



# EIGRP ループフリー代替 IP Fast Reroute の設定

Enhanced Interior Gateway Routing Protocol ループフリー代替 IP Fast Reroute 機能により、EIGRP は、修復パスまたはバックアップルートを事前に計算し、それらのパスまたはルートをルーティング情報ベース (RIB) にインストールすることで、ルーティングの遷移時間を 50 ミリ秒未満に短縮できます。Fast Reroute (FRR) は、障害が発生したリンクを通過するトラフィックを再ルーティングして障害を回避できるようにするメカニズムです。EIGRP ネットワークでは、事前に計算されたバックアップルートまたは修復パスは、フィージブルサクセサまたは LFA と呼ばれます。このモジュールでは、EIGRP ループフリー代替 Fast Reroute 機能を設定し、EIGRP によって識別されるフィージブルサクセサまたはループフリー代替 (LFA) のロードシェアリングおよびタイプブレイク設定を有効にする方法について説明します。

- [EIGRP ループフリー代替 IP Fast Reroute に関する制約事項 \(1 ページ\)](#)
- [EIGRP ループフリー代替 IP Fast Reroute に関する情報 \(2 ページ\)](#)
- [EIGRP ループフリー代替 IP Fast Reroute の設定方法 \(4 ページ\)](#)
- [EIGRP ループフリー代替 IP Fast Reroute の設定例 \(8 ページ\)](#)
- [EIGRP ループフリー代替 IP Fast Reroute の機能履歴 \(9 ページ\)](#)

## EIGRP ループフリー代替 IP Fast Reroute に関する制約事項

- IPv6 LFA IP FRR はサポートされていません。
- LFA IP FRR は、マルチプロトコル ラベル スイッチング (MPLS) としてのプライマリパスまたはバックアップパスではサポートされていません。
- LFA IP FRR は、等コストマルチパス (ECMP) としてのプライマリパスまたはバックアップパスではサポートされていません。
- LFA IP FRR は、Network Advantage ライセンスレベルでのみ使用できます。
- プライマリパスとしての Generic Routing Encapsulation (GRE) トンネルはサポートされていません。
- CPU 使用率が高い場合、コンバージェンス時間が長くなる可能性があります。

- コンバージェンス時間は、プライマリリンクステータスの検出に依存するため、スイッチ仮想インターフェイス（SVI）やポートチャネルなどの論理インターフェイスの場合に物理リンクがダウンすると、コンバージェンス時間は長くなると予想されます。

## EIGRP ループフリー代替 IP Fast Reroute に関する情報

ここでは、EIGRP ループフリー代替 IP Fast Reroute について説明します。

### 修復パスの概要

リンクまたはデバイスに障害が発生すると、分散ルーティングアルゴリズムによって新しいルートまたは修復パスが計算されます。この計算のための時間をルーティングの遷移と呼びます。遷移が完了し、すべてのデバイスがネットワーク上の共通のビューで収束されるまで、デバイスの送信元/宛先ペア間の接続は中断されます。修復パスでは、ルーティングの遷移時にトラフィックが転送されます。

リンクまたはデバイスに障害が発生すると、最初は隣接デバイスだけが障害を認識します。ネットワーク内の他のデバイスはすべて、この障害に関する情報がルーティングプロトコルによって伝播されるまで、この障害の性質と場所を認識しません。この情報の伝播には数百ミリ秒かかる場合があります。その間、ネットワーク障害の影響を受けるパケットをそれぞれの宛先に誘導する必要があります。障害が発生したリンクに隣接するデバイスは、障害が発生したリンクを使用していた可能性のあるパケットに対して、一連の修復パスを使用します。これらの修復パスは、ルータが障害を検出してから、ルーティングの遷移が完了するまで使用されます。ルーティングの遷移が完了するまでに、ネットワーク内のすべてのデバイスで転送データが変更されるため、障害が発生したリンクはルーティングの計算から除外されます。ルーティングプロトコルは、障害が検出されるとすぐに修復パスをアクティブ化できるように、障害を予測して修復パスを事前に計算します。EIGRP ネットワークでは、事前に計算された修復パスまたはバックアップルートは、フィージブルサクセサまたは LFA と呼ばれます。

### LFA 計算

LFA は、ループバックしないで宛先にパケットを配信する事前計算されたネクストホップルートです。ネットワーク障害が発生するとトラフィックは LFA にリダイレクトされ、LFA は障害を認識せずに転送を決定します。

内部ゲートウェイプロトコル（IGP）では、次の 2 つの方法で LFA が計算されます。

- リンクごと（リンクベース）の計算：リンクベース LFA では、プライマリ（保護される）リンクを介して到達できるすべてのプレフィックス（ネットワーク）が同じバックアップ情報を共有します。つまり、プライマリリンクを共有するプレフィックスの全体のセットは、修復または Fast Reroute（FRR）機能も共有します。リンクごとの方法は、ネクストホップアドレスだけが保護されます。宛先ノードは必ずしも保護する必要がありません。そのため、プライマリリンクからのすべてのトラフィックが複数のパスに分散されるのではなくネクストホップにリダイレクトされるので、リンクごとの方法は次善策であり、

キャパシティプランに最適なアプローチではありません。すべてのトラフィックをネクストホップにリダイレクトすると、ネクストホップへのリンクで輻輳が発生する可能性があります。

- プレフィックスごと（プレフィックスベース）の計算：プレフィックスベース LFA は、プレフィックス（ネットワーク）ごとのバックアップ情報の計算と、宛先アドレスの保護を可能にします。プレフィックスごとの方法は、適用性や帯域幅利用率が優れているため、リンクごとの方法よりも推奨されます。プレフィックスごとの計算では、可能なすべての LFA が評価され、タイブレーカーを使用して利用可能な LFA の中から最適な LFA が選択されるため、プレフィックスごとの計算はリンクごとの計算よりも優れたロードシェアリングと保護範囲を提供します。



- (注) プレフィックスベースの LFA を使用してプライマリパスで計算される修復またはバックアップ情報は、リンクベースの LFA を使用して計算されるものとは異なることがあります。

EIGRP は、常に、プレフィックスベースの LFA を計算します。EIGRP は、Diffusing Update Algorithm (DUAL) を使用してサクセサおよびフィージブルサクセサを計算します。EIGRP は、サクセサをプライマリパスとして使用し、フィージブルサクセサを修復パスまたは LFA として使用します。

## LFA タイブレークルール

特定のプライマリパスに複数の候補 LFA がある場合、EIGRP は、タイブレークルールを使用して、プレフィックス単位のプライマリパスごとに 1 つの LFA を選択します。タイブレークルールは、特定の条件を満たすか特定の属性を持つ LFA を考慮します。EIGRP は、次の 4 つの属性を使用してタイブレークルールを実装します。

- **interface-disjoint** : 保護されたパスと発信インターフェイスを共有する LFA を排除します。
- **linecard-disjoint** : 保護されたパスとラインカードを共有する LFA を排除します。
- **lower-repair-path-metric** : 保護されたプレフィックスに対するメトリックが高い LFA を排除します。このタイブレーカーが適用された後、同じ最小パスメトリックを持つ複数の LFA がルーティングテーブルに残る場合があります。
- **Shared Risk Link Group-disjoint** : 保護されたパス共有リスクリンクグループ (SRLG) のいずれかに属する LFA を排除します。SRLG は、ネットワーク内のリンクが共通のファイバ（または共通の物理属性）を共有する状況を意味します。1 つのリンクで障害が発生すると、グループ内の他のリンクでも障害が発生する可能性があります。そのため、グループ内のリンクはリスクを共有します。

# EIGRP ループフリー代替 IP Fast Reroute の設定方法

ここでは、EIGRP ループフリー代替 IP Fast Reroute の設定を構成するさまざまなタスクについて説明します。

## プレフィックスごとの LFA IP FRR の設定

EIGRP ネットワークでプレフィックスごとに LFA IPFRR を設定するには、次のタスクを実行します。EIGRP トポロジの使用可能なすべてのプレフィックス、またはルートマップで指定されたプレフィックスに対して、LFA を有効にできます。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **router eigrp** *virtual-name*
4. **address-family ipv4 autonomous-system** *autonomous-system-number*
5. **topology base**
6. **fast-reroute per-prefix** {**all** | **route-map** *route-map-name*}
7. **end**
8. **show ip eigrp topology frr**

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b> 例： Device> <b>enable</b>	特権 EXEC モードを有効にします。 プロンプトが表示されたらパスワードを入力します。
ステップ 2	<b>configure terminal</b> 例： Device# <b>configure terminal</b>	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	<b>router eigrp</b> <i>virtual-name</i> 例： Device(config)# <b>router eigrp name</b>	EIGRP ルーティングプロセスを設定し、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 4	<b>address-family ipv4 autonomous-system</b> <i>autonomous-system-number</i> 例： Device(config-router)# <b>address-family ipv4 autonomous-system 1</b>	IPv4 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て、EIGRP ルーティングインスタンスを設定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	<b>topology base</b> 例： Device(config-router-af)# <b>topology base</b>	基本EIGRP トポロジを設定し、ルータアドレスファミリ トポロジ 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	<b>fast-reroute per-prefix {all   route-map route-map-name}</b> 例： Device(config-router-af-topology)# <b>fast-reroute per-prefix all</b>	トポロジ内のすべてのプレフィックスに対して IP FRR を有効にします。  ルートマップによって指定されたプレフィックスで IP FRR を有効にするには、 <b>route-map</b> キーワードを入力します。
ステップ 7	<b>end</b> 例： Device(config-router-af-topology)# <b>end</b>	ルータ アドレス ファミリ トポロジ コンフィギュレーションモードを終了して、特権EXECモードに戻ります。
ステップ 8	<b>show ip eigrp topology frr</b> 例： Device# <b>show ip eigrp topology frr</b>	EIGRP トポロジテーブルで設定されている LFA のリストを表示します。

## プレフィックス間のロードシェアリングの無効化

プライマリパスが複数のLFAを持つ等コストマルチパス（ECMP）パスである場合、ECMPパスのデフォルトの動作はロードシェアリングであるため、プレフィックス（ネットワーク）はLFA間で均等に分散されます。ただし、タイブ레이크設定を有効にすることで、LFAの選択を制御できます。プレフィックス間のロードシェアリングを無効にするには、次のタスクを実行します。

### 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **router eigrp virtual-name**
4. **address-family ipv4 autonomous-system autonomous-system-number**
5. **topology base**
6. **fast-reroute load-sharing disable**
7. **end**
8. **show ip eigrp topology frr**

### 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b> 例：	特権 EXEC モードを有効にします。

	コマンドまたはアクション	目的
	Device> <b>enable</b>	プロンプトが表示されたらパスワードを入力します。
ステップ 2	<b>configure terminal</b> 例： Device# <b>configure terminal</b>	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	<b>router eigrp virtual-name</b> 例： Device(config)# <b>router eigrp name</b>	EIGRP ルーティング プロセスを設定し、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 4	<b>address-family ipv4 autonomous-system autonomous-system-number</b> 例： Device(config-router)# <b>address-family ipv4 autonomous-system 1</b>	IPv4 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て、EIGRP ルーティングインスタンスを設定します。
ステップ 5	<b>topology base</b> 例： Device(config-router-af)# <b>topology base</b>	基本 EIGRP トポロジを設定し、ルータ アドレス ファミリ トポロジ 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	<b>fast-reroute load-sharing disable</b> 例： Device(config-router-af-topology)# <b>fast-reroute load-sharing disable</b>	プレフィックス間のロードシェアリングを無効にします。
ステップ 7	<b>end</b> 例： Device(config-router-af-topology)# <b>end</b>	ルータ アドレス ファミリ トポロジ コンフィギュレーションモードを終了して、特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 8	<b>show ip eigrp topology fr</b> 例： Device# <b>show ip eigrp topology fr</b>	EIGRP トポロジテーブルで設定されているフィージブルサクセサまたは LFA のリストを表示します。

## EIGRP LFA のタイブレークルールの有効化

特定のプライマリパスに複数の LFA がある場合に単一の LFA を選択するためのタイブレークルールを有効にするには、このタスクを実行します。EIGRP では、4つの属性を使用してタイブレークルールを設定できます。**fast-reroute tie-break** コマンドの **interface-disjoint**、**linecard-disjoint**、**lowest-backup-path-metric**、および **srlg-disjoint** キーワードを使用すると、特定の属性に基づいてタイブレークルールを設定できます。各属性に優先順位値を割り当てることができます。タイブレークルールは、各属性に割り当てられた優先順位に基づいて適用さ

れます。割り当てられる優先順位値が小さくなると、タイブレーク属性の優先順位が高くなります。

## 手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **router eigrp** *virtual-name*
4. **address-family ipv4 autonomous-system** *autonomous-system-number*
5. **topology base**
6. **fast-reroute tie-break** {**interface-disjoint** | **linecard-disjoint** | **lowest-backup-path-metric** | **srlg-disjoint**} *priority-number*
7. **end**
8. **show ip eigrp topology fr**

## 手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	<b>enable</b> 例： Device> <b>enable</b>	特権 EXEC モードを有効にします。 プロンプトが表示されたらパスワードを入力します。
ステップ 2	<b>configure terminal</b> 例： Device# <b>configure terminal</b>	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	<b>router eigrp</b> <i>virtual-name</i> 例： Device(config)# <b>router eigrp name</b>	EIGRP ルーティング プロセスを設定し、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 4	<b>address-family ipv4 autonomous-system</b> <i>autonomous-system-number</i> 例： Device(config-router)# <b>address-family ipv4 autonomous-system 1</b>	IPv4 VRF アドレス ファミリ コンフィギュレーション モードを開始して、EIGRP ルーティング インスタンスを設定します。
ステップ 5	<b>topology base</b> 例： Device(config-router-af)# <b>topology base</b>	基本 EIGRP トポロジを設定し、ルータ アドレス ファミリ トポロジ 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	<b>fast-reroute tie-break</b> { <b>interface-disjoint</b>   <b>linecard-disjoint</b>   <b>lowest-backup-path-metric</b>   <b>srlg-disjoint</b> } <i>priority-number</i> 例： Device(config-router-af-topology)# <b>fast-reroute tie-break lowest-backup-path-metric 2</b>	タイブレーク属性を設定し、その属性に優先順位を割り当てることにより、EIGRP が LFA を選択することを可能にします。  (注) 1つのアドレスファミリで属性を複数回設定することはできません。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 7	<b>end</b> 例： Device(config-router-af-topology) # <b>end</b>	ルータ アドレス ファミリ トポロジ コンフィギュレーションモードを終了して、特権EXECモードに戻ります。
ステップ 8	<b>show ip eigrp topology frr</b> 例： Device# <b>show ip eigrp topology frr</b>	EIGRP トポロジテーブルで設定されているフィージブルサクセサまたは LFA のリストを表示します。

## EIGRP ループフリー代替 IP Fast Reroute の設定例

ここでは、EIGRP ループフリー代替 IP Fast Reroute のさまざまな設定例を示します。

### 例：プレフィックスごとの LFA IP FRR の設定

次に、map1 という名前のルートマップによって指定されたプレフィックスに関して EIGRP LFA IPFRR を設定する例を示します。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# router eigrp name
Device(config-router)# address-family ipv4 autonomous-system 1
Device(config-router-af)# topology base
Device(config-router-af-topology)# fast-reroute per-prefix route-map map1
Device(config-router-af-topology)# end
```

### 例：プレフィックス間のロードシェアリングの無効化

次に、プレフィックス間のロードシェアリングを無効にする例を示します。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# router eigrp name
Device(config-router)# address-family ipv4 autonomous-system 1
Device(config-router-af)# topology base
Device(config-router-af-topology)# fast-reroute load-sharing disable
Device(config-router-af-topology)# end
```

### 例：タイブレーク規則の有効化

次に、タイブレーク設定を有効にして、特定のプライマリパスに対して複数の候補 LFA がある場合に EIGRP が 1 つの LFA を選択できるようにする例を示します。

次に、発信インターフェイスをプライマリパスと共有する LFA を排除するタイブレークルールを有効にする例を示します。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# router eigrp name
Device(config-router)# address-family ipv4 autonomous-system 1
Device(config-router-af)# topology base
Device(config-router-af-topology)# fast-reroute tie-break interface-disjoint 2
Device(config-router-af-topology)# end
```

次に、ラインカードをプライマリパスと共有する LFA を排除するタイブレークルールを有効にする例を示します。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# router eigrp name
Device(config-router)# address-family ipv4 autonomous-system 1
Device(config-router-af)# topology base
Device(config-router-af-topology)# fast-reroute tie-break linecard-disjoint 3
Device(config-router-af-topology)# end
```

次に、最も低いメトリックを持つ LFA を選択するタイブレークルールを有効にする例を示します。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# router eigrp name
Device(config-router)# address-family ipv4 autonomous-system 1
Device(config-router-af)# topology base
Device(config-router-af-topology)# fast-reroute tie-break lowest-backup-path-metric 4
Device(config-router-af-topology)# end
```

次に、SRLG をプライマリパスと共有する LFA を排除するタイブレークルールを有効にする例を示します。

```
Device> enable
Device# configure terminal
Device(config)# router eigrp name
Device(config-router)# address-family ipv4 autonomous-system 1
Device(config-router-af)# topology base
Device(config-router-af-topology)# fast-reroute tie-break srlg-disjoint 1
Device(config-router-af-topology)# end
```

## EIGRP ループフリー代替 IP Fast Reroute の機能履歴

次の表に、このモジュールで説明する機能のリリースおよび関連情報を示します。

これらの機能は、特に明記されていない限り、導入されたリリース以降のすべてのリリースで使用できます。

リリース	機能	機能情報
Cisco IOS XE Amsterdam 17.3.1	EIGRP ループフリー代替 IP Fast Reroute (IPFRR)	EIGRP ループフリー代替 IP Fast Reroute 機能により、EIGRP は、修復パスまたはバックアップルートを事前に計算し、これらのパスまたはルートを RIB にインストールすることで、ルーティングの遷移時間を 50 ミリ秒未満に短縮できます。EIGRP ネットワークでは、事前に計算されたバックアップルートは、フィージブルサクセサまたは LFA と呼ばれます。

Cisco Feature Navigator を使用すると、プラットフォームおよびソフトウェアイメージのサポート情報を検索できます。Cisco Feature Navigator にアクセスするには、<https://cfngn.cisco.com/> にアクセスします。

## 翻訳について

このドキュメントは、米国シスコ発行ドキュメントの参考和訳です。リンク情報につきましては、日本語版掲載時点で、英語版にアップデートがあり、リンク先のページが移動/変更されている場合がありますことをご了承ください。あくまでも参考和訳となりますので、正式な内容については米国サイトのドキュメントを参照ください。