

JT-I211
広帯域ISDNのサービス原則
〔 B-ISDN Service Aspects 〕

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、1990年11月のCCITT SGX 全体会合において加速勧告化が承認された勧告I.211に準拠している。

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 上記国際勧告より削除した項目

なし

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) 参照する主な勧告、標準等

(i) CCITT勧告

I.211

目 次

まえがき	1
1. 広帯域 I S D Nサービスの分類	2
1.1 概 説	2
1.2 サービスの分類	2
1.3 各サービスの定義	2
1.4 可能となる広帯域サービスの分類	3
2. 広帯域サービスの一般的なネットワーク特性	7
2.1 概 要	7
2.2 マルチメディア	7
2.3 接続品質	7
2.4 サービスビットレートの概要	8
2.5 サービスのタイミング/同期	9
2.6 同時サービスの能力	10
2.7 コネクションレスデータサービス	10
2.8 インタワーク	11
2.9 信号方式	11
3. ビデオコーディングの特性	12
3.1 概 要	12
3.2 A T M網のビデオ符号化への影響	12
3.3 サービス総合のための階層ビデオ符号化	13
3.4 固定ビットレートビデオコーディング	14
3.5 可変ビットレートビデオコーディング	14
3.6 ビデオコーディング方式の考察	15

まえがき

本標準は、広帯域 I S D N (B - I S D N) において提供される特定の標準的なサービスについての詳細標準を規定するためのガイドラインとして用いられる。

本標準の目的は、

- (i) B - I S D N において提供されるサービスの分類を規定すること
- (ii) C C I T T 勧告 I . 1 3 0 で定義されたような記述方法を基にこれらサービスの記述方法を考察すること
- (iii) B - I S D N において要求される網機能を定義するための基礎を与えることである。

本標準で考慮されるサービス概念は、 T T C 標準 J T - I 2 1 0 2 節と一致する。

本標準は、以下に示す B - I S D N に関する側面を考慮する。

- 独立した呼と接続の制御を含むユーザと網運用者に対する柔軟性の拡大のための機能
- セルにより構成、転送される情報のサービス品質の意味
- 柔軟性のある帯域の割当て機能
- サービスのタイミング情報の提供機能
- 全体的なインタフェース機能

また本標準は、 A T M をベースにした網特性を考慮したビデオコーディング面についてのガイダンスを与え、相互通信型および分配型を含めた全ての画像サービスに対するビデオコーディングについての共通的な考え方を推奨する。

1. 広帯域 I S D Nサービスの分類

1.1 概 説

本節では、広帯域 I S D Nサービスの分類および各サービスの定義について記述し、I S D Nで提供される各サービスのサービス例を示す。

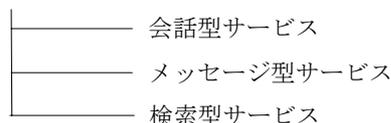
本分類では、広帯域 I S D Nサービス機能が網、端末のいずれに実現されているか問わない。また、ユーザの観点からではなく、まず網の観点から分類している。

B-I S D Nによって提供されるサービスは、通信機能やアプリケーションに依存するが、ベアラサービスあるいはテレサービスとして電気通信事業者によって提供されるであろう。

1.2 サービスの分類

将来的な広帯域通信およびアプリケーション形態により、サービスは相互通信型および分配型の2種に大別される。相互通信型サービスは、会話型サービス、メッセージ型サービス、検索型サービスの3種のサービスに分類される。分配型サービスは、ユーザ個々の表示制御なしの分配型サービスおよびユーザ個々の表示制御付きの分配型サービスに分類される。

相互通信型サービス



分配型サービス

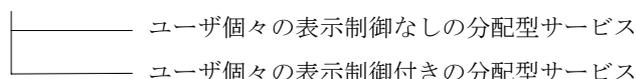


図1-1 / J T - I 2 1 1 広帯域サービスの分類
(CCITT I.211)

1.3 各サービスの定義

1.3.1 会話型サービス

一般に会話型サービスは、ユーザ・ユーザ間あるいはユーザ・ホスト間のリアルタイムな（ストア・アンド・フォワードを行わない）エンド・エンド間の情報転送が可能な双方向通信手段を提供する（例えば、データ処理のため）。ユーザ情報の流れは、両方向対称あるいは両方向非対称であるが、ある特定の場合（例えば、ビデオ監視のような場合）においては、情報の流れは片方向となる。情報は、ユーザから生成され、受信側の単独あるいは複数の通信相手に供給される。

広帯域会話型サービスの例としては、テレビ電話、テレビ会議、高速データ転送があげられる。

1.3.2 メッセージ型サービス

メッセージ型サービスは、ストア・アンド・フォワード機能、メールボックス機能、メッセージハンドリング機能（情報編集／処理／変換等）を持つ蓄積ユニット経由でユーザ・ユーザ間通信を提供する。

広帯域メッセージ型サービスの例としては、動画、高解像度画像およびオーディオ情報のためのメッセージハンドリングサービスやメールサービスがあげられる。

1.3.3 検索型サービス

検索型サービスのユーザは、情報センタに蓄積され、一般には公共の利用のために提供される情報を検索することができる。本情報は、ユーザの要求によってのみユーザに送出される。また、情報検索シーケンスの開始時間は、ユーザの制御下にある。

広帯域検索型サービスの例としては、フィルム、高解像度画像、オーディオ情報、記録情報があげられる。

1.3.4 ユーザ個々の表示制御なしの分配型サービス

本サービスは、放送型サービスを含み、情報ソースから網に接続された不特定多数ではあるが、許可された受信者へ分配される連続的な情報の流れを提供する。ユーザは、一連の情報の開始タイミングを決定する能力なしに情報の流れにアクセス可能である。ユーザは、広帯域情報の表示の開始および順序を制御できない。ユーザのアクセス時点に応じて情報がその始めから提供されることはない。

テレビやオーディオプログラム用の放送型サービスが例としてあげられる。

1.3.5 ユーザ個々の表示制御付きの分配型サービス

本サービスもまた、情報ソースから多数のユーザへ情報を分配する。しかし、情報は周期的に繰り返される一連の情報エンティティ（例えば、フレーム）として提供されるため、ユーザは周期的な分配情報へ個々にアクセスすること、表示の開始および順序を制御することが可能である。周期的な繰り返しにより、ユーザが選択した情報エンティティは常にその開始点から提供される。

本サービスの一例として、フルチャネル放送ビデオグラフィがある。

1.4 可能となる広帯域サービスの分類

表 1-1 / J T - I 2 1 1 に可能なサービスの例を示す。これらのアプリケーション及び属性の取り得る値はサービスの主要特性を示す。

表 1-1 / J T - I 2 1 1 I S D Nにおける可能な広帯域サービス^(a)

(CCITT L211)

(1/3)

サービス クラス	情報の 種別	広帯域サービス の例	アプリケーション	いくつかの属性の 取り得る値 ^(g)
会話型 サービス	動画と (ビデオ) サウンド	広帯域 ^(b) ^(c) テレビ電話	2点間(人対人) ^(c) にお ける音声(サウンド)、 動画、ビデオでスキャン した静止画、文書を転送 するための通信 - 通信による教育 - テレショッピング - 通信による宣伝	- 即時/予約/専用 - ポイント・ポイント/ マルチポイント - 両方向対称/両方向非 対称 - (情報転送速度の値は 検討中)
		広帯域 ^(b) ^(c) テレビ会議	2以上の地点(人対グ ループ、グループ対グ ループ) ^(c) における音声 (サウンド)、動画、ビ デオでスキャンした静止 画、文書を転送するた めのマルチポイント通信 - 通信による教育 - テレショッピング - 通信による宣伝	- 即時/予約/専用 - ポイント・ポイント/ マルチポイント - 両方向対称/両方向非 対称
		テレビ監視	- ビルディングセキュリ ティ - トラヒックモニタリ ング	- 即時/予約/専用 - ポイント・ポイント/ マルチポイント - 両方向対称/片方向
		ビデオ/オーディ オ情報転送サー ビス	- TV信号転送 - ビデオ/オーディオ対 話 - 情報の配布	- 即時/予約/専用 - ポイント・ポイント/ マルチポイント - 両方向対称/両方向非 対称
	サウンド	多重サウンドプロ グラム信号	- 音声多重、説明付きチ ャネル - 多重プログラム転送	- 即時/予約/専用 - ポイント・ポイント/ マルチポイント - 両方向対称/両方向非 対称
	データ	高速非制限デジタ ル情報転送サー ビス	- 高速データ転送 - LAN相互接続 - MAN相互接続 - 計算機-計算機間相互 接続 - ビデオと他の情報 タイプの転送 - 静止画転送 - 多地点間相互 CAD/CAM	- 即時/予約/専用 - ポイント・ポイント/ マルチポイント - 両方向対称/両方向非 対称 - コネクションオリエン テッド/コネクション レス
		大容量ファイル転 送サービス	- データファイル転送	- 即時 - ポイント・ポイント/ マルチポイント - 両方向対称/両方向非 対称
		高速遠隔操作	- リアルタイム制御 - テレメトリ - 警報	

表 1-1 / J T - I 2 1 1 I S D Nにおける可能な広帯域サービス^(a)

(CCITT L211)

(2/3)

サービス クラス	情報の 種別	広帯域サービス の例	アプリケーション	いくつかの属性の 取り得る値 ^(g)
会話型 サービス (つづき)	文書	高速テレファックス	-テキスト、画像、図等 のユーザーユーザー間の 転送	-即時 -ポイント・ポイント/ マルチポイント -両方向対称/両方向非 対称
		高解像度画像通信 サービス	-専門向け画像 -医療用画像 -遠隔ゲームとゲーム網	
		文書情報サービス	混合文書 ^(d) のユーザ・ ユーザ間転送	-即時 -ポイント・ポイント/ マルチポイント -両方向対称/両方向非 対称
メッセージ 型サービス	動画と(ビ デオ)サウ ンド	ビデオメールサービ ス	動画と付属音の転送のた めの電子メールボックス サービス	-即時 -ポイント・ポイント/ マルチポイント -両方向対称/両方向非 対称 (今後の検討課題)
	文書	文書メールサービス	混合文書 ^(d) に対する電 子メールボックスサービ ス	同 上
検索型 サービス	テキスト、 データ、 グラフ、 サウンド、 静止画、 動画	広帯域ビデオテック ス	-動画を含むビデオテック クス -遠隔教育と訓練 -テレソフトウェア -テレショッピング -通信による宣伝 -ニュース検索	-即時 -ポイント・ポイント/ マルチポイント -両方向非対称
		ビデオ情報検索サー ビス	-娯楽目的 -遠隔教育と訓練	-即時/予約 -ポイント・ポイント/ マルチポイント ^(f) -両方向非対称
		高解像度画像情報検 索サービス	-娯楽目的 -遠隔教育と訓練 -専門向け画像通信 -医療用画像通信	同 上
		文書情報検索サービ ス	-情報センタ、公文書保 管所からの混合文書の検 索 ^(d) ^(e)	同 上
		データ検索サービス	-テレソフトウェア	

表 1-1 / JT-I 211 ISDNにおける可能な広帯域サービス^(a)

(CCITT L211)

(3/3)

サービスクラス	情報の種別	広帯域サービスの例	アプリケーション	いくつかの属性の取り得る値 ^(g)
ユーザ個々の表示制御なしの分配型サービス	ビデオ	既存品質のTV分配サービス (PAL, SECAM, NTSC)	TVプログラム分配	-即時(選択)/専用 -放送 -両方向非対称/片方向
		品質向上したTV分配サービス -EDTV分配サービス -高品質TV	TVプログラム分配	-即時(選択)/専用 -放送 -両方向非対称/片方向
		HDTV分配サービス	TVプログラム分配	-即時(選択)/専用 -放送 -両方向非対称/片方向
		ペイTV(視聴単位課金、チャンネル単位課金)	TVプログラム分配	-即時(選択)/専用 -放送/マルチポイント -両方向非対称/片方向
	テキスト、グラフ、静止画	文書分配サービス	-電子新聞 -電子出版	-即時(選択)/専用 -放送/マルチポイント ^(f) -両方向非対称/片方向
	データ	高速非制限デジタル情報分配サービス	-非制限データの分配	-専用 -放送 -片方向
	動画とサウンド	ビデオ情報分配サービス	-ビデオ/オーディオ信号の分配	-専用 -放送 -片方向
ユーザ個々の表示制御付きの分配型サービス	テキスト、データ、グラフ、サウンド、静止画	フルチャンネル放送 ビデオグラフィック	-遠隔教育と訓練 -通信による宣伝 -ニュース検索 -テレソフトウェア	-専用 -放送 -片方向

表 1-1 / JT-I 211 の注

- (a) この表においてはH₁よりも高速な転送容量を要求するかもしれない広帯域サービスだけを考える。サウンド検索、サウンド主体のアプリケーション、圧縮または高圧縮の画像サービスは記載しない。
- (b) この用語は既存の単語に関して再定義がされたことを示す。新しい単語は過渡時期に存在するかもしれないし、しないかもしれない。
- (c) 異なるアプリケーションの実現は異なる品質クラスの定義を要求するかもしれない。
- (d) 混合文書は文書が音声説明と同様にテキスト、グラフ、静止画、動画情報を含む文書を意味する。
- (e) もし検索の後処理が要求されるならば、特別な上位レイヤ機能が必要である。
- (f) ポイント・マルチポイント間の接続はこの場合において、主なアプリケーションを表すかどうかを示すことに対し、今後の検討が必要である。
- (g) しばらくこの欄は、単にこれらのサービス特性を一般的に示すため、いくつかの属性の取り得る値に焦点を当てている。これらのサービスの完全な規定には、TTC標準JT-I 200シリーズにおける広帯域サービスに対して定義される予定のすべての属性値の抽出が必要である。

2. 広帯域サービスの一般的なネットワーク特性

2.1 概要

本章では、B-I SDNの提供と開発において考慮されるべき重要な方針について記述する。

さらに、CCITT勧告I. 362とI. 363において、タイミングの関連（発呼側と接続先）、ビットレート（固定または可変）およびコネクションモード（コネクションオリエンテッドまたはコネクションレス）に基づいて特定されたB-I SDNサービスのためのATMアダプテーションレイヤの機能について記述される。

2.2 マルチメディア

ほとんどの広帯域サービスは、その性質上、複数の情報タイプを含む。このサービスをマルチメディアサービスと呼ぶ。例えばテレビ電話は、オーディオとビデオ、および形式のデータより構成される。また、他の情報タイプがテキストとグラフであることもある。従って、マルチメディアサービスを開発する際には、下記のことを満足する必要がある。

- ユーザにとっての柔軟性
- 網運用者にとっての簡易性
- 相互接続下における制御
- 端末および網構成機器の共通性

B-I SDNは、上記目的の達成のために開発されるべき独立した呼と接続の制御機能を提供する。

B-I SDNにより、特定のサービスに関する1つの呼内で、各々の情報タイプに対応する複数の接続を確立することが可能である。B-I SDNでは、接続中に任意の情報タイプを追加または削除することが可能である。

従って、以下の原則に基づきマルチメディアサービスの開発を進めるのが望ましい。

- 限られた数の標準化された一連の情報タイプを規定する。
- サービスと標準化された情報タイプ間の関連を柔軟に制御する。

2.3 接続品質

2.3.1 概要

サービス品質（QOS）、網性能（NP）、およびこれらの相互関係の原則については、CCITT勧告I. 350で示される。また、QOSパラメータとNPパラメータの特定方法については、CCITT勧告I. 350の付属文書Aに示される。B-I SDNに関する個々のパラメータの分類と定義の拡張については、今後の検討課題である。

2.3.2 QOSの表示と設定

QOSは、呼設定段階および、可能な場合は呼の接続の間中設定される個々のQOSパラメータの値（例えば、個々のセル紛失率の値）が明示されるべきか、または特定のサービス要求（例えば、標準化されたサービスについては、定義により、すべてのQOSパラメータの特定がなされる。）に関連づけて暗黙的になされるべきかは今後の検討課題である。

さらに、サービスによっては、網の輻輳時におけるセル紛失管理を行う手段として、セル単位でセル紛失優先表示づけを明示しておく必要がある。しかし、この表示が使用された場合は、呼設定段階で、この表示を使用する範囲を明確にしておかなければならない。このためには網リソースの割当てとパラメータ制御を促進する必要がある。

2.4 サービスビットレートの概要

2.4.1 概要

サービスビットレートとこのユーザに対する保証は、網リソースの適切な割当てに大きく関係している。ここでの目的は以下のようなものを包含すべきである。

- －サービスビットレートの要求に対するサポート
- －サービスビットレート表現の単純化
- －網リソースの有効利用
- －ATMに特有な可変ビットレート能力の開発
- －低負荷時における網リソースの利用促進

2.4.2 固定ビットレート（CBR）サービス

固定ビットレートサービスのビットレートは即時サービスにおいては、呼設定時に交渉され、また、同時に呼の持続に必要なすべての網リソースも割り当てられる。接続中のビットレート変更は、信号により処理されることとなるが、詳細については今後の課題である。専用サービスのビットレートおよび半固定サービスのビットレートについては電気通信事業者と合意される。この方法はSTM網において採用されたものと一致する。網の運用、相互接続およびサービスの開発等を含む種々の理由により、複数の特定ビットレートが標準化されるだろう。標準化する特定のビットレートについては今後の検討課題である。

2.4.3 可変ビットレート（VBR）サービス

可変ビットレートは、CCITT勧告I. 311に記述されるトラフィック特性に関連する種々のパラメータにより表現が可能である。

即時サービスにおけるこれらのパラメータは呼設定時に交渉されるべきであり、いったん設定されたならば接続中も維持されねばならない。専用サービスのビットレートおよび半固定サービスのビットレートについては電気通信事業者と合意される。これらパラメータの変更は、接続中に交渉されることとなるが、詳細については今後の検討課題である。このサービスを行うためには、一連の連続的でないビットレートが選択されるであろう。ビットレートと接続時間については今後の検討が必要である。

交渉されたトラフィックパラメータの値を越えるようなトラフィックの提供については今後の検討課題である。

2.4.4 155.52Mbit/s インタフェースにより提供される最大サービスビットレート

ユーザ網インタフェースでの伝送容量は155.52Mbit/sであり、この速度において149.76Mbit/sのペイロード容量を持つ。ATMセルフフォーマットである5オクテットのヘッダと48オクテットの情報フィールドを用いるならば、すべてのセル情報フィールドによるインタフェースでの最大伝送速度は、135.631Mbit/sとなる。

従ってこのインタフェースで提供される最大のサービスビットレートは、135.631 Mbit/s 以下である。実際の最大伝送速度は今後の検討課題である。適用が可能であるならば、以下のような要因が利用可能な最大伝送速度を決める要素となる。

- －サービス遅延およびバッファの条件が適合するようなCBRサービスに関する“構造”属性に関連する周期時間
- －バースト性を考慮にいたした信号およびOAMセルの転送能力
- －ATMアダプテーションレイヤによるオーバーヘッド

注：135.631 Mbit/s をこえる速度の信号をB-ISDN経由で伝送することについては今後の検討事項とする。（例えば140 Mbit/s の信号伝送—CCIR勧告、AM/CMTT TV信号）現状では、このようなテレビ信号の伝送は、ATMを利用しないPDHまたはSDHに基づく網におけるVC-4コンテナへの直接アクセスにより可能である。

135.631 Mbit/s 以上のビットレートを提供するためには622.08 Mbit/s が必要となろう。

2.4.5 622.08 Mbit/s インタフェースにより提供される最大サービスビットレート

今後の検討課題である。

2.4.6 ビットレートの保証

呼設定時に交渉され、かつ電気通信事業者と合意された固定ビットレートは、呼の持続中はユーザに対して保証されねばならない。同様に、VBRサービスに関連するパラメータについても呼の持続中はユーザに対して保証されねばならない。交渉された上記のもの以外のトラヒックに関する保証についてはこの限りではない。

2.5 サービスのタイミング/同期

2.5.1 概要

タイミング機能に対するサービスの要件は大きく異なり、エンド・エンドのサービス情報や網から利用可能な機能に基づく多数の方法により提供される。8 kHz 構造保存を有するいくつかの既存サービスは、網により提供される機能を必要とする。新しいサービスは、性能要件を満たすために、エンド・エンドの技術を用いる必要がある。さらに、エンド・エンドの方法と網の方法の組み合わせが用いられる。

2.5.2 エンド・エンドでタイミングをとる方法

いくつかのサービス（例えば、非同期のCBRサービス）では、エンド・エンドでサービスのタイミングをとる方法が必要である。これらのサービスに対して、以下のものが利用可能なエンド・エンドの方法の例であり、それらはそのサービスの性能要件を満たすために適切なサービス仕様に含まれる。

- (i) 適応クロックの使用：受信側は受信情報フィールドをバッファに書き込み、ローカルクロックでそれを読み出す。バッファの占有レベルは、ローカルクロックの周波数を制御するために使用される。
- (ii) 同期パターンの使用：送信側は明示的な同期パターンを情報フィールドに書き込み、それは受信側でローカルクロックを同期させるために使用される。同期周波数符号化技術（SFET）は、非同期のCBRサービスのクロック回復のために使用される。SFETは網により供給されるタイミングを使用する。
- (iii) タイムスタンプの使用：送信側は明示的な時刻表示を情報フィールドに書き込む。それは受信側がローカルクロックを同期させるために使用される。

2.5.3 網のタイミングを利用する方法

8kHz 構造保存を有するサービスが提供され得るために、網により供給されるタイミングと同期に関して、全ての要求を可能とする機構が提供されるべきである。TTC標準JT-G813とTTC標準JT-G822の要件は満たされるが、B-ISDN内で利用可能となるためのタイミング機構の詳細は、今後の検討課題である。

網により供給されるタイミングの2例は、

- T点インタフェースから利用可能なタイミング情報でローカルクロックを動かすことと、
- 網からタイムスタンプセルを供給することである。

2.6 同時サービスの能力

B-ISDNは柔軟性をもたらす。B-ISDNインタフェースは、広帯域と既存ISDNサービスを含む異なったビットレート（CBRとVBR双方）を必要とする多くのサービスの組み合わせを同時に提供できる。155.52Mbit/sインタフェースで利用可能なペイロード容量は、149.76Mbit/sである。そのセルフォーマットが、135.631Mbit/sというセル情報の転送速度に対して上限を課す。622.08Mbit/sインタフェースの同時サービスの能力は、今後の検討課題である。

これら双方のインタフェースのペイロード容量には、以下のものを含む必要がある。

- セルヘッダのオーバーヘッド（5オクテット/セル）
- セル情報（48オクテット/セル）
- ATMアダプテーションレイヤのオーバーヘッド（セル情報フィールドで転送されるべき適切なもの）
- 信号セルのオーバーヘッド
- OAMセルのオーバーヘッド
- インタフェース上転送されるサービスの非同期の性質により、必ずしも全てのセルを使用可能とは限らない実際の状態によるオーバーヘッド
- 例えばタイムスタンプセルなどの、その他の要因は今後の検討課題である。

2.7 コネクションレスデータサービス

コネクションレスデータサービスは、コネクションレスデータ転送技術に基づき、ユーザ間のデータ転送を提供する。それは、B-ISDN内で実現されたコネクションレス技法を直接意味するわけではない。B-ISDNにおいて、バーチャルチャネルはコネクションオリエンテッドな技術によってのみ、ATMレイヤで確立される。したがって、コネクションレスデータサービスは、以下の2つの方法でB-ISDNを利用し提供され得る。

- (i) B-ISDNコネクションオリエンテッドなサービスを介して間接的に提供される方法：この場合、専用、予約、即時いずれかのATMレイヤの透過なコネクションが、B-ISDNインタフェース間で用いられる。アダプテーションレイヤ以上で働くコネクションレスプロトコルは、B-ISDNに対して透過である。コネクションレスサービスとアダプテーションレイヤ機能はB-ISDN外で実現される。したがって、B-ISDNは採用されたコネクションレスプロトコルに制約を課さない。
- (ii) B-ISDNコネクションレスサービスを介して直接的に提供される方法：この場合、コネクションレスサービス機能はB-ISDN内で提供される。コネクションレスサービス機能は、コネクションレスプロトコルを終端し、ユーザセル内のルーチング情報にしたがって目的のユーザにセルをルーチングする。したがって、この場合にアダプテーションレイヤより上のコネクションレスサービスは提供される。

もし、専用型あるいは予約型のコネクションがユーザ間で形成されるならば、上記のサービス (i) はユーザ・網インタフェースと網ノードインタフェースのバーチャルコネクションの非効率的な利用となる。エンド・エンド間のコネクションは、信号能力を利用してコネクションレスデータサービスの開始時に、即時に確立される。上記サービス (i) のこの即時の働きは、呼設定遅延を引き起こし、網内の呼制御機能に負荷をもたらす。

上記サービス (ii) に対しても、B-I SDNの信号能力を利用した2つのオプションがある。オプション1は、ユーザ間に既に形成された、あるいは半固定のバーチャルコネクションを利用し、コネクションレスデータを網でルーティングし、交換するためのコネクションレスサービス機能を利用することである。オプション2は、コネクションレスサービスセッションの開始時にバーチャルコネクションを確立することである。

上記サービス (i) の提供は常に可能である。直接的なB-I SDNのコネクションレスサービス (上記サービス (ii)) の提供と詳細なサービスについては、今後の検討課題である。

2.8 インタワーク

I SDNは、同一の網に論理的に接続された広帯域 (TTC標準JT-I 4 1 3) と狭帯域 (TTC標準JT-I 4 1 2) インタフェースを有する。通常、狭帯域インタフェースから利用可能なサービスは、広帯域インタフェースからも利用可能である。そのようなサービスは、制限なしに十分インタワークする。

2.9 信号方式

以下はサービスを見通した信号方式に対する要求である。他の方式については今後の検討課題である。

2.9.1 相互通信型サービス

一般の信号方式は、2.6 項にて記述される多くのサービスの組み合わせを同時に提供できることが必要である。

特殊な信号方式はCCITT勧告 I. 3 1 1にて記述されるB-I SDN信号方式で要求される能力を満足する必要がある。

あるサービス属性値は、呼の生成の間あるいは呼が継続する間、通知され相互に交渉される必要がある。その属性値とは、

- QOSパラメータ
- CBRおよびVBRサービスのためのサービスビットレート
- ATMレイヤパラメータ (たとえばVCIやVPI)

さらに、相互に交渉が行われるパラメータが想定される。これらは、今後の検討課題である。

ATM以上のレイヤ (たとえば、ATMアダプテーションレイヤ) からネットワークレイヤまでを含んだレイヤに関わるパラメータの伝送に対しての信号方式が存在する必要がある。

信号方式は、2.8 項の相互接続要求を提供しなければならない。

2.9.2 分配型サービス

分配型サービスの信号条件は、複数のユーザから繰り返しまた同時に要求があるところに特徴がある (たとえば、ビデオ放送のプログラム変更)。他の項目については今後の検討課題である。

3. ビデオコーディングの特性

3.1 概要

符号化方式の共通化、制御および信号方式の統合によって、ビデオサービスを可能な限り統合するため、各種ビデオ符号化の検討を協調して行うことが、求められている。B-I SDNの検討とビデオ符号化の検討を合致させることにより、ユーザーにとっても相互通信型、分配型ビデオサービスおよび静止画像サービスへのアクセスに必要な端末の数が少なくなる利点がある。その目的は、広範囲なビデオサービスで使用される符号化技術を減らし、かつ表示装置の共通化を進めることにより、高レベルなサービス統合を成し遂げることにある。

共通の表示装置を使用することは、複数のビデオサービスへのアクセスを必要とするユーザの端末合理化を促進する。さらに相互通信型および分配型サービスを最大限共通化するには、この表示装置の他に複数の符号化技術に対応できる共通の復号器と制御および信号方式の統合が必要である。

以下のサービスを含む全てのビデオサービスに適用可能な符号化方式の統合を図るべきである。

- 娯楽や情報のビデオなどの分配型サービス
- テレビ電話やテレビ会議などの会話型サービス
- 動画メールなどのメッセージ型サービス
- フィルムライブラリや高解像度画像などの検索型サービス

共通コーディング方式を発展させることは以下の目的を達成する助けとなる。

- マルチサービス端末やユーザ機器を経済的に供給する
- 端末を複数のサービスに適応させることが容易になる
- 相互接続の際に必要なことを最小にする
- 網内でのトランスコーディングを最小にする

次の項は関連するサービス、網およびビデオ符号化の論点などを明確にしている。

3.2 ATM網のビデオ符号化への影響

ATMはビデオ符号化の見地から重要であり、次の項を考慮する必要がある。

- 情報はセルにて伝送される。
- QOSパラメータ（セル紛失、ネットワークの絶対および相対遅延）は規定値内にて変動する。（パラメータ値および規定値は今後の検討課題であり、コネクショントップに依存する。）
- 網によるタイミング情報は、CCITT勧告G. 813およびTTC標準JT-G. 822の要求を満たす能力により可能となる。（この勧告の2. 5項に記述されているように、網からのタイミング情報と実際にサービスに必要なタイミングの関係はおそらく独立であるが、今後の検討が必要である。）
- 網は可変および固定ビットレートサービスを提供する。
- 網は独立した呼と接続の制御機能を提供する。

上記の網特性は、下記のことを意味する。

- 符号化方式の検討とサービスの開発は、ATMによるB-I SDNの固有の能力と矛盾があってはならない。
- コーデックはセル紛失に耐えられる必要がある。これは、エラー制御の規模と強制的なイメージリフレッシュの割合の点でコーデックの設計に影響を与える。
- 呼の確立と終結は、マルチ接続や接続中に他の網に関する操作が必要かもしれないが、ビデオの相互接続サービスを通じて共通であるべきである。
- 接続におけるオーディオおよびビデオの制御については、オーディオおよびビデオ別個のサービスに許された規定内で生じる相対遅延差を考慮すべきである。

ーエンド・エンドの遅延規定は、相互通信型サービスのために、網とコーデックの設計の双方について考慮されるべきである。

3.3 サービス総合のための階層ビデオ符号化

ビデオサービスの相互接続では、受信側端末のビデオ受信機が、基本とするサービス以外のサービスからのビデオ情報を表示できる必要がある。例えば、比較的低解像度なテレビ電話端末は、モニターの解像度以内であれば、高品質なTVサービスと同等な品質レベルのビデオ信号を表示できる必要がある。逆に、比較的高品質の受信機は、テレビ電話の画像を、スクリーン上の小さな画像として、あるいはスクリーンいっぱいに拡大して表示できるべきである。動画（すなわちビデオ）を受信しようとする端末は、静止画サービスにも接続できることが望ましい。

この相互接続は、次に述べる2つの方式のどちらかで達成される。第1は、ビデオ受信機を、受信したビデオ信号のうち表示可能な一部のみを抽出し、再構成できるように設計する方法である。もう1つの方法は、送信用端末を、受信機が表示可能なビデオ信号の一部だけを抽出・伝達できるようにする方法である。この方法は、網の負荷を最小にできる。どちらの場合にせよ、内部処理と蓄積の方法が、このような表示に適している必要がある。つまり画像データは、必要な解像度レベルの情報が簡単に抽出可能なように配列されている必要がある。すなわち、階層またはハイアラーキカルな構造が、B-I SDNでのビデオサービスの相互接続に必須な機能である。この点については今後の検討課題である。

この階層構造は、各解像度レベルの画像情報を、復号器の必要に応じて、選択的に受信・再生が可能なようにレベルごとに分けて伝送することを意味する。階層コーディングにおいては、たとえば、テレビ電話、テレビ会議、テレビ、HDTVサービスそれぞれの品質パラメータである空間解像度（水平、垂直画素数）、時間解像度（フレームレート）に対応するように、複数の階層が生成される。

この構造は、より低い階層で同じ構造を用いながら、将来のより高性能なサービスを付加できる拡張性がある。全てのサービスは、最下層の基本情報の上に組み立てられる。また、他の全ての階層は、各層に対応した品質レベルを実現するための付加情報を、順次下の階層の上に組み立てる。それぞれの階層に異なる符号化技術を使用することが可能であるが、この方法は、高解像度サービスを行う際に、ハードウェアコストと複雑さが増加し好ましくない。したがって、共通的技术が、まず考えられるべきである。

個々の復号器が、必要な情報を簡単に抽出可能なように異なる階層は異なるセルで伝送される。これは、セル単位での階層の認識が必要であることを意味し、これを成し遂げるための技術の研究が必要である。

階層符号化はまた、セル紛失に対する保護となる。符号化されたビデオ情報を異なる階層に分解することによって、画像の一部に対応する情報をすべて1つのセルの中に入れるのではなく、最も重要な情報と重要性が少ない情報を分けて、別のセルにすることが可能である。最も重要な情報は、伝送される全部のセルのうち、ほんの1部のセルなので、重大なエラー（はっきり目に見えるもの）の起こる確率を少なくできる。すなわち、統計的なエラー保護となる。もし網が、必要によってはセル紛失優先表示を用いて選択的なセル廃棄によってセル紛失を制御するのであれば、この利点はさらに増大する。

3.4 固定ビットレートビデオ符号化

固定ビットレートの従来のビデオソース符号化はB-I SDNでもサポートされる。網は呼の継続中、網によって保証される最大サービスビットレート（2. 2. 4項参照）以内の特定レートを提供する。セル紛失、挿入、遅延などの最大頻度は呼設定時に、また場合によっては接続中に取り決めた、特定サービスごとに規定される。

符号化方式のためのビットレートは、同時に、ユーザ・網インタフェースからの要求と矛盾がないように選択されるべきである。2. 6項は、いくつかの考慮すべき点を示している。例えば、もし、ただ1つのビデオサービスしか使用しないのであれば、そのサービスは最大サービス・ビットレートまでのビットレートを使用して良い。2. 6項のガイドラインは、他の可能性を評価するのに使用すべきである。

3.5 可変ビットレートビデオ符号化

可変ビットレートソース符号化は、原信号の情報量の変化に応じて、時間とともにビットレートが変化するビット列を生じる符号化方式である。可変ビットレートビデオ符号器は、それぞれの時点で、与えられた画像品質を保つのに必要な、コード化されたビデオ信号データを生成する。ATMに基づくB-I SDNは、可変ビットレート符号化を実現させることができる。可変レートの符号化されたデータの列は、B-I SDNで伝送されるために、セルに分割され、またセルから新たに組み立てられる。このことは、網へのセル到着がバースト的であることを意味する。セルはバーチャルチャネルコネクションを経由して端末間で伝送される。それぞれのバーチャルチャネルコネクションではセルシーケンスが保証される。固定ビットレート符号化では冗長なデータを送らなくてはならない場合があるが、可変ビットレート符号化ではその必要はない。従って、可変ビットレート符号化を提供するのに必要な網リソースは、固定ビットレート符号化に必要な網リソースよりもより少ないであろう。

情報レート固有のバースト性が増加するほど可変ビットレート符号化による網リソースの節約が可能になる。例えば、情報検索サービスでは、ユーザが情報を読んだり考えたりしている間の長い休止状態は、大きなバースト性を持つデータを転送する可能性がある。これらの非常にバースト性をもつサービスに、可変ビットレート符号化を使用することは、サービス相互接続を比較的容易にするかもしれない。例えば、静止画像はビデオ信号として伝送され、フレーム内の誤差は、すばやくゼロに減少する。可変ビットレート符号化はこのような変更に対応できる。

しかしながら、B-I SDNの網リソースは有限である。また、サービスを支える確定的ATMと統計的ATMとは、網内で多重化される。従って、1つの呼のセル転送は、同時に多重送信された他の呼のバースト性によって影響される。セル紛失はこのような場合に生じる。QOS値を一定の範囲内に保つために、呼設定時にユーザが指定した呼のレート変動特性に依存して、それぞれの呼ごとに一定の網リソースが割り当てられる。接続中に、網によって認められたユーザからの実際のトラフィックが、取り決めた範囲内に収まるようにパラメータ制御機能が使用される（CCITT勧告I. 311に記述）。さらに、セル紛失の割合と遅延に対する感度で異なるサービスを区別するために、網内で優先度制御がなされることもある。セル紛失・挿入と限定されたリソース配分のために、ソース符号化段階で保持される画像品質は、受信側へ伝送されない場合がある。

3.6 ビデオコーディング方式の考察

階層構造のビデオ信号は可変ビットレート、固定ビットレート、いずれで符号化されても良い。B-I SDNでは両方のシステムが提供可能であるが、可変ビットレート符号化は、3.5項で述べたようにATMによる網では、特に魅力的である。

ATMによる網のために、非階層で可変ビットレートのコーデック開発の可能性がある。これは非階層で固定ビットレート符号化の従来の符号化システムを、ソース符号器からビデオ信号が信号のバッファリングなしで伝送されるように、改造することによって実現できる。

しかしながら、本勧告に述べられているように、可変ビットレート符号化を用いた階層符号化は、ビデオサービスの統合とATM機能の利用化で利点がある。従って、これらの方法を集中して研究すべきである。