



## 静的 MPLS の設定

この章では、静的なマルチプロトコルラベルスイッチング（MPLS）の設定方法について説明します。

- [ライセンス要件](#)（1 ページ）
- [スタティック MPLS について](#)（1 ページ）
- [スタティック MPLS の前提条件](#)（4 ページ）
- [スタティック MPLS の注意事項および制限事項](#)（4 ページ）
- [静的 MPLS の設定](#)（6 ページ）
- [静的 MPLS 設定の確認](#)（11 ページ）
- [スタティック MPLS 統計の表示](#)（13 ページ）
- [スタティック MPLS 統計情報のクリア](#)（15 ページ）
- [スタティック MPLS の設定例](#)（15 ページ）
- [その他の参考資料](#)（16 ページ）

## ライセンス要件

Cisco NX-OS ライセンス方式の推奨の詳細と、ライセンスの取得および適用の方法については、『[Cisco NX-OS ライセンス ガイド](#)』および『[Cisco NX-OS ライセンス オプション ガイド](#)』を参照してください。

## スタティック MPLS について

通常、ラベル スイッチング ルータ（LSR）は、パケットのラベル スイッチングに使用する必要があるラベルを、ラベル配布プロトコルを使用してダイナミックに学習します。そのようなプロトコルの例には、次のものがあります。

- ラベルをネットワークアドレスにバインドするために使用されるインターネットエンジニアリング タスク フォース（IETF）標準であるラベル配布プロトコル（LDP）
- トラフィック エンジニアリング（TE）のラベル配布に使用されるリソース予約プロトコル（RSVP）

- MPLS 仮想プライベートネットワーク（VPN）のラベル配布に使用される境界ゲートウェイ プロトコル（BGP）

学習したラベルをパケットのラベル スイッチングに使用するために、LSR はそのラベルをラベル転送情報ベース（LFIB）にインストールします。

静的 MPLS 機能を使用すると、以下を静的に設定できます。

- ラベルと IPv4 または IPv6 プレフィックス間のバインディング
- ラベルと IPv4 または IPv6 プレフィックスとの間のバインディングに対応するアクション（ラベル スワップまたはポップ）
- LFIB 相互接続エントリの内容

## ラベルの入れ替えとポップ

ラベル付きパケットが MPLS ドメインを通過すると、ラベル スタックの最も外側のラベルが各ホップで検査されます。ラベルの内容により、スワップまたはポップ（ディスポーズ）のいずれかの操作がラベル スタックに対して実行されます。転送の決定は、パケット ヘッダー内のラベルの MPLS テーブル検索によって行われます。ネットワークを介したパケットの送信中にパケット ヘッダーを再評価する必要はありません。ラベルは構造化されていない固定長の値であるため、MPLS 転送テーブル検索プロセスは簡単かつ高速です。

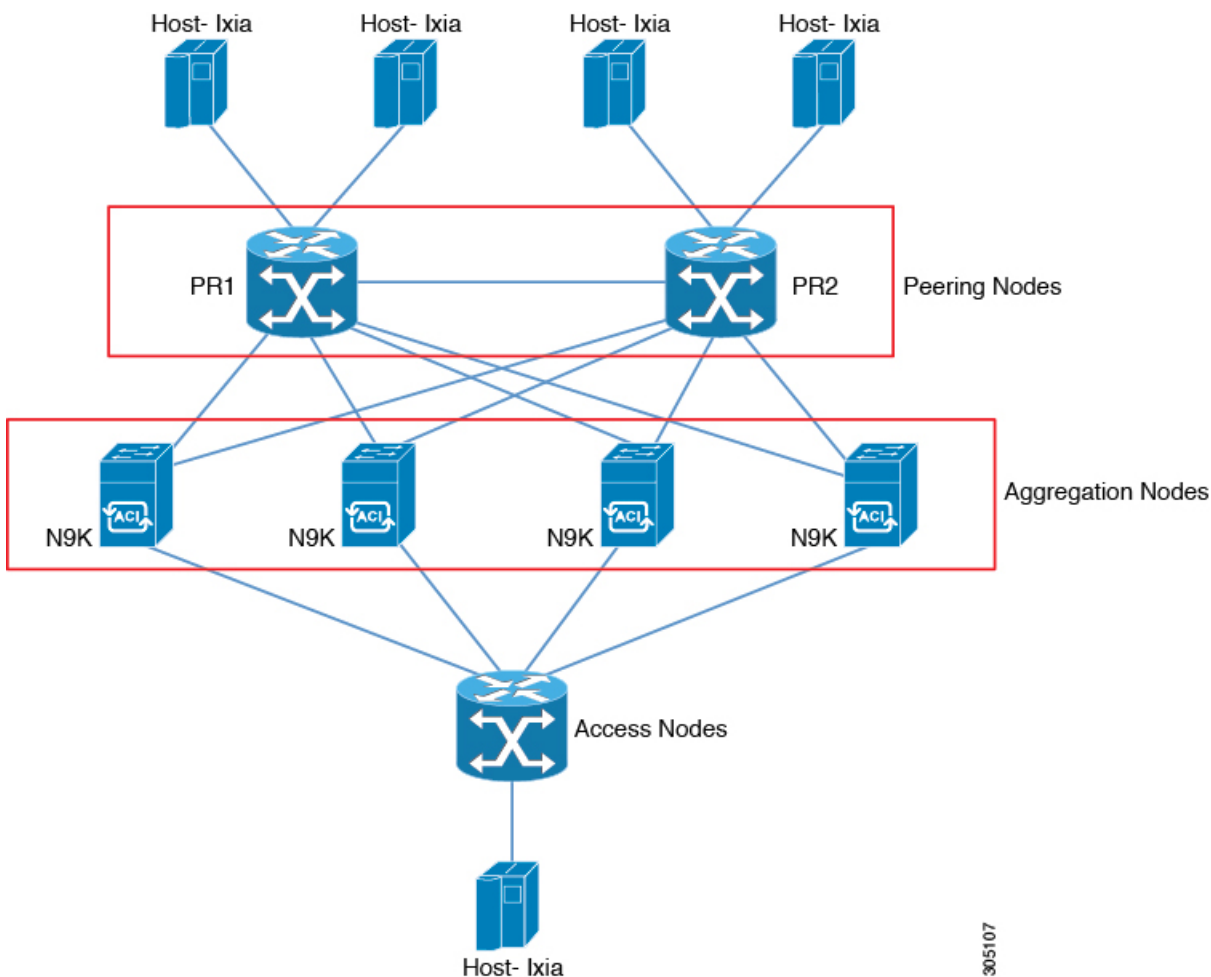
スワップ操作では、ラベルが新しいラベルと交換され、パケットは着信ラベルによって決定される次のホップに転送されます。

ポップ操作では、ラベルがパケットから削除され、下に内部ラベルが表示される場合があります。ポップされたラベルがラベル スタックの最後のラベルである場合、パケットは MPLS ドメインの外部へ転送されます。通常、このプロセスは出力 LSR で行われます。アグリゲータのプライマリ リンクに障害が発生すると、MPLS トラフィックがバックアップリンクに再ルーティングされ、スワップ操作が発生します。

## スタティック MPLS トポロジ

この図は、スタティック MPLS ソースルーティング トポロジを示しています。アクセス ノードはスワップ操作を実行し、集約ノードはプライマリ パスのポップ操作とバックアップパスのスワップ操作を実行します。

図 1:スタティック MPLS トポロジ



305107

## スタティック MPLS の利点

- ラベルと IPv4 または IPv6 プレフィックス間のスタティック バインディングは、LDP ラベル配布を実装しないネイバー ルータを通る MPLS ホップバイホップ転送をサポートするよう設定できます。
- スタティック相互接続は、ネイバー ルータが LDP または RSVP ラベル配布のいずれも実装していないものの、MPLS 転送パスを実装している場合に、MPLS ラベルスイッチドパス（LSP）ミッドポイントをサポートするよう設定できます。

## スタティック MPLS のためのハイ アベイラビリティ

Cisco Nexus 9500 シリーズスイッチは、スタティック MPLS のステートフルスイッチオーバー（SSO）をサポートします。SSO の後、スタティック MPLS は以前の状態に戻ります。

スタティック MPLS は、SSO 中のゼロ トラフィック損失をサポートします。MPLS のスタティック再起動はサポートされていません。



(注) Cisco Nexus 9300 シリーズ スイッチは、SSO をサポートしていません。

## スタティック MPLS の前提条件

スタティック MPLS には、次の前提条件があります。

- Cisco Nexus 9300 および 9500 シリーズ スイッチ、および Cisco Nexus 3164Q、31128PQ、3232C、および 3264Q スイッチの場合、MPLS の ACL TCAM リージョンサイズを設定し、設定を保存して、スイッチをリロードする必要があります。（詳細については、[Cisco Nexus 9000 Series NX-OS Security Configuration Guide](#) の「Using Templates to Configure ACL TCAM Region Sizes」および「Configuring ACL TCAM Region Sizes」のセクションを参照してください）。Cisco Nexus 9200 シリーズ スイッチでは、静的 MPLS の TCAM カービングは必要ありません。



(注) デフォルトでは、mpls の領域サイズはゼロです。静的 MPLS をサポートするには、この領域を 256 に設定する必要があります。

## スタティック MPLS の注意事項および制限事項

スタティック MPLS に関する注意事項と制限事項は次のとおりです。

- スタティック MPLS は、9400、9500、9600、および 9700-EX ラインカードを備えた Cisco Nexus 3100、3200、9200、9300、9300-EX、FX、FX2、および 9500 スイッチでサポートされています。
- Cisco NX-OS リリース 9.3(3) 以降、スタティック MPLS は Cisco Nexus 9364C-GX、Cisco Nexus 9316D-GX、および Cisco Nexus 93600CD-GX スイッチでサポートされています。
- スタティック MPLS、MPLS セグメントルーティング、および MPLS ストリッピングを同時に有効にすることはできません。
- 等コスト マルチパス ルーティング (ECMP) は、ラベル ポップでサポートされていません。
- ラベルのポップ操作とスワップ操作はサポートされていますが、ラベルのプッシュ操作はサポートされていません。
- MPLS パケットは、入力ラベルが設定されたラベルとマッチし、設定された FEC（プレフィックス）がルーティング テーブルにある限り、転送されます。

- このデバイスは、通常、ラベル スイッチング ルータ (LSR) として機能します。パケットが隣接するラベル エッジ ルーター (LER) に渡される前に、LSR によってラベル FIB (LFIB) の出力ラベルとして明示的なヌル ラベルをインストールすると、デバイスは最後から 2 番目のホップ ポップの LER として動作します。つまり、ラベル スイッチング ルータ (LSR) は 1 つ以上のラベルで機能します。



(注) LSR で暗黙的なヌル CLI を意図的に使用する場合、LER に送信される出力パケットには、明示的なヌルと内部ラベルが含まれます。

- スタティック MPLS は、最大 128 のラベルをサポートします。
- バックアップパスは、単一の隣接でのみサポートされ、ECMP ではサポートされません。
- Cisco Nexus 9300 シリーズ スイッチはバックアップパス高速再ルート (FRR) サブセカンド コンバージェンスをサポートしますが、Cisco Nexus 9500 シリーズ スイッチは限定的なバックアップパス FRR コンバージェンスをサポートします。
- ほとんどの MPLS コマンドの出力は、XML または JSON で生成できます。例については、[静的 MPLS 設定の確認 \(11 ページ\)](#) を参照してください。
- VRF、vPC、FEX、および VXLAN は、スタティック MPLS ではサポートされていません。
- サブインターフェイスを使用してリモート vpnv4 ネイバーに接続する場合、親インターフェイスで「mpls ip forwarding」コマンドを有効にする必要があります。
- コマンド「mpls ip forwarding」は、サブインターフェイスでは設定できません。
- サブインターフェイスは、スタティック MPLS ではサポートされていません。
- 転送等価クラス (FEC) は、ルーティングテーブル内のルートとマッチしている必要があります。
- X9536PQ、X9564PX、および X9564TX ラインカードと M12PQ 汎用拡張モジュール (GEM) では、スタティック MPLS が有効になっており、無効にすることはできません。
- 高速再ルート (バックアップ) を構成する場合、バックアップ構成のネクスト ホップ プレフィックスとして、接続されているネクスト ホップ (再帰ネクスト ホップではない) のみを指定できます。
- 複数の FEC がバックアップ (同じネクストホップとインターフェイス) を共有している場合、バックアップ構成を変更するには、バックアップ構成を共有している他のすべての FEC を再構成する必要があります。
- バックアップパスがアクティブな場合、**show mpls switching labels** コマンドは、出力ラベル/出力インターフェイス/ネクスト ホップおよび関連する統計情報を表示しません。統計情報は、**show forwarding mpls labelstats platform** コマンドを使用して確認できます。
- トラフィックがデフォルト以外のユニット (デフォルトのユニットは unit0) で入出力される場合、対応する ULIB 統計情報は、**show mpls switching labels low-label-value**

[high-label-value] **detail** コマンドの出力に表示されません。統計情報は、**show forwarding mpls label/stats platform** コマンドを使用して確認できます。

- バックアップ パスとプライマリ パスが同じインターフェイスを指している場合、バックアップアクションのスワップが優先されます。
- 物理（イーサネット）およびポートチャネルは、バックアップの場合にのみサポートされます。
- 次のガイドラインと制約事項は、Cisco Nexus 9200 シリーズ スイッチに適用されます。
  - ECMP ハッシュは、内部フィールドでのみサポートされます。
  - MTU チェックは、MPLS ヘッダーを持つパケットではサポートされていません。

## 静的 MPLS の設定

### スタティック MPLS の有効化

MPLS スタティック ラベルを設定するには、MPLS 機能セットをインストールして有効にしてから MPLS のスタティック機能を有効に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>configure terminal</b><br><br>例 :<br>switch# configure terminal<br>switch(config)#       | グローバル設定モードを開始します。                                                |
| ステップ 2 | <b>[no] install feature-set mpls</b><br><br>例 :<br>switch(config)# install feature-set mpls | MPLS 機能セットを有効化します。このコマンドの <b>no</b> 形式は、MPLS 機能セットをアンインストールします。  |
| ステップ 3 | <b>[no] feature-set mpls</b><br><br>例 :<br>switch(config)# feature-set mpls                 | MPLS フィーチャセットをイネーブルにします。このコマンドの <b>no</b> 形式は、MPLS 機能セットを無効化します。 |
| ステップ 4 | <b>[no] feature mpls static</b><br><br>例 :<br>switch(config)# feature mpls static           | MPLS 機能セットを有効にします。このコマンドの <b>no</b> 形式は、MPLS 機能セットを無効化します。       |

|        | コマンドまたはアクション                                                                                                                                                      | 目的                        |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| ステップ 5 | (任意) <b>show feature-set</b><br>例 :<br><pre>switch(config)# show feature-set Feature Set Name      ID      State ----- mpls                  4      enabled</pre> | MPLS 機能セットのステータスを表示します。   |
| ステップ 6 | (任意) <b>show feature   inc mpls_static</b><br>例 :<br><pre>switch(config)# show feature   inc mpls_static mpls_static          1      enabled</pre>                | スタティック MPLS のステータスを表示します。 |

## スタティックな割り当てのために予約されたラベル

ダイナミックに割り当てられないようにスタティックに割り当てるラベルを予約します。

始める前に

スタティック MPLS 機能が有効になっ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 | <b>configure terminal</b><br>例 :<br><pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>                                                                                          | 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] mpls label range min-value max-value</b><br><b>[static min-static-value max-static-value]</b><br>例 :<br><pre>switch(config)# mpls label range 17 99 static 100 10000</pre> | スタティック ラベル割り当てに使用する一連のラベルを予約します。<br>最小値と最大値の範囲は 16～471804 です。 |
| ステップ 3 | (任意) <b>show mpls label range</b><br>例 :<br><pre>switch(config)# show mpls label range</pre>                                                                                       | スタティック MPLS に設定されているラベル範囲を表示します。                              |
| ステップ 4 | (任意) <b>copy running-config startup-config</b><br>例 :                                                                                                                              | 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ます。                     |

|  | コマンドまたはアクション                                                    | 目的 |
|--|-----------------------------------------------------------------|----|
|  | <code>switch(config)# copy running-config startup-config</code> |    |

## スワップ操作とポップ操作を使用したスタティック ラベルとプレフィックス バインディングの設定

トップオブラック構成では、外側のラベルが指定された新しいラベルとスワップされます。パケットはネクストホップアドレスに転送され、新しいラベルによって自動解決されます。

アグリゲータ構成では、外部ラベルがポップされ、残りのラベルを持つパケットがネクストホップアドレスに転送されます。ポップ操作はプライマリ パスで実行され、スワップ操作はバックアップ パスで実行されます。

### 始める前に

静的 MPLS 機能が有効になっ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 | <b>configure terminal</b><br>例 :<br><code>switch# configure terminal</code><br><code>switch(config)#</code>                                      | 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 type slot/port</b><br>例 :<br><code>switch(config)# interface ethernet 2/2</code><br><code>switch(config-if)#</code>                 | 指定したインターフェイスのインターフェイス 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 | <b>[no] mpls ip forwarding</b><br>例 :<br><code>switch(config-if)# mpls ip forwarding</code>                                                      | 指定されたインターフェイスで MPLS を有効にします。このコマンドの <b>no</b> 形式は、指定されたインターフェイスで MPLS を無効にします。 |
| ステップ 4 | <b>mpls static configuration</b><br>例 :<br><code>switch(config-if)# mpls static configuration</code><br><code>switch(config-mpls-static)#</code> | MPLS 静的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 5 | <b>address-family {ipv4   ipv6} unicast</b><br>例 :                                                                                               | 指定された IPv4 または IPv6 アドレス ファミリに対応するグローバル アドレ                                    |

|        | コマンドまたはアクション                                                                                                                                                                                                                                                | 目的                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | <pre>switch(config-mpls-static)# address-family ipv4 unicast switch(config-mpls-static-af)#</pre>                                                                                                                                                           | ス ファミリ コンフィギュレーション モードを開始します。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ステップ 6 | <p><b>local-label local-label-value prefix destination-prefix destination-prefix-mask</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config-mpls-static-af)# local-label 2000 prefix 1.255.200.0 255.255.255.25 switch(config-mpls-static-af-lbl)#</pre>                    | IPv4 または IPv6 プレフィックスに対する入力ラベルの静的バインディングを指定します。 <i>local-label-value</i> は、 <b>mpls label range</b> コマンドで定義された静的 MPLS ラベルの範囲です。                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ステップ 7 | <p><b>next-hop {auto-resolve   destination-ip-next-hop out-label implicit-null   backup local-egress-interface destination-ip-next-hop out-label output-label-value}</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config-mpls-static-af-lbl)# next-hop auto-resolve</pre> | <p>ネクスト ホップを指定します。次のオプションを使用できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>next-hop auto-resolve</b> : このオプションは、ラベル スワップ操作に使用します。</li> <li>• <b>next-hop destination-ip-next-hop out-label implicit-null</b> : ラベル ポップ操作のプライマリ パスにはこのオプションを使用します。</li> <li>• <b>next-hop backup local-egress-interface destination-ip-next-hop out-label output-label-value</b> : ラベル ポップ操作のバックアップ パスにはこのオプションを使用します。</li> </ul> |
| ステップ 8 | <p>(任意) <b>copy running-config startup-config</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config-mpls-static-af-lbl)# copy running-config startup-config</pre>                                                                                                           | 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ます。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## セグメント ルーティング隣接関係統計の設定

デフォルトでは、統計情報収集モードは、特定の隣接関係から出力されるパケット数を累積します。Cisco NX-OS リリース 9.3(1) 以降では、隣接関係のバイト数を累積するように統計情報収集モードを設定できます。

このモードは、MPLSセグメントルーティング機能を有効にすると使用できますが、バイトを累積するように収集モード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>configure terminal</b><br>例 :<br><pre>switch# configure terminal switch(config)#</pre>                                                                                                          | グローバル設定モードを開始します。                                                                             |
| ステップ 2 | <b>[no] install feature-set mpls</b><br>例 :<br><pre>switch(config)# install feature-set mpls</pre>                                                                                                 | MPLS 機能セットを有効化します。このコマンドの <b>no</b> 形式は、MPLS 機能セットをアンインストールします。                               |
| ステップ 3 | <b>[no] feature-set mpls</b><br>例 :<br><pre>switch(config)# feature-set mpls</pre>                                                                                                                 | MPLS フィーチャセットをイネーブルにします。このコマンドの <b>no</b> 形式は、MPLS 機能セットを無効化します。                              |
| ステップ 4 | <b>[no] feature mpls segment-routing</b><br>例 :<br><pre>switch(config)# feature mpls segment-routing</pre>                                                                                         | MPLS セグメントルーティング機能を有効化します。このコマンドの <b>no</b> 形式は、MPLS セグメントルーティング機能を無効化します。                    |
| ステップ 5 | <b>[no] hardware profile mpls adjacency-stats bytes</b><br>例 :<br><pre>switch(config)# hardware profile mpls adjacency-stats bytes</pre>                                                           | 特定の隣接関係のバイト数を累積するように、出力統計の統計収集モードを設定します。このコマンドの <b>no</b> 形式を使用すると、収集モードがリセットされ、パケット数が累積されます。 |
| ステップ 6 | (任意) <b>show running-config   grep adjacency stats</b><br>例 :<br><pre>switch(config)# show running-config   grep adjacency-stats hardware profile mpls adjacency-stats bytes switch(config)#</pre> | ノブの設定を表示します。                                                                                  |
| ステップ 7 | (任意) <b>show feature-set</b><br>例 :<br><pre>switch(config)# show feature-set Feature Set Name      ID      State ----- mpls                  4      enabled</pre>                                  | MPLS 機能セットのステータスを表示します。                                                                       |

|        | コマンドまたはアクション                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 目的                           |          |           |          |           |     |  |  |  |  |       |          |                    |  |  |  |       |  |  |  |    |     |              |          |      |   |  |  |  |      |                  |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------|-----------|----------|-----------|-----|--|--|--|--|-------|----------|--------------------|--|--|--|-------|--|--|--|----|-----|--------------|----------|------|---|--|--|--|------|------------------|
| ステップ 8 | <p>(任意) <b>show feature   grep segment-routing</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config)# show feature   grep segment-routing segment-routing          1 enabled</pre>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | MPLSセグメントルーティングのステータスを表示します。 |          |           |          |           |     |  |  |  |  |       |          |                    |  |  |  |       |  |  |  |    |     |              |          |      |   |  |  |  |      |                  |
| ステップ 9 | <p><b>show forwarding mpls [ label label] stats</b></p> <p>例 :</p> <pre>switch(config)# show forwarding mpls label 22 stats</pre> <pre>slot 1 =====</pre> <table><thead><tr><th>Local</th><th>Prefix</th><th>FEC</th><th>Next-Hop</th><th>Interface</th></tr><tr><th>Out</th><th></th><th></th><th></th><th></th></tr><tr><th>Label</th><th>Table Id</th><th>(Prefix/Tunnel id)</th><th></th><th></th></tr><tr><th> </th><th> Label</th><th></th><th></th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>22</td><td> 0x1</td><td> 182.1.1.7/32</td><td> 30.1.8.1</td><td> Po11</td></tr><tr><td> 0</td><td></td><td></td><td></td><td>SWAP</td></tr></tbody></table> <pre>Input Pkts : 488482 Input Bytes : 250102784 SWAP Output Pkts: 0 SWAP Output Bytes: 84215808 TUNNEL Output Pkts: 0 TUNNEL Output Bytes: 0 switch(config)#</pre> | Local                        | Prefix   | FEC       | Next-Hop | Interface | Out |  |  |  |  | Label | Table Id | (Prefix/Tunnel id) |  |  |  | Label |  |  |  | 22 | 0x1 | 182.1.1.7/32 | 30.1.8.1 | Po11 | 0 |  |  |  | SWAP | 隣接関係の統計情報を表示します。 |
| Local  | Prefix                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | FEC                          | Next-Hop | Interface |          |           |     |  |  |  |  |       |          |                    |  |  |  |       |  |  |  |    |     |              |          |      |   |  |  |  |      |                  |
| Out    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                              |          |           |          |           |     |  |  |  |  |       |          |                    |  |  |  |       |  |  |  |    |     |              |          |      |   |  |  |  |      |                  |
| Label  | Table Id                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | (Prefix/Tunnel id)           |          |           |          |           |     |  |  |  |  |       |          |                    |  |  |  |       |  |  |  |    |     |              |          |      |   |  |  |  |      |                  |
|        | Label                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                              |          |           |          |           |     |  |  |  |  |       |          |                    |  |  |  |       |  |  |  |    |     |              |          |      |   |  |  |  |      |                  |
| 22     | 0x1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 182.1.1.7/32                 | 30.1.8.1 | Po11      |          |           |     |  |  |  |  |       |          |                    |  |  |  |       |  |  |  |    |     |              |          |      |   |  |  |  |      |                  |
| 0      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                              |          | SWAP      |          |           |     |  |  |  |  |       |          |                    |  |  |  |       |  |  |  |    |     |              |          |      |   |  |  |  |      |                  |

## 静的 MPLS 設定の確認

静的 MPLS の設定を表示するには、次のいずれかの作業を行います。

| コマンド                                  | 目的                                                |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <b>show feature   inc mpls_static</b> | スタティック MPLS のステータスを表示します。                         |
| <b>show feature-set</b>               | MPLS 機能セットのステータスを表示します。                           |
| <b>show ip route</b>                  | Unicast Route Information Base (RIB) からルートを表示します。 |
| <b>show mpls label range</b>          | スタティック MPLS に設定されているラベル範囲を表示します。                  |

| コマンド                                                | 目的                                 |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>show mpls static binding {all   ipv4   ipv6}</b> | 設定された静的プレフィックスまたはラベルバインディングを表示します。 |
| <b>show mpls switching [detail]</b>                 | MPLS スイッチング情報を表示します。               |
| <b>show mpls switching label [detail]</b>           | MPLS スイッチングラベル情報を表示します。            |
| <b>show forwarding mpls [label label] stats</b>     | 有効になっているラベルに基づいて隣接統計を表示します。        |
| <b>show forwarding adjacency mpls stats</b>         | 隣接関係の統計情報を表示します。                   |

次の例は、**show mpls static binding all** コマンドの出力例を示しています。

```
1.255.200.0/32: (vrf: default) Incoming label: 2000
  Outgoing labels:
    1.21.1.1 implicit-null
    backup 1.24.1.1 2001

2000:1:255:201::1/128: (vrf: default) Incoming label: 3000
  Outgoing labels:
    2000:1111:2121:1111:1111:1111:1111:1111:1 implicit-null
    backup 2000:1:24:1::1 3001
```

次に、**show mpls switching detail** コマンドの出力例を示します。

```
VRF default

IPv4 FEC
  In-Label          : 2000
  Out-Label stack   : Pop Label
  FEC               : 1.255.200.0/32
  Out interface     : Po21
  Next hop          : 1.21.1.1
  Input traffic statistics : 0 packets, 0 bytes
  Output statistics per label : 0 packets, 0 bytes
IPv6 FEC
  In-Label          : 3000
  Out-Label stack   : Pop Label
  FEC               : 2000:1:255:201::1/128
  Out interface     : port-channel21
  Next hop          : 2000:1111:2121:1111:1111:1111:1111:1111:1
  Input traffic statistics : 0 packets, 0 bytes
  Output statistics per label : 0 packets, 0 bytes
```

この例は、スイッチが静的 IPv4 プレフィックスで構成されている場合の **show mpls switching** コマンドの通常、XML、および JSON のサンプル出力を示しています。

```
switch# show run mpls static | sec 'ipv4 unicast'
address-family ipv4 unicast
local-label 100 prefix 192.168.0.1 255.255.255.255 next-hop auto-resolve out-label 200

switch# show mpls switching
Legend:
(P)=Protected, (F)=FRR active, (*)=more labels in stack.
IPv4:
In-Label   Out-Label   FEC name           Out-Interface      Next-Hop
```

```
VRF default
100          200          192.168.0.1/32      Eth1/23          1.12.23.2
```

```
switch# show mpls switching | xml
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?> <nf:rpc-reply
xmlns:nf="urn:ietf:params:xml:ns:netconf:base:1.0"
xmlns="http://www.cisco.com/nxos:1.0:ulib">
  <nf:data>
    <show>
      <mpls>
        <switching>
          <__XML__OPT_Cmd_ulib_show_switching_cmd_labels>
            <__XML__OPT_Cmd_ulib_show_switching_cmd_detail>
              <__XML__OPT_Cmd_ulib_show_switching_cmd_vrf>
                <__XML__OPT_Cmd_ulib_show_switching_cmd__readonly__>
                  <__readonly__>
                    <TABLE_vrf>
                      <ROW_vrf>
                        <vrf_name>default</vrf_name>
                        <TABLE_inlabel>
                          <ROW_inlabel>
                            <in_label>100</in_label>
                            <out_label_stack>200</out_label_stack>
                            <ipv4_prefix>192.168.0.1/32</ipv4_prefix>
                            <out_interface>Eth1/23</out_interface>
                            <ipv4_next_hop>1.12.23.2</ipv4_next_hop>
                            <nhlfe_p2p_flag> </nhlfe_p2p_flag>
                          </ROW_inlabel>
                        </TABLE_inlabel>
                      </ROW_vrf>
                    </TABLE_vrf>
                  </__readonly__>
                </__XML__OPT_Cmd_ulib_show_switching_cmd__readonly__>
              </__XML__OPT_Cmd_ulib_show_switching_cmd_vrf>
            </__XML__OPT_Cmd_ulib_show_switching_cmd_detail>
          </__XML__OPT_Cmd_ulib_show_switching_cmd_labels>
        </switching>
      </mpls>
    </show>
  </nf:data>
</nf:rpc-reply>
]]>]]>
```

```
switch# show mpls switching | json
{"TABLE_vrf": {"ROW_vrf": {"vrf_name": "default", "TABLE_inlabel":
{"ROW_inlabel
": {"in_label": "100", "out_label_stack": "200", "ipv4_prefix":
"192.168.0.1/32"
, "out_interface": "Eth1/23", "ipv4_next_hop": "1.12.23.2",
"nhlfe_p2p_flag": nu
11}}}}}
```

## スタティック MPLS 統計の表示

スタティック MPLS 統計を監視するには、次のいずれかのタスクを実行します。

| コマンド                                                                          | 目的                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>show forwarding [ipv6] adjacency mpls stats</b>                            | MPLS IPv4 または IPv6 隣接関係統計を表示します。                   |
| <b>show forwarding mpls drop-stats</b>                                        | MPLS 転送パケット ドロップの統計情報を表示します。                       |
| <b>show forwarding mpls ecmp [module slot   platform]</b>                     | 等コスト マルチパス (ECMP) の MPLS 転送統計を表示します。               |
| <b>show forwarding mpls label label stats [platform]</b>                      | MPLS ラベル転送の統計情報を表示します。                             |
| <b>show mpls forwarding statistics [interface type slot/port]</b>             | MPLS 転送の統計情報を表示します。                                |
| <b>show mpls switching labels low-label-value [high-label-value] [detail]</b> | MPLS ラベル スイッチングの統計情報を表示します。ラベル値の範囲は 0 ~ 524286 です。 |

次に、**show forwarding adjacency mpls stats** コマンドの出力例を示します。

```

FEC                next-hop    interface  tx packets  tx bytes  Label info
-----
1.255.200.0/32    1.21.1.1    Po21       87388      10836236  POP 3
1.255.200.0/32    1.24.1.1    Po24        0           0          SWAP 2001
switch(config)#
switch(config)# show forwarding mpls drop-stats

Dropped packets : 73454
Dropped bytes : 9399304

```

次に、**show forwarding ipv6 adjacency mpls stats** コマンドの出力例を示します。

```

FEC                next-hop    interface  tx packets  tx bytes  Label info
-----
2000:1:255:201::1/128 2000:1.21.1.1 Po21      46604      5778896  POP 3
2000:1:255:201::1/128 2000:1.24.1.1 Po24        0           0          SWAP 3001

```

次に、**show forwarding mpls label 2000 stats** コマンドの出力例を示します。

```

-----+-----+-----+-----+-----+-----
Local   |Prefix   |FEC               |Next-Hop         |Interface        |Out
Label   |Table Id | (Prefix/Tunnel id) |                 |                 |Label
-----+-----+-----+-----+-----+-----
2000    |0x1      |1.255.200.0/32    |1.21.1.1         |Po21             |Pop Label
HH: 100008, Refcount: 1
Input Pkts : 77129                Input Bytes : 9872512
Output Pkts: 77223                Output Bytes: 9575652

```

次に、**show mpls forwarding statistics** コマンドの出力例を示します。

```

MPLS software forwarding stats summary:
Packets/Bytes sent      : 0/0
Packets/Bytes received  : 0/0
Packets/Bytes forwarded : 0/0

```

```
Packets/Bytes originated      : 0/0
Packets/Bytes consumed        : 0/0
Packets/Bytes input dropped   : 0/0
Packets/Bytes output dropped  : 0/0
```

## スタティック MPLS 統計情報のクリア

MPLS 統計情報をクリアするには、次の作業を行います。

| コマンド                                                                    | 目的                               |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>clear forwarding [ipv6] adjacency mpls stats</b>                     | MPLS IPv4 または IPv6 隣接関係統計を消去します。 |
| <b>clear forwarding mpls drop-stats</b>                                 | MPLS 転送パケット ドロップ統計情報をクリアします。     |
| <b>clear forwarding mpls stats</b>                                      | 入力 MPLS 転送統計情報をクリアします。           |
| <b>clear mpls forwarding statistics</b>                                 | MPLS 転送統計情報をクリアします。              |
| <b>clear mpls switching label statistics [interface type slot/port]</b> | MPLS スイッチング ラベルの統計情報をクリアします。     |

## スタティック MPLS の設定例

次に、スタティック割り当てに使用するラベルを予約する例を示します。

```
switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
switch(config)# mpls label range 17 99 static 100 10000
switch(config)# show mpls label range
Downstream Generic label region: Min/Max label: 17/99
Range for static labels: Min/Max Number: 100/10000
```

次の例は、トップオブブラック構成（スワップ構成）で MPLS スタティック ラベルと IPv4 プレフィックス バインディングを構成する方法を示しています。

```
switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
switch(config)# interface ethernet 1/1
switch(config-if)# mpls ip forwarding
switch(config-if)# mpls static configuration
switch(config-mpls-static)# address-family ipv4 unicast
switch(config-mpls-static-af)# local-label 2000 prefix 1.255.200.0/32
switch(config-mpls-static-af-lbl)# next-hop auto-resolve out-label 2000
```

次の例は、トップオブブラック構成（スワップ構成）で MPLS スタティック ラベルと IPv6 プレフィックス バインディングを構成する方法を示しています。

```

switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
switch(config)# interface ethernet 1/1
switch(config-if)# mpls ip forwarding
switch(config-if)# mpls static configuration
switch(config-mpls-static)# address-family ipv6 unicast
switch(config-mpls-static-af)# local-label 3001 prefix 2000:1:255:201::1/128
switch(config-mpls-static-af-lbl)# next-hop auto-resolve out-label 3001

```

次の例は、アグリゲータ構成（ポップ構成）で MPLS スタティック ラベルと IPv4 プレフィックス バインディングを構成する方法を示しています。

```

switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
switch(config)# interface ethernet 1/1
switch(config-if)# mpls ip forwarding
switch(config-if)# mpls static configuration
switch(config-mpls-static)# address-family ipv4 unicast
switch(config-mpls-static-af)# local-label 2000 prefix 1.255.200.0/32
switch(config-mpls-static-af-lbl)# next-hop 1.31.1.1 out-label implicit-null
switch(config-mpls-static-af-lbl)# next-hop backup Po34 1.34.1.1 out-label 2000

```

次の例は、アグリゲータ構成（ポップ構成）で MPLS スタティック ラベルと IPv6 プレフィックス バインディングを構成する方法を示しています。

```

switch# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
switch(config)# interface ethernet 1/1
switch(config-if)# mpls ip forwarding
switch(config-if)# mpls static configuration
switch(config-mpls-static)# address-family ipv6 unicast
switch(config-mpls-static-af)# local-label 3001 prefix 2000:1:255:201::1/128
switch(config-mpls-static-af-lbl)# next-hop 2000:1:31:1::1 out-label implicit-null
switch(config-mpls-static-af-lbl)# next-hop backup Po34 2000:1:34:1::1 out-label 3001

```

## その他の参考資料

### 関連資料

| 関連項目       | マニュアル タイトル                                                                                                          |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TCAM リージョン | 詳細については、 <a href="#">ACL TCAM リージョン サイズの設定のセクション</a> （ <a href="#">Cisco Nexus 9000 シリーズセキュリティ設定ガイド</a> ）を参照してください。 |

## 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。