

# 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

## 目次

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[出力廃棄の従来理由](#)

[出力キュー廃棄の ATM 固有理由](#)

[レイヤ 3 の VC 単位キュー](#)

[異なるドロップカウンタについて](#)

[トラブルシューティング](#)

[キュー サイズの調整](#)

[出力廃棄カウンタ](#)

[既知の問題 : VC がスタック](#)

[関連情報](#)

## 概要

この文書では、ATM インターフェイスでの出力廃棄の理解およびトラブルシューティングするために必要な情報を述べます。

## 前提条件

### 要件

このドキュメントの読者は次のトピックについて理解している必要があります。

どの Cisco ルータ インターフェイスでも、**show interface** コマンドを使用することで、次のような重要な値を表示できます。

- 入力および出力レート ( bps ) と 1 秒あたりのパケット数 ( デフォルトの期間は 5 分 )
- 入力および出力キュー サイズと廃棄数
- Cyclic Redundancy Check ( CRC; 巡回冗長検査 )、ignores、no buffers などの入力エラーカウンタ

この出力では、拡張 ATM ポート アダプタ ( PA-A3 ) では、カウンタが最後 ( 1 週間と 1 日前 ) にクリアされて以降、出力キューで 11,184 回の廃棄が起こったことがわかります。

```
router#show interface atm 5/0/0
  ATM5/0/0 is up, line protocol is up
  Hardware is cyBus ENHANCED ATM PA
  MTU 4470 bytes, sub MTU 4470, BW 149760 Kbit, DLY 80 usec, rely 255/255,
  load 2/255
  Encapsulation ATM, loopback not set, keepalive set (10 sec)
  Encapsulation(s): AAL5 AAL3/4
  4096 maximum active VCs, 7 current VCCs
  VC idle disconnect time: 300 seconds
  Last input never, output 00:00:00, output hang never

  Last clearing of "show interface" counters 1w1d
  Queueing strategy: fifo

  Output queue 0/40, 11184 drops; input queue 0/150, 675 drops
  5 minute input rate 1854000 bits/sec, 382 packets/sec
  5 minute output rate 1368000 bits/sec, 376 packets/sec
  155080012 packets input, 3430455270 bytes, 0 no buffer
  Received 0 broadcasts, 0 runts, 0 giants
  313 input errors, 313 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 0 abort
  157107224 packets output, 1159429109 bytes, 0 underruns
  0 output errors, 0 collisions, 0 interface resets
  0 output buffers copied, 0 interrupts, 0 failures
```

ATM インターフェイスでは、**show interface atm** コマンド出力結果に、多数の出力キュー廃棄が表示されることがあります。シリアルからイーサネットにいたるすべての種類のルータ インターフェイスでは、出力キュー廃棄が発生する可能性があります。これは、トラフィック量、またはルータがパケットを入力（着信インターフェイス）から出力（出カインターフェイス）に切り替える方式が原因です。ATM インターフェイスでも、仮想回線での ATM 層トラフィックシェーピングによって出力廃棄が起こります。

## [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。

## [出力廃棄の従来理由](#)

出力廃棄が起こる従来理由は、『[入力キュードロップと出力キュードロップのトラブルシューティング](#)』を参照してください。

## [出力キュー廃棄の ATM 固有理由](#)

ATM インターフェイスでは、出力廃棄はインターフェイス用のバッファの枯渇以外のものと解釈できます。

注: オーバードライブされたインターフェイス（つまり、回線レートより高いレートが与えられたインターフェイス）では必ず出力廃棄が起こります。

ATM インターフェイスは通常、ATM 層トラフィックシェーピングを使用して、仮想接続で使用される帯域幅の最大量を制限します。仮想回線（VC）に、設定された送信量を超えるトラフィ

ックが提供されると、ATM インターフェイスは送信をスケジューリングできるまで、このパケットを保管します。しかし、ATM インターフェイスが一部のパケットを破棄しなければならない場合もあります。特に、VC に設定された処理時間よりも長く、トラフィックシェーピングのパラメータを越えたバーストを発生させた場合は破棄する必要があります。トラフィックシェーピングは、多くの場合、回線プロバイダーとのトラフィックコントラクトの一部として実装されます。

ATM フォーラムは [トラフィック管理仕様バージョン 4.0](#) の 5 つの ATM サービス カテゴリを定義します。 [これらの各サービスカテゴリでは、peak cell rate \( PCR; ピークセルレート\)、Sustained Cell Rate \( SCR; 平均セルレート\)、maximum burst size \( MBS; 最大バーストサイズ\)](#) をはじめとする、固有のトラフィックパラメータがサポートされています。

- Constant Bit Rate ( CBR; 固定ビットレート )
- Variable Bit Rate - Real Time ( VBR-RT; 可変ビットレート - リアルタイム )
- Variable Bit Rate - Non-Real Time ( VBR-NRT; 可変ビットレート - 非リアルタイム )
- Available Bit Rate ( ABR; 使用可能ビットレート )
- Unspecified Bit Rate ( UBR; 未指定ビットレート )

ピークセルレートを指定すると、ATM インターフェイスに対し出力レートをシェーピングするよう指示したり、仮想回線 ( VC ) の bps レートが最大値を超えないよう保証したりできます。

Permanent Virtual Circuit ( PVC; 相手先固定回線 ) を設定したが、PCR または SCR を設定しなかった場合、UBR サービスクラスの PVC を作成します。この PVC には、インターフェイスのラインレートと等しい PCR ( ピークセルレート ) が、自動的に割り当てられます。次に例を示します。

```
router(config)#interface atm 3/0
router(config-if)#pvc 5/200
router(config-if-atm-vc)#end
router#sh atm pvc 5/200
ATM3/0: VCD: 5, VPI: 5, VCI: 200
UBR, PeakRate: 44209
AAL5-LLC/SNAP, etype:0x0, Flags: 0xC20, VCmode: 0x0, Encapsize: 12
OAM frequency: 0 second(s), OAM retry frequency: 1 second(s)
OAM up retry count: 3, OAM down retry count: 5
OAM Loopback status: OAM Disabled
...
```

同様に、PCR と SCR に同じ値を持つ PVC を設定する場合も、UBR の PVC を作成します。ただし、このようにして作成した VC は同時にシェーピングされ、PCR が制限されます。次に例を示します。

```
router(config)#interface atm 6/0
  7200-1(config-if)#atm pvc 300 5 300 aal5snap ?
    <1-45000>      Peak rate(Kbps)
    abr           Available Bit Rate
    inarp         Inverse ARP enable
    oam           OAM loopback enable
    random-detect WRED enable
    tx-ring-limit Configure PA level transmit ring limit
    <cr>
router(config-if)#atm pvc 300 5 300 aal5snap 10000 ?
<1-10000> Average rate(Kbps)

router(config-if)#atm pvc 300 5 300 aal5snap 10000 10000
router(config-if)#end
```

```
router#show atm pvc 5/300
ATM3/0: VCD: 300, VPI: 5, VCI: 300
UBR, PeakRate: 10000
AAL5-LLC/SNAP, etype:0x0, Flags: 0x820, VCmode: 0x0, Encapsz: 12
OAM frequency: 0 second(s), OAM retry frequency: 0 second(s)
OAM up retry count: 0, OAM down retry count: 0
OAM Loopback status: OAM Disabled
OAM VC Status: Not Managed
ILMI VC status: Not Managed
...
```

データ送信（音声またはビデオトラフィックに対して）の最も一般的な ATM サービス クラスは VBR-NRT です。ATM インターフェイスには、限られたトラフィック量を転送する能力しかありません。この量はトラフィックシェーピングのパラメータ（PCR、SCR、MBS）に基づいています。SCR は長期間のレートの平均です。PCR および SCR の bps 値は、セル全体のビットをカウントします。これには、5 バイトの ATM ヘッダーとセルペイロードが両方含まれます。次の PVC では、384 kbps の PCR、269 kbps の SCR、および 250 セルの MBS を設定しています。MBS は、PCR で送信できるセルの数です。

注: PCR と SCR の値には一定の制限があります。これらの制限事項に関する詳細は、「[トラフィック管理](#)」にある、その他の設定に関する文書を参照してください。

MBS は出力レートに比べて相対的に低い値になります。たとえば、SCR が 269 kbps、MBS が 250 セル（53 バイト/セル）の場合、PCR で送信するとほんの一瞬です。

```
router#show atm pvc 1/59
ATM4/1/0.8: VCD: 8, VPI: 1, VCI: 59

VBR-NRT, PeakRate: 384, Average Rate: 269, Burst Cells: 250
AAL5-NLPID, etype:0x2, Flags: 0x21, VCmode: 0x0
OAM frequency: 0 second(s)
InARP DISABLED
Transmit priority 2
InPkts: 302868, OutPkts: 386988, InBytes: 32380573, OutBytes: 199648072
InPRoc: 79259, OutPRoc: 90978
InFast: 222241, OutFast: 1931, InAS: 1368, OutAS: 294079

InPktDrops: 0, OutPktDrops: 355
CrcErrors: 0, SarTimeOuts: 0, OverSizedSDUs: 0
OAM cells received: 0
OAM cells sent: 0
Status: UP
```

PVC に処理可能な（つまり、シェーピングするよう設定された）量を超える発信トラフィックを与えた場合、ルータは Weighted Random Early Detection（WRED; 重み付けランダム早期検出）などのキューイングおよび廃棄メカニズムやその他の Quality of Service（QOS）方法を使用して、パケットの損失を最小限に抑えようとします。これらの中には、明示的に設定しなければならないものがあります。

PVC のトラフィック量が PCR および SCR 値を超えているかどうかを判別するには、`show atm vc {vcd#}` または `show atm pvc <vpi>/<vci>` コマンドの出力の中で `OutPktDrops` カウンタを探します。これらのコマンドは VC 単位で、PA-A3 上、および Cisco 2600 および 3600 ルータ（DS3、E3、OC3、および IMA インターフェイス）上でのみ利用可能です。`show interface atm` コマンドで表示される 5 分間の入力レートと出力レートを監視します。トラフィックシェーパ-は、平均トラフィック量が SCR に到達したときにパケット廃棄を開始する必要があります。

トラフィックシェーピングを使用するとルータでパケットが破棄される可能性があります、そ

れでも次のような理由からトラフィックシェーピングは有用です。

- トラフィックの発信元に近いところ ( ネットワーク側ではなく、ユーザ側 ) で廃棄が起こります。
- 通常はユーザ機器に一部のトラフィックをバッファする能力があるため、バースト中に破棄されるパケットの量が減少します。
- 主な理由は、ネットワーク ( つまり、サービスプロバイダー ) が契約への準拠を強いるために、無差別にセルを廃棄することがあるためです。これらの廃棄によって複数のパケットが影響を受ける可能性があります。ルータには最適なシェーピングを適用できるインテリジェンスがあります。詳細は、「[WAN 環境における ATM PVC のトラブルシューティング](#)」を参照してください。

注: ルータの ATM インターフェイスではパケットが破棄されるだけであり、送信側のセルが廃棄されることはない点を理解しておく必要があります。輻輳状態が持続すると、トラフィックシェーピングによって出力キューがバックアップされ、廃棄の原因となる可能性があります。

## レイヤ 3 の VC 単位キュー

Cisco IOS® Software Releases 11.1(22)CC および 12.0(3)T で始まる PA-A3 および PA-A6 上で、VIP2-50 およびそれ以降は、各 VC のパケットのストレージ専用の、バッファの個別のプールを構築します。レイヤ 3 の VC 単位キューは、ポートアダプタ内でレイヤ 2 の VC キューと一致します。各 VC にあるこれらの 2 つのキューにより、発信 ATM VC と、このキュー上で転送される IP パケット間に直接的な関係が生じます。PA の VC 単位キューが輻輳状態になると、レイヤ 3 プロセッサにバックプレッシャ信号を送ります。レイヤ 3 プロセッサはそれを受けて、対応するレイヤ 3 キューにその VC 用のパケットを格納し続けます。また、レイヤ 3 キューはレイヤ 3 プロセッサからアクセス可能なため、ユーザは高度なソフトウェアスケジューリングを実行して、これらのキューでアルゴリズムを廃棄することができます。

VIP の VC 単位キューイングで使用できるバッファの数は、Versatile Interface Processor ( VIP ) に搭載された Static Random-Access Memory ( SRAM ) ( MEMD と呼ばれる ) の量に依存します。オンボードの 8 MB の SRAM で、最大 1085 パケット相当のバッファが、VC 単位のキューイング向けの IP/ATM 間サービスクラス ( CoS ) 機能で利用可能な場合があります。VC 単位のキューは、一時的な輻輳がある ATM PVC の VIP 上でのみ続行されます。つまり、対応する ATM PVC の出力 ATM シェーピング レートを上回る着信 IP トラフィックがある場合です。このキューは、バースト期間中にのみ VIP 上で維持されます。

VIP と PA-A3/PA-A6 は次のように連携します。

1. ポートアダプタは ATM シェーピング レートに基づいて、個々の ATM PVC に ATM セルを送信します。
2. ポートアダプタは VC ごとに First-In、First-Out ( FIFO; 先入れ先出し ) キューを保持し、各 VC への送信待ちのパケットを格納します。
3. この VC 単位キューがいっぱいになると、ポートアダプタは VIP に明示的にバックプレッシャ信号を送ります。こうすることで、PA に特定の VC 用のパケットを格納する十分なバッファがある場合に限り、VIP はそれらのパケットを PA に送信するようになります。このような仕組みにより、ATM VC での輻輳のレベルとは無関係に、PA-A3 では決してパケットが破棄されないことが保証されます。
4. VIP からポートアダプタに送信するパケットがあるものの、ポートアダプタからのバックプレッシャによって送信が抑制されている場合、VIP はそれらのパケットを VC 単位キューに格納します。つまり、ATM インターフェイスに設定された各 ATM PVC に対応する 1 つ



の論理キューです。VC 単位キューはすべてのパケットを到着順に格納する FIFO キューで、このキューに格納されたパケットは対応する VC に送信されます。詳細は「[IP to ATM CoS フェーズ 1 操作の詳細](#)」を参照してください。

VIP は、VC 単位キューごとに、輻輳レベルを個別に監視します。輻輳が発生した場合は、キューごとに WRED 選択的輻輳回避アルゴリズムを実行して、IP サービス クラス全体にわたるサービスの差別化を実行します。IP to ATM COS 機能は、VC 単位の WRED アルゴリズムの各インスタンスについてキュー占有度の移動平均を算出します ( パケット数で表され、すべての優先順位のパケットが計算の対象となる )。また、優先順位ごとに 1 つのプロファイルを持つ、設定可能な WRED 廃棄プロファイルのセットをサポートします。

要約すると、ATM シェーピングなどの ATM 層機能は PA-A3 で処理され、IP レベルでのサービスの差別化は VIP で実行されます。PA から VIP への明示的なバックプレッシャのために PA ではパケットの損失が起こらなくなり、輻輳管理と選択的廃棄はすべて VIP で実行されます。

**show interface** コマンドの出力に示される廃棄には、トラフィックシェーピングやバッファ不足によって発生する VC での廃棄が含まれます。VC での廃棄の合計は必ずしもインターフェイスでの廃棄数とは一致しません。VC での出力廃棄は、パケットがドライバによって廃棄された場合のみ増加します。インターフェイスで大量の出力廃棄があり、VC では発生しないことの原因には、次の 2 つが挙げられます。

- ・インターフェイスの出力保留キューからパケットが破棄される。
- ・トラフィックがドライバに渡される前に、Route Processor Module ( RPM; ルート プロセッサ モジュール ) 自体のキューイング メカニズムによってパケットが破棄される。

Cisco IOS® Software Releases 11.1(22)CC および 12.0(3)T で始まる PA-A3 および PA-A6 上で、VIP2-50 およびそれ以降は、各 VC のパケットのストレージ専用の、バッファの個別のプールを構築します。各 レイヤ 3 の VC 単位のキューは、ATM インターフェイスでレイヤ 2 の VC キューと一致します。ATM の VC 単位キューが輻輳状態になると、ATM インターフェイスはレイヤ 3 プロセッサにバックプレッシャ信号を送ります。レイヤ 3 プロセッサはそれを受けて、対応するレイヤ 3 キューにその VC 用のパケットを格納し続けます。また、レイヤ 3 キューはレイヤ 3 プロセッサからアクセスできるため、ユーザはこれらのキューに対して柔軟なソフトウェアスケジューリング アルゴリズムを実行できます。

IP to ATM COS を設定するときは、トラフィックのクラスにポリシーを適用します。ここでは、Class-Based Weighted Fair Queuing ( CBWFQ ) 機能を使用し、アクセス リストや対応する入力インターフェイスまたはプロトコル ( IP や IPX など ) によって一致するトラフィックを定義します。これらのポリシーの 1 つに **queue-limit** コマンドがあります。このコマンドは、クラスキューに配置できるパケットの最大数 ( つまり、キューに格納されてそこで待機できるパケットの数 ) を指定します。この数は、設定されているキューイングのタイプによって異なります。CBWFQ の詳細は、「[Cisco 7200、3600、および 2600 ルータでの VC 単位の CBWFQ](#)」を参照してください。

Weighted Fair Queuing ( WFQ; 均等化キューイング ) のデフォルトのキュー制限は 64 で、キューごとにその値はしきい値として指定されています。これを次の出力に示します。

```
core-1.msp#show queueing interface atm 2/0.100032
Interface ATM2/0.100032 VC 10/32
Queueing strategy: weighted fair
Total output drops per VC: 1539
Output queue: 0/512/64/1539 (size/max total/threshold/drops)
Conversations 0/37/128 (active/max active/max total)
Reserved Conversations 0/0 (allocated/max allocated)
```

**queue-limit** コマンドは引数として 1 ~ 64 のパケット数をとります。

FIFO のキュー制限は、この出力で示されるように 40 です。

```
core-1.msp#show queueing interface atm 2/0.100032
Interface ATM2/0.100032 VC 10/32
Queueing strategy: FIFO
Output queue 0/40, 244 drops per VC
```

設定可能 VC 単位保留キュー サポートと呼ばれる新機能を使用すると、FIFO キューの制限が大幅に増加し、最大 1024 パケットのキューイングが可能になります。FIFO 保留キューを変更するコマンドは、グローバル設定モードの **vc-hold-queue** です。このコマンドは、Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.1(5)T で導入されました。詳細は、「[設定可能な VC 単位の保留キューのサポート : ATM アダプタ用](#)」を参照してください。

**fair-queue** コマンドを使用して、フローベースの WFQ をイネーブルにできます。**fair-queue** コマンドも、class-default デフォルト クラス用のハッシュ キューの数を指定する引数をとります。**queue-limit** コマンドは、これらのキューがそれぞれ保留することのできるパケットの最大数を指定します。すると、これ以降にキューに入れられるパケットに、テールドロップが発生しやすくなります。ルータは、パケットが設定した制限を超えてエンキューされた場合に、テールドロップまたは ( 設定されている場合は ) WRED を使用してキューを管理します。

この例では、ポリシー マップは class-default デフォルト クラスで設定しました。**fair-queue 32** コマンドは、トラフィックがインターフェイスを横断する際に作成される、32 のハッシュ キューを予約します。WFQ キューはレイヤ 3 およびレイヤ 4 ヘッダー情報に基づいて動作します。また、20 のキュー制限も設定されます。このコマンドは、ハッシュされた各キューが 20 パケットを保留できることを意味します。21 番目のパケットが到着すると、ルータは廃棄を判断する仕組みとしてテールドロップか WRED のどちらかを使用し、廃棄を行います。これは、このクラス用に予約されたキューの中で 20 パケットが溜まってから、テールドロップまたは WRED によるパケットの破棄が実行されることを意味します。

```
core-1.msp#show queueing interface atm 2/0.100032
Interface ATM2/0.100032 VC 10/32
Queueing strategy: FIFO
Output queue 0/40, 244 drops per VC
```

出力を見ると、出力キューに 65 パケットが確認できます。会話ごとのしきい値は 64 です。会話番号 15 が最大の 64 に達します。会話番号 11 のとき、1,505,776 が廃棄されました。この数字はこのキューの廃棄の合計です。テールドロップは、他のキューにこれより低い WFQ シーケンス番号のパケットが着信し、WFQ システムがパケット数の max-queue-limit に達した場合のみ、このキューからの廃棄を廃棄数にカウントします。

```
router2#show queue atm 4/0.102
Interface ATM4/0.102 VC 0/102
Queueing strategy: weighted fair
Total output drops per VC: 1505772

Output queue: 65/512/64/1505772 (size/max total/threshold/drops)
  Conversations 2/3/16 (active/max active/max total)
  Reserved Conversations 0/0 (allocated/max allocated)
(depth/weight/discards/tail drops/interleaves) 1/32384/0/0/0

Conversation 2, linktype: ip, length: 58
source: 8.0.0.1, destination: 6.6.6.6, id: 0x2DA1, ttl: 254, prot: 1
(depth/weight/discards/tail drops/interleaves) 64/32384/1505776/0/0
Conversation 15, linktype: ip, length: 1494
source: 7.0.0.1, destination: 6.6.6.6, id: 0x0000, ttl: 63, prot: 255
```

queue-limit コマンドに加え、サービス ポリシーに bandwidth コマンドを適用することもできます。輻輳時に最低限の保証をするために、帯域幅ステートメントは CBWFQ だけに使用されます。非輻輳時には、このクラスは VC で使用できる量と同じだけの帯域幅を自由に使用できます。VC の最大値まで使用することが可能です。

低遅延キューイングと同等のコマンドは priority コマンドです。priority コマンドは上限と保証のどちらも提供します。輻輳発生時、クラスには一定量の帯域幅が保証されます。それと同時に、クラスの帯域幅はこの量に制限され、priority コマンドの kbps 値を超えるパケットがこのクラスを通じて VC に送られると、廃棄が発生します。非輻輳時には、このクラスは可能な限りの帯域幅を自由に使用できます。VC の最大値まで使用することが可能です。

具体的には、ポリシングは、帯域幅を超過した場合に、輻輳時にパケットを廃棄するために使用されます。ポリシングは、クラスのトラフィックが設定された優先順位の kbps 値を越えないようにするために使用します。ポリシングがあるので、優先キューをポリシングまたは制限する queue-limit コマンドは不要です。輻輳が発生した場合、優先キューに予定されたトラフィックが計測され、このトラフィックが属するクラスに設定された帯域幅の割り当てを越えないようにします。

プライオリティ トラフィックのメータリングには、これらの特性があります。

- プライオリティ トラフィック メータリングが輻輳状態のときだけ実行される点を除き、Committed Access Rate ( CAR; 専用アクセス レート ) 制限と同じです。デバイスが輻輳していなければ、プライオリティ クラス トラフィックは割り当てられた帯域幅を超過できます。デバイスが輻輳していれば、割り当てられた帯域幅を超えるプライオリティ クラス トラフィックは廃棄されます。
- パケット単位で実行され、パケットが送信されるとトークンが補充されます。パケットを送信できるだけの十分なトークンがない場合は、パケットが破棄されます。
- プライオリティ トラフィックを割り当てられた帯域幅に制限することで、ルーティング パケットなどの非プライオリティ トラフィックが帯域幅不足に陥らないことを保証します。
- メータリングでは、クラスのポリシングとレート制限は個別に行われます。つまり、それぞれは異なる帯域幅割り当てと制約を持つ異なるフローとして取り扱われます。1 つのポリシー マップが 4 つのプライオリティ クラスを含む可能性がある場合でも、それらはすべて 1 つのプライオリティ キューにキューイングされ続けます。

7200 ルータの PA-A3 では、インターフェイス キューでキューイングが行われなため、show interface コマンドを使用してもインターフェイスはまったく表示されません。hold-queue コマンドを設定しても何も変わりません。ドライバは VC 単位キューから直接パケットを取り出します。ローカルに生成されたプロセス交換パケットも、VC 単位キューに直接キューイングされます。バックプレッシャと輻輳も VC 単位で起こります。

Cisco Express Forwarding ( CEF ) またはファースト スイッチング パスで輻輳が発生した場合、ほとんどのドライバはパケットを破棄します。インターフェイス キューはローカルに生成されたパケットのためだけに使用されます。ごく少数の ATM ドライバが高度なキューイングをサポートしますが、拡張には対応しません。

インターフェイスでは、デフォルトで FIFO キューイング方式が有効になっています。VC 単位キューと、VC 単位キューイングによる廃棄を表示するには、show queueing interface atmX/imay コマンドを実行します。次に例を示します。

```
7200#show queueing interface atm 2/0.1
  Interface ATM2/0.1 VC 1/100
  Queueing strategy: FIFO
```



```
Output queue 0/40, 244 drops per VC
```

**show queueing interface atm** の値を、**show interface atm** 出力の数と比較します。この2つの数字は同じですか。show interface の数の方が大きいですか。show interface の数の方が大きい場合は、システムバッファに送られるプロセス交換パケットの数が多すぎるために廃棄が起こっている可能性があります。

オプションで、IP フローが原因の廃棄を表示するには、ATM インターフェイスで WFQ すなわち均等化キューイングをイネーブルしてください。WFQ は IP フローのキューを作成します。これは、送信元および宛先 IP アドレス、およびポート番号に基づいて定義されます。詳細は、「[Cisco 7200、3600、および 2600 ルータでの、VC 単位、クラスベースの重み付け均等化キューイング \(Per-VC CBWFQ\)](#)」を参照してください。これを設定します。

```
7200#show queueing interface atm 2/0.1
Interface ATM2/0.1 VC 1/100
Queueing strategy: FIFO
Output queue 0/40, 244 drops per VC
```

WFQ を設定すると、**show queueing** コマンドの出力は次のように変わります。

```
core-1.msp#show queueing interface atm 2/0.100032
Interface ATM2/0.100032 VC 10/32
Queueing strategy: weighted fair
Total output drops per VC: 1539
Output queue: 0/512/64/1539 (size/max total/threshold/drops)
Conversations 0/37/128 (active/max active/max total)
Reserved Conversations 0/0 (allocated/max allocated)
```

この出力キューには現在 65 のパケットがあります。会話ごとのしきい値は 64 です。会話 15 が最大の 64 に達します。会話 11 のとき、1,505,776 が廃棄されました。この数字はこのキューの廃棄の合計です。テールドロップは、他のキューにこれより低い WFQ シーケンス番号のパケットが着信し、WFQ システムがパケット数の max-queue-limit に達した場合のみ、このキューからの廃棄を廃棄数に数えます。

```
router2#show queue atm 4/0.102
Interface ATM4/0.102 VC 0/102
Queueing strategy: weighted fair
Total output drops per VC: 1505772
Output queue: 65/512/64/1505772 (size/max total/threshold/drops)
Conversations 2/3/16 (active/max active/max total)
Reserved Conversations 0/0 (allocated/max allocated)
(depth/weight/discards/tail drops/interleaves) 1/32384/0/0/0
Conversation 2, linktype: ip, length: 58
source: 8.0.0.1, destination: 6.6.6.6, id: 0x2DA1, ttl: 254, prot: 1
(depth/weight/discards/tail drops/interleaves) 64/32384/1505776/0/0
Conversation 15, linktype: ip, length: 1494
source: 7.0.0.1, destination: 6.6.6.6, id: 0x0000, ttl: 63, prot: 255
```

## 異なるドロップカウンタについて

VC 単位キューイングを実行するインターフェイスについて理解するための要点は、廃棄が **show atm vc vcd#** コマンドの出力ではなく、**show queueing interface atm** コマンドの出力で見られることです。

## トラブルシューティング

問題がある場合は、これらの手順を実行します。

1. **show interface atm** コマンドの説明行を見て、ATM ルータ インターフェイスのタイプを確認します。
2. 手順 1 の表を見て、インターフェイスが VC 単位のカウンタをサポートするかどうかを確認します。サポートする場合は、インターフェイスまたはサブインターフェイスで設定されているすべての VC について **show atm vc {vcd#}** または **show atm pvc <vpi>/<vci>** コマンドを使用します。すべての VC に OutPktDrops カウンタを追加し、この値を **show interface atm** コマンドで表示されている出力キュー廃棄の数と比較します。この 2 つの数字は同じですか?ほぼ同じ場合は、ATM 層でのトラフィックシェーピングが原因で出力廃棄が起きている可能性があります。同じでない場合は、出力廃棄はバッファ リソースの枯渇が原因で発生しています。
3. Cisco 7500 シリーズ ルータでコマンド **show controllers cbus** を使用して、インターフェイスのバッファがいっぱいであるか確認します。ゼロまたはそれに近い値の txacc の値を探してください。

```
router#show controllers cbus
[snip]
slot5: VIP2 R5K, hw 2.00, SW 22.20, ccb 5800FF70, cmdq 480000A8, VPs      8192
software loaded from system
IOS (TM) VIP Software (SVIP-DW-M), Version 12.1(5), RELEASE      SOFTWARE (fc1)
ROM Monitor version 115.0
ATM5/0/0, applique is OC3 (155000Kbps)
  gfreeq 48000160, lfreeq 480001F0 (4544 bytes)
  rxlo 4, rxhi 305, rxcurr 305, maxrxcurr 305
  txq 48001A48, txacc 48001A4A (value 5), txlimit      203
```

4. **show controllers cbus** で VC 単位の統計情報が表示されない場合は、まずコマンド **show atm vc** を使用し、次にコマンド **show atm vc {vcd#}** または **show atm pvc <vpi>/<vci>** を使用して、VC 単位の廃棄カウンタを表示します。

```
router#show atm vc
ATM5/0/0.4      4      4      32 PVC AAL5-SNAP      1536 1536      32 ACTIVE
ATM5/0/0.6      6      4      34 PVC AAL5-SNAP      1024 1024      32 ACTIVE
ATM5/0/0.7      7      6      32 PVC AAL5-SNAP      1024 1024      32 ACTIVE

router#show atm vc 7
ATM5/0/0.7: VCD: 7, VPI: 6, VCI: 32, etype:0x0, AAL5 -
LLC/SNAP, Flags: 0x40030
PeakRate: 1024, Average Rate: 1024, Burst Cells: 32, VCmode: 0x0
OAM DISABLED, InARP DISABLED
InPkts: 31672500, OutPkts: 23342085, InBytes: 1592433047, OutBytes:
2557199223
InPRoc: 386157, OutPRoc: 9791, Broadcasts: 380352
InFast: 0, OutFast: 0, InAS: 31286343, OutAS: 22951942

InPktDrops: 3, OutPktDrops: 4476
CrcErrors: 308, SarTimeOuts: 0, OverSizedSDUs: 0
OAM F5 cells sent: 0, OAM cells received: 0
Status: ACTIVE

router# show atm pvc 6/32
ATM5/0/0.7: VCD: 7, VPI: 6, VCI: 32
...
InPkts: 31672500, OutPkts: 23342085, InBytes: 1592433047, OutBytes: 2557199223
InPRoc: 386157, OutPRoc: 9791, Broadcasts: 380352
InFast: 0, OutFast: 0, InAS: 31286343, OutAS: 22951942
InPktDrops: 3, OutPktDrops: 4476
...
```

5. VIP で ATM ポート アダプタを使用している場合は、コマンド **show controllers VIP <スロット>tech-support** を使用して、分散した VIP メモリ リソースの空き状況を確認します。<スロット> は ATM ポート アダプタが装着されたスロット番号です。より多くの SRAM が搭載された VIP2 を使用します。コマンド **show diag {slot#}** を使用して、VIP のタイプと

SRAM の量を確認します。A VIP2-40 には、アップグレードできない 32 MB の dynamic random-access memory ( DRAM; ダイナミック ランダムアクセス メモリ ) と 2 MB の SRAM があります。VIP2-50 は「VIP2 R5K controller」と表示されます。

Slot 5:

```
Physical slot 5, ~physical slot      0xA, logical slot 5, CBus 0
Microcode Status 0x4
Master Enable, LED, WCS Loaded
Board is analyzed
Pending I/O Status: None
EEPROM format version 1
VIP2 controller, HW rev 2.11,      board revision C0
Serial number: 12313902      Part number: 73-1684-04
Test history: 0x00          RMA number: 00-00-00
Flags: cisco 7000 board; 7500      compatible
EEPROM contents (hex):
    0x20: 01 15 02 0B 00 BB E5      2E 49 06 94 04 00 00 00 00
    0x30: 60 00 00 01 00 00 00      00 00 00 00 00 00 00 00 00
Slot database information:
    Flags: 0x4          Insertion time: 0x1484 (5w3d ago)
Controller      Memory Size: 32 MBytes DRAM, 2048 KBytes SRAM
```

VIP の他方のベイにあるポート アダプタを取りはずします。IP/ATM 間の CoS 機能の SRAM 量は、別の PA が同じ VIP 上でサポートされているかどうかに基づいて、PA-A3/PA-A6 全体で VC 単位キューイングに使用できます。VIP の片方のスロットに PA-A3 を装着し、他方のスロットを空のままにしておくと、VIP の SRAM バッファすべてを PA-A3 で使用できます。

- データ収集をした結果、トラフィック シェーピングのパラメータを越えていることがわかった場合は、廃棄の最高数を記録して、VC の PCR、SCR、MBS のパラメータを増やしてみてください。VC を厳密に監視し、廃棄が減少しているか確認します。これらのパラメータ調節は、必ずプロバイダーと調整をとりながら行ってください。一方的に値を増加させると、入力スイッチによる ATM クラウドへのポリシングが発生する可能性があります。
- 特に、輻輳している 1 つの VC が輻輳していない他の VC に影響を与えている場合は、ATM インターフェイスで VC 単位キューイングを試してみてください。
- 高度なキューイングや WRED などのトラフィック管理方式を実装します。詳細については、「[Quality Of Service \( QoS \) ソリューション](#)」を参照してください。show interface atm および show queuing の出力に、インターフェイスで設定されたキューイングのタイプが示されます。明示的に高度なキューイングを設定していない場合は、ATM インターフェイスはデフォルトで FIFO を使用します。VC が輻輳した場合のみ、FIFO の内部にパケットがキューイングされます。

```
router#show queueing interface atm 1/0
Interface ATM1/0 VC 1/35
Queueing strategy: FIFO
Output queue 0/40, 5161815 drops per VC
Interface ATM1/0 VC 2/33
Queueing strategy: FIFO
Output queue 0/40, 0 drops per VC
```

- 最近の PA-A3 ( リビジョン 2.0 ) を使用していることを確認します。このリビジョンは廃棄と入力エラーの点で安定性が向上しています。詳細については、この [Field Notice](#) を参照してください。

## キュー サイズの調整

class-default の下にある queue-limit キーワードは、輻輳トラフィックのキュー項目数を制限する

ために使用されます。PA の FIFO キューを減らすには、TX-ring-limit コマンドを使用します。

## 出力廃棄カウンタ

ATM VC の出力廃棄数は、Cisco IOS コマンドまたは Simple Network Management Protocol ( SNMP; 簡易ネットワーク管理プロトコル ) ポーリング ( Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.2 に対応予定 ) によって取得できます。

当初は、IP to ATM COS 機能が組み込まれていないイメージでは、**show atm pvc** コマンドの出力に、ATM インターフェイスによる出力パケット破棄が表示されていました。これらのイメージでは、VC の送信リングが充填されると、ATM インターフェイスドライバがランダム廃棄決定を下していました。

当初は、IP to ATM COS 機能が組み込まれているイメージでは、**show queueing int atm** コマンドの出力に、レイヤ 3 プロセッサによる出力パケット破棄が表示されていました。これらのイメージでは、VC の送信リングに利用可能なスペースができるまで、ATM インターフェイスはレイヤ 3 プロセッサシステムからの新しいパケットの受信を抑制します。したがって IP to ATM CoS は、廃棄決定を送信リングの FIFO キューでのランダムな後入れ/先廃棄決定から、レイヤ 3 プロセッサによる IP レベルのサービス ポリシーに基づく差別化された決定へと移行します。

Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.1(9)、12.2(2)、および 12.2(3)T ( Cisco Bug ID [CSCdt44794](#) ( [登録ユーザ専用](#) ) ) 以降では、**show atm pvc** コマンドはドライバとレイヤ 3 プロセッサの両方による OutPktDrops を表示します。

- レイヤ 3 キューイングが有効でない場合、値は「OutPktDrops: 0」の形式で表示されます。0".
- レイヤ 3 キューイングが有効な場合、値は「OutPktDrops: 0/0/0 ( holdq/outputq/total ) 」の形式で表示されます。0/0/0 (holdq/outputq/total)."

この出力例は、レイヤ 3 プロセッサによる廃棄を表示するために、引き続き **show queueing int atm** コマンドを使用できることを示しています。

```
router#show atm pvc 501
Switch1.501: VCD: 10, VPI: 0, VCI: 501
VBR-NRT, PeakRate: 128, Average Rate: 128, Burst Cells: 94
AAL5-LLC/SNAP, etype:0x0, Flags: 0x8000020, VCmode: 0x0
OAM frequency: 0 second(s), OAM retry frequency: 1 second(s), OAM retry frequency: 1
second(s)
OAM up retry count: 3, OAM down retry count: 5
OAM Loopback status: OAM Disabled
OAM VC state: Not Managed
ILMI VC state: Not Managed
PA TxRingLimit: 3
Rx Limit: 100 percent
InARP frequency: 15 minutes(s)
Transmit priority 2
InPkts: 0, OutPkts: 2878, InBytes: 0, OutBytes: 816840
InPRoc: 0, OutPRoc: 0
InFast: 0, OutFast: 2876, InAS: 0, OutAS: 0
InPktDrops: 0, OutPktDrops: 6483/0/6483 (holdq/outputq/total)
CrcErrors: 0, SarTimeOuts: 0, OverSizedSDUs: 0, LengthViolation: 0, CPIErrors: 0
Out CLP=1 Pkts: 0
OAM cells received: 0
F5 InEndloop: 0, F5 InSegloop: 0, F5 InAIS: 0, F5 InRDI: 0
F4 InEndloop: 0, F4 InSegloop: 0, F4 InAIS: 0, F4 InRDI: 0
```

```
OAM cells sent: 0
router#show queueing int sw 1.501
    Interface Switch1.501 VC 0/501
    Queueing strategy: fifo
    Output queue 0/40, 6483 drops per VC
```

Cisco Bug ID [CSCdt26857](#) ( [登録ユーザ専用](#) ) は、ATM MIB と呼ばれ CISCO-AAL5-MIB にある、RFC 1695 で定義されている VC テーブルを増補する新しい MIB を定義します。この MIB では、Cisco ATM ルータ インターフェイス、特に PA-A3 での AAL5 VC 廃棄がカウントされます。

## 既知の問題：VC がスタック

まれな事例ですが、VC の送信キューの問題が原因で出力廃棄が増えることがあります。この状態のとき、VC が「スタック」しているように見えます。

VC がスタック状態にあるかを確認するには、これらのヒントを使用します。

- **show interface atm** コマンドを、引数を変えて何回か実行し、出力廃棄の値が急速に増えているかどうかを確認します。
- 使用しているイメージが VC 単位キューイングをサポートしている場合は、**show queueing interface atm** コマンドを引数を変えて何回か実行し、出力キューの値が「Output queue 40/40」で一定しているかを確認します ( VC がレイヤ 3 FIFO キューイングを使用している場合 )。
- インターフェイスまたはサブインターフェイス上で **shutdown** を実行してから **no shutdown** を実行します。これらのコマンドにより、送信リング キューがリセットされます。
- **show atm vc** と **show atm pvc** を実行し、入力と出力両方のパケット カウンタを分析します。入力のパケット カウンタは増加していますか。問題が発生しているのは送信側だけかについて確認します。

この表は、マイクロコード バージョン G.129 の既知の修正を示しています。登録ユーザであれば、[Bug Toolkit](#) ( [登録ユーザ専用](#) ) ページでバグの詳細を表示できます。Cisco から入手できる [最新の Cisco IOS ソフトウェア リリース](#) ( [登録ユーザ専用](#) ) にアップグレードすることをお勧めします。

Cisco Bug ID	修正済みバージョン
CSCdu09828	回避策を提供済み
CSCdt19788	12.2(2.2)T 12.0(16)S01 12.0(16.6)S 12.2(0.20)T 12.1(8.1) 12.0(16.6)S01 12.0(17.1)S 12.2(0.20)PI 12.2(0.21)T 12.0(15.6)ST03 12.2(1.1) 12.0(17.2) 12.2(0.21)S 12.0(16.6)ST 12.2(0.21)PI 12.0(17.1)ST 12.1(7.5)E 12.2(1.1)PI 12.0(17.3)ST 12.1(07a)E02 12.2(1.4)S 12.0(17.6)W05(21.16) 12.1(8.5)E 12.1(08a)E 12.1(7.5)EC 12.2(3.4)PB 12.2(3.4)B 12.1(4)XZ05 12.1(4)XY07 12.1(8.5)EC 12.2(2)DD01
CSCdr22203	12.2(03.04)B 12.2(03.04)PB 12.2(02.02)T 12.2(01.04)S 12.2(01.01)PI 12.2(00.21)PI



	12.2(00.21)S 12.2(00.21)T 012.002(001.001) 12.0(10.03)S 12.0(10.03)SC 12.1(02.03)E
CSCd s0123 6 と CSCd s3510 3	12.1(4) 12.1(03a)E 12.1(4.1)T 12.0(12.6)S01 12.1(4)AA 12.1(4.2) 12.1(4.2)T 12.0(13.1)S 12.1(4.1) 12.1(4.3)PI 12.1(03a)EC 12.1(4.2)AA 12.1(4)DB 12.1(4)DC 12.0(12.6)SC01 12.0(13.6)ST 12.1(4.4)E 12.1(4)DC01 12.1(4.4)EC
CSCd s5764 2	12.1(5.6)E01 12.2(0.05b) 12.2(0.9)T 12.2(0.10) 12.2(0.10)PI01 12.1(5.6)EC 12.2(0.18)S 12.2(3.4)PB 12.2(2)B

非分散プラットフォームでは、Cisco IOS イメージがサポートする場合は、ATM VC にレイヤ 3 キューイングを使用する必要があります。

## [関連情報](#)

- [入力キュー廃棄と出力キュー廃棄に関するトラブルシューティング](#)
- [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 アダプタの設定可能な VC 単位ホールド キューのサポート](#)
- [ATM に関するその他の情報](#)
- [ATM テクノロジーに関するサポート ページ](#)
- [パフォーマンス チューニングの基本](#)
- [スイッチング パスの概要](#)
- [テクニカル サポートとドキュメント - Cisco Systems](#)