



1+1 SR-APS Without Bridging

自動保護スイッチング（APS）機能は、リンクの冗長性を提供し、回線障害の発生時に Packet over SONET（POS）回線のスイッチオーバーを可能にします。この機能は多くの場合、Synchronous Optical Networking（SONET）装置を通信装置に接続する際に必要となります。Single Router（SR）APS 機能では、保護インターフェイスと現用インターフェイスの両方が同じルータ上にある必要があります。

APS は、現用 POS インターフェイスのバックアップとして、SONET ネットワーク内の保護 POS インターフェイスを使用するメカニズムです。現用インターフェイスに障害が発生した場合、保護インターフェイスが即座にそのトラフィック負荷を引き継ぎます。設定に基づいて、2つの回線は同じルータで終端できます。保護メカニズムには、双方向接続による 1+1 アーキテクチャが含まれています。ブリッジングとは、ユーザデータを現用インターフェイスと保護インターフェイスの両方に送信することを意味します。非ブリッジングの場合は、現用インターフェイスだけにユーザデータが送信されます。

- [機能情報の確認, 1 ページ](#)
- [1+1 SR-APS Without Bridging の前提条件, 2 ページ](#)
- [1+1 SR-APS Without Bridging の制約事項, 2 ページ](#)
- [1+1 SR-APS Without Bridging に関する情報, 2 ページ](#)
- [1+1 SR-APS Without Bridging の設定方法, 3 ページ](#)
- [1+1 SR-APS Without Bridging の設定例, 11 ページ](#)
- [その他の関連資料, 13 ページ](#)
- [1+1 SR-APS Without Bridging の機能情報, 14 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。最新の注意事項と機能情報については、プラットフォームおよびソフトウェア リリースの[バグ検索ツール](#)とリリース ノートを参照してください。このモジュールに記

載されている機能の詳細を検索し、各機能がサポートされているリリースのリストを確認する場合は、このモジュールの最後にある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。

1+1 SR-APS Without Bridging の前提条件

インターフェイスの IP アドレスとともに、最初に現用インターフェイスを設定します。この設定により、APS の設定中に保護インターフェイスがアクティブ回線になるのを防止します。保護インターフェイスが誤って最初に設定され、アクティブになった場合は、**shut** コマンドまたは **no shut** コマンドを使用して現用インターフェイスをアクティブにすることができます。

1+1 SR-APS Without Bridging の制約事項

- 保護インターフェイスと現用インターフェイスは、まったく同じに設定する必要があります。2 つのインターフェイスの設定が異なっても、警告メッセージは表示されません。
- 保護インターフェイスと現用インターフェイスの設定が同じでない場合、APS ペア（保護インターフェイスと現用インターフェイス）の動作は予測できません。
- 活性挿抜（OIR）時、または共有ポートアダプタ（SPA）やキャリアカード（CC）の破損時には、50 ミリ秒以内の APS スイッチオーバーはサポートされません。
- APS の切り替えがルートプロセッサ（RP）またはフォワーディングプレーン（FP）のハイアベイラビリティ（HA）と同時に行われる場合は、50 ミリ秒以内である必要はありません。

1+1 SR-APS Without Bridging に関する情報

1+1 SR-APS Without Bridging

APS 機能は、リンクの冗長性を提供し、回線障害の発生時に POS 回線のスイッチオーバーを可能にします。この機能は多くの場合、SONET 装置を通信装置に接続する際に必要となります。

SR-APS 機能では、保護インターフェイスと現用インターフェイスの両方が同じルータ上にある必要があります。

APS は、現用 POS インターフェイスのバックアップとして、SONET ネットワーク内の保護 POS インターフェイスを使用するメカニズムです。現用インターフェイスに障害が発生した場合、保護インターフェイスが即座にそのトラフィック負荷を引き継ぎます。設定に基づいて、2 つの回線は同じルータで終端できます。保護メカニズムには、双方向接続による 1+1 アーキテクチャが含まれています。

1+1 アーキテクチャでは、1つの現用インターフェイス（回線）と1つの保護インターフェイスが存在し、送信側からのペイロードと同じペイロードが両方の受信側に送信されます。受信側は、使用する必要があるインターフェイスを決定します。SONET フレーム内の回線オーバーヘッド（LOH）バイト（K1 および K2）は、ステータスと処理の両方を示します。あるインターフェイスがダウンした場合、または K1/K2 バイトが変化した場合、APS は通常のインターフェイス設定メッセージを使用して保護インターフェイスを起動します。

ブリッジングとは、ユーザデータを現用インターフェイスと保護インターフェイスの両方に送信することを意味します。非ブリッジングの場合は、現用インターフェイスにのみユーザデータが送信されます。現用インターフェイスがアクティブインターフェイスになるように設定する必要があります。Cisco ASR 1000 シリーズルータ（ASR1000）は、非ブリッジングだけをサポートしています。

非ブリッジングでは、ASR1000（APS をイネーブルに設定）はリモートエンドに信号を送信します。ASR 1000 は（K1/K2 バイト以外の）信号を現用インターフェイスにのみ送信し、保護インターフェイスには送信しません。K1/K2 バイトは保護インターフェイスにのみ送信されます。一方、ASR 1000 をブリッジング APS 対応のデバイスに接続することは可能です。つまり、デバイスは ASR1000 の現用インターフェイスと保護インターフェイスの両方に同じ信号を送信します。ただし ASR 1000 は（K1/K2 バイト以外の）ユーザデータをデバイスの現用インターフェイスにのみ送信します。K1/K2 バイトは保護インターフェイスに送信されます。

SR-APS では、現用インターフェイスと保護インターフェイスの間で Protect Group Protocol（PGP）が使用されます。保護インターフェイスの APS 設定には、PGP を使用して現用インターフェイスと通信するために、同一ルータ上のループバックインターフェイスの IP アドレスを含める必要があります。PGP を使用することで、チャネル信号の劣化または損失、または手動介入が発生した場合に、POS インターフェイスを切り替えることができます。双方向モードでは、受信および送信チャネルはペアとして切り替わります。

双方向 APS では、ローカル接続とリモート接続が、データパス用に選択される入力インターフェイスをネゴシエートします。出力インターフェイスのトラフィックは、現用インターフェイスと保護インターフェイスのいずれにも送信されません。

1+1 SR-APS Without Bridging の設定方法

APS 動作および保護インターフェイスの設定

APS 現用および保護インターフェイスを設定するには、次の作業を実行します。

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **interface pos** *slot/sub-slot/port*
4. **aps working** *circuit-number*
5. **aps protect** *circuit-number ip-address*
6. **end**
7. **show controllers pos**
8. **show interfaces pos**
9. **show aps**

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 例 : Router> 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）。
ステップ 2	configure terminal 例 : 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	interface pos <i>slot/sub-slot/port</i> 例 : Router(config)# interface pos 2/0/0	動作インターフェイスとして設定する POS インターフェイスを指定し、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	aps working <i>circuit-number</i> 例 : Router(config-if)# aps working 1	インターフェイスを現用インターフェイスとして設定します。
ステップ 5	aps protect <i>circuit-number ip-address</i> 例 : Router(config-if)# aps protect 1 209.165.200.224	インターフェイスを保護インターフェイスとして設定します。現用インターフェイスを含む同一ルータ上のループバック インターフェイスの IP アドレスを指定します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 6	end 例 : <pre>Router(config-if)# end</pre>	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、特権 EXEC モードに戻ります。
ステップ 7	show controllers pos 例 : <pre>Router(config)# show controllers pos</pre>	インターフェイスが正しく設定されていることを確認できるように、POS コントローラに関する情報を表示します。
ステップ 8	show interfaces pos 例 : <pre>Router(config)# show interfaces pos</pre>	設定されたインターフェイスに関する情報を表示します。
ステップ 9	show aps 例 : <pre>Router(config)# show aps</pre>	設定されたルータの APS に関する情報を表示します。

その他の APS オプションの設定

その他の APS オプションを設定するには、次の作業を実行します。

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **interface pos** *slot/sub-slot/port*
4. **aps force** *circuit-number*
5. **aps group** *group-number*
6. **aps lockout** *circuit-number*
7. **aps manual** *circuit-number*
8. **aps revert** *minutes*
9. **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 例 : Router> 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）。
ステップ 2	configure terminal 例 : 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	interface pos slot/sub-slot/port 例 : Router(config)# interface pos 2/0/0	動作インターフェイスとして設定する POS インターフェイスを指定し、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	aps force circuit-number 例 : Router(config-if)# aps force 1	（任意）同等かより高いプライオリティを持つ要求が実行されている場合を除いて、指定された回線を保護インターフェイスに手動で切り替えます。
ステップ 5	aps group group-number 例 : Router(config-if)# aps group 20	（任意）ルータ上で複数の保護インターフェイスまたは現用インターフェイス グループをサポートできるようにします。
ステップ 6	aps lockout circuit-number 例 : Router(config-if)# aps lockout 1	（任意）動作インターフェイスが保護インターフェイスに切り替わるのを防ぎます。
ステップ 7	aps manual circuit-number 例 : Router(config-if)# aps manual 1	（任意）同等かより高いプライオリティを持つ要求が実行されている場合を除いて、回線を保護インターフェイスに手動で切り替えます。
ステップ 8	aps revert minutes 例 : Router(config-if)# aps revert 3	（任意）動作インターフェイスが使用可能になった後、保護インターフェイスから動作インターフェイスへの自動切り替えをイネーブルにします。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 9	end 例 : <pre>Router(config-if)# end</pre>	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、特権 EXEC モードに戻ります。

APS のモニタリングとメンテナンス

APS のモニタおよび保守を行うには、次の作業を実行します。

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **show controllers pos**
4. **show interfaces pos**
5. **show aps**

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 例 : <pre>Router> enable</pre>	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）。
ステップ 2	configure terminal 例 : <pre>Router# configure terminal</pre>	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	show controllers pos 例 : <pre>Router(config)# show controllers pos</pre>	インターフェイスが正しく設定されていることを確認できるように、POS コントローラに関する情報を表示します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 4	show interfaces pos 例 : Router(config)# show interfaces pos	設定されたインターフェイスに関する情報を表示します。
ステップ 5	show aps 例 : Router(config)# show aps	設定されたルータの APS に関する情報を表示します。

SONET アラーム レポートニングの設定

レポートされる SONET アラームのしきい値およびタイプを設定するには、次のコマンドのいずれかを使用します。ここで示すコマンドは任意です。現在のビット エラー レート (BER) しきい値の設定を表示、または SONET アラームのレポートを表示するには、**show controllers pos** コマンドを使用します。

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **interface pos slot/sub-slot/port**
4. **pos threshold {b1-tca | b2-tca | b3-tca | sd-ber | sf-ber} rate**
5. **pos report {b1-tca | b2-tca | b3-tca | lais | lrldi | pais | plop | prdi | rdool | sd-ber | sf-ber | slof | slos}**
6. **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 例 : Router> 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) 。
ステップ 2	configure terminal 例 : 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。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 3	interface pos <i>slot/sub-slot/port</i> 例 : <pre>Router(config)# interface pos 2/0/0</pre>	動作インターフェイスとして設定する POS インターフェイスを指定し、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	pos threshold {b1-tca b2-tca b3-tca sd-ber sf-ber} rate 例 : <pre>Router(config-if)# pos threshold b1-tca 4</pre>	(任意) 信号障害 (SF)、信号劣化 (SD)、またはしきい値超過アラーム (TCA) の BER しきい値を設定します。
ステップ 5	pos report {b1-tca b2-tca b3-tca lais lrldi pais plop prdi rdool sd-ber sf-ber slof slos} 例 : <pre>Router(config-if)# pos report b2-tca</pre>	(任意) 選択された SONET アラームのレポートイングをイネーブルにします。
ステップ 6	end 例 : <pre>Router(config-if)# end</pre>	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、特権 EXEC モードに戻ります。

APS スイッチオーバー トリガーとしての LAIS の設定

現用インターフェイスを管理シャットダウン状態にすると、**pos ais-shut** の有無にかかわらずスイッチオーバーが発生します。インターフェイスで **pos ais-shut** を有効にすると、インターフェイスは管理シャットダウンのリモートエンドに回線アラーム検出信号 (LAIS) アラームを送信します。LAIS アラームにより、スイッチオーバーが少し速くなります。**carrier-delay msec milliseconds** コマンドおよび **ppp timeout retry seconds [milliseconds]** コマンドも、APS スイッチオーバーの発生を高速化するために使用されます。

carrier-delay msec milliseconds コマンドは、POS インターフェイスのリンク ダウン イベント処理を遅らせます。たとえば、キャリア遅延を 50 ミリ秒 (ms) に設定した場合、ルータは 50 ミリ秒以内にクリアされるすべてのリンク ダウン イベントを無視します。リンクがダウンした場合、50 ミリ秒間は APS スイッチオーバーが発生しません。デフォルトのキャリア遅延は 2 秒で、APS スイッチオーバーはリンクのダウン後 2 秒間発生しません。したがって、スイッチオーバーを高速化するためにキャリア遅延が 50 ミリ秒に設定されます。

ppp timeout retry seconds [milliseconds] コマンドは、指定した時間に PPP リトライ タイムアウトを設定します。たとえば、タイムアウト リトライを 200 ミリ秒に設定した場合、ルータは APS スイッチオーバーによる信号停止を検出後、200 ミリ秒で PPP リンクを確立しようと試みます。デフォルトのリトライ タイムアウトである 2 秒を使用した場合は、APS スイッチオーバーの 2 秒後に PPP リンクが確立されます。したがって、スイッチオーバーを高速化するために PPP タイムアウト リトライが 50 ミリ秒に設定されます。

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **interface pos slot/sub-slot/port**
4. **pos ais-shut**
5. **carrier-delay msec milliseconds**
6. **ppp timeout retry seconds [milliseconds]**
7. **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 例 : Router> 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）。
ステップ 2	configure terminal 例 : 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	interface pos slot/sub-slot/port 例 : Router(config)# interface pos 2/0/0	動作インターフェイスとして設定する POS インターフェイスを指定し、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	pos ais-shut 例 : Router(config-if)# pos ais-shut	インターフェイスの管理シャットダウン時に回線アラーム検出信号（LAIS）アラームを送信します。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 5	carrier-delay msec <i>milliseconds</i> 例 : <pre>Router(config-if)# carrier-delay msec 50</pre>	POS インターフェイスのリンク ダウン イベント処理を遅らせて、APS スイッチオーバーを高速化します。
ステップ 6	ppp timeout retry seconds [<i>milliseconds</i>] 例 : <pre>Router(config-if)# ppp timeout retry 0 200</pre>	PPP ネゴシエーション時の応答に対する最大待ち時間を設定して、APS スイッチオーバーを高速化します。
ステップ 7	end 例 : <pre>Router(config-if)# end</pre>	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、特権 EXEC モードに戻ります。

1+1 SR-APS Without Bridging の設定例

1+1 SR-APS Without Bridging の設定例

次の例では、1+1 SR-APS の設定シーケンスを示します。

```
interface loopback 1
ip address 1.1.1.1 255.255.255.0
interface pos 2/0/0
  aps group 1
  aps working 1
  pos ais-shut
end
interface pos 3/0/0
  aps group 1
  aps protect 1 1.1.1.1
  pos ais-shut
end
```

次の例では、現用インターフェイスを持つルータに設定された APS の出力例を示します。

```
Router# show aps
POS2/1/1 APS Group 0: protect channel 0 (Inactive)
  Working channel 1 at 10.0.1.1 (Enabled)
  bidirectional, revertive (60 seconds)
  PGP timers (default): hello time=1; hold time=3
    hello fail revert time=120
  SONET framing; SONET APS signalling by default
  Received K1K2: 0x00 0x05
    No Request (Null)
  Transmitted K1K2: 0x00 0x05
```

```

        No Request (Null)
        Remote APS configuration: (null)
POS2/1/0 APS Group 0: working channel 1 (Active)
        Protect at 10.0.1.1
        PGP timers (from protect): hello time=1; hold time=3
        SONET framing
        Remote APS configuration: (null)

```

次の例では、POS コントローラの表示を示します。

```

Router# show controller pos 2/1/0
POS2/1/0
SECTION
  LOF = 0          LOS      = 1          BIP(B1) = 0
LINE
  AIS = 2          RDI      = 2          FEBE = 14          BIP(B2) = 0
PATH
  AIS = 2          RDI      = 2          FEBE = 4          BIP(B3) = 6
  PLM = 0          UNEQ     = 0          TIM  = 0          TIU    = 0
  LOP = 1          NEWPTR   = 2          PSE   = 0          NSE    = 0
Active Defects: None
Active Alarms:  None
Alarm reporting enabled for: SF SLOS SLOF B1-TCA B2-TCA PLOP B3-TCA
Framing: SONET
APS
  working (active)
    COAPS = 13      PSBF = 0
    State: PSBF_state = False
    Rx(K1/K2): 00/00 Tx(K1/K2): 00/00
    Rx Synchronization Status S1 = 00
    S1S0 = 00, C2 = CF
    Remote aps status (none); Reflected local aps status (none)
CLOCK RECOVERY
  RDOOL = 0
  State: RDOOL_state = False
PATH TRACE BUFFER: STABLE
  Remote hostname : SPA-APS2
  Remote interface: POS2/2/0
  Remote IP addr  : 10.1.1.1
  Remote Rx(K1/K2): 00/00 Tx(K1/K2): 00/00
BER thresholds: SF = 10e-3 SD = 10e-6
TCA thresholds: B1 = 10e-6 B2 = 10e-6 B3 = 10e-6
Clock source: internal

```

次の例では、POS インターフェイスの設定情報および統計情報を示します。

```

Router# show interface pos 2/1/0
POS2/1/0 is up, line protocol is up  (APS working - active)
  Hardware is SPA-4XOC12-POS
  Internet address is 10.1.1.2/24
  MTU 4470 bytes, BW 155000 Kbit/sec, DLY 100 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation HDLC, crc 16, loopback not set
  Keepalive set (10 sec)
  Scramble disabled
  Last input 00:00:02, output 00:00:01, output hang never
  Last clearing of "show interface" counters never
  Input queue: 0/375/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
  Queueing strategy: fifo
  Output queue: 0/40 (size/max)
  30 second input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  30 second output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
    102477 packets input, 2459448 bytes, 0 no buffer
    Received 0 broadcasts (0 IP multicasts)
    0 runs, 4 giants, 0 throttles 0 parity
    4 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
    102486 packets output, 2459934 bytes, 0 underruns
    0 output errors, 0 applique, 2 interface resets
    0 unknown protocol drops
    0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
    10 carrier transitions

```

その他の関連資料

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
APS コマンド	『Cisco IOS Interface and Hardware Component Command Reference』

標準

標準	タイトル
なし	--

MIB

MIB	MIB のリンク
なし	選択したプラットフォーム、Cisco ソフトウェア リリース、およびフィーチャ セットの MIB を検索して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
なし	

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。 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。 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

1+1 SR-APS Without Bridging 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 : 1+1 SR-APS Without Bridging の機能情報

機能名	リリース	機能情報
1+1 SR-APS Without Bridging	Cisco IOS XE Release 3.1S	この機能では、1+1 Single Router APS Without Bridging のサポートが提供されます。 この機能で導入または変更されたコマンドはありません。