



EIGRP ループフリー代替 IP Fast Reroute の設定

Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP) ループフリー代替 (LFA) IP Fast Reroute (IPFRR) 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。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させることを可能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 LFA のロードシェアリングおよびタイブレー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 \(7 ページ\)](#)
- [EIGRP ループフリー代替 IP Fast Reroute の機能情報 \(9 ページ\)](#)

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

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は転送データを変更し、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送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）は、次の 2 つの方法で LFA を計算します。

- 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は、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、適用性或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。
- **srlg-disjoint** : 保護されたパス SRLG（共有リスクリンクグループ）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

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

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例： Device> enable	特権 EXEC モードを有効にします。 <ul style="list-style-type: none">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 例： 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 eigrp virtual-name 例： Device(config)# router eigrp name	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	address-family ipv4 autonomous-system autonomous-system-number 例： Device(config-router)# address-family ipv4 autonomous-system 1	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	topology base 例： Device(config-router-af)# topology base	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	fast-reroute per-prefix {all route-map route-map-name} 例： Device(config-router-af-topology)# fast-reroute per-prefix all	トポロジ内のすべてのプレフィックスに対して IPFRR を有効にします。 <ul style="list-style-type: none">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、route-map キーワードを入力します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 7	end 例： Device (config-router-af-topology) # end	ルータアドレスファミリー 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	show ip eigrp topology frr 例： Device# show ip eigrp topology frr	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、タイブレイク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

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例： Device> enable	特権 EXEC モードを有効にします。 • 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 例： 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 eigrp <i>virtual-name</i> 例： Device (config) # router eigrp name	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	address-family ipv4 autonomous-system <i>autonomous-system-number</i> 例： Device (config-router) # address-family ipv4 autonomous-system 1	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	topology base 例： Device (config-router-af) # topology base	基本 EIGRP トポロジを設定し、ルータアドレスファミリー トポロジ 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 6	fast-reroute load-sharing disable 例： Device(config-router-af-topology)# fast-reroute load-sharing disable	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	end 例： Device(config-router-af-topology)# end	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	show ip eigrp topology frr 例： Device# show ip eigrp topology frr	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、それぞれ、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

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例： Device> enable	特権 EXEC モードを有効にします。 • 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 例： 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 eigrp virtual-name 例： Device(config)# router eigrp name	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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	address-family ipv4 autonomous-system <i>autonomous-system-number</i> 例： Device(config-router)# address-family ipv4 autonomous-system 1	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	topology base 例： Device(config-router-af)# topology base	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	fast-reroute tie-break {interface-disjoint linecard-disjoint lowest-backup-path-metric srlg-disjoint} <i>priority-number</i> 例： Device(config-router-af-topology)# fast-reroute tie-break lowest-backup-path-metric 2	タイブレイク属性を設定し、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。 • 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。
ステップ 7	end 例： Device(config-router-af-topology)# end	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	show ip eigrp topology frr 例： Device# show ip eigrp topology frr	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

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：タイブレークールの有効化

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複数の候補 LFA がある場合に EIGRP が 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、保護されたプレフィックスに対して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: EIGRP ループフリー代替 IP Fast Reroute の機能情報

機能名	リリース	機能情報
EIGRP ループフリー代替 IP Fast Reroute (IPFRR)	Cisco IOS XE Amsterdam 17.3.1	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。

