ポリシー ベース リダイレクトの設定

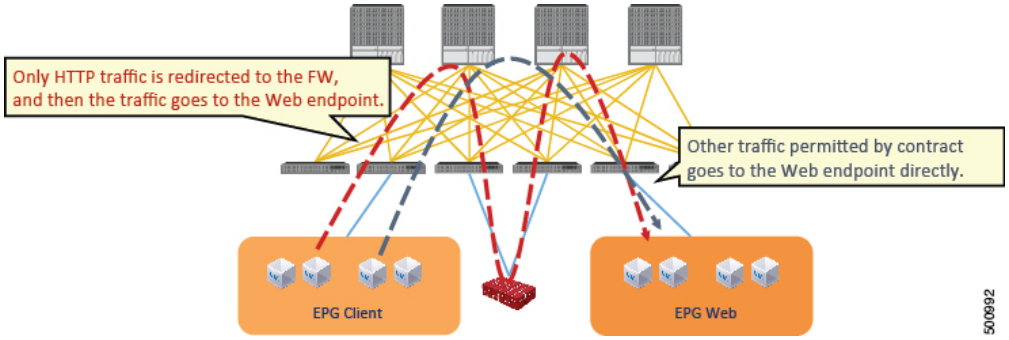
ポリシーベースのリダイレクトについて

Cisco Application Centric Infrastructure (ACI) ポリシーベースリダイレクト (PBR) により、ファイアウォールやロードバランサなどのサービスアプライアンスをプロビジョニングできます。一般的な使用例としては、プールしてアプリケーションプロファイルに合わせて調整すること、また容易にスケーリングすることができ、サービス停止の問題が少ないサービスアプライアンスのプロビジョニングがあります。PBRにより、プロビジョニングするコンシューマおよびプロバイダー エンドポイント グループをすべて同じ仮想ルーティングおよび転送（VRF）インスタンスに含めることで、サービス アプライアンスの展開をシンプル化できます。PBR の導入は、ルート リダイレクト ポリシーおよびクラスタのリダイレクト ポリシーの設定と、ルーティングとクラスタ リダイレクト ポリシーを使用するサービス グラフ テンプレートの作成から構成されます。サービス グラフ テンプレートを展開した後は、サービス グラフ プロバイ

ダーのエンドポイント グループを利用するためにエンドポイント グループを有効にすることにより、サービス アプライアンスを使用します。これは、vzAny を使用することにより、さらに簡素化し、自動化できます。パフォーマンスの要件が、専用のサービス アプライアンスをプロビジョニングするかどうかを決定するものとなるのに対し、PBR を使用すれば、仮想サービス アプライアンスの展開も容易になります。

次の図は、ファイアウォールへのトラフィックに固有の、リダイレクトの使用例を示しています:

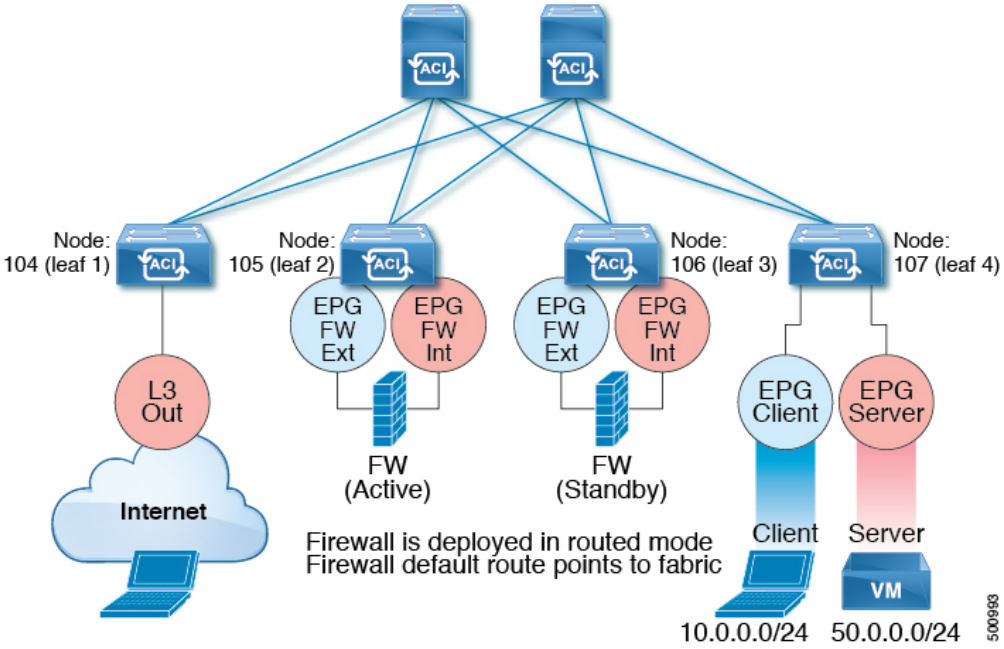
図 *1*: 使用例: ファイアウォール特有のトラフィックのリダイレクト



この使用例では、2つの情報カテゴリを作成する必要があります。最初の情報カテゴリはHTTPトラフィックを許可します。その後このトラフィックはファイアウォールにリダイレクトされます。トラフィックはファイアウォールを通過してから、Webエンドポイントに送られます。2 番目の情報カテゴリはすべてのトラフィックを許可します。これは最初の情報カテゴリではリダイレクトされなかったトラフィックをキャプチャします。トラフィックはそのまま Web エンドポイントに送られます。

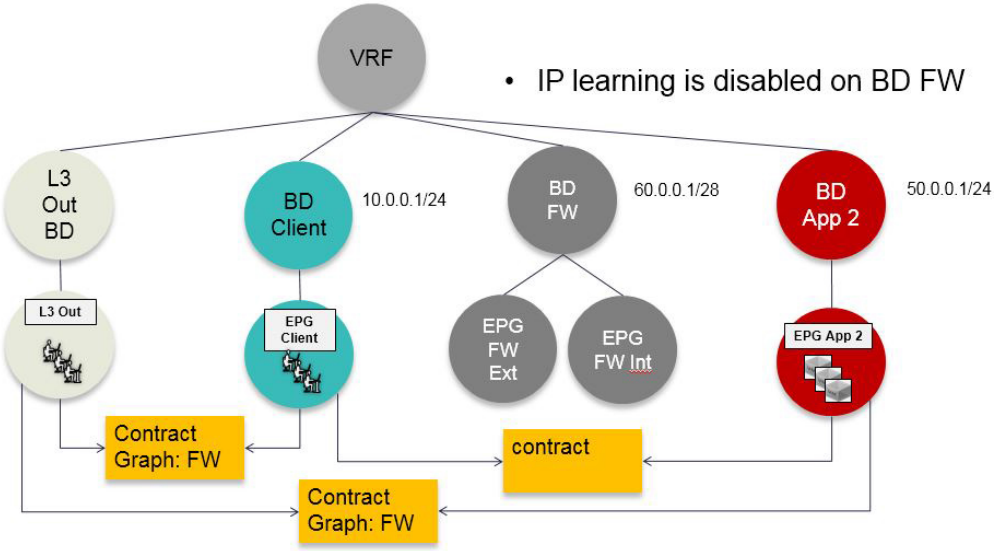
次の図は、ACI PBR 物理トポロジのサンプルを示しています:

図 *2*:サンプルの *ACI PBR* 物理トポロジ



次の図は、ACI PBR 論理トポロジのサンプルを示しています:

図 *3*:サンプルの *ACI PBR* 論理トポロジ



これらの例はシンプルな導入ですが、 ACI PBR は、ファイアウォールやサーバのロード バランサなどのような、複数のサービスのために物理および仮想サービス アプライアンスの両方を混在させたものにスケールアップすることを可能にします。

ポリシーベースのリダイレクトを設定する際の注意事項と制約事項

ポリシーベースリダイレクト(PBR)サービスノードを計画するときは、次の注意事項と制限事項に従ってください。

- ファブリック内の PBR でパケットをルーティングする必要があるため、パケットの送信元 MAC アドレスが書き換えられる可能性があります。IP アドレスヘッダーの存続可能時間(TTL)フィールドは、ファブリック内でパケットがルーティングされる回数だけ減少します。
- 両方のサービスレッグに同じアクションを選択します。つまり、内部サービスレッグの拒否アクションを選択した場合は、外部サービスレッグの拒否アクションも選択する必要があります。
- L3Out EPG と通常の EPG は、コンシューマー EPG またはプロバイダー EPG にできます。
- L2Out EPG は、コンシューマー EPG またはプロバイダー EPG にすることはできません。
- Cold Standby のアクティブ/スタンバイ導入では、サービス ノードにアクティブな導入の MAC アドレスを設定します。Cold Standby のアクティブ/スタンバイ導入では、アクティブ ノードがダウンすると、スタンバイ ノードがアクティブ ノードの MAC アドレスを引き継ぎます。
- ネクストホップ サービスノードの IP アドレスを指定する必要があります。
- 5.2(1) より前のリリースでは、仮想 MAC アドレスを指定する必要があります。5.2(1) 以降のリリースでは、オプションで仮想 MAC アドレスを提供せず、代わりに Cisco Application Policy Infrastructure Controller (Cisco APIC) にアドレスを動的に検出できます。
- 別のブリッジ ドメイン サービスにアプライアンスをプロビジョニングします。Cisco APIC 3.1(1)以降のリリースでは、サービスアプライアンスを別のブリッジドメインにプロビジョニングすることは必須ではありません。そのためには、Cisco Nexus 9300-EX と 9300-FX プラットフォームのリーフ スイッチが必要です。
- Cisco APIC リリース 3.1 からダウングレードする場合、ポリシーベースのリダイレクト ブリッジ ドメインが同じブリッジドメインをコンシューマーまたはプロバイダーとして使用しているかどうかを内部コードで確認します。その場合にはダウングレード中にエラーが出されます。そのような設定は Cisco APIC の以前のバージョンではサポートされないからです。
- 5.2(1) 以降のリリースから 5.2(1) より前のリリースにダウングレードする場合は、5.2 リリースからの PBR 関連の機能を含むすべての PBR 関連の設定を削除し、関連するサービスグラフを削除する必要があります。次に例を示します。
  - L3Out で PBR 接続先を使用するデバイス選択ポリシーを削除します。
  - 拡張 LAG ポリシーを使用するレイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスデバイスを削除します。
  - HTTP SLA タイプを使用する IP SLA モニタリングポリシーを削除します。
  - 接続先 MAC アドレスが設定されていない PBR 接続先を削除します。

- サービスアプライアンス、ソース、ブリッジドメインは、同じ VRF インスタンスに配置できます。
- Cisco N9K-93128TX、N9K-9396PX、N9K-9396TX、N9K-9372PX、および N9K-9372TX スイッチでは、サービスアプライアンスを、送信元または宛先のいずれかのエンドポイントグループと同じリーフ スイッチに配置することはできません。Cisco N9K-C93180YC-EX および N9K-93108TC-EX スイッチでは、サービス アプライアンスを、送信元または宛先のいずれかのエンドポイント グループと同じリーフ スイッチに配置することができます。
- PBR ノードインターフェイスは、FEX ホストインターフェイスではサポートされていません。PBR ノードインターフェイスは、FEX ホストインターフェイスではなく、リーフ ダウンリンク インターフェイスの下に接続する必要があります。コンシューマーとプロバイダーのエンドポイントは、FEX ホストインターフェイスで接続できます。
- サービスアプライアンスは、ブリッジドメインにのみ存在できます。
- サービス アプライアンスのプロバイダーのエンドポイント グループによって提供される契約は `allow-all` に設定できますが、トラフィックを Cisco Application Centric Infrastructure (Cisco ACI) ファブリックでルーティングすることはできません。
- Cisco APIC リリース 3.1(1) 以降のリリースでは、Cisco Nexus 9300-EX および 9300-FX プラットフォーム リーフ スイッチを使用する場合、ポリシーベースのリダイレクト ブリッジドメインでエンドポイントデータプレーン学習を無効にする必要はありません。サービス グラフの導入時には、ポリシーベースのリダイレクト ノード EPG の場合にのみ、エンドポイント データプレーンの学習は自動的に無効にされます。非 EX および非 FX プラットフォーム リーフ スイッチを使用する場合は、ポリシー ベースのリダイレクト ブリッジドメインでエンドポイントデータプレーンの学習を無効にする必要があります。ポリシーベースのリダイレクト ブリッジ ドメインでは、エンドポイント データプレーンの学習を無効にする必要があります。
- Cisco APIC リリース 4.0(1) 以降のリリースでは、PBR を使用してサービスグラフをコントラクト対象に付加できます。サービスグラフとの EPG 内コントラクトは、EPG 間コントラクトとして同時に使用することはできません。リダイレクトが有効になっているサービスグラフで使用する場合は、EPG 間および EPG 内の通信に別々のコントラクトを使用する必要があります。
- Cisco APIC リリース 4.2(3) 以降のリリースでは、サービスグラフテンプレートでコントラクトからのフィルタ（filters-from-contract）オプションが利用可能になり、ソースまたは接続先にコンシューマー EPG クラス ID を含まないゾーニングルールに対して、デフォルトのフィルタの代わりにサービスグラフが付加されているコントラクト対象の特定のフィルタを使用できるようになりました。ソースまたは接続先としてコンシューマー EPG クラス ID を持つゾーニングルールでは、オプションに関係なく特定のフィルタを使用します。
- マルチノードポリシーベースのリダイレクト（マルチノード PBR）：
  - ポリシーベースリダイレクト用に構成できるサービスグラフで最大 5 つの機能ノードをサポートします。

- マルチノード PBR サービスチェーンを使用する場合、すべてのサービスデバイスはローカルリーフスイッチにあるか、リモートリーフスイッチに接続されている必要がありますが、両方に分散することはできません。
  - サポートされるトポロジ：

    このトポロジでは、*RL* はリモートリーフスイッチを意味し、*LL* はリモートリーフスイッチの下ではなく、メインロケーションの下にあるローカルリーフスイッチを意味します。

    - N1(LL)--N2(LL)--N3(LL)：すべてのデバイスは、メインロケーションとリモートリーフスイッチに分散されていないローカルリーフスイッチに接続されています。
    - N1(RL)-N2(RL)--N3(RL)：すべてのデバイスがリモートリーフスイッチに接続されています。

  - サポートされていないトポロジ：
    - N1(LL)--N2(RL)--N3(LL)：サービスデバイスは、ローカルリーフスイッチとリモートリーフスイッチに分かれます。

- ロードバランサ向けのマルチノード PBR レイヤ 3 接続先ガイドライン：
  - レイヤ 3 接続先アップグレード：レイヤ 3 接続先 (VIP) パラメータは、アップグレード後にデフォルトで有効になります。特定のサービスノードでPBRポリシーが設定されていない場合（3.2(1) より前のリリース）、ノードコネクタはレイヤ 3 の接続先として扱われ、新しい Cisco APIC リリースでも引き続き使用されるため、このことによる問題は発生しません。
  - トラフィックは、必ずしもコンシューマー/プロバイダーのみが接続先である必要はありません。
  - 転送方向では、トラフィックはロードバランサのVIPアドレスに送信されます。
  - 逆方向では、SNAT が有効になっている場合、トラフィックはロードバランサの内部レッグに送信されます。
  - 両方向で、論理インターフェイス コンテキストでレイヤ 3 接続先 (VIP) を有効（チェック）します。
  - 両方向でレイヤ 3 接続先 (VIP) を有効（チェック）し、内部側で PBR ポリシーを構成することにより、ロードバランサ内部で SNAT から No-SNAT に切り替えられるようにします。
  - SNAT が無効の場合:
    - 逆方向のトラフィックはコンシューマーに送られますが、ロードバランサの内部レッグには送られません（内部レッグで PBR ポリシーを有効にします）。

- この場合はPBRポリシーが適用されるため、レイヤ3接続先(VIP)は適用されません。

- マルチキャストおよびブロードキャスト トラフィック リダイレクションはサポートされていません。
- リダイレクト ポリシーの宛先を別のグループに変更した場合、Cisco APICは変更に対してエラーを発生し、ポリシーの動作状態は無効になります。ポリシーを再度有効にするには、エラーをクリアする必要があります。
- PBRを使用するEPG内または外部内のEPGコントラクトは、EPG間コントラクトには使用できません。
- 非PBR EPGからPBR EPGにエンドポイントを移行する場合、接続先リーフスイッチのリモートエンドポイントは、古い非PBR EPGのsclassの詳細を持つリモートエンドポイントをクリアしません。この問題は、リモートエンドポイントを持つ接続先リーフスイッチが、製品IDに-EX、-FX、または-GXサフィックスが付いているスイッチの場合に発生します。この問題は、製品IDに-FX2、-GX2、またはそれ以降のサフィックスが付いているスイッチでは発生しません。

  この問題が発生した場合、次のCLIコマンドを使用して、リモートエンドポイントを手動でクリアできます。

  ```
  vsh -c "clear system internal epm endpoint key vrf vrf_name ip ip_name"
  ```

- サポートされているポリシーベースのリダイレクト設定には、次のものがあります。

図 *4* : 同じ *VRF* インスタンスのポリシーベースリダイレクト

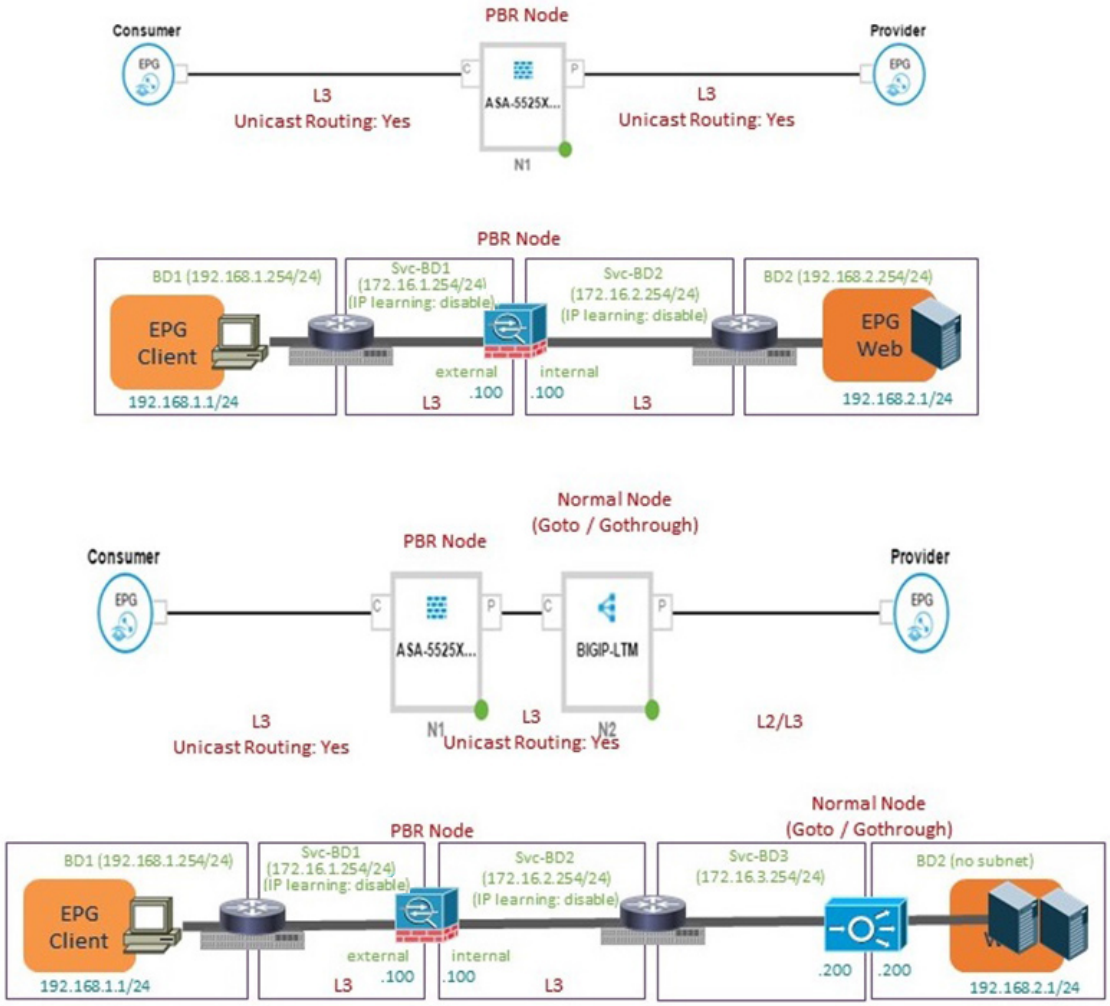


図 *5*: 異なる ***VRF*** インスタンスのポリシーベースリダイレクト

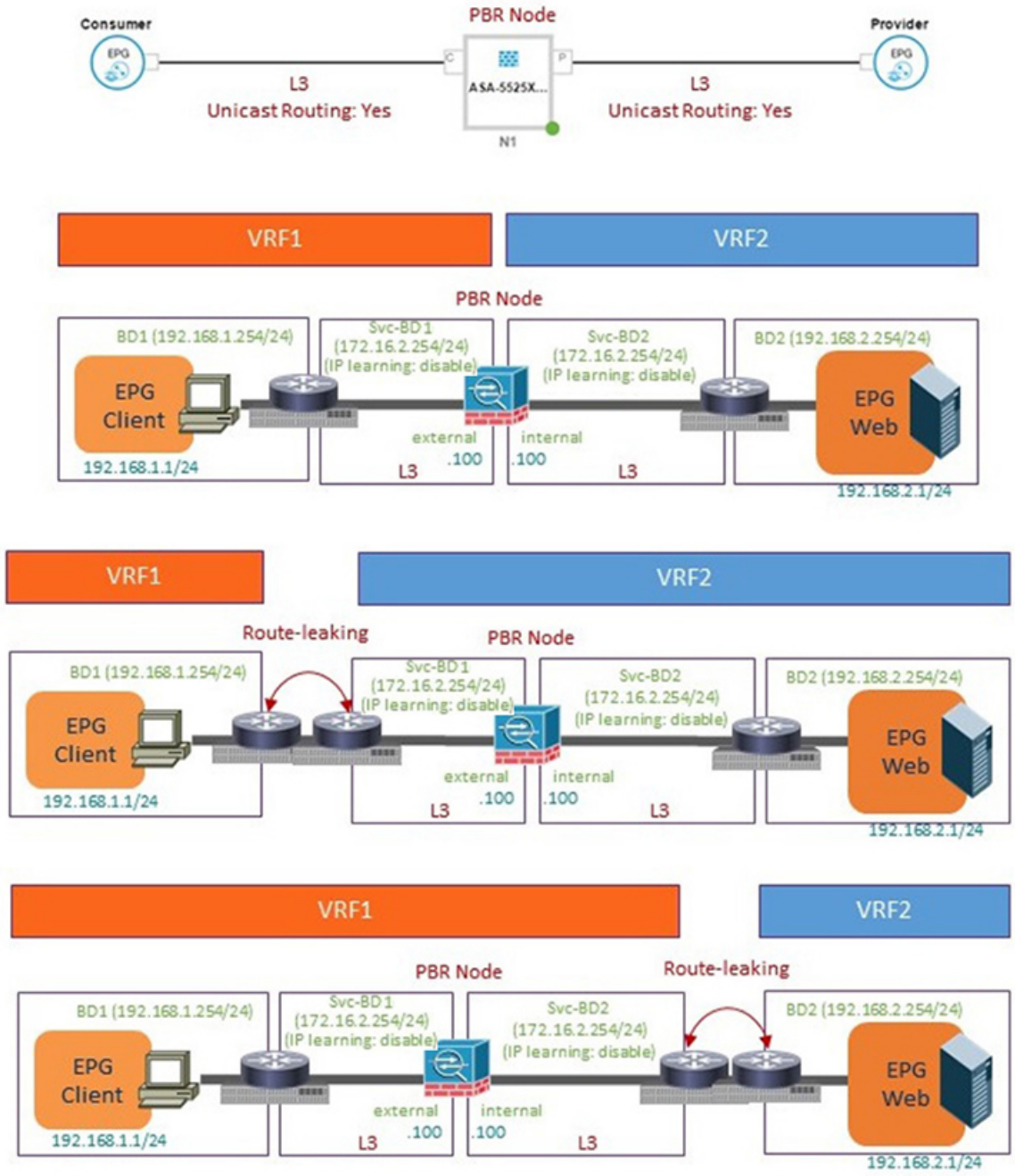
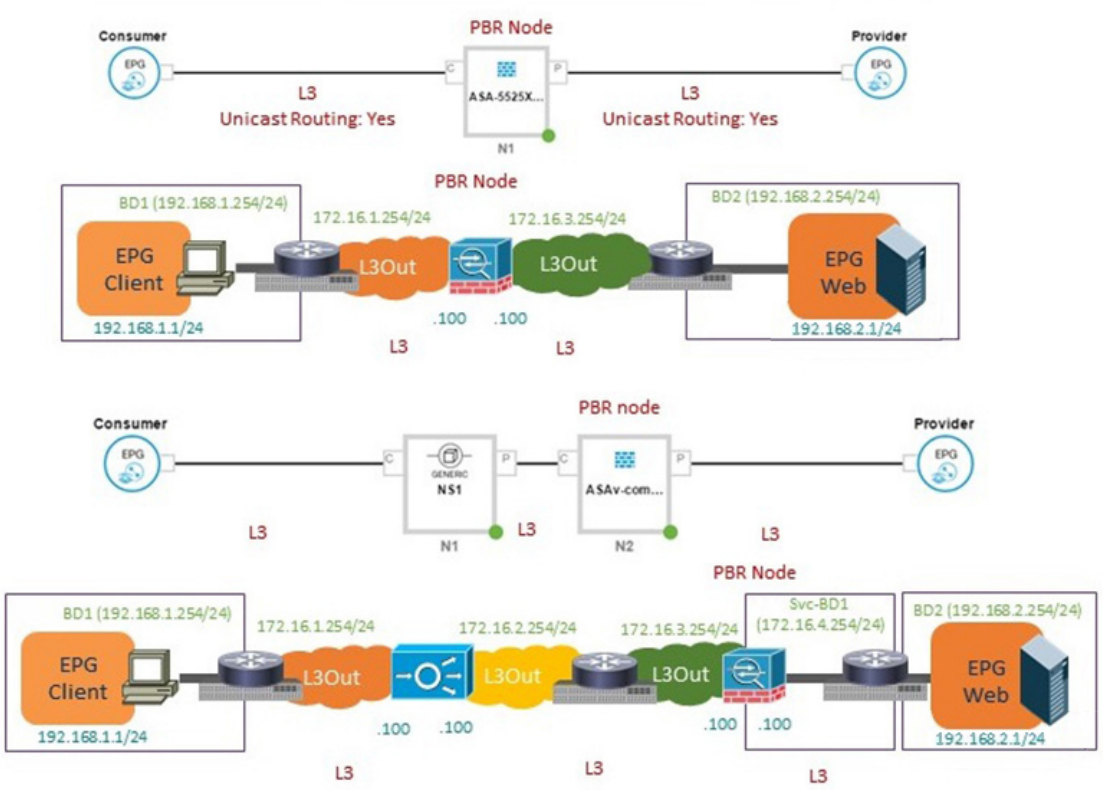
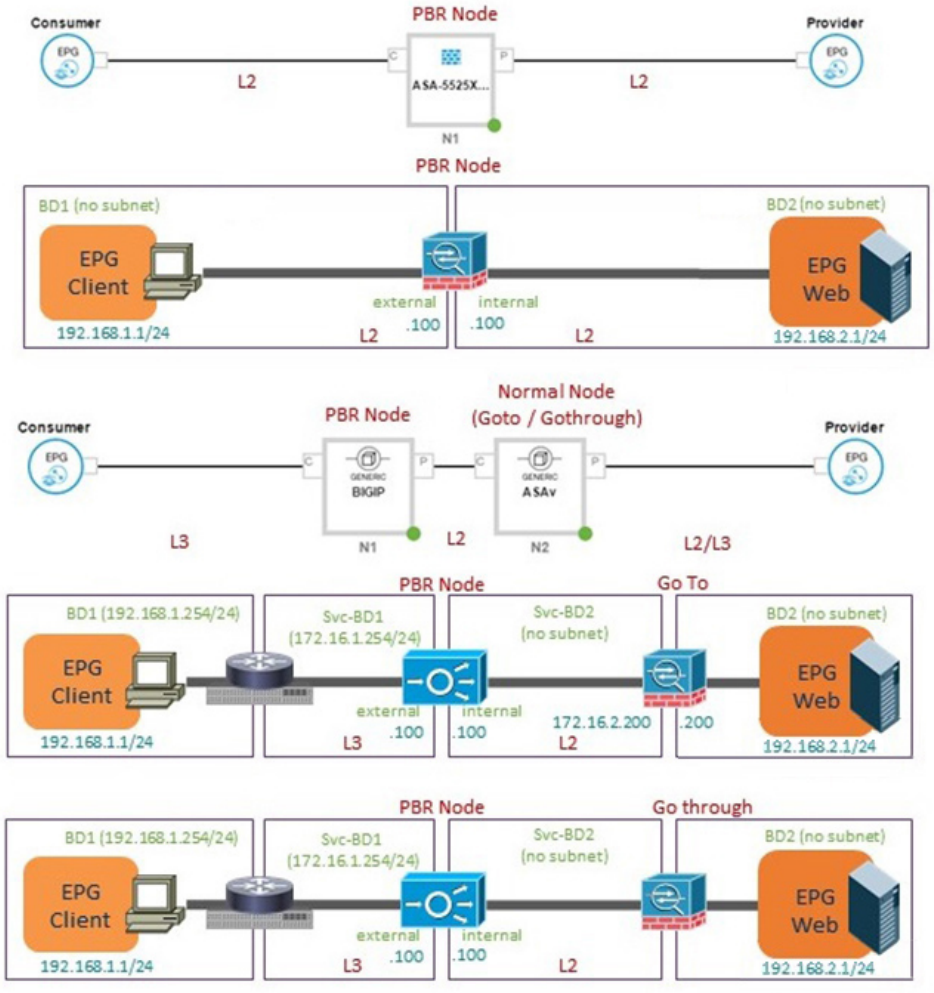


図 *6 : L3Out* 接続先を使用したポリシーベースリダイレクト



- サポートされていないポリシー ベースのリダイレクト設定は次のとおりです:

図 *7:* サポートされていないポリシー ベースのリダイレクト設定



GUI を使用したポリシー ベース リダイレクトの設定

次の手順では、GUI を使用してポリシー ベース リダイレクト (PBR) を設定します。

ステップ 1 メニュー バーで、**[Tenants]** > **[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 [Navigation] ウィンドウで、**Tenant *tenant_name*** > **Services** > **L4-L7** > **Devices** を選択します。

ステップ 4 作業ウィンドウで、 **Actions** > **Create L4-L7 Devices** を選択します。

ステップ 5 **Create L4-L7 Devices** ダイアログボックスで、必要に応じてフィールドに入力します。

[全般（**General**）] セクションでは、[**サービスタイプ**（**Service Type**）] には [**ファイアウォール**（**Firewall**）]、[**ADC**]、[その他（Other）] を選択できます。

（注） レイヤ 1/レイヤ 2 PBR 設定の場合、レイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスデバイスを作成し、次の手順を実行します。

1. [**その他（Other）**] として、[**サービスタイプ**] を選択します。
2. [**デバイスタイプ（Device Type）**] には、[**物理（Physical）**] を選択します（クラウド/仮想はサポートされていません）。
3. 物理ドメインを選択します。
4. 必要に応じて、[**機能タイプ（Function Type）**] [**L1**] または [**L2**] を選択します。
5. 外部および内部の具象インターフェイスを作成し、対応するリーフにポート接続を作成します。
6. 事前に作成した具象インターフェイスを選択し、クラスタインターフェイスを作成します。このインターフェイスを作成するときは VLAN カプセル化を指定する必要があります。カプセル化はサービス デバイスにプッシュされます。

   （注） 静的VLAN構成の場合、外部レッグと内部レッグがレイヤ2に対して異なるVLANを持つことを確認します。それ以外は、レイヤ1に対して同じVLANになります。

ステップ 6 ナビゲーション ウィンドウで、**Tenant** *tenant_name* > **Services** > **L4-L7** > **Service Graph Templates** を選択します。

ステップ 7 作業ウィンドウで、**Action** > **Create L4-L7 Service Graph Template** を選択します。

ステップ 8 **Create L4-L7 Service Graph Template** ダイアログボックスで、次の操作を実行します:

a) **Graph Name** フィール小渡に、サービス グラフ テンプレートの名前を入力します。
b) **Graph Type** ラジオ ボタンで、**Create A New Graph** をクリックします。
c) **Device Clusters** ペインで作成したデバイスを、コンシューマ エンドポイント グループとプロバイダ エンドポイント グループの間にドラッグ アンド ドロップします。これで、サービス ノードが作成されます。

   Cisco Application Policy Infrastructure Controller (APIC) リリース 4.2(1) 以降のリリースでは、オプションで手順 c を繰り返すことで、最大で 5 つのサービスノードを含めることができます。

d) デバイスのサービスの種類に基づいて、以下を選択します:

   ファイアウォールの場合には、**Routed** を選択して、次の手順を続けます。

   ADC の場合には、**One-Arm** または **Two-Arm** を選択して、次の手順を続けます。

e) **Route Redirect** チェックボックスをオンにします。
f) [Submit] をクリックします。

新しいサービスグラフテンプレートが [**サービスグラフテンプレート（Service Graph Templates**）] テーブルに表示されます。

ステップ 9 ナビゲーション ウィンドウで、**Tenant** *tenant_name* > **Policies** > **Protocol** > **L4-L7 Policy Based Redirect** を選択します。

ステップ 10 作業ウィンドウで、**Action** > **Create L4-L7 Policy Based Redirect** を選択します。

ステップ 11 **Create L4-L7 Policy Based Redirect** ダイアログボックスで、必要に応じてフィールドに入力します。このポリシーベースのリダイレクト ポリシーは、コンシューマ コネクタ用のものです。

ステップ 12 プロバイダ コネクタ用には、別のポリシー ベースのリダイレクト ポリシーを作成します。

ステップ 13 ナビゲーション ウィンドウで、**Tenant** ***tenant_name*** > **Services** > **L4-L7** > **Service Graph Templates** > ***service_graph_template_name*** を選択します。

作成したサービス グラフ テンプレートを選択します。

ステップ 14 サービス グラフ テンプレートを右クリックして、**Apply L4-L7 Service Graph Template** を選択します。

ステップ 15 **Apply L4-L7 Service Graph Template to EPGs** ダイアログボックスで、次の操作を実行します:

a) **Consumer EPG/External Network** ドロップダウンリストで、コンシューマ エンドポイント グループを選択します。
b) **Provider EPG/External Network** ドロップダウンリストで、プロバイダ エンドポイント グループを選択します。
c) **Contract** オプション ボタンの **Create A New Contract** をクリックします。
d) **Contract Name** フィールドに、契約の名前を入力します。
e) **No Filter (Allow All Traffic)** チェック ボックスはオンにしないでください。
f) **Filter Entries** テーブルで **+** をクリックしてエントリを追加します。
g) 新しいフィルタ エントリで、名前として [IP] を入力し、**IP** を **Ether Type** として選択して、**Update** をクリックします。
h) **Next** をクリックします。
i) コンシューマ コネクタの **Redirect Policy** ドロップダウンリストで、コンシューマ コネクタ用に作成したリダイレクト ポリシーを選択します。
j) コンシューマ コネクタの **Cluster Interface** ドロップダウンリストで、コンシューマ クラスタ インターフェイスを選択します。
k) プロバイダ コネクタの **Redirect Policy** ドロップダウンリストで、プロバイダ コネクタ用に作成したリダイレクト ポリシーを選択します。
l) プロバイダ コネクタの **Cluster Interface** ドロップダウンリストで、プロバイダ クラスタ インターフェイスを選択します。
m) **Finish** をクリックします。

NX-OS スタイルの CLI を使用したポリシー ベース リダイレクトの設定

この手順のコマンド例にはには、ルート リダイレクト、クラスタのリダイレクト、およびグラフの導入が含まれます。デバイスはテナント T1 の下に作成されます。

ステップ 1 デバイス クラスタを作成します。

例：

```
l4l7 cluster name ifav-asa-vm-ha type virtual vlan-domain ACIVswitch service FW function go-to
    cluster-device Device2 vcenter ifav108-vcenter vm "ASAv_HA1"
    cluster-device Device1 vcenter ifav108-vcenter vm "ASAv_HA"
    cluster-interface provider
```

```
      member device Device1 device-interface GigabitEthernet0/1
        interface ethernet 1/45 leaf 102
        vnic "Network adapter 3"
        exit
      member device Device2 device-interface GigabitEthernet0/1
        interface ethernet 1/45 leaf 102
        vnic "Network adapter 3"
        exit
      exit
    cluster-interface failover_link
      member device Device1 device-interface GigabitEthernet0/8
        interface ethernet 1/45 leaf 102
        vnic "Network adapter 10"
        exit
      member device Device2 device-interface GigabitEthernet0/8
        interface ethernet 1/45 leaf 102
        vnic "Network adapter 10"
        exit
      exit
    cluster-interface consumer
      member device Device1 device-interface GigabitEthernet0/0
        interface ethernet 1/45 leaf 102
        vnic "Network adapter 2"
        exit
      member device Device2 device-interface GigabitEthernet0/0
        interface ethernet 1/45 leaf 102
        vnic "Network adapter 2"
        exit
      exit
    exit
exit
```

ステップ 2 テナント PBRv6_ASA_HA_Mode の下に、PBR サービス グラフ インスタンスを展開します。

例：

```
tenant PBRv6_ASA_HA_Mode
  access-list Contract_PBRv6_ASA_HA_Mode_Filter
    match ip
    exit
```

ステップ 3 フィルタが IP プロトコルに一致する PBR 用の契約を作成します。情報カテゴリの下で、レイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービス グラフ名を指定します。

サービス アプライアンスのプロバイダ エンドポイント グループによって提供される契約は、`allow-all` 設定では構成できません。

例：

```
  contract Contract_PBRv6_ASA_HA_Mode
    scope tenant
    subject Subject
      access-group Contract_PBRv6_ASA_HA_Mode_Filter both
      l4l7 graph PBRv6_ASA_HA_Mode_Graph
      exit
    exit
  vrf context CTX1
    exit
  vrf context CTX2
    exit
```

ステップ 4 クライアントとサーバのエンドポイント グループ用にブリッジ ドメインを作成します。クライアントとサーバの両方が同じ VRF インスタンスに属します。

例：

```
bridge-domain BD1
  arp flooding
  l2-unknown-unicast flood
  vrf member CTX1
  exit
bridge-domain BD2
  arp flooding
  l2-unknown-unicast flood
  vrf member CTX1
  exit
```

ステップ 5 ファイアウォールの内部および外部レッグ用には、別のブリッジ ドメインを作成します。

PBR では、リモート リーフ スイッチの送信元 VTEP の学習が無効になっている必要があります。これは、**no ip learning** コマンドで行います。

例：

```
bridge-domain External-BD3
  arp flooding
  no ip learning
  l2-unknown-unicast flood
  vrf member CTX1
  exit
bridge-domain Internal-BD4
  arp flooding
  no ip learning
  l2-unknown-unicast flood
  vrf member CTX1
  exit
```

ステップ 6 アプリケーションプロファイルを作成し、エンドポイント グループを指定します。

例：

```
application AP1
  epg ClientEPG
    bridge-domain member BD1
    contract consumer Contract_PBRv6_ASA_HA_Mode
    exit
  epg ServerEPG
    bridge-domain member BD2
    contract provider Contract_PBRv6_ASA_HA_Mode
    exit
  exit
```

ステップ 7 ブリッジ ドメインのデフォルト ゲートウェイを指定します。

例：

```
interface bridge-domain BD1
  ipv6 address 89:1:1:1::64/64
  exit
interface bridge-domain BD2
  ipv6 address 99:1:1:1::64/64
  exit

interface bridge-domain External-BD3
  ipv6 address 10:1:1:1::64/64
  exit
interface bridge-domain Internal-BD4
  ipv6 address 20:1:1:1::64/64
  exit
```

ステップ 8 テナント T1 からデバイスをインポートします。

例：

```
l417 cluster import-from T1 device-cluster ifav-asa-vm-ha
```

ステップ 9 サービス リダイレクト ポリシーを使用してサービス グラフを作成します。

例：

```
l417 graph PBRv6_ASA_HA_Mode_Graph contract Contract_PBRv6_ASA_HA_Mode
      service N2 device-cluster-tenant T1 device-cluster ifav-asa-vm-ha mode FW_ROUTED svcredir
enable
      connector consumer cluster-interface consumer_PBRv6
          bridge-domain tenant PBRv6_ASA_HA_Mode name External-BD3
          svcredir-pol tenant PBRv6_ASA_HA_Mode name External_leg
          exit
      connector provider cluster-interface provider_PBRv6
          bridge-domain tenant PBRv6_ASA_HA_Mode name Internal-BD4
          svcredir-pol tenant PBRv6_ASA_HA_Mode name Internal_leg
          exit
        exit
    connection C1 terminal consumer service N2 connector consumer
    connection C2 terminal provider service N2 connector provider
    exit
```

ステップ 10 外部および内部レッグのサービス リダイレクトのポリシーを作成します。IPv6 アドレスは次の例で使用されます。同じコマンドを使用して IPv4 アドレスを指定することもできます。

例：

```
svcredir-pol Internal_leg
    redir-dest 20:1:1:1::1 00:00:AB:CD:00:11
    exit
svcredir-pol External_leg
    redir-dest 10:1:1:1::1 00:00:AB:CD:00:09
    exit
exit
```

NX-OS スタイルの CLI を使用したポリシー ベースのリダイレクト設定を確認する

ポリシー ベースのリダイレクトを設定した後は、NX-OS スタイル CLI を使用して設定を確認できます。

ステップ 1 テナントの実行設定を表示します。

例：

```
apic1# show running-config tenant PBRv6_ASA_HA_Mode svcredir-pol
# Command: show running-config tenant PBRv6_ASA_HA_Mode svcredir-pol
# Time: Wed May 25 00:57:22 2016
  tenant PBRv6_ASA_HA_Mode
    svcredir-pol Internal_leg
      redir-dest 20:1:1:1::1/32 00:00:AB:CD:00:11
      exit
    svcredir-pol External_leg
```

```
      redir-dest 10:1:1:1::1/32 00:00:AB:CD:00:09
      exit
    exit
```

ステップ 2 テナントとそのサービス グラフの実行設定を表示します。

例：

```
apic1# show running-config tenant PBRv6_ASA_HA_Mode l4l7 graph PBRv6_ASA_HA_Mode_Graph
# Command: show running-config tenant PBRv6_ASA_HA_Mode l4l7 graph PBRv6_ASA_HA_Mode_Graph
# Time: Wed May 25 00:55:09 2016
  tenant PBRv6_ASA_HA_Mode
    l4l7 graph PBRv6_ASA_HA_Mode_Graph contract Contract_PBRv6_ASA_HA_Mode
      service N2 device-cluster-tenant T1 device-cluster ifav-asa-vm-ha mode FW_ROUTED svcredir
enable
        connector consumer cluster-interface consumer_PBRv6

          bridge-domain tenant PBRv6_ASA_HA_Mode name External-BD3

          svcredir-pol tenant PBRv6_ASA_HA_Mode name External_leg

          exit

        connector provider cluster-interface provider_PBRv6

          bridge-domain tenant PBRv6_ASA_HA_Mode name Internal-BD4
          svcredir-pol tenant PBRv6_ASA_HA_Mode name Internal_leg
          exit
        exit
      connection C1 terminal consumer service N2 connector consumer
      connection C2 terminal provider service N2 connector provider
      exit
    exit
```

ステップ 3 サービス グラフ設定を表示します。

例：

```
apic1# show l4l7-graph graph PBRv6_ASA_HA_Mode_Graph
Graph           : PBRv6_ASA_HA_Mode-PBRv6_ASA_HA_Mode_Graph
Graph Instances : 1

Consumer EPg     : PBRv6_ASA_HA_Mode-ClientEPG
Provider EPg     : PBRv6_ASA_HA_Mode-ServerEPG
Contract Name    : PBRv6_ASA_HA_Mode-Contract_PBRv6_ASA_HA_Mode
Config status    : applied
Service Redirect : enabled

Function Node Name : N2
 Connector   Encap       Bridge-Domain  Device Interface      Service Redirect Policy
 ----------  ----------  ----------     --------------------  -----------------------
 consumer    vlan-241    PBRv6_ASA_HA_  consumer_PBRv6        External_leg
                         Mode-
                         External-BD3
 provider    vlan-105    PBRv6_ASA_HA_  provider_PBRv6        Internal_leg
                         Mode-
                         Internal-BD4
```

複数ノード ポリシー ベースのリダイレクトについて

マルチノード ポリシーベースリダイレクトは、サービスグラフで最大 5 つの機能ノードをサポートすることで PBR を強化します。どのサービス ノードのコネクタがトラフィックの終端になるかは設定することができ、この設定に基づいて、サービス チェーンの送信元および宛先クラス ID が決定されます。複数のノード PBR 機能では、ポリシー ベースのリダイレクトはサービス ノード コネクタのコンシューマ側、プロバイダ側、またはその両方で有効にすることができます。これは、転送方向にも、または逆方向にも設定できます。サービス ノードのコネクタで PBR ポリシーを設定した場合、そのコネクタがトラフィックを終端することはありません。

対称ポリシー ベースのリダイレクトについて

対称ポリシーベースリダイレクト(PBR)構成により、サービスノードのプールをプロビジョニングできるため、ポリシーに基づき、コンシューマーとプロバイダーのエンドポイントグループ間のトラフィックを負荷分散できます。トラフィックは、送信元および宛先 IP 等価コストマルチパス ルーティング(ECMP)プレフィックス ハッシュに応じて、プール内のサービス ノードの 1 つにリダイレクトされます。

（注） 対称 PBR 構成には、9300-EX 以降のハードウェアが必要です。

対称 PBR REST のサンプルの例を以下に示します。

```
Under fvTenant svcCont

<vnsSvcRedirectPol name="LoadBalancer_pool">
          <vnsRedirectDest name="lb1" ip="1.1.1.1" mac="00:00:11:22:33:44"/>
          <vnsRedirectDest name="lb2" ip="2.2.2.2" mac="00:de:ad:be:ef:01"/>
          <vnsRedirectDest name="lb3" ip="3.3.3.3" mac="00:de:ad:be:ef:02"/>
</vnsSvcRedirectPol>

<vnsLIfCtx name="external">
          <vnsRsSvcRedirectPol tnVnsSvcRedirectPolName="LoadBalancer_pool"/>
          <vnsRsLIfCtxToBD tDn="uni/tn-solar/bd-fwBD">
</vnsLIfCtx>

<vnsAbsNode name="FW" routingMode="redirect">
```

対称 PBR NX-OS スタイルの CLI コマンドの例を次に示します。

テナント スコープの下の次のコマンドは、サービス リダイレクト ポリシーを作成します。

```
apic1(config-tenant)# svcredir-pol fw-external
apic1(svcredir-pol)# redir-dest 2.2.2.2 00:11:22:33:44:56
```

次のコマンドは PBR を有効にします。

```
apic1(config-tenant)# l4l7 graph FWOnly contract default
apic1(config-graph)# service FW svcredir enable
```

次のコマンドは、デバイス選択ポリシーコネクタの下にリダイレクトポリシーを設定します。

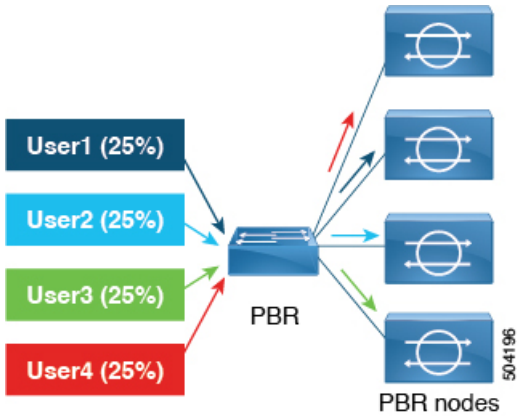
```
apic1(config-service)# connector external
apic1(config-connector)# svcredir-pol tenant solar name fw-external
```

重みベースの対称ポリシーベースのリダイレクトについて

Cisco APIC リリース 6.0(1) より前のリリースでは、各 PBR 接続先の重みを指定するオプションはありませんでした。PBR 接続先（サービスノード）のキャパシティは考慮されておらず、各接続先の重みは同じでデフォルト値の 1 です。次の例では、4 つの接続先を考えます。トラフィックのロードバランスの重みが同じであるため、各接続先では約 25% とほぼ同じ量のトラフィックを受信できます。

表 *1 : PBR* 接続先へのトラフィック（デフォルト設定の対称 *PBR*、重みは「*1*」）

Destination	重量	**Traffic %-age** （おおよその）
接続先 1	1	25
接続先 2	1	25
接続先 3	1	25
接続先 4	1	25

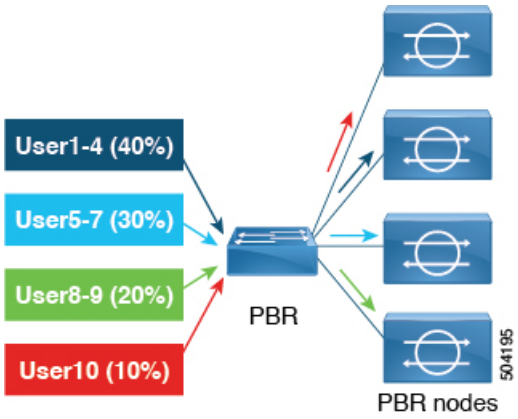


Cisco APIC リリース 6.0(1) 以降のリリースでは、トラフィックをより効率的に処理する重みベースの対称 PBR がサポートされています。重みベースの対称 PBR では、管理者はサービスノードのキャパシティに基づいて PBR 接続先の重みを設定し、設定された重みに基づいて負荷分散できます。1つのサービスノードは複数のポリシーに属することができ、異なるポリシーで異なる重みを持てます。

容量の異なる 4 つの PBR 接続先について考察します。すべての接続先に同じ量のトラフィックは送信されず、接続先の PBR 設定は重みベースです。1 から 10 までの重みを付けることができます。重みが付いてない場合、デフォルト値は1です。重みによって、接続先に送信されるトラフィックが決まります。トラフィックの重みベースの分散の例を以下に示します。

表 *2: PBR* 接続先へのトラフィック（重みベースの対称 *PBR*）

Destination	重量	Traffic %-age （おおよその）
接続先 1	4	40
接続先 2	3	30
接続先 3	2	20
接続先 4	1	10



（注） 上記に示すトラフィックのパーセンテージ（25%、30%、10% など）の数値は示唆的なものであり、明確なものではありません。

サービス付加の対称 PBR を維持するには、各サービスノードがコンシューマーコネクタとプロバイダーコネクタの2つのインターフェイスを持ち、両方向、つまりコンシューマーからプロバイダーおよびプロバイダーからコンシューマーに同じ重みを設定するようにします。

重みベースの PBR の制限事項

ブリッジドメインの PBR 接続先では、PBR ポリシーごとの最大の重みは 128 です。L3Out の PBR 接続先の場合、PBR ポリシーごとの最大の重みは 64 です。

システム障害は、次の条件下で発生します。

- プライマリとバックアップの接続先の重みの合計が 128（または L3Out の場合は 64）を超える場合の動作障害。

- プライマリ接続先の重みの合計が 128（または L3Out の場合は 64）を超える場合の設定障害。
- バックアップ接続の重みの合計が 128（または L3Out の場合は 64）を超える場合の設定障害。

ポリシーベースのリダイレクトとハッシュアルゴリズム

（注） この機能は、APIC リリース 2.2(3x) リリースおよび APIC リリース 3.1 (1) で使用できます。APIC リリース 3.0(x) ではサポートされていません。

Cisco APIC、リリース 2.2(3x) では、ポリシー ベースのリダイレクト機能 (PBR) は、次のハッシュ アルゴリズムをサポートします。

- 送信元 IP アドレス
- 宛先 IP アドレス
- 送信元 IP アドレス、接続先 IP アドレス、プロトコル番号（デフォルト構成）。

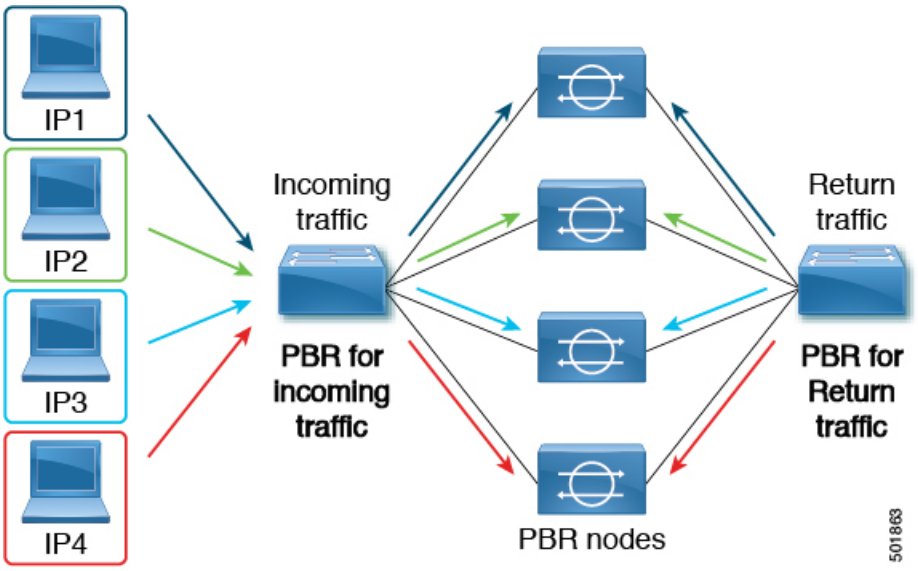
ポリシーベースのリダイレクトの修復性のあるハッシュ

対称 PBR では、着信と戻りユーザ トラフィックは、ECMP グループで同じ PBR ノードを使用します。ただし、PBR ノードのいずれかがダウンするか、障害を起こした場合には、既存のトラフィック フローは別のノードに送られて再ハッシュされます。これは、機能しているノードの既存のトラフィックが、現在の接続情報を持っていない他の PBR ノードに負荷分散のために送られるといったような問題の原因となります。トラフィックがステートフルファイアウォールを通過する場合には、接続がリセットされることにもつながります。

修復性のあるハッシュは、トラフィック フローを物理ノードへマッピングするプロセスで、障害の発生したノードからのフロー以外のトラフィックが再ハッシュされるのを避けられるようにします。障害を起こしたノードからのトラフィックは、「バックアップ」ノードに再マッピングされます。「バックアップ」ノード上の既存のトラフィックは移動できません。

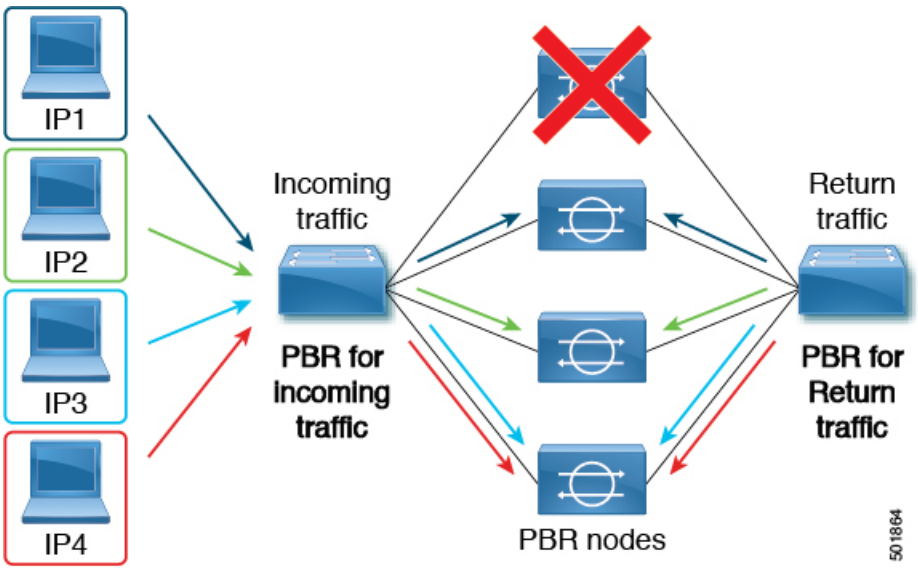
次の図は、着信と戻りユーザ トラフィックが同じ PBR ノードを使用している、対称 PBR の基本的な機能を示しています。

図 *8*: 対称 *PBR*



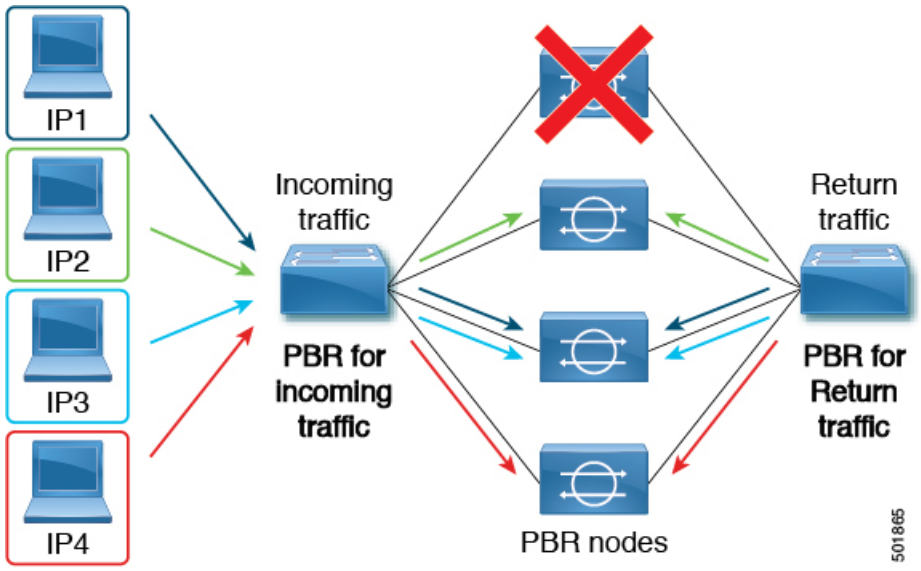
次の画像は、PBR ノードのいずれかが無効か、障害が発生したときに何が生じるかを示しています。IP1 のトラフィックは隣のノードへ再ハッシュされ、IP2 および IP3 のトラフィックがもう 1 つの PBR ノードに負荷分散されます。このことは、前述のように、他の PBR ノードが IP2 および IP3 トラフィックの現在の接続情報を持っていない場合、接続の中断や遅延という問題につながることがあり得ます。

図 *9*: 修復性のあるハッシュがない場合の無効化された/障害の発生した *PBR* ノード



最後の図は、修復性のあるハッシュが有効になっている場合に、この同じ使用例がどのように対処されるかを示しています。無効化された/障害の発生したノードからのユーザ トラフィックだけが移動されます。その他のすべてのユーザ トラフィックは、それぞれの PBR ノードに残ります。

図 *10* : 修復性のあるハッシュがある場合の無効化された/障害の発生した *PBR* ノード



ノードがサービス可能状態に戻ると、障害の発生したノードからアクティブなノードに再ハッシュされたトラフィック フローは、再度アクティブ化されたノードに戻ります。

（注） ECMP グループの PBR ノードを追加または削除すると、すべてのトラフィック フローが再ハッシュされる原因となることがあります。

L4 ～ L7 のポリシー ベース リダイレクトで復元力のあるハッシュを有効にする

始める前に

このタスクでは、L4-7 ポリシー ベースのリダイレクト ポリシーが作成されたことを前提としています。

ステップ 1 メニュー バーで、**Tenants** > **All Tenants** の順に選択します。

ステップ 2 作業ウィンドウで、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、**Tenant** ***tenant_name*** > **Policies** > **Protocol** > **L4-L7 Policy Based Redirect** > ***L4-L7_PBR_policy_name*** を選択します。

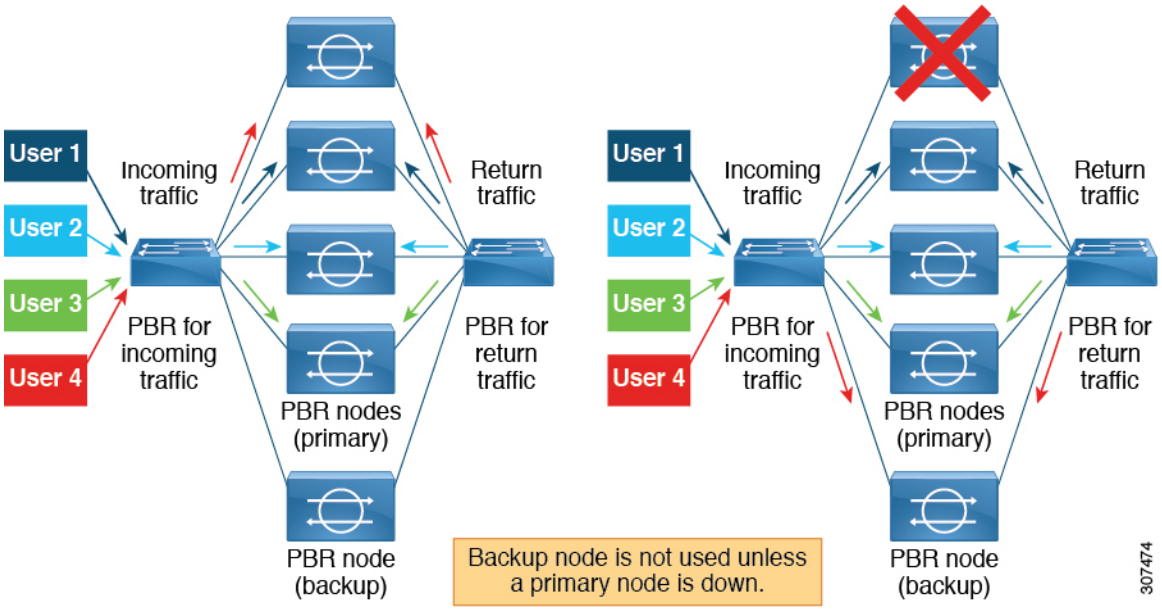
ステップ 4 Work ペインで、**Resilient Hashing Enabled** チェック ボックスをオンにします。

ステップ 5 [送信（Submit）] をクリックします。

PBR バックアップポリシーについて

Cisco APIC リリース 4.2(1) より前のリリースでは、PBR ポリシー内のすべてのポリシーベースリダイレクト (PBR) 接続先は、PBR 接続先が機能している限り使用されます。PBR ノードの 1 つで障害が発生すると、既存のトラフィックフローが再ハッシュされます。これにより、たとえば、データパスがステートフルファイアウォールを通過している場合に、接続がリセットされる可能性があります。復元力のあるハッシュの PBR では、障害が発生したノードを通過したトラフィックのみが使用可能なノードの 1 つに転送されるため、新しく共有されるノードのトラフィックが過負荷になる可能性があります。使用可能なノードの 1 つを共有する代わりに、グループ内のバックアップノードを構成して使用して、トラフィックの負荷を吸収することができます。PBR バックアップポリシーごとに複数のバックアップ PBR 接続先を構成できます。

Cisco APIC リリース 4.2(1) 以降のリリースでは、新しい PBR バックアップポリシー オプションが利用できます。



復元力のあるハッシュでは、障害が発生したノードを通過したトラフィックのみが、使用可能なノードの 1 つに再ルーティングされます。復元力のあるハッシュと PBR バックアップポリシーを使用すると、障害が発生したプライマリノードを通過したトラフィックは、使用可能なバックアップノードの 1 つに再ルーティングされます。

バックアップポリシーの注意事項と制限事項

PBR バックアップポリシー オプションについては、次の注意事項と制限事項に従ってください。

- PBR バックアップポリシー オプションは、新世代リーフスイッチでのみサポートされます。これらのスイッチモデルでは、スイッチ名の最後に「-EX」、「-FX」、「-FX2」が付きます。
- 復元力のあるハッシュを有効にする必要があります。
- Cisco APIC リリース 5.0(1) 以降のリリースでは、レイヤ 1/レイヤ 2 PBR もバックアップポリシーをサポートしています。
- 接続先は、PBR 接続先またはバックアップ PBR 接続先として使用できますが、両方は使用できません（同じまたは異なる PBR ポリシーでは、プライマリ PBR 接続先を PBR ポリシーでバックアップ PBR 接続先としては使用できません）。
- 1 つのバックアップ PBR ポリシーは、1 つの PBR ポリシーでのみ使用できます。PBR ポリシーに 2 番目のバックアップポリシーを追加しようとすると、構成が拒否されます。

  複数の PBR ポリシーに同じバックアップ PBR 接続先を使用する場合は、同じバックアップ PBR 接続先を使用して 2 つの異なるバックアップ PBR ポリシーを作成します。これらの両方のポリシーの接続先には、同じヘルスグループが構成されている必要があります。
- Cisco APIC リリース 6.0(1) 以降のリリースでは、バックアップノードで重みベースの PBR を設定できます。プライマリノードがダウンしている場合、（障害が発生した）プライマリノードと同等またはそれ以上の重みを持つバックアップが使用されます。たとえば、プライマリノードの重みを 5 と考えると、プライマリノードの障害後に有効なバックアップノードの重みは 5 以上である必要があります。
- 復元力のあるハッシュと PBR バックアップ ポリシーの使用：
  - 障害が発生したノードを通過したトラフィックは、IP アドレスが小さい順に、PBR バックアップポリシーのバックアップノードに送信されます。複数のプライマリノードに障害が発生し、すべてのバックアップノードが使用されている場合、障害が発生したノードを通過したトラフィックは、プライマリノードとバックアップノードを含む使用可能なノードの 1 つに、IP アドレスの低い順にルーティングされます。たとえば、4 つのプライマリノード（192.168.1.1 ～ 192.168.1.4）と 2 つのバックアップノード（192.168.1.5 および 192.168.1.6）があるとします。
    - IP アドレス 192.168.1.1 のプライマリノードに障害が発生した場合、このノードを通過したトラフィックは、最小の IP アドレス 192.168.1.5 で使用できるバックアップノードにルーティングされます。
    - IP アドレス 192.168.1.1 と 192.168.1.2 の 2 つのプライマリノードに障害が発生した場合、192.168.1.1 を通過したトラフィックはバックアップノード 192.168.1.5 に、192.168.1.2 を通過したトラフィックはバックアップノード 192.168.1.6 にルーティングされます。
    - IP アドレス 192.168.1.1、198.168.1.2、192.168.1.3 の 3 つのプライマリノードに障害が発生し、192.168.1.5 のバックアップ ノードが 1 つだけ使用可能な場合、最初に障害が発生したノード 192.168.1.1 を通過したトラフィックは、バックアップノード 192.168.1.5 にルーティングされます。

- 2 番目に障害が発生したプライマリノード 192.168.1.2 の場合、バックアップノードが使用されている IP アドレス 192.168.1.1 と使用可能なプライマリノード 192.168.1.4 の IP アドレスを比較すると、192.168.1.1 は、最初に使用可能なプライマリノード 192.168.1.4 より小さいため、障害ノード 192.168.1.2 を通過したトラフィックは、バックアップノード 192.168.1.5 に再ルーティングされます。
- 3 番目に障害が発生したノード 192.168.1.3 では、バックアップノードがすでに使用されているため、3 番目に障害が発生したノードを通過したトラフィックは、使用可能なプライマリノード 192.168.1.4 にルーティングされます。

- ポッド認識 PBR が有効な場合、障害が発生したプライマリノードでは、障害が発生したノードを通過したトラフィックは、最初に使用可能なローカルバックアップノードに送られます。バックアップノードが使用できない場合は、ローカルプライマリノードが優先されます。すべてのローカルプライマリノードとローカルバックアップノードに障害が発生し、ローカルノードを使用できない場合、障害が発生したノードを通過したトラフィックは、リモートプライマリノードから、リモートバックアップノードに送られます。次に例を示します。
  - プライマリノードとバックアップノードの両方が同じポッドにあり、ポッド認識 PBR が有効な場合、ローカルポッドのプライマリノードで障害が発生すると、障害が発生したノードを通過したトラフィックは同じローカル Pod のバックアップノードに送られます。
  - ローカルプライマリノードとローカルバックアップノードがあり、ポッド認識 PBR が有効な場合、ローカルプライマリノードおよびローカルバックアップノードで障害が発生すると、障害が発生したノードを通過したトラフィックは、別のポッド内の異なるプライマリノードに移動します。

PBR バックアップポリシーの作成

ステップ 1 メニュー バーで、**Tenants** > **All Tenants** の順に選択します。

ステップ 2 作業ウィンドウで、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）]** > ***[テナント名（tenant_name）]*** > **[ポリシー（Policies）]** > **[プロトコル（Protocol）]** > **[L4 ～ L7 ポリシーベースリダイレクト バックアップ（L4-L7 Policy Based Redirect Backup）]** の順に選択します。

ステップ 4 [**L4 ～ L7 ポリシーベースリダイレクト バックアップ（L4-L7 Policy Based Redirect Backup**）] を右クリックし、[**L4 ～ L7 ポリシーベースリダイレクト バックアップの作成（Create L4-L7 Policy Based Redirect Backup**）] を選択します。

[**PBR バックアップポリシーの作成（Create PBR Backup Policy**）] ダイアログが表示されます。

ステップ 5 [**名前（Name**）] フィールドに、バックアップポリシーの一意の名前を入力します。

ステップ 6 [**L3 接続先（L3 Destinations**）] テーブルで、[+] をクリックします。

[**リダイレクトされたトラフィックの接続先の作成（Create Destination of Redirected Traffic**）] ダイアログが表示されます。

a) [**IP**] フィールドに、レイヤ 3 接続先ノードの IP アドレスを入力します。
b) [**MAC**] フィールドに、レイヤ 3 接続先ノードの MAC アドレスを入力します。
c) オプション：[**追加の IPv4/IPv6**] フィールドに、レイヤ 3 接続先ノードのセカンダリ IP アドレスを入力します。
d) [**ポッド ID（Pod ID**）] フィールドに値を入力します。デフォルト値は 1 です。
e) [**重み（Weight**）] フィールドに値を入力します。デフォルト値は 1 です。指定できる範囲は 1 ～ 10 です。

プライマリノードに障害が発生すると、重みに基づいてバックアップノードが割り当てられます。

f) [**リダイレクトヘルスグループ（Redirect Health Group**）] フィールドで、既存のヘルスグループを選択するか、新しいヘルスグループを作成します。

新しいリダイレクトヘルスグループ作成の詳細については、「GUI を使用したリダイレクトヘルスグループの設定 （58 ページ）」を参照してください。

g) [OK] をクリックします。

オプション：手順 a から手順 e を繰り返して、さらにレイヤ 3 接続先を追加します。

ステップ 7 [送信（Submit）] をクリックします。

PBR バックアップポリシーの有効化

始める前に

このタスクは、レイヤ 4 ～ レイヤ 7 ポリシーベースリダイレクト (PBR) ポリシーが作成されていることを前提としています。

ステップ 1 メニュー バーで、**Tenants** > **All Tenants** の順に選択します。
ステップ 2 作業ウィンドウで、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）]** > ***[テナント名（tenant_name）]*** > **[ポリシー（Policies）]** > **[プロトコル（Protocol）]** > **[L4 ～ L7 ポリシーベースリダイレクト（L4-L7 Policy Based Redirect）]** > ***[L4 ～ L7 PBR ポリシー名（L4-L7_PBR_policy_name）]*** の順に選択します。
ステップ 4 [**接続先タイプ（Destination Type**）] フィールドで、[**L3**] を選択します。
ステップ 5 [**IP SLA モニタリングポリシー（IP SLA Monitoring Policy**）] フィールドで、既存のポリシーを選択するか、モニタリング中に使用されるプローブを定義する新しい IP SLA モニタリング ポリシーを作成します。

新しい IP SLA モニタリングポリシーの作成の詳細については、「*Cisco APIC Layer 3* ネットワーキング設定ガイド」を参照してください。

ステップ 6 [**復元力のあるハッシュの有効化（Resilient Hashing Enabled**）] チェックボックスをオンにします。

ステップ 7 [**バックアップポリシー（Backup Policy**）] フィールドで、既存のポリシーを選択するか、新しいバックアップポリシーを作成します。

新しいバックアップポリシー作成の詳細については、「PBR バックアップポリシーの作成 （26 ページ）」を参照してください。

ステップ 8 **L3 接続先**または **L1/L2 接続先**テーブルに少なくとも 1 つのアクティブな PBR 接続先が表示され、リダイレクトヘルスグループで構成されていることを確認します。

新しいリダイレクトヘルスグループ作成の詳細については、「GUI を使用したリダイレクトヘルスグループの設定 （58 ページ）」を参照してください。

ステップ 9 [送信（Submit）] をクリックします。

バイパスアクションについて

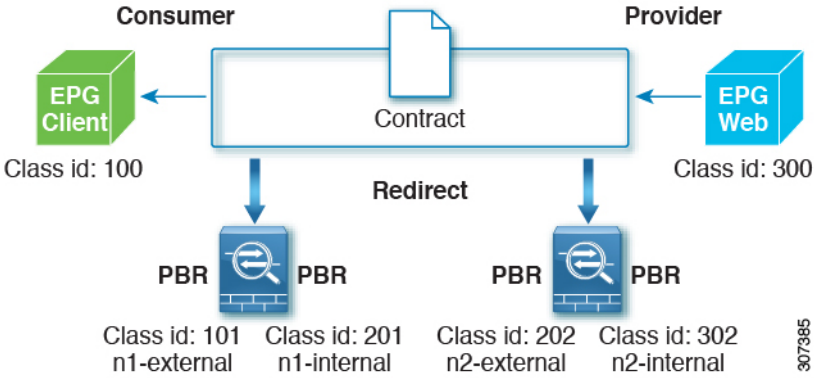
Cisco Application Policy Infrastructure Controller (APIC) リリース 4.1(2) より前のリリースでは、レイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスのポリシーベースリダイレクトを作成する場合にしきい値の有効化を選択すると、**拒否アクション**または**許可アクション**の 2 つのオプションしか使用できませんでした。

これらの 2 つのオプションを使用すると、マルチノード ポリシーベースリダイレクト グラフで、1 つのノードがしきい値の下限を下回ると、選択した 2 つのオプションに応じて、次のアクションが発生します。

- **拒否アクション**：このノードでのトラフィックがドロップされます。
- **許可アクション**：トラフィックは接続先に直接送信され、残りのサービスチェーンはスキップされます。

Cisco APIC リリース 4.1(2) 以降のリリースでは、新しい**バイパスアクション**オプションが利用可能になりました。このオプションを使用すると、マルチノードポリシーベースリダイレクトグラフで、1 つのノードがしきい値下限を下回っても、トラフィックは稼働しているかバイパスできない残りのサービスチェーンを介して通過できます。

次のセクションでは、この 2 ノードのポリシーベースリダイレクト グラフの例を使用して、これら 3 つのオプションによってトラフィックを処理する方法をそれぞれ説明します。



両方のノードが稼働している場合、この2ノードのポリシーベースリダイレクトは次のように動作します。

送信元 EPG	宛先 EPG	Action
100	300	PBR から n1-external
201	300	PBR から n2-external
302	300	permit
300	100	PBR から n2-internal
202	100	PBR から n1-internal
101	100	permit

次のセクションでは、[**しきい値ダウンアクション（Threshold Down Action）**]フィールドで選択したオプションに基づいて、最初のノードがダウンしたときに2ノードのポリシーベースリダイレクトがどのように動作するかについて説明します。

拒否(deny action)

上記の設定例で、[**しきい値ダウンアクション（Threshold Down Action）**]フィールドで**拒否アクション**を選択し、最初のノードがダウンすると、次の表のように最初のノードを使用するPBR ポリシーが「ドロップ（Drop）」に更新され、クライアント EPG と Web EPG 間の通信がドロップします。

送信元 EPG	宛先 EPG	Action
100	300	**削除（Drop）**
201	300	PBR から n2-external
302	300	permit
300	100	PBR から n2-internal
202	100	**削除（Drop）**

送信元 EPG	宛先 EPG	Action
101	100	permit

許可(permit action）

上記の設定例で、[**しきい値ダウンアクション（Threshold Down Action**）] フィールドで **許可** アクションを選択し、最初のノードがダウンすると、最初のノードを使用する PBR ポリシーが「許可」に更新されます。クライアント EPG から Web EPG（100 から 300）へのトラフィックは、サービスノードを介さずに直接通過します。Web EPG からクライアント EPG（300 から 100）へのリターントラフィックは、次の表に示すように、n2-internal にリダイレクトされます。ただし、非対称フローであるため、2 番目のノードはパケットがドロップされる可能性があります。

送信元 EPG	宛先 EPG	Action
100	300	**Permit**
201	300	PBR から n2-external
302	300	permit
300	100	PBR から n2-internal
202	100	**Permit**
101	100	permit

バイパス（bypass action）

Cisco APIC リリース 4.1(2) 以降のリリースでは、[**しきい値ダウンアクション（Threshold Down Action**）] フィールドで新しい**バイパスアクション** オプションを選択し、最初のノードがダウンすると、最初のノードを使用する PBR ポリシーが「PBR から次のデバイス（PBR to next device）」に更新されます。この場合、次のようになります。

- クライアント EPG から Web EPG（100 から 300）へのトラフィックは、n2-external にリダイレクトされます。
- Web EPG からクライアント EPG（300 から 100）へのリターントラフィックは、n2-internal にリダイレクトされます。
- n2-external からコンシューマーへのリターントラフィックは「許可」に設定されます。

送信元 EPG	宛先 EPG	Action
100	300	**PBR から n2-external**
201	300	PBR から n2-external
302	300	permit

送信元 EPG	宛先 EPG	Action
300	100	PBR から n2-internal
202	100	**Permit**
101	100	permit

ガイドラインと制約事項

バイパスアクション オプションの注意事項と制限事項は次のとおりです。

- **バイパスアクション** オプションは、新世代 ToR スイッチでのみサポートされます。これらのスイッチモデルでは、スイッチ名の最後に「EX」、「FX」、「FX2」が付きます。
- **バイパスアクション**オプションは、1 ノードサービスグラフでは必要ありません。この場合、バイパスが設定されていれば転送アクションは許可アクションと同じになります。
- L3Out EPG と通常の EPG は、コンシューマー EPG またはプロバイダー EPG にできます。
- NAT が有効のサービスノードは、トラフィックフローが中断するためバイパスできません。
- 5.0(1) 以降のリリースでは、レイヤ 1/レイヤ 2 PBR はバイパスアクションをサポートしています。
- 次の場合、**バイパスアクション** オプションはサポートされません。
  - ワンアームモードのレイヤ 4 ～ レイヤ 7 デバイス。
  - リモートリーフスイッチ。
- バイパスアクションが有効の場合は、複数のサービスグラフで同じ PBR ポリシーを使用しないでください。Cisco APIC では、バイパスアクションを持つ同じ PBR ポリシーが複数のサービスグラフで使用されている場合、設定は拒否されます。これを回避するには、同じ PBR 接続先 IP アドレス、MAC アドレス、ヘルスグループを使用する異なる PBR ポリシーを設定します。

ポリシーベースリダイレクトでのしきい値ダウンアクションの設定

始める前に

このタスクは、レイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービス ポリシーベースリダイレクト (PBR) ポリシーが作成されていることを前提としています。

ステップ 1 メニュー バーで、**Tenants** > **All Tenants** の順に選択します。

ステップ 2 作業ウィンドウで、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）]** > ***[テナント名（tenant_name）]*** > **[ポリシー（Policies）]** > **[プロトコル（Protocol）]** > **[L4 ～ L7 ポリシーベースリダイレクト（L4-L7 Policy Based Redirect）]** > ***[L4 ～ L7 PBR ポリシー名（L4-L7_PBR_policy_name）]*** の順に選択します。

ステップ 4 **[接続先タイプ（Destination Type）]** フィールドで、**[L3]** を選択します。

ステップ 5 **[IP SLA モニタリングポリシー（IP SLA Monitoring Policy）]** フィールドで、既存のポリシーを選択するか、モニタリング中に使用されるプローブを定義する新しい IP SLA モニタリング ポリシーを作成します。

新しい IP SLA モニタリングポリシーの作成の詳細については、「*Cisco APIC Layer 3* ネットワーキング設定ガイド」を参照してください。

ステップ 6 **[しきい値有効（Threshold Enable）]** チェックボックスをオンにします。

次のフィールドが表示されます。

- 最小しきい値のパーセンテージ (%)
- 最大しきい値のパーセンテージ (%)
- しきい値ダウン時のアクション

ステップ 7 最小しきい値および最大しきい値をパーセンテージ (%) で指定します。

最小しきい値と最大しきい値の詳細については、「サービスノードをトラッキングするためのポリシーベースリダイレクトとしきい値の設定 （55 ページ）」を参照してください。

ステップ 8 **[しきい値ダウン時のアクション（Threshold Down Action）]** エリアで、しきい値ダウン時のアクションを選択します。

次のオプションがあります。

- **バイパス（bypass action）**
- **拒否(deny action）**
- **許可(permit action）**

ステップ 9 [送信（Submit）] をクリックします。

L3Out によるポリシーベースリダイレクト

Cisco Application Policy Infrastructure Controller (APIC) リリース 4.1(2) 以降のリリースでは、L3Out を使用して、サービスグラフの一部であるレイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスデバイスに接続できます。ポリシーベースリダイレクト (PBR) サービスグラフの一部として L3Out を使用するには、複数の方法があります。

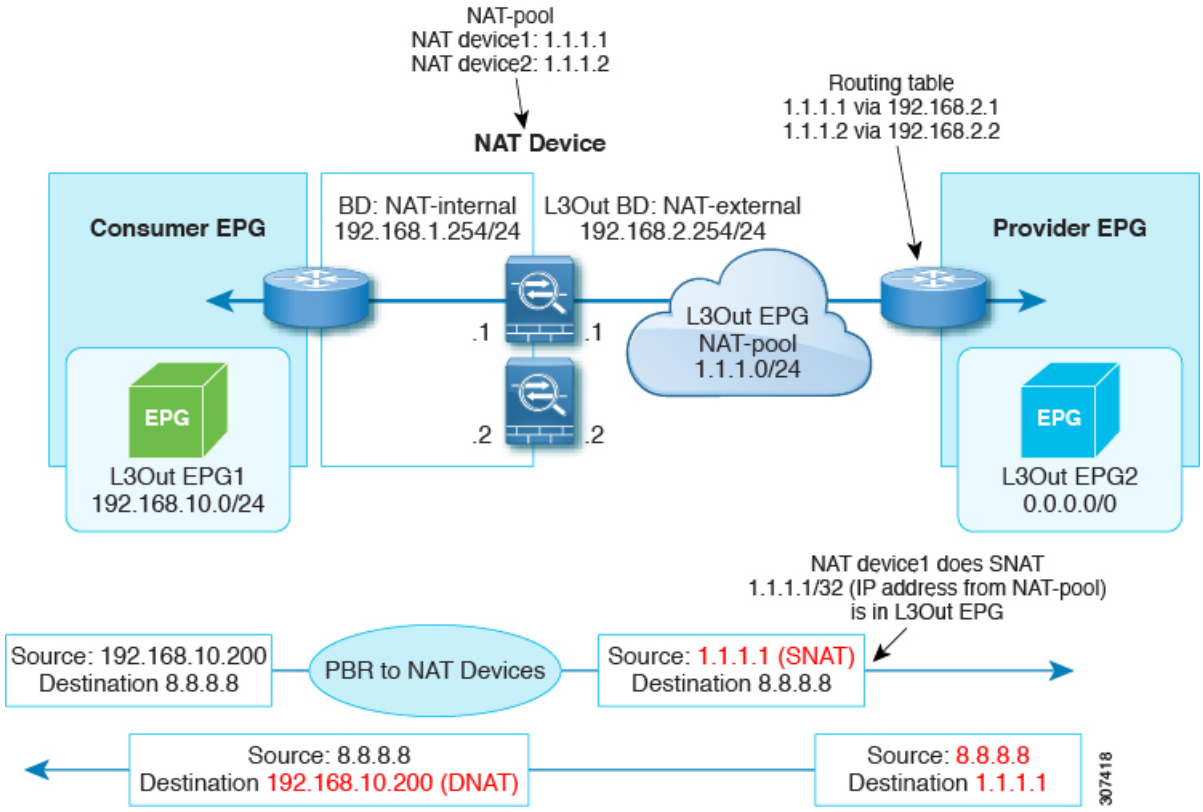
- PBR を使用すると、レイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスデバイスのコンシューマーインターフェイスのみにリダイレクトし、レイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスデバイスのプロバイダー インターフェイスは L3Out に接続します。これは、PBR がトラフィックの一方向に対してのみ

実行されるため、「単方向」PBR と呼ばれます。このオプションは Cisco APIC リリース 4.1(2) で導入されました。

- PBR を使用すると、レイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスデバイスのプロバイダー インターフェイスのみにリダイレクトし、レイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスデバイスのコンシューマー インターフェイスは L3Out に接続します。このオプションは Cisco APIC リリース 5.0(1) で導入されました。これも単方向 PBR 設計であり、前に箇条書きで説明したものの対称設計です。
- PBR を使用して、L3Out に接続されているレイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスデバイス インターフェイスにリダイレクトします。このオプションは Cisco APIC リリース 5.2(1) で導入されました。

これらのユースケースについては、以下のテキストで詳しく説明されています。

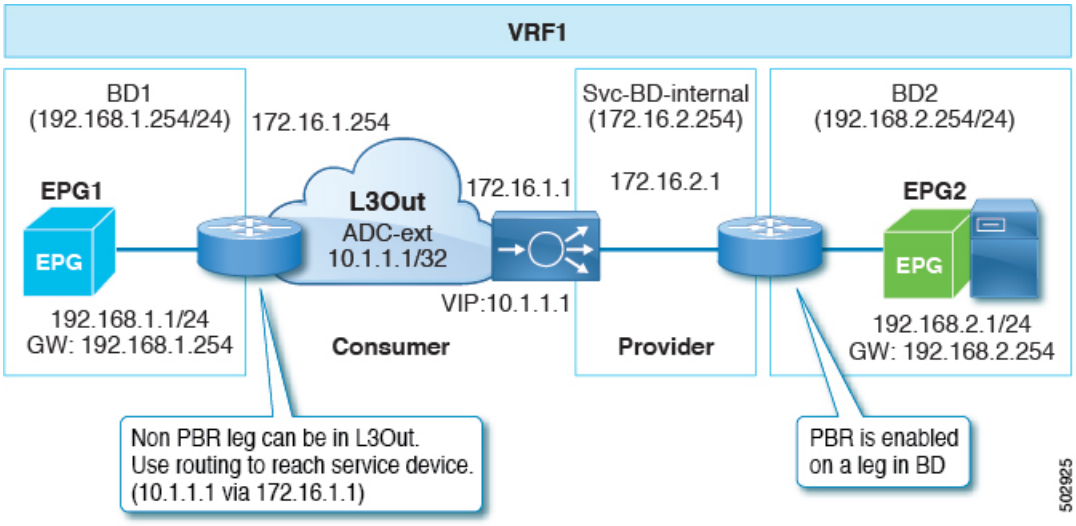
最初の箇条書きで述べたように、Cisco APIC リリース 4.1(2) 以降のリリースでは、次の図に示すように、コンシューマー インターフェイスに単方向 PBR を設定し、プロバイダー インターフェイスを L3Out に接続できます。



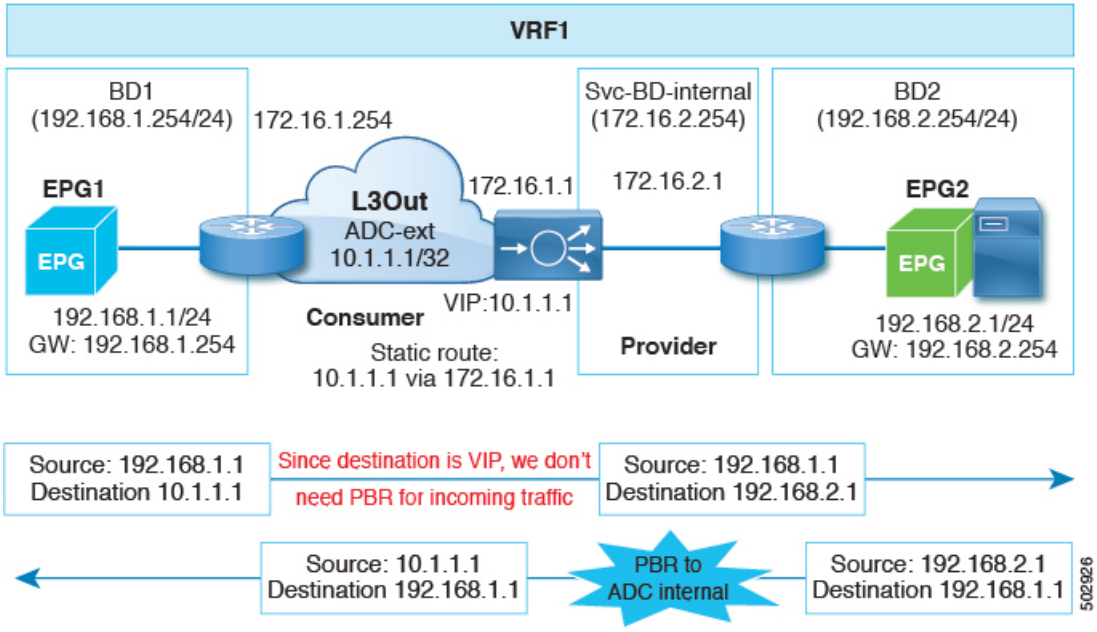
この例では、ブリッジドメインのコンシューマーコネクタで PBR が有効になっていますが、L3Out のプロバイダーコネクタでは PBR が有効になっていません。この設計は、L3Out が最後のサービスノードのプロバイダーコネクタである場合にのみサポートされます。Cisco APIC 4.1(2) より前のリリースでは、トラフィックをサービスグラフのノードにリダイレクトするように PBR が設定されていると、単方向 PBR の場合でもレイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスデバイス

のコンシューマーコネクタとプロバイダーコネクタの両方がブリッジドメインに存在する必要がありました。

Cisco APIC リリース 5.0(1) 以降のリリースでは、L3Out がプロバイダーコネクタまたはコンシューマーコネクタであるかどうか、L3Out が最後のノードであるかどうかにかかわらず、単方向 PBR は L3Out 内の他のコネクタでサポートされます。これには、次の図に示すようにロードバランサがサービスノードのコンシューマー側のローカルサブネットの外部に VIP アドレスを持っている場合も含まれます。

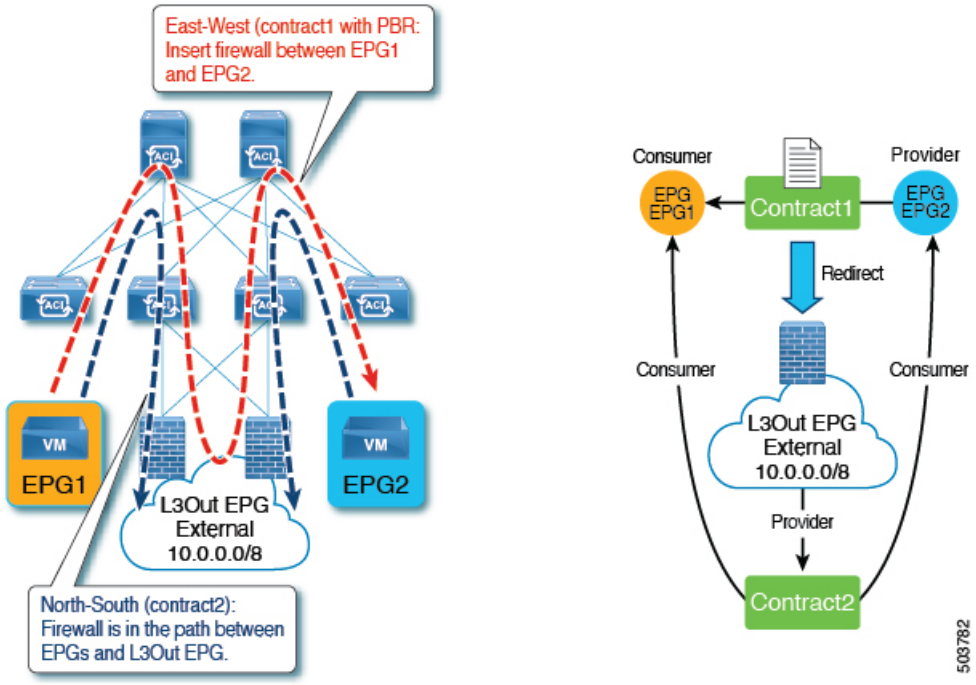


次の図の例では、コンシューマーエンドポイントから VIP アドレスへの着信トラフィックは、ルーティングテーブルに基づいて、L3Out に接続されているロードバランサに転送されます。次に、トラフィックはプロバイダーのエンドポイントに転送されます。プロバイダーエンドポイントからコンシューマーエンドポイントへのリターントラフィックは、PBR により、サービスノードのプロバイダー側にリダイレクトされます。

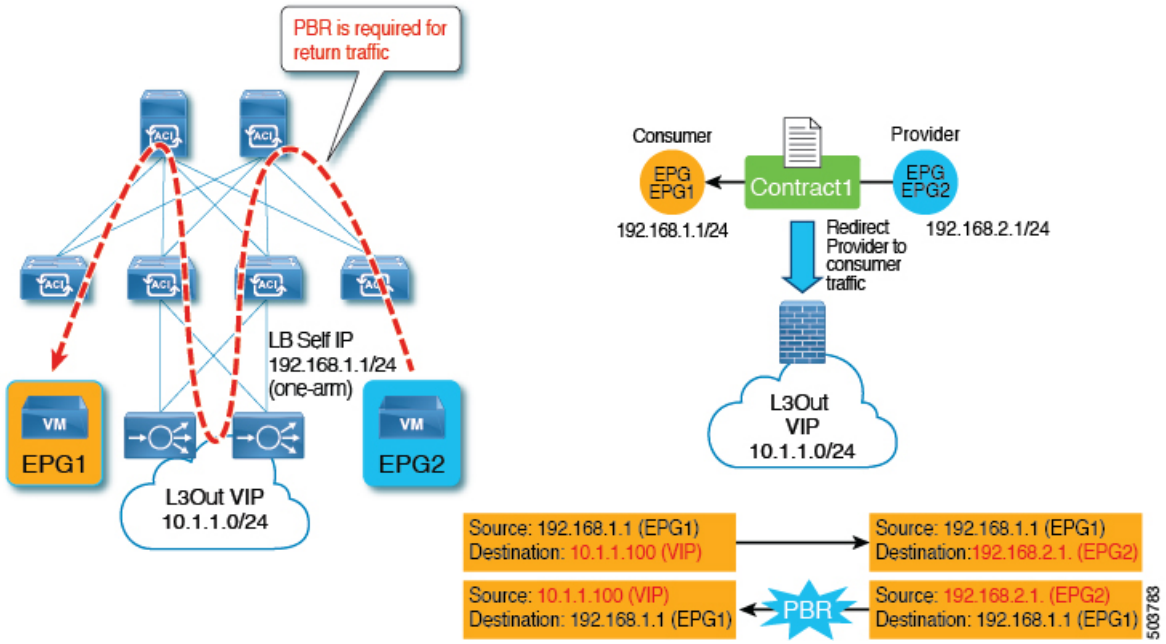


Cisco APIC リリース 5.2(1) 以降のリリースでは、PBR ポリシーの接続先として使用されるレイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスデバイスは、L3Out にインターフェイスを持つことができます。これより前のリリースでは、PBR ポリシーの接続先インターフェイスはブリッジドメインのみにありました。一般的な導入例には次のものもあります。

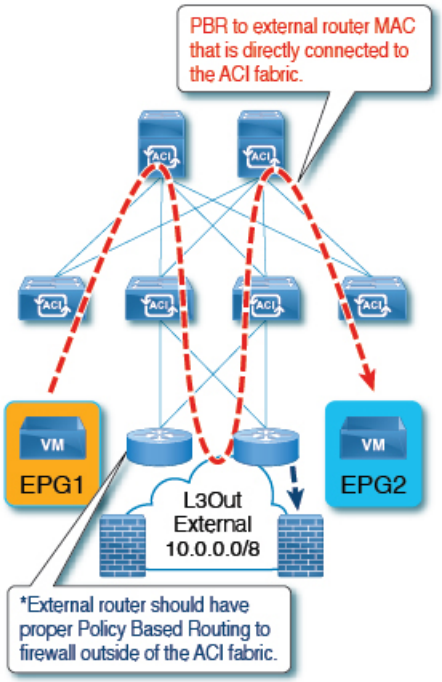
- 水平方向のトラフィックと垂直方向のトラフィックの両方に同じファイアウォールを使用できます。この場合、ファイアウォールの内部レッグは Cisco Application Centric Infrastructure (ACI) ファブリックに接続されていますが、ファイアウォールの外部レッグは Cisco ACI ファブリックの外部にあります。

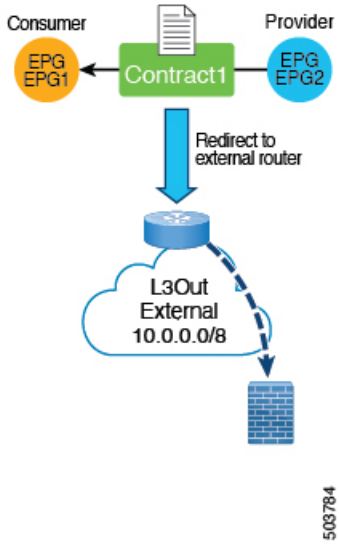


- ローカルサブネットの外部にあるVIPアドレスを持つワンアームロードバランサを持てます。この場合、VIPアドレスは、ロードバランサのセルフIPアドレスサブネットの外部にあります。ロードバランサはソースネットワークアドレス変換 (SNAT) を実行しないため、リターントラフィックにはPBRが必要です。



- 外部ファイアウォールなど、Cisco ACIに直接接続されていないデバイスにトラフィックを再ルーティングできます。





L3Out によるポリシーベースリダイレクトの注意事項と制限事項

次の注意事項と制限事項は、L3Out を使用したポリシーベースリダイレクト (PBR) に関するものです。

- ワンアームモードとツーアームモードの両方がサポートされています。
- ブリッジドメインの PBR とサービスグラフの同じ機能ノードの L3Out の PBR を混在させることはできません。次に例を示します。
  - N1 のコンシューマーコネクタを BD1（PBR は有効）に構成し、N1 のプロバイダーコネクタを L3Out1（PBR は有効）に構成することはできません。
  - ただし、N1 のコンシューマーコネクタを BD1（PBR は無効）に構成し、N1 のプロバイダーコネクタを L3Out1（PBR は無効）に構成できます。
- スイッチ仮想インターフェイス (SVI)、ルーテッド サブインターフェイス、またはルーテッドインターフェイスを使用した L3Out がサポートされています。
- PBR 接続先にフローティング SVI を使用するインフラ L3Out、GOLF L3Out、SDA L3Out、L3Out を使用することはできません。
- 同じ VRF インスタンスに他の L3Out EPG がある場合は、特定の L3Out EPG サブネットを使用します。そうしないと、他の L3Out が誤って EPG の分類に使用される可能性があります。

- 0.0.0.0/0 または 0::0 の L3Out EPG は、PBR 接続先の L3Out EPG には使用できません。これは、水平方向のトラフィックを自動的に作成されたサービス EPG で分類する必要があるためです。したがって、L3Out EPG が 0.0.0.0/0 で設定されている場合、水平方向のトラフィックは外部からのトラフィックとして分類されます。
- サービスデバイスが ツーアームモードで、サービスデバイスコネクタの L3Out の 1 つが 0.0.0.0/0 または 0::0 を学習する場合、両方のアームを同じリーフスイッチまたは同じ vPC ペアに接続する必要があります。
- コンシューマー/プロバイダー EPG が L3Out EPG の場合、PBR 接続先の L3Out が存在するサービスリーフスイッチの下に配置することはできません。これはハードウェアの制限です。
  - リーフスイッチは、特定の L3Out EPG サブネットを使用している場合でも、パケットがコンシューマー/プロバイダー L3Out EPG からのものか、サービスデバイスから戻ったものなのかを判断できません。

    コンシューマー/プロバイダー EPG が L3Out EPG ではなく通常の EPG の場合、コンシューマー、プロバイダー、サービスデバイスの L3Out は同じリーフスイッチの下に配置できます。
- L3Out の背後のサービスデバイスを使用してツーアームモードで PBR を展開し、ネクストホップ接続に OSPF または EIGRP プロトコルを使用する場合、両方のアームを同じサービスリーフスイッチに展開することはサポートされていません。各アームを異なるサービスリーフスイッチに展開することができます。
- ツーアームモードで PBR を展開し、OSPF、EIGRP、BGP プロトコルを使用してサービスノード L3Out を展開する場合、各アームでサービスデバイスのネクストホップを適切に制御する必要があります。
- 次の表に、サポートされるコンシューマー/プロバイダー EPG タイプの組み合わせまとめます。

表 *3*: サポートされるコンシューマー/プロバイダー *EPG* タイプの組み合わせ

コンシューマー/プロバイダー	EPG	L3Out	ESG
EPG	サポート対象	サポート対象	サポート対象外[1]
L3Out	サポート対象	サポート対象	サポート対象
ESG	非対応	サポートあり	サポート対象

[1] EPG 間のコントラクトは、サービスグラフがなくてもサポートされません。

- PBR を使用した EPG/ESG/L3Out EPG 内コントラクトがサポートされています。
  - リリース 5.2(1) 以降のリリースでは、L3Out EPG 内コントラクトがサポートされています。

- ブリッジドメインで PBR でサービスグラフを使用する場合、Cisco ACI ではサービス *EPG* と呼ばれる非表示の EPG が自動的に作成されます。Cisco ACI は、サービス EPG とユーザーが作成した EPG の間のコントラクトを設定して、サービスグラフによって定義されたトラフィックパスを許可します。レイヤ 4 ～レイヤ 7 サービスデバイスインターフェイスを L3Out に接続し、このインターフェイスをサービスグラフの PBR 接続先として使用すると、Cisco ACI によってサービス EPG が自動的に作成されますが、管理者はサービス EPG に加えて L3Out EPG も作成する必要があります。一部のトラフィックは PBR を使用してレイヤ 4 ～ レイヤ 7 インターフェイスに転送されますが、ロードバランサによるキープアライブなどの他のトラフィックは、通常のトラフィック転送（ルーティング）を使用して送信する必要があります。ロードバランサのキープアライブの場合に必要なように、レイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスデバイスで使用される L3Out EPG とエンドポイントがある EPG 間の通信を有効にするには、**ダイレクトコネクト**を設定し、L3Out EPG とサーバーがある EPG 間のコントラクトも設定する必要があります。

- コンバージェンスを向上させるため、L3Out の PBR 接続先にはトラッキングが必須です。

- ブリッジドメインの PBR 接続先にも適用できるワンアームモードでは、バイパス機能はサポートされていません。

- マルチノード PBR がサポートされています。

- アクティブ/アクティブ対称 PBR がサポートされています。

- トラッキング、しきい値ダウンアクションがサポートされています。

- 復元力のあるハッシュがサポートされています。

- N+M 冗長性がサポートされています。

- 単一のポッド、Cisco ACI マルチポッド、リモートリーフスイッチがサポートされています。

- Cisco ACI マルチサイト はサポートされていません。

- エンドポイントセキュリティ グループ (ESG) のない VRF 間コントラクトで、PBR L3Out の接続先がプロバイダー VRF インスタンスにある場合：

  - サービスデバイスによって使用される L3Out EPG サブネットをコンシューマー VRF インスタンスにリークする必要があります。そうしないと、コンシューマー VRF インスタンスには PBR 接続先へのルートがなく、プロバイダー VRF インスタンスにはプロバイダー VRF インスタンスの PBR 接続先からコンシューマー EPG へのトラフィックに対する許可ルールがありません。PBR 接続先がブリッジドメインにある場合、PBR 接続先のサービスブリッジドメインをコンシューマー VRF インスタンスにリークする必要はありません。

- PBR の有無による ESG から L3Out、ESG 間に対する ESG による VRF 内コントラクト：

  - コンシューマー ESG または L3Out サブネットをプロバイダー VRF インスタンスにリークし、プロバイダー ESG または L3Out サブネットをコンシューマー VRF インスタンスにリークする必要があります。さらに、PBR を使用している場合：

- PBR 接続先がブリッジドメインにある場合、サービスデバイスサブネットをリークする必要はありません。
- L3Out の PBR 接続先が L3Out EPG がコンシューマーまたはプロバイダー VRF インスタンスにあるかどうかにかかわらず、サービスデバイスが使用する L3Out EPG サブネットを他の VRF インスタンスにリークする必要があります。

- L3Out EPG サブネットをリークするには、サブネットのプロパティを変更し、**共有ルート制御サブネット**と**共有セキュリティ インポートサブネット**を有効にします。また、必要に応じて**集約共有ルート**を有効にします。
- 内部 VRF インスタンスは、PBR 接続先への L3Out を持つボーダーリーフスイッチ上に作成されます（VRF は同じテナントの下に作成されます）。内部 VRF インスタンスは、PBR ポリシーの PBR 接続先ごとに作成されます。
  - たとえば、PBR-policy1 に 3 つの接続先がある場合、PBR ポリシーに 3 つの VRF インスタンスが 作成されます。複数のコントラクトで PBR-policy1 を再利用する場合、3 つの VRF インスタンスのみが作成されます。
  - コンシューマー/プロバイダーのリーフスイッチには VRF スケールの影響はありません。
- L3Out がコンシューマーまたはプロバイダーのいずれかの VRF インスタンスに属していることを確認します。

GUI を使用した L3Out によるポリシーベースリダイレクトの設定

L3Out を使用したポリシーベースリダイレクト (PBR) の構成手順は、一部の相違点を除き、通常のポリシーベースリダイレクト構成とほとんど同じです。

始める前に

必要なテナント、VRF インスタンス、EPG、EPG のブリッジドメイン、サービスブリッジドメインを作成します。

ステップ 1 レイヤ 4 ～ レイヤ 7 デバイスの作成PBR の接続先が L3Out にある場合、具象インターフェイスの場合、パスは L3Out 論理インターフェイスで使用されるパスと一致する必要があります。

「GUI を使用したレイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスデバイスの設定」を参照してください。

L3Out とピアリングするレイヤ 4 ～レイヤ 7 のサービス仮想アプライアンスと組み合わせて L3Out で PBR を使用する場合、具体的なデバイス構成の一部として仮想化ホストインターフェイスのパスを構成する必要があります。レイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスの具象デバイス設定で使用されるパスと、L3Out 設定で使用されるパスは一致する必要があります。これは、フローティング L3Out 機能がまだサービスグラフに統合されていないためです。したがって、Cisco Application Centric Infrastructure (ACI) にはパス情報を設定する必要があります。

ステップ 2 サービス グラフ テンプレートを作成します。

GUI でサービスグラフテンプレートを構成するを参照してください。

ステップ 3 IP SLA モニタリング ポリシーの設定

次のサイトで、「*Cisco APIC Layer 3* ネットワーキング設定ガイド」 の IP SLA に関する章を参照してください。

https://www.cisco.com/c/en/us/support/cloud-systems-management/application-policy-infrastructure-controller-apic/tsd-products-support-series-home.html

ステップ 4 PBR ポリシーを作成します。

「GUI を使用したポリシー ベース リダイレクトの設定 （11 ページ）」を参照してください。

トラッキングを有効にするには、リダイレクトヘルスグループを設定する必要があります。「GUI を使用したリダイレクトヘルスグループの設定 （58 ページ）」を参照してください。

ステップ 5 L3Out と L3Out EPG（または外部 EPG）を作成します。

0.0.0.0/0 は使用せず、ファイアウォールまたはロードバランサのサブネットアドレスと、外部トラフィックのサブネットを必ず含めてください。

次のサイトで、「*Cisco APIC Layer 3* ネットワーキング設定ガイド」を参照してください。

https://www.cisco.com/c/en/us/support/cloud-systems-management/application-policy-infrastructure-controller-apic/tsd-products-support-series-home.html

ステップ 6 デバイス選択ポリシーを作成します。

「GUI を使用したデバイス選択ポリシーの作成」を参照してください。

手順に従って、次のサブステップを必要に応じて置き換えます。

a) [**関連付けられたネットワーク（Associated Network）**]ボタンで、[**ブリッジドメイン（Bridge Domain）**] または [**L3Out**] を選択します。

PBR ポリシーの接続先が L3Out のインターフェイスである場合は、[**L3Out**] を選択する必要があります。

b) [**ブリッジドメイン（Bridge Domain）**] を選択した場合は、[**ブリッジドメイン（Bridge Domain）**] ドロップダウンリストで、ターゲットインターフェイスのブリッジドメインを選択します。[**L3Out**] を選択した場合は、[**L3Out**] ドロップダウンリストで、ターゲットインターフェイスの L3Out EPG を選択します。

c) 必要に応じて、[**L4 ～ L7 ポリシーベースリダイレクト（L4-L7 Policy-Based Redirect）**] ドロップダウンリストで、適切な PBR ポリシーを選択します。

PBR ポリシーの接続先が L3Out のインターフェイスである場合は、PBR ポリシーを選択する必要があります。

d) 必要に応じて、デバイス選択ポリシーの残りの部分を設定します。

ステップ 7 サービスグラフをコントラクトに付加したサービスグラフを適用します。

「GUI を使用したエンドポイント グループへのサービス グラフ テンプレートの適用」を参照してください。

コンシューマとプロバイダ ブリッジ ドメイン内のサービス ノードへの PBR によるサポート

Cisco APIC 3.1(1) リリース以降、コンシューマやプロバイダを含むブリッジ ドメイン (BD) は、サービス ノードもサポートするようになりました。したがって今後は、別の PBR ブリッジ ドメインをプロビジョニングする必要はありません。

Cisco Nexus 9300-EX と 9300-FX プラットフォームのリーフ スイッチは、この機能をサポートします。

レイヤ 1/レイヤ 2 ポリシーベースリダイレクトについて

レイヤ 1 デバイスの使用は、通常、インラインモードまたは有線モードと呼ばれ、サービスデバイスがレイヤ 2 またはレイヤ 3 転送に関与していないセキュリティ機能を実行することが予想される場合、ファイアウォールと侵入防御システム (IPS) に使用されます。

レイヤ2デバイスの使用は、通常、透過モードまたはブリッジモードと呼ばれ、ファイアウォールおよび IPS に使用されます。

レイヤ3デバイスの使用は、通常、ルーテッドモードと呼ばれ、ルータファイアウォールおよびロードバランサに使用されます。

Cisco Application Policy Infrastructure Controller (APIC) リリース 4.1 より前のリリースでは、PBR は、レイヤ 3 デバイス (Go-To) モードでのみ設定されたレイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスデバイスにトラフィックをリダイレクトするように設定できました。レイヤ4～ レイヤ7サービスデバイスが、透過ファイアウォールなどのレイヤ 1 またはレイヤ 2 デバイスである場合、PBR は使用できませんでした。サービスグラフを使用し、レイヤ4～ レイヤ7サービスデバイスを**透過（Go-Through）**モードで定義することで、レイヤ 1 またはレイヤ 2 モードで動作するレイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスデバイスのみを展開できました。

Cisco APIC リリース 4.1 以降のリリースでは、レイヤ 1/レイヤ 2 デバイスモードで設定されたレイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスデバイスにトラフィックをリダイレクトするように PBR を設定することもできます。PBR は、ルーテッドモードのファイアウォールに加えて、インライン IPS または透過ファイアウォールで使用できます。

レイヤ 1/レイヤ 2 PBR 機能の一部として、Cisco APIC は、リンクレイヤをトラッキングするためにレイヤ 2 ping パケットを使用してレイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスデバイスがトラフィックを転送しているかどうかを確認できます。

非 IP アドレストラフィックも転送できる **透過（Go-Through）** モードとは異なり、レイヤ 1/レイヤ 2 PBR は IP アドレストラフィックにのみ適用されます。

レイヤ 1/レイヤ 2 PBR 設定の概要

次のリストは、主要なレイヤ 1/レイヤ 2 PBR 設定の概念の一部をまとめたものです。

- デバイスレイヤ 1/レイヤ 2 PBR でレイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスデバイスを展開する場合、コンシューマー側とプロバイダー側の 2 つのブリッジドメインを設定する必要がありますが、通常の PBR とは異なり、これらのブリッジドメインはエンドポイント（コンシューマーまたはプロバイダー）に設定されているブリッジドメインと同じにできません。
- サービスブリッジドメインは、ユニキャストルーティングが有効になっている必要があります。
- 物理レイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスデバイスは、個々のリンクまたは VPC を使用してリーフスイッチに接続できます。
- レイヤ 1 デバイスでは、コンシューマー側の VLAN とプロバイダー側の VLAN は同じですが、ブリッジドメインが異なります。したがって、レイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスデバイスのコンシューマー側とプロバイダー側は、異なる物理リーフに接続する必要があります。
- レイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスデバイスがレイヤ 1 またはレイヤ 2 デバイスとして設定されている場合、トラフィックを送受信するインターフェイスに IP アドレスがないため、接続先のリーフ/ポートおよび VLAN を入力することによってリダイレクトポリシーを定義します。
- リダイレクトポリシーの設定には、リーフ/ポートと VLAN の定義のみが必要で、MAC アドレスの入力はオプションです。MAC フィールドが空白の場合、Cisco Application Centric Infrastructure (ACI) は動的に 1 つの MAC アドレスを生成します。この MAC アドレスは、サービスブリッジドメイン上のレイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスデバイスに送信する際に、接続先 MAC アドレスを書き換えるために使用されます。これらの MAC アドレスは、レイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスデバイスの MAC アドレスではありません。これらは、Cisco ACI がトラフィックの接続先 MAC アドレスを書き換えるために使用する仮想 MAC アドレスです。
- レイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスデバイスがレイヤ 2 モードで展開されている場合、PBR がトラフィックを転送するために使用する MAC アドレスを、レイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスデバイスに転送するように静的に設定する必要があります。1 つの MAC アドレスは、サービスブリッジドメインで使用されるコンシューマーからプロバイダーへの接続先 MAC アドレスを識別し、もう 1 つの MAC アドレスは、他のサービスブリッジドメインで使用されるプロバイダーからコンシューマーへの接続先 MAC アドレスを定義します。

  これらの MAC アドレスは、リダイレクトポリシー定義の一部としてユーザーが APIC に手動で入力するか、フィールドが空のままの場合は自動生成されます。管理者は、これらの MAC アドレスをレイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスデバイスの MAC アドレステーブルに追加し、コンシューマーからプロバイダーへの方向で使用される MAC アドレスのプロバイダー側のポートと、プロバイダーからコンシューマーへの方向で使用されるコンシューマー側のポートに関連付ける必要があります。

- 中間スイッチがリーフと、レイヤ 1/レイヤ 2 モードで展開されたレイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスデバイスの間にある場合、中間スイッチは、書き換えられた接続先 MAC 宛てのトラフィックを転送する必要もあります。
- レイヤ 1/レイヤ 2 PBR は、リーフ/ポート/VLAN への転送に基づいているため、VMM ドメインではなく、物理ドメインでのみ展開できます。仮想アプライアンスでレイヤ 1/レイヤ 2 PBR を展開する必要がある場合は、物理ドメインで構成する必要があります。
- ハイアベイラビリティの観点から、レイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスデバイスはアクティブ/スタンバイ モードで展開され、Cisco ACI では、どのパス（リーフ/ポート）がアクティブか、スタンバイかを確認するためにトラッキングを実行する必要があります。トラッキングは、レイヤ 4 ～レイヤ 7 サービス論理デバイスクラスタ内の複数のサービスデバイスに必須です。
- レイヤ 1/レイヤ 2 PBR トラッキングには、レイヤ 2 ping が使用されます。IP SLA タイプはレイヤ 2 ping です。
- レイヤ 2 ping の `ethertype 0x0721` は、サービスデバイスを通過するリーフノード間で交換されます。したがって、レイヤ 1/レイヤ 2 デバイスでは `ethertype 0x0721` を許可する必要があります。
- レイヤ 1/レイヤ 2 ポリシーベースリダイレクトは、CLI ではサポートされていません。
- レイヤ 1/レイヤ 2 PBR アクティブ/アクティブ PBR 接続先は、カプセル化のフラッディングがリモートリーフスイッチでサポートされていないため、リモートリーフスイッチには接続できません。プロバイダーおよびコンシューマーのサービスノードは、引き続きリモートリーフスイッチに接続できます。
- アクティブ/スタンバイモード（ハイアベイラビリティ）で構成されたレイヤ 1/レイヤ 2 対称 PBR の場合、重みベースの対称 PBR はサポートされません。アクティブおよびスタンバイ PBR の接続先には重みを設定しないことをお勧めします。
- アクティブ/アクティブモードで設定されたレイヤ 1/レイヤ 2 対称 PBR の場合、重みベースの対称 PBR がサポートされます。
- 動的な VLAN 割り当てはサポートされていません。

アクティブ/スタンバイ レイヤ 1/レイヤ 2 PBR 設計の概要

Cisco Application Policy Infrastructure Controller (APIC) リリース 4.1 以降のリリースでは、レイヤ 1/レイヤ 2 ポリシーベースリダイレクト (PBR) およびアクティブ/スタンバイ PBR 設計がトラッキングでサポートされています。

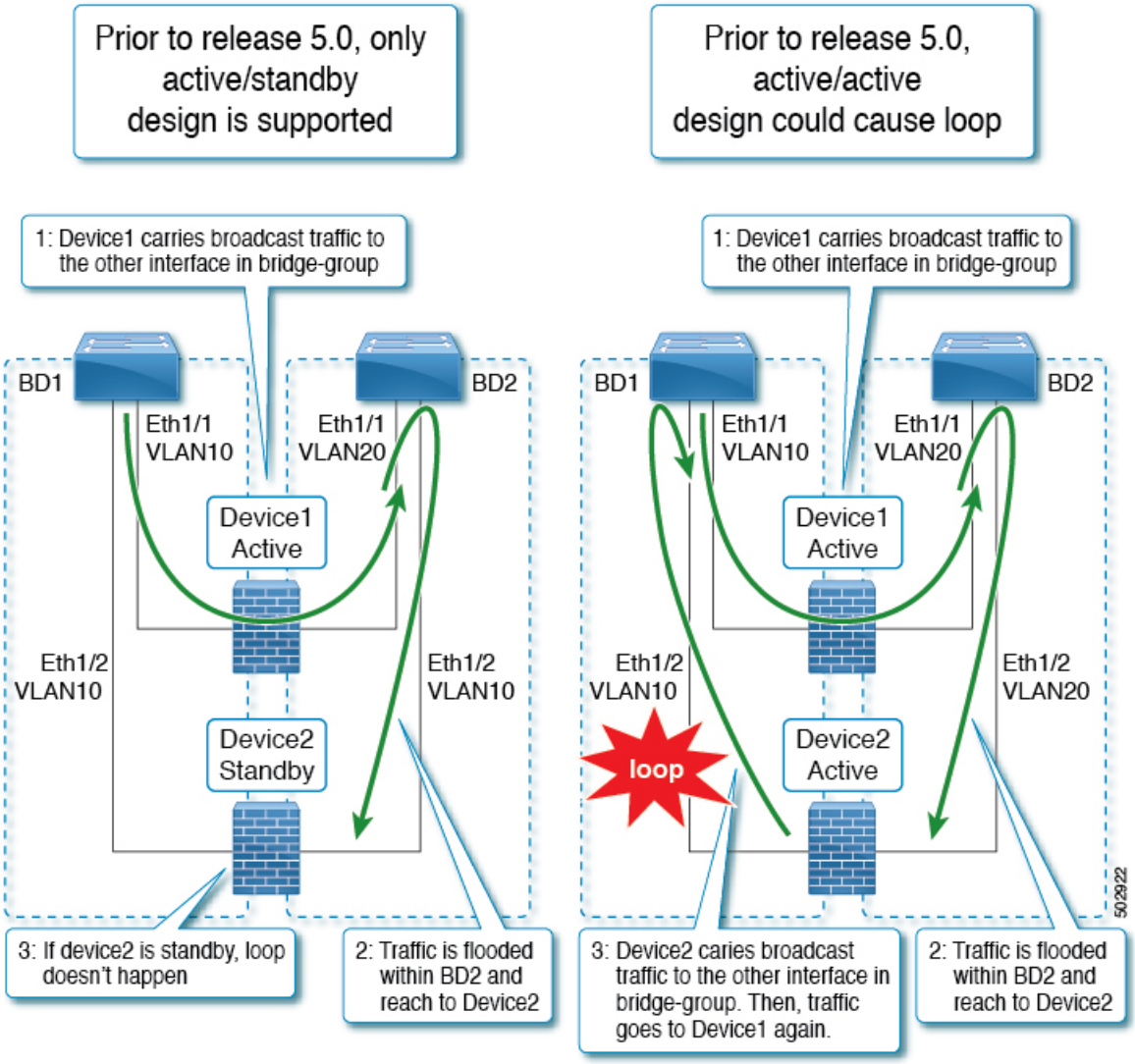
レイヤ 1/レイヤ 2 PBR の場合、レイヤ 2 ping の送信元および接続先 MAC アドレスは PBR 接続先 MAC アドレスです。PBR ノードが稼働してトラフィックを伝送している場合、レイヤ 2 ping は正常に Cisco Application Centric Infrastructure (ACI) ファブリックに戻ることになります。その後、Cisco ACI ファブリックは PBR 接続先が使用可能であることを認識します。レイヤ 1/レイヤ 2 PBR を使用して挿入するアクティブおよびスタンバイのハイアベイラビリティ レイヤ 1/レイヤ 2 サービスノードがあり、トラッキングが有効になっている 2 つの PBR 接続先が

ある場合、スタンバイデバイスはトラフィックを転送しないため、アクティブノードに接続されているパスの 1 つのみが稼働することになります。その結果、トラフィックはアクティブノードに接続されているインターフェイスにリダイレクトされます。

フェールオーバーが発生し、スタンバイがアクティブロールを引き継ぐ場合、トラッキングステータスが変化し、トラフィックは新しいアクティブノードに接続されているインターフェイスにリダイレクトされます。

Cisco APIC リリース 5.0(1) より前のリリースでは、次の図に示すように、同一のサービスブリッジ ドメインペアに複数のレイヤ 1/レイヤ 2 デバイスがアクティブ/スタンバイ設計で存在する場合、ブリッジドメイン内でトラフィックがフラッディングされ、トラフィックが 2 番目のレイヤ 4 ～ 7 サービスデバイスに到達しても、この 2 番目のレイヤ 4 ～ 7 サービスデバイスがスタンバイモードであるため、ループは発生しません。

Cisco APIC リリース 5.0(1) より前のリリースでアクティブ/アクティブ設計がサポートされない理由は、アクティブ/アクティブ設計で、同じサービスブリッジ ドメインペアに複数のレイヤ 1/レイヤ 2 デバイスがある場合、2 番目のデバイスがレイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスデバイスはトラフィックを他のブリッジドメインの他のインターフェイスに転送し、トラフィックは最初のデバイスに到達してループが発生するためです。



アクティブ/アクティブ レイヤ 1/レイヤ 2 対称 PBR 設計の概要

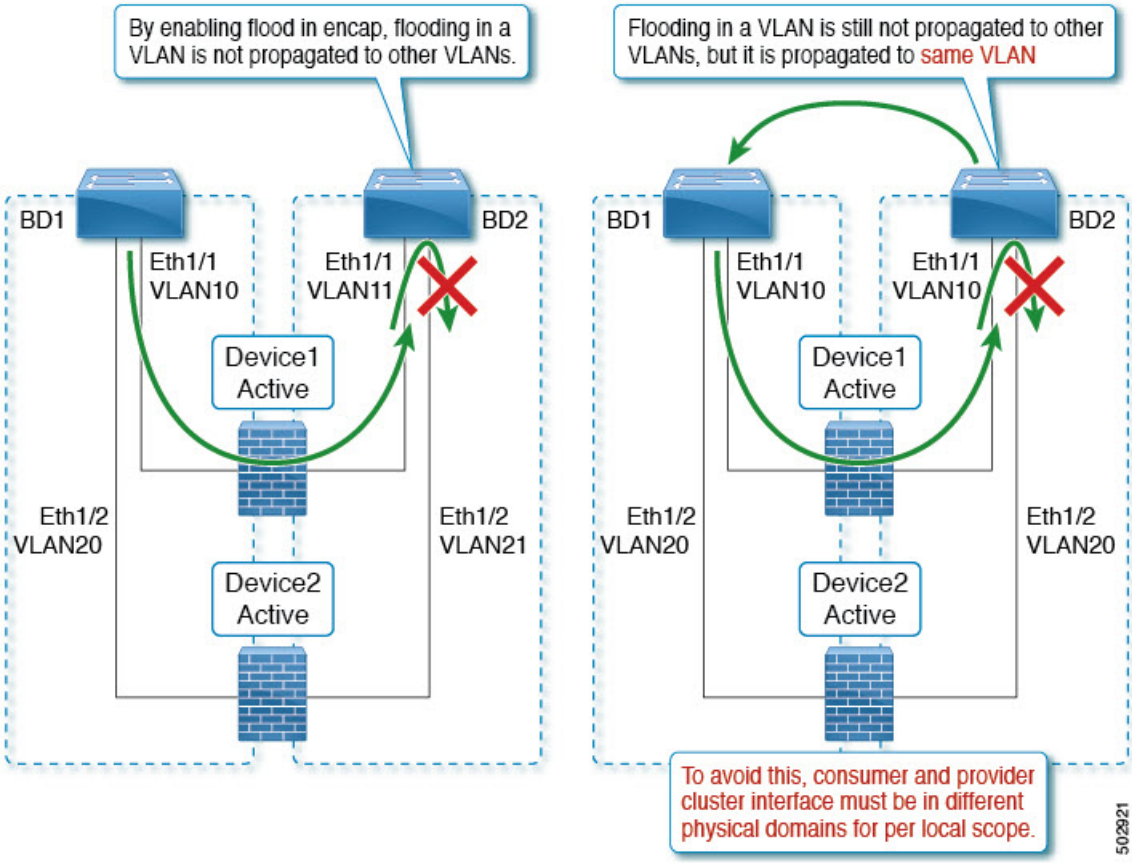
Cisco APIC リリース 5.0(1) 以降のリリースでは、サービス チェーン内のレイヤ 1/レイヤ 2 デバイスは、アクティブ/アクティブの対称 PBR 設計で動作できます。対称 PBR は、ハッシュに基づいて個々のデバイスへのトラフィックを負荷分散するために使用されます。

このモードでは、トラフィックフローのハイアベイラビリティと効率的な分散が実現できます。APIC リリース 5.0(1) では、対称 PBR 関連機能として、しきい値、ダウンアクション、バックアップ PBR ポリシー（N+M ハイアベイラビリティ）などがサポートされています。レイヤ 1 PBR アクティブ/アクティブモードの場合、コンシューマーコネクタとプロバイダーコネクタは異なる物理ドメインにある必要があります。

レイヤ 1/レイヤ 2 のアクティブ/アクティブ設計を展開するには、レイヤ 4 ～ レイヤ 7 論理デバイス クラスタでアクティブ/アクティブモードを有効にする必要があります。クラスタ内の具象デバイスインターフェイスごとにカプセル化する必要があります。

例：同じブリッジドメインペアで、カプセル化が有効なフラッディングを使用すると、フラッディングは VLAN 内で伝達され、他の VLAN には伝達されません。そのため、同じブリッジドメイン内の複数のアクティブデバイスを接続できます。

レイヤ 1 アクティブ/アクティブモードの場合、外部コネクタと内部コネクタは同じカプセル化を持っています。アクティブノードごとに異なる VLAN を使用する場合、カプセル化が有効なフラッディングだけでは、ループを防止するには不十分です。この問題を回避するには、デバイスの両レッグを異なる物理ドメインと異なる VLAN 名前空間に関連付ける必要があります（実際の VLAN の範囲はそのままにできます）。これにより、レッグごとに異なる `fabEncap` が生成され、トラフィックループを防止します。



GUI を使用したレイヤ 1/レイヤ 2 デバイスの設定

始める前に

- Cisco APIC GUI を使用してレイヤ 1/レイヤ 2 デバイスを作成し、具象デバイスインターフェイスを作成します。

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 ナビゲーションウィンドウで、**[テナント（Tenant）]** *[テナント名（tenant_name）]* > **[サービス（Services）]** > **[L4-L7]** の順に選択します。

ステップ 3 右クリックで、[**デバイス（Devices**）] > [**L4 ～ L7 デバイスの作成（Create L4-L7 Devices**）] の順に選択します。

ステップ 4 [**L4 ～ L7 デバイスの作成（Create L4-L7 Devices**）] ダイアログボックスに、次のフィールドを入力にします。

a) [**名前（Name**）] フィールドで、レイヤ 4 ～ レイヤ 7 デバイスクラスタの名前を指定します。
b) [**サービスタイプ（Service Type**）] 領域で、[**Other（その他**）] を選択します。
c) [**デバイスタイプ（Device Type**）] で [**物理（Physical**）] を選択します。
d) [**物理ドメイン（Physical Domain**）] で、[物理ドメイン名（physical domain name）] を選択します。
e) [**コンテキスト認識（Context Aware**）] で [**単一（Single**）] を選択します。
f) [**機能タイプ（Function Type**）] で、[**L1**] または [**L2**] を選択します。
g) チェックボックスをオンにして、**アクティブ/アクティブモード**を有効にします。

ステップ 5 具象デバイスインターフェイスを作成します。レイヤ 1 またはレイヤ 2 の**アクティブ/アクティブモード**の場合は、右側の作業ペインの [**デバイス（Devices**）] モードで [+] をクリックします。[**具象デバイスの作成（Create Concrete Device**）] ダイアログボックスが表示されます。

a) [**名前（Name**）] フィールドに、デバイス名を入力します。
b) [+] をクリックして、具象デバイスインターフェイスにカプセル化を作成します。名前と具象インターフェイス名を入力します。

   レイヤ 1/レイヤ 2 PBR はツーアーム設計のみをサポートするため、[+] をもう一度クリックして、別の具象インターフェイスを作成します。名前、インターフェイスパス、カプセル化を入力します。[**更新（Update**）] > [**OK**] の順にクリックします。

   アクティブデバイスをさらに追加するには、手順 5a と手順 5b を繰り返します。

c) クラスタで、[+] をクリックしてコンシューマークラスタインターフェイスを作成し、コンシューマー具象インターフェイスを選択します。レイヤ 1 モードの場合、物理ドメインを選択します。

   [+] をもう一度クリックしてプロバイダークラスタインターフェイスを作成し、プロバイダー具象インターフェイスを選択します。レイヤ 1 モードの場合は、別の物理ドメインを選択します。

   （注） レイヤ 1 アクティブ/アクティブデバイスの場合、2 つの異なる VLAN プールにマッピングされた 2 つの物理ドメインを作成しますが、同じ VLAN 範囲を維持します。レイヤ 2 アクティブ/アクティブデバイスの場合、物理ドメインは手順 4e で選択されます。

ステップ 6 [Finish] をクリックします。

APIC GUI を使用したレイヤ 1/レイヤ 2 PBR の設定

始める前に

- レイヤ 1/レイヤ 2 機能タイプを使用して、L4 ～ L7 デバイスおよびサービスグラフを作成します。詳細は、「*GUI* を使用したポリシーベースリダイレクトの設定の設定手順」を参照してください。

ステップ 1 メニュー バーで、**[Tenants]** > **[All Tenants]** 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、**Tenant** *tenant_name* > **Policies** > **Protocol** > **L4-L7 Policy Based Redirect** を選択します。

ステップ 3 作業ウィンドウで、**Action** > **Create L4-L7 Policy Based Redirect** を選択します。

ステップ 4 [**L4 ～ L7 ポリシーベースリダイレクトの作成（Create L4-L7 Policy Based Redirect**）] ダイアログボックスで、次のフィールドを入力します。

a) [**名前（Name**）] フィールドに、名前を入力します。

b) [**接続先タイプ（Destination Type**）] フィールドで、[**L1**] または [**L2**] を選択します。

c) **IP SLA モニタリングポリシー**で、L2 ping モニタリングポリシーを作成します。

- [**名前（Name**）] フィールドに、名前を入力します。
- [**SLA タイプ（SLA Type**）] で、[**L2Ping**] を選択します。

  [**SLA 頻度（SLA Frequency**）] はオプションです。

d) [**L1 ～ L2 接続先（L1-L2 Destination**）] で、[+] をクリックして接続先を追加します。

名前、リダイレクトヘルスグループ、具象インターフェイスを入力します。MACアドレスの構成はオプションです。

e) [OK] をクリックします。

（注） 実際のインターフェイスの MAC アドレスは入力しないでください。APIC が自動的に MAC を生成するように空白のままにするか、外部 PBR ポリシー MAC A および内部 PBR ポリシー MAC B にダミーの MAC アドレスを入力します。これらの MAC アドレスはファイアウォール設定で使用されることに注意してください。

ステップ 5 [送信（Submit）] をクリックします。

ステップ 6 ナビゲーションウィンドウで、[**サービス（Services**）] > [**L4 ～ L7（L4-L7**）] > [**デバイス選択ポリシー（Device Selection Policies**）] > [論理デバイスコンテキスト名（*Logical Device Context_name*）] の順に選択します。

ステップ 7 論理デバイスを展開し、コンシューマーまたはプロバイダーの [**L4 ～ L7 ポリシーベースリダイレクト（L4-L7 Policy-Based Redirect**）] フィールドにレイヤ 1/レイヤ 2 PBR ポリシーを適用します。

ステップ 8 [送信（Submit）] をクリックします。

CLI を使用したレイヤ 1/レイヤ 2 PBR の ASA の設定

始める前に

- 一般的な構成の場合、サービスデバイスはレイヤ 2 ping トラッキングパケットを転送できる必要があります。

  レイヤ 2 ping、`ethertype 0x0721` がトラッキングに使用されます。レイヤ 2 ping は、サービスデバイスを通過するリーフノード間で交換されます。したがって、レイヤ 1/レイヤ 2 デバイスでは `ethertype 0x0721` を許可する必要があります。

- 静的 MAC 構成が必要です。
- 次に、ASA がレイヤ 2 モードで L4 ～ L7 デバイスとして使用される ASA 設定の例を示します。

ステップ 1 ASA インターフェイス（サービスレッグ）は、同じブリッジグループで設定する必要があります。

例：

```
interface GigabitEthernet0/0
nameif externalIf
brdige-group 1

interface GigabitEthernet0/1
nameif internalIf
bridge-group 1
```

ステップ 2 ASA は、レイヤ 2 ping トラフィックの送信元 MAC アドレスを学習します。レイヤ 2 ping トラフィックは同じ送信元 MAC を使用してコンシューマーとプロバイダーの方向をトラッキングするため、ASA で作成されるエントリが競合するのを避けるために、MAC 学習を無効にすることをお勧めします。

次の例では、**externalIf** は、レイヤ 1/レイヤ 2 サービスノードのコンシューマーコネクタとして使用される ASA のインターフェイス名で、**internalIf** は、レイヤ 1/レイヤ 2 サービスノードのプロバイダーコネクタとして使用される ASA のインターフェイス名です。**externalIf** および **internalIf** で MAC 学習を無効にします。L2 ping は、外部レッグと内部レッグの両方をトラッキングする場合に同じソース MAC を使用します。

レイヤ 2 ping が同じ送信元 MAC を使用して外部と内部をトラッキングするため、ASA で競合するエントリが作成されるのを避けるために、MAC 学習は無効になっています。

例：

```
mac-learn externalIf disable
mac-learn internalIf disable
```

ステップ 3 L2 ping カスタム EtherType を許可するように ASA ルールを設定します。

例：

```
access-list Permit-Eth ethertype permit any
access-group Permit-Eth in interface externalIf
access-group Permit-Eth in interface internalIf
```

ステップ 4 リダイレクトされたトラフィックとレイヤ 2（Layer2）ping パケットは PBR 接続先 MAC を使用し、ASA はコンシューマー インターフェイスとプロバイダー インターフェイスをブリッジします。ASA 透過モードは、一般に不明な接続先 MAC をフラッディングしますが、L2 PBR では、PBR 接続先 MAC が実際にはネットワークに存在しないため、この方法は使用できません。したがって、レイヤ 2 ping および PBR トラフィックが ASA によってすべてのケースで適切にブリッジされるように静的 MAC エントリを使用することを勧めします。

例：

```
mac-address-table static externalIf (MAC B)
mac-address-table static internalIf (MAC A)
```

（注） ASA などのサービスデバイスの設定とは別に、リーフとサービスデバイスの間に中間スイッチがある場合、中間スイッチによってトラフィックを伝送できるようにする必要があります。中間スイッチで静的 MAC 構成または無差別モード構成が必要になる場合があります。

CLI を使用したリーフのレイヤ 1/レイヤ 2 PBR ポリシーの確認

この手順のコマンド例では、レイヤ 1 およびレイヤ 2 のポリシーベースリダイレクト ノードを設定します。

ステップ 1 スイッチに PBR グループと接続先情報が設定されているかを確認します。

例：

```
sdk74-leaf4# show service redir info
GrpID Name                           destination                                   operSt
===== ====                           ===========                                   ======
1     destgrp-1                      dest-[50.50.50.1]-[vxlan-2719744]]            enabled
2     destgrp-2                      dest-[20.20.20.1]-[vxlan-2719744]]            enabled
Name                                bdVnid          ip              vMac                 vrf
      vrfEncap        operSt
====                                ======          ==              ====                 ===
       =
dest-[20.20.20.1]-[vxlan-2719744]   vxlan-16514958  20.20.20.1      00:00:14:00:00:01    coke1:cokectx1
  vxlan-2719744   enabled
dest-[50.50.50.1]-[vxlan-2719744]   vxlan-16711542  50.50.50.1      00:00:3C:00:00:01    coke1:cokectx1
  vxlan-2719744   enabled
```

ステップ 2 正しいアクションとグループ情報でゾーニングルールが構成されているかを確認します。

例：

```
sdk74-leaf4# show zoning-rule | grep redir
4103            49155           49154           18              enabled         2719744
redir(destgrp-2)      fully_qual(6)
4106            49154           49155           17              enabled         2719744
redir(destgrp-1)      fully_qual(6)
```

ステップ 3 PBR の Aclqos サブコマンド：

例：

```
module-1# show system internal aclqos services redir ?
  <CR>
```

```
  dest   Dest related info
  group  Group related info

module-1# show system internal aclqos services redir group 1

 Flag Legend :
 0x1: In SDK
 0x10: In local DB
 0x20: Delete pending
 0x40: Dummy adj

******* Service key redir-group(1) *******
 Service flags: 0x11
 Num of reference: 0x1
 Num of path: 1
 path 0 key: redir-dest-ipv4(vrf vnid vxlan-2719744 prefix-50.50.50.1)

module-1# show system internal aclqos services redir dest 2719744 50.50.50.1
 Flag Legend :
 0x1: In SDK
 0x10: In local DB
 0x20: Delete pending
 0x40: Dummy adj
******* Service key redir-dest-ipv4(vrf vnid vxlan-2719744 prefix-50.50.50.1) *******
 Service flags: 0x10
 Num of reference: 0x1
 Num of path: 1
 Ifindx: 0x18010007
 Bd_vnid: 16711542
 Vmac: 00:00:3c:00:00:01
```

ステップ 4 ゾーニングルールコマンド：

例：

```
module-1# show system internal aclqos zoning-rules 4106
 ASIC type is Sug
==============================================================
Rule ID: 4106 Scope 3 Src EPG: 49154 Dst EPG: 49155 Filter 17
  Redir group: 1

  Curr TCAM resource:
  ============================
    unit_id: 0
    === Region priority: 1539 (rule prio: 6 entry: 3)===
        sw_index = 44 | hw_index = 44
    === SDK Info ===
        Result/Stats Idx: 81876
        30
        Tcam Total Entries: 1
        HW Stats: 0
```

REST API を使用したレイヤ 1/レイヤ 2 PBR の設定

レイヤ 1/レイヤ 2 ポリシーベースリダイレクト構成：

例：

```
<polUni>
    <fvTenant name="coke" >

        <!—If L1/L2 device in active-active mode -- >
        <vnsLDevVip name="N1"  activeActive="yes" funcType="L1" managed="no">
        </vnsLDevVip>
        <!—If L1/L2 device in active-standby mode -- >
        <vnsLDevVip name="N1"  activeActive="no" funcType="L1" managed="no">
        </vnsLDevVip>

        <vnsAbsGraph descr="" dn="uni/tn-coke/AbsGraph-WebGraph" name="WebGraph" ownerKey=""
ownerTag="" uiTemplateType="UNSPECIFIED">

        <!—For L2 device -- >
       <vnsAbsNode descr="" funcTemplateType="OTHER" funcType="L2" isCopy="no" managed="no" name="N1"
 ownerKey="" ownerTag="" routingMode="Redirect" sequenceNumber="0" shareEncap="no">
    </vnsAbsNode>

       <!—For L1 device -- >
     <vnsAbsNode descr="" funcTemplateType="OTHER" funcType="L1" isCopy="no" managed="no" name="N1"
 ownerKey="" ownerTag="" routingMode="Redirect" sequenceNumber="0" shareEncap="no">
    </vnsAbsNode>

    </vnsAbsGraph>

    <fvIPSLAMonitoringPol name="Pol2" slaType="l2ping"/>
<vnsSvcCont>
<vnsRedirectHealthGroup name="2" />
             <vnsSvcRedirectPol name="N1Ext"  destType="L2">
                   <vnsRsIPSLAMonitoringPol tDn="uni/tn-coke/ipslaMonitoringPol-Pol2"/>
     <vnsL1L2RedirectDest destName="1">
                <vnsRsL1L2RedirectHealthGroup tDn="uni/tn-coke/svcCont/redirectHealthGroup-2"/>
            <vnsRsToCIf tDn="uni/tn-coke/lDevVip-N1/cDev-ASA1/cIf-[Gig0/0]"/>
  </vnsL1L2RedirectDest>
             </vnsSvcRedirectPol>

             <vnsSvcRedirectPol name="N1Int" destType="L2">
                   <vnsRsIPSLAMonitoringPol tDn="uni/tn-coke/ipslaMonitoringPol-Pol2"/>
      <vnsL1L2RedirectDest destName="2">
                <vnsRsL1L2RedirectHealthGroup tDn="uni/tn-coke/svcCont/redirectHealthGroup-2"/>
           <vnsRsToCIf tDn="uni/tn-coke/lDevVip-N1/cDev-ASA1/cIf-[Gig0/1]"/>
     </vnsL1L2RedirectDest>
          </vnsSvcRedirectPol>
        </vnsSvcCont>
</fvTenant>
</polUni>
```

ポリシーベースリダイレクトとサービスノードのトラッキング

Cisco Application Policy Infrastructure Controller (APIC) 2.2(3) および 3.1(1) リリース (ただし、3.0 リリースを除く) 以降のリリースでは、ポリシーベースリダイレクト機能 (PBR) は、サービスノードをトラッキングする機能をサポートしています。トラッキングにより、ダウンしているサービスノードへのトラフィックのリダイレクトを防ぐことができます。サービスノード（PBR 接続先）がダウンした場合、PBR ハッシュはポリシーで使用可能な PBR 接続先の選択を開始

できます。この機能を使うには、Cisco Nexus 9300-EX、-FX、またはそれ以降のプラットフォーム リーフスイッチが必要です。

サービスノードは、デュアル IP アドレススタッキングをサポートできます。したがって、この機能には、IPv4 アドレスと IPv6 アドレスの両方を同時にトラッキングできます。IPv4 アドレスと IPv6 アドレスの両方が「up（動作中）」の場合、PBR 接続先は「up（動作中）」とマークされます。

スイッチでは、Cisco IP SLA モニタリング機能を内部的に使用して、PBR トラッキングをサポートします。トラッキング機能では、サービスノードに到達できない場合、リダイレクト接続先ノードを「ダウン（down）」としてマークします。トラッキング機能では、サービスノードが接続を再開すると、リダイレクト先をノード「動作中（up）」としてマークします。サービスノードが「ダウン（down）」とマークされている場合、そのノードはトラフィックの送信またはハッシュに使用されません。代わりに、トラフィックはリダイレクト先ノードのクラスタ内の別のサービスノードに送信またはハッシュされます。

一方向のトラフィックのブラックホール化を避けるために、サービスノードの入力および出力のリダイレクト接続先ノードをリダイレクトヘルスポリシーに関連付けることができます。そうすることで、入力または出力のリダイレクト接続先ノードがダウンした場合、もう一方のリダイレクト接続先ノードも「ダウン（down）」としてマークされます。したがって、入力トラフィックと出力トラフィックの両方が、リダイレクト先ノードのクラスタ内の異なるサービスノードにハッシュされます。

トラッキングには次のプロトコルを使用できます。

- ICMP（レイヤ 3 PBR の場合）
- TCP（レイヤ 3 PBR の場合）
- L2ping（レイヤ 1/2 PBR の場合）
- HTTP URI（レイヤ 3 PBR の場合、5.2(1) 以降のリリース）

ポリシーベースリダイレクトとヘルスグループによるサービスノードのトラッキング

ポリシーベースリダイレクト(PBR)サービスノードトラッキングを使用すると、障害が発生したPBRノードへのトラフィックのリダイレクトを防止できます。PBRノードのコンシューマーコネクタまたはプロバイダーコネクタがダウンした場合、障害が発生したノードを通過したトラフィックがブラックホールになる可能性があります。トラフィックがブラックホール化されるのを防ぐために、Cisco Application Centric Infrastructure (ACI) では両方向のトラフィックにPBRノードを使用しないようにします。レイヤ4からレイヤへのサービスデバイスには、別のインターフェイスがダウンした場合にインターフェイスを停止できるものもあります。これを使用して、トラフィックのブラックホール化を防ぐことができます。PBRノードにこの機能がない場合、コンシューマーコネクタまたはプロバイダーコネクタのいずれかがダウンしている場合は、ヘルスグループ機能を使用してノードの PBR を無効にする必要があります。

各 PBR 接続先 IP と MAC アドレスは、ヘルスグループに含めることができます。たとえば、2 つの PBR ノードの接続先があるとします。1 つは、Health-group1 にあり、コンシューマーコネクタとして 172.16.1.1 を持ち、プロバイダーコネクタとして 172.16.2.1 を持っています。もう 1 つは、Health-group2 にあり、コンシューマーコネクタとして 172.16.1.2 を持ち、プロバイダーコネクタとして 172.16.2.2 を持っています。同じヘルスグループ内の PBR 接続先のいずれかがダウンしている場合、そのノードは PBR に使用されません。

サービスノードをトラッキングするためのポリシーベースリダイレクトとしきい値の設定

サービスノードをトラッキングするためのポリシーベースリダイレクト(PBR)ポリシーを構成する場合、次のしきい値設定を使用できます。

- しきい値の有効化または無効化：しきい値が有効になっているとき、最小および最大のしきい値のパーセンテージを指定します。リダイレクト先グループを完全に無効にして、リダイレクトを防止したい場合は、有効になっているしきい値は必須です。リダイレクトがないときに、トラフィックがコンシューマとプロバイダ間で直接送信されます。
- 最小しきい値：指定した最小しきい値のパーセンテージ。トラフィックが最小パーセンテージを下回る場合、パケットはリダイレクトされずに許可されます。デフォルト値は 0 です
- 最大しきい値：指定された最大しきい値のパーセンテージ。最小しきい値に達すると、操作状態に戻すため最大パーセンテージに最初に到達する必要があります。デフォルト値は 0 です

例として、ポリシーに 3 つのリダイレクト先があると仮定してみましょう。最小しきい値が 70% に指定されており、最大しきい値が 80% に指定されています。3 つのリダイレクト先ポリシーの 1 つがダウンすると、アベイラビリティのパーセンテージは 3 つのうちの 1 つ（または 33%）が低下し、最小しきい値を下回ります。その結果、リダイレクト先グループの最小しきい値のパーセンテージがダウンし、トラフィックがリダイレクトではなく許可の取得を開始します。同じ例で、最大しきい値が 80% の場合、リダイレクトポリシーの接続先グループを動作状態に戻すには、最大しきい値のパーセンテージよりも大きいパーセンテージにする必要があります。

重みベースの PBR の場合、しきい値は使用可能な PBR 接続先のすべての重みの合計を、設定された PBR 接続先のすべての重みの合計で割った値になります。以下の例では、すべての接続先が稼働している場合、しきい値は 100% になります。接続先 1 がダウン（重み 4）で、しきい値が 60% であるとします。

Destination	**重量**	**Traffic %-age** **（おおよその）**
接続先 1	4	40
接続先 2	3	30

Destination	重量	Traffic %-age （おおよその）
接続先 3	2	20
接続先 4	1	10

ポリシーベースリダイレクトとトラッキングサービスノードについての注意事項と制限事項

サービスノードでポリシーベースリダイレクト(PBR)トラッキングを使用する場合は、次の注意事項と制限事項に従ってください。

- 接続先を共有する接続先グループには、同じヘルスグループと IP SLA モニタリングポリシーが設定されている必要があります。
- リリース 4.0(1) 以降のリリースでは、リモートリーフスイッチ設定は PBR トラッキングをサポートしますが、システムレベルのグローバル GIPo が有効になっている場合に限ります。「*GUI* を使用してリモート リーフのグローバル *GIPo* を構成する」を参照してください。
- リリース 4.0(1) 以降のリリースでは、リモートリーフスイッチ設定は PBR の復元力のあるハッシュをサポートします。
- Cisco ACI マルチポッド ファブリック セットアップがサポートされています。
- Cisco ACI マルチサイト セットアップはサポートされていますが、PBR の接続先を別のサイトにすることはできません。
- L3Out は、コンシューマー EPG およびプロバイダー EPG でサポートされています。
- PBR は、リーフスイッチで最大 100 のトラッキング可能な IP アドレスをサポートし、Cisco Application Centric Infrastructure (ACI) ファブリックで 400 のトラッキング可能な IP アドレスをサポートします。
- Cisco ACI ファブリック内のサービスグラフインスタンスの最大数については、お客様がお使いのリリース向けの『Cisco APIC の検証済みスケーラビリティガイド』を参照してください。
- デバイスごとのサービスグラフインスタンスの最大数については、お客様がお使いのリリース向けの『Cisco APIC の検証済みスケーラビリティガイド』を参照してください。
- PBR ポリシーごとに最大 40 のサービスノードを設定できます。
- サービスチェーンごとに最大 3 つのサービスノードを設定できます。
- PBR トラッキングでは、共有サービスがサポートされています。
- 次のしきい値ダウン時のアクションがサポートされています。

- バイパス（bypass action）
- 拒否(deny action）
- 許可(permit action）

- 複数の PBR ポリシーが同じ VRF インスタンスに同じ PBR 接続先 IP アドレスを持つ場合、そのポリシーは PBR 接続先に対して同じ IP SLA ポリシーとヘルスグループを使用する必要があります。

PBR を設定し、GUI を使用してサービス ノードのトラッキング

ステップ 1 メニュー バーで [Tenant] > **テナント名**をクリックします。ナビゲーションウィンドウで、**[ポリシー（Policies）] > [プロトコル（Protocol）] > [L4 ～ L7 ポリシーベースリダイレクト（L4-L7 Policy Based Redirect）]** の順に選択します。

ステップ 2 右クリックして **L4 ~ L7 ポリシー ベースのリダイレクト** をクリックします **作成 L4 ~ L7 ポリシー ベースのリダイレクト** 。

ステップ 3 **Create L4–L7 Policy Based Redirect** ダイアログボックスで、次の操作を実行します:

a) [**名前（Name**）] フィールドに、ポリシーベースリダイレクト (PBR) ポリシーの名前を入力します。

b) ダイアログボックスで、ハッシュアルゴリズム、IP SLA モニタリングポリシー、およびその他の必要な値を適切に設定します。

（注） 接続先を共有する接続先グループには、同じ IP SLA モニタリングポリシーが設定されている必要があります。

c) しきい値の設定フィールドでは、必要に応じて設定を指定し、必要な場合。

d) [**L3 接続先（L3 Destinations**）]の場合は、[+] をクリックして、[**リダイレクトされたトラフィックの接続先の作成（Create Destination of Redirected Traffic**）] を表示します。

e) [**リダイレクトされたトラフィックの接続先の作成（Create Destination of Redirected Traffic**）] ダイアログボックスに、適切な値を入力します。

[**IP**] および [**追加の IPv4/IPv6（Additional IPv4/IPv6**）] フィールドが提供され、IPv4 または IPv6 アドレスを指定できます。

（注） [**追加の IPv4/IPv6（Additional IPv4/IPv6**）] フィールドは必須ではありません。レイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスデバイスに複数の IP アドレスがあり、 Cisco Application Centric Infrastructure(ACI) でそれらの両方を確認する場合は、このフィールドを使用します。

[**IP**] と [**追加の IPv4/IPv6（Additional IPv4/IPv6**）] パラメータの両方が設定されている場合、PBR 接続先を「稼働中」としてマークするには、両方が稼働している必要があります。

f) **[リダイレクト ヘルス グループ]** フィールドで、既存のヘルス グループに関連付けるか、適切であれば、新しいヘルス グループを作成します。[OK] をクリックします。

（注） 接続先を共有する接続先グループには、同じヘルスグループが設定されている必要があります。

g) **Create L4–L7 Policy Based Redirect** ダイアログボックスで **Submit** をクリックします。

レイヤ 4 ～レイヤ 7 PBR とサービスノードのトラッキングは、リダイレクト ヘルスグループポリシーを PBR ポリシーにバインドし、リダイレクト接続先グループをトラッキングする設定を有効にした後で行います。

GUI を使用したリダイレクトヘルスグループの設定

ステップ 1 メニューバーで、**[テナント（Tenant）]**>**[テナント名（Tenant_name）]**をクリックします。ナビゲーションウィンドウで、**[ポリシー（Policies）]**>**[プロトコル（Protocol）]**>**[L4 ～ L7 リダイレクトヘルスグループ（L4-L7 Redirect Health Groups）]** の順に選択します。

ステップ 2 [**L4 ～ L7 リダイレクトヘルスグループ（L4-L7 Redirect Health Groups**）] を右クリックし、[**L4 ～ L7 リダイレクトヘルスグループの作成（Create L4-L7 Redirect Health Group**）] を選択します。

ステップ 3 **Create L4–L7 Redirect Health Group** 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、 リダイレクト正常性ポリシーの名前を入力します。

b) 適切であれば、**Description** フィールドに追加の情報を入力し、**Submit** をクリックします。

レイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスのリダイレクトヘルスポリシーが設定されています。

GUI を使用してリモート リーフのグローバル GIPo を構成する

このタスクを実行すると、リモート リーフ設定で PBR トラッキングを機能させることができます。

（注） リモート リーフで PBR トラッキングを機能させるには、この設定を行う必要があります。この設定を行わないと、メイン データセンターが到達可能でも、リモート リーフで PBR トラッキングは機能しません。

ステップ 1 メニュー バーで、**[System]** > **[System Settings]** の順にクリックします。

ステップ 2 [System Settings] ナビゲーション ウィンドウで [System Global GIPo] をクリックします。

ステップ 3 [System Global GIPo Policy] 作業ウィンドウで [Enabled] をクリックします。

ステップ 4 [Policy Usage Warning] ダイアログで、GIPo ポリシーを使用する可能性があるノードとポリシーを確認し、必要に応じて [Submit Changes] をクリックします。

REST API を使用したサービス ノードのトラッキングのサポートをする PBR の設定

トラッキング サービス ノードをサポートする PBR を設定します。

例：

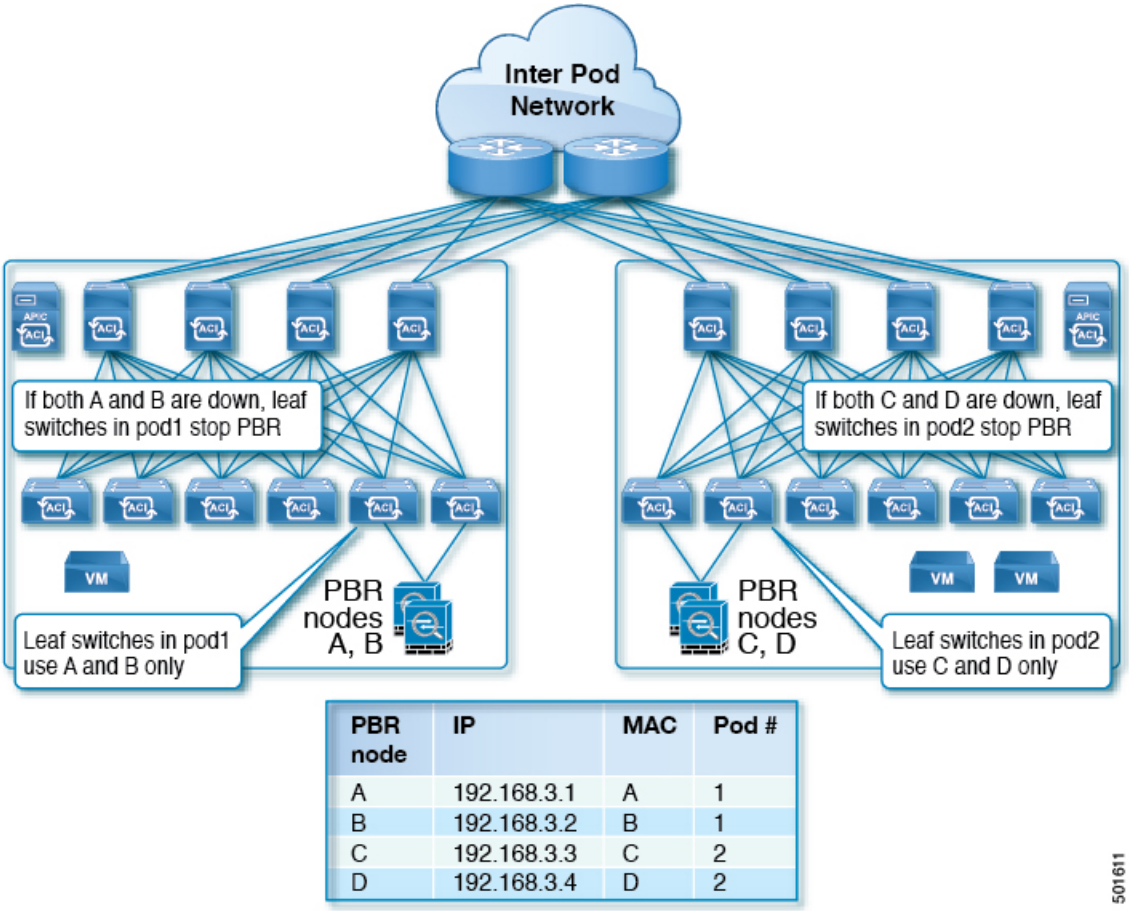
```
<polUni>
    <fvTenant name="t1" >
    <fvIPSLAMonitoringPol name="tcp_Freq60_Pol1" slaType="tcp" slaFrequency="60" slaPort="2222" />
    <vnsSvcCont>
        <vnsRedirectHealthGroup name="fwService1"/>
          <vnsSvcRedirectPol name="fwExt" hashingAlgorithm="sip" thresholdEnable="yes"
            minThresholdPercent="20" maxThresholdPercent="80">
            <vnsRedirectDest ip="40.40.40.100" mac="00:00:00:00:00:01">
               <vnsRsRedirectHealthGroup tDn="uni/tn-t1/svcCont/redirectHealthGroup-fwService1"/>
            </vnsRedirectDest>
            <vnsRsIPSLAMonitoringPol tDn="uni/tn-t1/ipslaMonitoringPol-tcp_Freq60_Pol1"/>
          </vnsSvcRedirectPol>
         <vnsSvcRedirectPol name="fwInt" hashingAlgorithm="sip" thresholdEnable="yes"
           minThresholdPercent="20" maxThresholdPercent="80">
             <vnsRedirectDest ip="30.30.30.100" mac="00:00:00:00:00:02">
                <vnsRsRedirectHealthGroup tDn="uni/tn-t1/svcCont/redirectHealthGroup-fwService1"/>
             </vnsRedirectDest>
             <vnsRsIPSLAMonitoringPol tDn="uni/tn-t1/ipslaMonitoringPol-tcp_Freq60_Pol1"/>
          </vnsSvcRedirectPol>
        </vnsSvcCont>
    </fvTenant>
</polUni>
```

ベース リダイレクトの場所に対応したポリシーについて

ロケーション対応ポリシー ベースのリダイレクト (PBR) はサポートされています。この機能は、multipod 設定シナリオに役立ちます。ここでは、ポッド認識サポートされ、優先ローカル PBR ノードを指定できます。ロケーション対応のリダイレクトを有効にすると、ポッド Id が指定されて、レイヤ 4 ~ レイヤ 7 PBR ポリシー内のすべてのリダイレクト宛先はポッド認識必要があります。リダイレクト宛先は、特定のポッドにあるリーフ スイッチでのみプログラムされます。

次の図は、2 個のポッドの例を表示します。ポッド 1 で PBR ノード A と B、C と D PBR ノードがポッド 2 では。ポッド 1 のリーフ スイッチが A、B、PBR ノードを使用する prefer し、ポッド 2 のリーフ スイッチ C と D で PBR ノードの使用場所に対応した PBR 設定を有効にするとPBR ノード A と B ポッド 1 では、ダウンは、[ポッド 1 のリーフ スイッチと開始 PBR ノード C と D を使用するには同様に、PBR ノード C と D ポッド 2 では、ダウンが、ポッド 2 のリーフ スイッチと開始 PBR ノード A および B を使用するには

図 *11 : 2* 個のポッドのロケーション対応 *PBR* 設定の例



PBR node	IP	MAC	Pod #
A	192.168.3.1	A	1
B	192.168.3.2	B	1
C	192.168.3.3	C	2
D	192.168.3.4	D	2

ロケーション認識型 PBR の注意事項

ロケーション認識 PBR を使用する場合は、次の注意事項に従ってください。

- Cisco Nexus 9300（Cisco Nexus 9300 EX および 9300 FX を除く）プラットフォーム スイッチは、ロケーション認識型 PBR 機能をサポートしていません。
- GOLF ホストアドバタイズメントと北南ファイアウォール連携にロケーション認識型 PBR を使用します。

  外部 EPG から EPG へのトラフィックの VRF 内コントラクトや、EPG 間のトラフィックの VRF 内コントラクトなど、着信トラフィックとリターントラフィックが同じリーフノードに適用されるコントラクトには、ロケーション認識 PBR を使用します。それ以外の場合では、トラフィックの対称性が失われる可能性があります。
- 複数の PBR ポリシーで同じ VRF に同じ PBR 接続先 IP アドレスを持つ場合、すべてのポリシーでポッド ID 認識リダイレクトを有効にするか、ポッド ID 認識リダイレクトを無効にする必要があります。同じ（VRF、IP アドレス）ペアは、有効の Pod ID 認識リダイレ

クト ポリシーと無効の Pod ID 認識リダイレクトポリシーで同時に使用することはできません。たとえば、次の構成はサポートされていません。

- PBR-policy1 には、VRF A の PBR 接続先 192.168.1.1 があり、Pod ID 認識リダイレクションが有効で、POD 1 に 192.168.1.1 が設定されています。
- PBR-policy2 では、VRF A に PBR 接続先 192.168.1.1 があり、Pod ID 認識リダイレクションが無効になっています。

GUI を使用したロケーション認識型 PBR の設定

この機能を有効にするための 2 つの項目をプログラムする必要があります。ポッド ID 認識リダイレクトを有効にし、特定のポッドにあるリーフ スイッチで、リダイレクト宛先をプログラムして、優先 PBR ノードにポッド ID を関連付けます。

ステップ 1 メニュー バーで [Tenant] > **テナント名**をクリックします。[Navigation] ペインで、[Policies] > [Protocol] > [L4-L7 Policy Based Redirect] をクリックします。

ステップ 2 右クリックして **L4 ~ L7 ポリシー ベースのリダイレクト** をクリックします **作成 L4 ~ L7 ポリシー ベースのリダイレクト** 。

ステップ 3 **Create L4–L7 Policy Based Redirect** 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 PBR ポリシーの名前を入力します。

b) **[ポッド ID 認識リダイレクトの有効化]** チェック ボックスをオンにします。

c) ダイアログ ボックスでハッシュ アルゴリズム、IP SLA モニタリング ポリシー、およびその他の必要な値を構成するため、適切な設定を選択します。

d) しきい値の設定フィールドでは、必要に応じて設定を指定し、必要な場合。

e) [Destinations] を展開して [Create Destination of Redirected Traffic] を表示します。

f) **リダイレクト トラフィックの宛先の作成** ダイアログボックスなどの適切な詳細を入力します **IP** アドレス、および **MAC アドレス** フィールド。

IP アドレスと 2 番目の IP アドレスのフィールドでは、IPv4 アドレスと IPv6 あれドレスを指定できます。

g) **[ポッド ID]** フィールドに、ポッド ID 値を入力します。

h) [**重み**（**Weight**）] フィールドに値を入力します。デフォルト値は 1 です。指定できる範囲は 1 ～ 10 です。

このフィールドは、[**ポッド ID 認識リダイレクトを有効にする**（**Enable Pod ID Aware Redirection**）] チェックボックスがオンになっている場合にのみ表示されます。

i) **[リダイレクト ヘルス グループ]** フィールドで、既存のヘルス グループに関連付けるか、適切であれば、新しいヘルス グループを作成します。[OK] をクリックします。

必要に応じて別のポッド ID にリダイレクトされたトラフィックの他の宛先を作成します。

j) **Create L4–L7 Policy Based Redirect** ダイアログボックスで **Submit** をクリックします。

L4-L7 ロケーション認識型 PBR が設定されています。

REST API を使用して設定の場所に対応した PBR

2 つ設定する必要があります項目の場所に対応した PBR を有効にして、プログラムが特定のポッドにあるリーフ スイッチ内の送信先をリダイレクトします。次の例の場所に対応した PBR を有効にするよう設定されている属性が: programLocalPodOnly と podId 。

ロケーション対応 PBR を設定します。

例：

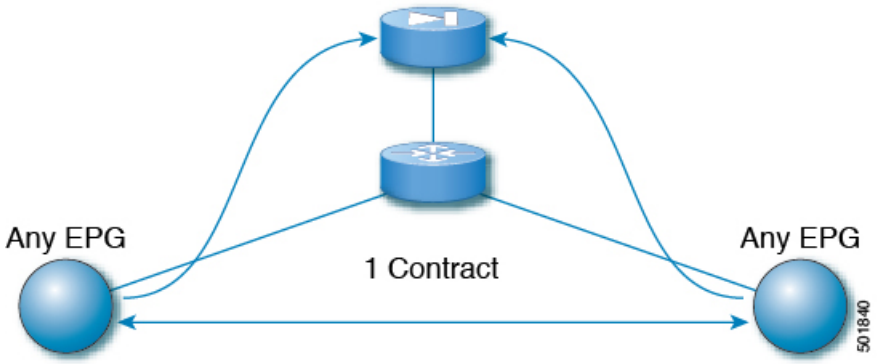
```
<polUni>
    <fvTenant name="coke" >
    <fvIPSLAMonitoringPol name="icmp_Freq60_Pol1" slaType="icmp" slaFrequency="60"/>
    <vnsSvcCont>
        <vnsRedirectHealthGroup name="fwService1"/>
          <vnsSvcRedirectPol name="fwExt" hashingAlgorithm="sip" thresholdEnable="yes"
minThresholdPercent="20" maxThresholdPercent="80" programLocalPodOnly="yes">
            <vnsRedirectDest ip="40.40.40.100" mac="00:00:00:00:00:01" podId="2">
              <vnsRsRedirectHealthGroup tDn="uni/tn-coke/svcCont/redirectHealthGroup-fwService1"/>

            </vnsRedirectDest>
            <vnsRsIPSLAMonitoringPol tDn="uni/tn-coke/ipslaMonitoringPol-icmp_Freq60_Pol1"/>
          </vnsSvcRedirectPol>
          <vnsSvcRedirectPol name="fwInt" hashingAlgorithm="dip" thresholdEnable="yes"
minThresholdPercent="20" maxThresholdPercent="80">
            <vnsRedirectDest ip="30.30.30.100" mac="00:00:00:00:00:02">
              <vnsRsRedirectHealthGroup tDn="uni/tn-coke/svcCont/redirectHealthGroup-fwService1"/>

            </vnsRedirectDest>
            <vnsRsIPSLAMonitoringPol tDn="uni/tn-coke/ipslaMonitoringPol-icmp_Freq60_Pol1"/>
          </vnsSvcRedirectPol>
        </vnsSvcCont>
    </fvTenant>
</polUni>
```

同じVRFインスタンス内のすべてのEPG-EPGにトラフィックをリダイレクトするには、ポリシーベースのリダイレクトとサービス グラフ

設定できる Cisco Application Centric Infrastructure (Cisco ACI) サービス グラフ リダイレクト vzAny と vzAny の設定によって、デバイスはすべてのエンドポイントを表す構築をレイヤ 7 にレイヤ 4 で同じ:VRF インスタンス内の他のエンドポイント グループをすべてのエンドポイン

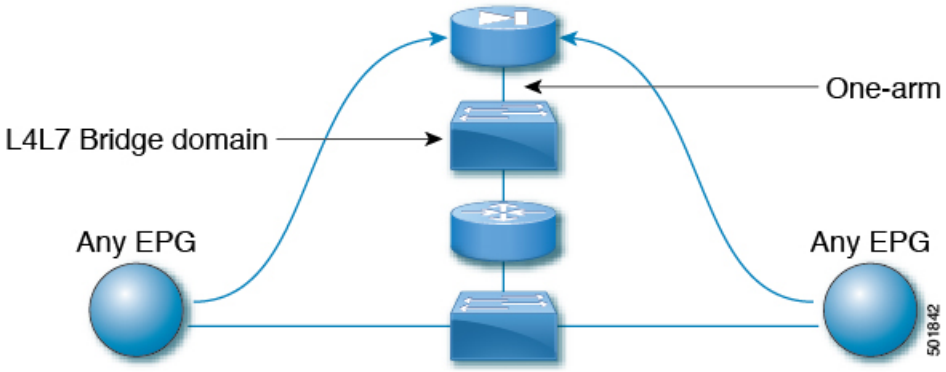
トグループからのすべてのトラフィックを転送するには。同じVRFインスタンスでグループ。vzAny は「any EPG」と呼ばれることがあります。

図 *12 : vzAny* トポロジ



同じ VRF インスタンスの下にある任意のエンドポイント グループ ペア間のトラフィックは、ファイアウォールなどのレイヤ 4 からレイヤ 7 デバイスにリダイレクトできます。また、同じブリッジ ドメイン内のトラフィックをファイアウォールにリダイレクトすることもできます。ファイアウォールは、次の図に示すように、任意の一対のエンドポイント グループ間のトラフィックをフィルタリングできます。

図 *13 :* 任意の *EPG* ペア間のトラフィックをフィルタリングするファイアウォール



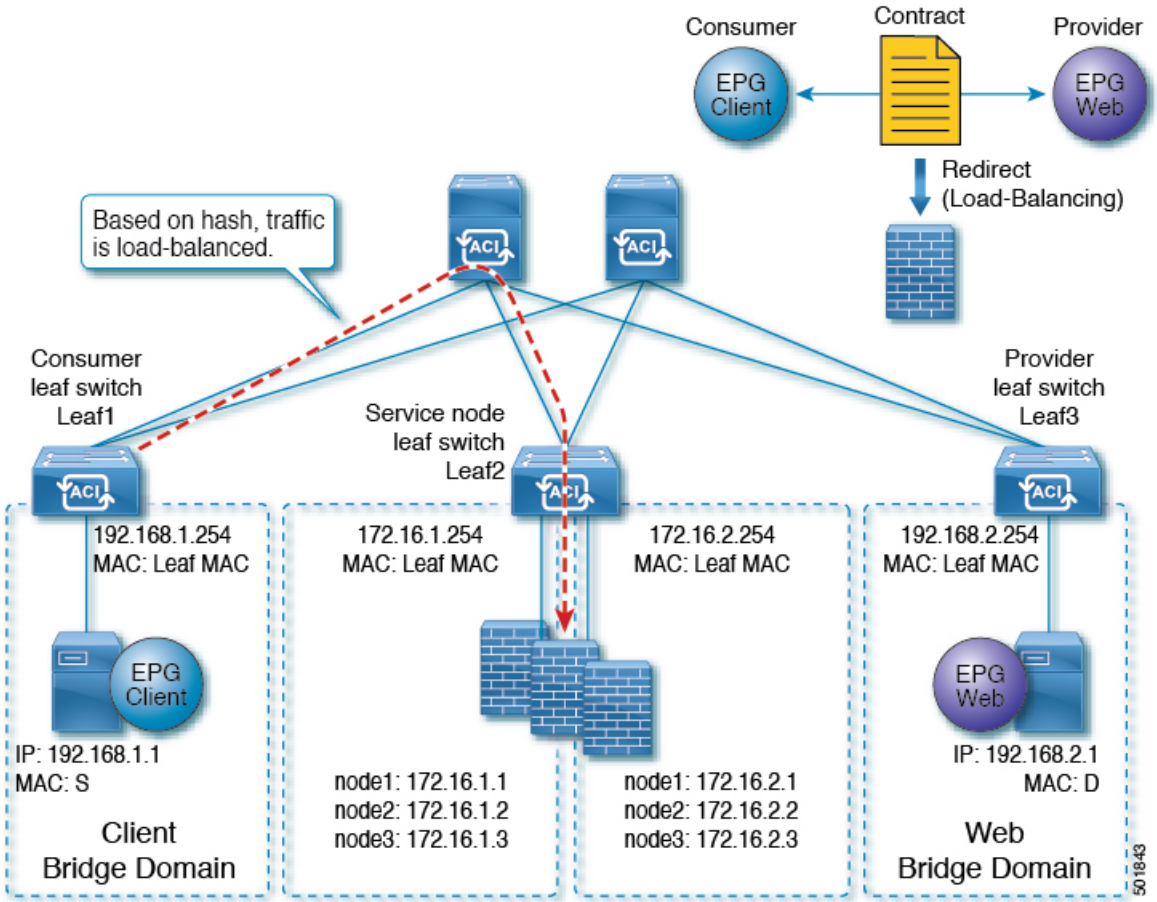
この機能の 1 つの使用例は、Cisco ACI をデフォルト ゲートウェイとして使用することですが、ファイアウォールを通るトラフィックをフィルタリングすることもそうです。vzAny とポリシー ベースのリダイレクト ポリシーにより、セキュリティ管理者は ACL ルールを管理し、ネットワーク管理者はルーティングとスイッチングを管理します。この設定の利点には、エンドポイント トラッキング、ARP インスペクションによるファースト ホップ セキュリティ、IP アドレス ソース ガードなどの Cisco Application Policy Infrastructure Controller (Cisco APIC) ツールを使用できることが含まれます。

ポリシー ベースのリダイレクト ポリシーを使用してサービス グラフを適用すると、次の機能も有効になります。

- ファイアウォール クラスタリング

- ファイアウォールの健全性追跡
- 位置認識リダイレクション

図 *14 :* ファイアウォール クラスタリング



Cisco APIC 3.2 のリリースより前に、vzAny を契約のコンシューマとして使用することができました。Cisco APIC 3.2 のリリースから、vzAny を契約のプロバイダとして使用することもできます。この拡張により、以下の構成が可能になります。

- プロバイダとしての vzAny、コンシューマとしての vzAny (ワンアームのみのポリシーベースのリダイレクト)
- プロバイダとしての vzAny、およびコンシューマとしての通常のエンドポイント グループ (ポリシーベースのリダイレクトおよび非ポリシーベースのリダイレクトの場合)

vzAny を使用してトラフィックをリダイレクトするポリシー ベースのリダイレクト ポリシーを使用してサービス グラフを適用した後、2 つのサーバ間のデータ バックアップ トラフィックなどのトラフィックがファイアウォールをバイパスするようにする場合には、エンドポイント グループ間でより具体的な契約を作成することができます。たとえば、2つのエンドポイン

トグループは、特定のポート上でトラフィックを相互に直接送信できます。より具体的なルールは、「任意のEPGから任意のEPGへ」リダイレクト ルールに優先します。

同じ VRF インターフェイス内のすべての EPG 間トラフィックをリダイレクトするために、ポリシーベースのリダイレクトポリシーをサービス グラフとともに設定する際の注意事項と制約事項

次の注意事項と制約事項は、同じ VRF インターフェイス内のすべての EPG 間トラフィックをリダイレクトするために、ポリシーベースのリダイレクト ポリシーをサービス グラフとともに設定する際に適用されます。

- レイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスデバイスと vzAny は、同じ VRF インスタンスに属している必要があります。
- レイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスデバイスは、ワンアームモードで展開する必要があります。
- 一般的な場合、多くの EPG が同じコントラクトを消費して提供する代わりに、vzAny コントラクトを使用して、多くの EPG から多くの EPG トラフィックへの PBR を有効にすることをお勧めします。ただし、同じ EPG で、コンシューマーコントラクトとプロバイダーコントラクトの両方としてサービスグラフが付加されているコントラクトを持たないでください。

  この推奨事項は、多くのプロバイダーおよびコンシューマー EPG を持つコントラクトの設定変更に影響を与える可能性があるために設けられています。Cisco Application Policy Infrastructure Controller (APIC) の 1 つの構成変更が同時に複数のゾーニングルール変更に関連する場合、Cisco APIC では、特定のリーフノードのハードウェアのプログラミングを完了するのに時間が必要です。
- 複数ノードのサービス グラフで設定された vzAny も機能する可能性はありますが、この設定は試験されておらず、サポートされません。自身のリスクにおいて使用してください。
- VRF リーキングと組み合わせた使用は、実装されていません。VRF インスタンスの vzAny に、他の VRF インスタンスの vzAny の契約の提供または利用を行わせることはできません。
- 異なるテナントのエンドポイント グループと vzAny の間で契約を設定することは、 VRF インスタンスがテナント **Common** にある場合のように、同じ VRF に属している限りにおいて可能です。
- マルチポッド環境では、 vzAny をプロバイダおよびコンシューマとして使用できます。
- Cisco ACI マルチサイト 環境では、サイト間で vzAny をプロバイダーおよびコンシューマーとして使用することはできません。

同じ VRF インターフェイス内のすべての EPG 間トラフィックをリダイレクトするために、ポリシーベースのリダイレクトポリシーをサービス グラフとともに設定する

次の手順では、同じ VRF インスタンス内のすべての EPG-EPG にトラフィックをリダイレクトするサービス グラフでポリシー ベースのリダイレクト ポリシーで設定します。

ステップ 1 レイヤ 4 レイヤ 7 デバイスへの接続を割り当てるはサービス ブリッジ ドメインを作成します。

ブリッジ ドメインの作成については、*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。

ステップ 1 > メイン 画面。

a) **VRF** ドロップダウンリスト、エンドポイントのグループが含まれている:VRF インスタンスを選択します。
b) **転送** ドロップダウンリスト、選択した場合 **カスタム** 、次に、 **L2 不明なユニキャスト** ドロップダウンリストを選択できます **フラッド** 必要かどうか。

ステップ 2 > L3 設定 画面。

a) チェックがあることを確認します **ユニキャスト ルーティング** チェック ボックス。
b) **サブネット** テーブルで、サブネットを作成します。

ゲートウェイ IP アドレスは、レイヤ 7 デバイス インターフェイスをレイヤ 4 に与えるは IP アドレスと同じサブネット内にする必要があります。

c) チェックを外し、 **エンドポイント データ ラーニング** チェック ボックス。

ステップ 2 リダイレクト ポリシーを作成します。

a) **ナビゲーション**ウィンドウで、**[テナント（Tenant）][テナント名（tenant_name）] > [ポリシー（Policies）] > [プロトコル（Protocol）] > [L4 ～ L7 ポリシーベースリダイレクト（L4-L7 Policy Based Redirect）]** の順に選択します。
b) 右クリックして **L4 L7 ポリシー ベースのリダイレクト**] を選択します **作成 L4 L7 ポリシー ベースのリダイレクト** 。
c) [Name] フィールドにポリシーの名前を入力します。
d) [**L3 接続先（L3 Destinations**）] テーブルで、[+] をクリックします。
e) **リダイレクト トラフィックの宛先の作成** ダイアログ ボックスで、次の情報を入力します。

- **IP** : IP アドレスを入力レイヤ 7 デバイスにレイヤ 4 に割り当てるされます。ブリッジ ドメインに支えられている IP アドレスと同じサブネットの IP アドレスがあります。
- **MAC**（オプション）。レイヤ 4 ～ レイヤ 7 デバイスに割り当てる MAC アドレスを入力します。レイヤ 7 デバイスにレイヤ 4 のフェールオーバー時にも有効な MAC アドレスを使用する必要があります。たとえば、ASA ファイアウォールの場合、これは仮想 *MAC* と呼ばれます。MAC アドレスを指定しない場合、アドレスは動的に検出されます。

f) その他の適切な値を入力し、クリックして **OK** 。
g) **作成 L4 L7 ポリシー ベースのリダイレクト** ダイアログ ボックスで、他の適切な値を入力し、クリックして **Submit** 。

ステップ 3 1 つの具体的なインターフェイスを 1 つの論理インターフェイス レイヤ 7 デバイスにレイヤ 4 を作成します。

レイヤ 7 デバイスにレイヤ 4 の作成についてを参照してください。 GUI を使用したレイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスデバイスの設定 。

ステップ 4 ルート リダイレクトを有効になっていると、サービス グラフ テンプレートを作成します。

a) **Navigation** ウィンドウで、**Tenant tenant_name** > **Services** > **L4-L7** > **Service Graph Template** を選択します。
b) 右クリックして **サービス グラフ テンプレート**] を選択します **サービス グラフ テンプレートの作成** します。
c) **Name** フィールドに、サービス グラフの名前を入力します。
d) 以前を作成していないレイヤ 7 デバイスにレイヤ 4 の場合、 **デバイス クラスタ**] ペインで、デバイスを作成します。
e) ドラッグ アンド ドロップ レイヤ 4 からレイヤ 7 デバイス、 **デバイス クラスタ** され、中間 EPG コンシューマとプロバイダー EPG にウィンドウ。
f) **L4L7** ラジオ ボタンをクリックします **ルーテッド** 。
g) チェック マークを残します、 **リダイレクト ルーティング** チェック ボックス。
h) [Submit] をクリックします。

ステップ 5 サービス グラフ vzAny (AnyEPG) エンドポイント グループに適用されます。

ステップ 1 > 契約 画面。

a) **Navigation** ウィンドウで、**Tenant tenant_name** > **Services** > **L4-L7** > **Service Graph Template** > ***service_graph_name*** を選択します。

service_graph_name は、作成したサービス グラフ テンプレートです。

b) サービス グラフ テンプレートを右クリックし、選択 **L4 L7 サービス グラフ テンプレートの適用** 。
c) **コンシューマ EPG/外部ネットワーク** ドロップダウンリスト、選択、 **AnyEPG** テナントに対応するリスト項目とのこれを使用する VRF インスタンス使用例。

たとえば、テナントは、「tenant1」:VRF インスタンスは「vrf1」で、選択 **tenant1/vrf1/AnyEPG** .

d) **プロバイダー EPG 内部ネットワーク/** ドロップダウンリスト、同じ選択 **AnyEPG** コンシューマ EPG 用に選択したリスト項目。
e) **Contract Name** フィールドに、契約の名前を入力します。
f) [Next] をクリックします。

ステップ 2 > グラフ 画面。

a) 両方の **BD**] ドロップダウン リスト、ステップ 1 で作成したレイヤ 7 サービス ブリッジ ドメインをレイヤ 4 を選択します。
b) 両方の **リダイレクト ポリシー**] ドロップ ダウン リストでは、この使用例用に作成したリダイレクト ポリシーを選択します。

c) コンシューマ コネクタの **クラスタ インターフェイス** ドロップダウンリスト、ステップ 3 で作成したクラスタ インターフェイス (論理インターフェイス) を選択します。
d) プロバイダー コネクタの **クラスタ インターフェイス** ドロップダウンリスト、ステップ 3 で作成した同じクラスタ インターフェイス (論理インターフェイス) を選択します。
e) [Finish] をクリックします。

レイヤ3ポリシーベースリダイレクト先の動的MACアドレス検出

Cisco Application Policy Infrastructure Controller (APIC) 5.2(1) 以降のリリースでは、MAC アドレスを指定せずにレイヤ 3 ポリシーベースリダイレクト (PBR) の接続先を設定できます。PBR 接続先の一例として、サービスグラフの一部であるレイヤ 4 ～ レイヤ 7 デバイスがあります。この機能を設定することで、リーフスイッチは Address Resolution Protocol（ARP）を使用して、PBR ネクストホップの MAC アドレスを決定します。これにより、各 PBR 接続先の MAC アドレスを確認する必要がなく、アクティブ/スタンバイ HA ペアでフローティング MAC アドレスを使用する必要がないという利点があります。

レイヤ3ポリシーベースリダイレクト先の動的MACアドレス検出の注意事項と制限事項

レイヤ 3 ポリシーベースリダイレクト (PBR) 接続先の動的 MAC アドレス検出を設定するための注意事項と制限事項を次に示します。

- MAC アドレスを指定しなかった接続先に対しては、トラッキングを有効にする必要があります。
- すべてのレイヤ 3 PBR Equal Cost Multipath（ECMP：等コストマルチパス）機能と、IPv4 および IPv6 の接続先を使用できます。
- 同じ PBR ポリシーで、MAC アドレスを設定した接続先と MAC アドレスを設定していない接続先を一緒に持つことができます。
- MAC アドレスが変更された場合、トラッキング間隔によっては、新しい MAC アドレスを検出して、コンシューマーおよびプロバイダーのリーフスイッチで PBR 接続先 MAC アドレスを更新するのに時間がかかります。
- リーフスイッチごとに 100 の接続先、ファブリックごとに 1,500 の接続先を持つことができます。

GUI を使用したレイヤ 3 ポリシーベースリダイレクト先の動的 MAC アドレス検出の設定

次の手順では、レイヤ 3 ポリシーベースリダイレクト (PBR) 接続先の動的 MAC アドレス検出を設定します。

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）] *[テナント名（tenant_name）]* > [ポリシー（Policies）] > [プロトコル（Protocol）] > [L4 ～ L7 ポリシーベースリダイレクト（L4-L7 Policy-Based Redirect）]** の順に選択します。

ステップ 4 [**L4 ～ L7 ポリシーベースリダイレクト（L4-L7 Policy-Based Redirect**）] を右クリックし、[**L4 ～ L7 ポリシーベースリダイレクトの作成（Create L4-L7 Policy-Based Redirect**）] を選択します。

ステップ 5 [**L4 ～ L7 ポリシーベースリダイレクトの作成（Create L4-L7 Policy-Based Redirect**）] ダイアログボックスで、必要に応じてフィールドに入力します（次に指定されているものは除く）。

a) [**接続先タイプ（Destination Type**）] で、まだ選択されていない場合は [**L3**] を選択します。

b) [**IP SLA モニタリング ポリシー（IP SLA Monitoring Policy**）] ドロップダウンリストで、既存の IP SLA モニタリングポリシーを選択するか、新しいポリシーを作成します。

c) [**L3 接続先（L3 Destinations**）] セクションで、[+] をクリックします。

d) [**リダイレクトされたトラフィックの接続先の作成（Create Destination of redirected traffic**）] ダイアログボックスの [**MAC**] フィールドに、`00:00:00:00:00:00` と入力するか、値を空のままにします。

どちらの方法でも、動的MACアドレス検出が有効になります。値を空のままにした場合、ポリシーの作成が完了すると値は `00:00:00:00:00:00` になります。

e) [**リダイレクトヘルスグループ（Redirect Health Group**）] で、必要に応じて、既存のヘルスグループを選択するか、新しいヘルスグループを作成します。

f) 必要に応じて、残りのフィールドに値を入力します。

g) [OK] をクリックします。

h) [送信（Submit）] をクリックします。

REST API を使用したレイヤ 3 ポリシーベースリダイレクト先の動的 MAC アドレス検出の設定

次の REST API の例では、MAC アドレスに `00:00:00:00:00:00` を指定することで、レイヤ 3 ポリシーベースリダイレクト先の動的 MAC アドレス検出を有効にします。

```
<vnsSvcRedirectPol AnycastEnabled="no" destType="L3"
  dn="uni/tn-t0/svcCont/svcRedirectPol-TEST-PBR-POL" hashingAlgorithm="sip-dip-prototype"

  maxThresholdPercent="0" minThresholdPercent="0" name="TEST-PBR-POL"
  programLocalPodOnly="no" resilientHashEnabled="no" srcMacRewriteEnabled="no"
```

```
  thresholdDownAction="permit" thresholdEnable="no" userdom=":all:common:">
    <vnsRsIPSLAMonitoringPol tDn="uni/tn-t0/ipslaMonitoringPol-l3ping"
      userdom=":all:common:"/>
    <vnsRedirectDest ip="11.2.2.100" ip2="0.0.0.0" mac="00:00:00:00:00:00" podId="1"
      userdom=":all:common:">
        <vnsRsRedirectHealthGroup tDn="uni/tn-t0/svcCont/redirectHealthGroup-Test-HG"
          userdom=":all:common:"/>
    </vnsRedirectDest>
</vnsSvcRedirectPol>
```

または、mac に空の値を指定できます。

```
   <vnsRedirectDest ip="11.2.2.100" ip2="0.0.0.0" mac="" podId="1" userdom=":all:common:">
```