

ATM VC のための VBR-nrt サービス カテゴリおよびトラフィックシェーピングについて

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](#)

[トラフィックシェーピングを使用する理由](#)

[トラフィックポリシングとは](#)

[セル/秒とインターフェイスのポート速度](#)

[Cisco インターフェイスでサポートされるレート値](#)

[VBR-nrt VC について](#)

[VBR-nrt バーストの確認](#)

[2点のエンドポイントでの固有のシェーピング値の設定](#)

[トラフィックシェーピングの問題に関するトラブルシューティング](#)

[出力廃棄](#)

[ping の失敗](#)

[セルクランピング](#)

[関連情報](#)

概要

ATM フォーラムでは、ATM テクノロジーの使用を促進するマルチベンダー推奨事項を公開しています。

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。

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たものです。こ

のドキュメントで使用するすべてのデバイスは、クリアな (デフォルト) 設定で作業を開始しています。 ネットワークが稼働中の場合は、コマンドが及ぼす潜在的な影響を十分に理解しておく必要があります。

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

[トラフィック管理仕様バージョン 4.0](#) は、ユーザによってネットワークに伝送されるトラフィックと、そのトラフィックに対してネットワークが提供する必要がある Quality of Service (QoS) について記述された、5 種類の ATM サービス カテゴリを定義しています。このサービスカテゴリは、次の 5 つです。

- [constant bit rate \(CBR; 固定ビット レート \)](#)
- Variable Bit Rate non-real-time (VBR-nrt; 可変ビット レート、非リアルタイム)
- [Variable Bit Rate real-time \(VBR-rt; 可変ビット レート リアルタイム \)](#)
- [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) および [UBR+](#)

この文書は VBR-nrt に焦点を合わせています。

通常、ネイティブの ATM トラフィック シェーピングを実装する場合は、Virtual Circuit (VC; 仮想回線) を VBR-nrt サービス カテゴリに割り当てます。Cisco ルータの ATM インターフェイスは、ハードウェアに固有の方法で VBR-nrt トラフィック シェーピングを実装します。

VBR-nrt トラフィック シェーピングに関連する用語は紛らわしく、意味を把握しにくい傾向があります。この文書では、VBR-nrt VC の設定時に指定する Peak Cell Rate (PCR; ピークセルレート)、Sustained Cell Rate (SCR; 平均セルレート)、および Maximum Burst Size (MBS; 最大バーストサイズ) の各パラメータをできるだけ明確に説明します。また、Cisco ATM ルータ インターフェイスにおけるトラフィック シェーピングの実装方法について、単独のリファレンスを示します。

トラフィック シェーピングを使用する理由

トラフィック シェーピングは伝達の比率を制限し、トラフィックのキューの設定速度の上にある保存によって伝送速度をスムーズにします。

つまり、ATM Virtual Circuit (VC; 仮想回線) を通じて伝送されるパケットがインターフェイスに到達すると、次のことが起こります。

- キューが空の場合、到達したパケットはキューに配置されます。時間間隔ごとにトラフィック シェーパがパケットをスケジューリングし、送信します。
- キューがいっぱいの場合、パケットは廃棄 (ドロップ) されます。デフォルトの First In First Out (FIFO) キューイング メカニズムが使用されている場合は、これをテール ドロップと呼びます。

なぜ ATM VC のレートを制御または制限する必要があるのでしょうか。考えられるいくつかの理由を次に示します。

- T1、T3、および OC-3 (光キャリア) リンクをより小さいチャンネルに分割するため。
- ある VC からのトラフィックによってインターフェイスの帯域幅全体が使用され、その結果データ損失が生じて他の VC に悪影響が及ぶことを回避するため。
- 任意の VC の平均レートが一定のレートを超えてはならないとポリシーが規定されている場合に、帯域幅へのアクセスを制御するため。
- ローカル インターフェイスの伝送レートをリモートのターゲット インターフェイスの速度に合わせるため。たとえば、リンクの一方の端の伝送レートが 256 kbps、もう一方の端の伝送レートが 128 kbps であるとします。伝送レートの均一なエンドツーエンドのパイプがなければ、中継スイッチは低速側で一部の packets を廃棄する場合があります、これによってリンクを使用するアプリケーションの処理が中断するおそれがあります。

トラフィックシェーピングを使用すれば、超過データがルータ内部に保持され、Weighted Random Early Detection (WRED; 重み付けランダム早期検出) や Class-Based Weighted Fair Queueing (CBWFQ) などの高度な Quality of Service (QoS) メカニズムを適用できます。これらの QoS メカニズムによって、VC 単位のキュー内の packets をどんな順序で処理し、キューが一定のしきい値を超えたときにどの packets を廃棄するかが決まります。

注: ATM インターフェイスの下の **bandwidth** コマンドはインターフェイスでトラフィックシェーピングを提供しません。その代わりに、複合メトリックを計算してルートへの最適パスを決定するための、IGRP や EIGRP などのルーティングプロトコルアルゴリズムに使用されます。

トラフィックポリシングとは

ATM スイッチネットワークのプロバイダーは、トラフィックポリシングメカニズムを実装することによってトラフィックコントラクトを施行します。Usage Parameter Control (UPC; 使用パラメータ管理) を数式に適用し、ルータによって VC 上に送信されるトラフィックが契約に準拠しているかどうかを判断します。プロバイダーは通常、User-Network Interface (UNI; ユーザネットワークインターフェイス) と呼ばれるポイントにある、ネットワーク内の最初のスイッチにポリシングを実装します。ATM スイッチは OSI 参照モデルのレイヤ 2 で動作するため、IP ヘッダー内のフィールドを読み取って、輻輳の発生時にどの packets を優先するかを決定できません。ポリシングは単にセル到達時間に基づいています。

Catalyst 8500 シリーズおよび Lightstream1010 ATM スイッチルータでトラフィックポリシングを設定する場合は、`atm pvc` コマンドに UPC パラメータの値を指定します。

```
atm pvc vpi vci [cast-type type] [upc upc] [pd pd] [rx-cttr index] [tx-cttr index] [wrr-weight weight]
```

VC 単位の UPC ポリシーは、ATM スイッチによって非準拠と判断されたセルに対して、次の 3 つのアクションのいずれかを指定します。

- セルを廃棄する。
- ATM ヘッダー内に Cell Loss Priority (CLP; セル廃棄優先) ビットを設定して、セルにタグ付けする。
- セルを通過させる。

デフォルトでは、UPC は非準拠セルをすべて通過させます。

次に、VBR-nrt VC の UPC ポリシーによって施行される一連のルールの典型的な例を示します。

- SCR 以下のレートで受信されたセルは、変更されずにネットワーク内を伝送されます。
- レートが SCR を超えていても PCR を超えていないセルバーストは、バーストサイズが

MBS よりも小さければ変更されずに伝送されます。

- PCR を超えるレートで受信されたセルは非準拠と見なされ、タグ設定や廃棄など、設定されている UPC アクションが実行されます。
- セルの MBS 数を超えるセル バーストは非準拠と見なされ、タグ設定や廃棄など、設定されている UPC アクションが実行されます。

Cisco ATM スイッチで `show atm vc interface atm` コマンドを使用すれば、Rx および Tx の UPC 違反の数と、その結果廃棄された数が表示されます。

```
switch#show atm vc interface atm 1/0/1 0 100 Interface: ATM1/0/1, Type: elsuni VPI = 0 VCI = 100
Status: UP Time-since-last-status-change: 00:09:51 Connection-type: PVC Cast-type: point-to-
point Packet-discard-option: disabled Usage-Parameter-Control (UPC): drop Wrr weight: 2 Number
of OAM-configured connections: 0 OAM-configuration: disabled OAM-states: Not-applicable Cross-
connect-interface: ATM4/0/0, Type: oc3suni Cross-connect-VPI = 0 Cross-connect-VCI = 100 Cross-
connect-UPC: drop Cross-connect OAM-configuration: disabled Cross-connect OAM-state: Not-
applicable Threshold Group: 3, Cells queued: 0 Rx cells: 5317, Tx cells: 5025 Tx Clp0:5025, Tx
Clp1: 0 Rx Clp0:5317, Rx Clp1: 0 Rx Upc Violations:45, Rx cell drops:45 Rx Clp0 q full drops:0,
Rx Clp1 qthresh drops:0 Rx connection-traffic-table-index: 70 Rx service-category: VBR-nrt (Non-
Realtime Variable Bit Rate) Rx pcr-clp01: 720 Rx scr-clp01: 320 Rx mcr-clp01: none Rx cdvt: 300
Rx mbs: 64 Tx connection-traffic-table-index: 70 Tx service-category: VBR-nrt (Non-Realtime
Variable Bit Rate) Tx pcr-clp01: 720 Tx scr-clp01: 320 Tx mcr-clp01: none Tx cdvt: 300 Tx mbs:
64
```

従来は、ATM スイッチのみがトラフィック ポリシングを実装していました。最近、シスコの堅
牢な Quality of Service (QoS) 機能セットの一部として、Cisco ATM ルータ インターフェイスに
CLP ビットを設定できるようになりました。これは、トラフィック ポリシングを実装するために
設計されたサービス ポリシーの一環です。ルータにおけるトラフィック シェーピングとトラフ
ィック ポリシングの違いは、前者が超過したトラフィックをキューに格納するのに対し、後者は
超過したトラフィックを廃棄するか、またはパケット ヘッダーを書き換える点です。

ポリシング アクションとしてルータで CLP ビットを設定するには、`set-clp-transmit` コマンドを
使用します。そのためには、ポリシー マップを作成してから、アクションとして `set-CLP-
transmit` を指定した `police` コマンドを設定します。

```
7500(config)# policy-map police 7500(config-pmap)# class group2 7500(config-pmap-c)# police bps
burst-normal burst-max conform-action action exceed-action action violate-action action
```

`set-clp-transmit` コマンドは、RSP プラットフォームでは Cisco IOS(R) ソフトウェア リリース
12.1(5)T から、その他のプラットフォームでは 12.2(1)T からサポートされています。

セル/秒とインターフェイスのポート速度

すべてのルータ インターフェイスにはポート速度があります。ポート速度は、物理インターフェ
イスを通じて送信および受信できる、秒当たりの最大ビット数を定義します。ポート速度は「ラ
イン レート」とも呼ばれます。たとえば、PA-A3-T3 には、レイヤ 2 として ATM が、レイヤ 1
として DS-3 が 1 ポートあります。DS-3 の物理ポート速度は 45 Mbps に切り上げられます。

インターフェイスのライン レートは 53 バイトの ATM セルの数に換算されます。この数は、次
の数式によって算出されます。

ライン レート / 424 ビット/セル = セル数/秒またはセル タイムスロット数/秒

たとえば、DS-1 は 1.536 Mbps で伝送されます (フレーミング オーバーヘッドがない場合)。
DS-1 のライン レートである 1.536 Mbps を 424 ビット/セルで割ると、3622 セル/秒になります
。次の表は、各種ライン レートのライン タイプ、Mbps、および秒当たりのセルレートを示して
います。

ラインタイプ	Mbps	セルレート/秒
STS-1	51.84	114,113.21
STS-3c	155.2	353,207.55
STS-12c	622.8	1,412,830.19
DS-1	1.544	3622.64
DS-3	44.76	96,000.00
E-1	2.048	4528.30
E-3	34.38	80,000.00

注: ATM スイッチの多くは帯域幅をセル/秒で測定しますが、Cisco ルータはビット/秒 (kbps または Mbps) を使用します。セル/秒とビット/秒の換算率は次のとおりです。

1 セル = 53 バイト = (53 バイト) * (8 ビット/バイト) = 424 ビット

ピーク レートと平均レートを kbps で算出するには、次の数式を使用します。

ピーク レート = Peak Cell Rate (PCR) [セル/秒] x 424 [ビット/セル]

平均レート = Sustained Cell Rate (SCR) [セル/秒] x [ビット/セル]

ATM セル時間の概念を理解しておくに役立ちます。1 つの ATM セルがインターフェイス内の任意のポイントを通過するまでにかかる時間の長さをセル時間と呼びます。この値は次のように計算できます。

ATM セル時間 = 1 セル / ATM セルレート (セル/秒)

DS-1 リンクでの計算例を次に示します。

1 人のセル/3622 セル/秒 = ATMセル毎に .0002760417 秒

注: 1ミリ秒は秒の 0.001 (1 第 1000) であり、マイクロ秒は秒の 0.000001 (1 百万番目) です。ミリ秒の .0002760417 の表示は .276 才であり、マイクロ秒の表示は 276.04 才です。この資料はマイクロ秒にセル タイムの表示を使用します。

Cisco インターフェイスでサポートされるレート値

Cisco ATM ルータ インターフェイスはすべて、なんらかの形式のトラフィックシェーピングをサポートします。ほとんどのインターフェイスは、vbr-nrt コマンドによるネイティブの ATM トラフィックシェーピングをサポートします。

PCR 値および SCR 値を選択する際は、次の表を参考にしてください。この表は、各インターフェイスハードウェアタイプの公式のサポート値を示しています。Cisco ATM ルータ インターフェイスはゼロからの行比率に範囲の kbps 値をサポートしません。その代り、それらは数式または一組の増分された値に付着する一組の値をサポートします。また、kbps で設定される値には、ユーザ データだけでなくすべての ATM オーバーヘッドにより消費される帯域幅が含まれ、これらには 5 バイトのセル ヘッダー、セル パディング、AAL5 オーバーヘッドがあります。

PCR と SCR を同じ値に設定すると、事実上すべてのバースト用機能が削除されるため、Cisco IOS ソフトウェア リリースに、CSCdr50565 および CSCds86153 で加えられた変更が含まれている場合は、この設定で MBS にゼロ以外の値を設定することはできなくなります。

インターフェイスハードウェア	サポートされるトラフィックシェーピングパラメータ
AIP	<ul style="list-style-type: none"> • 130 kbps ~ 155 Mbps の PCR 値をサポートします。 • PCR を SCR の整数倍として設定します (SCR=PCR、SCR=PCR/2、SCR=PCR/3 など)。 • 最大 8 個のピーク レート キューをサポートします。 • バーストを 32 セルの倍数として設定します。 「AIP を使用したトラフィックシェーピングについて」も参照してください。
PA-A1	<ul style="list-style-type: none"> • ネイティブの ATM トラフィックシェーピングをサポートしません。 • PA-A1 ATM
PA-A3-OC3/PA-A6-OC3	<ul style="list-style-type: none"> • OC-3c および Synchronous Transport Module level 1 (STM-1) の場合、PCR および SCR として 4.57 kbps 刻みの値をサポートします。 • MBS を 1 セル刻みで設定します。
PA-A3-T3/E3/PA-A6-T3/E3	<ul style="list-style-type: none"> • Digital Signal level 3 (DS-3) の場合、PCR および SCR として 1.33 kbps 刻みの値をサポートします。E3 の場合は 1.03 kbps 刻みの値をサポートします。 • MBS を 1 セル刻みで設定します。
PA-A3-OC12	<ul style="list-style-type: none"> • PCR または SCR の最大値として、299,520 kbps またはライン レートの半分をサポートします。 • 当初は、サポート外の値をコマンドラインに設定すると、次のエラーメッセージが生成されました。 %ATMPA-4-ADJUSTPEAKRATE: ATM2/0/0: Shaped peak rate adjusted to 299520
NP-1A-DS3 NP-1A-E3	<ul style="list-style-type: none"> • 最大 4 個のピーク レート キューをサポートします。
NP-1A-MM NP-1A-SM NP-1A-SM-LR	<ul style="list-style-type: none"> • 最大 4 個のピーク レート キューをサポートします。
NM-1A-OC3	<ul style="list-style-type: none"> • PCR、SCR、および MCR として 32 kbps 刻みの値をサポートします。1
NM-1A-T3	<ul style="list-style-type: none"> • PCR、SCR、および MCR として 32 kbps 刻みの値をサポートします。1
NM-4T1-IMA	<ul style="list-style-type: none"> • PCR および SCR として 8 kbps 刻

NM-8T1-IMA	<p>みの値をサポートします。1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cisco Bug ID CSCdr50853 によって、バーストが 2 セルだけに制限される問題が解決します。 • 4 MB を下回るように整形された VBR VC の場合は 32 セル、4 MB を上回るように整形された VC の場合は 200 セルの MBS 値を使用します。(CSCdv06900)
NM-1ATM-25	<ul style="list-style-type: none"> • 201 キロビット/秒と 25000 間の PCR および SCR 値をサポートします。(Cisco Bug ID CSCdp28801 は、より小さい値を実装するための機能拡張要求です)
AIM-ATM AIM-ATM-VOICE-30	<ul style="list-style-type: none"> • サポートされている最低のトラフィックシェーピングレートは 32 kbps です。 • 1 kbps 刻みでの SCR および PCR レート。 • 255 セルの最大 MBS 値をサポートします。
Multiflex Trunk Module (MFT ; マルチフレックス トランク モジュール)	<ul style="list-style-type: none"> • 次の数式によって算出された PCR 値をサポートします。PCR = ライン レート / N • この数式では、N は整数 (1、2、3 など) で、ライン レートは E1 インターフェイスの場合 1920、T1 インターフェイスの場合 1536 になります。T1 の場合、PCR は 1536、768、512、384、307、256 などになります。 • ルータに上記以外の値を設定すると、次に小さい公式値に変更されます。たとえば、PCR として 900 を設定すると、実際は PCR 768 の VC が作成されます。
826、827 用 ADSL インターフェイス	<p>VBR-nrt、UBR、および CBR、VC 単位のキューイング。 詳細については、「Cisco 827 ルータでのキューイングと ATM トラフィックシェーピング」を参照してください。</p>
IAD 2400 用 ADSL インターフェイス	<p>IAD シェーパは、peak-inter-cell-delay の値は整数 (1、2、3 など) のみをサポートしています。そのため、ライン レートが 1536 である場合、使用可能な PCR は 1536、768、512、384 です。これはトラフィックフローをきちんと調整するためにバーストセルの最大数を規定す</p>

	<p>る必要があることを値を設定できないがこと使用された実際の値が SCR のための above.2 と同じであることを意味しません。すべてのサービスカテゴリが設定可能です。</p>
WIC-1ADSL	<ul style="list-style-type: none"> • PCR と SCR は 32 kbps の倍数である必要があります。値が 32 の倍数でない場合は、その値以下で最大の 32 の倍数が使用されます。 • vbt-nrt 設定の場合：PCR の下限は 32 で、上限は回線が確立しているレートです。SCR の下限は 32 で、上限は設定されている PCR 値です。 • Cisco IOS リリース 12.2(2)XK および 12.2(4)XL では、VC 単位のキューイングがサポートされています。 • Cisco IOS リリース 12.1(5)YB またはリリース 12.2(4) では、VC 単位のキューイングがサポートされていません。
WIC-1SHDSL	<ul style="list-style-type: none"> • PCR と SCR は 32 kbps の倍数である必要があります。値が 32 の倍数でない場合は、その値以下で最大の 32 の倍数が使用されます。 • vbt-nrt 設定の場合：PCR の下限は 10 で、上限は回線が対応しているレート以下で最大の 32 の倍数です。SCR の下限は 10 で、上限は設定されている PCR 値です。 • IP QoS 機能 (Cisco IOS 12.2(4)XL および 12.2(4)XL2 でサポート) • IP QoS 機能は 12.2(8)T ではサポートされていません。VBR-nrt 用の VC 単位の ATM シェーピングが機能に含まれています。
OSM-2OC12-ATM-MM OSM-2OC12-ATM-SI	<ul style="list-style-type: none"> • 37 kbps からライン レートの半分までの範囲の PCR 値と SCR 値をサポートします。
7300-2OC3ATM-MM 7300-2OC3ATM-SMI 7300-2OC3ATM-SML	<ul style="list-style-type: none"> • 38 kbps ~ 77.5 Mbps および 155 Mbps の PCR 値をサポートします。 • 38 kbps < 平均 < ピーク レートの範囲の SCR 値をサポートします。
ESR 用 4xOC3	<ul style="list-style-type: none"> • 38 kbps ~ 149,760 kbps の PCR 値をサポートします。

	<ul style="list-style-type: none"> • 38 kbps ~ PCR までの SCR 値をサポートします。
ESR 用 1xOC12	<ul style="list-style-type: none"> • 84 kbps ~ 299,520 kbps および 599,040 kbps の PCR 値をサポートします。 • 84 kbps ~ 299,520 kbps および 599,040 kbps の SCR をサポートします。

1 2600 および 3600 シリーズの ATM ネットワーク モジュールは RS8234 SAR を使用します。これは、VBR-nrt の PCR として 256 個の事前定義された値をサポートします。

2 たとえば、PCR が 320 に設定されている場合、シェーパは PCR=298 にフォールバックします。これは、4 つの同時音声コールをサポートするよう SCR が 320 に設定されているにもかかわらず、298 である PCR よりも SCR が大きいため、4 つ目のコールの品質が低くなることを意味します。この場合、IAD 設定の PCR を 448 (=896/2) に変更します。

VBR-nrt VC について

VBR-nrt サービス カテゴリは、トラフィック シェーピングの実装時に次の 3 つのパラメータを使用します。

シェーピングパラメータ	定義
SCR	データ、音声、およびビデオを伝送する平均レートを定義します。SCR は長期的な平均トラフィック レートではなく、VC の事実上の帯域幅と考えてください。
PCR	データ、音声、およびビデオを伝送する最大レートを定義します。PCR と MBS は帯域幅を増やす手段ではなく、遅延を減少させる手段と考えてください。
MBS	ルータが PCR で送信できる時間の長さを定義します。この時間 (秒) は次の数式を使用して算出します。 $T = (\text{バーストセル} \times \text{セル}) / (\text{PCR} - \text{SCR})$ 毎に 424 ビット MBS はトラフィックパターンのテンポラリーバーストか短いスパイクを取り扱います。たとえば、MBS が 100 セルの場合は、3 MTU サイズのイーサネット フレームまたは 1 MTU サイズの FDDI フレームのバーストが許容されます。SCR を決定する際に、より長い時間のバーストを考慮することが重要です。

注: NM-1A-T3、NM-1A-E3 および NM-1A-OC3 モジュールのための最大 MBS は 200 人のセルで

す。この不具合 [CSCeb42179](#) を参照して下さい。PA-A3-OC3 および PA-A3-T3/E3 モジュールのための最大 MBS は 23376 人のセルです。この不具合 [CSCdk37079](#) を参照して下さい。

12.3(5) MBS値の動作の開始は SCR と等しい PCR がある PVC のために修正されました。PCR が SCR に匹敵する場合 MBS はバーストの期間を維持すると考慮するとき、大きい PCR をより設定しなかった SCR および MBS値は使用されません。MBS を設定することをユーザを許可してよりもむしろそれは 1.以前の動作に値が無視されていたのに設定されるようにします MBS がデフォルトで設定されます。下記の例は SCR に匹敵するために PCR が設定されるルータからの出力を示します。

以下は PCR が SCR に匹敵するとき MBS値の例です:

```
Router(config-if-atm-vc)#vbr-nrt ?
<1-6093> Peak Cell Rate(PCR) in Kbps
Router(config-if-atm-vc)#vbr-nrt 1000 ?
<1-1000> Sustainable Cell Rate(SCR) in Kbps
Router(config-if-atm-vc)#vbr-nrt 1000 1000 ?
<1-1> Maximum Burst Size(MBS) in Cells <cr>
```

VBR-nrt 実装は漏出バケットまたはトークン バケット アルゴリズムに従います。ATM VC はセルを伝送するために、バケット内にトークンを保持する必要があります。バケットには、アルゴリズムに基づいて SCR のレートでトークンが補充されます。発信元がアイドル状態で、一定時間伝送を行わない場合は、トークンがバケット内に蓄積されます。ATM VC では、蓄積されたトークンを使用して、バケットが空になるまで PCR のレートでバースト送信できます。バケットが空になると、再び SCR のレートでトークンが補充されます。

PCR は一時的なバーストであることを理解する必要があります。PCR で送信できる時間の長さは、「ワイヤ上の時間」に換算された MBS から算出されます。たとえば、DS-1 リンクでのセル時間を計算する前述の数式を思い出してください。

1 セル / 3622 セル/秒 = 276.04 マイクロ秒/ATM セル

DS-1 リンクでは、MBS 値 100 は 2.8 秒の PCR 時間に相当します。VBR-nrt VC をプロビジョニングする際は、特別に時間を割いて MBS 値から PCR 時間への換算方法を理解することをお勧めします。

PCR バーストは一時的であるため、トラフィックにバースト性があり、PCR での短いバーストがそのトラフィックにとって有効な場合は、VC を VBR-nrt として設定します。そうではなく、トラフィックパターンがバルク データ転送の場合、実質的に PCR による利点はありません。これは、PCR でバーストするためには、ATM VC の伝送レートがかなり長い間 SCR よりも低くなる必要があるためです。次にいくつかの例を示します。

1 1500 バイト パケットで合計 12 キロビット/秒のための各秒構成されているインタラクティブトラフィックを送信する必要を伴って下さい。(この例の ATM オーバーヘッドを無視します。) 次の仕様に基づいて VBR-nrt を設定します。

- PCR = 800 kbps
- SCR = 64 kbps
- MBS = 32 セル

800 kbps の PCR とは、最初のパケットが 15 マイクロ秒 (12 kbps パケット / 800 kbps PCR) で送信されることを意味します。続いて、トークンバケットへの補充に 187.5 マイクロ秒 (12 kbps パケット / 64 kbps SCR) かかります。次のパケットは 15 マイクロ秒で送信されます。このサンプルは、PCR バーストによって遅延がどう減少するかを具体的に示しています。PCR がなく、64 kbps の SCR のみが設定された VC では、最初のパケットと 2 番目のパケット

の送信に 187.5 マイクロ秒かかります。

次に、大容量ファイルを送信する必要があると仮定します。（おそらく）最初のパケットのみが PCR で送信されます。トークンが蓄積できないため、平均転送レートは SCR でピークに達します。そのため、大容量ファイルの転送にとって VBR-nrt バースティングはほとんど利点がありません。

これらの例では、1つの 1500 バイト パケットのサイズと正確に一致する MBS 値を使用しました。ある種のビデオ デバイスを使用する場合など、使用方法によっては最大 64 kB の大きな IP パケットが送信されることがあります。これらのパケットはリンクの MTU を簡単に超えるため、パケット全体をバーストとして送信するのが有効です。したがって、64 kb パケット / 48 ペイロード バイト/セルの数式から算出された 1334 セルを MBS として選択します。

バーストについては、公式の定義はありません。バーストは、MTU サイズのフレーム、またはトラフィック パターンによって与えられる任意のサイズのフレームに置き換えて考えることができます。このフレームは、いくつかの数のセルに分割されます。推奨事項に準拠しながら、どういふときに MBS を使用するかを改めて理解することが最良の方法です。

PCR と SCR を同じ値に設定すると、バースト計算は無視され、バースト サイズとは無関係にクレジットが 1 に設定されます。要約すると、VBR-nrt VC のトラフィックシェーピングパラメータを選択する際は、次のことが推奨されます。

- SCR：このレートは、トラフィックがある一定のビットレート回線に制約され、かつユーザが遅延を関知しない場合に選択するレートにする必要があります。これを VC の実際の帯域幅と考えてください。
- MBS: このセル数は、「バースト性」トラフィックに対して想定される、標準的なバーストサイズに対応できる値にします。
- PCR：このレートは、「バースト性」トラフィックに関する目的の遅延を実現するため、MBS と組み合わせて求める必要があります。これは、VC の帯域幅を増やす手段ではなく、VC の遅延を短縮する手段と考えてください。

VBR-nrt バーストの確認

Cisco Technical Assistance Center へのもっとも一般的なレポートの 1 つは ATM インターフェイスが設定された PCR でバーストすることを見る失敗です。ATM VC が SCR の下で期間の間送信しただけ ATM インターフェイスがバーストするがで、そうことを理解しておくことは重要。ATM VC が常に SCR で伝送されている場合、バースト クレジットは累積されません。

バーストを「確認」するには、ATM セル テスターを使用できる状況で、次のテスト手順に従うことを推奨します。

1. PCR を SCR の kbps レートの 2 倍に設定します。
2. セル テスターを起動します。
3. トラフィック ジェネレータを起動し、PCR を超えるレートで伝送を行います。
4. セル テスターの測定されたインターセルギャップを参照して下さい。セル テスターはセル間ギャップが小さくなったことを報告し、これはバーストが発生したことを示します。
5. セル テスターを停止し、トラフィック ジェネレータ上で PCR での送信を続けます。
6. セル テスターを再度開始して下さい。重要なのは、バーストを使用しません。これは、トラフィック ジェネレータによって常に PCR と SCR を超える（または SCR のみを超える）トラフィックが送信されているためです。ATM VC の伝送レートが SCR よりも低くなっ

ていないため、再び SCR を超えるレートで伝送が行われるほど十分なクレジットが累積されていません。

VBR-nrt VC のトラフィックシェーピング値を設定した場合、SCR に支えられたバーストを考慮して下さい。上記のテスト手順に示すとおり、MBS は、SCR を超える伝送が維持されている場合には役立ちません。

2 点のエンドポイントでの固有のシェーピング値の設定

標準的なハブアンドスポーク ワイドエリア ネットワーク トポロジでは、トラフィック フローの量は非対称であり、リモート サイトから到達するトラフィック フローよりもリモート サイトへ向かうトラフィック フローが多くなります。このような設定では、nrt-VBR PVC の両端のルータで異なる PCR および SCR トラフィックシェーピング値を使用する、非対称の Permanent Virtual Circuit (PVC; 相手先固定接続) としてプロビジョニングするとよい場合があります。

see [同じトラフィックシェーピング値を使用する ATM PVC 必要の両ルータ終わりをしますか。](#)
非対称 PVC を設定する際の指針については

ATM ルータ インターフェイスで Switched Virtual Circuit (SVC; 相手先選択接続) を設定する場合、vbr-nrt コマンドは input-pcr、input-scr、および input-mbs パラメータを受け入れます。次の例では、5 MB の出力 PCR および SCR と、2.5 MB の入力 PCR および SCR を指定します。

```
Router(config-subif)#svc nsap 47.00918100000000E04FACB401.00E04FACB401.00 Router(config-if-atm-vc)#vbr-nrt 1536 768 94 ? <1-1536> Input Peak Cell Rate(PCR) in Kbps <cr> Router(config-if-atm-vc)#vbr-nrt 1536 768 94 1536 768 ? <1-65535> Input Maximum Burst Size(MBS) in Cells <cr>
```

PVC のトラフィック パラメータを指定する際は、同じ vbr-nrt 設定文を使用しても、これらの値の設定オプションは提供されない点に注意してください。これは、PVC がシグナリングを実行しないためです。

```
Router(config)#int atm6/6.1 Router(config-subif)#pvc 100/100 Router(config-if-atm-vc)#vbr-nrt 1536 1536 ? <1-1> Maximum Burst Size(MBS) in Cells <cr> Router(config-if-atm-vc)#vbr-nrt 1536 1536 1 ? <cr>
```

トラフィックシェーピングの問題に関するトラブルシューティング

ルータ上でトラフィックシェーピングが正しく設定されていることを必ず確認してください。トラフィックシェーピングなしで、ルータによって送信されたセルは ATM ネットワークのトラフィック契約に合致しません。ATM スイッチでトラフィックポリシングが設定されていると、この非準拠状況が原因で違反や過剰なセル損失が発生します。

トラフィックシェーピングパラメータが正しく設定されていない場合、次のような症状が現れます。

- 遠端口ケーションへのサイズの小さい ping は成功しますが、パケットサイズが大きい ping は失敗します。
- Telnet など、ある種のアプリケーションは正常に動作するように見えますが、File Transfer Protocol (FTP; ファイル転送プロトコル) など、その他のアプリケーションは動作しません。

これらの現象がみられる場合、スイッチがポリシングを行なっているかどうか、そして VC がセル消失を経験したかどうか調査するために ATM ネットワークプロバイダーに連絡することを推奨

します。続いて、ルータの設定変更が必要かどうかを判断します。

[出力廃棄](#)

トラフィックシェーピングが VC の出力を制限するので、ATMインターフェイスまたは 1つ以上の VC の output drops を参照するかもしれません。この問題を解決する際の指針については、「[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](#)」を参照してください。

Cisco TAC へのよくある質問は VC が設定された SCR に達しないようではないのに output drops が `show interface atm` の出力に示すようになぜ発生しているかです。すなわち、インターフェイス kbps レートはなぜ決して設定された SCR 見つけません PCR が SCR と等しい場合) (または PCR をか。インターフェイス レートが SCR よりも低くなる状況については、いくつかの原因が考えられます。

- シェーピング エンジンが、`show interface atm` コマンドで表示される kbps レート中の AAL5 トレーラと ATM セル ヘッダーをカウントしていない。
- シェーピング エンジンが、実際のデータ バイトとパディング (充てんされたペイロード) を区別していない。ATM セルはペイロード フィールド内に 48 バイト含まれている必要があります。ATM インターフェイスは 2 個のセルを使用して、64 バイトの IP パケットを伝送します。2 番目のセル内にある、パディング形式によって「浪費された」ペイロードは、ATM スイッチではカウントされますが、ルータでは無視されます。したがって、未使用のセル ペイロードのために、実際のビット レートが SCR に到達しない場合があります。
- 平均ビットレートは 5 分の既定の読み込み間隔に基づいています。(30 秒の最も低い値に間隔を合わせる `load-interval interface` コマンドを使用して下さい。) トラフィックバーストは **長期間**レートが SCR の下にあるのに SCR および PCR を短い間超過できま output drops を引き起こします。

このような理由から、トラフィックシェーピングの精度を測定する際には、`show interface atm` 出力中のビット/秒の単位を使用することは避けてください。その代り、パケット / 秒に SCR を変換することを推奨します。設定された SCR に近い方にあるより大きいパケットサイズは比率を少し生成 する必要があります。また、トラフィックシェーピングの精度を測定する際には、できるだけ ATM トラフィック アナライザを使用することをお勧めします。

[ping の失敗](#)

非常に低い SCR 値を使用して ATM VC は ping タイムアウトを経験するかもしれません。たとえば、1500 バイト パケットはオーバーヘッドなしで 12,000 ビットが 10%セルタックスと 13,200 ビットに一致します。8 キロビット/秒の SCR を設定することはデフォルト ping タイムアウトと一致する 2 秒送信時間を与えます。したがって、この問題を解決するには、タイムアウトを大きい値に設定する必要があります。

ATM VC で高い SCR 値を設定しているにもかかわらず、ping が失敗する場合は、さまざまなサイズで ping テストを実行し、画面に表示されるラウンドトリップ時間をモニタします。round-trip min/avg/max 値に注目してください。

```
1500 Byte Ping Results:
  Sending 5, 1500-byte ICMP Echos to 2.2.2.2, timeout is 2 seconds:
  !!!!!
  Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max =
  420/1345/1732 ms
```

[セル クランピング](#)

ATM インターフェイスが均一なペース、および均一なセル間ギャップで ATM VC のセルをスケジューリングすることが望まれます。たとえば、DS-1 物理インターフェイス上で ATM VC の SCR を 500 kbps に設定した場合、VC は 3 タイムスロット (1500 kbps ライン レート / 500 kbps SCR = 3) ごとに割り当てられることが望まれます。

場合によっては、ATM ルータ インターフェイスのスケジューラは、期待されるセル間ギャップをとらずに、連続した隣接セルを伝送します。この条件はセル クランピングと言われます。この状態が発生すると、ATM スイッチは、その瞬間にルータによって伝送されている kbps レートが VC の許容されているレートを事実上超えていることを合理的に判断できます。

ATM スイッチ サポート セル遅延変動許容値 (CDVT) として知られているセル クランピングのための「許しファクタ」を設定する構成可能値。すなわち、それは少数のセルが続けて送信されれば許し、UPC 低下を設定することを遅れますルータおよび ATM VC を。CDVT は秒で測定され、トラフィック コントラクトの明らかな違反を調整するように設計されています。

関連情報

- [ATM テクノロジーに関するサポート](#)
- [PA-A3 および PA-A6 ATM ポート アダプタのトラフィック シェーピングを設定します](#)
- [トラフィック管理仕様バージョン 4.0](#)
- [AIP を使用したトラフィック シェーピングについて](#)
- [PA-A1 ATM ポート アダプタはトラフィック シェーピングをサポートするか](#)
- [ATM PVC の両方のルータ エンドで同じトラフィック シェーピング値を使用する必要がありますか](#)
- [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](#)
- [テクニカルサポートとドキュメント - Cisco Systems](#)