

クラシック イーサネット環境 から **VXLAN BGP EVPN** への 移行

はじめに

このドキュメントでは、従来のイーサネット「ブラウンフィールド」環境から「グリーンフィールド」仮想拡張 LAN (VXLAN) ボーダー ゲートウェイ プロトコル (BGP) イーサネット仮想プライベートネットワーク (EVPN) ファブリックへの移行について説明します。主な焦点は、クラシック イーサネット ネットワークを VXLAN BGP EVPN ファブリックに拡張することです。これには、ファーストホップ ゲートウェイの移行が含まれます。これにより、古いネットワークから新しいネットワークへのワークロードの移動が容易になります。移行の使用例には、外部レイヤ 3 ネットワークへの接続が含まれます。

このドキュメントでは、クラシック イーサネットブラウンフィールド環境と新しい VXLAN BGP EVPN ファブリックとのインターコネクトの概念について説明します。

移行に必要なその他の関連コンポーネントについては、限定的な背景情報が含まれています。(VXLAN BGP EVPN、クラシック イーサネット、およびシスコ仮想ポート チャネルの背景情報については、このドキュメントの最後にある「詳細」を参照してください)。

注： この製品のマニュアルセットは、偏向のない言語を使用するように配慮されています。このドキュメントセットでの偏向のない言語とは、年齢、障害、性別、人種的アイデンティティ、民族的アイデンティティ、性的指向、社会経済的地位、およびインターセクショナルリティに基づく差別を意味しない言語として定義されています。製品ソフトウェアのユーザインターフェイスにハードコードされている言語、RFP のドキュメントに基づいて使用されている言語、または参照されているサードパーティ製品で使用されている言語によりドキュメントに例外が存在する場合があります。

ブラウンフィールド ネットワークの移行

このマニュアルで説明する特定の移行は、よく「連続する仮想ポート チャネル (VPC)」と呼ばれます。これは、スパニング ツリー プロトコル、または FabricPath の技術を基にした既存のブラウンフィールド ネットワークを新たに展開した VXLAN BGP EVPN ファブリックにインターコネクトすることで構築され、最終的にこれらの環境間でアプリケーションやワークロードを移行することを目的としたものです。

図1は、アプリケーションの移行を実行するために必要な主要な手順を強調した移行方法を示しています。

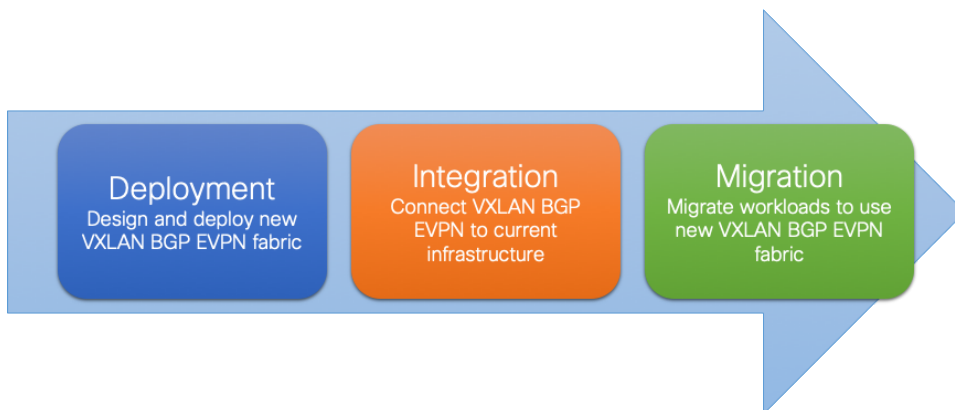


図1 移行手順

移行方法のステップについて、次に説明します。

1. 1 番目のステップは、新しい VXLAN BGP EVPN 環境 (グリーンフィールド ネットワーク) の設計と展開を行うことです。このような導入は、最初は小規模であり、ワークロードの数が増えるにつれて時間とともに拡大する計画です。一般的に VXLAN BGP EVPN ファブリックは、従来から leaf-and-spine トポロジから成り立ちます。

2. 2 番目のステップは、既存のデータ センター ネットワーク インフラストラクチャ（「ブラウンフィールド」ネットワークと呼ばれる）と新しい VLAN BGP EVPN ファブリックの間の統合です。2 つのネットワーク インフラストラクチャ間でアプリケーションとワークロードを正常に移行するには、2 つのネットワーク間のレイヤ 2 およびレイヤ 3 接続が必要です。
3. 3 番目で最後の手順は、ブラウンフィールドと新規ネットワーク間でのワークロードの移行で構成されます。移行するアプリケーションの数と複雑さによっては、このアプリケーション移行プロセスが完了するまでに数か月かかることがあります。ステップ 2 で確立されたレイヤ 2 とレイヤ 3 の接続にわたるグリーンフィールドとブラウンフィールド ネットワークの間のコミュニケーションは、このフェイズ中に使用されます。

移行ステップを通じて、最初のホップ ゲートウェイの配置を注意深く考慮する必要があります。NX-OS Release 10.2(3) より前は、新しく展開された仮想 LAN (VLAN) と関連付けられた IP サブネットの場合、グリーンフィールド ネットワークは、最初のホップのゲートウェイ機能をホストするための望ましい場所です。

ブラウンフィールドからグリーンフィールド ネットワークに移行される VLAN と関連付けられた IP サブネットの場合、最初のホップのゲートウェイ移行を次の基準に基づいて選択できます。

1. ワークロードの大部分がグリーンフィールド ネットワークに移行される期間。
2. 最初のワークロードの移行前
3. 最後のワークロードの移行後

正しいタイミングは多くの要因に依存しますが、最も重要なのはネットワークの中断の可能性に対応できる場合です。

NX-OS リリース 10.2(3) 以降、新しい機能が導入され、レガシー ネットワークでの FHRP デフォルト ゲートウェイ構成と、グリーンフィールド VXLAN EVPN ファブリックでの分散エニーキャスト ゲートウェイ (DAG) 構成の共存が可能になりました。したがって、これは、2 つのネットワーク間でエンドポイントを移行するためのベスト プラクティス構成になりました。詳細については、[HSRP とエニーキャスト ゲートウェイのデフォルト ゲートウェイの共存 \(VXLAN EVPN\) \(NX-OS リリース 10.2\(3\) 以降\)](#) を参照してください。

レイヤ 2 インターコネクト

レイヤ 2 を介してグリーンフィールド ネットワークとブラウンフィールド ネットワークをインターコネクトすることは、シームレスなワークロード移行を促進するために重要です。

注： シームレスなワークロードの移行が必要ない場合には、ブラウンフィールドとグリーンフィールド間のレイヤ 2 インターコネクトが必要です。これらの場合、VLAN ごとまたは IP ごとのサブネット アプローチは、移行に対して選択できます。このアプローチはシームレスな移行を提供しませんが、有益と考えられる場合は実行可能です。

図 2 は移行アプローチの主要コンポーネントをハイライトするブラウンフィールド-グリーンフィールドのインターコネクトを示します。

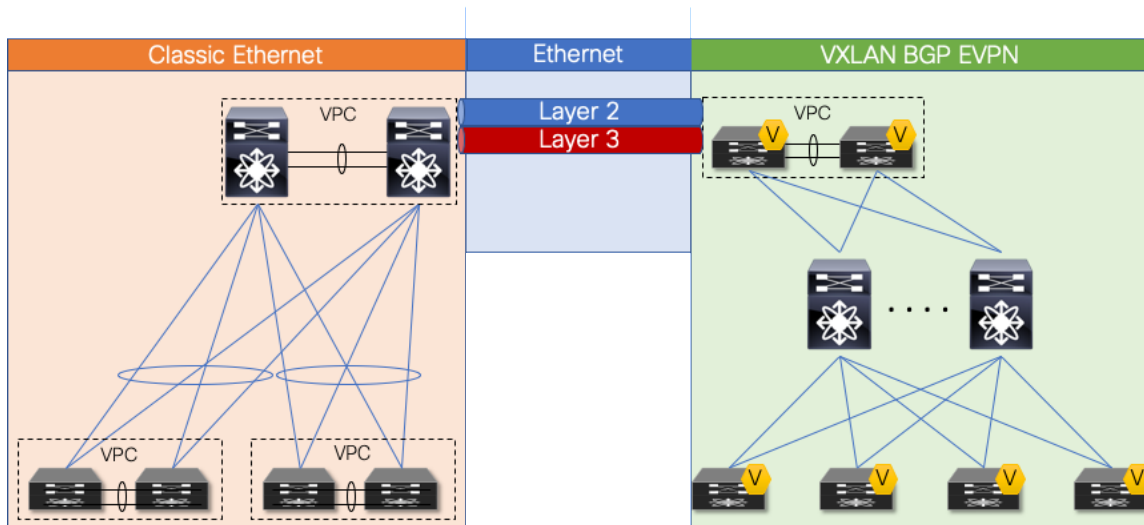


図2 概要：ブラウンフィールドとグリーンフィールドのインターコネクト

レイヤ 2 インターコネクトでは、グリーンフィールド (VXLAN) ネットワークとブラウンフィールド (クラシック イーサネット) ネットワーク内のノードのペア間に、ダブルサイド VPC (クラシック イーサネットの仮想ポートチャネル) を確立します。移行の焦点は、クラシック イーサネット ネットワークです。VXLAN BGP EVPN ファブリックの VPC ドメインと VPC ドメインをインターコネクトします。2つのネットワーク インフラストラクチャの間のダブルサイド VPC 接続により、トラフィックをアクティブに転送するためにすべての VPC リンクを維持することにより、レイヤ 2 ループのリスクなしでレイヤ 2 拡張が可能になります。

グリーンフィールド ネットワークで選択されたノードは、ボーダー ノードまたは VXLAN BGP EVPN トンネル エンドポイントの機能をもつその他のスイッチを表すことができます。ブラウンフィールド ネットワークでは、インターコネクトのためのノードはレイヤ 2-レイヤ 3 の境界を表す必要があります。クラシック イーサネットの場合、レイヤ 2 とレイヤ 3 の境界は、トポロジと選択したファーストホップ ゲートウェイ モードに応じて、さまざまな場所にあります。VPC 展開を使用した一般的なクラシック イーサネットは、VPC と従来のファーストホップ ルーティング プロトコル (FHRP) - Hot Standby Router Protocol (HSRP) を使用した集約ノードにファーストホップ ゲートウェイを備えたアクセス集約トポロジです。

図3-5は、ブラウンフィールド ネットワークのこれらのトポロジと関連するゲートウェイ配置オプションを示しています。

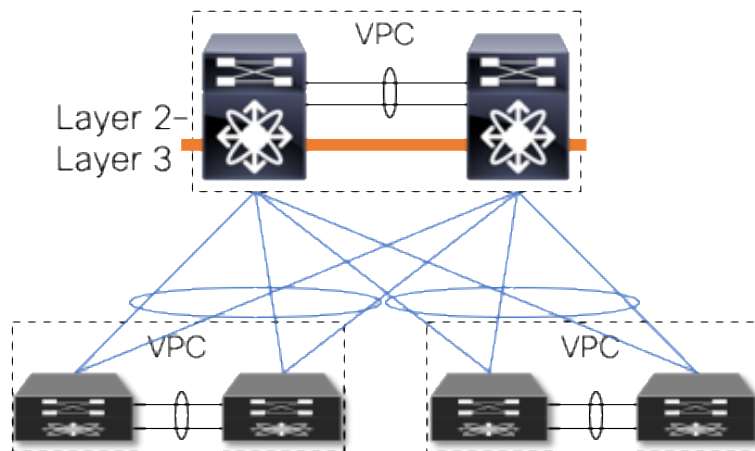


図3 集約時のファーストホップ ゲートウェイによるアクセス集約

図 3に示す VPC を使用したアクセス集約トポロジは、スパニング ツリー プロトコルまたは VPC テクノロジーで構築されたブラウンフィールド ネットワークを表しています。

ブラウンフィールド ネットワークとグリーンフィールド ネットワーク間のレイヤ 2 –レイヤ 3 のインターコネクトは、集約ノードに配置されます。

VPC に関する考慮事項

VPC は一般的にネットワークのアクセスまたは集約レイヤで使用されます。アクセス レイヤで、エンドポイント（サーバ、スイッチ、NAS ストレージデバイスなど）から VPC ドメインへの **active-active** 接続に使用されます。集約レイヤでは、VPC を使用して、アクセス レイヤから集約 VPC ドメインへのアクティブ/アクティブ接続と、HSRP または VRRP を使用したファーストホップ ゲートウェイへのアクティブ/アクティブ接続の両方をレイヤ 2 –レイヤ 3 の境界に提供します。

ただし、VPC はループのないトポロジを構築する機能を備えているため、レイヤ 2 で 2 つの別々のネットワークをインターコネクトするためにも一般的に使用され、レイヤ 2 ドメインの拡張を可能にします。このドキュメントでは、ブラウンフィールド クラシック イーサネット ネットワークとグリーンフィールド VXLAN BGP EVPN ネットワークをインターコネクトするために VPC を使用します。

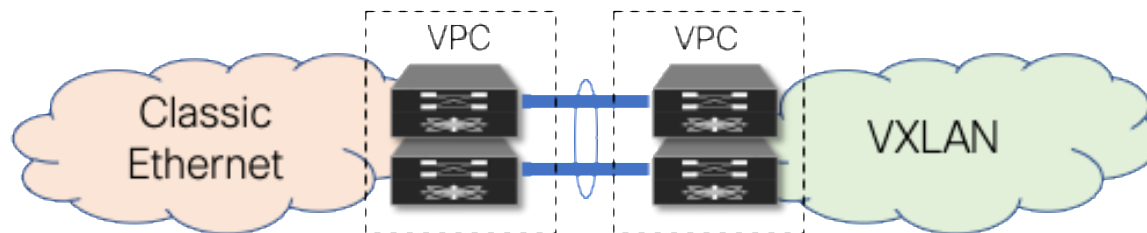


図4 ダブルサイドVPC (Loop-Free トポロジ)

注： ブラウンフィールド ネットワークとグリーンフィールド ネットワーク間のレイヤ 2 インターコネクトに VPC を使用すると、既存のすべての VPC ベストプラクティスが適用可能になります。

VPC の設定

このセクションの設定例では、ブラウンフィールド ネットワークとグリーンフィールド ネットワークをインターコネクトするための重要な概念について説明します。

クラシック イーサネット VPC

次の設定例は、ブラウンフィールド ネットワークのクラシック イーサネット VPC ドメインを示しています。メンバー ポート イーサネット 1/47 および 1/48 で構成されるポート チャネル 1 は、IEEE 802.1Q トランク（スイッチポート モード トランク）である必要がある VPC ピア リンクを表します。さらに、VPC ID 20 のポートチャネル 20 は、レイヤ 2 の VXLAN BGP EVPN グリーンフィールド ネットワークへのインターコネクトを提供するように構成されます。仮想ポート-チャネル 20 には、IEEE 802.1Q トランクのメンバポートとしてイーサネット インターフェイス 1/1 があり、Link Aggregation Control Protocol (LACP) を使用します。

注： LACP では、ブラウンフィールド ネットワークとグリーンフィールド ネットワークで VPC ドメイン ID が異なる必要があります。

クラシック イーサネット ノード 1

```
vpc domain 20
  peer-switch
  peer-gateway
  ipv6 nd synchronize
```

```
ip arp synchronize
!
interface port-channel 1
  description VPC peer-link
  switchport mode trunk
  spanning-tree port type network
  vpc peer-link
!
interface port-channel 20
  description virtual port-channel to greenfield
  switchport mode trunk
  spanning-tree port type normal
  spanning-tree guard root
  mtu 9216
  storm-control broadcast level 5.00
  storm-control multicast level 5.00
  vpc 20
!
interface ethernet 1/1
  description member port of port-channel / VPC 20
  switchport mode trunk
  channel-group 20 mode active
!
interface ethernet 1/47
  description member port VPC peer-link
  switchport mode trunk
  channel-group 1
!
interface ethernet 1/48
  description member port VPC peer-link
  switchport mode trunk
  channel-group 1
```

クラシック イーサネット ノード 2

```
vpc domain 20
  peer-switch
  peer-gateway
  ipv6 nd synchronize
  ip arp synchronize
!
interface port-channel 1
  description VPC peer-link
```

```

switchport mode trunk
spanning-tree port type network
vpc peer-link
!
interface port-channel 20
  description virtual port-channel to greenfield
  switchport mode trunk
  spanning-tree port type normal
  spanning-tree guard root
  mtu 9216
  storm-control broadcast level 5.00
  storm-control multicast level 5.00
  vpc 20
!
interface ethernet 1/1
  description member port of port-channel / VPC 10
  switchport mode trunk
  channel-group 20 mode active
!
interface ethernet 1/47
  description member port VPC peer-link
  switchport mode trunk
  channel-group 1
!
interface ethernet 1/48
  description member port VPC peer-link
  switchport mode trunk
  channel-group 1

```

VXLAN BGP EVPN VPC

次の設定例は、グリーンフィールドネットワークの Cisco VXLAN BGP EVPN VPC ドメインを示しています。個々の VXLAN トンネル エンドポイント (VTEP) IP アドレスは、ノード 1 と 2 に対してそれぞれ 10.10.10.11 と 10.10.10.12、エニーキャスト VTEP IP アドレスは両方のノードにわたり 10.10.10.100 を共有します。ポートチャンネル 1 は、VPC ピア-リンクを表します。これは、イーサネット 1/47 および 1/48 に参加する従来の IEEE 802.1Q トランク (スイッチポート モード トランク) です。さらに、VPC ID 10 のポートチャンネルは、ブラウンフィールド クラシック イーサネット ネットワークへのレイヤ 2 インターコネクトを提供するように設定されます。仮想ポートチャンネル 10 は、IEEE 802.1Q トランクのメンバー ポートとしてインターフェイス Ethernet 1/1 を持ち、LACP を使用します。

注： LACP では、ブラウンフィールド ネットワークとグリーンフィールド ネットワークで VPC ドメイン ID が異なる必要があります。

VXLAN BGP EVPN ノード 1

```

vpc domain 10
  peer-switch

```

```
peer-gateway
ipv6 nd synchronize
ip arp synchronize
!
interface loopback1
  description loopback for VTEP (NVE)
  ip address 10.10.10.11/32
  ip address 10.10.10.100/32 secondary
!
interface port-channel 1
  description VPC peer-link
  switchport mode trunk
  spanning-tree port type network
  vpc peer-link
!
interface port-channel 10
  description virtual port-channel to Brownfield
  switchport mode trunk
  spanning-tree port type normal
  mtu 9216
  vpc 10
!
interface ethernet 1/1
  description member port of port-channel / VPC 10
  switchport mode trunk
  channel-group 10 mode active
!
interface ethernet 1/47
  description member port VPC peer-link
  switchport mode trunk
  channel-group 1
!
interface ethernet 1/48
  description member port VPC peer-link
  switchport mode trunk
  channel-group 1
```

VXLAN BGP EVPN ノード 2

```
vpc domain 10
  peer-switch
  peer-gateway
  ipv6 nd synchronize
```



```
ip arp synchronize
!
interface loopback1
  description loopback for VTEP (NVE)
  ip address 10.10.10.12/32
  ip address 10.10.10.100/32 secondary
!
interface port-channel 1
  description VPC peer-link
  switchport mode trunk
  spanning-tree port type network
  vpc peer-link
!
interface port-channel 10
  description virtual port-channel to Brownfield
  switchport mode trunk
  spanning-tree port type normal
  mtu 9216
  vpc 10
!
interface ethernet 1/1
  description member port of port-channel / VPC 10
  switchport mode trunk
  channel-group 10 mode active
!
interface ethernet 1/47
  description member port VPC peer-link
  switchport mode trunk
  channel-group 1
!
interface ethernet 1/48
  description member port VPC peer-link
  switchport mode trunk
  channel-group 1
```

スパニング ツリーの考慮事項

クラシック イーサネットの VPC は、エンドポイント接続だけでなく、スパニング ツリー プロトコルを実行するクラシック イーサネット ネットワーク全体の接続もサポートします。一般に、クラシック イーサネット ネットワークが構築されると、スパニング ツリー ルートは集約ノードに配置されています。

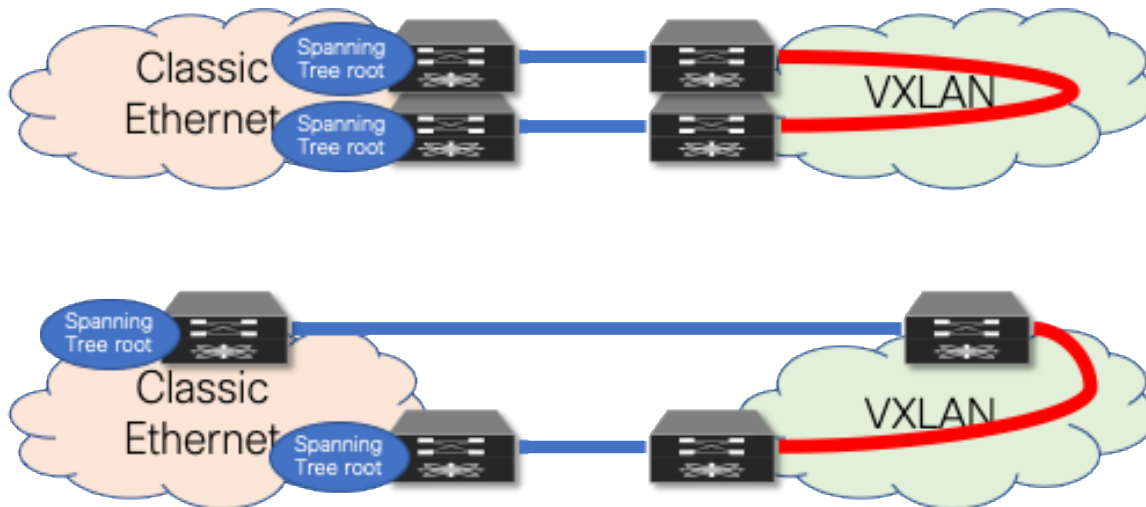


図5 ループ付きレイヤ2 インターコネクト

クラシック イーサネット ネットワークとは異なり、VXLAN BGP EVPN ネットワークにはスパンニング ツリーに関する特定の要件はありません。ベスト プラクティスでは、すべての VTEP をスパンニング ツリー ルートとして実行するように規定されていますが、VXLAN オーバーレイ自体はブリッジ プロトコル データ ユニット (BPDU) またはスパンニング ツリー関連の転送状態を認識せず、転送もしません。クラシック イーサネット ネットワークがスパンニング ツリー ルートである場合、接続された VTEP には、クラシック イーサネット ネットワークに向けたスパンニング ツリー ルート ポートが必要です。そのため、ブラウンフィールド ネットワークとグリーンフィールド ネットワークの間の単一の論理的な、または物理的なアクティブなレイヤ 2 接続のみがアクティブであることが重要です。それ以外の場合は、図 5 に示すように、レイヤ 2 ループが存在します。単一のアクティブな接続は、ダブルサイド VPC 接続を使用するか、手動の VLAN 分散によって実現できます (図 6 を参照)。

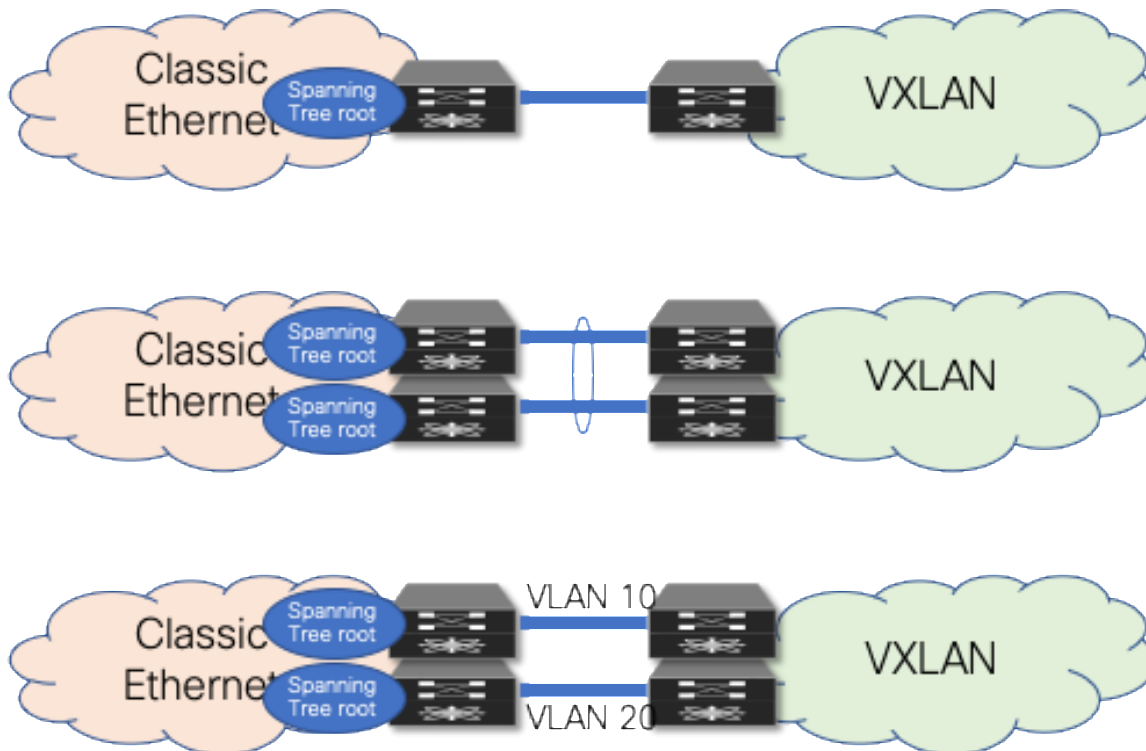


図6 Loop-free レイヤ2 インターコネクト (オプション)

注： クラシック イーサネット ネットワークからのスパニング ツリー BPDU は VTEP に送信されますが、VXLAN オーバーレイは BPDU を転送せず、VXLAN トンネルでのブロッキング アクションも実行しません。その結果、レイヤ 2 ループが発生する可能性があるため、レイヤ 2 インターコネクトを適切に設計することが重要です。

Spanning Tree Configuration

このセクションの例では、ブラウンフィールド ネットワークとグリーンフィールド ネットワークをインターコネクトするための重要な概念と、スパニング ツリーに関する注意事項について説明します。クラシック イーサネット VPC および VXLAN BGP EVPN VPC を使用したスパニング ツリーのすべてのベスト プラクティスが、これらの例に示されているかどうかにかかわらず適用されます。

VXLAN BGP EVPN スパニング ツリーおよび VPC

次の例は、グリーンフィールド ネットワークの Cisco VXLAN BGP EVPN VPC ドメインを示しています。個々の VTEP IP アドレスは、ノード 1 と 2 に対してそれぞれ 10.10.10.11 と 10.10.10.12、エニーキャスト VTEP IP アドレスは両方の VXLAN ノードにわたり 10.10.10.100 を共有します。クラシック イーサネットノードがスパニング ツリーのルートとなるように、スパニング ツリーの優先順位は両方のノードでクラシック イーサネット ノードと同じ値および下位の値に設定されます。

注： VXLAN オーバーレイは BPDU を転送しないため、特にオーバーレイ用のスパニング ツリー ブロッキング ポートは存在しません。ベスト プラクティスは、すべての VXLAN BGP EVPN ノードに最も低いスパニング ツリー優先順位 (ルート) を割り当てることを推奨します。ただし、クラシック イーサネット ネットワークから VXLAN への移行フェーズでは、移行中のダウンタイムを最小限に抑えるために、クラシック イーサネット ネットワークをルートとして維持することが重要です。それ以外の場合、VXLAN BGP EVPN ノードを低い優先順位で設定すると、STP の再コンバージェンスがトリガーされ、ターゲット VLAN で短時間のダウンタイムが発生します。

VXLAN BGP EVPN ノード 1

```
vpc domain 10
  peer-switch
  peer-gateway
  ipv6 nd synchronize
  ip arp synchronize
!
interface loopback1
  description loopback for VTEP (NVE)
  ip address 10.10.10.11/32
  ip address 10.10.10.100/32 secondary
!
spanning-tree vlan 1-4094 priority 61440
```

VXLAN BGP EVPN ノード 2

```
vpc domain 10
  peer-switch
  peer-gateway
  ipv6 nd synchronize
  ip arp synchronize
!
interface loopback1
  description loopback for VTEP (NVE)
  ip address 10.10.10.12/32
  ip address 10.10.10.100/32 secondary
!
spanning-tree vlan 1-4094 priority 61440
```

注： スパニング ツリー ルートは、Nexus 7000 実装に固有です。これは、クラシック イーサネット ネットワークとのインターコネクトの要件と一致しません。したがって、レイヤ 2 インターコネクト インターフェイスでは BPDU フィルタを使用する必要があります。代替方法は、クラシック イーサネットおよび VXLAN 側のスパニング ツリー ルートの要件が満たされている限り有効です。

VLAN マッピング

クラシック イーサネットでは、VPC の有無にかかわらず、すべての VLAN を設定して、それぞれのレイヤ 2 トラフィックを 1 つのクラシック イーサネット対応ノードから別のノードに転送できるようにする必要があります。主に、クラシック イーサネットは従来の 12 ビット VLAN 名前空間を使用し (図 7)、約 4000 の VLAN を使用できます。

注： トラフィックがイーサネットポートを出る場合、従来のイーサネットおよび VLAN のセマンティクスが使用されます (図 7)。複数の VLAN を単一の IEEE 802.1Q トランクを介してエンドポイントまたはイーサネット スイッチに転送できます。

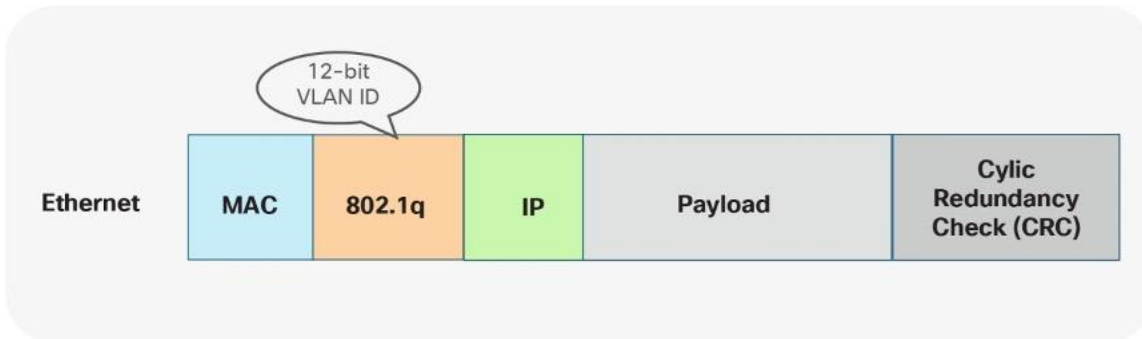


図7 イーサネット名前空間

VXLAN では、VPC の有無にかかわらず、VTEP 間に VLAN は存在しません。VXLAN 対応ファブリック内で VLAN 名前空間を使用する代わりに、マッピングは VTEP 機能を実行するノード上で行われます。VTEP で、イーサネット VLAN 識別子は、構成を通じて VXLAN ネットワーク識別子 (VNI) にマップされます。結果として、VLAN 自体は VTEP にローカルで重要になりますが、VTEP 間で通信が転送される時には、異なる名前空間が使用されます。VXLAN は、24 ビットの名前空間で約 1600 万の一意の識別子を許可することで、より広範な名前空間を提供します (図8)。

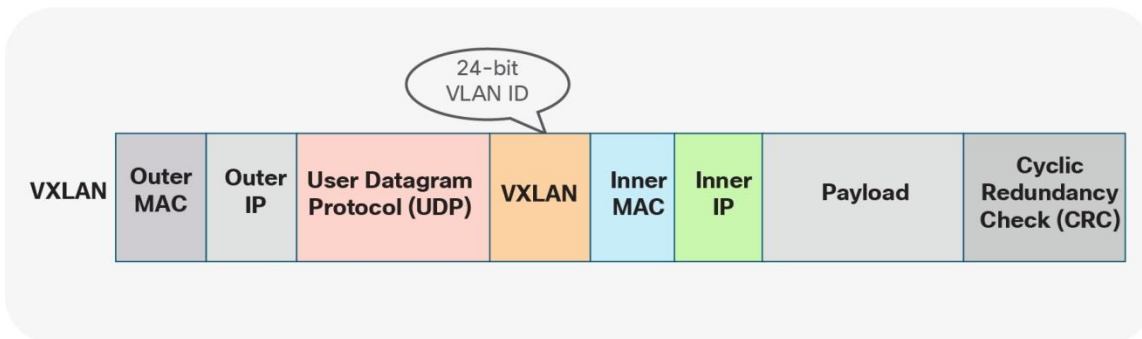


図8 VXLAN 名前空間

クラシック イーサネットと VXLAN BGP EVPN ファブリックで採用されているこれらの異なるアプローチを考えると、VLAN マッピングは、ブラウンフィールドまたはグリーンフィールド ネットワークのすべてのネットワーク ノードで一貫している必要はありません。

次の 2 つのシナリオは、クラシック イーサネットから VXLAN BGP EVPN への移行に使用できる異なる VLAN マッピング アプローチを示しています。

シナリオ 1: VLAN 間の 1 対 1 のマッピング

最初のシナリオは、すべてのイーサネット対応ノード上のすべての VLAN に一貫性がある一貫したマッピングに従います。最初のクラシック イーサネット ノード (入力) から、最初の VTEP (入力) に到達するまで VLAN の一貫性が維持されます。この時点で、VLAN は VNI にマッピングされ、オーバーレイを介して転送されます。宛先 VTEP (出力) で、VNI は最初に使用された同じ VLAN にマッピングされます。このシナリオは、1 対 1 マッピングまたは一貫した VLAN 使用と呼ばれます (図 9)。

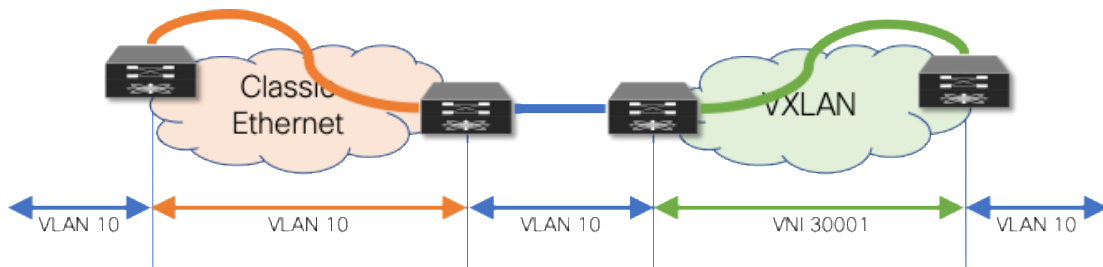


図9 一貫性のある VLAN マッピング

以下の例に示すように、すべてのノードで同じ VLAN マッピングを使用することの欠点は、VXLAN が非常に大きな名前空間をサポートできる場合でも、両方のネットワークで可能なレイヤ 2 識別子の数が使用可能な VLAN 名前空間にとどまるということです。

VLAN マッピング：入力クラシック イーサネット ノード

```
vlan 10
```

VLAN マッピング：出力クラシック イーサネット ノード

```
vlan 10
```

VLAN マッピング：入力 VXLAN ノード

```
vlan 10
  vn-segment 30001
```

VLAN マッピング：出力 VXLAN ノード

```
vlan 10
  vn-segment 30001
```

シナリオ 2：異なる VLAN 間のマッピング

2 番目のシナリオは、VLAN の柔軟なマッピング オプションを提供します。最初のクラシック イーサネット ノード（入力）から、最初の VTEP（入力）に到達するまで VLAN の一貫性が維持されます。この時点で、VLAN は VNI にマッピングされ、オーバーレイを介して転送されます。宛先 VTEP（出力）で、VNI は別の VLAN にマッピングされます。（図 10 を参照）

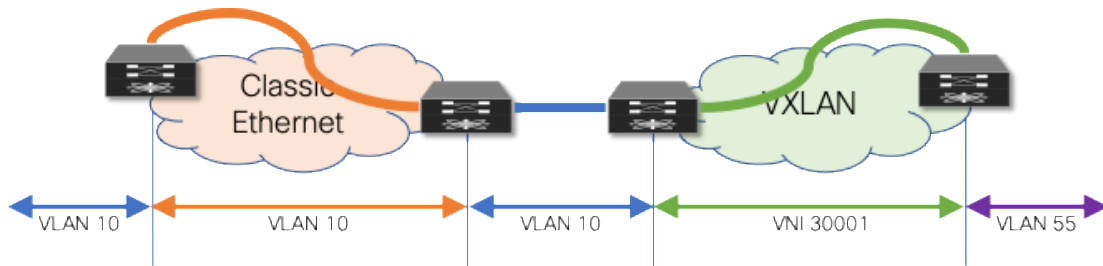


図10 フレキシブル VLAN マッピング

柔軟な VLAN マッピングに加えて、VXLAN のポート-VLAN 変換アプローチは追加の柔軟性を与えることができます。このアプローチでは、ブラウンフィールド（クラシック イーサネット）からの着信 VLAN を変換できるため、VXLAN 環境は元々使用されていたクラシック イーサネット VLAN を認識しません。（図 11 を参照）

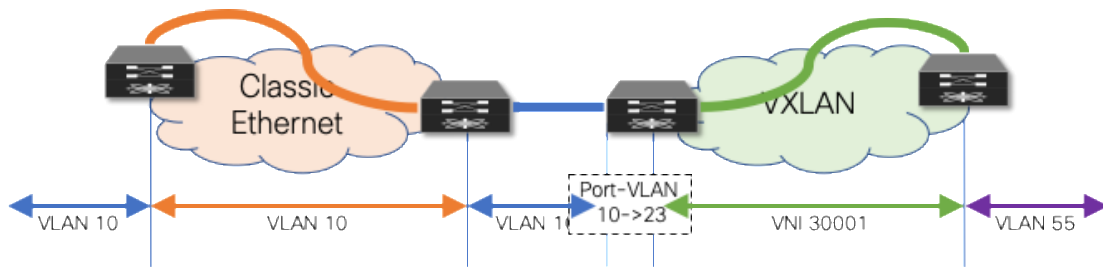


図11 Port-VLAN 変換を使用する柔軟な VLAN マッピング

このシナリオの欠点は、VLAN がさまざまな段階で変化することです。この方法では VXLAN のより大きな名前空間を使用できますが、さまざまな段階での変換とマッピングにより、操作が複雑になる可能性があります。

VLAN マッピング：入力クラシック イーサネット ノード

```
vlan 10
```

VLAN マッピング：出力クラシック イーサネット ノード

```
vlan 10
```

VLAN マッピング：入力 VXLAN ノード（ポート VLAN なし）

```
vlan 10
  vn-segment 30001
```

VLAN マッピング：入力 VXLAN ノード（ポート VLAN を使用）

```
vlan 23
  vn-segment 30001

interface port-channel 10
  switchport vlan mapping enable
  switchport vlan mapping 10 23
  switchport trunk allowed vlan 23
```

VLAN マッピング：出力 VXLAN ノード

```
vlan 55
  vn-segment 30001
```

レイヤ 3 インターコネクト

ブラウンフィールド ネットワークとグリーンフィールド ネットワークをレイヤ 3 でインターコネクトすることは、移行のさまざまな段階で異なる IP サブネットのエンドポイント間の通信を可能にするために不可欠です（図12～13）。移行前、移行中、移行後に、エンドポイントが同じサブネットまたは異なるサブネット内の他のエンドポイントと通信できるようにするという考え方です。

注： シームレスなワークロードの移行が必要でない場合でも、ブラウンフィールドとグリーンフィールド間のレイヤ 3 インターコネクトは必要です。ただし、インターコネクト（直接）の要件を緩和することができ、

個々の環境の外部接続をサブネットごとの移行に使用できます。

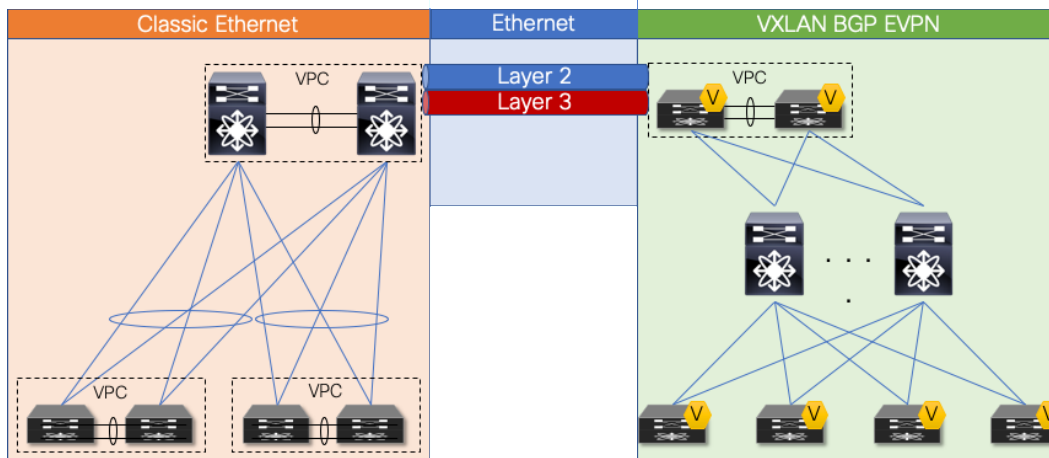


図12 概要：ブラウンフィールドとグリーンフィールドのインターコネクト（直接）

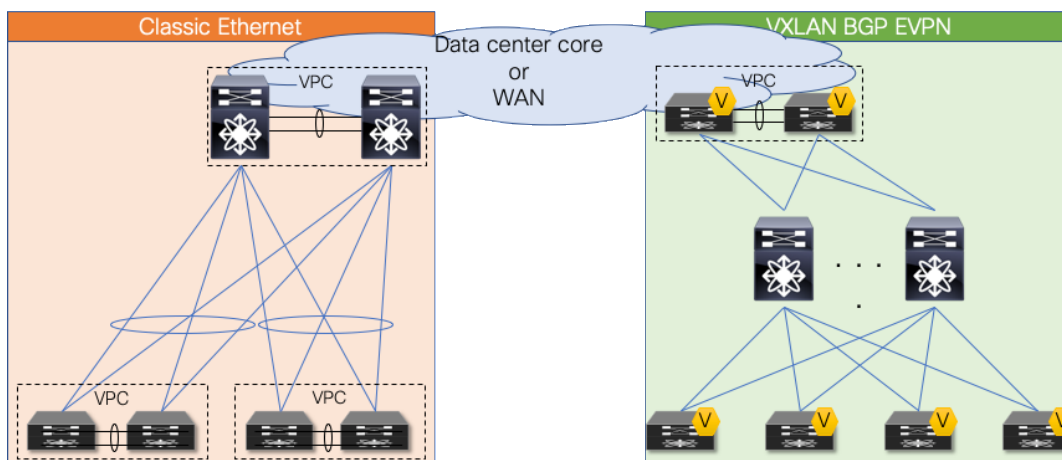


図13 概要：ブラウンフィールドとグリーンフィールドのインターコネクト（データセンターコアまたはWAN）

レイヤ 3 インターコネクトの場合は、グリーンフィールド（VXLAN）ネットワークとブラウンフィールド（クラシックイーサネット）ネットワークのノードのペア間にそれぞれルートピアリングセッションを確立します。クラシックイーサネットネットワークから VXLAN BGP EVPN ネットワークへの移行中は、仮想ルート転送（VRF）対応のアプローチでネットワークをインターコネクトすることで、グリーンフィールド VXLAN BGP EVPN ネットワークに存在するマルチテナント機能を使用します。

注： VXLAN BGP EVPN ネットワークのワークロードまたはエンドポイントは、VRF デフォルトまたはマネジメント以外の VRF インスタンスに常に存在します。

前述のとおり、グリーンフィールド ネットワークで選択されたノードは、ボーダー ノードまたは VXLAN BGP EVPN トンネル エンドポイントの機能をもつその他のスイッチを表すことができます。ブラウンフィールド ネットワークでは、インターコネクトのためのノードはレイヤ 2～レイヤ 3 の境界を表す必要があります。クラシックイーサネットでは、その境界は集約ノードでよく見られます。このトポロジは、VPC および従来の FHRP（HSRP）を使用した集約時のファーストホップ ゲートウェイによるアクセス/集約と呼ばれます。

注： このガイドでは、レイヤ 2～レイヤ3のインターコネクトを個別の接続と見なしているため、個別の物理インターフェイスが使用されています。特定のシナリオでは、dynamic-routing-over-VPC 機能を使用して

レイヤ 2 とレイヤ 3 トラフィックに対して同じ物理接続を展開できます。ただし、このシナリオでは、Classic Ethernet VPC と VXLAN BGP EVPN VPC 環境の両方でこの機能をサポートする必要があります。

ルーティング プロトコルの選択

ルーティング プロトコルを選択する際には、いくつかの考慮事項を考慮する必要があります。ネットワーク ノード間でレイヤ 3 ルーティング交換を提供するには、多くまたはすべてが実行可能ですが、ファブリック ネットワークから VXLAN BGP EVPN ネットワークに移行する場合は、このガイドのコンテキストで次の考慮事項が重要です。

1. VXLAN BGP EVPN のグリーンフィールド ネットワーク
2. クリーンなルーティング ドメインの分離
3. 拡張ルーティング ポリシー機能
4. VRF 認識

BGP がこれらの機能を提供し、要件を満たしていることを前提に、ルーティング プロトコルとして外部 BGP (eBGP) とのレイヤ 3 インターコネクに焦点を当てます。

注： 他のルーティング プロトコルは、レイヤ 3 インターコネクの要件に等しく対応できますが、追加の再配布設定が必要になる場合があります。

注： グリーンフィールド ネットワークで VXLAN BGP EVPN を使用し、レイヤ 3 インターコネクに eBGP を使用すると、すべてのホスト ルート (/32 および /128) がデフォルトでブラウンフィールド ネットワークの eBGP ピアにアダプタイズされます。移行では、ブラウンフィールド環境で使用可能なスケールを圧倒しないように、これらのホスト ルートを除外することが有益な場合があります。ブラウンフィールド環境で、ホスト (/32 および /128) でないルーティング プレフィックスのみが、到達可能性のためにアダプタイズされます。

VRF マッピング

注： ブラウンフィールドとグリーンフィールド ネットワーク間のレイヤ 3 インターコネクに VRF-Lite を使用することで、簡潔にするために一部の設定が省略されている場合でも、VXLAN BGP EVPN および VRF-Lite のすべての既存のベスト プラクティスが適用されます。

シナリオ1：VRF間の1対1マッピング

最初のシナリオは、クラシック イーサネット ネットワークからのすべての VRF が VXLAN BGP EVPN ネットワーク内の一致する VRF にマッピングされる一貫したマッピングに従います。このマッピングに対応するために、インターコネクでサブインターフェイスとレイヤ 3 ECMP を使用する VRF-Lite アプローチを採用します。その結果、ブラウンフィールド クラシック イーサネット ネットワークのレイヤ 2 ーレイヤ 3 境界ノード およびグリーンフィールド ネットワークの VXLAN BGP EVPN ボーダー ノードで VRF 単位の eBGP ピアリングが行われます。VRF ごとのポイント ツー ポイント IP サブネットが採用され、2 つの環境間のルーティング テーブルが交換されます。クラシック イーサネット ネットワークの IP サブネットでは、関連するネットワーク プレフィックスが BGP にアダプタイズされることを確認します。図 14 の例では、Switched Virtual Interface (SVI) 10 が、分散型 IP エニーキャスト ゲートウェイ 192.168.10.1 を持つ VXLAN BGP EVPN ネットワーク上でインスタンス化されています。IP サブネット 192.168.20.0/24 の最初のホップ ゲートウェイは、HSRP を使用するブラウンフィールド クラシック イーサネット ネットワークでインスタンス化されます。これらの 2 つのサブネット間でルーティングされたトラフィックは、2 つのネットワーク間のレイヤ 3 インターコネクをトラバースします。

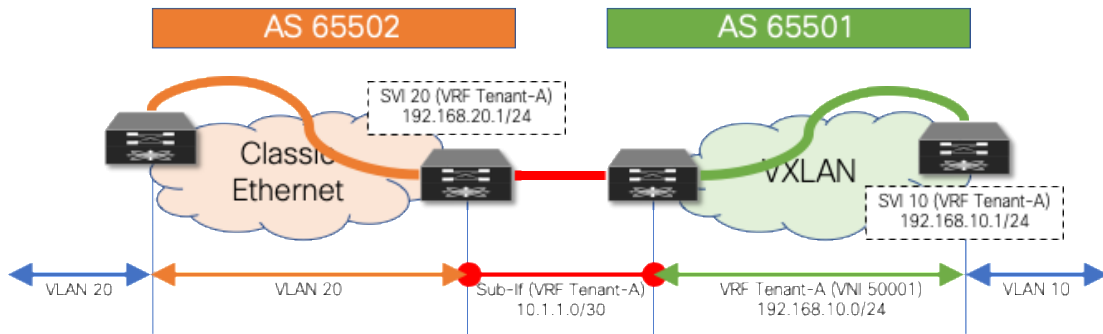


図14 一貫したVRF ごとのマッピング

レイヤ3 構成：クラシック イーサネット集約ノード（名前付きから名前付き）

```

vlan 20
!
vrf context Tenant-A
!
interface vlan 20
  vrf member Tenant-A
  ip address 192.168.20.201/24
  hsrp 10
  ip 192.168.20.1
!
interface ethernet 1/10
  no switchport
!
interface ethernet 1/10.20
  encapsulation dot1q 20
  vrf member Tenant-A
  ip address 10.1.1.2/30
!
router bgp 65502
  vrf Tenant-A
  address-family ipv4 unicast
    network 192.168.20.0/24
  neighbor 10.1.1.1
    remote-as 65501
  update-source Ethernet1/10.20
  address-family ipv4 unicast

```

レイヤ3 の構成：VXLAN BGP EVPN ボーダーノード（名前付きから名前付き）

```

vlan 2001
  vn-segment 50001

```

```

!
interface vlan 2001
  vrf member Tenant-A
  ip forward
  no ip redirects
  no shutdown
!
vrf context Tenant-A
  vni 50001
  rd auto
  address-family ipv4 unicast
    route-target both auto
    route-target both auto evpn
!
interface nve 1
  member vni 50001 associate-vrf
!
interface ethernet 1/10
  no switchport
!
interface ethernet 1/10.20
  encapsulation dot1q 20
  vrf member Tenant-A
  ip address 10.1.1.1/30
!
router bgp 65501
  vrf Tenant-A
  address-family ipv4 unicast
    advertise l2vpn evpn
  neighbor 10.1.1.2
  remote-as 65502
  update-source Ethernet1/10.20
  address-family ipv4 unicast

```

シナリオ 2 : デフォルト VRF からのマッピング

2 番目のシナリオでは、クラシック イーサネット ネットワークの VRF 「デフォルト」が VXLAN BGP EVPN ネットワークの名前付き VRF にマッピングされます。このマッピングでは、ブラウンフィールドおよびグリーンフィールド ネットワークで物理インターフェイスを使用する VRF-Lite アプローチを採用しています。冗長性とロード シェアリングの場合、レイヤ 3 ECMP はインターコネクで使われます。その結果、ブラウンフィールドクラシック イーサネット ネットワークのレイヤ 2 レイヤ 3 境界ノードの VRF デフォルト (グローバルルーティング テーブル/アンダーレイ) に 1 つの eBGP ピアリングがあり、グリーンフィールド ネットワークの VXLAN BGP EVPN ボーダー ノードの名前付き VRF eBGP ピアリングがあります。前回と同様、ポイントツーポイント IP サブネットはピアリングに使用され、2 つの環境間のルーティング テーブルが交換されます。ク

ラシック イーサネット ネットワークの各 IP サブネットでは、関連するネットワーク プレフィックスが BGP に アドバタイズされることを確認します。

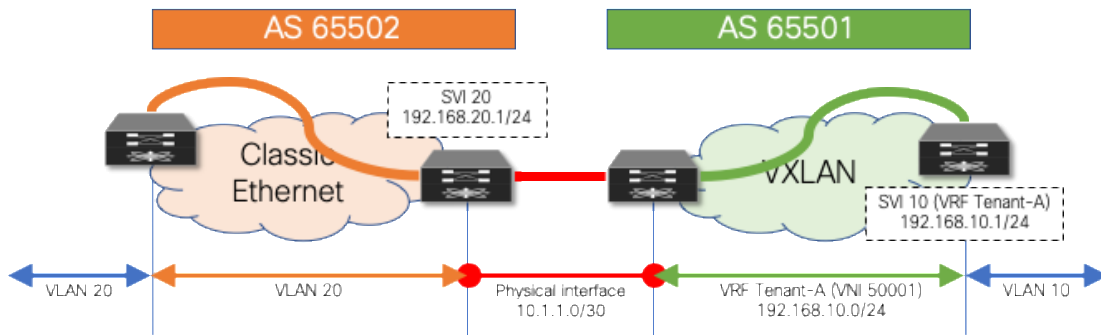


図15 VRF デフォルトは VRF テナント A

レイヤ 3 構成 : クラシックイーサネット集約ノード (デフォルトから名前付き)

```
vlan 20
!
interface vlan 20
 ip address 192.168.20.201/24
 hsrp 10
 ip 192.168.20.1
!
interface ethernet 1/10
 ip address 10.1.1.2/30
!
router bgp 65502
 address-family ipv4 unicast
  network 192.168.20.0/24
 neighbor 10.1.1.1
  remote-as 65501
 update-source Ethernet1/10
 address-family ipv4 unicast
```

レイヤ 3 構成 : VXLAN BGP EVPN ボーダーノード (デフォルトから名前付き)

```
vlan 2001
 vn-segment 50001
!
interface vlan 2001
 vrf member Tenant-A
 ip forward
 no ip redirects
 no shutdown
!
```

```
vrf context Tenant-A
  vni 50001
  rd auto
  address-family ipv4 unicast
    route-target both auto
    route-target both auto evpn
!
interface nve 1
  member vni 50001 associate-vrf
!
interface ethernet 1/10
  no switchport
  vrf member Tenant-A
  ip address 10.1.1.1/30
!
router bgp 65501
  vrf Tenant-A
    address-family ipv4 unicast
      advertise l2vpn evpn
    neighbor 10.1.1.2
      remote-as 65502
    update-source Ethernet1/10
    address-family ipv4 unicast
```

クラシック イーサネット ネットワークから **VXLAN BGP EVPN** アンダーレイに到達できるようにする必要がある場合は、ブラウンフィールド **VRF** デフォルトからグリーンフィールド **VRF** デフォルトへの追加の **eBGP** ピアリングセッションを確立できます (図 16)。**VRF** デフォルトと **VRF** テナント **A** の両方の **VXLAN BGP EVPN** ネットワークからクラシック イーサネット側の **VRF** デフォルトへのルーティングセッションが必要であるため、**2**つの物理インターフェイスが必要です。

次の例は、サブインターフェイスを使用してこれを実現する方法を示しています。前述のように、**SVI 20** (**HSRP**) および **SVI 20** (**DAG**) はそれぞれブラウンフィールドおよびグリーンフィールド ネットワークでインスタンス化されていますが、この例では、**10.10.10.0/24** がグリーンフィールド **VXLAN** ネットワーク上のアンダーレイ サブネットであることに注意してください。ブラウンフィールド クラシック イーサネット ネットワークにアドバタイズされます。

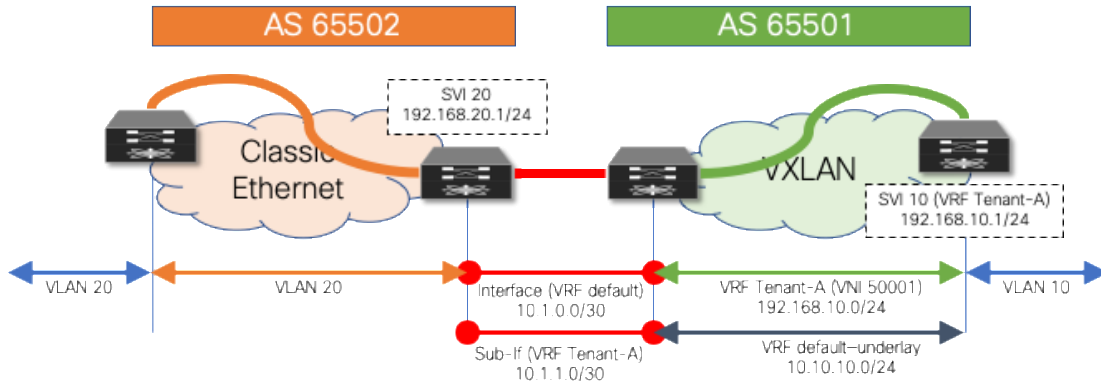


図16 VRF デフォルトからVRF デフォルトとテナント A

レイヤ 3 構成 : クラシックイーサネット集約ノード (デフォルトからデフォルト/名前付き)

```

vlan 20
!
interface vlan 20
 ip address 192.168.20.201/24
 hsrp 10
 ip 192.168.20.1
!
interface ethernet 1/10
 no switchport
 ip address 10.1.0.2/30
!
interface ethernet 1/10.20
 encapsulation dot1q 20
 ip address 10.1.1.2/30
!
router bgp 65502
 address-family ipv4 unicast
  network 192.168.20.0/24
 neighbor 10.1.0.1
  remote-as 65501
 update-source Ethernet1/10
 address-family ipv4 unicast
 neighbor 10.1.1.1
  remote-as 65501
 update-source Ethernet1/10.20
 address-family ipv4 unicast

```

レイヤ 3 構成 : VXLAN BGP EVPN ボーダーノード (デフォルトからデフォルト/名前付き)

```

vlan 2001
 vn-segment 50001

```

```
!
interface vlan 2001
  vrf member Tenant-A
  ip forward
  no ip redirects
  no shutdown
!
vrf context Tenant-A
  vni 50001
  rd auto
  address-family ipv4 unicast
    route-target both auto
    route-target both auto evpn
!
interface nve 1
  member vni 50001 associate-vrf
!
interface ethernet 1/10
  no switchport
  ip address 10.1.0.1/30
!
interface ethernet 1/10.20
  encapsulation dot1q 20
  vrf member Tenant-A
  ip address 10.1.1.1/30
!
router bgp 65501
  address-family ipv4 unicast
    network 10.10.10.0/24
  neighbor 10.1.0.2
    remote-as 65502
  update-source Ethernet1/10
  address-family ipv4 unicast
vrf Tenant-A
  address-family ipv4 unicast
    advertise l2vpn evpn
  neighbor 10.1.1.2
    remote-as 65502
  update-source Ethernet1/10.20
  address-family ipv4 unicast
```

デフォルト ゲートウェイの移行に関する考慮事項 (NX-OS Release 10.2(3) より前)

ブラウンフィールド ネットワークをグリーンフィールドネットワークにインターコネクトすることは重要なタスクである一方、ファーストホップ ゲートウェアの配置も同様に重要です。クラシック イーサネット ネットワークから **VXLAN BGP EVPN** ネットワークへの移行中は、**10.2(3) NX-OS** 以前のソフトウェア リリースを実行時に、**2つのファースト ホップ ゲートウェイ**が異なるモードで動作するため、ブラウンフィールド ネットワークとグリーンフィールド ネットワークの両方でファースト ホップ ゲートウェイを同時にアクティブにできません。ブラウンフィールドが従来の **FHRP** またはエニーキャスト **HSRP** モードで動作する一方で、**VXLAN BGP EVPN** グリーンフィールドは分散型 IP エニーキャスト ゲートウェイ (**DAG**) を使用します。これら **2つの異なるファーストホップ ゲートウェイ モード**は互換性がなく、同時にアクティブにすることはできません。したがって、**NX-OS Release 10.2(3)** 以降にアップグレードして、**HSRP とエニーキャスト ゲートウェイのデフォルト ゲートウェイの共存 (VXLAN EVPN) (NX-OS リリース 10.2(3) 以降)** で説明されているように、これらのファーストホップのゲートウェイ モードの共存を有効にすることをお勧めします。

注： 以下のシナリオは、**NX-OS リリース 10.2(3)** でこの新しい機能をアクティブ化できない、またはアクティブ化する必要がない場合に重要です。

シナリオ 1 : 集中型ファーストホップ ゲートウェイ

ブラウンフィールド ネットワークから移行が開始されるため、**IP サブネット間の通信**を確立するために使用されるファーストホップ ゲートウェイが最初に維持されます。この配置は **VXLAN BGP EVPN** ファブリックが最初にレイヤ 2 サービスのみを提供し、すでに **VXLAN BGP EVPN** ファブリックに移行されているエンドポイントはレイヤ 2 インターコネクトにわたってブラウンフィールド ネットワークにトラフィックを送信していることを暗示します。図 17 に示すように、グリーンフィールド ネットワーク内のエンドポイントとの間のサブネット間またはルーティングされたトラフィックは、レイヤ 2 インターコネクトを介してブラウンフィールド側のファーストホップ ゲートウェイに到達します。

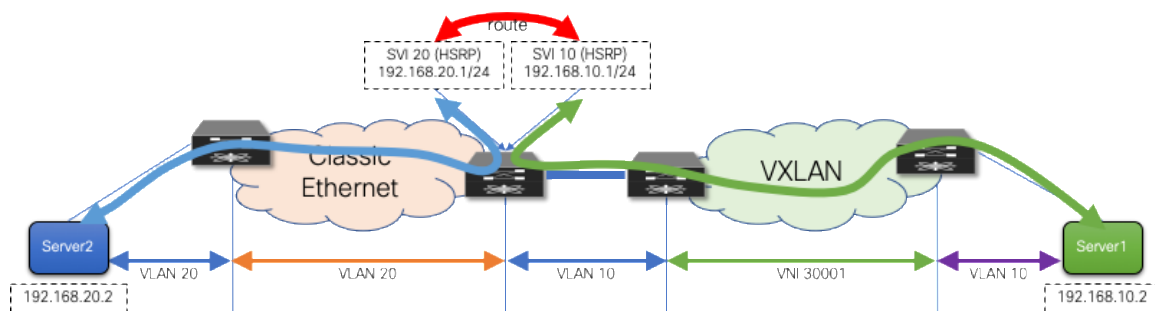


図 17 ブラウンフィールド ネットワークのファーストホップ ゲートウェイ

特定の IP サブネット (**VLAN**) に属するすべてのワークロードが **VXLAN BGP EVPN** ファブリックに移行された後で、ファーストホップ ゲートウェイを **VXLAN BGP EVPN** ドメインに移行することもできます。この移行は、対応する IP サブネットに関連付けられた **VLAN** または **VNI** で **DAG** ルーティングをオンにし、ブラウンフィールド ネットワーク デバイスのファーストホップ ゲートウェイ機能をデコミッションすることで実行します (図 18)。このように、直接接続されたワークロードがない場合、境界ノードは分散型 IP エニーキャスト ゲートウェイを持つ必要はありません。

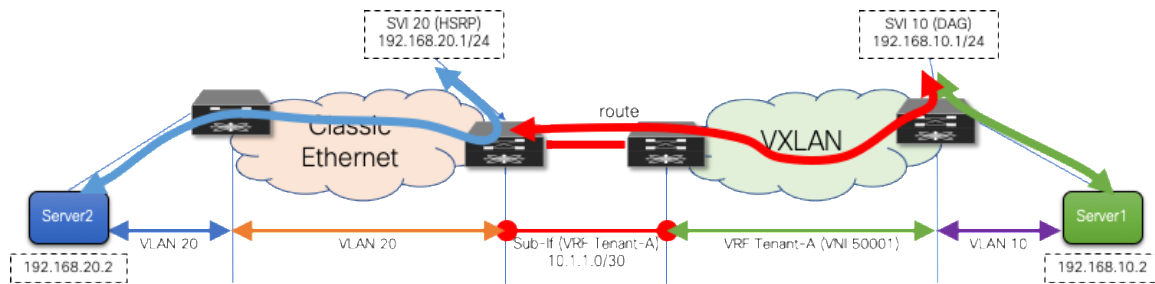


図18 ブラウンフィールドおよびグリーンフィールドネットワークのファーストホップゲートウェイ

ファーストホップ構成：クラシックイーサネット集約ノード

```
vlan 20
!
vrf context Tenant-A
!
interface vlan 20
  vrf member Tenant-A
  ip address 192.168.20.201/24
  hsrp 10
  ip 192.168.20.1
!
```

ファーストホップ設定：VXLAN BGP EVPN リーフノード

```
fabric forwarding anycast-gateway-mac 2020.0000.00aa
!
vlan 10
  vn-segment 30001
!
vrf context Tenant-A
  vni 50001
  rd auto
  address-family ipv4 unicast
    route-target both auto
    route-target both auto evpn
!
interface vlan 10
  vrf member Tenant-A
  ip address 192.168.10.1/24
  fabric forwarding mode anycast-gateway
```

シナリオ 2：エニーキャストファーストホップゲートウェイ

2 番目のシナリオでは、ワークロードの移行を開始する前に、ファーストホップゲートウェイをブラウンフィールドネットワークからグリーンフィールドネットワークにすぐに移行します（図 19）。このアプローチでは、移行の開始後に移行インフラストラクチャを変更する必要はありません。最初のシナリオとは対照的に、中

中央集中型のファーストホップ ゲートウェイがあり、その後、関連付けられたサブネット内のすべてのエンドポイントが移行されると、機能が **DAG** に移動されます。ここでは、最初に **DAG** に移動し、ネットワークのライフサイクル中にその状態を維持します。このシナリオでは、**DAG** もまたボーダー ノードでインスタンス化されます。これは、ブラウンフィールド環境のワークロードのためのファーストホップ ゲートウェイとして機能します。ワークロードが **VXLAN BGP EVPN** ネットワークに異動すると、それに直接アタッチされたリーフがファーストホップ ゲートウェイの機能を引き継ぎます。

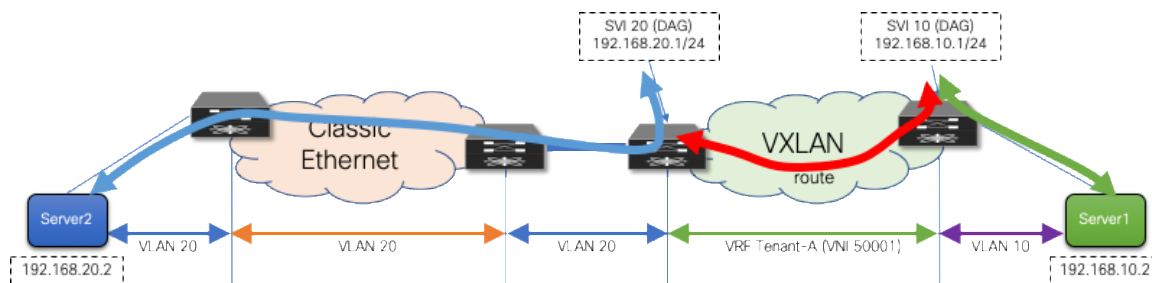


図19 ファーストホップ ゲートウェイ グリーンフィールド ネットワークのみ

ファーストホップ設定 : **VXLAN BGP EVPN** ノード

```
fabric forwarding anycast-gateway-mac 2020.0000.00aa
```

```
!
```

```
vlan 10
```

```
  vn-segment 30001
```

```
!
```

```
vlan 20
```

```
  vn-segment 30002
```

```
!
```

```
vrf context Tenant-A
```

```
  vni 50001
```

```
  rd auto
```

```
  address-family ipv4 unicast
```

```
    route-target both auto
```

```
    route-target both auto evpn
```

```
!
```

```
interface vlan 10
```

```
  vrf member Tenant-A
```

```
  ip address 192.168.10.1/24
```

```
  fabric forwarding mode anycast-gateway
```

```
!
```

```
interface vlan 20
```

```
  vrf member Tenant-A
```

```
  ip address 192.168.20.1/24
```

```
  fabric forwarding mode anycast-gateway
```

いずれのファーストホップ ゲートウェイの移行アプローチも望ましくない場合でも、各アプローチには利点と欠点があります。2 番目のシナリオは、**DAG** が早期に使用されるため、主要なワークロードを移行する前に

DAG を使用した経験が得られます。一方で、シナリオ 2 はまた、ワークロードの移行が開始されるまで、トラフィックがすでにレイヤ 2 インターコネクต์にトロンボーンングするという欠点があります。

選択されたシナリオにかかわらず、移行を開始する前に必要な準備のステップは似ています。

移行前の準備：ファーストホップ ゲートウェイ

ファーストホップ ゲートウェイの移行では、変更がエンドポイントに対して可能な限りシームレスであることを確認します。エンドポイントは通常、ローカル IP サブネット外の宛先に到達するようにデフォルト ゲートウェイ IP で構成されます。エンドポイントでのデフォルトゲートウェイ IP-to-MAC バインドは、**Address Resolution Protocol (ARP)** 経由で解決されます。IP アドレスを FHRP から DAG にアラインメントするのは簡単ですが、仮想 MAC アドレスをエニーキャスト ゲートウェイ MAC にアラインメントするには、さらに考慮が必要です。

HSRP では、ファーストホップ ゲートウェイの仮想 MAC アドレスは、HSRP バージョン (1 または 2) および設定された HSRP グループから取得されます。HSRP グループは VLAN ごとまたは SVI ごとに変化することがよく見られます。VXLAN BGP EVPN で使用される DAG は、HSRP で採用されているグループごとの仮想 MAC とは異なるアプローチに従います。DAG の場合、グローバル エニーキャスト ゲートウェイ MAC が定義されます。これは、仮想 MAC (より正確にはエニーキャスト ゲートウェイ MAC) が、特定のノード上のすべてのファーストホップ ゲートウェイで同じであることを意味します。実際、同じエニーキャスト ゲートウェイ MAC は、特定のファブリック内のすべてのノードで共有されます。

明確に、仮想 MAC 割り当てに対するこれらのさまざまなアプローチでは、HSRP MAC からエニーキャスト ゲートウェイ MAC への移行を可能にするために、仮想 MAC を調整するための何らかのメカニズムが必要です。

エンドポイントはブラウンフィールド ネットワークの一部であるため、デフォルト ゲートウェイの IP-to-HSRP 仮想 MAC バインディングを ARP キャッシュに保存します。最終的に、DAG が有効になっている場合、エンドポイントの ARP キャッシュを更新して、ゲートウェイ IP をエニーキャスト ゲートウェイ MAC にマッピングする必要があります。明らかに、それぞれのエンドポイントの ARP キャッシュを手動で更新するのは面倒で実用的ではありません。したがって、ブラウンフィールド ネットワークでは、移行を開始する前であっても、次のように、構成の更新を介して、各 VLAN またはサブネットの HSRP 仮想 MAC アドレスをエニーキャスト ゲートウェイ MAC と同じになるように更新する必要があります。

HSRP 仮想 MAC 構成：クラシック イーサネット集約ノード

```
interface vlan 20
  vrf member Tenant-A
  ip address 192.168.20.201/24
  hsrp 10
  ip 192.168.20.1
  mac-address 2020.0000.00aa
```

エニーキャスト ゲートウェイ MAC 構成：VXLAN BGP EVPN ノード

```
fabric forwarding anycast-gateway-mac 2020.0000.00aa
```

ブラウンフィールド ネットワーク側の HSRP グループベースの仮想 MAC アドレス (クラシック イーサネット) からエニーキャスト ゲートウェイ MAC への変更後、すべてのエンドポイントがその変更について学習することも確認する必要があります。FHRP の状態をアクティブからスタンバイに変更すると、ファーストホップ ゲートウェイ インスタンスが Gratuitous ARP (GARP) メッセージを送信して、更新された IP-to-MAC バインドについてすべてのエンドポイントに通知できるようになります。この状態変化と GARP の結果として、エンドポイントは ARP キャッシュを更新するか、ARP キャッシュを無効にして、ファーストホップ ゲートウェイ

この MAC アドレスに対する ARP 要求をトリガーします。その結果、ファーストホップ ゲートウェイの新しい仮想 MAC アドレス（エニーキャスト ゲートウェイ MAC）がエンドポイントで学習されます。

注： FHRP 仮想 MAC を変更してから状態を変更（アクティブ/スタンバイ）すると、接続されたエンドポイントがファーストホップ ゲートウェイの新しい仮想 MAC アドレスを再学習する可能性が最も高くなります。それにもかかわらず、一部のエンドポイントが GARP を介したシグナリングを尊重しないか、ファーストホップ ゲートウェイの静的 MAC エントリを持たない可能性があります。これらのエンドポイントでは、ARP キャッシュをフラッシュするために手動による介入が必要なため、メンテナンス期間中にこのアクションを実行することを推奨します。

ファーストホップ ゲートウェイの事前移行手順が完了した後で、ワークロードの移行をシームレスに実行できます。古いファーストホップ ゲートウェイ（HSRP）をディセーブルにし、新しいファーストホップ ゲートウェイ（DAG）をイネーブルにする必要があるときに、わずかなトラフィックの中断が発生することがあります。したがって、メンテナンス期間中にこのようなファーストホップ ゲートウェイの変更を実行することを勧めます。特定の IP サブネットまたは VLAN について、ブラウンフィールド ネットワークの FHRP とグリーンフィールド ネットワークの DAG を同時に有効にしないでください。そうしないと、予期しない転送動作、ARP テーブルの誤ったプログラミング、およびトラフィック転送の失敗が発生する可能性があります。

HSRP とエニーキャスト ゲートウェイのデフォルト ゲートウェイの共存（VXLAN EVPN） （NX-OS リリース 10.2(3) 以降）

この新しいアプローチがどのように機能するかを詳しく説明する前に、いくつかの点を明確にすることが重要です。

1. クラシック イーサネット ネットワークと VXLAN EVPN ファブリックでデフォルト ゲートウェイの仮想 MAC アドレスを調整するには、前の「移行前の準備 - ファースト ホップ ゲートウェイ」で説明した構成手順が引き続き必要です。
2. エンドポイントが受信した GARP メッセージに基づいて ARP キャッシュを更新せず、そのために手動介入が必要なシナリオを処理するためだけに、メンテナンス期間中にこれらの移行前の手順を実行するという同じ推奨事項が引き続き適用されます。

この新しい機能の詳細なガイドラインと展開に関する考慮事項については、次の URL を参照してください。

<https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/dcn/nx-os/nexus9000/103x/configuration/vxlan/cisco-nexus-9000-series-nx-os-vxlan-configuration-guide-release-103x/m-default-gateway-coexistence-of-hsrp-and-vxlan-evpn.html>

HSRP モードと DAG モードのシームレスな共存を可能にするためにこの革新が必要だった理由を理解するために、クラシック イーサネット ネットワークと VXLAN EVPN ファブリックの間で 2 つのサブネットが拡張された場合に、10.2(3) より前のソフトウェアで何が起るか、また、サブネット 10 に属するファブリック内のエンドポイント EP1 は、サブネット 20 に属するレガシー ネットワーク内のエンドポイント EP2（図 20）と通信しようとしていることを見てください。

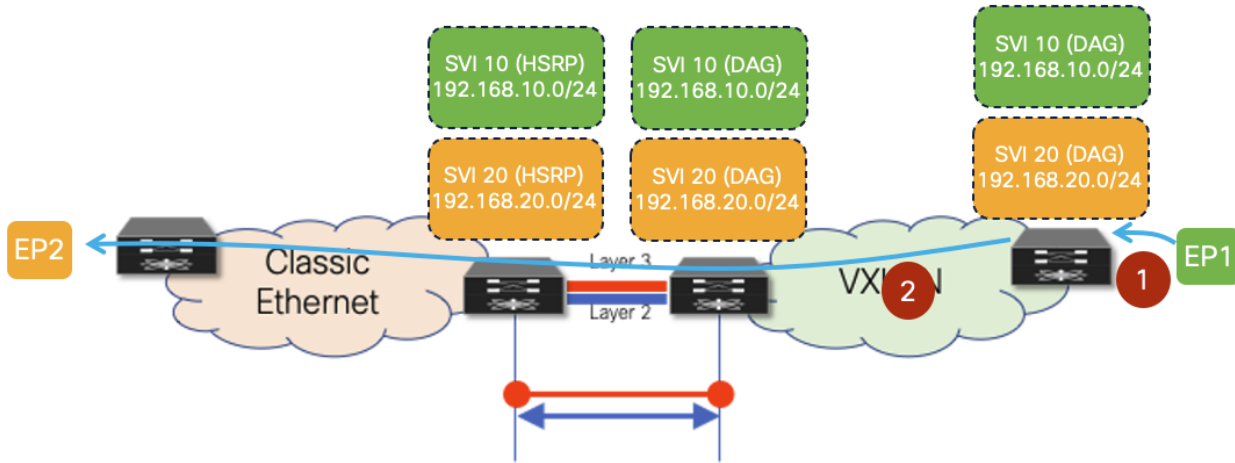


図20 VXLAN EVPN ファブリックとクラシックイーサネットネットワーク間のARP 要求

1. EP1 は、接続先のリーフに展開された DAG の VMAC を解決するための ARP 交換を完了した後、DAG の VMAC (レイヤ 2 ヘッダー) および EP2 の IP アドレス (レイヤ 3 ヘッダー) を宛てのデータ パケットを送信します。
2. VXLAN EVPN リーフ ノードはパケットをルーティングし、EP2 の MAC/IP 情報がまだファブリックで検出されていないと仮定して、EP2 を対象とした ARP 要求を生成します。このパケットはレイヤ 2 ブロードキャスト パケットであり、EP2 に到達するまで、ファブリック内および 2 つのネットワーク間のレイヤ 2 接続でフラッディングされます。この ARP 要求のペイロードに、送信者の MAC および IP アドレスとして DAG VMAC および DAG IP がどのように含まれているかは注目に値します。

次の図は、EP2 が ARP 要求に応答するときの問題を強調しています。

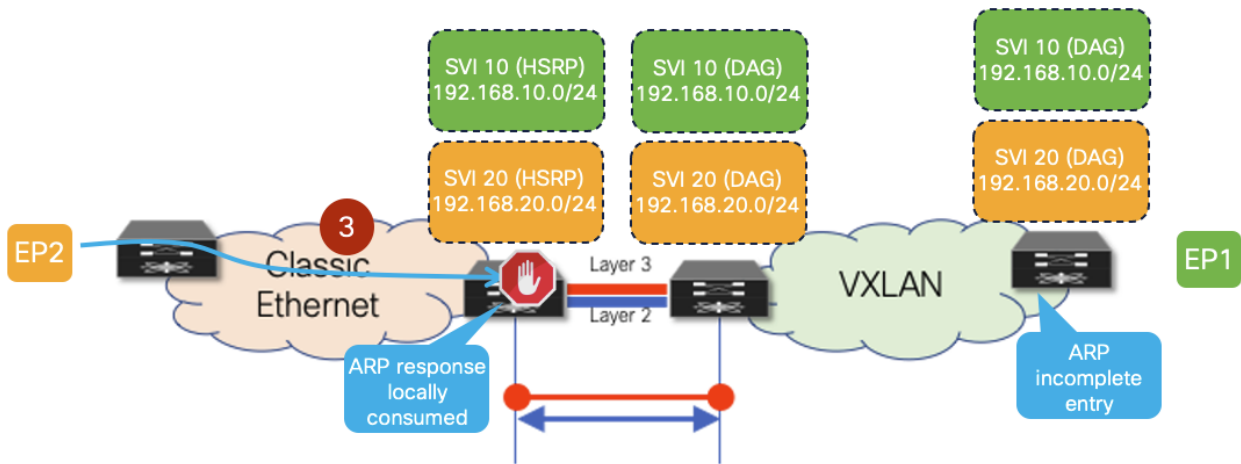


図21 クラシックイーサネットネットワーク上のHSRP ゲートウェイでローカルに消費されるARP 応答

3. EP2 は、ユニキャスト ARP 応答で DAG VMAC (受信した ARP 要求の送信側 MAC) を宛先とし、ペイロードに DAG VMAC と DAG IP を含む ARP 要求に応答します。同じ VMAC および IP アドレスが HSRP ゲートウェイに構成されているため (前述の前提条件の構成手順の一部として)、ARP 応答は、それを受信するレガシー集約デバイスによってローカルに消費され、VXLAN EVPN ファブリックに到達することはありません。これは、EP2 の MAC アドレスと IP アドレスが VXLAN EVPN ファブリックで学習されないことを意味します。また、EP2 の ARP 要求を生成したリーフ ノードは ARP 応答を取得せず、EP2 の IP アドレスの ARP 不完全なエントリを表示します。

次の 2 つの図は、代わりに、NX-OS リリース 10.2(3) (およびそれ以降) で利用可能な新しい機能が有効になっている場合の同じ通信パターンを示しています。

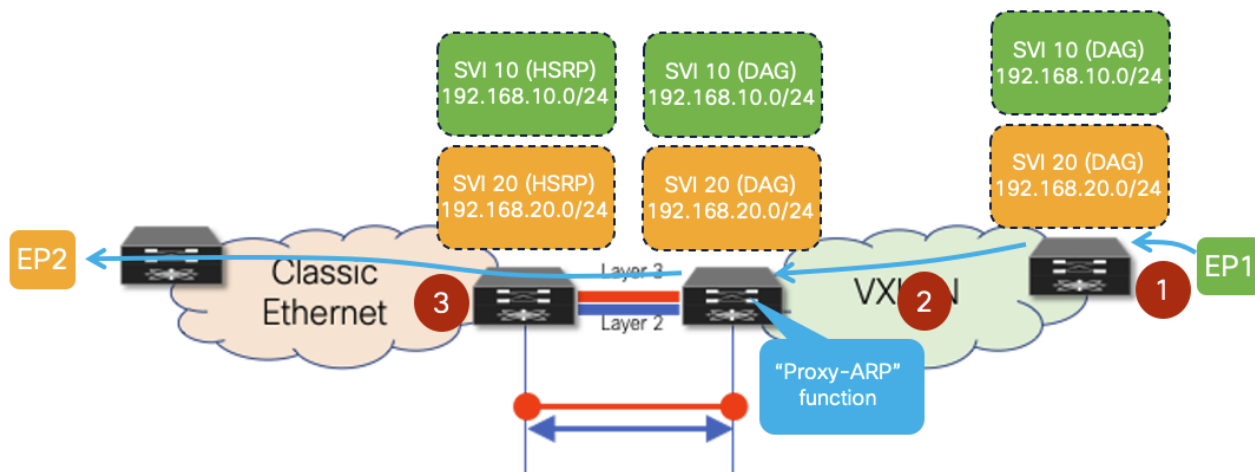


図22 VXLAN EVPN ボーダー リーフ ノードで有効になっている「Proxy-ARP」機能

1. EP1 は、接続先のリーフに展開された DAG の VMAC を解決するための ARP 交換を完了した後、DAG の VMAC (レイヤ 2 ヘッダー) および EP2 の IP アドレス (レイヤ 3 ヘッダー) 宛てのデータ パケットを送信します。
2. VXLAN EVPN リーフ ノードはパケットをルーティングし、EP2 の MAC/IP 情報がまだファブリックで検出されていないと仮定して、EP2 を対象とした ARP 要求を生成します。このパケットはレイヤ 2 ブロードキャスト パケットであり、ファブリック内でフラッディングされ、クラシック イーサネット ネットワークに接続されたボーダー リーフ ノードに到達します。この ARP 要求のペイロードに、送信者の MAC および IP アドレスとして DAG VMAC および DAG IP がどのように含まれているかは注目に値します。
3. 「プロキシ ARP」機能がボーダー リーフ ノードで実行されるようになり、ARP 要求のペイロードを変更してから、クラシック イーサネット ネットワークに転送することができます。具体的には、ボーダー リーフ システムの MAC が DAG VMAC を送信側 MAC として置き換えています。ボーダー リーフ 固有の IP アドレス (ARP が送信されるサブネットに関連付けられた SVI 上のセカンダリ IP アドレスとして構成されている) が DAG IP を送信者 IP として置き換えています。

これらの変更がボーダー リーフ ノードで元の ARP 要求のペイロードに適用されたため、EP2 からの ARP ユニキャスト応答の転送は、次の図に示すように変更されます。

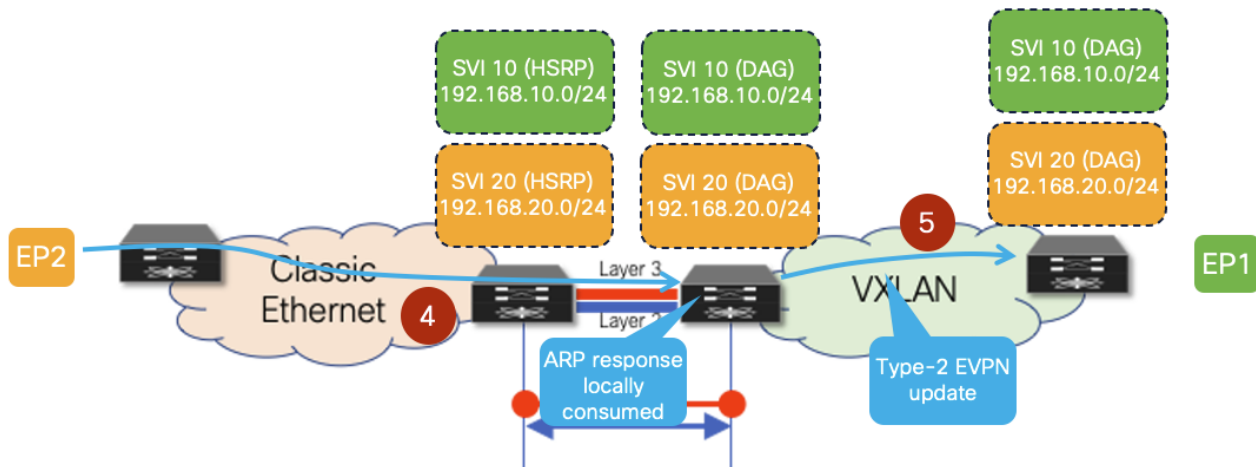


図23 VXLAN EVPN ファブリックに到達するEP2のARP応答

4. EP2は、ボーダーリーフシステムMAC（受信したARP要求の送信側MAC）宛てのユニキャストARP応答でARP要求に応答します。したがって、パケットは、レイヤ2接続の集約スイッチによってVXLAN EVPNファブリックに転送され、「プロキシARP」要求を生成したボーダーリーフノードに到達します。ボーダーリーフはローカルでARP応答を消費し、それからEP2のMACおよびIP情報を学習します。VXLAN EVPNファブリックの観点からは、EP2はボーダーリーフノードに直接接続されたエンドポイントと見なされます。
5. ボーダーリーフは、タイプ2 MP-BGP EVPNの更新を生成し、ファブリック内に転送します。これにより、EP1が接続されているリーフノードは、ボーダーリーフノードを介してEP2へのトラフィックのルーティングを開始できます（つまり、リーフは接続先に対してARPを試行しません）。

上記の説明に基づいて、VXLAN EVPNボーダーリーフノードで有効になっている「プロキシARP」機能が、DAGとHSRPゲートウェイモードの共存を可能にする重要な機能であることは明らかです。ボーダーリーフノードでこのような機能を有効にするために必要な構成は、2つの特定のコマンドのみが必要であるため、非常に簡単です。

- 1つ目は、そのノードに展開された各DAG SVIに関連付けられたセカンダリIPアドレスを構成することです。これは、プロキシARP要求のペイロードに送信者IPとして挿入される各ボーダーリーフノードに割り当てられた一意のIPアドレスです。そのため、このIPアドレスは、ボーダーノードのSVIの「外部」IPアドレスと呼ばれることもあります。

```
interface vlan 10
  vrf member Tenant-A
  ip address 192.168.10.1/24
  ip address 192.168.10.10 secondary use-bia
  fabric forwarding mode anycast-gateway
!
interface vlan 20
  vrf member Tenant-A
  ip address 192.168.20.1/24
  ip address 192.168.20.10 secondary use-bia
  fabric forwarding mode anycast-gateway
```

注： 上記の構成は IPv4 構成に焦点を当てていますが、IPv6 展開でも同じ機能がサポートされています。

- 2 つ目は、クラシック イーサネット ネットワークへのレイヤ 2 接続である「プロキシ ARP」機能の実行を開始する特定のインターフェイスを識別することを可能にします。

```
interface port-channell
  説明 vPC からクラシック イーサネット ネットワークへ
  switchport
  switchport mode trunk
  switchport trunk allowed vlan 10.20
  port-type external
  vpc 1
```

以下は重要かつ最終的な考慮事項です。

1. 「プロキシ ARP」機能を有効にするための要件は、VXLAN EVPN ファブリック内で発信され、クラシック イーサネット ネットワークに接続されたエンドポイント宛での ARP 要求のペイロードを変更するために処理するボーダー リーフ ノードにのみ適用されます。クラシック イーサネット ネットワーク内の集約デバイスから発信され、VXLAN ファブリックに接続されたエンドポイントを宛先とする ARP 要求の場合、集約スイッチはデフォルトで常に固有の SVI IP とスイッチの MAC アドレスを送信者の MAC および IP 値として使用するため、ARP ペイロードを変更する必要はありません。これにより、ARP 応答は常に、ARP 要求を生成した特定の集約ノードに返されます。
2. デフォルト ゲートウェイの ARP 要求を発信するエンドポイントは、エンドポイントが接続されている場所に関係なく、常に 1 つの ARP 応答を受け取ります。
 - エンドポイントがレガシー環境の一部である場合、ARP 応答は FHRP アクティブ ノードからのみ送信されます。これは、元の ARP 要求が VXLAN EVPN ファブリックに向かってあふれても、ボーダー ノードの「外部」インターフェイスで受信するとドロップされるためです。
 - エンドポイントが VXLAN EVPN ファブリックの一部である場合、直接接続されたリーフ ノードが ARP 応答を受信します。ボーダー リーフ ノードのファブリック側ポートで受信した ARP 要求はドロップされ、クラシック イーサネット ネットワークに転送されることはありません。

移行ウォークスルー

前のセクションでは、ブラウンフィールド クラシック イーサネット ネットワークをグリーンフィールド VXLAN BGP EVPN ネットワークに移行するさまざまな側面について詳しく説明しました。個々の手順については説明しましたが、移行プロセスを時系列で説明していません。このセクションでは、移行の主なステップを要約します。

ブラウンフィールドおよびグリーンフィールド ネットワークでのインターコネクト ノードの検索

ブラウンフィールド ネットワークでレイヤ 2 からレイヤ 3 への境界が存在する場所を定義することが重要です (図 24)。グリーンフィールド ネットワークでは、インターコネクト ポイントは、ルーティングとブリッジングの要件を満たすことができる任意のボーダー ノードまたは同様のノードに置くことができます。



図24 インターコネクトの場所

レイヤ3 インターコネクトの構築

ブラウンフィールドおよびグリーンフィールド ネットワークには、レイヤ3 インターコネクトまたはレイヤ3 外部接続が存在する必要があります（図25）。それぞれの環境のそれぞれにローカルな IP サブネットと関連するプレフィックスが、隣接するネットワークでアドバタイズおよび学習されていることを確認します。

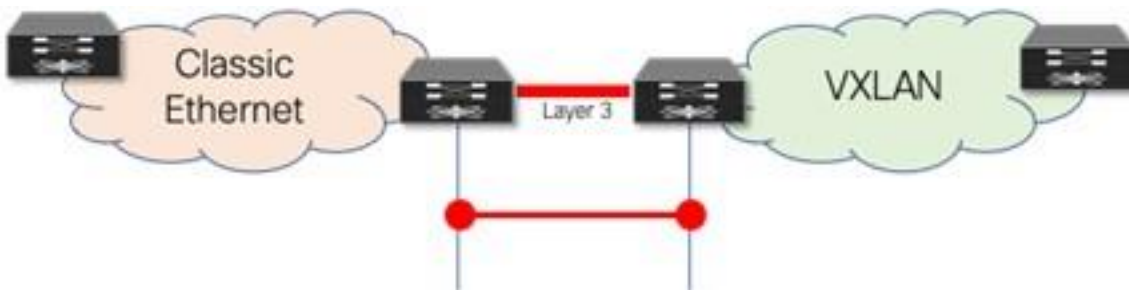


図25 レイヤ3 インターコネクト

レイヤ2 インターコネクトの構築

シームレスなワークロード モビリティとファーストホップ ゲートウェイ共有のみが必要な場合は、レイヤ2 インターコネクトが必要です（図26）。

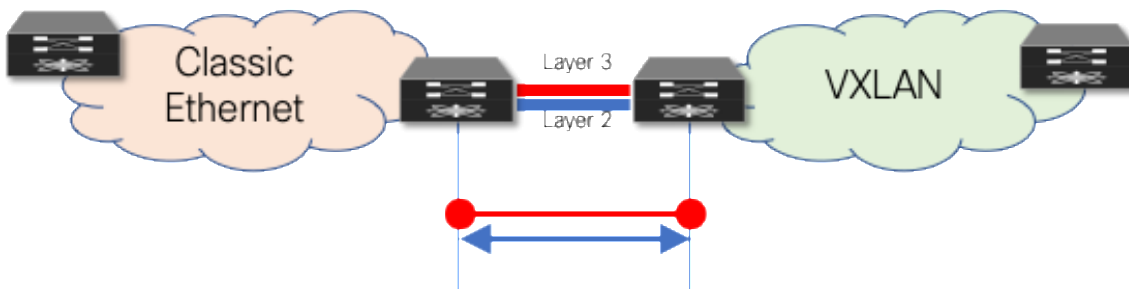


図26 レイヤ2 インターコネクト

ファーストホップ ゲートウェイ アプローチの定義

ファーストホップ ゲートウェイ アプローチの選択は、特定の NX-OS リリースに依存します。

- NX-OS Release 10.2(3) より前は、ブラウンフィールド ネットワークが移行中にファーストホップ ゲートウェイを提供するか（シナリオ 1）、グリーンフィールド ネットワークができるだけ早くこの機能を引き継ぐか（シナリオ 2）によって異なるかを定める必要があります。2つの異なるファーストホップ ゲートウェイ モード（HSRP と DAG）を同じ IP サブネットに対して同時に有効にすることはできません。一度に1つのファーストホップ ゲートウェイ モードのみを有効にする必要があります。移行の最後に DAG に移行することを目的としています。図27 はシナリオ 1 を表しており、最初のホップ ゲートウェイは、そのサブネットのエンドポイント部分の移行が完了するまでクラシック イーサネット側に保持されます。

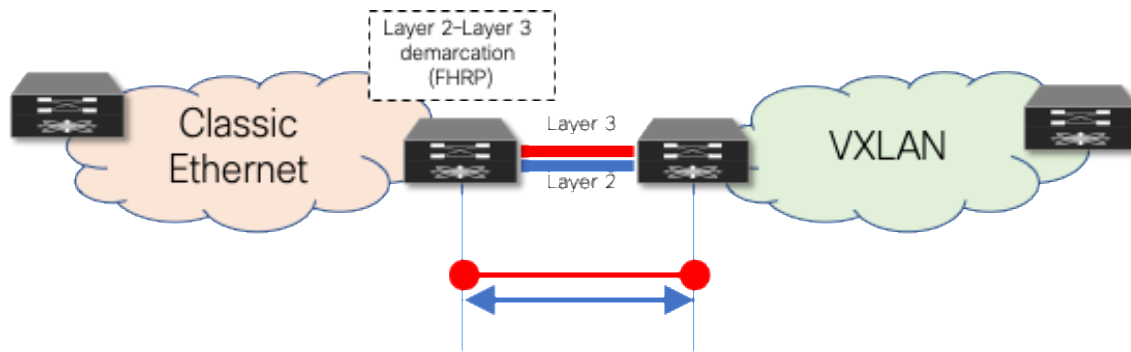


図27 ファーストホップゲートウェイとしてのレイヤ2～レイヤ3境界 (FHRP)

- NX-OS リリース 10.2(3) から、HSRP とエニーキャスト ゲートウェイ モードのシームレスな共存がサポートされ、これにより、同じ IP サブネットに対して 2 つのファーストホップゲートウェイモードを同時に有効にしておくことができます (図 28 を参照)。

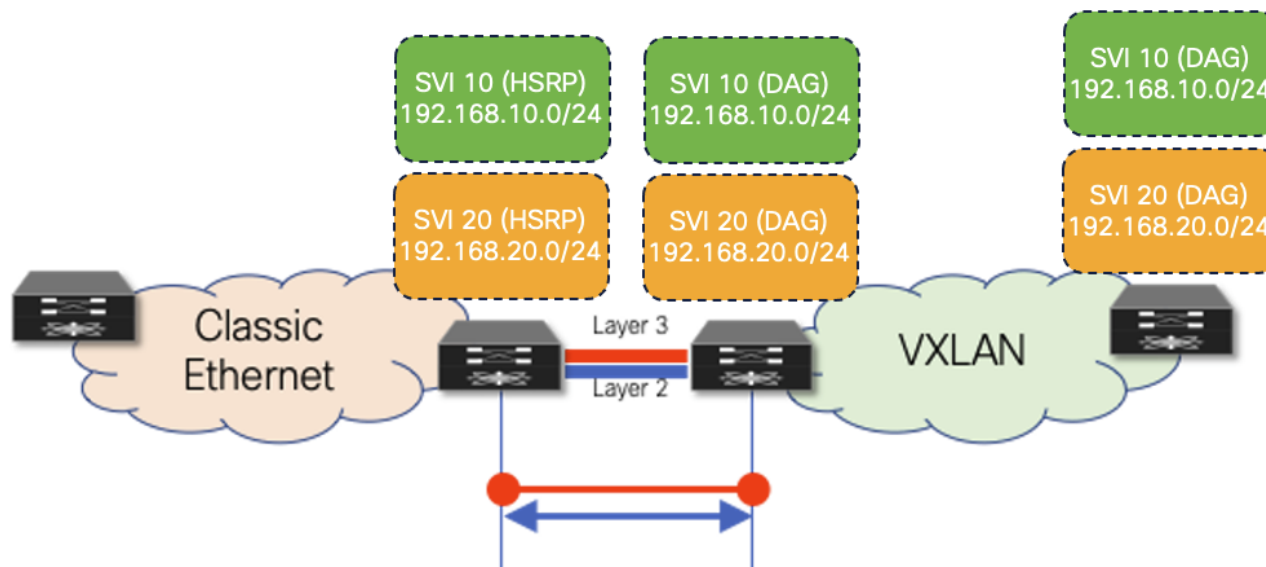


図28 HSRP と DAG ゲートウェイモードの共存

ファーストホップゲートウェイ情報 (仮想 MAC および仮想 IP) の調整

ファーストホップゲートウェイのシームレスな移行を容易にするには、仮想 MAC とファーストホップゲートウェイの IP アドレスを最初に調整する必要があります。すべてのエンドポイントがファーストホップゲートウェイの新しい仮想 MAC (具体的にはエニーキャストゲートウェイ MAC) を確実に学習するには、ブラウンフィールドネットワークの FHRP ベースのファーストホップゲートウェイで状態変更を実行する必要があります。

ワークロード移行の実行

レイヤ 2 とレイヤ 3 のインターコネクトの準備が整い、ファーストホップゲートウェイがそれぞれ調整された後で、ブラウンフィールドネットワークとグリーンフィールドネットワーク間でワークロードを移行できます (図 29)。これは、仮想マシンのモビリティ (コールドムーブまたはホットムーブ) を使用するか、ワークロードをグリーンフィールドネットワークに物理的に再ケーブル接続することで実行できます。また、ワークロードの移行は、HSRP モードと DAG モードが同時に有効になっているかどうかに関係なく実行できます。

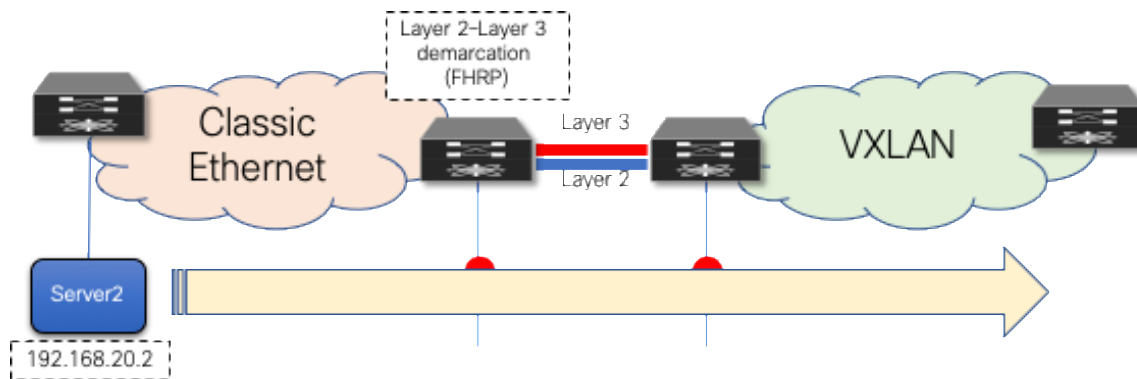


図29 ワークロードの移行

不要なファーストホップ ゲートウェイの移行とデコミッション

ワークロードが移行された後で、ブラウンフィールド ファーストホップ ゲートウェイをデコミッションでき（図 30）、グリーンフィールド ファーストホップ ゲートウェイがアクティブになります（シナリオ 1）。デコミッションはシナリオ 2 に必要ではありません。この場合、DAG はワークロード移行が開始される前にグリーンフィールド ネットワークで有効になります。

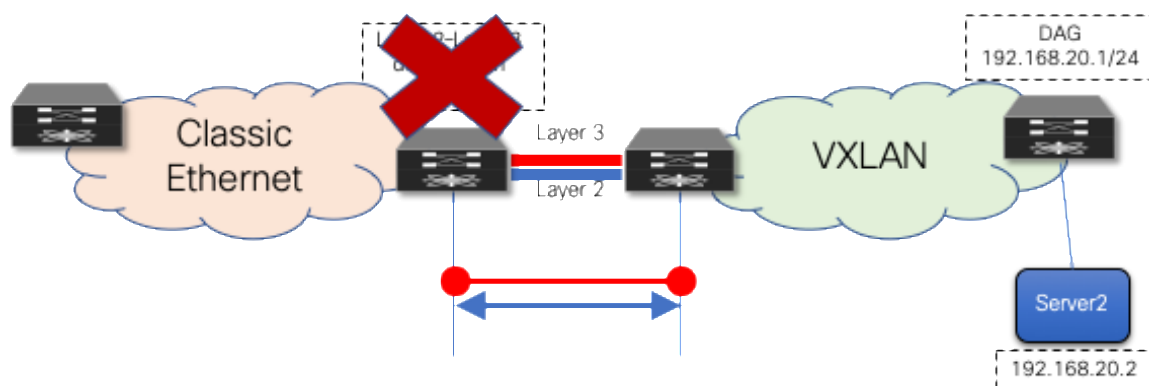


図30 ファーストホップ ゲートウェイのデコミッション

レイヤ 2 インターコネクットのデコミッション

ブラウンフィールド ネットワークの残りのリソースのライフサイクルには、レイヤ 3 外部接続またはインターコネク트가引き続き必要になる場合がありますが、ワークロードの移行が完了すると、ファーストホップ ゲートウェイのレイヤ 2 インターコネク트를デコミッションできます。レイヤ 2 ループが発生する可能性を回避するために、レイヤ 2 インターコネク트가必要ない場合は、これを使用しないことをお勧めします（図 31）。

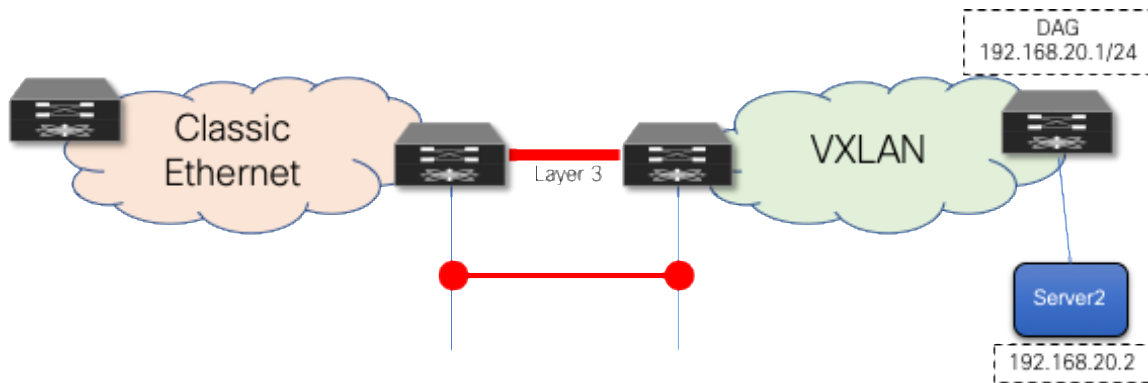


図31 レイヤ2 インターコネクットのデコミッション

Cisco Nexus Dashboard Fabric Controller

注： Cisco Data Center Network Manager (DCNM) は、リリース 12.0.1a 以降、Cisco Nexus Dashboard Fabric Controller (NDFC) に名前が変更されました。

クラシック LAN ファブリック タイプでの移行のための Cisco Nexus Dashboard Fabric Controller の使用

Cisco Nexus Dashboard Fabric Controller ソフトウェアの多くの機能の中で最も魅力的な機能は、Cisco Nexus のスイッチ ファミリ全体で複数のネットワーク展開を管理できることです。同じファブリック コントローラのインスタンスで、従来の 3 層アクセス集約コア展開、FabricPath 展開、ルーテッド ファブリック、および VXLAN BGP EVPN 展開を管理できます。それに加えて、NDFC にはブラウフィールドおよびグリーンフィールド ネットワークを管理する機能があります (図 32)。NDFC は、デバイスのオンボーディングのための柔軟でカスタマイズ可能なブートストラップ ワークフローを使用した Day-0 ネットワーク プロビジョニング、構成テンプレートまたはプロファイルを使用した Day-1 プロビジョニング、および Day-2 ネットワーク パフォーマンスのモニタリングとトラブルシューティングをサポートします。構成コンプライアンス エンジン は、NDFC で定義されたインテントをスイッチで構成されている内容と照合して継続的にチェックすることで、動作ループを閉じます。逸脱が検出され、フラグが立てられ、スイッチを同期状態に戻すための適切な修復アクションが提供されます。NDFC は、特定のネットワーク配置に属するスイッチをファブリックと呼びます。Day-0/Day-1/Day-2 VXLAN EVPN ベースの LAN プロビジョニングの詳細については、『[Cisco NDFC Configuration Guide](#)』を参照してください。

クラシック LAN ファブリック タイプは、NDFC 12.0 リリース以降、Nexus 2000、5000、6000、7000、9000 シリーズの Nexus プラットフォームで従来の階層型ネットワークを管理するために使用できます。ただし、クラシック LAN ファブリックでは、スイッチ ポリシーを手動で適用する必要があり、ブラウフィールド インポートはサポートされていません。[ホスト ポート再同期機能](#)を使用したインターフェイス レベルのブラウフィールドのみをサポートします。クラシック LAN の制限に対処するために、シスコは NDFC 12.1(3) リリースで拡張クラシック LAN ファブリック タイプを導入します。拡張クラシック LAN の詳細については、このドキュメントの以降のセクションを参照してください。

図 32 から図 34 に、NDFC でサポートされるクラシック LAN および VXLAN BGP EVPN ファブリック タイプと、移行または共存に必要なインターコネクを示します。

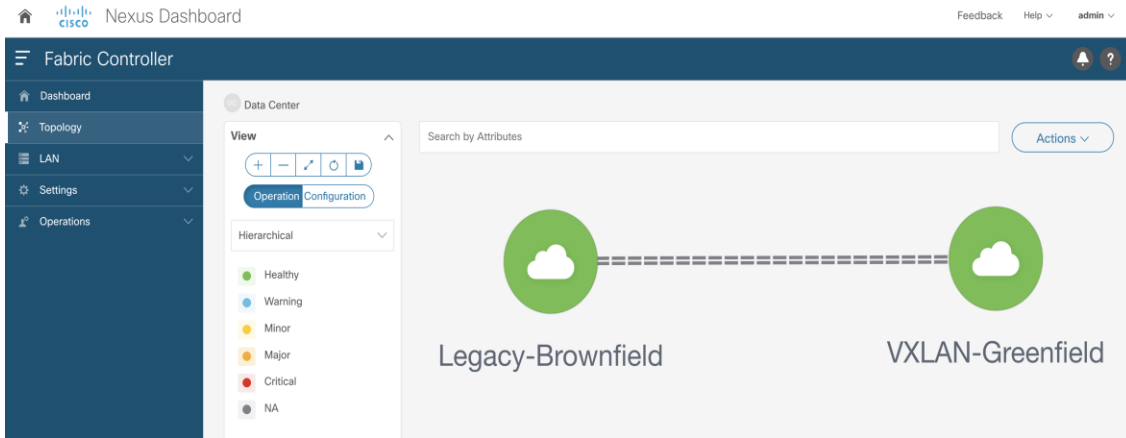


図 32 ブラウンフィールドおよびグリーンフィールドの展開を管理する Cisco NDFC

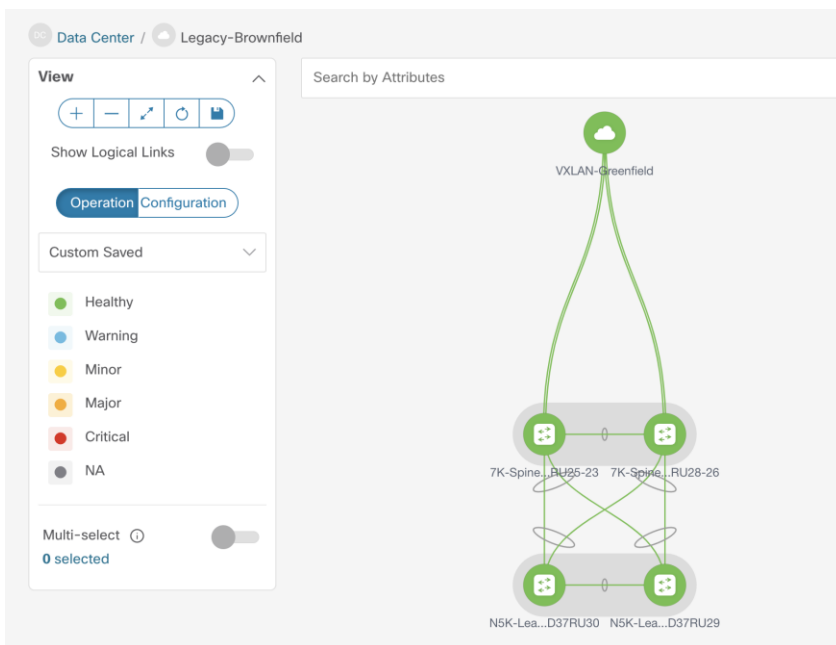


図 33 クラシック LAN ファブリックを使用してブラウンフィールドクラシックイーサネットネットワークを管理する Cisco NDFC

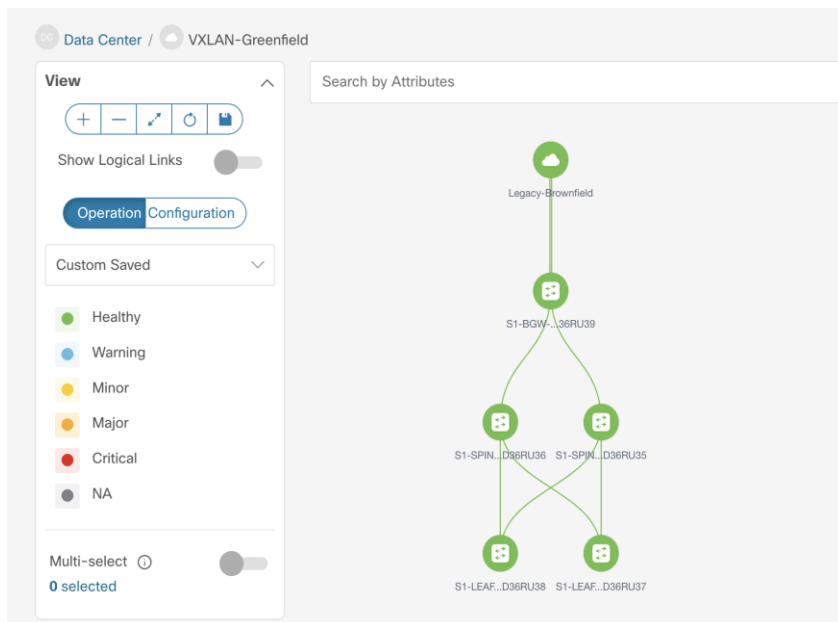


図 34 グリーンフィールド VXLAN BGP EVPN ファブリックを管理する Cisco NDFC

ブラウンフィールド クラシック イーサネット ネットワークをグリーンフィールド VXLAN BGP EVPN ネットワークに移行する場合、Cisco Nexus Dashboard Fabric Controller は次の方法でサポートできます。

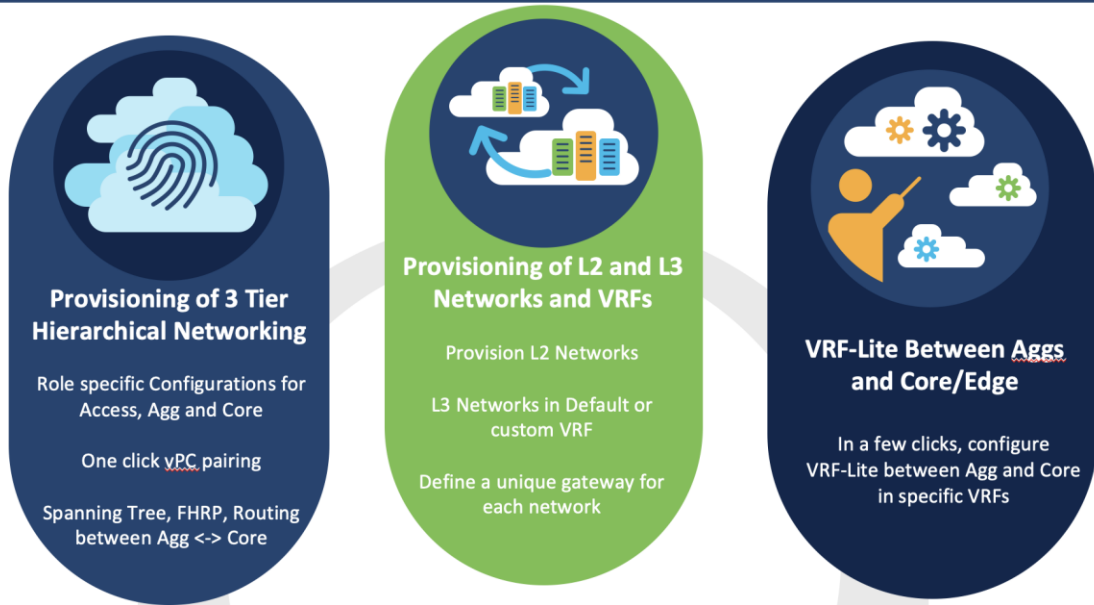
1. 既存のブラウンフィールド クラシック イーサネット ネットワークのインポートと検出：NDFC は、すべての構成を保持しながらスイッチをインポートします。その後、スイッチは NDFC から段階的に管理できます。NDFC がインターフェイス構成を学習するには、明示的な「ホストポートの再同期」を実行する必要があります。その他のグローバル構成は、ポリシーを使用して手動で NDFC に手動で移植する必要があります。
2. POAP/ブートストラップ/スイッチ IP 検出によるグリーンフィールド VXLAN BGP EVPN ネットワークのセットアップ。
3. グリーンフィールド VXLAN BGP EVPN ファブリックからブラウンフィールド クラシック イーサネット ネットワークへのレイヤ 3 インターコネクトのセットアップ。
4. ブラウンフィールド クラシック イーサネット ネットワークとグリーンフィールド VXLAN BGP EVPN ネットワーク（レイヤ 2 インターコネクト）間の VPC 接続のセットアップ。
5. ブラウンフィールド ネットワークからグリーンフィールド ファブリック（NX-OS 10.2(3) 以前）へのファーストホップ ゲートウェイの移行。このドキュメントで説明されているように、この手順は、10.2(3) より前の NX-OS ソフトウェア リリースを実行しているスイッチで必要です。
6. NDFC のフリーフォーム テンプレートを使用した、NXOS 10.2(3) 以降の FHRP モードとエニーキャスト ゲートウェイ モードのシームレスな共存。

拡張クラシック LAN ファブリック タイプでの移行のための NDFC の使用

NDFC 12.1(3) リリースでは、拡張クラシック LAN と呼ばれる新しいファブリック テンプレートが導入されています。このテンプレートは、シスコのベストプラクティス テンプレートに従って、アクセス - アグリゲーション - Core Classic LAN ネットワークの L2 および L3 の側面を完全に自動化するために導入されています。これにより、学習曲線が最小限に抑えられ、SDN 主導のアプローチに簡単に移行できます。また、拡張性を向上させ、VXLAN でオーバーレイを構築する機会を創出し、さまざまなメンテナンスおよび運用機能を提供することで将来に備えます。このファブリック タイプは、Nexus 2000、7000、および 9000 プラットフォームで

のみサポートされ、CE ネットワークを管理する従来の方法を表すクラシック LAN ファブリック タイプとは異なり、完全なブラウнフィールドインポートを実行できます。

Introducing Enhanced Classic LAN for Access-Agg-Core



拡張クラシック LAN の詳細については、[ホワイトペーパー](#)を参照してください。

図 35 に、拡張クラシック LAN トポロジの一般的な例を示します。

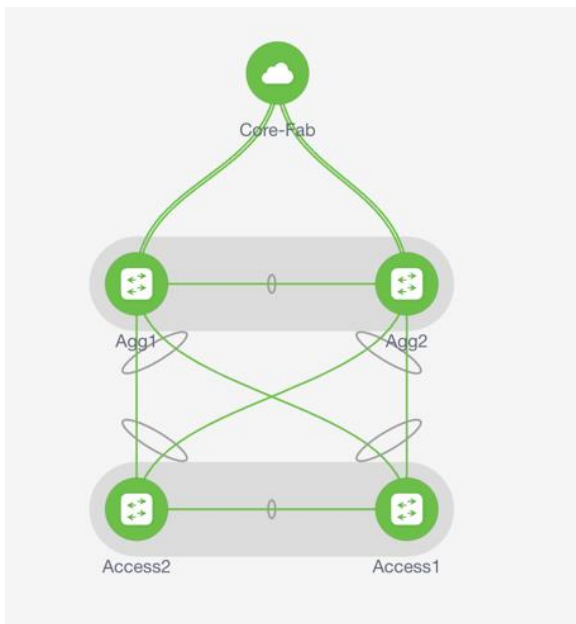


図 35 拡張クラシック LAN トポロジの例

レガシー ネットワークと、拡張クラシック LAN ファブリックを活用したグリーンフィールド VXLAN EVPN ファブリック間の移行を計画する場合、図 36 と図 37 に示すように、2 つのトポロジが考えられます。

図 36 に示すアプローチは、レガシーネットワークと新しい VXLAN ファブリックが地理的に同じ場所にあり、ローカルのポイントツーポイントリンクで直接接続できる場合に有効です。

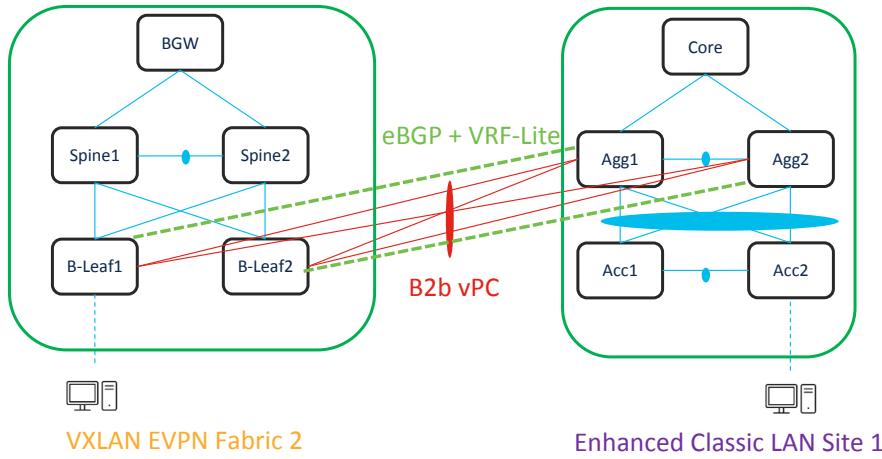


図 36 ブラウンフィールド拡張クラシック LAN のアグリゲーションとグリーンフィールド VXLAN ファブリックのボーダーリーフ間の L2 および L3 接続

図 37 に示すアプローチは、レガシー ネットワークと新しい VXLAN EVPN ファブリックが地理的に分散している場合に有効です。この場合、2 つのネットワーク間の接続を拡張するには、Cisco BGW を使用する必要があります。

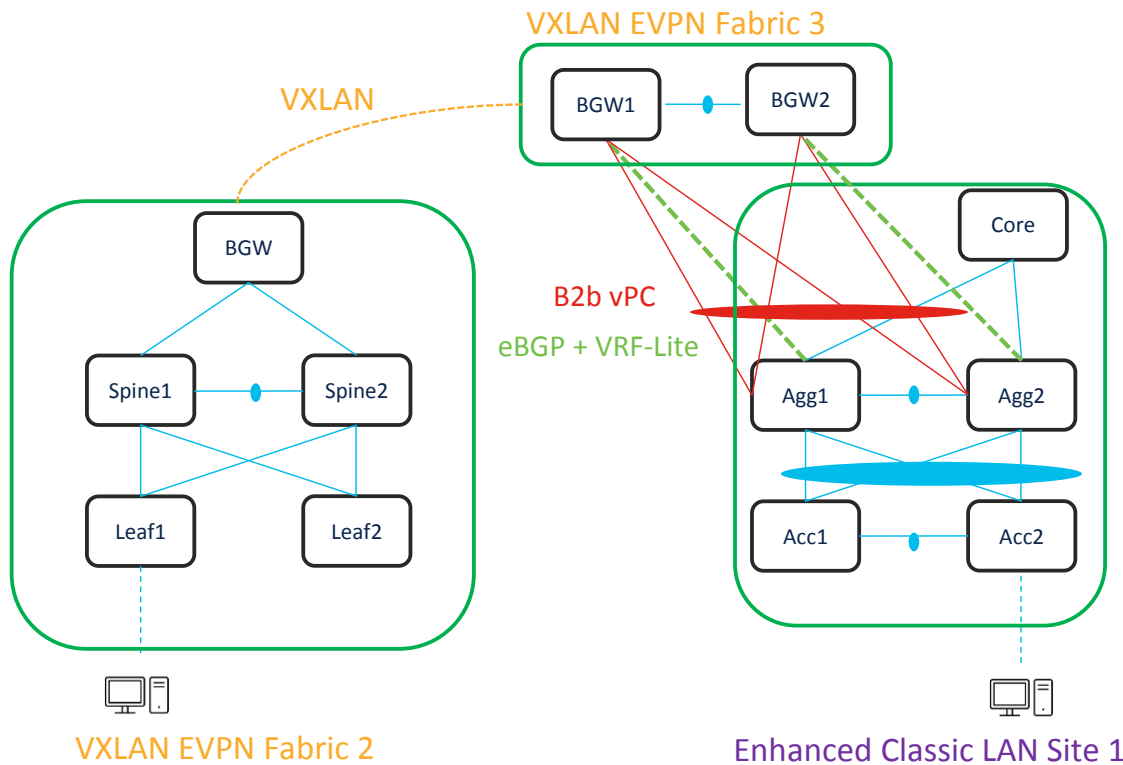


図37 グリーンフィールドVXLAN ファブリックのボーダーゲートウェイに拡張されたVXLAN ファブリックの拡張クラシック LAN のアグリゲーションスイッチとボーダーゲートウェイ間のL2 およびL3 接続

上記の両方のトポロジでは、2つのネットワーク間でレイヤ2とレイヤ3の接続を確立する必要があります。これは、検討中の特定のユースケースに応じてわずかに異なる方法でNDFCで実行されますが、クラシックネットワークを廃止する準備が整うまで、拡張クラシックLANおよびVXLAN EVPNファブリックタイプを同じNDFCインスタンス内で設定できるようにする必要があります。

最初のシナリオでは、ブラウンフィールドサイトの集約レイヤデバイスとVXLANファブリックのボーダーリーフノードが直接接続されます。これは、レイヤ2接続(vPCまたはポートチャネル接続経由)とL3接続(個別の専用インターフェイスでVRF-Liteを設定)をNDFCのポリシーを使用してプロビジョニングできることを意味します。詳細については、「[vPCの構成](#)」および「[VRF-Liteの構成](#)」を参照してください。

2つのネットワークが地理的に分散している2番目の使用例では、拡張クラシックLAN(ECL)ネットワークがVXLAN EVPNファブリックとともに同じVXLAN EVPNマルチサイトドメインの一部になる必要があります。このアプローチでは、図38に示すように、VXLAN EVPNマルチサイトを利用して、共存または移行の目的でこれらのネットワーク間のDCI接続を確立します。

VXLAN EVPNマルチサイトアーキテクチャの詳細については、『Cisco NDFC Fabric Controller Configuration Guide』の「[Multi-Site Domain for VXLAN BGP EVPN Fabrics](#)」の章を参照してください。

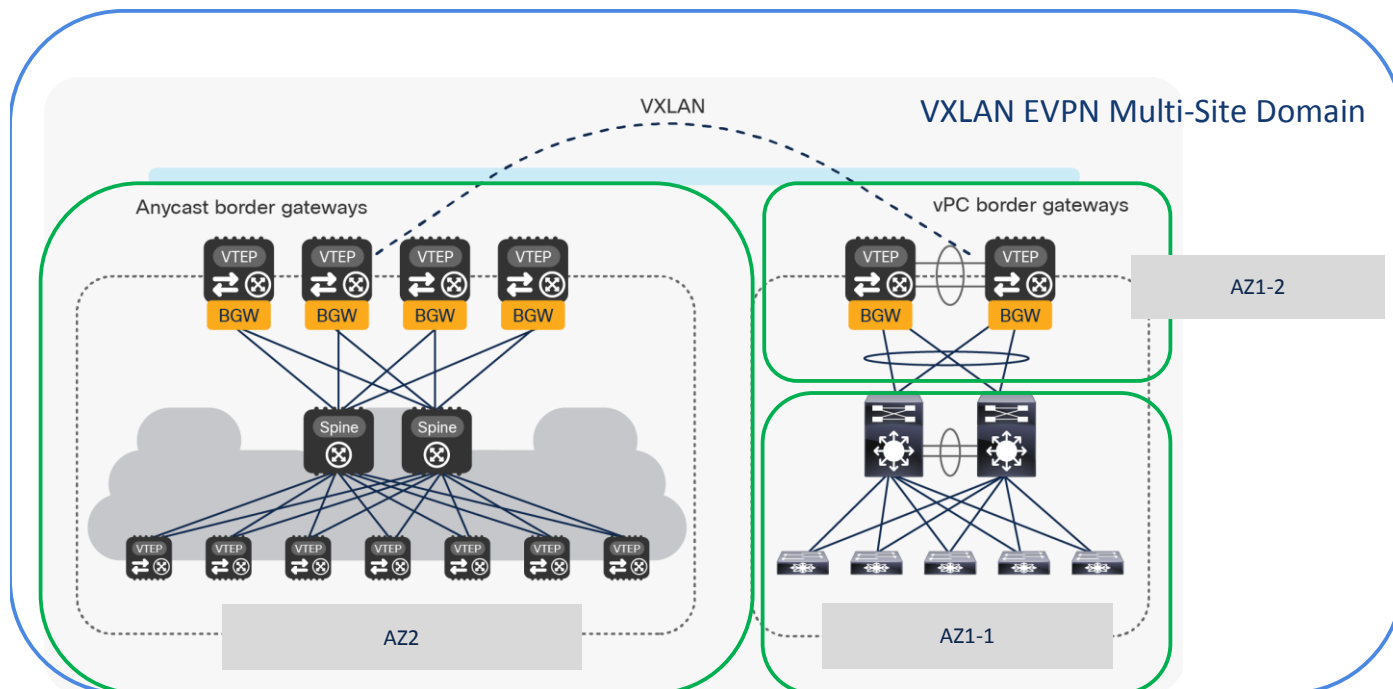


図 38 地理的に分散したネットワーク内の同じ VXLAN EVPN マルチサイト ドメインの一部であるすべてのファブリック

上の図に示すように、レガシー ネットワークとグリーンフィールド VXLAN EVPN ファブリック間の接続をプロビジョニングするには、NDFC で次のファブリック タイプを定義する必要があります。

1. 拡張クラシック LAN ファブリックタイプは、サイト 1 (AZ1-1) の最初のアベイラビリティゾーンを表す Access-Aggregation-Core ネットワークのプロビジョニングに使用されます。
2. AZ1-1 のアグリゲーション スイッチにローカルに接続する vPC ボーダー ゲートウェイ (BGW) ノードをホストするために、サイト 1 (AZ1-2) の 2 番目のアベイラビリティゾーンを表すデータセンター VXLAN EVPN ファブリックタイプも定義する必要があります。vPC BGW ノードは、サイト 2 の VXLAN EVPN ファブリックに向けてレイヤ 2 およびレイヤ 3 接続を拡張するためにも必要です。これらは基本的に、リーフ、ボーダー リーフ、およびボーダー ゲートウェイ ノードとして同時に機能します。
3. データセンター VXLAN EVPN ファブリック タイプは、リーフ-スパイン-ボーダー ゲートウェイ ノード (AZ2) で構成されるサイト 2 のグリーンフィールド VXLAN ファブリックに最終的に使用できます。

注：複数の Enhanced Classic LAN ファブリック (アクセス/集約ビルディングブロック) が AZ1-2 の vPC BGW ノードの同じペアに接続されているシナリオでは、集約スイッチと vPC の異なる vPC ペア間で一意の VLAN を使用する必要があります。BGW ノード。

同じ VXLAN EVPN マルチサイト ドメインに 3 つのファブリックをすべて追加すると、AZ1-2 (サイト 1) のボーダー ゲートウェイとグリーンフィールド VXLAN ファブリック AZ2 (サイト 2) のボーダー ゲートウェイ間のネットワークと VRF の拡張を自動化できます。

次に示すように、VXLAN EVPN マルチサイト ドメインの場合、IFC メソッドを「Direct_to_BGWs」または「Centralized_to_Route_Server」に設定する必要があります。

Fabric Name

MSD

Pick Fabric

[VXLAN EVPN Multi-Site >](#)

General Parameters **DCI** Resources Configuration Backup

Multi-Site Overlay IFC Deployment Method*

Direct_To_BGWS

Manual, Auto Overlay EVPN Peering to Route Servers, Auto Overlay EVPN Direct Peering to Border Gateways

Manual

Centralized_To_Route_Server

Multi-Site Router-Server peer list, e.g. 128.89.0.1, 128.89.0.2

Direct_To_BGWS

1-4294967295 | 1-65535[.0-65535], e.g. 65000, 65001

Enable 'redistribute direct' on Route Servers

For auto-created Multi-Site overlay IFCs in Route Servers. Applicable only when Multi-Site Overlay IFC Deployment Method is Centralized_To_Route_Server.

Route Server IP TAG

Routing tag associated with Route Server IP for redistribute direct. This is the IP used in eBGP EVPN peering.

Multi-Site Underlay IFC Auto Deployment Flag

NDFC は次の目的で使用できます。

- 既存の拡張クラシック LAN ファブリック タイプを使用して、既存のクラシック イーサネット ネットワークのインポートと検出
- グリーンフィールド VXLAN BGP EVPN ファブリックのセットアップ
- クラシック ファブリックと VXLAN ファブリック間のネットワークのレイヤ 2 およびレイヤ 3 拡張に必要な VXLAN EVPN マルチサイト構成のプロビジョニング

拡張クラシック LAN は FHRP による集中型デフォルト ゲートウェイの概念を使用しますが、VXLAN は分散型 エニーキャスト ゲートウェイ (DAG) の概念を使用します。『Cisco Nexus 9000 シリーズ NX-OS VXLAN コンフィギュレーションガイド (Cisco Nexus 9000 Series NX-OS VXLAN Configuration Guide)』の「[HSRP とエニーキャスト ゲートウェイのデフォルト ゲートウェイの共存 \(Default Gateway Coexistence of HSRP and Anycast Gateway \(VXLAN EVPN\)\)](#)」の章で説明されているように、2 つの異なるタイプのゲートウェイを共存させるために、Cisco NX-OS では、NX-OS リリース 10.2(3) から「Proxy-ARP」と呼ばれる新機能を導入しました。スイッチが NX-OS 10.2(3) リリース以降を実行している場合、DAG ゲートウェイと FHRP ゲートウェイの両方を共存させることができ、NDFC を使用して同じものをプロビジョニングできます。10.2(3) より前の NX-OS リリースでは、同時にアクティブにできるゲートウェイは 1 種類だけです。したがって、ブラウンフィールド Enhanced Classic LAN ネットワークからのワークロードのゲートウェイを停止し、エニーキャスト ゲートウェイを使用してグリーンフィールド VXLAN ファブリックに移動する必要があります。これらの両方のオプションについては以降のセクションで説明しています。

注：既存のクラシック LAN ファブリックが FHRP プロトコルとして VRRP/VRRPv3 を使用している場合、無停止移行はサポートされません。この場合、レガシー ネットワークとグリーンフィールド VXLAN EVPN ファブリックの間でデフォルト ゲートウェイを移行するためのメンテナンス期間をスケジュールする必要があります。

デフォルト ゲートウェイの移行をシームレスにするには、拡張クラシック LAN ネットワークの各サブネットに使用される FHRP 仮想 MAC を、データセンター VXLAN EVPN ファブリックのファブリック設定で定義されているエニーキャスト ゲートウェイ MAC と合わせる必要があります。これは、VXLAN EVPN ファブリック内のすべてのサブネットに対して単一のエニーキャスト ゲートウェイ MAC が定義されているのに対し、各サブネットに関連付けられている FHRP 仮想 MAC は、そのサブネットに定義されている特定の FHRP グループに依存するためです。これは、異なる FHRP グループ値が異なる FHRP 仮想 MAC に関連付けられることを意味します。

The screenshot shows the configuration page for Data Center VXLAN EVPN, specifically the General Parameters tab. The page includes several configuration fields with their respective values and descriptions:

- BGP ASN***: 450. Description: 1-4294967295 | 1-65535[0-65535] It is a good practice to have a unique ASN for each Fabric.
- Enable IPv6 Underlay**: . Description: If not enabled, IPv4 underlay is used.
- Enable IPv6 Link-Local Address**: . Description: If not enabled, Spine-Leaf interfaces will use global IPv6 addresses.
- Fabric Interface Numbering***: p2p. Description: Numbered(Point-to-Point) or Unnumbered.
- Underlay Subnet IP Mask***: 30. Description: Mask for Underlay Subnet IP Range.
- Underlay Subnet IPv6 Mask**: Select an Option. Description: Mask for Underlay Subnet IPv6 Range.
- Underlay Routing Protocol***: ospf. Description: Used for Spine-Leaf Connectivity.
- Route-Reflectors***: 2. Description: Number of spines acting as Route-Reflectors.
- Anycast Gateway MAC***: 2020.0000.00aa. Description: Shared MAC address for all leafs (xxxx.xxxx.xxxx).

図 39 [一般パラメータ (General Parameters)] タブのデータセンター VXLAN EVPN ファブリック設定のエニーキャスト ゲートウェイ MAC

Network Template*

Network_Classic >

The screenshot shows the 'Advanced' tab of a network configuration page. The 'General Parameters' section is active. The 'First Hop Redundancy Protocol' is set to 'hsrp'. The 'Active/master Switch Priority' is set to '115'. The 'Standby/backup Switch Priority' is set to '100'. The 'Enable Preempt' checkbox is checked. The 'HSRP/VRP Group #' is set to '1'. The 'HSRP/VRP Group # for IPv6 if different from IPv4' field is empty. The 'Virtual MAC Address' is set to '2020.0000.00aa'. The 'HSRP Version' is set to '2'.

図 40 VXLAN エニーキャストゲートウェイ MAC に合わせた拡張クラシック LAN ファブリックのネットワーク ([詳細 (Advanced)] タブの下) ごとの仮想 MAC アドレス

NDFC を使用した移行の実行 (NX-OS リリース NXOS 10.2(3) 以前の場合)

注：この移行を実行するためのメンテナンス期間をスケジュール設定しておくことをお勧めします。

NXOS Release 10.2(3) より前は、ブラウンフィールド ネットワークが移行中にファーストホップ ゲートウェイを提供するか (シナリオ 1)、グリーンフィールド ネットワークができるだけ早くこの機能を引き継ぐか (シナリオ 2) によって異なるかを決める必要があります。2 つの異なるファーストホップ ゲートウェイ モード (HSRP と DAG) を同じ IP サブネットに対して同時に有効にすることはできません。移行中のある時点で DAG に移行することを目的として、一度に 1 つのファーストホップ ゲートウェイ モードのみを有効にする必要があります。

次の移行シナリオは、図 36 に示すように、地理的に同じ場所に配置されたクラシック LAN および VXLAN ファブリックに適用できます。

グリーンフィールド VXLAN EVPN ファブリックが NDFC Fabric Builder ワークフローによってプロビジョニングされた後、VXLAN BGP EVPN オーバーレイ構成は、構成プロファイルまたは CLI テンプレートを使用したトップダウン プッシュ メカニズムによって Cisco Nexus スイッチ上でインスタンス化できます (図 35)。レイヤ 2 レイヤ 3 のインターコネクトが確立され、移行前の手順が完了すると、VXLAN オーバーレイ トップダウン プロビジョニングを開始して、適切なレイヤ 2 構成をスイッチにプッシュできます。ネットワークに対して「レイヤ 2」オプションを選択すると、最初は関連付けられたネットワークのレイヤ 2 構成のみがスイッチに展開されます。

Network Name*

Layer 2 Only

VRF Name*
 [Create VRF](#)

Network ID*

VLAN ID
 [Propose VLAN](#)

Network Template*
[Default_Network_Universal >](#)

Network Extension Template*
[Default_Network_Extension_Universal >](#)

[Generate Multicast IP](#) Please click only to generate a New Multicast Group address and override the default value!

General Parameters Advanced

IPv4 Gateway/NetMask
 example 192.0.2.1/24

IPv6 Gateway/Prefix List
 example 2001:db8::1/64,2001:db9::1/64

VLAN Name
 if > 32 chars enable system vlan long-name

図41 リーフスイッチにVXLAN ネットワーク (L2のみ) を展開する

図 36 は、選択した VXLAN BGP EVPN リーフ スイッチにプッシュされる設定のプレビュー画面を示しています。

Pending Config

```

vlan 100
  vn-segment 10010
  name app-migration
interface nve1
  member vni 10010
  mcast-group 239.1.1.1
evpn
  vni 10010 12
  rd auto
  route-target import auto
  route-target export auto

```

図42 VXLAN 構成のプレビュー

これで、VXLAN EVPN ファブリックの下のこれらのネットワークに新しいワークロードの導入を開始できます。また、レガシー ネットワークに引き続き接続されている既存のワークロードを VXLAN EVPN ファブリックに移行することもできます。VXLAN EVPN ファブリックのワークロードとの間でルーティングされるすべてのトラフィックは、引き続き暮らシック イーサネット ネットワーク側の集中型ゲートウェイを介して転送されます。

別途、VXLAN EVPN ファブリック上のリーフ/ボーダー スイッチの前に VRF を展開して、スイッチを事前に準備しておくことができます。特定のネットワークまたは IP サブネットのすべてのエンドポイントがブラウンフィールド ネットワークからグリーンフィールド ネットワークに移行されたら、ブラウンフィールド クラシック

イーサネット ネットワークのファーストホップ ゲートウェイをデコミッションし、グリーンフィールド VXLAN BGP EVPN ネットワーク（図 37）で分散 IP エニーキャスト ゲートウェイ機能を有効にする必要があります。基本的に、適切なネットワーク マスクを持つゲートウェイ IP に、そのサブネット/ネットワークのデフォルト ゲートウェイ 情報を入力できます。

Network Name*
app-migration

Layer 2 Only

VRF Name*
corp

Network ID*
10010

VLAN ID
100

Network Template*
[Default_Network_Universal >](#)

Network Extension Template*
[Default_Network_Extension_Universal >](#)

Please click only to generate a New Multicast Group address and override the default value!

General Parameters Advanced

IPv4 Gateway/NetMask
10.10.10.1/24 example 192.0.2.1/24

IPv6 Gateway/Prefix List
example 2001:db8::1/64,2001:db9::1/64

VLAN Name
app-migration if > 32 chars enable:system vlan long-name

図 43 「レイヤ2のみ」のフラグ（レイヤ3 GWの有効化）をオフにして、ネットワークの再展開をトリガーします。

ファーストホップ ゲートウェイの変更は、ブラウンフィールド ネットワーク内の FHRP ベースのファーストホップ ゲートウェイをシャットダウンするか、その IP サブネットの FHRP 構成を削除するスクリプトベースのアプローチを使用して実行できます。さらに、この手順が完了すると、DAG はグリーンフィールド ネットワーク上のスイッチにプッシュされます。図 38 は、VXLAN EVPN 側のすべてのスイッチにプッシュされる構成を示しています。これらのタスクは両方とも、（ブラウンフィールド ネットワーク タスク）構成テンプレート ジョブをトリガできる NDFC REST API と、グリーンフィールド ネットワークの Network Manager トップダウン ファブリック プロビジョニングによって実行できます。その結果、DAG はグリーンフィールド ファブリック全体の最初のホップゲートウェイになります。

```
vlan 100
  vn-segment 10010
  name app-migration
interface Vlan100
  vrf member corp
  no ip redirects
  no ipv6 redirects
  ip address 10.10.10.1/24 tag 12345
  fabric forwarding mode anycast-gateway
  no shutdown
exit
evpn
  vni 10010 12
  rd auto
  route-target import auto
  route-target export auto
configure terminal
```

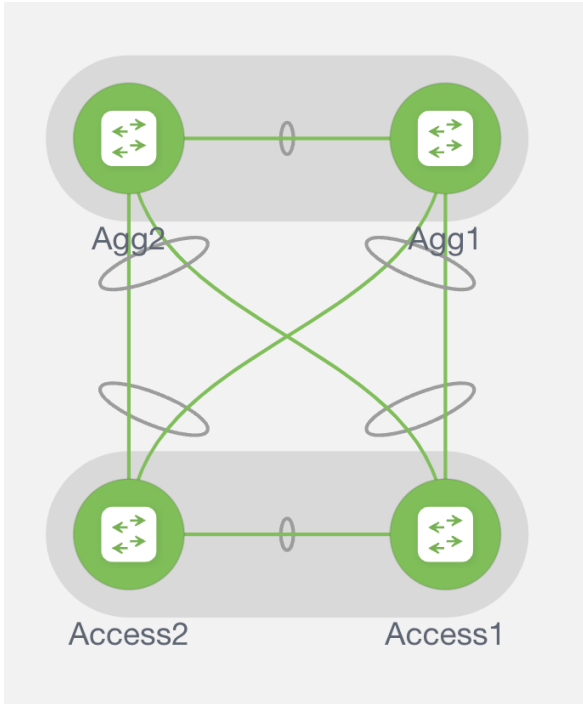
図44 分散エニーキャスト ゲートウェイ構成のプレビュー

以下の移行シナリオは、図 38 に示すように、地理的に分散したクラシックおよび VXLAN ファブリックに適用されます。

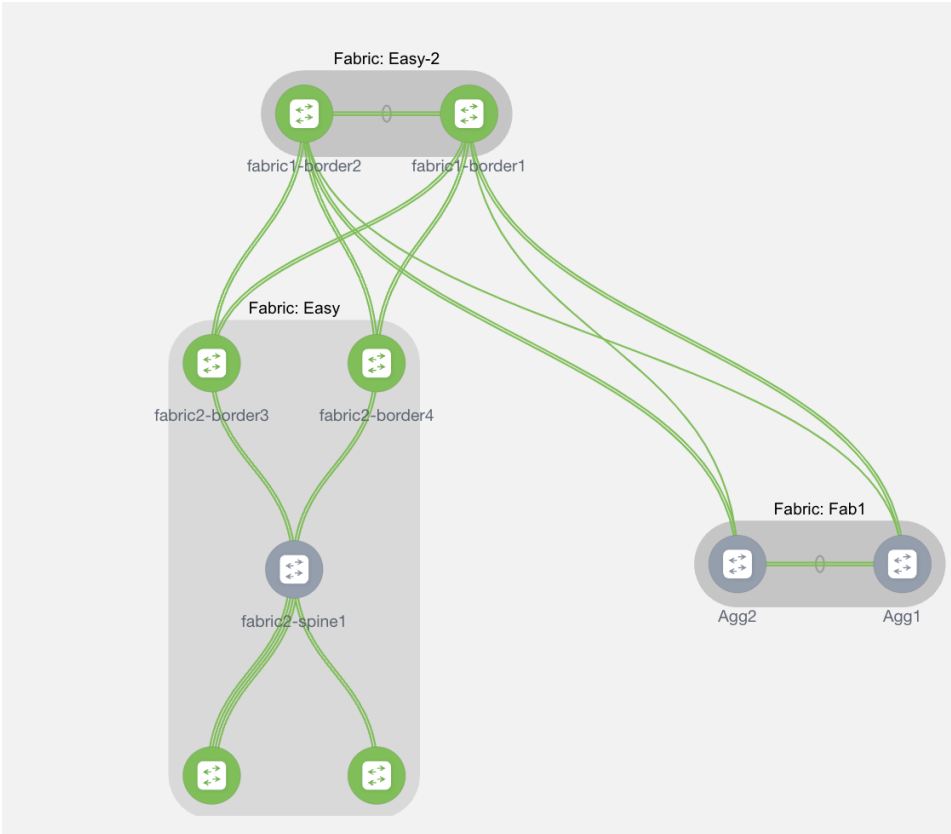
地理的に分散している場合、クラシック LAN および VXLAN ファブリックはマルチサイトドメインの一部です。拡張クラシック LAN が VXLAN EVPN マルチサイトドメインの一部になると、新しいネットワークと VRF は引き続き拡張クラシック LAN ファブリックからプロビジョニングされます。Classic LAN でのネットワークと VRF の作成のワークフローについては、[ホワイトペーパー](#)の「Day 1 for Classic LAN」セクションで説明しています。クラシック LAN 上の既存のネットワークに必要なアクションはありません。

ただし、VXLAN ファブリックの場合、ネットワークと VRF のワークフローは、VXLAN ファブリック内で個別に実行するのではなく、VXLAN EVPN マルチサイトドメインから実行する必要があります。これにより、オーバーレイをそれぞれのボーダー ゲートウェイとリーフ ノードに一度にプッシュできます。移行の場合は、これらをボーダー ゲートウェイと、VXLAN ファブリックでワークロードが接続されているリーフ ノードに展開することをお勧めします。

以下は、ネットワークがアクセスおよび集約上の拡張クラシック LAN に展開された初期状態です。



以下は、移行を完了するための最終的な図です。ネットワークがボーダーゲートウェイと VXLAN ファブリックのリーフノードに展開されている場所。



移行のユースケースのために、拡張クラシック LAN のネットワークと VRF を VXLAN EVPN のオーバーレイにマッピングする次の 3 つのシナリオを検討してください。拡張クラシック LAN と VXLAN ネットワークに同じ VLAN を使用していることを確認します。

1. L2 ネットワーク：クラシック LAN のホストに関連付けられた VLAN は、拡張クラシック LAN の L2 ネットワーク（図 45）にマッピングされます。このネットワークは、ホストが接続されているアクセススイッチに展開されます。VXLAN EVPN ファブリックと BGW サイトで構成される VXLAN EVPN マルチサイトドメインの L2 ネットワークには、クラシック LAN と一致する VLAN が必要です。VXLAN の VNI は自動的に割り当てられます（図 46）。このネットワークは、VXLAN ネットワークのボーダーゲートウェイとリーフノードに展開できるようになりました。

Network Name*
MyNetwork_30003

Layer 2 Only

VRF Name*
NA ▼ Create VRF

VLAN ID*
2303 Propose VLAN

Network Template*
[Network_Classic >](#)

図 45 拡張クラシック LAN の L2 ネットワーク

Network Name*
MyNetwork_30000

Layer 2 Only

VRF Name*
NA ▼ Create VRF

Network ID*
30000

VLAN ID
2303 Propose VLAN

Network Template*
[Default_Network_Universal >](#)

Network Extension Template*
[Default_Network_Extension_Universal >](#)

図 46 拡張クラシック LAN と同じ VLAN ID を持つ VXLAN EVPN マルチサイトドメインの L2 ネットワーク

Pending Config

```
vlan 2303
  vn-segment 30000
interface nve1
  member vni 30000
  mcast-group 239.1.1.1
evpn
  vni 30000 12
  rd auto
  route-target import auto
  route-target export auto
```

図 47 VXLAN の L2 ネットワークの保留中の設定

2. デフォルト VRF の L3 ネットワーク : L3 ネットワークは、デフォルトまたはカスタム VRF に配置できます。このシナリオでは、集約がこれらのネットワークの FHRP ゲートウェイである拡張クラシック LAN (図 48) のデフォルト VRF の L3 ネットワークについて説明します。これらのネットワークは、ホストが接続されたアクセススイッチに展開されます。

Network Name*
MyNetwork_30001

Layer 2 Only

VRF Name*
default × ▼ Create VRF

VLAN ID*
2301 Propose VLAN

Network Template*
[Network_Classic >](#)

General Parameters **Advanced**

IPv4 Gateway/NetMask
20.0.0.1/24 Example 192.0.2.1/24. Address for FHRP VIP

Interface IPv4 addr on active*
20.0.0.2 example 192.0.2.2. Interface IP address on the active/master device

Interface IPv4 addr on standby*
20.0.0.3 example 192.0.2.3. Interface IP address on the standby/backup device

図 48 ゲートウェイが集約スイッチである Enhanced Classic LAN のデフォルト VRF の L3 ネットワーク

特定のネットワーク/IP サブネットのすべてのエンドポイントがブラウンフィールド拡張クラシック LAN ネットワークからグリーンフィールド VXLAN ネットワークに移行されたら、クラシック イーサネット ネットワークのファーストホップ ゲートウェイをデコミッションし、グリーンフィールド VXLAN BGP EVPN ネットワーク上で分散 IP エニーキャスト ゲートウェイ機能を有効にします。基本的に、適切なネットワーク マスクを持つゲートウェイ IP に、そのサブネット/ネットワーク (図 50) のデフォルト ゲートウェイ情報を入力できます。

デフォルト VRF は拡張クラシック LAN に存在しますが、VXLAN の概念ではありません。したがって、このデフォルト VRF と同様に、VXLAN EVPN マルチサイトドメインにダミー VRF を作成する必要があります (図 49)。

拡張クラシック LAN のデフォルト VRF の一部であるすべての L3 ネットワークは、VXLAN EVPN マルチサイトドメインのこのダミーのデフォルト VRF にマッピングする必要があります (図 50)、拡張クラシック LAN および VXLAN ネットワークで一致する VLAN が必要です。このネットワークは、VXLAN ネットワークのボーダージェットウェイとリーフ ノードに展開できます。

VRF Name*

dummy-default

VRF ID*

50000

VLAN ID

Propose VLAN

VRF Template*

[Default_VRF_Universal >](#)

VRF Extension Template*

[Default_VRF_Extension_Universal >](#)

General Parameters **Advanced** **Route Target**

VRF VLAN Name

if > 32 chars enable:system vlan long-name

VRF Interface Description

VRF Description

図 49 VXLAN EVPN マルチサイト ドメインでのダミーのデフォルト VRF の作成

Network Name*

Layer 2 Only

VRF Name*
 × ∨ Create VRF

Network ID*

VLAN ID
 Propose VLAN

Network Template*
[Default_Network_Universal >](#)

Network Extension Template*
[Default_Network_Extension_Universal >](#)

General Parameters **Advanced**

IPv4 Gateway/NetMask
 example 192.0.2.1/24

図 50 VXLAN EVPN マルチサイト ドメインで、一致する VLAN を使用して（拡張クラシック LAN と同様に）ダミー デフォルトにマッピングされた L3 ネットワークを作成します。ゲートウェイは、VXLAN の分散エニーキャスト ゲートウェイです。

```

vlan 2301
  vn-segment 30001
interface Vlan2301
  vrf member dummy-default
  ip address 10.1.1.1/24 tag 12345
  fabric forwarding mode anycast-gateway
  no shutdown
exit
evpn
  vni 30001 12
    rd auto
    route-target import auto
    route-target export auto

```

図 51 分散エニーキャスト ゲートウェイ構成のプレビュー

3. カスタム VRF の L3 ネットワーク

このシナリオでは、集約がこれらのネットワークの FHRP ゲートウェイである拡張クラシック LAN（図 52）のカスタム VRF の L3 ネットワークについて説明します。このネットワークは、ホストが接続されたアクセス スイッチに展開されます。

このシナリオは、前のシナリオに似ていますが、VXLAN EVPN マルチサイトドメインでダミーのデフォルト VRF を作成する代わりに、拡張クラシック LAN でカスタム VRF をマッピングする VRF を作成する必要があります（図 53）。

ゲートウェイの移行を実行する準備ができれば、このカスタム VRF への L3 ネットワーク マッピング、一致する VLAN、および新しい分散エニーキャスト ゲートウェイを VXLAN EVPN マルチサイト ドメインに作成する

必要があります (図 54)。このネットワークは、VXLAN ネットワークのボーダー ゲートウェイとリーフ ノードに展開できます。

Network Name*
MyNetwork_30002

Layer 2 Only

VRF Name*
MyVRF_50001

VLAN ID*
2302

Network Template*
[Network_Classic >](#)

General Parameters **Advanced**

IPv4 Gateway/NetMask
30.0.0.1/24 Example 192.0.2.1/24. Address for FHRP VIP

Interface IPv4 addr on active*
30.0.0.2 example 192.0.2.2. Interface IP address on the active/master device

Interface IPv4 addr on standby*
30.0.0.3 example 192.0.2.3. Interface IP address on the standby/backup device

図 52 ゲートウェイとしての集約スイッチを使用した拡張クラシック LAN のカスタム VRF の L3 ネットワーク

VRF Name*
MyVRF_50001

VRF ID*
50001

VLAN ID

VRF Template*
[Default_VRF_Universal >](#)

VRF Extension Template*
[Default_VRF_Extension_Universal >](#)

図 53 VXLAN EVPN マルチサイト ドメインのカスタム VRF

Network Name*

Layer 2 Only

VRF Name*
 × ↓ Create VRF

Network ID*

VLAN ID
 Propose VLAN

Network Template*
[Default_Network_Universal >](#)

Network Extension Template*
[Default_Network_Extension_Universal >](#)

General Parameters **Advanced**

IPv4 Gateway/NetMask
 example 192.0.2.1/24

図 54 VXLAN EVPN マルチサイト ドメインで、VLAN が一致するダミー デフォルトにマッピングされた L3 ネットワークの作成 (拡張クラシック LAN と同様)。ゲートウェイは、VXLAN の分散エニーキャスト ゲートウェイです。

```

vlan 2302
  vn-segment 30002
interface Vlan2302
  vrf member myvrf_50001
  ip address 10.1.1.1/24 tag 12345
  fabric forwarding mode anycast-gateway
  no shutdown
exit
evpn
  vni 30002 12
    rd auto
    route-target import auto
    route-target export auto

```

図 55 分散エニーキャスト ゲートウェイ構成のプレビュー

NDFC を使用した移行の実行 (NX-OS リリース 10.2(3) 以降)

NX-OS リリース 10.2(3) から、HSRP とエニーキャスト ゲートウェイ モードのシームレスな共存がサポートされ、これにより、同じ IP サブネットに対して 2 つのファーストホップ ゲートウェイ モードを同時に有効にしておくことができます。

VXLAN EVPN ボーダー リーフ ノード、またはボーダー ゲートウェイ ノード、または VXLAN EVPN ファブリックとクラシック イーサネット ネットワーク間のレイヤ 2 およびレイヤ 3 インターコネクトを提供するスイッチで、**プロキシ ARP** 機能を有効にする必要があります。

図 56 ボーダー リーフ ノードでセカンダリ use-bia コマンドをプッシュする DAG フリーフォーム は、VXLAN EVPN ボーダーリーフまたはボーダーゲートウェイノードに展開された各 DAG SVI に関連付けられたセカンダリ IP アドレスを示しています。

注： NDFC リリース 12.1.3b では、セカンダリ IP use-bia の構成は使用できません。これで、ネットワークのフリーフォームを利用して構成をプッシュできます。UI ベースのネットワーク プロファイルのサポートは、NDFC の将来のリリースで計画されています。

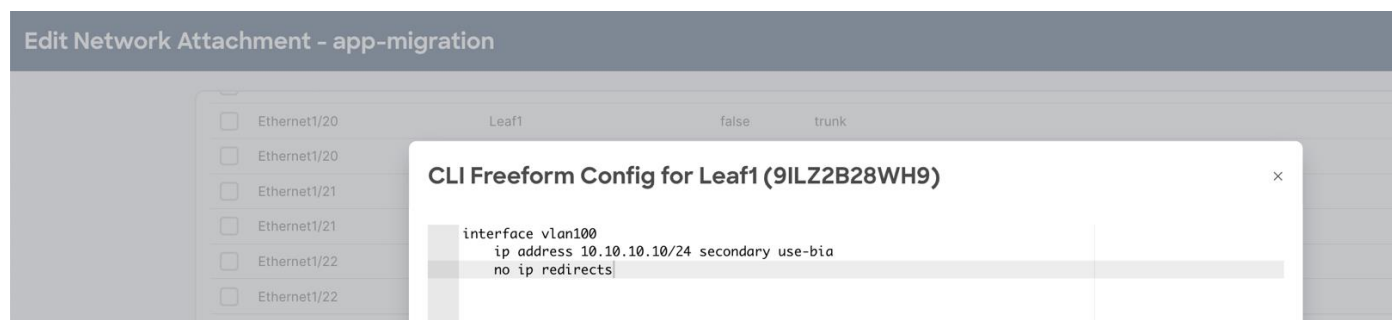


図 56 ボーダー リーフ ノードでセカンダリ use-bia コマンドをプッシュする DAG フリーフォーム

図 57 port-type external コマンドを使用して Proxy-ARP 機能を有効にしますには、VXLAN EVPN ボーダーリーフまたはボーダーゲートウェイノードとクラシックイーサネットネットワーク上の集約スイッチ間の VPC インターフェイス構成 (レイヤー 2 インターコネクト) が表示されます。port-type external コマンドは、Proxy-ARP 機能を有効にする必要があるボーダーリーフノード上の特定のインターフェイスを識別します。

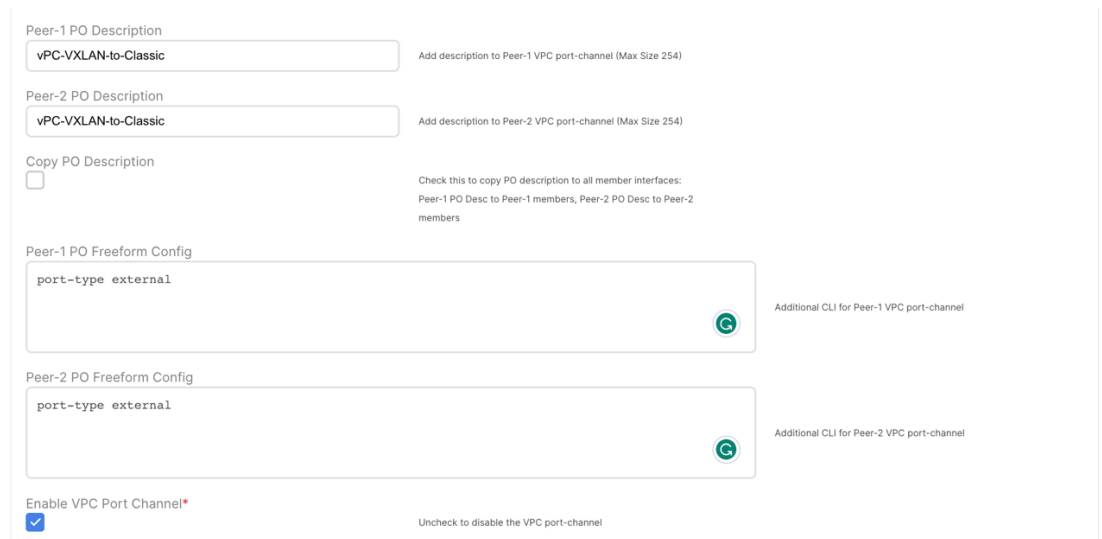


図 57 port-type external コマンドを使用して Proxy-ARP 機能を有効にします

参照先

詳細については、以下を参照してください。

- [VXLAN BGP EVPN の設定](#)
- [vPC の設定](#)
- [VXLAN EVPN マルチサイトの構成](#)
- [VRF-Lite の構成](#)

- [NX-OS の Proxy-ARP](#)

法的情報

Cisco および Cisco のロゴは、米国およびその他の国における Cisco およびその関連会社の商標を示します。シスコの商標の一覧については、URL : <https://www.cisco.com/c/en/us/about/legal/trademarks.html> をご覧ください。Third-party trademarks mentioned are the property of their respective owners. 「パートナー」という言葉が使用されていても、シスコと他社の間にパートナーシップ関係が存在することを意味するものではありません。(1721R)

このマニュアルで使用している IP アドレスおよび電話番号は、実際のアドレスおよび電話番号を示すものではありません。マニュアルの中の例、コマンド出力、ネットワーク トポロジ図、およびその他の図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際の IP アドレスおよび電話番号が使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

© 2020–2023 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

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。