



IS-IS プロトコル用のセグメント ルーティングの有効化

IS-IS コントロールプレーン上のセグメント ルーティングは、次をサポートしています。

- レベル 1、レベル 2、およびマルチレベルのルーティング
- ループバック インターフェイス上のホスト プレフィックスのプレフィックス SID
- 隣接関係用の隣接関係 SID
- MPLS penultimate hop popping (PHP) と明示的な NULL シグナリング

ここでは、IS-IS 用のセグメント ルーティングを有効にする方法について説明します。

始める前に

ルータで IS-IS のセグメント ルーティングをイネーブルにする前に、ネットワークで MPLS Cisco IOS XR ソフトウェア機能をサポートする必要があります。



(注) ネットワークのトラフィック エンジニアリング部分にあるすべての IS-IS ルータ上で、次のタスク リストのコマンドを入力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	configure	
ステップ 2	router isis instance-id 例 : RP/0/RP0/CPU0:router(config)# router isis isp	指定したルーティング インスタンスの IS-IS ルーティングをイネーブルにし、ルータをルータ コンフィギュレーション モードにします。

	コマンドまたはアクション	目的
		(注) is-type ルータ コンフィギュレーション コマンドを使用して、特定のルーティングインスタンスによって実行されるルーティングのレベルを変更できます。
ステップ 3	metric-style wide [level {1 2}] 例 : <pre>RP/0/RP0/CPU0:router (config-isis-af) # metric-style wide level 1</pre>	レベル 1 エリアでワイドリンク メトリックのみを生成して受け入れるようにルータを設定します。
ステップ 4	segment-routing mpls 例 : <pre>RP/0/RP0/CPU0:router (config-isis-af) # segment-routing mpls</pre>	セグメントルーティングは、次の操作で有効になります。 <ul style="list-style-type: none"> • IS-IS がアクティブなすべてのインターフェイスで MPLS 転送が有効化される。 • 転送プレーン内のすべての既知プレフィックス SID が、リモートルータによってアドバタイズされた、またはローカルまたはリモートマッピングサーバを介して学習されたプレフィックス SID を使用してプログラミングされる。 • ローカルで設定されたプレフィックス SID がアドバタイズされる。
ステップ 5	exit 例 : <pre>RP/0/RP0/CPU0:router (config-isis-af) # exit RP/0/RP0/CPU0:router (config-isis) # exit</pre>	
ステップ 6	commit	

次のタスク

プレフィックス SID を設定します。

- [IS-IS 対応ループバック インターフェイスでのプレフィックス SID の設定 \(3 ページ\)](#)
- [隣接関係 SID の設定 \(4 ページ\)](#)

- ・帯域幅ベースのローカル UCMP の設定 (7 ページ)

IS-IS対応ループバックインターフェイスでのプレフィックス SID の設定

プレフィックス SID は、IP プレフィックスに関連付けられます。プレフィックス SID は、レベルのセグメントルーティング グローバル ブロック (SRGB) の範囲から手動で設定されます。プレフィックス セグメントは、その宛先への最短パスに沿ってトラフィックを誘導します。ノード SID は、特定のノードを識別する特別なタイプのプレフィックス SID です。ノードのループバック アドレスをプレフィックスとして使用して、ループバック インターフェイスの下に設定されます。

プレフィックス SID は、セグメントルーティング ドメイン内でグローバルに一意です。

このタスクでは、IS-IS 対応ループバック インターフェイスでプレフィックス セグメント識別子 (SID) のインデックスまたは絶対値を設定する方法について説明します。

始める前に

セグメントルーティングが対応するアドレスファミリで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	configure	
ステップ 2	router isis instance-id 例 : RP/0/RP0/CPU0:router(config)# router isis 1	指定したルーティング インスタンスの IS-IS ルーティングをイネーブルにし、ルータをルータ コンフィギュレーション モードにします。 • is-type ルータ コンフィギュレーション コマンドを使用して、特定のルーティング インスタンスによって実行されるルーティングのレベルを変更できます。
ステップ 3	interface Loopback instance 例 : RP/0/RP0/CPU0:router(config-isis)# interface Loopback0	ループバック インターフェイスとインスタンスを指定します。
ステップ 4	prefix-sid {index SID-index absolute SID-value } [n-flag-clear] [explicit-null] 例 :	インターフェイスのプレフィックス SID インデックスまたは絶対値を設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
	<pre>RP/0/RP0/CPU0:router(config-isis-if-af) # prefix-sid index 1001</pre> <pre>RP/0/RP0/CPU0:router(config-isis-if-af) # prefix-sid absolute 17001</pre>	<p>SRGB+インデックスの下限に基づいてプレフィックス SID を作成するには、各ノードに index SID-index を指定します。</p> <p>SRGB内に特定のプレフィックス SID を作成するには、各ノードに absolute SID-value を指定します。</p> <p>デフォルトでは、n-flag がプレフィックス SID に設定され、ノード SID であることを示します。特定のプレフィックス SID (たとえば、Anycast プレフィックス SID) の場合は、n-flag-clear キーワードを入力します。IS-IS は、プレフィックス SID サブタイプ/長さ/値 (TLV) に N フラグを設定しません。</p> <p>penultimate-hop-popping (PHP) を無効にし、明示的なヌルラベルを追加するには、explicit-null キーワードを入力します。IS-IS は、プレフィックス SID サブ TLV に E フラグを設定します。</p>
ステップ 5	commit	

プレフィックス SID 設定を確認します。

隣接関係 SID の設定

隣接関係 SID (Adj-SID) は、隣接ノードへの隣接関係に関連付けられています。隣接関係 SID は、トラフィックを特定の隣接関係に誘導します。隣接関係 SID はローカルな意味を持ち、それらを割り当てるノードでのみ有効です。

隣接関係 SID は、動的ラベルの範囲から動的に割り当てることも、ラベルのセグメントルーティングローカルブロック (SRLB) の範囲から手動で設定することもできます。

動的に割り当てられる隣接関係 SID には特別な構成は必要ありませんが、いくつかの制限があります。

- 動的に割り当てられた Adj-SID 値は、割り当てられるまで認識されず、情報が IGP によってフラディングされるまでコントローラは Adj-SID 値を認識しません。
- 動的に割り当てられた Adj-SID は永続的ではなく、リロードまたはプロセスの再起動後に再割り当てすることができます。

- 各リンクには一意の Adj-SID が割り当てられているため、複数のリンクで同じ Adj-SID を共有することはできません。

手動で割り当てられた Adj-SID は、リロードおよび再起動後も永続的です。同じネイバーまたは異なるネイバーへの複数の隣接関係にプロビジョニングできます。Adj-SID が保護されることを指定できます。Adj-SID がプライマリ インターフェイスで保護されていて、バックアップパスが利用可能な場合、バックアップパスがインストールされます。デフォルトでは、手動 Adj-SID は保護されていません。

隣接関係 SID は、既存の IS-IS Adj-SID サブ TLV を使用してアドバタイズされます。S フラグと P フラグは、手動で割り当てられた Adj-SID に対して定義されています。

```

0 1 2 3 4 5 6 7
+++++-----+
|F|B|V|L|S|P| |
+++++-----+

```

表 1: 隣接関係セグメント識別子 (Adj-SID) のフラグサブ TLV フィールド

フィールド	説明
S (セット)	このフラグは、同じ Adj-SID 値が複数のインターフェイスにプロビジョニングされている場合に設定されます。
P (永続的)	このフラグは、Adj-SID が永続的 (手動割り当て) の場合に設定されます。

手動で割り当てられた Adj-SID は、ポイントツーポイント (P2P) インターフェイスでサポートされています。

ここでは、インターフェイスに Adj-SID を設定する方法について説明します。

始める前に

セグメントルーティングが対応するアドレスファミリで有効になっていることを確認します。

show mpls label table detail コマンドを使用して、SRLB の範囲を確認します。

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure	
ステップ 2	router isis instance-id 例 : RP/0/RP0/CPU0:router(config)# router isis 1	指定したルーティング インスタンスの IS-IS ルーティングをイネーブルにし、ルータをルータ コンフィギュレーション モードにします。 • is-type ルータ コンフィギュレーション コマンドを使用して、特定のルー

	コマンドまたはアクション	目的
		ディング インスタンスによって実行されるルーティングのレベルを変更できます。
ステップ 3	interface type interface-path-id 例 : RP/0/RP0/CPU0:router (config-isis) # interface GigabitEthernet0/0/0/7	インターフェイスを指定し、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 4	point-to-point 例 : RP/0/RP0/CPU0:router (config-isis-if) # point-to-point	インターフェイスがポイントツーポイント インターフェイスになるように指定します。
ステップ 5	adjacency-sid {index adj-SID-index absolute adj-SID-value } [protected] 例 : RP/0/RP0/CPU0:router (config-isis-if-af) # adjacency-sid index 10 RP/0/RP0/CPU0:router (config-isis-if-af) # adjacency-sid absolute 15010	インターフェイスの Adj-SID インデックスまたは絶対値を設定します。 SRLB + インデックスの下限に基づいて Adj-SID を作成するには、各リンクに index adj-SID-index を指定します。 SRLB 内に特定の Adj-SID を作成するには、各リンクに absolute adj-SID-value を指定します。 Adj-SID が protected であるかを指定します。各プライマリ パスについて、Adj-SID がプライマリ インターフェイスで保護されていて、バックアップ パスが利用可能な場合、バックアップ パスがインストールされます。デフォルトでは、手動 Adj-SID は保護されていません。
ステップ 6	commit	

Adj-SID 設定を確認します。

ラベルが MPLS Forwarding Information Base (LFIB) に追加されていることを確認します。

```
RP/0/RP0/CPU0:router# show mpls forwarding labels 15010
Mon Jun 12 02:50:12.172 PDT
Local   Outgoing   Prefix           Outgoing       Next Hop        Bytes
Label   Label      or ID            Interface      Interface      Switched
-----
15010   Pop        SRLB (idx 10)   Gi0/0/0/3     10.0.3.3       0
        Pop        SRLB (idx 10)   Gi0/0/0/7     10.1.0.5       0
```

16004	SRLB (idx 10)	Gi0/0/0/7	10.1.0.5	0	(!)
16004	SRLB (idx 10)	Gi0/0/0/3	10.0.3.3	0	(!)

帯域幅ベースのローカル UCMP の設定

帯域幅ベースのローカル非等コスト マルチパス (UCMP) を使用すると、ローカルリンクの帯域幅に基づいて、等コスト マルチパス (ECMP) のパス間で UCMP 機能をローカルで有効にできます。

帯域幅ベースのローカル UCMP は、IS-IS によってインストールされたプレフィックス、セグメントルーティング隣接関係 SID、およびセグメントルーティングラベルクロスコネクタに対して実行され、有効な帯域幅を持つ物理インターフェイスまたは仮想インターフェイスでサポートされます。

たとえば、リンクまたはラインカードのアップ/ダウンイベントのためにバンドルインターフェイスの容量が変化した場合、利用可能なプロビジョニング済みバンドルメンバーに関係なく、トラフィックは引き続き影響を受けるバンドルインターフェイスを使用します。障害により一部のバンドルメンバーが利用できなかった場合、この動作によりトラフィックでバンドルインターフェイスが過負荷状態になる可能性があります。バンドル容量の変更に対処するために、帯域幅ベースのローカル UCMP は、バンドル容量が変更されたときにローカルリンクの帯域幅を使用してトラフィックの負荷を分散します。

始める前に

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	configure	
ステップ 2	router isis instance-id 例 : RP/0/RP0/CPU0:router(config)# router isis 1	指定したルーティング インスタンスの IS-IS ルーティングをイネーブルにし、ルータをルータ コンフィギュレーション モードにします。 is-type ルータ コンフィギュレーション コマンドを使用して、特定のルーティング インスタンスによって実行されるルーティングのレベルを変更できます。
ステップ 3	apply-weight ecmp-only bandwidth 例 : RP/0/RP0/CPU0:router(config-isis-af) # apply-weight ecmp-only bandwidth	ローカルリンクの帯域幅に基づいて、ECMP パス間で UCMP 機能をローカルで有効にします。
ステップ 4	commit	

