

平成16年7月13日開示分

網機能情報提供対象装置に関する情報開示

- ユーザ網インタフェース -

技術開示資料

フレッツ・ADSL技術開示資料

平成16年7月

西日本電信電話株式会社

本資料の内容は、機能追加などにより追加・変更されることがあります。
なお、内容についての問い合わせは、下記宛にお願い致します。

西日本電信電話株式会社
ブロードバンド推進本部
BBアクセスサービス部
adsl-tec@ml.hq.west.ntt.co.jp

目 次

まえがき	2
1. フレッツ・ADSL のインタフェース	3
1.1 サービス概要.....	3
1.2 インタフェース規定点	4
1.3 端末設備と電気通信設備の分界点	5
1.4 施工・保守上の責任範囲.....	5
1.5 プロトコル構成	7
1.6 伝送路インタフェース	9
1.6.1 物理レイヤ(レイヤ 1)仕様	10
1.6.2 データリンクレイヤ(レイヤ 2)仕様	18
1.6.3 ネットワークレイヤ(レイヤ 3)仕様.....	19
1.6.4 上位レイヤ(レイヤ 4~7)仕様	19
1.7 ユーザ・網インタフェース仕様	20
1.7.1 物理レイヤ(レイヤ 1)仕様	20
1.7.2 データリンクレイヤ(レイヤ 2)仕様	20
1.7.3 ネットワークレイヤ(レイヤ 3)仕様.....	20
1.7.4 上位レイヤ(レイヤ 4~7)仕様	20

まえがき

このADSL技術開示資料は、フレッツ・ADSLとこれに接続する端末機器とのインタフェース条件について説明したもので、端末機器等を設計、準備する際の参考となる技術的情報を提供するものです。西日本電信電話株式会社(以下、NTT 西日本)は、この資料の内容によって通信の品質を保証するものではありません。

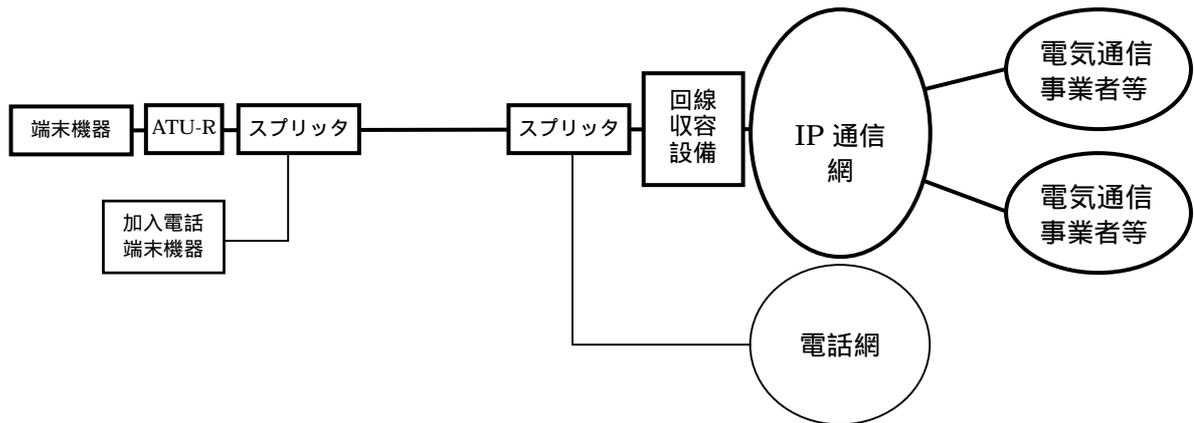
なお、フレッツ・ADSLに接続される端末設備が必ず適合しなければならない技術的条件は、「端末設備等規則」、及び当社が定める「端末設備等の接続の技術的条件」に定められています。

今後、本資料は、インタフェースの追加、変更に合わせて、予告なく変更される場合があります。

1. フレッツ・ADSL のインタフェース

1.1 サービス概要

フレッツ・ADSLはベストエフォート型のIP通信サービスです。フレッツ・ADSLを利用する端末機器等(以下、端末機器)は、電気通信事業者等とIP通信網を介してIP通信を行います。フレッツ・ADSLの基本構成を図2.1に示します。



(注1) 契約者回線型の場合は、スプリッタ、加入電話端末機器、電話網は構成に含まれません。

図 2.1 フレッツ・ADSL の基本構成

1.2 インタフェース規定点

フレッツ・ADSL では、図 2.2 及び図 2.3 に示すユーザ・網インタフェース(UNI)および伝送路インタフェース(LI)を規定します。ただし、ユーザ・網インタフェースについてはNTT 西日本が ATU-R を提供する場合に限り規定します。なお、端末設備が必ず適合しなければならない技術的条件は、「端末設備等の接続の技術的条件」を参照して下さい。

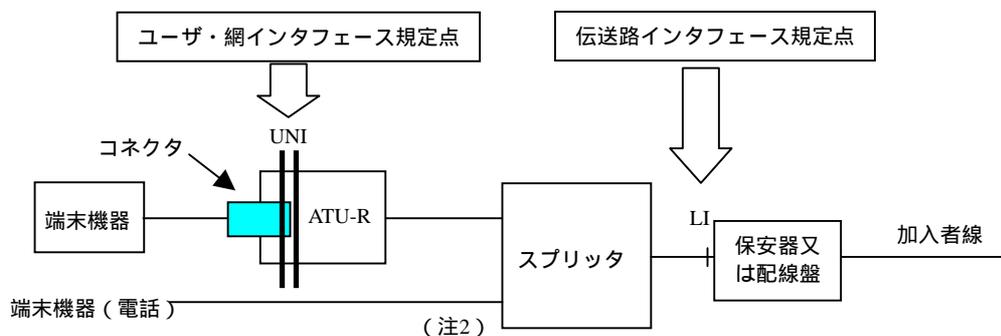


図 2.2 利用回線型のインタフェース規定点

(注 2)【参考】スプリッタの電話側のインタフェース条件は「電話サービスのインタフェース」及び「端末設備等規則」(昭和 60 年郵政省令 31 号)別表第 3 号を参照してください。また、スプリッタの電気的特性は ITU-T 勧告 G.992.1 AnnexE Type4、ITU-T 勧告 G.992.3 AnnexE Type4、又は ITU-T 勧告 G.992.5 AnnexE に準拠します。

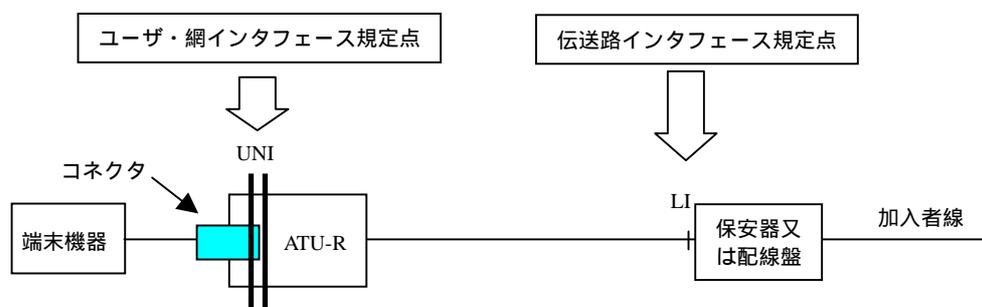


図 2.3 契約者回線型のインタフェース規定点

1.3 端末設備と電気通信設備の分界点

端末設備と電気通信設備との分界点について図 2.4、図 2.5 に示します。



図 2.4 利用回線型の分界点

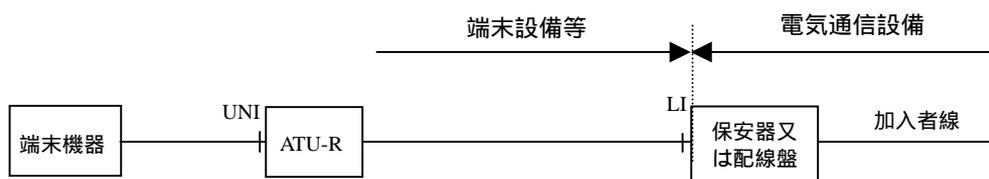


図 2.5 契約者回線型の分界点

1.4 施工・保守上の責任範囲

施工・保守上の責任範囲について代表的な例を図 2.6、図 2.7 に示します。

A: NTT 西日本が保安器等までを提供する場合・・・責任範囲(1)になります。

B: NTT 西日本が ATU-R までを提供する場合・・・責任範囲(2)になります。

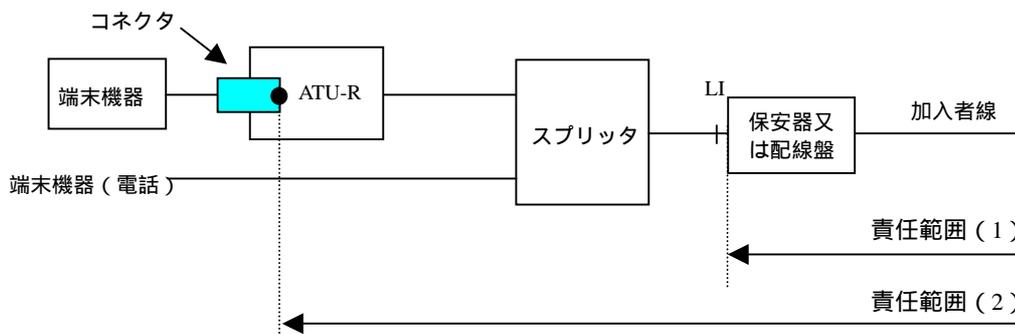


図 2.6 利用回線型の施工・保守上の責任範囲

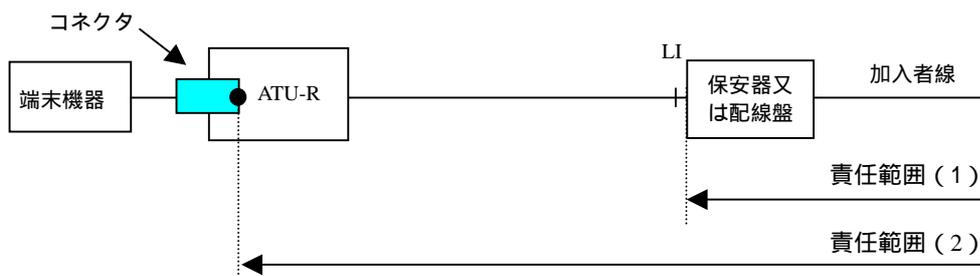


図 2.7 契約者回線型の施工・保守上の責任範囲

(注3)ATU-R等をNTT西日本が提供する場合であってもユーザにて施工することが可能です。
その際、施工上の責任範囲は責任範囲(1)になります。

1.5 プロトコル構成

プロトコル構成は、表 2.1 に示す OSI 参照モデルに準拠した階層構成となっています。なお、フレッツ・ADSL では下記の引用された規格のすべての機能が実現されているわけではありません。

表 2.1 フレッツ・ADSL のプロトコル構成

レイヤ		使用するプロトコル					
		ユーザ・ 網インタフェース	伝送路インタフェース				
			1.5M タイプ	8M タイプ モア	モア 24	モア 40	モアスペシャル
7	アプリケーション	/	/	/	/	/	
6	プレゼンテーション						
5	セッション						
4	トランスポート						
3	ネットワーク	RFC791 (IP) RFC792 (ICMP)	RFC791 (IP) RFC792 (ICMP)				
2	データリンク	RFC1332, RFC1877 (IPCP) RFC1994 (CHAP) RFC1334 (PAP) RFC1661 (PPP) RFC2516 (PPPoE) IEEE 802.3 (MAC) (注 4)	RFC1332, RFC1877 (IPCP) RFC1994 (CHAP) RFC1334 (PAP) RFC1661 (PPP) RFC2516 (PPPoE) IEEE 802.3 (MAC) (注 4) RFC2684 (Multiprotocol over AAL5) JT-I363.5 (AAL5) JT-I610 (OAM) ITU-T I.361 (ATM)				
			ITU-T G.992.2 Annex C	ITU-T G.992.1 Annex C	ITU-T G.992.1 Annex C Annex C /Annex I (注 6)	ITU-T G.992.1 Annex C Annex C /Annex I ADSL-Qua d (注 7)	ITU-T G.992.1 Amd.1 Annex C / Annex I ADSL-Quad ADSL-Quad(EU) Annex I(EU) (注 8)
1	物理	(注 5)					

(注 4) フレームフォーマットについては、DIX 規格 Ethernet Ver.2 のフォーマットも使用します。

(注 5) ユーザ・網インタフェースの物理的インタフェースは使用する端末機器等により異なります。

(注 6) フレッツ・ADSL モア 24 では、ATU-R の提案に合わせて、G.992.1 Amd1 AnnexI 又は G.992.1 Amd1 AnnexC (DBM / FBMsOL) で動作することが可能です。

(注7) フレッツ・ADSL モア 40 では、ATU-R の提案に合わせて、G.992.1 Amd1 AnnexI 又は G.992.1 Amd1 AnnexC (DBM / FBMsOL)、クワッドスペクトル ADSL (以下、ADSL-Quad) で動作することが可能です。

なお、ADSL-Quad は、G.992.1 Amd1 AnnexI をベースに以下の改良を加えた方式です。

- ・ 下り使用周波数帯域の拡張: 138kHz ~ 3.75MHz
- ・ ハイビットローディング (15bit 超)

(注8) フレッツ・ADSL モアスペシャルでは、ATU-R の提案に合わせて、G.992.1 Amd1 AnnexI 又は G.992.1 Amd1 AnnexC (DBM / FBMsOL)、ADSL-Quad、ADSL-Quad(EU)、AnnexI(EU) で動作することが可能です。

ただし、TTC スペクトル管理標準のルールにより距離制限が課せられる伝送方式を含むことから、NTT 収容局からの距離によっては、ATU-R からの提案を拒否する場合があります。

なお、ADSL-Quad(EU) は ADSL-Quad をベースに、AnnexI(EU) は G.992.1 Amd1 AnnexI をベースに改良を加えた方式です。

また、ATM セルヘッダ圧縮機能も具備します。

ADSL-Quad(EU)

- ・ 下り使用周波数帯域の拡張: 25kHz ~ 3.75MHz
- ・ 上り使用周波数帯域の拡張: 25kHz ~ 483kHz

AnnexI(EU)

- ・ 上り使用周波数帯域の拡張: 25kHz ~ 414kHz
- ・ ハイビットローディング (15bit 超)

1.6 伝送路インタフェース

伝送路インタフェースを図 2.8、図 2.9 の通りに規定します。

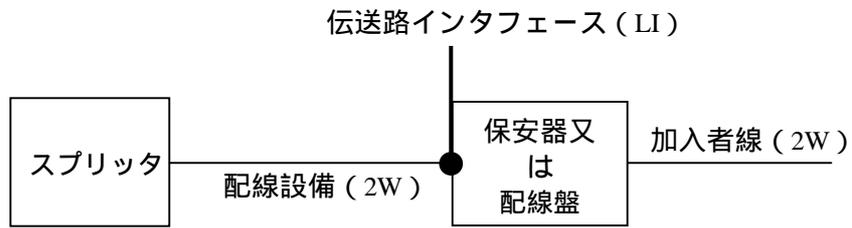


図 2.8 利用回線型の伝送路インタフェースの規定点

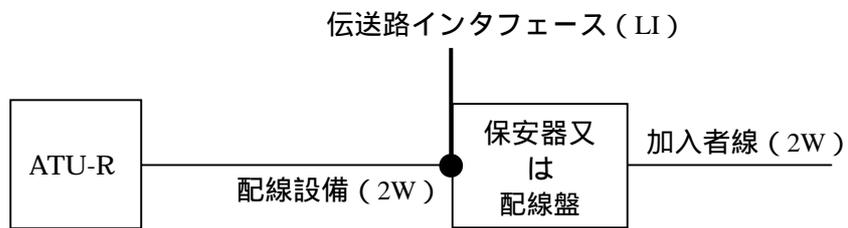


図 2.9 契約者回線型の伝送路インタフェースの規定点

1.6.1 物理レイヤ(レイヤ 1)仕様

1.6.1.1 物理的条件

伝送路インタフェースの物理媒体は、メトリック平衡対ケーブル(2W)を使用します。(加入者区間のメタル回線の提供条件についても2W加入者線とします。なお、接続点の形状(ピン配置)等については「電話サービスのインタフェース」に準じます。) また、伝送路インタフェースの伝送速度(ITU-T 勧告 G.992.1、G.992.1 Amd.1、及び G.992.2 で定義されているネットデータレート)を表 2.2 に示します。

表 2.2 伝送路インタフェースの伝送速度

品目	伝送速度(注 9)	
1.5M プラン	上り	最大 512kbit/s
	下り	最大 1,536kbit/s
8M プラン	上り	最大 1Mbit/s
	下り	最大 8Mbit/s
モア	上り	最大 1Mbit/s
	下り	最大 12Mbit/s
モア 24	上り	最大 1Mbit/s
	下り	最大 24Mbit/s
モア 40	上り	最大 1Mbit/s
	下り	最大 40Mbit/s
モアスペシャル	上り	最大 5Mbit/s
	下り	最大 47Mbit/s

(注 9) 回線状況等により伝送速度が変動します。また、この伝送を保障するものではありません。

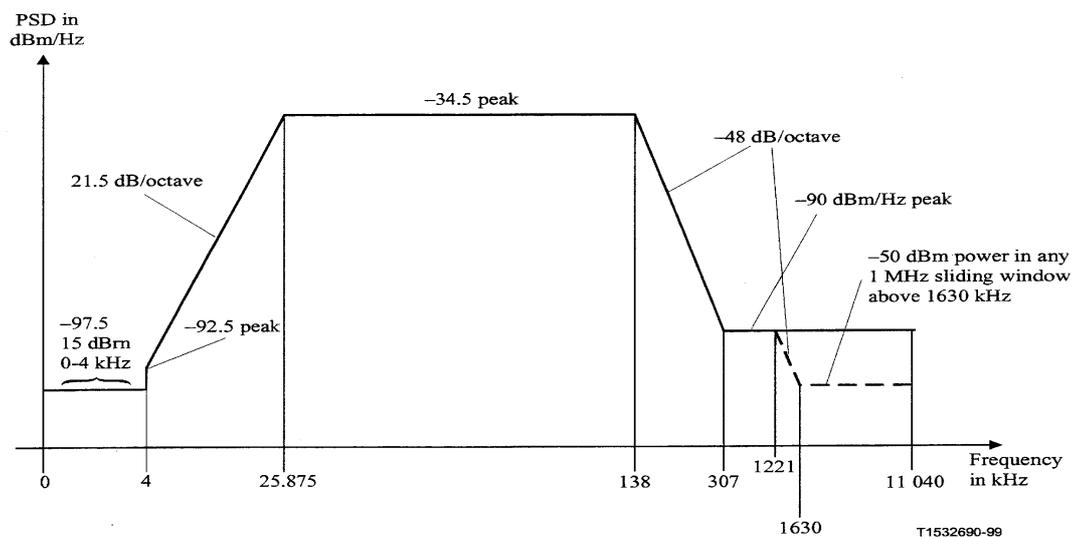
1.6.1.2 電気的條件

伝送路インターフェースの電気的條件を表 2.3 に示します。また、ATU-R における PSD(Power Spectrum Density) マスクは表 2.4 に示すとおり、ITU-T 勧告 G.992.1、G.992.1 Amd.1、及び G.992.2 に準拠します。

表 2.3 伝送路インターフェースの電気的條件

項目	規格
上り総送信電力	12.5dBm 以下 (100 終端) (平均送信 PSD -38dBm/Hz)
下り総送信電力	20dBm 以下 (100 終端) (平均送信 PSD -40dBm/Hz)

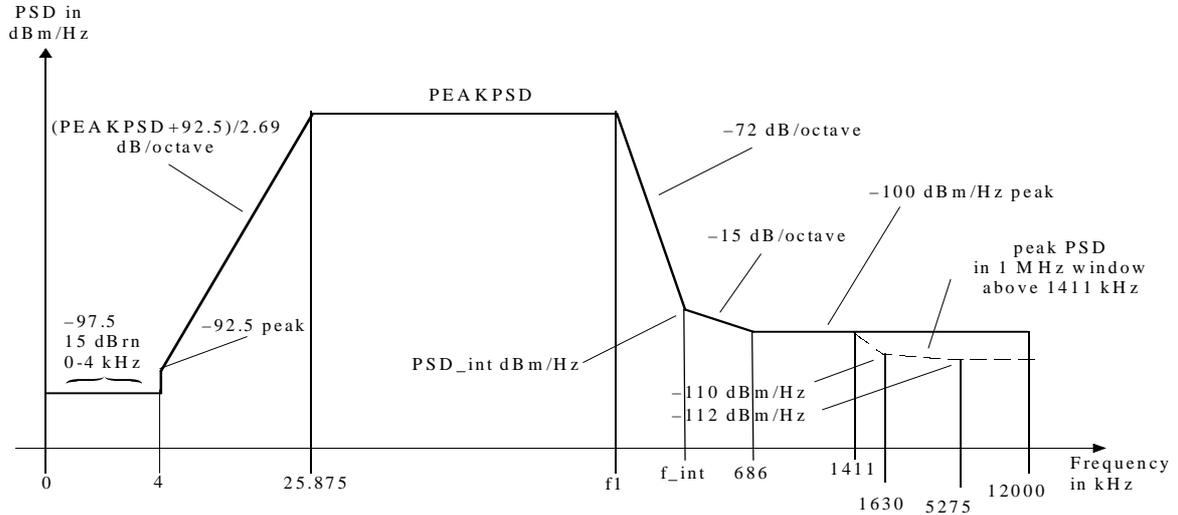
表 2.4-1 PSD マスク(1.5M、8M、モア、モア 24、モア 40、モアスペシャル)



周波数 (kHz)	PSD (dBm/Hz)	インピーダンス	帯域幅
0 - 4	-97.5,	100	
	かつ 0-4 kHz の範囲に入る全体の電力で+15 dBm 以下	600	4kHz
>4 - 25.875	$-92.5 + 21.5 \times \log(f/4)/\log(2)$	100	
25.875 138	-34.5	100	10kHz
138 307	$-34.5 - 48 \times \log(f/138)/\log(2)$	100	10kHz
307 1,221	-90	100	10kHz
1,221 1,630	<-90 (ピーク値)	100	10kHz
	かつ [f, f+1 MHz] の範囲にはいる全体の最大電力で ($-90 - 48 \times \log(f/1221)/\log(2)+60$)dBm 以下	100	1,000kHz
1,630 11,040	<-90 (ピーク値)	100	10kHz
	[f, f+1 MHz] の範囲にはいる全体の電力で-50 dBm 以下	100	1,000kHz

表 2.4-2 PSD マスク(モアスペシャル)

TTC EU64/EU-TIF64 FEXT bitmap, EU-TIF64 Next bitmap, EU-S96, EU-S112



TTC EU64/EU-TIF64 FEXT bitmap

周波数(kHz)	PSD(dBm/Hz)	インピーダンス	帯域幅
0	-97.5	100	100 Hz
4	-97.5	100	100 Hz
4	-92.5	100	100 Hz
25.875	-37.5	100	10 kHz
276	-37.5	100	10 kHz
493.45	-97.9	100	10 kHz
686	-100	100	10 kHz
1411	-100	100	1 MHz
1630	-110	100	1 MHz
5275	-112	100	1 MHz
12000	-112	100	1 MHz

TTC EU-TIF64 NEXT bitmap

周波数(kHz)	PSD(dBm/Hz)	インピーダンス	帯域幅
0	-97.5	100	100 Hz
4	-97.5	100	100 Hz
4	-92.5	100	100 Hz
25.875	-38.8	100	10 kHz
276	-38.8	100	10 kHz
486.91	-97.8	100	10 kHz
686	-100	100	10 kHz
1411	-100	100	1 MHz
1630	-110	100	1 MHz
5275	-112	100	1 MHz
12000	-112	100	1 MHz

TTC EU-S96

周波数(kHz)	PSD(dBm/Hz)	インピーダンス	帯域幅
0	-97.5	100 Hz	100 Hz
4	-97.5	100 Hz	100 Hz
4	-92.5	100 Hz	100 Hz
10	interpolated	10 kHz	10 kHz
25.875	-38.6	10 kHz	10 kHz
276	-38.6	10 kHz	10 kHz
414	-52.64	10 kHz	10 kHz
651	-99.66	10 kHz	10 kHz
686	-100	10 kHz	10 kHz
1411	-100	1MHz	1 MHz
1630	-110	1MHz	1 MHz
5275	-112	1MHz	1 MHz
12000	-112	1MHz	1 MHz

TTC EU-S112

周波数(kHz)	PSD(dBm/Hz)	インピーダンス	帯域幅
0	-97.5	100	100 Hz
4	-97.5	100	100 Hz
4	-92.5	100	100 Hz
10	interpolated	100	10 kHz
25.875	-41.1	100	10 kHz
276	-41.1	100	10 kHz
483	-60.48	100	10 kHz
706.63	-100	100	10 kHz
1411	-100	100	1 MHz
1630	-110	100	1 MHz
5275	-112	100	1 MHz
12000	-112	100	1 MHz

1.6.1.3 論理的条件

伝送路インタフェースの論理的条件は、表 2.5 の規格に準拠します。

表 2.5 伝送路インタフェースの論理的条件

品目	規 格
1.5Mb/s	ITU-T 勧告 G.992.2 (G.lite) Annex C
8Mb/s	ITU-T 勧告 G.992.1 (G.dmt) Annex C
モア	ITU-T 勧告 G.992.1 (G.dmt) Annex C (注 9)
モア 24	ITU-T 勧告 G.992.1 (G.dmt) Amd1 Annex C / Annex I
モア 40	ITU-T 勧告 G.992.1 (G.dmt) Amd1 Annex C / Annex I, ADSL-Quad
モアスペシャル	ITU-T 勧告 G.992.1 (G.dmt) Amd1 Annex C / Annex I, ADSL-Quad、ADSL-Quad(EU)、AnnexI(EU)

1.6.1.4 その他の条件

1.6.1.4.1 レートアダプテーション

端末機器(ATU-R)は、レートアダプテーション機能に対応する必要があります。DMT サブキャリアキャリアに割り当てられるビット数は、各サブキャリアの S/N 比(信号電力対雑音電力比)に依存します。各サブキャリアの S/N 比に応じ、最適なビット割り当てを行うレートアダプテーション機能を用いることにより、最適な伝送速度を実現することができます。ビット割り当ての変更は起動時、又は回線のノイズ環境が悪化した場合に行われ、通常、数十秒程度の時間回線断となります。なお、レートアダプテーションによる伝送速度の変動単位は、S=1/2 以上では 32kbit/s、S=1/4 では 64kbit/s、S=1/6 では 96kbit/s です。

1.6.1.4.2 ビットマップモード

端末機器(ATU-R)は、回線収容設備からの要求に合わせてデュアルビットマップ(DBM)あるいは FEXT ビットマップ(FBM)にて動作する必要があります。

1.6.1.4.3 S=1/2(モア及びモア 24、モア 40、モアスペシャル)

端末機器(ATU-R)は、回線収容設備からの要求に合わせて、S=1/2(リードソロモン符号あたりの DMT シンボル数 = 1/2)にて動作する必要があります。

1.6.1.4.4 S=1/4(モア 24 及びモア 40、モアスペシャル)

端末機器(ATU-R)は、回線収容設備からの要求に合わせて、S=1/4(リードソロモン符号あたりの DMT シンボル数 = 1/4)にて動作する必要があります。

1.6.1.4.5 S=1/6(モア 40 及びモアスペシャル)

端末機器(ATU-R)は、回線収容設備からの要求に合わせて、S=1/6(リードソロモン符号あたりの DMT シンボル数 = 1/6)にて動作する必要があります。

1.6.1.4.6 トレリスコーディング(モア及びモア 24、モア 40、モアスペシャル)

端末機器(ATU-R)は、回線収容設備からの要求に合わせて、トレリスコーディングで動作する必要があります。

1.6.1.4.7 EOC

EOCで Dying Gasp については特に規定しません。その他については、ITU-T 勧告 G.992.1 及び G.992.2 を参照してください。

1.6.1.4.8 回線収容設備からの送信電力制限(モア 24 及びモア 40、モアスペシャル)

フレッツ・ADSL モア 24 及びモア 40 の回線収容設備は、1.81MHz から 2.00MHz の間の周波数範囲において、送信電力を -80dBm/Hz よりも低いレベルで送信することが可能です。

なお、フレッツ・ADSL モア 40 及びモアスペシャルの回線収容設備は、上記に加え 3.5MHz から 3.75MHz の間の周波数範囲においても同様の動作をすることが可能です。

1.6.1.4.9 接続モードの選択(モア 24 及びモア 40、モアスペシャル)

フレッツ・ADSL モア 24 及びモア 40 では、G.992.1 Amd.1 Annex I、及び G.992.1 Amd1.1 Annex C (DBM/FBMsOL) のモードで動作することが可能です。

なお、フレッツ・ADSL モア 40 では、上記に加え ADSL-Quad のモードで動作することが可能です。フレッツ・ADSL モアスペシャルでは、更に ADSL-Quad(EU)、AnnexI(EU)のモードで動作することが可能です。

また、端末機器(ATU-R)は、最適なモードを回線収容設備に提案する機能を具備する必要があります。

1.6.1.4.10 パイロットトーンと TTR 信号(TCM-ISDN Timing Reference)

端末機器(ATU-R)は、表 1.6 に示すパイロットトーンと TTR 信号で動作することが望ましいです。

表 2.6 パイロットトーンと TTR 信号

品名	パイロットトーン	TTR 信号
モア	276kHz(必須) 207kHz(オプション)	A48(必須) C-REVERB33-63(オプション)
モア 24	276kHz(必須) 552kHz(オプション) 207kHz(オプション) 138kHz(オプション)	A48(必須) B48(オプション) C-REVERB6-31(オプション) C-REVERB33-63(オプション)
モア 40、 モアスペシャル	276kHz(必須) 1104kHz(オプション) 552kHz(オプション) 414kHz(オプション) 207kHz(オプション) 138kHz(オプション)	A48(必須) B48(オプション) C-REVERB6-31(オプション) C-REVERB33-63(オプション)

フレッツ・ADSL モアでは、パイロットトーン及び TTR 信号のオプションを使用するにあたっては、ITU-T 勧告

G.994.1(G.hs)のSフィールド又はNSフィールドの中で通知します。NSフィールドの中で通知する際のパラメータについては、表 2.7 を参照してください。

表 2.7 G.994.1 の NS フィールド

OCT	NS フィールド	8	7	6	5	4	3	2	1
1	NS の長さ	0	0	0	0	1	1	1	0
2	T.35 国コード1	1	0	1	1	0	1	0	1
3	T.35 国コード2	0	0	0	0	0	0	0	0
4	提供者コード1	0	1	0	1	0	0	0	0
5	提供者コード2	0	0	0	0	0	0	0	0
6	提供者コード3	0	0	0	0	0	0	0	0
7	提供者コード4	0	0	0	0	0	0	0	0
8-13	Reserved	0	0	0	0	0	0	0	0
14	オプション未使用 / 使用	0	0	0	0	0	0	0	0/1
15	Reserved	0	0	0	0	0	0	0	0

この NS フィールドは CLR、CL、MS メッセージに付加する必要がある。複数ブロックを付加する場合には、何番目に付加しても良い。

1.6.2 データリンクレイヤ(レイヤ 2)仕様

レイヤ 2 では、ATM、AAL5、IEEE 802.3 に規定されている MAC、PPP、PAP、CHAP の一部、IPCP、PPPoE を使用します。また、DIX 規格 Ethernet Ver.2 に規定されているフレームフォーマットも使用します。PPP、PAP、CHAP、IPCP、PPPoE の詳細については「5.1 PPP」と「5.2 PPPoE」を参照してください。なお、通信のシーケンスについては「2.8 フレッツ・ADSL の通信シーケンス」を参照してください。

それ以外のプロトコルの詳細については、それぞれの準拠規格等を参照してください。

1.6.2.1 ATM レイヤ

フレッツ・ADSL の回線収容設備は、ATM 伝送方式を使用します。なお、詳細な ATM 伝送方式の準拠規格等については、ITU-T 勧告 I.361 を参照してください。

1.6.2.1.1 VPI / VCI

VPI/VCI は 0/32 とします。

1.6.2.1.2 OAM

ATM レイヤにおける OAM の機能は、TTC 標準 JT-I610 に準拠しています。保守用として、回線収容設備より OAM セル折返し機能(F4 又は F5)を使用する場合があります。

1.6.2.2 AAL

ATM Adaptation Layer(AAL)は TTC 標準 JT-I363.5 に規定されている AAL5 を使用します。AAL5 についての詳細は TTC 標準 JT-363.5 を参照してください。

1.6.2.3 LLC/SNAP

LLC/SNAP レイヤは RFC2684 に規定されている Multiprotocol Encapsulation over ATM Adaptation Layer5 を使用し、AAL5 とそれ以上のレイヤのマッピングを行います。

Multiprotocol Encapsulation over ATM Adaptation Layer5 の詳細については RFC2684 を参照してください。

1.6.3 ネットワークレイヤ(レイヤ 3)仕様

レイヤ 3 では、RFC791 に規定されている IP を使用します。IP のサブセットとして RFC792 に規定されている ICMP の一部についてもサポートします。

IP についての詳細は RFC791 を、ICMP についての詳細は RFC792 を参照して下さい。

また、フレッツ・ADSL で利用可能な IP アドレスについては、「5.3 IP アドレス」を参照してください。

1.6.4 上位レイヤ(レイヤ 4~7)仕様

上位レイヤ(レイヤ 4 ~ 7)については、特に規定は設けません。

1.7 ユーザ・網インタフェース仕様

1.7.1 物理レイヤ(レイヤ 1)仕様

レイヤ1については、物理的インタフェースは使用する端末機器等により異なります。

1.7.2 データリンクレイヤ(レイヤ 2)仕様

レイヤ2では、IEEE 802.3に規定されている MAC、PPP、PAP、CHAP の一部、IPCP、PPPoE を使用します。また、DIX 規格 Ethernet Ver.2 に規定されているフレームフォーマットも使用します。MAC の詳細については IEEE 802.3 を、PPP、PAP、CHAP、IPCP、PPPoE の詳細については「5.1 PPP」と「5.2 PPPoE」を参照してください。フレームフォーマットについては、DIX 規格 Ethernet Ver.2 を参照してください。

1.7.3 ネットワークレイヤ(レイヤ 3)仕様

レイヤ3では、RFC791 に規定されている IP を使用します。IP のサブセットとして RFC792 に規定されている ICMP の一部についてもサポートします。

IP についての詳細は RFC791 を、ICMP についての詳細は RFC792 を参照してください。

また、フレッツ・ADSL で利用可能な IP アドレスについては、[5.3 IP アドレス]を参照してください。

1.7.4 上位レイヤ(レイヤ 4~7)仕様

上位レイヤ(レイヤ4~7)については、特に規定は設けません。