

ATM データ通信網サービスの技術参考資料

<メガデータネッツ>

第 3.4 版

2017年1月

東日本電信電話株式会社

本資料の内容は、機能追加等により追加・変更されることがあります。
なお、本内容及び詳細な内容についての問い合わせは[専用フォーム](#)より
お送りください。

東 日 本 電 信 電 話 株 式 会 社
ビ ジ ネ ス 開 発 本 部

(不可複製・禁転載)

まえがき

この技術資料は、ATM(Asynchronous Transfer Mode)転送方式及びIP(Internet Protocol)を用いる「ATM データ通信網サービス(以下メガデータネッツといいます)」に接続する技術的諸事項(NCTE(注1)の機能的仕様)について情報を提供するものです。

また、東日本電信電話株式会社(以下「NTT 東」といいます)は、本資料によって、利用者が接続する端末設備を含めた通信システムとしての品質を保証するものではありません。

(注1)NCTE:Network Channel Terminating Equipment

2017年1月

目次

まえがき	2
第1編用語の説明	6
第2編サービス概要	11
1 サービスの概要	12
2 サービスメニュー	14
2.1 アクセス回線	14
2.2 PVCメニュー	14
2.2.1 PVCメニュー速度保証タイプ	14
2.2.2 PVCメニュー一部速度保証タイプ	15
2.3 速度	16
2.3.1 アクセス回線の速度	16
2.3.2 論理チャネル(VC)速度	16
3 プロトコル構成	17
3.1 PVCメニューのプロトコル構成	17
3.2 PVCメニュー(イーサ ONU 利用)のプロトコル構成	18
3.2.1 AAL 層(AAL レイヤ)	20
3.2.2 データリンク層(LLC/SNAP レイヤ)	21
3.2.3 データリンク層(MAC レイヤ)	23
3.2.4 フレーム構造	23
3.2.5 MAC アドレス	26
3.3 ユーザ・網インタフェースの種類	26
第3編サービス仕様	27
1 アクセス回線	28
1.1 基本項目	28
1.2 アクセス回線の構成	28
1.2.1 VP 帯域	29
1.2.2 CBR 帯域	29
1.2.3 GFR 帯域	30
1.3 トラヒック制約条件	30
1.3.1 シェーピング方法	31
1.3.2 シェーピング数	31
1.3.3 同時通信可能シェーピング数の制約条件	32
2 ATM レイヤ仕様	34
2.1 セル構造	34
2.2 GFC フィールド	34
2.3 VPI、VCI フィールド	35
2.4 PT 表示フィールド	35

2.5	CLP フィールド	35
2.6	ATM レイヤの OAM 機能	36
2.6.1	概要	36
2.6.2	網から発出/透過する OAM セル(エンド・エンド F5 フロー)	37
3	PVC メニュー	39
3.1	基本項目	39
3.2	トラヒック制御	39
3.2.1	PVC メニュー速度保証タイプ	39
3.2.2	PVC メニュー一部速度保証タイプ	40
3.2.3	UPC	40
3.2.4	CDV	41
3.2.5	EPD 機能	41
第4編 ユーザ・網インタフェース		42
1	10M ユーザ・網インタフェース	43
1.1	概要	43
1.2	分界点	43
1.3	インタフェース条件	43
1.4	ユーザ・網インタフェース上の保守・運用	45
2	25M ユーザ・網インタフェース	46
2.1	概要	46
2.2	分界点	46
2.3	インタフェース条件	46
2.4	同期信号	47
2.5	ユーザ・網インタフェース上の保守・運用	48
3	45M ユーザ・網インタフェース	49
3.1	概要	49
3.2	分界点	49
3.3	インタフェース条件	50
3.4	フレーム構成	50
3.5	セル同期とスクランブル	50
3.6	空きセル	51
3.7	ユーザ・網インタフェース上の保守・運用	52
3.7.1	警報転送図	52
3.7.2	故障情報	53
4	150M ユーザ・網インタフェース	54
4.1	概要	54
4.2	分界点	54
4.3	インタフェース条件	55

4.4	空きセル.....	56
4.5	ユーザ・網インタフェース上の保守・運用.....	57
4.5.1	警報転送図.....	57
4.5.2	故障情報.....	58
第5編	付属資料.....	60
1	ONU.....	61
1.1	ONUのサイズ(参考値).....	61
1.2	設置環境.....	62
1.3	電源.....	62
1.4	ランプ表示.....	62
2	イーサ ONU.....	63
2.1	イーサ ONUのサイズ(参考値).....	63
2.2	設置環境.....	64
2.3	電源.....	64
2.4	ランプ表示.....	64
3	伝送品質等.....	65
3.1	セル損失、誤り特性(UNI 相互間及び UNI~相互接続点間).....	65
3.2	伝搬遅延時間.....	66
3.2.1	イーサ ONU 以外の場合.....	66
3.2.2	イーサ ONU の場合.....	66
4	CLP=0セルの MCR 保証の入力条件.....	67
4.1	概要.....	67
4.2	入力条件.....	67
4.2.1	セル適合条件.....	67
4.3	フレームテスト条件.....	67
4.4	入力条件を満たした入カトラヒック例.....	68
5	最高速度(PCR)と MAC フレームの関係.....	69
6	アクセス回線速度の算出例.....	70
7	同時通信可能シェーピング数の算出例.....	71

第1編 用語の説明

用語	解説
4B5B 符号化	4B5B 符号化 4ビットのデータを5ビットに符号化する方式。
AAL	ATM Adaptation Layer ATM アダプテーションレイヤ 上位レイヤから要求される機能を提供するため、上位レイヤの信号を ATM のセルに変換、及び ATM のセルから上位レイヤの信号に逆変換するとともに、要求されるサービス品質を実現。
ATM	Asynchronous Transfer Mode 非同期転送モード セルを情報転送単位とする転送モード。1ユーザからの有効な情報を転送するセル出現が必ずしも同期的でないことから非同期転送モードと呼ぶ。
ATM Forum	ATM Forum ATM Forum 技術委員会 標準化活動が目的でなく、ATM 及び関連製品の普及促進のためにシステム仕様を作成して、システムの実現を容易にすることが主眼の技術委員会。
ATM レイヤ	Asynchronous Transfer Mode Layer セルの多重/分離やセルヘッダの生成/抽出を行うレイヤ。
CBR	Constant Bit Rate 固定ビットレート UPC を通過した最高速度(PCR)以下で入力されたセルの転送を保証する回線種別。
CDV	Cell Delay Variation セル遅延変動 2つの測定点におけるセルの到着時刻を基とした変動量。
CDVT	Cell Delay Variation Tolerance セル遅延変動許容値 推定セル到着時刻よりも実際のセル到着時刻がどれだけ前に詰まってもよいかを示す。
CLP	Cell Loss Priority セル損失優先表示 ネットワークの輻輳時に優先的に廃棄されるべきセルを表示するために用いる1ビット・フィールド。
CPCS	Common Part Convergence Sub layer コンバージェンスサブレイヤ共通部 AAL のサブレイヤであり、上位のユーザ情報を ATM セルに分解する前、あるいは ATM セルからユーザ情報を組み立てた後に必要なフレーム単位での誤り検出機能等を提供。
CRC	Cyclic Redundancy Check 巡回冗長符号 巡回符号を用いた誤り検出及び訂正方式。
DS3	Digital Signal Level 3 44.736Mbit/s(北米での3次群)で伝送されるデジタル信号。
EPD 機能	Early Packet Discard 早期パケット廃棄 EPD 機能は AAL5 によってセル化されたデータに対してセル廃棄が生じた場合、同じデータフレームに属するセルを転送せず全て廃棄し、有効セルのみを転送することにより帯域を有効に活用する機能。
GFC	Generic Flow Control 一般的フロー制御 媒体共有型ネットワークのアクセス制御。
GFR	Guaranteed Frame Rate アクセス回線区間と網内において、複数の PVC メニュー一部速度保証タイプは帯域を共用しているが、常に保証速度(MCR)が利用できる。また、輻輳時は CLP=0 フレームに比べて CLP=1 フレームを優先的に廃棄する。お客様が AAL5 でセル化されたフレーム単位での廃棄を選択された場合、無効フレーム転送を防ぐことができる。
HEC	Header Error Control ヘッダエラー制御 セルヘッダ全体に対して1ビット誤り訂正、複数ビット誤り検出が可能。
IEC	International Electro technical Commission IEC 標準 ISO の電気専門部会である国際電気標準会議。電気の分野における国際的な標準化を担当する機関であり、その内部は各分野に分かれたグループにて構成。
IETF	Internet Engineering Task Force インターネットにおける運用・技術的な問題を解決するアーキテクチャーやプロトコルの提案・標準化を行う組織。

用語	解説
IP	Internet Protocol インターネットを構成する通信機器がネットワークレイヤで共通に使用する通信プロトコル。 IETF RFC791 で規定。
ISO	International Organization for Standardization 国際標準化機構 工業や科学技術に関する国際規格制定のために設立された国際機関
ITU-T	International Telecommunication Union-Telecommunication standardization sector 国際電気通信連合・電気通信標準化部門 国際間の電気通信を支障なく行うことを目的とした通信網所有者側の標準化委員会。
LCD	Loss of Cell Delineation セル同期外れ セルヘッダの位置が識別できなくなった状態。
LLC/SNAP	Logical Link Control / Sub network Attachment Point ATM上で上位のプロトコルを識別するために用いられるプロトコル。本サービスではEthernetもしくはIPを識別。
LOF	Loss Of Frame フレーム同期外れ STM-n のフレーム同期パターンが検出できなくなりフレーム先頭が識別できなくなった状態。
LOP	Loss Of Pointer ポインタ異常 SDHのポインタ値が不明となる状態。
LOS	Loss Of Signal 入力断 信号振幅が所定時間規定の値より低下し、ビットの識別ができなくなった状態。
MBS	Maximum Burst Size 最大バーストサイズ CLP=0 フレームをPCRで連続送信してよい最大セル数。
MCR	Minimum Cell Rate 最小セルレート PVC メニュー一部速度保証タイプにおいて、アクセス回線区間と網内において共有している帯域の輻輳状況に関わらず、常にご利用できるセル速度。本資料では、保証速度(MCR)と記述する場合がある。
MFS	Maximum Frame Size 最大フレームサイズ CLP=0 フレーム及び CLP=1 フレームの1フレームの最大セル数。
MS-AIS	Multiplex Section - Alarm Indication Signal 受信方向多重セクション故障 多重セクションの途中、故障が発生したとき、その下流に伝える信号。
MS-ERR	Multiplex Section - Error 受信方向多重セクション誤り発生 多重セクションの誤りを監視している B2 バイトで誤りが検出されること。
MS-RDI	Multiplex Section - Remote Defect Indication 送信方向多重セクション故障 多重セクション故障を上流方向に通知する信号。
MS-REI	Multiplex Section - Remote Error Indication 送信方向多重セクション誤り発生 多重セクションで誤りを検出したことを上流方向に通知する信号。
MS-SD	Multiplex Section - Signal Degrade 受信方向多重セクション信号劣化 受信方向の多重セクションで信号のビット誤り率が劣化すること。
NT1	Network Termination 1 TE/NT2 からの信号を伝送路インタフェースの信号に変換して送出し、また伝送路インタフェースから送出されてきた信号を TE/NT2 の信号に変換する装置。(NTT 東が提供する回線終端装置等に相当)
NT2	Network Termination 2 TE からの信号の多重化などを行って、NT1 へ信号を送出し、また NT1 からの信号の分離などを行って、TE 送出する装置。お客様が持つ ATM 装置もしくは SW 装置に相当。

用語	解説
OAM	Operation Administration and Maintenance 運用保守機能 以下の5つに分類。 性能モニタ 網品質をモニタし、性能情報を作成する機能 欠陥・故障検出 欠陥・故障を検出し、保守情報・各種アラームを作成する機能 システムプロテクション 故障時に、故障系を切り離し予備系に切り替える機能 故障または性能情報 他の機能により得られた故障情報等を応答し、他へ通知する機能 故障点の特定 故障情報が不十分な場合に、試験システムにより故障点を特定する機能
OAM Type	Operation Administration and Maintenance Type 運用保守機能タイプ OAMセル中のペイロードの4ビット値フィールド。OAMセル管理機能の種別を表わす。
OSI	Open System Interconnection 開放型システム間相互接続 コンピュータ間の通信方法を規定したプロトコル体系。国際標準化機構(ISO)が異なるベンダーのコンピュータ同士を通信させる目的で開発したもの。通信機能を7階層に分けたOSI基本参照モデルを規定。
P-AIS	Path - Alarm Indication Signal 受信方向パス故障 パスが故障していることを下流に通知する信号。
P-ERR	Path - Error 受信方向パス誤り発生 B3バイトのBIP符号で誤りを検出している状態。
P-RDI	Path - Remote Defect Indication 送信方向パス故障 パスが故障していることを上流方向に通知する信号。
P-REI	Path - Remote Error Indication 送信方向パス誤り発生 B3バイトのBIP符号で検出した誤りビット数を上流方向に伝達する信号。
PCR	Peak Cell Rate ピークセルレート 各VCにおいて、セルを網に送出できる時間間隔の最小値の逆数。つまり、単位時間あたりに転送できるセル数の最大値。本資料では、最高速度(PCR)と記述する場合がある。
PLCP	Physical Layer Convergence Protocol 物理レイヤ コンバージェンス プロトコル ATMセルをDS-3物理フレームにマッピングする際の論理フレームプロトコル。
POH	Path Over Head パス オーバー ヘッド SDHのパスのオーバーヘッドでパスの保守信号に用いる。VC-4パスでは、VC-4フレームの1列目に位置。
PT	Payload Type 情報フィールドタイプ セルのペイロードの中身、または輻輳の有無を表示。
PVC	Permanent Virtual Channel 相手固定接続のVC。
RFC	Request For Comments IETFが発行するプロトコル体系、関連実験などを記述した文書のこと。
SDH	Synchronous Digital Hierarchy 同期デジタルハイアラキー ITU-Tで標準化されたデジタル伝送のハイアラキー、物理伝送網を用いて種々のパス速度に対応してペイロードの伝送ができるようになっている。
STM-1	Synchronous Transfer Mode- Level 1 同期転送モード レベル 1 新同期インタフェースの基本伝送単位であり、1フレームが270バイト×9列の信号で構成。125μsec毎に1フレームが伝送されるのでインタフェース速度は、155.52Mbit/sとなる。
TCP	Transmission Control Protocol インターネットで利用される標準プロトコル。OSI参照モデルのトランスポートレイヤ。IETF RFC793で規定され、ネットワークレイヤとセッションレイヤ以上のプロトコルの橋渡しをする。
TE	Terminal Equipment NT1/NT2に接続し、データの送受信を行う装置。
TTC	The Telecommunication Technology Committee 電信電話技術委員会 電気通信の公正な競争市場を確保しキャリア、メーカー、ユーザ間の信頼を維持するため、国内に電気通信に関する民間標準を策定し、電気通信分野における標準化に貢献する機関。

用語	解説
UNI	User Network Interface ユーザ・網インタフェース NT1 と NT2/TE の接続条件。NT1 の TE 側の端子。
UPC	Usage Parameter Control 使用量パラメータ制御 規定に違反した ATM セル流入による他のお客様の通信品質劣化を防ぐため、ネットワークの入り口に設けられた ATM セルトラヒック監視制御機能。
VC	Virtual Channel バーチャル チャネル 論理的な通信路を VC(バーチャルチャネル)と呼ぶ。ATM では、ATM セル毎に付与されるセルヘッダ内に VCI(バーチャルチャネル識別子)を持ち、1 つの物理インタフェースに複数 VC を設定できる。
VC-4	Virtual Container - 4 バーチャル コンテナ-4 SDHの高次パスを伝送する信号。約 150Mbit/s を伝送。
VC-AIS	Virtual Channel - Alarm Indication Signal 受信方向 VC 故障 VCC で起きた故障を下流に通知する信号(セル)。
VC-RDI	Virtual Channel - Remote Defect Indication 送信方向 VC 故障 VCC で起きた故障を上流に通知する信号(セル)。
VCC	Virtual Channel Connection バーチャル チャネル コネクション 同一伝送路上のセルの流れをグループ化するための論理コネクションで、VCIの変換ルールで形成される通信路を表す。
VCI	Virtual Channel Identifier バーチャル チャネル 識別子 多重化された複数の VC の中から VC を識別するための識別番号。VCIを用いることにより、ネットワークあるいは端末でチャネル種別を識別。
VP	Virtual Path バーチャル パス VC を束ねた論理的な通信路。VCと同様に、セルヘッダ内に VPI(バーチャルパス識別子)を持ち、複数 VP を設定できる。
VP-AIS	Virtual Path - Alarm Indication Signal 受信方向 VP 故障 VPC で起きた故障を下流に通知する信号(セル)。
VP-RDI	Virtual Path - Remote Defect Indication 送信方向 VP 故障 VPC で起きた故障を上流に通知する信号(セル)。
VPC	Virtual Path Connection バーチャル パス コネクション 同一伝送路上のセルの流れをグループ化するための論理コネクションで、VPIの変換ルールで形成される通信路を表す。
VPI	Virtual Path Identifier バーチャル パス識別子 多重化された複数の VP の中から VP を識別するための識別番号。VPIを用いることにより、パスを識別。
空きセル	ATMレイヤから有効セルの物理レイヤ送出時に速度調整のため挿入・抽出されるセル。セル同期以外の用途には使用しない。本サービスの速度調整用セルは空きセルを使用。
アクセス回線	お客様がご利用になるメニュー(VC)を束ねた VP を收容する帯域で、3Mbit/s~42Mbit/s の間で 3Mbit/s 刻みに選択可能。
インタフェース速度	インタフェースのビットレート。つまり、インタフェースペイロードとインタフェースオーバーヘッドの合計ビットレート。
オーバーサブスクリプション	VC の PCR 合計値が VP 帯域より大きく設定された状態。
最高速度(PCR)	各 VC において、セルを網に送出できる時間間隔の最小値の逆数。つまり、単位時間あたりに転送できるセル数の最大値を意味する。本資料では PCR と記述する場合がある。
端末設備	NT1 に接続される電気通信設備であって、その設置場所が同一構内(これに準ずるものを含む。)または同一建物内にあるもの。
電気通信回線設備	電気通信回線を提供するための機械、器具、線路、その他の電氣的設備。
分界点	電気通信回線設備の一端と端末設備との接続点。
保証速度(MCR)	PVC メニュー一部速度保証タイプにおいて、アクセス回線区間と網内において共有している帯域の輻輳状況に関わらず、常に利用できるセル速度。本資料では、MCR と記述する場合がある。
無効セル	空きセル以外で、ヘッダ誤りが検出され、かつ、それが訂正できなかったセル。物理レイヤで廃棄される。
有効セル	空きセル以外で、ヘッダ誤りを含まないセル、あるいはヘッダ誤りが訂正されたセル。ヘッダ誤りを含むにもかかわらず、誤りが検出されなかった場合も有効セルとみなされる。

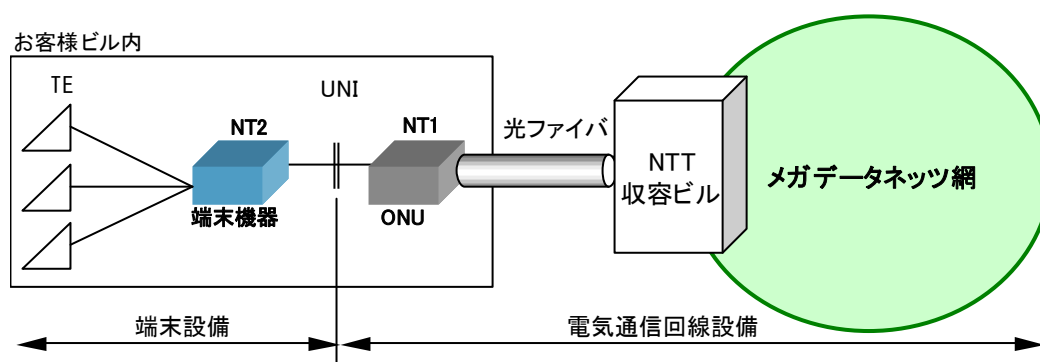
第2編 サービス概要

1 サービスの概要

メガデータネットは、ATM 技術をベースとしたサービスです。お客様の利用形態に応じて、通信品質、接続対地、速度を柔軟に選択可能なサービスです。ユーザ・網インタフェースとして 10M、25M、45M、150M を提供致します。通信形態はエンド・エンドの固定した「PVC(相手固定通信)メニュー」です。メガデータネット網内では、ATM セルヘッダ及び IP ヘッダの情報に従いレイヤ 2 で転送処理を行い、目的の通信先へと転送します。

本サービスは、お客様の利用形態に応じて1つのアクセス回線にPVCメニューの速度保証タイプ、一部速度保証タイプの論理チャネル(VC)を多重することができます。これらを組み合わせることで、様々なシステムやアプリケーションを1サービスで統合して利用することができます。

メガデータネットの回線構成を図1に、サービス利用イメージを図2、図3、図4に示します。



UNI(ユーザ・網インタフェース): 電気通信回線設備と端末設備との分界点

図1 メガデータネットの回線構成

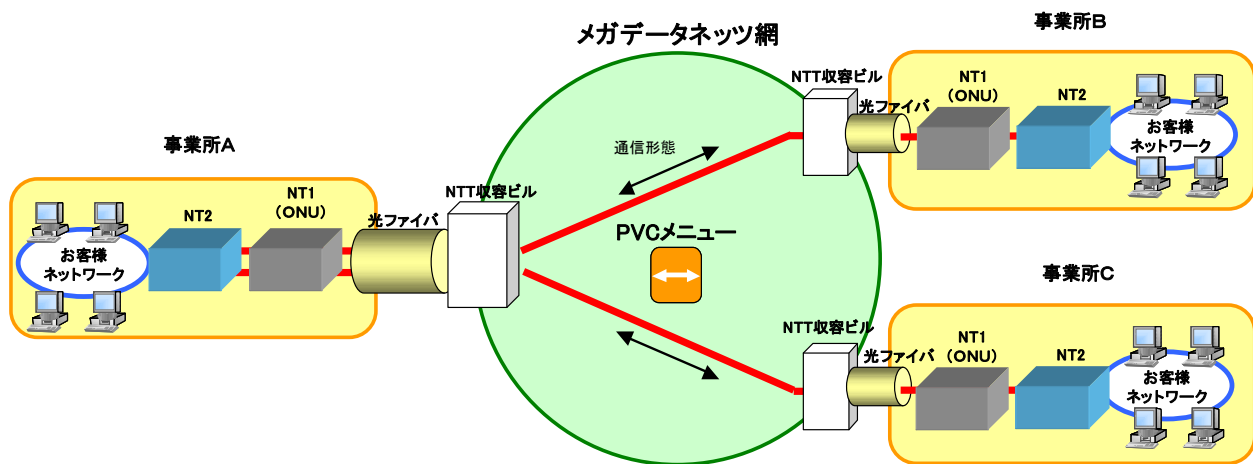


図2 PVC メニュー(両端とも ONU) 利用例

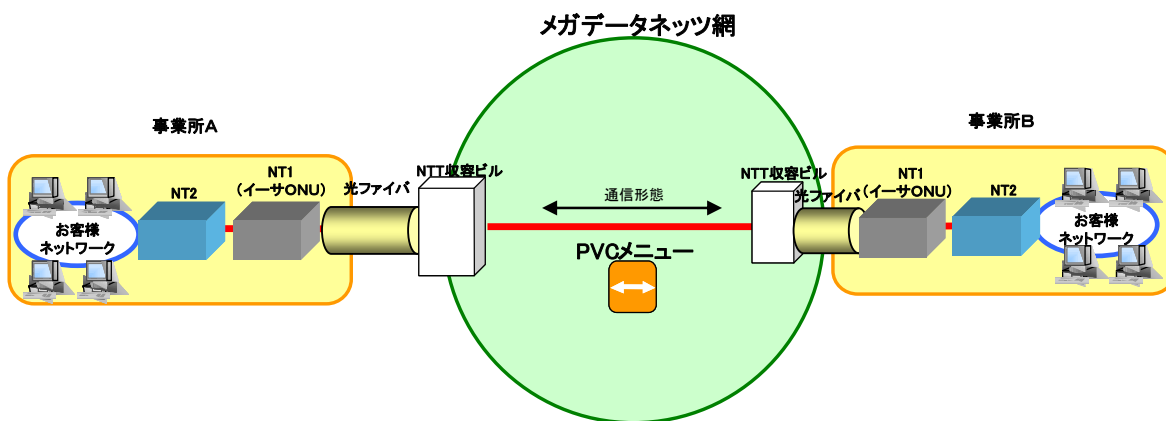


図3 PVC メニュー(両端ともイーサ ONU) 利用例

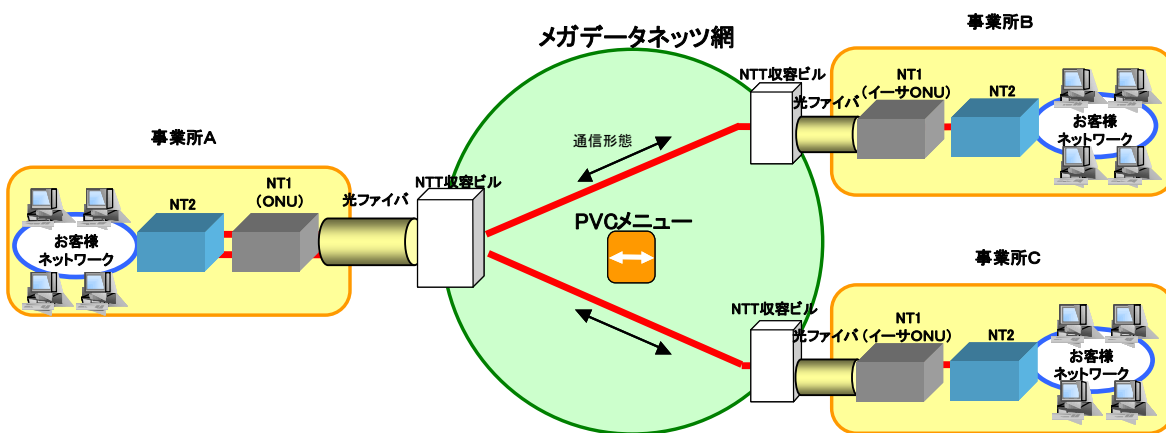


図4 PVC メニュー(片端イーサ ONU、片端 ONU) 利用例

2 サービスメニュー

2.1 アクセス回線

アクセス回線(注1)には、お客様がご利用になる PVC メニューの論理チャネルを収容します。

(注1)約款上では、アクセス回線の速度は「品目」として表現されています。

2.2 PVC メニュー

PVC メニュー(注1)は、ATM レイヤにおいて最高速度(PCR)を保証する速度保証タイプと、ベストエフォート部分(保証速度(MCR)を超え最高速度(PCR)までの部分)とギャランティ部分(保証速度(MCR)部分)を合わせ持った一部速度保証タイプを提供します。(注2)

(注1)約款上では、PVC メニューは細目の「タイプ 1」として表現されています。

(注2)イーサ ONU を利用する場合も、ATM レイヤでの速度保証/一部速度保証となり、Ethernet に換算すると、MAC フレームサイズに依存して、伝送効率が落ちます。詳細は表41を参照。

2.2.1 PVC メニュー速度保証タイプ

PVC メニュー速度保証タイプ(注1)は、最高速度(PCR)が保証されるメニューです。常に一定の帯域を必要とするアプリケーションの通信、あるいは遅延揺らぎ、データ損失に弱いアプリケーションの通信に適しています。図5に概要を示します。

(注1)約款上では、速度保証タイプは「クラス1」です。

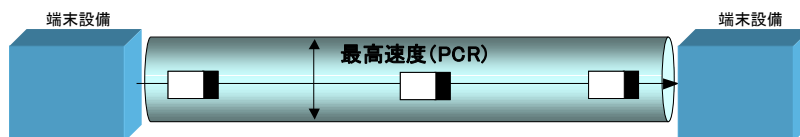


図5 PVC メニュー速度保証タイプの概要

2.2.2 PVCメニュー一部速度保証タイプ

PVCメニュー一部速度保証タイプ(注1)は、保証速度(MCR)を常に保証します。他のお客様と共有する帯域はトラヒック状況により最高速度(PCR)を上限值としてご利用頂けます。フロー制御や再送処理を行うTCP/IP通信等に適しています。図6に概要を示します。

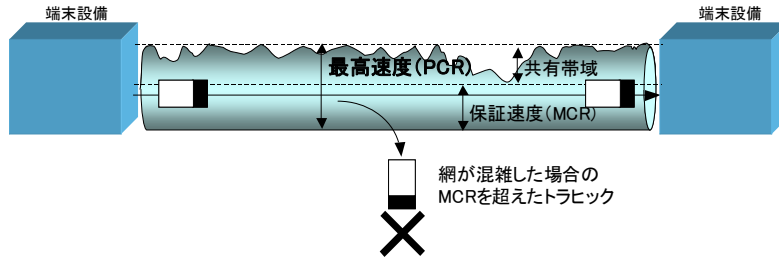


図6 PVCメニュー一部速度保証タイプの概要

(注1)約款上では、一部速度保証タイプは「クラス 2」、PCR は「上限伝送速度」、MCR は「最低伝送速度」です。

2.3 速度

2.3.1 アクセス回線の速度

アクセス回線の速度を表1に示します。アクセス回線は3Mbit/s単位に選択することができます。

表1 アクセス回線速度

速度 (bit/s)													
3M	6M	9M	12M	15M	18M	21M	24M	27M	30M	33M	36M	39M	42M

2.3.2 論理チャネル(VC)速度

論理チャネルの速度を表2に示します。

表2 論理チャネル速度

メニュー	タイプ	速度品目
PVCメニュー	速度保証タイプ	表3
	一部速度保証タイプ	表4

表3 速度保証タイプ

速度 (bit/s)								
PCR(細目)	64k	128k	192k	256k	384k	0.5M	1M	2M

表4 一部速度保証タイプ

速度 (bit/s)												
PCR(細目)	0.5M		1M		2M		3M		4M		5M	
MCR(細分)	0.3M	0.1M	0.5M	0.1M	1M	0.2M	1.5M	0.3M	2M	0.4M	2.5M	0.5M
PCR(細目)	6M		7M		8M		9M		10M			
MCR(細分)	3M	0.6M	3.5M	0.7M	4M	0.8M	4.5M	0.9M	5M	1M		

3 プロトコル構成

3.1 PVC メニューのプロトコル構成

PVC メニューにおいて網が関与するレイヤは物理レイヤと ATM レイヤです。AAL 以上のレイヤにおけるプロトコルは端末設備間でのやりとりとなり、網側は関与しません。図7にプロトコル構成を示します。UNI が ATM 時の各レイヤ関連規格を表5に示します。

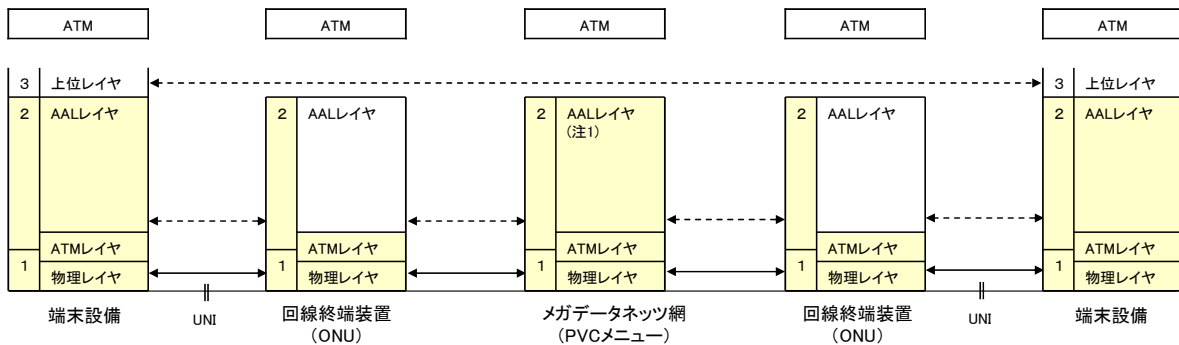


図7 PVC メニューのプロトコル構成

表5 UNI が ATM 時の各レイヤ関連規格

レイヤ	標準および勧告等	機能概要
3~	上位レイヤ	(端末設備間で任意のプロトコルを使用)
2	AAL レイヤ	TTC 標準 JT-I363.5 <ul style="list-style-type: none"> セル分割/組立 誤り制御 等
	ATM レイヤ	TTC 標準 JT-I150[ITU-T 勧告 I.150] TTC 標準 JT-I361[ITU-T 勧告 I.361] TTC 標準 JT-I610[ITU-T 勧告 I.610] TTC 標準 JT-I371[ITU-T 勧告 I.371] TTC 標準 JT-I356[ITU-T 勧告 I.356] <ul style="list-style-type: none"> セルヘッダ生成/抽出 VPI/VCIルーティング セル多重/分離機能
1	ATM 物理 媒体レイヤ	伝送コンバージョンサブレイヤ 表6参照 <ul style="list-style-type: none"> セル流速度整合 HEC シーケンス生成/検出 セル同期 伝送フレームへのマッピング 伝送フレームの生成・終端
	物理媒体 サブレイヤ	<ul style="list-style-type: none"> ビットタイミング 物理媒体

表6 ATM の物理媒体レイヤの protocols 構成

インタフェース	25M	45M	150M		
伝送コンバー ジェンス サブレイヤ	TTC 標準 JT-I432.5 [ITU-T 勧告 I.432.5]	TTC 標準 JT-I432.1/2[ITU-T 勧告 I.432.1/2]			
物理媒体 サブレイヤ		ITU-T 勧告 G.804	TTC 標準 JT-G707		
		ITU-T 勧告 G.703		シングルモード	
			物理的 条件	TTC 標準 JT-I432.1/2 [ITU-T 勧告 I.432.1/2] ITU-T 勧告 G.652	ATM Forum Physical Layer Interface Specification
			光学的 条件	TTC 標準 JT-I432.1/2 [ITU-T 勧告 I.432.1/2] TTC 標準 JT-G957 [ITU-T 勧告 G.957]	

3.2 PVC メニュー(イーサ ONU 利用)の protocols 構成

PVC メニューにおいてイーサ ONU 利用した場合の UNI は Ethernet となり、Ethernet の物理レイヤと MAC レイヤに
関与します。MAC レイヤ直上の LLC レイヤ以上の protocols は端末設備間でのやりとりとなり、網側は関与
しません。イーサ ONU を両端で利用する場合の protocols 構成を図8に示します。UNI が Ethernet 時の各レイヤ
関連規格を表7に示します。

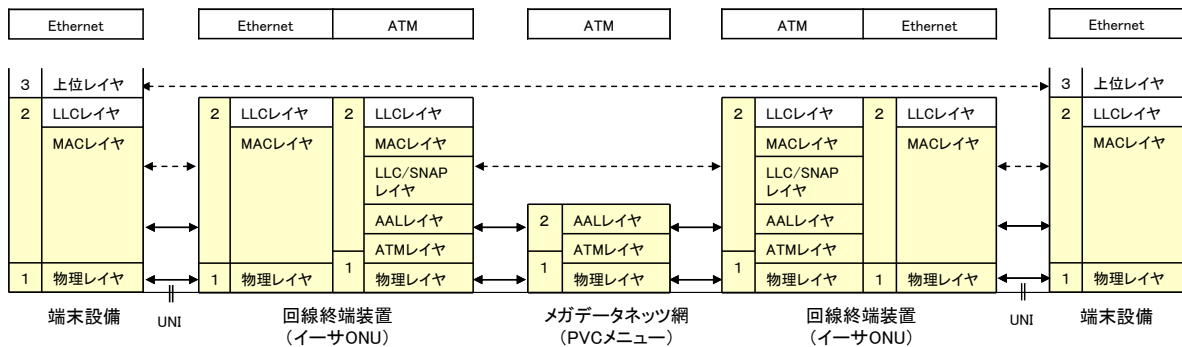


図8 PVC メニュー(両端ともイーサ ONU 利用時)の protocols 構成

PVCメニューにおいて対向側にてイーサ ONU を利用し、自側にて既存 ONU を利用する場合の UNI は、ATM となりますが、対向の UNI が Ethernet となるため、AAL、LLC/SNAP、MAC レイヤに参与します。MAC レイヤ直上の LLC レイヤ以上のプロトコルは端末設備間でのやりとりとなり、網側は参与しません。イーサ ONU を片端で利用する場合のプロトコル構成を図9に示します。UNI が Ethernet 時の各レイヤ関連規格を表7に示します。UNI が ATM(対向側がイーサ ONU)時の各レイヤ関連規格を表8に示します。

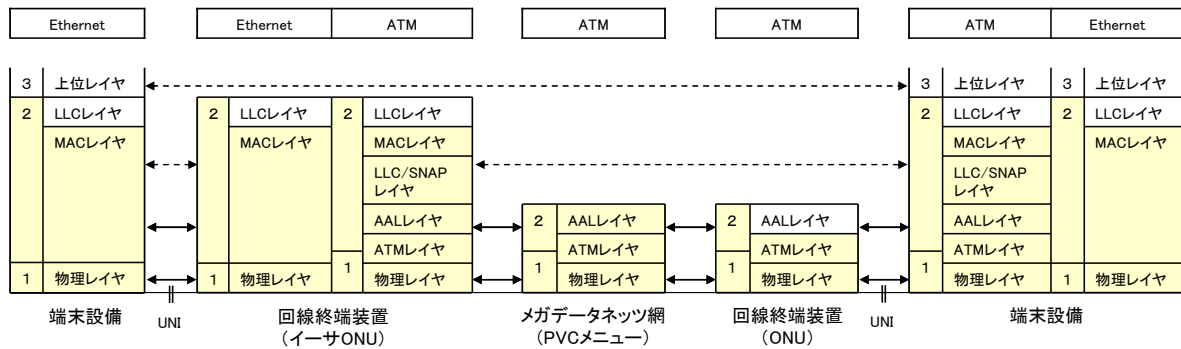


図9 PVCメニュー(片端イーサ ONU 利用時)のプロトコル構成

表7 UNI が Ethernet 時の各レイヤ関連規格

レイヤ	標準および勧告等 インターフェース:10M	機能概要
3~	上位レイヤ (端末設備間で任意のプロトコルを使用)	
2	LLCレイヤ (端末設備間で透過)	
	MACレイヤ IEEE802.3/DIX Ethernet ver.2	<ul style="list-style-type: none"> フレーム生成/抽出 通信制御
1	Ethernet 物理媒体レイヤ IEEE802.3i(10BASE-T)	<ul style="list-style-type: none"> 送信信号変換 信号送受信 信号衝突検出

表8 UNI が ATM(対向側がイーサ ONU)時の各レイヤの関連規格

レイヤ		標準および勧告等	機能概要	
3~	上位レイヤ	(端末設備間で任意のプロトコルを使用)		
2	LLC レイヤ	(端末設備間で透過)		
	MAC レイヤ	IEEE802.3/DIX Ethernet ver.2	<ul style="list-style-type: none"> フレーム生成/抽出 通信制御 	
	LLC/SNAP レイヤ	Multiprotocol Over ATM Adaptation Layer5 (IETF RFC1483/2684,LLC Encapsulation Bridged Protocols)	<ul style="list-style-type: none"> MACフレームとAAL5とのマッピング 	
	AAL レイヤ	TTC 標準 JT-I363.5	<ul style="list-style-type: none"> セル分割/組立 誤り制御 等 	
	ATM レイヤ	TTC 標準 JT-I150[ITU-T 勧告 I.150] TTC 標準 JT-I361[ITU-T 勧告 I.361] TTC 標準 JT-I610[ITU-T 勧告 I.610] TTC 標準 JT-I371[ITU-T 勧告 I.371] TTC 標準 JT-I356[ITU-T 勧告 I.356]	<ul style="list-style-type: none"> セルヘッダ生成/抽出 VPI/VCIルーティング セル多重/分離機能 	
1	ATM 物理媒体レイヤ	伝送コンバージェンスサブレイヤ	表6参照	<ul style="list-style-type: none"> セル流速度整合 HEC シーケンス生成/検出 セル同期 伝送フレームへのマッピング 伝送フレームの生成・終端
		物理媒体サブレイヤ		<ul style="list-style-type: none"> ビットタイミング 物理媒体

3.2.1 AAL 層(AAL レイヤ)

AAL 層(AALレイヤ)は、ユーザデータを ATM セルへ分解、ATM セルから元のユーザデータに戻す役割を担っており、本サービスは AAL5(TTC 標準 JT-I363.5)に準拠します。AAL5 は SAR(Segmentation And Reassembly)サブレイヤと CPCS(Common Part Convergence Sublayer)サブレイヤにて構成されます。

3.2.1.1 SAR サブレイヤ

SAR サブレイヤは、CPCS-PDU を ATM セルに分割します。SAR サブレイヤは SAR-PDU の開始、継続と終了を ATM セルヘッダ内の PT(ペイロード・タイプ)の AUU ビットの「0」と「1」によって認識します。

「0」はフレームの開始あるいは継続を、「1」はフレームの終了あるいは単一フレームがあることを表します。

SAR-PDU のフォーマットを図10に示します。

3.2.1.2 CPCS サブレイヤ

CPCS は上位レイヤにて作られたユーザデータを透過的に転送します。CPCS-PDU は、CPCS-PDU ペイロードとパディングフィールドおよび CPCS-PDU トレイラで構成されます。

CPCS-PDU のフォーマットを図10に示します。

- ・CPCS-PDU ペイロード: 最大 $2^{16}-1$ (65535) オクテット

ブリッジド Ethernet/802.3 PDU が格納されます。

- ・PAD: 0~47 オクテット

CPCS-PDU が 48 オクテットの整数倍になるようにパディングとして利用されます。

- ・CPCS-PDU トレイラ

CPCS-UU、CPI、Length、CRC から構成されます。

- ・CPCS-UU: 1 オクテット(設定値: 0x00)

CPCS ユーザ間情報を転送するために使われます。

- ・CPI: 1 オクテット(設定値: 0x00)

0x00 となります。

- ・Length: 2 オクテット(設定値: 70~1528)

CPCS-PDU ペイロードの長さとしてオクテットで表されます。最大 65535 ですが、本サービスでは 70~1528 となります。

- ・CRC: 4 オクテット

CRC-32 が使われ、CPCS-PDU 全体のエラーチェックが行われます。

3.2.2 データリンク層(LLC/SNAP レイヤ)

データリンク層(LLC/SNAP レイヤ)は Multiprotocol Over ATM Adaptation Layer5(IETF RFC1483/2684、LLC Encapsulation Bridged Protocols)に準拠します。LLC/SNAP レイヤでは、AAL5/ATM と MAC フレームのマッピングを行います。ブリッジド Ethernet/802.3 PDU は、LLC ヘッダ、SNAP ヘッダ、PAD から構成されます。ブリッジド Ethernet/802.3 PDU のフォーマットを図10に示します。

- ・LLC ヘッダ: 3 オクテット

LLC ヘッダは DSAP、SSAP、Ctrl から構成されます。

- ・DSAP: 1 オクテット(設定値: 0xAA)

- ・SSAP: 1 オクテット(設定値: 0xAA)

- ・Ctrl: 1 オクテット(設定値: 0x03)

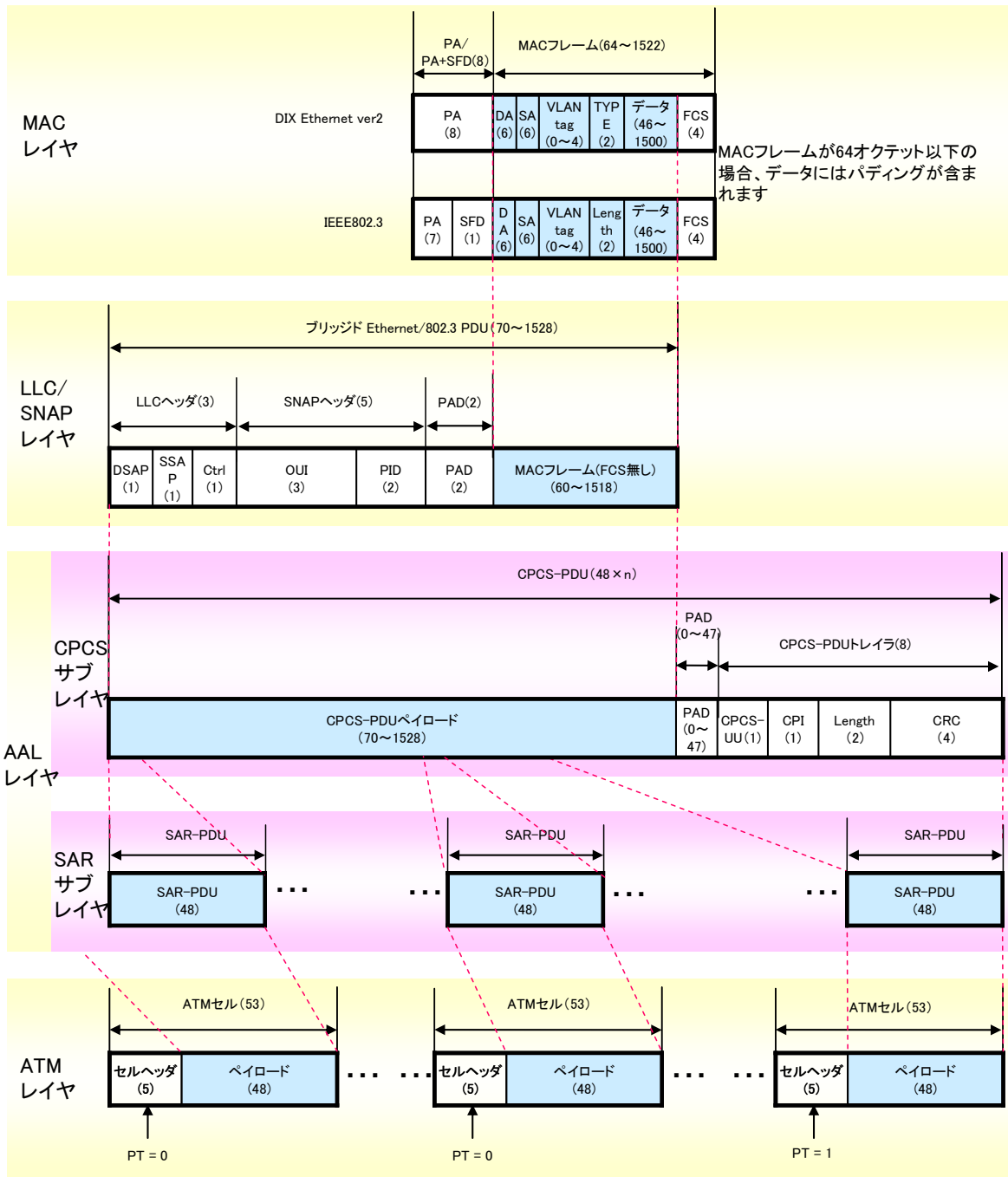
- ・SNAP ヘッダ: 5 オクテット

SNAP ヘッダは OUI、PID から構成されます。

- ・OUI: 3 オクテット(設定値: 0x00-80-C2)

- ・PID: 2 オクテット(設定値: 0x00-07)

- ・PAD: 2 オクテット(設定値: 0x00-00)



()内の数字はオクテット数を表します

図10 各レイヤでのデータフォーマット

3.2.3 データリンク層(MACレイヤ)

データリンク層(MACレイヤ)仕様は IEEE802.3 に準拠します。また、IEEE802.1Q に対応した VLAN タグ付フレーム(タグタイプ 8100)を利用することも可能です。許容する MAC フレーム長に関する規定を表9に示します。この範囲を超えるフレームは、NTT 東日本網内において破棄されます。

表9 MAC フレーム長

MAC フレーム	タグ付(IEEE802.1Q)	タグ無し(IEEE802.3)
最小フレーム長	68byte	64byte
最大フレーム長	1522byte	1518byte

3.2.4 フレーム構造

データリンク層(MACレイヤ)のフレーム構造は IEEE802.3 仕様と DIX 規格 Ethernet ver.2 の2つのフレームフォーマットをサポートします。表9に規定する MAC フレーム長とは、図11のフレームフォーマットにおける宛先アドレスから FCS までを指します。

IEEE802.3 フレームフォーマット

プリアンブル 【PA】	SFD	宛先 アドレス 【DA】	送信 元 アドレス 【SA】	LLC データの フレーム長 【Length】	LLC データ	パディング	FCS
----------------	-----	--------------------	-------------------------	----------------------------------	---------	-------	-----

DIX 仕様 Ethernet ver.2 フレームフォーマット

プリアンブル 【PA】	宛先 アドレス 【DA】	送信 元 アドレス 【SA】	フレーム タイプ 【TYPE】	データ	パディング	FCS
----------------	--------------------	-------------------------	-----------------------	-----	-------	-----

図11 IEEE802.3 と DIX 規格 Ethernet ver.2 のフレームフォーマット

プリアンブル:7 オクテット

フレーム同期用のフィールドです。内容は 1,0 の交番信号です。

DIX 規格 Ethernet ver.2 フレームのプリアンブルは 8 オクテットで内容は 1,0,1,0,1,0,.....1,0,1,1 です。

SFD(Start of Frame Delimiter: フレーム開始デリミタ):1 オクテット

フレームの開始位置を示します。内容は 1,0,1,0,1,0,1,1 です。

宛先 MAC アドレス:6 オクテット

宛先 MAC アドレスを記述します。MAC アドレスの詳細は第2編 3. 2. 5を参照して下さい。

送信元 MAC アドレス:6 オクテット

送信元 MAC アドレスを記述します。MAC アドレスの詳細は第2編 3. 2. 5を参照して下さい。

LLC データのフレーム長:2 オクテット(IEEE802.3 フレームフォーマットのみ)

情報フィールドの長さを記述します。

フレームタイプ:2 オクテット(DIX 規格 Ethernet ver.2 フレームフォーマットのみ)

データのプロトコルを示す識別子です。

(例)IP : 0x08-00

ARP: 0x08-06 など

データ、LLC データ

データの内容を記述します。フィールド長は 46~1500 オクテットです。

パディング

データ長が 46 オクテットより短い場合に挿入します。

FCS(Frame Check Sequence): フレームチェックシーケンス:4オクテット

誤り検出のために使用します。

生成多項式は以下の通りです。

$$G(x) = x^{32} + x^{26} + x^{23} + x^{22} + x^{16} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^8 + x^7 + x^5 + x^4 + x^2 + x + 1$$

受信側で同様のアルゴリズムにより CRC 値を計算し、フレームチェックシーケンス部の値と異なった場合には、NTT 東日本網内装置でフレーム誤りとして廃棄します。

本サービスでは、図12に示す IEEE802.1Q に対応したフレームを利用することも可能です。これを利用することにより、1台の回線終端装置の配下で、複数のサブグループを設定することが可能です。但し、回線終端装置配下に IEEE802.1Q に対応した装置が必要です。

IEEE802.1Q フレームは、IEEE802.3 のフレームに対しては LLC データのフレーム長の直前に、DIX 規格 Ethernet ver.2 フレームに対してはフレームタイプの直前に、4 バイトのタグを付与したものです。

IEEE802.3 フレームフォーマット

プリアンブル 【PA】	SFD	宛先 アドレス 【DA】	送信 元 アドレス 【SA】	VLAN タグ 【VLAN tag】	LLC データの フレーム長 【Length】	LLC データ	パディング	FCS
----------------	-----	--------------------	-------------------------	-----------------------------	----------------------------------	---------	-------	-----

DIX 規格 Ethernet ver.2 フレームフォーマット

プリアンブル 【PA】	宛先 アドレス 【DA】	送信 元 アドレス 【SA】	VLAN タグ 【VLAN tag】	フレーム タイプ 【TYPE】	データ	パディング	FCS
----------------	--------------------	-------------------------	-----------------------------	-----------------------	-----	-------	-----

図12 IEEE802.1Q のフレームフォーマット

VLAN タグ

お客様内で独自に構築されるサブグループ(VLAN)識別番号です。詳細は図13に示します。

TPID(81-00): 2 バイト	TPID: Tag Protocol Identifier(タグプロトコル識別子)
TCI : 2 バイト	TCI: Tag Protocol Information(タグプロトコル情報)

TCI

ユーザプライオリティ	CFI	VID									
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CFI: Canonical Format Indicator(フォーマット形式表示)

VID: VLAN Identifier(VLAN 識別子)

図13 IEEE802.1Q の VLAN タグフォーマット

3.2.5 MAC アドレス

MAC アドレスは 48 ビットで構成されるものでローカルアドレスとユニバーサルアドレスの 2 つに区分されています。ローカルアドレスについては本サービスでは 48 ビットすべて 1 で構成されるブロードキャストアドレスのみを規定します。

ユニバーサルアドレスについては 図14に示す構成です。ベンダーコードはメーカー固有の番号でありインタフェース自体に固定で割り当てます。ノード番号はインタフェースを製造したメーカーがインタフェースに記録します。

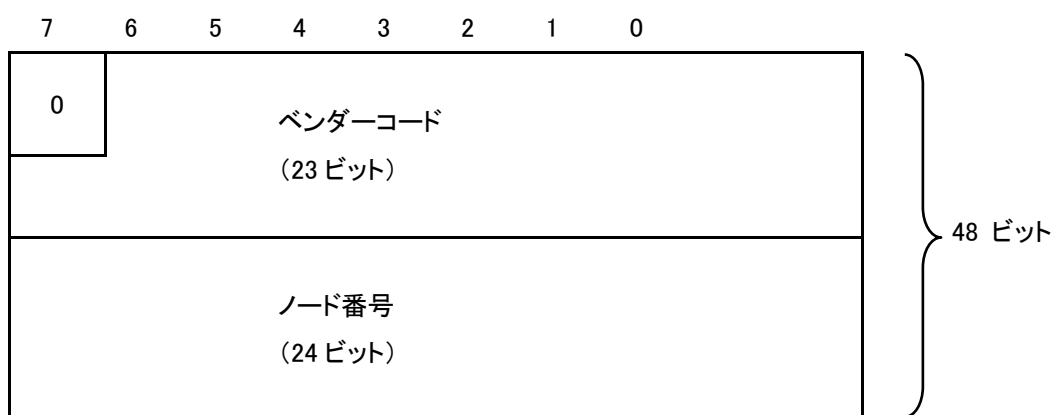


図14 MAC アドレスの構成

3.3 ユーザ・網インタフェースの種類

提供するユーザ・網インタフェースの種類を表10に示します。

表10 提供するユーザ・網インタフェース

インタフェース種別 (bit/s)	ONU 適用種別	ユーザ・網インタフェース(UNI)速度 (bit/s)	標準および勧告等
10M	イーサ ONU	10M	第4編1項
25M	ONU	25.6M	第4編2項
45M	ONU	44.736M	第4編3項
150M	ONU	155.52M	第4編4項

第3編 サービス仕様

1 アクセス回線

1.1 基本項目

アクセス回線における基本項目を表11に示します。

表11 アクセス回線の基本項目

項目	内容	
収容可能な VC 数	最大 256VC(注1)	
ユーザ・網インタフェース速度(bit/s)	10M	3~12M(3M 刻み)
	25M	3~24M(3M 刻み)
	45M	3~39M(3M 刻み)
	150M	3~42M(3M 刻み)

(注1) 10M は PVC メニューのみ適用となり、最大 1VC となる。それ以外は第3編1.3項の制約条件参照

1.2 アクセス回線の構成

アクセス回線では、他のお客様のトラフィックから影響を受けることなく、お客様の用途に合わせて VP/VC を設定可能です。アクセス回線の速度は、VP 帯域の合計値以上とします。

図15にアクセス回線の概念を示します。

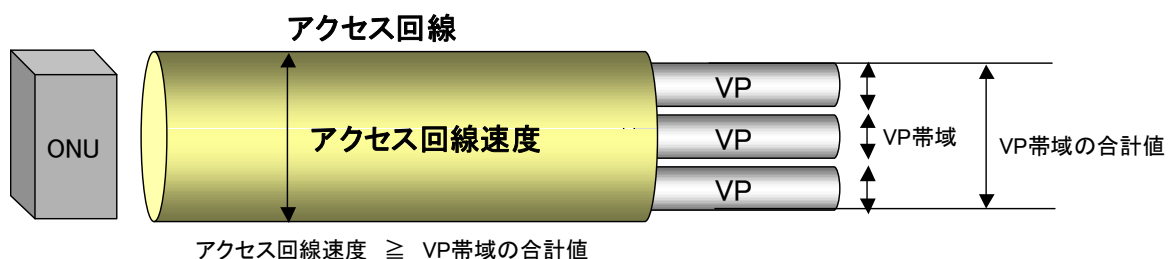


図15 アクセス回線の概念

1.2.1 VP 帯域

VP 帯域は、CBR 帯域および GFR 帯域からなり、それらの合計値です。図16に VP 帯域の概念を示します。

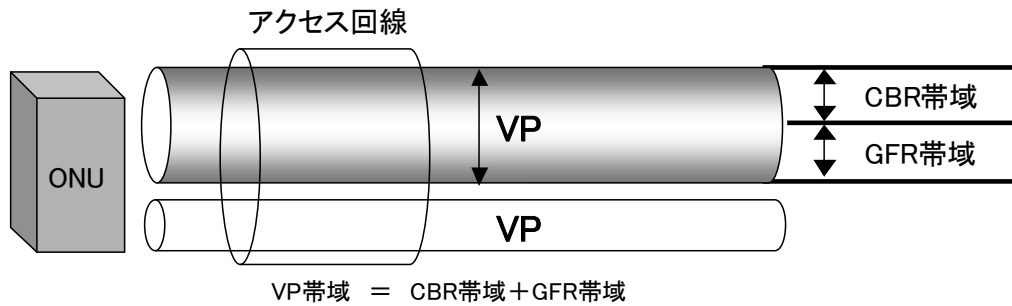


図16 VP 帯域の概念

1.2.2 CBR 帯域

VP 帯域中の CBR 帯域は、当該 VP に收容されている PVC メニュー速度保証タイプの論理チャネル (VC) の最高速度 (PCR) の合計値です。図17に CBR 帯域の概念を示します。

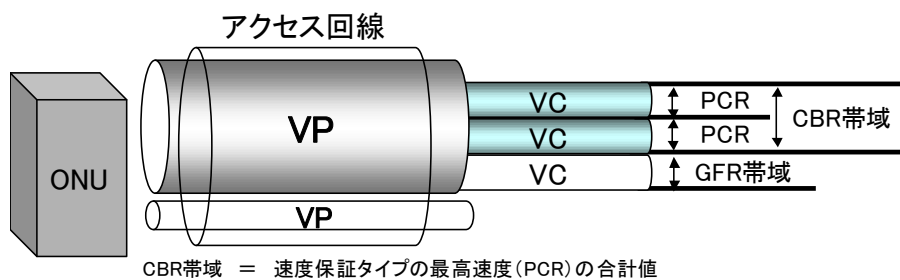
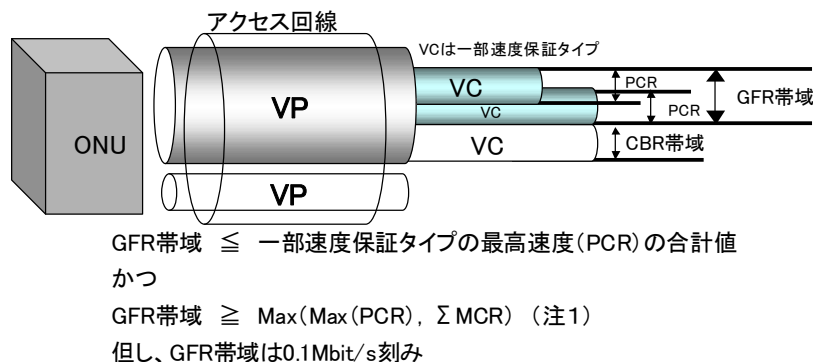


図17 CBR 帯域の概念

1.2.3 GFR 帯域

VP 帯域中の GFR 帯域は、当該 VP に収容されている PVC メニュー一部速度保証タイプの中で、最も大きな PCR もしくは MCR の合計値のうち大きい値以上で、PCR の合計値以下の範囲(但し、0.1Mbit/s 刻み)でお客様が自由に選択可能です。なお、PCR の合計値を選択した場合は、当該 VP は非オーバーサブスクリプション状態、PCR の合計値未満を選択した場合、当該 VP はオーバーサブスクリプション状態となります。図18に GFR 帯域の概念を示します。



(注1) $\text{Max}(A, B)$ は、A と B のうち大きな値を示します。 $\text{Max}(A)$ は、A のうち最も大きな値を示します。

図18 GFR 帯域の概念

1.3 トラフィック制約条件

本サービスでは、同時に通信可能な論理チャネル数を算出するために「シェーピング数」の概念を定めています。第3編1.2項に示した帯域設計条件を満足した上で、端末設備のシェーピング機能により同時に通信可能な VC 数が異なります。これをシェーピング数の制約条件として示します。

イーサ ONU 利用時は同時に通信可能な論理チャネル数は一律「1」となります。

1.3.1 シェーピング方法

端末設備(ここでは NT2→NT1 方向の NT2 を示す)において、各 VC 単位に UPC を満足するようシェーピングを実施して頂く必要があります。図19にシェーピング例を示します。

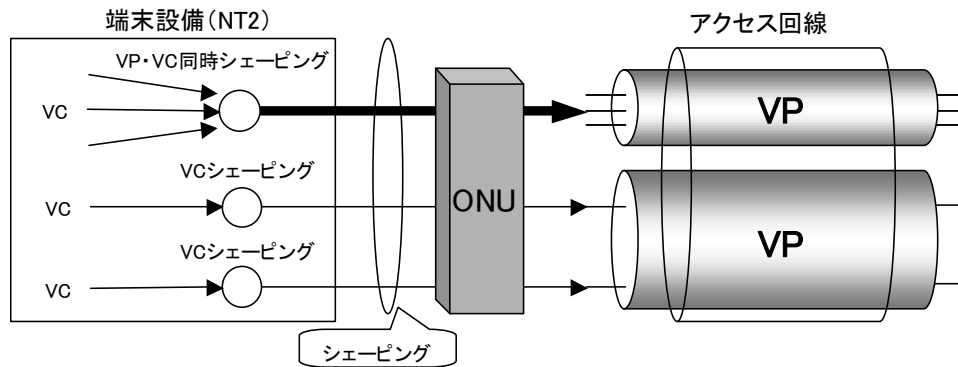


図19 シェーピング方法

1.3.2 シェーピング数

VP シェーピングを実施せず、VC シェーピングのみ実施している場合、この1VC を1シェーピングと数えます。また、VP シェーピングを実施している場合、VC シェーピング実施の有無に関わらず、1VP を1シェーピングと数えます。(注1)表12にシェーピング数の算出方法を示します。

表12 シェーピング数の算出方法

VC シェーピング	VP シェーピング	シェーピング数
実施	実施	1VP=1 シェーピング
なし	実施	1VP=1 シェーピング(注1)
実施	なし	1VC=1 シェーピング

(注1)VC シェーピングを実施せず、VP シェーピングのみ実施する場合は、1VP に1VC のみ収容する等の方法で、VC の最高速度(PCR)が契約速度以内となるようにする必要があります。

1.3.3 同時通信可能シェーピング数の制約条件

同時通信可能シェーピング数とは、同時に通信が可能なシェーピング数の最大値であり、「アクセス回線速度」と「端末設備のシェーピングにより生じる UNI 上の CDV」との関係にて制限されます。

同時通信可能シェーピング数は、以下の評価式により算出されます。

$$\text{評価式 } n \leq (577 - 1000 \times \tau_{\text{UNI}}) / T$$

n : 同時通信可能シェーピング数

τ_{UNI} : ユーザ・網インタフェース上での CDV(ms)

T : アクセス回線に応じて割り当てられる定数(表13参照)

例: アクセス回線: 6Mbit/s、ユーザ・網インタフェース上での CDV: 0.1(ms) の場合

評価式 $N \leq (577 - 1000 \times \tau_{\text{UNI}}) / T$ に、

$\tau_{\text{UNI}} = 0.1$ (ms)

T=62.3(アクセス回線に応じて割り当てる定数一覧より)を代入すると、

$$N \leq (577 - 1000 \times 0.1) / 62.3$$

$$\leq 7.65$$

よって、同時通信可能シェーピング数は7本以内となる。

表13 アクセス回線に応じて割り当てる定数一覧

アクセス回線 (Mbit/s)	T: 定数
3	122
6	62.3
9	41.9
12	31.6
15	25.1
18	21.0
21	18.0
24	15.8
27	14.0
30	12.6
33	11.5
36	10.6
39	9.71
42	8.99

表14に計算例を示します。表14中の数値は同時通信可能シェーピング数を示します。

表14 同時通信可能シェーピング数の計算例

アクセス回線 (Mbit/s)	ユーザ・網インタフェース上での CDV(ms)									
	0 ~ 0.007	0.01	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.4	0.5
3	4	4	4	3	3	3	2	2	1	0
6	9	9	8	7	6	6	5	4	2	1
9	13	13	12	11	10	8	7	6	4	1
12	18	17	16	15	13	11	10	8	5	2
15	22	22	20	19	17	15	13	11	7	3
18	27	27	25	22	20	17	15	13	8	3
21	31	31	29	26	23	20	18	15	9	4
24	36	35	33	30	27	23	20	17	11	4
27	41	40	37	34	30	26	23	19	12	5
30	45	45	41	37	33	29	25	21	14	6
33	50	49	45	41	37	32	28	24	15	6
36	54	53	49	45	40	35	30	26	16	7
39	59	58	54	49	43	38	33	28	18	7
42	63	63	58	53	47	41	36	30	19	8

2 ATMレイヤ仕様

ATMレイヤの仕様は TTC 標準 JT-I361 を参照します。

2.1 セル構造

ATMセルヘッダのフォーマットを図20に示し、各フィールドの概要を表15に示します。

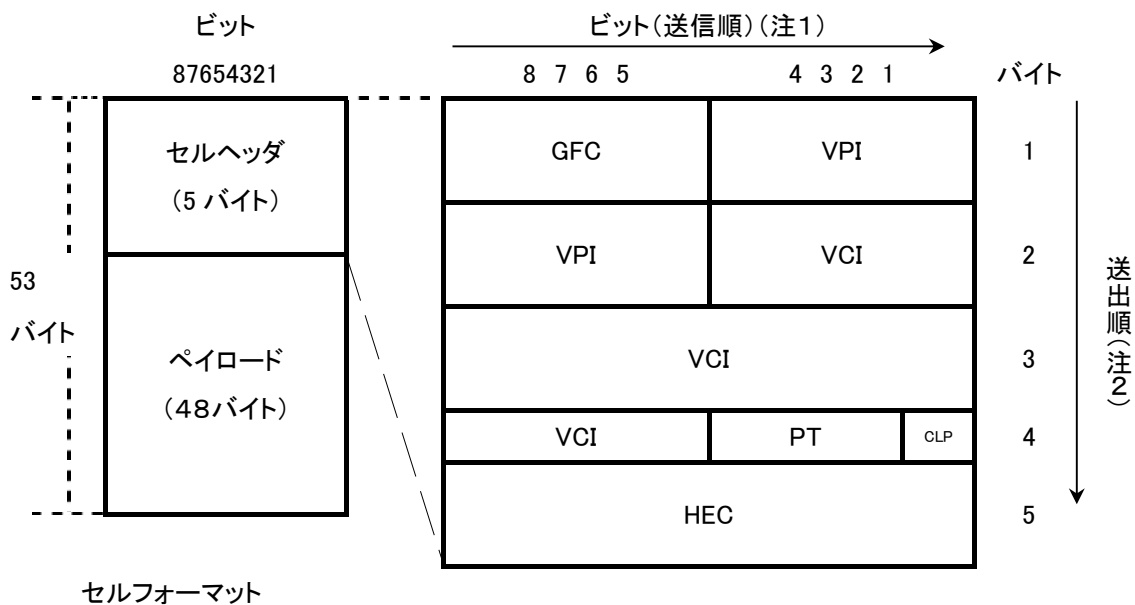


図20 ATMセルフォーマット

(注1)バイト内の各ビットは8から減少する順序で送出します。

(注2)バイトは1から増加する順序で送出します。

表15 ATMセルヘッダフィールドの概要

フィールド	概要
GFC	一般的フロー制御フィールド
VPI	バーチャルパス識別子フィールド
VCI	バーチャルチャネル識別子フィールド
PT	ペイロードタイプ表示フィールド
CLP	セル損失優先表示フィールド
HEC	ヘッダ誤り制御フィールド

2.2 GFCフィールド

網は本フィールドを解釈しません。本フィールドを用いない端末は「0000」に設定して下さい。

網から端末設備には常に「0000」で送信します。

2.3 VPI、VCIフィールド

設定可能な VPI/VCI 値を表 16 に示します。

表 16 設定可能な VPI/VCI 値

VPI		VCI			用途	網を透過するもの
(バイト 1)	(バイト 2)	(バイト 2)	(バイト 3)	(バイト 4)		
4321	8765	4321	87654321	8765		
0000 0000 ┆ 0011 1111		0000	00000000	0000	空きセル (VPI=0)	×
		0000	00000000	0000	無効 (VPI>0)	×
		0000	00000000	0001	メタシグナリング	×
		0000	00000000	0010	一般放送型シグナリング	×
		0000	00000000	0011	セグメント OAM F4 フローセル用	×
		0000	00000000	0100	エンド・エンド OAM F4 フローセル用	×
		0000	00000000	0101	ポイント/ポイント シグナリング	×
		0000	00000000	0110	VP リソース管理セル	×
		0000	00000000	0111	将来の標準のため予約	×
			┆			
		0000	00000000	1111	将来の標準のため予約	×
		0000	00000001	0000		
			┆			
		0000	00000001	1111	ユーザ情報セル転送用	○ (注1)
	0000	00000010	0000			
		┆				
	0000	00111111	1111			

(注1) イーサ ONU 利用時は VPI=1 (0000 0001)、VCI=32 (0000 0000 0010 0000) 固定となります。

2.4 PT 表示フィールド

網は本フィールドをトランスペアレントに転送します。

2.5 CLP フィールド

PVC メニューでは本フィールドをトランスペアレントに転送します。

2.6 ATMレイヤの OAM 機能

網が提供する OAM 機能は、故障管理機能のみです。故障管理機能は、TTC 標準 JT-I610 に準拠しています。

2.6.1 概要

本サービスが関連する OAM フロー(OAM 情報の流れ)は、原則として F5 フロー(VC レベル)のみです。図21に F5 フローと F4 フローの関係を示します。

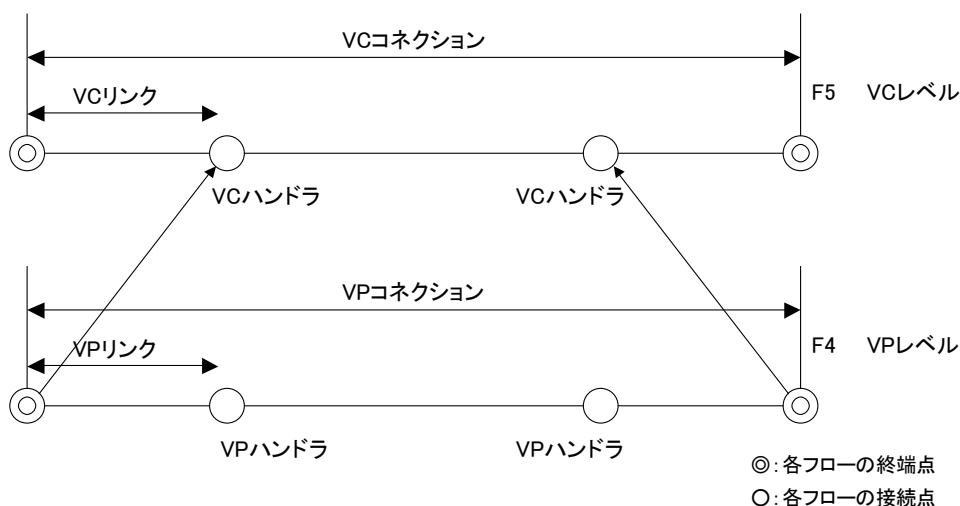


図21 F5 フローと F4 フローの関係

F5 フローは双方向です。F5 フローのための OAM セルの VPI/VCI値はユーザセルと同一値で、ペイロードタイプ識別子(PTI)によって識別されます。どちらの方向とも同じ PTI 値を使用します。F5 フローの両方向の OAM セルは同じ物理経路をたどります。

1 つの VC 内に同時に存在し得る F5 フローはエンド・エンド F5 フロー及びセグメント F5 フローの 2 種類があります。

表 17 に端末設備で利用可能な ATM レイヤでの OAM 機能を示します。

(1) エンド・エンド F5 フロー

PTI 値 (PTI=5) により識別されます。このフローはエンド・エンドの VCC 運用のための通信に使用されます。

PVC メニューの場合、VCC は端末設備 (NT2) と端末設備 (NT2) の間に設定され、それぞれが終端点です。この場合、エンド・エンド F5 フローは端末設備 (NT2) 相互間の VC に関する OAM フローを意味します (注1)。

(注1) 網から発出する F5 フローの場合、終端点は網になります。

(2) セグメント F5 フロー

PTI 値 (PTI=4) により識別されます。本サービスではセグメント F5 フローは使用できません。端末設備から送られた場合は網で廃棄します。

表17 ATMレイヤでの OAM 機能の概要

OAM フロー		端末設備→網	網→端末設備
F5 フロー	エンド・エンド	VC-AIS を除き、ユーザ情報として扱います。	<ul style="list-style-type: none"> • 端末設備から発生されたものは網を透過します。 • 網からは VC-AIS/ループバックセルを発出する可能性があります
	セグメント	使用不可	
F4 フロー	エンド・エンド	使用不可(注1)	
	セグメント	使用不可	

(注1)故障状況により、F4(VP レベル)の VP-AIS が発生、VP-RDI が透過する場合があります。

2.6.2 網から発出/透過する OAM セル(エンド・エンド F5 フロー)

網から発出/透過する OAM セルを表18に示します。

表18 網から発出/透過する OAM セル(エンド・エンド F5 フロー)

OAM セル種別	OAM 機能種別	網から発出	網を透過
故障管理:0001	AIS:0000	○	×(注1)
	RDI:0001	×	○(注2)
	コンティニューイティチェック:0100	×	○(注2)
	ループバック:1000	○	○(注2)
性能管理:0010	順方向モニタ:0000	×	○(注2)
	逆方向報告:0001	×	○(注2)
起動/停止:1000	性能モニタ:0000	×	○(注2)
	コンティニューイティチェック:0001	×	○(注2)

(注1)網を透過する場合があります。

(注2)ユーザ情報として扱われるため、トラヒック状況により透過しない場合があります。

(1)VC-AIS

網から発出する故障管理 OAM には、エンド・エンド VC-AIS セルがあります。エンド・エンド VC-AIS セルは、網内に故障が発生し回線が使用不可になった場合、その故障を下流へ通知するために故障を検出した装置から VC コネクション終端点に向けて送出されます。表19に VC-AIS の発生/検出/解除条件を示します。

表19 VC-AIS の発生/検出/解除条件

項目	内容
発生条件	<p>下記の故障等を検出した場合、検出した網内装置から直ちに発生します。故障等が継続する間、毎秒1セル程度の周期で発生し続けます。</p> <ul style="list-style-type: none"> • LOS(入力信号断) • LOF(フレーム同期外れ) • MS-AIS(セクション AIS) • LOP(ポインタ異常) • P-AIS(パス AIS) • LCD(セル同期外れ)(注:送出しない場合もあります) • ユーザ・網インタフェース故障 • VP-AIS(バーチャルパス故障) • ONU 電源断
検出条件	VC-AIS セルは、端末等の VC コネクションの終端点において検出され、1 つでも VC-AIS セルが受信された場合、VC-AIS 状態になります。
解除条件	VC-AIS を 2.5±0.5sec 間未受信、またはユーザセルを受信
発生ガードタイム	上記故障等検出後、直ちに発生
発生周期	VC 毎に約 1 セル/sec

(2) ループバックセル

網から端末設備に対してループバックセルを送出し、端末設備で折り返すことで導通確認をするためのものです。端末設備がループバックセルを検出した後に、LB='0B' として折り返すことで、網で折り返されたセルであることを認識します。

3 PVC メニュー

3.1 基本項目

PVC メニューの基本項目を表20に示します。

表20 PVC メニューの基本項目

区分	項目	内容
共通	通信形態	相手固定通信
	VPI	0~63(注1)
	VCI	32~1023(注1)
PVC メニュー 速度保証タイプ	最高速度(PCR)	各 VC の最大セル速度(第2編2.3.2項、第3編3.2.3項参照)
	CDVT	端末設備(発端末)→網方向:第3編1.3項参照
	CDV	網→端末設備(着端末)方向:1.5ms以下
PVC メニュー 一部速度保証 タイプ	最高速度(PCR)	各 VC の最大セル速度(第2編2.3.2項、第3編3.2.3項参照)
	保証速度(MCR)	各 VC の常時保証されているセル速度(第2編2.3.2項参照)
	CDVT	端末設備(発端末)→網方向:第3編1.3項参照
	CDV	網→端末設備(着端末)方向:規定なし
	EPD	有効/無効より選択(注2) AAL5 を用いない場合は必ず無効(注3)

(注1) イーサ ONU 利用時は VPI=1、VCI=32 固定となります。

(注2) イーサ ONU 利用時は常に有効。

(注3) 無効が選択された場合、フレーム単位の廃棄、及び CLP ビットによるセル単位の優先廃棄は行いません。

網内でセル廃棄が発生しても網による再送等はいりません。お客様側で必要に応じてフロー制御、再送処理を行ってください。

3.2 トラヒック制御

3.2.1 PVC メニュー速度保証タイプ

最高速度(PCR)を常に保証します。最高速度(PCR)を違反するセルは、UPC で廃棄されます(第3編3.2.3項参照)。端末設備で、シェーピングにより、最高速度(PCR)以下で網へ送出する必要があります。

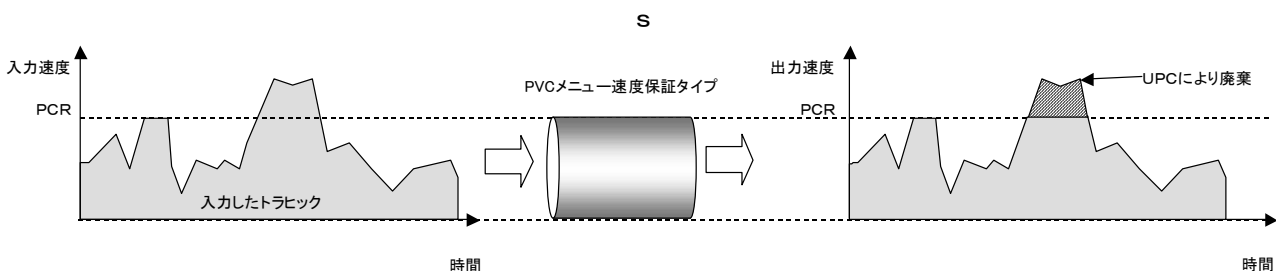


図22 PVC メニュー速度保証タイプのトラヒックイメージ

3.2.2 PVCメニュー一部速度保証タイプ

保証速度(MCR)を常に保証します。最高速度(PCR)を違反するセルはUPCで廃棄されます。(第3編3.2.3項参照)。保証速度以上最高速度以下の帯域は、複数のPVCメニュー一部速度保証タイプで帯域を共有しています。

また、EPD機能により網内が混雑した際は、AAL5でセル化されたフレーム単位での廃棄を行うことにより無効フレーム転送を防ぎスループットが向上します。このとき、CLP=0フレームに比べてCLP=1フレームを優先的に廃棄します。(注1)(注2)。CLP=0フレームとCLP=1フレームが混在時のCLP=0セルのMCR保証は付属資料を参照して下さい。

(注1) CLP=0フレームとは、AAL5でセル化されたフレームの全てのCLPビットが0のものを指します。

(注2) 付属資料に示す推奨MFS値を大きく超えるフレームを送信する場合や、推奨MBS値を大きく超えるCLP=0フレームをPCRで連続送信する場合には、無効フレームのセルが転送される場合があります。

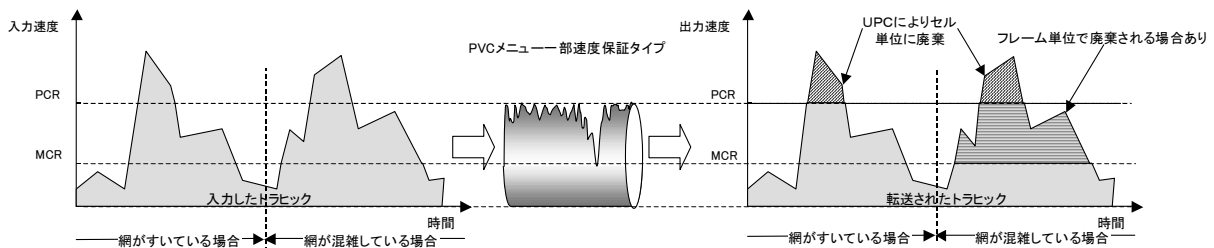


図23 PVCメニュー一部速度保証タイプのトラフィックイメージ

3.2.3 UPC

網は契約速度以内で通信を行うようUPC(Usage Parameter Control: 使用量パラメータ制御)を用いて制御しているため、パラメータを満足していない違反セルは廃棄されます。セルの通過、廃棄の条件はTTC標準JT-1371に準拠したPCR監視アルゴリズム(バーチャルスケジューリングアルゴリズムまたは連続状態リーキーバケットアルゴリズム)で厳密に定義されています。

これらのアルゴリズムによるATMセルの通過・廃棄の結果は等価です。(第3編1.3項参照)

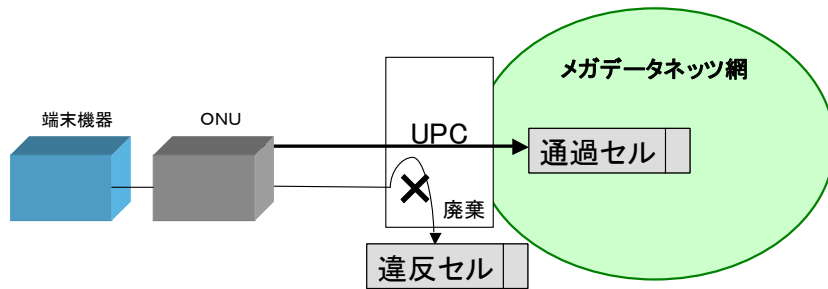


図24 UPC の動作

3.2.4 CDV

TTC 標準 JT-I356 に準拠します。CDV は、2 つの測定点におけるセルの到着時刻を基とした変動量を指します。

UNI 相互間のエンド～エンド CDV については、PVC メニュー速度保証タイプは 1.5ms 以内、PVC メニュー一部速度保証タイプは規定していません。

3.2.5 EPD 機能

EPD 機能とは、セルを単独で廃棄せず、AAL5 によってセル化されたパケット単位で廃棄する機能です。この機能により、パケットが構成できない無効セルの転送をしなくなるため、帯域を有効に利用することができます。

PVC メニュー一部速度保証タイプでは、有効/無効より選択が可能です。図25に EPD 機能の概要を示します。

EPD 機能が有効の場合、廃棄はフレーム単位に発生するため、無効セルは転送されません。無効の場合、無効セルも転送されます。

なお、イーサ ONU をご利用の場合は EPD 機能は常に有効となります。

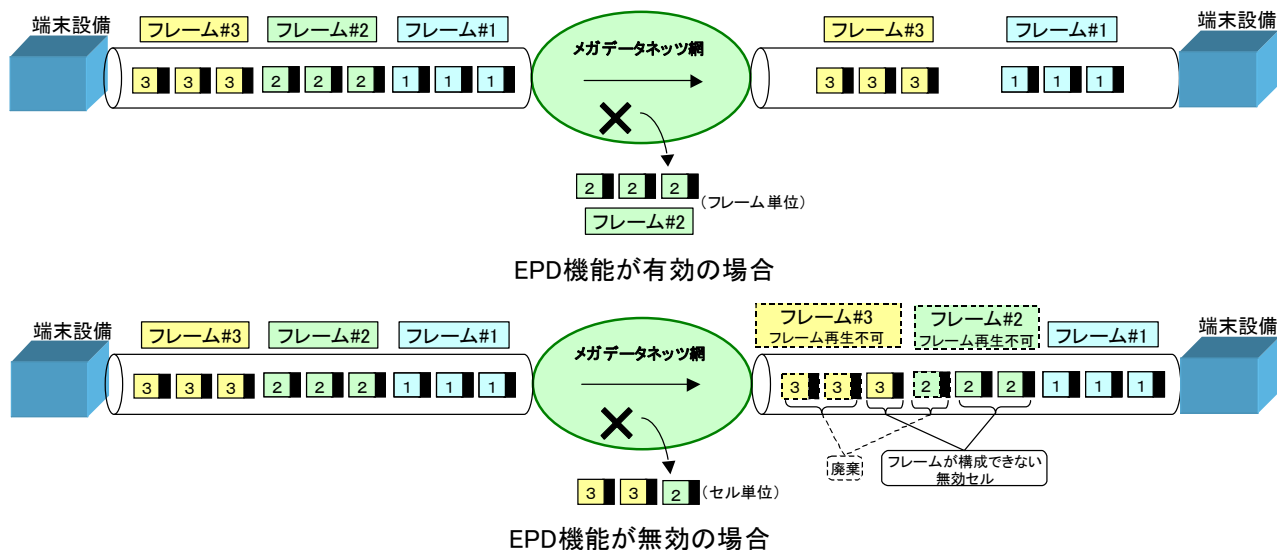


図25 EPD 機能の概要

第4編 ユーザ・網インタフェース

1 10M ユーザ・網インタフェース

1.1 概要

本インタフェースは IEEE802.3i を参照します。規定点をに図26示します。

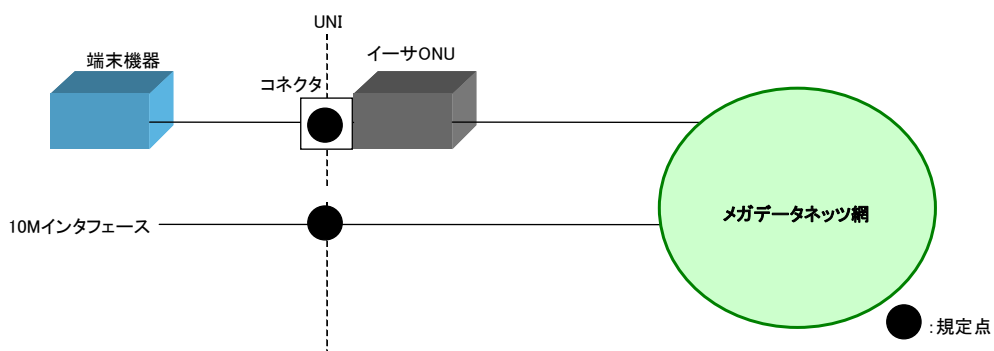


図26 ユーザ・網インタフェース規定点

1.2 分界点

電気通信回線設備と端末設備との分界点は、工事・保守上における接続及び責任範囲であり、図27に示すとおりです。

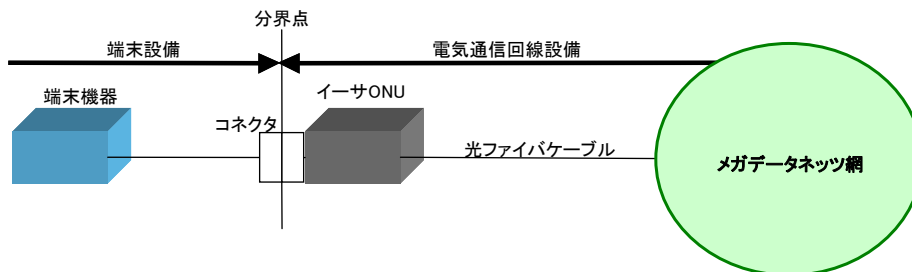


図27 施工・保守上の責任範囲(通信線)

1.3 インタフェース条件

主要諸元を表21に示します。

表21 10M インタフェースの主要諸元

項目	規格
UNI	10BASE-T(注1)
配線形態	1本
伝送媒体	100ΩUTP ケーブル(カテゴリ3以上)(注2)
コネクタ	RJ45(注3)
符号速度	10Mbit/s
伝送距離	最大長 100m
ピンアサイン	表22参照
通信モード	全二重固定

(注1)IEEE802.3i 準拠

(注2)EIA/TIA568(A) 準拠

(注3)IS 8877 準拠

表22 100ΩUTPケーブルコネクタのピンアサイン

ピン番号	ユーザ側識別	ネットワーク機器側信号
1	送信+	受信+
2	送信-	受信-
3	受信+	送信+
4	未使用	未使用
5	未使用	未使用
6	受信-	送信-
7	未使用	未使用
8	未使用	未使用

MDI-X 固定となります。

1.4 ユーザ・網インタフェース上の保守・運用

警報転送図を図28に示します。端末設備における動作は一例です。

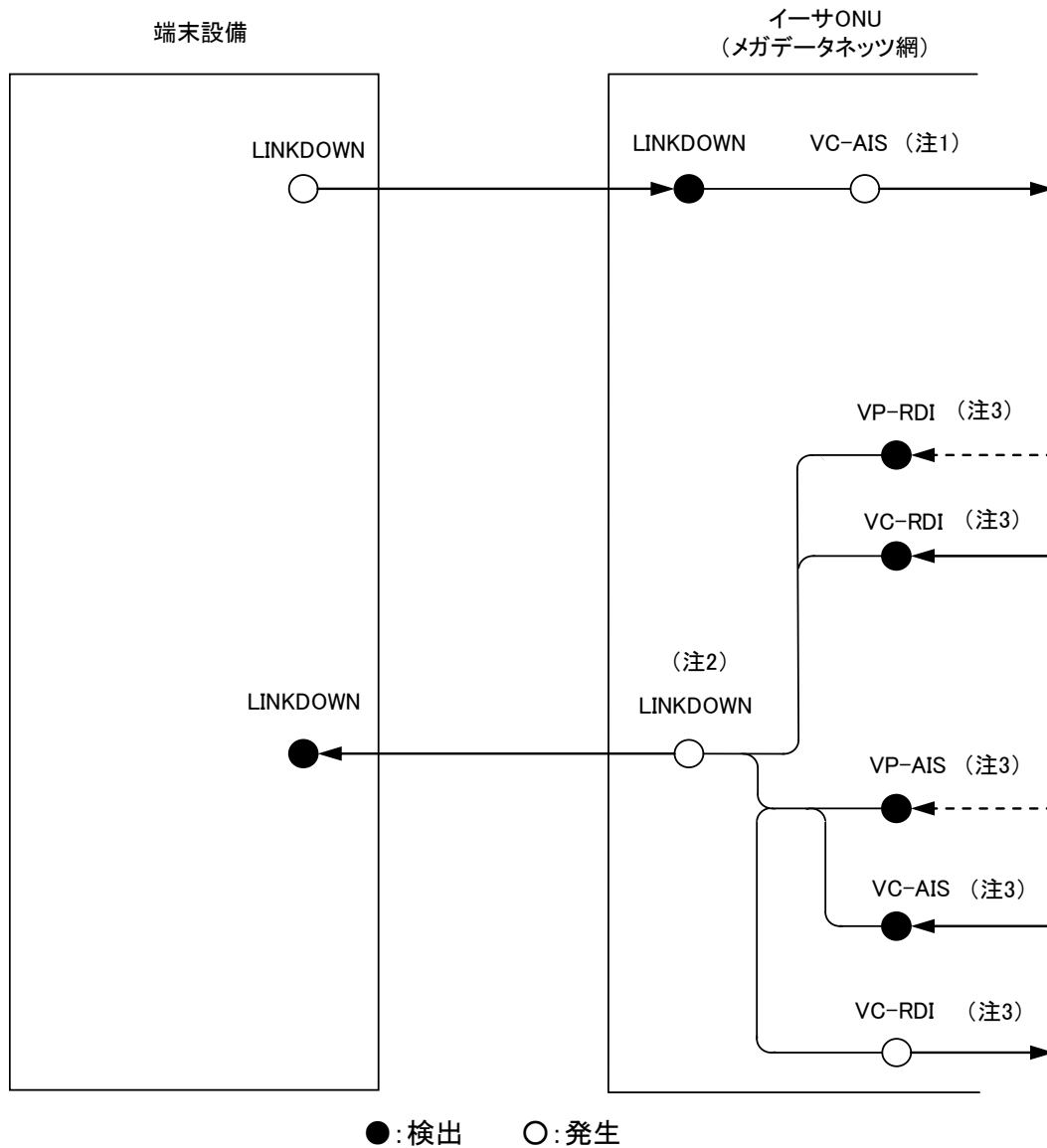


図28 10M ユーザ・網インタフェースの警報転送図

(注1) 着側の端末設備へ網から VC-AIS を送出します。上位網の故障(対向端末設備未接続含む)により、UNI 側へ LINKDOWN 状態を転送している場合は VC-AIS の送出はしません。

(注2) 網側(もしくは対向端末設備)から発生しうる VP-AIS、VC-AIS、VP-RDI、VC-RDI 警報の受信を契機に、強制的にイーサ ONU の UNI 側 LINK を DOWN させます(これにより端末設備にて回線断を検知可能となります)。また、警報の回復に伴い(警報が回復し、約 3 秒程度の保護時間後に)、LINK を回復させます。

(注3) 第3編2.6項参照。

2 25M ユーザ・網インタフェース

2.1 概要

本インタフェースは TTC 標準 JT-I432.5 を参照します。規定点を図29に示します。

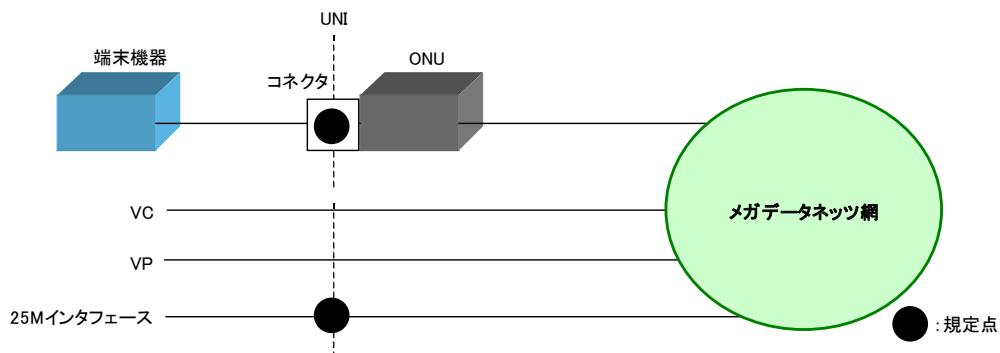


図29 ユーザ・網インタフェース規定点

2.2 分界点

電気通信回線設備と端末設備との分界点は、工事・保守上における接続及び責任範囲であり、図30に示すとおりです。

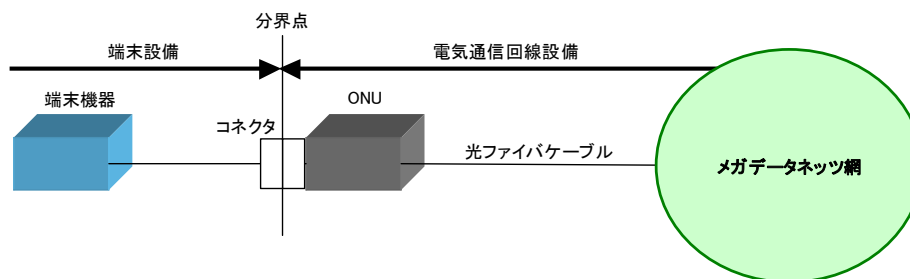


図30 施工・保守上の責任範囲(通信線)

2.3 インタフェース条件

主要諸元を表23に示します。

表23 25M インタフェースの主要諸元

項目	規格
配線形態	1 本
伝送媒体	100ΩUTP(注 1)
コネクタ	UTP-MIC(RJ45)(注 2)
符号速度	25.6Mbit/s±100ppm(注 3)
伝送距離	90m 以下(100ΩUTP-3 ケーブル使用時)
ピンアサイン	表24参照

(注1)EIA/TIA568 A95 または ISO/IEC11801 準拠

(注2)IEC 603-7

(注3)4B5B 符号化により 32Mbaud

表24 100ΩUTPケーブルコネクタのピンアサイン

ピン番号	ユーザ側識別	ネットワーク機器側信号
1	送信+	受信+
2	送信-	受信-
3	未使用	未使用
4	未使用	未使用
5	未使用	未使用
6	未使用	未使用
7	受信+	送信+
8	受信-	送信-

2.4 同期信号

網のクロック(8kHz)を端末に供給するための同期信号として網から端末設備方向に同期イベントコマンド (Sync event:X_8)を送出します。同期イベントコマンドは他のデータ及びコマンドより優先され、セルの中に挿入されます。

網から送出不ないようにすることも可能です。お申込み時に送定の可否を通知して頂きます。

2.5 ユーザ・網インタフェース上の保守・運用

警報転送図を図31に示します。端末設備における動作は一例です。

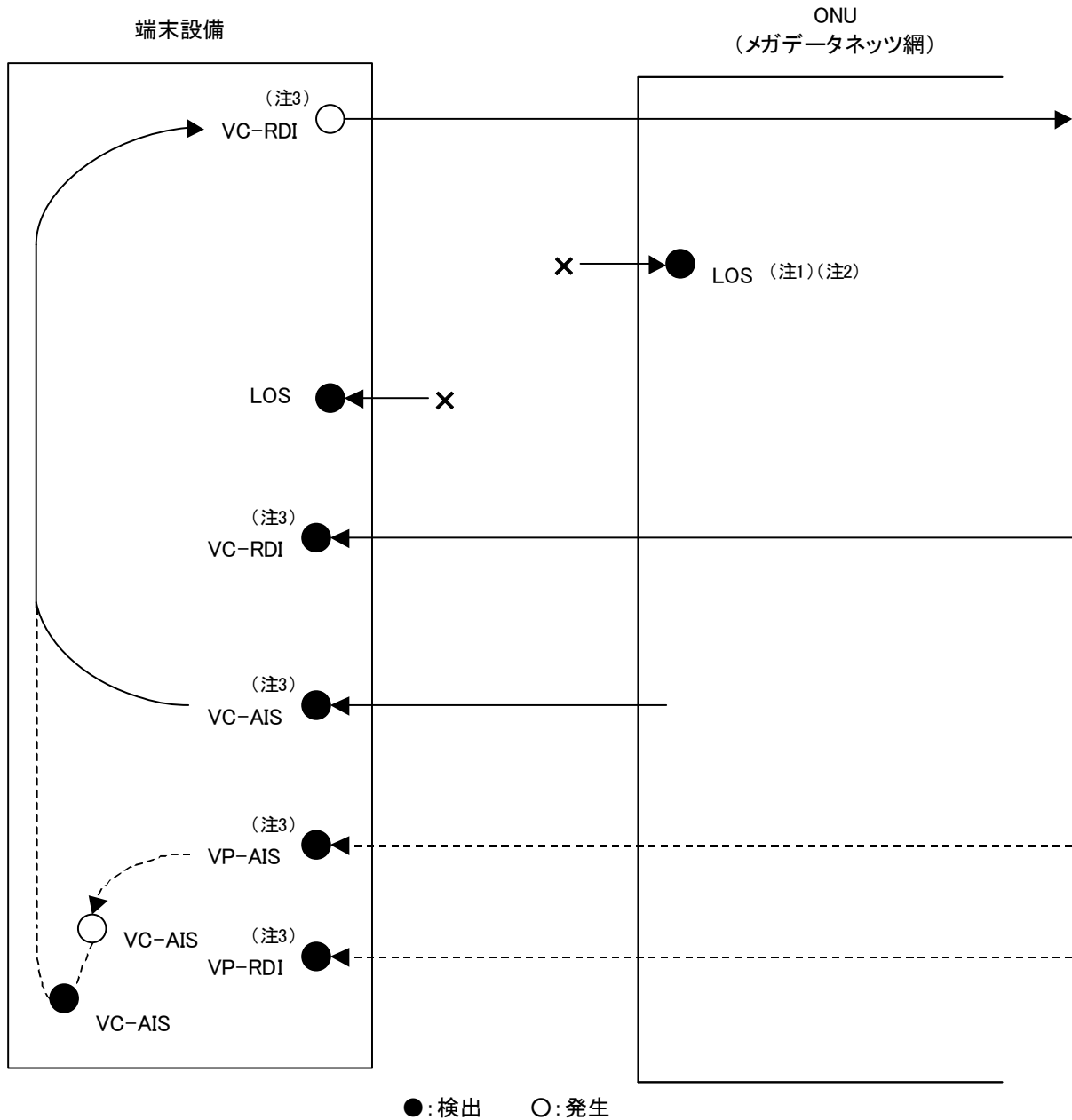


図31 25M ユーザ・網インタフェースの警報転送図

(注1) PVCメニューの場合、着側の端末設備へ網から VC-AIS を送出します。

(注2) 端末設備～ONU間のケーブルを接続しても LOS が回復しない場合でも、ユーザセルを送出すれば回復します。ユーザセル送出前に LOS を回復させたい場合、端末設備より網へ X_8(もしくは空きセル)を送出してください。

(注3) 第3編2.6項参照。

3 45M ユーザ・網インタフェース

3.1 概要

本インタフェース(DS3)は ITU-T 勧告 G.703 及び G.804 を参照します。規定点を図32に示します。

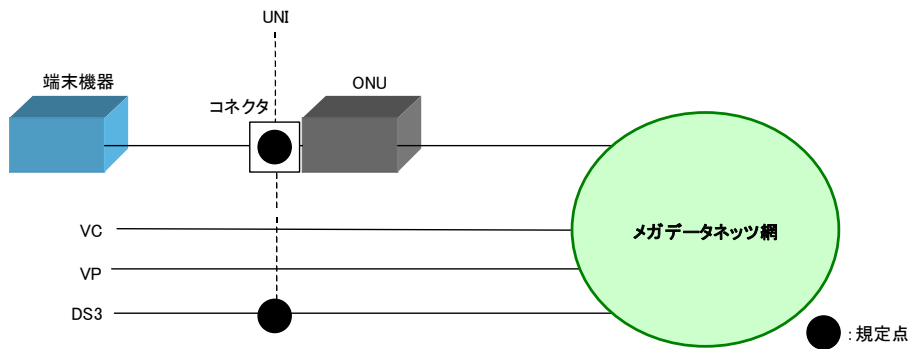


図32 ユーザ・網インタフェース規定点

3.2 分界点

電気通信回線設備と端末設備との分界点は、工事・保守上における接続及び責任範囲であり、図33に示すとおりです。

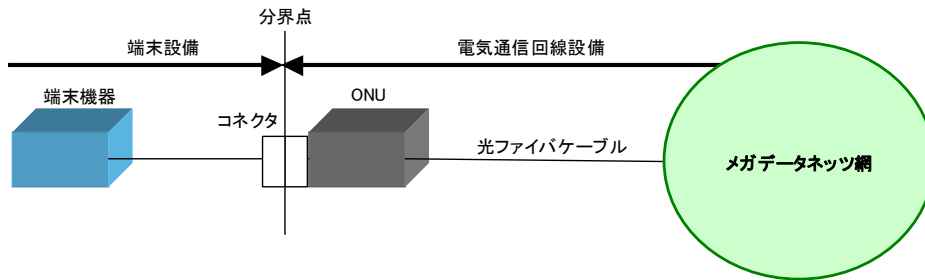


図33 施工・保守上の責任範囲(通信線)

3.3 インタフェース条件

主要諸元を表25に示します。

表25 45M インタフェースの主要諸元

項目		規格
配線形態		上り方向 1 本、下り方向 1 本
伝送媒体		75Ω同軸ケーブル
コネクタ		BNC 同軸コネクタ (JIS C 5412-1976 高周波同軸 C02 コネクタ準拠)
伝送速度		44.736Mbit/s
クロック精度(注1)		±20ppm
出力端規定	負荷インピーダンス	純抵抗 75Ω±5%
	出力レベル	3KHz 帯域で測定した場合の周波数特性 22,368kHz:-1.8dBm~+5.7dBm 44,736kHz:22,368kHz より 20dB 以下
入力端規定	伝送路損失	0~137m の 75Ω同軸ケーブル(ex.JIS 5C-2V、JIS5C-2W等)にて受信可能(注2)
	フレーム同期方法	フレーム同期パターンの照合

(注1)DS3 フレーム同期方式による

(注2)本インタフェースを利用する場合は、同軸ケーブルの損失に対応して ONU を設定します。申込時に ONU(NT1)~端末設備(NT2)の距離をご通知頂きます。

3.4 フレーム構成

DS3 インタフェースでは、PLCP フレーム、C ビットパリティを採用しており、DS3 インタフェースのペイロード部分(オーバーヘッド部分以外)には、ITU-T 勧告 G.804 に準拠した PLCP フレームがマッピングされ、PLCP フレームのペイロード部分には ATM セルがバイト単位でマッピングされます。

3.5 セル同期とスクランブル

PLCP フレーム確立によってセルの位置を確立し、セル同期を確立します。尚、ATM レイヤで使用される有効セルが存在しない場合には、PLCP フレームのペイロードへ空きセルを挿入し、セル速度を調整します。セルのペイロードに対して $X^{43}+1$ の自己同期スクランブル、デスクランブルを行って下さい。

3.6 空きセル

ATM レイヤから有効セルが提供されない時の速度調整は空きセルを挿入します。空きセルに対して受付側では、PLCP フレーム確立によるセル同期のみ行います。空きセルは ATM レイヤに渡されないで、ATM レイヤの観点からはヘッダ及びペイロードの値は何も意味を持ちません。空きセル識別のためのヘッダパターンを示します。

表26 空きセル識別のためのヘッダパターン

	バイト1	バイト2	バイト3	バイト4	バイト5
ヘッダパターン	00000000	00000000	00000000	00000001	HEC(有意コード)

情報フィールドの内容は 01101010 の 48 回繰り返し。

3.7 ユーザ・網インタフェース上の保守・運用

3.7.1 警報転送図

45M ユーザ・網インタフェースの警報転送図を図34に示します。端末設備における動作は一例です。

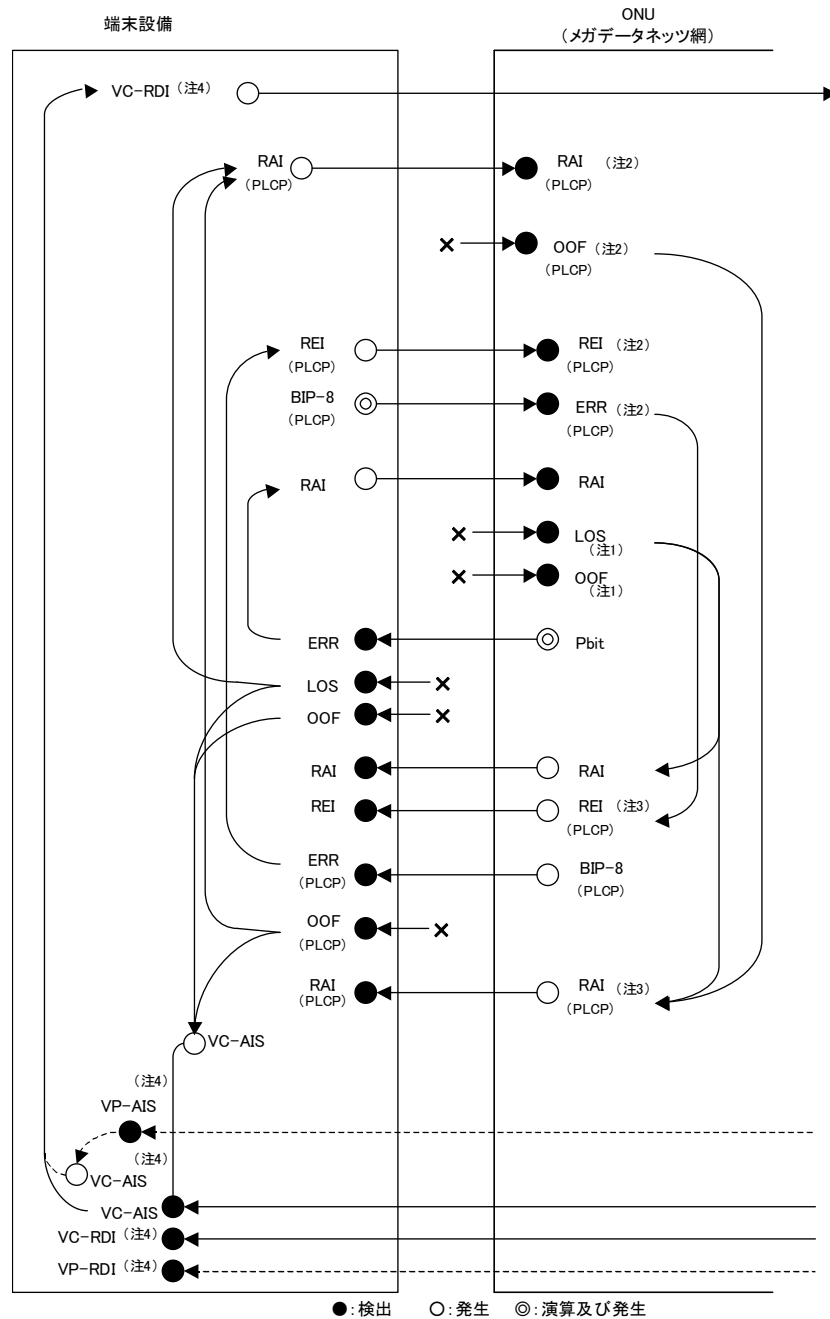


図34 45M ユーザ・網インタフェースの警報転送図

(注1) 端末設備へ網から VC-AIS を送出します。(注2) 検出を行わない場合もあります。

(注3) 送出を行わない場合もあります。(注4) 第3編2.6項参照。

3.7.2 故障情報

(1)UNI 上の故障情報(ONU→端末設備方向の故障時)

- a) 端末設備(NT2)は、LOS、OOF 検出時に ONU 方向へ RAI を発出する必要があります。
- b) 端末設備(NT2)は、BIP-8 による監視結果を REI として常時 ONU 方向へ発出する必要があります。

(2)UNI 上の故障情報(端末設備→ONU 方向の故障時)

- a) ONU は、LOS、OOF 検出時に、端末設備方向へ RAI を発出します。
- b) ONU は、BIP-8 による誤り監視結果を REI として常時端末設備方向へ発出します。

(注1)装置により発出しない場合があります。

(3)故障情報の検出・発出条件

a) DS3 インタフェース通信警報検出解除条件

DS3 インタフェース通信警報検出解除条件を表27に示します。

b) PLCP フレーム通信警報検出解除条件

PLCP フレーム通信警報検出解除条件を表28に示します。

表27 DS3 インタフェース通信警報検出解除条件

項目		検出条件	解除条件
フレーム同期はずれ REC	OOF	連続する 16 個の M サブフレーム同期ビット中、3 個の不一致。または、連続する m マルチフレーム中、m-1 マルチフレームの M フレーム同期ビットパターンの不一致。 (m=3~5)	同期パターン連続n回一致(n=2or3)
	LOS	信号断が発生したとき	信号断が回復したとき
遠隔故障表示 RAI	RAI	X1=X2=0 を連続 1~10 回受信	X1=X2=1 を連続 1~10 回受信

表28 PLCP フレーム通信警報検出解除条件

項目		検出条件	解除条件
PLCP 同期はずれ	OOF (PLCP)	A1、A2 両オクテットの誤り。また、2 連続の POI ビットの誤り。	2 連続の A1、A2、POI ビットの検出。
BIP-8 誤り	ERR (BIP-8)	前 PLCP フレームの POI と PLCP ペイロードに対する BIP-8 演算結果と次のフレームの B1 との不一致。	前 PLCP フレームの POH と PLCP ペイロードに対する BIP-8 演算結果と次のフレームの B1 との不一致。
PLCP フレーム RAI	PLCP-RAI	G1 ビットの第 5 ビット=1 を連続 10 回受信	G1 ビットの第 5 ビット=0 を連続 10 回受信

4 150M ユーザ・網インタフェース

4.1 概要

本インタフェースは下記を参照します。

- ITU-T 勧告 G.652(光ファイバケーブル仕様)
- TTC 標準 JT-I432.1/2(物理媒体レイヤ仕様)
- TTC 標準 JT-G957(SDH多重系光インタフェース条件)
- TTC 標準 JT-G707(フレーム構成)
- ATM Forum(Physical Layer Interface Specification)

本インタフェースにおける規定点を図35に示します。

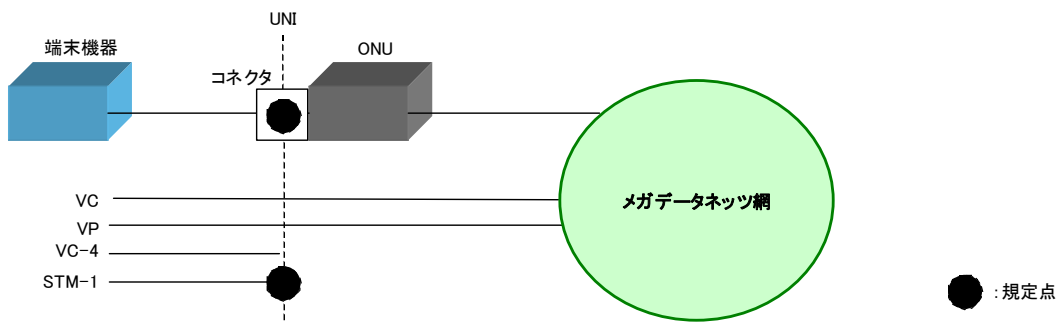


図35 ユーザ・網インタフェースの規定点

4.2 分界点

電気通信回線設備と端末設備との分界点は、工事・保守上における接続及び責任範囲であり図36に示すとおりです。

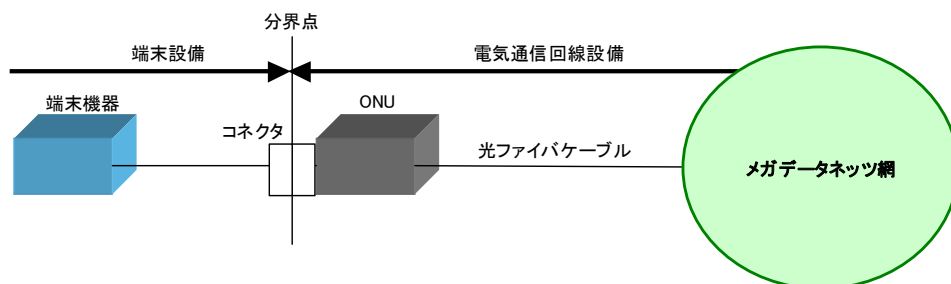


図36 施工・保守上の責任範囲

4.3 インタフェース条件

主要諸元を表29に示します。

表29 150M ユーザ・網インタフェースの主要諸元

項目	規格
配線形態	2 芯(上り下り各方向1芯)
伝送媒体	光ファイバケーブル JIS C 6835 SSM A-10/125(SM型光ファイバケーブル)(注1) JIS C6832 SGI-62.5/125(GI型光ファイバケーブル)(注2)
コネクタ	F04 形単心光ファイバコネクタ(単心 SC)(JIS C 5973)
伝送速度	155.52Mbit/s
クロック精度	±20ppm

(注1)IEC 規格 793-2B1.1A に相当します。

(注2)IEC 規格 793-2A1b に相当します。

光学的条件の主要諸元を表30に示します。

表30 光学的条件の主要諸元

項目	規格	
		TTC 標準 JT-G957 I-1(SM)
インタフェース速度	155.52Mbit/s	155.52Mbit/s
発光条件	正論理:論理値‘1’は発光 論理値‘0’は非発光	正論理:論理値‘1’は発光 論理値‘0’は非発光
発光中心波長	1.31±0.05 μm	1.27~1.38 μm

ONU が送信する光信号の条件を表31に示します。

なお、スクランブラによって変調されたマーク率 1/2 の信号での特性です。

表31 光出力規格

項目	規格	
		TTC 標準 JT-G957 I-1 (SM)
平均送信電力	-15dBm~-8dBm	-20dBm~-14dBm

ONU が受信する光信号の条件を表32に示します。

表32 光入力条件

項目	規格	
		TTC 標準 JT-G957 I-1 (SM)
最大受光電力(平均値)	-8dBm	-14dBm
最小受光電力(平均値)	-23dBm	-29dBm

フレーム構成及びマッピング方法は、TTC 標準 JT-I432.1/2 に準拠します。STM-1 にマッピングされるパスは、VC-4 のみです。

4.4 空きセル

ATM レイヤから有効セルが提供されない場合、速度調整のために空きセルを挿入します。受信側では、空きセルに対しては、HEC の照合を含むセル同期のみ行います。表33に空きセルのヘッダパターンを示します。

表33 空きセルのヘッダパターン

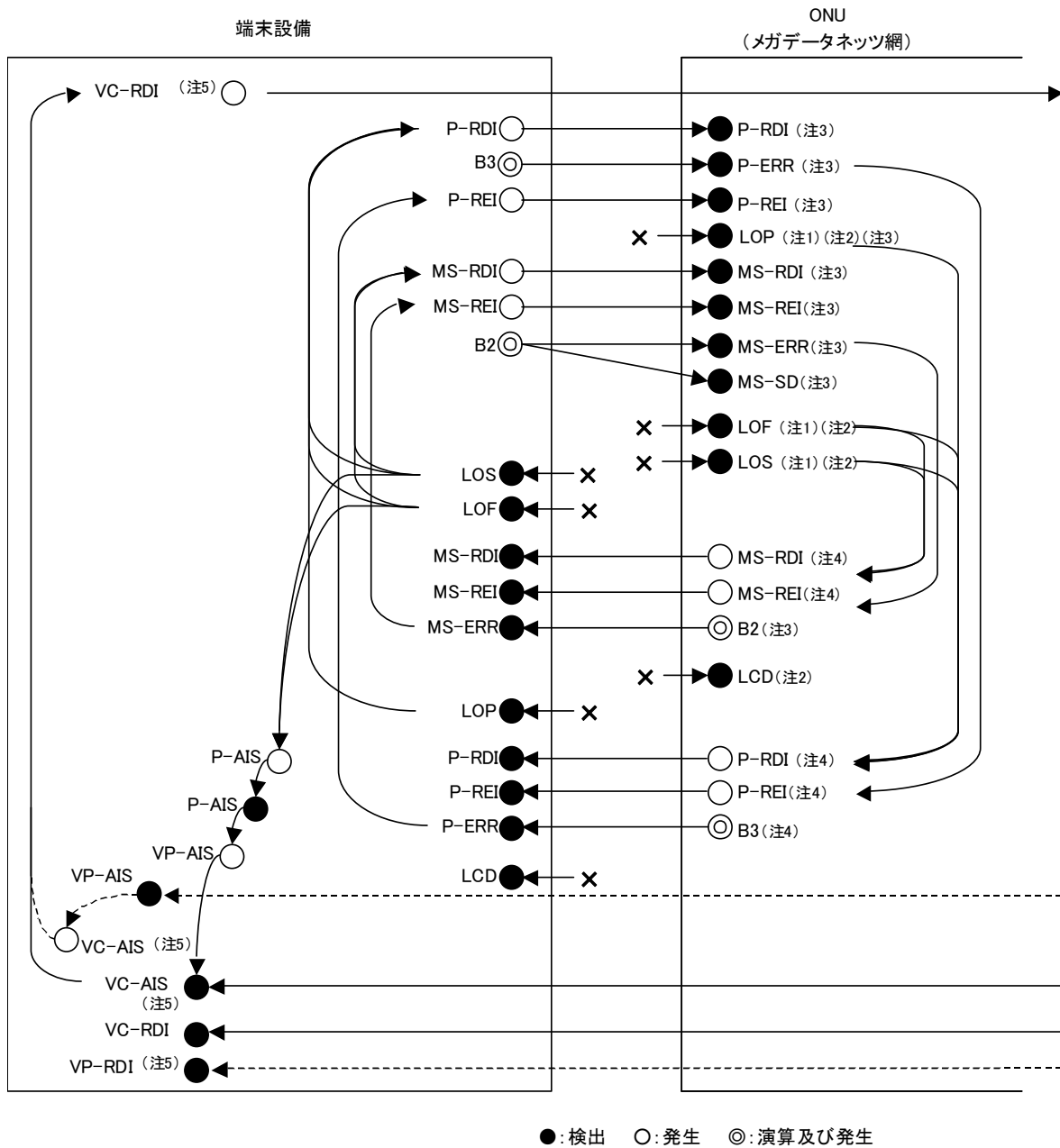
	バイト1	バイト2	バイト3	バイト4	バイト5
ヘッダパターン	00000000	00000000	00000000	00000001	HEC(有意コード)

情報フィールドの内容は 01101010 の 48 回繰り返し

4.5 ユーザ・網インタフェース上の保守・運用

4.5.1 警報転送図

150M ユーザ・網インタフェースの警報転送図を図37に示します。端末設備における動作は一例です。



(注1) P-RDI の送信を行う場合もあります。

(注2) 着信端末へ網から VC-AIS を送出しますが、送出しない場合もあります。

(注3) 検出を行わない場合もあります。(注4) 送出を行わない場合もあります。(注5) 表17参照。

図37 150M ユーザ・網インタフェースの警報転送図

4.5.2 故障情報

(1)UNI 上の故障情報(ONU→端末設備方向の故障時)

a) 端末設備は、LOS、LOF 検出時に、ONU 方向へ MS-RDI を発出する必要があります。また、端末設備(NT2) 内部方向に P-AIS は発出する必要があります。

b) 端末設備(NT2)は、LOS、LOF、LOP 検出時に、ONU 方向へ P-RDI を発出する必要があります。また、LOS、LOF、LOP 検出時に、端末設備(NT2)内部方向に VC-AIS を送出する必要があります。

c) 端末設備は、BIP-24 と BIP-8 による誤り監視結果をそれぞれ MS-REI と P-REI として常時 ONU 方向へ発出する必要があります。

(2)UNI 上の故障情報(端末設備→ONU 方向の故障時)

a) ONU は、LOS、LOF 検出時に、端末設備方向へ MS-RDI を発出します。

b) ONU は、BIP-8 による誤り監視結果を P-REI として常時 ONU から発出されます。

(注1) 発出しない場合もあります。

(3)故障情報の検出・発出条件

検出条件を表34に、発出条件を表35に示します。

表34 検出条件

種別		検出条件	解除条件
出力断	TF	出力信号断	出力信号回復
入力断	LOS	入力信号断	入力信号回復
フレーム同期外れ	LOF	フレーム同期パターン不一致を 5 回連続検知	フレーム同期復帰(フレーム同期パターンの一致2回連続検出)
受信方向多重セクション信号劣化	MS-SD	BIP-24(B2)により検出した伝送路誤り率が 10^{-5} 以上で検出し、 10^{-7} 以下で検出しない	BIP-24(B2)により検出した伝送路誤り率が 10^{-7} 以上で解除し、 10^{-5} 以上で解除しない
送信方向多重セクション故障	MS-RDI	デスクランブル後の K2 の b6~b8 = '110' を 3 回連続受信	デスクランブル後の K2 の b6~b8 ≠ '110' を 3 回連続受信
受信方向多重セクション誤り発生	MS-ERR	BIP-24(B2)により誤りを検出	BIP-24(B2)により誤りを検出しない
送信方向多重セクション誤り発生	MS-REI	M1 により転送された送信パス誤りを検出	M1 により転送された送信パス誤りを検出しない
ポインタ異常	LOP	異常ポインタ受信時 (AIS ポインタ受信除く)	正常ポインタ受信時
受信方向パス故障	P-AIS	AIS ポインタ受信時	正常ポインタ受信時
セル同期外れ	LCD	HEC エラーを 7 回連続検出	HEC 正常を 7 回連続検出
送信方向パス故障	P-RDI	デスクランブル後の G1 の b5='1' を 3 回連続受信	デスクランブル後の G1 の b5='0' を 3 回連続受信
受信方向パス誤り発生	P-ERR	BIP-8(G1)により誤りを検出	BIP-8(G1)により誤りを検出しない
送信方向パス誤り発生	P-REI	P-ERR 検出時	P-ERR を検出しない

表35 発出条件

種別	発出方法	発出条件	発出の解除条件
MS-RDI	スクランブル前の K2 の b6-b8='110'	UNIにおける LOS、LOF(MS-SD)検出時	UNIにおける LOS、LOF(MS-SD)回復時
MS-REI	1 秒間に Z2 により転送された送信パス誤りを 1 個以上検出	UNIにおける MS-ERR 検出時	UNIにおける MS-ERR 回復時
P-AIS	VC-4 及び AU-4 ポインタを a 11 '1' (AU-4 ポインタを除く SOH は正常値)	UNIにおける LOS、LOF、LOP を検出時	UNIにおける LOS、LOF、LOP 回復時
P-RDI	スクランブル前の G1 の b5='1'	LOS、LOF、LOP、(LCD) または P-AIS 検出時	LOS、LOF、LOP、(LCD) または P-AIS 回復時
P-REI	BIP-8 による誤り監視結果を G1 バイトにより示す	BIP 演算の結果、誤り個数検出時	BIP 演算の結果、誤り個数未検出時

第5編 付属資料

1 ONU

1.1 ONUのサイズ(参考値)

ONUのサイズ(参考値)を図38に示します。また、19インチラックへの搭載例を図39に示します。

ONUの質量は5.5kg以下となります。弊社の都合によりTypeA、TypeB、TypeONTのいずれかを設置させていただきます。お客様にてご選択頂くことはできません。

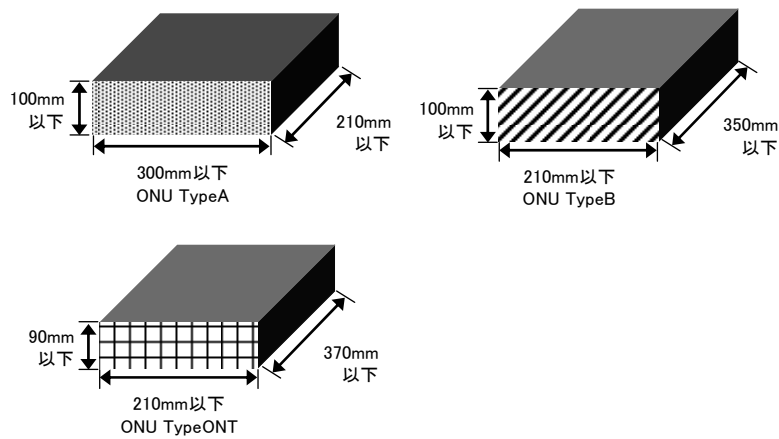


図38 ONUのサイズ

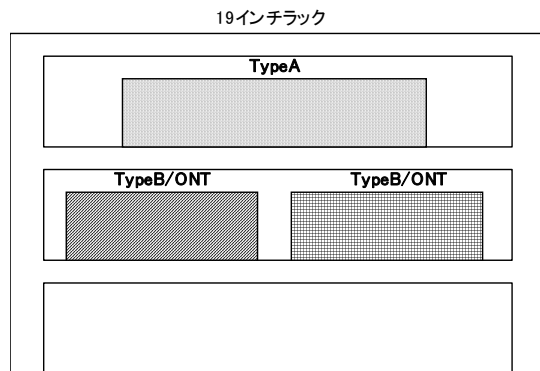


図39 19インチラック搭載例

1.2 設置環境

温度 0~40°C、湿度 5~80%(但し、結露していない状態)の条件下で普通室内に設置して下さい。

1.3 電源

電源は、表36を満足する交流 100V 電源(標準周波数 50Hz 及び 60Hz)、または表37を満足する直流-48V 電源とします。

必ずアースをご用意の上、接続して下さい。

表36 電源入力条件(AC 100V 電源)

項目	条件
ピーク値	140V±10%
実効値	100V±10%
波形	正弦波、矩形波、台形波
消費電力	最大 22.0W

表37 電源入力条件(DC -48V 電源)

項目	条件
入力電圧範囲	-42V~-53V
消費電力	最大 21.0W

1.4 ランプ表示

ランプの点灯条件を表38に示します。

表38 ランプの点灯条件

表示文字	色	点灯などの条件
PWR	緑	点灯:電源(ON)作動中の状態
EQP	赤	点灯:自己診断により ONU 共通部異常を検出した状態
LI	赤	点灯:LT~ONU 間の異常を検出した状態
LC1	赤	点灯:端末設備側またはラインカード 1 の異常を検出した状態(注1)
TEST1(注2)	橙	点灯:ラインカード1のループ試験実行中の状態

(注1)図31参照。

(注2)TypeONT には TEST1はありません。

2 イーサ ONU

2.1 イーサ ONU のサイズ(参考値)

イーサ ONU のサイズ(参考値)を図40に示します。また、19 インチラックへの搭載例を図41に示します。

イーサ ONU の質量は1.0kg 以下となります。イーサ ONU は、EtherONU、EtherONT TypeA、EtherONT TypeB の3種類あります。弊社の都合によりEtherONU、EtherONT TypeA、EtherONT TypeB のいずれかを設置させて頂きます。お客様にてご選択頂くことはできません。

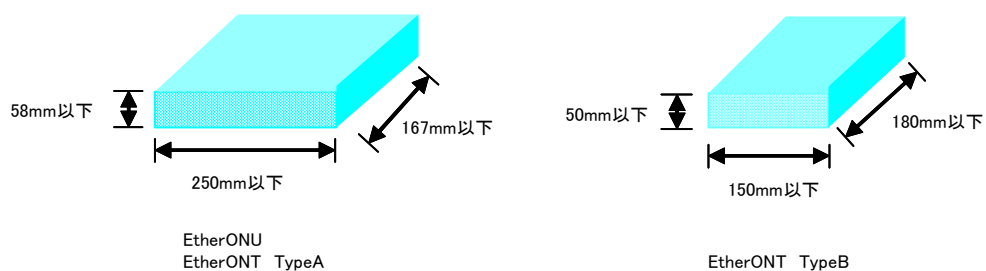


図40 イーサ ONU のサイズ

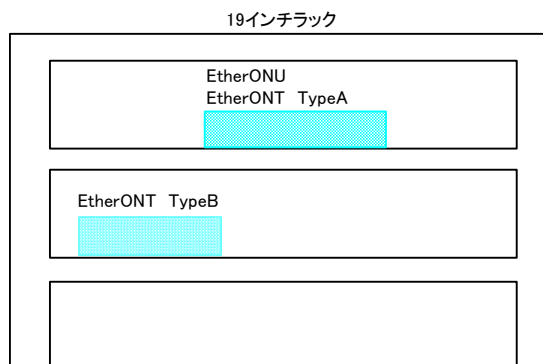


図41 19 インチラック搭載例

2.2 設置環境

温度 0～40℃、湿度 5～95% (但し、結露していない状態) の条件下で普通室内に設置して下さい。

2.3 電源

電源は、表39を満足する交流 100V 電源 (標準周波数 50Hz 及び 60Hz) とします。

表39 電源入力条件 (AC 100V 電源)

項目	条件
ピーク値	140V±10%
実効値	100V±10%
波形	正弦波、矩形波、台形波
消費電力	最大 10.0W

2.4 ランプ表示

ランプの点灯条件を表410に示します。

表40 ランプの点灯条件

表示文字	色	点灯などの条件
PWR	緑	点灯:電源作動 (ON) 中の状態
EQP	赤	点灯:自己診断によりイーサ ONU にて異常を検出した状態
LI	赤	点灯:LT～イーサ ONU 間の異常を検出した状態
LINK	緑	消灯:端末設備側の LINKDOWN を検知した状態 点灯:端末設備とイーサ ONU とが LINKUP した状態 点滅:網側故障時、強制 LINKDOWN した状態、もしくは 対向端末設備 (お客様設備) 未接続時、強制 LINKDOWN した状態、 もしくは ループ 2 試験実行中の状態
TEST	橙	点滅:ループ 2 試験実行中の状態

3 伝送品質等

本項では、PVCメニュー速度保証タイプの品質について記述します。

伝搬遅延時間については、あくまでも参考値でありこの数値を保証するものではありません。他事業者の中継回線をご利用の場合は、中継回線部分の伝送品質等については各回線提供事業者へお問い合わせください。

3.1 セル損失、誤り特性(UNI 相互間及び UNI～相互接続点間)

(1)セル損失率(注1)

セル損失率は、 10^{-8} 以下で国際勧告値を満足しています。

(2)セル誤り率(注2)

セル誤り率は 4×10^{-7} 以下で国際勧告値を満足しています。

(注1) 情報伝達の良好さと正確さをセルが何個中に1個損失するかの確率で示します。

(注2) 情報伝達の良好さと正確さをセルが何個中に1個誤るかの確率で示します。

3.2 伝搬遅延時間

3.2.1 イーサ ONU 以外の場合

平均的な伝搬遅延時間(注1)は概ね以下の通りです。(イーサ ONU は除く)

(UNI 相互間) 1.9(ms) (UNI~相互接続点間) 1.6(ms)

(注1) 情報伝達の遅れを両端で情報が到達する時間で示します。

3.2.2 イーサ ONU の場合

「イーサ ONU 以外の場合」に記載している遅延に加えて、イーサ ONU の場合は以下の遅延が発生します。イーサ ONU はお客様端末より送出された MAC フレームを ATM セルに分割して網に送出します。その分割して送信する際に遅延時間が発生します。参考値として1つの MAC フレームを網側に送出する際に、かかる時間(遅延する時間)を図42に記載します。なお、フレームサイズが 64 バイト、1518 バイトの場合を例に掲載します。但し、図42はメガデータネットの契約帯域以内のトラヒックの場合を想定して記載しており、メガデータネットの契約帯域を超える場合のトラヒック(バーストラヒックなど)がイーサ ONU に送出されてくる場合は図42に記載した以上の遅延時間(最悪はフレームの廃棄)が発生する可能性があります。

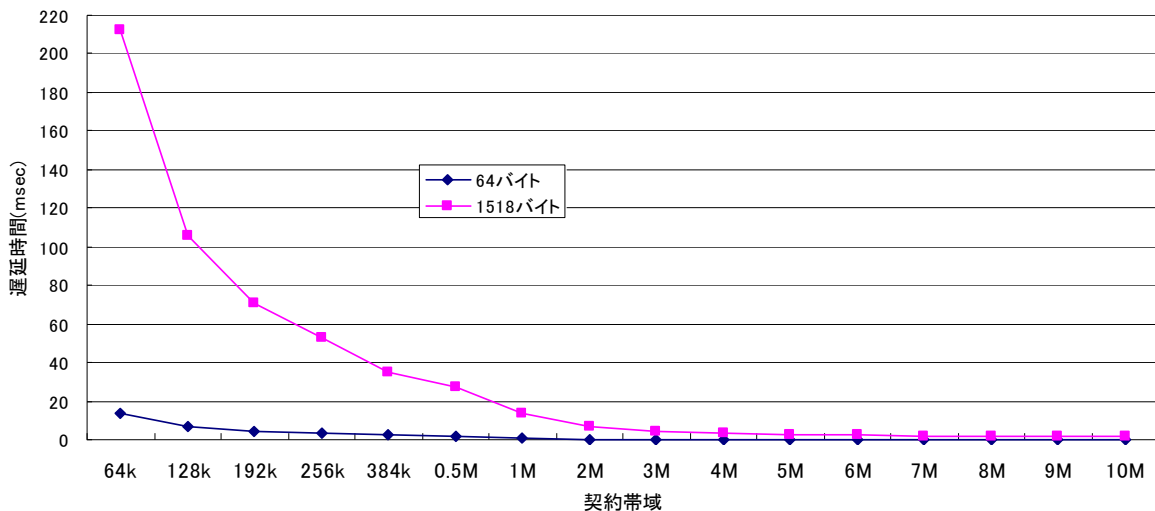


図42 1MAC フレーム(64/1518 バイト)を網側に送出する際に発生する遅延(参考値)

4 CLP=0 セルの MCR 保証の入力条件

4.1 概要

PVC メニュー一部速度保証タイプにおける、CLP=0 フレームおよび CLP=1 フレーム混在時の CLP=0 セルの MCR 保証の入力条件について説明します。

PVC メニュー一部速度保証タイプでは、第5編4.2項に示す入力条件を満足した入カトラヒックであれば、CLP=0 よりも、CLP=1 フレームを優先的に廃棄するため、CLP=0 セルの MCR 保証が可能となります。第5編4.2の入力条件に必要なパラメータとして、MFS(注1)および MBS(注2)がありますが、上記の状態を考慮した値として、MFS=32、MBS=256 を推奨します。

(注1)CLP=0 フレーム及び CLP=1 フレームにおける 1 フレームの最大セル数

(注2)CLP=0 フレームを PCR で連続送信してよい最大セル数

4.2 入力条件

4.2.1 セル適合条件

以下の 3 つの条件を全て満たせばセル適合となり、フレームの中に 1 つでも不適合セルがあるとそのフレームはフレーム不適合となります。

(1)CLP ビットに関わらず、PCR 監視アルゴリズムに適合していること

(2)フレームサイズが MFS 以下であること

(3)フレームを構成する全てのセルの CLP ビットが同一であること

4.3 フレームテスト条件

フレームテストの通過、不通過の判定はフレーム単位で行われます。以下にフレームテストの例を示します。
(実行順序は、(1)、(2)、(3)の順)

(1)フレームの最初のセルが時刻 t_a で到着した場合

if (CLP=1)

then フレームテスト不通過

else $X' = X - (t_a - LIT)$

if ($X' > 0$)

then フレームテスト不通過

else フレームテスト通過

(2)フレーム先頭セルが CLP=0 であるフレーム(以下、先頭 0 フレームという)のセルが到着した場合

$X' = X - (t_a - LIT)$

$X = \max(0, X') + T$

LIT = t_a

(3)先頭 0 フレームのフレーム末尾セルが到着した場合

```
if (フレーム不適合) or (フレームテスト通過)
then X_1 = X ; LIT_1 = LIT
else X = X_1 ; LIT = LIT_1
```

ta:セル到着時間 X:リーキーバケットカウンタ値 X':内部変数

LIT:フレームテストを通過した直近のセルの到着時間

$\tau = \tau_{BT} + \tau_{MCR}$, $\tau_{BT} = (MBS - 1) \times (1 / MCR - 1 / PCR)$, τ_{MCR} :CDVT 値

X_1, LIT_1:直前の先頭 0 フレームのフレーム末尾セルでの X, LIT の値

(先頭 0 フレームがフレームテスト不通過の時には更新されない)

初期値(時刻 ta で最初のセルが到着時): $X = X_1 = 0$, $LIT = LIT_1 = ta$

4.4 入力条件を満たした入カトラヒック例

PCR=6Mbit/s、MCR=0.6Mbit/s、MFS=32、MBS=256 全てのフレームサイズ=32 の場合、CLP=0 フレームが 8 フレーム、CLP=1 フレームが 72 フレーム連続したフレーム列は、セル列として PCR 間隔の場合、第5編4.2の入力条件を満たした入カトラヒックとなります。(図43参照)

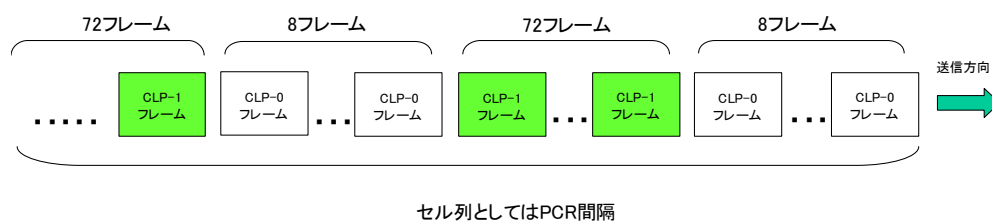


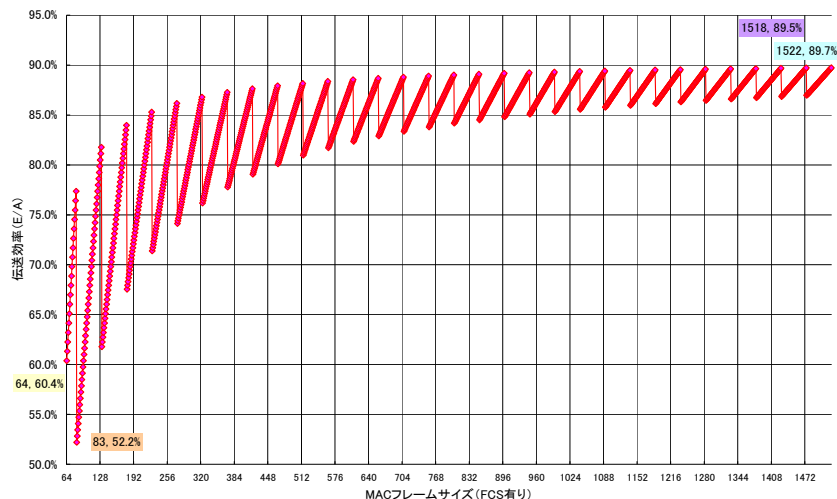
図43 入力条件を満たした入カトラヒック例

5 最高速度(PCR)とMACフレームの関係

表41 最高速度(PCR)とMACフレームの関係

最高速度 (PCR) (Mbit/s)	セルレート (cell/s)	セル速度 (bit/s) (セルヘッダ含む)	情報速度(bit/s) (セルヘッダ含まず、 LLC/SNAP、CPCS トレイ ラ、AAL5 の PAD 含む)	情報速度(bit/s) (セルヘッダ含まず、 LLC/SNAP、CPCS トレイラ、 AAL5 の PAD フレーム含まず)	情報速度(bit/s) (セルヘッダ含まず、 LLC/SNAP、CPCS トレイラ、 AAL5 の PAD フレーム含まず)
				MAC フレーム サイズ : 64Byte(FCS 含む)	MAC フレームサイズ:1518Byte (FCS 含む)
0.064	151	64,024	57,984	38,656	57,305
0.128	302	128,048	115,968	77,312	114,609
0.192	453	192,072	173,952	115,968	171,914
0.256	604	256,096	231,936	154,624	229,218
0.384	906	384,144	347,904	231,936	343,827
0.5	1,180	500,320	453,120	302,080	447,810
1	2,359	1,000,216	905,856	603,904	895,241
2	4,717	2,000,008	1,811,328	1,207,552	1,790,102
3	7,076	3,000,224	2,717,184	1,811,456	2,685,342
4	9,434	4,000,016	3,622,656	2,415,104	3,580,203
5	11,793	5,000,232	4,528,512	3,019,008	4,475,444
6	14,151	6,000,024	5,433,984	3,622,656	5,370,305
7	16,510	7,000,240	6,339,840	4,226,560	6,265,545
8	18,868	8,000,032	7,245,312	4,830,208	7,160,406
9	21,227	9,000,248	8,151,168	5,434,112	8,055,647
10	23,585	10,000,040	9,056,640	6,037,760	8,950,508

表42 MACフレームサイズに対応する Ethernet/ATM の伝送効率(参考値)



6 アクセス回線速度の算出例

図44にアクセス回線速度の算出例を示します。

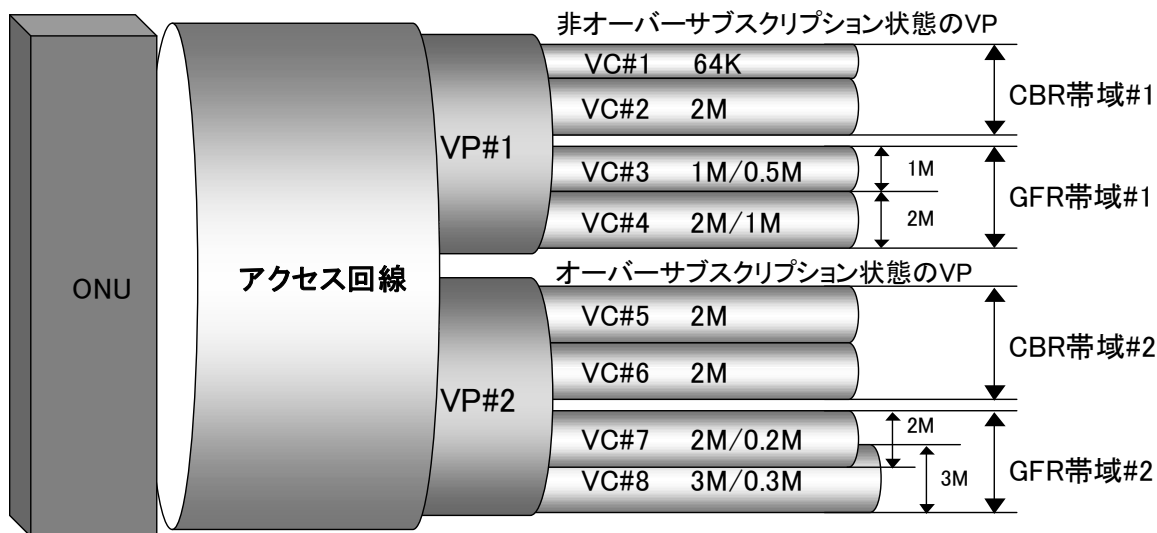


図44 アクセス回線速度の算出例

CBR 帯域#1 = (VC#1 の PCR) + (VC#2 の PCR)

GFR 帯域#1 = (VC#3 の PCR) + (VC#4 の PCR)

CBR 帯域#2 = (VC#5 の PCR) + (VC#6 の PCR)

GFR 帯域#2 = (VC#7 と VC #8 の「PCR の最大値」と「MCR の合計値」の大きい方以上で自由)

VP 帯域#1 = (CBR 帯域#1) + (GFR 帯域#1)

= (64k + 2M) + (1M + 2M) = 5.064M

VP 帯域#2 = (CBR 帯域#2) + (GFR 帯域#2)

= (VC #5 の PCR + VC #6 の PCR) +

(VC #7 と VC #8 の「PCR の最大値」と「MCR の合計値」の大きい方以上で自由)

= (2M + 2M) + (3M 以上 5M 以下で 0.1M 単位で選択) = (4M) + (4M) = 8M

VP 合計帯域 = (VP 帯域#1) + (VP 帯域#2) = (5.064M) + (8M) = 13.064M

アクセス回線 = VP 合計帯域以上 = 15M 以上

7 同時通信可能シェーピング数の算出例

同時通信可能シェーピング数の算出例を図45に示します。

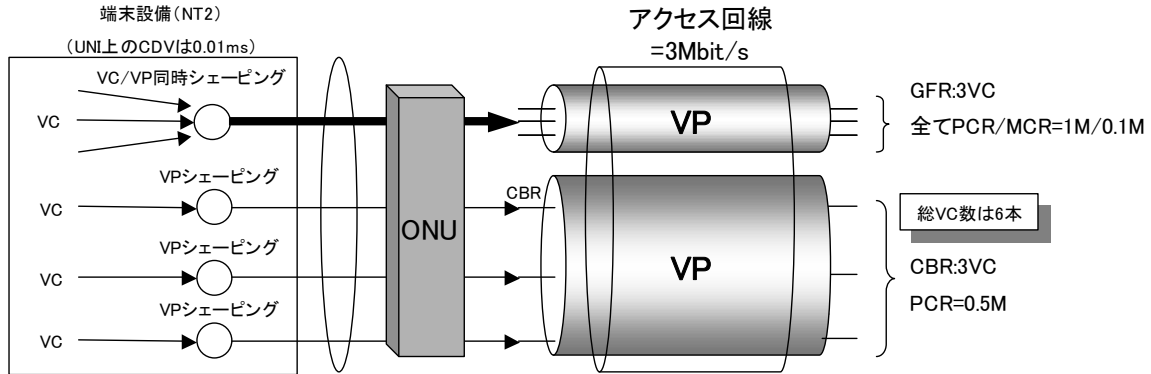


図45 同時通信可能シェーピング数算出例

3Mbit/sのアクセス回線においてUNI上のCDVが0.01msの場合、同時通信可能シェーピング数は表14より4本です。端末設備(NT2)において同時に通信しているシェーピング数は、1VPシェーピング+3VCシェーピング=4シェーピングとなっており条件を満たしています。

シェーピングの算出方法を図46に示します。

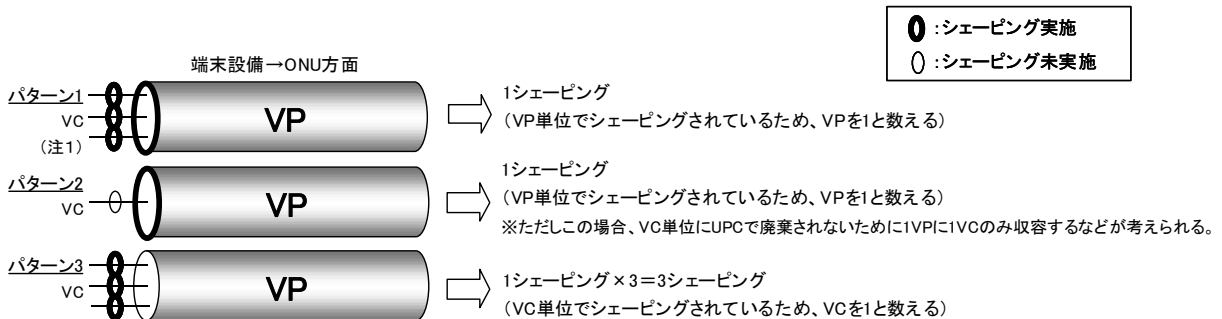


図46 シェーピング数の数え方

(注1)VC/VP同時シェーピングです。