キャンパス ファブリック内での DHCP の設定

- キャンパス ファブリックの DHCP 設定 （1 ページ）
- DHCP パケット フロー （2 ページ）
- キャンパス ファブリック ネットワーク内の DHCP クライアントへの IP アドレス割り当てにおける操作のシーケンス （3 ページ）
- DHCP クライアント/サーバの設定方法 （4 ページ）
- DHCP 設定例 （7 ページ）
- キャンパス ファブリックでの DHCP ソリューションの機能履歴 （10 ページ）

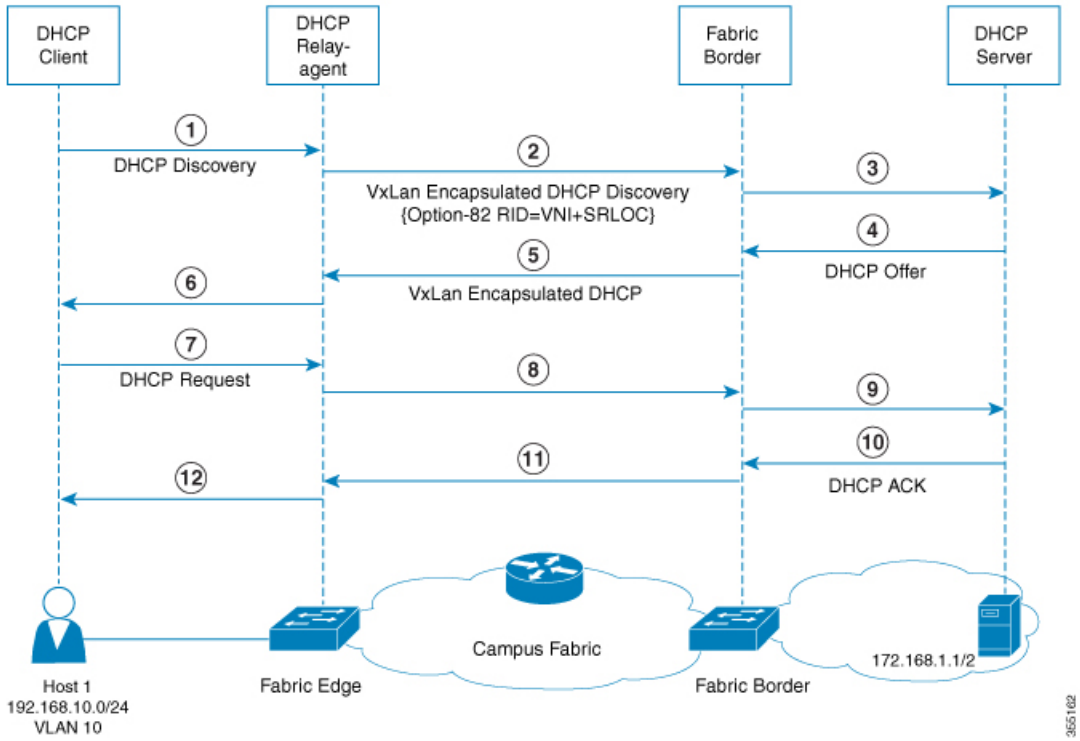
キャンパス ファブリックの DHCP 設定

キャンパス ファブリック ネットワークでは、ファブリック エンドポイントとは異なるネットワーク内に位置する共有サービスとして DHCP サーバが導入されます。どのファブリック エッジも、ファブリック エンドポイントと DHCP サーバ間で DHCP トラフィックをリレーする DHCP リレーエージェントとして設定されます。DHCP サーバはエンタープライズ ファブリック ネットワーク内の EID 以外のスペースに位置します。また、ファブリック エッジ ノードはファブリック ボーダーをプロキシ トンネル ルータ（PxTR）として使用して DHCP サーバと通信します。

キャンパス ファブリック内での DHCP ソリューションの導入は、ファブリック エニーキャスト ゲートウェイ モデルに基づいて行われ、クライアントのゲートウェイ IP はすべてのファブリック エッジ ノードに設定されたエニーキャスト スイッチ仮想インターフェイス（SVI）の IP アドレスです。DHCP はエニーキャスト アドレス サポートとネットワーク アドレス透過性を備えたレイヤ 3 オーバーレイに実装されます。

DHCP パケット フロー

図 *1:*



DHCP 向けに Option 82 リモート ID サブオプションを実装するこのトポロジでは、次のようになります。

- ファブリック エッジ ノードは、LISP 入力または出力トンネル ルータ（xTR）としてロケータ アドレス 1.1.1.1 を使用して設定されます。
- ファブリック ボーダー ノードは、LISP プロキシ トンネル ルータ（PxTR）として設定されます。
- ホスト 1 はプレフィックスが 192.168.10.0/24 のファブリック エッジ VLAN 10 に接続された DHCP クライアントです。
- レイヤ3インターフェイス（SVI）はモビリティ サブネットであるインターフェイス VLAN 10 に接続します。
- DHCP リレー エージェントは、ファブリック エッジ ノード上で SVI VLAN 10 用に設定されます。
- DHCP サーバはネイティブ ネットワークに接続され、そのアドレスは 172.168.1.1/24 で、ファブリック ボーダー ノードを介して到達できます。

キャンパス ファブリック ネットワーク内の DHCP クライアントへの IP アドレス割り当てにおける操作のシーケンス

DHCP クライアント：（ホスト 1）

1. ホスト 1 は DHCP 検出メッセージを生成し、ネットワーク上でブロードキャストします。

DHCP リレー エージェント

2. DHCP リレー エージェント（ファブリック エッジ ノード）はパケットを傍受して、パケット内に次のフィールドを設定します。

- GIADDR：着信エニーキャスト SVI インターフェイス IP アドレス（192.168.10.1）に設定します。
- Option 82 リモート ID サブオプション：クライアントセグメントに関連付けられた「SRLOC IPv4 アドレス」と「VxLAN L3 VNI ID」としてエンコードされた文字列。

  ロケータ アドレスは 1.1.1.1 に設定されます。

  L3 VNI ID は 20 に設定されます。
- 回路 ID サブオプション：VLAN-ポート-モジュール形式でエンコードされ、VLAN は 10、ポート/モジュールは着信ポートとスイッチ番号に設定されます。

3. 内部 DHCP 送信元アドレス、内部 VXLAN Mac ヘッダー、VXLAN ヘッダー、UDP ヘッダー、外部 IP ヘッダー、および外部 L2 ヘッダーを書き換えて DHCP メッセージを構築します。次に、この VXLAN カプセル化 DHCP ユニキャスト パケットをファブリック ボーダー ノードに転送します。

ファブリック ボーダー ノード：

4. ファブリック ボーダー デバイスは VXLAN カプセル化された DHCP パケットのカプセル化を解除し、DHCP サーバ アドレス宛てのそのパケットをネクストホップ ルータにネイティブに転送します。

DHCP サーバ：

5. DHCP リレー エージェントから DHCP パケットを受信した後、次のプロセスがDHCP サーバ上で実行されます。

- DHCP サーバは着信メッセージに設定された GIADDR の値（192.168.10.1）に基づいて IP プール（192.168.10.0/24）を選択します。
- IP プールから IP アドレス（192.168.10.2）を割り当てます。

- 受信した GIADDR の値に設定された宛先アドレスで DHCP オファー メッセージを生成します。これは、回路 ID とリモート ID を含むオプション 82 サブオプションでピギーバックされます。

6. DHCP サーバは、ファブリック ボーダーを通じて DHCP リレー エージェントに対して DHCP 応答パケットをルーティングします（ファブリック ボーダーは、ファブリックへのすべてのインバウンド トラフィックのエントリ ポイントです）。

ファブリック ボーダー ノード：

7. LISP PxTRとして設定されたファブリック ボーダー ノードは、ファブリック サブネット宛てのすべてのパケットの入力 LISP トンネル ルータとして動作します。DHCP リレー エージェント アドレス宛ての DHCP 応答メッセージを受信すると、ファブリック ボーダー デバイスは DHCP オファー メッセージ VXLAN をオプション 82 リモート ID フィールド（Src RLOC IP フィールドと VNI フィールド）を使用してカプセル化し、DHCP リレー エージェントに転送します。

DHCP リレー エージェント：

8. DHCP リレー エージェントは DHCP オファー パケットを受信して処理し、クライアントに転送します。

DHCP クライアント：

9. DHCP クライアントは DHCP オファー パケットを受信し、DHCP 要求パケットを開始して、IP アドレス（192.168.10.2）を要求します。

次に DHCP 要求パケットは、DHCP サーバに到達するまで、手順 2 ～ 4 で説明したとおりに処理されます。

DHCP サーバ DHCP 要求パケットの通常処理を実行し、DHCP ACK を DHCP リレー エージェントに送信します。DHCP ACK は、手順 5 ～ 9 に示したとおりの転送手順に従います。

DHCP クライアント/サーバの設定方法

次の設定は、任意の順序で実行できます。ホストをオンボーディングする前に、必ずデバイスを設定してください。

DHCP リレー エージェントとしてのファブリック エッジ ノードの設定

次に、DHCP リレー エージェントとしてファブリック エッジを設定する手順について説明します。キャンパス ファブリックでの DHCP クライアント/サーバの設定の詳細については、『*Cisco IOS XE 16.6.1 Configure DHCP for Campus Fabric*』のドキュメントを参照してください。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	**configure terminal** 例： `Switch# configure terminal`	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	**ip dhcp snooping** 例： `Switch(config)# ip dhcp snooping`	DHCP スヌーピングをグローバルにイネーブル化します。
ステップ 3	**ip dhcp snooping vlan** 例： `Switch(config-if)# ip dhcp snooping vlan`	指定した VLAN で DHCP スヌーピングをイネーブルにします。
ステップ 4	**ip dhcp relay information option** 例： `Switch(config-if)# ip dhcp relay information option`	DHCP サーバへ転送したメッセージに、システムが DHCP リレー エージェント情報オプション（Option 82 フィールド）を挿入できるようにします。

エニーキャスト SVI としてのファブリック エッジ ノードの設定

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	Switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	Switch(config)# **interface** *interface*	SVI コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	Switch(config-if)# **ip vrf forwarding** *vrf-name*	インターフェイス上で VRF を設定します。
ステップ 4	Switch(config-if)# **ip address** *ip address*	インターフェイスの IP アドレスを設定します。
ステップ 5	Switch(config-if)# **ip helper-address** *ipaddress*	DHCP ブロードキャストは、ルータによってドロップされるのではなく、この特定のヘルパ アドレスにユニキャストとして転送されます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	Switch(config-if)# **lisp mobility** *dynamic-EID*	LISP 仮想マシンのモビリティであるダイナミック EID ローミングに参加するようにインターフェイスを設定します。
ステップ 7	Switch(config-if)# **no lisp mobility liveness test**	インターフェイスで活性テストをディセーブルにします。

ファブリック エッジ ノードでの LISP の設定

ファブリック エッジ デバイスを設定するには、次の手順を実行します。

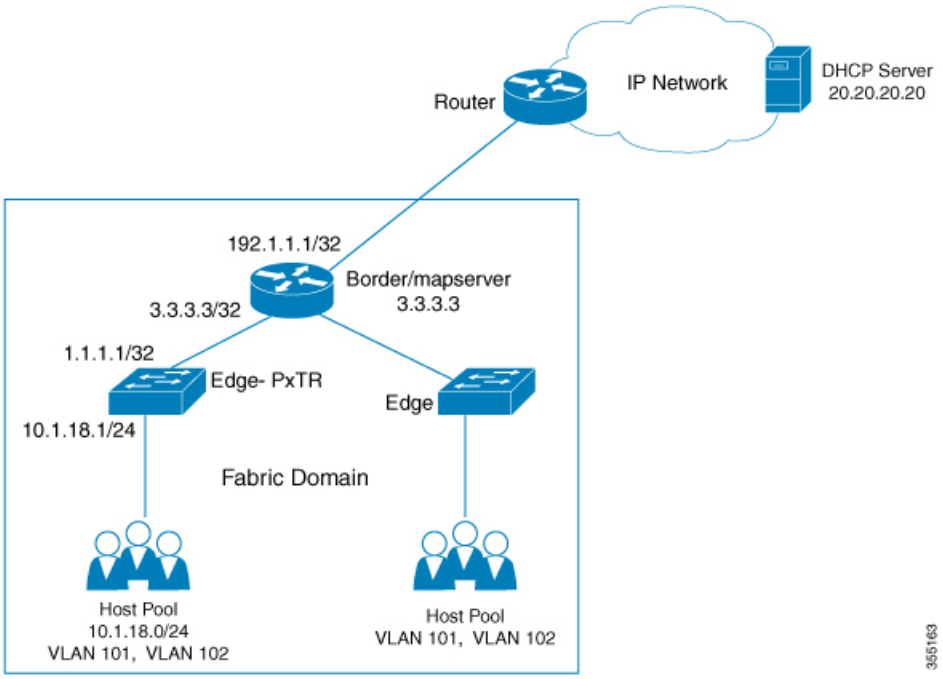
手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# **configure terminal**	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	switch(config)# **router lisp**	LISP コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	Switch(config-router-lisp)# **locator-set** *name*	名前付きロケータ セットを指定します。
ステップ 4	Switch(config-router-lisp-locator-set)# **IPv4-interface loopback** *Loopback-address* { **priority** *priority_value* | **weight** *weight*}	ループバック IP アドレスを設定して、デバイスが到達可能であることを確認します。
ステップ 5	Switch(config-router-lisp-locator-set)# **exit-locator-set**	ロケータ設定コンフィギュレーション モードを終了します。
ステップ 6	Switch(config-router-lisp)# **instance-id** *instance*	複数のサービスをグループ化する LISP EID インスタンスを作成します。この instance-id での設定が、下位のすべてのサービスに適用されます。
ステップ 7	Switch(config-router-lisp-instance)# **dynamic-eid** *dynamic-EID*	ダイナミック EID ポリシーを作成し、ダイナミック EID コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 8	Switch(config-router-lisp-instance-dynamic-eid)# **database-mapping** *eid* **locator-set** *RLOC name*	EID を RLOC マッピング関係に設定します。
ステップ 9	Switch(config-router-lisp-instance-dynamic-eid)# **exit-dynamic-eid**	ダイナミック EID コンフィギュレーション モードを終了します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 10	Switch(config-router-lisp-instance)#**service ipv4**	IPv4 アドレス ファミリに対してレイヤ 3 ネットワーク サービスをイネーブルにし、サービス サブモードを開始します。
ステップ 11	Switch(config-router-lisp-instance-service)# **eid-table vrf** *vrf-table*	以前に設定した LISP インスタンス ID と、エンドポイント識別子アドレス空間に到達できるようにする仮想ルーティングおよび転送（VRF）テーブルを関連付けます。
ステップ 12	Switch(config-router-lisp-instance-service)# **map-cache** *destination-eid* **map-request**	宛先 EID にスタティック マップ要求を生成します。
ステップ 13	Switch(config-router-lisp-instance-service)# **itr map-resolver** *map-resolver-address*	宛先エンドポイント識別子（EID）の IP に対応する RLOC を照会する必要があるマップリゾルバ IP を設定します。
ステップ 14	Switch(config-router-lisp-instance-service)#**itr**	このデバイスが入力トンネル ルータ（ITR）として動作することを指定します。
ステップ 15	Switch(config-router-lisp-instance-service)#**etr map-server** *map-server-addr* **key {0 | 6}** *authentication key*	IPv4 エンドポイント識別子の登録時に出力トンネル ルータ（ETR）が使用する LISP マップ サーバのロケータ アドレスを設定します。
ステップ 16	Switch(config-router-lisp-instance-service)#**etr**	このデバイスが出力トンネル ルータ（ETR）として動作することを指定します。
ステップ 17	Switch(config-router-lisp-instance-service)#**use-petr** *locator-address* { **priority** *priority_value* | **weight** *weight_value*}	プロキシ出力トンネルルータ（PETR）を使用するようにデバイスを設定します。
ステップ 18	Switch(config-router-lisp-instance-service)#**exit-service-ipv4**	サービス サブモードを終了します。
ステップ 19	Switch(config-router-lisp-instance)# **exit-instance-id**	インスタンス サブモードを終了します。

DHCP 設定例

次のトポロジを検討します。



ファブリック エッジ ノードでのループバック 0 の設定

```
Configure terminal
interface loopback 0
ip address 1.1.1.1/32
exit
```

オーバーレイ内で送信する DHCP 要求に 0/0 マップキャッシュを使用してプロキシ ITR としてのファブリック エッジを設定します。

```
router lisp
 locator-set edge1
 IPv4-interface loopback 0
 exit-locator-set
 !
 instance-id 4098
  dynamic-eid user
   database-mapping 10.1.18.0/24 locator-set edge1
   exit-dynamic-eid
  !
  service ipv4
   eid-table vrf User
   map-cache 0.0.0.0/0 map-request
   itr map-resolver 3.3.3.3
   proxy-itr 1.1.1.1
   etr map-server 3.3.3.3 key uci
   etr
   use-petr 3.3.3.3
   exit-service-ipv4
  !
  exit-instance-id
!
exit-router-lisp
```

ファブリック内のすべての VLAN で DHCP スヌーピングをイネーブルにします。

```
ip dhcp relay information option
ip dhcp snooping
ip dhcp snooping vlan 101
```

検出/要求パケットは 20.20.20.20（DHCP サーバ IP）宛の VRF「dhcp」のオーバーレイを介して送信されます。ゲートウェイである SVI の下に DHCP サーバ ヘルパ アドレスを設定します。

```
interface Vlan101
 ip vrf forwarding User
 ip address 10.1.18.1 255.255.255.0
 ip helper-address 20.20.20.20
 no lisp mobility liveness test
 lisp mobility user
end
```

ファブリック エッジでホスト側のポートを設定します。

```
interface GigabitEthernet1/0/38
 description conn_IX_0104
 switchport access vlan 101
 switchport mode access
 spanning-tree portfast
end
```

DHCP サーバが位置するネットワークに接続したマップサーバ ルータでもあるファブリック ボーダーを設定します。

```
router lisp
locator-table default
locator-set border
  IPv4-interface Loopback0 priority 10 weight 10
!
instance-id 4098
  service ipv4
   eid-table vrf PACAF
   route-export site-registrations
   distance site-registrations 250
   map-cache site-registration
  exit-service-ipv4
  !
exit-instance-id

router bgp 65002
 bgp log-neighbor-changes
!
address-family ipv4 vrf USER
  aggregate-address 10.1.18.0 255.255.255.0 summary-only
  redistribute lisp metric 10
  neighbor 30.1.1.1 remote-as 200
  exit-address-family
```

ボーダーの VNI ごとにエニーキャスト SVI IP アドレスのループバック インターフェイスを作成し、DHCP サーバから受信した CPU への DHCP パケットのパンティングを促進します。

```
interface Loopback3000
 vrf forwarding User
 ip address 10.1.18.1 255.255.255.255
end
```

エニーキャスト **SVI** アドレスを **BGP** ピアにアドバタイズします。

```
router bgp 100
 address-family ipv4 vrf User
  bgp router-id 23.1.1.1
  network 10.1.18.1 mask 255.255.255.255
  aggregate-address 10.1.18.0 255.255.0.0 summary-only
  redistribute lisp metric 10
  neighbor 23.1.1.2 remote-as 200
  neighbor 23.1.1.2 ebgp-multihop 3
  neighbor 23.1.1.2 activate
 exit-address-family
```

DHCP プールを作成します。**DHCP** サーバで、デフォルトのルータ **IP** アドレスが **LISP** 内の **SVI** ゲートウェイであることを確認します。

```
ip dhcp excluded-address 10.1.18.1
ip dhcp excluded-address 10.1.18.202 10.1.18.255
!

ip dhcp pool User
   network 10.1.18.0 255.255.255.0
   default-router 10.1.18.1
!
```

キャンパス ファブリックでの DHCP ソリューションの機能履歴

リリース	変更内容
Cisco IOS XE Everest 16.6.1	この機能が導入されました。