レイヤ 4 - レイヤ 7 ネットワーク サービスの統合の設定

この章は、次の内容で構成されています。

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。

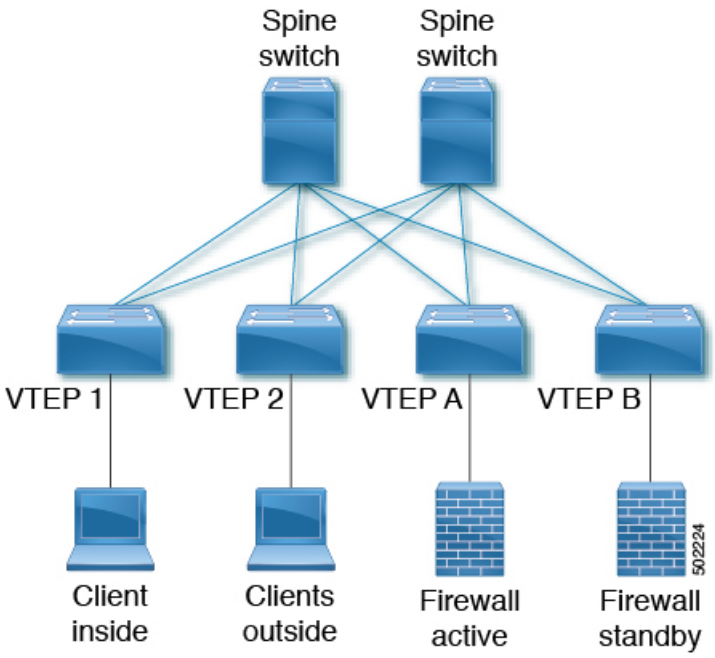
VXLAN ファブリックでのレイヤ 3 ファイアウォールの統合

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

レイヤ 4 - レイヤ 7 ネットワーク サービスの統合の設定

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。

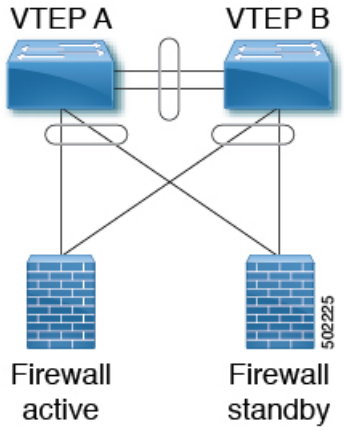
VTEP A および VTEP B:

```
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
```

レイヤ 4 - レイヤ 7 ネットワーク サービスの統合の設定

```
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
```

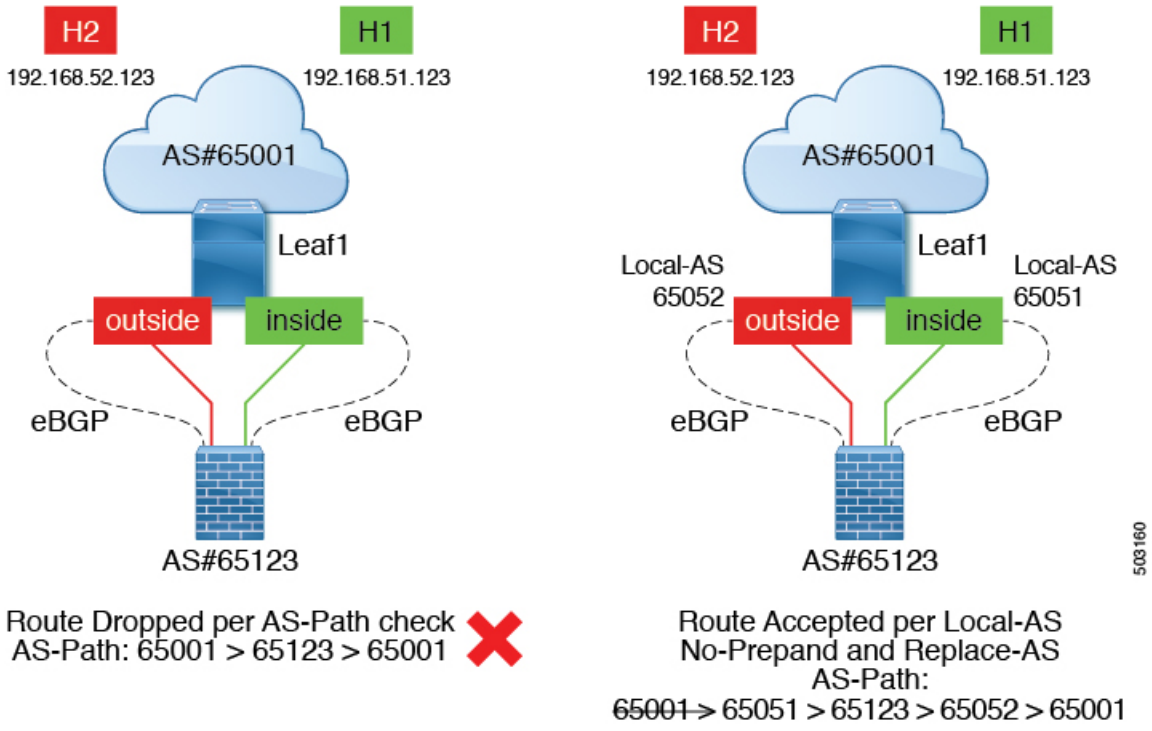
レイヤ 4 - レイヤ 7 ネットワーク サービスの統合の設定

```
! 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

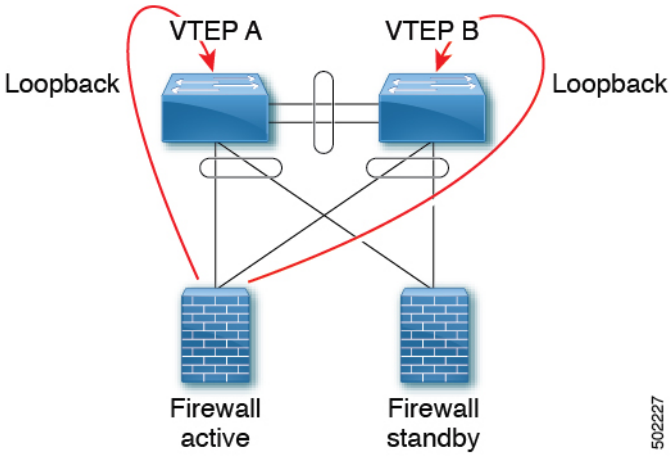
ファイアウォールがBGPをサポートしている場合、1つのオプションは、ファイアウォールとサービス VTEP 間のプロトコルとして BGP を使用することです。エニーキャスト IP を使用したピアリングはサポートされていません。推奨される設計は、ループバックを使用して各VTEPおよびピアで専用ループバック IP を使用することです。ループバック インターフェイスがEVPNを介してアドバタイズされない限り、同じIPアドレスをすべての属するVTEPで使用できます。VTEP 単位で個々のIPアドレスを使用することを推奨します。vPC 環境の場合は必須です。

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） 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
```

レイヤ 4 - レイヤ 7 ネットワーク サービスの統合の設定

```
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

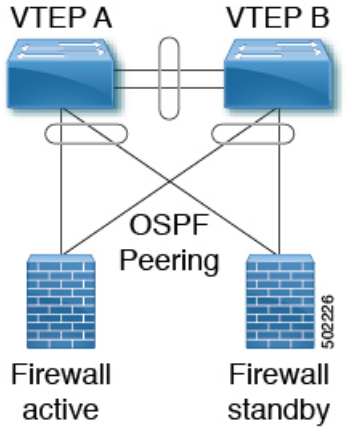
アクティブ ファイアウォールに障害が発生し、スタンバイ ファイアウォールが引き継ぐと、ルートはサービス VTEP A から取り消され、サービス VTEP B によってファブリックにアドバタイズされます。

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。

レイヤ 4 - レイヤ 7 ネットワーク サービスの統合の設定

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。

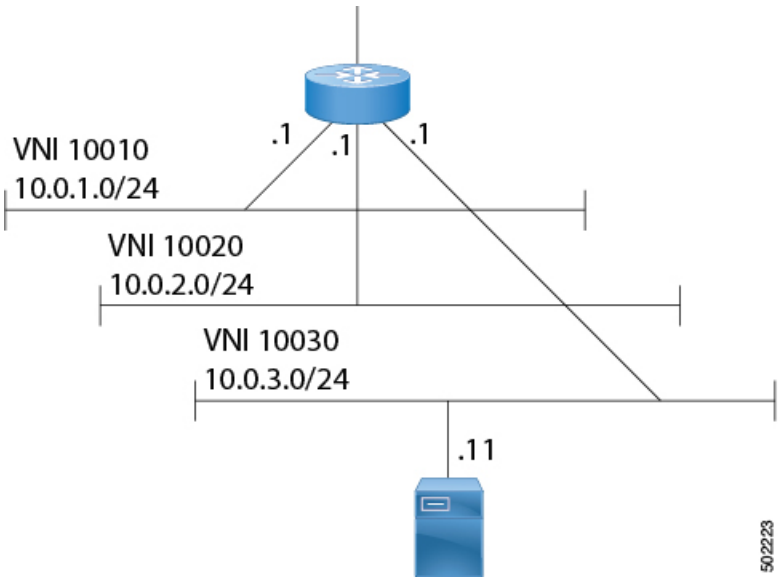
次に例を示します。

```
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

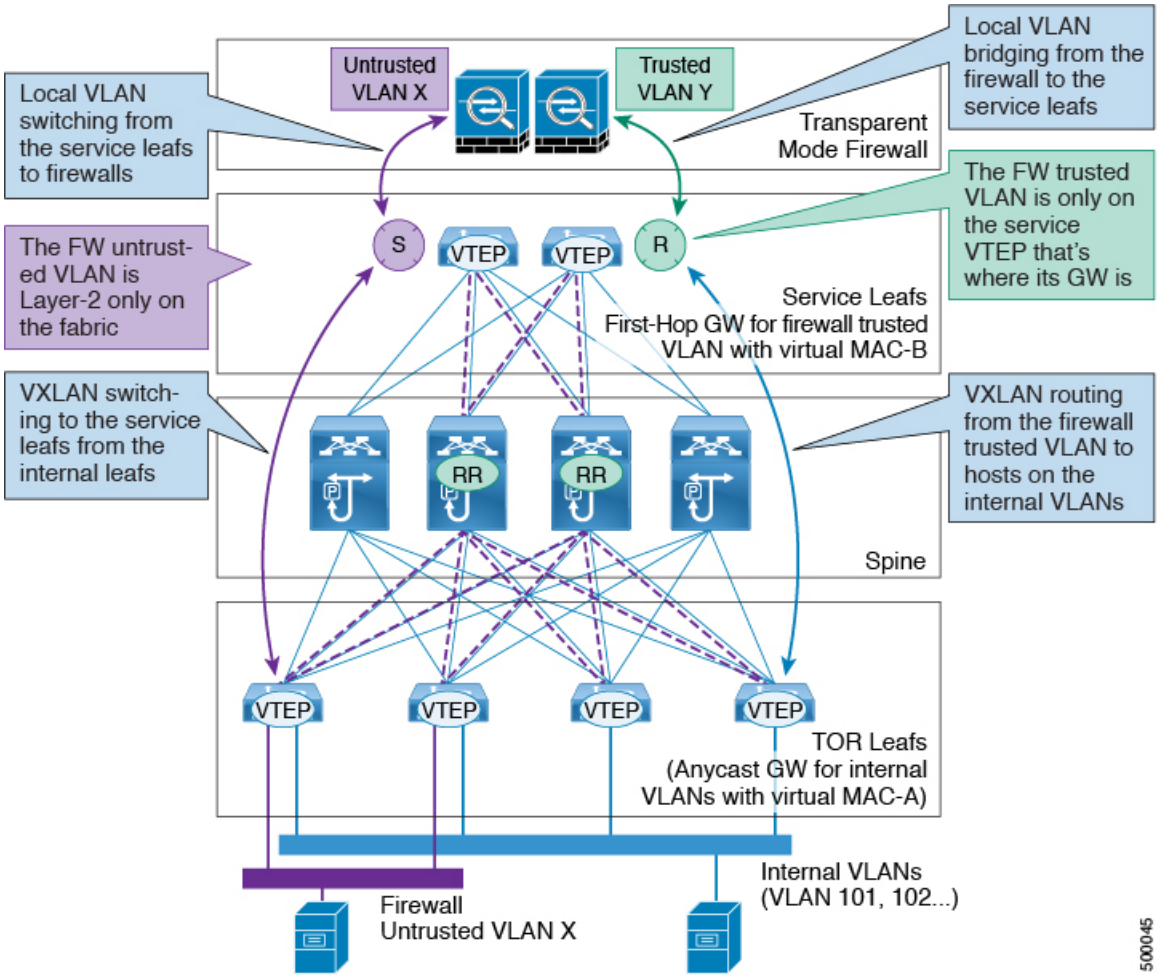
トポロジには、次のタイプの VLAN が含まれます。

- 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。

レイヤ 4 - レイヤ 7 ネットワーク サービスの統合の設定

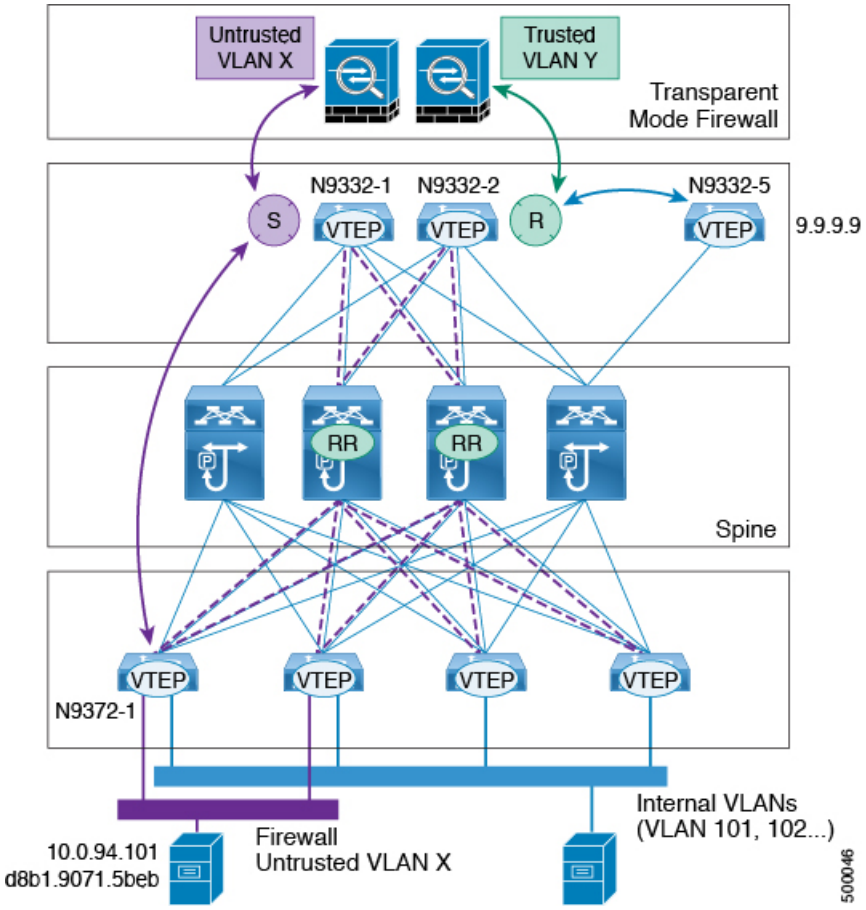
EVPN でのトランスペアレント ファイアウォール挿入の概要



（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
```

レイヤ 4 - レイヤ 7 ネットワーク サービスの統合の設定

```
    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
```

レイヤ 4 - レイヤ 7 ネットワーク サービスの統合の設定

```
   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>
```

レイヤ 4 - レイヤ 7 ネットワーク サービスの統合の設定

```
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
```

レイヤ 4 - レイヤ 7 ネットワーク サービスの統合の設定

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。