



Cisco APIC リリース 6.1(x) セキュリティ設定ガイド

最終更新：2025 年 4 月 9 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/>



Trademarks

THE SPECIFICATIONS AND INFORMATION REGARDING THE PRODUCTS REFERENCED IN THIS DOCUMENTATION ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE. EXCEPT AS MAY OTHERWISE BE AGREED BY CISCO IN WRITING, ALL STATEMENTS, INFORMATION, AND RECOMMENDATIONS IN THIS DOCUMENTATION ARE PRESENTED WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED.

The Cisco End User License Agreement and any supplemental license terms govern your use of any Cisco software, including this product documentation, and are located at:

<https://www.cisco.com/go/softwareterms>. Cisco product warranty information is available at <https://www.cisco.com/go/warranty>. US Federal Communications Commission Notices are found here <https://www.cisco.com/c/en/us/products/us-fcc-notice.html>.

IN NO EVENT SHALL CISCO OR ITS SUPPLIERS BE LIABLE FOR ANY INDIRECT, SPECIAL, CONSEQUENTIAL, OR INCIDENTAL DAMAGES, INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, LOST PROFITS OR LOSS OR DAMAGE TO DATA ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE THIS MANUAL, EVEN IF CISCO OR ITS SUPPLIERS HAVE BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

Any products and features described herein as in development or available at a future date remain in varying stages of development and will be offered on a when-and-if-available basis. Any such product or feature roadmaps are subject to change at the sole discretion of Cisco and Cisco will have no liability for delay in the delivery or failure to deliver any products or feature roadmap items that may be set forth in this document.

Any Internet Protocol (IP) addresses and phone numbers used in this document are not intended to be actual addresses and phone numbers. Any examples, command display output, network topology diagrams, and other figures included in the document are shown for illustrative purposes only. Any use of actual IP addresses or phone numbers in illustrative content is unintentional and coincidental.

The documentation set for this product strives to use bias-free language. For the purposes of this documentation set, bias-free is defined as language that does not imply discrimination based on age, disability, gender, racial identity, ethnic identity, sexual orientation, socioeconomic status, and intersectionality. Exceptions may be present in the documentation due to language that is hardcoded in the user interfaces of the product software, language used based on RFP documentation, or language that is used by a referenced third-party product.

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: [www.cisco.com go trademarks](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. (1721R)



目次

はじめに :

Trademarks iii

第 1 章

新機能および変更された機能に関する情報 1

新機能および変更された機能に関する情報 1

第 2 章

概要 3

概要 3

第 3 章

アクセス、認証およびアカウントिंग 5

概要 5

ユーザ アクセス、認可およびアカウントिंग 5

Cisco APIC GUI の機能強化 5

マルチテナントのサポート 8

ユーザ アクセス：ロール、権限、セキュリティ ドメイン 8

連続してログインに失敗した後のユーザーのロックアウト 10

アクセス権のワークフローの依存関係 11

AAA RBAC の役割および権限 11

カスタム ロール 17

複数のセキュリティ ドメイン間で物理リソースを選択的に公開する 18

複数のセキュリティ ドメイン間でのサービス共有を有効にする 19

APIC ローカル ユーザ 19

外部管理されている認証サーバのユーザ 22

Cisco AV ペアの形式 24

リモート ユーザー ロールの変更 25

署名ベースのトランザクションについて	27
注意事項と制約事項	28
アカウンティング	28
共有サービスとしての外部ネットワークへのルーテッド接続の課金と統計情報	29
設定	30
ローカル ユーザの設定	30
GUI を使用したローカルユーザーの設定	30
GUI を使用した SSH 公開キー認証の設定	32
NX-OS スタイル CLI を使用したローカル ユーザの設定	33
REST API を使用したローカル ユーザの設定	34
X.509 証明書と秘密キーの生成	34
REST API を使用したローカル ユーザの作成とユーザ証明書の追加	36
Python SDK を使用したローカル ユーザの作成	38
秘密キーを使用した署名の計算	39
GUI を使用してログイン試行の連続失敗後のユーザー ロックアウトを設定する	41
OTP ベース認証向けローカルユーザーの設定	42
GUI を使用してユーザーによる OTP ベース 2 要素認証の設定を完了する	43
Cisco APIC パスワードの回復と特別なログインへのアクセス	44
Cisco APIC のパスワードの回復	44
Rescue-user アカウントを使用し NX-OS スタイルの CLI を使用した Cisco APIC 構成を消去する	44
フォールバック ログイン ドメインを使用してローカル データベースにログインする	45
第 4 章	
セキュリティ ドメインとノード ルールを使用したアクセスの制限	47
ドメイン別にアクセスを制限する	47
ノードをドメインに割り当てる	48
セキュリティ ドメインおよびノード ルールのガイドラインと制限事項	49
セキュリティ ドメインの作成	49
ノードにアクセス権を割り当てるノード ルールを作成する	50
カスタムの役割と権限	51
カスタム権限を持つカスタム ロールの作成	51

第 5 章

RADIUS、TACACS+、LDAP、RSA、SAML、OAuth 2、DUO 61

概要 61

APIC Bash シェルのユーザ ID 62

外部認証サーバの AV ペア 62

AV ペアを割り当てるためのベスト プラクティス 63

外部認証サーバの AV ペアの設定 64

リモート ユーザの設定 65

NX-OS スタイル CLI を使用したリモート ユーザの設定 65

Cisco AV ペアが欠落しているか不良であるリモート ユーザのデフォルトの動作の変更 66

NX-OS スタイル CLI を使用した欠落または不良 Cisco AV ペアを持つリモート ユーザのデフォルトの動作の変更 66

プロバイダーを作成する 67

ログイン ドメイン 72

GUI を使用してローカル ドメインを作成する 72

RADIUS 認証 75

RADIUS アクセス用の APIC の設定 76

REST API を使用して APIC 内の RADIUS を設定する 76

TACACS+ 認証 77

TACACS+ アクセス用の APIC の設定 78

REST API を使用して APIC の TACACS を構成する 78

APIC への RADIUS および TACACS+ アクセス用の Cisco Secure Access Control Server の設定 79

LDAP/Active Directory の認証 81

LDAP の設定 82

Cisco AVPair を使用した APIC アクセス用の Windows Server 2012 LDAP の設定 82

LDAP アクセス用の APIC の設定 84

Cisco APIC での LDAP グループ マップ ルールの設定 84

Cisco APIC での LDAP グループ マップの設定 85

DUO による多要素認証	86
REST API を使用して DUO プロキシを設定する	86
RSA Secure ID 認証	89
GUI を使用して、RSA アクセス用の APIC の設定	89
SAML 認証	89
SAML の基本要素	90
サポートされている IdPs および SAML コンポーネント	91
SAML アクセス用の APIC の設定	94
REST API を使用して APIC で SAML を設定する	95
AD FS で Relying Party Trust の設定	96
OAuth 2 / OIDC 認証	98
Cisco ACI での OAuth 2.0 認証	98
Cisco APIC で OAuth を設定する	100
OAuth 2 アクセス用の APIC の設定	100
認証局を作成する	100
OAuth を使用したユーザー ログイン	101
REST API を使用して APIC で OAuth を設定する	101
第 6 章	802.1X 105
802.1X の概要	105
ホスト サポート	105
認証モード	106
注意事項と制約事項	107
コンフィギュレーションの概要	108
APIC GUI を使用した 802.1X ポート認証の設定	108
APIC GUI を使用した 802.1X ノード認証の設定	109
NX-OS スタイル CLI を使用した 802.1X ポート認証の設定	110
NX-OS スタイル CLI を使用した 802.1X ノード認証の設定	111
REST API を使用した 802.1X ポート認証の設定	112
REST API を使用した 802.1X ノード認証の設定	113

第 7 章**ポート セキュリティ 115**

ポート セキュリティと ACI について 115

ポート セキュリティに関するガイドラインと制約事項 115

ポート レベルでのポート セキュリティ 116

APIC GUI を使用したポート セキュリティの設定 116

REST API を使用して、ポート セキュリティの設定 117

CLI を使用したポート セキュリティの設定 118

ポート セキュリティおよびラーニング動作 119

保護モード 120

Visore を使用したポート セキュリティのインストールの確認 120

Cisco NX-OS CLI を使用したハードウェア ポート セキュリティ設置の確認 121

第 8 章**ファーストホップ セキュリティ 123**

ファースト ホップ セキュリティについて 123

ACI FHS の導入 124

注意事項と制約事項 124

APIC GUI を使用して FHS の設定 126

NX-OS CLI を使用した FHS の設定 126

FHS スイッチ iBASH コマンド 132

REST API を使用して apic 内で FHS の設定 137

第 9 章**プロトコル認証 139**

COOP 139

概要 139

Cisco APIC で COOP を使用する 140

注意事項と制約事項 140

APIC GUI を使用した COOP 認証の設定 140

Cisco NX OS スタイル CLI を使用した COOP 認証の設定 140

REST API を使用した COOP 認証の設定 141

EIGRP 141

概要	141
注意事項と制約事項	142
APIC GUI を使用した EIGRP 認証の設定	142
NX-OS CLI を使用した EIGRP 認証の設定	142

第 10 章

コントロール プレーンのトラフィック 145

コントロールプレーン ポリシングについて	145
CoPP の注意事項と制約事項	148
APIC GUI を使用した CoPP の設定	149
Cisco NX-OS CLI を使用した CoPP の設定	150
REST API を使用した CoPP の設定	151
GUI を使用した CoPP 統計情報の表示	152
APIC GUI を使用したプロトコル CoPP ポリシーごとの各インターフェイスの設定	152
NX-OS スタイル CLI を使用するプロトコル CoPP ポリシーごとのインターフェイスごとの設定	153
REST API を使用するプロトコルごとのインターフェイスあたりの CoPP の設定	154
CoPP プレフィルタについて	154
サポートされるプラットフォーム	156
制限事項	156
GUI を使用した CoPP プレフィルタ、ポリシー グループ、プロファイルの設定	156
Cisco APIC GUI を使用した CoPP プレフィルタの設定	156
GUI を使用したリーフ ポリシー グループの設定	157
GUI を使用したリーフ プロファイルの設定	158
CLI を使用した CoPP プレフィルタの設定	159
CLI を使用したリーフ スイッチの CoPP プレフィルタの設定	159
CLI を使用したスパイン スイッチの CoPP プレフィルタの設定	160
REST API を使用した CoPP プレフィルタの設定	161
REST API を使用したリーフ スイッチの CoPP プレフィルタ ポリシーの設定	161
REST API を使用したスパインの CoPP プレフィルタ ポリシーの設定	161

第 11 章

ファブリック セキュリティ 163

連邦情報処理標準（FIPS）について	163
FIPS の注意事項と制約事項	163
GUI を使用した Cisco APIC の FIPS の設定	164
NX-OS Style CLI を使用した Cisco APIC 向けの FIPS を設定する	165
REST API を使用した Cisco APIC の FIPS の設定	165

第 12 章

エンドポイントセキュリティ グループ	167
エンドポイントセキュリティ グループについて	167
ESG から ESG へのトラフィック フィルタリング	169
外部から ESG へのトラフィック フィルタリング	170
ESG の導入	171
セレクト	172
セクターについて	172
タグ セクターについて	173
EPG セクターについて	176
IP サブネット セクターの詳細	177
サービス EPG セクターについて	177
IP ベース セクターによるレイヤー 2 トラフィック制限	189
セクターの優先順位	190
コントラクト	191
vzAny	192
優先グループ	193
ESG 共有サービス（ESG VRF ルート リーク）	194
内部ブリッジドメインサブネットのルートリーク	194
外部プレフィックスのルートリーク	196
レイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービス	196
運用ツール	197
キャパシティ ダッシュボード	197
エンドポイント トラッカー	197
制限事項	198
ESG 以降戦略	199

エンドポイント セキュリティ グループを設定する	202
GUI を使用してエンドポイントセキュリティ グループを作成する	202
セレクトアとタグを設定する	204
タグ セレクターを作成する	204
EPG セレクトアの作成	205
IP サブネット セレクターを作成する	206
サービス EPG セレクターを作成する	206
エンドポイント MAC タグを作成する	207
エンドポイント IP タグの作成	208
GUI を使用して契約をエンドポイント セキュリティ グループに適用する	210
REST API を使用したエンドポイント セキュリティ グループの作成と契約の適用	210
REST API を使用してタグおよびセレクターを作成する	211
エンドポイント セキュリティ グループを使用してルート リークを設定する	213
GUI を使用した内部ブリッジ ドメイン サブネットのルート リークの設定	213
REST API を使用した内部ブリッジ ドメイン サブネットのルート リークの設定	214
GUI を使用して外部プレフィックスのルート リークを構成する	214
REST API を使用して外部プレフィックスのルート リークを設定する	215
エンドポイント セキュリティ グループを使用したレイヤ 4 からレイヤ 7 を設定する	216
GUI を使用してエンドポイントセキュリティ グループへのレイヤ 4 ～レイヤ 7 サービスを適用する	216
REST API を使用したエンドポイントセキュリティ グループへのレイヤ 4 からレイヤ 7 サービスの適用	217

第 13 章

セキュリティ ポリシー 219

ACI ファブリック ネットワーク アクセス セキュリティ ポリシー モデル (契約)	219
アクセス コントロール リストの制限	220
セキュリティ ポリシー仕様を含むコントラクト	221
フィルタ エントリの設定	223
部分的にのみ一致	224
一致の DSCP	225
TCP フラグ	225

ステートフル	225
ポートゼロエントリ	227
セキュリティ ポリシーの適用	227
マルチキャストおよび EPG セキュリティ	228
タブー	229
ACL コントラクトおよび拒否ログの有効化および表示	230
ACL 契約の許可および拒否ログについて	230
GUI を使用して ACL 契約の許可とロギングの拒否を有効にする	231
NX-OS CLI を使用した ACL 契約許可ロギングの有効化	232
REST API を使用した ACL 契約許可ロギングの有効化	232
GUI を使用した禁止契約拒否ロギングの有効化	233
NX-OS CLI を使用した禁止契約拒否ロギングの有効化	234
REST API を使用した禁止契約拒否ロギングの有効化	234
GUI を使用した ACL 許可および拒否ログの表示	235
REST API を使用した ACL 許可および拒否ログ	236
NX-OS CLI を使用した ACL 許可および拒否ログの表示	237

第 14 章

データ プレーン ポリシング	241
データ プレーン ポリシングの概要	241
注意事項と制約事項	242
GUI を使用したレイヤ 2 インターフェイスのデータプレーンポリシングの構成	243
APIC GUI を使用したレイヤ 3 インターフェイスのデータ プレーン ポリシングを設定する	246
REST API を使用したデータ プレーン ポリシングの設定	247
NX-OS スタイル CLI を使用したデータ プレーン ポリシングの設定	249
エンドポイントのグループ レベルでのデータ プレーン ポリシング	254
CLI を使用したエンドポイント グループ レベルでのデータ プレーン ポリシングの設定	256
データ プレーン APIC GUI を使用してエンドポイント グループ レベルでのポリシングの設定	257
データ プレーンの Rest API を使用したエンドポイント グループ レベルでのポリシングの設定	257

GUI のエンドポイント グループ レベルでデータ プレーン ポリサーの統計情報へのアクセス	258
--	-----

第 15 章

HTTPS アクセス 259

概要	259
----	-----

カスタム証明書の設定のガイドライン	259
-------------------	-----

SSL 暗号設定を変更する	260
---------------	-----

Cisco APIC SSL 設定オプションを暗号リスト形式化にマッピングする	260
---	-----

Cisco APIC SSL 設定を変更する前の暗号リスト形式のテスト	261
-------------------------------------	-----

GUI を使用した Cisco ACI HTTPS アクセス用カスタム証明書の設定	261
---	-----

GUI を使用したデフォルトの SSL プロトコルおよび Diffie-Hellman キー交換の構成	265
---	-----

NX-OS CLI を使用した証明書ベースの認証の有効化	266
------------------------------	-----

SSL 暗号について	266
------------	-----

CLI を使用してサポートされている SSL 暗号を判別する	267
--------------------------------	-----

第 16 章

その他の ACI セキュリティ機能 269

その他のセキュリティ機能	269
--------------	-----

インフラ VLAN トラフィックの制限	270
---------------------	-----

APIC で生成されたセッション ログ ファイルをオフにする	270
--------------------------------	-----



第 1 章

新機能および変更された機能に関する情報

この章は、次の項で構成されています。

- [新機能および変更された機能に関する情報 \(1 ページ\)](#)

新機能および変更された機能に関する情報

次の表は、現行リリースに至るまでにガイドの編成と特徴に加えられた主な変更点の概要を示しています。ただし、今リリースまでのガイドにおける変更点や新機能の一部は表に記載されていません。

表 1: Cisco APIC リリース 6.1(1) の新機能と動作変更

機能または変更	説明	参照先
該当なし	このドキュメントには、以前のリリースからの変更はありません。	なし



第 2 章

概要

この章の内容は、次のとおりです。

- [概要 \(3 ページ\)](#)

概要

Cisco Application Centric Infrastructure (ACI) がサポートするセキュリティ機能を活用すれば、ネットワークをパフォーマンスの劣化や障害から保護するだけでなく、故意に行われる攻撃や、善意のネットワークユーザーが不用意に行ってしまう危険な間違いから生じ得るデータの紛失や漏出からも保護できます。

コアファブリックサービスの詳細については、[Cisco Application Policy Infrastructure Controller \(APIC\) のドキュメントページ](#)にある *Cisco APIC* ベーシック コンフィギュレーション ガイドを参照してください。



第 3 章

アクセス、認証およびアカウンティング

- 概要 (5 ページ)
- 設定 (30 ページ)
- Cisco APIC パスワードの回復と特別なログインへのアクセス (44 ページ)

概要

ユーザ アクセス、認可およびアカウンティング

Application Policy Infrastructure Controller (APIC) ポリシーは、Cisco Application Centric Infrastructure (ACI) ファブリックの認証、認可、およびアカウンティング (AAA) 機能を管理します。ユーザ権限、ロール、およびドメインとアクセス権限の継承を組み合わせることにより、管理者は細分化された方法で管理対象オブジェクトレベルで AAA 機能を設定することができます。これらの設定は、REST API、CLI、または GUI を使用して実行できます。



(注) ログインドメイン名に 32 文字を超えることはできないという既知の制限があります。また、ログインドメイン名とユーザ名を合わせた文字数は 64 文字を超えることはできません。

Cisco APIC GUI の機能強化

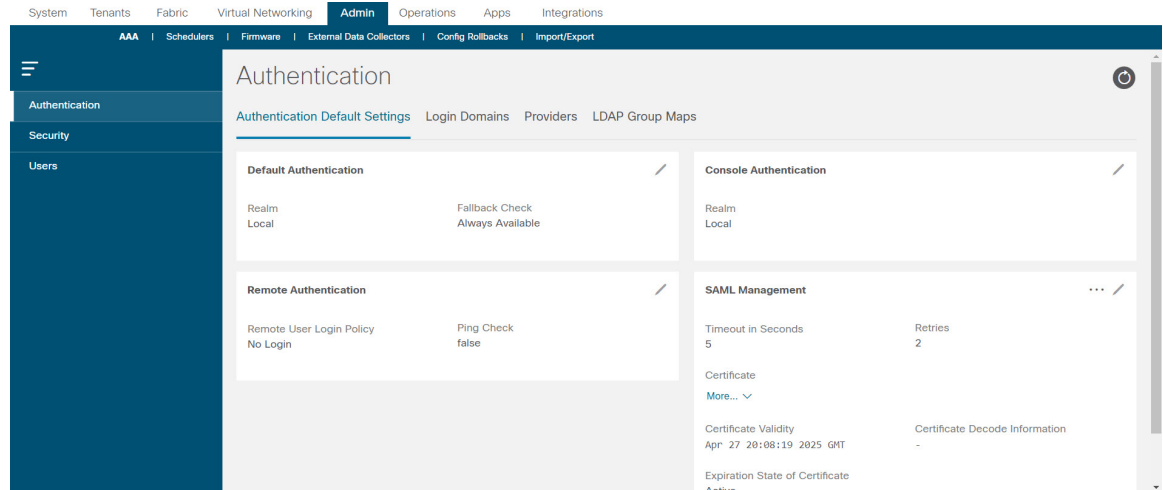
Cisco APIC リリース 6.0(1) から、[管理 (Admin)] > [AAA] のパスの APIC GUI が変更されました。[認証 (Authentication)]、[セキュリティ (Security)]、および [ユーザ (Users)] の作業ペインが拡張され、機能が向上し、使いやすくなりました。

GUI の機能拡張

[認証 (Authentication)] の [作業 (Work)] ペインには、次の 4 つのタブがあります。

- [認証のデフォルト設定 (Authentication Default Settings)] : 4 つのダッシュレット、つまり、デフォルト認証、リモート認証、コンソール認証、SAML 管理が含まれています。これらの構成のいずれかを変更する必要がある場合は、[編集 (Edit)] アイコン  をクリックします。

- [ログイン ドメイン (Login Domains)] : 構成済みのログイン ドメインのリストを表示します。
- [プロバイダー (Providers)] : 構成されたプロバイダーのリストを表示します。
- [LDAP グループ (LDAP Groups)] : [LDAP グループ マップ (LDAP Group Maps)] と [LDAP グループ マップ ルール (LDAP Group Map Rules)] の 2 つのサブタブが含まれています。各サブタブには、それぞれグループ マップとグループ マップ ルールのリストが表示されます。



リリース 6.0(1) より前では、認証/認可プロトコル (TACACS、SAML など) は個別にタブとして表示され、これらのプロトコルのプロバイダーを作成するには、それぞれの個別のタブに移動する必要がありました。これで、[プロバイダー (Providers)] タブの[アクション (Actions)] ボタンを使用して、必要なレムを選択して、認証/承認プロトコルのプロバイダーを直接作成できます。手順については、[プロバイダーを作成する \(67 ページ\)](#) を参照してください。

[セキュリティ (Security)] の [作業 (Work)] ペインには、次のタブがあります。

- [セキュリティのデフォルト設定 (Security Default Settings)] : デフォルトのセキュリティ設定を表示します。表示された詳細を変更するには、「編集 (Edit)」アイコン  をクリックします。
- [セキュリティ ドメイン (Security Domains)] : 構成済みのセキュリティ ドメインのリストを表示します。
- [役割 (Roles)] : 構成された役割のリストを表示します。
- [RBAC ルール (RBAC Rules)] : 2 つのサブタブ、[RBAC ルール (RBAC Rules)] と、[ノードルール (Node Rules)] が含まれています。各サブタブには、それぞれ RBAC ルールとノードルールのリストが表示されます。
- [認証局 (Certificate Authorities)] : 構成済みの認証局のリストを表示します。
- [キー リング (Key Rings)] : 構成されたキー リングのリストを表示します。

- [JWT キー (JWT Keys)] : 構成された JWT キーのリストを表示します。
- [ユーザ アクティビティ (User Activity)] : セッションが記録するものと、ユーザが情報を記録するものの、2つのサブタブが含まれています。

[ユーザ (Users)] の [作業 (Work)] ペインには、次のタブがあります。

- [ローカル (Local)] : ローカルユーザのリストを表示します。[アクション (Actions)] アイコン  をクリックすると、以下のアクションを実行できます。
 - SSH 承認の追加
 - ユーザ ドメインの追加
 - X.509 証明書の追加
 - パスワードの変更
 - パスワード履歴のクリア
- [リモート (Remote)] : リモート ユーザのリストを表示します。

ペイン/画面全体に適用される顕著な変更の一部は次のとおりです。

- 要素を作成する : さまざまなタブが表示されているメインの [作業 (Work)] ペインで、[アクション (Actions)] ボタンを使用して関連する要素を作成します。たとえば、[ログイン ドメイン (Login Domains)] タブを表示している場合は、[アクション (Actions)] > [ログイン ドメインの作成 (Create Login Domain)] を選択して、ログイン ドメインを作成します。
- 要素の詳細情報を表示するには : 要素 (ログイン ドメイン、プロバイダー、ユーザ、ロールなど) をクリックすると、要素の詳細を含む新しいペインが右側に表示されます。要素のさらに詳しい情報が必要な場合は、[詳細 (Details)] アイコン  をクリックして、要素に関する詳細情報を含む完全に新しい画面を表示します。
- 要素を編集するには : 選択した要素 (ログイン ドメイン、プロバイダー、ユーザ、ロールなど) の詳細を表示する画面で、[編集 (Edit)] アイコン  をクリックして、表示されているパラメータを変更/更新します。
- 要素のイベント分析を表示するには : 要素の詳細を表示する画面で、[イベント分析 (Event Analytics)] タブをクリックして、障害、イベント、および監査ログを表示します。デバッグやトラブルシューティングで使用できます。
- 要素 (ログイン ドメイン、ユーザ、ロールなど) のオブジェクトストアの詳細を表示するには : [アクション (Action)] ボタン > [オブジェクトストア ブラウザで開く (Open in Object Store Browser)] をクリックします。オブジェクトストア内の要素のリストを含む新しい画面が表示されます。または、要素の行にある [アクション (Actions)]  アイコンをクリックし、[オブジェクトストア ブラウザで開く (Open in Object Store Browser)] を選択することもできます。選択した要素のオブジェクトストア画面が表示されます。

Authentication

Authentication Default Settings **Login Domains** Providers LDAP Group Maps

Filter by attributes

☐	Name	Description	Realm	Realm Subtype	Provider Group Members	
☐	fallback	Special login domain to allow fallback to local authentication if c	RADIUS	Duo	1	1 ...
☐	t1		SAML	Default	1	...



(注) [RBAC] タブと [プロバイダー (Providers)] タブでは、[アクション (Actions)] ボタンをクリックしてオブジェクトストアの詳細にアクセスすることはできません。

マルチテナントのサポート

コア Application Policy Infrastructure Controller (APIC) の内部データ アクセス コントロール システムにより、マルチテナント分離が提供され、テナント間での個人情報の漏洩が防止されます。読み取り/書き込みの制約により、テナントによる他のテナントの設定、統計情報、障害、またはイベントデータの参照が防止されます。管理者によって読み取り権限が割り当てられない限り、テナントはファブリックの設定、ポリシー、統計情報、障害、またはイベントの読み取りが制限されます。

ユーザ アクセス : ロール、権限、セキュリティ ドメイン

APIC では、ロールベース アクセス コントロール (RBAC) を介してユーザのロールに従ってアクセスが提供されます。Cisco Application Centric Infrastructure (ACI) ファブリック ユーザは、次に関連付けられています。

- 事前定義またはカスタム ロール。ユーザに割り当てられた 1 つ以上の権限のセットです。
- 権限のセット。ユーザがアクセスできる管理対象オブジェクト (MO) を決定します。
- ロールごとの権限タイプ : アクセスなし、読み取り専用、または読み取り/書き込み
- ユーザがアクセスできる管理情報ツリー (MIT) の一部を識別する 1 つ以上のセキュリティ ドメイン タグ

ロールと権限

権限はシステム内の特定の機能に対するアクセス権を制御します。ACI ファブリックは、管理対象オブジェクト (MO) レベルでアクセス権限を管理します。すべてのオブジェクトは、読み取り可能な権限のリストと、書き込み可能な権限のリストを保持しています。特定の機能に対

応するすべてのオブジェクトには、その機能の読み取りまたは書き込みリストの権限が付与されます。オブジェクトは追加の機能に対応する場合があるため、そのリストには複数の権限が含まれている場合があります。権限を含むロールがユーザに割り当てられると、そのユーザには、読み取りリストが読み取りアクセスを指定する関連オブジェクトへの読み取りアクセス権が付与され、書き込みリストが書き込みアクセスを指定するオブジェクトへの書き込みアクセス権が付与されます。

たとえば、「fabric-equipment」は、物理ファブリック内の機器に対応するすべてのオブジェクトへのアクセスを制御する権限です。物理ファブリック内の機器に対応するオブジェクト（「eqptBoard」など）には、特権リストに「fabric-equipment」が含まれます。「eqptBoard」オブジェクトは、「fabric-equipment」権限の読み取り専用アクセスを許可します。「fabric-admin」などの権限「fabric-equipment」が割り当てられているユーザには、「eqptBoard」オブジェクトへの読み取り専用アクセスなど、これらの機器オブジェクトへのアクセス権が付与されます。



- (注) 一部のロールには他のロールが含まれています。たとえば、テナント管理者、ファブリック管理者、アクセス管理者などの「-admin」ロールは、同じベース名を持つロールのグループです。たとえば、「access-admin」は「access-connectivity」、「access-equipment」、「access-protocol」、および「access-qos」のグループです。同様に、tenant-adminは「テナント」ベースのロールのグループで、fabric-adminは「ファブリック」ベースのロールのグループです。

「admin」ロールにはすべての権限が含まれます。

ロールと権限の詳細については、『[APIC ロールと権限マトリクス](#)』を参照してください。

セキュリティドメイン

セキュリティドメインは、ACI MIT オブジェクト階層の特定のサブツリーに関連付けられたタグです。たとえば、デフォルトのテナント「common」にはドメインタグ common が付いています。同様に、特殊なドメインタグ all の場合、MIT オブジェクトツリー全体が含まれます。管理者は、MIT オブジェクト階層にカスタムドメインタグを割り当てることができます。たとえば、管理者は「solar」という名前のテナントにドメインタグ「solar」を割り当てることができます。MIT 内では、特定のオブジェクトだけがセキュリティドメインとしてタグ付けできます。たとえば、テナントにはセキュリティドメインとしてタグ付けすることができますが、テナント内のオブジェクトにはできません。



- (注) セキュリティドメインのパスワード強度パラメータは、**[Custom Conditions]**を作成するか、または提供されている**[Any Three Conditions]**を選択して設定できます。

ユーザを作成してロールを割り当てても、アクセス権は有効になりません。1つ以上のセキュリティドメインにそのユーザを割り当てることも必要です。デフォルトでは、ACI ファブリックには事前作成された次の特殊なドメインが含まれています。

- all：MIT 全体へのアクセスを許可

- Common : ファブリックの共通オブジェクト/サブツリーへのアクセスを許可
- Mgmt : ファブリック管理オブジェクト/サブツリーへのアクセスを許可



(注) ユーザのクレデンシャルが許可しない管理対象オブジェクトの読み取り操作の場合、「DN/Class Unauthorized to read」ではなく「DN/Class Not Found」というエラーが返されます。ユーザのクレデンシャルが許可しない管理対象オブジェクトへの書き込み操作の場合、「HTTP 401 Unauthorized」というエラーが返されます。GUI では、ユーザのクレデンシャルが許可しないアクションの場合、表示されないか、またはグレー表示されます。

事前に定義された一連の管理対象オブジェクト クラスをドメインに関連付けることができます。これらのクラスがオーバーラップすることはできません。ドメインの関連付けをサポートするクラスの例：

- レイヤ 2 およびレイヤ 3 のネットワークで管理されたオブジェクト
- ネットワーク プロファイル (物理、レイヤ 2、レイヤ 3、管理など)
- Quality of Service (QoS) ポリシー

ドメインに関連付けることができるオブジェクトが作成されると、ユーザは、ユーザのアクセス権の範囲内でオブジェクトにドメインを割り当てる必要があります。ドメインの割り当てはいつでも変更できます。

仮想マシン管理 (VMM) ドメインがセキュリティ ドメインとしてタグ付けされている場合、セキュリティ ドメイン内のユーザは、対応するタグ付き VMM ドメインにアクセスできます。たとえば、solar という名前のテナントに sun というセキュリティ ドメインのタグが付いており、VMM ドメインにも sun というセキュリティ ドメインのタグが付いている場合、solar テナント内のユーザは各自のアクセス権限に従って VMM ドメインにアクセスできます。

連続してログインに失敗した後のユーザーのロックアウト

4.2(4) リリース以降、ユーザーが設定された回数のログイン試行に失敗すると、ユーザーがログインできないようにすることができます。特定の期間内にユーザーが何回ログインに失敗可能かを指定できます。ユーザーが何度もログインに失敗すると、そのユーザーは指定された期間ログインできなくなります。

この機能は、Cisco Application Centric Infrastructure (ACI) データベースにあるローカル ユーザーと、RADIUS、LDAP、TACACS+、DUO プロキシ、SAML、RSA などの外部認証サーバーで認証されたリモートユーザーの両方の失敗したログイン試行をカウントします。1つの外部認証サーバー タイプを使用して連続して認証に失敗したためにロックアウトされたリモートユーザーは、すべての外部認証サーバー タイプからロックアウトされます。たとえば、RADIUS サーバーを使用してログインに失敗した後にロックアウトされたユーザーは、LDAP サーバーを使用しているときにもロックアウトされます。AAA サーバーが到達不能またはダウンしたために失敗した認証、または不正な SSH キーが原因で失敗した認証は、ユーザーのロックアウトにはカウントされません。この機能は、間違ったパスワードの入力のみを考慮します。

クラスタ内の 1 つの Cisco Application Policy Infrastructure Controller (APIC) ノードからロックアウトされたユーザーは、リーフ スイッチとスパイン スイッチを含む、クラスタ内のすべてのノードからロックアウトされます。Cisco ACI データベースに存在しないローカル ユーザーは、この機能によりロックアウトできません。



(注) CLI を使用してこの機能を設定できません。

アクセス権のワークフローの依存関係

Cisco Application Centric Infrastructure (ACI) RBAC のルールによって、ファブリック全体へのアクセスを有効にするか、一部へのアクセスに制限します。たとえば、ベア メタル サーバ アクセス用のリーフ スイッチを設定するには、ログインしている管理者が `infra` ドメインに対する権限を持っている必要があります。デフォルトでは、テナント管理者は `infra` ドメインに対する権限を持っていません。この場合、リーフ スイッチに接続されているベア メタル サーバの使用を計画しているテナント管理者は、そのために必要なすべての手順を実行することはできません。テナント管理者は、`infra` ドメインに対する権限を持っているファブリック管理者と連携する必要があります。ファブリック管理者は、テナント管理者が ACI リーフ スイッチに接続されたベア メタル サーバを使用するアプリケーション ポリシーを導入するために使用するスイッチ設定ポリシーをセットアップします。

AAA RBAC の役割および権限

Application Policy Infrastructure Controller (APIC) は、次の AAA ロールと権限を提供します。



(注) Cisco APIC リリース 5.0(1) では、関連する多くのレガシー権限が統合されたため、権限の数は以前のリリースから削減されました。以前の権限は現在の権限に再マッピングされました。



(注) Cisco APIC で定義された各ロールについて、[APIC のロールと権限のマトリックス](#)には、書き込み可能な管理オブジェクトクラスと読み取り可能な管理オブジェクトクラスが表示されます。

- [表 2: ロールの権限: 管理](#) (12 ページ)
- [表 3: ロールの権限: aaa](#) (12 ページ)
- [表 4: ロールの権限: access-admin](#) (12 ページ)
- [表 5: ロールの権限: fabric-admin](#) (13 ページ)
- [表 6: ロールの権限: nw-svc-admin](#) (13 ページ)
- [表 7: ロールの権限: nw-svc-params](#) (13 ページ)

- 表 8: ロールの権限 : ops (14 ページ)
- 表 9: ロールの権限 : port-mgmt (14 ページ)
- 表 10: ロールの権限 : tenant-admin (14 ページ)
- 表 11: ロールの権限 : tenant-ext-admin (16 ページ)
- 表 12: ロールの権限 : vmm-admin (17 ページ)

表 2: ロールの権限 : 管理

ロール : 管理	
特権	説明
admin	すべてのファブリックの機能へのフルアクセスを提供します。管理者権限は、その他のすべての権限を組み合わせたものとみなされます。

表 3: ロールの権限 : aaa

ロール : aaa	
特権	説明
aaa	ポリシーの認証、許可、アカウントिंग、インポート/エクスポートの設定に使用されます。

表 4: ロールの権限 : access-admin

Role: access-admin	
特権	説明
access-connectivity	インフラでのレイヤ 1 ～ 3 の構成、テナントの L3Out でのスタティックルート構成、管理インフラポリシー、テナント ERSPAN ポリシーに使用されます。
access-equipment	アクセス ポート設定に使用されます。
access-protocol	インフラストラクチャ、NTP、SNMP、DNS、およびイメージ管理用のファブリック全体のポリシー、およびクラスタポリシーやファームウェアポリシーなどの操作関連のアクセスポリシーでレイヤ 1 ～ 3 のプロトコル構成に使用されます。
access-qos	CoPP および QoS に関連するポリシーの変更に使用されます。

表 5: ロールの権限 : *fabric-admin*

ロール : <i>fabric-admin</i>	
特権	説明
<i>fabric-connectivity</i>	ファブリック、ファームウェア、および導入ポリシーのレイヤ 1 ～ 3 の構成に使用します。ポリシー導入の影響を推定するための警告、およびリーフスイッチとスパインスイッチのアトミックカウンタ、診断、およびイメージ管理ポリシーを生成します。
<i>fabric-equipment</i>	リーフ スwitch およびスパイン スwitch のアトミック カウンタ、診断、およびイメージ管理ポリシーに使用されます。
<i>fabric-protocol</i>	ファブリックでのレイヤ 1 ～ 3 のプロトコル構成、NTP、SNMP、DNS、およびイメージ管理のファブリック全体のポリシー、ERSPAN およびヘルススコアポリシー、およびファームウェア管理のトレースルートおよびエンドポイントトラッキングポリシーに使用されます。

表 6: ロールの権限 : *nw-svc-admin*

ロール : <i>nw-svc-admin</i>	
特権	説明
<i>nw-svc-policy</i>	レイヤ 4 ～ レイヤ 7 ネットワークサービス オーケストレーションの管理に使用されます。

表 7: ロールの権限 : *nw-svc-params*

ロール : <i>nw-svc-params</i>	
特権	説明
<i>nw-svc-params</i>	レイヤ 4 ～ レイヤ 7 のサービス ポリシーの管理に使用されます。

表 8: ロールの権限 : *ops*

Role: ops	
特権	説明
ops	設定されているポリシーの表示に使用されます（ポリシーのトラブルシューティングなど）。 (注) Ops ロールは、新しいモニタリング ポリシーおよびトラブルシューティング ポリシーの作成には使用できません。これらのポリシーは、Cisco APIC の他のすべての構成と同様に、admin 権限を使用して作成する必要があります。

表 9: ロールの権限 : *port-mgmt*

ロール : port-mgmt	
特権	説明
port-mgmt	ノードをセキュリティドメインに割り当てるために使用されます。また、ノードルールを持つセキュリティドメインのユーザーは、port-mgmt のロールを持つドメイン all に割り当てる必要があります。

表 10: ロールの権限 : *tenant-admin*

Role: tenant-admin	
特権	説明
aaa	ポリシーの認証、許可、アカウントिंग、インポート/エクスポートの設定に使用されます。
access-connectivity	インフラでのレイヤ 1～3 の構成、テナントの L3Out でのスタティックルート構成、管理インフラポリシー、テナント ERSPAN ポリシーに使用されます。
access-equipment	アクセス ポート設定に使用されます。
access-protocol	インフラストラクチャ、NTP、SNMP、DNS、およびイメージ管理用のファブリック全体のポリシー、およびクラスタポリシーやファームウェアポリシーなどの操作関連のアクセスポリシーでレイヤ 1～3 のプロトコル構成に使用されます。
access-qos	CoPP および QoS に関連するポリシーの変更に使用されます。

Role: tenant-admin	
特権	説明
fabric-connectivity	ファブリック、ファームウェア、および導入ポリシーのレイヤ 1～3 の構成に使用します。ポリシー導入の影響を推定するための警告、およびリーフスイッチとスパインスイッチのアトミックカウンタ、診断、およびイメージ管理ポリシーを生成します。
fabric-equipment	リーフ スイッチおよびスパイン スイッチのアトミック カウンタ、診断、およびイメージ管理ポリシーに使用されます。
fabric-protocol	ファブリックでのレイヤ 1～3 のプロトコル構成、NTP、SNMP、DNS、およびイメージ管理のファブリック全体のポリシー、ERSPAN およびヘルススコアポリシー、およびファームウェア管理のトレースルートおよびエンドポイントトラッキングポリシーに使用されます。
nw-svc-policy	レイヤ 4～レイヤ 7 ネットワークサービス オーケストレーションの管理に使用されます。
ops	設定されているポリシーの表示に使用されます（ポリシーのトラブルシューティングなど）。 (注) Ops ロールは、新しいモニタリング ポリシーおよびトラブルシューティング ポリシーの作成には使用できません。これらのポリシーは、Cisco APIC の他のすべての構成と同様に、admin 権限を使用して作成する必要があります。
tenant-connectivity	ブリッジドメイン、サブネット、および VRF などの レイヤ 1～3 の接続変更に使用されます。これには、リーフスイッチおよびスパインスイッチのアトミックカウンタ、診断、およびイメージ管理ポリシー、テナントのインバンドおよびアウトオブバンド管理接続構成。アトミックカウンタやヘルススコアなどのデバッグ/モニタリングポリシーなどがあります。
tenant-epg	エンドポイント グループの削除/作成など、テナント構成の管理に使用されます。
tenant-ext-connectivity	ファームウェアポリシーの書き込みアクセスに使用されます。これには、テナント L2Out および L3Out 構成の管理、traceroute、ping、oam、eprk などのデバッグ/モニタリング/オブザーバポリシーがあります。

Role: tenant-admin	
特権	説明
tenant-ext-protocol	BGP、OSPF、PIM、IGMP などのテナント外部レイヤ 1 ～ 3 プロトコルの管理、およびトレースルート、ping、oam、eprtk などのデバッグ/モニタリング/オブザーバポリシーに使用されます。通常、ファームウェア ポリシーの書き込みアクセスにのみ使用します。
tenant-network-profile	ネットワーク プロファイルの削除および作成、エンドポイント グループの削除および作成など、テナント設定の管理に使用されます。
tenant-protocol	テナント下のレイヤ 1 ～ 3 プロトコルの構成、テナント トレースルートポリシー、およびファームウェアポリシーの書き込みアクセスに使用されます。
tenant-qos	テナントの QoS に関連する設定に使用されます。
tenant-security	テナントのコントラクトに関連する設定に使用されます。
vmm-policy	認証や接続など、仮想マシンネットワークのポリシーを管理するために使用されます。

表 11: ロールの権限 : tenant-ext-admin

Role: tenant-ext-admin	
特権	説明
tenant-connectivity	ブリッジドメイン、サブネット、および VRF などの レイヤ 1 ～ 3 の接続変更使用されます。これには、リーフスイッチおよびスパインスイッチのアトミックカウンタ、診断、およびイメージ管理ポリシー、テナントのインバンドおよびアウトオブバンド管理接続構成。アトミックカウンタやヘルススコアなどのデバッグ/モニタリングポリシーなどがあります。
tenant-epg	エンドポイント グループの削除/作成など、テナント構成の管理に使用されます。
tenant-ext-connectivity	ファームウェアポリシーの書き込みアクセスに使用されます。これには、テナント L2Out および L3Out 構成の管理、traceroute、ping、oam、eprtk などのデバッグ/モニタリング/オブザーバポリシーがあります。

Role: tenant-ext-admin	
特権	説明
tenant-ext-protocol	BGP、OSPF、PIM、IGMP などのテナント外部レイヤ 1 ～ 3 プロトコルの管理、およびトレースルート、ping、oam、eprtk などのデバッグ/モニタリング/オブザーバポリシーに使用されます。通常、ファームウェア ポリシーの書き込みアクセスにのみ使用します。
tenant-network-profile	ネットワーク プロファイルの削除および作成、エンドポイント グループの削除および作成など、テナント設定の管理に使用されます。
tenant-protocol	テナント下のレイヤ 1 ～ 3 プロトコルの構成、テナント トレースルートポリシー、およびファームウェアポリシーの書き込みアクセスに使用されます。
tenant-qos	テナントの QoS に関連する設定に使用されます。
tenant-security	テナントのコントラクトに関連する設定に使用されます。
vmm-policy	認証や接続など、仮想マシンネットワークのポリシーを管理するために使用されます。

表 12: ロールの権限 : vmm-admin

Role: vmm-admin	
特権	説明
vmm-policy	認証や接続など、仮想マシンネットワークのポリシーを管理するために使用されます。

カスタム ロール

カスタム ロールを作成し、ロールに権限を割り当てることができます。インターフェイスは、すべての管理対象オブジェクト クラスに 1 つ以上の権限を内部的に割り当てます。XML モデルで、権限はアクセス属性に割り当てられています。権限のビット数は、コンパイル時に割り当てられ、クラスのインスタンスまたはオブジェクトごとではなく、クラスごとに適用されます。

45 権限ビットだけでなく、「aaa」権限ビットはすべての AAA サブシステムの設定と読み取り操作に適用されます。次の表は、サポートされている権限の組み合わせの一覧を提供します。表の行は Cisco Application Centric Infrastructure (ACI) モジュールを表し、列は特定のモジュールの機能を表します。セルの「o」の値は、モジュールがアクセス可能な機能と、機能にアクセスするための権限ビットが存在することを示します。空のセルは、権限ビットでアクセスで

きないモジュールの特定の機能を示します。権限ビットについての詳細は、各ビットの機能について参照してください。

	Connectivity	QoS	セキュリティ	アプリケーション	Fault	Stats	Provider	サービスプロファイル	サービスチェーン
VMM	はい		はい		はい	はい	はい		
ファブリック	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい		
External	はい	はい	はい		はい	はい			はい
テナント	はい	はい	はい	EPG、NP	はい	はい			はい
Infra	はい	はい	はい	はい	はい	はい			はい
操作					はい	はい			
ストレージ	はい	はい	はい	はい	はい	はい			
ネットワークサービス	はい	はい	はい	はい	はい	はい		はい	

複数のセキュリティドメイン間で物理リソースを選択的に公開する

ファブリック全体の管理者は、RBAC規則を使用して、異なるセキュリティドメインにあるため他の方法ではアクセス不可能なユーザに対し、物理リソースを選択的に公開します。

たとえば、ソーラーというテナントのユーザが仮想マシン管理（VMM）ドメインへのアクセスを必要とする場合、ファブリック全体の管理者によって、これを許可するRBAC規則を作成することができます。RBAC規則は、次の2つの部分から構成されます。アクセス対象オブジェクトを検索する識別名（DN）と、オブジェクトにアクセスするユーザを含むセキュリティドメインの名前です。したがって、この例では、ソーラーというセキュリティドメイン内の指定ユーザがログインすると、このルールにより、VMMドメインおよびツリーの内の子オブジェクトすべてへのアクセスが許可されます。VMMドメインへのアクセスを複数のセキュリティドメイン内のユーザに許可するには、ファブリック全体の管理者は、セキュリティドメインそれぞれについて、VMMドメインのDNとセキュリティドメインを含むRBAC規則を作成します。



- (注) 管理情報ツリー内の異なる部分に存在するユーザに対し、RBAC規則によりオブジェクトを公開することは可能ですが、CLIの使用によってツリーの構造を横断することでそのようなオブジェクトに移動することはできません。ただし、RBAC規則に含まれるオブジェクトのDNをユーザが把握していれば、ユーザはMO検索コマンドにより、CLIを使用してそれを見つけることができます。

複数のセキュリティドメイン間でのサービス共有を有効にする

ファブリック全体の管理者は、RBAC規則を使用して、テナント間の共有サービスを可能にするトランステナント EPG 通信をプロビジョニングします。

APIC ローカル ユーザ

管理者は、外部 AAA サーバを使用せずに、Cisco Application Policy Infrastructure Controller (APIC) 自体でユーザを構成することを選択できます。これらのユーザは、APIC ローカル ユーザと呼ばれます。

ユーザがパスワードを設定する時点で、Cisco APIC によって以下の基準が検証されます。

- パスワードの最小長は 8 文字です。
- パスワードの最大長は 64 文字です。
- 連続して繰り返される文字は 3 文字未満です。
- 小文字、大文字、数字、記号の文字種のうち少なくとも 3 種類の文字が含まれている必要があります。
- 簡単に推測できるパスワードは使用しません。
- ユーザ名やユーザ名を逆にしたものは使用できません。
- cisco、isco、またはこれらの文字列の並べ替えを変化させたものや、それらの文字の大文字化の変更により取得される変形語であってはなりません。
- Cisco Application Centric Infrastructure (ACI) では、最大 100 名までの管理者ユーザがサポートされています。



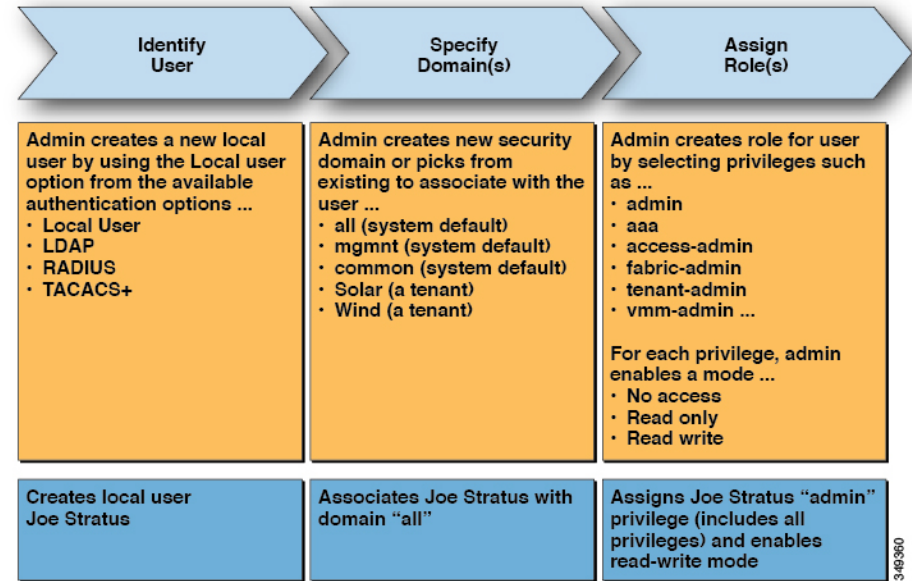
- (注) 6.0(2) リリース以降、Cisco APIC ベース OS が更新され、簡単に推測できるパスワードを検出するためのディクショナリが追加されました。その結果、以前のリリースで強力と見なされたパスワードのうち、現在では強力とは見なされなくなったものがあります。

Cisco ACI では、パスワードの保存に SHA256 一方向ハッシュを使用した暗号化ライブラリが使用されます。保管中のハッシュされたパスワードは、暗号化されたファイルシステムに保存されます。暗号化されたファイルシステムのキーは、Trusted Platform Module (TPM) を使用して保護されます。

また Cisco APIC により、管理者は、外部で管理されている認証 Lightweight Directory Access Protocol (LDAP)、RADIUS、TACACS+、または SAML サーバで設定されたユーザにアクセス権を付与できます。ユーザは、異なる認証システムに属し、Cisco APIC に同時にログインできます。

次の図は、Cisco ACI ファブリック全体へのフル アクセス権があるローカル Cisco APIC 認証データベース内の管理ユーザーを設定するプロセスがどのように動作するかを示しています。

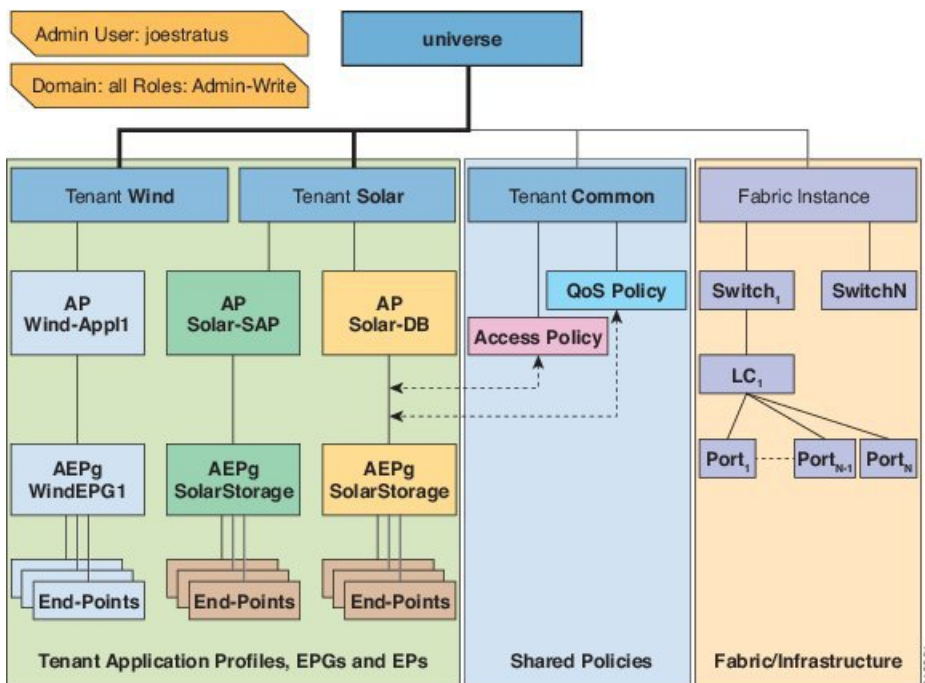
図 1: APIC ローカル ユーザーの構成プロセス



(注) セキュリティ ドメイン「all」は、管理情報ツリー (MIT) 全体を表します。このドメインには、システム内のすべてのポリシーと Cisco APIC によって管理されるすべてのノードが含まれます。テナントドメインには、テナントのすべてのユーザおよび管理対象オブジェクトが含まれます。テナント管理者には、「all」ドメインへのアクセス権を付与しないでください。

次の図は、管理ユーザ Joe Stratus が持つシステムへのアクセス権を示します。

図 2: 「all」ドメインへ管理ユーザを設定した結果



読み取り/書き込み「管理者」権限を持つユーザ Joe Stratus は、ドメイン「all」に割り当てられ、システム全体へのフルアクセス権が与えられます。

ローカル ユーザー向け OTP ベース 2 要素認証

ファブリック管理者ユーザーは、ローカルユーザーのワンタイムパスワード (OTP) 機能を有効にできます。ワンタイムパスワードは30秒ごとに変更され、セキュリティが強化されます。OTP を有効にすると、Cisco Application Policy Infrastructure Controller (APIC) は、base32 OTP キーである、ランダムな人間が判読できる 16 バイナリオクテットを生成します。この OTP キーは、二要素認証に使用されるユーザーの OTP を生成するために使用されます。

Cisco APIC は、二要素認証で使用する次のセキュリティ プラットフォームをサポートしています。

- Duo Mobile App を使用した Duo Security
- Google、Google Authenticator アプリ (Android および Apple iOS スマートフォンのみ)



(注) 対応しているアプリストアから、表示されたアプリをダウンロードする必要があります。

これらのセキュリティ プラットフォームは、ユーザー ID のリポジトリとして機能しません。これらのプラットフォームは、組織の既存の認証 (オンプレミスまたはクラウドベース) に加えて、二要素認証を提供します。二要素認証は、ユーザーが組織のプライマリ認証ソースで認証を完了すると発生します。

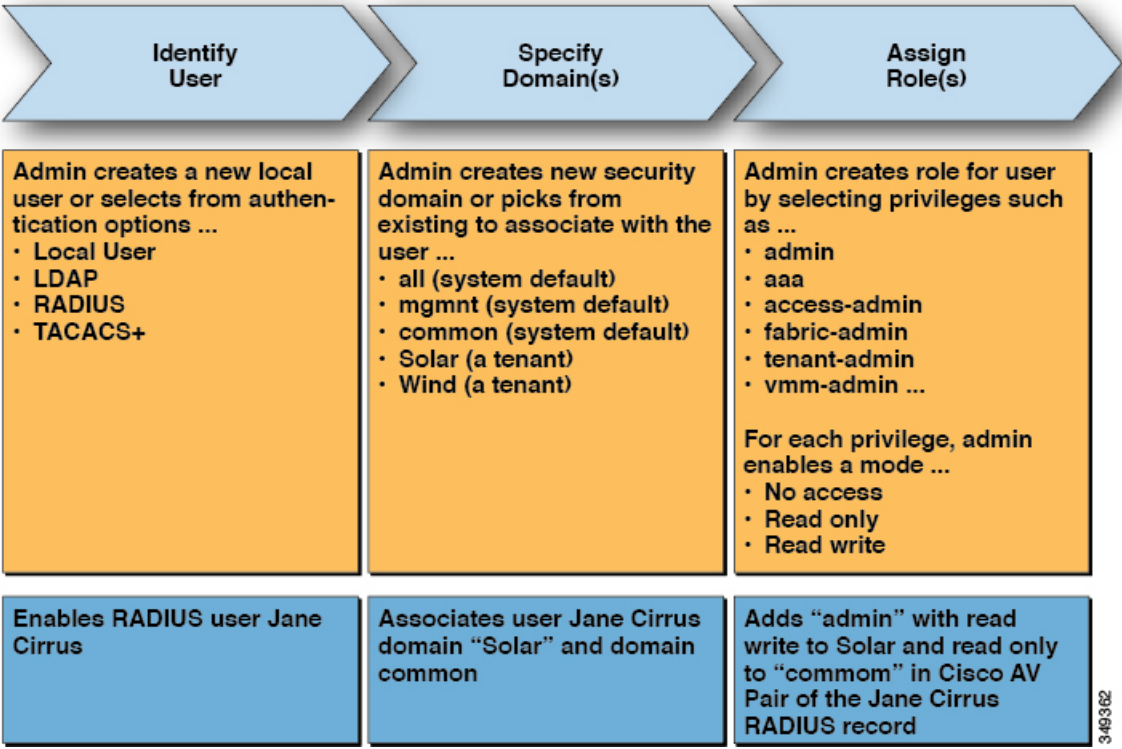
プラットフォームは、プライマリ認証ソースで認証を完了した後、3種類の二要素認証方法をサポートします。

- スマートフォンで適切なモバイルアプリを使用したモバイルでのプッシュ通知。
- 登録済みの電話または携帯電話での通話。
- 適切なモバイルアプリで生成されるパスコード。

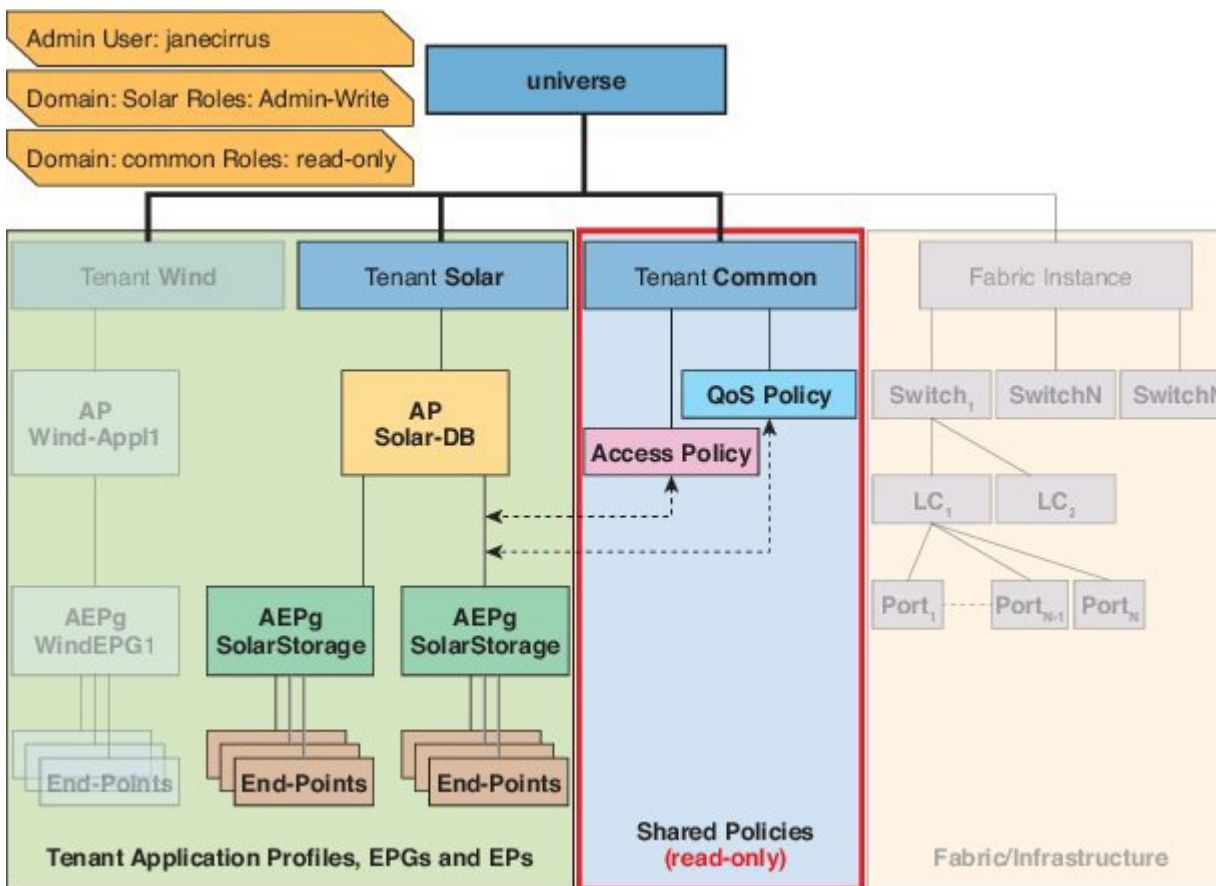
外部管理されている認証サーバのユーザ

次の図は、テナント Solar へのフルアクセス権がある外部 RADIUS サーバ内の管理ユーザを設定するプロセスがどのように動作するかを示します。

図 3: 外部認証サーバでのユーザ設定のプロセス



次の図は、管理ユーザ Jane Cirrus が持つシステムへのアクセス権を示します。

図 4: テナント **Solar** へ管理ユーザを設定した結果

この例では、Solar テナントの管理者には、Solar テナントに含まれるすべてのオブジェクトへのフルアクセス権と、テナント Common への読み取り専用アクセス権があります。テナント管理者 Jane Cirrus には、テナント Solar へのフルアクセス権があり、テナント Solar で新しいユーザを作成する機能などがあります。テナントユーザは、自身が所有し制御する ACI ファブリックの設定パラメータを変更できます。また、エンドポイント、エンドポイントグループ (EPG) およびアプリケーションプロファイルなどの適用されるエンティティ（管理対象オブジェクト）の統計情報の読み取り、障害およびイベントのモニタもできます。

上記の例では、ユーザ Jane Cirrus は外部 RADIUS 認証サーバで設定されました。外部認証サーバで AV ペアを設定するには、既存のユーザ レコードに Cisco AV ペアを追加します。Cisco AV ペアは、APIC 上のユーザに対するロールベース アクセス コントロール (RBAC) のロールと権限を指定します。次に RADIUS サーバは、ユーザ権限を APIC コントローラに伝播します。

上記の例のオープン RADIUS サーバ (/etc/raddb/users) の設定は次のとおりです。

```
janecirrus Cleartext-Password := "<password>"
Cisco-avpair = "shell:domains = solar/admin/,common//read-all(16001)"
```

この例には、次の要素が含まれています。

- janecirrus はテナント管理者です。

- solar はテナントです。
- admin は書き込み権限があるロールです。
- common は、テナント共通サブツリーで、すべてのユーザがそのサブツリーへの読み取り専用アクセス権を持っています。
- read-all は、読み取り権限があるロールです。

Cisco AV ペアの形式

Cisco APIC は、管理者が外部認証サーバで Cisco AV ペアを設定し、1 個の AV ペアの文字列のみを検索することを要求しています。これを行うには、管理者は既存のユーザレコードに Cisco AV ペアを追加します。Cisco AV ペアは、ユーザの RBAC ロールおよび権限に必要な APIC を指定します。

AV ペア文字列を機能させるため、次の形式にする必要があります。

```
shell:domains =
ACI_Security_Domain_1/ACI_Write_Role_1|ACI_Write_Role_2|ACI_Write_Role_3/ACI_Read_Role_1|ACI_Read_Role_2,
ACI_Security_Domain_2/ACI_Write_Role_1|ACI_Write_Role_2|ACI_Write_Role_3/ACI_Read_Role_1|ACI_Read_Role_2,
ACI_Security_Domain_3/ACI_Write_Role_1|ACI_Write_Role_2|ACI_Write_Role_3/ACI_Read_Role_1|ACI_Read_Role_2
```

- **shell:domains=** : ACI が正常に文字列を読み取るために必要です。シェル文字列を常にブリーペンドする必要があります。
- **ACI_Security_Domain_1/admin** : 管理者にこのセキュリティ ドメインのテナントへの読み取り専用アクセス権を付与します。
- **ACI_Security_Domain_2/admin** : 管理者にこのセキュリティ ドメインのテナントへの書き込みアクセス権を付与します。
- **ACI_Security_Domain_3/read-all** : このセキュリティ ドメインのテナントへの読み取り/書き込みすべてのアクセス権を付与します。



(注) / により区別される文字列のセキュリティ ドメイン、書き込み、読み取りセクション同じセキュリティ ドメイン内の | により区別される複数の書き込みまたは読み取り権限



(注) Cisco APIC リリース 2.1 より、AV ペアに UNIX ID が指定されていない場合、APIC は UNIX の固有ユーザー ID を内部的に割り当てます。

APIC は、次の正規表現をサポートしています。

```
shell:domains\\s*[=:]\\s*((\\S+?/\\S*?/\\S*?) (,\\S+?/\\S*?/\\S*?) {0,31}) (\\(\\d+\\))$
shell:domains\\s*[=:]\\s*((\\S+?/\\S*?/\\S*?) (,\\S+?/\\S*?/\\S*?) {0,31})$
```

例 :

- 例 1 : writeRole のみを持つ単一のログイン ドメインを含む Cisco AV ペア

```
shell:domains=ACI_Security_Domain_1/Write_Role_1|Write_Role_2/
```

- 例 2 : readRole のみを持つ単一のログイン ドメインを含む Cisco AV ペア

```
shell:domains=Security_Domain_1//Read_Role_1|Read_Role_2
```



- (注) 文字「/」はログインドメインごとに writeRole と readRole の間を区切る記号で、使用するロールの種類が 1 つのみである場合も必要です。

Cisco AV ペアの文字列は、大文字と小文字が区別されます。エラーが表示されなくても、使用する大文字と小文字がドメイン名またはロールに一致していない場合は、予期しない権限が付与されることがあります。

AV ペア GUI の設定

セキュリティ ドメインは、[Admin] > [AAA] > [Security Management] > [Security Domains] の ACI GUI で定義されており、[テナント] > [Tenant_Name] > [ポリシー] のテナントに割り当てられています。

セキュリティ ドメインには読み取りまたは書き込み権限のいずれかが必須です。これらの権限は、[APIC] > [Admin] > [Security Management] > [Roles] で定義されています。権限が書き込みセクションに入力される場合、ACI_Security_Domain_1/admin/admin/admin を使用する必要がないため、自動的に同じレベルの読み取り権限を付与します。

リモート ユーザー ロールの変更

ユーザー権限を「動的」に変更可能で、ユーザーがロール変更の要求を行うことが可能になり、ローカルまたはリモートで保存されている情報に基づいて、要求ロールが許可または拒否されます。

ロール変更は Cisco ACS サーバー経由でのみサポートされており、明示的な「要求」に基づくロールの割り当てによって実行できます。

ACI ファブリックは、Radius、TACACS +、LDAP プロトコルを使用して外部認証をサポートします。上記の両方の方法で、リモート認証サーバにロール変更機能をサポートするコンポーネントが含まれていると仮定します。

Cisco Secure ACS サーバーは、TACACS+ プロトコルのリモート認証、認証、およびアカウントINGの機能を提供します。

デフォルト デバイス管理またはデフォルト ネットワーク アクセス サービスのどちらかにルールが一致する必要があります。

認証で、別のルール設定が設定されています。

- **AVPairOps** : tacacs + ユーザー名および AVPair 値と一致します (cisco-av-pair*newrole) 。ルールに一致すると、ACI_OPS シェル プロファイルが返されます

- **NoAVPair** : tacacs + ユーザー名のみ一致し、一致で ACI_ADMIN シェル プロファイルを返します
- **opsuser** : プロトコルのみ一致し、ACI_OPS シェル プロファイルを返します

GUI を使用したリモート ユーザー ロールの変更

始める前に

ロールは、最初に AVPair と一致するように Cisco ASC サーバーで設定し、その一致に基づいてシェル認証プロファイルとして選択する必要があります。

手順

ステップ 1 ASC 認証ポリシーを作成します。[Access Policies] > [Access Services] > [Default Device Admin Identity] に移動し、次の手順を実行します。

(注)

シェル プロファイルが CiscoAVPair を使用して設定され、ユーザの認証に使用されます。

a) [TACACS+:AVPair equals cisco-av-pair*] に条件を追加し、[OK] をクリックします。

(注)

デフォルトでは、ユーザは **cisco-av-pair** ロールを使用して認証されます。

b) [TACACS+:AVPair equals cisco-av-pair*readall] に条件を追加し、[OK] をクリックします。

(注)

APIC でキーワード **readall** を使用して、ロールを **default** ロールから **readall** ロールに変更します (シェル プロファイルで read-all が設定されます)。

ステップ 2 APIC GUI にログインし、[welcome, <ログイン名>] ドロップダウンリストをクリックして、[Change Remote User Role] を選択します。

ステップ 3 [Change Remote User Role] ダイアログボックスで、[User Name]、[Password]、[New Role] の各フィールドに情報を入力し、[Submit] をクリックします。

GUI が更新され、新しいロールが適用されます。

(注)

親ロールに戻るには、もう一度 [Change Remote User Role] ダイアログボックスを開き、[User Name] と [Password] に情報を入力しますが、[New Role] フィールドは空欄のままにしておきます。

REST API を使用したリモート ユーザ ロールの変更

始める前に

ロールは、最初に AVPair と一致するように Cisco ASC サーバーで設定し、その一致に基づいてシェル認証プロファイルとして選択する必要があります。

ユーザーは、ユーザー名 **apicadmin** とパスワードでログインします。

手順

ステップ 1 新しいロールに変更します。

例：

```
<!-- api/requestNewRole/json -->
<aaaChangeRole>
<attributes userName="apic#tacacs" apicadmin="pwd Ins3965!" role="newrole"/>
```

ステップ 2 元のロールに戻ります。

例：

```
<!-- api/requestNewRole/json -->
<aaaChangeRole>
<attributes userName="apic#tacacs" apicadmin="pwd Ins3965!" role=""/>
```

署名ベースのトランザクションについて

Cisco ACI ファブリックの APIC コントローラは、ユーザを認証するためにさまざまな方法を提供します。

主要な認証方式ではユーザ名とパスワードが使用され、APIC REST API は APIC に対するその後のアクセスに使用できる認証トークンを返します。これは、HTTPS が使用不可であるか有効でない状況では安全でないと見なされます。

提供されている別の認証形式では、トランザクションごとに計算される署名が活用されます。その署名の計算には秘密キーが使用され、そのキーは安全な場所に保管して秘密にしておく必要があります。APIC がトークン以外の署名が付いた要求を受信すると、APIC は X.509 証明書を活用して署名を確認します。署名ベースの認証では、APIC に対するすべてのトランザクションに新しく計算された署名が必要です。これは、ユーザがトランザクションごとに手動で行うタスクではありません。理想的には、この機能は APIC と通信するスクリプトまたはアプリケーションで使用する必要があります。この方法では、攻撃者がユーザクレデンシャルを偽装またはなりすますためには RSA/DSA キーを解読する必要があるため、最も安全です。



(注) また、リプレイ攻撃を防ぐためには HTTPS を使用する必要があります。

認証に X.509 証明書ベースの署名を使用する前に、次の必須タスクが完了していることを確認します。

1. OpenSSL または同様のツールを使用して X.509 証明書と秘密キーを作成します。
2. APIC のローカル ユーザを作成します（ローカル ユーザがすでに利用可能である場合、このタスクはオプションです）。
3. APIC のローカル ユーザに X.509 証明書を追加します。

注意事項と制約事項

次の注意事項と制約事項に従ってください。

- ローカル ユーザはサポートされます。リモート AAA ユーザはサポートされません。
- APIC GUI は証明書認証方式をサポートしません。
- WebSocket と eventchannel は X.509 要求では動作しません。
- サードパーティにより署名された証明書はサポートされません。自己署名証明書を使用します。

アカウントティング

Cisco Application Centric Infrastructure (ACI) ファブリック アカウントティングは、障害およびイベントと同じメカニズムで処理される以下の2つの管理対象オブジェクトによって処理されます。

- `aaaSessionLR` 管理対象オブジェクトは、Cisco Application Policy Infrastructure Controller (APIC) APIC およびスイッチでのユーザー アカウントのログイン/ログアウトセッション、およびトークン更新を追跡します。Cisco ACI ファブリック セッションアラート機能は、次のような情報を保存します。
 - ユーザ名
 - セッションを開始した IP アドレス
 - タイプ (telnet、HTTPS、REST など)



(注) 5.3(1) リリース以降、telnet はサポートされていません。

- セッションの時間と長さ
- トークン更新：ユーザー アカウントのログイン イベントは、ユーザー アカウントが Cisco ACI ファブリックの権利を行使するために必要な、有効なアクティブ トークンを生成します。



(注) トークンはログインに関係なく期限切れになります。ユーザはログアウトできますが、トークンは含まれているタイマー値の期間に従って期限切れになります。

- aaaModLR 管理対象オブジェクトは、ユーザーがオブジェクトに対して行う変更、およびいつ変更が発生したかを追跡します。
- AAA サーバが ping 可能でない場合は、使用不可としてマークされ、エラーが表示されません。

aaaSessionLR と aaaModLR の両方のイベントログが、Cisco APIC シャードに保存されます。データがプリセットされているストレージ割り当てサイズを超えると、古いものから順にレコードが上書きされます。



(注) Cisco APIC クラスタ ノードを破壊するディスク クラッシュや出火などの破壊的なイベントが発生した場合、イベント ログは失われ、イベント ログはクラスタ全体で複製されません。

aaaModLR MO と aaaSessionLR 管理対象オブジェクトは、クラスまたは識別名 (DN) でクエリできます。クラスのクエリは、ファブリック全体のすべてのログレコードを提供します。ファブリック全体の aaaModLR レコードはすべて、GUI の [ファブリック (Fabric)] > [インベントリ (Inventory)] > [POD] > [履歴 (History)] > [監査ログ (Audit Log)] セクションから入手できます。Cisco APIC GUI の [履歴 (History)] > [監査ログ (Audit Log)] オプションを使用すると、GUI に示された特定のオブジェクトのイベント ログを表示できます。

標準の syslog、callhome、REST クエリ、および CLI エクスポート メカニズムは、aaaModLR と aaaSessionLR 管理対象オブジェクトのクエリ データで完全にサポートされます。このデータをエクスポートするデフォルト ポリシーはありません。

Cisco APIC には、一連のオブジェクトまたはシステム全体のデータの集約を報告する、事前設定されたクエリはありません。ファブリック管理者は、aaaModLR および aaaSessionLR のクエリ データを定期的に syslog サーバにエクスポートするエクスポートポリシーを設定できます。エクスポートされたデータを定期的にアーカイブし、システムの一部またはシステムログ全体のカスタム レポートを生成するために使用できます。

共有サービスとしての外部ネットワークへのルーテッド接続の課金と統計情報

Cisco Application Policy Infrastructure Controller (APIC) は、共有サービスとして外部ネットワークへのルーテッド接続用に設定されたポートからバイト カウントおよびパケット カウント課金統計情報を収集するように設定できます。外部ネットワークは、Cisco Application Centric Infrastructure (ACI) 内の外部 L3Out エンドポイント グループ (l3extInstP 管理対象オブジェクト) として表されます。任意のテナントの任意の EPG は、外部ネットワークへのルーテッド接続のために外部 L3Out EPG を共有できます。課金統計情報は、共有サービスとして外部 L3Out EPG を使用するテナントの各 EPG について収集できます。外部 L3Out EPG がプロビジョ

ニングされているリーフスイッチは、課金統計情報を集約先である Cisco APIC に転送します。アカウントニングポリシーは、これらの課金統計情報を定期的にサーバにエクスポートするように設定できます。

設定

ローカル ユーザーの設定

初期の設定スクリプトで、管理者アカウントが設定され、管理者はシステム起動時の唯一のユーザとなります。APIC は、きめ細かなロールベースのアクセスコントロールシステムをサポートしており、そのシステムでは、権限が少ない管理者以外のユーザを含め、ユーザアカウントをさまざまなロールで作成することができます。

GUI を使用したローカルユーザーの設定

始める前に

- ACI ファブリックが設置され、APIC コントローラがオンラインになっており、APIC クラスタが形成されて正常に動作していること。
- 必要に応じて、ユーザがアクセスするセキュリティドメインが定義されていること。たとえば、新しいユーザアカウントがテナントへのアクセスに制限される場合、テナントドメインはそれに応じてタグ付けされます。
- 以下を行うことができる APIC ユーザーアカウントを使用できること。
 - ターゲットセキュリティドメインでのローカルユーザアカウントの作成。ターゲットドメインが `a11` である場合、新しいローカルユーザの作成に使用するログインアカウントは、`a11` にアクセスできるファブリック全体の管理者である必要があります。ターゲットドメインがテナントである場合、新しいローカルユーザの作成に使用するログインアカウントは、ターゲットテナントドメインに対する完全な読み取り/書き込みアクセス権を持つテナント管理者である必要があります。

手順

-
- ステップ 1** メニューバーで、[管理 (Admin)] > [AAA] の順に選択します。
- ステップ 2** [Navigation] ペインで、[Users] をクリックします。
作業ペインで、[ローカル (Local)] タブが表示されていることを確認します。
- ステップ 3** 作業ペインで、[アクション (Actions)] をクリックして、[ローカルユーザーの作成 (Create Local User)] を選択します。
- ステップ 4** [ユーザー名 (Username)] フィールドにユーザー名を入力します。

ログイン ID は、次のガイドラインを満たしている必要があります。

- APIC 内で一意である必要があります。
- 先頭は英字にする必要があります。
- 1 ～ 32 文字を使用できます。
- 英数字、アンダースコア、ハイフンを使用してください。

ユーザーアカウントの作成後は、ユーザー名を変更できません。ユーザアカウントを削除し、新しいユーザアカウントを作成する必要があります。

- ステップ 5** [Password] フィールドにパスワードを入力します。[確認パスワード (Confirm Password)] フィールドに同じパスワードを入力します。
- ステップ 6** (オプション) ユーザー名の [説明 (Description)] を入力します。
- ステップ 7** [アカウントのステータス (Account Status)] オプションを使用して、ユーザーアカウントを有効化または無効化できます。オプションは、アクティブ、非アクティブ、ブロックです。
- ステップ 8** (オプション) ユーザー名に対し、[姓 (Last Name)]、[名 (First Name)]、[電子メールアドレス (Email Address)]、[電話番号 (Phone Number)] を入力します。
- ステップ 9** セキュリティドメインを追加するには、[セキュリティドメインの追加 (Add Security Domain)] をクリックします。表示される [セキュリティドメインの追加 (Add Security Domain)] ウィンドウで、次の詳細を入力します。
- a) [セキュリティドメインの選択 (Select Security Domain)] をクリックし、ドロップダウンリストからセキュリティドメインを選択します。
 - b) ロールをユーザー名に関連付けるには、[ロールの選択 (Select Role)] をクリックし、ドロップダウンリストからロールを選択します。
 - c) ドロップダウンリストから [権限タイプ (Privilege Type)] を選択し、チェックマークをクリックして、選択したロールに権限を関連付けます。
 - d) [追加 (Add)] をクリックします。
- ステップ 10** [有効期限設定のステータス (Expiration Set Status)] オプションを有効にするには、[有効 (Enabled)] のチェックボックスをオンにします。
- チェックボックスを選択すると、日付と時刻を入力する必要がある場所にテキスト ボックスが表示されます。この日時を過ぎると、ユーザー名は非アクティブになります。
- ステップ 11** [パスワードの更新が必要 (Password Update Required)] オプションを有効にするには、[有効 (Enabled)] のチェックボックスをオンにします。
- チェックボックスを選択すると、ユーザは最初のログインに成功した後、パスワードを更新することが求められます。
- ステップ 12** [OTP] オプションを有効にするには、[有効 (Enabled)] のチェックボックスをオンにします。
- チェックボックスを選択すると、ユーザの OTP キーと QR コードが生成されます。
- ユーザの作成後、[ユーザー名 (User_name)] > [詳細 (Details)] アイコンをクリックして、ユーザの詳細画面を表示します。表示された OTP キーをクリックすると、QR コードが表示されます。

- ステップ 13** [ユーザー証明書属性 (User Cert Attribute field)] フィールドに、認証証明書からのユーザー ID を入力します。これは、証明書ベースの認証の場合です。
- ステップ 14** [X509 証明書 (X509 Certificate)] フィールドで、[X509 証明書を追加 (Add X509 Certificate)] をクリックして、名前と証明書の文字列を追加します。
- X509 証明書の生成については、[X.509 証明書と秘密キーの生成 \(34 ページ\)](#) の手順を参照してください。
- ステップ 15** [SSH 認証 (SSH Authorization)] フィールドで、[SSH 認証の追加 (Add SSH Authorization)] をクリックして、名前と認証データを追加します。
- SSH 認証データを生成するには、ローカル マシンで UNIX コマンドの **ssh-keygen** を実行します。
- ステップ 16** [保存 (Save)] をクリックします。

GUI を使用した SSH 公開キー認証の設定

始める前に

- ターゲットセキュリティ ドメインでローカル ユーザ アカウントを作成します。ターゲット ドメインが **all** である場合、新しいローカル ユーザの作成に使用するログイン アカウントは、**all** にアクセスできるファブリック全体の管理者である必要があります。ターゲット ドメインがテナントである場合、新しいローカル ユーザの作成に使用するログイン アカウントは、ターゲット テナント ドメインに対する完全な読み取り/書き込みアクセス権を持つテナント管理者である必要があります。
 - UNIX コマンド **ssh-keygen** を使用して公開キーを生成します。
- デフォルトのログイン ドメインは **local** に設定する必要があります。

手順

- ステップ 1** メニューバーで、[管理者 (Admin)] > [ユーザー (Users)] を選択し、[ローカル (Local)] タブが表示されていることを確認します。
- ステップ 2** 作業ペインで、事前に作成したユーザーの名前をクリックします。
- ユーザーに関する情報を含むウィンドウが右側に表示されます。
- ステップ 3** [詳細 (Details)] アイコンをクリックすると、新しい画面に  およびユーザーの詳細が表示されます。
- 下方向にスクロールして SSH 認証の詳細を確認します。
- ステップ 4** [編集 (Edit)] アイコンをクリックすると、、および [ローカル ユーザーの編集 (Edit Local User)] 画面が表示されます。必要に応じて、SSH の詳細を変更できます。

(注)

リモートロケーションにダウンロードするための SSH 秘密キーファイルを作成するには、メニューバーで、[ファイル名 (Firmware)] > [タスクのダウンロード (Download Tasks)] を展開します。

ステップ 5 [保存 (Save)] をクリックします。

NX-OS スタイル CLI を使用したローカル ユーザの設定

手順の概要

1. NX-OS CLI で、次に示すようにしてコンフィギュレーション モードを開始します。
2. 新しいユーザを次に示すように作成します。

手順の詳細

手順

ステップ 1 NX-OS CLI で、次に示すようにしてコンフィギュレーション モードを開始します。

例：

```
apicl# configure
apicl(config)#
```

ステップ 2 新しいユーザを次に示すように作成します。

例：

```
apicl(config)# username
WORD          User name (Max Size 28)
admin
cli-user
jigarshah
test1
testUser

apicl(config)# username test
apicl(config-username)#
account-status      Set The status of the locally-authenticated user account.
certificate         Create AAA user certificate in X.509 format.
clear-pwd-history   Clears the password history of a locally-authenticated user
domain             Create the AAA domain to which the user belongs.
email              Set The email address of the locally-authenticated user.
exit               Exit from current mode
expiration          If expires enabled, Set expiration date of locally-authenticated user account.

expires            Enable expiry for locally-authenticated user account
fabric             show fabric related information
first-name          Set the first name of the locally-authenticated user.
last-name           Set The last name of the locally-authenticated user.
no                 Negate a command or set its defaults
password            Set The system user password.
phone              Set The phone number of the locally-authenticated user.
```

```

pwd-lifetime      Set The lifetime of the locally-authenticated user password.
pwd-strength-check Enforces the strength of the user password
show              Show running system information
ssh-key           Update ssh key for the user for ssh authentication
where             show the current mode

apic1(config-username)# exit

```

REST API を使用したローカル ユーザの設定

手順の概要

1. ローカル ユーザを作成します。

手順の詳細

手順

ローカル ユーザを作成します。

例：

URL: `https://apic-ip-address/api/node/mo/uni/userext.xml`

POST CONTENT:

```

<aaaUser name="operations" phone="" pwd="<strong_password>" >
  <aaaUserDomain childAction="" descr="" name="all" rn="userdomain-all" status="">
    <aaaUserRole childAction="" descr="" name="Ops" privType="writePriv"/>
  </aaaUserDomain>
</aaaUser>

```

X.509 証明書と秘密キーの生成

手順

ステップ 1 OpenSSL コマンドを入力して、X.509 証明書と秘密キーを生成します。

例：

```

$ openssl req -new -newkey rsa:1024 -days 36500 -nodes -x509 -keyout userabc.key -out userabc.crt
-subj '/CN=User ABC/O=Cisco Systems/C=US'

```

(注)

- X.509 証明書が生成されると、APIC のユーザプロファイルに追加され、署名の確認に使用されます。秘密キーは、署名を生成するためにクライアントによって使用されます。

- 証明書には公開キーは含まれていますが、秘密キーは含まれていません。公開キーは、計算された署名を確認するために APIC によって使用される主要な情報です。秘密キーが APIC に保存されることはありません。このキーを秘密にしておく必要があります。

ステップ 2 OpenSSL を使用して証明書のフィールドを表示します。

例 :

```
$ openssl x509 -text -in userabc.crt
Certificate:
  Data:
    Version: 3 (0x2)
    Serial Number:
      c4:27:6c:4d:69:7c:d2:b6
    Signature Algorithm: sha1WithRSAEncryption
    Issuer: CN=User ABC, O=Cisco Systems, C=US
    Validity
      Not Before: Jan 12 16:36:14 2015 GMT
      Not After : Dec 19 16:36:14 2114 GMT
    Subject: CN=User ABC, O=Cisco Systems, C=US
    Subject Public Key Info:
      Public Key Algorithm: rsaEncryption
      RSA Public Key: (1024 bit)
        Modulus (1024 bit):
          00:92:35:12:cd:2b:78:ef:9d:ca:0e:11:77:77:3a:
          99:d3:25:42:94:b5:3e:8a:32:55:ce:e9:21:2a:ff:
          e0:e4:22:58:6d:40:98:b1:0d:42:21:db:cd:44:26:
          50:77:e5:fa:b6:10:57:d1:ec:95:e9:86:d7:3c:99:
          ce:c4:7f:61:1d:3c:9e:ae:d8:88:be:80:a0:4a:90:
          d2:22:e9:1b:25:27:cd:7d:f3:a5:8f:cf:16:a8:e1:
          3a:3f:68:0b:9c:7c:cb:70:b9:c7:3f:e8:db:85:d8:
          98:f6:e3:70:4e:47:e2:59:03:49:01:83:8e:50:4a:
          5f:bc:35:d2:b1:07:be:ec:e1
        Exponent: 65537 (0x10001)
    X509v3 extensions:
      X509v3 Subject Key Identifier:
        0B:E4:11:C7:23:46:10:4F:D1:10:4C:C1:58:C2:1E:18:E8:6D:85:34
      X509v3 Authority Key Identifier:
        keyid:0B:E4:11:C7:23:46:10:4F:D1:10:4C:C1:58:C2:1E:18:E8:6D:85:34
        DirName:/CN=User ABC/O=Cisco Systems/C=US
        serial:C4:27:6C:4D:69:7C:D2:B6

      X509v3 Basic Constraints:
        CA:TRUE
    Signature Algorithm: sha1WithRSAEncryption
      8f:c4:9f:84:06:30:59:0c:d2:8a:09:96:a2:69:3d:cf:ef:79:
      91:ea:cd:ae:80:16:df:16:31:3b:69:89:f7:5a:24:1f:fd:9f:
      d1:d9:b2:02:41:01:b9:e9:8d:da:a8:4c:1e:e5:9b:3e:1d:65:
      84:ff:e8:ad:55:3e:90:a0:a2:fb:3e:3e:ef:c2:11:3d:1b:e6:
      f4:5e:d2:92:e8:24:61:43:59:ec:ea:d2:bb:c9:9a:7a:04:91:
      8e:91:bb:9d:33:d4:28:b5:13:ce:dc:fe:c3:e5:33:97:5d:37:
      cc:5f:ad:af:5a:aa:f4:a3:a8:50:66:7d:f4:fb:78:72:9d:56:
      91:2c
[snip]
```

REST API を使用したローカル ユーザの作成とユーザ証明書の追加

手順

ローカル ユーザを作成し、ユーザ証明書を追加します。

例：

```
method: POST
url: http://apic/api/node/mo/uni/userext/user-userabc.json
payload:
{
  "aaaUser": {
    "attributes": {
      "name": "userabc",
      "firstName": "Adam",
      "lastName": "BC",
      "phone": "408-525-4766",
      "email": "userabc@cisco.com",
    },
    "children": [{
      "aaaUserCert": {
        "attributes": {
          "name": "userabc.crt",
          "data": "-----BEGIN CERTIFICATE-----\nMIICjjCCAfegAwIBAgIJAMQnbE <snipped
content> ==\n-----END CERTIFICATE-----",
        },
        "children": []
      },
      "aaaUserDomain": {
        "attributes": {
          "name": "all",
        },
        "children": [{
          "aaaUserRole": {
            "attributes": {
              "name": "aaa",
              "privType": "writePriv",
            },
            "children": []
          }
        ], {
          "aaaUserRole": {
            "attributes": {
              "name": "access-admin",
              "privType": "writePriv",
            },
            "children": []
          }
        }, {
          "aaaUserRole": {
            "attributes": {
              "name": "admin",
              "privType": "writePriv",
            },
            "children": []
          }
        }, {
          "aaaUserRole": {
            "attributes": {
```

Cisco APIC リリース 6.1(x) セキュリティ設定ガイド

Python SDK を使用したローカル ユーザの作成

手順

ローカル ユーザを作成します。

例：

```
#!/usr/bin/env python
from cobra.model.pol import Uni as PolUni
from cobra.model.aaa import UserEp as AAAUserEp
from cobra.model.aaa import User as AAAUser
from cobra.model.aaa import UserCert as AAAUserCert
from cobra.model.aaa import UserDomain as AAAUserDomain
from cobra.model.aaa import UserRole as AAAUserRole
from cobra.mit.access import MoDirectory
from cobra.mit.session import LoginSession
from cobra.internal.codec.jsoncodec import toJSONStr

APIC = 'http://10.10.10.1'
username = 'admin'
password = 'p@$wOrd'

session = LoginSession(APIC, username, password)
modir = MoDirectory(session)
modir.login()

def readFile(fileName=None, mode="r"):
    if fileName is None:
        return ""
    fileData = ""
    with open(fileName, mode) as aFile:
        fileData = aFile.read()
    return fileData

# Use a dictionary to define the domain and a list of tuples to define
# our aaaUserRoles (roleName, privType)
# This can further be abstracted by doing a query to get the valid
# roles, that is what the GUI does

userRoles = {'all': [
    ('aaa', 'writePriv'),
    ('access-admin', 'writePriv'),
    ('admin', 'writePriv'),
    ('fabric-admin', 'writePriv'),
    ('nw-svc-admin', 'writePriv'),
    ('ops', 'writePriv'),
    ('read-all', 'writePriv'),
    ('tenant-admin', 'writePriv'),
    ('tenant-ext-admin', 'writePriv'),
    ('vmm-admin', 'writePriv'),
],
}

uni = PolUni('') # '' is the Dn string for topRoot
aaaUserEp = AAAUserEp(uni)
aaaUser = AAAUser(aaaUserEp, 'userabc', firstName='Adam',
                  email='userabc@cisco.com')
```

```

aaaUser.lastName = 'BC'
aaaUser.phone = '555-111-2222'
aaaUserCert = AaaUserCert(aaaUser, 'userabc.crt')
aaaUserCert.data = readFile("/tmp/userabc.crt")
# Now add each aaaUserRole to the aaaUserDomains which are added to the
# aaaUserCert
for domain, roles in userRoles.items():
    aaaUserDomain = AaaUserDomain(aaaUser, domain)
    for roleName, privType in roles:
        aaaUserRole = AaaUserRole(aaaUserDomain, roleName,
                                   privType=privType)
print toJSONStr(aaaUser, prettyPrint=True)

cr = ConfigRequest()
cr.addMo(aaaUser)
modir.commit(cr)
# End of Script to create a user

```

秘密キーを使用した署名の計算

始める前に

次の情報が用意されている必要があります。

- HTTP メソッド : GET、POST、DELETE
- 要求される REST API URI (クエリ オプションを含む)
- POST 要求の場合、APIC に送信される実際のペイロード
- ユーザの X.509 証明書の生成に使用される秘密キー
- APIC のユーザ X.509 証明書の宛先名

手順

ステップ 1 HTTP メソッド、REST API URI、およびペイロードをこの順序で連結し、ファイルに保存します。

OpenSSLで署名を計算するには、この連結データをファイルに保存する必要があります。この例では、ファイル名 `payload.txt` を使用します。秘密キーは `userabc.key` というファイルにあることに注意してください。

例 :

GET の例 :

```
GET http://10.10.10.1/api/class/fvTenant.json?rsp-subtree=children
```

POST の例 :

```
POST http://10.10.10.1/api/mo/tn-test.json{"fvTenant": {"attributes": {"status": "deleted", "name": "test"}}
```

ステップ 2 `payload.txt` ファイルに正しい情報が含まれていることを確認します。

たとえば、前の手順で示したような取得例を使用します。

```
GET http://10.10.10.1/api/class/fvTenant.json?rsp-subtree=children
```

payload.txt ファイルには、次の情報のみ含める必要があります。

```
GET/api/class/fvTenant.json?rsp-subtree=children
```

ステップ 3 payload ファイルを作成するときに新しい行を間違って作成していないことを確認します。

例：

```
# cat -e payload.txt
```

次と同じように出力の最後に \$ 記号があるか確認します。

```
GET/api/class/fvTenant.json?rsp= subtree=children$
```

ある場合、Payload ファイルを作成したときに新しい行が作成されたことを意味します。payload ファイルの生成時に新しい行が作成されることを防ぐには、次のようなコマンドを使用します。

```
echo -n "GET/api/class/fvTenant.json?rsp-subtree=children" >payload.txt
```

ステップ 4 OpenSSL を使用して、秘密キーとペイロード ファイルを使用して署名を計算します。

例：

```
openssl dgst -sha256 -sign userabc.key payload.txt > payload_sig.bin
```

生成されたファイルには、複数行に印字された署名があります。

ステップ 5 base64 形式に署名を変換します。

例：

```
openssl base64 -A -in payload_sig.bin -out payload_sig.base64
```

ステップ 6 Bash を使用して、署名から改行文字を取り除きます。

例：

```
$ tr -d '\n' < payload_sig.base64
P+OTqK0CeAZj17+Gute2RlWw8OGgtzE0wsLlx8fIXXl4V79Zl7
Ou8IdJH9CB4W6CEvdICXqkv3KaQszCIC0+Bn07o3qF//BsIplZmYChD6gCX3f7q
IcJGX+R6HAqGeK7k97cNhXlWEoobFPe/oajtPjOu3tdOjhF/9ujG6Jv6Ro=
```

(注)

これは、この特定の要求に関して APIC に送信される署名です。その他の要求では、独自の署名を計算する必要があります。

ステップ 7 署名を文字列内に配置し、APIC が署名をペイロードと照合して確認できるようにします。

この完全な署名が、要求のヘッダー内のクッキーとして APIC に送信されます。

例：

```
APIC-Request-Signature=P+OTqK0CeAZj17+Gute2RlWw8OGgtzE0wsLlx8f
IXXl4V79Zl7Ou8IdJH9CB4W6CEvdICXqkv3KaQszCIC0+Bn07o3qF//BsIplZmYChD6gCX3f
7qIcJGX+R6HAqGeK7k97cNhXlWEoobFPe/oajtPjOu3tdOjhF/9ujG6Jv6Ro=;
APIC-Certificate-Algorithm=v1.0; APIC-Certificate-Fingerprint=fingerprint;
APIC-Certificate-DN=uni/userext/user-userabc/usercert-userabc.crt
```

(注)

ここで使用される DN が、次のステップの x509 証明書を含むユーザ認定オブジェクトの DN に一致する必要があります。

ステップ 8 署名を使用して APIC と通信するには、Python SDK の CertSession クラスを使用します。

次のスクリプトは、ACI Python SDK の CertSession クラスを使用して、署名を使用して APIC に要求する方法の例です。

例：

```
#!/usr/bin/env python
# It is assumed the user has the X.509 certificate already added to
# their local user configuration on the APIC
from cobra.mit.session import CertSession
from cobra.mit.access import MoDirectory

def readFile(fileName=None, mode="r"):
    if fileName is None:
        return ""
    fileData = ""
    with open(fileName, mode) as aFile:
        fileData = aFile.read()
    return fileData

pkey = readFile("/tmp/userabc.key")
csession = CertSession("https://ApicIPOrHostname/",
                        "uni/userext/user-userabc/usercert-userabc", pkey)

modir = MoDirectory(csession)
resp = modir.lookupByDn('uni/fabric')
print resp.dn
# End of script
```

(注)

前のステップで使った DN が、このステップの x509 証明書を含むユーザ認定オブジェクトの DN に一致する必要があります。

GUI を使用してログイン試行の連続失敗後のユーザー ロックアウトを設定する

ユーザーが設定された回数のログイン試行に失敗した後、そのユーザーをログインできないようにすることができます。特定の期間内にユーザーが何回ログインに失敗可能かを指定できます。ユーザーが何度もログインに失敗すると、そのユーザーは指定された期間ログインできなくなります。

手順

ステップ 1 メニュー バーで、[管理 (Admin)] > [AAA] の順に選択します。

ステップ 2 [Navigation] ペインで、[Security] を選択します。

ステップ 3 [作業 (Work)] ペインで、[セキュリティのデフォルト設定 (Security Default Settings)] タブが表示されていることを確認します。

ステップ 4 [鉛筆 (pencil)] アイコンをクリックして、次のフィールドを編集します。

- a) ログインに複数回失敗した後でユーザーをロックアウトするには、[有効化 (Enable)] を選択します。
- b) [ユーザーがロックアウトされるまでの試行失敗回数 (Number of failed attempts before user is locked out)] に、目的の値を入力します。
有効な範囲は 1 ～ 15 です。デフォルトは 5 分です。
- c) [連続して試行が失敗した期間 (m) (Time period in which consecutive attempts were failed (m))] に、Cisco Application Policy Infrastructure Controller (APIC) が失敗した試行をカウントする時間間隔の値を分単位で入力します。
範囲は 1 ～ 720 時間です。デフォルトは 5 分です。
- d) [ロックアウトの持続時間 (m) (Duration of lockout (m))] には、ユーザーが何度もログインに失敗したことを理由にロックアウトされる時間を分単位で入力します。

ステップ 5 [Submit] をクリックします。

OTP ベース認証向けローカルユーザーの設定

次の手順では、Cisco APIC GUI を使用してローカル ユーザーの OTP ベースの 2 要素認証を構成します。この手順では、ファブリック管理者を想定しています。

始める前に

OTP ベースの 2 要素認証を有効にするローカル ユーザーをすでに作成している必要があります。

手順

ステップ 1 メニュー バーで、[管理 (Admin)] > [AAA] の順に選択します。

ステップ 2 [ナビゲーション (Navigation)] ペインで [ユーザー (Users)] を選択します。

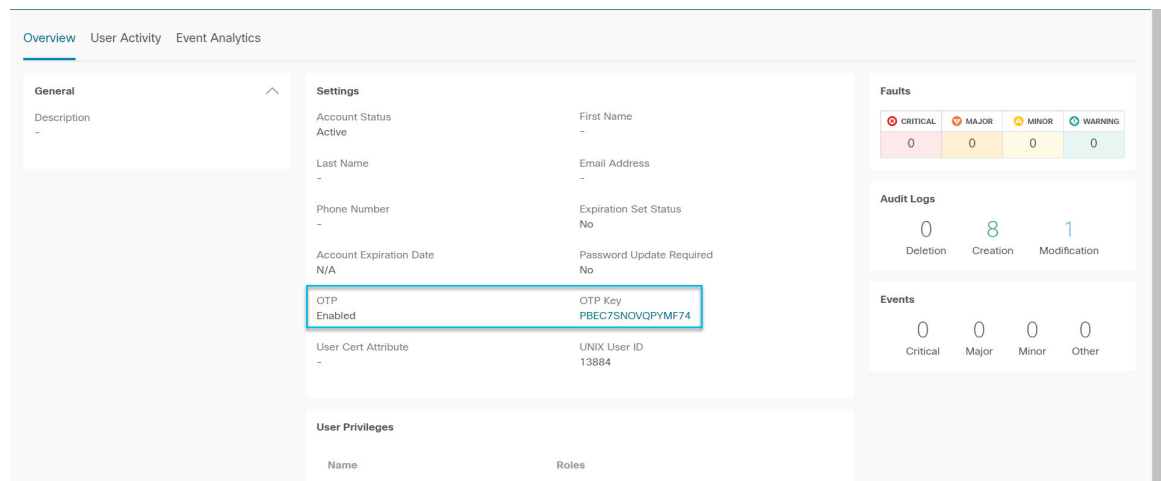
ステップ 3 作業ペインで、OTP ベース二要素認証を有効にするユーザーをクリックします。

ユーザーに関する詳細が記載されたウィンドウが右側に表示されます。詳細 () アイコンをクリックし、表示される新しい画面 (ユーザの詳細を含む) で、[編集 (Edit)] アイコンをクリックします。

ステップ 4 下にスクロールし、[詳細設定 (Advanced Settings)] で、OTP の [有効 (Enable)] ボックスをオンにします。

ステップ 5 [保存 (Save)] をクリックします。

OTP の詳細を取得するには、[ユーザ (User)] > [ローカル (Local)] タブで、*User_name* > [詳細 (Details)] アイコンをクリックして、ユーザの詳細画面を表示します。表示された OTP キーをクリックすると、QR コードが表示されます。ユーザ詳細画面は以下のとおりです。



次のタスク

OTP を有効にしたユーザーは、OTP 認証の構成を完了する必要があります。「[GUI を使用してユーザーによる OTP ベース 2 要素認証の設定を完了する \(43 ページ\)](#)」を参照してください。

GUI を使用してユーザーによる OTP ベース 2 要素認証の設定を完了する

次の手順では、Cisco APIC GUI を使用した OTP ベースの 2 要素認証の設定を完了します。この手順は、ファブリック管理者が OTP ベースの 2 要素認証を有効にしたユーザーであることを前提としています。

始める前に

ファブリック管理者は、アカウントに対して OTP ベースの 2 要素認証を有効にしている必要があります。

手順

ステップ 1 Android または Apple iOS スマートフォンで、適切な 2 要素認証アプリをダウンロードします。

ステップ 2 ファブリック管理者から、または Cisco APIC GUI にログインして、QR コードまたは OTP キーを取得します。

GUI にログインすると、資格情報を入力すると、QR コードと OTP キーが表示されます。

ステップ3 スマートフォンを使用して QR コードをスキャンし、2 要素認証アプリの指示に従うか、Cisco APIC GUI で OTP キーを入力します。

Cisco APIC パスワードの回復と特別なログインへのアクセス

Cisco APIC のパスワードの回復

手順

Cisco Application Policy Infrastructure Controller (APIC) のパスワードを回復するには、Cisco TAC にお問い合わせください。自分でパスワードを回復することはできません。

Rescue-user アカウントを使用し NX-OS スタイルの CLI を使用した Cisco APIC 構成を消去する

rescue-user は、クラスタにない場合でも Cisco APIC へのアクセスを提供する緊急ログインです。このログインを使用して、構成の消去を含むトラブルシューティングコマンドを実行できます。

**Note**

スタンバイ Cisco APIC の場合、SSH を使用して、ユーザー名「rescue-user」でパスワードなしでログインできます。スタンバイ Cisco APIC が以前にファブリックの一部であった場合、キーボード、ビデオ、マウス (KVM) コンソールを使用してオペレーティングシステムを再インストールしない限り、「rescue-user」アカウントは古い管理者パスワードを保持します。

Procedure

ステップ1 Cisco Integrated Management Controller (CIMC) コンソールを使用して APIC にアクセスします。

ステップ2 rescue-user としてログインします。

Note

管理者パスワードが構成されていて、Cisco APIC がファブリックにログオンしている場合、rescue-user パスワードは管理者パスワードと同じです。それ以外の場合、rescue-user のパスワードはありません。

ステップ 3 **acidiag touch** コマンドを使用して、構成をクリアします。

Example:

```
apic1# acidiag touch setup
```

フォールバック ログイン ドメインを使用してローカル データベースにログインする

「フォールバック」という名前の隠しログインドメインがあり、ロックアウトの場合にローカル ユーザー データベースを使用してログインできます。認証方法に使用されるユーザー名の形式は `apic#fallback\\<username>` です。

手順

ステップ 1 次に示すように、フォールバック ログイン ドメインを使用して GUI のローカル データベースにログインするか、NX-OS スタイルの CLI を使用してフォールバック ログイン ドメインにログインします。

```
apic1(config)# aaa authentication login domain fallback
apic1(config-domain)# ?
group Set provider group for login domain
realm Specify server realm
```

ステップ 2 必要に応じて、代わりに REST API を使用して、次のようにフォールバック ログイン ドメインにログインできます。

- URL: `https://ip_address/api/aaaLogin.xml`

- データ :

```
<aaaUser name="apic#fallback\\admin"
pwd="passwordhere"/>
```

■ フォールバック ログイン ドメインを使用してローカル データベースにログインする



第 4 章

セキュリティ ドメインとノード ルールを使用したアクセスの制限

- [ドメイン別にアクセスを制限する \(47 ページ\)](#)
- [ノードをドメインに割り当てる \(48 ページ\)](#)
- [セキュリティ ドメインおよびノード ルールのガイドラインと制限事項 \(49 ページ\)](#)
- [セキュリティ ドメインの作成 \(49 ページ\)](#)
- [ノードにアクセス権を割り当てるノード ルールを作成する \(50 ページ\)](#)
- [カスタムの役割と権限 \(51 ページ\)](#)
- [RBAC ノード ルールの設定の使用例 \(53 ページ\)](#)

ドメイン別にアクセスを制限する

セキュリティドメインを使用すると、ファブリック管理者はリソースを選択的に一群のユーザーに公開し、それらのユーザーにそれらのリソースの読み取りと変更に必要なレベルの権限を提供できます。セキュリティドメインを使用することで、複数グループのユーザーに基盤となるインフラストラクチャを共有させながら、リソースへの管理アクセスを分離することができます。

Cisco Application Policy Infrastructure Controller (APIC) リリース 5.0(1) 以降では、セキュリティドメインを「制限あり」として構成できます。制限付きセキュリティドメインを使用すると、管理者は、両方のグループのユーザーに同じ特権が割り当てられている場合であっても、別のセキュリティドメインのユーザーグループによって作成されたオブジェクトを表示または変更できないようにすることができます。

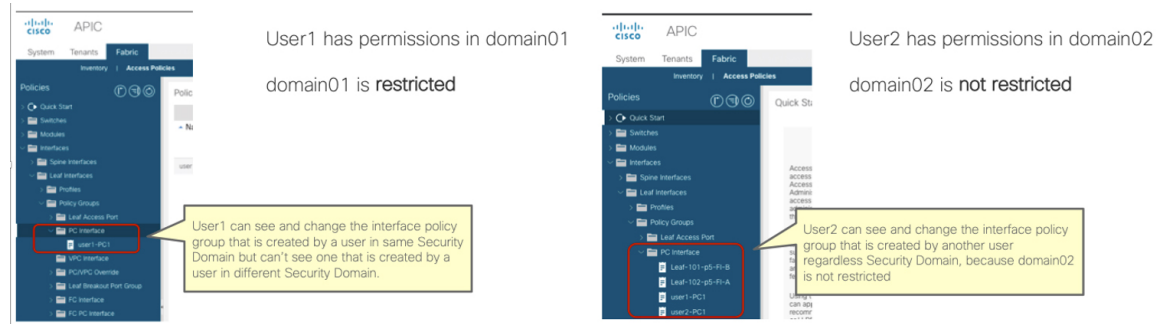
たとえば、制限付きセキュリティドメイン domainA に関連付けられているユーザーは、セキュリティドメイン domainB に関連付けられているユーザーによって構成されたポリシー、プロファイル、またはユーザーを表示できません。domainB に関連付けられているユーザーは、domainB も制限付きとして構成されていない限り、domainA に関連付けられているユーザーによって構成されたポリシー、プロファイル、またはユーザーを表示できます。ユーザーは、ユーザーが適切な権限を持っているシステムで作成された設定に対して、常に読み取り専用の可視性を持ちます。制限付きセキュリティドメインのユーザーには、そのドメイン内で幅広い

ノードをドメインに割り当てる

レベルの特権を与えることができます。ユーザーが別のテナントの物理環境に不注意で影響を与える心配はありません。

次の図は、制限付きセキュリティドメインの概念を示しています。

図 5: 制限付きセキュリティドメイン



制限付きセキュリティドメインは、アクセスポリシーなど、テナントレベル外のポリシーおよびプロファイルでマルチテナント機能を提供する上で重要な役割を果たします。アクセスポリシーがどのテナントにも属していない場合でも、テナントごとに分離された制限付きセキュリティドメインを使用すれば、各テナントのユーザーは、他のテナントのユーザーには表示されないアクセスポリシーを作成できます。

ノードをドメインに割り当てる

ファブリック管理者は、RBAC ノードルールを使用して、リーフ スイッチなどの物理ノードをセキュリティドメインに割り当てることができます。このノード割り当てにより、そのセキュリティドメイン内のユーザーは、ノードルールの一部として割り当てられたノードにアクセスして操作を実行できます。セキュリティドメイン内のノード管理権限を持つユーザーのみが、そのドメインに割り当てられたノードを設定できます。ユーザーは、セキュリティドメインの外部のノードにアクセスできず、他のセキュリティドメインのユーザーは、セキュリティドメインに割り当てられたノードにアクセスできません。セキュリティドメインに割り当てられたノードで構成を作成または変更するには、そのドメインのユーザーもドメイン `all` に割り当てられていて、`port-mgmt` ロール（デフォルトで `custom-port-privilege` 権限を含むロール）か、または `custom-port-privilege` 権限を含むカスタム ロールを持っている必要があります。



(注) 割り当てられたノードのポートを管理するローカルユーザを構成するときは、ドメイン `all` のユーザにロールを付与し、ノードが割り当てられているセキュリティドメインには `admin` ロールを付与する必要があります。どちらの役割も、**[ロール権限タイプ (Role Privilege Type)]** が **[書き込み (Write)]** として設定されている必要があります。

セキュリティドメインおよびノードルールのガイドラインと制限事項

セキュリティドメインとノードルールを構成する際は、次の注意事項と制限事項に従ってください。このセクションで、「制限付きノードユーザー」とは、ノードが割り当てられている制限付きセキュリティドメイン内のユーザーのことです。

- Cisco Application Policy Infrastructure Controller (APIC) より前のリリースから 5.0 リリースにアップグレードする場合は、より詳細な以前の権限を使用するルール、ポリシー、ロールを再構成する必要があります。
- Cisco APIC 5.0 リリースからそれより前のリリースにダウングレードする場合は、デフォルトのロールを手動で編集して保持する必要があります。Cisco APIC 5.0 リリースで変更されたロールは保持されます。
- RBAC ノードルールを使用してスパインスイッチを割り当てることはできません。
- RBAC ノードルールを作成するときは、ノードを複数のセキュリティドメインに割り当てないでください。
- 制限付きノードユーザーは、ポリシーのみを構成できます。管理者ユーザーは、ノードの構成とトラブルシューティングを実行する必要があります。
- 制限付きノードユーザーは、デフォルトのシステム作成の管理対象オブジェクトにアクセスできます。
- 制限付きノードユーザーは、障害ダッシュボードでファブリックレベルの障害数を表示できます。
- 制限付きノードユーザーは、AAA サーバー、NTP サーバー、DNS サーバーなどからのノードレベルの障害を表示できます。
- 管理者または非制限ドメインユーザーが関係ポリシーを制限ノードユーザーによって作成されたアクセスポリシーに関連付ける場合、そのポリシーは制限ノードユーザーに表示されます。
- CLI を使用して制限付きノードユーザーを構成することはできません。
- デフォルトでは、port-mgmt ロールには、事前定義されたアクセスポリシー管理オブジェクトを含む custom-port-privilege 権限があります。[カスタム権限を設定する \(52 ページ\)](#) の手順を使用して、さらに管理対象オブジェクトを追加できます。

セキュリティドメインの作成

この手順を使用して、セキュリティドメインを作成します。

手順

-
- ステップ 1** メニュー バーで、**[管理 (Admin)] > [AAA]** の順に選択します。
- ステップ 2** **[ナビゲーション (Navigation)]** ペインで、**[セキュリティ (Security)]** をクリックします。
- ステップ 3** **[作業 (Work)]** ペインで、**[セキュリティ ドメイン (Security Domains)]** タブ > **[アクション (Actions)]** > **[セキュリティ ドメインの作成 (Create Security Domain)]** を選択します。
- ステップ 4** **[セキュリティ ドメインの作成 (Create Security Domain)]** ダイアログボックスで、次の操作を実行します。
- a) **[名前 (Name)]** フィールドで、セキュリティ ドメインの名前を入力します。
 - b) **[説明 (Description)]** を入力します。
 - c) セキュリティドメインを **[制限付き RBAC ドメイン (Restricted RBAC Domain)]** として設定するには、**[有効 (Enabled)]** チェックボックスをオンにします。
- セキュリティドメインを制限付きドメインとして構成した場合、このドメインに割り当てられたユーザーは、他のセキュリティドメインと関連付けられているユーザーが構成したポリシー、プロファイル、ユーザーを表示できません。
- d) **[保存 (Save)]** をクリックします。
-

ノードにアクセス権を割り当てるノードルールを作成する

この手順を使用して、リーフ スイッチなどの物理ノードをセキュリティ ドメインに割り当てる RBAC ノードルールを設定します。

始める前に

ノードが割り当てられるセキュリティ ドメインを作成します。

手順

-
- ステップ 1** メニュー バーで、**[管理 (Admin)] > [AAA]** の順に選択します。
- ステップ 2** **[ナビゲーション (Navigation)]** ペインで、**[セキュリティ (Security)]** をクリックします。
- ステップ 3** **[作業 (Work)]** ペインで、**[RBAC ルール (RBAC Rules)]** タブ > **[ノードルール (Node Rules)]** サブタブ > **[アクション (Actions)]** > **[RBAC ノードルールの作成 (Create RBAC Node Rule)]** を選択します。
- 画面が表示されます。

- ステップ 4** 表示される **[ノードの RBAC ルールの作成 (Create RBAC Rule for Node)]** 画面で、次の詳細を入力します。
- [ノード ID の選択 (Select Node ID)]** をクリックして、ドロップダウンリストからノードを選択します。
 - [ポートの RBAC ルール (RBAC Rule for Port)]** を割り当てるには、**[ポートの RBAC ルールの追加 (Add RBAC Rule for Port)]** をクリックして名前を入力し、**[ドメインの選択 (Select Domain)]** をクリックしてドメインをルールに関連付けます。ドメインを選択したら、チェックマークをクリックします。

[ポートの RBAC ルールの追加 (Add RBAC Rule for Port)] をクリックして、選択したポートに複数の RBAC ルールを割り当てることができます。
 - [保存 (Save)]** をクリックします。

次のタスク

セキュリティドメインに割り当てられたノードを管理するユーザーを割り当てます。

カスタムの役割と権限

カスタム権限を持つカスタム ロールの作成

この手順を使用して、ロールを作成し、一連の権限を選択します。

始める前に

カスタム ロールで利用できる権限を判断するには、[AAA RBAC の役割および権限 \(11 ページ\)](#) にリストされている事前定義されたロールと権限のセットを参照してください。事前定義された特権で公開されていない管理対象オブジェクト (MO) への読み取りまたは書き込みアクセスが必要な場合は、[カスタム権限を設定する \(52 ページ\)](#) で説明されているように、カスタム権限を設定できます。

手順

- ステップ 1** メニュー バーで、**[管理 (Admin)] > [AAA]** の順に選択します。
- ステップ 2** **[ナビゲーション (Navigation)]** ペインで、**[セキュリティ (Security)]** をクリックします。
- ステップ 3** **[作業 (Work)]** ペインで、**[ロール (Roles)]** を選択します。
- ステップ 4** **[作業 (Work)]** ペインで、**[アクション (Actions)]** アイコン ドロップダウン リストをクリックし、**[ロールの作成 (Create Role)]** を選択します。
- ステップ 5** **[ロールの作成 (Create Role)]** 画面で、次の操作を実行します。
- [名前 (Name)]** フィールドに、ロールの名前を入力します。

- b) [説明 (Description)] フィールドに、説明を入力します。
- c) [権限の追加 (Add Privileges)] をクリックします。表示されている [権限の選択 (Select Privileges)] ウィンドウで、必要なチェックボックスを選択して、ロールに対する 1 つまたは複数の権限を選択します。
- d) [権限の選択 (Select Privileges)] ウィンドウで、[選択 (Select)] をクリックします。

ステップ 6 [保存 (Save)] をクリックします。

次のタスク

custom-privilege-1 などのカスタム権限を選択した場合は、[カスタム権限を設定する \(52 ページ\)](#) の手順に従って、このカスタム権限で公開される管理対象オブジェクト (MO) を選択します。

カスタム権限を設定する

この手順を使用してカスタム権限を設定し、事前定義された権限で公開されていない 1 つ以上の管理対象オブジェクト (MO) への読み取りまたは読み取り/書き込みアクセス権を提供します。

管理対象オブジェクトクラスについては、『[Cisco APIC 管理情報モデル リファレンス](#)』で説明されています。MO クラスごとに、そのクラスの読み取りまたは読み取り/書き込み権限を持つ事前定義されたロールがリファレンスに記載されています。

事前定義された権限ごとに、[Cisco APIC のロールと権限のマトリクス](#)を使用して、MO クラスのリストと読み取り/書き込み権限を表示できます。

MO クラスへの読み取りまたは書き込みアクセス権を持つカスタム権限を設定するには、APIC REST API を使用する必要があります。API を使用する場合は、『[Cisco APIC REST API 設定ガイド](#)』を参照してください。

手順

以下の形式で APIC REST API POST を作成して送信し、クラス aaa:RbacClassPriv のオブジェクトを作成します。

例：

POST https://<APIC-IP>/api/node/mo/uni/rbacdb/rbacclpriv-<moClassName>.json

```
{
  "aaaRbacClassPriv":
  {
    "attributes":
    {
      "name": "<moClassName>",
      "wPriv": "<privilege>",
      "rPriv": "<privilege>"
    }
  }
}
```

```

    }
  }
}

```

URI の *moClassName* 値に、アクセスを設定するオブジェクト クラスの名前を含めます。

ペイロードで、次の属性を指定します。

- *name* : アクセスを設定するオブジェクト クラスの名前。
- *wPriv* : クラスのオブジェクトへの書き込みアクセスを含むカスタム権限の名前。
- *rPriv* : クラスのオブジェクトへの読み取りアクセスを含むカスタム権限の名前。

カスタム権限に読み取りおよび書き込みアクセスを割り当てるには、*wPriv* と *rPriv* の両方にカスタム権限の名前を入力します。

例

この例は、クラス *fabric:Pod* のオブジェクトへの読み取りアクセスと書き込みアクセスの両方を使用して、カスタム権限 *custom-privilege-1* を設定する方法を示しています。

```

POST https://apic-aci.cisco.com/api/node/mo/uni/rbacdb/rbacclpriv-fabricPod.json

{
  "aaaRbacClassPriv":
  {
    "attributes":
    {
      "name": "fabricPod",
      "wPriv": "custom-privilege-1",
      "rPriv": "custom-privilege-1"
    }
  }
}

```

次のタスク

[カスタム権限を持つカスタム ロールの作成 \(51 ページ\)](#) で説明されている手順を使用して、カスタム権限をカスタム ロールに追加します。

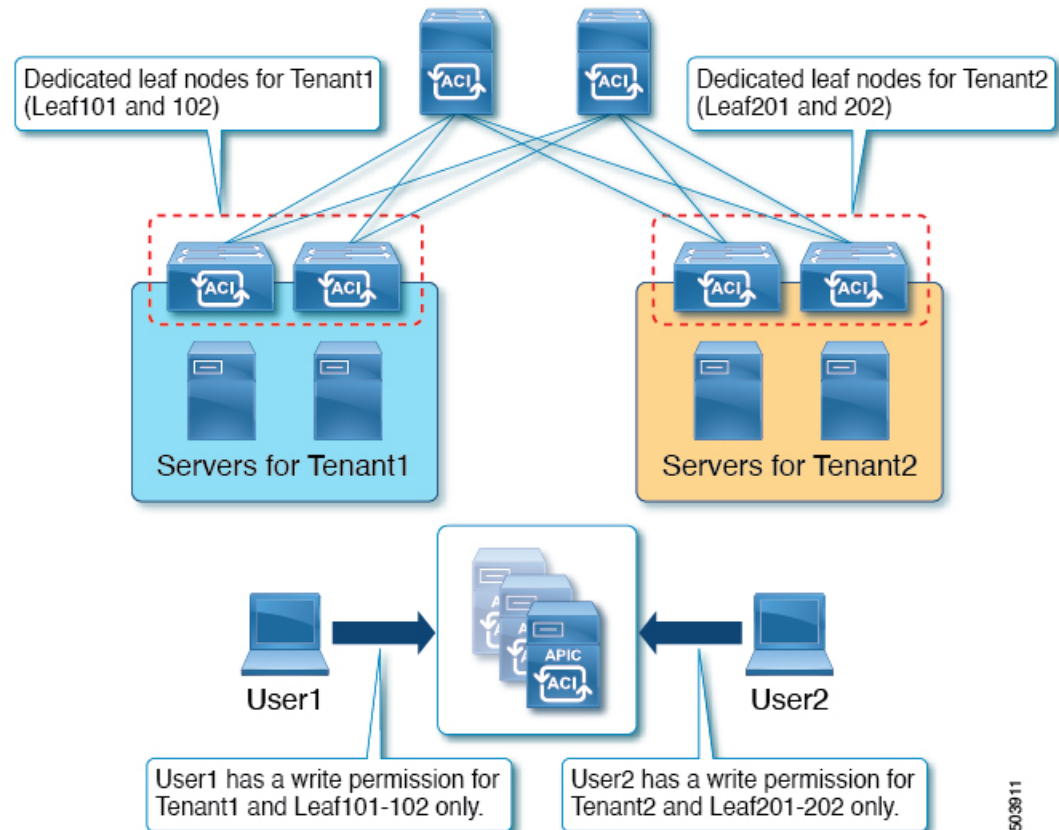
RBAC ノード ルールの設定の使用例

このセクションでは、このドキュメントで説明されている構成オプションが混在するユースケースについて説明します。各オプションの詳細については、このドキュメントの他の部分を参照してください。ユースケースは、次のシナリオに基づいています。

Cisco Application Centric Infrastructure (ACI) ファブリックに複数のテナントと複数のリーフノードがあるとします。マルチテナンシーの場合、ユーザーが特定のテナントと特定のリーフノードのセットのみを管理できるようにする必要があります。次に例を示します。

- User1 は Tenant1、リーフノード 101 と 102 のみを管理できます。
- User2 は Tenant2、リーフノード 201 および 202 のみを管理できます。

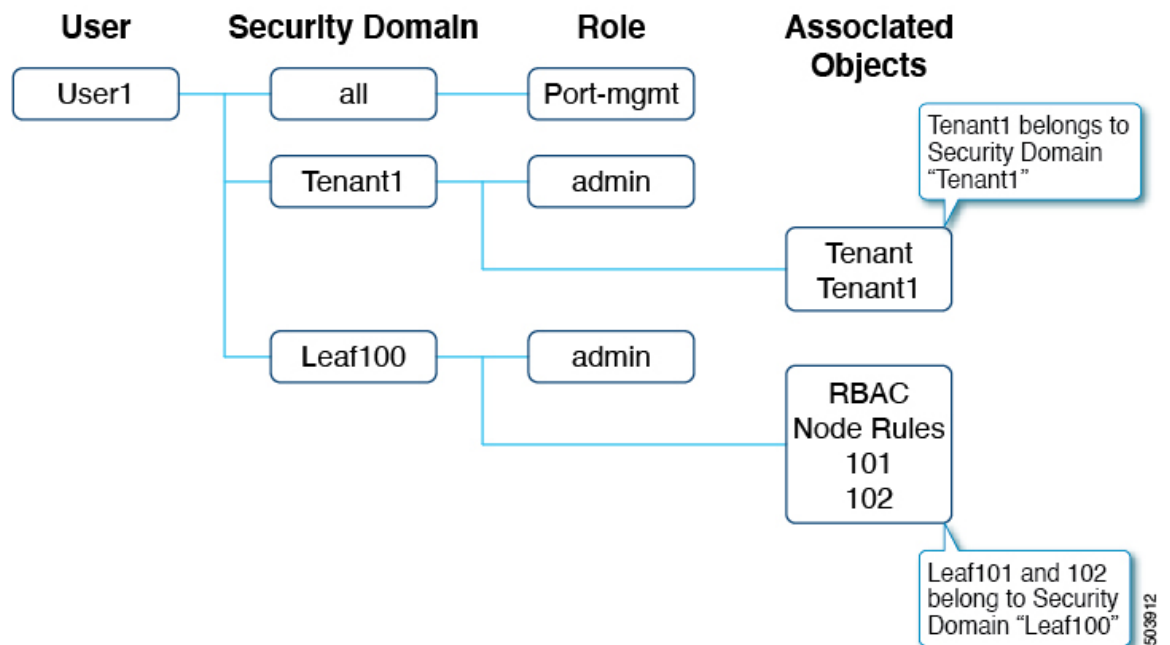
次の図では要件を説明しています。



これは、セキュリティドメインと RBAC ノードルールを使用して実現できます。高レベルでは、構成手順は次の通りです。

1. セキュリティドメインの作成
2. RBAC ノードルールの作成
3. ユーザーの作成

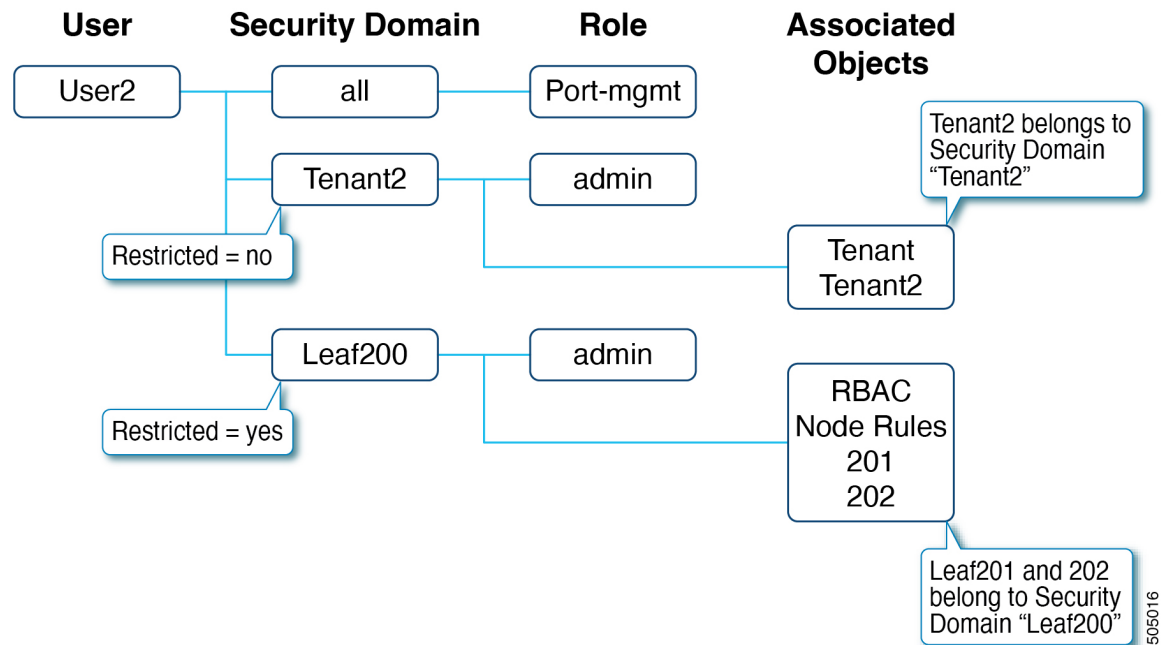
次の図は、この例の User1 の構成間の関係を示しています。



User1 には 3 つのセキュリティドメインがあります。

- port-mgmt ロールを持つすべてのドメイン : User1 が割り当てられたリーフノードでポート関連の構成を管理できるようにします。
- admin ロールを持つドメイン Tenant1 : User1 が Tenant1 を管理できるようにします。
- admin ロールを持つドメイン Leaf100 : User1 が Leaf101 と 102 を管理できるようにします。

次の図は、この例の User2 の構成間の関係を示しています。



User2 にも同様に 3 つのセキュリティドメインがあります。

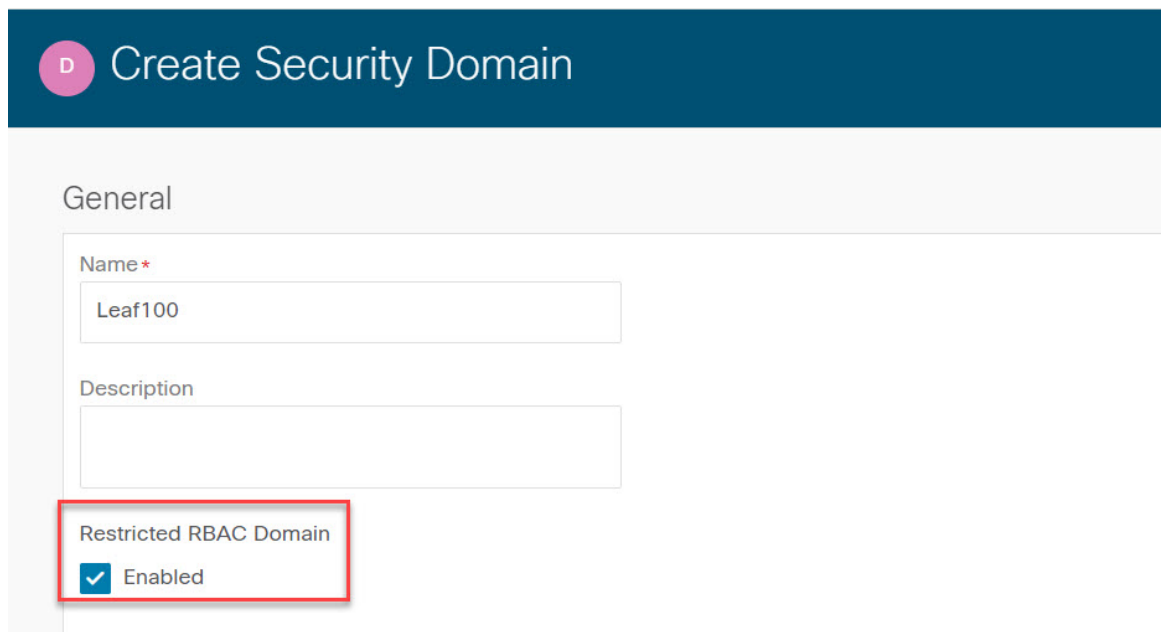
- port-mgmt ロールを持つすべてのドメイン : User2 が割り当てられたリーフノードでポート関連の構成を管理できるようにします。
- admin ロールを持つドメイン Tenant2 : User2 が Tenant2 を管理できるようにします。
- admin ロールを持つドメイン Leaf200 : User2 が Leaf201 と 202 を管理できるようにします。

以降の項では、より詳細に構成手順について説明します。このセクションでは、User1 と Tenant1 の構成についてのみ説明します。User2 と Tenant2 の構成は、同じプロセスに従います。

手順 1 : セキュリティドメインの作成

最初の手順は、セキュリティドメイン Tenant1 と Leaf100 を作成することです。これらのセキュリティドメインを組み合わせることができますが、この例では個別のセキュリティドメインを使用しています。

ドメインを作成するには、GUI で **[管理 (Admin)] > [AAA] > [セキュリティ (Security)] > [セキュリティドメイン (Security Domains)] > [アクション (Actions)] > [セキュリティドメインの作成 (Create Security Domain)]** に移動します。



Create Security Domain

General

Name *

Leaf100

Description

Restricted RBAC Domain

☒ Enabled

この例では、セキュリティドメイン Leaf100 の **【制限付き RBAC ドメイン (Restricted RBAC Domain)】** が有効になっています。そのため、User1 はインターフェイス ポリシー グループ、VLAN プール、および異なるセキュリティ ドメインの他のユーザによって作成された他のアクセスポリシーを表示できません。例外は、デフォルトのインターフェイスポリシーです。**【制限付き RBAC ドメイン (Restricted RBAC Domain)】** の構成に関係なく、デフォルトのインターフェイス ポリシーはリーフ RBAC ユーザに表示されます。つまり、**【制限付き RBAC ドメイン (Restricted RBAC Domain)】** が有効になっている場合、ユーザはデフォルト ポリシーの構成を変更できません。

セキュリティドメイン Tenant1 に対しては、**【制限付き RBAC ドメイン (Restricted RBAC Domain)】** を有効にしません。テナントポリシーの場合、テナント自体が十分な管理の分離を提供するため、必須ではありません。テナント RBAC とノード RBAC の両方に同じセキュリティドメインを使用する場合は、**【制限付き RBAC ドメイン (Restricted RBAC Domain)】** を有効にする必要があります。

テナント RBAC の場合、テナントはセキュリティドメインに関連付けられている必要があります。この例では、Tenant1 をセキュリティドメイン「Tenant1」に関連付けます。ドメインに関連付けるには、GUI で、**【テナント (Tenant)】 > 【ポリシー (Policy)】 > 【セキュリティドメイン (Security Domains)】** に移動します。

手順 2: RBAC ノードルールを作成する

次の手順では、RBAC ノードルールを作成して、Leaf101 と Leaf102 をセキュリティドメイン Leaf100 に追加します。RBAC ノードルールを作成するには、GUI で **【管理 (Admin)】 > 【AAA】 > 【セキュリティ (Security)】 > 【RBAC ルール (RBAC Rules)】 > 【ノードルール (Node Rules)】 > 【アクション (Actions)】 > 【RBAC ノードルールの作成 (Create RBAC Node Rule)】** に移動します。

次の図は、ノード 101 の RBAC ルールを示しています。

General

Node ID *
101 X

RBAC Rule for Port

Name *	Domain *
rule1	Leaf100

+ Add RBAC Rule for Port

ノード 102 に対して同じ構成を繰り返します。

手順 3 : ユーザーを作成する

最後の手順は、ユーザー User1 を作成することです。ユーザを作成するには、GUI で **[管理 (Admin)] > [AAA] > [ユーザ (Users)] > [アクション (Actions)] > [ローカル ユーザの作成 (Create Local User)]** に移動します。

セキュリティとロールの構成手順で、次のセキュリティドメインとロールを選択します。

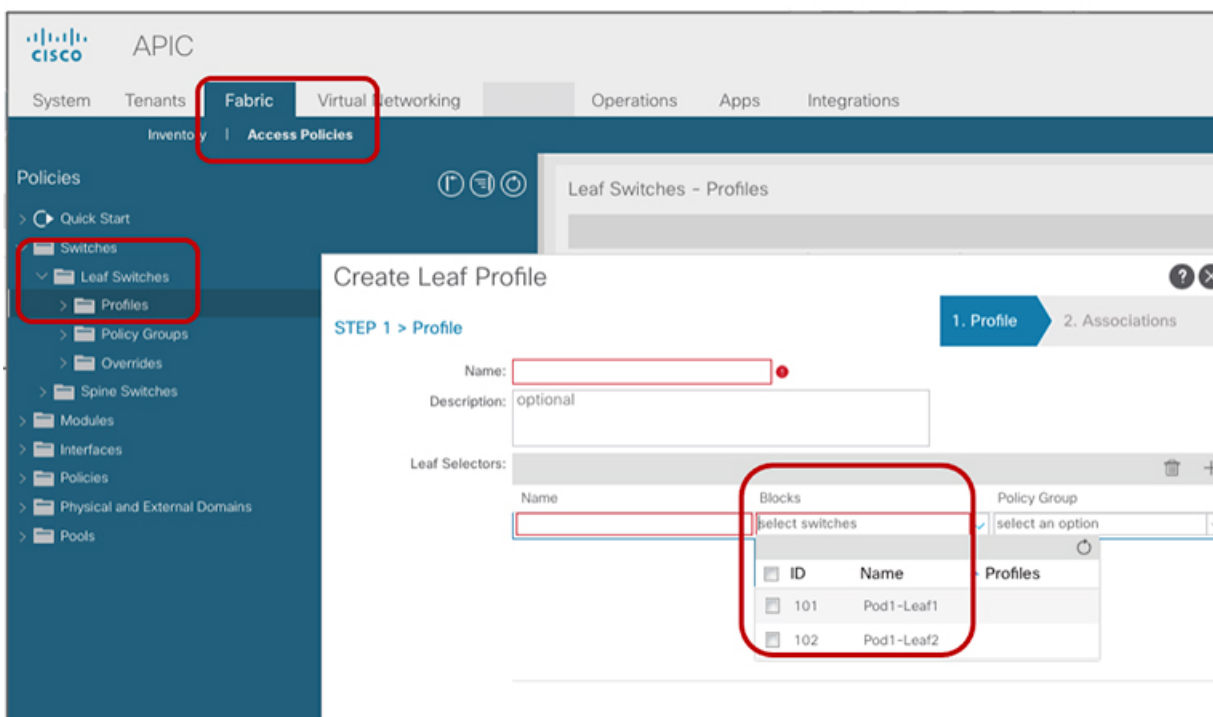
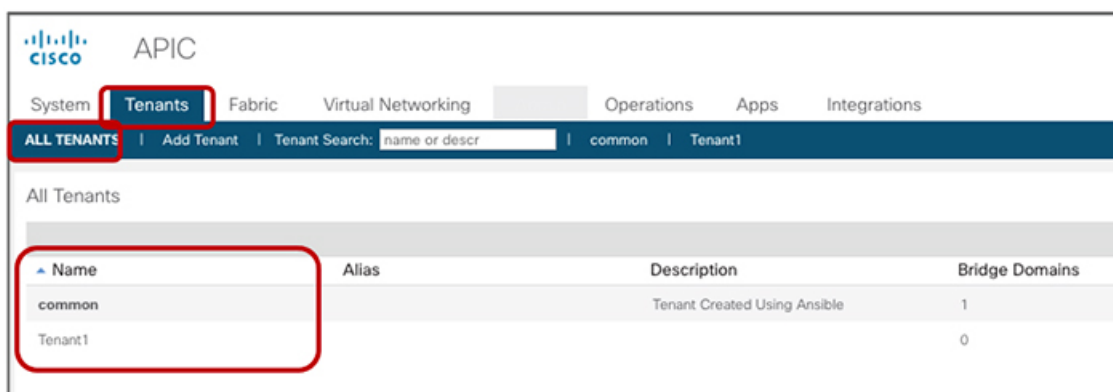
- all : 書き込み権限を持つロール port-mgmt
- Leaf100 : 書き込み権限を持つロール admin
- Tenant1 : 書き込み権限を持つロール admin

「RADIUS、TACACS+、LDAP、RSA、SAML、OAuth 2、および DUO」の章で説明されている手順を使用して、Cisco AVPairs または LDAP グループマップを使用して、リモートユーザーに同じ設定を使用できます。

RBAC ノードルールの確認

User1 は Tenant1、Leaf 101 および 102 のみを管理できます。次に例を示します。

- User1 は、書き込み権限を持つ Tenant1 と読み出し権限を持つ共通テナント以外の他のテナントを参照することはできません。
- User1 は、リーフセレクトで Leaf101 および 102 以外の他のリーフノードを表示できません。
- User1 は、同じセキュリティドメインに関連付けられたユーザーによって作成されたアクセスポリシー、またはシステムが作成したポリシー（読み取り専用）以外のアクセスポリシーを表示できません。





第 5 章

RADIUS、TACACS+、LDAP、RSA、SAML、OAuth 2、DUO

この章は、次の項で構成されています。

- [概要 \(61 ページ\)](#)
- [APIC Bash シェルのユーザ ID \(62 ページ\)](#)
- [外部認証サーバの AV ペア \(62 ページ\)](#)
- [リモート ユーザの設定 \(65 ページ\)](#)
- [プロバイダーを作成する \(67 ページ\)](#)
- [ログイン ドメイン \(72 ページ\)](#)
- [RADIUS 認証 \(75 ページ\)](#)
- [TACACS+ 認証 \(77 ページ\)](#)
- [LDAP/Active Directory の認証 \(81 ページ\)](#)
- [DUO による多要素認証 \(86 ページ\)](#)
- [RSA Secure ID 認証 \(89 ページ\)](#)
- [SAML 認証 \(89 ページ\)](#)
- [OAuth 2 / OIDC 認証 \(98 ページ\)](#)

概要

この記事では、RADIUS、TACACS+、LDAP、RSA、DUO、SAML、OAuth 2 ユーザーが APIC にアクセスできるようにする方法について、順を追って説明します。読者が *Cisco* プリケーションセントリック インフラストラクチャの基礎マニュアル、特にユーザー アクセス権、認証、アカウントティングの章を十分に利害していると仮定しています。

Cisco APIC リリース 6.0(1) から、**[管理 (Admin)] > [AAA]** のパスの APIC GUI が変更されました。詳細については、[Cisco APIC GUI の機能強化 \(5 ページ\)](#) を参照してください。



- (注) クラスタ内の1つを除くすべてのAPICが失われるなどの障害シナリオの場合、APICはリモート認証を無効にします。このシナリオでは、ローカル管理者アカウントのみがファブリックデバイスにログインできます。



- (注) セキュリティ上の理由により、AAA 認証に `shell:domains=all/read-all/` を使用するリモートユーザは、ファブリック内のリーフスイッチおよびスパインスイッチにアクセスすることはできません。このことは、4.0(1h) までのすべてのバージョンに当てはまります。

APIC Bash シェルのユーザ ID

APIC での Linux シェル用のユーザ ID は、ローカルユーザ用に APIC 内で生成されます。認証クレデンシャルが外部サーバで管理されているユーザは、Linux シェル用のユーザ ID を `cisco-av-pair` で指定できます。上記の `cisco-av-pair` の (16001) を省略することは、リモートユーザがデフォルトの Linux ユーザ ID 23999 を取得すれば可能です。Linux ユーザ ID がバッチセッション中に使用され、標準の Linux 権限が適用されます。また、ユーザが作成するすべての管理対象オブジェクトは、そのユーザの Linux ユーザ ID によって作成されたとマークされます。

次に、APIC Bash シェルに表示されるユーザ ID の例を示します。

```
admin@ifav17-ifc1:~> touch myfile
admin@ifav17-ifc1:~> ls -l myfile
-rw-rw-r-- 1 admin admin 0 Apr 13 21:43 myfile
admin@ifav17-ifc1:~> ls -ln myfile
-rw-rw-r-- 1 15374 15374 0 Apr 13 21:43 myfile
admin@ifav17-ifc1:~> id
uid=15374(admin) gid=15374(admin) groups=15374(admin)
```

外部認証サーバの AV ペア

Cisco APIC では、管理者が外部認証サーバで Cisco AV ペアを設定する必要があります。Cisco AV ペアは、ユーザの RBAC ロールおよび権限に必要な APIC を指定します。Cisco AV ペアの形式は、RADIUS、LDAP、または TACACS+ のものと同じです。

外部認証サーバで Cisco AV ペアを設定するには、管理者が既存のユーザレコードに Cisco AV ペアを追加します。Cisco AV ペアの形式は次のとおりです。

```
shell:domains =
domainA/writeRole1|writeRole2|writeRole3/readRole1|readRole2,
domainB/writeRole1|writeRole2|writeRole3/readRole1|readRole2
shell:domains =
domainA/writeRole1|writeRole2|writeRole3/readRole1|readRole2,
domainB/writeRole1|writeRole2|writeRole3/readRole1|readRole2(16003)
```

Cisco APIC リリース 2.1 より、AV ペアで UNIX ID が指定されていない場合は、APIC が固有の UNIX ユーザー ID を内部的に割り当てます。



- (注) APIC の Cisco AV ペアの形式は互換性があり、他の Cisco AV ペアの形式と共存できます。APIC はすべての AV ペアから最初に一致した AV ペアを選択します。

リリース 3.1(x) 以降、AV Pair `shell:domains=all//admin` を使用すると、ユーザに読み取り専用権限を割り当て、スイッチにアクセスしてコマンドを実行できます。

APIC は、次の正規表現をサポートしています。

```
shell:domains\\s*[:]\\s*((\\S+?/\\S*?/\\S*?)(,\\S+?/\\S*?/\\S*?){0,31})(\\(\\d+\\))$
shell:domains\\s*[:]\\s*((\\S+?/\\S*?/\\S*?)(,\\S+?/\\S*?/\\S*?){0,31})$
```

例 :

- 例 1 : `writeRoles` のみを持つ単一のセキュリティ ドメインを含む Cisco AV ペア :

```
shell:domains=domainA/writeRole1|writeRole2/
```

- 例 2 : `readRoles` のみを持つ単一のセキュリティ ドメインを含む Cisco AV ペア :

```
shell:domains=domainA//readRole1|readRole2
```



- (注) 「/」 文字は、セキュリティ ドメインごとの `writeRoles` と `readRoles` の間の区切り文字であり、1 つのタイプのロールのみを使用する場合でも必要です。

Cisco AV ペアの文字列は、大文字と小文字が区別されます。エラーが表示されなくても、使用する大文字と小文字がドメイン名またはロールに一致していない場合は、予期しない権限が付与されることがあります。

オープン RADIUS サーバ (`/etc/raddb/users`) の設定例は次のとおりです。

```
aaa-network-admin Cleartext-Password := "<password>"
Cisco-avpair = "shell:domains = all/aaa/read-all(16001)"
```

AV ペアを割り当てるためのベスト プラクティス

ベストプラクティスとして、ユーザーが (SSH、Telnet またはシリアル/KVM コンソールを通じて) Bash シェルを使用する場合には、そのユーザーに割り当てられる AV ペア用に、16000 ~ 23999 の範囲で固有の UNIX ユーザー ID を割り当てることを推奨します。Cisco AV ペアが UNIX ユーザー ID を提供しない状況が発生すると、そのユーザーにはユーザー ID 23999 (または範囲内のそれに近い番号) が割り当てられますが、その場合、そのユーザーのホームディレクトリ、ファイル、およびプロセスに、UNIX ID 23999 を持つリモートユーザーもアクセスできるようになってしまいます。



(注) 5.3(1) リリース以降、telnet はサポートされていません。

リモート認証サーバが cisco-av-pair 応答で明示的に UNIX ID を割り当てているかどうかを確認するには、Cisco Application Policy Infrastructure Controller (APIC) への SSH セッションを開いて、リモート ユーザー アカウントを使用して管理者としてログインします。ログインしたら、次のコマンドを（「userid」をログインしたユーザー名で置き換えて）実行します。

```
admin@apic1:remoteuser-userid> cd /mit/uni/userext/remoteuser-userid
admin@apic1:remoteuser-userid> cat summary
```

Cisco AV ペアの文字列では、大文字と小文字が区別されます。エラーが表示されなくても、使用する大文字と小文字がドメイン名またはロールに一致していない場合は、予期しない権限が付与されることがあります。

外部認証サーバの AV ペアの設定

属性/値 (AV) のペア文字列のカッコ内の数字は、セキュア シェル (SSH) または telnet を使用してログインしたユーザーの UNIX ユーザー ID として使用されます。



(注) 6.0(2) リリース以降、telnet はサポートされていません。

手順の概要

1. 外部認証サーバの AV ペアを設定します。

手順の詳細

手順

外部認証サーバの AV ペアを設定します。

Cisco AV ペアの定義は次のとおりです（シスコは、UNIX ユーザー ID が指定されているかどうかにかかわらず AV ペアをサポートします）

例：

```
shell:domains = domainA/writeRole1|writeRole2|writeRole3/readRole1|readRole2,domainB/writeRole1|writeRole2|writeRole3/readRole1|readRole2
shell:domains =
domainA/writeRole1|writeRole2|writeRole3/readRole1|readRole2,domainB/writeRole1|writeRole2|writeRole3/readRole1|readRole2(8101)
```

These are the boost regexes supported by APIC:

```
uid_regex("shell:domains\\s*[:=]\\s*(\\S+?/\\S*?/\\S*?)(,\\S+?/\\S*?/\\S*?){0,31})(\\(\\d+\\))$");
regex("shell:domains\\s*[:=]\\s*(\\S+?/\\S*?/\\S*?)(,\\S+?/\\S*?/\\S*?){0,31}$");
```

次に、例を示します。

```
shell:domains = coke/tenant-admin/read-all,pepsi//read-all(16001)
```

リモート ユーザの設定

ローカル ユーザを設定する代わりに、APIC を一元化された企業クレデンシャルのデータセンターに向けることができます。APIC は、Lightweight Directory Access Protocol (LDAP)、Active Directory、RADIUS、および TACACS+ をサポートしています。



(注) APIC が少数側である（クラスタから切断されている）場合、ACI は分散システムであり、ユーザ情報が APICS に分散されるため、リモートログインは失敗する可能性があります。ただし、ローカルログインは APIC に対してローカルであるため、この場合も機能します。

3.1 (1) のリリース以降、**サーバモニタリング** は RADIUS、TACACS+、LDAP、および RSA を介して設定され、個別の AAA サーバがアクティブかを判断できます。サーバモニタリング機能は、サーバがアクティブかどうか確認するためそれぞれのプロトコルのログインを使用します。たとえば、LDAP サーバは `ldap` ログインを使用し、Radius サーバはサーバがアクティブか判断するサーバモニタリング機能を持つ `radius` のログインを使用します。

外部認証プロバイダーを通じて認証されたリモートユーザを設定するには、次の前提条件を満たす必要があります。

- DNS 設定は、RADIUS サーバのホスト名ですでに名前解決されている必要があります。
- 管理サブネットを設定する必要があります。

NX-OS スタイル CLI を使用したリモート ユーザの設定

ローカル ユーザを設定する代わりに、APIC を一元化された企業クレデンシャルのデータセンターに向けることができます。APIC は、Lightweight Directory Access Protocol (LDAP)、Active Directory、RADIUS、および TACACS+ をサポートしています。

外部認証プロバイダーを通じて認証されたリモートユーザを設定するには、次の前提条件を満たす必要があります。

- DNS 設定は、RADIUS サーバのホスト名ですでに名前解決されている必要があります。
- 管理サブネットを設定する必要があります。

Cisco AV ペアが欠落しているか不良であるリモート ユーザのデフォルトの動作の変更

手順

ステップ 1 メニューバーで、[管理 (Admin)] > [認証 (Authentication)] > [AAA] > [ポリシー (Policy)] タブを選択します。

ステップ 2 [リモート ユーザー ログイン ポリシー (Remote user login policy)] ドロップダウン リストから、[デフォルト ロールの割り当て (Assign Default Role)] を選択します。

デフォルト値は [No Login] です。[Assign Default Role] オプションは、Cisco AV ペアが欠落しているか不良であるユーザに最小限の読み取り専用権限を割り当てます。不正な AV ペアは、解析ルール適用時に問題があった AV ペアです。

NX-OS スタイル CLI を使用した欠落または不良 Cisco AV ペアを持つリモート ユーザのデフォルトの動作の変更

Cisco APIC では、管理者が外部認証サーバで Cisco AV ペアを設定する必要があります。これを行うには、管理者は既存のユーザ レコードに Cisco AV ペアを追加します。Cisco AV ペアは、ユーザの RBAC ロールおよび権限に必要な APIC を指定します。Cisco AV ペアの形式は、RADIUS、LDAP、または TACACS+ のものと同じです。AV ペアの形式には Cisco UNIX ユーザ ID が含まれるものと含まれないものがあります。すべてのリモート ユーザが同じロールを持ち、相互ファイル アクセスが許可される場合はどちらの形式でも問題ありません。UNIX ユーザ ID を指定しないと、APIC システムによって ID 23999 が適用され、AV ペア ユーザに対して複数のロールまたは読み取り権限が指定されます。これは、グループ設定で設定された権限より高いかまたは低い権限がユーザに付与される原因になることがあります。このトピックでは、許可されない動作を変更する方法について説明します。

NX-OS スタイル CLI を使用して欠落または不良 Cisco AV ペアを持つリモート ユーザのデフォルトの動作を変更するには、次の手順を実行します。

手順

ステップ 1 NX-OS CLI で、コンフィギュレーション モードで開始します。

例：

```
apic1#
apic1# configure
```

ステップ 2 aaa ユーザ デフォルト ロールを設定します。

例：

```
apic1(config)# aaa user default-role
assign-default-role assign-default-role
no-login no-login
```

ステップ 3 aaa 認証ログイン メソッドを設定します。

例：

```
apic1(config)# aaa authentication
login Configure methods for login

apic1(config)# aaa authentication login
console Configure console methods
default Configure default methods
domain Configure domain methods

apic1(config)# aaa authentication login console
<CR>

apic1(config)# aaa authentication login domain
WORD Login domain name
fallback
```

プロバイダーを作成する

この手順に従って、認証/承認プロトコルのプロバイダーを作成します。

始める前に

認証/承認プロトコルのプロバイダーを作成する前の関連する前提条件については、関連するプロトコルのセクションで説明します。

手順

- ステップ 1** メニュー バーで、[管理 (Admin)] > [AAA] の順に選択します。
- ステップ 2** ナビゲーションウィンドウで、[認証 (Authentication)] を選択します。
- ステップ 3** 作業ペインで、[プロバイダ (Providers)] を選択します。
- ステップ 4** [アクション (Actions)] > [プロバイダの作成 (Create Provider)] をクリックします。
- ステップ 5** 表示された [プロバイダの作成 (Create Provider)] 画面で、[ホスト名/IP アドレス (Hostname/ IP Address)]、[説明 (Description)] を入力し、ドロップダウン リストから [レルム (Realm)] を選択します。レルム で使用可能な選択肢は次のとおりです。
 - RADIUS
 - TACACS+

- LDAP
- SAML
- RSA
- OAuth 2

プロバイダーを構成するためのオプションは動的であり、選択したレルムに応じて変化します。各レルムで使用できるオプションについては、以降の手順で詳しく説明します。

ステップ 6 (任意) RADIUS にのみ適用可能：レルム サブタイプを選択します。[レルム サブタイプ (Realm Subtype)] を選択します。オプションは、[デフォルト (Default)] または [デュオ (Duo)] です。次に、以下を指定します。

- RADIUS サーバーのパスワード：確認のためにもう一度パスワードを入力してください。
- [到達可能 EPG の選択 (Select Reachability EPG)] をクリックして、エンドポイントグループを選択します。
- RADIUS のサービスポート番号。指定できる範囲は 1 ～ 65535 です。デフォルト値は 1812 です。
- 認証プロトコルのオプションは、[PAP]、[CHAP]、[MS-CHAP] です。このオプションは、[デフォルト (Default)] を [レルム サブタイプ (Realm Subtype)] として選択した場合にのみ、表示されません。
- RADIUS サーバーとの通信タイムアウト。有効な範囲は 0 ～ 60 秒です。デフォルトは 5 秒です（レルム サブタイプ：デフォルトの場合）。デフォルトは 30 秒です（レルム サブタイプ：Duo）。
- RADIUS エンドポイントに接続する際の再試行回数。
- 定期的なサーバー監視を有効にするには、[有効 (Enabled)] チェックボックスをオンにして、同じユーザ名とパスワードを入力します。

この手順は、RADIUS プロバイダー構成用です。これで、手順 12 に進むことができます。

ステップ 7 (オプションの手順で TACACS+ にのみ適用) 次を指定します。

- TACACS+ サーバーのパスワード：確認のためにもう一度パスワードを入力してください。
- [到達可能 EPG の選択 (Select Reachability EPG)] をクリックして、エンドポイントグループを選択します。
- TACACS+ のサービスポート番号。指定できる範囲は 1 ～ 65535 です。デフォルト値は 49 です。
- 認証プロトコルのオプションは、PAP、CHAP、MS-CHAP です。
- TACACS+ サーバーとの通信タイムアウト。有効な範囲は 0 ～ 60 秒です。デフォルトは 5 秒です。
- TACACS+ エンドポイントに接続する際の再試行回数。
- 定期的なサーバー監視を有効にするには、[有効 (Enabled)] チェックボックスをオンにして、同じユーザー名とパスワードを入力します。

この手順は、TACACS+ プロバイダーの設定用です。これで、手順 12 に進むことができます。

ステップ 8 (オプションの手順でLDAPにのみ適用) レルムサブタイプを選択します。オプションは、[デフォルト (Default)] または [デュオ (Duo)] です。次に、以下を指定します。

- LDAP ディレクトリのルート識別名 (DN) 。
- LDAP ベース DN : APIC がリモートユーザーアカウントを検索する LDAP サーバー内のコンテナ名とパスです。これはパスワードが検証される場所です。フィルタを使用して、APIC が *Cisco AVPair* に使用するために要求している属性を見つけます。
- LDAP サーバーのパスワード。確認のためにもう一度パスワードを入力してください。
- LDAP のサービスポート番号。指定できる範囲は 1 ～ 65535 です。デフォルト値は 389 です。
- [到達可能 EPG の選択 (Select Reachability EPG)] をクリックして、エンドポイントグループを選択します。
- LDAP サーバーとの通信タイムアウト。有効な範囲は 0 ～ 60 秒です。デフォルトは 30 秒です。
- LDAP エンドポイントに接続する際の再試行回数。
- [有効 (Enable)] チェック ボックスをオンにして、SSL を有効にします。
- SSL 証明書の検証レベル。次のオプションがあります。
 - 寛容 : DUO LDAP SSL 証明書の問題の診断に役立つデバッグノブ。
 - 厳密 : 実稼働環境で使用するレベル。
- LDAP 属性。
- 認証方式。次のオプションがあります。
 - LDAP バインド
 - パスワード比較
- フィルタ タイプ フィルタは、検索要求のエントリの識別に使用される条件を定義する、主要なエレメントです。例 : (cn=*)。これは、1 つ以上の cn 値を含むエントリを意味します。次のオプションがあります。
 - デフォルト
 - Microsoft Active Directory
 - カスタム (Custom)
- LDAP フィルタ このフィールドは、選択したフィルタ タイプに基づいて自動入力されます (カスタム オプションの [フィルタ タイプ (Filter Type)] を選択した場合を除く)。デフォルトを選択した場合、フィルタは cn=Suserid です。Microsoft Active Directory を選択した場合、フィルタは sAMAccountName=Suserid です。

- 定期的なサーバー監視を有効にするには、[有効 (Enabled)] チェックボックスをオンにして、同じユーザー名とパスワードを入力します。

この手順は、LDAP プロバイダー構成用です。これで、手順 12 に進むことができます。

ステップ 9 (オプションの手順で RSA にのみ適用) 次を指定します。

- RSA サーバーのパスワード：確認のためにもう一度パスワードを入力してください。
- [到達可能 EPG の選択 (Select Reachability EPG)] をクリックして、エンドポイントグループを選択します。
- RSA のサービスポート番号。指定できる範囲は 1 ～ 65535 です。デフォルト値は 1812 です。
- RSA サーバーとの通信タイムアウト。有効な範囲は 0 ～ 60 秒です。デフォルトは 5 秒です。
- RSA エンドポイントに接続する際の再試行回数。
- 定期的なサーバー監視を有効にするには、[有効 (Enabled)] チェックボックスをオンにして、同じユーザー名とパスワードを入力します。

この手順は、RSA プロバイダー構成用です。これで、手順 12 に進むことができます。

ステップ 10 (オプションの手順で SAML にのみ適用) 以下を指定します。

- [ID プロバイダ (Identity Provider)] (IdP)。オプションは、ADFS、OKTA、PING IDENTITY です。
- [IDP が提供するメタデータ URL (Metadata URL provided by IDP)]。
ADFS の場合、IDP が提供するメタデータ URL は `https://<FQDN of ADFS>/FederationMetadata/2007-06/FederationMetadata.xml` という形式になります。
Ping ID については、Ping ID サーバーの構成セクション (SAML アプリケーションの下) メタデータ URL リンクをコピーします。
- SAML ベースのサービスの [IdP エンティティ ID (IdP Entity ID)]。
- サービス プロバイダ エンティティ ID である [SP エンティティ ID (SP Entity ID)] を入力します。ID はサービス プロバイダから取得できます。形式は次のとおりです。
`https://apic-id/api/aaaLoginSSO.json?name=domain-name`
- IdP がプライベート CA によって署名されている場合は、[認証局の選択 (Select Certificate Authority)] をクリックして認証局を選択します。
- GUI リダイレクトバナー。これは URL またはメッセージが可能です。この情報は、認証のためにユーザーが ID プロバイダーのログインページにリダイレクトされる前に表示されます。
- SAML サーバーとの通信タイムアウト。有効な範囲は 0 ～ 60 秒です。デフォルトは 5 秒です。
- ドロップダウンリストから [署名アルゴリズム (Signature Algorithm)] を選択します。

- **[有効 (Enabled)]** チェック ボックスをオンにして、暗号化された SAML アサーション、SAML 応答の署名のアサーション、SAML 認証要求の署名、SAML 応答メッセージの署名のすべてまたは一部を有効にできます。

この手順は、SAML プロバイダー構成用です。これで、手順 12 に進むことができます。

ステップ 11 (オプションの手順で OAuth 2 にのみ適用) 以下を指定します。

- クライアント ID : IdP 上の APIC アプリケーションのクライアント識別子。
- APIC アプリケーションのクライアント シークレット。確認のため、もう一度クライアント シークレットを入力します。
- ユーザー名要求。トークンのユーザー名属性。例 : メール、サブ。
- 範囲。OAuth 2 範囲のリスト。例 : 「openid プロファイル」。ユーザー グループ情報を受信するには、IdP プロバイダーで構成された対応するスコープを追加します。例 : 「openid プロファイル グループ」。
- OIDC プロトコルの **[有効化 (Enable)]** または **[無効化 (Disable)]** を選択します。
- **[有効化 (Enabled)]** チェック ボックスをオンにして、トークンの署名を検証します。
- JWKS エンドポイント。トークンを検証するための JSON Web キーセット (JWKS)。このフィールドは、トークン署名の検証を有効にしている場合にのみ表示されます。
- 認証エンドポイント。IdP エンドポイント認証 URL。IdP サーバーから認可エンドポイントを取得します。このフィールドは、OIDC プロトコルが無効な場合にのみ表示されます。
- トークンエンドポイント。IdP エンドポイントトークンの URL。IdP サーバーからトークン エンドポイントを取得します。このフィールドは、OIDC プロトコルが無効な場合にのみ表示されます。
- 発行元 URL IdP サーバーから発行者の URL を取得します。このフィールドは、OIDC プロトコルが有効な場合にのみ表示されます。
- IdP がプライベート CA によって署名されている場合は、**[認証局の選択 (Select Certificate Authority)]** をクリックして、認証局を選択します。
- **[到達可能 EPG の選択 (Select Reachability EPG)]** をクリックして、エンドポイント グループを選択します。
- OAuth 2 サーバーとの通信タイムアウト。有効な範囲は 0 ～ 60 秒です。デフォルトは 5 秒です。
- GUI リダイレクトバナー。これは URL またはメッセージが可能です。この情報は、認証のためにユーザーが ID プロバイダーのログインページにリダイレクトされる前に表示されます。

この手順は、OAuth 2 プロバイダー構成用です。これで、手順 12 に進むことができます。

ステップ 12 [保存 (Save)] をクリックします。

ログインドメイン

ログインドメインは、ユーザの認証ドメインを定義します。ログインドメインは、ローカル、LDAP、RADIUS、TACACS+、DUO、SAML、RSA、または OAuth 2 認証メカニズムを設定できます。REST、CLI、または GUI からシステムにアクセスすると、APIC によりユーザは正しい認証ドメインを選択できます。

たとえば、REST シナリオでは、完全なログインユーザ名が次のように表示されるようにユーザ名の頭に文字列が付きます。

```
apic:<domain>\<username>
```

システムに GUI からアクセスする場合は、APIC により選択するユーザのドメインのドロップダウンリストが提供されます。apic: domain が指定されない場合は、デフォルトの認証ドメインサーバがユーザ名の検索に使用されます。

ACI バージョン 1.0(2x) 以降、APIC のログインドメインフォールバックのデフォルトはローカルになっています。デフォルト認証とコンソール認証方法がどちらも非ローカルの方法に設定されており、両方の非ローカル方法がローカル認証に自動的にフォールバックしない場合でも、APIC にはローカル認証を使用してアクセスすることができます。

APIC フォールバック ローカル認証にアクセスするには、次の文字列を使用します。

- APIC とスイッチの両方の REST API、GUI、および CLI で `apic#fallback\username` 文字列を使用します。
- `apic:fallback\username` 文字列は、REST API と GUI にのみ使用し、CLI インターフェイスには使用しません。



(注) フォールバック ログインドメインは変更しないでください。変更すると、システムからロックアウトされる可能性があります。

GUI を使用してローカルドメインを作成する

SAML および OAuth 2 の外部サーバーによる認証は、標準の Cisco AVPair ベースの認証に加え、ユーザーグループのマッピングルール情報に基づいて行われるようになりました。

始める前に

- Cisco Application Centric Infrastructure (ACI) ファブリックが設置され、Application Policy Infrastructure Controller (APIC) がオンラインになっており、APIC クラスタが形成されて正常に動作していること。
- ログインドメイン名、レルム、リモートサーバープロバイダーは、ユーザーに対して認証ドメインを定義できます。

手順

ステップ 1 メニュー バーで、[管理 (Admin)] > [AAA] の順に選択します。

ステップ 2 ナビゲーションウィンドウで、[認証 (Authentication)] を選択します。

ステップ 3 作業ペインで、[ログインドメイン (Login Domains)] タブを選択します。

ステップ 4 [アクション (Actions)] ボタン > [ログインドメインの作成 (Create Login Domain)] をクリックします。

ステップ 5 [ログインドメインの作成 (Create Login Domain)] 画面の [一般 (General)] ペインで、次を指定します。

- ユーザーが構成したドメイン名。
- ログインドメインの説明。
- ファブリック デバイスにアクセスするエンティティ (個人またはデバイス) の ID を確認するためのレルム。[レルム (Realm)] ドロップダウン リストにあるオプションは、以下で説明されています。
 1. 認証用 RADIUS プロトコルをサポートするリモート サーバのグループに対する RADIUS プロバイダー グループ。
 2. 認証用 TACACS+ プロトコルをサポートするリモート サーバのグループに対する TACACS+ プロバイダー グループ。
 3. 認証用 LDAP プロトコルをサポートするリモート サーバのグループに対する LDAP プロバイダー グループ。
 4. 認証用 RSA プロトコルをサポートするリモート サーバのグループに対する RSA プロバイダー グループ。
 5. 認証用の SAML プロトコルをサポートする SAML プロバイダー リモートサーバー。
 6. 認証用 OAuth 2 プロトコルをサポートする OAuth 2 プロバイダー リモートサーバー

(注)

LDAP、RADIUS、TACACS+ がデフォルトのセキュリティメソッドとして指定されており、このダイアログで指定された関連するプロバイダーグループがユーザーログイン中に使用できない場合、特にそうするように構成されていない限り、Cisco APIC サーバーではフォールバック ローカル認証は実行されません。

Cisco APIC が ID プロバイダーに到達するためにプロキシサーバーを必要とする場合は、対応するプロキシアドレスを構成します。プロキシ設定の構成は、[システム (System)] > [システム設定 (System Setting)] > [プロキシ ポリシー (Proxy Policy)] の下にあります。[プロキシ ポリシー (Proxy Policy)] ペインで、必要な URL を [HTTP URL] または [HTTPS URL] フィールドに入力します。

ステップ 6 表示されたオプションの詳細を入力します。表示されるオプションは動的で、選択したレルムに基づいています。

選択したレルムが RADIUS または LDAP の場合、次のオプションが表示されます。

- レルムサブタイプとして [デフォルト (Default)] または [デュオ (Duo)] を選択します。

- [設定 (Settings)] ペインで、[RADIUS (または LDAP) プロバイダーの追加 (Add RADIUS (or LDAP) Provider)] をクリックしてプロバイダーを選択または作成します (上記の [デフォルト (Default)] オプションを選択した場合)。[デュオ (Duo)] オプションを選択した場合は、[RADIUS (または LDAP) プロバイダーの追加 (Add RADIUS (or LDAP) Provider)] をクリックしてプロバイダーを選択または作成します。

選択したレルムが TACACS+ または RSA の場合、次のオプションが表示されます。

- [設定 (Settings)] ペインで、[RSA (または TACACS+) プロバイダーの追加 (Add RSA (or TACACS+) Provider)] をクリックして、プロバイダーを選択または作成します。

選択したレルムが SAML または OAuth 2 の場合、次のオプションが表示されます。

- [設定 (Settings)] ペインで、[SAML (または OAuth 2) プロバイダーの選択 (Select SAML (or OAuth 2) Provider)] をクリックして、プロバイダーを選択または作成します。
- [SAML (または OAuth 2) 認証の選択 (SAML (or OAuth 2) Authorization Choice)] には、CiscoAVPair または GroupMap のいずれかを選択します。
 - CiscoAVPair を選択した場合、外部認証サーバーで設定された CiscoAVpair の値/文字列に基づいて承認されます。外部 IDP から CiscoAVPair の値を受信すると、それに応じて Cisco APIC ではリモートユーザに権限を割り当てます。
 - GroupMap を選択した場合、外部認証サーバーで構成されたグループ情報に基づいて承認されます。Cisco APIC では、外部 IDP からユーザーグループ情報を受信すると、Cisco APIC に構成されたユーザーグループ名と照合し、それに応じてリモート ユーザ権限を割り当てます。

GroupMap を使用した承認には、次の 2 つの追加パラメータが必要です。

- [グループ属性 (Group Attribute)] を入力します。ここで入力するグループ属性は、外部認証サーバーのグループ属性と一致している必要があります。SAML の場合、グループ属性は、SAML IDP サーバーによって送信される応答のグループ アサーションの名前と一致する必要があります。OAuth2 の場合、グループ属性は、OAuth2 サーバーによって送信される JWT (JSON Web トークン) のグループ要求と一致する必要があります。

Example: memberOf (used in Active directory), Groups or groups (used in ping ID/Okta)

また、OAuth2 の場合、IDP からグループ情報を適切に受信するには、対応するスコープが OAuth2 プロバイダー構成で構成されていることを確認してください。例: openid profile groups

- [ユーザー グループ マップルール (User Group Map Rule)] を、[ユーザー グループ マップルールの追加 (Add User Group Map Rule)] をクリックして、追加します。

[ユーザーグループ マップルールの作成 (Create User Group Map Rule)] 画面で、次の詳細を入力します。

1. [名前 (Name)] フィールドにユーザーグループ マップルールの名前を入力します。
2. [説明 (Description)] フィールドに、説明を入力します。
3. [グループ名 (Group Name)] フィールドに、ユーザーが属するユーザーグループの名前を入力します。

ここで入力したユーザーグループが、外部サーバーのユーザーグループと一致していることを確認してください。これは、外部サーバーから受信した認証情報を検証するために Cisco APIC によって使用されます。権限は、ユーザーが属するユーザーグループに基づいて設定されます。

4. **[ユーザー権限 (User Privileges)]** を設定するには、**[ユーザー権限の追加 (Add User Privileges)]** をクリックします。
5. セキュリティ ドメインを追加するには、**[セキュリティ ドメインの選択 (Select Security Domain)]** をクリックして、表示されたリストからセキュリティ ドメインを選択します。
6. **[ロールの選択 (Select Role)]** をクリックしてロールを選択し、権限タイプ (読み取りまたは書き込み) を関連付け、チェックマークをクリックして、権限をロールに関連付けます。
さらにロールを追加するには、**[ロールの追加 (Add Role)]** をクリックし、権限を関連付けます。
7. **[ユーザ権限の追加 (Add User Privileges)]** ウィンドウで、**[追加 (Add)]** をクリックします。
8. **[ユーザーグループ マップ ルールの追加 (Add User Group Map Rule)]** ウィンドウで、**[適用 (Apply)]** をクリックします。

ステップ 7 **[ログインドメインの作成 (Create Login Domain 画面)]** で、**[保存 (Save)]** をクリックします。

RADIUS 認証

Remote Authentication Dial-In User Service (RADIUS) は、ネットワーク サービスに接続し使用するユーザー向けに、一元化された認証、認可、およびアカウント管理(AAA)管理を提供するネットワーク プロトコルです。

RADIUS サーバーでユーザーを設定するには、APIC 管理者は `cisco-av-pair` 属性を使用して必要な属性 (`shell:domains`) を設定する必要があります。デフォルトのユーザ ロールは、`network-operator` です。

SNMPv3 認証プロトコルに指定できるオプションは、SHA と MD5 です。プライバシー プロトコルに指定できるオプションは、AES-128 と DES です。これらのオプションが `cisco-av-pair` 属性で指定されていない場合は、MD5 および DES がデフォルトの認証プロトコルとなります。

たとえば、SNMPv3 認証とプライバシー プロトコルの属性は次のように指定できます。

```
snmpv3:auth=SHA priv=AES-128
```

同様に、ドメインのリストは次のとおりです。

```
shell:domains="domainA domainB ..."
```

RADIUS アクセス用の APIC の設定

始める前に

- ACI ファブリックが設置され、Application Policy Infrastructure Controller (APIC) がオンラインになっており、APIC クラスタが形成されて正常に動作していること。
- RADIUS サーバのホスト名または IP アドレス、ポート、認証プロトコル、およびキーを使用できること。
- APIC 管理エンドポイント グループを使用できること。

手順

ステップ 1 APIC で、RADIUS プロバイダーを作成します。

RADIUS プロバイダーの設定については、[プロバイダーを作成する](#)（67 ページ）を参照してください。

APIC GUI のインバンドまたはアウトオブバンド管理のトグル：

ナビゲーションウィンドウで、[システム (System)] > [システム設定 (System Settings)] > [APIC 接続設定 (APIC Connectivity Preferences)] の順に選択します。作業ペインで、[インバンド (inband)] または [アウトオブバンド (ooband)] のいずれかを選択します。

ステップ 2 RADIUS のログインドメインを作成します。

手順については、[GUI を使用してローカルドメインを作成する](#)（72 ページ）を参照してください。

次のタスク

これで、APIC RADIUS 設定手順は完了です。次に、RADIUS サーバを設定します。

REST API を使用して APIC 内の RADIUS を設定する

```
HTTP POST to https://{apichost}/api/node/mo/.xml
<aaaRadiusProvider authPort="1812" authProtocol="pap" descr="myradius"
  monitorServer="disabled"
  name="server.radius.local" key="mykey"
  retries="1" timeout="5"/>
```

REST API を使用して RADIUS のログインドメインを設定するには：

```
HTTP POST to https://{apichost}/api/node/mo/.xml
<aaaUserEp descr="" dn="uni/userext" name="" pwdStrengthCheck="yes" rn=""
status="modified">
  <aaaLoginDomain descr="" name="RadDom" rn="logindomain-RadDom" status="created">
    <aaaDomainAuth name="" providerGroup="RadDom" realm="radius" rn="domainauth"
status="created"/>
  </aaaLoginDomain>
</aaaUserEp>
```

```

</aaaLoginDomain>
<aaaRadiusEp descr="" name="" retries="1" rn="radiusext" status="modified" timeout="5">

    <aaaRadiusProviderGroup descr="" name="RadDom" rn="radiusprovidergroup-RadDom"
status="created">
        <aaaProviderRef descr="acs" name="radius1.server.com" order="1"
rn="providerref-radius.server.com" status="created" />
        <aaaProviderRef descr="acs" name="radius2.server.com" order="2"
rn="providerref-radius2.server.com" status="created" />
    </aaaRadiusProviderGroup>
</aaaRadiusEp>
</aaaUserEp>

```

TACACS+ 認証

Terminal Access Controller Access Control device Plus (TACACS+) は、シスコのシステムでサポートされている、もう 1 つのリモート AAA プロトコルです。TACACS+ には、RADIUS 認証にはない次の利点があります。

- 独立した AAA ファシリティを提供する。たとえば、Cisco Application Policy Infrastructure Controller (APIC) は、認証を行わずにアクセスを許可できます。
- AAA クライアントとサーバー間のデータ送信に TCP を使用しているため、コネクション型プロトコルで確実に転送されます。
- スイッチと AAA サーバー間でプロトコルペイロード全体が暗号化されるため、高いデータ機密性が確保されます。RADIUS ではパスワードしか暗号化されません。
- 構文と設定が RADIUS と異なる av-pairs を使用しますが、Cisco APIC は shell:domains をサポートします。

次の XML の例では、IP アドレス 10.193.208.9 の TACACS+ プロバイダーと連携するように Cisco Application Centric Infrastructure (ACI) ファブリックを設定しています。

```

<aaaTacacsPlusProvider name="10.193.208.9"
    key="test123"
    authProtocol="pap"/>

```



(注) この例では IPv4 アドレスを使用していますが、IPv6 アドレスも使用できます。

TACACS+ を使用するときには、次の制約事項および使用上のガイドラインが適用されます。

- TACACS サーバおよび TACAC ポートは、ping で到達可能である必要があります。
- 優先順位が最も高い TACACS サーバーが、最初にプライマリ サーバーと見なされます。

TACACS+ アクセス用の APIC の設定

始める前に

- Cisco Application Centric Infrastructure (ACI) ファブリックが設置され、Application Policy Infrastructure Controller (APIC) がオンラインになっており、APIC クラスタが形成されて正常に動作していること。
- TACACS+ サーバのホスト名または IP アドレス、ポート、およびキーを使用できること。
- APIC 管理エンドポイント グループを使用できること。

手順

ステップ 1 APIC で、TACACS+ プロバイダーを作成します。

TACACS+ プロバイダーの設定については、[プロバイダーを作成する \(67 ページ\)](#) を参照してください。

APIC GUI のインバンドまたはアウトオブバンド管理のトグル：

ナビゲーションウィンドウで、[システム (System)] > [システム設定 (System Settings)] > [APIC 接続設定 (APIC Connectivity Preferences)] の順に選択します。作業ペインで、[インバンド (inband)] または [アウトオブバンド (ooband)] のいずれかを選択します。

ステップ 2 TACACS+ の [Login Domain] を作成します。

手順については、[GUI を使用してローカルドメインを作成する \(72 ページ\)](#) を参照してください。

次のタスク

これで、APIC TACACS+ 設定手順は完了です。次に、RADIUS サーバも使用する場合は、RADIUS 用の APIC の設定も行います。TACACS+ サーバのみを使用する場合は、次の ACS サーバ設定に関するトピックに進みます。

REST API を使用して APIC の TACACS を構成する

TACACS ログインドメインの名前と同じ名前を `aaaTacacsPlusProviderGroup` を構成していることを確認します。

```
HTTP POST to https://{apichost}/api/node/mo/.xml
<aaaTacacsPlusProvider name="server.tacacs.local"
  authProtocol="pap"
  monitorServer="enabled" monitoringUser="user1" monitoringPassword="mypwd"
  port="49" retries="1" key="mykey" timeout="15" />
```

REST API を使用して TACACS のログインドメインを構成するには：

```

HTTP POST to https://{apichost}/api/node/mo/.xml
<aaaUserEp descr="" dn="uni/userext" name="" pwdStrengthCheck="yes" rn=""
status="modified">
  <aaaLoginDomain descr="" name="Tacacs" nameAlias="" rn="logindomain-Tacacs"
status="created,modified">
    <aaaDomainAuth descr="" name="" nameAlias="" providerGroup="Tacacs"
      realm="tacacs" rn="domainauth" status="created,modified"/>
  </aaaLoginDomain>
  <aaaTacacsPlusEp descr="" name="" nameAlias="" retries="1" rn="tacacsxt"
status="created,modified" timeout="5">
    <aaaTacacsPlusProviderGroup descr="" name="Tacacs" nameAlias=""
      rn="tacacsplusprovidergroup-Tacacs" status="created,modified">
      <aaaProviderRef descr="testing" name="tacacs.server.com" nameAlias="" order="1"
        rn="providerref-tacacs.server.com" status="created,modified" />
      <aaaProviderRef descr="testing" name="tacacs2.server.com" nameAlias=""
        rn="providerref-tacacs2.server.com" status="created,modified" />
    </aaaTacacsPlusProviderGroup>
  </aaaTacacsPlusEp>
</aaaUserEp>

```

APIC への RADIUS および TACACS+ アクセス用の Cisco Secure Access Control Server の設定

始める前に

- Cisco Secure Access Control Server (ACS) バージョン 5.5 がインストールされ、オンラインになっていること。



(注) ここでは手順の説明に ACS v5.5 が使用されています。ACS の他のバージョンでもこのタスクを実行できる可能性があります、GUI の手順はバージョンによって異なる場合があります。

- Cisco Application Policy Infrastructure Controller (Cisco APIC) の RADIUS キーまたは TACACS+ キーを使用できること (両方を設定する場合は両方のキー)。
- APIC が設置されオンラインになっており、APIC クラスタが形成されて正常に動作していること。
- RADIUS または TACACS+ のポート、認証プロトコル、およびキーを使用できること。

手順

ステップ 1 APIC をクライアントとして設定するには、ACS サーバにログインします。

- a) [Network Resources] > [Network Devices Groups] > [Network Devices and AAA Clients] に移動します。

- b) クライアント名、APIC インバンド IP アドレスを指定し、TACACS+ または RADIUS（または両方）の認証オプションを選択します。

（注）

RADIUS または TACACS+ のみの認証が必要な場合は、必要なオプションのみを選択します。

- c) 共有秘密（キー）や認証オプションに適したポートなど、認証の詳細を指定します。

（注）

[共有秘密（Shared Secret）] は [プロバイダ（Provider）] キーと一致する必要があります。

ステップ 2 ID グループを作成します。

- a) [Users and Identity Stores] > [Internal Groups] オプションに移動します。
- b) 必要に応じて、[Name] と [Parent Group] を指定します。

ステップ 3 ユーザを ID グループにマッピングします。

- a) [Navigation] ペインで、[Users and Identity Stores] > [Internal Identity Stores] > [Users] オプションをクリックします。
- b) 必要に応じて、ユーザの [Name] と [Identity Group] を指定します。

ステップ 4 ポリシー要素を作成します。

- a) [Policy Elements] オプションに移動します。
- b) RADIUS の場合、[Authorization and Permissions] > [Network Access] > [Authorization Profiles Name] を指定します。TACACS+ の場合、必要に応じて、[Authorization and Permissions] > [Device Administration] > [Shell Profile Name] を指定します。
- c) RADIUS の場合、必要に応じて、[Attribute] には「cisco-av-pair」、[Type] には「string」、[Value] には「shell:domains = <domain>/<role>/,<domain>// role」と指定します。TACACS+ の場合、必要に応じて、[Attribute] には「cisco-av-pair」、[Requirement] には「Mandatory」、[Value] には「shell:domains = <domain>/<role>/,<domain>// role」と指定します。

[値（Value）] フィールドの構文は、書き込み権限を付与するかどうかを決定します。

- 読み取り/書き込み権限の場合、構文は shell:domains = <domain>/<role>/ です。
- 読み取り専用権限の場合、構文は shell:domains = <domain>// <role> です。

たとえば、*cisco-av-pair* の値が shell:domains = solar/admin/,common// read-all である場合、solar はセキュリティドメイン、admin は solar というセキュリティドメインに対する書き込み権限をこのユーザに付与するロールであり、common はテナント共通であり read-all はテナント共通のすべてに対する読み取り権限をこのユーザに付与するロールです。

ステップ 5 サービス選択ルールを作成します。

- a) RADIUS の場合、サービス選択ルールを作成して ID グループをポリシー要素に関連付けるには、[Access Policies] > [Default Device Network Access Identity] > [Authorization] に移動し、ルールの [Name]、[Status]、および [Conditions] を指定し、必要に応じて「Internal Users:UserIdentityGroup in ALL Groups:<identity group name>」を追加します。

- b) TACACS+ の場合、サービス選択ルールを作成して ID グループをシェル プロファイルに関連付けるには、**[Access Policies]** > **[Default Device Admin Identity]** > **[Authorization]** に移動します。ルールの **[Name]** と **[Conditions]** を指定し、必要に応じて **[Shell Profile]** を選択します。

次のタスク

新しく作成した RADIUS および TACACS+ ユーザを使用して APIC にログインします。割り当てられた RBAC のロールと権限に従って、ユーザが正しい APIC セキュリティ ドメインにアクセスできることを確認します。ユーザは、明示的に許可されていない項目にアクセスできません。読み取り/書き込みアクセス権が、そのユーザに設定されたものと一致している必要があります。

LDAP/Active Directory の認証

RADIUS および TACACS+ と同様、LDAP により、ネットワーク要素はユーザを認証し、特定のアクションの実行を許可するために使用できる AAA クレデンシャルを取得できます。追加された認証局の設定は管理者によって実行でき、LDAPS（SSL 経由の LDAP）の信頼性をイネーブルにし、中間者攻撃を防ぐことができます。

次に示す XML の例では、ACI ファブリックが IP アドレス 10.30.12.128 の LDAP プロバイダーを使用するように設定しています。



- (注) この例では IPv4 アドレスを使用していますが、IPv6 アドレスも使用できます。

```
<aaaLdapProvider name="10.30.12.128"
  rootdn="CN=Manager,DC=ifc,DC=com"
  basedn="DC=ifc,DC=com"
  SSLValidationLevel="strict"
  attribute="CiscoAVPair"
  enableSSL="yes"
  key="myldappwd"
  filter="cn=$userid"
  port="636" />
```



- (注) LDAP 設定のベストプラクティスは、属性文字列として **CiscoAVPair** を使用することです。顧客がオブジェクト ID 1.3.6.1.4.1.9.22.1 を使用して問題が発生した場合、その他のオブジェクト ID 1.3.6.1.4.1.9.2742.1-5 が LDAP サーバにも使用できます。

Cisco AVPair を設定する代わりに、APIC で LDAP グループ マップを作成するオプションがあります。

LDAP の設定

LDAP 設定には 2 つのオプションがあります。Cisco AVPair を設定したり、APIC 内で LDAP グループマップを設定したりできます。このセクションには、両方の設定オプションの手順が含まれています。

Cisco AVPair を使用した APIC アクセス用の Windows Server 2012 LDAP の設定

始める前に

- 最初に LDAP サーバを設定し、次に Cisco Application Policy Infrastructure Controller (Cisco APIC) を LDAP アクセス用に設定する。
- Microsoft Windows Server 2012 がインストールされ、オンラインになっていること。
- Microsoft Windows Server 2012 サーバ マネージャの ADSI Edit ツールがインストールされていること。ADSI Edit をインストールするには、Windows Server 2012 サーバ マネージャのヘルプに記載されている手順に従ってください。
- CiscoAVPair の属性の指定：Common Name = **CiscoAVPair**, LDAP Display Name = **CiscoAVPair**, Unique X500 Object ID = 1.3.6.1.4.1.9.22.1, Description = **CiscoAVPair**, Syntax = **Case Sensitive String**。



(注) LDAP 設定のベストプラクティスは、属性文字列として **CiscoAVPair** を使用することです。顧客がオブジェクト ID 1.3.6.1.4.1.9.22.1 を使用して問題が発生した場合、その他のオブジェクト ID 1.3.6.1.4.1.9.2742.1-5 が LDAP サーバにも使用できません。

- 以下を行うことができる Microsoft Windows Server 2012 ユーザアカウントを使用できること。
 - ADSI Edit を実行して CiscoAVPair 属性を Active Directory (AD) スキーマに追加します。
 - CiscoAVPair 属性パラメータに対するアクセス許可を持つように Active Directory LDAP ユーザーを設定します。
- ポート 636 は、SSL/TLS と LDAP の連携設定に必要です。

手順

ステップ 1 ドメイン管理者として Active Directory (AD) サーバにログインします。

ステップ 2 AD スキーマに CiscoAVPair 属性を追加します。

- a) [Start] > [Run] に移動し、「mmc」と入力し、Enter を押します。
Microsoft Management Console (MMC) が開きます。
- b) [File] > [Add/Remove Snap-in] > [Add] に移動します。
- c) [Add Standalone Snap-in] ダイアログボックスで、[Active Directory Schema] を選択し、[Add] をクリックします。
MMC コンソールが開きます。
- d) [属性] フォルダを右クリックし、[属性の作成] オプションを選択します。
[Create New Attribute] ダイアログボックスが開きます。
- e) [共通名] に「CiscoAVPair」、[LDAP 表示名] に「CiscoAVPair」、[Unique X500 Object ID] に「1.3.6.1.4.1.9.22.1」と入力し、[構文] で「Case Sensitive String」を選択します。
- f) [OK] をクリックして、属性を保存します。

ステップ 3 [User Properties] クラスを [CiscoAVPair] 属性が含まれるように更新します。

- a) MMC コンソールで、[Classes] フォルダを展開し、[user] クラスを右クリックし、[Properties] を選択します。
[user Properties] ダイアログボックスが開きます。
- b) [属性] タブをクリックし、[追加] をクリックして [スキーマのオブジェクトを選択する] ウィンドウを開きます。
- c) [Select a schema object:] リストで、「CiscoAVPair」を選択し、[Apply] をクリックします。
- d) MMC コンソールで、[Active Directory Schema] を右クリックし、[Reload the Schema] を選択します。

ステップ 4 CiscoAVPair 属性のアクセス許可を設定します。

LDAP には CiscoAVPair 属性が含まれているため、LDAP ユーザーに Cisco APIC RBAC ロールを割り当てることにより Cisco APIC アクセス許可を付与する必要があります。

- a) [ADSI Edit] ダイアログボックスで、Cisco APIC にアクセスする必要があるユーザを見つけます。
- b) ユーザ名を右クリックし、[Properties] を選択します。
[<user> Properties] ダイアログボックスが開きます。
- c) [属性エディタ] タブをクリックし、「CiscoAVPair」属性を選択し、[値] に「`shell:domains = <domain>/<role>/,<domain>// role`」と入力します。

たとえば、CiscoAVPair の値が `shell:domains = solar/admin/,common// read-all(16001)` である場合、solar はセキュリティ ドメイン、admin は solar というセキュリティ ドメインに対する書き込み権限をこのユーザーに付与するロールであり、common は Cisco Application Centric Infrastructure (Cisco ACI) テナント共通であり read-all(16001) は Cisco ACI テナント共通のすべてに対する読み取り権限をこのユーザーに付与するロールです。

- d) [OK] をクリックして変更を保存し、[<user> Properties] ダイアログボックスを閉じます。

LDAP サーバは Cisco APIC にアクセスするように設定されます。

次のタスク

Cisco APIC を LDAP アクセス用に設定します。

LDAP アクセス用の APIC の設定

始める前に

- Cisco Application Centric Infrastructure (ACI) ファブリックがインストールされていて、Application Policy Infrastructure コントローラがオンラインになっており、APIC クラスタが形成されていて正常に動作していること。
- LDAP サーバのホスト名または IP アドレス、ポート、バインド DN、ベース DN、およびパスワードを使用できること。
- APIC 管理エンドポイント グループを使用できること。

手順

ステップ 1 APIC で、LDAP プロバイダーを設定します。

LDAP プロバイダーの設定については、[プロバイダーを作成する \(67 ページ\)](#) を参照してください。

APIC GUI のインバンドまたはアウトオブバンド管理のトグル：

ナビゲーションウィンドウで、[システム (System)] > [システム設定 (System Settings)] > [APIC 接続設定 (APIC Connectivity Preferences)] の順に選択します。作業ペインで、[インバンド (inband)] または [アウトオブバンド (ooband)] のいずれかを選択します。

ステップ 2 LDAP の ログイン ドメイン を作成します。

手順については、[GUI を使用してローカル ドメインを作成する \(72 ページ\)](#) を参照してください。

次のタスク

これで、APIC LDAP 設定手順は完了です。次に、APIC LDAP ログインアクセスをテストします。

Cisco APIC での LDAP グループ マップ ルールの設定

Cisco APIC での LDAP グループ マップ の設定には、作成の最初の LDAP グループ マップ ルールが必要です。このセクションでは、LDAP グループ マップ ルールを作成する方法について説明します。

始める前に

LDAPサーバが設定されているグループのマッピングを実行しています。

手順

-
- ステップ 1** メニュー バーで、[管理 (Admin)] > [AAA] の順に選択します。
- ステップ 2** ナビゲーションウィンドウで、[認証 (Authentication)] を選択します。
- ステップ 3** 作業ペインで、[LDAP グループマップ (LDAP Group Maps)] > [LDAP グループマップルール (LDAP Group Map Rules)] を選択します。
- ステップ 4** [アクション (Actions)] ボタン > [LDAP グループマップルールの作成 (Create LDAP Group Map Rule)] をクリックします。
- ステップ 5** 表示されている [LDAP グループマップルールの作成 (Create LDAP Group Map Rule)] 画面で、タイプ、グループマップルール名、説明 (オプション)、グループ DN を指定します。
- ステップ 6** [セキュリティドメイン (Security Domains)] ペインで、[セキュリティドメインの追加 (Add Security Domain)] をクリックします。[セキュリティドメイン (Security Domains)] ポップアップウィンドウで、次の詳細を入力します。
- [セキュリティドメインの選択 (Select Security Domain)] をクリックし、セキュリティドメインを選択します。
 - [ロールの追加 (Add Role)] をクリックしてロールを追加し、ドロップダウンリストから権限を選択します。チェックマークをクリックして、選択した権限をロールに割り当てます。この手順を繰り返して、複数のロールをセキュリティドメインに追加します。
 - [セキュリティドメイン (Security Domains)] ウィンドウで [追加 (Add)] をクリックします。
- ステップ 7** [LDAP グループマップルールの作成 (Create LDAP Group Map Rule)] 画面で [保存 (Save)] をクリックします。
-

次のタスク

LDAP グループ マップルールを指定した後に、LDAP グループ マップを作成します。

Cisco APIC での LDAP グループ マップの設定

このセクションでは、LDAP グループ マップを作成する方法について説明します。

始める前に

- 実行中の LDAPサーバは、グループ マッピングで設定されます。

手順

-
- ステップ 1** メニュー バーで、[管理 (Admin)] > [AAA] の順に選択します。
- ステップ 2** ナビゲーションウィンドウで、[認証 (Authentication)] を選択します。

- ステップ 3 作業ペインで、**[LDAP グループマップ (LDAP Group Maps)]** > **[LDAP グループマップ (LDAP Group Map)]** の順に選択します。
- ステップ 4 **[アクション (Actions)]** > **[LDAP グループマップの作成 (Create LDAP Group Map)]** の順に選択します。
- ステップ 5 表示されている **[LDAP グループマップの作成 (Create LDAP Group Map)]** 画面で、**[LDAP グループマップルールの追加 (Add LDAP Group Map Rule)]** をクリックして、**[タイプ (Type)]**、**[グループマップ名 (Group Map Name)]**、**[説明 (オプション) (Description)]**、**[グループマップルール (LDAP Group Map Rule)]** を指定します。
- LDAP グループマップルールが使用できない場合は、**[LDAP グループマップルールの作成 (Create LDAP Group Map Rule)]** をクリックします。LDAP グループマップルール作成のための詳細な手順については、*LDAP グループマップルールの構成の手順*を参照してください。
- ステップ 6 **[保存 (Save)]** をクリックします。

DUO による多要素認証

Cisco APIC は、Duo セキュリティによる多要素認証をサポートしています。Duo セキュリティ自体は、ユーザー ID のリポジトリとして機能しません。オンプレミスまたはクラウドベースの組織の既存の認証に加えて、2 要素 (2F) 認証を提供します。Duo による 2 要素認証は、ユーザーが組織のプライマリ認証ソースでの認証を完了すると発生します。

プライマリ認証ソースで認証を完了した後、Duo は 3 種類の 2F 認証方法をサポートします。

- スマートフォンの Duo モバイル アプリを使用したモバイルでの通知プッシュ。
- 登録済みの電話または携帯電話での通話。
- Duo モバイル アプリで生成されるパスコード。

ユーザーは、次のサーバーを使用して認証されます。

- Duo プロキシ RADIUS サーバーは、Cisco APIC の多要素認証を使用して、RADIUS PAP プライマリ認証方式を使用して分散クライアント/サーバー システムを認証します。
- Duo プロキシ LDAP サーバーは、Cisco APIC の多要素認証を使用して、Cisco AVPair または Group Maps 認証方法を使用してリモートサーバーを認証します。

DUO RADIUS プロバイダーまたは DUO LDAP プロバイダーの作成については、[プロバイダーを作成する \(67 ページ\)](#) の手順を参照してください。

REST API を使用して DUO プロキシを設定する

The URL for all XML data :
 POST https://{apichost}/api/node/mo/.xml

以下は、プロキシ RADIUS およびプロキシ LDAP サーバーを使用した Duo の設定例です。

RADIUS の設定

- DUO RADIUS プロバイダーを追加します。

```
<aaaRadiusProvider authPort="1812" authProtocol="pap" descr="duoradius"
  dn="uni/userext/duoext/radiusprovider-duoproxy.host.com"
  monitorServer="disabled" monitoringUser=""
  name="duoproxy.host.com" key="mypasswd"
  retries="1" status="created" timeout="30"/>
```

- DUO RADIUS プロキシ プロバイダーを使用してログイン ドメインを追加します。

```
<aaaUserEp descr="" dn="uni/userext" name="" pwdStrengthCheck="yes" rn=""
status="modified">
  <aaaLoginDomain descr="" name="DuoRadDom" rn="logindomain-DuoRadDom"
status="created">
    <aaaDomainAuth descr="" name="" providerGroup="DuoRadDom" realm="radius"
realmSubType="duo" rn="domainauth" status="created"/>
  </aaaLoginDomain>
  <aaaDuoEp descr="" name="" retries="1" rn="duoext" status="modified" timeout="40">

    <aaaDuoProviderGroup name="DuoRadDom" providerType="radius"
secFacAuthMethods="auto,push"
  rn="duoprovidergroup-DuoRadDom" status="created">
      <aaaProviderRef descr="duoradproxy" name="duoproxy.host.com" order="1"
rn="providerref-duoproxy.host.com" status="created" />
    </aaaDuoProviderGroup>
  </aaaDuoEp>
</aaaUserEp>
```

LDAP 設定

- 属性 Cisco AVPair を持つ DUO LDAP プロキシ プロバイダーを追加します。

```
<aaaLdapProvider name="duoproxy.host.com"
  SSLValidationLevel="strict"
  attribute="CiscoAvPair"
  basedn="CN=Users,DC=host,DC=com"
  dn="uni/userext/duoext/ldaprovider-duoproxy.host.com" enableSSL="no"
  filter="cn=$userid"
  monitorServer="disabled"
  port="389" retries="1"
  rootdn="CN=admin,CN=Users,DC=host,DC=com"
  timeout="60"
  key="12345"/>
```

- 属性 memberOf を持つ DUO LDAP プロキシ プロバイダーを追加します。

```
<aaaLdapProvider name="duoproxy.host.com"
  SSLValidationLevel="strict"
  attribute="memberOf"
  basedn="CN=Users,DC=host,DC=com"
  dn="uni/userext/duoext/ldaprovider-duoproxy.host.com" enableSSL="no"
  filter="cn=$userid"
  monitorServer="disabled"
  port="389" retries="1"
  rootdn="CN=admin,CN=Users,DC=host,DC=com"
  timeout="60"
  key="12345"/>
```

- LDAP GroupMap ルールを追加します。

```
<aaaLdapGroupMapRule name="DuoEmpRule"
dn="uni/userext/duoext/ldapgroupmaprule-DuoEmpRule"
  groupdn="CN=Employee,CN=Users,DC=host,DC=com" status="created">
  <aaaUserDomain name="all" rn="userdomain-all" status="created,modified">
```

```

        <aaaUserRole name="fabric-admin" privType="writePriv" rn="role-fabric-admin"
status="created,modified"/>
    </aaaUserDomain>
</aaaLdapGroupMapRule>

```

- LDAP GroupMap ルールを追加します。

```

<aaaLdapGroupMap name="DuoEmpGroupMap"
dn="uni/userext/duoext/ldapgroupmap-DuoEmpGroupMap" status="created">
    <aaaLdapGroupMapRuleRef name="DuoEmpRule" rn="ldapgroupmapruleref-DuoEmpRule"
status="created"/>
</aaaLdapGroupMap>

```

- GroupMap を使用して DUO LDAP ログイン ドメインを追加します。

```

<polUni>
    <aaaUserEp dn="uni/userext" name="" pwdStrengthCheck="yes" rn="" status="modified">

        <aaaDuoEp attribute="memberOf" basedn="" filter="sAMAccountName=$userid"
name="" retries="1" rn="duoext" status="modified" timeout="30">
            <aaaDuoProviderGroup name="DuoLdapDom" authChoice="LdapGroupMap"
providerType="ldap"
rn="duoprovidergroup-DuoLdapDom" ldapGroupMapRef="DuoEmpGroupMap"
secFacAuthMethods="auto,push" status="modified">
                <aaaProviderRef name="duoproxy.host.com" order="1"
rn="providerref-duoproxy.host.com" status="modified"/>
            </aaaDuoProviderGroup>
        </aaaDuoEp>
        <aaaLoginDomain name="DuoLdapDom" rn="logindomain-DuoLdapDom"
status="modified">
            <aaaDomainAuth name="" providerGroup="DuoLdapDom" realm="ldap"
realmSubType="duo" rn="domainauth" status="modified"/>
        </aaaLoginDomain>
    </aaaUserEp>
</polUni>

```

GUI のログイン ドメインを取得する

ログイン ドメインの GET URL:

GET <https://apic.host.com/api/aaaListDomains.json>

```

{
  "totalCount": "5",
  "imdata": [{
    "name": "DuoRadDom",
    "type": "DUO",
    "secAuths": "auto,push"
  }, {
    "name": "DuoLdapDom",
    "type": "DUO",
    "secAuths": "auto,push"
  }, {
    "name": "RadDom",
    "type": "OTHER"
  }, {
    "name": "LdapDom",
    "type": "OTHER"
  }, {
    "name": "DefaultAuth",
    "guiBanner": "",
    "type": "OTHER"
  }
]
}

```

RSA Secure ID 認証

RSA 認証は、使用できる組み合わせで固定キーを使用して、パスワードを作成するさまざまな方法でトークンを提供します。これは、ハードウェア トークンとソフトウェア トークンの両方をサポートします。

GUI を使用して、RSA アクセス用の APIC の設定

始める前に

- ACI ファブリックが設置され、Application Policy Infrastructure Controller (APIC) がオンラインになっており、APIC クラスタが形成されて正常に動作していること。
- RSA サーバのホスト名または IP アドレス、ポート、認証プロトコル、およびキーを使用できること。
- APIC 管理エンドポイント グループを使用できること。

手順

ステップ 1 APIC で、RSA プロバイダを作成します。

RSA プロバイダーの構成については、「[プロバイダーを作成する \(67 ページ\)](#)」を参照してください。

ステップ 2 RSA の [ログイン ドメイン (Login Domain)] を作成します。

詳細な手順については、「[GUI を使用してローカル ドメインを作成する \(72 ページ\)](#)」を参照してください。

次のタスク

これで、APIC RSA 設定手順は完了です。次に、RSA サーバを設定します。

SAML 認証

SAML は XML ベースのオープン規格のデータ形式であり、いずれかのアプリケーションにサインインした後に、管理者は定義された一連のシスコのコラボレーションアプリケーションにシームレスにアクセスできます。SAML では、信頼できるビジネス パートナー間で、セキュリティに関連した情報交換を記述します。これは、サービスプロバイダーによってユーザーの認証に使用される認証プロトコルです。SAML により、ID プロバイダー (IdP) とサービスプロバイダーの間で、セキュリティ認証情報を交換できます。

SAML SSO は SAML 2.0 プロトコルを使用して、シスコのコラボレーション ソリューションのドメイン間と製品間で、シングル サインオンを実現しています。SAML 2.0 は、Cisco アプリケーション全体で SSO を有効にし、Cisco アプリケーションと IdP 間でフェデレーションを有効にします。SAML 2.0 では、高度なセキュリティ レベルを維持しながら、シスコの管理ユーザが安全なウェブドメインにアクセスして、IdP とサービスプロバイダーの間でユーザ認証と承認データを交換できます。この機能が安全なメカニズムを提供していることで、さまざまなアプリケーションにわたり、共通の資格情報や関連情報を使用します。

SAML SSO の管理者権限は、シスコのコラボレーション アプリケーションでローカルに設定されたロールベース アクセス コントロール (RBAC) に基づき認証されます。

SAML SSO は、IdP とサービスプロバイダーの間のプロビジョニングプロセスの一部として、メタデータと証明書を交換することで信頼の輪 (CoT) を確立します。サービスプロバイダーは IdP のユーザ情報を信頼しており、さまざまなサービスやアプリケーションにアクセスできるようにします。



(注) サービスプロバイダーが認証にかかわることはありません。SAML 2.0 では、サービスプロバイダーではなく、IdP に認証を委任します。

クライアントは IdP に対する認証を行い、IdP はクライアントにアサーションを与えます。クライアントはサービスプロバイダーにアサーションを示します。CoT が確立されているため、サービスプロバイダーはアサーションを信頼し、クライアントにアクセス権を与えます。

SAML SSO を有効にすると、次のようないくつかの利点が得られます。

- 異なるユーザー名とパスワードの組み合わせを入力する必要がなくなるため、パスワードの劣化が軽減します。
- アプリケーションをホストしているお使いのシステムからサードパーティのシステムに、認証を転送します。SAML SSO を使用することで、IdP とサービスプロバイダーの間の信頼の輪を作成できます。サービスプロバイダーは IdP に信頼して、ユーザを認証します。
- 認証情報を保護し、安全に保ちます。暗号化機能により、IdP、サービスプロバイダー、ユーザの間で認証情報を保護します。SAML SSO では、IdP とサービスプロバイダー間で転送される認証メッセージを外部ユーザから保護することもできます。
- 同じ ID に資格情報を再入力する時間が省けるため、生産性が向上します。
- パスワードをリセットするためのヘルプデスクへの問い合わせが減るため、コスト削減につながります。

SAML の基本要素

- クライアント (ユーザのクライアント) : これは、認証用にブラウザインスタンスを活用できる、ブラウザベースのクライアントまたはクライアントです。システム管理者のブラウザはその一例です。

- サービスプロバイダー：これは、クライアントがアクセスを試みるアプリケーションまたはサービスです。
- ID プロバイダー (IdP) サーバ：これは、ユーザ資格情報を認証し、SAML アサーションを発行するエンティティです。
- Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) ユーザ：これらのユーザは、Microsoft Active Directory や OpenLDAP などの LDAP ディレクトリと統合されます。非 LDAP ユーザは、Unified Communications サーバ上にローカルに存在します。
- SAML アサーション：これは、ユーザ認証のために、IdP からサービス プロバイダーに転送されるセキュリティ情報で構成されます。アサーションは、ユーザ名や権限などのサブジェクトに関する信頼されたステートメントを含む、XML ドキュメントです。通常では、信頼性を確保するために、SAML アサーションはデジタル署名されます。
- SAML 要求：これは、Unified Communications アプリケーションにより生成される認証要求です。LDAP ユーザを認証するために、Unified Communications アプリケーションは認証要求を IdP に委任します。
- 信頼の輪 (CoT)：これは、共同で 1 つの IdP に対して共有と認証を行うさまざまなサービス プロバイダーで構成されます。
- メタデータ：これは、IdP と同様に ACI アプリケーションによって生成された、XML ファイルです。SAML メタデータの交換により、IdP とサービス プロバイダーの間に信頼関係が確立します。
- Assertion Consumer Service (ACS) URL：この URL は、アサーションをポストする場所を IdP に指示します。ACS URL は、最終的な SAML 応答を特定の URL にポストすることを IdP に指示します。



(注) 認証が必要なすべてのインスコープサービスでは、SSO のメカニズムとして SAML 2.0 を使用します。

サポートされている IdPs および SAML コンポーネント

サポートされる IdP

ID プロバイダー (IdP) は、ユーザ、システム、サービスの ID 情報を作成、維持、管理する認証モジュールです。また、分散ネットワーク内のその他のアプリケーションやサービスプロバイダーに対して認証も行います。

SAML SSO で、IdPs はユーザーのロールまたは各 Cisco コラボレーションアプリケーションのログインオプションに基づいて、認証オプションを提供します。IdP は、ユーザ資格情報を保管、検証し、ユーザがサービス プロバイダーの保護リソースにアクセスできる SAML 応答を生成します。



- (注) IdP サービスを十分理解している必要があります。現在インストールされていて、操作可能であることを確認してください。

APIC の SAML SSO 機能は、次の IdP でテストされています。

- [https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc772128\(WS.10\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc772128(WS.10).aspx)
- PingFederate : <https://documentation.pingidentity.com/pingfederate/pf90/index.shtml#gettingStartedGuide/concept/gettingStarted.html>

SAML のコンポーネント

SAML SSO ソリューションは、特定のアサーション、プロトコル、バインディング、プロファイルの組み合わせに基づきます。さまざまなアサーションは、プロトコルやバインディングを使用しているアプリケーション間やサイト間で交換され、これらのアサーションによりサイト間でユーザを認証します。SAML のコンポーネントは次のとおりです。

- **SAML アサーション**：これは、IdP からサービスプロバイダーに転送される情報の構造と内容を定義します。セキュリティ情報のパケットで構成され、さまざまなレベルのアクセスコントロール決定にサービスプロバイダーの用途があることを示す文書が含まれます。SAML SSO は次の種類の文書を提供します。
 - **認証ステートメント**：これらのステートメントは、IdP とブラウザの間で特定の時間に行う認証の方法について、サービスプロバイダーにアサートします。
 - **属性ステートメント**：これらのステートメントは、ユーザに関連付ける特定の属性（名前と値のペア）についてアサートします。属性アサーションには、ユーザに関する具体的な情報が含まれます。サービスプロバイダーは、属性を使用してアクセス制御の決定を行います。
- **SAML プロトコル**：SAML プロトコルは、SAML がアサーションをどのように要求し、取得するかを定義します。このプロトコルは、特定の SAML エlement またはアサーションで構成されている、SAML 要求と応答 Element に対応します。SAML 2.0 には次のプロトコルがあります。
 - アサーション クエリと要求のプロトコル
 - 認証要求のプロトコル
- **SAML バインディング**：SAML バインディングは、SOAP 交換のような、標準メッセージング形式または通信プロトコルとの SAML アサーションまたはプロトコルメッセージ（またはその両方）の交換のマッピングを指定します。ACI は次の SAML 2.0 バインディングをサポートしています。
 - HTTP Redirect (GET) バインディング
 - HTTP POST バインディング

- **SAML プロファイル**：SAML プロファイルでは、明確に定義された使用事例をサポートするために、SAML アサーション、プロトコル、およびバインディングの組み合わせについて詳細に説明しています。

NTP の設定

SAML SSO で、Network Time Protocol (NTP) では APIC および IdP 間のクロック同期が可能です。SAML は時間的な制約のあるプロトコルであり、IdP は SAML アサーションが有効であることを時間ベースで判断します。IdP および APIC クロックが同期されていない場合、アサーションが無効になり SAML SSO 機能が停止します。IdP および APIC の間で許可される最大時差は 3 秒です。



- (注) SAML SSO を動作させるには、NTP 設定を正しくインストールする必要があります。IdP と APIC アプリケーション間の時間差が 3 秒を超えていないことを確認する必要があります。IdP および APIC クロックが同期されていない場合、ユーザーは IdP で認証に成功した後も APIC のログインページにリダイレクトされます。

DNS の設定

Domain Name System (DNS) により、ホスト名とネットワーク サービスをネットワーク（複数可）内の IP アドレスにマッピングできるようになります。ネットワーク内に配置された DNS サーバは、ネットワーク サービスをホスト名にマッピングし、次にホスト名を IP アドレスにマッピングするデータベースを備えています。ネットワーク上のデバイスは、DNS サーバに照会して、ネットワークにある他のデバイスの IP アドレスを受信できます。そのため、ネットワーク デバイス間の通信が容易になります。

まとめると、APIC および IdP は互いの完全修飾ドメイン名を IP アドレスに対して解消でき、クライアントによって解消される必要があります。

Certificate Authority：認証局

シスコは、次のいずれかの種類の認証局（CA）により署名されるサーバ証明書を使用することを推奨します。

- **パブリック CA**：サードパーティ企業が、サーバーの識別情報を確認し、信頼できる証明書を発行します。
- **プライベート CA**：自身でローカルの CA を作成および管理し、信頼できる証明書を発行します。

署名プロセスは製品ごとに異なり、サーバのバージョン間でも異なる場合があります。各サーバのすべてのバージョンに関する詳細な手順については、このマニュアルの範囲外になります。CA により署名された証明書を取得する方法の詳細な手順については、該当するサーバのマニュアルを参照してください。

パブリック CA により署名されたサーバ証明書を取得する場合、パブリック CA は、クライアントコンピュータの信頼ストアで、ルート証明書をあらかじめ提示しておくようにします。この場合、クライアントコンピュータでルート証明書をインポートする必要はありません。プライベート CA など、CA により署名される証明書が信頼ストアにまだ存在しない場合は、ルート証明書をインポートしてください。SAML SSO では、CN または SAN での正しいドメインが記載された CA 署名付き証明書が、IdP およびサービス プロバイダーに必要になります。正しい CA 証明書が検証されない場合、ブラウザはポップアップ警告を出します。

APIC の信頼ストアに IdP のルート証明書が含まれていない場合は、新しい証明機関を作成する必要があります。APIC で SAML プロバイダーを設定する際は、この認証機関を後で使用する必要があります。

SAML アクセス用の APIC の設定



(注) SAML ベースの認証は、Cisco APIC GUI 専用であり、CLI または REST API 用ではありません。また、SAML はリーフスイッチとスパインスイッチには適用されません。Cisco APIC CLI を使用して SAML 構成を構成することはできません。

始める前に

- Cisco Application Centric Infrastructure (ACI) ファブリックが設置され、Application Policy Infrastructure Controller (APIC) がオンラインになっており、Cisco APIC クラスターが形成されて正常に動作していること。
- SAML サーバのホスト名または IP アドレスと、IdP メタデータの URL を使用できます。
- Cisco APIC 管理エンドポイント グループを使用できること。
- 次の設定を行います。
 - 時刻同期と NTP
 - DNS プロバイダーと接続するための DNS サービス ポリシー
 - Cisco ACI HTTPS アクセス用のカスタム証明書

詳細については、「*Cisco APIC ベーシック コンフィギュレーション ガイド*」を参照してください。

手順

ステップ 1 Cisco APIC GUI で、SAML プロバイダーを作成します。

プロバイダーを作成するには、「[プロバイダーを作成する \(67 ページ\)](#)」を参照してください。

ステップ2 SAML のログイン ドメインを作成します。

詳細な手順については、「[GUI を使用してローカル ドメインを作成する（72 ページ）](#)」を参照してください。

REST API を使用して APIC で SAML を設定する

REST API を使用して SAML を構成するには、最初に次の例のような SAML プロバイダーを作成します。

```
<aaaSamlProvider name="auth.pingone.asia"
  dn="uni/userext/samlext/samlprovider-auth.pingone.asia"
  entityId="https://192.168.32.1/api/aaaLoginSSO.json"
  spEntityId="https://apic.host.com"
  guiBannerMessage="" idP="ping identity"
  metadataUrl="https://auth.pingone.com/c5f09515-6ce4-4776-a770-3d2ad98f078e/
    saml20/metadata/9a0cd2a5-daf6-40dd-9004-c562221fc6e2"
  monitorServer="disabled" retries="1" timeout="5" tp="pingonecert"
  wantAssertionsEncrypted="no" wantAssertionsSigned="yes" wantRequestsSigned="yes"
  wantResponseSigned="yes" sigAlg="SIG_RSA_SHA256"
  status="created,modified" />
```



(注) metadataUrl 値には、読みやすくするために改行が含まれています。ただし、実際の値には改行を含めないでください。

次に、ログイン ドメインを作成します。認証には、CiscoAVPair またはグループ マップのいずれかを使用できます。

CiscoAVPair を使用した認証：

```
<aaaUserEp dn="uni/userext" status="created,modified">
  <aaaLoginDomain dn="uni/userext/logindomain-TestSAML"
    name="TestSAML" status="created,modified">
    <aaaDomainAuth dn="uni/userext/logindomain-TestSAML/domainauth"
      providerGroup="TestSAML" realm="saml" realmSubType="default"
      status="created,modified"/>
  </aaaLoginDomain>
  <aaaSamlEp rn="samlext" status="modified">
    <aaaSamlProviderGroup dn="uni/userext/samlext/samlprovidergroup-TestSAML"
      name="TestSAML" authChoice="CiscoAVPair" status="created,modified">
      <aaaProviderRef dn="uni/userext/samlext/samlprovider-auth.pingone.asia"
        name="auth.pingone.asia" order="1" status="created,modified"/>
    </aaaSamlProviderGroup>
  </aaaSamlEp>
</aaaUserEp>
```

グループマップを使用した認証：

```
<aaaUserEp dn="uni/userext" status="created,modified">
  <aaaLoginDomain dn="uni/userext/logindomain-TestSAML" name="TestSAML"
    status="created,modified">
    <aaaDomainAuth dn="uni/userext/logindomain-TestSAML/domainauth"
      providerGroup="TestSAML" realm="saml" realmSubType="default"
      status="created,modified"/>
  </aaaLoginDomain>
```

```

<aaaSamlEp rn="samlex" status="modified">
  <aaaSamlProviderGroup dn="uni/userext/samlex/samlprovidergroup-TestSAML"
    name="TestSAML" authChoice="LdapGroupMap" groupAttribute="memberOf"
    status="created,modified">
    <aaaUserGroupMapRule name="AdminRule"
      userGroup="CN=Domain Admins,CN=Users,DC=insaaadev,DC=net"
      status="created,modified">
      <aaaUserDomain name="all" rn="userdomain-all" status="created,modified">

        <aaaUserRole name="fabric-admin" privType="writePriv"
          rn="role-fabric-admin" status="created,modified"/>
      </aaaUserDomain>
    <aaaUserDomain name="mgmt" rn="userdomain-mgmt" status="created,modified">

      <aaaUserRole name="access-admin" privType="writePriv"
        rn="role-access-admin" status="created,modified"/>
      <aaaUserRole name="nw-svc-policy" privType="writePriv"
        rn="role-nw-svc-policy" status="created,modified"/>
    </aaaUserDomain>
    </aaaUserGroupMapRule>
    <aaaUserGroupMapRule name="EmpRule"
      userGroup="CN=Employee,CN=Users,DC=insaaadev,DC=net"
      status="created,modified">
      <aaaUserDomain name="mgmt" rn="userdomain-mgmt" status="created,modified">

        <aaaUserRole name="ops" privType="writePriv" rn="role-ops"
          status="created,modified"/>
      </aaaUserDomain>
    </aaaUserGroupMapRule>
    <aaaProviderRef dn="uni/userext/samlex/samlprovider-auth.pingone.asia"
      name="auth.pingone.asia" order="1" status="created,modified"/>
  </aaaSamlProviderGroup>
</aaaSamlEp>
</aaaUserEp>

```

AD FS で Relying Party Trust の設定

AD FS 管理コンソールで信頼当事者証明を追加します。

手順

ステップ 1 証明書利用者信頼を追加します。

- a) AD FS サーバの AD FS 管理コンソールにログインし、**ADFS > Trust Relationships > Relying Party Trusts** の順に移動して、[Add Relying Party Trust] を右クリックしてから [Start] をクリックします。
- b) APIC 内で、対応するログイン ドメイン設定で利用できる [Download SAML Metadata] オプションを使用して生成されたメタデータ ファイルをインポートすることによって、[Enter data about the relying party manually] または [Import data about relying party from a file (skip the steps d, e, f and g)] を選択します。
- c) [Display Name] に信頼当事者証明の任意の表示名を入力し、[Next] をクリックします。
- d) AD FS プロファイルを選択し、[Next] をクリックします。
- e) もう一度 [Next] をクリックします。

- f) [Enable support for the SAML 2.0 Web SSO Protocol] を選択し、信頼当事者 **SAML2.0 SSO サービスの URL** として `https://<APIC_hostname>/api/aaaLoginSSO.json?name=<Login_domain_name>` と入力し、[Next] をクリックします。
- g) 信頼当事者証明の識別子として `https://<APIC_hostname>/api/aaaLoginSSO.json` 入力します。
- h) [I do not want to configure multi-factor authentication settings for this relying party trust at this time] を選択し、[Next] をクリックします。
- i) [Permit all users to access this relying party] を選択し、[Next] をクリックします。
- j) [Open the Edit Claim Rules dialog for this relying party trust when the wizard closes] を選択し、[Close] をクリックします。

ステップ 2 次のクレーム ルールを追加します。

- a) LDAP 属性をクレームとして送信します。
 - [Edit Claim Rules] ウィンドウで、[Add Rule] をクリックします。
 - [Claim Rule Template] で [Send LDAP attributes as Claims] を選択し、[Next] をクリックします。
 - [Rule_Name] を入力し、[Attribute Store] として [Active Directory] を選択します。
 - CiscoAvpair を格納するための予約済みユーザ属性を選択します（たとえば、[LDAP attribute type] として [Department] を選択し、それを [Outgoing Claim Manually Type] の [CiscoAvpair] にマッピングします）。
 - [LDAP Attribute] で [E-Mail-Addresses] を選択し、それを [Outgoing Claim Type] の [E-mail Address] にマッピングして、[Finish] をクリックします。
- b) 着信要求を変換します。
 - [Edit Claim Rules] ウィンドウで再度 [Add Rule] をクリックし、[Transform an Incoming Claim as Claim Rule Template] を選択して、[Next] をクリックします。
 - [Incoming claim type] として [E-Mail Address] を選択します。
 - [Outgoing claim type] として [Name ID] を選択します。
 - [Outgoing name ID format] として [Transient Identifier] を選択します。

ステップ 3 APIC のクラスタを追加するには、複数の信頼当事者証明をセットアップするか、または 1 つの信頼当事者証明をセットアップしてから複数の信頼当事者識別子 および SAML アサーション コンシューマ エンドポイント をそれに追加することができます。

- a) 上記で作成した同じ信頼当事者証明を持つクラスタ内に、他の APIC を追加する。
 1. **ADFS Management Console > ADFS > Trust Relationships > Relying Party Trusts** と移動して、**CiscoAPIC > Properties** の順に右クリックします。
 2. [Identifiers] タブをクリックし、クラスタ内に他の APIC を次のとおりに追加します：
`https://<APIC2_hostname>/api/aaaLoginSSO.json`、`https://<APIC3_hostname>/api/aaaLoginSSO.json`
 3. [Endpoints] タブをクリックし、[Add SAML] をクリックすることによって他の 2 つの APIC を追加します。[Add SAML Post Binding]、[Index] を 1 として、信頼されている URL に

`https://<APIC2_hostname>/api/aaaLoginSSO.json?name=<Login_domain_name>` のように入力します。
 そして、[Add SAML Post Binding] に
`https://<APIC3_hostname>/api/aaaLoginSSO.json?name=<Login_domain_name>` のように入力します。

ステップ 4 メッセージとアサーションは、ADFS サーバ内の powershell から ADFS で署名する必要があります。ADFS サーバーでメッセージおよびアサーションを署名するには：

- a) Windows Powershell を開き（管理者として実行する必要があります）、次のコマンドを実行します。
- b) `Set AdfsRelyingPartyTrust TargetName RelyingpartytrustnameOfCiscoAPIC - SamlResponseSignature MessageAndAssertion`。

OAuth 2 / OIDC 認証

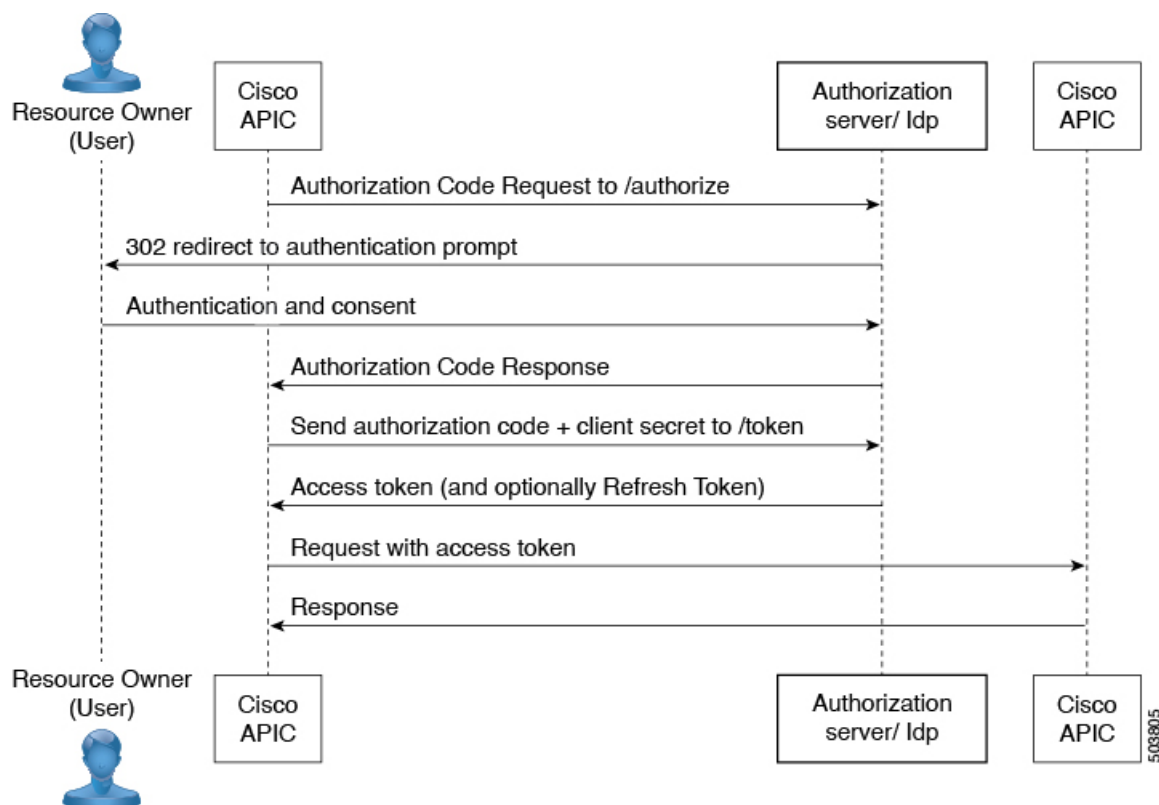
Open Authorization (OAuth) 2.0 は、オープン標準の認証プロトコルです。OAuth 2.0 を使用すると、ID プロバイダー (IdP) によって信頼または承認されたアプリケーション（サービスプロバイダー、すなわち SP）にアクセスできます。OAuth 2.0 は、承認トークンを使用して、コンシューマー アプリケーションに ID と承認請求を提供します。

OAuth 2.0 の詳細については、RFC 6749 を参照してください。

OAuth 2.0 は、サービスプロバイダー アプリケーションから REST API を使用するさまざまなクライアントタイプをサポートするように設計されています。これには、企業内の Web サービスにアクセスするブラウザアプリケーションと、顧客のモバイルデバイスで実行されるアプリケーションの両方が含まれます。OAuth プロトコルでは、認証トークンを取得するための複数のメカニズムを定義し、さまざまなメカニズムがクライアントタイプの制約を認識します。単純な OAuth の例は、「`https://service.example.com`」などの Web サイトにログインしようとすると、ソーシャルメディアプラットフォームのログインまたは電子メールログインを使用して自分自身を識別するように求められる場合があります。これらの ID プロバイダーにログインしている場合は、何度もログインする必要はありません。いずれかのオプションを選択するとすぐに、「`https://service.example.com`」にログインすることが（OAuth を使用して）許可されます。

Cisco ACI での OAuth 2.0 認証

ACI で使用される OAuth のタイプは、承認付与フローです。この方法では、Cisco APIC は最初に認証されたユーザーによる承認付与を要求し、APIC は次に承認付与を使用して、承認情報を持つアクセス トークンを取得します。フローを次の図に示します。



OAuth の要素

- リソース所有者（ユーザー） — データ所有者
- Web アプリケーション — APIC（または Cloud APIC）
- 承認サーバー（AS）または ID プロバイダー（IdP）サーバー - ユーザーを認証および承認します。
- リソース サーバー — APIC



(注) 承認サーバーが ID トークンとアクセス トークンの両方を提供する場合、ID トークンは、ユーザー名と CiscoAvpair クレームのアクセス トークンよりも優先されます。ID トークンで CiscoAvpair が利用できない場合、ユーザー名と CiscoAvpair の両方の要求がアクセス トークンから取得されます（利用可能な場合）。APICは、両方のトークンからのユーザー名と CiscoAvpair クレームを結合しません。つまり、ID トークンからのユーザー名とアクセス トークンからの CiscoAvpair は考慮しません。また、その逆も考慮しません。どのトークンにも CiscoAvpair 要求がない場合、ID トークンからのユーザー名が取得され、設定されている場合はデフォルトの認証が試行されます。

Cisco APIC で OAuth を設定する

Cisco Application Policy Infrastructure Controller (APIC) で OAuth を構成するには、次の手順に従います。

前提条件

認証サーバで次のアクションを実行します。

- Cisco APIC 用の OAuth アプリケーションを作成します。クライアント ID とシークレットを書き留めます。
- Cisco APIC へのアクセスを許可する認証ポリシーがセットアップされていることを確認します。
- Cisco Application Centric Infrastructure (ACI) が使用する承認エンドポイントとトークンエンドポイントを書き留めます。
- Cisco APIC を使用するユーザーをアプリケーションに割り当てます。
- Cisco AnyPair が、Cisco ACI での承認のために、ユーザーに対して正しく設定されていることを確認します。
- トークン URL の証明書チェーンを保存します。

アイデンティティプロバイダーでの OAuth 2.0 アプリケーションの構成の詳細については、関連するドキュメントを参照してください。

OAuth 2 アクセス用の APIC の設定

この手順を使用して、OAuth 2 プロバイダーを作成し、ログインドメインを関連付けます。

手順

ステップ 1 APIC で、OAuth 2 プロバイダーを作成します。

OAuth 2 プロバイダーの構成については、「[プロバイダーを作成する \(67 ページ\)](#)」を参照してください。

ステップ 2 OAuth 2 の [ログイン ドメイン (Login Domain)] を作成します。

詳細な手順については、「[GUI を使用してローカル ドメインを作成する \(72 ページ\)](#)」を参照してください。

認証局を作成する

トークン URL に使用される証明書チェーンを使用して認証局を作成するには、この手順を使用します。

手順

ステップ 1 メニュー バーで、[管理 (Admin)] > [AAA] の順に選択します。

ステップ 2 ナビゲーションウィンドウで、[セキュリティ (Security)] を選択します。

ステップ 3 作業ペインで、[認証局 (Certificate Authorities)] を選択します。

ステップ 4 [アクション (Actions)] > [認証局の作成 (Create Certificate Authority)] をクリックします。

ステップ 5 [名前 (Name)]、[説明 (Description)]、および [証明書チェーン (Certificate Chain)] を入力します。

以下の手順で証明書チェーンを取得してください。

- a) 承認サーバからトークン URL を選択します。
- b) ブラウザ ウィンドウで、トークン URL を入力します。
- c) 右クリックして、[詳細情報 (More Information)] を選択します。
- d) 表示されたポップアップ ウィンドウから、[新しい証明書 (New Certificate)] ボタンをクリックします。
- e) [証明書 (Certificate)] 画面から、[PEM (チェーン)] 証明書をダウンロードします。
- f) 適切なプログラムを選択してファイルを開きます。
- g) 表示された証明書のチェーンから必要な証明書を選択します。

(注)

最大 8 つの認証局を作成できます。

ステップ 6 [保存 (Save)] をクリックします。

OAuth を使用したユーザー ログイン

OAuth 用に作成されたログイン ドメインを使用して APIC にログインしようとする、認可サーバーのログインページにリダイレクトされます（まだ認証されていない場合）。ユーザーが認証されると、Web ブラウザを介して認可サーバーから APIC に認可コードが送信されます。APIC は、APIC アプリケーションのクライアント ID とシークレットを使用して、IdP からのアクセス トークンとこのコードを交換します。アクセス トークンには、Cisco Avpair のユーザー名と認証の詳細があります。その後、APIC にログインします。APIC では、ログインしているユーザーがそれに応じて示されます。

REST API を使用して APIC で OAuth を設定する

この手順を使用して、REST API を使用し APIC で OAuth を設定します。

手順

ステップ 1 OAuth プロバイダーを作成します。

```
<aaaOAuthProvider name="auth.pingone.asia"
  dn="uni/userext/oauthext/oauthprovider-auth.pingone.asia"
  status="created,modified"
  timeout="5"
  key="vCnIq1EGCTPfQMU"
  oidcEnabled="no"
  verifyEnabled="yes"
  baseUrl="https://auth.pingone.asia/oauth2/default"
  clientId="0oa9g25h1cE7yZZ0t696"
  usernameAttribute="EmailId"
  scope="openid groups"
  tp="pingonecert"/>
```

ステップ 2 OAuth ログイン ドメインを作成します。認証には、CiscoAVPair またはグループ マップのいずれかを使用できます。

CiscoAVPair を使用した認証：

```
<aaaUserEp dn="uni/userext" status="created,modified">
  <aaaLoginDomain dn="uni/userext/logindomain-TOAUTH" name="TOAUTH"
    status="created,modified">
    <aaaDomainAuth dn="uni/userext/logindomain-TOAUTH/domainauth"
      providerGroup="TOAUTH" realm="oauth" realmSubType="default"
      status="created,modified"/>
  </aaaLoginDomain>
  <aaaOAuthEp rn="oauthext" status="modified">
    <aaaOAuthProviderGroup dn="uni/userext/oauthext/oauthprovidergroup-TOAUTH"
      name="TOAUTH" authChoice="CiscoAVPair" status="created,modified">
      <aaaProviderRef
        dn="uni/userext/oauthext/oauthprovidergroup-TOAUTH/
        providerref-auth.pingone.asia"
        name="auth.pingone.asia" order="1" status="created,modified"/>
    </aaaOAuthProviderGroup>
  </aaaOAuthEp>
</aaaUserEp>
```

(注)

aaaProviderRef dn 値には、読みやすくするために改行が含まれています。ただし、実際の値には改行を含めないでください。

グループマップを使用した認証：

```
<aaaUserEp dn="uni/userext" status="created,modified">
  <aaaLoginDomain dn="uni/userext/logindomain-TOAUTH" name="TOAUTH"
    status="created,modified">
    <aaaDomainAuth dn="uni/userext/logindomain-TOAUTH/domainauth"
      providerGroup="TOAUTH" realm="oauth" realmSubType="default"
      status="created,modified"/>
  </aaaLoginDomain>
  <aaaOAuthEp rn="oauthext" status="modified">
    <aaaOAuthProviderGroup dn="uni/userext/oauthext/oauthprovidergroup-TOAUTH"
      name="TOAUTH" authChoice="LdapGroupMap" groupAttribute="memberOf"
      status="created,modified">
      <aaaUserGroupMapRule name="AdminRule" userGroup="Domain Admins"
```

```

status="created,modified">
  <aaaUserDomain name="all" rn="userdomain-all" status="created,modified">
    <aaaUserRole name="fabric-admin" privType="writePriv"
      rn="role-fabric-admin" status="created,modified"/>
  </aaaUserDomain>
  <aaaUserDomain name="mgmt" rn="userdomain-mgmt" status="created,modified">
    <aaaUserRole name="access-admin" privType="writePriv"
      rn="role-access-admin" status="created,modified"/>
    <aaaUserRole name="nw-svc-policy" privType="writePriv"
      rn="role-nw-svc-policy" status="created,modified"/>
  </aaaUserDomain>
</aaaUserGroupMapRule>
<aaaUserGroupMapRule name="EmpRule" userGroup="Employee"
  status="created,modified">
  <aaaUserDomain name="mgmt" rn="userdomain-mgmt"
    status="created,modified">
    <aaaUserRole name="ops" privType="writePriv" rn="role-ops"
      status="created,modified"/>
  </aaaUserDomain>
</aaaUserGroupMapRule>
<aaaProviderRef
  dn="uni/userext/oauthext/oauthprovidergroup-TOAUTH/
  providerref-auth.pingone.asia"
  name="auth.pingone.asia" order="1" status="created,modified"/>
</aaaOAuthProviderGroup>
</aaaOAuthEp>
</aaaUserEp>

```

(注)

aaaProviderRef dn 値には、読みやすくするために改行が含まれています。ただし、実際の値には改行を含めないでください。



第 6 章

802.1X

この章は、次の項で構成されています。

- [802.1X の概要 \(105 ページ\)](#)
- [ホスト サポート \(105 ページ\)](#)
- [認証モード \(106 ページ\)](#)
- [注意事項と制約事項 \(107 ページ\)](#)
- [コンフィギュレーションの概要 \(108 ページ\)](#)
- [NX-OS スタイル CLI を使用した 802.1X ノード認証の設定 \(111 ページ\)](#)
- [REST API を使用した 802.1X ポート認証の設定 \(112 ページ\)](#)
- [REST API を使用した 802.1X ノード認証の設定 \(113 ページ\)](#)

802.1X の概要

802.1X では、クライアント サーバベースのアクセス コントロールと認証プロトコルを定義し、許可されていないクライアントが公にアクセス可能なポートを経由して LAN に接続するのを規制します。認証サーバは、Cisco NX-OS デバイスのポートに接続されるクライアントを個々に認証します。

802.1X アクセス コントロールでは、クライアントが認証されるまで、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) 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。

RADIUS 分散クライアント/サーバシステムを使用すると、不正アクセスからネットワークを保護できます。Cisco ACI 実装では、RADIUS クライアントは ToR で稼働し、すべてのユーザー認証情報およびネットワーク サービス アクセス情報が格納された中央の RADIUS サーバに認証要求およびアカウントिंग要求を送信します。

ホスト サポート

802.1X 機能は、次のモードでポート上のトラフィックを制限できます。

- **単一ホストモード**：802.1Xポートで1台のエンドポイントデバイスのみからのトラフィックが許可されます。エンドポイントデバイスが認証されると、APICはポートを許可状態にします。エンドポイントデバイスがログオフすると、OSはポートを無許可状態に戻します。802.1Xのセキュリティ違反とは、認証に成功して許可された単一のMACアドレスとは異なるMACアドレスをソースとするフレームが検出された場合をいいます。このような場合、このセキュリティアソシエーション（SA）違反（他のMACアドレスからのEAPOLフレーム）が検出されたインターフェイスはディセーブルにされます。シングルホストモードは、ホストツースイッチ型トポロジで1台のホストがAPICのレイヤ2ポート（イーサネットアクセスポート）またはレイヤ3ポート（ルーテッドポート）に接続されている場合にだけ適用できます。
- **複数のホストモード**：ポートごとに複数のホストを使用できますが、最初の1つだけが認証されます。最初のホストの許可に成功すると、ポートは許可ステートに移行します。ポートが許可ステートになると、後続のホストがネットワークアクセスの許可を受ける必要はありません。再認証に失敗したり、またはEAPOLログオフメッセージを受信して、ポートが無許可ステートになった場合には、接続しているすべてのクライアントはネットワークアクセスを拒否されます。マルチホストモードでは、SA違反の発生時にインターフェイスをシャットダウンする機能がディセーブルになります。このモードは、スイッチツースイッチ型トポロジおよびホストツースイッチ型トポロジの両方に適用できます。
- **マルチ認証モード**：複数のホストとすべてのホストを個別に認証を使用できます。



(注) 各ホストには、同じ EPG/VLAN 情報を必須です。

- **マルチドメインモード**：別のデータおよび音声ドメイン。IP電話で使用します。

認証モード

ACI 802.1x は次の認証モードをサポートしています。

- **EAP**：オーセンティケータはEAP-Request/Identityフレームをサブリカントに送信して識別情報を要求します（通常、オーセンティケータは1つまたは複数の識別情報の要求のあとに、最初のIdentity/Requestフレームを送信します）。サブリカ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。
- **MAB**：フォールバック認証モードとしてMAC認証バイパス（MAB）がサポートされています。MABにより、エンドポイントのMACアドレスを使用してポートベースのアクセスコントロールが有効になります。MABが有効なポートは接続するデバイスのMACアドレスに基づいて、動的に有効または無効にできます。MABの前に、エンドポイントのIDが不明であり、すべてのトラフィックがブロックされます。スイッチでは、単一のパケットを検査して送信元MACアドレスを学習および認証します。MABが成功するとエンドポイントのIDが判明し、エンドポイントからのすべてのトラフィックが許可されます。スイッチは送信元MACアドレスフィルタリングを実行し、MABの認証されたエンドポイントのみがトラフィックの送信を許可されます。

注意事項と制約事項

802.1X ポートベースの認証には、次の設定に関する注意事項と制約事項があります。

- Cisco ACI が 802.1X 認証をサポートするのは、物理ポート上だけです。
- Cisco ACI は、ポート チャンネルまたはサブインターフェイスでは 802.1X 認証をサポートしません。
- Cisco ACI は、ポート チャンネルのメンバポートでは 802.1X 認証をサポートしますが、ポート チャンネル自体ではサポートしません。
- 802.1X 設定を含むメンバポートと含まないメンバポートはポート チャンネルで共存できません。ただし、チャネリングと 802.1X が連携して動作するためには、すべてのメンバポートで 802.1X 設定を同一にする必要があります。
- 802.1X 認証を有効にした場合、サブリカントが認証されてから、イーサネット インターフェイス上のレイヤ 2 またはレイヤ 3 のすべての機能が有効になります。
- 802.1X は、EX または FX タイプのリーフ シャーシでのみサポートされています。
- 802.1X は、ファブリック アクセス ポートでのみサポートされています。802.1X は、ポート チャンネルまたは仮想ポート チャンネルではサポートされていません。
- IPv6 は、dot1x クライアント 3.2(1) リリースではサポートされていません。
- 特に特定のインターフェイス設定（ホストモードおよび認証タイプ）がそのリリースでサポートされていない場合に以前のリリースにダウングレードすると、dot1x 認証タイプはデフォルトでなしになります。ホストモードは希望に応じて単一のホストか複数のホストのどちらかに手動で再設定する必要があります。これで、ユーザーがそのリリースでのみサポートされているモード/認証タイプを設定し、サポートされていないシナリオで実行していないことを確認します。
- マルチ認証では、1 音声クライアントと複数のデータ クライアント（すべて同じデータ vlan/epg に属する）をサポートします。
- 802.1X ノード認証ポリシーでの障害 epɡ/vlan は必須設定です。
- 1 音声および 1 データ クライアント以上のマルチドメインは、ポートをセキュリティ無効の状態にします。
- 次のプラットフォームでは 802.1X はサポートされていません。
 - N9K-C9396PX
 - N9K-M12PQ
 - N9K-C93128TX
 - N9K-M12PQ

- 強力な暗号化が有効になっている ACI ファブリックで 802.1x を使用すると、証明書を含む IP パケットが 1500 バイトを超えることがあります。アウトオブバンド (OOB) インターフェイスを介してオーセンティケーターに到達できるように構成すると、パケットは自動的にフラグメント化されます。ただし、ACI ファブリックはパケットのフラグメント化をサポートしていません。インバンド管理の使用時に 1500 バイトを超えるパケットの転送を許可するには、次の 2 つのオプションを使用します。

- **[コントロールプレーンの MTU の変更 (Control Plane MTU Change)]** : コントロールプレーンの MTU 設定を調整します。詳細な手順については、『Cisco APIC システム管理構成ガイド』を参照してください。



(注) これは、他のすべてのプロトコルでも使用されるグローバルなファブリック全体の値です。

- **ジャンボ MTU サポートの確認** : 経路上のすべてのデバイスがジャンボ MTU パケットを転送できることを確認してください。

コンフィギュレーションの概要

APIC で有効になっている場合にのみ、802.1X および RADIUS プロセスが開始されます。内部的にこれは、radius エンティティの作成時に 802.1X Inst MO が作成され radius プロセスが作成されたときに、dot1x プロセスが開始されることを意味します。そのインターフェイスに接続しているユーザーを認証するため、Dot1x ベースの認証が各インターフェイスで有効になっている必要があります。そうでない場合、動作が変更されません。

RADIUS サーバの設定は、dot1x 設定とは別に行われます。RADIUS の設定は、RADIUS サーバのリストとそれらに到達する方法を定義します。Dot1x 設定には、認証に使用する RADIUS グループ (またはデフォルト グループ) への参照が含まれています。

正常に認証を行うには 802.1X と RADIUS の両方を設定する必要があります。設定の順序は重要ではありませんが、RADIUS 設定がない場合は、802.1X 認証は正常に行われません。

APIC GUI を使用した 802.1X ポート認証の設定

始める前に

RADIUS プロバイダのポリシーを設定します。

手順

ステップ 1 メニュー バーで、**[Fabric] > [External Access Policies] > [Policies] > [Interface] > [802.1X Port Authentication]** をクリックし、次の操作を行います。

- a) [802.1X Port Authentication] を右クリックして、[Create 802.1X Port Authentication Policy] を開きます。
- b) [Name] フィールドにポリシーの名前を入力します。
- c) [ホスト モード] フィールドで、ポリシー モードを選択します。使用可能なモードを次に示します。

- **[マルチ認証]**：複数のホストおよびすべてのホストを個別に認証できます。

(注)

各ホストには、同じ EPG/VLAN 情報が必須です。

- **[マルチ ドメイン]**：別のデータおよび音声ドメインです。IP 電話で使います。

- **[マルチホスト]**：ポートごとに複数のホストを使用できますが、最初の1つだけが認証されます。

- **[単一ホスト]**：ポートごとに1個のホストのみ許可します。

- d) デバイスが 802.1X をサポートしていない場合は、[MAC Auth] フィールドで [EAP_FALLBACK_MAB] を選択し、[Submit] をクリックします。

ステップ 2 802.1X ポート認証ポリシーをファブリック アクセス グループに関連付けるには、**[Fabric] > [External Access Policies] > [Interfaces] > [Leaf Interfaces] > [Policy Groups] > [Leaf Access Port]** に移動し、次の操作を行います。

- a) [リーフ アクセス ポート] を右クリックして、[リーフ アクセス ポート ポリシー グループの作成] を開きます。
- b) [Name] フィールドにポリシーの名前を入力します。
- c) [802.1X Port Authentication Policy] フィールドで、以前に作成したポリシーを選択し、[Submit] をクリックします。

APIC GUI を使用した 802.1X ノード認証の設定

始める前に

RADIUS プロバイダのポリシーを設定します。

手順

ステップ 1 メニュー バーで、**[Fabric] > [External Access Policies] > [Policies] > [Switch] > [802.1X Node Authentication]** をクリックし、次の操作を行います。

- a) [802.1X Node Authentication] を右クリックして、[Create 802.1X Node Authentication Policy] を開きます。
- b) [Name] フィールドにポリシーの名前を入力します。
- c) **[EPG 認証の失敗]** フィールドで、認証が失敗した場合に展開するテナント、アプリケーションプロファイル、EPG を選択します。
- d) **[VLAN 認証の失敗]** で、認証が失敗した場合に展開する VLAN を選択します。

ステップ 2 802.1X ノード認証ポリシーをリーフ スイッチ ポリシー グループに関連付けるには、**[Fabric] > [External AccessPolicies] > [Switches] > [Leaf Switches] > [Policy Groups]** に移動し、次の操作を行います。

- a) **[ポリシー グループ]** を右クリックして、**[アクセス スイッチ ポリシー グループの作成]** を開きます。
- b) [Name] フィールドにポリシーの名前を入力します。
- c) [802.1X Node Authentication Policy] フィールドで、以前に作成したポリシーを選択し、[Submit] をクリックします。

ステップ 3 802.1X ノード認証ポリシーをリーフ インターフェイス プロファイルに関連付けるには、**[Fabric] > [External AccessPolicies] > [Interfaces] > [Leaf Interfaces] > [Profiles]** に移動し、次の操作を行います。

- a) **[プロファイル]** を右クリックして、**[リーフ インターフェイス プロファイルの作成]** を開きます。
- b) [Name] フィールドにポリシーの名前を入力します。
- c) **[インターフェイス セレクタ]** 表を展開し、**[アクセス ポートセレクタの作成]** ダイアログボックスを開き、**[名前]** および **[インターフェイス ID]** 情報を入力します。
- d) **[インターフェイス ポリシー グループ]** フィールドで、以前に作成されたポリシーを選択し、**[OK]** および **[送信]** をクリックします。

NX-OS スタイル CLI を使用した 802.1X ポート認証の設定

手順

ステップ 1 ポリシー グループを設定します。

例 :

```
apic1# configure
apic1(config)#
apic1(config)# template policy-group mypol
apic1(config-pol-grp-if)# switchport port-authentication mydot1x
apic1(config-port-authentication)# host-mode multi-host
apic1(config-port-authentication)# no shutdown
apic1(config-port-authentication)# exit
apic1(config-pol-grp-if)# exit
```

ステップ 2 リーフ インターフェイス ポリシーを設定します。

例 :

```
apic1(config)#
apic1(config)# leaf-interface-profile myprofile
apic1(config-leaf-if-profile)# leaf-interface-group mygroup
apic1(config-leaf-if-group)# interface ethernet 1/10-12
apic1(config-leaf-if-group)# policy-group mypol
```

```
apicl(config-leaf-if-group)# exit
apicl(config-leaf-if-profile)# exit
```

ステップ 3 リーフ プロファイルを設定します。

例：

```
apicl(config)#
apicl(config)# leaf-profile myleafprofile
apicl(config-leaf-profile)# leaf-group myleafgrp
apicl(config-leaf-group)# leaf 101
apicl(config-leaf-group)# exit
```

ステップ 4 リーフ スイッチ プロファイルにインターフェイス ポリシーを適用します。

例：

```
apicl(config-leaf-profile)# leaf-interface-profile myprofile
apicl(config-leaf-group)# exit
```

NX-OS スタイル CLI を使用した 802.1X ノード認証の設定

手順

ステップ 1 Radius 認証グループを設定します。

例：

```
apicl# configure
apicl(config)#
apicl(config)# aaa group server radius myradiusgrp
apicl(config-radius)#server 192.168.0.100 priority 1
apicl(config-radius)#exit
```

ステップ 2 ノード レベル ポート認証ポリシーを設定します。

例：

```
apicl(config)# policy-map type port-authentication mydot1x
apicl(config-pmap-port-authentication)#radius-provider-group myradiusgrp
apicl(config-pmap-port-authentication)#fail-auth-vlan 2001
apicl(config-pmap-port-authentication)#fail-auth-epg tenant tn1 application ap1 epg epg256
apicl(config)# exit
```

ステップ 3 ポリシー グループを設定し、グループ内でポート認証ポリシーを指定します。

例：

```
apicl(config)#template leaf-policy-group lpg2
apicl(config-leaf-policy-group)# port-authentication mydot1x
apicl(config-leaf-policy-group)#exit
```

ステップ 4 リーフ スイッチ プロファイルを設定します。

例：

```
apic1(config)# leaf-profile mylp2
apic1(config-leaf-profile)#leaf-group mylg2
apic1(config-leaf-group)# leaf-policy-group lpg2
apic1(config-leaf-group)#exit
```

REST API を使用した 802.1X ポート認証の設定

手順

802.1X ポート認証ポリシーを作成します。

例：

```
<polUni>
<infraInfra>
  <l2PortAuthPol adminSt="enabled" annotation="" descr="" dn="uni/infra/portauthpol-test21"
hostMode="multi-auth" name="test21" nameAlias="" ownerKey="" ownerTag="">
    <l2PortAuthCfgPol annotation="" macAuth="bypass" maxReauthReq="2" maxReq="2" reAuthPeriod="3600"
serverTimeout="30" suppTimeout="30" txPeriod="30"/>
  </l2PortAuthPol>
</infraInfra>
</polUni>
```

Modify:

```
<polUni>
<infraInfra>
  <l2PortAuthPol adminSt="enabled" annotation="" descr="" dn="uni/infra/portauthpol-test21"
hostMode="multi-domain" name="test21" nameAlias="" ownerKey="" ownerTag="" >
    <l2PortAuthCfgPol annotation="" macAuth="eap" maxReauthReq="2" maxReq="2" reAuthPeriod="3600"
serverTimeout="30" suppTimeout="30" txPeriod="30"/>
  </l2PortAuthPol>
</infraInfra>
</polUni>
```

Delete:

```
<polUni>
<infraInfra>
  <l2PortAuthPol adminSt="enabled" annotation="" descr="" dn="uni/infra/portauthpol-test21"
hostMode="multi-host" name="test21" nameAlias="" ownerKey="" ownerTag="" status="deleted">
    <l2PortAuthCfgPol annotation="" macAuth="bypass" maxReauthReq="2" maxReq="2" reAuthPeriod="3600"
serverTimeout="30" suppTimeout="30" txPeriod="30" status="deleted"/>
  </l2PortAuthPol>
</infraInfra>
</polUni>
```

REST API を使用した 802.1X ノード認証の設定

手順

802.1X ノード認証ポリシーを設定します。

例：

```
<polUni>
<infraInfra>
  <l2NodeAuthPol annotation="" descr="" dn="uni/infra/nodeauthpol-802-node-2"
failAuthEpg="tn-t2,ap-ap,epg-epg1" failAuthVlan="vlan-2078" name="802-node-2" nameAlias="" ownerKey=""
ownerTag="">
<l2RsAaaRadiusProviderGroup annotation="" tDn="uni/userext/radiusext/radiusprovidergroup-radius-grp"/>
</l2NodeAuthPol>
</infraInfra>
</polUni>
```

Modify:

```
<polUni>
<infraInfra>
  <l2NodeAuthPol annotation="" descr="" dn="uni/infra/nodeauthpol-802-node-2"
failAuthEpg="tn-t2,ap-ap,epg-epg1" failAuthVlan="vlan-2066" name="802-node-2" nameAlias="" ownerKey=""
ownerTag="" status="deleted">
<l2RsAaaRadiusProviderGroup annotation="" tDn="uni/userext/radiusext/radiusprovidergroup-radius-grp"/>
</l2NodeAuthPol>
</infraInfra>
</polUni>
```

Delete:

```
<polUni>
<infraInfra>
  <l2NodeAuthPol annotation="" descr="" dn="uni/infra/nodeauthpol-802-node-2"
failAuthEpg="tn-t2,ap-ap,epg-epg1" failAuthVlan="vlan-2078" name="802-node-2" nameAlias="" ownerKey=""
ownerTag="" status="deleted">
<l2RsAaaRadiusProviderGroup annotation="" tDn="uni/userext/radiusext/radiusprovidergroup-radius-grp"
status="deleted"/>
</l2NodeAuthPol>
</infraInfra>
</polUni>
```




第 7 章

ポート セキュリティ

この章は、次の項で構成されています。

- [ポート セキュリティと ACI について \(115 ページ\)](#)
- [ポート セキュリティに関するガイドラインと制約事項 \(115 ページ\)](#)
- [ポート レベルでのポート セキュリティ \(116 ページ\)](#)
- [ポート セキュリティおよびラーニング動作 \(119 ページ\)](#)
- [保護モード \(120 ページ\)](#)
- [Visore を使用したポート セキュリティのインストールの確認 \(120 ページ\)](#)
- [Cisco NX-OS CLI を使用したハードウェア ポート セキュリティ 設置の確認 \(121 ページ\)](#)

ポート セキュリティと ACI について

ポート セキュリティ機能は、ポートごとに取得される MAC アドレスの数を制限することによって、不明な MAC アドレスでフラグディングしないように ACI ファブリックを保護します。ポート セキュリティ機能のサポートは、物理ポート、ポート チャネル、および仮想ポート チャネルで使用できます。

ポート セキュリティに関するガイドラインと制約事項

次のようなガイドラインと制約事項があります。

- ポート セキュリティは、ポートごとに使用できます。
- ポート セキュリティは、物理ポート、ポートチャネル、および仮想ポートチャネル (vPC) でサポートされています。
- スタティック MAC アドレスとダイナミック MAC アドレスがサポートされています。
- セキュアなポートからセキュアでないポートへと、セキュアでないポートからセキュアなポートへの MAC アドレスの移動がサポートされています。
- MAC アドレスの制限は、MAC アドレスにのみ適用され、MAC と IP によるアドレスには実行されません。

- ポート セキュリティは、ファブリック エクステンダ（FEX）ではサポートされていません。

ポート レベルでのポート セキュリティ

APIC では、ユーザがスイッチ ポートのポート セキュリティを設定できます。ポート上で MAC が制限の最大設定値を超過すると、超過した MAC アドレスからすべてのトラフィックが転送されます。次の属性がサポートされます。

- **ポート セキュリティのタイムアウト**：現在サポートされているタイムアウト値は、60 ～ 3600 秒の範囲でサポートされています。
- **違反行為**：違反行為は保護モードで使用できます。保護モードでは、MAC の取得が無効になるため、MAC アドレスは CAM テーブルに追加されません。Mac ラーニングが設定されているタイムアウト値の後に再度有効になります。
- **最大エンドポイント**：現在のサポートされている最大のエンドポイント設定値は、0 ～ 12000 の範囲でサポートされています。最大エンドポイント値が 0 の場合、そのポートではポート セキュリティ ポリシーが無効になります。

APIC GUI を使用したポート セキュリティの設定

手順

- ステップ 1** メニュー バーで [ファブリック アクセス ポリシー (Fabric > Access Policies)] をクリックし、[ナビゲーション (Navigation)] ペインで [ポリシー インターフェイス ポート セキュリティ (Policies > Interface > Port Security)] を展開します。
- ステップ 2** [ポート セキュリティ] 右クリックして、[ポート セキュリティ ポリシーの作成] をクリックします。
- ステップ 3** [ポート セキュリティ ポリシーの作成] ダイアログ ボックスで、次の操作を実行します。
 - a) [Name] フィールドにポリシーの名前を入力します。
 - b) [ポート セキュリティのタイムアウト] フィールドに、インターフェイスの MAC ラーニングを再度有効にする前に、タイムアウトの値を選択します。
 - c) [最大エンドポイント] フィールドに、インターフェイスで学習可能なエンドポイントの最大数の希望値を選択します。
 - d) [違反アクション] フィールドで、使用可能なオプションは [保護] です。[Submit] をクリックします。ポート セキュリティ ポリシーが作成されます。
- ステップ 4** (注)
リーフ スイッチのインターフェイスを設定するときに、使用可能なポート セキュリティ ポリシーのリストからポート セキュリティ ポリシーを選択することができます。

[ナビゲーション] ペインで、[ファブリック]>[インベントリ]>[トポロジ]をクリックし、目的のリーフ スイッチに移動します。インターフェイスを設定する適切なポートを選択し、ポートセキュリティ ポリシー ドロップダウン リストから関連付けに必要なポートセキュリティ ポリシーを選択します。これで、ポート上のポートセキュリティの設定を完了します。

REST API を使用して、ポートセキュリティの設定

手順

ポートセキュリティを設定します。

例：

```
<polUni>
  <infraInfra>

    <l2PortSecurityPol name="testL2PortSecurityPol" maximum="10" violation="protect" timeout="300"/>

    <infraNodeP name="test">
      <infraLeafS name="test" type="range">
        <infraNodeBlk name="test" from_="101" to_="102"/>
      </infraLeafS>
      <infraRsAccPortP tDn="uni/infra/accportprof-test"/>
    </infraNodeP>

    <infraAccPortP name="test">
      <infraHPortS name="pselc" type="range">
        <infraPortBlk name="blk"
          fromCard="1" toCard="1" fromPort="20" toPort="22">
          </infraPortBlk>
        <infraRsAccBaseGrp tDn="uni/infra/funcprof/accportgrp-testPortG" />
      </infraHPortS>
    </infraAccPortP>

    <infraFuncP>
      <infraAccPortGrp name="testPortG">
        <infraRsL2PortSecurityPol tnL2PortSecurityPolName="testL2PortSecurityPol"/>
        <infraRsAttEntP tDn="uni/infra/attentp-test" />
      </infraAccPortGrp>
    </infraFuncP>

    <infraAttEntityP name="test">
      <infraRsDomP tDn="uni/phys-mininet"/>
    </infraAttEntityP>
  </infraInfra>
</polUni>
```

CLI を使用したポートセキュリティの設定

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure 例 : apic1# configure	コンフィギュレーション モードに入ります。
ステップ 2	leaf node-id 例 : apic1(config)# leaf 101	設定するリーフを指定します。
ステップ 3	interface type-or-range 例 : apic1(config-leaf)# interface eth 1/2-4	設定するインターフェイスまたはインターフェイスの範囲を指定します。
ステップ 4	[no] switchport port-security maximum number-of-addresses 例 : apic1(config-leaf-if)# switchport port-security maximum 1	インターフェイスのセキュア MAC アドレスの最大数を設定します。範囲は 0 ～ 12000 アドレスです。デフォルトは 1 アドレスです。
ステップ 5	[no] switchport port-security violation protect 例 : apic1(config-leaf-if)# switchport port-security violation protect	セキュリティ違反が検出された場合に実行するアクションを設定します。 protect アクションは、十分な数のセキュア MAC アドレスを削除して最大値を下回るまで、不明な送信元アドレスの packets をドロップします。
ステップ 6	[no] switchport port-security timeout 例 : apic1(config-leaf-if)# switchport port-security timeout 300	インターフェイスのタイムアウト値を設定します。範囲は 60 ～ 3600 です。デフォルトは 60 秒です。

例

次に、イーサネットインターフェイスでポートセキュリティを設定する方法を示します。

```
apic1# configure
apic1(config)# leaf 101
apic1(config-leaf)# interface eth 1/2
apic1(config-leaf-if)# switchport port-security maximum 10
apic1(config-leaf-if)# switchport port-security violation protect
```

```
apic1(config-leaf-if)# switchport port-security timeout 300
```

次に、ポート チャンネルでポート セキュリティを設定する例を示します。

```
apic1# configure
apic1(config)# leaf 101
apic1(config-leaf)# interface port-channel po2
apic1(config-leaf-if)# switchport port-security maximum 10
apic1(config-leaf-if)# switchport port-security violation protect
apic1(config-leaf-if)# switchport port-security timeout 300
```

次に、仮想ポートチャンネル（VPC）でポートセキュリティを設定する例を示します。

```
apic1# configure
apic1(config)# vpc domain explicit 1 leaf 101 102
apic1(config-vpc)# exit
apic1(config)# template port-channel po4
apic1(config-if)# exit
apic1(config)# leaf 101-102
apic1(config-leaf)# interface eth 1/11-12
apic1(config-leaf-if)# channel-group po4 vpc
apic1(config-leaf-if)# exit
apic1(config-leaf)# exit
apic1(config)# vpc context leaf 101 102
apic1(config-vpc)# interface vpc po4
apic1(config-vpc-if)# switchport port-security maximum 10
apic1(config-vpc-if)# switchport port-security violation protect
apic1(config-leaf-if)# switchport port-security timeout 300
```

ポート セキュリティおよびラーニング動作

非 vPC ポートまたはポート チャンネルでは、新しいエンドポイントに対して学習イベントが発生し、新しい学習が許可されているか確認する検証が行われます。対応するインターフェイスに設定されていない、または無効なポート セキュリティ ポリシーが存在する場合、エンドポイントラーニング動作はサポートされているものから変更されません。ポリシーが有効になっており制限に到達している場合、現在のサポートされているアクションは次の通りです。

- エンドポイントを学習し、ドロップアクションのハードウェアにインストールします。
- サイレントに学習を破棄します。

制限に到達していない場合、エンドポイントが学習され、この新しいエンドポイントが発生したため制限に達しているかどうか確認する検証が行われます。制限に到達しており、学習の無効化アクションが設定されている場合、インターフェイス上のハードウェアでラーニングが無効になります（物理インターフェイスまたはポート チャンネルまたはvPC）。制限に到達しており、学習の無効化アクションが設定されていない場合、エンドポイントはドロップアクションでハードウェアにインストールされます。このようなエンドポイントは、他のエンドポイントのように通常期限切れです。

初めて制限に達したとき、ポート セキュリティ ポリシー オブジェクトの動作状態がそれを反映して更新されます。スタティックルールは、ユーザーに警告ができるように、障害の発生と定義されます。制限に到達すると、Syslog も発生します。

vPC の場合、MAC 制限に到達するとピア リーフ スイッチにも通知されるため、ラーニングがピアで無効になる可能性があります。vPC ピアはいつでも再起動でき、vPC レッグが動作不能になるか再起動できるため、この状態はピアと調和して vPC ピアはこの状態に同期されません。同期しない場合は、1 個のレッグでラーニングが有効になり、他のレッグで無効になる状況が発生する可能性があります。

デフォルトでは、制限に到達してラーニングが無効になると、60 秒のデフォルト タイムアウト値の後、自動的に再度有効になります。

保護モード

保護モードはセキュリティ違反が発生している以上に増やさないようにします。MAC の制限がポートで設定されている最大値を超えると、超過した MAC アドレスからすべてのトラフィックはドロップされ、さらにラーニングが無効になります。

Visore を使用したポート セキュリティのインストールの確認

手順

-
- ステップ 1** Cisco APIC で、Visore の l2PortSecurityPol クラスのクエリを実行して、ポート セキュリティ ポリシーのインストールを確認します。
- ステップ 2** リーフ スイッチで、Visore で l2PortSecurityPolDef のクエリを実行して、具体的なオブジェクトがインターフェイスに存在することを確認します。
- ポート セキュリティが Cisco APIC およびリーフ スイッチにインストールされていることを確認したら、Cisco NX-OS CLI を使用して、ポート セキュリティがハードウェアにプログラムされていることを確認します。
-

Cisco NX-OS CLI を使用したハードウェア ポート セキュリティ 設置の確認

手順

ステップ1 次のように、スイッチ インターフェイスのポート セキュリティ ステータスを表示します。

例：

```
switch# show system internal epm interface ethernet 1/35 det
name : Ethernet1/35 ::: if index : 0x1a022000 ::: state : UP
vPC : No ::: EPT : 0x0
MAC Limit : 8 ::: Learn Disable : No ::: PortSecurity Action : Protect
VLANs : 4-23
Endpoint count : 5
Active Endpoint count : 5

switch# show system internal epm interface port-channel 1 det

name : port-channell ::: if index : 0x16000000 ::: state : UP
vPC : No ::: EPT : 0x0
MAC Limit : 6 ::: Learn Disable : No ::: PortSecurity Action : Protect
VLANs :
Endpoint count : 0
Active Endpoint count : 0
Number of member ports : 1
Interface : Ethernet1/34      /0x1a021000
:::
```

ステップ2 次のように、モジュール インターフェイスのポート セキュリティ ステータスを表示します。

例：

```
module-1# show system internal epmc interface ethernet 1/35 det
if index : 0x1a022000 ::: name : Ethernet1/35 ::: tun_ip = 0.0.0.0
MAC limit : 8 ::: is_learn_disable : No ::: MAC limit action: Protect
pc if index : 0 ::: name :
is_vpc_fc FALSE ::: num_mem_ports : 0
interface state : up
Endpoint count : 5
EPT : 0

module-1# show system internal epmc interface port-channel 1 det
if index : 0x16000000 ::: name : port-channell ::: tun_ip = 0.0.0.0
MAC limit : 6 ::: is_learn_disable : No ::: MAC limit action: Protect
pc if index : 0 ::: name :
is_vpc_fc FALSE ::: num_mem_ports : 1
interface state : up
Endpoint count : 0
EPT : 0
:::
```

ステップ3 次のように、リーフ スイッチのポート セキュリティ ステータスを表示します。

例：

```
swtb15-leaf2# show system internal epm interface ethernet 1/35 det

name : Ethernet1/35 ::: if index : 0x1a022000 ::: state : UP
vPC : No ::: EPT : 0x0
MAC Limit : 5 ::: Learn Disable : Yes ::: PortSecurity Action : Protect
VLANs : 4-23
Endpoint count : 5
Active Endpoint count : 5
:::
```

ステップ 4 モジュール インターフェイスの MAC 制限を次のように確認します。

例 :

```
module-1# show system internal eltc info interface port-channel1 | grep mac_limit
mac_limit_reached:          0      :::      mac_limit:          8
port_sec_feature_set:       1      ::: mac_limit_action:       1
```

例 :

```
module-1# show system internal eltc info interface ethernet 1/35 | grep mac_limit
mac_limit_reached:          0      :::      mac_limit:          8
port_sec_feature_set:       1      ::: mac_limit_action:       1
```

ステップ 5 モジュールのポート セキュリティ ステータスを表示し、次のように MAC 制限を確認します。

例 :

```
module-1# show system internal ePMC interface ethernet 1/35 det
if index : 0x1a022000 ::: name : Ethernet1/35 ::: tun_ip = 0.0.0.0
MAC limit : 5 ::: is_learn_disable : Yes ::: MAC limit action: Protect
pc if index : 0 ::: name :
is_vpc_fc FALSE ::: num_mem_ports : 0
interface state : up
Endpoint count : 5
EPT : 0
:::
```

例 :

```
module-1# show system internal eltc info interface ethernet 1/35 | grep mac_limit
mac_limit_reached:          1      :::      mac_limit:          5
port_sec_feature_set:       1      ::: mac_limit_action:       1
module-1# exit
```



第 8 章

ファーストホップセキュリティ

この章は、次の項で構成されています。

- [ファーストホップセキュリティについて \(123 ページ\)](#)
- [ACI FHS の導入 \(124 ページ\)](#)
- [注意事項と制約事項 \(124 ページ\)](#)
- [APIC GUI を使用して FHS の設定 \(126 ページ\)](#)
- [NX-OS CLI を使用した FHS の設定 \(126 ページ\)](#)
- [FHS スイッチ iBASH コマンド \(132 ページ\)](#)
- [REST API を使用して apic 内で FHS の設定 \(137 ページ\)](#)

ファーストホップセキュリティについて

ファーストホップセキュリティ (FHS) 機能では、レイヤ2リンク上でより優れた IPv4 と IPv6 のリンクセキュリティおよび管理が可能になります。サービスプロバイダ環境で、これらの機能は重複アドレス検出 (DAD) とアドレス解像度 (AR) などのアドレス割り当てや派生操作が、より緊密に制御可能です。

次のサポートされている FHS 機能はプロトコルをセキュアにして、ファブリックリーフスイッチにセキュアなエンドポイントデータベースを構築するのに役立ち、MIM 攻撃や IP の盗難などのセキュリティ盗難を軽減するために使用されます。

- **ARP 検査**：ネットワーク管理者は、無効な MAC アドレスから IP アドレスへのバインディングがある ARP パケットを代行受信、記録、およびドロップすることができます。
- **ND 検査**：レイヤ2 ネイバーテーブルで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。
- **DHCP 検査**：信頼できない送信元からの DHCP メッセージを検証し、無効なメッセージをフィルタ処理して除外します。
- **RA ガード**：ネットワーク管理者は、不要または不正なルータアドバタイズメント (RA) ガードメッセージをブロックまたは拒否できます。
- **IPv4 および IPv6 ソースガード**—不明なソースからのデータトラフィックをすべてブロックします。

- **信頼制御**：信頼できる送信元はその企業の管理制御下にあるデバイスです。これらのデバイスには、ファブリック内のスイッチ、ルータ、およびサーバが含まれます。ファイアウォールを越えるデバイスやネットワーク外のデバイスは信頼できない送信元です。一般的に、ホストポートは信頼できない送信元として扱われます。

FHS 機能は、次のセキュリティ対策を提供します。

- **ロールの適用**：信頼できない主催者が、そのロールの有効範囲を超えるメッセージを送信することを防ぎます。
- **バインディングの適用**：アドレスの盗難を防止します。
- **DoS 攻撃の軽減対策**：悪意あるエンドポイントを防ぎ、データベースが操作サービスを提供することを停止するポイントにエンドポイントデータベースを成長させます。
- **プロキシ サービス**：アドレス解決の効率を高めるため一部のプロキシ サービスを提供します。

FHS 機能は、テナントブリッジドメイン (BD) ごとに有効になっています。ブリッジドメインとして、単一または複数のリーフ スイッチで展開可能で、FHS 脅威の制御と軽減のメカニズムは単一のスイッチと複数のスイッチのシナリオにも対応できます。

Cisco APIC リリース 6.0(2) 以降、FHS は VMware DVS VMM ドメインでサポートされます。EPG 内に FHS を実装する必要がある場合は、EPG 内分離を有効にします。EPG 内分離が有効になっていない場合、同じ VMware ESX ポートグループ内のエンドポイントは FHS をバイパスすることがあります。EPG 内分離を有効にしない場合でも、異なるポートグループにあるエンドポイントに対しては、FHS 機能は引き続き有効です。たとえば、FHS は、侵害された VM が異なるポートグループ内の別の VM の ARP テーブルをポイズニングするのを防ぐことができます。

ACI FHS の導入

ほとんどの FHS 機能はツーステップ傾向で設定されています。最初に機能の動作を説明するポリシーを定義し、次にこのポリシーを「ドメイン」に適用します（テナントブリッジドメインまたはテナントエンドポイントグループになる）。異なる動作を定義する別のポリシーは、さまざまな交差ドメインに適用できます。特定のポリシーを使用する決定は、ポリシーを適用するもっとも明確なドメインで行われます。

ポリシーのオプションは、[Tenant_name]>[Networking]>[Protocol Policies]>[First Hop Security] タブの下にある Cisco APIC GUI から定義できます。

注意事項と制約事項

次の注意事項と制約事項に従ってください。

- **[ダウン] 状態の FHS バインディング表データベースでセキュリティ保護されたエンドポイントエントリ**は、タイムアウトから **18 時間** 後に消去されます。エントリが学習する前面

パネルポートがリンクダウンする場合、エントリは**[ダウン]**状態に移動します。この**18時間**ウィンドウの中で、エンドポイントが別のロケーションに移動し別のポートで確認される場合、エンドポイントが他のポートから到達可能な限り移行され、エントリはグレースフルに**[ダウン]**状態から**[REACHABLE/STALE]**に移行します。

- IP 発信元ガードが有効な時、IP 送信元アドレスとして Ipv6 リンク ローカルアドレスを使用して供給される Ipv6 トラフィックは、IP 送信元ガード施行を受けません（例：送信元 MAC の施行 <=> IP 調査機能によりセキュリティ保護された送信元 IP バインディング）。バインディング チェック障害に関係なく、デフォルトでこのトラフィックが許可されます。
- L3Out インターフェイスでは、FHS はサポートされていません。
- TOR に基づいて N9K-M12PQ では FHS はサポートされていません。
- ACI マルチサイトの FHS はサイトのローカル機能であるため、APIC クラスタからサイトでのみ有効にできます。また、ACI マルチサイトの FHS は、BD や EPG がサイト ローカルであり、サイト上でストレッチしない場合にのみ動作します。ストレッチ BD または EPG の FHS セキュリティを有効にすることはできません。
- レイヤ 2 専用ブリッジドメインでは、FHS はサポートされていません。
- FHS の有効化機能ではトラフィックが 50 秒間中断することがあります。これは、BD 内の EP がフラッシュされ、BD 内の EP ラーニングが 50 秒間無効になるためです。
- FHS は、EPG セレクタを使用した場合に ESG とマッチする uSeg EPG では、サポートされません。uSeg EPG から ESG に移動する必要があるエンドポイントに FHS が必要な場合は、IP サブネットやタグセレクタなどの他のセレクタを使用してそれらのエンドポイントを ESG に分類し、uSeg EPG からはマッチング基準を削除してください。次に、ベース EPG で FHS を構成します。
- EPG セレクタを使用して EPG が ESG とマッチすると、FHS バインドテーブルと、対応するエンドポイントはフラッシュされます。トラフィックは、ARP、DHCPなどを使用してバインドテーブルが更新されるまでは、機能しません。

VMM ドメインでの FHS サポートのガイドラインと制限事項

次の注意事項と制約事項に従ってください。

- VMM ドメインに接続された EPG は、解決の即時性を即時/事前プロビジョニングに設定して、展開する必要があります。
- ブリッジドメインで ARP フラッドイングを有効にする必要があります。

APIC GUI を使用して FHS の設定

始める前に

- テナントとブリッジ ドメインが設定されています。

手順

-
- ステップ 1** メニューバーで、[テナント]>[Tenant_name] をクリックします。[ナビゲーション] ペインで、[ポリシー]>[プロトコル]>[最初のホップ セキュリティ] をクリックします。[最初のホップ セキュリティ] を右クリックして [機能ポリシーの作成] を開き、次の操作の実行します。
- a) [名前] フィールドにホップ セキュリティ セキュリティ ポリシーの名前を入力します。
 - b) [IP 検査]、[送信元ガード]、[ルータ アドバタイズメント] フィールドが有効になっていることを確認し、[提出] をクリックします。
- ステップ 2** [ナビゲーション] ペインで、[最初のホップ セキュリティ] を展開し、[制御ポリシーの信頼] を右クリックして [信頼制御ポリシーの作成] を開いて次のアクションを実行します。
- a) [名前] フィールドに信頼制御ポリシーの名前を入力します。
 - b) ポリシーで許可する機能を選択し、[提出] をクリックします。
- ステップ 3** (オプション) EPG に信頼制御ポリシーを適用するには、[Navigation] ペインで、[Application Profiles]>[ApplicationProfile_name]>[Application EPGs] を展開し、[Application EPG_name] をクリックして、次の操作を行います。
- a) [作業] ペインで、[全般] タブをクリックします。
 - b) [FHS 信頼制御ポリシー] の下矢印をクリックして、以前作成したポリシーを選択し、[提出] をクリックします。
- ステップ 4** [ナビゲーション] ペインで、[ブリッジ ドメイン]>[ブリッジ ドメイン名] を展開して、[アドバンスド/トラブルシューティング] タブをクリックして、次のアクションを実行します。
- a) [ホップの最初のセキュリティ ポリシー] フィールドで、作成したポリシーを選択し、[提出] をクリックします。これで FHS 設定を完了します。
-

NX-OS CLI を使用した FHS の設定

始める前に

- テナントとブリッジ ドメインが設定されています。

手順

ステップ1 configure

コンフィギュレーション モードに入ります。

例：

```
apic1# configure
```

ステップ2 FHS ポリシーを設定します。

例：

```
apic1(config)# tenant coke
apic1(config-tenant)# first-hop-security
apic1(config-tenant-fhs)# security-policy poll
apic1(config-tenant-fhs-secpol)#
apic1(config-tenant-fhs-secpol)# ip-inspection-admin-status enabled-both
apic1(config-tenant-fhs-secpol)# source-guard-admin-status enabled-both
apic1(config-tenant-fhs-secpol)# router-advertisement-guard-admin-status enabled
apic1(config-tenant-fhs-secpol)# router-advertisement-guard
apic1(config-tenant-fhs-raguard)#
apic1(config-tenant-fhs-raguard)# managed-config-check
apic1(config-tenant-fhs-raguard)# managed-config-flag
apic1(config-tenant-fhs-raguard)# other-config-check
apic1(config-tenant-fhs-raguard)# other-config-flag
apic1(config-tenant-fhs-raguard)# maximum-router-preference low
apic1(config-tenant-fhs-raguard)# minimum-hop-limit 10
apic1(config-tenant-fhs-raguard)# maximum-hop-limit 100
apic1(config-tenant-fhs-raguard)# exit
apic1(config-tenant-fhs-secpol)# exit
apic1(config-tenant-fhs)# trust-control tcpoll
apic1(config-tenant-fhs-trustctrl)# arp
apic1(config-tenant-fhs-trustctrl)# dhcpv4-server
apic1(config-tenant-fhs-trustctrl)# dhcpv6-server
apic1(config-tenant-fhs-trustctrl)# ipv6-router
apic1(config-tenant-fhs-trustctrl)# router-advertisement
apic1(config-tenant-fhs-trustctrl)# neighbor-discovery
apic1(config-tenant-fhs-trustctrl)# exit
apic1(config-tenant-fhs)# exit
apic1(config-tenant)# bridge-domain bd1
apic1(config-tenant-bd)# first-hop-security security-policy poll
apic1(config-tenant-bd)# exit
apic1(config-tenant)# application ap1
apic1(config-tenant-app)# epg epg1
apic1(config-tenant-app-epg)# first-hop-security trust-control tcpoll
```

ステップ3 FHS の設定例を示します。

例：

```
leaf4# show fhs bt all
```

Legend:

TR	: trusted-access	UNRES	: unresolved	Age	: Age
since creation					
UNTR	: untrusted-access	UNDTR	: undetermined-trust	CRTNG	: creating
UNKNW	: unknown	TENTV	: tentative	INV	: invalid

```

NDP      : Neighbor Discovery Protocol      STA   : static-authenticated    REACH : reachable

INCOMP   : incomplete                      VERIFY : verify                INTF   : Interface

TimeLeft : Remaining time since last refresh  LM    : lla-mac-match          DHCP   :
dhcp-assigned

EPG-Mode:
  U : unknown    M : mac    V : vlan    I : ip

BD-VNID      BD-Vlan      BD-Name
15630220      3            t0:bd200

```

Origin Age	IP TimeLeft	MAC	INTF	EPG(sclass) (mode)	Trust-lvl	State
ARP	192.0.200.12	D0:72:DC:A0:3D:4F	eth1/1	ep300(49154) (V)	LM,TR	STALE
00:04:49	18:08:13					
ARP	172.29.205.232	D0:72:DC:A0:3D:4F	eth1/1	ep300(49154) (V)	LM,TR	STALE
00:03:55	18:08:21					
ARP	192.0.200.21	D0:72:DC:A0:3D:4F	eth1/1	ep300(49154) (V)	LM,TR	REACH
00:03:36	00:00:02					
LOCAL	192.0.200.1	00:22:BD:F8:19:FF	vlan3	LOCAL(16387) (I)	STA	REACH
04:49:41	N/A					
LOCAL	fe80::200	00:22:BD:F8:19:FF	vlan3	LOCAL(16387) (I)	STA	REACH
04:49:40	N/A					
LOCAL	2001:0:0:200::1	00:22:BD:F8:19:FF	vlan3	LOCAL(16387) (I)	STA	REACH
04:49:39	N/A					

信頼レベルは次のとおりです。

- **TR** : 信頼されています。エンドポイントが、信頼設定が有効になっている EPG から学習されたときに表示されます。
- **UNTR** : 信頼できません。エンドポイントが、信頼設定が有効になっていない EPG から学習されたときに表示されます。
- **UNDTR** : 未定。DHCP サーバブリッジドメイン (BD) がリモートリーフにあり、DHCP クライアントがローカルリーフにある DHCP リレー トポロジの場合に表示されます。この状況では、ローカルリーフは、DHCP サーバ BD が信頼 DHCP を有効にしているかどうかを認識しません。

ステップ 4 さまざまなタイプと理由の例とともに違反を表示します。

例 :

```
leaf4# show fhs violations all
```

Violation-Type:

```

POL : policy      THR : address-theft-remote
ROLE : role       TH  : address-theft
INT  : internal

```

Violation-Reason:

```

IP-MAC-TH : ip-mac-theft      OCFG_CHK : ra-other-cfg-check-fail    ANC-COL
: anchor-collision
PRF-LVL-CHK : ra-rtr-pref-level-check-fail  INT-ERR  : internal-error              TRUST-CHK
: trust-check-fail
SRV-ROL-CHK : srv-role-check-fail          ST-EP-COL : static-ep-collision              LCL-EP-COL
: local-ep-collision

```

```

MAC-TH      : mac-theft
: ra-managed-cfg-check-fail
HOP-LMT-CHK : ra-hoplimit-check-fail
: rtr-role-check-fail
IP-TH       : ip-theft

EP-LIM      : ep-limit-reached
MOV-COL     : competing-move-collision
RTR-ROL-CHK

MCFG-CHK

EPG-Mode:
  U : unknown   M : mac   V : vlan   I : ip

BD-VNID      BD-Vlan      BD-Name
15630220      3          t0:bd200
-----
| Type | Last-Reason | Proto | IP          | MAC          | Port      | EPG(sclass) (mode) |
Count |
-----
| THR  | IP-TH      | ARP   | 192.0.200.21 | D0:72:DC:A0:3D:4F | tunnel5 | ep300(49154) (V)   | 21
|
-----
Table Count: 1

```

ステップ5 FHS 設定の表示:

例:

```
swtb23-ifc1# show tenant t0 bridge-domain bd200 first-hop-security binding-table
```

Pod/Node State	Type	Family	IP Address	MAC Address	Interface	Level
1/102 reach	local	ipv4	192.0.200.1	00:22:BD:F8:19:FF	vlan3	static-authenticated
able 1/102 reach	local	ipv6	fe80::200	00:22:BD:F8:19:FF	vlan3	static-authenticated
able 1/102 reach	local	ipv6	2001:0:0:200::1	00:22:BD:F8:19:FF	vlan3	static-authenticated
able 1/101 stale	arp	ipv4	192.0.200.23	D0:72:DC:A0:02:61	eth1/2	lla-mac-match, untrusted-access static-authenticated
1/101 reach	local	ipv4	192.0.200.1	00:22:BD:F8:19:FF	vlan3	static-authenticated
able 1/101 reach	nd	ipv6	fe80::d272:dcff:fea0:261	D0:72:DC:A0:02:61	eth1/2	lla-mac-match, untrusted-access
able 1/101 stale	nd	ipv6	2001:0:0:200::20	D0:72:DC:A0:02:61	eth1/2	lla-mac-match, untrusted-access
1/101 stale	nd	ipv6	2001::200:d272:dcff:fea0:261	D0:72:DC:A0:02:61	eth1/2	lla-mac-match, untrusted-access
1/101	local	ipv6	fe80::200	00:22:BD:F8:19:FF	vlan3	static-authenticated

NX-OS CLI を使用した FHS の設定

```

reach
    able
1/101    local  ipv6  2001:0:0:200::1      00:22:BD:F8:19:FF  vlan3  static-
reach
    able
1/103    local  ipv4  192.0.200.1          00:22:BD:F8:19:FF  vlan4  static-
reach
    able
1/103    local  ipv6  fe80::200             00:22:BD:F8:19:FF  vlan4  static-
reach
    able
1/103    local  ipv6  2001:0:0:200::1      00:22:BD:F8:19:FF  vlan4  static-
reach
    able
1/104    arp     ipv4  192.0.200.10         F8:72:EA:AD:C4:7C  eth1/1  lla-mac-match
stale
1/104    arp     ipv4  172.29.207.222       D0:72:DC:A0:3D:4C  eth1/1  ,trusted-access
stale    lla-mac-match
1/104    local  ipv4  192.0.200.1          00:22:BD:F8:19:FF  vlan4  ,trusted-access
reach    static-
    able
1/104    nd      ipv6  fe80::fa72:eaff:fead  F8:72:EA:AD:C4:7C  eth1/1  lla-mac-match
stale
1/104    nd      ipv6  :c47c
2001:0:0:200::10      F8:72:EA:AD:C4:7C  eth1/1  ,trusted-access
stale    lla-mac-match
1/104    local  ipv6  fe80::200             00:22:BD:F8:19:FF  vlan4  ,trusted-access
reach    static-
    able
1/104    local  ipv6  2001:0:0:200::1      00:22:BD:F8:19:FF  vlan4  static-
reach
    able

```

Pod/Node	Type	IP Address	Creation TS	Last Refresh TS
Lease Period				
1/102	local	192.0.200.1	2017-07-20T04:22:38.000+00:00	2017-07-20T04:22:38.000+00:00
1/102	local	fe80::200	2017-07-20T04:22:56.000+00:00	2017-07-20T04:22:56.000+00:00
1/102	local	2001:0:0:200::1	2017-07-20T04:22:57.000+00:00	2017-07-20T04:22:57.000+00:00
1/101	arp	192.0.200.23	2017-07-27T10:55:20.000+00:00	2017-07-27T16:07:24.000+00:00
1/101	local	192.0.200.1	2017-07-27T10:48:09.000+00:00	2017-07-27T10:48:09.000+00:00
1/101	nd	fe80::d272:dcff:fea0	2017-07-27T10:52:16.000+00:00	2017-07-27T16:04:29.000+00:00
		:261		
1/101	nd	2001:0:0:200::20	2017-07-27T10:57:32.000+00:00	2017-07-27T16:07:24.000+00:00
1/101	nd	2001::200:d272:dcff:	2017-07-27T11:21:45.000+00:00	2017-07-27T16:07:24.000+00:00
		fea0:261		
1/101	local	fe80::200	2017-07-27T10:48:10.000+00:00	2017-07-27T10:48:10.000+00:00
1/101	local	2001:0:0:200::1	2017-07-27T10:48:11.000+00:00	2017-07-27T10:48:11.000+00:00
1/103	local	192.0.200.1	2017-07-26T22:03:56.000+00:00	2017-07-26T22:03:56.000+00:00

```

1/103    local    fe80::200          2017-07-26T22:03:57.000+00:00  2017-07-26T22:03:57.000+00:00
1/103    local    2001:0:0:200::1   2017-07-26T22:03:58.000+00:00  2017-07-26T22:03:58.000+00:00
1/104    arp      192.0.200.10      2017-07-27T11:21:13.000+00:00  2017-07-27T16:05:48.000+00:00
1/104    arp      172.29.207.222    2017-07-27T11:54:48.000+00:00  2017-07-27T16:06:38.000+00:00
1/104    local    192.0.200.1       2017-07-27T10:49:13.000+00:00  2017-07-27T10:49:13.000+00:00
1/104    nd        fe80::fa72:eaff:fead 2017-07-27T11:21:13.000+00:00  2017-07-27T16:06:43.000+00:00

:c47c
1/104    nd        2001:0:0:200::10  2017-07-27T11:21:13.000+00:00  2017-07-27T16:06:19.000+00:00
1/104    local    fe80::200         2017-07-27T10:49:14.000+00:00  2017-07-27T10:49:14.000+00:00
1/104    local    2001:0:0:200::1   2017-07-27T10:49:15.000+00:00  2017-07-27T10:49:15.000+00:00

```

```
swtb23-ifc1#
```

```
swtb23-ifc1# show tenant t0 bridge-domain bd200 first-hop-security statistics arp
```

```

Pod/Node      : 1/101
Request Received : 4
Request Switched : 2
Request Dropped : 2
Reply Received  : 257
Reply Switched  : 257
Reply Dropped   : 0

```

```

Pod/Node      : 1/104
Request Received : 6
Request Switched : 6
Request Dropped : 0
Reply Received  : 954
Reply Switched  : 954
Reply Dropped   : 0

```

```
swtb23-ifc1# show tenant t0 bridge-domain bd200 first-hop-security statistics dhcpv4
```

```

Pod/Node      : 1/102
Discovery Received : 5
Discovery Switched : 5
Discovery Dropped : 0
Offer Received    : 0
Offer Switched    : 0
Offer Dropped     : 0
Request Received  : 0
Request Switched  : 0
Request Dropped   : 0
Ack Received      : 0
Ack Switched      : 0
Ack Dropped       : 0
Nack Received     : 0
Nack Switched     : 0
Nack Dropped      : 0
Decline Received  : 0
Decline Switched  : 0
Decline Dropped   : 0
Release Received  : 0
Release Switched  : 0
Release Dropped   : 0
Information Received : 0
Information Switched : 0
Information Dropped : 0
Lease Query Received : 0
Lease Query Switched : 0
Lease Query Dropped : 0
Lease Active Received : 0
Lease Active Switched : 0

```

```

Lease Active Dropped      : 0
Lease Unassignment Received : 0
Lease Unassignment Switched : 0
Lease Unassignment Dropped : 0
Lease Unknown Received    : 0
Lease Unknown Switched    : 0
Lease Unknown Dropped     : 0

swtb23-ifc1# show tenant t0 bridge-domain bd200 first-hop-security statistics neighbor-discovery
Pod/Node                  : 1/101
Neighbor Solicitation Received : 125
Neighbor Solicitation Switched : 121
Neighbor Solicitation Dropped : 4
Neighbor Advertisement Received : 519
Neighbor Advertisement Switched : 519
Neighbor Advertisement Drop : 0
Router Solicitation Received : 4
Router Solicitation Switched : 4
Router Solicitation Dropped : 0
Router Adv Received : 0
Router Adv Switched : 0
Router Adv Dropped : 0
Redirect Received : 0
Redirect Switched : 0
Redirect Dropped : 0

Pod/Node                  : 1/104
Neighbor Solicitation Received : 123
Neighbor Solicitation Switched : 47
Neighbor Solicitation Dropped : 76
Neighbor Advertisement Received : 252
Neighbor Advertisement Switched : 228
Neighbor Advertisement Drop : 24
Router Solicitation Received : 0
Router Solicitation Switched : 0
Router Solicitation Dropped : 0
Router Adv Received : 53
Router Adv Switched : 6
Router Adv Dropped : 47
Redirect Received : 0
Redirect Switched : 0
Redirect Dropped : 0

```

FHS スイッチ iBASH コマンド

手順

ステップ1 BD の FHS 機能設定と、EPG の信頼コントロール ポリシー設定を表示する show コマンド:

例:

```

leaf4# show fhs features all

BD-VNID      BD-Vlan      BD-Name
15630220     4             t0:bd200
Feature Policy:

```

```

Feature      Family    Protocol    Operational-State    Options
ipinspect    IPV4      ARP         UP                   stalelifetime: 180s
ipinspect    IPV4      DHCP        UP                   -
ipinspect    IPV4      LOCAL       UP                   -
ipinspect    IPV4      STATIC      UP                   -
ipinspect    IPV6      ND          UP                   stalelifetime: 180s
ipinspect    IPV6      DHCP        UP                   -
ipinspect    IPV6      LOCAL       UP                   -
ipinspect    IPV6      STATIC      UP                   -
raguard      IPV6      -           UP                   ManagedCfgFlag: on
                                   OtherCfgFlag: on
                                   maxHopLimit: 15
                                   minHopLimit: 3
                                   routerPref: medium

```

Trust Policy:

```

Epg-id      Epg-type      Epg-name
49154       Ckt-Vlan      epg300
Trust-Attribute Operational-State
PROTO-ARP   UP
PROTO-ND    UP
DHCPV4-SERVER UP
DHCPV6-SERVER UP
ROUTER      UP

```

ステップ2 FHS のセキュリティ保護されたエンドポイントのデータベースを表示する show コマンド:

例:

```

leaf1# show fhs bt
all      data      dhcpv4    local      static
arp      detailed  dhcpv6    nd         summary

```

```
leaf1# show fhs bt all
```

Legend:

```

DHCP      : dhcp-assigned          TR      : trusted-access          UNRES : unresolved
Age       : Age since creation      CRTNG   : creating              TENTV  : tentative
VERIFY    : verify                 UNDTTR  : undetermined-trust    INV    : invalid
NDP       : Neighbor Discovery Protocol STA    : static-authenticated      REACH  : reachable
LM        : lla-mac-match          UNKNW   : unknown              INTF   : Interface
TimeLeft  : Remaining time since last refresh INCMP   : incomplete            UNTR   :
untrusted-access

```

EPG-Mode:

```
U : unknown    M : mac    V : vlan    I : ip
```

```

BD-VNID      BD-Vlan      BD-Name
15630220     3            t0:bd200

```

```

| Origin | IP | MAC | INTF | EPG(sclass) (mode) | Trust-lvl |
| State | Age | TimeLeft |
| ARP | 192.0.200.23 | D0:72:DC:A0:02:61 | eth1/2 | epg200 (32770) (V) | LM, UNTR |
| STALE | 00:07:47 | 00:01:33 |
| LOCAL | 192.0.200.1 | 00:22:BD:F8:19:FF | vlan3 | LOCAL (16387) (I) | STA |
| REACH | 00:14:58 | N/A |
| NDP | fe80::d272:dcff:fea0:261 | D0:72:DC:A0:02:61 | eth1/2 | epg200 (32770) (V) | LM, UNTR |

```

```

STALE | 00:10:51 | 00:00:47 |
| NDP      | 2001:0:0:200::20          | D0:72:DC:A0:02:61 | eth1/2 | epg200(32770) (V) | LM,UNTR |
STALE | 00:05:35 | 00:00:42 |
| LOCAL   | fe80::200                | 00:22:BD:F8:19:FF | vlan3  | LOCAL(16387) (I) | STA      |
REACH | 00:14:58 | N/A      |
| LOCAL   | 2001:0:0:200::1         | 00:22:BD:F8:19:FF | vlan3  | LOCAL(16387) (I) | STA      |
REACH | 00:14:57 | N/A      |

```

```
leaf1# show fhs bt summary all
```

```

-----
                        FHS Binding Table Summary
-----
BD-Vlan: 3          BD-Name: t0:bd200
  Total number of ARP entries      : 1
  Total number of DHCPv4 entries   : 0
  Total number of ND entries       : 2
  Total number of DHCPv6 entries   : 0
  Total number of Data entries     : 0
  Total number of Static entries    : 0
  Total number of Local entries    : 3
  Total number of entries          : 6
-----
Total entries across all BDs matching given filters
  Total number of ARP entries      : 1
  Total number of DHCPv4 entries   : 0
  Total number of ND entries       : 2
  Total number of DHCPv6 entries   : 0
  Total number of Data entries     : 0
  Total number of Static entries    : 0
  Total number of Local entries    : 3
  Total number of entries          : 6
-----

```

ステップ3 FHS エンドポイントの違反を表示する show コマンド:

例:

```
leaf1# show fhs violations all
```

```

Violation-Type:
  POL : policy      THR : address-theft-remote
  ROLE : role       TH  : address-theft
  INT  : internal

Violation-Reason:
  IP-MAC-TH : ip-mac-theft          OCFG_CHK : ra-other-cfg-check-fail    ANC-COL
  : anchor-collision
  PRF-LVL-CHK : ra-rtr-pref-level-check-fail  INT-ERR  : internal-error              TRUST-CHK
  : trust-check-fail
  SRV-ROL-CHK : srv-role-check-fail          ST-EP-COL : static-ep-collision              LCL-EP-COL
  : local-ep-collision
  MAC-TH      : mac-theft              EP-LIM    : ep-limit-reached                  MCFG-CHK
  : ra-managed-cfg-check-fail
  HOP-LMT-CHK : ra-hoplimit-check-fail      MOV-COL   : competing-move-collision          RTR-ROL-CHK
  : rtr-role-check-fail
  IP-TH       : ip-theft

Trust-Level:
  TR  : trusted-access    UNTR : untrusted-access    UNDTR : undetermined-trust
  INV : invalid           STA  : static-authenticated  LM    : lla-mac-match
  DHCP : dhcp-assigned

```

```
EPG-Mode:
  U : unknown    M : mac    V : vlan    I : ip
```

```
BD-VNID          BD-Vlan          BD-Name
15630220         4                t0:bd200
```

Type	Last-Reason	Proto	IP	MAC	Port
EPG(sclass)(mode)	Trust-lvl	Count			
TH	IP-TH	ND	2001:0:0:200::20	D0:72:DC:A0:3D:4F	eth1/1
epg300(49154)(V)	LM,UNTR	2			
POL	HOP-LMT-CHK	RD	fe80::fa72:eaff:fead:c47c	F8:72:EA:AD:C4:7C	eth1/1
epg300(49154)(V)	LM,TR	2			

Table Count: 2

ステップ4 FHS コントロール パケット転送カウンタを表示する show コマンド:

例:

```
leaf1# show fhs counters
all    arp    dhcpv4    dhcpv6    nd
leaf4# show fhs counters all
```

```
BD-VNID          BD-Vlan          BD-Name
15630220         4                t0:bd200
```

Counter Type	Received	Switched	Dropped
Arp Request	6	6	0
Arp Reply	94	94	0
Dhcpv4 Ack	0	0	0
Dhcpv4 Decline	0	0	0
Dhcpv4 Discover	0	0	0
Dhcpv4 Inform	0	0	0
Dhcpv4 Leaseactive	0	0	0
Dhcpv4 Leasequery	0	0	0
Dhcpv4 Leaseunassigned	0	0	0
Dhcpv4 Leaseunknown	0	0	0
Dhcpv4 Nack	0	0	0
Dhcpv4 Offer	0	0	0
Dhcpv4 Release	0	0	0
Dhcpv4 Request	0	0	0
Dhcpv6 Advertise	0	0	0
Dhcpv6 Confirm	0	0	0
Dhcpv6 Decline	0	0	0
Dhcpv6 Informationreq	0	0	0
Dhcpv6 Rebind	0	0	0
Dhcpv6 Reconfigure	0	0	0
Dhcpv6 Relayforw	0	0	0
Dhcpv6 Relayreply	0	0	0
Dhcpv6 Release	0	0	0
Dhcpv6 Renew	0	0	0
Dhcpv6 Reply	0	0	0
Dhcpv6 Request	0	0	0
Dhcpv6 Solicit	0	0	0
Nd Na	18	18	0
Nd Ns	26	22	4
Nd Ra	11	6	5
Nd Redirect	0	0	0

```
| Nd Rs | 0 | 0 | 0 |
-----
```

ステップ5 NX-OS メモリから FHS のセキュリティ保護されたエンドポイントのデータベースを表示します。

例：

```
leaf1# vsh -c 'show system internal fhs bt'
```

Binding Table has 7 entries, 4 dynamic

Codes:

L - Local S - Static ND - Neighbor Discovery ARP - Address Resolution Protocol
DH4 - IPv4 DHCP DH6 - IPv6 DHCP PKT - Other Packet API - API created

Preflevel flags (prlvl):

0001: MAC and LLA match 0002: Orig trunk 0004: Orig access
0008: Orig trusted trunk 0010: Orig trusted access 0020: DHCP assigned
0040: Cga authenticated 0080: Cert authenticated 0100: Statically assigned

EPG types:

V - Vlan Based EPG M - MAC Based EPG I - IP Based EPG

Code	Network Layer Address	Link Layer Address	Interface	Vlan
Epg	prlvl Age	State Time left		
ARP 172.29.207.222				
0x40000c002 (V)	0011 29 s	STALE 157 s	Eth1/1	4
L 192.0.200.1				
0x400004003 (I)	0100 55 mn	REACHABLE	Vlan4	4
ARP 192.0.200.10				
0x40000c002 (V)	0011 156 s	STALE 30 s	Eth1/1	4
L 2001:0:0:200::1				
0x400004003 (I)	0100 55 mn	REACHABLE	Vlan4	4
ND 2001:0:0:200::10				
0x40000c002 (V)	0011 143 s	STALE 47 s	Eth1/1	4
L fe80::200				
0x400004003 (I)	0100 55 mn	REACHABLE	Vlan4	4
ND fe80::fa72:eaff:fead:c47c				
0x40000c002 (V)	0011 176 s	STALE 11 s	Eth1/1	4

ステップ6 NX-OS FHS プロセス内蔵メモリから FHS 機能の設定を表示します。

例：

```
leaf4# vsh -c 'show system internal fhs pol'
```

Target	Type	Policy	Feature	Target-Range	Sub-Feature
epg 0x40000c002	EPG	epg 0x40000c002	Trustctrl	vlan 4	Device-Roles: DHCPv4-Server,
DHCPv6-Server, Router					Protocols: ARP ND
vlan 4	VLAN	vlan 4	IP inspect	vlan all	Protocols: ARP, DHCPv4, ND,
DHCPv6,					
vlan 4	VLAN	vlan 4	RA guard	vlan all	Min-HL:3, Max-HL:15,
M-Config-flag:Enable,On					O-Config-flag:Enable,On,
Router-Pref:medium					

ステップ7 NX-OS 共有データベースから FHS のセキュリティ保護されたエンドポイントのデータベースを表示します。

例：

```
leaf1# vsh -c 'show system internal fhs sdb bt'
```

Preflevel flags (preflvl):

```
0001: MAC and LLA match      0002: Orig trunk      0004: Orig access
0008: Orig trusted trunk    0010: Orig trusted access 0020: DHCP assigned
0040: Cga authenticated    0080: Cert authenticated 0100: Statically assigned
```

Origin ID	Zone ID If-name	L3 Address Preflvl	State	MAC Address	VLAN ID	EPG
ARP	0x4	172.29.207.222		d0:72:dc:a0:3d:4c	4	
0x40000c002	Eth1/1	0011	STALE			
L	0x4	192.0.200.1		00:22:bd:f8:19:ff	4	
0x400004003	Vlan4	0100	REACHABLE			
ARP	0x4	192.0.200.10		f8:72:ea:ad:c4:7c	4	
0x40000c002	Eth1/1	0011	REACHABLE			
L	0x4	2001:0:0:200::1		00:22:bd:f8:19:ff	4	
0x400004003	Vlan4	0100	REACHABLE			
ND	0x4	2001:0:0:200::10		f8:72:ea:ad:c4:7c	4	
0x40000c002	Eth1/1	0011	STALE			
L	0x80000004	fe80::200		00:22:bd:f8:19:ff	4	
0x400004003	Vlan4	0100	REACHABLE			
ND	0x80000004	fe80::fa72:eaff:fead:c47c		f8:72:ea:ad:c4:7c	4	
0x40000c002	Eth1/1	0011	STALE			

ステップ 8 NxOS 共有データベースから FHS 機能の設定を表示します。

例：

```
leaf1# vsh -c 'show system internal fhs sdb pol'
```

Policies:

```
IP inspect      Vlan 4      Protocols:ARP DHCPv4 ND DHCPv6
RA guard        Vlan 4      Min-HL:3 Max-HL:15 M-Config-Flag:enable,on
O-Config-Flag:enable,on Router-Pref:medium
Trustctrl       Epg 0x40000c002      Vlan:4
Device-Roles:DHCPv4-Server DHCPv6-Server Router
Protocols:ARP ND
```

ステップ 9 セキュリティ保護されたデータベース エンドポイント エントリを消去する show コマンド：

例：

```
leaf1# vsh -c 'clear system internal fhs bt ipv4 172.29.207.222'
```

REST API を使用して apic 内で FHS の設定

始める前に

- ・テナントおよびブリッジ ドメインは設定しておく必要があります。

手順

FHS と信頼制御ポリシーを設定します。

例：

```
<polUni>
  <fvTenant name="Coke">
    <fhsBDPol name="bdpol5" ipInspectAdminSt="enabled-ipv6" srcGuardAdminSt="enabled-both"
raGuardAdminSt="enabled" status="">
      <fhsRaGuardPol name="raguard5" managedConfigCheck="true" managedConfigFlag="true"
otherConfigCheck="true" otherConfigFlag="true" maxRouterPref="medium" minHopLimit="3" maxHopLimit="15"
status=""/>
    </fhsBDPol>
    <fvBD name="bd3">
      <fvRsBDToFhs tnFhsBDPolName="bdpol5" status=""/>
    </fvBD>
  </fvTenant>
</polUni>

<polUni>
<fvTenant name="Coke">
  <fhsTrustCtrlPol name="trustctrl5" hasDhcpv4Server="true" hasDhcpv6Server="true"
hasIpv6Router="true" trustRa="true" trustArp="true" trustNd="true" />
  <fvAp name="wwwCokecom3">
    <fvAEPg name="test966">
      <fvRsTrustCtrl tnFhsTrustCtrlPolName="trustctrl5" status=""/>
    </fvAEPg>
  </fvAp>
</fvTenant>
</polUni>
```



第 9 章

プロトコル認証

この章は、次の項で構成されています。

- [COOP \(139 ページ\)](#)
- [EIGRP \(141 ページ\)](#)

COOP

概要

マッピング情報（ロケーションおよび ID）をスパイン プロキシに伝達するために、Council of Oracles Protocol（COOP）を使用します。リーフ スイッチは、Zero Message Queue（ZMQ）を使用して、エンドポイントアドレス情報をスパイン スイッチ「Oracle」に転送します。スパイン ノードで実行している COOP によって、すべてのスパイン ノードが一貫性のあるエンドポイント アドレスとロケーション情報のコピーを維持することができ、さらに、ロケーション マッピング データベースに対するエンドポイント ID の分散ハッシュ テーブル（DHT）レポジトリを維持することができます。

COOP データ パス通信は、セキュアな接続を介した転送を優先します。COOP は悪意のあるトラフィック インジェクションから COOP メッセージを保護するために MD5 オプションの活用が強化されます。APIC コントローラおよびスイッチは、COOP プロトコル認証をサポートします。

COOP プロトコルは 2 つの ZMQ 認証モードをサポートするために強化されています：ストリクトおよび互換性。

- ストリクト モード：COOP では MD5 認証済みの ZMQ 接続のみを許可します。
- 互換性モード；COOP ではメッセージの転送に MD5 認証接続と非認証 ZMQ 接続の両方を許可します。

Cisco APIC で COOP を使用する

Cisco Application Centric Infrastructure (ACI) ファブリック上で COOP ゼロ メッセージ キュー (ZMQ) 認証サポートを行うため、Application Policy Infrastructure Controller (APIC) では MD5 パスワードおよび COOP セキュア モードをサポートします。

COOP ZMQ 認証タイプの設定：新しい管理対象オブジェクトの `coop: AuthP` は、データ管理エンジン (DME) データベース (DME) /COOP に追加されます。属性タイプのデフォルト値は「互換性」ですが、ユーザーには「厳密」タイプ設定を行うオプションがあります。

COOP ZMQ 認証 MD5 パスワード：APIC では管理対象オブジェクト (`fabric:SecurityToken`) 提供し、MD5 パスワードに使用する属性が含まれます。「トークン」と呼ばれるこの管理対象オブジェクト内の属性は、1 時間ごとに変更される文字列です。COOP は、DME から通知を受け取り、ZMQ 認証のパスワードを更新します。この属性トークンの値は表示されません。

注意事項と制約事項

次の注意事項と制約事項に従ってください。

- ACI ファブリックのアップグレード中は、すべてのスイッチがアップグレードされるまで、COOP 厳格モードが許可されません。この保護は、早期に厳格なモードを有効にすることでトリガされる可能性がある、予期しない COOP 接続の拒否を防ぎます。

APIC GUI を使用した COOP 認証の設定

手順

- ステップ 1 メニュー バーで、**[System] > [System Settings]** の順に選択します。
- ステップ 2 **[ナビゲーション]** ペインで **[COOP グループ]** をクリックします。
- ステップ 3 **[作業]** ペインの **[タイプ]** フィールドにある **[ポリシー プロパティ]** 領域で、**[互換性のあるタイプ]** および **[ストリクトタイプ]** オプションから希望のタイプを選択します。
- ステップ 4 **[Submit]** をクリックします。
これにより、COOP 認証ポリシー設定を完了します。

Cisco NX OS スタイル CLI を使用した COOP 認証の設定

手順

ストリクト モード オプションを使用して、COOP 認証ポリシーを設定します。

例 :

```
apic1# configure
apic1(config)# coop-fabric
apic1(config-coop-fabric)# authentication type ?
compatible Compatible type
strict Strict type
apic101-apic1(config-coop-fabric)# authentication type strict
```

REST API を使用した COOP 認証の設定

手順

COOP 認証ポリシーを設定します。

例では、ストリクト モードが選択されます。

例 :

```
https://172.23.53.xx/api/node/mo/uni/fabric/pol-default.xml

<coopPol type="strict">
</coopPol>
```

EIGRP

概要

EIGRP は、リンクステート プロトコルの機能にディスタンス ベクトル プロトコルの利点を組み合わせたプロトコルです。EIGRP は、定期的に Hello メッセージを送信してネイバーを探索します。EIGRP は、新規ネイバーを検出すると、すべてのローカル EIGRP ルートおよびルート メトリックに対する 1 回限りの更新を送信します。受信側の EIGRP ルータは、受信したメトリックと、その新規ネイバーにローカルで割り当てられたリンクのコストに基づいて、ルート ディスタンスを計算します。この最初の全面的なルート テーブルの更新後は、ルート変更の影響を受けるネイバーにのみ、差分更新が EIGRP により送信されます。この処理により、コンバージェンスにかかる時間が短縮され、EIGRP が使用する帯域幅が最小限になります。

Cisco APIC では、EIGRP 認証でルートマップのキーチェーンのインフラストラクチャが MD5 認証に使用されます。2つの EIGRP ピア間で認証を設定するには2つのパラメータが必要になります。パラメータは次のとおりです。

- モード
- Keychain

注意事項と制約事項

次の注意事項と制約事項に従ってください。

- MD5 認証のみサポートされます。キーチェーンは、RPM で設定されているキーチェーン名です。
- 2つのEIGRPピア間で認証の不一致がある場合は、ネイバーシップのフラッピングが発生します。フラッピングの理由は `show eigrp internal event-history syslog` で確認できます。

APIC GUI を使用した EIGRP 認証の設定

手順

-
- ステップ 1** メニュー バーで、[Tenant]/[tenant-name]を選択します。
- ステップ 2** [Navigation] ペインで、[Policies] > [Protocol] > [EIGRP] を展開します。
- ステップ 3** [EIGRP] を展開し、[EIGRP KeyChains] を右クリックして [Create Keychain Policy] を開き、次の操作を行います。
- [Name] フィールドにポリシーの名前を入力します。
 - [KeyID] フィールドに、キー ID 番号を入力します。
 - [Preshared key] フィールドに、事前共有キーの情報を入力します。
 - オプション。[Start Time] フィールドと [End Time] フィールドに、時間を入力します。
- ステップ 4** [Navigation] ペインで、[EIGRP Interface] を右クリックし、次の操作を行います。
- [Authentication] フィールドで、ボックスをクリックして有効にします。
 - [Key Chain Policy] フィールドで、ドロップダウン リストから作成したポリシーを選択し、[Submit] をクリックします。
-

NX-OS CLI を使用した EIGRP 認証の設定

手順

-
- ステップ 1** テナントで、キーチェーン ポリシーとキーポリシーを設定します。

例：

```
tenant T1
keychain-policy KeyChainPol
key-policy 2
```

ステップ2 オプション。開始時刻を設定します。

例：

```
starttime 2018-11-01T08:39:27.000+00:00
exit
```

ステップ3 APIC からリーフ設定を開始します。インターフェイスでの認証を有効にし、キーチェーン ポリシーを設定します。

例：

```
IFC1(config-leaf)# show run
# Command: show running-config leaf 104
# Time: Thu Nov 8 12:05:45 2018
leaf 104
interface ethernet 1/2.45
vrf member tenant T1 vrf V1 l3out L3Out
ip router eigrp authentication keychain-policy KeyChainPol
ip router eigrp authentication enable
!
ipv6 router eigrp authentication keychain-policy KeyChainPol
ipv6 router eigrp authentication enable
exit
```

ステップ4 EIGRP の設定を確認するには、次の手順を実行します。

例：

```
fav-blr4-ls-leaf4# show ip eigrp interfaces eth1/2.17
EIGRP interfaces for process 1 VRF T1:V1
Xmit Queue Mean Pacing Time Multicast Pending
Interface Peers Un/Reliable SRTT Un/Reliable Flow Timer Routes
eth1/2.17 0 0/0 0 0/0 50 0
Hello interval is 5 sec
Holdtime interval is 15 sec
Next xmit serial: 0
Un/reliable mcasts: 0/3 Un/reliable ucasts: 6/4
Mcast exceptions: 0 CR packets: 0 ACKs suppressed: 1
Retransmissions sent: 0 Out-of-sequence rcvd: 0
Classic/wide metric peers: 0/0
Authentication mode is md5, key-chain is T1:KeyChainPol
ifav-blr4-ls-leaf4#
```

ステップ5 スイッチでトラブルシューティングを行う場合は、次の CLI を使用できます。EIGRP 認証は、IPv4 と IPv6 の両方のアドレス ファミリでサポートされています。

例：

```
(none)# show ip eigrp interface vrf all
EIGRP interfaces for process 100 VRF pepsi
Xmit Queue Mean Pacing Time Multicast Pending
Interface Peers Un/Reliable SRTT Un/Reliable Flow Timer Routes
eth1/1 1 0/0 207 0/0 828 0
Hello interval is 10 sec
Holdtime interval is 15 sec
Next xmit serial: 0
Un/reliable mcasts: 0/7 Un/reliable ucasts: 21/18
Mcast exceptions: 0 CR packets: 0 ACKs suppressed: 0
Retransmissions sent: 4 Out-of-sequence rcvd: 2
Classic/wide metric peers: 0/1
Authentication mode is md5, key-chain is eigrp-auth

(none)# show ipv6 eigrp interface vrf pepsi
```

```
IPv6-EIGRP interfaces for process 100 VRF pepsi
Xmit Queue Mean Pacing Time Multicast Pending
Interface Peers Un/Reliable SRTT Un/Reliable Flow Timer Routes
eth1/1 0 0/0 0 0/0 0 0
Hello interval is 10 sec
Holdtime interval is 15 sec
Next xmit serial: 0
Un/reliable mcasts: 0/0 Un/reliable ucasts: 0/0
Mcast exceptions: 0 CR packets: 0 ACKs suppressed: 0
Retransmissions sent: 0 Out-of-sequence rcvd: 0
Classic/wide metric peers: 0/0
Authentication mode is md5, key-chain is eigrp-auth
```



第 10 章

コントロールプレーンのトラフィック

- [コントロールプレーン ポリシングについて \(145 ページ\)](#)
- [CoPP プレフィルタについて \(154 ページ\)](#)

コントロールプレーン ポリシングについて

コントロールプレーン ポリシング (CoPP) はコントロールプレーンを保護し、ネットワークの安定性、到達可能性、およびパケット配信を保証します。

この機能により、コントロールプロセッサに到達可能な各プロトコルに対して、パラメータの仕様でポリサーを使用したレート制限が可能になります。ポリシングは、ルータまたはレイヤ 3 スイッチの IP アドレスのいずれかを宛先とするすべてのトラフィックに適用されます。ネットワークデバイスへの一般的な攻撃ベクトルは、過剰なトラフィックがデバイスインターフェイスに転送されるサービス妨害 (DoS) 攻撃です。

Cisco Application Centric Infrastructure (ACI) リーフおよびスパインスイッチ NX-OS は、DoS 攻撃がパフォーマンスに影響しないようにするために CoPP を提供します。このような攻撃は誤って、または悪意を持って実行される場合があります。通常は Cisco ACI リーフおよびスパインスイッチ CPU または CPU 自体のスーパーバイザモジュールに宛てられた大量のトラフィックが含まれます。

Cisco ACI リーフおよびスパインスイッチ スイッチのスーパーバイザモジュールは、管理対象のトラフィックを次の 2 つの機能コンポーネント (プレーン) に分類します。

- **データプレーン** : すべてのデータトラフィックを処理します。NX-OS デバイスの基本的な機能は、インターフェイス間でパケットを転送することです。スイッチ自身に向けられたものでないパケットは、中継パケットと呼ばれます。データプレーンで処理されるのはこれらのパケットです。
- **コントロールプレーン** : ルーティングプロトコルのすべての制御トラフィックを処理します。ボーダー ゲートウェイ プロトコル (BGP) や Open Shortest Path First (OSPF) プロトコルなどのルーティングプロトコルは、デバイス間で制御パケットを送信します。これらのパケットはルータのアドレスを宛先とし、コントロールプレーンパケットと呼ばれます。

Cisco ACI リーフスイッチおよびスパインスイッチのスーパーバイザモジュールにはコントロールプレーンがあり、ネットワークの操作に重要です。スーパーバイザモジュールの動作が途絶したり、スーパーバイザモジュールが攻撃されたりすると、重大なネットワークの停止につながります。たとえば、スーパーバイザに過剰なトラフィックが加わると、スーパーバイザモジュールが過負荷になり、Cisco ACI ファブリック全体のパフォーマンスが低下する可能性があります。別の例としては、Cisco ACI リーフスイッチおよびスパインスイッチのスーパーバイザモジュールに対する DoS 攻撃は、コントロールプレーンに対して非常に高速に IP トラフィックストリームを生成することがあります。これにより、コントロールプレーンでは、これらのパケットを処理するために大量の時間を費やしてしまい、本来のトラフィックを処理できなくなります。

次に、DoS 攻撃の例を示します。

- インターネット制御メッセージプロトコル (ICMP) エコー要求
- IP フラグメント
- TCP SYN フラッディング

これらの攻撃によりデバイスのパフォーマンスが影響を受け、次のようなマイナスの結果をもたらします。

- サービス品質の低下（音声、ビデオ、または重要なアプリケーショントラフィックの低下など）
- ルートプロセッサまたはスイッチプロセッサの高い CPU 使用率
- ルーティングプロトコルのアップデートまたはキープアライブの消失によるルートフラップ
- メモリやバッファなどのプロセッサリソースの枯渇
- 着信パケットの無差別のドロップ



(注) Cisco ACI リーフスイッチとスパインスイッチは、デフォルトで、デフォルト設定の CoPP によって保護されます。この機能では、顧客のニーズに基づいてノードのグループにパラメータを調整できます。

コントロールプレーン保護

コントロールプレーンを保護するため、Cisco ACI リーフスイッチおよびスパインスイッチで実行されている Cisco NX-OS はコントロールプレーンのさまざまなパケットを異なるクラスに分離します。クラスの識別が終わると、Cisco NX-OS デバイスはパケットをポリシングします。これにより、スーパーバイザモジュールに過剰な負担がかからないようになります。

コントロールプレーンのパケットタイプ:

コントロールプレーンには、次のような異なるタイプのパケットが到達します。

- **受信パケット**：ルーターの宛先アドレスを持つパケット。宛先アドレスには、レイヤ2アドレス（ルータ MAC アドレスなど）やレイヤ3アドレス（ルータ インターフェイスの IP アドレスなど）があります。これらのパケットには、ルータアップデートとキープアライブメッセージも含まれます。ルータが使用するマルチキャスト アドレス宛てに送信されるマルチキャストパケットも、このカテゴリに入ります。
- **例外パケット**：スーパーバイザモジュールによる特殊な処理を必要とするパケット。たとえば、宛先アドレスが Forwarding Information Base (FIB) に存在せず、結果としてミスとなった場合は、スーパーバイザモジュールが送信側に到達不能パケットを返し、DDOS 攻撃からスーパーバイザモジュールを保護します。IP オプションを含む IP パケットは、スーパーバイザによってドロップされます。
- **リダイレクトパケット**：スーパーバイザモジュールにリダイレクトされるパケット。ダイナミックホストコンフィギュレーションプロトコル (DHCP) スヌーピングやダイナミックアドレス解決プロトコル (ARP) インスペクションなどの機能は、パケットをスーパーバイザモジュールにリダイレクトします。
- **収集パケット**：宛先 IP アドレスのレイヤ2 MAC アドレスが FIB に存在していない場合は、スーパーバイザモジュールがパケットを受信し、ARP 要求をそのホストに送信します。

これらのさまざまなパケットは、コントロールプレーンへの悪意ある攻撃に利用され、Cisco ACI ファブリックに過剰な負荷をかける可能性があります。CoPP は、これらのパケットを異なるクラスに分類し、これらのパケットを Cisco ACI リーフスイッチおよびスパインスイッチのスーパーバイザが受信する速度を個別に制御するメカニズムを提供します。

CoPP の分類：

効果的に保護するために、Cisco ACI リーフスイッチおよびスパインスイッチ NX-OS は、スーパーバイザモジュールに到達するパケットを分類して、パケットタイプに基づいた異なるレート制御ポリシーを適用できるようにします。たとえば、Hello メッセージなどのプロトコルパケットには厳格度を緩和し、IP オプションがセットされているためにスーパーバイザモジュールに送信されるパケットには厳格度を強化することが考えられます。

利用可能なプロトコル：

- ACLLOG
- ARP
- BGP
- CDP
- COOP
- DHCP
- EIGRP
- ICMP
- IGMP

- ISIS
- LACP
- LLDP
- MCP
- ND
- OSPF
- PERMIT LOG
- PIM
- STP
- TRACEROUTE
- Infra ARP
- IFC Other
- IFC SPAN
- IFC
- グリーニング
- Tor-Glean

プロトコルごとに、毎秒のパケット数（PPS）でレートとバーストを指定できます。レートとバーストの詳細については、「レート制御メカニズム」を参照してください。

レート制御メカニズム：

パケットの分類が終わると、Cisco ACI リーフおよびスパインスイッチ NX-OS デバイスにはスーパーバイザモジュールに到達するパケットのレートを制御するメカニズムがあります。

ポリシングには、次のパラメータを設定できます。

- 認定情報レート（CIR）：1秒あたりのパケット数（PPS）で指定される、必要な帯域幅。
- 認定バースト（BC）：パケット数で指定され、特定の時間枠内に CIR を超えるが、スケジューリングに影響を与えないトラフィックバーストのサイズ。

デフォルトのポリシング ポリシー：

Cisco ACI リーフスイッチおよびスパインスイッチが最初に起動するとき、異なるプロトコル用に事前定義された CoPP パラメータは、シスコで行ったテストに基づいています。

CoPP の注意事項と制約事項

CoPP に関する注意事項と制約事項は次のとおりです。

- 最初にデフォルト CoPP ポリシーを使用し、後で、データセンターおよびアプリケーションの要件に基づいて CoPP ポリシーを変更することをお勧めします。
- CoPP のカスタマイズは継続的なプロセスです。CoPP を設定するときには、特定の環境で使用されるプロトコルや機能に加えて、サーバ環境に必要なスーパーバイザ機能を考慮する必要があります。これらのプロトコルや機能が変更されたら、CoPP を変更する必要があります。
- CoPP を継続的にモニタすることを推奨します。ドロップが発生した場合は、CoPP がトラフィックを誤ってドロップしたのか、または誤動作や攻撃に応答してドロップしたのかを判定してください。いずれの場合も、状況を分析し、CoPP ポリシーを変更する必要性を評価します。
- CoPP ポリシーによって、ルーティング プロトコルなどのクリティカルなトラフィック、またはデバイスへのインタラクティブなアクセスがフィルタリングされないように注意してください。このトラフィックをフィルタリングすると、Cisco ACI リーフ/スパインへのリモートアクセスが禁止され、コンソール接続が必要となる場合があります。
- CoPP プレフィルタ エントリを誤って設定しないでください。CoPP プレフィルタ エントリは、マルチポッド設定、リモート リーフ スイッチ、および Cisco ACI マルチサイト展開への接続に影響を与える可能性があります。
- APIC UI を使用して、CoPP パラメータを調整することができます。
- プロトコルごとの各インターフェイスはリーフ スイッチでのみサポートされています。
- プロトコルごとの各インターフェイスで FEX ポートはサポートされていません。
- プロトコルごとの各インターフェイスでサポートされているプロトコルは、ARP、ICMP、CDP、LLDP、LACP、BGP、STP、BFD、および OSPF です。
- プロトコルごとの各インターフェイスの最大の TCAM エントリは 256 です。しきい値を超過すると、障害が発生します。

APIC GUI を使用した CoPP の設定

手順

- ステップ 1 メニュー バーで、[ファブリック (Fabric)] > [アクセス ポリシー (Access Policies)] の順にクリックします。
- ステップ 2 [ナビゲーション (Navigation)] ペインで、右クリックして [ポリシー (Policies)] > [スイッチ (Switch)] > [CoPP リーフ (CoPP Leaf)] を選択し、[CoPP リーフレベルポリシーの作成 (Create CoPP Leaf Level Policy)] を選択します。
- ステップ 3 [CoPP リーフレベルポリシーの作成 (Create CoPP Leaf Level Policy)] ダイアログで、次のサブステップを実行します。
 - a) [名前 (Name)] フィールドに、ポリシー名を入力します。

- b) [プロファイルのタイプ (Type of Profile)] フィールドで、プロファイルのタイプを選択します。

(注)

各プロトコルを個別に設定する場合、[CoPP にはカスタム値がある (CoPP has custom values)] を選択します。プロファイルタイプを選択しなかった場合、デフォルト値が適用されます。

- c) [送信 (Submit)] をクリックします。`

ステップ 4 [ナビゲーション (Navigation)] ペインで、右クリックして[スイッチ (Switches)] > [リーフスイッチ (Leaf Switches)] > [ポリシーグループ (Policy Groups)] を選択し、[アクセススイッチポリシーグループの作成 (Create Access Switch Policy Group)] を選択します。

ステップ 5 [アクセススイッチポリシーグループの作成 (Create Access Switch Policy Group)] ダイアログボックスで、次のサブステップを実行します。

- [名前 (Name)] フィールドに、ポリシー名を入力します。
- [CoPP リーフポリシー (CoPP Leaf Policy)] フィールドで、以前に作成したポリシーを選択します。
- [送信 (Submit)] をクリックします。`

ステップ 6 [ナビゲーション (Navigation)] ペインで、右クリックして[スイッチ (Switches)] > [リーフスイッチ (Leaf Switches)] > [プロファイル (Profiles)] を選択し、[リーフプロファイルの作成 (Create Leaf Profile)] を選択します。

ステップ 7 [リーフプロファイルの作成 (Create Leaf Profile)] ダイアログで、次のサブステップを実行します。

- [名前 (Name)] フィールドに、プロファイルの名前を入力します。
- [リーフセクタ (Leaf Selectors)] テーブルで、[+] をクリックし、[名前 (Name)] フィールドにリーフセクタの名前を入力し、[ブロック (Blocks)] フィールドでスイッチを選択し、[ポリシーグループ (Policy Group)] で前に選択したポリシーグループを選択し、[更新 (Update)] をクリックします。
- [次へ (Next)]、それから [終了 (Finish)] をクリックして、CoPP 構成を完了します。

Cisco NX-OS CLI を使用した CoPP の設定

手順

ステップ 1 CoPP リーフ プロファイルを設定します。

例 :

```
# configure copp Leaf Profile
apic1(config)# policy-map type control-plane-leaf leafProfile
apic1(config-pmap-copp-leaf)# profile-type custom
apic1(config-pmap-copp-leaf)# set arpRate 786
# create a policy group to be applied on leaves
apic1(config)# template leaf-policy-group coppForLeaves
apic1(config-leaf-policy-group)# copp-aggr leafProfile
apic1(config-leaf-policy-group)# exit
# apply the leaves policy group on leaves
apic1(config)# leaf-profile applyCopp
apic1(config-leaf-profile)# leaf-group applyCopp
```

```
apicl(config-leaf-group)# leaf 101-102
apicl(config-leaf-group)# leaf-policy-group coppForLeaves
```

ステップ2 CoPP スパイン プロファイルを設定します。

例：

```
# configure copp Spine Profile
apicl(config)# policy-map type control-plane-spine spineProfile
apicl(config-pmap-copp-spine)# profile-type custom
apicl(config-pmap-copp-spine)# set arpRate 786
# create a policy group to be applied on spines
apicl(config)# template leaf-policy-group coppForSpines
apicl(config-spine-policy-group)# copp-aggr spineProfile
apicl(config-spine-policy-group)# exit
# apply the spine policy group on spines
apicl(config)# spine-profile applyCopp
apicl(config-spine-profile)# spine-group applyCopp
apicl(config-spine-group)# spine 201-202
apicl(config-spine-group)# spine-policy-group coppForSpines
```

REST API を使用した CoPP の設定

手順

ステップ1 CoPP リーフ プロファイルを設定します。

例：

```
<!-- api/node/mo/uni/.xml -->
<infraInfra>
  <coppLeafProfile type="custom" name="mycustom">                                <!-- define copp leaf profile
-->
    <coppLeafGen1CustomValues bgpBurst="150" bgpRate="300"/>
    </coppLeafProfile>
    <infraNodeP name="leafCopp">
      <infraLeafS name="leafs" type="range">
        <infraNodeBlk name="leaf1" from_="101" to_="101"/>
        <infraNodeBlk name="leaf3" from_="103" to_="103"/>
        <infraRsAccNodePGrp tDn="uni/infra/funcprof/accnodepgrp-myLeafCopp"/>
      </infraLeafS>
    </infraNodeP>
    <infraFuncP>
      <infraAccNodePGrp name="myLeafCopp">
        <infraRsLeafCoppProfile tnCoppLeafProfileName="mycustom"/>      <!-- bind copp leaf policy to
leaf </infraAccNodePGrp>                                                profile -->
      </infraFuncP>
    </infraInfra>
```

ステップ2 CoPP スパイン プロファイルを設定します。

例：

```
<!-- api/node/mo/uni/.xml -->
<infraInfra>
  <coppSpineProfile type="custom" name="mycustomSpine">                        <!-- define copp leaf profile
-->
```

```

    <coppSpineGenlCustomValues bgpBurst="150" bgpRate="300"/>
  </coppSpineProfile>
  <infraSpineP name="spineCopp">
    <infraSpineS name="spines" type="range">
      <infraNodeBlk name="spine1" from="104" to="104"/>
      <infraRsSpineAccNodePGrp tDn="uni/infra/funcprof/spaccnodepgrp-mySpineCopp"/>
    </infraSpineS>
  </infraSpineP>
  <infraFuncP>
    <infraSpineAccNodePGrp name="mySpineCopp">
      <infraRsSpineCoppProfile tnCoppSpineProfileName="mycustomSpine"/> <!-- bind copp spine policy
to
      </infraSpineAccNodePGrp>
      </infraFuncP>
    </infraFuncP>
  </infraFuncP>
</infraInfra>

```

GUI を使用した CoPP 統計情報の表示

CoPP の調整を適切に行うには、指定のモードの指定のプロトコルでドロップ/許可されたパケット数を知る必要があります。次の手順を使用して、GUI で情報を表示できます。

手順

メニュー バーで、[ファブリック]>[インベントリ]>[ポッド]/[番号]>[ノード]/[名前]>[コントロールプレーンの統計情報]>[デフォルト] の順にクリックして、クラスのリストから選択し、統計情報の表示形式を設定します。

CoPP によって許可またはドロップされたパケット数に関する統計情報を収集することができます。

APIC GUI を使用したプロトコル CoPP ポリシーごとの各インターフェイスの設定

手順

ステップ 1 メニュー バーで、[ファブリック]>[外部アクセス ポリシー] をクリックします。

ステップ 2 [ナビゲーション] ペインで、[ポリシー]>[インターフェイス]>[CoPP インターフェイス] を展開して、[プロトコル CoPP ポリシーごとの各インターフェイスの作成] ダイアログ ボックスを右クリックして、[プロトコル CoPP ポリシーごとの各インターフェイスの作成] ダイアログ ボックスの次のアクションを実行します。

a) [名前] フィールドでポリシー名を追加します。

- b) [CoPP ポリシー プロトコル] 表を展開し、プロトコル名、タイプ、レート、バースト情報を入力します。[更新] と [送信] をクリックします。

ステップ 3 [ナビゲーション] ペインで、[インターフェイス]>[リーフ インターフェイス]>[ポリシー グループ]>[リーフ アクセス ポート ポリシー グループの作成] を展開して、[リーフ アクセス ポート ポリシー グループの作成] ダイアログ ボックスを右クリックして、[リーフ アクセス ポート ポリシー グループの作成] ダイアログ ボックスの次のアクションを実行します。

- a) [名前] フィールドでポリシー名を追加します。
- b) [COPP リーフ ポリシー] フィールドで、以前に作成されたポリシーを選択します。
- c) [Submit] をクリックします。

ステップ 4 [ナビゲーション] ペインで、[インターフェイス]>[リーフ インターフェイス]>[プロファイル]>[リーフ プロファイル] を展開して、[リーフ インターフェイス プロファイルの作成] ダイアログ ボックスを右クリックして、[リーフ インターフェイス プロファイルの作成] ダイアログ ボックスの次のアクションを実行します。

- a) [名前] フィールドで、プロファイル名を追加します。
- b) [インターフェイス セレクタ] 表を展開し、[名前] および [インターフェイス ID] フィールドにインターフェイス情報を追加して、以前作成した [インターフェイス ポリシー グループ] を選択します。
- c) [Ok] および [送信] をクリックして、プロトコル CoPP ごとの各インターフェイス設定を完了します。

NX-OS スタイル CLI を使用するプロトコル CoPP ポリシーごとのインターフェイスごとの設定

手順

ステップ 1 CoPP クラス マップおよびポリシー マップを定義します。

例 :

```
(config)# policy-map type control-plane-if <name>
(config-pmap-copp)# protocol bgp bps <value>
(config-pmap-copp)# protocol ospf bps <value>
```

ステップ 2 リーフのインターフェイスに設定を適用します。

例 :

```
(config)# leaf 101
(config-leaf)# int eth 1/10
(config-leaf-if)# service-policy type control-plane-if output<name>
```

RESTAPIを使用するプロトコルごとのインターフェイスあたりのCoPPの設定

手順

プロトコルごとにインターフェイスあたりの CoPP を設定します。

例：

```
<polUni>
  <infraInfra>
    <infraNodeP name="default">
      <infraLeafS name="default" type="range">
        <infraNodeBlk name="default" to_="101" from_="101"/>
      </infraLeafS>
      <infraRsAccPortP tDn="uni/infra/accportprof-default"/>
    </infraNodeP>
    <infraAccPortP name="default">
      <infraHPortS name="regularPorts" type="range">
        <infraPortBlk name="blk1" toPort="7" fromPort="1" toCard="1" fromCard="1"/>
        <infraRsAccBaseGrp tDn="uni/infra/funcprof/accportgrp-copp"/>
      </infraHPortS>
    </infraAccPortP>

    <infraFuncP>
      <infraAccPortGrp name="copp">
        <infraRsCoppIfPol tnCoppIfPolName="pc"/>
      </infraAccPortGrp>
    </infraFuncP>

    <coppIfPol name = "pc" >
      <coppProtoClassP name = "test" matchProto="lldp,arp" rate="505" burst = "201"/>
      <coppProtoClassP name = "test1" matchProto="bgp" rate="500" burst = "200" />
    </coppIfPol>
  </infraInfra>
</polUni>
```

CoPP プレフィルタについて

Cisco Application Centric Infrastructure (ACI) では、コントロールプレーンポリシング (CoPP) プレフィルタ機能を使用して、CPUに送信される制御パケットをフィルタ処理できます。CoPP プレフィルタは、インフラストラクチャアクセス制御リスト (iACL) と同じです。

この機能を使用する前に、次の重要な点に注意してください。

1. この機能は、インターフェイスごと、または L3Out ごとではなく、リーフスイッチまたはスパインスイッチごとに機能します。
2. この機能は、VRF インスタンス全体で有効になります。つまり、定義するフィルタは VRF インスタンスに固有のものにはなりません。CoPP プレフィルタを有効にし、CoPP

プレフィルタの構成で ICMP トラフィックを明示的に許可しなかった場合、対象のリーフスイッチにおいて、すべての VRF インスタンスのブリッジドメインに送信された ICMP トラフィックはドロップされます。

3. CoPP プレフィルタは許可リストとして構成されます。
4. この機能は、最初のフィルタリングルールを入力するとアクティブになります。つまり、フィルタリングルールが設定されていない場合は、すべてが許可されます。最初のルールを入力するとすぐに、フィルタリングルールで許可したトラフィック以外はすべてドロップされるようになります。これは、許可リストに追加しない限り、すべての IPv4/IPv6 コントロールプレーントラフィックがデフォルトで拒否されることを意味します。
5. フィルタ構成では、プロトコル/DIP/ SIP/Protocol/L4 ポート/L4 ポート範囲を入力できます。トラフィックの送信元と宛先の IP アドレスを入力できます。
6. 暗黙的に許可されていないアンダーレイプロトコルも許可する必要があります。たとえば、BGP は許可する必要があります。許可しないと、リーフまたはスパインスイッチへのインフラ BGP セッションがダウンします。別の例として、リモートリーフスイッチでこの機能を有効にする場合は、リモートリーフの到達可能性のために OSPF を許可する必要があります。
7. ポイント 6 のため、単一の POD のリーフまたはスパインスイッチで CoPP プレフィルタを構成する場合は、BGP および DHCP トラフィックが許可されていることを確認する必要があります。スパインスイッチが IPN/ISN にも接続されている場合は、OSPF を許可することを検討する必要があります。
8. ポイント 6 のため、Cisco ACI マルチポッド、Cisco ACI マルチサイトまたは Cisco Nexus Dashboard Orchestrator、GOLF、またはリモートリーフスイッチでは、インフラ接続の許可リストに BGP、DHCP、および OSPF を追加する必要があります。
9. Cisco Application Policy Infrastructure Controller (APIC) トラフィックが自動的に許可されるため、この機能を有効にしても、リーフスイッチがファブリックから切断されることはありません。ただし、許可リストに明示的に BGP を追加しない限り、この機能を有効にすると、リーフスイッチへのインフラ BGP セッションが切断されることに注意してください。
10. COOP トラフィック、vPC コントロールプレーントラフィック、LACP/LLDP/CDP、ARP などのプロトコル、およびネイバー探索パケット (RS/RA/NS/NA) は自動的に許可されます。
11. ICMP、IGMP、およびその他のプロトコルは明示的に許可する必要があります。CoPP プレフィルタを有効にし、サーバがブリッジドメインサブネット IP アドレスに ping できることを確認する際には、ICMP が許可されていることを確認する必要があります。
12. ICMP 応答または要求のみを許可する ICMP サブタイプはサポートされていません。ICMP を有効にすると、両方が有効になります。

サポートされるプラットフォーム

このセクションでは、CoPP プレフィルタ機能のサポートされているプラットフォームを示します。

リーフ スイッチがサポートされています。

- N9K-C93108TC-EX
- N9K-C93108TC-FX
- N9K-C93108YC-FX
- N9K-C93180LC-EX
- N9K-C93180YC-EX
- N9K-C9348GC-FXP

スパイン スイッチがサポートされています。

- N9K-C92300YC
- N9K-C92304QC
- N9K-C9232C
- N9K-C9236C
- N9K-C9272Q
- N9K-C9364C
- N9K C9508 FM 2
- N9K-C9516-FM-E2

制限事項

- イーサネット タイプ IPv4 または IPv6 パケットだけは、出力 TCAM で一致することができます。ARP ND パケットが一致しません。
- 合計 128 (ワイドキー) エントリの許可リストに含めることができます。ただし、一部のエントリは、社外秘予約されています。

GUI を使用した CoPP プレフィルタ、ポリシー グループ、プロファイルの設定

Cisco APIC GUI を使用した CoPP プレフィルタの設定

このセクションでは、リーフ レベルとスパイン レベルは、Cisco APIC GUI を使用して、CoPP プレフィルタを設定する方法について説明します。

始める前に

APIC GUI へのアクセス

手順

ステップ 1 [Fabric] > [External Access Policies] をクリックします。

ステップ 2 [Navigation] ペインで、[Policies] > [Switch] をクリックします。

[Navigation] ペインに [CoPP Pre-Filter for Leaf] および [CoPP Pre-Filter for Spine] ノードが表示されます。

ステップ 3 [Navigation] ペインで、次のオプションから選択します。

- [CoPP Pre-Filter for Leaf] – リーフ スイッチの CoPP プレフィルタを作成する場合は、[CoPP Pre-Filter for Leaf] を右クリックして、[Create Profiles for CoPP Pre-Filter To Be Applied At The Leaf Level] を選択します。
- [CoPP Pre-Filter for Spine] – スパイン スイッチの CoPP プレフィルタを作成する場合は、[CoPP Pre-Filter for Spine] を右クリックして、[Create Profiles for CoPP Pre-Filter To Be Applied At The Spine Level] を選択します。

それぞれの CoPP プレフィルタのダイアログが表示されます。

ステップ 4 ダイアログのフィールドに適切な値を入力します。

(注)

ダイアログ ボックスのフィールドの詳細については、ヘルプ アイコンをクリックすると Cisco APIC ヘルプ ファイルが表示されます。

ステップ 5 完了したら、[送信 (Submit)] をクリックします。

次のタスク

ポリシー グループを設定します。

GUI を使用したリーフ ポリシー グループの設定

このセクションでは、ポリシー グループを作成する方法について説明します。

始める前に

Cisco APIC GUI にアクセスします。

手順

ステップ 1 [Fabric] > [External Access Policies] をクリックします。

- ステップ 2** [ナビゲーション] ペインで、[スイッチ]>[リーフ スイッチ] をクリックします。
[ポリシー グループ] ノードが [ナビゲーション] ウィンドウに表示されます。
- ステップ 3** [ナビゲーション] ペインの [ポリシー グループ] で、リーフ ポリシー グループを作成するには、[ポリシー グループ] を右クリックして、[アクセス スイッチ ポリシー グループの作成] をクリックします。
それぞれのポリシー グループ ダイアログが表示されます。
- ステップ 4** ポリシー グループ ダイアログから、[名前] フィールドに名前を入力して、適用するポリシー タイプのドロップダウン矢印をクリックします。選択したポリシー タイプに設定されているポリシーがドロップダウン リストに表示されます。
- (注)
ダイアログ ボックスのフィールドの詳細については、ヘルプ アイコンをクリックすると Cisco APIC ヘルプ ファイルが表示されます。
- ステップ 5** 完了したら、[送信 (Submit)] をクリックします。

次のタスク

プロファイルを設定します。

GUI を使用したリーフ プロファイルの設定

このセクションでは、プロファイルを作成する方法について説明します。

始める前に

設定されているポリシー グループが必要です。

手順

-
- ステップ 1** [Fabric]>[External Access Policies] をクリックします。
- ステップ 2** [ナビゲーション] ペインで、[スイッチ]>[リーフ スイッチ]>[プロファイル] をクリックします。
[リーフ プロファイル] ノードが [ナビゲーション] ウィンドウに表示されます。
- ステップ 3** [ナビゲーション] ペインの [プロファイル] で、リーフ スイッチのプロファイルを作成するには、[プロファイル] を右クリックして [リーフ プロファイルの作成] を選択します。
個別にプロファイル ダイアログが表示されます。
- ステップ 4** プロファイル ダイアログから [名前] フィールドに名前を入力し、[+] をクリックしてセレクトタ情報を入力します。完了したら、[Update] をクリックします。
[更新] をクリックした後、プロファイル ダイアログに戻ります。
- ステップ 5** [次へ] をクリックして、インターフェイス セレクトタ プロファイル情報を入力します。
- (注)

ダイアログ ボックスのフィールドの詳細については、ヘルプ アイコンをクリックすると Cisco APIC ヘルプ ファイルが表示されます。

ステップ 6 完了したら、[終了] をクリックします。

CLI を使用した CoPP プレフィルタの設定

CLI を使用したリーフ スイッチの CoPP プレフィルタの設定

このセクションでは、CoPP プレフィルタ ポリシーとポリシー グループを設定し、CLI を使用してスイッチ ポリシー グループとスイッチ プロファイルに関連付ける方法を説明します。

手順

ステップ 1 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 Switch(config)# **template control-plane-policing-prefilter-leaf** <name>

リーフ スイッチの CoPP プレフィルタ プロファイルを作成します。

ステップ 3 Switch (config-control-plane-policing-prefilter-leaf)# **permit proto** { **tcp** | **udp** | **egrp** | **unspecified** | **icmp** | **icmpv6** | **egp** | **igp** | **l2tp** | **ospf** | **pim** }

指定された IP プロトコルを許可します。

ステップ 4 Switch (config-control-plane-policing-prefilter-leaf)#**exit**

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 5 Switch(config)# **template leaf-policy-group** <name>

CoPP プレフィルタ ポリシー グループ リーフ スイッチを作成します。

ステップ 6 Switch(config-leaf-policy-group)# **control-plane-policing-prefilter** <name>

CoPP プレフィルタ ポリシーとリーフ ポリシー グループを関連付けます。

ステップ 7 Switch(config-leaf-policy-group)# **exit** <name>

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 8 Switch(config)# **leaf-profile** <name>

リーフ プロファイルを作成します。

ステップ 9 Switch(config-leaf-profile)# **leaf-group** <name>

リーフ プロファイルとリーフ グループを関連付けます。

ステップ 10 Switch(config-leaf-group)# **leaf-policy-group** <name>

リーフ グループとリーフ ポリシー グループを関連付けます。

CLI を使用したスパイン スイッチの CoPP プレフィルタの設定

このセクションでは、CoPP プレフィルタ ポリシーとポリシー グループを設定し、CLI を使用してスイッチ ポリシー グループとスイッチ プロファイルに関連付ける方法を説明します。

手順

ステップ 1 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 Switch(config)# **template control-plane-policing-prefilter-spine** <name>

スパイン スイッチの CoPP プレフィルタ プロファイルを作成します。

ステップ 3 Switch (config-control-plane-policing-prefilter-spine)# **permit proto** { **tcp** | **udp** | **eigrp** | **unspecified** | **icmp** | **icmpv6** | **egp** | **igp** | **l2tp** | **ospf** | **pim** }

指定された IP プロトコルを許可します。

ステップ 4 Switch (config-control-plane-policing-prefilter-spine)#**exit**

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 5 Switch(config)# **template spine-policy-group** <name>

CoPP プレフィルタ ポリシー グループ スパイン スイッチを作成します。

ステップ 6 Switch(config-spine-policy-group)# **control-plane-policing-prefilter** <name>

CoPP プレフィルタ ポリシーとスパイン ポリシー グループを関連付けます。

ステップ 7 Switch(config-spine-policy-group)# **exit** <name>

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 8 Switch(config)# **spine-profile** <name>

スパイン プロファイルを作成します。

ステップ 9 Switch(config-spine-profile)# **spine-group** <name>

スパイン プロファイルとスパイン グループを関連付けます。

ステップ 10 Switch(config-spine-group)# **spine-policy-group** <name>

スパイン グループとスパイン ポリシー グループを関連付けます。

REST API を使用した CoPP プレフィルタの設定

REST API を使用したリーフスイッチの CoPP プレフィルタ ポリシーの設定

このセクションでは、REST API を使用してリーフスイッチの CoPP プレフィルタ ポリシーを設定する方法について説明します。

手順

ステップ 1 許可リストのエントリとともに CoPP プレフィルタのスイッチ ポリシーを作成します。

```
<iacLeafProfile descr="" dn="uni/infra/iacspinep-spine_icmp" name="COPP_PreFilter_BGP_Config "
ownerKey="" ownerTag="">
<iacEntry dstAddr="0.0.0.0/0" dstPortFrom="179" dstPortTo="179" ipProto="tcp" name="bgp" nameAlias=""
srcAddr="0.0.0.0/0" srcPortFrom="179" srcPortTo="179"/>
</iacLeafProfile>
```

ステップ 2 CoPP プレフィルタ ポリシーでスイッチ ポリシー グループを作成します。

```
<infraAccNodePGrp descr="" dn="uni/infra/funcprof/accnodepgrp-COPP_PreFilter_BGP_Config "
name="COPP_PreFilter_BGP_Config" nameAlias="" ownerKey="" ownerTag="">
<infraRsIacLeafProfile tnIacLeafProfileName="COPP_PreFilter_BGP_Config"/>
</infraAccNodePGrp>
```

ステップ 3 スイッチ プロファイルにスイッチ ポリシー グループを関連付けます。

```
<infraNodeP descr="" dn="uni/infra/nprof-leafP-103" name="leafP-103" nameAlias="" ownerKey=""
ownerTag="">
<infraLeafS descr="" name="103_Sel" nameAlias="" ownerKey="" ownerTag="" type="range">
<infraRsAccNodePGrp tDn="uni/infra/funcprof/accnodepgrp-COPP_PreFilter_BGP_Config"/>
<infraNodeBlk descr="" from_="103" name="nblk1" nameAlias="" to_="103"/>
</infraLeafS>
</infraNodeP>
```

REST API を使用したスパインの CoPP プレフィルタ ポリシーの設定

このセクションでは、REST API を使用してスパインスイッチの CoPP プレフィルタ ポリシーを設定する方法について説明します。

手順

ステップ 1 許可リストのエントリとともに CoPP プレフィルタのスイッチ ポリシーを作成します。

```
<iacISpineProfile descr="" dn="uni/infra/iacISpine-spine_icmp" name="COPP_PreFilter_OSPF_Config"
ownerKey="" ownerTag="">
<iacISEntry dstAddr="0.0.0.0/0" dstPortFrom="unspecified" dstPortTo="unspecified" ipProto="ospfigp"
name="" nameAlias="" srcAddr="0.0.0.0/0" srcPortFrom="unspecified" srcPortTo="unspecified"/>
</iacISpineProfile>
```

ステップ 2 CoPP プレフィルタ ポリシーでスイッチ ポリシー グループを作成します。

```
<infraSpineAccNodePGrp descr="" dn="uni/infra/funcprof/spaccnodepgrp-COPP_PreFilter_OSPF_Config"
name="COPP_PreFilter_OSPF_Config" nameAlias="" ownerKey="" ownerTag="">
<infraRsIacISpineProfile tnIacISpineProfileName="COPP_PreFilter_OSPF_Config"/>
</infraSpineAccNodePGrp>
```

ステップ 3 スイッチ プロファイルにスイッチ ポリシー グループを関連付けます。

```
<infraSpineP descr="" dn="uni/infra/spprof-204" name="204" nameAlias="" ownerKey="" ownerTag="">
<infraSpineS descr="" name="204" nameAlias="" ownerKey="" ownerTag="" type="range">
<infraRsSpineAccNodePGrp tDn="uni/infra/funcprof/spaccnodepgrp-COPP_PreFilter_OSPF_Config"/>
<infraNodeBlk descr="" from_="204" name="nodeblock1" nameAlias="" to_="204"/>
</infraSpineS>
<infraRsSpAccPortP tDn="uni/infra/spaccportprof-204"/>
</infraSpineP>
```

次のタスク



第 11 章

ファブリック セキュリティ

この章は、次の項で構成されています。

- [連邦情報処理標準（FIPS）について（163 ページ）](#)
- [FIPS の注意事項と制約事項（163 ページ）](#)
- [GUI を使用した Cisco APIC の FIPS の設定（164 ページ）](#)
- [NX-OS Style CLI を使用した Cisco APIC 向けの FIPS を設定する（165 ページ）](#)
- [REST API を使用した Cisco APIC の FIPS の設定（165 ページ）](#)

連邦情報処理標準（FIPS）について

連邦情報処理標準（FIPS）発行 140-2、暗号化モジュールのセキュリティ要件では、暗号化モジュールの米国政府要件が詳述されています。FIPS 140-2 では、暗号モジュールがハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、または何らかの組み合わせのセットで、暗号機能またはプロセスを実装し、暗号アルゴリズムおよび任意のキー生成機能を含み、明確に定義された暗号境界の内部に位置しなければならないと定義しています。

FIPS は特定の暗号アルゴリズムがセキュアであることを条件とするほか、ある暗号モジュールが FIPS 準拠であると称する場合は、どのアルゴリズムを使用すべきかも指定しています。

FIPS の注意事項と制約事項

FIPS には、次の注意事項および制約事項が適用されます。

- FIPS が有効になっている場合、FIPS は Cisco Application Policy Infrastructure Controller (APIC) 全体に適用されます。
- FIPS が有効の場合は、Cisco APIC を FIPS がサポートされていないリリースにダウングレードする前に、FIPS を無効にする必要があります。
- パスワードは最小限 8 文字の長さで作成してください。
- Telnet をディセーブルにします。SSH のみを使用してログインします。Telnet は 5.3(1) 以降のリリースではサポートされていません。

- SSH サーバーの RSA1 キー ペアすべてを削除してください。
- セキュア シェル (SSH) および SNMP がサポートされます。
- SNMPv1 および v2 をディセーブルにしてください。SNMPv3 に対して設定された、スイッチ上の既存ユーザ-アカウントのいずれについても、認証およびプライバシー用 AES3 は SHA でのみ設定されていなければなりません。
- 2.3(1) 以降のリリースでは、FIPS はスイッチレベルで構成できます。
- 3.1(1) 以降のリリースでは、FIP が有効になっている場合、NTP は FIPS モードで動作します。FIPS モードでは、NTP は HMAC-SHA1 による認証ありと認証なしをサポートしています。
- 5.2(3) 以前のリリースでは、Cisco APIC で FIPS を有効にした後、デュアルスーパーバイザスパインスイッチを 2 回再読み込みして FIPS を有効にします。
- 5.2(4) 以降のリリースでは、Cisco APIC で FIPS を有効にした後、デュアルスーパーバイザスパインスイッチを再読み込みしてから電源を入れ直し、FIPS を有効にします。
- 5.2(3) 以前のリリースでは、FIPS が有効になっているデュアルスーパーバイザスパインスイッチで、すべてのスーパーバイザを交換した場合、FIPS を有効にするためにスパインスイッチを 2 回再読み込みする必要があります。
- 5.2(4) 以降のリリースでは、FIPS が有効になっているデュアルスーパーバイザスパインスイッチで、すべてのスーパーバイザを交換した場合、スパインスイッチを再読み込みしてから、FIPS を有効にするために電源を再投入する必要があります。
- 5.2(3) 以前のリリースでは、RADIUS および TACACS+ リモート認証方式を無効にします。FIPS モードでは、ローカルおよび LDAP 認証方法のみがサポートされています。
- 5.2(4) 以降のリリースでは、RADIUS、TACACS+、および RSA リモート認証方式を無効にしてください。FIPS モードでは、ローカル、LDAP、OAuth2、および SAML 認証方法のみがサポートされています。

GUI を使用した Cisco APIC の FIPS の設定

FIPS が有効になっている場合、Cisco Application Policy Infrastructure Controller(APIC) 全体に適用されます。

手順

ステップ 1 メニュー バーで、[システム (System)] > [システム設定 (System Settings)] の順に選択します。

ステップ 2 [ナビゲーション (Navigation)] ペインで、[ファブリック セキュリティ (Fabric Security)] を選択します。

ステップ 3 [作業] ペインの [プロパティ] 領域で、目的の FIPS モードを選択します。

FIPSモードのオプションは、[無効化]と[有効化]です。デフォルト値は[無効 (Disable)]です。

(注)

設定を完了するには再起動する必要があります。モードを変更すると、設定を完了するため必ず再起動する必要があります。

NX-OS Style CLI を使用した Cisco APIC 向けの FIPS を設定する

FIPS を有効にすると、Cisco Application Policy Infrastructure Controller(APIC) 全体に適用されます。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	コンフィギュレーション モードを開始します。 例 : <code>apic1# configure</code>	
ステップ 2	FIPS を有効にします。 例 : <code>apic1(config)# fips mode enable</code>	設定を完了するには再起動する必要があります。 モードを変更すると、設定を完了するため必ず再起動する必要があります。 no fips mode enable コマンドにより FIPS が無効になります。

REST API を使用した Cisco APIC の FIPS の設定

FIPS を有効にすると、Cisco APIC 全体に適用されます。

手順

すべてのテナントの FIPS を設定します。

例 :

```
https://apic1.cisco.com/api/node/mo/uni/userext.xml
<aaaFabricSec fipsMode="enable" />
```

(注)

設定を完了するには再起動する必要があります。モードを変更すると、設定を完了するため必ず再起動する必要があります。



第 12 章

エンドポイント セキュリティ グループ

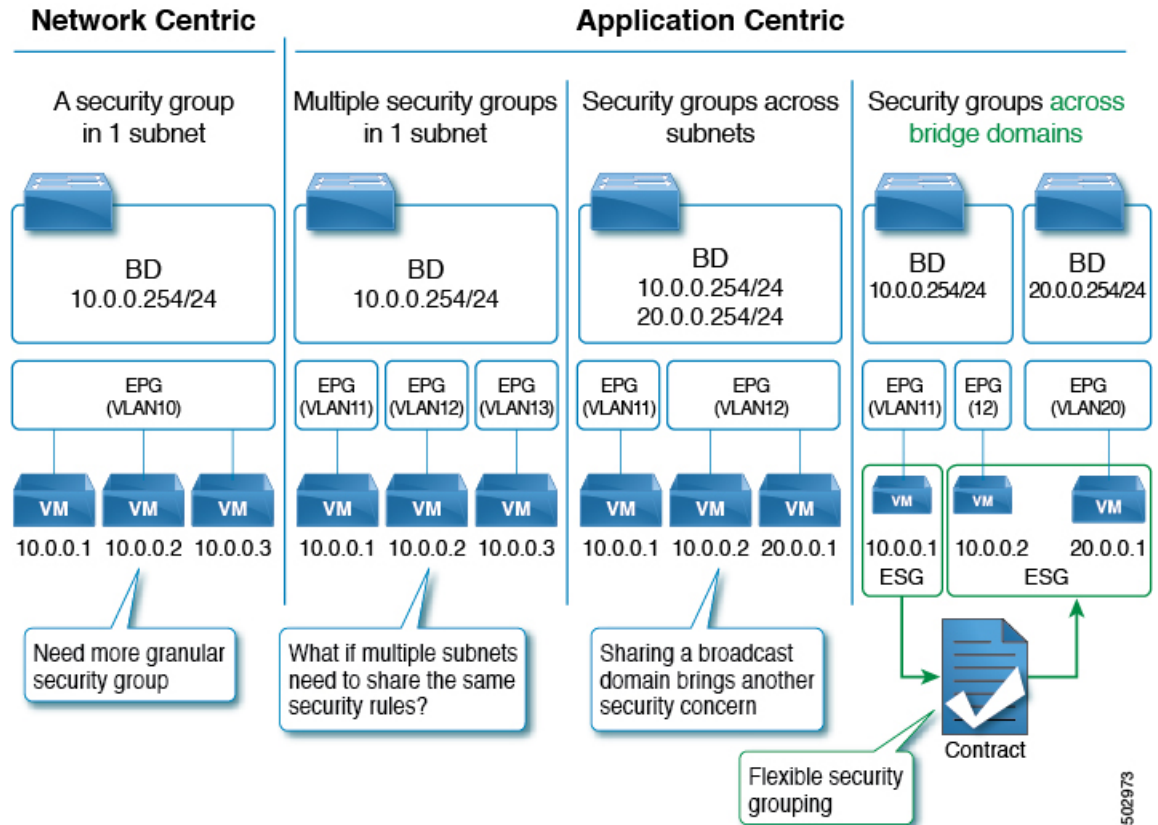
この章の内容は、次のとおりです。

- エンドポイント セキュリティ グループについて (167 ページ)
- セレクタ (172 ページ)
- コントラクト (191 ページ)
- ESG 共有サービス (ESG VRF ルート リーク) (194 ページ)
- レイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービス (196 ページ)
- 運用ツール (197 ページ)
- 制限事項 (198 ページ)
- ESG 以降戦略 (199 ページ)
- エンドポイント セキュリティ グループを設定する (202 ページ)
- エンドポイントセキュリティグループを使用してルートリークを設定する (213 ページ)
- エンドポイントセキュリティグループを使用したレイヤ4からレイヤ7を設定する (216 ページ)

エンドポイント セキュリティ グループについて

エンドポイントセキュリティグループ (ESG) は、Cisco Application Centric Infrastructure (ACI) のネットワーク セキュリティ コンポーネントです。エンドポイントグループ (EPG) では Cisco ACI のネットワーク セキュリティを提供してきましたが、EPG は単一のブリッジドメインに関連付けられ、ブリッジドメイン内のセキュリティゾーンを定義するために使用する必要があります。これは、EPG が転送とセキュリティ セグメンテーションの両方を同時に定義するためです。ブリッジドメインと EPG の間の直接的な関係により、EPG が複数のブリッジドメインにまたがる可能性は制限されています。EPG のこの制限は、新しい ESG 構造を使用することで解決できます。

図 6: Cisco ACI では、複数のセグメンテーション オプションを提供します



EPG を表すアプリケーション エンドポイントグループ (fvAEPg) オブジェクトは、レイヤ 2 ブroadcastドメインを表すブリッジドメイン オブジェクト (fvBD) と直接関係があります。これは、上の図の最初の 3 列に示されています。

ESG は、物理または仮想ネットワークエンドポイントの収集を含む論理エンティティです。さらに、ESG はブリッジドメインではなく単一の VRF (仮想ルーティングおよび転送) インスタンスに関連付けられます。これにより、ブリッジドメインから独立したセキュリティゾーンの定義が可能になります (図 1 の 4 番目の列は、この点を示しています)。EPG がブリッジドメインをセキュリティゾーンに分割するのと同様に、ESG は VRF インスタンスをセキュリティゾーンに分割します。

EPG ポリシーには、転送ロジックとセキュリティロジックの両方が組み込まれています。たとえば、EPG は、VLAN に基づくセキュリティゾーンだけでなく、リーフノードインターフェイスでの VLAN バインドも提供します。また EPG のコントラクトによってセキュリティを強化し、ブリッジドメインサブネットを展開する必要があるリーフノードと、VRF ルートリーク (共有サービス) の場合にどのサブネットをどの VRF インスタンスにリークするかを決定するために使用されます。逆に、ESG はコントラクトによってセキュリティを強化するためのみ使用され、転送ロジックは他のコンポーネントによって処理されます。ESG では、ブリッジドメインサブネットの展開や VRF ルートリークなどのルーティングロジックが VRF レベルに移動します。リーフノードインターフェイスの VLAN バインドは、引き続き EPG レベルで処理されます。

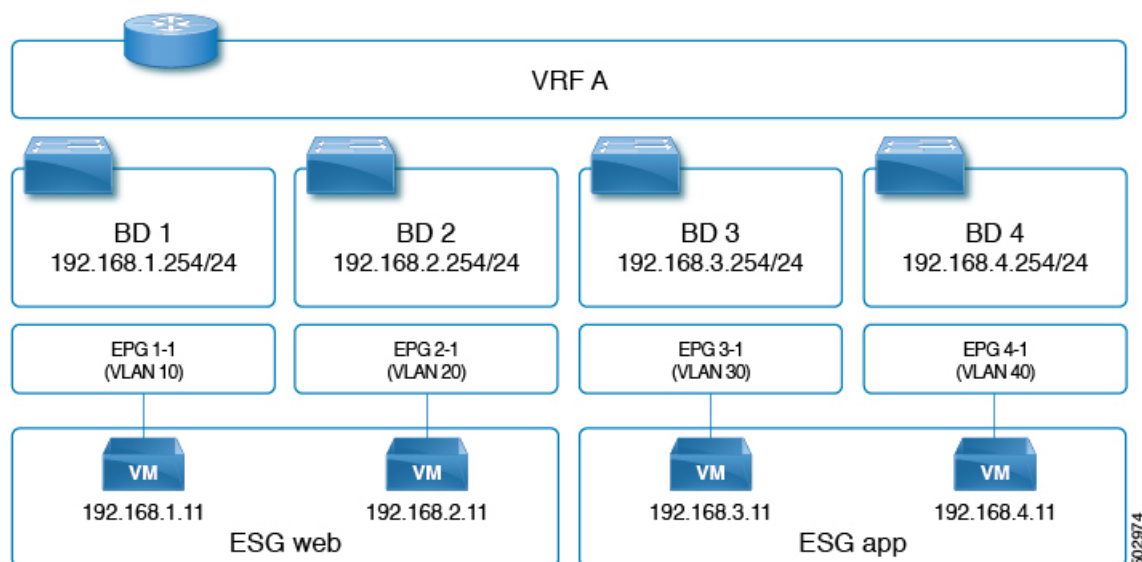
ESG はどのエンドポイントが ESG に属するかを定義する特定の一致基準を持つセキュリティ コンストラクトであり、コントラクトまたはポリシーを使用してセキュリティスタンスを定義 します。一致基準は、関連付けられた VRF インスタンスのブリッジドメインにまたがる IPv4 または IPv6 アドレス、またはエンドポイント MAC アドレスに関連付けられたタグなどの属性 に基づく ESG セレクタと呼ばれます。これらのセレクタおよびその他のサポートされている セレクタタイプの詳細については、「[セレクターについて \(172 ページ\)](#)」を参照してくださ い。

ESG でのコントラクトの使用は、EPG と同じです。同じ ESG に属するエンドポイントは、コ ントラクトを必要とせずに通信できます。異なる ESG に属するエンドポイント間の通信を有 効にするには、ESG 間のコントラクトを構成する必要があります。Cisco ACI ファブリックの 外部にあるデバイスと通信するには、L3Out 外部 EPG (l3extInstP) と ESG 間のコントラク トを構成する必要があります。ESG 間のコントラクトと組み合わせて、レイヤ 4 ~ レイヤ 7 サービスグラフを使用することもできます。ただし、EPG と ESG 間のコントラクトはサポー トされていません。

ESG から ESG へのトラフィック フィルタリング

次の図では、4 つのブリッジ ドメインがそれぞれ 1 つの EPG に関連付けられています。管理 者は EPG 設定を使用して、仮想マシンまたは物理サーバーからのトラフィックが、適切な VLAN に接続された適切なブリッジ ドメインに関連付けられていることを確認します。たと えば、EPG1-1 は VLAN 10 からのトラフィックの BD1 へのマッピングを定義し、EPG2-1 は VLAN 20 を BD2 にマッピングします。

図 7: ESG を使用して、異なるサブネットのエンドポイントを集約できます



- VLAN 10 の 192.168.1.11 と VLAN 20 の 192.168.2.11 は、異なるサブネットと異なるブリッ ジドメインに属しています。
- 管理者は、192.168.1.11 と 192.168.2.11 を同じ ESG に属するものとして定義します。

- 同様に、192.168.3.11 と 192.168.4.11 はそれぞれ BD3 と BD4（EPG3-1 と EPG4-1 経由）に関連付けられており、両方とも同じ ESG に属しています。
- 上記の設定により、192.168.1.11 は 192.168.2.11 と自由に通信できます。
- 同様に、192.168.3.11 は 192.168.4.11 と通信できます。ただし、192.168.1.11（または 192.168.2.11）は、契約なしでは 192.168.3.11 または 192.168.4.11 のいずれとも通信できません。

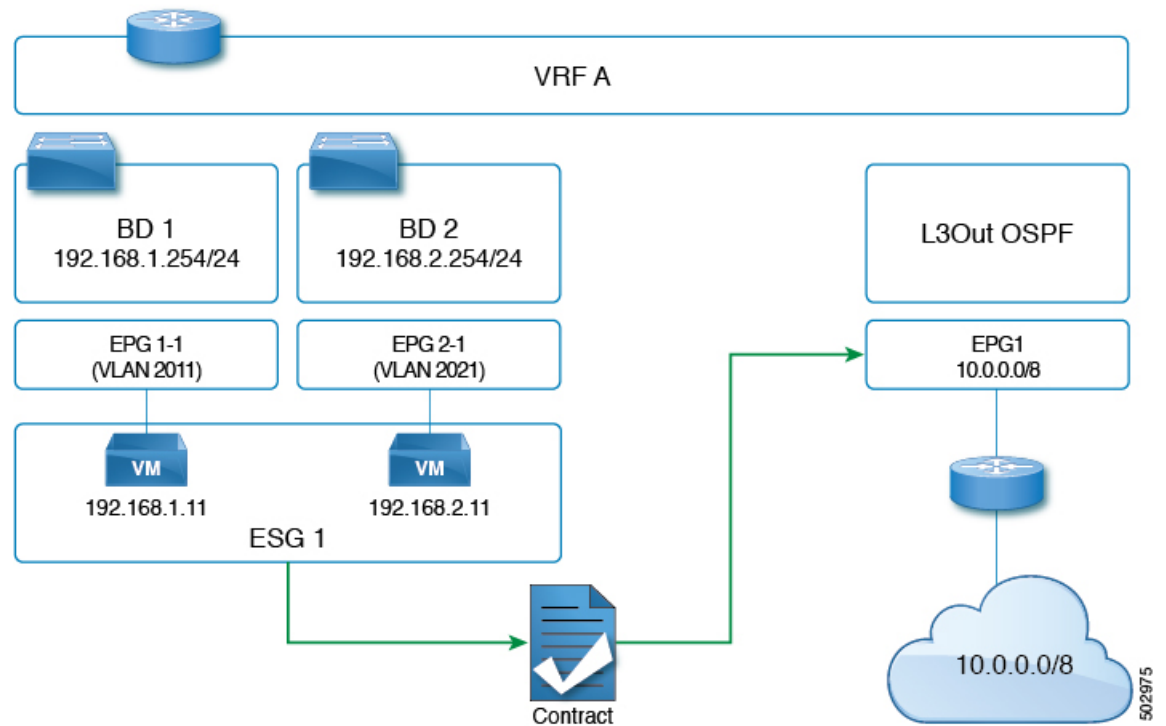


(注) EPG によって使用される契約は、ESG によって再利用できません。その逆も同様です。

外部から ESG へのトラフィック フィルタリング

外部から ESG への通信を許可する設定は、次の図に示すように、L3Out 外部 EPG（l3extInstP）と ESG 間の契約によって実行されます。L3Out の観点からは、ESG との契約と EPG との契約の間に違いはありません。

図 8: ESG から外部への接続は、L3 外部 EPG を使用して実装されます。



ESG の導入

このセクションでは、管理者が ESG を設定する場合に、Cisco Application Policy Infrastructure Controller (APIC) によってリーフノードをプログラムする方法をまとめています。

- 各 ESG は VRF インスタンスに関連付けられており、ESG セレクタは VRF インスタンス内のどのエンドポイントが ESG に属するかを定義します。
- VRF インスタンス (ESG が構成される場所) は、入力または出力ポリシー適用モードで構成できます。
- Cisco ACI は、関連付けられた VRF インスタンスが展開されているすべてのリーフノードで、ESG 構成をインスタンス化します。
- ESG が構成されている場合、関連付けられた VRF インスタンス内のすべての BD サブネットは、その VRF インスタンスが存在するすべてのリーフノード上で、スパインプロキシへの静的ルートとなります。
- ESG は常にオンデマンドの即時展開によって展開され、関連するコントラクトルールは、ESG セレクタに一致するエンドポイントが特定のリーフノードで学習された後にのみプログラムされます。
- ESG 間のコントラクトは、EPG の場合と同様に、リーフノード TCAM の policy-cam ルールとしてプログラムされます。
- ESG によって使用される class-id は、グローバル pcTag です。
- EPG とは異なり、ESG 間のコントラクトはセキュリティルールのみを作成します。ESG は、サブネット展開やルートリークなどのネットワーク展開には使用されません。
- EPG の代わりに ESG がセキュリティ施行に使用されている場合でも、EPG はリーフノードインターフェイスで VLAN バインディングを構成するために必要です。



(注) Cisco APIC は、EPG の場合と同様に、各 ESG を識別するため固有の番号を生成します。この番号は、pcTag または class-id と呼ばれます。

ローカル pcTag は、VRF スコープ内で固有の番号です。つまり Cisco APIC は、異なる VRF インスタンス内では、別の EPG を識別するのに同じ番号を生成することがあります。

グローバル pcTag は、ESG (または EPG) が属する VRF インスタンスに関係なく、ファブリック全体で固有の番号です。ESG には常にグローバル pcTag が割り当てられます。

セクタ

セクターについて

セクタは、エンドポイントを ESG に分類するためのさまざまなマッチング基準を使用し、各 ESG の下に構成されます。VLAN を使用してエンドポイントを分類する EPG とは異なり、ESG はより柔軟な基準を使用してエンドポイントを分類できます。この概念は、マイクロセグメンテーション EPG（または useg EPG）に似ています。ただし、useg EPG は 1 つのブリッジドメインに関連付けられたままですが、ESG にはブリッジドメイン全体のエンドポイントを含めることができます。

サポートされている ESG セクタは次のとおりです。

- **タグセクタ**：MAC および IP アドレス、仮想マシン（VM）タグ、仮想マシン名（vm 名）、サブネットタグ、静的エンドポイントタグなどのさまざまな属性に割り当てられたポリシータグに基づいてエンドポイントをマッチングします。ESG タグセクタは、ESG と同じテナントのポリシータグのみとマッチングできます。タグセクタは、Cisco Application Policy Infrastructure Controller（APIC）リリース 5.2(1) で導入されました。
- **EPG セクタ**：特定の EPG 内のすべてのエンドポイントとマッチングし、ESG は EPG の下で構成されたすべてのコントラクトを継承します。このセクタを使用すると、ユーザーはセキュリティ構成を EPG から ESG にシームレスに移行できます。ESG は、ESG と同じテナントで同じ VRF インスタンスの EPG に対してのみ、EPG セクタを使用できます。EPG セクタは、Cisco APIC リリース 5.2(1) で導入されました。
- **IP サブネットセクタ**：ホストの IP アドレスまたは IP サブネットに基づいてエンドポイントをマッチングします。タグセクタは、ポリシータグを介して同じ機能を提供します。IP サブネットセクタは、Cisco APIC リリース 5.0(1) で導入されました。
- **サービス EPG セクタ**：サービス EPG セクタは、Cisco APIC リリース 5.2(4) で導入されました。

サービス EPG は、デバイス選択ポリシーのコネクタに基づいて Cisco Application Centric Infrastructure（ACI）が自動的に作成する EPG です。サービスグラフリダイレクトに基づくほとんどの展開では、Cisco ACI がトラフィックをレイヤ 4 からレイヤ 7 デバイスにリダイレクトするため、何か特別なことを行ってレイヤ 4 からレイヤ 7 デバイスに直接送信されるトラフィックを許可または拒否する必要はありません。レイヤ 4 からレイヤ 7 のデバイス IP アドレスにトラフィックを直接送信する必要がある場合は、サービス EPG へのトラフィックを許可または拒否する必要がある場合があります。サービス EPG セクタを使用すると、サービス EPG をサービス ESG にマッピングできるため、管理者は、どの ESG がサービスグラフを介して展開されたレイヤ 4 からレイヤ 7 デバイスにトラフィックを送信できるかを、より細かく制御できます。

タグ セレクターについて

タグセレクタはポリシータグを使用して、エンドポイントを特定の ESG に分類します。ポリシー タグは、「キー：所有者、値：ジョン」などのキーと値で構成されます。ポリシー タグは、ユーザが構成可能なさまざまなオブジェクトに割り当てることができ、Cisco Application Centric Infrastructure (ACI) 機能はそれらのタグに基づいて動作します。ポリシータグを使用したセキュリティ分類は、複数のエンドポイントをセキュリティグループ(ESG)に追加するために簡単で直感的な操作ができます。ポリシータグと ESG タグセレクタを使用すると、各エンドポイントを個別に指定することなく、選択した複数のエンドポイントを ESG に分類できます。

ESG タグセレクタは、ESG と同じテナントのポリシータグのみに一致します。この分離により、各テナントが独自のリソースを管理できるようになり、テナント間での意図しないポリシータグの一致が防止されます。ただし、ユーザテナントがブリッジドメインまたは common テナントからの VRF インスタンスを使用している場合、ユーザテナントは構成を一部表示できない場合があることに注意してください。

構成は似ていますが、ポリシータグ（ユーザー定義可能な tagTag など）は、注釈（tagAnnotation）とは目的と使用方法が異なります。相違点の詳細については、Cisco APIC System Management Configuration Guideの「Alias, Annotations, and Tags」の章を参照してください。

ESG タグセレクタは、次のオブジェクトに割り当てられたポリシータグと一致します。

名前	説明	オブジェクト
BD サブネット	ブリッジドメインの下サブネット	fvSubnet
IP エンドポイントタグ	エンドポイントのホスト IP アドレスのメタデータ	fvEpIpTag
MAC エンドポイントタグ	エンドポイントの MAC アドレスのメタデータ	fvEpMacTag
VMM MAC エンドポイントタグ	VMM統合を介して派生したメタデータ	fvEpVmmMacTagDef
静的エンドポイント	静的エンドポイント	fvStCEp



(注) 仮想マシンを名前を選択する場合、仮想マシンが ESG に関連付けられる前に、VM が関連付けられている EPG の EPG セレクタを作成する必要があります。

次のセクションでは、サポートされているオブジェクトの各タイプのポリシータグの使用について説明します。

BD サブネットのポリシータグ

ブリッジドメインサブネットに割り当てられたポリシータグを照合することにより、タグセクタはサブネット内のすべての IP エンドポイントを特定の ESG に分類できます。IP サブネットセクタに似ていますが、ポリシータグとタグセクタを使用すると、特定の MAC アドレスなどのさまざまなタイプのパラメータに加えて、複数の IP サブネットをグループ化できます。

また、[デフォルトの SVI ゲートウェイなし (No Default SVI Gateway)] オプションを使用してより小さい BD サブネットを作成し、その小さいサブネットにポリシータグを割り当てることにより、BD サブネットのサブセットを一致させることができます。このオプションを使用すると、対応する SVI を展開せずにブリッジドメインの下にサブネットを構成できます。

BD サブネットのポリシータグに一致するタグセクタを構成する場合は、次の注意事項を考慮してください。

- タグセクタは、別のテナントの BD サブネットのポリシータグと一致させることはできません。たとえば、ESG がテナント「A」にあり、ブリッジドメインがテナント `Common` で構成されている場合、テナント「A」のタグセクタは、そのブリッジドメインのポリシータグと一致させることはできません。このようなケースでサブネットベースの分類が必要な場合は、代わりに IP サブネットセクタを使用します。
- EPG サブネットの下にポリシータグは、ESG タグセクタではサポートされていません。ESG では、EPG の下にサブネットを構成する必要はありません。ESG は、以前は EPG に結合されていたネットワークとセキュリティの構成を分離することにより、構成を簡素化することを目的としています。
- BD サブネットのポリシータグに一致するタグセクタは、エンドポイントの IP アドレスのみを ESG に分類し、MAC アドレスは分類しません。このため、ここでは IP ベースのセクタによるレイヤ 2 トラフィック制限が適用されます。詳細については、[IP ベースセクタによるレイヤ 2 トラフィック制限 \(189 ページ\)](#) を参照してください。

IP エンドポイントタグのポリシータグ

エンドポイント (fvCEp、fvIp) を表すオブジェクトは、Cisco ACI スイッチのエンドポイント学習ステータスに基づいて動的に作成および削除されるため、そのようなオブジェクトにポリシータグを直接割り当てることは実用的ではありません。そのため、エンドポイントの IP アドレスを表すために、新しいユーザによって構成可能なオブジェクトである IP エンドポイントタグが Cisco Application Policy Infrastructure Controller (APIC) リリース 5.2(1) で導入されました。IP エンドポイントタグ オブジェクトは、IP アドレスがエンドポイントとして学習される前でも作成し、維持できます。このオブジェクトを使用すると、いつでもエンドポイントの IP アドレスにポリシータグを割り当てることができます。

IP エンドポイントタグには VRF の範囲があり、特定の VRF で構成したホスト IP アドレスを表します。タグは、IP アドレスのメタデータまたは記述子です。IP エンドポイントタグを構成しても、エンドポイントまたは指定された IP アドレスは展開されません。エンドポイントが学習される前にエンドポイントとその IP アドレスを静的に展開する必要がある場合は、静的エンドポイントを構成します。

IP エンドポイントタグのポリシータグに一致するタグセレクトアを構成するときは、次の注意事項を考慮してください。

- IP エンドポイントタグのポリシータグに一致するタグセレクトアは、エンドポイントの IP アドレスのみを ESG に分類し、MAC アドレスは分類しません。このため、ここでは IP ベースのセレクトアによるレイヤ 2 トラフィック制限が適用されます。詳細については、[IP ベース セレクトアによるレイヤー 2 トラフィック制限（189 ページ）](#)を参照してください。

MAC エンドポイントタグのポリシータグ

エンドポイント（fvCEp、fvIp）を表すオブジェクトは、Cisco ACI スイッチのエンドポイント学習ステータスに基づいて動的に作成および削除されるため、そのようなオブジェクトにポリシータグを直接割り当てることは実用的ではありません。そのため、エンドポイントの MAC アドレスを表すために、新しいユーザによって構成可能なオブジェクトである MAC エンドポイントタグが Cisco APIC リリース 5.2(1) で導入されました。MAC アドレスをエンドポイントとして学習する前でも、MAC エンドポイントタグオブジェクトを作成し、維持できます。このオブジェクトを使用して、いつでもエンドポイントの MAC アドレスにポリシータグを割り当てることができます。

MAC エンドポイントタグにはブリッジドメインの範囲があり、特定のブリッジドメインで構成した MAC アドレスを表します。MAC アドレスがブリッジドメイン全体で固有の場合は、ブリッジドメインの範囲を「任意」（「*」）として指定し、代わりにその範囲として VRF を提供できます。タグは、MAC アドレスの単なるメタデータまたは記述子です。MAC エンドポイントタグを構成しても、エンドポイントまたは指定された MAC アドレスは展開されません。エンドポイントが学習される前にエンドポイントとその MAC アドレスを静的に展開する必要がある場合は、静的エンドポイントを構成します。

VMM MAC エンドポイントタグのポリシータグ

Cisco APIC は VMM 統合を通じて学習した情報に基づいて、読み取り専用の VMM MAC エンドポイントポリシータグ（fvEpVmmMacTagDef）を自動的に入力します。Cisco APIC は VMM 統合を通じてエンドポイントに関する情報を取得し、その情報を各エンドポイントのポリシータグにマップします。手動で作成する MAC エンドポイントタグオブジェクトと同様に、VMM MAC エンドポイントタグオブジェクトは、対応するエンドポイントがデータプレーンでまだ学習されていない場合でも、ポリシータグを維持するための MAC アドレスの単なるメタデータまたは記述子です。ESG タグセレクトアは、これらのポリシータグを使用して、エンドポイントを ESG に分類できます。

次の VMM 情報は、ESG タグセレクトアによってサポートされます。

統合のタイプ	出典情報	翻訳されたポリシータグの形式
VMware vSphere 分散スイッチ (vDS)	VM 名	キー：__vmm::vmname 値：VM name

統合のタイプ	出典情報	翻訳されたポリシータグの形式
VMware vSphere 分散スイッチ (vDS)	vSphere タグ 「カテゴリ : タグ名」	キー : カテゴリ 値 : タグ名

VMM MAC エンドポイントタグと VM の名前から変換されたポリシータグは、Cisco APIC の [テナント (Tenant)] > [ポリシー (Policies)] > [エンドポイント タグ (Endpoint Tags)] > [エンドポイント MAC (Endpoint MAC)] の下に自動的に入力されます。これを有効にするには、VMM ドメインを EPG に関連付けるときに [マイクロセグメンテーションを許可 (Allow Micro-Segmentation)] を有効にする必要があります。これらのタグは、手動で構成された MAC エンドポイントタグと区別するために、サフィックス「(VMM)」を付けて表示されます。VMware タグなど、VM の名前以外で翻訳されたポリシータグは、ESG タグセレクタで一致するまで VMM MAC エンドポイントタグで生成されません。また、対応する VMM ドメインで **タグコレクション** を有効にする必要があります。変換された各ポリシータグは、エンドポイントの MAC アドレスに割り当てられます。

MAC エンドポイント タグが、VMM MAC エンドポイント タグと同じブリッジドメインの同じ MAC アドレスで構成されている場合、MAC エンドポイント タグのポリシー タグのみが使用されます。この場合、VMM MAC エンドポイントタグからの変換されたポリシータグは無視されます。

静的エンドポイントのポリシータグ

EPG で構成された静的エンドポイントに割り当てられたポリシータグを照合することにより、タグセレクタは静的エンドポイントの MAC アドレスを特定の ESG に分類できます。静的エンドポイントのポリシータグサポートにより、静的エンドポイントと同じ MAC アドレスに MAC エンドポイントタグを構成する必要がなくなります。実際、これら 2 つの構成は互いに互換性がありません。まとめると、次のようになります。

- ポリシータグが静的エンドポイントに割り当てられている場合、同じブリッジドメインで同じ MAC アドレスを持つ MAC エンドポイント タグを構成することはできません。
- MAC エンドポイント タグが MAC アドレスに割り当てられている場合、ポリシー タグを同じブリッジドメイン内の同じ MAC アドレスを持つ静的エンドポイントに割り当てることができません。

静的エンドポイントタグは、**silent-host** タイプの静的エンドポイントに対してのみサポートされます。

EPG セレクターについて

EPG セレクタは、EPG 全体を ESG に一致させます。EPG セレクタを使用して複数の EPG を ESG に一致させることができますが、それは EPG が ESG と同じテナントおよび同じ VRF にある場合のみです。EPG セレクタは、ブリッジドメインにまたがる複数の VLAN を単一のセキュリティグループ (ESG) としてグループ化し、コントラクトの構成を簡素化するのに最適です。

EPG が EPG セレクタによって ESG に一致すると、EPG 内のすべてのエンドポイントが ESG に属し、すべてのセキュリティ構成が ESG によって処理されるようになりました。

EPG セレクタには次の特徴があります。

- EPG に基づく既存のコントラクトは、ESG によって継承されます。
- EPG は新しいコントラクトを消費または提供できません
- EPG 内分離は、ESG 内の ESG 内分離によって上書きされます。
- EPG の優先グループメンバーシップは、ESG によって上書きされます。

EPG が EPG セレクタを介して ESG に一致する場合、EPG と ESG の下での EPG 内/ESG の分離と優先グループメンバーシップの設定は同じである必要があります。一致後、ESG 設定は EPG 設定を上書きします。

EPG から ESG へのコントラクトの継承により、既存の EPG セキュリティ設計から新しい ESG セキュリティ設計へのシームレスな移行が可能になります。構成を簡素化して ESG の利点を十分に活用するために、移行を完了し、EPG から ESG への通信のために継承された EPG コントラクトを永続的な構成として保持しないことをお勧めします。ESG に EPG セレクタによって継承されたコントラクトがある場合、APIC は EPG から ESG への移行がまだ完了していないことを示す警告とリマインダとしてエラーを発生させます。EPG セレクタを使用した移行の詳細については、「ESG 移行計画」セクションを参照してください。

EPG が EPG セレクタによって ESG に一致すると、EPG のポリシー制御タグ (pcTag) が ESG の pcTag に置き換えられます。pcTag の置換操作により、EPG のエンドポイントで一時的なトラフィックの小規模の中断が発生する場合があります。これは、EPG で共有サービス (ルートリーク) を構成する場合など、他の機能で発生する他の pcTag 更新イベントと同じ影響があります。pcTag は ESG に固有ではなく、タグセレクタによって使用されるポリシータグ (tagTag) とは関係がないことに注意してください。pcTag は、データプレーンでコントラクトを適用するための EPG/ESG 識別子です。

IP サブネット セレクターの詳細

IP サブネット セレクターは、IP アドレスに基づいてエンドポイントを ESG に分類します。特定のエンドポイントに一致するようにホスト IP アドレスを設定するか、サブネット内の複数の IP アドレスに一致するようにサブネットを設定できます。

IP エンドポイント タグ セレクターは、エンドポイントの IP アドレスのみを ESG に分類し、MAC アドレスは分類しません。このため、ここでは IP ベースのセレクターによるレイヤー 2 トラフィック制限が適用されます。詳細については、「IP ベースのセレクターによるレイヤー 2 トラフィックの制限」を参照してください。

サービス EPG セレクターについて

リリース 5.2(4) より前のリリースでは、サービスグラフを通じて作成されたサービス EPG とのコントラクトを作成することはできません。この制限には、次のような特定の課題があります。

- **[直接接続 (Direct Connect)]** オプションを使用して、サービス EPG からコンシューマーまたはプロバイダー EPG へのトラフィックの許可ルールを追加できます。ただし、コンシューマーやプロバイダー EPG ではない EPG は、vzAny コントラクトまたは優先グループをあわせて構成しなければ、サービス EPG と通信できません。
- vzAny にはサービス EPG が含まれているため、vzAny から vzAny へのコントラクトは、サービス EPG と VRF 内の他の EPG との間のトラフィックを許可できます。ただし、これは VRF 内の他のすべての EPG がサービス EPG と通信できることも意味しますが、VRF 内の特定の EPG のみを制限してサービス EPG と通信できるようにする必要がある場合があります。

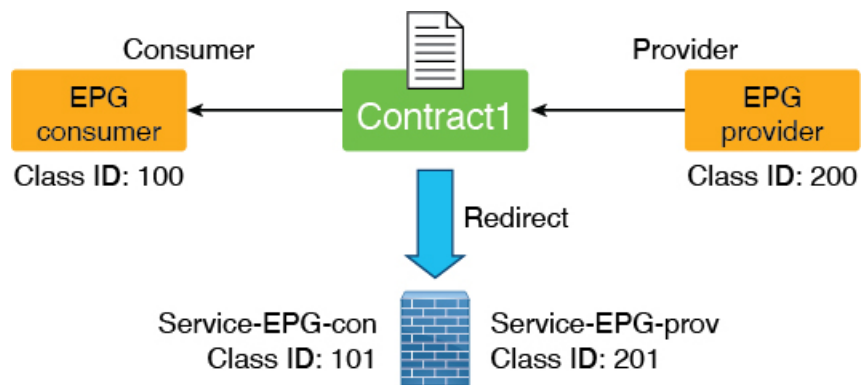
リリース 5.2(4)以降のリリースでは、エンドポイントセキュリティ グループ (ESG) のサービス EPG セレクタが使用できるようになりました。この機能により、サービス EPG を ESG にマッピングし、その ESG とのコントラクトを作成できます。この機能を使用すると、vzAny-to-vzAny 許可コントラクトが構成されている場合でも、サービス ESG と他の ESG の間に拒否コントラクトを追加して、特定の ESG がサービス ESG と通信できるようにすることができます。

次のセクションでは、サービス EPG セレクタを使用する場合と使用しない場合の構成例と、サービス EPG セレクタの使用に関する追加情報について説明します。

- [サービス EPG セレクタを使用しない構成例 \(178 ページ\)](#)
- [サービス EPG セレクタを使用した構成例 \(182 ページ\)](#)
- [ESG およびサービス EPG のサポートされている場所とサポートされていない場所 \(184 ページ\)](#)
- [サービス EPG セレクタの注意事項と制限事項 \(188 ページ\)](#)

サービス EPG セレクタを使用しない構成例

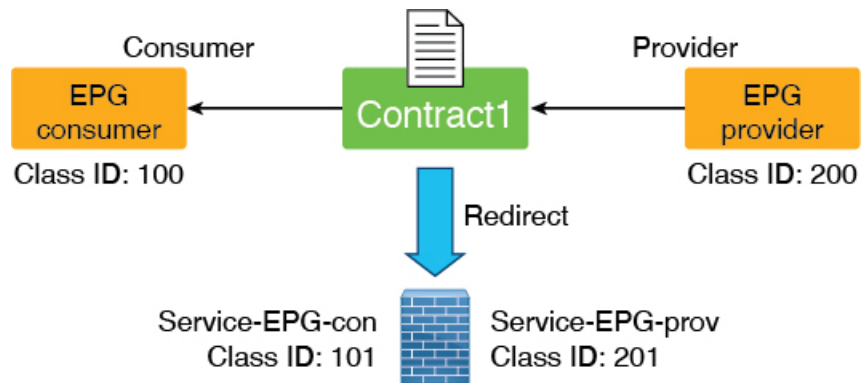
リリース 5.2(4) で導入されたサービス EPG セレクタ オプションを使用せずに必要な構成を有効にするには、**[直接接続 (Direct Connect)]** オプションを使用できます。次の図は、**[直接接続 (Direct Connect)]** オプションがデフォルト (無効) 設定の構成例を示しています。



Source EPG	Destination EPG	action
100	200	Redirect
201	200	permit
200	100	Redirect
101	100	permit

504130

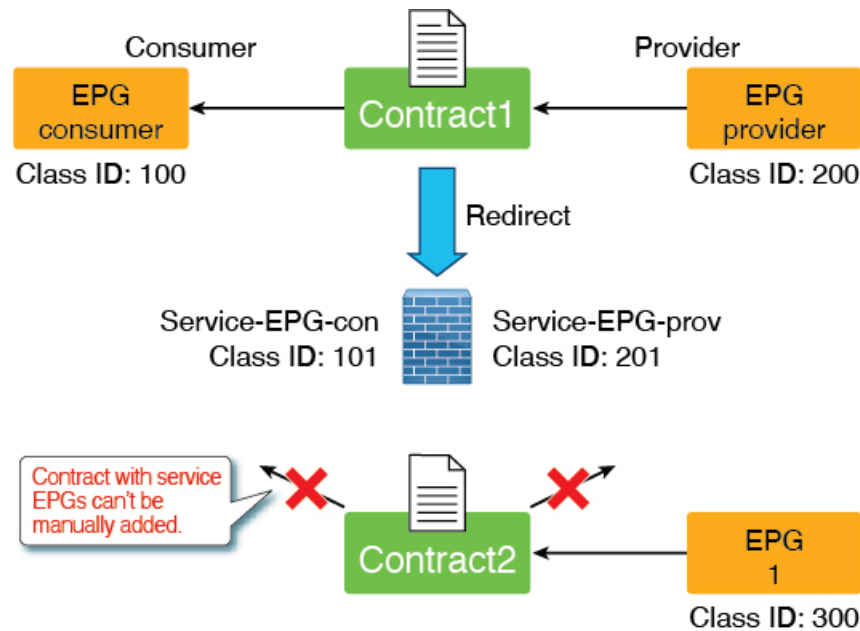
次の図は、[直接接続 (Direct Connect)] オプションが有効になっている例を示しています。サービス EPG からコンシューマーまたはプロバイダー EPG へのトラフィックに許可ルールが追加されます。



Source EPG	Destination EPG	action
100	200	Redirect
201	200	permit
200	201	permit
200	100	Redirect
101	100	permit
100	101	permit

504131

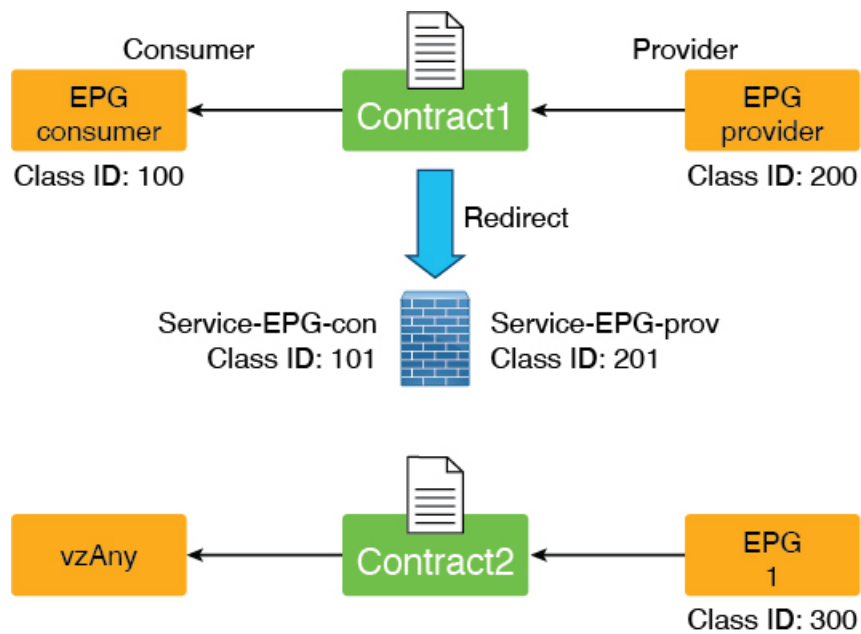
ただし、[直接接続 (Direct Connect)] オプションが有効になっていても、コンシューマーまたはプロバイダー EPG ではない EPG にはサービス EPG の許可ルールがなく、コントラクトを手動で追加することはできません。



Source EPG	Destination EPG	action
100	200	Redirect
201	200	permit
200	201	permit
200	100	Redirect
101	100	permit
100	101	permit

504132

この制限を回避する方法の 1 つとして、次の図に示すように、サービス EPG が vzAny 構成の一部である vzAny コントラクトを構成する方法があります。

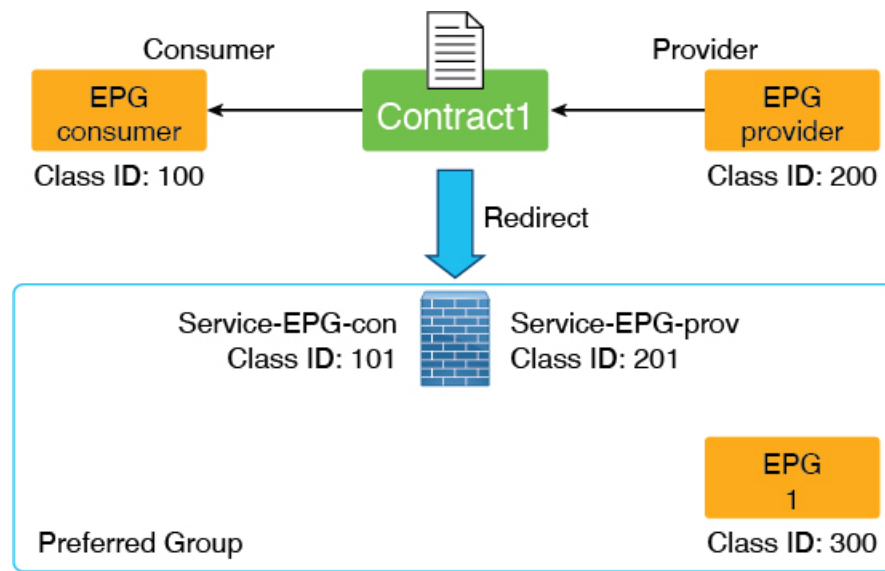


Source EPG	Destination EPG	action
100	200	Redirect
201	200	permit
200	100	Redirect
101	100	permit
0	300	permit
300	0	permit

504133

ただし、この回避策で考慮する事項として、EPG（前の例のクラス ID 300）も VRF 内の他の EPG と通信できることがあります。

2 番目に考えられる回避策は、次の図に示すように優先グループを構成することです。



Source EPG	Destination EPG	action
100	200	Redirect
201	200	permit
200	100	Redirect
101	100	permit
0	0	permit
0	100	deny
100	0	deny
0	200	deny
200	0	deny

504134

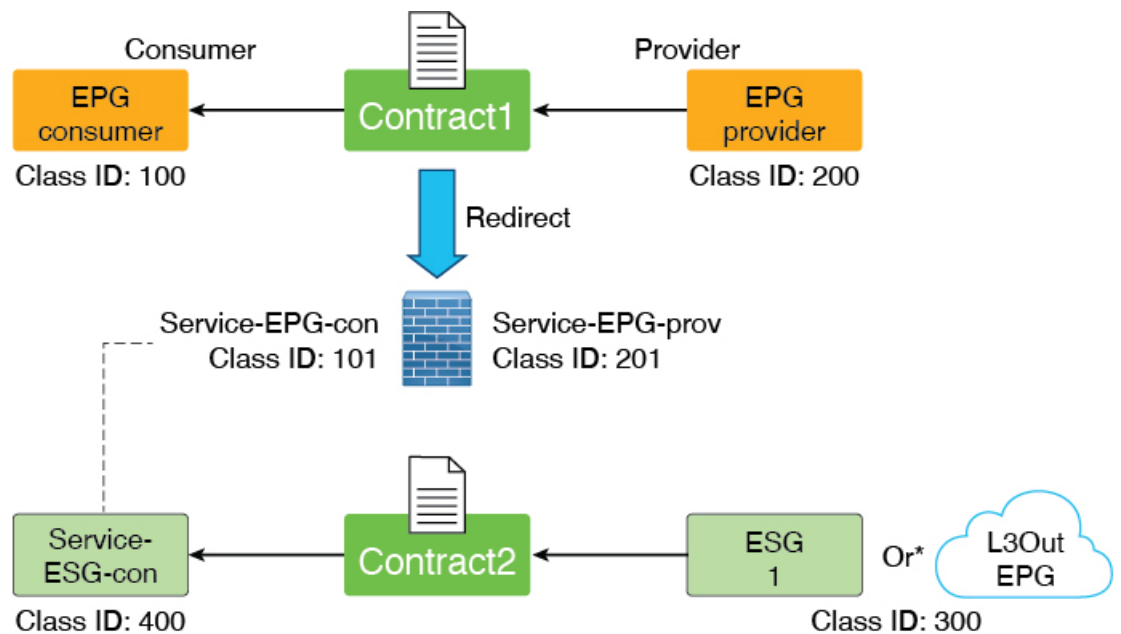
ただし、この2番目の回避策で考慮する事項として、優先グループ内の他の EPG がコントラクトなしで相互に通信できてしまうことがあります。また、より多くの TCAM リソースを消費する可能性もあります。

状況に対し、どちらの回避策も有効なソリューションではない場合、次のセクションで説明するように、リリース 5.2(4) 以降で利用可能なサービス EPG セレクタオプションを使用できます。

サービス EPG セレクタを使用した構成例

リリース 5.2(4) 以降で利用可能になったサービス EPG セレクタを使用すると、サービス EPG (LifCtx) を表すサービスデバイスコネクタをESGにマッピングできます。これにより、ESG とのコントラクトを追加できます。さらに、サービス EPG セレクタを使用すると、サービス EPG に関連するゾーン分割ルールが継承されます。

サービス EPG セレクタを使用した構成例を次の図に示します。



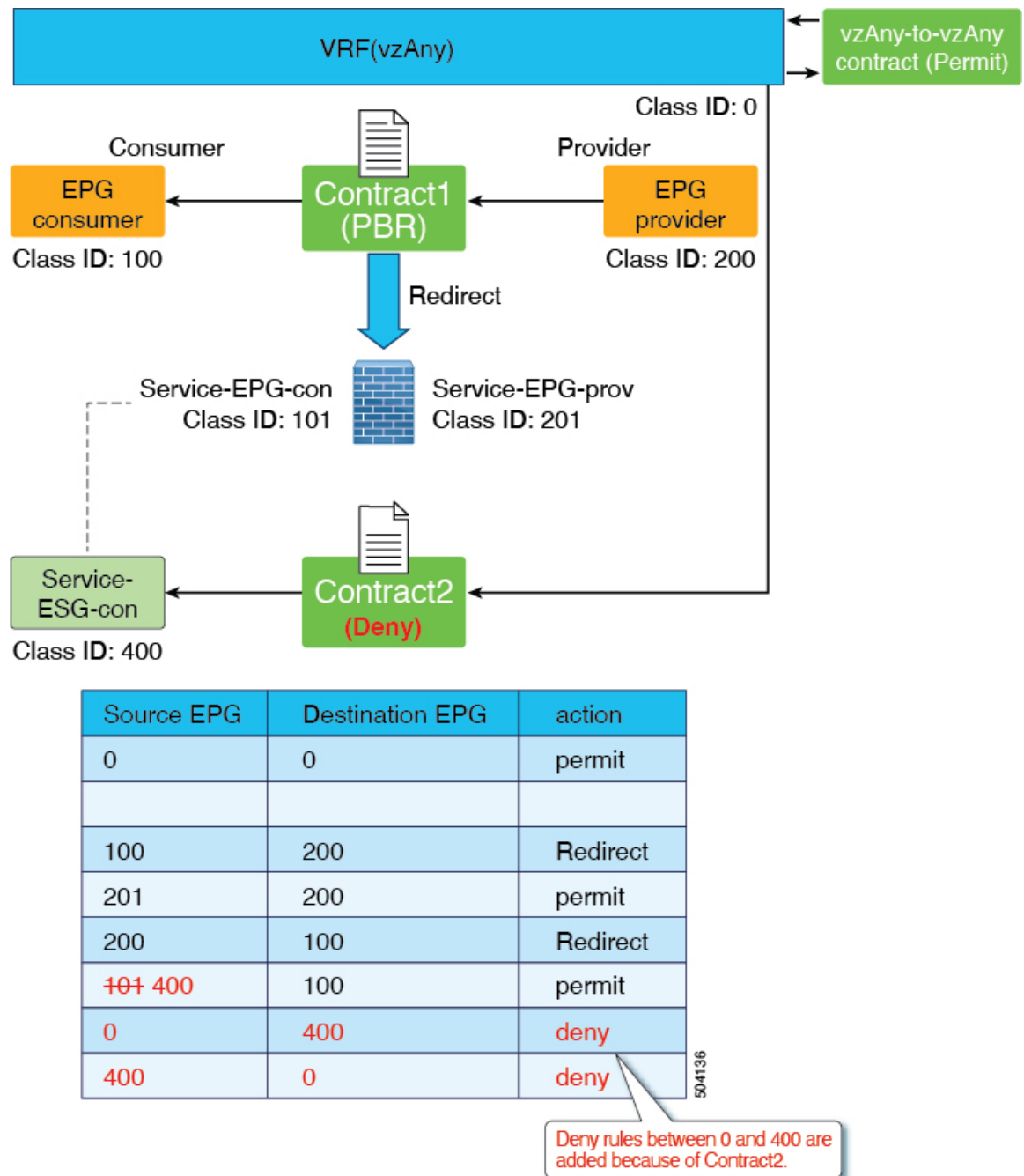
Source EPG	Destination EPG	action
100	200	Redirect
201	200	permit
200	100	Redirect
~~101~~ 400	100	permit
300	400	permit
400	300	permit

504135

Permit rule between 300 and 400 are added because of Contract2

* Contracts between an EPG and an ESG are not supported

サービス EPG セレクタ機能を使用するもう 1 つの方法は、vzAny-to-vzAny 許可コントラクトでサービスデバイスインターフェイスを除外することです。このシナリオでは、vzAny-to-vzAny を使用して VRF 内のすべてのトラフィックを許可しますが、次の図に示すように、サービスデバイス インターフェイスとの通信も禁止します。



ESG およびサービス EPG のサポートされている場所とサポートされていない場所

このセクションでは、ESG およびサービス EPG のサポートされているロケーションとサポートされていないロケーションに関する情報を提供します。

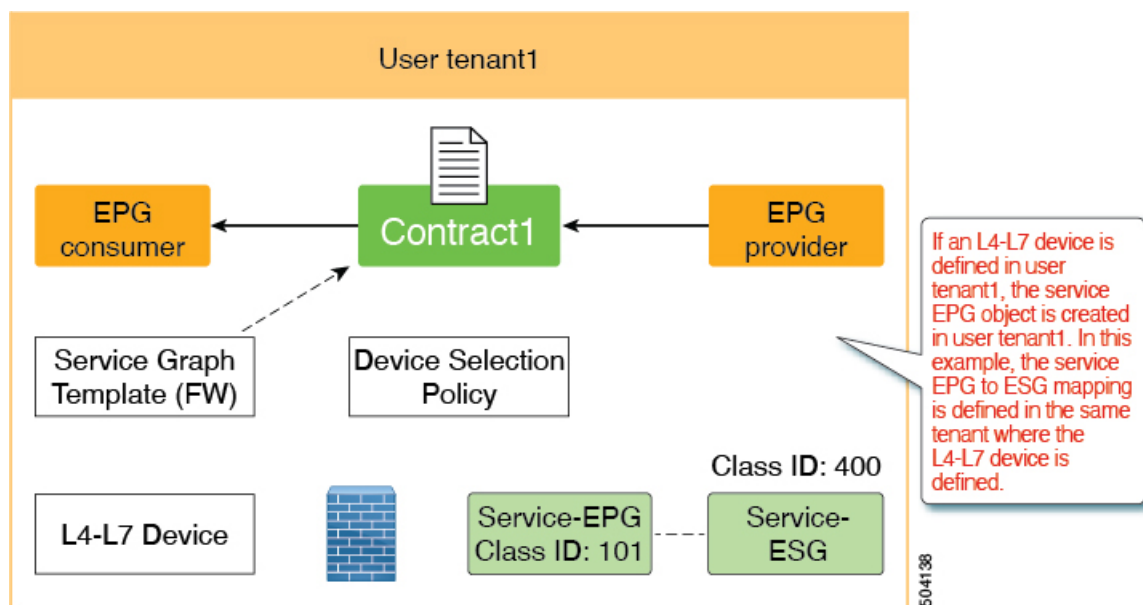
このセクションは、管理者が ESG からレイヤ4からレイヤ7デバイスに向けられたトラフィックを許可または拒否する必要がある設計にのみ関連します。レイヤ4からレイヤ7デバイスにリダイレクトされるトラフィックは、このカテゴリに属さず、このセクションで説明されてい

る制限の対象ではありません。これは、リダイレクトされたトラフィックの宛先 IP アドレスがエンドポイントであり、レイヤ 4 からレイヤ 7 のデバイス IP アドレスではないためです。

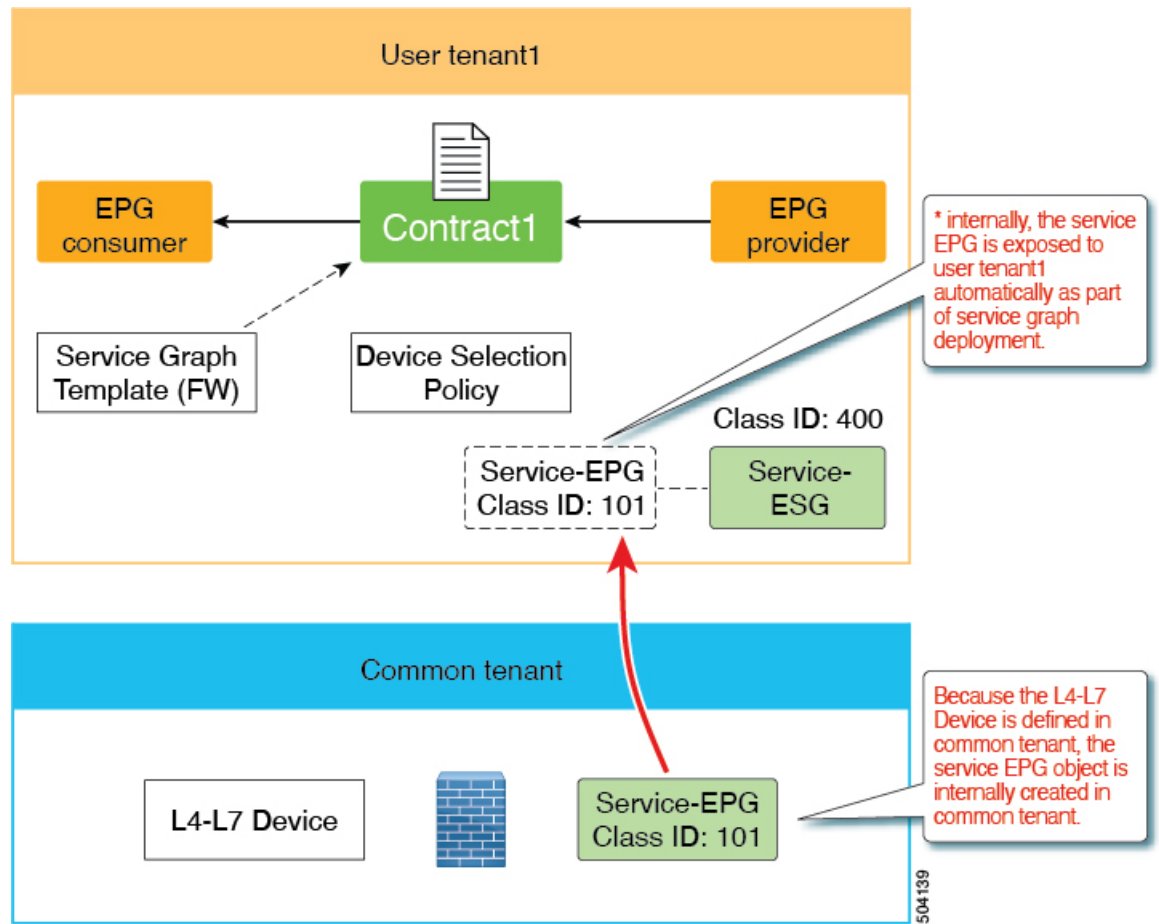


(注) サービス EPG は、レイヤ 4 ～ レイヤ 7 デバイスが定義されているテナントで内部的に作成されます。

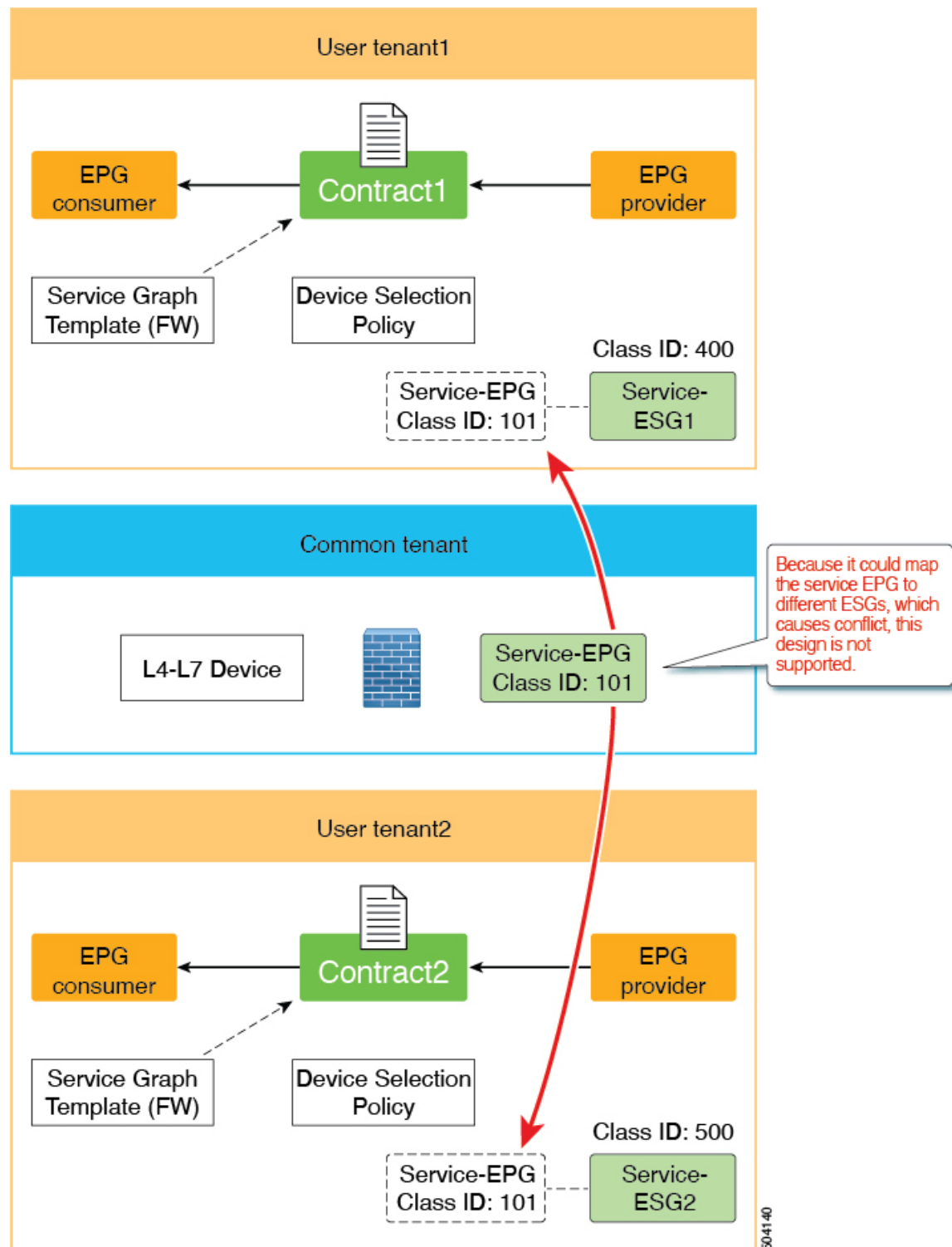
- サポート：レイヤ 4 ～ レイヤ 7 デバイスとサービス EPG から ESG へのマッピングは、同じテナントで定義されます。



- サポート：レイヤ 4 ～ レイヤ 7 デバイスは共通テナントにあり、サービス EPG から ESG へのマッピングはユーザーテナントで定義されます。下の図の例では、共通テナントのレイヤ 4 ～ レイヤ 7 デバイスが、サービスグラフが構成されているユーザーテナント tenant1 にエクスポートされます。



- **サポート対象外**：レイヤ4～レイヤ7デバイスは共通のテナントにあり、複数のテナント間で共有されます。つまり、サービス EPG から ESG へのマッピングは複数のユーザーテナントで実行されます。

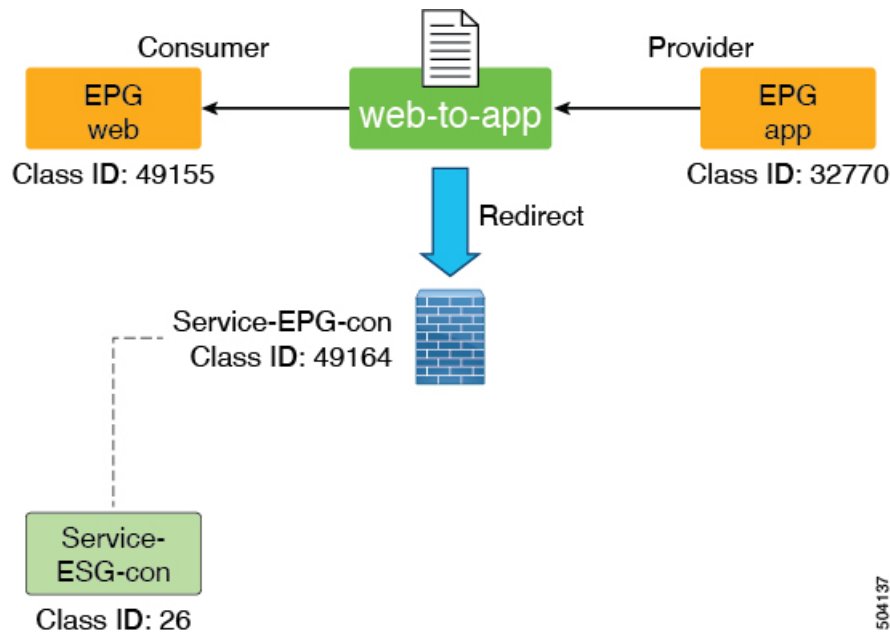


サービス EPG セレクタの注意事項と制限事項

次に、リリース 5.2(4) で導入されたサービス EPG セレクタ機能の注意事項と制限事項を示します。

- サービス EPG に関連するゾーン分割ルールは継承されますが、サービス EPG のクラス ID は、グローバルクラス ID を使用する ESG にマッピングされるため、グローバルクラス ID に変更されます。サービス EPG のクラス ID が変更されると、トラフィック損失が発生します。
- 同じブリッジドメインを使用する同じデバイス内のすべてのサービスデバイスコネクタ (LifCTx) は、同じ ESG にマッピングする必要があります。

たとえば、次の図に示すように、PBR サービスグラフを使用してワンアームモードのファイアウォールを構成したとします。



この例では、コンシューマーコネクタとプロバイダーコネクタは同じブリッジドメインにあり、同じサービス EPG を使用しています。この場合、両方のコネクタを同じ ESG にマッピングする必要があります。同じサービス EPG を使用するコネクタが同じ ESG にマッピングされていない場合、障害が発生し、サービスグラフの展開は失敗します。

複数のサービスグラフの展開にサービスデバイスインターフェイスを再利用できるように注意してください。

- サービス EPG と ESG は同じ VRF にある必要があります。
- 現時点では、NDO は ESG をサポートしていないため、この機能は NDO ではサポートされていません。
- サポートは、ブリッジドメインの PBR 宛先を持つレイヤ 3 PBR でのみ使用できます。

- L3Out の PBR 宛先はサポートされていません（コントラクトは L3Out EPG により手動で構成できます）
- レイヤ 1/レイヤ 2 PBR はサポートされていません（レイヤ 1/レイヤ 2 デバイスインターフェイスはサーバーと直接通信することを想定していません）

IP ベース セレクターによるレイヤー 2 トラフィック制限

エンドポイントセキュリティグループ（ESG）にはさまざまな分類方法があるため、IP アドレスによる分類と MAC アドレスによる分類の相違点を理解することが重要です。この相違点は、基本的にマイクロセグメント（uSeg）の EPG 基準と同じです。

パケットがスイッチによりルーティングされる場合の転送ルックアップは、IP アドレスに基づいて行われます。パケットがスイッチによりスイッチングされる場合、パケットに IP ヘッダーがある場合でも、転送ルックアップは MAC アドレスに基づいて行われます。同様に、パケットがスイッチによってルーティングされる場合のコントラクトルックアップも、IP アドレスに基づいて行われます。そして、パケットがスイッチによりスイッチングされる場合、パケットに IP ヘッダーがある場合でも、コントラクトルックアップは MAC アドレスに基づいて行われます。この動作は、ESG に基づくコントラクトアプリケーションに影響します。

IP ベースのセレクタ（IP サブネットセレクタ、ブリッジドメインサブネットのポリシータグのマッチングを行うタグセレクタ、または IP エンドポイントタグオブジェクト）は、IP アドレスのみで分類を行います。このような分類は、スイッチングトラフィックには適用されません。一方、他のセレクタは MAC アドレスを分類し、そのような分類はスイッチングトラフィックとルーティングトラフィックの両方に有効です。これは、別の IP ベースのセレクタによってオーバーライドされない限り、MAC ベースのセレクタが MAC アドレスに関連付けられた IP アドレスにも適用されることを意味します。次の 3 つのシナリオは、この動作を実証しています。

Scenario 1:

```
MAC_A is matched by a selector of ESG_1
IP_A is _not_ matched by any ESG
Result:
Both MAC_A and IP_A are classified to ESG_1
```

Scenario 2:

```
MAC_A is matched by a selector of ESG_1
IP_A is matched by a selector of ESG_2
Result:
MAC_A is classified to ESG_1
IP_A is classified to ESG_2
```

Scenario 3:

```
MAC_A is _not_ matched by any ESG
IP_A is matched by a selector of ESG_2
Result:
MAC_A is _not_ classified to any ESG, and still belongs to EPG_A.
IP_A is classified to ESG_2
```

これらのシナリオでは、エンドポイント EP_A は EPG_A のメンバーであり、最初は何の ESG にも属していません。EP_A の MAC アドレスは MAC_A で、その IP アドレスは IP_A です。

この動作により、IP ベースのセクタを使用する場合、トラフィックの送信元と宛先の IP アドレスが異なる ESG に属していても、スイッチングトラフィック（レイヤ 2 トラフィック）が ESG コントラクトをバイパスする可能性があります。IP ベースのセクタでこの問題を回避するには、ACI のプロキシ ARP 機能を使用して、送信元と接続先の IP アドレスが同じサブネットにある場合でも、すべてのトラフィックが ACI スイッチでルーティングされたトラフィックとして処理されるようにします。この目的でプロキシ ARP を使用するには、次の 3 つのオプションがあります。

- ESG エンドポイントに VLAN からインターフェイスへのバインドを提供するすべての EPG で、プロキシ ARP とともに EPG 内分離を有効にします。
- ESG エンドポイントに VLAN からインターフェイスへのバインドを提供するすべての EPG で、共通のデフォルトコントラクトなどのすべて許可（permit-all）フィルタを使用して、EPG 内コントラクトを有効にします。EPG 内コントラクトにより、プロキシ ARP が自動的に有効になります。すべて許可する（permit-all）フィルタである理由は、どの ESG にも分類されていないエンドポイントが、同じ EPG 内で相互に通信できるようにするためです。ESG にまだ分類されていないエンドポイントのデフォルトの動作として、任意のフィルタを使用できます。
- VMM 統合が使用されている場合に、ESG エンドポイントに VLAN からインターフェイスへのバインドを提供する EPG に VMM ドメインを関連付ける際に、[マイクロセグメンテーションを許可（Allow Micro-Segmentation）] オプションを有効にします。このオプションは、プロキシ ARP を自動的に有効にします。

同じサブネット（または VLAN）内のエンドポイントが異なる ESG に分類されるレイヤ 2 トラフィックの場合、IP ベースのセクタによるレイヤ 2 トラフィックの制限に関係なく、プライベート VLAN 構成が必要になる場合があります。エンドポイントと ACI スイッチの間に非 ACI スイッチがある場合は、プライベート VLAN 構成が必要になる場合があります。これは、ACI スイッチが ESG に基づいてコントラクトを実施できるようになる前に、非 ACI スイッチがトラフィックをスイッチングする可能性があるためです。



（注） レイヤ 2 マルチキャストなど、ARP 要求ではないフラッドイングトラフィックは、プロキシ ARP を有効にするオプションを使用して VLAN から送信された場合、ドロップされます。

セクターの優先順位

セクタータイプを選択するときは、トラフィックを切り替えるかルーティングするかを考慮してください。以下の表は、トラフィック タイプごとのセクターの優先順位を示しています。

表 13: スイッチング トラフィックの優先順位

優先順位	セレクト
1	タグ セレクター (エンドポイント MAC タグ) タグ セレクター (静的エンドポイント)
2	タグ セレクター (エンドポイント VMM MAC タグ)
3	EPG セレクター

表 14: ルーティング トラフィックの優先順位

優先順位	セレクト
1	タグ セレクター (エンドポイント IP タグ) IP サブネット セレクター (ホスト IP)
2	タグ セレクター (BD サブネット) IP サブネット セレクター (サブネット)
3	タグ セレクター (エンドポイント MAC タグ) タグ セレクター (静的エンドポイント)
4	タグ セレクター (エンドポイント VMM MAC タグ)
5	EPG セレクター

オブジェクトが同じまたは異なるポリシー タグを介して複数のタグ セレクターで一致した場合、そのオブジェクトは最初に一致したタグ セレクターに関連付けられます。後続のタグ セレクターは無視されます。タグ セレクターが以前にオブジェクトに一致していないときに、オブジェクトが複数のタグ セレクターによって一致した場合、競合の一致が解決されるまでタグ セレクターは有効になりません。障害は、複数のタグ セレクターによって一致する ESG およびオブジェクトの下で発生します。

コントラクト

コントラクトは、アクセスコントロールリスト (ACL) に相当する Cisco ACI です。ESG は、コントラクト規則に従う場合に限り、他の ESG と通信できます。管理者は契約を使用して、許可されているプロトコルとポートを含む ESG 間をパス可能なトラフィックの種類を選択します。ESG は、コントラクトのプロバイダー、コンシューマー、またはプロバイダーとコンシューマーの両方になることができ、複数のコントラクトを同時に使用できます。複数の ESG が優先グループに属する他の ESG と自由に通話できるように、ESG は優先グループに属することもできます。

サポートされているコントラクト関係：

1. ESG ⇔ ESG
2. ESG ⇔ L3Out EPG
3. ESG ⇔ インバンド EPG
4. ESG ⇔ vzAny

ESG と EPG（または uSeg EPG）の間のコントラクトはサポートされていません。ESG のエンドポイントが EPG の他のエンドポイントと通信する必要がある場合、他のエンドポイントを最初に ESG に移行する必要があります。vzAny または優先グループは、移行中に代替として使用できます。コントラクト継承、ESG 内コントラクト、ESG 内分離など、uSeg EPG でサポートされるその他のコントラクト関連機能も ESG でサポートされます。例外は、ESG でサポートされていない禁止コントラクトです。

vzAny

ESG 間の特定のコントラクトを使用する代わりに、vzAny と呼ばれる Construct を使用して ESG 間のトラフィックを許可することもできます。

vzAny は、特定の VRF インスタンス内のすべての ESG および EPG を表します。これには、VRF インスタンス内の L3Out 外部 EPG (l3extInstP) も含まれます。vzAny Construct は、その VRF インスタンス内のすべての EPG と ESG を簡単に参照できるようにします。vzAny 参照は、VRF インスタンス内のすべての EPG および ESG の単一のコントラクト構成を可能にすることで管理を容易にし、各 EPG または ESG に個別にではなく、この 1 つのグループにコントラクトを適用することにより、ハードウェアリソースの消費を最適化します。

図 9: vzAny は、同じ VRF インスタンス内のすべての EPG と ESG を表す省略形です。

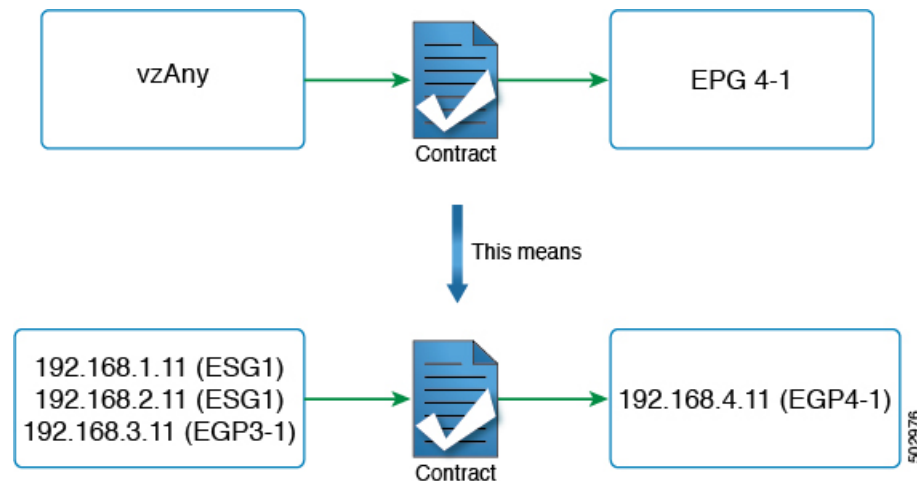


図 4 に例を示します。図 2 のトポロジで、管理者が vzAny と EPG 4-1 の間のコントラクトを構成した場合、エンドポイント 192.168.1.11、192.168.2.11 (ESG1)、および 192.168.3.11 (EPG3-1) は 192.168.4.11 (EPG4-1) と通信できます。

これは、ESG1 と EPG3-1 が同じセキュリティゾーンに属しており、192.168.11（または 192.168.2.11）がコントラクトなしで 192.168.3.11 と通信できるという意味ではありません。必

要な構成が、ESG、EPG、L3Out EPG などに関係なく、VRF インスタンス内の任意の通信を許可することである場合、ユーザーは、VRF インスタンスで **ポリシーの適用**（非強制）を無効にする代わりに、すべてのトラフィックを許可するコントラクトを提供および消費するように **vzAny** を構成できます。

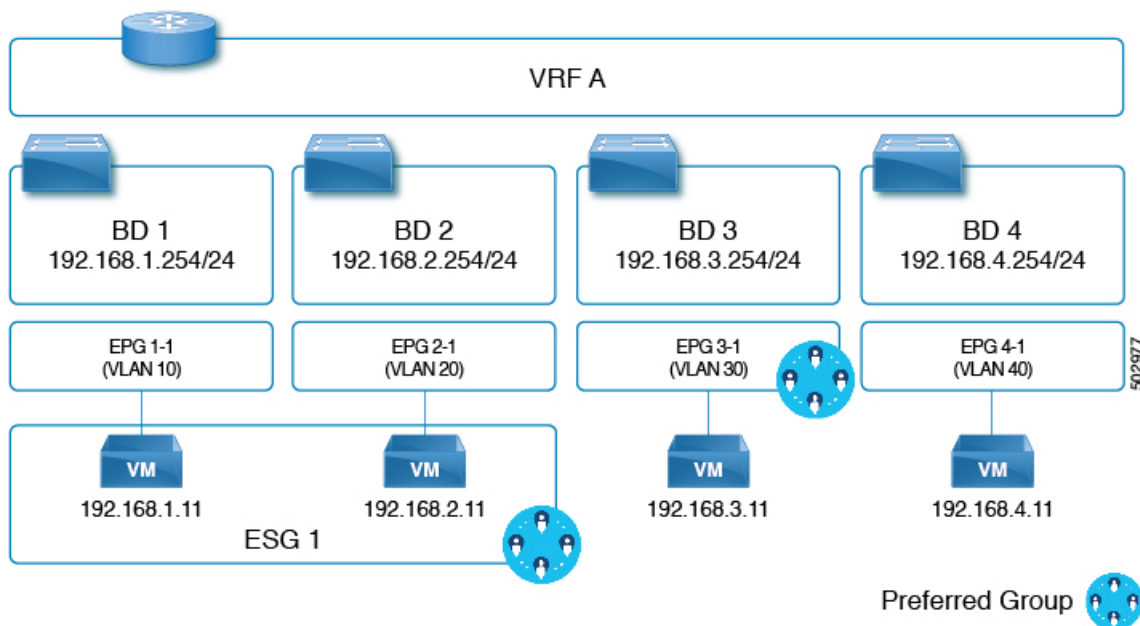
つまり、**vzAny Construct** によって、EPG と同様に ESG がコントラクトを使用して VRF インスタンス内の誰とでも通信できるようにするために、コントラクトを提供および（または）消費するために使用できます。ESG と EPG 間のコントラクトは許可されていませんが、**vzAny** コントラクトを使用して ESG と EPG 間のトラフィックを許可できます。

優先グループ

優先グループは、ESG間で明示的な契約を使用したり、**vzAny**契約を使用したりする代わりに使用できます。ユーザーは、優先グループを設定して、VRF インスタンス内の ESG 間の通信を有効にすることもできます。優先グループ内のエンドポイントは、互いに自由に通信できます。

ユーザーは、優先グループを使用して、ESGからEPGへの通信を有効にすることもできます。これは、EPG ベース セキュリティ設定から ESG ベースのセキュリティ設定への移行に役立ちます。

図 10: 同じ優先グループの **ESG1** および **EPG3-1** 部分の例。



上の図の例では、ESG1 と EPG3-1 が VRF A の優先グループの一部になるように設定されており、次の通信が許可されています。

1. ESG 1 と EPG 3-1 は、両方が優先グループに含まれているため、相互に通信できます。
2. ESG 1 と EPG 4-1 は、次の理由で相互に通信できません。

- EPG 4-1 は優先グループに含まれません。
- EPG と ESG 間の契約はサポートされていません。

優先グループの設定については、『[Cisco APIC 基本設定ガイド](#)』を参照してください。

ESG 共有サービス (ESG VRF ルート リーク)

エンドポイントが別の VRF によって共有されるサービスを必要とする場合、通信を行うために必要なことが 2 つあります。まず、ルーティングの到達可能性です。2 つ目はセキュリティ許可です。EPG では、これら 2 つは EPG サブネットや契約などの 1 セットの設定で密接に結合されています。ESG では、これら 2 つは 2 つの異なる設定で分離されています。

1. ESG 契約の設定とは独立した、VRF レベルでのルート リークの設定。
2. ESG 間の契約の設定。

これら 2 つの設定が完全に分離されているため、EPG で行う必要があるように、ESG の下にサブネットまたはサブネットのサブセットを設定する必要はありません。

次のセクションでは、ブリッジドメインサブネットおよび外部ルーターから学習した外部プレフィックスのルート リークを設定する方法について説明します。ルート リークの設定が完了したら、2 つの ESG 間、または ESG と L3Out EPG 間の契約を設定して、通信を許可できます。グローバルなど、VRF より大きい範囲の契約を使用する必要があります。



(注) VRF レベルでのルート リーク設定は、ESG でのみサポートされます。

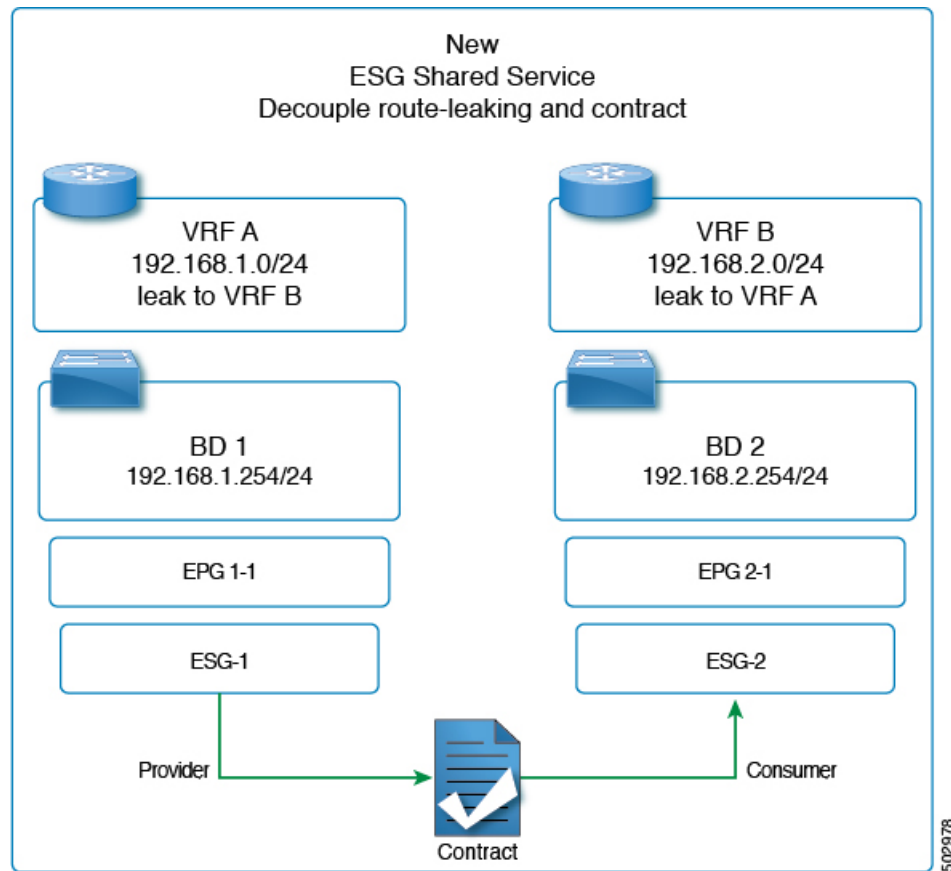
内部ブリッジドメインサブネットのルート リーク

このセクションでは、ESG エンドポイントが属するブリッジドメインサブネットの VRF インスタンス間のルート リークを構成する方法について説明します。これは、ESG を使用しない場合に EPG レベルで実行されるのではなく、リークするサブネットと、VRF レベルで送信元 VRF インスタンスのターゲット VRF インスタンスを指定するだけで実行します。ルート リーク構成で入力するサブネットは、ブリッジドメインサブネットと一致するか、構成されたブリッジドメインサブネットのサブセットである必要があります。この構成でリークされるルートは、指定されたサブネットマスクを持つサブネットのみです。1 つの構成で複数のブリッジドメインサブネットをリークするサブネットの範囲を指定することはできません。



(注) VRF ルート リーク構成で構成するサブネットは、EPG で使用されるサブネットと一致させることもできます。これは、移行する場合に役立ちます。

図 11: ESG によるルートリーク



上の図は、管理者が ESG1 と ESG2 の 2 つの ESG を構成した、2 つの VRF インスタンス（VRF A と VRF B）間の VRF リークの例を示しています。

（トラフィックを許可するための）ESG1 と ESG2 間のコントラクトに加えて、管理者はセクション「[GUI を使用した内部ブリッジドメインサブネットのルートリークの設定](#)」で説明されているように、VRF インスタンスでルートリークを構成する必要があります。

ブリッジドメインサブネット範囲の構成（[外部でアドバタイズ（Advertised Externally）]、[VRF 間で共有（Shared between VRFs）]）は、ESG の VRF レベルのルートリークでは必要ありません。リークされたブリッジドメインサブネットをターゲット VRF インスタンスの L3Out によってアドバタイズする必要がある場合は、VRF レベルのルートリーク構成で [L3Out アドバタイズを許可（Allow L3Out Advertisement）] を [はい（True）] に設定できます。VRF レベルのルートリークで指定されたターゲット VRF インスタンスにサブネットをリークする場合、ブリッジドメインの下サブネット範囲は無視され、VRF レベルのルートリークの構成が優先されることに注意してください。ブリッジドメインの下にあるこれらの範囲は、同じ VRF インスタンス内の L3Out からサブネットのアドバタイズ、EPG コントラクトによる従来の構成を介して別の VRF インスタンスへのルートリーク、またはその両方など、同時に他の構成でも引き続き優先されます。

外部プレフィックスのルートリーク

VRF の L3Out から別の VRF の ESG へのトラフィックを許可するためのルートリークの構成は、EPG の共有 L3Out と区別するために **ESG 共有 L3Out** と呼ばれます。

ESG 通信の L3Out から学習したルートをリークするには、管理者は VRF レベルで外部プレフィックスのルートリークを構成する必要があります。これは、IP プレフィックスリストスタイルの構成を使用して行われます。ユーザーは、通常ルータの IP プレフィックスリストと同様に、「le」（以下）または「ge」（以上）を使用して、特定のプレフィックスを構成するか、プレフィックスの範囲を指定できます。ブリッジドメインサブネットとは異なり、外部ルートは動的に学習され、予測できないことが多いため、リークされたプレフィックスが実際のルート以下でなければならないという制限はありません。制限がないため、リークされた外部プレフィックスは、1つの構成で複数のプレフィックスをリークする範囲を指定できます。設定では、ターゲット VRF も指定する必要があります。

設定の詳細については、『[GUIを使用して外部プレフィックスのルートリークを構成する](#)』を参照してください。

ESG 共有 L3Out 構成の場合、VRF でルートリークを構成し、L3Out EPG とのコントラクトを適用するとともに、どのプレフィックスがどの L3Out EPG に属するかを定義する必要があります。どのプレフィックスがどの L3Out EPG に属するかを指定するには、**外部 EPG の外部サブネットおよび共有セキュリティインポートサブネット範囲**を使用して L3Out サブネットを構成する必要があります。

レイヤ4～レイヤ7サービス

EPG で使用できるすべてのレイヤ4～レイヤ7サービスグラフ機能は、ESG でサポートされます。



(注) このメモは、高度なユーザー情報の実装の詳細です。ESG 間のコントラクトにサービスグラフが適用されている場合、Cisco Application Policy Infrastructure Controller (APIC) では、レイヤ4～レイヤ7サービスデバイスが適用される非表示サービス EPG を、Cisco APIC が EPG 間のサービスグラフに行うのと同じように自動的に作成します。EPG 間のサービスグラフとは異なり、ESG の場合、隠しサービス EPG はグローバル pcTag を取得します。

Cisco APIC リリース 5.0(1)以降のリリースでは、vzAny-to-vzAny コントラクトでレイヤ4～レイヤ7サービス展開用に作成されるすべての新しいサービス EPG は、グローバル pcTag を取得します。

レイヤ4～レイヤ7サービス展開の詳細については、『[Cisco APIC レイヤ4～レイヤ7サービス導入ガイド](#)』を参照してください。

運用ツール

キャパシティ ダッシュボード

[Capacity Dashboard] タブを使用して、重要なファブリック リソースのしきい値の概要を把握できます。これにより、承認されるスケーラビリティ制限にどの程度まで近づいているかを即座に確認できます。リーフノードごとの使用量も表示されるため、どのリーフノードがリソース制約に達しているかをすぐに確認できます。

1. [容量ダッシュボード (Capacity Dashboard)] トラブルシューティングツールを起動するには、メニューバーで、[操作 (Operations)] [容量ダッシュボード (Capacity Dashboard)] の順に選択します。
2. [容量ダッシュボード (Capacity Dashboard)] ページで、ファブリック リソースの [ファブリック容量 (Fabric Capacity)] を選択します。[エンドポイントセキュリティ グループ (Endpoint Security Groups)] タイルと[グローバル pcTag (Global pcTag)] タイルまでスクロール ダウンして、使用可能なリソースを確認します。
3. [容量ダッシュボード (Capacity Dashboard)] ページで、リーフの使用状況として [リーフ容量 (Leaf Capacity)] を選択します。エンドポイントセキュリティ グループのリソース使用量の詳細については、[ESG] タブを確認してください。

エンドポイント トラッカー

[エンドポイントトラッカー (Endpoint Tracker)] タブを使用して、ファブリックに適用されたエンドポイントの IP アドレスまたは MAC アドレスを入力すると、このエンドポイントのロケーション、エンドポイントが属するエンドポイントグループ、使用されている VLAN カプセル化、このエンドポイントで移行 (フラップ) が発生しているかどうかをすばやく確認できます。

1. メニューバーで、[操作 (Operations)] > [EP トラッカー (EP Tracker)] の順にクリックして、エンドポイント トラッカーのトラブルシューティングツールを起動します。
2. [End Point Search] フィールドに、エンドポイントの IP アドレスまたは MAC アドレスを入力し、[Search] をクリックします。
3. 表示された後にエンドポイントをクリックします。

エンドポイントトラッカーツールでは、イベント中の IP アドレス、MAC アドレス、所有するエンドポイントグループ、アクション (適用または解除)、物理ノード、インターフェイス、および VLAN カプセル化とともに、各状態遷移の日時が表示されます。

エンドポイント トラッカー ツールは、fvCEp と呼ばれるオブジェクトを使用して、ESG および EPG について、ファブリックで学習されたエンドポイントを見つけます。ESG に属するエンドポイントは 2 つの fvCEp オブジェクトで表されます。1 つは VLAN バインドを提供する

EPG 用で、もう 1 つはセキュリティを提供する ESG 用です。したがって、エンドポイントトラッカーツールは、ESG エンドポイントに使用すると、2 つのエントリが表示されます（EPG 用と ESG 用）。

制限事項

Cisco APIC リリース 5.0(1) の時点で、次の制限が適用されます。

- ESG と EPG 間の契約はサポートされていません。
- ESG 機能は Cisco ACI マルチサイトと統合されていません。マルチポッド、マルチティア、リモート リーフなどの他のトポロジがサポートされています。
- サポートされている ESG セレクターは IP アドレスです。MAC アドレス、VM タグ、またはその他の基準はまだサポートされていません。
- ESG 契約は、セレクターとして IP を使用するルーティング トラフィックにのみ適用できます。
- タブー契約は ESG ではサポートされていません。
- ESG 間の VRF 間サービス グラフはサポートされていません。
- ESG は、次の機能のソースまたは宛先としてサポートされていません。
 - オンデマンド原子カウンター
 - オンデマンド遅延測定
 - SPAN
- BD/EPG のエンドポイントが ESG に分類されている場合、BD または EPG レベルで設定された次の機能はサポートされません。
 - エンドポイント到達可能性 (BD/EPG 上の静的ルート)
 - エニーキャスト サービス
 - Microsoft NLB
 - First Hop Security (FHS)
 - ホスト ベース ルーティング/ホスト ルート アドバタイズメント
- ESG 展開では、EX 以降の世代のリーフ ノードのみがサポートされます。
- IP がセレクターとして使用されている場合に、レイヤ 2 トラフィック（つまり、ルーティングされていないトラフィック）が ESG セキュリティをバイパスしないようにするには、ESG エンドポイントに VLAN からインターフェイスへのバインディングを提供するすべての EPG で、共通のデフォルト契約などすべてを許可するルールを使用して EPG 契約を有効にします。EPG 内のすべてのエンドポイントが ESG に分類されている場合は、代わりに、EPG 内の契約ではなく、EPG でプロキシ ARP を使用して EPG 内の分離を有効にす

ることができます。EPG が VMM DVS 統合にのみ使用される場合は、上記の他の 2 つのオプションの代わりに、**[マイクロセグメンテーションを許可する (Allow Micro-Segmentation)]** オプションを有効にすることもできます。いずれの機能も、ESG エンドポイント間のすべての通信がレイヤ 3 ルーティングを通過するようにします。



(注) このメモでは、すべてを許可するルールを使用した EPG 内契約と、プロキシ ARP を使用した EPG 内の分離の違いについて説明します。両方の機能の主な目的は同じで、プロキシ ARP を使用して、ACI リーフスイッチ上ですべてのトラフィックをルートするようにすることです。EPG 間契約が使用される場合、プロキシ ARP は EPG に対して暗黙的に有効になることに注意してください。違いは、ESG に属していないが、EPG で学習されたエンドポイントが 2 つ以上ある場合です。すべてを許可するルールを使用した EPG 内契約では、このようなエンドポイントは、すべてを許可するルールにより同じ EPG 内で引き続き自由に通信できます。ただし、プロキシ ARP を使用した EPG 内分離では、そのようなエンドポイントは同じ EPG にある場合でも通信できなくなります。

- 契約を ESG に追加する場合、ラベル設定はサポートされていません。

ESG 以降戦略

Cisco Application Policy Infrastructure Controller (APIC) リリース 5.2(1) 以降のリリースでは、EPG セレクタにより、エンドポイントセキュリティ グループ (ESG) が EPG からコントラクトを継承できるようになり、EPG から ESG への移行が簡素化されます。EPG セレクタによるコントラクトの継承により、エンドポイントは他のエンドポイントがまだ ESG に移行されていない場合でも、継承されたコントラクトを使用して他のエンドポイントとの通信を継続できるため、シームレスでフレキシブルな移行が可能になります。

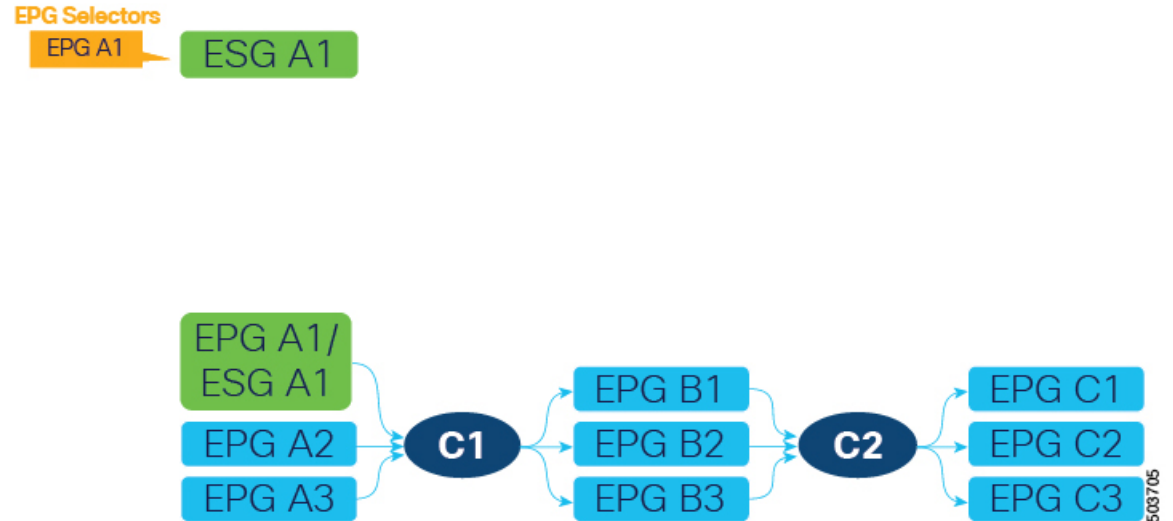
以下の例では、次の図の EPG A1 の EPG から ESG への移行に焦点を当てます。EPG A1 からの現在の通信は、EPG B1、B2、および B3 とのコントラクト C1 を介して行われます。

図 12: EPG から ESG への移行を開始する準備をする



最初の手順は、ESG（次の図の ESG A1）を作成し、EPG セレクタを使用して EPG A1 をそれに一致させることです。

図 13: ESG を作成し、最初の EPG を移行します

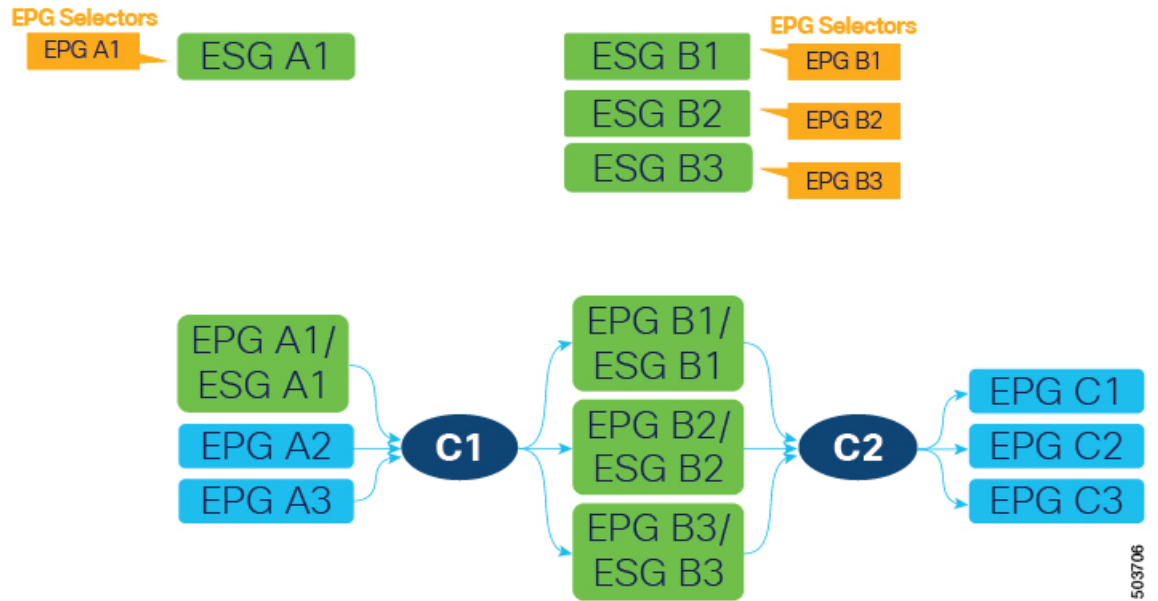


EPG A1 が ESG A1 に一致させた後、EPG A1 に属していたエンドポイントは ESG A1 に属し、EPG A1 によって提供されるコントラクト C1 は ESG A1 に継承されます。移行されたすべてのエンドポイントは、EPG がまだ ESG に移行されていないにもかかわらず、EPG B1、B2、および B3 と引き続き通信できます。EPG セレクタによるコントラクトの継承がないと、Cisco Application Centric Infrastructure (ACI) は ESG と EPG 間のコントラクトが許可されないことに注意してください。ESG が EPG セレクタを介してコントラクトを継承する場合、EPG の元の pcTag は ESG の pcTag に置き換えられることに注意してください。この操作により、EPG のエンドポイントのトラフィックに一時的な小規模の中断が発生する場合があります。

この時点で、プロジェクトスケジュールに応じて、EPG A1 の移行を完了する代わりに、ESG A1 と他の ESG または L3Out 外部 EPG との間で新しいコントラクトを構成できます。ただし、すべてのセキュリティ構成は ESG によって管理される必要があるため、EPG A1 にこれ以上新しいコントラクトを追加することはできません。構成をシンプルに維持しやすくするために、できるだけ早く EPG から ESG への移行を完了することをお勧めします。EPG A1 がコントラクトの提供（または消費）を停止するまで、不完全な移行を通知する警告として障害 F3602 が発生します。

移行を続行するには、コントラクト C1 の反対側で EPG の ESG を作成します。この例では、EPG A1 がコントラクト C1 を提供しているため、それらの EPG（EPG B1、B2、および B3）がコントラクト C1 を消費しています。EPG セレクタを使用して、これらの EPG を新しい ESG（ESG B1、B2、および B3）に移行します。次の図の例では、各 EPG が ESG にマッピングされています。

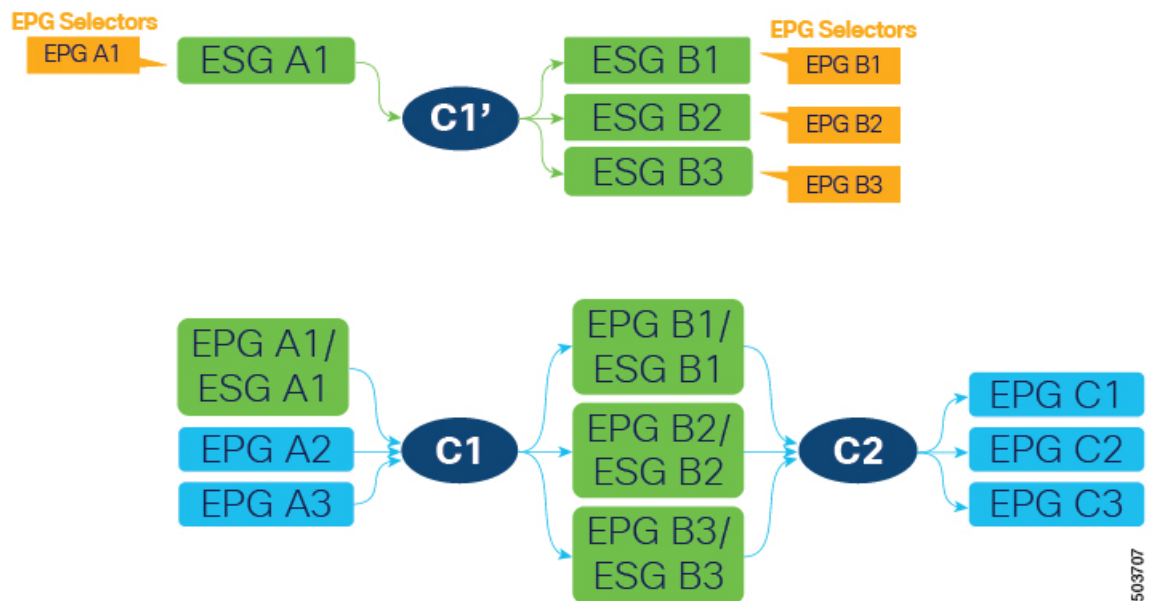
図 14: 追加の ESG の作成、EPG の移行



または、複数の EPG を 1 つの ESG に結合できます。たとえば、1 つの ESG を作成してから、同じ ESG 上の EPG B1 と B2 の両方に EPG セレクタを構成できます。

次に、コントラクト C1 と同じフィルタを使用して新しいコントラクト（次の図の C1'）を作成します。新しい ESG をプロバイダーおよびコンシューマーとして構成します。これは、EPG A1 からのコントラクト C1 の提供の停止を準備するため、EPG A1 の EPG から ESG への移行の最後の手順です。

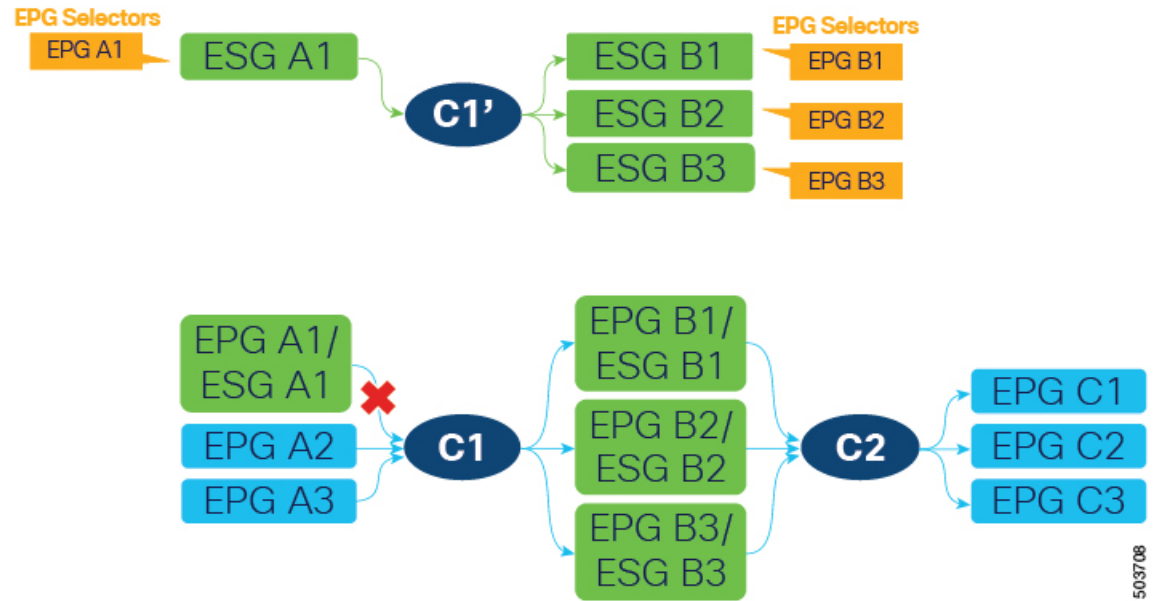
図 15: 新規契約を作成する



同じフィルタを持つコントラクト C1 は、4 つすべての ESG (A1、B1、B2、および B3) によってすでに継承されているため、新しいコントラクト設定はハードウェアに新しいルールを展開せず、新しいコントラクトを作成することによって追加のポリシー TCAM が消費されることはありません。

ESG A1 には、ESG B1、B2、および B3 との C1 と同じ通信を許可するコントラクト C1' があります。この時点で、EPG A1 でのコントラクト C1 の提供を停止でき、次の図に示すように ESG A1 がすべてのセキュリティを処理できるようになります。

図 16: 古いコントラクトのプロバイダーとしての EPG を削除する



B1、B2、および B3 は、コントラクト C1 はまだ ESG に移行されていない EPG A2 および A3 によっても提供されるため、コントラクト C1 の消費をまだ停止できないことに注意してください。EPG A2 および A3 が ESG に移行され、コントラクト C1' を提供した後、すべての EPG (A2、A3、B1、B2、および B3) は、トラフィックを中断することなくコントラクト C1 の使用を停止できます。

EPG から ESG への移行を完了するには、EPG レベルのコントラクト C2 およびその他のコントラクトについても同じ手順に従います。

エンドポイントセキュリティ グループを設定する

GUI を使用してエンドポイントセキュリティ グループを作成する

Cisco APIC リリース 5.2(1) 以降のリリースでは、ESG セレクタはポリシータグ、EPG、IP サブネットにすることができます。以前のリリースでは、IP サブネットのみがサポートされています。

手順

- ステップ 1 メニュー バーで **[テナント (Tenants)]** を選択し、該当するテナントを選択します。
- ステップ 2 **[ナビゲーション (Navigation)]** ペインで、**[tenant_name]>[アプリケーション プロファイル (Application Profiles)]>[application_profile_name]>[エンドポイント セキュリティ グループ (Endpoint Security Groups)]** を選択します。
- ステップ 3 **[エンドポイントセキュリティ グループ (Endpoint Security Groups)]** を右クリックし、**[エンドポイントセキュリティ グループの作成 (Create Endpoint Security Group)]** を選択します。
- ステップ 4 **[エンドポイントセキュリティ グループの作成 (Create Endpoint Security Group)]** ダイアログボックスの **[手順 1 (STEP 1) > ID (Identity)]** ページで、次の情報を入力します。
 - a) **名前 (Name)** : ESG の名前を入力します。
 - b) **(任意) 説明 (Description)** : ESG の説明を入力します。
 - c) **VRF** : ESG に関連付けられる VRF を入力します。
 - d) **ESG 管理状態** : ESG をシャットダウンするには、**[管理者によるシャットダウン (Admin Shut)]** を選択します。デフォルトでは、**[ESG 管理状態 (ESG Admin State)]** は **[Admin Up]** の値です。このフィールドは、5.2(3) リリースから追加されました。
 - e) **[次へ (Next)]** をクリックします。

[エンドポイントセキュリティ グループの作成 (Create Endpoint Security Group)] ダイアログボックスの **[手順 2 (STEP 2) > セレクタ (Selectors)]** ページが開きます。

(注)

次の手順では、ポリシータグ、EPG、および IP サブネットに基づいてセレクタを作成できます。または、**[次へ (Next)]** をクリックして、**セレクタとタグを設定する (204 ページ)** で説明するようにセレクタを後で構成することもできます。
- ステップ 5 **[手順 2 (STEP 2) > セレクタ (Selectors)]** ページで、ポリシータグをエンドポイントセレクタとして使用する場合は、**タグセレクタ** バーの **[+]** 記号をクリックします。

[タグ セレクタの作成 (Create a Tag Selector)] ダイアログ ボックスが開きます。「**タグ セレクターを作成する (204 ページ)**」の手順に従います。
- ステップ 6 **[手順 2 (STEP 2) > セレクタ (Selectors)]** ページで、EPG をエンドポイントセレクタとして指定する場合は、**EPG セレクタ** バーの **[+]** 記号をクリックします。

[EPG セレクタの作成 (Create an EPG Selector)] ダイアログ ボックスが開きます。「**EPG セレクタの作成 (205 ページ)**」の手順に従います。
- ステップ 7 **[手順 2 (STEP 2) > セレクタ (Selectors)]** ページで、エンドポイントセレクタとして IP サブネットを指定する場合は、**IP サブネットセレクタ** バーの **[+]** 記号をクリックします。

[IP サブネット セレクタの作成 (Create an IP Subnet Selector)] ダイアログ ボックスが開きます。「**IP サブネット セレクターを作成する (206 ページ)**」の手順に従います。
- ステップ 8 **[次へ (Next)]** をクリックします。

[エンドポイントセキュリティ グループの作成 (Create Endpoint Security Group)] ダイアログボックスの [手順 3 (STEP 3)] > [詳細 (オプション) (Advanced (Optional))] ページが開きます。

ステップ 9 [手順 3 (STEP 3)] > [詳細 (オプション) (Advanced (Optional))] ページで、次のオプションを構成できます。

- a) (任意) ESG 内の通信をブロックするには、[ESG 内分離 (Intra ESG Isolation)] フィールドで [強制 (Enforced)] を選択します。デフォルトは [非強制 (Unenforced)] です。

[非強制 (Unenforced)] では、同じ ESG 内のすべてのエンドポイントが自由に通信できます。または、同じ ESG 内で特定のタイプの通信のみを許可する場合は、代わりに ESG 内コントラクトを使用できます。ESG 内のコントラクト構成については、「[GUI を使用して契約をエンドポイントセキュリティ グループに適用する \(210 ページ\)](#)」を参照してください。

- b) (任意) 設定済みグループメンバーとして ESG を含むには、[設定済みグループメンバー (Preferred Group Member)] フィールドで [含める (Include)] を選択します。デフォルトは [除外 (Exclude)] です。

[含める (Include)] を選択する前に、優先グループが VRF レベルで有効になっていることを確認してください。

設定済みグループの詳細については、『Cisco APIC 基本構成ガイド』を参照してください。

- c) (任意) 別の ESG からコントラクトを継承するには、**ESG コントラクトマスター**の [+] 記号をクリックし、コントラクトを継承する ESG を選択します。

ESG コントラクトマスターを選択した場合、作成している ESG は、選択した ESG のすべてのコントラクトを継承します。新しい ESG が既存の ESG と同じセキュリティ構成を持つようにする場合は、ESG コントラクトマスターを追加します。

ステップ 10 [完了 (Finish)] をクリックします。

セクタとタグを設定する

タグ セクターを作成する

この手順を使用して、エンドポイント セキュリティ グループ (ESG) のタグ セクターを作成します。

手順

ステップ 1 メニュー バーで [テナント (Tenants)] を選択し、該当するテナントを選択します。

ステップ 2 左のナビゲーション ペインで、[tenant_name] > [アプリケーション プロファイル (Application Profiles)] > [application_profile_name] > [エンドポイント セキュリティ グループ (Endpoint Security Groups)] > [esg_name] > [セクタ (Selectors)] を展開します。

ステップ 3 [タグ セレクター (Tag Selectors)] を右クリックし、[タグ セレクターの作成 (Create a Tag Selector)] を選択します。

ステップ 4 [タグ セレクターの作成 (Create an Tag Selector)] ダイアログ ボックスに、次の情報を入力します。

- a) **タグ キー** : タグ キーを入力するか、ドロップダウン リストから既存のタグ キーを選択します。
- b) **値演算子** : ESG に含めるエンティティのタグ値を一致させるための条件を選択します。

選択できる演算子は次の通りです。

- **Contains** : タグ値を含むが、[タグ値 (Tag Value)] と完全に一致しない可能性があるエンティティを選択します。
- **Equals** : タグ値が [タグ値 (Tag Value)] と等しいエンティティを選択します。
- **Regex** : タグ値が [タグ値 (Tag Value)] フィールドに入力された正規表現と一致するエンティティを選択します。

- c) **タグ値** : 値または正規表現を入力するか、ドロップダウン リストから既存の値を選択します。

正規表現を作成するときは、次のガイドラインを使用してください。

- 有効な文字は、a-z A-Z 0-9 _ . です。 , : ^ \$ [] () { } | + * -
- 次の文字は使用できません。 \ \ ?
- [0-9]+ は任意の数に一致 (\d+ と同等)
- a{0,1} は、a のゼロまたは 1 つに一致します (? と同等)
- [0-9]{3} は 3 桁の数字に完全に一致します
- dev(1)|(2) は dev1 または dev2 の値に一致します

- d) **説明** : (オプション) オブジェクトの説明。

- e) [Submit] をクリックします。

EPG セレクタの作成

この手順を使用して、エンドポイントセキュリティ グループ (ESG) の EPG セレクタを作成します。

手順

ステップ 1 メニュー バーで [テナント (Tenants)] を選択し、該当するテナントを選択します。

ステップ 2 左のナビゲーションペインで、[tenant_name] > [アプリケーション プロファイル (Application Profiles)] > [application_profile_name] > [エンドポイント セキュリティ グループ (Endpoint Security Groups)] > [esg_name] > [セレクタ (Selectors)] を展開します。

ステップ3 **[EPG セレクタ (EPG Selectors)]** を右クリックし、**[EPG セレクタの作成 (Create an EPG Selector)]** を選択します。

ステップ4 **[EPG セレクタの作成 (Create an EPG Selector)]** ダイアログ ボックスに、次の情報を入力します。

- a) **ESG VRF の EPG** : VRF に存在する EPG のリストから、ESG に含まれる EPG のチェックボックスをオンにします。
- b) **説明** : (オプション) オブジェクトの説明。
- c) **[Submit]** をクリックします。

IP サブネット セレクターを作成する

この手順を使用して、エンドポイントセキュリティ グループ (ESG) の IP サブネット セレクターを作成します。

手順

ステップ1 メニュー バーで **[テナント (Tenants)]** を選択し、該当するテナントを選択します。

ステップ2 左のナビゲーション ペインで、**[tenant_name] > [アプリケーション プロファイル (Application Profiles)] > [application_profile_name] > [エンドポイント セキュリティ グループ (Endpoint Security Groups)] > [esg_name] > [セレクタ (Selectors)]** を展開します。

ステップ3 **[IP サブネット セレクター (IP Subnet Selectors)]** を右クリックし、**[IP サブネット セレクターの作成 (Create an IP Subnet Selector)]** を選択します。

ステップ4 **[IP サブネット セレクターの作成 (Create an IP Subnet Selector)]** ダイアログ ボックスで、次の情報を入力します。

- a) **IP サブネット : キー** : このフィールドは **IP** に設定されています。
- b) **IP サブネット : 演算子** : このフィールドは **等しい** に設定されています。セレクターは、指定されたサブネットに完全に一致する IP サブネットのみに一致します。
- c) **IP サブネット : 値** : ESG に含まれるエンドポイントの IP サブネットを入力します。

特定の IP (/32、/128、またはサブネット マスクなし) または任意のマスク長のサブネット マッチを入力できます。

- d) **説明** : (オプション)
- e) **[Submit]** をクリックします。

サービス EPG セレクターを作成する

この手順を使用して、エンドポイントセキュリティ グループ (ESG) のサービス EPG セレクターを作成します。

手順

- ステップ 1 メニュー バーで [テナント (Tenants)] を選択し、該当するテナントを選択します。
- ステップ 2 左のナビゲーションペインで、[tenant_name] > [アプリケーション プロファイル (Application Profiles)] > [application_profile_name] > [エンドポイント セキュリティ グループ (Endpoint Security Groups)] > [esg_name] > [セレクト (Selectors)] を展開します。
- ステップ 3 [サービス EPG セレクト (Service EPG Selectors)] を右クリックし、[サービス EPG セレクトの作成 (Create a Service EPG Selector)] を選択します。
- ステップ 4 [サービス EPG セレクトの作成 (Create a Service EPG Selector)] ダイアログ ボックスに、次の情報を入力します。
 - a) **サービス EPG** : サービス EPG を ESG に含めるには、提供されているサービス デバイス コネクタのリストから選択します。

 サービス EPG を表すサービス デバイス コネクタ (LifCtX) は、ESG にマッピングできます。表示されるサービス デバイス コネクタのリストは、次の場所にあるデバイス選択ポリシーで定義されたコネクタから取得されます。

Tenants > tenant_name > Services > L4-L7 > Device Selection Policies

 サービス デバイス コネクタは、次の形式で表示されます。

consumer または **provider**

`TENANT_NAME/c-CONTRACT_NAME-g-GRAPH_NAME-n-NODE_NAME`

 次に例を示します。

コンシューマ

`PBR/c-web-to-app-g-FW-Graph-n-N1`
 - b) **説明** : (オプション) オブジェクトの説明。
 - c) [Submit] をクリックします。

エンドポイント MAC タグを作成する

この手順を使用して、ポリシー タグをエンドポイントの MAC アドレスに追加します。タグ セレクトは、このタグを使用して、エンドポイントの MAC アドレスをエンドポイント セキュリティ グループ (ESG) に関連付けることができます。

手順

- ステップ 1 メニュー バーで [テナント (Tenants)] を選択し、該当するテナントを選択します。

ステップ 2 [ナビゲーション (Navigation)] ペインで、**[tenant_name] > [アプリケーション プロファイル (Application Profiles)] > [application_profile_name] > [アプリケーション EPG (Application EPGs)] > [epg_name]** を展開します。

ステップ 3 [作業 (Work)] ペインで、**[操作 (Operational)] > [クライアント エンドポイント (Client Endpoints)]** タブを選択します。

[クライアント エンドポイント (Client Endpoints)] には、関連付けられている IP アドレスとともに、利用可能な各エンドポイントの MAC アドレスを表示します。アドレスにすでにポリシー タグが割り当てられている場合、それらのポリシー タグは MAC または IP アドレスの **[ポリシー タグ (Policy Tags)]** 列に表示されます。

ステップ 4 目的の MAC アドレスの行を右クリックし、**[エンドポイント MAC タグの設定 (Configure an Endpoint MAC Tag)]** を選択します。

MAC アドレスがテーブルに表示されない場合は、VMM 統合を通じてまだ学習または表示されていません。この場合、**[tenant_name] > [ポリシー (Policies)] > [エンドポイント タグ (Endpoint Tags)]** を展開し、**[エンドポイント MAC (Endpoint MAC)]** を右クリックし、**[エンドポイント MAC タグの作成 (Create an Endpoint MAC Tag)]** を選択します。

ステップ 5 **[エンドポイント MAC タグの作成 (Create an Endpoint MAC Tag)]** ダイアログ ボックスに次の情報を入力します。

(注)

[クライアント エンドポイント (Client Endpoints)] テーブルから MAC アドレスを選択した場合、MAC アドレスと BD フィールドはすでに入力されています。

- a) **エンドポイント MAC アドレス** : タグを追加する MAC アドレスを入力します。
- b) **BD 名** : 既存のブリッジ ドメインを選択するか、新しいブリッジ ドメインを作成します。
*を選択すると、エンドポイント MAC タグは、指定された VRF 内の任意の BD の MAC アドレスを表します。この場合、VRF も選択するよう求められます。
- c) **注釈** : (オプション) **[+]** 記号をクリックし、注釈キーと値を追加し、**[✓]** 記号をクリックします。
複数の注釈を追加できます。
- d) **ポリシー タグ** : **[+]** 記号をクリックし、ポリシー タグキーと値を追加し、**[✓]** 記号をクリックします。
複数のポリシー タグを追加できます。
- e) **[送信 (Submit)]** をクリックします。

エンドポイント IP タグの作成

この手順を使用して、エンドポイント IP アドレスにポリシー タグを追加します。タグセクターは、このタグを使用して、エンドポイントの IP アドレスをエンドポイントセキュリティグループ (ESG) に関連付けることができます。

手順

ステップ 1 メニュー バーで **[テナント (Tenants)]** を選択し、該当するテナントを選択します。

ステップ 2 **[ナビゲーション (Navigation)]** ペインで、**[tenant_name] > [アプリケーション プロファイル (Application Profiles)] > [application_profile_name] > [アプリケーション EPG (Application EPGs)] > [epg_name]** を展開します。

ステップ 3 **[作業 (Work)]** ペインで、**[操作 (Operational)] > [クライアント エンドポイント (Client Endpoints)]** タブを選択します。

[クライアント エンドポイント (Client Endpoints)] には、関連付けられている IP アドレスとともに、利用可能な各エンドポイントの MAC アドレスを表示します。アドレスにすでにポリシー タグが割り当てられている場合、それらのポリシー タグは MAC または IP アドレスの **[ポリシー タグ (Policy Tags)]** 列に表示されます。

ステップ 4 目的の IP アドレスの行を右クリックし、**[エンドポイント IP タグの設定 (Configure an Endpoint IP Tag)]** を選択します。

IP アドレスがテーブルに表示されない場合、VMM 統合を通じてまだ学習または表示されていません。この場合、**[tenant_name] > [ポリシー (Policies)] > [エンドポイント タグ (Endpoint Tags)]** を展開し、**[エンドポイント IP (Endpoint IP)]** を右クリックし、**[エンドポイント IP タグの作成 (Create an Endpoint IP Tag)]** を選択します。

ステップ 5 **[エンドポイント IP タグの作成 (Create an Endpoint IP Tag)]** ダイアログ ボックスに次の情報を入力します。

[クライアント エンドポイント (Client Endpoints)] テーブルからエンドポイントを選択した場合、IP アドレスと VRF フィールドはすでに入力されています。

- a) **IP** : タグを追加する IP アドレスを入力します。
- b) **注釈** : (オプション) **[+]** 記号をクリックし、注釈キーと値を追加し、**[✓]** 記号をクリックします。
複数の注釈を追加できます。
- c) **VRF 名** : エンドポイントを含む VRF を選択または作成します。
- d) **ポリシー タグ** : **[+]** 記号をクリックし、ポリシー タグキーと値を追加し、**[✓]** 記号をクリックします。
複数のポリシー タグを追加できます。
- e) **[送信 (Submit)]** をクリックします。

GUI を使用して契約をエンドポイントセキュリティ グループに適用する

手順

- ステップ 1** メニュー バーで **[テナント (Tenants)]** を選択し、該当するテナントを選択します。
- ステップ 2** 左のナビゲーション ペインで、**[tenant_name] > [アプリケーション プロファイル (Application Profiles)] > [application_profile_name] > [エンドポイント セキュリティ グループ (Endpoint Security Groups)] > [esg_name]** を選択します。
- ステップ 3** **[契約 (Contracts)]** を右クリックし、契約が展開される方法に応じてアクションを選択します。

次のオプションがあります。

- 提供されたコントラクトの追加
- 消費される契約の追加
- 消費されるコントラクト インターフェイスの追加
- ESG 内契約の追加

(注)

アプリケーション EPG によって消費または提供される契約は、ここでは ESG には使用できません。

- ステップ 4** [Add Contract] ダイアログボックスで、次の操作を実行します。

- a) **[契約名 (Contract Name)]** を入力または選択します。
- b) (任意) **[QOS ポリシー (QOS policy)]** を選択します。
- c) (任意) **[ラベル (Label)]** を選択します。

- ステップ 5** [Submit] をクリックします。

REST API を使用したエンドポイント セキュリティ グループの作成と契約の適用

手順：

```
<polUni>
  <fvTenant name="t0">
    <fvAp name="ap0">
      <!-- ESG with the name ESG1 and Preferred Group as Exclude -->
      <fvEsg name="ESG1" prefGrMemb="exclude">
        <!-- The ESG is associated to VRFA -->
        <fvRsScope tnFvCtxName="VRFA" />

        <!-- provided and consumed contracts -->
        <fvRsProv tnVzBrCPName="provided_contract1" />
        <fvRsCons tnVzBrCPName="consumed_contract2" />
```

```
<!-- Tag Selectors for the ESG -->
<fvTagSelector matchKey="stage" valueOperator="equals" matchValue="production"/>

<fvTagSelector matchKey="owner" valueOperator="contains" matchValue="teamA"/>
<fvTagSelector matchKey="__vmm::vmname" valueOperator="regex"
matchValue="web_[0-9]+"/>

<!-- EPG Selectors for the ESG -->
<fvEPgSelector matchEpgDn="uni/tn-TK/ap-AP1/epg-EPG1-1"/>
<fvEPgSelector matchEpgDn="uni/tn-TK/ap-AP1/epg-EPG1-2"/>

<!-- IP Subnet Selectors for the ESG -->
<fvEPSelector matchExpression="ip=='192.168.0.1/32'" />
<fvEPSelector matchExpression="ip=='192.168.1.0/28'" />
<fvEPSelector matchExpression="ip=='2001:23:45::0:0/64'" />
</fvESg>
</fvAp>
</fvTenant>
</polUni>
```

REST API を使用してタグおよびセクターを作成する

EPG セクターを作成する

EPG セクター オブジェクト (**fvEPgSelector**) は、特定の EPG の DN と一致します。

```
<polUni>
  <fvTenant name="ExampleCorp">
    <fvAp name="AP">
      <fvESg name="esg1">
        <fvEPgSelector matchEpgDn="uni/tn-ExampleCorp/ap-app/epg-epg1"/>
        <fvRsScope tnFvCtxName="dev"/>
      </fvESg>
    </fvAP>
  </fvTenant>
</polUni>
```

EPG セクターは、ESG と同じテナントおよび VRF に属する EPG にのみ一致できます。

タグとタグ セクターの作成

タグセクタオブジェクト (**fvTagSelector**) は、次のオブジェクトの下で検出されたタグオブジェクト (**tagTag**) と一致します。

- **fvEpIpTag**
- **fvEpMacTag**
- **fvSubnet**
- **fvStCEp**



- (注) タグセレクターオブジェクトは、**fvEpVmmMacTagDef** 下のタグオブジェクトにも一致します。ただし、このオブジェクトの下ポリシータグはVMM統合を通じて設定され、構成できません。

この例は、**tagTag** オブジェクトの位置と、タグを見つけて、一致する **fvTagSelector** オブジェクトを示しています。

```
<polUni>
  <fvTenant name="ExampleCorp">
    <fvEpTags>
      <fvEpIpTag ip="192.168.1.1" ctxName="example">
        <tagTag key="esg" value="Red"/>
      </fvEpIpTag>
    </fvEpTags>

    <fvAp name="AP">
      <fvESg name="esg1">
        <fvRsScope tnFvCtxName="example"/>
        <fvTagSelector matchKey="esg" matchValue="Red"/>
      </fvESg>
    </fvAp>
  </fvTenant>
</polUni>
```

タグを完全に一致させる代わりに、タグを部分的に一致させるか、または **valueOperator** の **fvTagSelector** プロパティを使用して正規表現を使用して一致させることができます。

- **valueOperator** プロパティがない場合、または「等しい」場合は、値が完全に一致する **tagTag** のみが認識されます。
- **valueOperator** プロパティが「含む」の場合、**tagTag** の値フィールドに **fvTagSelector** の **matchValue** フィールドが含まれていても、完全に一致していない場合に一致が認識されます。
- **valueOperator** プロパティが「regex」の場合、**tagTag** の値が **fvTagSelector** の **matchValue** フィールドに含まれる正規表現を満たす場合に一致が認識されます。

この例は、さまざまな一致条件を示しています。

```
<fvTagSelector matchKey="name" matchValue="Blue"/>
<fvTagSelector matchKey="name" matchValue="Blue" valueOperator = "equals"/>
<fvTagSelector matchKey="name" matchValue="prod" valueOperator = "contains"/>
<fvTagSelector matchKey="name" matchValue="prod[0-4]" valueOperator = "regex"/>
```

VMM エンドポイント用の特別なタグセレクター

特別なキーを使用して、タグセレクターオブジェクト (**fvTagSelector**) は VMM エンドポイントを名前で照合します。特殊な **matchKey** は「__vmm::vmname」で、**matchValue** は VM の名前です。

この例は、完全一致を使用して「vmName-Dev」という名前の VM に一致するタグセレクターを示しています。

```
<polUni>
  <fvTenant name="ExampleCorp">
    <fvAp name="AP">
      <fvESg name="esg1">
        <fvTagSelector matchKey="type" matchValue="dev"/>
        <fvTagSelector matchKey="__vmm::vmname" matchValue="vmName-Dev"/>
        <fvRsScope tnFvCtxName="testctx0"/>
      </fvESg>
    </fvAp>
  </fvTenant>
</polUni>
```

エンドポイントセキュリティ グループを使用してルート リークを設定する

GUI を使用した内部ブリッジドメインサブネットのルート リークの設定

この手順を使用して、内部ブリッジドメインサブネットのルート リークを設定します。

始める前に

リークするテナント、VRF、ブリッジドメイン、サブネットを作成しておく必要があります。

手順

- ステップ 1 [Navigation] ペインで、[Tenant name] > [Networking] > [VRFs] > [Inter-VRF Leaked Routes for ESG] > [EPG/BD Subnets] に移動します。
- ステップ 2 [EPG/BD サブネット (EPG/BD Subnets)] を右クリックし、[EPG/BD サブネットをリークするようにに設定する (Configure EPG/BD Subnet to leak)] を選択します。
- ステップ 3 [EPG/BD サブネットをリークするようにに設定する (Configure EPG/BD Subnet to leak)] ダイアログボックスで、次の機能を実行します。
 - a) **IP** : リークするブリッジドメインサブネットとそのマスクを入力します。
 - b) (任意) **説明** : EPG またはブリッジドメインサブネットの説明を入力します。
 - c) (任意) **L3Out アドバタイズを許可する** : このサブネットを別の VRF の L3Out によってアドバタイズする必要がある場合は、**True** に設定します。
- ステップ 4 [テナントおよび VRF 宛先 (Tenant and VRF destinations)] フィールドで、右に移動し、[+] 記号をクリックします。

ステップ 5 [テナントおよび VRF 宛先の作成 (Create Tenant and VRF destination)] ダイアログ ボックスで、次の機能を実行します。

- a) テナントおよび VRF : テナントおよび VRF 名を入力または選択します。
- b) (任意) 説明 : 宛先の説明を入力します。
- c) L3Out アドバタイズメントを許可する : ターゲット VRF ごとに許可を変更する必要がある場合は、**True** または **False** に設定します。デフォルトでは、このオプションは継承するように設定されており、ステップ 3 の [L3Out アドバタイズメントを許可する (Allow L3Out Advertisement)] と同じ設定を保持します。
- d) [OK] をクリックします。

ステップ 6 [Submit] をクリックします。

REST API を使用した内部ブリッジドメインサブネットのルートリークの設定

はじめる前に

漏洩する BD サブネット、または漏洩したサブネットを含む BD サブネットを設定しておく必要があります。

手順 :

```
<polUni>
  <fvTenant name="t0">
    <fvCtx name="VRFA">
      <leakRoutes>
        <!--
          leak the BD subnet 192.168.1.0/24 with the Allow L3Out Advertisement
          False (i.e. scope private)
        -->
        <leakInternalSubnet ip="192.168.1.0/24" scope="private">
          <!--
            leak the BD subnet to Tenant t1 VRF VRFB with the
            Allow L3Out Advertisement configured in the parent
            scope (i.e. scope inherit)
          -->
          <leakTo ctxName="VRFB" tenantName="t1" scope="inherit" />
        </leakInternalSubnet>
      </leakRoutes>
    </fvCtx>
  </fvTenant>
</polUni>
```

GUI を使用して外部プレフィックスのルートリークを構成する

この手順を使用して、外部プレフィックスのルートリークを構成します。

始める前に

送信元 VRF で L3Out を構成しておく必要があり、外部プレフィックスが学習されます。

手順

- ステップ 1 ナビゲーションウィンドウで、[テナント名 (Tenant name)] > [ネットワーキング (Networking)] > [VRFs] > [ESG の VRF 間 リークルート (Inter- VRF Leaked Routes for ESG)] > [外部 プレフィックス (External Prefixes)] の順に選択します。
- ステップ 2 [外部プレフィックス (External Prefixes)] を右クリックし、[リークされた外部プレフィックスの作成 (Create Leaked External Prefix)] を選択します。
- ステップ 3 [リークされた外部プレフィックスの作成 (Create Leaked External Prefix)] ダイアログボックスで、次の操作を実行します。
 - a) **IP** : リークされたプレフィックスを入力します。
 - b) (任意) **説明** : リークされた外部プレフィックスの説明を入力します。
 - c) (任意) **以上 (プレフィックス)** : 照合するプレフィックスの最小長を入力します。これは、通常のルータの IP プレフィックスリストの「ge」に相当します。
 - d) (任意) **以下 (プレフィックス)** : 照合するプレフィックスの最大長を入力します。これは、通常のルータの IP プレフィックスリストの「le」に相当します。
- ステップ 4 [テナントおよび VRF 宛先 (Tenant and VRF destinations)] フィールドで、右に移動し、[+] 記号をクリックします。
- ステップ 5 [テナントおよび VRF 宛先の作成 (Create Tenant and VRF destination)] ダイアログ ボックスで、次の機能を実行します。
 - a) **テナントおよび VRF** : テナントおよび VRF 名を入力または選択します。
 - b) (任意) **説明** : 宛先の説明を入力します。
 - c) [OK] をクリックします。
- ステップ 6 [Submit] をクリックします。

REST API を使用して外部プレフィックスのルート リークを設定する

はじめる前に

ソース VRF 「VRFA」 で L3Out を設定しておく必要があり、外部プレフィックスが学習されます。

手順 :

```
<polUni>
  <fvTenant name="t0">
    <fvCtx name="VRFA">
      <leakRoutes>
        <!--
          leak the external prefixes in the range of
          10.20.0.0/17 and 10.20.0.0/30
        -->
      </leakRoutes>
    </fvCtx>
  </fvTenant>
</polUni>
```

```

-->
<leakExternalPrefix ip="10.20.0.0/16" ge="17" le="30">
  <!-- leak the external prefixes to Tenant t1 VRF VRFB -->
  <leakTo ctxName="VRFB" tenantName="t1" />
</leakExternalPrefix>
</leakRoutes>
</fvCtx>
</fvTenant>
</polUni>

```

エンドポイントセキュリティ グループを使用したレイヤ4からレイヤ7を設定する

GUI を使用してエンドポイントセキュリティ グループへのレイヤ4～レイヤ7サービスを適用する

EPG を使用したサービス グラフの展開に提供されるすべての構成は、同様に ESG にも適用されます。必要な変更は、EPG にコントラクトを関連付ける代わりに ESG にコントラクトを関連付けることのみです。この手順を使用して、エンドポイントセキュリティ グループによって使用されるコントラクトに、非管理モードのレイヤ4～レイヤ7サービスデバイスのサービス グラフテンプレートを適用します。

始める前に

次を作成しておく必要があります。

- ESG
- サービス グラフ テンプレート

手順

ステップ 1 メニュー バーで、[テナント (Tenants)] > [すべてのテナント (ALL Tenants)] の順に選択します。

ステップ 2 [Work] ペインで、テナントの名前をダブルクリックします。

ステップ 3 ナビゲーションウィンドウで、[テナント (Tenant)] > [サービス (Services)] > [L4-L7] > [サービスグラフテンプレート (Service Graph Templates)] の順に選択します。

ステップ 4 ナビゲーションウィンドウで、ESG に適用する [サービスグラフテンプレート名 (Service Graph Template Name)] を右クリックし、[L4～L7 サービスグラフテンプレートを適用する (Apply L4-L7 Service Graph Template)] を選択します。

Apply L4-L7 Service Graph Template To EPGs ダイアログボックスが表示されます。レイヤ4～レイヤ7 サービスグラフテンプレートを、エンドポイントセキュリティ グループ間のコントラクトに関連付けます。

ステップ5 適切な値を入力して、**[L4 ~ L7 サービスグラフテンプレートを ESG に適用する (Apply L4-L7 Service Graph Template To EPGs)]** 手順 1 (STEP 1)] > **[コントラクト (Contract)]** ダイアログボックスのコントラクトを構成します。

- a) エンドポイント グループタイプとして **[エンドポイントセキュリティ グループ (Endpoint Security Group)]** を選択します。
- b) ESG 内コントラクトを構成している場合は、**[エンドポイント内コントラクトを構成する (Configure an Intra-Endpoint Contract)]** チェックボックスをオンにして、**[ESG/ネットワーク (ESG/Network)]** ドロップダウンリストから ESG を選択します。
- c) ESG 内コントラクトではなく通常のコントラクトを使用している場合は、コンシューマーとプロバイダーの ESG とネットワークの組み合わせを選択します。
- d) **[コントラクトタイプ (Contract Type)]** フィールドで適切なオプションボタンをクリックして、新しいコントラクトを作成するか既存のコントラクトを選択します。**[Create A New Contract]** を選択した場合、フィルタを設定するには、**[No Filter (Allow All Traffic)]** チェックボックスをオフにします。**[+]** をクリックしてフィルタ エントリを追加し、完了したら **[Update]** をクリックします。

ステップ6 **[次へ]** をクリックします。

[STEP 2] > [Graph] ダイアログが表示されます。

ステップ7 **[ご使用のデバイス情報 (your device name Information)]** セクションで、赤いボックスで示されている必須フィールドでを構成します。

ステップ8 **[Finish (完了)]** をクリックします。

これで、ESG が使用するコントラクトにサービスグラフテンプレートを適用できました。

(注)

vzAny を構成するには、上記の手順 5.c で、プロバイダーとして **AnyEPG** を選択し、コンシューマーとして関心のある ESG を選択するか、またはその逆を選択します。

サービス グラフを vzAny-to-vzAny コントラクト vzAny-vzAny に適用するには、エンドポイント グループタイプとして **[エンドポイントポリシー グループ (EPG) (Endpoint Policy Group (EPG))]** を選択し、プロバイダーおよびコンシューマーとして **[AnyEPG]** を選択します。

REST API を使用したエンドポイントセキュリティ グループへのレイヤ4からレイヤ7サービスの適用

EPG を使用してサービス グラフを展開するために提供されるすべての REST API は、ESG にも等しく適用されます。ただし、契約は ESG に関連付けられている必要があります。

詳細については、[レイヤ4からレイヤ7の REST API の例](#)を参照してください。



第 13 章

セキュリティ ポリシー

この章は、次の項で構成されています。

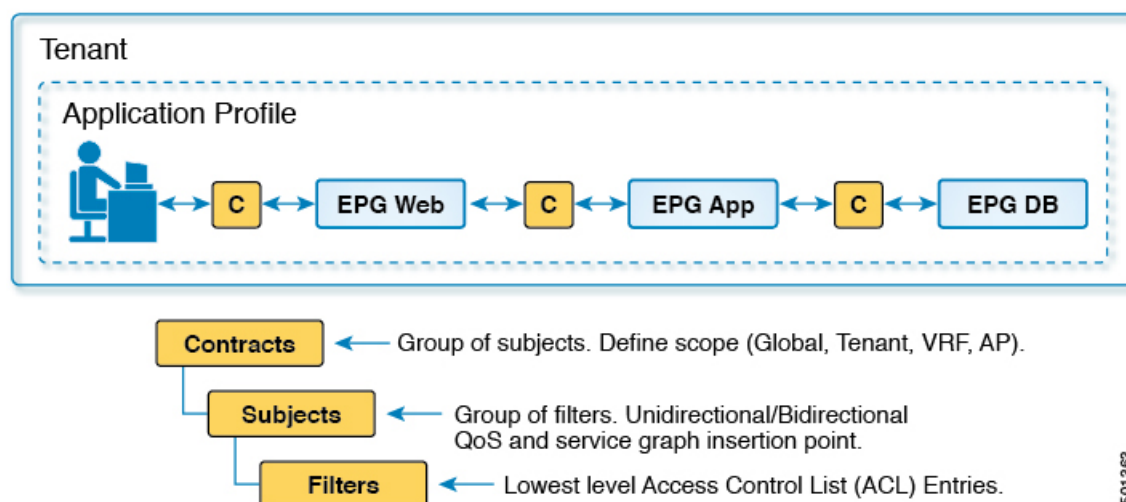
- [ACI ファブリック ネットワーク アクセス セキュリティ ポリシー モデル \(契約\) \(219 ページ\)](#)
- [ACL コントラクトおよび拒否ログの有効化および表示 \(230 ページ\)](#)

ACI ファブリック ネットワーク アクセス セキュリティ ポリシー モデル (契約)

ACI のファブリック セキュリティ ポリシー モデルはコントラクトに基づいています。このアプローチにより、従来のアクセス コントロール リスト (ACL) の制限に対応できます。コントラクトには、エンドポイントグループ間のトラフィックで適用されるセキュリティポリシーの仕様が含まれます。

次の図は、契約のコンポーネントを示しています。

図 17: 契約のコンポーネント



501363

EPG 通信にはコントラクトが必要です。EPG/EPG 通信はコントラクトなしでは許可されません。APIC は、コントラクトや関連する EPG などのポリシー モデル全体を各スイッチの具象モデルにレンダリングします。入力時に、ファブリックに入るパケットはすべて、必要なポリシーの詳細でマークされます。EPG の間を通過できるトラフィックの種類を選択するためにコントラクトが必要とされるので、コントラクトはセキュリティ ポリシーを適用します。コントラクトは、従来のネットワーク設定でのアクセス コントロール リスト (ACL) によって扱われるセキュリティ要件を満たす一方で、柔軟性が高く、管理が容易な、包括的なセキュリティ ポリシー ソリューションです。

アクセス コントロール リストの制限

従来のアクセス コントロール リスト (ACL) には、ACI ファブリック セキュリティ モデルが対応する多数の制限があります。従来の ACL は、ネットワーク トポロジと非常に強固に結合されています。それらは通常、ルータまたはスイッチの入力および出力インターフェイスごとに設定され、そのインターフェイス、およびそれらのインターフェイスを流れることが予期されるトラフィックに合わせてカスタマイズされます。このカスタマイズにより、それらは多くの場合インターフェイス間で再利用できません。もちろんこれはルータまたはスイッチ間にも当てはまります。

従来の ACL は、非常に複雑で曖昧です。なぜなら、そのリストには、許可された特定の IP アドレス、サブネット、およびプロトコルのリストと、明確に許可されていない多くのものが含まれているためです。この複雑さは、問題が生じるのを管理者が懸念して ACL ルールを削除するのを躊躇するため、維持が困難で、多くの場合は増大するだけということを意味します。複雑さは、それらが通常 WAN と企業間または WAN とデータセンター間の境界などのネットワーク内の特定の境界ポイントでのみ配置されていることを意味します。この場合、ACL のセキュリティのメリットは、エンタープライズ内またはデータセンターに含まれるトラフィック向けには生かされません。

別の問題として、1 つの ACL 内のエントリ数の大幅増加が考えられます。ユーザは多くの場合、一連の送信元が一連のプロトコルを使用して一連の宛先と通信するのを許可する ACL を作成します。最悪の場合、 N の送信元が K のプロトコルを使用して M の宛先と対話する場合、ACL に $N * M * K$ の行が存在する場合があります。ACL は、プロトコルごとに各宛先と通信する各送信元を一覧表示する必要があります。また、ACL が非常に大きくなる前に多くのデバイスやプロトコルを取得することはありません。

ACI ファブリック セキュリティ モデルは、これらの ACL の問題に処理します。ACI ファブリック セキュリティ モデルは、管理者の意図を直接表します。管理者は、連絡先、フィルタ、およびラベルの管理対象オブジェクトを使用してエンドポイントのグループがどのように通信するかを指定します。これらの管理対象オブジェクトは、ネットワークのトポロジに関連していません。なぜなら、それらは特定のインターフェイスに適用されないためです。それらは、エンドポイントのこれらのグループの接続場所に関係なく、ネットワークが強要しなければならない簡易なルールです。このトポロジの独立性は、これらの管理対象オブジェクトが特定の境界ポイントとしてだけでなくデータセンター全体にわたって容易に配置して再利用できることを意味します。

ACI ファブリック セキュリティ モデルは、エンドポイントのグループ化コンストラクトを直接使用するため、サーバのグループが相互に通信できるようにするための概念はシンプルで

す。1つのルールにより、任意の数の送信元が同様に任意の数の宛先と通信することを可能にできます。このような簡略化により、そのスケールと保守性が大幅に向上します。つまり、データセンター全体でより簡単に使用できることにもつながります。

セキュリティ ポリシー仕様を含むコントラクト

ACI セキュリティ モデルでは、コントラクトに EPG 間の通信を管理するポリシーが含まれます。コントラクトは通信内容を指定し、EPG は通信の送信元と宛先を指定します。コントラクトは次のように EPG をリンクします。

EPG 1 ----- コントラクト ----- EPG 2

コントラクトで許可されていれば、EPG 1 のエンドポイントは EPG 2 のエンドポイントと通信でき、またその逆も可能です。このポリシーの構造には非常に柔軟性があります。たとえば、EPG 1 と EPG 2 間には多くのコントラクトが存在でき、1つのコントラクトを使用する EPG が 3 つ以上存在でき、コントラクトは複数の EPG のセットで再利用できます。

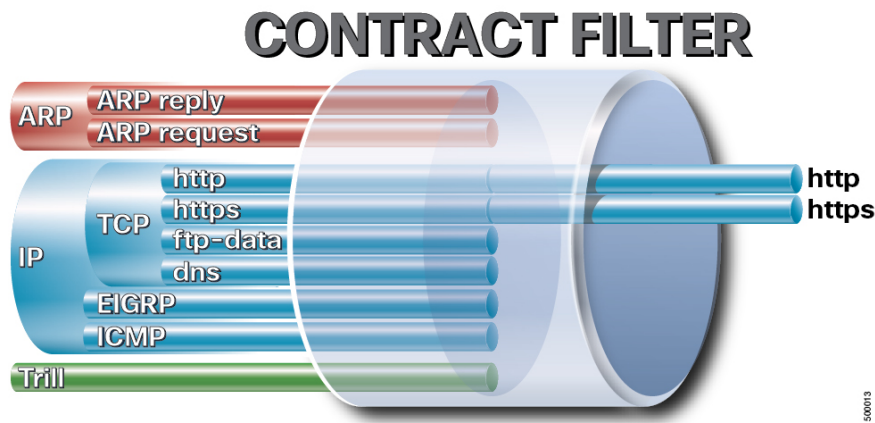
また EPG とコントラクトの関係には方向性があります。EPG はコントラクトを提供または消費できます。コントラクトを提供する EPG は通常、一連のクライアント デバイスにサービスを提供する一連のエンドポイントです。そのサービスによって使用されるプロトコルはコントラクトで定義されます。コントラクトを消費する EPG は通常、そのサービスのクライアントである一連のエンドポイントです。クライアント エンドポイント (コンシューマ) がサーバ エンドポイント (プロバイダー) に接続しようとする、コントラクトはその接続が許可されるかどうかを確認します。特に指定のない限り、そのコントラクトは、サーバがクライアントへの接続を開始することを許可しません。ただし、EPG 間の別のコントラクトが、その方向の接続を簡単に許可する場合があります。

この提供/消費の関係は通常、EPG とコントラクト間を矢印を使って図で表されます。次に示す矢印の方向に注目してください。

EPG 1 <----- 消費 ----- コントラクト <----- 提供 ----- EPG 2

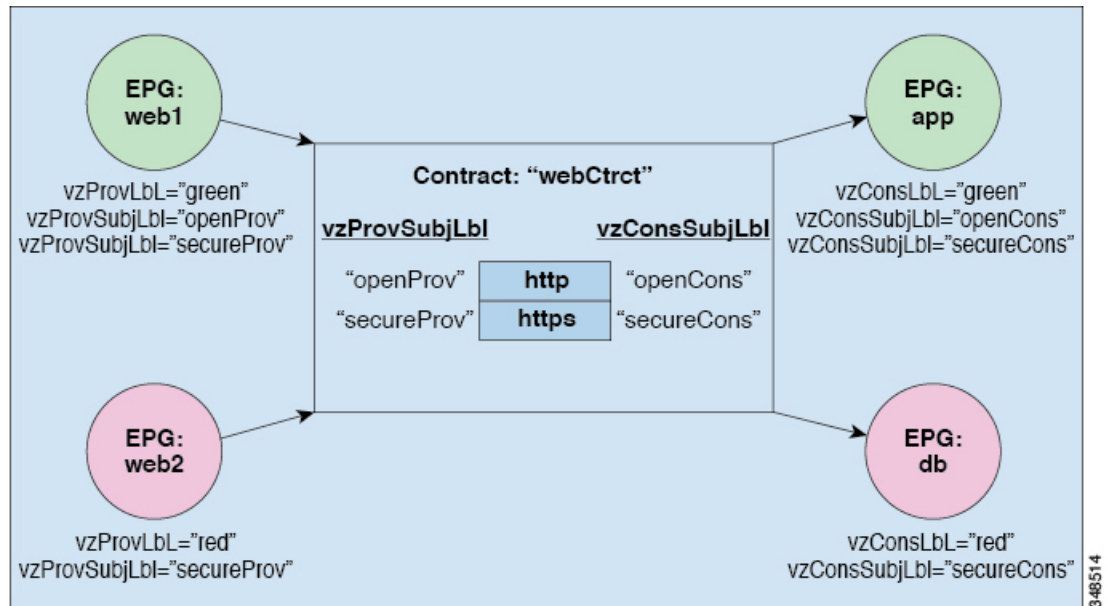
コントラクトは階層的に構築されます。1 つ以上のサブジェクトで構成され、各サブジェクトには 1 つ以上のフィルタが含まれ、各フィルタは 1 つ以上のプロトコルを定義できます。

図 18: コントラクト フィルタ



次の図は、コントラクトが EPG の通信をどのように管理するかを示します。

図 19: EPG/EPG 通信を決定するコントラクト



たとえば、TCP ポート 80 とポート 8080 を指定する HTTP と呼ばれるフィルタと、TCP ポート 443 を指定する HTTPS と呼ばれる別のフィルタを定義できます。その後、2 セットの情報カテゴリを持つ webCtct と呼ばれるコントラクトを作成できます。openProv と openCons が HTTP フィルタが含まれる情報カテゴリです。secureProv と secureCons は HTTPS フィルタが含まれる情報カテゴリです。この webCtct コントラクトは、Web サービスを提供する EPG とそのサービスを消費するエンドポイントを含む EPG 間のセキュアな Web トラフィックと非セキュアな Web トラフィックの両方を可能にするために使用できます。

これらの同じ構造は、仮想マシンのハイパーバイザを管理するポリシーにも適用されます。EPG が Virtual Machine Manager (VMM) のドメイン内に配置されると、APIC は EPG に関連付けられたすべてのポリシーを VMM ドメインに接続するインターフェイスを持つリーフスイッチにダウンロードします。VMM ドメインの完全な説明については、『*Application Centric Infrastructure Fundamentals*』の「*Virtual Machine Manager Domains*」の章を参照してください。このポリシーが作成されると、APIC は EPG のエンドポイントへの接続を可能にするスイッチを指定する VMM ドメインにそれをプッシュ（あらかじめ入力）します。VMM ドメインは、EPG 内のエンドポイントが接続できるスイッチとポートのセットを定義します。エンドポイントがオンラインになると、適切な EPG に関連付けられます。パケットが送信されると、送信元 EPG および宛先 EPG がパケットから取得され、対応するコントラクトで定義されたポリシーでパケットが許可されたかどうかを確認されます。許可された場合は、パケットが転送されます。許可されない場合は、パケットはドロップされます。

コントラクトは 1 つ以上のサブジェクトで構成されます。各サブジェクトには 1 つ以上のフィルタが含まれます。各フィルタには 1 つ以上のエントリが含まれます。各エントリは、アクセス コントロール リスト (ACL) の 1 行に相当し、エンドポイント グループ内のエンドポイントが接続されているリーフ スイッチで適用されます。

詳細には、コントラクトは次の項目で構成されます。

- 名前：テナントによって消費されるすべてのコントラクト (**common** テナントまたはテナント自体で作成されたコントラクトを含む) にそれぞれ異なる名前が必要です。
- サブジェクト：特定のアプリケーションまたはサービス用のフィルタのグループ。
- フィルタ：レイヤ 2 ～ レイヤ 4 の属性 (イーサネット タイプ、プロトコル タイプ、TCP フラグ、ポートなど) に基づいてトラフィックを分類するために使用します。
- アクション：フィルタリングされたトラフィックで実行されるアクション。次のアクションがサポートされます。
 - トラフィックの許可 (通常のコントラクトのみ)
 - トラフィックのマーク (DSCP/CoS) (通常のコントラクトのみ)
 - トラフィックのリダイレクト (サービス グラフによる通常のコントラクトのみ)
 - トラフィックのコピー (サービス グラフまたは SPAN による通常のコントラクトのみ)
 - トラフィックのブロック (禁止コントラクトのみ)

Cisco APIC リリース 3.2(x) および名前が EX または FX で終わるスイッチでは、標準コントラクトで代わりに件名 [拒否] アクションまたは [コントラクトまたは件名の除外] を使用して、指定のパターンを持つトラフィックをブロックできます。

 - トラフィックのログ (禁止コントラクトと通常のコントラクト)
- エイリアス：(任意) 変更可能なオブジェクト名。オブジェクト名は作成後に変更できませんが、エイリアスは変更できるプロパティです。

このように、コントラクトによって許可や拒否よりも複雑なアクションが可能になります。コントラクトは、所定のサブジェクトに一致するトラフィックをサービスにリダイレクトしたり、コピーしたり、その QoS レベルを変更したりできることを指定可能です。具象モデルでアクセス ポリシーをあらかじめ入力すると、APIC がオフラインまたはアクセスできない場合でも、エンドポイントは移動でき、新しいエンドポイントをオンラインにでき、通信を行うことができます。APIC は、ネットワークの単一の障害発生時点から除外されます。ACI ファブリックにパケットが入力されると同時に、セキュリティポリシーがスイッチで実行している具象モデルによって適用されます。

フィルタ エントリの設定

このセクションでは、次のフィルタエントリ構成オプションについて説明します。

- 部分的にのみ一致
- 一致の DSCP
- TCP フラグ
- ステートフル

- ポートゼロエントリ

各フィルタには1つ以上のフィルタエントリを含めることができます。フィルタの場所は [テナント (Tenant)] > [コントラクト (Contract)] > [フィルタ (Filters)] > [Filter_name] です。フィルタエントリごとの構成の場所は [テナント (Tenant)] > [コントラクト (Contract)] > [フィルタ (Filters)] > [Filter_name] > [Filter_entry_name] です。

部分的にのみ一致

[フラグメントにのみマッチング (Match Only Fragments)] オプションは、オフセットが0より大きいフラグメント (最初のフラグメントを除くすべてのフラグメント) を照合します。

[フラグメントにのみマッチング (Match Only Fragments)] オプションは、デフォルトでは無効になっています。これは、デフォルトではフィルタ構成がすべてのパケット (すべてのフラグメントを含む) に適用されることを意味します。したがって、デフォルトでは、フィルタにマッチするすべてのパケットを、コントラクトアクションに基づいて許可、ドロップ、コピー、リダイレクトすることができます。[フラグメントにのみマッチング (Match Only Fragments)] オプションが有効になっている場合、フィルタ構成は最初のフラグメントを除くすべてのフラグメントに適用されます。



(注) TCP/UDP ポート情報は、最初のフラグメントでのみチェックできます。

次にいくつか例を示します。

- 許可コントラクトのIPフィルタで[フラグメントにのみマッチング (Match Only Fragments)] が無効になっている場合 (デフォルト)、すべてのフラグメントを含むすべてのIPパケットが許可されます。
- 許可コントラクトに[フラグメントにのみマッチング (Match Only Fragments)] が有効になっているIPフィルタがある場合、オフセットが0より大きいIPフラグメント (最初のフラグメントを除くすべてのIPフラグメント) のみが許可されます。そのようなわけで、別の許可コントラクトがない限り、最初のフラグメントは暗黙の拒否ルールによってドロップされます。
- 許可コントラクトに特定のTCPポートフィルタ (接続先TCPポート80など) があり、その許可コントラクトで[フラグメントにのみマッチング (Match Only Fragments)] が無効になっている場合 (デフォルト)、特定のTCPポートにマッチするすべてのTCPトラフィックが許可されます。TCPポート情報が最初のフラグメントのみにあるため、別の許可コントラクトがない限り、最初のフラグメント以外のフラグメントは暗黙の拒否ルールによってドロップされます。
- 特定のTCP/UDPポートフィルタで[フラグメントにのみマッチング (Match Only Fragments)] を有効にするのは、有効な構成の組み合わせではありません。TCP/UDPポート情報は最初のフラグメントでしかチェックできないのに対し、[フラグメントにのみマッチング (Match Only Fragments)] は、最初のを除いた、すべてのフラグメントとマッチングを行うようにとの指定だからです。

一致の DSCP

このオプションは、EtherType、IP プロトコル、送信元ポート、宛先ポートに加えて、トラフィックで照合する DSCP（差別化サービスコードポイント、Differentiated Services Code Point）値を指定します。このオプションを使用すると、送信元 EPG、接続先 EPG、フィルタマッチングなどの他のパラメータが同じであっても、パケット内の DSCP 値に応じて異なるアクションを実行できます。このオプションは、デフォルトでは未指定です（Cisco ACI における従来の IOS または NX-OS 用語では、[任意（Any）] に相当します）。これには、「EX」または「FX」以降のリーフノードが必要です。

TCP フラグ

このオプションは、EtherType、IP プロトコル、送信元ポート、宛先ポートに加えて、トラフィックで照合する TCP フラグ値を指定します。使用可能な TCP フラグは次のとおりです。

- Synchronize : SYN
- Established: ACK または RST
- Acknowledgement: ACK
- Reset: RST
- Finish: FIN

ステートフル

[ステートフル（Stateful）] オプションは、ACK フラグが設定されている場合にのみ、プロバイダーからコンシューマへの TCP パケットを許可します。このオプションは、デフォルトで無効です。セキュリティ向上のため、TCP フィルタエントリではステートフルオプションを有効にすることをお勧めします。ただし、[\[ポリシー圧縮の有効化（Enable Policy Compression）\]](#)が必要な場合を除きます。ステートフルオプションを有効にすると、ポリシー圧縮を適用できないからです。

コンシューマが特定のプロバイダーの TCP ポートにアクセスできるようにするには、管理者はコンシューマ側の TCP ポート（コントラクトフィルタの送信元ポート構成）をワイド範囲として構成する必要があります。ウェルノウンポートではない送信元ポートも対応可能にするためです。次の例には、2 つのゾーニングルールがあります。1 つは任意の送信元 TCP ポートを使用するコンシューマから接続先 TCP ポート 80 を使用するプロバイダーへのトラフィックを許可するルール、もう 1 つは逆方向のルールです。プロバイダーのエンドポイントが送信元 TCP ポート 80 を使用してコンシューマのエンドポイントに SYN 攻撃を実行した場合でも、トラフィックが ACI ファブリックによって自動的にドロップされることはありません。送信元 TCP ポート 80 を使用するプロバイダーから、任意の宛先 TCP ポートを使用するコンシューマへのトラフィックは、コントラクトによって許可されているからです。

プロバイダーからコンシューマへの通常の TCP パケットが許可される場合、次のようになります。

- データパケット（3 ウェイハンドシェイク後）：これらのパケットには ACK ビットが設定されているため、リーフノードはパケットを許可します。

- RST パケット：RST パケットにも ACK ビットが設定されているため、リーフノードは RST パケットを許可します。
- FIN パケット：ACK ビットが設定された FIN パケットは許可されます。ACK のない FIN パケットはドロップされます。ACK のない FIN パケットの処理は、オペレーティングシステムのタイプによって異なるため、オペレーティングシステムを特定する目的での FIN スキャン攻撃が行われることがあります。このようなパケットをドロップすれば、攻撃を防ぐことができます。

「show zoning-rule」コマンドの CLI 出力は、ステートフルオプションが有効になっているリーフでプログラムされたポリシーの例です。

```
Pod1-Leaf1# show zoning-rule scope 2850817
```

Rule ID	SrcEPG	DstEPG	FilterID	Dir	operSt	Scope	Name
Action	Priority						
4250	0	0	implicit	uni-dir	enabled	2850817	
deny,log	any_any_any(21)						
4246	0	0	implarp	uni-dir	enabled	2850817	
permit	any_any_filter(17)						
4208	0	15	implicit	uni-dir	enabled	2850817	
deny,log	any_vrf_any_deny(22)						
4247	0	32777	implicit	uni-dir	enabled	2850817	
permit	any_dest_any(16)						
4222	32774	32775	71	uni-dir	enabled	2850817	tenant1:Contract1
permit	fully_qual(7)						
4244	32775	32774	69	uni-dir	enabled	2850817	tenant1:Contract1
permit	fully_qual(7)						

これらの行は、EPG Web と EPG アプリ間の Contract1 によって作成されたものです。フィルタ エントリ情報の詳細は、「show zoning-filter filter **FilterID**」コマンドを使用して確認できます。プロバイダーからコンシューマへ方向で使われるフィルタ ID 71 には、TcpRules の「ack」があります。

```
Pod1-Leaf1# show zoning-filter filter 69
```

FilterId	Name	EtherT	ArpOpc	Prot	ApplyToFrag	Stateful	SFromPort
SToPort	DFromPort	DToPort	Prio	Icmpv4T	Icmpv6T	TcpRules	
69	69_0	ip	unspecified	tcp	no	yes	unspecified
unspecified	22	22	dport	unspecified	unspecified		

```
Pod1-Leaf1# show zoning-filter filter 71
```

FilterId	Name	EtherT	ArpOpc	Prot	ApplyToFrag	Stateful	SFromPort
SToPort	DFromPort	DToPort	Prio	Icmpv4T	Icmpv6T	TcpRules	
71	71_0	ip	unspecified	tcp	no	yes	22
22	unspecified	unspecified	flags	unspecified	unspecified	ack	

次のリストは、ステートフルオプションの使用に関連する設計上の重要な考慮事項の一部をまとめたものです。

- ステートフルオプションは、TCP トラフィックにのみ適用されます。
- ステートフルオプションは ACK フラグしかチェックしないので、ステートフルファイアウォールとは異なり、プロバイダーからの SYN+ACK 攻撃は防止できません。
- ステートフルが有効になっている場合、[双方向ルール圧縮](#) は適用できません。

ポートゼロエントリ

各フィルタには、1 つ以上のフィルタエントリを含めることができます。これは **[テナント (Tenant)] > [コントラクト (Contract)] > [フィルタ (Filters)] > [Filter_name]** にあります。

APIC リリース 6.0(4) 以降、ポートゼロエントリが導入されました。一般的なフィルタエントリとポートゼロエントリの違いは次のとおりです。

- 一般のフィルタエントリでポートが「未指定」または「0」に設定されている場合、ポート範囲は「0 ～ 65535」です。
- ポートゼロエントリは、ポート「0」のフィルタエントリ用です。これは、ポート「0」がインターネット番号割当機関 (Internet Assigned Numbers Authority、IANA) によって予約済みポートとして定義されており、使用が想定されていないため、主にこのようなトラフィックを拒否するためのものです。

ポートゼロエントリには、次の **[方向 (Direction)]** オプションがあります。

- **[両方向 (Direction Both、デフォルト)]** : 送信元ポート「0」も宛先ポートも「0」。
- **[宛先方向 (Direction Destination)]** : 送信元ポートは「0」、宛先ポートは「すべて」 (0 ～ 65535) 。
- **[送信元方向 (Direction Source)]** : 送信元ポートは「すべて」 (0 ～ 65535)、宛先ポートは「0」。



(注) 送信元ポート「0」と宛先ポート「80」のフィルタなど、送信元または宛先ポートのいずれかが「0」で、他方を特定のポートに指定しているフィルタエントリは、汎用フィルタエントリまたはポートゼロエントリではサポートされません。

セキュリティ ポリシーの適用

トラフィックは前面パネルのインターフェイスからリーフスイッチに入り、パケットは送信元 EPG の EPG でマーキングされます。リーフスイッチはその後、テナントエリア内のパケットの宛先 IP アドレスでフォワーディングルックアップを実行します。ヒットすると、次のシナリオのいずれかが発生する可能性があります。

1. ユニキャスト (/32) ヒットでは、宛先エンドポイントの EPG と宛先エンドポイントが存在するローカルインターフェイスまたはリモートリーフスイッチの VTEP IP アドレスが提供されます。

2. サブネット プレフィックス (/32 以外) のユニキャスト ヒットでは、宛先サブネット プレフィックスの EPG と宛先サブネット プレフィックスが存在するローカル インターフェイスまたはリモート リーフ スイッチの VTEP IP アドレスが提供されます。
3. マルチキャスト ヒットでは、ファブリック全体の VXLAN カプセル化とマルチキャスト グループの EPG で使用するローカル レシーバのローカル インターフェイスと外側の宛先 IP アドレスが提供されます。



(注) マルチキャストと外部ルータのサブネットは、入力リーフ スイッチでのヒットを常にもたらしめます。セキュリティ ポリシーの適用は、宛先 EPG が入力リーフ スイッチによって認識されるとすぐに発生します。

転送テーブルの誤りにより、パケットがスパイン スイッチの転送プロキシに送信されます。転送プロキシはその後、転送テーブル検索を実行します。これが誤りである場合、パケットはドロップされます。これがヒットの場合、パケットは宛先エンドポイントを含む出力リーフ スイッチに送信されます。出力リーフ スイッチが宛先の EPG を認識するため、セキュリティ ポリシーの適用が実行されます。出力リーフ スイッチは、パケット送信元の EPG を認識する必要があります。ファブリック ヘッダーは、入力リーフ スイッチから出力リーフ スイッチに EPG を伝送するため、このプロセスをイネーブルにします。スパイン スイッチは、転送プロキシ機能を実行するときに、パケット内の元の EPG を保存します。

出力リーフ スイッチでは、送信元 IP アドレス、送信元 VTEP、および送信元 EPG 情報は、学習によってローカルの転送テーブルに保存されます。ほとんどのフローが双方向であるため、応答パケットがフローの両側で転送テーブルに入力し、トラフィックが両方向で入力フィルタリングされます。

マルチキャストおよび EPG セキュリティ

マルチキャスト トラフィックでは、興味深い問題が起こります。ユニキャスト トラフィックでは、宛先 EPG はパケットの宛先の検査からはっきり知られています。ただし、マルチキャスト トラフィックでは、宛先は抽象的なエンティティ、マルチキャスト グループです。パケットの送信元はマルチキャスト アドレスではないため、送信元 EPG は以前のユニキャストの例と同様に決定されます。宛先グループの起源はマルチキャストが異なる場所です。

マルチキャスト グループが、ネットワーク トポロジから若干独立しているので、グループ バインディングへの (S,G) および (*,G) の静的設定は受け入れ可能です。マルチキャスト グループが転送テーブルにある場合、マルチキャスト グループに対応する EPG は、転送テーブルにも配置されます。



(注) このマニュアルでは、マルチキャスト グループとしてマルチキャスト ストリームを参照します。

リーフ スイッチは、マルチキャスト ストリームに対応するグループを常に宛先 EPG と見なし、送信元 EPG と見なすことはありません。前述のアクセス コントロール マトリクスでは、マルチキャスト EPG が送信元の場合は行の内容は無効です。トラフィックは、マルチキャスト ストリームの送信元またはマルチキャスト ストリームに加わりたい宛先からマルチキャスト ストリームに送信されます。マルチキャスト ストリームが転送テーブルにある必要があり、ストリーム内に階層型アドレッシングがないため、マルチキャスト トラフィックは、入力ファブリックの端でアクセスが制御されます。その結果、IPv4 マルチキャストは入力フィルタリングとして常に適用されます。

マルチキャスト ストリームの受信側は、トラフィックを受信する前にマルチキャスト ストリームに最初に加わる必要があります。IGMP Join 要求を送信すると、マルチキャスト レシーバは実際に IGMP パケットの送信元になります。宛先はマルチキャスト グループとして定義され、宛先 EPG は転送テーブルから取得されます。ルータが IGMP Join 要求を受信する入力点で、アクセス制御が適用されます。Join 要求が拒否された場合、レシーバはその特定のマルチキャスト ストリームからトラフィックを受信しません。

マルチキャスト EPG へのポリシーの適用は、前述のようにコントラクトのルールに従ってリーフ スイッチにより入力時に発生します。また、EPG バインディングに対するマルチキャスト グループは、APIC によって特定のテナント (VRF) を含むすべてのリーフ スイッチにプッシュされます。

タブー

セキュリティを確保する通常のプロセスも適用されますが、ACI ポリシー モデルは、どのようなセキュリティ プラクティスが採用されても完全性を確保するのに役立ちます。ACI ポリシー モデルのアプローチでは、すべての通信がこれらの条件に準拠する必要があります。

- 通信は、モデルの管理対象オブジェクトであるコントラクトに基づいてのみ許可されます。コントラクトがなければ、EPG 間通信はデフォルトでディセーブルになります。
- ハードウェアへのダイレクト アクセスはなく、すべてのインタラクションはポリシー モデルを通じて管理されます。

禁止コントラクトは特定のトラフィックを拒否するために使用できます。そうしないと、コントラクトによって許可されます。ドロップされるトラフィックは、パターンと一致しています (すべての EPG、特定の EPG、フィルタに一致するトラフィックなど)。禁止ルールは単方向で、コントラクトを提供する EPG に対して一致するトラフィックを拒否します。

Cisco APIC リリース 3.2(x) および名前が EX または FX で終わるスイッチでは、標準コントラクトで代わりに件名 [拒否] アクションまたは [コントラクトまたは件名の除外] を使用して、指定のパターンを持つトラフィックをブロックできます。

ACL コントラクトおよび拒否ログの有効化および表示

ACL 契約の許可および拒否ログについて

契約ルール của トラフィック フローをログ記録および監視するには、契約の許可ルールのため送信されることが許可されたパケットまたはフローのログを有効化および表示するか、契約の許可ルールのためドロップされたフローのログを有効化および表示できます。

- 禁止契約拒否ルール
- 契約の件名でアクションを拒否する
- 契約または件名の例外
- ACI ファブリックの ACL コントラクト許可は、EX または FX で終わる名前の Nexus 9000 シリーズ スイッチ、およびそれ以降のすべてのモデルでのみサポートされます。たとえば、N9K-C93180LC-EX や N9K-C9336C-FX のように指定してください。
- ACI ファブリックでのログの拒否は、すべてのプラットフォームでサポートされています。
- 管理契約のフィルタでログ **directive** を使用することはサポートされていません。ログ **directive** を設定すると、ゾーン分割ルールの展開エラーが発生します。

標準および禁止契約と件名についての詳細は、『Cisco Application Centric Infrastructure Fundamentals』および『Cisco APIC Basic Configuration Guide』を参照してください。

ACL 許可および拒否ログ出力に含まれる EPG データ

Cisco APIC、リリース 3.2(1) まで、ACL 許可および拒否ログでは、記録されている契約に関連付けられた EPG を識別していませんでした。リリース 3.2(1) では、送信元 EPG と 送信先 EPG が ACI 許可および拒否ログの出力に追加されます。ACL 許可および拒否ログには、次の制限を持つ関連 EPG を含めます。

- ネットワーク内の EPG の配置によっては、ログの EPG データを使用できない場合があります。
- 設定の変更が発生するとき、ログデータが期限切れになっている可能性があります。安定した状態では、ログ データは正確です。

ログが次にフォーカスされているとき、許可および拒否ログの EPG データは最も正確になります。

- 入力 TOR で入力ポリシーがインストールされており、出力 TOR で出力ポリシーがインストールされている場合の EPG から EPG へのフロー。
- 境界リーフ TOR で 1 個のポリシーが適用され、非 BL TOR で他のポリシーが適用されている場合の EPG から L3Out へのフロー。

ログ出力の EPG は、共有サービス（共有 L3Outs を含む）で使用される uSeg Epg または Epg ではサポートされていません。

GUI を使用してACL 契約の許可とロギングの有効にする

次の手順では、GUI を使用してACL 契約の許可とロギングの有効にする方法を表示します。



- (注) 許可ロギングを含むテナントは、EPG が関連する VRF を含むテナントです。これは必ずしも EPG と同じテナントや関連する契約である必要はありません。

手順

- ステップ 1 メニュー バーで、[Tenants] > [<tenant name>] の順に選択します。
- ステップ 2 [Navigation] ペインで、[Contracts] を展開し、[Standard] を右クリックして [Create Contract] を選択します。
- ステップ 3 [Create Contract] ダイアログボックスで、次の作業を実行します。
 - a) [Name] フィールドに、契約の名前を入力します。
 - b) [Scope] フィールドで、そのスコープ ([VRF]、[Tenant]、または [Global]) を選択します
 - c) オプション。契約に適用するターゲット DSCP または QoS クラスを設定します。
 - d) [+] アイコンをクリックして、[Subject] を展開します。
- ステップ 4 [Create Contract Subject] ダイアログボックスで、次の操作を実行します。
- ステップ 5 件名の名前と詳細な説明を入力します。
- ステップ 6 オプション。ターゲット DSCP のドロップダウン リストから、件名に適用する DSCP を選択します。
- ステップ 7 契約を両方向でなくコンシューマからプロバイダの方向にのみ適用するのでない限り、[Apply Both Directions] はオンにしたままにしておきます。
- ステップ 8 [Apply Both Directions] をチェックしていない場合 [Reverse Filter Ports] をチェックしたままにして、ルールがプロバイダから消費者に適用されるようにレイヤ 4 ソースと宛先ポートを交換します。
- ステップ 9 [+] アイコンをクリックして、[Filters] を展開します。
- ステップ 10 [Name] ドロップダウンリストで、たとえば、arp、default、est、icmp などオプションを選択するか、以前設定したフィルタを選択します。
- ステップ 11 [Directives] ドロップダウン リストで、[log] をクリックします。
- ステップ 12 (任意) この件名で実行するアクションを [Deny] に変更します（またはアクションをデフォルトの [Permit] のままにします）。

Directive : ログ有効化により、この件名のアクションが [Permit] になっている場合、ACL は件名と契約により制御されているフローとパケットを追跡します。この件名のアクションが [Deny] の場合、ACL の拒否ログはフローとパケットを追跡します。

- ステップ 13 (任意) 件名の優先順位を設定します。
- ステップ 14 [Update] をクリックします。
- ステップ 15 [OK] をクリックします。
- ステップ 16 [送信 (Submit)] をクリックします。
ロギングがこの契約に対して有効になります。

NX-OS CLI を使用した ACL 契約許可ロギングの有効化

次の例は、NX-OS CLI を使用して契約許可ロギングを有効にする方法を示しています。

手順

- ステップ 1 契約許可ルールにより送信できたパケットまたはフローのロギングを有効にするには、次のコマンドを使用します。

```
configure
tenant <tenantName>
contract <contractName> type <permit>
subject <subject Name>
access-group <access-list> <in/out/both> log
```

例：

次に例を示します。

```
apic1# configure
apic1(config)# tenant BDMModel
apic1(config-tenant)# contract Logicmp type permit
apic1(config-tenant-contract)# subject icmp
apic1(config-tenant-contract-subj)# access-group arp both log
```

- ステップ 2 許可ロギングを無効にするには、**no** 形式の **access-group** コマンドを使用します。たとえば、**no access-group arp both log** コマンドを使用します。

REST API を使用した ACL 契約許可ロギングの有効化

次の例は、REST API を使用して許可および拒否ロギングを有効にする方法を示しています。この例では、ACL の許可を設定し、件名 Permit 設定し、設定されたアクションを拒否するには、契約のロギングを拒否します。

手順

この設定では、次の例のように XML で post を送信します。

例：

```

<vzBrCP dn="uni/tn-Tenant64/brc-C64" name="C64" scope="context">
  <vzSubj consMatchT="AtleastOne" name="HTTSPSSbj" provMatchT="AtleastOne" revFltPorts="yes"
  rn="subj-HTTPSSbj">
    <vzRsSubjFiltAtt action="permit" directives="log" forceResolve="yes"
    priorityOverride="default"
    rn="rssubjFiltAtt-PerHTTPS" tDn="uni/tn-Tenant64/flt-PerHTTPS" tRn="flt-PerHTTPS"
    tnVzFilterName="PerHTTPS"/>
  </vzSubj>
  <vzSubj consMatchT="AtleastOne" name="httpSbj" provMatchT="AtleastOne" revFltPorts="yes"
  rn="subj-httpSbj">
    <vzRsSubjFiltAtt action="deny" directives="log" forceResolve="yes" priorityOverride="default"

    rn="rssubjFiltAtt-httpFilter" tDn="uni/tn-Tenant64/flt-httpFilter" tRn="flt-httpFilter"
    tnVzFilterName="httpFilter"/>
  </vzSubj>
  <vzSubj consMatchT="AtleastOne" name="subj64" provMatchT="AtleastOne" revFltPorts="yes"
  rn="subj-subj64">
    <vzRsSubjFiltAtt action="permit" directives="log" forceResolve="yes" priorityOverride="default"

    rn="rssubjFiltAtt-icmp" tDn="uni/tn-common/flt-icmp" tRn="flt-icmp" tnVzFilterName="icmp"/>
  </vzSubj>
</vzBrCP>

```

GUI を使用した禁止契約拒否ロギングの有効化

次の手順は、GUI を使用して禁止コントラクトの拒否ロギングを有効にする方法を示しています。

手順

- ステップ 1** メニュー バーで、[Tenants] > [<tenant name>] の順に選択します。
- ステップ 2** [Navigation] ペインで、[Contracts] を展開します。
- ステップ 3** [Taboos] を右クリックし、[Create Taboo Contract] を選択します。
- ステップ 4** [Create Taboo Contract] ダイアログ ボックスで、次の操作を実行して禁止契約を指定します。
 - a) [Name] フィールドに、契約の名前を入力します。
 - b) オプション。[Description] フィールドに、禁止契約の説明を入力します。
 - c) [+] アイコンをクリックして、[Subject] を展開します。
- ステップ 5** [Create Taboo Contract Subject] ダイアログ ボックスで、次の操作を実行します。
 - a) [Specify Identity of Subject] 領域に、名前と説明（オプション）を入力します。
 - b) [+] アイコンをクリックして、[Filters] を展開します。
 - c) [Name] ドロップダウンリストから、<tenant_name>/arp、<tenant_name>/default、<tenant_name>/est、<tenant_name>/icmp などのデフォルト値のいずれかを選択し、以前作成したフィルタか [Create Filter] を選択します。

(注)

[Specify Filter Identity] 領域で [Create Filter] を選択した場合、次の操作を実行して、ACL 拒否ルール of the 基準を指定します。

1. 名前とオプションの説明を入力します。
2. [Entries] を展開し、ルールの名前を入力して、拒否するトラフィックを定義する条件を選択します。
3. [Directives] ドロップダウンリストで [log] を選択します。
4. [Update] をクリックします。
5. [OK] をクリックします。

ステップ 6 [送信 (Submit)] をクリックします。
ロギングがこの禁止契約に対して有効になります。

NX-OS CLI を使用した禁止契約拒否ロギングの有効化

次の例は、NX-OS CLI を使用して禁止契約拒否ロギングを有効にする方法を示しています。

手順

ステップ 1 禁止契約拒否ルールのためにドロップされたパケットまたはフローのロギングを有効にするには、次のコマンドを使用します。

```
configure
tenant <tenantName>
contract <contractName> type <deny>
subject <subject Name>
access-group <access-list> <both> log
```

例：

次に例を示します。

```
apic1# configure
apic1(config)# tenant BDModel
apic1(config-tenant)# contract dropFTP type deny
apic1(config-tenant-contract)# subject dropftp
apic1(config-tenant-contract-subj)# access-group ftp both log
```

ステップ 2 拒否ロギングを無効にするには、**no** 形式の access-group コマンドを使用します。たとえば、no access-group https both log コマンドを使用します。

REST API を使用した禁止契約拒否ロギングの有効化

次の例は、REST API を使用して禁止契約拒否ロギングを有効にする方法を示しています。

手順

タブー契約を設定するロギングを拒否する、次の例のように XML で post を送信します。

例：

```
<vzTaboo dn="uni/tn-Tenant64/taboo-TCtrctPrefix" name="TCtrctPrefix" scope="context">
  <vzTSubj name="PrefSubj" rn="tsubj-PrefSubj">
    <vzRsDenyRule directives="log" forceResolve="yes" rn="rsdenyRule-default" tCl="vzFilter"
tDn="uni/tn-common/flt-default" tRn="flt-default"/>
  </vzTSubj>
</vzTaboo>
```

GUI を使用した ACL 許可および拒否ログの表示

次の手順は、GUI を使用して、トラフィック フローの ACL 許可および拒否ログを（有効になっていれば）表示する方法を示しています。

手順

ステップ 1 メニュー バーで、[Tenants] > [<tenant name>] の順に選択します。

ステップ 2 [Navigation] ペインで、[Tenant <tenant name>] をクリックします。

ステップ 3 Tenants <tenant name> [Work] ペインで、[Operational] タブをクリックします。

ステップ 4 [Operational] タブの下で、[Flows] タブをクリックします。

[Flows] タブの下で、いずれかのタブをクリックして、レイヤ 2 許可ログ ([L2 Permit])、レイヤ 3 許可ログ ([L3 Permit])、レイヤ 2 拒否ログ ([L2 Drop])、またはレイヤ 3 拒否ログ ([L3 Drop]) のログ データを表示します。各タブで、トラフィックがフローしていれば、ACL ロギングデータを表示できます。データポイントは、ログ タイプと ACL ルールに応じて異なります。たとえば、[L3 Permit] ログおよび [L3 Deny] ログには次のデータ ポイントが含まれます。

- VRF
- Alias
- 送信元 IP アドレス
- 宛先 IP アドレス
- プロトコル
- 送信元ポート
- 宛先ポート
- 送信元 MAC アドレス

- 宛先 MAC アドレス
- Node
- 送信元インターフェイス
- VRF Encap
- 送信元 EPG
- 宛先 EPG
- 送信元 PC タグ
- 宛先 PC タグ

(注)

また、[Flows] タブの横の [Packets] タブを使用して、シグニチャ、送信元、および宛先が同じであるパケットのグループ（最大 10 個）の ACL ログにアクセスできます。送信されたりドロップされたりするパケットのタイプを確認できます。

REST API を使用した ACL 許可および拒否ログ

次の例は、REST API を使用して、トラフィック フローのレイヤ 2 拒否ログ データを表示する方法を示しています。次の MO を使用してクエリを送信することができます。

- `acllogDropL2Flow`
- `acllogPermitL2Flow`
- `acllogDropL3Flow`
- `acllogPermitL3Flow`
- `acllogDropL2Pkt`
- `acllogPermitL2Pkt`
- `acllogDropL3Pkt`
- `acllogPermitL3Pkt`

始める前に

ACL 契約許可および拒否ログのデータを表示する前に、許可または拒否ロギングを有効にする必要があります。

手順

レイヤ 3 ドロップ ログ データを表示するには、REST API を使用して次のクエリを送信します。

```
GET https://apic-ip-address/api/class/aclogDropL3Flow
```

例：

次の例では、サンプル出力をいくつか示します。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<imdata totalCount="2">
  <aclogPermitL3Flow childAction="" dn="topology/pod-1/node-101/ndbgs/aclog/tn-common/ctx-inb
/permitl3flow-spctag-333-dpctag-444-sepgname-unknown-depgname-unknown-sip-[100:c000:a00:700:b00:0:f00:0]
-dip-[19.0.2.10]-proto-udp-sport-17459-dport-8721-smac-00:00:15:00:00:28-dmac-00:00:12:00:00:25-sintf-
[port-channel5]-vrfencap-VXLAN: 2097153" dstEpgName="unknown" dstIp="19.0.2.10"
dstMacAddr="00:00:12:00:00:25"
dstPcTag="444" dstPort="8721" lcOwn="local" modTs="never" monPolDn="" protocol="udp"
srcEpgName="unknown"
srcIntf="port-channel5" srcIp="100:c000:a00:700:b00:0:f00:0" srcMacAddr="00:00:15:00:00:28"
srcPcTag="333"
srcPort="17459" status="" vrfEncap="VXLAN: 2097153"/>
  <aclogPermitL3Flow childAction="" dn="topology/pod-1/node-102/ndbgs/aclog/tn-common/ctx-inb
/permitl3flow-spctag-333-dpctag-444-sepgname-unknown-depgname-unknown-sip-[100:c000:a00:700:b00:0:f00:0]-dip-
[19.0.2.10]-proto-udp-sport-17459-dport-8721-smac-00:00:15:00:00:28-dmac-00:00:12:00:00:25-sintf-
[port-channel5]-vrfencap-VXLAN: 2097153" dstEpgName="unknown" dstIp="19.0.2.10"
dstMacAddr="00:00:12:00:00:25"
dstPcTag="444" dstPort="8721" lcOwn="local" modTs="never" monPolDn="" protocol="udp"
srcEpgName="unknown"
srcIntf="port-channel5" srcIp="100:c000:a00:700:b00:0:f00:0" srcMacAddr="00:00:15:00:00:28"
srcPcTag="333"
srcPort="17459" status="" vrfEncap="VXLAN: 2097153"/>
</imdata>
```

NX-OS CLI を使用した ACL 許可および拒否ログの表示

次の手順は、NX-OS スタイル CLI **show aclog** コマンドを使用して ACL ログの詳細を表示する方法を示しています。

レイヤ 3 コマンドの構文は、**show aclog {permit | deny} l3 {pkt | flow} tenant <tenant_name> vrf <vrf_name> srcip <source_ip> dstip <destination_ip> srcport <source_port> dstport <destination_port> protocol <protocol> srcintf <source_interface> start-time <startTime> end-time <endTime> detail** です。

レイヤ 2 コマンドの構文は、**show aclog {permit | deny} l2 {flow | pkt} tenant <tenant_name> vrf <VRF_name> srcintf <source_interface> vlan <VLAN_number> detail** です。



(注) **show acllog** コマンドの完全な構文は、第二世代 Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチ (N9K-C93180LC-EX など名前の最後に EX または FX がつく。もしくはそれ以降のシリーズ) および Cisco APIC リリース 3.2 以降でのみ使用できます。第一世代のスイッチ (名前の最後に EX または FX が付かない) または 3.2 以前の Cisco APIC リリースでは、使用可能な構文は上記の通りです。

Cisco APIC 3.2 以降では、追加のキーワードが **detail keyword:[dstEpgName <destination_EPG_name>| dstmac <destination_MAC_address>| dstpctag <destination_PCTag>| srcEpgName <source_EPG_name>| srcmac <source_MAC_address>| srcpctag <source_PCTag>]** とともにコマンドの両方のバージョンに追加されます。

手順

ステップ 1 次の例では、**show acllog drop l3 flow tenant common vrf default detail** コマンドを使用して、共通テナントのレイヤ 3 拒否ログに関する詳細情報を表示する方法を示します。

例：

```
apic1# show acllog deny l3 flow tenant common vrf default detail
SrcPcTag   : 49153
DstPcTag   : 32773
SrcEPG     : uni/tn-TSW_Tenant0/ap-tsw0AP0/epg-tsw0ctx0BD0epg6
DstEPG     : uni/tn-TSW_Tenant0/ap-tsw0AP0/epg-tsw0ctx0BD0epg5
SrcIp      : 16.0.2.10
DstIp      : 19.0.2.10
Protocol   : udp
SrcPort    : 17459
DstPort    : 8721
SrcMAC     : 00:00:15:00:00:28
DstMAC     : 00:00:12:00:00:25
Node       : 101
SrcIntf    : port-channel5
VrfEncap   : VXLAN: 2097153
```

この例では第二世代のスイッチまたは 3.2 以前の Cisco APIC リリースでの出力を示します。

ステップ 2 次の例では、**show acllog deny l2 flow tenant common vrf tsw0connctx0 detail** コマンドを使用して、共通テナントのレイヤ 2 拒否ログに関する詳細情報を表示する方法を示します。

例：

```
apic1# show acllog deny l2 flow tenant common vrf tsw0connctx0 detail
SrcPcTag DstPcTag SrcEPG DstEPG SrcMAC DstMAC Node SrcIntf
vlan
-----
-----
32773 49153 uni/tn-TSW uni/tn-TSW 00:00:11:00:00:11 11:00:32:00:00:33 101 port-
2 channel8
_Tenant0/ap- _Tenant0/ap-
tsw0AP0/epg- tsw0AP0/epg-
tsw0ctx0BD0epg5 tsw0ctx0BD0epg6
```

この例では第二世代のスイッチまたは 3.2 以前の Cisco APIC リリースでの出力を示します。

ステップ 3 次の例では、**show acllog permit l3 pkt tenant <tenant name> vrf <vrf name> [detail]** コマンドを使用して、送信された一般的な VRF ACL レイヤ 3 許可パケットに関する詳細情報を表示する方法を示しています。

```
apic1# show acllog permit l3 pkt tenant common vrf default detail acllog permit l3 packets detail:
srcIp      : 10.2.0.19
dstIp      : 10.2.0.16
protocol   : udp
srcPort    : 13124
dstPort    : 4386
srcIntf    : port-channel5
vrfEncap   : VXLAN: 2097153
pktLen     : 112
srcMacAddr : 00:00:15:00:00:28
dstMacAddr : 00:00:12:00:00:25
timeStamp  : 2015-03-17T21:31:14.383+00:00
```

この例では第一世代のスイッチまたは 3.2 以前の Cisco APIC リリースでの出力を示します。

ステップ 4 次の例では、**show acllog permit l2 pkt tenant <tenant name> vrf <vrf name> srcintf <s interface>** コマンドを使用して、インターフェイス ポートチャネル 15 から送信されたデフォルトの VRF レイヤ 2 パケットに関する情報を表示する方法を示しています。

```
apic1# show acllog permit l2 pkt tenant common vrf default srcintf port-channel5
acllog permit L2 Packets
-----
Node          srcIntf      pktLen      timeStamp
-----
port-channel5      1      2015-03-17T21:
31:14.383+00:00
```

この例では第一世代のスイッチまたは 3.2 以前の Cisco APIC リリースでの出力を示します。



第 14 章

データ プレーン ポリシング

この章は、次の項で構成されています。

- [データ プレーン ポリシングの概要 \(241 ページ\)](#)
- [注意事項と制約事項 \(242 ページ\)](#)
- [GUI を使用したレイヤ 2 インターフェイスのデータプレーンポリシングの構成 \(243 ページ\)](#)
- [APIC GUI を使用したレイヤ 3 インターフェイスのデータ プレーン ポリシングを設定する \(246 ページ\)](#)
- [REST API を使用したデータ プレーン ポリシングの設定 \(247 ページ\)](#)
- [NX-OS スタイル CLI を使用したデータ プレーン ポリシングの設定 \(249 ページ\)](#)
- [エンドポイントのグループ レベルでのデータ プレーン ポリシング \(254 ページ\)](#)

データ プレーン ポリシングの概要

データプレーンポリシング (DPP) を使用して、Cisco Application Centric Infrastructure (ACI) ファブリック アクセス インターフェイスの帯域幅使用量を管理します。DPP ポリシーは出力トラフィック、入力トラフィック、またはその両方に適用できます。DPP は特定のインターフェイスのデータ レートを確認します。データ レートがユーザ設定値を超えると、ただちにパケットのマーキングまたはドロップが発生します。ポリシングではトラフィックがバッファリングされないため、伝搬遅延への影響はありません。トラフィックがデータ レートを超えた場合、Cisco ACI ファブリックは、パケットのドロップか、パケット内 QoS フィールドのマーキングのどちらかを実行できます。

3.2 リリースより前は、DPP ポリシーが EPG に適用されている場合、ポリサーの標準的な動作は EPG メンバーごとでしたが、レイヤ 2 およびレイヤ 3 の場合は同じポリサーがリーフスイッチに割り当てられていました。この区別は、レイヤ 2/レイヤ 3 ケースの DPP ポリサーがすでにインターフェイスごとになっていると想定されたため行われました。そのため、異なるのインターフェイスは、別のポリサーを取得できると想定されました。EPG ごとの DPP ポリシーが導入されましたが、特定のリーフスイッチに複数のメンバーが存在する可能性があることは明らかでした。したがって、ポリサーは、不要なドロップを避けるためにメンバーごとにするのが理にかなっていました。

3.2 のリリース以降、明確なセマンティクスはデータプレーンポリサーポリシー自体になり、同じように CLI に示されるように共有モード設定を導入する新しいフラグです。基本的に、データ プレーン ポリサーがレイヤ 2/レイヤ 3 または各 EPG に適用される場合、異なる暗黙の動作はありません。現在、ユーザーは動作の管理が可能です。共有モードが**[共有済み (shared)]** に設定されている場合、同じデータ プレーン ポリサーを参照するリーフ スイッチ上のすべてのエンティティが同じハードウェアポリサーを共有します。共有モードが**[専用 (dedicated)]** に設定されている場合、リーフ スイッチの各レイヤ 2 またはレイヤ 3 または EPG メンバーに異なる HW ポリサーが割り当てられます。ポリサーは、制限する必要があるエンティティ専用です。

DPP ポリシーは、シングルレート、デュアルレート、カラー対応のいずれかになります。シングルレートポリシーは、トラフィックの認定情報レート (CIR) を監視します。デュアルレートポリシーは、CIR と最大情報レート (PIR) の両方を監視します。また、システムは、関連するバーストサイズもモニタします。指定したデータ レートパラメータに応じて、適合 (グリーン)、超過 (イエロー)、違反 (レッド) の 3 つのカラー、つまり条件が、パケットごとにポリサーによって決定されます。

通常、DPP ポリシーは、サーバやハイパーバイザなどの仮想または物理デバイスへの物理または仮想レイヤ 2 接続に適用されます。ルータについてはレイヤ 3 接続で適用されます。リーフ スイッチアクセスポートに適用される DPP ポリシーは、Cisco ACI ファブリックのファブリックアクセス (インフラ) 部分で設定され、ファブリック管理者が設定する必要があります。境界リーフスイッチアクセスポート (l3extOut または l2extOut) のインターフェイスに適用される DPP ポリシーは、Cisco ACI ファブリックのテナント (fvTenant) 部分で設定され、テナント管理者が設定できます。

データ プレーン ポリサーを EPG に適用して、エンドポイントのグループから Cisco ACI ファブリックに入るトラフィックが、EPG のメンバー アクセス インターフェイスごとに制限されるようにすることもできます。これは、1 つ EPG のさまざまな Epg でアクセス リンクを共有する場所の monopolization を防ぐために役立ちます。

各状況に設定できるアクションは 1 つだけです。たとえば、DPP ポリシーを最大 200 ミリ秒のバーストで、256,000 bps のデータ レートに適合させることが可能です。この場合、システムは、このレートの範囲内のトラフィックに対して適合アクションを適用し、このレートを超えるトラフィックに対して違反アクションを適用します。カラー対応ポリシーは、トラフィックが以前にカラーによってすでにマーキングされているものと見なします。次に、このタイプのポリサーが実行するアクションの中で、その情報が使用されます。

トラフィック ストーム制御に関する詳細は、『Cisco APIC レイヤ 2 ネットワーキング設定ガイド』を参照してください。

注意事項と制約事項

下記はデータプレーンポリシングの構成に関する注意事項と制限事項です。

- データプレーンは、ACI ファブリック アクセス インターフェイス上の CPU および CPU バウンド パケットから送信されたパケットをポリシングしません。

- **専用ポリサー共有モード**は、レイヤ2 インターフェイスまたはレイヤ3 インターフェイスではサポートされていません。この制限は、モードが EPG でのみサポートされているためです。
- **専用ポリサーモード**は、物理インターフェイスではサポートされていません。

次に、EPG ポリシングの注意事項と制限事項を示します。

- 機能サポートは、EX または FX で終わるスイッチ モデルおよびそれ以降の後続モデルから開始されます（例：N9K-C93180YC-EX）。
- EPG レベル ポリサーでは、出力トラフィック ポリシングはサポートされていません。
- ポリサー モード packet-per-second はサポートされていません。
- ポリサー タイプ 2R3C はサポートされていません。
- EPG で **EPG 内分離**が適用されている場合、ポリサーはサポートされません。
- **調整**の統計情報およびに考慮事項には次が含まれます。
 - 許可/ドロップされたパケットを認識することは、移行に関する問題やリソースの多用を知るために重要です。
 - 統計情報は、統計情報のインフラストラクチャを使用して GUI で提供されます。統計は、Cisco ACI ファブリック内の統計と同様に REST API を介してエクスポートされます。
 - 統計情報は各 EPG メンバーで使用でき、データプレーン ポリサーポリシーが **[専用 (dedicated)]** タイプの場合に便利です。その代わりに、リーフスイッチ上で使用すると統計情報がすべてのポートの統計を反映します。
- フレームが FCoE でサポートされているデバイスを通過する場合など、特定のケースではこれらは no drop FCoE クラスに分類されます。FCoE デバイスでは、パケット長が許可されている 2,184 バイトよりも長い場合、パケットがドロップオフする可能性があります。

GUI を使用したレイヤ2 インターフェイスのデータプレーン ポリシングの構成

始める前に

データプレーン ポリシングポリシーを構成するテナント、VRF、外部ルーテッドネットワークはすでに作成されている必要があります。

レイヤ2 データプレーン ポリシングポリシーを適用するには、ポリシーをポリシーグループに追加し、ポリシーグループをインターフェイス プロファイルにマッピングする必要があります。

手順

- ステップ 1** メニュー バーで、[ファブリック (FABRIC)] > [アクセス ポリシー (Access Policies)] の順に選択します。
- ステップ 2** [ナビゲーション (Navigation)] ペインで、[ポリシー (Policies)] > [インターフェイス (Interface)] > [データ プレーン ポリシング (Data Plane Policing)] を選択します
- ステップ 3** [Data Plane Policing Policing] を右クリックし、[Create a Data Plane Policing Policy] をクリックします。
- ステップ 4** [Create a Data Plane Policing Policy] ダイアログボックスの [Name] フィールドに、ポリシーの名前を入力します。
- ステップ 5** [管理状態 (Administrative State)] は [有効 (enabled)] を選択します。
- ステップ 6** [BGP ドメインポリサーモード (BGP Domain Policer Mode)] では、[ビットポリサー (Bit Policer)] または [パケットポリサー (Packet Policer)] を選択します。
- ステップ 7** [タイプ (Type)] では、[1 レート 2 カラー (1 Rate 2 Color)] または [2 レート 3 カラー (2 Rate 3 Color)] を選択します。

EX/FX で終わるスイッチモデル（例：N9K-C93180YC-EX）以降のモデルは、2 レート 3 カラーをサポートしていません。

- ステップ 8** [適合アクション (Conform Action)] で、アクションを選択します。
- この選択により、特定の条件に一致するトラフィックのアクションが定義されます。
- **ドロップ**：条件が満たされた場合、パケットをドロップします。
 - **マーク**：条件が満たされた場合にパケットにマークを付けます。
 - **送信**：条件が満たされた場合、パケットを送信します。
- ステップ 9** [適合アクション (Conform Action)] で [マーク (Mark)] を選択した場合は、次のサブステップを実行します。
- a) [適合マーク CoS (Conform mark CoS)] には、条件に適合したパケットのサービスクラスを入力します。
 - b) [適合マーク dscp (Conform mark dscp)] には、条件に適合したパケットの差別化サービスコードポイント (DSCP) を入力します。
- ステップ 10** 管理者は、[Conform] と [Violate] フィールドの CoS および DSCP 値を設定できます。
- ステップ 11** [タイプ (Type)] で [2 レート 3 カラー (2 Rate 3 Color)] を選択した場合、[超過アクション (Exceed Action)] でアクションを選択します。

この選択によって、ある一定の条件を超えるトラフィックのアクションを定義します。

- **ドロップ**：条件が満たされた場合、パケットをドロップします。
- **マーク**：条件が満たされた場合にパケットにマークを付けます。
- **送信**：条件が満たされた場合、パケットを送信します。

ステップ 12 [超過アクション (Exceed Action)] で [マーク (Mark)] を選択した場合は、次のサブステップを実行します。

- a) [超過マーク CoS (Exceed mark CoS)] には、条件を超えたパケットのサービスクラスを入力します。
- b) [超過マーク dscp (Exceed mark dscp)] には、条件を超えたパケットの差別化サービスコードポイント (DSCP) を入力します。

ステップ 13 [違反アクション (Violate Action)] で、アクションを選択します。

この選択によって、特定の条件に違反するトラフィックのアクションを定義します。

- **ドロップ**：条件が満たされた場合、パケットをドロップします。
- **マーク**：条件が満たされた場合にパケットにマークを付けます。
- **送信**：条件が満たされた場合、パケットを送信します。

ステップ 14 [違反アクション (Violate Action)] で [マーク (Mark)] を選択した場合は、次のサブステップを実行します。

- a) [違反マーク CoS (Violate mark CoS)] には、条件に違反したパケットのサービスクラスを入力します。
- b) [違反マーク dscp (Violate mark dscp)] には、条件に違反したパケットの差別化サービスコードポイント (DSCP) を入力します。

ステップ 15 [共有モード (Sharing Mode)] で、[共有ポリサー (Shared Policier)] を選択します。

[共有ポリサー (Shared Policier)] モード機能を使用すると、同じポリシングパラメータを複数のインターフェイスに同時に適用できます。[専用ポリサー (Dedicated Policier)] モードは、レイヤ2インターフェイスではサポートされていません。

ステップ 16 [レート (Rate)] には、パケットがシステムに許可されるレートを入力し、パケットごとの単位を選択します。

ステップ 17 [バースト (Burst)] には、バースト中にラインレートで許可されるパケット数を入力し、パケットごとの単位を選択します。

ステップ 18 [タイプ (Type)] で [2 レート 3 カラー (2 Rate 3 Color)] を選択した場合は、次のサブステップを実行します。

- a) [ピークレート (Peak Rate)] には、データトラフィックに悪影響を与えるレートであるピーク情報レートを入力し、パケットあたりの単位を選択します。
- b) [超過バースト (Excessive Burst)] には、すべてのトラフィックがピーク情報レートを超える前にトラフィックバーストが到達できるサイズを入力し、パケットあたりの単位を選択します。

ステップ 19 [送信 (Submit)] をクリックします。

これでレイヤ2のDPP構成は完了です。データプレーンポリシーを、レイヤ2インターフェイスにマッピングするインターフェイスポリシーグループにマッピングできるようになりました。

APIC GUI を使用したレイヤ3 インターフェイスのデータプレーンポリシングを設定する

始める前に

データプレーンポリシングポリシーを設定するテナント、VRF、外部ルーテッドネットワークはすでに作成されています。

データプレーンポリシングポリシーは、インターフェイスプロファイルにマッピングされたポリシーグループおよびポリシーグループに追加され、L3 DPP ポリシーを適用する必要があります。

手順

ステップ1 [ナビゲーション] ペインで、[Tenant_name] > [ネットワーク キング] > [外部ルーテッド ネットワーク] > [Network_name] > [論理ノード プロファイル] > [論理ノード生成] > [論理インターフェイス プロファイル] をクリックして、次のアクションを実行します。

- [論理インターフェイス プロファイル] を右クリックして、[インターフェイス プロファイルの作成] を選択します。
- [Create Interface Profile] ダイアログボックスの [Name] フィールドに、プロファイルの名前を入力します。
- [Ingress Data Plane Policing] の隣にある [Create Data Plane Policing Policy] を選択します。
- [Name] フィールドにポリシーの名前を入力します。
- [Administrative State] フィールドで、[enabled] をクリックします。
- [Policer Mode] の隣にある [Bit Policer] または [Packet Policer] のどちらかのボタンを選択します。
- [Type] の隣にある [1 Rate 2 Color] または [2 Rate 3 Color] のボタンを選択します。

EX/FX で終わるスイッチ モデル (例: N9K-C93180YC-EX) 以降のモデルは、2 レート 3 カラーをサポートしていません。

- 管理者は、[Conform] と [Violate] フィールドの CoS および DSCP 値を設定できます。
- [Sharing Mode] フィールドで、ポリサー モードを選択します。

(注)

共有ポリサーモード機能を使用すると、同じポリシングパラメータを複数のインターフェイスに同時に適用できます。

- [Burst]、[Excessive Burst]、[Rate] フィールドの隣にあるドロップダウン矢印を選択し、[1 Rate 2 Color] ポリシー タイプの各パケット レートを設定します。

(注)

[2 レート 3 色] ポリシー タイプでは、[ピーク レート] フィールドが追加されます。

d) [Submit] をクリックします。

ステップ 2 [ルーテッド インターフェイス] 表を展開して、[パス] フィールドでインターフェイスに移動し、ポリシーを適用して、次のアクションを実行します。

- a) [IPv4 または Ipv6 優先アドレス] の隣にあるサブネット IP アドレスを入力します。
- b) [OK] をクリックします。
- c) [SVI] タブをクリックして展開し、[パス] フィールドでインターフェイスに移動し、ポリシーを適用します。
- d) [Encap] の隣に VLAN 名を入力します。
- e) [IPv4 または Ipv6 優先アドレス] の隣にあるサブネット IP アドレスを入力します。
- f) [OK] をクリックします。
- g) [ルーティング サブインターフェイス] タブを展開し、ルーテッドインターフェイスとして同じ設定手順を実行します。
- h) [OK] をクリックします。これにより L3 の DPP 設定を完了します。

REST API を使用したデータプレーンポリシングの設定

リーフスイッチに着信するレイヤ2トラフィックをポリシングするには、次の手順を実行します。

```
<!-- api/node/mo/uni/.xml -->
<infraInfra>
  <qosDppPol name="infradpp5" burst="2000" rate="2000" be="400" sharingMode="shared"/>
  <!--
    List of nodes. Contains leaf selectors. Each leaf selector contains list of node blocks
  -->
  <infraNodeP name="leaf1">
    <infraLeafS name="leaf1" type="range">
      <infraNodeBlk name="leaf1" from_="101" to_="101"/>
    </infraLeafS>
    <infraRsAccPortP tDn="uni/infra/accportprof-portselector1"/>
  </infraNodeP>
  <!--
    PortP contains port selectors. Each port selector contains list of ports. It
    also has association to port group policies
  -->
  <infraAccPortP name="portselector1">
    <infraHPortS name="pselc" type="range">
      <infraPortBlk name="blk" fromCard="1" toCard="1" fromPort="48" toPort="49"></infraPortBlk>
    </infraHPortS>
    <infraRsAccBaseGrp tDn="uni/infra/funcprof/accportgrp-portSet2"/>
  </infraAccPortP>
  <!-- FuncP contains access bundle group policies -->
  <infraFuncP>
    <infraAccPortGrp name="portSet2">
      <infraRsQosIngressDppIfPol tnQosDppPolName="infradpp5"/>
    </infraAccPortGrp>
  </infraFuncP>
</infraInfra>
```

リーフスイッチから発信されるレイヤ2トラフィックをポリシングするには、次の手順を実行します。

```

<!-- api/node/mo/uni/.xml -->
<infraInfra>
<qosDppPol name="infradpp2" burst="4000" rate="4000"/>
<!--
  List of nodes. Contains leaf selectors. Each leaf selector contains list of node blocks
-->
<infraNodeP name="leaf1">
<infraLeafS name="leaf1" type="range">
<infraNodeBlk name="leaf1" from_="101" to_="101"/>
</infraLeafS>
<infraRsAccPortP tDn="uni/infra/accportprof-portselector2"/>
</infraNodeP>
<!--
  PortP contains port selectors. Each port selector contains list of ports. It
  also has association to port group policies
-->
<infraAccPortP name="portselector2">
<infraHPortS name="pselc" type="range">
<infraPortBlk name="blk" fromCard="1" toCard="1" fromPort="37" toPort="38"/></infraPortBlk>
<infraRsAccBaseGrp tDn="uni/infra/funcprof/accportgrp-portSet2"/>
</infraHPortS>
</infraAccPortP>
<!-- FuncP contains access bundle group policies -->
<infraFuncP>
<infraAccPortGrp name="portSet2">
<infraRsQosEgressDppIfPol tnQosDppPolName="infradpp2"/>
</infraAccPortGrp>
</infraFuncP>
</infraInfra>

```

リーフスイッチに着信するレイヤ3トラフィックをポリシングするには、次の手順を実行します。

```

<!-- api/node/mo/uni/.xml -->
<fvTenant name="dppTenant">
<qosDppPol name="gmeo" burst="2000" rate="2000"/>
<l3extOut name="Outside">
<l3extInstP name="extroute"/>
<l3extLNodeP name="borderLeaf">
<l3extRsNodeL3OutAtt tDn="topology/pod-1/node-101" rtrId="10.0.0.1">
<ipRouteP ip="0.0.0.0">
<ipNextHopP nhAddr="192.168.62.2"/>
</ipRouteP>
</l3extRsNodeL3OutAtt>
<l3extLIIfP name="portProfile">
<l3extRsPathL3OutAtt addr="192.168.40.1/30" ifInstT="l3-port"
tDn="topology/pod-1/paths-101/pathep-[eth1/40]"/>
<l3extRsPathL3OutAtt addr="192.168.41.1/30" ifInstT="l3-port"
tDn="topology/pod-1/paths-101/pathep-[eth1/41]"/>
<l3extRsIngressQosDppPol tnQosDppPolName="gmeo"/>
</l3extLIIfP>
</l3extLNodeP>
</l3extOut>
</fvTenant>

```

リーフスイッチから発信されるレイヤ3トラフィックをポリシングするには、次の手順を実行します。

```

<!-- api/node/mo/uni/.xml -->
<fvTenant name="dppTenant">
<qosDppPol name="gmeo" burst="2000" rate="2000"/>
<l3extOut name="Outside">
<l3extInstP name="extroute"/>
<l3extLNodeP name="borderLeaf">

```

```

<l3extRsNodeL3OutAtt tDn="topology/pod-1/node-101" rtrId="10.0.0.1">
<ipRouteP ip="0.0.0.0">
<ipNextHopP nhAddr="192.168.62.2"/>
</ipRouteP>
</l3extRsNodeL3OutAtt>
<l3extLIIfP name="portProfile">
<l3extRsPathL3OutAtt addr="192.168.40.1/30" ifInstT="l3-port"
tDn="topology/pod-1/paths-101/pathep-[eth1/40]"/>
<l3extRsPathL3OutAtt addr="192.168.41.1/30" ifInstT="l3-port"
tDn="topology/pod-1/paths-101/pathep-[eth1/41]"/>
<l3extRsEgressQosDppPol tnQosDppPolName="gmeo"/>
</l3extLIIfP>
</l3extLNodeP>
</l3extOut>
</fvTenant>

```

NX-OS スタイル CLI を使用したデータプレーンポリシングの設定

手順

ステップ 1 1 つの EPG を伝送するようにレイヤ 2 ポートを設定します。

例：

```

apic1# conf t
apic1(config)# vlan-domain test
apic1(config-vlan)# vlan 1000-2000
apic1(config-vlan)# exit
apic1(config)# leaf 101
apic1(config-leaf)# interface ethernet 1/10
apic1(config-leaf-if)# vlan-domain member test
apic1(config-leaf-if)# exit
apic1(config-leaf)# exit
apic1(config)# tenant test1
apic1(config-tenant)# vrf context v1
apic1(config-tenant-vrf)# exit
apic1(config-tenant)# bridge-domain bd1
apic1(config-tenant-bd)# vrf member v1
apic1(config-tenant-bd)# exit
apic1(config-tenant)# application ap1
apic1(config-tenant-app)# epg e1
apic1(config-tenant-app-epg)# bridge-domain member bd1
apic1(config-tenant-app-epg)# exit
apic1(config-tenant-app)# exit
apic1(config-tenant)# exit
apic1(config)# leaf 101
apic1(config-leaf)# interface ethernet 1/10
apic1(config-leaf-if)# switchport trunk allowed vlan 1001 tenant test1 application ap1 epg e1
apic1(config-leaf-if)# switchport trunk allowed vlan 1501 tenant test1 application ap1 epg e1
# Now the port leaf 101 ethernet 1/10 carries two vlan mapped both to the same Tenant/Application/EPG
apic1(config-leaf-if)# exit
apic1(config-leaf)# exit

```

a) インターフェイスに適用するポリシー マップを作成します。

例：

```
apic1(config)# policy-map type data-plane qosTest
apic1(config-pmap-dpp)# set burst 2400 mega
apic1(config-pmap-dpp)# set cir 70 mega

apic1(config-pmap-dpp)# set sharing-mode shared
apic1(config-pmap-dpp)# exit
apic1(config)# leaf 101
apic1(config-leaf)# interface ethernet 1/10
apic1(config-leaf-if)# service-policy type data-plane input qosTest
apic1(config-leaf-if)# exit
apic1(config-leaf)# exit
apic1(config)# policy-map type data-plane qosTest2
apic1(config-pmap-dpp)# set cir 78 mega
apic1(config-pmap-dpp)# exit
apic1(config)# leaf 101
apic1(config-leaf)# interface ethernet 1/10
apic1(config-leaf-if)# service-policy type data-plane output qosTest2
apic1(config-leaf-if)# end
```

- b) 設定されたポリシーを可視化します。

例：

```
apic1# show policy-map type data-plane infra
Type data-plane policy-maps
=====
Global Policy
policy-map type data-plane default
  set burst unspecified
  set conform-cos-transmit unspecified
  set conform-dscp-transmit unspecified
  set conform transmit
  set excessive-burst unspecified
  set exceed-cos-transmit unspecified
  set exceed-dscp-transmit unspecified
  set exceed drop
  set mode byte
  set pir 0
  set cir 78 mega
  set type 1R2C
  set violate-cos-transmit unspecified
  set violate-dscp-transmit unspecified
  set violate drop
Global Policy
policy-map type data-plane qosTest
  set burst 2400 mega
  set cir 78 mega
  set conform-cos-transmit unspecified
  set conform-dscp-transmit unspecified
  set conform transmit
  set excessive-burst unspecified
  set exceed-cos-transmit unspecified
  set exceed-dscp-transmit unspecified
  set exceed drop
  set mode byte
  set pir 0
  set type 1R2C
  set violate-cos-transmit unspecified
  set violate-dscp-transmit unspecified
  set violate drop
Global Policy
policy-map type data-plane qosTest2
```

```

set burst unspecified
set conform-cos-transmit unspecified
set conform-dscp-transmit unspecified
set conform transmit
set excessive-burst unspecified
set exceed-cos-transmit unspecified
set exceed-dscp-transmit unspecified
set exceed drop
set mode byte
set pir 0
set cir 78 mega
set type 1R2C
set violate-cos-transmit unspecified
set violate-dscp-transmit unspecified
set violate drop

```

c) show running-config.

例 :

```

apic1# show runn policy-map
# Command: show running-config policy-map
# Time: Fri Jan 29 19:26:18 2016
policy-map type data-plane default
  exit
policy-map type data-plane qosTest
  set burst 2400 mega
  set cir 78 mega
  no shutdown
  exit
policy-map type data-plane qosTest2
  set cir 78 mega
  no shutdown
  exit
apic1# show runn leaf 101
# Command: show running-config leaf 101
# Time: Fri Jan 29 19:26:29 2016
leaf 101
  interface ethernet 1/10
    vlan-domain member test
    switchport trunk allowed vlan 1501 tenant test1 application ap1 epg e1
    service-policy type data-plane input qosTest
    service-policy type data-plane output qosTest2
  exit
exit

```

ステップ2 レイヤ3ポートを設定する準備をします。

例 :

```

apic1# conf t
apic1(config)# vlan-domain l3ports
apic1(config-vlan)# vlan 3000-3001
apic1(config-vlan)# exit
apic1(config)# tenant l3test1
apic1(config-tenant)# vrf context v1
apic1(config-tenant-vrf)# exit
apic1(config-tenant)# exit
apic1(config)# leaf 102
apic1(config-leaf)# vrf context tenant l3test1 vrf v1
apic1(config-leaf-vrf)# exit
# Configure a physical Layer 3 port
apic1(config-leaf)# interface ethernet 1/20
apic1(config-leaf-if)# no switchport

```

```

apic1(config-leaf-if)# vlan-domain member l3ports
apic1(config-leaf-if)# vrf member tenant l3test1 vrf v1
apic1(config-leaf-if)# ip address 56.1.1.1/24
apic1(config-leaf-if)# ipv6 address 2000::1/64 preferred
apic1(config-leaf-if)# exit
# Configure base interface for L3 subinterfaces
apic1(config-leaf)# interface ethernet 1/21
apic1(config-leaf-if)# vlan-domain member l3ports
apic1(config-leaf-if)# no switchport
apic1(config-leaf-if)# exit
# Configure a Layer 3 subinterface
apic1(config-leaf)# interface ethernet 1/21.3001
apic1(config-leaf-if)# vrf member tenant l3test1 vrf v1
apic1(config-leaf-if)# ip address 60.1.1.1/24
apic1(config-leaf-if)# ipv6 address 2001::1/64 preferred
apic1(config-leaf-if)# exit
# Configure a Switched Vlan Interface
apic1(config-leaf)# interface vlan 3000
apic1(config-leaf-if)# vrf member tenant l3test1 vrf v1
apic1(config-leaf-if)# ip address 70.1.1.1/24
apic1(config-leaf-if)# ipv6 address 3000::1/64 preferred
apic1(config-leaf-if)# exit
apic1(config-leaf)# exit

```

- a) レイヤ 3 の使用のためにテナントのポリサーを設定します。

例：

```

apic1(config)# tenant l3test1
apic1(config-tenant)# policy-map type data-plane iPol
apic1(config-tenant-pmap-dpp)# set cir 56 mega
apic1(config-tenant-pmap-dpp)# set burst 2000 kilo
apic1(config-tenant-pmap-dpp)# exit
apic1(config-tenant)# policy-map type data-plane ePol
apic1(config-tenant-pmap-dpp)# set burst 2000 kilo
apic1(config-tenant-pmap-dpp)# set cir 56 mega
apic1(config-tenant-pmap-dpp)# exit
apic1(config-tenant)# exit

```

- b) レイヤ 3 インターフェイスにポリサーを適用する

例：

```

apic1(config)# leaf 102
apic1(config-leaf)# interface ethernet 1/20
apic1(config-leaf-if)# service-policy type data-plane input iPol
apic1(config-leaf-if)# service-policy type data-plane output ePol
apic1(config-leaf-if)# exit
apic1(config-leaf)# interface ethernet 1/21.3001
apic1(config-leaf-if)# service-policy type data-plane input iPol
apic1(config-leaf-if)# service-policy type data-plane output ePol
apic1(config-leaf-if)# exit
apic1(config-leaf)# interface vlan 3000
apic1(config-leaf-if)# service-policy type data-plane input iPol
apic1(config-leaf-if)# service-policy type data-plane output ePol
apic1(config-leaf-if)# end

```

- c) レイヤ 3 インターフェイスで使用されるポリサーのコマンドを表示します。

例：

```

apic1# show tenant l3test1 policy-map type data-plane
Type data-plane policy-maps
=====

```

```

Policy in Tenant: l3test1
policy-map type data-plane ePol
  set burst 2000 kilo
  set conform-cos-transmit unspecified
  set conform-dscp-transmit unspecified
  set conform transmit
  set excessive-burst unspecified
  set exceed-cos-transmit unspecified
  set exceed-dscp-transmit unspecified
  set exceed drop
  set mode byte
  set pir 0
  set cir 56 mega
  set type 1R2C
  set violate-cos-transmit unspecified
  set violate-dscp-transmit unspecified
  set violate drop
Policy in Tenant: l3test1
policy-map type data-plane iPol
  set burst 2000 kilo
  set burst unspecified
  set conform-cos-transmit unspecified
  set conform-dscp-transmit unspecified
  set conform transmit
  set excessive-burst unspecified
  set exceed-cos-transmit unspecified
  set exceed-dscp-transmit unspecified
  set exceed drop
  set mode byte
  set pir 0
  set cir 56 mega
  set type 1R2C
  set violate-cos-transmit unspecified
  set violate-dscp-transmit unspecified
  set violate drop

```

d) レイヤ 3 に使用されるポリサーの show running-config です。

例 :

```

apic1# show runn tenant l3test1
# Command: show running-config tenant l3test1
# Time: Fri Jan 29 19:48:20 2016
tenant l3test1
  vrf context v1
    exit
  policy-map type data-plane ePol
    set burst 2000 kilo
    set cir 56 mega
    no shutdown
    exit
  policy-map type data-plane iPol
    set burst 2000 kilo
    set cir 56 mega
    no shutdown
    exit
  exit
apic1# show running-config leaf 102
# Command: show running-config leaf 102
# Time: Fri Jan 29 19:48:33 2016
leaf 102
  vrf context tenant l3test1 vrf v1
    exit
  interface vlan 3000
    vrf member tenant l3test1 vrf v1

```

```

ip address 70.1.1.1/24
ipv6 address 3000::1/64 preferred
bfd ip tenant mode
bfd ipv6 tenant mode
service-policy type data-plane input iPol
service-policy type data-plane output ePol
exit
interface ethernet 1/20
vlan-domain member l3ports
no switchport
vrf member tenant l3test1 vrf v1
ip address 56.1.1.1/24
ipv6 address 2000::1/64 preferred
bfd ip tenant mode
bfd ipv6 tenant mode
service-policy type data-plane input iPol
service-policy type data-plane output ePol
exit
interface ethernet 1/21
vlan-domain member l3ports
no switchport
bfd ip tenant mode
bfd ipv6 tenant mode
exit
interface ethernet 1/21.3001
vrf member tenant l3test1 vrf v1
ip address 60.1.1.1/24
ipv6 address 2001::1/64 preferred
bfd ip tenant mode
bfd ipv6 tenant mode
service-policy type data-plane input iPol
service-policy type data-plane output ePol
exit
exit
apic1#

```

エンドポイントのグループレベルでのデータ プレーン ポリシング

データ プレーン ポリシング (DPP) は、エンドポイント グループ (EPG) に適用できます。トラフィックのポリシングは、EPG が展開されているすべてのリーフ スイッチ上のすべての EPG メンバに適用されます。

3.2(1) より前のリリースでは、EPG メンバーごとに独自のポリサーがありました。3.2(1) 以降のリリースでは、動作はデータプレーンポリサーの共有モードプロパティ (CLIまたはGUIで構成されている場合) に依存します。それが **[専用 (dedicated)]** に設定されている場合、状況は 3.2(1) リリース前と同様です。共有モードが **[共有済み (shared)]** に設定されている場合、同じデータプレーンポリサー ポリシーを使用している同じスライスのすべてのメンバーは、リーフスイッチのハードウェアポリサーを使用します。

たとえば、EPG には次のメンバがあります。

- リーフ 101、Eth1/1、vlan-300

- リーフ 101、Eth1/2、vlan-301
- リーフ 102、Eth1/2、vlan-500

この場合、各メンバーは他のメンバーとは独立して、ポリサーに従ってトラフィックを制限します。データプレーンポリサーで共有モードが[共有済み (shared)]に設定されている場合、上記の同じスライス内のすべてのメンバーは、リーフスイッチで1つのポリサーのみを使用します。

データプレーンポリサーは、共有モードが[専用 (dedicated)]に設定されている場合、リーフ 101 とリーフ 102 で独立して機能します。次に例を示します。

- ポリサー A (100Mbps ポリシング) は、EPG1 (Leaf101 e1/1 vlan-300、e1/2 vlan-301、およびリーフ 102 e1/2 vlan-500) に適用されます。
- リーフ 101 : E1/1 vlan-300 および E1/2 vlan-301 (インターフェイスごとに 100Mbps) を介したトラフィックに適用される EPG1 レベルでトラフィックをポリシングします。
- リーフ 102 : E1/2 vlan-500 (インターフェイスごとにまた 100Mbps) を介したトラフィックに適用される EPG1 レベルでトラフィックをポリシングします。

EPG1 の合計は最大 300Mbps です。

共有モードが[共有済み (shared)]に設定されている場合、インターフェイスが同じスライスにある場合、同じポリサーを使用して 100 Mbps が EPG 間で共有されます。次に例を示します。

- EPG1 および EPG2 に適用されるポリサー A (100Mbps ポリシング)。
- リーフ 101 : EPG1 と EPG2 のトラフィックの合計をポリシングします。
- リーフ 102 : EPG1 と EPG2 のトラフィックの合計をポリシングします。

インターフェイスが同じスライスにある場合、EPG1 と EPG2 の合計は最大 200 Mbps です。

以下は、EPG レベルでのデータプレーンポリシングの制限です。

- EPG ポリサー機能は、製品 ID に -EX、-FX、またはそれ以降のサフィックスが付いているスイッチモデルでサポートされます。
- 出力トラフィック ポリシングでは EPG レベル ポリサーはサポートされていません。
- ポリサー モード **Packet-per-second** はサポートされていません。
- ポリサー タイプ 2R3C は EPG ポリサーではサポートされていません。
- **intra-EPG isolation-enforced** が EPG に適用されている場合、ポリサーはサポートされません。
- スケール制限では、ノードごとに 128 EPG ポリサーがサポートできます。

CLIを使用したエンドポイントグループレベルでのデータプレーンポリシーの設定

手順の概要

1. ポリサーの定義：

手順の詳細

手順

ポリサーの定義：

例：

```
apic1# conf t
apic1(config)# vlan-domain test
apic1(config-vlan)# vlan 1000-2000
apic1(config-vlan)# exit
apic1(config)# leaf 101
apic1(config-leaf)# interface ethernet 1/10
apic1(config-leaf-if)# vlan-domain member test
apic1(config-leaf-if)# exit
apic1(config-leaf)# exit
apic1(config)# tenant test1
apic1(config-tenant)# vrf context v1
apic1(config-tenant-vrf)# exit
apic1(config-tenant)# bridge-domain bd1
apic1(config-tenant-bd)# vrf member v1
apic1(config-tenant-bd)# exit
apic1(config)# policy-map type data-plane poll
apic1(config-pmap-dpp)# set burst 2400 mega
apic1(config-pmap-dpp)# set cir 78 mega
apic1(config-pmap-dpp)# exit
apic1(config-tenant)# application ap1
apic1(config-tenant-app)# epg e1
apic1(config-tenant-app-epg)# bridge-domain member bd1
apic1(config-tenant-app-epg)# service-policy type data-plane poll
apic1(config-tenant-app-epg)# exit
apic1(config-tenant-app)# exit
apic1(config-tenant)# exit
apic1(config)# leaf 101
apic1(config-leaf)# interface ethernet 1/10
apic1(config-leaf-if)# switchport trunk allowed vlan 1001 tenant test1 application ap1 epg e1
apic1(config-leaf-if)# exit
apic1(config-leaf)# exit
```

データプレーン APIC GUI を使用してエンドポイントグループレベルでのポリシングの設定

手順

[Tenants] ペインで、[Tenant_name] > [Policies] > [Protocol] > [Data Plane Policing] をクリックします。[Data Plane Policing] を右クリックし、[Create Data Plane Policing Policy] をクリックします。

- a) [Name] フィールドにポリシーの名前を入力します。
- b) [Administrative State] フィールドで、[enabled] をクリックします。
- c) [Policer Mode] の隣にある [Bit Policer] または [Packet Policer] のどちらかのボタンを選択します。
- d) [タイプ (Type)] の隣で、[1 Rate 2 Color] のボタンを選択します。
- e) [Conform Action] で、[Drop]、[Mark]、または [Transmit] を選択します。
- f) 管理者は、[Conform] と [Violate] フィールドの CoS および DSCP 値を設定できます。
- g) [Burst]、[Excessive Burst]、[Rate] フィールドの隣にあるドロップダウン矢印をクリックして、次のいずれかを選択します。

- バイト/パケット
- キロ バイト/パケット
- メガバイト/パケット
- ギガバイト/パケット
- ミリ秒
- マイクロ秒

データプレーンの Rest API を使用したエンドポイントグループレベルでのポリシングの設定

リーフ スイッチに着信するトラフィックを規制します。

```
<!-- api/node/mo/.xml -->
<polUni>
  <fvTenant name="t1">

    <qosDppPol name="gmeo" burst="2000" rate="2000"/>
    <fvAp name="ap1">
      <fvAEPg name="ep1">
        <fvRsDppPol tnQosDppPolName="gmeo"/>
      </fvAEPg>
    </fvAp>
  </fvTenant>
</polUni>
```

GUI のエンドポイント グループ レベルでデータ プレーン ポリサーの統計情報へのアクセス

EPG レベルの DPP は、EPG メンバ レベルのトラフィックを規制するために使用されます。その結果、統計情報はポリサーが存在するトラフィックをドロップすることを保証する整数です。統計情報は、EPG メンバ レベルで詳細に報告されます。

手順

ステップ 1 [テナント] ペインで、[Tenant_name] > [アプリケーション EPG] > [EPG メンバ] > [スタティック EPG メンバ] をクリックします。

ステップ 2 ノードを選択します。

ステップ 3 [統計情報の選択] をクリックします。

- a) [サンプリング間隔] 時間単位を選択します。
 - b) [利用可能] ポリサー属性から、矢印を使用して属性を選択します。最大 2 種類の属性を選択できます。
 - c) [Submit] をクリックします。
-

次のタスク

DPP 統計情報がグラフィカル表示されます。



第 15 章

HTTPS アクセス

この章は、次の項で構成されています。

- [概要 \(259 ページ\)](#)
- [カスタム証明書の設定のガイドライン \(259 ページ\)](#)
- [SSL 暗号設定を変更する \(260 ページ\)](#)
- [GUI を使用した Cisco ACI HTTPS アクセス用カスタム証明書の設定 \(261 ページ\)](#)
- [GUI を使用したデフォルトの SSL プロトコルおよび Diffie-Hellman キー交換の構成 \(265 ページ\)](#)
- [NX-OS CLI を使用した証明書ベースの認証の有効化 \(266 ページ\)](#)
- [SSL 暗号について \(266 ページ\)](#)

概要

この記事は、Cisco ACI を使用する際の HTTPS アクセスのカスタム証明書を設定する方法の例を示します。

カスタム証明書の設定のガイドライン

- Cisco Application Policy Infrastructure Controller (APIC) で証明書署名要求 (CSR) を生成するために使用される秘密キーのエクスポートはサポートされていません。証明書の CSR を生成するために使用された秘密キーを共有することにより、「Subject Alternative Name (SAN)」フィールドのワイルドカード（「* cisco.com」など）を介して複数のサーバで同じ証明書を使用する場合は、秘密キーを Cisco Application Centric Infrastructure (ACI) ファブリックの外部に配置し、Cisco ACI ファブリックにインポートします。
- 証明書署名要求 (CSR) を生成する前に、公開中間証明書とルート CA 証明書をダウンロードしてインストールする必要があります。ルート CA 証明書は技術的には CSR を生成するために必要ではありませんが、シスコでは、対象とする CA 機関と CSR への署名に使用される実物の間の不一致を防ぐために、CSR を生成する前にルート CA 証明書が必要です。Cisco APIC は、送信された証明書が設定された CA によって署名されていることを確認します。

- 更新された証明書の生成に同じ公開キーと秘密キーを使用するには、次のガイドラインを満たす必要があります。
 - 元の CSR にはキー リング内の秘密キーとペアになる公開キーが含まれているため、元の CSR を維持する必要があります。
 - Cisco APIC で公開キーと秘密キーを再使用する場合は、元の証明書に使用されたものと同じ CSR を更新された証明書に再送信する必要があります。
 - 更新された証明書に同じ公開キーと秘密キーを使用する場合は、元のキーリングを削除しないでください。キーリングを削除すると、CSR で使用されている関連秘密キーが自動的に削除されます。
- Cisco ACI マルチサイト、VCPlugin、VRA、および SCVMM は、証明書ベースの認証ではサポートされません。
- Cisco APIC クラスタごとに 1 つの SSL 証明書のみが許可されます。
- 以降のリリースからリリース 4.0(1) にダウングレードする前に、証明書ベースの認証を無効にする必要があります。
- 証明書ベースの認証セッションを終了するには、ログアウトして CAC カードを削除する必要があります。
- Cisco APIC に設定されたカスタム証明書は、リーフ スイッチとスパイン スイッチに展開されます。ファブリック ノードに接続するために使用される URL または DN が **[サブジェクト (Subject)]** または **[サブジェクト代替名 (Subject Alternative Name)]** フィールド内にある場合、ファブリック ノードは証明書でカバーされます。
- Cisco APIC GUI は、最大サイズが 4k バイトの証明書を受け入れることができます。
- HTTPS アクセスに使用している自己署名 SSL 証明書の有効期限が切れると、証明書は自動的に更新されます。

SSL 暗号設定を変更する

SSL 暗号は、有効化、無効化、または完全に削除できます。必要な暗号設定に応じて、必要な正確な組み合わせを理解する必要があります。暗号が残らない方法で暗号を無効化および有効化することは設定ミスであり、NGINX の検証に失敗します。

NGINX は OpenSSL 暗号リスト形式を使用します。形式については、OpenSSL Web サイトにアクセスしてください。

Cisco APIC SSL 設定オプションを暗号リスト形式化にマッピングする

暗号を有効にすると、その暗号が NGINX 構成ファイルに書き込まれます。暗号を無効にすると、その暗号が NGINX 構成ファイルに前に感嘆符 (!) を付けて書き込まれます。たとえば、

「EEDCH」を無効にすると、「!EEDCH」と書き込まれます。暗号を削除すると、その暗号が NGINX 構成ファイルに暗号がまったく書き込まれなくなります。



(注) OpenSSL 暗号リスト形式のドキュメントには次のように記載されています。「(!) が使用されている場合、暗号はリストから完全に削除されます。削除された暗号は、明示的に指定されていても、リストに再び表示されることはありません」これにより、暗号の「有効」状態に関係なく、「無効」に設定された暗号を参照する組み合わせ暗号が削除される可能性があります。

例：「EEDCH」を無効にし、「EECDH+aRSA+SHA384」を有効にします。これにより、次が NGINX 構成ファイルに書き込まれます：「!EEDCH:EECDH+aRSA+SHA384」。「!EEDCH」は、「EECDH+aRSA+SHA384」が追加されないようにします。これにより、暗号が使用されないことで NGINX 検証に失敗するため、NGINX の更新（カスタム HTTPS 証明書の適用など）が成功しなくなります。

Cisco APIC SSL 設定を変更する前の暗号リスト形式のテスト

Cisco Application Policy Infrastructure Controller (APIC) に暗号の変更を加える前に、`openssl ciphers -v 'cipher_list'` コマンドを使用して、計画した暗号の組み合わせの結果を検証し、暗号出力が目的の結果と一致することを確認します。

例：

```
apic# openssl ciphers -V 'EECDH+aRSA+SHA256:EECDH+aRSA+SHA384'
0xC0,0x27 - ECDHE-RSA-AES128-SHA256 TLSv1.2 Kx=EC DH Au=RSA Enc=AES (128)
Mac=SHA256
0xC0,0x28 - ECDHE-RSA-AES256-SHA384 TLSv1.2 Kx=EC DH Au=RSA Enc=AES (256)
Mac=SHA384
```

テストした暗号リストがエラーまたは「暗号が一致しません」という結果になった場合は、この設定を Cisco APIC に適用しないでください。これを行うと、Cisco APIC GUI にアクセスできなくなったり、カスタム証明書アプリケーションが壊れたりするなど、NGINX の問題が発生する可能性があります。

例：

```
apic# openssl ciphers -V '!EECDH:EECDH+aRSA+SHA256:EECDH+aRSA+SHA384'
Error in cipher list
132809172158128:error:1410D0B9:SSL routines:SSL_CTX_set_cipher_list:no cipher
match:ssl_lib.c:1383:
```

GUI を使用した Cisco ACI HTTPS アクセス用カスタム証明書の設定



注意 ダウンタイムの可能性があるため、メンテナンス時間中にのみこのタスクを実行してください。

ダウンタイムは外部ユーザまたはシステムからの Cisco Application Policy Infrastructure Controller (APIC) APIC クラスタおよびスイッチへのアクセスには影響しますが、Cisco APIC とスイッチの接続には影響しませスイッチで実行されている NGINX プロセスのため、外部接続にも影響が及びますが、ファブリックのデータプレーンには影響ありません。Cisco APIC、設定、管理、トラブルシューティングなどへのアクセスは影響を受けることになります。Cisco APIC およびスイッチで実行されている NGINX Web サーバーは、この操作中に再起動されます。

始める前に

適切な認証局を作成できるように、信頼できる証明書を取得する機関を決定します。

手順

-
- ステップ 1** メニュー バーで、**[Admin] > [AAA]** の順にクリックします。
- ステップ 2** **[ナビゲーション (Navigation)]** ペインで、**[セキュリティ (Security)]** を選択します。
- ステップ 3** 作業ペインで、**[認証局 (Certificate Authorities)] > [アクション (Actions)] > [認証局の作成 (Create Certificate Authority)]** の順に選択します。
- ステップ 4** **[認証局の作成 (Create Certificate Authority)]** 画面で、**[Name (名前)]** フィールドに、認証局の名前を入力します。
- ステップ 5** (オプション) 認証局の **[説明 (Description)]** を入力します。
- ステップ 6** **[証明書チェーン (Certificate Chain)]** フィールドで、Cisco APIC の証明書署名要求 (CSR) に署名する認証局の中間証明書とルート証明書をコピーします。
- 証明書は、Base64 エンコード X.509 CER (Cisco Emergency Responder) フォーマットである必要があります。中間証明書はルート CA 証明書の前に配置されます。次の例のようになります。
- ```
-----BEGIN CERTIFICATE-----
<Intermediate Certificate>
-----END CERTIFICATE-----
-----BEGIN CERTIFICATE-----
<Root CA Certificate>
-----END CERTIFICATE-----
```
- ステップ 7** **[保存 (Save)]** をクリックします。
- ステップ 8** 作業ペインで、**[キーリング (Key Rings)] > [アクション (Actions)] > [キーリングの作成 (Create Key Ring)]** の順に選択します。
- キーリングを使用すると、以下を管理できます。
1. 秘密キー (外部デバイスからインポートされた、または Cisco APIC で内部的に生成されたもの)。
  2. 秘密キーによって生成された CSR。
  3. CSR を通じて署名された証明書。
- ステップ 9** **[Create Key Ring]** ダイアログボックスで、**[Name]** フィールドに、名前を入力します。
- ステップ 10** (オプション) キーリングの **[説明 (Description)]** を入力します。

- ステップ 11** [認証局 (Certificate Authority)] フィールドで、[認証局の選択 (Select Certificate Authority)] をクリックし、以前に作成した認証局を選択するか、[認証局の作成 (Create Certificate Authority)] を選択します。
- ステップ 12** [秘密キー (Private Key)] フィールドで必要なラジオボタンを選択します。  
次のオプションがあります。
1. 新しいキーの生成 (Generate New Key)
  2. 既存キーのインポート (Import Existing Key.)
- ステップ 13** 秘密キーを入力します。このオプションは、[秘密キー (Private Key)] の [既存キーのインポート (Import Existing Key)] オプションを選択した場合にのみ表示されます。
- ステップ 14** [秘密キー (Private Key)] フィールドで [新しいキーの生成 (Generate New Key)] オプションを選択した場合は、[キー タイプ (Key Type)] で必要なラジオ ボタンを選択します。  
選択できる基準は、次のとおりです。
1. [RSA] (Rivest、Shamir、および Adelman)
  2. [ECC] (楕円曲線暗号)。ECDSA (楕円曲線デジタル署名アルゴリズム) とも呼ばれます。
- ステップ 15** キーリングで Cisco APIC を使用して CSR を生成する場合は、その内容を [証明書 (Certificate)] フィールドに追加しないでください。前の手順で Cisco APIC を使用せずに秘密キーおよび CSR を生成していて、CA によって署名された証明書がある場合は、その内容を [証明書 (Certificate)] フィールドに追加します。
- ステップ 16** 暗号に必要なキー強度を選択します。このオプションは、[秘密キー (Secret Key)] で [新しいキーの生成 (Generate New Key)] オプションを選択した場合にのみ表示されます。RSA の場合は [モジュラス (Modulus)] ドロップダウンリストで、ECC [キー タイプ (Key Type)] の場合は [ECC カーブ (ECC Curve)] ラジオ ボタンで選択します。
- a) [キー タイプ (Key Type)] で [RSA] を選択した場合は、[モジュラス (Modulus)] ドロップダウンリストからモジュラス値を選択します。
  - b) [キー タイプ (Key Type)] で [ECC] を選択した場合は、[ECC 曲線 (ECC Curve)] ラジオ ボタンのリストから適切な曲線を選択します。
- ステップ 17** [保存 (Save)] ([キーリングの作成 (Create Key Ring)] 画面) をクリックします。
- ステップ 18** [作業 (Work)] ペインで、[キーリング (Key Rings)] > [キーリング名] を選択します (または、必要なキーリングの行をダブルクリックします)。
- 署名付き証明書と秘密キーを入力していない場合は、[作業 (Work)] ペインの [キーリング (Key Rings)] 領域で、作成されたキーリングの [管理状態 (Admin State)] に [開始 (Started)] と表示され、CSR が生成されるのを待ちます。手順 19 に進みます。
- 署名付き証明書と秘密キーの両方を入力した場合は、[キーリング (Key Rings)] 領域に、作成されたキーリングの [管理状態 (Admin State)] が [完了 (Completed)] と表示されます。手順 22 に進みます。
- (注)  
キーリングは削除しないでください。キーリングを削除すると、CSR で使用されている関連秘密キーが自動的に削除されます。

展開ボタンをクリックすると、新しい画面に選択したキーリングが表示されます。

**ステップ 19** [証明書要求 (Certificate Request) ] ペインで、[証明書要求の作成 (Create Certificate Request) ] をクリックします。

[証明書要求 (Certificate Request) ] ウィンドウが表示されます。

a) [サブジェクト (Subject) ] フィールドに、CSR の共通名 ([CN]) を入力します。

ワイルドカードを使用して Cisco APIC の完全修飾ドメイン名 (FQDN) を入力することもできますが、新しいタイプの証明書では、識別可能な証明書の名前を入力し、[代替サブジェクト名 (Alternate Subject Name) ] フィールド ([SAN] フィールド) にすべての Cisco APIC の FQDN を入力することを推奨します (多くの最新のブラウザは、[SAN] フィールドに FQDN が入力されていることを想定しています) 。

b) [代替サブジェクト名 (Alternate Subject Name) ] フィールドに、「DNS:apic1.example.com, DNS:apic2.example.com, DNS:apic3.example.com」や「DNS:\*example.com」など、すべての Cisco APIC の FQDN を入力します。。

または、SAN を IP アドレスと一致させる場合は、Cisco APIC の IP アドレスを次の形式で入力します。

IP:192.168.2.1

このフィールドには、DNS 名、IPv4 アドレス、またはその両方を組み合わせて使用できます。IPv6 アドレスはサポートされていません。

c) [地域 (Locality) ] フィールドに、組織の市または町を入力します。

d) [州 (State) ] フィールドに、組織が所在する州を入力します。

e) [国 (Country) ] フィールドに、組織の所在地の国を表す 2 文字の ISO コードを入力します。

f) [組織名 (Organization Name) ] を入力し、[組織単位名 (Organization Unit Name) ] に単位を入力します。

g) 組織の連絡担当者の [電子メール (Email) ] アドレスを入力します。

h) [パスワード (Password) ] に入力し、[パスワードの確認 (Confirm Password) ] フィールドにもう一度入力します。

i) [OK] をクリックします。

**ステップ 20** [証明書要求の設定 (Certificate Request Settings) ] ペインに、上で入力した情報が表示されます (手順 19) 。

**ステップ 21** [作業 (Work) ] ペインで、[キーリング (Key Rings) ] > [キーリング名] を選択します (または、必要なキーリングの行をダブルクリックします) 。

新しい画面に選択したキーリングが表示されます。

(注)

キーリングに示されている認証局によって署名されていない CSR、または MS-DOS 形式の行末を持つ CSR は受け入れられません。エラーメッセージが表示されたら、MS-DOS の行末を削除して解決します。

キーが正常に確認されて、[作業 (Work) ] ペインの [管理状態 (Admin State) ] が [完了済み (Completed) ] に変わり、HTTP ポリシーで使用できるようになります。

- ステップ 22 メニューバーで、[ファブリック (Fabric)] > [ファブリック ポリシー (Fabric Policies)] を選択します。
- ステップ 23 [ナビゲーション (Navigation)] ペインで、[ポリシー (Policies)] > [ポッド (Pod)] > [管理アクセス (Management Access)] > [デフォルト (default)] をクリックします。
- ステップ 24 [Work] ペインの [Admin Key Ring] ドロップダウン リストで目的のキー リングを選択します。
- ステップ 25 (オプション) 証明書ベースの認証では、[Client Certificate TP] ドロップダウン リストで、以前に作成したローカル ユーザ ポリシーを選択し、[Client Certificate Authentication state] の [Enabled] をクリックします。
- ステップ 26 [Submit] をクリックします。  
すべての Web サーバーがリスタートし、証明書がアクティブになり、デフォルト以外のキーリングは HTTPS アクセスに関連付けられます。

### 次のタスク

証明書の失効日には注意し、期限切れになる前に必要な措置を取ってください。更新された証明書に同じキー ペアを保持するには、CSR を保持します。CSR にはキーリング内の秘密キーとペアになる公開キーが含まれています。証明書が期限切れになる前に、同じ CSR を再送信してください。削除したり、新しいキーリングを作成したりしないでください。キーリングを削除すると、Cisco APIC に保存されている秘密キーが削除されます。

## GUI を使用したデフォルトの SSL プロトコルおよび Diffie-Hellman キー交換の構成

この手順では、デフォルトの SSL プロトコルと Diffie-Hellman キー交換を構成します。これらのパラメータは、組織のセキュリティポリシーと、使用するアプリケーションのニーズに基づいて構成する必要があります。

### 手順

- ステップ 1 メニューバーで、[ファブリック (Fabric)] > [ファブリック ポリシー (Fabric Policies)] を選択します。
- ステップ 2 [ナビゲーション (Navigation)] ペインで、[ポリシー (Policies)] > [ポッド (Pod)] > [管理アクセス (Management Access)] > [デフォルト (default)] を選択します。
- ステップ 3 [作業 (Work)] ペインで、[HTTPS] セクションを見つけます。
- [SSL プロトコル (SSL Protocols)] の場合、ネットワークで許可されているトランスポート層セキュリティ (TLS) のバージョンのチェックボックスをオンにします。ネットワークで許可されていない TLS バージョンについては、ボックスをオフのままにします。
  - 6.0(1) リリースでは、[DH パラメータ (DH Param)] で、必要なキーサイズ (ビット単位) を選択します。

いずれかのキーサイズを選択すると、楕円曲線 Diffie-Hellman (ECDH) キー交換に加えて、標準の Diffie-Hellman (DH) キー交換が有効になり、選択したビット数が DH キー交換で使用されます。[な

し（**None**）]を選択した場合には、楕円曲線 ECDH キー交換のみが使用されます。いずれの場合も、ECDH は常に 256 ビットを使用します。

6.0(2)リリース以降、DH パラメータは、クライアントとの通信ハンドシェイク中に動的に決定されます。キーサイズを手動で選択する必要はなくなりました。

c) [Submit] をクリックします。

## NX-OS CLI を使用した証明書ベースの認証の有効化

### 手順

証明書ベースの認証を有効にするには、次の手順を実行します。

例：

```
To enable CAC for https access:
configure terminal
 comm-policy default
 https
 client-cert-ca <ca name>
 client-cert-state-enable
To disable:
configure terminal
 comm-policy default
 https
 no client-cert-state-enable
 no client-cert-ca
```

## SSL 暗号について

Cisco Application Centric Infrastructure (ACI) Representational State Transfer (REST) アプリケーションプログラミングインターフェイス (API) は、ソリューションがデビューした日から、HTTPS/SSL/TLS サポートがますます厳しくなる最近のバージョンへと進化を遂げました。このドキュメントは、Cisco ACI REST API での HTTPS、SSL、および TLS サポートの進化について説明し、クライアントが REST API を安全に利用するために必要なものに関するガイドを顧客に提供することを目的としています。

HTTPS は、Secure Socket Layers (SSL) または Transport Layer Security (TLS) のいずれかを利用して、HTTP セッションの安全な接続を形成するプロトコルです。SSL または TLS は、クライアントと HTTP サーバ間のトラフィックを暗号化するために使用されます。さらに、HTTPS をサポートするサーバーには、サーバーの信頼性を検証するためにクライアントが通常使用できる証明書があります。これは、サーバーで認証するクライアントの反対です。この場合、サーバーは「私は server\_xyz です。それを証明する証明書はここにあります」と言っていま

す。その後、クライアントはその証明書を利用して、サーバーが「server\_xyz」であることを確認できます。

SSL/TLS には、SSL または TLS プロトコルの固有のセキュリティだけでなく、各プロトコルで使用可能なサポートされている暗号化方式も関係する、他の重要な側面があります。SSL は、SSLv1、SSLv2、SSLv3 の 3 回の反復を経て、現在ではすべて安全ではないと見なされています。TLS は、TLSv1、TLSv1.1、および TLSv1.2 の 3 つの反復を経ており、そのうち TLSv1.1 と TLSv1.2 のみが「安全」と見なされています。理想的には、クライアントは利用可能な最高の TLS バージョンを利用し、サーバーは TLSv1.1 と TLSv1.2 のみをサポートする必要があります。ただし、ほとんどのサーバは、古いクライアントに対して TLSv1 を保持する必要があります。

ほぼすべての最新のブラウザで、TLSv1.1 と TLSv1.2 の両方をサポートしています。ただし、HTTPS を使用するクライアントはブラウザではない場合があります。クライアントは、Web サーバーと通信し、HTTPS/TLS をネゴシエートする必要がある Java アプリケーションまたは Python スクリプトである場合があります。このような状況では、何をどこでサポートするかという問題がより重要になります。

## CLI を使用してサポートされている SSL 暗号を判別する

### 始める前に

このセクションでは、CLI を使用して、サポートされている SSL 暗号を判別する方法について説明します。

### 手順

**ステップ 1** 次に示されているように、OpenSSL 環境でサポートされている暗号を取得します。

例：  

```
openssl ciphers 'ALL:NULL'
```

**ステップ 2** 次に示されているように、sed またはその他のツールを使用して暗号を分離します。

例：  

```
openssl ciphers 'ALL:NULL' | sed -e 's/:/\n/g'
```

**ステップ 3** 次のように、暗号をループし、APIC をポーリングして、サポートされている暗号を確認します。

例：  

```
openssl s_client -cipher '<some cipher to test>' -connect <apic ipaddress>:<ssl port, usually 443>
```

次の暗号の例を参照してください。

例：  

```
openssl s_client -cipher 'ECDHE-ECDSA-AES128-GCM-SHA256' -connect 10.1.1.14:443
```

(注)

応答に `CONNECTED` が含まれている場合、その暗号はサポートされています。

---



## 第 16 章

# その他の ACI セキュリティ機能

この章は、次の項で構成されています。

- その他のセキュリティ機能 (269 ページ)
- インフラ VLAN トラフィックの制限 (270 ページ)
- APIC で生成されたセッション ログ ファイルをオフにする (270 ページ)

## その他のセキュリティ機能

現在 ACI でサポートされているその他のセキュリティ機能は次のリストのとおりです。それぞれの詳細については、他の構成ガイドで説明されています (<https://www.cisco.com/c/en/us/support/cloud-systems-management/application-policy-infrastructure-controller-apic/tsd-products-support-series-home.html>)。

- コントラクトの設定については、『*Cisco APIC Basic Configuration Guide, Release 3.x* (Cisco APIC 基本設定ガイド リリース 3.x)』および『*Operating Cisco Application Centric Infrastructure* (シスコ アプリケーション セントリック インフラストラクチャの運用)』を参照してください。
- EPG 通信ルールについては、ナレッジベースの記事『*Use vzAny to Automatically Apply Communication Rules to all EPGs in a VRF* (vzAny を使用して通信ルールを VRF 内のすべての EPG に自動的に適用する)』を参照してください。
- インバンドおよびアウトオブバンドの管理アクセスについては、ナレッジベースの記事『*Cisco APIC and Static Management Access* (Cisco APIC と静的管理アクセス)』および『*Cisco APIC Layer 4 to Layer 7 Services Deployment Guide, Release 2.2(3)* (Cisco APIC レイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービス導入ガイド、リリース 2.2(3))』を参照してください。
- EPG 内での分離適用については、『*Cisco ACI Virtualization Guide, Release 3.0(1)* (Cisco ACI 仮想化ガイド、リリース 3.0 (1))』を参照してください。
- トラフィック ストーム制御については、『*Cisco APIC Layer 2 Networking Configuration Guide* (Cisco APIC レイヤ 2 ネットワーキング設定ガイド)』を参照してください。

## インフラ VLAN トラフィックの制限

ファブリック内のハイパーバイザー間の分離を強化するために、インフラ VLAN トラフィックをインフラセキュリティエントリポリシーで指定されたネットワークパスのみに制限できます。この機能を有効にすると、各リーフスイッチは、コンピューティングノードからのインフラ VLAN トラフィックを制限して、VXLAN トラフィックのみを許可します。また、スイッチは、リーフノードへのトラフィックを制限して、OpFlex、DHCP/ARP/ICMP、および iVXLAN/VXLAN トラフィックのみを許可します。APIC 管理トラフィックは、インフラ VLAN のフロントパネルポートで許可されます。

この機能は、デフォルトで無効にされています。この機能を有効にするには、次の手順を実行します。

### 手順

- ステップ1 メニューバーで、[システム (System)] > [システム設定 (System Settings)] を選択します。
- ステップ2 ナビゲーションペインで [ファブリック幅設定 (Fabric-Wide Settings)] をクリックします。
- ステップ3 [作業 (Work)] ペインで、[インフラ VLAN トラフィックの制限 (Restrict Infra VLAN Traffic)] のチェックボックスをオンにします。
- ステップ4 [Submit] をクリックします。

## APIC で生成されたセッションログファイルをオフにする

このセクションでは、APIC で生成されたログをオフにする方法について説明します。ファブリックに何らかの監視を設定している場合は、次のログファイルが表示されます。

```
Body of session record log example:
From-127.0.0.1-client-type-REST-Success
```

APIC で生成されたセッションログファイルをオフにするには、次の手順を実行します。

### 手順

- ステップ1 メニューバーで、[ADMIN] > [AAA] を選択します。
- ステップ2 [AAA] ペインで、[セキュリティ (Security)] をクリックします。
- ステップ3 [ユーザー管理 – セキュリティ (User Management – Security)] ペインで、デフォルトの [管理設定 (Management Settings)] ペインが選択されていることを確認します。

**ステップ 4** [セッション レコードに更新を含める (Include Refresh in Session Records) ] フィールドで、チェック ボックスをオフにして、生成されたセッション ログ ファイルを無効にします。

**ステップ 5** [送信 (Submit) ] をクリックします。

**ステップ 6** [変更の送信 (Submit Changes) ] をクリックします。

---

■ APIC で生成されたセッション ログ ファイルをオフにする

## 翻訳について

このドキュメントは、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。