



テナント ルーテッド マルチキャスト

この章で説明する内容は、次のとおりです：

- テナント ルーテッド マルチキャスト (2 ページ)
- ファブリック インターフェイスについて (5 ページ)
- IPv4/IPv6 テナント ルート マルチキャストの有効化 (6 ページ)
- VRF GIPo の割り当て (6 ページ)
- 指定 フォワーダーとしての複数のボーダー リーフ スイッチ (7 ページ)
- PIM/PIM6 指定 ルータの選定 (8 ページ)
- 非境界 リーフ スイッチの動作 (9 ページ)
- アクティブな境界 リーフ スイッチ リスト (9 ページ)
- ブート時のオーバーロード動作 (9 ページ)
- ファースト ホップ機能 (10 ページ)
- ラスト ホップ (10 ページ)
- 高速 コンバージェンス モード (10 ページ)
- ランデブー ポイントについて (11 ページ)
- Inter-VRF マルチキャストについて (12 ページ)
- ストライプ ウィナー ポリシーの設定について (13 ページ)
- ACI マルチキャスト機能のリスト (15 ページ)
- レイヤ 3 IPv4/IPv6 マルチキャストの設定のガイドライン、制約事項、および予想される動作 (22 ページ)
- GUI を使用した レイヤ 3 マルチキャストの構成 (26 ページ)
- GUI を使用した レイヤ 3 IPv6 マルチキャストの構成 (29 ページ)
- BGP IPv4/IPv6 マルチキャスト アドレス ファミリについて (30 ページ)
- マルチキャスト フィルタリングについて (35 ページ)
- SVI L3Out の レイヤ 3 マルチキャストについて (42 ページ)
- PIM インターフェイスが作成されなかった理由の判別 (49 ページ)

テナントルーテッドマルチキャスト

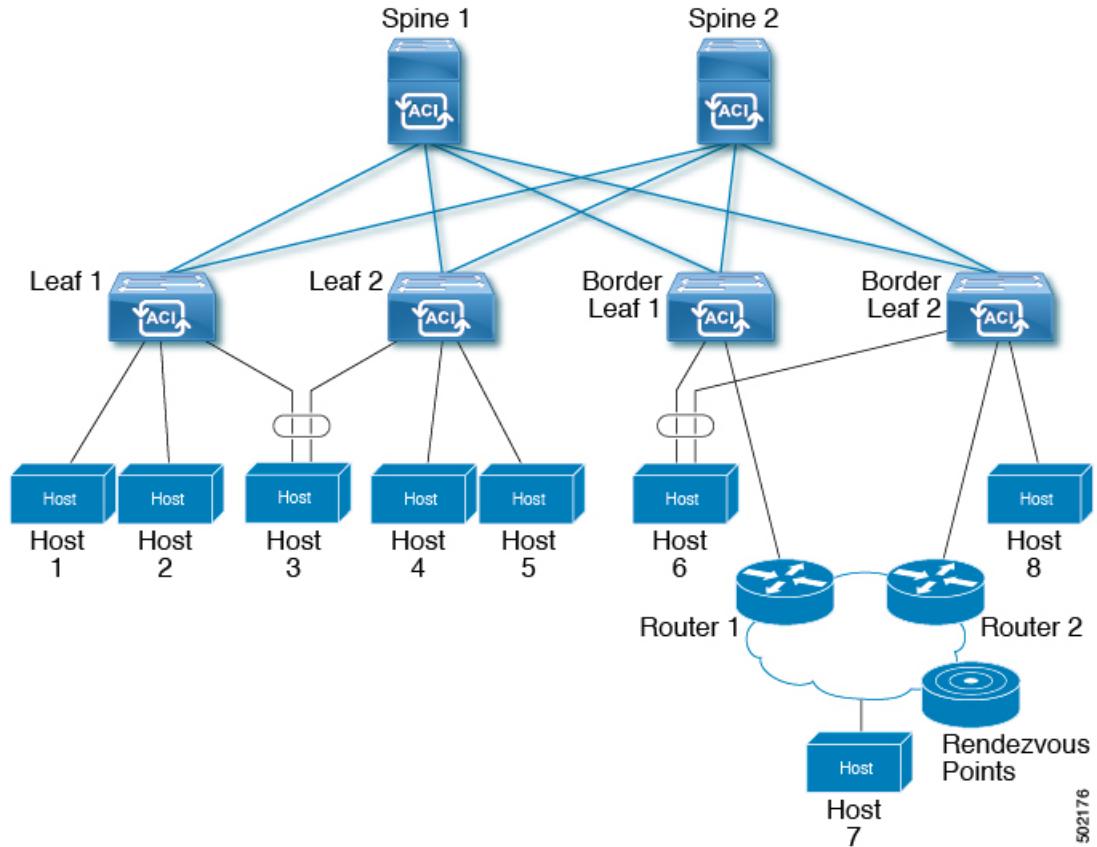
[Cisco アプリケーションセントリック インフラストラクチャ (Cisco Application Centric Infrastructure)] ([ACI]) テナントルーテッドマルチキャスト (TRM) は、[Cisco ACI] テナント VRF インスタンスでレイヤ3マルチキャストルーティングを有効にします。TRM は、同じサブネット内または異なるサブネット内の送信者と受信者の間のマルチキャスト転送をサポートしています。マルチキャストの送信元と受信者は、同じまたは異なるリーフスイッチに接続することや、L3Out 接続を使用してファブリックの外部に接続することができます。

[Cisco ACI] ファブリックでは、ほとんどのユニキャストと IPv4/IPv6 マルチキャストルーティングが同じ境界リーフスイッチで稼働しており、ユニキャストルーティングプロトコル上でマルチキャストプロトコルが稼働しています。

このアーキテクチャでは、境界リーフスイッチのみが完全な Protocol Independent Multicast (PIM) または PIM6 プロトコルを実行します。非境界リーフスイッチは、インターフェイス上でパッシブモードの PIM/PIM6 を実行します。これらは、その他の PIM/PIM6 ルータとピアリングしません。境界リーフスイッチは、L3Out を介してそれらの接続された他の PIM/PIM6 ルータとピアリングし、またそれら相互にもピアリングします。

次の図は、IPv4/IPv6 マルチキャストクラウド内のルータ 1 とルータ 2 に接続する境界リーフスイッチ 1 と境界リーフスイッチ 2 を示しています。IPv4/IPv6 マルチキャストルーティングを必要とするファブリック内の各 Virtual Routing and Forwarding (VRF) インスタンスは、それぞれ別に外部マルチキャストルータとピアリングします。

図 1: マルチキャストクラウドの概要



502176

リモートリーフスイッチでのレイヤ3マルチキャストのサポート

リリース 5.1(3) より以前では、ローカルリーフスイッチのシングルポッド、マルチポッド、およびマルチサイトトポロジでのレイヤ3マルチキャストルーティングがサポートされていました。リリース 5.1(3) 以降では、リモートリーフスイッチのレイヤ3マルチキャストルーティングもサポートされます。このサポートの一部として、リモートリーフスイッチは境界リーフスイッチまたは非境界リーフスイッチとして機能できます。

新しくサポートされたリモートリーフスイッチと以前にサポートされたローカルリーフスイッチには、レイヤ3マルチキャストルーティング [Cisco APIC] または Cisco の実装に関して違いはありません。[ACI マルチサイトオーケストレータ (ACI Multi-Site Orchestrator)]。この 2 つの主な違いは、トラフィックの転送方法に基づいています。

- 単一ファブリック内のローカルリーフスイッチ間のレイヤ3マルチキャストは、外部宛先 IP アドレスが VRF GIPo マルチキャストアドレスである VXLAN マルチキャストパケットとして転送されます。
- リモートリーフスイッチとの間で送受信されるレイヤ3マルチキャストパケットは、VXLAN ユニキャストヘッドエンド複製パケットとしてカプセル化されます。

リモートリーフスイッチでのレイヤ3マルチキャストのサポート

レイヤ3マルチキャストルーティングがVRFに対して有効になっている場合、VRF GIPoマルチキャストアドレスは、VRFが展開されているすべてのリーフスイッチでプログラムされます。レイヤ3マルチキャストパケットは、ポッド全体またはポッド間でマルチキャストパケットとして転送され、VRFが導入されているすべてのリーフスイッチで受信されます。リモートリーフスイッチの場合、レイヤ3マルチキャストパケットは、ヘッドエンド複製を使用して、VRFが導入されているすべてのリモートリーフスイッチに転送されます。このヘッドエンド複製は、マルチキャストソースが接続されているポッドまたはリモートリーフで行われます。たとえば、マルチキャスト送信元がローカルリーフスイッチに接続されている場合、これらのリモートリーフスイッチが他のポッドと関連付けられていても、そのポッド内のスパインスイッチの1つが選択され、VRFが導入されているすべてのリモートリーフスイッチにこれらのマルチキャストパケットが複製されます。レイヤ3マルチキャスト送信元がリモートリーフスイッチに接続されている場合、リモートリーフスイッチもヘッドエンド複製を使用して、マルチキャストパケットのコピーをすべてのポッドのスパイン、およびVRFが導入されているその他すべてのリモートリーフスイッチへ送信します。

ヘッドエンド複製を使用したマルチキャスト転送は、マルチキャストパケットをすべてのヘッドエンド複製トンネルの個別のユニキャストパケットとして複製します。リモートリーフスイッチ設計のレイヤ3マルチキャストでは、リモートリーフスイッチが接続されているIPネットワーク(IPN)に、マルチキャストトラフィック要件をサポートするのに十分な帯域幅があることを確認する必要があります。

リモートリーフスイッチは、PIMが有効または無効のL3Out接続をサポートします。PIM対応L3Outを持つVRF内のすべてのリーフスイッチは、外部ソースおよびランデブーポイントに向けてファブリックからPIMJoinを送信できます。ファブリックに接続されたマルチキャストレシーバがグループのIGMP加入を送信すると、ファブリックはPIM対応境界リーフスイッチの1つを選択して加入を送信します(ストライプ勝者(stripe winner)として)。グループのレシーバがメインポッドのローカルリーフスイッチに接続されている場合でも、PIM対応L3Outを備えたリモートリーフスイッチをグループのストライプ勝者として選択できます。レイヤ3マルチキャストトラフィックの準最適な転送の可能性があるため、リモートリーフスイッチにPIM対応L3Outを導入することは推奨されません。

注意事項と制約事項

- ポッドの冗長性は、リモートリーフスイッチによるレイヤ3マルチキャスト転送でサポートされます。リモートリーフスイッチが関連付けられているポッド内のすべてのスパインスイッチに障害が発生した場合、リモートリーフスイッチは別のポッド内のスパインスイッチへのコントロールプレーン接続を確立できます。
- リモートリーフスイッチは、ポッド内の少なくとも1つのスパインスイッチに接続できる必要があります。リモートリーフスイッチがすべてのスパインスイッチへの接続を失った場合、レイヤ3マルチキャストトラフィックは転送されません。これには、同じリーフスイッチ上の送信者と受信者間のレイヤ3マルチキャストトラフィックが含まれます。

ファブリックインターフェイスについて

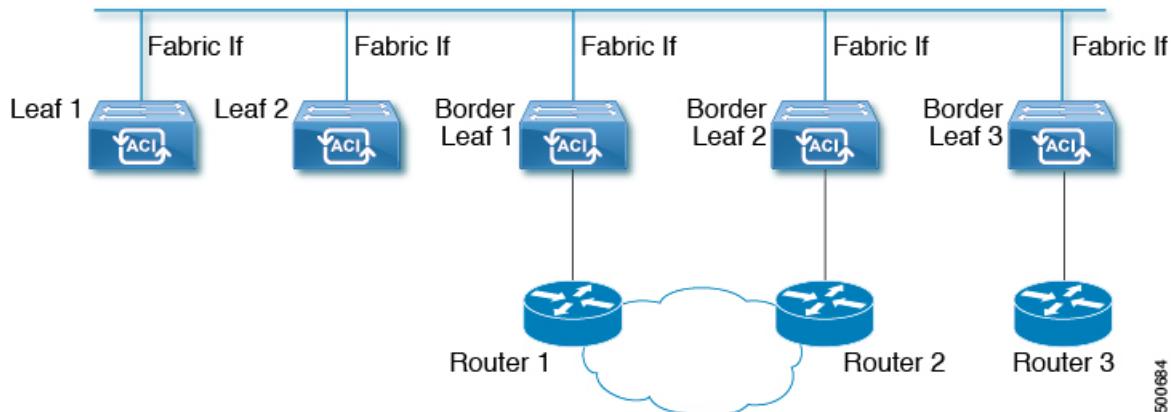
ファブリックインターフェイスはソフトウェアモジュール間の仮想インターフェイスであり、IPv4/IPv6マルチキャストルーティングのファブリックを表します。インターフェイスは、トンネル接続先がVRF GIPo（グループIP外部アドレス）であるトンネルインターフェイスの形式をとります。¹ PIM6は、PIM4が使用するものと同じトンネルを共有します。たとえば、境界リーフがグループのトライフィックの転送を担当する指定フォワーダの場合、ファブリックインターフェイスはグループの発信インターフェイス(OIF)となります。ハードウェアのインターフェイスに相当するものはありません。ファブリックインターフェイスの動作状態は、intermediate system-to-intermediate system (IS-IS)によって公開される状態に従ったものとなります。



(注) マルチキャスト対応の各VRFには、ループバックインターフェイスで構成された1つ以上の境界リーフスイッチが必要です。PIM対応のL3Outのすべてのノードで、一意のIPv4ループバックアドレスを設定する必要があります。Router-IDループバックまたは別の一意のループバックアドレスを使用できます。

ユニキャストルーティング用に設定された任意のループバックは再利用できます。このループバックアドレスは、外部ネットワークからルーティングする必要があり、VRFのファブリックMP-BGP(マルチプロトコル境界ゲートウェイプロトコル)ルートに挿入されます。ファブリックインターフェイスの送信元IPは、このループバックに、ループバックインターフェイスとして設定されます。次の図は、IPv4/IPv6マルチキャストルーティング用のファブリックを示しています。

図2: IPv4/IPv6マルチキャストルーティング用のファブリック



¹ GIPo（グループIP外部アドレス）とは、ファブリック内で転送されたすべてのマルチデスティネーションパケット（ブロードキャスト、未知のユニキャストおよびマルチキャスト）で、VXLANパケットの外部IPヘッダーで使用される宛先マルチキャストIPアドレスです。

IPv4/IPv6 テナント ルート マルチキャストの有効化

[Cisco ACI] ファブリックで IPv4 または IPv6 マルチキャストルーティングを有効または無効にするプロセスは、次の 3 つのレベルで実行されます：

- ・[VRF レベル (VRF level)] : VRF レベルでマルチキャストルーティングを有効にします。
- ・[L3Out レベル (L3Out level)] : VRF インスタンスで構成された 1 つ以上の L3Out に対して PIM/PIM6 を有効にします。
- ・[ブリッジドメイン レベル (Bridge domain level)] : マルチキャストルーティングが必要な 1 つ以上のブリッジドメインに対して PIM/PIM6 を有効にします。

トップ レベルでは、IPv4/IPv6 マルチキャストルーティングは、任意のマルチキャストルーティングが有効なブリッジドメインを持つ VRF インスタンスで有効にする必要があります。IPv4/IPv6 マルチキャストルーティングが有効な VRF インスタンスでは、IPv4/IPv6 マルチキャストルーティングが無効なブリッジドメインの組み合わせにすることができます。IPv4 / IPv6 マルチキャストルーティングが無効になっているブリッジドメインは、VRF IPv4 / IPv6 マルチキャストパネルに表示されません。IPv4/IPv6 マルチキャストルーティングが有効な L3Out はパネル上でも表示されますが、IPv4/IPv6 マルチキャストルーティングが有効なブリッジドメインは常に IPv4/IPv6 マルチキャストルーティングが有効な VRF インスタンスの一部になります。

Cisco Nexus 93128TX、9396PX、9396TX などのリーフスイッチでは、IPv4/IPv6 マルチキャストルーティングはサポートされていません。すべての IPv4/IPv6 マルチキャストルーティングと IPv4/IPv6 マルチキャストが有効な VRF インスタンスは、製品 ID に -EX および -FX という名前を持つスイッチでのみ展開される必要があります。



(注) L3Out ポートとサブインターフェイスがサポートされています。外部 SVI のサポートは、リリースによって異なります。

- ・リリース 5.2(3) より前のリリースでは、外部 SVI はサポートされていません。
- ・リリース 5.2(3) 以降では、SVIL3Out のレイヤ3マルチキャストがサポートされます。PIM は、物理ポートおよびポートチャネルの SVI L3Out でサポートされますが、vPC ではサポートされません。PIM6 は L3Out SVI ではサポートされません。

VRF GIPo の割り当て

VRF GIPo は、構成に基づいて暗黙的に割り当てられます。VRF に対して 1 つの GIPo が、そしてその VRF の下の各 BD に対して 1 つの GIPo があります。さらに、任意の GIPo は、複数の BD または複数の VRF の間で共有される可能性がありますが、しかし、VRF と BD の組み合わせで共有されることはありません。APIC は、この点を確認する必要があります。すでに処理

され、VRF GIPo ツリーが構築された BD GIPo に加えて VRF GIPo を処理する場合には、IS-IS が変更されます。



(注) 同じ VRF の場合、VRF GIPo は IPv4 と IPv6 の両方に共通です。

PIM/PIM6 が有効な BD のすべてのマルチキャスト トラフィックは、VRF GIPo を使用して、ファブリックに転送されます。これには、レイヤ 2 およびレイヤ 3 IPv4/IPv6 マルチキャストの両方が含まれます。マルチキャストが有効な BD 上のブロードキャストまたはユニキャスト フラッド トラフィックは、引き続き BD GIPo を使用します。非 IPv4/IPv6 マルチキャストが有効な BD は、すべてのマルチキャスト、ブロードキャスト、およびユニキャスト フラッド トラフィックで BD GIPo を使用します。

APIC GUI は、すべての BD と VRF で GIPo マルチキャスト アドレスを表示します。表示されるアドレスは常に、/28 ネットワーク アドレスとなります（最後の 4 ビットは 0）。VXLAN パケットがファブリックで送信されると、宛先マルチキャスト GIPo アドレスは、この /28 ブロック内のアドレスとなり、16FTAG ツリーのいずれかを選択するために使用されます。これにより、ファブリック全体のマルチキャスト トラフィックをロードバランシングします。

表 1: *GIPo* の使用方法

トラフィック	非 MC ルーティングが有効な BD	MC ルーティングが有効な BD
ブロードキャスト	BD GIPo	BD GIPo
不明なユニキャスト フラッディング	BD GIPo	BD GIPo
マルチキャスト	BD GIPo	VRF GIPo

指定フォワーダーとしての複数のボーダーリーフスイッチ

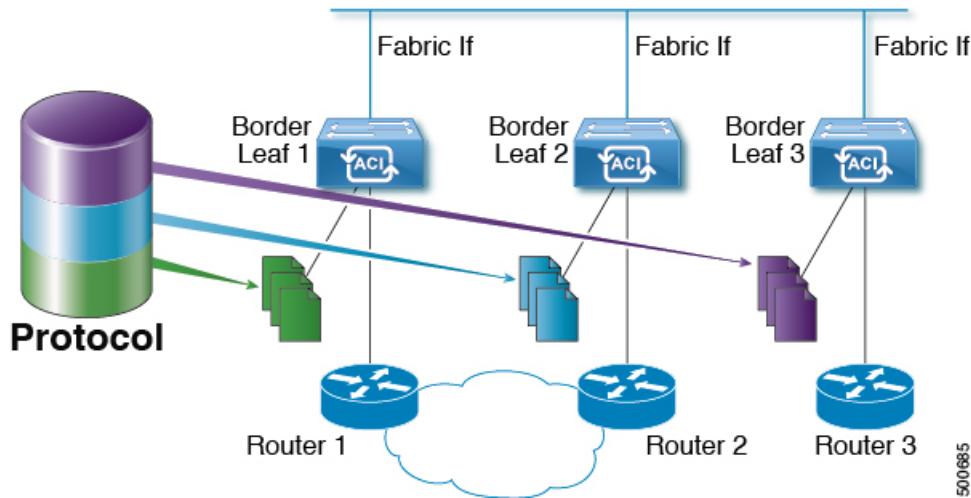
ファブリック内に、IPv4/IPv6 マルチキャストルーティングを行う複数の境界スイッチ(BL)がある場合、境界リーフのうちの 1 台だけが、外部 IPv4/IPv6 マルチキャスト ネットワークからのトラフィックを集めてファブリックに転送する、指定されたフォワーダとして選択されます。これによってトラフィックの複数のコピーが発生することを防ぎ、複数の BL スイッチの間でバランスが取れるようにします。

このことは利用可能な BL スイッチにわたる、これはグループ アドレスと VRF ネットワーク ID(VNID)としてのグループの所有権を、ストライピングすることによって行われます。グループの責任を担う BL は、外部ネットワークへの PIM/PIM6 の参加を送信して、ファブリックのレシーバの代わりにファブリックへのトラフィックを集めます。

■ PIM/PIM6 指定ルータの選定

ファブリックの各 BL は、その VRF の他のすべてのアクティブな BL スイッチのビューを持ちます。それでそれぞれの BL スイッチは、独立に矛盾なく、グループのストライピングを行えます。各 BL は、アクティブな BL スイッチのリストを取得するために、ファブリックインターフェイス上の PIM/PIM6 ネイバーの関係をモニターします。BL スイッチが削除または検出されたときには、その時点でのアクティブな BL スイッチ間で、グループの再ストライピングが行われます。ストライピングは、マルチポッド環境で GIPos を外部リンクにハッシュするためには用いられる方法に似ています。それで、グループから BL へのマッピングは持続性があり、アップ時やダウン時の変化が少なくてすみます。

図 3: 指定されたフォワーダとしての複数の境界リーフのモデル



PIM/PIM6 指定ルータの選定

ACI ファブリックのレイヤ 3 IPv4/IPv6 マルチキャストでは、異なるインターフェイス タイプの PIM/PIM6 DR（代表ルータ）メカニズムは次の通りです。

- PIM/PIM6 が有効な L3 Out インターフェイス：これらのインターフェイスタイプの標準の PIM/PIM6 DR メカニズムに従います。
- ファブリックインターフェイス：このインターフェイスの DR 選定は、ストライピングにより決定される DR 機能ほど重要ではありません。PIM/PIM6 DR の選定は、引き続きこのインターフェイスに残ります。
- IPv4/IPv6 マルチキャストルーティングが有効なパーべイシブ BD：ファブリックのパーべイシブ BD はすべて、IPv4/IPv6 マルチキャストルーティングに関するスタブです。そのため、すべてのリーフスイッチで、vPC を含む普及 BD の SVI インターフェイスがセグメントの DR と見なされます。

非境界リーフスイッチの動作

非境界リーフスイッチ上の PIM/PIM6 は、ファブリックインターフェイスとパーべイシブ BD SVI では、パッシブモードで動作します。PIM/PIM6 は新しいパッシブプロープモードになっており、*hello*だけを送信します。これらのパーべイシブ BD SVI では、PIM/PIM6 ネイバーは想定されていません。PIM/PIM6 *hello* がパーべイシブ BD 上のルータから検知された場合に障害を発生させることが望ましいです。非境界リーフスイッチ上の PIM/PIM6 は、ファブリックインターフェイス上のパーべイシブ BD および送信元登録パケットの *hellos* を除いて PIM/PIM6 プロトコルパケットを送信しません。

同時に、PIM/PIM6 はファブリックインターフェイス上の次の PIM/PIM6 パケットを受信して処理します：

- **PIM/PIM6 Hello**：これはファブリックインターフェイス上でアクティブな BL リストを追跡するために使用されます。パーべイシブ BD 上では、フォールトを発生するために使用されます。
- **PIM BSR、Auto-RP アドバタイズメント**：PIM でのみサポートされ、PIM6 ではサポートされません。これはファブリックインターフェイスで受信され、RP からグループ範囲へのマッピングを収集するために処理されます。

アクティブな境界リーフスイッチリスト

すべてのリーフスイッチで、PIM/PIM6 はストライピングとその他の目的に使用されるアクティブな境界リーフスイッチのリストを保持しています。境界リーフスイッチ自体で、このアクティブな境界リーフリストはアクティブな PIM/PIM6 のネイバー関係から導出されます。非境界リーフスイッチで、リストファブリックインターフェイス上のモニター対象の PIM/PIM6 *Hello* メッセージを使用して PIM/PIM6 によりリストが生成されます。*hello* メッセージの送信元 IP は、各境界リーフスイッチに割り当てられた IPv4/IPv6 ループバック IP です。

ブート時のオーバーロード動作

境界リーフスイッチがブート後または接続を失った後に初めてファブリックに接続した場合、境界リーフスイッチが COOP リポジトリをプルするまで、境界リーフスイッチをアクティブな境界リーフスイッチリストに含めることは望ましくありません。² からこの情報を取得し、そのサウスバウンドプロトコル隣接関係を確立します。これは、PIM/PIM6 *hello* メッセージの送信を構成されていない期間の間、遅らせることで実現できます。

² すべての IPv4/IPv6 マルチキャストグループメンバーシップ情報は、スパンning 上の COOP データベースに保存されます。境界リーフは起動時にスパンning 情報

■ ファーストホップ機能

ファーストホップ機能

リーフスイッチへの直接接続は、PIM/PIM6 sparseモードに必要なファーストホップ機能を処理します。

ラストホップ[®]

ラストホップルータは受信側に接続されるもので、PIM/PIM6のany-sourceマルチキャスト(ASM)が発生した場合、最短パスツリー(SPT)スイッチオーバーを実行する責任を負います。境界リーフスイッチはこの機能を処理します。境界非リーフスイッチはこの機能には参加しません。

高速コンバージェンスモード

ファブリックはすべての境界リーフスイッチがルートへの接続性の外部で設定可能な高速コンバージェンスモードをサポートしています($(*, G)$ のRPの送信元と (S, G))、外部ネットワークからのトラフィックを停止します。重複を防ぐためには、1人だけ、BLスイッチ転送トラフィック、ファブリックにします。ファブリックに、グループのトラフィックを転送するBLグループの代表フォワーダ(DF)と呼びます。グループのストライプ受賞は、DFを決定します。ストライプ受賞にルートへの到達可能性がある場合は、ストライプ受賞もDFです。ストライプで優先されるデータが、ルートへの外部接続を持たない場合、そのBLは、ファブリックインターフェイス経由でPIM/PIM6 joinを送信することによって、DFを選択します。外部からルートに到達可能なすべての非ストライプ優先BLスイッチはPIM/PIM6 joinを送信してトラフィックを引きこみますが、ルート向けのRPFインターフェイスとしてファブリックインターフェイスを保持します。これは、結果、トラフィックをドロップされたが、外部のリンク上でBLスイッチに到達します。

高速コンバージェンスモードの利点はプログラミング右のリバースパスフォワーディング(RPF)インターフェイスの新しいストライプ受賞BLスイッチのみに必要なアクションなどの損失のためのストライプ所有者変更がある場合にです。新しいストライプ優先からPIM/PIM6ツリーに参加することによって発生する遅延はありません。これは、非ストライプ受賞の外部リンクで追加帯域幅の使用増やしますが機能します。



(注) 追加の帯域幅のコストが保存コンバージェンス時間を上回る導入では、高速コンバージェンスマードを無効にできます。

ランデブー ポイントについて

ランデブー ポイント (RP) は、マルチキャストネットワーク ドメイン内にあるユーザーが選択した IP アドレスで、マルチキャスト共有ツリーの共有ルートとして動作します。必要に応じて複数の RP を構成し、さまざまなグループ範囲をカバーすることができます。複数の RP を構成する場合は、各 RP を一意のグループ範囲に構成する必要があります。

マルチキャストルーティングが有効になっている VRF には、PIM 対応境界リーフスイッチが必要です。PIM は、L3Out レベルで PIM を有効にすることで、境界リーフに対して有効になります。L3Out に対して PIM を有効にすると、その L3Out で構成されているすべてのノードとインターフェイスに対して PIM が有効になります。

RP には 2 つのタイプを構成することができます :

- **[静的 RP (Static RP)]** : マルチキャストグループ範囲の RP を静的に構成できます。この場合、ドメイン内のすべてのルータに RP のアドレスを構成する必要があります。
- **[ファブリック RP (Fabric RP)]** : VRF 内のすべての PIM 対応ボーダーリーフスイッチで PIM エニーキャスト RP ループバックインターフェイスを有効にします。これは、VRF 間マルチキャストをサポートするために必要です ([Inter-VRF マルチキャストについて \(12 ページ\)](#) を参照します)。ファブリック RP 構成には、PIM 対応の L3Out (ループバックインターフェイスあり) が必要です。構成すると、外部ルータはファブリック RP を使用できます。Auto-RP および BSR はファブリック RP ではサポートされません。外部エニーキャスト RP メンバーとのファブリック RP ピアリングはサポートされていません。

(注) ファブリック RP には、次の制限があります :

- ファブリック RP は高速コンバージェンス モードをサポートしていません。
- ファブリック IP :
 - 静的 RP とファブリック RP 内のすべての静的 RP エントリで一意でなければなりません。
 - レイヤ 3 out ルータ ID のいずれかにすることはできません。

RP の構成については、次のセクションを参照してください :

- [GUI を使用したレイヤ 3 マルチキャストの構成 \(26 ページ\)](#)
- [NX-OS スタイルの CLI を使用したレイヤ 3 マルチキャストの設定](#)
- [REST API を使用したレイヤ 3 マルチキャストの設定](#)



(注) PIM-SM ASMを正しく動作させるには、ランデブー ポイント（RP）が必要です。RPは、最初にマルチキャスト送信元と受信者を接続する共有ツリーのルートとして動作します。その後、マルチキャストの受信者はRPをバイパスして送信元ツリーに加入できます。RPの構成が不足していると、マルチキャスト送信元と受信者の配置によっては、マルチキャスト転送の動作に一貫性がなくなる可能性があります。たとえば、マルチキャスト転送は、RPの構成がない場合でも、同じデバイスに接続された送信元とレシーバーの間で引き続き機能する可能性があります。

Inter-VRF マルチキャストについて



(注) Inter-VRF マルチキャストは、IPv6 マルチキャストではサポートされません。

マルチキャストネットワークを持つ一般的なデータセンターでは、マルチキャストのソースおよびレシーバは同じ VRF にあり、すべてのマルチキャスト トラフィックはその VRF 内で転送されます。マルチキャストのソースとレシーバが異なる VRF に存在する使用例があります。

- ・監視カメラは 1 つの VRF 内にありますが、カメラ フィードは異なる VRF 内のコンピュータで閲覧します。
- ・マルチキャスト コンテンツ プロバイダーは 1 つの VRF 内にありますが、組織のさまざまな部門は、異なる VRF でマルチキャスト コンテンツを受信します。

ACI リリース 4.0 は、送信元と受信側が異なる VRF 内にあることを可能にする inter-VRF マルチキャストのサポートを追加します。これにより受信側の VRF は、送信元 VRF のマルチキャストルートに対して、リバース パス フォワーディング (RPF) ルックアップを実行できるようになります。送信元 VRF で有効な RPF インターフェイスが形成されると、受信側の VRF で発信インターフェイス (OIF) が有効になります。すべての inter-VRF マルチキャスト トラフィックは、送信元 VRF のファブリック内で転送されます。inter-VRF 転送と変換は、受信側が接続されているリーフ スイッチで実行されます。



- (注)
- Any-source マルチキャストでは、使用される RP は送信元と同じ VRF 内にある必要があります。
 - Inter-VRF マルチキャストは、共有サービスと共有 L3Out 構成の両方をサポートします。ソースとレシーバは、異なる VRF の EPG または L3Out に接続できます。

ACI の場合、inter-VRF マルチキャストは受信側の VRF ごとに設定されます。受信側 VRF を持つすべての NBL/BL は、同じ inter-VRF 設定となります。直接接続されたレシーバを持つ各 NBL、および外部レシーバを持つ BL では、送信元 VRF が展開されている必要があります。コ

ントロールプレーンのシグナリングとデータプレーンの転送は、レシーバを持つ NBL/BL 内の VRF 間で必要な変換と転送を行います。ファブリックで転送されるすべてのパケットは、送信元 VRF 内にあります。

Inter-VRF マルチキャストの要件

このセクションでは、Inter-VRF マルチキャストの要件について示します。

- 特定のグループのすべての送信元は、同じ VRF（送信元 VRF）でなければなりません。
- 送信元 VRF と送信元 EPG は、受信側 VRF があるすべてのリーフ上に存在している必要があります。
- ASM の場合：
 - RP は送信元（送信元 VRF）と同じ VRF 内になければなりません。
 - リリース 4.2(4) 以前で、送信元 VRF は、ファブリック RP を使用する必要があります。この制限は、リリース 4.2(4) 以降には適用されません。
 - 特定のグループ範囲の送信元およびすべての受信側 VRF で、同じ RP アドレス設定を適用する必要があります。

ストライプ ウィナー ポリシーの設定について

VRF に複数の PIM 対応ボーダーリーフスイッチがある場合、デフォルトの動作では、PIM-SM のマルチキャストグループまたは PIM-SSM のグループおよびソースのストライプ ウィナーとして 1 つのボーダーリーフスイッチを選択します。ストライプ ウィナーとして選択されたボーダーリーフは、グループのラストホップルータ (LHR) として機能し、外部接続されたリンクで外部ソースに向けて PIM 参加/プルーニングメッセージを送信します。[[指定フォワーダーとしての複数のボーダーリーフスイッチ \(Multiple Border Leaf Switches as Designated Forwarder\)](#)] を参照してください。ストライプ ウィナーとして選択されたボーダーリーフは、ファブリック全体の任意のポッドの任意のボーダーリーフにすることができます。このデフォルトの動作により、次のいくつかのシナリオではマルチキャストストリームの遅延が増大する可能性があります。

- 既知のマルチキャストグループまたはグループ範囲のすべてまたはほとんどのレシーバが 1 つのポッドに接続されます。グループのストライプ ウィナーが別のポッドで選択された場合、外部ソースからのマルチキャストストリームが IPN を介して転送されるため、遅延が増大します。
- 外部マルチキャスト送信元が、いずれかのポッドと同じ物理的な場所にあります。マルチキャストグループのストライプ ウィナーが別のポッドで選択されている場合、フローが送信元に最も近いポッド内の受信者に向かう場合でも、外部ネットワークを通過してリモート ポッドのボーダーリーフに到達し、その後 IPN を通過するため、フローの遅延が増大する可能性があります。

■ ストライプ ウィナー ポリシーの設定について

ACI リリース 6.0(2) 以降、ファブリックは、特定のマルチキャストグループやグループ範囲、送信元や送信元範囲向けのポッドを選択できる、構成可能なストライプ ウィナー ポリシーをサポートしています。これにより、ストライプ ウィナーとして選択されたボーダーリーフが、選択されたポッドからのものであることが保証され、上記のシナリオは解決されます。

この機能は、リモート リーフ スイッチを除外するオプションもサポートしています。このオプションを有効にすると、PIM が有効になっている L3Outs を持つリモート リーフ スイッチは、ストライプ ウィナーの選択から除外されます。

構成ベースのストライプ ウィナー選定のガイドラインと要件：

- この構成が存在すると、POD 内の BL のみがストライプ ウィナー選択の対象と見なされます。存在しなければ、すべての POD からのすべての BL が考慮されます。
- POD 内の BL のうち、1 つの BL のみが構成ベースのストライプ ウィナーとして選択されます。
- [RL オプションの除外 (exclude RL option)] を選択した場合、RL は構成ストライプ ウィナーの選択から除外されます。
- POD 内のすべての BL は、ストライプと通常のストライプ ウィナーの候補と見なされ、(POD 内の) 1 つの BL がストライプ ウィナーとして選択されます。
- 構成された POD に BL がない場合、またはどの BL も構成ストライプ ウィナー選択の候補でない場合、選択方式はデフォルトのストライプ ウィナー選択ロジックに切り替わり、すべての POD のすべての BL が候補と見なされます。
- VRF の削除操作と再追加操作を実行するときには、ストライプ ウィナーの構成を VRF 構成に追加し直さないでください。
- 最初に VRF 構成を追加し、その 4 分後にストライプ ウィナー構成を追加する必要があります。
- 構成ストライプ ウィナーが存在すると、構成された (S,G) ストライプ ウィナーと、(*,G) ストライプ ウィナーとが、異なるボーダーリーフになる可能性があります。この場合、(*,G) ストライプ ウィナーである BL が、(S,G) mroute もインストールします。構成された (S,G) ストライプ ウィナーと (*,G) ストライプ ウィナーの両方が外部ソースからマルチキャスト トラフィックを受信しますが、構成された (S,G) ストライプ ウィナーだけがマルチキャストをファブリックに転送します。
- アドレス範囲の重複はサポートされていません。たとえば、224.1.0/16 がすでに構成されている場合は 224.1.0/24 を構成できません。ただし、224.1.0/16 で、異なる送信元範囲を持つ任意の数の構成を使用することはできます。
- 構成ストライプ ウィナー ポリシーは、IPv6 マルチキャストではサポートされていません。
- 構成できる範囲の最大数は、VRFあたり 500 です。
- ストライプ ウィナー ポリシーの構成は、ACI リリース 6.0(2) の VRF 間マルチキャストではサポートされていません。

ACI マルチキャスト機能のリスト

ここでは、ACI マルチキャスト機能のリストと、類似の NX-OS 機能との比較を示します。

- [IGMP 機能 \(15 ページ\)](#)
- [IGMP スヌーピング機能 \(17 ページ\)](#)
- [MLD スヌーピング機能 \(18 ページ\)](#)
- [PIM 機能 \(インターフェイス レベル\) \(18 ページ\)](#)
- [PIM 機能 \(VRF レベル\) \(20 ページ\)](#)

IGMP 機能

ACI 機能名	NX-OS 機能	説明
V3 ASM を許可	ip igmp allow-v3-asn	SSM 範囲外のマルチキャスト グループの IGMP バージョン 3 送信元固有レポートの受け入れを許可します。この機能がイネーブルの場合、グループが設定された SSM 範囲外であっても、グループと送信元の両方を含む IGMP バージョン 3 レポートを受信すると、スイッチは (S, G) mroute エントリを作成します。ホストが SSM 範囲外の (*, G) レポートを送信する場合、または SSM 範囲の (S, G) レポートを送信する場合、この機能は不要です。
Fast Leave	ip igmp immediate-leave	デバイスからグループ固有のクエリーが送信されないため、所定の IGMP インターフェイスで IGMPv2 グループメンバーシップの脱退のための待ち時間を最小限にできるオプション。即時脱退をイネーブルにすると、デバイスではグループに関する Leave メッセージの受信後、ただちにマルチキャストルーティングテーブルからグループエントリが削除されます。デフォルトではディセーブルになっています。 注意：このコマンドは、所定のグループに対する BD/インターフェイスの背後に 1 つの受信者しか存在しない場合に使用します。
レポートリンクローカルグループ	ip igmp report-link-local-groups	224.0.0.0/24 に含まれるグループに対して、レポート送信をイネーブルにします。非リンクローカル グループには、常にレポートが送信されます。デフォルトでは、リンクローカル グループにレポートは送信されません。
グループタイムアウト(秒)	ip igmp group-timeout	IGMPv2 のグループメンバーシップ タイムアウトを設定します。有効範囲は 3 ~ 65,535 秒です。デフォルト値は 260 秒です。
クエリ間隔(秒)	ip igmp query-interval	IGMP ホストクエリーメッセージの送信頻度を設定します。有効範囲は 1 ~ 18,000 秒です。デフォルト値は 125 秒です。

ACI マルチキャスト機能のリスト

ACI 機能名	NX-OS 機能	説明
クエリ応答間隔(秒)	ip igmp query-max-response-time	IGMP クエリーでアドバタイズされる応答時間を設定します。有効範囲は 1 ~ 25 秒です。デフォルトは 10 秒です。
最終メンバーカウント	ip igmp last-member-query-count	ホストの Leave メッセージを受信してから、IGMP クエリーが送信される回数を設定します。有効範囲は 1 ~ 5 です。デフォルトは 2 です。
最終メンバー応答時間(秒)	ip igmp last-member-query-response-time	メンバーシップ レポートを送信してから、ソフトウェアがグループステートを解除するまでのクエリーインターバルを設定します。有効範囲は 1 ~ 25 秒です。デフォルト値は 1 秒です。
スタートアップクエリーの回数	ip igmp startup-query-count	ソフトウェアの起動時に使用されるクエリー数を設定します。有効範囲は 1 ~ 10 です。デフォルトは 2 です。
クエリアタイムアウト	ip igmp querier-timeout	クエリアとして処理を引き継ぐかどうかをソフトウェアが判断するための、クエリータイムアウト値を設定します。有効範囲は 1 ~ 65,535 秒です。デフォルト値は 255 秒です。
堅牢性変数	ip igmp robustness-variable	ロバストネス変数を設定します。ネットワークのパケット損失が多い場合は、この値を大きくします。有効値の範囲は、1 ~ 7 です。デフォルトは 2 です。
バージョン	ip igmp version <2-3>	ブリッジ ドメインまたはインターフェイスでイネーブルにする IGMP のバージョン。有効な IGMP バージョンは 2 または 3 です。デフォルトは 2 です。
レポートポリシールートマップ*	ip igmp report-policy <route-map>	ルートマップポリシーに基づく、IGMP レポートのアクセスポリシー。IGMP グループレポートは、ルートマップで許可されたグループに対してのみ選択されます
静的レポートルートマップ*	ip igmp static-oif	マルチキャスト グループを発信インターフェイスに静的にバインドし、スイッチハードウェアで処理します。グループアドレスのみを指定した場合は、(*, G) ステートが作成されます。送信元アドレスを指定した場合は、(S, G) ステートが作成されます。グループプレフィックス、グループ範囲、および送信元プレフィックスを示すルートマップポリシー名を指定できます。IGMPv3 をイネーブルにした場合にのみ、(S, G) ステートに対して送信元ツリーが作成されることに注意してください。
最大マルチキャストエンントリ	ip igmp state-limit	IGMP レポートによって作成される BD またはインターフェイスの mroute 状態を制限します。 デフォルトは無効で、制限はありません。有効な範囲は 1 ~ 4294967295 です。

ACI 機能名	NX-OS 機能	説明
予約済みマルチキャストエントリ	ip igmp state-limit <limit> reserved <route-map>	予約ポリシーにルートマップポリシー名を使用するように指定し、インターフェイスで許可される (*, G) および (S, G) エントリの最大数を設定します。
ステート制限ルートマップ*	ip igmp state-limit <limit> reserved <route-map>	予約済みマルチキャストエントリ機能で使用

IGMP スヌーピング機能

ACI 機能名	NX-OS 機能	説明
IGMP スヌーピングの管理状態	[no] ipigmp snooping	IGMP スヌーピング機能を有効または無効にします。PIM 対応ブリッジ ドメインでは無効にできません
Fast Leave	ip igmp snooping fast-leave	デバイスからグループ固有のクエリーが送信されないため、所定の IGMP インターフェイスで IGMPv2 グループメンバーシップの脱退のための待ち時間を最小限にできるオプション。即時脱退をイネーブルにすると、デバイスではグループに関する Leave メッセージの受信後、ただちにマルチキャストルーティングテーブルからグループエントリが削除されます。デフォルトではディセーブルになっています。 注意：このコマンドは、所定のグループに対する BD/インターフェイスの背後に 1 つの受信者しか存在しない場合に使用します。
クエリアの有効化	ip igmp snooping querier <ip address>	ブリッジ ドメインで IP IGMP スヌーピング クエリア機能をイネーブルにします。BD サブネット クエリア IP 設定とともに使用して、ブリッジ ドメインの IGMP スヌーピング クエリアを設定します。 注意：PIM 対応ブリッジ ドメインでは使用しないでください。ブリッジ ドメインで PIM が有効になっている場合、IGMP クエリア機能は自動的に有効になります。
クエリ間隔	ip igmp snooping query-interval	IGMP ホスト クエリーメッセージの送信頻度を設定します。有効範囲は 1 ~ 18,000 秒です。デフォルト値は 125 秒です。
クエリ応答間隔	ip igmp snooping query-max-response-time	IGMP クエリーでアドバタイズされる応答時間を設定します。有効範囲は 1 ~ 25 秒です。デフォルトは 10 秒です。
最終メンバークエリ間隔	ip igmp snooping last-member-query-interval	メンバーシップ レポートを送信してから、ソフトウェアがグループステートを解除するまでのクエリーアンターバルを設定します。有効範囲は 1 ~ 25 秒です。デフォルト値は 1 秒です。

ACI マルチキャスト機能のリスト

ACI 機能名	NX-OS 機能	説明
開始クエリ数	ip igmp snooping startup-query-count	マルチキャスト トラフィックをルーティングする必要がないため、PIM をイネーブルにしていない場合に、起動時に送信されるクエリ数に対してスヌーピングを設定します。有効範囲は 1 ~ 10 です。デフォルトは 2 です。
開始クエリ間隔 (秒)	ip igmp snooping startup-query-interval	マルチキャスト トラフィックをルーティングする必要がないため、PIM をイネーブルにしていない場合に、起動時のスヌーピングクエリインターバルを設定します。有効範囲は 1 ~ 18,000 秒です。デフォルト値は 31 秒です。

MLD スヌーピング機能

ACI 機能名	NX-OS 機能	説明
MLD スヌーピング管理状態	ipv6 mld snooping	IPv6 MLD スヌーピング機能。デフォルトは無効
Fast Leave	ipv6 mld snooping fast-leave	ブリッジ ドメインごとに高速脱退機能をオンまたはオフにできます。これは MLDv2 ホストに適用され、1 つのホストだけがそのポートの背後で MLD を実行することがわかっているポートで使用されます。このコマンドはデフォルトでは無効になっています。
クエリアの有効化	ipv6 mld snooping querier	IPv6 MLD スヌーピング クエリア処理を有効または無効にします。MLD スヌーピング クエリアは、マルチキャスト トラフィックをルーティングする必要がないため、PIM および MLD を設定していないブリッジ ドメイン内で MLD スヌーピングをサポートします。
クエリ間隔	ipv6 mld snooping query-interval	MLD ホスト クエリー メッセージの送信頻度を設定します。有効範囲は 1 ~ 18,000 秒です。デフォルト値は 125 秒です。
クエリ応答間隔	ipv6 mld snooping query-interval	MLD クエリーでアドバタイズされる応答時間を設定します。有効範囲は 1 ~ 25 秒です。デフォルトは 10 秒です。
最終メンバークエリ間隔	ipv6 mld snooping last-member-query-interval	メンバーシップ レポートを送信してから、ソフトウェアがグループステートを解除するまでのクエリー応答時間を設定します。有効範囲は 1 ~ 25 秒です。デフォルト値は 1 秒です。

PIM 機能 (インターフェイス レベル)

ACI 機能名	NX-OS 機能	説明
認証	ip pim hello-authentication ah-md5	PIM IPv4 ネイバーの MD5 ハッシュ認証をイネーブルにします。

ACI 機能名	NX-OS 機能	説明
マルチキャストドメイン境界	ip pim border	インターフェイスを PIM ドメインの境界として設定し、対象のインターフェイスで、ブートストラップ、候補 RP、または Auto-RP の各メッセージが送受信されないようにします。デフォルトではディセプルになっています。
パッシブ	ip pim passive	パッシブ設定がインターフェイスで設定されている場合、IP マルチキャストのインターフェイスが有効になります。PIM は、passive モードのインターフェイスで動作します。これは、リーフがインターフェイス上で PIM メッセージを送信せず、このインターフェイス全体にわたる他のデバイスからの PIM メッセージも受け入れないことを意味します。リーフは、ネットワーク上の唯一の PIM デバイスであると見なし、DR として機能します。IGMP の動作は、このコマンドの影響を受けません。
厳格な RFC 準拠	ip pim strict-rfc-compliant	設定すると、スイッチは不明なネイバーからの参加を処理せず、不明なネイバーに PIM 参加を送信しません。
指定ルータの遅延(秒)	ip pimdr-delay	PIM hello メッセージでアドバタイズされる DR プライオリティを指定期間にわたり 0 に設定することで、指定ルータ (DR) の選定への参加を遅延させます。この遅延中、DR は変更されず、現在のスイッチにはそのインターフェイスでのすべてのマルチキャストの状態を把握する時間が与えられます。遅延期間が終了すると、DR 選出を再び開始するために、正しい DR プライオリティが hello パケットで送信されます。値は 1 ~ 65,535 です。デフォルト値は 3 です。 注意：このコマンドは、起動時にのみ、または IP アドレスかインターフェイスの状態が変更された後にのみ、DR 選定に参加することを遅延させます。これは、マルチキャストアクセスの非 vPC レイヤ 3 インターフェイス専用です。
指定ルータの優先順位	ip pim dr-priority	PIM hello メッセージの一部としてアドバタイズされる指定ルータ (DR) プライオリティを設定します。有効範囲は 1 ~ 4294967295 です。デフォルトは 1 です。
Hello間隔(ミリ秒)	ip pim hello-interval	hello メッセージの送信インターバルを、ミリ秒単位で設定します。範囲は 1000 ~ 18724286 です。デフォルト値は 30000 です。
Join-Prune 間隔ポリシー(秒)	ip pim jp-interval	PIM Join および Prune メッセージを送信する間隔 (秒単位)。有効な範囲は 60 ~ 65520 です。値は 60 で割り切れる必要があります。デフォルト値は 60 です。
インターフェイスレベルのインバウンド Join-Prune フィルタ ポリシー*	ip pimjp-policy	ルートマップ ポリシーに基づく、インバウンド Join/Prune メッセージのフィルタリングをイネーブルにします。ここで、グループ、グループおよび送信元、および RP アドレスを指定できます。デフォルトでは、Join/Prune メッセージはフィルタリングされません。

ACI マルチキャスト機能のリスト

ACI 機能名	NX-OS 機能	説明
インターフェイスレベルのアウトバウンド Join-Prune フィルタ ポリシー*	ip pim jp-policy	ルートマップ ポリシーに基づく、アウトバウンド Join/Prune メッセージのフィルタリングをイネーブルにします。ここで、グループ、グループおよび送信元、および RP アドレスを指定できます。デフォルトでは、Join/Prune メッセージはフィルタリングされません。
インターフェイス レベルのネイバーフィルタ ポリシー*	ip pim neighbor-policy	許可される PIM ネイバーの送信元アドレス/アドレス範囲を指定するルートマップ ポリシーに基づいて、隣接する PIM ネイバーを制御します。

PIM 機能 (VRF レベル)

ACI 機能名	NX-OS 機能	説明
スタティック RP	ip pim rp-address	マルチキャスト グループ範囲に、PIM スタティック RP アドレスを設定します。スタティック RP のマルチキャスト グループ範囲をリストするオプションのルートマップ ポリシーを指定できます。ルートマップが設定されていない場合、スタティック RP は、設定された SSM グループ範囲を除くすべてのマルチキャスト グループ範囲に適用されます。 モードは ASM です。
ファブリック RP	該当なし	ファブリック内のすべてのマルチキャスト対応境界リーフスイッチでエニーキャスト RP を設定します。エニーキャスト RP は、PIM エニーキャスト RP を使用して実装されます。スタティック RP のマルチキャスト グループ範囲をリストするオプションのルートマップ ポリシーを指定できます。
Auto-RP Forward Auto-RP Updates	ip pim auto-rp forward	Auto-RP メッセージの転送をイネーブルにします。デフォルトではディセーブルになっています。
Auto-RP Listen to Auto-RP Updates	ip pim auto-rp listen	Auto-RP メッセージのリッスンをイネーブルにします。デフォルトではディセーブルになっています。
Auto-RP MA Filter *	ip pim auto-rp mapping-agent-policy	ルートマップ ポリシーに基づく境界リーフによって Auto-RP Discovery メッセージのフィルタリングをイネーブルにします。ここで、マッピングエージェント送信元アドレスを指定できます。この機能は、境界リーフが Auto-RP メッセージをリッスンするように設定されている場合に使用されます。デフォルトでは、Auto-RP メッセージはフィルタリングされません。
BSR Forward BSR Updates	ip pim bsr forward	BSR メッセージの転送をイネーブルにします。デフォルトではディセーブルになっているため、リーフは BSR メッセージの転送を行いません。

ACI 機能名	NX-OS 機能	説明
BSR Listen to BRS Updates	ip pim bsr listen	BSR メッセージのリッスンをイネーブルにします。デフォルトではディセーブルになっているため、リーフはBSR メッセージのリッスンを行いません。
BSR Filter	ip pim bsr bsr-policy	ルートマップ ポリシーに基づく境界リーフによって BSR メッセージのフィルタリングをイネーブルにします。ここで、BSR 送信元を指定できます。このコマンドは、境界リーフが BSR メッセージをリッスンするように設定されている場合に使用できます。デフォルトでは、BSR メッセージはフィルタリングされません。
ASM ソース、グループ有効期限タイマー ポリシー*	ip pim sg-expiry-timer <timer> sg-list	調整された有効期限タイマーのグループ/グループを指定するために、ASM ソース、グループ有効期限タイマーにルートマップを適用します。
ASM Source, Group Expiry Timer Expiry (sec)	ip pim sg-expiry-timer	プロトコル独立マルチキャストスパースモード (PIM-SM) (S, G) マルチキャストルートの (S, G) 期限切れタイマーの間隔を調節します。このコマンドは、断続的な送信元に対してデフォルトの 180 秒を超える SPT (送信元ベースのツリー) の永続性を作成します。指定できる範囲は 1 ~ 604801 秒です。
Register Traffic Policy: Max Rate	ip pim register-rate-limit	レート制限を毎秒のパケット数で設定します。指定できる範囲は 1 ~ 65,535 です。デフォルト設定は無制限です。
Register Traffic Policy: Source IP	ip pim register-source	登録メッセージの送信元 IP アドレスを設定するために使用されます。この機能は、RP がメッセージを送信できるネットワークで登録メッセージの送信元アドレスがルーティングされる場合に使用できます。これは、送信元が接続されているブリッジドメインが、ファブリックの外部にサブネットをアドバタイズするように設定されていない場合に発生することがあります。
SSM グループ範囲ポリシー*	ip pim ssm route-map	デフォルトの範囲 232.0.0.0/8 以外の異なる SSM グループ範囲を指定するために使用できます。デフォルトのグループ範囲のみを使用する場合は、このコマンドは不要です。デフォルト範囲を含め、SSM マルチキャストに最大 4 つの範囲を設定できます。
	ip pim ssm-range none	デフォルト SSM グループ範囲 232.0.0.0/8 を拒否するために使用できます。代わりに、この範囲を ASM グループ範囲として処理できます。これは、ルートマップエントリのない（空のルートマップ）SSM グループ範囲ポリシーを作成することによっても実現できます。

レイヤ3IPv4/IPv6マルチキャストの設定のガイドライン、制約事項、および予想される動作

ACI 機能名	NX-OS 機能	説明
短時間でのコンバージェンス	該当なし	<p>高速コンバージェンスモードが有効になっている場合、ファブリック内のすべての境界リーフは、外部ネットワークのルート（(*, G) および送信元 (S, G) の RP）に向けて PIM Join を送信します。これにより、ファブリック内のすべての PIM 対応 BL が外部ソースからマルチキャストトラフィックを受信できますが、1つの BL のみがトラフィックをファブリックに転送します。マルチキャストトラフィックをファブリックに転送する BL が指定フォワーダです。グループのストライプ優先は、DF を決定します。高速コンバージェンスモードの利点は、BL の障害によりストライプの優先が変更された場合、新しい BL が join を送信してマルチキャスト状態を作成することで、外部ネットワークで遅延が発生しないことです。</p> <p>注意：追加の帯域幅のコストが保存コンバージェンス時間を上回る場合、高速コンバージェンスモードを導入時に無効にできることに注意してください。</p>
厳格な RFC 準拠	ip pim strict-rfc-compliant	設定すると、スイッチは不明なネイバーからの参加を処理せず、不明なネイバーに PIM 参加を送信しません。
MTU ポート	ip pim mtu	PIM コントロールプレーン トラフィックのフレーム サイズを大きくし、コンバージェンスを向上させます。範囲は 1500 ～ 9216 バイトです。
リソースポリシーの上限	ip pim state-limit	VRF ごとに許可される最大 (*, G)/(S, G) エントリを設定します。範囲は 1 ～ 4294967295 です。
リソースポリシー予約済みルートマップ*	ip pim state-limit <limit> reserved <route-map>	リソースポリシーの最大制限の予約済みエントリに適用されるマルチキャストグループまたはグループと送信元を照合するルートマップポリシーを設定します。
Resource Policy Reserved Multicast Entries	ip pim state-limit <limit> reserved <route-map> <limit>	この VRF で許可される最大予約済み (*, G) および (S, G) エントリです。最大許可ステート数以下である必要があります。リソースポリシーの予約済みルートマップポリシーで使用されます。

レイヤ3IPv4/IPv6マルチキャストの設定のガイドライン、制約事項、および予想される動作

次のガイドラインと制限を確認します。

- IPv4/IPv6 マルチキャストのガイドラインと制約事項 (23 ページ)
- IPv4 マルチキャストのガイドラインと制約事項 (25 ページ)
- IPv6 マルチキャストのガイドラインと制約事項 (25 ページ)

IPv4/IPv6 マルチキャストのガイドラインと制約事項

IPv4 マルチキャストと IPv6 マルチキャストの両方に次の制限が適用されます。

- 第2世代リーフスイッチでレイヤ3 IPv4/IPv6 マルチキャスト機能がサポートされています。第2世代スイッチは、製品IDに-EX、-FX、-FX2、-FX3、-GX、またはそれ以降のサフィックスが付いたスイッチです。
- カスタム QoS ポリシーは、[Cisco アプリケーションセントリックインフラストラクチャ (Cisco Application Centric Infrastructure)] ([ACI]) ファブリックの外部から送信された (L3Out から受信した) レイヤ3マルチキャストトラフィックではサポートされません。
- ブリッジドメインでの PIMv4/PIM6 およびアドバタイズホストルートの有効化がサポートされています。
- レイヤ3マルチキャストは VRF レベルで有効になり、マルチキャストプロトコルは VRF インスタンス内で機能します。各 VRF インスタンスでは、マルチキャストを個別に有効化または無効化できます。
- マルチキャストで VRF インスタンスが有効になると、有効になった VRF インスタンスの個別のブリッジドメインと L3Out を有効にしてマルチキャストを構成できます。デフォルトでは、マルチキャストはすべてのブリッジドメインと L3Out で無効になっています。
- 双方向 PIMv4/PIM6 は現在サポートされていません。
- マルチキャストルータは、パーペイシブブリッジドメインではサポートされていません。
- サポートされるルートスケールは 2,000 です。マルチキャストスケール番号は、IPv4 と IPv6 の両方を含む複合スケールです。合計ルート制限は、ルートカウントとして定義されます。各 IPv4 ルートは 1 としてカウントされ、各 IPv6 ルートは 4 としてカウントされます。より多くのマルチキャストスケールをサポートするノードプロファイルでも、IPv6 ルートスケールは 2,000 のままでです。
- PIMv4/PIM6 は、L3Out ルーテッドインターフェイス、レイヤ3ポートチャネルを含むルーテッドサブインターフェイス、およびレイヤ3ポートチャネルサブインターフェイスでサポートされます。[Cisco ACI] リリース 5.2 (3) 以降、PIMv4 は、物理ポートチャネルおよび直接接続されたポートチャネルの L3Out SVI インターフェイスでサポートされます。PIMv4/PIM6 は vPC インターフェイスでの L3Out SVI ではサポートされません。
- L3Out で PIMv4/PIM6 を有効にすると、暗黙的な外部ネットワークが設定されます。このアクションの結果、L3Out が導入され、外部ネットワークを定義していない場合でもプロトコルが発生する可能性があります。
- マルチキャスト送信元が孤立ポートとしてリーフAに接続され、リーフBに L3Out があり、リーフAとリーフBが vPC ペアにある場合、マルチキャスト送信元に関連付けられた EPG カプセル化 VLAN はリーフBに展開されます。
- ブリッジドメインに接続されている送信元からパケットを受信する入力リーフスイッチの動作は、レイヤ3 IPv4 または IPv6 マルチキャストサポートによって異なります。
 - レイヤ3 IPv4 マルチキャストサポートは、IPv4 マルチキャストルーティングのためには有効になっているブリッジドメインに接続された送信元からのパケットを入力リー

■ レイヤ3IPv4/IPv6マルチキャストの設定のガイドライン、制約事項、および予想される動作

フスイッチが受信した場合、その入力リーフスイッチは、ルーテッドVRFインスタンスのコピーのみをファブリックに送信します（ルーテッドは、TTLが1ずつ減少し、送信元MACがペーベイシブサブネットMACで書き換えられることを意味します）。また、出力リーフスイッチも、関連するすべてのブリッジドメイン内の受信者へパケットをルーティングします。そのため、受信者のブリッジドメインが送信元と同じで、リーフスイッチが送信元とは異なる場合、その受信者は同じブリッジドメイン内ですが、ルーティングされたコピーを受け取り続けます。これは、送信元と受信者が同じブリッジドメインおよび同じリーフスイッチ上にあり、このブリッジドメインでPIMが有効になっている場合にも適用されます。

詳細については、次のリンク [[ポッドの追加（Adding Pods）](#)]で、既存のレイヤ2設計を活用するマルチポッドをサポートする、レイヤ3マルチキャストに関する詳細情報を参照してください。

- レイヤ3IPv6マルチキャストサポートは、IPv6マルチキャストルーティングのために有効になっているブリッジドメインに接続された送信元からのパケットを入力リーフスイッチが受信した場合、その入力リーフスイッチは、ルーテッドVRFインスタンスのコピーのみをファブリックに送信します（ルーテッドは、TTLが1ずつ減少し、送信元MACがペーベイシブサブネットMACで書き換えられることを意味します）。また、出力リーフスイッチも、受信者へパケットをルーティングします。出力リーフは、パケット内のTTLを1だけ減らします。これにより、TTLが2回減ります。また、ASMの場合、マルチキャストグループに有効なRPが設定されている必要があります。

- VRF間マルチキャスト通信ではフィルタを使用できません。
- **clear ip mroute**コマンドを使用しません。このコマンドは内部デバッグに使用され、実稼働ネットワークではサポートされません。



(注)

[Cisco ACI]はIPフラグメンテーションをサポートしていません。したがって、外部ルータへのレイヤ3外部(L3Out)接続を構成する場合、またはInter-Pod Network(IPN)を介した[マルチポッド(Multi-Pod)]接続を構成する場合は、インターフェイスMTUがリンクの両端で適切に設定することを推奨します。[Cisco ACI]、[Cisco NX-OS]、およびCisco IOSなどの一部のプラットフォームでは、構成可能なMTU値はイーサネットヘッダー(一致するIP MTU、14-18イーサネットヘッダーサイズを除く)を考慮していません。また、IOS XRなどの他のプラットフォームには、構成されたMTU値にイーサネットヘッダーが含まれています。構成された値が9000の場合、[Cisco ACI]、[Cisco NX-OS]Cisco IOSの最大IPパケットサイズは9000バイトになりますが、IOS-XRのタグなしインターフェイスの最大IPパケットサイズは8986バイトになります。

各プラットフォームの適切なMTU値については、それぞれの設定ガイドを参照してください。

CLIベースのコマンドを使用してMTUをテストすることを強く推奨します。たとえば、[Cisco NX-OS] CLIで ping 1.1.1.1 df-bit packet-size 9000 source-interface ethernet 1/1などのコマンドを使用します。

- マルチキャスト PIM では、グループ範囲が SSM と共有ツリー範囲の間で同じであるか、または重複している場合、SSM が優先されます。

IPv4 マルチキャストのガイドラインと制約事項

IPv4 マルチキャストには、特に次の制限が適用されます。

- [Cisco ACI] ファブリックの境界リーフスイッチがマルチキャストを実行しており、L3Out でマルチキャストを無効にしているときにユニキャスト到達可能性がある場合、外部ピアが Cisco Nexus 9000 スイッチの場合、トライフィック損失が発生します。これは、トライフィックがファブリックに送信される場合（送信元はファブリックの外部にあり、受信者はファブリックの内部にある場合）、またはファブリックを通過する場合（送信元と受信者がファブリックの外部にあり、ファブリックが送信中の場合）に影響します。
- Any Source Multicast (ASM) と Source-Specific Multicast (SSM) は IPv4 向けにサポートされています。
- VRF インスタンスごとにルートマップで SSM マルチキャストの範囲を最大 4 つ構成できます。
- IGMP スヌーピングは、マルチキャストルーティングが有効になっているペーペイシップブリッジ ドメインでは無効にできません。
- FEX ではレイヤ3 マルチキャストはサポートされていません。FEX ポートに接続されているマルチキャストの送信元または受信先がサポートされています。テスト環境で FEX を追加する方法についての詳細は、次の URL の『アプリケーションセントリックインフラストラクチャとファブリック エクステンダの構成』を参照してください：
<https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/cloud-systems-management/application-policy-infrastructure-controller-apic/200529-Configure-a-Fabric-Extender-with-Applica.html>。FEX ポートに接続されているマルチキャストの送信元または受信先はサポートされていません。

IPv6 マルチキャストのガイドラインと制約事項

IPv6 マルチキャストには、特に次の制限が適用されます。

- Source Specific Multicast (SSM) は、サポートされています。しかし、*RFC 3306 - Unicast-Prefix-based IPv6* マルチキャストアドレスは、固定 SSM 範囲を指定します。したがって、SSM の範囲は IPv6 では変更できません。
- VRF インスタンスごとにルートマップで SSM マルチキャストの範囲を最大 4 つ構成できます。
- Any Source Multicast (ASM) は IPv6 でサポートされます。
- IPv6 の OIF および VRF スケール番号は、IPv4 の場合と同じです。
- スタティック RP 設定のみの PIM6 をサポートしています。Auto-RP および BSR は PIM6 ではサポートされません。

■ GUI を使用したレイヤ3マルチキャストの構成

- ・ファブリック内のレシーバはサポートされません。IPv6マルチキャストを有効にする場合は、MLDスヌープポリシーを無効にする必要があります。MLDスヌーピングとPIM6を同じVRFインスタンスで有効にすることはできません。
- ・現在、レイヤ3マルチキャストリスナー検出（MLD）は、[Cisco ACI]ではサポートされていません。
- ・ファブリックランデブー ポイント（RP）は、IPv6マルチキャストではサポートされません。
- ・Cisco Multi-Site Orchestrator のサポートは利用できません。

GUI を使用したレイヤ3マルチキャストの構成

このセクションでは、Cisco APIC GUI を使用してレイヤ3マルチキャストを構成する方法について説明します。



(注) ヘルプアイコン (?) をクリックします。これは、[作業 (Work)]ペインの右上隅と表示されるたびまたは、フィールドの情報の各ダイアログボックスにあります。

始める前に

- ・目的のVRF、ブリッジドメイン、IPアドレスを持つレイヤ3 Outインターフェイスは、PIMおよびIGMPが有効になるように構成する必要があります。
- ・基本的なユニキャストネットワークを構成する必要があります。

手順

- ステップ1** [テナント (Tenants)] > [Tenant_name] > [ネットワーキング (Networking)] > [VRF (VRFs)] > [VRF_name] > [マルチキャスト (Multicast)] へ移動します。
[作業 (Work)]ペインで次のようなメッセージが表示されます：PIM6で有効なっていない場合。PIMを有効にしたいですか？。
- ステップ2** [はい、マルチキャストを有効化 (YES, ENABLE MULTICAST)]をクリックします。
- ステップ3** インターフェイスを構成します：
- [作業 (Work)]ペインで、[インターフェイス (Interfaces)]タブをクリックします。
 - 次の展開 [ブリッジドメイン (Bridge Domains)] テーブルを展開して [ブリッジドメインの作成 (Create Bridge Domain)] ダイアログを開きます。そして、各フィールドに適切な値を入力します。
 - [選択 (Select)]をクリックします。
 - [インターフェイス (Interfaces)] テーブルを展開して [L3 アウトの選択 (Select an L3 Out)] ダイアログを表示します。

- e) [L3 Out] ドロップダウン矢印をクリックして L3 Out を選択します。
- f) [選択 (Select)] をクリックします。

ステップ4 ランデブー ポイント (RP) を構成します。

- a) [作業 (Work)] ペインで、[ランデブー ポイント (Rendezvous Points)] タブをクリックし、次の ランデブー ポイント (RP) オプションから選択します：

- [静的 RP (Static RP)]

1. [静的 RP (Static RP)] テーブルを展開します。
2. 各フィールドに適切な値を入力します。
3. [更新 (Update)] をクリックします。

- [ファブリック RP (Fabric RP)]

1. [ファブリック RP (Fabric RP)] テーブルを展開します。
2. 各フィールドに適切な値を入力します。
3. [更新 (Update)] をクリックします。

- [Auto-RP]

1. 各フィールドに適切な値を入力します。

- [ブートストラップ ルータ (BSR)]

1. 各フィールドに適切な値を入力します。

ステップ5 パターン ポリシーを構成します：

- a) [作業 (Work)] ペインで、[パターン ポリシー (Pattern Policy)] タブで、[Any Source Multicast (ASM)] または [Source Specific Multicast (SSM; 送信元特定マルチキャスト)] オプションを選択します。
- b) 各フィールドに適切な値を入力します。

ステップ6 PIM 設定を構成します：

- a) [PIM 設定 (PIM Setting)] タブをクリックします。
- b) 各フィールドに適切な値を入力します。

ステップ7 IGMP 構成を行います：

- a) [IGMP 設定 (IGMP Setting)] タブをクリックします。
- b) [IGMP コンテキスト SSM 翻訳ポリシー (IGMP Context SSM Translate Policy)] テーブルを展開します。
- c) 各フィールドに適切な値を入力します。
- d) [更新 (Update)] をクリックします。

ステップ8 Inter-VRF マルチキャストを構成します：

■ GUI を使用したレイヤ3マルチキャストの構成

- [作業 (Work)]ペインで、[Inter-VRF マルチキャスト (Inter-VRF Multicast)]タブをクリックします。
- [Inter-VRF マルチキャスト (Inter-VRF Multicast)]テーブルを展開します。
- 各フィールドに適切な値を入力します。
- [更新 (Update)]をクリックします。

ステップ9 構成ストライプ ウィナー ポリシーを構成します。

- [作業 (Work)]ペインで、[ストライプ ウィナーの構成 (Config Stripe Winner)]タブをクリックします。
- 送信元アドレス/アドレス範囲を指定します。
- マルチキャストグループ範囲のプレフィックスを指定します。プレフィックス長は、/32 から /4 までです。マルチキャストグループのために **224.0.0.0/4** を入力します。
- ストライプ ウィナーを選出する必要がある POD のPod ID を選択します。
- リモート リーフ スイッチを除外するには、リモート リーフを除外オプションを選択します。

ステップ10 完了したら、[送信 (Submit)]をクリックします。

ステップ11 メニューバーから [テナント (Tenants)]>[Tenant_name]>[ネットワーキング (Networking)]>[VRF (VRFs)]>[VRF_name]>[マルチキャスト (Multicast)]へ移動し、次のアクションを実行します：

- [作業 (Work)]ペインから、[インターフェイス (Interfaces)]タブで、適切な L3 Out を選択し、[PIM ポリシー (PIM Policy)]ドロップダウンリストから、アタッチする適切な PIM 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12 構成を確認するには次のアクションを実行します：

- [作業 (Work)]ペインで、[インターフェイス (Interfaces)]をクリックし、関連する [ブリッジ ドメイン (Bridge Domains)]を表示します。
- 登録手続きを開始するには、インターフェイスをクリックし、関連する [L3 Out] 変化します。
- リスト [ナビゲーション (Navigation)]ペインで、[BD]へ移動します。
- 次に [作業 (Work)] ウィンドウに、構成された IGMP ポリシーと PIM の機能が、先ほど構成されたように表示されます。
- [ナビゲーション (Navigation)]ウィンドウに、L3 Out インターフェイスが表示されます。
- [作業 (Work)]ペインに、PIM の機能が先ほど構成されたように表示されます。
- [作業 (Work)]ペインで、[ファブリック (Fabric)]>[インベントリ (Inventory)]>[プロトコル (Protocols)]>IGMP へ移動して構成された IGMP インターフェイスの動作ステータスを表示します。
- [作業 (Work)]ペインで、[ファブリック (Fabric)]>[インベントリ (Inventory)]>[Pod name] >Leaf_Node >[プロトコル (Protocols)]>IGMP>IGMP ドメイン へ移動してマルチキャストの有効化/無効化ノードのドメイン情報を表示します。

GUI を使用したレイヤ3 IPv6 マルチキャストの構成

始める前に

- 目的のVRF、ブリッジドメイン、IPv6アドレスを持つレイヤ3 Outインターフェイスは、PIM6が有効になるように構成する必要があります。レイヤ3 Outの場合、IPv6マルチキャストが機能するために、論理ノードプロファイルのノードにIPv6ループバックアドレスが構成されます。
- 基本的なユニキャストネットワークを構成する必要があります。

手順

ステップ1 メニューバーから [テナント (Tenants)] > [Tenant_name] > [ネットワーキング (Networking)] > [VRF (VRFs)] > [VRF_name] > [マルチキャスト IPv6 (Multicast IPv6)] に移動します。
[作業 (Work)] ペインで次のようなメッセージが表示されます： PIM6 はこの VRF で有効になっていません。PIM6 を有効化しますか？。

ステップ2 [はい、マルチキャスト IPv6 を有効化します。 (YES, ENABLE MULTICAST IPv6)] をクリックします。

ステップ3 インターフェイスを構成します：

- [作業 (Work)] ペインで、[インターフェイス (Interfaces)] タブをクリックします。
- [ブリッジドメイン (Bridge Domains)] を展開して [ブリッジドメインの作成 (Create Bridge Domain)] ダイアログを表示し、ドロップダウンリストから適切な BD を選択します。
- [選択 (Select)] をクリックします。
- [インターフェイス (Interfaces)] テーブルを展開して [L3 アウトの選択 (Select an L3 Out)] ダイアログボックスを開きます。
- [L3 Out] ドロップダウン矢印をクリックして L3 Out を選択します。
- [選択 (Select)] をクリックします。

ステップ4 ランデブー ポイント (RP) を構成します。

- [作業 (Work)] ペインで、[ランデブー ポイント (Rendezvous Points)] タブをクリックし、[静的 RP (Static RP)] を選択します。
- 各フィールドに適切な値を入力します。
- [更新 (Update)] をクリックします。

ステップ5 パターンポリシーを構成します。

- [作業 (Work)] ペインで、[パターンポリシー (Pattern Policy)] タブをクリックし、[Any Source Multicast (ASM)] を選択します。
- 各フィールドに適切な値を入力します。

ステップ6 PIM を構成します。

- [PIM 設定 (PIM Setting)] タブをクリックします。
- 各フィールドに適切な値を入力します。

ステップ7 完了したら、[送信 (Submit)]をクリックします。

ステップ8 メニューバーから [テナント (Tenants)]>[Tenant_name]>[ネットワーキング (Networking)]>[VRFs] (VRFs)>[VRF_name]>[マルチキャスト IPv6 (Multicast IPv6)]へ移動し、次のアクションを実行します：

- [作業 (Work)]ペインから、[インターフェイス (Interfaces)]タブで、該当する[L3 Out]を選択し、[PIM ポリシー (PIM Policy)]ドロップダウンリストから、アタッチする適切な PIM 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9 構成を確認するには次のアクションを実行します：

- [作業 (Work)]ペインで、[インターフェイス (Interfaces)]をクリックし、関連する[ブリッジドメイン (Bridge Domains)]を表示します。
- [ナビゲーション (Navigation)]ペインで、関連付けられている BD with IPv6 マルチキャストに移動します。
[作業 (Work)]ウィンドウに、PIM の機能が先ほど構成されたように表示されます。
- [ナビゲーション (Navigation)]ペインで、関連付けられている L3 Out インターフェイスに移動します。
[作業 (Work)]ペインで、PIM6 チェックボックスをオンにします。
- [作業 (Work)]ペインで、[ファブリック (Fabric)]>[インベントリ (Inventory)]>[ポッド (Pod)]>[ノード (Node)][プロトコル (Protocol)]>[PIM6]に移動し、PIM を展開します。
以前に作成された適切な PIM6 プロトコルで、関連付けられているネイバー、PIM インターフェイス、ルート、グループ範囲、および RP に関する情報を表示できます。これらすべてのオブジェクトが設定されていることを確認できます。

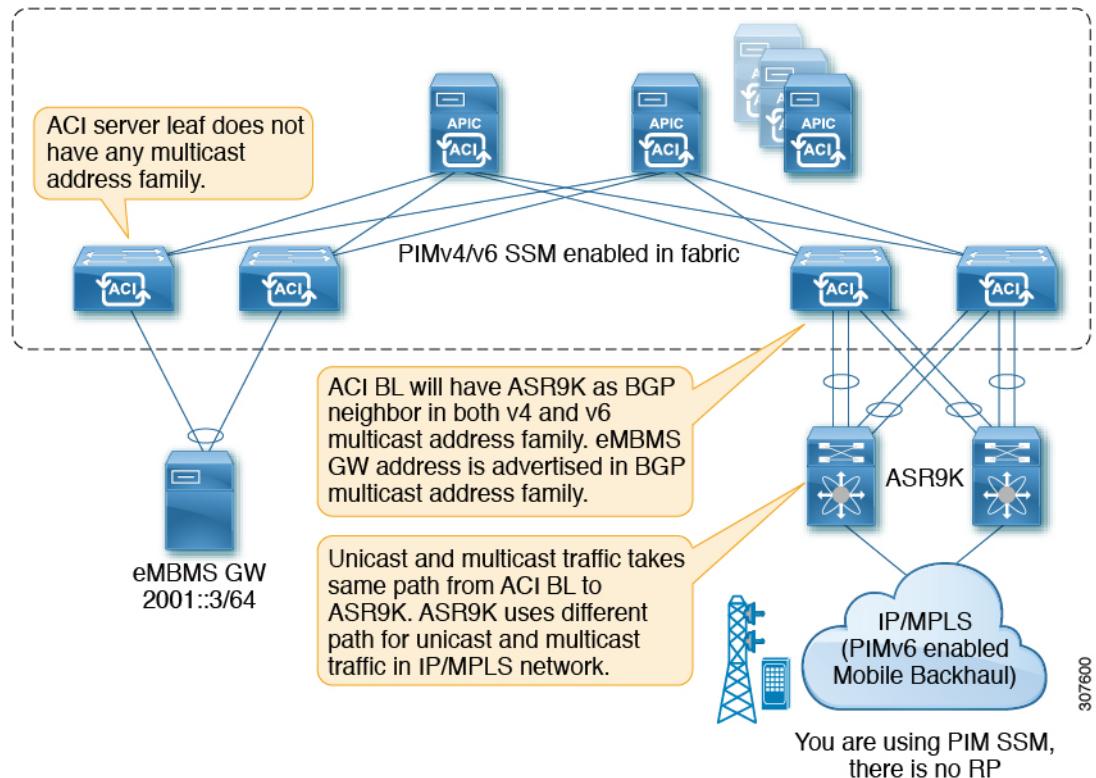
BGP IPv4/IPv6 マルチキャストアドレスファミリについて



(注) BGP IPv4/IPv6 マルチキャストアドレスファミリ機能の IPv4 バージョンは、Cisco APIC リリース 4.1 の一部として使用できました。

Cisco APIC リリース 4.2 (1) 以降、BGP マルチキャストアドレスファミリ機能は、ボーダーリーフスイッチ上のテナント VRF の BGP ピアに対する IPv6 のサポートを追加します。ピアが IPv4/IPv6 マルチキャストアドレスファミリでマルチキャストルートを伝送するために個別に使用されるかどうかを指定できます。

次の図に、この機能の実装方法を示します。



BGP IPv4/IPv6 マルチキャストアドレスファミリのガイドラインと制約事項

IPv6 の BGP マルチキャストアドレスファミリ機能のガイドラインと制約事項

- ランデブー ポイント (RP) は、Cisco ACI ファブリックの外部にある IP アドレスです。ファブリック RP は IPv6 マルチキャストではサポートされません。
- マルチキャスト送信元は Cisco ACI ファブリック内にあり、レシーバはファブリック外にあります。
- 中継 L3Out は BG Pv4/v6 アドレスファミリではサポートされません。

IPv4 と IPv6 の両方に対する BGP マルチキャストアドレスファミリ機能のガイドラインと制約事項

- Cisco ACI ファブリック内の BG Pv4/v6 マルチキャストアドレスファミリはサポートされません。
- ユニキャストアドレスファミリが使用されている場合は、RP の到達可能性が存在する必要があります。PIM Source-Specific Multicast (SSM) の場合、RP は必要ありません。

■ GUI を使用した BGP IPv4/IPv6 マルチキャストの構成

GUI を使用した BGP IPv4/IPv6 マルチキャストの構成

次の手順では、GUI を使用して BGP IPv4/IPv6 マルチキャストアドレスファミリ機能を構成する方法について説明します。

始める前に

L3Out を構成する前に、次のような標準的な前提条件を満たします：

- ・テナント、ノード、ポート、AEP、機能プロファイル、レイヤ3 ドメインを構成します。
- ・ファブリック内でルートを伝播させるための、BGP ルートリフレクタ ポリシーを構成します。

手順

ステップ1 L3Out で使用する VRF を特定するか、必要に応じて VRF を作成します。

[テナント (Tenants)]>[テナント (Tenant)]>[ネットワーキング (Networking)]>VRFs

ステップ2 VRF で PIMv4 または PIMv6 を有効にします。

- ・VRF で PIMv4 を有効にするには、メニューバーで、[テナント (Tenants)]>[Tenant_name]>[ネットワーキング (Networking)]>[VRF (VRFs)]>[VRF_name]>[マルチキャスト (Multicast)]に移動します。
 - ・VRF でメッセージ **PIM6** で有効なっていない場合。Would you like to enable PIM?、その後に [はい、マルチキャストを有効化 (Yes, enable Multicast)] をクリックします。
 - ・メインの [マルチキャスト (Multicast)] ウィンドウを確認した場合、[有効化 (Enable)] ボックスがオンになっていない時は、チェックします。
- ・VRF で PIMv6 を有効にするには、メニューバーで、[テナント (Tenants)]>[Tenant_name]>[ネットワーキング (Networking)]>[VRF (VRFs)]>[VRF_name]>[マルチキャスト IPv6 (Multicast IPv6)]に移動します。
 - ・メッセージを確認した場合、**PIMv6** はこの VRF で有効になっていません。PIMv6を有効にしますか?、その後に [はい、マルチキャスト IPv6 を有効化します。 (Yes, enable multicast IPv6)] をクリックします。
 - ・メインの [マルチキャスト IPv6 (Multicast IPv6)] ウィンドウを確認した場合、[有効化 (Enable)] ボックスがオンになっていない時は、チェックします。

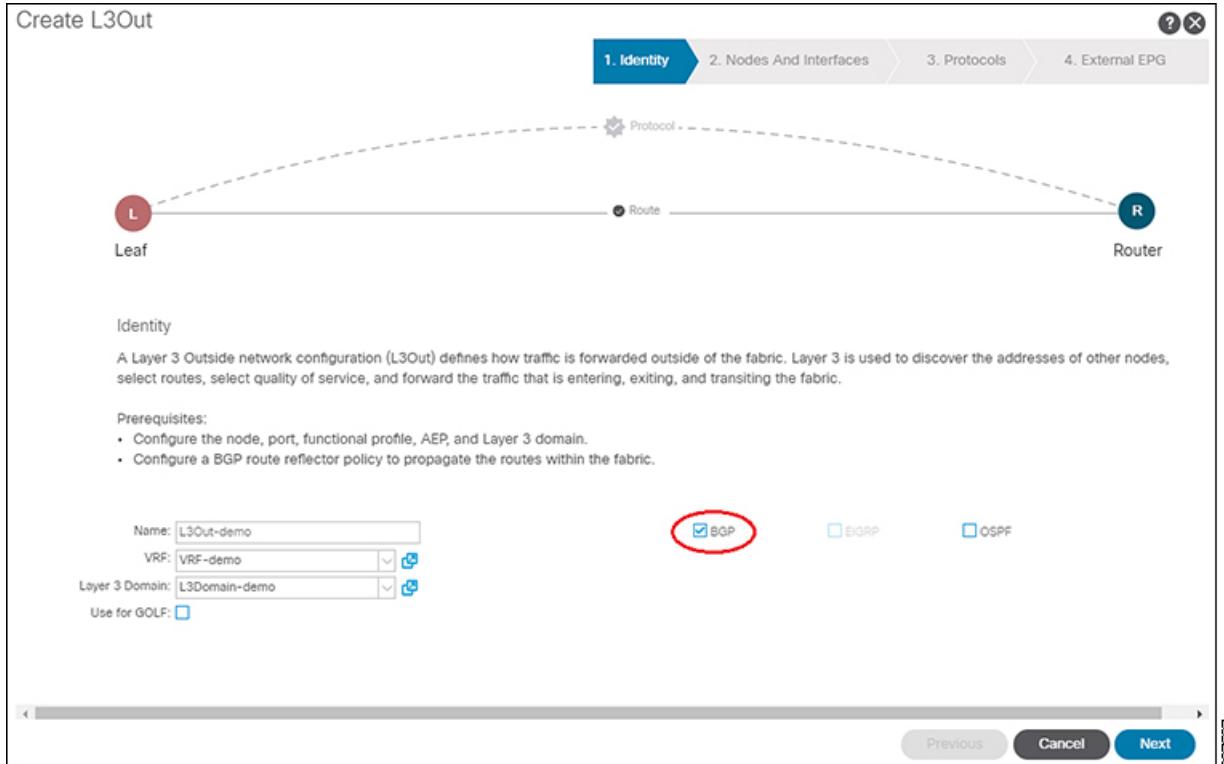
ステップ3 L3Out を作成し、L3Out の BGP を構成します。

- [ナビゲーション (Navigation)]ペインで、[テナント (Tenant)]および[ネットワーキング (Networking)]を展開します。
- [L3Out (L3Outs)]を右クリックし、[L3Outの作成 (Create L3Out)]を選択します。

- c) L3Out の BGP を構成するために必要な情報を入力します。

[アイデンティティ (Identity)] ページ：

- 前の手順で構成した VRF を選択します。
- [BGP] を選択します。これは、L3Out 作成ウィザードの [識別 (Identity)] ページにあり、L3Out 向け BGP プロトコルの構成を行います。



- d) 残りのページに進みます ([ノードとインターフェイス (Nodes and Interfaces)]、[プロトコル (Protocols)]、および [外部 EPG (External EPG)]) で、L3Out の構成を完了します。

ステップ4 L3Out の構成が完了したら、BGP IPv4/IPv6 マルチキャストアドレスファミリ機能を構成します。

- a) BGP ピア接続プロファイルスクリーンに移動します。

[テナント (Tenants)] > [テナント (tenants)] > [ネットワーキング (Networking)] > [L3Outs] > [L3out-name] > [論理ノードプロファイル (Logical Node Profiles)] > [logical-node-profile-name] > [論理インターフェイスプロファイル (Logical Interface Profiles)] > [logical-interface-profile-name] > [BGP ピア接続プロファイル (BGP Peer Connectivity Profile)] [/IP-address]

- b) 下の [アドレスタイプの制御 (Address Type Controls)] フィールドへスクロールし、次の選択を行います：

- [AF Mcast]を選択します。
- 選択済みの場合、[AF Ucast]を選択済みにします。

■ GUI を使用した BGP IPv4/IPv6 マルチキャストの構成

Peer Connectivity Profile - BGP Peer Connectivity Profile

Properties

Address: [REDACTED]

Description: optional

BGP Controls:

- Allow Self AS
- AS override
- Disable Peer AS Check
- Next-hop Self
- Send Community
- Send Extended Community

Password: [REDACTED]

Confirm Password: [REDACTED]

Allowed Self AS Count: 3

Peer Controls:

- Bidirectional Forwarding Detection
- Disable Connected Check

EBGP Multihop TTL: 1

Weight for routes from this neighbor: 0

Private AS Control:

- Remove all private AS
- Remove private AS
- Replace private AS with local AS

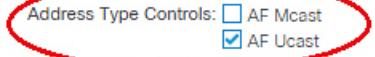
Address Type Controls:

- AF Mcast
- AF Ucast

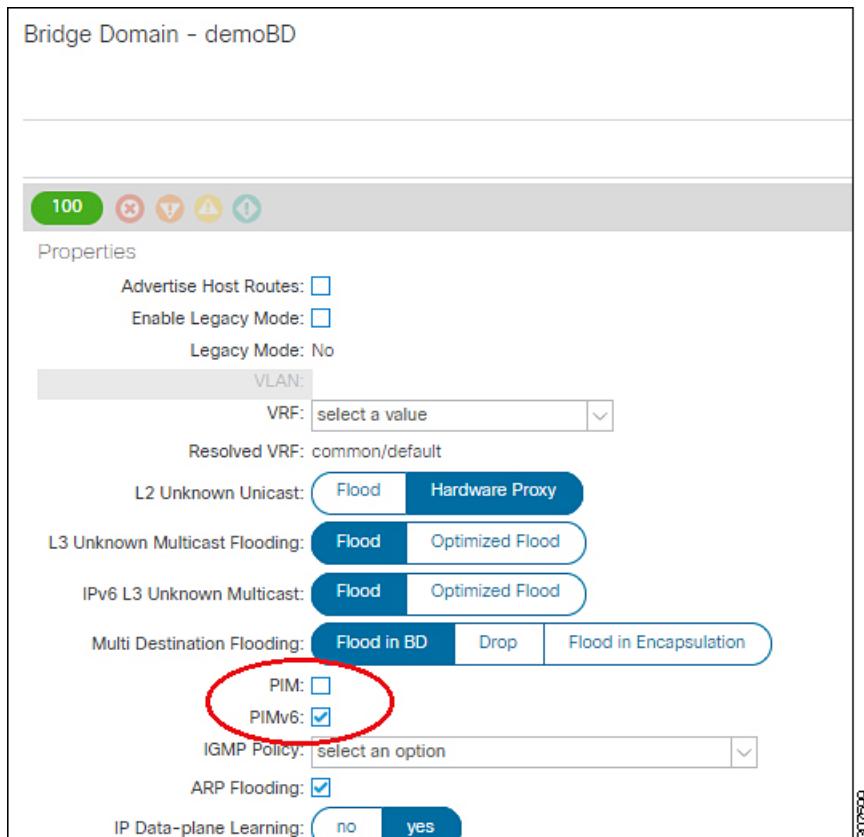
BGP Peer Prefix Policy: select a value

Remote Autonomous System Number: 8

Local-AS Number Config: [REDACTED]



- c) [送信 (Submit)]をクリックします。
- d) ピアの IPv4 または IPv6 マルチキャスト アドレス ファミリに再配布する必要があるサブネットを持つブリッジ ドメインに移動します。
[テナント (Tenants)]>[テナント (Tenant)]>Networking>[ブリッジ ドメイン (Bridge Domains)]>[bridge_domain-name]
- e) メイン ウィンドウで、[ポリシー/全般 (Policy/General)] タブをクリックします。
- f) ブリッジ ドメインで PIMv4 または PIMv6 を有効にします。
 - ブリッジ ドメインで PIMv4 を有効にするには、PIM フィールドを見つけ、そのフィールドの横にあるチェックボックスをオンにして有効にします。
 - ブリッジ ドメインで PIMv6 を有効にするには、PIMv6 フィールドを見つけ、そのフィールドの横にあるチェックボックスをオンにして有効にします。



g) [送信 (Submit)] をクリックします。

マルチキャスト フィルタリングについて

ACIは、誰がマルチキャストフィードを受信でき、どのソースから受信できるかを制御するために使用できるコントロールプレーン構成をサポートしています。フィルタリング オプションには、IGMP レポート フィルタ、PIM Join または Prune フィルタ、PIM ネイバー フィルタ、およびランデブー ポイント (RP) フィルタがあります。これらのオプションは、コントロールプレーン プロトコル (IGMP および PIM) に依存します。

一部の展開で、データプレーン レベルでマルチキャストストリームの送信および受信を制限することが望ましい場合があります。たとえば、LAN 内のマルチキャスト送信者が特定のマルチキャストグループにのみ送信できるようにするか、受信者がすべての可能な送信元から、または特定の送信元からの特定のマルチキャストグループを受信のみできるようにする必要がある場合があります。

[Cisco APIC] リリース 5.0 (1) 以降では、マルチキャスト フィルタリング機能を使用できるようになりました。これにより、二方向からのマルチキャスト トラフィックをフィルタリングできます。

■ マルチキャスト フィルタリングについて

- ・マルチキャスト フィルタリングの構成：ファースト ホップルータでの送信元フィルタリング（36 ページ）
- ・マルチキャスト フィルタリングの構成：ラストホップルータでの送信元 フィルタリング（36 ページ）
- ・同じブリッジ ドメインでの送信元と受信者の複合フィルタリング（37 ページ）

マルチキャスト フィルタリングの構成：ファースト ホップルータでの送信元フィルタリング
ブリッジ ドメインでトラフィックを送信している送信元について、そのブリッジ ドメインのマルチキャスト送信元フィルタを構成している場合、送信元とグループは送信元フィルタルートマップのエントリの1つと照合されます。そのエントリに関連付けられているアクションに応じて、アクションが実行されます。

- ・送信元およびグループが、ルートマップの [許可 (Permit)] アクションを持つエントリと一致する場合、ブリッジ ドメインはその送信元からそのグループへのトラフィック送信を許可します。
- ・送信元およびグループが、ルートマップの [拒否 (Deny)] アクションを持つエントリと一致する場合、ブリッジ ドメインはその送信元からそのグループへのトラフィック送信をブロックします。
- ・ルートマップ内のどのエントリとも一致しない場合、ブリッジ ドメインは、デフォルトオプションとして、その送信元からそのグループへのトラフィックの送信をブロックします。つまり、ルートマップが適用されると、最後に暗黙の「deny all (すべて拒否)」ステートメントが常に有効になります。

1 つのルートマップに複数のエントリを構成できます。一部のエントリは [許可 (Permit)] アクションで構成できます。そして他のエントリは、[拒否 (Deny)] アクションで構成できます。すべてが同じルートマップ内で実行されます。



(注) 送信元フィルタがブリッジ ドメインに適用されると、送信元でマルチキャスト トラフィックがフィルタリングされます。フィルタは、異なるブリッジ ドメイン内の受信先、同じブリッジ ドメイン内の受信先、および外部受信先がマルチキャストを受信するのを防ぎます。

マルチキャスト フィルタリングの構成：ラストホップルータでの送信元 フィルタリング

マルチキャスト送信元フィルタリングは、ブリッジ ドメイン内の受信者が特定のグループのマルチキャストを受信できる送信元を制限するために使用されます。この機能は、IGMPv3 がコントロールプレーンで提供するものと同様に、送信元またはグループのデータ プレーン フィルタリング機能を提供します。

ブリッジ ドメインで join を送信する受信者について、そのブリッジ ドメインのマルチキャスト受信者フィルタを設定している場合、送信元とグループは受信者フィルタルートマップのエントリの1つと照合されます。ここで、そのエントリに関連付けられているアクションに応じて、次のいずれかのアクションが実行されます。

- 送信元およびグループが、ルートマップの**[許可 (Permit)]**アクションを持つエントリと一致する場合、ブリッジドメインはその送信元からそのグループへのトライフィックの受信を許可します。
- 送信元およびグループが、ルートマップの**[拒否 (Deny)]**アクションを持つエントリと一致する場合、ブリッジドメインはその送信元からそのグループへのトライフィック受信をブロックします。
- ルートマップ内のどのエントリとも一致しない場合、ブリッジドメインは、デフォルトオプションとして、その送信元からそのグループへのトライフィックの受信をブロックします。つまり、ルートマップが適用されると、最後に暗黙の「`deny all` (すべて拒否)」ステートメントが常に有効になります。

1つのルートマップに複数のエントリを構成できます。一部のエントリは**[許可 (Permit)]**アクションで構成できます。そして他のエントリは、**[拒否 (Deny)]**アクションで構成できます。すべてが同じルートマップ内で実行されます。

同じブリッジドメインでの送信元と受信者の複合フィルタリング

同じブリッジドメインでマルチキャスト送信元フィルタリングとマルチキャスト受信者フィルタリングの両方を有効にすることもできます。この場合、1つのブリッジドメインがブロッキングを実行したり、トライフィックをグループ範囲に送信する際に送信元のフィルタリングを許可したり、送信元からグループ範囲へのトライフィックを受信する場合にフィルタリングを制限したり、フィルタリングを制限したりできます。

マルチキャスト フィルタリングのガイドラインと制約事項

マルチキャストフィルタリング機能のガイドラインと制約事項は次のとおりです。

- ブリッジドメインでマルチキャスト送信元フィルタリングまたはレシーバフィルタリングを有効にできますが、同じブリッジドメインでマルチキャスト送信元フィルタリングとレシーバフィルタリングの両方を有効にすることもできます。
- マルチキャストフィルタ処理は、IPv4 でのみサポートされています。
- ブリッジドメインにマルチキャストフィルタを設定しない場合は、そのブリッジドメインで送信元フィルタまたは宛先フィルタルートマップを設定しないでください。デフォルトでは、ルートマップはブリッジドメインに関連付けられていません。これは、すべての送信元とグループが許可されることを意味します。送信元フィルタまたは宛先フィルタを持つルートマップがブリッジドメインに関連付けられている場合、そのルートマップ内の許可エントリのみが許可され、すべての拒否エントリがブロックされます（常に末尾に暗黙の「`deny-all`」ステートメントを含みます）。
- 空のルートマップをブリッジドメインに接続すると、ルートマップはデフォルトで `deny all` を想定するため、すべての送信元とグループがそのブリッジドメインでブロックされます。
- マルチキャストフィルタリング機能は、ブリッジドメインレベルで適用されます。ACI は、単一のブリッジドメインでの複数のEPGの設定をサポートします。この設定をブリッジドメインの範囲で適用するには、ACI の「`multicast`」属性を設定します。

■ GUI を使用したマルチキャストフィルタリングの設定

ジドメインフィルタリング機能とともに使用すると、ブリッジドメインレベルの設定であるため、フィルタはブリッジドメイン内のすべての EPG に適用されます。

- マルチキャストフィルタリング機能は、任意の送信元マルチキャスト（ASM）範囲のみを使用することを目的としています。ただし、送信元固有のマルチキャスト（SSM）範囲をサポートしている場合は、IGMPv3 を使用した SSM join itself で送信元と結合をフィルタ処理することを推奨します。

マルチキャストフィルタ処理機能の SSM 範囲を設定する場合は、次の制約事項が適用されます。

- [SSMによるブリッジドメイン送信元フィルタリング (Bridge domain source filtering with SSM)] : 送信元フィルタリングは SSM ではサポートされていません。
- [SSMによるブリッジドメイン受信者フィルタリング (Bridge domain receiver filtering with SSM)] : 受信者フィルタリングは SSM グループ範囲で使用できます。受信者フィルタリングの主な使用例の1つは、特定の送信元からのマルチキャストストリームをフィルタリングすることです。この機能はすでに SSM プロトコルによって提供されているため、ほとんどの場合、SSM では受信者フィルタリングは必要ありません。
- 送信元と受信者のフィルタリングでは、ルートマップエントリの順序付きリストが使用されます。ルートマップエントリは、一致するまで最も小さい番号から実行されます。一致がある場合、リスト内で最長一致ではない場合でも、プログラムは終了し、残りのエントリは考慮されません。

たとえば、次のエントリを持つ特定の送信元 (192.0.3.1/32) の次のルートマップがあるとします。

表 2: ルートマップ

順位	送信元 IP	アクション
1	192.0.0.0/16	許可
2	192.0.3.0/24	拒否

ルートマップは、オーダー番号に基づいて評価されます。したがって、2番目のエントリ (192.0.3.0/24) が送信元 IP と一致する場合でも、最初のエントリ (192.0.0.0/16) は、下位の番号が原因で照合されます。

GUI を使用したマルチキャストフィルタリングの設定

ブリッジドメインレベルでマルチキャストフィルタリングを設定します。このトピックの手順を使用して、ブリッジドメインレベルで送信元フィルタリングまたは受信者フィルタリング、あるいはその両方を設定します。

始める前に

- マルチキャストフィルタリングを設定するブリッジドメインはすでに作成されています。
- ブリッジドメインは PIM 対応ブリッジドメインです。
- レイヤ3マルチキャストは VRF レベルで有効になります。

手順

ステップ1 マルチキャストフィルタリングを設定するブリッジドメインに移動します。

[テナント (Tenant)]>[tenant-name]>[ネットワーキング (Networking)]>[ブリッジドメイン (Bridge Domains)]>[bridge-domain-name]

このブリッジドメインの [サマリ (Summary)] ページが表示されます。

ステップ2 [ポリシー (Policy)] タブを選択し、[全般 (General)] サブタブを選択します。

ステップ3 [全般 (General)] ウィンドウで [PIM] フィールドを見つけ、PIM が有効になっていることを確認します（[PIM] フィールドの横にあるチェックボックスがオンになっていること）。

PIM が有効になっていない場合は、[PIM] フィールドの横にあるチェックボックスをオンにして有効にします。[送信元フィルタ (source filter)] および [接続先のフィルタ (Destination Filter)] フィールドが使用可能になります。

(注)

マルチキャストフィルタリングは IPv4 (PIM) でのみサポートされており、現時点では IPv6 (PIM6) ではサポートされていません。

ステップ4 マルチキャスト [送信元 (source)] または [受信者 (receiver)] のフィルタリングを有効にするかどうかを決定します。

(注)

送信元フィルタリングと受信先フィルタリングの両方を同じブリッジドメインで有効にできます。

- マルチキャスト [送信元 (source)] フィルタリングをファーストホップルータで有効にしたい場合、[送信元フィルタ (source filter)] フィールドで、次のいずれかを選択します：

- [既存のルートマップポリシー (Existing route map policy)]：送信元フィルタリングのマルチキャストの既存のルートマップポリシーを選択します。そして、[ステップ7 \(42ページ\)](#) へ移動します。

- [新しいルートマップポリシー (New route map policy)]：[マルチキャストのルートマップポリシーの作成 (Create Route Map Policy for Multicast)] を選択し、[ステップ5 \(40ページ\)](#) へ進みます。

- ラストホップルータでのマルチキャスト [受信者 (receiver)] フィルタリングを有効にしたい場合、[接続先のフィルタ (Destination Filter)] フィールドで、次のいずれかを選択します：

■ GUI を使用したマルチキャストフィルタリングの設定

- [既存のルートマップポリシー (Existing route map policy)] : 受信者フィルタリング用のマルチキャストの既存ルートマップポリシーを選択して [ステップ7 \(42ページ\)](#) に移動します。
- [新しいルートマップポリシー (New route map policy)] : [マルチキャストのルートマップポリシーの作成 (Create Route Map Policy for Multicast)]]を選択し、[ステップ6 \(41ページ\)](#) へ進みます。

ステップ5 [マルチキャストのルートマップポリシーの作成 (Create Route Map Policy for Multicast)]] オプションを選択してファーストホップルータでマルチキャスト[送信元 (source)] フィルタリングを有効にした場合、[マルチキャストのルートマップポリシーの作成 (Create Route Map Policy for Multicast)]] ウィンドウが表示されます。このウィンドウに次の情報を入力します：

- [名前 (Name)] フィールドにこのルートマップの名前を入力し、必要に応じて [説明 (Description)] フィールドに説明を入力します。
- [ルートマップ (Route Maps)] エリアで、[+]をクリックします。
[ルートマップのエントリの作成 (Create Route Map Entry)] ウィンドウが表示されます。
- [順序 (Order)] フィールドでは、このインターフェイスに対して複数のアクセスグループを設定している場合に、このインターフェイスでのマルチキャストトラフィックへのアクセスをどの順序で許可または拒否するかを選択します。
小さい番号のエントリは、大きい番号のエントリの前に並べられます。範囲は 0 ~ 65535 です。
- マルチキャスト送信元フィルタリングのためにトラフィックの送信を許可または拒否する方法を決定します。
 - 特定の送信元から任意のグループへマルチキャストトラフィックの送信を許可または拒否する場合、[送信元 IP (Source IP)] のフィールドに、トラフィックの送信元である特定の送信元の IP アドレスを入力し、[グループ IP (Group IP)] フィールドを空のままにします。
 - 任意の送信元から特定のグループへマルチキャストトラフィックの送信を許可または拒否する場合、[グループ IP (Group IP)] フィールドに、トラフィックの送信先のマルチキャスト IP アドレスを入力し、[送信元 IP (Source IP)] フィールドを空のままにします。
 - 特定の送信元から特定のグループへマルチキャストトラフィックの送信を許可または拒否する場合、[グループ IP (Group IP)] および [送信元 IP (Source IP)] フィールドの両方に必要な情報を入力します。

(注)

[RP IP] フィールドは、マルチキャスト送信元フィルタリングまたはマルチキャスト受信者フィルタリングには適用されません。このフィールドのエントリはマルチキャストフィルタリングでは無視されるため、この機能のこのフィールドには値を入力しないでください。

- [アクション (Action)] フィールドで、[拒否 (Deny)] を選択してアクセスを拒否するまたは、[許可 (Permit)] を選択してターゲット送信元のアクセスを許可します。
- [OK]をクリックします。

この [マルチキャストの ルートマップポリシーの作成 (Create Route Map Policy for Multicast)] ウィンドウが再び表示され、構成したルートマップエントリが [ルートマップ (Route Maps)] テーブルに表示されます。

- g) このルートマップに追加のルートマップエントリを作成するかどうかを決定します。
1つのルートマップに対して複数のルートマップエントリを作成できます。各エントリには、独自のIPアドレスと関連アクションがあります。例えば、すべて同じルートマップ内にある [許可 (Permit)] アクションが適用されている1つのセットのIPアドレス、そして [拒否 (Deny)] アクションが適用されているもう1つのセットのIPアドレスを持つことが必要かもしれません。
このルートマップに追加のルートマップエントリを作成したい場合、[+]をもう一度クリックします。これは、[ルートマップ (Route Maps)] エリアにあります。そして、[5.c \(40ページ\)](#) に移動して、このルートマップの追加のルートマップエントリの [ルートマップのエントリの作成 (Create Route Map Entry)] ウィンドウに必要な情報を入力する手順を繰り返します。ウィンドウ。
- h) このルートマップのすべてのルートマップエントリを完了したら、[送信 (Submit)] をクリックします。[ステップ7 \(42ページ\)](#) へ移動します。

ステップ6 [マルチキャストの ルートマップポリシーの作成 (Create Route Map Policy for Multicast)] オプションを選択してラストホップルータでマルチキャスト [接続先 (destination)] フィルタリングを有効にしたい場合、[マルチキャストの ルートマップポリシーの作成 (Create Route Map Policy for Multicast)] ウィンドウが表示されます。このウィンドウに次の情報を入力します：

- a) [名前 (Name)] フィールドにこのルートマップの名前を入力し、必要に応じて [説明 (Description)] フィールドに説明を入力します。
- b) [ルートマップ (Route Maps)] エリアで、[+]をクリックします。
[ルートマップのエントリの作成 (Create Route Map Entry)] ウィンドウが表示されます。
- c) [順序 (Order)] フィールドでは、このインターフェイスに対して複数のアクセスグループを設定している場合に、このインターフェイスでのマルチキャストトラフィックへのアクセスをどの順序で許可または拒否するかを反映する番号を選択します。
小さい番号のエントリは、大きい番号のエントリの前に並べられます。範囲は 0 ~ 65535 です。
- d) マルチキャストレシーバフィルタリングで受信するトラフィックを許可するか拒否するかを決定します。
 - 任意の送信元から特定のグループへトラフィックの受信を許可または拒否する場合、[グループIP (Group IP)] フィールドに、トラフィックの送信先のマルチキャストIPアドレスを入力し、[送信元IP (Source IP)] フィールドを空のままにします。
 - 特定の送信元から任意のグループへトラフィックの受信を許可または拒否する場合、[送信元IP (Source IP)] のフィールドに、トラフィックの送信元である特定の送信元のIPアドレスを入力し、[グループIP (Group IP)] フィールドを空のままにします。
 - 特定の送信元から特定のグループへ、[グループIP (Group IP)] および [送信元IP (Source IP)] フィールドの両方に必要な情報を入力します。

(注)

■ SVI L3Out のレイヤ3マルチキャストについて

[RP IP] フィールドは、マルチキャスト送信元フィルタリングまたはマルチキャスト受信者フィルタリングには適用されません。このフィールドのエントリはマルチキャストフィルタリングでは無視されるため、この機能のこのフィールドには値を入力しないでください。

- e) [アクション (Action)] フィールドで、[拒否 (Deny)] を選択してアクセスを拒否するまたは、[許可 (Permit)] を選択して一ゲットグループへのアクセスを許可します。
- f) [OK]をクリックします。

この[マルチキャストのルートマップポリシーの作成 (Create Route Map Policy for Multicast)] ウィンドウが再び表示され、設定したルートマップエントリが [ルートマップ (Route Maps)] テーブルに表示されます。

- g) このルートマップに追加のルートマップエントリを作成するかどうかを決定します。
1つのルートマップに対して複数のルートマップエントリを作成できます。各エントリには、独自のIPアドレスと関連アクションがあります。例えば、すべて同じルートマップ内にある[許可 (Permit)] アクションが適用されている1つのセットのIPアドレス、そして[拒否 (Deny)] アクションが適用されているもう1つのセットのIPアドレスを持つことが必要かもしれません。

このルートマップに追加のルートマップエントリを作成したい場合、[+]をクリックします。これは、[ルートマップ (Route Maps)] エリアにあります。そして、[6.c \(41ページ\)](#) に移動して、このルートマップの追加のルートマップエントリの [ルートマップのエントリの作成 (Create Route Map Entry)] ウィンドウに必要な情報を入力する手順を繰り返します。ウィンドウ。

- h) このルートマップのすべてのルートマップエントリを完了したら、[送信 (Submit)]をクリックします。[ステップ7 \(42ページ\)](#) へ移動します。

ステップ7 ポリシー/全般ページの右下隅にある [送信 (Submit)] をクリックします。

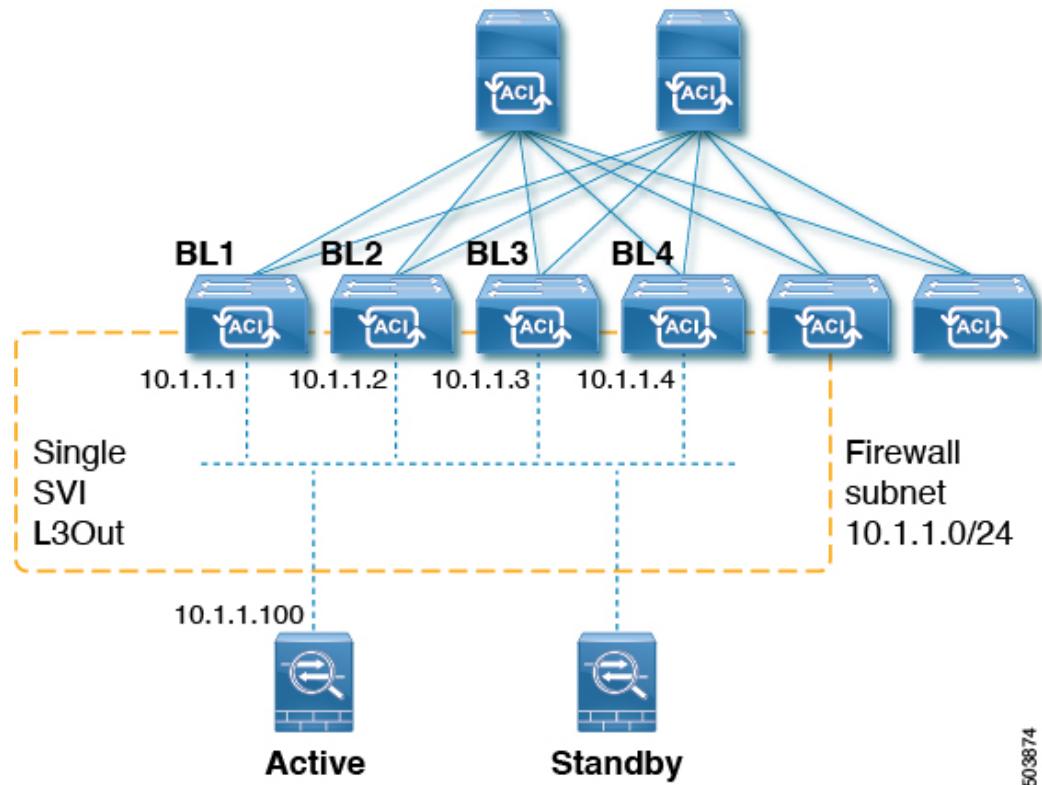
[ポリシー使用警告 (Policy Usage Warning)] ウィンドウが表示されます。

ステップ8 ポリシー使用の警告ウィンドウのテーブルに表示されているノードとポリシーがこのポリシーの変更の影響を受けることを確認し、マルチキャストの送信元や宛先のフィルタリングを有効にし、[変更の送信 (Submit Changes)]をクリックします。

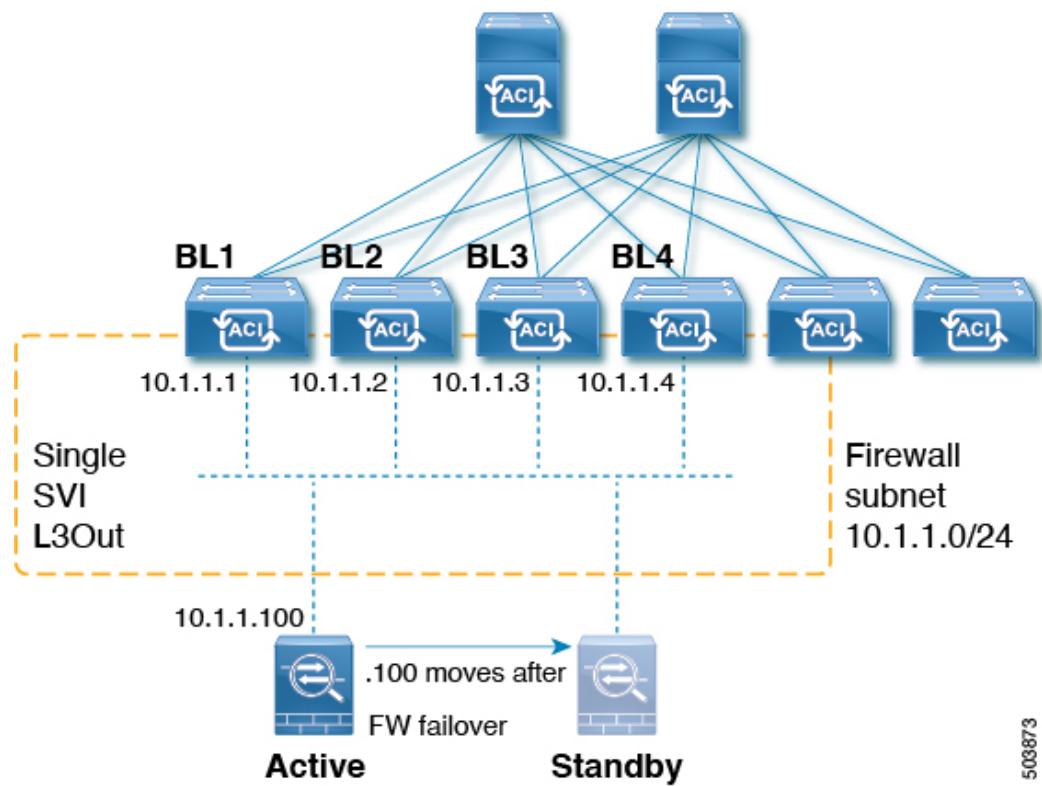
SVI L3Out のレイヤ3マルチキャストについて

L3Out SVI でのレイヤ3マルチキャストにより、L3Out SVI で PIM を有効にするためのサポートが追加されます。これにより、L3Out SVI で構成された ACI 境界リーフスイッチは、外部マルチキャストルータまたはファイアウォールとの PIM 隣接関係を確立できます。

ファイアウォールは通常、アクティブ/スタンバイペアで展開されます。ここでは、両方のファイアウォールが同じ VLAN とサブネット上のファブリックに接続されます。



503874



503873

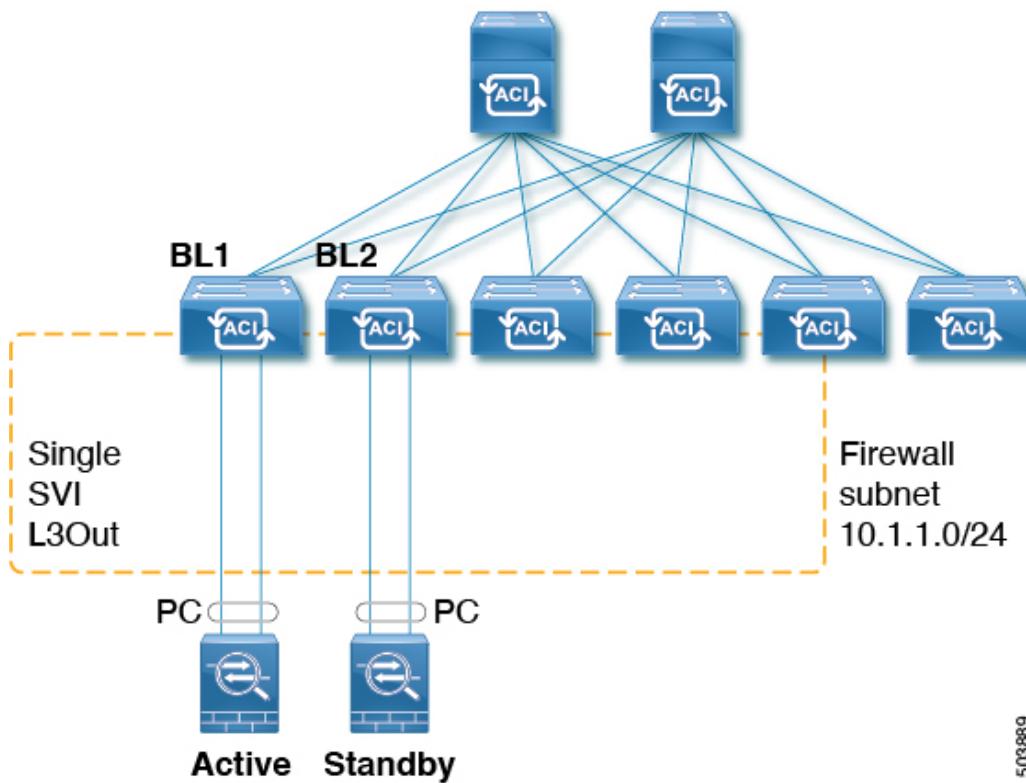
■ SVI L3Out のレイヤ3マルチキャストについて

これは LAN に似たトポロジであるため、ファブリック側に SVI L3Out が必要です。リリース 5.2 (3) 以降では、SVI L3Out のレイヤ3マルチキャストがサポートされます。

L3Out SVIは、SVIが展開されているすべての境界リーフスイッチでレイヤ3 SVIインターフェイスが構成されているインターフェイスタイプです。SVIが設定されている L3Out で PIM が有効になっている場合、SVIの一部である境界リーフスイッチで PIM プロトコルが有効になります。すべての SVI は、相互に、および外部の PIM 対応デバイスと PIM 隣接関係を形成します。

L3Out からファイアウォールへのトポロジ例

次の図は、ファイアウォールへの L3Out のトポロジ例を示しています。



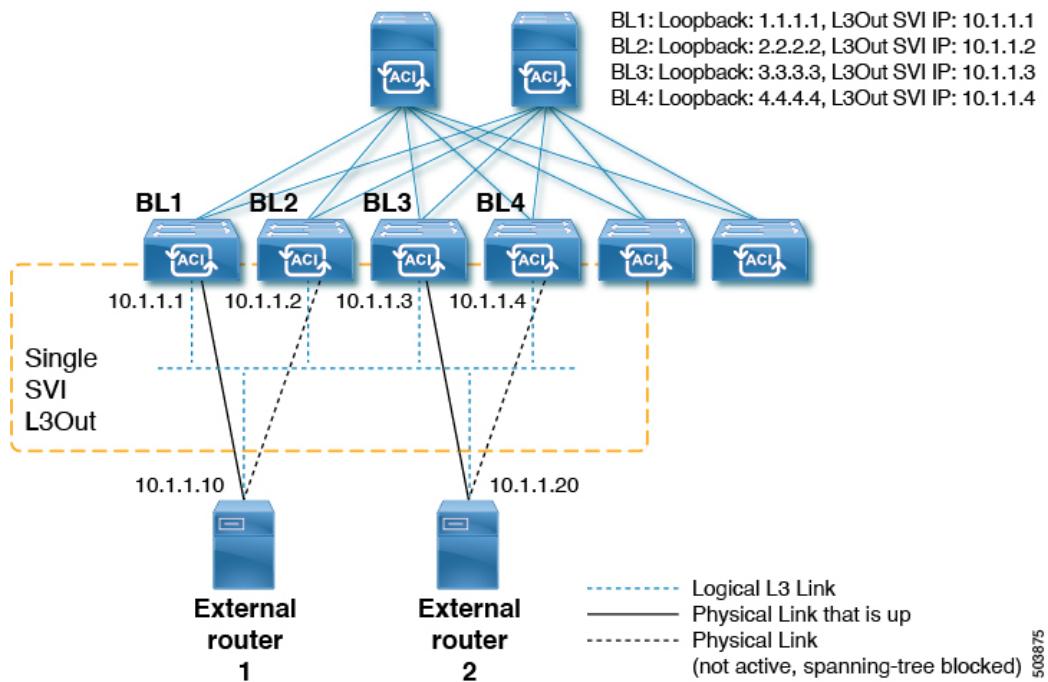
この例では、BL1、BL2 は、ファブリック上の境界リーフスイッチです。両方の境界リーフスイッチは、外部ファイアウォールに接続するのと同じ SVI L3Out 上にあります。各ファイアウォールは、ポートチャネル(非 vPC)を介して 2 つの境界リーフスイッチのいずれかに接続されます。

- ・各境界リーフスイッチは、アクティブ ファイアウォールへの PIM ネイバー隣接関係を形成します。
- ・この例の BL2 は、L3Out 外部ブリッジドメインのファブリック トンネルを介してアクティブなファイアウォールにピアリングします。
- ・アクティブなファイアウォールは、BL1 と BL2 の両方に PIM 参加/プルーニングを送信できます。

- 2つの境界リーフスイッチの1つが PIM 加入をファイアウォールに送信します。ファイアウォールに向けて PIM Join を送信する境界リーフスイッチは、マルチキャストグループ (SSM のグループとソース) のストライプ勝者選択によって決定されます。
- BL2 は、マルチキャストグループのストライプ勝者として選択できます。トポロジ例の BL2 は、アクティブなファイアウォールに直接接続されていません。BL1 は BL2 に、ソースに直接接続されたリバースパスフォワーディング (RPF) であることを通知します。BL2 は BL1 経由で PIM を送信できます。BL2 は、ファイアウォールの IP アドレスの再帰ルックアップを実行できる必要があります。この機能は、接続されたホストの再配布機能によって提供されます。ファイアウォールサブネットに一致するルートマップは、L3Out での接続ホストの再配布用に構成する必要があります。

L3Out SVI から外部スイッチ/ルータへのトポロジ例

次の図は、外部スイッチまたはルータへの L3Out SVI のトポロジ例を示しています。



レイヤ3 マルチキャストステートおよびマルチキャストデータ トラフィックに関して、上記の図のコンポーネントは次のように影響を受けます：

- BL1、BL2、BL3、および BL4 は、ファブリック上の境界リーフスイッチです。これらの境界リーフスイッチはすべて、外部ボックスに接続する同じ SVIL3Out 上にあります。外部ボックスは、任意の外部スイッチまたはルータである可能性があります。
- 論理的には、レイヤ3リンクは境界リーフスイッチと外部ルータの間でアップ状態です。したがって、SVIL3Out の境界リーフスイッチおよび外部ルータをまたがるユニキャストルーティングプロトコルまたは PIM に関して、フルメッシュ隣接関係が存在します。

■ SVI L3Out のレイヤ3マルチキャストについて

- SVI L3Out はブリッジドメインであるため、境界リーフスイッチから外部ルータへの複数の物理接続がある場合でも、それらの間の 1 つのリンクだけがレイヤ 2 レベルで各外部ルータにアップします。他のすべてのリンクは STP によってブロックされます。

たとえば、上の図では、レイヤ 2 レベルの次のリンクだけがアップしています：

- BL1 と外部ルータ 1 間のリンク
- BL3 と外部ルータ 2 間のリンク

したがって、他のすべての境界リーフスイッチでは、IP アドレス 10.1.1.10 は BL1 を介してのみ到達可能であり、10.1.1.20 は BL3 を介してのみ到達可能です。

注意事項と制約事項

- PIM 対応の SVI L3Out には、接続されたホストルートマップを設定する必要があります。このルートマップは、直接接続されたすべての外部 PIM ネイバーと一致する必要があります。0.0.0.0/0 サブネットを使用できます。
- SVI L3Out 機能のレイヤ 3 マルチキャストでは、次の領域がサポートされます：
 - **サポート対象 :**
 - Protocol Independent Multicast (PIM) Any Source Multicast (ASM) および Source-Specific Multicast (SSM)
 - 物理インターフェイスを使用した SVI
 - ダイレクトポートチャネルを使用した SVI (非 vPC)
 - すべてのトポロジの組み合わせ :
 - Source Inside Receiver Inside (SIRI)
 - Source Inside Receiver Outside (SIRO)
 - Source Outside Outside Receiver Inside (SORI)
 - Source Outside Outside Receiver Outside (SORO)
 - **Unsupported :**
 - SVI L3Out を介した VPC によるレイヤ 3 マルチキャスト
 - SVI サブネットに直接接続された送信元または受信者ホスト (送信元または受信者ホストは SVI L3Out 上のルータの背後に接続されている必要があります)
 - ローカルリーフスイッチ (ACI メインデータセンター スイッチ) とリモートリーフスイッチ間のストレッチ SVI L3out はサポートされていません。
 - 複数のサイト ([Cisco ACI マルチサイト (Cisco ACI Multi-Site)]) にまたがるストレッチ SVI L3Out
 - PIMv6 の SVI L3Out

- セカンダリ IP アドレス。境界リーフスイッチのセカンダリ IP アドレスに送信された場合、PIM の参加/プルーニングは処理されません。セカンダリ IP アドレスは、通常、静的ルーティング用の境界リーフスイッチ間で共有(仮想)IP アドレスを構成するために使用されます。PIM over SVI を設定するときはダイナミックルーティングを使用するか、各境界リーフスイッチのプライマリアドレスへのスタティックルートを作成することをお勧めします。
- フロー ティング L3Out SVI

GUI を使用した SVI L3Out 上のレイヤ3マルチキャストの構成

手順

ステップ1 レイヤ3インターフェイスタイプとして [svi] を設定した L3Out の作成 ウィザードを使用して、標準 L3Out を設定します。

- GUI[ナビゲーション (Navigation)]ペインで、テナント例のもとで[ネットワーキング (Networking)]>[L3Out (L3Outs)]に移動します。
- 右クリックし、[L3Outの作成 (Create L3Out)]を選択します。
- [L3Outの作成 (Create L3Out)]画面で、[識別 (Identity)] ウィンドウで、L3Out の名前を入力し、この L3Out に関連付ける VRF および L3 ドメインを選択します。
- 次をクリックして必要な情報を Identity ウィンドウで入力します。
[ノードとインターフェイス (Nodes and Interfaces)] ウィンドウが表示されます。
- [ノードとインターフェイス (Nodes and Interfaces)] ウィンドウで [インターフェイスタイプ: レイヤ3 (Interface Types: Layer 3)] フィールドで、[svi] をレイヤ3のインターフェイスタイプとして選択します。
- L3Out の構成が完了するまで、[L3Out の作成 (Create L3Out)] ウィザードを使用して個々のフィールドの構成を続けます。

ステップ2 構成された L3Out に移動します：

[テナント (Tenants)]>[tenant_name]>[ネットワーキング (Networking)]>[(L3Out) L3Outs]>[L3Out_name]

構成された L3Out の [概要 (Summary)] ページが表示されます。

ステップ3 [ポリシー (Policy)] タブをクリックし、[メイン (Main)] サブタブをクリックします。

設定された L3Out の [プロパティ (Properties)] ページが表示されます。

ステップ4 [再配布のルートプロファイル (Route Profile for Redistribution)] フィールドで、[+] をクリックして再配布のルートプロファイルを構成します。

ステップ5 [送信元 (Source)] フィールドで、attached-host を選択します。

ステップ6 [ルートマップ (Route Map)] フィールドで、すべてを許可するルートマップを設定します。

- [ルート制御のルートマップの作成 (Create Route Maps for Route Control)] をクリックします。

■ GUI を使用した SVI L3Out 上のレイヤ3マルチキャストの構成

[ルート制御のルートマップの作成 (Create Route Maps for Route Control)] ウィンドウが表示されます。

- b) このルートマップの名前と説明を入力し、[+]をクリックします。これは、[コンテキスト (Contexts)] エリアにあります。

[ルート制御コンテキスト (Create Route Control Context)] ウィンドウが表示されます。

- c) [ルート制御コンテキスト (Create Route Control Context)] ウィンドウで必要なパラメータを構成します。[アクション (Action)] フィールドを[許可 (Permit)]に設定します。
- d) [+]をクリックします。これは、[関連付けられている一致したルール (Associated Matched Rules)] エリアにあります。そして [ルートマップの一一致ルールの作成 (Create Match Rule for a Route Map)] を選択してこのルート制御コンテキストの一一致ルールを構成します。

[一一致ルールの作成 (Create Match Rule)] ウィンドウが表示されます。

- e) [+]をクリックします。これは、[一致プレフィックス (Match Prefix)] クリックします。

[一致ルート宛先ルールの作成 (Create Match Route Destination Rule)] ウィンドウが表示されます。

- f) [一致ルート宛先ルールの作成 (Create Match Route Destination Rule)] ウィンドウで、これらのフィールドに次の値を入力して、サブネットまたは 0.0.0.0/0 ルートおよび集約設定で一致する集約ルートをもつルールを設定します。

- [IP]: 0.0.0.0/0
- [集約 (Aggregate)]: このフィールドのボックスをオンにします。[大きいマスク (Greater Than Mask)] および [小さいマスク (Less Than Mask)] フィールドが表示されます。
- [大きいマスク (Greater Than Mask)]: 0
- [小さいマスク (Less Than Mask)]: 0

- g) [送信 (Submit)] をクリックして、この一致ルート宛先ルールを設定します。

ステップ 7 すべてを許可するルートマップを設定したら、集約ルートまたは 0.0.0.0/0 ルートの集約エクスポートを行うエクスポートルート制御サブネットで外部EPGを設定します。

- a) 設定済みの外部 EPG に移動します。

[テナント (Tenants)]>[tenant_name]>Networking>[L3Out (L3Outs)]>[L3Out_name]>[外部 EPG (External EPGs)]>[external_EPG_name]

構成された L3Out の [プロパティ (Properties)] ページが表示されます。デフォルトで [ポリシー/全般 (Policy/General)] ページに入るはずです。

- b) [サブネット (Subnets)] エリアで、構成した 0.0.0.0/0 エントリをダブルクリックします。

設定されたサブネットの [プロパティ (Properties)] ウィンドウが表示されます。

- c) リスト [ルート制御 (Route Control)] エリアで、次の項目を選択します：

- エクスポートルートコントロールサブネット フィールドの横にあるチェックボックスをオンにします。

- [集約 (Aggregate)] エリアで、[集約エクスポート (Aggregate Export)] フィールドの横にあるチェックボックスをオンにします。
- d) [送信 (Submit)] をクリックします。
-

PIM インターフェイスが作成されなかった理由の判別

PIM インターフェイスが L3Out インターフェイス用に作成されていない

L3Out インターフェース用に PIM インターフェース (pim:If) が作成されていない場合は、以下を確認してください。

1. PIM が L3Out で有効になっています。PIM が無効になっている場合は、有効にします。
2. コンテナ L3Out で PIM が有効になっている場合は、マルチキャスト l3ext:InstP がプレフィックス名として「_int_」で作成されていることを確認します。このマルチキャスト l3ext:InstP は、L3Out PIM ポリシーをスイッチに展開するために使用されます。L3Out ごとに 1 つのマルチキャスト l3ext:InstP が必要です。



- (注)
- マルチキャスト l3ext:InstP が IFC に存在する場合、対応する fv:RtdEpP が作成され、その L3Out にインターフェイスがある各スイッチに展開されているかどうかを確認できます。
 - PIM の L3Out SVI インターフェイスはサポートしていません。
-

PIM インターフェイスがマルチキャストトンネルインターフェイス用に作成されていない

マルチキャストトンネルインターフェイス (tunnel:If) に対して PIM インターフェース (pim:if) が作成されていない場合は、以下を確認してください。

1. 対応するトンネル:If が作成されました。



- (注)
- tunnel:If のタイプは「underlay-mcast」である必要があります。
-

2. 各 mcast 対応 VRF は、mcast トンネルを作成しています。
3. tunnel:If の宛先 IP フィールドには、有効な GIPO アドレスが入力されています。
4. tunnel:If に有効な GIPO アドレスが入力されていない場合は、IFC の pim:CxP とスイッチの pim:CxDef をチェックして、GIPO が正しく割り当てられていることを確認します。

PIM インターフェイスがマルチキャスト対応ブリッジ ドメインに作成されない

5. トンネルの送信元 IP:If には、BL の場合は L3Out のループバック アドレス、NBL の場合は「127.0.0.100」があります。

PIM インターフェイスがマルチキャスト対応ブリッジ ドメインに作成されない

マルチキャスト対応のブリッジ ドメイン (BD) に対して PIM インターフェイス (pim:if) が作成されていない場合は、次のことを確認します。

1. 対応する BD または対応する Ctx で PIM が有効になっています。
2. 対応する BD が普及しています。
3. 普及している BD ベースの pim:If は、デフォルトのパラメータを受け取ります。



(注) igmp snooping との相互作用については、普及 BD で PIM が有効になっている場合、対応する igmpsnoop:If に対してルーティング ビットが自動的に有効になっている必要があります。

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。