



ISIS IPv4 Loop Free Alternate Fast Reroute (LFA FRR)

ネットワークに障がいが発生すると、Loop Free Alternate (LFA) Fast Reroute (FRR) では、ダイナミック ルーティング プロトコルを使用して事前計算されるバックアップルートを使用します。バックアップルート（修復パス）は事前に計算され、プライマリ パスのバックアップとしてルータにインストールされます。ルータは、リンクまたは隣接ノードの障がいを検出すると、バックアップ パスに切り替えてトラフィック損失を回避します。

Release 15.1(2)S 以前は、リンクやルータに障がいが発生したり、保守に戻されたりすると、分散ルーティング アルゴリズムにより、ネットワーク内の変化に基づいて新しいルートが計算されました。新しいルートが計算される時間をルーティングの遷移と呼びます。ルーティングの遷移が計算されるまで、ネットワーク接続は中断されました。これは、代替パスが識別されるまで、障がいに隣接するルータは、障がいの発生したコンポーネントを介してデータ パケットを転送し続けるためです。

ルーティングの遷移によってサービス障がいが発生した状況は、失われたデータ パケットを再送信するハイレベル プロトコルによって隠されました。ただし、音声/ビデオ データ トラフィックの場合には、パケット ドロップは受け入れられません。これらのデータ サービスの場合、ルーティングの遷移による中断や再コンバージェンスは、ユーザに対してトランスペアレントである必要があります。

Release 15.1(2)S より導入された ISIS IPv4 Loop Free Alternate Fast ReRoute (LFA FRR) 機能は、ルーティングの遷移時間を 50 ミリ秒に減少します。現在、IOS LFA FRR 機能は IGP Intermediate System-to-Intermediate System (ISIS) プロトコルだけでサポートされています。



(注)

Release 15.1(3)S より導入された IOS LFA FRR 機能は、50 ミリ秒のルーティング遷移時間で、ES+ ラインカード上の Virtual Private LAN Service (VPLS; バーチャル プライベート LAN サービス) をサポートしています。

ISIS LFA FRR の制約事項

ISIS IPv4 LFA FRR 機能には、次の制約事項が適用されます。

- サポートされているネクストホップの最大数は 40 です。
- サポートされているプレフィックスの最大数は 10000 です。
- LFA FRR 機能は、IGP ISIS プロトコルだけでサポートされています。
- ユニキャスト修復パスだけがサポートされています。
- ISIS は、障がいのあるリンクと同じ Shared Risk Link Group (SRLG; 共有リスク リンク グループ) に属しているリンクを選択しません。

- リンクダウン検出時間が長くなるため、LFA FRR プライマリ パスには、LAN インターフェイスは推奨されません。ただし、LAN インターフェイスは修復パスに使用できます。
- VPLS over IP-FRR 用のコア側インターフェイスとして設定された LAN インターフェイスはサポートされません。
- VPLS over IP-FRR 用のコアでは、最大 6 つの Port-Channel (PoCH; ポートチャネル) インターフェイス (LAG-NNI) がサポートされます。
- **isis network point-to-point** コマンドを使用して、LAN インターフェイスに 1 つのネイバーを設定します。
- トラフィック エンジニアリング (TE) FRR フェールオーバーが LFA FRR フェールオーバーの後に続く場合、FRR で保護された TE トンネルが IP FRR の修復パスとして設定されているときは、50 ミリ秒のコンバージェンスは保証されません。
- プライマリ インターフェイスがトンネル インターフェイスである場合のプレフィックスについては、ISIS は LFA を計算しません。ただし、TE トンネル (プレーンおよび FRR 保護) は設定できます。
- プライマリまたはバックアップ トンネルとしての GRE トンネルは、VPLS に対してサポートされていません。
- 複数の等コスト プライマリ パスを持つ、IP FRR で保護されたプレフィックスの場合、すべてのプライマリ パスの修復パスとして、1 つの IP GRE トンネルだけがサポートされます。
- インポジションとディスポジションの両方向で VPLS over IOP-FRR をサポートするのは、ES+カードのみです。
- ISIS 実装は、プライマリ Shortest Path First (SPF) が識別されたあと、LFA 計算が実行されるまで 5000 ミリ秒待機します。設定されたパスが保護されるのは、ISIS で LFA 計算が実行されたあとに限られます。
- サブインターフェイスは、修復インターフェイスのみに対してサポートされます。
- ISIS LFA FRR 機能は、IPV4 プレフィックスのみをサポートします。
- 修復パスが GRE トンネル (MPLS over GRE) を使用している場合、LFA FRR は、MPLS ラベル付きのトラフィックに対する 50 ミリ秒のコンバージェンスをサポートしません。
- ポートチャネルがプライマリ パスとして設定されている場合の IP FRR コンバージェンス時間は、50 ~ 100 ミリ秒です。**port-channel min-links link_number config** コマンドを使用して、ポートチャネルに障がいが発生した場合のコンバージェンス時間を減らします。

Cisco 7600 シリーズ ルータでの IOS IPFRR サポートの設定

Cisco 7600 シリーズ ルータに IOS LFA FRR サポートを設定できます。詳細については、http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/iproute_isis/configuration/guide/irs_ipv4_lfafrr.html を参照してください。

検証

Distributed Forwarding Card (DFC; 分散型フォワーディング カード) およびスイッチ プロセッサ (SP) から検証情報を収集するためのリモート コマンドを使用して、IOS LFA FRR の設定を確認します。設定を確認するには、次のコマンドを使用します。

- **show mls cef ip-address** コマンドを使用して、FRR 保護に即して再循環がプログラムされているかどうかを確認します。

```
router-sp# show mls cef 192.168.3.0
Codes: decap - Decapsulation, + - Push Label
Index Prefix Adjacency
3206 192.168.3.0/24 recirc (Hash: 0001)
recirc (Hash: 0002)
```

- **show mls cef ip-address detail** コマンドを使用して、特定のプレフィックス ルックアップ用に隣接 エントリ アドレスとハードウェア共有 (m 値) を取得します。

```
router-sp# show mls cef 192.168.3.0 detail
Codes: M - mask entry, V - value entry, A - adjacency index, P - priority bit
D - full don't switch, m - load balancing modnumber, B - BGP Bucket sel
V0 - Vlan 0,C0 - don't comp bit 0,V1 - Vlan 1,C1 - don't comp bit 1
RVTEN - RPF Vlan table enable, RVTSEL - RPF Vlan table select
Format: IPV4_DA - (8 | xtag vpn pi cr recirc tos prefix)
Format: IPV4_SA - (9 | xtag vpn pi cr recirc prefix)
M(3206 ): E | 1 FFF 0 0 0 0 255.255.255.0
V(3206 ): 8 | 1 0 0 0 0 0 192.168.3.0 (A:425984 ,P:1,D:0,m:0 ,B:0 )
```

- **show mls cef adjacency entry entry_id detail** コマンドを使用して、再循環 VLAN や、着信パケットに付加されたラベル スタックなどの実際の隣接の詳細を表示します。

```
router-sp# show mls cef adjacency entry 425984 detail
Index: 425984 smac: 0000.0000.0000, dmac: 00d0.bc39.1000
mtu: 65535, vlan: 1025, dindex: 0x7FFA, l3rw_vld: 1
format: MPLS, flags: 0x8710
label0: 0, exp: 0, ovr: 0
label1: 0, exp: 0, ovr: 0
label2: 526346, exp: 0, ovr: 0
op: PUSH_LABEL2
packets: 0, bytes: 0
```

- **show mls cef mpls label label_id detail** コマンドを使用して、着信パケットに付加された内部ラベルに対応するプライマリおよび修復パスの隣接を確認します。

```
router-sp# show mls cef mpls label 526346 detail
Codes: M - mask entry, V - value entry, A - adjacency index, P - FIB Priority
D - FIB Don't short-cut, m - mod-num, E - ELSP?
Format: MPLS - (b | xtag vpn pi cr mcast label1 expl eos1 valid2 label2 exp2 eos2)
V(2152 ): B | 1 510 0 1 0 526346 0 0 0 0 0 0 (A:147458 ,P:0,D:0,m:0 :E:1) <<
VPN 510 entry is for primary path
M(2152 ): F | 1 FFF 0 1 1 FFFFF 0 0 0 0 0 0
V(2153 ): B | 1 511 0 1 0 526346 0 0 0 0 0 0 (A:163842 ,P:0,D:0,m:0 :E:1) <<
VPN 511 entry is for repair path
M(2153 ): F | 1 FFF 0 1 1 FFFFF 0 0 0 0 0 0
```



(注) VPN 510 に対応するエントリはプライマリ パスを表し、VPN 511 は修復パスを表します。

