

TTC標準
Standard

J T - G 9 9 5 . 1

**デジタル加入者線（DSL）勧告の
概要**

OVERVIEW OF DIGITAL SUBSCRIBER LINE
(DSL) RECOMMENDATIONS

第 2.0 版

2002 年 5 月 30 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。

デジタル加入者線(DSL)勧告の概要

目次

要約	4
1 範囲	4
2 改訂履歴	4
3 定義	4
4 略語	4
5 DSL 勧告群の概要	5
5.1 G.992.1:非対称デジタル加入者線(ADSL)送受信機	6
5.2 G.992.2:スプリッタレス非対称デジタル加入者線(ADSL)送受信機	7
5.3 G.991.1:市内メタリック回線用高速ビットレートデジタル加入者線 (HDSL)伝送システム	8
5.4 G.991.2: 1対高速デジタル加入者線(SHDSL)送受信機	8
5.5 G.994.1:デジタル加入者線(DSL)送受信機のハンドシェーク手順	9
5.6 G.997.1:デジタル加入者線(DSL)送受信機の物理レイヤ管理	9
5.7 G.996.1:デジタル加入者線(DSL)送受信機の試験手順	9
5.8 DSL 勧告の関係	10
6 G.99X 勧告群の参照構成	11
6.1 一般参照構成	11
6.1.1 G.99x 勧告群と一般参照構成との関係	12
6.2 G.99x 勧告のための参照階層化プロトコル構造	19
7 DSL 勧告を使用したデータサービスの図解	24
7.1 エンド ツウ エンドのデータ中心の接続	24
7.2 サービス表現オプションの図解	25
7.2.1 T インタフェースでのサービス表現	25
7.2.2 U インタフェースでのサービス表現	26
8 DSL 勧告の中の用語一覧	28

<参考>

1．国際勧告等との関連

本標準は ITU-T 勧告 G.995.1(2001年2月制定)をベースに、他の DSL 関係の TTC 標準とあわせ、DSL の仕様を規定するために作成したものである。

2．改版の履歴

版数	発行日	改版内容
第1版	2001年 11月27日	制定
第2版	2002年 5月30日	ITU-T 勧告 G.995.1 の改定に伴う改版

3．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。

4．その他

4.1 他の TTC 標準との関係

本文中にある ITU-T 勧告と TTC 標準との関係は以下の通りである。

G.992.1	JT-G992.1(2002年 5月30日	制定)
G.992.2	JT-G992.2(2001年 11月27日	制定)
G.994.1	JT-G994.1(2002年 5月30日	改版)
G.996.1	JT-G996.1(2002年 5月30日	改版)

4.2 参照している勧告・標準等

ITU-T 勧告 G.991.1 (1998年10月制定)
G.992.1, G.992.2, G.997.1 (1999年6月制定)
G.992.1 Annex H (2000年10月制定)
G.991.2, G.994.1, G.996.1 (2001年2月制定)

5．標準作成部門

第四部門委員会 第六専門委員会 サブワーキンググループ1

要約

JT-G.995.1 は DSL 勧告群を理解するために必要なガイダンスおよび概要を提供するもので、したがって参考情報である。特に、JT-G.995.1 は、DSL 勧告群の概要、およびこれらの様々な勧告の関連について記述している。また、一般的なシステム参照構成の定義と DSL 勧告のシステム参照モデルとの関係を含んでいる。さらに、DSL 勧告の一般的なプロトコル参照構成の定義と適切なユーザプレーンあるいは管理プレーンプロトコル参照構成の派生についてが含まれている。また DSL 勧告を使用するデータサービス表現オプションの説明図が提供されている。さらに、DSL 勧告の中で使用される用語の一覧も含まれている。

標準 JT-G.995.1 の本改訂版では、新たに追加された DSL 勧告群の概要を含んでおり、DSL に関する ITU 勧告群を全て記述している。

1 範囲

この標準は、DSL 勧告群の概要を提供するものであり、これらの様々な DSL 勧告の関連について記述している。さらに、この標準は、一般的なシステム参照構成の定義、一般的なプロトコル参照構成の定義、及び DSL 勧告群のシステム参照モデルとの関連について記述している。この標準は、参考情報であり、いかなる特定の要求条件も含んでいない。

2 改訂履歴

この G.995.1 の改訂版では、G.991.2 と G.992.1 の付属資料 H に関する、多くの節及び記述を追加している。特に、以下の部分について追加した。

- 5.1 節内の G.992.1 の付属資料 H を紹介する記述
- 5.4 節の G.991.2 の紹介
- 5.8 節内の DSL 勧告群の中での G.991.2 と G.992.1 の付属資料 H 関係の記述
- 6.1.1.4 節の G.991.2 システム参照モデルの G.995.1 参照構成との対応についての議論
- 6.2 節内の G.991.2 におけるユーザプレーンプロトコル参照構成についての記述

3 定義

DSL 勧告	ITU-T 勧告群 G.991.1、G.992.1、G.992.2、G.994.1、G.996.1 および G.997.1。
xDSL	様々なタイプのデジタル加入者線の総称。

4 略語

2B1Q	2 Binary 1 Quaternary
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line(非対称デジタル加入者線)
ATM	Asynchronous Transfer Mode (非同期転送モード)
ATU	ADSL Transceiver Unit(ADSL 送受信機)
ATU-C	ADSL Transceiver Unit-Central Office End (局側 ADSL 送受信機)
ATU-R	ADSL Transceiver Unit-Remote End (端末側 ADSL 送受信機)
C	Common circuitry (共通回路)
CAP	Carrier-less Amplitude and Phase (キャリアレス振幅位相)
CO	Central Office (局)
CPE	Customer Premises Equipment (宅内機器)
DLL	Digital Local Line (デジタル市内回線)
DSL	Digital Subscriber Line (デジタル加入者線)

GII	Global Information Infrastructure
H	HDSL transceiver (HDSL 送受信機)
HDSL	High-speed Digital Subscriber Line (高速デジタル加入者線)
h-p	high-pass (高域通過)
HSS-TC	Hand Shake Specific-Transmission Convergence (ハンドシェーク特有の伝送コンバージェンス)
HSTU	Handshake Transceiver Unit (ハンドシェーク送受信機)
HSTU-C	Handshake Transceiver Unit-Central office end (局側ハンドシェーク送受信機)
HSTU-R	Handshake Transceiver Unit-Remote end (端末側ハンドシェーク送受信機)
I	Interface (インタフェース)
ISDN	Integrated Services Digital Network (サービス総合デジタル網)
ISP	Internet Service Provider (インターネット・サービス・プロバイダ)
l-p	Low-pass (低域通過)
LTU	Line Termination Unit (回線終端装置)
M	Mapping (マッピング)
MPS-TC	Management Protocol Specific-Transmission Convergence (管理プロトコル特有の伝送コンバージェンス)
NT1	Network Termination 1 (網終端 1)
NT2	Network Termination 2 (網終端 2)
NTU	Network Termination Unit (網終端装置)
PHY	Physical Layer (物理レイヤ)
PMD	Physical Media Dependant (物理媒体依存)
PMS-TC	Physical Media Specific-Transmission Convergence (物理媒体特有の伝送コンバージェンス)
POTS	Plain Old Telephony Service (アナログ電話サービス)
REG	Regenerator (再生中継器)
SM	Service Module (サービスモジュール)
SNI	Service Node Interface (サービス・ノード・インタフェース)
STM	Synchronous Transfer Mode (同期転送モード)
TA	Terminal adapter (ターミナルアダプタ)
TC	Transmission Convergence (伝送コンバージェンス)
TCM	Time Compressed Multiplex (時間圧縮多重)
TPS-TC	Transport Protocol Specific-Transmission Convergence (転送プロトコル特有の伝送コンバージェンス)
XNI	Access Network Interface (加入者網インタフェース)
XTU	xDSL Transceiver Unit (xDSL 送受信機)
XTU-C	xDSL Transceiver Unit-Central Office End (局側 xDSL 送受信機)
XTU-R	xDSL Transceiver Unit-Remote End (端末側 xDSL 送受信機)

5 DSL 勧告群の概要

DSL 勧告群は下記を含む、G.992.1、G.992.2、G.991.1、G.991.2、G.996.1、G.994.1、および G.997.1。勧告 G.991.1、G.991.2、G.992.1 および G.992.2 では、既存の銅線ローカルネットワーク上で、短距離では比較的高速に、長距離では比較的低速に伝送するために開発した技術について記述している。G.994.1、G.996.1 および G.997.1 は共通のハンドシェーク、管理および試験手順の提供により G.992.1 および G.992.2 をサポート

する。これらの勧告は必須事項、推奨事項およびオプションを含んでいる。これらはそれぞれ「しなければならない」「したほうがよい」そして、「してもよい」という言葉によって示される。「だろう」はある特定の環境で起こることを示すために使用される。

5.1～5.7節では、個々のDSL勧告を紹介している。5.8節では、これらの勧告の関係を説明している。

5.1 G.992.1:非対称デジタル加入者線(ADSL)送受信機

G.992.1は、メタリックのループへの非対称デジタル加入者線(ADSL)インタフェースの物理レイヤ特性を規定する。G.992.1は、加入者端(ATU-R)および電気通信事業者端(ATU-C)のADSL伝送装置の適切な接続および相互動作を保証し、また装置の伝送能力について定義している。これらの2種類の装置が独立して製造され提供される場合に、適切な動作を保証している。

1対のツイストペア電話線がATU-RとATU-Cを接続するために使用される。ADSL伝送装置は様々なツイストペア線特性および典型的な妨害(例えば漏話及び雑音)に対処しなければならない。伝送システムは、芯線径の混在する2線式より線メタリックケーブルペア上で動作するように設計されている。G.992.1は装荷コイルのないケーブルの使用を前提とする。しかし、ブリッジタップは少数のまれな状況を除き受入れ可能である。

ADSL伝送装置は同時に下記のをすべて伝送することができる、下りデータ単方向ベアラ、双方向ベアラ、ベースバンド・アナログ双方向通信、およびフレーミング、誤り制御、オペレーション、保守用のADSL回線オーバーヘッド。G.992.1は最大6.144Mbit/sの下りデータ、および640kbit/s上りデータのネット・データレートをサポートする。

2つの性能カテゴリーが規定される。カテゴリーIの性能はG.992.1への準拠には必須である。性能拡張オプションはカテゴリーIの機器については要求されない。カテゴリーIIはより高いレベルの性能である。カテゴリーIIの性能および特性はG.992.1への準拠のためには必須ではない。

ADSLは、他のサービスとの組み合わせにおいて様々な送出チャンネルを用意している。

- 音声帯域送信(POTSと音声帯域のデータ・サービスを含む)と同じペア上のADSL伝送
- G.961付録I及びIIに定義されたISDNと同じペア上のADSL伝送。ADSLは、ISDNより高周波数帯域を占有し、フィルタリングによりISDN信号と分離される。
- 音声帯域送信(POTSと音声帯域のデータ・サービスを含む)と同じペア上で、かつG.961付録IIIに定義されるISDNと隣接ペア上のADSL送信
- 電気通信事業者から加入者宅内への方向(つまり下り)のベアラチャンネルは双方向低速ベアラチャンネルと単方向高速ベアラチャンネルから成る。逆方向(つまり上り)では、低速ベアラ・チャンネルだけが提供される

特に勧告G.992.1では

- 統合化オプション、および提供される単方向と双方向ベアラチャンネルの範囲を定義する
- ATU-CおよびATU-Rの両方によって送信された信号の伝送符号及びスペクトル構成を定義する
- ATU-CおよびATU-Rの送信信号を規定する
- ネットワークインタフェースの電気的かつ機械的な仕様を説明する
- 送受信されるデータのフレーム構成を説明する
- 運用チャンネルの機能を定義する
- ATU-Rとサービスモジュールとのインタフェース機能を定義する
- ATM伝送のための伝送コンバージェンスサブレイヤを定義する

個別の付属資料の中で、さらに

- 音声帯域サービスと、単方向および双方向ベアラチャンネルを1対のツイストペア線上で同時に伝送する

ための技術について説明する

- G.961 付録 I 及び II に定義されるような ISDN サービスと、単方向および双方向ベアラチャネルを一对のツイストペア線上で同時に伝送するための技術について説明する
- G.961 付録 III に定義されるような ISDN からの漏話を受けやすい場合の、音声帯域サービスと、単方向および双方向ベアラチャネルを一对のツイストペア線上で同時に伝送するための技術について説明する
- ITU-T 勧告 G.961 付録 に定義される TCM-ISDN と同一のケーブル内に収容して使用するための同期型対称デジタル加入者線 (SSDSL) 送受信機特有の仕様について説明する。この SSDSL の伝送方法は、TCM-ISDN と同期させて 32kbit/s 単位で 192kbit/s から 1.6Mbit/s の範囲で対称のデータ伝送が可能である。1.544Mbit/s STM データ伝送能力は、オプションでサポートされている

G.992.1 勧告はいくつかのオプションの能力および機能を定義する

- エコーキャンセラ
- トレリス符号化変調
- ATU-C あるいは ATU-R のいずれかのループ・タイミング
- デュアルレイテンシ
- 網タイミング基準の伝達
- STM および(または)ATM の伝送
- オーバーヘッド削減フレーミングモード

初期化中の交渉によって、G.994.1 の手順と組み合わせることにより G.992.1 は、オプションの異なる組合せを持つ場合を含め、G.992.1 に適合する送受信機間の U インタフェース互換性、およびインタオペラビリティを提供する。

5.2 G.992.2: スプリッタレス非対称デジタル加入者線(ADSL)送受信機

G.992.2 は、宅内設備と電気通信網の相互作用と電気的特性の見地から、電気通信網および宅内設備を接続する伝送システムを記述している。G.992.2 の要求条件は、1 対式非対称デジタル加入者線のみにも適用される。G.992.2 では電話と V シリーズのデータ伝送を含む音声帯域伝送及び多数のデジタルチャネルの同時伝送の規定を与えている。

ATU-C と ATU-R の接続には、一对のツイストペア電話線が使われる。ADSL 伝送装置は様々なツイストペア特性および典型的な妨害(例えば漏話や雑音)に対処しなければならない。伝送システムは、芯線径の混在する 2 線式より対メタリックケーブル上と宅内配線上で使えるように設計されている。G.992.2 は装荷コイル無しのケーブルの使用を前提としているが、ごくまれな状況を除きブリッジタップは受入れ可能である。G.992.2 の伝送装置は上り下りの単方向ベアラ、ベースバンド・アナログ双方向回線、フレーミング・誤り制御・オペレーションおよび保守用 ADSL 回線のオーバーヘッドを同時に伝送可能である。G.992.2 は下りで最大 1.536Mbit/s、上りで 512kbit/s のネットデータレートをサポートしている。

特に G.992.2 は

- ATU-C および ATU-R の両方によって送信された信号の伝送符号及びスペクトル構成を定義する
- ATU-C および ATU-R の送信信号を規定する
- ネットワークインタフェースの電気的仕様を説明する
- 送受信されるデータのフレーム構成を説明する
- 運用チャネルの機能を定義する
- ATU-R とサービスモジュールとのインタフェース機能を定義する
- ATM 伝送のための伝送コンバージェンスサブレイヤを定義する

- スプリッタがない環境で非線形なオフフック音が存在する場合に使用するファストリトレイン手順を定義する
- CPE および CO 機器の省電力手順を定義する
- ATU-R の線路タイミング

付属資料において更に

- 音声帯域サービスと、上り・下り両方の単方向ベアラチャネルを一对のツイストペア線上で同時に伝送するための技術について説明する;
- G.961 付録 III に定義されるような TCM-ISDN からの漏話を受けやすい場合の、音声帯域サービスと、上り・下り両方の単方向ベアラチャネルを一对のツイストペア線上で同時に伝送するための技術について説明する。
- G.961 付録 I 及び II に定義されるような一对のより対線上の ISDN サービス及び、上り及び下り両方の単方向ベアラチャネルの一对のより対線上での同時伝送をサポートするために使われる伝送技術についての記述が今後の検討課題として残されている。

G.992.2 勧告はいくつかのオプションの能力および機能を定義する。

- 網タイミング基準の伝達。

初期化中の交渉によって、勧告 G.992.1 は、オプションの異なる組合せを持つ場合を含め、G.992.1 に適合する送受信機間の U インタフェース互換性、およびインタオペラビリティを提供する。

5.3 G.991.1: 市内メタリック回線用高速ビットレートデジタル加入者線(HDSL)伝送システム

G.991.1 は、数種類のアプリケーションの伝送をする手段として使用する高速ビットレートデジタル加入者線(HDSL)と呼ばれる伝送技術を記述している。この勧告は、個々の HDSL 伝送システム、伝送品質、HDSL の保守に関する要求条件と手順を定義している。

個々の HDSL 送受信機システムはエコーキャンセラ方式を使用した銅線用の 2 線式双方向送受信機である。3 つのシステムの利用が考えられる、1、784kbit/s のビットレートを並列された 2 対か 3 対のそれぞれの上を伝送する。2、1168kbit/s にビットレートを高速化させ、並列された 2 対のみの上で伝送する。3、さらに 2320kbit/s にビットレートを高速化させ、1 対のみの上での伝送。

G.991.1 の中で規定された変調方式は 2B1Q と CAP である。実装者はこの選択肢のうちどちらを選択してもよいが、伝送システム上ではどちらか一方の変調方式のみが実現されなければならない。

G.991.1 勧告の本文の中で、2048kbit/s のアプリケーション用の 2B1Q を持ったシステムが記述されている。付属資料 A においては、2 対を使用した 1544kbit/s アプリケーション用の G.704 フレーム構成が記述されている。CAP 変調方式を使用したシステムは、付属資料 B に盛り込まれている。

G.991.1 は送受信機システムが使用するビットレートに依存するところの、1 つ、2 つあるいは 3 つの HDSL 送受信機システムを組み合わせ制御するために共通回路を定義している。共通の回路と必要な数の HDSL 送受信機システムが HDSL の核を形成し、それは利用可能なアプリケーションには依存しない。

G.991.1 は網終端装置、回線終端装置および再生中継器の実装についてのすべての要求条件を規定しているわけではない。必要な機能についてのみ記述している。

G.991.1 の付録には、HDSL によりサポートされるかもしれない多くの電気通信サービスの例が記述されている。

5.4 G.991.2: 1 対高速デジタル加入者線(SHDSL)送受信機

G.991.2 勧告は、電気通信加入者線路における上下対称のデータ伝送方式について規定している。G.991.2 送受信機は、芯線径の混在する 1 対のメタリックケーブルで全二重通信が出来るように設計されており、ま

た適用範囲を広げるため 2 対のオプションもサポートしている。更に、1 対運用、2 対運用共にオプションとしてのリピータ使用が可能である。

G.991.2 送受信機は変調形式にトレリス符号化パルス振幅変調 (TC-PAM) 方式を採用し、その上下対称の伝送速度 (ユーザデータレート) は、192kbit/s から 2312kbit/s までの間を 8kbit/s 単位で選択可能であり、また 2 対のオプションモードを使えば 384kbit/s から 4624kbit/s までの間を 16kbit/s 単位で選択可能である。尚、特定地域に限った運用において伝送速度を固定する事も可能である。

G.991.2 送受信機は G.991.1, G.992.1, G.992.2 といったアクセス区間に存在するその他の DSL との間でスペクトラム互換性があるように設計されているが、アナログスプリッタ技術を使って POTS 又は ISDN を重畳する事はできない。運用条件や性能条件を含む地域で異なる要求条件については付属資料として分けて記述してある。TCM-ISDN (G.961 付録) 環境下での対称伝送方式としては、G.992.1 付属資料 H に記載されており又同勧告の付属資料 C も参照できる。

G.991.2 の主な特徴は以下に要約される。

- 芯線径の混在する 1 対又はオプションとして 2 対のメタリックケーブルにおける全二重通信を提供するための規定
- 物理レイヤにおける機能の仕様 (例) 変調形式や前方エラー訂正
- データリンクレイヤにおける機能の仕様 (例) フレーム同期やアプリケーションと OAM データのフレーム
- 適用距離延長のためのオプションとしてのリピータの使用についての規定
- アクセス網にある他の伝送方式とのスペクトラム互換性についての規定
- 運用条件や性能条件を含む地域で異なる要求条件についての規定

5.5 G.994.1: デジタル加入者線(DSL)送受信機のハンドシェーク手順

G.994.1 は、特定の DSL 勧告に特有な信号を交換する前に機器の動作モードを自動的に確立し、選択する必要がある場合の、デジタル加入者線機器間の信号、メッセージおよびその交換手順を定義している。

G.994.1 の主な特徴は以下のとおりである。

- a) メタリック加入者線路上で使用
- b) 共通の動作モードを識別するために DSL 機器間の能力情報を交換する規定
- c) DSL 機器が一方の線路端で共通の動作モードを選択するか、モードを選択することをもう一端に要求する規定
- d) DSL 機器間の非標準の情報を交換する規定
- e) サービスやアプリケーションに関連する情報を交換・要求する規定
- f) 全二重および半二重伝送モードの両方のサポート

5.6 G.997.1: デジタル加入者線(DSL)送受信機の物理レイヤ管理

G.997.1 は、勧告 G.992.x に定義されたインディケータビットおよび eoc メッセージの使用に基づいた、ADSL 伝送システムのための物理レイヤ管理およびクリアな埋め込み運用チャネルを規定する。それはネットワーク管理要素と、それらの構成、誤りおよび性能管理の内容を規定する。

5.7 G.996.1: デジタル加入者線(DSL)送受信機の試験手順

G.996.1 は、G.99x シリーズ勧告用の試験手順を説明する。G.996.1 では、試験手順、試験構成、試験線路、漏話モデルを記述する。G.992.1 と G.992.2 の試験手順と構成はこの勧告に従う。G.992.1 と G.992.2 の性能要件はそれぞれの勧告で概説される。

5.8 DSL 勧告の関係

下に説明されるように、DSL 勧告は互いに関連している。

G.992.1、G.992.2、G.991.1 及び G.991.2 勧告はより対銅線設備を使用するメタリックデジタル物理レイヤインタフェースの規定である。それらはすべて、銅対線上でデジタルデータを送信するためのものである。しかしながら、アプリケーションのタイプ、データレートの範囲、双方向の対称性・非対称性、線路設備のカバー率、変調形式技術は、それぞれ違いがある。対称性の観点から見ると、G.991.1 と G.991.2 ではデータレートは対称であるが、G.992.1 と G.992.2 は上り方向と下り方向のデータレートは非対称である。G.991.1 と G.991.2 は、G.991.1 または G.991.2 の伝送と音声帯域伝送とを同時に行うことは許可していない。完全実装された G.991.1 は 1 対の 2320kbit/s が、2 対の 1168kbit/s、あるいは 2 対もしくは 3 対の 784kbit/s の対称なデータレートサービスで成り立っている。G.991.2 は、1 対のツイストペア線で 192-2312kbit/s の対称なユーザデータレートをサポートする。G.992.1 は、最大 6.144Mbit/s の下りデータレート、640kbit/s の上りデータレートをサポートする。G.992.2 の場合には、最大 1.536Mbit/s の下りデータレート、および 512kbit/s の上りデータレートをサポートする。G.992.1 および G.992.2 の両方ともデータレートは非対称である。G.992.1 は、G.992.2 より上りデータレートと下りデータレートの比率を高くしている。線路設備のカバー率の観点からは、G.991.1 は G.991.2、G.992.1 および G.992.2 と比べて短い加入者回線の長さになっている。G.991.1 の長さは再生中継器を使用して延長してもよい。再生中継器は G.992.1 と G.992.2 の回線上で規定されない。ブリッジタップは、G.991.1、G.992.1 および G.992.2 の加入者回線上で認められる。アプリケーションの観点から、G.991.1 はビジネスアプリケーション用に最も頻繁に使用される。G.992.1 はビジネスおよびホームアプリケーションの両方に使用されるであろう。G.992.1 の大きな下りデータ帯域幅は、ビデオ・オン・デマンドのような放送アプリケーションを促進するのにふさわしい。G.991.1 と比べ上りデータレートが小さいという制約はあるが、他のデータ中心のアプリケーションは可能である。G.992.2 は主に簡素化された導入に焦点を当てている。音声帯域データ伝送と比較すると、高速インターネットアクセスにふさわしい。G.991.1、G.992.1 および G.992.2 は実現可能なビットレートあるいは目標ビットレートを規定しており、様々なアプリケーションに対応できる。G.992.2 と G.992.1 は同じ DMT 変調形式法則を使用する。G.991.1 は、2B1Q または CAP の変調形式を使用する。

いくつかの観点から、G.992.1 と G.992.2 は緊密な関連がある。一方互いにそれらを区別する面もある。その 2 つの緊密な関連は、同じ主要 DMT 変調形式と関連するパラメータを使うことにある。G.992.2 は G.992.1 とインタオペラビリティを可能にすることを考慮して開発されている。G.992.2 は機器の煩雑性と消費電力を低減させ、スプリッタレスにする目的に対応させるために、G.992.1 に対して修正したものを基本にしている。長距離用 G.992.2 は、G.992.2 の将来の改訂・修正版で考慮している。G.992.2 の特徴が特に異なっているのは、下り送信機のために IFFT サイズを小さくすること、FEC コーディングやインターリーブのためにより小さなパラメータをセットすること、オーバーヘッドのフレーム構造を簡単で小さくすることである。他の G.992.2 の特有の特徴はファストリトレインおよび省電力メカニズムである。ファストリトレイン手順はスプリッタレス環境でオフック時の非線形音により、特に大きな通信路特性の変化をもたらす状況で使われる。

ツイストペアが G.961 付属資料 III において定義されるような TCM-ISDN からの漏話を受けやすい時のために、G.992.1 および G.992.2 両方に、TCM-ISDN に同期した非対称の伝送技術を説明する付属資料 C が提供される。TCM-ISDN からの漏話を受けやすい時の対称伝送技術については、G.992.1 付属資料 H で説明される。G.992.1 付属資料 H は、G.992.1 付属資料 C の対称へ拡張として、TCM-ISDN に同期した DMT 変調形式を明記する。G.991.2 付属資料 C は G.992.1 付属資料 H へのポイントとなっている。

G.991.1 と G.991.2 は銅線を利用する対称ユーザデータの伝送に関連するものであり、T1 と E1 の置換およ

び 2 対の銅線を利用する他のビジネスアプリケーションをサポートし、POTS または ISDN との共存のためのアナログ分配技術の使用をサポートしない。しかしながら、G.991.2 は 1 対のツイストペア線で 192-2312kbit/s の対称なユーザデータレートの範囲をサポートし、一方、G.991.1 は 2048 と 1544 kbit/s のユーザデータだけをサポートするという点で、G.991.2 と G.991.1 とは異なる。伝送技術もまた異なっており、G.991.2 はトレリスコード化パルス振幅変調 (TC-PAM) を使用し、一方、G.991.1 では 2B1Q と CAP 変調形式が明記されている。

サービス柔軟性については、局側で実装しているものが、G.992.x 勧告群やその他で規定される 1 つか複数の DSL スキームを含んでもよい。これらの実装の詳細は、ハードウェアであろうがソフトウェアであろうが、この勧告の範囲外である。

G.994.1 は、G.992.x 機器の共通の動作モードの自動選択について述べている。個別の DSL 勧告に特有の信号が交換される前に、G.994.1 メッセージ信号および手順が発生する。G.994.1 の使用は G.992.1 と G.992.2 の勧告の不可欠な部分である。G.991.1 は G.994.1 をサポートしない。将来の DSL 勧告および現在の勧告の将来の改訂版の中で G.994.1 が使用されると予想される。G.994.1 は、G.997.1 や G.996.1 と関連しない。

G.996.1 は、G.99x 勧告群の性能試験の簡便化のための試験手順、加入者回線仕様および雑音モデルを共用資産として用意している。G.992.1 および G.992.2 の両方は性能要件を規定する時に、G.996.1 の試験手順、加入者回線仕様、および雑音モデルを使用する。G.991.1 は独自のものをを用いる。将来の G.990 勧告群ではこれらの性能要件の仕様化の中で G.996.1 の資産を継続して使用すると予想される。

G.997.1 は、勧告 G.992.x に定義されたインディケータビットおよび eoc メッセージの使用に基づいた、ADSL 伝送システムのための物理レイヤ管理およびクリアな埋め込み運用チャンネルを規定する。それはネットワーク管理要素と、それらの構成、誤りおよび性能管理の内容を規定する。G.997.1 は、G.992.1 と G.992.2 で現在定義されている eoc の使用を排除しない。すべてのネットワーク要素は個別の G.992.x 勧告に関連するとは限らない(例えば G.992.2 のための高速データストリーム管理要素)。

6 G.99x 勧告群の参照構成

G.99x 勧告群を関連づけるために 2 つの一般参照構成を使用する。第 1 の参照構成は、勧告 I.410 において N-ISDN 用に使用された参照構成に基づくものであり、6.1 節に記述されている。もう一方の参照構成はプロトコルアーキテクチャの視点から見た G.99x 勧告群の見方を提示するプロトコル参照構成であり、6.2 節に記述されている。

6.1 一般参照構成

図 1 は、I.411 の中で N-ISDN 用に使用された参照構成に基づく、一般的な xDSL システムの一般参照構成を表す。

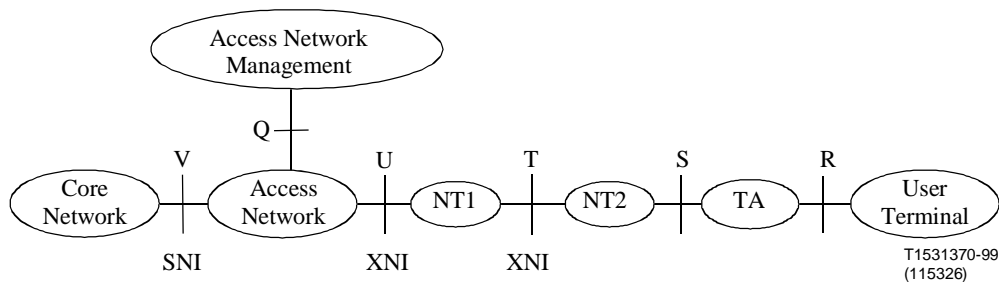


図 1

一般的な G.99x システムの参照構成

この参照構成は、加入者網における参照点を示すものである。

一般参照構成は7つの要素から成る。

- 1) コアネットワーク
- 2) 加入者網
- 3) 網終端 1(NT1)
- 4) 網終端 2(NT2)
- 5) ターミナルアダプタ(TA)
- 6) ユーザ端末
- 7) 加入者網管理

コアネットワークと加入者網はV インタフェースにおいて分けられる。加入者網管理要素は管理機能を表す。加入者網および加入者網管理要素はQ 参照点(以下 Q 点)において分けられる。NT1 は、U 参照点(以下 U 点)で加入者網へ物理的に接続しており、T 参照点(以下 T 点)で論理的または物理的インタフェース上での利用者に対するサービス提供条件を備える。NT1 は、管理と品質監視を許可する広帯域接続のデジタル加入者部分を終端する。ある NT1 はユーザトラフィック用の伝送プロトコル(例えば ATM)を終端せず、他の T/U 参照点/インタフェース特性をサポートするのに要求されるレートアダプテーションのような伝送プロトコル機能を実装してもよい。ある NT2 は T 点で網に接続し、S 点インタフェース上で複数のユーザ端末に接続してもよい。NT2 はユーザトラフィック用の伝送プロトコル(例えば ATM)を終端し、スイッチングまたはルーティング機能を実装してもよい。NT2 は NT1 と併せて NT1/2 として統合してもよい。NT という用語は、様々なサービス用の一般的な網終端をあらわすために使用する。NT は、いくつかのサービスにおいては加入者網の一部であり得るが、他のサービスにおいては加入者網の一部にはなり得ない。NT が加入者網に含まれるか否かは、必ずしも所有権を意味するものではない。TA はユーザ端末固有の要求条件に伝送プロトコルを合わせる。

いくつかの場合、参照構成中の1つまたは複数の要素がなくてもよい。したがって、これらの参照点はまとめられてもよい。これらの参照点は、インタフェース機能に対応してもよい。しかしながら、物理的インタフェースの存在を明示するものではない。これら参照点またはインタフェースのいくつかは、他の勧告または仕様に含まれたり参照されていても、これらの参照点またはインタフェースは G.99x 勧告群の対象である。2 つあるいはそれ以上の機能グループ(群)がひとつの実機に実装される場合、これらの機能グループ間インタフェースがこれら勧告の対象であっても、そのインタフェースを明らかにする必要は無い。

これらの参照点については、それぞれに複数のインタフェース仕様があってもよい。これらの参照点の正確な解釈はローカルネットワークアーキテクチャおよび(参照点を)規定する環境に依存するであろう。

この節における参照構成は、論理的な機能グループ(群)を表すものであり、それらは実際の装置と対応してもよいし、対応しなくてもよい。実際の装置は1つの論理的な機能グループを含んでもよいし、複数の論理的な機能グループあるいは論理的な機能グループの一部を含んでもよい。

6.1.1 G.99x 勧告群と一般参照構成との関係

DSL 勧告(群)の参照モデルは、6.1 節に記述された一般参照構成と見なしてよい。

6.1.1.1 G.992.1 との関係

図 2 は、図 1 で示す参照構成と G.992.1 システム参照モデルの対応を示す。

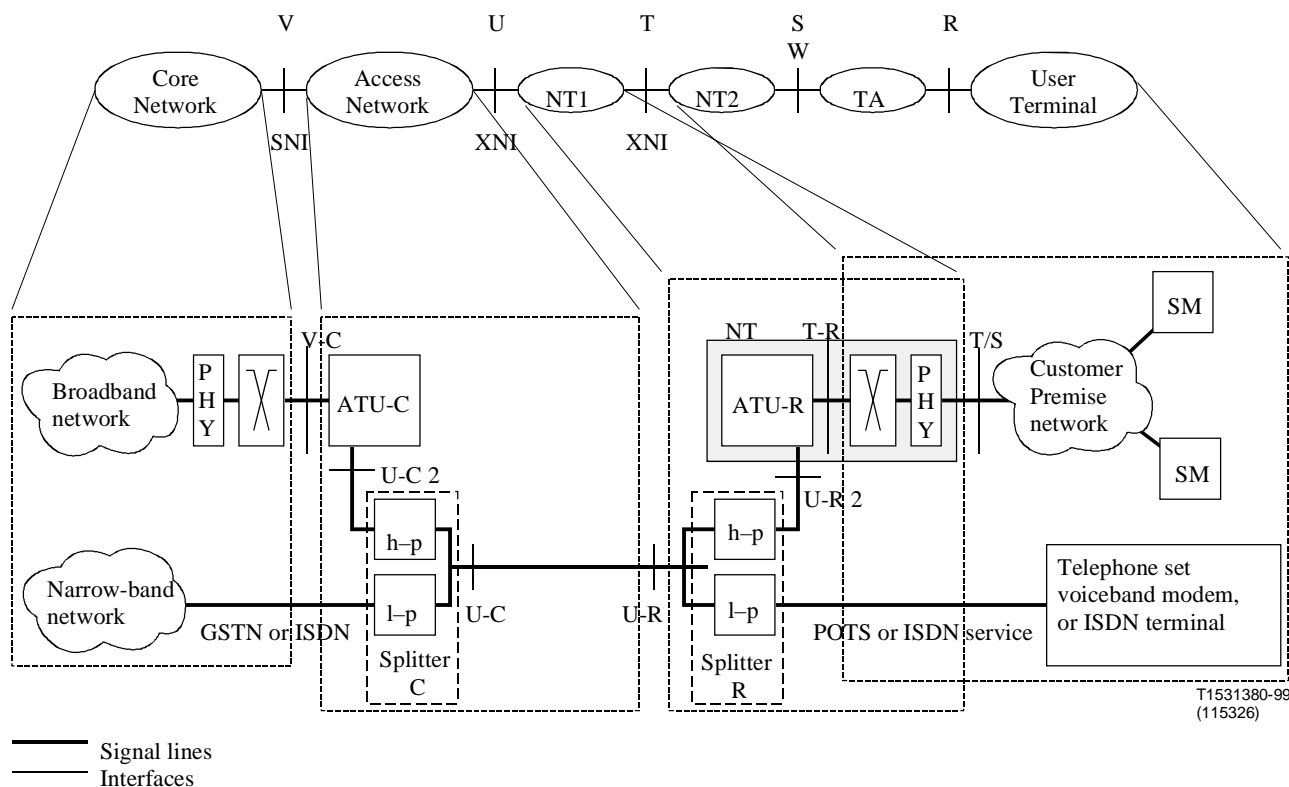


図 2

G.992.1 システム参照モデルおよび一般参照構成との対応

G.992.1 システム参照モデルは ADSL 伝送システムを図示するのに必要な機能ブロックを示す。一般参照構成で参照されるコアネットワークは下記機能を含んでもよい。

- 1) コンセントレータおよび(または)スイッチ
- 2) 広帯域及び狭帯域網へのインタフェース

ADSL 加入者網は下記から成る:

- 1) 局側 ADSL 送受信機(ATU-C)
- 2) POTS と ADSL のチャンネルを分離する POTS スプリッタ
- 3) 銅の線路設備

ADSL NT1 は下記機能から構成してもよい

- 1) 端末側 ADSL 送受信機(ATU-R)
- 2) マルチプレクサ/デマルチプレクサ
- 3) 上位レイヤ機能
- 4) ユーザ端末あるいは宅内網へのインタフェース

ADSL-NT2、ターミナルアダプタおよびユーザ端末は、NT1 機能のうちいくつかあるいはすべてを共有してもよい。

G.992.1 では、V、U、および T 参照点のインタフェース(すなわち U-C、U-R、V-C、T-R インタフェース)が定義される。

U-C インタフェースおよび U-R インタフェースは、G.992.1 の中ですべて定義される。回線上の信号の非対称により、送信信号は、U-R および U-C 参照点で明確に規定される。

V-C および T-R インタフェースは論理機能だけが定義される。V-C インタフェースは、複数の交換システム (STM または ATM) へのインタフェースから構成されてもよい。インタフェース要素が共通要素へ統合され

る場合、V-C インタフェースおよび T-R インタフェースの実装はオプションである。高域通過フィルタ(それらはスプリッタCやスプリッタRの一部である)は、ATU-C や ATU-R に統合されてもよい。その場合、U-C2 インタフェースおよび U-R2 インタフェースは、U-C インタフェースおよび U-R インタフェースとそれぞれ同じになる。デジタルキャリアファシリティ(例えば SONET/SDH 拡張)は V-C に置かれてもよい。T/S インタフェースは G.992.1 では定義されない。加入者設備の配置および宅内配線の性質は、例えばバスやスターといったトポロジーや、あるいは媒体のタイプにより違ってよい。したがって、複数のタイプの T-R インタフェースが使用されてもよい。また、複数のタイプの T/S インタフェースが ADSL-NT(例えば NT1 または NT2 型の機能として)から提供されてもよい。

6.1.1.2 G.992.2 との関係

図 3 は、図 1 で示す参照構成と G.992.2 システム参照モデルの対応を図示する。

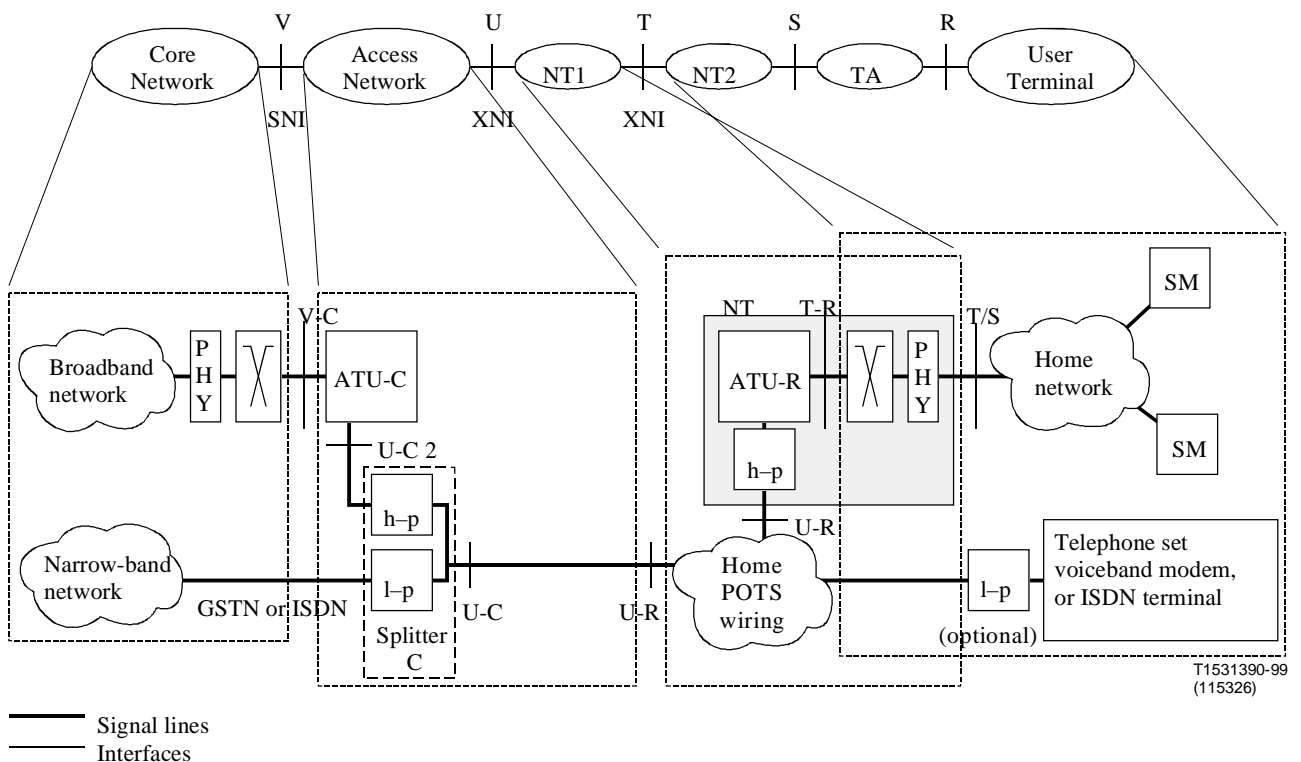


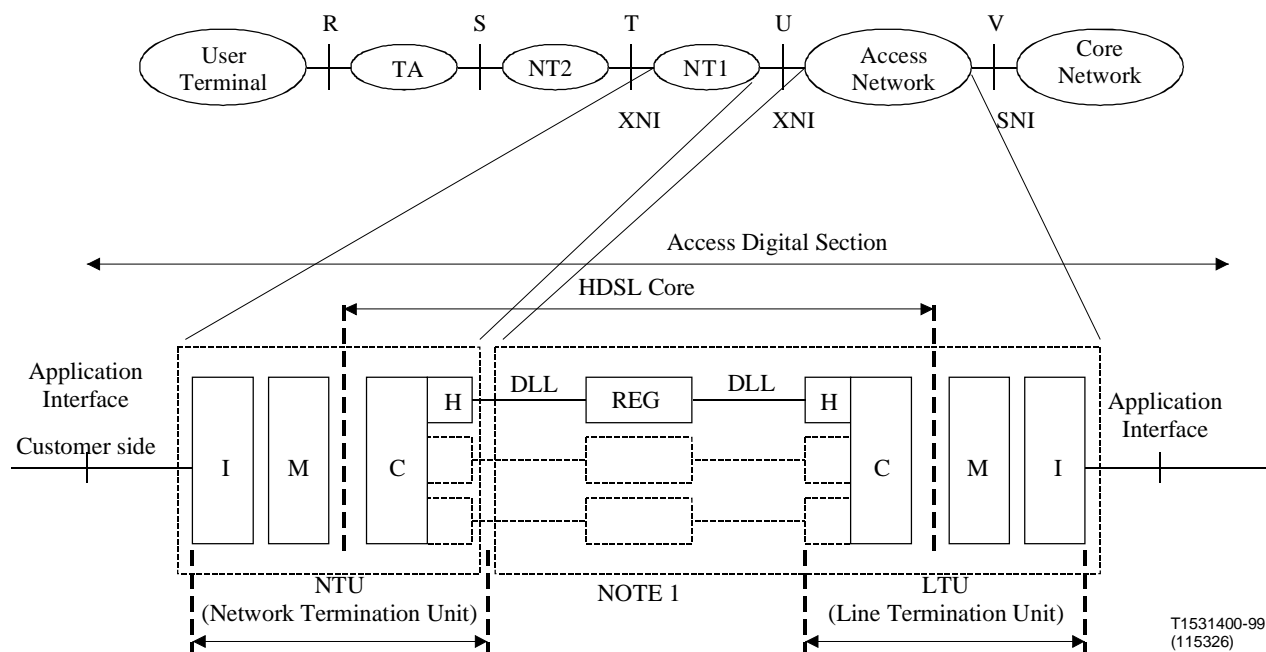
図 3

G.992.2 システム参照モデルおよび一般参照構成との対応

G.992.2 システム参照モデルは G.992.2 伝送システムを説明するのに必要な機能ブロックを示す。6.1.1.1 節の図 2 と図 3 を比べた場合、この参照モデルには個別の POTS スプリッタ機能がないことが主な違いといえる。POTS スプリッタ機能は分散されている。高域フィルタ機能は NT1 の中に統合されて示されている。また、オプションの低域フィルタは POTS、ISDN あるいはユーザ端末の隣りに示されている。これは、G.992.1 に示されるようなスプリッタを G.992.2 伝送システムで使用するものを制限するものではない。U-R2 インタフェースは G.992.2 に存在しない。その他の説明は 6.1.1.1 節の記述を参照のこと。

6.1.1.3 G.991.1 との関係

図 4 は、図 1 の中で示される参照構成と G.991.1 システム参照モデルの対応を図示する。



機能ブロックの記述

- C = 共通回路
- H = HDSL 送受信機
- I = インタフェース
- M = マッピング
- REG = 再生中継器
- DLL = デジタル市内回線

注1：完全に実装された HDSL コア は G.991.1 のデータ転送速度によって 1 つ、2 つあるいは 3 つの H、REG と DLL から成る。

注2: REG はオプションである。

図 4

G.991.1 システム参照モデルおよび一般参照構成との対応

HDSL 技術を使用するアクセスデジタルセクションは、図 4 の中で示されるように多くの機能ブロックと見なすことができる。HDSL 送受信機(H)の伝送速度によって、完全実装された HDSL コアは、デジタル市内回線(DLL)によって接続される 1 つの 2320kbit/s、2 つの 1168kbit/s あるいは 2 つか 3 つの 784kbit/s HDSL 送受信機ペアから成る。(それらは共通回路(C)によって接続される)。HDSL コアはアプリケーションからは独立している。非完全実装された HDSL コアの動作も許されている。

送信範囲の延長を要求される場合、HDSL コアはオプションの再生中継器(REG)を含んでもよい。再生中継器は、適切な挿入損失の検討により HDSL コア中の任意の中間地点に挿入されてもよい。但し、給電により長さ制限が加わるかもしれない。

アプリケーションは、インタフェース(I)およびマッピングと保守(M)機能によって定義される。

交換局側の機能は回線終端装置(LTU)を構成し、(スレーブ側である)加入者側機能に対するマスターとして振舞う。加入者側機能は網終端装置(NTU)および(適用されているところで)再生中継器を形成する。

一般参照構成に HDSL 機能モデルを対応させる場合、加入者網は回線終端装置およびリピーターを含む線路設備から構成される。NT1 は、上に説明された機能により HDSL 網終端装置を包含する。

6.1.1.4 G.991.2 との関係

図5は、図1の中で示される参照構成とG.991.2システム参照モデルの対応を図示する。

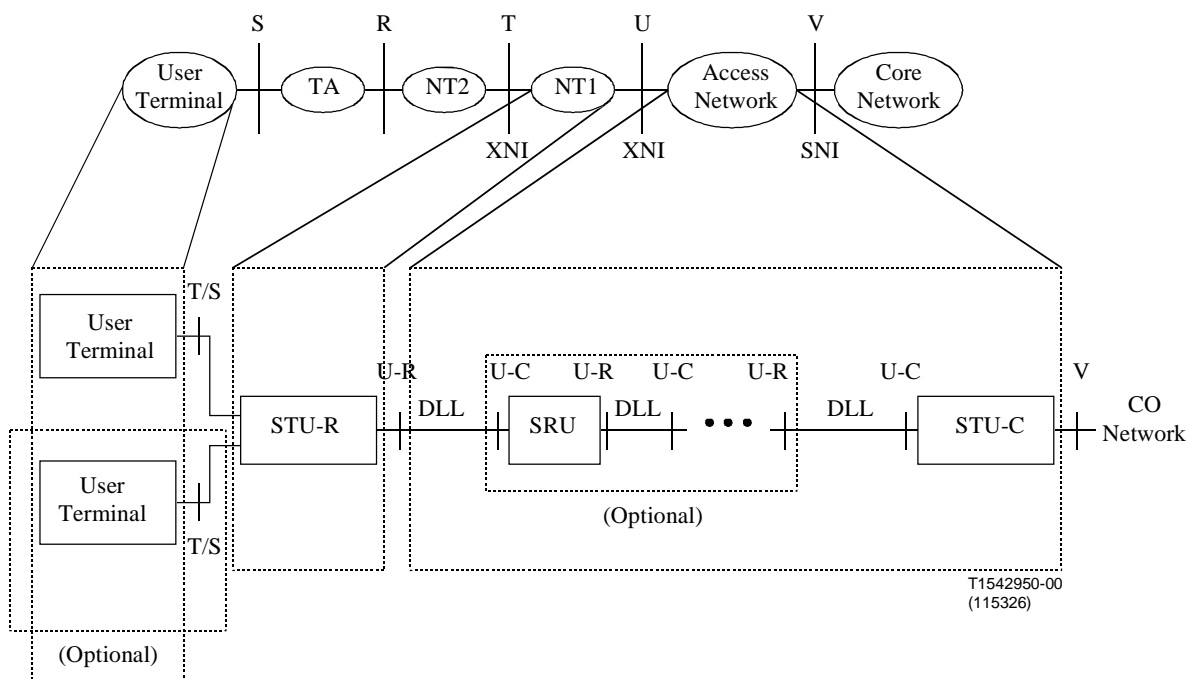


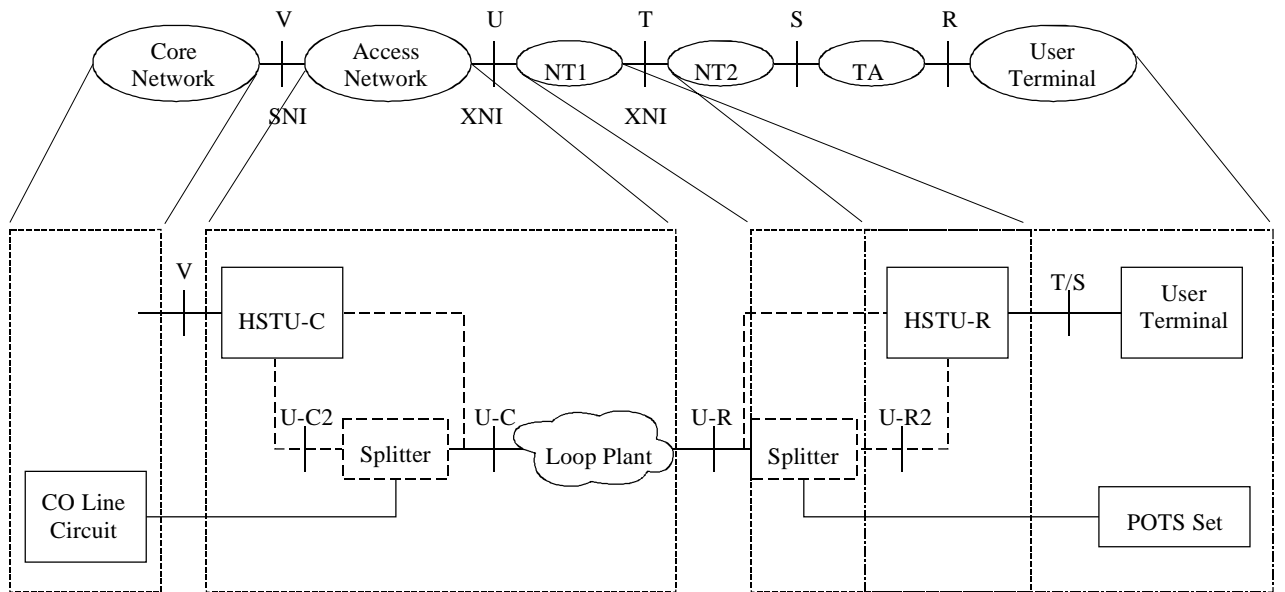
図5

G.991.2 システム参照モデルと一般参照構成との対応

G.991.2 システム参照モデルは、SHDSL 伝送システムを説明するのに必要な機能ブロックを示す。参照構成と対応した場合、V インタフェースを通して、アクセスネットワークに接続される局側の装置を含むコアネットワーク機能はここには示されていない。アクセスネットワークはDLL、SHDSL リピータユニット (SRU)、STU-C を含む。STU-R と STU-C 間の接続において、1 つ以上の SHDSL リピータユニット (SRU) がオプション的に含んでいてもよい。STU と SRU を接続する DLL の接続点は U 参照点で示される。それぞれの STU-x と SRU において、ネットワーク側の接続点は U-R インタフェースと呼び、加入者側の接続点は U-C インタフェースと呼ぶ。STU-C は、通常 V 参照点において局側の装置と接続される。NT1 は STU-R の機能を含む。その代わりに、NT2、ターミナルアダプタ及びユーザ端末は NT1 機能の一部あるいは全てを担ってもよい。STU-R は、通常 1 つ以上のユーザ端末と接続されるだろう。そのユーザ端末は、データ端末、電気通信装置、又は他の装置を含んでもよい。これらの端末装置の一部はアクセスネットワークに参照点 T/S を経由して接続される。

6.1.1.5 G.994.1 との関係

図6は、図1の中で示される参照構成とG.994.1システム参照モデルとの対応を図示する。



T1531410-99
(115326)

図 6

G.994.1 システム参照モデルと一般参照構成との対応

G.994.1 システム参照モデルは G.992.1/G.992.2 参照モデルを簡略化したものであり、G.994.1 と密接な関連を持つが、G.994.1 の中で使われる、必要な機能ブロックと参照点、そして(または)インタフェースポイントを明確にすることを目的としている。ハンドシェーク送受信機(HSTU)は G.994.1 送受信機能が G.992.1 や G.992.2 とは異なることを示すために使用される。

参照構成において、加入者網は HSTU-C、スプリッタおよび線路設備で構成される。NT1 はスプリッタおよび HSTU-R で構成される。しかし、NT1 機能にスプリッタのみを含み、NT2、TA とユーザ端末に HSTU-R および他のユーザ端末機能をまとめて包含してもよい。

6.1.1.6 G.997.1 との関係

図 7 は、図 1 の中で示される参照構成と G.997.1 システム参照モデルとの対応を図示する。

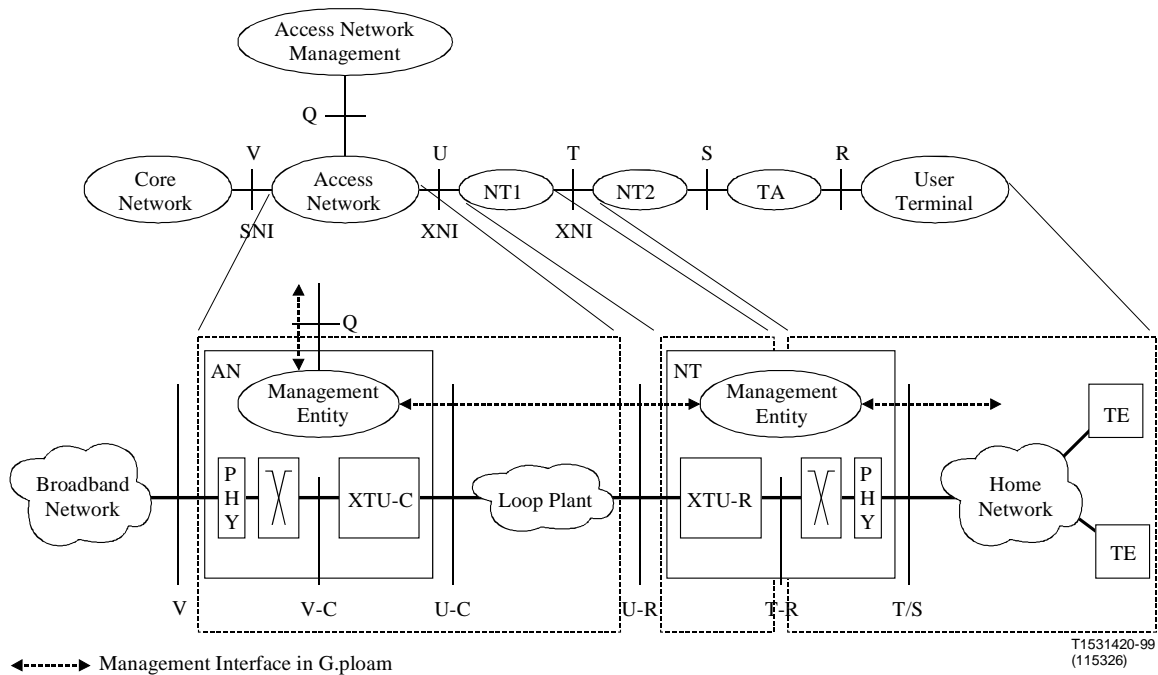


図 7

G.997.1 システム参照モデルと一般参照構成との対応

G.997.1 参照モデルは G.994.1 システム参照モデルに似ており、G.992.1 及び、G.992.2 参照モデルを簡略化したもので、必要な機能ブロック、参照点および（または）インタフェースポイントを明示したものである。この xDSL 送受信機(XTU)は G.997.1 送受信機能が G.992.1 および G.992.2 の両方に適用可能であることを示すために使用される。管理エンティティ機能ブロックは管理機能を表現するために、アクセスノード(AN)および NT の両方に追加された。新しい参照点 Q が追加された。

参照構成において、コアネットワーク機能群はここに示されない広帯域網などの他の機能群である。加入者網は AN および、線路設備で構成される。NT1 は NT 機能を持つ。しかし、NT1 機能は XTU-R のみを含み、NT2、TA およびユーザ端末は残りのユーザ端末機能群を含んでもよい。

6.1.1.7 G.996.1 との関係

図 8 は、図 1 で示される参照構成と G.996.1 システム参照モデルの対応を図示する。

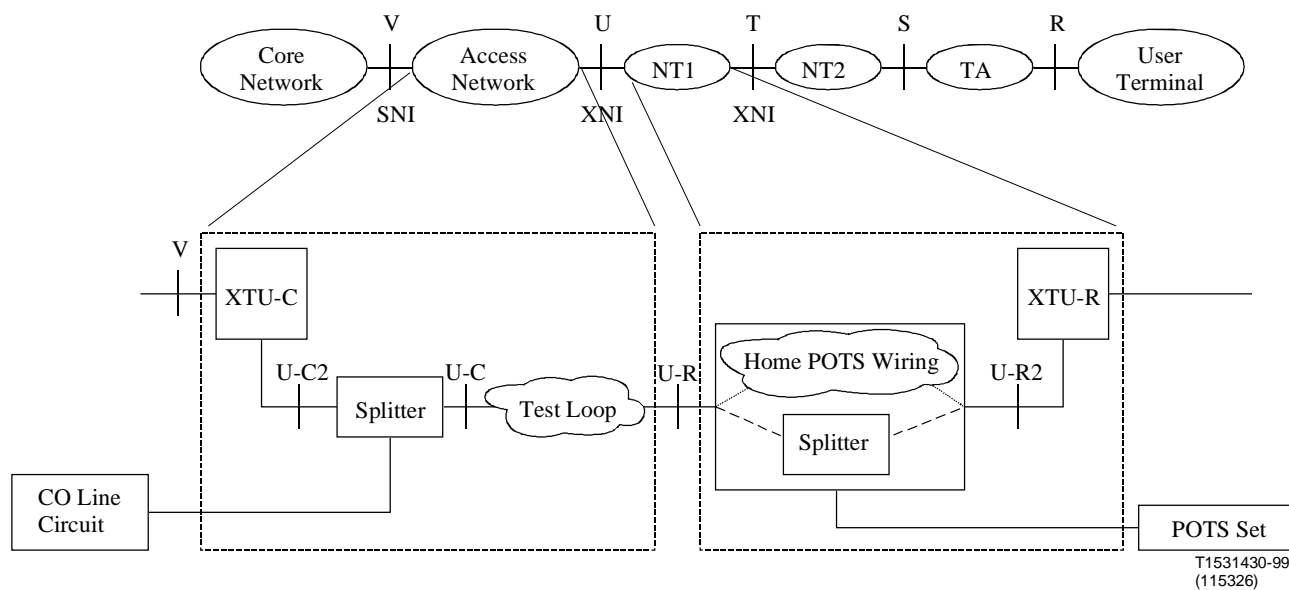


図 8

G.996.1 システム参照モデルと一般参照構成との対応

G.996.1 システム参照モデルは G.992.1 および G.992.2 システム参照モデルを試験システム版に簡素化したもので準拠モデムの試験用の一般的配置構成を示す。用語 XTU は、G.992.1、G.992.2 および将来の新規 G.99x 勧告でこのモデルが使用されることになっているという事を示す。

テストシステムそれ自身と同様に、次に示す潜在的障害要因は、試験線路、試験装置および妨害雑音印加装置などの実験室構成によって模擬される。

- システムからの漏話雑音
- 背景雑音
- インパルス雑音
- POTS シグナリング

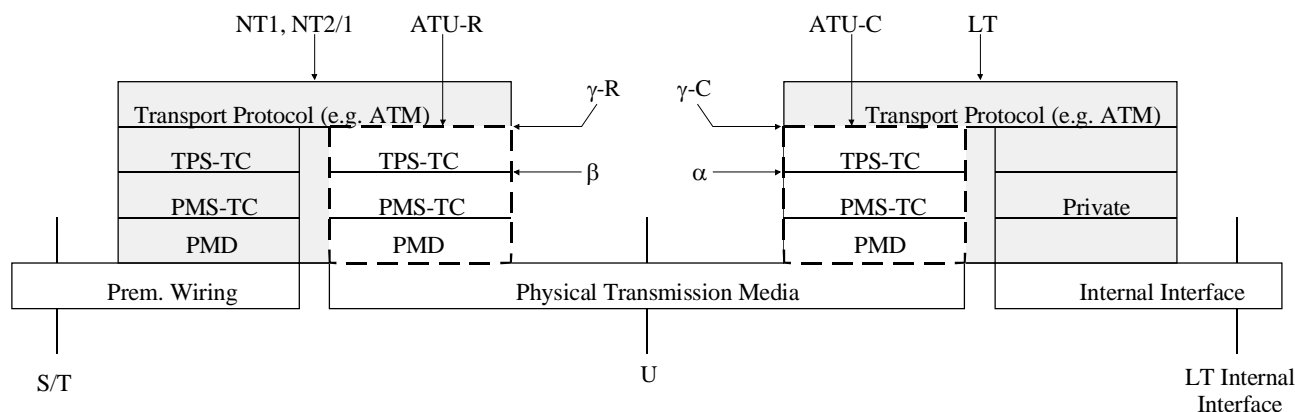
漏話およびインパルス雑音の妨害信号は実際のループ条件および測定値から考察し模擬している。試験手順は、試験線路に妨害雑音を印加し、システム情報チャンネルにおいて同時に動作させたビット誤り試験によりシステム性能への影響を測定する。

参照構成において、2つの要素(加入者網、NT1)だけが G.996.1 に適用される。加入者網は、XTU-C、POTS スプリッタおよび試験線路で構成される。NT1 は、家庭内 POTS 配線か POTS スプリッタ、および XTU-R で構成される。

6.2 G.99x 勧告のための参照階層化プロトコル構造

この節では、ユーザプレーンと管理プレーン特有の、G.99x 勧告群の参照階層化プロトコル構造の見方が提供される。

図 9 は、DSL 勧告に一般に適用されるユーザプレーンプロトコル参照構造を表している。



T1531440-99
(115326)

図 9

ユーザプレーンプロトコル参照構造

図 9 では、次の用語が使用される:

TPS-TC トランスポートプロトコル特有の伝送コンバージェンスレイヤ(例えば ATM)

PMS-TC 物理媒体特有の伝送コンバージェンスレイヤ

LT 回線ターミナル

-R、 -C xDSL トランスポートプロトコル参照点(例えば ADSL T-R、 V-C)

、 仮想アプリケーション(トランスポートプロトコル)独立参照点

ATU-C と ATU-R は点線で囲まれた部分で示されており、PMD、TPS-TC、及び、PMS-TC から構成される。

OSI 階層化構造の観点から、これら 3 つはすべて物理レイヤのサブレイヤと見なしてもよい。

回線ターミナル(LT)は網掛けのボックスで示されており、ATU-C を含んでいる。NT1 または統合化 NT2/1 もまた網掛けのボックスで示されており、ATU-R を含む。

この図において、U、T/S 参照点/インタフェースは明示されている。V 参照点/インタフェースは LT 内部インタフェースとして示されており、その実装方法はサービス提供者に依存しており、かつ、プライベートであるため、詳細は必要でない。リモート側において、NT1 が図示された階層化機能を実装していると仮定されるならば、T 参照点/インタフェースを想定してもよい。NT1 および NT2 の両方が図示された階層化機能を共有すると仮定されるならば、リモート側にて S 参照点/インタフェースを想定してもよい。

図 10 は、G.992.1 と G.992.2 のためのユーザプレーン階層化プロトコル構造を表す。

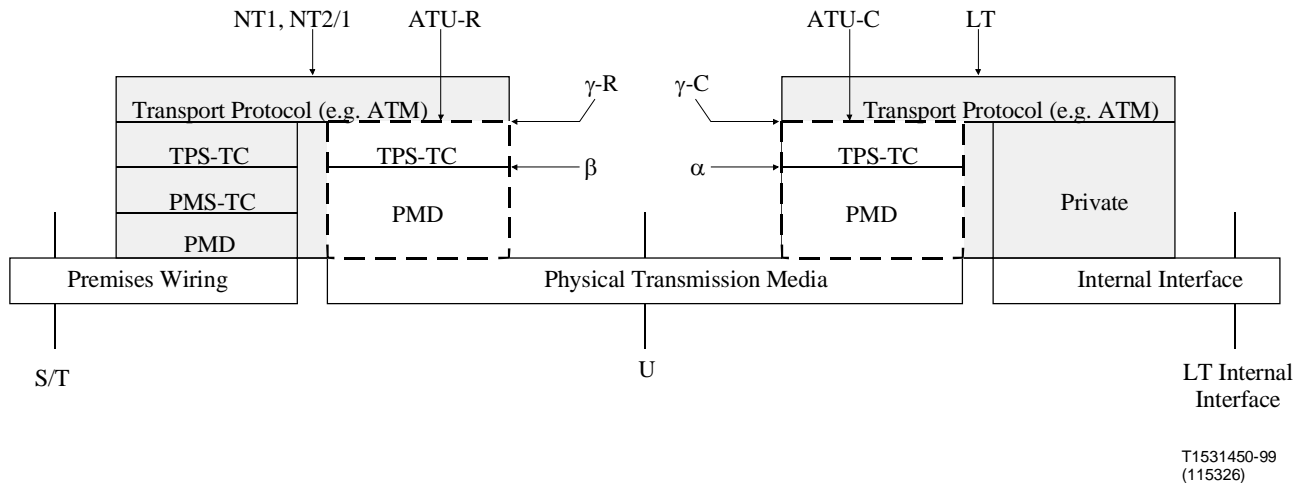


図 10

G.992.1 と G.992.2 のためのユーザプレーンプロトコル参照構造

G.992.1 と G.992.2 は、PMD と PMS-TC サブレイヤ間の機能的な分離について明確に定義しない。その結果、2つのサブレイヤは1つに統合されて PMD サブレイヤとして示される。PMD という用語は G.992.2 と G.992.1 で使用される。

図 11 は、2つの変調形式仕様を含む G.991.1 のための、階層化プロトコル構造を適切に表したものである。

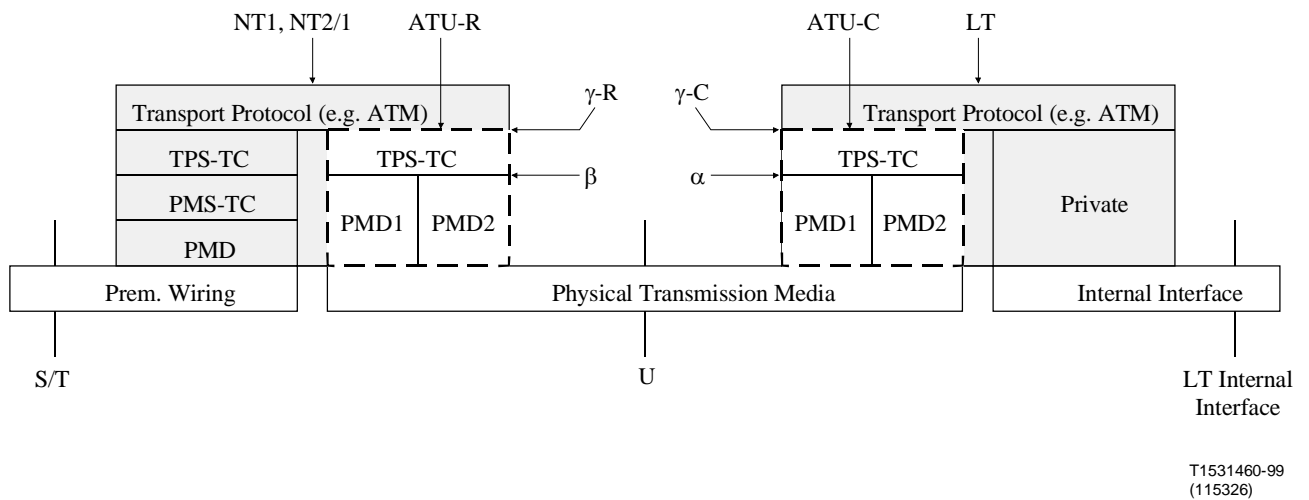


図 11

G.991.1 のためのユーザプレーンプロトコル参照構造

2つの PMD は 2つの変調形式のうちの1つの選択を反映することを示している。

図 12 は、G.991.2 のためのユーザプレーン階層化プロトコル構造を表す。

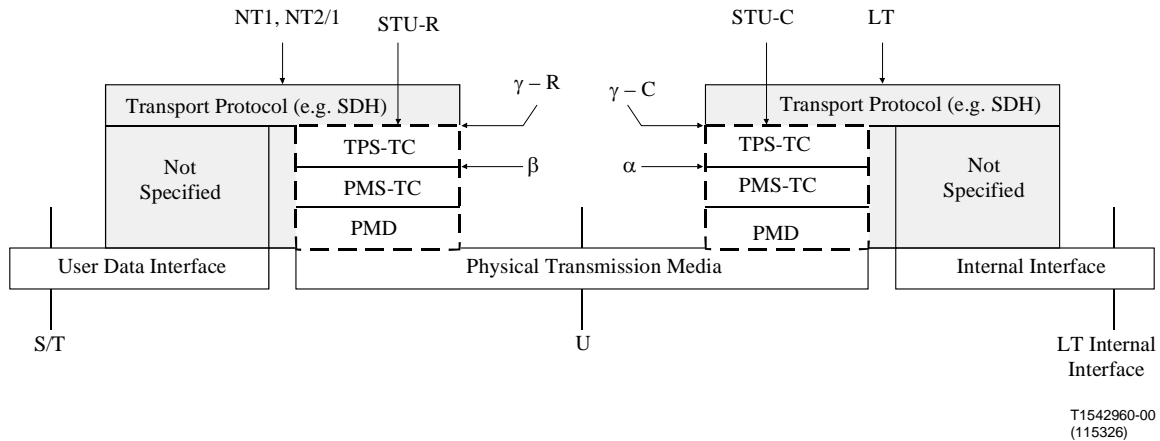


図 12

G.991.2 のためのユーザプレーンプロトコル参照構造

G.991.2 の PMD レイヤの主要な機能は、シンボルタイミング生成と回復、符号化と復号化、変調と復調、エコーキャンセル、回線等化、接続起動である。

PMS-TC レイヤは、スクランブラとデスクランブラに加え、フレーミングとフレーム同期機能を含む。PMS-TC は、STU-C 及び STU-R 内のそれぞれ 及び インタフェースを介して TPS-TC レイヤに接続される。TPS-TC は、アプリケーション特有であり、大部分は SHDSL フレーム内のユーザデータから構成される。これは、多重化、多重分離、多重化ユーザデータチャネルのタイミング列を含んでも良い。

TPS-TC レイヤは、 α 、 β インタフェースを介してインタフェースブロックと通信を行う。特定のアプリケーションによっては、TPS-TC レイヤは、一つ以上のユーザデータチャネル及び関連するインタフェースをサポートすることを要求されても良い。物理インタフェースの定義は、本標準の範囲外である。

α 、 β 、 γ インタフェースは、論理的な分離点を意味しており、物理的にアクセスできる必要はない。

G.994.1 は、図 13 に示されるように、ユーザプレーン階層化プロトコル構造の観点から見てもよい。

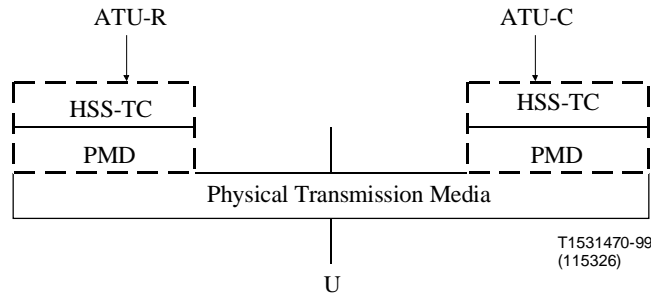


図 13

G.994.1 のためのユーザプレーンプロトコル参照構造

この図の単純性は、G.994.1 のための制限された階層化プロトコル構造の領域を反映している。G.992.1 または G.992.2 と比較した場合、G.994.1 は、異なる変調フォーマットと伝送コンバージェンス機能を使用している。したがって、図 13 は、PMD 機能とハンドシェーク特有の伝送コンバージェンス(HSS-TC)が G.992.1 または G.992.2 のそれと同じではないことを示している。

ハンドシェーク手順は G.992.1 と G.992.2 の初期化とショータイムの前にかかるので、G.992.1、G.992.2、及び、G.994.1 に準拠したモデムは、連続的な時間において、階層化プロトコル構造を図 13 から図 10 に変化させたと見てもよい。

図 14 は、G.99x 勧告のための管理プレーンプロトコル参照構造を表しており、G.997.1 に特有なものとみなしてもよい。

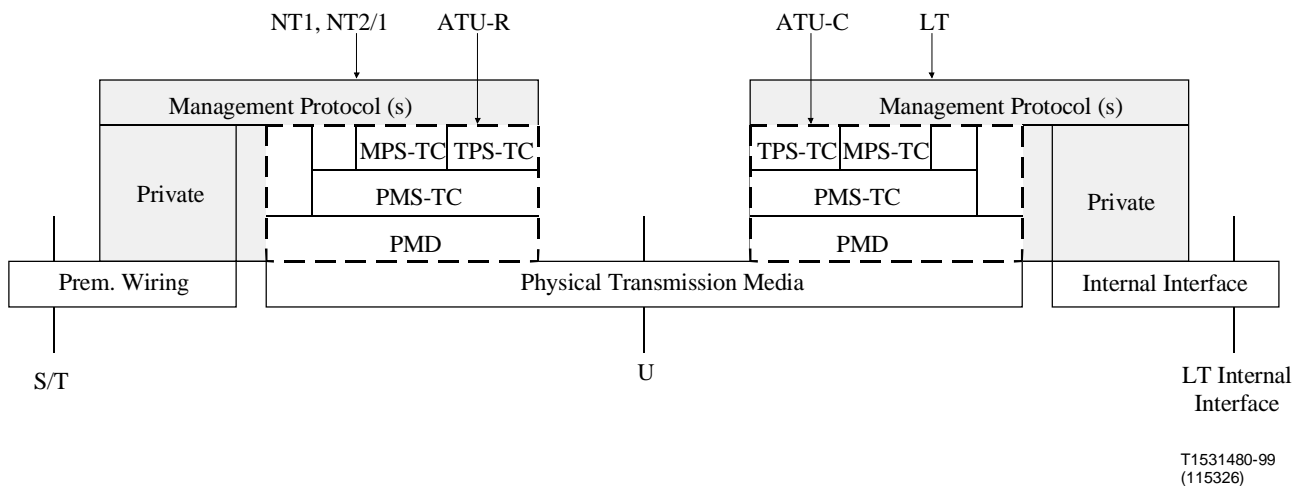


図 14

G.99x 勧告のための管理プレーンプロトコル参照構造

図 14 において、MPS-TC は、管理プロトコル特有の伝送コンバージェンスを表している。この図は、管理プレーン機能が管理プロトコルにより実装されうる 4 つの方法を描写しようとしている。いくつかの実装において、それらを組合せたものが使用されてもよい。注意しなければならないのは、管理プロトコルは、PMD の管理機能に対して、直接アクセスしてもよいし、PMS-TC(例えば AOC、EOC)を介してアクセスしてもよ

いし、管理プロトコル特有の伝送コンバージェンスレイヤ(MPS-TC)(例えば SNMP)を介してアクセスしてもよいし、管理が TPS-TC(例えば ATM)を介した通常のユーザプレーン機能の一部であってもよい、という点である。

G.996.1 は、階層化構造の観点から見る必要はない。

7 DSL 勧告を使用したデータサービスの図解

データ中心の接続は、ISDN 参照構成および、その標準の R、S、T、U、V 参照点を参照することによって説明される。それは、CPE から ISP への接続を含んでおり、したがって、さらに CPE-CPE 接続を含んでいる。GII 参照点も、比較のために示される。

明らかに 2 つの重要なネットワーク接続オプションがある。利用者の端末や宅内網は、ネットワークインタフェースカードを端末装置に差し込むことによって埋込み型 NT1 となる独立した NT1 によって、あるいは NT1 と NT2 の機能の両方とも組み込んだ「家庭用ゲートウェイ」によって、公衆網に接続することができる。

7.1 エンド ツウ エンドのデータ中心の接続

図 15 は、一般参照構成からの参照点と、エンド ツウ エンドのデータ中心の参照接続という観点から見た G.902 GII モデルからの等価な参照点との間の関係を示す。それは、全体的な広帯域システム参照モデルに関する G.992.2 および G.992.1 の範囲を図示する。

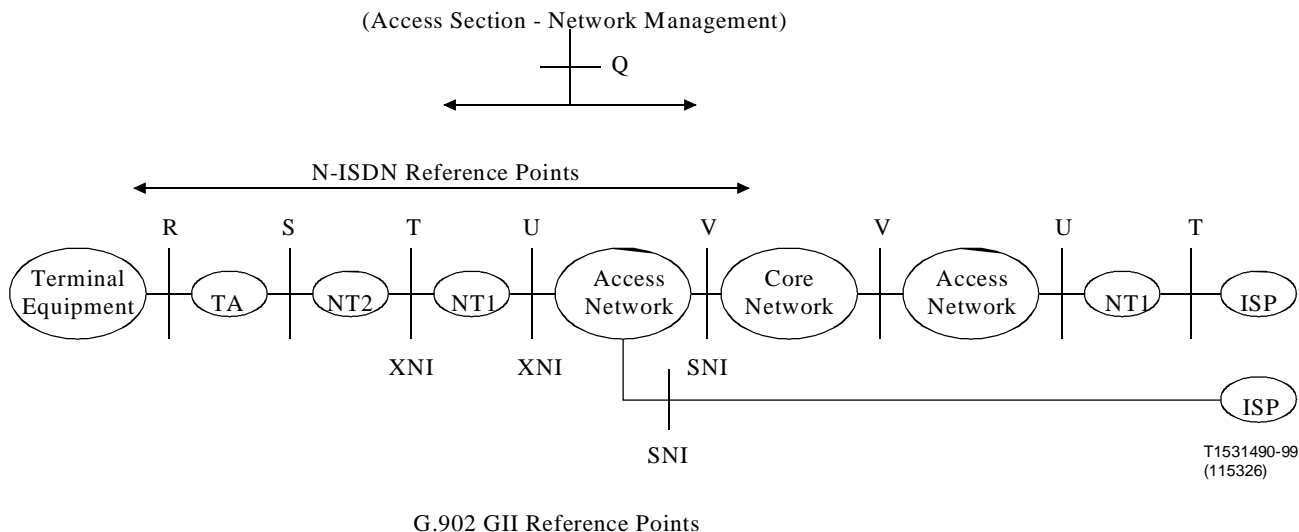


図 15
一般的な xDSL データ接続の図解

7.2 サービス表現オプションの図解

下記では、いくつかの潜在的なサービス表現オプションが説明される。

7.2.1 T インタフェースでのサービス表現

T インタフェースでのサービス表現は図 16 の中で示される。

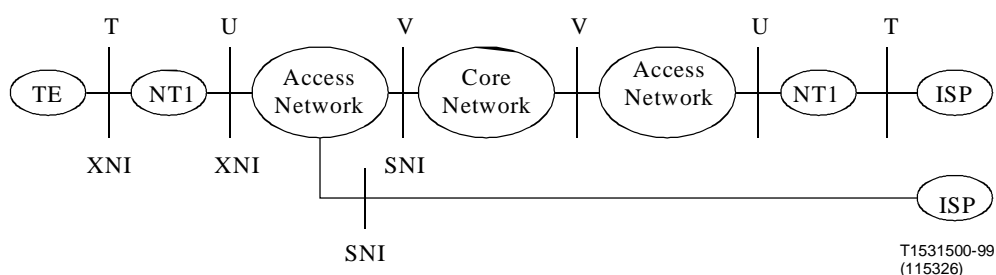


図 16

T インタフェースでのデータサービス表現

G.992.1 の場合、NT1 は、北アメリカやヨーロッパの狭帯域 ISDN においてそれぞれ行われているように、電気通信事業者あるいは利用者によって所有された、個別のボックスとして提供されてもよい。ユーザ網インタフェースは、物理的なインタフェース上の T 参照点で表わされる。TE は、宅内網への接続のために NT2 と TA の機能を実装してもよい。図 17 は、G.992.1 のための個別の NT1 モデルを表す。

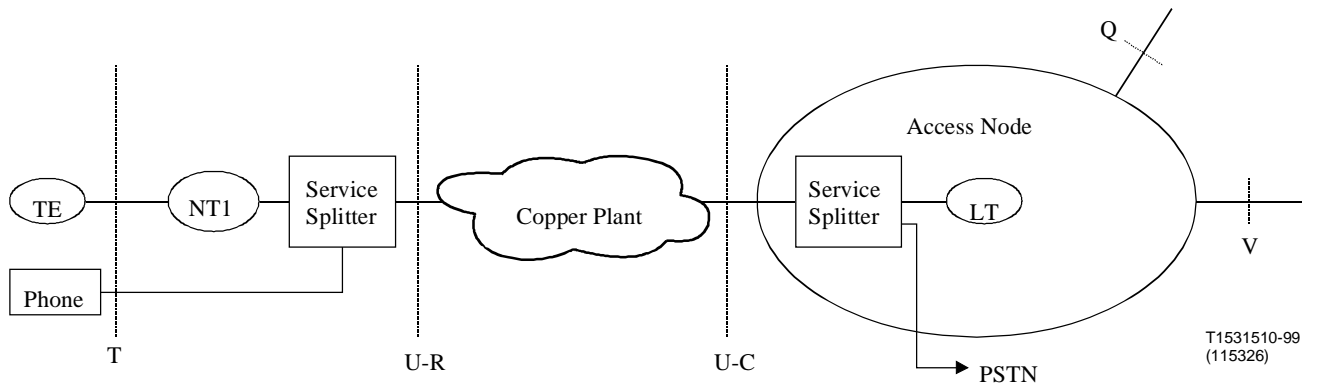


図 17

T インタフェースでの G.992.1 データサービス表現

G.992.2 の場合、図 18 で示すように回線網と NT1 との間にサービススプリッターが存在しないこと以外は上記したことが当てはまる。

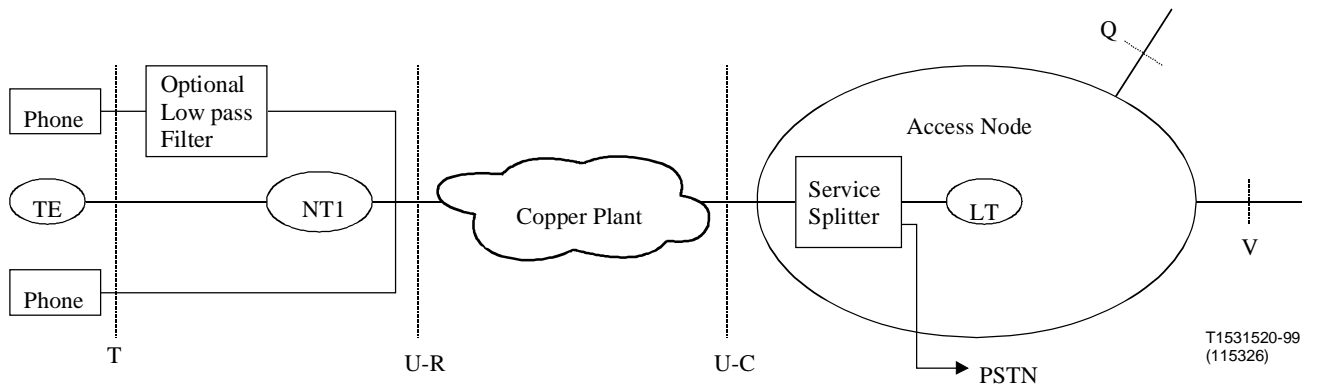


図 18

T インタフェースでの G.992.2 データサービス表現

7.2.2 U インタフェースでのサービス表現

U インタフェースでのサービス表現は図 19 の中で示される。

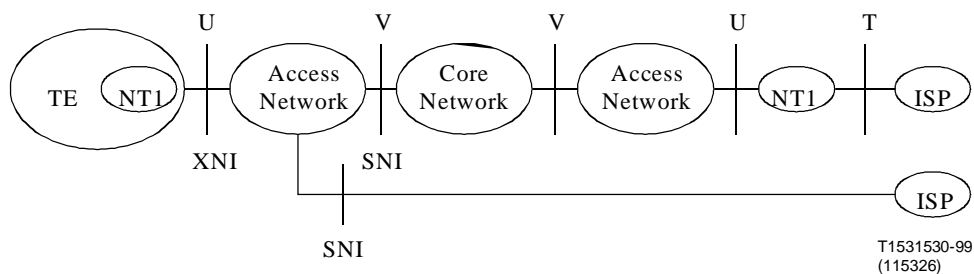


図 19

U インタフェースでのデータサービス表現

NT1 が G.992.1 用の TE インタフェースカード上に埋込まれた場合、NT1 は電気通信事業者の加入者網管理領域の一部でもよい。ユーザ網インタフェースは(GII XNI と等価な)U 参照点で物理的に、および TE 内部の仮想の T 参照点で論理的に表わされる。TE は NT2 および(または)TA 機能を組み入れてもよい。図 20 は、G.992.1 のための統合された NT1 モデルを表す。

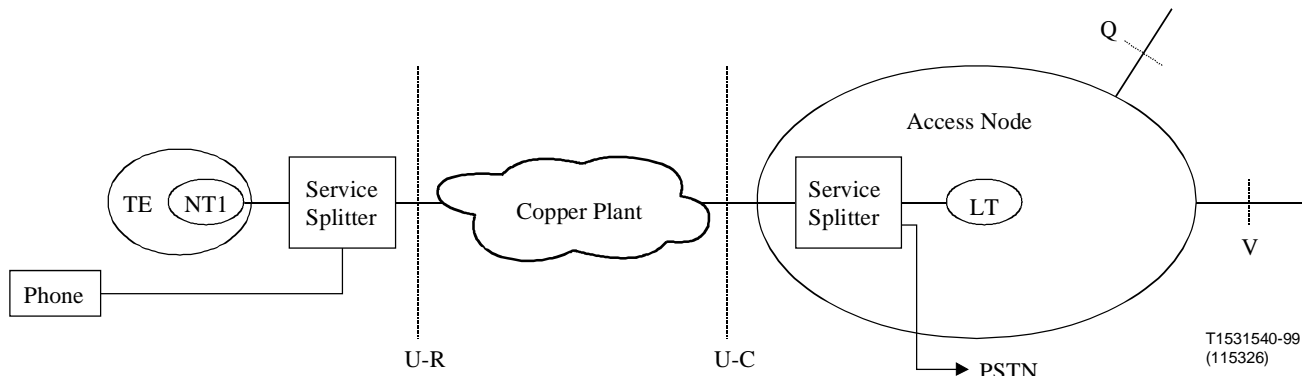


図 20

U インタフェースでの G.992.1 データサービス表現

NT1 が G.992.2 用の TE インタフェースカード上に埋め込まれた場合、NT1 はなお電気通信事業者の加入者網管理領域の一部でもよい。ユーザ網インタフェースは(GII XNI と等価な)U 参照点で物理的に、および TE 内部の仮想の T 参照点で論理的に表してもよい。TE は B-NT2 および(または)TA 機能を組み入れてもよい。図 21 は、G.992.2 のための統合された NT1 モデルを表す。

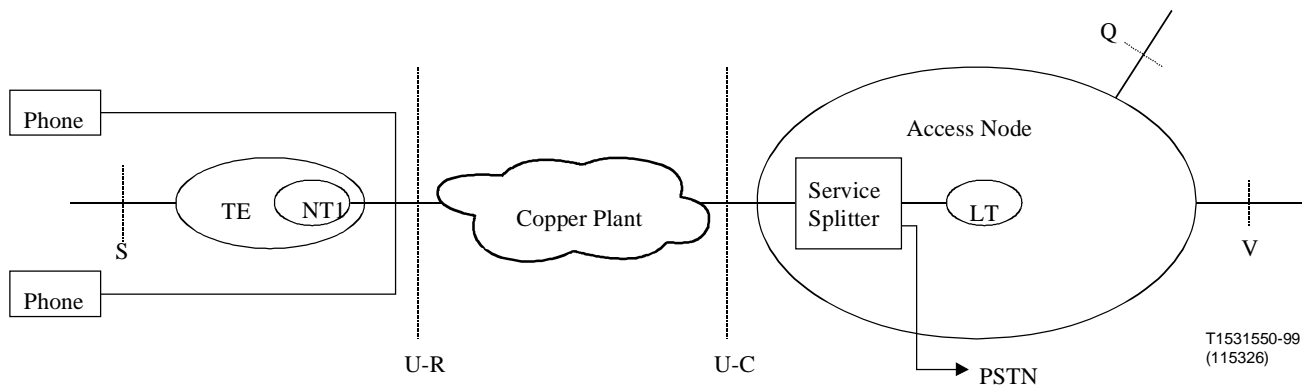


図 21

U インタフェースでの G.992.2 データサービス表現

他のデータサービス表現もまた可能であるが、簡潔にするためにここでは示さない。ここに示されたオプションは、図解する目的だけのためにあり、実装を保証するものではない。

8 DSL 勧告の中の用語一覧

次の用語は DSL 勧告の中で使用される:

	仮想アプリケーション(転送プロトコル)独立参照点/インタフェース。
β	仮想アプリケーション(転送プロトコル)独立参照点/インタフェース。
γ -C	XDSL 転送プロトコル参照点(例えば ADSL T-R、V-C)。
γ -R	XDSL 転送プロトコル参照点(例えば ADSL T-R、V-C)。
ADSL システムオーバーヘッド	Crc、eoc、aoc 同期バイト、OAM のための固定のインディケータビットおよび FEC を含むシステム制御のために必要であるすべてのオーバーヘッド。すなわち、総データレートおよびネットデータレートの間の差。
統合データレート	任意の一方へ ADSL システムによって送信されるデータレート。 それはネットデータレート、および、OAM のための crc、eoc、様々なベアラチャネルの同期および固定のインディケータビットのためにシステムによって使用されたデータレートオーバーヘッドの両方を含んでいる。それは FEC 冗長度を含んでいない。
AS0	ATU-C から ATU-R へのデータチャネル。
ベアラチャネル	ADSL システムによってトランスペアレントに運ばれる規定されたデータレートのユーザデータストリーム。
ブリッジタップ	対象のケーブルに並列に接続されている、終端されていないツイストペアケーブルの部分。
カテゴリ-I	性能要件の基本のセットに適合する、性能を向上させるオプションのない送受信機の基本的なカテゴリ。
カテゴリ-II	性能要件の拡張したセットに適合する、性能を向上させるオプションに対応する送受信機のカテゴリ。
チャネライゼーション	ベアラチャネルへのネットデータレートの割付け。
データフレーム	スーパーフレームの一部を構成するバイトのフレーム。
DMT シンボル	逆離散フーリエ変換(IDFT)への周波数領域入力を形成する 1 セットの複素数値 $\{Z_I\}$ 。 DMT シンボルは等しく実数の時間サンプル、 $\{x_n\}$ (IDFT による $\{Z_I\}$ のセットに関連)のセットである。
データシンボルレート	送信されるユーザデータを運ぶシンボルが送信される場所の、同期シンボルのオーバーヘッドを考慮に入れた後のネット平均レート(=4 kbaud)。
ダウンストリーム	ATU-C から ATU-R 方向。
DSL 勧告	ITU-T 勧告群 G.991.1、G.992.1、G.992.2、G.994.1、G.996.1、G.997.1。
デュアルレイテンシ	任意の一方の複数データベアラチャネルの同時伝送。ユーザデータはファーストおよびインターリーブされた経路の両方に分配される。 すなわち、 $\text{Sum}(B_f) > 0$ 、かつ $\text{Sum}(B_i) > 0$ 。
FEC 出力フレーム	リード・ソロモン符号化の後にコンスタレーション符号器に存在するデータのフレーム。
インディケータビット	OAM 目的のために使用されるビット。同期バイト中に埋込まれる。
開始信号	G.994.1 処理を開始する信号。
開始局	G.994.1 処理を開始する局。

装荷コイル	音声帯域レスポンスを向上させるため、ケーブル上に規定された間隔で直列に置かれるインダクタ。DSL 使用のために取り除かれる。
LS0	ATU-R から ATU-C へのデータチャネル。
メッセージ	変調伝送によって伝えられる、組み立てられた情報。
ネットデータレート	任意の一方向のユーザデータに利用可能なデータレート。 下りデータ方向については、これが単方向および双方向データレートの合計である。
応答信号	開始信号に応答して送信される信号。
応答局	遠隔局からの G.994.1 処理の開始に応答する局。
ショートタイム	ユーザデータが送信される、ATU-C あるいは ATU-R のいずれかの状態(初期化およびトレーニングがすべて完成した後に到達する)。
信号	与えられたシグナリング系列の中からの 1 つ以上の搬送波の集まり
シグナリング系列	与えられた搬送波配置周波数の整数倍である、搬送波のグループ。
シングルレイテンシ	任意の一方向の 1 つ以上のベアラチャネルの同時の伝送、すべてのユーザデータはファーストまたはインターリーブされた経路のいずれかに割り振られる。 すなわち、 $\text{Sum}(Bf) > 0$ あるいは $\text{Sum}(Bi) > 0$ 。
サービスノードインタフェース (SNI)	SNI は加入者網とコアネットワークの間のインタフェースである。
スプリッタ	音声帯域信号と高周波信号(ADSL)とを分けるフィルタ。 (音声帯域信号は POTS 以外のものが含まれるが、しばしば POTS スプリッタと呼ばれる)。
副搬送波	IDFT への個々の複素数入力 Z_i 。
スーパーフレーム	68 のデータフレームおよび 1 つのシンクフレームのデータ構成。
シンボルレート	同期シンボルを含む、すべてのシンボルがすべて送信されるレート ($(69/68) * 4.0 = 4.0588$ kbaud)。データシンボルレートと対比される。
シンクバイト	AOC、eoc あるいは IB ビットを含んでいる、多重データフレーム中のデータのバイト。
シンクフレーム	スーパーフレームの一部を成すバイトのフレーム。
シンクシンボル	一定のデータパターンで変調された DMT シンボル。
総データレート	統合データレートに FEC オーバーヘッドを加えたもの。
トランザクション	G.994.1 メッセージのシーケンスで、肯定応答[ACK](1)、否定応答(NAK)あるいはタイムアウトのいずれかで終了する。
アップストリーム	ATU-R から ATU-C 方向。
音声帯域	0 ~ 4kHz。従来の 0.3 ~ 3.4kHz から、POTS より広い音声帯域データサービスに対処するために拡張された。
音声帯域サービス	音声帯域あるいはそのある部分を使用する、POTS およびすべてのデータサービス。
xDSL	様々なタイプのデジタル加入者線のうちのどれか。
XNI	加入者網インタフェースは加入者網とユーザ構内との間のインタフェースである。

付録 I

参考文献

- 1) 勧告 G.704 1次および2次階層レベルで使用される同期フレーム構成、1991年
- 2) 勧告 G.961 ISDN 基本速度アクセス(2B+D: 144kbps)用のメトリック市内回線上のデジタル伝送システム、1993年
- 3) 勧告 G.991.1 メトリックの市内回線上の高速ビットレートデジタル加入者線(HDSL)伝送システム、1999年
- 4) 勧告 G.991.2 一対高速デジタル加入者線(SHDSL)
- 5) 勧告 G.992.1 非対称のデジタル加入者線(ADSL)送受信機、1999年
- 6) 勧告 G.992.2 非対称スプリッタレス、デジタル加入者線(ADSL)送受信機、1999年
- 7) 勧告 G.994.1 デジタル加入者線(DSL)送受信機のためのハンドシェーク手順、1999年
- 8) 勧告 G.996.1 デジタル加入者線(DSL)送受信機のための試験手順、1999年
- 9) 勧告 G.997.1 デジタル加入者線(DSL)送受信機のための物理レイヤ管理、1999年
- 10) 勧告 I.411 ISDN ユーザ網インタフェース参照構成、1993年