



セグメント ルーティング MPLS OAM のサポート

セグメントルーティング保守運用管理 (OAM) は、ネットワークの障害検出とトラブルシューティングに役立ちます。これを使用することで、サービス プロバイダーはラベル スイッチドパス (LSP) をモニターしてフォワーディングの問題を迅速に隔離できます。セグメントルーティング OAM 機能では、Nil-FEC (フォワーディング等価クラス) LSP Ping および Traceroute、IGP プレフィックス SID FEC タイプ、および SR-TE 機能のための部分的な IGP 隣接関係 SID FEC タイプのサポートを提供します。

- [セグメントルーティング OAM サポートの機能情報 \(1 ページ\)](#)
- [セグメントルーティング OAM MPLS サポートの制約事項 \(2 ページ\)](#)
- [セグメントルーティング MPLS OAM サポートに関する情報 \(2 ページ\)](#)
- [LSP Ping およびトレース ルート Nil FEC ターゲットを使用してセグメントルーティングを診断する方法 \(4 ページ\)](#)
- [LSP Ping Nil FEC ターゲットのサポートの例 \(5 ページ\)](#)
- [セグメントルーティング ネットワークのパス検証 \(7 ページ\)](#)
- [MPLS Ping および Traceroute 用のセグメント ルーティング MPLS トラフィック エンジニアリングの設定 \(9 ページ\)](#)
- [MPLS Ping および Traceroute 用のセグメントルーティング MPLS IGP の設定 \(10 ページ\)](#)

セグメント ルーティング OAM サポートの機能情報

次の表に、このモジュールで説明した機能に関するリリース情報を示します。この表は、ソフトウェア リリース トレインで各機能のサポートが導入されたときのソフトウェア リリースだけを示しています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェアリリースでもサポートされます。

プラットフォームのサポートおよびシスコソフトウェアイメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator にアクセスするには、www.cisco.com/go/cfn に移動します。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

表 1: セグメントルーティング OAM サポートの機能情報

機能名	リリース	機能情報
セグメントルーティング OAM サポート	Cisco IOS XE Amsterdam 17.3.2	セグメントルーティング OAM 機能では、Nil-FEC (転送等価クラス) LSP Ping および Traceroute 機能のサポートを提供します。 Nil-FEC LSP ping および traceroute の操作は、単に通常の MPLS ping および traceroute の拡張機能です。

セグメントルーティング OAM MPLS サポートの制約事項

- Ping と traceroute は、SR-TE スタティック自動トンネル、BGP ダイナミック TE、およびオンデマンドネクストホップ自動トンネルではサポートされていません。
- Strict-SID オプションは、OSPF によってインストールされたパスではサポートされません。
- MPLS traceroute は、1 つのノードで 2 つの明示的ヌルラベルのポップをサポートしません。
- IP ルーティングの宛先が MPLS FEC ではないため、レイヤ 3 VPN を使用せずに、MPLS セグメント経由で IP へのパスを再ルーティングすることはサポートされていません。

セグメントルーティング MPLS OAM サポートに関する情報

セグメントルーティング OAM サポート

Nil-FEC LSP ping および traceroute の操作は、通常の MPLS ping および traceroute の拡張機能です。Nil-FEC LSP Ping/Trace 機能は、セグメントルーティングと MPLS スタティックをサポートしています。また、他のすべての LSP タイプに対する追加の診断ツールとしても機能します。この機能は、オペレータがラベルスタックをテストして以下を指定できるようにします。

- ラベルスタック
- 発信インターフェイス
- ネクストホップアドレス

セグメントルーティングの場合、ルーティングパスに沿った各セグメントノードラベルおよび隣接関係ラベルは、イニシエータのラベルスイッチルータ (LSR) からのエコー要求メッ

セージのラベルスタックに入れられます。MPLS データプレーンは、このパケットをラベルスタックターゲットに転送し、ラベルスタックターゲットはエコーメッセージを送り返します。

セグメントルーティング OAM サポートの利点

- この機能により、トラフィックが SR-TE トンネルまたはネイティブ SR フォワーディングを介してエンジニアリングされるセグメントルーティングネットワークの MPLS OAM 機能が有効になります。
- 従来の MPLS ネットワークでは、ソースノードは、LDP または RSVP-TE のようなホップバイホップシグナリングプロトコルに基づいてパスを選択します。セグメントルーティングネットワークでは、パスは IGP プロトコル（現在は OSPF および ISIS）によってアドバタイズされるセグメントのセットによって指定されます。
- SR を使用して提供されるサービスの量が増加するため、オペレータが本質的に SR アーキテクチャの接続検証と障害分離を行うことができることが重要です。
- セグメントの割り当ては、従来の MPLS ネットワークのようにホップバイホップのプロトコルに基づいていないため、切断された中継ノードによって Null ルートが生まれ、望ましくないトラフィック動作を引き起こす可能性があります。
- SR と SR-TE はどちらもロードバランシングをサポートしていて、ソースルータとターゲットルータの間で利用可能なすべての ECMP パスをトレースすることが重要です。この機能は、TE とネイティブ SR パスの両方に対してマルチパスの traceroute をサポートします。
- セグメントルーティング OAM サポートの主な利点は次のとおりです。
 - **運用**：ネットワークのモニタリングおよび障害管理。
 - **管理**：ネットワークの検出と計画。
 - **メンテナンス**：訂正および予防のアクティビティにより、障害の発生と影響を最小限に抑えます。

セグメントルーティング MPLS Ping

MPLS ping および traceroute は設計によって拡張可能です。SR サポートを追加するには、新しい FEC および/または追加の検証手順を定義します。MPLS ping は MPLS データパスを検証し、次を実行します。

- エコー要求パケットを MPLS ラベルにカプセル化します。
- 低密度ラウンドトリップ時間を測定します。
- 低密度ラウンドトリップ遅延を測定します。

セグメントルーティング MPLS Traceroute

MPLS ping および traceroute は設計によって拡張可能です。SR サポートを追加するには、新しい転送等価クラス (FEC) および/または追加の検証手順を定義します。MPLS traceroute は、LSP の各ホップでフォワーディングプレーンおよびコントロールプレーンを検証して、障害を切り分けます。traceroute は、TTL 1 から始まり単調増加する持続可能時間 (TTL) で MPLS エコー要求を送信します。TTL の有効期限が過ぎると、中継ノードはソフトウェアで要求を処理し、ターゲット FEC と目的の中継ノードへの LSP があるかどうかを確認します。中継ノードは、検証が成功した場合、ネクストホップに到達するための上記の検証とラベルスタックの結果を指定するリターンコードと、宛先に向かうネクストホップの ID を含むエコー応答を送信します。発信元は、TTL + 1 を含む次のエコー要求をビルドするためにエコー応答を処理します。宛先が FEC の出力であると応答するまで、プロセスが繰り返されます。

Nil FEC ターゲットに対する LSP Ping 操作

LSP Ping/Traceroute は LSP 破損の識別に使用されます。nil-fec ターゲット型は、既知のラベルスタックの接続性をテストするために使用できます。既存の LSP ping 手順に従います (詳細については、「[MPLS Lsp ping/Traceroute](#)」を参照してください)。ただし以下を変更します。

- 指定されたラベルスタックを使用してエコー要求パケットをビルドします。
- ラベルスタックの下部に明示的 null ラベルを追加します。
- ターゲットの FEC NilFEC とラベルの値が明示的 null であるラベルスタックの下部のラベルに設定されているエコー要求 FTS TLV をビルドします。

LSP Ping およびトレースルート NilFEC ターゲットを使用してセグメントルーティングを診断する方法

Nil FEC ターゲットに対する LSP Ping の使用

Nil FEC LSP の ping および traceroute の運用は、単に通常の MPLS の ping および traceroute の拡張機能です。ping mpls コマンドに **nil-fec labels <label, label...>** が追加されています。このコマンドは、指定に応じて MPLS ラベルスタックを使用してエコー要求メッセージを送信し、スタックの最下部に別の明示的ヌルを追加します。

```
ping mpls nil-fec labels <comma separated labels> output interface <tx-interface> nexthop
  <nexthop ip addr>
[repeat <count>]
[size <size> | sweep <min_size> <max_size> <increment>]
[timeout <seconds>]
[interval <milliseconds>]
[destination <addr_start> [<addr_end> [<addr_incr_mask> | <addr_incr>]]]
[source <addr>]
[exp <exp-value>]
```

```
[pad <pattern>]
[ttl <ttl>]
[reply [mode [ipv4 | router-alert | no-reply]]]
[dscp <dscp-bits>]
[pad-tlv]]
[verbose]
[force-disposition ra-label]
{dsmap | dmap [l2ecmp]} [hashkey {none | {ipv4 | ipv4-label-set {bitmap <bitmap_size>}}}]
```

詳細については、「[ping mpls](#)」を参照してください。

Nil FEC ターゲットに対する LSP Traceroute の使用

```
trace mpls nil-fec labels <comma separated labels> output interface <tx-interface>
nexthop <nexthop ip addr>
[timeout <seconds>]
[destination <addr_start> [<addr_end> [<addr_incr_mask> | <addr_incr>]]]
[source <addr> ]
[exp <exp-value>]
[ttl <ttl-max>]
[reply [mode [ipv4 | router-alert | no-reply]]]
[dscp <dscp-bits>]
[pad-tlv]]
[flags {fec | ttl}]
[hashkey ipv4 | ipv4-label-set {bitmap <bitmap_size>}]
```

詳細については、「[traceroute mpls](#)」を参照してください。

LSP Ping Nil FEC ターゲットのサポートの例

```
Node loopback IP address: 10.1.1.3          10.1.1.4          10.1.1.5
                          1.1.1.7
Node label:                16004          16005
                          16007
Nodes:                      Arizona ----- Utah ----- Wyoming
----- Texas
Interface:                  Eth1/0          Eth1/0
Interface IP address:      10.30.1.3    10.30.1.4
```

```
Device#sh mpls forwarding-table
Local   Outgoing  Prefix          Bytes Label  Outgoing  Next Hop
Label   Label    or Tunnel Id   Switched     interface
16      Pop Label 3333.3333.0000-Et1/0-10.30.1.3  \
        0        Et1/0          10.30.1.3
17      Pop Label 5555.5555.5555-Et1/1-10.90.1.5  \
        0        Et1/1          10.90.1.5
18      Pop Label 3333.3333.0253-Et0/2-102.102.102.2 \
        0        Et0/2          10.102.102.2
19      Pop Label 10.9.9.4/32    0            Et0/2          10.102.102.2
20      Pop Label 10.1.1.5/32    0            Et1/1          10.90.1.5
21      Pop Label 10.1.1.3/32    0            Et1/0          10.30.1.3
22      Pop Label 10.16.16.16/32 0            Et1/0          10.30.1.3
23      Pop Label 10.16.16.17/32 0            Et1/0          10.30.1.3
24      Pop Label 10.17.17.17/32 0            Et1/0          10.30.1.3
25      20        10.9.9.3/32    0            Et1/0          10.30.1.3
26      21        10.1.1.6/32    0            Et1/0          10.30.1.3
27      24        10.1.1.2/32    0            Et1/0          10.30.1.3
```

Local Label	Outgoing Label	Prefix or Tunnel Id	Bytes Switched	Label	Outgoing interface	Next Hop
	28	10.1.1.2/32	0		Et1/1	10.90.1.5
28	18	10.1.1.7/32	0		Et1/1	10.90.1.5
29	27	10.9.9.7/32	0		Et1/1	10.90.1.5
30	Pop Label	10.55.1.0/24	0		Et1/1	10.90.1.5
31	Pop Label	10.19.1.0/24	0		Et1/0	10.30.1.3
32	Pop Label	10.1.1.0/24	0		Et1/0	10.30.1.3
33	Pop Label	10.100.100.0/24	0		Et1/0	10.30.1.3
34	Pop Label	10.1.1.0/24	0		Et1/0	10.30.1.3
35	28	10.1.1.0/24	0		Et1/0	10.30.1.3
36	29	10.101.101.0/24	0		Et1/0	10.30.1.3
37	29	10.65.1.0/24	0		Et1/1	10.90.1.5
38	33	10.104.104.0/24	0		Et1/0	10.30.1.3
	39	10.104.104.0/24	0		Et1/1	10.90.1.5
39	30	10.103.103.0/24	0		Et1/1	10.90.1.5
16005	Pop Label	10.1.1.5/32	1782		Et1/1	10.90.1.5
16006	16006	10.1.1.6/32	0		Et1/0	10.30.1.3
16007	16007	10.1.1.7/32	0		Et1/1	10.90.1.5
16017	16017	10.17.17.17/32	0		Et1/0	10.30.1.3
16250	16250	10.9.9.3/32	0		Et1/0	10.30.1.3
16252	16252	10.9.9.7/32	0		Et1/1	10.90.1.5
16253	Pop Label	10.9.9.4/32	0		Et0/2	10.102.102.2
17000	17000	10.16.16.16/32	0		Et1/0	10.30.1.3
17002	17002	10.1.1.2/32	0		Et1/0	10.30.1.3
	17002	10.1.1.2/32	0		Et1/1	10.90.1.5

```
Device#ping mpls nil-fec labels 16005,16007 output interface ethernet 1/0 nexthop 10.30.1.4
repeat 1
```

```
Sending 1, 72-byte MPLS Echos with Nil FEC labels 16005,16007,
timeout is 2 seconds, send interval is 0 msec:
```

```
Codes: '!' - success, 'Q' - request not sent, '.' - timeout,
'L' - labeled output interface, 'B' - unlabeled output interface,
'D' - DS Map mismatch, 'F' - no FEC mapping, 'f' - FEC mismatch,
'M' - malformed request, 'm' - unsupported tlvs, 'N' - no label entry,
'P' - no rx intf label prot, 'p' - premature termination of LSP,
'R' - transit router, 'I' - unknown upstream index,
'l' - Label switched with FEC change, 'd' - see DDMAP for return code,
'X' - unknown return code, 'x' - return code 0
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
!
```

```
Success rate is 100 percent (1/1), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms
Total Time Elapsed 0 ms
```

```
Device#traceroute mpls nil-fec labels 16005,16007 output interface ethernet 1/0 nexthop
10.30.1.4
```

```
Tracing MPLS Label Switched Path with Nil FEC labels 16005,16007, timeout is 2 seconds
```

```
Codes: '!' - success, 'Q' - request not sent, '.' - timeout,
'L' - labeled output interface, 'B' - unlabeled output interface,
'D' - DS Map mismatch, 'F' - no FEC mapping, 'f' - FEC mismatch,
'M' - malformed request, 'm' - unsupported tlvs, 'N' - no label entry,
'P' - no rx intf label prot, 'p' - premature termination of LSP,
'R' - transit router, 'I' - unknown upstream index,
'l' - Label switched with FEC change, 'd' - see DDMAP for return code,
'X' - unknown return code, 'x' - return code 0
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
0 10.30.1.3 MRU 1500 [Labels: 16005/16007/explicit-null Exp: 0/0/0]
L 1 10.30.1.4 MRU 1500 [Labels: implicit-null/16007/explicit-null Exp: 0/0/0] 1 ms
L 2 10.90.1.5 MRU 1500 [Labels: implicit-null/explicit-null Exp: 0/0] 1 ms
```

! 3 10.55.1.7 1 ms

セグメントルーティング ネットワークのパス検証

MPLS OAM メカニズムは、MPLS エコー要求パケットで運ばれて FEC 検証のためにレスポンスによって使用されるさまざまなターゲット FEC スタックサブ TLV の使用によって、MPLS データプレーンパスのための障害検出および分離に役立ちます。新しいサブ TLV をセグメントルーティングに割り当てる必要があることは明らかですが、セグメントルーティングアーキテクチャの固有の性質により、パスの検証に関して追加の運用上の考慮が必要になります。

隣接関係セグメント ID の転送セマンティックは、セグメント ID をポップし、特定のリンクを介して特定のネイバーにパケットを送信することです。誤動作しているノードは、隣接関係セグメント ID を使用して、誤ったネイバーへまたは誤ったリンク上でパケットを転送することがあります。（誤って転送された隣接関係セグメント ID の）リスクにさらされているセグメント ID では、目的の厳格なトラバースが壊れているにもかかわらず、パケットが目的の宛先に到達できる可能性があります。MPLS traceroute はそのような逸脱の検出の役に立つ場合があります。

次のセグメント ID サブ TLV の形式は、ラベルスタック内の各ラベルに対応する FEC を運ぶターゲット FEC スタック TLV の原理に従います。これにより、ターゲット FEC スタック TLV に要求先ノードで受信したラベルスタックよりも多くの FEC が含まれている場合に LSP ping/traceroute 操作を機能させることができます。ターゲット FEC スタック TLV (タイプ 1)、リバースパスターゲット FEC スタック TLV (タイプ 16)、および応答パス TLV (タイプ 21) には、3 つの新しいサブ TLV が定義されています。

sub-Type	Value Field
34	IPv4 IGP-Prefix Segment ID
35	IPv6 IGP-Prefix Segment ID
36	IGP-Adjacency Segment ID

IGP プレフィックス SID FEC タイプ用の MPLS Ping および Traceroute

プレフィックス SID 用の MPLS ping および traceroute の操作は、次のようなさまざまな IGP シナリオでサポートされています。

- IS-IS レベルまたは OSPF エリア内
- IS-IS レベルまたは OSPF エリア間
- IS-IS から OSPF へ、および OSPF から IS-IS へのルート再配布

MPLS LSP ping 機能を使用して、LSP に沿った入力ラベルスイッチルータ (LSR) と出力 LSR 間の接続を確認します。MPLS LSP ping は、Internet Control Message Protocol (ICMP) のエコー要求メッセージと応答メッセージと同様に、LSP の検証に MPLS エコーの要求メッセージと応答メッセージを使用します。MPLS エコー要求パケットの宛先 IP アドレスは、ラベルスタックの選択に使用されるアドレスとは異なります。

MPLS LSP traceroute 機能を使用して、LSP の障害ポイントを隔離します。これはホップバイホップ エラーのローカリゼーションとパス トレースに使用されます。MPLS LSP traceroute 機能は、エコー要求を送送するパケットの存続可能時間 (TTL) 値の期限切れに依存します。MPLS エコー要求メッセージが中継ノードを見つけると TTL 値をチェックし、期限が切れている場合はコントロールプレーンにパケットが渡されます。それ以外の場合は、メッセージが転送されます。エコー メッセージがコントロールプレーンに渡されると、要求メッセージの内容に基づいて応答メッセージが生成されます。

MPLS LSP ツリー トレース (traceroute マルチパス) 操作は、IGP プレフィックス SID でもサポートされています。MPLS LSP ツリー トレースでは、LSP のすべての可能な等コスト マルチパス (ECMP) ルーティングパスを検出して宛先プレフィックス SID に到達する手段が提供されます。エコー要求パケットにエンコードされたマルチパスデータを使用して、ロードバランシング情報が照会されます。これにより、発信者は各 ECMP の実行を許可される場合があります。パケット TTL が応答ノードで期限切れになると、ノードはダウンストリーム パスのリストとマルチパス情報を返します。これにより、オペレータは MPLS エコー応答内の各パスを実行できるようになります。この操作は、すべての ECMP が検出されて検証されるまで、TTL 値が増加しながら各パスのホップごとに繰り返し実行されます。

MPLS エコー要求パケットは、ターゲット FEC スタック サブ TLV を伝送します。ターゲット FEC サブ TLV は、レスポндаによって FEC 検証のために使用されます。IGPIPv4 プレフィックス サブ TLV がターゲット FEC スタック サブ TLV に追加されました。IGP IPv4 プレフィックス サブ TLV には、プレフィックス SID、プレフィックス長、およびプロトコル (IS-IS または OSPF) が含まれています。

ノードセグメント ID をアドバタイズしたネットワーク ノードは、PHP (Penultimate Hop Popping) が有効かどうかに関係なく、ノードセグメント ID の pop 操作タイプを持つ FEC スタック変更サブ TLV を生成します。

IPv4 IGP プレフィックス セグメント ID の形式は次のとおりです。

```

0                               1                               2                               3
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|                                                                 |
|                               IPv4 Prefix                       |
|                                                                 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|Prefix Length | Protocol | Reserved |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```

IPv6 IGP プレフィックス セグメント ID の形式は次のとおりです。

```

0                               1                               2                               3
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|                                                                 |
|                               IPv6 Prefix                       |
|                                                                 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|Prefix Length | Protocol | Reserved |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```


IGP 隣接セグメント ID 用の MPLS Ping および Traceroute

隣接関係セグメント ID をアドバタイズしたノードのすぐ下流にあるネットワーク ノードは、隣接関係セグメント ID の「POP」操作のための FEC スタック変更サブ TLV を生成します。

IGP 隣接関係 SID の形式は次のとおりです。

```

0          1          2          3
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1
+-----+-----+-----+-----+
| Adj. Type | Protocol | Reserved |
+-----+-----+-----+-----+
| Local Interface ID (4 or 16 octets) |
+-----+-----+-----+-----+
| Remote Interface ID (4 or 16 octets) |
+-----+-----+-----+-----+
~
| Advertising Node Identifier (4 or 6 octets) |
+-----+-----+-----+-----+
~
| Receiving Node Identifier (4 or 6 octets) |
+-----+-----+-----+-----+

```

MPLS Ping および Traceroute 用のセグメントルーティング MPLS トラフィック エンジニアリングの設定

```

ping mpls traffic-eng tunnel <tun-id>
[repeat <count>]
[size <size> | sweep <min_size> <max_size> <increment>]
[timeout <seconds>]
[interval <milliseconds>]
[destination <addr_start> [<addr_end> [<addr_incr_mask> | <addr_incr>]]]
[source <addr>]
[exp <exp-value>]
[pad <pattern>]
[ttl <ttl>]
[reply [mode [ipv4 | router-alert | no-reply]]]
[dscp <dscp-bits>]
[pad-tlv]
[verbose]
[output {interface <tx-interface>} [nexthop <nexthop ip addr>]]
[{{dmap | dmap [l2ecmp]} [hashkey {none | {ipv4 | ipv4-label-set {bitmap <bitmap_size>}}}}]

traceroute mpls [multipath] traffic-eng <tunnel-interface>
[timeout <seconds>]
[destination <addr_start> [<addr_end> [<addr_incr_mask> | <addr_incr>]]]
[source <addr> ]
[exp <exp-value>]
[ttl <ttl-max>]
[reply [mode [ipv4 | router-alert | no-reply]]]
[pad-tlv]
[output {interface <tx-interface>} [nexthop <nexthop ip addr>]]
[flags {fec | ttl}]
[hashkey ipv4 | ipv4-label-set {bitmap <bitmap_size>}]

```

MPLS Ping および Traceroute 用のセグメントルーティング MPLS IGP の設定

```
ping mpls ipv4 <prefix/prefix_length> [fec-type [ldp | bgp | generic | isis | ospf]]
[sr-path-type [ip | sid | strict-sid]]
[destination <addr_start> [<addr_end> [<addr_incr_mask> | <addr_incr>]]]
[source <addr>]
[exp <exp-value>]
[pad <pattern>]
[ttl <t1>]
[reply [mode [ipv4 | router-alert | no-reply]]]
[dscp <dscp-bits>]
[pad-tlv]
[verbose]
[output {interface <tx-interface>} [nexthop <nexthop ip addr>]}]
[{dsmap | ddmmap [l2ecmp]}] [hashkey {none | {ipv4 | ipv4-label-set {bitmap <bitmap_size>}}}]

traceroute mpls [multipath] ipv4 <prefix/prefix_length> [fec-type [ldp | bgp | generic
| isis | ospf]] [sr-path-type [ip | sid | strict-sid]]
[timeout <seconds>]
[destination <addr_start> [<addr_end> [<addr_incr_mask> | <addr_incr>]]]
[source <addr> ]
[exp <exp-value>]
[t1 <t1-max>]
[reply [mode [ipv4 | router-alert | no-reply]]]
[pad-tlv]
[output {interface <tx-interface>} [nexthop <nexthop ip addr>]}]
[flags {fec | t1}]
[hashkey ipv4 | ipv4-label-set {bitmap <bitmap_size>}]
```

- **fec-type** : IPv4 ターゲット FEC タイプ。デフォルトでヘッドエンド自動検出 FEC タイプを使用します。
- **sr-path-type** : セグメントルーティングパスのタイプの選択アルゴリズム。オプションが指定されている場合は、IP インポジションパスを使用します。

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。