

ATM専用サービスの技術参考資料

(ATMメガリンクサービス)

第5.3版

2016年12月

西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、内容についての問い合わせは、下記宛にお願い致します。

西日本電信電話株式会社
アライアンス営業本部
ビジネスデザイン部
business-tech-hq@west.ntt.co.jp

目次

まえがき	1
------	---

第I編 用語の説明

英数字	3
日本語	9

第II編 ATM概要

1 ATMネットワークとは	
1.1 ATMネットワークの概要	11
1.2 プロトコル構成	13
1.2.1 物理レイヤ	14
1.2.2 ATMレイヤ	14
1.2.3 AAL	14
2 ATMネットワークサービス	
2.1 ATMネットワークサービスの概要	15
2.2 ATMネットワークサービスの特徴	15

第III編 ATMメガリンクサービス 0.5Mbit/s～135Mbit/s

1 サービスの概要	
1.1 概要	17
1.2 サービス品目の種類とインタフェース	17
1.3 規定項目	20
1.3.1 1芯式を用いた場合の規定項目	20
1.3.2 2芯式を用いた場合の規定項目	21
1.4 回線保守信号の転送	22
2 回線構成	
2.1 1芯式を用いた場合の回線構成	23
2.2 2芯式を用いた場合の回線構成	24
3 付加サービス	
3.1 端末回線多重サービス	25
3.2 回線内速度設定サービス	26
4 ATMレイヤ仕様	
4.1 セル構造	27
4.1.1 セルヘッダのプリアサインド値	28
4.1.2 GFCフィールド	28
4.1.3 ルーティングフィールド	28
4.1.4 PT表示フィールド	29

4. 1. 5	CLPフィールド	29
4. 1. 6	ヘッダ誤り制御 (HEC) フィールド	30
4. 2	ATMレイヤのOAM機能	32
4. 2. 1	概要	32
4. 2. 2	ATMレイヤOAMセルのフォーマット	33
4. 2. 3	VP用のOAM機能 (エンド・エンドF4フロー)	37
5	トラフィック制御	
5. 1	UPC	39
5. 2	UPCパラメータ	39
5. 3	PCR	39
5. 4	CDVT	40
5. 5	PCR監視アルゴリズム	41
5. 6	トラフィック制約条件	42
5. 6. 1	2芯式における制約条件	42
5. 6. 2	1芯式における制約条件	43
5. 7	CDV	47

第IV編 伝送路インタフェース (L I)

1	伝送路インタフェース	
1. 1	概要	49
1. 2	分界点	50
1. 3	インタフェース条件	50
1. 3. 1	物理的条件	50
1. 3. 2	光学的条件	52
1. 3. 3	論理的条件 (物理レイヤ論理条件)	56
1. 4	同期	60
1. 4. 1	フレーム同期	60
1. 4. 2	セル同期	60
1. 4. 3	網同期	60
1. 5	スクランブラ	61
1. 5. 1	フレームスクランブル	61
1. 5. 2	セルスクランブル	61
1. 6	セル速度調整及びセルヘッダ誤り制御	61
1. 7	伝送路インタフェース上の保守・運用	62
1. 7. 1	符号誤り監視	63
1. 7. 2	故障情報	65
1. 7. 3	NT1の電源断方向 (R-I NH)	66
1. 7. 4	折返し情報ビット (LOOP2)	67
1. 7. 5	Z2バイト	67

第V編 ユーザ・網インタフェース (UNI)

1	25Mユーザ・網インタフェース	
1. 1	概要	69

1. 2	分界点	69
1. 3	インタフェース条件	70
1. 3. 1	物理的条件	70
1. 3. 2	電気的条件	71
1. 3. 3	論理的条件	77
1. 4	セル同期とスクランブル	78
1. 5	クロックタイミング	78
1. 6	速度調整	79
1. 7	ユーザ・網インタフェース上の保守・運用	79
2	45Mユーザ・網インタフェース	
2. 1	概要	80
2. 2	分界点	80
2. 3	インタフェース条件	81
2. 3. 1	物理的条件	81
2. 3. 2	電気的条件	82
2. 3. 3	論理的条件	83
2. 4	セル同期とスクランブル	86
2. 5	空きセル	86
2. 6	ユーザ・網インタフェース上の保守・運用	86
2. 6. 1	保守信号	86
2. 6. 2	警報転送図	87
2. 6. 3	符号誤り監視	88
2. 6. 4	故障情報	89
3	150Mユーザ・網インタフェース	
3. 1	概要	91
3. 2	分界点	92
3. 2. 1	2芯式を用いた場合の分界点	92
3. 2. 2	1芯式を用いた場合の分界点	92
3. 3	インタフェース条件	93
3. 3. 1	物理的条件	93
3. 3. 2	光学的条件	94
3. 3. 3	論理的条件	97
3. 4	セル同期とスクランブラ	101
3. 4. 1	フレームスクランブラ	101
3. 4. 2	セルスクランブラ	102
3. 4. 3	スクランブラ動作	103
3. 5	HEC	104
3. 5. 1	HEC	104
3. 5. 2	HEC機能シーケンス生成	105
3. 6	空きセル	106
3. 7	ユーザ・網インタフェースの保守・運用	107
3. 7. 1	保守信号	107
3. 7. 2	警報転送図	107
3. 7. 3	符号誤り監視	109
3. 7. 4	故障情報	111

伝送品質等

- 1 セル損失、誤り特性 (L I / U N I 相互間及びL I / U N I ~ 相互接続点間) 115
- 2 伝搬遅延時間 115

ピークセル速度とセルレートの関係

- 1 ピークセル速度とセルレートの関係 (デュアルクラス、シングルクラス) 117
- 2 VP速度とセルレートの関係 (エクストラクラス) 121

ATM-DSU・ATM-ONU

- 1 ATM-DSU 127
- 2 ATM-ONU 129

本資料とTTC標準及びITU-T勧告との関係 133

まえがき

この技術資料は、ATM (Asynchronous Transfer Mode) 伝送方式を用いた「ATMメガリンクサービス」に接続する技術的諸事項 (NCTEの機能的仕様) について情報を提供するものです。

また、西日本電信電話株式会社 (以下「NTT西」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) NCTE : Network Channel Terminating Equipment

第 I 編 用語の説明

英数字

- 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に、上位レイヤの信号をATMのセルに変換したり、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します。
- AIS : *Alarm Indication Signal*
警報表示信号
- APS : *Automatic Protection Switching*
自動切替 制御信号を使い、端局間で故障した現用回線を自動的に予備回線に切替、復旧動作を行います。
- 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びます。
- 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です。
- ATMレイヤ : *Asynchronous Transfer Mode Layer*
セルの多重/分離やセルヘッダの生成/抽出を行うレイヤです。
- AU : *Administrative Unit*
管理ユニット SDH伝送方式において高次パス（VC-3、VC-4）レイヤと多重化セクションレイヤ（STM-n）間の変換を行う伝送単位です。
- AU-4ポインタ : *Administrative Unit-4 pointer*
AUが收容される同期転送モジュールにフレーム位相と、高次VCのフレーム位相の時間差をアドレスで示すために付加するものです。
- BIP-n : *Bit Interleaved Parity-n*
セクション及びパスの誤り監視に用いる符号です。誤り監視を行う情報をnビット毎に分割して、それぞれの偶数パリティを取る検査方法です。
- B2 : *B2*
伝送端局装置相互間の多重セクションの符号誤り監視に用いる誤り監視符号です。STM-1では、3バイトのBIP-24符号が用いられます。
- B3 : *B3*
VC-4パスの誤り監視に用いるBIP符号です。BIP-8符号が用いられます。
- 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て、どれだけ変動したかの量です。
- 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します。

CLP	: <i>Cell Loss Priority</i> 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・フィールドです。
CRC	: <i>Cyclic Redundancy Check</i> 巡回冗長符号 巡回符号を用いた誤り検出及び訂正方式です。
DS3	: <i>Digital Signal Level 3</i> 44.736Mbit/s (北米での3次群) で伝送されるデジタル信号です。
EPD機能	: <i>Early Packet Discard</i> 早期パケット破棄 EPD機能はAAL5によってセル化されたデータに対してセル破棄が生じた場合、同じデータフレームに属するセルを伝送せず全て破棄し、有効セルのみを伝送することにより帯域を有効に活用する機能です。
GFC	: <i>Generic Flow Control</i> 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です。
HEC	: <i>Header Error Control</i> 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の2つの能力を有します。
ITU-T	: <i>International Telecommunication Union -Telecommunication standardization sector</i> 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です。
IEC	: <i>International Electrotechnical Commission</i> IEC標準 ISOの電気専門部会である国際電気標準会議です。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されています。
LCD	: <i>Loss of Cell Delineation</i> 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です。
LI	: <i>Line Interface</i> 伝送路インタフェース LTとNT1との接続条件を言いNT1のLT側の端子です。
LOF	: <i>Loss Of Frame</i> 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です。
LOP	: <i>Loss Of Pointer</i> ポインタ異常 SDHのポインタ値が不明となる状態です。
LOS	: <i>Loss Of Signal</i> 入力断 信号振幅が所定時間にわたって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です。
LT	: <i>Line Termination</i> 専用回線の専用サービス取扱所内における終端装置 です。

MSOH	: <i>Multiplex Section Over Head</i> 端局セクションオーバーヘッド STM-nまたはSTM-0のSOH内の第5行から第9行の部分です。多重セクションの終端点で、終端されます。
MS-AIS	: <i>Multiplex Section-Alarm Indication Signal</i> 受信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です。
MS-ERR	: <i>Multiplex Section-Error</i> 受信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です。
MS-RDI	: <i>Multiplex Section-Remote Defect Indication</i> 送信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です。
MS-REI	: <i>Multiplex Section-Remote Error Indication</i> 送信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です。
NDF	: <i>New Data Flag</i> 新規データフラグ H1バイトの1~4ビットで構成されたポインタオフセット値を即時に変更することを通知する信号です。
NRZ	: <i>Non Return to Zero</i> 符号論理値‘0’と‘1’をそれぞれ1パルス幅とする符号形式です。 正論理のとき、論理値‘0’をLOW、論理値‘1’をHIGHレベルに符号化します。
NT1	: <i>Network Termination 1</i> 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です。 (NTTコムが提供する回線終端装置等に相当)
NT2	: <i>Network Termination 2</i> 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からの信号を分離などを行って、TE送出する装置です。お客様が持つATM-SWに相当します。
OAM	: <i>Operation Administration and Maintenance</i> 運用保守機能 以下の5つに分類されます。 ① 性能モニタ 網品質をモニタし、性能情報を作成する機能。 ② 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。 ③ 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。 ④ 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。 ⑤ 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	: <i>Operation Administration and Maintenance Type</i> 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します。

OSI	: <i>Open System Interconnection</i> 開放型システム間相互接続
PLCP	: <i>Physical Layer Convergence Protocol</i> 物理 レイヤ コンバージェンス プロトコル
PCR	: <i>Peak Cell Rate</i> 最大セル速度 ユーザの各VP/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です。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します。
POH	: <i>Path Over Head</i> SDHのパスのオーバーヘッドでパスの保守信号に用いられます。 VC-4パスでは、VC-4フレームの1列目に位置します。
PT	: <i>Payload Type</i> 情報フィールドタイプ
PTI	: <i>Payload Type Identifier</i> 情報フィールドタイプ識別子 セルのペイロードの中身または、輻輳の有無を表示するビットです。
P-AIS	: <i>Path-Alarm Indication Signal</i> 受信パス故障 パスが故障していることを下流に通知する信号です。
P-RDI	: <i>Path-Remote Defect Indication</i> 送信パス故障 パスが故障していることを上流方向に通知する信号です。
P-ERR	: <i>Path-Error</i> 受信パス誤り発生 B3バイトのBIP符号で誤りを検出している状態です。
P-REI	: <i>Path-Remote Error Indication</i> 送信パス誤り発生 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です。
RSOH	: <i>Regenerator Section Over Head</i> 中継セクションオーバーヘッド STM-n または STM-0 内の第1行から第3行の部分を含みます。中間中継装置で終端されます。
R-INH	: <i>Receiver INHibit</i> ATM-DSU、ATM-ONU等のNT1の電源断によってLTに発生する入力断、フレーム同期外れ等の警報を阻止するためNT1が電源断時に出す信号です。
SD	: <i>Signal Degrade</i> 信号劣化 信号のビット誤り率規定の限度より劣化する状態です。
SDH	: <i>Synchronous Digital Hierarchy</i> 同期デジタルハイアラキ ITU-Tで標準化されたデジタル伝送のハイアラキであり、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ます。
SF	: <i>Signal Fail</i> 信号不良 セクション切替のトリガとなる伝送故障を示します。

SOH	: <i>Section Over Head</i> STM-nを構成する際にペイロードに付加するもので、フレーム同期信号、保守信号、情報モニタ等の諸機能を有します。
STM	: <i>Synchronous Transfer Mode</i> 同期転送モード
STM-n	: <i>Synchronous Transfer Mode-Level n</i> 同期転送モード レベル n n個のSTM-1をバイト単位で多重します。インタフェース速度は、 $n \times 155.52 \text{ Mbit/s}$ です。
STM-1	: <i>Synchronous Transfer Mode-Level 1</i> 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列の信号で構成されます。125 μsec 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、 155.52 Mbit/s となります。
TCP/IP	: <i>Transmission Control Protocol /Internet Protocol</i> 米国国防総省が開発したでコンピュータ間ネットワークを構築するための国際標準プロトコルの一種です。インターネットの標準的な通信プロトコルとして使用されています。
TE	: <i>Terminal Equipment</i> NT1/NT2に接続し、データの送受信を行う装置です。
TTC	: <i>the Telecommunication Technology Committee</i> 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です。
UNI	: <i>User Network Interface</i> ユーザ・網インタフェース NT1とNT2/TEとの接続条件をいい、NT1のTE側の端子とします。
UPC	: <i>Usage Parameter Control</i> 使用量パラメーター制御
VC	: <i>Virtual Channel</i> 論理的な通信路をVC (バーチャルチャネル) と呼びます。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を設定できます。
VCC	: <i>Virtual Channel Connection</i> 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します。
VCI	: <i>Virtual Channel Identifier</i> 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です。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することができます。
VC-AIS	: <i>Virtual Channel-Alarm Indication Signal</i> VC故障 VCCで起きた故障を下流に通知する信号(セル)です。

VC-RDI	: <i>Virtual Channel-Remote Defect Indication</i> VC故障 VCC で起きた故障を上流に通知する信号 (セル) です。
VC-4	: <i>Virtual Container-4</i> SDHの高次パスを伝送する信号です。155.52Mbit/sを伝送します。
VC-4-4c	: <i>Virtual Container-4-4 concatenation</i> バーチャル コンテナ -4-4連結 SDHの高次パスを伝送する信号です。 622.08Mbit/sを伝送します。
VP	: <i>Virtual Path</i> VCを束ねた論理的な通信路。VCと同様に、セルヘッダ内にVP I (バーチャルパス識別子) を持ち、複数VPを設定できます。
VPC	: <i>Virtual Path Connection</i> 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、VP Iの変換ルールで形成される通信路を表します。
VPI	: <i>Virtual Path Identifier</i> 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です。VPIを用いることにより、パスを識別することができます。
VP-AIS	: <i>Virtual Path-Alarm Indication Signal</i> VP故障 VPCで起きた故障を下流に通知する信号 (セル) です。
VP-RDI	: <i>Virtual Path-Remote Defect Indication</i> VP故障 VPCで起きた故障を上流に通知する信号 (セル) です。
1芯式	: アクセス区間に光ファイバケーブル1芯を用いる方式。(PDS方式)
2芯式	: アクセス区間に光ファイバケーブル2芯を用いる方式。(SS方式)
4B5B符号化	: <i>4B5B符号化</i> 4ビットのデータを5ビットに符号化する方式です。

日本語

- 空きセル : ATMレイヤから有効セルを物理レイヤに送出したときに速度調整のため挿入・抽出されるセルです。セル同期以外の用途には使用しません。
- アンアサインドセル : ATMレイヤのセルの中でペイロードにユーザの情報を運んでいないセルです。送信すべきユーザ情報がない時でも、GFC情報のみを転送するために使用されるセルです。ATMフォーラム仕様の端末では、このセルを速度調整に用いる場合があります。
- インタフェース速度 : インタフェースのビットレートです。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です。
- 最低保証速度 : ATMシェアリンクサービスでは、帯域を共有されている他のお客様のトラフィックに関わらず、常にご利用できる速度です。最低保証速度はNTT西網内の設定パラメータとなりますので、お客様の端末設備において設定する必要はありません。本資料では、mCRと記述する場合があります。
- ジッタ : パルス列において正規の位置から時間的に前後にずれることです。熱雑音や外部雑音に起因するランダムジッタとパルスパターンの変化タイミング回路の離調等に起因するパターンジッタがあります。
- スプリッタ : 光分配器。PDS方式において、光信号を複数の光ファイバに分配します。
- セル : 固定長（53バイト）の情報伝送単位です。5バイトのセルヘッダと48バイトのペイロードから成ります。
- 専用サービス取扱所 : 専用サービスの業務を行うNTT西の事業所です。
- 端末設備 : 専用回線の一端（NTT西の線路設備から最短距離にある配線盤）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みます。）または、同一建物内にあるものをいいます。
- 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、その他の電气的設備です。
- 伝送コンバーテンスレイヤ : 光流を物理媒体上で送受可能なデータネット流に変換する上で必要な全ての機能を実現するレイヤです。
- 光ATT : 光減衰器。光ファイバケーブル長が、最小中継区間より大幅に短い場合に、光受信盤への入力パワーを適当な値に調整するために使用します。
- 非保証速度 : ATMシェアリンクサービスでは、トラフィックに応じて実際に通信できる速度は最低保証速度以上、PCR以下の範囲で変化します。本資料では、最低保証速度を越えた速度を非保証速度と呼びます。
- 分界点 : 電気通信回線設備の一端と端末設備との接続点です。
- ペイロード : セルを構成している48バイトのユーザ情報フィールドです。
- 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です。物理レイヤで廃棄されます。
- 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です。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ます。

第Ⅱ編 ATM概要

1 ATMネットワークとは

1.1 ATMネットワークの概要

ATMネットワークとは、ATM技術を用いた高速データ転送方式のネットワークです。全ての情報をセルと呼ばれる固定長の情報単位に分割して行うため、高速のデータ転送が可能となります。また、情報を転送したいときに有効なセルのみを転送する方式のため、低速から高速までの情報転送速度を実現できます。図1.1にATMの原理とATMセルフォーマットを示します。

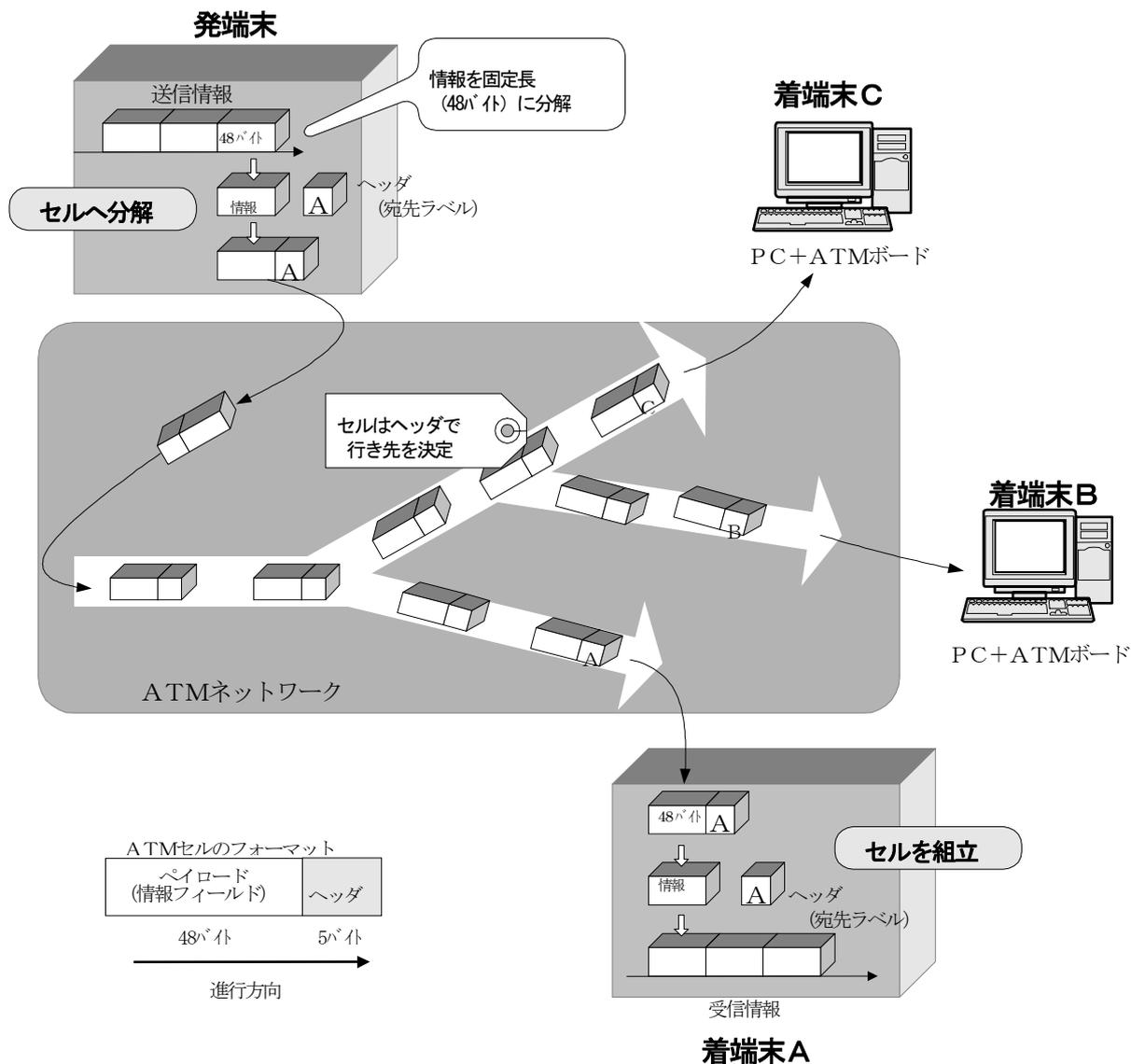


図1.1 ATMの原理

セルヘッダには、ユーザ・網インタフェースにおける宛先を示す識別子が格納されており、この識別子を用いて各セルは宛先に転送されます。識別子には、VCを識別するVC Iと、VCを束ねたVPを識別するVP Iがあり、1本のVCはVP IとVC Iの組み合わせによって識別されます。図1. 2に接続と識別子を示します。

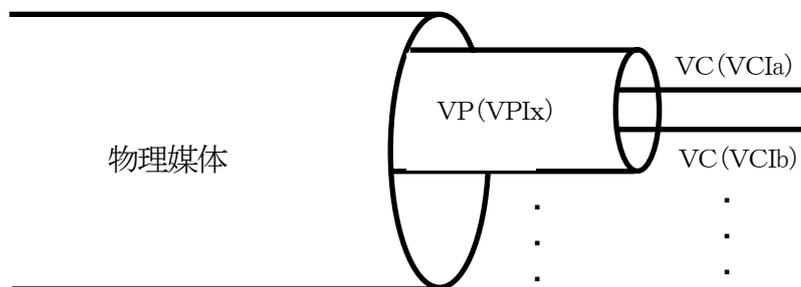
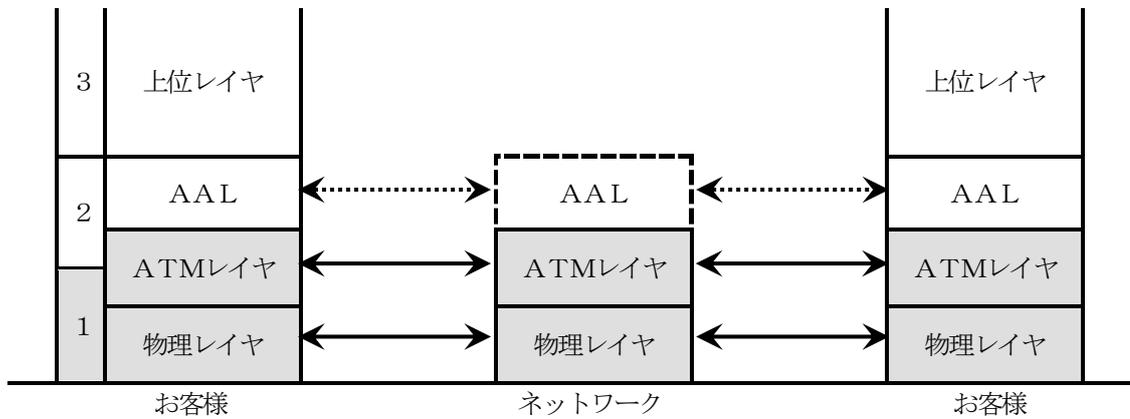


図1. 2 コネクションとその識別子

1.2 プロトコル構成

ユーザと網のプロトコル処理の分担を図1. 3に、各レイヤの機能の概要を表1. 1に示します。AAL以上のレイヤにおけるプロトコルはユーザ～ユーザ間で実行します。



AAL : ATM Adaptation Layer

(注) ATM専用サービスにおいて網が関与するレイヤは物理レイヤとATMレイヤのみです。
AAL以上のレイヤにおけるプロトコルはユーザ～ユーザ間で実行します。

図1. 3 ユーザと網のプロトコル処理の分担

表1. 1 各レイヤと機能概要

レイヤ	機能概要	
上位レイヤ	・上位レイヤ機能	
AAL	・セル分割/組立 ・誤り制御 など	
ATMレイヤ	・セルヘッダ生成/抽出 ・VPI/VC Iルーティング ・セル多重/分離機能	
物理レイヤ	伝送 コンバージェンス サブレイヤ	・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 ・伝送フレーム生成・終端
	物理媒体 サブレイヤ	・ビットタイミング ・物理媒体

1.2.1 物理レイヤ

物理レイヤは、二つのサブレイヤに分かれています。

(1) 物理媒体サブレイヤ

物理媒体サブレイヤは、物理媒体に依存する機能のみを持ちます。具体的には、伝送路符号化、電気-光変換機能等を意味します。

(2) 伝送コンバージェンスサブレイヤ

伝送コンバージェンスサブレイヤは、セル流を物理媒体上で送受できるデータユニット伝送フレームにマッピングする上で必要な、全ての機能を実現します。具体的には、ATMレイヤからのセル流を伝送路上に流し速度整合をとり、伝送路から受信したセル境界を識別、セルのヘッダ部の誤り検査/訂正をするなどの機能があります。

1.2.2 ATMレイヤ

ATMレイヤは物理レイヤの上で、多様なサービスや速度に汎用な情報伝送方式を提供するものです。ATMレイヤの特性は、物理媒体と独立です。ATMレイヤの機能としては、セル多重/分離機能、VPIとVCIのルーティング機能、セルヘッダの生成/識別機能等があります。

ATMセルはセルヘッダとペイロード（情報フィールド）で構成されています。セルヘッダの主な役割は非同期時分割多重されたセル流から、同じコネクシオンに属するセルを識別することです。コネクシオンの転送容量は、ユーザと網で取り決めます。ATM専用サービスでは、VP/VC内のセル順序は保証されます。ATMレイヤは、セルのペイロードを全く処理せず（誤り制御など）透過的に転送します。

本章の規定は、TTC標準JT-I150（ATM機能特性）、TTC標準JT-I361（ATMレイヤ仕様）、TTC標準JT-I610（運用保守原則と機能）、TTC標準JT-I371（トラフィック制御と輻輳制御）に準拠しています。

1.2.3 AAL

AALの機能は、上位レイヤから要求される機能を提供するためにATMレイヤと上位レイヤとの間の対応をとるとともに、要求されるサービス品質を実現することです。

2 ATMネットワークサービス

2.1 ATMネットワークサービスの概要

NTT西が提供するATMネットワークサービスには、VP単位でサービスを提供するATMメガリンクサービス（第1種ATM専用サービス）があります。

ATMメガリンクサービスは、0.5Mbit/s及び1Mbit/s～135Mbit/sまでの回線速度を提供でき、1Mbit/s～135Mbit/sまでは1Mbit/sきざみに回線設定が可能です。複数回線を端末区間で多重することが可能で、2芯式のサービスの場合は、最大135Mbit/sまで回線を多重でき、1芯式のサービスの場合は、44Mbit/sまで回線を多重できます。端末回線多重を行うことで、アクセス区間の経済化を図ることができます。

ATMメガリンクサービスは、同一UNIのユーザ・網インタフェース（2芯式の場合でNT1をNTT西より提供しない場合は伝送路インタフェースでも可）で多重してご利用いただけます。

2.2 ATMネットワークサービスの特徴

NTT西の専用サービスが従来提供している高品質の考え方とは別に、「グレード化」をキーワードとしてお客様のご要望に応じた回線容量の提供、バックアップ側の回線の利用など多様化するニーズに応えるサービスを提供します。

また、ネットワークのオープン化を考慮して中継区間と端末区間に分けた形態でサービスの提供をすることとしています。

第Ⅲ編 ATMメガリンクサービス

0. 5Mbit/s～135Mbit/s

1 サービスの概要

1.1 概要

本サービスは、ATM伝送方式を用いて0.5Mbit/s～135Mbit/sの高速・広帯域デジタル回線（VP）を提供するサービスです。

この回線は、分界点^(注1)、伝送路インタフェース^(注2)、またNTT西が提供するNT1等を設置し、ユーザ・網インタフェース^(注3)での利用ができます。お客様がNT1を含む全ての端末設備を設置し、データ伝送等に利用することもできます。

(注1) 第IV編 伝送路インタフェース 1.2 分界点 参照

(注2) 第IV編 伝送路インタフェース 参照

(注3) 第V編 ユーザ・網インタフェース 参照

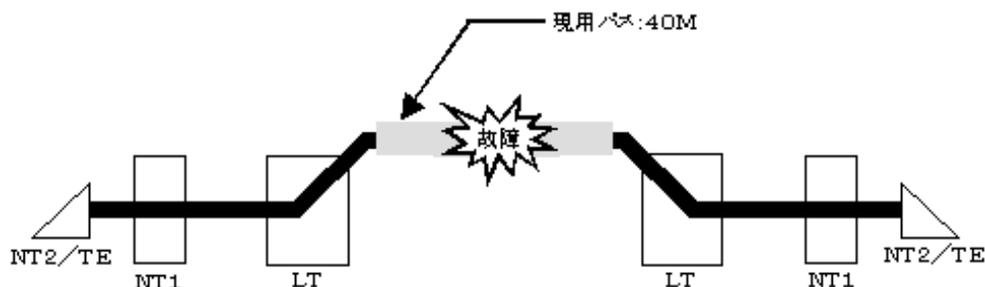
1.2 サービス品目の種類とインタフェース

(1) サービス品目の種類を表1.1に、サービス品目の構成図(例)を図1.1a、b、cに示します。

表1.1 サービス品目の種類（基本サービス）

サービスクラス (中継区間)	概要	サービス品目
シングルクラス [エコノミークラス]	中継区間において、予備伝送路を持たないサービス	0.5Mbit/s 及び 1Mbit/s～ 135Mbit/s (1Mbit/きざみに 設定可能)
デュアルクラス [通常クラス]	中継区間において、予備伝送路を有しており、故障時に自動切替で回線帯域を保証するサービス	
エクストラクラス [セカンドクラス]	1契約でメインパス、サブパスという2つのVPを提供するサービス *サブパスは通常、通信可能(サブパス自体の予備なし)ですが、メインパス故障時(中継区間)にはサブパスの帯域をメインパスがバックアップで使用するため、サブパスの伝送品質が劣化し使用できないことがあります。	

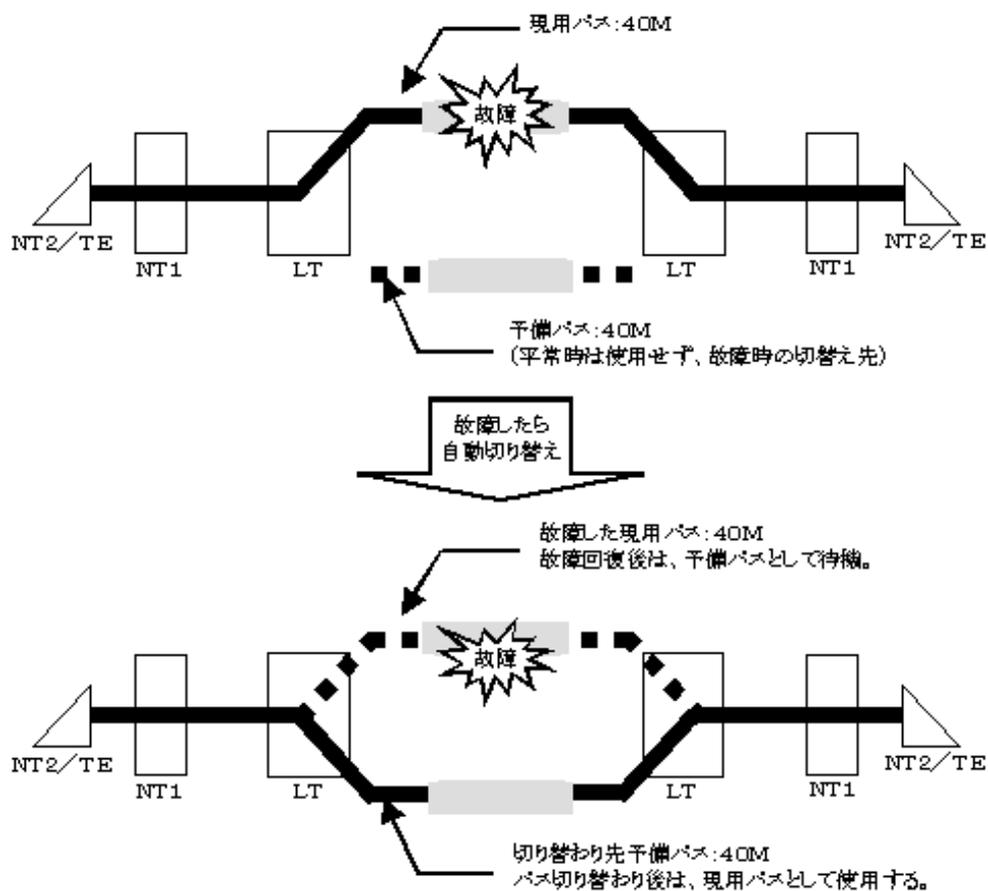
※契約速度 40Mbit/s の場合



シングルクラスのイメージ

図1.1a サービス品目の構成図(例)

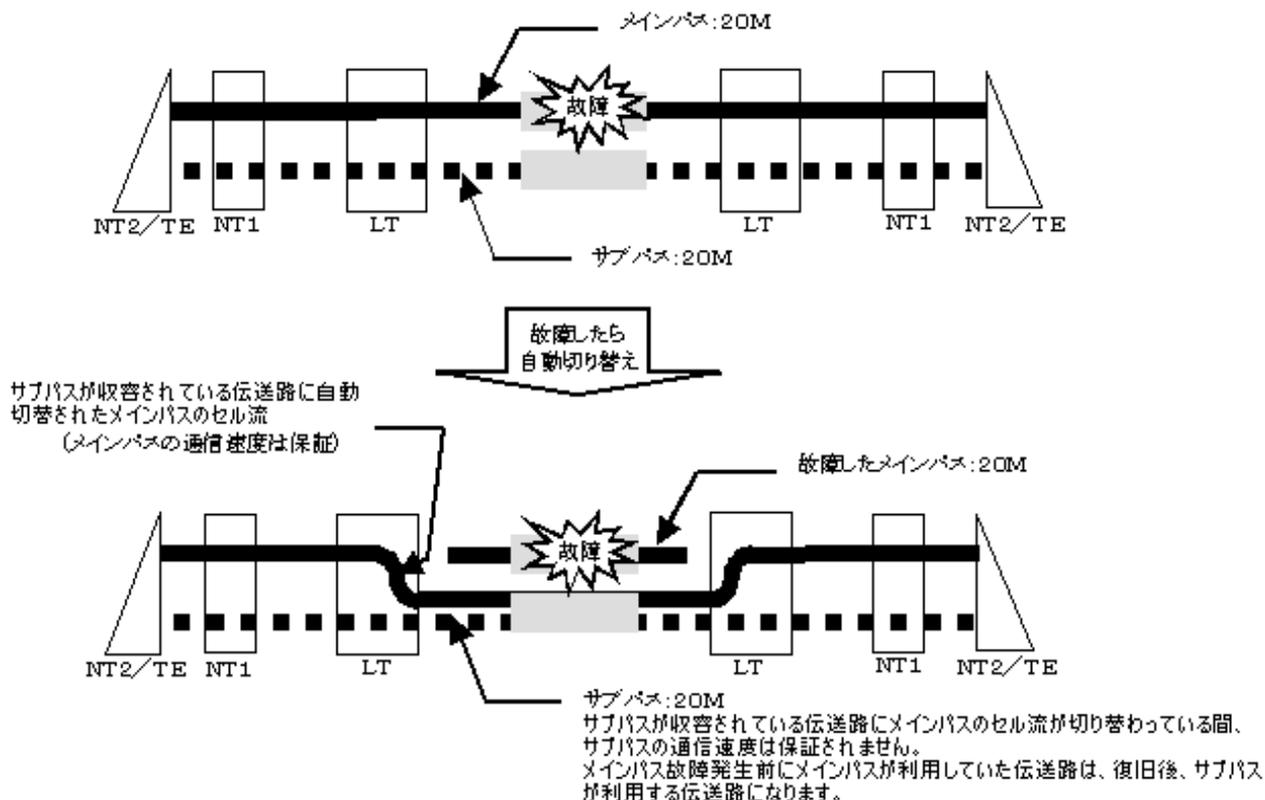
※契約速度 40Mbit/s の場合



デュアルクラスのイメージ

図1. 1 b サービス品目の構成図 (例)

※契約速度 40Mbit/s の場合



エクストラクラスのイメージ

図1. 1c サービス品目の構成図 (例)

(2) サービス品目とインタフェース速度の関係を表1. 2に示します。

表1. 2 サービス品目とインタフェース速度の関係

端末区間 (方式)	概要	インタフェース速度		サービス品目
		伝送路インタフェース (L I)	ユーザ・網 インタフェース (U N I)	
1 芯式*	端末区間に1芯式を用いUNIのみ提供 (NTT西がNT1を設置)	提供しません	25.6Mbit/s (TTC標準 J T - I 4 3 2. 5 準拠)	0.5Mbit/s 及び 1Mbit/s~24Mbit/s (1Mbit/s きざみ)
			44.736Mbit/s (I T U - T 勧告 G. 7 0 3 準拠)	0.5Mbit/s 及び 1Mbit/s~40Mbit/s (1Mbit/s きざみ)
			155.52Mbit/s (TTC標準 J T - G 9 5 7 準拠) (ATM-F o r u m 準拠)	0.5Mbit/s 及び 1Mbit/s~44Mbit/s (1Mbit/s きざみ)
2 芯式**	端末区間に2芯式を用いてUNIまたはLIにて提供 (NTT西もしくはお客様がNT1を設置)	155.52Mbit/s (TTC標準 J T - G 9 5 7 準拠)	155.52Mbit/s (TTC標準 J T - G 9 5 7 準拠) (ATM-F o r u m 準拠)	0.5Mbit/s 及び 1Mbit/s~135Mbit/s (1Mbit/s きざみ)

* 1 芯式 : 図2. 1、2. 2 参照

** 2 芯式 : 図2. 3、2. 4 参照

1.3 規定項目

1.3.1 1芯式を用いた場合の規定項目

1芯式を用いた場合に、ユーザ・網インタフェースにおいて規定する項目を表1.3に示します。

表1.3 規定項目一覧

項目	概要		
インタフェース速度	155.52Mbit/s	44.736Mbit/s	25.6Mbit/s
最大合計帯域 ^(注)	44Mbit/s	40Mbit/s	24Mbit/s
通信形態	固定接続型VP (VPサービス)		
VPI	VPI: 0~127		
PCR	各VPの最大セル速度です。VP速度単位にXMbit/sで表現される値を指定します。(“トラヒック制御”及び付属参考資料参照)		
CDVT	発端末→網方向: “トラヒック制御”参照 ※発端末においては、VP単位にシェーピングを行い、網へ送出する必要があります。		
CDV	網→着端末方向: 1.5ms以下 (デュアルクラス、シングルクラス、エクストラクラスのメインパスの場合) ※エクストラクラスのサブパスについては保証しません。		

網では、高速化を実現するためにATMレイヤ以下の機能のみを具備しています。従って、網ではセル転送のためヘッダの必要最小限の誤り検出/訂正のみを行います。輻輳などによって万一セルを紛失した場合も、網による再送等を行いませんので、ユーザ側で必要に応じてフロー制御、再送処理等をサポートすることが必要となります。

(注)「最大合計帯域」とは、各VPのPCRの和として提供可能な最大値です。

UNI上でのCDV、及び速度メニューの組み合わせによっては、最大合計帯域まで使用できない場合があります。(表5.4参照)

1.3.2 2芯式を用いた場合の規定項目

2芯式を用いた場合に、ユーザ・網インタフェースにおいて規定する項目を表1.4に示します。

表1.4 規定項目一覧

項目	概要
インタフェース速度	155.52Mbit/s
最大合計帯域	135Mbit/s ^(注1)
通信形態	固定接続型VP (VPサービス)
VPI	VPI: 0~255
PCR	各VPの最大セル速度です。VP速度単位にXMbit/sで表現される値を指定します。 ("トラヒック制御"及び付属参考資料参照)
CDVT	発端末→網方向: 0.72ms以下 ※発端末においてVP単位にシェーピングを行い、網へ送出する必要があります。
CDV	網→着端末方向: 1.5ms以下 (デュアルクラス、シングルクラス、エクストラクラスのメインパスの場合) ※エクストラクラスのサブパスについては保証しません。
NT1/NT2のクロックモード	NT1/NT2→網方向のクロックモードは、網→NT2/NT1方向のクロックに合わせる必要が有ります。 ^(注2)

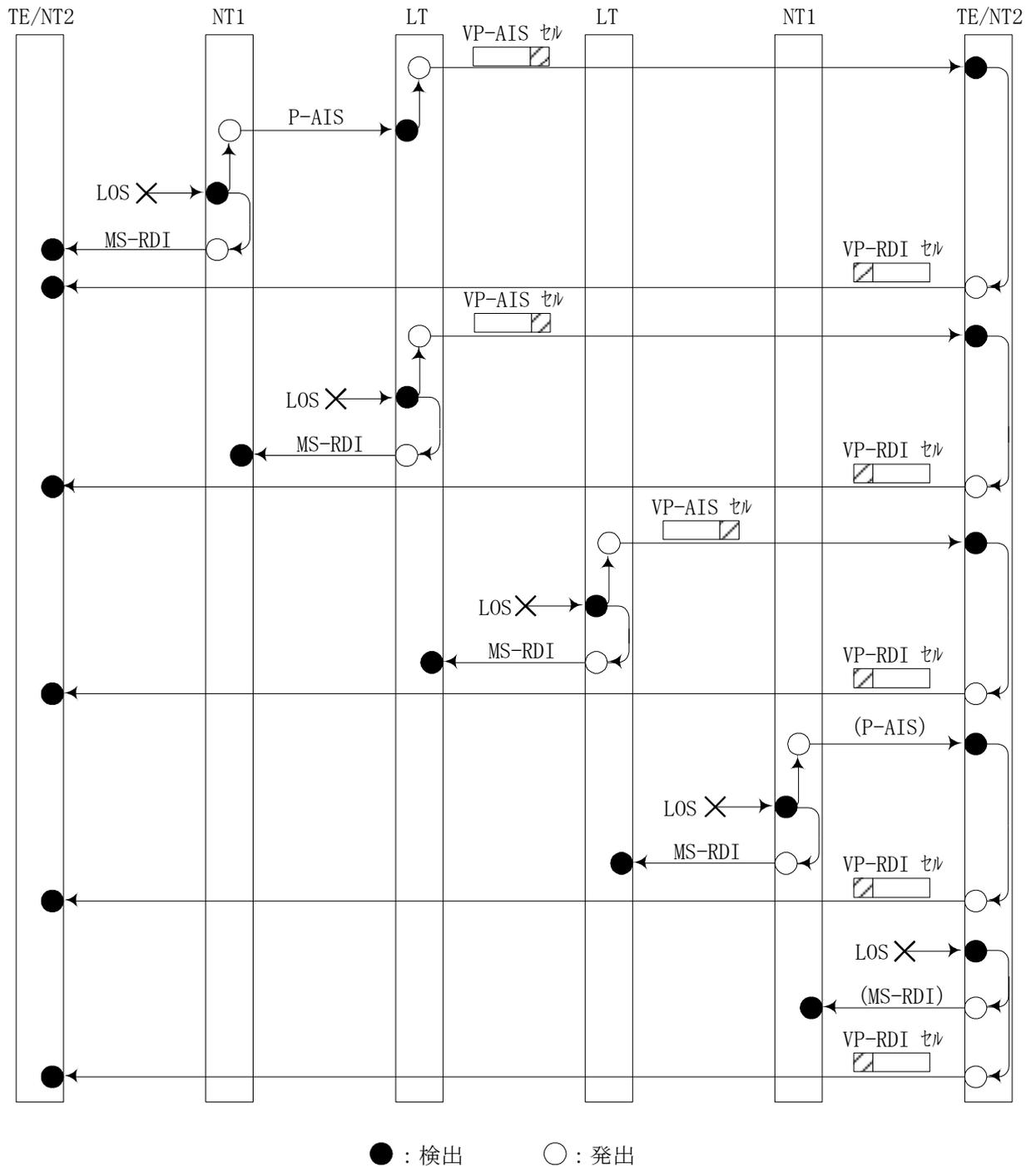
(注1) 最大セルレートは、317,886セル/秒になります。

(注2) 2芯式の場合に限り網からのクロックが供給できなくなった場合、NT1が自走するクロック供給を行います。(精度は、±20ppm、網からの供給と同じです。)

網では、高速化を実現するためにATMレイヤ以下の機能のみに具備しています。従って、網ではセル転送のためのヘッダの必要最小限の誤り検出/訂正のみを行います。輻輳等によって万一セルを紛失した場合も、網による再送等を行いませんので、ユーザ側で必要に応じてフロー制御、再送処理等をサポートすることが必要となります。

1.4 回線保守信号の転送

ユーザ・網インタフェース及び伝送路インタフェースにおける主な回線保守信号の転送例を図1.2に示します。



- LOS : 入力断
- MS-RDI : 送信多重セクション故障
- P-AIS : 受信パス故障
- P-RDI : 送信パス故障
- VP-AIS : 受信VP故障
- VP-RDI : 送信VP故障

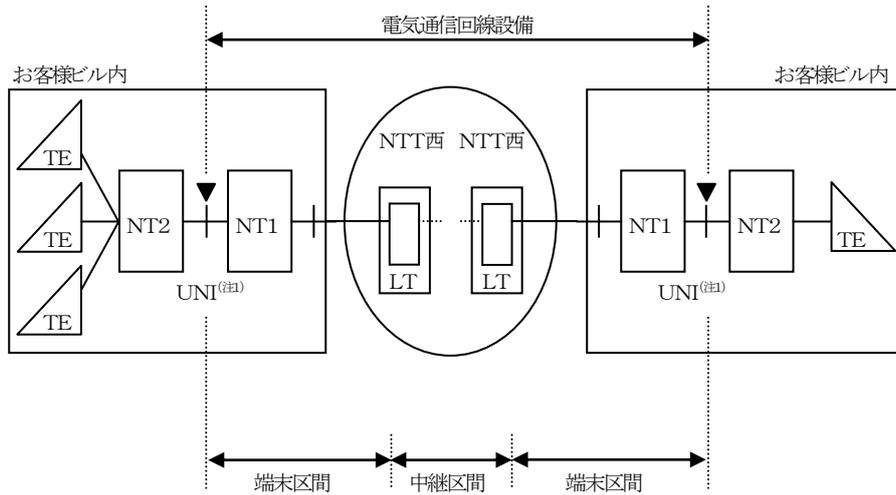
(注) 図は2芯式における転送例であり、1芯式では図と異なる場合があります。

図1.2 回線保守信号の転送例

2 回線構成

2.1 1芯式を用いた場合の回線構成

1芯式を用いた場合の回線構成を図2.1に示します。図2.1は両端とも1芯式を用いた回線構成例ですが、一方を1芯式で他方を2芯式という回線構成も可能です。



(注1) ▼ : 電気通信回線設備と端末設備との分界点

図2.1 1芯式の場合の回線構成例

1芯式の概要

1芯式を用いた場合の回線構成の概要を図2.2に示します。

光ファイバとスプリッタを用いてLTとNT1間をマルチポイント接続し、通信を実現する方法です。

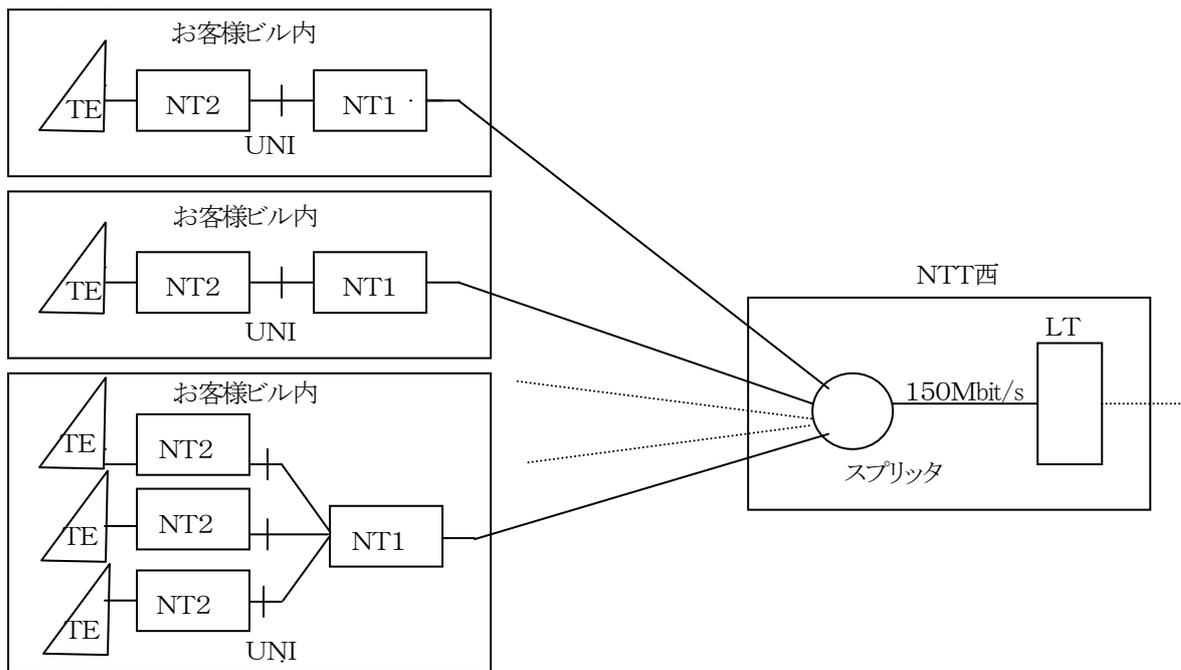
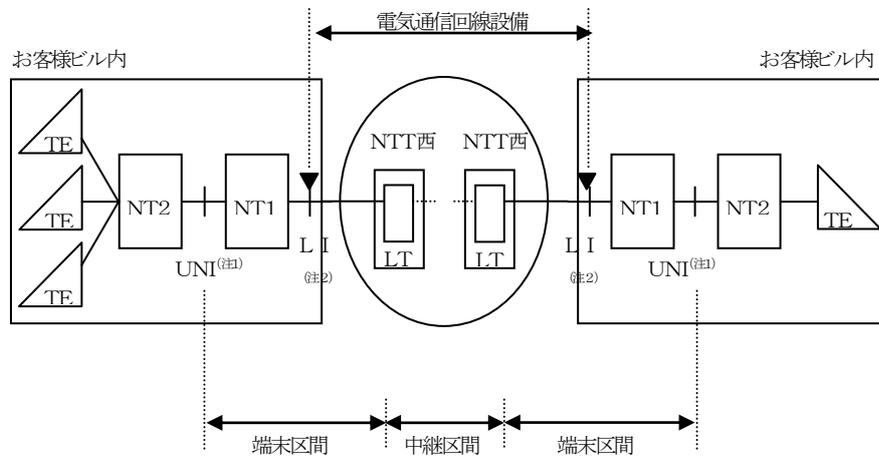


図2.2 1芯式

2.2 2芯式を用いた場合の回線構成

2芯式を用いた場合の回線構成を図2.3に示します。



(注1) NTT西のNT1を設置した場合

(注2) ▼ : 電気通信回線設備と端末設備との分界点

図2.3 2芯式の場合の回線構成

2芯式の概要

2芯式を用いた場合の回線構成の概要を図2.4に示します。

LTとNT1間をポイントポイント接続し、通信を実現する方法です。

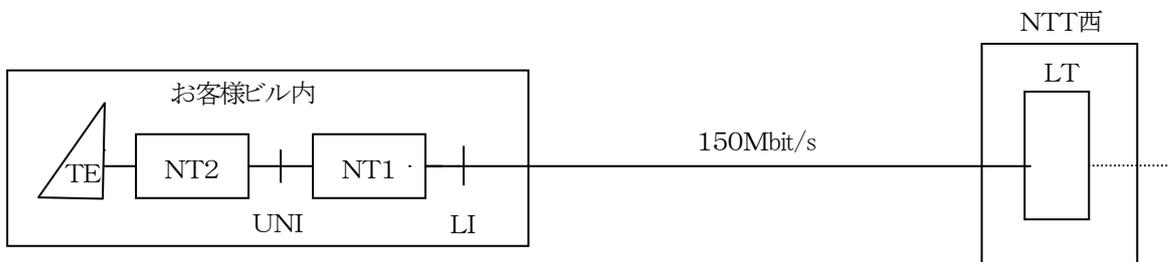


図2.4 2芯式

3 付加サービス

3.1 端末回線多重サービス

同一設置場所をご利用いただいている複数契約のATMメガリンクサービス回線（異対地の複数VP）を同一端末区間の伝送路インタフェース上で多重して提供するサービスです。端末区間で各契約回線に割り当てられるVPIは異なります。

図3.1は、150Mbit/sの伝送路インタフェース上に、2Mbit/s、3Mbit/s、5Mbit/s、10Mbit/sのATMメガリンクサービスの回線を多重した場合の利用形態を示しています。

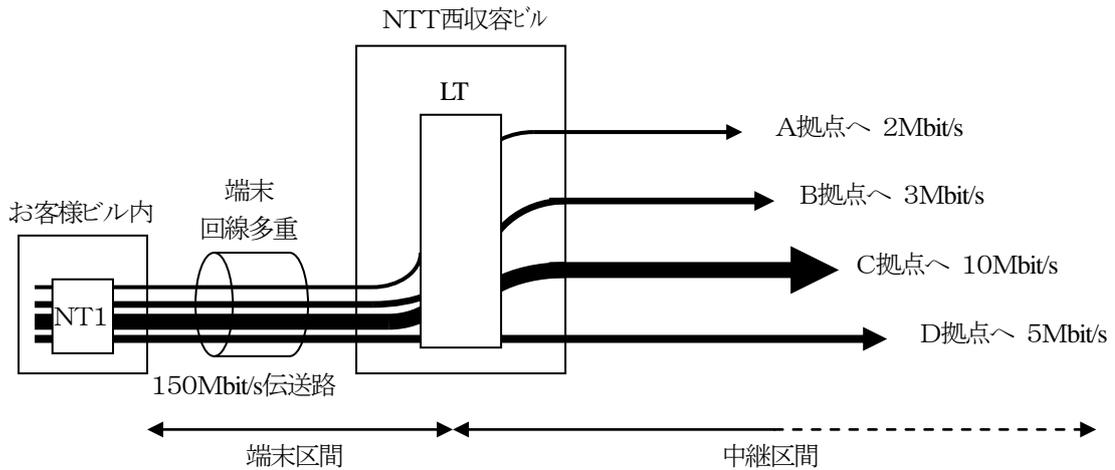


図3.1 端末回線多重サービス（構成例）

端末回線多重サービスは、1芯式、2芯式ともにご利用になれます。ただし、1芯式の場合、25Mbit/sのUNIでは合計容量が24Mbit/s以下、45Mbit/sのUNIの場合は40Mbit/s以下、150Mbit/sのUNIの場合は44Mbit/s以下になります。多重できるVPの数は、トラヒック制御の章を参照してください。

3.2 回線内速度設定サービス

回線内速度設定サービスとは、1契約のATMメガリンクサービスの回線で複数のVP（同一対地）を提供するサービスです。端末区間でVPに割り当てられるVPIは異なります。

図3.2は、6Mbit/sの契約回線を3Mbit/s、2Mbit/s、1Mbit/sに速度設定した例です。

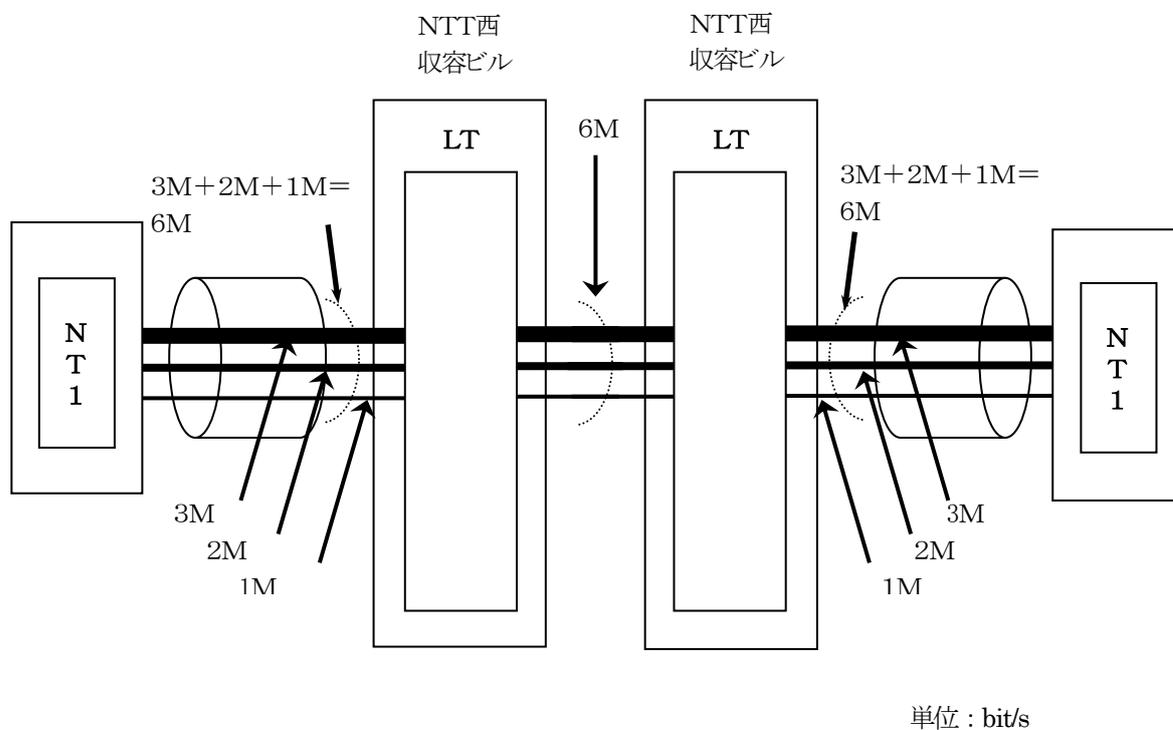


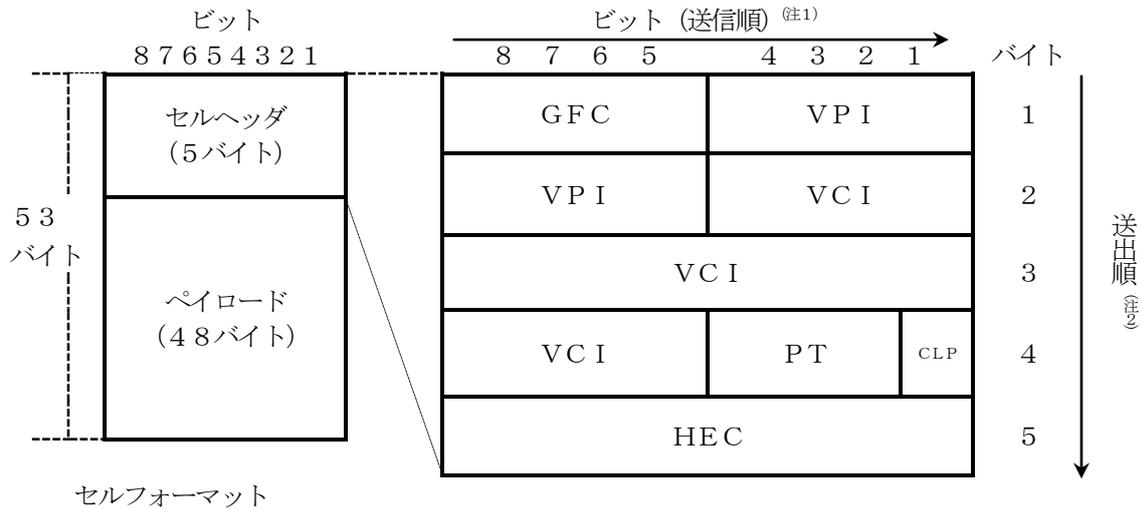
図3.2 回線内速度設定サービス（構成例）

回線内速度設定サービスは、端末回線多重サービスと同様に、2芯式・1芯式の両方をご利用になれます。速度設定できるVPの数については、トラヒック制御の章を参照してください。

4 ATMレイヤ仕様

4.1 セル構造

図4. 1にユーザ・網インタフェースにおけるATMセルフォーマットを示し、以下に各フィールドについて説明します。



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

(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。

図4. 1 ATMセルフォーマット

4.1.1 セルヘッダのプリアサインド値

セルヘッダのプリアサインド値を表4. 1に示します。これ以外の全ての値はATMレイヤで使用されます。但し、物理レイヤOAMセル、物理レイヤでの予約セル、無効セルは網にて廃棄します。

表4. 1 物理レイヤで使用されるUNIでのプリアサインドセルヘッダ値
(HECフィールドは除きます)

	バイト1	バイト2	バイト3	バイト4
空きセル (注1、2)	00000000	00000000	00000000	00000001
物理レイヤOAMセルの識別 (注2)	00000000	00000000	00000000	00001001
物理レイヤでの予約セル (注1、2、3)	PPPP0000	00000000	00000000	0000PPP1

P：このビットは物理レイヤでの使用に対して有効です。これらのビットに割り当てられる値は、ATMレイヤにおいて対応するビット位置を占めるフィールドに対して意味を持ちません。

(注1) 物理レイヤセルの場合、セル損失優先表示 (CLP) の位置にあるビットはTTC標準JT-I 150の3. 4. 2. 3. 2項に定義されるCLPメカニズムに使用されません。

(注2) 空きセル、物理レイヤOAMセル、物理レイヤでの使用の予約であると識別されたヘッダ値を持っているセルは、物理レイヤからATMレイヤへ通過できません。

(注3) 特定のプリアサインド物理レイヤセルのヘッダ値は、TTC標準JT-I 432. 1/2に記述されています。

4.1.2 GFCフィールド

GFCフィールドは4ビットで構成されます。短期間の過負荷状態を緩和するためのトラフィックフロー制御に使用します。

網は本フィールドを無視します。本機能を用いない端末は本フィールドを「0000」に設定して下さい。網から端末には本フィールドを常に「0000」と設定して転送します。

4.1.3 ルーティングフィールド

ルーティングビットは24ビットで構成されます。そのうち8ビットがVPI、16ビットがVCIです。なお、参考のためにVPIとVCIのプリアサインド値のTTC標準での定義を表4. 3に示します。

本サービスにおけるお客さまの設定可能なVPI/VCI値を表4. 2に示します。

但し、その他のプリアサインド値は現在利用方法が決まっています。値が‘0’のVCIはお客さまのVC識別に使用できません。

表4.2 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	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	VP-AIS	×	(注2)
						その他	○	
		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	○	(注3)	
				0000	00000000	0111	将来の標準のため 予約	○
1111	1111	0000	00000000	1111				
		0000	00000001	0000	将来の標準のため 予約	○		
		0000	00000001	1111				
		0000	00000010	0000	ユーザ情報セル 転送用	○		
		1111	11111111	1111				

(注1) ユーザ情報セル転送用のセル以外に、上記に示すセルを使用する場合は、あらかじめ網が規定したPCR、CDVTの範囲内で使用して下さい。

(注2) 網内を透過する場合があります。

(注3) 網を透過しない場合があります。

4.1.4 PT表示フィールド

PT表示フィールドは3ビットで構成されます。本フィールドは、ペイロードがユーザ情報を含んでいるのかどうかの表示を行うために使用します。本サービスでは、PTはトランスペアレントに伝送されます。

4.1.5 CLPフィールド

本サービスでは、CLPを用いた優先処理を行いません。よって、CLP値はトランスペアレントに伝送されます。

4. 1. 6 ヘッダ誤り制御(HEC)フィールド

HECフィールドは8ビットで構成されます。このフィールドの使用方法は、「150Mユーザ・網インタフェース」を参照して下さい。

表4. 3 VPI、VCI、PT、CLPのプリアサインド組み合わせ

用途	VPI	VCI ^(注8)	PTI	CLP
アンアサインドセル	00000000	00000000 00000000	任意値	0
無効	0以外の 任意のVPI値	00000000 00000000	任意値	B
メタシグナリング (ITU-T勧告I. 311参照)	XXXXXXXX ^(注1)	00000000 00000001 ^(注5)	0AA	C
一般放送型シグナリング (ITU-T勧告I. 311参照)	XXXXXXXX ^(注1)	00000000 00000010 ^(注5)	0AA	C
ポイント・ポイントシグナリング (ITU-T勧告I. 311参照)	XXXXXXXX ^(注1)	00000000 00000101 ^(注5)	0AA	C
セグメントF4フローOAMセル (TTC標準JT-I610参照)	任意のVPI値	00000000 00000011 ^(注4)	0A0 ^(注11)	A
エンド・エンドF4フローOAMセル (TTC標準JT-I610参照)	任意のVPI値	00000000 00000100 ^(注4)	0A0 ^(注11)	A
VPリソース管理セル (TTC標準JT-I371参照)	任意のVPI値	00000000 00000110 ^(注10)	110 ^(注9)	A
将来のVP機能の予約 ^(注6)	任意のVPI値	00000000 00000111 ^(注10)	0AA ^(注11)	A
将来の機能の予約 ^(注7)	任意のVPI値	00000000 000SSSS ^{(注2)(注10)}	0AA	A
将来の機能の予約 ^(注7)	任意のVPI値	00000000 000TTTTT ^(注3)	0AA	A
セグメントF5フローOAMセル (TTC標準JT-I610参照)	任意のVPI値	00000000 00000000, 00000000 00000011, 00000000 00000100, 00000000 00000110, 00000000 00000111, 以外の任意のVCI値	100	A
エンド・エンドF5フローOAMセル (TTC標準JT-I610参照)	任意のVPI値	00000000 00000000, 00000000 00000011, 00000000 00000100, 00000000 00000110, 00000000 00000111, 以外の任意のVCI値	101	A
VCリソース管理セル (TTC標準JT-I371参照)	任意のVPI値	00000000 00000000, 00000000 00000011, 00000000 00000100, 00000000 00000110, 00000000 00000111, 以外の任意のVCI値	110	A
将来のVC機能の予約	任意のVPI値	00000000 00000000, 00000000 00000011, 00000000 00000100, 00000000 00000110, 00000000 00000111, 以外の任意のVCI値	111	A

GFCフィールドは、これらの組み合わせ全ての場合に有効です。

A：“0”または“1”でありATMレイヤ機能固有の使用に有効です。

B：任意の値。

C：発側のエンティティは、CLPビットを“0”に設定すべきです。この値は、網により変更される場合もあり得ます。(TTC標準J-T-I 371の2. 3. 1節参照)

- (注1) XXXXXXXX：任意のVPI値。VPI値が0の場合、表に示されたVC値は、ローカル交換機のユーザシグナリングのために予約されます。VPI値が0以外の場合、表に示されたVC I値は、他のシグナリングエンティティを有するシグナリングのために予約されます。(例、他のユーザまたはリモートネットワーク)
- (注2) SSSSS：01000から01111の任意のVC I値。
- (注3) TTTTT：10000から11111の任意のVC I値。
- (注4) 透過性は、ユーザ端末間におけるF4フローのOAMに対し保証されません。
- (注5) VC I値は、UNIにおける全てのVPCにおいてプリアサインされます。これらの値の使用は、実際のシグナリング構成によります。(ITU-T勧告I. 311参照)
- (注6) このVC I値は、PTI値“111”がVCの機能のために予約されると同様に、VPの機能のために予約されます。
- (注7) これらのVC I値は、将来の特定機能の標準化のために予約されます。
- (注8) VC I値が1、2、5、16から31、31より大きいセルはVP-OAM機能によりモニタされます。他のVC I値のセルはVP-OAM機能にモニタされません。(TTC標準J-T-I 610参照) 特定のVC I値のセルがVPCのエンドポイント間でトランスペアレントに運ばれるかどうかは、TTC標準J-T-I 150の3. 1. 4. 1. e 節に記述されています。
- (注9) これは送信時のPTIフィールドのコーディングを規定するものです。PTIフィールドのコーディングに関係なくこのVC I値は指定された機能(VPリソース管理)のみに使用されなければなりません。VC I=6かつPTIが“110”以外で受信したエラーセルの処理方法は実現上のオプションです。そのようなセルをVPリソース管理セルとして処理しても構いません。
- (注10) これらのVC I値の透過性は保証されません。つまりはこれらのVC I値のセルはVPの中継間で抽出あるいは挿入されることがあります。具体的にどのような状況で抽出/挿入されるかは今後の検討課題です。この検討が終了するまでには、これらのVC IはVP内でトランスペアレントに転送されなければなりません。
- (注11) これは送信時のPTIフィールドのコーディングを規定するものです。PTIコーディングのコーディングに関係なくこれらのVC I値は指定された機能のみに使用されなければなりません。受信時に、セル種別の識別のためにPTIフィールドは使用されません。例えばVC I=4のセルはPTIフィールドのコーディングに関係なくエンド・エンドF4フローOAMセルとして扱われます。

4.2 ATMレイヤのOAM機能

4.2.1 概要

ATMレイヤのOAM機能は、TTC標準J-T-1610に準拠しています。OAM機能は、物理レイヤ、ATMレイヤに対応する形で、階層化されたOAMレベルに分けて実行されます。これらのOAM機能はレイヤマネジメントにより実現されます。

物理レイヤについては伝送システムの上でOAM機能を実現します。ここでは、ATMレイヤのOAMメカニズムについて述べます。

本サービスが関連するOAMフロー（OAM情報の流れ）は、F4：VPレベルです。（図4.2参照）

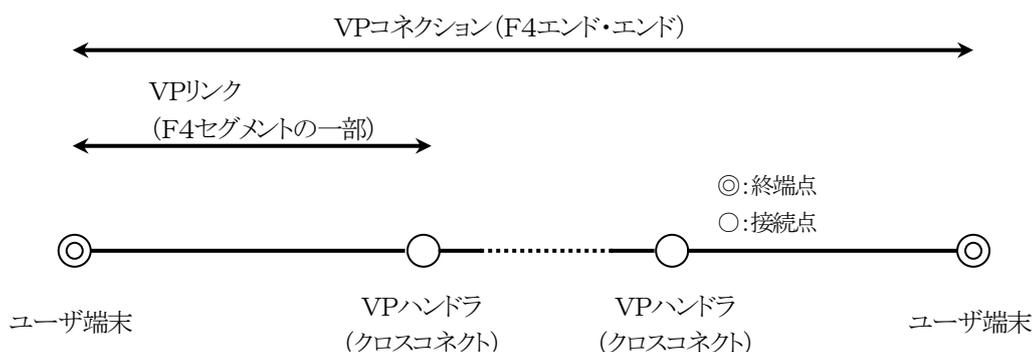


図4.2 VPサービスにおけるエンド・エンドとセグメントの関係

ATMレイヤでOAM機能をもつセル（OAMセルと呼び、レイヤマネジメントで処理されます）により、VCCとVPC用に、これらのOAMフローが提供されます。表4.4にユーザが実現可能なATMレイヤでのOAM機能を示します。

表4.4 ATMレイヤでのOAM機能の概要

VPサービス		ユーザ → 網	網 → ユーザ
F5	エンド・エンド	ユーザ情報として扱う	相手ユーザが発生したものを透過的に転送
	セグメント		
F4	エンド・エンド	VP-AIS以外は許容 ^(注)	VP-AIS/ループバックセルを発生する可能性あり
	セグメント	使用不可	使用不可

(注) VP-AISを透過する場合もあります。

(1) F4フローメカニズム

F4フローは双方向です。F4フローのためのOAMセルのVP I値は、対応するVPのユーザセルと同一で、プリアサインされたVCI値によって識別されます。どちらの方向とも同じプリアサインVCI値を使用します。F4フローのOAMセルは同じ物理経路をたどります。

1つのVP内に同時に存在し得るF4フローは以下の2種類があります。

① エンド・エンドF4フロー

4.1.3項に示すVCI値（VCI=4）により識別されます。このフローはエンド・エンドのVPC運用のための通信用に使用されます。

(注) VPサービスのVPCは、端末と端末の間に設定され、それぞれが終端点です。この場合エンド・エンドF4フローは、端末相互間のVPに関するOAMフローを意味します。端末から送出されたVP-AIS以外のエンド・エンドF4フローのOAMセルは終端されず、透過的に相手端末に届けられます。

②セグメントF 4フロー

4. 1. 3項に示すVCI値 (VCI=3) により識別されます。このフローは1つのVPCリンク内、または接続された複数のVPCセグメントと呼びます。

(注) セグメントF 4フローは使用できません。ユーザから送られた場合は網で破棄します。

(2) F 5フローメカニズム

V Pサービスにおいては、エンドーエンド、セグメントF 5フローの透過は保証します。

4. 2. 2 ATMレイヤOAMセルのフォーマット

ATMレイヤOAMセルは全てのOAMセルに共通なフィールドと個々のOAMセル特有の機能特有フィールドで構成されます。

(1) 共通OAMセルフィールド

全てのOAMセルは以下の共通フィールドを持ちます。

- ①ヘッダ：通常のセルフォーマット (図4. 1参照) と同様です。F 4フローは特定のVCI値により、F 5フローはPTI値により識別されます。
- ②OAMセル種別 (4ビット)：このフィールドで、このセルにより行われるマネジメント機能を表示します。
- ③OAM機能種別 (4ビット)：このフィールドは、OAMセル種別フィールドで示されたマネジメント機能の中で具体的に実行される機能を示します。
- ④将来使用のための予備 (6ビット)：このフィールドは使用しません。全て0を入れて下さい。
- ⑤誤り検出符号 (10ビット)：このフィールドはOAMセルの情報フィールドに対して計算されたCRC-10誤り検出符号を格納します。CRC-10の生成多項式は、 $G(X) = 1 + X + X^4 + X^5 + X^9 + X^{10}$ となります。

図4. 3に共通OAMセルフォーマットを、表4. 5にOAM種別識別子を示します。

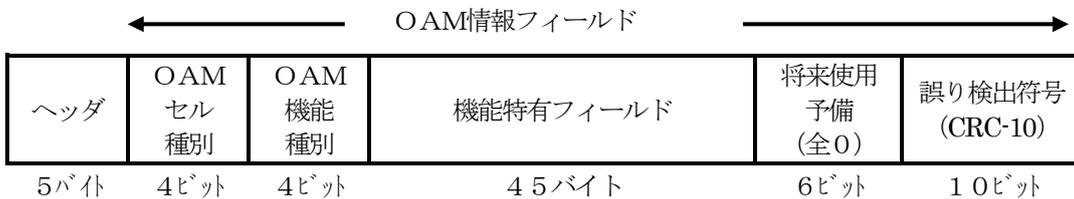


図4. 3 共通OAMセルフォーマット

表4. 5 OAM種別識別子

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

(注) 網を透過する場合があります。

(2) 故障管理OAMセルフィールド

前述のように、網とユーザ間でやり取りされるOAMセルは、エンド・エンドF4フローの中のVP-AISセル/ループバックセルです。ここでは、VP-AISセル/VP-RDIセルのセルフフォーマットを、共通フィールドも含めて図4. 4に、ループバックセルのセルフフォーマットを図4. 5に示し、ループバックセルフォーマットの内容の説明を表4. 6に示します。

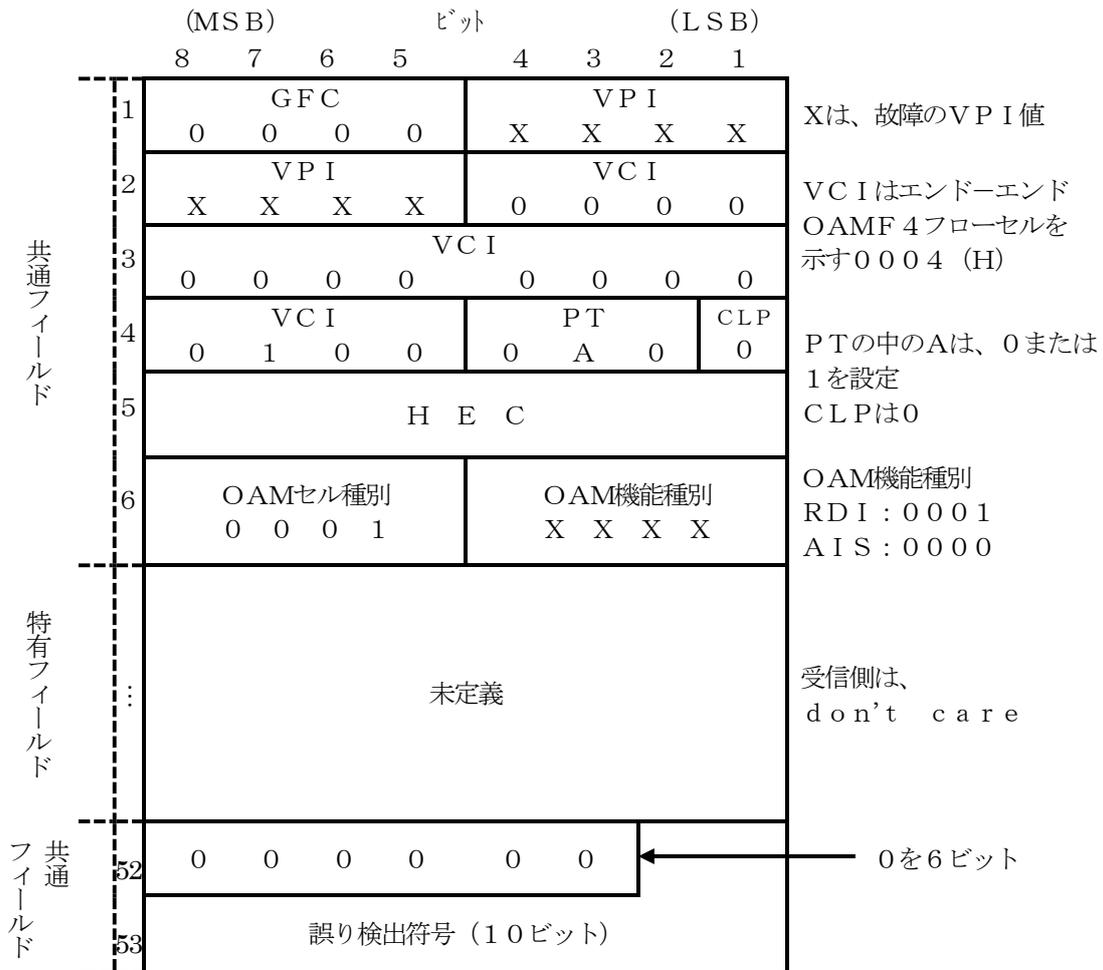
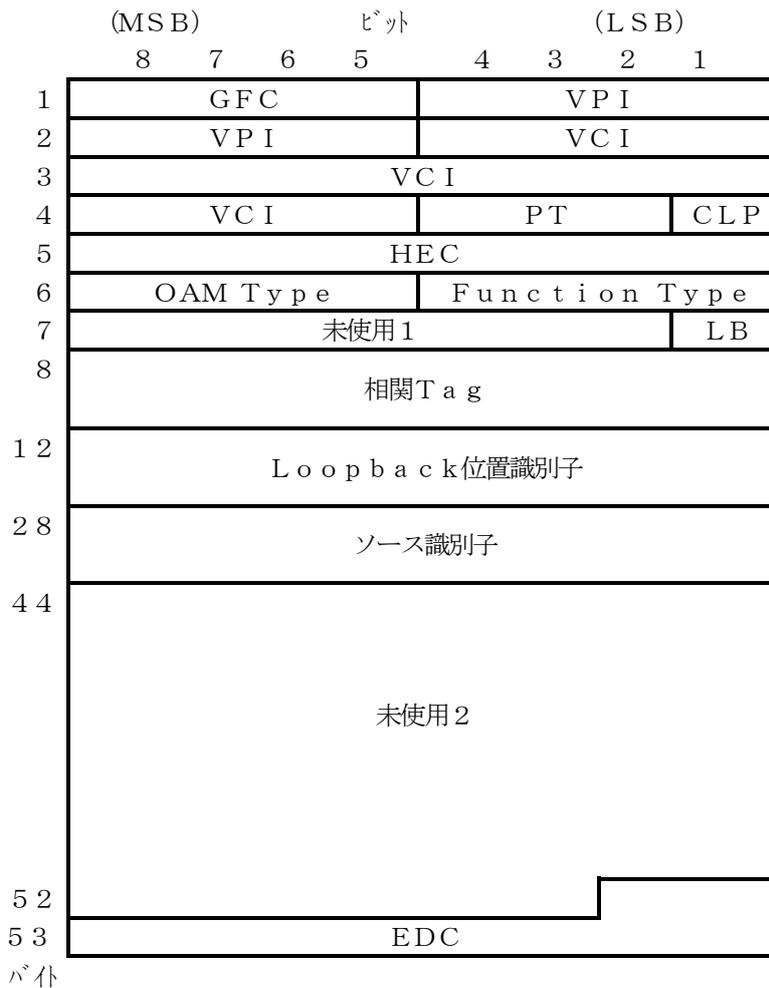


図4. 4 VP-AISセル/VP-RDIセルのセルフフォーマット

バイト



・フィールドが複数のwordにまたがる場合は、word番号の小さい方がMSB、大きい方がLSB

図4.5 ループバックセルのセルフフォーマット

表4. 6 ループバックセルのフォーマット内容の説明

フィールド名		長 さ	内 容
セルヘッダ	G F C	4 bit	送出時は '0000B'。検出時は無視。
	V P I	8 bit	ユーザコネクションと同一のV P I
	V C I	1 6 bit	V P用のOAMセルを表す特定値 (V C I = '0004H')
	P T I	3 bit	送出時は、'000B'。検出時は無視。
	C L P	1 bit	送出時は、'0B'。検出時は無視。
	H E C	1 byte	H E C演算結果
ペイロード	OAM Type	4bit	故障管理を表す特定値 (OAMType= '0001B')
	Function Type	4 bit	ループバックを表す特定値 (Function Type= '1000B')
	未使用 1	7 bit	送出時は '0000 000B'。 検出時は無視。
	L B	1 bit	Loop Back 表示ビット。 送出時は '1B'、ループバック点で '0B' に書き換えられる。
	相関T a g	4 byte	送出した試験セルと検出した試験セルを関 連づけるために使用する。
	Loop back 位置識別子	1 6 byte	ループバック点を示す。デフォルト値を all '1B' とする。
	ソース識別子	1 6 byte	ループバックセルの送出点を示す。デフォ ルト値を all '1B' とする。
	未使用 2	8 byte+ 6 bit	先頭の 8byte は '6AH' の繰り返し。 最後の 6bit は '00 0000B'
	E D C	1 0 bit	ペイロードに対する誤り検出符号 (CRC-1 0) 生成多項式: $X^{10}+X^9+X^5+X^4+X+1$

4. 2. 3 VP用のOAM機能(エンド・エンドF4フロー)

VPレベルのOAM機能としてエンド・エンドの故障管理機能のみを提供し、それ以外のF4フローは、提供しません。

(1) 故障通知セルの種別

ユーザ・網インタフェース上で提供される故障通知情報には、VP-AISセルがあります。VP-AISセルは、網内に故障が発生しVPが使えなくなった場合、その故障を通知するために、故障を検出した装置から下流側のVP終端点に向けて送出されます。また、試験用としてATMレイヤでのVP単位の折り返し機能を持つループバックセルがあります。

(2) VP-AIS条件

①VP-AIS発生条件

VP-AISセルは、故障を検出した網内装置から直ちに発生され、故障が継続する間、毎秒1セル程度の周期で発生され続けます。故障が回復した場合、VP-AISセルの発生は直ちに停止されます。表4.7に発生/解除条件を示します。

②VP-AIS検出条件

VP-AISセルは、端末などのVP終端点において検出され、1つでもVP-AISセルが受信された場合、VP-AIS状態になります。

③VP-AIS解除条件

VP-AIS状態は、VP-AISセルが2.5±0.5秒間受信されなかった場合、または、1つでもユーザセルが受信された場合に解除されます。

表4.7 VP-AISセルの発生/解除条件

項目	VP-AIS
発生点	下記の故障を検出したVPコネクション接続点
発生条件	下記の故障を検出した場合、故障を検出したVPコネクション接続点から、下流側に送出します。 <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: 検出しない場合もあります) ・R-INH ・PDSレイヤ異常 ・UNI故障
解除条件	VP-AISを2.5±0.5秒間未受信、またはユーザセルを受信
発生ガードタイム	上記故障検出後、直ちに発生
発生周期	VP毎に約1セル/秒

(3) ループバックセル

網からTE/NT2に対してループバックセルを送出し、TE/NT2で折り返すことで導通確認をするためのものです。TE/NT2がループバックセルを検出した後に、図4.5の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できます。

5 トラフィック制御

5.1 UPC (Usage Parameter Control: 使用量パラメータ制御)

規定に違反したATMセルの流入はトラフィックに影響を及ぼし他のお客様の品質を劣化させる可能性があるため、網ではUPCを用いパラメータを満足していない違反ATMセルを廃棄します。ATMセルの通過、廃棄の条件はPCR監視アルゴリズムで厳密に定義されます。

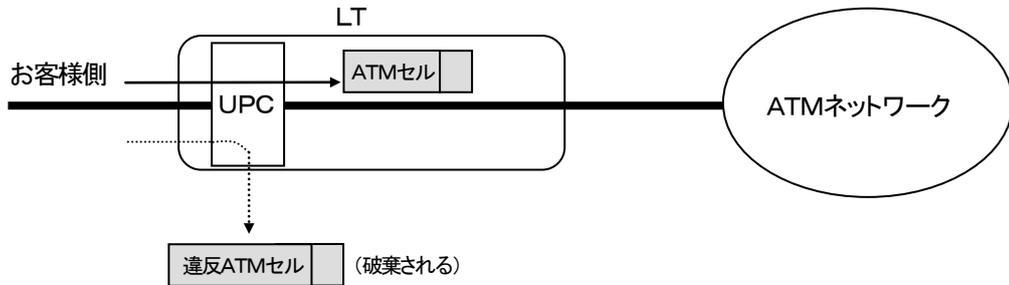


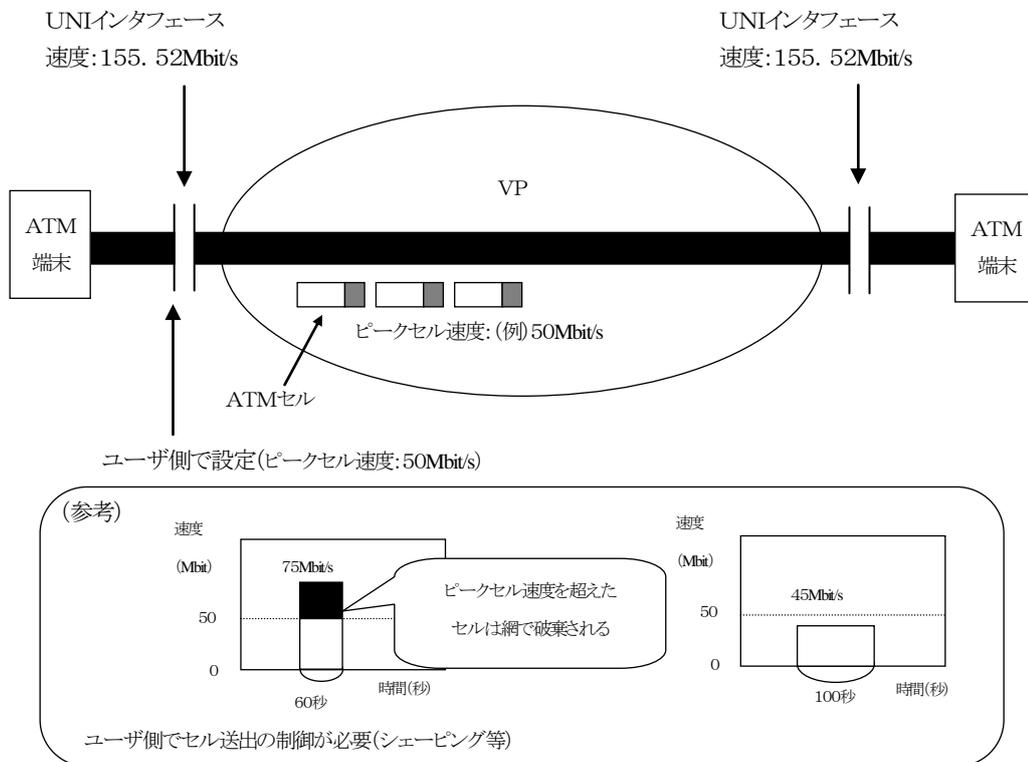
図5.1 UPCのイメージ図

5.2 UPCパラメータ

UPCは、PCR (Peak Cell Rate : ピークセルレート) とCDVT (Cell Delay Variation Tolerance : セル遅延変動許容値) の2つの基本的なパラメータにより行われます。

5.3 PCR

ATMネットワークで使用されるVPの最大通信速度を規定するパラメータで、ATMセルを転送する時間間隔の最小値の逆数により表現されます。つまり、単位時間あたりに転送されるATMセルの最大数を示します。



(注)ピークセル速度=PCR×53バイト×8ビット

図5.2 ピークセル速度イメージ

5.4 CDVT

情報発信側の端末がATMレイヤから物理レイヤに対してATMセルをPCRの規定に従い引き渡しても、幾つかの要因により、ATMレイヤのセル転送間隔が保存されない場合があります。

1つのATMセルが、本来のATMセル間隔より遅れてATMネットワークに送出されると次のATMセルとの間隔が本来規定されるPCR間隔よりも詰まってしまう。このような変動による一時的にPCR間隔より詰まったセル到着をUPCで許容しています。

CDVTとは、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します。PCRとCDVTの関係を図5.3に示します。

本サービスでは、お客様が、発端末においてPCR以下でVPシェーピングを行い、網へ送出する必要があります。

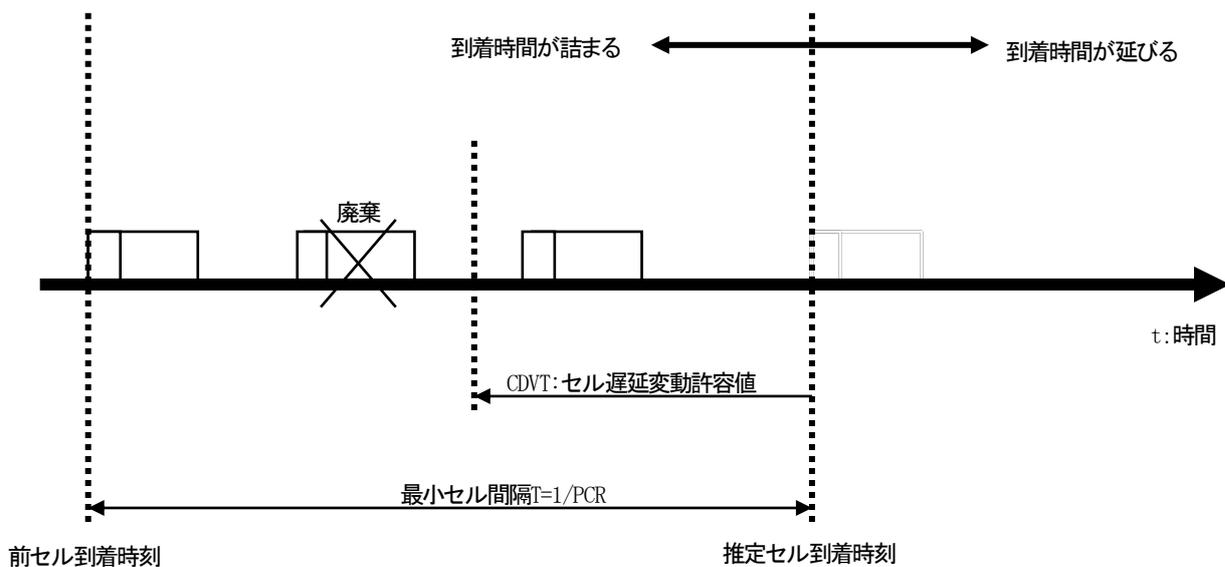


図5.3 PCRとCDVTの関係

5.5 PCR監視・アルゴリズム

最初に到着したATMセルの到着時間を基準の時刻として、ATMセルの到着時刻を観測することとします。この時、次に転送されるATMセルがPCR間隔で到着する場合の時間が推定できます。

算出された推定時刻よりも早くATMセルが到着した場合、規定すべき遅延変動が発生したと判断し、その変動分の合計値がCDVTを超えた時点でセル廃棄を行います。

図5.4に(a)バーチャルスケジューリングアルゴリズムと(b)連続状態型リーキバケットアルゴリズムを示します。両アルゴリズムは変数の扱いが異なるだけでATMセルの通過、廃棄結果については全く等価です。

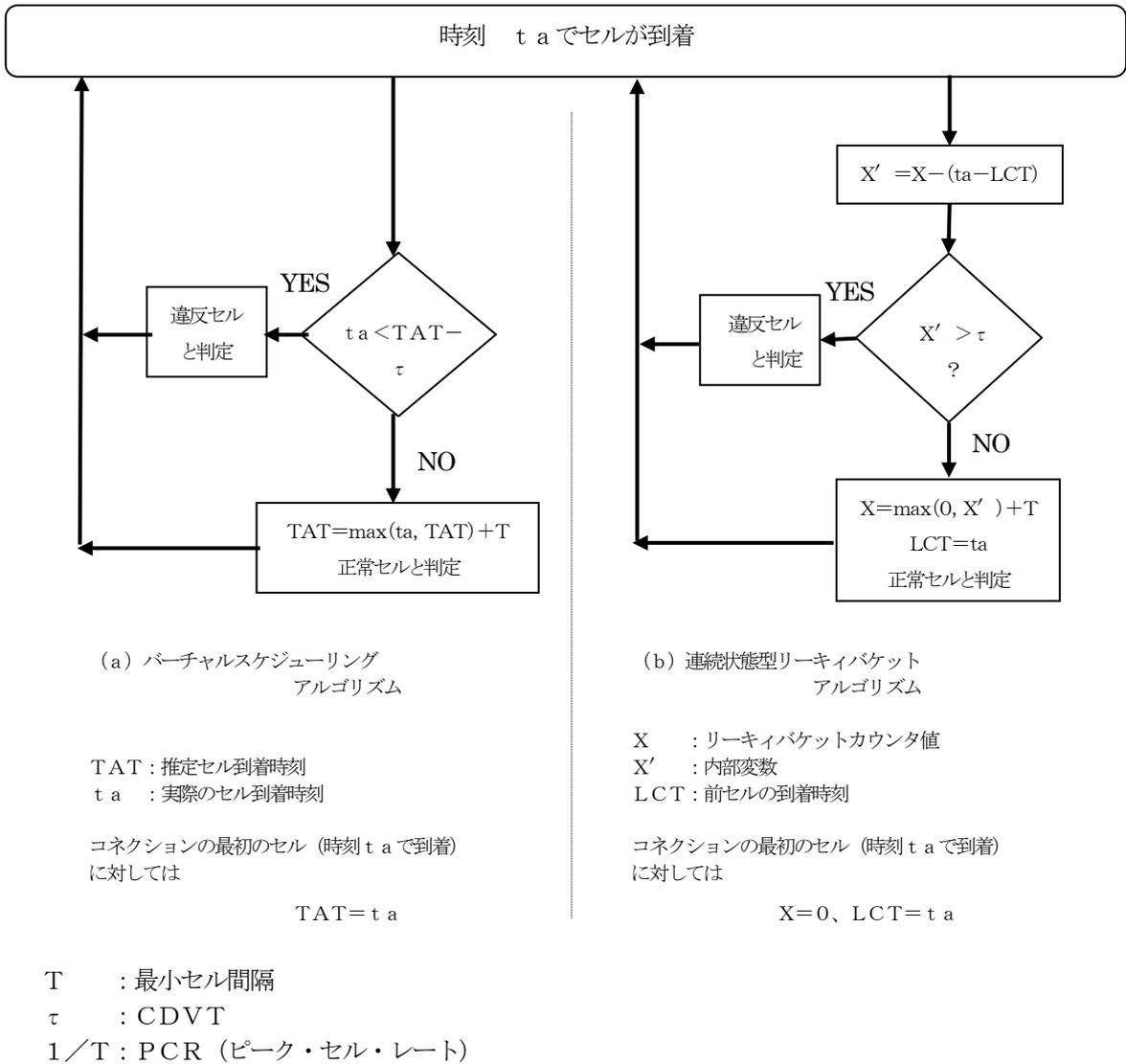


図5.4 PCR監視アルゴリズム

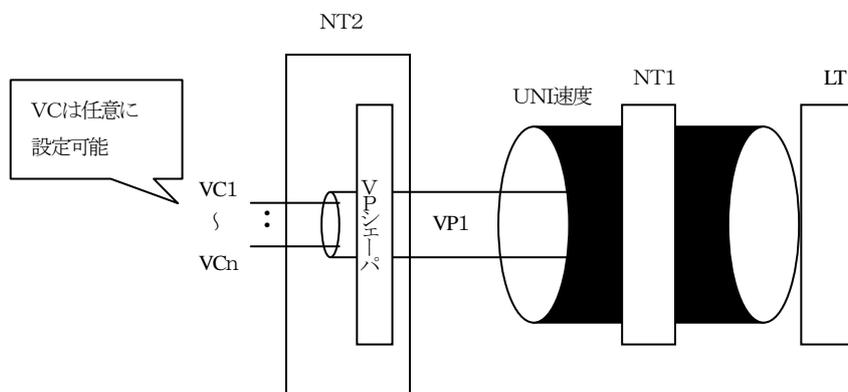
5.6 トラヒック制約条件

トラヒックの制約条件を以下に示します。

5.6.1 2芯式における制約条件

(1) VP多重なしの場合

VCは任意に設定可能となります。

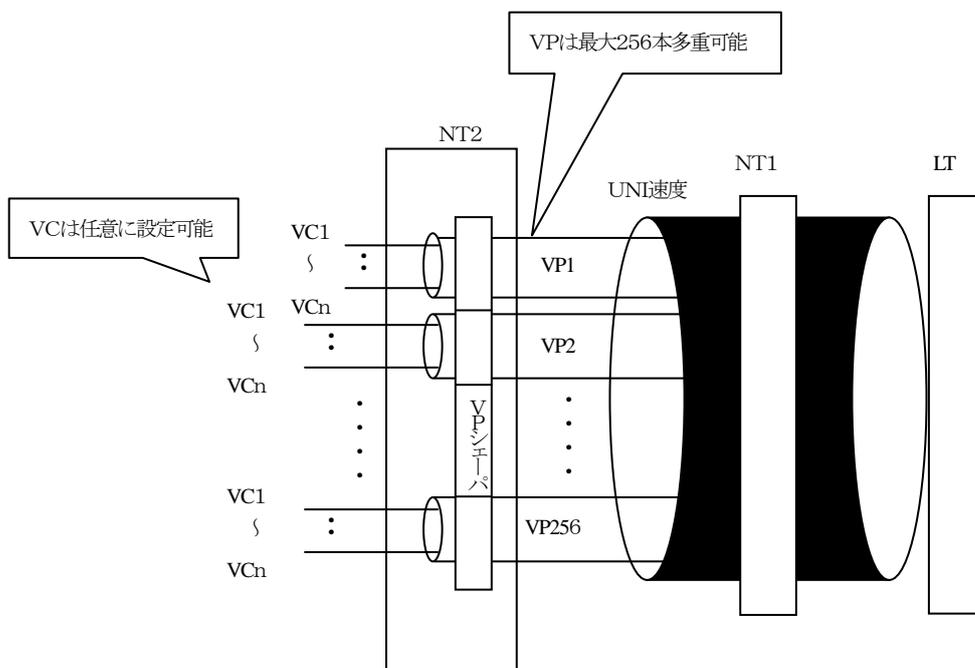


*UNI上でのCDVTは0.72 (ms)

図5.4 2芯式における制約条件 (VP多重なし)

(2) VP多重の有りの場合

VPは最大256本多重可能、VCは任意に設定可能となります。



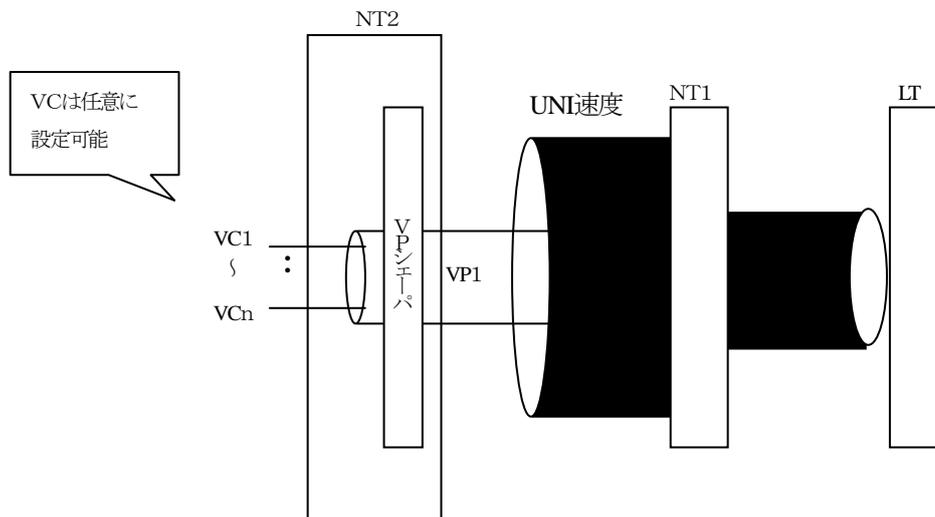
*UNI上での各VPのCDVTは0.72 (ms)

図5.5 2芯式における制約条件 (VP多重あり)

5.6.2 1芯式における制約条件

(1) VP多重なしの場合

VCは任意に設定可能となります。



*VPの帯域とUNI上でのCDVの関係は、表5. 2のVP多重なしの場合におけるUNI上でのCDV一覧参照

図5. 7 1芯式における制約条件 (VP多重なし)

※ VP多重なしの場合におけるUNI上でのCDVの評価

考え方

VPの帯域からUNI上でのCDVを求め、収容の可否を判断する。

$$\text{評価式} \quad \tau_{\text{UNI}} \leq 0.577 - n \times T / 1000$$

τ_{UNI} : UNI上でのCDV (ms)

n : 多重VP数

T : VPの帯域に応じて割り当てられる定数 (VPの帯域に応じて割り当てるT (定数) 一覧参照)

具体例 : VPの合計帯域 : 6Mbit/s の場合

評価式 $\tau_{\text{UNI}} \leq 0.577 - n \times T / 1000$ に、

n=1 (本)、T=62.3 (VPの帯域に応じて割り当てる定数一覧より) を代入すると、

$$\begin{aligned} \tau_{\text{UNI}} &\leq 0.577 - 1 \times 62.3 / 1000 \\ &\leq 0.5147 \text{ (ms)} \end{aligned}$$

よって、UNI上でのVPのCDVは0.515 (ms) まで許容できることになる。

表5. 1 VPの帯域に応じて割り当てる定数一覧

VPの帯域 (Mbit/s)	T : 定数
0. 5 ~ 3	1 2 2
~ 6	6 2. 3
~ 9	4 1. 9
~ 12	3 1. 6
~ 15	2 5. 1
~ 18	2 1. 0
~ 21	1 8. 0
~ 24	1 5. 8
~ 27	1 4. 0
~ 30	1 2. 6
~ 33	1 1. 5
~ 36	1 0. 6
~ 39	9. 7 1
~ 42	8. 9 9
~ 44	8. 4 0

表5. 2 VP多重なしの場合におけるUNI上でのCDV一覧

VPの帯域 (Mbit/s)	UNI上でのCDV (ms)
0. 5 ~ 3	0. 4 5 5
~ 6	0. 5 1 5
~ 9	0. 5 3 6
~ 12	0. 5 4 6
~ 15	0. 5 5 2
~ 18	0. 5 5 6
~ 21	0. 5 5 9
~ 24	0. 5 6 2
~ 27	0. 5 6 3
~ 30	0. 5 6 5
~ 33	0. 5 6 6
~ 36	0. 5 6 7
~ 39	0. 5 6 8
~ 42	0. 5 6 9
~ 44	0. 5 6 9

(2) VP多重有りの場合

VPがCDVの影響を受けているか否かで、多重本数が制限されます。
VCは任意に設定可能となります。

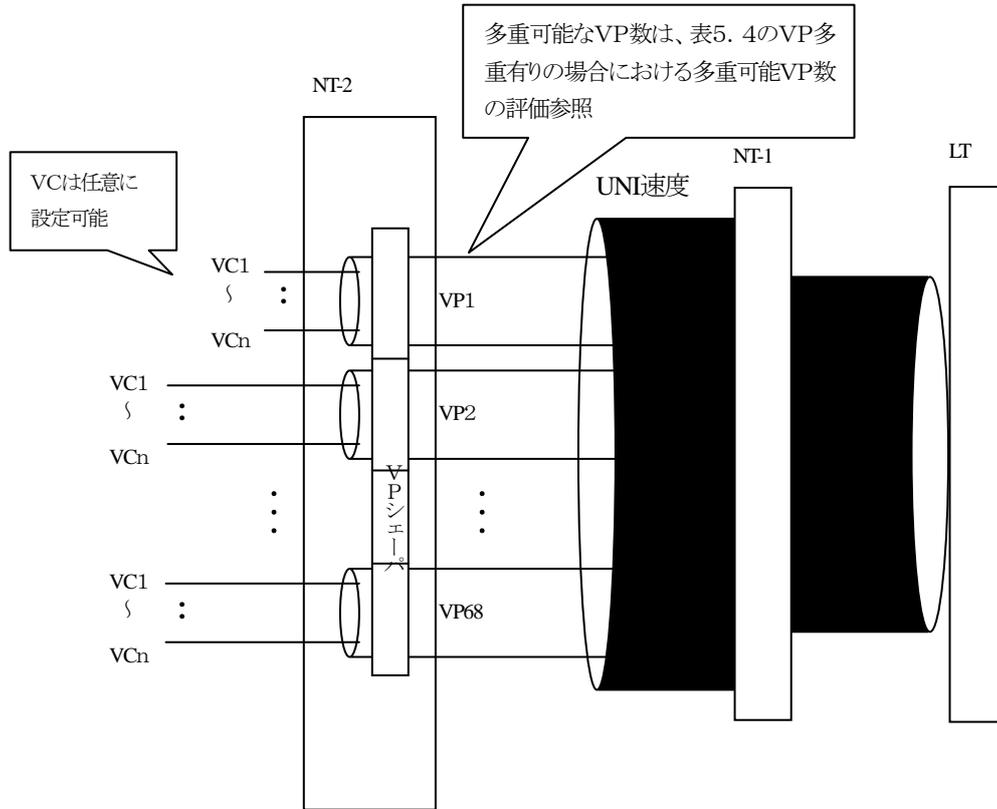


図5.8 1芯式における多重可能VP数の評価

※ VP多重有りの場合における多重可能VP数の評価

考え方
VPの合計帯域とUNI上でのCDVより多重可能VP数を求め、収容の可否を判断する。

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

- n : 多重VP数
- τ_{UNI} : UNI上でのCDV (ms)
- T : VPの合計帯域に応じて割り当てられる定数 (VPの合計帯域に応じて割り当てるT (定数) 一覧参照)

具体例 : VPの合計帯域 : 6Mbit/s、UNI上でのCDV : 0.1 (ms) の場合

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

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

T = 62.3 (VPの合計帯域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、多重可能VP数は7本以内となる。

表5. 3 VPの合計帯域に応じて割り当てる定数一覧

VPの合計帯域 (Mbit/s)	T : 定数
0. 5 ~ 3	1 2 2
~ 6	6 2. 3
~ 9	4 1. 9
~ 12	3 1. 6
~ 15	2 5. 1
~ 18	2 1. 0
~ 21	1 8. 0
~ 24	1 5. 8
~ 27	1 4. 0
~ 30	1 2. 6
~ 33	1 1. 5
~ 36	1 0. 6
~ 39	9. 7 1
~ 42	8. 9 9
~ 44	8. 4 0

表5. 4 VP多重有りの場合における多重可能VP数の評価

VPの 合計帯域 (Mbit/s)	UNI上でのCDV									
	0~0.007 (ms)	0.01 (ms)	0.05 (ms)	0.1 (ms)	0.15 (ms)	0.2 (ms)	0.25 (ms)	0.3 (ms)	0.4 (ms)	0.5 (ms)
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
~ 44	68	67	62	56	50	44	38	32	21	9

*表中の数値は設定可能VP数

5.7 CDV

デュアルクラス、シングルクラス、エクストラクラスのメインパスについては、エンド・エンドでのCDVを1.5ms以内としています。CDVとは、2つの測定点におけるセルの到着時刻を基としてどれだけ変動したかの量で示されます。CDVの定義を図5.9に示します。

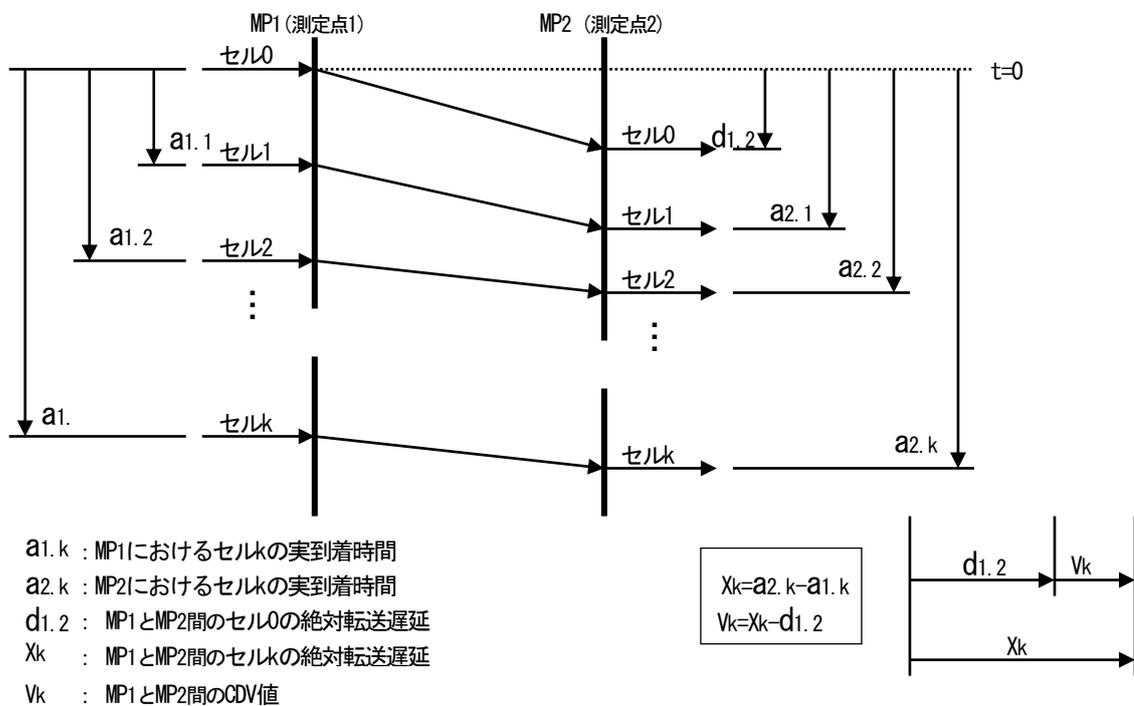


図5.9 CDVの定義

第IV編 伝送路インタフェース(LI)

1 伝送路インタフェース

1.1 概要

2 芯式における伝送路インタフェースは物理、光学及び論理条件から構成されます。
なお、1 芯式による伝送路インタフェースは提供していません。

- (1) 物理的条件
光ファイバの仕様及び光ファイバとNT1を接続するためのコネクタ等の規格
- (2) 光学的条件
光ファイバとNT1を接続するための光信号レベル等の規格
- (3) 論理的条件
光ファイバとNT1の間で信号を送受信するための伝送フレーム構成等の規格

本インタフェース規定点を図1.1に示します。

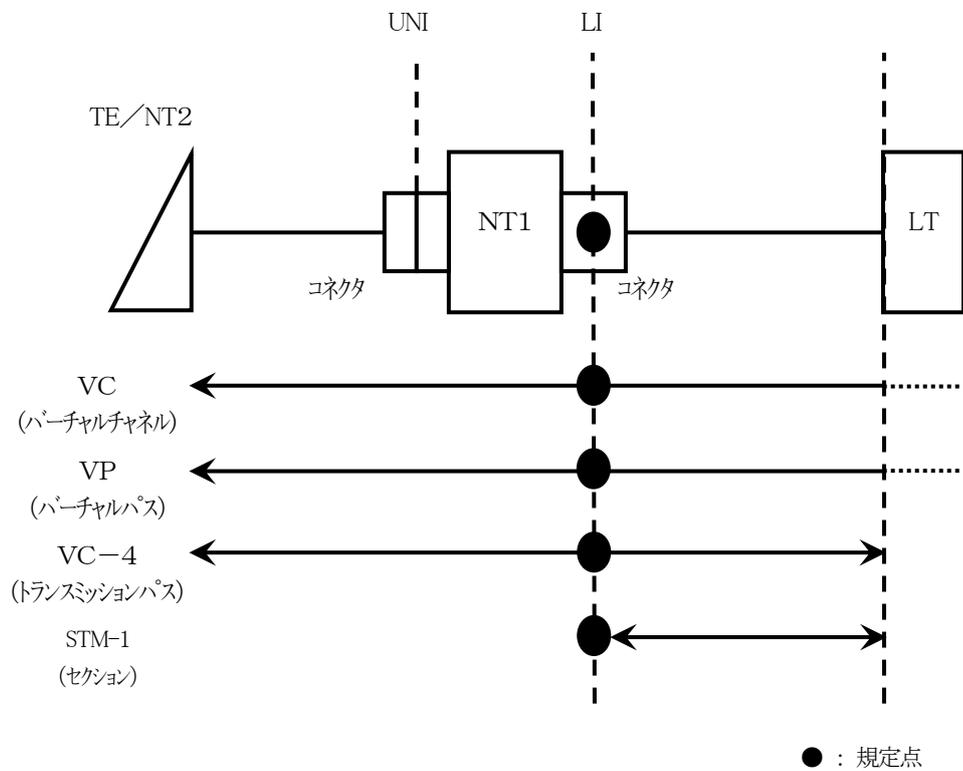
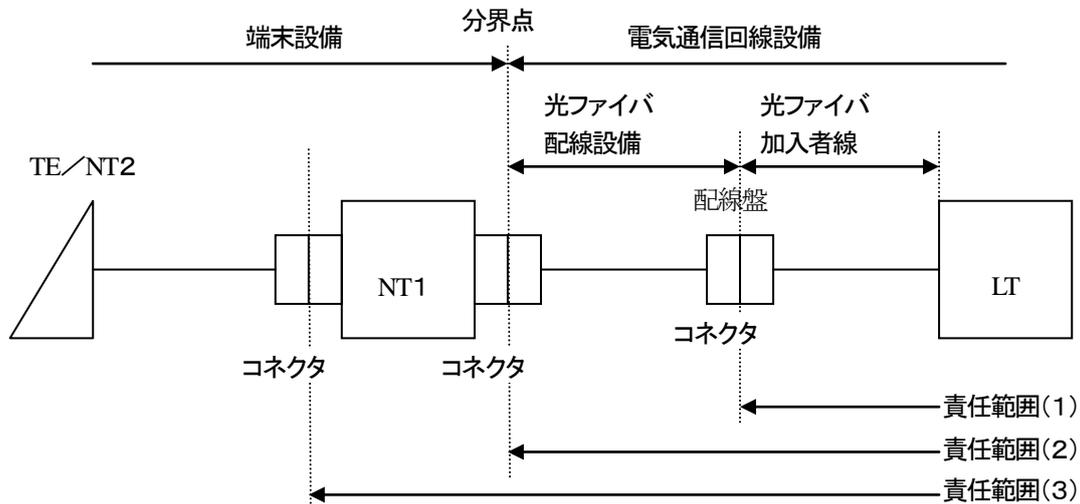


図1.1 伝送路インタフェースの規定点

1. 2 分界点

2 芯式における電気通信回線設備と端末設備との分界点は、以下に示す3つの形態があります。また、分界点、工事・保守上における接続及び責任範囲例を図1. 2に示します。

- A : NTT西が光ファイバ加入者線までを提供する場合 責任範囲 (1) となります。
- B : NTT西が光ファイバ配線設備までを提供する場合 責任範囲 (2) となります。
- C : NTT西がNT 1 までを提供する場合 責任範囲 (3) となります。



※図はNTT西が光ファイバ配線設備まで提供する場合はモデルです。

図1. 2 施工・保守上の責任範囲 (通信線)

1. 3 インタフェース条件

1. 3. 1 物理的条件

(1) 主要諸元

伝送路インタフェースの主要諸元を表1. 1に示します。

表1. 1 伝送路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
コネクタ	F 0 4 形単心光ファイバコネクタ (単心SC)
伝送速度	1 5 5 . 5 2 Mbit/s
クロック精度	± 2 0 ppm
伝送符号	スクランブルド2 値NR Z 符号
入出力特性	表1. 3 参照

(2) 配線形態
伝送媒体には2本の光ファイバを適用します。

(3) 光ファイバケーブル

a) 光ファイバケーブルの種類

光ファイバ加入者線及び光ファイバ配線設備に適用される光ファイバケーブルは、SM型光ファイバケーブル（以下、SMケーブル）です。このため、NT1は、SMケーブルが適応可能な構造である必要があります。

b) SMケーブルの構造

SMケーブルは、JIS C 6835 SSMA-10/125^(注1)に相当する光ファイバケーブルです。その構造パラメータを表1.2に示します。

表1.2 SM型光ファイバケーブルの構造パラメータ

モードフィールド径	9.5 ± 1.0 μm
カットオフ波長	1.10 ~ 1.28 μm
クラッド径	125 ± 2 μm
モードフィールド偏重心量	1 μm 以下

(注1) IEC規格793-2 B1.1 aに相当します。

c) 接続コネクタ

光送受信コネクタとして、F04形単心光ファイバコネクタ（JIS C 5973）2個（OPT OUT及びOPT IN）で接続します。従ってNT1にはF04形単心光ファイバコネクタが接続できる必要があります。なお、1回線あたりNT1方向への送信用として1個、NT1方向からの受信用として1個必要です。

なお、光コネクタについては、NTT西の専用サービス取扱所等にご相談願います。

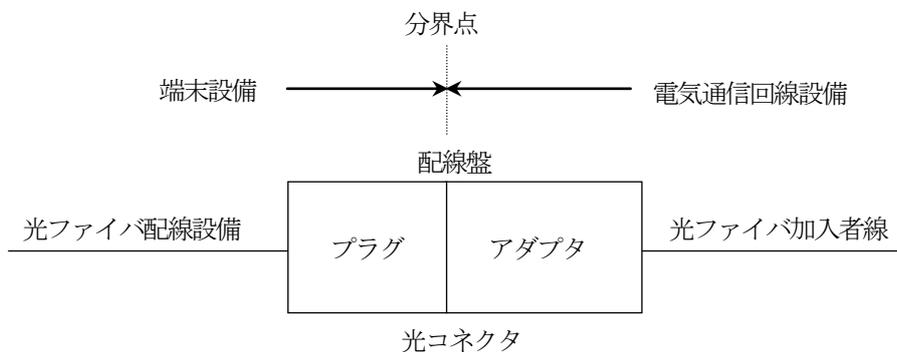


図1.3 分界点における光コネクタ接続

1. 3. 2 光学的条件

(1) 主要諸元

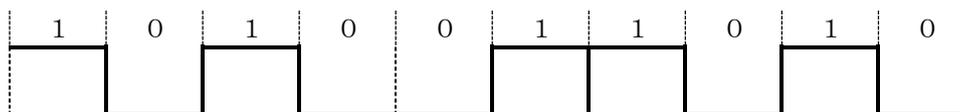
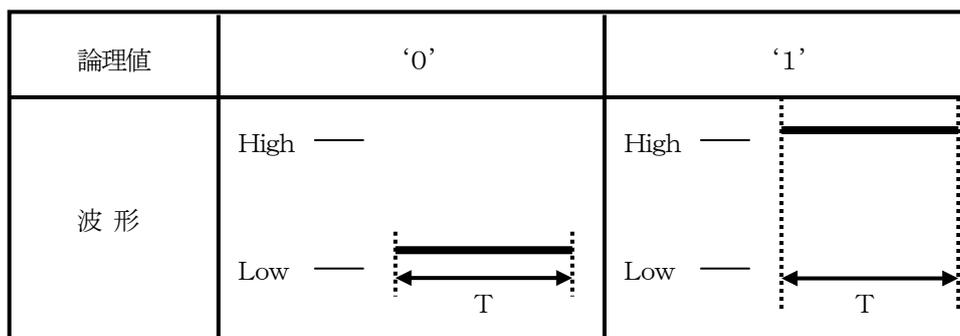
NT1の伝送路インタフェースにおける光学的条件はTTC標準JT-G957 L-1. 1に準拠します。その主要諸元を表1. 3に示します。

表1. 3 主要諸元

項 目		規 格
インタフェース速度		155.52Mbit/s
伝送符号		スクランブルド2値NRZ符号*
発光条件		正論理：論理値‘1’は発光 論理値‘0’は非発光
発行中心波長		1.31μm (許容偏差：-0.03~+0.025μm)
平均送信電力		-5~0dBm
送信波形		マスクパターン規定 (図1. 7参照)
消光比		10dB以上 (図1. 8参照)
受光電力	最大 (平均値)	-10dBm
	最小 (平均値)	-34dBm
パワーペナルティ		1dB以下
ジッタ		図1. 5参照 (TTC標準JT-G958)

*：スクランブルド2値NRZ符号

NRZ符号は論理値‘0’の場合は‘Low’、論理値‘1’の場合には‘High’とする符号形式をいいます。NRZ符号の説明を図1. 4に示します。



・論理規定は正論理です。すなわちNRZ符号‘High’時に光ON、‘Low’時に光OFFとします。

・ $T = \frac{1}{155.52 \times 10^6}$ (s)

図1. 4 NRZ符号の説明

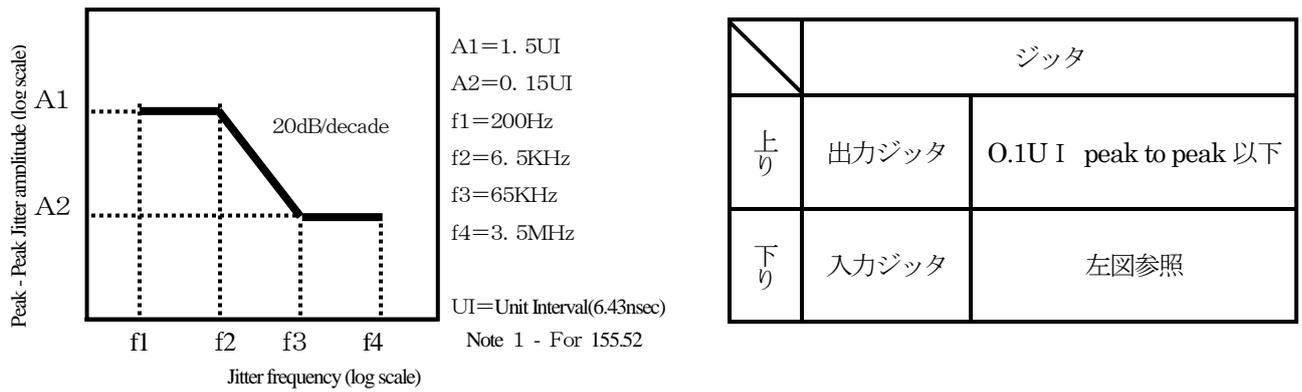


図 1. 5 ジッタ特性 (TTC標準JT-G958)

(2) 伝送損失配分

伝送損失配分は、分界点からL I点までを最大4dBとします。なお、この値を満足できない場合はNTT西専用サービス取扱所等にご相談願います。

伝送損失配分は図1. 6に示します。

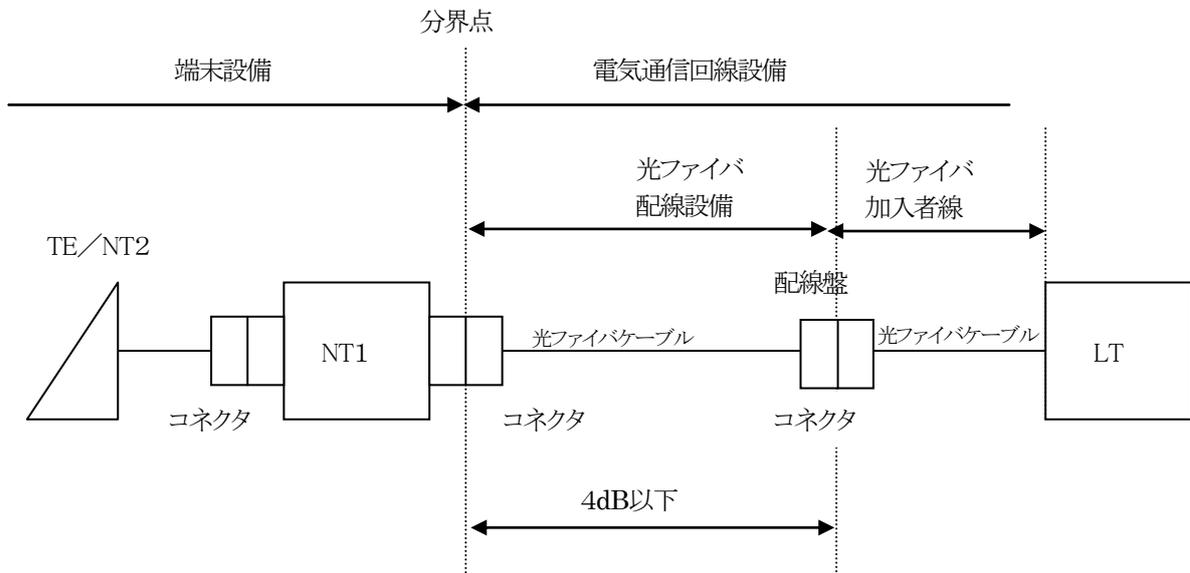


図 1. 6 伝送損失配分

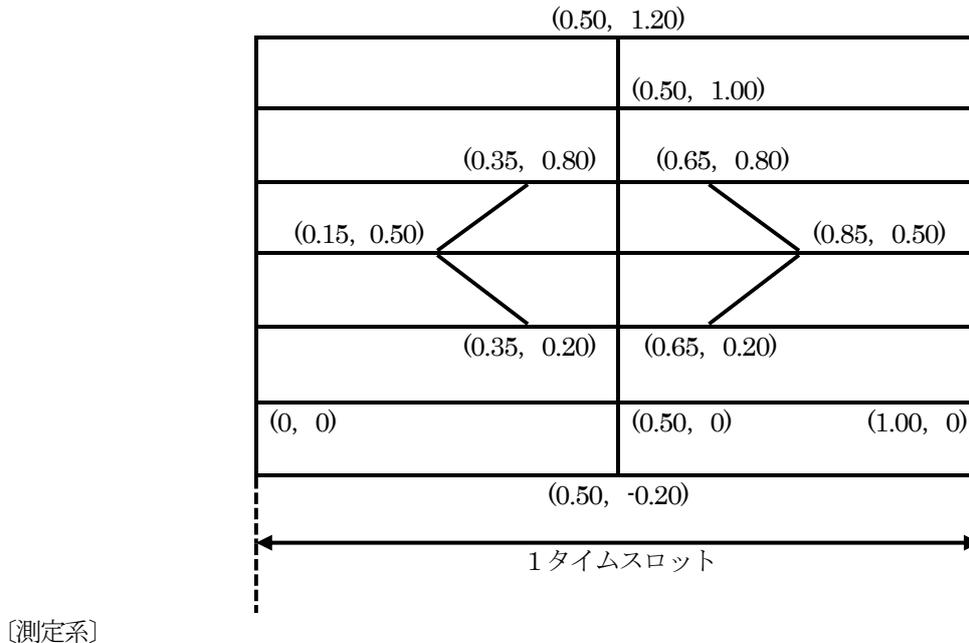
(3) 光出力条件

NT 1 から LT 側に送出する光信号の条件を表 1. 4 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 1. 4 光出力規格

項目	規格
平均送信電力	-5 ~ 0 dBm
送信波形	マスクパターン規定 (図 1. 7 参照)
消光比	10 dB 以上 (図 1. 8 参照)



[測定系]



* : 光ATTは必要に応じて用います。

** : カットオフ周波数 (-3dB 減衰点) が入力公称ビットレートの 0.75 倍です。

図 1. 7 マスクパターン規定

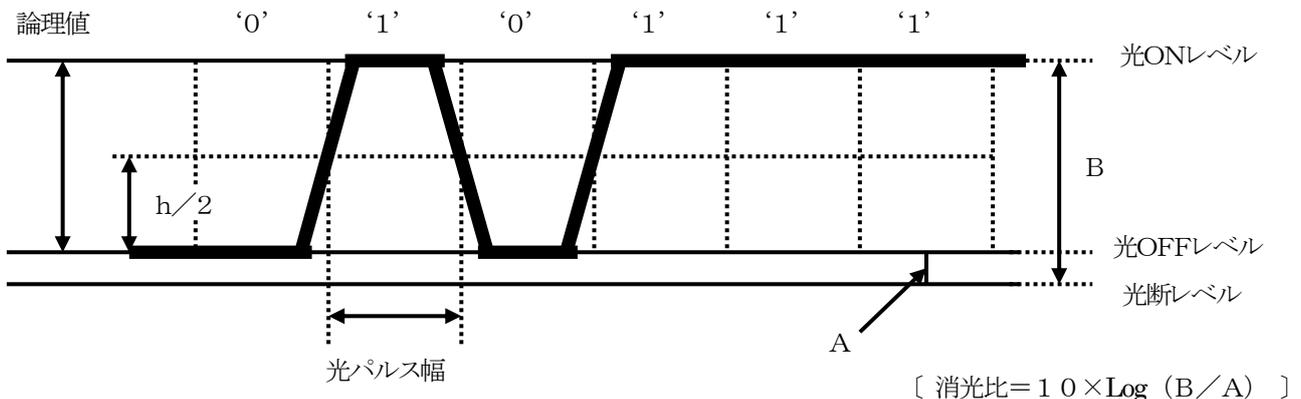


図 1. 8 光波形例

(4) 光入力条件

LTが受信する光信号の条件を表1. 5に示します。

表1. 5 光入力条件

項 目	規 格
最大受光電力 (平均値)	-1.0 dBm
最小受光電力 (平均値)	-3.4 dBm

a) NT1に要求される技術

- ・最小受光電力特性：TTC標準JT-G957 L-1.1準拠
- ・最大受光電力特性：TTC標準JT-G957 L-1.1準拠

b) パワーペナルティ：TTC標準JT-G957 L-1.1準拠

1. 3. 3 論理的条件 (物理レイヤ論理条件)

(1) フレーム構成

フレーム構成及びマッピング方法は、TTC標準JT-G707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。

LIのフレーム構成を図1. 9に示します。

NT1が150Mbit/sのUNIを有する時、VC-4パスは終端せず透過させてください。すなわち、150Mbit/sのUNIとLIの間でPOH、VC-4フレームと個々のセルの位相関係を保存して下さい。LTではSTM-1フレーム、VC-4フレームの中にVPのセルがマッピングされた構造になります。VC-4フレームは、NT1で終端しないで透過させます。すなわち、VC-4の125μフレームとセル及び個々のセルの関係はUNIとLIの間で保存されます。

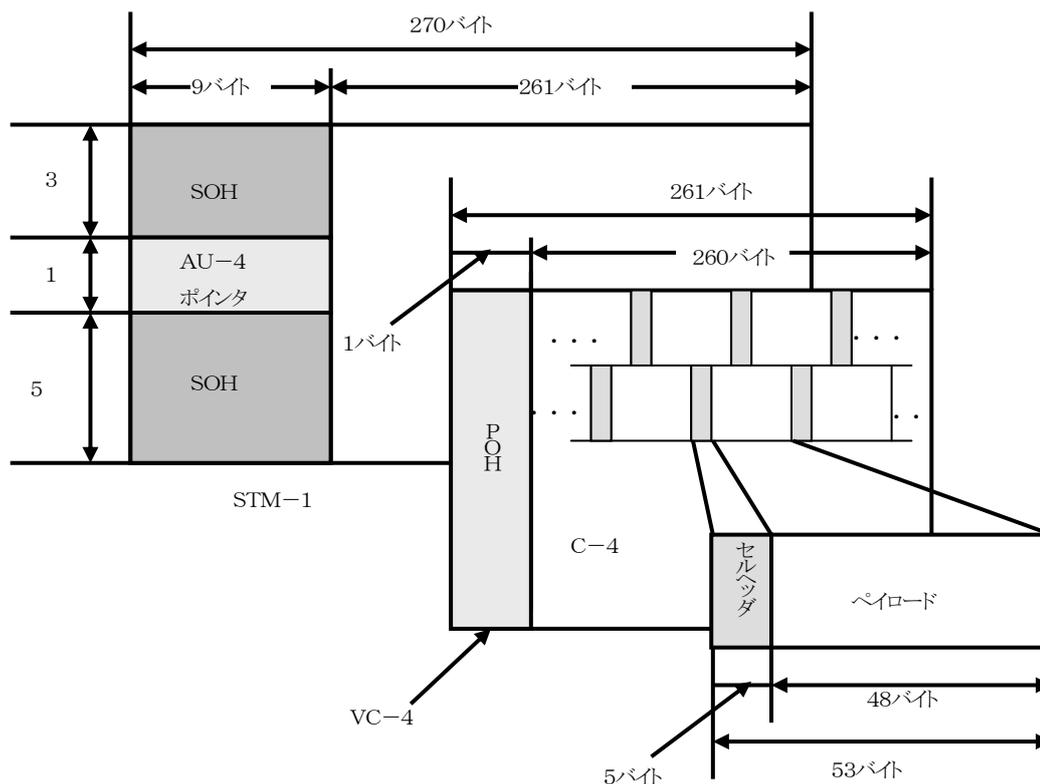


図1. 9 SDHフレーム構成

(2) オーバーヘッド

a) オーバーヘッドの種類

- STM-1のセクションオーバーヘッド (SOH : Section Over Head)
- VC-4パスオーバーヘッド (POH : Path Over Head)

b) オーバーヘッドの詳細

STM-1のSOH、VC-4のPOHバイトの配置図を図1. 10に示します。



図1. 10 オーバーヘッドの配置

●SOH

STM-1のSOHバイト定義を表1. 6に示します。

STM-1のSOHバイトは、LI上で終端、生成して下さい。

●AU-4ポインタ

ポインタ値及びポインタ動作は、TTC標準JT-G707に準拠します。なお、ポインタ受信規定、ポインタ生成において重複した事象が発生した場合、以下のとおりとします。

【ポインタ受信規定について】

- ・ NDF*が変更あり状態 (NDF=1001) でかつIビットの多くが反転、またはDビットの多くが反転した場合は、NDFを有効とし、スタップ操作は無視します。
- ・ Iビットポインタの多くが反転であり、かつDビットの多くが反転した場合は、スタップ操作を無視します。
- ・ NDFが変更有り状態である場合で通常のポインタ値 (0~782) を超えたときは、ポインタ値は変更しません。
- ・ 新しいポインタ値が3回連続して一致して、なおかつ通常値を超えた場合は、ポインタ値は変更しません。

* NDF : 新規データフラグ (New Data Flag)

【ポインタ生成について】

- ・ TTC標準JT-G707で規定されているとおり、NDFまたはスタップによるポインタ値の増減操作を行った後3フレームの間、NDFまたはスタップによるポインタ値の増減操作は行わないようにして下さい。

●POH

POHはNT1で終端しないで、透過させて下さい。したがって、LIのPOH定義はUNIの規定に記述したものを参照して下さい。

表1. 6 STM-1のSOHとポインタ定義

オーバーヘッドの種類		機能	規定値
RSOH	A1	フレーム同期	11110110
	A2	フレーム同期	00101000
	C1 (J0)	STM-1識別	LT→NT1 : 規定せず NT1→LT : 00000001
	B1	未定義	*
	E1	未定義	*
	F1	未定義	*
	D1~D3	未定義	*
PTR	H1、H2	AU-4ポインタ	規定値 (注)
		正負スタッフ指示	
		P-AIS	H1=H2=11111111
	H3	ポインタアクション	負スタッフ
MSOH	B2	符号誤り監視	BIP-24
	K1	未定義	*
	K2 (b1~b5)	未定義	*
	K2 (b6~b8)	MS-AIS、MS-RDI	正常 : 000
			MS-AIS : 111
			MS-RDI : 110
	D4~D12	未定義	*
	Z1 (S1)	未定義	*
	Z2	Loop2、R-INH	1. 7. 3、1. 7. 4参照
	M1	MS-REI (セクション誤り報告)	10000000~10011000 : 誤り個数 0~24 10011001~11111111 : 未使用
E2	未定義	*	

* LT→NT1 : 規定せず
NT1→LT : don't care

(注) H1のSビットのNT1→LT方向はdon't careとします。

H1 1バイト目				H2 1バイト目											
N	N	N	N	S	S	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D
NDF				1	0	10bitポインタ									

H1 2バイト目				H2 2バイト目											
N	N	N	N	S	S	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D
1	0	0	1	*	*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

H1 3バイト目				H2 3バイト目											
N	N	N	N	S	S	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D
1	0	0	1	*	*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

N : 新規データフラグビット
 (変更有り : 1001、変更無し : 0110)
 I : 増加指定ビット
 D : 減少指定ビット
 * : 未定義

図1. 11 AU-4のポインタバイトのビット定義

1. 4 同期

1. 4. 1 フレーム同期

フレーム同期方式を表1. 7に示します。

表1. 7 フレーム同期

フレーム同期パターン	パターン探索法 パターン照合法	フレーム同期保護
A1バイト '11110110' A2バイト '00101000'	<ul style="list-style-type: none"> 1ビット即時シフト方式^(注1) A1、A2の32ビット同時照合法^(注2) 	<ul style="list-style-type: none"> リセット方式 前方5段^(注3) 後方2段^(注4)

(注1) 1ビット即時シフト方式と同等な同期復帰特性を有するフレーム同期方式でもかまいません。

(注2) 一般的には、図1. 12に示す32ビットを使用します。

(注3) 前方5段とは、フレーム同期状態においてフレーム同期パターン照合結果、5回連続不一致を検出したとき、ハンチング状態に移ることをいいます。

(注4) 後方2段とは、ハンチング状態においてフレーム同期パターン照合結果、2回連続一致を検出したとき、同期状態に移ることをいいます。

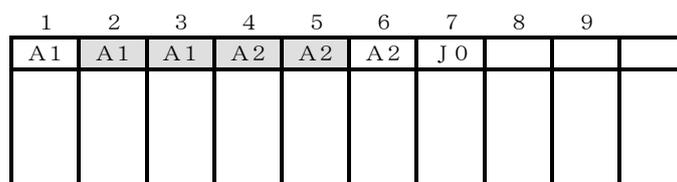


図1. 12 150Mインタフェースフレーム同期パターン

1. 4. 2 セル同期

NT1でセルの同期を取る必要はありません。LIのセルをUNI、UNIのセルをLIに透過させて下さい。LI点でセル同期を取りたい場合は、UNIのセル同期の規定を参照して下さい。

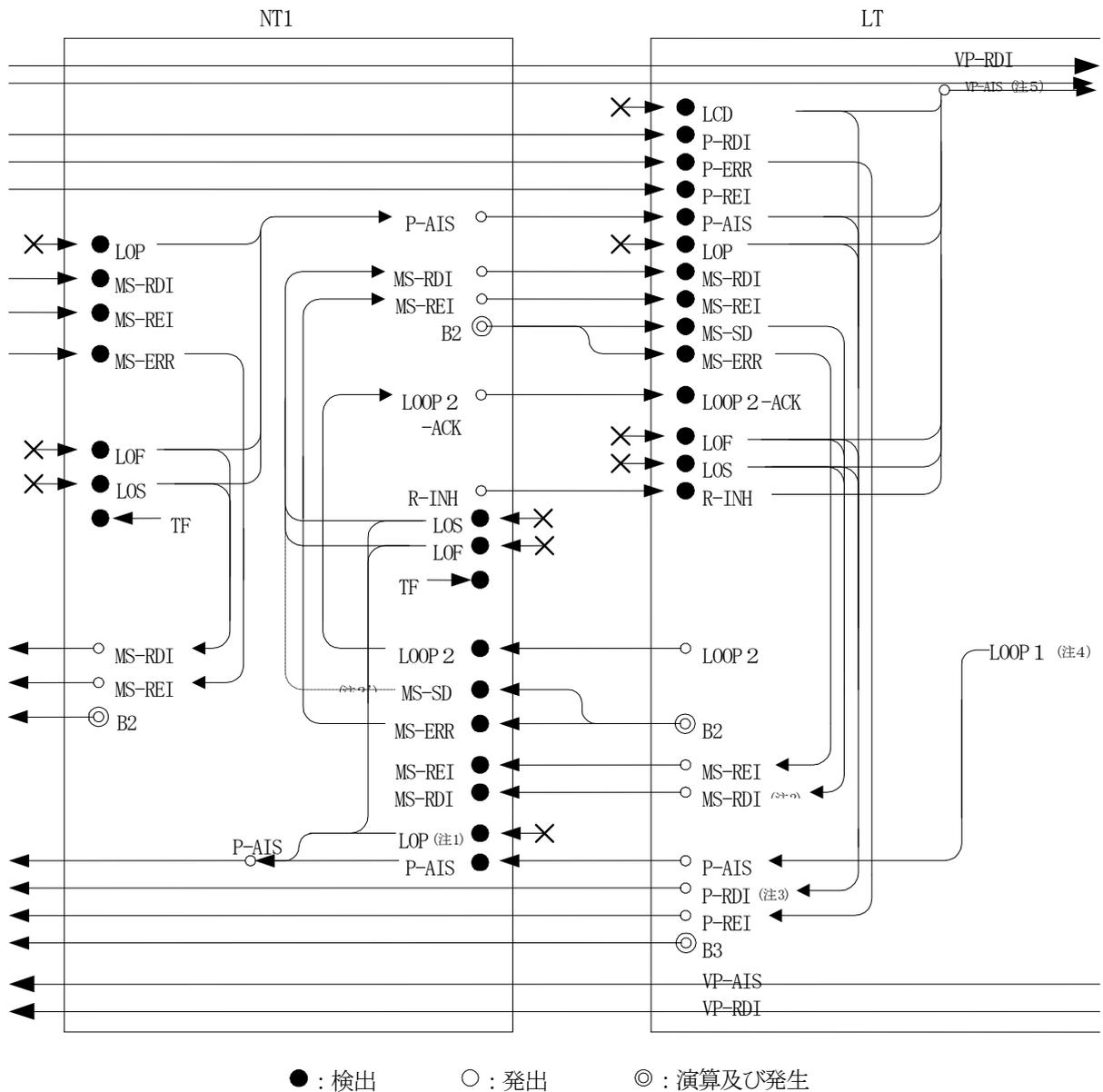
1. 4. 3 網同期

同期タイミングを網のクロックから抽出する従属同期方式で、NT1を動作させる必要があります。すなわち、NT1は網からの信号よりビット及び、フレーム同期のタイミングを自己抽出し、それによって送信信号を送出する必要があります。

また、網からNT1が受信する信号が断となった場合、NT1はクロックタイミングを自走させ、UNI及びLIから信号を送出します。この時の自走周波数精度は、155.52MHz±20ppmです。

1. 7 伝送路インタフェース上の保守・運用

ATMメガリンクサービスの伝送路インタフェースの警報転送図を図1. 14に示します。



注1 : ポインタ処理をNT1で行っていない場合は、LOPを検出できないため、UNIへのP-AIS送出を行いません。

注2 : MS-SDを検出した場合は、MS-RDIを送出しない場合もあります。

注2' : MS-SDを検出した場合は、MS-RDIを送出してもかまいません。

注3 : LCDを検出しても、P-RDIを送出しない場合もあります。

注4 : 送出不い場合もあります。

注5 : 透過しない場合があります。

図1. 14 ATMメガリンクサービスの伝送路インタフェースの警報転送図

1.7.1 符号誤り監視

(1) BIP-N

セクション及びパスの誤り監視に用います。

誤り監視を行う情報をNビット毎に分割し、その全情報の1ビット目からNビット目毎にパリティ演算（偶数パリティ）したNビットの演算結果をBIP-N符号といいます。BIP-N符号は次のフレームの誤り監視情報内の特定位置（SOHのB2バイト、POHのB3バイト）に配置します。

BIPの演算方法と演算範囲は、TTC標準JT-G707に準拠します。

(2) BIP演算方法

a) B2バイト (BIP-24)

送信側：スクランブル前のSTM-1全ビット（SOHの第1～3行を除く）に対してBIP-24の演算を行い、その結果をスクランブル前の次のフレームのB2バイトに入れます。

受信側：デスクランブル後のSTM-1の全ビット（SOH第1～3行を除く）に対してBIP-24の演算を行い、その結果をデスクランブル後の次のフレームのB2バイトと比較します。

b) B3バイト (BIP-8)

VC-4パスはNT1を透過するのでパス符号誤り監視は、UNIと同じ仕様となります。UNI規定を参照して下さい。

c) BIPの演算範囲

B2バイトの (BIP-24) を用いるセクション符号誤りの演算範囲を図1.15に示します。

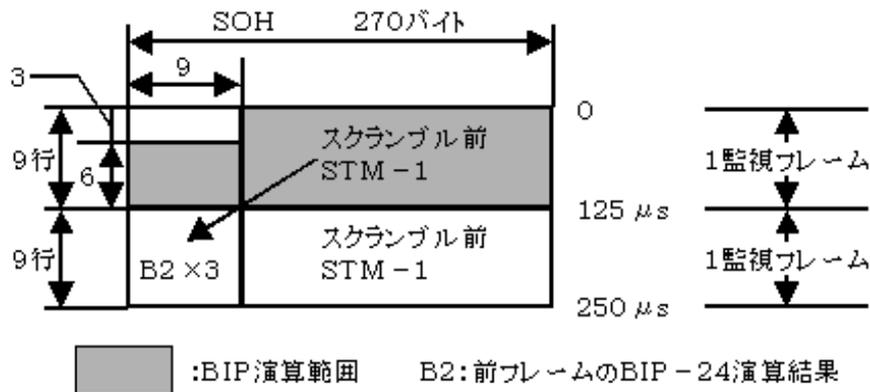
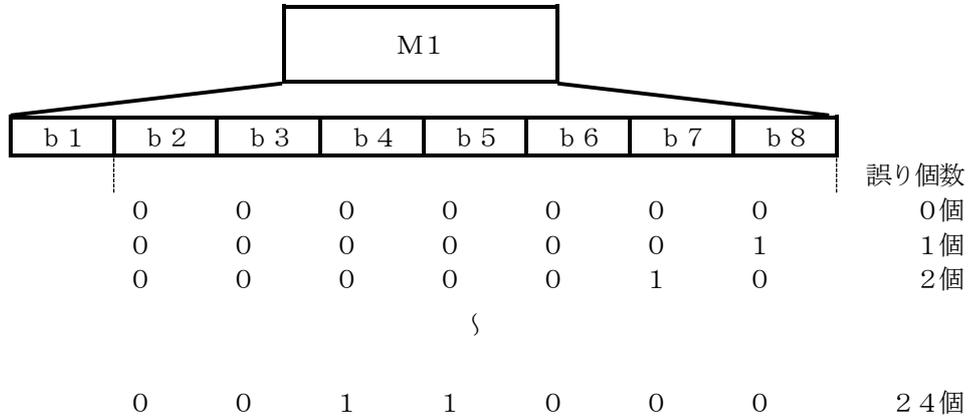


図1.15 B2バイト (BIP-24) を用いる演算範囲

d) 符号誤り検出情報の送付

入力信号の符号誤り (BIPエラー) 個数 ((2) の比較結果) を送信フレームの次に示すバイトに入れて送信する必要があります。網はNT1から受信した信号にB2誤り符号がある場合、図1.16のようにNT1に通知します。



(注) その他のパターンを網が受信した場合は、誤り無しとみなします。

図1. 16 MS-REI

1. 7. 2 故障情報

(1) 故障情報の検出・発出条件

a) 検出条件

検出条件を表 1. 8 に示します。

表 1. 8 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
フレーム同期はずれ	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)
多重セクション誤り率劣化	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} 以下で解除し、 10^{-5} 以上で解除しない
送信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
AU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
受信トランスミッションパス故障	P-AIS	AISポインタ受信時	正常ポインタ受信時
セル同期はずれ	LCD	HECエラーを7回連続検出	HEC正常を7回連続検出
送信トランスミッションパス故障	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
受信トランスミッションパス誤り発生	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
送信トランスミッションパス誤り発生	P-REI	P-ERR検出時	P-ERRを検出しない

※R-INH、LOOP2に関しては、1. 7. 3~1. 7. 5を参照して下さい。

b) 発出条件

発出条件を表1. 9に示します。

表1. 9 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'	LIにおけるLOS、LOF、(MS-SD) *1検出時	LIにおけるLOS、LOF、(MS-SD) *1回復時
MS-REI	B2不一致時にM1にB2の演算結果を送出する。(図1. 18参照)	LIにおけるMS-ERR検出時	LIにおけるMS-ERR回復時
P-AIS	VC-4及びAU-4ポインタをa11 '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) *2、P-AIS検出時	LOS、LOF、LOP、(LCD) *2、P-AIS回復時
P-REI	BIP-8による誤り監視結果おG1バイトにより示す	BIP演算結果の結果、誤り個数検出時	BIP演算結果の結果、誤り個数未検出時

※1 多重セクション誤り率劣化 (MS-SD) 時のMS-RDI 発出は、TTC標準JT-G707ではオプション扱いであり、送出しても良い。

※2 国際標準の規定上、発出する必要がありません。

(2) LT→NT1方向の故障時におけるLI上の故障情報転送

- ・NT1は、LOS、LOF、(MS-SD)、検出時に、LT方向へMS-RDIを発出する必要があります
- ・NT1は、BIP-24の演算結果をME-REIとして常時LT方向へ発出する必要があります

(3) NT1→LT方向の故障時におけるLI上の故障情報転送

- ・LTは、LOS、LOF、LOP、LCD、P-AIS検出時には、NT1方向へP-RDIを発出します。
- ・LTは、B2 (BIP-24)、B3 (BIP-8) の演算結果MS-REI、P-REIを常時NT1方向へ発出します。なお、B3 (BIP-8) はTE/NT2→LT間のVC-4の誤り検出結果です。

1. 7. 3 NT1の電源断方向 (R-INH)

NT1電源断時の網側での無用な警報を抑止するため、NT1は電源断通知機能を持つ必要が有ります。NT1の電源ON状態の時は、R-INHビットを'00'としてLTへ送出して下さい。

元電源が投入されていて電源スイッチをONからOFF状態にした場合、もしくは電源スイッチがON状態で元電源が断となった場合、R-INHはビットを'01'としてLT方向へ12回以上発出した後に、信号断状態にして下さい。(但し、ヒューズ断等のNT1故障を除く)

R-INHビットはZ2バイトの第1バイト目の先頭から7, 8ビット目に位置します。

1. 7. 4 折り返し情報ビット (LOOP 2)

回線故障において効率的な故障切り分けを行い、お客様の利便を図るためにNT 1は折り返し機能を持つ必要があります。(VC-4の折返し)

このLOOP 2折り返し機能は、NT 1の最も端末側に近いところに持たせることにより、NT 1の端末側の故障がNT 1及び網側の故障かを切り分ける機能です。

LOOP 2の折り返し条件と折り返し状態について表1. 10に示します。

表1. 10 折り返し条件とその状態

条 件		折り返し状態
折り返し条件	LI上のLOOP 2ビットを連続6回以上‘01’を検出	LTからNT 1への入力信号をNT 1からLTへ出力する。 (折り返し単位：VC-4)
解除条件	LI上のLOOP 2ビットを連続6回以上‘00’を検出	折り返し状態が解除され、正常状態に戻る。

1. 7. 5 Z 2バイト

電源断情報と折り返し情報ビットのZ 2バイトへのマッピングを表1. 11、図1. 17に示します。

表1. 11 Z 2バイトの機能及び規定値

バイト	機 能	規 定 値
Z 2 (b 1~b 8)	セクション保守用	図1. 19参照
Z 2 (b 9~b 16)	未定義	NT 1→LT：未定義 LT→NT 1：規定せず

LT→NT 1方向

“0”	“1”	“1”	“1”	“1”	LOOP 2	LOOP 2	“0”
b 1	b 2	b 3	b 4	b 5	b 6	b 7	b 8

NT 1→LT方向

“0”	“1”	“1”	“1”	“1”	LOOP 2 -ACK	LOOP 2 -ACK	R-INH
b 1	b 2	b 3	b 4	b 5		b 6	

LT→NT 1方向

b 6 b 7	LOOP 2
“00”	解除
“01”	設定

* “00”、“01”以外の値を受信した場合は、前状態を保持します。

NT 1→LT方向

b 7 b 8	R-INH
“00”	解除
“01”	設定

* “00”、“01”以外の値を受信した場合は、前状態を保持します。

NT 1→LT方向

b 6 b 7	LOOP 2 -ACK
“00”	解除
“10”	設定

* “00”、“10”以外の値を受信した場合は、前状態を保持します。

図1. 17 Z 2バイトへのマッピング

第 V 編 ユーザ・網インタフェース (UNI)

1 25Mユーザ・網インタフェース

1.1 概要

25.6Mbit/sのユーザ・網インタフェース(UNI)は、物理、電気及び論理条件条件から構成されます。

- (1) 物理的条件
ツイストペアケーブルの仕様及びツイストペアケーブルとNT1を接続するためのコネクタ等の規格
- (2) 電気的条件
ツイストペアケーブルとNT1を接続するための信号レベル等の規格
- (3) 論理的条件
ツイストペアケーブルとNT1の間で信号を送受信するための伝送フレームの構成等の規格

本インタフェースにおける規定点を図1.1に示します。

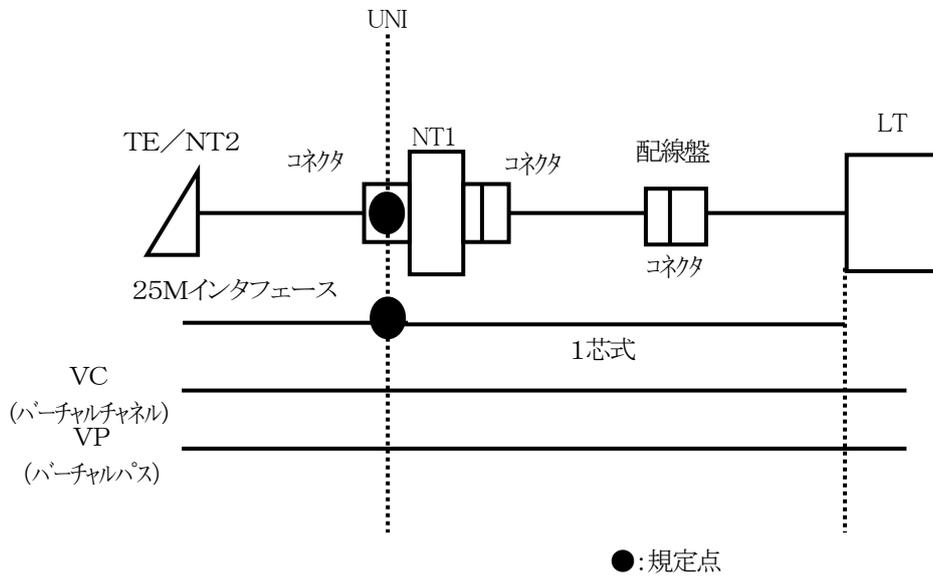


図1.1 ユーザ・網インタフェース規定点

1.2 分界点

1芯式における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1.2に示すとおりです。

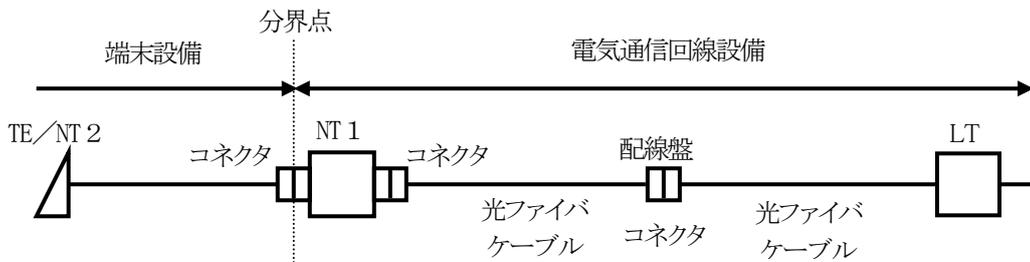


図1.2 施工・保守上の責任範囲(通信線)

1.3 インタフェース条件

1.3.1 物理的条件

(1) 主要諸元

物理条件は、TTC標準JT-I432.5に準拠します。ただしケーブルは100ΩUTPケーブルを使用します。主要諸元を表1.1に示します。

表1.1 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)
伝送符号	NRZI
入出力特性	表1.3参照

(注1) EIA/TIA568A95 または ISO/IEC 11801 に準拠します。

(注2) ISO/IEC 603-7 に準拠します。

(注3) 4B5B符号化により32Mbaud

(2) 配線形態

8ピンの100ΩUTPケーブルのカテゴリ-3を適用します。

ピンアサインを表1.2に示します。

表1.2 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-

1.3.2 電気的条件

(1) 主要諸元

ユーザ・網インタフェースにおける電気的条件はTTC標準J-T-I 432.5に準拠します。その主要諸元を表1.3に示します。

表1.3 主要諸元

項目	規格
符号誤り率	1×10^{-10} 以下
立ち上がりジッタ	4ns 以下 ¹⁾
Dutyひずみ	1.5ns 以下
パルス波形	表1.6～表1.10及び図1.3～図1.7参照
出力レベル	2.7V < Peak-to-Peak 出力 < 3.4V (100Ω UTP)
特性インピーダンス	周波数1MHz～16MHzにおいて 100Ω ± 15% (100Ω UTP-3ケーブル使用時)
送信反射減衰量	表1.4参照
受信反射減衰量	表1.5参照

表1.4 送信反射減衰量

周波数帯域	反射減衰量
1-6 MHz	減衰量 > 14dB
6-17 MHz	減衰量 > 12dB
17-25 MHz	減衰量 > 8dB

表1.5 受信反射減衰量

周波数帯域	反射減衰量
1-17 MHz	減衰量 > 14dB
17-25 MHz	減衰量 > 8dB

表1. 6 5シンボルコーナーポイント

ポイント	上限時間	上限振幅	下限時間	下限振幅
A	-0. 3	0	0. 3	0
B	6. 3	1. 20	10. 5	0. 90
C	14	1. 20	23. 0	0. 50
D	23	1. 05	36. 0	0. 75
E	34	1. 20	53. 0	0. 60
F	56	0. 95	87. 0	0. 60
G	95	0. 92	99. 7	0
H	100. 3	0	-	-

時間単位 : % 100% = 156. 25ns

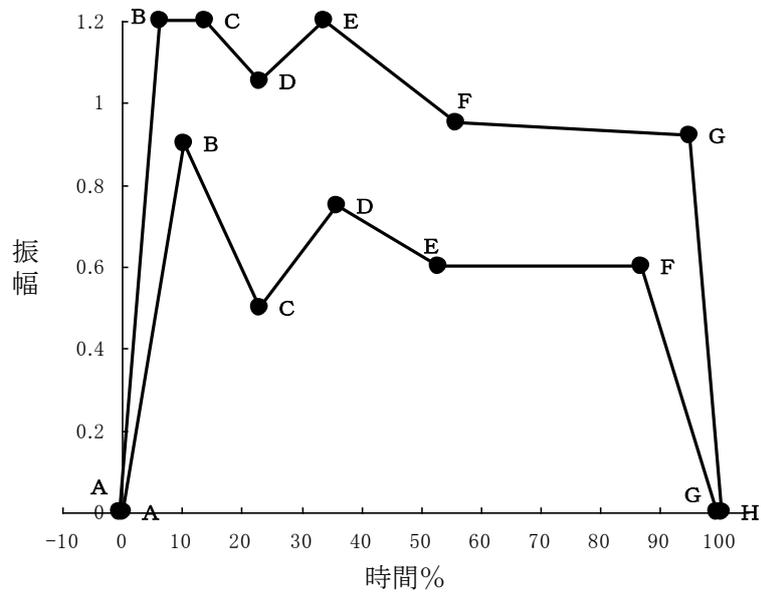


図1. 3 5シンボルのパルス波形

表1. 7 4シンボルのコーナーポイント

ポイント	上限時間	上限振幅	下限時間	下限振幅
A	-0. 4	0	0. 4	0
B	7. 9	1. 20	13. 1	0. 90
C	17	1. 20	28. 0	0. 50
D	29	1. 05	45. 0	0. 75
E	43	1. 20	66. 0	0. 60
F	70	0. 95	84. 0	0. 60
G	93. 5	0. 92	99. 6	0
H	100. 4	0	-	-

時間単位 : % 100% = 125ns

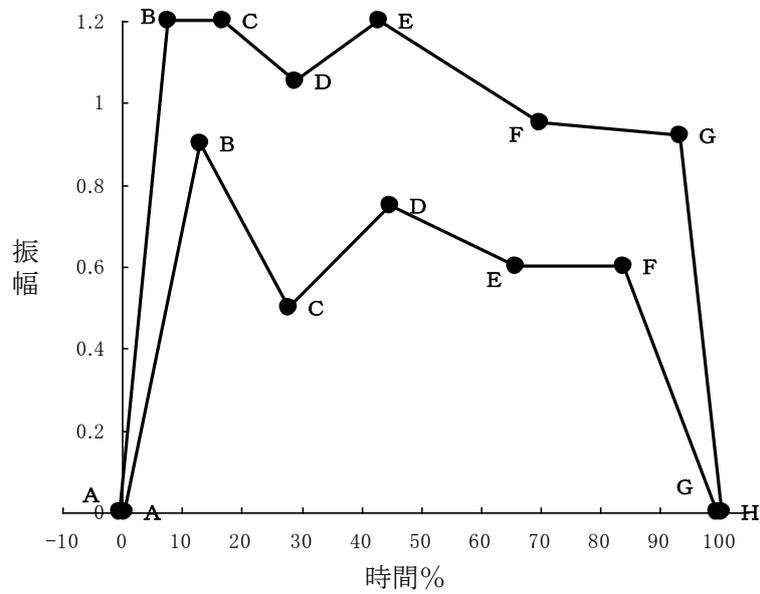


図1. 4 4シンボルのパルス波形

表1. 8 3シンボルコーナーポイント

ポイント	上限時間	上限振幅	下限時間	下限振幅
A	-0. 5	0	0. 3	0
B	10. 5	1. 20	17. 5	0. 90
C	23. 0	1. 20	37. 5	0. 50
D	38. 0	1. 05	59. 5	0. 75
E	57. 0	1. 20	87. 5	0. 60
F	93. 0	0. 95	99. 5	0
G	100. 5	0	-	-

時間単位：% 100% = 93. 75ns

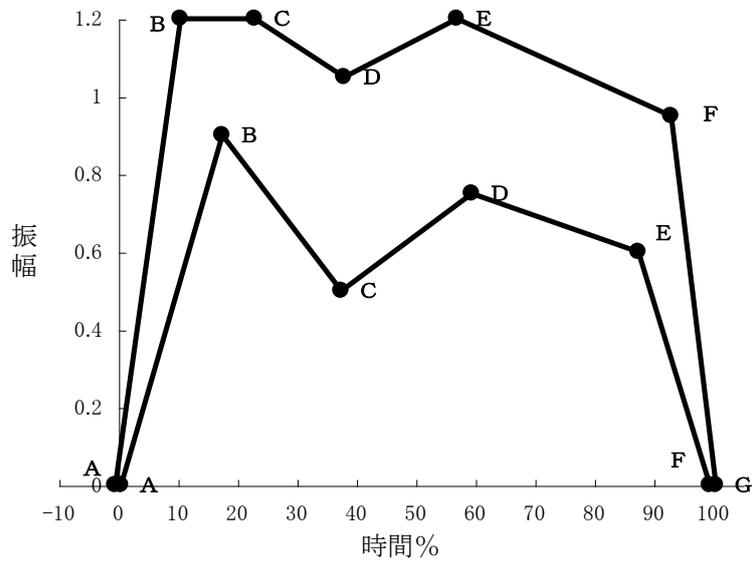


図1. 5 3シンボルのパルス波形

表1.9 2シンボルのコーナーポイント

ポイント	上限時間	上限振幅	下限時間	下限振幅
A	-1.0	0	1.0	0
B	15.5	1.20	26.0	0.90
C	34.5	1.20	57.0	0.50
D	56.5	1.05	81.5	0.65
E	85.0	1.20	99.0	0
F	101.0	0	-	-

時間単位：% 100% = 62.5ns

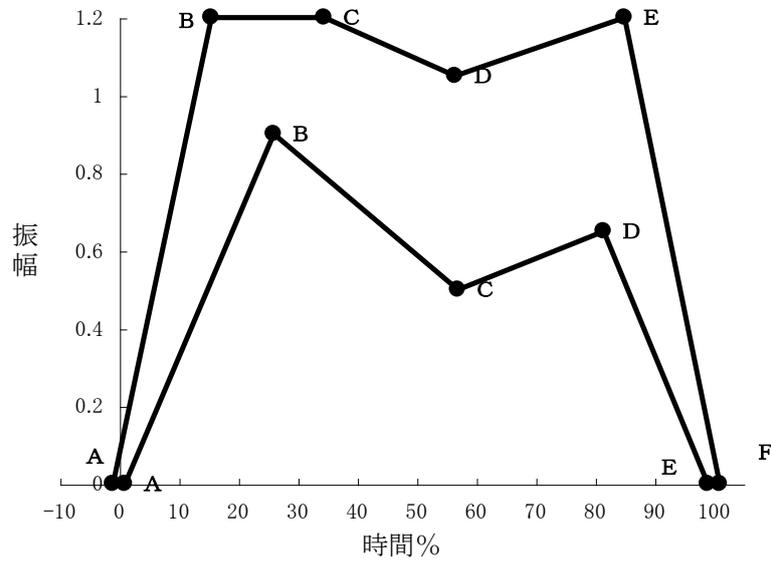


図1.6 2シンボルのパルス波形

表1. 10 1シンボルのコーナーポイント

ポイント	上限時間	上限振幅	下限時間	下限振幅
A	-1.5	0	1.5	0
B	23.5	0.83	26.0	0.55
C	48.5	1.15	51.5	0.95
D	80.0	0.86	77.5	0.52
E	101.5	0	98.5	0

時間単位：% 100% = 31.25ns

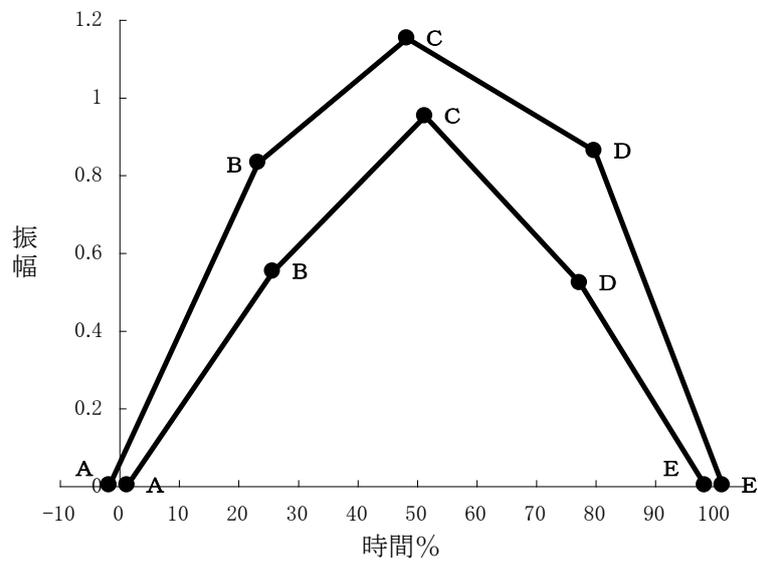


図1. 7 1シンボルのパルス波形

1.3.3 論理的条件

(1) セル配置

データは4 B 5 B符号化され、セルベースで伝送されます。4 B 5 B符号化を表1. 1 1に、セルの配置を図1. 8に示します。

表1. 1 1 4 B 5 B符号化

データ	符号	データ	符号	データ	符号	データ	符号
0000	10101	0001	01001	0010	01010	0011	01011
0100	00111	0101	01101	0110	01110	0111	01111
1000	10010	1001	11001	1010	11010	1011	11011
1100	10111	1101	11101	1110	11110	1111	11111
ESC(X)	00010						

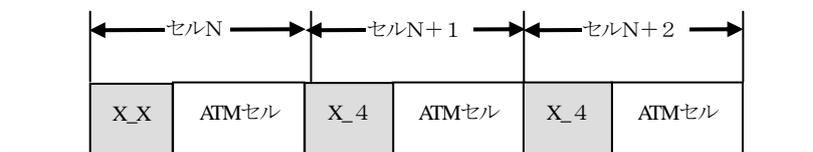


図1. 8 セルの配置

5ビットに変換された符号は、常にペアを構成し、コマンドとデータの2種類の符号ペアが存在します。以下にコマンドの符号ペアを示します。

- X__X=セルスタート (スクランブルのリセット有り)
- X__0=無効 (予約)
- X__1=無効 (予約)
- X__2=無効 (予約)
- X__3=無効 (予約)
- X__4=セルスタート (スクランブルのリセット無し)
- X__5=無効 (予約)
- X__6=無効 (予約)
- X__7=無効 (予約)
- X__8=Sync_Event
- X__9=無効 (予約)
- X__A=無効 (予約)
- X__B=無効 (予約)
- X__C=無効 (予約)
- X__D=無効 (予約)
- X__E=無効 (予約)
- X__F=無効 (予約)

1.4 セル同期とスクランブル

本インタフェースでは、HECによるセル同期ではなく、セルの先頭にX__XまたはX__4を挿入し、これによりセルの位置を識別しセル同期を確立します。

4B5B変換前にコマンドを除く全ビットに対して、生成多項式 $X^{10} + X^7 + 1$ を用いてスクランブルします。スクランブルのブロック構成例を図1.9に示します。

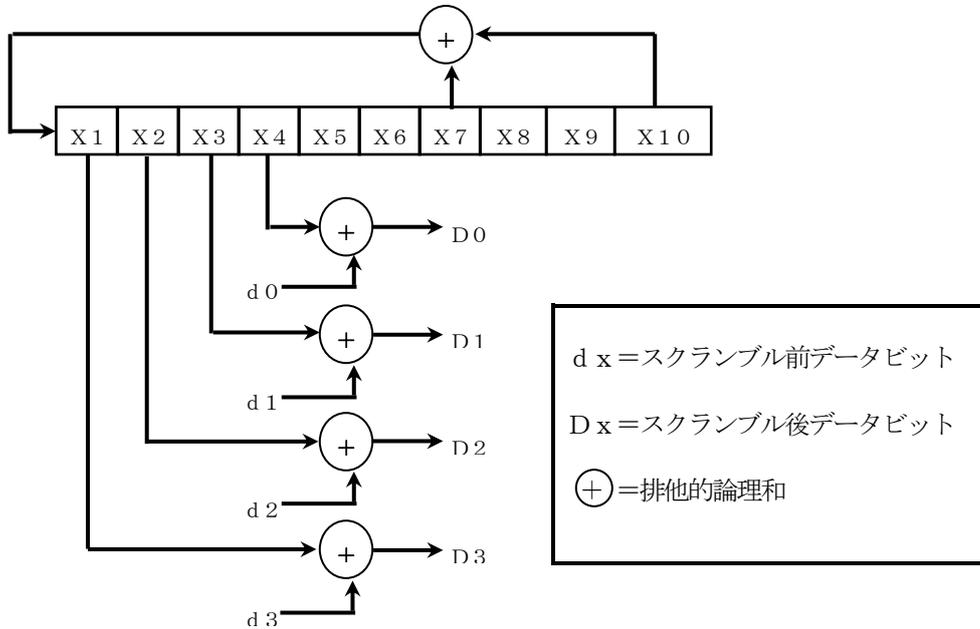


図1.9 スクランブルのブロック構成例

また、送信側のスクランブラと受信側のデスクランブラのシーケンスの同期を確立するためにスクランブラ/デスクランブラをX__Xの送受でリセットします。そのリセット間隔は、前のスクランブルリセット後、ある時間(100 μ s~500 μ s)経過した次のセル送出においてスクランブルのリセットを行います。X__X受信時は、x1~x10を全て“1”(“3FF”Hx)にします。

1.5 クロックタイミング

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NT1からTE/NT2方向に125 μ sにSync_Event(X__8)を伝送します。X__8は他のデータ及びコマンドより優先され、図1.10に示すようにセルの中に挿入されます。ATMセルの中にコマンド(X__X、X__4、及びX__8以外のコマンド)をした場合、このセルは破棄される場合があります。

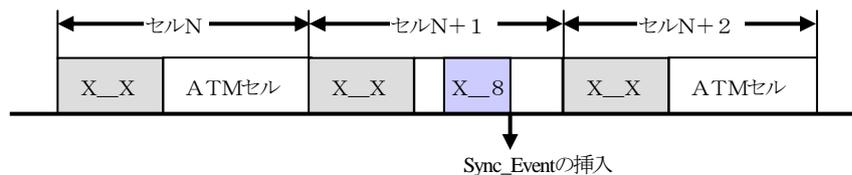


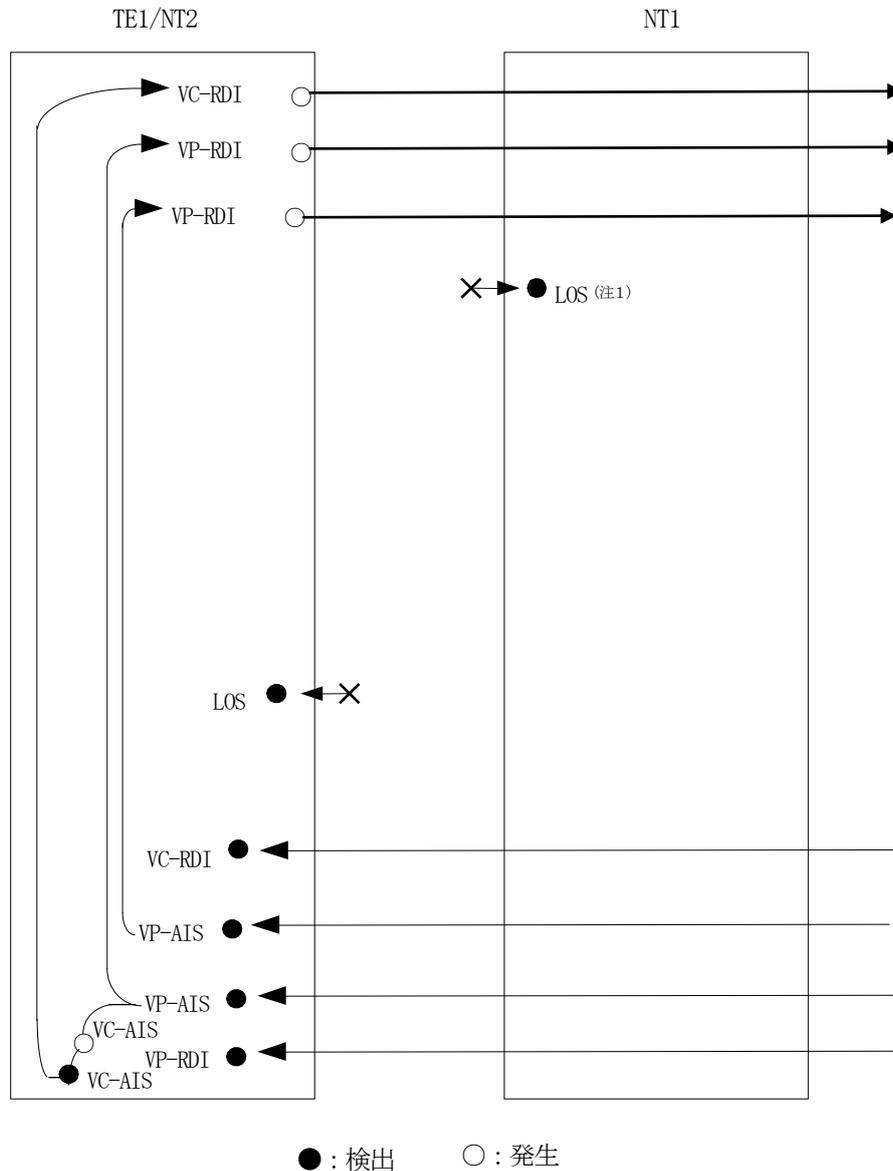
図1.10 Sync_Eventの挿入

1.6 速度調整

伝送すべきデータが無いときは、速度調整セルを挿入せず、“E s c a p e s y m b o l X”以外の任意のデータを挿入します。

1.7 ユーザ・網インタフェース上の保守・運用

2.5Mユーザ・網インタフェースの警報転送図を図1.11に示します。



注1：着端末へ網からVP-AIS（VC-AIS）を送出します。

図1.11 2.5Mユーザ・網インタフェースの警報転送図

2.1 概要

4.4.7 36Mbit/s のユーザ・網インタフェース (UNI) は、物理、電気及び論理条件条件から構成されます。

- (1) 物理的条件
同軸ケーブルの仕様及び同軸ケーブルとNT1を接続するためのコネクタ等の規格
- (2) 電気的条件
規格ケーブルとNT1を接続するための信号レベル等の規格
- (3) 論理的条件
規格ケーブルとNT1の間で信号を送受信するための伝送フレームの構成等の規格

本インタフェースにおける規定点を図2.1に示します。

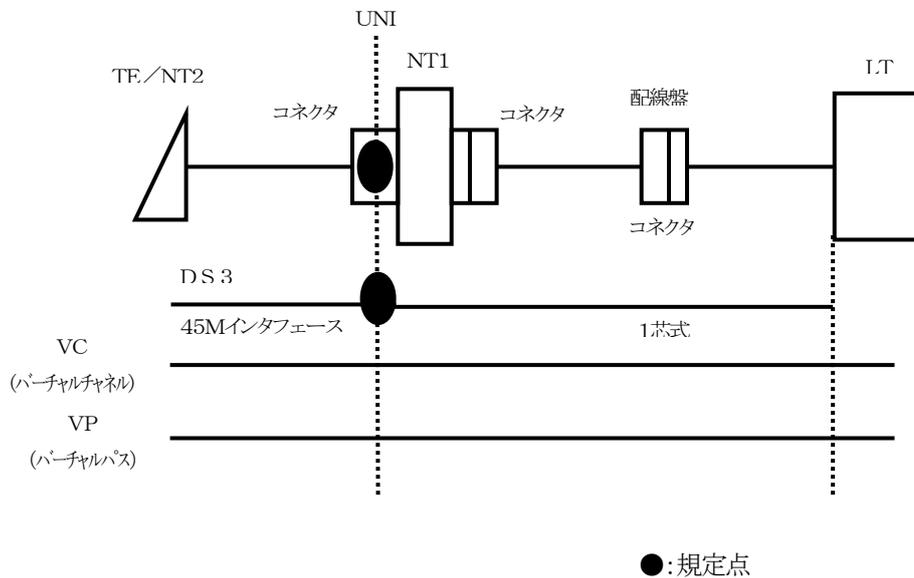


図2.1 ユーザ・網インタフェース規定点

2.2 分界点

1芯式における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2.2に示すとおりです。

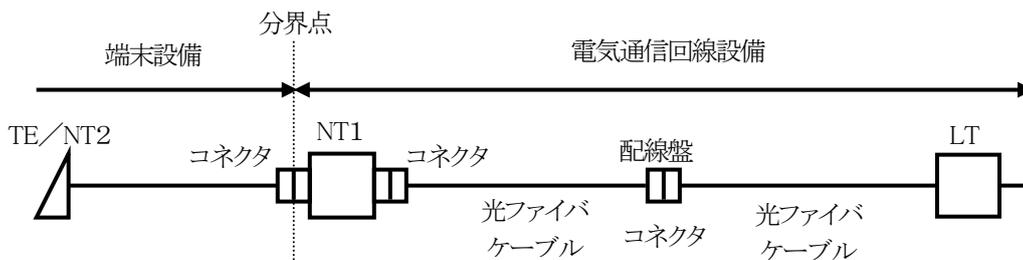


図2.2 施工・保守上の責任範囲 (通信線)

2.3 インタフェース条件

2.3.1 物理的条件

(1) 主要諸元

主要諸元を表2.1に示します。

表2.1 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	同軸ケーブル
コネクタ	BNCコネクタ
伝送速度	44.736Mbit/s
クロック精度(注)	±20ppm
伝送符号	B3ZS符号
入出力特性	表2.2参照

(注) DS3 フレーム同期方式による

(2) 配線形態

DS3インタフェースの伝送媒体には2本の同軸ケーブルを適用します。

(3) 同軸ケーブル

ユーザ・網インタフェースに適用される同軸ケーブルは、75Ω同軸ケーブルです。

(4) コネクタ

送信信号、受信信号それぞれに対して、BNC同軸コネクタ(JIS C 5412-1976高周波同軸C02コネクタ準拠)で接続します。

2.3.2 電氣的条件

(1) 主要諸元

DS3インタフェースの電氣条件の主要諸元を表2.2に示します。

表2.2 主要諸元

項目		規格
伝送符号		B3ZS符号
立ち上がりジッタ		4ns以下
出力端規定	負荷インピーダンス	純抵抗75Ω±5%
	パルスマスク	図2.3参照
	出力レベル	3KHz帯域で測定した場合に以下の周波数特性を満足する。 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.JIS5C-2V,JIS5C-2W等)にて受信可能なこと。(注)
	フレーム同期方法	フレーム同期パターンの照合 図2.4、表2.3参照

(注) この範囲の損失に対応するため、NT1のDS3インタフェースにハイレベル/ローレベル切替えスイッチを設けています。そのため、申し込み時にNT1~NT2の距離を通知していただく必要があります。

	T	Value of curve
Lower curve	$T \leq -0.36$	0
	$-0.36 \leq T \leq 0.28$	$0.5 [1 + \sin(\pi/2) \times (1 + T/0.18)]$
	$0.28 \leq T$	$0.11e^{-3.42 \times (T-0.3)}$
Upper curve	$T \leq -0.65$	0
	$-0.65 \leq T \leq 0$	$1.05 [1 - e^{-4.6 \times (T+0.65)}]$
	$0 \leq T \leq 0.36$	$0.5 [1 + \sin(\pi/2) \times (1 + T/0.34)]$
	$0.36 \leq T$	$0.05 + 0.407e^{-1.84 \times (T-0.36)}$

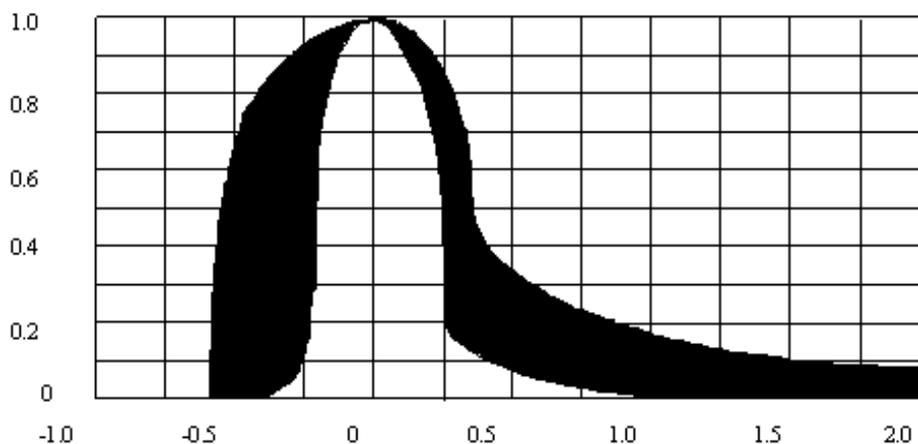


図2.3 入出力波形

2. 3. 3 論理的条件

(1) フレーム構成

ATMメガリンクサービス及びATMシェアリンクサービスの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。

DS3インタフェースフレーム構成を図2.4に示します。また、PLCPフレームの構成を図2.5に示します。

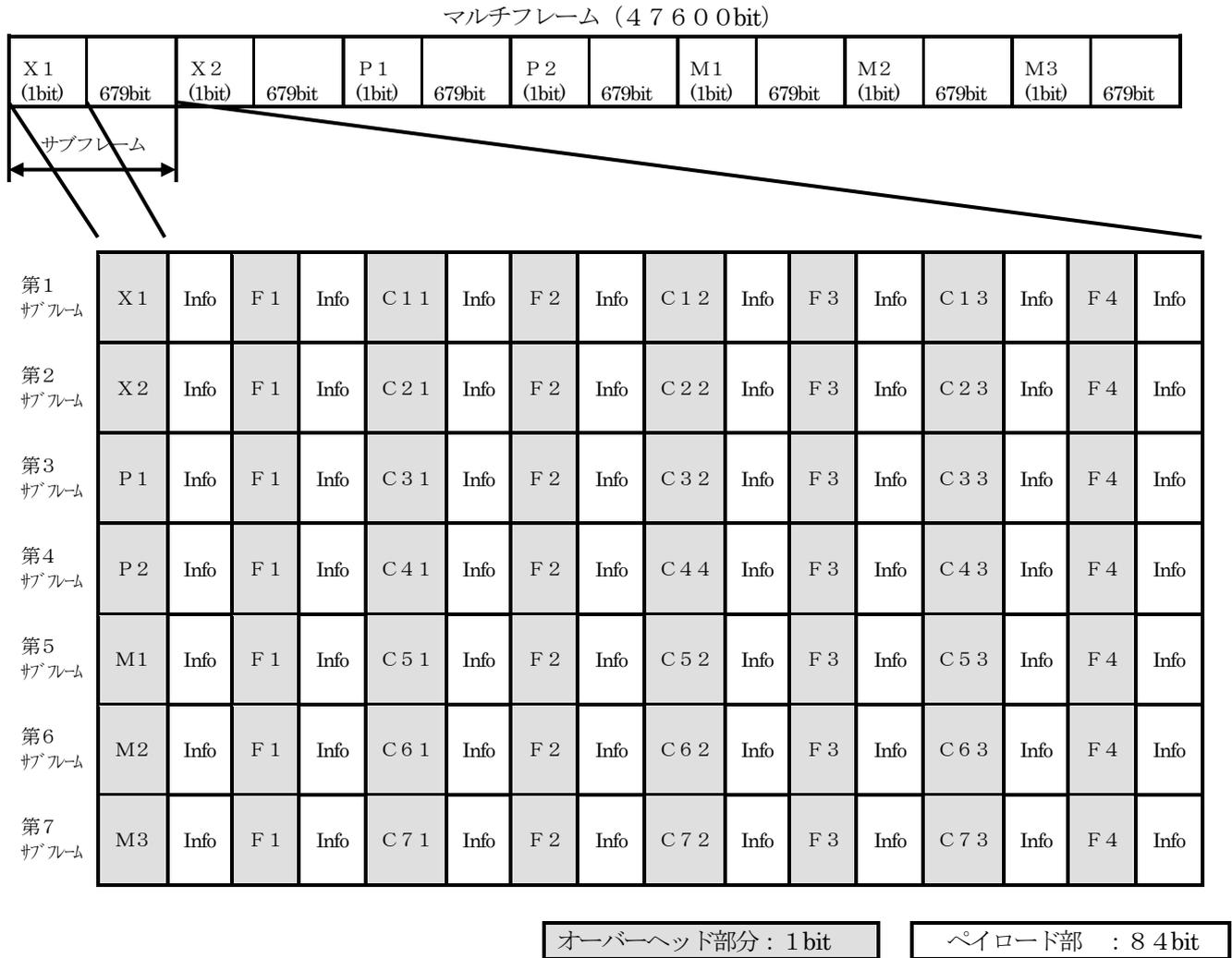


図2.4 DS3のフレーム構成

PLCP (1 Octet)	Framing (1 Octet)	POI (1 Octet)	POH (1 Octet)	PLCP Payload (53 Octet)	
A 1	A 2	P 1 1	Z 6	First ATM Cell	
A 1	A 2	P 1 0	Z 5	ATM Cell	
A 1	A 2	P 0 9	Z 4	ATM Cell	
A 1	A 2	P 0 8	Z 3	ATM Cell	
A 1	A 2	P 0 7	Z 2	ATM Cell	
A 1	A 2	P 0 6	Z 1	ATM Cell	
A 1	A 2	P 0 5	X	ATM Cell	
A 1	A 2	P 0 4	B 1	ATM Cell	
A 1	A 2	P 0 3	G 1	ATM Cell	
A 1	A 2	P 0 2	X	ATM Cell	
A 1	A 2	P 0 1	X	ATM Cell	
A 1	A 2	P 0 0	C 1	Twelfth ATM Cell	Trailer

13 or 14 nibbles

図2. 5 PLCPのフレーム構成 (125 μs)

(2) オーバーヘッド

45Mインタフェースの論理条件を表2. 3に示します。

表2. 3 45Mインタフェースの論理条件

オーバーヘッドの種類	機能	規定値	
DS 3	M1,M2,M3	Mフレーム同期ビット	0, 1, 0
	F1F2,F3,F4	Mサブフレーム同期ビット	1, 0, 0, 1
	P1,P2	パリティビット	前のフレームのペイロード (4704bits) パリティ演算 1の場合: 1, 1 0の場合: 0, 0
	X1,X2	RAI	正常: 1, 1 RAI: 0, 0
	C*1,C*2,C*3 (*: 1~7)	Cビット	DS3フレームでAISが発生していない場合: 表2. 4参照 DS3フレームでAISが発生している場合: 表2. 5参照
PLCP	A1,A2	フレーム同期バイト	A1: 11110110 A2: 00101000
	P00~P11	パスオーバーヘッド指示バイト	b1~b6: パスオーバーヘッドラベル b7: 0 b8: 奇数パリティ 表2. 6参照
	G1	PLCPパスステータス	b1~b4: FEBE (0000~1000) b5: RAI (1) or 正常 (0) b6~b8: 未使用
	B1	BIP-8	前PLCPフレームのPOHとPLCPペイロードが演算
	C1	サイクル・スタップポインタ	トレーラ長を指定 表2. 7参照
	X	未使用	送信: 0 受信: 無視
	Z1~Z6	Growth Octet 未使用	送信: 00000000 受信: 無視
	Trailer	13または14 nibbles ※1 nibbles = 4bits	1100

表2. 4 Cビットの割り当て (DS3フレーム構成でAISが発生していない場合)

種類	内容	記事
C11	アプリケーション指示チャンネル	1
C12	ネットワーク要求	1
C13	遠隔アラーム、コントロールビット (FEAC) (未使用)	送信側: 1 受信側: 無視
C21~C23	未使用	1, 1, 1
C31~C33	CPビット	Pビット P1=P2=0 の時: 0,0,0 P1=P2=1 の時: 1,1,1
C41~C43	REI	送信側: 通常 1,1,1 REI 発出時 1,1,1 以外 受信側: 無視
C51~C53	データリンク (未使用)	送信側: 1,1,1 受信側: 無視
C61~C63	未使用	1, 1, 1
C71~C73	未使用	1, 1, 1

表2. 5 Cビットの割り当て (DS3フレームでAISは発生している場合)

種類	内容	記事
C11~C73	Cビット	全て '0'

表2. 6 パスオーバーヘッド指示コード

パスオーバーヘッド指示バイト	パスオーバーヘッドラベル+リザーブ+パリティ 6bit + 1bit + 1bit
P11	00101100
P10	00101001
P09	00100101
P08	00100000
P07	00011100
P06	00011001
P05	00010101
P04	00010000
P03	00001101
P02	00001000
P01	00000100
P00	00000001

表2. 7 C1 (サイクル/スタッフカウンタ) コード

C1コード	サイクル中のフレーム	トレーラ長
11111111	1	13
00000000	2	14
01100110	3 (no stuff)	13
10011001	3 (stuff)	14

2.4 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。

スクランブル、デスクランブルの方法は、“150Mユーザ・網インタフェース”を参照して下さい。

2.5 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。

空きセル識別のためのヘッダパターンを表2.8に示します。

表2.8 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

(注) 空きセルはATMレイヤに渡されなくて、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。

2.6 ユーザ・網インタフェース上の保守・運用

2.6.1 保守信号

(1) RDI信号

RDI信号は、主信号の受信側の終端点で故障またはAISを検出したことを、送信側の終端点に通知するための信号です。

(2) AIS信号

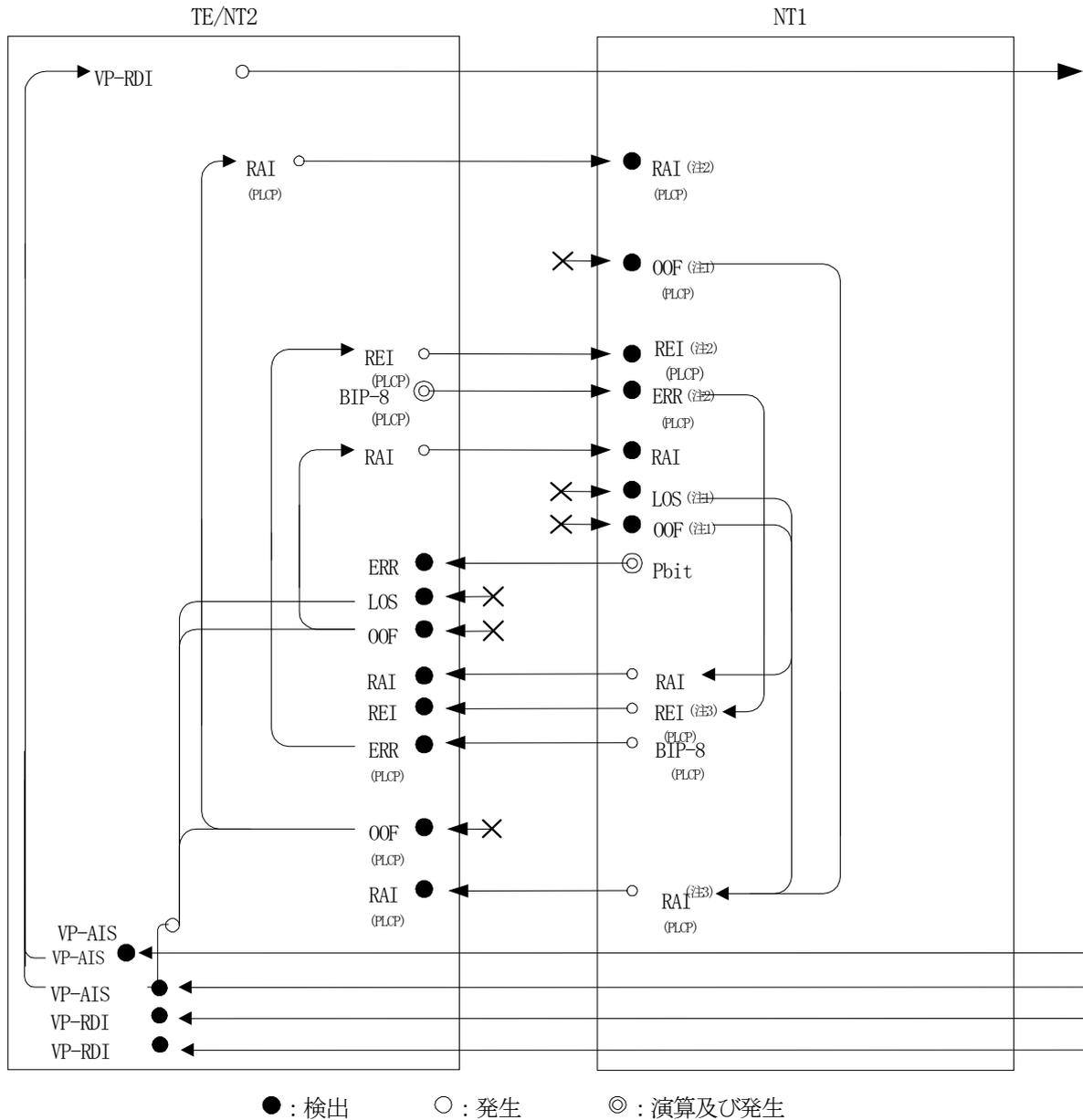
AIS信号は、伝送路（情報通信路）での故障発生時に、故障が発生したことを下流側へ通知するために用いる信号です。

(3) RAI信号

RAI信号は、45Mユーザ・網インタフェースでのレイヤ1能力の消失を対向側へ通知するために用いる信号です。

2.6.2 警報転送図

ユーザ・網インタフェースの警報転送図を図2.6に示します。



注1 : 着端末へ網からVP-AIS (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。

図2.6 4.5M ユーザ・網インタフェースの警報転送図

2.6.3 符号誤り監視

(1) BIP-8

セクション及びパスの誤り監視に用います。

誤り監視を行う情報を8ビット毎に分割し、その全情報の1ビット目から8ビット目毎に対してパリティ演算（偶数パリティ）した8ビットの演算結果をBIP-8符号といます。

BIP-8符号は次のフレームの誤り監視情報内の特定位置（PLCPのB1バイト）に配置します。

(2) B1バイト（BIP-8）の演算方法

送信側：スクランブル前のPLCPフレームのPOHとPLCPペイロード部分に対してBIP-8の演算を行い、その結果をスクランブル前の次のフレームのB1バイトに入れます。

受信側：デスクランブル後のPLCPフレームのPOHとペイロード部分に対して、BIP-8の演算を行い、その結果をデスクランブル後の次のフレームのB1バイトと比較します。

(3) BIP-8の演算範囲

B1バイトを用いる符号誤りの演算範囲を図2.7に示します。

PLCP (1 Octet)	Framing (1 Octet)	POI (1 Octet)	POH (1 Octet)	PLCP Payload (53 Octet)	
A 1	A 2	P 1 1	Z 6	First ATM Cell	
A 1	A 2	P 1 0	Z 5	ATM Cell	
A 1	A 2	P 0 9	Z 4	ATM Cell	
A 1	A 2	P 0 8	Z 3	ATM Cell	
A 1	A 2	P 0 7	Z 2	ATM Cell	
A 1	A 2	P 0 6	Z 1	ATM Cell	
A 1	A 2	P 0 5	X	ATM Cell	
A 1	A 2	P 0 4	B 1	ATM Cell	
A 1	A 2	P 0 3	G 1	ATM Cell	
A 1	A 2	P 0 2	X	ATM Cell	
A 1	A 2	P 0 1	X	ATM Cell	
A 1	A 2	P 0 0	C 1	Twelfth ATM Cell	Trailer

13 or 14 nibbles

: BIP-8演算範囲

図2.7 B1バイト（BIP-8）を用いる演算範囲（PLCPフレーム）

(4) 符号誤り検出情報の送付

入力信号の符号誤り (BIPエラー) 個数 (②の比較結果) を送信フレームの次に示すバイトに入れて送信する必要があります。

・G1バイト (REI)

BIP演算結果を発出するためにPOH中のG1バイトの1~4ビットは、図2.8に示すようにする必要があります。

b 1	b 2	b 3	b 4	b 5	b 6	b 7	b 8
				誤り個数			
0	0	0	0	0	0個		
0	0	0	1	0	1個		
0	0	1	0	0	2個		
				}			
1	0	0	0	0	8個		

(注) その他のパターンを網が受信した場合は、誤り無しと見なします。

図2.8 REI

2.6.4 故障情報

(1) UNI上の故障情報 (NT1→TE/NT2方向の故障時)

a) TE/NT2は、LOS、OOF検出時にNT1方向へRAIを発出する必要があります。

b) TE/NT2は、BIP-8による監視結果をREIとして常時NT1方向へ発出する必要があります。

(2) UNI上の故障情報 (TE/NT2→NT1方向の故障時)

a) NT1は、LOS、OOF検出時に、TE/NT2方向へRAIを発出します。

b) NT1は、BIP-8による誤り監視結果をREIとして常時TE/NT2方向へ発出します。

(注: 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条件解除条件

DS3インタフェース通信警報検出解除条件を表2.9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2.10に示します。

表2. 9 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的一致。 (m=3~5)	同期パターン連続n回一致 (n=2 or 3)
	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2. 10 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

3 150Mユーザ・網インタフェース

3.1 概要

155.52Mbit/sのユーザ・網インタフェース（UNI）は、物理的、光学的及び論理的条件下から構成されます。

- (1) 物理的条件
光ファイバの仕様及び光ファイバとNT1を接続するためのコネクタ等の規格
- (2) 光学的条件
光ファイバとNT1を接続するための光信号レベル等の規格
- (3) 論理的条件
光ファイバとNT1の間で信号を送受信するための伝送フレームの構成等の規格

本インタフェース規定点を図3.1に示します。

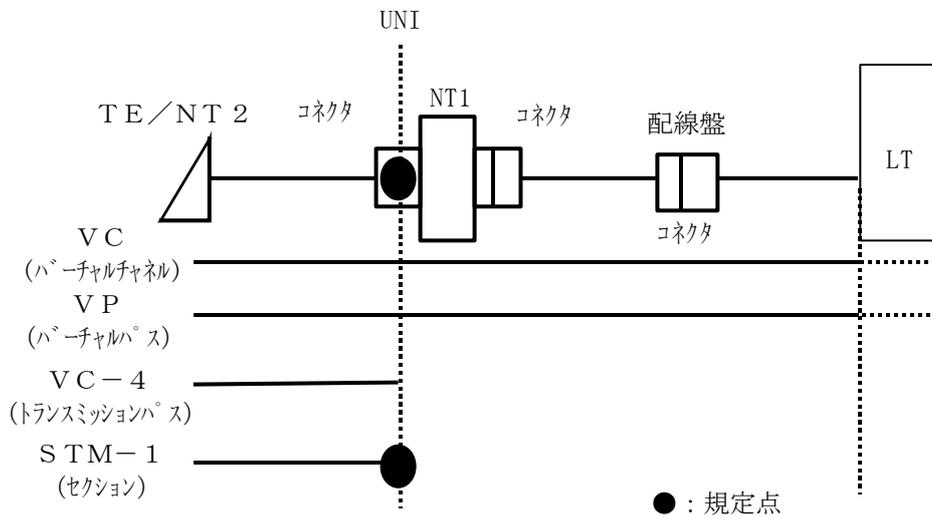


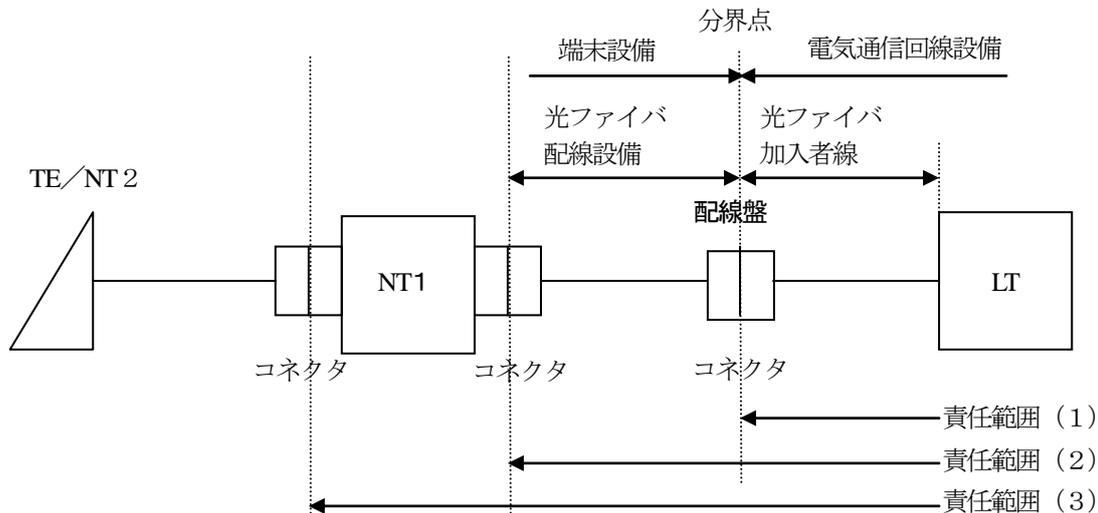
図3.1 ユーザ・網インタフェースの規定点

3.2 分界点

3.2.1 2芯式を用いた場合の分界点

2芯式における電気通信回線設備と端末設備との分界点は、以下に示す3つの形態があります。また、分界点、工事・保守上における接続及び責任範囲例を図3.2に示します。

- A：NTT西が光ファイバ加入者線までを提供する場合 責任範囲（1）となります。
- B：NTT西が光ファイバ配線設備までを提供する場合 責任範囲（2）となります。
- C：NTT西がNT1までを提供する場合 責任範囲（3）となります。



※図はNTT西が光ファイバ配線設備まで提供する場合のモデルです。

図3.2 2芯式における施工・保守上の責任範囲（通信線）

3.2.2 1芯式を用いた場合の分界点

1芯式における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3.3に示すとおりです。

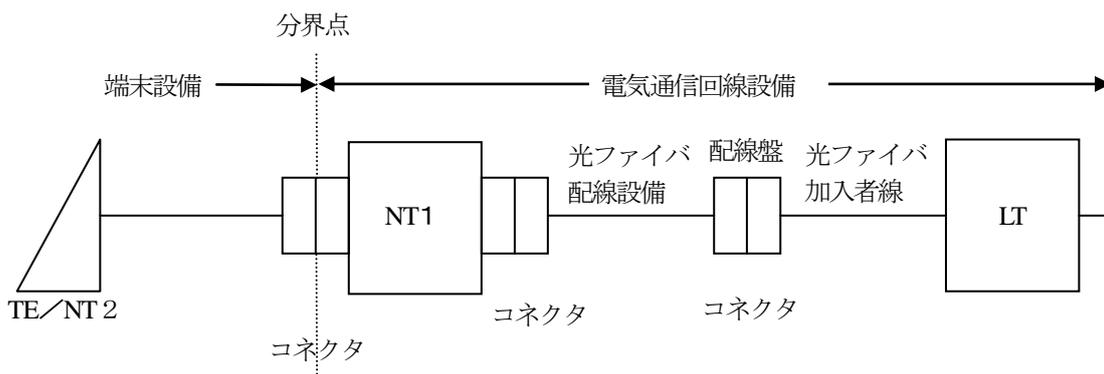


図3.3 1芯式における施工・保守上の責任範囲

3.3 インタフェース条件

3.3.1 物理的条件

(1) 主要諸元

150Mユーザ・網インタフェースの主要諸元を表3.1に示します。

表3.1 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
コネクタ	F04形単心光ファイバコネクタ（単心SC）
伝送速度	155.520Mbit/s
クロック精度	±20ppm
伝送符号	スクランブルド2値NRZ符号
入出力特性	表3.3、表3.4 参照

(2) 配線形態

伝送媒体には2本の光ファイバを適用します。

(3) 光ファイバケーブル

a) 光ファイバケーブルの種類

光ファイバ加入者線及び光ファイバ配線設備に適用される光ファイバケーブルは、JIS C 6835 SSM A-10/125 [SM型光ファイバケーブル（以下、SMケーブル）^{注1}]、JIS C 6832 SGI-50/125 [GI型光ファイバケーブル（以下、GIケーブル）^{注2}]及びJIS C 6832 SGI-62.5/125 [GI型光ファイバケーブル（以下、GIケーブル）^{注3}]に相当します。

なお、上記に示す光ファイバのうち、どちらを使用するかによって、設置されるNT1が異なる場合があります。使用する光ファイバについては、NTT西の専用サービス取扱所等にご相談願います。

注1：IEC規格793-2B1.1Aに相当します。

注2：IEC規格793-2A1aに相当します。

注3：IEC規格793-2A1bに相当します。

b) 接続コネクタ

光送信用コネクタとして、F04形単心光ファイバコネクタ（JIS C 5973）2個（OPT OUT及びOPT IN）で接続します。従ってNT1にはF04形単心光ファイバコネクタが接続できる必要があります。

なお、光コネクタについては、NTT西の専用サービス取扱所等にご相談願います。

3. 3. 2 光学的条件

(1) 主要諸元

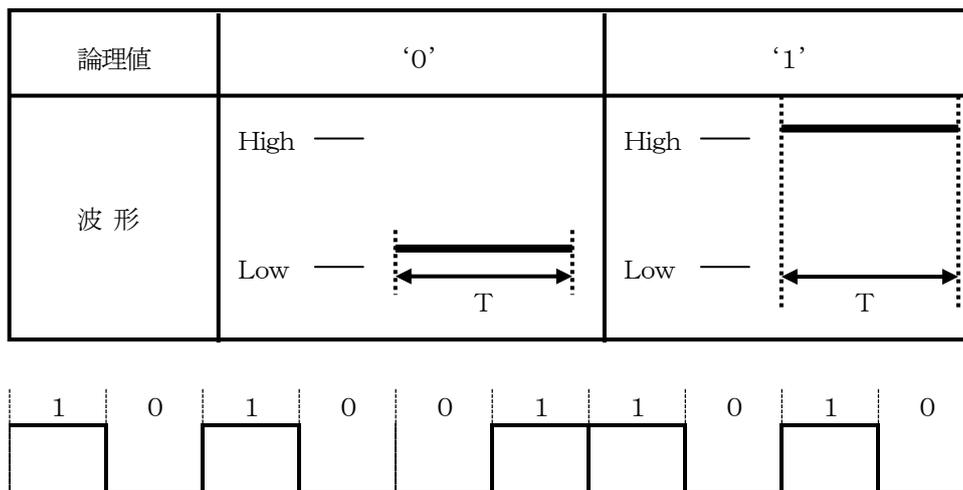
ユーザ・網インタフェースにおける光学的条件はTTC標準JT-G957 I-1及びATM-Forum(Physical Layer Interface Specification)に準拠します。
その主要諸元を表3. 2に示します。

表3. 2 主要諸元

項目	規格		
	TTC標準JT-G957 I-1 (SM)	TTC標準JT-G957 I-1 (GI)	ATM-Forum (Physical Layer Interface Specification) (GI)
インタフェース速度	155.520Mbit/s		155.520Mbit/s
伝送符号	スクランブルド2値NRZ符号*		スクランブルド2値NRZ符号*
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
発行中心波長	1.31±0.05μm		1.27~1.38μm
平均送信電力	-15~-8dBm		-20~-14dBm
送信波形	マスクパターン規定(図3.6参照)		—
消光比	8.2dB以上(図3.7参照)		10dB以上(図3.7参照)
最大受光電力(平均値)	-8dBm		-14dBm
最小受光電力(平均値)	-23dBm		-29dBm
パワーペナルティ	1dB以下		1dB以下
ジッタ	図3.5(a)参照(TTC標準JT-G958)		図3.5(b)参照

*：スクランブルド2値NRZ符号

NRZ符号は論理値‘0’の場合は‘Low’、論理値‘1’の場合には‘High’とする符号形式をいいます。NRZ符号の説明を図3.4に示します。



・論理規定は正論理です。すなわちNRZ符号‘High’時に光ON、‘Low’時に光OFFとします。

$$\cdot T = \frac{1}{155.52 \times 10^6} \text{ (s)}$$

図3.4 NRZ符号の説明

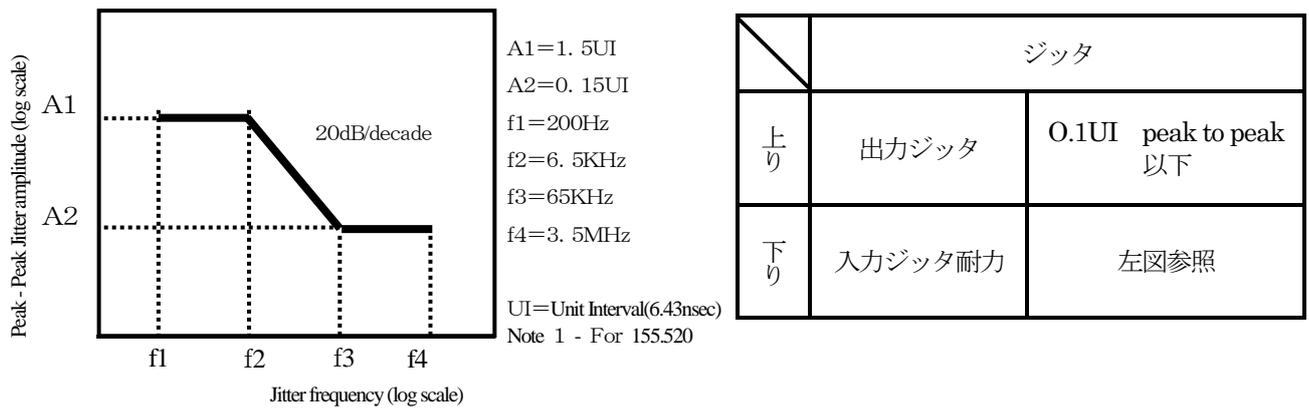


図3.5 (a) ジッタ特性 (TTC標準JT-G958)

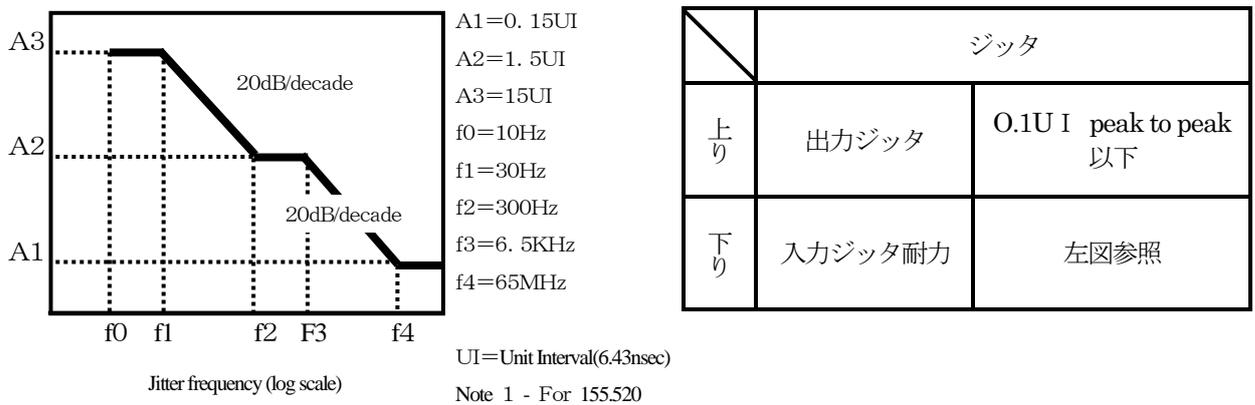


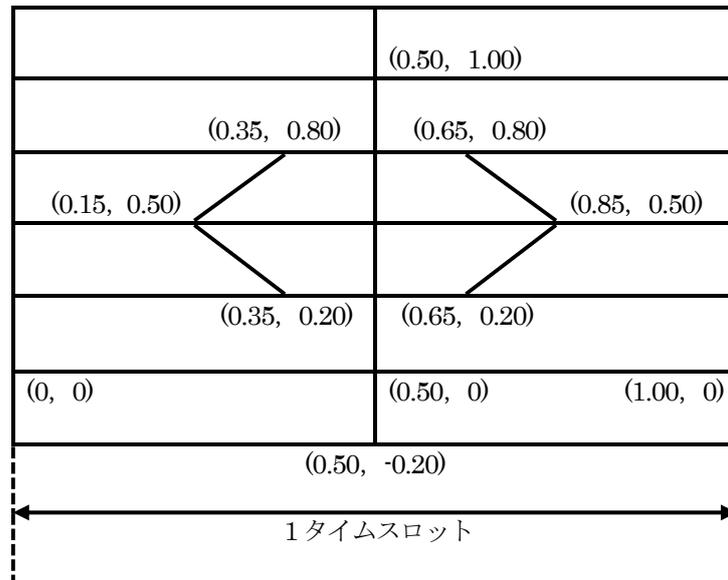
図3.5 (b) ジッタ特性 (ATM-Forum)

(2) 光出力条件

NT1からNT2/TE側に送出する光信号の条件を表3.3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3.3 光出力規格

項目	規格		
	TTC標準JT-G957 I-1 (SM)	TTC標準JT-G957 I-1 (GI)	ATM-Forum (Physical Layer Interface Specification) (GI)
平均送信電力	-15dBm ~ -8dBm		-20dBm ~ -14dBm
送信波形	マスクパターン規定 (図3.6参照)		—
消光比	8.2dB以上 (図3.7参照)		10dB以上 (図3.7参照)



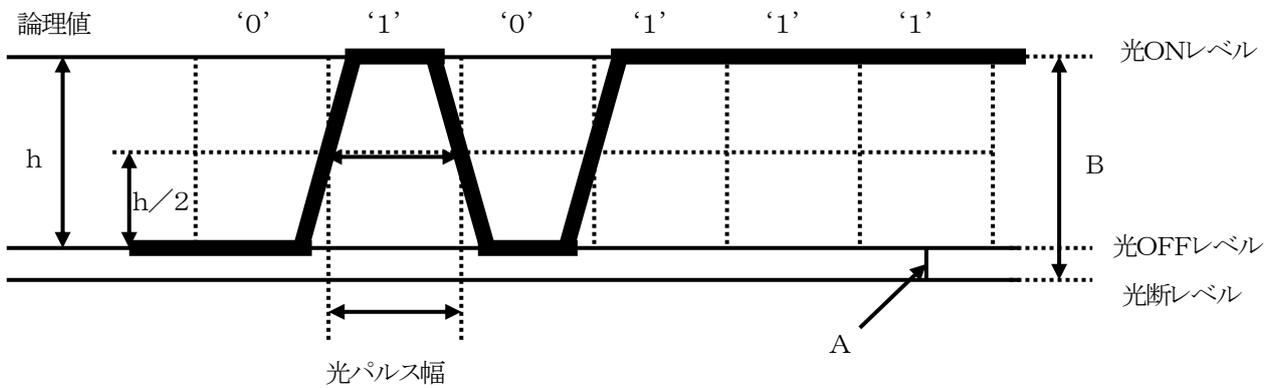
[測定系]



* : 光ATTは必要に応じて用います。

** : カットオフ周波数 (-3dB 減衰点) が入力公称ビットレートの0.75倍です。

図3.6 マスクパターン規定 (TTC標準JT-G957)



[消光比 = $10 \times \log (B/A)$]

図3.7 光波形例

(3) 光入力条件

NT 1 が受信する光信号の条件を表 3. 4 に示します。

表 3. 4 光入力条件

項目	規格		
	TTC標準JT-G957 I-1 (SM)	TTC標準JT-G957 I-1 (GI)	ATM-Forum (Physical Layer Interface Specification) (GI)
最大受光電力 (平均値)	- 8 dBm		- 1 4 dBm
最小受光電力 (平均値)	- 2 3 dBm		- 2 9 dBm

a) NT 1 に要求される技術

- ・最小受光電力特性：TTC標準JT-G957 I-1 準拠
ATM-Forum (Physical Layer Interface Specification) 準拠
- ・最大受光電力特性：TTC標準JT-G957 I-1 準拠
ATM-Forum (Physical Layer Interface Specification) 準拠

b) パワーペナルティ：TTC標準JT-G957 I-1 準拠

ATM-Forum (Physical Layer Interface Specification) 準拠

3. 3. 3 論理的条件

(1) フレーム構成

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。

UNIのフレーム構成を図3. 8に示します。

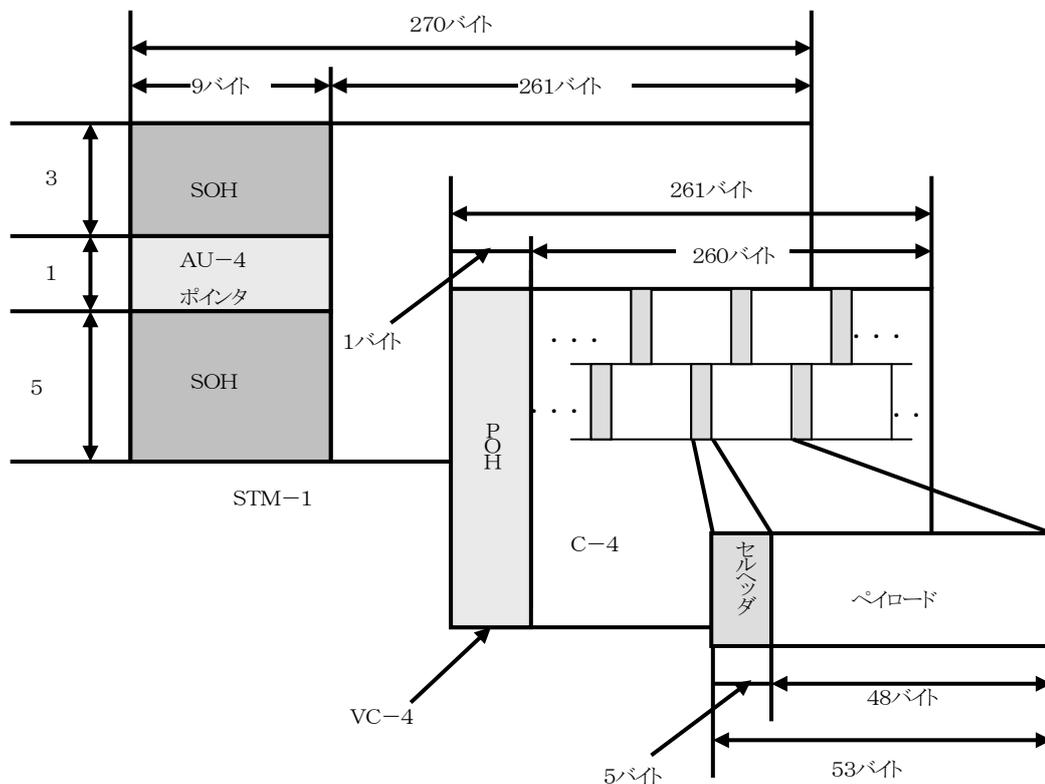


図 3. 8 SDHフレーム構成

(2) オーバーヘッド

a) オーバーヘッドの種類

- STM-1のセクションオーバーヘッド (SOH : Section Over Head)
- VC-4パスオーバーヘッド (POH : Path Over Head)

b) オーバーヘッドの詳細

STM-1のSOH、VC-4のPOHバイトの配置図を図3. 9に示します。



図3. 9 オーバーヘッドの配置

●SOH

STM-1のSOHバイト定義を表3. 5に示します。

●AU-4ポインタ

ポインタ値及びポインタ動作は、TTC標準JT-G707に準拠します。

なお、ポインタ受信規定、ポインタ生成において重複した事象が発生した場合、以下のとおりとします。

【ポインタ受信規定について】

- ・NDFが変更あり状態 (NDF=1001) であつIビットポインタの多くが反転、またはDビットポインタの多くが反転した場合は、NDFを有効とし、スタッフ操作は無視します。
- ・Iビットポインタの多くが反転であり、かつDビットの多くが反転した場合は、スタッフ操作を無視します。
- ・NDFが変更有り状態である場合で通常のポインタ値 (0~782) を超えたときは、ポインタ値は変更しません。
- ・新しいポインタ値が3回連続して一致して、なおかつ通常値を超えた場合は、ポインタ値は変更しません。

【ポインタ生成について】

- ・TTC標準JT-G707で規定されているとおり、ポインタ値の増減操作は、NDFまたはスタッフによるポインタ値の増減操作後3フレーム内に要求があった場合においても、この操作は無視します。

●POH

- ・UNIのVC-4のPOHの定義を表3.6に示します。

表3.5 STM-1のSOHとポインタ定義

オーバーヘッドの種類		機能	規定値	
R S O H	A1	フレーム同期	11110110	
	A2	フレーム同期	00101000	
	C1 (J0)	STM-1識別	TE/NT2→NT1:000001 NT1→TE/NT2:規定せず	
	B1	未定義	*	
	E1	未定義	*	
	F1	未定義	*	
	D1~D3	未定義	*	
P T R	H1、H2	AU-4ポインタ 正負スタッフ指示	規定値 (注) H1のSビットのTE/NT2→NT1方向は、 don't care	
		P-AIS	H1=H2=11111111	
	H3	ポインタアクション	負スタッフ	
M S O H	B2	符号誤り監視	BIP-24	
	K1	未定義	* (※)	
	K2 (b1~b5)	未定義	* (※)	
	K2 (b6~b8)	MS-AIS、MS-RDI	正常	:000
			MS-AIS	:111
			MS-RDI	:110
	D4~D12	未定義	*	
	Z1 (S1)	未定義	*	
	M1	MS-REI (セクション誤り 報告)	10000000~10011000	:誤り個数 0 ~24
10011001~11111111			:未使用	
E2	未定義	*		

* TE/NT2→NT1: don't care

NT1→TE/NT2: 規定せず。ただし、※はall "0" とします。

表3. 6 VC-4のPOH定義

オーバーヘッドの種類		機能	規定値	
P O H	J 1	未定義	*	
	B 3	パス誤り監視	B I P-8	
	C 2	パスシグナルラベル	TE/NT2→NT1: don' t care NT1→TE/NT2: 00000001	
	G 1	(b 1 ~ b 4)	P-REI	0000~1000: 誤り個数0~8 1001~1111: 誤り個数0
		(b 5)	P-RDI	0: 正常、1: P-RDI
		(b 6 ~ b 8)	未定義	*
	F 2	未定義	*	
	H 4	未定義	*	
	F 3	未定義	*	
	K 3	未定義	*	
	N 1	未定義	*	

* TE/NT2→NT1: don' t care
NT1→TE/NT2: 規定せず。

3. 4 セル同期とスクランブラ

3. 4. 1 フレームスクランブラ

TTC標準JT-G707に準拠します。スクランブラ、シーケンス長127のフレーム同期スクランブラで、生成多項式は、 $1 + X^6 + X^7$ です。フレーム同期型スクランブラの構成例を図3. 10に示します。スクランブラは、SOHの最初の行、最後のバイトに続くバイトの第1ビット目で‘11111111’に初期化します。

このビットとスクランブルされる全ての連続するビットは、スクランブルの X^7 出力と排他的論理和を取り出力します。スクランブラはSTM-1フレームに対して動作しますが、STM-1、SOHの最初の行はスクランブルしません。

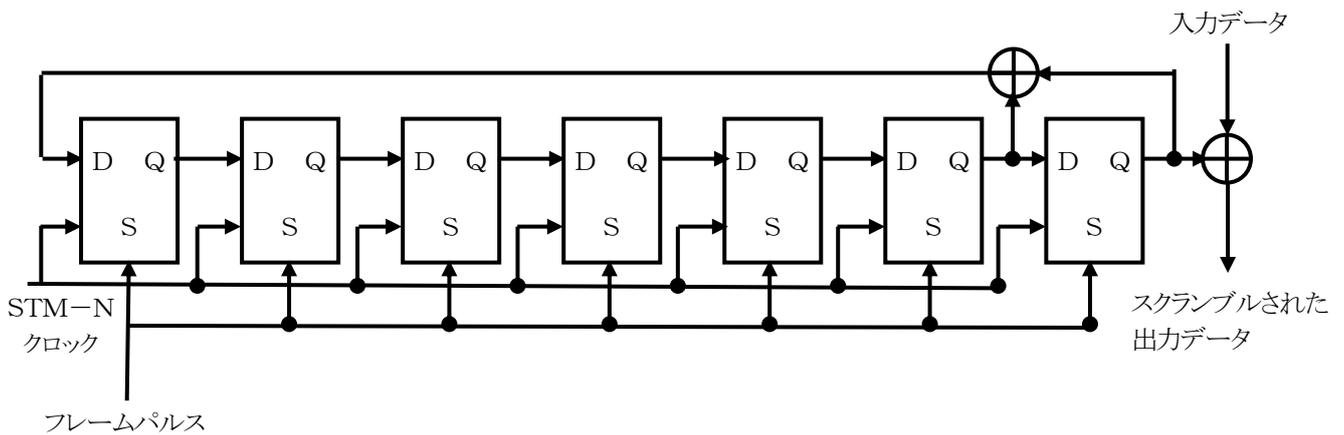


図3. 10 フレーム同期スクランブラ (構成例)

3. 4. 2 セルスクランブラ

(1) セル同期とスクランブルの目的

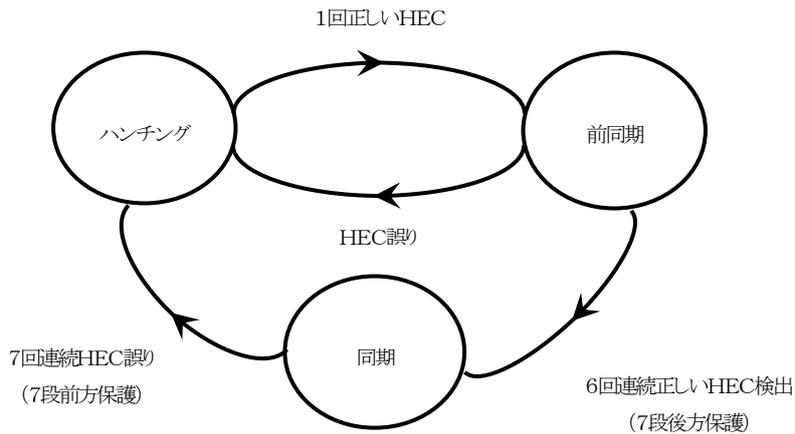
HECを用いたセル同期（物理レイヤのペイロードからセルを抽出する機能）により、セルの境界を識別します。

スクランブルはHECによるセル同期の確立やビット誤りに対するVPI、VCI等の識別能力を向上するために使用します。さらにスクランブルでは、情報フィールドの情報をランダム化することによって誤同期を防止しています。

(2) セル同期アルゴリズム

セル同期の方法は、保護すべきヘッダビット（32ビット）とそれに関する生成多項式 $X^8 + X^2 + X + 1$ の短縮巡回符号を用いたHEC（8ビット）との相互関係から実現されます。

図3. 11にHECによるセル同期状態遷移図を示します。



- (注)
- ・正しいHECとはヘッダにビット誤りがなく、訂正もされないことを意味します。
 - ・同期状態のみATMレイヤにセルを渡し、ハンチング状態、前同期状態のセルは物理レイヤで廃棄します。

図3. 11 セル同期状態遷移図

(3) 状態遷移図の詳細

- ハンチング状態での同期処理は、仮定したヘッダに対し、正しいHEC（即ちシンドロームがゼロに等しい状態）であるかをバイトごとに照合することにより実行されます。1回一致が検出されると次の前同期状態に遷移します。
- 前同期状態での同期処理は、正しいHECであるかどうかを53バイトごとに照合することにより実行します。処理は、連続的に6回正しいHECであることを確認するまで繰り返します。HEC誤りが検出された場合、処理はハンチング状態に戻ります。
- 同期状態では、53バイト毎にHECを照合し、連続的に7回HEC誤りが検出された時、セル同期が外れたものとし、セル同期主要諸元を表3. 7に示します。

表3. 7 セル同期主要諸元

項目	内容
セル同期方式	HECのみを用いた同期方式
ハンチング状態から前同期状態への遷移	正しいHECを持つセルを1セル受信することにより前同期状態へ遷移
前同期状態から同期状態への遷移	6回連続正しいHECを受信
同期状態からハンチング状態への遷移	7回連続HEC誤りを受信

3.4.3 スランブラ動作

次の多項式を自己同期スランブルとして用います。

$$X^{43} + 1$$

すなわち、送信側ではペイロードのビットを2進数の多項式で表し、これと「 $X^{43} + 1$ 」の多項式との排他的論理 (Exclusive OR) をとり送信します。受信側ではこの逆の演算を行います。

HECセル同期の状態の遷移図に関するスランブラ動作は以下のとおりです。

- ①スランブラはペイロードのビットのみスランブルします。
- ②5バイトのヘッダ間は、スランブル動作を停止し、スランブラの状態を保持します。
- ③ハンチング状態においては、デスクランブル動作を停止します。
- ④前同期と同期状態では、デスクランブラはペイロードの長さに相当するビット数の間だけ動作し、次のヘッダと想定される期間は停止します。

スランブル/デスクランブル主要諸元を、表3.8に示します。

(注) 網は、ユーザから受け取ったセルを必ずデスクランブルします。また、網がユーザにセルを送出するときには、必ずスランブルします。

表3.8 スランブル/デスクランブル主要諸元

項目	内容
スランブル範囲	ヘッダ (5バイト) を除く 48バイトの情報フィールド全体
生成多項式	$X^{43} + 1$
同期方式	自己同期方式
動作条件	ハンチング状態では、デスクランブル動作を停止 前同期と同期状態では、デスクランブラはペイロードの長さに相当するビットの数だけ動作し、次のヘッダと想定される時間は停止する。

3.5 HEC

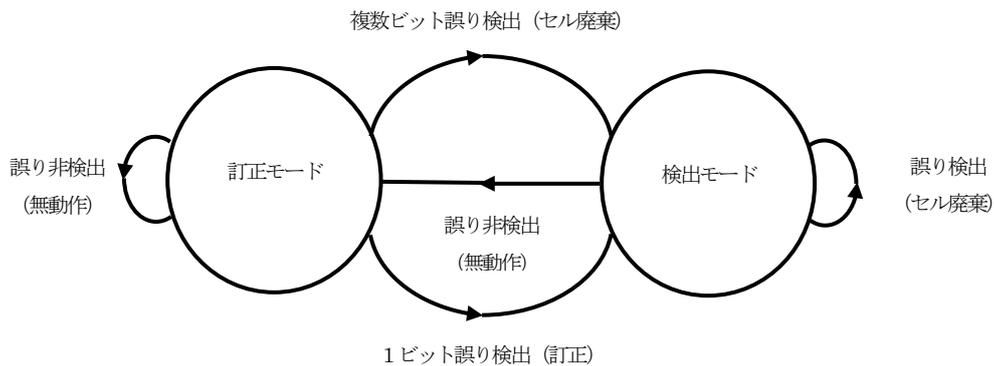
3.5.1 HEC

HEC機能は、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

の2つの能力を有します。

送信側ではHECフィールド値を計算します。受信側では、図3. 12に示す訂正モードと検出モードの2つのモードを持ちます。通常は訂正モードにあり、各セルヘッダの監視を行い、誤り検出されると、訂正モードでは、1ビット誤りのみを訂正し（複数ビット誤りは検出のみ）、検出モードに移ります。検出モードでは、ビット誤りのあるセルは廃棄され、誤りが検出されなくなると受信側は訂正モードに移行します。図3. 12において、「無動作」とは訂正が行われず、またセルは廃棄されないことを示します。



() の中は、受信したセルに対する動作を示します

図3. 12 HECによる誤り検出/訂正モードの状態遷移図 (受信側)

ATMセルヘッダの誤り検査のフローチャートを図3. 13に示します。

HECによる誤り検出/訂正機能によって

- ・ 1ビットヘッダ誤りの復旧
- ・ バースト誤り状態での誤配の低減

を実現しています。

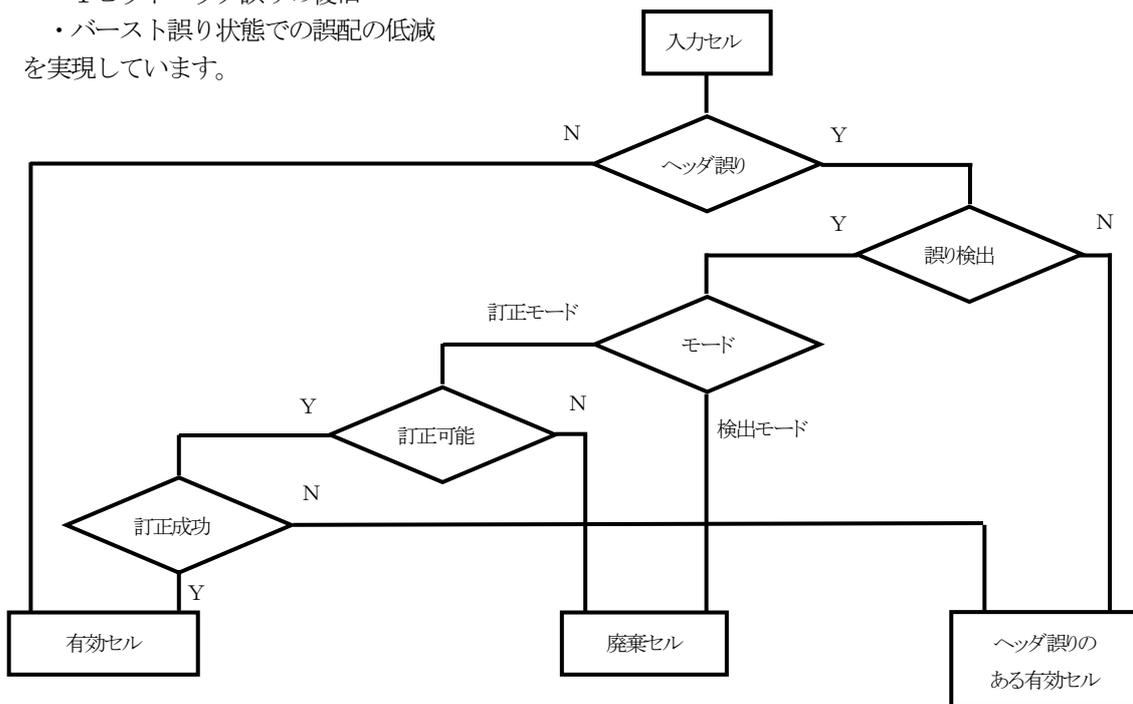


図3. 13 ATMセルヘッダ誤り処理のフロー

3.5.2 HEC機能シーケンス生成

送信側では、ATMセルヘッダ全体に対してHEC値を計算し、結果を所定のヘッダフィールドに挿入します。ヘッダ誤りの記述に用いられる表記方は、巡回符号の特性に基づいています。n要素を持つ符号語の各要素は、n-1次の多項式の係数となります。これらの係数は0か1で、多項式演算はモジュロ2の演算によって行われます。HECフィールド以外のヘッダの内容を表す多項式は、ヘッダの第1ビットが最高次の項の係数となるように生成されます。HECフィールドは8ビットのビット列からなります。それは、HEC以外の内容に X^8 をかけ、生成多項式 X^8+X^2+X+1 で割った(モジュロ2)余りです。

送信側では、余りを演算する素子のレジスタは、初期値が全て0に設定され、生成多項式でHECとしてフィールド以外の内容を割り算することにより更新されます。演算結果の余りは8ビットのHECとして送信されます。

ビットスリップ時のセル同期の性能を改善するために、以下の方法をとります。

- ・生成多項式によって演算されるHECビットは、ヘッダの最終バイトに挿入される前に、8ビットパターンが加算されます。
- ・そのパターンは、01010101です。
- ・受信側では、ヘッダのシンδροーム演算を行う前に、8ビットのHECから同じパターンを減算(加算と等価です)します。

この演算は、HECの誤り検出/訂正能力に対して影響を与えません。

HECの送受信規定を表3.9に、誤りビットの判定法(シンδροーム演算結果から誤りビット判定します)を表3.10に示します。

表3.9 HECの送受信規定

項目	内容	
誤り訂正/検出符号	生成多項式 X^8+X^2+X+1 のCRC-8を用いる	
送信側規定	<p>以下の手順でHECフィールドを生成する。</p> <p>(1) セルのヘッダ4バイトを、伝送順の先頭(第1バイトの第8ビット)を最高次として多項式を表現する。</p> <p>(2) 上記多項式にX^8をかける。</p> <p>(3) 生成多項式X^8+X^2+X+1で割り、余りの多項式を求める。</p> <p>(4) 余りの多項式の係数(1バイト)に“01010101”をモジュロ2で加算し、結果をHECフィールドに収容する。</p>	
受信側規定	<p>以下の手順でシンδροームを求める。</p> <p>(1) セルヘッダの中のHECフィールドに“01010101”をモジュロ2で加算する。</p> <p>(2) 上記処理をしたヘッダ(5バイト)を、伝送順の先頭(バイト1のビット8)を最高次として多項式を表現する。</p> <p>(3) 上記多項式を生成多項式X^8+X^2+X+1で割った余りを求める。</p> <p>(4) 上記余りの多項式の係数(1バイト)をシンδροームとする。</p>	
	モード遷移	図3.12に基づき誤り訂正モードと誤り検出モードの遷移を行う。
	誤り訂正モードでの動作	<p>シンδροームから表3.10に基づき誤りビットを判定する。</p> <p>図3.13に基づきヘッダの誤りを処理する。</p>

表3. 10 誤りビットの判定

シンδροーム	誤り位置		シンδροーム	誤り位置	
	ビット	バイト		ビット	バイト
00110001	8	1	01010100	3	3
10011011	7		00101010	2	
11001110	6		00010101	1	
01100111	5		10001001	8	4
10110000	4		11000111	7	
01011000	3		11100000	6	
00101100	2		01110000	5	
00010110	1		00111000	4	
		00011100	3		
		00001110	2		
		00000111	1		
00001011	8	2	10000000	8	5
10000110	7		01000000	7	
01000011	6		00100000	6	
10100010	5		00010000	5	
01010001	4		00001000	4	
10101011	3		00000100	3	
11010110	2		00000010	2	
01101011	1		00000001	1	
10110110	8	3	00000000	誤りなし	
01011011	7		その他のパターン	訂正不能	
10101110	6				
01010111	5				
10101000	4				

3.6 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。

空きセル識別のためのヘッダパターンを表3. 11に示します。

表3. 11 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 (有意味コード)

ペイロードの内容は01101010の48回繰り返し

(注) 空きセルはATMレイヤに渡されないため、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。

3.7 ユーザ・網インタフェース上の保守・運用

3.7.1 保守信号

(1) RDI信号

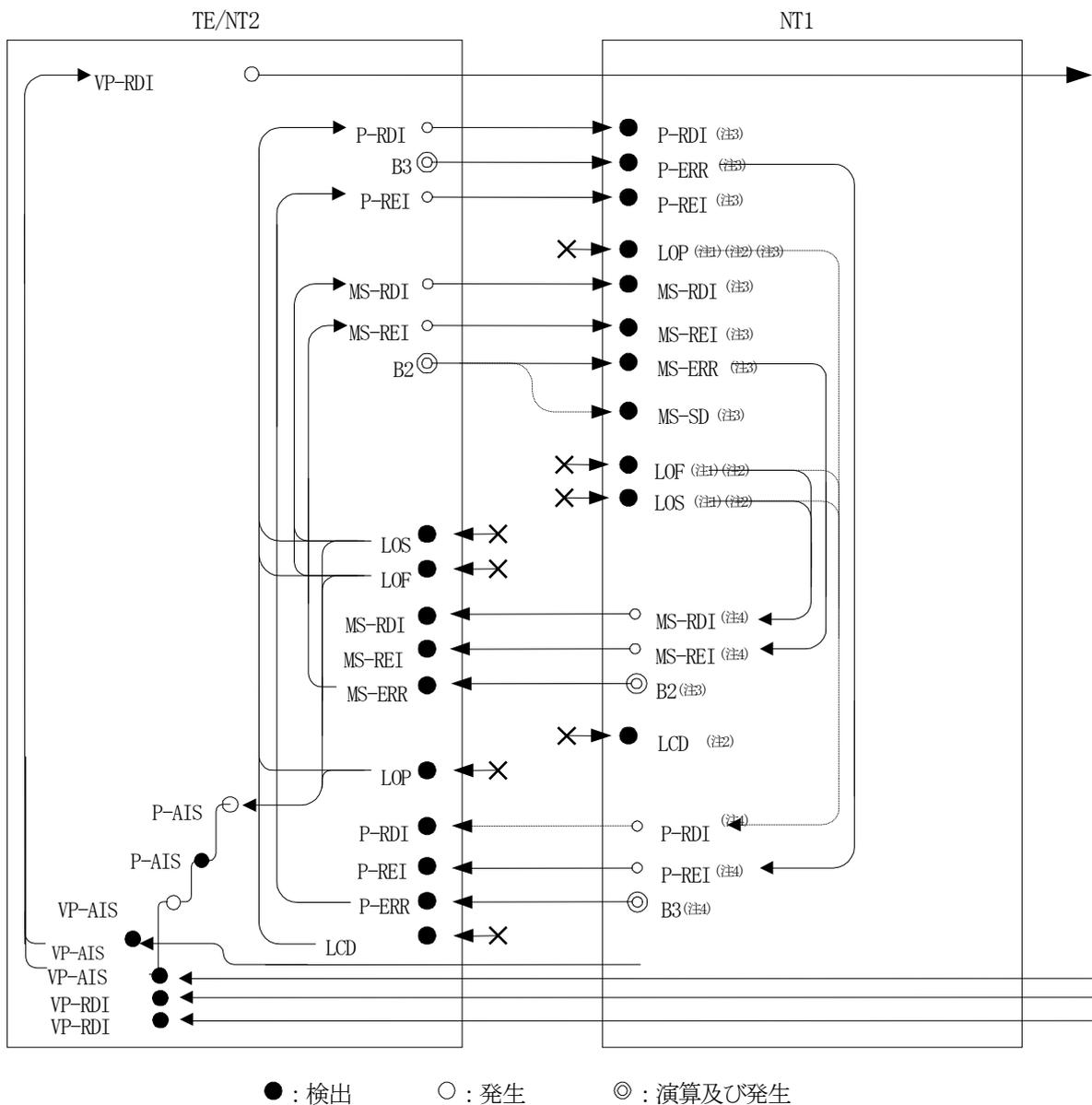
RDI信号は、主信号の受信側の終端点で故障またはAISを検出したことを、送信側の終端点に通知するための信号です。

(2) AIS信号

AIS信号は、伝送路（情報通路）での故障発生時に、故障が発生したことを下流側へ通知するために用いる信号です。

3.7.2 警報転送図

(1) 1芯式におけるユーザ・網インタフェースの警報転送図を図3.14に示します。



(注1) P-RDIの送信を行う場合もあります。

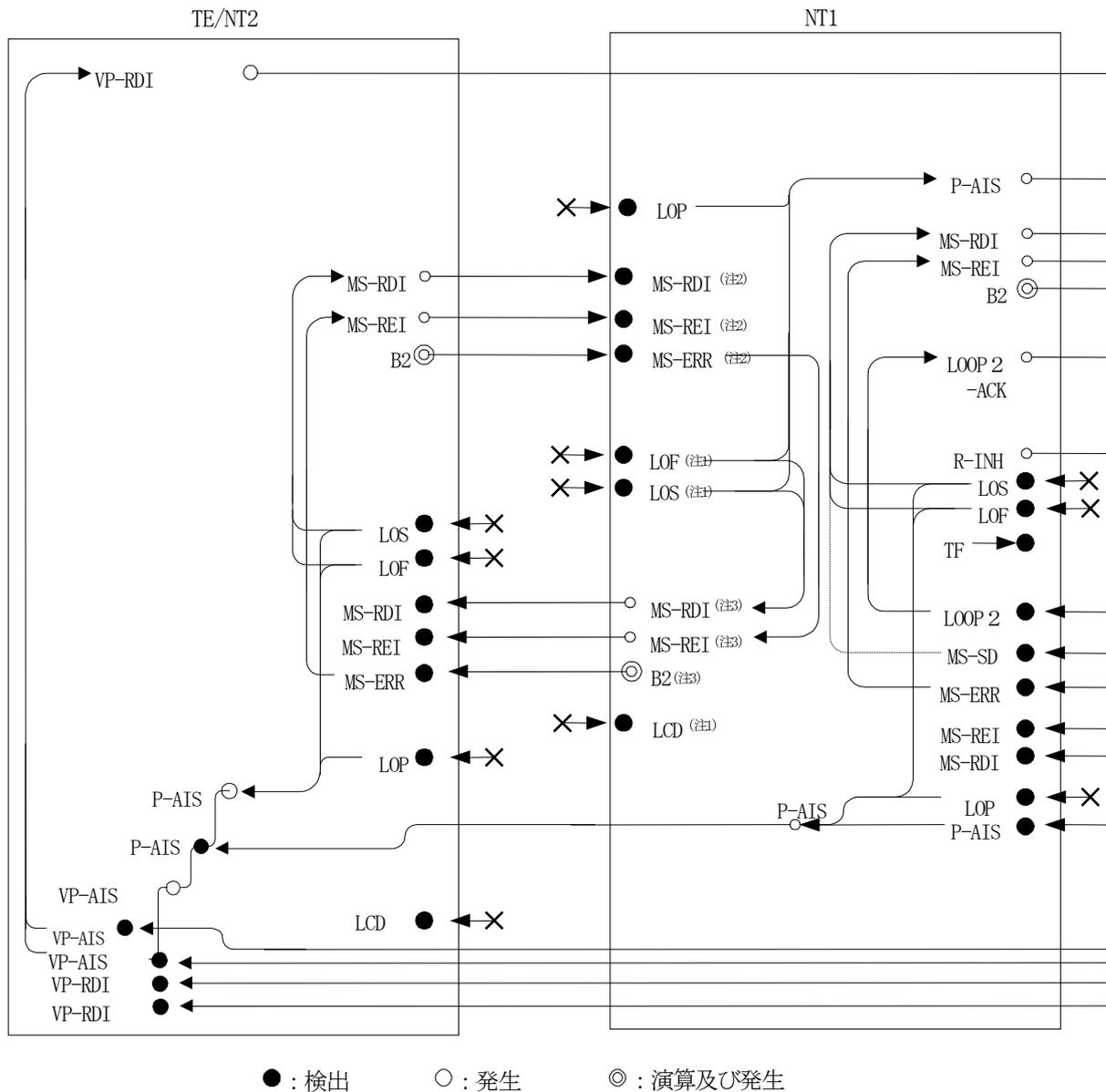
(注2) 着信端末へ網からVP-AIS(VC-AIS)を送出する場合があります。

(注3) 検出を行わない場合もあります。

(注4) 送出不行の場合もあります。

図3.14 1芯式における150M ユーザ・網インタフェースの警報転送図

(2) 2芯式におけるユーザ・網インタフェースの警報転送図を図3. 15に示します。



(注1)着信端末へ網からVP-AIS(VC-AIS)を送出ししない場合があります。

(注2)検出を行わない場合があります。

(注3)送出不行場合があります。

図3. 15 2芯式における150M ユーザ・網インタフェースの警報転送図

3. 7. 3 符号誤り監視

(1) BIP-N (N=8, 24)

セクション及びパスの誤り監視に用います。

誤り監視を行う情報をNビット毎に分割し、その全情報の1ビット目からNビット目毎にパリティ演算(偶数パリティ)したNビットの演算結果をBIP-N符号といいます。BIP-N符号は次のフレームの誤り監視情報内の特定位置(SOHのB2バイト、POHのB3バイト)に配置します。

BIPの演算方法と演算範囲は、TTC標準JT-G707に準拠します。

(2) BIP演算方法

a) B2バイト(BIP-24)

送信側: スランブル前のSTM-1全ビット(SOHの第1~3行を除く)に対してBIP-24の演算を行い、その結果をスランブル前の次のフレームのB2バイトに入れます。

受信側: デスランブル後のSTM-1の全ビット(SOH第1~3行を除く)に対してBIP-24の演算を行い、その結果をデスランブル後の次のフレームのB2バイトと比較します。

B2バイトを用いるセクション符号誤りの演算範囲を図3.16に示します。

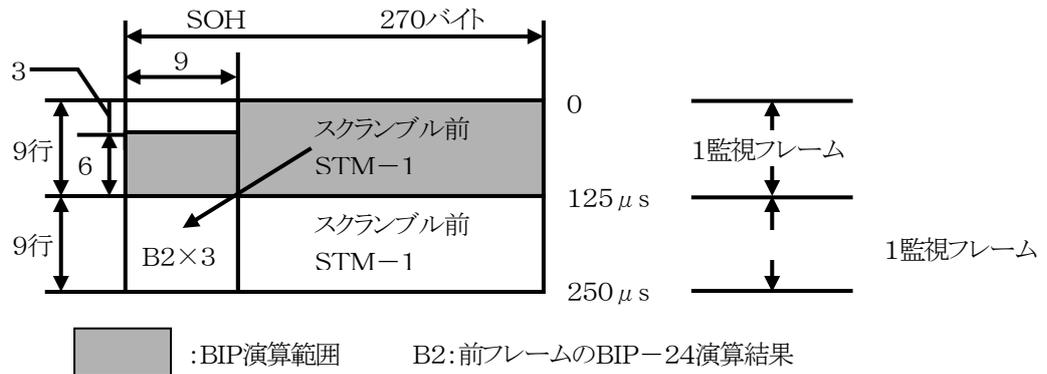


図3.16 B2バイト(BIP-24)を用いる演算範囲

b) B3バイト(BIP-8)

B3バイトを用いるセクション符号誤りの演算範囲を図3.17に示します。

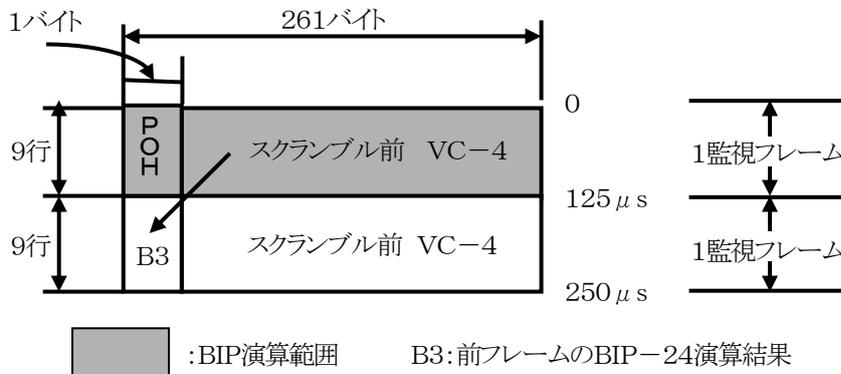


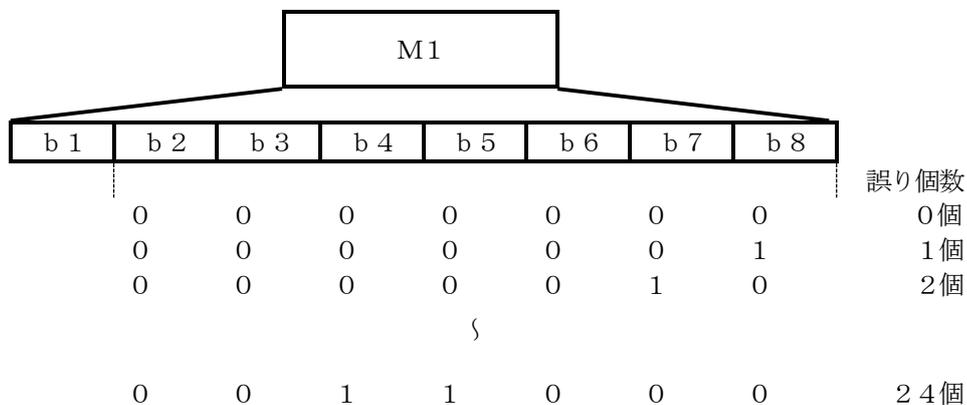
図3.17 B3バイト(BIP-8)を用いる演算結果

c) 符号誤り検出情報の送付

入力信号の符号誤り (BIPエラー) 個数 (②の比較結果) を送信フレームの次に示すバイトに入れて送信する必要があります。

・M1バイト (MS-REI)

BIP演算結果を発出するためにSOH中のM1バイトの2～8ビットは、図3. 18のようにする必要があります。

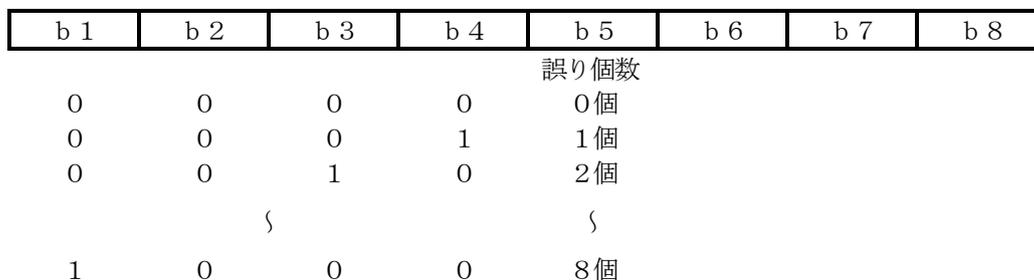


(注) その他のパターンを網が受信した場合は、誤り無しとみなします。

図3. 18 MS-REI

・G1バイト (P-REI)

BIP演算結果を発出するためにPOH中のG1バイトの1～4ビットは、図3. 19に示すようにする必要があります。



(注) その他のパターンを網が受信した場合は、誤り無しとみなします。

図3. 19 P-REI

3.7.4 故障情報

- (1) UNI上の故障情報 (NT1→TE/NT2方向の故障時)
 - a) TE/NT2は、LOS、LOF検出時に、NT1方向へMS-RDIを発出する必要があります。
また、TE/NT2内部方向にP-AISは発出する必要があります。
 - b) TE/NT2は、LOS、LOF、LOP検出時に、NT1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、TE/NT2内部方向にVP-AIS (ATMシェアリンクサービスでは、VC-AIS) を送出する必要があります。
 - c) TE/NT2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NT1方向へ発出する必要があります。

- (2) UNI上の故障情報 (TE/NT2→NT1方向の故障時)
 - a) NT1は、LOS、LOF検出時に、TE/NT2方向へMS-RDIを発出します。
 - b) NT1は、BIP-8による誤り監視結果をP-REIとして常時NT1から発出されます。
(注) 装置により発出しない場合もあります。

- (3) 故障情報の検出・発出条件
 - a) 検出条件
検出条件を表3.12に示します。
 - b) 発出条件
発出条件を表3.13に示します。

表3. 12 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
フレーム同期はずれ	LOF	フレーム同期パターン不一致を5回連続検出	フレーム同期復帰(フレーム同期パターン的一致2回連続検出)
多重セクション誤り率劣化	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 多重セクション故障	MS-RDI (注)	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 多重セクション誤り発生	MS-ERR (注)	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 多重セクション誤り発生	MS-REI (注)	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
AUポインタ異常	LOP (注)	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 トランスミッションパス 故障	P-AIS	AISポインタ受信時	正常ポインタ受信時
セル同期はずれ	LCD	HECエラーを7回連続検出	HEC正常を7回連続検出
送信 トランスミッションパス 故障	P-RDI (注)	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 トランスミッションパス 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 トランスミッションパス 誤り発生	P-REI	P-ERR検出時	P-ERRを検出しない

(注) 検出を行わない場合もあります。

表3. 13 発出条件

種別	発出方法	発出条件	発出の解除条件
MS-RDI ^(注)	スクランブル前のK2のb6-b8 = '110'	L1におけるLOS、 LOF (MS-SD) 検出時	L1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	L1におけるMS-ERR検出時	L1におけるMS-ERR回復時
P-AIS	VC-4及びAU-4ポインタを all '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 ^(注)	スクランブル前のG1のb5 = '1'	LOP、(LCD) またはP-AIS検出時	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

(注) : 発出しない場合もあります。

付 属 資 料

伝送品質等

ATMメガリンクサービスの県内回線における伝送品質等は、これまで提供してきました回線の実態調査結果から推定しますと、LIまたはUNI（以下「LI/UNI」といいます。）において、以下のとおりです。

1 ATMメガリンクサービス0.5Mbit/s～135Mbit/sの場合

1.1 セル損失、誤り特性（LI/UNI相互間及びLI/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。

1.2 伝搬遅延時間^(注3)

平均的な伝搬遅延時間は概ね以下のとおりです。

- (LI/UNI相互間)
 - ・ 1.9 (ms)
- (LI/UNI～相互接続点間)
 - ・ 1.6 (ms)

(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す。

(注3) 情報伝達の遅れを両端で情報が到達する時間で示す。

〔備考1〕 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。

〔備考2〕 ATMメガリンクサービス600Mbit/s品目の伝送品質等は記載しておりません。

〔備考3〕 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合せ下さい。

ピークセル速度とセルレートの関係

1. ピークセル速度とセルレートの関係 (デュアルクラス・シングルクラス) 1 / 4

ピークセル速度 (Mbit/s)	セルレート (セル数/秒)	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>
0.5	1,180	500,320	453,120
1	2,359	1,000,216	905,856
2	4,717	2,000,008	1,811,328
3	7,076	3,000,224	2,717,184
4	9,434	4,000,016	3,622,656
5	11,793	5,000,232	4,528,512
6	14,151	6,000,024	5,433,984
7	16,510	7,000,240	6,339,840
8	18,868	8,000,032	7,245,312
9	21,227	9,000,248	8,151,168
10	23,585	10,000,040	9,056,640
11	25,944	11,000,256	9,962,496
12	28,302	12,000,048	10,867,968
13	30,661	13,000,264	11,773,824
14	33,019	14,000,056	12,679,296
15	35,378	15,000,272	13,585,152
16	37,736	16,000,064	14,490,624
17	40,095	17,000,280	15,396,480
18	42,453	18,000,072	16,301,952
19	44,812	19,000,288	17,207,808
20	47,170	20,000,080	18,113,280
21	49,529	21,000,296	19,019,136
22	51,887	22,000,088	19,924,608
23	54,246	23,000,304	20,830,464
24	56,604	24,000,096	21,735,936
25	58,963	25,000,312	22,641,792
26	61,321	26,000,104	23,547,264
27	63,680	27,000,320	24,453,120
28	66,038	28,000,112	25,358,592
29	68,397	29,000,328	26,264,448
30	70,755	30,000,120	27,169,920
31	73,114	31,000,336	28,075,776
32	75,472	32,000,128	28,981,248
33	77,831	33,000,344	29,887,104
34	80,189	34,000,136	30,792,576

網掛部分はATM シェアリンクサービスと共通です。

1. ピークセル速度とセルレートの関係 (デュアルクラス・シングルクラス) 2 / 4

ピークセル速度 (Mbit/s)	セルレート (セル数/秒)	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>
35	82,548	35,000,352	31,698,432
36	84,906	36,000,144	32,603,904
37	87,265	37,000,360	33,509,760
38	89,623	38,000,152	34,415,232
39	91,982	39,000,368	35,321,088
40	94,340	40,000,160	36,226,560
41	96,699	41,000,376	37,132,416
42	99,057	42,000,168	38,037,888
43	101,416	43,000,384	38,943,744
44	103,774	44,000,176	39,849,216
45	106,133	45,000,392	40,755,072
46	108,491	46,000,184	41,660,544
47	110,850	47,000,400	42,566,400
48	113,208	48,000,192	43,471,872
49	115,567	49,000,408	44,377,728
50	117,925	50,000,200	45,283,200
51	120,284	51,000,416	46,189,056
52	122,642	52,000,208	47,094,528
53	125,000	53,000,000	48,000,000
54	127,359	54,000,216	48,905,856
55	129,717	55,000,008	49,811,328
56	132,076	56,000,224	50,717,184
57	134,434	57,000,016	51,622,656
58	136,793	58,000,232	52,528,512
59	139,151	59,000,024	53,433,984
60	141,510	60,000,240	54,339,840
61	143,868	61,000,032	55,245,312
62	146,227	62,000,248	56,151,168
63	148,585	63,000,040	57,056,640
64	150,944	64,000,256	57,962,496
65	153,302	65,000,048	58,867,968
66	155,661	66,000,264	59,773,824
67	158,019	67,000,056	60,679,296
68	160,378	68,000,272	61,585,152

1. ピークセル速度とセルレートの関係 (デュアルクラス・シングルクラス) 3 / 4

ピークセル速度 (Mbit/s)	セルレート (セル数/秒)	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>
69	162,736	69,000,064	62,490,624
70	165,095	70,000,280	63,396,480
71	167,453	71,000,072	64,301,952
72	169,812	72,000,288	65,207,808
73	172,170	73,000,080	66,113,280
74	174,529	74,000,296	67,019,136
75	176,887	75,000,088	67,924,608
76	179,246	76,000,304	68,830,464
77	181,604	77,000,096	69,735,936
78	183,963	78,000,312	70,641,792
79	186,321	79,000,104	71,547,264
80	188,680	80,000,320	72,453,120
81	191,038	81,000,112	73,358,592
82	193,397	82,000,328	74,264,448
83	195,755	83,000,120	75,169,920
84	198,114	84,000,336	76,075,776
85	200,472	85,000,128	76,981,248
86	202,831	86,000,344	77,887,104
87	205,189	87,000,136	78,792,576
88	207,548	88,000,352	79,698,432
89	209,906	89,000,144	80,603,904
90	212,265	90,000,360	81,509,760
91	214,623	91,000,152	82,415,232
92	216,982	92,000,368	83,321,088
93	219,340	93,000,160	84,226,560
94	221,699	94,000,376	85,132,416
95	224,057	95,000,168	86,037,888
96	226,416	96,000,384	86,943,744
97	228,774	97,000,176	87,849,216
98	231,133	98,000,392	88,755,072
99	233,491	99,000,184	89,660,544
100	235,850	100,000,400	90,566,400
101	238,208	101,000,192	91,471,872
102	240,567	102,000,408	92,377,728
103	242,925	103,000,200	93,283,200

1. ピークセル速度とセルレートの関係 (デュアルクラス・シングルクラス) 4 / 4

ピークセル速度 (Mbit/s)	セルレート (セル数/秒)	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>
104	245,284	104,000,416	94,189,056
105	247,642	105,000,208	95,094,528
106	250,000	106,000,000	96,000,000
107	252,359	107,000,216	96,905,856
108	254,717	108,000,008	97,811,328
109	257,076	109,000,224	98,717,184
110	259,434	110,000,016	99,622,656
111	261,793	111,000,232	100,528,512
112	264,151	112,000,024	101,433,984
113	266,510	113,000,240	102,339,840
114	268,868	114,000,032	103,245,312
115	271,227	115,000,248	104,151,168
116	273,585	116,000,040	105,056,640
117	275,944	117,000,256	105,962,496
118	278,302	118,000,048	106,867,968
119	280,661	119,000,264	107,773,824
120	283,019	120,000,056	108,679,296
121	285,378	121,000,272	109,585,152
122	287,736	122,000,064	110,490,624
123	290,095	123,000,280	111,396,480
124	292,453	124,000,072	112,301,952
125	294,812	125,000,288	113,207,808
126	297,170	126,000,080	114,113,280
127	299,529	127,000,296	115,019,136
128	301,887	128,000,088	115,924,608
129	304,246	129,000,304	116,830,464
130	306,604	130,000,096	117,735,936
131	308,963	131,000,312	118,641,792
132	311,321	132,000,104	119,547,264
133	313,680	133,000,320	120,453,120
134	316,038	134,000,112	121,358,592
135	317,886	134,783,664	122,068,224

2. VP 速度とセルレートの関係 (エクストラクラス) 1 / 4

VP速度 (Mbit/s)	セルレート (セル数/秒)	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>
0.25	590	250,160	226,560
0.5	1,180	500,320	453,120
1	2,359	1,000,216	905,856
1.5	3,538	1,500,112	1,358,592
2	4,717	2,000,008	1,811,328
2.5	5,897	2,500,328	2,264,448
3	7,076	3,000,224	2,717,184
3.5	8,255	3,500,120	3,169,920
4	9,434	4,000,016	3,622,656
4.5	10,614	4,500,336	4,075,776
5	11,793	5,000,232	4,528,512
5.5	12,972	5,500,128	4,981,248
6	14,151	6,000,024	5,433,984
6.5	15,331	6,500,344	5,887,104
7	16,510	7,000,240	6,339,840
7.5	17,689	7,500,136	6,792,576
8	18,868	8,000,032	7,245,312
8.5	20,048	8,500,352	7,698,432
9	21,227	9,000,248	8,151,168
9.5	22,406	9,500,144	8,603,904
10	23,585	10,000,040	9,056,640
10.5	24,765	10,500,360	9,509,760
11	25,944	11,000,256	9,962,496
11.5	27,123	11,500,152	10,415,232
12	28,302	12,000,048	10,867,968
12.5	29,482	12,500,368	11,321,088
13	30,661	13,000,264	11,773,824
13.5	31,840	13,500,160	12,226,560
14	33,019	14,000,056	12,679,296
14.5	34,199	14,500,376	13,132,416
15	35,378	15,000,272	13,585,152
15.5	36,557	15,500,168	14,037,888
16	37,736	16,000,064	14,490,624
16.5	38,916	16,500,384	14,943,744
17	40,095	17,000,280	15,396,480

2. VP 速度とセルレートの関係 (エクストラクラス) 2 / 4

VP速度 (Mbit/s)	セルレート (セル数/秒)	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>
17.5	41,274	17,500,176	15,849,216
18	42,453	18,000,072	16,301,952
18.5	43,633	18,500,392	16,755,072
19	44,812	19,000,288	17,207,808
19.5	45,991	19,500,184	17,660,544
20	47,170	20,000,080	18,113,280
20.5	48,350	20,500,400	18,566,400
21	49,529	21,000,296	19,019,136
21.5	50,708	21,500,192	19,471,872
22	51,887	22,000,088	19,924,608
22.5	53,067	22,500,408	20,377,728
23	54,246	23,000,304	20,830,464
23.5	55,425	23,500,200	21,283,200
24	56,604	24,000,096	21,735,936
24.5	57,784	24,500,416	22,189,056
25	58,963	25,000,312	22,641,792
25.5	60,142	25,500,208	23,094,528
26	61,321	26,000,104	23,547,264
26.5	62,500	26,500,000	24,000,000
27	63,680	27,000,320	24,453,120
27.5	64,859	27,500,216	24,905,856
28	66,038	28,000,112	25,358,592
28.5	67,217	28,500,008	25,811,328
29	68,397	29,000,328	26,264,448
29.5	69,576	29,500,224	26,717,184
30	70,755	30,000,120	27,169,920
30.5	71,934	30,500,016	27,622,656
31	73,114	31,000,336	28,075,776
31.5	74,293	31,500,232	28,528,512
32	75,472	32,000,128	28,981,248
32.5	76,651	32,500,024	29,433,984
33	77,831	33,000,344	29,887,104
33.5	79,010	33,500,240	30,339,840
34	80,189	34,000,136	30,792,576
34.5	81,368	34,500,032	31,245,312

2. VP 速度とセルレートの関係 (エクストラクラス) 3 / 4

VP速度 (Mbit/s)	セルレート (セル数/秒)	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>
35	82,548	35,000,352	31,698,432
35.5	83,727	35,500,248	32,151,168
36	84,906	36,000,144	32,603,904
36.5	86,085	36,500,040	33,056,640
37	87,265	37,000,360	33,509,760
37.5	88,444	37,500,256	33,962,496
38	89,623	38,000,152	34,415,232
38.5	90,802	38,500,048	34,867,968
39	91,982	39,000,368	35,321,088
39.5	93,161	39,500,264	35,773,824
40	94,340	40,000,160	36,226,560
40.5	95,519	40,500,056	36,679,296
41	96,699	41,000,376	37,132,416
41.5	97,878	41,500,272	37,585,152
42	99,057	42,000,168	38,037,888
42.5	100,236	42,500,064	38,490,624
43	101,416	43,000,384	38,943,744
43.5	102,595	43,500,280	39,396,480
44	103,774	44,000,176	39,849,216
44.5	104,953	44,500,072	40,301,952
45	106,133	45,000,392	40,755,072
45.5	107,312	45,500,288	41,207,808
46	108,491	46,000,184	41,660,544
46.5	109,670	46,500,080	42,113,280
47	110,850	47,000,400	42,566,400
47.5	112,029	47,500,296	43,019,136
48	113,208	48,000,192	43,471,872
48.5	114,387	48,500,088	43,924,608
49	115,567	49,000,408	44,377,728
49.5	116,746	49,500,304	44,830,464
50	117,925	50,000,200	45,283,200
50.5	119,104	50,500,096	45,735,936
51	120,284	51,000,416	46,189,056
51.5	121,463	51,500,312	46,641,792
52	122,642	52,000,208	47,094,528

2. VP 速度とセルレートの関係 (エクストラクラス) 4 / 4

VP速度 (Mbit/s)	セルレート (セル数/秒)	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>
52.5	123,821	52,500,104	47,547,264
53	125,000	53,000,000	48,000,000
53.5	126,180	53,500,320	48,453,120
54	127,359	54,000,216	48,905,856
54.5	128,538	54,500,112	49,358,592
55	129,717	55,000,008	49,811,328
55.5	130,897	55,500,328	50,264,448
56	132,076	56,000,224	50,717,184
56.5	133,255	56,500,120	51,169,920
57	134,434	57,000,016	51,622,656
57.5	135,614	57,500,336	52,075,776
58	136,793	58,000,232	52,528,512
58.5	137,972	58,500,128	52,981,248
59	139,151	59,000,024	53,433,984
59.5	140,331	59,500,344	53,887,104
60	141,510	60,000,240	54,339,840
60.5	142,689	60,500,136	54,792,576
61	143,868	61,000,032	55,245,312
61.5	145,048	61,500,352	55,698,432
62	146,227	62,000,248	56,151,168
62.5	147,406	62,500,144	56,603,904
63	148,585	63,000,040	57,056,640
63.5	149,765	63,500,360	57,509,760
64	150,944	64,000,256	57,962,496
64.5	152,123	64,500,152	58,415,232
65	153,302	65,000,048	58,867,968
65.5	154,482	65,500,368	59,321,088
66	155,661	66,000,264	59,773,824
66.5	156,840	66,500,160	60,226,560
67	158,019	67,000,056	60,679,296
67.5	158,943	67,391,832	61,034,112

ATM—DSU·ATM—ONU

NTT 西が提供する NT1 には、ATM-DSU と ATM-ONU があります。2 芯式の場合には ATM-DSU を、1 芯式の場合には ATM-ONU を用います。
本項では、その ATM-DSU、ATM-ONU の諸元を示します。

1. ATM-DSU

1.1 形状と寸法（参考値）

ATM-DSUの形状及び寸法（参考値）を図1. 1に示します。また、19インチラックへの搭載例を図1. 2に示します。尚、ATM-DSUの質量は5.5kg以下となります。

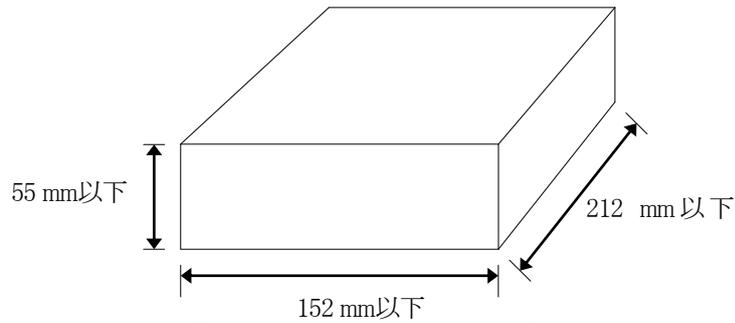


図1. 1 ATM-DSUの形状及び寸法

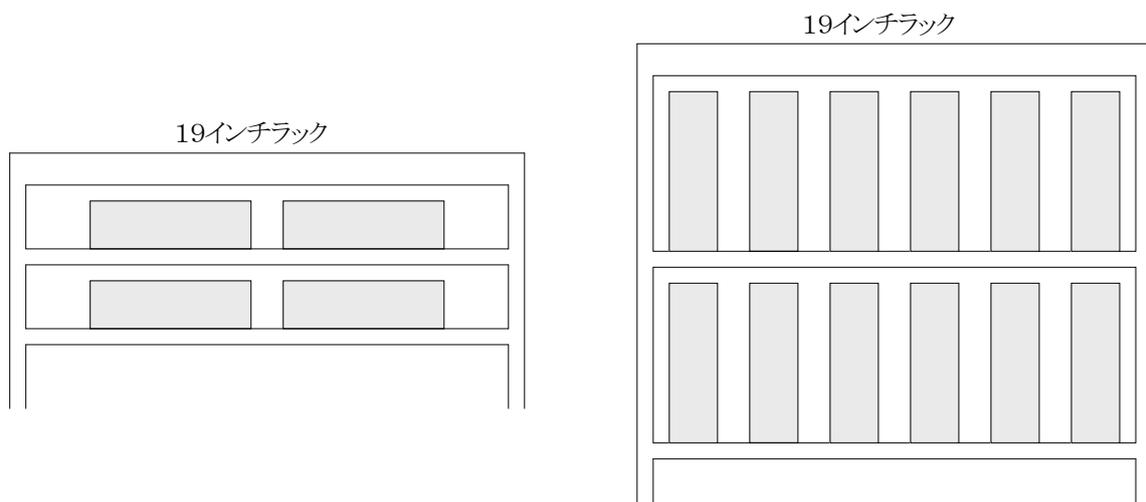


図1. 2 ATM-DSUの19インチラック搭載例

1.2 設置環境

本装置は、温度0～40℃、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使用するものとします。

1.3 使用電源

本装置に給電する電源は、表1.1を満足する交流100V電源（標準周波数50Hz及び60Hz）或いは表1.2を満足する直流-48V電源とします。

また、本装置ご利用の際は、必ずアースケーブルをご用意下さい。

表1.1 電源入力条件（AC 100V 電源）

	電源条件
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 12.0W

表1.2 電源入力条件（DC -48V 電源）

	電源条件
入力電圧範囲	-42V～-53V
消費電力	最大 12.0W

1.4 ランプ表示

ATM150M-DSUのランプの点灯条件を表1.3に示します。

表1.3 ランプの点灯条件

表示文字	色	点灯条件
PWR	緑	電源作動中に点灯する。
TEST	黄	ループ試験実行中に点灯する。
SLI	赤	LT～DSU間の異常を検出した場合点灯する。
UNI	赤	UNI側の異常を検出した場合に点灯する。
EQP	赤	自己診断により装置異常を検出した場合に点灯する。

2. ATM-ONU

2.1 形状と寸法（参考値）

ATM-ONUの形状及び寸法（参考値）を図2. 1に示します。また、19インチラックへの搭載例を図2. 2に示します。尚、ATM-ONUの質量は5. 5kg以下となります。

※ 当社の都合により TypeA、TypeB或いは TypeONT を使用します。お客様が TypeA、TypeB、TypeONT の選択をすることはできません。

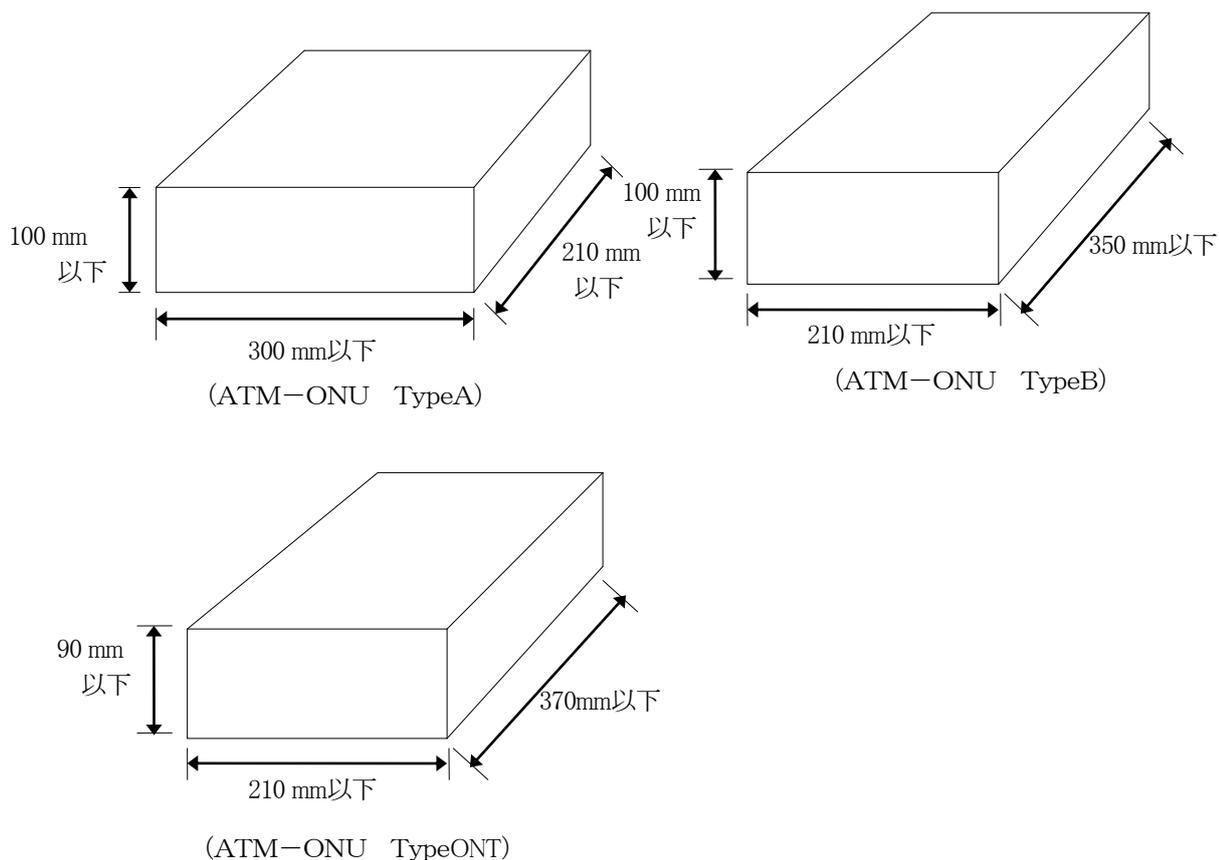


図2. 1 ATM-ONUの形状及び寸法

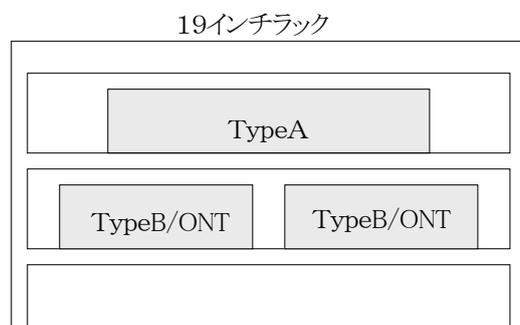


図2. 2 ATM-ONUの19インチラック搭載例

2.2 設置環境

本装置は、温度0～40℃、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使用するものとします。

2.3 使用電源

本装置に給電する電源は、表2.1を満足する交流100V電源（標準周波数50Hz及び60Hz）、或いは表2.2を満足する直流-48V電源とします。

また、本装置ご利用の際は、必ずアースケーブルをご用意下さい。

表2.1 電源入力条件（AC 100V 電源）

	電源条件
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2.2 電源入力条件（DC -48V 電源）

	電源条件
入力電圧範囲	-42V～-53V
消費電力	最大 21.0W

2.4 UNI主要諸元

ATM-ONUのUNIは装備するラインカードによって異なります。各ラインカードの主要諸元を表2.3に示します。

表2.3 ラインカードの主要諸元

項目 \ UNI	25M	45M	150M
適用ケーブル	UTPケーブル (100Ω)	同軸ケーブル (75Ω)	SM型/GI型 光ファイバケーブル
伝送速度	25.6Mbit/s	44.736Mbit/s	155.52Mbit/s
符号	NRZI	B3ZS	NRZ
適合コネクタ	RJ-45	BNC	単心SC

2.5 ランプ表示

ATM-ONUのランプの点灯条件を表2.4に示します。

表2.4 ランプの点灯条件

表示文字	色	点灯条件
PWR	緑	電源作動中に点灯する。
EQP	赤	自己診断によりONU共通部異常を検出した場合に点灯する。
LI	赤	LT～ONU間の異常を検出した場合点灯する。
LC1	赤	UNI側またはラインカード1の異常を検出した場合に点灯する。
TEST1	橙	ラインカード1のループ試験実行中に点灯する。

TypeONTにはTEST1はございません。

2.6 ATM-集合ONU

ATM-集合ONUの形状及び寸法（参考値）を図2. 3に示します。1台で最大4つのUNIを提供可能です。尚、ATM-集合ONUの質量は4.5kg以下となります。

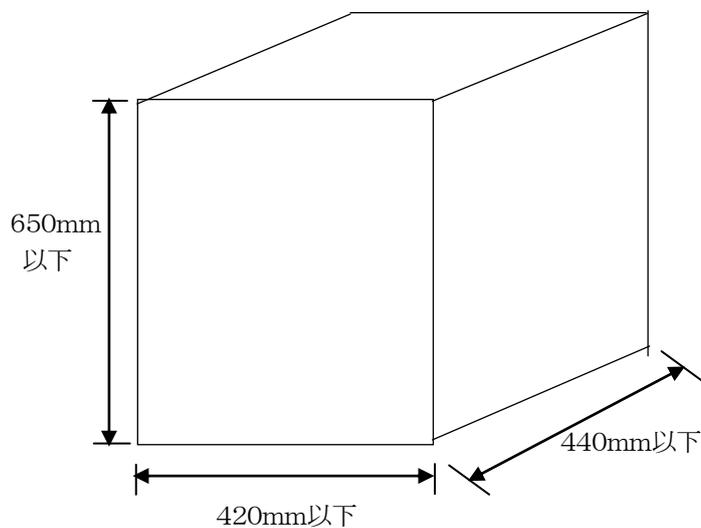


図2. 3 ATM-集合ONUの形状及び寸法

本資料とTTC標準及びITU-T勧告 との関係

本資料とTTC標準及びITU-T勧告との関係

本資料は、ATMに関するTTC標準及びITU-T勧告に準拠しています。各レイヤと標準／勧告との対応関係を表1. 1に示します。

表1. 1 各レイヤと標準／勧告との対応関係

レイヤ		150Mbit/s	45Mbit/s	25Mbit/s
ATMレイヤ		TTC標準JT-I150 [ITU-T 勧告I. 150] (ATM機能特性) TTC標準JT-I361 [ITU-T 勧告I. 361] (ATMレイヤ仕様) TTC標準JT-I610 [ITU-T 勧告I. 610] (運用保守原則と機能) TTC標準JT-I371 [ITU-T 勧告I. 371] (トラヒック制御と輻輳制御) TTC標準JT-I356 [ITU-T 勧告I. 356] (ATMレイヤセル転送性能)		
伝送 コンバージェンス サブレイヤ		TTC標準JT-I432. 1/2 [ITU-T 勧告I. 432. 1/2] (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] (物理媒体サブレイヤ仕様・伝送コンバージェンスサブレイヤ仕様)
物理媒体 レイヤ	物理的 条件	TTC標準JT-I432. 1/2 [ITU-T 勧告I. 432. 1/2] (物理媒体レイヤ仕様) ITU-T勧告G. 651 G. 652 (光ファイバケーブル仕様)	ATM -F o r u m (PhysicalLayer Interface Specification)	ITU-T勧告G. 804 (フレーム構成)
	光学的 条件	TTC標準JT-I432. 1/2 [ITU-T 勧告I. 432. 1/2] (物理媒体レイヤ仕様) TTC標準JT-G957 [ITU-T 勧告G. 957] (SDH多重系光インタフェース条件)		ITU-T勧告G. 703 (電気・物理仕様)

プロトコル参照モデル：ITU-T勧告I. 321