



SR-TE オン デマンド LSP

SR-TE オン デマンド LSP 機能は、宛先へのスタティックルートを経由してメトロ アクセス リングを接続する機能を提供します。スタティックルートは明示的なパスにマップされ、宛先へのオン デマンド LSP をトリガーします。SR-TE オン デマンド LSP 機能は、メトロ アクセス リング間の VPN サービスの転送に使用されます。

- [SR-TE オン デマンド LSP の機能情報 \(1 ページ\)](#)
- [SR-TE オン デマンド LSP の制約事項 \(2 ページ\)](#)
- [SR-TE オン デマンド LSP に関する情報 \(2 ページ\)](#)
- [SR-TE オン デマンド LSP の設定方法 \(3 ページ\)](#)
- [スタティック ルーティング向けネイティブ UCMP の設定 \(7 ページ\)](#)

SR-TE オン デマンド LSP 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: SR-TE オン デマンド LSP の機能情報

機能名	リリース	機能情報
SR-TE オン デマ ンド LSP	Cisco IOS XE Amsterdam 17.3.2	SR-TE オン デマンド LSP 機能は、宛先へのスタティックルートを経由してメトロ アクセス リングを接続する機能を提供します。スタティックルートは明示的なパスにマップされ、宛先へのオン デマンド LSP をトリガーします。SR-TE オン デマンド LSP 機能は、メトロ アクセス リング間の VPN サービスの転送に使用されます。 mpls traffic-eng auto-tunnel コマンドが変更されました。

SR-TE オン デマンド LSP の制約事項

- セグメントルーティング自動トンネル スタティック ルートは ECMP をサポートしていません。
- IP 明示的パスのメトリクスおよび自動トンネル SRTE スタティック ルートのアドミニストレーティブ ディスタンスの変更はサポートされていません。
- MPLS トラフィック エンジニアリング (TE) ノンストップルーティング (NSR) は、ステートフル スイッチオーバー (SSO) のためにアクティブ ルート プロセッサ (RP) で設定する必要があります。これは、スタティック ルート自動トンネル設定を削除して再設定しない限り、SSO の後に SR スタティック自動トンネルが起動しなくなるためです。
- IP アンナナード インターフェイスは動的パスをサポートしません。
- IP アンナナード インターフェイスを使用する場合、ネクスト ホップ アドレスを明示的パスのインデックスとして指定することはできません。これは、ノードアドレスまたはラベルである必要があります。

SR-TE オン デマンド LSP に関する情報

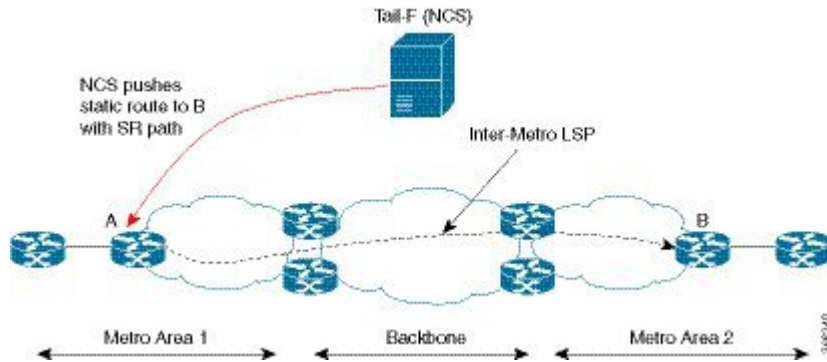
SR TE オン デマンド LSP 機能は、宛先へのスタティック ルートを經由してメトロ アクセス リングを接続する機能を提供します。

SR-TE : スタティック ルートとして LSP をセットアップする

アジャイル キャリア イーサネット (ACE) ソリューションは、統合 VPN サービスのためにセグメント ルーティング ベースのトランスポートを活用します。メトロ リング アーキテクチャでは、アクセス リングはルーティング トポロジを互いに共有しません。

SR TE オン デマンド LSP 機能は、宛先へのスタティック ルートを經由してメトロ アクセス リングを接続する機能を提供します。スタティック ルートは明示的なパスにマップされ、宛先へのオン デマンド LSP をトリガーします。SR TE オン デマンド LSP 機能は、メトロ アクセス リング間の VPN サービスの転送に使用されます。

図 1: ACE ソリューションにおけるメトロ間 LSP



メトロ間 LSP には、次のような側面があります。

- 送信元パケットが宛先デバイスの IP アドレスを知らない可能性があります。
- 既存のセグメントルーティング機能を LSP に適用できます。

バインディング SID は、SR-TE トンネル内のトラフィックをステアリングするのに役立ちます。つまり、バインディング SID を持つ入力 MPLS パケットは、特定の SR-TE トンネルを介して転送されます。

アンナンバードインターフェイス上のスタティック SRTE

前のセクションで説明したように、LSP をスタティックルートとして設定して、IP 明示的パスを指定することで自動トンネルを作成できます。

明示パスとは、IP アドレス（または）IP アドレスとラベルの組み合わせです。また、アンナンバードインターフェイス上でスタティック SRTE トンネルを設定することもできます。ナンバードインターフェイスに対するアンナンバードインターフェイスの制限はほとんどありません。

- IP 明示パス オプションでネクストホップインターフェイスアドレスではなく、ノードの IP アドレスを指定する必要があります。
- 明示パス オプションで隣接関係 SID を指定することはできません。つまり、明示パス オプションには、ノードの IP アドレス (/32 マスク) とプレフィックス SID ラベルのみが含まれている必要があります。

SR-TE オンデマンド LSP の設定方法

SR-TE のオンデマンド LSP を設定するには、次のステップを実行します。

スタティックルートとしての LSP の設定

SR TE による RP スイッチオーバー後のパケットドロップを回避するには、次のコマンドを使用することをお勧めします。

```
mpls traffic-eng nsr
```

ISIS が設定されている場合は、次のコマンドを使用します。

```
router isis
 nsf cisco
 nsf interval 0
```

セグメントルーティング自動トンネルスタティックルートの有効化

このタスクを実行して、次のように自動トンネルスタティックルートを設定します。

- IP 明示パスを設定します
- IP 明示パスを持つ自動トンネルをスタティックルートに関連付けます
- ピアツーピア (P2P) 自動トンネルサービスを有効にします

```
ip explicit-path name path1
 index 1 next-label 16002
 index 2 next-label 16006
 exit
ip route 172.16.0.1 255.240.0.0 segment-routing mpls path name path1
mpls traffic-eng auto-tunnel p2p
mpls traffic-eng auto-tunnel p2p config unnumbered-interface loopback0
mpls traffic-eng auto-tunnel p2p tunnel-num min 10 max 100
```

セグメントルーティング自動トンネルスタティックルートの確認

コマンド **show mpls traffic-eng service summary** は、TE 自動トンネルを使用するすべての登録済み TE サービスクライアントおよび統計を表示します。

```
Device# show mpls traffic-eng service summary
```

```
Service Clients Summary:
Client: BGP TE
  Client ID                :0
  Total P2P tunnels        :1
  P2P add requests         :6
  P2P delete requests     :5
  P2P add falis            :0
  P2P delete falis        :0
  P2P notify falis        :0
  P2P notify succs        :12
  P2P replays              :0
Client: ipv4static
  Client ID                :1
  Total P2P tunnels        :1
  P2P add requests         :6
  P2P delete requests     :5
  P2P add falis            :0
  P2P delete falis        :0
  P2P notify falis        :0
```

```
P2P notify succs      :85
P2P replays           :0
```

コマンド **show mpls traffic-eng auto-tunnel p2p** は、ピアツーピア (P2P) 自動トンネルの設定と操作状態を表示します。

```
Device# show mpls traffic-eng auto-tunnel p2p
```

```
State: Enabled
p2p auto-tunnels: 2 (up: 2, down: 0)
Default Tunnel ID Range: 62336 - 64335
Config:
  unnumbered-interface: Loopback0
  Tunnel ID range: 1000 - 2000
```

コマンド **show mpls traffic-eng tunnel summary** は、P2P 自動トンネルの状態を表示します。

```
Device# show mpls traffic-eng tunnel summary
```

```
Signalling Summary:
LSP Tunnels Process:      running
Passive LSP Listener:    running
RSVP Process:            running
Forwarding:              enabled
auto-tunnel:
  p2p   Enabled (1), id-range:1000-2000
Periodic reoptimization: every 3600 seconds, next in 1265 seconds
Periodic FRR Promotion:  Not Running
Periodic auto-bw collection: every 300 seconds, next in 66 seconds
SR tunnel max label push: 13 labels
P2P:
  Head: 11 interfaces, 5234 active signalling attempts, 1 established
        5440 activations, 206 deactivations
        1821 failed activations
        0 SSO recovery attempts, 0 SSO recovered
  Midpoints: 0, Tails: 0
P2MP:
  Head: 0 interfaces, 0 active signalling attempts, 0 established
        0 sub-LSP activations, 0 sub-LSP deactivations
        0 LSP successful activations, 0 LSP deactivations
        0 SSO recovery attempts, LSP recovered: 0 full, 0 partial, 0 fail
  Midpoints: 0, Tails: 0
Bidirectional Tunnel Summary:
Tunnel Head: 0 total, 0 connected, 0 associated, 0 co-routed
LSPs Head: 0 established, 0 proceeding, 0 associated, 0 standby
LSPs Mid: 0 established, 0 proceeding, 0 associated, 0 standby
LSPs Tail: 0 established, 0 proceeding, 0 associated, 0 standby

AutoTunnel P2P Summary:
ipv4static:
  Tunnels: 1 created, 1 up, 0 down
Total:
  Tunnels: 1 created, 1 up, 0 down
```

コマンド **show mpls traffic-eng tunnel auto-tunnel** は、TE サービス自動トンネルのみを表示します。

```
Device# show mpls traffic-eng tunnel auto-tunnel detail
```

```
P2P TUNNELS/LSPs:
```

```

Name: R1_t1000 (Tunnel1000) Destination: 10.0.0.0 Ifhandle:
0x17 (auto-tunnel for ipv4static)
Status:
  Admin: up Oper: up Path: valid Signalling: connected
  path option 1, (SEGMENT-ROUTING) type explicit (verbatim) path202 (Basis for Setup)

Config Parameters:
  Bandwidth: 0 kbps (Global) Priority: 7 7 Affinity: 0x0/0xFFFF
  Metric Type: TE (default)
  Path Selection:
    Protection: any (default)
  Path-selection Tiebreaker:
    Global: not set Tunnel Specific: not set Effective: min-fill (default)
  Hop Limit: disabled [ignore: Verbatim Path Option]
  Cost Limit: disabled
  Path-invalidation timeout: 10000 msec (default), Action: Tear
  AutoRoute: disabled LockDown: disabled Loadshare: 0 [0] bw-based
  auto-bw: disabled
  Fault-OAM: disabled, Wrap-Protection: disabled, Wrap-Capable: No
Active Path Option Parameters:
  State: explicit path option 1 is active
  BandwidthOverride: disabled LockDown: disabled Verbatim: enabled

History:
  Tunnel:
    Time since created: 33 days, 20 hours, 29 minutes
    Time since path change: 10 days, 19 hours, 45 minutes
    Number of LSP IDs (Tun_Instances) used: 1646
    Current LSP: [ID: 1646]
    Uptime: 10 days, 19 hours, 45 minutes
    Prior LSP: [ID: 1645]
    ID: path option unknown
    Removal Trigger: signalling shutdown
  Tun_Instance: 1646
  Segment-Routing Path Info (IGP information is not used)
  Segment0[First Hop]: 10.0.0.0, Label: 16002
  Segment1[ - ]: Label: 16006

```

コマンド **show mpls traffic-eng tunnel brief** は、自動トンネルの情報を表示します。

```

Device# show mpls traffic-eng tunnel brief

Signalling Summary:
  LSP Tunnels Process:          running
  Passive LSP Listener:        running
  RSVP Process:                running
  Forwarding:                  enabled
  auto-tunnel:
    p2p Enabled (2), id-range:1000-2000

  Periodic reoptimization:     every 3600 seconds, next in 406 seconds
  Periodic FRR Promotion:      Not Running
  Periodic auto-bw collection: every 300 seconds, next in 107 seconds
  SR tunnel max label push:    13 labels

P2P TUNNELS/LSPs:
TUNNEL NAME          DESTINATION    UP IF    DOWN IF    STATE/PROT
R1_t1                10.66.66.66   -        -          up/down
R1_t2                10.66.66.66   -        -          up/up
R1_t3                10.66.66.66   -        -          up/up
R1_t10               10.66.66.66   -        -          up/up
SBFD tunnel          10.33.33.33   -        -          up/up

```

SBFD Session configured: 1

SBFD sessions UP: 1

スタティック ルーティング向けネイティブ UCMP の設定

トラフィックが2つ以上のリンクで負荷分散されているネットワークでは、リンク上で等価メトリックを設定すると、Equal Cost Multipath (ECMP; 等コスト マルチパス) ネクスト ホップが作成されます。ロードバランシング中にリンクの帯域幅が考慮されないため、より高い帯域幅のリンクが十分に活用されません。この問題を回避するには、より高い帯域幅のリンクがリンクの容量に比例してトラフィックを伝送するように、不等コスト マルチパス (UCMP) をローカル (ローカル UCMP) またはネイティブ (ネイティブ UCMP) で設定できます。UCMP は、IPv4 および IPv6 のスタティック VRF ルートをサポートしています。

ローカル UCMP

静的ルートはすべて同じリンクメトリックで設定されます。スタティック IGP は、リンクの帯域幅に基づいて負荷メトリックを計算し、リンク上のトラフィックを負荷分散します。ただし、ローカル UCMP では、(複数ホップ離れた) 宛先に近いリンク間のロードバランシング時に帯域幅を考慮しません。

ネイティブ UCMP

より高い帯域幅のリンク上の静的ルートは、より低いリンクメトリックで設定し、より低い帯域幅のリンク上のルートより優先されるようにします。スタティック IGP は、リンクの帯域幅に基づいて負荷メトリックを計算し、より高い帯域幅のリンクおよびより低い帯域幅のリンクから出るトラフィックの割合を決定します。設定されたリンクメトリックとエンドツーエンドの使用可能な帯域幅を照合することで、ネイティブ UCMP は、(複数ホップ離れた) 宛先に近いリンク間でトラフィックを効果的に負荷分散できます。

設定例

次の図のトポロジについて考えます。ルータ A1 からのトラフィックのロードバランシングでは、ローカル UCMP が使用されている場合、10G と 100G の両方のリンクには等しいリンクメトリックが設定されます。負荷メトリックが高いため、スタティック IGP は 100G リンクからより多くのトラフィックを送信することを決定します。ただし、ルータ A2 からのトラフィックのロードバランシングでは、ローカル UCMP はルータ C1 および C2 へのリンク上でのみ機能します。ルータ C1 からルータ A1 およびルータ C2 からルータ A1 へのトラフィックのロードバランシングでは、ネイティブ UCMP が推奨されます。その結果、ローカル UCMP はシングルホップの宛先でのみ使用され、ネイティブ UCMP はマルチホップの宛先で使用されます。

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。