

ATM バーチャル サーキットのための UBR サービス カテゴリについて

目次

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[UBR の長所と短所](#)

[帯域幅の保証について](#)

[送信優先順位について](#)

[VBR-nrt および UBR PVC との PCR の比較](#)

[ネットワーク設計上の考慮事項](#)

[関連情報](#)

概要

[unspecified bit rate \(UBR; 未指定ビット レート \) サービス カテゴリは、ATM フォーラムの「Traffic Management Specification 4.0」で定義されている 5 つの ATM サービス カテゴリのうちの一つです。](#)

5 つのサービス クラスは次のとおりです。

- [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+](#)

UBR は転送遅延やセルの損失率に上限がない非リアルタイムのアプリケーション向けのサービスです。

このテクニカルノートでは UBR の PVC (相手先固定接続) と非リアルタイム可変ビットレート (VBR-nrt) の PVC との違いを明確にします。この 2 つの仮想回線 (VC) は、ピークセルレート (PCR) が同じ場合、帯域保証と送信優先順位のスケジューリングが大きく異なります。これらの違いにより、接続時にユーザが受けるパフォーマンスのレベルに影響が及ぶ可能性があります。

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。

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。

UBR の長所と短所

UBR VC の長所と短所の概要は次のとおりです。この ATM サービス カテゴリには、帯域幅の保証とスケジューリングの優先順位に関する重大な短所があります。この難点については次のセクションで詳細に説明します。

利点：

- VC ごとに最小帯域幅を予約しないことで、高度な統計多重化が可能。VC では、可能であれば設定された PCR までの帯域幅を使用します。
- 通常はインターネットによって提供されるベストエフォート型のサービスのモデル。遅延に対する許容度があり、リアルタイムの応答を必要としないアプリケーションに適しています。例えば、電子メール、ファックス送信、ファイル転送、telnet、LAN、およびリモート オフィスの相互接続に適しています。このようなアプリケーションは遅延による影響は受けにくいものの、セルの損失には影響を受けます。Catalyst 8500 シリーズのような ATM 交換機は UBR PVC に割り当てる VC あたりのキューの上限を大きくしています。注: キューイングにより、大きな遅延は生じてても、損失が最小化されます。次に示す feature card per-flow queueing (FC-PFQ; フィーチャカードフロー単位キューイング) を備えた Catalyst 8510 MSR での出力例では、UBR などの非リアルタイム ATM サービス クラスに対して、デフォルトでより大きな最大キュー制限を ATM スイッチが割り当てる様子を示しています。

```
Switch>show atm resource Resource configuration: Over-subscription-factor 8 Sustained-cell-rate-margin-factor 1% Abr-mode: efci Service Category to Threshold Group mapping: cbr 1 vbr-rt 2 vbr-nrt 3 abr 4 ubr 5 Threshold Groups: Group Max Max Q Min Q Q thresholds Cell Name
cells limit limit Mark Discard count instal instal -----
----- 1 65535 63 63 25 % 87 % 0 cbr-default-tg 2 65535 127 127 25 % 87 % 0
vbr-rt-default-tg 3 65535 511 31 25 % 87 % 0 vbr-nrt-default-tg 4 65535 511 31 25 % 87 % 0
abr-default-tg 5 65535 511 31 25 % 87 % 0 ubr-default-tg 6 65535 1023 1023 25 % 87 % 0 well-known-vc-tg
```

短所：

- UBR の一部として指定するアトリビュートは、PCR と cell delay variation tolerance (CDVT; セル遅延変動許容値) だけです。PCR が示すのは、VC 内の物理的帯域幅の制限だけです。注: UBR+ と呼ばれる比較的新しい UBR のバリエーションを使用すると、ATM エンドシステムから ATM スイッチに対して接続要求中に最小セルレートを知らせることができ、ATMs ネットワークではこの最小値をエンドツーエンドの保証値として維持するよう試みます。[ATM インターフェースにおける UBR+ を参照してください。](#)
- ATM インターフェースの SAR (Segmentation And Reassembly) スケジューラは UBR より、他の ATM サービス カテゴリの VC の方に高い優先順位を割り当てます。セルのタイムスロットに競合が起きると、優先順位の高いサービス クラスの VC にタイムスロットを割り当てま

す。

- UBR は、セル損失率 (CLR) やセル転送遅延 (CTD) をサポートしません。セルの損失や遅延はエンドシステムによって処理および調整が行われると想定されています。
- UBR は、セルの転送を保証しません。再送信はより高いレイヤで行われます。

このような欠点があるものの、輻輳制御、エンドシステムでのトラフィックシェーピング、および、early packet discard (EPD; 早期パケット廃棄) やテールパケット廃棄などの高度なセル廃棄メカニズムを備え、適切に設計されている ATM ネットワークでは、UBR を適切な形でサポートしています。すなわち、UBR PVC に対する quality of service (QoS) は、ATM での何らかの操作ではなく、ネットワーク設計のガイドラインとエンドシステムのアプリケーションによってもたらされます。

帯域幅の保証について

この項では、ATM のサービスクラスに応じて特定の VC に対する帯域幅を予約または予約しないことにより、ルータで帯域幅が保証される方法について説明します。次のセルをスケジュールしてポートから送信されるようにするときには、スケジューラと呼ばれるプロセスによって、セルレートが保証されている PVC からセルが選択されます。

以下の表は、それぞれのサービスカテゴリにレートスケジューラが保証するセルレートの一覧です。

サービスカテゴリ	保証セルレート
constant bit rate (CBR; 固定ビットレート)	PCR
VBR-rt	Sustained Cell Rate (SCR; 平均セルレート)
VBR-nrt	SCR
Available bit rate (ABR; 使用可能ビットレート)	指定されている場合、ゼロ以外の最小セルレート (MCR)
UBR+	ルータによって信号を送られた場合ゼロ以外の MCR; PA-A3 の相手先選択接続 (SVC) だけに適用されます。
UBR	なし

ATM 接続のルータおよび ATM スイッチの両方で、帯域幅を保証する手段を取ります。ルータがこれをどのように行うのかをみていきます。

以下の例では、PA-A3 ATM ポートアダプター上のサービスクラスを使って PVC を構成しています。

1. **show atm interface atm** コマンドを発行して下さい。2つのキー値、"PLIM Type: 「`PLIM Type: SONET - 155000Kbps`」 および 「`bw = 155000`」。まだインターフェースがどの PVC もサポートしていないので、使用可能な帯域幅は物理的ラインレートと等しくなっています。
Router#**show atm interface atm 5/0** Interface ATM5/0: AAL enabled: AAL5 , Maximum VCs: 4096, Current VCCs: 0 Maximum Transmit Channels: 0 Max. Datagram Size: 4528 **PLIM Type: SONET - 155000Kbps**, TX clocking: LINE Cell-payload scrambling: ON sts-stream scrambling: ON 0

```
input, 0 output, 0 IN fast, 0 OUT fast, 0 out drop Avail bw = 155000 Config. is ACTIVE
```

2. PVC を設定し、これを 50 MB の SCR を持つ VBR-nrt ATM サービス クラスに割り当てます

```
Router(config)#interface atm 5/0 Router(config-if)#pvc 1/200 Router(config-if-atm-vc)#?
ATM virtual circuit configuration commands: abr Enter Available Bit Rate (pcr)(mcr)
broadcast Pseudo-broadcast class-vc Configure default vc-class name default Set a command
to its defaults encapsulation Select ATM Encapsulation for VC exit-vc Exit from ATM VC
configuration mode ilmi Configure ILMI management inarp Change the inverse arp timer on the
PVC no Negate a command or set its defaults oam Configure oam parameters oam-pvc Send oam
cells on this pvc protocol Map an upper layer protocol to this connection. random-detect
Configure WRED service-policy Attach a policy-map to a VC transmit-priority set the
transmit priority for this VC tx-ring-limit Configure PA level transmit ring limit ubr
Configure Unspecified Bit Rate (UBR) for this interface vbr-nrt Enter Variable Bit Rate
(pcr)(scr)(bcs) Router(config-if-atm-vc)#vbr-nrt 55000 50000 100
```

3. show atm interface atm コマンドを実行して、新たに使用可能となった帯域幅の値を調べます。ルータが VBR-nrt VC の SCR と等しい帯域幅を引いていることを確認してください。

```
Router#show atm interface atm 5/0 Interface ATM5/0: AAL enabled: AAL5 , Maximum VCs: 4096,
Current VCCs: 0 Maximum Transmit Channels: 0 Max. Datagram Size: 4528 PLIM Type: SONET -
155000Kbps, TX clocking: LINE Cell-payload scrambling: ON sts-stream scrambling: ON 0
input, 0 output, 0 IN fast, 0 OUT fast, 0 out dropVBR-NRT : 50000 Avail bw = 105000 Config.
is ACTIVE
```

4. ここで 50MB の PCR で UBR PVC を作成してみます。show atm interface atm コマンドの出力で、サービス クラスが最小帯域保証をしていないことが確認できます。また使用可能な帯域幅の値は、ATM インターフェイスが nr-VBR PVC だけをサポートしていた時と同じ値のままであることもわかります。

```
Router(config)#interface atm 5/0 Router(config-if)#pvc
1/300 Router(config-if-atm-vc)#ubr 50000 Router#show atm interface atm 5/0 Interface
ATM5/0: AAL enabled: AAL5 , Maximum VCs: 4096, Current VCCs: 0 Maximum Transmit Channels: 0
Max. Datagram Size: 4528 PLIM Type: SONET - 155000Kbps, TX clocking: LINE Cell-payload
scrambling: ON sts-stream scrambling: ON 0 input, 0 output, 0 IN fast, 0 OUT fast, 0 out
dropVBR-NRT : 50000 Avail bw = 105000 Config. is ACTIVE
```

つまり、ルータの ATM インターフェイスでは、最初に CBR VC の PCR に帯域幅を割り当てます。次に、VBR-rt と VBR-nrt クラスがそれぞれの PCR と SCR によって特徴付けられます。最終的には、ABR VC の MCR を引きます。残りの帯域幅は、UBR などのその他のサービス クラスの VC で使用可能です。しかしながら、残った帯域幅を全部使用できるかどうか、それがいつ使用可能となるのかは保証されません。そのかわり、非デフォルト PCR を構成する時も VC ごとの帯域幅を予約しないので、高度な統計の多重化が可能となり、これが UBR PVC の利点となっています。

送信優先順位について

帯域幅保証の設定に加えて、ATM サービス カテゴリは ATM インターフェイスの SAR 半導体素子によって割り当てられる優先順位に影響を与えます。Cisco IOS® ソフトウェア リリース 12.2(5)現在で、PA-A3 の SAR は 6 つの内部 送信 優先順位優先順位を使用し、各 VC にデフォルトレベルを指定します。送信優先順位により、セル時間の間にキューイングされたセルのうちどのセルを選択してインターフェイスに送信するかが決まります。また、より強固な QoS やトラフィックの保証を行う ATM サービス クラスが、次のセル タイムスロットにアクセスできる可能性を持たせるようにします。

以下の表は ATM サービス クラスと PA-A3 上でのデフォルト送信優先順位の一覧です。

サービス カテゴリ	送信優先順位
CBR、運用、管理、保守 (OAM) セルおよびシグナリング	0
ATM アダプテーション レイヤ 5 (AAL5) ま	1

または AAL2 Voice over ATM (VoATM) VC (どのサービス カテゴリでも)	
rt-VBR	2
nrt-VBR	3
ABR	4
UBR	5

注: Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.2(4) またはそれ以前を使用している場合、4 つの SAR 送信 優先順位優先順位だけが利用できます。同じ値に PCR および SCR が設定されていると VBR-nrt PVC を設定することは CBR に PA-A3 がデータに VBR-rt で等価リアルタイム サービス クラス パフォーマンスを提供します。

PA-A3 で、プライオリティ値を変更する VC コンフィギュレーションモードの **transmit-priority** コマンドを発行して下さい。次のサンプルでは、カスタム有線順位付けスキームは 4 から 2 に VC の送信 優先順位を変更することによって設定されます。

1. UBR PVC を作成し、オプションの PCR を指定します。シェーピング パラメータを何も指定せずに PVC を設定すると、デフォルトでは、ルータによって物理的な ATM インターフェイスのライン レートに等しい PCR を持つ UBR PVC がインストールされます。次の例では、10MB の非デフォルト PCR を構成しています。Router(config)#**interface atm 5/0**
Router(config-if)#**pvc 1/100** Router(config-if-atm-vc)#**ubr ?** <1-155000> Output Peak Cell Rate (PCR) in Kbps Router(config-if-atm-vc)#**ubr 10000**
2. PVC の特性を表示するために **show atm vc [vcd#]**コマンドを発行して下さい。ルータによってデフォルトの 4 つの送信優先順位の値が UBR PVC にどのように割り当てられているか、注意してください。Router#**show atm vc 2** VC 2 doesn't exist on interface ATM2/0 ATM5/0: VCD: 2, VPI: 1, VCI: 100 **UBR, PeakRate: 10000** AAL5-LLC/SNAP, etype:0x0, Flags: 0x20, VCmode: 0x0 OAM frequency: 0 second(s) PA TxRingLimit: 0 particles PA Rx Limit: 0 particles InARP frequency: 15 minutes(s) **Transmit priority 4** InPkts: 0, OutPkts: 0, InBytes: 0, OutBytes: 0 InPProc: 0, OutPProc: 0, Broadcasts: 0 InFast: 0, OutFast: 0, InAS: 0, OutAS: 0 InPktDrops: 0, OutPktDrops: 0 CrcErrors: 0, SarTimeOuts: 0, OverSizedSDUs: 0 OAM cells received: 0 OAM cells sent: 0 Status: ACTIVE
3. VC 設定モードに入り、デフォルト以外の送信優先順位の値を設定します。送信優先順位の値に 1 を使用しないよう注意してください。1 は OAM やシグナリングのようなトラフィック制御用に予約しておく必要があります。Router(config)#**interface atm 5/0** Router(config-if)#**pvc 1/100** Router(config-if-atm-vc)#?
ATM virtual circuit configuration commands: abr
Enter Available Bit Rate (pcr)(mcr) broadcast Pseudo-broadcast class-vc Configure default vc-class name default Set a command to its defaults encapsulation Select ATM Encapsulation for VC exit-vc Exit from ATM VC configuration mode ilmi Configure ILMI management inarp Change the inverse arp timer on the PVC no Negate a command or set its defaults oam Configure oam parameters oam-pvc Send oam cells on this pvc protocol Map an upper layer protocol to this connection. random-detect Configure WRED service-policy Attach a policy-map to a VC **transmit-priority set the transmit priority for this VC** tx-ring-limit Configure PA level transmit ring limit ubr Configure Unspecified Bit Rate (UBR) for this interface vbr-nrt Enter Variable Bit Rate (pcr)(scr)(bcs) Router(config-if-atm-vc)#**transmit-priority ?** <1-4> priority level Router(config-if-atm-vc)#**transmit-priority 2**
4. 設定を確認するために再度 **show atm vc [vcd#]**コマンドを発行して下さい。ルータによって送信優先順位が 2 に変更されている様子を確認してください。Router#**show atm vc 2** VC 2 doesn't exist on interface ATM2/0 ATM5/0: VCD: 2, VPI: 1, VCI: 100 UBR, PeakRate: 10000 AAL5-LLC/SNAP, etype:0x0, Flags: 0x20, VCmode: 0x0 OAM frequency: 0 second(s) PA TxRingLimit: 0 particles PA Rx Limit: 0 particles InARP frequency: 15 minutes(s) **Transmit priority 2** InPkts: 0, OutPkts: 0, InBytes: 0, OutBytes: 0 InPProc: 0, OutPProc: 0, Broadcasts: 0 InFast: 0, OutFast: 0, InAS: 0, OutAS: 0 InPktDrops: 0, OutPktDrops: 0 CrcErrors: 0, SarTimeOuts: 0, OverSizedSDUs: 0 OAM cells received: 0 OAM cells sent: 0 Status: ACTIVE

送信優先順位は、VC に特定のセル タイムスロットへのアクセス優先権が与えられる見込みを変

更するだけであることに十分に注意してください。送信優先順位は、SAR スケジューラの動作を変更することではなく、また最小帯域幅保証を行うこともありません。すべての UBR PVC は、引き続きベストエフォート型配送を行います。

VBR-nrt および UBR PVC との PCR の比較

パブリック キャリアによる ATM PVC を準備する際には、Cisco ルータのような ATM エンドシステムと ATM スイッチによって VBR-nrt と UBR が扱われる方法の違いを理解しておくことが大切です。ATM サービス クラスが定義しているのは、ピークセルレートのようなトラフィックレートではありません。ATM サービス クラスは、帯域保証、遅延、セル損失に関する仮想回線 (VC) のセルを、ATM ネットワーク デバイスとルータがどのように扱うかを定義しているのです。

注: ATM 物理回線の 2 つの終端で、異なるサービス クラスを設定することができます。サービス クラスのタイプは、セル ヘッダーのどこにもありません。ただしそうすることを選択したら VC トラフィックがどのように処理されるか上記の違いに留意して下さい。

ネットワーク設計上の考慮事項

ATM PVC の提供とこの VC に対する ATM サービス クラスの選択については、以下の点を考慮して下さい。

- ユーザに帯域幅保証を提供する必要がありますか
- 遅延やセル損失に関する限度の設定は必要ですか

関連情報

- [ATM VC に対する CBR サービス カテゴリについて](#)
- [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](#)
- [ATM VC に対する可変ビットレート リアルタイム \(VBR-rt\) のサービス カテゴリについて](#)
- [ATM VC 用使用可能ビットレート \(ABR\) サービス カテゴリについて](#)
- [ATM VC 用 UBR+ サービス カテゴリについて](#)
- [ATM リアルタイム サービス カテゴリに対するルータのサポートについて](#)
- [ATM テクノロジーに関するサポート](#)
- [テクニカルサポートとドキュメント - Cisco Systems](#)