



CHAPTER 22

シリアル SPA のトラブルシューティング

この章では、シリアル Shared Port Adapter (SPA; 共有ポート アダプタ) の動作のトラブルシューティングに使用できる技術について説明します。

具体的な内容は次のとおりです。

- 「一般的なトラブルシューティングの方法」(P.22-1)
- 「基本的なインターフェイス トラブルシューティングの実行」(P.22-2)
- 「ビット エラー レート テストの使用」(P.22-15)
- 「loopback コマンドの使用」(P.22-17)
- 「Cisco IOS Event Tracer を使用した問題のトラブルシューティング」(P.22-19)
- 「SPA の活性挿抜の準備」(P.22-19)

ここでは、基本的なインターフェイスのトラブルシューティング情報を示します。SPA に問題がある場合は、「一般的なトラブルシューティングの方法」(P.22-1) の手順に従って、インターフェイスの設定に問題がないかどうかを調べてください。

より高度なトラブルシューティングの手順については、この章の他のセクションを参照してください。

シリアル回線のトラブルシューティング方法については、次の URL にある『*Internetwork Troubleshooting Handbook*』を参照してください。

http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/cisintwk/itg_v1/index.htm

一般的なトラブルシューティングの方法

ここでは、SPA Interface Processor (SIP; SPA インターフェイス プロセッサ) および SPA のトラブルシューティングに関する一般情報を示します。具体的な内容は次のとおりです。

- 「コンソールのエラー メッセージの解釈」(P.22-1)
- 「debug コマンドの使用」(P.22-2)
- 「show コマンドの使用」(P.22-2)

コンソールのエラー メッセージの解釈

Cisco 7600 シリーズ ルータの SIP および SPA に関連するメッセージなど、Cisco 7600 シリーズ ルータのエラー メッセージの説明および推奨される処置については、以下のマニュアルを参照してください。

- 『*Cisco 7600 Series Cisco IOS System Message Guide*』 12.2SR
- 『*System Error Messages for Cisco IOS Release 12.2S*』(Release 12.2S のエラー メッセージの場合)

マニュアルでは、一連のシステム エラー メッセージが、生成元のシステム ファシリティ別に記載されています。SIP および SPA のエラー メッセージには、次のファシリティ名が使用されます。

- Cisco 7600 SIP-200 : C7600_SIP200
- 2 ポートおよび 4 ポート チャネライズド T3 SPA : SPA_CHOC_DSX

debug コマンドの使用

Cisco 7600 シリーズ ルータに搭載された SPA の特定の debug 情報、および Cisco 7600 シリーズ ルータでサポートされるその他の debug コマンドを取得するには、**debug hw-module subslot** 特権 EXEC コマンドを使用します。

debug hw-module subslot コマンドは、シスコシステムズズのテクニカル サポート担当者が使用するためのものです。**debug hw-module subslot** コマンドの詳細については、『[Cisco IOS Software Releases 12.2SR Command References](#)』および『[Cisco IOS Software Releases 12.2SX Command References](#)』を参照してください。



注意

デバッグ出力には CPU プロセス内で高いプライオリティを割り当てられており、これによってシステムが使用不可能になる場合があります。そのため、**debug** コマンドは、特定の問題のトラブルシューティングを行う目的にかぎって使用するか、またはシスコ社のテクニカル サポート スタッフとのトラブルシューティング セッションの際に使用してください。また、**debug** コマンドは、ネットワーク トラフィックやユーザが少ない時間帯に使用することを推奨します。こうした時間帯のデバッグの実行は、**debug** コマンド処理によるオーバーヘッドの増加がシステム利用へ影響を与える可能性を減らすことができます。

Cisco 7600 シリーズ ルータでサポートされるその他の debug コマンドについては、『[Cisco IOS Debug Command Reference](#)』 Release 12.2、および Cisco IOS Release 12.2 SX の関連機能に関するマニュアルを参照してください。

show コマンドの使用

Cisco 7600 シリーズ ルータに搭載された SIP および SPA のモニタおよびトラブルシューティングには、いくつかの **show** コマンドを使用できます。この章では、**show interfaces** コマンドおよび **show controllers** コマンドを使用した SPA のトラブルシューティング手順について説明します。

show コマンドを使用して SIP および SPA を確認およびモニタする手順については、このマニュアルの以下の章を参照してください。

- [第 18 章「2 ポートおよび 4 ポート クリア チャネル T3/E3 SPA の設定」](#)
- [第 17 章「8 ポート チャネライズド T1/E1 SPA の設定」](#)
- [第 19 章「2 ポートおよび 4 ポート チャネライズド T3 SPA の設定」](#)

基本的なインターフェイストラブルシューティングの実行

基本的なインターフェイストラブルシューティングを実行するには、通常、**show interfaces serial** コマンドを使用し、出力内の各部分を調べて、インターフェイスの動作方法を判別します。

show interfaces serial EXEC コマンドの出力には、シリアル インターフェイス固有の情報が表示されます。



(注) **show interfaces serial** コマンドの出力は、シリアル SPA のタイプによって異なります。

ここでは、**show interfaces serial** コマンドを使用して、WAN 環境でのシリアル回線の接続問題を診断する方法を説明します。次の各セクションで、このコマンド出力のいくつかの重要なフィールドについて説明します。

- 「シリアル回線 : **show interfaces serial** のステータス行に表示される状態」 (P.22-3)
- 「シリアル回線 : シリアル リンクでの出力ドロップの増加」 (P.22-7)
- 「シリアル回線 : シリアル リンクでの入力ドロップの増加」 (P.22-8)
- 「シリアル回線 : インターフェイスの総トラフィックの 1% を超える入力エラーの増加」 (P.22-9)
- 「シリアル回線 : シリアル回線の入力エラーのトラブルシューティング」 (P.22-10)
- 「シリアル回線 : シリアル リンクでのインターフェイス リセットの増加」 (P.22-13)
- 「シリアル回線 : シリアル リンクでのキャリア トランジション数の増加」 (P.22-14)

シリアル回線 : **show interfaces serial** のステータス行に表示される状態

show interfaces serial 出力のインターフェイス ステータス行には、次の 5 種類の問題状況が表示される場合があります。

- Serial *x* is down, line protocol is down
- Serial *x* is up, line protocol is down
- Serial *x* is up, line protocol is up (looped)
- Serial *x* is up, line protocol is down (disabled)
- Serial *x* is administratively down, line protocol is down

次に、シャーシ スロット 5 に SIP が搭載されていて、そのサブスロット 0 に T3/E3 SPA が搭載されている場合、その最初のポートについてのインターフェイス統計情報の例を示します。

```
Router# show interfaces serial

Serial5/0/0 is up, line protocol is up
  Hardware is SPA-4T3E3
  Internet address is 110.1.1.2/24
  MTU 4470 bytes, BW 44210 Kbit, DLY 200 usec,
    reliability 255/255, txload 234/255, rxload 234/255
  Encapsulation HDLC, crc 16, loopback not set
  Keepalive set (10 sec)
  Last input 00:00:05, output 00:00:00, output hang never
  Last clearing of "show interface" counters never
  Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
  Queueing strategy: fifo
  Output queue: 0/40 (size/max)
  5 minute input rate 40685000 bits/sec, 115624 packets/sec
  5 minute output rate 40685000 bits/sec, 115627 packets/sec
    4653081241 packets input, 204735493724 bytes, 0 no buffer
  Received 4044 broadcasts (0 IP multicast)
    0 runts, 0 giants, 0 throttles
      0 parity
    0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
  4652915555 packets output, 204728203520 bytes, 0 underruns
    0 output errors, 0 applique, 4 interface resets
    0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
```

2 carrier transitions

表 22-1 に、インターフェイス ステータスの状態、その状態に関連する潜在的な問題、およびその解決方法を示します。

表 22-1 シリアル回線 : show interfaces serial のステータス行に表示される状態

ステータス行に表示される状態	考えられる問題	解決方法
Serial x is up, line protocol is up	—	適正な状態を表すステータス行です。措置は必要ありません。
Serial x is down, line protocol is down	<p>ルータは carrier detect (CD; キャリア検知) 信号を検知していません (CD がアクティブではありません)。</p> <p>回線がダウンしているか、遠端で接続されていません。</p> <p>ケーブル接続に障害があるか、接続が不正です。</p> <p>CSU/DSU (チャネル サービス ユニット/データ サービス ユニット) でハードウェア障害が発生しました。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. CD LED を確認して CD がアクティブかどうかを調べます。または、回線にブレイクアウト ボックスを挿入して CD 信号の有無を調べます。 2. 正しいケーブルを使用しているかどうかを確認します (ハードウェアのインストール マニュアルを参照してください)。 3. ブレイクアウト ボックスを挿入して、すべてのコントロール導線をチェックします。 4. 専用線などの通信サービス会社に連絡し、問題の有無を調べます。 5. 故障した部品を交換します。 6. ルータのハードウェアの故障が考えられる場合は、シリアル回線を別のポートに移します。接続がアップする場合は、前に接続していたインターフェイスに問題があります。

表 22-1 シリアル回線 : show interfaces serial のステータス行に表示される状態 (続き)


ステータス行に表示される状態	考えられる問題	解決方法
Serial x is up, line protocol is down	<p>ローカルまたはリモートルータの設定に問題があります。</p> <p>リモートルータがキープアライブを送信していません。</p> <p>専用線などの通信サービス会社側で問題が発生しています (回線にノイズが多い、スイッチの設定ミスまたは故障)。</p> <p>ケーブル上でのタイミングに問題があります。</p> <p>ローカルまたはリモート CSU/DSU が故障しています。</p> <p>ルータ ハードウェア (ローカルまたはリモート) が故障しています。</p>	<p>1. 回線をローカルループバックモードにして、show interfaces serial コマンドを使用し、回線プロトコルがアップになるかどうかを確認します。</p> <p>(注) 回線プロトコルがアップになる場合、リモートデバイスの障害が問題の原因と考えられます。この解決方法は、High-Level Data Link Control (HDLC; ハイレベルデータリンクコントロール) カプセル化を使用する場合にだけ有効です。フレームリレー (FR) および PPP (ポイントツーポイントプロトコル) カプセル化の場合、ループインターフェイスは常に回線プロトコルがダウンとして表示されます。また、この問題をデバッグするには、カプセル化を HDLC に変更しなければならない場合があります。</p> <p>2. リモート側に問題があると考えられる場合は、リモートインターフェイスでステップ 1 を繰り返します。</p> <p>3. すべてのケーブル接続を確認します。ケーブルが適正なインターフェイス、CSU/DSU、およびリモート終端ポイントに接続されているかどうかを確認します。</p> <p>4. debug serial interface EXEC コマンドをイネーブルにします。</p> <p>(注) まず「debug interface serial x」コマンドを使用して、インターフェイス単位のデバッグをイネーブルにします。次に、カプセル化に対応するデバッグをイネーブルにします。</p> <ul style="list-style-type: none"> • HDLC の場合 : debug serial interface PPP の場合 : debug ppp negotiation FR の場合 : debug frame-relay lmi <p> 注意 デバッグ出力には CPU プロセス内で高いプライオリティを割り当てられており、これによってシステムが使用不可能になる場合があります。そのため、debug コマンドは、特定の問題のトラブルシューティングを行う目的にかぎって使用するか、またはシスコ社のテクニカルサポートスタッフとのトラブルシューティングセッションの際に使用してください。また、debug コマンドは、ネットワークトラフィックやユーザが少ない時間帯に使用することを推奨します。こうした時間帯のデバッグの実行は、debug コマンド処理によるオーバーヘッドの増加がシステム利用へ影響を与える可能性を減らすことができます。</p>

表 22-1 シリアル回線 : show interfaces serial のステータス行に表示される状態 (続き)

ステータス行に表示される状態	考えられる問題	解決方法
		<ol style="list-style-type: none"> 5. ローカル ループバック モードで回線プロトコルがアップにならず、なおかつ debug serial interface EXEC コマンドの出力でキープアライブ カウンタが増加していない場合は、ルータ ハードウェアに問題があると考えられます。ルータのインターフェイス ハードウェアを交換してください。 6. 回線プロトコルがアップになり、キープアライブ カウンタが増加している場合は、ローカル ルータの問題 ではありません。 7. ルータのハードウェアの故障が考えられる場合は、シリアル回線を未使用のポートに移します。接続がアップする場合は、前に接続していたインターフェイスに問題があります。
Serial x is up, line protocol is up (looped)	回線にループが存在します。ループが最初に検知された時点で、キープアライブ パケットのシーケンス番号が乱数に変わります。リンク経由で同じ乱数が返される場合、ループが存在しています。	<ol style="list-style-type: none"> 1. show running-config 特権 EXEC コマンドを使用して、インターフェイス コンフィギュレーション コマンドに loopback のエントリがないかどうかを調べます。 2. loopback のインターフェイス コンフィギュレーション コマンドエントリが見つかった場合は、no loopback インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用してループを削除します。 3. loopback インターフェイス コンフィギュレーション コマンドが見つからない場合は、CSU/DSU が手動ループバック モードに設定されているかどうかを確認します。設定されている場合、手動ループバックをディセーブルにします。 4. CSU または DSU をリセットし、回線ステータスを調べます。回線プロトコルがアップになれば、その他の措置は不要です。 5. CSU または DSU が手動ループバック モードに設定されていない場合は、専用線などの通信サービス会社に連絡し、回線のトラブルシューティングの支援を依頼してください。

表 22-1 シリアル回線 : show interfaces serial のステータス行に表示される状態 (続き)

ステータス行に表示される状態	考えられる問題	解決方法
Serial x is up, line protocol is down (disabled)	<p>リモート デバイスに問題があるため、エラー率が高くなっています。</p> <p>CSU または DSU ハードウェアに問題があります。</p> <p>ルータ ハードウェア (インターフェイス) が故障しています。</p>	<ol style="list-style-type: none"> シリアル アナライザおよびブレイクアウトボックスを使用して、回線のトラブルシューティングを行います。 SPA が T1/E1、CT3、T3/E3 のいずれであるかに応じて、 show controller T1、 show controller T3、または show controller serial x の出力を確認します。 CSU/DSU をループさせます (DTE ループ)。問題が解消されない場合は、ハードウェアに問題があると考えられます。問題が解消される場合は、電話会社側に問題があると考えられます。 必要に応じて、故障しているハードウェア (CSU、DSU、スイッチ、ローカルまたはリモートルータ) を交換します。
Serial x is administratively down, line protocol is down	<p>ルータのコンフィギュレーションに shutdown インターフェイス コンフィギュレーション コマンドが含まれています。</p> <p>IP アドレスの重複があります。</p>	<ol style="list-style-type: none"> ルータのコンフィギュレーションで shutdown コマンドの有無を調べます。 no shutdown インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して、shutdown コマンドを削除します。 show running-config 特権 EXEC コマンドまたは show interfaces EXEC コマンドを使用して、同じ IP アドレスが存在していないかどうかを調べます。 アドレスの重複が見つかった場合は、いずれかの IP アドレスを変更して重複を解消します。

シリアル回線 : シリアル リンクでの出力ドロップの増加

バッファに空きがないにもかかわらずシステムが送信バッファにパケットを格納しようとした場合に、**show interfaces serial** コマンドの出力に出力ドロップが表示されます。

現象 : シリアル リンクでの出力ドロップの増加

表 22-2 に、この現象の原因として考えられる問題とその解決方法を示します。

表 22-2 シリアル回線：シリアルリンクでの出力ドロップの増加

考えられる問題	解決方法
シリアルインターフェイスへの入力速度が、シリアルリンクで使用可能な帯域幅を超過しています。	<ol style="list-style-type: none"> 1. アクセスリストなどの手段を使用して、ルーティングアップデート、Service Advertising Protocol (SAP) アップデートなどの定期的なブロードキャストトラフィックを最小限にします。たとえば、SAP アップデートの間隔を大きくするには、ipx sap-interval インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。 2. hold-queue out インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して、出力ホールドキューのサイズを少しずつ（たとえば 25% ずつ）増やします。 3. プライオリティ リストを設定して、低速なシリアルリンクにプライオリティ キューイングを実装します。プライオリティ リストの設定方法については、Cisco IOS のコンフィギュレーション ガイドおよびコマンド リファレンスを参照してください。 <p>(注) 状況によっては、出力ドロップが許容できる場合もあります。たとえば、リンクが過剰に使用されていることがわかっていて、その救済策がないときには、パケットを格納するよりもドロップしたほうが望ましいと見なされる場合がよくあります。フロー制御をサポートし、データの再送信が可能なプロトコル (TCP/IP、Novell Internetwork Packet Exchange (IPX) など) の場合には、これが当てはまります。ただし、DECnet、Local-Area Transport (LAT) などのプロトコルでは、パケット廃棄の影響を受けやすいため、再送信したパケットをうまく格納できません。</p>

シリアル回線：シリアルリンクでの入力ドロップの増加

インターフェイスからのパケットでシステムに残留中のものが非常に多いと、**show interfaces serial EXEC** コマンドの出力で入力ドロップが表示されます。

現象：シリアルリンクでの入力ドロップの増加

表 22-3 に、この現象の原因として考えられる問題とその解決方法を示します。

表 22-3 シリアル回線：シリアル リンクでの入力ドロップの増加

考えられる問題	解決方法
入力速度がルータのキャパシティを上回っているか、入力キューが出力キューのサイズを上回っています。	<p>(注) 入力ドロップの問題は通常、高速なインターフェイス（イーサネット、トークンリング、Fiber Distributed Data Interface (FDDI; ファイバ分散データ インターフェイス) など）とシリアル インターフェイスの間でトラフィックがルーティングされる場合に発生します。トラフィック量が少ない場合には問題はありません。トラフィック レートが上昇すると、バックアップが開始されます。ルータはこのような輻輳時にパケットをドロップします。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. パケットをドロップしているインターフェイスの共通の宛先インターフェイスで、出力キューのサイズを大きくします。 hold-queue number out インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用します。 show interfaces コマンドの出力に廃棄が見られなくなるまで、これらのキューを少しずつ（たとえば 25% ずつ）大きくします。デフォルトの出力ホールドキュー リミットは 40 パケットです。 2. hold-queue number in インターフェイス コンフィギュレーション コマンドを使用して、入力キュー サイズを小さくし、入力ドロップを強制的に出力ドロップにします。出力ドロップは、入力ドロップほどルータのパフォーマンスに影響しません。デフォルトの入力ホールドキューは 75 パケットです。

シリアル回線：インターフェイスの総トラフィックの 1% を超える入力エラーの増加

show interfaces serial コマンドの出力に入力エラーが表示される場合、いくつかのエラー原因が考えられます。表 22-4 に、一般的なエラーの原因と可能な解決方法を示します。



(注) Cyclic Redundancy Check (CRC; 巡回冗長検査) エラー、フレーミング エラー、打ち切りなど、いずれかの入力エラーの値がインターフェイスの総トラフィックの 1% を超える場合には、リンクに問題があり、対策が必要であると考えられます。

現象：インターフェイスの総トラフィックの 1% を超える入力エラーの増加

表 22-4 シリアル回線：インターフェイスの総トラフィックの 1% を超える入力エラーの増加

考えられる問題	解決方法
<p>この現象の原因として考えられる問題は次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> 電話会社の機器の障害 ノイズの多いシリアル回線 不正なクロッキング設定 不正なケーブルまたは長すぎるケーブル ケーブル不良または接続ミス CSU または DSU の故障 ルータ ハードウェア不良 ルータと DSU の間で使用されているデータ コンバータなどのデバイス 	<p>(注) ルータを WAN またはシリアル ネットワークに接続する場合には、データ コンバータを使用しないことを強く推奨します。</p> <ol style="list-style-type: none"> シリアル アナライザを使用して、入力エラーの原因を特定します。エラーが検出された場合、ルータ外部のデバイスにハードウェアの問題またはクロックの不一致があると考えられます。 ループバックおよび ping テストを使用して、問題の発生源を特定します。 パターンを探します。たとえば、エラーが一定の間隔で発生している場合は、定期的に行われる機能（ルーティング アップデートの送信など）に関するエラーであると考えられます。

シリアル回線：シリアル回線の入力エラーのトラブルシューティング

表 22-5 に、`show interfaces serial` コマンドで表示される入力エラーをタイプ別に示し、原因として考えられる問題とその解決方法を説明します。

表 22-5 シリアル回線：シリアル回線の入力エラーのトラブルシューティング

入力エラーのタイプ (フィールド名)	考えられる問題	解決方法
CRC エラー (CRC)	<p>次のいずれかの理由で CRC 検査に合格しない (データが壊れている) 場合に、CRC エラーが発生します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • シリアル回線上のノイズが多い。 • シリアル ケーブルが長すぎる、または CSU/DSU からルータへのケーブルがシールドで保護されていない。 • DSU 上で Serial Clock Transmit External (SCTE; シリアル クロック送信外部) モードがイネーブルに設定されていない。 • CSU 回線クロックの設定が不正である。 • T1 リンク上での 1 の密度に問題がある (フレーミングまたは符号化の指定が不正)。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 回線がクリーンな状態で、伝送の要件を満たしていることを確認します。必要な場合、ケーブルをシールドで保護します。 2. ケーブルの長さが推奨される範囲内であることを確認します (50 フィート (15.24 m) 未満、または T1 リンクでは 25 フィート (7.62 m) 未満)。 3. すべてのデバイスで共通の回線クロックが正しく設定されていることを確認します。ローカルおよびリモート DSU 上で SCTE を設定します。使用する CSU/DSU が SCTE をサポートしていない場合は、この章で後述する「送信クロックの反転」を参照してください。 4. ローカルおよびリモート CSU/DSU で、専用線などの通信サービスが使用しているものと同じフレーミングおよび符号化方式 (たとえば Extended Superframe Format (ESF; 拡張スーパーフレーム フォーマット) /Binary Eight-Zero Substitution (B8ZS) が設定されていることを確認します。 5. 専用線などの通信サービス会社に連絡し、回線の完全性テストを依頼してください。

表 22-5 シリアル回線：シリアル回線の入力エラーのトラブルシューティング（続き）

入力エラーの タイプ（フィー ルド名）	考えられる問題	解決方法
フレーミング エ ラー（frame）	<p>次のいずれかの理由により、パケットの終わりが 8 ビットのバイト境界にならない場合にフレーミングエラーが発生します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • シリアル回線上のノイズが多い。 • ケーブルの設計が不正である。シリアルケーブルが長すぎる。CSU または DSU からルータまでのケーブルがシールドで保護されていない。 • DSU 上で SCTE モードがイネーブルに設定されていない。CSU の回線クロックの設定に誤りがある。またはいずれかのクロックがローカルクロッキングに設定されている。 • T1 リンク上での 1 の密度に問題がある（フレーミングまたは符号化の指定が不正）。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 回線がクリーンな状態で、伝送の要件を満たしていることを確認します。必要な場合、ケーブルをシールドで保護します。正しいケーブルを使用していることを確認します。 2. ケーブルの長さが推奨される範囲内であることを確認します（50 フィート（15.24 m）未満、または T1 リンクでは 25 フィート（7.62 m）未満）。 3. すべてのデバイスが共通の回線クロックを使用するように正しく設定されていることを確認します。ローカルおよびリモート DSU 上で SCTE を設定します。 4. ローカルおよびリモート CSU/DSU で、専用線などの通信サービスが使用しているものと同じフレーミングおよび符号化方式（たとえば ESF/B8ZS）が設定されていることを確認します。 5. 専用線などの通信サービス会社に連絡し、回線の完全性テストを依頼してください。

表 22-5 シリアル回線：シリアル回線の入力エラーのトラブルシューティング（続き）

入力エラーのタイプ（フィールド名）	考えられる問題	解決方法
送信の打ち切り (abort)	<p>打ち切りは、1 ビットの不正なシーケンス（8 個以上の並び）を表します。</p> <p>考えられる原因は、次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> DSU 上で SCTE モードがイネーブルに設定されていない。 CSU 回線クロックの設定が不正である。 シリアル ケーブルが長すぎる、または CSU/DSU からルータへのケーブルがシールドで保護されていない。 T1 リンク上での 1 の密度に問題がある（フレーミングまたは符号化の指定が不正）。 送信中にパケットが中断された（一般的な原因は、インターフェイスのリセット、フレーミングエラー、またはバッファ オーバーラン）。 ハードウェアの問題がある（回線が不良、CSU/DSU の故障、またはリモートルータ上の送信側インターフェイスの障害）。 	<ol style="list-style-type: none"> すべてのデバイスが共通の回線クロックを使用するように正しく設定されていることを確認します。ローカルおよびリモート DSU 上で SCTE を設定します。 必要な場合、ケーブルをシールドで保護します。ケーブルの長さが推奨される範囲内であることを確認します（50 フィート（15.24 m）未満、または T1 リンクでは 25 フィート（7.62 m）未満）。すべての接続が良好であることを確認します。 リンクの両端でハードウェアをチェックします。必要に応じて、故障した機器を交換します。 データ速度を下げ、打ち切りが減るかどうかを調べます。 ローカルおよびリモート ループバック テストを使用して、打ち切りが発生している箇所を調べます。 専用線などの通信サービス会社に連絡し、回線の完全性テストを依頼してください。

シリアル回線：シリアル リンクでのインターフェイス リセットの増加

show interfaces serial EXEC コマンドの出力に表示されるインターフェイス リセットは、キープアラ イブ パケットが損失したことを表します。

現象：シリアル リンクでのインターフェイス リセットの増加

表 22-6 に、この現象の原因として考えられる問題とその解決方法を示します。

表 22-6 シリアル回線：シリアル リンクでのインターフェイス リセットの増加

考えられる問題	解決方法
<p>この現象の原因として考えられる問題は次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> リンクの輻輳（一般に出力ドロップを伴う） 回線不良による CD トランジション CSU、DSU、またはスイッチハードウェアの問題 	<p>インターフェイス リセットが発生している場合は、show interfaces serial コマンド出力の他のフィールドを調べて、問題の原因を判別します。インターフェイス リセットの増加が記録されている場合は、次のフィールドを確認します。</p> <ol style="list-style-type: none"> show interfaces serial 出力で多数の出力ドロップが見られる場合、「シリアル回線：シリアル リンクでの出力ドロップの増加」(P.22-7) を参照してください。 show interfaces serial コマンドの出力の Carrier Transitions フィールドを確認します。インターフェイス リセットとともにキャリア トランジションが多発している場合は、リンクまたは CSU/DSU に障害があると考えられます。専用線などの通信サービス会社に連絡し、必要に応じて故障した機器を交換してください。 show interfaces serial コマンドの出力の Input Errors フィールドを確認します。インターフェイス リセットとともに入力エラーが多発している場合は、リンクまたは CSU/DSU に障害があると考えられます。専用線などの通信サービス会社に連絡し、必要に応じて故障した機器を交換してください。

シリアル回線：シリアル リンクでのキャリア トランジション数の増加

キャリア信号への割り込み（リンクのリモート端でのインターフェイス リセットなど）が発生すると、**show interfaces serial EXEC** コマンドの出力にキャリア トランジションが表示されます。

現象：シリアル リンクでのキャリア トランジション数の増加

表 22-7 に、この現象の原因として考えられる問題とその解決方法を示します。

表 22-7 シリアル回線：シリアル リンクでのキャリア トランジション数の増加

考えられる問題	解決方法
<p>この現象の原因として考えられる問題は次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> 外部の要因による回線の障害（ケーブルの物理的な切断、レッドまたはイエローの T1 アラーム、ネットワークのいずれかの場所での落雷など） スイッチ、DSU、またはルータハードウェアの故障 	<ol style="list-style-type: none"> リンクの両端のハードウェアを確認します（ブレイクアウトボックスまたはシリアル アナライザを取り付け、テストを行って問題の原因を特定します）。 アナライザまたはブレイクアウトボックスで外部的な問題を特定できない場合は、ルータハードウェアを確認します。 必要に応じて、故障した機器を交換します。

ビット エラー レート テストの使用

大部分のシリアル SPA には、BER (ビット エラー レート) テスト回線が組み込まれています。BER テストを使用して、ケーブルや信号の問題をその場で調べることができます。個々の T1 回線について BER テストの実行を設定できますが、28 の T1 回線すべてに対して 1 つの BER テスト回線しかありません。したがって、一度に実行できるのは、1 つの T3 ポートにつき 1 つの BER テストだけです。

オンボードの BER テスト回線で生成できるテスト パターンには、2 つのカテゴリ (疑似乱数および反復) があります。疑似乱数テスト パターンは、CCITT/ITU O.151 および O.153 仕様に準拠する指数です。反復テストパターンは、すべて 0、すべて 1、または 0 と 1 の交互の繰り返しです。

次に、テスト パターンについて説明します。

- 疑似乱数テスト パターン：
 - 2^{15} (CCITT/ITU O.151 に準拠)
 - 2^{20} (CCITT/ITU O.153 に準拠)
 - 2^{23} (CCITT/ITU O.151 に準拠)
 - QRSS (Quasi-Random Signal Sequence) (CCIT/ITU O.151 に準拠)
- 反復テスト パターン：
 - すべて 0
 - すべて 1
 - 0 と 1 の交互の繰り返し

Cisco IOS Release 12.2(SRC) 以降では、1 ポート チャネライズド OC3/STM-1、2、および 4 ポート チャネライズド T3 SPA で追加のパターンを使用できます。

- 1-in-8 : 1-in -8 テスト パターン
- 3-in-24 : 3-in -24 テスト パターン
- 2^{15} -inverted : 2^{15} -1 (反転) O.151 テスト パターン
- 2^{23} -inverted : 2^{23} -1 (反転) O.151 テスト パターン
- 2^9 : 2^9 -1 テスト パターン
- 2^{11} : 2^{11} -1 テスト パターン
- 2^{20} -O153 : 2^{20} -1 O.153 テスト パターン
- 2^{20} -QRSS : 2^{20} -1 QRSS O.151 テスト パターン
- 55Octet : 55 Octet パターン
- 55Daly : 55 Octet Daly パターン
- DS0-1、DS0-2、DS0-3、DS0-4 : DS0 1、DS0 2、DS0 3、DS0 4 テスト パターン

受信したエラー ビットの総数、および受信したビットの総数を解析に使用できます。テストの実行時間は 1 ~ 14,400 分 (240 時間) の範囲で設定できます。BER テスト中の任意の時点でエラー統計を取得することもできます。

BER テストを実行するとき、送信したものと同一パターンを受信することが前提となります。これを確実にするために、次の作業を行います。

- リンクまたはネットワークの目的とする場所で、ループバックを使用します。ループバックの設定方法については、「[loopback コマンドの使用](#)」(P.22-17) を参照してください。
- リモートのテスト機器が、同じ BER テスト パターンを同時に送信するように設定します。

BER テストの設定

インターフェイスで BER テスト パターンを送信する方法については、Cisco IOS Release 12.2SR のコマンド リファレンス マニュアルの「**bert pattern**」コマンドの説明を参照してください。

BER テストの表示

BER テストの結果を表示するには、**show controllers** コマンドを使用します。

次のタイミングで BER テストの結果を表示できます。

- **no bert** コマンドによってテストを終了したあと
- テストの完了後
- テスト中の任意の時点（リアルタイム）

```
Router# show controllers serial T3 1/0/0
T3 1/0/0 is up.
C2T3 H/W Version : 3, C2T3 ROM Version : 0.79, C2T3 F/W Version : 0.29.0
T3 1/0/0 T1 1
No alarms detected.
Clock Source is internal.
BERT test result (running)
  Test Pattern : 2^15, Status : Sync, Sync Detected : 1
  Interval : 5 minute(s), Time Remain : 5 minute(s)
  Bit Errors(Since BERT Started): 6 bits,
  Bits Received(Since BERT start): 8113 Kbits
  Bit Errors(Since last sync): 6 bits
  Bits Received(Since last sync): 8113 Kbits
```

BER テスト結果の解釈

表 22-8 で、上記のコマンド出力について説明します。

表 22-8 BER テスト結果の解釈

フィールド	説明
BERT test result (running)	現在のテストの状態を表します。この場合「running」は、BER テストが続行中であることを意味します。テストが完了すると「done」と表示されます。
Test Pattern: 2^15, Status: Sync, Sync Detected : 1	テストに選択したテストパターン (2^15)、現在の同期状態 (sync)、テスト中に同期が検出された回数 (1) を表します。

表 22-8 BER テスト結果の解釈 (続き)

フィールド	説明
Interval : 5 minute(s), Time Remain : 5 minute(s)	<p>テストの所要時間および残り時間を表します。</p> <p>ユーザが BER テストを終了すると、次のようなメッセージが表示されます。</p> <p>Interval : 5 minute(s), Time Remain : 2 minute(s) (unable to complete)</p> <p>「Interval: 5 minutes」は、設定されているテストの所要時間を表します。「Time Remain : 2 minutes」は、終了した時点でのテストの残り時間を表します。「(Unable to complete)」は、ユーザがテストを途中で終了したことを表します。</p>
Bit Errors(Since BERT Started): 6 bits Bits Received(Since BERT start): 8113 Kbits Bit Errors(Since last sync): 6 bits Bits Received(Since last sync): 8113 Kbits	<p>この 4 行は、テストの開始後および同期の検出後の、検出したビットエラー数および受信したテスト ビットの総数をそれぞれ表します。</p>

loopback コマンドの使用

ループバックは、ネットワークに接続せずにインターフェイスをテストしたり、インターフェイスとデバイス間の機器の障害を診断したりする場合に役立ちます。2 ポートおよび 4 ポート クリア チャネル T3/E3 SPA は、内部および外部の両方のループバック モードをサポートしています。外部ループバック モードは、ループバック ケーブルの使用を必要とし、SPA 上のトランシーバ経由でのループバックを実施します。

ループバック ケーブルを使用せずに、PHY デバイスで内部的にループバックを設定することもできます。デフォルトでは、ループバックはディセーブルに設定されています。

ローカル ループバックを設定するには、次のコマンドを使用します。

コマンド	説明
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。
T3/E3 Router(config)# interface serial slot/subslot/port T1/E1 Router(config)# controller slot/subslot/port	<p>設定するインターフェイスを選択します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>slot/subslot/port</i> : インターフェイスの場所を指定します。 • <i>slot/subslot/port</i> : T1/E1 コントローラ の場所を指定します。

コマンド	説明
T3/E3 Router(config-if)# loopback {local dte network [line payload] remote}	ループバック モードを指定します。
T1/E1 Router(config-controller)# loopback {local [line payload] diag}	<ul style="list-style-type: none"> • local : フレーマを通過したあと端末ヘループバックします。 • dte : LIU のあと端末ヘループバックします。 • network : ネットワークヘループバックします。 • remote : FEAC を送信してループバックでリモートを設定します。 • line : フレーマを通過する前にネットワークヘループバックします。 • payload : フレーマを通過したあとネットワークヘループバックします。 • diag : HDLC コントローラを通過したあと端末ヘループバックします。

ループバック モードの確認

```

Router# show interfaces serial 6/0/0
Serial6/0/0 is up, line protocol is up (looped)
  Hardware is SPA-4T3E3
  MTU 4470 bytes, BW 44210 Kbit, DLY 200 usec,
    reliability 255/255, txload 225/255, rxload 221/255
  Encapsulation FRAME-RELAY, crc 16, loopback set (local)
  Keepalive set (10 sec)
  LMI enq sent 13281, LMI stat recvd 13280, LMI upd recvd 0, DTE LMI up
  LMI enq recvd 1, LMI stat sent 0, LMI upd sent 0
  LMI DLCI 1023 LMI type is CISCO frame relay DTE
  FR SVC disabled, LAPF state down
  Broadcast queue 0/256, broadcasts sent/dropped 0/0, interface broadcasts 0
  Last input 00:00:07, output 00:00:00, output hang never
  Last clearing of "show interface" counters 1d12h
  Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 612756
  Queueing strategy: fifo
  Output queue: 0/40 (size/max)
  5 minute input rate 38446000 bits/sec, 109217 packets/sec
  5 minute output rate 39023000 bits/sec, 110854 packets/sec
    14601577951 packets input, 642478074437 bytes, 0 no buffer
    Received 0 broadcasts (0 IP multicast)
    0 runts, 0 giants, 0 throttles
      0 parity
    0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
  14545044296 packets output, 639982568049 bytes, 0 underruns
    0 output errors, 0 applique, 1 interface resets
    0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
    0 carrier transitions
  rxLOS inactive, rxLOF inactive, rxAIS inactive
  txAIS inactive, rxRAI inactive, txRAI inactive

```

Cisco IOS Event Tracer を使用した問題のトラブルシューティング



(注)

Cisco IOS Event Tracer 機能はソフトウェア診断ツールとして使用することを目的としており、Cisco Technical Assistance Center (TAC) 担当者の指示がある場合以外は設定しないでください。

Event Tracer 機能は、Cisco IOS ソフトウェアのトラブルシューティングを行うためのバイナリ トレース ファシリティを提供します。シスコのサービス代理店はこの機能を使用して、Cisco IOS ソフトウェアの動作を詳しく調べることができます。また、オペレーティングシステムがまれに誤作動した場合や、冗長システムで Route Processor (RP; ルートプロセッサ) がスイッチオーバーした場合にも、この機能を利用して問題を診断できます。

イベント トレースの機能は、イベント トレースと連携するようにプログラムされた特定の Cisco IOS ソフトウェア サブシステム コンポーネントから情報メッセージを読み取り、これらのコンポーネントからシステム メモリにメッセージを記録することです。メモリに格納されたトレース メッセージは、画面に表示したり、ファイルに保存してあとで分析することができます。

SPA は現在、SPA の 活性挿抜 (OIR; Online Insertion and Removal) 関連イベントをトレースするために「spa」コンポーネントをサポートしています。

Event Tracer 機能の使用方法については、次の URL を参照してください。

http://www.cisco.com/en/US/products/sw/iosswrel/ps1829/products_feature_guide09186a0080087164.html

SPA の活性挿抜の準備

Cisco 7600 シリーズ ルータでは、個々の SPA のほかに SIP の活性挿抜 (OIR) をサポートしています。したがって、SPA を装着したまま SIP を取り外したり、または SIP をルータに搭載したまま SIP から SPA を個別に取り外したりすることができます。

つまり、SIP をルータに装着した状態で、ある SPA をアクティブにしたまま、その SIP のサブスロットのいずれかから別の SPA を取り外すことができます。すぐに代替りの SPA を SIP に取り付ける予定がない場合は、該当するサブスロットにブランク フィラー プレートを必ず取り付けてください。SIP のすべてのサブスロットには、動作中の SPA またはブランク フィラー プレートのどちらかを常に取り付けておく必要があります。

OIR の準備のために SPA をアクティブにするか、または非アクティブにする方法については、このマニュアルの「SIP のトラブルシューティング」の章にある「SIP および SPA の活性挿抜の準備」を参照してください。

