

T1 PPRIのトラブルシューティング

内容

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[背景説明](#)

[show isdn status コマンドの使用](#)

[debug isdn q921 コマンドの使用](#)

[ISDNレイヤ3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、一次群速度インターフェイス(PRI)T1が正しく動作していることをトラブルシューティングし、確認する方法について説明します。

前提条件

要件

このドキュメントに特有の要件はありません。

使用するコンポーネント

このドキュメントの内容は、特定のソフトウェアやハードウェアのバージョンに限定されるものではありません。

このドキュメントの情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されました。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、初期（デフォルト）設定の状態から起動しています。本稼働中のネットワークでは、各コマンドによって起こる可能性がある影響を十分確認してください。

表記法

ドキュメント表記の詳細は、「シスコ テクニカル ティップスの表記法」を参照してください。

背景説明

一次群速度インターフェイス (PRI) のトラブルシューティングを行うときには、T1 が両側で適切に動作していることを確認します。これは、ISDN PRI シグナリングが T1 物理層の最上部を使用するためです。T1 レイヤ 1 が正しく動作しているかどうかを確認するには、show controller t1

コマンドを使用します。どのカウンタにもエラーがないことを確認します。フレーミング、ラインコーディング、およびクロックソースが正しく設定されていることを確認します。詳細については、T1トラブルシューティングフローチャートを参照してください。正しい設定については、サービスプロバイダーにお問い合わせください。

レイヤ 1 の問題が解決し、show controller t1 のカウンタがゼロになったら、ISDN PRI シグナリングのレイヤ 2 とレイヤ 3 のトラブルシューティングを始められます。

ヒント:clear counters コマンドを使用して T1 カウンタをリセットできます。カウンタがクリアされると、T1 回線にエラーがあるかどうか簡単にわかります。ただし、このコマンドを使用すると他の show interface カウンタもすべてクリアされる点に注意してください。以下が一例です。

```
maui-nas-03#clear counters
Clear "show interface" counters on all interfaces [confirm]
maui-nas-03#
*Apr 12 03:34:12.143: %CLEAR-5-COUNTERS: Clear counter on all interfaces by console
```

show isdn status コマンドの使用

show isdn status コマンドは、ISDN のシグナリングに関する問題をトラブルシューティングする際に非常に便利です。show isdn status コマンドでは、すべての ISDN インターフェイスの現在のステータスの要約、およびレイヤ 1、2、3 のステータスが表示されます。show isdn status コマンド出力の例を次に示します。

```
maui-nas-03#show isdn status
Global ISDN Switchtype = primary-5ess
ISDN Serial10:23 interface
    dsl 0, interface ISDN Switchtype = primary-5ess
Layer 1 Status:
    ACTIVE
Layer 2 Status:
    TEI = 0, Ces = 1, SAPI = 0, State = MULTIPLE_FRAME_ESTABLISHED
Layer 3 Status:
    5 Active Layer 3 Call(s)
Activated dsl 0 CCBs = 5
    CCB:callid=7D5, sapi=0, ces=0, B-chan=9, calltype=DATA
    CCB:callid=7D6, sapi=0, ces=0, B-chan=10, calltype=DATA
    CCB:callid=7DA, sapi=0, ces=0, B-chan=11, calltype=DATA
    CCB:callid=7DE, sapi=0, ces=0, B-chan=1, calltype=DATA
    CCB:callid=7DF, sapi=0, ces=0, B-chan=2, calltype=DATA
The Free Channel Mask: 0x807FF8FC
ISDN Serial11:23 interface
    dsl 1, interface ISDN Switchtype = primary-5ess
Layer 1 Status:
    ACTIVE
Layer 2 Status:
    TEI = 0, Ces = 1, SAPI = 0, State = TEI_ASSIGNED
Layer 3 Status:
    0 Active Layer 3 Call(s)
Activated dsl 1 CCBs = 0
The Free Channel Mask: 0x807FFFFFFF
Total Allocated ISDN CCBs = 5
```

レイヤのステータスをチェックするには、次の手順を実行します。

1. レイヤ 1 が ACTIVE 状態かどうかを確認します。レイヤ 1 のステータスは、T1 がダウンしている場合を除き、常に ACTIVE である必要があります。show isdn status コマンドの出力にレイヤ 1 が DEACTIVATED と示された場合は、T1 回線の物理的な接続に問題があります。その回線が管理上の問題でダウンしている場合は、no shutdown コマンドを使用して、そのインターフェイスを再起動します。
2. レイヤ 2 が MULTIPLE_FRAME_ESTABLISHED の状態にあることを確認します。レイヤ 2 はこの状態にある必要があります。この状態は、ルータが ISDN SABME (拡張非同期平衡モード設定) メッセージを受信し、UA (非番号制確認) フレームで応答して電話会社のスイッチとの間で同期を取ったことを意味します。さらに、2 つのデバイス間でレイヤ 2 フレーム (Receiver Ready、RR) のフレーム交換が絶えず行われている必要があります。これが行われると、ルータと ISDN スイッチは ISDN レイヤ 2 のプロトコルを完全に初期化したこととなります。SABMEメッセージとRRメッセージを識別する方法については、「[debug q921コマンドの使用](#)」の項を参照してください。レイヤ2が MULTIPLE_FRAME_ESTABLISHED状態でない場合は、debug isdn q921コマンドを使用して問題を診断します。なお、show isdn status コマンドで表示されるのは実行時のステータスの要約です。そのため、示されている状態が MULTIPLE_FRAME_ESTABLISHED であっても、レイヤ 2 の状態はアップとダウンを繰り返している可能性があります。レイヤ 2 の状態が安定していることを確認するには、debug isdn q921 コマンドを使用します。この段階で、show controllers t1 コマンドを使用して T1 回線を再度チェックし、エラーがないことを確認します。エラーがある場合は、「[T1のトラブルシューティング](#)」のフローチャートを参照してください。上に示した show isdn status の出力例では、T1 0 (D チャンネルが Serial 0:23 のもの) ではレイヤ 1 が ACTIVE で、レイヤ 2 が MULTIPLE_FRAME_ESTABLISHED です。これは、シグナリングチャンネルが正常に動作しており、電話会社のスイッチとの間でレイヤ 2 のフレーム交換が行われていることを示しています。T1 1 の D チャンネル (Serial1:23) では、レイヤ 1 が ACTIVE ですが、レイヤ 2 は TEI_ASSIGNED になっています。これは、この PRI ではスイッチとの間でレイヤ 2 のフレーム交換が行われていないことを示します。debug isdn q921を使用してISDNレイヤ2の問題のトラブルシューティングを行う前に、まずshow controller t1コマンドを使用してコントローラt1回線をチェックし、これがクリーンである (つまり、エラーがない) かどうかを確認します。詳細は、「T1トラブルシューティング」のフローチャートを参照してください。

debug isdn q921 コマンドの使用

この debug コマンドは、ISDN レイヤ 2 のシグナリングに関する問題をトラブルシューティングする際に便利です。debug isdn q921 コマンドは、D チャンネル上のルータで行われるデータリンク層 (レイヤ 2) のアクセス手順を表示します。これにより、問題のある場所が NAS、電話会社のスイッチ、または回線のいずれなのかがわかります。

logging console コマンドまたは terminal monitor コマンドを使用して、デバッグ メッセージを表示できるように設定します。

注：実稼働環境では、show loggingコマンドを使用して、コンソールロギングが無効になっていることを確認します。logging consoleが有効になっていると、コンソールポートがログメッセージで過負荷状態になったときに、アクセスサーバが断続的に機能を停止することがあります。no logging console コマンドを入力して、コンソールポートでのロギングをオフにします。詳細は、「[デバッグコマンドに関する重要な情報](#)」を参照してください。

注 : debug isdn q921がオンになっていて、デバッグ出力が何も表示されない場合は、最初にterminal monitorがイネーブルになっていることを確認してください。次に、デバッグ出力が行われるように、当該のコントローラまたは D チャネルをリセットします。回線をリセットするには、clear controller t1コマンドまたはclear interface serial x:23コマンドを使用できます。

次の手順を実行して、ルータの D チャネル上でデータリンク層のアクセス手順が行われることを確認します。

1. レイヤ 2 が安定していることを確認します。それには、デバッグ出力でメッセージを探します。T1コントローラがshutdownおよびno shutdownの状態になった場合のdebug isdn q921の出力を次に示します。

```
Mar 20 10:06:07.882: %ISDN-6-LAYER2DOWN: Layer 2 for Interface Se0:23,
TEI 0 changed to down
Mar 20 10:06:09.882: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0:23,
changed state to down
Mar 20 10:06:21.274: %DSX1-6-CLOCK_CHANGE:
Controller 0 clock is now selected as clock source
Mar 20 10:06:21.702: %ISDN-6-LAYER2UP: Layer 2 for Interface Se0:23,
TEI 0 changed to up
Mar 20 10:06:22.494: %CONTROLLER-5-UPDOWN: Controller T1 0,
changed state to up
Mar 20 10:06:24.494: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0:23,
changed state to up
```

回線がアップとダウンを繰り返している場合は、次のような出力が表示されます。

```
%ISDN-6-LAYER2DOWN: Layer 2 for Interface Se0:23, TEI 0 changed to down
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0:23, changed state to down
%ISDN-6-LAYER2UP: Layer 2 for Interface Se0:23, TEI 0 changed to up
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0:23, changed state to up
%ISDN-6-LAYER2DOWN: Layer 2 for Interface Se0:23, TEI 0 changed to down
%LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0:23, changed state to down
```

2. レイヤ 2 が安定している場合、ルータとスイッチは互いに同期を開始する必要があります。拡張非同期平衡モード設定 (SABME) メッセージが画面に表示されます。このメッセージは、レイヤ 2 で他方との初期化が試みられていることを意味しています。いずれの側からも、メッセージを送信して他方との初期化を試行できます。ルータが SABME メッセージを受信した場合は、ルータが非番号制確認 (UAf) フレームを返信する必要があります。これで、ルータのレイヤ 2 ステータスは MULTIPLE_FRAME_ESTABLISHED に変更されます。以下が一例です。

```
*Apr 12 04:14:43.967: ISDN Se0:23: RX <- SABMEp c/r=1 sapi=0 tei=0
```

```
*Apr 12 04:14:43.971: ISDN Se0:23: TX -> UAf c/r=1 sapi=0 tei=0
```

スイッチが UAf を受信し、認識すると、両方のデバイスが同期され、ルータと ISDN スイッチ間で定期的にキープアライブが交換されます。これらのメッセージは、Receiver Ready (RRf および RRp) の形式です。キープアライブは 10 秒間隔で交換され、双方が互いに通信可能であることが確認されます。以下に、いくつかの例を示します。

```
*Apr 12 05:19:56.183: ISDN Se0:23: RX <- RRp sapi=0 tei=0 nr=18
```

```
*Apr 12 05:19:56.183: ISDN Se0:23: TX -> RRf sapi=0 tei=0 nr=18
```

```
*Apr 12 05:20:06.247: ISDN Se0:23: RX <- RRp sapi=0 tei=0 nr=18
```

```
*Apr 12 05:20:06.247: ISDN Se0:23: TX -> RRf sapi=0 tei=0 nr=18
```

```
*Apr 12 05:20:16.311: ISDN Se0:23: RX <- RRp sapi=0 tei=0 nr=18
```

```
*Apr 12 05:20:16.311: ISDN Se0:23: TX -> RRf sapi=0 tei=0 nr=18
```

TX と RX、および矢印に注意してください。TX は、ルータがスイッチに対して信号を送信することを意味します。RX は、ルータがスイッチから信号を受信することを意味します。

3. D チャンネルが正しくアップせずに TEI_ASSIGNED の状態に留まったり、レイヤ 2 がアップとダウンを繰り返したりすることもあります。このような現象は、送信が片方向だけであるか、キープアライブ パケットの受信に失敗したことが原因と考えられます。どちらかの側が 4 回続けてキープアライブの受信に失敗すると、失敗した側からレイヤ 2 リンクの再初期化が試みられます。再初期化は、SABME メッセージを再度送信してプロセスを最初からやり直すことによって行われます。この現象が発生した場合は、これらのキープアライブが実際に回線に送出されたかどうか、および片方の端点がキープアライブを受信した後に応答を返していないのかどうかを調べる必要があります。問題を切り分けるには、`debug isdn q921` および `show interface serial x:23` コマンドを使用し、ルータと T1 サービスプロバイダー（電話会社）で次の手順を実行します。`show interface serial x:23` を何度か実行し、出力カウンタの値が増加することと、入出力の廃棄やエラーがないことを確認します。[T1 ループバックプラグ](#)を作成し、トラブルシューティングする T1 ポートに差し込みます。`debug isdn q921` の出力には、SABME が送信され、次のメッセージが受信されたことが示されている必要があります。

```
RX <- BAD FRAME(0x00017F)Line may be looped!
```

デバッグが表示されない場合は、対応する T1 コントローラで `shutdown` および `no shutdown` を実行します。BAD FRAME メッセージは、ルータが正しく動作していることを示しています。ルータが SABME パケットを送信すると、そのパケットはルータヘループバックされます。そのため、送信したものと同じ SABME メッセージがルータで受信されます。ルータではこれを BAD FRAME としてマークし、エラーメッセージを表示します。エラーメッセージの内容は、回線がループしている可能性があるというものです。これはループ回線に想定されている動作であるため、問題は電話会社の ISDN スイッチか、分界点から電話会社のスイッチまでの配線にあると考えられます。しかし、回線がループバックの状態、ルータから送信した SABME が戻ってこない場合は、ループバックプラグの物理的な回線か、ルータのインターフェイス自体に問題がある可能性があります。「[T1/56K 回線のループバックテスト](#)」を参照し、ハードワイヤループバックテストを使用して、同じルータからルータに ping できるかどうかを確認してください。ルータに対して ping を送れない場合は、T1 コントローラのハードウェアに問題がある可能性があります。その場合は、TAC にサポートを依頼してください。ルータに対して ping ができる場合は、手順 c に進みます。ルータと T1 ポートを切り分けてテストし、これらに問題がないことが判明したら、電話会社と連携してさらにトラブルシューティングを行う必要があります。電話会社に問い合わせ、スイッチがキープアライブに返信しない理由を質問します。また、キープアライブメッセージが届いているか、あるいはルータからの ISDN レイヤ 2 メッセージが着信しているかどうかを調査してもらいます。もう一度ループバックテストを実行します。ただし、今回は電話会社のスイッチまで範囲を広げます。この手順については、「[T1/56K 回線のループバックテスト](#)」の記事を参照してください。電話会社のスイッチ技術担当者に依頼して、回線にループを配置してもらい、この状態でもルータからルータ自身に ping できるかどうかをテストします。ルータからルータ自身に ping できない場合は、電話会社の ISDN スイッチまでの回線の配線に問題がある可能性があります。詳細は、「[T1/56K 回線のループバックテスト](#)」を参照してください。ルータからルータ自身に ping できれば、ループバックテストは成功です。ループバックの設定を元に戻し、コントローラの設定を `channel-group` から `pri-group` に変更します。

```
maui-nas-03(config)#controller t1 0
```

```
maui-nas-0(config-controller)#no channel-group 0
```

```
maui-nas-0(config-controller)#pri-group timeslots 1-24
```

コントローラに対してashutdownandnoシャットダウンを実行し、ルータが次のメッセージを送信するかどうかを確認します。

```
ISDN Se0:23: TX -> SABMEp sapi = 0 tei = 0
```

次の受信についても確認します。

```
RX <- BAD FRAME(0x00017F)Line may be looped!
```

この送受信が行われれば、ルータの動作は正常で、電話会社への送信パスと受信パスにも問題はありません。つまり、問題は ISDN スイッチまたは ISDN ネットワークにあります。しかし、ルータが次の内容を送信し、

```
ISDN Se0:23: TX -> SABMEp sapi = 0 tei = 0
```

次の内容を受信していない場合は、

```
RX <- BAD FRAME(0x00017F)Line may be looped!
```

さらにサポートが必要な場合は、TACサポートにお問い合わせください。

ISDNレイヤ3のトラブルシューティング

PRI に関連するレイヤ 2 の問題をすべて解決し、ハードウェアの誤動作がないことを確認したら、ISDN レイヤ 3 のトラブルシューティングに移る必要があります。詳細は、『[debug isdn q931](#)コマンドによるISDN BRIレイヤ3のトラブルシューティング』を参照してください。

注：このドキュメントではBRIのレイヤ3のトラブルシューティングについて説明していますが、同じ概念をレイヤ3 PRIのトラブルシューティングにも適用できます。レイヤ3の切断理由については、『[debug isdn q931の接続解除原因コードについて](#)』も参照してください

。

関連情報

- [T1 アラームのトラブルシューティング](#)
- [T1/56K 回線のループバック テスト](#)
- [T1 エラー イベントに関するトラブルシューティング](#)
- [シスコテクニカルサポートおよびダウンロード](#)

翻訳について

シスコは世界中のユーザにそれぞれの言語でサポート コンテンツを提供するために、機械と人による翻訳を組み合わせて、本ドキュメントを翻訳しています。ただし、最高度の機械翻訳であっても、専門家による翻訳のような正確性は確保されません。シスコは、これら翻訳の正確性について法的責任を負いません。原典である英語版（リンクからアクセス可能）もあわせて参照することを推奨します。