



## VXLAN の設定

この章は、次の内容で構成されています。

- [VXLAN の注意事項と制約事項 \(1 ページ\)](#)
- [VXLAN 展開の考慮事項 \(8 ページ\)](#)
- [VXLAN 展開に対する vPC の考慮事項 \(11 ページ\)](#)
- [VXLAN 展開に対するネットワークの考慮事項 \(16 ページ\)](#)
- [転送ネットワークの考慮事項 \(17 ページ\)](#)
- [VXLAN のトンネリングに関する考慮事項 \(19 ページ\)](#)
- [VXLAN の設定 \(20 ページ\)](#)
- [VXLAN 静的トンネルの設定 \(27 ページ\)](#)

## VXLAN の注意事項と制約事項

VXLAN には、次の注意事項と制限事項があります。

表 1: Cisco Nexus 92300YC、92160YC-X、93120TX、9392PD、および 9348GC-FXP スイッチの VXLAN トラフィックの ACL オプション

ACL の方向	ACL タイプ	VTEP タイプ	ポートタイプ	フローの方向	トラフィックタイプ	サポート対象
入力	PAACL	入力 VTEP	L2 ポート	ネットワークにアクセス [GROUP : encap direction]	ネイティブ L2 トラフィック [GROUP : inner]	YES

ACL の方向	ACL タイプ	VTEP タイプ	ポート タイプ	フローの方向	トラフィック タイプ	サポート対象
	VACL	入力 VTEP	VLAN	ネットワークにアクセス [GROUP : encap direction]	ネイティブ L2 トラフィック [GROUP : inner]	YES
入力	RACL	入力 VTEP	テナント L3 SVI	ネットワークにアクセス [GROUP : encap direction]	ネイティブ L3 トラフィック [GROUP : inner]	YES
出力	RACL	入力 VTEP	アップリンク L3/L3-PO/SVI	ネットワークにアクセス [GROUP : encap direction]	VXLAN encap [GROUP : outer]	NO
入力	RACL	出力 VTEP	アップリンク L3/L3-PO/SVI	ネットワークにアクセス [GROUP : decap direction]	VXLAN encap [GROUP : outer]	NO
出力	PACL	出力 VTEP	L2 ポート	ネットワークにアクセス [GROUP : decap direction]	ネイティブ L2 トラフィック [GROUP : inner]	NO
	VACL	出力 VTEP	VLAN	ネットワークにアクセス [GROUP : decap direction]	ネイティブ L2 トラフィック [GROUP : inner]	NO

ACL の方向	ACL タイプ	VTEP タイプ	ポート タイプ	フローの方向	トラフィック タイプ	サポート対象
出力	RACL	出力 VTEP	テナント L3 SVI	ネットワークにアクセス [GROUP : decap direction]	Post-decap L3 トラフィック [GROUP : inner]	YES

- スケール環境では、VRF およびレイヤ 3 VNI (L3VNI) に関連する VLAN ID を **system vlan nve-overlay id** コマンドで予約する必要があります。
- ユニキャスト、マルチキャスト、および IGMP マルチキャスト モードの NLB は、Cisco Nexus 9000 スイッチ VXLAN VTEP ではサポートされていません。回避策は、(それぞれのモードで NLB をサポートする) 中間デバイスの背後に NLB クラスタを移動し、VXLAN ファブリックに外部プレフィックスとしてクラスタ IP アドレスを挿入することです。
- MultiAuth 認可変更 (CoA) のサポートが追加されました。詳細については、『[Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Security Configuration Guide, Release 9.3\(x\)](#)』を参照してください。
- **lACP vpc-convergence** コマンドは、LACP をサポートするホストへの vPC ポート チャンネルがある VXLAN および非 VXLAN 環境で設定できます。
- vPC あり/なしの VXLAN アンダーレイの PIM BiDir がサポートされます。

VXLAN アンダーレイの PIM BiDir が設定されている場合、次の機能はサポートされません。

- VXLAN のフラッドイング アンド ラーニング
- テナント ルーテッド マルチキャスト (TRM)
- VXLAN EVPN マルチサイト
- VXLAN EVPN マルチホーミング
- vPC 接続 VTEP

冗長 RP の場合は、Phantom RP を使用します。

PIM ASM から PIM BiDir に、または PIM BiDir から PIM ASM アンダーレイに移行する場合は、次の手順例を使用することをお勧めします。

```
no ip pim rp-address 192.0.2.100 group-list 230.1.1.0/8
clear ip mroute *
clear ip mroute date-created *
clear ip pim route *
clear ip igmp groups *
clear ip igmp snooping groups * vlan all
```

すべてのテーブルがクリーンアップされるまで待ちます。

```
ip pim rp-address 192.0.2.100 group-list 230.1.1.0/8 bidir
```

- **no feature pim** コマンドを入力しても、ルートの NVE 所有権は削除されないため、ルートは維持され、トラフィックは流れ続けます。エージングは PIM によって実行されます。PIM は VXLAN **encap** フラグを持つエントリをエージングアウトしません。
- Fibre Channel over Ethernet (FCoE) N ポート仮想化 (NPV) は、異なるファブリック アップリンクで VXLAN と共存できますが、Cisco Nexus 93180YC-EX および 93180YC-FX スイッチの同じまたは異なる前面パネルポートにあります。  
ファイバチャネル N ポート仮想化 (NPV) は、異なるファブリック アップリンク上の VXLAN と共存できますが、Cisco Nexus 93180YC-FX スイッチの同じまたは異なる前面パネルポート上にあります。VXLAN は、イーサネット前面パネルポートにのみ存在し、FC 前面パネルポートには存在しません。
- VXLAN は Cisco Nexus 9348GC-FXP スイッチではサポートされています。
- VXLAN は Cisco Nexus 92348GC スイッチではサポートされません。
- SVI が VTEP (フラッドアンドラーニング、または EVPN) で有効になっている場合は、**hardware access-list tcam region arp-ether 256** コマンドを使用して ARP-ETHER TCAM が切り分けられていることを確認します。この要件は、Cisco Nexus 9200、9300-EX、9300-FX/FX2、および 9300-GX プラットフォーム スイッチ、および 9700-EX ラインカードを搭載した Cisco 9500 シリーズ スイッチには適用されません。
- VXLAN での PBR の **load-share** キーワードの使用方法については、『[Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide, Release 9.3\(x\)](#)』の「*Guidelines and Limitations for Policy-Based Routing*」セクションを参照してください。
- Cisco NX-OS リリース 9.3(3) 以降、ARP 抑制は Cisco Nexus 9300-GX 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 9.3(6) よりも前の Cisco Nexus 9300-GX プラットフォーム スイッチでは、VXLAN フラッドアンドラーニング モードはサポートされません。
- -R ラインカードを備えた Cisco Nexus 9504 および 9508 スイッチの場合、VXLAN レイヤ 2 ゲートウェイは 9636C-RX ラインカードでサポートされます。Cisco Nexus 9508 スイッチで VXLAN と MPLS を同時に有効にすることはできません。
- -R ラインカードを備えた Cisco Nexus 9504 および 9508 スイッチでは、9636C-RX 以外のラインカードがある場合、レイヤ 2 ゲートウェイは有効にできません。
- -R ラインカードを搭載した Cisco Nexus 9504 および 9508 スイッチの場合、PIM/ASM はアンダーレイポートでサポートされます。PIM/Bidir はサポートされていません。詳細については、『[Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Multicast Routing Configuration Guide, Release 9.3\(x\)](#)』を参照してください。
- -R ラインカードを使用する Cisco Nexus 9504 および 9508 スイッチでは、オーバーレイでの IPv6 ホストルーティングがサポートされます。
- -R ラインカードを搭載した Cisco Nexus 9504 および 9508 スイッチでは、ARP 抑制がサポートされています。

- PBR over VXLAN 機能のルート ポリシーの設定手順に **load-share** キーワードが追加されました。

詳細については、『[Cisco Nexus 9000 Series NX\\_OS Unicast Routing Configuration Guide, Release 9.x](#)』を参照してください。

- レイヤ 2 EVPN VXLAN のコンバージェンスを向上させるために、**lACP vpc-convergence** コマンドが追加されました。

```
interface port-channel10
  switchport
  switchport mode trunk
  switchport trunk allowed vlan 1001-1200
  spanning-tree port type edge trunk
  spanning-tree bpdudfilter enable
  lACP vpc-convergence
  vpc 10
```

```
interface Ethernet1/34 <- The port-channel member-port is configured with LACP-active
mode (for example, no changes are done at the member-port level.)
  switchport
  switchport mode trunk
  switchport trunk allowed vlan 1001-1200
  channel-group 10 mode active
  no shutdown
```

- VXLAN を使用したポート VLAN は、次の例外を除き、Cisco Nexus 9300-EX および 9500-EX ライン カードを搭載した 9500 シリーズ スイッチでサポートされます。
  - これらのスイッチでは、VXLAN を使用するポート VLAN でレイヤ 2 (ルーティングなし) のみがサポートされます。
  - 内部 VLAN マッピングがサポートされていません。
- **system nve ipmc** CLI コマンドは、9700-EX ライン カードを搭載した Cisco 9200 および 9300-EX プラットフォーム スイッチには適用されません。
- NVE を、レイヤ 3 プロトコルで必要な他のループバック アドレスとは別のループバック アドレスにバインドします。VXLAN に対して専用のループバック アドレスを使用することがベストプラクティスです。このベストプラクティスは、vPC VXLAN 展開だけでなく、すべての VXLAN 展開にも適用できます。
- NVE インターフェイスから設定を削除するには、**default interface nve** コマンドを使用するのではなく、各設定を手動で削除することを推奨します。
- **show** コマンドは **internal** キーワード付きでサポートされていません。
- FEX ポートは、VXLAN VLAN で IGMP スヌーピングをサポートしません。
- VXLAN がサポートされるのは、Cisco Nexus 93108TC-EX と 93180YC-EX スイッチおよび Cisco Nexus 9500 シリーズ スイッチで X9732C-EX ライン カードを装備したものです。
- DHCP スヌーピング (Dynamic Host Configuration Protocol スヌーピング) は VXLAN VLAN ではサポートされません。

- RACL は VXLAN トラフィックのレイヤ 3 のアップリンクでサポートされません。出力 VACL のサポートは、ネットワークのカプセル化解除されたパケットが内部ペイロードでディレクションにアクセスするためには使用できません。  
ベストプラクティスとして、ネットワークディレクションへのアクセスに対して、PACL/VACL を使用します。
- QoS バッファブースト機能は、VXLAN トラフィックには適用できません。
- VTEP は、VRF 参加または IEEE 802.1Q カプセル化に関係なく、サブインターフェイスを介した VXLAN カプセル化トラフィックをサポートしません。
- VRF の参加に関係なく、サブインターフェイスが設定されている場合、VTEP は親インターフェイス上の VXLAN カプセル化トラフィックをサポートしません。
- VXLAN VLAN と非 VXLAN VLAN のサブインターフェイスの混在はサポートされていません。
- テナント VRF (VNI を含む VRF) は、VNI がバインドされていない SVI (アンダーレイ VRF) では使用できません。
- ポイントツーマルチポイントのレイヤ 3 および SVI のアップリンクは、サポートされません。
- アップリンクとしての SVI およびサブインターフェイスはサポートされていません。
- FEX HIF (FEX ホスト インターフェイス ポート) は、VXLAN で拡張された VLAN ではサポートされています。
- 入力複製 VPC セットアップでは、vPC ピア デバイス間でレイヤ 3 接続が必要です。
- ポート VLAN マッピング機能が設定された VXLAN VLAN で、ロールバックはサポートされません。
- VXLAN UDP ポート番号は VXLAN カプセル化に使用されます。Cisco Nexus NX-OS では、UDP ポート番号は 4789 です。これは IETF 標準に準拠しており、変更できません。
- VXLAN は Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチで次のラインカードを使用してサポートされています。
  - 9500-R
  - 9564PX
  - 9564TX
  - 9536PQ
  - 9700-EX
  - 9700-FX
- Cisco Nexus 9300 シリーズ スイッチで 100G アップリンクを備えたものは、VXLAN スイッチング/ブリッジングのみをサポートします

Cisco Nexus 9200、Cisco Nexus 9300-EX、および Cisco Nexus 9300-FX、および Cisco Nexus 9300-FX2 プラットフォーム スイッチには、この制限はありません。



(注) VXLAN ルーティングのサポートについては、40G アップリンク モジュールが必要です。

- MDP は VXLAN 設定ではサポートされません。
- 整合性チェッカは、VXLAN テーブルではサポートされません。
- ARP 抑制は、VTEP がこの VNI のファーストホップゲートウェイ (Distributed Anycast Gateway) をホストしている場合にのみ、VNI でサポートされます。この VLAN の VTEP および SVI は、分散型エニーキャスト ゲートウェイ 動作に適切に設定する必要があります (たとえば、グローバルエニーキャスト ゲートウェイ MAC アドレスと、SVI の仮想 IP アドレスを持つエニーキャスト ゲートウェイ)。
- ARP 抑制は、VXLAN ファブリックでの L2VNI ごとのファブリック全体の設定です。ファブリック内のすべての VTEP で一貫してこの機能を有効または無効にします。VTEP 間の一貫性のない ARP 抑制設定はサポートされていません。
- VXLAN ネットワーク ID (VNID) 16777215 が予約済みであり、明示的に設定しないでください。
- VXLAN はインサービス ソフトウェア アップグレード (ISSU) をサポートします。ただし、VXLAN ISSU は Cisco Nexus 9300-GX プラットフォーム スイッチではサポートされません。
- VXLAN は、GRE トンネル機能または MPLS (静的またはセグメントルーティング) 機能との共存を、サポートしません。
- FEX ホストインターフェイス ポートに接続されている VTEP はサポートされていません。
- 複数の VTEP がアンダーレイ マルチキャストに同じマルチキャスト グループアドレスを使用しているが、VNI が異なる場合は、VTEP に少なくとも 1 つの共通の VNI が必要です。これにより、NVE ピアの検出が行われ、アンダーレイ マルチキャスト トラフィックが正しく転送されます。たとえば、リーフ L1 と L4 は VNI 10 を持ち、リーフ L2 と L3 は VNI 20 を持つことができ、両方の VNI が同じグループアドレスを共有できます。リーフ L1 がリーフ L4 にトラフィックを送信すると、トラフィックはリーフ L2 または L3 を通過できません。NVE ピア L1 はリーフ L2 または L3 で学習されないため、トラフィックはドロップされます。したがって、グループアドレスを共有する VTEP には、ピア ラーニングが発生し、トラフィックがドロップされないように、少なくとも 1 つの共通の VNI が必要です。この要件は、VXLAN バッドノード トポロジに適用されます。
- VXLAN は、-R ラインカードを使用した Cisco Nexus 9504 および 9508 の MVR および MPLS との共存をサポートしません。
- 復元力のあるハッシュ (ポートチャネルロードバランシング復元力) および VXLAN 設定は、ALE アップリンク ポートを使用した VTEP と互換性がありません。



(注) 復元力のあるハッシュはデフォルトではディセーブルになっています。

- -R ラインカードを使用する Cisco Nexus 9504 および 9508 スイッチの場合、L3VNI の VLAN を vPC ピアリンク トランクの許可 VLAN リストに追加する必要があります。
- VXLAN のネイティブ VLAN はサポートされません。VXLAN のレイヤ 2 トランク上のすべてのトラフィックには、タグが設定される必要があります。この制限は、95xx ラインカードを搭載した Cisco Nexus 9300 および 9500 スイッチに適用されます。この制限は、-EX または -FX ラインカードを備えた Cisco Nexus 9200、9300-EX、9300-FX、および 9500 プラットフォーム スイッチには適用されません。

## VXLAN 展開の考慮事項

- スケール環境では、VRF およびレイヤ 3 VNI (L3VNI) に関連する VLAN ID を **system vlan nve-overlay id** コマンドで予約する必要があります。

これは、次のプラットフォームを拡張するために VXLAN リソース割り当てを最適化するために必要です。

- Cisco Nexus 9300 プラットフォーム スイッチ
- 9500 ラインカード搭載の Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチ

次に、VRF およびレイヤ 3 VNI に関連する VLAN ID を予約する例を示します。

```
system vlan nve-overlay id 2000

    vlan 2000
        vn-segment 50000

    interface Vlan2000
        vrf member MYVRF_50000
        ip forward
        ipv6 forward

    vrf context MYVRF_50000
        vni 50000
```



(注) **system vlan nve-overlay id** コマンドは、VRF またはレイヤ 3 VNI (L3VNI) にのみ使用してください。通常の VLAN またはレイヤ 2 VNI (L2VNI) にはこのコマンドを使用しないでください。

- VXLAN BGP EVPN を設定する場合、「システム ルーティング モード: デフォルト」のみが次のハードウェア プラットフォームに適用されます。
  - Cisco Nexus 9200 プラットフォーム スイッチ



- Cisco Nexus 9300 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 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
  - X9500 ライン カード搭載の Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチ
  - X9700-EX/FX ラインカードを搭載したCisco Nexus 9500プラットフォームスイッチ
- 「System Routing Mode: template-vxlan-scale」は適用されません。
- Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I4(x) またはNX-OSリリース 7.0(3)I5(1) と組み合わせて VXLAN BGP EVPN を使用する場合は、次のハードウェア プラットフォームでは「System Routing Mode: template-vxlan-scale」が必要です。
- Cisco Nexus 9300-EX スイッチ
  - X9700-EX ラインカードを搭載したCisco Nexus 9500 スイッチ
- 「システム ルーティング モード」を変更するには、スイッチをリロードする必要があります。
- **source-interface config**を使用する場合は、ループバックアドレスが必要です。ループバックアドレスは、ローカル VTEP IP を表します。
- スイッチの起動時に、**source-interface hold-down-time** ホールドダウン時間を使用できません。コマンドを使用すると、オーバーレイが収束し終わるまで、NVE ループバック アドレスのアドバタイズメントを抑制することができます。*hold-down-time* の範囲は 0 ~ 2147483647 秒です。デフォルトは 300 秒です。



---

(注) ループバックはまだダウンしていますが、トラフィックはカプセル化されてファブリックに送信されます。

---

- コアで IP マルチキャストのルーティングを確立するには、IP マルチキャストの設定、PIM の設定、および RP の設定が必要です。
- VTEP to VTEP ユニキャストの到達可能性は、いずれかの IGP プロトコルを介して設定できます。
- VXLAN のフラッドイングおよび学習モードでは、VXLAN VLAN のデフォルト ゲートウェイを vPC デバイスのペアにある集中型ゲートウェイとして、両者の間で FHRP (First Hop Redundancy Protocol) を実行することを推奨します。

BGP EVPN では、すべての VTEP でユニキャスト ゲートウェイ機能を使用することを推奨します。

- フラッディングおよび学習モードでは、集中型レイヤ3ゲートウェイのみがサポートされています。エニーキャストゲートウェイはサポートされません。推奨されるレイヤ3ゲートウェイの設計は、vPC中のスイッチペアをレイヤ3の集中型ゲートウェイにして、FHRPプロトコルをSVIで動作させることです。同じサブネットで使用されている異なるIPアドレスを使う場合であっても、同じSVIのものを複数のVTEPでスパンさせることはできません。



- (注) 一元化されたゲートウェイリーフでのSVIのフラッディングおよび学習モードの設定時は、**hardware access-list tcam region arp-ether size double-wide**を設定する必要があります（このコマンドを使用する前に既存のTCAMリージョンのサイズを小さくする必要があります）。

次に例を示します。

```
hardware access-list tcam region arp-ether 256 double-wide
```



- (注) Cisco Nexus 9200シリーズスイッチでは、サイズの設定は不要です。**hardware access-list tcam region arp-ether double-wide**

- BGP-EVPNでARP抑制を設定する場合は、**hardware access-list tcam region arp-ether size double-wide**を使用します。コマンドを使用してARPをこのリージョンに対応させます（このコマンドを使用する前に既存のTCAMリージョンのサイズを小さくする必要があります）。



- (注) この手順は、N9K-X9564PX、N9K-X9564TX、およびN9K-X9536PQラインカードを搭載したCisco Nexus 9300スイッチ（NFE/ALE）およびCisco Nexus 9500スイッチに必要です。Cisco Nexus 9200スイッチ、Cisco Nexus 9300-EXスイッチ、またはN9K-X9732C-EXラインカードを搭載したCisco Nexus 9500スイッチでは、この手順は不要です。

- VXLANトンネルでは、特定のアンダーレイポートで複数のアンダーレイネクストホップを持つことはできません。たとえば特定の出力アンダーレイポートでは、1つの宛先MACアドレスだけが、特定の出力ポートでの外部MACとして利用できます。

これは、ポート単位の制限であり、トンネル単位の制限ではありません。このことは、同じアンダーレイポートを介して到達可能な2つのトンネルにおいて、2つの外部MACアドレスを利用できないことを意味します。

- VTEPデバイスのIPアドレスを変更する場合は、IPアドレスの変更前にNVEインターフェイスをシャットダウンしておきます。

- ベストプラクティスとして、VTEP のセットをマルチサイト BGW に移行する場合、この移行が実行されているすべての VTEP で NVE インターフェイスをシャットダウンする必要があります。移行が完了し、マルチサイトに必要なすべての設定が VTEP に適用されたら、NVE インターフェイスを再起動する必要があります。
- ベストプラクティスとして、マルチキャスト グループの RP は、スパイン レイヤ上でのみ設定する必要があります。RP のロード バランシングと冗長性のために、エニーキャスト RP を使用します。

次に、スパインでのエニーキャスト RP 設定の例を示します。

```
ip pim rp-address 1.1.1.10 group-list 224.0.0.0/4
ip pim anycast-rp 1.1.1.10 1.1.1.1
ip pim anycast-rp 1.1.1.10 1.1.1.2
```



- (注)
- 1.1.1.10 は、エニーキャスト RP セットに参加しているすべての RP で設定されたエニーキャスト RP の IP アドレスです。
  - 1.1.1.1 は、ローカル RP IP です。
  - 1.1.1.2 は、ピア RP IP です

- 静的入力複製および BGP EVPN 入力複製は、アンダーレイでの IP マルチキャストルーティングを必要としません。

## VXLAN 展開に対する vPC の考慮事項

- ベストプラクティスとして、機能 vPC が VTEP に追加または VTEP から削除される場合、変更を行う前に、vPC プライマリと vPC セカンダリの両方の NVE インターフェイスをシャットダウンする必要があります。
- NVE を、レイヤ 3 プロトコルで必要な他のループバック アドレスとは別のループバック アドレスにバインドします。VXLAN に対して専用のループバック アドレスを使用することがベストプラクティスです。
- VPC VXLAN の場合、SVI 数のスケールアップ時は、vPC 設定の **delay restore interface-vlan** タイマーの値を大きくすることを推奨します。たとえば、1000 VNI で 1000 SVI が存在する場合は、**delay restore interface-vlan** タイマーを 45 秒に増やすことを推奨します。
- vPC VTEP ノードから VXLAN VLAN 上の接続されたホストに対して ping が開始された場合、デフォルトで使用される送信元 IP アドレスは、SVI で設定されているエニーキャスト IP です。この ping は、応答が vPC ピア ノードにハッシュされる場合、ホストからの応答を取得できません。この問題は、一意の送信元 IP アドレスを使用せずに、VXLAN vPC ノードから接続されたホストに対して ping が開始された場合に発生する可能性があります。

す。この状況の回避策として、VXLAN OAM を使用するか、各 vPC VTEP に一意のループバックを作成し、バックドアパスを介して一意のアドレスをルーティングします。

- NVE で使用されるループバック アドレスは、プライマリ IP アドレスとセカンダリ IP アドレスを持つように設定する必要があります。

セカンダリ IP アドレスは、VXLAN のすべてのトラフィック（マルチキャストおよびユニキャスト カプセル化トラフィックを含む）に使用されます。

- vPC ピアは同じ設定にする必要があります。
  - VLAN から vn-segment への一貫したマッピング。
  - 同じループバック インターフェイスへの一貫した NVE1 バインディング
    - 同じセカンダリ IP アドレスを使用する。
    - 異なるプライマリ IP アドレスを使用する。
  - グループへの一貫した VNI マッピング。
- マルチキャストでは、RP（ランデブーポイント）から (S, G) join を受け取る vPC ノードが DF（指定フォワーダ）になります。DF のノードでは、マルチキャストに対してカプセル化のルートがインストールされます。

カプセル化解除のルートは、vPC プライマリ ノードと vPC セカンダリ ノードの間でのカプセル化解除ノードの選択に基づいてインストールされます。カプセル化解除の選択で優先されるのは、RP へのコストが最小のノードです。ただし、RP へのコストが両方のノードで同じである場合は、vPC プライマリ ノードが選択されます。

カプセル化解除の選択で優先されるノードに、カプセル化解除マルチキャストルートがインストールされます。他のノードには、カプセル化解除のルートはインストールされません。

- vPC デバイスで、ホストからの BUM トラフィック（ブロードキャスト、未知のユニキャスト、およびマルチキャストトラフィック）がピアリンクに複製されます。各ネイティブパケットからコピーが作成され、各ネイティブパケットは、ピア vPC スイッチに接続されたオーファンポートを提供するピアリンクを介して送信されます。

VXLAN ネットワークでのトラフィックループを防止するために、ピアリンクに入力されるネイティブパケットは、アップリンクに送信できません。ただし、ピアスイッチがカプセル化ノードである場合は、コピーされたパケットがピアリンクを通過してアップリンクに送信されます。




---

(注) コピーされた各パケットは、特別な内部 VLAN（VLAN 4041 または VLAN 4046）に送信されます。

---

- ピアリンクが shut の場合、vPC セカンダリにある NVE で使用されるループバック インターフェイスは停止し、ステータスは **Admin Shut** になります。これは、アップストリー

ム上でループバックへのルートが取り消され、アップストリームがすべてのトラフィックを vPC プライマリへ転送できるようにするために行われます。



(注) vPC セカンダリに接続されているオーファンでは、ピアリンクが shut である間にトラフィックの損失が発生します。これは、従来の vPC セットアップのセカンダリ vPC におけるレイヤ 2 オーファンに類似しています。

- ピアリンクが no-shut の場合、NVE ループバック アドレスが再度提示されます。ルートはアドバタイズされたアップストリームとなり、トラフィックを誘導します。
- vPC の場合、ループバック インターフェイスには、プライマリ IP アドレスとセカンダリ IP アドレスの 2 つの IP アドレスがあります。

プライマリ IP アドレスは一意で、レイヤ 3 プロトコルで使用されます。

インターフェイス NVE は VTEP IP アドレスにセカンダリ IP アドレスを使用するため、ループバック上のセカンダリ IP アドレスは必須です。セカンダリ IP アドレスは、vPC の両方のピアで同じにする必要があります。

- vPC ピアゲートウェイ機能は、両方のピアで NVE RMAC/VMAC プログラミングを容易にするために有効にする必要があります。ピアゲートウェイ機能のために、少なくとも 1 つのバックアップルーティング SVI がピアリンクで有効にされ、PIM によって設定される必要があります。これにより、VTEP がスパインへの接続を完全に失ったときに、バックアップルーティングパスが提供されます。この場合、リモートピアの到達可能性は、ピアリンクを介して再ルーティングされます。バドノードトポロジにおいて、バックアップ SVI は、個々のアンダーレイ マルチキャスト グループに対してスタティック OIF として追加する必要があります。

```
switch# sh ru int vlan 2

interface Vlan2
  description backup1_svi_over_peer-link
  no shutdown
  ip address 30.2.1.1/30
  ip router ospf 1 area 0.0.0.0
  ip pim sparse-mode
  ip igmp static-oif route-map match-mcast-groups

route-map match-mcast-groups permit 1
match ip multicast group 225.1.1.1/32
```



(注) バドノードトポロジにおいて、バックアップ SVI は、個々のアンダーレイ マルチキャスト グループに対してスタティック OIF として追加する必要があります。

SVI は両方の vPC ピアで設定し、PIM を有効にする必要があります。

- NVE またはループバックが vPC 設定で shut の場合：
  - プライマリ vPC スイッチでのみ NVE またはループバックが shut の場合、グローバル VXLAN vPC 整合性チェッカはエラーになります。その後、NVE、ループバック、および vPC がセカンダリ vPC スイッチでダウンになります。
  - セカンダリ vPC スイッチでのみ NVE またはループバックが shut の場合、グローバル VXLAN vPC 整合性チェッカはエラーになります。その後、NVE、ループバック、およびセカンダリ vPC がセカンダリ vPC スイッチでダウンになります。トラフィックのフローは、プライマリ vPC スイッチを介して継続されます。
  - ベスト プラクティスとして、プライマリとセカンダリの両方の vPC スイッチで NVE とループバックの両方がアップの状態を維持する必要があります。
- マルチキャストロードバランシングおよび RP の冗長性のためにネットワークで設定される冗長エニーキャスト RP は、vPC VTEP トポロジでサポートされます。
- ベスト プラクティスとして、エニーキャスト vPC VTEP のセカンダリ IP アドレスの変更時には、vPC プライマリと vPC セカンダリの両方にある NVE インターフェイスが、IP の変更前に shut である必要があります。
- ARP 抑制に関係なく、VTEP（フラッドアンドラーニング、または EVPN）で SVI が有効になっている場合は、**hardware access-list tcam region arp-ether 256 double-wide** コマンドを使用して ARP-ETHER TCAM が切り分けられるようにします。この要件は、Cisco Nexus 9200、9300-EX、および 9300-FX/FX2 および 9300-GX プラットフォーム スイッチ、および 9700-EX ラインカードを備えた Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチには適用されません。
- **internal** キーワードが付いている **show** マンドはサポートされていません。
- DHCP スヌーピング（Dynamic Host Configuration Protocol スヌーピング）は VXLAN VLAN ではサポートされません。
- RACL は VXLAN トラフィックのレイヤ 3 のアップリンクでサポートされません。出力 VACL のサポートは、ネットワークのカプセル化解除されたパケットが内部ペイロードでディレクションにアクセスするためには使用できません。  
ベスト プラクティスとして、ネットワーク ディレクションへのアクセスに対して、PACL/VACL を使用します。  
VXLAN ACL 機能のその他のガイドラインと制限事項については、『[Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Security Configuration Guide, Release 9.3\(x\)](#)』を参照してください。
- QoS 分類は、レイヤ 3 アップリンク インターフェイス上でディレクションにアクセスするための、ネットワーク内の VXLAN トラフィックではサポートされません。  
VXLAN QoS 機能のその他のガイドラインと制限事項については、『[Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Quality of Service Configuration Guide, Release 9.3\(x\)](#)』を参照してください。
- QoS バッファブースト機能は、VXLAN トラフィックには適用できません。

- VRF の参加に関係なく、サブインターフェイスが設定されている場合、VTEP は親インターフェイス上の VXLAN カプセル化トラフィックをサポートしません。
- VTEP は、サブインターフェイス上の VXLAN カプセル化トラフィックをサポートしません。これは、VRF 参加または IEEE802.1Q カプセル化に関係ありません。
- VXLAN VLAN と非 VXLAN VLAN のサブインターフェイスの混在はサポートされていません。
- ポイントツーマルチポイントのレイヤ3およびSVIのアップリンクは、サポートされません。
- **ip forward** コマンドを使用すると、VXLAN のカプセル化解除されたパケットでルータ IP 宛てのものを、VTEP が SUP/CPU に転送できるようになります。
- SVI として設定する前に、バックアップ VLAN は、**system nve infra-vlans** コマンドでインフラ VLAN として Cisco Nexus 9200、9300-EX、および 9300-FX/FX2 および 9300-GX プラットフォームで設定する必要があります。
- VXLAN は Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチで次のラインカードを使用してサポートされています。
  - 9564PX
  - 9564TX
  - 9536PQ
  - 9732C-EX
- Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチを VTEP として使用する場合、100G ラインカードは Cisco Nexus 9500 プラットフォーム スイッチではサポートされません。この制限は、9700-EX または -FX ラインカードを搭載した Cisco Nexus 9500 スイッチには適用されません。
- Cisco Nexus 9300 プラットフォーム スイッチで 100G アップリンクを備えたものは、VXLAN スイッチング/ブリッジングのみをサポートしますCisco Nexus 9200 および Cisco Nexus 9300-EX/ FX/ FX2 プラットフォーム スイッチには、この制限はありません。



(注) VXLAN ルーティングのサポートについては、40G アップリンクモジュールが必要です。

- VXLAN UDP ポート番号は VXLAN カプセル化に使用されます。Cisco Nexus NX-OS では、UDP ポート番号は 4789 です。これは IETF 標準に準拠しており、変更できません。
- Application Spine Engine (ASE2) を搭載した Cisco Nexus 9200 プラットフォーム スイッチの場合、レイヤ 3 VXLAN (SVI) スループットの問題が存在します。サイズ 99 ~ 122 のパケットではデータ損失が生じます

- VXLAN ネットワーク ID (VNID) 16777215 が予約済みであり、明示的に設定しないでください。
- VRRP はインサービス ソフトウェア アップグレード (ISSU) をサポートします。
- VXLAN ISSU は、Cisco Nexus 9300-GX プラットフォーム スイッチ。
- VXLAN は、GRE トンネル機能または MPLS (静的またはセグメントルーティング) 機能との共存を、サポートしません。
- FEX ホストインターフェイスポートに接続されている VTEP はサポートされていません。
- 復元力のあるハッシュ (ポート チャネル ロードバランシング復元力) および VXLAN 設定は、ALE アップリンク ポートを使用した VTEP と互換性がありません。



(注) 復元力のあるハッシュはデフォルトではディセーブルになります。

- ARP 抑制が vPC 設定で有効または無効になっている場合、グローバル VXLAN vPC 整合性チェックが失敗し、ARP 抑制が片側だけで無効または有効になっていると、VLAN が一時停止するため、ダウンタイムが必要です。



(注) VXLAN BGP EVPN のスケーラビリティについては、『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Verified Scalability Guide、Release 9.3(x)』を参照してください。

## VXLAN 展開に対するネットワークの考慮事項

- 転送ネットワークの MTU サイズ

MAC-to-UDP のカプセル化に起因して、VXLAN は元のフレームに 50 バイトのオーバーヘッドを導入しています。このため、転送ネットワークの最大転送単位 (MTU) は 50 バイト増やす必要があります。オーバーレイで 1500 バイトの MTU を使用する場合、転送ネットワークは、最低でも 1550 バイトの packets に対応できるように設定する必要があります。オーバーレイ アプリケーションで 1500 バイトを超えるフレーム サイズを頻繁に使用する場合は、転送ネットワークでジャンボ フレームのサポートが必要になります。

- 転送ネットワークの ECMP および LACP ハッシュ アルゴリズム

前のセクションで説明したように、Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチは、転送ネットワークの ECMP および LACP ハッシュに対する送信元 UDP ポートのエントロピー レベルを導入しています。この実装を強化する方法として、転送ネットワークは ECMP または LACP のハッシュ アルゴリズムを使用します。これらのアルゴリズムはハッシュの入力として UDP 送信元ポートを使用し、これにより VXLAN のカプセル化されたトラフィックに対して最適なロードシェアリングを実現します。



- マルチキャスト グループの拡張

Cisco Nexus 9000 シリーズ スイッチの VXLAN の実装では、ブロードキャスト、未知のユニキャスト、およびマルチキャスト トラフィックの転送に対してマルチキャスト トンネルを使用します。マルチキャスト転送を提供するには、1つの VXLAN セグメントを1つの IP マルチキャストグループにマッピングする方法が理想的です。ただし、複数の VXLAN セグメントは、コア ネットワーク内で1つの IP マルチキャストグループを共有することが可能です。VXLAN は、ヘッダーの 24 ビット VNID フィールドを使用して最大 1600 万個の論理レイヤ2セグメントをサポートできます。VXLAN セグメントと IP マルチキャストグループ間の 1対1 マッピングにより、VXLAN のセグメント数の増加に起因して、必要なマルチキャスト アドレス空間とコア ネットワーク デバイスのフォワーディング ステートの量がパラレルに増加します。ある時点で、転送ネットワークにおけるマルチキャストスケーラビリティが問題になることがあります。この場合には、複数の VXLAN セグメントを1つのマルチキャストグループにマッピングすると、コア デバイス上のマルチキャスト コントロールプレーンのリソースが節約され、目的の VXLAN のスケーラビリティを実現できるようになります。ただしこのマッピングは、次善のマルチキャスト転送を犠牲にして実現されます。1つのテナントのマルチキャストグループに転送されたパケットは、同じマルチキャストグループを共有する他のテナントの VTEP に送信されません。このため、マルチキャストデータのプレーンリソースの使用が非効率的になります。したがってこのソリューションは、コントロールプレーンのスケーラビリティとデータプレーンの効率性との二者択一になります。

次善のマルチキャスト複製と転送を実現しているにも関わらず、複数テナントの VXLAN ネットワークで1つのマルチキャストグループを共有することで、テナント ネットワーク間のレイヤ2分離に影響をもたらすことはありません。マルチキャストグループからカプセル化されたパケットを受信すると、VTEP はパケットの VXLAN ヘッダー内の VNID をチェックし、検証します。VTEP は、不明な VNID が見つかったらパケットを廃棄します。VNID が VTEP のローカル VXLAN VNID のいずれかに一致する場合のみ、パケットを VXLAN セグメントに転送します。別のテナントのネットワークはパケットを受信しません。したがって、VXLAN セグメント間の分離は低下しません。

## 転送ネットワークの考慮事項

転送ネットワークの設定に関する考慮事項は次のとおりです。

- VTEP デバイス：
  - IP マルチキャストを有効にして、設定します。\*
  - /32 IP アドレスで、ループバック インターフェイスを作成および設定します。  
(vPC VTEP では、プライマリおよびセカンダリの/32 IP アドレスを設定する必要があります)
  - ループバック インターフェイスで IP マルチキャストを有効にします。\*
  - 転送ネットワークで実行されるルーティングプロトコル (スタティック ルート) を通じて、ループバック インターフェイス /32 アドレスをアドバタイズします。

- アップリンクの出力物理インターフェイス上で IP マルチキャストを有効にします。\*
- 転送ネットワーク全体：
  - IP マルチキャストを有効にして、設定します。\*

Cisco Nexus 9200、9300-EX、および 9300-FX/FX2 および 9300-GX プラットフォーム スイッチの場合は、**system nve infra-vlans** コマンドを使用する必要があります。それ以外の場合、VXLAN トラフィック (IP/UDP 4789) はスイッチによってアクティブに処理されます。次のシナリオは、完全なリストではありませんが、**system nve infra-vlans** の定義が必要な場合に最もよく見られます。

VNI (vn-segment) に関連付けられていないすべての VLAN は、次の場合に **system nve infra-vlans** として設定する必要があります。

VXLAN フラッドアンドラーニングおよび VXLAN EVPN の場合、非 VXLAN VLAN の存在は次のことに関連する可能性があります。

- 非 VXLAN VLAN に関連する SVI は、vPC ピアリンクを介した vPC ピア間のバックアップアンダーレイルーティング (バックアップルーティング) に使用されます。
- ダウンストリーム ルータ (外部接続、vPC 経由のダイナミック ルーティング) を接続するには、非 VXLAN VLAN に関連する SVI が必要です。
- 非 VXLAN VLAN に関連する SVI は、テナント VRF ピアリング (L3 ルート同期およびテナント VRF 内の vPC VTEP 間のトラフィック) に必要です。
- 非 VXLAN VLAN に関連する SVI は、エンドポイント (Bud-Node) へのファーストホップルーティングに使用されます。

VXLAN フラッドアンドラーニングの場合、非 VXLAN VLAN の存在は次のことに関連している可能性があります。

- 非 VXLAN VLAN に関連する SVI は、スパイン (コアポート) へのアンダーレイ アップリンクに使用されます。

**system nve infra-vlans** として VLAN を定義するルールは、次のような特殊なケースでは緩和できます。

- VXLAN トラフィックを転送しない非VXLAN VLANに関連する SVI (IP/UDP 4789) 。
- SVIに関連付けられていない、またはVXLAN トラフィックを転送しない非VXLAN VLAN (IP/UDP 4789) 。



(注) インフラ VLAN の特定の組み合わせを設定しないでください。たとえば、2 と 514、10 と 522 は 512 離れています。これは、VXLAN フラッドアンドラーニングで説明されている「コアポート」シナリオに限定されません。



(注) \* 静的入力複製または BGP EVPN 入力複製では必要とされません。

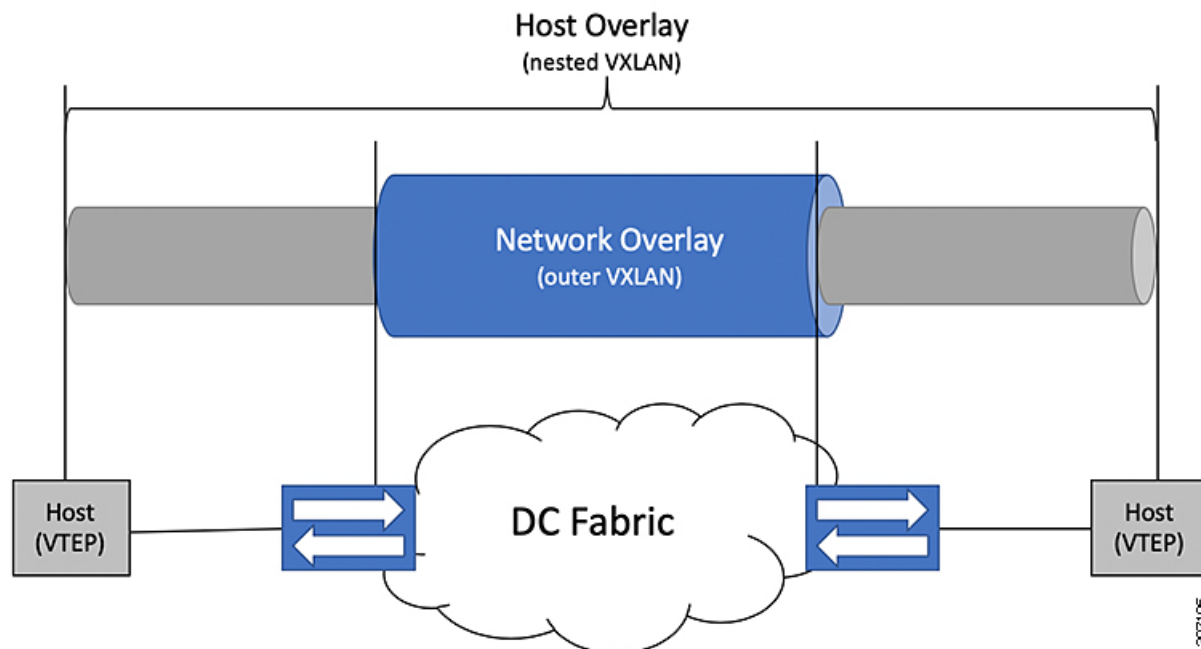
## VXLAN のトンネリングに関する考慮事項

VXLAN BGP EVPN を使用する DC ファブリックは、オーバーレイのトランスポートインフラストラクチャになりつつあります。これらのオーバーレイは、多くの場合、サーバ（ホストオーバーレイ）で生成され、既存のトランスポートインフラストラクチャ（ネットワークオーバーレイ）の上部での統合またはトランスポートが必要です。

Cisco Nexus 9200、9300-EX、9300-FX、9300-FX2、9500-EX、9500-FX プラットフォームスイッチ上の Cisco NX-OS リリース 7.0(3)I7(4) および Cisco NX-OS リリース 9.2(2) から、ネストされた VXLAN（Host Overlay over Network Overlay）のサポートが追加されました。

ネストされた VXLAN は、Cisco NX-OS リリース 9.3（4）以前のリリースでは、レイヤ 3 インターフェイスまたはレイヤ 3 ポートチャネルインターフェイスではサポートされません。Cisco NX-OS リリース 9.3（5）以降のレイヤ 3 インターフェイスまたはレイヤ 3 ポートチャネルインターフェイスでサポートされます。

図 1: ホストオーバーレイ



ネストされた VXLAN サポートを提供するには、スイッチのハードウェアとソフトウェアが 2 つの異なる VXLAN プロファイルを区別する必要があります。

- VXLAN は、VXLAN BGP EVPN（ネストされた VXLAN）を介した転送のために、ハードウェア VTEP の背後で発信されました。

- VXLAN は、ハードウェア VTEP の背後で発生し、VXLAN BGP EVPN (BUD ノード) と統合されました。

2つの異なる VXLAN プロファイルの検出は自動的に行われ、ネストされた VXLAN に特定の設定は必要ありません。VXLAN でカプセル化されたトラフィックが VXLAN 対応の VLAN に到着するとすぐに、トラフィックは VXLAN BGP EVPN 対応の DC ファブリックを介して転送されます。

ネストされた VXLAN では、次の接続モードがサポートされています。

- タグなしトラフィック (トランクポートまたはアクセスポートのネイティブ VLAN)
- タグ付きトラフィック レイヤ2ポート (IEEE 802.1Q トランクポート上のタグ付き VLAN)
- vPC ドメインに接続されているタグなしおよびタグ付きトラフィック
- レイヤ3ポートチャンネルインターフェイスまたはレイヤ3インターフェイス上のタグなしトラフィック
- レイヤ3ポートチャンネルインターフェイスまたはレイヤ3インターフェイス上のタグ付きトラフィック

## VXLAN の設定

### VXLAN のイネーブル化

#### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>	グローバル設定モードを開始します。
ステップ 2	<b>[no] feature nv overlay</b>	VXLAN 機能をイネーブルにします。
ステップ 3	<b>[no] feature vn-segment-vlan-based</b>	すべての VXLAN ブリッジ ドメインにグローバルモードを設定します。
ステップ 4	(任意) <b>copy running-config startup-config</b>	リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップコンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。

## VLAN から VXLAN VNI へのマッピング

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>	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	<b>vlan <i>vlan-id</i></b>	VLAN を指定します。
ステップ 3	<b>vn-segment <i>vnid</i></b>	VXLAN VNID (仮想ネットワーク ID) を指定します
ステップ 4	<b>exit</b>	コンフィギュレーション モードを終了します。

## NVE インターフェイスと関連 VNI の作成および設定

NVE インターフェイスは、VXLAN トンネルの終端となるオーバーレイ インターフェイスです。

次のように、NVE (オーバーレイ) インターフェイスを作成および設定できます。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>	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	<b>interface <i>nve x</i></b>	VXLAN トンネルの終端となる VXLAN オーバーレイ インターフェイスを作成します。  (注) スイッチでは1つのNVEインターフェイスのみ使用できません。
ステップ 3	<b>source-interface <i>src-if</i></b>	送信元インターフェイスは、有効な/32 IP アドレスを持つスイッチ上に設定されているループバック インターフェイスにする必要があります。この/32 IP アドレスは、転送ネットワークの一時デバイスおよびリモート VTEP によって認識される必要があります。これは、転送ネットワークのダイナミック ルーティ

	コマンドまたはアクション	目的
		ングプロトコルを介してアドレスを通知することによって、実現されます。
ステップ 4	<code>member vni vni</code>	VXLAN VNI (仮想ネットワーク ID) を NVE インターフェイスに関連付けます。
ステップ 5	<code>mcast-group start-address [end-address]</code>	VNI にマルチキャスト グループを割り当てます。  (注) BUM トラフィックだけに使用します。

## vPC での VXLAN VTEP の設定

vPC で VXLAN VTEP を設定できます。

### 手順

- 
- ステップ 1** 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。  
`switch# configure terminal`
- ステップ 2** デバイスの vPC 機能を有効にします。  
`switch(config)# feature vpc`
- ステップ 3** デバイスのインターフェイス VLAN 機能を有効にします。  
`switch(config)# feature interface-vlan`
- ステップ 4** デバイスの LACP 機能を有効にします。  
`switch(config)# feature lacp`
- ステップ 5** デバイスの PIM 機能を有効にします。  
`switch(config)# feature pim`
- ステップ 6** デバイスの OSPF 機能を有効にします。  
`switch(config)# feature ospf`
- ステップ 7** アンダーレイ マルチキャスト グループ範囲の PIM RP アドレスを定義します  
`switch(config)# ip pim rp-address 192.168.100.1 group-list 224.0.0/4`
- ステップ 8** バックアップ ルーテッドパスとして非 VXLAN 対応 VLAN を定義します。  
`switch(config)# system nve infra-vlans 10`
- ステップ 9** インフラ VLAN として使用する VLAN を作成します。  
`switch(config)# vlan 10`

**ステップ 10** vPC ピアリンク上のバックアップルーテッドパスに使用する SVI を作成します。

```
switch(config)# interface vlan 10
switch(config-if)# ip address 10.10.10.1/30
switch(config-if)# ip router ospf UNDERLAY area 0
switch(config-if)# ip pim sparse-mode
switch(config-if)# no ip redirects
switch(config-if)# mtu 9216
(Optional) switch(config-if)# ip igmp static-oif route-map match-mcast-groups
switch(config-if)# no shutdown
(Optional) switch(config)# route-map match-mcast-gropus permit 10
(Optional) switch(config-route-map)# match ip multicast group 225.1.1.1/32
```

**ステップ 11** プライマリおよびセカンダリ IP アドレスを作成します。

```
switch(config)# interface loopback 0
switch(config-if)# description Control_plane_Loopback
switch(config-if)# ip address x.x.x.x/32
switch(config-if)# ip address y.y.y.y/32 secondary
switch(config-if)# ip router ospf process tag area area id
switch(config-if)# ip pim sparse-mode
switch(config-if)# no shutdown
```

**ステップ 12** ループバック インターフェイスにプライマリ IP アドレスを作成します。

```
switch(config)# interface loopback 1
switch(config-if)# description Data_Plane_loopback
switch(config-if)# ip address z.z.z.z/32
switch(config-if)# ip router ospf process tag area area id
switch(config-if)# ip pim sparse-mode
switch(config-if)# no shutdown
```

**ステップ 13** vPC ドメインを作成します。

```
switch(config)# vpc domain 5
```

**ステップ 14** vPC ピア キープアライブ リンクのリモートエンドの IPv4 アドレスを設定します。

```
switch(config-vpc-domain)# peer-keepalive destination 172.28.230.85
```

(注) vPC ピアキープアライブリンクを設定するまで、vPC ピアリンクは構成されません。

管理ポートと VRF がデフォルトです。

(注) 独立した VRF を設定し、vPC ピアキープアライブリンクのための VRF 内の各 vPC ピア デバイスからのレイヤ 3 ポートを使用することを推奨します。VRF の作成および設定の詳細については、『[Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Unicast Routing Configuration Guide](#)』を参照してください。

**ステップ 15** vPC ドメインでピアゲートウェイを有効にします。

```
switch(config-vpc-domain)# peer-gateway
```

(注) この機能を正常に動作させるために、この vPC ドメインのすべてのインターフェイス VLAN 上で IP リダイレクトをディセーブルにします。

**ステップ 16** vPC ドメインでピアスイッチを有効にします。

```
switch(config-vpc-domain)# peer-switch
```

(注) この機能を正常に動作させるために、この vPC ドメインのすべてのインターフェイス VLAN 上で IP リダイレクトをディセーブルにします。

**ステップ 17** vPC ドメインで IP ARP 同期を有効にして、デバイスのリロード後の ARP テーブルの生成を高速化します。

```
switch(config-vpc-domain)# ip arp synchronize
```

**ステップ 18** (任意) vPC ドメインで IPv6 nd 同期を有効にして、デバイスのリロード後の nd テーブルの設定を高速化します。

```
switch(config-vpc-domain)# ipv6 nd synchronize
```

**ステップ 19** vPC ピアリンク ポート チャンネル インターフェイスを作成し、2 つのメンバー インターフェイスを追加します。

```
switch(config)# interface port-channel 1
switch(config-if)# switchport
switch(config-if)# switchport mode trunk
switch(config-if)# switchport trunk allowed vlan 1,10,100-200
switch(config-if)# mtu 9216
switch(config-if)# vpc peer-link
switch(config-if)# no shutdown
switch(config-if)# interface Ethernet 1/1 , 1/21
switch(config-if)# switchport
switch(config-if)# mtu 9216
switch(config-if)# channel-group 1 mode active
switch(config-if)# no shutdown
```

**ステップ 20** STP hello-time、forward-time、および max-age time を変更します。

ベストプラクティスとして、vPC ロールの変更が発生したときに不要な TCN 生成を回避するために、**hello-time** を 4 秒に変更することを推奨します。**hello-time** を変更した結果、**max-age** と **forward-time** を適宜変更することも推奨されます。

```
switch(config)# spanning-tree vlan 1-3967 hello-time 4
switch(config)# spanning-tree vlan 1-3967 forward-time 30
switch(config)# spanning-tree vlan 1-3967 max-age 40
```

**ステップ 21** (任意) SVI の遅延復元タイマーを有効にします。

SVI または VNI スケールが大きい場合は、この値を調整することをお勧めします。たとえば、SVI カウントが 1000 の場合、interface-vlan の delay restore を 45 秒に設定することを推奨します。

```
switch(config-vpc-domain)# delay restore interface-vlan 45
```



## VXLAN VTEP でのスタティック MAC の設定

VXLAN VTEP のスタティック MAC は、フラッディングおよび学習を行う Cisco Nexus 9300 シリーズスイッチでサポートされます。この機能により、ピア VTEP でのスタティック MAC アドレス設定が可能になります。



(注) スタティック MAC は、BGP EVPN 対応 VNI のコントロールプレーンには設定できません。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>	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	<b>mac address-table static mac-address vni vni-id interface nve x peer-ip ip-address</b>	リモート VTEP をポイントする MAC アドレスを指定します。
ステップ 3	<b>exit</b>	グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 4	(任意) <b>copy running-config startup-config</b>	リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップコンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。
ステップ 5	(任意) <b>show mac address-table static interface nve x</b>	リモート VTEP をポイントするスタティック MAC アドレスを表示します。

### 例

次に示すのは、VXLAN VTEP に設定されたスタティック MAC アドレスの出力例です。

```
switch# show mac address-table static interface nve 1
```

Legend:

\* - primary entry, G - Gateway MAC, (R) - Routed MAC, O - Overlay MAC  
age - seconds since last seen, + - primary entry using vPC Peer-Link,  
(T) - True, (F) - False

VLAN	MAC Address	Type	age	Secure	NTFY	Ports
* 501	0047.1200.0000	static	-	F	F	nve1(33.1.1.3)
* 601	0049.1200.0000	static	-	F	F	nve1(33.1.1.4)

## VXLAN のディセーブル化

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>	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	<b>no feature vn-segment-vlan-based</b>	すべての VXLAN ブリッジ ドメインのグローバル モードをディセーブルにします。
ステップ 3	<b>no feature nv overlay</b>	VXLAN 機能をディセーブルにします。
ステップ 4	(任意) <b>copy running-config startup-config</b>	リブートおよびリスタート時に実行コンフィギュレーションをスタートアップコンフィギュレーションにコピーして、変更を継続的に保存します。

## BGP EVPN 入力複製の設定

次の設定では、ピアの入力複製をする BGP EVPN をイネーブルにします。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configure terminal</b>	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	<b>interface nve x</b>	VXLAN トンネルの終端となる VXLAN オーバーレイ インターフェイスを作成します。  (注) スイッチでは 1 つの NVE インターフェイスのみ使用できません。
ステップ 3	<b>source-interface src-if</b>	送信元インターフェイスは、有効な /32 IP アドレスを持つスイッチ上に設定されているループバック インターフェイスにする必要があります。この /32 IP アドレスは、転送ネットワークの一時デバイスおよびリモート VTEP によって認識される必要があります。これは、転送ネットワークのダイナミック ルーティ

	コマンドまたはアクション	目的
		ング プロトコルを介してアドレスを通知することによって、実現されます。
ステップ 4	<b>member vni vni</b>	VXLAN VNI (仮想ネットワーク ID) を NVE インターフェイスに関連付けます。
ステップ 5	<b>ingress-replication protocol bgp</b>	VNI の入力複製をする BGP EVPN をイネーブルにします。

## 静的入力複製の設定

次の設定では、ピアの静的入力複製をイネーブルにします。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>configuration terminal</b>	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	<b>interface nve x</b>	VXLAN トンネルの終端となる VXLAN オーバーレイ インターフェイスを作成します。  (注) スイッチでは1つの NVE インターフェイスのみ使用できます。
ステップ 3	<b>member vni [vni-id   vni-range]</b>	VXLAN VNI を NVE インターフェイスにマッピングします。
ステップ 4	<b>ingress-replication protocol static</b>	VNI の静的入力複製を有効にします。
ステップ 5	<b>peer-ip n.n.n.n</b>	ピア IP を有効にします。

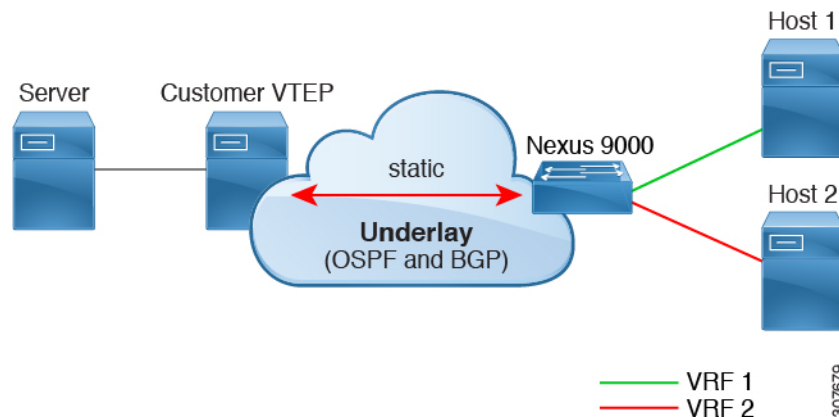
## VXLAN 静的トンネルの設定

### VXLAN 静的トンネルについて

Cisco NX-OS リリース9.3(3)以降では、一部の Cisco Nexus スイッチは、静的トンネルを介して顧客提供のソフトウェア VTEP に接続できます。静的トンネルはカスタマー定義であり、BGP EVPN などのコントロールプレーンプロトコルを必要とせずにホスト間の VXLAN カプセル

化トラフィックをサポートします。静的トンネルは、Nexus スイッチから手動で設定することも、アンダーレイの NETCONF クライアントを介してプログラムで設定することもできます。

図 2: VXLAN 静的トンネル接続ソフトウェア VTEP



静的トンネルは VRF ごとにサポートされます。各 VRF は専用の L3VNI を持ち、スイッチとソフトウェア VTEP（静的ピア）で適切にカプセル化およびカプセル解除されたパケットを転送できます。通常、静的ピアは、1 つ以上の VNI を終端する 1 つ以上の VM を備えた Cisco Nexus 1000V またはベアメタルサーバです。ただし、静的ピアは、RFC 7348 の「*Virtual eXtensible Local Area Network (VXLAN)* : 仮想化レイヤ 2 ネットワークをレイヤ 3 ネットワーク上にオーバーレイするためのフレームワーク」に準拠した、お客様が開発したデバイスです。顧客が静的ピアを提供し、コントロールプレーンプロトコルが存在しないため、静的ピアが VXLAN 関連の設定を転送し、正しいホストにルーティングすることを確認する必要があります。

## VXLAN 静的トンネルの注意事項と制約事項

VXLAN 静的トンネル機能には、次の注意事項と制約事項があります。

- Cisco Nexus 9332C、9334C、9300-EX、および 9300-FX/FX2 プラットフォーム スイッチは、VXLAN 静的トンネルをサポートします。
- ソフトウェア VTEP には次のような注意事項が適用されます。
  - VNI からのトラフィックの転送方法を決定するために、必要に応じてソフトウェア VTEP を設定する必要があります。
  - ソフトウェア VTEP は RFC 7348 に準拠している必要があります。
- アンダーレイには、OSPFv2、BGP、IS-IS、または IPv4 を使用できます。
- オーバーレイは IPv4 のみです。
- 追加の VXLAN 機能（TRM、マルチサイト、OAM、クロスコネクト、VXLAN QoS など）、IGMP スヌーピング、MPLS ハンドオフ、スタティック MPLS、SR、SRv6 はサポートされていません。

- ローカルテナント VRF ループバックからソフトウェア VTEP の背後にあるホストへのオーバーレイでの ping はサポートされていません。
- 静的トンネルは ECMP 設定をサポートしません。
- 静的トンネルは、従来のフラッドアンドラーニングまたは BGP EVPN ファブリックと同じファブリックでは設定できません。
- ローカルホストは、VNI 対応 VLAN ではサポートされません。したがって、VNI を設定したのと同じ VLAN にホストを配置することはできません。
- ファブリックフォワーディングは、静的トンネルでサポートされます。ファブリック転送が有効になっている場合は、SVI と MAC アドレスの使用方法に影響することに注意してください。次の設定例を考えます。

```
feature fabric forwarding
fabric forwarding anycast-gateway-mac 0000.0a0a.0a0a

interface Vlan802
no shutdown
vrf member vrfvxlan5201
ip address 103.33.1.1/16
fabric forwarding mode anycast-gateway
```

ファブリック転送が有効の場合：

- **fabric forwarding mode anycast-gateway** が設定されているすべての SVI（たとえば、Vlan802）が使用されます。
- **fabric forwarding anycast-gateway-mac anycast-mac-address**（0000.0a0a.0a0a）で設定された MAC アドレスが使用されます。

## VXLAN 静的トンネルの有効化

VXLAN 静的トンネルを有効にするには、次の機能を有効にします。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>config terminal</b> 例： switch# <b>configure terminal</b> switch(config)#	コンフィギュレーションモードを入力します。
ステップ 2	<b>feature vn-segment</b> 例： switch(config)# <b>feature vn-segment</b> switch(config)#	VLAN ベースの VXLAN を有効にします。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	<b>feature ofm</b> 例 : <pre>switch(config)# feature ofm switch(config)#</pre>	静的 VXLAN トンネルを有効にします。

#### 次のタスク

静的トンネルを介した VXLAN ルーティング用の VRF オーバーレイ VLAN を設定します。

## 静的トンネルの VRF オーバーレイの設定

VXLAN 静的トンネル用に VRF オーバーレイを設定する必要があります。

#### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>vlan number</b> 例 : <pre>switch(config)# vlan 2001 switch(config-vlan)#</pre>	VLAN を指定します。
ステップ 2	<b>vn-segment number</b> 例 : <pre>switch(config-vlan)# vn-segment 20001 switch(config-vlan)#</pre>	VN セグメントを指定します。

#### 次のタスク

静的トンネルを介した VXLAN ルーティングの VRF を設定します。

## VXLAN ルーティングの VRF の設定

テナント VRF を設定します。

#### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>vrf context vrf-name</b> 例 : <pre>switch(config-vlan)# vrf context cust1 switch(config-vrf)#</pre>	テナント VRF を設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 2	<b>vni number</b> 例 : <pre>switch(config-vrf)# vni 20001 switch(config-vrf)#</pre>	テナント VRF の VNI を指定します。

#### 次のタスク

ホストの L3 VNI を設定します。

## 静的トンネルの L3 VNI の設定

VTEP の L3 VNI を設定します。

#### 始める前に

VLAN インターフェイス機能を有効にする必要があります。必要に応じて **feature interface-vlan** を使用します。

#### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>vlan number</b> 例 : <pre>switch(config-vrf)# vlan 2001 switch(config-vlan)#</pre>	VLAN 番号を指定します
ステップ 2	<b>interface vlan-number</b> 例 : <pre>switch(config)# interface vlan2001 switch(config-if)#</pre>	VLAN インターフェイスを指定します。
ステップ 3	<b>vrf member vrf-name</b> 例 : <pre>switch(config-if)# vrf member cust1 Warning: Deleted all L3 config on interface Vlan2001 switch(config-if)#</pre>	テナント VRF に VLAN インターフェイスを接続します。
ステップ 4	<b>ip forward</b> 例 : <pre>switch(config-if)# ip forward switch(config-if)#</pre>	インターフェイスで IPv4 トラフィックを有効にします。
ステップ 5	<b>no shutdown</b> 例 :	インターフェイスを有効にします。

	コマンドまたはアクション	目的
	switch(config-if)# <b>no shutdown</b> switch(config-if)#	

### 次のタスク

トンネル プロファイルを設定します。

## トンネル プロファイルの設定

スタティック トンネルを設定するには、Nexus スイッチのインターフェイス、スタティック ピアの MAC アドレス、およびスタティック ピアのインターフェイスを指定するトンネル プロファイルを作成します。

### 始める前に

VXLAN スタティック トンネルを設定するには、アンダーレイが完全に設定され、正しく動作している必要があります。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>tunnel-profile</b> <i>profile-name</i>  例： switch(config)# <b>tunnel-profile test</b> switch(config-tnl-profile)#	トンネル プロファイルを作成し、名前を指定します。
ステップ 2	<b>encapsulation</b> { <i>VXLAN</i> / <i>VXLAN-GPE</i> / <i>SRv6</i> }  例： switch(config-tnl-profile)# <b>encapsulation vxlan</b> switch(config-tnl-profile)#	トンネル プロファイルの適切なカプセル化タイプを設定します。  (注) NX-OS リリース 9.3(3) では、カプセル化タイプ <b>vxlan</b> のみがサポートされます。
ステップ 3	<b>source-interface loopback</b> <i>virtual-interface-number</i>  例： switch(config-tnl-profile)# <b>source-interface loopback 1</b> switch(config-tnl-profile)#	ループバック インターフェイスをトンネル プロファイルの送信元インターフェイスとして設定します。仮想インターフェイス番号は 0-1023 です。
ステップ 4	<b>route vrf</b> <i>tenant-vrf</i> <i>destination-host-prefix</i> <i>destination-vtep-ip-address</i> <b>next-hop-vrf</b> <i>destination-vtep-vrf</i> <b>vni</b> <i>vni-number</i> <b>dest-vtep-mac</b> <i>destination-vtep-mac-address</i>  例：	宛先ソフトウェア VTEP を指定し、VNI および宛先 VTEP MAC アドレスのルート情報を入力して、トンネル ルートを作成します。



	コマンドまたはアクション	目的
	<pre>switch(tunnel-profile)# route vrf cust1 101.1.1.2/32 7.7.7.1 next-hop-vrf default vni 20001 dest-vtep-mac f80f.6f43.036c switch(tunnel-profile)#</pre>	<p>(注) <b>route vrf</b> コマンドは、すべてのルートで <i>destination-vtep-ip-address</i> ごとに1つの <i>destination-vtep-mac-address</i> を受け入れます。追加のルートを設定すると、それらのルートはエラールートとしてキャッシュされ、それぞれに対してエラー syslog が生成されます。</p>

## VXLAN 静的トンネルの検証

トンネルの一端がダウンしても、VXLAN 静的トンネルは設定されたままになります。トンネルの一方の端がダウンしている間は、そのVTEPに到達できないため、パケットはドロップされます。ダウンしたVTEPがオンラインに戻ると、アンダーレイが接続を再学習した後、トラフィックはトンネルを介して再開できます。

**show** コマンドを使用して、トンネルプロファイルとトンネルルートの状態を確認できます。

始める前に

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>show tunnel-profile</b>	ソフトウェアのトンネルプロファイルに関する情報を表示します。
ステップ 2	<b>show ip route tenant-vrf-name</b>	ソフトウェア VTEP に接続している VRF のルート情報を表示します。たとえば、VRF のトンネルにルートが存在することを確認するために、ルート到達不能エラーが発生した場合にこのコマンドを使用できます。
ステップ 3	<b>show running-config ofm</b>	OFM 機能および静的トンネルの実行設定を表示します。ルート到達不能エラーが発生したときにこのコマンドを使用すると、宛先 VTEP のルート情報が存在するかどうかを確認できます。

### 次のタスク

VXLAN の検証に加えて、SPAN を使用して、スイッチを通過するパケットのポートと送信元 VLAN を確認できます。

## VXLAN 静的トンネルの設定例

次の設定例は、サポートされる方式による VXLAN 静的トンネル設定を示しています。

### NX-OS CLI

```
vlan 2001
vlan 2001
  vn-segment 20001

interface Vlan2001
  no shutdown
  vrf member vrf1601
  ip forward

vrf context cust1
  vni 20001

feature ofm

tunnel-profile test
  encapsulation vxlan
  source-interface loopback1
  route vrf cust1 101.1.1.2/32 7.7.7.1 next-hop-vrf default vni 20001 dest-vtep-mac
  f80f.6f43.036c
```