# IP ルーティング：LISP コンフィギュレーション ガイド

**初版**：2012 年 07 月 27 日

**最終更新**：2013 年 03 月 29 日

**シスコシステムズ合同会社**
〒107-6227 東京都港区赤坂9-7-1 ミッドタウン・タワー
http://www.cisco.com/jp
お問い合わせ先：シスコ コンタクトセンター
0120-092-255 （フリーコール、携帯・PHS含む）
電話受付時間：平日 10:00～12:00、13:00～17:00
http://www.cisco.com/jp/go/contactcenter/

【注意】シスコ製品をご使用になる前に、安全上の注意（**www.cisco.com/jp/go/safety_warning/**）をご確認ください。本書は、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。また、契約等の記述については、弊社販売パートナー、または、弊社担当者にご確認ください。

このマニュアルに記載されている仕様および製品に関する情報は、予告なしに変更されることがあります。このマニュアルに記載されている表現、情報、および推奨事項は、すべて正確であると考えていますが、明示的であれ黙示的であれ、一切の保証の責任を負わないものとします。このマニュアルに記載されている製品の使用は、すべてユーザ側の責任になります。

対象製品のソフトウェア ライセンスおよび限定保証は、製品に添付された『Information Packet』に記載されています。添付されていない場合には、代理店にご連絡ください。

The Cisco implementation of TCP header compression is an adaptation of a program developed by the University of California, Berkeley (UCB) as part of UCB's public domain version of the UNIX operating system.All rights reserved.Copyright © 1981, Regents of the University of California.

ここに記載されている他のいかなる保証にもよらず、各社のすべてのマニュアルおよびソフトウェアは、障害も含めて「現状のまま」として提供されます。シスコおよびこれら各社は、商品性の保証、特定目的への準拠の保証、および権利を侵害しないことに関する保証、あるいは取引過程、使用、取引慣行によって発生する保証をはじめとする、明示されたまたは黙示された一切の保証の責任を負わないものとします。

いかなる場合においても、シスコおよびその供給者は、このマニュアルの使用または使用できないことによって発生する利益の損失やデータの損傷をはじめとする、間接的、派生的、偶発的、あるいは特殊な損害について、あらゆる可能性がシスコまたはその供給者に知らされていても、それらに対する責任を一切負わないものとします。

このマニュアルで使用している IP アドレスおよび電話番号は、実際のアドレスおよび電話番号を示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、ネットワーク トポロジ図、およびその他の図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスおよび電話番号が使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

Cisco and the Cisco logo are trademarks or registered trademarks of Cisco and/or its affiliates in the U.S. and other countries.To view a list of Cisco trademarks, go to this URL:http://www.cisco.com/go/trademarks.Third-party trademarks mentioned are the property of their respective owners.The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company.(1110R)

© 2011–2013 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

# 目 次


最初にお読みください 1

Locator/ID Separation Protocol（LISP）の概要 3

機能情報の確認 3

LISP を設定するための前提条件 4

LISP の設定に関する制約事項 4

LISP の設定に関する情報 4

LISP 機能の概要 4

LISP ネットワーク要素の機能 5

LISP 代替論理トポロジ 6

LISP トンネル ルータ 6

LISP 入力トンネル ルータ（ITR） 6

LISP Map Resolver 7

LISP Map Server 7

LISP のプロキシ ETR 8

LISP のプロキシ ITR 8

LISP の概要の機能情報 9

LISP（Locator/ID Separation Protocol）の設定 11

LISP を設定するための前提条件 11

LISP の設定方法 12

2 つの IPv4 RLOC と IPv4 EID のあるデュアルホーム接続 LISP サイトを設定する 12

2 つの xTR、2 つの IPv4 RLOC、および 1 つの IPv4 EID のあるマルチホーム接続 LISP サイトを設定する 20

2 つの xTR、2 つの IPv4 RLOC、および IPv4 と IPv6 両方の EID を持つマルチホーム接続 LISP サイトを設定する 28

それぞれが IPv4 と IPv6 両方の RLOC および IPv4 と IPv6 両方の EID を持つ 2 つの xTR がある LISP マルチホーム サイトを設定する 41

スタンドアロン Map Resolver/Map Server を使用してプライベート な LISP マッピングシステムを設定する 56
個別に ALT 接続された Map Resolver および Map Server デバイスを使用して、パブリック マッピングシステムを設定する 62
ALT 接続の LISP Map Resolver の設定 63
ALT 接続の LISP Map Server の設定 72
PETR と PITR の設定 83
IPv4 と IPv6 両方の RLOC を備えたプロキシ出力トンネル ルータの導入 83
IPv4 および IPv6 の RLOC を両方備えたプロキシ入力トンネル ルータの導入 86
ロケータ ID セパレーション プロトコルの検証とトラブルシュート 98
その他の参考資料 105
LISP の機能情報 106
**LISP マルチキャスト 109**
機能情報の確認 109
LISP マルチキャストの前提条件 110
LISP マルチキャストの制約事項 110
LISP マルチキャストに関する情報 110
LISP マルチキャストの設定方法 111
LISP マルチキャストの設定 111
LISP マルチキャスト の VRF での設定 114
LISP マルチキャストの確認 117
LISP マルチキャストの設定例 119
例：LISP マルチキャストの設定 119
例：LISP マルチキャストの VRF での設定 124
LISP マルチキャストに関する追加情報 125
LISP マルチキャストの機能情報 127
**LISP 共有モデルの仮想化 129**
機能情報の確認 129
LISP 共有モデル仮想化に関する情報 130
LISP 仮想化の概要 130
LISP 共有モデルの仮想化 133

LISP 共有モデル仮想化のアーキテクチャ 134
LISP 共有化モデル仮想化の実装に関する考慮事項と警告 135
LISP 共有モデル仮想化の設定方法 136
シンプルな LISP 共有モデル仮想化を設定する 136
LISP 共有モデル仮想化用のプライベート LISP マッピング システムの設定 145
大規模な LISP 共有モデル仮想化を設定する 149
大規模な LISP 共有モデル仮想化のリモート サイトを設定する 161
LISP 仮想化の検証とトラブルシューティング 169
LISP 共有モデル仮想化の設定例 176
その他の参考資料 176
LISP 共有モデル仮想化の機能情報 178
**LISP パラレル モデルの仮想化 179**
機能情報の確認 179
LISP パラレル モデル仮想化に関する情報 179
LISP 仮想化の概要 179
LISP パラレル モデルの仮想化 183
LISP のパラレル仮想化モデル アーキテクチャ 184
LISP パラレル モデル仮想化の実装に関する考慮事項と警告 185
LISP パラレル モデル仮想化の設定方法 186
シンプルな LISP パラレル モデル仮想化を設定する 186
LISP パラレル モデル仮想化用のプライベート LISP マッピング システムの設定 195
LISP 仮想化の検証とトラブルシューティング 199
LISP パラレル モデル仮想化の設定例 206
その他の参考資料 206
LISP パラレル モデル仮想化の機能情報 208
**サブネットでの LISP ホスト モビリティ 209**
機能情報の確認 209
サブネットでの LISP ホスト モビリティに関する情報 209
サブネット全体での LISP ホスト モビリティの概要 209
**LISP Delegate Database Tree（DDT） 211**
機能情報の確認 211

Delegate Database Tree（DDT）に関する情報 211
LISP Delegate Database Tree（DDT）の概要 211
**LISP ESM マルチホップ モビリティ 213**
機能情報の確認 213
LISP ESM マルチホップ モビリティに関する制限事項 214
LISP ESM マルチホップ モビリティに関する情報 214
LISP ESM マルチホップ モビリティの概要 214
LISP ESM マルチホップ モビリティの設定方法 217
ファースト ホップ ルータの設定 217
サイト ゲートウェイ xTR の設定 220
xTR の設定 224
Map Server/Map Resolver の設定 226
LISP ESM マルチホップ モビリティの設定例 228
例：ファースト ホップ ルータの設定 228
例：サイト ゲートウェイ xTR の設定 229
例：xTR の設定 229
例：Map Server Map Resolver の設定 230
LISP ESM マルチホップ モビリティに関する追加情報 230
LISP ESM マルチホップ モビリティの機能情報 230
**Disjoint RLOC ドメインの LISP サポート 233**
機能情報の確認 233
Disjoint RLOC ドメインの LISP サポートの前提条件 234
Disjoint RLOC ドメインの LISP サポートの制限事項 234
Disjoint RLOC ドメインの LISP のサポートに関する情報 234
Disjoint RLOC ドメインの LISP サポートの概要 234
Disjoint RLOC ドメインの LISP サポートの設定方法 237
xTR の設定 237
MSMR の設定 242
RTR の設定 246
Disjoint RLOC ドメインの LISP サポートの確認 250
Disjoint RLOC ドメインの LISP サポートの設定例 251
例：xTR の設定 252

例：MSMR の設定 253
例：RTR の設定 253
例：Disjoint RLOC ドメインの LISP サポートの確認 254
Disjoint RLOC ドメインの LISP サポートに関する追加情報 255
Disjoint RLOC ドメインの LISP サポートの機能情報 256
**LISP データ プレーン セキュリティ 257**
機能情報の確認 258
LISP データ プレーン セキュリティの前提条件 258
LISP データ プレーン セキュリティの制約事項 258
LISP データ プレーン セキュリティに関する情報 258
送信元 RLOC カプセル化解除のフィルタリング 258
LISP パケット転送用の TCP ベースのセッション 260
LISP データ プレーン セキュリティの設定方法 260
MSMR の設定 260
xTR の設定 262
PxTR の設定 264
Map Server の LISP データ プレーン セキュリティの確認 265
xTR または PxTR の LISP データ プレーン セキュリティの確認とトラブルシューティング 266
LISP データ プレーン セキュリティの設定例 268
例：MSMR の設定 268
例：xTR の設定 268
例：PxTR の設定 269
LISP データ プレーン セキュリティに関する追加情報 269
LISP データ プレーン セキュリティの機能情報 270
**LISP Reliable Registration 273**
LISP Reliable Registration に関する情報 273
LISP Reliable Map Registration 273
LISP Reliable Registration の確認 275
LISP Reliable Registration に関する追加情報 277
LISP Reliable Registration の機能情報 278
**オーバーラップ プレフィックス 279**
オーバーラップ プレフィックスの前提条件 279

オーバーラップ プレフィックスに関する情報 279

エンドポイント ID（EID） 279

EID プレフィックス 280

Map Server/Map Resolver（MS/MR） 280

オーバーラップ プレフィックスの設定方法 280

オーバーラップ プレフィックスの設定 280

オーバーラップ プレフィックスの確認 280

オーバーラップ プレフィックスに関する追加情報 282

オーバーラップ プレフィックスの機能情報 283

**LISP Generalized SMR 285**

LISP Generalized SMR に関する情報 285

Solicit-Map-Request（SMR） 285

Generalized SMR（GSMR） 286

LISP Generalized SMR の確認 286

LISP Reliable Registration に関する追加情報 289

LISP Generalized SMR の機能情報 290

**TTL 伝達の無効化 および サイト ID 認定 291**

TTL 伝達の無効化およびサイト ID 認定に関する情報 291

LISP サイト 291

Map Server（MS） 291

ルーティング ロケータ（RLOC） 292

Traceroute ツール 292

サイト ID 認定 292

TTL 伝達 293

サイト ID 認定の設定方法 294

サイト ID 認定の設定 294

例：サイト ID 認定 294

TTL 伝達を無効化する方法 295

EID テーブルの TTL 伝達の無効化 295

ルータ LISP タグの TTL 伝達の無効化 295

TTL 伝達の無効化の確認 296

TTL 伝達の無効化およびサイト ID 認定に関する追加情報 297

TTL 伝達の無効化およびサイト ID 認定の機能情報 298

第 1 章

# 最初にお読みください

### Cisco IOS XE 16 に関する重要な情報

Cisco IOS XE Release 3.7.0E（Catalyst スイッチ用）および Cisco IOS XE Release 3.17S（アクセスおよびエッジ ルーティング用）の 2 つのリリースが、集約された単一のリリース バージョンとして Cisco IOS XE 16 に統合され、進化しました。スイッチングおよびルーティングのポートフォリオに含まれる幅広いアクセス製品とエッジ製品を盛り込んだ単一のリリースが実現します。

（注） 機能が導入されると、技術構成ガイドの「Feature Information」で通知されます。ただし、他のプラットフォームでその機能がサポートされていた場合、必ず記載されているとは限りません。特定の機能がご使用のプラットフォームでサポートされているかどうかを確認するには、製品のランディング ページに掲載されている技術構成ガイドを参照してください。製品のランディング ページに技術構成ガイドが表示されれば、その機能はご使用のプラットフォームでサポートされています。

第 2 章

# Locator/ID Separation Protocol（LISP）の概要

Locator ID Separation Protocol（LISP）は、単一 IP アドレスではなく、2 つの名前空間を使用するネットワーク アーキテクチャおよびプロトコルです。

- エンドポイント識別子（EID）：エンド ホストに割り当て。
- ルーティング ロケータ（RLOC）：グローバル ルーティング システムを構成するデバイスに割り当て（主にルータ）。

EID と RLOC の機能を分割することによって、ルーティング システムのスケーラビリティ、マルチホーミングの効率、および入力トラフィック エンジニアリングの向上を含むいくつかの利点がもたらされます。

LISP の機能を利用するには、1 つ以上の LISP 関連デバイスに、LISP 特有の設定が必要です。たとえば、LISP の出力トンネル ルータ（ETR）、入力トンネル ルータ（ITR）、プロキシ ETR（PETR）、プロキシ ITR（PITR）、Map Resolver（MR）、Map Server（MS）、LISP 代替論理トポロジ（ALT）デバイスなどです。


- 機能情報の確認，3 ページ
- LISP を設定するための前提条件，4 ページ
- LISP の設定に関する制約事項，4 ページ
- LISP の設定に関する情報，4 ページ


## 機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報および警告については、Bug Search Tool およびご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリース ノートを参照してください。このモジュールで説明される機能に関する情報、および各機能がサポートされるリリースの一覧については、機能情報の表を参照してください。

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。

# LISP を設定するための前提条件

Locator/ID Separation Protocol（LISP）を設定する前に、導入予定の LISP の展開のタイプを決定する必要があります。LISP の展開によって LISP デバイスの必要な機能を定義し、これにより、導入を完了するのに必要な LISP マッピング サービスやプロキシ サービスから、ハードウェア、ソフトウェア、その他のサポートを決定します。

LISP の設定には datak9 ライセンスが必要です。

# LISP の設定に関する制約事項

LISP は、トンネルではサポートされていません。

# LISP の設定に関する情報

## LISP 機能の概要

### 問題

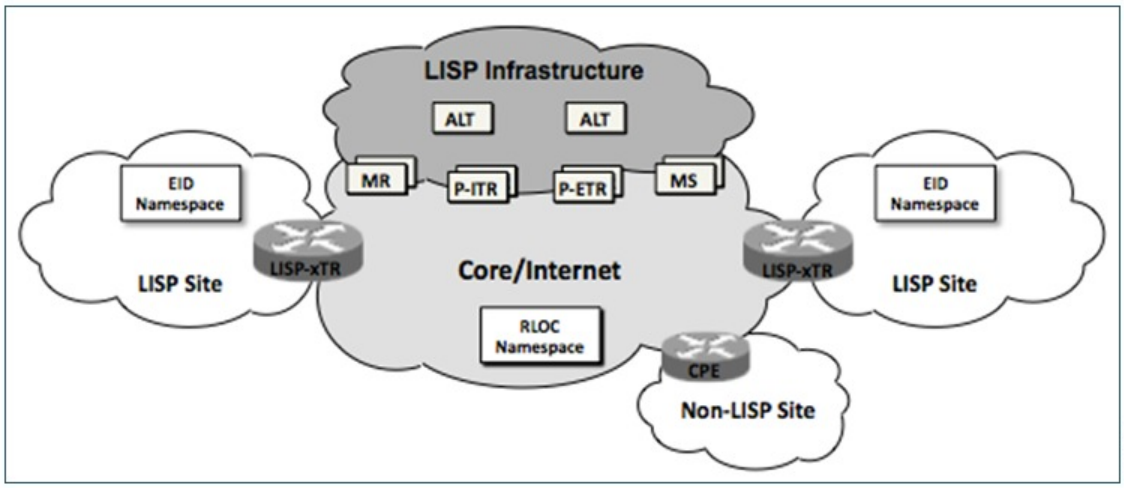
インターネットの継続的な普及により、多くの課題が発生しています。これらの課題のうちでも最も根本的なものは、接続されるデバイスの数が増加し続けても、ルーティングおよびアドレッシング システムが効率的かつ確実に機能するようにすることです。初期のネットワーク研究開発作業における基本的な見解では、単一の IP アドレスが識別子と場所の両方を含むことにより、ルーティングの拡張性を最適化できなくなり、マルチホーミングやデバイスのモビリティが妨げられるとされました。

### ソリューション

Locator ID Separation Protocol（LISP）は、ルーティングの拡張性を改善し、柔軟なアドレスの割り当てによりマルチホーミングやプロバイダー非依存性、モビリティ、仮想化を可能にします。LISP は、2 つの異なる IP アドレスを導入することにより、従来のインターネット アーキテクチャに対する代替手段となります。2 つのアドレスのうちの 1 つは、全世界のインターネットを通過するトラフィックをルーティングするルーティング ロケータ（RLOC）を示し、2つ目のアドレスはデバイス間のネットワーク セッションの特定に使用されるエンドポイント ID（EID）を示します。

次の図は、LISP 導入環境の概要を示したもので、LISP 環境に存在する 3 つの基本的環境を含みます。つまり、LISP サイト（EID 名前空間）、非 LISP サイト（RLOC 名前空間）、LISP マッピング サービス（インフラストラクチャ）です。

**図 *1*：*LISP* の導入環境**




図に示すように、LISP EID 名前空間は、カスタマー エンドのサイトが非 LISP 環境で定義されるのと同じように表されますが、相違点が 1 つあります。これら LISP サイトで使用される IP アドレスは、非 LISP インターネット（RLOC 名前空間）内ではアドバタイズされません。代わりに、LISP デバイスの出力トンネル ルータ（ETR）および入力トンネル ルータ（ITR）の両方として機能する（図では xTR と略記）カスタマー エンドポイント ルータでのみ、エンド カスタマーの LISP 機能が導入されます。

マッピング サービスやインターネット インターワーキングをサポートする LISP を完全に実装するには、導入の一環として追加の LISP インフラストラクチャ コンポーネントを必要とする可能性があります。上の図に示されているように、追加の LISP インフラストラクチャ コンポーネントには、Map Resolver（MR）、Map Server（MS）、プロキシ出力トンネル ルータ（PETR）、プロキシ入力トンネル ルータ（PITR）、LISP 代替論理トポロジ（ALT）デバイスなど、LISP ロールで機能するデバイスを含みます。

# LISP ネットワーク要素の機能

LISP のアーキテクチャは、7 つの LISP に特有のネットワーク インフラストラクチャ コンポーネントを定義します。場合によっては、単一の物理デバイスが、複数の論理コンポーネントを実装できます。詳細については、次のセクションで説明する LISP のコンポーネントに関する説明を参照してください。

## LISP 代替論理トポロジ

代替論理トポロジ（ALT）デバイス（すべてのマッピング データベース導入環境に存在するわけではありません）は、Generic Routing Encapsulation（GRE）トンネルおよび Border Gateway Protocol（BGP）セッションを介して、Map Resolver、Map Server やその他の ALT ルータに接続します。ALT ルータの唯一の目的は、階層的に個別の EID 番号空間の一部を形成するデバイスによってアドバタイズされた EID（エンドポイント ID）プレフィックスを承認し、次に、その個別の空間を示す集約された EID プレフィックスを ALT の他の部分にアドバタイズすることです。グローバル インターネット ルーティング システムで行われるのと同様に、この集約はネットワーク全体に伝達される必要のあるプレフィックスの数を減らすために行われます。MS または統合 MR/MS は、ALT ルータの機能を実行するように設定できます。

## LISP トンネル ルータ

ETR は、LISP 機能のあるコア ネットワークの部分（インターネットなど）にサイトを接続し、サイトの EID-to-RLOC マッピングを公開し、マッピング要求メッセージに応答し、サイトのエンド システムに LISP でカプセル化されたユーザ データをカプセル化解除して配信します。運用中、ETR は設定済みのすべての Map Server に定期的に Map-Register メッセージを送信します。Map-Register メッセージは、ETR のサイトに接続されている EID 番号付きネットワークのすべての EID-to-RLOC エントリを含みます。

Map-Request メッセージを受信する ETR は、その要求が権限のある EID のものに一致することを検証し、設定されたマッピング情報を含む適切な Map-Reply を作成し、このメッセージを RLOC が Map-Request メッセージにリストされている入力トンネル ルータ（ITR）に送信します。RLOC の 1 つに当てられた LISP でカプセル化されたパケットを受信する ETR は、そのパケットをカプセル化解除し、内部ヘッダーがそのサイトの EID 番号付きエンド システム宛てであることを検証し、次にそのパケットをサイト内ルーティングを使用してエンド システムに転送します。

ETR 機能は通常、顧客宅内機器（CPE）のルータに実装され、Cisco Integrated Services Router（ISR）などのソフトウェア スイッチング プラットフォームのハードウェア変更を必要としません。たいていの場合、同一の CPE ルータが ITR と ETR の両方の機能を提供し、その場合は xTR と呼ばれます。

## LISP 入力トンネル ルータ（ITR）

ITR は、LISP 機能のあるサイトに向かうすべてのトラフィックの EID-to-RLOC マッピングを検索します。ITR が EID 宛てのパケットを受信すると、まずマッピング キャッシュの EID を調べます。ITR が一致を見つけると、LISP ヘッダー内でパケットをカプセル化し、RLOC の 1 つを送信元 IP アドレスとし、マッピング キャッシュ エントリからの RLOC の 1 つを IP 接続先とします。ITR はその後、パケットを通常どおりルーティングします。

ITR のマッピング キャッシュ内にエントリがなければ、ITR は Map-Request メッセージを設定された Map Resolver の 1 つに送信し、次に元のパケットを廃棄します。ITR が Map-Request メッセージへの応答を受信すると、Map-Reply メッセージの内容と一緒に新しいマッピング キャッシュ エントリを作成します。別のパケット（現在は破棄されている元のパケットの再送信など）が到着すると、新しいマッピング キャッシュ エントリを使用してカプセル化および転送を行います。

（注） Map-Reply メッセージが、接続先が EID ではないことを表示することがあります。この場合、ネガティブ マッピング キャッシュ エントリが作成され、パケットがそのキャッシュ エントリに一致すると、パケットは破棄またはネイティブ転送されます。

ETR と同様に、ITR は通常、LISP サイトの顧客宅内機器（CPE）ルータ内に実装され、このルータは通常、xTR（ETR と ITR コンポーネント両方の機能を実行）として設定されています。

## LISP Map Resolver

MS と同様、LISP MR は ALT に接続します。LISP MR の機能は、入力トンネル ルータ（ITR）からのカプセル化された Map-Request メッセージを承認し、それらのメッセージをカプセル化を解除し、次に、要求された EID に対して権限を持つ出力トンネル ルータ（ETR）を担当する MS にそのメッセージを転送します。

MR がプライベート マッピング システム展開の MS と同時に実装されると、MS はカプセル化された Map-Request メッセージを権限のある ETR に転送します。LISP ALT があると、MR は Map-Request メッセージを ALT を経て直接、要求された EID に権限を持つ ETR を担当する MS に転送します。MR はまた、LISP 以外のアドレスに対するクエリーに応答して、Negative Map-Reply を ITR に送信します。

## LISP Map Server

MS は、クライアント出力トンネル ルータ（ETR）からの登録要求を承認し、正常に登録されたそれらの ETR の EID プレフィックスを集約し、Border Gateway Protocol（BGP）を用いて集約されたプレフィックスを 代替論理トポロジ（ALT）にアドバタイズすることで、分散 LISP マッピング データベースの一部を実行します。

小規模なプライベート マッピング システム展開では、すべての ETR がそれぞれの MS に登録されるように設定した状態で、MS はスタンドアローンとして設定できます（または複数の MS があってもよい）。複数の場合、すべての MS はプライベート マッピング システム展開内のマッピング システムの完全な情報を有します。

より大規模またはパブリック マッピング システム展開では、MS は Generic Routing Encapsulation（GRE）トンネルと BGP セッションを用いて他のマップサーバー システムまたは ALT ルータに設定されます。これらの展開には、ETR が登録できる MS は 1 つのみ（または冗長性が必要な場合は少数）で、ALT デバイスを使用して、LISP マッピングシステム全体がすべての MS と MR デバイスで確実に利用できるようにします。

MS が転送するのは LISP コントロール プレーン トラフィックのみで、ユーザのデータを転送しないため、高パフォーマンスのスイッチング機能を必要とせず、Cisco サービス統合型ルータ（ISR）などの汎用ルータの実装に最適です。MS と MR 両方の機能は、通常同じデバイスに実装され、MR/MS デバイスと呼ばれます。

## LISP のプロキシ ETR

LISP の PETR は、非 LISP サイトに代わって ETR 機能を実行します。PETR は通常、LISP のサイトが非 LISP サイトにトラフィックを送信する必要があるものの、LISP のサイトが、パケットの送信元としてルーティング不可能な EID を承認しないサービス プロバイダーのアクセス ネットワークを介して接続されているときに使用されます。

デュアル スタックの場合、PETR は EID を 1 つのアドレスファミリに、RLOC を異なるアドレスファミリに含む LISP サイトで EID と RLOC が通信するための手段として動作させることもできます。デュアル スタックの PETR は、1 つのアドレス ファミリ内の LISP EID のマルチアドレスファミリをサポートし、同じアドレス ファミリの非 LISP の接続先と、異なるアドレス ファミリ内のコア ネットワークを介して通信できるようにします。

**例**

IPv4 のみの RLOC 接続をもつ LISP サイトは、IPv4 LISP ヘッダー内の IPv6 EID を、IPv4 インターネットを介してデュアルスタック PETR に送信でき、そこでパケットはカプセル化が解除され、非 LISP IPv6 インターネット サイトにネイティブに転送されます。

PETR の機能は通常、PITR としても機能するデバイスで設定されます。PETR と PITR の両方として機能するデバイスは PxTR と呼ばれます。また、PETR は LISP のデータ プレーンのトラフィックを伝送し、高パケット レートのデバイスである可能性があります。この高パケット レートの機能を活用するため、通常、ハードウェア スイッチド プラットフォームや、ハイエンドの Cisco サービス統合型ルータ（ISR）を含めて展開します。

## LISP のプロキシ ITR

LISP PITR は、LISP 機能のないサイトに代わって、ITR マッピング データベース検索や、LISP カプセル化機能を実装します。PITR は通常、主要なインターネットエクスチェンジポイント（IXP）の近く、または ISP のネットワーク内に展開し、そうしたネットワークからの非 LISP の顧客が LISP サイトに接続できるようにします。ITR 機能の実行に加えて、PITR はルーティング不可能な EID プレフィックス空間の一部またはすべてを、LISP 機能のないインターネットの一部にアドバタイズし、それによって非 LISP サイトが PITR へのトラフィックをルーティングして、カプセル化と LISP サイトへの転送を行います。

（注） ルーティング不可能な EID プレフィックス空間の PITR アドバタイジングは、PITR によってアドバタイズされた各プレフィックスで示される多くの EID プレフィックスを高度に集約することを目的とします。

PETR と同様、デュアルスタックの場合、PITR は複数のアドレス ファミリをサポートします。しかし PITR は、1 つのアドレス ファミリから同じアドレス ファミリの LISP サイトへ、異なるアドレス ファミリ内のコア ネットワークを介した非 LISP のトラフィックをサポートします。

例

IPv4 のみの RLOC 接続の LISP サイトは、デュアルスタック PITR の利点を活かして、非 LISP の IPv6 インターネットのユーザが IPv4 インターネット経由で IPv6 の EID に到達できるようにします。

PITR の機能は通常、PETR としても機能するデバイスで設定されます。PETR と PITR の両方として機能するデバイスは PxTR と呼ばれます。また、PITR は LISP のデータ プレーンのトラフィックを伝送し、高パケット レートのデバイスである可能性があります。この高パケット レートの機能を活用するため、通常、ハードウェア スイッチド プラットフォームや、ハイエンドの Cisco® サービス統合型ルータ（ISR）を含めて展開します。

# LISP の概要の機能情報

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*：*LISP* の概要の機能情報**

| 機能名 | リリース | 機能情報 |
|---|---|---|
| LISP の概要 | 15.1(4)M<br>Cisco IOS XE Release 3.3.0S | LISP の概要の機能により、LISP とそのコンポーネントの概要を説明します。次の LISP コンポーネントがサポートされます。<br>• 出力トンネル ルータ（ETR）<br>• 入力トンネル ルータ（ITR）<br>• LISP 代替論理トポロジ（ALT）デバイス<br>• Map Resolver（MR）<br>• Map Server（MS）<br>• プロキシ ETR（PETR）<br>• プロキシ ITR（PITR） |

| 機能名 | リリース | 機能情報 |
|---|---|---|
| サイト登録での LISP SHA-2 のサポート | 15.3(2)T<br>Cisco IOS XE Release 3.9S | LISP は、LISP サイトの登録メッセージ整合性検査用に SHA2 ベースの HMAC アルゴリズムを使用するように設定できます。このリリースの前は、SHA1 ベースの HMAC アルゴリズムのみがサポートされていました。<br>次のコマンドが変更されました。<br>• ipv4 etr map-server<br>• ipv6 etr map-server |

第 3 章

# LISP（Locator/ID Separation Protocol）の設定

このガイドでは、出力トンネル ルータ（ETR）、入力トンネル ルータ（ITR）、プロキシ ETR（PETR）、プロキシ ITR（PITR）、Map Resolver（MR）、Map Server（MS）、LISP-ALT デバイスを含む、LISP 関連のすべてのデバイス上で基本的な Locator/ID Separation Protocol（LISP）機能を設定する方法について説明します。

LISP は、単一 IP アドレスの代わりに 2 つの名前空間を使用するネットワーク アーキテクチャおよびプロトコルです。それらの名前空間はエンドポイント ID（EID）と呼ばれ、グローバル ルーティング システムを構成するデバイス（主にルータ）に割り当てられているルーティング ロケータ（RLOC）およびエンドホストに割り当てられます。EID と RLOC の機能を分割することによって、ルーティング システムのスケーラビリティ、マルチホーミングの効率、および入力トラフィック エンジニアリングの向上をもたらします。


- LISP を設定するための前提条件，11 ページ
- LISP の設定方法，12 ページ
- その他の参考資料，105 ページ
- LISP の機能情報，106 ページ


## LISP を設定するための前提条件

- LISP xTR が、ファースト ホップ ルータ（FH）またはランデブー ポイント（RP）でもある場合、xTR はローカルの LISP データベース マッピングによりカバーされている接続したインターフェイスを少なくとも 1 つ必要とします。ITR はトラフィックを LISP に転送する前に、送信元チェックを行い、そのトラフィック ストリームの送信元アドレスがローカル EID（データベース マッピング）であることを確認します。PIM 登録および登録ストップのメッセージは、ルータ自体から送信されるため、LISP に転送されるにはそのメッセージがデータベース マッピングによりカバーされるインターフェイスから送られる必要があります。ループバックまたはその他の接続インターフェイスでこの目的を満たすことができます。正しいアドレスが選択されていることを確認するための追加設定は必要ありません。

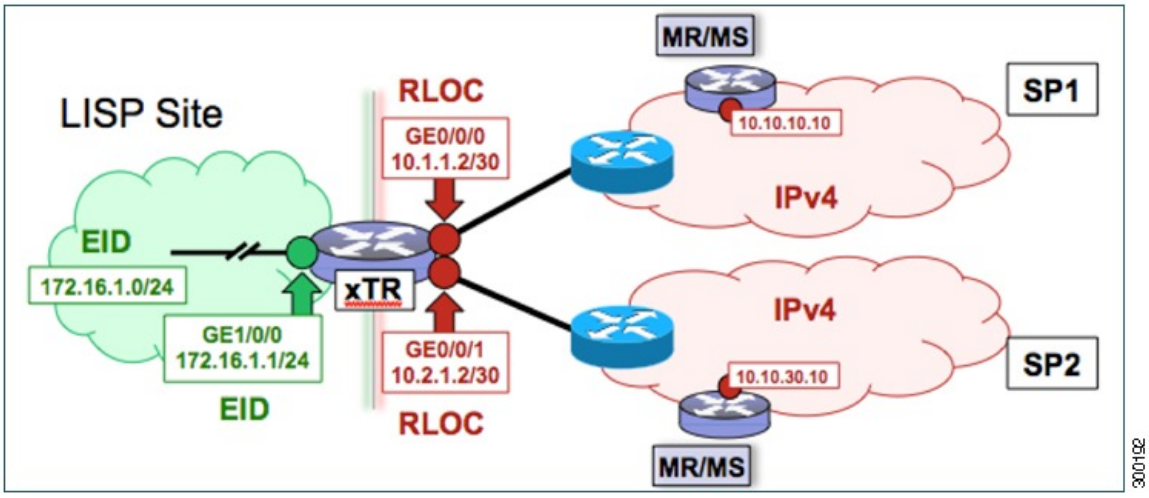
  この前提条件は、送信元チェックを行わないプロキシ xTR では必要ありません。

# LISP の設定方法

## 2 つの IPv4 RLOC と IPv4 EID のあるデュアルホーム接続 LISP サイトを設定する

2 つの IPv4 RLOC と IPv4 EID のあるデュアルホーム接続 LISP サイトを設定するには、次の手順を実行します。この手順では、LISP サイトはアップストリームのプロバイダーと 2 つの接続を持ち、ITR と ETR の両方として設定された（xTR と呼ばれる）単一のエッジ ルータを使用します。RLOC と EID のプレフィックスはいずれも IPv4 です。LISP サイトは、ネットワーク コアの Map Resolver/Map Server（MR/MS）デバイスに登録します。この LISP 設定で使用するトポロジを、次の図に示します。

**図 *2*：*2* つの *IPv4 RLOC* と *1* つの *IPv4 EID* のあるデュアルホーム接続 *LISP* サイト**




図のトポロジに示したコンポーネントは次のとおりです。

- **LISP サイト**：
  - CPE は LISP ITR および ETR（xTR）として機能します。
  - LISP の xTR は、IPv4 EID プレフィクス 172.16.1.0/24 に権限を持ちます。
  - LISP の xTR は コアへの RLOC 接続が 2 つあります。SP1 への RLOC 接続は 10.1.1.2/30 です。SP2 への RLOC 接続は 10.2.1.2/30 です。
  - このシンプルなデュアルホーム構成については、LISP のサイト ポリシーでサービス プロバイダー（SP）リンク間での入力トラフィック エンジニアリングの均等なロードシェアリングを規定しています。

- マッピング システム
  - LISP xTR の設定に 2 つの Map Resolver/Map Server（MR/MS）システムが使用可能であると想定されています。MR/MS には IPv4 RLOC 10.10.10.10 と 10.10.30.10 があります。
  - マッピング サービスは、プライベートなマッピング システムを介したこの LISP ソリューションの一部として、またはパブリックな LISP マッピング システムとして提供されるものと想定されます。この LISP サイトの xTR の設定に関しては、特に違いはありません。

（注） Map Server および Map Resolver の設定は、ここには示されていません。Map Server および Map Resolver の設定についての詳細は、「スタンドアロン Map Resolver/Map Server を使用してプライベート な LISP マッピング システムを設定する」セクションを参照してください。

この手順は、マッピング サービスに LISP Map Server と Map Resolver を使用した場合の、LISP ITR と ETR（xTR）機能を有効にして設定する方法を示します。

## 手順の概要

1. **configureterminal**
2. **routerlisp**
3. 次のいずれかを実行します。
   - **database-mapping***EID-prefix/prefix-lengthlocator***priority***priority***weight***weight*
   - **database-mapping***EID-prefix/prefix-length***ipv4-interface***locator***priority***priority***weight***weight*
4. 2 番目の RLOC を設定するには、ステップ 3 のどちらかを繰り返します。
5. **ipv4itr**
6. **ipv4etr**
7. **ipv4itrmap-resolver***map-resolver-address*
8. **ipv4etrmap-server***map-server-address***key***key-typeauthentication-key*
9. **exit**
10. **iproute***ipv4-prefixnext-hop*
11. **exit**

## 手順の詳細

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **configureterminal**<br><br>例：<br>`Router# configure terminal` | グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 2 | **routerlisp**<br><br>例：<br>`Router(config)# router lisp` | LISP コンフィギュレーション モードを開始します（ソフトウェアのみ）。 |
| ステップ 3 | 次のいずれかを実行します。<br>• **database-mapping***EID-prefix/prefix-length**locator***priority***priority***weight***weight***<br>• **database-mapping***EID-prefix/prefix-length***ipv4-interface***locator***priority***priority***weight***weight***<br><br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# database-mapping 172.16.1.0/24 10.1.1.2 priority 1 weight 50`<br><br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# database-mapping 172.16.1.0/24 ipv4-interface GigabitEthernet0/0/0 priority 1 weight 50` | この LISP サイトの EID-to-RLOC のマッピング関係と、それに関連するトラフィック ポリシーを設定します。<br>• この手順の例では、単一の EID プレフィックス 172.16.1.0/24 が、単一の IPv4 RLOC 10.1.1.2 に関連付けられていますが、*weight* 引数 50 は、2 番目の **database-mapping** コマンドが次のステップで設定されることを表しています。<br>• 2 番目の例では、ダイナミック インターフェイス形式の **database-mapping** コマンドを使用した設定を示しています。この形式は、RLOC アドレスを DHCP などによって動的に取得する際に便利です。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 4 | 2 番目の RLOC を設定するには、ステップ 3 のどちらかを繰り返します。 | — |
| ステップ 5 | **ipv4itr**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 itr` | IPv4 アドレス ファミリの LISP ITR 機能を有効化します。 |
| ステップ 6 | **ipv4etr**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 etr` | IPv4 アドレス ファミリの LISP ETR 機能を有効化します。 |
| ステップ 7 | **ipv4itrmap-resolver***map-resolver-address*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 itr map-resolver 10.10.10.10` | このルータが IPv4 EID-to-RLOC マッピング解決のための Map Request メッセージを送る LISP Map Resolver のロケータ アドレスを設定します。<br>• Map Resolver のロケータ アドレスには IPv4 または IPv6 のアドレスを指定できます。この例では、各 xTR には IPv4 RLOC 接続しかないため、Map Resolver は IPv4 のロケータ アドレスを介して到達可能です。（詳細については、『*LISP Command Reference*』を参照してください。） |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | （注） 複数の Map Resolver が利用可能な場合、最大 2 つの Map Resolver を設定できます。（詳細については、『*LISP Command Reference*』を参照してください。） |
| ステップ 8 | **ipv4etrmap-server***map-server-address***key***key-typeauthentication-key*<br><br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 etr map-server 10.10.10.10 key 0 some-key` | IPv4 LISP ETR として機能するこのルータが LISP のマッピング システムに登録する際に使用する認証キー、LISP Map Server のロケータ アドレスを設定します。<br>• Map Server は、この ETR 上に設定されたものに一致する EID プレフィックス、および同一の認証キーを使用して設定する必要があります。 |

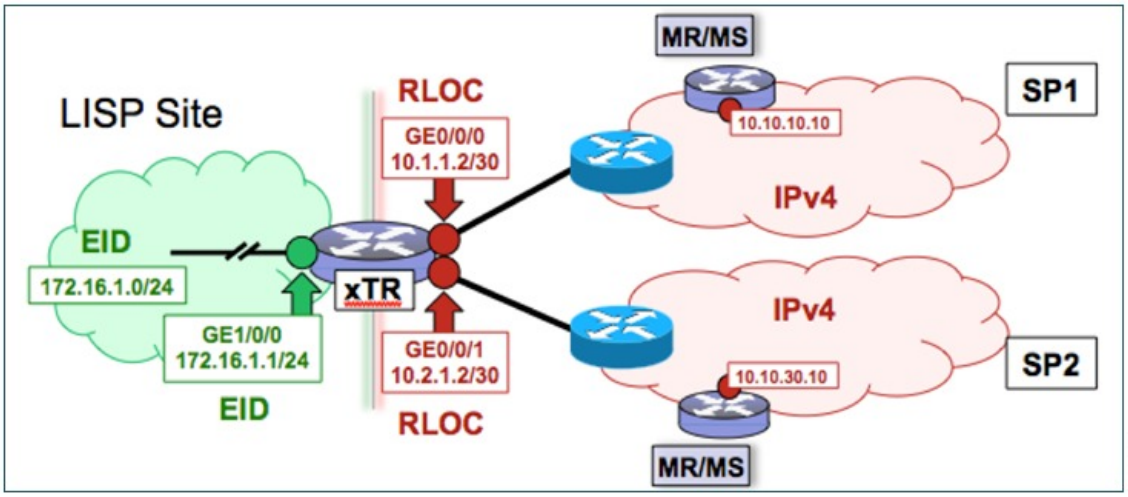
| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | （注） Map Server のロケータ アドレスには IPv4 または IPv6 のアドレスを指定できます。この例では、各 xTR には IPv4 RLOC 接続しかないため、Map Server は IPv4 のロケータ アドレスを介して到達可能です。（詳細については、『*LISP Command Reference*』を参照してください。）<br>（注） 複数の Map Server が使用可能な場合、最大 2 つの Map Server を設定することができます。（詳細については、『*LISP Command Reference*』を参照してください。） |
| ステップ 9 | **exit**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# exit` | LISP コンフィギュレーションモードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 10 | **iproute***ipv4-prefixnext-hop*<br><br>例：<br>`Router(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.1.1.1` | すべての IPv4 接続先のアップストリームのネクスト ホップに向かうデフォルトルートを設定します。<br>• IPv4 EID を送信元とし、LISP および非 LISP の両方のサイトを宛先とするパケットはすべて、2 つの方法のいずれかで転送されます。<br>  • トラフィックが LISP-to-LISP である場合、LISP でカプセル化され LISP サイトに送信<br>  • トラフィックが LISP-to-non-LISP である場合はネイティブ転送されます。<br>• パケットは LISP EID が送信元である場合、および接続先が次のエントリの 1 つに一致する場合に、LISP でカプセル化する対象とみなされます。<br>  • 現在のマップ キャッシュのエントリ<br>  • 正当なネクスト ホップを持 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | つデフォルトルート<br>• ルートなし<br><br>この設定例では、xTR に IPv4 の RLOC 接続があるため、アップストリームのサービスプロバイダーへのデフォルトルートがすべての IPv4 パケットに使用され、LISP 処理をサポートします。 |
| ステップ 11 | **exit**<br><br>例：<br>`Router(config)# exit` | グローバルコンフィギュレーションモードを終了します。 |

例：

図 *3*：*2* つの *IPv4 RLOC* と *1* つの *IPv4 EID* のあるデュアルホーム接続 *LISP* サイト




この例では、上の図およびこの手順で示す LISP のトポロジの詳細な設定を示します。

```
hostname xTR
!
```

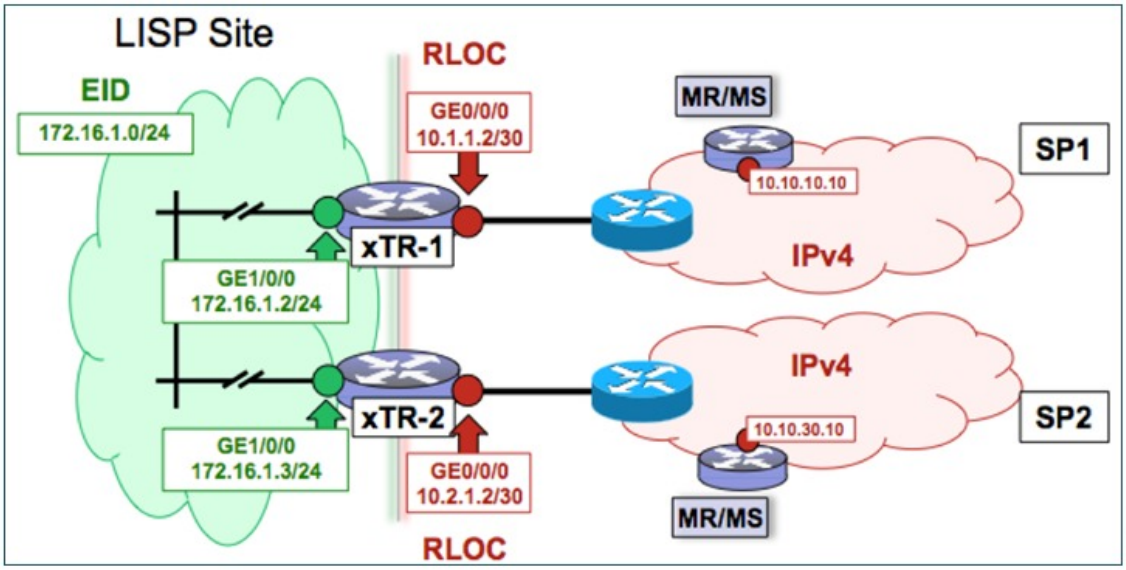
```
no ip domain lookup
ip cef
!
interface Loopback0
 ip address 172.17.1.1 255.255.255.255
!
interface LISP0
!
interface GigabitEthernet0/0/0
 description Link to SP1 (RLOC)
 ip address 10.1.1.2 255.255.255.252
!
interface GigabitEthernet0/0/1
 description Link to SP2 (RLOC)
 ip address 10.2.1.2 255.255.255.252
!
interface GigabitEthernet1/0/0
 description Link to Site (EID)
 ip address 172.16.1.1 255.255.255.0
!
router lisp
 database-mapping 172.16.1.0/24 10.1.1.2 priority 1 weight 50
 database-mapping 172.16.1.0/24 10.2.1.2 priority 1 weight 50
 ipv4 itr
 ipv4 etr
 ipv4 itr map-resolver 10.10.10.10
 ipv4 itr map-resolver 10.10.30.10
 ipv4 etr map-server 10.10.10.10 key 0 some-key
 ipv4 etr map-server 10.10.30.10 key 0 some-key
 exit
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.1.1.1
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.2.1.1
```

# 2 つの xTR、2 つの IPv4 RLOC、および 1 つの IPv4 EID のあるマルチホーム接続 LISP サイトを設定する

2 つの xTR、2 つの IPv4 RLOC、1 つの IPv4 EID のある LISP マルチホーム接続 LISP サイトを設定するには、次の手順を実行します。この手順では、LISP サイトは 2 つのエッジルータを使用します。エッジルータは xTR（それぞれが ITR と ETR 両方の機能を持つ）として設定され、また、アップストリームのプロバイダーへの単一の IPv4 接続が含まれます。（この例では 2 つの異なるプロバイダーを使用していますが、同一のアップストリーム プロバイダーを両方の接続に使用することもできます）。RLOC と EID のプレフィックスはいずれも IPv4 です。LISP サイトは、ネッ

トワーク コアの Map Resolver/Map Server（MR/MS）デバイスに登録します。この一般的なマルチホーム LISP 設定で使用するトポロジを、次の図に示します。

**図 *4*：*2* つの *xTR*、*2* つの *IPv4 RLOC*、および *1* つの *IPv4 EID* のある一般的なマルチホーム接続 *LISP* サイト**




図のトポロジに示したコンポーネントは次のとおりです。

- **LISP サイト**：
  - xTR-1 と xTR-2 の 2 つの CPE ルータが LISP サイトを構成しています。
  - CPE ルータはいずれも、LISP xTR（つまり、ITR と ETR）として機能します。
  - LISP サイトは 172.16.1.0/24 の IPv4 EID プレフィックスに対して権限があります。
  - 各 LISP xTR にはコアへの単一の IPv4 RLOC 接続があります。xTR-1 から SP1 への RLOC 接続は 10.1.1.2/30、xTR-2 から SP2 への RLOC 接続は 10.2.1.2/30 です。
  - このマルチホーム LISP サイトのケースでは、LISP サイトのポリシーにより、入力トラフィック エンジニアリングのサービス プロバイダー（SP）リンク間の負荷共有が均等に指定されています。

- **マッピング システム**
  - LISP xTR の設定に 2 つの Map Resolver/Map Server（MR/MS）システムが使用可能であると想定されています。MR/MS には IPv4 RLOC 10.10.10.10 と 10.10.30.10 があります。
  - マッピング サービスは、プライベートなマッピング システムを介したこの LISP ソリューションの一部として、またはパブリックな LISP マッピング システムとして提供されるものと想定されます。これらの LISP サイトの xTR の設定に関しては、違いはありません。

（注） Map Server および Map Resolver の設定は、ここには示されていません。Map Server および Map Resolver の設定についての詳細は、「スタンドアロン Map Resolver/Map Server を使用してプライベート な LISP マッピング システムを設定する」セクションを参照してください。

LISP Map Server および Map Resolver をマッピングサービスに使用する際、LISP ITR と ETR（xTR）機能を設定して有効化するには、（LISP サイトの各 xTR に接続した時点で）この手順のステップを実行します。この手順の最後にある設定例では、2 つの xTR（xTR1 および xTR2）の詳細な設定を示します。

## 手順の概要

1. **configureterminal**
2. **routerlisp**
3. **database-mapping***EID-prefix/prefix-lengthlocator***priority***priority***weight***weight*
4. 同じ xTR の 2 番目の RLOC を設定するには、ステップ 3 を繰り返します。
5. **ipv4itr**
6. **ipv4etr**
7. **ipv4itrmap-resolver***map-resolver-address*
8. Map Resolver に 2 番目のロケータ アドレスを設定するには、ステップ 7 を繰り返します。
9. **ipv4etrmap-server***map-server-address***key***key-typeauthentication-key*
10. Map Server に 2 番目のロケータ アドレスを設定するには、ステップ 9 を繰り返します。
11. **exit**
12. **iproute***ipv4-prefixnext-hop*
13. **exit**

## 手順の詳細

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **configureterminal**<br>例：<br>`Router# configure terminal` | グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 2 | **routerlisp**<br>例：<br>`Router(config)# router lisp` | LISP コンフィギュレーション モードを開始します（ソフトウェアのみ）。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 3 | **database-mapping***EID-prefix/prefix-lengthlocator***priority***priority***weight***weight*<br><br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# database-mapping 172.16.1.0/24 10.1.1.2 priority 1 weight 50` | この LISP サイトの EID-to-RLOC のマッピング関係と、それに関連するトラフィック ポリシーを設定します。<br>• この手順の例では、単一の EID プレフィックス 172.16.1.0/24 が、2 つの異なる xTR を含む LISP サイトに関連付けられています。各 xTR にはコアへの単一の IPv4 RLOC 接続があります。この例では、xTR-1 には SP1 への IPv4 RLOC 接続 10.1.1.2 がありますが、*weight* 引数 50 は 2 番目の **database-mapping** コマンドが次のステップで設定されることを表しています。<br><br>（注） この LISP サイトがこれら 2 つの IPv4 RLOC を介して到達可能であることをマッピング システムに示すには、各 xTR に 2 つの **database-mapping** コマンドが必要です。この例では、1 つの RLOC が 1 つの xTR に対しローカル（接続中）であり、その他は他の xTR に対しローカル（接続中）です。 |
| ステップ 4 | 同じ xTR の 2 番目の RLOC を設定するには、ステップ 3 を繰り返します。<br><br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# database-mapping 172.16.1.0/24 10.2.1.2 priority 1 weight 50` | この LISP サイトの xTR の EID-to-RLOC マッピング関係および関連するトラフィック ポリシーを設定します。<br>• この手順の例では、xTR-1 の 2 番目の RLOC 接続には、SP2 への IPv4 RLOC 接続（10.2.1.2）があります。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | （注） LISP サイトに複数の xTR がある場合、EID-to-RLOC マッピングに関する一貫した情報をマッピング システムに提供するため、すべての xTR が同一の **database-mapping** コマンドで設定される必要があります。 |
| ステップ 5 | **ipv4itr**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 itr` | IPv4 アドレス ファミリの LISP ITR 機能を有効化します。 |
| ステップ 6 | **ipv4etr**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 etr` | IPv4 アドレス ファミリの LISP ETR 機能を有効化します。 |
| ステップ 7 | **ipv4itrmap-resolver***map-resolver-address*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 itr map-resolver 10.10.10.10` | このルータが IPv4 の EID-to-RLOC マッピング解決のための Map Request メッセージを送信する LISP Map Resolver のロケータ アドレスを設定します。<br>• Map Resolver のロケータ アドレスには IPv4 または IPv6 のアドレスを指定できます。この例では、各 xTR には IPv4 RLOC 接続しかないため、Map Resolver は IPv4 のロケータ アドレスを介して到達可能です。（詳細については、『*LISP Command Reference*』を参照してください。）<br>（注） 複数の Map Resolver が利用可能な場合、最大 2 つの Map Resolver を設定できます。（詳細については、『*LISP Command Reference*』を参照してください。） |

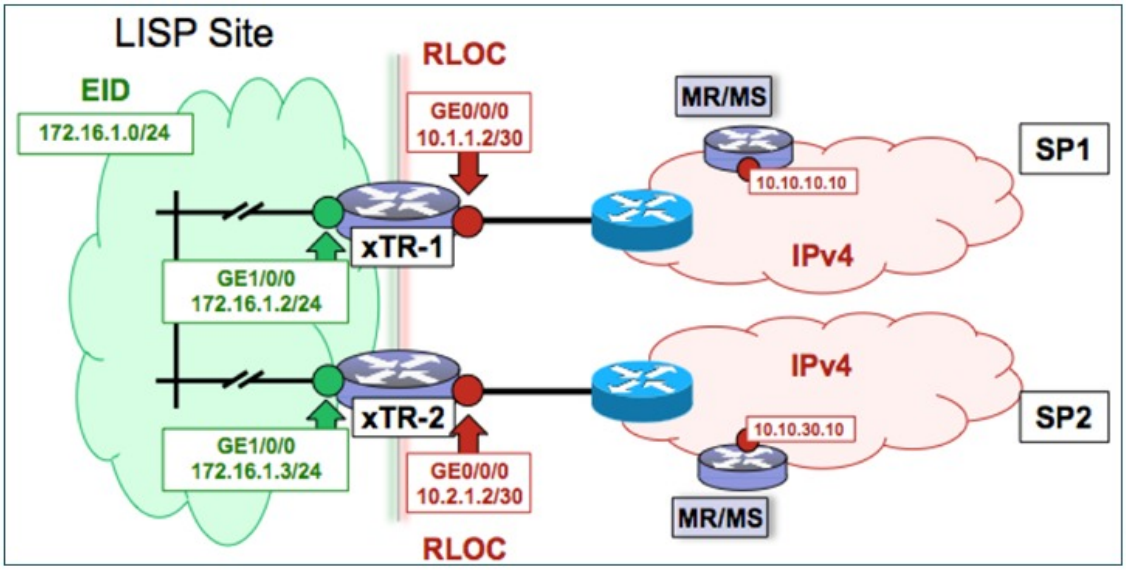
| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 8 | Map Resolver に 2 番目のロケータ アドレスを設定するには、ステップ 7 を繰り返します。<br><br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 itr map-resolver 10.10.30.10` | このルータが IPv4 の EID-to-RLOC マッピング解決のための Map Request メッセージを送信する、LISP Map Resolver の 2 番目のロケータ アドレスを設定します。 |
| ステップ 9 | **ipv4etrmap-server***map-server-address***key***key-typeauthentication-key*<br><br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 etr map-server 10.10.10.10 key 0 some-key` | IPv4 の LISP ETR として動作するこのルータが LISP のマッピング システムに登録する際に使用する認証キー、LISP Map Server のロケータ アドレスを設定します。<br>• この例では、各 xTR は両方の Map Server に登録する必要があります。<br>• Map Server は、この ETR 上に設定されたものに一致する EID プレフィックス、および同一の認証キーを使用して設定する必要があります。<br><br>（注） Map Server のロケータ アドレスには IPv4 または IPv6 のアドレスを指定できます。この例では、各 xTR には IPv4 RLOC 接続しかないため、Map Server は IPv4 のロケータ アドレスを介して到達可能です。（詳細については、『*LISP Command Reference*』を参照してください。）<br>（注） 複数の Map Server が使用可能な場合、最大 2 つの Map Server を設定することができます。（詳細については、『*LISP Command Reference*』を参照してください。） |
| ステップ 10 | Map Server に 2 番目のロケータ アドレスを設定するには、ステップ 9 を繰り返します。 | このルータが LISP のマッピング システムに登録する際に使用する認証キー、および LISP Map Server の 2 番 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | 例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 etr map-server 10.10.30.10 key 0 some-key` | 目のロケータ アドレスを設定します。 |
| ステップ 11 | **exit**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# exit` | LISP コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 12 | **iproute***ipv4-prefixnext-hop*<br>例：<br>`Router(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.1.1.1` | すべての IPv4 接続先のアップストリームのネクスト ホップに向かうデフォルト ルートを設定します。<br>• IPv4 EID を送信元とし、LISP および非 LISP の両方のサイトを宛先とするパケットはすべて、2 つの方法のいずれかで転送されます。<br>• トラフィックが LISP-to-LISP である場合、LISP でカプセル化され LISP サイトに送信<br>• トラフィックが LISP-to-non-LISP である場合はネイティブ転送<br>• パケットは LISP EID が送信元である場合、および接続先が次のエントリの 1 つに一致する場合に、LISP でカプセル化する対象とみなされます。<br>• 現在のマップ キャッシュのエントリ<br>• 正当なネクストホップを持つデフォルト ルート<br>• ルートなし<br>この設定例では、xTR に IPv4 の RLOC 接続があるため、アップスト |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | リームのサービス プロバイダーへのデフォルト ルートがすべての IPv4 パケットに使用され、LISP 処理をサポートします。 |
| ステップ 13 | **exit**<br><br>例：<br>`Router(config)# exit` | グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。 |

例：

図 *5*：*2* つの *xTR*、*2* つの *IPv4 RLOC*、および *1* つの *IPv4 EID* のある一般的なマルチホーム接続 *LISP* サイト




次の例は、上の図とこの手順に示した LISP トポロジの詳細な設定を示します。

xTR-1 の設定例：

```
!
hostname xTR-1
!
no ip domain lookup
ip cef
!
interface Loopback0
 ip address 172.17.1.1 255.255.255.255
!
interface LISP0
```

```
!
interface GigabitEthernet0/0/0
 description Link to SP1 (RLOC)
 ip address 10.1.1.2 255.255.255.252
!
interface GigabitEthernet1/0/0
 description Link to Site (EID)
 ip address 172.16.1.2 255.255.255.0
!
router lisp
 database-mapping 172.16.1.0/24 10.1.1.2 priority 1 weight 50
 database-mapping 172.16.1.0/24 10.2.1.2 priority 1 weight 50
 ipv4 itr
 ipv4 etr
 ipv4 itr map-resolver 10.10.10.10
 ipv4 itr map-resolver 10.10.30.10
 ipv4 etr map-server 10.10.10.10 key 0 some-key
 ipv4 etr map-server 10.10.30.10 key 0 some-key
 exit
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.1.1.1
```

xTR-2 の設定例：

```
!
hostname xTR-2
!
no ip domain lookup
ip cef
!
interface Loopback0
 ip address 172.17.1.2 255.255.255.255
!
interface LISP0
!
interface GigabitEthernet0/0/0
 description Link to SP2 (RLOC)
 ip address 10.2.1.2 255.255.255.252
!
interface GigabitEthernet1/0/0
 description Link to Site (EID)
 ip address 172.16.1.3 255.255.255.0
!
router lisp
 database-mapping 172.16.1.0/24 10.1.1.2 priority 1 weight 50
 database-mapping 172.16.1.0/24 10.2.1.2 priority 1 weight 50
 ipv4 itr
 ipv4 etr
 ipv4 itr map-resolver 10.10.10.10
 ipv4 itr map-resolver 10.10.30.10
 ipv4 etr map-server 10.10.10.10 key 0 some-key
 ipv4 etr map-server 10.10.30.10 key 0 some-key
 exit
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.2.1.1
```

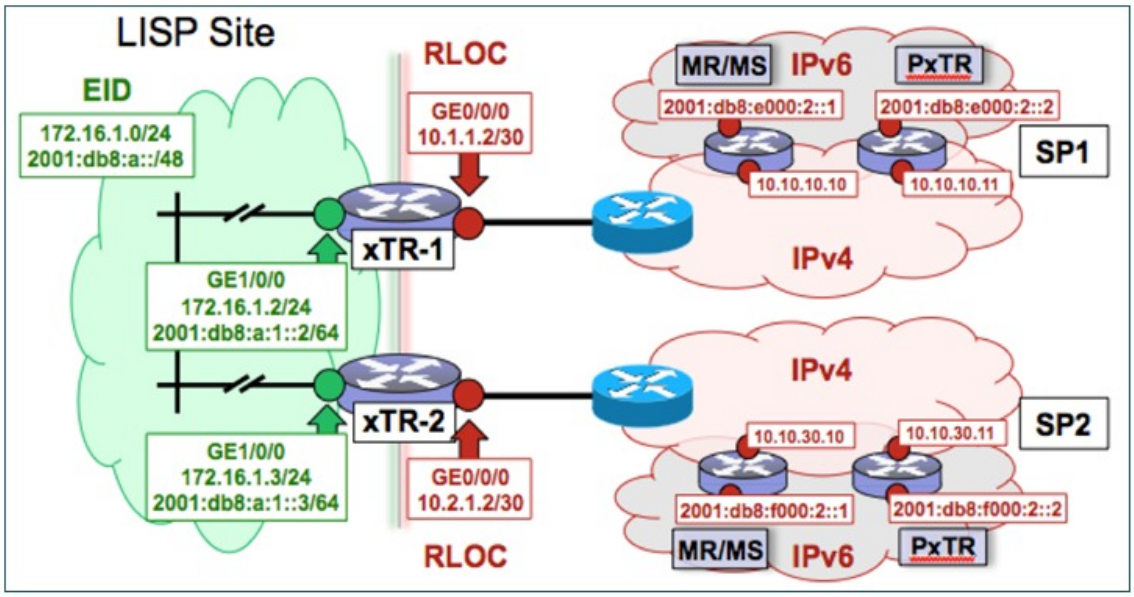
# 2 つの xTR、2 つの IPv4 RLOC、および IPv4 と IPv6 両方の EID を持つマルチホーム接続 LISP サイトを設定する

2 つの xTR、2 つの IPv4 RLOC、および IPv4 と IPv6 両方の EID を持つマルチホーム接続 LISP サイトを設定するには、次の手順を実行します。この手順では、LISP サイトは 2 つのエッジ ルータを使用します。エッジ ルータは xTR（それぞれが ITR と ETR 両方の機能を持つ）として設定され、また、アップストリームのプロバイダーへの単一の IPv4 接続が含まれます。（この例では 2 つの異なるプロバイダーを使用していますが、同一のアップストリーム プロバイダーを両方の接

続に使用することもできます）。RLOC は両方とも、EID のうちの 1 つは IPv4 です。ただしこの例では、LISP サイトには IPv6 EID も含まれます。

この LISP サイトは、非 LISP IPv6 アドレスへのアクセスにプロキシ入力/出力トンネル ルータ（PxTR）LISP インフラストラクチャを使用する必要があります。つまり、LISP サイトは IPv6 の LISP および非 LISP アドレスに到達するため IPv4 RLOC のみ使用します。さらに、この LISP サイトは、ネットワーク コアで 2 つの Map Resolver/Map Server（MR/MS）デバイスに登録します。このマルチホーム LISP 設定で使用するトポロジを、次の図に示します。

**図 *6*：*2* つの *xTR*、*2* つの *IPv4 RLOC*、および *IPv4* と *IPv6* 両方の *EID* を持つマルチホーム接続 *LISP* サイト**




図のトポロジに示したコンポーネントは次のとおりです。

- **LISP サイト**：
  - xTR-1 と xTR-2 の 2 つの CPE ルータが LISP サイトを構成しています。
  - CPE ルータはいずれも、LISP xTR（つまり、ITR と ETR）として機能します。
  - LISP サイトは IPv4 EID プレフィックス 172.16.1.0/24 および IPv6 EID プレフィックス 2001:db8:a::/48 の両方に対して権限を持ちます。
  - 各 LISP xTR にはコアへの単一の RLOC 接続があります。xTR-1 から SP1 への RLOC 接続は 10.1.1.2/30、xTR-2 から SP2 への RLOC 接続は 10.2.1.2/30 です。
  - このマルチホーム LISP サイトのケースでは、LISP サイトのポリシーにより、入力トラフィック エンジニアリングのサービス プロバイダー（SP）リンク間の負荷共有が均等に指定されています。

- **マッピング システム**

- LISP xTR の設定に 2 つの Map Resolver/Map Server（MR/MS）システムが使用可能であると想定されています。MR/MS には IPv4 RLOC 10.10.10.10 と 10.10.30.10 があります。
- マッピング サービスは、プライベートなマッピング システムを介したこの LISP ソリューションの一部として、またはパブリックな LISP マッピング システムとして提供されるものと想定されます。これらの LISP サイトの xTR の設定に関しては、違いはありません。

（注） Map Server および Map Resolver の設定は、ここには示されていません。Map Server および Map Resolver の設定についての詳細は、「スタンドアロン Map Resolver/Map Server を使用してプライベート な LISP マッピング システムを設定する」セクションを参照してください。

- また、PxTR のサービスは、プライベートまたはパブリックなマッピング システムを介したこの LISP ソリューションの一部として提供されるものと想定されています。これらの LISP サイトの xTR の設定に関しては、違いはありません。
- PxTR には IPv4 RLOC 10.10.10.11 および 10.10.30.11 があり、（PETR として）LISP IPv6 EID が 非 LISP IPv6 サイトに到達するために使用されます。リターン トラフィックは PITR 機能に引き付けられます（PITR が IPv6 LISP EID の粗集約を IPv6 のコアにアドバタイズすると想定）。

LISP Map Server および Map Resolver をマッピングサービスに使用する際、LISP ITR と ETR（xTR）機能を設定して有効化するには、（LISP サイトの各 xTR に接続した時点で）この手順のステップを実行します。この手順の最後にある設定例では、2 つの xTR（xTR1 および xTR2）の詳細な設定を示します。

## 手順の概要

1. **configureterminal**
2. **routerlisp**
3. **database-mapping***EID-prefix/prefix-lengthlocator***priority***priority***weight***weight*
4. 同じ xTR と IPv4 EID プレフィックスの 2 番目の RLOC（10.2.1.2）を設定するには、ステップ 3 を繰り返します。
5. 同じ xTR に同じ RLOC 接続を設定するには、ステップ 3 とステップ 4 を繰り返してください。ただし、これらの 2 つのステップを繰り返す際は、IPv4 EID プレフィックスではなく、IPv6 EID プレフィックス 2001:db8:a::/48 を関連付けます。
6. **ipv4itr**
7. **ipv4etr**
8. **ipv4itrmap-resolver***map-resolver-address*
9. Map Resolver の 2 番目のロケータ アドレスを設定するには、ステップ 8 を繰り返します。
10. **ipv4etrmap-server***map-server-address***key***key-typeauthentication-key*
11. Map Server に 2 番目のロケータ アドレスを設定するには、ステップ 10 を繰り返します。
12. **ipv6itr**
13. **ipv6etr**
14. **ipv6itrmap-resolver***map-resolver-address*
15. Map Resolver に 2 番目のロケータ アドレスを設定するには、ステップ 14 を繰り返します。
16. **ipv6etrmap-server***map-server-address***key***key-typeauthentication-key*
17. Map Server に 2 番目のロケータ アドレスを設定するには、ステップ 16 を繰り返します。
18. **ipv6use-petr***petr-address*
19. PETR に 2 番目のロケータ アドレスを設定するには、ステップ 18 を繰り返します。
20. **exit**
21. **iproute***ipv4-prefixnext-hop*
22. **exit**

## 手順の詳細

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **configureterminal**<br>例：<br>`Router# configure terminal` | グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 2 | **routerlisp**<br>例：<br>`Router(config)# router lisp` | LISP コンフィギュレーション モードを開始します（ソフトウェアのみ）。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 3 | **database-mapping***EID-prefix/prefix-length**locator***priority***priority***weight***weight*<br><br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# database-mapping 172.16.1.0/24 10.1.1.2 priority 1 weight 50` | この LISP サイトの EID-to-RLOC のマッピング関係と、それに関連するトラフィック ポリシーを設定します。<br>• この例のステップ 3、4、5 では、IPv4 EID プレフィックス 172.16.1.0/24 および IPv6 プレフィックス 2001:db8:a::/48 は、それぞれがコアへの単一の IPv4 RLOC 接続を持つ 2 つの独立した xTR を含む LISP サイトに関連付けられています。この最初のステップの例では、xTR-1 は SP1 への IPv4 RLOC 接続 10.1.1.2 で設定されていますが、*weight* 引数 50 は 2 番目の **database-mapping** コマンドが次のステップで設定されることを表しています。<br><br>（注） 関連付けられた IPv4 と IPv6 両方の EID プレフィックスが、これら 2 つの IPv4 RLOC を介して、この LISP サイトに到達可能であることをマッピング システムに示すには、各 xTR に 4 つの **database-mapping** コマンドが必要です。この例では、1 つの RLOC が 1 つの xTR に対しローカル（接続中）であり、その他は他の xTR に対しローカル（接続中）です。 |
| ステップ 4 | 同じ xTR と IPv4 EID プレフィックスの 2 番目の RLOC（10.2.1.2）を設定するには、ステップ 3 を繰り返します。<br><br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# database-mapping 172.16.1.0/24 10.2.1.2 priority 1 weight 50` | この LISP サイトの xTR の EID-to-RLOC マッピング関係および関連するトラフィック ポリシーを設定します。<br>• この手順の例では、xTR-1 の 2 番目の RLOC 接続には、SP2 へ |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | の IPv4 RLOC 接続（10.2.1.2）があります。<br><br>（注） LISP サイトに複数の xTR がある場合、EID-to-RLOC マッピングに関する一貫した情報をマッピング システムに提供するため、すべての xTR が同一の **database-mapping** コマンドで設定される必要があります。 |
| ステップ 5 | 同じ xTR に同じ RLOC 接続を設定するには、ステップ 3 とステップ 4 を繰り返してください。ただし、これらの2つのステップを繰り返す際は、IPv4 EID プレフィックスではなく、IPv6 EID プレフィックス 2001:db8:a::/48 を関連付けます。 | — |
| ステップ 6 | **ipv4itr**<br><br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 itr` | IPv4 アドレス ファミリの LISP ITR 機能を有効化します。 |
| ステップ 7 | **ipv4etr**<br><br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 etr` | IPv4 アドレス ファミリの LISP ETR 機能を有効化します。 |
| ステップ 8 | **ipv4itrmap-resolver***map-resolver-address*<br><br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 itr map-resolver 10.10.10.10` | このルータが IPv4 の EID-to-RLOC マッピング解決のための Map Request メッセージを送信する LISP Map Resolver のロケータ アドレスを設定します。<br><br>• Map Resolver のロケータ アドレスには IPv4 または IPv6 のアドレスを指定できます。この例では、各 xTR には IPv4 RLOC 接続しかないため、Map Resolver は IPv4 のロケータ アドレスを介して到達可能です。（詳細については、『*LISP Command Reference*』を参照してください。） |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | （注） 複数の Map Resolver が利用可能な場合、最大 2 つの Map Resolver を設定できます。（詳細については、『*LISP Command Reference*』を参照してください。） |
| ステップ 9 | Map Resolver の 2 番目のロケータ アドレスを設定するには、ステップ 8 を繰り返します。<br><br>例：<br><br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 itr map-resolver 10.10.30.10` | このルータが IPv4 の EID-to-RLOC マッピング解決のための Map Request メッセージを送信する、LISP Map Resolver の 2 番目のロケータ アドレスを設定します。 |
| ステップ 10 | **ipv4etrmap-server***map-server-address***key***key-typeauthentication-key*<br><br>例：<br><br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 etr map-server 10.10.10.10 key 0 some-key` | IPv4 の LISP ETR として動作するこのルータが LISP のマッピング システムに登録する際に使用する認証キー、LISP Map Server のロケータ アドレスを設定します。<br><br>• この例では、各 xTR は両方の Map Server に登録する必要があります。<br><br>• Map Server は、この ETR 上に設定されたものに一致する EID プレフィックス、および同一の認証キーを使用して設定する必要があります。<br><br>（注） Map Server のロケータ アドレスには IPv4 または IPv6 のアドレスを指定できます。この例では、各 xTR には IPv4 RLOC 接続しかないため、Map Server は IPv4 のロケータ アドレスを介して到達可能です。（詳細については、『*LISP Command Reference*』を参照してください。） |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | （注） 複数の Map Server が使用可能な場合、最大 2 つの Map Server を設定することができます。（詳細については、『*LISP Command Reference*』を参照してください。） |
| ステップ 11 | Map Server に 2 番目のロケータ アドレスを設定するには、ステップ 10 を繰り返します。<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 etr map-server 10.10.30.10 key 0 some-key` | このルータが LISP のマッピング システムに登録する際に使用する認証キー、および LISP Map Server の 2 番目のロケータ アドレスを設定します。 |
| ステップ 12 | **ipv6itr**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 itr` | IPv6 アドレス ファミリの LISP ITR 機能を有効化します。 |
| ステップ 13 | **ipv6etr**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 etr` | IPv6 アドレス ファミリの LISP ETR 機能を有効化します。 |
| ステップ 14 | **ipv6itrmap-resolver***map-resolver-address*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 itr map-resolver 10.10.10.10` | このルータが IPv6 の EID-to-RLOC マッピング解決のための Map Request メッセージを送信する LISP Map Resolver のロケータ アドレスを設定します。<br>• Map Resolver のロケータ アドレスには IPv4 または IPv6 のアドレスを指定できます。この例では、各 xTR には IPv4 RLOC 接続しかないため、Map Resolver は IPv4 のロケータ アドレスを介して到達可能です。（詳細については、『*LISP Command Reference*』を参照してください。） |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | （注） 複数の Map Resolver が利用可能な場合、最大 2 つの Map Resolver を設定できます。（詳細については、『*LISP Command Reference*』を参照してください。） |
| ステップ 15 | Map Resolver に 2 番目のロケータ アドレスを設定するには、ステップ 14 を繰り返します。<br><br>例：<br><br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 itr map-resolver 10.10.30.10` | このルータが IPv4 の EID-to-RLOC マッピング解決のための Map Request メッセージを送信する、LISP Map Resolver の 2 番目のロケータ アドレスを設定します。 |
| ステップ 16 | **ipv6etrmap-server***map-server-address***key***key-typeauthentication-key*<br><br>例：<br><br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 etr map-server 10.10.10.10 key 0 some-key` | IPv6 の LISP ETR として機能するこのルータが LISP マッピング システムに登録する際に使用する認証キー、および LISP Map Server のロケータ アドレスを設定します。<br><br>• この例では、各 xTR は両方の Map Server に登録する必要があります。<br><br>• Map Server は、この ETR 上に設定されたものに一致する EID プレフィックス、および同一の認証キーを使用して設定する必要があります。<br><br>（注） Map Server のロケータ アドレスには IPv4 または IPv6 のアドレスを指定できます。この例では、各 xTR には IPv4 RLOC 接続しかないため、Map Server は IPv4 のロケータ アドレスを介して到達可能です。（詳細については、『*LISP Command Reference*』を参照してください。） |

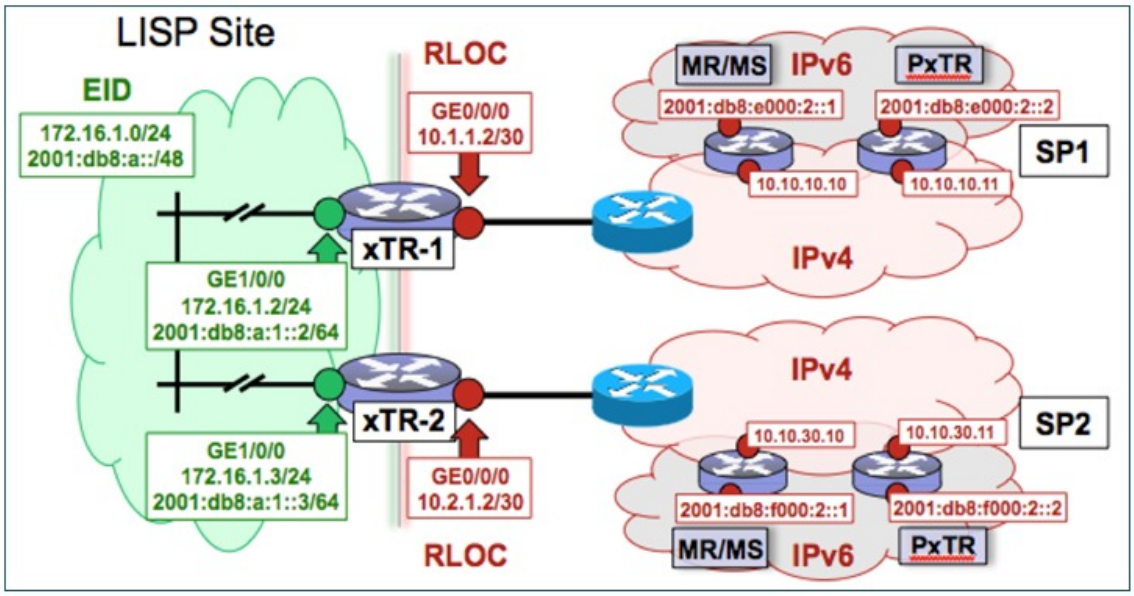
| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | （注） 複数の Map Server が使用可能な場合、最大 2 つの Map Server を設定することができます。（詳細については、『*LISP Command Reference*』を参照してください。） |
| ステップ 17 | Map Server に 2 番目のロケータ アドレスを設定するには、ステップ 16 を繰り返します。<br><br>例：<br><br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 itr map-server 10.10.30.10 key 0 some-key` | IPv6 の LISP ETR として動作するこのルータが LISP のマッピング システムに登録する際に使用する認証キー、および LISP Map Server の 2 番目のロケータ アドレスを設定します。 |
| ステップ 18 | **ipv6use-petr***petr-address*<br><br>例：<br><br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 use-petr 10.10.10.11` | 非 LISP の IPv6 アドレスに到達するため、各 xTR が LISP でカプセル化された IPv6 EID を転送する（xTR の IPv4 RLOC を使用）プロキシ出力トンネル ルータ（PETR）のロケータ アドレスを設定します。<br><br>（注） PETR はデュアル スタックであり、ネイティブに非 LISP IPv6 アドレスに到達する機能があると想定しています。また、PITR はデュアル スタックであり、（非 LISP IPv6 から IPv4 のインフラストラクチャを経て LISP IPv6 への）リターン トラフィックを処理するため、IPv6 コアに IPv6 LISP EID の粗集約をアドバタイズしていると想定しています。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | （注） PETR のロケータ アドレスには IPv4 または IPv6 のアドレスを指定できます。この例では、各 xTR には IPv4 RLOC 接続しかないため、PETR は IPv4 のロケータ アドレスを介して到達可能です。（詳細については、『*LISP Command Reference*』を参照してください。）<br>（注） 複数の PETR が利用可能な場合、PETR は 8 つまで設定できます。（詳細については、『*LISP Command Reference*』を参照してください。） |
| ステップ 19 | PETR に 2 番目のロケータ アドレスを設定するには、ステップ 18 を繰り返します。<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 use-petr 10.10.30.11` | 非 LISP の IPv6 アドレスに到達するため、各 xTR が LISP でカプセル化された IPv6 EID を（xTR の IPv4 RLOC を使用して）転送する PETR の 2 番目のロケータ アドレスを設定します。 |
| ステップ 20 | **exit**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# exit` | LISP コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 21 | **iproute***ipv4-prefixnext-hop*<br>例：<br>`Router(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.1.1.1` | すべての IPv4 接続先のアップストリームのネクスト ホップに向かうデフォルト ルートを設定します。<br>• IPv4 EID を送信元とし、LISP および非 LISP の両方のサイトを宛先とするパケットはすべて、2 つの方法のいずれかで転送されます。<br>• トラフィックが LISP-to-LISP である場合、LISP でカプセル化され LISP サイトに送信 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | • トラフィックが LISP-to-non-LISP である場合はネイティブ転送<br>• パケットは LISP EID が送信元である場合、および接続先が次のエントリの 1 つに一致する場合に、LISP でカプセル化する対象とみなされます。<br>• 現在のマップ キャッシュのエントリ<br>• 正当なネクスト ホップを持つデフォルト ルート<br>• ルートなし<br>この設定例では、xTR に IPv4 の RLOC 接続があるため、アップストリームのサービス プロバイダーへのデフォルト ルートがすべての IPv4 パケットに使用され、LISP 処理をサポートします。 |
| ステップ 22 | **exit**<br>例：<br>`Router(config)# exit` | グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。 |

例：

図 *7*：*2* つの *xTR*、*2* つの *IPv4 RLOC*、および *IPv4* と *IPv6* 両方の *EID* を持つマルチホーム接続 *LISP* サイト




次の例は、上の図とこの手順に示した LISP トポロジの詳細な設定を示します。

xTR-1 の設定例：

```
!
hostname xTR-1
!
no ip domain lookup
ip cef
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
!
interface Loopback0
 ip address 172.17.1.1 255.255.255.255
!
interface LISP0
!
interface GigabitEthernet0/0/0
 description Link to SP1 (RLOC)
 ip address 10.1.1.2 255.255.255.252
!
interface GigabitEthernet1/0/0
 description Link to Site (EID)
 ip address 172.16.1.2 255.255.255.0
 ipv6 address 2001:db8:a:1::2/64
!
router lisp
 database-mapping 172.16.1.0/24 10.1.1.2 priority 1 weight 50
 database-mapping 172.16.1.0/24 10.2.1.2 priority 1 weight 50
 database-mapping 2001:db8:a::/48 10.1.1.2 priority 1 weight 50
 database-mapping 2001:db8:a::/48 10.2.1.2 priority 1 weight 50
 ipv4 itr
 ipv4 etr
 ipv4 itr map-resolver 10.10.10.10
 ipv4 itr map-resolver 10.10.30.10
 ipv4 etr map-server 10.10.10.10 key 0 some-key
 ipv4 etr map-server 10.10.30.10 key 0 some-key
```

```
 ipv6 itr
 ipv6 etr
 ipv6 itr map-resolver 10.10.10.10
 ipv6 itr map-resolver 10.10.30.10
 ipv6 etr map-server 10.10.10.10 key 0 some-key
 ipv6 etr map-server 10.10.30.10 key 0 some-key
 ipv6 use-petr 10.10.10.11
 ipv6 use-petr 10.10.30.11
 exit
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.1.1.1
!
ipv6 route ::/0
```

xTR-2 の設定例：

```
!
no ip domain lookup
ip cef
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
!
interface Loopback0
 ip address 172.17.1.2 255.255.255.255
!
interface LISP0
!
interface GigabitEthernet0/0/0
 description Link to SP2 (RLOC)
 ip address 10.2.1.2 255.255.255.252
!
interface GigabitEthernet1/0/0
 description Link to Site (EID)
 ip address 172.16.1.3 255.255.255.0
 ipv6 address 2001:db8:a:1::3/64
!
router lisp
 database-mapping 172.16.1.0/24 10.1.1.2 priority 1 weight 50
 database-mapping 172.16.1.0/24 10.2.1.2 priority 1 weight 50
 database-mapping 2001:db8:a::/48 10.1.1.2 priority 1 weight 50
 database-mapping 2001:db8:a::/48 10.2.1.2 priority 1 weight 50
 ipv4 itr
 ipv4 etr
 ipv4 itr map-resolver 10.10.10.10
 ipv4 itr map-resolver 10.10.30.10
 ipv4 etr map-server 10.10.10.10 key 0 some-xtr-key
 ipv4 etr map-server 10.10.30.10 key 0 some-xtr-key
 ipv6 itr
 ipv6 etr
 ipv6 itr map-resolver 10.10.10.10
 ipv6 itr map-resolver 10.10.30.10
 ipv6 etr map-server 10.10.10.10 key 0 some-xtr-key
 ipv6 etr map-server 10.10.30.10 key 0 some-xtr-key
 ipv6 use-petr 10.10.10.11
 ipv6 use-petr 10.10.30.11
 exit
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.2.1.1
!
ipv6 route ::/0
```

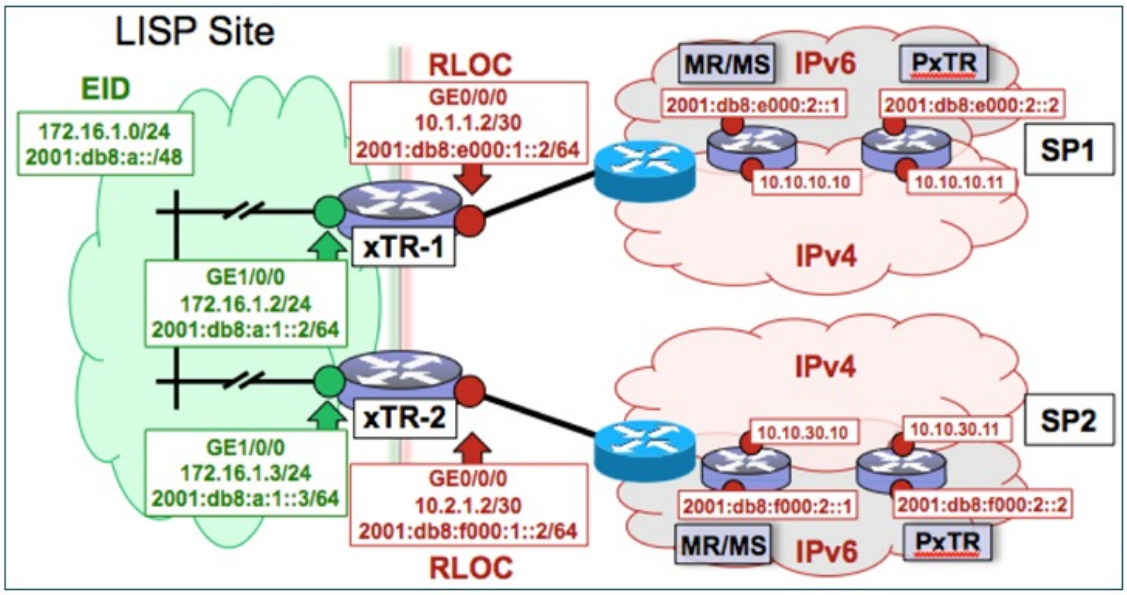
# それぞれが IPv4 と IPv6 両方の RLOC および IPv4 と IPv6 両方の EID を持つ 2 つの xTR がある LISP マルチホーム サイトを設定する

それぞれが IPv4 と IPv6 両方の RLOC および IPv4 と IPv6 両方の EID を持つ 2 つの xTR がある LISP マルチホーム サイトを設定するには、次の手順を実行します。この手順では、LISP サイト

は 2 つのエッジ ルータを使用します。エッジ ルータはそれぞれ 1 つの xTR（ITR と ETR 両方の機能を持つ）として設定され、また、アップストリームのプロバイダーへの単一のデュアル スタック（IPv4 および IPv6）接続が含まれます（この例では 2 つの異なるプロバイダーを使用していますが、同一のアップストリーム プロバイダーを両方の接続に使用することもできます）。各 xTR には IPv4 RLOC と IPv6 RLOC の両方があり、IPv4 と IPv6 両方の EID プレフィックスが LISP サイト内で使用されています。ただし、サイトには IPv4 と IPv6 両方の RLOC があるため、LISP IPv6 アドレスへのアクセスにプロキシ入力/出力トンネル ルータ（PxTR）LISP インフラストラクチャは必要ありません。（PxTR インフラストラクチャは引き続き、必要に応じて復元メカニズムとして設定できます。）

LISP サイトはネットワーク コアの 2 つの Map Resolver/Map Server（MR/MS）デバイスに IPv4 と IPv6 両方のロケータを使用して登録されます。このマルチホーム LISP 設定で使用するトポロジを、次の図に示します。

**図 *8*：*2* つの *xTR* を持つ *LISP* マルチホーム サイト（それぞれが *IPv4* と *IPv6* 両方の *RLOC* を持ち、それぞれが *IPv4* と *IPv6* 両方の *EID* を持つ）**




図のトポロジに示したコンポーネントは次のとおりです。

- **LISP サイト**：
  - xTR-1 と xTR-2 の 2 つの CPE ルータが LISP サイトを構成しています。
  - CPE ルータはいずれも、LISP xTR（つまり、ITR と ETR）として機能します。
  - LISP サイトは IPv4 EID プレフィックス 172.16.1.0/24 および IPv6 EID プレフィックス 2001:db8:a::/48 の両方に対して権限を持ちます。
  - 各 LISP xTR には、ネットワーク コアへの単一の IPv4 RLOC 接続および単一の IPv6 RLOC 接続があります。xTR-1 から SP1 への RLOC の接続には、IPv4 RLOC 10.1.1.2/30

および IPv6 RLOC 2001:db8:e000:1::2/64 があります。SP2 への xTR-2 接続は IPv4 RLOC 10.2.1.2/30 および IPv6 RLOC 2001:db8:f000:1::2/64 があります。

- このマルチホーム LISP サイトのケースでは、LISP サイトのポリシーにより、入力トラフィック エンジニアリングのサービス プロバイダー（SP）リンク間の負荷共有が均等に指定されています。

- **マッピング システム**
  - LISP xTR の設定に 2 つの Map Resolver/Map Server システムが使用可能であると想定されています。MR/MS には IPv4 RLOC 10.10.10.10 と 10.10.30.10、および IPv6 RLOC 2001:db8:e000:2::1 と 2001:db8:f000:2::1 があります。
  - マッピング サービスは、プライベートなマッピング システムを介したこの LISP ソリューションの一部として、またはパブリックな LISP マッピング システムとして提供されるものと想定されます。これらの LISP サイトの xTR の設定に関しては、違いはありません。

（注） Map Resolver および Map Server の設定は、ここには示されていません。Map Resolver および Map Server の設定についての詳細は、「スタンドアロン Map Resolver/Map Server を使用してプライベート な LISP マッピング システムを設定する」セクションを参照してください。

  - PxTR のサービスはこの例では必要ありません。いずれの xTR にも、コアへのデュアルスタック接続があるためです。

LISP Map Resolver および Map Server をマッピングサービスに使用する際、LISP ITR と ETR（xTR）機能を設定して有効化するには、（LISP サイトの各 xTR に接続した時点で）この手順のステップを実行します。この手順の最後にある設定例では、2 つの xTR（xTR1 および xTR2）の詳細な設定を示します。

## 手順の概要

1. **configureterminal**
2. **routerlisp**
3. **database-mapping***EID-prefix/prefix-lengthlocator***priority***priority***weight***weight*
4. 同じ xTR と IPv4 EID プレフィックスの 2 番目の IPv4 RLOC を設定するには、ステップ 3 を繰り返します。
5. 同じ xTR に同じ RLOC 接続を設定するには、ステップ 3 とステップ 4 を繰り返してください。ただし、これらの 2 つのステップを繰り返す際は、IPv4 EID プレフィックスではなく、IPv6 EID プレフィックス 2001:db8:a::/48 を関連付けます。
6. 同じ xTR に IPv4 および IPv6 両方の EID プレフィックスの IPv4 および IPv6 の RLOC 接続の 2 番目のセットを設定するには、ステップ 3、ステップ 4、ステップ 5 を繰り返します。
7. **ipv4itr**
8. **ipv4etr**
9. **ipv4itrmap-resolver***map-resolver-address*
10. LISP Map Resolver の 2 番目のロケータ アドレスを設定するには、ステップ 9 を繰り返します。
11. LISP の 2 つの Map Resolver の IPv6 ロケータ アドレスを設定するには、ステップ 9 とステップ 10 を繰り返します。
12. **ipv4etrmap-server***map-server-address***key***key-typeauthentication-key*
13. Map Server の 2 番目のロケータ アドレスを設定するには、ステップ 12 を繰り返します。
14. 2 つの Map Server の IPv6 ロケータ アドレスを設定するには、ステップ 12 とステップ 13 を繰り返します。
15. **ipv6itr**
16. **ipv6etr**
17. **ipv6itrmap-resolver***map-resolver-address*
18. LISP Map Resolver の 2 番目の IPv6 ロケータ アドレスを設定するには、ステップ 17 を繰り返します。
19. このルータが IPv6 の EID-to-RLOC マッピング解決のための Map Request メッセージを送信する 2 つの Map Resolver の（IPv4 の代わりに）IPv6 ロケータ アドレス を設定するには、ステップ 17 とステップ 18 を繰り返します。
20. **ipv6etrmap-server***map-server-address***key***key-typeauthentication-key*
21. LISP Map Server の 2 番目のロケータ アドレスを設定するには、ステップ 20 を繰り返します。
22. IPv6 の LISP ETR として機能するこのルータが、LISP のマッピング システムに登録する際に使用する 2 つの Map Server の IPv6 ロケータアドレスを設定するには、ステップ 20 とステップ 21 を繰り返します。
23. **exit**
24. **iproute***ipv4-prefixnext-hop*
25. **exit**

## 手順の詳細

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **configureterminal**<br>例：<br>`Router# configure terminal` | グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 2 | **routerlisp**<br>例：<br>`Router(config)# router lisp` | LISP コンフィギュレーション モードを開始します（ソフトウェアのみ）。 |
| ステップ 3 | **database-mapping***EID-prefix/prefix-lengthlocator***priority***priority***weight***weight*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# database-mapping 172.16.1.0/24 10.1.1.2 priority 1 weight 50` | この LISP サイトの EID-to-RLOC のマッピング関係と、それに関連するトラフィック ポリシーを設定します。<br>• この例では、単一の IPv4 EID プレフィックス 172.16.1.0/24 および単一の IPv6 プレフィックス 2001:db8:a::/48 は、それぞれがコアへの単一の IPv4 RLOC 接続と単一の IPv6 接続を持つ 2 つの独立した xTR を含む LISP サイトに関連付けられています。この最初のデータベース マッピングのステップの例では、xTR-1 は SP1 への IPv4 RLOC 接続（10.1.1.2）および SP1 への IPv6 RLOC 接続（2001:db8:e000:1::2/64）を使用するように設定され、一方、xTR-2 には SP2 への IPv4 RLOC 接続 10.2.1.2 および SP2 への IPv6 RLOC 接続 2001:db8:f000:1::2/64 があります。*weight* 引数 50 は、2 番目の **database-mapping** コマンドが次のステップで設定されることを表しています。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | （注） IPv4 と IPv6 両方の EID プレフィックスが、2 つの IPv4 RLOC および 2 つの IPv6 RLOC の両方を介して、この LISP サイトに到達可能であることをマッピング システムに示すには、各 xTR に 8 つの **database-mapping** コマンドが必要です。この例では、1 つの IPv4 RLOC および 1 つの IPv6 RLOC が 1 つの xTR に対しローカル（接続中）であり、その他は他の xTR に対しローカル（接続中）です。 |
| **ステップ 4** | 同じ xTR と IPv4 EID プレフィックスの 2 番目の IPv4 RLOC を設定するには、ステップ 3 を繰り返します。<br><br>**例**：<br>`Router(config-router-lisp)# database-mapping 172.16.1.0/24 10.2.1.2 priority 1 weight 50` | この LISP サイトの xTR の EID-to-RLOC マッピング関係および関連するトラフィック ポリシーを設定します。<br>• この手順の例では、xTR-1 の 2 番目の RLOC 接続には、SP2 への IPv4 RLOC 接続（10.2.1.2）があります。<br><br>（注） LISP サイトに複数の xTR がある場合、EID-to-RLOC マッピングに関する一貫した情報をマッピング システムに提供するため、すべての xTR が同一の **database-mapping** コマンドで設定される必要があります。 |
| **ステップ 5** | 同じ xTR に同じ RLOC 接続を設定するには、ステップ 3 とステップ 4 を繰り返してください。ただし、これらの2つのステップを繰り返す際は、IPv4 EID プレフィックスではなく、IPv6 EID プレフィックス 2001:db8:a::/48 を関連付けます。 | — |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | 例：<br>`Router(config-router-lisp)# database-mapping 2001:db8:a::/48 10.1.1.2 priority 1 weight 50`<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# database-mapping 2001:db8:a::/48 10.2.1.2 priority 1 weight 50` | |
| ステップ 6 | 同じ xTR に IPv4 および IPv6 両方の EID プレフィックスの IPv4 および IPv6 の RLOC 接続の 2 番目のセットを設定するには、ステップ 3、ステップ 4、ステップ 5 を繰り返します。 | — |
| ステップ 7 | **ipv4itr**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 itr` | IPv4 アドレス ファミリの LISP ITR 機能を有効化します。 |
| ステップ 8 | **ipv4etr**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 etr` | IPv4 アドレス ファミリの LISP ETR 機能を有効化します。 |
| ステップ 9 | **ipv4itrmap-resolver***map-resolver-address*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 itr map-resolver 10.10.10.10` | このルータが IPv4 の EID-to-RLOC マッピング解決のための Map Request メッセージを送信する LISP Map Resolver のロケータ アドレスを設定します。<br>• Map Resolver のロケータ アドレスには IPv4 または IPv6 のアドレスを指定できます。この例では、各 xTR には IPv4 および IPv6 両方の RLOC 接続があるため、Map Resolver は IPv4 および IPv6 のいずれのロケータ アドレスを使用しても到達可能です。（詳細については、『*LISP Command Reference*』を参照してください。） |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | （注） 複数の Map Resolver が利用可能な場合、最大 2 つの Map Resolver を設定できます。（詳細については、『*LISP Command Reference*』を参照してください。） |
| ステップ 10 | LISP Map Resolver の 2 番目のロケータ アドレスを設定するには、ステップ 9 を繰り返します。<br><br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 itr map-resolver 10.10.30.10` | このルータが IPv4 の EID-to-RLOC マッピング解決のための Map Request メッセージを送信する、LISP Map Resolver の 2 番目のロケータ アドレスを設定します。 |
| ステップ 11 | LISP の 2 つの Map Resolver の IPv6 ロケータ アドレスを設定するには、ステップ 9 とステップ 10 を繰り返します。 | — |
| ステップ 12 | **ipv4etrmap-server***map-server-address***key***key-typeauthentication-key*<br><br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 etr map-server 10.10.10.10 key 0 some-key` | IPv4 の LISP ETR として動作するこのルータが LISP のマッピング システムに登録する際に使用する認証キー、LISP Map Server のロケータ アドレスを設定します。<br>• この例では、2 番目の xTR は同じ認証キーを使用して、同じ 2 つの Map Server に登録できます。<br>• Map Server は、この ETR 上に設定されたものに一致する EID プレフィックス、および同一の認証キーを使用して設定する必要があります。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | （注） Map Server のロケータ アドレスには IPv4 または IPv6 のアドレスを指定できます。この例では、各 xTR には IPv4 および IPv6 両方の RLOC 接続があるため、Map Server は IPv4 および IPv6 のいずれのロケータ アドレスを使用しても到達可能です。（詳細については、『*LISP Command Reference*』を参照してください。）<br>（注） 複数の Map Server が使用可能な場合、最大 2 つの Map Server を設定することができます。（詳細については、『*LISP Command Reference*』を参照してください。） |
| ステップ 13 | Map Server の 2 番目のロケータ アドレスを設定するには、ステップ 12 を繰り返します。<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 etr map-server 10.10.30.10 key 0 some-key` | IPv4 LISP ETR として機能するこのルータが LISP のマッピング システムに登録する際に使用する認証キー、および LISP Map Server の 2 番目の IPv4 ロケータ アドレスを設定します。 |
| ステップ 14 | 2 つの Map Server の IPv6 ロケータ アドレスを設定するには、ステップ 12 とステップ 13 を繰り返します。<br>例：<br>`ipv4 etr map-server 2001:db8:e000:2::1 key 0 some-xtr-key`<br>例：<br>`ipv4 etr map-server 2001:db8:f000:2::1 key 0 some-xtr-key` | — |
| ステップ 15 | **ipv6itr**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 itr` | IPv6 アドレス ファミリの LISP ITR 機能を有効化します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 16 | **ipv6etr**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 etr` | IPv6 アドレス ファミリの LISP ETR 機能を有効化します。 |
| ステップ 17 | **ipv6itrmap-resolver***map-resolver-address*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 itr map-resolver 10.10.10.10` | このルータが IPv6 の EID-to-RLOC マッピング解決のための Map Request メッセージを送信する LISP Map Resolver のロケータ アドレスを設定します。<br>• Map Resolver のロケータ アドレスには IPv4 または IPv6 のアドレスを指定できます。この例では、各 xTR には IPv4 および IPv6 両方の RLOC 接続があるため、Map Resolver は IPv4 および IPv6 のいずれのロケータ アドレスを使用しても到達可能です。（詳細については、『*LISP Command Reference*』を参照してください。）<br>（注） 複数の Map Resolver が利用可能な場合、最大 2 つの Map Resolver を設定できます。（詳細については、『*LISP Command Reference*』を参照してください。） |
| ステップ 18 | LISP Map Resolver の 2 番目の IPv6 ロケータ アドレスを設定するには、ステップ 17 を繰り返します。<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 itr map-resolver 10.10.30.10` | このルータが IPv6 の EID-to-RLOC マッピング解決のための Map Request メッセージを送信する Map Resolver の 2 番目のロケータ アドレスを設定します。 |
| ステップ 19 | このルータが IPv6 の EID-to-RLOC マッピング解決のための Map Request メッセージを送信する 2 つの Map Resolver の（IPv4 の代わりに）IPv6 ロケータ アドレス を設定するには、ステップ 17 とステップ 18 を繰り返します。<br>例：<br>`ipv6 itr map-resolver 2001:db8:e000:2::1` | — |

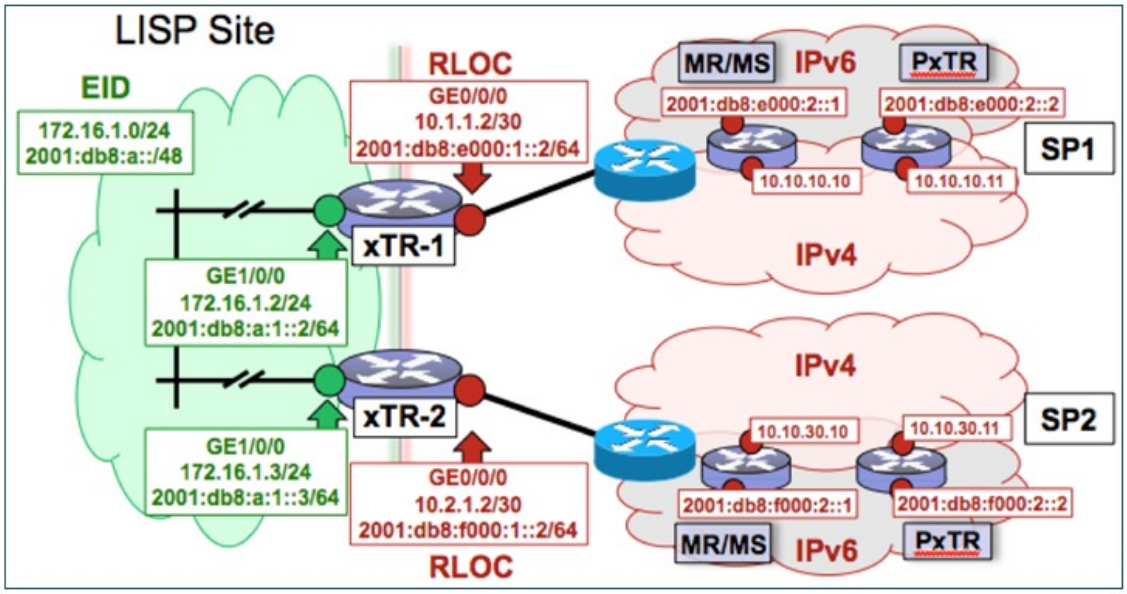
| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | 例：<br>`ipv6 itr map-resolver 2001:db8:f000:2::1` | |
| ステップ 20 | **ipv6etrmap-server***map-server-address***key***key-typeauthentication-key*<br><br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 etr map-server 10.10.10.10 key 0 some-key` | IPv6 の LISP ETR として機能するこのルータが LISP マッピング システムに登録する際に使用する認証キー、および LISP Map Server のロケータ アドレスを設定します。<br>• この例では、2 番目の xTR は同じ認証キーを使用して、同じ 2 つの Map Server に登録できます。<br>• Map Server は、この ETR 上に設定されたものに一致する EID プレフィックス、および同一の認証キーを使用して設定する必要があります。<br><br>（注） Map Server のロケータ アドレスには IPv4 または IPv6 のアドレスを指定できます。この例では、各 xTR には IPv4 および IPv6 両方の RLOC 接続があるため、Map Server は IPv4 および IPv6 のいずれのロケータ アドレスを使用しても到達可能です。（詳細については、『*LISP Command Reference*』を参照してください。）<br>（注） 複数の Map Server が使用可能な場合、最大 2 つの Map Server を設定することができます。（詳細については、『*LISP Command Reference*』を参照してください。） |
| ステップ 21 | LISP Map Server の 2 番目のロケータ アドレスを設定するには、ステップ 20 を繰り返します。 | IPv6 の LISP ETR として動作するこのルータが LISP のマッピング シス |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | 例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 etr map-server 10.10.30.10 key 0 some-key` | テムに登録する際に使用する認証キー、および LISP Map Server の 2 番目のロケータ アドレスを設定します。 |
| ステップ 22 | IPv6 の LISP ETR として機能するこのルータが、LISP のマッピング システムに登録する際に使用する 2 つの Map Server の IPv6 ロケータアドレスを設定するには、ステップ 20 とステップ 21 を繰り返します。<br>例：<br>`ipv6 etr map-server 2001:db8:e000:2::1 key 0 some-xtr-key`<br>例：<br>`ipv6 etr map-server 2001:db8:f000:2::1 key 0 some-xtr-key` | — |
| ステップ 23 | **exit**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# exit` | LISP コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 24 | **iproute***ipv4-prefixnext-hop*<br>例：<br>`Router(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.1.1.1` | すべての IPv4 接続先のアップストリームのネクストホップに向かうデフォルト ルートを設定します。<br>• IPv4 EID を送信元とし、LISP および非 LISP の両方のサイトを宛先とするパケットはすべて、2 つの方法のいずれかで転送されます。<br>  • トラフィックが LISP-to-LISP である場合、LISP でカプセル化され LISP サイトに送信<br>  • トラフィックが LISP-to-non-LISP である場合はネイティブ転送<br>• パケットは LISP EID が送信元である場合、および接続先が次のエントリの 1 つに一致する場合に、LISP でカプセル化する対象とみなされます。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | • 現在のマップ キャッシュのエントリ<br>• 正当なネクスト ホップを持つデフォルト ルート<br>• ルートなし<br><br>この設定例では、xTR に IPv4 の RLOC 接続があるため、アップストリームのサービス プロバイダーへのデフォルト ルートがすべての IPv4 パケットに使用され、LISP 処理をサポートします。 |
| ステップ 25 | **exit**<br><br>例：<br>`Router(config)# exit` | グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。 |

例：

図 *9*：*2* つの *xTR* を持つ *LISP* マルチホーム サイト（それぞれが *IPv4* と *IPv6* 両方の *RLOC* を持ち、それぞれが *IPv4* と *IPv6* 両方の *EID* を持つ）




次の例は、上の図とこの手順に示した LISP トポロジの詳細な設定を示します。

xTR-1 の設定例：

```
!
hostname xTR-1
!
no ip domain lookup
ip cef
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
!
interface Loopback0
 ip address 172.17.1.1 255.255.255.255
!
interface LISP0
!
interface GigabitEthernet0/0/0
 description Link to SP1 (RLOC)
 ip address 10.1.1.2 255.255.255.252
 ipv6 address 2001:db8:e000:1::2/64
!
interface GigabitEthernet1/0/0
 description Link to Site (EID)
 ip address 172.16.1.2 255.255.255.0
 ipv6 address 2001:db8:a:1::2/64
!
router lisp
 database-mapping 172.16.1.0/24 10.1.1.2 priority 1 weight 50
 database-mapping 172.16.1.0/24 10.2.1.2 priority 1 weight 50
 database-mapping 2001:db8:a::/48 10.1.1.2 priority 1 weight 50
 database-mapping 2001:db8:a::/48 10.2.1.2 priority 1 weight 50
 database-mapping 172.16.1.0/24 2001:db8:e000:1::2 priority 1 weight 50
 database-mapping 172.16.1.0/24 2001:db8:f000:1::2 priority 1 weight 50
 database-mapping 2001:db8:a::/48 2001:db8:e000:1::2 priority 1 weight 50
 database-mapping 2001:db8:a::/48 2001:db8:f000:1::2 priority 1 weight 50
```

```
 ipv4 itr
 ipv4 etr
 ipv4 itr map-resolver 10.10.10.10
 ipv4 itr map-resolver 10.10.30.10
 ipv4 itr map-resolver 2001:db8:e000:2::1
 ipv4 itr map-resolver 2001:db8:f000:2::1
 ipv4 etr map-server 10.10.10.10 key 0 some-xtr-key
 ipv4 etr map-server 10.10.30.10 key 0 some-xtr-key
 ipv4 etr map-server 2001:db8:e000:2::1 key 0 some-xtr-key
 ipv4 etr map-server 2001:db8:f000:2::1 key 0 some-xtr-key
 ipv6 itr
 ipv6 etr
 ipv6 itr map-resolver 10.10.10.10
 ipv6 itr map-resolver 10.10.30.10
 ipv6 itr map-resolver 2001:db8:e000:2::1
 ipv6 itr map-resolver 2001:db8:f000:2::1
 ipv6 etr map-server 10.10.10.10 key 0 some-xtr-key
 ipv6 etr map-server 10.10.30.10 key 0 some-xtr-key
 ipv6 etr map-server 2001:db8:e000:2::1 key 0 some-xtr-key
 ipv6 etr map-server 2001:db8:f000:2::1 key 0 some-xtr-key
 exit
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.1.1.1
!
ipv6 route ::/0 2001:db8:e000:1::1
!
```

xTR-2 の設定例：

```
!
hostname xTR-2
!
no ip domain lookup
ip cef
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
!
interface Loopback0
 ip address 172.17.1.2 255.255.255.255
!
interface LISP0
!
interface GigabitEthernet0/0/0
 description Link to SP2 (RLOC)
 ip address 10.2.1.2 255.255.255.252
 ipv6 address 2001:db8:f000:1::2/64
!
interface GigabitEthernet1/0/0
 description Link to Site (EID)
 ip address 172.16.1.3 255.255.255.0
 ipv6 address 2001:db8:a:1::3/64
!
router lisp
 database-mapping 172.16.1.0/24 10.1.1.2 priority 1 weight 50
 database-mapping 172.16.1.0/24 10.2.1.2 priority 1 weight 50
 database-mapping 2001:db8:a::/48 10.1.1.2 priority 1 weight 50
 database-mapping 2001:db8:a::/48 10.2.1.2 priority 1 weight 50
 database-mapping 172.16.1.0/24 2001:db8:e000:1::2 priority 1 weight 50
 database-mapping 172.16.1.0/24 2001:db8:f000:1::2 priority 1 weight 50
 database-mapping 2001:db8:a::/48 2001:db8:e000:1::2 priority 1 weight 50
 database-mapping 2001:db8:a::/48 2001:db8:f000:1::2 priority 1 weight 50
 ipv4 itr
 ipv4 etr
 ipv4 itr map-resolver 10.10.10.10
 ipv4 itr map-resolver 10.10.30.10
 ipv4 itr map-resolver 2001:db8:e000:2::1
 ipv4 itr map-resolver 2001:db8:f000:2::1
 ipv4 etr map-server 10.10.10.10 key 0 some-xtr-key
 ipv4 etr map-server 10.10.30.10 key 0 some-xtr-key
 ipv4 etr map-server 2001:db8:e000:2::1 key 0 some-xtr-key
 ipv4 etr map-server 2001:db8:f000:2::1 key 0 some-xtr-key
 ipv6 itr
 ipv6 etr
```

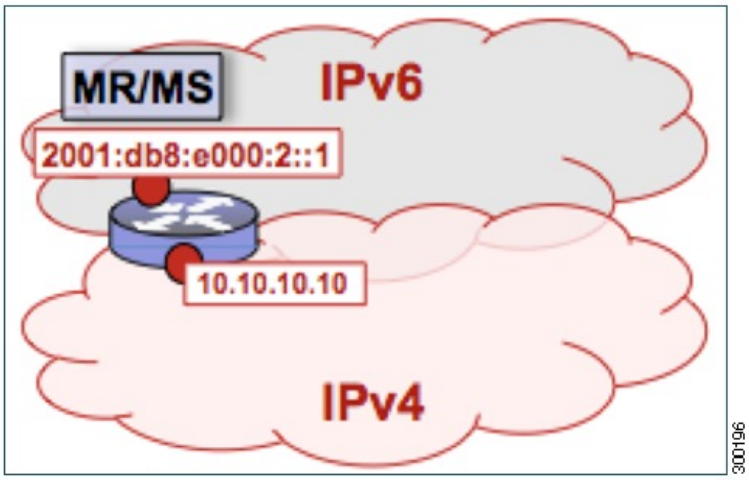
```
 ipv6 itr map-resolver 10.10.10.10
 ipv6 itr map-resolver 10.10.30.10
 ipv6 itr map-resolver 2001:db8:e000:2::1
 ipv6 itr map-resolver 2001:db8:f000:2::1
 ipv6 etr map-server 10.10.10.10 key 0 some-xtr-key
 ipv6 etr map-server 10.10.30.10 key 0 some-xtr-key
 ipv6 etr map-server 2001:db8:e000:2::1 key 0 some-xtr-key
 ipv6 etr map-server 2001:db8:f000:2::1 key 0 some-xtr-key
 exit
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.2.1.1
!
ipv6 route ::/0 2001:db8:f000:1::1
!
```

# スタンドアロン Map Resolver/Map Server を使用してプライベート な LISP マッピングシステムを設定する

IPv4 と IPv6 両方のアドレス ファミリにスタンドアロン LISP Map Resolver/Map Server（MR/MS）機能を設定して有効化するには、この手順を実行します。この手順では、シスコのデバイスはスタンドアロン MR/MS として、プライベート LISP のマッピング システム向けに設定します。MR/MS はスタンドアロン デバイスとして設定されているため、LISP 代替論理トポロジ（ALT）への接続は必要ではありません。関連する LISP サイトはすべて、この Map Server に登録して Map Server が（想定される）プライベート LISP システム内のすべての登録済み EID プレフィックスの完全な情報を持つよう設定する必要があります。ただし、このデバイスは Map Resolver/Map Server として機能するため、ALT Virtual Routing and Forwarding（VRF）テーブルに関連するデータ構造は、登録サイトの LISP EID を保持するように設定する必要があります。

Map Resolver/Map Server は IPv4 と IPv6 のいずれの RLOC アドレスでも設定できます。この最も基本的な LISP MR/MS 設定で使用するトポロジを次の図に示します。

**図 *10*：*IPv4* と *IPv6* 両方の *RLOC* を備えたスタンドアロン *LISP Map Resolver/Map Server***




図のトポロジに示すコンポーネントを以下に説明します。ただし、Map Resolver は個別に設定されます。

### マッピング システム

- LISP デバイスはスタンドアロン Map Resolver/Map Server（MR/MS）として機能するように設定されていす。
- LISP サイトの xTR は、この Map Server に登録されていると想定します。つまり、xTR は IPv4 の EID プレフィックス 172.16.1.0/24 を登録し、IPv6 の使用時には IPv6 の EID 2001:db8:a::/48 も登録します。
- MR/MS には、IPv4 のロケータ 10.10.10.10/24 および IPv6 のロケータ 2001:db8:e000:2::1/64 があります。

## 手順の概要

1. **configureterminal**
2. **vrfdefinition***vrf-name*
3. **address-familyipv4**[**unicast**]
4. **exit-address-family**
5. **address-familyipv6**
6. **exit-address-family**
7. **exit**
8. **router lisp**
9. **ipv4alt-vrf***vrf-name*
10. **ipv4map-server**
11. **ipv4map-resolver**
12. **ipv6alt-vrf***vrf-name*
13. **ipv6map-server**
14. **ipv6map-resolver**
15. **site***site-name*
16. **eid-prefix***EID-prefix*
17. **authentication-key** [*key-type*] *authentication-key*
18. **exit**
19. 追加の LISP サイトを設定するには、手順 15 ～ 18 を繰り返します。
20. **exit**
21. **iproute***ipv4-prefixnext-hop*
22. **ipv6route***ipv6-prefixnext-hop*
23. **exit**

## 手順の詳細

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **configureterminal**<br>例：<br>`Router# configure terminal` | グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 2 | **vrfdefinition***vrf-name*<br>例：<br>`Router(config)# vrf definition lisp` | Virtual Routing and Forwarding（VRF）テーブルを作成し、VRF コンフィギュレーション モードを開始します。<br>• *vrf-name* 引数を使用して、VRF テーブルに割り当てる名前を指定します。この例では、EID プレフィックスを保持するため、lisp という名前の VRF テーブルを作成します。 |
| ステップ 3 | **address-familyipv4**[**unicast**]<br>例：<br>`Router(config-vrf)# address-family ipv4` | VRF IPv4 アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを開始して、VRF テーブルの IPv4 アドレス ファミリを指定します。<br>• この例では、lisp という名前の VRF テーブルが IPv4 EID プレフィックスを処理します。 |
| ステップ 4 | **exit-address-family**<br>例：<br>`Router(config-vrf-af)# exit-address-family` | VRF IPv4 アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを終了し、VRF コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 5 | **address-familyipv6**<br>例：<br>`Router(config-vrf)# address-family ipv6` | VRF IPv6 アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを開始して、VRF テーブルの IPv6 アドレス ファミリを指定します。<br>• この例では、lisp という名前の VRF テーブルが IPv6 EID プレフィックスを処理します。 |
| ステップ 6 | **exit-address-family**<br>例：<br>`Router(config-vrf-af)# exit-address-family` | VRF IPv6 アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを終了し、VRF コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 7 | **exit**<br>例：<br>`Router(config-vrf)# exit` | VRF コンフィギュレーション モードを終了して、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。 |

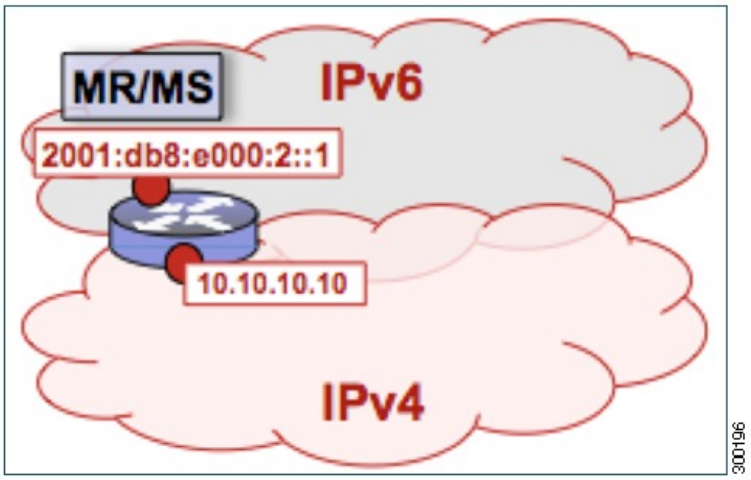
| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 8 | **router lisp**<br>例：<br>`Router(config)# router lisp` | LISP コンフィギュレーション モードを開始します（ソフトウェアのみ）。 |
| ステップ 9 | **ipv4alt-vrf***vrf-name*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 alt-vrf lisp` | VRF テーブルを IPv4 EID の LISP ALT に関連付けます。<br>• この例では、lisp という名前の VRF テーブル（ステップ 2 で作成）を LISP ALT に関連付けます。 |
| ステップ 10 | **ipv4map-server**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 map-server` | IPv4 アドレス ファミリ内の EID の LISP Map Server 機能を有効化します。 |
| ステップ 11 | **ipv4map-resolver**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 map-resolver` | IPv4 アドレス ファミリ内の EID の LISP Map Resolver 機能を有効化します。 |
| ステップ 12 | **ipv6alt-vrf***vrf-name*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 alt-vrf lisp` | VRF テーブルを IPv6 EID の LISP ALT に関連付けます。<br>• この例では、lisp という名前の VRF テーブル（ステップ 2 で作成）を LISP ALT に関連付けます。 |
| ステップ 13 | **ipv6map-server**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 map-server` | IPv6 アドレス ファミリ内の EID の LISP Map Server 機能を有効化します。 |
| ステップ 14 | **ipv6map-resolver**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 map-resolver` | IPv6 アドレス ファミリ内の EID の LISP Map Resolver 機能を有効化します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 15 | **site***site-name*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# site Site-1` | サイト 1 という名前の LISP サイトを指定し、LISP サイト コンフィギュレーション モードを開始します。<br>（注） LISP のサイト名は、設定した Map Server に対しローカルで意味を持ちます。それ以外の場所では関連性がありません。この名前は1つ以上のEIDプレフィックスを、認証キーおよびサイトに関連する他の機能に関連付ける管理手段としてのみ使用されます。 |
| ステップ 16 | **eid-prefix***EID-prefix*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp-site)# eid-prefix 172.16.1.0/24` | この LISP サイトに関連付けられた IPv4 または IPv6 の EID プレフィックスを設定します。<br>• この LISP サイト下で追加の EID プレフィックスを設定するには、この手順を、必要に応じて繰り返します。<br>• この手順の例では、IPv4 の EID プレフィックスのみが設定されていますが、設定を完了するには、IPv6 の EID プレフィックスも設定する必要があります。<br>（注） LISP ETR は、一致する EID プレフィックスおよび同一の認証キーにより設定する必要があります。<br>（注） 追加の **eid-prefix** コマンド設定オプションが使用できます。（詳細については、『*LISP Command Reference*』を参照してください。） |
| ステップ 17 | **authentication-key** [*key-type*] *authentication-key*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp-site)# authentication-key 0 some-key` | このサイトに関連付けられている認証キーを設定します。<br>（注） LISP ETR は、一致する EID プレフィックスおよび同一の認証キーにより設定する必要があります。<br>（注） **認証キー**は、タイプ 6 の暗号化で設定できます。（詳細については、『*LISP Command Reference*』を参照してください。） |
| ステップ 18 | **exit**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp-site)# exit` | LISP サイト コンフィギュレーション モードを終了し、LISP コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 19 | 追加の LISP サイトを設定するには、手順15～18を繰り返します。 | — |
| ステップ 20 | **exit**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# exit` | LISP コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 21 | **iproute***ipv4-prefixnext-hop*<br><br>例：<br><br>`Router(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.1.1.1` | IPv4 スタティック ルートを設定します。<br><br>• この例では、IPv4 の接続先すべてのアップストリームのネクスト ホップに向かうデフォルト ルートを作成します。 |
| ステップ 22 | **ipv6route***ipv6-prefixnext-hop*<br><br>例：<br><br>`Router(config)# ipv6 route ::/0 2001:db8:e000:1::1` | IPv6 スタティック ルートを設定します。<br><br>• この例では、IPv6 の接続先すべてのアップストリームのネクスト ホップに向かうデフォルト ルートを作成します。 |
| ステップ 23 | **exit**<br><br>例：<br><br>`Router(config)# exit` | グローバル コンフィギュレーション モードを終了し、特権 EXEC モードに戻ります。 |

例：

**図 *11*：*IPv4* と *IPv6* 両方の *RLOC* を備えたスタンドアロン *LISP Map Resolver/Map Server***




次の例は、上の図とこの手順に示した LISP のトポロジの完全な設定を示します。ただし、この例はスタンドアロン LISP MR/MS の詳細な設定であり、一部この手順に記載されていない基本的な IPv4 と IPv6 の設定を含んでいます。

```
!
hostname MR-MS
!
```

```
vrf definition lisp
!
 address-family ipv4
 exit-address-family
 !
 address-family ipv6
 exit-address-family
!
no ip domain lookup
ip cef
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
!
interface Loopback0
 ip address 172.17.2.1 255.255.255.255
!
interface LISP0
!
interface GigabitEthernet0/0/0
 description Link to SP1 (RLOC)
 ip address 10.10.10.10 255.255.255.0
 ipv6 address 2001:db8:e000:2::1/64
!
router lisp
 site Site-1
  authentication-key some-key
  eid-prefix 172.16.1.0/24
  eid-prefix 2001:db8:a::/48
  exit
 !
 site Site-2
  authentication-key another-key
  eid-prefix 172.16.2.0/24
  eid-prefix 2001:db8:b::/48
  exit
 !
!---more LISP site configs---
 !
 ipv4 map-server
 ipv4 map-resolver
 ipv4 alt-vrf lisp
 ipv6 map-server
 ipv6 map-resolver
 ipv6 alt-vrf lisp
 exit
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.10.10.1
!
ipv6 route ::/0 2001:db8:e000:2::fof
```

# 個別に ALT 接続された Map Resolver および Map Server デバイスを使用して、パブリック マッピングシステムを設定する

次の手順は、個別のデバイス上の Map Resolver（MR）および Map Server（MS）を、それぞれ LISP Alternative Logical Topology（ALT）接続を使用して設定する方法を示しています。MR および MS は、LISP ALT 接続を介して EID プレフィックス情報を共有します。この接続は高い性能と拡張性が（Map Request メッセージの処理などのタスクのため）要求されるパブリックな LISP の導入モデル で一般的です。LISP ALT は 基盤となるネットワーク コアから EID プレフィックスの分離を可能にする GRE トンネルおよび BGP を使用して、オーバーレイで仮想化されたネットワークとして実装されます。

# ALT 接続の LISP Map Resolver の設定

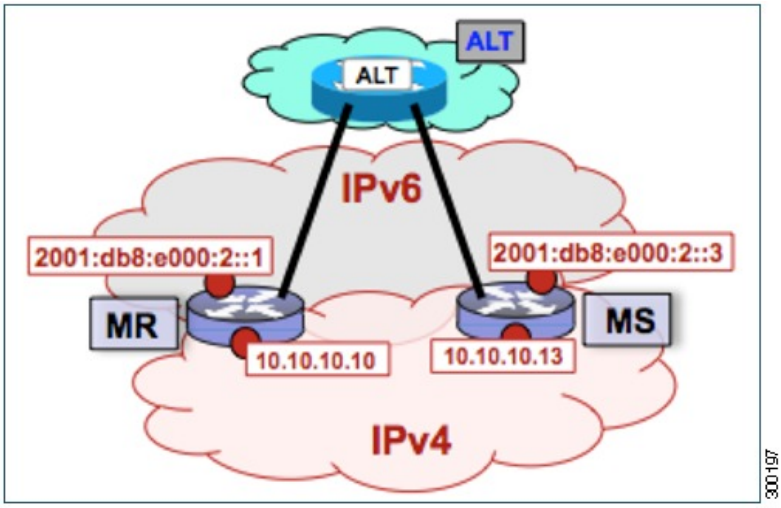
## はじめる前に

IPv4 と IPv6 両方のアドレス ファミリのマッピング サービス向けに LISP Alternative Logical Topology（ALT）Map Resolver 機能を設定するには、この手順を実行します。

（注） また、ALT で接続した LISP Map Server を設定する必要があります（「ALT で接続した LISP Map Server の設定」手順を参照してください）。

次の図では、Map Resolver（MR）と Map Server（MS）は個別のデバイスで設定され、接続を通じて EID プレフィックス情報を共有します。

**図 *12*：各々が *IPv4* と *IPv6* 両方の *RLOC* を持つ、*ALT* で接続した *LISP Map Resolver* と *Map Server***




図のトポロジに示す Map Resolver について以下に説明します。Map Server および LISP ALT は個別の手順で設定します。

### マッピング システム

- 2 つの LISP デバイスを、1 つは MS、もう 1 つは MR として設定します。
- MS は IPv4 ロケータ 10.10.10.13/24 および IPv6 ロケータ 2001:db8:e000:2::3/64 を装備しています。
- MR は IPv4 ロケータ 10.10.10.10/24 および IPv6 ロケータ 2001:db8:e000:2::1/64 を装備しています。
- LISP サイトの xTR は、この Map Server に登録すると想定します。つまり、xTR は IPv4 EID プレフィックス 172.16.1.0/24 を登録し、IPv6 EID を使用する場合は IPv6 EID プレフィックス 2001:db8:a::/48 を登録します。

（注） Map Server の設定のため MS RLOC を使用し、Map Resolver の設定のため MR RLOC を使用するには、xTR の設定を変更する必要があります。次に例を示します。

- **ipv4 itr map-resolver 10.10.10.10**
- **ipv4 etr map-server 10.10.10.13 key 0 some-key**

### その他のインフラストラクチャ

- MR は、lisp という名前の VRF テーブルに IPv4 および IPv6 のトンネル エンドポイント、それぞれ 192.168.1.1/30 と 2001:db8:: ffff:1/64 を備え、MS は同じ VRF テーブルに IPv4 および IPv6 のトンネル エンドポイント、それぞれ 192.168.1.2/30 と 2001:db8:ffff::2/64 を備えています。このトンネルは ALT に使用します。

## 手順の概要

1. **configureterminal**
2. **vrfdefinition***vrf-name*
3. **rd***route-distinguisher*
4. **address-familyipv4**[**unicast**]
5. **exit-address-family**
6. **address-familyipv6**
7. **exit-address-family**
8. **exit**
9. **interface***typenumber*
10. **vrfforwarding***vrf-name*
11. **ipaddress***ip-address mask*
12. **ipv6address***ipv6-address/mask*
13. **tunnelsource***interface-typeinterface-number*
14. **tunnel destination***ipv4-address*
15. **exit**
16. **router lisp**
17. **ipv4map-resolver**
18. **ipv4alt-vrf***vrf-name*
19. **ipv6map-resolver**
20. **ipv6alt-vrf***vrf-name*
21. **exit**
22. **routerbgp***autonomous-system-number*
23. **address-familyipv4**[**unicast** | **multicast** | **vrf***vrf-name*]
24. **neighbor***ip-address***remote-as***autonomous-system-number*
25. **neighbor***ip-address***activate**
26. **exit**
27. **address-familyipv6vrf***vrf-name*
28. **neighbor***ip-address***remote-as***autonomous-system-number*
29. **neighbor***ip-address***activate**
30. **exit**
31. **exit**
32. **iproute***ipv4-prefixnext-hop*
33. **ipv6route***ipv6-prefixnext-hop*
34. **exit**

## 手順の詳細

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **configureterminal**<br>例：<br>`Router# configure terminal` | グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 2 | **vrfdefinition***vrf-name*<br>例：<br>`Router(config)# vrf definition lisp` | Virtual Routing and Forwarding（VRF）テーブルを作成し、VRF コンフィギュレーション モードを開始します。<br>• VRF に割り当てる名前を指定するには、*vrf-name* 引数を使用します。この例では、EID プレフィックスを保持するため、lisp という名前の VRF を作成します。 |
| ステップ 3 | **rd***route-distinguisher*<br>例：<br>`Router(config-vrf)# rd 1:1` | VRF のルーティング テーブルと転送テーブルを作成します。 |
| ステップ 4 | **address-familyipv4**[**unicast**]<br>例：<br>`Router(config-vrf)# address-family ipv4` | VRF IPv4 アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを開始して、VRF テーブルの IPv4 アドレス ファミリを指定します。<br>• この例では、lisp という名前の VRF テーブルが IPv4 EID プレフィックスを処理します。 |
| ステップ 5 | **exit-address-family**<br>例：<br>`Router(config-vrf-af)# exit-address-family` | VRF IPv4 アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを終了し、VRF コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 6 | **address-familyipv6**<br>例：<br>`Router(config-vrf)# address-family ipv6` | VRF IPv6 アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを開始して、VRF テーブルの IPv6 アドレス ファミリを指定します。<br>• この例では、lisp という名前の VRF テーブルが IPv6 EID プレフィックスを処理します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 7 | **exit-address-family**<br>例：<br>`Router(config-vrf-af)# exit-address-family` | VRF IPv6 アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを終了し、VRF コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 8 | **exit**<br>例：<br>`Router(config-vrf)# exit` | VRF コンフィギュレーション モードを終了して、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 9 | **interface***typenumber*<br>例：<br>`Router(config)# interface tunnel 192` | トンネルのインターフェイスのタイプとインターフェイス番号を指定し、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 10 | **vrfforwarding***vrf-name*<br>例：<br>`Router(config-if)# vrf forwarding lisp` | ステップ 2 で設定した VRF インスタンスを、ステップ 9 で設定したトンネル インターフェイスに関連付けます。<br>• インターフェイスが VRF にバインドされている場合、それ以前に設定されていた IP アドレスは削除され、インターフェイスはディセーブルにされます。 |
| ステップ 11 | **ipaddress***ip-address mask*<br>例：<br>`Router(config-if)# ip address 192.168.1.1 255.255.255.252` | トンネル インターフェイスの IPv4 アドレスを設定します。 |
| ステップ 12 | **ipv6address***ipv6-address/mask*<br>例：<br>`Router(config-if)# ipv6 address 2001:db8:ffff::1/64` | トンネル インターフェイスの IPv6 アドレスを設定します。 |
| ステップ 13 | **tunnelsource***interface-typeinterface-number*<br>例：<br>`Router(config-if)# tunnel source GigabitEthernet 0/0/0` | トンネル送信元を設定します。 |

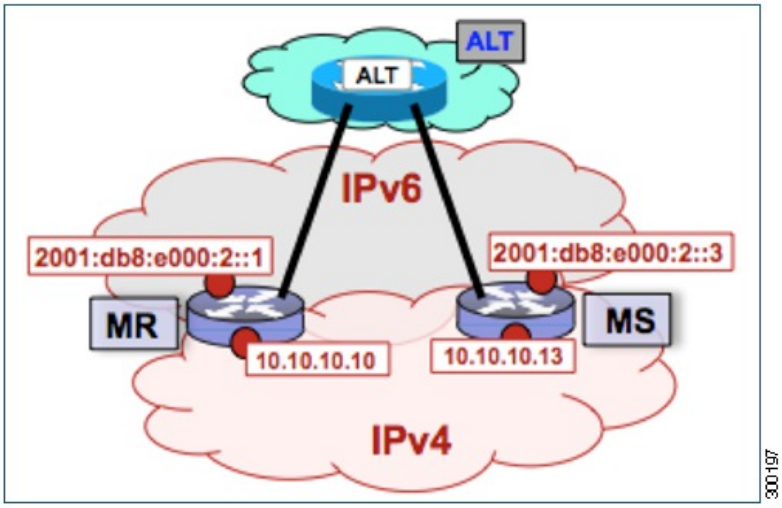
| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 14 | **tunnel destination***ipv4-address*<br>例：<br>`Router(config-if)# tunnel destination 10.10.10.13` | トンネルインターフェイスの、トンネル宛先IPv4アドレスを指定します。 |
| ステップ 15 | **exit**<br>例：<br>`Router(config-if)# exit` | インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに入ります。 |
| ステップ 16 | **router lisp**<br>例：<br>`Router(config)# router lisp` | LISP コンフィギュレーション モードを開始します（ソフトウェアのみ）。 |
| ステップ 17 | **ipv4map-resolver**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 map-resolver` | IPv4 アドレス ファミリ内の EID の LISP Map Resolver 機能を有効化します。 |
| ステップ 18 | **ipv4alt-vrf***vrf-name*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 alt-vrf lisp` | VRF テーブルを IPv4 EID の LISP ALT に関連付けます。<br>• この例では、lisp という名前の VRF テーブル（ステップ 2 で作成）を LISP ALT に関連付けます。 |
| ステップ 19 | **ipv6map-resolver**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 map-resolver` | IPv6 アドレス ファミリ内の EID の LISP Map Resolver 機能を有効化します。 |
| ステップ 20 | **ipv6alt-vrf***vrf-name*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 alt-vrf lisp` | VRF テーブルを IPv6 EID の LISP ALT に関連付けます。<br>• この例では、lisp という名前の VRF テーブル（ステップ 2 で作成）を LISP ALT に関連付けます。 |
| ステップ 21 | **exit**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# exit` | LISP コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 22 | **router bgp** *autonomous-system-number*<br><br>例：<br>`Router(config)# router bgp 65010` | 指定したルーティング プロセスのルータ コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 23 | **address-family ipv4** [**unicast** \| **multicast** \| **vrf** *vrf-name*]<br><br>例：<br>`Router(config-router)# address-family ipv4 vrf lisp` | IPv4 アドレス ファミリを指定し、IPv4 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。<br>• **vrf** キーワードおよび *vrf-name* の引数は、VRF インスタンスの名前を指定し、後に続くコマンドに関連付けます。<br>• この例では、lisp という名前の VRF テーブル（ステップ 2 で作成）が、LISP ALT の EID プレフィックスを持つ BGP IPv4 VRF に関連付けられています。 |
| ステップ 24 | **neighbor** *ip-address* **remote-as** *autonomous-system-number*<br><br>例：<br>`Router(config-router-af)# neighbor 192.168.1.2 remote-as 65011` | 指定された自律システムのネイバーの IP アドレスを、ローカル ルータの IPv4 マルチプロトコル BGP ネイバー テーブルに追加します。 |
| ステップ 25 | **neighbor** *ip-address* **activate**<br><br>例：<br>`Router(config-router-af)# neighbor 192.168.1.2 activate` | ネイバーが IPv4 ユニキャスト アドレス ファミリのプレフィックスを交換できるようにします。 |
| ステップ 26 | **exit**<br><br>例：<br>`Router(config-router-af)# exit` | IPv4 アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを終了し、ルータ コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 27 | **address-family ipv6 vrf** *vrf-name*<br><br>例：<br>`Router(config-router)# address-family ipv6 vrf lisp` | IPv6 アドレス ファミリを指定し、IPv6 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。<br>• **vrf** キーワードおよび *vrf-name* の引数は、VRF インスタンスの名前を指定し、後に続くコマンドに関連付けます。<br>• この例では、lisp という名前の VRF テーブル（ステップ 2 で作成）が、LISP ALT の |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | EID プレフィックスを持つ BGP IPv6 VRF に関連付けられています。 |
| ステップ 28 | **neighbor***ip-address***remote-as***autonomous-system-number*<br><br>例：<br><br>`Router(config-router-af)# neighbor 2001:db8:ffff::2 remote-as 65011` | 指定した自律システム内のネイバーの IPv6 アドレスを、ローカル ルータの IPv6 マルチプロトコル BGP ネイバーテーブルに追加します。 |
| ステップ 29 | **neighbor***ip-address***activate**<br><br>例：<br><br>`Router(config-router-af)# neighbor 2001:db8:ffff::2 activate` | ネイバーが IPv6 ユニキャスト アドレス ファミリのプレフィックスを交換できるようにします。 |
| ステップ 30 | **exit**<br><br>例：<br><br>`Router(config-router-af)# exit` | アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを終了し、ルータ コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 31 | **exit**<br><br>例：<br><br>`Router(config-router)# exit` | ルータ コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 32 | **iproute***ipv4-prefixnext-hop*<br><br>例：<br><br>`Router(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.10.10.1` | IPv4 スタティック ルートを設定します。<br><br>• この例では、IPv4 の接続先すべてのアップストリームのネクストホップに向かうデフォルト ルートを作成します。 |
| ステップ 33 | **ipv6route***ipv6-prefixnext-hop*<br><br>例：<br><br>`Router(config)# ipv6 route ::/0 2001:db8:e000:2::f0f` | IPv6 スタティック ルートを設定します。<br><br>• この例では、IPv6 の接続先すべてのアップストリームのネクストホップに向かうデフォルト ルートを作成します。 |
| ステップ 34 | **exit**<br><br>例：<br><br>`Router(config)# exit` | グローバル コンフィギュレーション モードを終了し、特権 EXEC モードに戻ります。 |

例

図 *13*：各々が *IPv4* と *IPv6* 両方の *RLOC* を持つ、*ALT* で接続した *LISP Map Resolver* と *Map Server*




次の例は、この手順の手順表に含まれない基本的なIPおよびIPv6の設定を含むLISP Map Resolverの詳細な設定を示します。

```
!
vrf definition lisp
 rd 1:1
 !
 address-family ipv4
 exit-address-family
 !
 address-family ipv6
 exit-address-family
!
no ip domain lookup
ip cef
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
!
interface Loopback0
 no ip address
!
interface Tunnel192
 vrf forwarding lisp
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.252
 ipv6 address 2001:db8:ffff::1/64
 tunnel source GigabitEthernet 0/0/0
 tunnel destination 10.10.10.13
!
interface GigabitEthernet 0/0/0
 description Link to SP1 (RLOC)
 ip address 10.10.10.10 255.255.255.0
 ipv6 address 2001:db8:e000:2::1/64
!
router lisp
 ipv4 map-resolver
 ipv4 alt-vrf lisp
 ipv6 map-resolver
 ipv6 alt-vrf lisp
 exit
!
router bgp 65010
```

```
 bgp asnotation dot
 bgp log-neighbor-changes
 !
 address-family ipv4 vrf lisp
  neighbor 192.168.1.2 remote-as 65011
  neighbor 192.168.1.2 activate
 exit-address-family
 !
 address-family ipv6 vrf lisp
  neighbor 2001:db8:ffff::2 remote-as 65011
  neighbor 2001:db8:ffff::2 activate
 exit-address-family
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.10.10.1
!
ipv6 route ::/0 2001:db8:e000:2::f0f
!
```

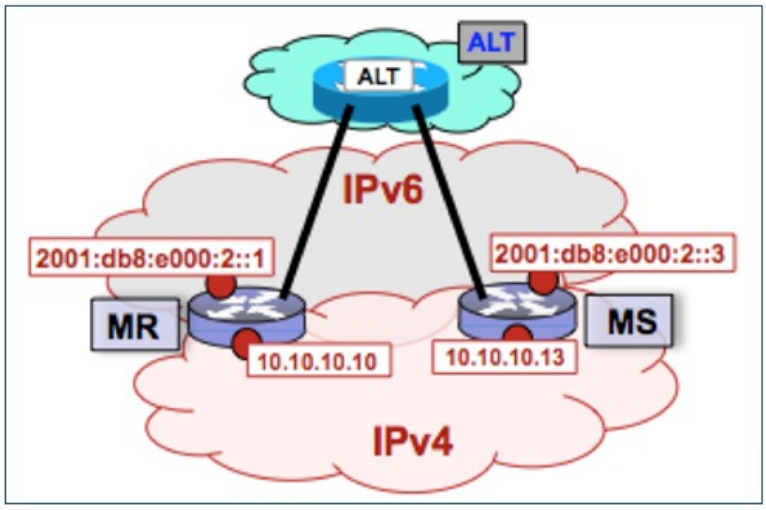
## ALT 接続の LISP Map Server の設定

IPv4 と IPv6 両方のアドレス ファミリのマッピング サービス向けに LISP Alternative Logical Topology（ALT）Map Server 機能を設定するには、この手順を実行します。

（注） また、ALT で接続した LISP Map Resolver を設定する必要があります（「ALT で接続した LISP Map Resolver の設定」手順を参照してください）。

次の図では、Map Resolver（MR）と Map Server（MS）は個別のデバイスで設定され、接続を通じて EID プレフィックス情報を共有します。

**図 *14*：各々が *IPv4* と *IPv6* 両方の *RLOC* を持つ、*ALT* で接続した *LISP Map Resolver* と *Map Server***




図のトポロジに示した Map Server について以下に説明します。Map Resolver および LISP ALT は個別の手順で設定します。

### マッピング システム

- 2 つの LISP デバイスを、1 つは MS、もう 1 つは MR として設定します。

- MS は IPv4 ロケータ 10.10.10.13/24 および IPv6 ロケータ 2001:db8:e000:2::3/64 を装備しています。
- MR は IPv4 ロケータ 10.10.10.10/24 および IPv6 ロケータ 2001:db8:e000:2::1/64 を装備しています。
- LISP サイトの xTR は、この Map Server に登録すると想定します。つまり、xTR は IPv4 EID プレフィックス 172.16.1.0/24 を登録し、IPv6 EID を使用する場合は IPv6 EID プレフィックス 2001:db8:a::/48 を登録します。

（注） Map Server の設定のため MS RLOC を使用し、Map Resolver の設定のため MR RLOC を使用するには、xTR の設定を変更する必要があります。次に例を示します。

- **ipv4 itr map-resolver 10.10.10.10**
- **ipv4 etr map-server 10.10.10.13 key 0 some-key**

### その他のインフラストラクチャ

- MR は、lisp という名前の VRF テーブルに IPv4 および IPv6 のトンネル エンドポイント、それぞれ 192.168.1.1/30 と 2001:db8:: ffff:1/64 を備え、MS は同じ VRF テーブルに IPv4 および IPv6 のトンネル エンドポイント、それぞれ 192.168.1.2/30 と 2001:db8:ffff::2/64 を備えています。このトンネルは ALT に使用します。

## 手順の概要

1. **configureterminal**
2. **vrfdefinition***vrf-name*
3. **rd***route-distinguisher*
4. **address-familyipv4**[**unicast**]
5. **exit-address-family**
6. **address-familyipv6**
7. **exit-address-family**
8. **exit**
9. **interface***typenumber*
10. **vrfforwarding***vrf-name*
11. **ipaddress***ip-address mask*
12. **ipv6address***ipv6-address/mask*
13. **tunnelsource***interface-typeinterface-number*
14. **tunnel destination***ipv4-address*
15. **exit**
16. **router lisp**
17. **ipv4map-server**
18. **ipv4alt-vrf***vrf-name*
19. **ipv6map-server**
20. **ipv6alt-vrf***vrf-name*
21. **site***site-name*
22. **eid-prefix***EID-prefix*
23. **authentication-key***key-typeauthentication-key*
24. **exit**
25. 追加の LISP サイトを設定するには、手順 21 ～ 24 を繰り返します。
26. **exit**
27. **routerbgp***autonomous-system-number*
28. **address-familyipv4**[**unicast** | **multicast** | **vrf***vrf-name*]
29. **redistributelisp**
30. **neighbor***ip-address***remote-as***autonomous-system-number*
31. **neighbor***ip-address***activate**
32. **exit**
33. **address-familyipv6vrf***vrf-name*
34. **redistributelisp**
35. **neighbor***ip-address***remote-as***autonomous-system-number*
36. **neighbor***ip-address***activate**
37. **exit**
38. **exit**
39. **iproute***ipv4-prefixnext-hop*

**40. ipv6route***ipv6-prefixnext-hop*
**41. exit**

## 手順の詳細

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **configureterminal**<br>例：<br>`Router# configure terminal` | グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 2 | **vrfdefinition***vrf-name*<br>例：<br>`Router(config)# vrf definition lisp` | Virtual Routing and Forwarding（VRF）テーブルを作成し、VRF コンフィギュレーション モードを開始します。<br>• VRF に割り当てる名前を指定するには、*vrf-name* 引数を使用します。この例では、EID プレフィックスを保持するため、lisp という名前の VRF を作成します。 |
| ステップ 3 | **rd***route-distinguisher*<br>例：<br>`Router(config-vrf)# rd 1:1` | VRF のルーティング テーブルと転送テーブルを作成します。 |
| ステップ 4 | **address-familyipv4**[**unicast**]<br>例：<br>`Router(config-vrf)# address-family ipv4` | VRF IPv4 アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを開始して、VRF テーブルの IPv4 アドレス ファミリを指定します。<br>• この例では、lisp という名前の VRF テーブルが IPv4 EID プレフィックスを処理します。 |
| ステップ 5 | **exit-address-family**<br>例：<br>`Router(config-vrf-af)# exit-address-family` | VRF IPv4 アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを終了し、VRF コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 6 | **address-familyipv6**<br>例：<br>`Router(config-vrf)# address-family ipv6` | VRF IPv6 アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを開始して、VRF テーブルの IPv6 アドレス ファミリを指定します。<br>• この例では、lisp という名前の VRF テーブルが IPv6 EID プレフィックスを処理します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 7 | **exit-address-family**<br>例：<br>`Router(config-vrf-af)# exit-address-family` | VRF IPv6アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを終了し、VRF コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 8 | **exit**<br>例：<br>`Router(config-vrf)# exit` | VRF コンフィギュレーション モードを終了して、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 9 | **interface***typenumber*<br>例：<br>`Router(config)# interface tunnel 191` | トンネルのインターフェイスのタイプとインターフェイス番号を指定し、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 10 | **vrfforwarding***vrf-name*<br>例：<br>`Router(config-if)# vrf forwarding lisp` | ステップ 2 で設定した VRF インスタンスを、ステップ 9 で設定したトンネル インターフェイスに関連付けます。<br>• インターフェイスが VRF にバインドされている場合、それ以前に設定されていた IP アドレスは削除され、インターフェイスはディセーブルにされます。 |
| ステップ 11 | **ipaddress***ip-address mask*<br>例：<br>`Router(config-if)# ip address 192.168.1.6 255.255.255.252` | トンネル インターフェイスの IPv4 アドレスを設定します。 |
| ステップ 12 | **ipv6address***ipv6-address/mask*<br>例：<br>`Router(config-if)# ipv6 address 2001:DB8:ffff::6/64` | トンネル インターフェイスの IPv6 アドレスを設定します。 |
| ステップ 13 | **tunnelsource***interface-typeinterface-number*<br>例：<br>`Router(config-if)# tunnel source GigabitEthernet 0/0/0` | トンネル送信元を設定します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 14 | **tunnel destination***ipv4-address*<br>例：<br>`Router(config-if)# tunnel destination 10.10.10.13` | トンネルインターフェイスの、トンネル宛先 IPv4 アドレスを指定します。 |
| ステップ 15 | **exit**<br>例：<br>`Router(config-if)# exit` | インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに入ります。 |
| ステップ 16 | **router lisp**<br>例：<br>`Router(config)# router lisp` | LISP コンフィギュレーション モードを開始します（ソフトウェアのみ）。 |
| ステップ 17 | **ipv4map-server**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 map-server` | IPv4 アドレス ファミリ内の EID の LISP Map Server 機能を有効化します。 |
| ステップ 18 | **ipv4alt-vrf***vrf-name*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 alt-vrf lisp` | VRF テーブルを IPv4 EID の LISP ALT に関連付けます。<br>• この例では、lisp という名前の VRF テーブル（ステップ 2 で作成）を LISP ALT に関連付けます。 |
| ステップ 19 | **ipv6map-server**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 map-server` | IPv6 アドレス ファミリ内の EID の LISP Map Server 機能を有効化します。 |
| ステップ 20 | **ipv6alt-vrf***vrf-name*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 alt-vrf lisp` | VRF テーブルを IPv6 EID の LISP ALT に関連付けます。<br>• この例では、lisp という名前の VRF テーブル（ステップ 2 で作成）を LISP ALT に関連付けます。 |
| ステップ 21 | **site***site-name*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# site Site-1` | LISP サイトを指定し、LISP サイト コンフィギュレーション モードを開始します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | （注） LISP のサイト名は、設定した Map Server に対しローカルで意味を持ちます。それ以外の場所では関連性がありません。この名前は 1 つ以上の EID プレフィックスを、認証キーおよびサイトに関連する他の機能に関連付ける管理手段としてのみ使用されます。 |
| ステップ 22 | **eid-prefix***EID-prefix*<br><br>例：<br>`Router(config-router-lisp-site)# eid-prefix 172.16.1.0/24` | この LISP サイトに関連付けられた IPv4 または IPv6 の EID プレフィックスを設定します。<br>• この LISP サイト下で追加の EID プレフィックスを設定するには、この手順を、必要に応じて繰り返します。<br>• この手順の例では、IPv4 の EID プレフィックスのみが設定されていますが、設定を完了するには、IPv6 の EID プレフィックスも設定する必要があります。<br><br>（注） LISP ETR は、一致する EID プレフィックスおよび同一の認証キーにより設定する必要があります。<br>（注） 追加の **eid-prefix** コマンド設定オプションが使用できます。（詳細については、『*LISP Command Reference*』を参照してください。） |
| ステップ 23 | **authentication-key***key-typeauthentication-key*<br><br>例：<br>`Router(config-router-lisp-site)# authentication-key 0 some-key` | このサイトに関連付けられている認証キーを設定します。<br>（注） LISP ETR は、一致する EID プレフィックスおよび同一の認証キーにより設定する必要があります。<br>（注） **認証キー**は、タイプ 6 の暗号化で設定できます。（詳細については、『*LISP Command Reference*』を参照してください。） |
| ステップ 24 | **exit**<br><br>例：<br>`Router(config-router-lisp-site)# exit` | LISP サイト コンフィギュレーション モードを終了し、LISP コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 25 | 追加の LISP サイトを設定するには、手順 21 ～ 24 を繰り返します。 | — |

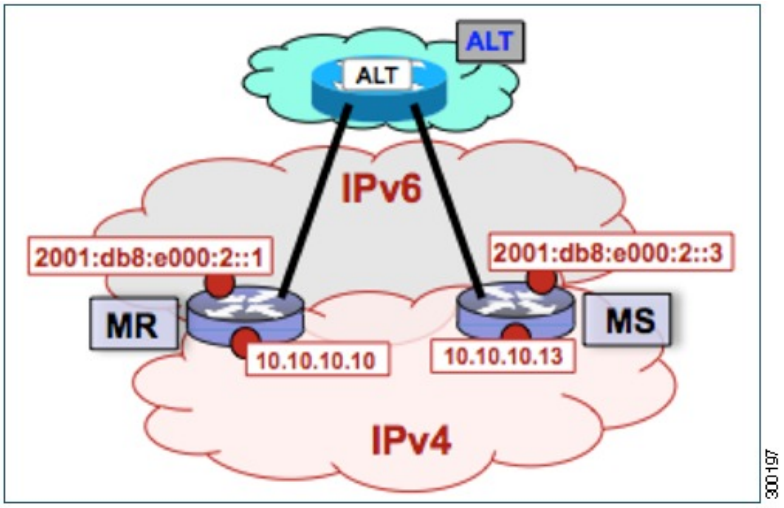
| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 26 | **exit**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# exit` | LISP コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 27 | **routerbgp***autonomous-system-number*<br>例：<br>`Router(config)# router bgp 65011` | 指定したルーティング プロセスのルータ コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 28 | **address-familyipv4**[**unicast** \| **multicast** \| **vrf***vrf-name*]<br>例：<br>`Router(config-router)# address-family ipv4 vrf lisp` | IPv4 アドレス ファミリを指定し、IPv4 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。<br>• **vrf** キーワードおよび *vrf-name* の引数は、VRF インスタンスの名前を指定し、後に続くコマンドに関連付けます。<br>• この例では、lisp という名前の VRF テーブル（ステップ 2 で作成）が、LISP ALT の EID プレフィックスを持つ BGP IPv4 VRF に関連付けられています。 |
| ステップ 29 | **redistributelisp**<br>例：<br>`Router(config-router-af)# redistribute lisp` | LISP に認識されている EID プレフィックスを BGP に再配布します。 |
| ステップ 30 | **neighbor***ip-address***remote-as***autonomous-system-number*<br>例：<br>`Router(config-router-af)# neighbor 192.168.1.1 remote-as 65010` | 指定された自律システムのネイバーの IP アドレスを、ローカル ルータの IPv4 マルチプロトコル BGP ネイバー テーブルに追加します。 |
| ステップ 31 | **neighbor***ip-address***activate**<br>例：<br>`Router(config-router-af)# neighbor 192.168.1.1 activate` | ネイバーが IPv4 ユニキャスト アドレス ファミリのプレフィックスを交換できるようにします。 |
| ステップ 32 | **exit**<br>例：<br>`Router(config-router-af)# exit` | アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを終了し、ルータ コンフィギュレーション モードに戻ります。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 33 | **address-familyipv6vrf***vrf-name*<br><br>例：<br>`Router(config-router)# address-family ipv6 vrf lisp` | IPv6 アドレス ファミリを指定し、IPv6 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。<br>• **vrf** キーワードおよび *vrf-name* の引数は、VRF インスタンスの名前を指定し、後に続くコマンドに関連付けます。<br>• この例では、lisp という名前の VRF テーブル（ステップ 2 で作成）が、LISP ALT の EID プレフィックスを持つ BGP IPv6 VRF に関連付けられています。 |
| ステップ 34 | **redistributelisp**<br><br>例：<br>`Router(config-router-af)# redistribute lisp` | LISP に認識されている EID プレフィックスを BGP に再配布します。 |
| ステップ 35 | **neighbor***ip-address***remote-as***autonomous-system-number*<br><br>例：<br>`Router(config-router-af)# neighbor 2001:db8:ffff::1 remote-as 65010` | 指定した自律システム内のネイバーの IPv6 アドレスを、ローカル ルータの IPv6 マルチプロトコル BGP ネイバーテーブルに追加します。 |
| ステップ 36 | **neighbor***ip-address***activate**<br><br>例：<br>`Router(config-router-af)# neighbor 2001:db8:ffff::1 activate` | ネイバーが IPv6 ユニキャスト アドレス ファミリのプレフィックスを交換できるようにします。 |
| ステップ 37 | **exit**<br><br>例：<br>`Router(config-router-af)# exit` | アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを終了し、ルータ コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 38 | **exit**<br><br>例：<br>`Router(config-router)# exit` | ルータ コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 39 | **iproute***ipv4-prefixnext-hop*<br><br>例：<br>`Router(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.10.10.1` | IPv4 スタティック ルートを設定します。<br>• この例では、IPv4 の接続先すべてのアップストリームのネクストホップに向かうデフォルト ルートを作成します。 |
| ステップ 40 | **ipv6route***ipv6-prefixnext-hop*<br><br>例：<br>`Router(config)# ipv6 route ::/0 2001:db8:e000:2::f0f` | IPv6 スタティック ルートを設定します。<br>• この例では、IPv6 の接続先すべてのアップストリームのネクストホップに向かうデフォルト ルートを作成します。 |
| ステップ 41 | **exit**<br><br>例：<br>`Router(config)# exit` | グローバル コンフィギュレーション モードを終了し、特権 EXEC モードに戻ります。 |

例：

図 *15*：各々が *IPv4* と *IPv6* 両方の *RLOC* を持つ、*ALT* で接続した *LISP Map Resolver* と *Map Server*




次の例は、この手順の手順表に含まれない基本的な IP および IPv6 の設定を含む LISP Map Server の詳細な設定を示します。

```
!
hostname MS
!
```

## 個別に ALT 接続された Map Resolver および Map Server デバイスを使用して、パブリック マッピングシステムを設定する

```
vrf definition lisp
 rd 1:1
 !
 address-family ipv4
 exit-address-family
 !
 address-family ipv6
 exit-address-family
!
no ip domain lookup
ip cef
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
!
interface Loopback0
 no ip address
!
interface Tunnel192
 vrf forwarding lisp
 ip address 192.168.1.2 255.255.255.252
 ipv6 address 2001:db8:ffff::2/64
 tunnel source GigabitEthernet 0/0/0
 tunnel destination 10.10.10.10
!
interface GigabitEthernet 0/0/0
 description Link to SP1 (RLOC)
 ip address 10.10.10.13 255.255.255.0
 ipv6 address 2001:db8:e000:2::3/64
!
router lisp
 site Site-1
  authentication-key 0 some-xtr-key
  eid-prefix 172.16.1.0/24
  eid-prefix 2001:db8:a::/48
  exit
 !
 site Site-2
  authentication-key 0 another-xtr-key
  eid-prefix 172.16.2.0/24
  eid-prefix 2001:db8:b::/48
  exit
 !
 !---configure more LISP sites as required---
 !
 ipv4 map-server
 ipv4 alt-vrf lisp
 ipv6 map-server
 ipv6 alt-vrf lisp
 exit
!
router bgp 65011
 bgp asnotation dot
 bgp log-neighbor-changes
 !
 address-family ipv4 vrf lisp
  redistribute lisp
  neighbor 192.168.1.1 remote-as 65010
  neighbor 192.168.1.1 activate
 exit-address-family
 !
 address-family ipv6 vrf lisp
  redistribute lisp
  neighbor 2001:db8:ffff::1 remote-as 65010
  neighbor 2001:db8:ffff::1 activate
 exit-address-family
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.10.10.1
!
ipv6 route ::/0 2001:db8:e000:2::f0f
```

# PETR と PITR の設定

次に挙げるのは、プロキシ出力トンネル ルータ（PETR）とプロキシ入力トンネル ルータ（PITR）の設計および導入方法です。シナリオ例では、PETR と PITR を個別のデバイスとして導入していますが、PETR と PITR として同時に機能する、PxTR と呼ばれる単一デバイスを導入することもできます。

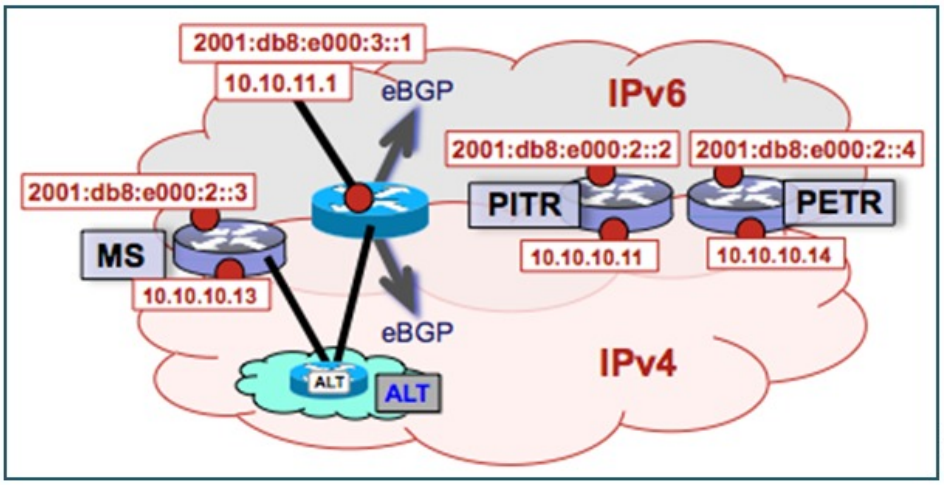
## IPv4 と IPv6 両方の RLOC を備えたプロキシ出力トンネル ルータの導入

IPv4 および IPv6 のアドレス ファミリのプロキシ出力トンネル ルータ（PETR）を導入するには、次の手順を実行します。また、PxTR と呼ばれる、同時に PETR およびプロキシ入力トンネル ルータ（PITR）として機能する単一のデバイスに PETR 機能を設定するのにも、この手順を実行できます。

PETR は、LISP でカプセル化されたパケットを単に受け入れ、カプセル化を解除し、転送します。たとえば、LISP サイトに IPv4 RLOC 接続しかない場合に、IPv6 の LISP EID に非 LISP EID へのアクセスを提供するのに PETR を使用することができます。したがって PETR は、アドレス ファミリを横断することで接続に問題が生じる場合に、LISP-to-non-LISP アクセスに使用されます。（PETR は、必要な場合には一致した EID および RLOC アドレス ファミリでも使用できます。）リターン トラフィック フローを提供するには PITR が必要です。PETR はデュアルスタック接続を搭載する必要があるのみで、導入が簡単です。

この PETR の例で使用するトポロジを図で示します。この例に示した PETR と PITR は、それぞれ IPv4 および IPv6 のロケータを両方備えた個別のデバイスとして導入されています。

**図 *16*：*IPv4* および *IPv6* の *RLOC* を両方備えたプロキシ出力トンネル ルータ**




図のトポロジに示したコンポーネントは次のとおりです。

**PETR**

- スタンドアロンのLISPデバイスとして導入する場合、PETRはデュアルスタックでコア ネットワークに接続されます。
- PETR の IPv4 ロケータは 10.10.10.14/24、IPv6 ロケータは 2001:db8:e000:2::4/64 です。

## 手順の概要

1. **enable**
2. **configureterminal**
3. **router lisp**
4. **ipv4proxy-etr**
5. **ipv6proxy-etr**
6. **exit**
7. **iproute***ipv4-prefixnext-hop*
8. **ipv6route***ipv6-prefixnext-hop*
9. **exit**

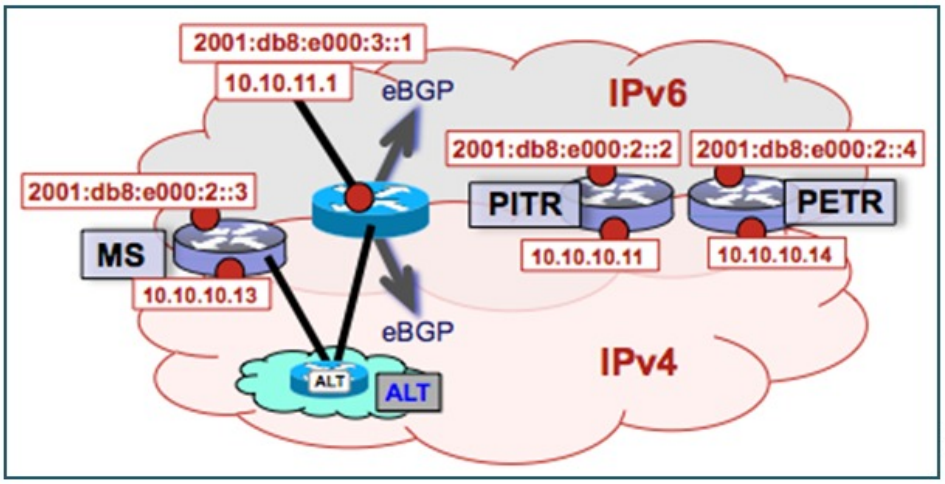
## 手順の詳細

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **enable**<br>例：<br>`Router> enable` | 特権 EXEC モードをイネーブルにします。<br>• パスワードを入力します（要求された場合）。 |
| ステップ 2 | **configureterminal**<br>例：<br>`Router# configure terminal` | グローバル 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 | **router lisp**<br>例：<br>`Router(config)# router lisp` | LISP コンフィギュレーション モードを開始します（ソフトウェアのみ）。 |
| ステップ 4 | **ipv4proxy-etr**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 proxy-etr` | IPv4 EID の PETR 機能を有効化します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 5 | **ipv6proxy-etr**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 proxy-etr` | IPv6 EID の PETR 機能を有効化します。 |
| ステップ 6 | **exit**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# exit` | LISP コンフィギュレーション モードを終了して、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 7 | **iproute***ipv4-prefixnext-hop*<br>例：<br>`Router(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.10.10.1` | IPv4 スタティック ルートを設定します。<br>• この例では、IPv4 の接続先すべてのアップストリームのネクストホップに向かうデフォルトルートを作成します。 |
| ステップ 8 | **ipv6route***ipv6-prefixnext-hop*<br>例：<br>`Router(config)# ipv6 route ::/0 2001:db8:e000:2::f0f` | IPv6 スタティック ルートを設定します。<br>• この例では、IPv6 の接続先すべてのアップストリームのネクストホップに向かうデフォルトルートを作成します。 |
| ステップ 9 | **exit**<br>例：<br>`Router(config)# exit` | グローバル コンフィギュレーション モードを終了し、特権 EXEC モードに戻ります。 |

例：

図 *17*：*IPv4* および *IPv6* の *RLOC* を両方備えたプロキシ出力トンネル ルータ




次の例では、この手順の手順表に含まれない基本的な IP および IPv6 設定を含む PETR の詳細な設定を示します。

```
!
hostname PETR
!
no ip domain lookup
ip cef
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
!
interface Loopback0
 no ip address
!
interface GigabitEthernet 0/0/0
 description Link to Core (RLOC)
 ip address 10.10.10.14 255.255.255.0
 ipv6 address 2001:db8:e000:2::4/64
!
router lisp
 ipv4 proxy-etr
 ipv6 proxy-etr
 exit
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.10.10.1
!
ipv6 route ::/0 2001:db8:e000:2::f0f
```

## IPv4 および IPv6 の RLOC を両方備えたプロキシ入力トンネル ルータの導入

IPv4 および IPv6 両方のアドレス ファミリのプロキシ入力トンネル ルータ（PITR）を導入するには、次の手順を実行します。また、PxTR と呼ばれる、同時に PITR およびプロキシ出力トンネル ルータ（PETR）として機能する単一のデバイスに PITR 機能を設定するのにも、この手順を実行できます。

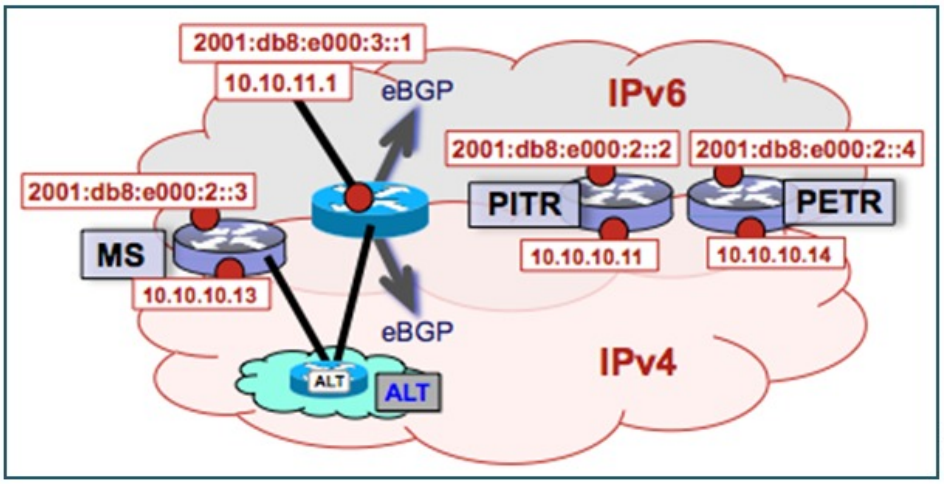
PITR は LISP EID の粗集約プレフィックスをアドバタイズすることにより、非 LISP パケットをコア（インターネットやマルチプロトコル ラベル スイッチング（MPLS）コアなど）に引き付けた後、LISP カプセル化を実行し（ITR と同様）、LISP EID へのアクセスを提供します。これにより、PITR は non-LISP-to-LISP インターワーキングを実現します。また、PITR は non-LISP-to-LISP トラフィック向けにアドレス ファミリがホップを経由するのにも使用されます。たとえば、非 LISP IPv6 サイトから IPv4 RLOC のみを含む IPv6 LISP サイトに、リターン トラフィック パスを提供するのにデュアルスタック PxTR が使用できます。

non-LISP-to-LISP フローの作成のため、EID-to-RLOC のマッピングを解決するには、LISP マッピング システムを照会するように PITR を設定します。この手順では、PITR は LISP Alternate Logical Topology（ALT）を介して Map Rrequest メッセージを送り、EID-to-RLOC のマッピングを解決するように設定されます。

（注） LISP サイト宛ての非 LISP トラフィックを引き付けるには、粗集約 EID プレフィックスを、基盤となるネットワーク インフラストラクチャに、PITR がアドバタイズする必要があります。インターネットをコアとする例では、LISP サイト宛ての非 LISP トラフィックの引き付けは、通常、外部 BGP（eBGP）を介して管理されるか、インターネットへの適切な EID プレフィックスをすべて含む、粗集約をアドバタイズすることにより管理されます。図の構成例ではこのアプローチを使用しています。これは BGP の標準的な設定であるため、サマリーや詳細なコマンドのガイダンスはこの手順の手順表では紹介しませんが、手順表に続く詳細な設定例に、この eBGP ピアリングの正確な例が含まれています。適切な EID プレフィックスをすべて含む粗集約をコアにアドバタイズするアプローチであれば、これ以外のアプローチも可能です。

この例で使用するトポロジを図に示します。PITR は単独のデバイスとして導入され、IPv4 および IPv6 のロケータをどちらも備えています。Map Resolver とコア ピアリング ルータも参考のため図に示しています。図に示した PITR 設定を完了するには、これらのコンポーネントが必要です。

**図 *18*：*IPv4* および *IPv6* の *RLOC* を両方備えた プロキシ入力トンネル ルータ**




図のトポロジに示したコンポーネントは次のとおりです。

**PITR**

- スタンドアロンの LISP デバイスとして導入する場合、PITR はデュアルスタックでコア ネットワークに接続されます。
- PITR の IPv4 ロケータは 10.10.10.11/24、IPv6 ロケータは 2001:db8:e000:2::2/64 です。
- この手順（172.16.1.0/24 および 2001:db8:a::/48 の設定）全体での LISP EID プレフィックスの使用を想定しています。また LISP EID プレフィックスは、粗集約に集約され、PITR によってコア ネットワークにアドバタイズできる LISP EID ブロックの一部です。IPv4 の粗集約 172.16.0.0/16 および IPv6 の粗集約 2001:db8::/33 の、PITR による IPv4 および IPv6 コア ネットワークへのアドバタイズも想定しています。
- PITR eBGP は、ロケータ 10.10.11.1 および 2001:db8:e000:3::1 を持つコア ルータとピアリングを行います。粗集約 IPv4 EID プレフィックス 172.16.0.0/16 および IPv6 EID プレフィックス 2001:db8::/33 を、それぞれ IPv4 コアと IPv6 コアにアドバタイズするためです。
- PITR は、ロケータ 10.10.10.13 および 2001:db8:e000:2::3 を備えた Map Server を介して LISP ALT（GRE+BGP）を使用するように設定されます。関連する設定は PITR の項で示します。

**その他のインフラストラクチャ**

- MS は、IPv4 および IPv6 のトンネル エンドポイントを VRF テーブル（lisp という名前を持つ）内に持ち、それぞれ 192.168.5/30 および 2001:db8:ffff::5/64 です。Map Server の設定は、手順表にはありません。
- コア ルータには、IPv4 アドレスの 10.10.11.1 と IPv6 アドレスの 2001:db8:e000:3::1 があります。これらのアドレスは、eBGP ピアリングに使用されます。コア ルータ設定は、一般的な ISP ピアリング ルータとしてよく知られているものと想定し、手順表には含まれません。

## 手順の概要

1. **configureterminal**
2. **vrfdefinition***vrf-name*
3. **rd***route-distinguisher*
4. **address-familyipv4**[**unicast**]
5. **exit-address-family**
6. **address-familyipv6**
7. **exit-address-family**
8. **exit**
9. **interface***typenumber*
10. **vrfforwarding***vrf-name*
11. **ipaddress***ip-address mask*
12. **ipv6address***ipv6-address/mask*
13. **tunnelsource***interface-typeinterface-number*
14. **tunnel destination***ipv4-address*
15. **exit**
16. **router lisp**
17. **ipv4alt-vrf***vrf-name*
18. **ipv4proxy-itr***ipv4-locator* [*ipv6-locator*]
19. **ipv4map-cache-limit***map-cache-limit*
20. **ipv6alt-vrf***vrf-name*
21. **ipv6proxy-itr***ipv6-locator* [*ipv4-locator*]
22. **ipv6map-cache-limit***map-cache-limit*
23. **exit**
24. **routerbgp***autonomous-system-number*
25. **address-familyipv4** [**unicast** | **multicast** | **vrf***vrf-name*]
26. **neighbor***ip-address***remote-as***autonomous-system-number*
27. **neighbor***ip-address***activate**
28. **exit**
29. **address-familyipv6** [**unicast** | **multicast** | **vrf***vrf-name*]
30. **neighbor***ip-address***remote-as***autonomous-system-number*
31. **neighbor***ip-address***activate**
32. **exit**
33. **exit**
34. **iproute***ipv4-prefixnext-hop*
35. **iproute***ipv4-prefixnext-hop*
36. **ipv6route***ipv6-prefixnext-hop*
37. **ipv6route***ipv6-prefixnext-hop*
38. **exit**

## 手順の詳細

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **configureterminal**<br>例：<br>`Router# configure terminal` | グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 2 | **vrfdefinition***vrf-name*<br>例：<br>`Router(config)# vrf definition lisp` | Virtual Routing and Forwarding（VRF）テーブルを設定し、VRF コンフィギュレーション モードを開始します。<br>• VRF に割り当てる名前を指定するには、*vrf-name* 引数を使用します。この例では、EID プレフィックスを保持するため、lisp という名前の VRF を作成します。 |
| ステップ 3 | **rd***route-distinguisher*<br>例：<br>`Router(config-vrf)# rd 1:1` | VRF のルーティング テーブルと転送テーブルを作成します。 |
| ステップ 4 | **address-familyipv4**[**unicast**]<br>例：<br>`Router(config-vrf)# address-family ipv4` | VRF IPv4 アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを開始して、VRF テーブルの IPv4 アドレス ファミリを指定します。<br>• この例では、lisp という名前の VRF が IPv4 EID プレフィックスを処理します。 |
| ステップ 5 | **exit-address-family**<br>例：<br>`Router(config-vrf-af)# exit-address-family` | VRF アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを終了し、VRF コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 6 | **address-familyipv6**<br>例：<br>`Router(config-vrf)# address-family ipv6` | VRF IPv6 アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを開始して、VRF テーブルの IPv6 アドレス ファミリを指定します。<br>• この例では、lisp という名前の VRF テーブルが IPv6 EID プレフィックスを処理します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 7 | **exit-address-family**<br>例：<br>`Router(config-vrf-af)# exit-address-family` | VRF アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを終了し、VRF コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 8 | **exit**<br>例：<br>`Router(config-vrf)# exit` | VRF コンフィギュレーション モードを終了して、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 9 | **interface***typenumber*<br>例：<br>`Router(config)# interface tunnel 191` | トンネルのインターフェイスのタイプとインターフェイス番号を指定し、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 10 | **vrfforwarding***vrf-name*<br>例：<br>`Router(config-if)# vrf forwarding lisp` | ステップ 2 で設定した VRF インスタンスを、ステップ 9 で設定したトンネル インターフェイスに関連付けます。<br>• インターフェイスが VRF にバインドされている場合、それ以前に設定されていた IP アドレスは削除され、インターフェイスはディセーブルにされます。 |
| ステップ 11 | **ipaddress***ip-address mask*<br>例：<br>`Router(config-if)# ip address 192.168.1.6 255.255.255.252` | トンネル インターフェイスの IPv4 アドレスを設定します。 |
| ステップ 12 | **ipv6address***ipv6-address/mask*<br>例：<br>`Router(config-if)# ipv6 address 2001:DB8:ffff::6/64` | トンネル インターフェイスの IPv6 アドレスを設定します。 |
| ステップ 13 | **tunnelsource***interface-typeinterface-number*<br>例：<br>`Router(config-if)# tunnel source GigabitEthernet 0/0/0` | トンネル送信元を設定します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 14 | **tunnel destination***ipv4-address*<br>例：<br>`Router(config-if)# tunnel destination 10.10.10.13` | トンネル インターフェイスの、トンネル宛先 IPv4 アドレスを指定します。 |
| ステップ 15 | **exit**<br>例：<br>`Router(config-if)# exit` | インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに入ります。 |
| ステップ 16 | **router lisp**<br>例：<br>`Router(config)# router lisp` | LISP コンフィギュレーション モードを開始します（ソフトウェアのみ）。 |
| ステップ 17 | **ipv4alt-vrf***vrf-name*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 alt-vrf lisp` | VRF テーブルを IPv4 EID の LISP ALT に関連付けます。<br>• この例では、lisp という名前の VRF テーブル（ステップ 2 で作成）を LISP ALT に関連付けます。 |
| ステップ 18 | **ipv4proxy-itr***ipv4-locator* [*ipv6-locator*]<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 proxy-itr 10.10.10.11 2001:db8:e000:2::2` | IPv4 EID のプロキシ入力トンネル ルータ（PITR）の機能を有効にし、LISP でカプセル化したパケットを LISP サイトに送信するのに使用するため、IPv4 および（任意で）IPv6 RLOC（PITR ローカル）を指定します。 |
| ステップ 19 | **ipv4map-cache-limit***map-cache-limit*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 map-cache-limit 100000` | PITR が維持する IPv4 マップ キャッシュ エントリの最大数を指定します。<br>• マップキャッシュがその制限に達すると、既存のエントリは『command reference guide』に記載されたルールに従って削除されます。（詳細については、『*LISP Command Reference*』を参照してください。）<br>• デフォルトのマップキャッシュの上限は10000です。この例では、デバイスが PITR として設定されているため、より大きなマップ キャッシュ上限を設定しています。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 20 | **ipv6alt-vrf***vrf-name*<br><br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 alt-vrf lisp` | VRF テーブルを IPv6 EID の LISP ALT に関連付けます。<br>• この例では、lisp という名前の VRF テーブル（ステップ 2 で作成）を LISP ALT に関連付けます。 |
| ステップ 21 | **ipv6proxy-itr***ipv6-locator* [*ipv4-locator*]<br><br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 proxy-itr 2001:db8:e000:2::2 10.10.10.11` | IPv6 EID のプロキシ入力トンネル ルータ（PITR）の機能を有効にし、IPv6 および（任意で）IPv4 RLOC（PITR ローカル）を指定し、LISP でカプセル化したパケットを LISP サイトに送信するのに使用します。 |
| ステップ 22 | **ipv6map-cache-limit***map-cache-limit*<br><br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 map-cache-limit 100000` | PITR が維持する IPv6 マップ キャッシュ エントリの最大数を指定します。<br>• マップ キャッシュがその制限に達すると、既存のエントリは『command reference guide』に記載されたルールに従って削除されます。（詳細については、『*LISP Command Reference*』を参照してください。）<br><br>デフォルトのマップ キャッシュの上限は 10000 です。この例では、デバイスが PITR として設定されているため、より大きなマップ キャッシュ上限を設定しています。 |
| ステップ 23 | **exit**<br><br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# exit` | LISP コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 24 | **routerbgp***autonomous-system-number*<br><br>例：<br>`Router(config)# router bgp 65015` | 指定したルーティング プロセスのルータ コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 25 | **address-familyipv4** [**unicast** \| **multicast** \| **vrf***vrf-name*]<br><br>例：<br>`Router(config-router)# address-family ipv4 vrf lisp` | IPv4 アドレス ファミリを指定し、IPv4 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。<br>• **vrf** キーワードおよび *vrf-name* の引数は、VRF インスタンスの名前を指定し、後に続くコマンドに関連付けます。 |

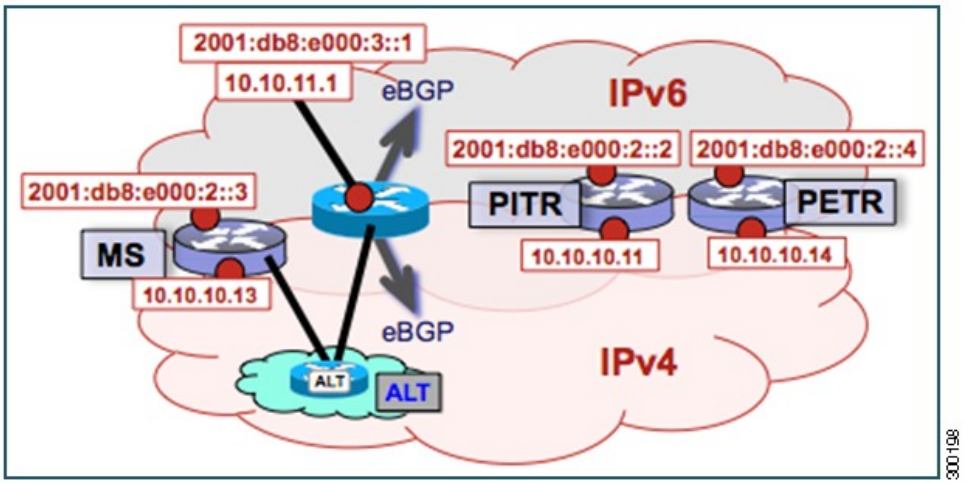
| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | • この例では、lisp という名前の VRF テーブル（ステップ 2 で作成）が、LISP ALT の EID プレフィックスを持つ BGP IPv4 VRF に関連付けられています。 |
| ステップ 26 | **neighbor***ip-address***remote-as***autonomous-system-number*<br><br>例：<br><br>`Router(config-router-af)# neighbor 192.168.1.5 remote-as 65011` | 指定された自律システムのネイバーの IP アドレスを、ローカル ルータの IPv4 マルチプロトコル BGP ネイバー テーブルに追加します。 |
| ステップ 27 | **neighbor***ip-address***activate**<br><br>例：<br><br>`Router(config-router-af)# neighbor 192.168.1.5 activate` | ネイバーが IPv4 ユニキャスト アドレス ファミリのプレフィックスを交換できるようにします。 |
| ステップ 28 | **exit**<br><br>例：<br><br>`Router(config-router-af)# exit` | アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを終了します。 |
| ステップ 29 | **address-familyipv6** [**unicast** \| **multicast** \| **vrf***vrf-name*]<br><br>例：<br><br>`Router(config-router-af)# address-family ipv6 vrf lisp` | IPv6 アドレス ファミリを指定し、IPv6 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。<br>• **vrf** キーワードおよび *vrf-name* の引数は、VRF インスタンスの名前を指定し、後に続くコマンドに関連付けます。<br>• この例では、lisp という名前の VRF テーブル（ステップ 2 で作成）が、LISP ALT の EID プレフィックスを持つ BGP IPv6 VRF に関連付けられています。 |
| ステップ 30 | **neighbor***ip-address***remote-as***autonomous-system-number*<br><br>例：<br><br>`Router(config-router-af)# neighbor 2001:db8:ffff::5 remote-as 65011` | 指定した自律システム内のネイバーの IPv6 アドレスを、ローカル ルータの IPv6 マルチプロトコル BGP ネイバーテーブルに追加します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 31 | **neighbor***ip-address***activate**<br><br>例：<br><br>`Router(config-router-af)# neighbor 2001:db8:ffff::5 activate` | ネイバーが IPv6 ユニキャスト アドレス ファミリのプレフィックスを交換できるようにします。 |
| ステップ 32 | **exit**<br><br>例：<br><br>`Router(config-router-af)# exit` | アドレスファミリ コンフィギュレーション モードを終了します。 |
| ステップ 33 | **exit**<br><br>例：<br><br>`Router(config-router)# exit` | ルータ コンフィギュレーション モードを終了します。 |
| ステップ 34 | **iproute***ipv4-prefixnext-hop*<br><br>例：<br><br>`Router(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.10.10.1` | IPv4 スタティック ルートを設定します。<br><br>• この例では、IPv4 の接続先すべてのアップストリームのネクストホップに向かうデフォルト ルートを作成します。 |
| ステップ 35 | **iproute***ipv4-prefixnext-hop*<br><br>例：<br><br>`Router(config)# ip route 172.16.0.0 255.255.0.0 Null0 tag 123` | IPv4 スタティック ルートを設定します。<br><br>• この例では、スタティック ルートは粗集約 IPv4 EID プレフィックス 172.16.0.0/16 向けに Null0 に設定されています。このスタティック ルートは、LISP がマッピング システムに LISP EID を検索要求する動作を適切かつ確実に実行するために必要です。タグ 123 は、この粗集約プレフィックスをアップストリームの ISP BGP ピアにアドバタイズするのを許可するためのルート マップの参照点として、NULL ルートに加えられます。 |
| ステップ 36 | **ipv6route***ipv6-prefixnext-hop*<br><br>例：<br><br>`Router(config)# ipv6 route ::/0 2001:db8:e000:2::f0f` | IPv6 スタティック ルートを設定します。<br><br>• この例では、IPv6 の接続先すべてのアップストリームのネクストホップに向かうデフォルト ルートを作成します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 37 | **ipv6route***ipv6-prefixnext-hop*<br><br>例：<br><br>`Router(config)# ipv6 route 2001:db8::/33 Null0 tag 123` | IPv6 スタティック ルートを設定します。<br><br>• この例では、スタティック ルートは粗集約 IPv6 EID プレフィックス 2001:db8::/33 向けに Null0 に設定されています。これは、LISP がマッピング システムに LISP EID を検索要求する動作を適切かつ確実に実行するために必要です。タグ 123 は、この粗集約プレフィックスをアップストリームの ISP BGP ピアにアドバタイズするのを許可するためのルートマップの役立つ参照点として、NULL ルートに加えられます。 |
| ステップ 38 | **exit**<br><br>例：<br><br>`Router(config)# exit` | グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。 |

例：

図 *19*：*IPv4* および *IPv6* の *RLOC* を両方備えた プロキシ入力トンネル ルータ




次の例では、この手順の手順表に含まれない基本的な IP BGP およびルート マップ設定を含む、PITR の詳細な設定を示します。

```
!
hostname PITR
!
```

```
no ip domain lookup
ip cef
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
!
interface Loopback0
 no ip address
!
interface Tunnel191
 vrf forwarding lisp
 ip address 192.168.1.6 255.255.255.252
 ipv6 address 2001:db8:ffff::6/64
 tunnel source GigabitEthernet 0/0/0
 tunnel destination 10.10.10.13
!
interface GigabitEthernet 0/0/0
 description Link to Core (RLOC)
 ip address 10.10.10.11 255.255.255.0
 ipv6 address 2001:db8:e000:2::2/64
!
router lisp
 ipv4 alt-vrf lisp
 ipv4 map-cache-limit 100000
 ipv4 proxy-itr 10.10.10.11 2001:db8:e000:2::2
 ipv6 alt-vrf lisp
 ipv6 map-cache-limit 100000
 ipv6 proxy-itr 2001:db8:e000:2::2 10.10.10.11
 exit
!
router bgp 65015
 bgp asnotation dot
 bgp log-neighbor-changes
 neighbor 10.10.11.1 remote-as 65111
 neighbor 2001:db8:e000:3::1 remote-as 65111
 !
 address-family ipv4
  no synchronization
  redistribute static route-map populate-default
  neighbor 10.10.11.1 activate
  neighbor 10.10.11.1 send-community both
  neighbor 10.10.11.1 route-map dfz-out out
 exit-address-family
 !
 address-family ipv6
  redistribute static route-map populate-default
  neighbor 2001:db8:e000:3::1  activate
  neighbor 2001:db8:e000:3::1  send-community both
  neighbor 2001:db8:e000:3::1  route-map dfz-out out
 exit-address-family
 !
 address-family ipv4 vrf lisp
  no synchronization
  neighbor 192.168.1.5 remote-as 65011
  neighbor 192.168.1.5 activate
 exit-address-family
 !
 address-family ipv6 vrf lisp
  no synchronization
  neighbor 2001:db8:ffff::5 remote-as 65011
  neighbor 2001:db8:ffff::5 activate
 exit-address-family
!
ip bgp-community new-format
ip community-list standard dfz-upstream permit 65100:123
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.10.10.1
ip route 172.16.0.0 255.255.0.0 Null0 tag 123
!
ipv6 route 2001:db8::/33 Null0 tag 123
ipv6 route ::/0 2001:db8:e000:2::f0f
!
route-map populate-default permit 10
 match tag 123
```

```
 set origin igp
 set community 65100:123
!
route-map dfz-out permit 10
 match community dfz-upstream
!
```

# ロケータ ID セパレーション プロトコルの検証とトラブルシュート

LISP の設定が済めば、この手順の任意のステップに従って、LISP の設定と動作の確認およびトラブルシュートが可能です。特定の検証およびトラブルシュートのステップは、特定の LISP デバイスに固有であるため、ご使用の LISP サイトで設定した場合にのみ適用されます。

## 手順の概要

1. **enable**
2. **show running-config | section router lisp**
3. **show** [**ip** | **ipv6**] **lisp**
4. **show** [**ip** | **ipv6**] **lispmap-cache**
5. **show** [**ip** | **ipv6**] **lispdatabase**
6. **showlispsite** [**name***site-name*]
7. **lig** {[**self** {**ipv4** | **ipv6**}] | {*hostname* | *destination-EID*}}
8. **ping** {*hostname* | *destination-EID*}
9. **clear** [**ip** | **ipv6**] **lispmap-cache**

## 手順の詳細

**ステップ 1** **enable**

特権 EXEC モードをイネーブルにします。パスワードを入力します（要求された場合）。

例：

```
Router> enable
```

**ステップ 2** **show running-config | section router lisp**

**show running-config | section router lisp** コマンドは、デバイスの LISP 設定をすばやく確認でき便利です。このコマンドは、Cisco IOS LISP デバイスのいずれにも適用できます。

次に挙げるのは、マルチホーム LISP サイトが IPv4 および IPv6 の EID プレフィックスを使用して設定されたときの **show running-config | section router lisp** コマンドの出力例です。

例：

```
Router# show running-config | section router lisp

router lisp
 database-mapping 172.16.1.0/24 10.1.1.2 priority 1 weight 50
 database-mapping 172.16.1.0/24 10.2.1.2 priority 1 weight 50
 database-mapping 2001:DB8:A::/48 10.1.1.2 priority 1 weight 50
```

```
database-mapping 2001:DB8:A::/48 10.2.1.2 priority 1 weight 50
ipv4 itr map-resolver 10.10.10.10
ipv4 itr map-resolver 10.10.30.10
ipv4 itr
ipv4 etr map-server 10.10.10.10 key some-key
ipv4 etr map-server 10.10.30.10 key some-key
ipv4 etr
ipv6 use-petr 10.10.10.11
ipv6 use-petr 10.10.30.11
ipv6 itr map-resolver 10.10.10.10
ipv6 itr map-resolver 10.10.30.10
ipv6 itr
ipv6 etr map-server 10.10.10.10 key some-key
ipv6 etr map-server 10.10.30.10 key some-key
ipv6 etr
exit
```

**ステップ 3** **show** [**ip** | **ipv6**] **lisp**

**show ip lisp** および **show ipv6 lisp** コマンドは、デバイスに設定しながら LISP の動作ステータスをすばやく確認でき便利です。それぞれ IPv4 と IPv6 のアドレス ファミリに適用されます。このコマンドは、Cisco IOS LISP デバイスのいずれにも適用できます。

**例**：

次の例は、LISP の動作ステータスと IPv4 アドレス ファミリに関する情報を示しています。

```
Router# show ip lisp

Ingress Tunnel Router (ITR):      enabled
  Egress Tunnel Router (ETR):       enabled
  Proxy-ITR Router (PITR):          disabled
  Proxy-ETR Router (PETR):          disabled
  Map Server (MS):                  disabled
  Map Resolver (MR):                disabled
  Map-Request source:               172.16.1.1
  ITR Map-Resolver(s):              10.10.10.10, 10.10.30.10
  ETR Map-Server(s):                10.10.10.10 (00:00:56), 10.10.30.10 (00:00:12)
  ETR accept mapping data:          disabled, verify disabled
  ETR map-cache TTL:                1d00h
  Locator Status Algorithms:
    RLOC-probe algorithm:           disabled
  Static mappings configured:       0
  Map-cache size/limit:             2/1000
  Map-cache activity check period:  60 secs
  Map-database size:                1
```

**例**：

次の例は、LISP の動作ステータスと IPv6 アドレス ファミリに関する情報を示しています。

```
Router# show ip lisp

Ingress Tunnel Router (ITR):      enabled
  Egress Tunnel Router (ETR):       enabled
  Proxy-ITR Router (PITR):          disabled
  Proxy-ETR Router (PETR):          disabled
  Map Server (MS):                  disabled
  Map Resolver (MR):                disabled
  Map-Request source:               2001:DB8:A::1
ITR Map-Resolver(s):                10.10.10.10, 10.10.30.10
  ETR Map-Server(s):                10.10.10.10 (00:00:23), 10.10.30.10 (00:00:40)
  ETR accept mapping data:          disabled, verify disabled
  ETR map-cache TTL:                1d00h
  Locator Status Algorithms:
    RLOC-probe algorithm:           disabled
```

```
  Static mappings configured:       0
  Map-cache size/limit:             1/1000
  Map-cache activity check period:  60 secs
  Map-database size:                1
```

**ステップ 4** **show [ip | ipv6] lispmap-cache**

**show ip lisp map-cache** および **show ipv6 lisp map-cache** コマンドは、ITR または PITR としてデバイスに設定されたマップ キャッシュ の動作ステータスをすばやく確認でき便利です。それぞれ IPv4 と IPv6 のアドレス ファミリに適用されます。マルチホーム LISP のサイトが IPv4 と IPv6 EID プレフィックスを使用する場合の設定に基づき、この出力例では、マップ キャッシュのエントリが IPv4 EID プレフィックス 172.16.2.0/24 と IPv6 EID プレフィックス 2001:db8:b::/48 を持つ別のサイトで受信済みと想定します。

**例**：

次の例は、IPv4 マッピング キャッシュ情報を示します。

```
Router# show ip lisp map-cache

LISP IPv4 Mapping Cache, 2 entries

0.0.0.0/0, uptime: 02:48:19, expires: never, via static send map-request
  Negative cache entry, action: send-map-request
172.16.2.0/24, uptime: 01:45:24, expires: 22:14:28, via map-reply, complete
  Locator   Uptime    State      Pri/Wgt
  10.0.0.6  01:45:24  up           1/1
```

**例**：

次の例は、IPv6 マッピング キャッシュ情報を示します。

```
Router# show ipv6 lisp map-cache

LISP IPv6 Mapping Cache, 2 entries

::/0, uptime: 02:49:39, expires: never, via static send map-request
  Negative cache entry, action: send-map-request
2001:DB8:B::/48, uptime: 00:00:07, expires: 23:59:46, via map-reply, complete
  Locator   Uptime    State      Pri/Wgt
  10.0.0.6  00:00:07  up           1/1
```

**ステップ 5** **show [ip | ipv6] lispdatabase**

**show ip lisp database** および **show ipv6 lisp database** コマンドは、ETR としてデバイスに設定されたデータベース マッピング の動作ステータスをすばやく確認でき便利です。それぞれ IPv4 と IPv6 のアドレス ファミリに適用されます。次の出力例は、マルチホーム LISP サイトが IPv4 と IPv6 EID プレフィックスで設定されているときの設定に基づいています。

**例**：

次の例は、IPv4 マッピング データベースの情報を示します。

```
Router# show ip lisp database

LISP ETR IPv4 Mapping Database, LSBs: 0x3, 1 entries

172.16.1.0/24
  Locator   Pri/Wgt  Source     State
  10.1.1.2    1/50   cfg-addr   site-self, reachable
  10.2.1.2    1/50   cfg-addr   site-other, report-reachable
```

例：
次の例は、IPv6 マッピング データベースの情報を示します。

```
Router# show ipv6 lisp database

LISP ETR IPv6 Mapping Database, LSBs: 0x1, 1 entries

2001:DB8:A::/48
  Locator   Pri/Wgt  Source     State
  10.1.1.2    1/50   cfg-addr   site-self, reachable
  10.2.1.2    1/50   cfg-addr   site-other, report-reachable
```

**ステップ 6** **showlispsite** [**name***site-name*]

**show lisp site** コマンドは、LISP サイトを Map Server に設定しがなら、すばやく動作状態を確認でき便利です。このコマンドは、Map Server として設定されたデバイスにのみ適用されます。

次の例は、マルチホーム LISP のサイトを IPv4 と IPv6 の両方の EID プレフィックスで設定した場合の設定に基づいています。

例：

```
Router# show lisp site

LISP Site Registration Information

Site Name      Last      Up   Who Last             EID Prefix
               Register       Registered
Site-1         00:00:15  yes  10.1.1.2             172.16.1.0/24
               00:00:11  yes  10.1.1.2             2001:DB8:A::/48
Site-2         00:00:27  yes  10.0.0.6             172.16.2.0/24
               00:00:37  yes  10.0.0.6             2001:DB8:B::/48
```

例：

```
Router# show lisp site name Site-1

Site name: Site-1
Allowed configured locators: any
Allowed EID-prefixes:
  EID-prefix: 172.16.1.0/24
    First registered:     00:04:51
    Routing table tag:    0
    Origin:               Configuration
    Merge active:         No
    Proxy reply:          No
    TTL:                  1d00h
    Registration errors:
      Authentication failures:   0
      Allowed locators mismatch: 0
    ETR 10.1.1.2, last registered 00:00:01, no proxy-reply, map-notify
                  TTL 1d00h, no merge
      Locator  Local  State      Pri/Wgt
      10.1.1.2  yes   up          1/50
    ETR 10.2.1.2, last registered 00:00:03, no proxy-reply, map-notify
                  TTL 1d00h, merge
      Locator  Local  State      Pri/Wgt
      10.1.1.2 yes    up          1/50
      10.2.1.2 yes    up          1/50
  EID-prefix: 2001:DB8:A::/48
    First registered:     00:04:51
    Routing table tag:    0
    Origin:               Configuration
```

```
    Merge active:         No
    Proxy reply:          No
    TTL:                  1d00h
    Registration errors:
      Authentication failures:   0
      Allowed locators mismatch: 0
    ETR 10.1.1.2, last registered 00:00:01, no proxy-reply, map-notify
                  TTL 1d00h, no merge
      Locator  Local  State      Pri/Wgt
      10.1.1.2  yes   up          1/50
    ETR 10.2.1.2, last registered 00:00:03, no proxy-reply, map-notify
                  TTL 1d00h, merge
      Locator  Local  State      Pri/Wgt
      10.1.1.2 yes    up          1/50
      10.2.1.2 yes    up          1/50
```

**ステップ 7** **lig** {[**self** {**ipv4** | **ipv6**}] | {*hostname* | *destination-EID*}}

LISP Internet Groper（lig）コマンドは、LISP コントロール プレーンをテストするのに役立ちます。**lig** コマンドを使用して、表示された送信先ホスト名またはEID、またはルータのローカルEIDプレフィックスをクエリできます。このコマンドにより、宛先EIDがLISPマッピング データベース システムに存在するか、またはサイトがマッピング データベース システムに登録されているかどうかを簡単にテストできます。このコマンドは、IPv4およびIPv6両方のアドレス ファミリに適用でき、マップ キャッシュが保持されている Cisco IOS LISP デバイスのいずれにも適用されます（つまり ITR または PITR として設定）。

次の例は、マルチホーム LISP のサイトを IPv4 と IPv6 の両方の EID プレフィックスで設定した場合の設定に基づいています。

**例**：

```
Router# lig self ipv4

Mapping information for EID 172.16.1.0 from 10.1.1.2 with RTT 12 msecs
172.16.1.0/24, uptime: 00:00:00, expires: 23:59:52, via map-reply, self
  Locator   Uptime    State      Pri/Wgt
  10.1.1.2  00:00:00  up, self     1/50
  10.2.1.2  00:00:00  up           1/50
```

**例**：

```
Router# lig self ipv6

Mapping information for EID 2001:DB8:A:: from 10.0.0.2 with RTT 12 msecs
2001:DB8:A::/48, uptime: 00:00:00, expires: 23:59:52, via map-reply, self
  Locator   Uptime    State      Pri/Wgt
  10.1.1.2  00:00:00  up, self     1/50
  10.2.1.2  00:00:00  up           1/50
```

**例**：

```
Router# lig 172.16.2.1

Mapping information for EID 2001:DB8:A:: from 10.0.0.2 with RTT 12 msecs
2001:DB8:A::/48, uptime: 00:00:00, expires: 23:59:52, via map-reply, self
  Locator   Uptime    State      Pri/Wgt
  10.1.1.2  00:00:00  up, self     1/50
  10.2.1.2  00:00:00  up           1/50
```

例：

```
Router# lig 2001:db8:b::1

Mapping information for EID 172.16.2.1 from 10.0.0.6 with RTT 4 msecs
2001:DB8:B::/48, uptime: 01:52:45, expires: 23:59:52, via map-reply, complete
  Locator   Uptime    State      Pri/Wgt
  10.0.0.6  01:52:45  up           1/1
```

**ステップ 8** **ping** {*hostname* | *destination-EID*}

**ping** コマンドは、宛先の EID または RLOC アドレスの基本的なネットワーク接続、到達可能性、稼働性をテストするのに便利です。LISP はカプセル化を行うため、**ping** を使用する場合は常に、送信元アドレスを指定する必要があります。**ping** が、独自にデフォルトの発信元アドレスを割り当てることのないようにしてください。**ping** には 4 つの異なる用途があり、送信元アドレスを明示的に指定しないと、アプリケーションが間違ったアドレスを使用して誤った結果を返し、運用の検証やトラブルシュートが困難になる可能性があります。

**ping** の 4 つの用途は次のとおりです。

- RLOC-to-RLOC：「echo」パケットをネイティブに送信し（LISP カプセル化なし）、返された「echo-reply」をネイティブに受信します。この方法で **ping** を使用すると、xTR と Map Server や Map Resolver など、ロケータとさまざまなデバイス間の基本的なネットワーク接続をテストできます。
- EID-to-EID：LISP でカプセル化した「echo」パケットを送信し、LISP でカプセル化された「echo-reply」を受信します。この方法で **ping** を使用すると、LISP サイト間のデータ プレーン（カプセル化）をテストできます。
- EID-to-RLOC：「echo」パケットをネイティブに送信し（LISP カプセル化なし）、PITR のメカニズムによって LISP でカプセル化された返された「echo-reply」を受信します。この方法で **ping** を使用して、PITR のインフラストラクチャをテストできます。
- RLOC-to-EID：LISP でカプセル化した「echo」パケットを送信し、「echo-reply」をネイティブに受信します（LISP カプセル化なし）。この方法で **ping** を使用すると、PETR の機能をテストできます。

**ping** コマンドは、IPv4 と IPv6 アドレス ファミリにそれぞれ適用でき、どの LISP デバイスでも使用できますが、LISP デバイスとサイト構成によって制限を受けます。（たとえば、LISP カプセル化を実行するには、デバイスが ITR または PITR のいずれかとして設定されている必要があります）

次の例は、マルチホーム LISP のサイトを IPv4 と IPv6 の両方の EID プレフィックスで設定した場合の設定に基づいています。

例：

```
Router# ping 172.16.2.1 source 172.16.1.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.2.1, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 172.16.1.1
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/3/8 ms
```

例：

```
Router# ping 2001:db8:b::1 source 2001:db8:a::1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:B::1, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 2001:DB8:A::1
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/3/8 ms
```

**ステップ 9** **clear [ip | ipv6] lispmap-cache**

**clear ip lisp map-cache** および **clear ipv6 lisp map-cache** コマンドにより、ルータによって格納されているすべての IPv4 または IPv6 ダイナミック LISP マップ キャッシュ エントリが削除されます。このコマンドは、マップ キャッシュを保持している LISP デバイスに適用され（ITR または PITR として設定されているデバイスなど）、LISP コントロール プレーンの動作ステータスを急いで検証する場合などに役立ちます。マルチホーム LISP のサイトに IPv4 と IPv6 両方の EID プレフィックスを使用した場合の設定に基づき、次の出力例では、IPv4 EID プレフィックス 172.16.2.0/24 または IPv6 EID プレフィックス 2001:db8:b::/48 を持つ別のサイトのマップ キャッシュ エントリを受信済みと想定します。

例：

次の例は、IPv4 マップ キャッシュ情報、マップ キャッシュの消去方法、キャッシュの消去後に情報を**表示**する方法を示しています。

```
Router# show ip lisp map-cache

LISP IPv4 Mapping Cache, 2 entries

0.0.0.0/0, uptime: 02:48:19, expires: never, via static send map-request
  Negative cache entry, action: send-map-request
172.16.2.0/24, uptime: 01:45:24, expires: 22:14:28, via map-reply, complete
  Locator   Uptime    State      Pri/Wgt
  10.0.0.6  01:45:24  up           1/1

Router# clear ip lisp map-cache

Router# show ip lisp map-cache

LISP IPv4 Mapping Cache, 1 entries

0.0.0.0/0, uptime: 00:00:02, expires: never, via static send map-request
  Negative cache entry, action: send-map-request
```

例：

次の例は、IPv6 マップ キャッシュ情報、マップ キャッシュの消去方法、キャッシュの消去後に情報を**表示**する方法を示しています。

```
Router# show ipv6 lisp map-cache

LISP IPv6 Mapping Cache, 2 entries

::/0, uptime: 02:49:39, expires: never, via static send map-request
  Negative cache entry, action: send-map-request
2001:DB8:B::/48, uptime: 00:00:07, expires: 23:59:46, via map-reply, complete
  Locator   Uptime    State      Pri/Wgt
  10.0.0.6  00:00:07  up           1/1
```

```
Router# clear ip lisp map-cache

Router# show ip lisp map-cache

LISP IPv6 Mapping Cache, 1 entries

::/0, uptime: 00:00:02, expires: never, via static send map-request
  Negative cache entry, action: send-map-request
```

# その他の参考資料

ここでは、Locator/ID Separation Protocol に関連する参考資料を紹介します。

### 関連資料

| マニュアル タイトル | 場所 |
|---|---|
| 『Cisco IOS LISP Lab Test Configuration Application Note』 | http://lisp4.cisco.com/lisp_tech.html |
| 『Cisco IOS IP Routing: LISP Command Reference』 | http://www.cisco.com/en/US/docs/ios-xml/ios/iproute_lisp/command/ip-lisp-cr-book.html |

### 標準

| 規格 | タイトル |
|---|---|
| IANA Address Family Numbers | http://www.iana.org/assignments/address-family-numbers/address-family-numbers.xml |

### MIB

| MIB | MIB のリンク |
|---|---|
| LISP MIB | 選択したプラットフォーム、Cisco IOS ソフトウェア リリースおよび機能セットを検索して MIB をダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。http://www.cisco.com/go/mibs |

### RFC

| RFC | タイトル |
|---|---|
| draft-ietf-lisp-07 | Locator/ID Separation Protocol (LISP) http://tools.ietf.org/html/draft-ietf-lisp-07 |
| draft-ietf-lisp-alt-04 | LISP Alternative Topology (LISP+ALT) http://tools.ietf.org/html/draft-ietf-lisp-alt-04 |
| draft-ietf-lisp-interworking-01 | Interworking LISP with IPv4 and IPv6 http://tools.ietf.org/html/draft-ietf-lisp-interworking-01 |
| draft-ietf-lisp-lig-00 | LISP Internet Groper (LIG) http://tools.ietf.org/html/draft-ietf-lisp-lig-00 |
| draft-ietf-lisp-ms-05 | LISP Map Server http://tools.ietf.org/html/draft-ietf-lisp-ms-05 |

### シスコのテクニカル サポート

| 説明 | リンク |
|---|---|
| シスコのサポート Web サイトでは、シスコの製品やテクノロジーに関するトラブルシューティングにお役立ていただけるように、マニュアルやツールをはじめとする豊富なオンラインリソースを提供しています。<br>お使いの製品のセキュリティ情報や技術情報を入手するために、Cisco Notification Service（Field Notice からアクセス）、Cisco Technical Services Newsletter、Really Simple Syndication（RSS）フィードなどの各種サービスに加入できます。<br>シスコのサポート Web サイトのツールにアクセスする際は、Cisco.com のユーザ ID およびパスワードが必要です。 | http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html |

# LISP 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 *2*：***Locator/ID Separation Protocol*** の機能情報

| 機能名 | リリース | 機能の設定情報 |
|---|---|---|
| LISP の設定 | | ITR、ETR、PITR、PETR、MS、MR をサポートする LISP の機能と、IPv4 と IPv6 アドレスファミリ用の LISP ALT デバイスを導入します。 |
| LISP MIB | | この機能は、シスコのソフトウェアに LISP MIB を導入します。 |

第 4 章

# LISP マルチキャスト

LISP のマルチキャスト機能では、Locator ID Separation Protocol（LISP）のオーバーレイ上でのマルチキャスト トラフィックをサポートしています。このサポートは現在、ルートの入力トンネル ルータ（ITR）サイトでのヘッドエンド レプリケーションを使用してマルチキャスト トラフィックのユニキャスト伝送を有効にします。これにより、ネットワーク オペレータは LISP を使用して、ネイティブのマルチキャスト機能のないコア ネットワークを介してマルチキャスト トラフィックを伝送することができます。


- 機能情報の確認，109 ページ
- LISP マルチキャストの前提条件，110 ページ
- LISP マルチキャストの制約事項，110 ページ
- LISP マルチキャストに関する情報，110 ページ
- LISP マルチキャストの設定方法，111 ページ
- LISP マルチキャストの確認，117 ページ
- LISP マルチキャストの設定例，119 ページ
- LISP マルチキャストに関する追加情報，125 ページ
- LISP マルチキャストの機能情報，127 ページ


## 機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報および警告については、Bug Search Tool およびご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリース ノートを参照してください。このモジュールで説明される機能に関する情報、および各機能がサポートされるリリースの一覧については、機能情報の表を参照してください。

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。

# LISP マルチキャストの前提条件

- デバイスで基本的な LISP サービスを設定する必要があります。LISP の基本的な設定は、この設定ガイドの「基本的な LISP 設定」セクションで説明しています。
- デバイスで IPv6 マルチキャストおよび LISP サービスを設定する必要があります。LISP 上での IPv6 マルチキャストの設定は、このガイドの「LISP マルチキャストの設定方法」および「例：LISP 上での IPv6 マルチキャストの設定」セクションで説明しています。

# LISP マルチキャストの制約事項

- LISP マルチキャストは IPv6 のエンドポイント ID（EID）や IPv6 のルーティング ロケータ（RLOC）をサポートしていません。IPv4 の EID および IPv4 の RLOC のみサポートしています。
- LISP マルチキャストはデンス モードまたは Bidirectional Protocol Independent Multicast（PIM）をサポートしていません。PIM スパース モード（SM）および PIM Source Specific Multicast（SSM）モードのみサポートしています。
- LISP マルチキャストは Group-to-Rendezvous Point（RP）マッピングの分散機能、オート RP、ブートストラップ ルータ（BSR）はサポートしていません。スタティック RP 設定のみサポートしています。
- LISP マルチキャストは LISP Virtual Machine Mobility（VM-Mobility）の導入はサポートしていません。したがって、LISP マルチキャストは Data Center Interconnect（DCI; データセンター相互接続）機能として使用することはできません。
- IPv6 での LISP マルチキャストは IPv6 のルーティング ロケータをサポートしていません。マルチキャスト転送もサポートしていません。

（注） IPv6 の LISP マルチキャストは Cisco IOS Release 16.2 以降でのみサポートされます。16.2 より前のリリースでサポートされているのは IPv4 のみです

# LISP マルチキャストに関する情報

LISP マルチキャストを導入すると、次の機能を利用できます。

- マルチキャスト送信元アドレスを LISP エンドポイント ID（EID）としてマッピング（接続先グループ アドレスはトポロジに依存しないため）。
- LISP オーバーレイでマルチキャスト配信ツリーを生成。
- ルートの入力トンネル ルータ（ITR）サイト内の送信元から、受信者の出力トンネル ルータ（ETR）への、マルチキャスト データ パケットのユニキャスト ヘッドエンド レプリケーション。
- ASM（Any-Source Multicast）および SSM（Source Specific Multicast）をサポート。
- LISP および非 LISP 対応の送信元と受信者サイトのさまざまな組み合わせをサポート。
- IPv6 エンドポイント ID（EID）のサポート。

（注） LISP xTR が、PIM ファースト ホップ ルータ（FH）またはランデブー ポイント（RP）であり、そのデバイスがトラフィックを受信のみしている場合、デバイスの少なくとも 1 つのインターフェイスがローカルの LISP データベース マッピングによりカバーされていることを確認します。正しいアドレスが選択されていることを確認するための追加設定は必要ありません。

# LISP マルチキャストの設定方法

## LISP マルチキャストの設定

xTR で LISP マルチキャスト機能を有効にするには、次の手順を実行します。

### はじめる前に

一般的なマルチキャスト機能が LISP サイトの必要なデバイスで有効化され、PIM スパース モードがこれらのデバイスの必要なインターフェイスで有効化されていることを確認します。

## 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip multicast-routing** [**distributed**]
4. 次のいずれか 1 つを入力します。
   - **ip pim rp-address** *rp-address*
   - **ip pim ssm** {**default** | **range** {*access-list-number* | *access-list-name*}}
5. **interface lisp** *interface-number*
6. **ipv6 pim lisp transport** [**ipv4**]
7. **ip pim sparse-mode**
8. **exit**
9. **interface** *interface-type interface-number*
10. **description** *string*
11. **ip pim sparse-mode**
12. **end**

## 手順の詳細

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **enable**<br><br>例：<br>`Device> enable` | 特権 EXEC モードをイネーブルにします。 |
| ステップ 2 | **configure terminal**<br><br>例：<br>`Device# configure terminal` | グローバル 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 | **ip multicast-routing** [**distributed**]<br><br>例：<br>`Device(config)# ip multicast-routing` | IP マルチキャスト ルーティングをイネーブルにします。 |
| ステップ 4 | 次のいずれか 1 つを入力します。<br>• **ip pim rp-address** *rp-address*<br>• **ip pim ssm** {**default** \| **range** {*access-list-number* \| *access-list-name*}} | • マルチキャスト グループの Protocol Independent Multicast（PIM）ランデブー ポイント（RP）のアドレスをスタティックに設定します。<br>• IP マルチキャスト アドレスの Source Specific Multicast（SSM）範囲を定義します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | 例：<br>`Device(config)# ip pim rp-address 10.1.0.2`<br>例：<br>`Device(config)# ip pim ssm default` | |
| ステップ 5 | **interface lisp** *interface-number*<br>例：<br>`Device(config)# interface LISP0` | 設定する LISP インターフェイスを選択し、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 6 | **ipv6 pim lisp transport** [**ipv4**]<br>例：<br>`Device(config-if)# ipv6 pim lisp transport unicast ipv4` | 設定する LISP インターフェイスを選択し、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 7 | **ip pim sparse-mode**<br>例：<br>`Device(config-if)# ip pim sparse-mode` | スパース モードの動作用インターフェイスで Protocol Independent Multicast（PIM）を有効化します。 |
| ステップ 8 | **exit**<br>例：<br>`Device(config-if)# exit` | インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに入ります。 |
| ステップ 9 | **interface** *interface-type interface-number*<br>例：<br>`Device(config)# interface GigabitEthernet0/0/0` | サイト側の LISP インターフェイスを設定し、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 10 | **description** *string*<br>例：<br>`Device(config-if)# description Link To Site` | インターフェイスに説明テキストを設定します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 11 | **ip pim sparse-mode**<br><br>例：<br>`Device(config-if)# ip pim sparse-mode` | スパース モードの動作用インターフェイスで Protocol Independent Multicast（PIM）を有効化します。 |
| ステップ 12 | **end**<br><br>例：<br>`Device(config-if)# end` | 現在のコンフィギュレーション セッションを終了して、特権 EXEC モードに戻ります。 |

# LISP マルチキャスト の VRF での設定

Virtual Routing and Forwarding（VRF）モードに設定された xTR 上で LISP マルチキャスト機能を有効にするには、次の手順を実行します。

## はじめる前に

一般的なマルチキャスト機能が LISP サイトの必要なデバイスで有効化され、PIM スパース モードがこれらのデバイスの必要なインターフェイスで有効化されていることを確認します。

## 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **vrf definition** *vrf-name*
4. **address-family ipv4**
5. **exit**
6. **exit**
7. **ip multicast-routing vrf** *vrf-name* [**distributed**]
8. 次のいずれか 1 つを入力します。
   - **ip pim vrf** *vrf-name* **rp-address** *ip-address*
   - **ip pim vrf** *vrf-name* **ssm** {**default** | **range** {*access-list-number* | *access-list-name*}}
9. **interface lisp** *interface-number*
10. **ip pim sparse-mode**
11. **exit**
12. **interface** *interface-type interface-number*
13. **vrf forwarding** *vrf-name*
14. **description** *string*
15. **ip pim** *sparse-mode*
16. **end**

## 手順の詳細

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **enable**<br><br>例：<br>`Device> enable` | 特権 EXEC モードをイネーブルにします。 |
| ステップ 2 | **configure terminal**<br><br>例：<br>`Device# configure terminal` | グローバル 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 | **vrf definition** *vrf-name*<br><br>例：<br>`Device(config)# vrf definition VRF1` | Virtual Routing and Forwarding（VRF）ルーティング テーブルインスタンスを設定し、VRF 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 | **address-family ipv4**<br><br>例：<br>`Device(config-vrf)# address-family ipv4` | VRF のアドレス ファミリを設定し、VRF 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。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 5 | **exit**<br><br>例：<br>`Device(config-vrf-af)# exit` | VRF アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを終了し、VRF コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 6 | **exit**<br><br>例：<br>`Device(config-vrf)# exit` | VRF コンフィギュレーション モードを終了して、グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 7 | **ip multicast-routing vrf** *vrf-name* [**distributed**]<br><br>例：<br>`Device(config)# ip multicast-routing vrf VRF1 distributed` | IP マルチキャスト ルーティングをイネーブルにします。 |
| ステップ 8 | 次のいずれか 1 つを入力します。<br>• **ip pim vrf** *vrf-name* **rp-address** *ip-address*<br>• **ip pim vrf** *vrf-name* **ssm** {**default** \| **range** {*access-list-number* \| *access-list-name*}}<br><br>例：<br>`Device(config)# ip pim vrf VRF1 rp-address 10.1.0.2`<br><br>例：<br>`Device(config)# ip pim vrf VRF1 ssm default` | • マルチキャスト グループの Protocol Independent Multicast（PIM）ランデブー ポイント（RP）のアドレスをスタティックに設定します。<br>• IP マルチキャスト アドレスの Source Specific Multicast（SSM）範囲を定義します。 |
| ステップ 9 | **interface lisp** *interface-number*<br><br>例：<br>`Device(config)# interface lisp 22.10` | 設定する LISP インターフェイスを選択し、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 10 | **ip pim sparse-mode**<br><br>例：<br>`Device(config-if)# ip pim sparse-mode` | スパース モードの動作用インターフェイスで Protocol Independent Multicast（PIM）を有効化します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 11 | **exit**<br>例：<br>`Device(config-if)# exit` | インターフェイス コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに入ります。 |
| ステップ 12 | **interface** *interface-type interface-number*<br>例：<br>`Device(config)# interface GigabitEthernet0/0/0` | サイト側の LISP インターフェイスを設定し、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 13 | **vrf forwarding** *vrf-name*<br>例：<br>`Device(config-if)# vrf forwarding VRF1` | インターフェイスで VRF 転送を有効化します。 |
| ステップ 14 | **description** *string*<br>例：<br>`Device(config-if)# description Link To Site` | インターフェイスに説明テキストを設定します。 |
| ステップ 15 | **ip pim** *sparse-mode*<br>例：<br>`Device(config-if)# ip pim sparse-mode.` | スパース モードの動作用インターフェイスで Protocol Independent Multicast（PIM）を有効化します。 |
| ステップ 16 | **end**<br>例：<br>`Device(config-if)# end` | 現在のコンフィギュレーションセッションを終了して、特権 EXEC モードに戻ります。 |

# LISP マルチキャストの確認

デバイスにおける LISP マルチキャスト ルートの設定を確認するには、次の手順を実行します。

## 手順の概要

1. **show ip mroute***multicast-ip-address*
2. **ping** *multicast-ip-address*

## 手順の詳細

**ステップ 1** **show ip mroute***multicast-ip-address*

**例**：
次の例では、**show ip mroute** コマンドを使用して、IP マルチキャスト ルーティング テーブルを表示する方法を示します。

```
Device# show ip mroute 239.4.4.4

IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 239.4.4.4), 00:06:25/00:02:39, RP 10.1.0.2, flags: SJCL
  Incoming interface: Serial0/0, RPF nbr 10.1.0.2
  Outgoing interface list:
    Loopback2, Forward/Sparse, 00:06:24/00:02:39

(*, 224.0.1.40), 00:06:25/00:02:37, RP 10.1.0.2, flags: SJCL
  Incoming interface: Serial0/0, RPF nbr 10.1.0.2
  Outgoing interface list:
    Loopback2, Forward/Sparse, 00:06:24/00:02:37
```

**ステップ 2** **ping** *multicast-ip-address*

**例**：
次の例では、マルチキャスト アドレスに ping を実行することによって、基本的なマルチキャスト ネットワーク接続を確認する方法を示します。

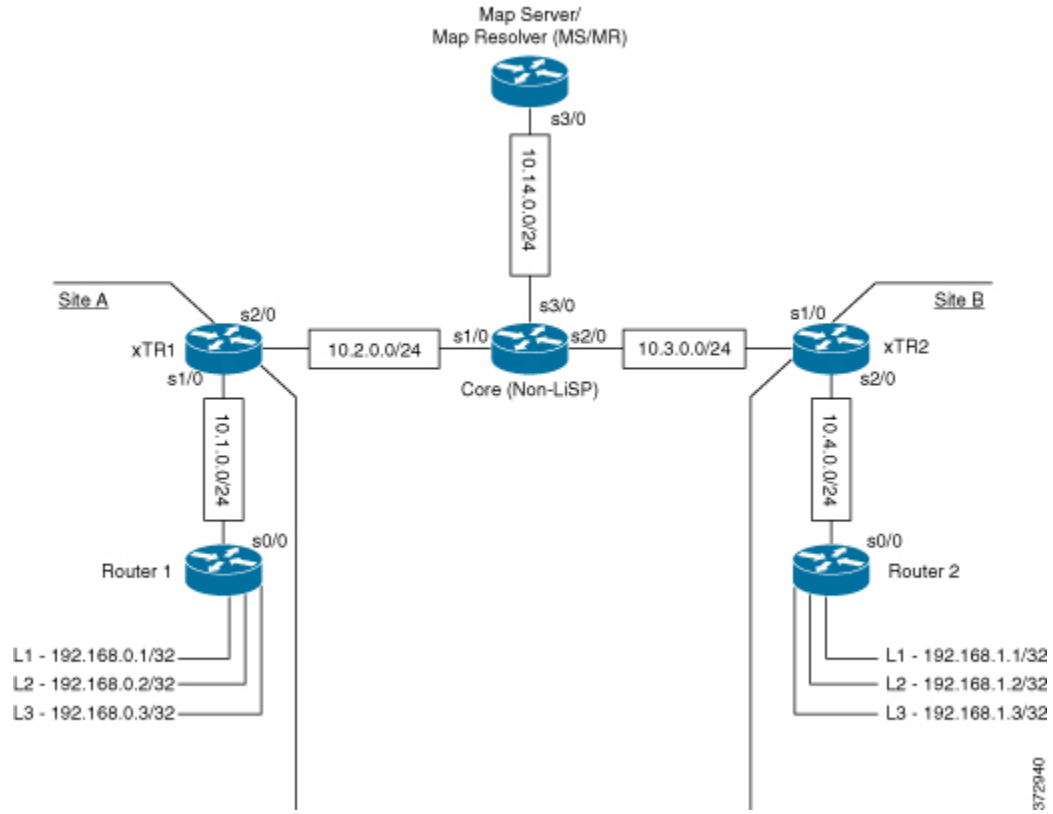
```
Device# ping 239.4.4.4

Type escape sequence to abort.
Sending 1, 100-byte ICMP Echos to 239.4.4.4, timeout is 2 seconds:

Reply to request 0 from 192.168.0.1, 15 ms
Reply to request 0 from 10.1.0.2, 58 ms
Reply to request 0 from 10.1.0.2, 58 ms
Reply to request 0 from 10.1.0.1, 35 ms
Reply to request 0 from 10.1.0.2, 34 ms
Reply to request 0 from 10.1.0.1, 15 ms
```

# LISP マルチキャストの設定例

## 例：LISP マルチキャストの設定

次の例では、下に示すトポロジにおける LISP マルチキャストの設定方法を示します。

**図 *20*：*LISP* マルチキャスト トポロジ**




### ルータ 1

次に、ルータ 1 上で LISP マルチキャストを設定する方法の例を示します。

```
Device# show startup-config


!
ip multicast-routing
!
interface Loopback1
 ip address 192.168.0.1 255.255.255.255
 ip pim sparse-mode
 ip igmp join-group 239.4.4.4
 serial restart-delay 0
!
interface Loopback2
 ip address 192.168.0.2 255.255.255.255
```

```
 ip pim sparse-mode
 ip igmp join-group 239.4.4.4
 serial restart-delay 0
!
interface Loopback3
 ip address 192.168.0.3 255.255.255.255
 ip pim sparse-mode
 ip igmp join-group 239.4.4.4
 serial restart-delay 0
!
interface Serial0/0
 ip address 10.1.0.1 255.255.255.0
 ip pim sparse-mode
 serial restart-delay 0
!
router rip
 version 2
 network 10.0.0.0
 network 192.168.0.0
 default-information originate
!
ip forward-protocol nd
!
ip pim rp-address 10.1.0.2
!
!
End
```

次に、ルータ 1 上で LISP マルチキャスト ルーティングの設定を確認する方法の例を示します。

```
Device# show ip mroute


IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 239.4.4.4), 00:00:49/00:02:16, RP 10.1.0.2, flags: SJCL
  Incoming interface: Serial0/0, RPF nbr 10.1.0.2
  Outgoing interface list:
    Loopback2, Forward/Sparse, 00:00:48/00:02:12

(*, 224.0.1.40), 00:00:49/00:02:11, RP 10.1.0.2, flags: SJCL
  Incoming interface: Serial0/0, RPF nbr 10.1.0.2
  Outgoing interface list:
    Loopback2, Forward/Sparse, 00:00:48/00:02:11
```

次に、マルチキャスト アドレスを ping することによって、ルータ 1 からの基本的なマルチキャスト ネットワーク接続を確認する方法の例を示します。

```
Device# ping 239.4.4.4


Type escape sequence to abort.
Sending 1, 100-byte ICMP Echos to 239.4.4.4, timeout is 2 seconds:
```

```
Reply to request 0 from 192.168.0.1, 9 ms
Reply to request 0 from 10.1.0.2, 48 ms
Reply to request 0 from 192.168.0.2, 16 ms
Reply to request 0 from 192.168.0.3, 16 ms
Reply to request 0 from 10.1.0.1, 38 ms
Reply to request 0 from 10.1.0.2, 38 ms
Reply to request 0 from 10.1.0.2, 29 ms
Reply to request 0 from 10.1.0.1, 9 ms
```

### xTR1

次に、xTR1 上で LISP マルチキャストを設定する方法の例を示します。

```
Device# show startup-config


!
ip multicast-routing
!
interface LISP0
 ip pim sparse-mode
!
interface Serial1/0
 ip address 10.1.0.2 255.255.255.0
 ip pim sparse-mode
 serial restart-delay 0
!
interface Serial2/0
 ip address 10.2.0.1 255.255.255.0
 serial restart-delay 0
!
router lisp
 database-mapping 192.168.0.0/24 10.2.0.1 priority 1 weight 100
 ipv4 itr map-resolver 10.14.0.14
 ipv4 itr
 ipv4 etr map-server 10.14.0.14 key password123
 ipv4 etr
 exit
!
!
router rip
 version 2
 network 10.0.0.0
 default-information originate
!
ip pim rp-address 10.1.0.2
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.2.0.2
!
```

### ルータ 2

次に、ルータ 2 上で LISP マルチキャストを設定する方法の例を示します。

```
Device# show startup-config


!
ip multicast-routing
!
interface Loopback1
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.255
 ip pim sparse-mode
 ip igmp join-group 239.4.4.4
 serial restart-delay 0
```

```
!
interface Loopback2
 ip address 192.168.1.2 255.255.255.255
 ip pim sparse-mode
 ip igmp join-group 239.4.4.4
 serial restart-delay 0
!
interface Loopback3
 ip address 192.168.1.3 255.255.255.255
 ip pim sparse-mode
 ip igmp join-group 239.4.4.4
 serial restart-delay 0
!
interface Serial0/0
 ip address 10.4.0.2 255.255.255.0
 ip pim sparse-mode
 serial restart-delay 0
!
!
router rip
 version 2
 network 10.0.0.0
 network 192.168.1.0
 default-information originate
!
ip forward-protocol nd
!
!
ip pim rp-address 10.1.0.2
!
!
End
```

次に、ルータ 2 上で LISP マルチキャスト ルーティングの設定を確認する方法の例を示します。

```
Device# show ip mroute


IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry, E - Extranet,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Candidate for MSDP Advertisement,
       U - URD, I - Received Source Specific Host Report,
       Z - Multicast Tunnel, z - MDT-data group sender,
       Y - Joined MDT-data group, y - Sending to MDT-data group,
       G - Received BGP C-Mroute, g - Sent BGP C-Mroute,
       N - Received BGP Shared-Tree Prune, n - BGP C-Mroute suppressed,
       Q - Received BGP S-A Route, q - Sent BGP S-A Route,
       V - RD & Vector, v - Vector, p - PIM Joins on route,
       x - VxLAN group
Outgoing interface flags: H - Hardware switched, A - Assert winner, p - PIM Join
 Timers: Uptime/Expires
 Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 239.4.4.4), 00:12:59/00:02:01, RP 10.4.0.1, flags: SJCL
  Incoming interface: Serial0/0, RPF nbr 10.4.0.1
  Outgoing interface list:
    Loopback2, Forward/Sparse, 00:12:58/00:02:01

(*, 224.0.1.40), 00:12:59/00:02:03, RP 10.4.0.1, flags: SJCL
  Incoming interface: Serial0/0, RPF nbr 10.4.0.1
  Outgoing interface list:
    Loopback2, Forward/Sparse, 00:12:58/00:02:03
```

次に、マルチキャストアドレスを ping することによって、ルータ 2 からの基本的なマルチキャスト ネットワーク接続を確認する方法の例を示します。

```
Device# ping 239.4.4.4


Type escape sequence to abort.
Sending 1, 100-byte ICMP Echos to 239.4.4.4, timeout is 2 seconds:

Reply to request 0 from 192.168.1.1, 2 ms
Reply to request 0 from 10.3.0.2, 26 ms
Reply to request 0 from 10.4.0.1, 26 ms
Reply to request 0 from 192.168.1.2, 2 ms
Reply to request 0 from 192.168.1.3, 8 ms
Reply to request 0 from 10.4.0.1, 16 ms
Reply to request 0 from 10.4.0.1, 16 ms
Reply to request 0 from 10.4.0.2, 2 ms
```

### xTR2

次に、xTR2 上で LISP マルチキャストを設定する方法の例を示します。

```
Device# show startup-config


!
ip multicast-routing
!
interface LISP0
 ip pim sparse-mode
!
!
interface Serial1/0
 ip address 10.3.0.2 255.255.255.0
 serial restart-delay 0
!
interface Serial2/0
 ip address 10.4.0.1 255.255.255.0
 ip pim sparse-mode
 serial restart-delay 0
!
!
router lisp
 database-mapping 192.168.1.0/24 10.3.0.2 priority 1 weight 100
 ipv4 itr map-resolver 10.14.0.14
 ipv4 itr
 ipv4 etr map-server 10.14.0.14 key Amel
 ipv4 etr
 exit
!
router rip
 version 2
 network 10.0.0.0
 default-information originate
!
ip pim rp-address 10.1.0.2
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.3.0.1
!
```

### MS/MR

次に、MS/MR に LISP マルチキャストを設定する方法の例を示します。

```
Device# show startup-config


!
ip multicast-routing
!
interface Serial3/0
 ip address 10.14.0.14 255.255.255.0
 serial restart-delay 0
!
!
router lisp
 site Site-A
  authentication-key password123
  eid-prefix 192.168.0.0/24
  exit
 !
 site Site-B
  authentication-key Amel
  eid-prefix 192.168.1.0/24
  exit
 !
 ipv4 map-server
 ipv4 map-resolver
 exit
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.14.0.1
!
```

### Core

次に、コア ルータ 上で LISP マルチキャストを設定する方法の例を示します。

```
Device# show startup-config


!
ip multicast-routing
!
interface Ethernet0/0
 ip address 10.14.0.1 255.255.255.0
 serial restart-delay 0
!
interface Serial1/0
 ip address 10.2.0.2 255.255.255.0
 serial restart-delay 0
!
interface Serial2/0
 ip address 10.3.0.1 255.255.255.0
 serial restart-delay 0
!
```

# 例：LISP マルチキャストの VRF での設定

次の例では、入力トンネル ルータ（ITR）および出力トンネル ルータ（ETR）両方の機能を持つデバイスである xTR、ならびにマッピング サービスに LISP Map Server/Map Resolver を使用して、

IPv4 ルーティング ロケータ（RLOC）および IPv4 エンドポイント ID（EID）を 1 つずつ備えたシンプルな LISP を有効化して設定する方法を示します。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# vrf definition VRF1
Device(config-vrf)# address-family ipv4
Device(config-vrf-af)# exit
Device(config-vrf)# exit
Device(config)# ip multicast-routing vrf VRF1 [distributed]
Device(config)# ip pim vrf VRF1 ssm range LIST1
Device(config)# router lisp 22
Device(config-router-lisp)# eid-table vrf VRF1 instance-id 10
Device(config-router-lisp-eid-table)# database-mapping 198.51.100.0/24 192.0.2.10 priority
 1 weight 100
Device(config-router-lisp-eid-table)# exit
Device(config-router-lisp)# ipv4 itr
Device(config-router-lisp)# ipv4 etr
Device(config-router-lisp)# ipv4 itr map-resolver 192.0.2.10
Device(config-router-lisp)# ipv4 etr map-server 192.0.2.10 key 0 some-key
Device(config-router-lisp)# exit
Device(config)# interface lisp 22.10
Device(config-if)# ip pim sparse-mode
Device(config-if)# exit
Device(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.0.2.20
Device(config)# end
```

# LISP マルチキャストに関する追加情報

ここでは、Locator/ID Separation Protocol に関連する参考資料を紹介します。

### 関連資料

| マニュアル タイトル | 場所 |
|---|---|
| Cisco IOS コマンド | 『Cisco IOS Master Command List, All Releases』 |
| LISP コマンド | 『Cisco IOS IP Routing: LISP Command Reference』 |

### 標準

| 規格 | タイトル |
|---|---|
| Address family numbers | IANA Address Family Numbers |

### MIB

| MIB | MIB のリンク |
|---|---|
| なし | 選択したプラットフォーム、Cisco IOS ソフトウェア リリースおよび機能セットを検索して MIB をダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。http://www.cisco.com/go/mibs |

### RFC

| RFC | タイトル |
|---|---|
| RFC 6830 | Locator/ID Separation Protocol (LISP) http://tools.ietf.org/html/ |
| RFC 6831 | LISP Multicast http://tools.ietf.org/html/rfc6831 |
| RFC 6832 | Interworking LISP and Non-LISP Sites http://tools.ietf.org/html/rfc6832 |
| RFC 6833 | LISP Map Server Interface http://tools.ietf.org/html/rfc6833 |
| RFC 6834 | LISP Map-Versioning http://tools.ietf.org/html/rfc6834 |
| RFC 6835 | LISP Internet Groper http://tools.ietf.org/html/rfc6835 |
| RFC 6836 | LISP Alternative Topology (LISP+ALT) http://tools.ietf.org/html/rfc6836 |

### シスコのテクニカル サポート

| 説明 | リンク |
|---|---|
| シスコのサポート Web サイトでは、シスコの製品やテクノロジーに関するトラブルシューティングにお役立ていただけるように、マニュアルやツールをはじめとする豊富なオンラインリソースを提供しています。<br>お使いの製品のセキュリティ情報や技術情報を入手するために、Cisco Notification Service（Field Notice からアクセス）、Cisco Technical Services Newsletter、Really Simple Syndication（RSS）フィードなどの各種サービスに加入できます。<br>シスコのサポート Web サイトのツールにアクセスする際は、Cisco.com のユーザ ID およびパスワードが必要です。 | http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html |

# LISP マルチキャストの機能情報

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 *3*：*LISP* マルチキャストの機能情報**

| 機能名 | リリース | 機能情報 |
|---|---|---|
| LISP マルチキャスト | Cisco IOS XE Release 3.13S | LISP のマルチキャスト機能により、Locator/ID Separation Protocol（LISP）オーバーレイ上でのマルチキャスト トラフィック伝送のサポートが導入され、送信元マルチキャスト サイトおよび受信者マルチキャスト サイトがユニキャスト RLOC コアを介してマルチキャスト パケットを送受信できます。 |

第 5 章

# LISP 共有モデルの仮想化

このガイドでは、出力トンネル ルータ（ETR）、入力トンネル ルータ（ITR）、プロキシ ETR（PETR）、プロキシ ITR（PITR）、Map Resolver（MR）、Map Server（MS）など、Locator ID Separation Protocol（LISP）に関連するデバイス上のソフトウェアを使用して、LISP の共有モデル仮想化を設定する方法について説明します。

LISP では、「間接参照レベル」を使用する新しいルーティング アーキテクチャを実装し、IP アドレスを 2 つの名前空間、すなわちエンド ホストに割り当てられたエンドポイント ID（EID）と、グローバル ルーティング システムを構成するデバイス（主にルータ）に割り当てられたルーティング ロケータ（RLOC）に分離します。EID と RLOC の機能を分離することにはいくつかの利点があります。たとえば、ルーティング システムのスケーラビリティ向上、マルチホーミングと入力トラフィック エンジニアリング機能の改善、効率的な IPv6 遷移のサポート、大規模な仮想化/マルチテナンシーのサポート、モビリティ イベント全体でのセッションの持続性を含むデータ センター/VM モビリティのサポート、シームレスなモバイル ノードのサポートなどです。


- 機能情報の確認，129 ページ
- LISP 共有モデル仮想化に関する情報，130 ページ
- LISP 共有モデル仮想化の設定方法，136 ページ
- LISP 共有モデル仮想化の設定例，176 ページ
- その他の参考資料，176 ページ
- LISP 共有モデル仮想化の機能情報，178 ページ


## 機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報および警告については、Bug Search Tool およびご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリース ノートを参照してください。このモジュールで説明される機能に関する情報、および各機能がサポートされるリリースの一覧については、機能情報の表を参照してください。

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。

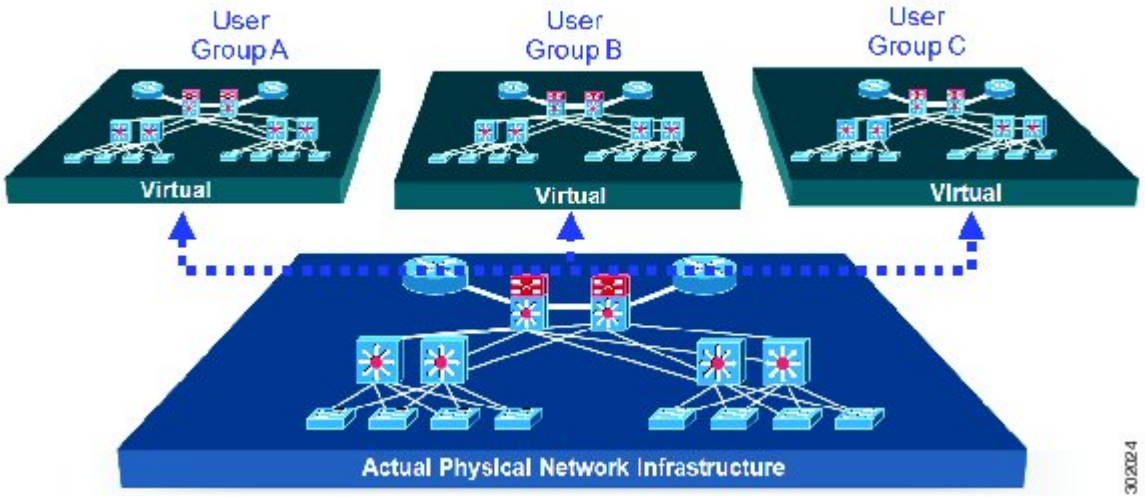
# LISP 共有モデル仮想化に関する情報

## LISP 仮想化の概要

物理ネットワーク インフラストラクチャの導入は、ハードウェアへの設備投資と同時に、設置や運用管理のサポートのための人的資源への投資が必要です。組織内の個別のユーザ グループがネットワークを独自に制御する必要があったとしても、別の物理ネットワークを導入し、運用することに経済的な意味はほとんどありません。物理プラントが容量いっぱいまで利用されることはほとんどなく、使用されない容量（帯域幅、プロセッサ、メモリなど）が残ります。さらに、物理プラントにおける電源やラック スペース、冷却ニーズは、現代の「グリーン」要件を満たしません。ネットワークを仮想化すると、物理資産を効率的に活用しながら、組織のニーズを満たすことができます。

ネットワーク仮想化の目的は、下の図のように、共通した1つの物理インフラストラクチャ上で、複数の、論理的に分離されたトポロジを作成することです。

**図 *21*： *LISP* の導入環境**




仮想ネットワーク環境の導入を検討する際には、デバイスとパス レベルの両方を考慮してください。

### デバイス レベルの仮想化

デバイスレベルでの仮想化では、下の図に示すとおり、Virtual Routing and Forwarding（VRF）を使用して、レイヤ 3 ルーティング テーブルの複数のインスタンスを作成することが必要です。VRF は、IP アドレス全体のセグメンテーションを行い、オーバーラップしたアドレス空間とトラフィックの分離を可能にします。個別のルーティング、QoS、セキュリティ、および管理ポリシーを VRF インスタンスごとに適用できます。IGP または EGP ルーティング プロセスは、グローバル（デフォルト）ルーティング テーブル内でと同様、通常 VFR 内で有効化されます。以下に詳細を示すように、LISP はインスタンス ID を同様の目的で VRF にバインドします。

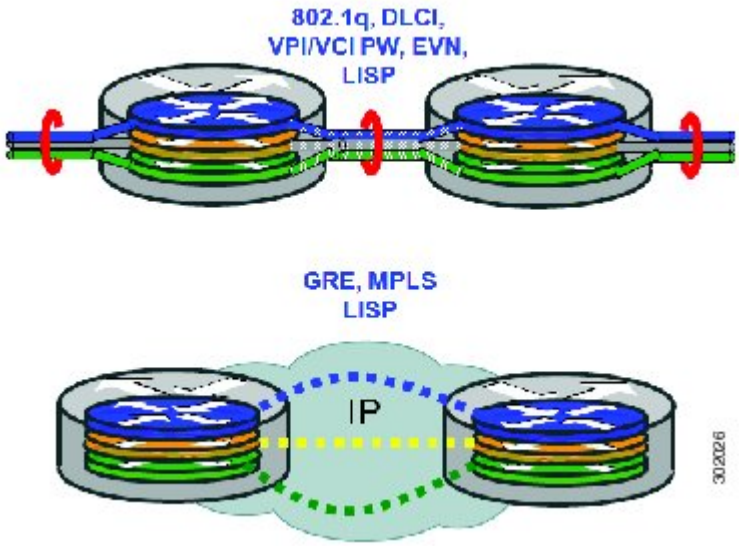
**図 *22*：デバイス レベルの仮想化**

### パス レベルの仮想化

VRF テーブルの分離は、下の図のように、従来の機能のいくつかを使って、ネットワーク パス全体で維持されます。シングル ホップ パスのセグメンテーション（ホップ バイ ホップ）は通常、802.1q VLAN、VPI/VCI PW、EVN などの技術によって実現されます。LISP を使用することもできます。従来のマルチホップ機能には、MPLS や GRE トンネルが含まれます。以下に詳細を示すように、LISP は VRF をインスタンス ID（IID）にバインドし、次に IID が LISP ヘッダーに含ま

れ、シングルまたはマルチホップに必要なデータプレーン（トラフィック フロー）分離を実現します。

図 *23*： パス レベルの仮想化




### デバイス レベルの LISP の仮想化

LISP はロケータ ID の分離を実行するなかで、2 つの名前空間（EID と RLOC）を作成することを考えれば、LISP の仮想化では EID と RLOC の名前空間両方の仮想化を考慮することは容易にわかるでしょう。つまり、片方または両方を仮想化できます。

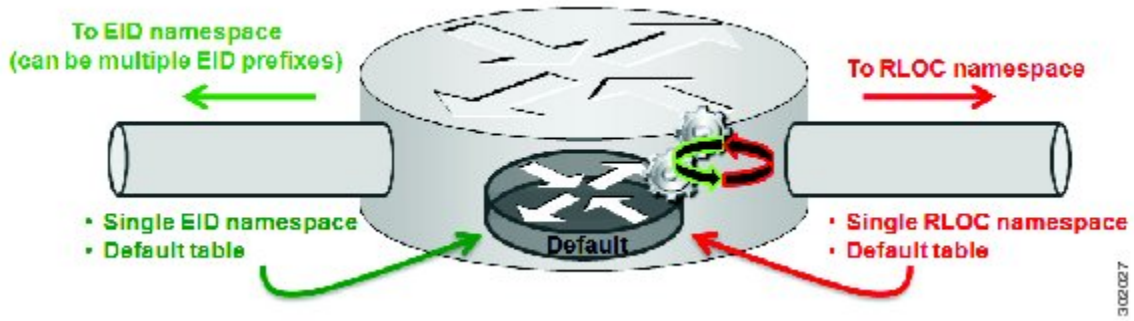
- EID 仮想化：LISP インスタンス ID を EID VRF にバインドすることで有効化できます。インスタンス ID は LISP Canonical Address Format（LCAF）のドラフトで定義される数値タグで、コントロール プレーンおよびデータ プレーン両方のアドレス空間セグメンテーションを維持するために使用されます。
- RLOC 仮想化：ロケータ アドレスと関連するマッピング サービスを、それらが到達可能になる特定の VRF に接続することで、RLOC の仮想化が有効化されます。

LISP は EID と RLOC 両方の名前空間の仮想化を考慮するため、共有モデルとパラレル モデルの 2 つの運用モデルが定義されます。完全を期すために、以下の説明は LISP のデフォルト（非仮想化）モデルの確認から始め、その後共有モデルとパラレル モデルの詳細について説明します。

### デフォルト（非仮想化）LISP モデル

デフォルトでは、LISP は EID 空間と RLOC 空間のいずれでも仮想化されていません。つまり、特に設定しない限り、EID と RLOC のアドレスは両方とも、デフォルト（グローバル）ルーティング テーブルで解決されます。次の図に、この概念を示します。

**図 *24*：デフォルト（非仮想化）*LISP* モデル（*EID* と *RLOC* を両方とも、デフォルト（グローバル）ルーティング テーブルで解決します）。**

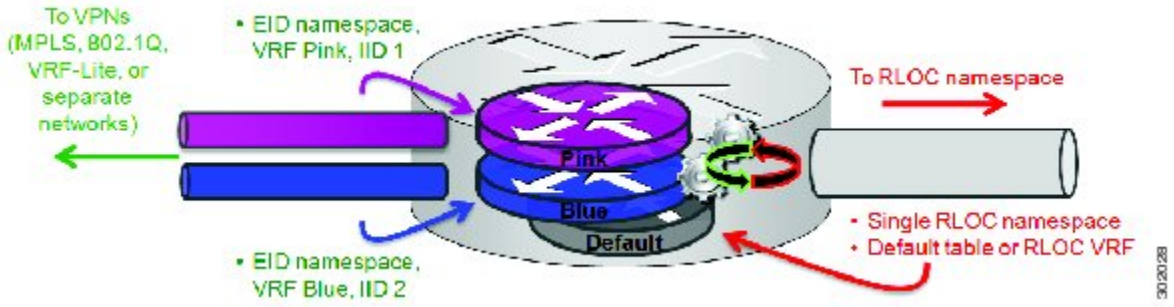



上の図に示すように、EID と RLOC のアドレスは両方とも、デフォルトのテーブルで解決されます。マッピング システムはデフォルト テーブルを介して到達できる必要があります。このデフォルト モデルは、LISP 仮想化におけるパラレル モデルの単一インスタンス化と見なすことができ、EID と RLOC アドレスは、このデフォルト テーブルの場合のように同じ名前空間内にあります。

# LISP 共有モデルの仮想化

LISP 共有モデルの仮想化 EID 空間は、EID 空間と関連付けられた VRF を、インスタンス ID にバインドすることによって作成されます。仮想化 EID はすべて共通の、共有ロケータ空間を使用します。次の図に、この概念を示します。

**図 *25*： *LISP* 共有モデルの仮想化は、インスタンス *ID* に結び付けられた *VRF* 内の *EID* を解決します。*RLOC* アドレスは、共通（共有）アドレス空間で解決されます。デフォルト（グローバル）ルーティング テーブルは共有空間として示されます。**

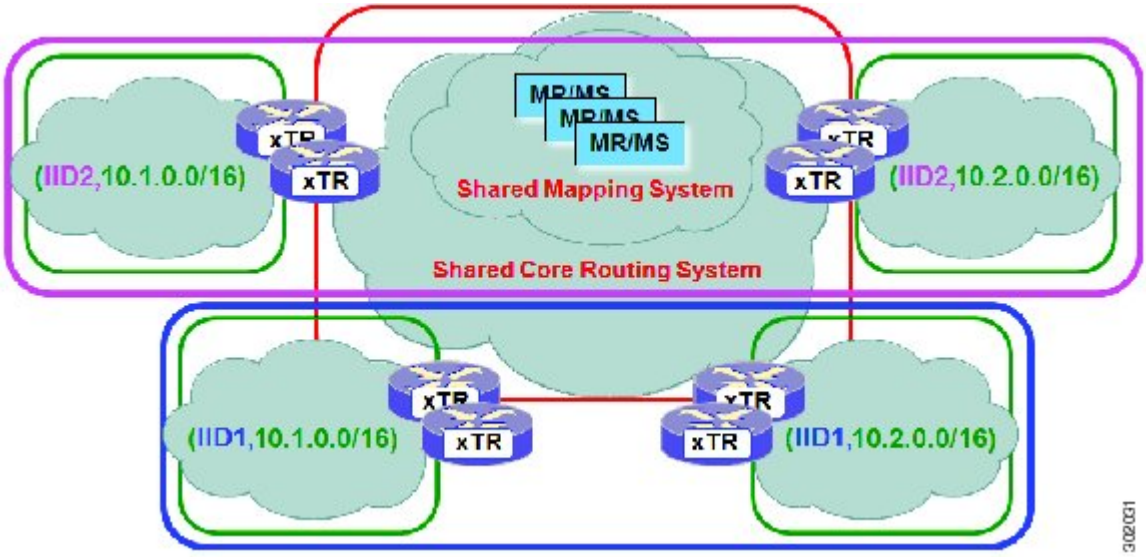


上の図に示すように、EID 空間は VRF との関連付けにより仮想化され、これらの VRF は LISP インスタンス ID に結び付けられて、LISP 内のコントロール プレーンおよびデータ プレーンを分離します。共通（共有）ロケータ空間、デフォルト（グローバル）テーブルは、上の図に示すとおり、すべての仮想化 EID の RLOC アドレスを解決するのに使用されます。マッピング システムも、共通ロケータ空間を経由して到達可能である必要があります。

# LISP 共有モデル仮想化のアーキテクチャ

アーキテクチャの面では、LISP の共有モデルの仮想化は、シングルまたはマルチテナンシー構成で導入できます。共有モデル単一テナンシーの場合、xTR は顧客専用ですが、インフラストラクチャは他の顧客と共有します。下の図に示すとおり、各顧客および関連するすべてのサイトは、同じインスタンス ID を使用し、独自の EID 名前空間を使用する VPN の一部です。

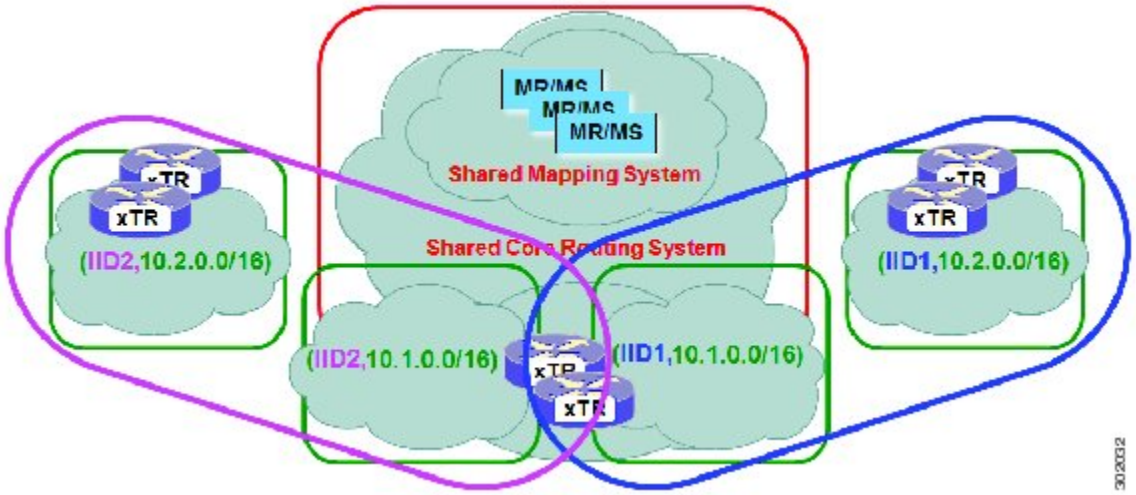
**図 *26*： *LISP* の 共有モデル単一テナンシーの使用例では、顧客は独自の *xTR* と共有の共通コア ネットワークおよびマッピングシステムを使用します。*LISP* のインスタンス *ID* は、*LISP* のデータ プレーンとコントロール プレーンをセグメント化します。**




共有モデル マルチテナンシーの場合、一連の xTR は複数の顧客間で共有（仮想化）されます。こうした顧客は、共通インフラストラクチャも他の単一およびマルチテナントの顧客と共有します。

下の図に示すとおり、各顧客および関連するすべてのサイトは、同じインスタンス ID を使用し、独自の EID 名前空間を使用する VPN の一部です。

図 *27*：*LISP* 共有モデル マルチテナンシーの使用例では、顧客は共有 *xTR* と共有の共通コア ネットワークおよびマッピング システムを使用します。*LISP* のインスタンス *ID* は、*LISP* のデータ プレーンとコントロール プレーンをセグメント化します。




# LISP 共有化モデル仮想化の実装に関する考慮事項と警告

LISP 共有モデルを実装する際に、いくつかの重要な考慮事項と警告があります。インスタンス ID は EID VRF に一意である必要があります。下の例を確認してください。

```
xTR-1(config)# vrf definition alpha
xTR-1(config-vrf)# address-family ipv4
xTR-1(config-vrf-af)# exit
xTR-1(config)# vrf definition beta
xTR-1(config-vrf)# address-family ipv4
xTR-1(config-vrf-af)# exit
xTR-1(config-vrf)# exit
xTR-1(config)# router lisp
xTR-1(config-router-lisp)# eid-table vrf alpha instance-id 101
xTR-1(config-router-lisp-eid-table)# exit
xTR-1(config-router-lisp)# eid-table vrf beta instance-id 101
Instance ID 101 is bound to the vrf alpha EID table.
```

上の例では、alpha と beta という 2 つの EID VRF が作成されます。**router lisp** コマンドでは、alpha という名前の EID テーブルの VRF が指定され、インスタンス ID 101 に関連付けられています。次に、beta という名前の EID テーブル VRF が指定され、インスタンス ID 101 に関連付けられます。ルータに示されるように、インスタンス ID 101 はすでに alpha という名前の EID VRF に関連付けられているため、許容されません。つまり、同じインスタンス ID を複数の EID VRF に割り当てることはできません。

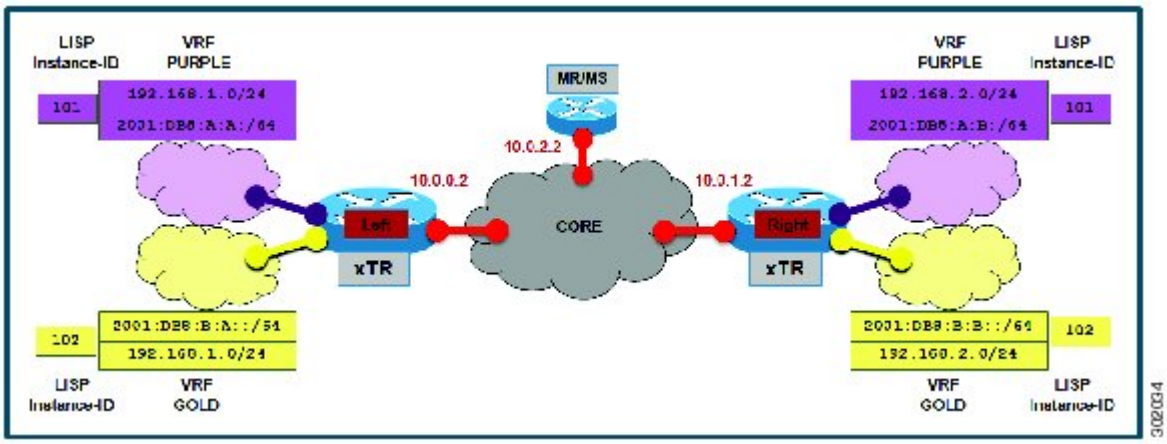
# LISP 共有モデル仮想化の設定方法

## シンプルな LISP 共有モデル仮想化を設定する

LISP Map Server および Map Resolver により LISP ITR/ETR（xTR）機能を設定して有効化し、LISP 共有モデル仮想化を実装するには、この手順を実行します。この LISP 共有モデルの参照設定は、複数の xTR と 1 つの MS/MR を含み、2 つのサイトを持つ非常にシンプルな LISP サイトのトポロジ用です。

この手順で実行する設定を下の図に示します。これは、基本的な LISP 共有モデル仮想化のソリューションです。この例では、2 つの LISP サイトが展開され、各々がゴールドと紫の 2 つの VRF を含んでいます。LISP は、2 つの VRF 間のアドレス分離を維持しながら、共通の IPv4 コアを介したこれらの 2 つのサイト間の接続を仮想化するのに使用されます。

**図 *28*：仮想化された *IPv4* および *IPv6* の *EID* を持ち、*IPv4* コアを共有するシンプルな *LISP* サイト**




各 LISP サイトは、ITR と ETR の両方（xTR）として設定されている単一のエッジ ルータを使用し、アップストリームのプロバイダーと単一の接続を持ちます。RLOC は IPv4 であり、IPv4 と IPv6 の EID プレフィックスが設定されています。各 LISP サイトは、共有 RLOC のアドレス空間内のネットワーク コアにある Map Server/Map Resolver（MS/MR）デバイスに登録します。この最も基本的な LISP 設定のトポロジを上の図に示します。

上の図のトポロジで示したコンポーネントは次のとおりです。

- **LISP サイト**：
  - CPE は LISP ITR および ETR（xTR）として機能します。
  - いずれの LISP xTR にも、ゴールドと紫の 2 つの VRF があり、上の図に示すように、各 VRF には IPv4 と IPv6 両方の EID プレフィックスが含まれます。オーバーラップしているプレフィックスは説明用に使用しています。LISP のインスタンス ID を使用して、2 つの VRF 間の分離を維持しています。この例では、共有キーは「VRF ごと」ではなく

「サイトごと」に設定されています。（ケース 2 では、共有キーが VPN ごとである場合の設定を説明します）

- 各 LISP xTR には、共有 IPv4 コア ネットワークへの単一の RLOC 接続があります。

- **マッピング システム**
  - 上の図では、1 つの Map Server/Map Resolver システムが LISP xTR の登録に使用されると想定されています。MS/MR には、共有 IPv4 コア内の IPv4 RLOC アドレス 10.0.2.2 があります。
  - Map Server のサイト設定は、LISP のインスタンス ID を使用して仮想化されており、2 つの VRF 間の分離を維持しています。

LISP Map Server および Map Resolver をマッピングサービスに使用する際、LISP ITR と ETR（xTR）機能を設定して有効化するには、（LISP サイトの各 xTR に接続した時点で）この手順のステップを実行します。この手順の最後にある設定例では、2 つの xTR（xTR1 および xTR2）の詳細な設定を示します。

### はじめる前に

次の設定では、参照した VRF は **vrf definition** コマンドを使用して作成されると想定しています。

## 手順の概要

1. **configureterminal**
2. **routerlisp**
3. **eid-tablevrf***vrf-name***instance-id***instance-id*
4. 次のいずれかを実行します。
   - **database-mapping***EID-prefix/prefix-lengthlocator***priority***priority***weight***weight*
   - **database-mapping***EID-prefix/prefix-lengthlocator***priority***priority***weight***weight*
5. LISP サイトの EID-to-RLOC のマッピングがすべて設定されるまで、ステップ 4 を繰り返します。
6. **exit**
7. **ipv4itr**
8. **ipv4etr**
9. **ipv4itrmap-resolver***map-resolver-address*
10. **ipv4etrmap-server***map-server-address***key***key-typeauthentication-key*
11. **ipv6itr**
12. **ipv6etr**
13. **ipv6itrmap-resolver***map-resolver-address*
14. **ipv6etrmap-server***map-server-address***key***key-typeauthentication-key*
15. **exit**
16. **iproute***ipv4-prefixnext-hop*
17. **exit**

## 手順の詳細

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **configureterminal**<br>例：<br>`Router# configure terminal` | グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 2 | **routerlisp**<br>例：<br>`Router(config)# router lisp` | LISP コンフィギュレーション モードを開始します（ソフトウェアのみ）。 |
| ステップ 3 | **eid-tablevrf***vrf-name***instance-id***instance-id*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# eid-table vrf GOLD instance-id 102` | VRF テーブルと LISP インスタンス ID との間の関係を設定し、eid-table コンフィギュレーション サブモードを開始します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | • この例では、VRF テーブル GOLD とインスタンス ID 102 が関連付けられています。 |
| ステップ 4 | 次のいずれかを実行します。<br>• **database-mapping***EID-prefix/prefix-length**locator***priority***priority***weight***weight*<br>• **database-mapping***EID-prefix/prefix-length**locator***priority***priority***weight***weight*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp-eid-table)# database-mapping 192.168.1.0/24 10.0.0.2 priority 1 weight 100`<br>例：<br>`Router(config-router-lisp-eid-table)# database-mapping 192.168.1.0/24 ipv4-interface Ethernet0/0 priority 1 weight 100` | この LISP サイトの EID-to-RLOC のマッピング関係と、それに関連するトラフィック ポリシーを設定します。<br>• 最初の例では、単一の IPv4 EID プレフィックスである 192.168.1.0/24 が、単一の IPv4 RLOC 10.0.0.2 に関連付けられています。<br>• 2 番目の例では、ダイナミック インターフェイス形式の **database-mapping** コマンドを使用した別の設定を示しています。この形式は、RLOC アドレスを DHCP などによって動的に取得する際に便利です。 |
| ステップ 5 | LISP サイトの EID-to-RLOC のマッピングがすべて設定されるまで、ステップ 4 を繰り返します。<br>例：<br>`Router(config-router-lisp-eid-table)# database-mapping 2001:db8:b:a::/64 10.0.0.2 priority 1 weight 100` | この LISP サイトの EID-to-RLOC のマッピング関係と、それに関連するトラフィック ポリシーを設定します。 |
| ステップ 6 | **exit**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp-eid-table)# exit` | LISP eid-table コンフィギュレーション モードを終了し、LISP コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 7 | **ipv4itr**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 itr` | IPv4 アドレス ファミリの LISP ITR 機能を有効化します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 8 | **ipv4etr**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 etr` | IPv4 アドレス ファミリの LISP ETR 機能を有効化します。 |
| ステップ 9 | **ipv4itrmap-resolver***map-resolver-address*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 itr map-resolver 10.0.2.2` | このルータが IPv4 の EID-to-RLOC マッピング解決のための Map Request メッセージを送信する LISP Map Resolver のロケータ アドレスを設定します。<br>• Map Resolver のロケータ アドレスには IPv4 または IPv6 のアドレスを指定できます。この例では、各 xTR には IPv4 RLOC 接続しかないため、Map Resolver は IPv4 のロケータ アドレスを使用して到達可能です。（詳細については、『*LISP Command Reference Guide*』を参照してください。）<br>（注） 複数の Map Resolver が利用可能な場合、最大 2 つの Map Resolver を設定できます。（詳細については、『*LISP Command Reference Guide*』を参照してください。） |
| ステップ 10 | **ipv4etrmap-server***map-server-address***key***key-typeauthentication-key*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 etr map-server 10.0.2.2 key 0 Left-key` | IPv4 の LISP ETR として動作するこのルータが LISP のマッピング システムに登録する際に使用する認証キー、LISP Map Server のロケータ アドレスを設定します。<br>• Map Server は、この ETR 上に設定されたものに一致する EID プレフィックスとインスタンス ID、および同一の認証キーを使用して設定する必要があります。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | （注） Map Server のロケータ アドレスには IPv4 または IPv6 のアドレスを指定できます。この例では、各 xTR の接続は IPv4 RLOC のみであるため、Map Server はその IPv4 ロケータ アドレスを使用して到達可能です。（詳細については、『*LISP Command Reference Guide*』を参照してください。） |
| ステップ 11 | **ipv6itr**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 itr` | IPv6 アドレス ファミリの LISP ITR 機能を有効化します。 |
| ステップ 12 | **ipv6etr**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 etr` | IPv6 アドレス ファミリの LISP ETR 機能を有効化します。 |
| ステップ 13 | **ipv6itrmap-resolver***map-resolver-address*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 itr map-resolver 10.0.2.2` | このルータが IPv6 の EID-to-RLOC マッピング解決のための Map Request メッセージを送信する LISP Map Resolver のロケータ アドレスを設定します。<br>• Map Resolver のロケータ アドレスには IPv4 または IPv6 のアドレスを指定できます。この例では、各 xTR の接続は IPv4 RLOC のみであるため、Map Resolver は IPv4 のロケータ アドレスを使用して到達可能です。（詳細については、『*LISP Command Reference Guide*』を参照してください。） |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | （注） 複数の Map Resolver が利用可能な場合、最大 2 つの Map Resolver を設定できます。（詳細については、『*LISP Command Reference Guide*』を参照してください。） |
| ステップ 14 | **ipv6etrmap-server***map-server-address***key***key-typeauthentication-key*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 etr map-server 10.0.2.2 key 0 Left-key` | LISP Map Server のロケータ アドレス、および IPv6 の LISP ETR として機能するこのルータが LISP マッピング システムに登録する際に使用する認証キーを設定します。<br>• Map Server は、この ETR で設定されたものに一致する EID プレフィックスとインスタンス ID、および同一の認証キーを使用して設定する必要があります。<br>（注） Map Server のロケータ アドレスには IPv4 または IPv6 のアドレスを指定できます。この例では、各 xTR の接続は IPv4 RLOC のみであるため、Map Server はその IPv4 ロケータ アドレスを使用して到達可能です。（詳細については、『*LISP Command Reference Guide*』を参照してください。） |
| ステップ 15 | **exit**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# exit` | LISP コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 16 | **iproute***ipv4-prefixnext-hop*<br>例：<br>`Router(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.0.1` | すべての IPv4 接続先のアップストリームのネクストホップに向かうデフォルト ルートを設定します。<br>• IPv4 EID を送信元とし、LISP および非 LISP の両方のサイトを宛先とするパケットはすべて、 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | 2 つの方法のいずれかで転送されます。<br>• トラフィックが LISP-to-LISP である場合、LISP でカプセル化され LISP サイトに送信<br>• トラフィックが LISP-to-non-LISP である場合はネイティブ転送<br>• パケットは LISP EID が送信元である場合、および接続先が次のエントリの 1 つに一致する場合に、LISP でカプセル化する対象とみなされます。<br>• 現在のマップ キャッシュのエントリ<br>• 正当なネクスト ホップを持つデフォルト ルート<br>• ルートなし<br>この設定例では、xTR に IPv4 の RLOC 接続があるため、アップストリームのサービス プロバイダーへのデフォルト ルートがすべての IPv4 パケットに使用され、LISP 処理をサポートします。 |
| ステップ 17 | **exit**<br>例：<br>`Router(config)# exit` | グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。 |

例：

次の例は、手順とステップの上の図に示した LISP のトポロジの完全な設定であり、この手順のステップで示した例に従っています。xTR 上で、VRF と EID プレフィックスはデバイスに設定された VLAN に接続していると想定しています。

左の xTR の設定例：

```
hostname Left-xTR
!
ipv6 unicast-routing
!
vrf definition PURPLE
 address-family ipv4
 exit
 address-family ipv6
 exit
!
vrf definition GOLD
 address-family ipv4
 exit
 address-family ipv6
 exit
!
interface Ethernet0/0
 ip address 10.0.0.2 255.255.255.0
!
interface Ethernet1/0.1
 encapsulation dot1q 101
 vrf forwarding PURPLE
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
 ipv6 address 2001:DB8:A:A::1/64
!
interface Ethernet1/0.2
 encapsulation dot1q 102
 vrf forwarding GOLD
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
 ipv6 address 2001:DB8:B:A::1/64
!
router lisp
 eid-table vrf PURPLE instance-id 101
  database-mapping 192.168.1.0/24 10.0.0.2 priority 1 weight 1
  database-mapping 2001:DB8:A:A::/64 10.0.0.2 priority 1 weight 1
 eid-table vrf GOLD instance-id 102
  database-mapping 192.168.1.0/24 10.0.0.2 priority 1 weight 1
  database-mapping 2001:DB8:B:A::/64 10.0.0.2 priority 1 weight 1
 exit
 !
 ipv4 itr map-resolver 10.0.2.2
 ipv4 itr
 ipv4 etr map-server 10.0.2.2 key Left-key
 ipv4 etr
 ipv6 itr map-resolver 10.0.2.2
 ipv6 itr
 ipv6 etr map-server 10.0.2.2 key Left-key
 ipv6 etr
 exit
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.0.1
!
```

右の xTR の設定例：

```
hostname Right-xTR
!
ipv6 unicast-routing
!
vrf definition PURPLE
 address-family ipv4
 exit
 address-family ipv6
 exit
!
vrf definition GOLD
 address-family ipv4
 exit
 address-family ipv6
```

```
 exit
!
interface Ethernet0/0
 ip address 10.0.1.2 255.255.255.0
!
interface Ethernet1/0.1
 encapsulation dot1q 101
 vrf forwarding PURPLE
 ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
 ipv6 address 2001:DB8:A:B::1/64
!
interface Ethernet1/0.2
 encapsulation dot1q 102
 vrf forwarding GOLD
 ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
 ipv6 address 2001:DB8:B:B::1/64
!
router lisp
 eid-table vrf PURPLE instance-id 101
  database-mapping 192.168.2.0/24 10.0.1.2 priority 1 weight 1
  database-mapping 2001:DB8:A:B::/64 10.0.1.2 priority 1 weight 1
 eid-table vrf GOLD instance-id 102
  database-mapping 192.168.2.0/24 10.0.1.2 priority 1 weight 1
  database-mapping 2001:DB8:B:B::/64 10.0.1.2 priority 1 weight 1
 exit
 !
 ipv4 itr map-resolver 10.0.2.2
 ipv4 itr
 ipv4 etr map-server 10.0.2.2 key Right-key
 ipv4 etr
 ipv6 itr map-resolver 10.0.2.2
 ipv6 itr
 ipv6 etr map-server 10.0.2.2 key Right-key
 ipv6 etr
 exit
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.1.1
!
```

## LISP 共有モデル仮想化用のプライベート LISP マッピング システムの設定

LISP 共有モデル仮想化用のスタンドアロン LISP Map Server/Map Resolver 機能を設定して有効化するには、次の手順を実行します。この手順では、プライベート LISP のマッピング システム向けスタンドアロン Map Server/Map Resolver（MS/MR）として、Cisco のルータを設定します。MR/MS はスタンドアロンデバイスとして設定されるため、LISP Alternate Logical Topology（ALT）接続は必要ありません。関連する LISP サイトはすべて、この Map Server に登録して Map Server が（想定される）プライベート LISP システム内のすべての登録済み EID プレフィックスの完全な情報を持つよう設定する必要があります。

## 手順の概要

1. **enable**
2. **configureterminal**
3. **router lisp**
4. **site***site-name*
5. **authentication-key** [*key-type*] *authentication-key*
6. **eid-prefixinstance-id***instance-idEID-prefix*
7. **eid-prefixinstance-id***instance-idEID-prefix*
8. **exit**
9. **ipv4map-resolver**
10. **ipv4map-server**
11. **ipv6map-resolver**
12. **ipv6map-server**
13. **end**

## 手順の詳細

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **enable**<br><br>例：<br>`Router> enable` | 特権 EXEC モードをイネーブルにします。<br>• パスワードを入力します（要求された場合）。 |
| ステップ 2 | **configureterminal**<br><br>例：<br>`Router# configure terminal` | グローバル 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 | **router lisp**<br><br>例：<br>`Router(config)# router lisp` | LISP コンフィギュレーション モードを開始します（IOS のみ）。 |
| ステップ 4 | **site***site-name*<br><br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# site Left` | Left という名前の LISP サイトを指定し、LISP サイト コンフィギュレーション モードを開始します。<br>（注） LISP のサイト名は、設定した Map Server に対しローカルで意味を持ちます。それ以外の場所では関連性がありません。この名前は EID プレフィックスを、認証キーおよびサイトに関連する他の機能に関連付ける管理手段としてのみ使用されます。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 5 | **authentication-key** [*key-type*] *authentication-key*<br><br>例：<br><br>`Router(config-router-lisp-site)# authentication-key 0 Left-key` | Map Server に登録する際に ETR によって送信された Map Register メッセージを認証するため SHA-2 HMAC ハッシュの作成に使用されたパスワードを設定します。<br><br>（注） LISP ETR は、同一の認証キー、適合する EID プレフィックスとインスタンス ID を使用して設定する必要があります。 |
| ステップ 6 | **eid-prefixinstance-id***instance-idEID-prefix*<br><br>例：<br><br>`Router(config-router-lisp-site)# eid-prefix instance-id 102 192.168.1.0/24` | Map Server に登録する際に ETR によって送信された Map-Register メッセージ内で許可される EID プレフィックスおよびインスタンス ID を設定します。この LISP サイト下で追加の EID プレフィックスを設定するには、このステップを必要に応じて繰り返します。<br><br>• この例では、IPv4 の EID プレフィックス 192.168.1.0/24 とインスタンス ID 102 が関連付けられています。この手順を完了するには、IPv6 の EID プレフィックスが必要です。 |
| ステップ 7 | **eid-prefixinstance-id***instance-idEID-prefix*<br><br>例：<br><br>`Router(config-router-lisp-site)# eid-prefix instance-id 102 2001:db8:a:b::/64` | Map Server に登録する際に ETR によって送信された Map-Register メッセージ内で許可される EID プレフィックスおよびインスタンス ID を設定します。<br><br>• この例では、IPv6 の EID プレフィックス 2001:db8:a:b::/64 とインスタンス ID 102 が関連付けられています。 |
| ステップ 8 | **exit**<br><br>例：<br><br>`Router(config-router-lisp-site)# exit` | LISP サイト コンフィギュレーション モードを終了し、LISP コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 9 | **ipv4map-resolver**<br><br>例：<br><br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 map-resolver` | IPv4 アドレス ファミリ内の EID の LISP Map Resolver 機能を有効化します。 |
| ステップ 10 | **ipv4map-server**<br><br>例：<br><br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 map-server` | IPv4 アドレス ファミリ内の EID の LISP Map Server 機能を有効化します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 11 | **ipv6map-resolver**<br><br>例：<br><br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 map-resolver` | IPv6 アドレス ファミリ内の EID の LISP Map Resolver 機能を有効化します。 |
| ステップ 12 | **ipv6map-server**<br><br>例：<br><br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 map-server` | IPv6 アドレス ファミリ内の EID の LISP Map Server 機能を有効化します。 |
| ステップ 13 | **end**<br><br>例：<br><br>`Router(config-router-lisp)# end` | LISP コンフィギュレーション モードを終了し、特権 EXEC モードに戻ります。 |

例：

Map Server/Map Resolver の設定例。

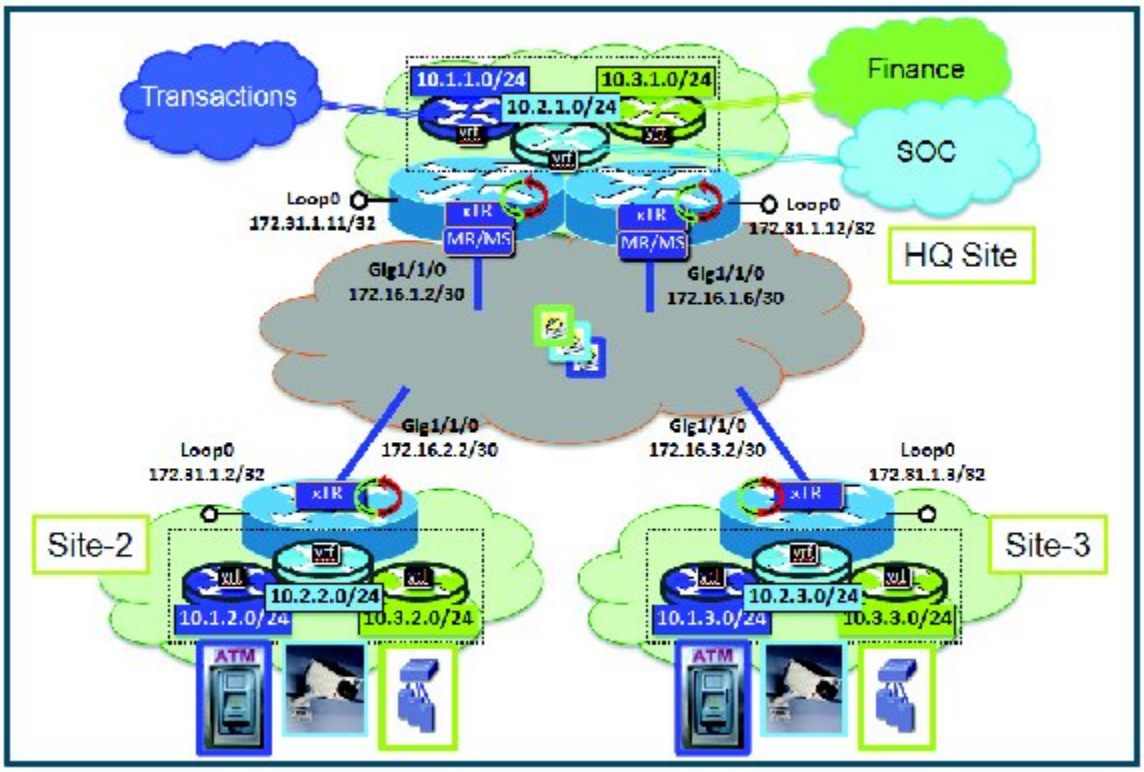
```
hostname MSMR
!
interface Ethernet0/0
 ip address 10.0.2.2 255.255.255.0
!
 router lisp
  !
  site Left
   authentication-key Left-key
   eid-prefix instance-id 101 192.168.1.0/24
   eid-prefix instance-id 101 2001:DB8:A:A::/64
   eid-prefix instance-id 102 192.168.1.0/24
   eid-prefix instance-id 102 2001:DB8:B:A::/64
   exit
  !
  site Right
   authentication-key Right-key
   eid-prefix instance-id 101 192.168.2.0/24
   eid-prefix instance-id 101 2001:DB8:A:B::/64
   eid-prefix instance-id 102 192.168.2.0/24
   eid-prefix instance-id 102 2001:DB8:B:B::/64
   exit
  !
  ipv4 map-server
  ipv4 map-resolver
  ipv6 map-server
  ipv6 map-resolver
  exit
 !
 ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.2.1
```

# 大規模な LISP 共有モデル仮想化を設定する

LISP Map Server および Map Resolver により LISP ITR/ETR（xTR）機能を設定して有効化し、LISP 共有モデル仮想化を実装するには、この手順を実行します。この LISP 共有モデルの参考設定は、大規模で複数のサイトがあり、複数の xTR や MS/MR を含む LISP トポロジ向けです。

この手順で紹介する設定は、より複雑で大規模な LISP 仮想化ソリューションを示します。この手順では、企業は EID 空間が共有された、共通のコア ネットワーク上で仮想化された LISP 共有モデルを展開しています。ネットワーク全体のサブセットを図 12 に示します。この図には、マルチホーム「本部」（HQ）サイトと 2 つのリモート オフィス サイト、計 3 つのサイトが示されています。本部サイトのルータは、xTR ならびに Map Resolver/Map Server として展開されています。リモート サイト ルータは xTR としてのみ動作し、LISP コントロール プレーンのサポートに本部サイトの MS/MR を使用します。

図 *29*： 仮想化された *IPv4 EID* および共有 *IPv4* コアを備えた大規模 *LISP* サイト




上の図のトポロジで示したコンポーネントは次のとおりです。

- **LISP サイト**：
  - 各 CPE ルータは LISP ITR および ETR（xTR）、Map Server/Map Resolver（MS/MR）として機能します。

- LISP xTR には両方とも、TRANS（トランザクション用）、SOC（セキュリティ業務用）、および FIN（財務用）の 3 つの VRF があります。各 VRF は IPv4 EID プレフィックスのみを含みます。オーバーラップ プレフィックスは使用しませんが、LISP インスタンス ID が各 VRF 間をセグメント化することにより、これが可能になっていることに注意してください。この例では、個別の認証キーが「サイトごと」ではなく「VRF ごと」に設定されていることにも注意してください。このことは xTR と MS いずれの設定にも影響します。
- LISP の本部サイトは共有 IPv4 コアにマルチホーム接続していますが、本部サイトの xTR にはそれぞれ単一の RLOC があります。
- 各 CPE は、本部とリモートの LISP サイトが登録できる MS/MR としても機能します。
- Map Server サイト設定は LISP インスタンス ID を使用して仮想化され、3 つの VRF 間の分離を維持します。

- **LISP リモート サイト**：
  - 各リモート サイトの CPE ルータは、LISP ITR および ETR（xTR）として機能します。
  - 各 LISP xTR には本部サイトと同じ TRANS、SOC、FIN の 3 つの VRF があります。各 VRF は IPv4 EID プレフィックスのみを含みます。
  - 各リモート サイトの LISP xTR には、共有 IPv4 コア ネットワークへの単一の RLOC 接続があります。

## はじめる前に

次の設定では、参照した VRF は **vrf definition** コマンドを使用して作成されると想定しています。

## 手順の概要

1. **configureterminal**
2. **routerlisp**
3. **site***site-name*
4. **authentication-key** [*key-type*] *authentication-key*
5. **eid-prefixinstance-id***instance-idEID-prefix*/*prefix-length***accept-more-specifics**
6. **exit**
7. 設定する各 LISP サイトに対してステップ 3 ～ 6 を繰り返します。
8. **ipv4map-resolver**
9. **ipv4map-server**
10. **eid-tablevrf***vrf-name***instance-id***instance-id*
11. **database-mapping***EID-prefix/prefix-lengthlocator***priority***priority***weight***weight*
12. この eid-table vrf における EID-to-RLOC のすべてのマッピング、および LISP サイトのインスタンス ID が設定されるまで、ステップ 11 を繰り返します。
13. **ipv4etrmap-server***map-server-address***key***key-typeauthentication-key*
14. 同じ LISP Map Server に別のロケータ アドレスを設定するには、ステップ 13 を繰り返します。
15. **exit**
16. **ipv4itrmap-resolver***map-resolver-address*
17. LISP Map Resolver に別のロケータ アドレスを設定するには、ステップ 16 を繰り返します。
18. **ipv4itr**
19. **ipv4etr**
20. **exit**
21. **iproute***ipv4-prefixnext-hop*
22. **exit**

## 手順の詳細

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **configureterminal**<br>例：<br>`Router# configure terminal` | グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 2 | **routerlisp**<br>例：<br>`Router(config)# router lisp` | LISP コンフィギュレーション モードを開始します（ソフトウェアのみ）。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 3 | **site***site-name*<br><br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# site TRANS` | TRANS という名前の LISP サイトを指定し、LISP サイト コンフィギュレーション モードを開始します。<br>（注） LISP のサイト名は、設定した Map Server に対しローカルで意味を持ちます。それ以外の場所では関連性がありません。この名前は EID プレフィックスを、認証キーおよびサイトに関連する他の機能に関連付ける管理手段としてのみ使用されます。 |
| ステップ 4 | **authentication-key** [*key-type*] *authentication-key*<br><br>例：<br>`Router(config-router-lisp-site)# authentication-key 0 TRANS-key` | Map Server に登録する際に ETR によって送信された Map Register メッセージを認証するため SHA-2 HMAC ハッシュの作成に使用されたパスワードを設定します。<br>（注） LISP ETR は、同一の認証キー、適合する EID プレフィックスとインスタンス ID を使用して設定する必要があります。 |
| ステップ 5 | **eid-prefixinstance-id***instance-idEID-prefix*/*prefix-length***accept-more-specifics**<br><br>例：<br>`Router(config-router-lisp-site)# eid-prefix instance-id 1 10.1.0.0/16 accept-more-specifics` | Map Server に登録する際に ETR によって送信された Map-Register メッセージ内で許可される EID プレフィックスおよびインスタンス ID を設定します。この LISP サイト下で追加の EID プレフィックスを設定するには、このステップを必要に応じて繰り返します。<br>• この例では、EID プレフィックス 10.1.0.0/16 とインスタンス ID 1 が関連付けられています。EID プレフィックス 10.1.0.0/16 は、すべての LISP サイトで TRANS EID プレフィックスをカバーし集約すると仮定されます。この場合、その集約情報に含まれるより詳細な EID プレフィックス |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | を、各サイトが登録できるようにするには、キーワード **accept-more-specifics** が必要です。集約が不可能な場合、インスタンス ID 1 に統合されたすべての EID プレフィックスを入力します。 |
| ステップ 6 | **exit**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp-site)# exit` | LISP サイト コンフィギュレーション モードを終了し、LISP コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 7 | 設定する各 LISP サイトに対してステップ 3 ～ 6 を繰り返します。 | この例では、この手順の最後の完全な設定例で示すとおり、SOC サイトと FIN サイトについてもステップ 3 ～ 6 を繰り返します。 |
| ステップ 8 | **ipv4map-resolver**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 map-resolver` | IPv4 アドレス ファミリ内の EID の LISP Map Resolver 機能を有効化します。 |
| ステップ 9 | **ipv4map-server**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 map-server` | IPv4 アドレス ファミリ内の EID の LISP Map Server 機能を有効化します。 |
| ステップ 10 | **eid-tablevrf***vrf-name***instance-id***instance-id*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# eid-table vrf TRANS instance-id 1` | VRF テーブルと LISP インスタンス ID との間の関係を設定し、eid-table コンフィギュレーション サブモードを開始します。<br>• この例では、VRF テーブル TRANS とインスタンス ID 1 が関連付けられています。 |
| ステップ 11 | **database-mapping***EID-prefix/prefix-lengthlocator***priority***priority***weight***weight*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp-eid-table)# database-mapping 10.1.1.0/24 172.16.1.2 priority 1 weight 100` | この LISP サイトの EID-to-RLOC のマッピング関係と、それに関連するトラフィック ポリシーを設定します。<br>• この例では、このサイトのインスタンス ID 1 内の EID プレ |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | フィックス 10.1.1.0/24 が、ローカルの IPv4 RLOC 172.16.1.2 およびネイバーの xTR RLOC 172.6.1.6 に関連付けられています。 |
| **ステップ 12** | この eid-table vrf における EID-to-RLOC のすべてのマッピング、および LISP サイトのインスタンス ID が設定されるまで、ステップ 11 を繰り返します。<br><br>例：<br><br>`Router(config-router-lisp-eid-table)# database-mapping 10.1.1.0/24 172.16.1.6 priority 1 weight 100` | この LISP サイトの EID-to-RLOC のマッピング関係と、それに関連するトラフィック ポリシーを設定します。 |
| **ステップ 13** | **ipv4etrmap-server***map-server-address***key***key-typeauthentication-key*<br><br>例：<br><br>`Router(config-router-lisp-eid-table)# ipv4 etr map-server 172.16.1.2 key 0 TRANS-key` | IPv4 の LISP ETR として動作するこのルータが LISP のマッピング システムに登録する際に使用する認証キー、LISP Map Server のロケータ アドレスを設定します。<br><br>• この例では、Map Server と認証キーが eid-table サブコマンド モード内で指定されます。これにより、認証キーはこの VPN 内で、このインスタンス ID のみに関連付けられます。<br><br>（注） Map Server はこの ETR で設定されたものと一致する EID プレフィックスおよびインスタンス ID、および同一の認証キーによって設定される必要があります。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | （注） Map Server のロケータ アドレスには IPv4 または IPv6 のアドレスを指定できます。この例では、各 xTR には IPv4 RLOC 接続しかないため、Map Server は IPv4 のロケータ アドレスを使用して到達可能です。（詳細については、『*LISP Command Reference Guide*』を参照してください。） |
| ステップ 14 | 同じ LISP Map Server に別のロケータ アドレスを設定するには、ステップ 13 を繰り返します。<br>例：<br>`Router(config-router-lisp-eid-table)# ipv4 etr map-server 172.16.1.6 key 0 TRANS-key` | IPv4 の LISP ETR として動作するこのルータが LISP のマッピング システムに登録する際に使用する認証キー、LISP Map Server のロケータ アドレスを設定します。<br>• この例では、冗長 Map Server が設定されます。（この場合、xTR と MS が同じ場所に配置されるため、xTR はこのコマンドにより、登録先としてそれ自体、ならびに同一サイトのネイバー xTR/MS/MR を示すことになります）。 |
| ステップ 15 | **exit**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp-eid-table)# exit` | LISP eid-table コンフィギュレーション モードを終了し、LISP コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 16 | **ipv4itrmap-resolver***map-resolver-address*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 itr map-resolver 172.16.1.2` | このルータが IPv4 の EID-to-RLOC マッピング解決のための Map Request メッセージを送信する LISP Map Resolver のロケータ アドレスを設定します。<br>• この例では、Map Resolver は router lisp コンフィギュレーション モード内で指定され、どのインスタンス ID にも関連性がないため、eid-table のすべてのインスタンスに継承されます。ま |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | た、冗長 Map Resolver が設定されます。（この場合、xTR と MR が同じ場所に配置されるため、xTR はこのコマンドにより、マッピング解決にそれ自体、ならびに同一サイトのネイバー xTR/MS/MR を示すことになります）。<br>• Map Resolver のロケータ アドレスには IPv4 または IPv6 のアドレスを指定できます。この例では、各 xTR には IPv4 RLOC 接続しかないため、Map Resolver は IPv4 のロケータ アドレスを使用して到達可能です。（詳細については、『*LISP Command Reference Guide*』を参照してください。）<br>（注） 複数の Map Resolver が利用可能な場合、最大 2 つの Map Resolver を設定できます。（詳細については、『*LISP Command Reference Guide*』を参照してください。） |
| **ステップ 17** | LISP Map Resolver に別のロケータ アドレスを設定するには、ステップ 16 を繰り返します。<br>**例**：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 itr map-resolver 172.16.1.6` | このルータが IPv4 の EID-to-RLOC マッピング解決のための Map Request メッセージを送信する LISP Map Resolver のロケータ アドレスを設定します。<br>• この例では、冗長 Map Resolver が設定されます。（この場合、xTR と MR が同じ場所に配置されるため、xTR はこのコマンドにより、マッピング解決にそれ自体、ならびに同一サイトのネイバー xTR/MS/MR を示すことになります）。<br>• Map Resolver のロケータ アドレスには IPv4 または IPv6 のアド |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | レスを指定できます。この例では、各 xTR には IPv4 RLOC 接続しかないため、Map Resolver は IPv4 のロケータ アドレスを使用して到達可能です。（詳細については、『*LISP Command Reference Guide*』を参照してください。）<br><br>（注） 複数の Map Resolver が利用可能な場合、最大 2 つの Map Resolver を設定できます。（詳細については、『*LISP Command Reference Guide*』を参照してください。） |
| ステップ 18 | **ipv4itr**<br><br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 itr` | IPv4 アドレス ファミリの LISP ITR 機能を有効化します。 |
| ステップ 19 | **ipv4etr**<br><br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 etr` | IPv4 アドレス ファミリの LISP ETR 機能を有効化します。 |
| ステップ 20 | **exit**<br><br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# exit` | LISP コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 21 | **iproute***ipv4-prefixnext-hop*<br><br>例：<br>`Router(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.1.1` | すべての IPv4 接続先のアップストリームのネクスト ホップに向かうデフォルト ルートを設定します。<br><br>• IPv4 EID を送信元とし、LISP および非 LISP の両方のサイトを宛先とするパケットはすべて、2 つの方法のいずれかで転送されます。<br><br>• トラフィックが LISP-to-LISP である場合、 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | LISP でカプセル化され LISP サイトに送信<br>• トラフィックが LISP-to-non-LISP である場合はネイティブ転送<br>• パケットは LISP EID が送信元である場合、および接続先が次のエントリの 1 つに一致する場合に、LISP でカプセル化する対象とみなされます。<br>• 現在のマップ キャッシュのエントリ<br>• 正当なネクスト ホップを持つデフォルト ルート<br>• ルートなし<br>この設定例では、xTR に IPv4 の RLOC 接続があるため、アップストリームのサービス プロバイダーへのデフォルト ルートがすべての IPv4 パケットに使用され、LISP 処理をサポートします。 |
| ステップ 22 | **exit**<br>例：<br>`Router(config)# exit` | グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。 |

例：

次の例では、上の図とこの手順において説明した HQ-RTR-1、HQ-RTR-2（本部サイトにある xTR/MS/MR）、およびサイト 2 の LISP xTR デバイスの詳細な設定を示します。HQ-RTR-1 と HQ-RTR-2 はいずれも、LISP マルチホーム接続サイトの設定の適切な方法を説明するために提示されていることに注意してください。

xTR、Map Server、Map Resolver がそれぞれ 1 つある HQ-RTR-1 の設定例：

```
hostname HQ-RTR-1
!
```

```
vrf definition TRANS
 address-family ipv4
 exit
!
vrf definition SOC
address-family ipv4
 exit
!
vrf definition FIN
address-family ipv4
 exit
!
interface Loopback0
 description Management Loopback (in default space)
 ip address 172.31.1.11 255.255.255.255
!
interface GigabitEthernet0/0/0
 description WAN Link to IPv4 Core
 ip address 172.16.1.2 255.255.255.252
 negotiation auto
!
interface GigabitEthernet0/0/1
 vrf forwarding TRANS
 ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
 negotiation auto
!
interface GigabitEthernet0/0/2
 vrf forwarding SOC
 ip address 10.2.1.1 255.255.255.0
 negotiation auto
!
interface GigabitEthernet0/0/3
 vrf forwarding FIN
 ip address 10.3.1.1 255.255.255.0
 negotiation auto
!
router lisp
 eid-table default instance-id 0
  database-mapping 172.31.1.11/32 172.16.1.2 priority 1 weight 50
  database-mapping 172.31.1.11/32 172.16.1.6 priority 1 weight 50
  ipv4 etr map-server 172.16.1.2 key DEFAULT-key
  ipv4 etr map-server 172.16.1.6 key DEFAULT-key
  exit
 !
 eid-table vrf TRANS instance-id 1
  database-mapping 10.1.1.0/24 172.16.1.2 priority 1 weight 50
  database-mapping 10.1.1.0/24 172.16.1.6 priority 1 weight 50
  ipv4 etr map-server 172.16.1.2 key TRANS-key
  ipv4 etr map-server 172.16.1.6 key TRANS-key
  exit
 !
 eid-table vrf SOC instance-id 2
  database-mapping 10.2.1.0/24 172.16.1.2 priority 1 weight 50
  database-mapping 10.2.1.0/24 172.16.1.6 priority 1 weight 50
  ipv4 etr map-server 172.16.1.2 key SOC-key
  ipv4 etr map-server 172.16.1.6 key SOC-key
  exit
 !
 eid-table vrf FIN instance-id 3
  database-mapping 10.3.1.0/24 172.16.1.2 priority 1 weight 50
  database-mapping 10.3.1.0/24 172.16.1.6 priority 1 weight 50
  ipv4 etr map-server 172.16.1.2 key FIN-key
  ipv4 etr map-server 172.16.1.6 key FIN-key
  exit
 !
 site DEFAULT
  authentication-key DEFAULT-key
  eid-prefix 172.31.1.0/24 accept-more-specifics
  exit
 !
 site TRANS
  authentication-key TRANS-key
  eid-prefix instance-id 1 10.1.0.0/16 accept-more-specifics
```

```
 exit
!
site SOC
 authentication-key SOC-key
 eid-prefix instance-id 2 10.2.0.0/16 accept-more-specifics
 exit
!
site FIN
 authentication-key FIN-key
 eid-prefix instance-id 3 10.3.0.0/16 accept-more-specifics
 exit
!
ipv4 map-server
ipv4 map-resolver
ipv4 itr map-resolver 172.16.1.2
ipv4 itr map-resolver 172.16.1.6
ipv4 itr
ipv4 etr
exit
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.1.1
```

xTR、Map Server、Map Resolver がそれぞれ 1 つある HQ-RTR-2 の設定例：

```
hostname HQ-RTR-2
!
vrf definition TRANS
address-family ipv4
 exit
!
vrf definition SOC
address-family ipv4
 exit
!
vrf definition FIN
address-family ipv4
 exit
!
interface Loopback0
 description Management Loopback (in default space)
 ip address 172.31.1.12 255.255.255.255
!
interface GigabitEthernet0/0/0
 description WAN Link to IPv4 Core
 ip address 172.16.1.6 255.255.255.252
 negotiation auto
!
interface GigabitEthernet0/0/1
 vrf forwarding TRANS
 ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
 negotiation auto
!
interface GigabitEthernet0/0/2
 vrf forwarding SOC
 ip address 10.2.1.2 255.255.255.0
 negotiation auto
!
interface GigabitEthernet0/0/3
 vrf forwarding FIN
 ip address 10.3.1.2 255.255.255.0
 negotiation auto
!
router lisp
 eid-table default instance-id 0
  database-mapping 172.31.1.12/32 172.16.1.2 priority 1 weight 50
  database-mapping 172.31.1.12/32 172.16.1.6 priority 1 weight 50
  ipv4 etr map-server 172.16.1.2 key DEFAULT-key
  ipv4 etr map-server 172.16.1.6 key DEFAULT-key
  exit
 !
 eid-table vrf TRANS instance-id 1
  database-mapping 10.1.1.0/24 172.16.1.2 priority 1 weight 50
  database-mapping 10.1.1.0/24 172.16.1.6 priority 1 weight 50
```

```
 ipv4 etr map-server 172.16.1.2 key TRANS-key
 ipv4 etr map-server 172.16.1.6 key TRANS-key
 exit
!
eid-table vrf SOC instance-id 2
 database-mapping 10.2.1.0/24 172.16.1.2 priority 1 weight 50
 database-mapping 10.2.1.0/24 172.16.1.6 priority 1 weight 50
 ipv4 etr map-server 172.16.1.2 key SOC-key
 ipv4 etr map-server 172.16.1.6 key SOC-key
 exit
!
eid-table vrf FIN instance-id 3
 database-mapping 10.3.1.0/24 172.16.1.2 priority 1 weight 50
 database-mapping 10.3.1.0/24 172.16.1.6 priority 1 weight 50
 ipv4 etr map-server 172.16.1.2 key FIN-key
 ipv4 etr map-server 172.16.1.6 key FIN-key
 exit
!
site DEFAULT
 authentication-key DEFAULT-key
 eid-prefix 172.31.1.0/24 accept-more-specifics
 exit
!
site TRANS
 authentication-key TRANS-key
 eid-prefix instance-id 1 10.1.0.0/16 accept-more-specifics
 exit
!
site SOC
 authentication-key SOC-key
 eid-prefix instance-id 2 10.2.0.0/16 accept-more-specifics
 exit
!
site FIN
 authentication-key FIN-key
 eid-prefix instance-id 3 10.3.0.0/16 accept-more-specifics
 exit
!
ipv4 map-server
ipv4 map-resolver
ipv4 itr map-resolver 172.16.1.2
ipv4 itr map-resolver 172.16.1.6
ipv4 itr
ipv4 etr
exit
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.1.5
```

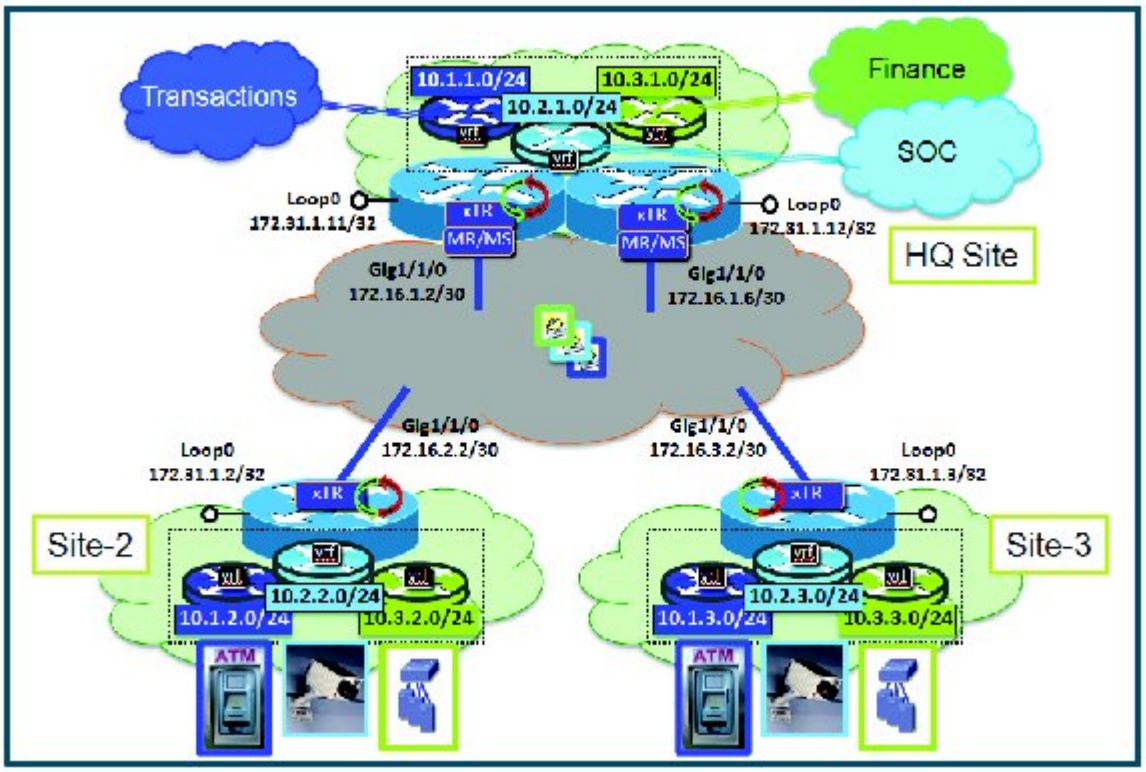
## 大規模な LISP 共有モデル仮想化のリモート サイトを設定する

リモート サイトで LISP ITR/ETR（xTR）機能を設定して有効化し、大規模で複数のサイトを含む LISP トポロジの一部として LISP 共有モデル仮想化を実行するには、この手順を実行します。

この手順で紹介する設定は、より複雑で大規模な LISP 仮想化ソリューションの一部です。この手順の設定は、次の図に示すリモート サイトの 1 つに適用されます。この手順では、リモート サイ

トルータは xTR としてのみ動作し、本部サイトの LISP コントロール プレーンのサポートに MS/MR を使用します。

図 *30*：仮想化された *IPv4 EID* および共有 *IPv4* コアを備えた大規模 *LISP* サイト




上の図のトポロジで示したコンポーネントは次のとおりです。

- **LISP リモート サイト**：
  - 各リモート サイトの CPE ルータは、LISP ITR および ETR（xTR）として機能します。
  - 各 LISP xTR には本部サイトと同じ TRANS、SOC、FIN の 3 つの VRF があります。各 VRF は IPv4 EID プレフィックスのみを含みます。
  - 各リモート サイトの LISP xTR には、共有 IPv4 コア ネットワークへの単一の RLOC 接続があります。

## はじめる前に

次の設定では、参照した VRF は **vrf definition** コマンドを使用して作成され、「大規模な LISP 共有モデル仮想化のリモート サイトを設定する」の手順が 1 つ以上の中央（本部）サイトで実行されたと仮定しています。

## 手順の概要

1. **configureterminal**
2. **routerlisp**
3. **eid-tablevrf***vrf-name***instance-id***instance-id*
4. **database-mapping***EID-prefix/prefix-lengthlocator***priority***priority***weight***weight*
5. **ipv4etrmap-server***map-server-address***key***key-typeauthentication-key*
6. 同じ LISP Map Server に別のロケータ アドレスを設定するには、ステップ 13 を繰り返します。
7. **exit**
8. **ipv4itrmap-resolver***map-resolver-address*
9. LISP Map Resolver に別のロケータ アドレスを設定するには、ステップ 16 を繰り返します。
10. **ipv4itr**
11. **ipv4etr**
12. **exit**
13. **iproute***ipv4-prefixnext-hop*
14. **exit**

## 手順の詳細

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **configureterminal**<br>例：<br>`Router# configure terminal` | グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 2 | **routerlisp**<br>例：<br>`Router(config)# router lisp` | LISP コンフィギュレーション モードを開始します（ソフトウェアのみ）。 |
| ステップ 3 | **eid-tablevrf***vrf-name***instance-id***instance-id*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# eid-table vrf TRANS instance-id 1` | VRF テーブルと LISP インスタンス ID との間の関係を設定し、eid-table コンフィギュレーション サブモードを開始します。<br>• この例では、VRF テーブル TRANS とインスタンス ID 1 が関連付けられています。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 4 | **database-mapping***EID-prefix/prefix-length***locator priority***priority***weight***weight*<br><br>例：<br><br>`Router(config-router-lisp-eid-table)# database-mapping 10.1.2.0/24 172.16.2.2 priority 1 weight 100` | この LISP サイトの EID-to-RLOC のマッピング関係と、それに関連するトラフィック ポリシーを設定します。<br><br>• この例では、このサイトのインスタンス ID 1 内の EID プレフィックス 10.1.2.0/24 が、ローカルの IPv4 RLOC 172.16.2.2 に関連付けられています。<br><br>（注） この eid-table vrf での EID-to-RLOC のすべてのマッピングおよび LISP サイトのインスタンス ID が設定されるまで、この手順を繰り返します。 |
| ステップ 5 | **ipv4etrmap-server***map-server-address***key***key-typeauthentication-key*<br><br>例：<br><br>`Router(config-router-lisp-eid-table)# ipv4 etr map-server 172.16.1.2 key 0 TRANS-key` | IPv4 の LISP ETR として動作するこのルータが LISP のマッピング システムに登録する際に使用する認証キー、LISP Map Server のロケータ アドレスを設定します。<br><br>• この例では、Map Server と認証キーが eid-table サブコマンド モード内で指定されます。これにより、認証キーはこの VPN 内で、このインスタンス ID のみに関連付けられます。<br><br>（注） Map Server はこの ETR で設定されたものと一致する EID プレフィックスおよびインスタンス ID、および同一の認証キーによって設定される必要があります。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | （注） Map Server のロケータ アドレスには IPv4 または IPv6 のアドレスを指定できます。この例では、各 xTR には IPv4 RLOC 接続しかないため、Map Server は IPv4 のロケータ アドレスを使用して到達可能です。（詳細については、『*LISP Command Reference Guide*』を参照してください。） |
| ステップ 6 | 同じ LISP Map Server に別のロケータ アドレスを設定するには、ステップ 13 を繰り返します。<br>例：<br>`Router(config-router-lisp-eid-table)# ipv4 etr map-server 172.16.1.6 key 0 TRANS-key` | IPv4 の LISP ETR として動作するこのルータが LISP のマッピング システムに登録する際に使用する認証キー、LISP Map Server のロケータ アドレスを設定します。<br>• この例では、冗長 Map Server が設定されます。（この場合、xTR と MS が同じ場所に配置されるため、xTR はこのコマンドにより、登録先としてそれ自体、ならびに同一サイトのネイバー xTR/MS/MR を示すことになります）。 |
| ステップ 7 | **exit**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp-eid-table)# exit` | LISP eid-table コンフィギュレーション モードを終了し、LISP コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 8 | **ipv4itrmap-resolver***map-resolver-address*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 itr map-resolver 172.16.1.2` | このルータが IPv4 の EID-to-RLOC マッピング解決のための Map Request メッセージを送信する LISP Map Resolver のロケータ アドレスを設定します。<br>• この例では、Map Resolver は router lisp コンフィギュレーション モード内で指定され、どのインスタンス ID にも関連性がないため、eid-table のすべてのインスタンスに継承されます。また、 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | 冗長 Map Resolver が設定されます。（この場合、xTR と MR が同じ場所に配置されるため、xTR はこのコマンドにより、マッピング解決にそれ自体、ならびに同一サイトのネイバー xTR/MS/MR を示すことになります）。<br>• Map Resolver のロケータ アドレスには IPv4 または IPv6 のアドレスを指定できます。この例では、各 xTR には IPv4 RLOC 接続しかないため、Map Resolver は IPv4 のロケータ アドレスを使用して到達可能です。（詳細については、『*LISP Command Reference Guide*』を参照してください。）<br>（注） 複数の Map Resolver が利用可能な場合、最大 2 つの Map Resolver を設定できます。（詳細については、『*LISP Command Reference Guide*』を参照してください。） |
| **ステップ 9** | LISP Map Resolver に別のロケータ アドレスを設定するには、ステップ 16 を繰り返します。<br>**例**：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 itr map-resolver 172.16.1.6` | このルータが IPv4 の EID-to-RLOC マッピング解決のための Map Request メッセージを送信する LISP Map Resolver のロケータ アドレスを設定します。<br>• この例では、冗長 Map Resolver が設定されます。（この場合、xTR と MR が同じ場所に配置されるため、xTR はこのコマンドにより、マッピング解決にそれ自体、ならびに同一サイトのネイバー xTR/MS/MR を示すことになります）。<br>• Map Resolver のロケータ アドレスには IPv4 または IPv6 のアドレスを指定できます。この例では、 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | 各 xTR には IPv4 RLOC 接続しかないため、Map Resolver は IPv4 のロケータ アドレスを使用して到達可能です。（詳細については、『*LISP Command Reference Guide*』を参照してください。）<br>（注） 複数の Map Resolver が利用可能な場合、最大 2 つの Map Resolver を設定できます。（詳細については、『*LISP Command Reference Guide*』を参照してください。） |
| ステップ 10 | **ipv4itr**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 itr` | IPv4 アドレス ファミリの LISP ITR 機能を有効化します。 |
| ステップ 11 | **ipv4etr**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 etr` | IPv4 アドレス ファミリの LISP ETR 機能を有効化します。 |
| ステップ 12 | **exit**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# exit` | LISP コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 13 | **iproute***ipv4-prefixnext-hop*<br>例：<br>`Router(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.2.1` | すべての IPv4 接続先のアップストリームのネクスト ホップに向かうデフォルト ルートを設定します。<br>• IPv4 EID を送信元とし、LISP および非 LISP の両方のサイトを宛先とするパケットはすべて、2 つの方法のいずれかで転送されます。<br>• トラフィックが LISP-to-LISP である場合、LISP でカプセル化され LISP サイトに送信 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | • トラフィックが LISP-to-non-LISP である場合はネイティブ転送<br>• パケットは LISP EID が送信元である場合、および接続先が次のエントリの 1 つに一致する場合に、LISP でカプセル化する対象とみなされます。<br>• 現在のマップ キャッシュのエントリ<br>• 正当なネクスト ホップを持つデフォルト ルート<br>• ルートなし<br>この設定例では、xTR に IPv4 の RLOC 接続があるため、アップストリームのサービス プロバイダーへのデフォルト ルートがすべての IPv4 パケットに使用され、LISP 処理をサポートします。 |
| ステップ 14 | **exit**<br>例：<br>`Router(config)# exit` | グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。 |

例：

次の例では、上の図とこの手順に示したリモートサイトデバイスの完全な設定方法を示します。ここに示したのは 1 つのリモート サイトの設定のみであることに注意してください。

1 つの xTR を備え、本部サイトの Map Server と Map Resolver を使用したサイト 2 の設定例：

```
hostname Site2-xTR
!
vrf definition TRANS
address-family ipv4
 exit
!
vrf definition SOC
address-family ipv4
 exit
!
```

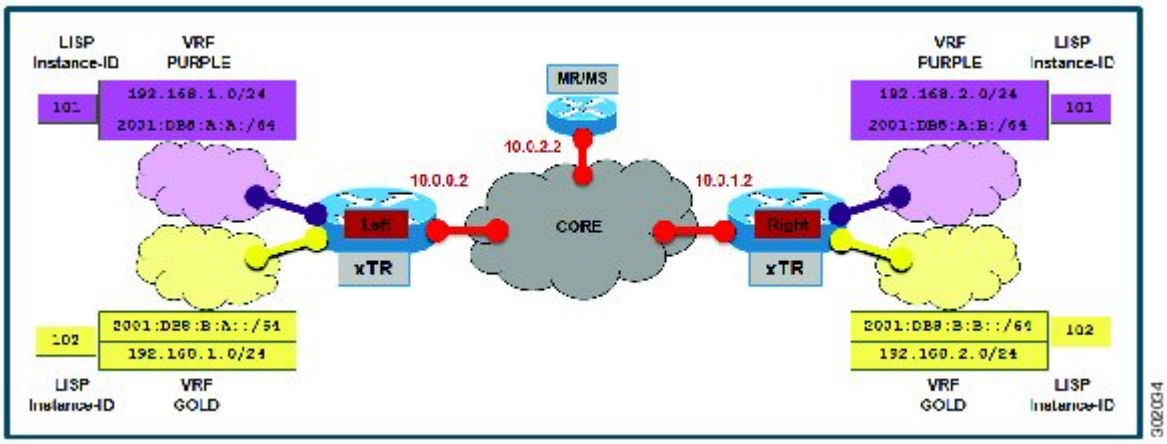
```
vrf definition FIN
address-family ipv4
 exit
!
interface Loopback0
 description Management Loopback (in default space)
 ip address 172.31.1.2 255.255.255.255
!
interface GigabitEthernet0/0/0
 description WAN Link to IPv4 Core
 ip address 172.16.2.2 255.255.255.252
 negotiation auto
!
interface GigabitEthernet0/0/1
 vrf forwarding TRANS
 ip address 10.1.2.1 255.255.255.0
 negotiation auto
!
interface GigabitEthernet0/0/2
 vrf forwarding SOC
 ip address 10.2.2.1 255.255.255.0
 negotiation auto
!
interface GigabitEthernet0/0/3
 vrf forwarding FIN
 ip address 10.3.2.1 255.255.255.0
 negotiation auto
!
router lisp
 eid-table default instance-id 0
  database-mapping 172.31.1.2/32 172.16.2.2 priority 1 weight 100
  ipv4 etr map-server 172.16.1.2 key DEFAULT-key
  ipv4 etr map-server 172.16.1.6 key DEFAULT-key
  exit
 !
 eid-table vrf TRANS instance-id 1
  database-mapping 10.1.2.0/24 172.16.2.2 priority 1 weight 100
  ipv4 etr map-server 172.16.1.2 key TRANS-key
  ipv4 etr map-server 172.16.1.6 key TRANS-key
  exit
 !
 eid-table vrf SOC instance-id 2
  database-mapping 10.2.2.0/24 172.16.2.2 priority 1 weight 100
  ipv4 etr map-server 172.16.1.2 key SOC-key
  ipv4 etr map-server 172.16.1.6 key SOC-key
  exit
 !
 eid-table vrf FIN instance-id 3
  database-mapping 10.3.2.0/24 172.16.2.2 priority 1 weight 100
  ipv4 etr map-server 172.16.1.2 key FIN-key
  ipv4 etr map-server 172.16.1.6 key FIN-key
  exit
 !
 ipv4 itr map-resolver 172.16.1.2
 ipv4 itr map-resolver 172.16.1.6
 ipv4 itr
 ipv4 etr
 exit
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.2.1
```

# LISP 仮想化の検証とトラブルシューティング

LISP を設定した後、LISP の設定と動作の確認およびトラブルシューティングを、以下に説明する任意のステップに従って実行できます。ただし、特定の検証およびトラブルシューティングのステップは特定の種類の LISP デバイスにのみ適用される場合があります。

この手順では、次の図に示すトポロジと「シンプルなLISP共有モデル仮想化を設定する」手順の設定を使用しますが、コマンドは LISP の共有モデル仮想化およびパラレル モデル仮想化のいずれにも適用可能です。

**図 *31*：仮想化された *IPv4* および *IPv6* の *EID* を持ち、*IPv4* コアを共有するシンプルな *LISP* サイト**




（注） 次の例は、使用可能なすべてのコマンドと出力表示を示したものではありません。各コマンドの詳細については、『*Cisco IOS LISP Command Reference*』を参照してください。

## 手順の概要

1. **enable**
2. **show running-config | section router lisp**
3. **show** [**ip** | **ipv6**] **lisp**
4. **show** [**ip** | **ipv6**] **lispmap-cache**
5. **show** [**ip** | **ipv6**] **lispdatabase** [**eid-tablevrf***vrf-name*]
6. **showlispsite** [**name***site-name*]
7. **lig** {[**self** {**ipv4** | **ipv6**}] | {*hostname* | *destination-EID*}
8. **ping** {*hostname* | *destination-EID*}
9. **clear** [**ip** | **ipv6**] **lispmap-cache**

## 手順の詳細

**ステップ 1** **enable**

特権 EXEC モードをイネーブルにします。パスワードを入力します（要求された場合）。

例：

```
Router> enable
```

**ステップ 2** **show running-config | section router lisp**

**show running-config | section router lisp** コマンドは、デバイスの LISP 設定をすばやく確認でき便利です。このコマンドは、あらゆるLISP デバイスに適用されます。次に示すのは、仮想化された IPv4 および IPv6 EID プレフィックスを持ち、IPv4 コアを共有するシンプルな LISP サイトを設定した場合の **show running-config | section router lisp** コマンドの出力例です。

例：

```
Router# show running-config | section router lisp

router lisp
 eid-table vrf PURPLE instance-id 101
  database-mapping 192.168.1.0/24 10.0.0.2 priority 1 weight 1
  database-mapping 2001:DB8:A:A::/64 10.0.0.2 priority 1 weight 1
 eid-table vrf GOLD instance-id 102
  database-mapping 192.168.1.0/24 10.0.0.2 priority 1 weight 1
  database-mapping 2001:DB8:B:A::/64 10.0.0.2 priority 1 weight 1
 exit
 !
 ipv4 itr map-resolver 10.0.2.2
 ipv4 itr
 ipv4 etr map-server 10.0.2.2 key Left-key
 ipv4 etr
 ipv6 itr map-resolver 10.0.2.2
 ipv6 itr
 ipv6 etr map-server 10.0.2.2 key Left-key
 ipv6 etr
 exit
```

**ステップ 3** **show** [**ip** | **ipv6**] **lisp**

**show ip lisp** および **show ipv6 lisp** コマンドは、それぞれ IPv4 と IPv6 のアドレス ファミリに対応し、LISP をデバイスに設定しながら動作状態をすばやく確認でき便利です。このコマンドは、あらゆるLISP デバイスに適用されます。

例：

最初の例は、LISP の動作状態の要約と、EID テーブルによる IPv6 アドレス ファミリに関する情報を示しています。

```
Router# show ipv6 lisp eid-table summary

Instance count: 2
Key: DB - Local EID Database entry count (@ - RLOC check pending
                                          * - RLOC consistency problem),
     DB no route - Local EID DB entries with no matching RIB route,
     Cache - Remote EID mapping cache size, IID - Instance ID,
     Role - Configured Role

                      Interface    DB  DB no  Cache Incom Cache
EID VRF name             (.IID)  size  route   size plete  Idle Role
PURPLE                LISP0.101     1      0      1  0.0%  0.0% ITR-ETR
GOLD                  LISP0.102     1      0      1  0.0%  0.0% ITR-ETR
```

例：

2 番目の例は、LISP の動作状態と、PURPLE という名前の VRF の IPv6 アドレス ファミリに関する情報を示しています。

```
Router# show ipv6 lisp eid-table vrf PURPLE

  Instance ID:                        101
  Router-lisp ID:                     0
  Locator table:                      default
  EID table:                          PURPLE
  Ingress Tunnel Router (ITR):        enabled
  Egress Tunnel Router (ETR):         enabled
  Proxy-ITR Router (PITR):            disabled
  Proxy-ETR Router (PETR):            disabled
  Map Server (MS):                    disabled
  Map Resolver (MR):                  disabled
  Map-Request source:                 2001:DB8:A:A::1
  ITR Map-Resolver(s):                10.0.2.2
  ETR Map-Server(s):                  10.0.2.2 (00:00:24)
  ITR use proxy ETR RLOC(s):          none
```

**例**：
3 番目の例は、LISP の動作状態と、インスタンス ID 101 の IPv6 アドレス ファミリに関する情報を示しています。

```
Router# show ipv6 lisp instance-id 101

  Instance ID:                        101
  Ingress Tunnel Router (ITR):        enabled
  Egress Tunnel Router (ETR):         enabled
  Proxy-ITR Router (PITR):            disabled
  Proxy-ETR Router (PETR):            disabled
  Map Server (MS):                    disabled
  Map Resolver (MR):                  disabled
  Map-Request source:                 2001:DB8:A:A::1
  ITR Map-Resolver(s):                10.0.2.2
  ETR Map-Server(s):                  10.0.2.2 (00:00:11)
  ITR Solicit Map Request (SMR):      accept and process
    Max SMRs per map-cache entry:     8 more specifics
    Multiple SMR suppression time:    60 secs
  ETR accept mapping data:            disabled, verify disabled
  ETR map-cache TTL:                  1d00h
```

**ステップ 4** **show [ip | ipv6] lispmap-cache**
**show ip lisp map-cache** および **show ipv6 lisp map-cache** コマンドは、それぞれ IPv4 と IPv6 のアドレス ファミリに対応し、ITR または PITR として設定されているデバイスのマップ キャッシュの動作状態を確認でき便利です。

**例**：
次の例は、仮想化された IPv4 および IPv6 EID プレフィックスを持ち、IPv4 コアを共有するシンプルな LISP サイトを設定した場合の設定に基づいた、IPv6 マップ キャッシュに関する情報を示しています。この出力例では、IPv6 EID プレフィックス 2001:db8:b:b::/64 を持つ別のサイトのマップ キャッシュ エントリを受信したと想定しています。

```
Router# show ip lisp map-cache eid-table vrf GOLD

LISP IPv6 Mapping Cache for EID-table vrf GOLD (IID 102), 2 entries

::/0, uptime: 01:09:52, expires: never, via static send map-request
```

```
  Negative cache entry, action: send-map-request
2001:DB8:B:B::/64, uptime: 00:00:10, expires: 23:59:42, via map-reply, complete
  Locator   Uptime    State      Pri/Wgt
  10.0.1.2  00:00:10  up           1/1
```

**ステップ 5** **show** [**ip** | **ipv6**] **lispdatabase** [**eid-tablevrf***vrf-name*]

**show ip lisp database** および **show ipv6 lisp database** コマンドは、それぞれ IPv4 と IPv6 のアドレス ファミリに対応し、ETR として設定されているデバイスのデータベース マッピングの動作状態を確認でき便利です。

**例**：

次の例は、GOLD という名前の VRF の IPv6 マッピング データベースに関する情報を示しています。

```
Router# show ipv6 lisp database eid-table vrf GOLD

LISP ETR IPv6 Mapping Database for EID-table vrf GOLD (IID 102), LSBs: 0x1, 1 entries

EID-prefix: 2001:DB8:B:A::/64
  10.0.0.2, priority: 1, weight: 1, state: site-self, reachable
```

**ステップ 6** **showlispsite** [**name***site-name*]

**show lisp site** コマンドは、LISP サイトを Map Server に設定しがなら、すばやく動作状態を確認でき便利です。このコマンドは、Map Server として設定されたデバイスにのみ適用されます。次の出力例は、仮想化された IPv4 と IPv6 EID プレフィックスでシンプルな LISP サイトを設定した場合の設定に基づいており、インスタンス ID 101 に関する情報を示しています。

**例**：

```
Router# show lisp site instance-id 101

LISP Site Registration Information

Site Name      Last      Up   Who Last             Inst     EID Prefix
               Register       Registered           ID
Left           00:00:36  yes  10.0.0.2             101      192.168.1.0/24
               00:00:43  yes  10.0.0.2             101      2001:DB8:A:A::/64
Right          00:00:31  yes  10.0.1.2             101      192.168.2.0/24
               00:00:02  yes  10.0.1.2             101      2001:DB8:A:B::/64
```

**例**：

2 番目の例は、IPv6 EID プレフィックス 2001:db8:a:a:/64 およびインスタンス ID 101 の LISP サイトに関する情報を示しています。

```
Router# show lisp site 2001:db8:a:a:/64 instance-id 101

LISP Site Registration Information

Site name: Left
Allowed configured locators: any
Requested EID-prefix:
  EID-prefix: 2001:DB8:A:A::/64 instance-id 101
    First registered:     02:41:55
    Routing table tag:    0
    Origin:               Configuration
    Registration errors:
      Authentication failures:   4
      Allowed locators mismatch: 0
    ETR 10.0.0.2, last registered 00:00:22, no proxy-reply, no map-notify
                  TTL 1d00h
```

```
  Locator   Local  State      Pri/Wgt
  10.0.0.2  yes    up           1/1
```

**ステップ 7** **lig** {[**self** {**ipv4** | **ipv6**}] | {*hostname* | *destination-EID*}

LISP Internet Groper（lig）コマンドは、LISP コントロール プレーンをテストするのに役立ちます。**lig** コマンドは、表示された接続先ホスト名または EID、もしくはルータのローカル EID プレフィックスを照会するのに使用できます。このコマンドにより、接続先 EID が LISP マッピング データベース システムに存在するか、またはサイトがマッピング データベース システムに登録されているかどうかを簡単にテストできます。このコマンドは、IPv4 および IPv6 のいずれのアドレス ファミリにも適用でき、マップ キャッシュが保持されている LISP デバイスのいずれにも適用されます（たとえば ITR や PITR として設定されている場合）。次の出力例は、仮想化された IPv4 と IPv6 EID プレフィックスでシンプルな LISP サイトを設定した場合の設定に基づいており、インスタンス ID 101 と IPv4 EID プレフィックス 192.168.2.1 に関する情報を示しています。

例：

```
Router# lig instance-id 101 192.168.2.1

Mapping information for EID 192.168.2.1 from 10.0.1.2 with RTT 12 msecs
192.168.2.0/24, uptime: 00:00:00, expires: 23:59:52, via map-reply, complete
  Locator   Uptime    State      Pri/Wgt
  10.0.1.2  00:00:00  up           1/1
```

例：

2 番目の出力例は、PURPLE という名前の VRF に関する情報を示しています。

```
Router# lig eid-table vrf PURPLE self

Mapping information for EID 192.168.1.0 from 10.0.0.1 with RTT 20 msecs
192.168.1.0/24, uptime: 00:00:00, expires: 23:59:52, via map-reply, self
  Locator   Uptime    State      Pri/Wgt
  10.0.0.1  00:00:00  up, self     1/1
```

**ステップ 8** **ping** {*hostname* | *destination-EID*}

ping コマンドは、基本的なネットワーク接続と到達可能性、および接続先 EID や RLOC アドレスの稼働状況をテストするのに便利です。**ping** を使用する場合、LISP がカプセル化を行うため、常に送信元アドレスを指定する必要があります。**ping** アプリケーションが独自にデフォルトの発信元アドレスを割り当てることのないようにしてください。これは、ping には 4 つの異なる用途があり、送信元アドレスを明示的に指定しないと、アプリケーションが間違ったアドレスを使用して誤った結果を返し、動作の検証やトラブルシューティングが困難になる可能性があるためです。**ping** の 4 つの用途は次のとおりです。

- RLOC-to-RLOC：「echo」パケットをネイティブに送信し（LISP カプセル化なし）、返された「echo-reply」をネイティブに受信します。この方法で、xTR から Map Server や Map Resolver など、ロケータとさまざまなデバイス間の基本的なネットワーク接続をテストできます。
- EID-to-EID：LISP でカプセル化した「echo」パケットを送信し、LISP でカプセル化された「echo-reply」を受信します。この方法で、LISP サイト間の LISP データ プレーン（カプセル化）をテストできます。
- EID-to-RLOC：「echo」パケットをネイティブに送信し（LISP カプセル化なし）、PITR のメカニズムによって LISP でカプセル化された「echo-reply」を受信します。この方法で、PITR のインフラストラクチャをテストできます。

- RLOC-to-EID：LISP でカプセル化した「echo」パケットを送信し、返された「echo-reply」をネイティブに受信します。この方法、PETR の機能をテストできます。

**ping** コマンドは IPv4 と IPv6 のアドレス ファミリそれぞれに適用でき、どのようなLISP デバイス上でも何らかの方法で使用できます。（たとえば、LISP カプセル化を行うには、デバイスが ITR か PITR として設定されている必要があります）。

次の **ping** コマンドの出力例では、仮想化された IPv4 および IPv6 の EID プレフィックスでシンプルな LISP サイトを設定した場合の設定に基づいています。（ping は LISP コマンドではないため、EID テーブルやインスタンス ID を認識しません。仮想化を含む場合、出力リミッタは VRF でのみ指定できます。）

**例**：

```
Router# ping vrf PURPLE 2001:DB8:a:b::1 source 2001:DB8:a:a::1 rep 100

Type escape sequence to abort.
Sending 100, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:A:B::1, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 2001:DB8:A:A::1%PURPLE
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
Success rate is 100 percent (100/100), round-trip min/avg/max = 0/0/1 ms
```

**例**：

```
Router# ping vrf GOLD

Protocol [ip]: ipv6
Target IPv6 address: 2001:db8:b:b::1
Repeat count [5]:
Datagram size [100]:
Timeout in seconds [2]:
Extended commands? [no]: y
Source address or interface: 2001:db8:b:a::1
.
.
.
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:B:B::1, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 2001:DB8:B:A::1%GOLD
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms
```

**ステップ 9** **clear** [**ip** | **ipv6**] **lispmap-cache**

**clear ip lisp map-cache** および **clear ipv6 lisp map-cache** コマンドにより、ルータによって格納されているすべての IPv4 または IPv6 ダイナミック LISP マップ キャッシュ エントリが削除されます。これは、LISP コントロールプレーンの動作状態をすばやく確認するのに便利です。このコマンドは、マップ キャッシュを保持している LISP デバイス（ITR または PITR として設定されているデバイスなど）に適用されます。

**例**：

次の例は、インスタンス ID 101 の IPv4 マップ キャッシュ情報を表示し、インスタンス ID 101 のマップ キャッシュを削除するのに使用するコマンドを示し、さらにキャッシュ削除後 show の情報を示しています。

```
Router# show ip lisp map-cache instance-id 101

LISP IPv4 Mapping Cache for EID-table vrf PURPLE (IID 101), 2 entries
```

```
0.0.0.0/0, uptime: 00:25:17, expires: never, via static send map-request
  Negative cache entry, action: send-map-request
192.168.2.0/24, uptime: 00:20:13, expires: 23:39:39, via map-reply, complete
  Locator   Uptime    State      Pri/Wgt
  10.0.1.2  00:20:13  up           1/1

Router# clear ip lisp map-cache instance-id 101

Router# show ip lisp map-cache instance-id 101

LISP IPv4 Mapping Cache, 1 entries

0.0.0.0/0, uptime: 00:00:02, expires: never, via static send map-request
  Negative cache entry, action: send-map-request
```

# LISP 共有モデル仮想化の設定例

詳細な設定例は、「LISP 共有モデル仮想化の設定方法」セクションの各タスク内にあります。

# その他の参考資料

### 関連資料

| マニュアル タイトル | 場所 |
|---|---|
| 『Cisco IOS IP Routing: LISP Command Reference』 | http://www.cisco.com/en/US/docs/ios-xml/ios/iproute_lisp/command/ip-lisp-cr-book.html |
| 『Enterprise IPv6 Transitions Strategy Using the Locator/ID Separation Protocol』 | Cisco LISP のソフトウェア イメージのダウンロード ページ |
| 『Cisco IOS LISP0 Virtual Interface, Application Note, Version 1.0』 | Cisco LISP のソフトウェア イメージのダウンロード ページ |
| 『Cross-Platform Release Notes for Cisco IOS Release 15.2M&T』 | http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/15_2m_and_t/release/notes/15_2m_and_t.html |

### 標準

| 規格 | タイトル |
|---|---|
| IANA Address Family Numbers | http://www.iana.org/assignments/address-family-numbers/address-family-numbers.xml |

### MIB

| MIB | MIB のリンク |
|---|---|
| なし | 選択したプラットフォーム、Cisco IOS ソフトウェア リリースおよび機能セットを検索して MIB をダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。http://www.cisco.com/go/mibs |

### RFC

| RFC | タイトル |
|---|---|
| draft-ietf-lisp-22 | Locator/ID Separation Protocol (LISP) http://tools.ietf.org/html/draft-ietf-lisp-22 |
| draft-ietf-lisp-ms-16 | LISP Map Server http://tools.ietf.org/html/draft-ietf-lisp-ms-16 |
| draft-ietf-lisp-alt-10 | LISP Alternative Topology (LISP+ALT) http://tools.ietf.org/html/draft-ietf-lisp-alt-10 |
| draft-ietf-lisp-LCAF-06 | LISP Canonical Address Format (LCAF) http://tools.ietf.org/wg/lisp/ |
| draft-ietf-lisp-interworking-06 | Interworking LISP with IPv4 and IPv6 http://tools.ietf.org/html/draft-ietf-lisp-interworking-06 |
| draft-ietf-lisp-lig-06 | LISP Internet Groper (LIG) http://tools.ietf.org/html/draft-ietf-lisp-lig-06 |
| draft-ietf-lisp-mib-03 | LISP MIB http://tools.ietf.org/wg/lisp/draft-ietf-lisp-mib/ |

### シスコのテクニカル サポート

| 説明 | リンク |
|---|---|
| 右の URL にアクセスして、シスコのテクニカルサポートを最大限に活用してください。これらのリソースは、ソフトウェアをインストールして設定したり、シスコの製品やテクノロジーに関する技術的問題を解決したりするために使用してください。この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。 | http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html |

# LISP 共有モデル仮想化の機能情報

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 *4*：*LISP* 共有モデル仮想化の機能情報**

| 機能名 | リリース | 機能情報 |
|---|---|---|
| LISP 共有モデルの仮想化 | 15.2(2)T<br>15.1(1)SY1 | LISP共有モデル仮想化機能は、エンドポイントID（EID）空間と関連付けられた VRF をインスタンス ID に バインドすることによって作成されるEID空間を使用します。すべての仮想化EIDは、共通の「共有」ロケータ空間を使用します。 |

第 6 章

# LISP パラレル モデルの仮想化


- 機能情報の確認，179 ページ
- LISP パラレル モデル仮想化に関する情報，179 ページ
- LISP パラレル モデル仮想化の設定方法，186 ページ
- LISP パラレル モデル仮想化の設定例，206 ページ
- その他の参考資料，206 ページ
- LISP パラレル モデル仮想化の機能情報，208 ページ


## 機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報および警告については、Bug Search Tool およびご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリース ノートを参照してください。このモジュールで説明される機能に関する情報、および各機能がサポートされるリリースの一覧については、機能情報の表を参照してください。

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。

## LISP パラレル モデル仮想化に関する情報

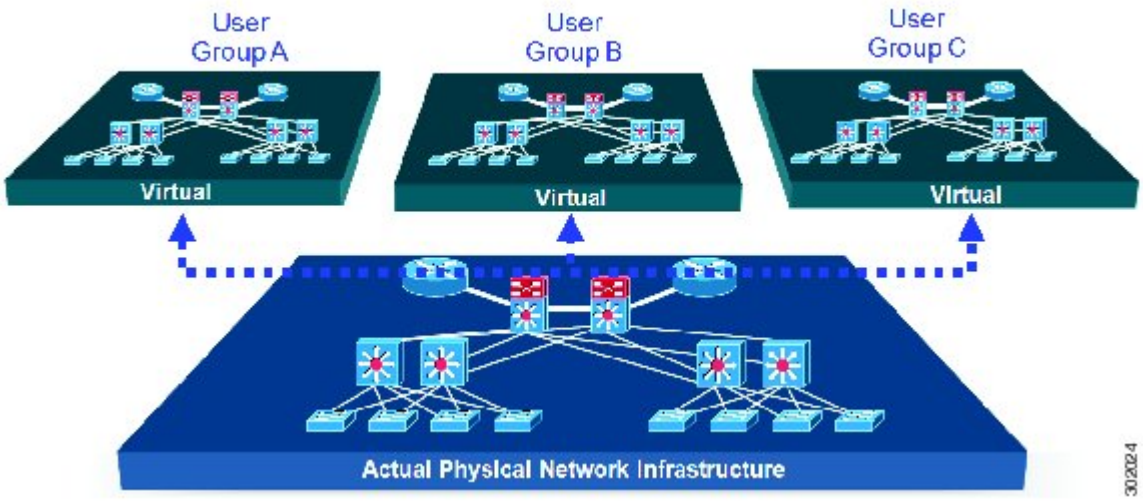
### LISP 仮想化の概要

物理ネットワーク インフラストラクチャの導入は、ハードウェアへの設備投資と同時に、設置や運用管理のサポートのための人的資源への投資が必要です。組織内の個別のユーザ グループがネットワークを独自に制御する必要があったとしても、別の物理ネットワークを導入し、運用す

ることに経済的な意味はほとんどありません。物理プラントが容量いっぱいまで利用されることはほとんどなく、使用されない容量（帯域幅、プロセッサ、メモリなど）が残ります。さらに、物理プラントにおける電源やラック スペース、冷却ニーズは、現代の「グリーン」要件を満たしません。ネットワークを仮想化すると、物理資産を効率的に活用しながら、組織のニーズを満たすことができます。

ネットワーク仮想化の目的は、下の図のように、共通した1つの物理インフラストラクチャ上で、複数の、論理的に分離されたトポロジを作成することです。

**図 *32*： *LISP* の導入環境**




仮想ネットワーク環境の導入を検討する際には、デバイスとパス レベルの両方を考慮してください。

### デバイス レベルの仮想化

デバイスレベルでの仮想化では、下の図に示すとおり、Virtual Routing and Forwarding（VRF）を使用して、レイヤ 3 ルーティング テーブルの複数のインスタンスを作成することが必要です。VRF は、IP アドレス全体のセグメンテーションを行い、オーバーラップしたアドレス空間とトラフィックの分離を可能にします。個別のルーティング、QoS、セキュリティ、および管理ポリシーを VRF インスタンスごとに適用できます。IGP または EGP ルーティング プロセスは、グローバ

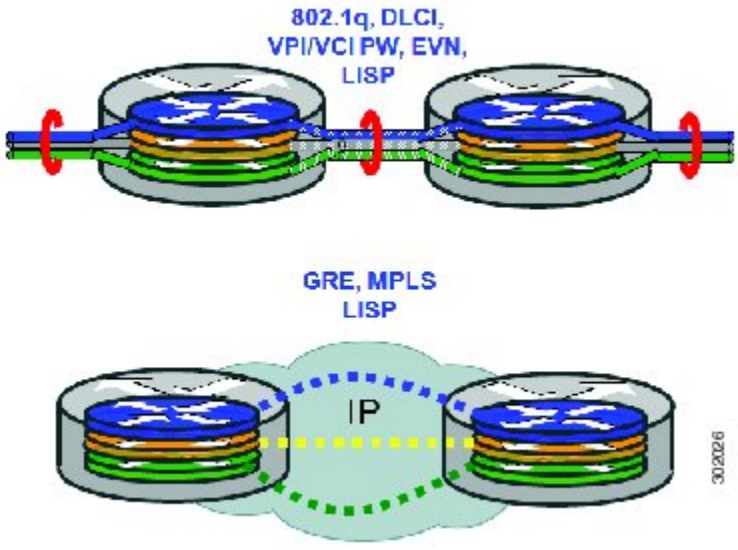
ル（デフォルト）ルーティングテーブル内でと同様、通常VFR内で有効化されます。以下に詳細を示すように、LISP はインスタンス ID を同様の目的で VRF にバインドします。

**図 *33*：デバイス レベルの仮想化**

### パス レベルの仮想化

VRFテーブルの分離は、下の図のように、従来の機能のいくつかを使って、ネットワーク パス全体で維持されます。シングル ホップ パスのセグメンテーション（ホップ バイ ホップ）は通常、802.1q VLAN、VPI/VCI PW、EVN などの技術によって実現されます。LISP を使用することもできます。従来のマルチホップ機能には、MPLS や GRE トンネルが含まれます。以下に詳細を示すように、LISP は VRF をインスタンス ID（IID）にバインドし、次に IID が LISP ヘッダーに含まれ、シングルまたはマルチホップに必要なデータ プレーン（トラフィック フロー）分離を実現します。

**図 *34*：パス レベルの仮想化**



### デバイス レベルの LISP の仮想化

LISP はロケータ ID の分離を実行するなかで、2 つの名前空間（EID と RLOC）を作成することを考えれば、LISP の仮想化では EID と RLOC の名前空間両方の仮想化を考慮することは容易にわかるでしょう。つまり、片方または両方を仮想化できます。

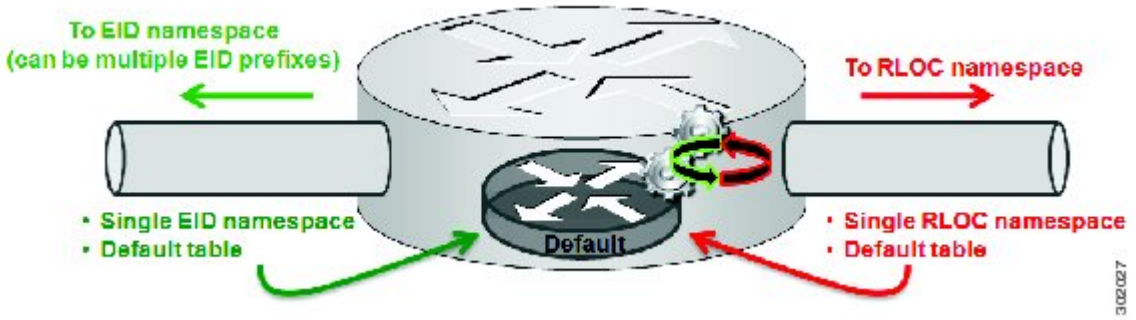
- EID 仮想化：LISP インスタンス ID を EID VRF にバインドすることで有効化できます。インスタンス ID は LISP Canonical Address Format（LCAF）のドラフトで定義される数値タグで、コントロール プレーンおよびデータ プレーン両方のアドレス空間セグメンテーションを維持するために使用されます。
- RLOC 仮想化：ロケータ アドレスと関連するマッピング サービスを、それらが到達可能になる特定の VRF に接続することで、RLOC の仮想化が有効化されます。

LISP は EID と RLOC 両方の名前空間の仮想化を考慮するため、共有モデルとパラレル モデルの 2 つの運用モデルが定義されます。完全を期すために、以下の説明は LISP のデフォルト（非仮想化）モデルの確認から始め、その後共有モデルとパラレル モデルの詳細について説明します。

### デフォルト（非仮想化）LISP モデル

デフォルトでは、LISP は EID 空間と RLOC 空間のいずれでも仮想化されていません。つまり、特に設定しない限り、EID と RLOC のアドレスは両方とも、デフォルト（グローバル）ルーティング テーブルで解決されます。次の図に、この概念を示します。

**図 *35*：デフォルト（非仮想化）*LISP* モデル（*EID* と *RLOC* を両方とも、デフォルト（グローバル）ルーティング テーブルで解決します）。**



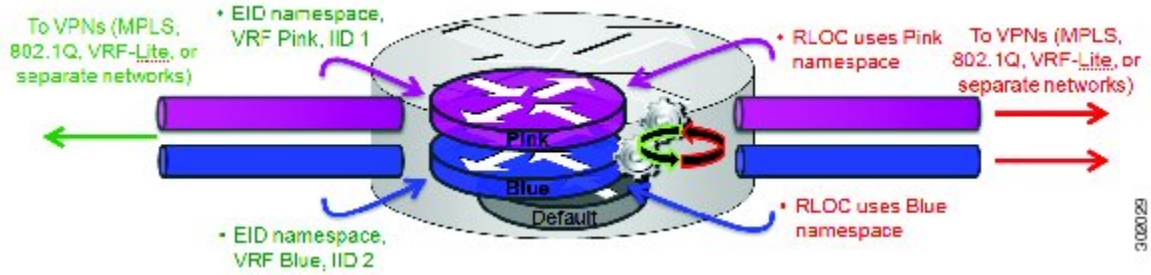

上の図に示すように、EID と RLOC のアドレスは両方とも、デフォルトのテーブルで解決されます。マッピング システムはデフォルト テーブルを介して到達できる必要があります。このデフォルト モデルは、LISP 仮想化におけるパラレル モデルの単一インスタンス化と見なすことができ、EID と RLOC アドレスは、このデフォルト テーブルの場合のように同じ名前空間内にあります。

LISP パラレル モデルの仮想化

# LISP パラレル モデルの仮想化

LISP のパラレル モデルの仮想化は、VRF に関連付けられた仮想化 EID 空間を、同じ VRF または別の VRF に関連付けられた RLOC に結び付けます。次の図に、この概念を示します。

**図 *36*： *LISP* パラレル モデルの仮想化により、同一または異なる *VRF* 内の *EID* および関連する *RLOC* が解決されます。この例では、*EID* と *RLOC* の両方のアドレスが同じ *VRF* 内で解決されていますが、複数の（パラレルの）セグメント化が同じデバイス上で設定されています（青色とピンク）。**

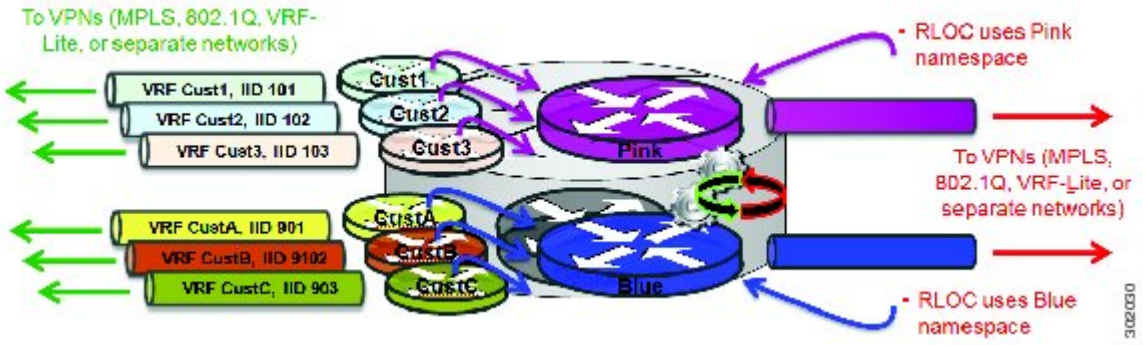



上の図に示すように、EID 空間は VRF との関連付けにより仮想化され、これらの VRF は LISP インスタンス ID に結び付けられて、LISP 内のコントロール プレーンおよびデータ プレーンを分離します。一般的な「共有」ロケータ空間、上の図に示すデフォルト（グローバル）テーブルは、すべての仮想化 EID で RLOC アドレスを解決するために使用されます。マッピング システムも、一般的なロケータ空間を経由して到達可能である必要があります。

上の図に示した例では、VRF に関連付けられた（およびインスタンス ID にロケータ空間に関連付けられている（および VRF インスタンス ID にバインドされている）仮想化 EID 空間が同じ VRF（この場合はピンク/ピンクおよび青/青）に関連付けられたロケータ空間に結び付けられていることを示しています。ただし、これは必須ではありません。EID VRF は RLOC VRF と一致する必要はありません。いずれにしても、マッピング システムは関連するロケータ空間を経由して到達可能である必要があります。パラレル インスタンスは複数定義できます。

最も一般的なケースでは、共有モデルとパラレルモデルは組み合わさり、複数の EID VRF が共通の RLOC VRF を共有し、また下の図に示すように、このアーキテクチャの複数のインスタンスが同じプラットフォーム上で実行されます。

**図 *37*：*LISP* は、共有モデルおよびパラレル モデルを組み合わせることで最大の柔軟性を提供できます。**

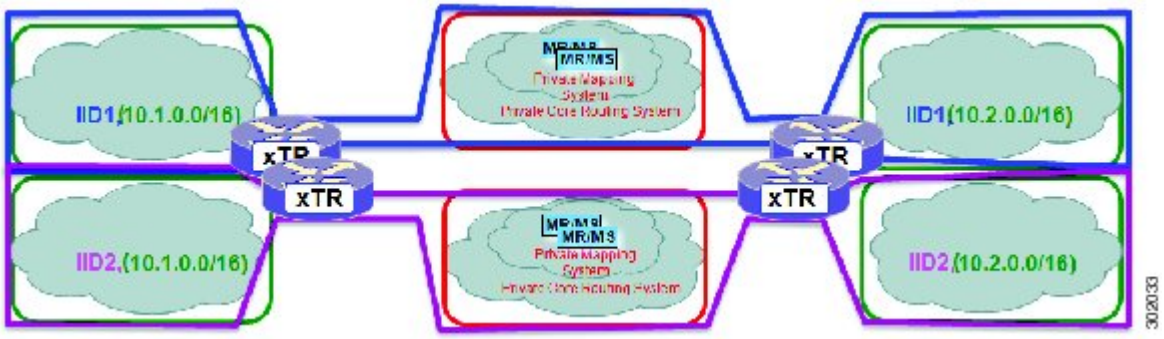



上の図のように、共有モデルとパラレルモデルは組み合わさっていくつかの EID インスタンスを関連付け、一つの共有 RLOC VRF にし、他のいくつかの EID インスタンスを別の共有 RLOC VRF に関連付けます。

# LISP のパラレル仮想化モデル アーキテクチャ

アーキテクチャの面では、LISP のパラレル仮想化モデルは、シングルまたはマルチテナンシー構成で導入できます。パラレル モデル マルチテナンシーの場合、一連の xTR は複数の顧客の間で共有され、各々の顧客は独自のプライベート（セグメント化された）コア インフラストラクチャとマッピング システムを使用します。顧客に関連付けられたすべてのサイトは同じインスタンス ID を使用し、下の図に示すとおり、独自の EID の名前空間を使用する VPN の一部です。

**図 *38*：*LISP* のパラレル モデル マルチテナンシーの場合、共有 *xTR* は仮想化コア ネットワークおよびマッピング システムを使用します。*LISP* のインスタンス *ID* は、*LISP* のデータ プレーンとコントロール プレーンをセグメント化します。**



# LISP パラレル モデル仮想化の実装に関する考慮事項と警告

LISP のパラレル モデル仮想化を実装する際に、いくつかの重要な考慮事項と警告があります。それぞれの **router lisp** 値インスタンス化は、ソフトウェアによって個別のプロセスと見なされます。インスタンス ID は、**router lisp** インスタンス化内でのみ一意である必要があります。下の例を確認してください。

```
xTR-1(config)# vrf definition alpha
xTR-1(config-vrf)# address-family ipv4
xTR-1(config-vrf-af)# exit
xTR-1(config)# vrf definition beta
xTR-1(config-vrf)# address-family ipv4
xTR-1(config-vrf-af)# exit
xTR-1(config-vrf)# vrf definition gamma
xTR-1(config-vrf)# address-family ipv4
xTR-1(config-vrf-af)# exit
xTR-1(config-vrf)# vrf definition delta
xTR-1(config-vrf)# address-family ipv4
xTR-1(config-vrf-af)# exit
xTR-1(config-vrf)# exit
xTR-1(config)# router lisp 1
xTR-1(config-router-lisp)# locator-table vrf alpha
xTR-1(config-router-lisp)# eid-table vrf beta instance-id 101
xTR-1(config-router-lisp-eid-table)# exit
xTR-1(config-router-lisp)# exit
xTR-1(config)# router lisp 2
xTR-1(config-router-lisp)# locator-table vrf gamma
xTR-1(config-router-lisp)# eid-table vrf delta instance-id 101
xTR-1(config-router-lisp-eid-table)# exit
xTR-1(config-router-lisp)# eid-table vrf beta instance-id 201
The vrf beta table is not available for use as an EID table (in use by router lisp 1 EID
instance 101 VRF)
```

上の例では、alpha、beta、gamma、delta の 4 つの VRF が作成されています。**router lisp** インスタンス化の router lisp 1 が作成され、alpha という名前のロケータ テーブル VRF に関連付けられています。次に、beta という名前の EID テーブル VRF が指定され、インスタンス ID 101 に関連付けられます。次に、新しい **router lisp** インスタンス化の router lisp 2 が作成され、gamma という名前のロケータ テーブル VRF に関連付けられます。次に、delta という名前の EID テーブル VRF が指定され、インスタンス ID 101 に関連付けられます。これら 2 つのインスタンス ID は互いに関係がなく、一方は router lisp 1 にのみ関連し、もう一方は router lisp 2 にのみ関連します。

上の例では、router lisp 2 で beta という名前の EID テーブル VRF を設定する試みが行われています。ルータは、この EID テーブル VRF を使用することはできません。この beta は、すでに router lisp 1 インスタンス化で **eid-table** コマンドに関連付けられているためです。

インスタンス ID は再使用でき、どの EID VRF にカプセル化解除されるかは **router lisp** インスタンス化と、関連付けられているロケータ テーブル VRF によります。ただし、同じ EID VRF を複数のロケータ テーブル VRF に接続することはできません。

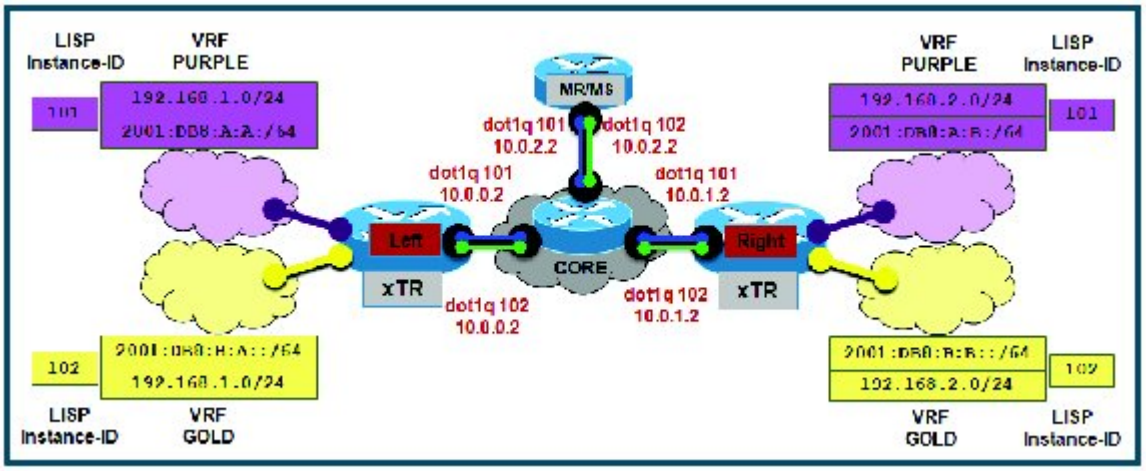
# LISP パラレル モデル仮想化の設定方法

## シンプルな LISP パラレル モデル仮想化を設定する

LISP ITR/ETR（xTR）機能および LISP Map Resolver と Map Server を設定して有効化し、LISP パラレル モデルを仮想化するには、この手順を実行します。

この手順で実行する設定を下の図に示します。これは、パラレルモードで接続された 2 つの LISP サイト用です。各 LISP サイトは、ITR と ETR の両方（xTR）として設定されている単一のエッジ ルータを使用し、アップストリームのプロバイダーと単一の接続を持ちます。ただし、アップストリームの接続は VLAN でセグメント化され、コア内で RLOC 空間の分離を維持します。ここでは 2 つの VRF を青と緑で定義します。各パラレル ネットワーク上では IPv4 RLOC 空間を使用します。IPv4 と IPv6 両方の EID アドレス空間を使用します。LISP サイトは、コア ネットワークのパラレル モデル アーキテクチャを維持するようにセグメント化された、1 つの Map Server/Map Resolver（MS/MR）に登録されます。

**図 *39*： 各 *1* つの *IPv4 RLOC* および *IPv4 EID* を持つシンプルな *LISP* サイト**




上の図のトポロジで示したコンポーネントは次のとおりです。

- **LISP サイト**：
  - CPE は LISP ITR および ETR（xTR）として機能します。
  - いずれの LISP xTR にも、ゴールドと紫の 2 つの VRF があり、上の図に示すように、各 VRF には IPv4 と IPv6 両方の EID プレフィックスが含まれます。オーバーラップしているプレフィックスは説明用に使用しています。LISP のインスタンス ID を使用して、2 つの VRF 間の分離を維持しています。この例では、共有キーは VPN ごとに設定されます。
  - 各 LISP xTR には、パラレル IPv4 コア ネットワークへの単一の RLOC 接続があります。

LISP Map Server および Map Resolver をマッピングサービスに使用する際、LISP ITR と ETR（xTR）機能を設定して有効化するには、（LISP サイトの各 xTR に接続した時点で）この手順のステップを実行します。この手順の最後に示す設定例では、2 つの xTR の詳細な設定を説明します（左の xTR と右の xTR）。

### はじめる前に

次の設定では、参照した VRF は **vrf definition** コマンドを使用して作成されると想定しています。

## 手順の概要

1. **configureterminal**
2. **routerlisp***lisp-instantiation-number*
3. **locator-tablevrf***rloc-vrf-name*
4. **eid-tablevrf***EID-vrf-name***instance-id***instance-id*
5. **database-mapping***EID-prefix/prefix-lengthlocator***priority***priority***weight***weight*
6. この LISP サイトの eid-table vrf およびインスタンス ID 内で EID-to-RLOC のマッピングがすべて設定されるまで、ステップ 4 を繰り返します。
7. **exit**
8. **ipv4itrmap-resolver***map-resolver-address*
9. **ipv4etrmap-server***map-server-address***key***key-typeauthentication-key*
10. **ipv4itr**
11. **ipv4etr**
12. **ipv6itrmap-resolver***map-resolver-address*
13. **ipv6etrmap-server***map-server-address***key***key-typeauthentication-key*
14. **ipv6itr**
15. **ipv6etr**
16. **exit**
17. **iproutevrf***rloc-vrf-nameipv4-prefixnext-hop*
18. **exit**

## 手順の詳細

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **configureterminal**<br><br>例：<br>`Router# configure terminal` | グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 2 | **routerlisp***lisp-instantiation-number*<br><br>例：<br>`Router(config)# router lisp` | 指定した LISP インスタンス化番号を作成し、LISP コンフィギュレーション モードを開始します（ソフトウェアのみ）。これに続くすべての LISP |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | コマンドは、そのルータ LISP インスタンス化に適用されます。<br>• この例では、ルータ LISP インスタンス化 1 が設定されます。 |
| ステップ 3 | **locator-tablevrf***rloc-vrf-name*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# locator-table vrf BLUE` | ルータ LISP インスタンス化を設定して、EID をカプセル化してコントロール プレーン パケットを送信する際に指定した VRF を RLOC 空間として使用できるようにします。<br>• この例では、BLUE という名前の RLOC VRF を設定しています。 |
| ステップ 4 | **eid-tablevrf***EID-vrf-name***instance-id***instance-id*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# eid-table vrf PURPLE instance-id 101` | VRF テーブルと LISP インスタンス ID との間の関係を設定し、eid-table コンフィギュレーション サブモードを開始します。<br>• この例では、VRF テーブル PURPLE とインスタンス ID 101 が関連付けられています。 |
| ステップ 5 | **database-mapping***EID-prefix/prefix-length**locator***priority***priority***weight***weight*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp-eid-table)# database-mapping 192.168.1.0/24 10.0.0.2 priority 1 weight 1` | この LISP サイトの EID-to-RLOC のマッピング関係と、それに関連するトラフィック ポリシーを設定します。<br>• この例では、このサイトのインスタンス ID 1 内の単一の IPv4 EID プレフィックス 192.168.1.0/24 は、ローカルの IPv4 RLOC 10.0.0.2 に関連付けられています。 |
| ステップ 6 | この LISP サイトの eid-table vrf およびインスタンス ID 内で EID-to-RLOC のマッピングがすべて設定されるまで、ステップ 4 を繰り返します。<br>例：<br>`Router(config-router-lisp-eid-table)# database-mapping 2001:db8:a:a::/64 10.0.0.2 priority 1 weight 1` | この LISP サイトの EID-to-RLOC のマッピング関係と、それに関連するトラフィック ポリシーを設定します。<br>• この例では、このサイトのインスタンス ID 1 内の IPv6 EID プ |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | レフィックス 2001:db8:a:a::/64 は、ローカルの IPv4 RLOC 10.0.0.2 にも関連付けられています。 |
| ステップ 7 | **exit**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp-eid-table)# exit` | LISP eid-table コンフィギュレーション モードを終了し、LISP コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 8 | **ipv4itrmap-resolver***map-resolver-address*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 itr map-resolver 10.0.2.2` | このルータが IPv4 の EID-to-RLOC マッピング解決のための Map Request メッセージを送信する LISP Map Resolver のロケータ アドレスを設定します。<br>• この例では、router lisp コンフィギュレーション モードで Map Resolver を指定しています。<br>• Map Resolver のロケータ アドレスには IPv4 または IPv6 のアドレスを指定できます。この例では、各 xTR には IPv4 RLOC 接続しかないため、Map Resolver は IPv4 のロケータ アドレスを使用して到達可能です。（詳細については、『*LISP Command Reference Guide*』を参照してください。）<br>（注） 複数の Map Resolver が利用可能な場合、最大 2 つの Map Resolver を設定できます。（詳細については、『*LISP Command Reference Guide*』を参照してください。） |
| ステップ 9 | **ipv4etrmap-server***map-server-address***key***key-typeauthentication-key*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 etr map-server 10.0.2.2 key 0 PURPLE-key` | IPv4 の LISP ETR として動作するこのルータが LISP のマッピング システムに登録する際に使用する認証キー、LISP Map Server のロケータ アドレスを設定します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | • この例では、Map Server と認証キーが router lisp コンフィギュレーション モード内で指定されています。<br>• Map Server は、この ETR 上に設定されたものに一致する EID プレフィックスとインスタンス ID、および同一の認証キーを使用して設定する必要があります。<br>（注） Map Server のロケータ アドレスには IPv4 または IPv6 のアドレスを指定できます。この例では、各 xTR の接続は IPv4 RLOC のみであるため、Map Server はその IPv4 ロケータ アドレスを使用して到達可能です。（詳細については、『*LISP Command Reference Guide*』を参照してください。） |
| ステップ 10 | **ipv4itr**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 itr` | IPv4 アドレス ファミリの LISP ITR 機能を有効化します。 |
| ステップ 11 | **ipv4etr**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 etr` | IPv4 アドレス ファミリの LISP ETR 機能を有効化します。 |
| ステップ 12 | **ipv6itrmap-resolver***map-resolver-address*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 itr map-resolver 10.0.2.2` | このルータが IPv6 の EID-to-RLOC マッピング解決のための Map Request メッセージを送信する LISP Map Resolver のロケータ アドレスを設定します。<br>• この例では、router lisp コンフィギュレーション モードで Map Resolver を指定しています。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | • Map Resolver のロケータ アドレスには IPv4 または IPv6 のアドレスを指定できます。この例では、各 xTR の接続は IPv4 RLOC のみであるため、Map Resolver は IPv4 のロケータ アドレスを使用して到達可能です。（詳細については、『*LISP Command Reference Guide*』を参照してください。）<br><br>（注） 複数の Map Resolver が利用可能な場合、最大 2 つの Map Resolver を設定できます。（詳細については、『*LISP Command Reference Guide*』を参照してください。） |
| ステップ 13 | **ipv6etrmap-server***map-server-address***key***key-typeauthentication-key*<br><br>例：<br><br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 etr map-server 10.0.2.2 key 0 PURPLE-key` | LISP Map Server のロケータ アドレス、および IPv6 の LISP ETR として機能するこのルータが LISP マッピング システムに登録する際に使用する認証キーを設定します。<br><br>• この例では、Map Server と認証キーが router lisp コンフィギュレーション モード内で指定されています。<br><br>• Map Server は、この ETR で設定されたものに一致する EID プレフィックスとインスタンス ID、および同一の認証キーを使用して設定する必要があります。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | （注） Map Server のロケータ アドレスには IPv4 または IPv6 のアドレスを指定できます。この例では、各 xTR の接続は IPv4 RLOC のみであるため、Map Server はその IPv4 ロケータ アドレスを使用して到達可能です。（詳細については、『*LISP Command Reference Guide*』を参照してください。） |
| ステップ 14 | **ipv6itr**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 itr` | IPv6 アドレス ファミリの LISP ITR 機能を有効化します。 |
| ステップ 15 | **ipv6etr**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 etr` | IPv6 アドレス ファミリの LISP ETR 機能を有効化します。 |
| ステップ 16 | **exit**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# exit` | LISP コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 17 | **iproutevrf***rloc-vrf-nameipv4-prefixnext-hop*<br>例：<br>`Router(config)# ip route vrf BLUE 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.0.1` | すべての IPv4 接続先のアップストリームのネクスト ホップに向かうデフォルト ルートを設定します。<br>• IPv4 EID を送信元とし、LISP および非 LISP の両方のサイトを宛先とするパケットはすべて、2 つの方法のいずれかで転送されます。<br>  • トラフィックが LISP-to-LISP である場合、LISP でカプセル化され LISP サイトに送信<br>  • トラフィックが LISP-to-non-LISP である場合はネイティブ転送 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | • パケットは LISP EID が送信元である場合、および接続先が次のエントリの 1 つに一致する場合に、LISP でカプセル化する対象とみなされます。<br>• 現在のマップ キャッシュのエントリ<br>• 正当なネクストホップを持つデフォルト ルート<br>• ルートなし<br><br>この設定例では、xTR に IPv4 の RLOC 接続があるため、アップストリームのサービス プロバイダーへのデフォルト ルートがすべての IPv4 パケットに使用され、LISP 処理をサポートします。 |
| ステップ 18 | **exit**<br><br>例：<br>`Router(config)# exit` | グローバル コンフィギュレーション モードを終了します。 |

例：

次の例は、上の図とこの手順に示した LISP トポロジの詳細な設定を示します。xTR 上で、VRF と EID プレフィックスはデバイスに設定された VLAN に接続していると想定しています。

左の xTR の設定例：

```
hostname Left-xTR
!
ipv6 unicast-routing
!
vrf definition PURPLE
 address-family ipv4
 exit
 address-family ipv6
 exit
!
vrf definition GOLD
 address-family ipv4
 exit
 address-family ipv6
 exit
!
```

```
interface Ethernet0/0
 ip address 10.0.0.2 255.255.255.0
!
interface Ethernet1/0.1
 encapsulation dot1q 101
 vrf forwarding PURPLE
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
 ipv6 address 2001:DB8:A:A::1/64
!
interface Ethernet1/0.2
 encapsulation dot1q 102
 vrf forwarding GOLD
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
 ipv6 address 2001:DB8:B:A::1/64
!
router lisp
 eid-table vrf PURPLE instance-id 101
  database-mapping 192.168.1.0/24 10.0.0.2 priority 1 weight 1
  database-mapping 2001:DB8:A:A::/64 10.0.0.2 priority 1 weight 1
 eid-table vrf GOLD instance-id 102
  database-mapping 192.168.1.0/24 10.0.0.2 priority 1 weight 1
  database-mapping 2001:DB8:B:A::/64 10.0.0.2 priority 1 weight 1
 exit
 !
 ipv4 itr map-resolver 10.0.2.2
 ipv4 itr
 ipv4 etr map-server 10.0.2.2 key Left-key
 ipv4 etr
 ipv6 itr map-resolver 10.0.2.2
 ipv6 itr
 ipv6 etr map-server 10.0.2.2 key Left-key
 ipv6 etr
 exit
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.0.1
!
```

右の xTR の設定例：

```
hostname Right-xTR
!
ipv6 unicast-routing
!
vrf definition PURPLE
 address-family ipv4
 exit
 address-family ipv6
 exit
!
vrf definition GOLD
 address-family ipv4
 exit
 address-family ipv6
 exit
!
interface Ethernet0/0
 ip address 10.0.1.2 255.255.255.0
!
interface Ethernet1/0.1
 encapsulation dot1q 101
 vrf forwarding PURPLE
 ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
 ipv6 address 2001:DB8:A:B::1/64
!
interface Ethernet1/0.2
 encapsulation dot1q 102
 vrf forwarding GOLD
 ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
 ipv6 address 2001:DB8:B:B::1/64
!
router lisp
 eid-table vrf PURPLE instance-id 101
  database-mapping 192.168.2.0/24 10.0.1.2 priority 1 weight 1
```

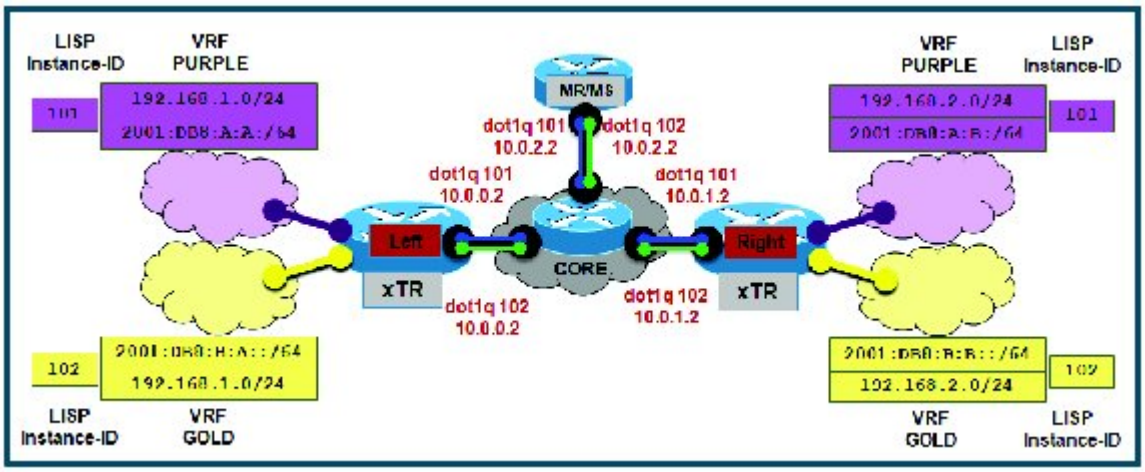
```
 database-mapping 2001:DB8:A:B::/64 10.0.1.2 priority 1 weight 1
eid-table vrf GOLD instance-id 102
 database-mapping 192.168.2.0/24 10.0.1.2 priority 1 weight 1
 database-mapping 2001:DB8:B:B::/64 10.0.1.2 priority 1 weight 1
exit
!
ipv4 itr map-resolver 10.0.2.2
ipv4 itr
ipv4 etr map-server 10.0.2.2 key Right-key
ipv4 etr
ipv6 itr map-resolver 10.0.2.2
ipv6 itr
ipv6 etr map-server 10.0.2.2 key Right-key
ipv6 etr
exit
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.1.1
!
```

## LISP パラレル モデル仮想化用のプライベート LISP マッピング システムの設定

LISP パラレル モデル仮想化用のスタンドアロン LISP Map Server/Map Resolver 機能を設定して有効にするには、次の手順を実行します。この手順では、プライベート LISP マッピング システム向けスタンドアロン Map Server/Map Resolver（MS/MR）として、Cisco のルータを設定します。MR/MS はスタンドアロンデバイスとして設定されるため、LISP Alternate Logical Topology（ALT）接続は必要ありません。関連する LISP サイトはすべて、この Map Server に登録して Map Server が（想定される）プライベート LISP システム内のすべての登録済み EID プレフィックスの完全な情報を持つよう設定する必要があります。

- マッピング システム

図 *40*： 各 *1* つの *IPv4 RLOC* および *IPv4 EID* を持つシンプルな *LISP* サイト




- 上の図では、1 つの Map Server/Map Resolver（MS/MR）システムが、適切なパラレル RLOC 空間内で LISP xTR の登録に使用されると想定されています。MS/MR には各 VLAN/VRF（緑と青）内に IPv4 の RLOC アドレス 10.0.2.2 があり、IPv4 コアでのパラレル モデル RLOC 分離を可能にします。

- Map Server のサイト設定は、LISP のインスタンス ID を使用して仮想化されており、2 つの VRF（紫とゴールド）の間の分離を維持します。

ルータ LISP インスタンス化と RLOC VRF すべてについてこの手順を繰り返します。

## 手順の概要

1. **enable**
2. **configureterminal**
3. **routerlisp***lisp-instantiation-number*
4. **locator-tablevrf***rloc-vrf-name*
5. **site***site-name*
6. **authentication-key** [*key-type*] *authentication-key*
7. **eid-prefixinstance-id***instance-idEID-prefix*
8. **eid-prefixinstance-id***instance-idEID-prefix*
9. **exit**
10. **ipv4map-resolver**
11. **ipv4map-server**
12. **ipv6map-resolver**
13. **ipv6map-server**
14. **exit**
15. **iproutevrf***rloc-vrf-nameipv4-prefixnext-hop*
16. **exit**

## 手順の詳細

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **enable**<br><br>例：<br>`Router> enable` | 特権 EXEC モードをイネーブルにします。<br>• パスワードを入力します（要求された場合）。 |
| ステップ 2 | **configureterminal**<br><br>例：<br>`Router# configure terminal` | グローバル 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 | **routerlisp***lisp-instantiation-number*<br><br>例：<br>`Router(config)# router lisp` | 指定した LISP インスタンス化番号を作成し、LISP コンフィギュレーション モードを開始します（ソフトウェアのみ）。これに続くすべての LISP コマンドは、そのルータ LISP インスタンス化に適用されます。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| | | • この例では、ルータ LISP インスタンス化 1 が設定されます。 |
| ステップ 4 | **locator-tablevrf***rloc-vrf-name*<br>例：<br>`Router(config)# locator-table vrf BLUE` | ルータ LISP インスタンス化を設定して、EID をカプセル化してコントロール プレーン パケットを送信する際に指定した VRF を RLOC 空間として使用できるようにします。<br>• この例では、BLUE という名前の RLOC VRF を設定します。 |
| ステップ 5 | **site***site-name*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# site Purple` | Purple という名前の LISP サイトを指定し、LISP サイト コンフィギュレーション モードを開始します。<br>• この例では、Purple という名前の LISP サイトを設定しています。 |
| ステップ 6 | **authentication-key** [*key-type*] *authentication-key*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp-site)# authentication-key 0 Purple-key` | Map Server に登録する際に ETR によって送信された Map Register メッセージを認証するため SHA-2 HMAC ハッシュの作成に使用されたパスワードを設定します。<br>（注） ETR はこの Map Server で設定されたものに一致する EID プレフィックスとインスタンス ID、および同一の認証キーを使用して設定する必要があります。 |
| ステップ 7 | **eid-prefixinstance-id***instance-idEID-prefix*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp-site)# eid-prefix instance-id 101 192.168.1.0/24` | Map Server に登録する際に ETR によって送信された Map-Register メッセージ内で許可される EID プレフィックスおよびインスタンス ID を設定します。この LISP サイトの下に追加の IPv4 EID プレフィックスを設定するには、このステップを必要に応じて繰り返します。<br>• この例では、IPv4 の EID プレフィックス 192.168.1.0/24 とインスタンス ID 101 が関連付けられています。 |
| ステップ 8 | **eid-prefixinstance-id***instance-idEID-prefix*<br>例：<br>`Router(config-router-lisp-site)# eid-prefix instance-id 101 2001:db8:a:a::/64` | Map Server に登録する際に ETR によって送信された Map-Register メッセージ内で許可される EID プレフィックスおよびインスタンス ID を設定します。この LISP サイトの下に追加の IPv6 EID プレフィックスを設定するには、このステップを必要に応じて繰り返します。<br>• この例では、IPv6 EID プレフィックス 2001:db8:a:a::/64 とインスタンス ID 101 が関連付けられています。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 9 | **exit**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp-site)# exit` | LISP サイト コンフィギュレーション モードを終了し、LISP コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 10 | **ipv4map-resolver**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 map-resolver` | このルータ LISP インスタンス化において、IPv4 アドレス ファミリ内の EID 向けに LISP Map Resolver 機能を有効化します。 |
| ステップ 11 | **ipv4map-server**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv4 map-server` | このルータ LISP インスタンス化において、IPv4 アドレス ファミリ内の EID の LISP Map Server 機能を有効化します。 |
| ステップ 12 | **ipv6map-resolver**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 map-resolver` | このルータ LISP インスタンス化において、IPv6 アドレス ファミリ内の EID 向けに LISP Map Resolver 機能を有効化します。 |
| ステップ 13 | **ipv6map-server**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# ipv6 map-server` | このルータ LISP インスタンス化において、IPv6 アドレス ファミリ内の EID の LISP Map Server 機能を有効化します。 |
| ステップ 14 | **exit**<br>例：<br>`Router(config-router-lisp)# exit` | LISP コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 15 | **iproutevrf***rloc-vrf-nameipv4-prefixnext-hop*<br>例：<br>`Router(config)# ip route vrf BLUE 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.2.1` | 指定した RLOC VRF 内で到達可能な IPv4 接続先すべてに向けた、アップストリームのネクスト ホップへのデフォルト ルートを設定します。 |
| ステップ 16 | **exit**<br>例：<br>`Router(config)# exit` | グローバル コンフィギュレーション モードを終了し、特権 EXEC モードに戻ります。 |

例：

Map Server/Map Resolver の設定例。

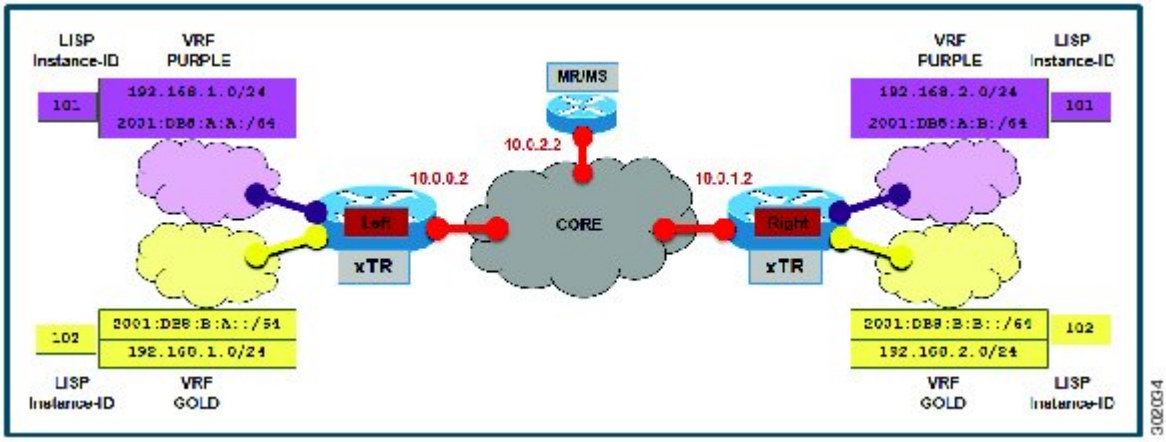
```
hostname MSMR
!
vrf definition BLUE
 address-family ipv4
 exit
!
vrf definition GREEN
 address-family ipv4
 exit
!
ipv6 unicast-routing
!
interface Ethernet0/0.101
 encapsulation dot1Q 101
 vrf forwarding BLUE
 ip address 10.0.0.2 255.255.255.0
!
interface Ethernet0/0.102
 encapsulation dot1Q 102
 vrf forwarding GREEN
 ip address 10.0.0.2 255.255.255.0
!
router lisp 1
 locator-table vrf BLUE
 site Purple
  authentication-key PURPLE-key
  eid-prefix instance-id 101 192.168.1.0/24
  eid-prefix instance-id 101 192.168.2.0/24
  eid-prefix instance-id 101 2001:DB8:A:A::/64
  eid-prefix instance-id 101 2001:DB8:A:B::/64
 !
 ipv4 map-server
 ipv4 map-resolver
 ipv6 map-server
 ipv6 map-resolver
!
router lisp 2
 locator-table vrf GREEN
 site Gold
  authentication-key GOLD-key
  eid-prefix instance-id 102 192.168.1.0/24
  eid-prefix instance-id 102 192.168.2.0/24
  eid-prefix instance-id 102 2001:DB8:B:A::/64
  eid-prefix instance-id 102 2001:DB8:B:B::/64
!
 ipv4 map-server
 ipv4 map-resolver
 ipv6 map-server
 ipv6 map-resolver
!
ip route vrf GREEN 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.2.1
ip route vrf BLUE 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.2.1
```

# LISP 仮想化の検証とトラブルシューティング

LISP を設定した後、LISP の設定と動作の確認およびトラブルシューティングを、以下に説明する任意のステップに従って実行できます。ただし、特定の検証およびトラブルシューティングのステップは特定の種類の LISP デバイスにのみ適用される場合があります。

この手順では、次の図に示すトポロジと「シンプルなLISP共有モデル仮想化を設定する」手順の設定を使用しますが、コマンドは LISP の共有モデル仮想化およびパラレル モデル仮想化のいずれにも適用可能です。

**図 *41*：仮想化された *IPv4* および *IPv6* の *EID* を持ち、*IPv4* コアを共有するシンプルな *LISP* サイト**




（注） 次の例は、使用可能なすべてのコマンドと出力表示を示したものではありません。各コマンドの詳細については、『*Cisco IOS LISP Command Reference*』を参照してください。

## 手順の概要

1. **enable**
2. **show running-config | section router lisp**
3. **show** [**ip** | **ipv6**] **lisp**
4. **show** [**ip** | **ipv6**] **lispmap-cache**
5. **show** [**ip** | **ipv6**] **lispdatabase** [**eid-tablevrf***vrf-name*]
6. **showlispsite** [**name***site-name*]
7. **lig** {[**self** {**ipv4** | **ipv6**}] | {*hostname* | *destination-EID*}
8. **ping** {*hostname* | *destination-EID*}
9. **clear** [**ip** | **ipv6**] **lispmap-cache**

## 手順の詳細

**ステップ 1** **enable**

特権 EXEC モードをイネーブルにします。パスワードを入力します（要求された場合）。

例：

```
Router> enable
```

**ステップ 2** **show running-config | section router lisp**

**show running-config | section router lisp** コマンドは、デバイスの LISP 設定をすばやく確認でき便利です。このコマンドは、あらゆるLISP デバイスに適用されます。次に示すのは、仮想化された IPv4 および IPv6 EID プレフィックスを持ち、IPv4 コアを共有するシンプルな LISP サイトを設定した場合の **show running-config | section router lisp** コマンドの出力例です。

例：

```
Router# show running-config | section router lisp

router lisp
 eid-table vrf PURPLE instance-id 101
  database-mapping 192.168.1.0/24 10.0.0.2 priority 1 weight 1
  database-mapping 2001:DB8:A:A::/64 10.0.0.2 priority 1 weight 1
 eid-table vrf GOLD instance-id 102
  database-mapping 192.168.1.0/24 10.0.0.2 priority 1 weight 1
  database-mapping 2001:DB8:B:A::/64 10.0.0.2 priority 1 weight 1
 exit
 !
 ipv4 itr map-resolver 10.0.2.2
 ipv4 itr
 ipv4 etr map-server 10.0.2.2 key Left-key
 ipv4 etr
 ipv6 itr map-resolver 10.0.2.2
 ipv6 itr
 ipv6 etr map-server 10.0.2.2 key Left-key
 ipv6 etr
 exit
```

**ステップ 3** **show** [**ip** | **ipv6**] **lisp**

**show ip lisp** および **show ipv6 lisp** コマンドは、それぞれ IPv4 と IPv6 のアドレス ファミリに対応し、LISP をデバイスに設定しながら動作状態をすばやく確認でき便利です。このコマンドは、あらゆるLISP デバイスに適用されます。

例：

最初の例は、LISP の動作状態の要約と、EID テーブルによる IPv6 アドレス ファミリに関する情報を示しています。

```
Router# show ipv6 lisp eid-table summary

Instance count: 2
Key: DB - Local EID Database entry count (@ - RLOC check pending
                                          * - RLOC consistency problem),
     DB no route - Local EID DB entries with no matching RIB route,
     Cache - Remote EID mapping cache size, IID - Instance ID,
     Role - Configured Role

                      Interface    DB  DB no  Cache Incom Cache
EID VRF name             (.IID)  size  route   size plete  Idle Role
PURPLE                LISP0.101     1      0      1  0.0%  0.0% ITR-ETR
GOLD                  LISP0.102     1      0      1  0.0%  0.0% ITR-ETR
```

例：

2 番目の例は、LISP の動作状態と、PURPLE という名前の VRF の IPv6 アドレス ファミリに関する情報を示しています。

```
Router# show ipv6 lisp eid-table vrf PURPLE

  Instance ID:                        101
  Router-lisp ID:                     0
  Locator table:                      default
  EID table:                          PURPLE
  Ingress Tunnel Router (ITR):        enabled
  Egress Tunnel Router (ETR):         enabled
  Proxy-ITR Router (PITR):            disabled
  Proxy-ETR Router (PETR):            disabled
  Map Server (MS):                    disabled
  Map Resolver (MR):                  disabled
  Map-Request source:                 2001:DB8:A:A::1
  ITR Map-Resolver(s):                10.0.2.2
  ETR Map-Server(s):                  10.0.2.2 (00:00:24)
  ITR use proxy ETR RLOC(s):          none
```

**例**：
3 番目の例は、LISP の動作状態と、インスタンス ID 101 の IPv6 アドレス ファミリに関する情報を示しています。

```
Router# show ipv6 lisp instance-id 101

  Instance ID:                        101
  Ingress Tunnel Router (ITR):        enabled
  Egress Tunnel Router (ETR):         enabled
  Proxy-ITR Router (PITR):            disabled
  Proxy-ETR Router (PETR):            disabled
  Map Server (MS):                    disabled
  Map Resolver (MR):                  disabled
  Map-Request source:                 2001:DB8:A:A::1
  ITR Map-Resolver(s):                10.0.2.2
  ETR Map-Server(s):                  10.0.2.2 (00:00:11)
  ITR Solicit Map Request (SMR):      accept and process
    Max SMRs per map-cache entry:     8 more specifics
    Multiple SMR suppression time:    60 secs
  ETR accept mapping data:            disabled, verify disabled
  ETR map-cache TTL:                  1d00h
```

**ステップ 4** **show [ip | ipv6] lispmap-cache**
**show ip lisp map-cache** および **show ipv6 lisp map-cache** コマンドは、それぞれ IPv4 と IPv6 のアドレス ファミリに対応し、ITR または PITR として設定されているデバイスのマップ キャッシュの動作状態を確認でき便利です。

**例**：
次の例は、仮想化された IPv4 および IPv6 EID プレフィックスを持ち、IPv4 コアを共有するシンプルな LISP サイトを設定した場合の設定に基づいた、IPv6 マップ キャッシュに関する情報を示しています。この出力例では、IPv6 EID プレフィックス 2001:db8:b:b::/64 を持つ別のサイトのマップ キャッシュ エントリを受信したと想定しています。

```
Router# show ip lisp map-cache eid-table vrf GOLD

LISP IPv6 Mapping Cache for EID-table vrf GOLD (IID 102), 2 entries

::/0, uptime: 01:09:52, expires: never, via static send map-request
```

```
  Negative cache entry, action: send-map-request
2001:DB8:B:B::/64, uptime: 00:00:10, expires: 23:59:42, via map-reply, complete
  Locator   Uptime    State      Pri/Wgt
  10.0.1.2  00:00:10  up           1/1
```

**ステップ 5** **show** [**ip** | **ipv6**] **lispdatabase** [**eid-tablevrf***vrf-name*]

**show ip lisp database** および **show ipv6 lisp database** コマンドは、それぞれ IPv4 と IPv6 のアドレス ファミリに対応し、ETR として設定されているデバイスのデータベース マッピングの動作状態を確認でき便利です。

**例**：

次の例は、GOLD という名前の VRF の IPv6 マッピング データベースに関する情報を示しています。

```
Router# show ipv6 lisp database eid-table vrf GOLD

LISP ETR IPv6 Mapping Database for EID-table vrf GOLD (IID 102), LSBs: 0x1, 1 entries

EID-prefix: 2001:DB8:B:A::/64
  10.0.0.2, priority: 1, weight: 1, state: site-self, reachable
```

**ステップ 6** **showlispsite** [**name***site-name*]

**show lisp site** コマンドは、LISP サイトを Map Server に設定しがなら、すばやく動作状態を確認でき便利です。このコマンドは、Map Server として設定されたデバイスにのみ適用されます。次の出力例は、仮想化された IPv4 と IPv6 EID プレフィックスでシンプルな LISP サイトを設定した場合の設定に基づいており、インスタンス ID 101 に関する情報を示しています。

**例**：

```
Router# show lisp site instance-id 101

LISP Site Registration Information

Site Name      Last      Up   Who Last             Inst     EID Prefix
               Register       Registered           ID
Left           00:00:36  yes  10.0.0.2             101      192.168.1.0/24
               00:00:43  yes  10.0.0.2             101      2001:DB8:A:A::/64
Right          00:00:31  yes  10.0.1.2             101      192.168.2.0/24
               00:00:02  yes  10.0.1.2             101      2001:DB8:A:B::/64
```

**例**：

2 番目の例は、IPv6 EID プレフィックス 2001:db8:a:a:/64 およびインスタンス ID 101 の LISP サイトに関する情報を示しています。

```
Router# show lisp site 2001:db8:a:a:/64 instance-id 101

LISP Site Registration Information

Site name: Left
Allowed configured locators: any
Requested EID-prefix:
  EID-prefix: 2001:DB8:A:A::/64 instance-id 101
    First registered:     02:41:55
    Routing table tag:    0
    Origin:               Configuration
    Registration errors:
      Authentication failures:   4
      Allowed locators mismatch: 0
    ETR 10.0.0.2, last registered 00:00:22, no proxy-reply, no map-notify
                  TTL 1d00h
```

```
      Locator   Local  State      Pri/Wgt
      10.0.0.2  yes    up           1/1
```

**ステップ 7** **lig** {[**self** {**ipv4** | **ipv6**}] | {*hostname* | *destination-EID*}

LISP Internet Groper（lig）コマンドは、LISP コントロール プレーンをテストするのに役立ちます。**lig** コマンドは、表示された接続先ホスト名または EID、もしくはルータのローカル EID プレフィックスを照会するのに使用できます。このコマンドにより、接続先 EID が LISP マッピング データベース システムに存在するか、またはサイトがマッピング データベース システムに登録されているかどうかを簡単にテストできます。このコマンドは、IPv4 および IPv6 のいずれのアドレス ファミリにも適用でき、マップ キャッシュが保持されている LISP デバイスのいずれにも適用されます（たとえば ITR や PITR として設定されている場合）。次の出力例は、仮想化された IPv4 と IPv6 EID プレフィックスでシンプルな LISP サイトを設定した場合の設定に基づいており、インスタンス ID 101 と IPv4 EID プレフィックス 192.168.2.1 に関する情報を示しています。

例：

```
Router# lig instance-id 101 192.168.2.1

Mapping information for EID 192.168.2.1 from 10.0.1.2 with RTT 12 msecs
192.168.2.0/24, uptime: 00:00:00, expires: 23:59:52, via map-reply, complete
  Locator   Uptime    State      Pri/Wgt
  10.0.1.2  00:00:00  up           1/1
```

例：

2 番目の出力例は、PURPLE という名前の VRF に関する情報を示しています。

```
Router# lig eid-table vrf PURPLE self

Mapping information for EID 192.168.1.0 from 10.0.0.1 with RTT 20 msecs
192.168.1.0/24, uptime: 00:00:00, expires: 23:59:52, via map-reply, self
  Locator   Uptime    State      Pri/Wgt
  10.0.0.1  00:00:00  up, self     1/1
```

**ステップ 8** **ping** {*hostname* | *destination-EID*}

ping コマンドは、基本的なネットワーク接続と到達可能性、および接続先 EID や RLOC アドレスの稼働状況をテストするのに便利です。**ping** を使用する場合、LISP がカプセル化を行うため、常に送信元アドレスを指定する必要があります。**ping** アプリケーションが独自にデフォルトの発信元アドレスを割り当てることのないようにしてください。これは、ping には 4 つの異なる用途があり、送信元アドレスを明示的に指定しないと、アプリケーションが間違ったアドレスを使用して誤った結果を返し、動作の検証やトラブルシューティングが困難になる可能性があるためです。**ping** の 4 つの用途は次のとおりです。

- RLOC-to-RLOC：「echo」パケットをネイティブに送信し（LISP カプセル化なし）、返された「echo-reply」をネイティブに受信します。この方法で、xTR から Map Server や Map Resolver など、ロケータとさまざまなデバイス間の基本的なネットワーク接続をテストできます。
- EID-to-EID：LISP でカプセル化した「echo」パケットを送信し、LISP でカプセル化された「echo-reply」を受信します。この方法で、LISP サイト間の LISP データ プレーン（カプセル化）をテストできます。
- EID-to-RLOC：「echo」パケットをネイティブに送信し（LISP カプセル化なし）、PITR のメカニズムによって LISP でカプセル化された「echo-reply」を受信します。この方法で、PITR のインフラストラクチャをテストできます。

- RLOC-to-EID：LISP でカプセル化した「echo」パケットを送信し、返された「echo-reply」をネイティブに受信します。この方法、PETR の機能をテストできます。

**ping** コマンドは IPv4 と IPv6 のアドレス ファミリそれぞれに適用でき、どのようなLISP デバイス上でも何らかの方法で使用できます。（たとえば、LISP カプセル化を行うには、デバイスが ITR か PITR として設定されている必要があります）。

次の **ping** コマンドの出力例では、仮想化された IPv4 および IPv6 の EID プレフィックスでシンプルな LISP サイトを設定した場合の設定に基づいています。（ping は LISP コマンドではないため、EID テーブルやインスタンス ID を認識しません。仮想化を含む場合、出力リミッタは VRF でのみ指定できます。）

**例**：

```
Router# ping vrf PURPLE 2001:DB8:a:b::1 source 2001:DB8:a:a::1 rep 100

Type escape sequence to abort.
Sending 100, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:A:B::1, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 2001:DB8:A:A::1%PURPLE
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
Success rate is 100 percent (100/100), round-trip min/avg/max = 0/0/1 ms
```

**例**：

```
Router# ping vrf GOLD

Protocol [ip]: ipv6
Target IPv6 address: 2001:db8:b:b::1
Repeat count [5]:
Datagram size [100]:
Timeout in seconds [2]:
Extended commands? [no]: y
Source address or interface: 2001:db8:b:a::1
.
.
.
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:B:B::1, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 2001:DB8:B:A::1%GOLD
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms
```

**ステップ 9** **clear** [**ip** | **ipv6**] **lispmap-cache**

**clear ip lisp map-cache** および **clear ipv6 lisp map-cache** コマンドにより、ルータによって格納されているすべての IPv4 または IPv6 ダイナミック LISP マップ キャッシュ エントリが削除されます。これは、LISP コントロールプレーンの動作状態をすばやく確認するのに便利です。このコマンドは、マップ キャッシュを保持している LISP デバイス（ITR または PITR として設定されているデバイスなど）に適用されます。

**例**：

次の例は、インスタンス ID 101 の IPv4 マップ キャッシュ情報を表示し、インスタンス ID 101 のマップ キャッシュを削除するのに使用するコマンドを示し、さらにキャッシュ削除後 show の情報を示しています。

```
Router# show ip lisp map-cache instance-id 101

LISP IPv4 Mapping Cache for EID-table vrf PURPLE (IID 101), 2 entries
```

```
0.0.0.0/0, uptime: 00:25:17, expires: never, via static send map-request
  Negative cache entry, action: send-map-request
192.168.2.0/24, uptime: 00:20:13, expires: 23:39:39, via map-reply, complete
  Locator   Uptime    State      Pri/Wgt
  10.0.1.2  00:20:13  up           1/1

Router# clear ip lisp map-cache instance-id 101

Router# show ip lisp map-cache instance-id 101

LISP IPv4 Mapping Cache, 1 entries

0.0.0.0/0, uptime: 00:00:02, expires: never, via static send map-request
  Negative cache entry, action: send-map-request
```

# LISP パラレル モデル仮想化の設定例

詳細な設定例は、「LISP パラレル モデル仮想化の設定方法」セクションの各タスク内にあります。

# その他の参考資料

### 関連資料

| マニュアル タイトル | 場所 |
|---|---|
| 『Cisco IOS IP Routing: LISP Command Reference』 | http://www.cisco.com/en/US/docs/ios-xml/ios/iproute_lisp/command/ip-lisp-cr-book.html |
| 『Enterprise IPv6 Transitions Strategy Using the Locator/ID Separation Protocol』 | Cisco LISP のソフトウェア イメージのダウンロード ページ |
| 『Cisco IOS LISP0 Virtual Interface, Application Note, Version 1.0』 | Cisco LISP のソフトウェア イメージのダウンロード ページ |
| 『Cross-Platform Release Notes for Cisco IOS Release 15.2M&T』 | http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/15_2m_and_t/release/notes/15_2m_and_t.html |

### 標準

| 規格 | タイトル |
|---|---|
| IANA Address Family Numbers | http://www.iana.org/assignments/address-family-numbers/address-family-numbers.xml |

### MIB

| MIB | MIB のリンク |
|---|---|
| なし | 選択したプラットフォーム、Cisco IOS ソフトウェア リリースおよび機能セットを検索して MIB をダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。http://www.cisco.com/go/mibs |

### RFC

| RFC | タイトル |
|---|---|
| draft-ietf-lisp-22 | Locator/ID Separation Protocol (LISP) http://tools.ietf.org/html/draft-ietf-lisp-22 |
| draft-ietf-lisp-ms-16 | LISP Map Server http://tools.ietf.org/html/draft-ietf-lisp-ms-16 |
| draft-ietf-lisp-alt-10 | LISP Alternative Topology (LISP+ALT) http://tools.ietf.org/html/draft-ietf-lisp-alt-10 |
| draft-ietf-lisp-LCAF-06 | LISP Canonical Address Format (LCAF) http://tools.ietf.org/wg/lisp/ |
| draft-ietf-lisp-interworking-06 | Interworking LISP with IPv4 and IPv6 http://tools.ietf.org/html/draft-ietf-lisp-interworking-06 |
| draft-ietf-lisp-lig-06 | LISP Internet Groper (LIG) http://tools.ietf.org/html/draft-ietf-lisp-lig-06 |
| draft-ietf-lisp-mib-03 | LISP MIB http://tools.ietf.org/wg/lisp/draft-ietf-lisp-mib/ |

### シスコのテクニカル サポート

| 説明 | リンク |
|---|---|
| 右の URL にアクセスして、シスコのテクニカルサポートを最大限に活用してください。これらのリソースは、ソフトウェアをインストールして設定したり、シスコの製品やテクノロジーに関する技術的問題を解決したりするために使用してください。この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。 | http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html |

# LISP パラレル モデル仮想化の機能情報

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 *5*：*LISP* パラレル モデル仮想化の機能情報**

| 機能名 | リリース | 機能情報 |
|---|---|---|
| LISP パラレル モデルの仮想化 | 15.2(3)T | LISP のパラレル モデルの仮想化は、VRF に関連付けられた仮想化 EID 空間を、同じ VRF または別の VRF に関連付けられた RLOC に結び付けます。 |

第 7 章

# サブネットでの LISP ホスト モビリティ


- 機能情報の確認，209 ページ
- サブネットでの LISP ホスト モビリティに関する情報，209 ページ


## 機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報および警告については、Bug Search Tool およびご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリース ノートを参照してください。このモジュールで説明される機能に関する情報、および各機能がサポートされるリリースの一覧については、機能情報の表を参照してください。

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。

## サブネットでの LISP ホスト モビリティに関する情報

### サブネット全体での LISP ホスト モビリティの概要

サブネット コマンドとサブネット全体で LISP のホスト モビリティを使用して、拡張サブネットを展開できます。詳細な設定ガイドと事例は開発中です。近日中にここで公開します。それまでの間は、『*LISP Command Reference*』を参照してください。

第 8 章

# LISP Delegate Database Tree（DDT）


- 機能情報の確認，211 ページ
- Delegate Database Tree（DDT）に関する情報，211 ページ


## 機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報および警告については、Bug Search Tool およびご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリース ノートを参照してください。このモジュールで説明される機能に関する情報、および各機能がサポートされるリリースの一覧については、機能情報の表を参照してください。

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。

## Delegate Database Tree（DDT）に関する情報

### LISP Delegate Database Tree（DDT）の概要

LISP の Delegate Database Tree（DDT）コマンドを使用して、分散型の LISP マッピング システムを導入できます。詳細な設定ガイドと事例は開発中です。近日中にここで公開します。それまでの間は、『*LISP Command Reference*』を参照してください。

第 9 章

# LISP ESM マルチホップ モビリティ

LISP ESM マルチホップ モビリティ機能により、Locator/ID Separation Protocol（LISP）ダイナミック ホスト検出機能は、LISP トポロジ内の LISP カプセル化/カプセル化解除機能から分離されます。


- 機能情報の確認，213 ページ
- LISP ESM マルチホップ モビリティに関する制限事項，214 ページ
- LISP ESM マルチホップ モビリティに関する情報，214 ページ
- LISP ESM マルチホップ モビリティの設定方法，217 ページ
- LISP ESM マルチホップ モビリティの設定例，228 ページ
- LISP ESM マルチホップ モビリティに関する追加情報，230 ページ
- LISP ESM マルチホップ モビリティの機能情報，230 ページ


## 機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報および警告については、Bug Search Tool およびご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリース ノートを参照してください。このモジュールで説明される機能に関する情報、および各機能がサポートされるリリースの一覧については、機能情報の表を参照してください。

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。

# LISP ESM マルチホップ モビリティに関する制限事項

- Locator/ID Separation Protocol（LISP）マルチホップ モビリティは、オーバーレイ トランスポート仮想化（OTV）テクノロジーを備えた拡張サブネットモード（ESM）でのみサポートされます。
- OTV Data Center Interconnect（DCI）フレームワークを介したトラフィックのUターンを防ぐため、OTV First Hop Redundancy Protocol（FHRP）の分離を必要とします。
- ネットワーク アドレス変換された（NAT された）エンドポイント ID（EID）はサポートしていません。

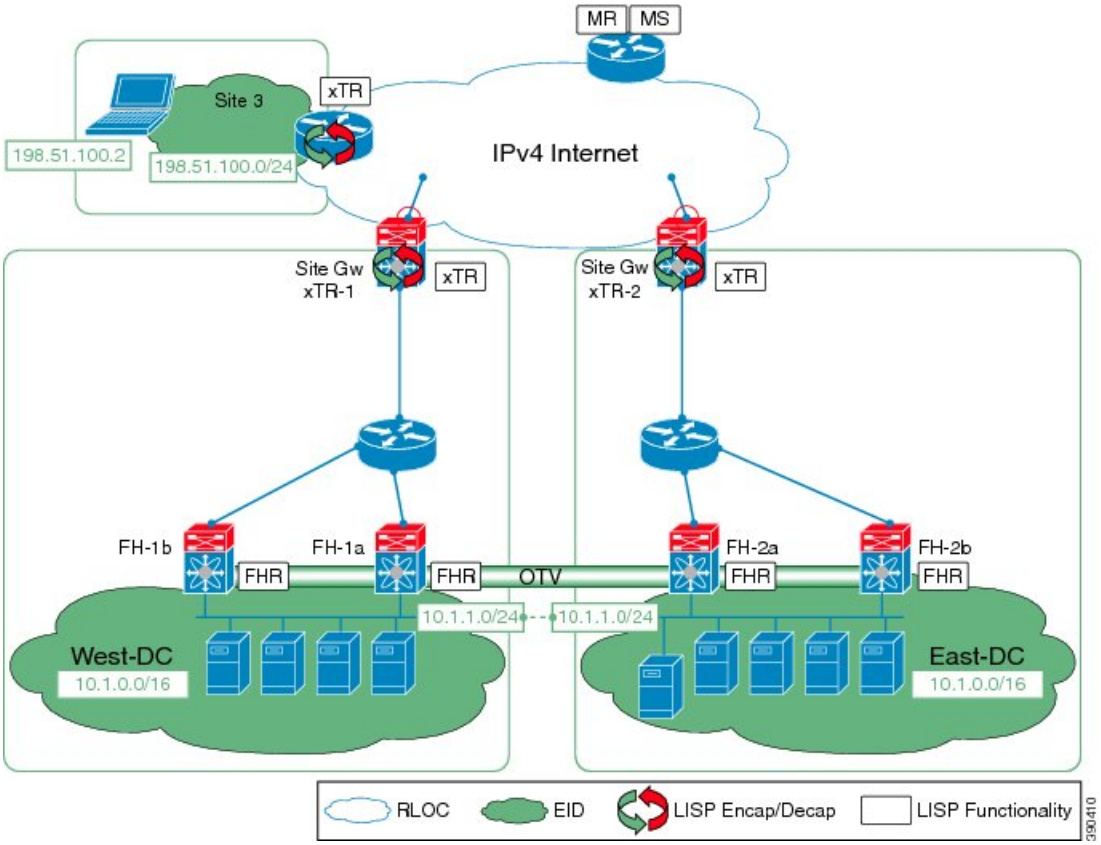
# LISP ESM マルチホップ モビリティに関する情報

## LISP ESM マルチホップ モビリティの概要

ファースト ホップ ルータ（FHR）は、ダイナミック ホスト エンドポイント ID（EID）の存在を検出し、サイト ゲートウェイの xTR に通知します。入力トンネル ルータ（ITR）と出力トンネル ルータ（ETR）の両方として設定されているデバイスは xTR と呼ばれます。サイト ゲートウェイに xTR マップはサーバによるダイナミック EID を登録します。サイト ゲートウェイの xTR は、

リモート サイトとダイナミック EID 間のトラフィックの Locator/ID Separation Protocol（LISP）によるカプセル化/カプセル化解除を実行します。

**図 *42*：*LISP ESM* マルチホップ モビリティのトポロジ例**




LISP ESM マルチホップ モビリティ機能を導入する際には、FHR およびサイト ゲートウェイ xTR との間に複数のレイヤ 3 ホップを使用できます。データセンターに、ファイアウォールやロードバランサなどの非 LISP デバイスを挿入できます。

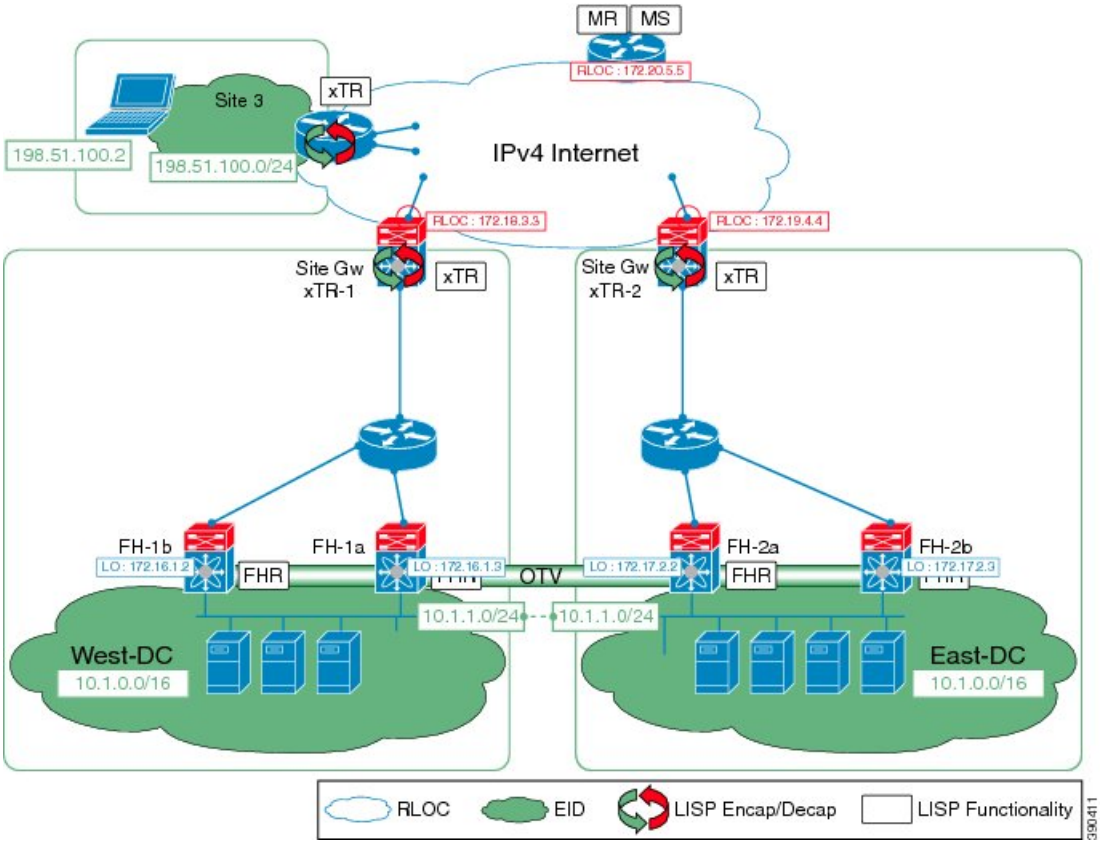
（注） LISP は、15.4(1)T リリースよりサイレント ホストの移動をサポートします。

（注） LISP は、Open Shortest Path First（OSPF）プロトコル、Intermediate System-to-Intermediate System（IS-IS）プロトコル、Routing Information Protocol（RIP）、Border Gateway Protocol（BGP）経由での、LISP が検出したサーバのホスト ルートの、内部ゲートウェイ プロトコル（IGP）への再配布をサポートしています。

3 つの IPv4 ルーティング ロケータ（RLOC）を使用して Locator ID/Separation Protocol（LISP）サイトの LISP ESM マルチホップ モビリティを設定するには、次の作業を実行します。このタスクでは、LISP サイトはアップストリームのプロバイダーと 2 つの接続を持ち、ITR と ETR の両方と

して設定された（xTR と呼ばれる）単一のエッジ ルータを使用します。RLOC とエンドポイント ID（EID）のプレフィックスは、いずれも IPv4 です。LISP サイトは、ネットワーク コア の Map Resolver Map Server（MRMS）デバイスに登録します。この LISP 設定で使用するトポロジを、次の図に示します。

**図 *43*：*LISP ESM* マルチホップ モビリティのトポロジ**




上の図のトポロジで示したコンポーネントは次のとおりです。

**LISP サイト**

- 顧客宅内機器（CPE）は LISP の ITR および ETR（xTR）として機能します。
- LISP の xTR は、IPv4 EID プレフィクス 10.1.0.0/16 に権限を持ちます。
- LISP の xTR は コアへの RLOC 接続が 2 つあります。xTR-1 への RLOC 接続は 172.18.3.3、xTR-2 への RLOC 接続は 172.19.4.4 です。

**マッピング システム**

- MRMS システムは、LISP xTR の設定に使用できると想定されています。MRMS には IPv4 RLOC 10.1.1.0 と 10.1.1.9 があります。

- マッピング サービスは、プライベートなマッピング システムを介したこの LISP ソリューションの一部として、またはパブリックな LISP マッピング システムとして提供されるものと想定されます。

# LISP ESM マルチホップ モビリティの設定方法

## ファースト ホップ ルータの設定

### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **router lisp**
4. **locator-set** *locator-set-name*
5. *ipv4-address* **priority** *priority-locator* **weight** *locator-weight*
6. 別のロケータ エントリを設定するには、ステップ 5 を繰り返します。
7. **exit**
8. **eid-table default instance-id** *id*
9. **dynamic-eid** *dynamic-eid-name*
10. **database-mapping** *dynamic-eid-prefix*/prefix-length **locator-set** *name*
11. **eid-notify** *ipv4-address* **key** *password*
12. **map-notify-group** *ipv4-group-address*
13. **exit**
14. **exit**
15. **exit**
16. **interface** *type number*
17. **lisp mobility** *dynamic-eid-name*
18. **lisp extended-subnet-mode**
19. **ip address** *ip-address mask*
20. **standby** *group-number* **ip** *virtual-ip-address*
21. **end**

### 手順の詳細

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **enable**<br><br>例：<br>`Device> enable` | 特権 EXEC モードをイネーブルにします。<br>• パスワードを入力します（要求された場合）。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 2 | **configure terminal**<br><br>例：<br>`Device# configure terminal` | グローバル 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 | **router lisp**<br><br>例：<br>`Device(config)# router lisp` | LISP 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 | **locator-set** *locator-set-name*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# locator-set WestDC` | ロケータ セットを指定し、LISP ロケータ セット コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 5 | *ipv4-address* **priority** *priority-locator* **weight** *locator-weight*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-locator-set)# 172.16.1.2 priority 10 weight 50` | LISP ロケータ セットを設定します。LISP のロケータ セットとは、ファーストホップ ルータ（FHR）がゲートウェイ xTR と通信する際に使用する一連のアドレスです。割り当てられた優先度とウェイトを使用してロケータ エントリを作成することで、各ロケータ アドレスを設定できます。 |
| ステップ 6 | 別のロケータ エントリを設定するには、ステップ 5 を繰り返します。 | — |
| ステップ 7 | **exit**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-locator-set)# exit` | LISP ロケータ セット コンフィギュレーション モードを終了し、LISP コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 8 | **eid-table default instance-id** *id*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# eid-table default instance-id 0` | デフォルトの Virtual Routing and Forwarding（VRF）テーブルと LISP インスタンス ID の間の関連付けを設定して、EID テーブル コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 9 | **dynamic-eid** *dynamic-eid-name*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-eid-table)# dynamic-eid VMs` | LISP 仮想マシン（VM）モビリティ（ダイナミック EID ローミング）のポリシーを指定して、ダイナミック EID コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 10 | **database-mapping** *dynamic-eid-prefix*/prefix-length **locator-set** *name*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-eid-table-dynamic-eid)# database-mapping 10.1.1.0/24 locator-set WestDC` | LISP VM モビリティ（ダイナミック EID）ポリシー用の IPv4 のマッピング関係および関連するトラフィック ポリシーを設定します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 11 | **eid-notify** *ipv4-address* **key** *password*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-eid-table-dynamic-eid)# eid-notify 192.0.2.21 key k` | 指定したIPv4アドレスと、ゲートウェイxTRと共に使用される認証キーを使用した、ゲートウェイ xTR へのダイナミック エンドポイント ID（EID）プレゼンス通知の送信を有効化します。 |
| ステップ 12 | **map-notify-group** *ipv4-group-address*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-eid-table-dynamic-eid)# map-notify-group 224.0.0.0` | サイト ベースの map-notify マルチキャスト メッセージの送受信用IPv4マルチキャスト グループ アドレスを指定します。 |
| ステップ 13 | **exit**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-eid-table-dynamic-eid)# exit` | ダイナミック EID コンフィギュレーション モードを終了し、EIDテーブル コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 14 | **exit**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-eid-table)# exit` | EID テーブル コンフィギュレーション モードを終了し、LISP コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 15 | **exit**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# exit` | LISP コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 16 | **interface** *type number*<br><br>例：<br>`Device(config)# interface Vlan 11` | インターフェイスのタイプと番号を指定し、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 17 | **lisp mobility** *dynamic-eid-name*<br><br>例：<br>`Device(config-if)# lisp mobility VMs` | インターフェイス上での EID モビリティを許可し、ダイナミック EID の名前を指定します。 |
| ステップ 18 | **lisp extended-subnet-mode**<br><br>例：<br>`Device(config-if)# lisp extended-subnet-mode` | インターフェイスで拡張サブネット モードを有効化します。 |
| ステップ 19 | **ip address** *ip-address mask*<br><br>例：<br>`Device(config-if)# ip address 10.1.1.2 255.255.255.0` | 指定したインターフェイスのIPv4アドレスを設定します。 |
| ステップ 20 | **standby** *group-number* **ip** *virtual-ip-address*<br><br>例：<br>`Device(config-if)# standby 1 ip 10.1.1.1` | IPv4 の Hot Standby Router Protocol（HSRP）を有効化し、仮想 IP アドレスを設定します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 21 | **end**<br><br>例：<br>`Device(config-if)# end` | 特権 EXEC モードに戻ります。 |

# サイト ゲートウェイ xTR の設定

## 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **router lisp**
4. **locator-set** *locator-set-name*
5. *ipv4-address* **priority** *priority-locator* **weight** *locator-weight*
6. **exit**
7. **eid-table default instance-id** *id*
8. **database-mapping** *dynamic-eid-prefix*/*prefix-length* **locator-set** *name*
9. **dynamic-eid** *dynamic-eid-name*
10. **database-mapping** *dynamic-eid-prefix*/*prefix-length* **locator-set** *name*
11. **eid-notify authentication-key** *password*
12. **exit**
13. **exit**
14. **ipv4 itr map-resolver** *map-resolver-address*
15. **ipv4 itr**
16. **ipv4 etr map-server** *map-server-address* **key** *authentication-key*
17. **ipv4 etr**
18. **exit**
19. **interface** *type number*
20. **ip address** *ip-address mask*
21. **lisp mobility** *dynamic-eid-name*
22. **lisp extended-subnet-mode**
23. **end**

## 手順の詳細

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **enable**<br><br>例：<br>`Device> enable` | 特権 EXEC モードをイネーブルにします。<br>• パスワードを入力します（要求された場合）。 |
| ステップ 2 | **configure terminal**<br><br>例：<br>`Device# configure terminal` | グローバル 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 | **router lisp**<br><br>例：<br>`Device(config)# router lisp` | LISP 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 | **locator-set** *locator-set-name*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# locator-set WestDC` | ロケータ セットを指定し、LISP ロケータ セット コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 5 | *ipv4-address* **priority** *priority-locator* **weight** *locator-weight*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-locator-set)# 172.18.3.3 priority 10 weight 50` | LISP ロケータ セットを設定します。LISP ロケータ セットとは、エンドポイント ID（EID）との間で LISP トラフィックをカプセル化またはカプセル化解除する際、ゲートウェイ xTR が使用する一連のアドレスです。 |
| ステップ 6 | **exit**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-locator-set)# exit` | LISP ロケータ セット コンフィギュレーション モードを終了し、LISP コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 7 | **eid-table default instance-id** *id*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# eid-table default instance-id 0` | デフォルトの Virtual Routing and Forwarding（VRF）テーブルと LISP インスタンス ID の間の関連付けを設定して、EID テーブル コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 8 | **database-mapping** *dynamic-eid-prefix/prefix-length* **locator-set** *name*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-eid-table)# database-mapping 10.1.0.0/16 locator-set WestDC` | LISP 仮想マシン（VM）モビリティ（ダイナミック EID）ポリシー用の IPv4 のマッピング関係および関連するトラフィック ポリシーを設定します。 |
| ステップ 9 | **dynamic-eid** *dynamic-eid-name*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-eid-table)# dynamic-eid VMs` | LISP VM モビリティ（ダイナミック EID ローミング）のポリシーを指定して、ダイナミック EID コンフィギュレーション モードを開始します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 10 | **database-mapping** *dynamic-eid-prefix/prefix-length* **locator-set** *name*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-eid-table-dynamic-eid)# database-mapping 10.1.1.0/24 locator-set WestDC` | LISP VM モビリティ（ダイナミック EID）ポリシー用の IPv4 マッピング関係および関連するトラフィック ポリシーを設定します。 |
| ステップ 11 | **eid-notify authentication-key** *password*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-eid-table-dynamic-eid)# eid-notify authentication-key k` | 認証キーを指定して、ファースト ホップ ルータ（FHR）から送信される EID 通知を検証します。 |
| ステップ 12 | **exit**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-eid-table-dynamic-eid)# exit` | ダイナミック EID コンフィギュレーション モードを終了し、EID テーブル コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 13 | **exit**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-eid-table)# exit` | EID テーブル コンフィギュレーション モードを終了し、LISP コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 14 | **ipv4 itr map-resolver** *map-resolver-address*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# ipv4 itr map-resolver 172.20.5.5` | このデバイスが IPv4 EID-to-RLOC マッピング解決のため Map Request メッセージを送信する LISP Map Resolver のロケータ アドレスを設定します。<br>• Map Resolver のロケータ アドレスには IPv4 または IPv6 のアドレスを指定できます。<br><br>（注） Map Resolver を複数使用できる場合、最大 8 つ設定できます。 |
| ステップ 15 | **ipv4 itr**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# ipv4 itr` | IPv4 アドレス ファミリの LISP 入力トンネル ルータ（ITR）機能を有効化します。 |
| ステップ 16 | **ipv4 etr map-server** *map-server-address* **key** *authentication-key*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# ipv4 etr map-server 172.20.5.5 key mskey` | IPv4 エンドポイント ID（EID）を登録する際、LISP Map Server の IPv4 または IPv6 のロケータ アドレスを、出力トンネル ルータ（ETR）が使用するように設定します。 |
| ステップ 17 | **ipv4 etr**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# ipv4 etr` | IPv4 アドレス ファミリの LISP ETR 機能を有効化します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 18 | **exit**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# exit` | LISP コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 19 | **interface** *type number*<br><br>例：<br>`Device(config)# interface FastEthernet 1/4` | インターフェイスのタイプと番号を指定し、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 20 | **ip address** *ip-address mask*<br><br>例：<br>`Device(config-if)# ip address 192.0.2.21 255.255.255.0` | インターフェイスの IPv4 アドレスを設定します。 |
| ステップ 21 | **lisp mobility** *dynamic-eid-name*<br><br>例：<br>`Device(config-if)# lisp mobility VMs` | インターフェイス上での EID モビリティを許可し、ダイナミック EID の名前を指定します。 |
| ステップ 22 | **lisp extended-subnet-mode**<br><br>例：<br>`Device(config-if)# lisp extended-subnet-mode` | インターフェイスで拡張サブネット モードを有効化します。 |
| ステップ 23 | **end**<br><br>例：<br>`Device(config-if)# end` | 特権 EXEC モードに戻ります。 |

# xTR の設定

## 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **router lisp**
4. **locator-set** *locator-set-name*
5. *ipv4-address* **priority** *priority-locator* **weight** *locator-weight*
6. 別のロケータ エントリを設定するには、ステップ 5 を繰り返します。
7. **exit**
8. **eid-table default instance-id** *id*
9. **database-mapping** *dynamic-eid-prefix*/*prefix-length* **locator-set** *name*
10. **exit**
11. **ipv4 itr map-resolver** *map-resolver-address*
12. **ipv4 itr**
13. **ipv4 etr map-server** *map-server-address* **key** *authentication-key*
14. **ipv4 etr**
15. **end**

## 手順の詳細

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **enable**<br><br>例：<br>`Device> enable` | 特権 EXEC モードをイネーブルにします。<br>• パスワードを入力します（要求された場合）。 |
| ステップ 2 | **configure terminal**<br><br>例：<br>`Device# configure terminal` | グローバル 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 | **router lisp**<br><br>例：<br>`Device(config)# router lisp` | LISP 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 | **locator-set** *locator-set-name*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# locator-set Site3RLOCS` | ロケータ セットを指定し、LISP ロケータ セット コンフィギュレーション モードを開始します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 5 | *ipv4-address* **priority** *priority-locator* **weight** *locator-weight*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-locator-set)# 203.0.113.2 priority 10 weight 50` | LISP ロケータ セットを設定します。LISP ロケータ セットとは、エンドポイント ID（EID）との間で LISP トラフィックをカプセル化またはカプセル化解除する際、ゲートウェイ xTR が使用する一連のアドレスです。 |
| ステップ 6 | 別のロケータ エントリを設定するには、ステップ 5 を繰り返します。 | — |
| ステップ 7 | **exit**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-locator-set)# exit` | LISP ロケータ セット コンフィギュレーション モードを終了し、LISP コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 8 | **eid-table default instance-id** *id*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# eid-table default instance-id 0` | デフォルトの VRF テーブルと LISP インスタンス ID の間の関連付けを設定して、EID テーブル コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 9 | **database-mapping** *dynamic-eid-prefix*\|*prefix-length* **locator-set** *name*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-eid-table)# database-mapping 198.51.100.0/24 locator-set Site3RLOCS` | IPv4 マッピング関係、および LISP 仮想マシン（VM）モビリティ（ダイナミック EID）ポリシーに関連するトラフィック ポリシーを設定します。 |
| ステップ 10 | **exit**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-eid-table)# exit` | EID テーブル コンフィギュレーション モードを終了し、LISP コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 11 | **ipv4 itr map-resolver** *map-resolver-address*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# ipv4 itr map-resolver 172.20.5.5` | このルータが IPv4 の EID-to-RLOC マッピング解決のための Map Request メッセージを送信する LISP Map Resolver のロケータ アドレスを設定します。<br>• Map Resolver のロケータ アドレスには IPv4 または IPv6 のアドレスを指定できます。<br><br>（注） Map Resolver を複数使用できる場合、最大 8 つ設定できます。 |
| ステップ 12 | **ipv4 itr**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# ipv4 itr` | IPv4 アドレス ファミリの LISP ITR 機能を有効化します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 13 | **ipv4 etr map-server** *map-server-address* **key** *authentication-key*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# ipv4 etr map-server 172.20.5.5 key k3` | 出力トンネル ルータ（ETR）が IPv4 エンドポイント ID（EID）を登録する際、LISP Map Server の IPv4 ロケータ アドレスを使用するよう設定します。 |
| ステップ 14 | **ipv4 etr**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# ipv4 etr` | IPv4 アドレス ファミリの LISP ETR 機能を有効化します。 |
| ステップ 15 | **end**<br><br>例：<br>`Device(config-if)# end` | 特権 EXEC モードに戻ります。 |

# Map Server/Map Resolver の設定

## 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **router lisp**
4. **site** *site-name*
5. **authentication-key** *password*
6. **eid-prefix** *eid-prefix* **accept-more-specifics**
7. **exit**
8. 別の LISP サイトを設定するには、ステップ 4 ～ 7 を繰り返します。
9. **ipv4 map-server**
10. **ipv4 map-resolver**
11. **end**

## 手順の詳細

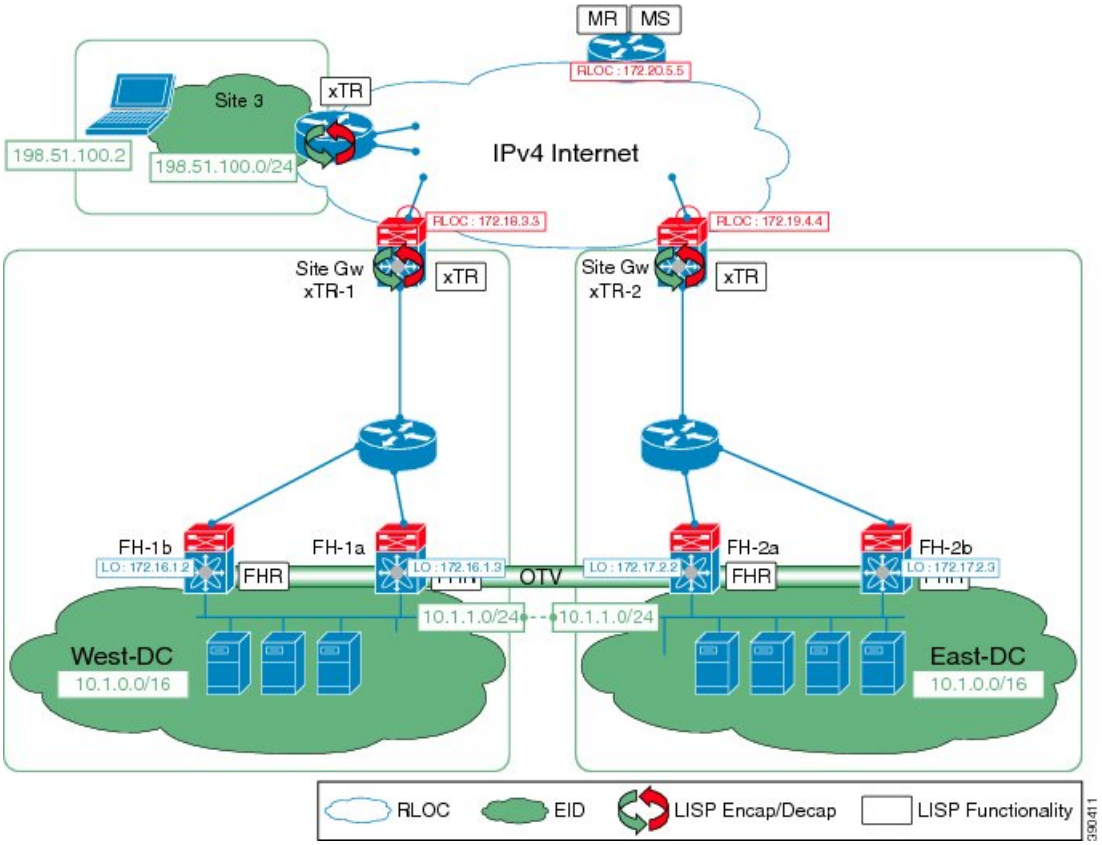
| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **enable**<br><br>例：<br>`Device> enable` | 特権 EXEC モードをイネーブルにします。<br>• パスワードを入力します（要求された場合）。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 2 | **configure terminal**<br><br>例：<br>`Device# configure terminal` | グローバル 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 | **router lisp**<br><br>例：<br>`Device(config)# router lisp` | Locator/ID Separation Protocol（LISP）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 | **site** *site-name*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# site EastWestDC` | LISP サイトを設定し、LISP Map Server で LISP サイト コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 5 | **authentication-key** *password*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-site)# authentication-key k` | Map Server に登録する際に出力トンネル ルータ（ETR）によって送信されたマッピング登録メッセージを認証するため、ハッシュ ベース メッセージ認証コード（HMAC）セキュア ハッシュ アルゴリズム（SHA-1）ハッシュを作成するのに使用したパスワードを設定します。 |
| ステップ 6 | **eid-prefix** *eid-prefix* **accept-more-specifics**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-site)# eid-prefix 10.1.0.0/16 accept-more-specifics` | Map Server に登録する際に ETR によって送信されるマッピング登録メッセージに許可される エンドポイント ID（EID）プレフィックスのリストを設定します。設定された EID プレフィックスよりも詳細な EID プレフィックスは承認、追跡されるよう規定します。 |
| ステップ 7 | **exit**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-site)# exit` | LISP サイト コンフィギュレーション モードを終了し、LISP コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 8 | 別の LISP サイトを設定するには、ステップ 4 ～ 7 を繰り返します。 | — |
| ステップ 9 | **ipv4 map-server**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# ipv4 map-server` | デバイスが IPv4 の LISP Map Server として動作するよう設定します。 |
| ステップ 10 | **ipv4 map-resolver**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# ipv4 map-resolver` | デバイスが IPv4 の LISP Map Resolver として機能するよう設定します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 11 | **end**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# end` | LISP コンフィギュレーション モードを終了し、特権 EXEC モードに戻ります。 |

# LISP ESM マルチホップ モビリティの設定例

図 *44*：*LISP ESM* マルチホップ トポロジ




次の例では、上の図に示した LISP のトポロジの詳細な設定を示します。

## 例：ファースト ホップ ルータの設定

```
Device# configure terminal
Device(config)# router lisp
```

```
Device(config-router-lisp)# locator-set WestDC
Device(config-router-lisp-locator-set)# 172.16.1.2 priority 10 weight 50
Device(config-router-lisp-locator-set)# 172.17.2.3 priority 10 weight 50
Device(config-router-lisp-locator-set)# exit
Device(config-router-lisp)# eid-table default instance-id 0
Device(config-router-lisp-eid-table)# dynamic-eid VMs
Device(config-router-lisp-eid-table-dynamic-eid)# database-mapping 10.1.1.0/24 locator-set
 WestDC
Device(config-router-lisp-eid-table-dynamic-eid)# eid-notify 192.0.2.21 key k
Device(config-router-lisp-eid-table-dynamic-eid)# map-notify-group 224.0.0.0
Device(config-router-lisp-eid-table-dynamic-eid)# exit
Device(config-router-lisp-eid-table)# exit
Device(config-router-lisp)# exit
Device(config)# interface Vlan11
Device(config-if)# lisp mobility VMs
Device(config-if)# lisp extended-subnet-mode
Device(config-if)# ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
Device(config-if)# standby 1 ip 10.1.1.1
```

# 例：サイト ゲートウェイ xTR の設定

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device (config)# router lisp
Device(config-router-lisp)# locator-set WestDC
Device(config-router-lisp-locator-set) # 172.18.3.3 priority 10 weight 50
Device(config-router-lisp-locator-set)# exit
Device(config-router-lisp)# eid-table default instance-id 0
Device(config-router-lisp-eid-table)# database-mapping 10.1.0.0/16 locator-set WestDC
Device(config-router-lisp-eid-table)# dynamic-eid VMs
Device(config-router-lisp-eid-table-dynamic-eid)# database-mapping 10.1.1.0/24 locator-set
 WestDC
Device(config-router-lisp-eid-table-dynamic-eid)# eid-notify authentication-key k
Device(config-router-lisp-eid-table-dynamic-eid)# exit
Device(config-router-lisp-eid-table)# exit
Device(config-router-lisp)# ipv4 itr map-resolver 172.20.5.5
Device(config-router-lisp)# ipv4 itr
Device(config-router-lisp)# ipv4 etr map-server 172.20.5.5 key k
Device(config-router-lisp)# ipv4 etr
Device(config-router-lisp)# exit
Device(config)# interface FastEthernet1/4
Device(config-if)# ip address 192.0.2.21 255.255.255.0
Device(config-if)# lisp mobility VMs
Device(config-if)# lisp extended-subnet-mode
```

# 例：xTR の設定

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device (config)# router lisp
Device(config-router-lisp)# locator-set Site3RLOCS
Device(config-router-lisp-locator-set)# 203.0.113.2 priority 10 weight 50
Device(config-router-lisp-locator-set)# exit
Device(config-router-lisp)# eid-table default instance-id 0
Device(config-router-lisp-eid-table)# database-mapping 198.51.100.0/24 locator-set Site3RLOCS
Device(config-router-lisp-eid-table)# exit
Device(config-router-lisp)# ipv4 itr map-resolver 172.20.5.5
Device(config-router-lisp)# ipv4 itr
Device(config-router-lisp)# ipv4 etr map-server 172.20.5.5 key k3
Device(config-router-lisp)# ipv4 etr
```

# 例：Map Server Map Resolver の設定

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device (config)# router lisp
Device(config-router-lisp)# site EastWestDC
Device(config-router-lisp-site)# authentication-key k
Device(config-router-lisp-site)# eid-prefix 10.1.0.0/16 accept-more-specifics
Device(config-router-lisp-site)# exit
Device(config-router-lisp)# ipv4 map-server
Device(config-router-lisp)# ipv4 map-resolver
```

# LISP ESM マルチホップ モビリティに関する追加情報

### 関連資料

| 関連項目 | マニュアル タイトル |
|---|---|
| Cisco IOS コマンド | 『Cisco IOS Master Command List, All Releases』 |
| Locator/ID Separation Protocol（LISP）コマンド | 『Cisco IOS IP Routing: LISP Command Reference』 |

### シスコのテクニカル サポート

| 説明 | リンク |
|---|---|
| 右の URL にアクセスして、シスコのテクニカルサポートを最大限に活用してください。これらのリソースは、ソフトウェアをインストールして設定したり、シスコの製品やテクノロジーに関する技術的問題を解決したりするために使用してください。この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。 | http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html |

# LISP ESM マルチホップ モビリティの機能情報

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。

| 機能名 | リリース | 機能情報 |
|---|---|---|
| LISP ESM マルチホップ モビリティ | Cisco IOS XE Release 3.11S | LISP ESM マルチホップ モビリティ機能により、Locator/ID Separation Protocol（LISP）ダイナミック ホスト検出機能は、LISP トポロジ内の LISP カプセル化/カプセル化解除機能から分離されます。 |

第 10 章

# Disjoint RLOC ドメインの LISP サポート

Locator/ID Separation Protocol（LISP）は、新しい IP ルーティング アーキテクチャを有効化する「間接参照レベル」を実装します。LISP は、IP アドレスを 2 つの名前空間に分離します。すなわち、エンドホストに割り当てられたエンドポイント ID（EID）と、グローバル ルーティング システムを構成するデバイスに割り当てられたルーティング ロケータ（RLOC）です。

Disjoint RLOC ドメインにおける LISP のサポートにより、異なる RLOC 空間に接続しているが相互に接続のない LISP サイト間の LISP-to-LISP コミュニケーションを可能にします。Disjoint RLOC 空間の一例としては、IPv4 および IPv6 インターネットの RLOC 空間が挙げられます。ある LISP サイトに IPv4 のみの RLOC 接続があり、2 番目のサイトに IPv6 の RLOC 接続しかないときでも、Disjoint RLOC ドメイン機能の LISP サポートにより、LISP を介して通信できます。


- 機能情報の確認，233 ページ
- Disjoint RLOC ドメインの LISP サポートの前提条件，234 ページ
- Disjoint RLOC ドメインの LISP サポートの制限事項，234 ページ
- Disjoint RLOC ドメインの LISP のサポートに関する情報，234 ページ
- Disjoint RLOC ドメインの LISP サポートの設定方法，237 ページ
- Disjoint RLOC ドメインの LISP サポートの確認，250 ページ
- Disjoint RLOC ドメインの LISP サポートの設定例，251 ページ
- Disjoint RLOC ドメインの LISP サポートに関する追加情報，255 ページ
- Disjoint RLOC ドメインの LISP サポートの機能情報，256 ページ


## 機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報および警告については、Bug Search Tool およびご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリース ノートを参照してください。このモ

ジュールで説明される機能に関する情報、および各機能がサポートされるリリースの一覧については、機能情報の表を参照してください。

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。

# Disjoint RLOC ドメインの LISP サポートの前提条件

Map Server および再カプセル化トンネル ルータ（RTR）は、参加するすべてのロケータ空間に接続する必要があります。

# Disjoint RLOC ドメインの LISP サポートの制限事項

Map Server および再カプセル化トンネル ルータ（RTR）は、8 を超えるロケータ スペースに参加することはできません。

# Disjoint RLOC ドメインの LISP のサポートに関する情報

## Disjoint RLOC ドメインの LISP サポートの概要

ネットワークの重要な原則は、ネットワーク システム全体を構成するすべてのデバイス間に、ルーティングおよび到達可能性が存在する必要があることです。インターネットワークへの直接接続ができないパブリックまたはプライベートのネットワークが多数あります。たとえば、次のものがあります。

- IPv4 インターネットと IPv6 インターネット。
- サービス プロバイダー A からの IPv4 マルチプロトコル ラベル スイッチング（MPLS）VPN とサービス プロバイダー B からの IPv4 MPLS VPN。
- サービス プロバイダー A からの IPv4 MPLS VPN と IPv4 インターネット。

ネットワーク内のサイトが、あるルーティング ドメインに接続し、他のサイトが別のルーティング ドメインに接続する場合、異なるルーティング ドメイン間の接続を容易にするために、ゲートウェイ機能が必要になります。従来のルーティング アーキテクチャで異なるルーティング ドメイン間を接続しようとすると、複雑になる可能性があります。

Locator/ID Separation Protocol（LISP）特有のプロパティにより、IP アドレスは 2 つの名前空間、すなわち、エンドポイント ID（EID）とルーティング ロケータ（RLOC）に分離され、また、異なる RLOC ドメインが接続できるようになります。Disjoint RLOC ドメイン機能の LISP のサポートにより、この機能を有効にする設定機構が簡素化します。主要コンポーネントは、LISP Map

Server の新しいコントロール プレーン設定オプション、および異なるロケータ空間の間でデータ プレーン接続を行う、再カプセル化トンネル ルータ（RTR）と呼ばれる機能です。

### LISP Map Server

Disjoint RLOC ドメイン機能の LISP サポートの重要な概念は、LISP マッピング システムに LISP サイトすべての完全な情報があるという認識です。LISP のサイトが Map Server に登録されると、登録メッセージはそのサイトが権限を持つ EID 空間に関する情報だけでなく、RLOC に関する情報も提供します。

Disjoint RLOC ドメイン機能の LISP サポートにより、LISP Map Server で LISP サイトが接続できるルーティング ロケータの範囲を定義する新しい設定オプションが提供されます。定義が完了すると、Map Server は自動的に、個々のサイトに共通の、あるいは異なるロケータ接続があるかどうかを決定します。Map Server は次に、この情報を用いて Map-Request メッセージを処理し、LISP サイトと相互通信するための伝達手段を決定します。Map-Request メッセージには、送信元と接続先の EID 情報が含まれます。Map Server が Map-Request メッセージを受信すると、Map-Request メッセージと共に含まれる送信元 EID と接続先 EID に関連する RLOC を、設定されたロケータ範囲と比較します。

- 入力トンネル ルータ（ITR）（送信元 EID）と出力トンネル ルータ（ETR）（接続先 EID）が共通ロケータ スペースで少なくとも 1 つの RLOC を共有している場合、Map Server は Map-Request メッセージを通常どおり転送します。この場合、ETR は Map-Reply メッセージを生成することができます。このメッセージは、（少なくとも 1 つの）共通ロケータ空間全体への到達可能性があるため、ITR に返送されます。
- ITR（送信元 EID）と ETR（接続先 EID）が共通ロケータ空間で少なくとも 1 つの RLOC を共有していない場合、Map Server はプロキシ Map-Reply メッセージを ITR に送信します。この ITR には ITR と ETR 間の異なるロケータ空間を接続できる RTR のリストが含まれます。
- ITR（送信元 EID）と ETR（接続先 EID）に関連付けられた RLOC が設定されたロケータ範囲のいずれとも一致しない場合、Map Server は Map-Request を通常通り ETR に転送します。この場合、RLOC はロケータ範囲設定で定義されていなくても、ルーティングを介して到達可能と想定されます。

サイトがロケータ空間を共有している場合、LISP データ プレーン パケットは、サイト間を直接流れます。サイト間のロケータ空間が異なる場合、RTR を使用して LISP データ プレーン パケットを接続します。

### LISP RTR

再カプセル化トンネル ルータ（RTR）は、ロケータ空間を共有しない LISP サイト間の LISP-to-LISP トラフィックの、データ プレーン通信をサポートします。機能的には、RTR は、あるロケータ範囲の ITR から LISP でカプセル化したパケットを取得し、カプセル化を解除し、マップキャッシュを参照し、さらに別のロケータ範囲の ETR に再カプセル化します。次は RTR の重要な考慮事項です。

- RTR 自体が、バインドされているすべてのロケータ範囲の RLOC を持つ必要があります。
- RTR は Map-Request メッセージを送信して、それ自体のマップキャッシュに入力します。Map-Request メッセージには、Map-Request メッセージを送信しているデバイス（この場合

RTR）のロケータに対応する 1 つ以上のエントリを入力した ITR RLOC フィールドが含まれるため、ロケータを定義するにはロケータ セットの設定も必要です。これにより、Map Server がロケータ範囲の接続性を評価する RTR から、正しく Map-Request を受信することができます。

- RTR は プロキシ 入力トンネル ルータ（PITR）とプロキシ出力トンネル ルータ（PETR）と同様の機能を実行するため、これらの機能は RTR で有効にする必要があります。

**図 *45*：*LISP - Disjoint RLOC* ドメインのトポロジ**

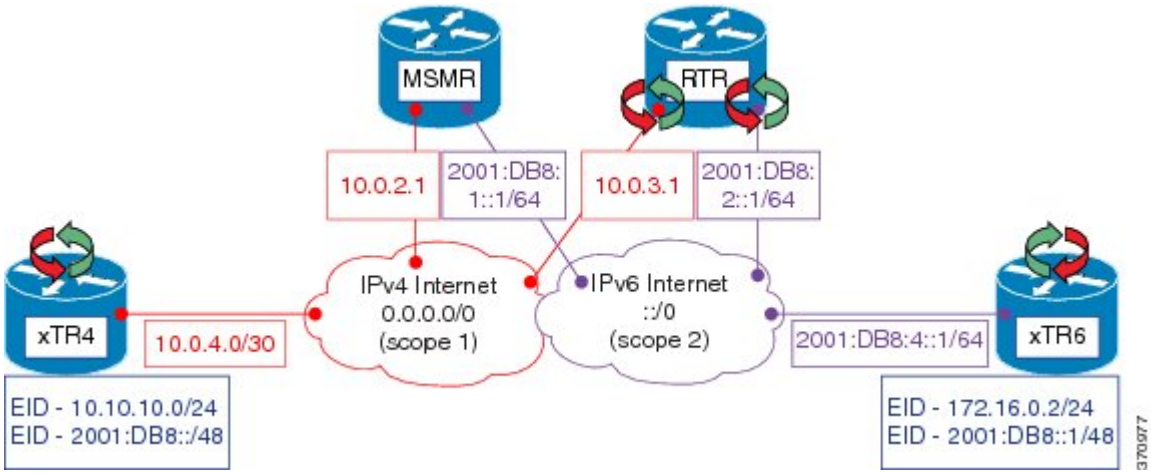



図 1 では、Locator/ID Separation Protocol（LISP）の Disjoint Routing Locator（RLOC）サポートを、アドレス ファミリを横断する（IPv4/IPv6）接続に提供するのに必要な以下の手順を説明しています。

- 入力/出力トンネル ルータ（xTR）は LISP サイトのルータを表します。図 1 では、xTR4 には IPv4 インターネットへの RLOC 接続のみがあり、xTR6 には IPv6 インターネットへの RLOC 接続のみがあります。
- Map server Map Resolver（MSMR）は、LISP コントロール プレーンをサポートする MSMR を表します。
- 再カプセル化トンネル ルータ（RTR）は、ロケータ範囲を結合させる LISP データ プレーンのデバイスを示します。

# Disjoint RLOC ドメインの LISP サポートの設定方法

## xTR の設定

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **interface** *type number*
4. **ip address** *ip-address mask*
5. **ipv6 address** *ipv6-address/ipv6-prefix*
6. **interface** *type number*
7. **ip address** *ip-address mask*
8. **router lisp**
9. **locator-set** *locator-set-name*
10. *ipv4-address* **priority** *priority-locator* **weight** *locator-weight*
11. *ipv6-address* **priority** *priority-locator* **weight** *locator-weight*
12. **exit**
13. **eid-table default instance-id** *id*
14. **database-mapping** *dynamic-eid-prefix/prefix-length* **locator-set** *name*
15. **database-mapping** *dynamic-eid-prefix/prefix-length* **locator-set** *name*
16. **exit**
17. **ipv4 itr map-resolver** *map-resolver-address*
18. **ipv4 itr**
19. **ipv4 etr map-server** *map-server-address* **key** *authentication-key*
20. **ipv4 etr**
21. **ipv6 itr map-resolver** *map-resolver-address*
22. **ipv6 itr**
23. **ipv6 etr map-server** *map-server-address* **key** *authentication-key*
24. **ipv6 etr**
25. **exit**
26. **ip route** *prefix mask ip-address*
27. **end**

## 手順の詳細

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **enable**<br><br>例：<br>`Device> enable` | 特権 EXEC モードをイネーブルにします。<br>• パスワードを入力します（要求された場合）。 |
| ステップ 2 | **configure terminal**<br><br>例：<br>`Device# configure terminal` | グローバル 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 | **interface** *type number*<br><br>例：<br>`Device(config)# interface loopback0` | インターフェイスのタイプと番号を指定し、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 | **ip address** *ip-address mask*<br><br>例：<br>`Device(config-if)# ip address 10.10.10.4 255.255.255.0` | インターフェイスの IPv4 アドレスを設定します。 |
| ステップ 5 | **ipv6 address** *ipv6-address/ipv6-prefix*<br><br>例：<br>`Device(config-if)# ipv6 address 2001:DB8:0:ABCD::1/64` | インターフェイスの IPv6 アドレスを設定します。 |
| ステップ 6 | **interface** *type number*<br><br>例：<br>`Device(config)# interface ethernet0/0` | インターフェイスのタイプと番号を指定し、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 7 | **ip address** *ip-address mask*<br><br>例：<br>`Device(config-if)# ip address 10.0.4.1 255.255.255.252` | インターフェイスの IPv4 アドレスを設定します。 |
| ステップ 8 | **router lisp**<br><br>例：<br>`Device(config-if)# router lisp` | LISP コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 9 | **locator-set** *locator-set-name*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# locator-set R4` | ロケータ セットを指定し、LISP ロケータ セット コンフィギュレーション モードを開始します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 10 | *ipv4-address* **priority** *priority-locator* **weight** *locator-weight*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-locator-set)# 10.0.4.1 priority 1 weight 1` | LISP ロケータ セットを設定します。LISP のロケータ セットとは、ファーストホップ ルータがゲートウェイ xTR と通信する際に使用する一連のアドレスです。割り当てられた優先度とウェイトを使用してロケータ エントリを作成することで、各 IPv4 ロケータ アドレスを設定できます。 |
| ステップ 11 | *ipv6-address* **priority** *priority-locator* **weight** *locator-weight*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-locator-set)# 2001:DB8:4::2 priority 1 weight 1` | LISP ロケータ セットを設定します。LISP のロケータ セットとは、ファーストホップ ルータがゲートウェイ xTR と通信する際に使用する一連のアドレスです。割り当てられた優先度とウェイトを使用してロケータ エントリを作成することで、各 IPv6 ロケータ アドレスを設定できます。 |
| ステップ 12 | **exit**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-locator-set)# exit` | LISP ロケータ セット コンフィギュレーション モードを終了し、LISP コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 13 | **eid-table default instance-id** *id*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# eid-table default instance-id 0` | デフォルト（グローバル）ルーティング テーブルと LISP インスタンス ID の間の関連付けを設定して、EID テーブル コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 14 | **database-mapping** *dynamic-eid-prefix/prefix-length* **locator-set** *name*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-eid-table)# database-mapping 10.10.10.0/24 locator-set R4` | この LISP サイトの IPv4 または IPv6 のマッピング関係、および関連するトラフィック ポリシー（ロケータ セットに定義）を設定します。 |
| ステップ 15 | **database-mapping** *dynamic-eid-prefix/prefix-length* **locator-set** *name*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-eid-table)# database-mapping 2001:DB8::/48 locator-set R4` | この LISP サイトの IPv4 または IPv6 のマッピング関係、および関連するトラフィック ポリシー（ロケータ セットに定義）を設定します。 |
| ステップ 16 | **exit**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-eid-table)# exit` | EID テーブル コンフィギュレーション モードを終了し、LISP コンフィギュレーション モードに戻ります。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 17 | **ipv4 itr map-resolver** *map-resolver-address*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# ipv4 itr map-resolver 10.0.2.1` | このデバイスが IPv4 EID-to-RLOC（エンドポイント ID からルーティングロケータ）マッピング解決のため Map Request メッセージを送信する LISP Map Resolver のロケータ アドレスを設定します。<br>• Map Resolver のロケータ アドレスには IPv4 または IPv6 のアドレスを指定できます。<br><br>（注） Map Resolver を複数使用できる場合、最大 8 つ設定できます。 |
| ステップ 18 | **ipv4 itr**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# ipv4 itr` | IPv4 アドレス ファミリの LISP 入力トンネル ルータ（ITR）機能を有効化します。 |
| ステップ 19 | **ipv4 etr map-server** *map-server-address* **key** *authentication-key*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# ipv4 etr map-server 10.0.2.1 key R4KEY` | LISP Map Server の IPv4 ロケータ アドレスを、出力トンネル ルータ（ETR）が IPv4 エンドポイント ID（EID）を登録する際に使用するよう設定します。 |
| ステップ 20 | **ipv4 etr**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# ipv4 etr` | IPv4 アドレス ファミリの LISP ETR 機能を有効化します。 |
| ステップ 21 | **ipv6 itr map-resolver** *map-resolver-address*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# ipv6 itr map-resolver 10.0.2.1` | このルータが IPv6 の EID-to-RLOC マッピング解決のための Map Request メッセージを送信する LISP Map Resolver のロケータ アドレスを設定します。<br>• Map Resolver のロケータ アドレスには IPv4 または IPv6 のアドレスを指定できます。<br><br>（注） Map Resolver を複数使用できる場合、最大 8 つ設定できます。 |
| ステップ 22 | **ipv6 itr**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# ipv6 itr` | IPv6 アドレス ファミリの LISP ITR 機能を有効化します。 |
| ステップ 23 | **ipv6 etr map-server** *map-server-address* **key** *authentication-key*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# ipv6 etr map-server 10.0.2.1 key R4KEY` | ETR が IPv6 EID を登録する際に、LISP Map Server の IPv6 ロケータ アドレスを使用するように設定します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 24 | **ipv6 etr**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# ipv6 etr` | IPv6 アドレス ファミリの LISP ETR 機能を有効化します。 |
| ステップ 25 | **exit**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# exit` | LISP コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 26 | **ip route** *prefix mask ip-address*<br><br>例：<br>`Device(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.4.2` | ネクストホップの接続先までのスタティック ルートを確立します。 |
| ステップ 27 | **end**<br><br>例：<br>`Device(config)# end` | 特権 EXEC モードに戻ります。 |

# MSMR の設定

## 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **interface** *type number*
4. **ip address** *ip-address mask*
5. **ipv6 address** *ipv6-address/ipv6-prefix*
6. **router lisp**
7. **locator-set** *locator-set-name*
8. *ipv4-address* **priority** *priority-locator* **weight** *locator-weight*
9. **exit**
10. 別の ロケータ セットを指定して設定するには、ステップ 7 ～ 9 を繰り返します。
11. **locator-scope** *name*
12. **rtr-locator-set** *locator-set-name*
13. **rloc-prefix** *ipv4-rloc-prefix*
14. **exit**
15. 別の ロケータ範囲を指定して設定するには、ステップ 11 ～ 14 を繰り返します。
16. **site** *site-name*
17. **authentication-key** *password*
18. **eid-prefix** *ipv4-eid-prefix*
19. **eid-prefix** *ipv6-eid-prefix*
20. **exit**
21. Map Server で別の LISP サイトを設定するには、ステップ 16 ～ 20 を繰り返します。
22. **ipv4 map-server**
23. **ipv6 map-server**
24. **ipv4 map-resolver**
25. **ipv6 map-resolver**
26. **exit**
27. **ip route** *prefix mask ip-address*
28. **ipv6 route** *ipv6-prefix/prefix-length ipv6-address*
29. **end**

## 手順の詳細

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **enable**<br><br>例：<br>`Device> enable` | 特権 EXEC モードをイネーブルにします。<br>• パスワードを入力します（要求された場合）。 |
| ステップ 2 | **configure terminal**<br><br>例：<br>`Device# configure terminal` | グローバル 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 | **interface** *type number*<br><br>例：<br>`Device(config)# interface ethernet0/0` | インターフェイスのタイプと番号を指定し、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 | **ip address** *ip-address mask*<br><br>例：<br>`Device(config-if)# ip address 10.0.2.1 255.255.255.252` | インターフェイスの IPv4 アドレスを設定します。 |
| ステップ 5 | **ipv6 address** *ipv6-address/ipv6-prefix*<br><br>例：<br>`Device(config-if)# ipv6 address 2001:DB8:1::1/64` | インターフェイスの IPv6 アドレスを設定します。 |
| ステップ 6 | **router lisp**<br><br>例：<br>`Device(config-if)# router lisp` | LISP コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 7 | **locator-set** *locator-set-name*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# locator-set rtr-set1` | ロケータ セットを指定し、LISP ロケータ セット コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 8 | *ipv4-address* **priority** *priority-locator* **weight** *locator-weight*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-locator-set)# 10.0.3.1 priority 1 weight 1` | LISP ロケータ セットを設定します。LISP のロケータ セットとは、ファーストホップ ルータがゲートウェイ xTR と通信する際に使用する一連のアドレスです。割り当てられた優先度とウェイトを使用してロケータ エントリを作成することで、各ロケータ アドレスを設定できます。 |
| ステップ 9 | **exit**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-locator-set)# exit` | LISP ロケータ セット コンフィギュレーション モードを終了し、LISP コンフィギュレーション モードに戻ります。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 10 | 別の ロケータ セットを指定して設定するには、ステップ 7 ～ 9 を繰り返します。 | — |
| ステップ 11 | **locator-scope** *name*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# locator-scope s1` | ロケータ範囲を指定して、ロケータ範囲コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 12 | **rtr-locator-set** *locator-set-name*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-locator-scope)# rtr-locator-set rtr-set1` | 再カプセル化トンネル ルータ（RTR）のロケータ セットを指定して、アドレスファミリ分離/横断ルーティング ロケータ（RLOC）へのプロキシ応答で使用します。 |
| ステップ 13 | **rloc-prefix** *ipv4-rloc-prefix*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-locator-scope)# rloc-prefix 0.0.0.0/0` | RLOC プレフィックスを設定して、入力トンネル ルータ（ITR）RLOC と出力トンネル ルータ（ETR）RLOC をチェックします。 |
| ステップ 14 | **exit**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-locator-set)# exit` | LISP ロケータ セット コンフィギュレーション モードを終了し、LISP コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 15 | 別のロケータ範囲を指定して設定するには、ステップ 11 ～ 14 を繰り返します。 | — |
| ステップ 16 | **site** *site-name*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# site R4` | Map Server で LISP サイトを指定し、LISP サイト コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 17 | **authentication-key** *password*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-site)# authentication-key R4KEY` | LISP サイトで使用する認証キーを指定します。 |
| ステップ 18 | **eid-prefix** *ipv4-eid-prefix*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-site)# eid-prefix 10.10.10.0/24` | サイトの IPv4 EID のプレフィックスを指定します。 |
| ステップ 19 | **eid-prefix** *ipv6-eid-prefix*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-site)# eid-prefix 2001:DB8::/48` | サイトの IPv6 EID アドレス のプレフィックスを指定します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 20 | **exit**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-site)# exit` | LISP サイト コンフィギュレーション モードを終了し、LISP コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 21 | Map Server で別の LISP サイトを設定するには、ステップ 16 ～ 20 を繰り返します。 | — |
| ステップ 22 | **ipv4 map-server**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# ipv4 map-server` | IPv4 Map Server の機能を有効化します。 |
| ステップ 23 | **ipv6 map-server**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# ipv6 map-server` | IPv6 Map Server の機能を有効化します。 |
| ステップ 24 | **ipv4 map-resolver**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# ipv4 map-resolver` | IPv4 Map Resolver の機能を有効化します。 |
| ステップ 25 | **ipv6 map-resolver**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# ipv6 map-resolver` | IPv6 Map Resolver の機能を有効化します。 |
| ステップ 26 | **exit**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# exit` | LISP コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 27 | **ip route** *prefix mask ip-address*<br><br>例：<br>`Device(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.2.2` | ネクスト ホップの接続先までのスタティック ルートを確立します。 |
| ステップ 28 | **ipv6 route** *ipv6-prefix/prefix-length ipv6-address*<br><br>例：<br>`Device(config)# ipv6 route ::/0 2001:DB8:1::ABCD` | ネクスト ホップの接続先までのスタティック ルートを確立します。 |
| ステップ 29 | **end**<br><br>例：<br>`Device(config)# end` | 特権 EXEC モードに戻ります。 |

# RTR の設定

## 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **interface** *type number*
4. **ip address** *ip-address mask*
5. **ipv6 address** *ipv6-address/ipv6-prefix*
6. **router lisp**
7. **locator-set** *locator-set-name*
8. *ipv4-address* **priority** *priority-locator* **weight** *locator-weight*
9. *ipv6-address* **priority** *priority-locator* **weight** *locator-weight*
10. **exit**
11. **map-request itr-rlocs** *locator-set-name*
12. **eid-table default instance-id** *id*
13. **map-cache** *ipv4-EID-prefix* **map-request**
14. **map-cache** *ipv6-EID-prefix* **map-request**
15. **exit**
16. **ipv4 map-request-source** *source-address*
17. **ipv4 map-cache-limit** *cache-limit*
18. **ipv4 proxy-etr**
19. **ipv4 proxy-itr** *ipv4-local-locator ipv6-local-locator*
20. **ipv4 itr map-resolver** *map-resolver-address*
21. **ipv6 map-request-source** *source-address*
22. **ipv6 map-cache-limit** *cache-limit*
23. **ipv6 proxy-etr** *cache-limit*
24. **ipv6 proxy-itr** *ipv6-local-locator ipv4-local-locator*
25. **ipv6 itr map-resolver** *map-resolver-address*
26. **exit**
27. **ip route** *prefix mask ip-address*
28. **ipv6 route** *ipv6-prefix/prefix-length ipv6-address*
29. **end**

## 手順の詳細

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **enable**<br><br>例：<br>`Device> enable` | 特権 EXEC モードをイネーブルにします。<br>• パスワードを入力します（要求された場合）。 |
| ステップ 2 | **configure terminal**<br><br>例：<br>`Device# configure terminal` | グローバル 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 | **interface** *type number*<br><br>例：<br>`Device(config)# interface ethernet0/0` | インターフェイスのタイプと番号を指定し、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 | **ip address** *ip-address mask*<br><br>例：<br>`Device(config-if)# ip address 10.0.3.1 255.255.255.252` | インターフェイスの IPv4 アドレスを設定します。 |
| ステップ 5 | **ipv6 address** *ipv6-address/ipv6-prefix*<br><br>例：<br>`Device(config-if)# ipv6 address 2001:DB8:2::1/64` | インターフェイスの IPv6 アドレスを設定します。 |
| ステップ 6 | **router lisp**<br><br>例：<br>`Device(config-if)# router lisp` | LISP コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 7 | **locator-set** *locator-set-name*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# locator-set setALL` | ロケータ セットを指定し、LISP ロケータ セット コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 8 | *ipv4-address* **priority** *priority-locator* **weight** *locator-weight*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-locator-set)# 10.0.3.1 priority 1 weight 1` | 再カプセル化トンネル ルータ（RTR）の IPv4 または IPv6 アドレスおよびポリシーを設定します。 |
| ステップ 9 | *ipv6-address* **priority** *priority-locator* **weight** *locator-weight*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-locator-set)# 2001:DB8:2::1 priority 1 weight 1` | RTR の IPv4 または IPv6 アドレスおよびポリシーを設定します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 10 | **exit**<br>例：<br>`Device(config-router-lisp-locator-set)# exit` | LISP ロケータ セット コンフィギュレーション モードを終了し、LISP コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 11 | **map-request itr-rlocs** *locator-set-name*<br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# map-request itr-rlocs setALL` | RTR から送信された Map Request メッセージの入力トンネル ルータ（ITR）RLOC フィールドで、ロケータ セットがルーティング ロケータ（RLOC）として使用されるよう設定します。 |
| ステップ 12 | **eid-table default instance-id** *id*<br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# eid-table default instance-id 0` | デフォルト（グローバル）ルーティング テーブルと LISP インスタンス ID の間の関連付けを設定して、EID テーブル コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 13 | **map-cache** *ipv4-EID-prefix* **map-request**<br>例：<br>`Device(config-router-lisp-eid-table)# map-cache 0.0.0.0/0 map-request` | ITR にスタティックな EID-to-RLOC（エンドポイント ID からルーティング ロケータ）のマッピングを設定して、LISP の接続先 EID へのマッピング要求メッセージ送信を有効化します。 |
| ステップ 14 | **map-cache** *ipv6-EID-prefix* **map-request**<br>例：<br>`Device(config-router-lisp-eid-table)# map-cache ::/0 map-request` | ITR にスタティックな EID-to-RLOC のマッピングを設定して、LISP の接続先 EID へのマッピング要求メッセージ送信を有効化します。 |
| ステップ 15 | **exit**<br>例：<br>`Device(config-router-lisp-eid-table)# exit` | LISP EID テーブル コンフィギュレーション モードを終了し、LISP コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 16 | **ipv4 map-request-source** *source-address*<br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# ipv4 map-request-source 10.0.3.1` | LISP IPv4 のマッピング要求メッセージに使用する IPv4 の送信元アドレスを指定します。ステップ 7 ～ 10、およびステップ 11 で設定された ITR RLOC が優先されます。ただし、このステップ（16）は必要です。 |
| ステップ 17 | **ipv4 map-cache-limit** *cache-limit*<br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# ipv4 map-cache-limit 100000` | （任意）ルータに保存を許可する IPv4 LISP マップ キャッシュ エントリの最大数を設定します。有効な範囲は 0 ～ 100000 です。 |
| ステップ 18 | **ipv4 proxy-etr**<br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# ipv4 proxy-etr` | デバイスを IPv4 LISP プロキシ出力トンネル ルータ（PETR）として機能するように設定します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 19 | **ipv4 proxy-itr** *ipv4-local-locator ipv6-local-locator*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# ipv4 proxy-itr 10.0.3.1 2001:DB8:2::1` | このデバイスを IPv4 プロキシ入力トンネル ルータ（PITR）として機能するように設定します。また、IPv4 および IPv6 のロケータ アドレスを、カプセル化したデータ パケットの送信元アドレスとして使用するように設定します。 |
| ステップ 20 | **ipv4 itr map-resolver** *map-resolver-address*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# ipv4 itr map-resolver 10.0.2.1`<br>`Device(config-router-lisp)# ipv4 itr map-resolver 2001:DB8:1::1` | このデバイスが IPv4 EID-to-RLOC マッピング解決のためマッピング要求メッセージを送信する LISP Map Resolver のロケータ アドレスを設定します。<br>• Map Resolver のロケータ アドレスには IPv4 または IPv6 のアドレスを指定できます。<br><br>（注） Map Resolver を複数使用できる場合、最大 8 つ設定できます。 |
| ステップ 21 | **ipv6 map-request-source** *source-address*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# ipv6 map-request-source 2001:DB8:2::1` | ステップ 7 ～ 10、およびステップ 11 で設定された ITR RLOC が優先されます。ただし、このステップ（16）は必要です。 |
| ステップ 22 | **ipv6 map-cache-limit** *cache-limit*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# ipv6 map-cache-limit 100000` | （任意）デバイスに保存を許可する IPv6 LISP マップ キャッシュ エントリの最大数を設定します。有効な範囲は 0 ～ 100000 です。 |
| ステップ 23 | **ipv6 proxy-etr** *cache-limit*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# ipv6 proxy-etr` | デバイスが IPv6 LISP PETR として機能するように設定します。 |
| ステップ 24 | **ipv6 proxy-itr** *ipv6-local-locator ipv4-local-locator*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# ipv6 proxy-itr 2001:DB8:2::1 10.0.3.1` | このデバイスが IPv6 PITR として機能するように設定します。また、IPv4 および IPv6 のロケータ アドレスが、カプセル化したデータ パケットの送信元アドレスとして使用されるように設定します。 |
| ステップ 25 | **ipv6 itr map-resolver** *map-resolver-address*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)#  ipv6 itr map-resolver 10.0.2.1`<br>`Device(config-router-lisp)#  ipv6 itr map-resolver 2001:DB8:1::1` | このルータが IPv6 の EID-to-RLOC マッピング解決のための Map Request メッセージを送信する LISP Map Resolver のロケータ アドレスを設定します。<br>• Map Resolver のロケータ アドレスには IPv4 または IPv6 のアドレスを指定できます。<br><br>（注） Map Resolver を複数使用できる場合、最大 8 つ設定できます。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 26 | **exit**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# exit` | LISP コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。 |
| ステップ 27 | **ip route** *prefix mask ip-address*<br><br>例：<br>`Device(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.3.2` | ネクストホップの接続先までのスタティック ルートを確立します。 |
| ステップ 28 | **ipv6 route** *ipv6-prefix/prefix-length ipv6-address*<br><br>例：<br>`Device(config)# ipv6 route ::/0 2001:DB8:ABCD::1` | ネクストホップの接続先までのスタティック ルートを確立します。 |
| ステップ 29 | **end**<br><br>例：<br>`Device(config)# end` | 特権 EXEC モードに戻ります。 |

# Disjoint RLOC ドメインの LISP サポートの確認

## 手順の概要

1. **enable**
2. **show ip lisp database**
3. **show ipv6 lisp database**
4. **show lisp site detail**
5. **show ip lisp map-cache**
6. **show ipv6 lisp map-cache**

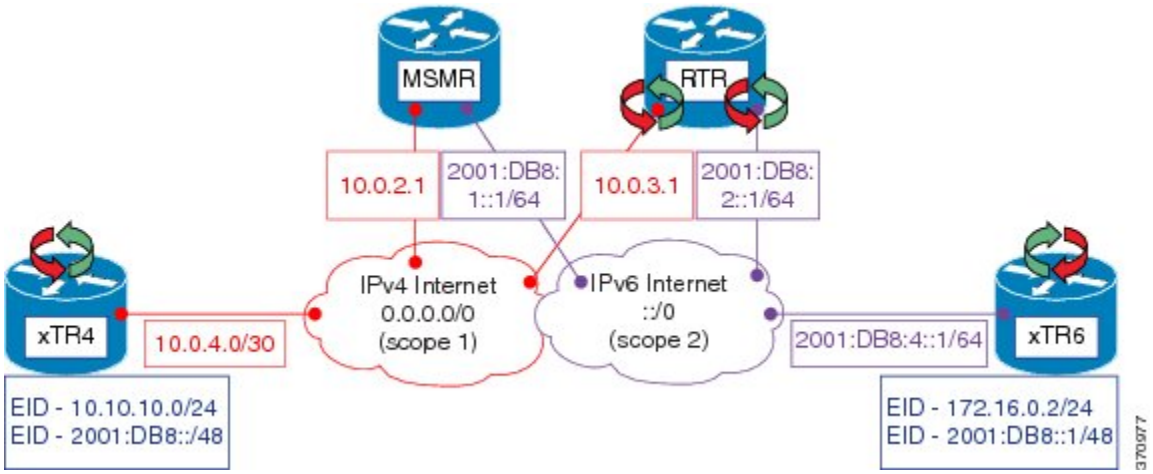
## 手順の詳細

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **enable**<br><br>例：<br>`Device> enable` | 特権 EXEC モードをイネーブルにします。<br>• パスワードを入力します（要求された場合）。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 2 | **show ip lisp database**<br><br>例：<br>`Device# show ip lisp database` | Locator/ID Separation Protocol（LISP）出力トンネル ルータ（ETR）で設定されたローカルの IPv4 エンドポイント ID（EID）プレフィックスと、それに関連するロケータ セットを表示します。 |
| ステップ 3 | **show ipv6 lisp database**<br><br>例：<br>`Device# show ipv6 lisp database` | LISP ETR で設定されたローカルの IPv6 EID プレフィックスと、それに関連するロケータ セットを表示します。 |
| ステップ 4 | **show lisp site detail**<br><br>例：<br>`Device# show lisp site detail` | LISP Map Server に設定されている LISP サイトの詳細を表示します。 |
| ステップ 5 | **show ip lisp map-cache**<br><br>例：<br>`Device# show ip lisp map-cache` | 現在のダイナミックおよびスタティックな IPv4 エンドポイント ID からルーティング ロケータ（EID-to-RLOC）のマップ キャッシュ エントリを表示します。 |
| ステップ 6 | **show ipv6 lisp map-cache**<br><br>例：<br>`Device# show ipv6 lisp map-cache` | 現在のダイナミックおよびスタティック IPv6 EID-to-RLOC マップ キャッシュ エントリを表示します。 |

# Disjoint RLOC ドメインの LISP サポートの設定例

図 *46*：*LISP - Disjoint RLOC* ドメインのトポロジ



次の例では、上の図に示した LISP のトポロジの詳細な設定を示します。

# 例：xTR の設定

次に、xTR4 を設定する方法の例を示します。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# interface loopback0
Device(config-if)# ip address 10.10.10.4 255.255.255.0
Device(config-if)# ipv6 address 2001:DB8:0:ABCD::1/64
Device(config-if)# interface ethernet0/0
Device(config-if)# ip address 10.0.4.1 255.255.255.252
Device(config-if)# router lisp
Device(config-router-lisp)# locator-set R4
Device(config-router-lisp-locator-set)# 10.0.4.1 priority 1 weight 1
Device(config-router-lisp-locator-set)# exit
Device(config-router-lisp)# eid-table default instance-id 0
Device(config-router-lisp-eid-table)# database-mapping 10.10.10.0/24 locator-set R4
Device(config-router-lisp-eid-table)# database-mapping  2001:DB8::/48 locator-set R4
Device(config-router-lisp-eid-table)# exit
Device(config-router-lisp)# ipv4 itr map-resolver 10.0.2.1
Device(config-router-lisp)# ipv4 itr
Device(config-router-lisp)# ipv4 etr map-server 10.0.2.1 key R4KEY
Device(config-router-lisp)# ipv4 etr
Device(config-router-lisp)# ipv6 itr map-resolver 10.0.2.1
Device(config-router-lisp)# ipv6 itr
Device(config-router-lisp)# ipv6 etr map-server 10.0.2.1 key R4KEY
Device(config-router-lisp)# ipv6 etr
Device(config-router-lisp)# exit
Device(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.4.2
```

次に、xTR6 を設定する方法の例を示します。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# interface loopback0
Device(config-if)# ip address 172.16.0.4 255.255.255.0
Device(config-if)# ipv6 address 2001:DB8::4/64
Device(config-if)# interface ethernet0/0
Device(config-if)# ipv6 address 2001:DB8:4::2/64
Device(config-if)# router lisp
Device(config-router-lisp)# locator-set R6
Device(config-router-lisp-locator-set)# 2001:DB8:4::2 priority 1 weight 1
Device(config-router-lisp-locator-set)# exit
Device(config-router-lisp)# eid-table default instance-id 0
Device(config-router-lisp-eid-table)# database-mapping 172.16.0.2/24 locator-set R4
Device(config-router-lisp-eid-table)# database-mapping 2001:DB8::1/48 locator-set R4
Device(config-router-lisp-eid-table)# exit
Device(config-router-lisp)# ipv4 itr map-resolver 2001:DB8:3::2
Device(config-router-lisp)# ipv4 itr
Device(config-router-lisp)# ipv4 etr map-server 2001:DB8:3::2 key R4KEY
Device(config-router-lisp)# ipv4 etr
Device(config-router-lisp)# ipv6 itr map-resolver 2001:DB8:3::2
Device(config-router-lisp)# ipv6 itr
Device(config-router-lisp)# ipv6 etr map-server 2001:DB8:3::2 key R4KEY
Device(config-router-lisp)# ipv6 etr
Device(config-router-lisp)# exit
Device(config)# ipv6 route ::/0 2001:DB8:4::1
```

# 例：MSMR の設定

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# interface ethernet0/0
Device(config-if)# ip address 10.0.2.1 255.255.255.252
Device(config-if)# ipv6 address 2001:DB8:1::1/64
Device (config-if)# router lisp
Device(config-router-lisp)# locator-set rtr-set1
Device(config-router-lisp-locator-set)# 10.0.3.1 priority 1 weight 1
Device(config-router-lisp-locator-set)# exit
Device(config-router-lisp)# locator-set rtr-set2
Device(config-router-lisp-locator-set)# 2001:DB8:2::1/64 priority 1 weight 1
Device(config-router-lisp-locator-set)# exit
Device(config-router-lisp)# locator-scope s1
Device(config-router-lisp-locator-scope)# rtr-locator-set rtr-set1
Device(config-router-lisp-locator-scope)# rloc-prefix 0.0.0.0/0
Device(config-router-lisp-locator-scope)# exit
Device(config-router-lisp)# locator-scope s2
Device(config-router-lisp-locator-scope)# rtr-locator-set rtr-set2
Device(config-router-lisp-locator-scope)# rloc-prefix ::/0
Device(config-router-lisp-locator-scope)# exit
Device(config-router-lisp)# site R4
Device(config-router-lisp-site)# authentication-key R4KEY
Device(config-router-lisp-site)# eid-prefix 10.10.10.0/24
Device(config-router-lisp-site)# eid-prefix 2001:DB8::/48
Device(config-router-lisp-site)# exit
Device(config-router-lisp)# site R6
Device(config-router-lisp-site)# authentication-key R6KEY
Device(config-router-lisp-site)# eid-prefix 172.16.0.2/24
Device(config-router-lisp-site)# eid-prefix 2001:DB8::1/48
Device(config-router-lisp-site)# exit
Device(config-router-lisp)# ipv4 map-server
Device(config-router-lisp)# ipv4 map-resolver
Device(config-router-lisp)# exit
Device(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.2.2
Device(config)# ipv6 route ::/0 2001:DB8:1::ABCD
```

# 例：RTR の設定

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# interface Ethernet0/0
Device(config-if)# ip address 10.0.3.1 255.255.255.252
Device(config-if)# ipv6 address 2001:DB8:2::1/64
Device (config-if)# router lisp
Device(config-router-lisp)# locator-set setALL
Device(config-router-lisp-locator-set)# 10.0.3.1 priority 1 weight 1
Device(config-router-lisp-locator-set)# 2001:DB8:2::1 priority 1 weight 1
Device(config-router-lisp-locator-set)# exit
Device(config-router-lisp)# map-request itr-rlocs setALL
Device(config-router-lisp)# eid-table default instance-id 0
Device(config-router-lisp-eid-table)# map-cache 0.0.0.0/0 map-request
Device(config-router-lisp-eid-table)# map-cache ::/0 map-request
Device(config-router-lisp-eid-table)# exit
Device(config-router-lisp)# ipv4 map-request-source 10.0.3.1
Device(config-router-lisp)# ipv4 map-cache-limit 100000
Device(config-router-lisp)# ipv4 proxy-etr
Device(config-router-lisp)# ipv4 proxy-itr 10.0.3.1 2001:DB8:2::1
Device(config-router-lisp)# ipv4 itr map-resolver 10.0.2.1
Device(config-router-lisp)# ipv4 itr map-resolver 2001:DB8:1::1
Device(config-router-lisp)# ipv6 map-request-source 2001:DB8:2::1
Device(config-router-lisp)# ipv6 map-cache-limit 100000
```

```
Device(config-router-lisp)# ipv6 proxy-etr
Device(config-router-lisp)# ipv6 proxy-itr 2001:DB8:2::1 10.0.3.1
Device(config-router-lisp)# ipv6 itr map-resolver 10.0.2.1
Device(config-router-lisp)# ipv6 itr map-resolver 2001:DB8:1::1
Device(config-router-lisp)# exit
Device(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.3.2
Device(config)# ipv6 route ::/0 2001:DB8:ABCD::1
```

# 例：Disjoint RLOC ドメインの LISP サポートの確認

### show ip lisp database コマンドの出力例

Locator/ID Separation Protocol（LISP）出力トンネル ルータ（ETR）で設定されたローカル IPv4 エンドポイント ID（EID）プレフィックスと、それに関連付けられたロケータ セットを表示するには、特権 EXEC モードで **show ip lisp database** コマンドを使用します。

```
Device# show ip lisp database
.
.
.
10.10.10.0/24, locator-set R4
Locator Pri/Wgt Source State
10.0.4.1 1/1 cfg-addr site-self, reachable
```

### show ipv6 lisp database コマンドの出力例

LISP ETR で設定されたローカル IPv6 EID プレフィックスと、それに関連付けられたロケータ セットを表示するには、特権 EXEC モードで **show ip lisp database** コマンドを使用します。

```
Device# show ipv6 lisp database
.
.
.
2001:DB8::/48, locator-set R4
Locator Pri/Wgt Source State
10.0.4.1 1/1 cfg-addr site-self, reachable
 mm
```

### show lisp site detail コマンドの出力例

LISP Map Server 上に設定された LISP サイトを表示するには、特権 EXEC モードで **show lisp site detail** コマンドを使用します。

```
Device# show lisp site detail
.
.
.
Site name: R4
.
.
.
EID-prefix: 10.10.10.0/24
.
.
.
ETR 10.0.4.1, last registered 00:00:52, no proxy-reply, map-notify
TTL 1d00h, no merge, hash-function sha1, nonce 0x28517C31-0x7B233E66
state complete, no security-capability
xTR-ID 0xEC52ECC2-0x006CEAFE-0x814263B3-0x89675EB6
site-ID unspecified
```

```
Locator Local State Pri/Wgt Scope
10.0.4.1 yes up 1/1 s1
EID-prefix: 2001:DB8::/48
.
.
.
.
ETR 10.0.4.1, last registered 00:00:39, no proxy-reply, map-notify
TTL 1d00h, no merge, hash-function sha1, nonce 0xF91CB211-0x5B00E72C
state complete, no security-capability
xTR-ID 0xEC52ECC2-0x006CEAFE-0x814263B3-0x89675EB6
site-ID unspecified
Locator Local State Pri/Wgt Scope
10.0.4.1 yes up 1/1 s1
.
.
.
```

### show ip lisp map-cache コマンドの出力例

現在のダイナミックおよびスタティック IPv4 エンドポイント ID からルーティング ロケータ（EID-to-RLOC）のマップ キャッシュ エントリを表示するには、特権 EXEC モードで **show ip lisp map-cache** コマンドを使用します。

```
Device# show ip lisp map-cache

LISP IPv4 Mapping Cache for EID-table default (IID 0), 2 entries
.
.
.
172.16.0.2/24, uptime: 00:01:14, expires: 00:13:44, via map-reply, complete
  Locator   Uptime    State      Pri/Wgt
  10.0.3.1  00:01:14  up           1/1
```

### show ipv6 lisp map-cache コマンドの出力例

現在のダイナミックおよびスタティック IPv6 EID-to-RLOC のマップ キャッシュ エントリを表示するには、特権 EXEC モードで **show ipv6 lisp map-cache** コマンドを使用します。

```
Device# show ipv6 lisp map-cache

LISP IPv6 Mapping Cache for EID-table default (IID 0), 2 entries
.
.
.
2001:DB8::1/48, uptime: 00:02:18, expires: 00:12:44, via map-reply, complete
  Locator   Uptime    State      Pri/Wgt
  10.0.3.1  00:02:18  up           1/1
```

# Disjoint RLOC ドメインの LISP サポートに関する追加情報

関連資料

| 関連項目 | マニュアル タイトル |
|---|---|
| Cisco IOS コマンド | 『Cisco IOS Master Command List, All Releases』 |

| 関連項目 | マニュアル タイトル |
|---|---|
| Locator/ID Separation Protocol（LISP）コマンド | 『Cisco IOS IP Routing: LISP Command Reference』 |

### シスコのテクニカル サポート

| 説明 | リンク |
|---|---|
| 右の URL にアクセスして、シスコのテクニカルサポートを最大限に活用してください。これらのリソースは、ソフトウェアをインストールして設定したり、シスコの製品やテクノロジーに関する技術的問題を解決したりするために使用してください。この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。 | http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html |

# Disjoint RLOC ドメインの LISP サポートの機能情報

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。

| 機能名 | リリース | 機能情報 |
|---|---|---|
| Disjoint RLOC ドメインの LISP サポート | Cisco IOS XE Release 3.11S | Disjoint RLOC ドメインにおける LISP のサポートにより、異なる RLOC 空間に接続しているが相互に接続のない LISP サイト間の LISP-to-LISP コミュニケーションを可能にします。 |

第 11 章

# LISP データ プレーン セキュリティ

Locator/ID Separation Protocol（LISP）データ プレーン セキュリティ機能により、LISP VPN からのトラフィックのみが、VPN でカプセル化を解除できるようになります。この機能は、LISP パケットがトンネル ルータによって接続先でカプセル化解除されるときに有効になります。出力トンネル ルータ（ETR）およびプロキシ出力トンネル ルータ（PETR）により、データ パケットに含まれる送信元ルーティング ロケータ（RLOC）のアドレスが、LISP VPN のメンバーであることが検証されます。

このソリューションでは RLOC ネットワークに実装された Unicast Reverse Path Forwarding（uRPF）により、LISP でカプセル化されたデータ パケットの RLOC 送信元アドレスがスプーフィングされるのを確実に防ぎます。LISP VPN 以外からのパケットは送信元 RLOC が無効であり、ETR と PETR でのカプセル化解除時にブロックされます。

LISP データ プレーンのセキュリティ機能を実装する利点には次のことが挙げられます。

- カプセル化解除時の ETR と PETR の検証による、セキュリティの強化。


- 機能情報の確認，258 ページ
- LISP データ プレーン セキュリティの前提条件，258 ページ
- LISP データ プレーン セキュリティの制約事項，258 ページ
- LISP データ プレーン セキュリティに関する情報，258 ページ
- LISP データ プレーン セキュリティの設定方法，260 ページ
- LISP データ プレーン セキュリティの設定例，268 ページ
- LISP データ プレーン セキュリティに関する追加情報，269 ページ
- LISP データ プレーン セキュリティの機能情報，270 ページ

# 機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報および警告については、Bug Search Tool およびご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリース ノートを参照してください。このモジュールで説明される機能に関する情報、および各機能がサポートされるリリースの一覧については、機能情報の表を参照してください。

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。

# LISP データ プレーン セキュリティの前提条件

- インスタンス ID（IID）にバインドされた Virtual Routing and Forwarding（VRF）インスタンスの概念を含む LISP の概念の理解。これらの概念は、「*LISP* の概要」、「*LISP* の設定」、「*LISP* の仮想化モデル」で説明しています。
- RLOC ネットワークでの uRPF の実装。

# LISP データ プレーン セキュリティの制約事項

- 所定の LISP VPN 内のサイトはすべて、1 つあるいは共通する一連の Map-Server に登録する必要があります。つまり、固有のインスタンス ID に関連付けられているすべての IP プレフィックスは、共通 Map-Server から委託され、これらの Map-Server が所定の LISP VPN 用の完全な RLOC のセットを確実に生成できるようにする必要があります。

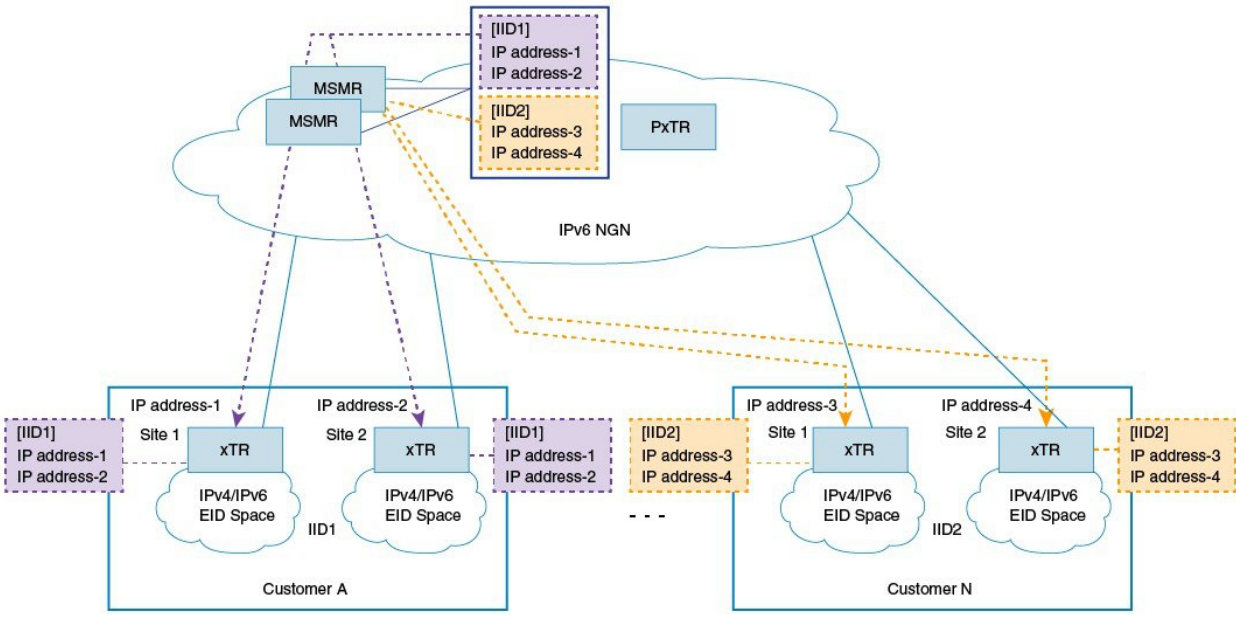
# LISP データ プレーン セキュリティに関する情報

## 送信元 RLOC カプセル化解除のフィルタリング

入力トンネル ルータ（ITR）またはプロキシ入力トンネル ルータ（PITR）から ETR または PETR へのパケット送信の際、カプセル化解除の段階で LISP パケットを監視する機能により、データ プレーンのセキュリティを強化します。設定ミスであれ攻撃であれ、VPN に属さない LISP パケットのカプセル化解除から、LISP VPN 側のサイトを保護するため、着信する LISP パケットの送信元アドレスを、有効な LISP VPN エンドサイトに対応した、動的に配信される一連の送信元 RLOC アドレスと比較します。ETR と PETR が LISP パケットをカプセル化解除することで、着信する LISP データ パケットの送信元 RLOC アドレスが、VPN のメンバーであることを検証します。このソリューションでは、送信元アドレスがスプーフィングされていないことが必要なため、RLOC

のコア ネットワーク内にユニキャスト RPF または入力アンチ スプーフィング アクセス コントロール リスト（ACL）が必要となります。

次の図のシナリオを検討してください。




1. 顧客 A は 2 つの LISP サイト、つまりサイト 1 とサイト 2 を持ち、それぞれが xTR（ETR と ITR として機能するデバイス）を持っています。サイト 1 とサイト 2 は、インスタンス ID 1 で LISP VPN の LISP コントロール プレーンをサポートする Map Server（Map Server/Map Resolver[MSMR] デバイスのもの）に登録します。Map Server は自動的に両方のサイトの登録 RLOC を記録し、有効な RLOC のリストを両方のサイトに動的に転送します。これにより、顧客 A の LISP VPN のサイト 1 とサイト 2 は相互にトラフィックを送信できます。送信元 RLOC が、有効な送信元 RLOC リストに一致しないため、LISP でカプセル化された他のトラフィックは許可されません。
2. 顧客 N は、同様に 2 つの LISP サイト、サイト 1、サイト 2 を持ち、その両方がインスタンス ID 2 でこの LISP VPN の LISP コントロール プレーンをサポートする Map Server に登録されます。Map Server は自動的に両方のサイトの登録 RLOC を記録し、有効な RLOC のリストを両方のサイトに動的に転送します。これにより、顧客 N の LISP VPN のサイト 1 とサイト 2 は相互にトラフィックを送信できます。送信元 RLOC が、有効な送信元 RLOC リストに一致しないため、LISP でカプセル化された他のトラフィックは許可されません。

LISP サイトを登録する送信元 RLOC が自動で学習されるのに加え、インスタンス ID ごとのメンバーシップ リストに、登録のない特定の有効なデバイス（PxTR など）の送信元 RLOC を含めることもできます。この機能を導入すると、PxTR の送信元 RLOC は xTR で使用可能になります。

**送信元 RLOC カプセル化解除フィルタリングを実装する際の指針を次に示します。**

- Map Server が EID インスタンス ID の完全なメンバーリストを生成するには、顧客の VPN に参加しているすべての xTR から登録を受ける必要があります。
- Map Server は、受け取った Map-Register メッセージの中のマッピング レコード情報を使用して、EID インスタンス ID と RLOC のメンバーシップ リストを作成します。
- 特定のインスタンス ID に関連付けられているすべての IP プレフィックスは、共通の Map Server からデリゲートされ、これらの Map Server が所定の LISP VPN 用の完全な RLOC のセットを作成できるようにする必要があります。
- VPN 内のすべての xTR は、共通する Map Server のセットに登録する必要があります。
- Map Server が PxTR RLOC を検出し、取得した RLOC を PxTR に配布できるようにするため、PxTR は（通常）Map Server に登録しません。したがって、PxTR RLOC は Map Server に手動で設定する必要があります。
- Map Server で作成された EID インスタンスのメンバーシップ リストは、VPN のメンバーである xTR と PxTR にのみ伝えられます。

## LISP パケット転送用の TCP ベースのセッション

LISP データ プレーンのセキュリティ メカニズムでは、RLOC のフィルタ リストが VPN のメンバーに自動配布および更新されることが必要です。この自動配信は xTR と Map Server との間に確立された TCP ベースのセッションにより行われ、正常な登録処理が完了した後に実行されます。

たとえば、xTR は Map Register メッセージを定期的に送信し、その結果 Map Server によって発行されたマップ通知メッセージを処理します。Map Server は Map Register メッセージを処理し、対応する登録状態を更新し、一致するマップ通知メッセージを送信します。

より信頼でき、安全で、スケーラブルな転送オプションとして、xTR と Map Server 間の、LISP が関連した通信に TCP ベースのセッションを実行します。

**TCP ベースのセッションに関する指針を次に示します。**

- UDP ベースの登録メカニズムが実行され、次に TCP ベースのセッションが確立され、EID インスタンス RLOC のメンバーシップ リストの配布に使用されます。Map Server がサポート可能な xTR の数は、Map Server が確立して維持できる TCP セッションの数により制限されます。これにより、1 台の Map Server がホスト可能な VPN カスタマーの数が決まります。
- 同じ VPN に属する xTR は、同じ Map Server に登録する必要があります。これにより、VPN の中のサイトの数が、Map Server がサポート可能な TCP セッションの数に制限されます。

# LISP データ プレーン セキュリティの設定方法

## MSMR の設定

MSMR のデバイスを設定するには、次のステップを実行します。

（注） ステップ 5 ～ 10 は任意です。Map Server により検出された RLOC アドレス（フィルタ リスト）のリストを変更する際に使用できます。

### はじめる前に

- LISP VPN 内で機能する PxTR に関連付けられた、利用可能な RLOC があることを確認します。

## 手順の概要

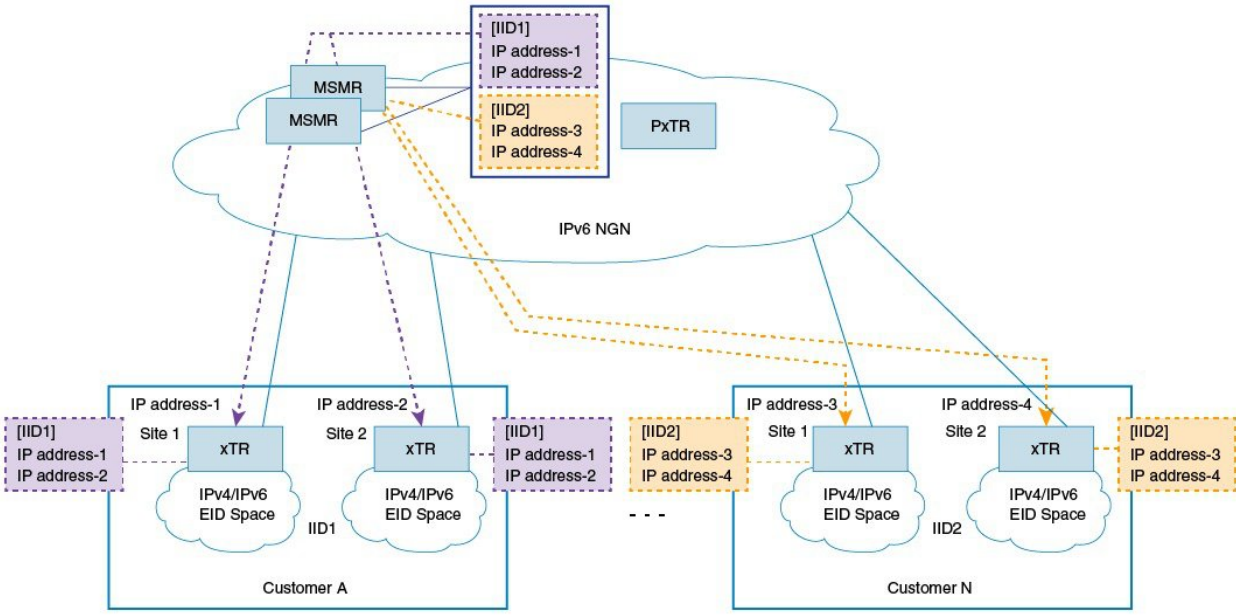
1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **router lisp**
4. **map-server rloc members distribute**
5. **locator-set***locator-set-name*
6. *ipv4-address***priority***value***weight***value*
7. **exit**
8. **eid-table vrf***vrf-name***instance-id***iid*
9. **map-server rloc members modify-discovered add locator-set***locator-set-name*
10. **exit**

## 手順の詳細

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **enable**<br><br>例：<br>`Device> enable` | 特権 EXEC モードをイネーブルにします。<br>• パスワードを入力します（要求された場合）。 |
| ステップ 2 | **configure terminal**<br><br>例：<br>`Device# configure terminal` | グローバル 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 | **router lisp**<br><br>例：<br>`Device(config)# router lisp` | LISP 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 | **map-server rloc members distribute**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# map-server rloc members distribute` | xTR への EID プレフィックス リストの顧客側での配布を有効化します。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 5 | **locator-set***locator-set-name*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# locator-set PTR_set` | （任意）PxTR のロケータ セットを指定し、LISP ロケータ セット コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 6 | *ipv4-address***priority***value***weight***value*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-locator-set)# 10.10.10.1 priority 1 weight 1` | （任意）LISP ロケータ セットを設定します。割り当てられた優先度とウェイトを使用してロケータ エントリを作成することで、各ロケータ アドレスを設定できます。 |
| ステップ 7 | **exit**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-locator-set)# exit` | （任意）LISP ロケータ セット コンフィギュレーション モードを終了して、LISP コンフィギュレーション モードを開始します。 |
| ステップ 8 | **eid-table vrf***vrf-name***instance-id***iid*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# eid-table vrf cust-A instance-id 1` | （任意）VRF テーブルと LISP インスタンス ID との間の関連付けを設定し、eid-table コンフィギュレーション サブモードを開始します。 |
| ステップ 9 | **map-server rloc members modify-discovered add locator-set***locator-set-name*<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-eid-table)# map-server rloc members modify-discovered add locator-set PTR_set` | （任意）指定したロケータ セットの RLOC アドレスを、検出された RLOC アドレスのリストに追加します。<br>（注） 配布オプションが有効化されていると、更新されたリストが顧客側の xTR に送信されます。 |
| ステップ 10 | **exit**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp-eid-table)# exit` | （任意）eid-table 設定サブモードを終了し、LISP コンフィギュレーション モードを開始します。 |

# xTR の設定




顧客 A（図を参照）に属する xTR のデータ プレーン セキュリティを有効化するため、次に示すようにサイト 1 で xTR を設定します。

### はじめる前に

- MSMR を設定済みであることを確認します。
- uRPF が RLOC ネットワークに実装されていることを確認します。
- 識別された EID、および xTR として機能する LISP デバイスがあることを確認します。

## 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **router lisp**
4. **decapsulation filter rloc source member**
5. **exit**

## 手順の詳細

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **enable**<br><br>例：<br>`Device> enable` | 特権 EXEC モードをイネーブルにします。<br>• パスワードを入力します（要求された場合）。 |

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 2 | **configure terminal**<br><br>例：<br>`Device# configure terminal` | グローバル 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 | **router lisp**<br><br>例：<br>`Device(config)# router lisp` | LISP 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 | **decapsulation filter rloc source member**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# decapsulation filter rloc source member` | LISP パケットの送信元 RLOC アドレス検証を有効化します。 |
| ステップ 5 | **exit**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# exit` | LISP コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。 |

### 次の作業

- 上の手順は、顧客 A のサイトの 1 つである「サイト 1」で xTR のデータ プレーン セキュリティを有効化します。顧客 A の 2 番目のサイトである「サイト 2」の RLOC カプセル化解除フィルタリングを有効化するには、このステップを繰り返す必要があります。

# PxTR の設定

PxTR を設定するには、次のステップを実行します。

### はじめる前に

- 顧客サイトの MSMR デバイスと xTR が設定されていることを確認します。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **router lisp**
4. **decapsulation filter rloc source members**
5. **exit**

### 手順の詳細

| | コマンドまたはアクション | 目的 |
|---|---|---|
| ステップ 1 | **enable**<br><br>例：<br>`Device> enable` | 特権 EXEC モードをイネーブルにします。<br>• パスワードを入力します（要求された場合）。 |
| ステップ 2 | **configure terminal**<br><br>例：<br>`Device# configure terminal` | グローバル 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 | **router lisp**<br><br>例：<br>`Device(config)# router lisp` | LISP 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 | **decapsulation filter rloc source members**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# decapsulation filter rloc source members` | LISP パケットの送信元 RLOC アドレス検証を有効化します。 |
| ステップ 5 | **exit**<br><br>例：<br>`Device(config-router-lisp)# exit` | LISP コンフィギュレーション モードを終了し、グローバル コンフィギュレーション モードに戻ります。 |

### 次の作業

- 必要に応じて、他の PxTR も設定します。

# Map Server の LISP データ プレーン セキュリティの確認

以下のコマンドを使用して、Map Server の LISP データ プレーン セキュリティ機能を確認します。

### 手順の概要

1. **show lisp** [**session** [**established**] | **vrf** [*vrf-name* [**session** [*peer-address*]]]]
2. **show lisp site rloc members** [**instance-id***iid*]

### 手順の詳細

ステップ 1　**show lisp** [**session** [**established**] | **vrf** [*vrf-name* [**session** [*peer-address*]]]]

例：

```
Device# show lisp session

Sessions for VRF default, total: 8, established: 7
Peer                          State      Up/Down        In/Out    Users
2001:DB8:A:1::2               Up         00:04:13        2/7      2
2001:DB8:A:2::2               Up         00:04:13        2/7      2
2001:DB8:A:3::2               Up         00:03:53        2/7      2
2001:DB8:B:1::2               Up         00:04:04        2/6      2
2001:DB8:B:2::2               Init       never           0/0      1
2001:DB8:C:1::2               Up         00:03:55        2/6      2
2001:DB8:C:2::2               Up         00:03:54        2/6      2
2001:DB8:E:F::2               Up         00:04:04        6/19     4
```

このコマンドにより、信頼性の高い転送セッションの情報を表示します。複数の転送 セッションが見つかった場合、対応する情報が表示されます。

**ステップ 2** **show lisp site rloc members** [**instance-id***iid*]

例：

```
Device# show lisp site rloc members

LISP RLOC membership for EID table default (IID 0), 5 entries

RLOC                          Origin                      Valid
10.0.1.2                      registration                 Yes
10.0.2.2                      config & registration        Yes
```

**Origin** 列は、RLOC メンバー設定の詳細（RLOC メンバーが手動で設定されたか、受信した登録から自動的に収集され設定されたか、またはその両方か）を表示します。**Valid** 列は、RLOC が xTR または PxTR に配布される有効なメンバーであるかどうかを示します。リストされている RLOC は、登録から収集されている場合には有効でない可能性がありますが、「modify-discovered」設定で「オーバーライド」オプションが使用され、指定されたロケータ セットはその RLOC を含みません。

# xTR または PxTR の LISP データ プレーン セキュリティの確認とトラブルシューティング

以下のコマンドを使用して、xTR または PxTR の LISP データ プレーン セキュリティ機能を確認します。

## 手順の概要

1. **show lisp** [**session** [**established**] | **vrf** [*vrf-name* [**session** [*peer-address*]]]]
2. **show lisp decapsulation filter** [*IPv4-rloc-address* | *IPv6-rloc-address*] [**eid-table** *eid-table-vrf* | **instance-id** *iid*]
3. **show cef source-filter table**
4. **debug lisp control-plane eid-membership**
5. **debug lisp control-plane session**

## 手順の詳細

**ステップ 1** **show lisp** [**session** [**established**] | **vrf** [*vrf-name* [**session** [*peer-address*]]]]

例：

```
Device# show lisp session

Sessions for VRF default, total: 8, established: 7
Peer                            State      Up/Down        In/Out    Users
2001:DB8:A:1::2                 Up         00:04:13        2/7      2
2001:DB8:A:2::2                 Up         00:04:13        2/7      2
2001:DB8:A:3::2                 Up         00:03:53        2/7      2
2001:DB8:B:1::2                 Up         00:04:04        2/6      2
2001:DB8:B:2::2                 Init       never           0/0      1
2001:DB8:C:1::2                 Up         00:03:55        2/6      2
2001:DB8:C:2::2                 Up         00:03:54        2/6      2
2001:DB8:E:F::2                 Up         00:04:04        6/19     4
```

このコマンドにより、信頼性の高い転送セッションの情報を表示します。複数の転送 セッションが見つかった場合、対応する情報が表示されます。

**ステップ 2** **show lisp decapsulation filter** [*IPv4-rloc-address* | *IPv6-rloc-address*] [**eid-table** *eid-table-vrf* | **instance-id** *iid*]

例：

```
Device# show lisp decapsulation filter instance-id 0

LISP decapsulation filter for EID-table default (IID 0), 3 entries

Source RLOC     Added by
10.0.0.1         Config
10.0.0.5         209.165.200.230 209.165.200.232
10.0.0.6         Config 209.165.200.230
```

xTR または PxTR の RLOC アドレス設定の詳細（手動で設定または検出されているか）が上のテーブルに表示されます。

**ステップ 3** **show cef source-filter table**

例：

```
Device# show cef source-filter table

[lisp:0:0:IPv4] state [enabled, active], 0 entries, refcount 3, flags [], action [drop]
Database epoch 0
Hits 0, misses 0, fwd 0, drop 0
```

このコマンドは、Cisco Express Forwarding（CEF）の送信元フィルタ テーブルを表示します。

**ステップ 4** **debug lisp control-plane eid-membership**

例：

```
Device# debug lisp control-plane eid-membership

LISP control plane EID membership debugging is on
```

EID メンバーシップ ディスカバリのデバッグ情報を表示します。

**ステップ 5** **debug lisp control-plane session**

例：

```
Device# debug lisp control-plane session

LISP control plane session debugging is on
```

セッション確立のデバッグに関する詳細情報を表示します。

# LISP データ プレーン セキュリティの設定例

## 例：MSMR の設定

（注） ロケータ セットと RLOC アドレスを追加する手順は任意です。Map Server で検出された RLOC アドレスのリスト（フィルタ リスト）を変更する際にこの手順を使用できます。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# router lisp
Device(config-router-lisp)# map-server rloc members distribute
Device(config-router-lisp)# locator-set PTR_set
Device(config-router-lisp-locator-set)# 10.10.10.1 priority 1 weight 1
Device(config-router-lisp-locator-set)# exit
Device(config-router-lisp)# eid-table vrf cust-A instance-id 1
Device(config-router-lisp-eid-table)# map-server rloc members modify-discovered add
locator-set PTR_set
Device(config-router-lisp-eid-table)# exit
```

1 つ以上の Map Server を設定するには、必要に応じて上の手順を繰り返します。

## 例：xTR の設定

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# router lisp
Device(config-router-lisp)# decapsulation filter rloc source member
Device(config-router-lisp)# exit
```

上の手順は、顧客サイトの 1 つで xTR のデータ プレーン セキュリティを有効化します。他のサイトの RLOC カプセル化解除のフィルタリングを有効化するには、上の手順を繰り返す必要があります。

# 例：PxTR の設定

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# router lisp
Device(config-router-lisp)# decapsulation filter rloc source member
Device(config-router-lisp)# exit
```

# LISP データ プレーン セキュリティに関する追加情報

### 関連資料

| 関連項目 | マニュアル タイトル |
|---|---|
| Cisco IOS コマンド | 『Cisco IOS Master Commands List, All Releases』 |
| Locator/ID Separation Protocol（LISP）コマンド | 『Cisco IOS IP Routing: LISP Command Reference』 |

### 標準および RFC

| 標準/RFC | タイトル |
|---|---|
| RFC 6830 | *Locator/ID Separation Protocol（LISP）* |
| RFC 6832 | *Interworking between Locator/ID Separation Protocol (LISP) and Non-LISP Sites* |
| RFC 6833 | *Locator/ID Separation Protocol (LISP) Map-Server Interface* |

### MIB

| MIB | MIB のリンク |
|---|---|
| • CISCO-MIB | 選択したプラットフォーム、Cisco IOS リリース、およびフィーチャ セットに関する MIB を探してダウンロードするには、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。<br>http://www.cisco.com/go/mibs |

シスコのテクニカル サポート

| 説明 | リンク |
| --- | --- |
| シスコのサポート Web サイトでは、シスコの製品やテクノロジーに関するトラブルシューティングにお役立ていただけるように、マニュアルやツールをはじめとする豊富なオンラインリソースを提供しています。<br>お使いの製品のセキュリティ情報や技術情報を入手するために、Cisco Notification Service（Field Notice からアクセス）、Cisco Technical Services Newsletter、Really Simple Syndication（RSS）フィードなどの各種サービスに加入できます。<br>シスコのサポート Web サイトのツールにアクセスする際は、Cisco.com のユーザ ID およびパスワードが必要です。 | http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html |

# LISP データ プレーン セキュリティの機能情報

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 *6* : ***LISP*** データ プレーン セキュリティの機能情報

| 機能名 | リリース | 機能情報 |
|---|---|---|
| LISP データ プレーン セキュリティ | Cisco IOS XE リリース 3.14S | LISP データ プレーン セキュリティ機能により、LISP VPN からのトラフィックのみが VPN でカプセル化を解除できます。<br>次のコマンドがこの機能によって導入されました。**clear lisp vrf**、**decapsulation filter rloc source**、**debug lisp control-plane eid-membership**、**debug lisp control-plane session**、**map-server rloc members distribute**、**map-server rloc members modify-discovered**、**show lisp decapsulation filter**、**show lisp site rloc members**、**show lisp session**。 |

第 12 章

# LISP Reliable Registration

LISP Reliable Registration の機能により、出力トンネル ルータ（ETR）と Map Server（MS）間において TCP ベースの Reliable Map Registration の確立をサポートします。


- LISP Reliable Registration に関する情報，273 ページ
- LISP Reliable Registration に関する追加情報，277 ページ
- LISP Reliable Registration の機能情報，278 ページ

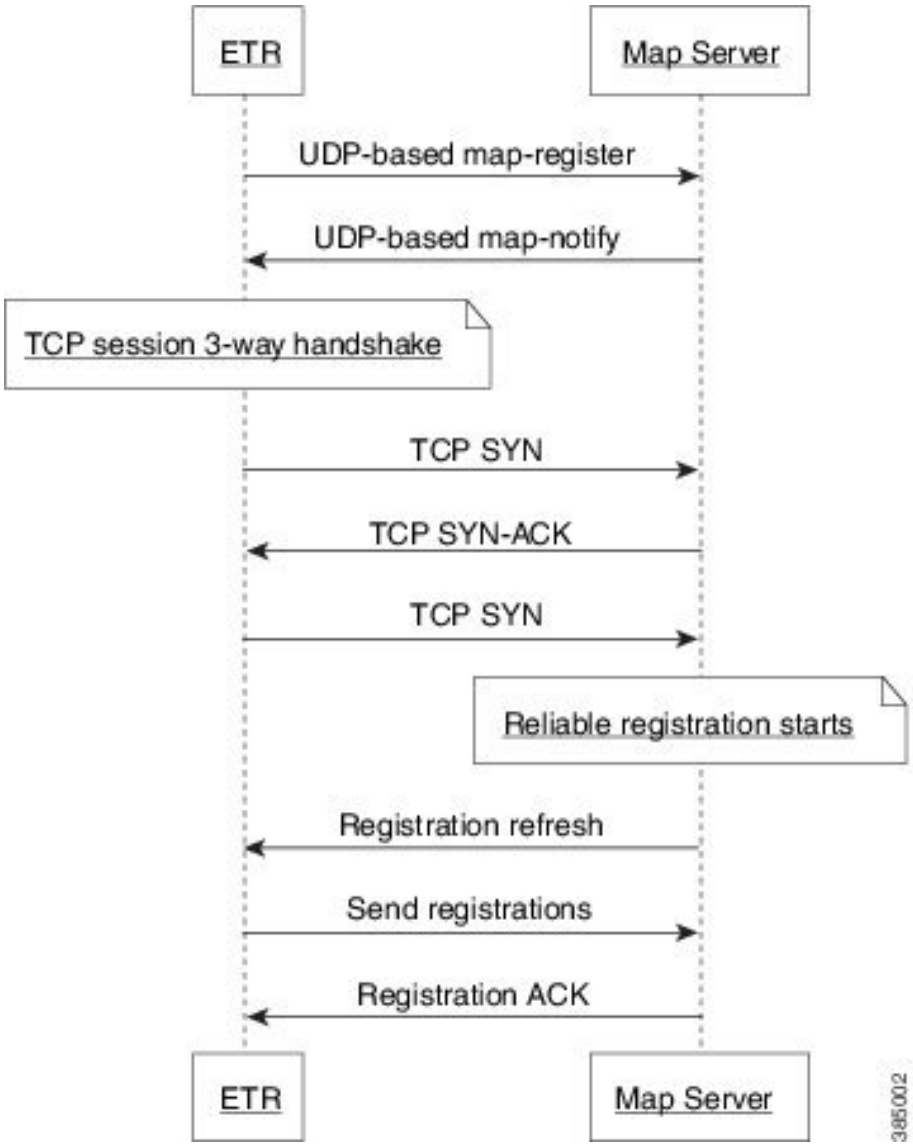

# LISP Reliable Registration に関する情報

## LISP Reliable Map Registration

LISP の ETR は、Map Serer に UDP ベースのマップ登録メッセージを定期的に送信します。これにより、制御トラフィックと拡張性の問題が発生します。TCP ベースの Reliable Map Registration や

LISP Reliable Map Registration の機能は、UDP ベースのマップ登録機能を強化または代替するものとして開発されました。

**図 47：*LISP Reliable Map Registration* のメカニズム**




図に示した LISP Reliable Map Registration のメカニズムを、以下に説明します。

- ETR は UDP ベースのマップ登録メッセージを Map Server に送信します。
- Map Server はマップ登録を処理し、ETR に map-notify を送信します。このメッセージは確認応答として機能します。
- ETR は 3 ウェイ ハンドシェイクを使用して Map Server との TCP セッションを開始します。

（注） TCP ベースのマップ登録が Map Server にサポートされていない場合、ETR は UDP ベースのマップ登録を使用して Map Server とのセッションを確立します。

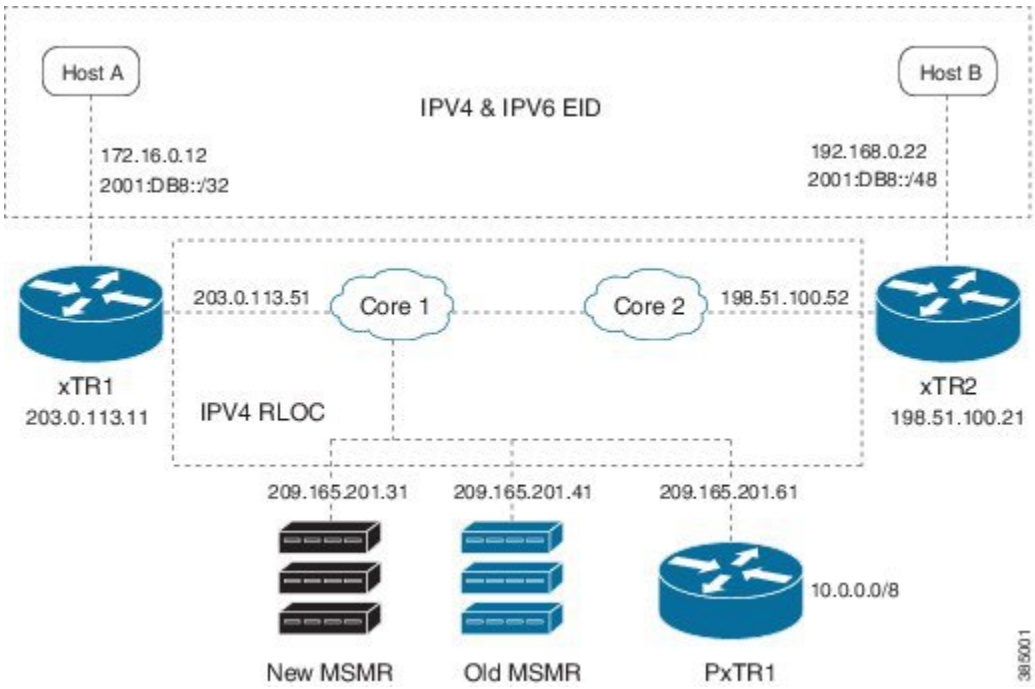
- TCP セッションが確立されると、Map Server は ETR に登録更新メッセージを送信します。
- ETR は TCP 接続を介して Map Server にマップ登録を送信します。
- Map Server はマップ登録の確認応答をします。

（注） この機能の設定コマンドはありません。この機能は自動的に有効になります。

# LISP Reliable Registration の確認

LISP ネットワークで自動的に有効化される LISP Reliable Registration の機能を確認するには、次の手順を実行します。この例では、LISP サイトは ITR と ETR 両方の機能を持つ単一のエッジ ルータ（xTR）を使用しています。ルーティング ロケータ（RLOC）は IPv4 です。EID プレフィックスは IPv4 と IPv6 の両方です。LISP サイトは、ネットワーク コアで 2 つの Map Server/Map Resolver（MSMR）デバイスに登録しています。LISP Reliable Registration の確認に使用するトポロジは下の図のとおりです。

**図 *48*：*LISP Reliable Registration* のトポロジ**



トポロジに示すコンポーネントを次に説明します。

- xTR1 と xTR2 は 2 つの LISP サイトの xTR です。
- コア 1 とコア 2 は、LISP 設定のないルーティング ロケータ（RLOC）のコア ルータです。
- 新しい MSMR は、Reliable Map Registration をサポートしている Map Server/Map Resolver である一方、古い MSMR は Reliable Map Registration をサポートしていません。
- PxTR1 はプレフィックス 10.0.0.0/8 を持つネットワークと LISP サイト間で、プロキシ入力トンネル ルータ（PITR）およびプロキシ出力トンネル ルータ（PETR）として機能します。
- この設定では、制御トラフィックを減らすため静的なルーティング プロトコルのみが使用されています。

次の出力で「Up」列の「#」印は Reliable Map Registration のセッションを示しています。

```
Device# show lisp site

LISP Site Registration Information
* = Some locators are down or unreachable
# = Some registrations are sourced by reliable transport

Site Name      Last          Up        Who Last          Inst       EID Prefix
               Register                Registered        ID
A              never         no            --                     0.0.0.0/0
               01:59:44      yes#      203.0.113.11                 10.10.10.0/24
               01:59:44      yes#      203.0.113.11                 10.20.20.0/24
               01:59:44      yes#      203.0.113.11                 172.16.0.0/24
               01:59:44      yes#      203.0.113.11                 2001:DB8::/32
B              never         no            --                     0.0.0.0/0
               never         no            --                     10.0.0.0/8
               01:59:43      yes#      198.51.100.21                10.30.30.0/24
               01:59:43      yes#      198.51.100.21                10.40.40.0/24
               never         no            --                     21.0.0.0/8
               01:59:43      yes#      198.51.100.21                21.21.21.0/24
               01:59:43      yes#      198.51.100.21                2001:DB8::/48
```

次の出力で「Up」列に「#」印がないことにより、古い MSMR は Reliable Map Registration をサポートしていないことがわかります。

```
Device# show lisp site

LISP Site Registration Information
* = Some locators are down or unreachable


Site Name      Last          Up        Who Last          Inst       EID Prefix
               Register                Registered        ID
A              never         no            --                     0.0.0.0/0
               00:00:00      yes       203.0.113.11                 172.16.0.0/24
               00:00:55      yes       198.51.100.21                21.21.21.0/24
               00:00:03      yes       203.0.113.11                 2001:DB8::/32
B              never         no            --                     10.0.0.0/8
               00:00:00      yes       203.0.113.11                 10.10.10.0/24
               00:00:00      yes       203.0.113.11                 10.20.20.0/24
               00:00:55      yes       198.51.100.21                10.30.30.0/24
               00:00:55      yes       198.51.100.21                10.40.40.0/24
               00:00:52      yes       198.51.100.21                2001:DB8::/48
```

次は、2 つの Map Server を使用する xTR1 からの出力です。Reliable Map Registration セッションは、209.165.201.31（新しい MSMR）で確立していますが、209.165.201.41（古い MSMR）では確立していません。

```
Device# show lisp session
```

```
Sessions for VRF default, total: 2, established: 1
Peer                            State     Up/Down        In/Out   Users
209.165.201.31                  Up          05:05:40       6/3     2
209.165.201.41                  Down        never          0/0     1
```

次は、New MSMR からの出力です。2 つの ETR で Reliable Map Registration セッションが確立されています。

```
Device# show lisp session

Sessions for VRF default, total: 2, established: 2
Peer                            State     Up/Down        In/Out   Users
203.0.113.11                    Up          05:19:53       3/6     1
198.51.100.21                   Up          05:18:28       2/5     1
```

# LISP Reliable Registration に関する追加情報

### 関連資料

| マニュアル タイトル | 場所 |
|---|---|
| Cisco IOS コマンド | 『Cisco IOS Master Command List, All Releases』 |
| LISP コマンド | 『Cisco IOS IP Routing: LISP Command Reference』 |

### 標準および RFC

| 標準/RFC | タイトル |
|---|---|
| RFC 6830 | *Cisco Locator/ID Separation Protocol*（*LISP*） |

### シスコのテクニカル サポート

| 説明 | リンク |
|---|---|
| 右の URL にアクセスして、シスコのテクニカルサポートを最大限に活用してください。これらのリソースは、ソフトウェアをインストールして設定したり、シスコの製品やテクノロジーに関する技術的問題を解決したりするために使用してください。この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。 | http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html |

# LISP Reliable Registration の機能情報

表 *7*：*LISP Reliable Registration* の機能情報

| 機能名 | リリース | 機能情報 |
|---|---|---|
| LISP Reliable Registration | Cisco IOS XE Denali 16.2 | LISP Reliable Registration の機能により、出力トンネル ルータ（ETR）と Map Server（MS）間における TCP ベースの信頼できるマップ登録の確立をサポートします。<br>次のコマンドが変更されました：**show lisp site**。 |

第 13 章

# オーバーラップ プレフィックス

オーバーラップ プレフィックスの機能により、1 つの LISP サイトからの EID プレフィックスが別の LISP サイトからの EID プレフィックスのサブセットとなっている場合に、2 つのサイトによるエンドポイント ID（EID）登録をサポートします。


- オーバーラップ プレフィックスの前提条件，279 ページ
- オーバーラップ プレフィックスに関する情報，279 ページ
- オーバーラップ プレフィックスの設定方法，280 ページ
- オーバーラップ プレフィックスに関する追加情報，282 ページ
- オーバーラップ プレフィックスの機能情報，283 ページ


# オーバーラップ プレフィックスの前提条件

- xTR（出力トンネルルータと入力トンネルルータの両方として機能するコンポーネント）と Map Server/Map Resolver（MS/MR）の間に、信頼できる登録が確立される必要があります。

# オーバーラップ プレフィックスに関する情報

## エンドポイント ID（EID）

IPv4 の EID の値は 32 ビット、IPv6 の EID の値は 128 ビットです。EID は、パケットの最初の LISP ヘッダーの送信元と宛先アドレス フィールドで使用されます。

## EID プレフィックス

EIDプレフィックスは、アドレス割り当て機関によってLISPサイトに割り当てられたEIDのうち2 のべき乗のブロックです。

## Map Server/Map Resolver（MS/MR）

MS と MS の機能が同じデバイス上に実装されると、MS/MR デバイスと呼ばれます。

# オーバーラップ プレフィックスの設定方法

## オーバーラップ プレフィックスの設定

EIDプレフィックスを「accept more」キーワードを使用して設定し、MSがより詳細なプレフィックスの登録を承認できるようにします。

```
router lisp
 site site3
  authentication-key cisco
  eid-prefix 172.16.0.0/8 accept-more-specifics
  exit
```

MS に 3.0.0.0/8 を登録します。

```
router lisp
 database-mapping 172.16.0.0/8 10.0.0.3 priority 1 weight 100
```

より詳細な 3.1.0.0/16 を MS に登録し、xTR3 から登録されたプレフィックス 3.0.0.0/8 にオーバーラップします。

```
router lisp
 database-mapping 192.168.0.0/16 10.0.0.4 priority 1 weight 100
 database-mapping 192.0.2.0/8 10.0.0.4 priority 1 weight 100
```

## オーバーラップ プレフィックスの確認

LISPネットワークのオーバーラッププレフィックスの機能を確認するには、次の手順を実行します。この例では、MSMR、xTR2、xTR3、xTR4 の 4 つのルータを使用します。各ルータは同じサブネット（RLOC 空間）10.0.0.0/24 でインターフェイス接続しています。ルータの IP アドレスは以下のとおりです。

| ルータ | IP アドレス |
|---|---|
| MSMR | 10.0.0.1 |
| xTR2 | 10.0.0.2 |
| xTR3 | 10.0.0.3 |

| ルータ | IP アドレス |
|---|---|
| xTR4 | 10.0.0.4 |

**MS/MR の出力**：

```
Device# show lisp site

LISP Site Registration Information
* = Some locators are down or unreachable
# = Some registrations are sourced by reliable transport

Site Name      Last      Up     Who Last             Inst     EID Prefix
               Register         Registered           ID
site2          00:15:08  yes#   10.0.0.2                      2.0.0.0/8
site3          00:15:05  yes#   10.0.0.3                      3.0.0.0/8
               00:15:01  yes#   10.0.0.4                      3.1.0.0/16
site4          00:15:01  yes#   10.0.0.4                      4.0.0.0/8
```

**xTR1 の出力**：

```
Device# show ip lisp map-cache

LISP IPv4 Mapping Cache for EID-table default (IID 0), 3 entries

0.0.0.0/0,  uptime: 00:18:05, expires: never, via static send map-request
  Negative cache entry, action: send-map-request
3.0.0.0/8,  uptime: 00:00:16, expires: 23:59:43, via map-reply, complete
  Locator   Uptime    State      Pri/Wgt
  10.0.0.3 00:00:16  up           1/100
3.1.0.0/16, uptime: 00:00:08, expires: 23:59:51, via map-reply, complete
  Locator   Uptime    State      Pri/Wgt
  10.0.0.4  00:00:08  up           1/100
```

**xTR2 の出力**：

```
Device# show ip lisp map-cache

LISP IPv4 Mapping Cache for EID-table default (IID 0), 3 entries

0.0.0.0/0, uptime: 00:18:44, expires: never, via static send map-request
  Negative cache entry, action: send-map-request
2.0.0.0/8, uptime: 00:00:57, expires: 23:59:02, via map-reply, complete
  Locator   Uptime    State      Pri/Wgt
  10.0.0.2  00:00:57  up           1/100
3.1.0.0/16, uptime: 00:18:40, expires: 23:42:12, via map-reply, self, complete
  Locator   Uptime    State      Pri/Wgt
  10.0.0.4  00:17:47  up           1/100

Device# show ip lisp away

LISP Away Table for router lisp 0 (default) IID 0
Entries: 1

Prefix                                Producer
3.1.0.0/16                            mapping-notification
```

**xTR3 の出力**：

```
Device# show ip lisp map-cache

LISP IPv4 Mapping Cache for EID-table default (IID 0), 2 entries

0.0.0.0/0, uptime: 00:19:26, expires: never, via static send map-request
  Negative cache entry, action: send-map-request
2.0.0.0/8, uptime: 00:01:35, expires: 23:58:24, via map-reply, complete
  Locator   Uptime    State      Pri/Wgt
  10.0.0.2  00:01:35  up           1/100
```

```
Device# show ip lisp away

LISP Away Table for router lisp 0 (default) IID 0
Entries: 0
```

# オーバーラップ プレフィックスに関する追加情報

### 関連資料

| マニュアル タイトル | 場所 |
|---|---|
| Cisco IOS コマンド | 『Cisco IOS Master Command List, All Releases』 |
| LISP コマンド | 『Cisco IOS IP Routing: LISP Command Reference』 |

### 標準および RFC

| 標準/RFC | タイトル |
|---|---|
| RFC 6830 | *Cisco Locator/ID Separation Protocol*（*LISP*） |

### シスコのテクニカル サポート

| 説明 | リンク |
|---|---|
| 右の URL にアクセスして、シスコのテクニカルサポートを最大限に活用してください。これらのリソースは、ソフトウェアをインストールして設定したり、シスコの製品やテクノロジーに関する技術的問題を解決したりするために使用してください。この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。 | http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html |

# オーバーラップ プレフィックスの機能情報

表 *8*：オーバーラップ プレフィックスの機能情報

| 機能名 | リリース | 機能情報 |
|---|---|---|
| オーバーラップ プレフィックス | Cisco IOS XE Denali 16.2 | オーバーラップ プレフィックスの機能により、1 つの LISP サイトからのEIDプレフィックスが別の LISP サイトからのEIDプレフィックスのサブセットとなっている場合に、2 つのサイトによるエンドポイント ID（EID）登録をサポートします。<br>次のコマンドが変更されました：**authentication-key**、**database-mapping**、**router lisp**。 |

第 14 章

# LISP Generalized SMR

LISP Generalized SMR の機能により、データベース マッピングに変更が生じたとしても、LISP xTR（ITR と ETR）がマップ キャッシュを更新できます。

（注） この機能の設定コマンドはありません。この機能は自動的に有効になります。


- LISP Generalized SMR に関する情報，285 ページ
- LISP Generalized SMR の確認，286 ページ
- LISP Reliable Registration に関する追加情報，289 ページ
- LISP Generalized SMR の機能情報，290 ページ


# LISP Generalized SMR に関する情報

## Solicit-Map-Request（SMR）

Map Request の要請（SMR）により、データベース マッピングに変更が生じた際に ETR が Map Reply メッセージを制御できます。また、SMR により、リモート ITR がキャッシュされたデータベース マッピングを更新できます。SMR メッセージは、Map Request メッセージに設定された単なる 1 ビットのデータです。SMR メッセージを受信すると、ITR または PITR が Map Request を送信します。

（注） この機能の設定コマンドはありません。この機能は自動的に有効になります。

## Generalized SMR（GSMR）

SMR は、主に LISP のモビリティをサポートするために使用されていました。この機能が一般化され（Generalized Solicit Map Request - GSMR）、次の機能をサポートしています。

- 設定解除された ローカル EID
- ルートのないローカル EID（ETR がデータ パケットのカプセル化を解除したが、設定されたローカル EID へのルートが見つからない場合）
- モビリティ ホストの移動および検出
- オーバーラップ プレフィックス

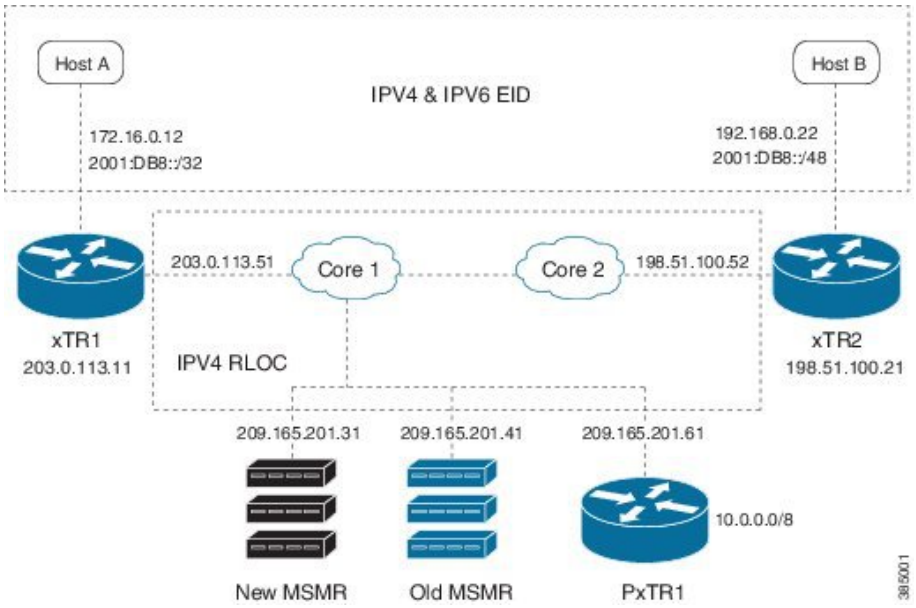
（注） この機能の設定コマンドはありません。この機能は自動的に有効になります。

# LISP Generalized SMR の確認

LISP ネットワークで自動的に有効化される LISP Generalized SMR 機能を確認するには、次の手順を実行します。この例では、LISP サイトは ITR と ETR 両方の機能を持つ単一のエッジ ルータ（xTR）を使用しています。ルーティング ロケータ（RLOC）は IPv4 です。EID プレフィックスは IPv4 と IPv6 の両方です。LISP サイトは、ネットワーク コアで 2 つの Map Server/Map Resolver

（MSMR）デバイスに登録しています。LISP Generalized SMR の確認に使用するトポロジは下の図のとおりです。

**図 *49*：*LISP Generalized SMR* トポロジ**




トポロジに示すコンポーネントを次に説明します。

- xTR1 と xTR2 は 2 つの LISP サイトの xTR です。
- コア 1 とコア 2 は、LISP 設定のないルーティング ロケータ（RLOC）のコア ルータです。
- 新しい MSMR は、Reliable Map Registration をサポートしている Map Server/Map Resolver である一方、古い MSMR は Reliable Map Registration をサポートしていません。
- PxTR1 はプレフィックス 10.0.0.0/8 を持つネットワークと LISP サイト間で、プロキシ入力トンネル ルータ（PITR）およびプロキシ出力トンネル ルータ（PETR）として機能します。
- この設定では、制御トラフィックを減らすため静的なルーティング プロトコルのみが使用されています。

**172.16.0.0/24 が xTR2 マップ キャッシュにあることを確認します。**

```
Device# show ip lisp map-cache
LISP IPv4 Mapping Cache for EID-table default (IID 0), 3 entries
0.0.0.0/0, uptime: 03:32:45, expires: never, via static send map-request
Negative cache entry, action: send-map-request
10.20.20.0/24, uptime: 00:00:05, expires: 23:59:54, via map-reply, complete
Locator       Uptime    State     Pri/Wgt
203.0.113.11   00:00:05 up          1/100
172.16.0.0/24, uptime: 00:35:49, expires: 23:24:10, via map-reply, complete
Locator       Uptime   State     Pri/Wgt
203.0.113.11   00:35:49 up          1/100
```

**xTR1 の Ethernet1/0 インターフェイスのシャットダウンします。**

```
Device(config)# interface ethernet 1/0
Device(config-if)# shutdown
```

**172.16.0.0/24 が xTR1 マップ キャッシュにあることを確認します。**

```
Device# show ip lisp data
LISP ETR IPv4 Mapping Database for EID-table default (IID 0), LSBs: 0x1
Entries total 3, no-route 1, inactive 0
10.10.10.0/24, locator-set set1
Locator       Pri/Wgt Source     State
203.0.113.11   1/100   cfg-addr   site-self, reachable
10.20.20.0/24, locator-set set1
Locator       Pri/Wgt Source     State
203.0.113.11   1/100   cfg-addr   site-self, reachable
172.16.0.0/24, locator-set set1 *** NO ROUTE TO EID PREFIX ***
Locator       Pri/Wgt Source     State
203.0.113.11   1/100   cfg-addr   site-self, reachable
```

**ホスト B からホスト A に Ping を実行します。**

```
Device# ping 172.16.0.12
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.0.12, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
```

**xTR1 はデータ パケットのカプセル化を解除し、ルートのない状況を検出し、xTR2 に SMR を送信します。**

```
Device#
*Feb 19 22:08:15.160: LISP: Send map request type dyn-EID SMR
*Feb 19 22:08:15.160: LISP: Send map request for EID prefix IID 0 192.168.0.22/32
*Feb 19 22:08:15.160: LISP-0: AF IID 0 IPv4, Send SMR map-request for 172.16.0.12 to
198.51.100.21.
*Feb 19 22:08:15.160: LISP-0: EID-AF IPv4, Sending probe map-request from 203.0.113.11 to
198.51.100.21
for EID 21.21.21.22/32, ITR-RLOCs 1, nonce 0x68E45971-0xE3DF4931, SMR 172.16.0.12, DoNotReply.
```

**xTR2 は SMR を処理し、Map Server に Map Request を送信します。**

```
Device#
*Feb 19 22:08:15.161: LISP: Processing received Map-Request(1) message on Ethernet0/0 from
 203.0.113.11:4342 to 198.51.100.21:4342
*Feb 19 22:08:15.161: LISP: Received map request for IID 0 192.168.0.22/32, source_eid IID
 0 172.16.0.12, ITR-RLOCs: 203.0.113.11,
records 1, nonce 0x68E45971-0xE3DF4931, probe, SMR, DoNotReply
*Feb 19 22:08:15.161: LISP-0: AF IID 0 IPv4, Scheduling SMR trigger Map-Request for
172.16.0.12/32 from 192.168.0.22.
*Feb 19 22:08:15.161: LISP-0: IID 0 SMR & D bit set, not replying to map-request.
*Feb 19 22:08:15.290: LISP: Send map request type SMR
*Feb 19 22:08:15.290: LISP: Send map request for EID prefix IID 0 172.16.0.12/32
Device#
*Feb 19 22:08:15.290: LISP-0: AF IID 0 IPv4, Send SMR triggered map request for 172.16.0.12/32
 (1) from 192.168.0.22.
*Feb 19 22:08:15.290: LISP-0: EID-AF IPv4, Sending map-request from 172.16.0.12 to 172.16.0.12
 for EID 172.16.0.12/32, ITR-RLOCs 1,
nonce 0x4D04AB2F-0x99FF6FF5 (encap src 198.51.100.21, dst 209.165.201.41).
Device#
*Feb 19 22:08:16.333: LISP: Send map request type SMR
*Feb 19 22:08:16.333: LISP: Send map request for EID prefix IID 0 172.16.0.12/32
*Feb 19 22:08:16.333: LISP-0: AF IID 0 IPv4, Send SMR triggered map request for 172.16.0.12/32
 (2) from 192.168.0.22.
*Feb 19 22:08:16.333: LISP-0: EID-AF IPv4, Sending map-request from 172.16.0.12 to 172.16.0.12
 for EID 172.16.0.12/32, ITR-RLOCs 1,
nonce 0x4D04AB2F-0x99FF6FF5 (encap src 198.51.100.21, dst 209.165.201.41).
Device#
*Feb 19 22:08:18.423: LISP-0: Map Request IID 0 prefix 172.16.0.12/32 SMR[LL], Switching
Map-Resolver 209.165.201.41 to 209.165.201.31.
*Feb 19 22:08:18.423: LISP: Send map request type SMR
*Feb 19 22:08:18.423: LISP: Send map request for EID prefix IID 0 172.16.0.12/32
*Feb 19 22:08:18.423: LISP-0: AF IID 0 IPv4, Send SMR triggered map request for 172.16.0.12/32
 (3) from 192.168.0.22.
*Feb 19 22:08:18.423: LISP-0: EID-AF IPv4, Sending map-request from 172.16.0.12 to 172.16.0.12
 for EID 172.16.0.12/32, ITR-RLOCs 1,
nonce 0x5A4AC708-0x59A42AB6 (encap src 198.51.100.21, dst 209.165.201.31).
*Feb 19 22:08:18.424: LISP: Processing received Map-Reply(2) message on Ethernet0/0 from
```

```
209.165.201.31:4342 to 198.51.100.21:4342
*Feb 19 22:08:18.424: LISP: Received map reply nonce 0x5A4AC708-0x59A42AB6, records 1
```

**xTR2 のマップ キャッシュは、Map Server からの Map Reply に応じて更新されます。**

```
Device# show ip lisp map-cache
LISP IPv4 Mapping Cache for EID-table default (IID 0), 3 entries

0.0.0.0/0, uptime: 03:56:43, expires: never, via static send map-request
Negative cache entry, action: send-map-request
10.20.20.0/24, uptime: 00:24:04, expires: 23:35:56, via map-reply, complete
Locator       Uptime   State     Pri/Wgt
203.0.113.11   00:24:04 up          1/100
172.16.0.10/24, uptime: 00:59:48, expires: 00:00:51, via map-reply, forward-native
Negative cache entry, action: forward-native
```

**xTR1 は 172.16.0.10/24 プレフィックスをアウェイのテーブルに配置します。**

```
Device# show ip lisp away
LISP Away Table for router lisp 0 (default) IID 0
Entries: 1
Prefix                                    Producer
172.16.0.10/24                            local EID
```

# LISP Reliable Registration に関する追加情報

### 関連資料

| マニュアル タイトル | 場所 |
|---|---|
| Cisco IOS コマンド | 『Cisco IOS Master Command List, All Releases』 |
| LISP コマンド | 『Cisco IOS IP Routing: LISP Command Reference』 |

### 標準および RFC

| 標準/RFC | タイトル |
|---|---|
| RFC 6830 | *Cisco Locator/ID Separation Protocol（LISP）* |

シスコのテクニカル サポート

| 説明 | リンク |
|---|---|
| 右の URL にアクセスして、シスコのテクニカルサポートを最大限に活用してください。これらのリソースは、ソフトウェアをインストールして設定したり、シスコの製品やテクノロジーに関する技術的問題を解決したりするために使用してください。この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。 | http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html |

# LISP Generalized SMR 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 *9* : ***LISP Generalized SMR*** の機能情報

| 機能名 | リリース | 機能情報 |
|---|---|---|
| LISP Generalized SMR | Cisco IOS XE Denali 16.2 | LISP Generalize SMR 機能は、LISP のモビリティ、設定解除されたローカル エンドポイント ID（EID）、ルートのないローカルEID、オーバーラップ プレフィックス サポート、モビリティ ホストの移動と検出をサポートします。<br>次のコマンドが変更されました：**show ip lisp away**、**show ip lisp data**、**show ip lisp map-cache**。 |

第 15 章

# TTL 伝達の無効化 および サイト ID 認定

TTL 伝達の無効化 機能により、RLOC と EID が異なるアドレス ファミリに属する場合に、LISP ネットワークで traceroute ツールを実行するための TTL（Time-To-Live、存続可能時間）の無効化をサポートします。

サイト ID 認定機能により、複数の LISP サイトによるエンドポイント ID（EID）プレフィックスの登録をサポートします。


- TTL 伝達の無効化およびサイト ID 認定に関する情報，291 ページ
- サイト ID 認定の設定方法，294 ページ
- TTL 伝達を無効化する方法，295 ページ
- TTL 伝達の無効化およびサイト ID 認定に関する追加情報，297 ページ
- TTL 伝達の無効化およびサイト ID 認定の機能情報，298 ページ


# TTL 伝達の無効化およびサイト ID 認定に関する情報

## LISP サイト

LISP サイトとは、エッジ ネットワークにあり単一の技術で管理される一連のルータです。エッジ ネットワークの LISP ルータは、コア ネットワークからエッジ ネットワークを区切る境界ポイントです。

## Map Server（MS）

MS は、クライアント出力トンネル ルータ（ETR）からの登録要求を承認し、正常に登録された ETR の EID プレフィックスを集約することで、分散型 LISP マッピング データベースの一部を実行します。

# ルーティング ロケータ（RLOC）

RLOC は、出力トンネル ルータ（ETR）の IPv4 または IPv6 のアドレスです。

# Traceroute ツール

Traceroute ツールは、パケットが接続先に移動する際に通るルートを検出するために使用されます。

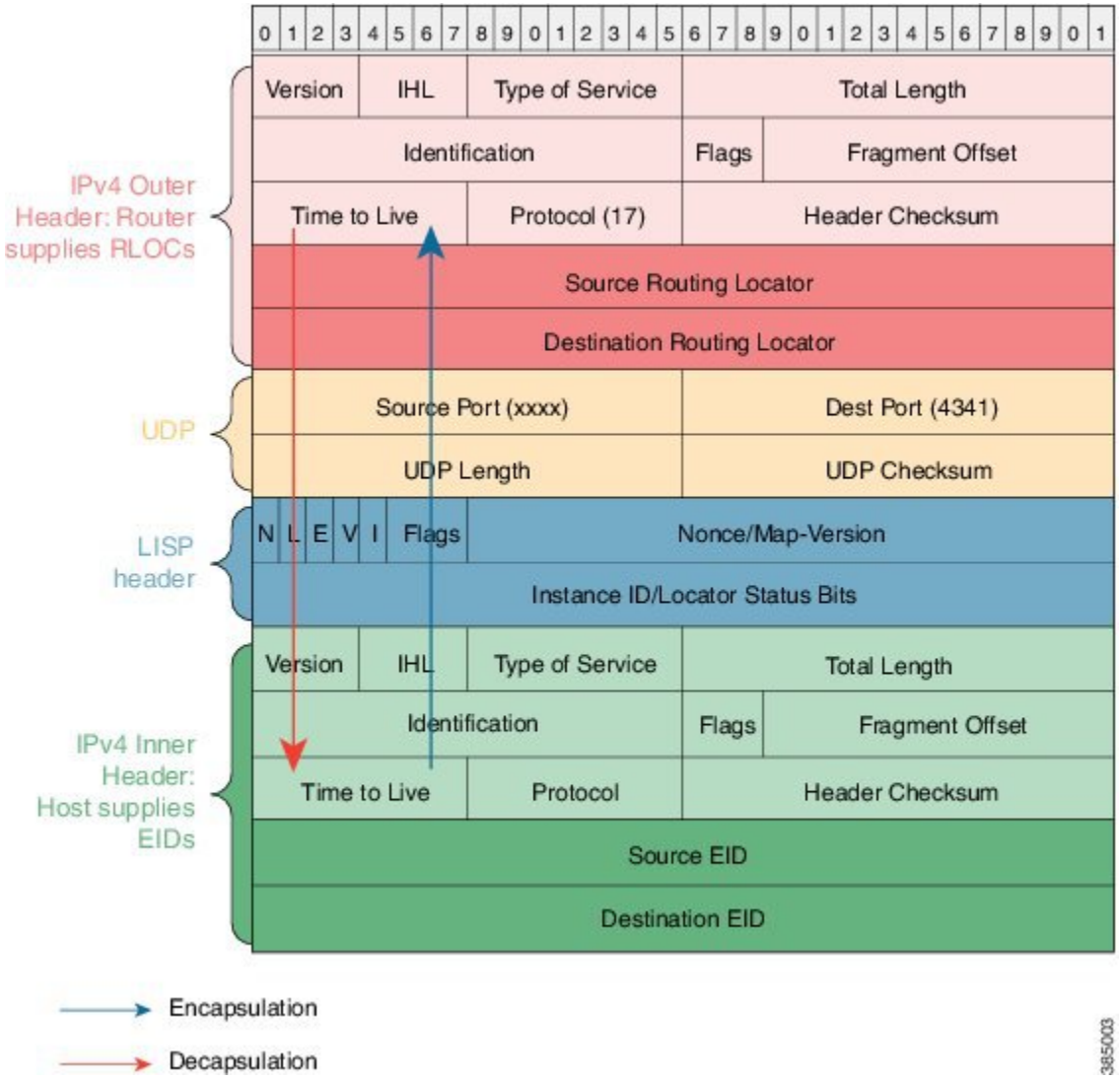
# サイト ID 認定

サイトとは、認証ドメインという概念でとらえるのが最適です。つまり、同じ管理者のコントロール下にある一連の ETR です。Map Server は同じキーを共有するサイトのすべての ETR を認証します。サイトという概念がなければ、Map Server はネットワーク中のすべての ETR と、その認証キーについてあらかじめ知っている必要があるでしょう。サイト マネージャは、Map Server の設定を変更しなくては新しいETRを導入できなくなります。サイトを、トポロジカルなグループではなく認証ドメインと考えることにより、サイト ID 認定のメリットが、別の管理者の制御下で ETR を経て EID プレフィックスに到達する機能にあることが容易にわかります。

サイト ID 認定機能があれば、Map Server を複数のサイトで同じプレフィックス設定にすることが可能です。この機能の名前は、少なくとも 1 つのプレフィックスを共有する任意の 2 つのサイトは一意のサイト ID によって資格要件を満たす必要があることに由来しています。

# TTL 伝達

図 *50* : *TTL* 伝達のメカニズム




図に示した TTL 伝達のメカニズムを、以下に説明します。

- LISP ITR はパケットをカプセル化して、内部ヘッダーから外部ヘッダーに TTL 値をコピーします。
- LISP ETR はパケットのカプセル化を解除し、外部ヘッダーの TTL 値が内部ヘッダーの TTL 値よりも小さい場合に、外部ヘッダーから内部ヘッダーに TTL 値をコピーします。

TTL 伝達を有効化すると、traceroute ツールが LISP ITR と ETR 間のすべての中間ホップを表示できます。ただし、RLOC と EID が異なるアドレス ファミリである場合、traceroute の出力はうまくいきません。

上のように、アドレス ファミリを横断している状態では、LISP は内部と外部の IPv4 または IPv6 ヘッダー間で TTL を伝達しません。カプセル化の過程では、ITR は内部ヘッダーの TTL 値を使用する代わりに、外部ヘッダーで最大の許容 TTL を使用します。

ITR と ETR 間の LISP トンネルが traceroute のクライアントにシングル ホップとして認識される必要があります。これは、特定の eid-table または router lisp タグ全体に disable-ttl-propagate 設定 CLI を使用することで設定できます。

（注） TTL 伝達は自動的に有効になります。

# サイト ID 認定の設定方法

## サイト ID 認定の設定

```
site A
    conf t
router lisp
site A
site-id 1
authentication-key key1
eid-prefix 1.2.0.0/16 accept-more-specifics


site B
   conf t
router lisp
site A
site-id 1
authentication-key key2
eid-prefix 1.2.0.0/16 accept-more-specifics
```

## 例：サイト ID 認定

サイト ID 登録を受信すると、Map Server は一致する最長の設定済みプレフィックスを検索します。検索されたプレフィックスが登録に比べ詳細情報に欠け、「より詳細な情報を受け取る」キーワードを持たない場合、登録は拒否されます。そうでない場合、そのプレフィックスに関連するサイトのキーを使用して認証されます。この例では、ETR が Map Server に任意のプレフィックスを登録できるように「緩やかな」Map Server 設定を使用します。

**緩やかな Map Server の設定**：

（注） 2 つのサイトに対し同じ緩やかな設定をした新しい MSMR を設定します。

```
enable
conf t
router lisp
 locator-table default
 site A
  site-id 100
  authentication-key key1
  eid-prefix 0.0.0.0/0 accept-more-specifics
  eid-prefix 2000:AAAA:BBBB::/96 accept-more-specifics
  exit
 !
 site B
  site-id 200
  authentication-key key2
  eid-prefix 0.0.0.0/0 accept-more-specifics
  eid-prefix 10.0.0.0/8 accept-more-specifics
  eid-prefix 21.0.0.0/8 accept-more-specifics
  eid-prefix 2000:BBBB:AAAA::/96 accept-more-specifics
  exit
 ipv4 map-server
 ipv4 map-resolver
 ipv6 map-server
 ipv6 map-resolver
 exit
```

# TTL 伝達を無効化する方法

（注） TTL 伝達は、特定の EID テーブルまたはルータ LISP タグ全体に対して無効化できます。

## EID テーブルの TTL 伝達の無効化

```
enable
configure terminal
router lisp
eid-table default instance-id 0
disable-ttl-propagate
end
```

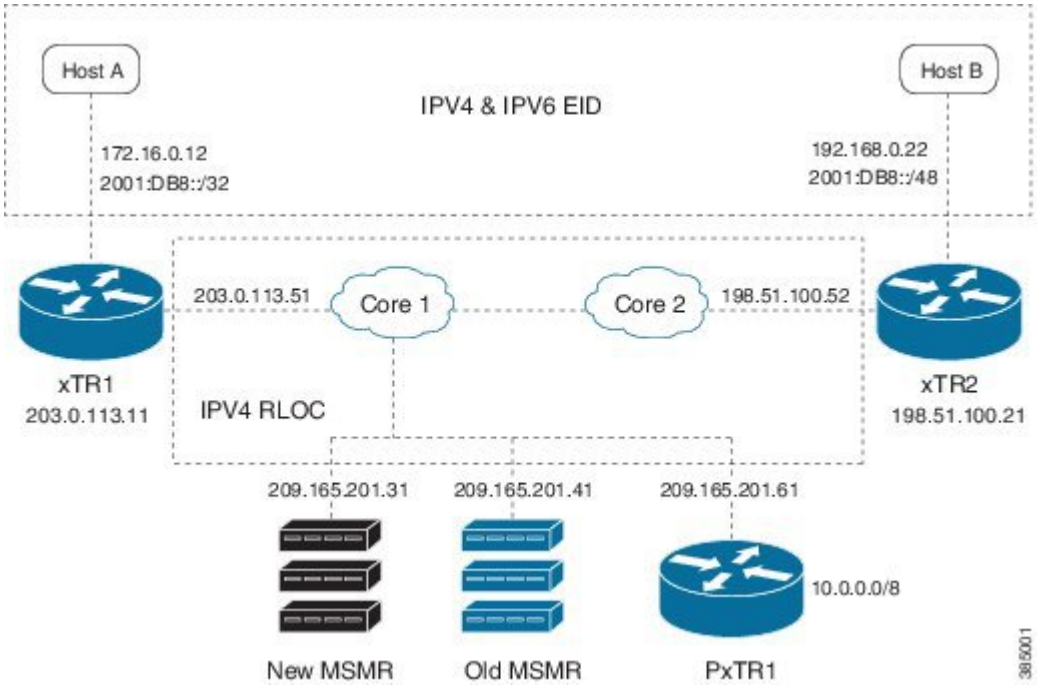
## ルータ LISP タグの TTL 伝達の無効化

```
enable
configure terminal
router lisp
disable-ttl-propagate
end
```

# TTL 伝達の無効化の確認

LISP ネットワークで自動的に有効化される TTL 伝達の無効化機能を確認するには、次の作業を実行します。この例では、LISP サイトは ITR と ETR 両方の機能を持つ単一のエッジ ルータ（xTR）を使用しています。ルーティング ロケータ（RLOC）は IPv4 です。EID プレフィックスは IPv4 と IPv6 の両方です。LISP サイトは、ネットワーク コアで 2 つの Map Server/Map Resolver（MSMR）デバイスに登録しています。TTL 伝達の無効化の確認で使用するトポロジを、次の図に示します。

**図 *51*：*TTL* 伝達の無効化のトポロジ**




トポロジに示すコンポーネントを次に説明します。

- xTR1 と xTR2 は 2 つの LISP サイトの xTR です。
- コア 1 とコア 2 は、LISP 設定のないルーティング ロケータ（RLOC）のコア ルータです。
- 新しい MSMR は、Reliable Map Registration をサポートしている Map Server/Map Resolver である一方、古い MSMR は Reliable Map Registration をサポートしていません。
- PxTR1 はプレフィックス 10.0.0.0/8 を持つネットワークと LISP サイト間で、プロキシ入力トンネル ルータ（PITR）およびプロキシ出力トンネル ルータ（PETR）として機能します。
- この設定では、制御トラフィックを減らすため静的なルーティング プロトコルのみが使用されています。

（注） IPv6 の EID と IPv4 の RLOC traceroute の出力では、TTL 伝達が無効化されていない場合でも ITR と ETR 間の中間ホップが非表示となります。

**TTL を無効化した後、IPv4 RLOC traceroute 出力上の IPv4 EID は、ホスト A に次のように表示されます。**

```
Device# traceroute 192.168.0.22

Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 192.168.0.22
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
1 203.0.113.11 1 msec 1 msec 0 msec
2 10.40.40.21 1 msec 1 msec 1 msec
3 192.168.0.22 0 msec 2 msec *
```

# TTL 伝達の無効化およびサイト ID 認定に関する追加情報

### 関連資料

| マニュアル タイトル | 場所 |
|---|---|
| Cisco IOS コマンド | 『Cisco IOS Master Command List, All Releases』 |
| LISP コマンド | 『Cisco IOS IP Routing: LISP Command Reference』 |

### 標準および RFC

| 標準/RFC | タイトル |
|---|---|
| RFC 6830 | *Cisco Locator/ID Separation Protocol*（*LISP*） |

### シスコのテクニカル サポート

| 説明 | リンク |
|---|---|
| 右の URL にアクセスして、シスコのテクニカルサポートを最大限に活用してください。これらのリソースは、ソフトウェアをインストールして設定したり、シスコの製品やテクノロジーに関する技術的問題を解決したりするために使用してください。この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。 | http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html |

# TTL 伝達の無効化およびサイト ID 認定の機能情報

表 *10*：*TTL* 伝達の無効化およびサイト *ID* 認定の機能情報

| 機能名 | リリース | 機能情報 |
|---|---|---|
| TTL 伝達の無効化 および サイト ID 認定 | Cisco IOS XE Denali 16.2 | TTL伝達の無効化機能により、RLOC と EID が異なるアドレスファミリに属する場合に、LISP ネットワークで traceroute ツールを実行するための TTL（Time-To-Live、存続可能時間）の無効化をサポートします。<br>サイト ID 認定機能により、複数の LISP サイトによるエンドポイント ID（EID）プレフィックスの登録をサポートします。<br>次のコマンドが変更されました：**disable-ttl-propagate**、**eid-prefix**、**eid-table**、**router lisp**、**site-id**、**traceroute**。 |