

POS/APS の冗長性の設定

内容

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[自動保護スイッチング](#)

[APS および関連コマンド](#)

[スイッチング モード](#)

[双方向モード \(推奨\)](#)

[単方向モード](#)

[基本シナリオ](#)

[現用インターフェイスから ADM ファイバへの障害](#)

[ADM から現用インターフェイス ファイバへの障害 \(双方向モード\)](#)

[ADM から現用インターフェイスファイバへの障害 \(単方向モード\)](#)

[現用インターフェイスおよび ADM リンク間の Tx および Rx 両ファイバの障害](#)

[K1/K2 バイト](#)

[APS の設定](#)

[APS の監視とメンテナンス](#)

[APS のトラブルシューティング](#)

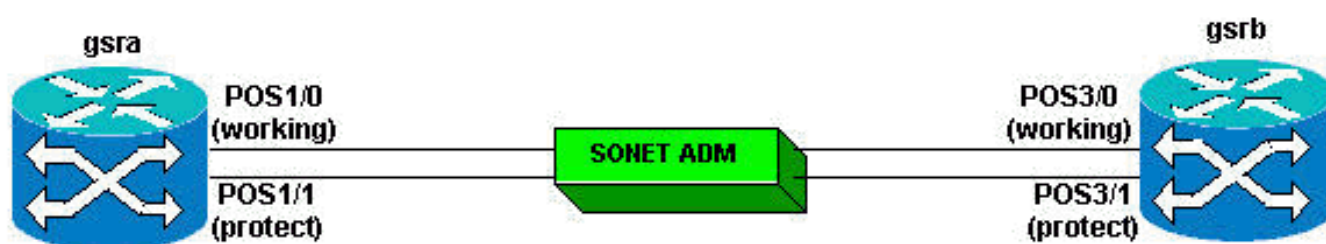
[関連情報](#)

概要

このドキュメントでは、Automatic Protection Switching (APS; 自動保護スイッチング) 機能について説明し、Packet Over SONET (POS) 冗長性のための APS の設定例を示します。

このドキュメントには APS のしくみを理解するための情報と Cisco ルータで APS の設定および管理をする際に役立つ情報が記載されています。このドキュメントは、[図 1](#) のネットワークトポロジに基づくものです。

図1 – ネットワークトポロジ



ートで終端できます。Signal Fail (SF; 信号障害) 条件または Signal Degrade (SD; 信号劣化) 条件の発生時には、ハードウェアが W 回線から P 回線への切り替えを行います。リバーティブ オプションを使用できます。SF 条件が検出された場合は、W 回線の修復後、設定された時間が経過すると、ハードウェアが自動的に W 回線への切り替えを実施します。W 回線と P 回線の調整はインバンド Protect Group Protocol (PGP) により行われます。非リバーティブのオプションでは、SF 条件の発生時にハードウェアが P 回線への切り替えを行った後、W 回線への自動切り替えが行われません。

P 回線では、SONET フレームの Line OverHead (LOH) からの K1/K2 バイトが、APS 接続の現在の状態を示し、アクションを要求するリクエストを伝達します。接続の両端では、このシグナリング チャンネルを使用して同期を維持しています。ルータを終端とする W 回線および P 回線自体は、W 回線および P 回線から引き離された、独立通信チャンネル (APS PGP 使用) を通して同期化されます。この独立チャンネルには、異なる SONET 接続、イーサネット、または狭帯域幅の接続を使用できません。APS の設定を行うルータでは、P インターフェイスの設定に W インターフェイスを持つルータの IP アドレス (通常はループバック アドレスで、これを推奨) を含めます。

User Datagram Protocol (UDP; ユーザ データグラム プロトコル) の上で動作する APS PGP により、W インターフェイスを制御するプロセスと P インターフェイスを制御するプロセス間の通信が可能になります。P 回線を制御するプロセスはこのプロトコルを使用して、回線劣化時、チャンネル信号の消失時、またはユーザ介入時に W 回線をアクティブにするか非アクティブ化にするかについて、W 回線を含むプロセスに指示します。これら 2 つのプロセス間の通信が失われた場合、W ルータは P 回線が存在しないものとして W 回線の完全制御を引き受けます。

[APS および関連コマンド](#)

次に APS のトリガーを階層的 (優先順位の低い順) に分類したものを示します。

- 手動切り替え要求
- SD 条件 (Bit Error Rate (BER; ビット誤り率) が SD しきい値を超える)
- SF 条件 (Loss of Frame (LOF; フレーム損失)、Loss of Signal (LOS; 信号消失)、Alarm Indication Signal-Line (AIS-L; アラーム表示信号 (回線))、10-3 またはユーザによるプロビジョニングの値を超える回線 BER)
- 強制切り替え要求

APS を設定するための IOS オプションを示します。

```
GSR(config-if)# aps ?
authentication  Authentication string
force           Force channel
group          Group association
lockout        Lockout protection channel
manual         Manually switch channel
protect        Protect specified circuit
reflector      Configure for reflector mode APS
revert         Specify revert operation and interval
signaling      Specify SONET/SDH K1K2 signaling
timers         APS timers
unidirectional Configure for unidirectional mode
working        Working channel number
```

APS 機能のための新しい IOS コマンドに加え、POS インターフェイス設定コマンド `POS threshold` および `POS report` が追加されました。これらのコマンドは BER しきい値や SONET A

ラームのレポートイングに関するユーザ設定をサポートするものです。次に出力例を示します。

```
GSR(config-if)# POS threshold ?
b1-tca  B1 BER threshold crossing alarm
b2-tca  B2 BER threshold crossing alarm
b3-tca  B3 BER threshold crossing alarm
sd-ber  set Signal Degrade BER threshold
sf-ber  set Signal Fail BER threshold
```

```
GSR(config-if)# POS report ?
all      all Alarms/Signals
b1-tca  B1 BER threshold crossing alarm
b2-tca  B2 BER threshold crossing alarm
b3-tca  B3 BER threshold crossing alarm
lais    Line Alarm Indication Signal
lrdis   Line Remote Defect Indication
pais    Path Alarm Indication Signal
plop    Path Loss of Pointer
prdis   Path Remote Defect Indication
rdool   Receive Data Out Of Lock
sd-ber  LBIP BER in excess of SD threshold
sf-ber  LBIP BER in excess of SF threshold
slof    Section Loss of Frame
slos    Section Loss of Signal
```

スイッチングモード

双方向モードでは、受信 (Rx) および送信 (Tx) チャンネルは 1 対でスイッチされます。一方モードでは、Tx および Rx チャンネルは個々にスイッチされます。たとえば、双方向モードで W インターフェイス上の Rx チャンネルがチャンネル信号を消失すると、Rx および Tx の両チャンネルが切り替わります。

双方向モード (推奨)

W ルータが障害を認識し、P ルータに通知します (ローカル相互接続 PGP を介して)。P ルータは W ルータに、W インターフェイスを選択解除するように指示します (ローカル相互接続 PGP を介して)。P ルータは ADM に、Tx と Rx の P への切り替えを要求します (ADM に向かう P インターフェイス上の K1/K2 バイトを介して)。P ルータが P インターフェイスを選択し、ADM が切り替え要求と信号準拠に従います (P インターフェイス ファイバに向かう ADM 上の K1/K2 バイトを介して)。

単方向モード

W の Rx に LOS/LOF アラーム (障害) が発生すると、W ルータが障害を認識し、P ルータに通知します (ローカル相互接続 PGP を介して)。P ルータは W ルータに、W インターフェイスを選択解除するように指示します (ローカル相互接続 PGP を介して)。W ルータは、W インターフェイスが選択解除されている間 Line Alarm Indication Signal (LAIS; ラインのアラーム表示信号) をアサートし、ADM に Rx の P インターフェイスへの切り替えを強制させます。P ルータは ADM に、P インターフェイスへの切り替えを要求します (ADM ファイバに向かう P インターフェイスの K1/K2 を介して)。P ルータが P インターフェイスを選択し、ADM はスイッチ要求に適合します。

単方向モードでは、ルータが ADM に切り替えを強制します。これを行うために、ルータは

LAIS (W の場合は永続的) をアサートします。P では暫定的)。したがって、単方向モードは GR-253 に準拠しているため、非常に現実的です。ただし、単方向モードは 2 番目の単方向スイッチを強制的に実行し、スイッチが双方向のように見えるようにします。これは ルーティング メカニズム (IP) に深く組み込まれた制約のため、それぞれのレベルはトラフィックが同一のインターフェイス上に Rx および Tx を持つものと想定します。すなわち、ルータは GR-253 の一方向プロトコルに準拠しますが、IP をサポートするモデルへの切り替えを強制します。このように、ルータは異なる 1 対のファイバ上の Tx および Rx をサポートしません。

注 : Cisco 12000 シリーズと GR-253 との大きな違いは、Cisco 12000 シリーズが W および P にブリッジ送信を行わず、一度に 1 つのインターフェイスをアクティブにすることです。

基本シナリオ

現用インターフェイスから ADM ファイバへの障害

ADM がファイバ障害を確認し、P ルータに SF SWITCH REQUEST を送信して (P インターフェイス ファイバ上の K1/K2 バイトを介して)、P インターフェイスへの切り替えを要求します。P ルータは W ルータに、W インターフェイスを選択解除 (無効化) するように指示します (ローカル相互接続を介して)。P ルータは P インターフェイスを選択 (作動) します。P ルータが ADM に、切り替え要求への追従を連絡します (P インターフェイス ADM ファイバ上の K1/K2 バイトを介して)。

ADM から現用インターフェイス ファイバへの障害 (双方向モード)

W ルータが障害を認識し、P ルータに通知します (ローカル相互接続を介して)。P ルータは W ルータに、W インターフェイスを選択解除するように指示します (ローカル相互接続を介して)。P ルータは ADM に、Tx と Rx の P への切り替えを要求します (ADM ファイバに向かう P インターフェイス上の K1/K2 バイトを介して)。P ルータが P インターフェイスを選択し、ADM が切り替え要求と信号準拠に従います (P インターフェイス ファイバに向かう ADM 上の K1/K2 バイトを介して)。

ADM から現用インターフェイスファイバへの障害 (単方向モード)

W ルータが障害を認識し、P ルータに通知します (ローカル相互接続を介して)。P ルータは W ルータに、W インターフェイスを選択解除するように指示します (ローカル相互接続を介して)。W ルータは 100 ミリ秒の間 LAIS をアサートし、Rx の P インターフェイスへの切り替えを ADM に強制させます。P ルータは ADM に、P インターフェイスへの切り替えを要求します (ADM ファイバに向かう P インターフェイスの K1/K2 を介して)。P ルータが P インターフェイスを選択し、ADM はスイッチ要求に適合します。

現用インターフェイスおよび ADM リンク間の Tx および Rx 両ファイバの障害

両方のシーケンスが開始されます。P ルータが P への切り替えを先に開始するか、ADM が先に切り替えを開始するかは関係ありません。得られる結果は同じです。

POS を実装する Cisco ルータは、SONET/Synchronous Digital Hierarchy (SDH) のセクション、回線、およびリンクのパス セグメントに対して Terminal Equipment (TE; 端末機器) として機能し、次の SONET/SDH エラーおよびアラームを検出およびレポートできます。

- セクション : LOS、LOF、およびスレッシユホールド超過アラート (TCA) (B1)

- **ライン** : AIS (ラインおよびパス)、リモート障害表示 (RDI) (ラインおよびパス)、リモートエラー表示 (REI)、TCA (B2)
- **Path**: AIS、RDI、REI、(B3)、新しいポインタ イベント (NEWPTR)、ポジティブ スタッフイング イベント (PSE)、ネガティブ スタッフイング イベント (NSE)

その他に次の情報がレポートされます。

- SF-ber
- SD-ber
- C2 : 信号レベル (ペイロード構築)
- J1 : パストレース バイト

B1、B2 および B3 は、パフォーマンス モニタリング パラメータに分類されます。一方、LOS、LOF および LAIS などの他のパラメータはアラーム パラメータに分類されます。アラームは障害を知らせますが、パフォーマンス モニタリング パラメータは、事前アラートに適します。K1/K2 バイトの状態も、SONET APS または SDH マルチサービス スイッチング パス (MSP) に関し報告されます。

K1/K2 バイト

APS について検討する場合は、SONET で LOH の K1/K2 バイトがどのように使用されるのかを理解しておく必要があります。

各同期転送信号-1 (STS-1) は 810 バイトからなり、転送オーバーヘッド (TOH) に 27 バイト、同期ペイロード エンベロープ (SPE) に 783 バイトが割り当てられています。表 1 は、STS-1 フレームの形式およびその 9 行 x 90 列を示したものです。

表1 - STS-1フレームの形式

				パスのオーバーヘッド
セクションのオーバーヘッド	A1 Framing	A2 Framing	A3 Framing	J1 Trace
	B1 BIP-8	E1 Order wire	E1 User	B3 BIP-8
	D1 Data Com	D2 Data Com	D3 Data Com	C2 Signal Label
回線のオーバーヘッド	H1 Pointer	H2 Pointer	H3 Pointer Action	G1 Path Status
	B2 BIP-8	K1	K2	F2 User Channel
	D4 Data Com	D5 Data Com	D6 データコム	H4 Indicator
	D7 Data Com	D8 Data Com	D9 Data Com	Z3 Growth

	D10 Data Com	D11 Data Com	D12 Data Com	Z4 Growth
	S1/Z1 Sync Statu s/Gro wth	M0 ま たは M1/Z 2 REI-L Growt h	E2 Order wire	Z5 Tandem Connection

K1/K2 バイトは、16 ビット フィールドを形成します。[表 2](#) に各ビットの用途を示します。

表2:K1ビットの説明

ビット (16進)	説明
K1 ビット 12345678	
ビット 5 ~ 8	
nnnn	コマンド コードに関連付けされたチャネ ル番号
ビット 1 ~ 4	
1111 (0xF)	プロテクション要求のロックアウト
1110 (0xE)	強制切り替え要求
1101 (0xD)	SF : 高優先順位要求
1100 (0xC)	SF : 低優先順位要求
1011 (0xB)	SD : 高優先順位要求
1010 (0xA)	SD : 低優先順位要求
1001 (0x9)	使用しない
1000 (0x8)	手動切り替え要求
0111 (0x7)	使用しない
0110 (0x6)	要求復元待ち
0101 (0x5)	使用しない
0100 (0x4)	試験要求
0011 (0x3)	使用しない
0010 (0x2)	リバーズ要求
0001 (0x1)	要求を戻さない
0000 (0x0)	要求なし

注：ビット1は下位ビットです。

表3 - K2ビットの説明

ビット	説明
K2 ビット 1234567 8	
ビット 1 ～ 4	
nnnn	コマンドコードに関連付けされたチャンネル番号
ビット 5	
1	1:n アーキテクチャ
0	1+1 アーキテクチャ
ビット 6 ～ 8	
111	ライン AIS
110	ライン RDI
101	双方向操作モード
100	一方向操作モード
その他	予備

注：K2(12345678)の場合：

- K2[1-4]：現在ブリッジされているチャンネル番号。
- K2[5] – アーキテクチャ (1+1の場合は常に0)。
- K2[6-8]：プロビジョニングされた動作モード(4 = unidir;5 = bidir)。
- K2[6-8] – アラームコード6=LRDIおよび7=LAISも伝送します。

注：SDHでは、K2[6-8]はアラームコードのみを伝送します。操作モードは送信されません。

注：たとえば、ルータがSFを受信した場合、K1とW上の対応するK2の値は何ですか。またそれは、P回線側ですか。

注： 解答：PだけがK1/K2を送信し、Wを読み取ります。双方向モードでは、WがSFを受信し、それ以上の要求がプリエンプション処理しない場合、PからADMへのコードは次のようになります。

K1= 0xC1 (switch request, SF on 1=working, low priority)

K2 = 0x05 (protect bridged [working bridge is incomplete];bidirectional)

注： ADMが応答した後：

K1 = 0x21 (Reverse request, channel 1)

K2 = 0x15 (Working bridged; bidirectional)

注：保護ルータのtxk1k2は次のようになります。

K1=0xC1 (switch request, SF on l=working, low priority)

K2 = 0x15 (working bridged; bidirectional)

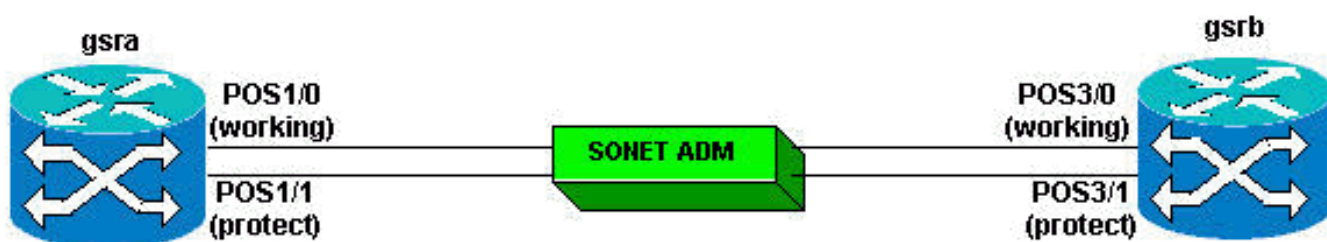
注：この時点で、スイッチは完全です。

APS の設定

図2は、非リバーティブ、双方向モード (Cisco 12000 シリーズのデフォルト) の GSR から ADM (ONS 15454) への基本的な APS 1+1 の構成を示しています。APS はリニア切り替えで、回線レベルで実行されます (パスやエンドツーエンドよりも Cisco 12000 シリーズと ADM 間で)。

注：この例では、WインターフェイスとPインターフェイスの両方が同じルータ上にあるため、PGP用の独立したチャンネルはありません。

図2：基本的なAPS 1+1の設定



```
gsrA# show running-config
!
interface Loopback0
ip address 100.1.1.1 255.255.255.0
no ip directed-broadcast
!
interface POS1/0
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
no ip directed-broadcast
crc 16
aps group 10
aps working 1
!
interface POS1/1
ip address 10.1.1.3 255.255.255.0
no ip directed-broadcast
no keepalive
crc 16
aps group 10
aps revert 1
aps protect 1 100.1.1.1
!
router ospf 100
network 10.1.1.0 0.0.0.255 area 0
network 100.1.1.0 0.0.0.255 area 0
```

```
gsrB#show running-config
!
interface Loopback0
ip address 200.1.1.1 255.255.255.0
!
interface POS3/0
```

```

ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
no ip directed-broadcast
crc 16
aps group 10
aps working 1
!
interface POS3/1
ip address 10.1.1.4 255.255.255.0
no ip directed-broadcast
no keepalive
crc 16
aps group 10
aps revert 1
aps protect 1 200.1.1.1
!
router ospf 100
network 10.1.1.0 0.0.0.255 area 0
network 200.1.1.0 0.0.0.255 area 0
!

```

APS の監視とメンテナンス

システム プロセス情報を提供するため、IOS ソフトウェアには show で始まる EXEC コマンドの広範なリストが含まれています。これらの show コマンドを実行すると、システム情報に関する詳細なテーブルが表示されます。次に、APS 機能用の一般的な show コマンドのいくつかと、それらの出力例を示します。

- show aps
- show controllers POS
- show interface POS

```

!
gsrA# show aps
POS1/1 APS Group 10: protect channel 0 (inactive)
bidirectional, revertive (1 min)
SONET framing; SONET APS signaling by default
Received K1K2: 0x20 0x05
Reverse Request (protect)
Transmitted K1K2: 0xE0 0x05
Forced Switch (protect)
Working channel 1 at 100.1.1.1 (Enabled)
Pending local request(s):
0xE (No Request, channel(s) 0 1)
Remote APS configuration: working
POS1/0 APS Group 10: working channel 1 (active)
!--- Verify whether the working channel is active. SONET framing; SONET APS signaling by default
Protect at 100.1.1.1 Remote APS configuration: working gsrA# show controllers POS 1/0
POS1/0
SECTION
LOF = 0           LOS   = 0           BIP(B1) = 0
LINE
AIS = 0           RDI   = 0           FEBE = 0           BIP(B2) = 0
PATH
AIS = 0           RDI   = 0           FEBE = 0           BIP(B3) = 0
LOP = 0           NEWPTR = 0           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)

!--- Ensure that the working channel is active. COAPS = 0 PSBF = 0 State: PSBF_state = False
ais_shut = FALSE Rx(K1/K2): 00/00 S1S0 = 00, C2 = CF Remote aps status working; Reflected local
aps status working CLOCK RECOVERY RDOOL = 0 State: RDOOL_state = False PATH TRACE BUFFER :
STABLE Remote hostname : 12012 Remote interface: POS3/0 Remote IP addr : 10.1.1.2 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 ! gsrA# **show controllers POS 1/1**

POS1/1

SECTION

LOF = 0 LOS = 0 BIP(B1) = 0

LINE

AIS = 0 RDI = 0 FEBE = 0 BIP(B2) = 0

PATH

AIS = 0 RDI = 0 FEBE = 0 BIP(B3) = 0

LOP = 0 NEWPTR = 0 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

protect (inactive)

COAPS = 0 PSBF = 0

State: PSBF_state = False

ais_shut = FALSE

Rx(K1/K2): 20/05 Tx(K1/K2): E0/05

Signalling protocol: SONET APS by default

S1S0 = 00, C2 = CF

Remote aps status working; Reflected local aps status working

CLOCK RECOVERY

RDOOL = 0

State: RDOOL_state = False

PATH TRACE BUFFER : STABLE

Remote hostname : 12012

Remote interface: POS3/0

Remote IP addr : 10.1.1.2

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

!

gsrA# **show interface p1/0**

POS1/0 is up, line protocol is up (APS working - active)

!--- Verify whether the working channel is active. gsrA# show interface p1/1 POS1/1 is up, line
protocol is down (APS protect - inactive) ! gsrB# **show aps**

POS3/1 APS Group 10: protect channel 0 (inactive)

bidirectional, revertive (1 min)

SONET framing; SONET APS signaling by default

Received K1K2: 0x00 0x05

No Request (Null)

Transmitted K1K2: 0x00 0x05

No Request (Null)

Working channel 1 at 200.1.1.1 (Enabled)

Remote APS configuration: working

POS3/0 APS Group 10: working **channel 1 (active)**

!--- Verify whether the working channel is active. SONET framing; SONET APS signaling by default
Protect at 200.1.1.1 Remote APS configuration: working ! gsrB# **show controllers p 3/0**

POS3/0

SECTION

LOF = 11 LOS = 11 BIP(B1) =

46701837

LINE

AIS = 10 RDI = 11 FEBE = 1873 BIP(B2) = 8662

PATH

```
AIS = 14          RDI    = 27          FEBE = 460909      BIP(B3) =
516875
LOP = 0          NEWPTR = 11637       PSE  = 2          NSE    = 16818
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)

```
!--- Verify whether the working channel is active. COAPS = 103 PSBF = 0 State: PSBF_state =
False ais_shut = FALSE Rx(K1/K2): 00/00 S1S0 = 00, C2 = CF Remote aps status working; Reflected
local aps status working CLOCK RECOVERY RDOOL = 11 State: RDOOL_state = False PATH TRACE BUFFER
: STABLE Remote hostname : hswan-gsr12008-2b Remote interface: POS1/0 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 ! gsrB# show controllers p 3/1
```

POS3/1

SECTION

```
LOF = 10          LOS    = 10          BIP(B1) =
250005115
```

LINE

```
AIS = 11          RDI    = 8          FEBE = 517          BIP(B2) = 5016
```

PATH

```
AIS = 14          RDI    = 25          FEBE = 3663          BIP(B3) = 7164
```

```
LOP = 0          NEWPTR = 184          PSE  = 1          NSE    = 247
```

Active Defects: None

Active Alarms: None

Alarm reporting enabled for: SF SLOS SLOF B1-TCA B2-TCA PLOP B3-TCA

Framing: SONET

APS

protect (inactive)

```
COAPS = 538          PSBF = 0
```

State: PSBF_state = False

ais_shut = FALSE

```
Rx(K1/K2): 00/05 Tx(K1/K2): 00/05
```

Signalling protocol: SONET APS by default

S1S0 = 00, C2 = CF

Remote aps status working; Reflected local aps status working

CLOCK RECOVERY

RDOOL = 10

State: RDOOL_state = False

PATH TRACE BUFFER : STABLE

Remote hostname : hswan-gsr12008-2b

Remote interface: POS1/0

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

!

gsrB#**show interface p3/0**

POS3/0 is up, line protocol is up **(APS working - active)**

```
!--- Verify whether the working channel is active. gsrB#show interface p3/1 POS3/1 is up, line
protocol is down (APS protect - inactive) !
```

APS のトラブルシューティング

APS 関連の問題を解決するには、show コマンドと debug コマンドの出力を収集します。

- show ver
- show run
- show ip int b
- show contr POS

- debug aps
- show aps

必要な操作を実行し、問題を再現します。次のコマンドを発行して、最終的な出力を収集してから、デバッグを無効にします。

- show aps
- no debug aps

注：通常の状況では、debug apsコマンドは出力を生成しません。異常な状況が存在する場合は、このコマンドによりその状況がレポートされます。

注：WファイバとPファイバが異なるルータ（通常は異なるルータ）にある場合は、両方のルータでコマンド出力を収集する必要があります。

[関連情報](#)

- [光テクノロジーのサポート](#)
- [Packet Over SONET \(POS\) ラインカードのインストールおよび設定ノート](#)
- [テクニカル サポートとドキュメント - Cisco Systems](#)