



# BGP ダイナミック セグメント ルーティング トラフィック エンジニアリング

ボーダー ゲートウェイ プロトコル (BGP) はデータセンター (DC) ネットワークのルーティングプロトコルとして一般的な選択となっています。BGPによって開始されるセグメントルーティングトラフィックエンジニアリング (SR-TE) パスを設定する機能により、DC ネットワークの動作が簡素化されます。

- [BGP ダイナミック セグメント ルーティング トラフィック エンジニアリングの機能情報 \(1 ページ\)](#)
- [セグメントルーティングの制約事項：トラフィック エンジニアリング ダイナミック BGP \(2 ページ\)](#)
- [セグメントルーティングに関する情報：トラフィック エンジニアリング ダイナミック BGP \(2 ページ\)](#)
- [TE ラベル スイッチドパス属性セットの設定方法 \(4 ページ\)](#)

## BGP ダイナミック セグメント ルーティング トラフィック エンジニアリングの機能情報

表 1: BGP ダイナミック セグメントルーティングトラフィック エンジニアリングの機能情報

機能名	リリース	機能情報
BGP ダイナミック セグメントルーティング トラフィック エンジニアリング	Cisco IOS XE Amsterdam 17.3.2	BGP ダイナミック SR-TE では、定義済みの基準とポリシーが満たされると、ラベルスイッチドパス (LSP) がオンデマンドで有効になります。  次のコマンドが導入または変更されました。 <b>mpls traffic-eng lsp attribute name</b>

## セグメントルーティングの制約事項：トラフィック エンジニアリング ダイナミック BGP

- エニーキャストの場合、BGP-TEを動作させるためにSIDサポートで前に付加（Prepend）機能を設定する必要があります。
- BGP ダイナミック SR-TE では、SR-TE で障害が発生した場合、フォワーディングが中断されます。

## セグメントルーティングに関する情報：トラフィック エンジニアリング ダイナミック BGP

BGP ダイナミック SR-TE では、定義済みの基準とポリシーが満たされ、それが手動で有効になっている SR-TE と BGP ダイナミック SR-TE 間の主な違いである場合、ラベル スイッチドパス（LSP）がオンデマンドで有効になります。たとえば、低遅延パス、最小コストパスなどのポリシーは、BGPによって伝送され、特定の顧客プレフィックスで一致します。自動検出とシグナリングのためにBGPを使用するL3VPNまたは仮想プライベートLANサービス（VPLS）に使用されるSR-TE トンネルは、BGP-TE ダイナミックと呼ばれます。

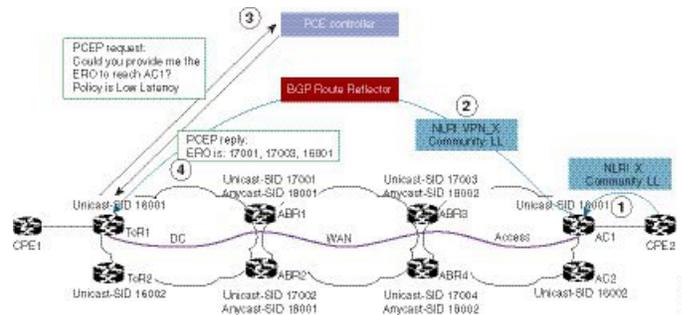
BGP SR-TE ダイナミックは、オンデマンドの自動トンネルが単一のIGP ドメインに存在することを前提としています。この場合、パスの計算はIGPを介して行われます。BGPからの要求に基づいて作成されたSR-TE 自動トンネルはダイナミックSR-TE トンネルです。つまり、トンネルパス情報またはラベルスタックが、BGPネクストホップおよびTE属性設定に基づいて計算されます。BGPダイナミックSR-TEは、オンデマンドLSP（自動トンネル）をトリガーする機能を備えています。機能は次のとおりです。

- ルートマップ設定を介してコミュニティ（コミュニティリスト）を使用して、顧客プレフィックス（IPv4 または L3VPN VRF）にタグを付けます。
- 各コミュニティをTEの属性セットまたはプロファイルに関連付けます。

SR-TE プロファイルは、遅延、分離パスなどの特定のSR-TE パラメータを定義するために、属性設定でローカルに設定されます。BGP顧客プレフィックスがSR-TE プロファイルにマップされると、プレフィックスと関連付けられている指定された各BGPネクストホップおよび属性セットのペアに対して、属性セットで定義されたパラメータを使用してトンネルが動的に作成されます（自動トンネルまたはオンデマンドラベル スイッチドパス（LSP））。バインディングSIDは、各SR-TE 自動トンネルに関連付けられていて、BGPに渡されます。バインディングSIDまたはバインディングラベルは、ルーティング情報ベース（RIB）および転送情報ベース（FIB）にインストールされます。FIBは、オンデマンドSR-TE 自動トンネルを経由して転送するバインディングSIDまたはバインディングラベルによってBGPパスを解決します。バインディングSIDは、SR-TE LSP上の顧客トラフィックを制御するためにも使用されます。

BGP はこの場合は SR-TE ポリシーのみを伝送し、パスの計算は単一の IGP ドメインで IGP を介して行われることに注意する必要があります。単一の IGP ドメインでは、ヘッドエンドノードはエンドツーエンドパスとトポロジエンジニアリング データベース（トラフィック エンジニアリング データベースまたは TED）の完全な可視性を持っています。また、BGP 動的 SR-TE ですべてのノードが単一の AS と単一の IGP ドメイン内に存在することを前提とします。

図 1: BGP-TE ダイナミック ワークフロー



上の図は、複数のルーティング ドメインを使用した BGP-TE ダイナミック ワークフローの使用例を示しています。

1. 顧客宅内機器 2 (CPE) は、プレフィックス X に対して BGP アップデートを送信し、LL コミュニティ (100:333 など) を追加します。
2. AC1 は LL コミュニティを持つプレフィックス X のための VPN ルートをアナウンスします。
3. VPN ルート マッチング コミュニティ LL の BGP アップデートを受信した後、ToR1 は低遅延の TE ポリシーを使用して AC1 に向かう LSP パスに対して PCE コントローラに要求を送信します。
4. パス計算要素 (PCE) コントローラは、ラベルスタックで応答します (たとえば、17003、1600)。
5. ToR1 は SR-TE 自動トンネルを作成し、この VPN の VRF のプレフィックス X のためのルートをインストールします。

## TE ラベルスイッチドパス属性セット

TE-LSP 属性セットは、LSP のプロパティを設定するために使用されます。これは、オートトンネルを作成するために使用される、帯域幅、アフィニティの包含と除外、リンク/ノード/SRLG の包含と除外、メトリック、パスの分離度、グループなどの TE プロファイルまたはポリシーについて記述します。

# TE ラベルスイッチドパス属性セットの設定方法

## TE ラベルスイッチドパス属性セットの設定

コマンド `mpls traffic-eng lsp attribute <name>` を使用して、TE-LSP 属性を設定することができます。次のオプションを使用できます。

```
Mpls traffic-eng lsp attribute name
  affinity          Specify attribute flags for links comprising LSP
  lockdown         Lockdown the LSP--disable reoptimization
  priority         Specify LSP priority
```

TE-LSP 属性コマンドは、拡張して2つのオプション `pce` と `path-selection` の設定をサポートすることができます。次のように設定できます。

```
mpls traffic-eng lsp attribute name <test>
  path-selection
    metric <te/igp>
    invalidation <time-out> <drop/tear>
    segment-routing adjacency <protected/unprotected>
```

- `pce` オプションが TE 属性で設定されている場合、ダイナミックパスは `pce` によって計算されます。それ以外の場合、パスは TE PCALC（パス計算）エンティティによってローカルに計算されます。後者の場合、IGP を設定する必要があり、BGP ネクストホップが IGP によってアドバタイズされ、IGP ルートを経由してローカルノードから到達可能である必要があります。
- オプションの `path-selection` メトリックは、パスの計算が TE のメトリックまたは IGP メトリックに基づいているかどうかを示します。このオプションが設定されていない場合は、`mpls traffic-eng path-selection` メトリックで設定されたグローバル値が使われます。
- オプションの `path-selection invalidation` は、LSP がネットワークからのソフト障害にどのように反応するか動作を設定します。LSP パスにリンクまたはノード障害に対する IGP からの保護パスがある場合、リンクまたはノードへの障害はソフト障害と見なされます。
- オプション `path-selection segment-routing adjacency` は、LSP ラベルスタックを計算する際に、IGP 保護の有無にかかわらず隣接関係 SID を選択するかどうかを示します。
- オプション `pce disjoint-path` は、トンネル LSP が `disjoint-path` グループのメンバーであることを示します。同じ `disjoint-path` グループ内の LSP は、そのパス内のリンク、ノード、または SRLG などの同じリソースを通過しません。これは、分離パスを持つ2つ以上のトンネル LSP を作成するために使用されます。

BGP-TE ダイナミックの場合、TE 属性名は次のように BGP ルートマップセット拡張に関連付けられます。

```
route-map <name>
  match community <name>
    set attribute-set <name>
```

BGP は文字列 **attribute-set** *<name>* をその BGP ネクストホップとともに使用して、SR-TE 自動トンネルを要求します。



## 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。