



セグメント ルーティング マッピング サーバの設定

マッピングサーバは LDP とセグメント ルーティング間のインターワーキングの主要コンポーネントです。LDP ノードと相互接続できるように SR 対応ノードを有効にします。マッピングサーバは、他の非 SR 対応ノードの代わりに IGP でプレフィックスと SID のマッピングをアドバタイズします。

- [セグメント ルーティング マッピング サーバ \(1 ページ\)](#)
- [セグメント ルーティングと LDP の相互運用性 \(2 ページ\)](#)
- [マッピング サーバの設定 \(5 ページ\)](#)
- [マッピング アドバタイズメントの有効化 \(7 ページ\)](#)
- [マッピング クライアントの有効化 \(9 ページ\)](#)

セグメント ルーティング マッピング サーバ

Cisco IOS XR セグメント ルーティングのマッピングサーバ機能では、プレフィックス SID が既知のプレフィックスの一部またはすべてに集中的に割り当てられます。ルータは、マッピングサーバ、マッピングクライアント、またはその両方として動作できる必要があります。

- マッピングサーバとして機能するルータでは、ユーザは、SID マッピング エントリを設定して、一部またはすべてのプレフィックスに対しプレフィックス SID を指定できます。これにより、ローカル SID マッピング ポリシーが作成されます。ローカル SID マッピング ポリシーには、重複しない SID マッピング エントリが含まれています。マッピングサーバは、ローカル SID マッピング ポリシーをマッピングクライアントにアドバタイズします。
- マッピングクライアントとして機能するルータは、マッピングサーバからリモートで受信した SID を受信して解析し、リモート SID マッピング エントリを作成します。
- マッピングサーバおよびマッピングクライアントとして機能するルータは、リモートで学習されローカルに設定されたマッピングエントリを使用して、重複しない一貫したアクティブなマッピングポリシーを構築します。IGP インスタンスは、アクティブなマッピン

グポリシーを使用して、一部またはすべてのプレフィックスのプレフィックス SID を計算します。

マッピングサーバは、マッピング エントリの挿入および削除を自動的に管理して、重複しない一貫した SID マッピング エントリを含むアクティブなマッピング ポリシーを常に生成します。

- ローカルに設定されたマッピング エントリは、互いに重複してはいけません。
- マッピングサーバは、ローカルに設定されたマッピング ポリシーと、特定の IGP インスタンスからリモートで学習されたマッピング エントリを入力として受け取り、その IGP インスタンスの設定ルールに従って重複するマッピング エントリの中から単一のマッピング エントリを選択します。その結果、重複しない一貫したマッピング エントリで構成されるアクティブなマッピング ポリシーが作成されます。
- 定常状態では、少なくとも同じエリアまたはレベルにあるすべてのルータは、同一のアクティブなマッピング ポリシーを持っている必要があります。

セグメントルーティング マッピング サーバの制約事項

- ネットワーク内のマッピングサーバの位置は重要ではありません。ただし、マッピング アドバタイズメントは通常の IGP アドバタイズメント メカニズムを使用して IGP に配布されるため、マッピングサーバにはネットワークへの IGP 隣接関係が必要です。
- マッピングサーバの役割は非常に重要です。冗長性を確保するには、ネットワーク内に複数のマッピングサーバを設定する必要があります。
- マッピングサーバ機能は、1つの IS-IS インスタンスを通じて学習された SID マッピング エントリが、プレフィックスのプレフィックス SID を決定するために別の IS-IS インスタンスによって使用されるというシナリオをサポートしていません。たとえば、「ルータ isis 1」によってリモートルータから学習されたマッピング エントリを使用して、「ルータ isis 2」によって FIB に学習、アドバタイズ、またはダウンロードされたプレフィックスのプレフィックス SID を計算することはできません。マッピングサーバは IS-IS 領域ごとに必要です。
- セグメントルーティング マッピングサーバは現在、Virtual Routing and Forwarding (VRF) をサポートしていません。

セグメントルーティングと LDP の相互運用性

IGP では、セグメントルーティング (SR) が Label Distribution Protocol (LDP; ラベル配布プロトコル) と相互運用するためのメカニズムが提供されます。セグメントルーティングのコントロールプレーンは、LDP と共存します。

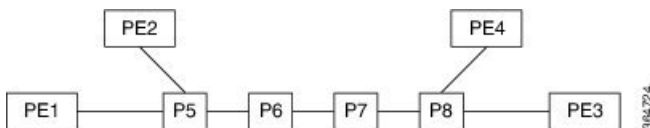
SR のセグメントルーティング マッピングサーバ (SRMS) 機能は、SR をサポートしていないネットワークの LDP 部分で、宛先に SID をアドバタイズするために使用されます。SRMS

は、そのような宛先へのセグメント識別子 (SID) マッピングエントリを維持およびアドバタイズします。IGPはSRMSマッピングエントリを伝播し、SRMSと相互に作用して、フォワーディングプレーンのプログラミング時にSID値を決定します。IGPは、転送情報ベース (FIB) をプログラムするために使用されるプレフィックスと対応するラベルをルーティング情報ベース (RIB) にインストールします。

例：セグメントルーティング LDP の相互運用性

セグメントルーティング (SR) と Label Distribution Protocol (LDP; ラベル配布プロトコル) を混在させたネットワークを考えてみましょう。相互運用性を促進することにより、連続するマルチプロトコルラベルスイッチング (MPLS) LSP (ラベル付きスイッチドパス) を確立できます。SR ドメイン内の1つ以上のノードがセグメントルーティングマッピングサーバ (SRMS) として機能します。SRMSは、非SR対応ノードに代わってSIDマッピングをアドバタイズします。各SR対応ノードは、個々のノードを明示的に構成することなく、非SR対応ノードに割り当てられたSIDについて学習します。

次の図に示すようなネットワークを考えてみましょう。このネットワークは、LDP対応ノードとSR対応ノードの両方を組み合わせたものです。



この混在ネットワークでは、

- ノード P6、P7、P8、PE4、および PE3 は LDP に対応しています。
- ノード PE1、PE2、P5、P6 は SR に対応しています。
- ノード PE1、PE2、P5、および P6 は、セグメントルーティンググローバルブロック (SRGB) が (100, 200) に設定されています。
- ノード PE1、PE2、P5、および P6 は、ノードセグメントがそれぞれ 101、102、105、106 に設定されています。

サービスフローは、連続する MPLS トンネル上で PE1 から PE3 まで確立する必要があります。これには、SR と LDP の相互運用が必要です。

LDP から SR へ

LDP から SR へのトラフィックフロー (右から左へ) では、次のような流れとなります。

1. PE3 は、nhop が PE1 であるサービスルート进行学习します。PE3 には、FEC PE1 用に nhop P8 からの LDP ラベルバインドがあります。PE3 はパケット P8 を転送します。
2. P8 には、FEC PE1 用に nhop P7 からの LDP ラベルバインドがあります。P8 はパケットを P7 に転送します。
3. P7 には、FEC PE1 用に nhop P6 からの LDP ラベルバインドがあります。P7 はパケットを P6 に転送します。

4. P6には、FEC PE1用のnhop P5からのLDPバインドがありません。しかし、P6には、IGPルート PE1へのSRノードセグメントがあります。P6はパケットをP5に転送し、等価ノードセグメント101によってローカルLDPラベルをFEC PE1と交換します。このプロセスは、ラベルのマージと呼ばれます。
5. P5は、PE1が最後から2番目のポップフラグがセットされたノードセグメント101をアドバタイズしたと仮定して101をポップし、PE1に転送します。
6. PE1は、トンネリングされたパケットを受信し、サービスラベルを処理します。

エンドツーエンドのMPLSトンネルは、PE3からP6までのLDP LSPと、P6からPE1までの関連ノードセグメントから確立されます。

SRからLDPへ

オペレータがセグメントルーティングマッピングサーバ(SRMS)としてP5を設定し、マッピング(P7, 107)、(P8, 108)、(PE3, 103)および(PE4, 104)をアドバタイズすると仮定します。PE3がSR対応だった場合、オペレータはPE3にノードセグメント103を設定している可能性があります。PE3は非SR対応であるため、オペレータはそのポリシーをSRMSで設定します。SRMSは非SR対応ノードに代わってマッピングをアドバタイズします。冗長性のために、複数のSRMSサーバをネットワークにプロビジョニングできます。マッピングサーバのアドバタイズメントは、SR対応ノードによってのみ認識されます。SR対応ルータは、ノードセグメントがノード自体によってアドバタイズされた場合と全く同じ方法で、関連するノードセグメントをMPLSデータプレーンにインストールします。

SRからLDPへのトラフィックフロー(左から右へ)では、次のような流れとなります。

1. PE1は、PE3がノードセグメント103をアドバタイズした場合と全く同じ方法で、ノードセグメント103をnhop P5でインストールします。
2. P5は103を103と交換し、P6に転送します。
3. IGPルートPE3に対するP6のnhopは非SR対応です。(P7はSR機能をアドバタイズしません)。ただし、P6には同じFECに対してそのnhopからのLDPラベルバインドがあります。(たとえば、LDPラベル1037)。P6は103を1037と交換し、P7に転送します。このプロセスをラベルマージと呼びます。
4. P7はこのラベルをP8から受け取ったLDPラベルと交換し、P8に転送します。
5. P8はLDPラベルをポップし、PE3に転送します。
6. PE3はパケットを受信し、必要に応じて処理します。

エンドツーエンドのMPLS LSPは、PE1からP6までのSRノードセグメントと、P6からPE3までのLDP LSPから確立されます。

マッピングサーバの設定

これらのタスクを実行して、マッピングサーバを設定し、プレフィックス SID マッピング エントリをアクティブなローカルマッピングポリシーに追加します。

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	segment-routing 例 : RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# segment-routing	セグメントルーティングを有効にします。
ステップ 3	mapping-server 例 : RP/0/RP0/cpu 0: router(config-sr)# mapping-server	マッピングサーバコンフィギュレーションモードを有効にします。
ステップ 4	prefix-sid-map 例 : RP/0/RP0/cpu 0: router(config-sr-ms)# prefix-sid-map	プレフィックス SID マッピング コンフィギュレーションモードを有効にします。 (注) 双方向プレフィックス SID は、IS-IS の下で直接、またはマッピングサーバ経由で有効にできます。
ステップ 5	address-family ipv4 ipv6 例 : 次の例に、ipv4 用のアドレスファミリーを示します。 RP/0/RP0/cpu 0: router(config-sr-ms-map)# address-family ipv4 次の例に、ipv6 用のアドレスファミリーを示します。 RP/0/RP0/cpu 0: router(config-sr-ms-map)# address-family ipv6	IS-IS 用のアドレスファミリーを設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	<p><code>ip-address/prefix-length first-SID-value range range</code></p> <p>例 :</p> <pre>RP/0/RP0/cpu 0: router(config-sr-ms-map-af)# 10.1.1.1/32 10 range 200 RP/0/RP0/cpu 0: router(config-sr-ms-map-af)# 20.1.0.0/16 400 range 300</pre>	<p>アクティブなローカル マッピング ポリシーに SID マッピング エントリを追加します。設定された例では、</p> <ul style="list-style-type: none"> • プレフィックス 10.1.1.1/32 にはプレフィックス SID 10 が割り当てられ、プレフィックス 10.1.1.2/32 にはプレフィックス SID 11 が割り当てられ、プレフィックス 10.1.1.199/32 にはプレフィックス SID 200 が割り当てられています。 • プレフィックス 20.1.0.0/16 にはプレフィックス SID 400 が割り当てられ、プレフィックス 20.2.0.0/16 にはプレフィックス SID 401 が割り当てられ、以下同様となります。
ステップ 7	commit	
ステップ 8	<p>show segment-routing mapping-server prefix-sid-map [ipv4 ipv6] [detail]</p> <p>例 :</p> <pre>RP/0/RP0/cpu 0: router# show segment-routing mapping-server prefix-sid-map ipv4 Prefix SID Index Range Flags 20.1.1.0/24 400 300 10.1.1.1/32 10 200 Number of mapping entries: 2 RP/0/RP0/cpu 0: router# show segment-routing mapping-server prefix-sid-map ipv4 detail Prefix 20.1.1.0/24 SID Index: 400 Range: 300 Last Prefix: 20.2.44.0/24 Last SID Index: 699 Flags: 10.1.1.1/32 SID Index: 10 Range: 200 Last Prefix: 10.1.1.200/32 Last SID Index: 209 Flags: Number of mapping entries: 2</pre>	<p>ローカルで設定されたプレフィックス/SID マッピングに関する情報を表示します。</p> <p>(注) IS-IS用のアドレスファミリを指定します。</p>

	コマンドまたはアクション	目的

次のタスク

IGP でローカル SID マッピング ポリシーのアダプタイズメントを有効にします。

マッピングアダプタイズメントの有効化

スタティック マッピング ポリシーの設定に加えて、IGP でマッピングのアダプタイズメントを有効にする必要があります。

IGP がローカルに設定されたプレフィックス SID マッピングをアダプタイズできるようにするには、次の手順を実行します。

IS-IS 向けマッピングアダプタイズメントの設定

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	router isis <i>instance-id</i> 例 : RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# router isis 1	指定したルーティング インスタンスの IS-IS ルーティングを有効にし、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。 <ul style="list-style-type: none"> • 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 2	address-family { ipv4 ipv6 } [unicast] 例 : 次に、IPv4 アドレス ファミリの例を示します。 RP/0/RP0/cpu 0: router(config-isis)# address-family ipv4 unicast	IPv4 または IPv6 アドレス ファミリを指定して、ルータ アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	segment-routing prefix-sid-map advertise-local 例 :	ローカルに設定されたプレフィックス SID マッピングをアダプタイズするように IS-IS を設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
	RP/0/RP0/cpu 0: router(config-isis-af)# segment-routing prefix-sid-map advertise-local	
ステップ 4	commit	
ステップ 5	show isis database verbose 例 : RP/0/RP0/cpu 0: router# show isis database verbose <...removed...> SID Binding: 10.1.1.1/32 F:0 M:0 S:0 D:0 A:0 Weight:0 Range:200 SID: Start:10 , Algorithm:0, R:0 N:0 P:0 E:0 V:0 L:0 SID Binding: 20.1.1.0/24 F:0 M:0 S:0 D:0 A:0 Weight:0 Range:300 SID: Start:400 , Algorithm:0, R:0 N:0 P:0 E:0 V:0 L:0	IS-IS プレフィックス SID マッピング アドバタイズメントと TLV を表示します。

OSPF 向けマッピング アドバタイズメントの設定

手順

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	router ospf process-name 例 : RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# router ospf 1	指定したルーティング インスタンスに OSPF ルーティングを有効にし、ルータ コンフィギュレーション モードでルータを配置します。
ステップ 2	segment-routing prefix-sid-map advertise-local 例 : RP/0/RP0/cpu 0: router(config-ospf)# segment-routing prefix-sid-map advertise-local	ローカルに設定されたプレフィックス SID マッピングをアドバタイズするように OSPF を設定します。
ステップ 3	commit	
ステップ 4	show ospf database opaque-area 例 : RP/0/RP0/cpu 0: router# show ospf	OSPF プレフィックス SID マッピング アドバタイズメントと TLV を表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
	<pre> database opaque-area <...removed...> Extended Prefix Range TLV: Length: 24 AF : 0 Prefix : 10.1.1.1/32 Range Size: 200 Flags : 0x0 SID sub-TLV: Length: 8 Flags : 0x60 MTID : 0 Algo : 0 SID Index : 10 </pre>	

マッピングクライアントの有効化

デフォルトでは、マッピングクライアント機能は有効になっています。

segment-routing prefix-sid-map receive disable コマンドを使用して、マッピングクライアント機能を無効にできます。

segment-routing prefix-sid-map receive コマンドを使用して、マッピングクライアント機能を再び有効にできます。

次に、IS-IS 用にマッピングクライアントを有効にする例を示します。

```

RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# router isis 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-isis)# address-family ipv4 unicast
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-isis-af)# segment-routing prefix-sid-map receive

```

次に、OSPF 用にマッピングクライアントを有効にする例を示します。

```

RP/0/RP0/cpu 0: router(config)# router ospf 1
RP/0/RP0/cpu 0: router(config-ospf)# segment-routing prefix-sid-map receive

```

