VXLAN レイヤ 4 - レイヤ 7 サービスについて

この章では、VXLAN ファブリックへのレイヤ 4ーレイヤ 7 ネットワーク サービス（ファイアウォール、ロード バランサなど）の挿入について説明します。

L4-L7 サービスがデフォルト ゲートウェイ（集約/配信）をホストするスイッチに接続されている従来の 3 層ネットワーク トポロジとは異なり、VXLAN ファブリック内の L4-L7 サービスは通常、しばしばサービス リーフと呼ばれる、リーフ スイッチまたは境界スイッチに接続されます。

L4-L7 サービス デバイスは、さまざまな方法で VXLAN ファブリックに接続できます。この章では、L4-L7サービスデバイスの接続方法、およびデバイスとネットワークの要件に応じて考慮すべき事項について説明します。

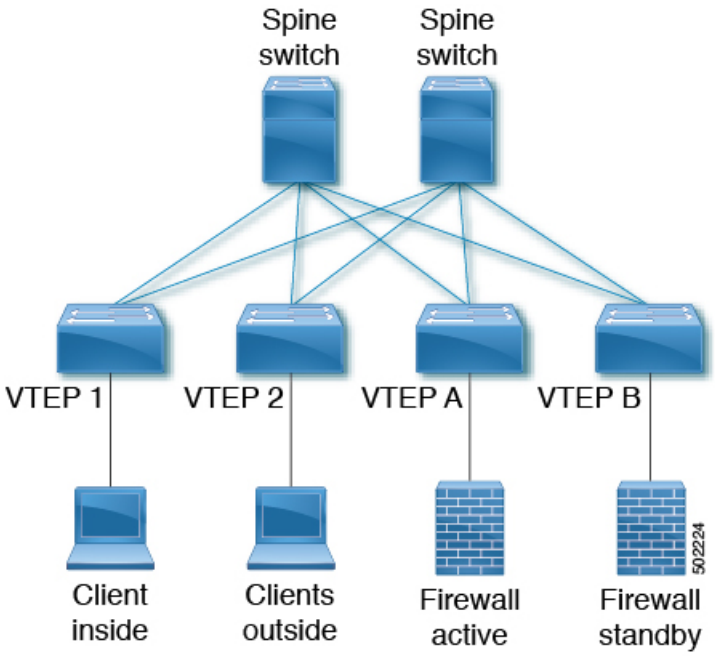
VXLAN ファブリックでのレイヤ 3 ファイアウォールの統合

ここでは、VXLAN EVPN ファブリック内にファイアウォールを統合する方法について詳しく説明します。レイヤ3ファイアウォールでは、異なるセキュリティ ゾーンを分離する必要があります。

VXLAN EVPN ファブリックにレイヤ 3 ファイアウォールを分散型エニーキャスト ゲートウェイと統合する場合、これらの各ゾーンはファブリック上の VRF/テナントに対応する必要があります。テナント内のトラフィックは、ファブリックによってルーティングされます。テナント間のトラフィックは、ファイアウォールによってルーティングされます。このシナリオは、多くの場合、テナント間またはテナント エッジ ファイアウォールに関連しています。

内部ゾーンと外部ゾーンの2つのゾーンを検討します。このシナリオでは、ファブリック上の VRF 定義が必要です。VRF を内部 VRF および外部 VRF と呼ぶことができます。同じ VRF 内のサブネット間のトラフィックは、分散ゲートウェイを使用してVXLANファブリックでルーティングされます。VRF間のトラフィックは、ルールが適用されるファイアウォールによってルーティングされます。

図 *1:* ファイアウォール接続を使用したトポロジの概要



静的ルーティングを使用するシングル接続ファイアウォール

ファイアウォールがルーティングプロトコルの実行をサポートしていない場合は、各VTEPにネクスト ホップとしてファイアウォールを指す静的ルートが必要です。ファイアウォールには、ネクスト ホップとしてエニーキャスト ゲートウェイ IP を指す静的ルートもあります。静的ルートの課題は、アクティブ ファイアウォールを備えたVTEPが、ファブリックへのルートをアドバタイズする必要があることです。これを実現する1つの方法は、HMM を介してアクティブなファイアウォールの到達可能性を追跡し、この追跡を使用してルートをファブリックにアドバタイズすることです。アクティブなファイアウォールがVTEP A に接続されている場合、VTEP A には、ファイアウォール IP が HMM ルートとして学習された場合にルートがアドバタイズされる場所を追跡する静的ルートがあります。ファイアウォールに障害が発生し、スタンバイ ファイアウォールが引き継ぐと、VTEP A は BGP を使用してファイアウォール IP を学習し、VTEP B は HMM を使用してファイアウォール IP を学習します。VTEP A はルートを取り消し、VTEP B はファブリックにルートをアドバタイズします。次の例を参照してください。

VTEP A および VTEP B:

```
Vlan 10
 Name inside
```

```
 Vn-segment 10010

Vlan 20
 Name outside
 Vn-segment 10020


Interface VLAN 10
 Description inside_vlan
 VRF member INSIDE
 IP address 10.1.1.254/24
 fabric forwarding mode anycast-gateway

Interface VLAN 20
 Description outside_vlan
 VRF member OUTSIDE
 IP address 20.1.1.254/24
 fabric forwarding mode anycast-gateway

interface nve1
 no shutdown
 host-reachability protocol bgp
 source-interface loopback1
 member vni 10010
  mcastgroup 239.1.1.1
 member vni 10020
  mcastgroup 239.1.1.1
 member vni 1001000 associate-vrf
 member vni 1002000 associate-vrf


track 10 ip route 10.1.1.1/32 reachability hmm
  vrf member INSIDE
!
VRF context INSIDE
 Vni 1001000
 IP route 20.1.1.0/24 10.1.1.1 track 10


track 20 ip route 20.1.1.1/32 reachability hmm
  vrf member OUTSIDE

!
VRF context OUTSIDE
 Vni 1001000
 IP route 10.1.1.0/24 20.1.1.1 track 20


VTEPA# show track 10 Track 10
IP Route 20.1.1.1/32 Reachability Reachability is UP

VTEPA# show ip route 20.1.1.0/24 vrf INSIDE
IP Route Table for VRF "INSIDE"
'*' denotes best ucast next-hop
'**' denotes best mcast next-hop
'[x/y]' denotes [preference/metric]
'%<string>' in via output denotes VRF <string>

20.1.1.0/24, ubest/mbest: 1/0
  *via 10.1.1.1 [1/0], 00:00:08, static

Firewall Failure on VTEP A caused the track to go down causing VTEP A to withdraw the
static route.
```

```
VTEPA# show track 20 Track 20
IP Route 20.1.1.1/32 Reachability Reachability is DOWN

VTEPA# show ip route 20.1.1.0/24 vrf INSIDE
IP Route Table for VRF "RED"
'*' denotes best ucast next-hop
'**' denotes best mcast next-hop
'[x/y]' denotes [preference/metric]
'%<string>' in via output denotes VRF <string>

Route not found
```

ファブリックの残りの部分に配布される再帰静的ルート

このアプローチでは、内部または外部 VRF が存在する場所に静的ルートが設定されます。ネクスト ホップはホストルート（EVPN Route-Type2）を介して到達可能であるため、アクティブファイアウォールのスタンバイへの変更、およびその逆の変更はローカルでのみ行われ、他のVXLANファブリックにチャーンは発生しません。このアプローチは、拡張性の向上とコンバージェンスの向上に役立ちます。

任意の VTEP：

```
VRF context OUTSIDE
 Vni 1002000
 IP route 10.1.1.0/24 20.1.1.1
! static route on VTEP pointing to Firewall next hop
! firewall VIP 20.1.1.1

VRF context INSIDE
 Vni 1001000
 IP route 20.1.1.0/24 10.1.1.1
! static route on VTEP pointing to Firewall next hop
! firewall VIP 10.1.1.1
```

スタティック ルートを BGP に再配布し、残りのファブリックにアドバタイズする

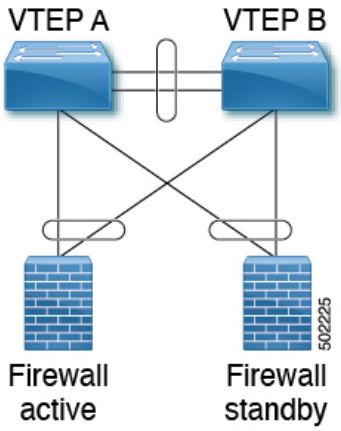
再配布によって、示されているアクティブなファイアウォールへのルートを、それが存在するVTEP に作成します。ルートはプレフィックスルート（EVPN Route-Type5）と見なされ、アクティブなファイアウォールがあるVTEPへのルートのみが表示されます。ファイアウォールのアクティブ/スタンバイ変更の場合、トラッキングは変更を検出し、この変更をすべてのリモートVTEPに通知する必要があります。この動作は、ルートが「削除」され、その後に「追加」されることに相当します。このアプローチでは、VRFを使用してすべてのVTEPに通知する必要があるため、より大きなチャーンが見られます。

VTEP A および VTEP B:

```
router bgp 65000
 vrf OUTSIDE
  address-family ipv4 unicast
   redistribute static route-map Static-to-BGP
```

静的ルーティングを使用するデュアル接続ファイアウォール

図 *2:* 静的ルーティングを使用するデュアル接続ファイアウォール



VTEP A および VTEP B:

```
Vlan 10
 Name inside
 Vn-segment 10010

Vlan 20
 Name outside
 Vn-segment 10020

interface nve1
 no shutdown
 host-reachability protocol bgp
 source-interface loopback1
 member vni 10010
  mcastgroup 239.1.1.1
 member vni 10020
  mcastgroup 239.1.1.1
 member vni 1001000 associate-vrf
 member vni 1002000 associate-vrf


Interface VLAN 10
 Description inside_vlan
 VRF member INSIDE
 IP address 10.1.1.254/24
 fabric forwarding mode anycast-gateway

Interface VLAN 20
 Description outside_vlan
 VRF member OUTSIDE
 IP address 20.1.1.254/24
 fabric forwarding mode anycast-gateway

VRF context INSIDE
 Vni 1001000
 IP route 20.1.1.0/24 10.1.1.1
! static route on VTEP pointing to Firewall next hop
! firewall VIP 10.1.1.1
VRF context OUTSIDE
```

```
 Vni 1002000
 IP route 10.1.1.0/24 20.1.1.1
! static route on VTEP pointing to Firewall next hop
! firewall VIP 20.1.1.1


router bgp 65000
 vrf INSIDE
  address-family ipv4 unicast
   redistribute static route-map INSIDE-to-BGP
 vrf OUTSIDE
  address-family ipv4 unicast
   redistribute static route-map OUTSIDE-to-BGP
```

eBGP ルーティングを使用するシングル接続ドファイアウォール

ファイアウォールがBGPをサポートしている場合、1つのオプションは、ファイアウォールとサービス VTEP 間のプロトコルとして BGP を使用することです。エニーキャスト IP を使用したピアリングはサポートされていません。推奨される設計は、ループバックを使用して各VTEPおよびピアで専用ループバック IP を使用することです。ループバック インターフェイスがEVPN を介してアドバタイズされない限り、同じ IP アドレスをすべての属する VTEP で使用できます。VTEP 単位で個々の IP アドレスを使用することを推奨します。

ファイアウォールからループバックへの到達可能性は、VTEP 上のエニーキャスト ゲートウェイ IP を指すファイアウォール上のスタティック ルートを使用して設定できます。

次の例では、AS 65000 にある VTEP と AS 65002 にあるファイアウォールから eBGP ピアリングが確立されます。iBGP との BGP ピアリングはサポートされていません。

（注） 異なる VTEP に接続されたアクティブ/スタンバイファイアウォールへの **export-gateway-ip** を有効にする必要があります。

BGP ピアリングにエニーキャスト ゲートウェイを使用しないでください。

VTEP A:

```
Vlan 10
 Name inside
 Vn-segment 10010

Vlan 20
 Name outside
 Vn-segment 10020


Interface VLAN 10
 Description inside_vlan
 VRF member INSIDE
IP address 10.1.1.254/24
fabric forwarding mode anycast-gateway

Interface loopback100
 Vrf member INSIDE
 Ip address 172.16.1.253/32
```

```
 Interface VLAN 20
 Description outside_vlan
 VRF member OUTSIDE
 IP address 20.1.1.254/24
 fabric forwarding mode anycast-gateway

 Interface loopback101
 Vrf member OUTSIDE
 Ip address 172.18.1.253/32


router bgp 65000
 vrf INSIDE
 ! peer with Firewall Inside
 neighbor 10.1.1.0/24 remote-as 65123
 update-source loopback100
 ebgp-multihop 5
 address-family ipv4 unicast
  local-as 65051 no-prepend replace-as

 vrf OUTSIDE
 ! peer with Firewall Outside
 neighbor 20.1.1.0/24 remote-as 65123
 update-source loopback101
 ebgp-multihop 5
 address-family ipv4 unicast
  local-as 65052 no-prepend replace-as
```

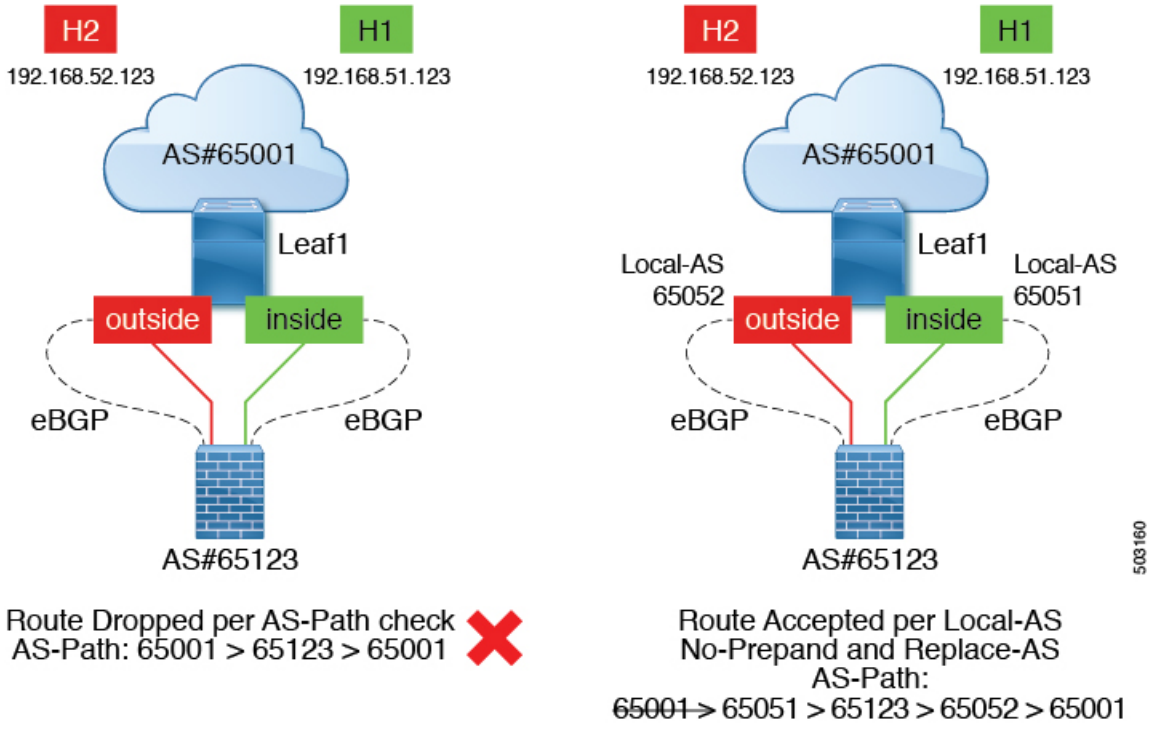
VTEP B :

```
Vlan 10
 Name inside
 Vn-segment 10010

Vlan 20
 Name outside
 Vn-segment 10020
Interface VLAN 10
 Description inside_vlan
 VRF member INSIDE
IP address 10.1.1.254/24
fabric forwarding mode anycast-gateway

Interface loopback100
 Vrf member INSIDE
 Ip address 172.16.1.254/32

 Interface VLAN 20
 Description outside_vlan
 VRF member OUTSIDE
 IP address 20.1.1.254/24
 fabric forwarding mode anycast-gateway

 Interface loopback101
 Vrf member OUTSIDE
 Ip address 172.18.1.254/32


router bgp 65000
 vrf INSIDE
 ! peer with Firewall Inside
 neighbor 10.1.1.0/24 remote-as 65123
 update-source loopback100
```

```
ebgp-multihop 5
address-family ipv4 unicast
 local-as 65051 no-prepend replace-as

vrf OUTSIDE
! peer with Firewall Outside
neighbor 20.1.1.0/24 remote-as 65123
update-source loopback101
ebgp-multihop 5
address-family ipv4 unicast
 local-as 65052 no-prepend replace-as
```

通常、VXLAN ファブリックは単一の BGP 自律システム（AS）内にあるため、内部 VRF と外部 VRF の AS は同じです。BGP は、自身の AS から受信したルートをインストールしません。したがって、このルールをオーバーライドするには、AS パスを調整する必要があります。BGP が自身の AS からルートをドロップするというルールを無効にするなど、さまざまなアプローチが存在します。これは、ネットワークにさらに影響を与えます。すべての BGP 保護メカニズムを維持するために、「local-as」アプローチでは、異なる AS から発信されたルートを模倣できます。VRF ごとに異なる「local-as」を持つ各ファイアウォール ピアリングに「local-as # ASN # no-prepend replace-as」を挿入することを推奨します。

図 *3 : eBGP AS-Path* チェック



eBGP ルーティングを使用するデュアル接続ファイアウォール

ファイアウォールが BGP をサポートしている場合、1 つのオプションは、ファイアウォールとサービス VTEP 間のプロトコルとして BGP を使用することです。エニーキャスト IP を使用したピアリングはサポートされていません。推奨される設計は、ループバックを使用して各 VTEP

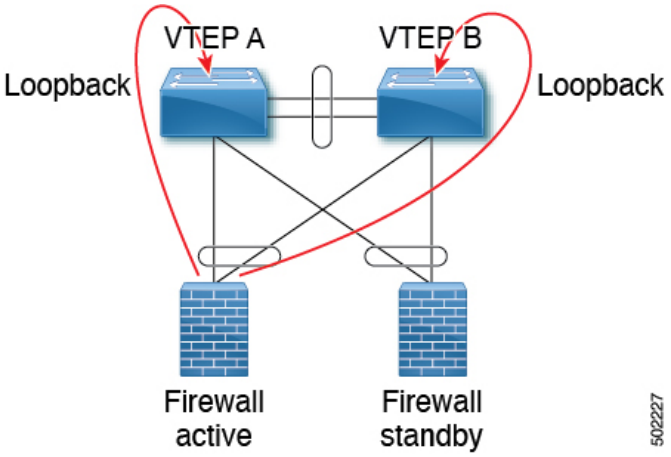
およびピアで専用ループバック IP を使用することです。ループバック インターフェイスが EVPN を介してアドバタイズされない限り、同じ IP アドレスをすべての属する VTEP で使用できます。VTEP 単位で個々の IP アドレスを使用することを推奨します。vPC 環境の場合は必須です。

ファイアウォールからループバックへの到達可能性は、VTEP 上のエニーキャスト ゲートウェイ IP を指すファイアウォール上のスタティック ルートを使用して設定できます。

vPC 導入では、vPC ピアリンクを介した VRF ごとのピアリングが必要です。VRF 単位のピアリングに加えて、**advertise-pip** コマンドを使用してプレフィックス ルートのアドバタイズメント（EVPN ルート タイプ 5）を有効にできます。ファブリック ピアリングを使用する vPC の場合、VRF ごとのピアリングは必要なく、プレフィックス ルートのアドバタイズメント（EVPN Route-Type5）が必要です。

次の例では、AS 65000 にある VTEP と AS 65002 にあるファイアウォールから eBGP ピアリングが確立されます。iBGP との BGP ピアリングはサポートされていません。

図 *4 : eBGP* を使用したデュアル接続ファイアウォール



（注） 異なる VTEP に接続されたアクティブ/スタンバイファイアウォールへの **export-gateway-ip** を有効にする必要があります。

BGP ピアリングにエニーキャスト ゲートウェイを使用しないでください。

VTEP A:

```
Vlan 10
 Name inside
 Vn-segment 10010

Vlan 20
 Name outside
 Vn-segment 10020


Interface VLAN 10
 Description inside_vlan
```

```
 VRF member INSIDE
IP address 10.1.1.254/24
fabric forwarding mode anycast-gateway

Interface loopback100
 Vrf member INSIDE
 Ip address 172.16.1.253/32

 Interface VLAN 20
 Description outside_vlan
 VRF member OUTSIDE
 IP address 20.1.1.254/24
 fabric forwarding mode anycast-gateway

 Interface loopback101
 Vrf member OUTSIDE
 Ip address 172.18.1.253/32


router bgp 65000
vrf INSIDE
 ! peer with Firewall Inside
 neighbor 10.1.1.0/24 remote-as 65123
 update-source loopback100
 ebgp-multihop 5
 address-family ipv4 unicast
  local-as 65051 no-prepend replace-as

 vrf OUTSIDE
 ! peer with Firewall Outside
 neighbor 20.1.1.0/24 remote-as 65123
 update-source loopback101
 ebgp-multihop 5
 address-family ipv4 unicast
  local-as 65052 no-prepend replace-as
```

VTEP B :

```
Vlan 10
 Name inside
 Vn-segment 10010

Vlan 20
 Name outside
 Vn-segment 10020


Interface VLAN 10
 Description inside_vlan
 VRF member INSIDE
IP address 10.1.1.254/24
fabric forwarding mode anycast-gateway

Interface loopback100
 Vrf member INSIDE
 Ip address 172.16.1.254/32

 Interface VLAN 20
 Description outside_vlan
 VRF member OUTSIDE
 IP address 20.1.1.254/24
 fabric forwarding mode anycast-gateway

 Interface loopback101
```

```
 Vrf member OUTSIDE
 Ip address 172.18.1.254/32


router bgp 65000
 vrf INSIDE
 ! peer with Firewall Inside
 neighbor 10.1.1.0/24 remote-as 65123
 update-source loopback100
 ebgp-multihop 5
 address-family ipv4 unicast
  local-as 65051 no-prepend replace-as

 vrf OUTSIDE
 ! peer with Firewall Outside
 neighbor 20.1.1.0/24 remote-as 65123
 update-source loopback101
 ebgp-multihop 5
 address-family ipv4 unicast
  local-as 65052 no-prepend replace-as
```

vPC ピアリンクによる Per-VRF ピアリング

VTEP A および VTEP B:

```
vlan 3966
! vlan use for peering between the vPC VTEPS

vlan 3967
! vlan use for peering between the vPC VTEPS

system nve infra-vlans 3966,3967

interface vlan 3966
vrf memner INSIDE
 ip address 100.1.1.1/31

interface vlan 3967
 vrf memner OUTSIDE
 ip address 100.1.2.1/31

router bgp 65000
 vrf INSIDE
 neighbor 100.1.1.0 remote-as 65000
 update-source vlan 3966
 next-hop self
 address-family ipv4 unicast

 vrf OUTSIDE
 neighbor 100.1.2.0 remote-as 65000
 update-source vlan 3967
 next-hop self
 address-family ipv4 unicast
```

各 VRF で学習されたルートは、BGP EVPN 更新を介してファブリックの残りの部分にアドバタイズされます。

OSPF を使用したシングル接続ファイアウォール

次の例は、ファイアウォールで OSPF ピアリングを実行している VTEP A からの設定スニペットを示しています。

SVI は、内部および外部の両方の VRF の VTEP で定義されます。これらの各 VRF 上のファイアウォールを持つ VTEP ピアは、1 つの VRF から別の VRF に移動するためのルーティング情報を動的に学習します。

VTEP A および VTEP B:

```
vlan 10
 name inside
 vn-segment 10010

vlan 20
 name outside
 vn-segment 10020

interface VLAN 10
 Description inside_vlan
 VRF member INSIDE
 IP address 10.1.1.254/24
 IP router ospf 1 area 0
 fabric forwarding mode anycast-gateway

Interface VLAN 20
 Description outside_vlan
 VRF member OUTSIDE
 IP address 20.1.1.254/24
 IP router ospf 1 area 0
 fabric forwarding mode anycast-gateway

interface nve1
 no shutdown
 host-reachability protocol bgp
 source-interface loopback1
 member vni 10010
  mcastgroup 239.1.1.1
 member vni 10020
  mcastgroup 239.1.1.1
 member vni 1001000 associate-vrf
 member vni 1002000 associate-vrf

router ospf 1
 router-id 192.168.1.1
  vrf INSIDE
  VRF OUTSIDE


VTEPA# show ip route ospf-1 vrf OUTSIDE
 IP Route Table for VRF "OUTSIDE"
'*' denotes best ucast next-hop
'**' denotes best mcast next-hop
'[x/y]' denotes [preference/metric]
'%<string>' in via output denotes VRF <string>

10.1.1.0/24, ubest/mbest: 1/0
  *via 20.1.1.1 Vlan20, [110/41], 1w5d, ospf-1, intra

VTEPA# show ip route ospf-1 vrf INSIDE
IP Route Table for VRF "INSIDE"
```

```
'*' denotes best ucast next-hop
'**' denotes best mcast next-hop
'[x/y]' denotes [preference/metric]
'%<string>' in via output denotes VRF <string>

20.1.1.0/24, ubest/mbest: 1/0
  *via 10.1.1.1 Vlan10, [110/41], 1w5d, ospf-1, intra
```

次に、このルートはBGPに再配布され、EVPNファブリックを介してアドバタイズされます。これにより、他のすべての VTEP が、ネクスト ホップとして VTEP A をポイントする各 VRF 内のすべてのルートを持つようになります。

OSPF ルートを BGP に再配布し、残りのファブリックにアドバタイズする

VTEP A および VTEP B:

```
router bgp 65000
 vrf OUTSIDE
  address-family ipv4 unicast
   redistribute ospf 1 route-map OUTSIDEOSPF-to-BGP
 vrf INSIDE
  address-family ipv4 unicast
   redistribute ospf 1 route-map INSIDEOSPF-to-BGP


VTEPA# show ip route 10.1.1.0/24 vrf OUTSIDE

10.1.1.0/24 ubest/mbest: 1/0
  *via 10.1.1.18%default, [200/41], 1w1d, bgp-65000, internal, tag 65000 (evpn) segid:
200100 tunnelid: 0xa010112 encap: VXLAN
```

トラフィックは、VTEP からサービス VTEP にカプセル化された VXLAN であり、カプセル化解除されてファイアウォールに送信されます。ファイアウォールはルールを適用し、トラフィックを内部 VRF のサービス VTEP に送信します。このトラフィックは VXLAN でカプセル化され、宛先 VTEP に送信されます。宛先 VTEP では、トラフィックがカプセル化解除されてエンド クライアントに送信されます。

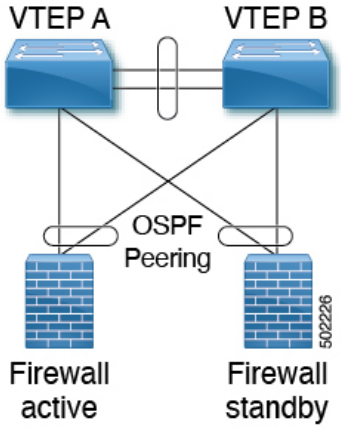
ファイアウォール フェールオーバー

アクティブ ファイアウォールに障害が発生し、スタンバイ ファイアウォールが引き継ぐと、ルートはサービス VTEP A から取り消され、サービス VTEP B によってファブリックにアドバタイズされます。

OSPF を使用したデュアル接続ファイアウォール

Cisco NX-OS は、レイヤ 3 を使用した vPC 経由のダイナミック OSPF ピアリングをサポートします。これにより、vPCを使用したファイアウォール接続が可能になり、このリンク上でOSPFピアリングが確立されます。Cisco Nexus 9000 スイッチとファイアウォール間のピアリングを確立するために使用される VLAN は、非 VXLAN 対応 VLAN である必要があります。

図 *5 : OSPF* を使用したデュアル接続ファイアウォール



（注） OSPF 隣接にはエニーキャスト ゲートウェイを使用しないでください。

VTEP A:

```
Vlan 10
 Name inside

Vlan 20
 Name outside

Interface VLAN 10
 Description inside_vlan
 VRF member INSIDE
 IP address 10.1.1.253/24
 Ip router ospf 1 area 0

Interface VLAN 20
 Description outside_vlan
 VRF member OUTSIDE
 IP address 20.1.1.253/24
 Ip router ospf 1 area 0

vpc domain 100
 layer3 peer-router
 peer-gateway
 peer-switch
 peer-keepalive destination x.x.x.x source x.x.x.x peer-gateway
 ipv6 nd synchronize
 ip arp synchronize

router ospf 1
 vrf INSIDE VRF OUTSIDE
```

VTEP B :

```
Vlan 10
 Name inside

Vlan 20
 Name outside
```

```
Interface VLAN 10
 Description inside_vlan
 VRF member INSIDE
 IP address 10.1.1.254/24
 Ip router ospf 1 area 0

Interface VLAN 20
 Description outside_vlan
 VRF member OUTSIDE
 IP address 20.1.1.254/24
 Ip router ospf 1 area 0

vpc domain 100
 layer3 peer-router
 peer-gateway
 peer-switch
 peer-keepalive destination x.x.x.x source x.x.x.x peer-gateway
 ipv6 nd synchronize
 ip arp synchronize

router ospf 1
 vrf INSIDE VRF OUTSIDE


VTEPA# show ip route ospf-1 vrf OUTSIDE
IP Route Table for VRF "OUTSIDE"
'*' denotes best ucast next-hop
'**' denotes best mcast next-hop
'[x/y]' denotes [preference/metric]
'%<string>' in via output denotes VRF <string>

10.1.1.0/24, ubest/mbest: 1/0
  *via 20.1.1.1 Vlan20, [110/41], 1w5d, ospf-1, intra

VTEPA# show ip route ospf-1 vrf INSIDE
IP Route Table for VRF "INSIDE"
'*' denotes best ucast next-hop
'**' denotes best mcast next-hop
'[x/y]' denotes [preference/metric]
'%<string>' in via output denotes VRF <string>

20.1.1.0/24, ubest/mbest: 1/0
  *via 10.1.1.1 Vlan10, [110/41], 1w5d, ospf-1, intra
```

OSPF ルートを BGP に再配布し、残りのファブリックにアドバタイズする

VTEP A および VTEP B:

```
router bgp 65000
 vrf OUTSIDE
  address-family ipv4 unicast
   redistribute ospf 1 route-map OUTSIDEOSPF-to-BGP
 vrf INSIDE
  address-family ipv4 unicast
   redistribute ospf 1 route-map INSIDEOSPF-to-BGP
```

デフォルト ゲートウェイとしてのファイアウォール

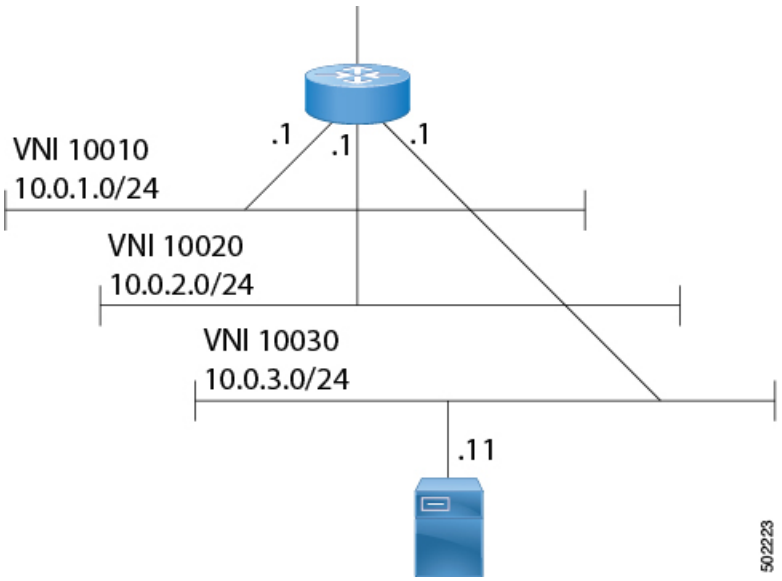
この導入モデルでは、VXLAN ファブリックはレイヤ 2 ファブリックであり、デフォルト ゲートウェイはファイアウォール上にあります。

次に例を示します。

```
vlan 10
  name WEB
  vn-segment 10010
vlan 20
  name APPLICATION
  vn-segment 10020
vlan 30
  name DATABASE
  vn-segment 10030

interface nve1
  no shutdown
  host-reachability protocol bgp
  source-interface loopback1
  member vni 10010
   mcastgroup 239.1.1.1
  member vni 10020
   mcastgroup 239.1.1.1
  member vni 10030
   mcastgroup 239.1.1.1
```

ファイアウォールは、各 VNI に論理インターフェイスを持ち、すべてのエンドポイントのデフォルト ゲートウェイです。すべての VNI 間通信はファイアウォールを通過します。ファイアウォールがボトルネックにならないように、ファイアウォールのサイジングには特に注意してください。したがって、この設計は、低帯域幅要件の環境で使用してください。

図 *6 :* レイヤ *2 VXLAN* ファブリックを使用したデフォルト ゲートウェイとしてのファイアウォール



トランスペアレント ファイアウォール挿入

トランスペアレント ファイアウォールまたはレイヤ 2 ファイアウォール（IPS/IDS を含む）は、通常、内部 VLAN と外部 VLAN をブリッジし、トラフィックが通過するときに検査します。VLAN スティッチングは、サービスのデフォルト ゲートウェイを内部 VLAN に配置することによって行われます。このゲートウェイへのレイヤ 2 の到達可能性は、外部 VLAN で行われます。

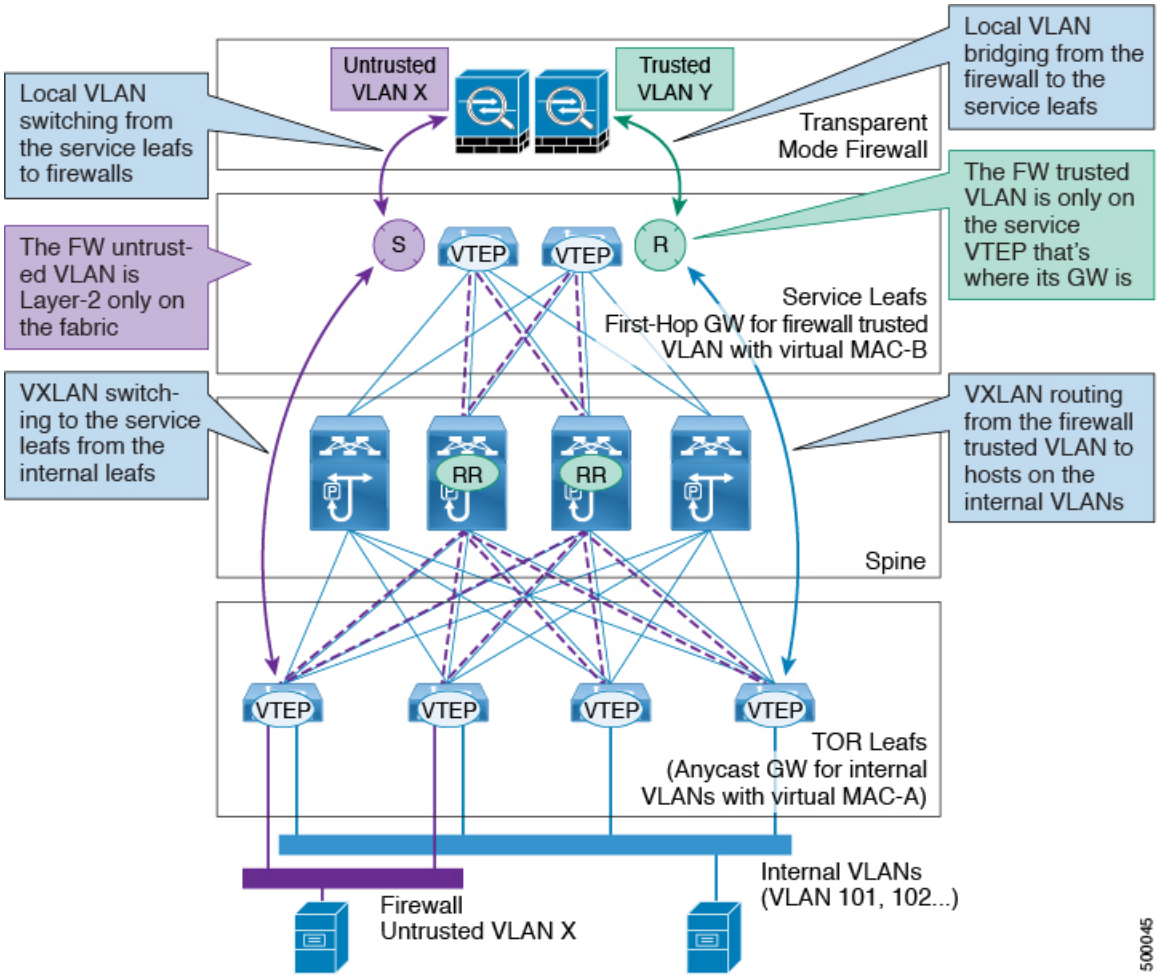
EVPN でのトランスペアレント ファイアウォール挿入の概要

トポロジには、次のタイプの VLAN が含まれます。

- 内部 VLAN（通常の VXLAN を ToR リーフにエニーキャスト ゲートウェイ付きで配置）
- ファイアウォール非信頼 VLAN X
- ファイアウォール信頼 VLAN Y

このトポロジにおいて、VLAN X から他の VLAN へのトラフィックは、サービス リーフに接続されているトランスペアレント レイヤ2ファイアウォールを経由する必要があります。このトポロジは、信頼できない VLAN X と信頼できる VLAN Y のアプローチを使用します。すべての ToR リーフにはレイヤ 2 VNI VLAN X があります。VLANX の SVI はありません。ファイアウォールに接続されているサービス リーフにはレイヤ 2 VNI VLAN X 、非 VXLAN VLAN Y、および HSRP ゲートウェイを使用する SVIY があります。

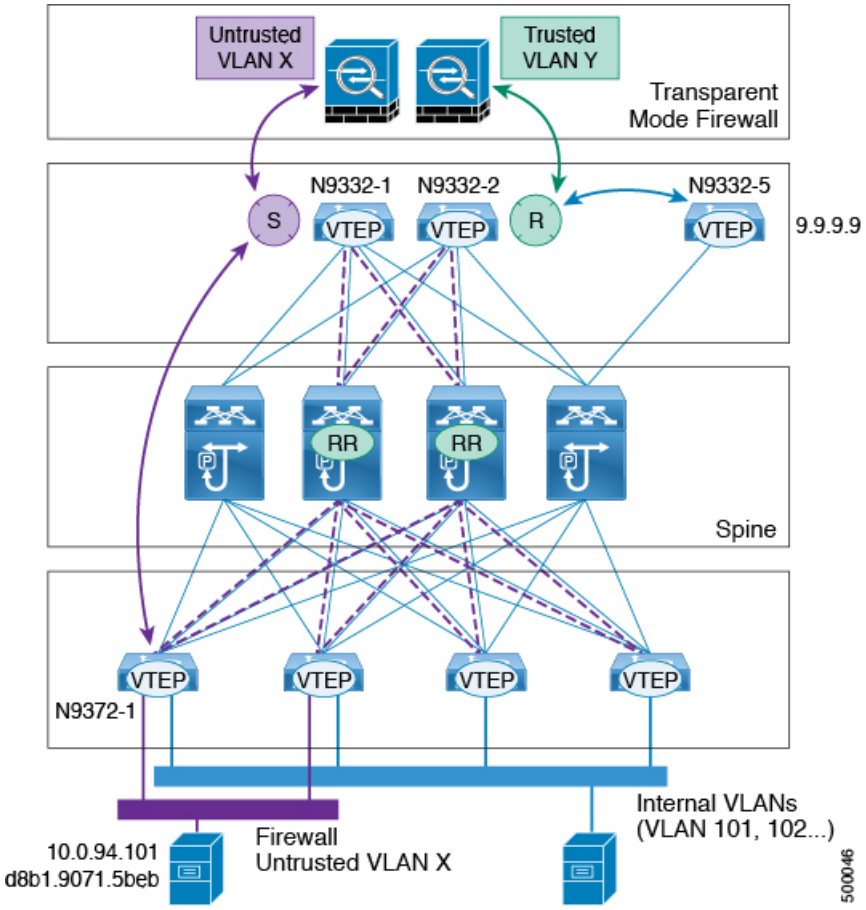
EVPN でのトランスペアレント ファイアウォール挿入の概要



（注） VXLAN EVPN の場合、トランスペアレント ファイアウォールを挿入した分散型エニーキャスト ゲートウェイを使用することを推奨します。これにより、すべての VLAN を VXLAN 対応にできます。HSRP/VRRP ベースのファーストホップ ゲートウェイを使用する場合、SVI の VLAN は VXLAN 対応にできず、冗長性のために vPC ペア上に存在する必要があります。

EVPN でのトランスペアレント ファイアウォール挿入の例

EVPN でのトランスペアレント ファイアウォール挿入の例



- VLAN X のホスト: 10.1.94.101
- ToR リーフ: N9372-1
- vPC 中のサービス リーフ: N9332-1 および N9332-2
- ボーダー リーフ : N9332-5

ToR リーフ設定

```
vlan 94
vn-segment 100094

interface nve1
  member vni 100094
   mcastgroup 239.1.1.1

router bgp 64500
  routerid 1.1.2.1
  neighbor 1.1.1.1 remote-as 64500
  address-family l2vpn evpn
```

```
    send-community extended
  neighbor 1.1.1.2 remote-as 64500
  address-family l2vpn evpn
    send-community extended
  vrf Ten1
   address-family ipv4 unicast
     advertise l2vpn evpn

evpn
vni 100094 l2
  rd auto
  route-target import auto
  route-target export auto
```

HSRP を使用したサービス リーフ 1 設定

```
vlan 94
description untrusted_vlan
  vn-segment 100094

vlan 95
  description trusted_vlan

vpc domain 10
  peer-switch
  peer-keepalive destination 10.1.59.160
  peer-gateway
  auto-recovery
  ip arp synchronize

interface Vlan2
description vpc_backup_svi_for_overlay
  no shutdown
  no ip redirects
  ip address 10.10.60.17/30
  no ipv6 redirects
  ip router ospf 100 area 0.0.0.0
  ip ospf bfd
  ip pim sparsemode

interface Vlan95
description SVI_for_trusted_vlan
  no shutdown
  mtu 9216
  vrf member Ten-1
  no ip redirects
  ip address 10.0.94.2/24
  hsrp 0
   preempt priority 255
   ip 10.0.94.1

interface nve1
  member vni 100094
   mcast-group 239.1.1.1

router bgp 64500
  routerid 1.1.2.1
  neighbor 1.1.1.1 remote-as 64500
  address-family l2vpn evpn
   send-community extended
  neighbor 1.1.1.2 remote-as 64500
   address-family l2vpn evpn
    send-community extended
  vrf Ten-1
```

```
   address-family ipv4 unicast
    network 10.0.94.0/24 /*advertise /24 for SVI 95 subnet; it is not VXLAN anymore*/
    advertise l2vpn evpn

evpn
vni 100094 l2
 rd auto
 route-target import auto
 route-target export auto
```

HSRP を使用したサービス リーフ 2 設定

```
vlan 94
  description untrusted_vlan
  vnsegment 100094

vlan 95
  description trusted_vlan

vpc domain 10
  peer-switch
  peer-keepalive destination 10.1.59.159
  peer-gateway
  auto-recovery
  ip arp synchronize

interface Vlan2
description vpc_backup_svi_for_overlay
  no shutdown
  no ip redirects
  ip address 10.10.60.18/30
  no ipv6 redirects
  ip router ospf 100 area 0.0.0.0
  ip pim sparsemode

interface Vlan95
  description SVI_for_trusted_vlan
  no shutdown
  mtu 9216
  vrf member Ten-1
  no ip redirects
  ip address 10.0.94.3/24
  hsrp 0
   preempt priority 255
   ip 10.0.94.1

interface nve1
  member vni 100094
   mcastgroup 239.1.1.1

router bgp 64500
  router-id 1.1.2.1
  neighbor 1.1.1.1 remote-as 64500
  address-family l2vpn evpn
    send-community extended
  neighbor 1.1.1.2 remote-as 64500
  address-family l2vpn evpn
   send-community extended
  vrf Ten-1
    address-family ipv4 unicast
     network 10.0.94.0/24 /*advertise /24 for SVI 95 subnet; it is not VXLAN anymore*/
     advertise l2vpn evpn

evpn
```

```
vni 100094 l2
  rd auto
  route-target import auto
  route-target export auto
```

show コマンドの例

入力リーフが学習したホストからのローカル MAC の情報を表示します。

```
switch# sh mac add vl 94 | i 5b|MAC
* primary entry, G - Gateway MAC, (R) Routed - MAC, O - Overlay MAC
VLAN MAC Address Type age Secure NTFY Ports
* 94 d8b1.9071.5beb dynamic 0 F F Eth1/1
```

サービス リーフが検出したホストの MAC の情報を表示します。

（注） VLAN 94 において、サービス リーフが学習するホスト MAC は、BGP によってリモート ピアから得られます。

```
switch# sh mac add vl 94 | i VLAN|eb

VLAN MAC Address Type age Secure NTFY Ports
* 94 d8b1.9071.5beb dynamic 0 F F nve1(1.1.2.1)

switch#  sh mac add vl 94 | i VLAN|eb

VLAN MAC Address Type age Secure NTFY Ports
* 94 d8b1.9071.5beb dynamic 0 F F nve1(1.1.2.1)

switch#  sh mac add vl 95 | i VLAN|eb

VLAN MAC Address Type age Secure NTFY Ports
+ 95 d8b1.9071.5beb dynamic 0 F F Po300

switch#  sh mac add vl 95 | i VLAN|eb

VLAN MAC Address Type age Secure NTFY Ports
+ 95 d8b1.9071.5beb dynamic 0 F F Po300
```

サービス リーフが学習した VLAN 95 にあるホストの ARP の情報を表示します。

```
switch# sh ip arp vrf ten-1
Address     Age      MAC Address     Interface
10.0.94.101 00:00:26 d8b1.9071.5beb  Vlan95
```

サービス リーフは EVPN から 9.9.9.9 を学習します。

```
switch# sh ip route vrf ten-1 9.9.9.9
IP Route Table for VRF "Ten-1"
'*' denotes best ucast nexthop
'**' denotes best mcast nexthop
'[x/y]' denotes [preference/metric]
'%<string>' in via output denotes VRF <string>

9.9.9.9/32, ubest/mbest: 1/0
```

```
  *via 1.1.2.7%default, [200/0], 02:57:27, bgp64500,internal, tag 65000 (evpn) segid:
10011
tunnelid: 0x1
010207 encap: VXLAN
```

ボーダー リーフが学習した BGP によるホスト ルートの情報を表示します。

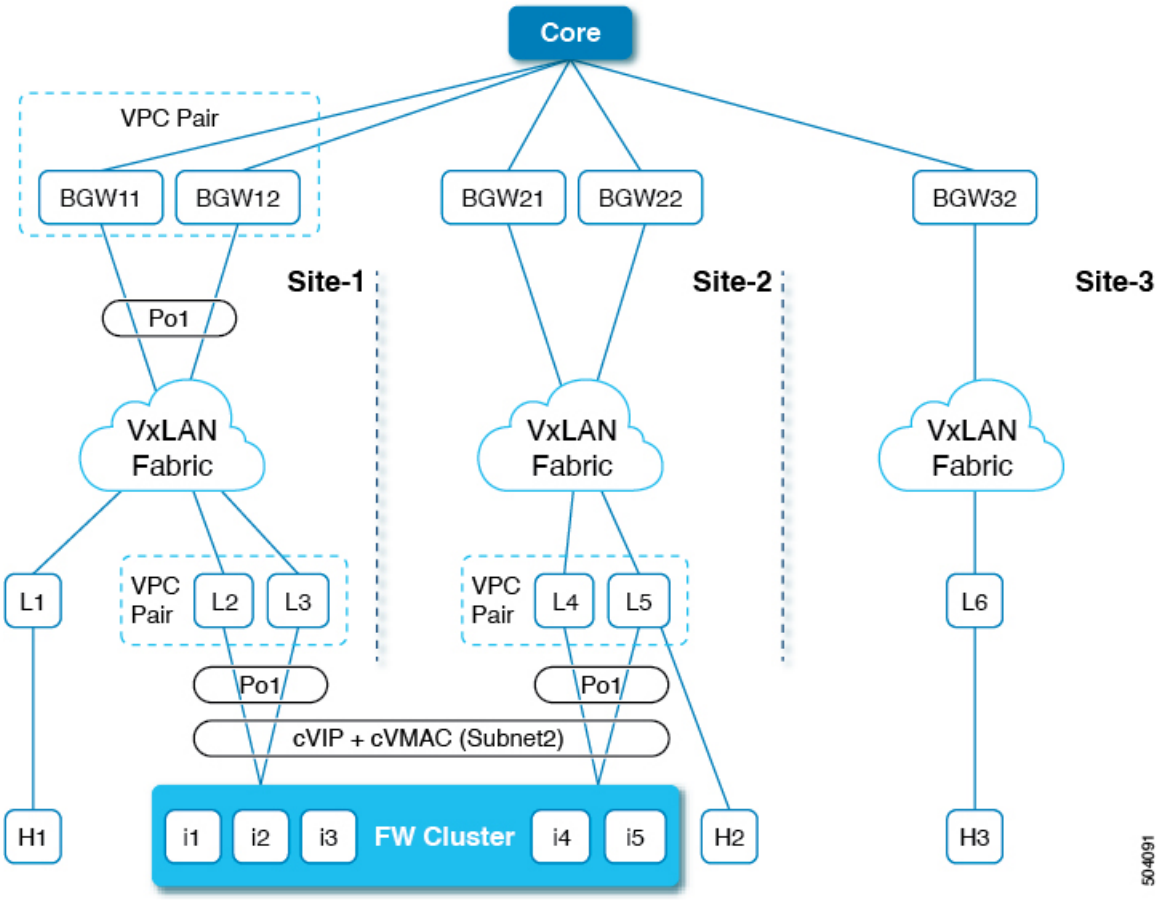
```
switch# sh ip route 10.0.94.101

IP Route Table for VRF "default"
'*' denotes best ucast nexthop
'**' denotes best mcast nexthop
'[x/y]' denotes [preference/metric]
'%<string>' in via output denotes VRF <string>

10.0.94.0/24, ubest/mbest: 1/0
  *via 10.100.5.0, [20/0], 03:14:27, bgp65000,external, tag 6450
```

VXLAN BGP EVPN を使用したファイアウォール クラスタリング

このセクションでは、BGP EVPN コントロール プレーンを使用して VXLAN ファブリックを実行している複数のサイトにまたがるファイアウォール クラスタを構成する方法について詳しく説明します。

次のトポロジは、VXLAN EVPN を使用したファイアウォール クラスタリングを示しています。

図 *7: VXLAN EVPN* によるファイアウォール クラスタリング



このトポロジは、次のものをカバーします。

- ファイアウォール クラスタは、単一デバイスとして動作する複数のインスタンスで構成されています。
- ファイアウォールへのルーテッドアクセスは、異なるサブネットまたは同じサブネットを介して行うことができます。
- ファイアウォールは、すべてのインスタンスにまたがる L2 ポート チャネルを採用しています。
- 共通の ESI では、ファイアウォール クラスタに接続するすべての vPC ポートチャネルが示されます。
- すべてのインスタンスに単一の VIP/VMAC が存在します。
- サイトごとの BGP-EVPN VXLAN オーバーレイは、ボーダー ゲートウェイでステッチされます。

- 同じサイト内のアクティブからアクティブへのインスタンスのエニーキャスト転送と、トラフィック フローのためのサイト全体のファイアウォールへのアクティブからバックアップへのアクセスがサポートされています。
- 各サイトには、ポートチャネルインターフェイスが割り当てられたクラスタに接続された単一の vPC ペアがあります。
- クラスタ VIP およびクラスタ VMAC は、BGP EVPN ルート ターゲット -2s として VXLAN EVPN ファブリックにアドバタイズされます（ESI は各 vPC のポート チャネル インターフェイスで構成された値に設定されます）。ルート ターゲット 2 のネクスト ホップは、vPC ペアの VTEP VIP アドレスです。
- 各サイトには複数のクラスターが含まれる場合があります。クラスタは、固有の ESI を持つ個々のポートチャネルを使用して vPC ペアに接続されます。
- 各クラスタには、BGP EVPN ルート ターゲット -2s として VXLAN EVPN ファブリックにアドバタイズされる独自の cVIP と cVMAC があります（ESI はその vPC のポートチャネル インターフェイスで構成された値に設定されています）。
- クラスタには、vPC ペアに接続されたポート チャネル上に複数の VLAN がある場合があります。VLAN で学習された各 cVIP/cVMAC は、対応する L2VNI を使用してルート T-2 EVPN ルートとしてアドバタイズされます。
- VIP および VMAC（ファイアウォール ホスト）は、単一の spanned Ether-channel に接続されます。
- Spanned Ether-channel はサイト全体に拡張されます。
- VIP へのエニーキャスト転送は、既存の BGP パス属性と最適パスの選択を利用して決定されます。

ファイアウォール クラスタに接続されている VTEP リーフでは、BGP はルート マップを使用してコミュニティをファイアウォール クラスタ関連の EVPN EAD/ES（タイプ 1）および MAC/IP（タイプ 2）ルートに接続します。

```
router bgp 12000
 address-family l2vpn evpn
originate-map set_esi
 template peer SITE-BGW
   remote-as 12000
   update-source loopback1
   address-family l2vpn evpn
     send-community
     send-community extended
 template peer VTEP-PEERS
   remote-as 12000
   update-source loopback1
   address-family l2vpn evpn
     send-community
     send-community extended
```

ボーダー ゲートウェイでは、BGP はルート マップを使用して、EVPN EAD/ES（タイプ 1）および MAC/IP（タイプ 2）ルートに接続されたファイアウォール クラスタリング コミュニティを照合します。

```
router bgp 11000
  bestpath as-path multipath-relax
  neighbor 111.111.10.1 remote-as 12000
   peer-type fabric-external
   address-family l2vpn evpn
     send-community
     send-community extended
     route-map preserve_esi out
     rewrite-evpn-rt-asn
```

ファイアウォール クラスタに接続されている VTEP リーフで、コミュニティをファイアウォール クラスタ関連の EVPN EAD/ES（タイプ 1）および MAC/IP（タイプ 2）ルートに接続するようにルート マップを構成する必要があります。

```
route-map set_esi permit 10
  match tag 100000
  match evpn route-type 1 2
  set community 23456:12345
route-map set_esi permit 15
```

注意 ネイバー アドレス ファミリ モードの下の route-map <*name*> 外 BGP コマンドに関連付けられているルートマップの **match tag** コマンドは、 address-family l2vpn evpn の下で構成されている場合のみサポートされます。

ボーダー ゲートウェイでは、EVPN EAD/ES（タイプ 1）および MAC/IP（タイプ 2）ルートに接続されたファイアウォール クラスタリング コミュニティと一致するように、ファブリック内部ピアとファブリック外部ピアに個別のルート マップを構成する必要があります。

アウトバウンド L2VPN/EVPN ルート マップをファブリック内部ピアに一致させる：

```
route-map preserve_esi permit 10
  match community preserve_esi
  match evpn route-type 2
  set esi unchanged
route-map preserve_esi permit 15
route-map preserve_esi permit 30
```

アウトバウンド L2VPN/EVPN ルート マップをファブリック外部ピアに一致させる：

```
route-map preserve_esi_external permit 10
  match community preserve_esi
  match evpn route-type 2
  set esi unchanged
route-map preserve_esi_external permit 15
  match community preserve_esi
  match evpn route-type 1
route-map preserve_esi_external permit 20
  match evpn route-type 1
  match route-type local
route-map preserve_esi_external deny 25
  match evpn route-type 1
route-map preserve_esi_external permit 30
```

イーサネット セグメントは、vPC ポート チャネルの下でのみ構成できます。

```
interface port-channel 100
  ethernet-segment vpc
  esi <esi> [ tag <uint >]
interface port-channel 200
  ethernet-segment vpc
  esi system-mac <system-mac> <local-identifier> [tag <uint>]
```

共通の ESI では、ファイアウォール クラスタに接続するすべての vPC ポートチャネルが示されます。vPC ポート チャネルで ESI を構成できます。

```
evpn esi multihoming
port-channel 100
  ethernet-segment 1
     system-mac aa.bb.cc <anycast-host>
```

同じファイアウォール クラスタをホストするすべての vPC ポート チャネルに対して、同じシステム MAC を維持します。

ファイアウォールの詳細については、「VXLAN ファブリックでのレイヤ 3 ファイアウォールの統合」を参照してください。

VXLAN EVPN ファブリックのサービス リダイレクト

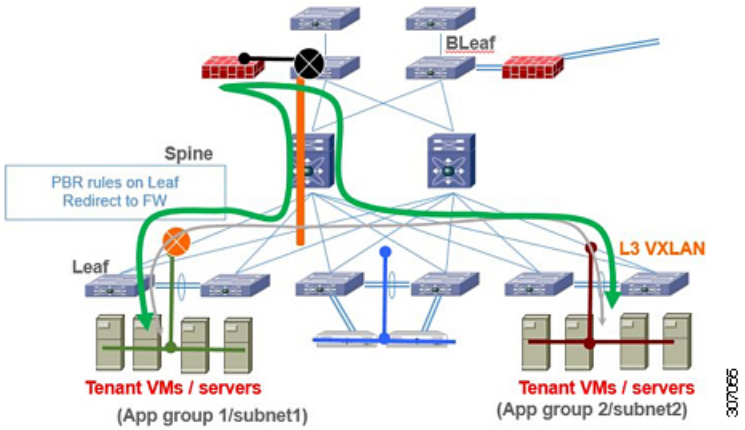
現在、データセンター内のアプリケーションを保護および最適化するために、ファイアウォール、ロードバランサなどのサービス アプライアンス（サービス ノードまたはサービス エンドポイントとも呼ばれる）の挿入が必要です。このセクションでは、VXLAN EVPN ファブリックで提供されるレイヤ 4 ～ レイヤ 7 サービスの挿入およびリダイレクト機能について説明します。これらのサービスにトラフィックをオンボードして選択的にリダイレクトする高度なメカニズムを提供します。

サービス挿入のポリシーベース リダイレクトの使用

ポリシーベースのリダイレクト（PBR）は、ルーティング テーブル ルックアップをバイパスし、VXLAN 経由で到達可能なネクスト ホップ IP にトラフィックをリダイレクトするメカニズムを提供します。この機能により、ファイアウォールやロード バランサなどのレイヤ 4-レイヤ 7 デバイスへのサービス リダイレクションが可能になります。

PBRでは、トラフィックの転送先を指定するルールを使用してルート マップを設定します。ルートマップは、テナント側のSVIに適用され、ホスト側のインターフェイスからファブリック経由で到達可能なネクスト ホップへのトラフィックに影響を与えます。

トラフィックがオーバーレイからVTEPに着信し、別のネクストホップにリダイレクトする必要があるシナリオでは、レイヤ3VNIインターフェイスに面するファブリックにPBRポリシーを適用する必要があります。



前の図では、アプリケーション グループ 1 とアプリケーション グループ 2 間の通信は、デフォルトでテナント VRF のVLAN 間/VNI ルーティングを介して行われます。アプリケーション グループ 1 からアプリケーション グループ 2 へのトラフィックがファイアウォールを通過する必要があるという要件がある場合、PBR ポリシーを使用してトラフィックをリダイレクトできます。「ポリシーベース リダイレクトの構成例」のセクションの例では、トラフィック フローをリダイレクトするために必要な構成が示されています。

この VXLAN PBR 機能は非常に基本的なものであり、VXLAN ファブリックにサービスを適切に挿入するために必要な機能の多くが不足しています。したがって、「Enhanced-Policy Based Redirect（ePBR） （33 ページ）」セクションで説明されているすべての理由から、代わりに ePBR を確認することをお勧めします。

ポリシーベースのリダイレクトの注意事項と制約事項

PBR over VXLAN には、次の注意事項と制限事項が適用されます。

- 次のプラットフォームは、PBR over VXLAN をサポートしています。
  - Cisco Nexus 9332C および 9364C プラットフォーム スイッチ
  - Cisco Nexus 9300-EX プラットフォーム スイッチ
  - Cisco Nexus 9300-FX/FX2/FX3 プラットフォーム スイッチ
  - Cisco Nexus 9300-GX プラットフォーム スイッチ
  - -EX/FX ライン カードを備えた Cisco Nexus 9504 および 9508 プラットフォーム スイッチ
- Cisco NX-OS リリース 10.2(3)F 以降、VXLAN 経由の SRv6 は Cisco Nexus 9300-GX2 プラットフォーム スイッチでサポートされます。
- Cisco NX-OS リリース 10.2(3) 以降、VXLAN PBR 機能は、すべての TOR スイッチの VXLANv6 でサポートされます。
- PBR over VXLAN は、**set {ip | ipv6} next-hop***ip-address* コマンドの VTEP ECMP、および **load-share** キーワードをサポートしていません。

ポリシーベース リダイレクト機能のイネーブル化

高度な（および推奨される）ePBR 機能が展開されていない場合に基本的な PBR を構成するには、次のセクションを参照してください。

- ポリシーベース リダイレクト機能のイネーブル化 （29 ページ）
- ルート ポリシーの設定 （30 ページ）
- ポリシーベース リダイレクトの設定の確認 （31 ページ）
- ポリシー ベース リダイレクトの設定例 （32 ページ）

始める前に

ルート ポリシーを設定するには、あらかじめポリシーベース リダイレクト機能をイネーブル化しておく必要があります。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **[no] feature pbr**
3. （任意） **show feature**
4. （任意） **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**[no] feature pbr** 例： `switch(config)# feature pbr`	ポリシーベース ルーティング機能をイネーブルにします。
ステップ 3	（任意） **show feature** 例： `switch(config)# show feature`	有効および無効にされた機能を表示します。
ステップ 4	（任意） **copy running-config startup-config** 例： `switch(config)# copy running-config startup-config`	この設定変更を保存します。

ルート ポリシーの設定

ポリシーベース ルーティングでルートマップを使用すると、着信インターフェイスにルーティング ポリシーを割り当てることができます。Cisco NX-OS はネクスト ホップおよびインターフェイスを検出するときに、パケットをルーティングします。

（注） スイッチには、IPv4 トラフィック用の RACL TCAM リージョンがデフォルトで用意されています。

始める前に

ポリシーベース ルーティング ポリシーを適用するには、あらかじめ RACL TCAM リージョンを（TCAM カービングを使用して）設定する必要があります。詳細については『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Security Configuration Guide, Release 9.2(x)』の「Configuring ACL TCAM Region Sizes」の項を参照してください。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **interface** *type slot/port*
3. **{ip | ipv6} policy route-map** *map-name*
4. **route-map** *map-name* **[permit | deny]** [*seq*]
5. **match {ip | ipv6} address access-list-name** *name* [*name...*]
6. **set ip next-hop** *address1*
7. **set ipv6 next-hop** *address1*
8. （任意） **set interface null0**
9. （任意） **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**interface** *type slot/port* 例： `switch(config)# interface ethernet 1/2`	インターフェイス設定モードを開始します。
ステップ 3	**{ip | ipv6} policy route-map** *map-name* 例： `switch(config-inf)# ip policy route-map Testmap`	IPv4 または IPv6 ポリシーベース ルーティング用のルートマップをインターフェイスに割り当てます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	**route-map** *map-name* **[permit | deny]** [*seq*] 例： `switch(config-inf)# route-map Testmap`	ルート マップを作成するか、または既存のルート マップに対応するルートマップ設定モードを開始します。ルートマップのエントリを順序付けるには、*seq* を使用します。
ステップ 5	**match {ip | ipv6} address access-list-name** *name* [*name...*] 例： `switch(config-route-map)# match ip address access-list-name ACL1`	1 つまたは複数の IPv4 または IPv6 アクセス コントロール リスト（ACL）に対して IPv4 または IPv6 アドレスを照合します。このコマンドはポリシーベース ルーティング用であり、ルート フィルタリングまたは再配布では無視されます。
ステップ 6	**set ip next-hop** *address1* 例： `switch(config-route-map)# set ip next-hop 192.0.2.1`	ポリシーベース ルーティング用の IPv4 ネクストホップ アドレスを設定します。
ステップ 7	**set ipv6 next-hop** *address1* 例： `switch(config-route-map)# set ipv6 next-hop 2001:0DB8::1`	ポリシーベース ルーティング用の IPv6 ネクストホップ アドレスを設定します。
ステップ 8	（任意） **set interface null0** 例： `switch(config-route-map)# set interface null0`	ルーティングに使用するインターフェイスを設定します。パケットをドロップするには **null0** インターフェイスを使用します。
ステップ 9	（任意） **copy running-config startup-config** 例： `switch(config-route-map)# copy running-config startup-config`	この設定変更を保存します。

ポリシーベース リダイレクトの設定の確認

ポリシーベース リダイレクト設定情報を表示するには、次の作業のいずれかを行います。

コマンド	目的
show [ip | ipv6] policy [*name*]	IPv4 または IPv6 ポリシーに関する情報を表示します。
show route-map [*name*] **pbr-statistics**	ポリシー統計情報を表示します。

route-map *map-name* **pbr-statistics** コマンドを使用してポリシーを有効にします。**clear route-map** *map-name* **pbr-statistics** コマンドを使用してこれらのポリシーをクリアします。

ポリシー ベース リダイレクトの設定例

サービス VTEP を除くすべてのテナント VTEP で次の設定を実行します。

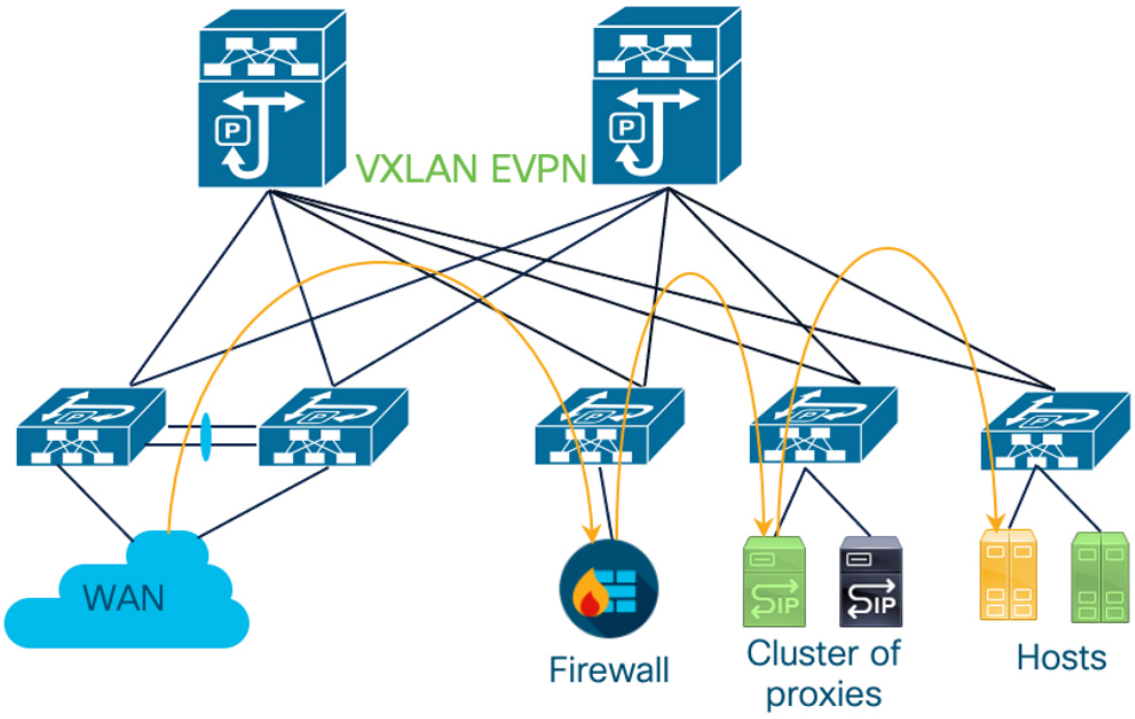
```
feature pbr

ipv6 access-list IPV6_App_group_1
10 permit ipv6 any 2001:10:1:1::0/64

ip access-list IPV4_App_group_1
10 permit ip any 10.1.1.0/24

ipv6 access-list IPV6_App_group_2
10 permit ipv6 any 2001:20:1:1::0/64

ip access-list IPV4_App_group_2
10 permit ip any 20.1.1.0/24

route-map IPV6_PBR_Appgroup1 permit 10
  match ipv6 address IPV6_App_group_2
  set ipv6 next-hop 2001:100:1:1::20  (next hop is that of the firewall)

route-map IPV4_ PBR_Appgroup1 permit 10
  match ip address IPV4_App_group_2
  set ip next-hop 10.100.1.20 (next hop is that of the firewall)

route-map IPV6_PBR_Appgroup2 permit 10
  match ipv6 address IPV6_App_group1
  set ipv6 next-hop 2001:100:1:1::20  (next hop is that of the firewall)

route-map IPV4_ PBR_Appgroup2 permit 10
  match ip address IPV4_App_group_1
  set ip next-hop 10.100.1.20 (next hop is that of the firewall)


interface Vlan10
! tenant SVI appgroup 1
vrf member appgroup
 ip address 10.1.1.1/24
 no ip redirect
 ipv6 address 2001:10:1:1::1/64
 no ipv6 redirects
 fabric forwarding mode anycast-gateway
ip policy route-map IPV4_ PBR_Appgroup1
ipv6 policy route-map IPV6_PBR_Appgroup1
interface Vlan20
! tenant SVI appgroup 2
vrf member appgroup
 ip address 20.1.1.1/24
 no ip redirect
 ipv6 address 2001:20:1:1::1/64
 no ipv6 redirects
 fabric forwarding mode anycast-gateway
ip policy route-map IPV4_ PBR_Appgroup2
ipv6 policy route-map IPV6_PBR_Appgroup2

On the service VTEP, the PBR policy is applied on the tenant VRF SVI. This ensures the
traffic post decapsulation will be redirected to firewall.
feature pbr

ipv6 access-list IPV6_App_group_1
10 permit ipv6 any 2001:10:1:1::0/64

ip access-list IPV4_App_group_1
```

```
10 permit ip any 10.1.1.0/24

ipv6 access-list IPV6_App_group_2
10 permit ipv6 any 2001:20:1:1::0/64

ip access-list IPV4_App_group_2
10 permit ip any 20.1.1.0/24

route-map IPV6_PBR_Appgroup1 permit 10
  match ipv6 address IPV6_App_group_2
  set ipv6 next-hop 2001:100:1:1::20  (next hop is that of the firewall)

route-map IPV6_PBR_Appgroup permit 20
  match ipv6 address IPV6_App_group1
  set ipv6 next-hop 2001:100:1:1::20  (next hop is that of the firewall)

route-map IPV4_ PBR_Appgroup permit 10
  match ip address IPV4_App_group_2
  set ip next-hop 10.100.1.20 (next hop is that of the firewall)

route-map IPV4_ PBR_Appgroup permit 20
  match ip address IPV4_App_group_1
  set ip next-hop 10.100.1.20 (next hop is that of the firewall)


interface vlan1000
!L3VNI SVI for Tenant VRF
vrf member appgroup
ip forward
ipv6 forward
ipv6 ipv6 address use-link-local-only
ip policy route-map IPV4_ PBR_Appgroup
ipv6 policy route-map IPV6_PBR_Appgroup
```

Enhanced-Policy Based Redirect（ePBR）

トラフィックを選択的にリダイレクトするソリューションとしてのVXLANPBRは、単純なトラフィックのリダイレクト要件にのみ対応できます。サービス チェーン、対称ロード バランシング、サービス アプライアンスの正常性の追跡など、より複雑なユースケースでは、PBR の使用が困難になります。PBR を使用したサービス チェーンの課題は、ユーザーがノードごとに一意のポリシーを作成し、チェーン内のすべてのノードでリダイレクション ルールを手動で管理する必要があることです。また、サービス ノードのステートフルな性質を考えると、PBR ルールはリバース トラフィックの対称性を保証する必要があり、これにより PBR ポリシーの構成と管理がさらに複雑になります。

Enhanced Policy-Based Redirect（ePBR）は、サービス ノードを挿入し、トラフィックを選択的にリダイレクトしてロードバランシングするための包括的なソリューションを提供します。ePBRは、トラフィック チェーンとロードバランシング ルールを作成するための簡素化されたワークフローを提供するとともに、サービス アプライアンスのヘルスをプローブ/モニタし、障害が発生した場合に修正措置を講じるためのオプションを提供します。 ePBR は、単一サイトとマルチサイトの両方の VXLAN EVPN 展開でサポートされます。



この図では、WANから発信される選択的なトラフィックがファイアウォールにチェーンされ、宛先ホストに転送される前に、トラフィックはプロキシのクラスタ全体で負荷分散されます。ePBR は、順方向と逆方向の両方のトラフィックが TCP プロキシのクラスタ内の同じサービスエンドポイントにリダイレクトされるようにすることで、特定のフローの対称性を維持します。

ePBR の詳細、注意事項、および構成例については、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS ePBR 構成ガイド』、『』、『』、『』および『拡張ポリシーベース リダイレクト ホワイト ペーパーを持つレイヤ 4 からレイヤ Layer 7 サービス リダイレクト』を参照してください。

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。