

# ATM 網の低いパフォーマンス

## 目次

[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](#)

[一般的な問題](#)

[TCP/IP 固有の特性](#)

[パケット損失](#)

[遅れ/遅延](#)

[トラフィックシェーピングの設定](#)

[最適ではないパスでルーティングする SVC](#)

[ハードウェアの問題](#)

[PA-A1 のパフォーマンスの問題](#)

[PA-A3 バージョン 1](#)

[VIP2-50 でのデュアル PA-A3 PA](#)

[LANE の問題](#)

[LANE ブロードキャスト ドメイン](#)

[過剰な LE-ARP トラフィックとスパニング ツリートポロジの変更](#)

[VBR-nrt データダイレクト SVC](#)

[データダイレクト VC が確立されない](#)

[IMA の問題](#)

[IMA インターフェイスでの UBR PVC](#)

[関連情報](#)

## 概要

このドキュメントでは、ATM ネットワークのパフォーマンスの低下に関する一般的な原因と具体的な原因、および問題のトラブルシューティング手順について説明します。このドキュメントの目的は、IP のパフォーマンス問題、特に ATM ネットワークのトラブルシューティングにあります。一般的に、パフォーマンスは遅延とスループットを使用して測定されます。パフォーマンスは多くの場合、FTP または他の TCP/IP アプリケーションを使用して、2 台のエンドデバイス間でファイルを転送し、ファイルの転送にかかる時間を測定してテストされます。ファイル転送におけるスループットレートが、ATM 回線で使用可能な帯域幅と一致しない場合、パフォーマンスの問題として認識されます。ATM 回線上でのスループットを決定する要因には、TCP ウィンドウの設定、MTU、パケット損失、および遅延など、さまざまなものがあります。このドキュメントでは、ATM ルーテッド相手先固定接続 (PVC)、相手先選択接続 (SVC)、および LANE エミュレーション (LANE) 実装でのパフォーマンスに影響を与える問題について説明します。パフォーマンス問題の原因は、ルーテッド PVC、SVC、および LANE 実装間で共通です。

## [前提条件](#)

### [要件](#)

このドキュメントに関する固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。

### [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](#)

パフォーマンス関連の問題のトラブルシューティングを行うときは、最初にテストを行う 1 つの送信元デバイスと宛先デバイスを選択します。問題が発生する状況と発生しない状況を特定します。問題の複雑さを軽減するため、テスト デバイスを選択します。たとえば、2 台のルータ間を通過するときに問題が発生する場合は、10 ルータ ホップの間隔であるデバイス間ではテストを行わないでください。

テスト デバイスを選択したら、パフォーマンスが TCP アプリケーション固有の特性に関連しているのか、または問題が他の要因によって引き起こされているのかを判断します。エンドデバイス間で ping を実行し、パケット損失、および ping パケットのラウンドトリップ遅延が発生しているかどうかを判断します。異なるパケットサイズを使用して ping テストを実行し、パケットのサイズがパケット損失に影響するかどうかを判断します。ping テストはルータではなくテスト対象のエンドデバイスから実行してください。ルータとの間で ping を実行したときに観測されるラウンドトリップ時間 ( rtt ) は正確ではない可能性があります。これは、ルータでは ping プロセスは優先度が低いプロセスであり、ルータは ping に対して即時に応答しない可能性があるためです。

## [一般的な問題](#)

### [TCP/IP 固有の特性](#)

お客様が New York と Los Angeles の間に ATM PVC を導入しています。仮想回線 ( VC ) には 45 Mbps の平均セル レート ( SCR ) が設定されています。お客様が FTP を使用して FTP サーバからクライアントにファイルを転送してこの回線をテストしたところ、ファイル転送スループットが約 7.3 Mbps であることがわかりました。TFTP を使用すると、スループットは 58 Kbps に低下しました。クライアントとサーバ間の ping の応答所要時間は約 70 ms でした。

この例でまず理解しておくことは、TCP はデバイス間で信頼性のあるデータ伝送を提供していることです。送信者はデータをストリームで送信し、このストリームでは、バイトがシーケンス番号で識別されます。受信者はデータを受信したことを確認するため、次に受信するデータのバイトのシーケンス番号 ( 確認応答番号 ) を送信します。また、受信者は受け入れ可能なデータ量をアドバタイズするため、そのウィンドウ サイズを送信者にアドバタイズします。

TCP/IP エンド デバイスは通常、TCP/IP ウィンドウ サイズを設定できる機能を備えています。

デバイスで設定されている TCP ウィンドウ サイズが小さすぎると、デバイスは ATM VC の帯域幅全体を使用できない可能性があります。

ウィンドウ サイズが小さすぎる場合、ATM VC の RTT が原因で TCP スループットが大幅に低下することがあります。

エンド デバイスは、RTT ごとにおよそ 1 つのウィンドウ サイズ分のトラフィックをバイト単位で送信します。

たとえば、RTT が 70 ms の場合、次の式を使用して、DS3 の帯域幅すべてを満たすために必要なウィンドウ サイズを計算します。

$$\cdot .07s * 45 \text{ Mbps} * 1 \text{ バイト}/8 \text{ ビット} = 393,750 \text{ バイト}$$

標準的な TCP で許容可能な最大ウィンドウ サイズは 64,000 バイトです。WINSscale TCP オプションでは、両側のデバイスでこのオプションがサポートされており、FTP アプリケーションでもこのオプションがサポートされている場合に、ウィンドウ サイズを大幅に増加できます。

次の式を使用してウィンドウ サイズを 64,000 バイトに設定し、RTT 70 ms を使用してスループットを解決します。

$$\cdot .07x * 1 \text{ バイト}/8 \text{ ビット} = 64000 \text{ バイトここで } x = 7.31428 \text{ Mbps です。}$$

FTP アプリケーションでサポートされるウィンドウ サイズが 32,000 バイトの場合は、次の式を使用します。

$$\cdot .07x * 1 \text{ バイト}/8 \text{ ビット} = 32000 \text{ ここで } x = 3.657142 \text{ Mbps です。}$$

TFTP では、送信者が 512 バイトのパケットを送信します。送信者は、次のパケットを送信する前に各パケットの確認応答を受信する必要があります。最適なケースシナリオは、70 ms ごとに 1 パケットを送信することです。次のようにスループットを計算します。

$$\cdot 1 \text{ パケット} / .070s = 14.28571 \text{ パケット}/\text{秒} \\ 512 \text{ バイト}/\text{パケット} * 8 \text{ ビット}/\text{バイト} * 14.28571 \text{ パケット}/\text{秒} = 58.514 \text{ Kbps}$$

このスループットの計算は、TCP/IP アプリケーションを使用してスループットを測定するとき、リンク上の遅延と TCP ウィンドウ サイズがリンクのスループットに大きく影響する可能性があることを示しています。各 TCP 接続の予想スループットを特定します。スループットのテストに FTP を使用する場合は、異なるクライアントとサーバ間で複数のファイル転送を実行し、スループットが TCP/IP 固有の特性によって限定されているのか、または ATM 回線に何らかの問題があるのかを確認します。TCP アプリケーションが原因でスループットが限定される場合は、類似のレートで同時に送信を実行する複数のサーバを使用できる必要があります。

次に、回線の SCR レートでリンク上にトラフィックを伝送できることを確認します。このためには、トラフィックの送信元と、TCP を使用しないリンクを使用して、ATM VC 上でデータストリームを送信します。受信レートが送信レートと同等であることも確認します。ATM 回線でトラフィックを生成するため、タイムアウト値 0 でルータから拡張 ping パケットを送信します。これにより、回線で設定されているレートでトラフィックをリンクに送信できることが確認されます。

**解決策：** TCP/IP ウィンドウ サイズを増やします。

**重要：** 非常に短い RTT と、理論上 SCR を満たすことができる大きさのウィンドウ サイズを使用する場合、ATM オーバーヘッドが原因で、SCR に到達することは常に不可能です。たとえば

512 バイトのパケットを 4 Mbps ( SCR=PCR ) AAL5SNAP PVC で送信する場合に、測定される実際の IP スループットを計算します。TCP ウィンドウ サイズと RTT が、送信元が 4 Mbps でデータを送信できる値であると想定します。最初に、ATM アダプテーション層 5 ( AAL5 ) と SNAP によりそれぞれ 8 バイトのオーバーヘッドが発生します。このため、AAL5 プロトコル データ ユニット ( PDU ) が 48 で割り切れるようにするため、埋め込みが必要となることがあります。次に各セルで、5 バイトのオーバーヘッドが発生します。この場合、AAL5 層は  $512 + 8 + 8 = 528$  バイト ( 埋め込み不要 ) になります。この 528 バイトのために、11 個のセルを送信する必要があります。つまり、512 バイトの送信パケットごとに、回線では 583 バイト (  $11 * 53$  ) が送信されます。つまり、71 バイトのオーバーヘッドが発生します。これは、IP パケットには、帯域幅の 88 % だけを使用できることを意味します。したがって、4 Mbps PVC では使用可能な IP スループットは 3.5 Mbps だけになります。

パケット サイズが小さくなるほどオーバーヘッドが大きくなり、スループットが低下します。

## パケット損失

パフォーマンスの問題の最も一般的な原因は、ATM 回線でのパケット損失です。ATM 回線では、どんなセルの損失でもパフォーマンスが低下します。パケット損失が発生すると、再送信が行われ、TCP ウィンドウ サイズが減少します。その結果スループットが低下します。通常、単純な ping テストでは、2 台のデバイス間でパケット損失が発生したかどうかを確認されます。ATM で Cyclic Redundancy Check ( CRC; 巡回冗長検査 ) エラーとセル/パケット損失が発生すると、データが再送信される結果となります。ポリシングまたはバッファ枯渇が原因で ATM セルが ATM スイッチによって廃棄される場合、セルがパケットに再アセンブルされる時点で CRC エラーがエンド デバイスに表示されます。ATM エッジ デバイスは、VC のアウトバウンド パケット レートが VC で設定されているトラフィックシェーピング レートを超えると、パケットを廃棄または遅延させます。

ATM ネットワークでのパケット損失の最も一般的な原因のトラブルシューティングの詳細については、次のドキュメントを参照してください。

- [ATM インターフェイスに関する CRC トラブルシューティング ガイド](#)
- [トラブルシューティング : ATM ルータ インターフェイスでの出力廃棄](#)
- [トラブルシューティング : ATM ルータ インターフェイスでの入力廃棄](#)
- [ATM スイッチ ルータ上の拒否または廃棄セル カウンタについて](#)

**解決策 :** すべてのパケット損失についてトラブルシューティングを行い解消します。

## 遅れ/遅延

パケットが送信元から宛先に到達し、確認応答が送信側に戻されるまでにかかる時間は、その回線上でのスループットに大きく影響する可能性があります。ATM 回線での遅延は、通常の伝送遅延が原因で発生することがあります。ATM 回線の速度が同一である場合、New York から Washington へのパケット送信にかかる時間は、New York から Los Angeles へのパケット送信にかかる時間よりも短くなります。その他の遅延の原因としては、ルータおよびスイッチでのキューイング遅延や、レイヤ 3 ルーティング デバイスでの処理遅延があります。ルーティング デバイスに関連する処理遅延は、使用されるプラットフォームとスイッチング パスに大きく依存します。ルーティング遅延および内部ハードウェア遅延に関する詳細は、このドキュメントでは説明しません。この遅延は、インターフェイスのタイプに関係なくすべてのルータに影響します。パケットの送信とキューイングに関連する遅延と比較すると、これはごくわずかです。ただし、ルータがスイッチングトラフィックを処理する場合、大幅な遅延が発生する可能性があるため、考慮する必要があります。

遅延は通常、エンド デバイス間で ping パケットを使用して測定され、平均ラウンドトリップ遅延と最大ラウンドトリップ遅延が判別されます。遅延の測定はピーク使用時間帯と活動が行われない時間帯に実施する必要があります。これにより、遅延の原因が輻輳したインターフェイスでのキューイング遅延にあるかどうかを判断できます。

インターフェイスの輻輳があると、キューイング遅延が発生します。通常、輻輳は帯域幅の不一致が原因で発生します。たとえば、OC-12 インターフェイスから DS3 ATM インターフェイスに移動する ATM スイッチ経由の回線がある場合、キューイング遅延が発生することがあります。これは、セルが DS3 インターフェイスから出力できる速度よりも速く OC-12 インターフェイスに到着すると発生します。トラフィックシェーピング用に設定された ATM エッジ ルータにより、インターフェイスへのトラフィック出力レートが制限されます。ATM VC 宛てのトラフィックの着信レートが、インターフェイスのトラフィックシェーピング レートを超えると、パケット /セルはそのインターフェイスでキューイングされます。通常、キューイング遅延に伴って生じる遅延が、パフォーマンスの問題を引き起こします。

**解決策：** 差別化サービスのために IP/ATM 間サービス クラス ( CoS ) 機能を実装します。クラスベースの重み付け均等化キューイング ( CBWFQ ) または低遅延キューイング ( LLQ ) などの機能を使用して、重要なトラフィックのキューイング遅延を削減または解消します。輻輳を解消するため、仮想回線の帯域幅を増やします。

## トラフィックシェーピングの設定

ATM PVC と SVC には、Quality of Service ( QoS ) パラメータが関連付けられています。トラフィック コントラクトは ATM エッジ デバイスとネットワーク間で確立されます。PVC が使用されている場合、このコントラクトは ATM ネットワーク ( ATM スイッチ ) で手動で設定されます。SVC では、ATM シグナリングを使用してコントラクトが確立されます。ATM エッジ デバイスは、指定されたコントラクトに準拠するように図形データをやり取りします。ATM ネットワーク デバイス ( ATM スイッチ ) は、回線上のトラフィックをモニタし、指定されたコントラクトに準拠しているかどうかを確認し、準拠しないトラフィックをタグ付け ( マーク ) または廃棄 ( ポリシング ) します。

ATM エッジ デバイスに、ネットワークでプロビジョニングされているレートよりも高いピークセルレート ( PCR ) /SCR が設定されている場合、パケット損失が発生する可能性が高くなります。エッジ デバイスで設定されたトラフィックシェーピング レートは、ネットワークでエンドツーエンドで設定されているレートと一致する必要があります。設定されているすべてのデバイスでこの設定が一致していることを確認します。エッジ デバイスが、ネットワークでプロビジョニングされているコントラクトに準拠していないセルをネットワークに送信すると、通常、ネットワーク内でのセルの廃棄が観測されます。これは一般に、受信者がパケットを再アセンブルしようとしたときに、相手先が CRC エラーを受信することで判明します。

ATM エッジ デバイスで設定されている PCR/SCR のレートが、ネットワークでプロビジョニングされているレートよりも低い場合、パフォーマンスが低下します。この場合、ネットワークで設定されている提供帯域幅が、エッジ デバイスにより送信される帯域幅を超えています。この状態が原因で、キューイング遅延がさらに発生し、エッジ ATM ルータの出力インターフェイスで出力キューが廃棄されることもあります。

エッジ デバイスで SVC が設定されていますが、ネットワークでは、同じトラフィック パラメータを使用してエンドツーエンドで SVC が確立されていない可能性があります。SVC に適用される概念と問題は、PVC にも適用されます。ネットワークで、同じ QoS クラスとパラメータを使用して SVC がエンドツーエンドで設定されていないことがあります。通常、この問題は不具合または相互運用性の問題が原因で発生します。SVC に対してシグナリングが実行されると、呼び出し側が順方向と逆方向で QoS トラフィックシェーピング パラメータを指定します。着信側



が適切なシェーピングパラメータを使用して SVC をインストールしていないことがあります。ルータ インターフェイスでの Strict Traffic Shaping の設定が原因で、設定されているパラメータ以外のシェーピングパラメータを使用して SVC を設定することができなくなる可能性があります。

ユーザはネットワーク上で SVC のパスをトレースし、発信元デバイスで設定されている QoS クラスとパラメータを使用してこのパスが確立されていることを確認する必要があります。

**解決策：**トラフィックシェーピング/ポリシー設定の不一致を解消します。SVC を使用している場合、正しいシェーピング/ポリシングパラメータを使用して SVC がエンドツーエンドで設定されていることを確認します。[atm sig-traffic-shaping strict コマンド](#)を使用して、ATM ルータ インターフェイスで Strict Traffic Shaping を設定します、

## 最適ではないパスでルーティングする SVC

未指定ビットレート (UBR) 向けに設定されている SVC が、最適ではないパスを使用して設定されることがあります。UBR VC の帯域幅は、VC が移動するリンクのラインレートに限定されます。したがって、高速リンクがダウンすると、そのリンクを移動する VC が、低速リンクで再確立することがあります。高速リンクが復元された場合でも、VC が中断され、高速リンクで再確立されることはありません。これは、低速パスが、要求される (未指定の) QoS パラメータを満たしているためです。この問題は、ネットワーク上で代替パスがある LANE ネットワークで非常によく発生します。代替パスのリンク速度が同一である場合、いずれかのリンクで障害が発生すると、すべての SVC が同一パス経由でルーティングされます。ネットワークの有効な帯域幅が半分になるため、この状況はネットワークのスループットとパフォーマンスに大きく影響する可能性があります。

可変ビットレート (VBR) と固定ビットレート (CBR) の SVC でも、非最適パス経由でルーティングされることがあります。エンドデバイスが、特定のトラフィックパラメータ (PCR、SCR、最大バーストサイズ (MBS)) を要求します。プライベート ネットワーク間インターフェイス (PNNI) と ATM シグナリングは、要求の QoS 要件を満たすパスを提供することを目的としています。CBR および VBR-rt コールの場合、これには最大セル転送遅延も含まれます。帯域幅の点では要求元が指定した要件を満たすパスでも、最適化パスではないことがあります。この問題は、VBR および CBR VC の帯域幅の要件を満たしているが、長い遅延が生じているパスがある場合によく発生します。これは、ネットワークで長い遅延の特性がみられるお客様にとっては、パフォーマンスの問題として認識されることがあります。

**解決策：**ATM ネットワーク上の SVC はオンデマンドで確立されます。SVC は、(非アクティブであるか、またはその他の理由で解放されているために) 接続解除されていない限り、接続解除され異なるパスで再ルーティングされることはありません。Cisco LightStream 1010 および Catalyst 8500 ATM スイッチには、ソフト PVC ルート最適化機能があります。この機能では、より適切なルートが使用可能な場合にソフト PVC を動的に再ルーティングできます。ATM スイッチで終端していない SVC では、同様の機能は使用できません。

この問題の解決策の 1 つとして、ATM エッジ デバイスと接続 ATM スイッチの間で PVC を使用することがあります。ATM スイッチ間でルート最適化が設定されているソフト PVC では、リンク障害が発生しその後回復した後で、非最適化パスからのトラフィックを再ルーティングできます。

SVC の接続解除と再確立がより頻繁に行われるようにするため、SVC のアイドルタイムアウト間隔を低く設定します。[idle-timeout seconds \[minimum-rate\]](#) コマンドを使用して、SVC の接続解除の原因であるトラフィックレートと時間を変更します。最適パスで再ルーティングされるためには VC が非アクティブでなければならぬため、これは非常に効果的ではない可能性があります。

ます。

すべてが失敗した場合、最適パスが動作状態に復元されていることを確認し、低速の冗長パスに関連付けられている ATM インターフェイスの 1 つ、または SVC を終端するルータ インターフェイスの 1 つをバウンスします。

## ハードウェアの問題

### PA-A1 のパフォーマンスの問題

PA-A1 ATM ポート アダプタのアーキテクチャと、オンボード メモリがないことが原因で、パフォーマンスが低下することがあります。この問題は、インターフェイスでの異常終了、オーバーラン、無視、CRC などの形で発生します。NPE-100/175/225/300 が装着されている Cisco 7200 ルータ と共に使用する場合、この問題は悪化します。

詳細については、『[PA-A1 ATM ポートアダプタの入力エラーに関するトラブルシューティング](#)』を参照してください。

**解決策：** PA-A1 ATM ポート アダプタを PA-A3 ( バージョン 2 以上 ) または PA-A6 ATM ポート アダプタと交換します。

### PA-A3 バージョン 1

PA-A3 ハードウェア リビジョン 1 は、セルを再アセンブルして、ポート アダプタのオンボード スタティック RAM ( SRAM ) を使用するパケットにすることはありません。このアダプタは、Peripheral Component Interconnect ( PCI ) バス経由でセルを Versatile Interface Processor ( VIP ) またはネットワーク プロセッシング エンジン ( NPE ) ホストのメモリに転送します。このメモリで、パケットが再アセンブルされます。その結果、PA-A1 ATM ポート アダプタと同様のパフォーマンス関連の問題が発生します。

詳細については、『[PA-A3 ATM ポート アダプタでの入出力エラーのトラブルシューティング](#)』を参照してください。

**解決策：** PA-A3 ハードウェア リビジョン 1 ATM ポート アダプタを PA-A3 ( リビジョン 2 以上 ) または PA-A6 ATM ポート アダプタと交換します。

### VIP2-50 でのデュアル PA-A3 PA

PA-A3-OC3SMM、PA-A3-OC3SMI、および PA-A3-OC3SML は、1 つの VIP2-50 にシングル ポート アダプタが装着されている場合に、最大スイッチ パフォーマンスを実現するように設計されています。VIP2-50 の単一 PA-A3-OC3SMM、PA-A3-OC3SMI、または PA-A3-OC3SML は、64 バイト パケットを使用して各方向でスイッチング容量として最大約 85,000 パケット/秒を提供します。単一 PA-A3-OC3SMM、PA-A3-OC3SMI、または PA-A3-OC3SML が、1 つの VIP2-50 のスイッチング容量すべてを使用する可能性があることに注意してください。

最大ポート密度または低いシステム コストを必要とするアプリケーションの場合、同じ VIP2-50 で PA-A3 の OC-3/STM-1 バージョンを使用したデュアル ポート アダプタ構成がサポートされています。同じ VIP2-50 内の 2 つのポート アダプタは、64 バイト パケットを使用して各方向でスイッチング容量として約 95,000 パケット/秒を共有します。

VIP-50 は、ポート アダプタの組み合わせに応じて最大 400 メガビット/秒 ( Mbps ) の集約帯域幅

を提供します。PA-A3-OC3SMM、PA-A3-OC3SMI、または PA-A3-OC3SML を使用したほとんどのデュアルポートアダプタ構成では、ポートアダプタの組み合わせがこの集約帯域幅容量を超えています。

その結果、同じ VIP2-50 に装着されている 2 つのポートアダプタ間で共有されるパフォーマンスが、小さなパケットサイズでは集約スイッチング容量 ( 95 kpps ) により限定され、大きなパケットサイズでは集約帯域幅 ( 400 mbps ) により限定されます。

PA-A3-OC3SMM、PA-A3-OC3SMI、または PA-A3-OC3SML を使用した ATM ネットワークを設計する際には、これらのパフォーマンスに関する注意事項を検討する必要があります。設計によっては、同じ VIP2-50 のデュアルポートアダプタのパフォーマンスが許容可能な場合とそうでない場合があります。

追加情報については、『[サポートされる PA-A1 および PA-A3 VIP2 の設定](#)』を参照してください。

## LANE の問題

### LANE ブロードキャストドメイン

単一 LANE ELAN 上のエンドシステムの数が多すぎると、すべてのエンドステーションでパフォーマンスが大幅に低下することがあります。ELAN はブロードキャストドメインを表します。ELAN 内のすべてのワークステーションとサーバは、ELAN 内のその他のすべてのデバイスからブロードキャストトラフィックを受信します。また、マルチキャストトラフィックを受信することもあります。ブロードキャストトラフィックレベルがワークステーションの処理能力に比べて高い場合、ワークステーションのパフォーマンスが低下します。

**解決策：** 単一 ELAN 内のエンドステーションの数を 500 未満に制限します。ネットワークをモニタし、サーバ/ワークステーションのパフォーマンスに悪影響を与える可能性があるブロードキャスト/マルチキャストストームが発生していないかどうかを確認します。

詳細については、「[LANE の推奨設計](#)」を参照してください。

### 過剰な LE-ARP トラフィックとスパニングツリートポロジの変更

LANE ネットワークでパフォーマンス低下を引き起こす可能性があるその他の問題としては、過剰な LANE ARP ( LE-ARP ) アクティビティとスパニングツリートポロジの変更があります。これらの問題が原因で、未解決の LE-ARP が発生し、バス上でトラフィックが送信される結果となります。これが原因でネットワーク上の LEC で CPU 使用率が上昇し、さらにパフォーマンス関連の問題が引き起こされる可能性があります。これらの問題に関する詳細は、「[LANE でのスパニングツリーのトラブルシューティング](#)」を参照してください。

イーサネットスイッチに接続している LANE のホストポートでスパニングツリー PortFast を設定することで、スパニングツリートポロジの変更を減らすことができます。LE-ARP トラフィックを削減するため、LANE 向けに設定されている Catalyst 5000 および 6000 スイッチでローカル LE-ARP 再検証を設定します。

### VBR-nrt データダイレクト SVC

LANE バージョン 1 を使用して、SVC が UBR サービスカテゴリとしてセットアップされます。LANE バージョン 2 では、VBR-nrt などの他のサービスカテゴリを使用してデータダイレクト



SVC を確立できます。あるサードパーティベンダーの LANE クライアント実装では、シスコデバイスに対して設定されているデータダイレクト SVC が、4 Kbps の SCR で VBR-nrt になる可能性がある不具合がありました。ATM バックボーンが OC-3 ( 155 Mbps ) と OC-12 ( 622 Mbps ) トランクリンクで構成されており、これらのトランクを介して平均セルレート 4 Kbps で SVC をセットアップすると、パフォーマンスが低下します。この特定の問題は一般的ではありませんが、ATM 回線でのパフォーマンスの問題をトラブルシューティングする場合の重要なニーズを示しています。ネットワーク上で SVC が通過するパスを追跡し、必要なサービスカテゴリとトラフィックパラメータを使用して VC が確立されていることを確認する必要があります。

## データダイレクト VC が確立されない

LANE データダイレクト VC は、2 つの LAN エミュレーションクライアント ( LEC ) 間でセットアップされ、クライアント間でのデータ交換に使用される双方向ポイントツーポイント SVC です。MAC アドレスに関連付けられている ATM アドレスを学習するため、LANE クライアントは LE-ARP 要求を送信します。次に、その ATM アドレスへのデータダイレクト VC をセットアップしようとしています。データダイレクト VC の確立前に、LANE クライアントは Broadcast and Unknown Server ( BUS ) に不明なユニキャストパケットをフラッディングします。LANE クライアントは、ユニキャストデータを送信する目的で別の LEC へのデータダイレクト VC を確立できないことがあります。この場合、パフォーマンスの低下が発生することがあります。BUS サービスを実行するために選択されたデバイスが性能不足であるか、不適切であるか、またはオーバーロード状態である場合、この問題は重大です。また、一部のプラットフォームでは、BUS に転送されるユニキャストに対するレートが制限されることがあります。Catalyst 2900XL LANE モジュールは、BUS に送信されるユニキャストトラフィックを流入制限しますが、Catalyst 5000 および Catalyst 6000 はこのような流入制限を行いません。

次のいずれかの理由で、データダイレクト SVC の確立が失敗するか、またはデータダイレクト SVC を使用できないことがあります。

- LEC が LE-ARP 要求への応答を受信しない。
- ATM ルーティングまたはシグナリングの問題が原因で SVC を作成できない。
- LANE Flush Message Protocol が失敗する。データダイレクト VC が確立されたら、LEC はマルチキャスト送信 VC でフラッシュ要求を送信し、BUS 経由で送信されたすべてのデータフレームが宛先に到達していることを確認します。フラッシュ要求を送信した LEC は、応答を受信するとデータダイレクト VC 経由でのデータ送信を開始します。フラッシュメカニズムを無効にするには、`no lane client flush` コマンドを使用します。

## IMA の問題

### IMA インターフェイスでの UBR PVC

逆多重化 ( IMA ) インターフェイスの UBR VC は、IMA グループ内で設定されているすべての up/up 物理インターフェイスの合計ではなく、1.5 Mbps の PCR を使用してセットアップされます。この状態では、IMA グループ内のすべてのリンクの合計帯域幅よりも低いレートで VC がトラフィックシェーピングされるため、パフォーマンスが低下します。

本来、IMA グループインターフェイスの帯域幅は、IMA インターフェイスを継続的に稼働させるために必要なアクティブ IMA リンクの最小数による制限を受けていました。この値を定義するコマンドは、`IMA active-links-minimum` です。たとえば、4 つの物理 ATM インターフェイスが IMA グループ 0 のメンバーとして設定され、`IMA active-links-minimum` の値が 1 に設定されている場合、帯域幅は 6 Mbps ではなく、1 つの T1、つまり 1.5 Mbps と同等です。

Cisco Bug ID [CSCdr12395](#) ( [登録ユーザ専用](#) ) によりこの動作が変更されます。これで、PA-A3-8T1IMA アダプタは、IMA グループ メンバーとして設定されているすべての up/up ATM 物理インターフェイスの帯域幅を使用します。

Cisco Bug ID [CSCdt67354](#) ( [登録ユーザ専用](#) ) および [CSCdv67523](#) ( [登録ユーザ専用](#) ) は、IMA グループでのインターフェイスの追加または削除時、リンク障害による shut/no shut またはバウンスの発生時、またはリモート側での変更時に、IMA グループ VC 帯域幅を更新するための後続の拡張要求です。Cisco Bug ID [CSCdr12395](#) ( [登録ユーザ専用](#) ) で実装された変更では、IMA グループが起動した場合にだけ、IMA グループの帯域幅がそのメンバー リンクの合計帯域幅に設定されます。初期アップ ステータスの後に IMA グループに対する変更が反映されない。

詳細については、『[7x00 IMA ポート アダプタの ATM リンクのトラブルシューティング](#)』を参照してください。

## [関連情報](#)

- [プライベート ネットワーク間インターフェイス \(PNNI\) のルート選択](#)
- [TCP ウィンドウ スケーリング](#)
- [7x00 IMA ポート アダプタの ATM リンクのトラブルシューティング](#)
- [サポートされる PA-A1 および PA-A3 VIP2 の設定](#)
- [Microsoft Windows 2000 TCP/IP 実装詳細](#)
- [TCP/IP のトラブルシューティング](#)
- [テクニカルサポート - Cisco Systems](#)