

JT-I432.1  
広帯域ISDNユーザ・網インタフェース  
物理レイヤ仕様  
- 一般的特性 -

B-ISDN User-Network Interface  
-Physical Layer Specification - General Characteristics

第2版

2000年4月20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、1999年2月の国際電気通信連合電気通信標準化部門（ITU-T）SG13全体会合において承認されたITU-T勧告I.432.1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

- (1) 本標準は上記ITU-T勧告に対し、下記項目についての記述を削除している。
  - (a) 7.1.2節の「セルベース物理レイヤの伝達能力」の記述  
本項目を削除した理由：T<sub>B</sub>参照点ではSDHベース物理レイヤを標準とすることとなったため。
  - (b) 7.3.4.2節の「セルベース物理レイヤのためのスクランブラ」の記述  
本項目を削除した理由：T<sub>B</sub>参照点ではSDHベース物理レイヤを標準とすることとなったため。
  - (c) 付属資料Bの「分散サンプルスクランブラ・デスクランブラのインプリメンテーション例」の記述  
本項目を削除した理由：T<sub>B</sub>参照点ではSDHベース物理レイヤを標準とすることとなったため。

### 3. 改版の履歴

版数	制定日	改版内容
第1版	1997年4月23日	JT-I432の廃止による制定
第2版	2000年4月20日	対応する国際勧告の改版に伴う修正

### 4. 工業所有権

本標準に関わる「工業所有権等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) TTC標準JT-I432（1993年4月27日制定）は廃止となり、記載されていた内容は、JT-I432.1、JT-I432.2に分割して記述されている。
- (2) 以下の項目は本標準の継続検討課題である。
  - (a) セルベース物理レイヤのS<sub>B</sub>参照点への適用（7.1.2節及び7.3.4.2節）
- (3) 参照している勧告・標準等  
TTC標準 : JT-I361、JT-I432.2、JT-I432.3、JT-I432.4、  
JT-I432.5、JT-I610、JT-G707、  
JT-G783、JT-G957  
ITU-T勧告 : I.113、I.432.1、G.652

## 目 次

1 . はじめに	1
2 . 背景	1
3 . 参照	1
4 . 定義および略語	1
4.1 定義	1
4.2 略語	1
5 . 参照構成	2
5.1 参照構成におけるインタフェース位置	2
5.2 カスタマ設備におけるインタフェース位置	2
6 . 物理媒体 ( PMD ) サブレイヤの特性	3
7 . 伝送コンバージェンス ( TC ) サブレイヤにおける機能	3
7.1 伝達能力	3
7.1.1 SDHベース	3
7.1.2 セルベース	3
7.2 伝達特有TC機能	3
7.3 ATM特有TC機能	3
7.3.1 ATMセルフフォーマット	3
7.3.2 ヘッダ誤り制御	3
7.3.2.1 ヘッダ誤り制御機能	3
7.3.2.2 ヘッダ誤り制御 ( HEC ) シーケンス生成	5
7.3.3 セル同期	6
7.3.3.1 セル同期とスクランブルの目的	6
7.3.3.2 セル同期アルゴリズム	6
7.3.3.3 セル同期の性能	8
7.3.4 スクランブラ動作	8
7.3.4.1 SDHベース物理レイヤのためのATMセルレベルスクランブラ	8
7.3.4.2 セルベース物理レイヤのためのスクランブラ	8
7.3.4.3 その他のシステムのためのスクランブラ	8
7.3.5 空きセル	8
7.4 OAMインプリメンテーション	9
8 . 運用上の機能	9
9 . 給電	9
付属資料A	10

## 1. はじめに

本標準は、様々なビットレートの広帯域ISDNユーザ・網インタフェース(UNI)のS<sub>B</sub>およびT<sub>B</sub>。参照点において、ATMセルを転送するために必要となる物理レイヤの一般機能を規定している。

JT-I 432シリーズの標準は、ビットレート及びアプリケーションにより、5分冊に分かれて構成されている。本分冊は、UNIにおける全ての広帯域ISDNシステムに共通の特性を規定しており、各ビットレート特有の特性を規定した他の分冊と組み合わせて用いられるべきである。

## 2. 背景

本標準の内容は、以前は155520kbit/sおよび622080kbit/sのビットレートに関する特性と共にJT-I 432(1997年4月23日廃止)に含まれていたものである。本標準は、全てのB-ISDNシステムに関するUNIの一般的特性を含んでいる。各ビットレート特有の特性については、関連するJT-I 432シリーズの標準に示されている。

## 3. 参照

本標準において文中で参照している以下のTTC標準、ITU-T勧告、その他の参照文献は、本標準の規定を構成する内容を含んでいる。本標準出版の時点では、以下に示した版が有効である。すべてのTTC標準、ITU-T勧告、その他の参照文献は、改版される可能性があるため、本標準の読者に対して、それらの最新版が本標準に適用できるかどうか調査する事を奨励する。現時点で有効な版についての一覧表は、TTC標準、ITU-T勧告については定期的な出版されている。

- TTC標準JT-I 361(1996): 広帯域ISDN ATMレイヤ仕様
- TTC標準JT-I 432.2(2000):  
広帯域ISDNユーザ・網インタフェース 155520kbit/s および 622080kbit/s 物理レイヤ仕様
- TTC標準JT-I 432.3(2000):  
広帯域ISDNユーザ・網インタフェース 1544kbit/s および 2048kbit/s 物理レイヤ仕様
- TTC標準JT-I 432.4(2000):  
広帯域ISDNユーザ・網インタフェース 51840kbit/s 物理レイヤ仕様
- TTC標準JT-I 432.5(1997):  
広帯域ISDNユーザ・網インタフェース 25600kbit/s 物理レイヤ仕様
- TTC標準JT-I 610(1999): 広帯域ISDNの運用保守原則と機能
- TTC標準JT-G 707(1997): 同期デジタルハイアラキーのNNI
- TTC標準JT-G 783(1998): SDH多重変換装置の警報系・切替系の動作
- TTC標準JT-G 957(1996): SDH多重系光インタフェース条件
- ITU-T勧告I.113(1997):  
Vocabulary of terms for broadband aspects of ISDN
- ITU-T勧告I.432.1(1999):  
B-ISDN User-Network Interface – Physical layer specification: General characteristics
- ITU-T勧告G.652(1997): Characteristics of a single-mode optical fibre cable

## 4. 定義および略語

### 4.1 定義

なし。

### 4.2 略語

本標準では、以下の略語が使用される。

ATM	Asynchronous Transfer Mode	非同期転送モード
B-ISDN	Broadband Integrated Services Digital Network	広帯域サービス統合デジタル網
B-NT	Broadband Network Termination	広帯域網終端装置
B-NT1	Broadband Network Termination 1	広帯域網終端装置 1
B-NT2	Broadband Network Termination 2	広帯域網終端装置 2
B-TA	Broadband Terminal Adaptor	広帯域端末アダプタ
B-TE	Broadband Terminal Equipment	広帯域端末装置
CRC	Cyclic Redundancy Check	巡回冗長検査
HEC	Header Error Control	ヘッダ誤り制御
IEC	International Electrotechnical Commission	国際電気標準会議

OAM	Operation Administration and Maintenance	運用保守管理
PMD	Physical Medium Dependent	物理媒体依存
PRBS	Pseudo-Random Binary Sequence	擬似ランダムバイナリ系列
SDH	Synchronous Digital Hierarchy	同期デジタルハイアラキー
TC	Transmission Convergence	伝送コンバージェンス
TE	Terminal Equipment	端末装置
UNI	User Network Interface	ユーザ・網インタフェース
VCI	Virtual Channel Identifier	バーチャルチャネル識別子
VPI	Virtual Path Identifier	バーチャルパス識別子

## 5 . 参照構成

### 5.1 参照構成におけるインタフェース位置

インタフェース点  $I_a$  は、B-TE もしくは B-NT2 の網側に位置し、インタフェース点  $I_b$  は、B-NT2 および B-NT1 のユーザ側に位置する ( 図 5 - 1 / JT - I 4 3 2 . 1 参照 ) 。

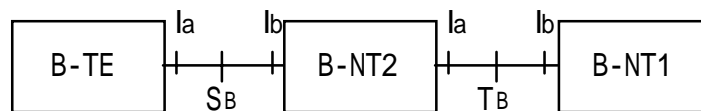
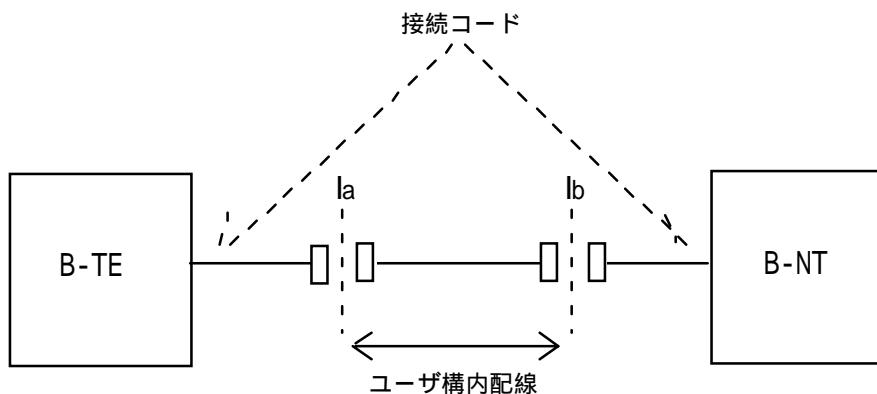


図 5 - 1 / JT - I 4 3 2 . 1  $S_B / T_B$  参照点における参照構成  
(ITU-T I.432.1)

### 5.2 カスタマ設備におけるインタフェース位置

インタフェース点は、B-TE、B-NT2、あるいは B-NT1 に取り付けられたコネクタのソケットとプラグの間に位置する。インタフェース点の位置を図 5 - 2 / JT - I 4 3 2 . 1 に示す。本標準においては、特に断わらない限り、「B-NT」という用語は B-NT1 および B-NT2 機能群に関わる網終端レイヤ 1 を意味し、「TE」という用語は B-TE1、B-TA、および B-NT2 機能群に関わる端末終端レイヤ 1 を意味する。



注：接続コードの長さはゼロであることもありうる

図 5 - 2 / JT - I 4 3 2 . 1 配線構成  
(ITU-T I.432.1)

## 6．物理媒体（PMD）サブレイヤの特性

J T - I 4 3 2 シリーズの適当なビットレートの項を参照のこと。

## 7．伝送コンバージェンス（TC）サブレイヤにおける機能

### 7.1 伝達能力

#### 7.1.1 SDHベース

伝達されるATMセルには、ユーザセル、シグナリング用セル、OAMセル、アンアサインドセル、及び速度調整用セルが含まれる。物理レイヤのオーバーヘッドセルは含まれない。

#### 7.1.2 セルベース

セルベース物理レイヤは、T<sub>0</sub>参照点には適用しない。尚、セルベース物理レイヤのS<sub>0</sub>参照点への適用は、今後の検討課題である。

### 7.2 伝達特有TC機能

J T - I 4 3 2 シリーズの適当なビットレートの項を参照のこと。

### 7.3 ATM特有TC機能

#### 7.3.1 ATMセルフォーマット

ATMセルのフォーマットは、TTC標準J T - I 3 6 1 に定義されている。ATMセルの運び方として、SDHのフレーム構造により運ぶ形式と、セルベースでの連続セル流として運ぶ形式の2種類がある。

#### 7.3.2 ヘッダ誤り制御

##### 7.3.2.1 ヘッダ誤り制御機能

ヘッダ誤り制御（HEC）は、セルヘッダ全体を対象とする。この機能に用いられる符号は以下の能力を有する。

- 1ビット誤り訂正
- 複数ビット誤り検出

HEC手順の詳細は7.3.2.2節で説明する。簡単に説明すれば、送信側でHECフィールド値を計算する。受信側では図7 - 1 / J T - I 4 3 2 . 1 に示す2つの動作モードをもつ。デフォルトモードでは、セル同期メカニズムが同期状態の場合に限り、1ビット誤り訂正を行う。各セルヘッダに対して監視を行い、誤りが検出されると2つの動作のうちの1つが実行される。この動作は受信側の状態に依存する。訂正モード中は1ビットの誤りのみ訂正され、その後検出モードに移行する。検出モードでは、ビット誤りを検出されたセルは全て廃棄される。ヘッダの監視において、誤りが検出されなくなると、受信側は訂正モードに移行する。図7 - 1 / J T - I 4 3 2 . 1 において、用語「無動作」は訂正が行われず、またセルは廃棄されないことを示す。

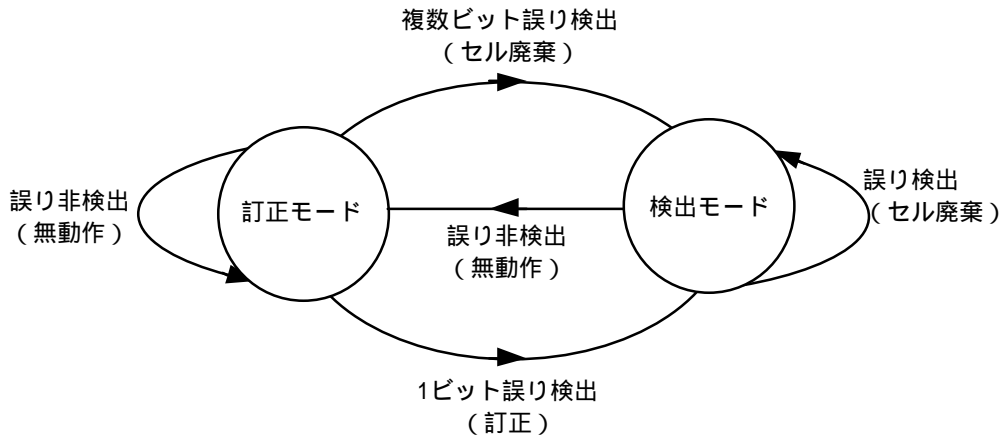
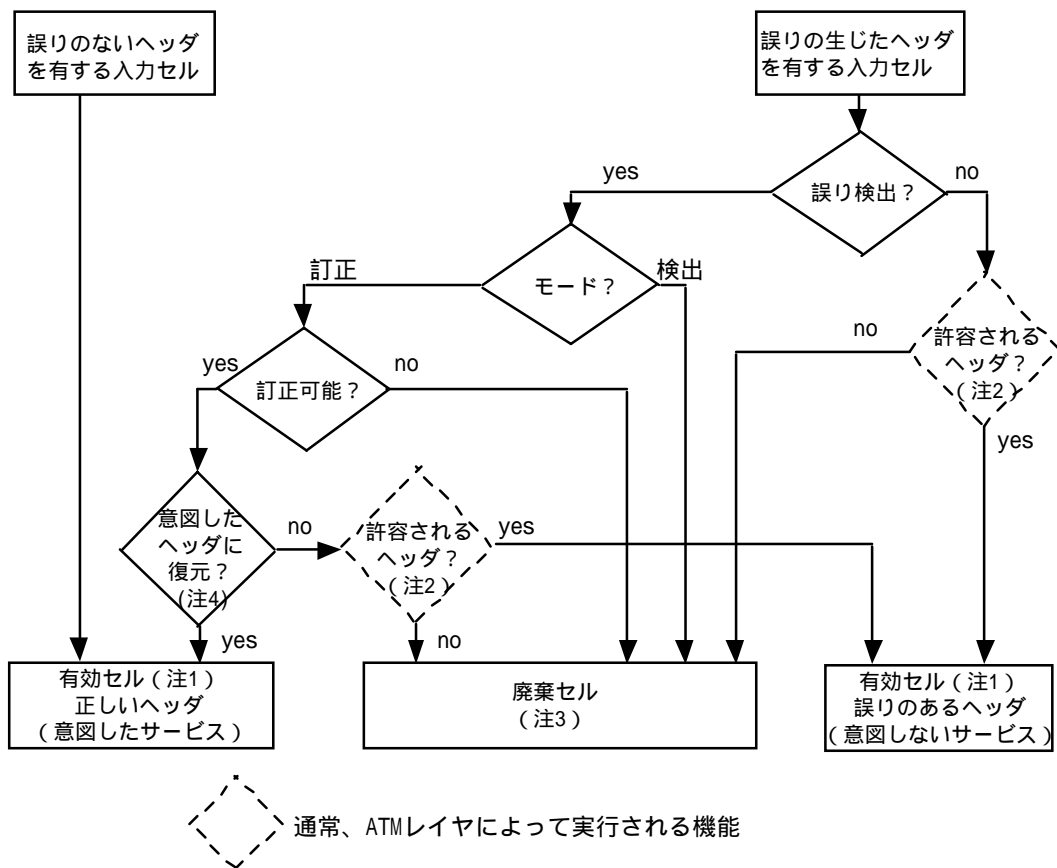


図7 - 1 / J T - I 4 3 2 . 1 H E C : 受信側の動作モード  
(ITU-T I.432.1)

A T Mセルヘッダにおいて、誤りが発生した場合の動作のフローチャートを図7 - 2 / J T - I 4 3 2 . 1 に示す。H E Cによる誤り保護機能により、1ビットヘッダ誤りの訂正と、バースト誤り状態での誤ったヘッダをもつセルの転送の可能性の低減の、両方を実現できる。光ファイバを用いた伝送方式の誤り特性は、1ビット誤りと比較的大きなバースト誤りが混在していると考えられる。伝送方式によっては、誤り訂正能力は不要かもしれない。

付属資料A / J T - I 4 3 2 . 1に、ランダムビット誤りが、廃棄セル及び誤ったヘッダをもった有効セルの生起確率にどのような影響を与えるかを示す。





- 注：1) 有効セルの定義：ヘッダ誤り制御過程において、ヘッダに誤りがないことが明らかになったセル。  
(ITU-T勧告 I.113)
- 2) 許容出来ないヘッダの例には、そのVPI/VCIがコネクションに登録されておらず、かつ特別な機能(空きセル、OAMセル等)としてプリアサインされていないヘッダがある。多くの場合、ヘッダが許容されるかどうかはATMレイヤによって決定されるだろう。
- 3) ヘッダが無効であることが明らかになった場合、あるいはヘッダが有効であることが明らかになったが、訂正されたヘッダ内容が許容出来ない場合、セルは廃棄される。
- 4) 意図したヘッダの定義：送信装置から送り出された時点の誤りの無いヘッダ。

図7-2 / JT-I432.1 ATMセルヘッダ誤り時の動作  
(ITU-T I.432.1)

### 7.3.2.2 ヘッダ誤り制御(HEC)シーケンス生成

送信側では、ATMセルヘッダの全てのATMセルヘッダ領域に対してHEC値を計算し、結果を適切なフィールドに挿入する。ヘッダ誤り制御の記述に用いられる表記法は、巡回符号の特性に基づいている。(例えば1000000100001の様な符号ベクトルは、多項式 $P(X) = X^{12} + X^5 + 1$ で表される。)n個の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る。これらの係数の値は0か1であり、多項式演算はモジュロ2の演算によって行われる。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になるように生成される。HECフィールドは8ビットのビット列からなる。それはHEC以外のヘッダの内容に $X^8$ を掛け、生成多項式 $X^8 + X^2 + X + 1$ で割ったモジュロ2剰余である。

送信側では、剰余を演算する素子のレジスタは、初期値を全て0に設定され、上記に述べた様な生成多項式でHECフィールド以外の内容を除算することにより更新される。演算結果の剰余は8ビットのHE

Cとして送信される。

ビットスリップ時のセル同期の性能を改善するために、以下を推奨する。

- チェック多項式によって演算されるチェックビットは、ヘッダの最終オクテットに挿入される前に、8ビットパターンがモジュロ2加算される。
- 推奨するパターンは、“01010101”（左がMSB）である。
- 受信側では、ヘッダのシンドロ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（モジュロ2の加算と等価）しなければならない。

この演算は、HECの誤り検出/訂正能力に対しては影響を与えない。

例えば、ヘッダの最初4オクテットが全て0の場合は、ヘッダはスクランブルされる前に“00000000 00000000 00000000 00000000 01010101”として生成される。多項式チェックの初期値は全て“0”である。

### 7.3.3 セル同期

#### 7.3.3.1 セル同期とスクランブルの目的

セル同期は、セルの境界を識別する方法である。ATMセルヘッダは、セル同期を取るために使用するヘッダ誤り制御（HEC）フィールドを含む。

ATM信号は、全ての網インタフェースにおいて、使用している伝送方式からの拘束を受けず、透過的に伝送されることが要求される。

スクランブル（7.3.4節参照）は、HECセル同期メカニズムの安全性や耐力を向上するために使用される。また、情報フィールドのデータをランダム化することにより、伝送性能を向上させる事になる。スクランブラによって、ATMヘッダ構造（TTT標準JT-I361参照）、ヘッダ誤り制御（7.3.2節参照）および、セル同期アルゴリズム（7.3.3.2節参照）を変更してはならない。

#### 7.3.3.2 セル同期アルゴリズム

セル同期は、保護されるべきヘッダビット（32ビット）と、ヘッダビットに関する制御ビット（8ビット）、つまり、生成多項式 $X^8 + X^2 + X + 1$ の短縮巡回符号を用いたHEC（ヘッダ誤り制御）との相互関係から実現される。

図7-3/JT-I432.1にHECセル同期における状態遷移図を示す。

注)SDHベースインタフェースでは、デスクランブラ獲得と確認状態の間、HECフィールドの全8ビットが、セル同期チェックに使用される。

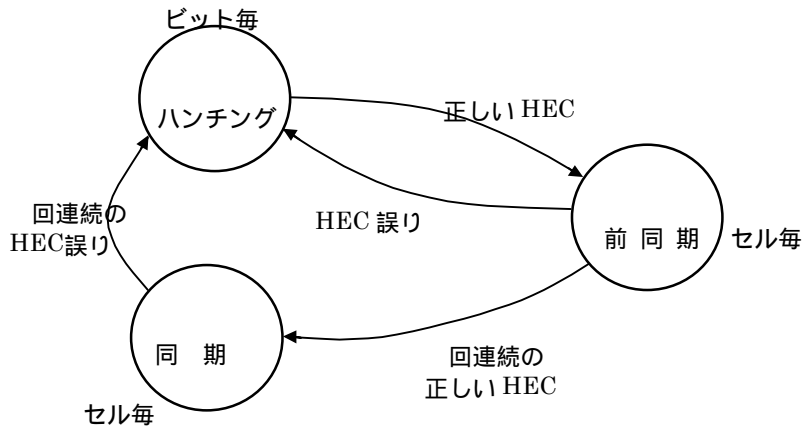


図 7 - 3 / J T - I 4 3 2 . 1 セル同期状態遷移図  
(ITU-T I.432.1)

注) “正しい H E C”とはヘッダにビット誤りがなく(シンドロームがゼロ)、そのヘッダが訂正されたことがないことを意味する。

状態遷移図の詳細を以下に示す。

- 1) ハンチング状態での同期処理は、仮定されたヘッダに対し、正しい H E C (即ち、シンドロームがゼロ)であるかをビット毎に照合することにより実行される。S D Hベースのインタフェースでは、8ビットすべてがセル同期に使用される。一度、一致が検出されると、一つのヘッダが検出されたと仮定され、次の前同期状態に遷移する。セル同期前に、物理レイヤの受信段階でオクテット境界が明確になっている場合には、S D Hベースのインタフェースと同様に、セル同期はオクテット毎に実行してもよい。
- 2) 前同期状態では、同期処理は、正しい H E C かどうかをセル毎に検査することにより実行される。処理は、連続的に 回、正しい H E C であることを確認するまで繰り返される。H E C 誤りが検出された場合は、処理はハンチング状態に戻る。したがって、ハンチング状態から同期状態へ移行するのに必要な、連続した正しい H E C の回数は + 1 となる
- 3) 同期状態では、連続的に 回、H E C 誤りが検出されたら、セル同期が外れたものとされる。
- 4) S D Hベースのインタフェースでは、同期状態において、正しい H E C を持つ(あるいは1ビットのエラーを訂正された)と判定されたセルは、A T Mレイヤに渡されなければならない。空きセル及び物理レイヤ O A Mセルは A T Mレイヤには渡されない。

パラメーター、および、は、できるだけセル同期が安全に確実に処理できるように、また 7 . 3 .

3 . 3 節で規定される性能を満足するように選定されなければならない。

チャンネル内でのビット誤りの発生による、同期はずれの誤り表示に対する耐力は、に依存する。

再同期における誤同期に対する耐力は、の値に依存する。

S D Hベース物理レイヤでは、= 7、= 6 が提案されている。

セルベース物理レイヤでは、= 7、= 8 が提案されている。

は A T Mセル長とチェックのために使用される H E C ビットの数から導き出される。与えられたの値は、チャンネル内のビットエラーとは無関係に、 $10^{-14}$ より低い同期誤り率を達成する。の値は、伝送ビット誤り率が $10^{-3}$ より低い場合に、良い同期性能を保证する。

### 7.3.3.3 セル同期の性能

付図A - 1 / JT - I 4 3 2 . 1、 A - 2 / JT - I 4 3 2 . 1に、ランダムビット誤りが発生している場合において、様々な  $\alpha$  の値に対する7.3.3.2節で示したセル同期アルゴリズムの特性についての暫定的な情報を示す。これらの結果はSDHベースシステムのための平均値を表し、HECの全8ビットが使用されているものと仮定する。

### 7.3.4 スクランプラ動作

#### 7.3.4.1 SDHベース物理レイヤのためのATMセルレベルスクランブラ

セル同期性能を保証するためにSDHベースの物理レイヤでは生成多項式 $X^{43} + 1$ を持つ自己同期スクランブラの使用が推奨される。

この自己同期スクランブラの生成多項式は、自己同期スクランブラによって引き起こされる誤り波及を最小(2個)にするように選ばれた(ヘッダ内の誤り波及をさけるため)。

HECセル同期の状態遷移図に関する $X^{43} + 1$ 自己同期スクランブラ動作は以下の通りである。

- スクランプラは情報フィールドのビットのみランダム化する。
- 5オクテットのヘッダ期間中は、スクランブラ動作は中断され、スクランブラの状態は保たれる。
- ハンチング状態においてはデスクランブラは動作を停止する。
- 前同期と同期状態では、デスクランブラは情報フィール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する。
- 起動時(例えば、電源オン時または信号断故障後の再同期時)には、最初に送出されるセルのペイロードの始めの43ビットがスクランブラとデスクランブラの同期に用いられるため、結果として、最初のセルは不正なものとなる。

#### 7.3.4.2 セルベース物理レイヤのためのスクランブラ

セルベース物理レイヤは、 $T_0$ 参照点には適用しない。尚、セルベース物理レイヤの $S_0$ 参照点への適用は、今後の検討課題である。

#### 7.3.4.3 その他のシステムのためのスクランブラ

その他のシステムについては、JT - I 4 3 2 シリーズの対応する項を参照のこと。

### 7.3.5 空きセル

HECの照合を含むセル同期以外には、空きセルに対して受信ノードは操作を行う必要はない。空きセルは速度調整のため、挿入、廃棄される。

空きセルは、表7 - 1 / JT - I 4 3 2 . 1に示すセルヘッダの標準パターンによって識別される。

表7 - 1 / JT - I 4 3 2 . 1 空きセル識別のためのヘッダパターン(スクランブル前)  
(ITU-T I.432.1)

	オクテット1	オクテット2	オクテット3	オクテット4	オクテット5
ヘッダ パターン	00000000	00000000	00000000	00000001	HEC = 01010010

注1: 情報フィールドの内容は"01101010"の48回繰り返しである。

注2: 空きセルはATMレイヤに渡されないので、ATMレイヤの観点からはこれらの個々のフィールドは何も意味を持たない。

#### 7.4 OAMインプリメンテーション

J T - I 4 3 2シリーズの適切なビットレートの項を参照のこと。

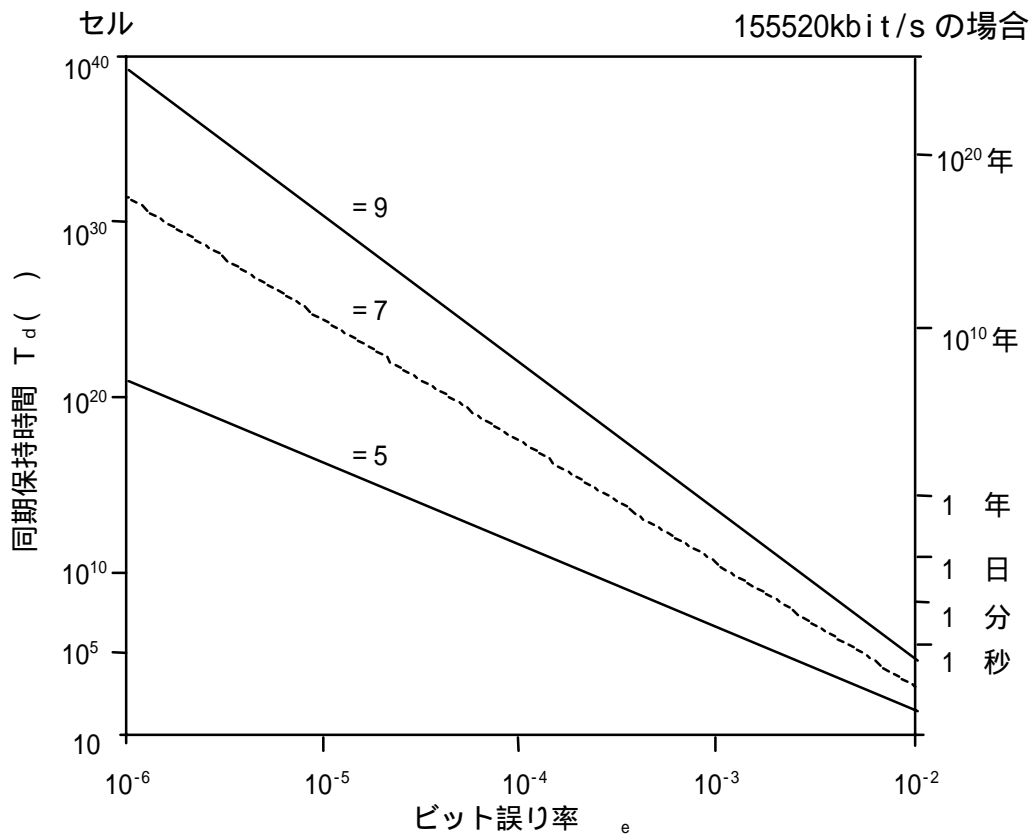
#### 8 . 運用上の機能

J T - I 4 3 2シリーズの適切なビットレートの項を参照のこと。

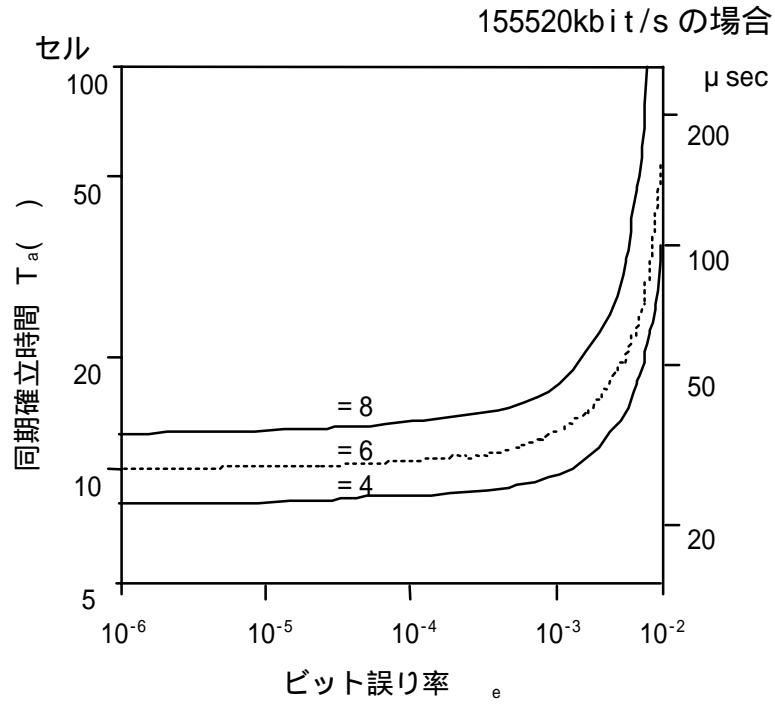
#### 9 . 給電

J T - I 4 3 2シリーズの適切なビットレートの項を参照のこと。

セル同期特性へのランダムビット誤りの影響



付図 A - 1 / J T - I 4 3 2 . 1 平均同期保持時間とビット誤り率の関係 (  $T_d$  ( ) vs.  $e$  )  
(ITU-T I.432.1)



付図A - 2 / JT - I 4 3 2 . 1 平均同期確立時間とビット誤り率の関係 ( $T_a$  (セル) vs.  $e$ )  
(ITU-T I.432.1)

第2版 作成協力者(2000年1月25日)

第二部門委員会

委員長	岡田 忠信	日本電信電話(株)
副委員長	竹之内 雅生	KDD(株)
副委員長	見持 博之	(株)日立製作所
委員	山越 豊彦	東京通信ネットワーク(株)
委員	貝山 明	NTT移動通信網(株)
委員	森 文男	(株)エヌ・ティ・ティ・データ
委員	萩原 啓司	住友電気工業(株)
委員	柳田 達哉	ノーテル ネットワークス(株)
委員	稲見 任	富士通(株)
委員	田中 信吾	(財)電気通信端末機器審査協会
委員	青柳 慎一	WG2-1委員長・日本電信電話(株)
委員	加藤 周平	WG2-1副委員長・沖電気工業(株)
委員	飛田 康夫	WG2-1副委員長・三菱電機(株)
委員	小林 敏晴	WG2-2委員長・KDD(株)
委員	保村 英幸	WG2-2副委員長・西日本電信電話(株)
委員	河合 淳夫	WG2-3委員長・(株)日立製作所
委員	杉山 秀紀	WG2-3副委員長・日本アイ・ピー・エム(株)
委員	富久田 孝雄	WG2-3副委員長・日本電気(株)
委員	三浦 章	WG2-4委員長・日本電信電話(株)
委員	松田 雅之	WG2-4副委員長・KDD(株)
委員	竹内 宏則	WG2-4副委員長・松下通信工業(株)
委員	三宅 功	WG2-5委員長・日本電信電話(株)
委員	加藤 聰彦	WG2-5副委員長・KDD(株)
委員	中牧 恭一	WG2-5副委員長・沖電気工業(株)
委員	前田 洋一	WG2-B-ISDN委員長・日本電信電話(株)

(注) WG2-xx : 第二部門委員会 第xx(xx特別)専門委員会



第二部門委員会 第五専門委員会

委員長	三宅 功	日本電信電話（株）
副委員長	加藤 聰彦	K D D（株）
副委員長	中牧 恭一	沖電気工業（株）
委員	池田 拓郎	宇宙通信（株）
委員	岡部 篤人	K D D（株）
委員	赤鹿 勝寛	第二電電（株）
委員	松丸 慶	東京通信ネットワーク（株）
委員	栗林 洋志	日本テレコム（株）
特別専門委員	石井 比呂志	SWG2リーダ・日本電信電話（株）
委員	森田 直孝	日本電信電話（株）
委員	内川 亘	大阪メディアポート（株）
委員	鈴木 政好	安藤電気（株）
委員	松本 尚	アンリツ（株）
委員	宮下 慎一	大倉電気（株）
委員	田代 隆夫	沖電気工業（株）
特別専門委員	松沼 敬二	SWG1リーダ・沖電気工業（株）
委員	塚本 隆博	キヤノン（株）
委員	勝海 繁範	住友電気工業（株）
委員	古木 靖二	（株）大興電機製作所
委員	野上 和男	（株）東芝
委員	森住 哲也	東洋通信機（株）
委員	寺内 進	日本アイ・ピー・エム（株）
委員	中島 英規	日本ルーセント・テクノロジー（株）
委員	永野 宏	日本電気（株）
特別専門委員	赤田 正雄	SWG4リーダ・日本電気（株）
委員	小熊 弘	日本無線（株）
委員	中島 己範	日本ユニシス（株）
委員	外山 貴章	（株）日立製作所
委員	細田 雅明	富士通（株）
特別専門委員	宗宮 利夫	SWG3リーダ・富士通（株）
委員	鈴木 弘喜	松下通信工業（株）
委員	川口 さち子	松下電器産業（株）
委員	矢野 雅嗣	三菱電機（株）
委員	藤井 孝則	（株）リコー
委員	今井 雅史	中部電力（株）
委員	田澤 俊二	（財）電気通信端末機器審査協会
委員	藤川 五郎	東京電力（株）
委員	濱井 龍明	（株）京セラDDI未来通信研究所
事務局	中村 剛万	T T C 第2 技術部

J T - I 4 3 2 . 1 検討グループ ( S W G 2 )

リーダー*1	石井 比呂志	日本電信電話(株)
特別専門委員	鎌田 康治	K D D (株)
委員	松本 尚	アンリツ(株)
特別専門委員	田中 隆香行	沖電気工業(株)
委員	塚本 隆博	キヤノン(株)
特別専門委員	鈴木 享	(株)大興電機製作所
特別専門委員	池田 克彦	(株)東芝
特別専門委員	深野 真輝	日本電気(株)
特別専門委員	藤田 利彦	(株)日立製作所
特別専門委員	森脇 紀彦	(株)日立製作所
特別専門委員	滝澤 雄二	富士通(株)
特別専門委員	小泉 直子	三菱電機(株)
委員	藤井 孝則	(株)リコー

\* 1 : 特別専門委員