



# セグメントルーティング OSPFv2 マイクロループ回避

この機能により、IS-IS や OSPF などのリンクステートルーティングプロトコルを使用して、トポロジ変更後のネットワークコンバージェンス中に発生するマイクロループを防止または回避することができます。

- [セグメントルーティング OSPFv2 マイクロループ回避に関する機能情報 \(1 ページ\)](#)
- [セグメントルーティング OSPFv2 マイクロループ回避に関する情報 \(2 ページ\)](#)
- [セグメントルーティング OSPFv2 マイクロループ回避の前提条件 \(6 ページ\)](#)
- [セグメントルーティング OSPFv2 マイクロループ回避の制約事項 \(6 ページ\)](#)
- [セグメントルーティング OSPFv2 マイクロループ回避の設定 \(7 ページ\)](#)
- [セグメントルーティング OSPFv2 マイクロループ回避の確認 \(7 ページ\)](#)

## セグメントルーティング OSPFv2 マイクロループ回避に関する機能情報

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](http://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 OSPFv2 マイクロループ回避に関する機能情報

機能名	リリース	機能情報
セグメントルーティング OSPFv2 マイクロループ回避	Cisco IOS XE Amsterdam 17.3.2	セグメントルーティングマイクロループ回避により、IS-IS や OSPF などのリンクステートルーティングプロトコルを使用して、トポロジ変更後のネットワークコンバージェンス中に発生するマイクロループを防止または回避することができます。  この機能により、次のコマンドが導入または変更されました。 <b>microloop avoidance segment-routing</b> 。

## セグメントルーティング OSPFv2 マイクロループ回避に関する情報

マイクロループは、トポロジの変更（リンクダウン、リンクアップ、またはメトリック変更イベント）後にネットワークで発生する短いパケットループです。マイクロループは、ネットワーク内の異なるノードの非同時コンバージェンスによって引き起こされます。ノードが収束し、収束していないネイバーノードにトラフィックを送信すると、これら2つのノード間でトラフィックがループし、パケット損失、ジッター、および順不同パケットが発生する可能性があります。

セグメントルーティングマイクロループ回避機能によってトポロジの変更が検出されると、セグメントのリストを使用して宛先へのループフリーパスが作成されます。

### マイクロループ

リンクまたはネットワークデバイスで発生した障害や復旧のためにネットワークトポロジに変更が生じると、IP Fast Reroute によって迅速なネットワークコンバージェンスが行われます。このとき、定期的なコンバージェンス機能によってトラフィックが新しく計算されたベストパス（別名、ポストコンバージェンスパス）へ移動されるまで、事前に計算されていたバックアップパスにトラフィックが移動されます。このネットワークコンバージェンスにより、トポロジ内で直接または間接的に接続された2台のデバイス間で、マイクロループが短期間発生する可能性があります。マイクロループは、ネットワーク内の異なるノードが異なるタイミングで互いに別々に代替パスを計算したときに発生します。たとえば、あるノードがコンバージェンスを実行し、ネイバーノードにトラフィックを送信したときに、そのネイバーノードでまだコンバージェンスが完了していないと、その2つのノードでトラフィックがループする可能性があります。

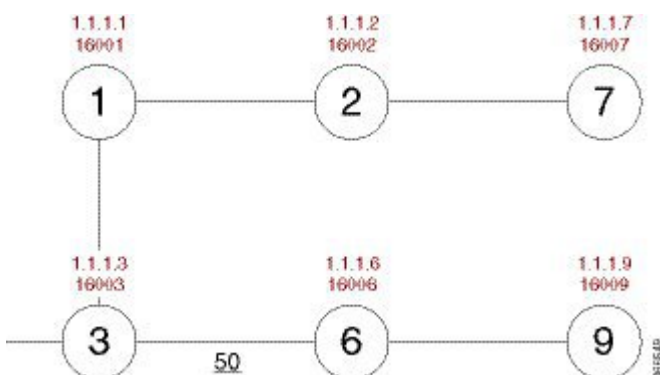
マイクロループによってトラフィックが損失する場合も、損失しない場合もあります。マイクロループが発生している期間が短ければ、つまりネットワークのコンバージェンスが迅速に行われれば、存続可能時間（TTL）が期限切れになるまでの短い期間、パケットがループする可能性があります。最終的には、パケットは宛先に転送されます。マイクロループの期間が長く

なる、つまりネットワーク内のいずれかのルータでコンバージェンスに時間がかかっていると、パケットで TTL が期限切れになったり、パケットレートが帯域幅を超過したり、パケットの順番が狂ったり、パケットがドロップされたりする場合があります。

障害が発生したデバイスとそのネイバーとの間で形成されたマイクロループはローカルユーロープと呼ばれます。また複数ホップ離れたデバイスとの間で形成されるマイクロループはリモートユーロープと呼ばれます。ローカルユーロープは、通常はローカルのループフリー代替 (LFA) パスが使用できないネットワークで見られます。このようなネットワークでは、リモート LFA によってネットワークのバックアップパスが提供されます。

上で説明した情報は、トポロジ例を参考にして示すことができます。

図 1: マイクロループのトポロジの例



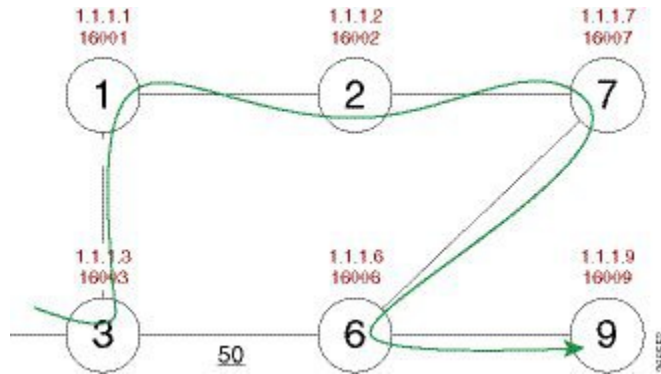
この例の前提条件は次のとおりです。

- デフォルトのメトリックは、メトリックが 50 であるノード 3 とノード 6 間のリンクを除き、各リンクごとに 10 です。各ノードでの SPF バックオフ遅延の収束順序は次のとおりです。
  - ノード 3 : 50 ミリ秒
  - ノード 1 : 500 ミリ秒
  - ノード 2 : 1 秒
  - ノード 7 : 1.5 秒

ノード 3 からノード 9 (宛先) に送信されたパケットは、ノード 6 経由で通過します。

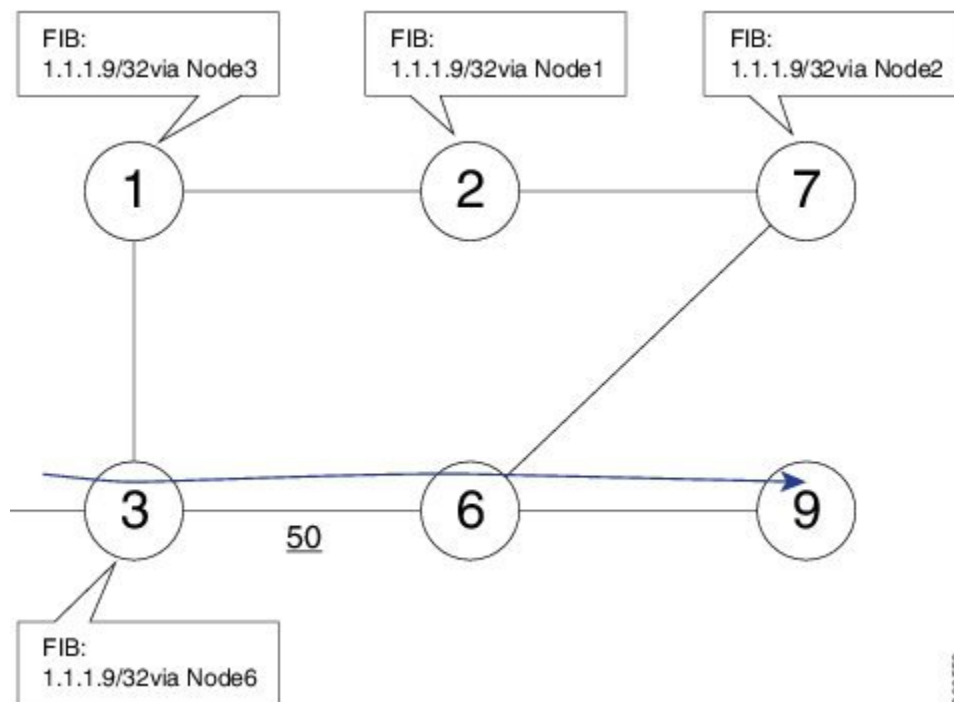
ノード 6 とノード 7 の間でリンクが確立されている場合、パケットが宛先であるノード 9 に到達する前のノード 3 からノード 9 へのパケットの最短パスは、ノード 1、ノード 2、ノード 7、およびノード 6 になります。

図 2: マイクロループのトポロジの例: 最短パス



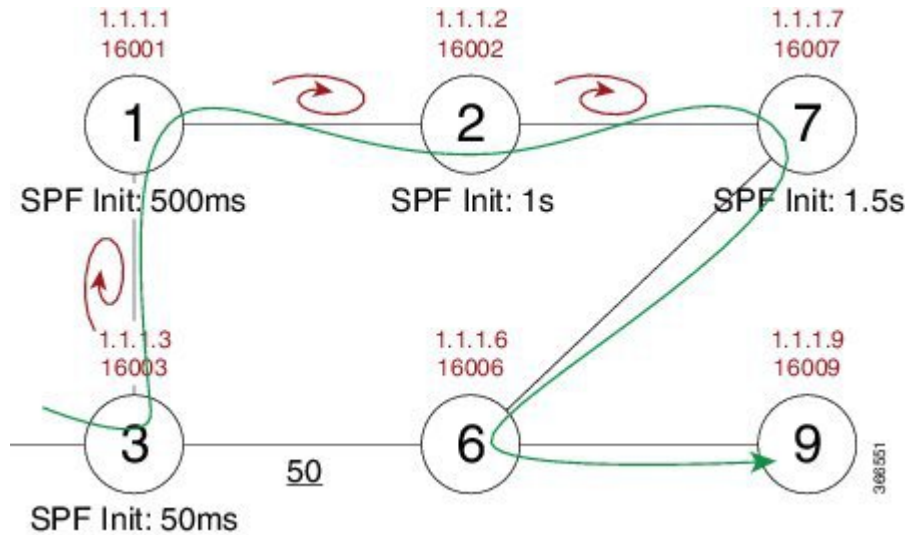
次の図は、ノード6とノード7間のリンクが確立される前の各ノードの転送情報ベース（FIB）テーブルを示しています。FIB エントリには、宛先ノード（ノード9）のプレフィックスとネクスト ホップが含まれます。

図 3: マイクロループのトポロジの例: FIB エントリ



ノード6とノード7間のリンクがアップすると、各ノードのコンバージェンスの順序に基づいて、マイクロループがリンクに対して発生します。この例では、ノード3は最初にノード1で収束し、その結果ノード3とノード1の間にマイクロループが発生します。その後、ノード1が次に収束し、その結果ノード1とノード2の間にマイクロループが発生します。次に、ノード2が次に収束し、その結果ノード2とノード7の間にマイクロループが発生します。最後に、次の図に示すように、ノード7はマイクロループの解決を収束し、パケットが宛先ノード9に到達します。

図 4: マイクロループのトポロジの例: マイクロループ

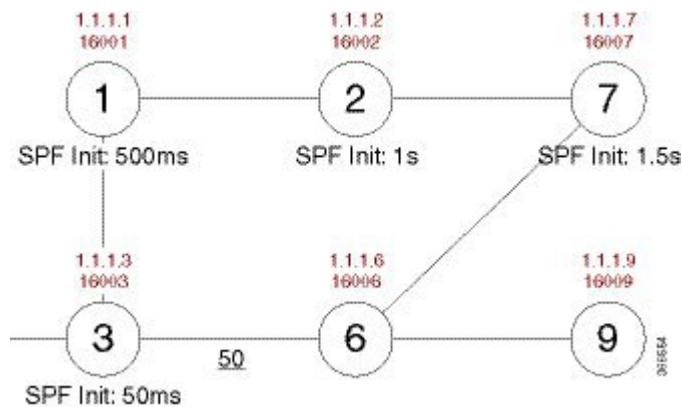


SPF コンバージェンス遅延を追加すると、マイクロループは 1.5 秒間（ノード 7 に指定されたコンバージェンス期間）接続を失うことになります。

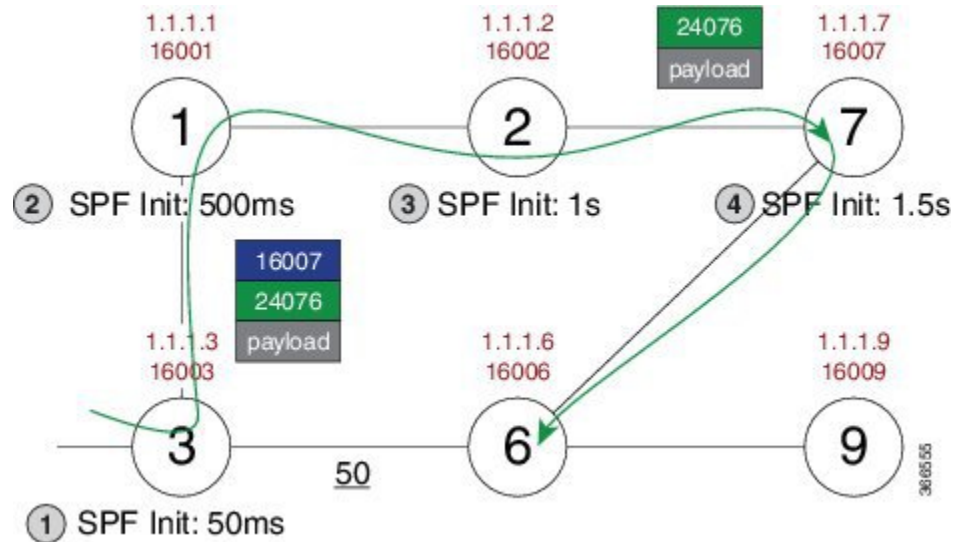
## セグメントルーティングを使用したマイクロループの防止

このセクションでは、例を使用して、セグメントルーティングがマイクロループを防ぐ方法について説明します。この例のノード 3 は、**microloop avoidance segment-routing** コマンドで有効になっています。

図 5: マイクロループのトポロジの例: セグメントルーティング



FIB テーブルを更新する代わりに、ノード 3 は、ノード 7 のプレフィックスセグメント ID (SID) である 16007 を含むセグメント ID のリストと、ノード 6 の隣接関係セグメント ID (SID) である 24076 を使用して、宛先（ノード 9）のダイナミックループフリーパスを構築します。



したがって、ノード3からのパケットが宛先ノード9に到達することが可能になり、ネットワークが収束するまでマイクロループのリスクがなくなります。最後に、ノード3は新しいパスでFIBを更新します。

## セグメントルーティング OSPFv2 マイクロループ回避の前提条件

SR マイクロループ回避を設定する前に、セグメントルーティングが OSPF ルータ モードでグローバルに設定されていることを確認してください。

```
router ospf process
segment-routing mpls
```

## セグメントルーティング OSPFv2 マイクロループ回避の制約事項

- セグメントルーティング OSPFv2 マイクロループ回避は、マルチトポロジルーティング (MTR) をサポートしていません。MTID 0 のみをサポートしています。
- コンバージェンス後のパスに沿ったセグメント ID のリストは、リスト内のノードが SR に対応していて、ノード SID が少なくとも1つある場合にのみ使用されます。それ以外の場合、OSPF はコンバージェンス後のパスをただちにインストールします。
- SR マイクロループ回避は、ポイントツーポイント インターフェイスと2つのネイバーのみのブロードキャスト インターフェイスのリンク アップ、リンク ダウン、およびリンク メトリック変更イベントに使用されます。

- SR マイクロループ回避は、1つのトポロジ変更に対してのみ使用できます。複数のトポロジ変更が発生すると、OSPF はコンバージェンス後のパスをすぐにインストールします。

## セグメントルーティング OSPFv2 マイクロループ回避の設定

すべてのプレフィックスのセグメントルーティング マイクロループ回避を有効にします。

```
router ospf
  microloop avoidance segment-routing
  microloop avoidance rib-update-delay delay-time
```

**microloop avoidance rib-update-delay delay-time** コマンドを使用して、ノードのフォワーディングテーブルを更新する前にノードが待機する遅延時間をミリ秒単位で設定し、マイクロループ回避の使用を停止します。RIB 遅延のデフォルト値は 5000 ミリ秒です。

## セグメントルーティング OSPFv2 マイクロループ回避の確認

**show ip ospf segment-routing microloop avoidance** コマンドを使用して、SR マイクロループ回避が有効かどうかを確認します。





## 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。