

JT-G764
パケット音声プロトコル

[Voice Packetization - Packetized Voice Protocol]

第1版

1991年4月26日制定

社団法人
情報通信技術委員会

THE TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY COMMITTEE

本書は、（社）情報通信技術委員会が著作権を保有しています。
内容の一部又は全部を（社）情報通信技術委員会の許諾を得ることなく複製、転載、改変、
転用及びネットワーク上での送信、配布を行うことを禁止します。

<参考>

1. 国際勧告等との関連

本標準は、加速手続きによる郵便投票により1990年12月に承認されたCCITT勧告G. 764に準拠したものである。

2. 上記国際勧告等に対する追加項目等

2.1 オプション選択項目

なし

2.2 ナショナルマター項目

なし

2.3 その他

- (1) 本標準は、上記CCITT勧告に対し、先行している項目はない。
- (2) 本標準は、上記CCITT勧告に対し、追加した項目はない。
- (3) 本標準は、上記CCITT勧告に対し、削除した項目はないが、次の項目については、限定した記述を行っている。即ち、本文3. 3. 1. 4節の符号化タイプに関し、日本国内での64kbit/sPCM符号化方式による接続においては、 μ 則のPCM符号を用いることを原則としている。これは、PCM符号化方式として μ 則を採用している我が国の現状による。但し、国際接続時には、A則のPCM符号化方式を用いている地域から送られてきた、A則のPCM符号からなる音声パケットを国内のエンドポイントで直接受信するケースが想定されるため、A則のPCM符号化方式も本標準の規定に含まれている。
- (4) 本標準は、上記CCITT勧告に対し、変更した項目はない。

2.4 原勧告との章立て構成比較

本標準の章立て構成は、上記国際勧告のそれと同一である。

3. 改版の履歴

版数	制定日	改版内容
第1版	平成3年 4月26日	制定

4．工業所有権

本標準に関わる「工業所有権の実施の権利に係る確認書」の提出状況は、TTCホームページでご覧になれます。

5．その他

(1) 参照している勧告、標準等

TTC標準：	JT - G 7 0 3 , JT - G 7 0 4
	JT - G 7 2 2 , JT - G 7 2 7
	JT - 4 3 1 , JT - 4 3 1 - a , JT - 4 3 1 - b
	JT - Q 9 2 1
CCITT勧告：	G . 7 1 1 , G . 7 2 6
ISO標準：	ISO - 3 3 0 9

(2) 今後の検討課題

本標準の本文中において、「今後の検討課題」とある項目については、CCITTでの検討状況等を考慮して今後標準化を行う。

目 次

1. 本標準の規定範囲	1
2. 概 要	1
3. フォーマット	2
3.1 物理レイヤ	2
3.1.1 ビット反転	2
3.1.2 伝送順序	2
3.2 リンクレイヤ	2
3.2.1 アドレスフィールド	2
3.2.2 コマンド/レスポンス (C/R) ビット	3
3.2.3 フレームタイプ	3
3.2.3.1 非番号制情報 (U I) フレーム	3
3.2.3.2 ヘッダチェック付非番号制情報 (U I H) フレーム	3
3.2.4 ポール (P) ビット	3
3.2.5 チェックシーケンス (C S)	4
3.2.6 フレームアポート	4
3.2.7 PVPにおける無効U I/U I Hフレーム	4
3.3 パケットレイヤ	5
3.3.1 音声パケットフォーマット	5
3.3.1.1 プロトコル識別子 (P D)	6
3.3.1.2 ブロック廃棄表示 (B D I)	6
3.3.1.3 タイムスタンプ (T S)	7
3.3.1.4 符号化タイプ (C T)	7
3.3.1.5 Mビット	9
3.3.1.6 シーケンス番号 (S E Q)	9
3.3.1.7 雑音フィールド	10
3.3.1.8 音声情報フィールド	10
3.3.2 信号パケットフォーマット	12
3.3.2.1 プロトコル識別子 (P D)	12
3.3.2.2 ブロック廃棄表示 (B D I)	12
3.3.2.3 タイムスタンプ (T S)	12
3.3.2.4 正常/警報 (N/A) ビット	13
3.3.2.5 Mビット	13
3.3.2.6 シーケンス番号 (S E Q)	13
3.3.2.7 A B C D信号ビット	13
4. リンクレイヤ手順	13
4.1 アドレッシング	13
4.2 エンドポイント手順	13
4.2.1 U Iフレーム送信	13
4.2.2 U I Hフレーム送信	13
4.2.3 U Iフレーム受信	13
4.2.4 U I Hフレーム受信	14

4.3	中間ノード手順	14
4.3.1	フレーム送信	14
4.3.2	フレーム受信	14
5.	音声転送手順	14
5.1	発信エンドポイント手順	15
5.1.1	PL-スタート-要求プリミティブの受信	15
5.1.2	PL-データ-要求プリミティブの受信	15
5.1.3	PL-ストップ-要求プリミティブの受信	16
5.1.4	ブロック数とパケット化周期	16
5.1.5	符号器のリセット	16
5.2	中間ノード手順	17
5.3	着信エンドポイント手順	17
5.3.1	異常なBDI/CTの組合せ	17
5.3.2	異常パケット長	18
5.3.3	再生手順	18
5.3.3.1	復号器のリセット	18
5.3.3.2	再構成遅延手順	18
5.3.3.3	エンベデッドADPCM	19
5.3.3.4	パケットの欠落	19
5.4	ブロック廃棄手順	19
6.	信号転送手順	20
6.1	一般原則	20
6.2	発信エンドポイントの手順	21
6.3	中間ノード信号手順	21
6.4	着信エンドポイントの手順	22
6.5	信号状態	22
6.5.1	発信エンドポイントの信号状態	22
6.5.1.1	正常状態	22
6.5.1.2	警報状態	22
6.5.2	着信エンドポイントの信号状態	22
6.5.2.1	正常状態 (NORM)	22
6.5.2.2	活性消失の警報状態 (L-ALARM)	23
6.5.2.3	リモート警報状態 (R-ALARM)	23
7.	システム変数	23
7.1	送信シーケンス状態変数 (SSEQ)	23
7.2	受信シーケンス状態変数 (RSEQ)	23
7.3	M-LAST変数	23
7.4	輻輳レベル表示変数 (CLI)	23
8.	プロトコルパラメータ	23
8.1	再構成遅延	23
8.2	T SIG-REF	23
8.3	T SIG-KA	23
8.4	TV遅延-V	24

8.5	TV遅延-SIG	24
9.	プリミティブの要約	24
9.1	レイヤ2とのインタフェースのためのプリミティブ	24
9.1.1	DL-L1データ表示	24
9.1.2	DL-エットデータ要求	24
9.1.3	DL-エットデータ表示	24
9.1.4	DL-エットHデータ要求	24
9.1.5	DL-エットHデータ表示	24
9.1.6	DL-PVP-Hデータ表示	24
9.1.7	DL-PVPデータ表示	24
9.1.8	DL-PVP-Hデータ要求	24
9.1.9	DL-PVPデータ要求	25
9.2	高位レイヤとのインタフェースのためのプリミティブ	25
9.2.1	PL-スタート要求(符号, 雑音)	25
9.2.2	PL-データ要求(符号, 雑音)	25
9.2.3	PL-ストップ-要求(符号, 雑音)	25
9.3	マネジメントエンティティとのインタフェースのためのプリミティブ	25
9.3.1	MPL-復号器リセット要求	25
9.3.2	MPL-信号パケット要求(A,B,C,D,N/A)	25
9.3.3	MPL-信号パケット表示(A,B,C,D,N/A)	25
付録1	用語対照表	26
付録2	用語解説	28

1. 本標準の規定範囲

本標準は、パーマネントバーチャルサーキットで適用されるパケット音声のためのプロトコルを規定している。パケット音声プロトコル（PVP）は、一次群速度およびそれを分割した速度で主に適用されるものである。

本プロトコルは、広帯域パケット網での音声情報および個別線信号方式の情報の伝送に用いるフォーマットと手順を規定する。

本標準は、現在開発中のデジタルセルラー無線網との相互網間接続機能をオプションとすることを含む将来付加される機能についても配慮している。ファクシミリのベースバンド伝送用に本標準を拡張することについては、CCITTの勧告を待って検討を行う。

特性に関する事項は本標準の範囲外である。

本標準は、音声サンプルの符号化方式そのものについては言及しないが、特定の推奨する符号化アルゴリズム（例、標準JT-G727アルゴリズム）を本プロトコルにおいて指定している。音声サンプルが標準JT-G727で規定されるようなエンベデッドアルゴリズムによって符号化されている場合には、本標準はダイナミックな帯域割り当てを行い、効果的な輻輳制御を可能としている。

以下の項目は、本標準の範囲外である。

- (1) インタフェースに基づくサービス
- (2) 実現のための技術
- (3) パケット音声の使用に関連する特性規定
- (4) 装置的側面
- (5) 交換バーチャルサーキットのトランク信号、リンク設定および呼設定手順
- (6) データのみに関する事項、データと音声を組み合わされたモードに関する事項およびフレームリレーに関する事項
- (7) 非同期転送モード（ATM）（B-ISDN）システムにおける音声のパケット化

2. 概要

本標準は、パケット音声プロトコル（PVP）について詳述している。PVPはパケット網での音声情報と個別線信号方式の情報の伝送に用いるフォーマットと手順を規定するものである。

パケット化する前に、入力音声サンプルは本標準で示されている符号化方式の中の一方式により送信側の発信エンドポイントで符号化されてもよい。符号化された音声ストリームは本標準で規定されるフォーマットに従ってパケット化される。各サンプルは16ms毎に集められ、各128ビットのブロックに分けられる。無音区間は除かれてもよい。各ブロックはブロック廃棄をしやすいように配列される。

有音区間および無音区間はそれぞれ「バースト」および「ギャップ」と呼ばれる。ギャップの間はパケットを送信する必要はない。

受信側の着信エンドポイントはパケットのヘッダ情報を用いて、入力パケットから連続した音声ストリームを再構成する。本標準で示されている再構成遅延手順は、網内でパケットが被る変動遅延を補正する。予定の再生時刻よりも早く到着したパケットはパケットキュー内の適切なシーケンスに配置される。予定の再生時刻よりも遅れて到着したパケットは廃棄される。音声パケットのヘッダは、発信エンドポイントで測定された雑音レベル情報を含んでいる。着信エンドポイントではこの情報を再生する雑音レベルの整合に利用する。

PVPのもう1つの特徴は、輻輳制御の一手段として音声パケット内のブロックを廃棄する機能を有することである。n番目のブロックは、標準化期間中に集められた各サンプルのn番目のビットより構成されている。パケットのヘッダはパケット中の廃棄可能ブロック数を示している。輻輳したノードではこの情報を利用して、輻輳状態を軽減するためにパケットから最下位ブロックを廃棄してもよい。

各音声の接続に対応した信号は、信号パケットで伝送されなければならない。信号パケットは、異なる論理チャネル上で別個に送られねばならない。信号情報の伝送には、音声の伝送手順と同様の一連の手順が必要であり、それは本標準中に記述されている。

(注) 国内網においては、5.1.1節、5.2節及び6.3節のタイムスタンプ(TS)および再構成手順は、最初のパケットに対する固定遅延に置き換えても良い。発信エンドポイントでは、TSは0に設定される。中間ノードでは、TSフィールドは更新されない。しかし、再構成手順は網間及びユーザ網インタフェースでは常に使用されるであろう。

3. フォーマット

3.1 物理レイヤ

1536 kbit/s または1920 kbit/s での動作についての電気的特性およびインタフェースフォーマットは、それぞれ1544 kbit/s および2048 kbit/s の一次群速度に対する標準JT-G703、JT-G704およびJT-I431(-a、-b)で定められているものと同じである。パケット化された信号は、従来の一次群速度のファシリティで伝送される1つのデジタルストリームから成る。1つ、またはそれ以上の $N \times 64$ kbit/s パケットストリームと、M個の従来の64 kbit/s チャネルを含んだハイブリッド構成も考慮する。

3.1.1 ビット反転

1の発生頻度を保持するという符号制約がある一次群速度に適用するために、ビット反転が必要である。ビットスタッフとビット反転とを組み合わせることにより、オール0オクテットが阻止され、0連続に制約のあるファシリティにおける1の発生頻度の要求が満足される。

3.1.2 伝送順序

ビット1はLSBであり、最初に伝送される。ビット8はMSBであり、最後に伝送される。

3.2 リンクレイヤ

PVPのリンクレイヤは、この標準で示している項目を追加して、標準JT-Q921と同じ手法を用いる。音声転送フレームと個別線信号方式の信号転送フレームは異なるレイヤ2のアドレスを割当てられる。即ち、これらは別の論理リンクで運ばれる。このことは、各タイプのトラヒックに異なるタイプの非番号制フレームを用いることと合わせて、シグナリング情報のミスルーチングを防ぐプロテクト手段を与えるものである。

3.2.1 アドレスフィールド

アドレスフィールドは2オクテットであり、各オクテットの最初のビットは拡張ビット、第1オクテットの第2ビットはコマンド/レスポンス(C/R)ビットである。残り13ビットは、結合して1つのデータリンクコネクション識別子(DLCI)を構成している。

アドレス割当は、128から始まり8063で終わる。レイヤ2のアドレスは既に割当てられており、DLCI割当状態より動作を開始する。

3.2.2 コマンド／レスポンス（C/R）ビット

C/R（オクテット1の第2ビット）は、0にセットする。

3.2.3 フレームタイプ

PVPには以下の2つのフレームタイプがある。

3.2.3.1 非番号制情報（UI）フレーム

レイヤ3またはマネジメントエンティティが非確認形情報転送を要求した時、非番号制情報（UI）コマンドが、データリンクレイヤ変数への影響無しに相手に情報を送信するのに用いられる。UIコマンドは、シーケンス番号を送らないので、UIフレームは通知無しに失われることがある。

UIコマンドフレームの制御フィールドは、1オクテット長である。そのフォーマットと符号化は、標準JT-Q921の規定と同じである。UIフレームは個別線信号方式の信号の転送に用いられる。

3.2.3.2 ヘッダチェック付非番号制情報（UIH）フレーム

UIHフレームは、UIフレームと同様に用いられる。両者の違いは、巡回冗長検査（CRC）シーケンス算出が、この場合フレーム全体でなくフレームとパケットのヘッダ（フラグを除く最初の8オクテット）に対して行なわれる点にある。チェックシーケンスは、UIHフレームの最後の2オクテットを占めている。

UIHの制御フィールドは、1オクテット長であり、図3-1/JT-G764に示す。

8	7	6	5	4	3	2	1	ビット番号
1	1	1	P	1	1	1	1	

図3-1/JT-G764 UIHフレームの制御フィールド
(CCITT G. 764)

UIHフレームは、音声の転送に用いられる（注1）。

注1. CRCによるチェックは、アドレスフィールド（転送を確実にこなうために）、制御フィールド（フレームタイプが有効となる事を保証するために）およびレイヤ3のヘッダを含んでいる8オクテットをプロテクトする。音声情報のプロテクトは行わない。これは、音声のトラヒックは、ビット誤りよりも再送による時間遅れに対して影響され易いためであり、輻輳時にはCRCを再計算することなしにブロックを廃棄することによる音声情報の削減を許すためである。この結果、3.2.7節に示す無効フレームのための試験は、最小で10オクテットから成るフレームに対して行う。

3.2.4 ポール（P）ビット

UI/UIHフレームの制御フィールドの第5ビットは、ポール（P）ビットである。

Pビットは0としなければならない。

3.2.5 チェックシーケンス (CS)

チェックシーケンス (CS) アルゴリズムは、ISO 勧告 ISO-3309 に記述されているものと同じである。CS フィールドは 16 ビットのシーケンスでなければならない。

CS は、以下の(1)と(2)の和(モジュロ 2)の 1 の補数をとったものである。

- (1) $X^k (X^{15} + X^{14} + X^{13} + X^{12} + X^{11} + X^{10} + X^9 + X^8 + X^7 + X^6 + X^5 + X^4 + X^3 + X^2 + X^1 + 1)$ を生成多項式 $X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$ で割り算 (モジュロ 2) した剰余。ここで k は、ヘッダチェックシーケンス (HCS) に対しては、開始フラグの最後のビットと廃棄不可ブロックの最初のオクテットの最初のビットに挟まれたビット数、またフレームチェックシーケンス (FCS) に対しては、開始フラグの最後のビットとチェックシーケンスの最初のビットに挟まれたビット数であり、透過性を確保するために挿入したビットは除く。
- (2) HCS に対しては、開始フラグの最後のビットと廃棄不可オクテットの最初のオクテットの最初のビットに挟まれたビットシーケンス、また FCS に対しては、開始フラグの最後のビットとチェックシーケンスの最初のビットに挟まれたビットシーケンスに X^{16} を乗じた後、生成多項式 $X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$ で割り算 (モジュロ 2) した剰余。ただし、透過性を確保するために挿入したビットは除く。

送信装置での代表的な実施方法としては、次に示すものがある。まず、割り算の剰余を計算する装置のレジスタ内容をすべて 1 にプリセットしておき、続いてアドレスフィールド、制御フィールドおよび情報フィールドの該当する部分を生成多項式(上述の)で割り算し、剰余を求める。剰余結果の 1 の補数は、16 ビットの CS として送信される。

受信装置における代表的な実施方法としては、次に示すものがある。まず、剰余を計算する装置のレジスタの内容をすべて 1 にプリセットしておく。次に、直列入力ビットと CS に X^{16} を乗じた後、生成多項式 $X^{16} + X^{12} + X^5 + 1$ で割り算 (モジュロ 2) した最終的な剰余を求める。伝送路エラーの無い場合、この剰余は 0001110100001111 (各々、 X^{15} から X^0 に対応) となる。

3.2.6 フレームアボート

7 個、またはそれ以上の 1 の連続ビットを受信した場合、フレームアボートと解釈し、リンクレイヤエンティティは現在受信しているフレームを無視しなければならない。アボートに続くフレームは、開始フラグから始まる。

3.2.7 PVP における無効 UI / UIH フレーム

PVP に用いるために、以下のようなフレームは無効 UI / UIH フレームとする。

- (1) 2 つのフラグによって正しく仕切られていないフレーム
- (2) フラグ間が 10 オクテットより小さいフレーム
- (3) フラグ間が 490 オクテットより大きいフレーム
- (4) 0 ビット挿入前、または 0 ビット抽出後のオクテット数が整数でないフレーム
- (5) FCS 誤りまたは HCS 誤りを含むフレーム

無効フレームは送信側に通知すること無しに、廃棄されなければならない。

無効フレームに対しては、何の動作も行なわない。

3.3 パケットレイヤ

パケットレイヤ手順は情報転送フェーズにのみ適用する。呼制御手順は本標準の適用範囲外である。

3.3.1 音声パケットフォーマット

UIH音声フレーム内の音声パケットフォーマットを図3-2/JT-G764に示す。

(注) 予約済みビットは発信エンドポイントで0に設定されている。それらは着信エンドポイントで無視されなければならない。将来使用の可能性があるので、試験や保守の目的のためにこれらを使用してはならない。

8	7	6	5	4	3	2	1		
アドレス(上位サブフィールド)							0	0	オクテット1
アドレス(下位サブフィールド)							1		オクテット2
UIH制御フィールド									
1	1	1	P	1	1	1	1	オクテット3	
プロトコル識別子									
0	1	0	0	0	1	0	0	オクテット4	
ブロック廃棄表示								オクテット5	
タイムスタンプ								オクテット6	
M	R	R	符号化タイプ					オクテット7	
シーケンス番号				雑音				オクテット8	
廃棄不可ブロック									
オプションの廃棄可能ブロック									
チェックシーケンス									
2オクテット									

M=モアビット

P=ポールビット=0 (3.2.4節参照)

R=将来使用のための予約ビット

図3-2/JT-G764 UIH音声フレームフォーマット
(CCITT G. 764)

3.3.1.1 プロトコル識別子 (PD)

PDフィールドは、パケットヘッダ (図3-2/JT-G764に示すフレームのオクテット4) の最初のオクテットである。図3-3/JT-G764に与えられているのは、PVPの値である。

8	7	6	5	4	3	2	1	ビット番号
0	1	0	0	0	1	0	0	

図3-3/JT-G764 PVPのためのプロトコル識別子
(CCITT G. 764)

3.3.1.2 ブロック廃棄表示 (BDI)

BDIは、音声パケットにおけるブロック廃棄の状態を記録する。1つのブロックは、パケット化される全音声サンプルから集められたサンプル中の同じ位置のビットより構成する。ブロックサイズは、8kHzの標準化周波数において16msのパケット化周期に対応する128ビットである。ブロックは、音声サンプルのMSBからLSBの順に配置される。

BDIフォーマットを図3-4/JT-G764に示す。

ビット番号							
8	7	6	5	4	3	2	1
R	R	M2	M1	R	R	C2	C1

R=将来使用のための予約ビット

図3-4/JT-G764 ブロック廃棄表示フォーマット
(CCITT G. 764)

表3-1/JT-G764に示されるようにCサブフィールドはC1とC2で構成され、網内の中間ノードで更に廃棄可能なブロック数を示す。

表3-1/JT-G764 Cサブフィールド符号化
(CCITT G. 764)

C2	C1	廃棄可能ブロック数
0	0	0ブロック
0	1	1ブロック
1	0	2ブロック
1	1	3ブロック

パケットからブロックを廃棄するとき、Cサブフィールドの値をまだ廃棄可能なブロック数を反映するよう減少させる。

表3-2/JT-G764に示されるようにMサブフィールドはM1とM2で構成され、網輻輳の期間中網を通過する際にパケットから廃棄することが可能なブロックの全数を示す。Mサブフィールドの値は初期値より変化しない。

表3-2/JT-G764 Mサブフィールド符号化
(CCITT G. 764)

M2	M1	廃棄可能ブロック数
0	0	0ブロック
0	1	1ブロック
1	0	2ブロック
1	1	3ブロック

固定速度符号化に関して、MサブフィールドとCサブフィールドの両者は0に設定される。

3.3.1.3 タイムスタンプ (TS)

TSフィールドは、網を通過するパケットが被る累積キューイング遅延を1ms単位で記録する。ラップアラウンド（周回遅れ）を防ぐためにTSフィールドにおける最大有効値は200msを越えてはならない。更新後にもし可変遅延が200msを越えている場合には、TSの値は200msに設定される。

3.3.1.4 符号化タイプ (CT)

CTフィールドは、パケット化される前に発信エンドポイントで行われた音声サンプルの符号化方法を示す。本フィールドの有効な符号を図3-5/JT-G764に示す。

音声帯域信号の符号化タイプが固定又はエンベデッド適応差分パルス符号変調 (ADPCM) の場合、ADPCMサンプルの極性はCCITT勧告G. 726(注2)または標準JT-G727に従う。音声帯域信号の符号化タイプが8ビットパルス符号変調 (PCM) の場合、PCMサンプルの極性はCCITT勧告G. 711に従う。

注2. CCITT勧告G. 726は、ブルーブックのⅢ. 4巻に公表されている。

CCITT勧告G. 721と、G. 723をすべて包含している。CCITT勧告G. 726に従って設計されたシステムは、ブルーブックバージョンに従って設計されたシステムとの互換性がある。

ビット番号					符号化タイプ (注3)
5	4	3	2	1	
0	0	0	0	0	8ビット/サンプル (注4)
0	0	0	0	1	1ビット/サンプル (注4)
0	0	0	1	0	2ビット/サンプル (注4)
0	0	0	1	1	3ビット/サンプル (注4)
0	0	1	0	0	4ビット/サンプル (注4)
0	0	1	0	1	5ビット/サンプル (注4)
0	0	1	1	0	6ビット/サンプル (注4)
0	0	1	1	1	7ビット/サンプル (注4)
0	1	0	0	0	8ビットA則PCM (注5*)
0	1	0	0	1	8ビット μ 則PCM (注5*)
0	1	0	1	0	2ビット/サンプルADPCM (注6)
0	1	0	1	1	3ビット/サンプルADPCM (注6)
0	1	1	0	0	4ビット/サンプルADPCM (注6)
0	1	1	0	1	5ビット/サンプルADPCM (注6)
0	1	1	1	0	将来使用のために予約
0	1	1	1	1	将来使用のために予約
1	0	0	0	0	将来使用のために予約
1	0	0	0	1	将来使用のために予約
1	0	0	1	0	将来使用のために予約
1	0	0	1	1	将来使用のために予約
1	0	1	0	0	(4, 2) エンベデッドADPCM (注7)
1	0	1	0	1	(5, 2) エンベデッドADPCM (注7)
1	0	1	1	0	将来使用のために予約
1	0	1	1	1	将来使用のために予約
1	1	0	0	0	(8, 6) エンベデッドADPCM (注8)
1	1	0	0	1	将来使用のために予約
				
				
1	1	1	1	1	将来使用のために予約

図3-5/JT-G764* 符号化タイプ (CT) フォーマット
(CCITT G. 764)

注3：将来使用のために予約された符号化タイプは、別の音声符号化方式が標準化された時に、割りられるであろう。例えば、デジタルセルラー無線に使用されるであろう8 kbit/s と4 kbit/s 符号化アルゴリズムを割り当てる事ができる。パケット音声の情報フィールドフォーマットと長さ、音声伝送手順は、符号化アルゴリズムに依存する。特に、これらの内容は符号化アルゴリズムが通常のブロック長か、可変速度か、又は廃棄可能ビットが有るかどうかに依存する。

注4：これは、透過チャンネル上で $8 \times N$ kbit/s を転送するためのものである。

注5*：ただし、国内での接続においては μ 則PCMを用いることを原則とする。相互運用可能性は、今後の検討課題である。

注6：CCITT勧告G. 726による。

注7：(5, 4)、(5, 3)、(4, 3)、(3, 3)、と(3, 2) ADPCMアルゴリズムの適用は今後の検討課題である。

注8：標準JT-G722による。標準JT-H221フレーム構造から標準JT-G764への移行手順は、今後の検討課題である。

3.3.1.5 Mビット

Mビットは、音声バーストの最終パケットで0に設定されるが、それ以外の全てのパケットでは1に設定される。着信エンドポイントは、パケット紛失から回復するためにMビットを使用してもよい。

3.3.1.6 シーケンス番号 (SEQ)

SEQは、(1) バーストにおける最初のパケットを確定するために、(2) パケットが紛失したかどうかを確定するために、再構成の過程においてエンドポイントで使用される。SEQは、TSと共に用いることで網遅延の変動を除去する。

SEQ=0は、音声バーストの先頭パケットに設定される。同バーストにおける後続パケットは、1から15の(15の次に1に巡回する)番号が与えられる。

3.3.1.7 雑音フィールド

雑音フィールドは図3-6/JT-G764に示される背景雑音レベルを指定する。着信エンドポイントはこのフィールドを使用して、受信パケットがない場合に再生する背景雑音レベルを決定する。

ビット番号	雑音レベル
4321	(dB r n c 0)
0000	アイドルコード
0001	16.6
0010	19.7
0011	22.6
0100	24.9
0101	26.9
0110	29.0
0111	31.0
1000	32.8
1001	34.6
1010	36.2
1011	37.9
1100	39.7
1101	41.6
1110	43.8
1111	46.6

図3-6/JT-G764 雑音フィールドフォーマット
(CCITT G. 764)

3.3.1.8 音声情報フィールド

音声情報フィールドは音声サンプルのMSBからLSBの順に従って並べられたブロックから構成される。即ち、第1ブロックは全てのサンプルのMSBを含み、第2ブロックは2番目のMSBを含むという構成になっている。各ブロック内のビットは、対応するサンプル番号に従って配置される。

図3-7/JT-G764にパケット化する前のビットフォーマットとパケット化した後の音声情報フィールドフォーマットの対応表を示す。図3-8/JT-G764にエンベデッド(5, 2)ADPCMアルゴリズムを用いて符号化された音声パケット全体のフォーマットを示す。この場合、3ブロックまで廃棄可能である。PCM信号の場合、MSBは符号ビットであることに注意すること。

サンプル番号

S 1	MSB/S1	(MSB-1)/S1	...	LSB/S1
S 2	MSB/S2	(MSB-1)/S2	...	LSB/S2
.				
.				
.				
S 1 2 8	MSB/S128	(MSB-1)/S128	...	LSB/S128

A. パケット処理前のビットフォーマット

ビット番号	8	7	...	1
MS B ブロック	MSB/S8	MSB/S7	...	MSB/S1
	.			
	MSB/S128	MSB/S127	...	MSB/S121
MS B - 1 ブロック	(MSB-1)/S8	(MSB-1)/S7	...	(MSB-1)/S1
	.			
	(MSB-1)/S128	(MSB-1)/S127	...	(MSB-1)/S121
.	.			
.	.			
.	.			
L S B ブロック	LSB/S8	LSB/S7	...	LSB/S1
	.			
	LSB/S128	LSB/S127	...	LSB/S121

B. 音声パケット情報フィールド (パケット処理後)

図3-7/JT-G764 音声パケット情報フィールド内のビット順序
(CCITT G. 764)

フレーム ヘッダ	レイヤ3 ヘッダ	最上位 廃棄不可 ビット	第2上位 廃棄不可 ビット	3番目に 廃棄可能な 128ビット	2番目に 廃棄可能な 128ビット	最初に 廃棄可能な 128ビット	フレーム トレーラ
-------------	-------------	--------------------	---------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------	--------------

図3-8/JT-G764 (5, 2) ADPCM符号化方式を使用した時のブロック構成
(CCITT G. 764)

3.3.2 信号パケットフォーマット

UI信号フレームフォーマット内の個別線信号方式の信号の転送に用いるパケットのフォーマットを図3-9/JT-G764に示す。予約ビットの設定に関しては3.3.1節を参照のこと。

8	7	6	5	4	3	2	1	
アドレス (上位サブフィールド)						0	0	オクテット 1
アドレス (下位サブフィールド)						1		オクテット 2
UI制御フィールド								オクテット 3
0	0	0	P	0	0	1	1	
プロトコル識別子								オクテット 4
0	1	0	0	0	1	0	0	
ブロック廃棄表示								オクテット 5
R	R	0	0	R	R	0	0	
タイムスタンプ								オクテット 6
0	R R R R R R R N/A							オクテット 7
M								
シーケンス番号				A	B	C	D	オクテット 8
チェックシーケンス 2オクテット								

M=モアビット

P=ポールビット=0 (3.2.4節参照)

R=将来使用のための予約ビット

図3-9/JT-G764 UI信号フレームフォーマット
(CCITT G. 764)

3.3.2.1 プロトコル識別子 (PD)

PDフィールドのフォーマットと符号化方法は音声パケットフォーマットの場合と同様である(3.3.1.1節参照)。

3.3.2.2 ブロック廃棄表示 (BDI)

BDIフィールドのフォーマットは音声パケットフォーマットの場合と同様である (3.3.1.2節参照)。CサブフィールドとMサブフィールドは両方とも0に設定する。

3.3.2.3 タイムスタンプ (TS)

TSフィールドのフォーマットは音声パケットフォーマットの場合と同様である(3.3.1.3節参照)。

3.3.2.4 正常／警報（N/A）ビット

N/Aビットはバーチャルサーキットを通じてフルレートアクセス側からパケット側へ警報状態に関する情報を転送するために使用される。N/Aビットが0に設定されていれば正常動作を示す。N/Aビットが1に設定されていればフルレートアクセス側のファシリティが警報を発生しているか、またはバーチャルサーキット上にエラーの発生があることを示す。

3.3.2.5 Mビット

Mビットは全ての信号パケットにおいて0に設定されなければならない。

3.3.2.6 シーケンス番号（SEQ）

信号パケットのSEQは常に0に設定する。

3.3.2.7 ABCD信号ビット

発信エンドポイントはABCDビットを用いてフルレートアクセスチャネルの現在の送信方向の信号状態を遠端側の着信エンドポイントに通知する。2状態の信号システムの場合は、Aビットの値にのみ意味がある。4状態の信号システムの場合は、AビットとBビットの値にのみ意味がある。16状態の信号システムの場合は、ABCD全てのビットに意味がある。個別線信号方式でない場合はABCDビットは何ら意味を持たない。

信号状態数はバーチャルサーキット単位で発信エンドポイントと着信エンドポイントの両方で等しくなければならない。このフィールドに設定される値はフレーミングタイプと信号状態数に依存する。

4. リンクレイヤ手順

4.1 アドレッシング

音声パケットと信号パケットは、レイヤ2の異なるアドレスで伝送される。

4.2 エンドポイント手順

これらの手順はUIとUIHフレームに適用される。

4.2.1 UIフレーム送信

DL-エットデータ要求プリミティブによってリンクレイヤエンティティがレイヤ3から受信した情報は、FCSを持つ非番号制情報として送信されなければならない。Pビットは0にセットされなければならない。本手順に用いられる全てのプリミティブのリストは9章に示されている。

4.2.2 UIHフレーム送信

DL-エットHデータ要求プリミティブによってリンクレイヤエンティティがレイヤ3から受信した情報は、HCSを持つ非番号制情報として送信されなければならない。Pビットは0にセットされなければならない。

4.2.3 UIフレーム受信

リンクレイヤエンティティが受信ビジー状態でなく、そして有効なUIフレームを受信したときは、リンクレイヤエンティティは、DL-エットデータ表示プリミティブを用いて、本フレームの情報フィールドをレイヤ3に伝達しなければならない。

4.2.4 U I Hフレーム受信

リンクレイヤエンティティが受信ビジー状態でなく、そして有効なU I Hフレームを受信したときは、リンクレイヤエンティティは、DL-エット H データ表示プリミティブを用いて、本フレームの情報フィールドをレイヤ3に伝達しなければならない。

4.3 中間ノード手順

4.3.1 フレーム送信

リンクレイヤエンティティ受信手順によって、フレームを受信したときは常に、受信したままのPビットとC/Rビットの値を含めて、同じタイプのフレームとしてそのフレームを送信しなければならない。

4.3.2 フレーム受信

無効フレームが検出されたときは（例えばF C SやH C Sによるエラー、割当てられていないD L C I）、レイヤ3に通知なしに廃棄されなければならない。有効フレームについては、そのフレームの制御フィールドを調べなければならない。U I 又はU I Hフレームタイプを認識した場合には、U I フレームに対しては、DL-PVP データ表示プリミティブによって、またU I Hフレームに対しては DL-PVP-H データ表示プリミティブによって、レイヤ3にそのフレームは伝達されなければならない。

アドレスとC Sのみがリンクレイヤ手順中に修正されるフィールドである。

5. 音声転送手順

音声転送手順は発信エンドポイント手順、中間ノード手順、そして着信エンドポイント手順にわけられる。発信エンドポイントはユーザーデータが転送のためにP V Pパケットにフォーマットされるノードである。中間ノードはパケットフォーマットを変更しないで、単にP V Pパケットの受信と転送をするノードである。着信エンドポイントはP V Pパケットの着信ノードである。プリミティブの処理に、ある一定時間要することを仮定している。プリミティブの処理に要する時間の変動は、タイマT V遅延-Vの値に反映されなければならない。

図5-1/J T-G 7 6 4はエンドポイントの機能的側面を示す。それは発信、および着信の両エンドポイントより構成される。

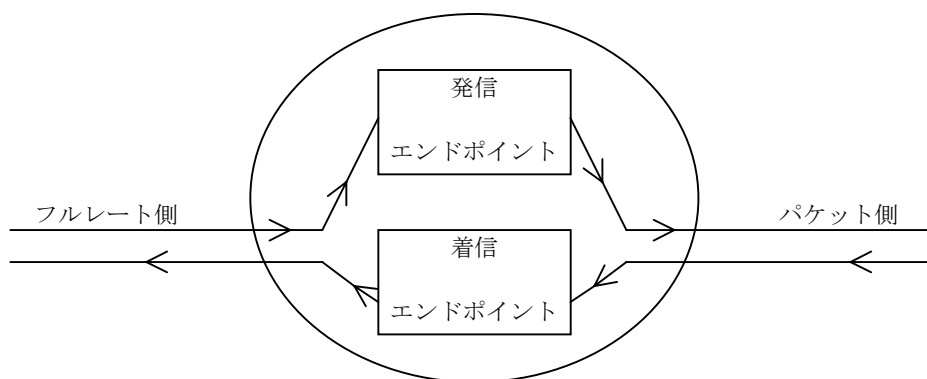


図5-1/J T-G 7 6 4 エンドポイントノード
(CCITT G.764)

5.1 発信エンドポイント手順

発信エンドポイントは PL-スタート-要求 (符号,雑音)、PL-データ-要求 (符号,雑音)、そして PL-ストップ-要求 (符号,雑音) プリミティブを介して、高位レイヤエンティティからセグメント化されたデータを受信する。これらのプリミティブは、そのパケットに関する符号化タイプと雑音レベルに対する情報を含んでいる。

5.1.1 PL-スタート-要求プリミティブの受信

高位レイヤエンティティは、最初のパケットの全てのサンプルを収集した後、PL-スタート-要求 (符号,雑音) のプリミティブをレイヤ3エンティティに送る。発信エンドポイントが PL-スタート-要求 (符号,雑音) プリミティブを受信すると、レイヤ3エンティティはその先頭パケットに対応するタイムTV遅延-Vをスタートさせなければならない。そしてMビットを1に、そしてSEQを0にセットして音声パケットを形成しなければならない。BDI,CTおよび雑音のフィールドは、PL-スタート-要求 (符号,雑音) プリミティブ中に示される符号化タイプと雑音レベルに基づいて符号化される。

レイヤ3エンティティは送信シーケンス状態変数 (SSEQ) を1にセットし、そしてパケットからブロックを廃棄すべきか、又いくつかのブロックを廃棄すべきかを決定するために、それ自身の輻輳レベル表示 (CLI) をチェックする。もしCLIが0より大きければ、5.4節のブロック廃棄手順が実行されなければならない。もしCLIが0ならば、ブロック廃棄手順は省略されなければならない。CLIはノードのローカルなパラメータである。

レイヤ3エンティティはレイヤ1がデータ転送準備が出来たことをレイヤ2エンティティによって知らされるまで、そのパケットを蓄積しなければならない。ファシリティ警報の無いときには、この通知はDL-L1レベル表示プリミティブによって伝えられなければならない。このプリミティブを受信すると、タイムTV遅延-Vは停止され、その値は、TSフィールドにコピーされなければならない。TSフィールドの値は200msを越えてはならない。

そして、そのパケットはDL-エットHデータ-要求プリミティブによって、レイヤ2エンティティに送られる。

5.1.2 PL-データ-要求プリミティブの受信

高位レイヤエンティティから、PL-データ-要求 (符号,雑音) プリミティブを受信後、レイヤ3エンティティは、そのパケットに対応するタイムTV遅延-Vをスタートさせ、Mビットを1に、SEQをSSEQの値にセットして音声パケットを形成しなければならない。BDI,CTと雑音フィールドは PL-データ-要求プリミティブ内の対応する情報に基づいて符号化される。レイヤ3エンティティはSSEQ(1から15の範囲の値で、15の次に1に巡回する)を1増加させる。ブロック廃棄の必要性を判断するためにCLIをチェックしなければならない。もしCLIが0より大きければ、5.4節のブロック廃棄手順が実行されなければならない。もしCLIが0ならばブロック廃棄手順は省略されなければならない。

レイヤ3エンティティはレイヤ2からのDL-L1レベル表示プリミティブが来るのを待たなければならない。そのプリミティブを受信すると、タイムTV遅延-Vは停止され、その値はTSフィールドにコピーされなければならない。レイヤ3エンティティは、DL-エットHデータ-要求プリミティブを用いて、その音声パケットをレイヤ2エンティティに転送しなければならない。

5.1.3 PL-ストップ-要求プリミティブの受信

高位レイヤエンティティが音声にギャップを検出しても、128サンプル全てがパケット化されるまでパケット化は続けられる。それから PL-ストップ-要求プリミティブをレイヤ3エンティティに送る。レイヤ3エンティティは、上で述べた PL-データ-要求の受信に続く手順を実行しなければならないが、ただし、Mビットを0にセットしなければならない。

5.1.4 ブロック数とパケット化周期

パケット化周期は16msである。この周期中に集められた128ビットのブロックの数は表5-1/JT-G764に示す符号化タイプによって決まる。

表5-1/JT-G764 種々の符号化タイプに対する
(CCITT G.764) パケット化周期中に集められるブロック数

符号化タイプ	ブロック数
8 ビット/サンプル	8
1 ビット/サンプル	1
2 ビット/サンプル	2
3 ビット/サンプル	3
4 ビット/サンプル	4
5 ビット/サンプル	5
6 ビット/サンプル	6
7 ビット/サンプル	7
8 ビットPCM (A則またはμ則)	8
2 ビット/サンプルADPCM	2
3 ビット/サンプルADPCM	3
4 ビット/サンプルADPCM	4
5 ビット/サンプルADPCM	5
(4, 2) エンベデッドADPCM	4
(5, 2) エンベデッドADPCM	5
(8, 6) エンベデッドADPCM	8

5.1.5 符号器のリセット

符号化タイプが、標準JT-G722、CCITT勧告G.726又は標準JT-G727である場合には、音声バーストの最初の音声パケット（即ちSEQ=0を伴う）は符号器をリセットしてスタートしなければならない。

PCM符号化方式との相互動作は今後の検討課題である。

5.2 中間ノード手順

DL-PVP-H データ表示プリミティブを受信すると、レイヤ3エンティティはそのパケットに対応するタイムアウト遅延-Vをスタートさせる。また、レイヤ3エンティティはPDフィールドの値を検査しなければならない。この値がPVPのプロトコル識別子と一致した時、レイヤ3エンティティはシステム変数CLIを参照しなければならない。CLIは廃棄可能なブロックを持つパケットから廃棄されるブロック数を示しており、マネジメントエンティティによってセットされなければならない(0, 1, 2または3ブロックが指定される)。

CLIの値が0より大きい場合、後述するブロック廃棄手順に従ってパケットからブロックを廃棄してもよい。CLIが0の場合、ブロックを廃棄してはならない。

レイヤ3エンティティは、レイヤ2からDL-L1 データ表示プリミティブを受信するまでパケットを蓄積しなければならない。このプリミティブを受信するとレイヤ3エンティティはタイムアウト遅延-Vを停止し、その値を用いてパケットのタイムスタンプを更新しなければならない。タイムアウト遅延-Vの分解能は1msである。TSフィールドの値は200msを越えてはならない。

レイヤ3エンティティはレイヤ2エンティティにDL-PVP-H データ要求プリミティブを介して情報を渡さなければならない。

5.3 着信エンドポイント手順

DL-ユニット H データ表示プリミティブを受信すると、レイヤ3エンティティはPDフィールドの値を検査しなければならない。この値がPVPのプロトコル識別子と一致すれば、レイヤ3エンティティは次の処理を行う。

5.3.1 異常なBDI/CTの組合せ

CTフィールドとBDIフィールドの組み合わせが異常である場合、パケットを廃棄する。この時、状態変数RSEQは更新しない。

異常な組み合わせとは、BDIフィールドのCサブフィールドとMサブフィールドの片方または両方の値が、符号化タイプによって決まる廃棄可能ビット数を越えている場合をいう。有効な組み合わせを表5-2/JT-G 764に定義する。

表5-2/JT-G 764 有効なBDI/CTの組み合わせ
(CCITT G. 764)

符号化タイプ	Mサブフィールド値	Cサブフィールド値
PCM	0	0
固定ADPCM	0	0
(m, n) エンベデッドADPCM	(m - n)	≤ (m - n)

5.3.2 異常パケット長

受信したパケット長がBDIおよびCTフィールドから導かれるパケット長と一致しない場合、この音声パケットは廃棄されなければならない。この時、状態変数SEQは更新されてはならない。有効パケット長はBDIのサブフィールド値とCTフィールドの値から次の式により導かれる。

$$L = \frac{[S - (M - C)] \times R \times T}{8} + 5$$

但し

L = パケット長 (オクテット)

S = 1 サンプル当たりのビット数 (符号化タイプより)

M = Mサブフィールドの値 (BDIより)

C = Cサブフィールドの値 (BDIより)

R = 標本化周波数 (8000 サンプル/秒)

T = パケット化周期 (16 ms)

5.3.3 再生手順

5.3.3.1 復号器のリセット

符号化タイプが標準JT-G722、CCITT勧告G.726、あるいは標準JT-G727を示している場合、復号器は音声バーストの最初の音声パケット (即ちSEQ=0のパケット) によってリセットされなければならない。これはMPL-復号器リセット-要求プリミティブをマネジメントエンティティへ送ることによって実行される。

PCM符号化方式との相互作用は今後の検討課題である。

5.3.3.2 再構成遅延手順

再構成遅延値はシステム変数であり、伝送パスで許容される変動遅延時間の最大値として各エンドポイントで定義される。音声パケットの同期を実現するためには、全てのパケットが一定間隔で再生されなければならない。このためには各々のパケットが経てきている遅延のゆらぎをマスクする必要がある。再構成遅延手順はこのために必要となる。この値は199ms以下でなければならない。再構成遅延値を越える遅延を経たパケットは廃棄される。パケット補間の方針は今後の検討課題である。

TS値に基づいて再生されるパケットは以下の通りである。

- (1) SEQ=0のパケット、即ち音声バーストの先頭パケットと全ての信号パケット
- (2) 紛失パケットに続く音声パケット、即ち受信パケット中のSEQが受信シーケンス状態変数 (RSSEQ) と異なるパケット

パケット再生時点をTS値に基づいて決定する場合、パケットが再生までに保持される (待ち合わせ) 時間は次式で与えられる。

$$(\text{再構成遅延値}) - (\text{TS値}) = (\text{再生前の保持時間 ms})$$

パケットはこの式で示される時間経過後に再生されなければならない。

0以外のシーケンス番号を有し順に受信されるパケットは、先行パケットの次にギャップを置かず再生される。

状態変数SEQは音声パケットが再生を決定された時点で更新される。

5.3.3.3 エンベデッドADPCM

エンベデッドADPCMにおいて着信エンドポイントはBDIとCTフィールドの値を用いて、音声を復号するアルゴリズムを決定する。

5.3.3.4 パケットの欠落

再生すべきパケットが無い場合、先行するパケットのMビットによって、補間処理の可否を決定してもよい。

システム変数M-LASTは最終パケットにおけるMビットの値を保持する。

M-LAST=0の場合は正当なギャップと認識し、着信エンドポイントは、最後に受信した音声パケットの雑音フィールドに従った、背景雑音レベルを再生しなければならない。この値は図3-6/JT-G764の表で与えられている。M-LAST=1の場合はパケットは失われている。推奨される補間の手順、例えば雑音付加、または最後のパケットを繰り返す等は今後の検討課題である。

5.4 ブロック廃棄手順

エンベデッド符号化アルゴリズムは、1つのパケット内に廃棄可能ビットおよび廃棄不可ビットの搭載を可能としている。各サンプルにおける最初に廃棄可能なビットを廃棄することはパケットの最後のブロックを廃棄することに相当する。

CLIが1またはそれ以上のブロック数の廃棄を指定している時、レイヤ3エンティティはパケットのCサブフィールド（BDIフィールド内）から廃棄可能なブロック数を決定しなければならない。この時点で廃棄可能なブロック数は次式で与えられる。

$$\min (\text{Cサブフィールドの値}, \text{CLIの値})$$

BDIのCサブフィールドの値は、次ノードで廃棄可能なブロック数を示す値に更新されなければならない。次ノードで廃棄可能なブロックが無い時、この値は0にセットされる。

6. 信号転送手順

6.1 一般原則

エンドポイントは、個別線信号方式の信号を、信号パケットを用いてパケット網経由で転送する。信号情報の送信誤りを少なくするため、音声情報を転送するUIHフレームの論理アドレスとは異なる論理アドレスを有するUIフレームを用いて、個別線信号方式の信号を転送する。

信号パケットには2種類のタイプがある。遷移用信号パケットとリフレッシュ用信号パケットである。両者は共に図3-9/JT-G764に示す構造を持ち、UIフレームに含まれている。発信エンドポイントは、信号状態が変化した場合に必ず、遷移用信号パケットを送信する。また、リンクがアクティブ状態であることを示すために、周期的にリフレッシュ用信号パケットを送信する。

エンドポイントは、個別線信号方式の信号に割り当てられた各バーチャルサーキット毎に、信号パケットの生成および受信を行う。様々な信号方式に対応するために、エンドポイントは以下に示す方式を提供しなければならない。

- (1) 信号パケットを使用しない方式
- (2) リフレッシュ用信号パケットのみを使用する方式
- (3) リフレッシュ用信号パケットおよびAビットを用いた2状態信号に対応する遷移用信号パケットを使用する方式。

Aビットの変化により、遷移用信号パケットを送信するが、他のビット(B, C, D)は無視する。

- (4) リフレッシュ用信号パケットおよびA, Bビットを用いた4状態信号に対応する遷移用信号パケットを使用する方式。

AビットおよびBビットの変化により、遷移用信号パケットを送信するが、他のビット(C, D)は無視する。

- (5) リフレッシュ用信号パケットおよびA, B, C, Dビットを用いた16状態信号に対応する遷移用信号パケットを使用する方式。

4つの信号ビットのいずれかの変化により、遷移用信号パケットを送信する。

信号状態の数は、バーチャルサーキットの発信エンドポイントと着信エンドポイントの両者で同一でなければならない。信号パケットのABCDフィールドに符号化される値は、フレーミングタイプおよび信号状態の数に依存する。

プリミティブ処理時間の合計が固定値であることが必要と考えられる。プリミティブ処理時間の変動は、タイムTV遅延-SIGの値に反映されなければならない。

6.2 発信エンドポイントの手順

発信エンドポイントのマネジメントエンティティは、個別線信号方式をサポートするために提供される各バーチャルサーキット毎に以下の手順を実行しなければならない。

- (1) マルチフレーム毎に、A B C Dビットの現在の状態を決定し、サポートする信号状態の数に対応した遷移が発生したかどうかを決定する。
 - (2) 遷移が発生した時、マネジメントエンティティは MPL-信号⁶ケット-要求 (A,B,C,D,N/A) プリミティブを、PVPエンティティの発信エンドポイントに送信しなければならない。
- その次にこの発信エンドポイントは、現在の信号および警報状態を含む遷移用信号パケットを送信しなければならない。

発信エンドポイントはNORM状態から開始する。この状態では、現在の信号およびN/Aビットにより示される警報状態を持つ信号パケット（リフレッシュ用信号パケット）を、少なくともT S I G - R E F秒毎に送信しなければならない。リフレッシュタイマT S I G - R E Fのデフォルト値は、10秒である。

発信エンドポイントはファシリティ警報（自局または相手局のフレーム同期はずれ）がない限り、また、タイマT S I G - K Aがタイムアウトしていない限り、N/Aビットを0に設定する。ファシリティ警報がある場合または、発信エンドポイントに対応するバーチャルサーキットの自局側の着信エンドポイントのタイマT S I G - K Aがタイムアウトした場合（即ち、着信エンドポイントがL - A L A R M状態である。）には、N/Aビットを1に設定しなければならない。ファシリティ警報の発生時、PVPエンティティの発信エンドポイントはNORM状態からA L A R M状態へ遷移し、遷移パケットの送信を停止しなければならない。また、T S I G - R E F秒毎に、N/Aビットを1に設定したリフレッシュ用信号パケットを送信し続けなければならない。

発信エンドポイントは、警報状態が終了し、NORM状態に戻るまで信号状態を凍結する。NORM状態においては、対応するバーチャルサーキットの自局側の着信エンドポイントが信号パケットを受信した後、N/Aビットを0に設定したリフレッシュ用信号パケットを送信する。

6.3 中間ノード信号手順

DL-PVP データ表示プリミティブの受信時、レイヤ3エンティティは、そのパケットに対応するタイマT V 遅延 - S I G をスタートする。レイヤ3エンティティは、PDフィールド中の符号値を調べなければならない。もし、この値がPVPの値に一致しているならば、レイヤ3エンティティはレイヤ2からDL-L1 レディ表示プリミティブを受信するまでパケットを蓄積しなければならない。このプリミティブを受信した場合、遅延変動タイマT V 遅延 - S I G を停止しなければならない。また、その値をパケットのタイムスタンプを更新するために使用しなければならない。T V 遅延 - S I G の分解能は1ms である。T S フィールドの値は200ms を越えてはならない。

その後、レイヤ3エンティティは信号情報を DL-PVP データ要求プリミティブを使用して、レイヤ2 エンティティへ転送しなければならない。

6.4 着信エンドポイントの手順

着信エンドポイントは、個別線信号方式のために提供されるフルレートアクセス側のビットストリームに対応するため、以下の手順を実行しなければならない。

- (1) NORM状態において、着信エンドポイントは信号パケットの受信時に、タイムスタンプに従ってパケットを再構成し、PCMビットストリームにABCDビットを再挿入しなければならない。再構成手順は再生時における手順を除き音声パケット（5.3.3.2節参照）と同じであり、レイヤ3エンティティは、信号パケットをマネジメントエンティティに、MPL-信号パケット-表示(A,B,C,D,N/A)プリミティブを用いて通知する。

着信エンドポイントは最も新しい信号ビットを次の信号パケットを受信するまで使用し続けなければならない。

- (2) 信号パケットをTSIG-KA時間内に受信しない場合(即ち、TSIG-KAがタイムアウト)、着信エンドポイントはL-ALARM状態に遷移し、フルレートアクセス側に対しトランク条件設定を起動しなければならない。

TSIG-KAのデフォルト値は2.5秒である。N/Aビットが0に設定された信号パケットを受信した場合、PVPエンティティの着信エンドポイントはNORM状態へ遷移し、トランク条件設定を終了しなければならない。

- (3) NORM状態において、N/Aビットが1に設定された信号パケットを受信した場合、PVPエンティティの着信エンドポイントはR-ALARM状態に遷移し、フルレートアクセス側に対しトランク条件設定を起動しなければならない。

N/Aビットが0に設定された信号パケットを受信した場合には、NORM状態へ遷移し、トランク条件設定を終了しなければならない。

- (4) R-ALARM状態においてTSIG-KAがタイムアウトした場合、着信エンドポイントはL-ALARM状態に遷移しなければならない。

- (5) L-ALARM状態においてN/Aビットが1に設定された信号パケットが到着した場合、着信エンドポイントはR-ALARM状態に遷移しなければならない。

6.5 信号状態

6.5.1 発信エンドポイントの信号状態

発信エンドポイントは以下に示す2つの信号状態を持つ。

6.5.1.1 正常状態

フルレートアクセス側にアクセスファシリティ警報が無い状態である。

6.5.1.2 警報状態

フルレートアクセス側にファシリティ警報がある場合の状態である。

6.5.2 着信エンドポイントの信号状態

着信エンドポイントは3つの信号状態を持つ。

6.5.2.1 正常状態 (NORM)

着信エンドポイントが、N/Aビットが0に設定された信号パケットを受信し、かつTSIG-KAがタイムアウトしていない状態である。

6.5.2.2 活性消失の警報状態 (L-ALARM)

タイムアウトが信号パケットを受信する前にタイムアウトしたときの状態である。この状態は接続のパケット側に誤りが発生し、正常な信号パケットの転送が中断されたことを示している。

6.5.2.3 リモート警報状態 (R-ALARM)

N/Aビットが1に設定された信号パケットを受信したときの状態である。この状態は遠端側が警報状態にあることを示している。

7. システム変数

7.1 送信シーケンス状態変数 (SSEQ)

各々の発信エンドポイントは、次に送信するパケットのSEQの値を個別のSSEQに格納していなければならない。SSEQは、0から15までの値をとり、パケット送信が成功するごとに1ずつ増加する。SSEQが15で、同じ音声バーストの中でもう1つのパケットが送信されると、SSEQの値は15から1へ更新される。

7.2 受信シーケンス状態変数 (RSEQ)

各々の着信エンドポイントは、次に到着が予想される連続した音声パケットのシーケンス番号を個別のRSEQに格納していなければならない。RSEQは0から15までの値をとり、音声の再生が決まるごとに1ずつ増加する(1から15の範囲の値で、15の次に1に巡回する)。RSEQは、音声バーストの最後のパケットの再生が決まった時のみ0の値をとる。

7.3 M-LAST変数

M-LASTは最終パケットの中のMビットの値を格納する。

7.4 輻輳レベル表示変数 (CLI)

CLIは、廃棄可能ブロック(0,1,2 または 3 ブロックが定義されうる)を含むパケットの中から廃棄すべきブロックの数を表示するため、マネジメントエンティティがセットする。

8. プロトコルパラメータ

8.1 再構成遅延

再構成遅延の値は、音声帯域のトラヒックの伝送パスに許容される変動遅延の最大値と同じでなければならない。この値は、199ms以下でなければならない。再構成遅延の分解能は1msとする。

8.2 T SIG-REF

PVPエンティティを含むノードである発信エンドポイントからのリフレッシュ用信号パケットを連続して送信する間隔。その値は、1, 5, 10または20秒でよい。デフォルト値は10秒とする。

8.3 T SIG-KA

これは、PVPエンティティを含むノードである着信エンドポイントが、信号パケットを受信しなくてもよい最大許容時間で、その値を越えたら回復動作を行わなければならない。T SIG-KAは、T SIG-REFの倍数である。その乗数は、1.5, 2.5, 3.5または4.5でよい。デフォルト値は2.5とする。

8.4 TV遅延-V

このタイマは、音声パケットが被ったノード内のキューイング遅延の変動を測定するのに使用される。そして、音声帯域パケットのTSフィールドの更新に用いられる。

8.5 TV遅延-SIG

このタイマは、信号パケットが被ったノード内のキューイング遅延の変動を測定するのに使用される。そして、信号パケットのTSフィールドの更新に用いられる。

9. プリミティブの要約

9.1 レイヤ2とのインタフェースのためのプリミティブ

PVPに用いられるレイヤ2プリミティブについて、以下に述べる。

9.1.1 DL-L1レイヤ表示

このプリミティブは、レイヤ1が送信可能であることをレイヤ3に表示するのに使用される。

9.1.2 DL-ユニット要求

このプリミティブは、非確認情報転送サービスを使用してUIフレームにて、データリンクレイヤにより送信されるべきレイヤ3メッセージの送信を要求するため、レイヤ3エンティティが使用する。

9.1.3 DL-ユニット表示

このプリミティブは、着信エンドポイントにおけるPVPのデータリンクレイヤがUIフレームに含まれたレイヤ3メッセージを受信したことを表示するために使用する。

9.1.4 DL-ユニット要求

このプリミティブは、非確認情報転送サービスを使用してUIHフレームにて、データリンクレイヤによって送信されるべきレイヤ3メッセージの送信を要求するため、レイヤ3エンティティが使用する。

9.1.5 DL-ユニット表示

このプリミティブは、着信エンドポイントにおけるPVPのデータリンクレイヤが、UIHフレームに含まれたレイヤ3メッセージを受信したことを表示するために使用する。

9.1.6 DL-PVP-H要求

このプリミティブは、中間ノードにおけるPVPのデータリンクレイヤが、UIHフレームの中のレイヤ3メッセージを受信したことを表示するために使用する。

9.1.7 DL-PVP表示

このプリミティブは、中間ノードにおけるPVPのデータリンクレイヤが、UIフレームの中のレイヤ3メッセージを受信したことを表示するために使用する。

9.1.8 DL-PVP-H要求

このプリミティブは、中間ノードにおけるレイヤ3エンティティが、UIHフレームの中で送信されるべきレイヤ3メッセージをデータリンクレイヤへ表示するために使用する。

9.1.9 DL-PVPデータ要求

このプリミティブは、中間ノードにおけるレイヤ3エンティティがUIフレームの中で送信されるべきレイヤ3メッセージをデータリンクレイヤへ表示するために使用する。

9.2 高位レイヤとのインタフェースのためのプリミティブ

9.2.1 PL-スタート要求(符号, 雑音)

このプリミティブは、発信エンドポイントの高位レイヤが、レイヤ3エンティティへ、CTフィールド値=符号、雑音フィールド値=雑音、で音声パケットのフォーマットを開始するよう要求するために使用する。

9.2.2 PLデータ要求(符号, 雑音)

このプリミティブは、発信エンドポイントの高位レイヤが、CTフィールド値=符号、雑音フィールド値=雑音、で音声パケットのフォーマットを継続するために使用する。

9.2.3 PLストップ要求(符号, 雑音)

このプリミティブは、高位レイヤが音声パーストの最後を表示するために使用する。

9.3 マネジメントエンティティとのインタフェースのためのプリミティブ

9.3.1 MPL-復号器リセット要求

このプリミティブは、着信エンドポイントのPVPレイヤ3が、マネジメントエンティティへ復号器のリセットを要求するために使用する。

9.3.2 MPL-信号パケット要求(A,B,C,D,N/A)

このプリミティブは、マネジメントエンティティが、PVPレイヤ3へ遷移用信号パケットの送信を要求するために使用する。

9.3.3 MPL-信号パケット表示(A,B,C,D,N/A)

このプリミティブは、レイヤ3エンティティが、PVPレイヤ3による信号パケットの再生をマネジメントエンティティへ通知するために使用する。

付録 1 用語対照表

(J T - G 7 6 4 に対する)

英 語	TTC標準用語
address field	アドレスフィールド
background noise	背景雑音
bit inversion	ビット反転
bit number	ビット番号
block dropping	ブロック廃棄
block dropping indicator(BDI)	ブロック廃棄表示(BDI)
build-out	再構成
build-outdelay	再構成遅延
burst	バースト
channelassociated signalling	個別線信号方式
check sequence(CS)	チェックシーケンス(CS)
coding type(CT)	符号化タイプ(CT)
congestion control	輻輳制御
congestion level indicator(CLI)	輻輳レベル表示(CLI)
cyclic redundancy check(CRC)	巡回冗長検査(CRC)
data link connection identifier(DLCI)	データリンクコネクション識別子 (DLCI)
DL-L1-READY-INDICATION	DL-L1レディ表示
DL-PVP-DATA-INDICATION	DL-PVPデータ表示
DL-PVP-DATA-REQUEST	DL-PVPデータ要求
DL-PVP-H-DATA-INDICATION	DL-PVP-Hデータ表示
DL-PVP-H-DATA-REQUEST	DL-PVP-Hデータ要求
DL-UNIT-DATA-INDICATION	DL-ユニットデータ表示
DL-UNIT-DATA-REQUEST	DL-ユニットデータ要求
DL-UNIT-H-DATA-INDICATION	DL-ユニットHデータ表示
DL-UNIT-H-DATA-REQUEST	DL-ユニットHデータ要求
embedded ADPCM	エンベデッドADPCM
endpoint	エンドポイント
entity	エンティティ
facility alarm	ファシリティ警報
fixed ADPCM	固定ADPCM
fixed rate	固定速度
frame abort	フレームアボート
full rate access	フルレートアクセス
further study	今後の検討課題
gap	ギャップ
higher layer	高位レイヤ
intermediate node	中間ノード
link layer	リンクレイヤ

英 語	TTC標準用語
management entity	マネジメントエンティティ
MPL-DECODER-RESET-REQUEST	MPL-復号器リセット要求
MPL-SIG-PKT-INDICATION	MPL-信号パケット表示
MPL-SIG-PKT-REQUEST	MPL-信号パケット要求
node	ノード
one'sdensity	1の発生頻度
originating endpoint	発信エンドポイント
packet layer	パケットレイヤ
packet replacement	パケット補間
Packetized Voice Protocol(PVP)	パケット音声プロトコル(PVP)
poll bit	ポールビット
permanent virtual circuit	パーマネントバーチャルサーキット
physical layer	物理レイヤ
play-out	再生
PL-DATA-REQUEST	PL-データ要求
PL-START-REQUEST	PL-スタート要求
PL-STOP-REQUEST	PL-ストップ要求
previous sample	前標本値
primary rate	一次群速度
primitive	プリミティブ
protocol discriminator(PD)	プロトコル識別子(PD)
sample	標本、サンプル
sequence number(SEQ)	シーケンス番号(SEQ)
signalling	信号
signalling packet	信号パケット
signalling refresh packet	リフレッシュ用信号パケット
signalling transition packet	遷移用信号パケット
speech burst	音声バースト
terminating endpoint	音信エンドポイント
time stamp(TS)	タイムスタンプ(TS)
trunk conditioning	トランク条件設定
unacknowledged information transferservice	非確認形情報転送サービス
unnumbered information(UI) frame	非番号制情報(UI)フレーム
unnumbered information with header check(UIH) frame	ヘッダチェック付非番号制情報 (UIH) フレーム
upperlayer	高位レイヤ
variable delay	変動遅延
voice burst	音声バースト

付録 2 用語解説

(J T - G 7 6 4 に対する)

背景雑音 [background noise]

主に電話機の送話器を通して通話線に入り込む周囲雑音と回線雑音からなる雑音。音声パケットでは無音区間は伝送されないため、受信エンドポイントは、発信エンドポイントにおいて測定された背景雑音レベルに相当する擬似雑音を挿入し、通話の自然性を確保する。

ブロック廃棄 [blockdropping]

音声をパケット伝送する場合、標準 J T - G 7 6 4 では、1 6 ms 間の音声信号 (1 2 8 サンプル) の同じ位置のビット毎にブロック化し、MSB から LSB の順にブロックを配置する。網の輻輳時、通話品質の著しい劣化を避けて輻輳を緩和するために、廃棄可能な LSB ブロックからブロック単位で廃棄することをブロック廃棄と呼ぶ。

再構成遅延 [build-out delay]

パケット網では、個々のパケットはトラヒックの変動により異なったキューイング遅延を被るが、音声をパケット網に適用した場合、音声パケットは一定間隔で音声ストリームに再生される必要がある。再構成遅延とは、この受信した音声パケットの変動遅延の許容される最大値を指す。網内の変動遅延の補正は、再生予定時間より早く到着したパケットを蓄積して遅延させることにより実行される。

輻輳制御 [congestion control]

輻輳制御とは、パケット網において、網および各ノードの処理能力を越えるパケットが発生した場合に、その輻輳したパケットトラヒックを緩和する処理をさす。標準 J T - G 7 6 4 では、輻輳制御として音声パケットのブロック廃棄を可能としている。

エンドポイント [end point]

エンドポイントには、発信エンドポイントおよび着信エンドポイントがある。発信エンドポイントは、フルレートアクセス側のユーザデータおよび個別線信号方式の信号をパケット化し送信するノードであり、着信エンドポイントは、対応する相手エンドポイントからのパケットを受信および再構成しフルレートアクセス側へ送信するノードである。パケットの中継を行う中間ノード以外のノードは、発信エンドポイントと着信エンドポイントの両者の機能を持つ。

パケット補間 [packet replacement]

音声をパケット化して伝送する時、伝送障害等によって着信エンドポイントにおいてパケットが欠落して到着する場合がある。この場合に着信エンドポイントが自律的に、欠落区間を何らかの擬似信号で補間し、再生する処理を示す。

信号パケット [signalling packet]

発信／着信エンドポイント間で個別線信号方式の信号の転送に用いられ、音声信号のパケットとは別の論理アドレスを持つパケットである。標準 J T - G 7 6 4 では、信号状態の変化を通知するための遷移用信号パケット(signalling transition packet)、リンクがアクティブであることを示すため周期的に送信されるリフレッシュ用信号パケット(signalling refresh packet)の 2 種類が定義されている。

変動遅延 [variable delay]

パケットが伝送パスを通過する際に被る遅延で、その値は伝送パスの各ノードにおけるキューイング遅延の累積値となるが、トラヒック状態に応じて変動し、パケット毎に異なる値になる。変動遅延は、受信側で音声および信号パケットの同期を実現するために補正する必要があり、標準 J T - G 7 6 4 では 1 9 9 ms までの遅延を許容している。

TTC標準作成協力者（平成3年1月29日現在）

J T - G 7 6 4 第1版

第五部門委員会

部門委員長	安田 浩	日本電信電話（株）
副部門委員長	河井 正彦	沖電気工業（株）
副部門委員長	高橋 賢一	松下電器工業（株）
委員	尾方 実	キヤノン（株）
〃	早崎 博之	三洋電機（株）
〃	吹抜 洋司	（株）東芝
〃	中橋 兼三	富士通（株）
〃	藤本 功	三菱電機（株）
〃	木村 博茂	東京電力（株）
〃	丸田 力男	日本電気（株）
〃	高 正博	日本電信電話（株）
〃	市川 薫	（株）日立製作所
〃	橋本 秀雄	日本電信電話（株）
〃	羽鳥 好律	国際電信電話（株）

第五部門委員会第一専門委員会

専門委員長	丸田 力男	日本電気（株）
副専門委員長	高 正博	日本電信電話（株）
副専門委員長	市川 薫	（株）日立製作所
委員	山崎 智弘	国際電信電話（株）
〃	林 伸二	日本電信電話（株）
〃	川島 雅之	岩崎通信機（株）
〃	川田 真一	沖電気工業（株）
〃	三宅 正泰	国際電気（株）
〃	鬼頭 淳悟	シャープ（株）
〃	赤桐 健三	ソニー（株）
〃	奥津一比古	（株）田村電機製作所
〃	渡辺 栄一	（株）東芝
〃	○ 田中 俊二	日本電気（株）
〃	山田 恭裕	日本ビクター（株）
〃	雁部 洋久	富士通（株）
〃	佐藤 好男	松下通信工業(株)
〃	◎ 海老沢秀明	三菱電機（株）
〃	富岡 孝一	東京電力（株）
特別専門委員	及川 芳明	ソニー（株）
〃	相馬 弘之	（株）田村電機製作所
〃	工藤 憲昌	（株）東芝
〃	村松隆二郎	（株）日立製作所
〃	富田 吉弘	富士通（株）
〃	野島 聡	〃
〃	矢野 雅嗣	三菱電機（株）

TTC事務局 鈴木 典生