface range Po11`	EtherChannel の作成時に割り当てられたポート チャネル インターフェイスの名前を指定します。 インターフェイス範囲コンフィギュレーション モードを開始します。 ヒント　インターフェイス名やタイプを簡単に参照するには **do show interfaces summary** コマンドを使用します。
ステップ 3	**ipv6 dhcp guard** [**attach-policy** *policy_name* [**vlan** {*vlan_ids*	**add** *vlan_ids*	**except** *vlan_ids*	**none**	**remove** *vlan_ids*	**all**}]	**vlan** [{*vlan_id*s	**add** *vlan_ids*	**except***vlan_ids*	**none**	**remove** *vlan_ids*	**all**}] 例： `Switch(config-if-range)# ipv6 dhcp guard attach-policy example_policy` or `Switch(config-if-range)# ipv6 dhcp guard attach-policy example_policy vlan 222,223,224` **or**	DHCP ガード ポリシーをインターフェイスまたはそのインターフェイス上の特定の VLAN にアタッチします。 **attach-policy** オプションを使用しない場合、デフォルト ポリシーがアタッチされます。

	コマンドまたはアクション	目的
	`Switch(config-if-range)#ipv6 dhcp guard vlan 222, 223,224`	
ステップ 4	**do show running-config interface***portchannel_interface_name* 例： `Switch#(config-if-range)# do show running-config int po11`	コンフィギュレーション モードを終了しないで、ポリシーが特定のインターフェイスにアタッチされていることを確認します。

IPv6 ソース ガードの設定方法

手順の概要

1. **configure terminal**
2. [**no**] **ipv6 source-guard policy** *policy_name*
3. [**deny global-autoconf**] [**permit link-local**] [**default**{. . . }] [**exit**] [**no**{. . . }]
4. **end**
5. **show ipv6 source-guard policy** *policy_name*

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	[**no**] **ipv6 source-guard policy** *policy_name* 例： `Switch(config)# ipv6 source-guard policy example_policy`	IPv6 ソース ガード ポリシー名を指定し、IPv6 ソース ガード ポリシー コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	[**deny global-autoconf**] [**permit link-local**] [**default**{. . . }] [**exit**] [**no**{. . . }] 例： `Switch(config-sisf-sourceguard)# deny global-autoconf`	IPv6 ソース ガード ポリシーを定義します。 • **deny global-autoconf**：自動設定されたグローバル アドレスからのデータ トラフィックを拒否します。 これは、リンク上のすべてのグローバル アドレスが DHCP によって割り当てられているときに、管理者が、自己

	コマンドまたはアクション	目的
		設定されたアドレスを持つホストによるトラフィックの送信をブロックしたい場合に役立ちます。 • **permit link-local**：リンクローカル アドレスから送信されたすべてのデータ トラフィックを許可します。
ステップ 4	**end** 例： `Switch(config-sisf-sourceguard)# end`	特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	**show ipv6 source-guard policy** *policy_name* 例： `Switch# show ipv6 source-guard policy example_policy`	ポリシー設定と、そのポリシーが適用されるすべてのインターフェイスを表示します。

次の作業

インターフェイスに IPv6 ソース ガード ポリシーを適用します。

IPv6 ソース ガード ポリシーをインターフェイスにアタッチする方法

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** Interface_type *stack/module/port*
3. **ipv6 source-guard attach-policy** *policy_name*
4. **do show running-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	**interface** Interface_type *stack/module/port* 例： `Switch(config)# interface gigabitethernet 1/1/4`	インターフェイスのタイプおよび ID を指定し、インターフェイス コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	**ipv6 source-guard attach-policy** *policy_name* 例： `Switch(config-if)# ipv6 source-guard attach-policy example_policy`	インターフェイスに IPv6 ソース ガード ポリシーをアタッチします。 **attach-policy** オプションを使用しない場合、デフォルト ポリシーがアタッチされます。
ステップ 4	**do show running-config** 例： `Switch#(config-if)# do show running-config`	コンフィギュレーション モードを終了しないで、ポリシーが特定のインターフェイスにアタッチされていることを確認します。

その他の関連資料

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
IPv6 ネットワーク管理とセキュリティのトピック	『IPv6 Configuration Library, Cisco IOS XE Release 3SE (Catalyst 3850 Switches)（IPv6 コンフィギュレーション ライブラリ、Cisco IOS XE リリース 3SE（Catalyst 3850 スイッチ））』 http://www.cisco.com/en/US/docs/ios-xml/ios/ipv6/config_library/xe-3se/3850/ipv6-xe-3se-3850-library.html
IPv6 コマンド リファレンス	『IPv6 Configuration Library, Cisco IOS XE Release 3SE (Catalyst 3850 Switches)（IPv6 コンフィギュレーション ライブラリ、Cisco IOS XE リリース 3SE（Catalyst 3850 スイッチ））』 http://www.cisco.com/en/US/docs/ios-xml/ios/ipv6/command/ipv6-xe-3se-3850-cr-book.html

エラー メッセージ デコーダ

説明	Link
このリリースのシステム エラー メッセージを調査し解決するために、エラー メッセージ デコーダ ツールを使用します。	https://www.cisco.com/cgi-bin/Support/Errordecoder/index.cgi

テクニカル サポート

説明	Link
シスコのサポート Web サイトでは、シスコの製品やテクノロジーに関するトラブルシューティングに役立てていただけるように、マニュアルやツールをはじめとする豊富なオンラインリソースを提供しています。 お使いの製品のセキュリティ情報や技術情報を入手するために、Cisco Notification Service（Field Notice からアクセス）、Cisco Technical Services Newsletter、Really Simple Syndication（RSS）フィードなどの各種サービスに加入できます。 シスコのサポート Web サイトのツールにアクセスする際は、Cisco.com のユーザ ID およびパスワードが必要です。	http://www.cisco.com/support

第 19 章

Cisco TrustSec の設定

- Cisco TrustSec の設定，451 ページ
- 機能情報の確認，451 ページ
- Cisco TrustSec の概要，452 ページ
- Cisco TrustSec の機能情報，454 ページ
- その他の関連資料，455 ページ

Cisco TrustSec の設定

Cisco TrustSec は、ネットワーク内のユーザ、ホスト、およびネットワーク デバイスを強力に識別する機能に基づいた、シスコ ネットワーク デバイスのセキュリティを改善します。 TrustSec は、特定のロールについてデータ トラフィックを一意に分類することで、トポロジに依存しない、スケーラブルなアクセス コントロールを実現します。 TrustSec は、認証されたピアおよびこれらのピアとの暗号化リンク間で信頼を確立することで、データの機密保持および整合性を保証します。

Cisco TrustSec の主要コンポーネントは、Cisco Identity Services Engine（ISE）です。 スイッチ上で手動で設定することもできますが、Cisco ISE は TrustSec ID およびセキュリティ グループ ACL（SGACL）でスイッチをプロビジョニングできます。

機能情報の確認

TrustSec ソリューション内で検証されるスイッチ設定については、次の URL にある Cisco TrustSec のマニュアルを参照してください。

http://www.cisco.com/en/US/solutions/ns340/ns414/ns742/ns744/landing_DesignZone_TrustSec.html

一般的な TrustSec 設定の概要、プラットフォーム固有の考慮事項、および Cisco Catalyst スイッチに関連する cts コマンド リファレンス情報については、次の URL にある『Cisco TrustSec Switch Configuration Guide（Cisco TrustSec スイッチ コンフィギュレーション ガイド）』を参照してください。

http://www.cisco.com/en/US/docs/switches/lan/trustsec/configuration/guide/trustsec.html

Cisco TrustSec General Availability リリースのリリース ノートについては、次の URL を参照してください。

http://www.cisco.com/en/US/docs/switches/lan/trustsec/release/notes/rn_cts_crossplat.html

概要、データ シート、プラットフォーム マトリクスごとの機能、およびケース スタディを含む Cisco TrustSec ソリューションの詳細については、次の URL を参照してください。

http://www.cisco.com/en/US/netsol/ns1051/index.html

Cisco TrustSec の概要

次の表に、TrustSec がイネーブルになった Cisco スイッチで実装される TrustSec 機能を示します。継続的な TrustSec の General Availability リリースによって、サポートされるスイッチの数および各スイッチでサポートされる TrustSec 機能の数は増加しています。

Cisco TrustSec の機能	説明
802.1AE タギング（MACSec）	IEEE 802.1AE に基づくワイヤレート ホップ単位レイヤ 2 暗号化のプロトコル。 MACSec 対応デバイス間において、パケットは送信デバイスからの出力で暗号化され、受信デバイスへの入力で復号化されます。デバイス内では平文です。 この機能は、TrustSec ハードウェア対応デバイス間だけで利用できます。
エンドポイント アドミッション コントロール（EAC）	EAC は、TrustSec ドメインに接続しているエンドポイントユーザまたはデバイスの認証プロセスです。 通常、EAC はアクセス レベル スイッチで実行されます。 EAC プロセスの認証および許可に成功すると、ユーザまたはデバイスに対してセキュリティ グループ タグが割り当てられます。 現在、EAC は 802.1X、MAC 認証バイパス（MAB）、および Web 認証プロキシ（WebAuth）とすることができます。

Cisco TrustSec の機能	説明
ネットワーク デバイス アドミッション コントロール（NDAC）	NDAC は、TrustSec ドメイン内の各ネットワーク デバイスがピア デバイスのクレデンシャルおよび信頼性を確認できる認証プロセスです。NDAC は、IEEE 802.1X ポート ベースの認証に基づく認証フレームワークを利用し、EAP 方式として EAP-FAST を使用します。 NDAC プロセスの認証および許可に成功すると、IEEE 802.1AE 暗号化のセキュリティ アソシエーション プロトコル ネゴシエーションとなります。
セキュリティ グループ アクセス コントロール リスト（SGACL）	セキュリティ グループ アクセス コントロール リスト（SGACL）は、セキュリティ グループ タグをポリシーと関連付けます。 ポリシーは、TrustSec ドメインから出力される SGT タグ付きトラフィックに対して適用されます。
セキュリティ アソシエーション プロトコル（SAP）	NDAC 認証のあと、セキュリティ アソシエーションプロトコル（SAP）は、その後の TrustSec ピア間の MACSec リンク暗号化のキーおよび暗号スイートについて、自動的にネゴシエーションを行います。 SAP は IEEE 802.11i で定義されます。
セキュリティ グループ タグ（SGT）	SGT は、TrustSec ドメイン内の送信元のセキュリティ分類を示す 16 ビットの単一ラベルです。イーサネット フレームまたは IP パケットに追加されます。
SGT 交換プロトコル（SXP）	Security Group Tag Exchange Protocol（SXP）。SXP を使用すると、TrustSec にハードウェアで対応していないデバイスが Cisco Identity Services Engine（ISE）または Cisco Secure アクセス コントロール システム（ACS）から認証されたユーザとデバイスの SGT 属性を受信できます。 デバイスは、次にセキュリティ グループ アクセス コントロール リスト（SGACL）強制のために、送信元トラフィックをタグ付けする TrustSec にハードウェアで対応しているデバイスに、sourceIP-to-SGT バインディングを転送できます。

Cisco TrustSec の機能情報

表 *39* : *Cisco TrustSec* の機能情報

機能名	リリース	機能情報
• NDAC • SXPv1、SXPv2 • SGT • SGACL レイヤ 2 の適用 • SGT および VLAN から SGT へのマッピングのインターフェイス。 • サブネットと SGT のマッピング • レイヤ 3 ポート マッピング（PM） • レイヤ 3 アイデンティティ ポート マッピング（IPM） • セキュリティグループ名のダウンロード • SXP ループ検出 • ポリシーベースの CoA		これらの機能は、Catalyst 3850 および 3650 スイッチ、Cisco 5700 シリーズ Wireless LAN コントローラで追加されました。
SXPv1 および SXPv2	Cisco IOS XE 15.0(2)EX	SXP は Catalyst 2960-X スイッチで追加されています。
SXPv1 および SXPv2	Cisco IOS XE 15.0(2)EX1	SXP は Catalyst 2960-XR スイッチで追加されています。

その他の関連資料

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
さまざまな TrustSec Featurette 設定と例	『Cisco TrustSec Configuration Guide, Cisco IOS Release 15SY（Cisco TrustSec コンフィギュレーション ガイド、Cisco IOS Release 15SY）』 http://www.cisco.com/en/US/docs/ios-xml/ios/sec_usr_cts/configuration/15-sy/sec-cts-15-sy-book.html
	『Cisco TrustSec Configuration Guide, Cisco IOS Release 3SY（Cisco TrustSec コンフィギュレーション ガイド、Cisco IOS Release 15SY）』 http://www.cisco.com/en/US/docs/ios-xml/ios/sec_usr_cts/configuration/xe-3s/cts-sgt-handling-imp-fwd.html

エラー メッセージ デコーダ

説明	Link
このリリースのシステム エラー メッセージを調査し解決するために、エラー メッセージ デコーダ ツールを使用します。	https://www.cisco.com/cgi-bin/Support/Errordecoder/index.cgi

MIB

MIB	MIB のリンク
CISCO-TRUSTSEC-POLICY-MIB	選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、およびフィーチャ セットに関する MIB のダウンロードには、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 http://www.cisco.com/go/mibs

テクニカル サポート

説明	Link
シスコのサポート Web サイトでは、シスコの製品やテクノロジーに関するトラブルシューティングに役立てていただけるように、マニュアルやツールをはじめとする豊富なオンラインリソースを提供しています。 お使いの製品のセキュリティ情報や技術情報を入手するために、Cisco Notification Service（Field Notice からアクセス）、Cisco Technical Services Newsletter、Really Simple Syndication（RSS）フィードなどの各種サービスに加入できます。 シスコのサポート Web サイトのツールにアクセスする際は、Cisco.com のユーザ ID およびパスワードが必要です。	http://www.cisco.com/support

索 引

数字

802.1x 225

A

AAA サーバ グループの定義 77
AAA でのローカル モード 93
ACE 129
  IP 129
  イーサネット 129
ACL 129, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 152, 153, 154, 156, 161, 166, 168, 179, 180, 181
  IP 135, 136, 143, 152
    暗黙的な拒否 152
    暗黙のマスク 136
    マッチング基準 135
    undefined 143
  IPv4 135, 143, 154, 156
    インターフェイス 143
    インターフェイスへの適用 156
    作成 135
    サポートされていない機能 135
    端末回線、設定する 154
    数値 135
    マッチング基準 135
  VLAN マップ 140, 161
    設定 161
    設定時の注意事項 140
  VLAN マップを ACL ルータと共に使用 140
  interface 143
  拡張 IPv4 135, 145
    作成 145
    マッチング基準 135
  コンパイル 168
  サポートされていない機能 135
    IPv4 135
  サポートされるタイプ 129
ACL (続き)
  時間範囲 142
  定義 135
  適用 153, 156, 179, 180, 181
    インターフェイスへの 156
    時間範囲 153
    スイッチド パケットの 179
    ブリッジド パケット上の 179
    マルチキャスト パケット上の 181
    ルーテッド パケットの 180
  の例 168
  ハードウェアでのサポート 139
  標準 IPv4 135, 144
    作成 144
    マッチング基準 135
  へのコメント 168
  port 129
  マッチング 143
  モニタリング 166
  優先順位 129
  ルータ 129
  ルータ ACL と VLAN マップの設定時の注意事項 141
  レイヤ 4 情報 141
  ロギング メッセージ 138

B

Berkeley r-tool の置換 102

C

CA トラストポイント 112, 115
  設定 115
  定義 112
CipherSuite 113

Cisco IOS DHCP サーバ 203
DHCP、Cisco IOS DHCP サーバを参照 203
CoA 要求コマンド 65

D

DHCP 197, 207
イネーブル化 197, 207
サーバ 197
リレー エージェント 207
DHCP Option 82 199, 208
概要 199
転送アドレス、指定 208
ヘルパー アドレス 208
DHCP オプション 82 215
表示 215
DHCP サーバ ポート ベースのアドレス割り当て 216, 218
イネーブル化 218
デフォルト設定 216
DHCP スヌーピング 198, 199, 224
Option 82 データ挿入 199
信頼できないメッセージ 198
信頼できるインターフェイス 198
非信頼パケット形式エッジ スイッチの受信 199
DHCP スヌーピング バインディング データベース 203, 204, 211, 216
イネーブル化 216
設定 216
設定時の注意事項 211
説明 203
バインディングの追加 216
バインディング ファイル 204
形式 204
場所 204

E

enable 27
EtherChannel 225

H

HTTP over SSL 111, 115
「HTTPS」を参照 111, 115
HTTPS 111, 112, 115, 117
自己署名証明書 112
HTTPS *(続き)*
設定 117
説明 111, 115
「HTTPS」を参照 111, 115
HTTP セキュア サーバ 111, 115

I

ICMP 127, 139
到達不能および ACL 139
到達不能メッセージ 127
IP ACL 138
ネームド 138
IPv4 ACL 143, 144, 145, 150, 156
インターフェイス 143
インターフェイスへの適用 156
拡張、作成 145
ネームド 150
標準、作成 144
IP ソース ガード 224, 225, 227, 228
802.1x 225
DHCP スヌーピング 224
EtherChannel 225
TCAM エントリ 225
VRF 225
イネーブル化 227, 228
スタティック バインディング 227, 228
追加 227, 228
スタティック ホスト 228
設定時の注意事項 225
説明 224
トランク インターフェイス 225
バインディング コンフィギュレーション 224
automatic 224
manual 224
バインディング テーブル 224
ポート セキュリティ 225
ルーテッド ポート 225

M

MAC 拡張アクセス リスト 127, 159
レイヤ 2 インターフェイスに適用 127, 159

R

RADIUS 59, 61, 69, 73, 75, 77, 80, 81, 82, 84, 85, 91
- AAA サーバ グループの定義 77
- 概要 59
- キー 73
- サーバの指定 73
- 設定 73, 75, 80, 81, 82
  - アカウンティング 81
  - 許可 80
  - 通信、グローバル 73, 82
  - 通信、サーバ単位 73
  - 認証 75
  - 複数の UDP ポート 73
- 属性 84, 85, 91
  - ベンダー固有 84
  - ベンダー独自仕様 85, 91
- デフォルト設定 69
- 動作 61
- ネットワーク環境の提案 59
- ユーザに対するサービスの制限 80
- ユーザによってアクセスされるサービスのトラッキング 81
- ログイン 75

RADIUS 許可の変更 61
RADIUS サーバ ホストの識別：コマンド例 90
RADIUS によるスイッチ アクセスの制御の例 90
「RADIUS」を参照 59
RFC 5176 規定 62

S

SCP 102, 103
- および SSH 102
- 設定 103

「SCP」を参照 102
Secure Socket Layer 111
- 「SSL」を参照 111

show access-lists hw-summary コマンド 139
SSH 101
- 暗号化方式 101
- ユーザ認証方式、サポートされる 101

SSH サーバ 105
SSL 111, 114, 117, 120, 122
- セキュア HTTP クライアントの設定 120
- セキュア HTTP サーバの設定 117
- 設定時の注意事項 114

SSL *(続き)*
- 説明 111
- モニタリング 122

「SSL」を参照 111
SVI 131
- およびルータ ACL 131

T

TACACS+ 43, 45, 47, 48, 49, 52, 53, 55
- アカウンティング、定義 43
- 概要 43
- キー 48
- 許可、定義 43
- サーバの指定 48
- 設定 48, 49, 52, 53
  - アカウンティング 53
  - 許可 52
  - 認証キー 48
  - ログイン認証 49
- 定義 43
- デフォルト設定 47
- 動作 45
- 認証、定義 43
- 表示 55
- ユーザに対するサービスの制限 52
- ユーザによってアクセスされるサービスのトラッキング 53
- ログイン 49

「TACACS+」を参照 43
TCAM エントリ 225
Telnet 31
- パスワードの設定 31

Terminal Access Controller Access Control System Plus 43
- 「TACACS+」を参照 43

time-range コマンド 142

V

VLAN ACL 129
- VLAN マップを参照 129

VLAN マップ 129, 140, 161, 163, 164, 167, 176, 178
- 一般的な使用方法 176
- サーバに対するアクセス拒否の例 178
- 作成 163
- 設定 161

VLAN マップ *(続き)*
設定時の注意事項 **140**
定義 **129**
適用 **164**
パケットの拒否と許可 **161, 163**
表示 **167**
VLAN マップ エントリ、順序 **140**
VRF **225**

W

Web ベース認証 **357, 363**
カスタマイズ可能な Web ページ **363**
説明 **357**
Web ベース認証、他の機能との相互作用 **366**

あ

アカウンティング **43, 53, 81**
RADIUS **81**
TACACS+ **43, 53**
アカウンティング、定義 **43**
アクセス グループ **143**
レイヤ 3 **143**
アクセス グループ、IPv4 ACL をインターフェイスに対して適用する **156**
アクセス コントロール エントリ **128**
ACE を参照 **128**
アクセスの制限 **21, 43, 59**
RADIUS **59**
TACACS+ **43**
概要 **21**
アクセス リスト **135**
「ACL」を参照 **135**
暗号化 **28**
暗号化、CipherSuite **113**
暗号化によるイネーブルおよびイネーブル シークレット パスワードの保護：コマンド例 **39**
暗号化、パスワードの **28**
暗号化方式 **101**

い

一時的な自己署名証明書 **112**
イネーブル化 **227, 228**
イネーブル シークレット **28**
イネーブル シークレット パスワード **28**
イネーブル パスワード **28**

え

永続的な自己署名証明書 **112**

お

および SSH **102**

か

回線のデフォルトの変更 **36**
回復のディセーブル化 **30**
概要 **21, 26, 43, 59**
カスタマイズ可能な Web ページ、Web ベース認証 **363**

き

キー **48, 73**
許可 **43, 52, 80**
RADIUS **80**
TACACS+ **43, 52**
許可、定義 **43**

け

権限レベル **26, 35, 36, 37**
回線のデフォルトの変更 **36**
概要 **26**
コマンドの設定 **35**
終了 **37**
ログイン **37**

こ

コマンド、権限レベルを設定する **35**
コマンドの権限レベルの設定：コマンド例 **39**
コマンドの設定 **35**

コンフィギュレーション ファイル 30
パスワード回復のディセーブル時の考慮事項 30

さ

サーバの指定 48, 73

し

時間範囲、ACL での 142, 153
自己署名証明書 112
automatic 224
終了 37
manual 224

す

スイッチ アクセス 38
表示 38
スイッチド パケット、ACL 179
スタックの変更、影響 135
ACL 設定 135
スタティック イネーブル パスワードの設定または変更：コマンド例 38
スタティック バインディング 227, 228
追加 227, 228
スタティック ホスト 228

せ

セキュア HTTP クライアント 120, 122
設定 120
表示 122
セキュア HTTP クライアントの設定 120
セキュア HTTP サーバ 117, 122
設定 117
表示 122
セキュア HTTP サーバの設定 117
セキュア コピー プロトコル 102
セキュア シェル 101
設定 27, 28, 31, 33, 48, 49, 52, 53, 73, 75, 80, 81, 82, 103, 115, 117, 120
enable 27
Telnet 31
アカウンティング 53, 81
設定 (続き)
イネーブル シークレット 28
許可 52, 80
通信、グローバル 73, 82
通信、サーバ単位 73
認証 75
認証キー 48
複数の UDP ポート 73
ユーザ名 33
ログイン認証 49
設定時の注意事項 114, 225
説明 111, 115, 224

そ

属性 84, 85
ベンダー固有 84
ベンダー独自仕様 85
属性、RADIUS 84, 85, 91
ベンダー固有 84
ベンダー独自仕様 85, 91

た

端末回線に対する Telnet パスワードの設定：コマンド例 39
端末回線、パスワードを設定する 31

つ

追加 227, 228
通信、グローバル 73, 82
通信、サーバ単位 73

て

定義 43, 112
デフォルト設定 24, 47, 69, 114
RADIUS 69
SSL 114
TACACS+ 47
パスワードおよび権限レベル 24
デフォルトの Web ベース認証の設定 368
802.1X 368

と

統計情報 382
802.1X 382
動作 45, 61
トラストポイント、CA 112
トラフィック 133
フラグメント化 133
トランク インターフェイス 225

に

認証 43, 48, 49, 73, 75, 93
AAA でのローカル モード 93
RADIUS 73, 75
キー 73
ログイン 75
TACACS+ 43, 48, 49
キー 48
定義 43
ログイン 49
認証キー 48
認証、定義 43

ね

ネットワーク環境の提案 59

は

bindings 203, 224
IP ソース ガード 224
アドレス、Cisco IOS DHCP サーバ 203
バインディング コンフィギュレーション 224
automatic 224
manual 224
バインディング データベース 203
アドレス、DHCP サーバ 203
DHCP、Cisco IOS サーバ データベースを参照 203
バインディング テーブル 224
パスワード 21, 24, 27, 28, 30, 31, 33
暗号化 28
回復のディセーブル化 30
概要 21
設定 27, 28, 31, 33
enable 27
パスワード (続き)
設定 (続き)
Telnet 31
イネーブル シークレット 28
ユーザ名 33
デフォルト設定 24
パスワードおよび権限レベル 24
パスワードおよび権限レベル コマンドの設定例 38
パスワード回復のディセーブル時の考慮事項 30
パスワードの設定 31

ひ

非 IP トラフィック フィルタリング 157
表示 122

ふ

フィルタ、IP 128
ACL、IP フィルタを参照 128
IP 128
zzz] 128
フィルタリング 157
非 IP トラフィック。 157
複数の UDP ポート 73
不正アクセスの防止 21
ブリッジド パケット、ACL 179

へ

ベンダー固有 84
ベンダー固有の RADIUS 属性を使用するスイッチ設定：コマンド例 90
ベンダー独自仕様 85
ベンダー独自仕様の RADIUS サーバとの通信に関するスイッチ設定：コマンド例 91

ほ

ポート ACL 129, 130
定義 129
のタイプ 130
ポート セキュリティ 225

ポート ベース認証 358, 368, 373, 375, 382
イネーブル化 373
802.1x 認証 373
switch 358
プロキシとして 358
設定 373, 375
RADIUS サーバ 375
スイッチ上の RADIUS サーバ パラメータ 373
設定時の注意事項 368
デバイスの役割 358
デフォルト設定 368
統計情報の表示 382

ま

マルチキャスト パケット 181
への ACL 181

も

モニタリング 122, 166, 167
IPv4 ACL コンフィギュレーション 166
VLAN 167
フィルタ 167
maps 167
アクセス グループ 166

ゆ

ユーザに対するサービスの制限 52, 80
ユーザによってアクセスされるサービスのトラッキング 53, 81
ユーザ認証方式、サポートされる 101
ユーザ名 33
ユーザ名ベース認証 33

り

リモート認証ダイヤルイン ユーザ サービス 59
「RADIUS」を参照 59

る

ルータ ACL 129, 131
定義 129
のタイプ 131
ルーテッド パケット、ACL 180
ルーテッド ポート 225

ろ

ロギング メッセージ、ACL 138
ログイン 37, 49, 75
ログイン認証 49, 75
RADIUS 75
TACACS+ 49