



# RPR および RPR+ スーパーバイザ エンジンの冗長設定

この章では、Route Processor Redundancy (RPR) および Route Processor Redundancy Plus (RPR+) を使用して、スーパーバイザ エンジンの冗長性を設定する手順について説明します。この章の構成は次のとおりです。

- [RPR および RPR+ の概要 \(p.8-2\)](#)
- [スーパーバイザ エンジンの冗長構成に関する注意事項および制約事項 \(p.8-5\)](#)
- [スーパーバイザ エンジンの冗長構成の設定 \(p.8-8\)](#)
- [FSU の実行 \(p.8-11\)](#)
- [冗長スーパーバイザ エンジンへのファイルのコピー \(p.8-12\)](#)



(注)

- すべてのリリースでは、RPR および RPR+ がサポートされます。
- Release 12.2(18)SXD 以降のリリースでは、Supervisor Engine 720 および Supervisor Engine 2 上で Nonstop Forwarding (NSF) with Stateful Switchover (SSO) がサポートされます ([第 6 章「NSF with SSO スーパーバイザ エンジンの冗長設定」](#) を参照)。
- Release 12.2(17b)SXA、Release 12.2(17b)SXA の再構築、Release 12.2(17d)SXB、Release 12.2(17d)SXB の再構築では、Supervisor Engine 720 の Single Router Mode (SRM) with SSO がサポートされます ([第 7 章「SRM with SSO スーパーバイザ エンジンの冗長設定」](#) を参照)。
- Release 12.2(18)SXD 以降のリリースは、SRM with SSO をサポートしません。
- この章で使用しているコマンドの構文および使用方法の詳細については、『*Cisco 7600 Series Router Cisco IOS Command Reference*』を参照してください。

## RPR および RPR+ の概要

ここでは、RPR および RPR+ を使用したスーパーバイザ エンジンの冗長構成を説明します。

- [スーパーバイザ エンジンの冗長構成の概要 \(p.8-2\)](#)
- [RPR 動作 \(p.8-2\)](#)
- [RPR+ の動作 \(p.8-3\)](#)
- [スーパーバイザ エンジンの設定の同期化 \(p.8-4\)](#)

## スーパーバイザ エンジンの冗長構成の概要



(注) 冗長スーパーバイザ エンジン上の 2 つのギガビット イーサネット インターフェイスは、常にアクティブです。

Cisco 7600 シリーズ ルータは、プライマリ スーパーバイザ エンジンが故障した場合に冗長スーパーバイザ エンジンに処理を引き継ぐことにより、耐障害性を強化することができます。Cisco 7600 シリーズ ルータは、次の冗長モードをサポートします。

- RPR — 2 分以上のスイッチオーバーをサポートします。
- Route Processor Redundancy plus (RPR+) — 30 秒以上のスイッチオーバー時間をサポートします。

次のイベントが発生すると、スイッチオーバーが行われます。

- アクティブ スーパーバイザ エンジンでのハードウェア障害
- スーパーバイザ エンジン間のクロック同期損失
- 手動スイッチオーバー

## RPR 動作

RPR は次の機能をサポートします。

- 自動スタートアップおよびアクティブ スーパーバイザ エンジンと冗長スーパーバイザ エンジン間の bootvar の同期化
- スーパーバイザ エンジンのアクティブ ステータスまたは冗長ステータスを検出および決定するハードウェア信号
- アクティブ スーパーバイザ エンジンから冗長スーパーバイザ エンジンへ、60 秒間隔でクロック同期化を実行
- 冗長スーパーバイザ エンジンは、起動してもすべてのサブシステムが稼働するわけではなく、アクティブ スーパーバイザ エンジンが故障した場合に、完全に動作可能になります。
- 故障した装置の代わりに動作可能なスーパーバイザ エンジンが、冗長スーパーバイザ エンジンになります。
- Fast Software Upgrade (FSU) のサポート ([「FSU の実行」 \[p.8-11\]](#) を参照)

ルータの電源投入時に、2 つのスーパーバイザ エンジン間で RPR が稼働します。最初に起動するスーパーバイザ エンジンは、RPR アクティブスーパーバイザ エンジンになります。MSFC および PFC は全面的に動作可能になります。冗長スーパーバイザ エンジン上の MSFC および PFC はリセットされませんが、動作可能にはなりません。

スイッチオーバーが行われると、冗長スーパーバイザ エンジンが完全に動作可能になり、次の動作が行われます。

- すべてのスイッチ モジュールの電源が再びオンになります。
- MSFC 上の残りのサブシステム（レイヤ 2 およびレイヤ 3 プロトコルを含む）が起動されます。
- Access Control List (ACL; アクセス制御リスト) がスーパーバイザ エンジンのハードウェアに再度プログラミングされます。



(注)

スイッチオーバー時には、一部のアドレス ステートが失われ、ダイナミックに再確認したあとで復元されるので、トラフィックが一時中断されます。

## RPR+ の動作

RPR+ モードを使用すると、冗長スーパーバイザ エンジンが完全に初期化および設定され、スイッチオーバー時間が短縮されます。冗長スーパーバイザ エンジンがオンライン状態になると、アクティブなスーパーバイザ エンジンは冗長スーパーバイザ エンジンのイメージ バージョンをチェックします。冗長スーパーバイザ エンジン上のイメージがアクティブなスーパーバイザ エンジン上のイメージと一致しない場合は、RPR 冗長モードが使用されます。

RPR+ を使用すると、冗長スーパーバイザ エンジンが完全に初期化および設定されるので、アクティブなスーパーバイザ エンジンが故障した場合、または手動によるスイッチオーバーが実行された場合に、スイッチオーバー時間が短縮されます。

ルータの電源投入時に、2 つのスーパーバイザ エンジン間で RPR+ が稼働します。最初に起動するスーパーバイザ エンジンは、アクティブスーパーバイザ エンジンになります。MSFC および PFC は全面的に動作可能になります。冗長スーパーバイザ エンジン上の MSFC および PFC はリセットされますが、動作可能にはなりません。

RPR+ は、RPR に次の利点を追加して強化したものです。

- スwitchオーバー時間の短縮  
設定に応じて、スイッチオーバー時間が 30 秒以上になります。
- 搭載されたモジュールはリロードされない  
スタートアップ コンフィギュレーションと実行コンフィギュレーションの両方が、アクティブスーパーバイザ エンジンから冗長スーパーバイザ エンジンへ絶えず同期化されるため、搭載されたモジュールはスイッチオーバー中にリロードされません。
- 冗長スーパーバイザ エンジンの Online Insertion and Removal (OIR; ホットスワップ)  
RPR+ を使用すると、メンテナンスするときに冗長スーパーバイザ エンジンの OIR を実行できます。冗長スーパーバイザ エンジンを取り付けると、アクティブなスーパーバイザ エンジンが冗長スーパーバイザ エンジンの存在を検出し、冗長スーパーバイザ エンジンを完全に初期化されたステートに移行させ始めます。
- OIR イベントの同期化
- **redundancy force-switchover** コマンドによる手動でのスイッチオーバーの開始

## スーパーバイザ エンジンの設定の同期化

ここでは、スーパーバイザ エンジンの設定の同期化について説明します。

- [RPR スーパーバイザ エンジンの設定の同期化 \(p.8-4\)](#)
- [RPR+ スーパーバイザ エンジンの設定の同期化 \(p.8-4\)](#)



(注) SNMP を通じて行われた設定変更は、冗長スーパーバイザ エンジンと同期化されません。SNMP を使用してルータを設定したら、`running-config` ファイルをアクティブ スーパーバイザ エンジンの `startup-config` ファイルにコピーして、冗長スーパーバイザ エンジンの `startup-config` ファイルの同期化を開始し、RPR+ を使用して冗長スーパーバイザ エンジンおよび MSFC をリロードします。

## RPR スーパーバイザ エンジンの設定の同期化

RPR モードの動作時には、2 つのスーパーバイザ エンジン間で `startup-config` ファイルおよび `config-register` コンフィギュレーションがデフォルトで同期化されます。スイッチオーバー時には、新しいアクティブ スーパーバイザ エンジンが現在の設定を使用します。自動同期がディセーブルである場合を除き、ブート変数はデフォルトで同期化されます。

## RPR+ スーパーバイザ エンジンの設定の同期化

RPR+ モードの場合は、次の動作が発生すると設定が同期化されます。

- 冗長スーパーバイザ エンジンを最初にオンラインにすると、アクティブなスーパーバイザ エンジンから冗長スーパーバイザ エンジンへ、`startup-config` ファイルがコピーされます。この同期化により、冗長スーパーバイザ エンジン上にある既存のスタートアップ コンフィギュレーション ファイルが上書きされます。
- 通常の動作中に設定が変更されると、冗長運用によりアクティブなスーパーバイザ エンジンから冗長スーパーバイザ エンジンへの差分同期が実行されます。冗長運用により、アクティブなスーパーバイザ エンジンから冗長スーパーバイザ エンジンへ、ユーザが入力した CLI (コマンドライン インターフェイス) コマンドが行単位で差分同期化されます。

冗長スーパーバイザ エンジンが完全に初期化されている場合でも、コンフィギュレーション ファイルが変更されたときに変更の差分を受け取れるように、アクティブなスーパーバイザ エンジンとの相互通信だけは行います。冗長スーパーバイザ エンジンでは CLI コマンドを入力できません。

## スーパーバイザ エンジンの冗長構成に関する注意事項および制約事項

ここでは、スーパーバイザ エンジンの冗長構成に関する注意事項および制約事項について説明します。

- 冗長構成に関する注意事項および制約事項 (p.8-5)
- RPR+ に関する注意事項および制約事項 (p.8-5)
- ハードウェア設定時の注意事項および制約事項 (p.8-6)
- コンフィギュレーション モードに関する制約事項 (p.8-7)

### 冗長構成に関する注意事項および制約事項

RPR および RPR+ 冗長モードに関する注意事項および制約事項は、次のとおりです。

- 冗長スーパーバイザ エンジン上の 2 つのギガビット イーサネット インターフェイスは、常にアクティブです。
- スーパーバイザ エンジンを冗長構成にしても、スーパーバイザ エンジンのミラーリングやロード バランスは行われません。スーパーバイザ エンジンのうちの 1 台だけがアクティブになります。
- SNMP を通じて行われた設定変更は、冗長スーパーバイザ エンジンと同期化されません。SNMP を使用してルータを設定したら、`running-config` ファイルをアクティブ スーパーバイザ エンジンの `startup-config` ファイルにコピーして、冗長スーパーバイザ エンジンの `startup-config` ファイルの同期化を開始し、RPR+ を使用して冗長スーパーバイザ エンジンおよび MSFC をリロードします。
- スーパーバイザ エンジンのスイッチオーバーは、障害のあるスーパーバイザ エンジンがコア ダンプを完了したあとに行われます。コア ダンプには最大で 15 分かかります。スイッチオーバー時間を短縮するには、スーパーバイザ エンジンでコア ダンプをディセーブルにします。

### RPR+ に関する注意事項および制約事項

RPR+ には、次の注意事項および制約事項が適用されます。

- 冗長スーパーバイザ エンジンが処理を引き継いでルータが回復するまで、ネットワーク サービスは中断されます。
- Forwarding Information Base (FIB; 転送情報ベース) テーブルはスイッチオーバー時に消去されます。その結果、ルート テーブルの再コンバージェンスが行われるまで、ルーティング対象トラフィックは中断されます。
- スタティック IP ルートはコンフィギュレーション ファイル内のエントリから設定されるため、スイッチオーバー中も維持されます。
- アクティブなスーパーバイザ エンジン上で維持されるダイナミックなステート情報は、冗長スーパーバイザ エンジンに同期化されないため、スイッチオーバー時に失われます。

次に、スイッチオーバー時に失われるダイナミックなステート情報の例を示します。

- フレーム リレー Switched Virtual Circuit (SVC; 相手先選択接続)



(注) フレーム リレーでスイッチングされる Data Link Connection Identifier (DLCI) 設定はコンフィギュレーション ファイル内に保存されているため、フレーム リレーでスイッチングされる DLCI 情報はスイッチオーバー中も維持されます。

- 中断されたすべての PPP (ポイントツーポイント プロトコル) セッション
- すべての Asynchronous Transfer Mode (ATM; 非同期転送モード) SVC 情報
- 中断されたすべての TCP、およびその他のコネクション型レイヤ 3 およびレイヤ 4 セッション

- － BGP セッション
- － Automatic Protection System (APS; 自動保護システム) ステート情報
- 両方のスーパーバイザ エンジンで同じバージョンの Cisco IOS ソフトウェアが稼働している必要があります。両方のスーパーバイザ エンジンで同じバージョンの Cisco IOS ソフトウェアが稼働していない場合は、冗長スーパーバイザ エンジンが RPR モードでオンライン状態になります。
- スーパーバイザ エンジンの冗長構成は、デフォルト以外の VLAN データ ファイル名または場所をサポートしません。冗長スーパーバイザ エンジンが搭載されたルータ上で、**vtp file file\_name** コマンドを入力しないでください。
- 冗長スーパーバイザ エンジンを取り付ける前に、デフォルト設定に戻るには **no vtp file** コマンドを入力します。
- スーパーバイザ エンジンの冗長構成では、VLAN データベース モードで入力された設定をサポートしていません。RPR+ 冗長構成には、グローバル コンフィギュレーション モードを使用します (第 13 章「VLAN の設定」を参照)。

## ハードウェア設定時の注意事項および制約事項

冗長運用を行うには、次の注意事項および制約事項に従う必要があります。

- スーパーバイザ エンジンおよび MSFC で実行する Cisco IOS は、スーパーバイザ エンジンおよび MSFC ルータが同一である冗長構成をサポートします。スーパーバイザ エンジンおよび MSFC ルータが同一でない場合、片方が最初に起動されてアクティブになり、もう一方がリセット状態で保留されます。
- 各スーパーバイザ エンジンが単独でルータを稼働させるためのリソースを備えているスーパーバイザ エンジンのすべてのリソース (すべてのフラッシュ装置を含む) が重複している必要があります。
- スーパーバイザ エンジンごとに個別のコンソール接続を行ってください。コンソール ポートに Y 字ケーブルを接続しないでください。
- 両方のスーパーバイザ エンジン内のシステムイメージが同じである必要があります (「冗長スーパーバイザ エンジンへのファイルのコピー」 [p.8-12] を参照)。



(注) 新たに取り付けられた冗長スーパーバイザ エンジン上で Catalyst オペレーティング システムがインストールされている場合は、アクティブなスーパーバイザ エンジンを取り外して、冗長スーパーバイザ エンジンのみが搭載されている状態でルータを起動します。最新のリリース ノートの手順に従って、Catalyst オペレーティング システムから冗長スーパーバイザ エンジンを変換してください。

- startup-config のコンフィギュレーション レジスタが自動起動用に設定されている必要があります (「ブート フィールドの変更」 [p.3-27] を参照)。



(注) ネットワークからの起動はサポートされていません。

Release 12.2(17b)SXA より前のリリースでこれらの要件が満たされている場合、ルータはデフォルトで RPR+ モードで動作します。

## コンフィギュレーション モードに関する制約事項

スタートアップ同期プロセス中は、設定に関して次の制約事項が適用されます。

- スタートアップ（一括）同期中は、設定を変更できません。このプロセス中に設定を変更しようとすると、次のメッセージが生成されます。

```
Config mode locked out till standby initializes
```

- スーパーバイザ エンジンのスイッチオーバー時に設定を変更した場合、その変更内容は失われます。

## スーパーバイザ エンジンの冗長構成の設定

ここでは、スーパーバイザ エンジンの冗長構成を設定する手順について説明します。

- 冗長運用の設定 (p.8-8)
- スーパーバイザ エンジンの設定の同期化 (p.8-8)
- 冗長ステータスの表示 (p.8-10)

### 冗長運用の設定

冗長運用を設定する手順は、次のとおりです。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router(config)# <b>redundancy</b>	冗長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	Router(config-red)# <b>mode { rpr   rpr-plus }</b>	RPR または RPR+ を設定します。このコマンドが入力されると、冗長スーパーバイザ エンジンがリロードされ、RPR または RPR+ モードで動作を開始します。
ステップ 3	Router# <b>show running-config</b>	RPR または RPR+ がイネーブルになっていることを確認します。
ステップ 4	Router# <b>show redundancy states</b>	動作中の冗長モードを表示します。

次に、システムを RPR+ 用に設定して、冗長ステータスを表示する例を示します。

```

Router> enable
Router# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)# redundancy
Router(config-red)# mode rpr-plus
Router(config-red)# end
Router# show redundancy states
    my state = 13 -ACTIVE
    peer state = 1 -DISABLED
        Mode = Simplex
        Unit = Primary
        Unit ID = 1

Redundancy Mode (Operational) = Route Processor Redundancy Plus
Redundancy Mode (Configured)  = Route Processor Redundancy Plus
    Split Mode = Disabled
    Manual Swact = Disabled Reason: Simplex mode
    Communications = Down Reason: Simplex mode

    client count = 11
    client_notification_TMR = 30000 milliseconds
        keep_alive TMR = 4000 milliseconds
        keep_alive count = 0
        keep_alive threshold = 7
        RF debug mask = 0x0

Router#


```

### スーパーバイザ エンジンの設定の同期化

通常の動作時には、2つのスーパーバイザ エンジン間で startup-config および config-register 設定がデフォルトで同期化されます。スイッチオーバー時には、新しいアクティブ スーパーバイザ エンジンが現在の設定を使用します。



2 つのスーパーバイザ エンジンが使用する設定を手動で同期化するには、アクティブ スーパーバイザ エンジン上で次の作業を行います。

	コマンド	説明
ステップ 1	Router(config)# <b>redundancy</b>	冗長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	Router(config-red)# <b>main-cpu</b>	main-cpu 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 3	Router(config-r-mc)# <b>auto-sync</b> { <b>startup-config</b>   <b>config-register</b>   <b>bootvar</b>   <b>standard</b> }	設定要素を同期化します。
ステップ 4	Router(config-r-mc)# <b>end</b>	イネーブル EXEC モードに戻ります。
ステップ 5	Router# <b>copy running-config startup-config</b>	NVRAM (不揮発性 RAM) 上のコンフィギュレーション ファイルを強制的に手動で同期化します。   (注) DRAM の実行コンフィギュレーション ファイルを同期化する場合、この手順は不要です。



(注) **auto-sync standard** コマンドを実行しても、ブート変数は同期化されません。

次に、**auto-sync standard** コマンドを使用してデフォルトの自動同期化機能を再びイネーブルにし、アクティブ スーパーバイザ エンジンの **startup-config** および **config-register** 設定を冗長 スーパーバイザ エンジンと同期化する例を示します。

```
Router(config)# redundancy
Router(config-red)# main-cpu
Router(config-r-mc)# auto-sync standard
Router(config-r-mc)# auto-sync bootvar
Router(config-r-mc)# end
Router# copy running-config startup-config
```



(注) 標準の **auto-sync** 設定要素を個別に手動で同期化するには、デフォルトの自動同期化機能をディセーブルにします。

次に、デフォルトの自動同期化をディセーブルにして、アクティブ スーパーバイザ エンジンから冗長 スーパーバイザ エンジンへの **config-register** の自動同期化のみを許可し、スタートアップ コンフィギュレーションの同期化を許可しない例を示します。

```
Router(config)# redundancy
Router(config-red)# main-cpu
Router(config-r-mc)# no auto-sync standard
Router(config-r-mc)# auto-sync config-register
Router(config-r-mc)# end
Router# copy running-config startup-config
```

## 冗長ステータスの表示

冗長ステータスを表示するには、次の作業を行います。

コマンド	説明
Router# <b>show redundancy states</b>	冗長ステータスを表示します。

次に、冗長ステータスを表示する例を示します。

```
Router# show redundancy states
my state = 13 -ACTIVE
  peer state = 8 -STANDBY HOT
    Mode = Duplex
    Unit = Primary
    Unit ID = 1

Redundancy Mode (Operational) = Route Processor Redundancy Plus
Redundancy Mode (Configured) = Route Processor Redundancy Plus
  Split Mode = Disabled
  Manual Swact = Enabled
  Communications = Up

  client count = 11
  client_notification_TMR = 30000 milliseconds
    keep_alive TMR = 9000 milliseconds
    keep_alive count = 0
    keep_alive threshold = 18
    RF debug mask = 0x0

Router#
```


## FSU の実行


RPR でサポートされている FSU 手順を使用すると、システムをリロードしなくても、スーパーバイザ エンジン上の Cisco IOS イメージをアップグレードできます。



(注) EHSA から RPR へのアップグレードを初めて実行する場合は、両方のスーパーバイザ エンジンをリロードする必要があります。EHSA から FSU への移行はサポートされていません。

FSU を実行する手順は、次のとおりです。

	コマンド	説明
ステップ 1	<pre>Router# copy source_device:source_filename {disk0   disk1}:target_filename</pre> <p>または</p> <pre>Router# copy source_device:source_filename sup-bootflash:target_filename</pre> <p>または</p> <pre>Router# copy source_device:source_filename slavedisk0:target_filename</pre> <p>または</p> <pre>Router# copy source_device:source_filename slavesup-bootflash:target_filename</pre>	<p>新しい Cisco IOS イメージを両方のスーパーバイザ エンジン上のブートフラッシュにコピーします。</p>
ステップ 2	<pre>Router# config terminal Router(config)# config-register 0x2102 Router(config)# boot system flash device:file_name</pre>	<p>新しいイメージを起動するように、スーパーバイザ エンジンを設定します。</p>
ステップ 3	<pre>Router# copy running-config start-config</pre>	<p>設定を保存します。</p>
ステップ 4	<pre>Router# hw-module {module num} reset</pre>	<p>冗長スーパーバイザ エンジンをリロードして、再びオンライン状態に戻します (新しいバージョンの Cisco IOS ソフトウェアを実行します)。</p> <p> (注) 冗長スーパーバイザ エンジンをリロードする前に、すべての設定の同期変更が完了するまで、十分に待機してください。</p>

ステップ 5	コマンド	説明
	Router# <b>redundancy force-switchover</b>	<p>冗長スーパーバイザ エンジンへのスイッチオーバーを手動で実行します。冗長スーパーバイザ エンジンが新しいアクティブ スーパーバイザ エンジンになり、新しい Cisco IOS イメージが稼働します。モジュールがリロードされ、モジュールソフトウェアが新しいアクティブ スーパーバイザ エンジンからダウンロードされます。</p> <p>それまでアクティブだったスーパーバイザ エンジンが新しいイメージで再起動され、冗長スーパーバイザ エンジンになります。</p> <p> (注) EHSA から RPR への FSU 処理を実行するには、ステップ 5 で <b>reload</b> コマンドを実行します。</p>

次に、FSU の実行例を示します。

```
Router# config terminal
Router(config)# config-register 0x2102
Router(config)# boot system flash disk0:image_name
Router# copy running-config start-config
Router# hw-module reset
Router# redundancy force-switchover
Router#
```

## 冗長スーパーバイザ エンジンへのファイルのコピー

次のコマンドを使用して、冗長スーパーバイザ エンジン上の **disk0:** 装置にファイルをコピーします。

```
Router# copy source_device:source_filename slavedisk0:target_filename
```

次のコマンドを使用して、冗長 MSFC 上の **bootflash:** 装置にファイルをコピーします。

```
Router# copy source_device:source_filename slavesup-bootflash:target_filename
```

次のコマンドを使用して、冗長 MSFC 上の **bootflash:** 装置にファイルをコピーします。

```
Router# copy source_device:source_filename slavebootflash:target_filename
```