



## VXLAN OAM の設定

この章は、次の内容で構成されています。

- [VXLAN OAM の概要 \(1 ページ\)](#)
- [VXLAN NGOAM の注意事項と制約事項 \(5 ページ\)](#)
- [VXLAN OAM の設定 \(5 ページ\)](#)
- [NGOAM プロファイルの設定 \(9 ページ\)](#)

## VXLAN OAM の概要

イーサネット運用管理およびメンテナンス (OAM) は、イーサネット ネットワークの設置、モニタリング、およびトラブルシューティングのためのプロトコルで、VXLAN ベースのオーバーレイ ネットワークの管理機能が強化されます。

IP ネットワークの問題を迅速に特定できる ping、traceroute、または pathtrace ユーティリティと同様に、VXLAN ネットワークの問題を診断するための同等のトラブルシューティングツールが導入されています。VXLAN OAM ツール (ping、pathtrace、traceroute など) は、VXLAN ネットワーク内のホストおよび VTEP に到達可能性情報を提供します。OAM チャネルは、これらの OAM パケットに存在する VXLAN ペイロードのタイプを識別するために使用されます。

次の 2 種類のペイロードがサポートされています。

- 追跡対象の宛先への従来の ICMP パケット
- 有用な情報を伝送する特別な NVO3 ドラフト Tissa OAM ヘッダー

ICMP チャネルは、新しい OAM パケット形式をサポートしない従来のホストまたはスイッチに到達するのに役立ちます。NVO3 ドラフトの Tissa チャネルは、サポートされているホストまたはスイッチに到達し、重要な診断情報を伝送します。VXLAN NVO3 ドラフトの Tissa OAM メッセージは、さまざまなプラットフォームでの実装に応じて、予約済みの OAM EtherType を介して、または OAM パケットの既知の予約済み送信元 MAC アドレスを使用して識別できます。これは、VXLAN OAM パケットを認識するためのシグニチャを構成します。VXLAN OAM ツールは、次の表に示すように分類されます。

表 1: VXLAN OAM ツール

Category	Tools
障害検査	loopback メッセージ
障害の隔離	パス トレース メッセージ
パフォーマンス	遅延測定、損失測定
AUX	アドレス バインディング 検証、IP エンドステーション ロケータ、エラー 通知、OAM コマンド メッセージ、ECMP カバレッジの診断ペイロード 検出

## ループバック (ping) メッセージ

ループバック メッセージ (ping とループバック メッセージは同じで、このガイドでは同じ意味で使用されます) は、障害の検証に使用されます。ループバック メッセージユーティリティは、さまざまなエラーやパス障害を検出するために使用されます。次の例では、Spine 1、Spine 2、Spine 3 というラベルの付いた 3 つのコア (スパイン) スイッチと 5 つのリーフ スイッチが Clos トポロジで接続されているトポロジを考えます。リーフ 5 のリーフ 1 から開始されたサンプルループバック メッセージのパスは、スパイン 3 を経由するときに表示されます。リーフ 1 によって開始されたループバック メッセージはスパイン 3 に到達すると、外部ヘッダーに基づいて VXLAN カプセル化データ パケットとして転送します。パケットはスパイン 3 のソフトウェアに送信されません。リーフ 3 では、適切なループバック メッセージ シグニチャに基づいて、パケットがソフトウェア VXLAN OAM モジュールに送信され、ソフトウェア VXLAN OAM モジュールがループバック 応答を生成して、発信元 Leaf 1 に送り返します。

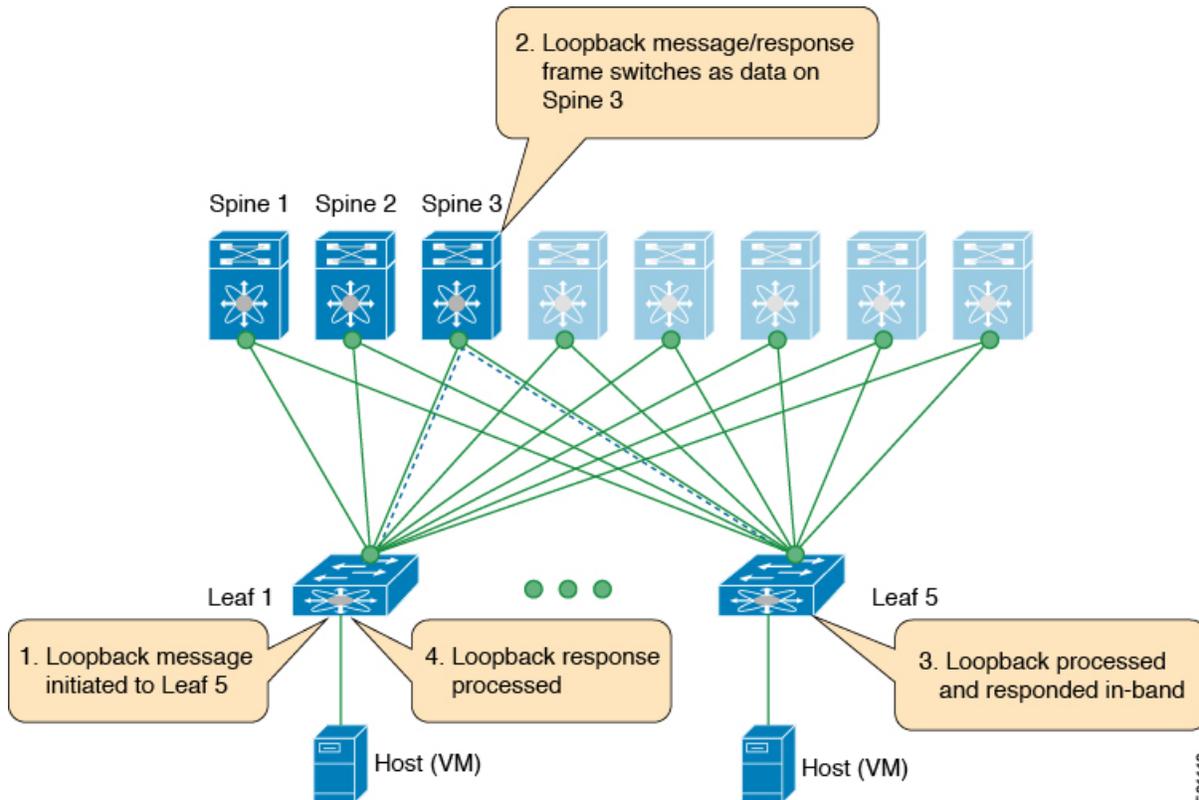
ループバック (ping) メッセージは、VM またはリーフ スイッチ (VTEP) を宛先とすることができます。この ping メッセージは、異なる OAM チャネルを使用できます。ICMP チャネルが使用されている場合、VM の IP アドレスが指定されていれば、ループバック メッセージは VM に到達します。NVO3 ドラフトの Tissa チャネルが使用されている場合、このループバック メッセージは、VM に接続されているリーフ スイッチで終端されます。これは、VM が NVO3 ドラフトの Tissa ヘッダーをサポートしていないためです。この場合、リーフ スイッチはこのメッセージに 応答して、VM の到達可能性を示します。ping メッセージは、次の到達可能性 オプションをサポートします。

### ping

ネットワークの到達可能性を確認します (Ping コマンド)。

- Leaf 1 (VTEP 1) から Leaf 2 (VTEP 2) (ICMP または NVO3 ドラフト Tissa チャネル)
- Leaf 1 (VTEP 1) から VM 2 (別の VTEP に接続されたホスト) へ (ICMP または NVO3 ドラフト Tissa チャネル)

図 1: loopback メッセージ



501113

## Traceroute または Pathtrace メッセージ

traceroute または pathtrace メッセージは、障害分離に使用されます。VXLAN ネットワークでは、宛先に到達するためにフレームが通過するスイッチのリストを見つけることが望ましい場合があります。送信元スイッチから宛先スイッチへのループバックテストが失敗した場合、次の手順はパス内の問題のあるスイッチを見つけることです。パストレースメッセージの動作は、送信元スイッチが TTL 値1の VXLAN OAM フレームを送信することから始まります。ネクストホップスイッチはこのフレームを受信し、TTL をデクリメントし、TTL が 0 であることを検出すると、TTL 期限切れメッセージを送信元スイッチに送信します。送信元スイッチは、このメッセージを最初のホップスイッチからの成功を示すものとして記録します。次に、送信元スイッチは、次のパストレースメッセージで TTL 値を 1 増やして、2 番目のホップを見つけます。新しい送信ごとに、メッセージ内のシーケンス番号が増加します。通常の VXLAN 転送の場合と同様に、パス上の各中間スイッチは TTL 値を 1 減らします。

このプロセスは、宛先スイッチから応答を受信するか、パストレースプロセスのタイムアウトが発生するか、ホップカウントが設定された最大値に達するまで続きます。VXLAN OAM フレームのペイロードは、フローエントロピーと呼ばれます。フローエントロピーは、送信元スイッチと宛先スイッチ間の複数の ECMP パスから特定のパスを選択するように設定できます。TTL 期限切れメッセージは、実際のデータフレームの中間スイッチによって生成される

こともあります。元のパストレース要求と同じペイロードが、応答のペイロードに対して保持されます。

traceroute メッセージと pathtrace メッセージは似ていますが、traceroute は ICMP チャンネルを使用しますが、pathtrace は NVO3 ドラフトの Tissa チャンネルを使用します。Pathtrace は、NVO3 ドラフトの Tissa チャンネルを使用して、追加の診断情報（たとえば、これらのメッセージによって取得されたホップのインターフェイスロードおよび統計情報）を伝送します。中間デバイスが NVO3 ドラフトの Tissa チャンネルをサポートしていない場合、パストレースは単純な traceroute として動作し、ホップ情報のみを提供します。

### traceroute

**Traceroute** コマンドを使用して、VXLAN オーバーレイでパケットが通過するパスをトレースします。

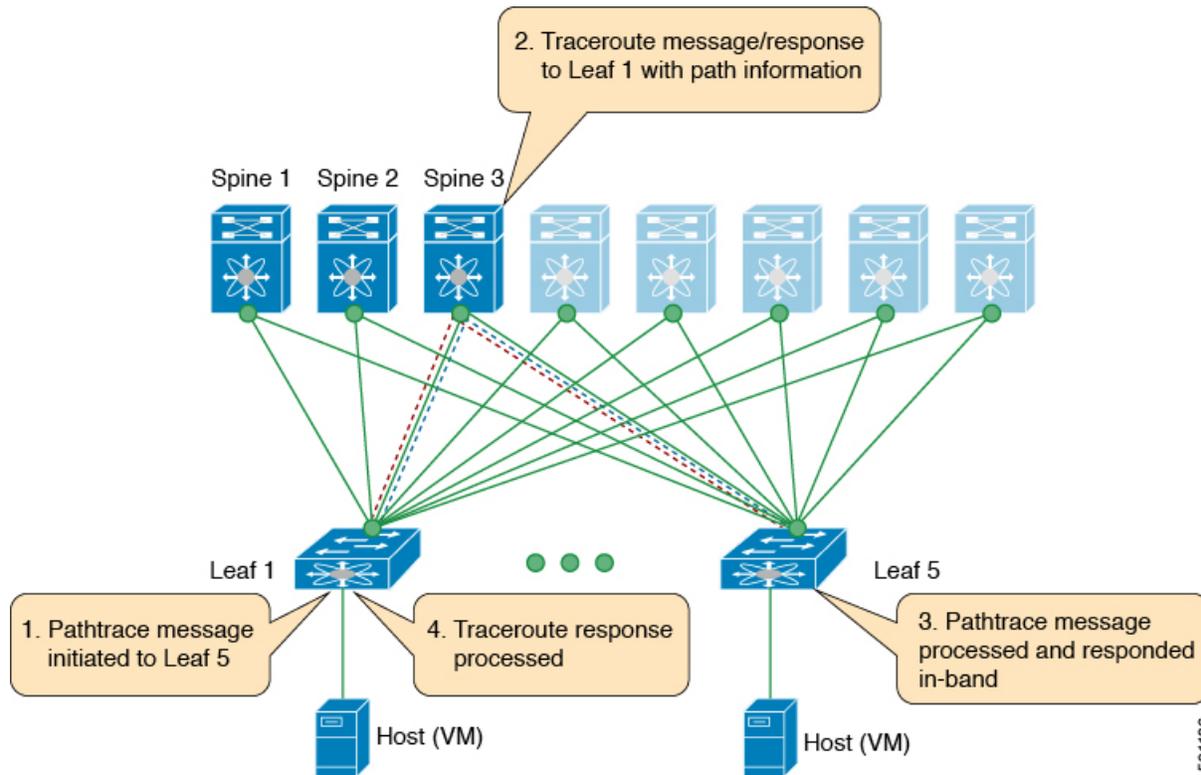
- traceroute は、VXLAN カプセル化でカプセル化された ICMP パケット（チャンネル 1）を使用してホストに到達します。

### パストレース

**Pathtrace** コマンドを使用して、NVO3 ドラフト Tissa チャンネルを使用して、VXLAN オーバーレイでパケットが通過するパスをトレースします。

- パストレースは、パスに関する追加情報（入力インターフェイスや出力インターフェイスなど）を提供するために、NVO3 ドラフトの Tissa や TISSA（チャンネル 2）などの特別な制御パケットを使用します。これらのパケットは VTEP で終端し、ホストに到達しません。したがって、VTEP のみが応答します。

図 2: Traceroute メッセージ



501136

## VXLAN NGOAM の注意事項と制約事項

VXLAN NGOAM には、次の注意事項と制限事項があります。

- Cisco NX-OS リリース9.2(3)以降では、-R ラインカードを備えた Cisco Nexus 9504 および 9508 スイッチのサポートが追加されています。
- Cisco NX-OS リリース 9.3(3)以降、Cisco Nexus 9300-GX プラットフォーム スイッチに対するサポートが追加されています。

## VXLAN OAM の設定

始める前に

前提条件として、VXLAN の設定が完了していることを確認します。

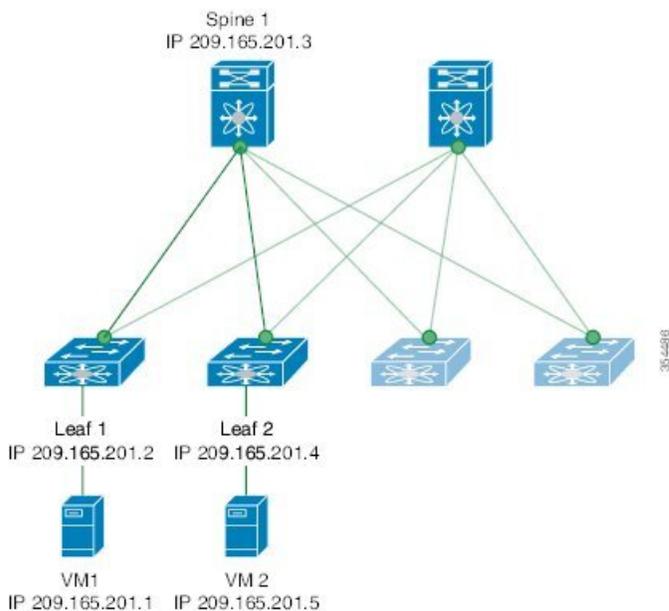
## 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	switch# <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	switch(config)# <b>feature ngoam</b>	NGOAM 機能を開始します。
ステップ 3	switch(config)# <b>hardware access-list tcam region arp-ether 256 double-wide</b>	Network Forwarding Engine (NFE) を備えた Cisco Nexus 9300 プラットフォーム スイッチの場合、このコマンドを使用して ARP-ETHER の TCAM リージョンを設定します。この手順は、ACL ルールをハードウェアでプログラミングするために不可欠であり、ACL ルールをインストールする前の前提条件です。  (注) TCAM リージョンを設定するには、ノードをリブートする必要があります。
ステップ 4	switch(config)# <b>ngoam install acl</b>	NFAM アクセス コントロール リスト (ACL) をインストールします。  (注) このコマンドは、Cisco NX-OS リリース 9.3(5) 以降では廃止され、以前のリリースでのみ必要です。
ステップ 5	(任意) <b>bcm-shell module 1 "fp show group 62"</b>	ネットワーク転送エンジン (NFE) を搭載した Cisco Nexus 9300 シリーズ スイッチの場合は、次の確認手順を実行します。コマンドを入力した後、EtherType で data=0x8902 のエントリ/eid のルックアップを実行します。

## 例

次の設定トポロジの例を参照してください。

図 3: VXLAN ネットワーク



VXLAN OAM は、スイッチ レベルでホストの可視性を提供し、**ping nve** コマンドを使用してリーフがホストに ping を実行できるようにします。

次に、スパイン 1 を介してリーフ 1 から VM2 に ping を実行する例を示します。

```
switch# ping nve ip 209.165.201.5 vrf vni-31000 source 1.1.1.1 verbose
```

```
Codes: '!' - success, 'Q' - request not sent, '.' - timeout,
'D' - Destination Unreachable, 'X' - unknown return code,
'm' - malformed request (parameter problem),
'c' - Corrupted Data/Test, '#' - Duplicate response
```

```
Sender handle: 34
! sport 40673 size 39,Reply from 209.165.201.5,time = 3 ms
! sport 40673 size 39,Reply from 209.165.201.5,time = 1 ms
! sport 40673 size 39,Reply from 209.165.201.5,time = 1 ms
! sport 40673 size 39,Reply from 209.165.201.5,time = 1 ms
! sport 40673 size 39,Reply from 209.165.201.5,time = 1 ms
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/4/18 ms
Total time elapsed 49 ms
```



- (注) 上記の例で使用されている送信元 IP アドレス 1.1.1.1 は、宛先 IP アドレスと同じ VRF のリーフ 1 に設定されているループバック インターフェイスです。たとえば、この例の VRF は vni-31000 です。

次に、スパイン 1 を介してリーフ 1 から VM2 に traceroute を実行する例を示します。

```
switch# traceroute nve ip 209.165.201.5 vrf vni-31000 source 1.1.1.1 verbose
```

```
Codes: '!' - success, 'Q' - request not sent, '.' - timeout,
'D' - Destination Unreachable, 'X' - unknown return code,
'm' - malformed request(parameter problem),
'c' - Corrupted Data/Test, '#' - Duplicate response
```

```
Traceroute request to peer ip 209.165.201.4 source ip 209.165.201.2
Sender handle: 36
 1 !Reply from 209.165.201.3,time = 1 ms
 2 !Reply from 209.165.201.4,time = 2 ms
 3 !Reply from 209.165.201.5,time = 1 ms
```

次に、リーフ 2 からリーフ 1 にパス トレースする例を示します。

```
switch# pathtrace nve ip 209.165.201.4 vni 31000 verbose
```

```
Path trace Request to peer ip 209.165.201.4 source ip 209.165.201.2
```

```
Sender handle: 42
TTL Code Reply IngressI/f EgressI/f State
=====
1 !Reply from 209.165.201.3, Eth5/5/1 Eth5/5/2 UP/UP
2 !Reply from 209.165.201.4, Eth1/3 Unknown UP/DOWN
```

次の例は、NVO3 ドラフト Tissa チャンネルを使用して、リーフ 2 からリーフ 1 に MAC ping を実行する方法を示しています。

```
switch# ping nve mac 0050.569a.7418 2901 ethernet 1/51 profile 4 verbose
```

```
Codes: '!' - success, 'Q' - request not sent, '.' - timeout,
'D' - Destination Unreachable, 'X' - unknown return code,
'm' - malformed request(parameter problem),
'c' - Corrupted Data/Test, '#' - Duplicate response
```

```
Sender handle: 408
!!!!Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/4/5 ms
Total time elapsed 104 ms
```

```
switch# show run ngoam
feature ngoam
ngoam profile 4
oam-channel 2
ngoam install acl
```

次に、リーフ 2 からリーフ 1 へのペイロードに基づいてパス トレースする例を示します。

```
switch# pathtrace nve ip unknown vrf vni-31000 payload mac-addr 0050.569a.d927
0050.569a.a4fa
ip 209.165.201.5 209.165.201.1 port 15334 12769 proto 17 payload-end
```

```
Codes: '!' - success, 'Q' - request not sent, '.' - timeout,
'D' - Destination Unreachable, 'X' - unknown return code,
'm' - malformed request(parameter problem),
```

```
'c' - Corrupted Data/Test, '#' - Duplicate response
```

```
Path trace Request to peer ip 209.165.201.4 source ip 209.165.201.2
```

```
Sender handle: 46
```

```
TTL Code Reply IngressI/f EgressI/f State
```

```
=====
```

```
1 !Reply from 209.165.201.3, Eth5/5/1 Eth5/5/2 UP/UP
```

```
2 !Reply from 209.165.201.4, Eth1/3 Unknown UP/DOWN
```

## NGOAM プロファイルの設定

NGOAM プロファイルを設定する手順は、次のとおりです。

### 手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<code>switch(config)# [no] feature ngoam</code>	NGOAM 機能をイネーブルまたはディセーブルにします。
ステップ 2	<code>switch(config)# [no] ngoam profile &lt;profile-id&gt;</code>	OAM プロファイルを設定します。 profile-id の範囲は、1～1023 です。このコマンドにはデフォルト値はありません。 <b>config-ngoam-profile submode</b> を入力して NGOAM 固有のコマンドを設定します。  (注) すべてのプロファイルにはデフォルト値があり、 <b>show run allCLI</b> コマンドによってデフォルト値が表示されます。デフォルト値は、CLI コマンドでは表示されません。 <b>show run</b>
ステップ 3	<code>switch(config-ng-oam-profile)# ?</code> 例 :  <code>switch(config-ng-oam-profile)# ?</code> description Configure description of the profile dot1q Encapsulation dot1q/bd flow Configure ngoam flow hop Configure ngoam hop count interface Configure ngoam egress interface no Negate a command or set its defaults oam-channel Oam-channel used payload Configure ngoam payload	NGOAM プロファイルを設定するためのオプションを表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
	<pre> sport          Configure ngoam Udp source port range </pre>	

### 例

次の例を参照して、NGOAM プロファイルと NGOAM フローを設定します。

```

switch(config)#
ngoam profile 1
oam-channel 1
flow forward
payload pad 0x2
sport 12345, 54321

switch(config-ngoam-profile)#flow {forward }
Enters config-ngoam-profile-flow submode to configure forward flow entropy specific
information

```