

ブロードバンド通信ネットワークサービス インターフェース技術資料

第 4.1 版

平成 15 年 3 月 1 日

イー・アクセス株式会社

本資料の内容は、機能追加やサービス追加により追加 変更されることがあります。
なお、内容についてのお問い合わせは、下記宛てにお願いいたします。

イー・アクセス株式会社

技術本部 ネットワーク設計部 伝送設計グループ

pr@eaccess.net

目次

1 はじめに.....	5
2 用語の定義.....	6
3 ブロードバンド通信ネットワークサービスの概要.....	8
4 ブロードバンド通信ネットワークサービスのインターフェース.....	9
4- 1 基本構成.....	9
4- 2 インターフェース規定点.....	10
4- 3 端末設備と電気通信回線設備の分界点.....	11
4- 4 施工・保守上の責任範囲.....	12
4- 5 プロトコルスタック.....	12
4- 5 プロトコルスタック.....	13
4- 6 伝送路インターフェース.....	14
4- 7 物理レイヤ (レイヤ 1)仕様.....	15
4- 7- 1 物理的条件.....	15
4- 7- 2 電气的条件.....	16
4- 7- 3 PSD マスク.....	20
4- 7- 4 論理的条件.....	34
4- 8 データリンク (レイヤ 2)仕様.....	34
4- 8- 1 ADSL.....	34
4- 8- 2 ビットマップ・モード.....	36
4- 8- 3 レートアダプテーション.....	36
4- 8- 4 フレーム構造.....	36
4- 8- 5 トレリスコーディング オプション.....	36
4- 8- 6 ATM レイヤ.....	36
4- 8- 7 VPI/VCI.....	37
4- 8- 8 OAM.....	37
4- 8- 9 AAL.....	37
4- 8- 10 LLC/SNAP.....	37
4- 8- 11 PPP Over AAL5.....	37
4- 8- 12 PPP 認証方式.....	37
Appendix 1 拡張予定プロトコル一覧.....	38

改訂履歴

版数	改訂日時	改訂内容
1.0	平成 12 年 11 月 2 日	初版作成。
2.0	平成 13 年 1 月 22 日	ユーザインターフェースの改訂。
3.0	平成 14 年 7 月 1 日	サービス品目追加による改訂。
3.1	平成 14 年 7 月 23 日	拡張 G.992.1 仕様の追加。
3.2	平成 14 年 9 月 19 日	ITU-T G.992.1 Annex C / I (ITU-T SG15 Q4 版ドラフト)追加。
3.3	平成 14 年 12 月 1 日	拡張 G.992.1 Annex Q / G.992.5 Annex L 追加(ITU-T SG15 ドラフト版)
4.0	平成 15 年 2 月 1 日	G.992.1 Annex C / I、G.994.1 の追加による改訂。 G.992.5 Annex C / G.992.3 Annex L (ITU-T SG15 Q4 ドラフト版)追加による改訂
4.1	平成 15 年 3 月 1 日	サービス品目追加による改訂。

(注：ドラフト版名称は、平成 15年 1月の ITU-T SG15 会合時点での提案を含めた名称であり、今後名称に変更がある可能性があります。)

1 はじめに

ブロードバンド通信ネットワークサービスインターフェース技術資料 (以下、技術資料) は、イー・アクセス株式会社 (以下イー・アクセス) の IP 通信網に接続される端末機器とこれに接続する端末機器とのインターフェース条件について説明したもので、端末機器 (設備) を設計または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。イー・アクセスは、本技術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、IP 通信網に接続される端末機器 (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」または「端末等設備規則」(昭和 60 年郵政省令 31 号) に定められています。

本資料は、インターフェース条件の変更、追加等にあわせて、予告なく変更、改版されることがあります。

2 用語の定義

(1)ATM (Asynchronous Transfer Mode)

非同期転送モード。転送する情報を「セル」と呼ばれる 64byte 単位に分割して通信する技術です。

(2)ATU (ADSL Transceiver Unit)

ADSL 回線終端装置です。

(3)ATU-C (ATU at Center terminal end)

NTT 局内に設置する ADSL 回線終端装置です。

(4)ATU-R (ATU at Remote terminal end)

加入者側に設置する ADSL 回線終端装置です。

(5)BAS (Broadband Access Server)

端末からの PPP と ATM を終端する装置です。

(6)DSLAM (DSL Access Multiplexer)

NTT 局内に設置する集合 DSL 集合モデムです。

(7)Ethernet

IEEE802.3(CSMA/CD 方式)標準に従った信号処理、または全二重方式の信号処理をサポートしている通信技術です。

(8)IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)

米国電気・電子技術者協会。電子計算機及び通信技術の標準を行う米国の標準化団体です。

(9)IPv4 (Internet Protocol version 4)

RFC791 に定義される通信プロトコルで、イー・アクセスの IP 通信網でのアドレッシング、IP データグラムのルーティング、フォワーディングを行っている。IPv4 では、IP 通信を行うホストには、32 ビット長のアドレスが割り当てられています。

(10) IPv6 (Internet Protocol version 6)

RFC2373 に定義される通信プロトコルで、イー・アクセスの IP 通信網でのアドレッシング、IP

データグラムのルーティング、フォワーディングを行っている。IPv6 では、IP 通信を行うホストには、128 ビット長のアドレスが割り当てられています。

(11) ITU (International Telecommunication Union)

国際電気通信連合。国連の下部組織で、電気通信における国際標準化団体です。

(12) MTU (Maximum Transfer Unit)

最大転送容量の単位で、ネットワークに転送できるデータグラムの最大量を示します。

(13) PPP (Point to Point Protocol)

RFP 1661に定義される2点間の通信を行う際に使用するプロトコルで、認証・アドレスシグ
グ 誤り検出・ネットワークプロトコルの多重化の機能があります。

(14) RFC (Request for comments)

IAB (Internet Architecture Board)で発行するインターネットに関連する技術に関する標準
勧告文章です。

(15) TTC (The Telecommunication Technology Committee)

社団法人情報通信技術委員会。情報通信技術における国内標準化団体です。

(16) 伝送路インターフェース (LI Line Interface)

加入者線の一端における接続条件を規定するものです。

(17) ユーザ 網・インターフェース (UNI :User-Network Interface)

ユーザがネットワークを使用するためのインターフェースを規定するものです。

3 ブロードバンド通信ネットワークサービスの概要

ブロードバンド通信ネットワークサービスは、イー・アクセスの IP 通信網を利用する端末設備と電気通信事業者間またはサービスを利用する端末機器間の接続制御を行い、IP 通信を提供するベストエフォートサービスです。

端末設備と IP 通信網の間の通信は、ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line :非対称デジタル加入者回線)を利用して接続制御を行います。表 3- 1にサービス種別と概要を示します。

表 3- 1 サービス種別とその概要

サービス種別	品目	概要
ブロードバンド通信ネットワークサービス	1.5Mbps タイプ	端末設備と IP 通信網間において ADSL を伝送メディアとして IP 通信を提供します。
	8Mbps タイプ	
	12Mbps タイプ	
	16Mbps 超タイプ	

イー・アクセスでは、東日本電信電話株式会社もしくは西日本電信電話株式会社 (以下、NTT 地域会社」という)の電話局内に電気通信設備を設置し、NTT 地域会社の電話サービス用銅線ケーブル (加入者宅と収容電話局間に敷設されている銅線ケーブルを指します。)と接続し、加入者宅へのアクセス回線として利用することにより、ADSL サービスを提供します。

なお、接続する NTT 地域会社の電話サービス用銅線ケーブルの形態としては、NTT 地域会社が提供する電話サービスと重畳するものと重畳しないものがあります。表 3- 2にサービス種別と概要を示します。

表 3- 2 電話重畳サービスの品目と概要

品目	概要
利用回線型 (Type1)	NTT 地域会社の電話サービスと重畳するサービス。
契約者回線型 (Type2)	NTT 地域会社の電話サービスと重畳しないサービス。

4 ブロードバンド通信ネットワークサービスのインターフェース

4-1 基本構成

ブロードバンド通信ネットワークサービスの基本構成図を図4-1に示します。なお、契約者回線型の場合、スプリッタ、加入電話端末機器、電話網は図4-1の構成には含まれません。

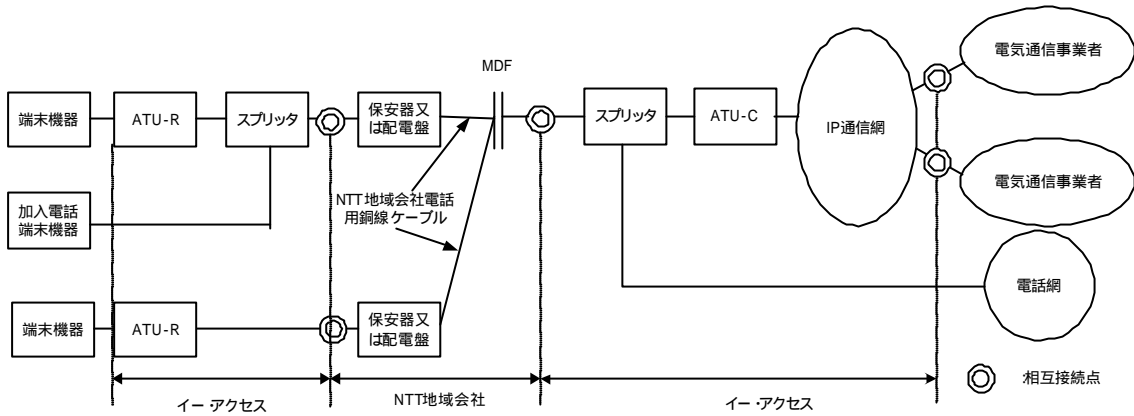


図4-1 ブロードバンド通信ネットワークサービス基本構成図

4-2 インターフェース規定点

図4-2、図4-3にユーザ・網インターフェース (UNI) 及び伝送路インターフェースを規定します。ユーザ・網インターフェース (UNI) については、イー・アクセスが ATU-R を提供する場合があります。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、「端末設備等規則」(昭和60年郵政省令31号)を参照してください。

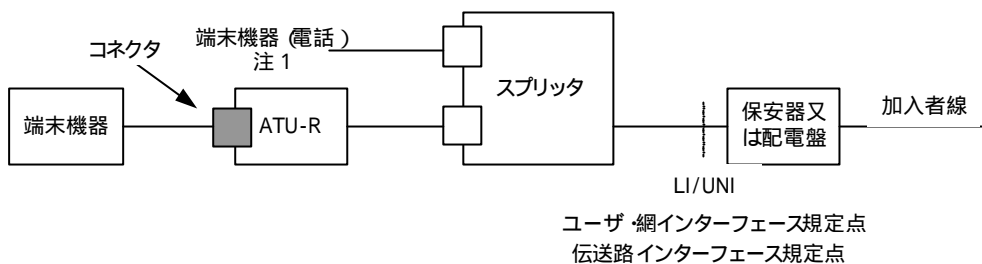


図4-2 利用回線型インターフェース規定点

注1：スプリッタの技術的条件は、「日本電信電話株式会社技術参考資料」(電話サービスのインターフェース)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 G.992.1 Annex E Type for Japan に準拠します。

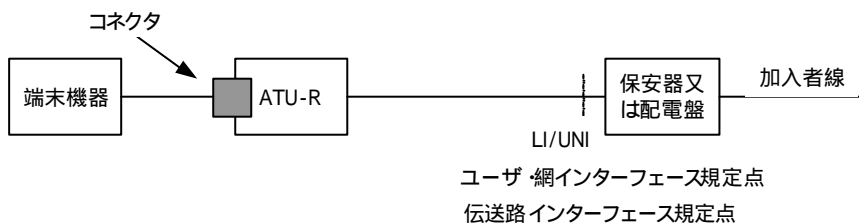


図4-3 契約者回線型インターフェース規定点

4-3 端末設備と電気通信回線設備の分界点

端末設備と電気通信回線設備の分界点を図4-4、図4-5に示します。

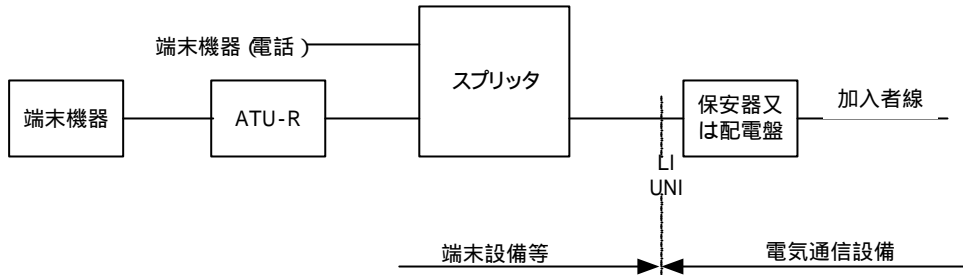


図4-4 利用回線型の分界点

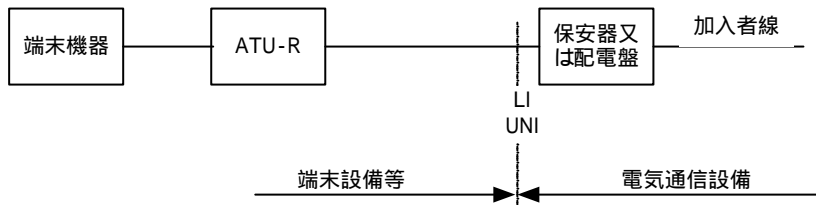


図4-5 契約回線型の分界点

4-4 施工・保守上の責任範囲

施工・保守上の責任範囲について、図4-6 図4-7に示します。ATU-Rをイー・アクセスが提供する場合でもユーザが施工することが可能です。

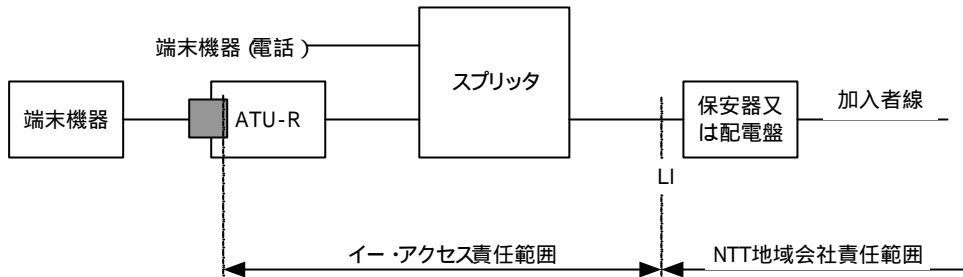


図4-6 利用回線型の分界点

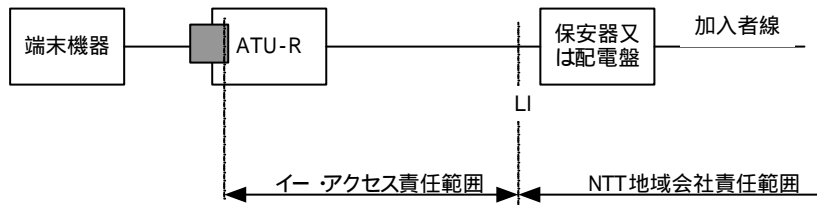


図4-7 契約回線型の分界点

4- 5 プロトコルスタック

ブロードバンド通信ネットワークサービスでは、以下、表 4- 1に示したプロトコルスタックを持ちます。表 4- 1は、OSI 参照モデルに準拠して示しており、また表中に引用された規格の全てが実装または提供されているわけではありません。

表 4- 1 プロトコルスタック

レイヤ		使用するプロトコル			
		ユーザ網・インターフェース	伝送路インターフェース		
			1.5Mbps	8/12Mbps	1.6Mbps 超
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) RFC2516 (PPPoE) *注 2 IEEE802.3 (MAC) *注 2	RFC1332, RFC1877 (IPCP) RFC1994 (CHAP) RFC1334 (PAP) RFC2516 (PPPoE) *注 2 IEEE802.3 (MAC) *注 2 RFC2364 (PPP Over AAL5) *注 3 RFC2584 (Multiprotocol over AAL5) ITU-T I363.5 (AAL5) ITU-T I610 (QAM) ITU-T I361 (ATM)		
1	物理	*注 4	ITU-T G.992.2 Annex C	ITU-T G.992.1 Annex C	ITU-T G.992.1 Annex I

* 注 2： PPPoE で接続の場合使用します。

* 注 3： PPPoA での接続の場合使用します。

* 注 4： ユーザ 網インターフェースの物理メディアは、伝送路インターフェースに示したメディアのいずれかになります。

4-6 伝送路インターフェース

伝送路インターフェースを図4-8、図4-9に示します。

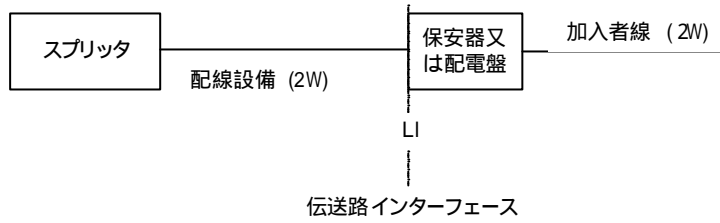


図4-8 利用者回線型伝送路インターフェース

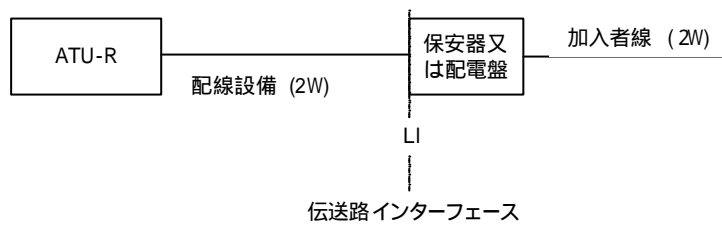


図4-9 契約者回線型伝送路インターフェース

4-7 物理レイヤ (レイヤ1)仕様

4-7-1 物理的条件

伝送路インターフェースの物理的条件を表4-2に示しました。

表4-2 伝送路インターフェースの物理的条件

項目	規格 規定条件			記事欄
コネクタ形状	6極モジュージャック (RJ-11)			昭和60年郵政省告示399号
伝送媒体	メタリック平衡対ケーブル (2W)			
伝送速度 *注5	ITU-T 勧告 G.992.2 Annex C	上り	32kbps ~ 最大 512kbps	
		下り	32kbps ~ 最大 1536kbps	
	ITU-T 勧告 G.992.1 Annex C	上り	32kbps ~ 最大 640kbps 以上	
		下り	32kbps ~ 最大 6144kbps 以上	
	ITU-T 勧告 G.992.1 Annex I	上り	32kbps ~ 最大 640kbps 以上	
		下り	32kbps ~ 最大 6144kbps 以上	

コネクタ形状については、「日本電信電話株式会社技術参考資料」(電話サービスのインターフェース)でも規定されており、表中の規格ともに準じます。

* 注5 ITU-T 勧告、G.992.1/G.992.2 で定義されているラインレートでこの伝送速度を保証するものではありません。実際の伝送路の環境等で伝送速度は変化します。

また、イー・アクセスがATU-Tを提供する場合のユーザ網インターフェースの物理的条件を表4-3に示します。

表4-3 ユーザ網インターフェースの物理的条件

項目	規定条件	規格
1	8極モジュラーコネクタ (RJ45)	EIA/TIA568A, 568B 準拠
2	USB 標準コネクタ	USB1.0/1.1 準拠

4- 7- 2 電氣的条件

伝送路インターフェースの電氣的条件とユーザ 網インターフェースの電氣的条件を示します。

(1)G.992.1 Annex C FDM 方式

表 4- 4 伝送路インターフェースの電氣的条件

項番	項目	規格
1	送受信方式	DMT FDM 方式
2	信号レベル *注 6	(1) 周波数配置 上り周波数範囲 :25.875 ~ 138kHz 下り周波数範囲 :138 ~ 1104kHz (2) 信号出力密度 上り周波数範囲 :-34.5dBm/Hz 下り周波数範囲 :-36.5dBm/Hz (3) 送信出力強度 上り送信出力 :12.5dBm 以下 下り送信出力 :19.8dBm 以下
3	PSD マスク	ITU-T 勧告 G.992.1 に示す Annex A/Annex C に示す PSD マスクを満たし、有線電気通信設備令の範囲内。 事業用電気通信設備規則に基づくアナログ電話用設備の信号 (当社の使用する入出力信号)。

* 注 6 : 100 終端とする。

表 4- 5 ユーザ 網インターフェース電氣的条件

項目	信号レベル 規格
1	IEEE802.3 準拠
2	USB1.1 準拠

(2) G.992.1 Annex C Overlap 方式

表 4-6 伝送路インターフェースの電気的條件

項番	項目	規格
1	送受信方式	DMT Overlap 方式
2	信号レベル *注 7	(4) 周波数配置 上り周波数範囲 25.875 ~ 138kHz 下り周波数範囲 25.875 ~ 1104kHz (5) 信号出力密度 上り周波数範囲 :-34.5dBm/Hz 下り周波数範囲 :-36.5dBm/Hz (6) 送信出力強度 上り送信出力 :12.5dBm 以下 下り送信出力 20.0dBm 以下
3	PSD マスク	ITU-T 勧告 G.992.1 に示す Annex A/Annex C /Appendix に示す PSD マスクを満たし、有線電気通信設備令の範囲内。事業用電気通信設備規則に基づくアナログ電話用設備の信号 (当社の使用する入出力信号)。

* 注 7 : 100 終端とする。

表 4-7 ユーザ 網インターフェース電気的條件

項目	信号レベル 規格
1	IEEE802.3 準拠
2	USB1.1 準拠

③ G.992.1 Annex I FDM 方式

表 4-8 伝送路インターフェースの電気的條件

項番	項目	規格
1	送受信方式	DMT FDM 方式
2	信号レベル *注 8	(7) 周波数配置 上り周波数範囲 25.875 ~ 138kHz 下り周波数範囲 :138 ~ 2208kHz (8) 信号出力密度 上り周波数範囲 :-34.5dBm/Hz 下り周波数範囲 :-36.5dBm/Hz (9) 送信出力強度 上り送信出力 :12.5dBm 以下 下り送信出力 20.0dBm 以下
3	PSD マスク	ITU-T 勧告 G.992.1 に示す Annex I に示す PSD マスクを満たし、有線電気通信設備令の範囲内。 事業用電気通信設備規則に基づくアナログ電話用設備の信号 (当社の使用する入出力信号)。

* 注 8 : 100 終端とする。

表 4-9 ユーザ 網インターフェース電気的條件

項目	信号レベル 規格
1	IEEE802.3 準拠
2	USB1.1 準拠

(2) G.992.1 Annex I Overlap 方式

表 4 - 10 伝送路インターフェースの電気的條件

項番	項目	規格
1	送受信方式	DMT Overlap 方式
2	信号レベル *注 9	(10) 周波数配置 上り周波数範囲 25.875 ~ 138kHz 下り周波数範囲 25.875 ~ 2208kHz (11) 信号出力密度 上り周波数範囲 :-34.5dBm/Hz 下り周波数範囲 :-36.5dBm/Hz (12) 送信出力強度 上り送信出力 :12.5dBm 以下 下り送信出力 20.0dBm 以下
3	PSD マスク	ITU-T 勧告 G.992.1 に示す Annex A / Annex C / Appendix に示す PSD マスクを満たし、有線電気通信設備令の範囲内。事業用電気通信設備規則に基づくアナログ電話用設備の信号 (当社の使用する入出力信号)

* 注 9 : 100 終端とする。

表 4 - 11 ユーザ 網インターフェース電気的條件

項目	信号レベル 規格
1	IEEE802.3 準拠
2	USB1.1 準拠

4- 7- 3 PSD マスク

(1) G.992.1 Annex C FDM 方式 PSD マスク

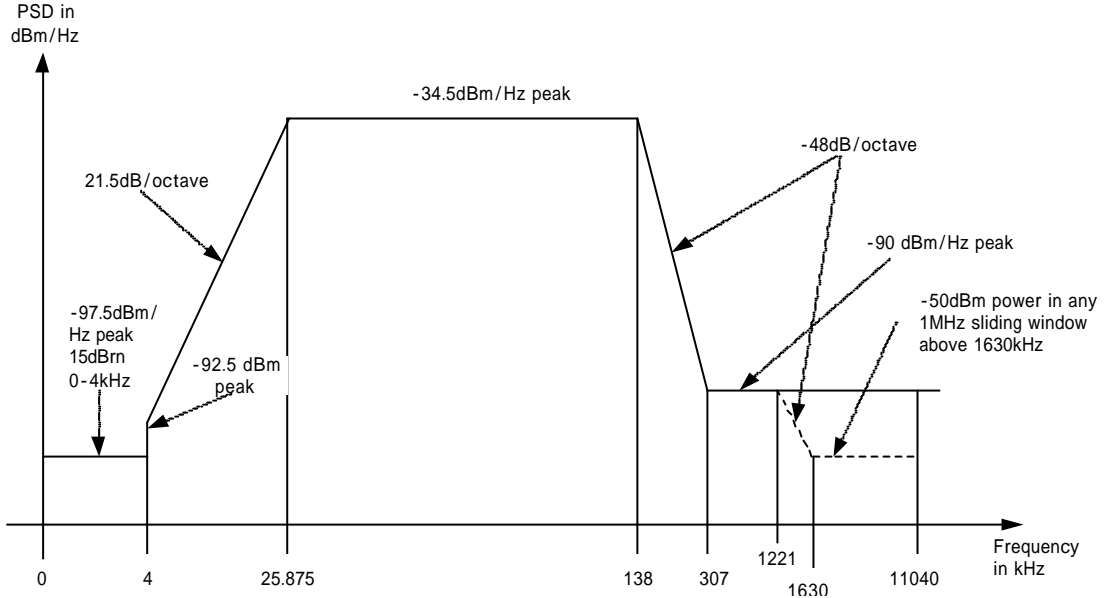


図 4- 10 PSD マスク (ATU-R)

表 4- 12 PSD マスク値 (ATU-R)

周波数範囲 f (kHz)	PSD (dBm/Hz)	インピーダ ンス ()	分解帯域幅 (kHz)
0 < f < 4	-97.5, with max power in the in 0-4kHz band of +15dBm	100	N/A
4 < f < 25.875	$-92.5 + 21.5 \times \log(f/4)/\log(2)$	100	10
25.875 < f < 138	-34.5	100	10
138 < f < 307	$-34.5 - 48 \times \log(f/138)/\log(2)$	100	10
307 < f < 1221	-90	100	10
1221 < f < 1630	<-90 peak, with max power in the [f, f+1MHz] window of $(-90 - 48 \times \log(f/1221)/\log(2) + 60)$	100	1000
1630 < f < 11040	<-90 peak, with max power in the [f, f+1MHz] window of -50 dBm	100	1000

・電話周波数帯域のインピーダンスは 600 終端し、分解帯域幅を 4kHz とします。

・PSD の測定は伝送路インターフェース (I) とし、電話サービスの電氣的条件は G.992.1 Annex E Type for Japan/ G.992.3 Annex E type 4 を参照しています。

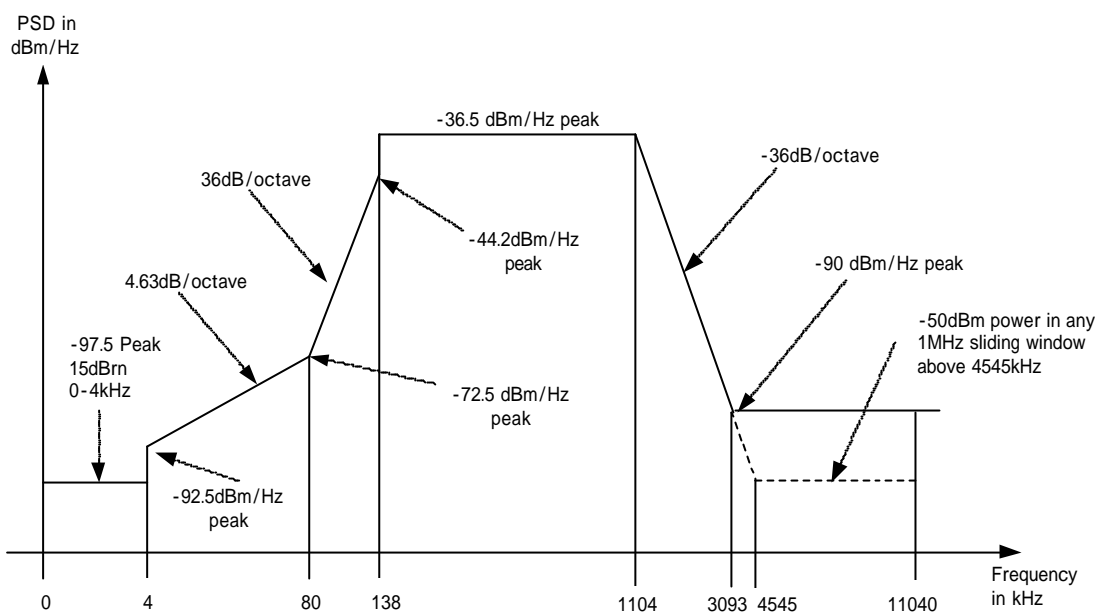


図 4- 11 PSD マスク (ATU-C)

表 4- 13 PSD マスク値 (ATU-C)

周波数 f (kHz)	PSD (dBm/Hz)	インピー ダンス ()	分解帯域幅 (kHz)
0 < f < 4	-97.5, with max power in the in 0-4kHz band of +15dBm	100	N/A
4 < f < 80	$-92.5 + 4.63 \times \log(f/4)/\log(2)$	100	N/A
80 < f < 138	$-72.5 + 36 \times \log(f/80)/\log(2)$	100	10
138 < f < 1104	-36.5	100	10
1104 < f < 3093	$-36.5 - 36 \times \log(f/1104)/\log(2)$	100	1000
3093 < f < 4545	<-90 peak, with max power in the [f, f+1MHz] window of $(-36.5 - 36 \times \log(f/1104)/\log(2) + 60)$ dBm	100	1000
4545 < f < 11040	<-90 peak, with max power in the [f, f+1MHz] window of 50 dBm	100	1000

電話周波数帯域のインピーダンスは 600 終端し、分解帯域幅を 4kHz とします。

PSD の測定は伝送路インターフェース (I) とし、電話サービスの電氣的条件は G.992.1 Annex E Type for Japan/ G.992.3 Annex E type 4 を参照しています。

(2) G.992.1 Annex C Overlapped 方式 PSD マスク

◦DBM ビットマップ時の ATU-C の PSD : 図 4-13 (NEXT) , 図 4-14 (FEXT)

◦FBM ビットマップ時の PSD : 図 4-14、15 (G.994.1 のプロファイルで切り替え)

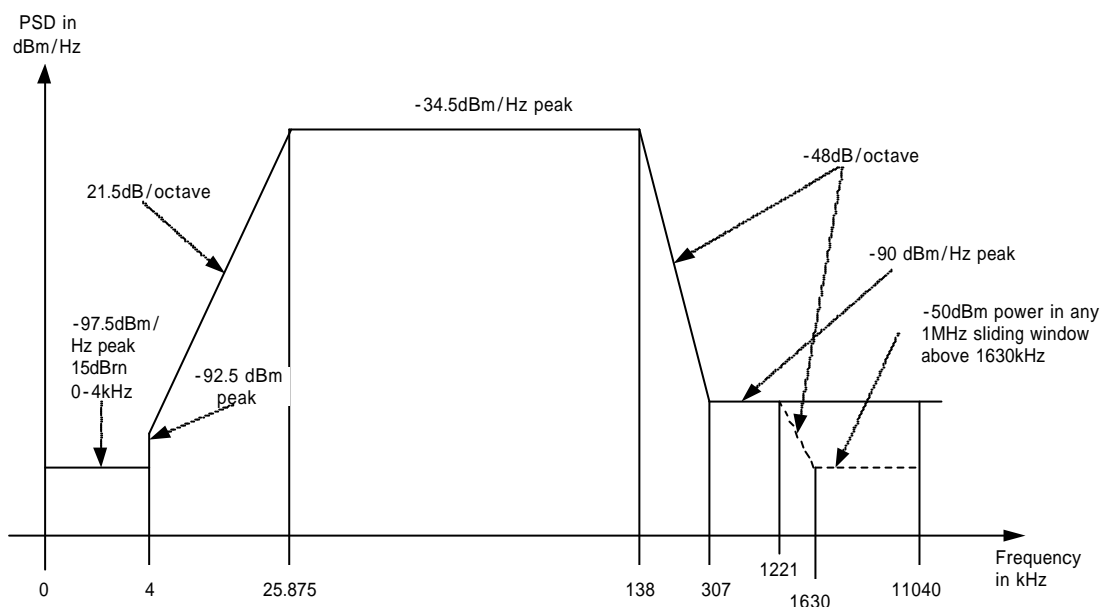


図 4- 12 PSD マスク (ATU-R)

表 4- 14 PSD マスク値 (ATU-R)

周波数範囲 f (kHz)	PSD (dBm/Hz)	インピーダ ンス ()	分解帯域幅 (kHz)
0 < f < 4	-97.5,with max power in the in 0-4kHz band of +15dBm	100	N/A
4 < f < 25.875	$-92.5+21.5 \times \log(f/4)/\log(2)$	100	10
25.875 < f < 138	-34.5	100	10
138 < f < 307	$-34.5 - 48 \times \log(f/138)/\log(2)$	100	10
307 < f <1221	-90	100	10
1221 < f <1630	<-90 peak, with max power in the [f, f+1MHz] window of $(-90 - 48 \times \log(f/1221)/\log(2)+60)$	100	1000
1630 < f < 11040	<-90 peak, with max power in the [f, f+1MHz] window of -50 dBm	100	1000

・電話周波数帯域のインピーダンスは600 終端し、分解帯域幅を4kHz とします。

・PSD の測定は伝送路インターフェース (LI)とし、電話サービスの電気的条件は G.992.1 Annex E Type for Japan/ G.992.3 Annex E type 4 を参照しています。

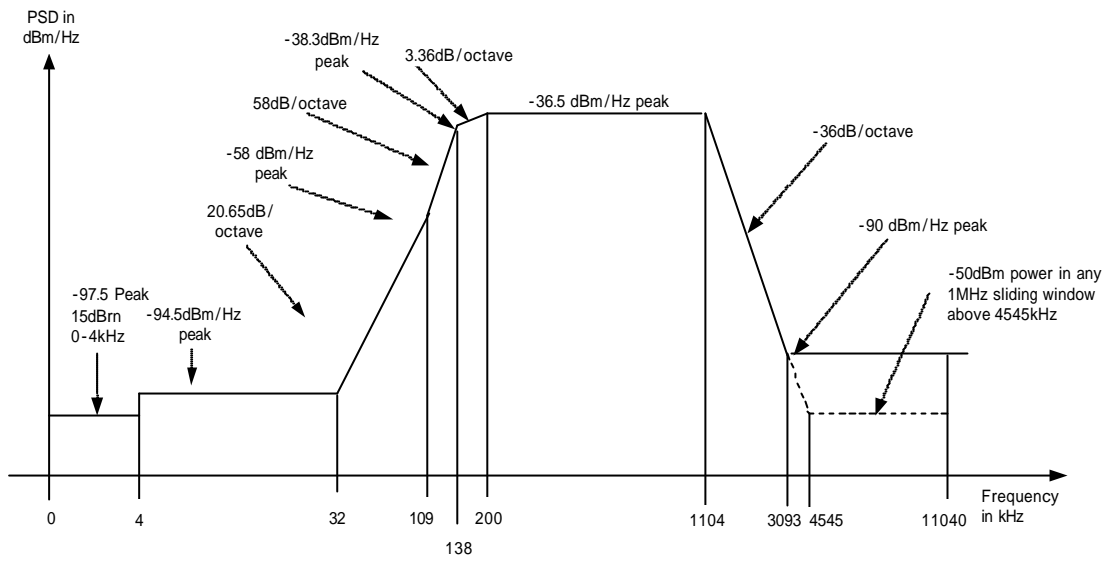


図 4- 13 PSD マスク (ATU-C) NEXT TTR 時間

表 4- 15 PSD マスク値 (ATU-C) NEXT TTR 時間

周波数 f (kHz)	PSD (dBm/Hz)	インピー ダンス ()	分解帯域幅 (kHz)
0 < f < 10	-97.5,with max power in the in 0-4kHz band of +15dBm	100	N/A
4 < f < 32	-94.5	100	10
32 < f < 109	$-94.5 + 20.65 \times \log_2(f/32)$	100	10
109 < f < 138	$-58 + 58 \log_2(f/109)$	100	10
138 < f < 200	$-38.3 + 3.36 \log_2(f/138)$	100	10
200 < f < 1104	-36.5	100	10
1104 < f < 3093	$-36.5 - 36 \times \log(f/1104)/\log(2)$	100	1000
3093 < f < 4545	<-90 peak, with max power in the [f, f+1MHz] window of $(-36.5 - 36 \times \log(f/1104)/\log(2) + 60)$ dBm	100	1000
4545 < f < 11040	<-90 peak, with max power in the [f, f+1MHz] window of ?50 dBm	100	1000

電話周波数帯域のインピーダンスは600 終端し、分解帯域幅を4kHz とします。

PSDの測定は伝送路インターフェース(LI)とし、電話サービスの電氣的条件はG.992.1 Annex E Type for Japan/ G.992.3 Annex E type 4 を参照しています。

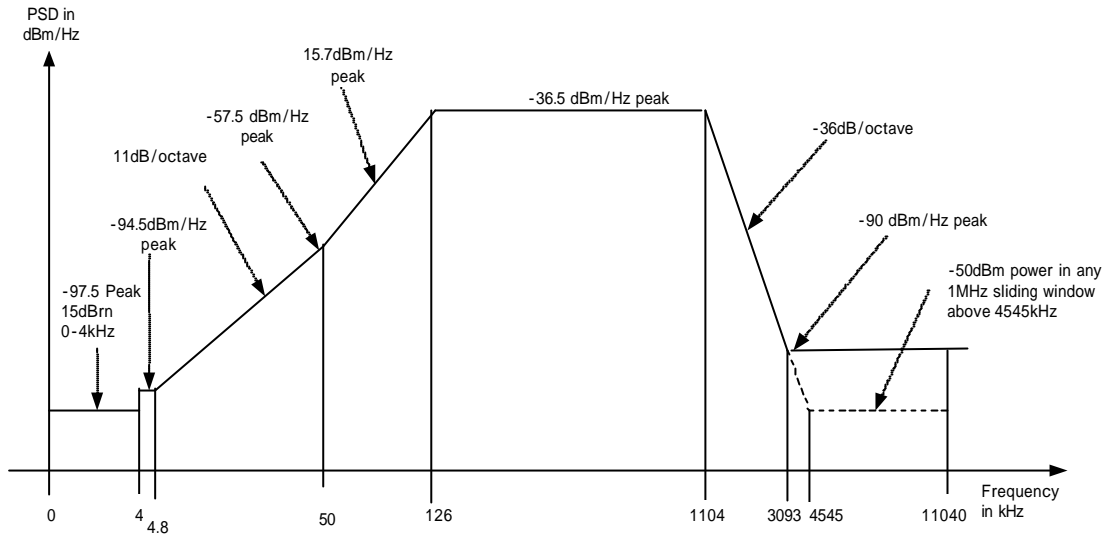


図 4- 14 PSD マスク (ATU-C) FEXT TTR 時間

表 4- 16 PSD マスク値 (ATU-C) FEXT TTR 時間

周波数 f (kHz)	PSD (dBm/Hz)	インピー ダンス ()	分解帯域幅 (kHz)
0 < f < 4	-97.5, with max power in the in 0-4kHz band of +15dBm	100	N/A
4 < f < 4.8	-94.5	100	10
4.8 < f < 50	$-94.5 + 11.0 \times \log_2(f/4.8)$	100	10
50 < f < 126	$-57.5 + 15.7 \log_2(f/50)$	100	10
126 < f < 1104	-36.5	100	10
1104 < f < 3093	$-36.5 - 36 \times \log(f/1104)/\log(2)$	100	1000
3093 < f < 4545	<-90 peak, with max power in the [f, f+1MHz] window of $(-36.5 - 36 \times \log(f/1104)/\log(2) + 60)$ dBm	100	1000
4545 < f < 11040	<-90 peak, with max power in the [f, f+1MHz] window of ≥ 50 dBm	100	1000

電話周波数帯域のインピーダンスは600 終端し、分解帯域幅を4kHz とします。
 PSDの測定は伝送路インターフェース (LI)とし、電話サービスの電氣的条件はG.992.1 Annex E Type for Japan/ G.992.3 Annex E type 4 を参照しています。

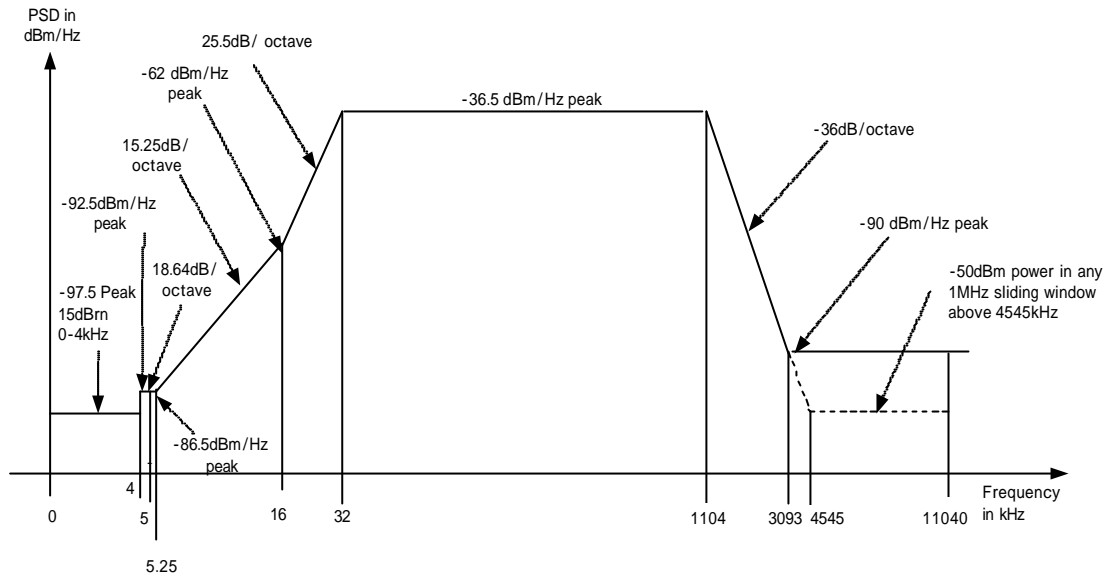


図 4- 15 PSD マスク (ATU-C) FEXT TTR 時間

表 4- 17 PSD マスク値 (ATU-C) FEXT TTR 時間

周波数 f (kHz)	PSD (dBm/Hz)	インピーダンス ()	分解帯域幅 (kHz)
0 < f < 4	-97.5,with max power in the in 0-4kHz band of +15dBm	100	N/A
4 < f < 5	-92.5+18.64log ₂ (f/4)	100	10
5 < f < 5.25	-86.5	100	10
5.25 < f < 16	-86.5+15.25log ₂ (f/5.25)	100	10
16 < f < 32	-62+25.5log ₂ (f/16)	100	10
32 < f < 1104	-36.5	100	10
1104 < f < 3093	-36.5-36 × log(f/1104)/log(2)	100	1000
3093 < f < 4545	<-90 peak, with max power in the [f, f+1MHz] window of (-36.5 -36 × log(f/1104)/log(2)+60)dBm	100	1000
4545 < f < 11040	<-90 peak, with max power in the [f, f+1MHz] window of ?50 dBm	100	1000

電話周波数帯域のインピーダンスは600 終端し、分解帯域幅を4kHz とします。

PSDの測定は伝送路インターフェース(LI)とし、電話サービスの電氣的条件はG.992.1 Annex E Type for Japan/ G.992.3 Annex E type 4 を参照しています。

(3) G.992.1 Annex I FDD 方式 PSD マスク

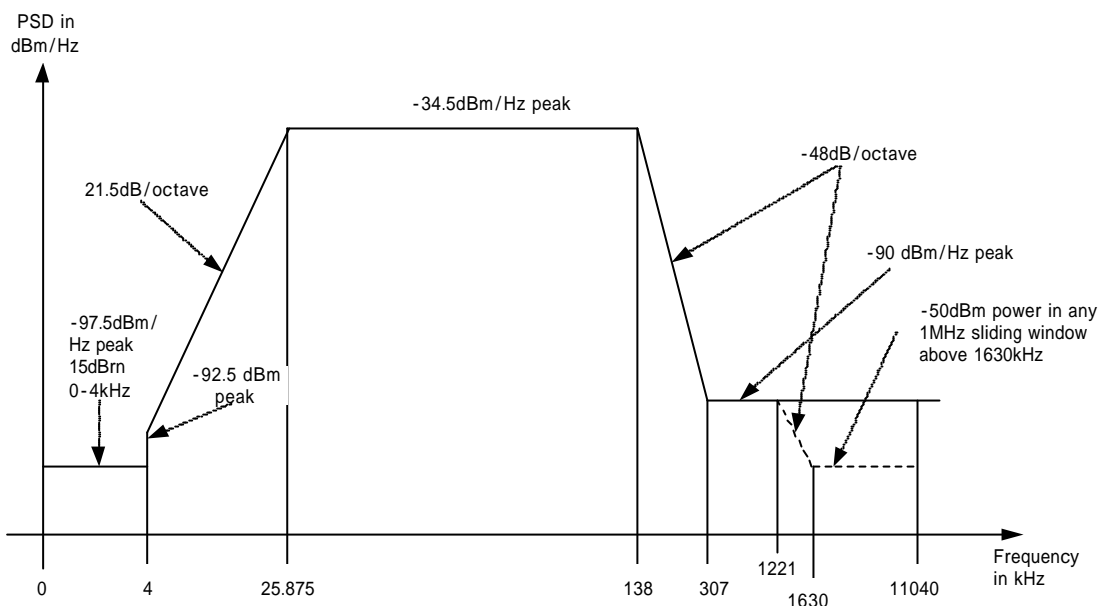


図 4- 16 PSD マスク (ATU-R)

表 4- 18 PSD マスク値 (ATU-R)

周波数範囲 f (kHz)	PSD (dBm/Hz)	インピーダンス ()	分解帯域幅 (kHz)
0 < f < 4	-97.5, with max power in the in 0-4kHz band of +15dBm	100	N/A
4 < f < 25.875	$-92.5 + 21.5 \times \log(f/4) / \log(2)$	100	10
25.875 < f < 138	-34.5	100	10
138 < f < 307	$-34.5 - 48 \times \log(f/138) / \log(2)$	100	10
307 < f < 1221	-90	100	10
1221 < f < 1630	<-90 peak, with max power in the [f, f+1MHz] window of $(-90 - 48 \times \log(f/1221) / \log(2) + 60)$	100	1000
1630 < f < 11040	<-90 peak, with max power in the [f, f+1MHz] window of -50 dBm	100	1000

・電話周波数帯域のインピーダンスは600 終端し、分解帯域幅を4kHz とします。

・PSD の測定は伝送路インターフェース (LI) とし、電話サービスの電氣的条件は G.992.1 Annex E Type for Japan/ G.992.3 Annex E type 4 を参照しています。

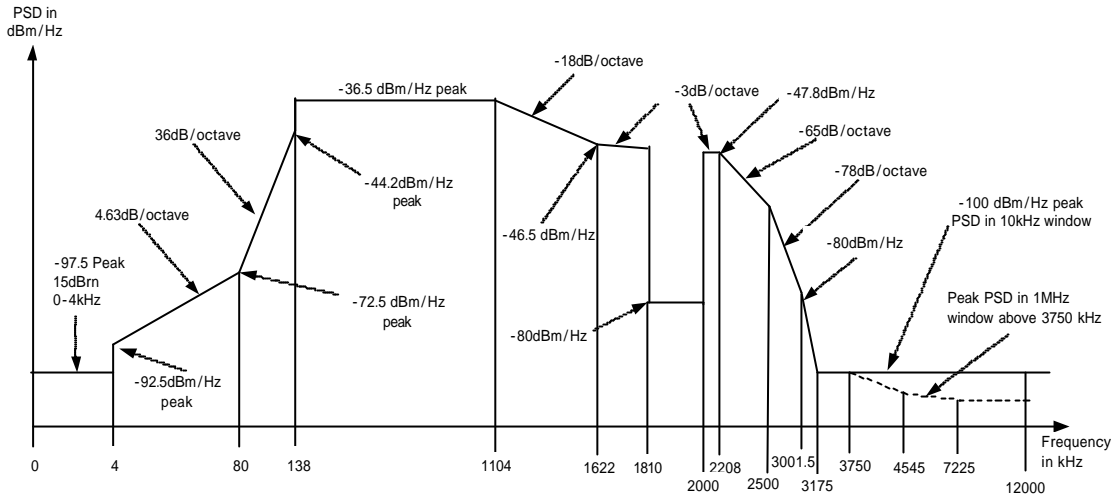


図 4- 17 PSD マスク (ATU-C)

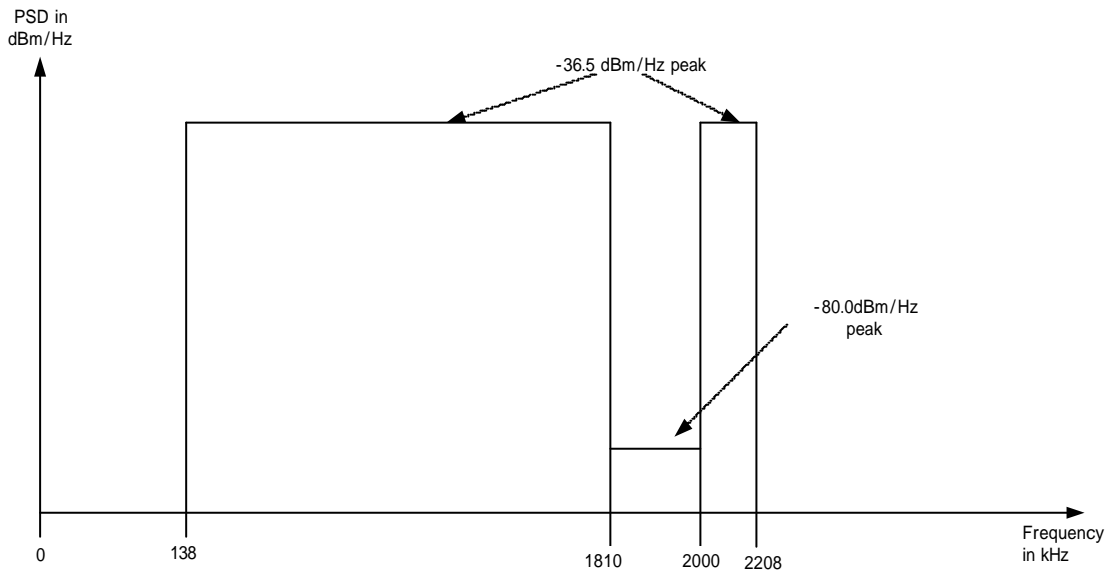


図 4- 16 PSD マスク (ATU-C)

注 10 図 4- 6、表 4- 20 の PSD マスク 値は、G.992.1 で規定されているパワーカットバック値が最大の時に使用するものとします。

表 4- 19 PSD マスク値

周波数 f (kHz)	PSD (dBm/Hz)	インピーダ ンス ()	分解帯域幅 (kHz)
0	-97.5	100	N/A
4	-97.5	100	N/A
4	-92.5	100	10
10	Interpolated	100	1000
80	-72.5	100	1000
80 < f < 138	$-72.5 + 36 \times \log_{10}(f/80) / \log_{10}(2)$	100	1000
138	-44.2	100	1000
138 < f < 1104	-36.5	100	1000
1104 < f < 1622	$-36.5 - 18 \times \log_{10}(f/1104) / \log_{10}(2)$	100	1000
1622 < f < 2208	$-46.5 - 3 \times \log_{10}(f/1622) / \log_{10}(2)$	100	1000
2208 < f < 2500	$-47.8 - 65 \times \log_{10}(f/2208) / \log_{10}(2)$	100	1000
2500 < f < 3001.5	$-59.2 - 78 \times \log_{10}(f/2500) / \log_{10}(2)$	100	1000
3001.5	-80	100	1000
3175 < f < 3750	<-100 peak, with max power in the [f, f+1MHz] window of 750 dBm	100	1000000
4545	-110	100	1000000
7225	-112	100	1000000
7225 < f < 12000	<-100 peak, with max power in the [f, f+1MHz] window of 750 dBm	100	1000000

・電話周波数帯域のインピーダンスは 600 終端し、分解帯域幅を 4kHz とします。

・ PSD の測定は伝送路インターフェース (I) とし、電話サービスの電気的条件は G.992.1 Annex E Type for Japan/ G.992.3 Annex E type 4 を参照しています。

表 4 - 20 PSD マスク値

周波数 f (kHz)	PSD (dBm/Hz)	インピーダ ンス ()	分解帯域幅 (kHz)
138 < f < 1810	-36.5	100	1000
1810 < f < 2000	-80.0	100	1000
2000 < f < 2208	-36.5	100	1000
<p>電話周波数帯域のインピーダンスは 600 終端し、分解帯域幅を 4kHz とします。</p> <p>・ PSD の測定は伝送路インターフェース (LI) とし、電話サービスの電気的条件は G.992.1 Annex E Type for Japan/ G.992.3 Annex E type 4 を参照しています。</p>			

(4) G.992.1 Annex I Overlapped PSD マスク

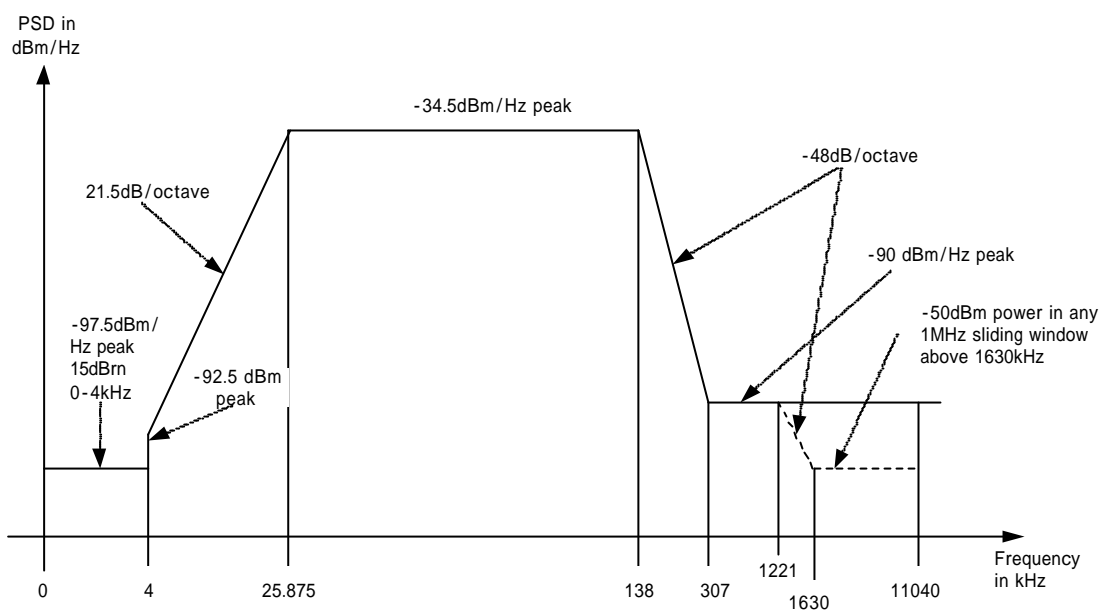


図 4- 17 PSD マスク (ATU-R)

表 4- 21 PSD マスク値

周波数範囲 f (kHz)	PSD (dBm/Hz)	インピーダ ンス ()	分解帯域幅 (kHz)
0 < f < 4	-97.5,with max power in the in 0-4kHz band of +15dBm	100	N/A
4 < f < 25.875	$-92.5+21.5 \times \log(f/4)/\log(2)$	100	10
25.875 < f < 138	-34.5	100	10
138 < f < 307	$-34.5 - 48 \times \log(f/138)/\log(2)$	100	10
307 < f <1221	-90	100	10
1221 < f <1630	<-90 peak, with max power in the [f, f+1MHz] window of $(-90 - 48 \times \log(f/1221)/\log(2)+60)$	100	1000
1630 < f < 11040	<-90 peak, with max power in the [f, f+1MHz] window of -50 dBm	100	1000

・電話周波数帯域のインピーダンスは600 終端し、分解帯域幅を4kHz とします。

・ PSD の測定は伝送路インターフェース (LI)とし、電話サービスの電氣的条件は G.992.1 Annex E Type for Japan/ G.992.3 Annex E type 4 を参照しています。

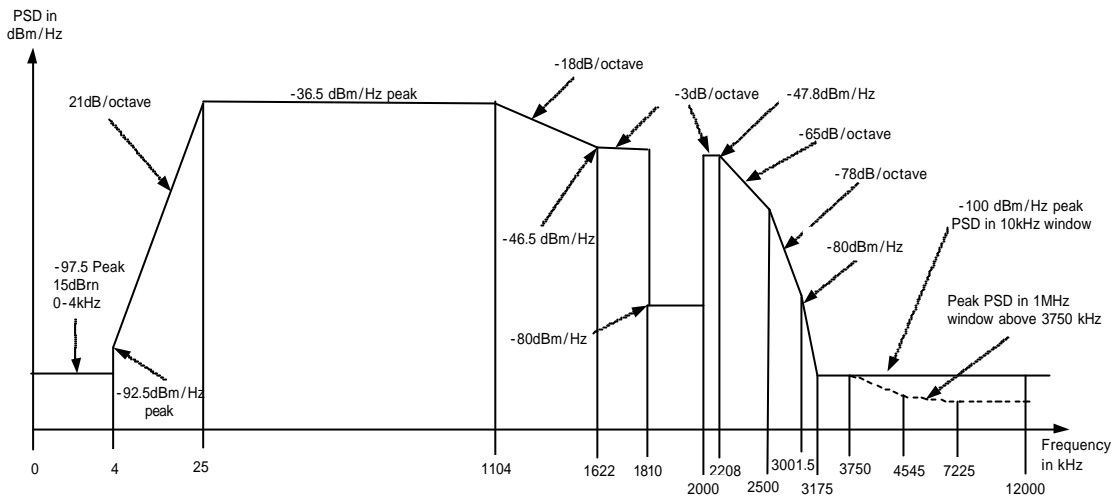


図 4 - 18 PSD マスク (ATU-C)

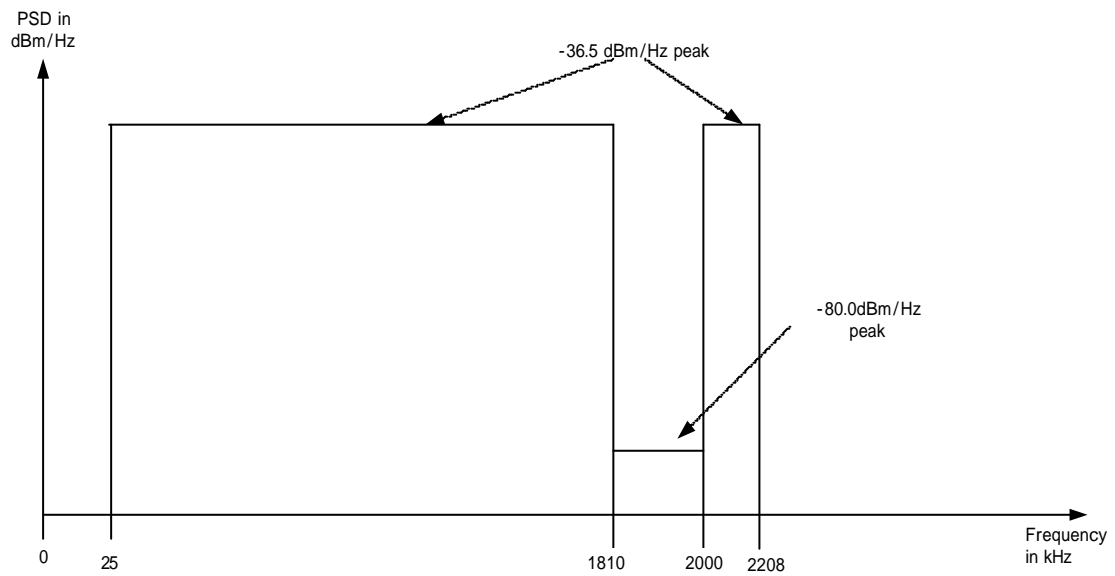


図 4 - 19 PSD マスク (ATU-C)

注 11 図 4- 19 表 4- 23の PSD マスク 値は、G.992.1 で規定されているパワーカットバック値が最大の時に使用するものとします

表 4- 22 PSD マスク値

周波数 f (kHz)	PSD (dBm/Hz)	インピーダ ンス ()	分解帯域幅 (kHz)
0	-97.5	100	N/A
4	-97.5	100	N/A
4	-92.5	100	10
10	Interpolated	100	1000
$4 < f < 25.875$	$-92.5 + 36 \times \log_{10}(f/4) / \log_{10}(2)$	100	1000
25.875	-36.5	100	1000
$25.875 < f < 1104$	-36.5	100	1000
$1104 < f < 1622$	$-36.5 - 18 \times \log_{10}(f/1104) / \log_{10}(2)$	100	1000
$1622 < f < 2208$	$-46.5 - 3 \times \log_{10}(f/1622) / \log_{10}(2)$	100	1000
$2208 < f < 2500$	$-47.8 - 65 \times \log_{10}(f/2208) / \log_{10}(2)$	100	1000
$2500 < f < 3001.5$	$-59.2 - 78 \times \log_{10}(f/2500) / \log_{10}(2)$	100	1000
3001.5	-80	100	1000
$3175 < f < 3750$	<-100 peak, with max power in the [f, f+1MHz] window of 750 dBm	100	1000000
4545	-110	100	1000000
7225	-112	100	1000000
$7225 < f < 12000$	<-100 peak, with max power in the [f, f+1MHz] window of 750 dBm	100	1000000

電話周波数帯域のインピーダンスは 600 終端し、分解帯域幅を 4kHz とします。

- PSD の測定は伝送路インターフェース (LI) とし、電話サービスの電氣的条件は G.992.1 Annex E Type for Japan/ G.992.3 Annex E type 4 を参照しています。

表 4- 23 PSD マスク値

周波数 f (kHz)	PSD (dBm/Hz)	インピーダ ンス ()	分解帯域幅 (kHz)
25.875 < f < 1810	-36.5	100	1000
1810 < f < 2000	-80.0	100	1000
2000 < f < 2208	-36.5	100	1000
<p>電話周波数帯域のインピーダンスは 600 終端し、分解帯域幅を 4kHz とします。</p> <p>・ PSD の測定は伝送路インターフェース (LI) とし、電話サービスの電気的条件は G.992.1 Annex E Type for Japan/ G.992.3 Annex E type 4 を参照しています。</p>			

4-7-4 論理的条件

伝送路インターフェースの論理的条件を表 4-24 に示します。

表 4-24 伝送路インターフェースの論理的条件

品目	規格
1.5Mbps タイプ	ITU-T 勧告 G.992.2 Annex C
8Mbps タイプ	ITU-T 勧告 G.992.1 Annex C
12Mbps タイプ	ITU-T 勧告 G.992.1 Annex C
16Mbps 超タイプ	ITU-T 勧告 G.992.1 Annex I

4-8 データリンク(レイヤ 2)仕様

4-8-1 ADSL

(1) Pilot Tone と TTR 信号

G.992.1 に規定されている Pilot Tone は #64、TTR 信号は #48 となっていますが、12Mbps タイプ/16Mbps 超タイプでは、Pilot Tone と TTR 以下の機能がオプションとして使用することができます。表 4-25 にオプションが使用できるサービス品目の対応表を示します。

表 4-25 Pilot トーン・TTR オプション対応表

サービス品目	規格	Pilot Tone	TTR 信号
1.5Mbps タイプ	ITU-T G.992.1	#64bin	#48bin
	ITU-T G.994.1		
8Mbps タイプ	ITU-T G.992.1	#64bin	#48bin
	ITU-T G.994.1		
12Mbps タイプ	ITU-T G.992.1	#48bin #63bin	#33bin -#63bin
	ITU-T G.994.1		
16Mbps 超タイプ	ITU-T G.992.1	#48bin #63bin	#33bin -#63bin
	ITU-T G.994.1		

・ TTR 信号

G.992.1 に規定されている TTR 信号 #64 に加えて、#33-#63 の REVERB-TTR を選択することを可能にしています。ただし、相互接続性が保てるまでは、#33-#63 の REVERB-TTR が受信できない場合は TTR 信号は従来の #64 にフォールバックします。

- Pilot Tone

G.992.1 に規定されている Pilot Tone # 64 に加えて、# 48 を選択できます。

(2) Pilot Tone と TTR 信号の検出方法

G.992.1 Annex C/ G.994.1 の G.hs (G.994.1)に、Pilot Tone と TTR 信号の各コードポイントで検出します。

4- 8- 2 ビットマップ・モード

ビットマップ・モードは、ATU-C の要求によって DBM (デュアル・ビットマップ・モード)または、FBM (FEXT・ビットマップ・モード)で動作する必要があります。

また、16Mbps 超タイプでは、G.994.1 で定義されている Profile3 も ATU-R 側で選択できる必要があります。

4- 8- 3 レートアダプテーション

G.994.1 で定義しているイニシャライゼーション中に伝送路のもつ SNR に応じて 32kbps ごとに伝送速度を可変できるように、ATU-R でも対応する必要があります。

4- 8- 4 フレーム構造

リードソロモン符号語あたりの DMT シンボル数をサービス品目ごとに ATU-C で下記のように設定しています。サービスにあわせて ATU-R でも対応する必要があります。

表 4- 26 S オプション対応表

サービス品目	動作モード
1.5Mbps タイプ	S=1
8Mbps タイプ	S=1
12Mbps タイプ	S=1 / 2
16Mbps 超タイプ	S=1/4

4- 8- 5 トレリスコーディング オプション

トレリスコーディングは、サービス品目によって ATU-R が対応している必要があります。

表 4- 27 トレリスコーディング対応表

サービス品目	トレリスコードの有無
1.5Mbps タイプ	なし
8Mbps タイプ	なし
12Mbps タイプ	あり
16Mbps 超タイプ	あり

4- 8- 6 ATM レイヤ

G.992.1、G.992.2 では ATM 伝送方式を使用します。ATM の伝送方式は ITU-T 勧告 I.361 に準拠しています。

4- 8- 7 VPI/VCI

加入者側の VPI/VCI の値は、0/32 を使用します。

4- 8- 8 OAM

ATM レイヤにおける OAM の機能は、ITU-T 勧告 I.610 に準拠しています。

4- 8- 9 AAL

ATM Adaptation Layer(AAL)は、ITU-T 勧告 I.363.5 の AAL5 に準拠しています。

4- 8- 10 LLC/SNAP

LLC/SNAP レイヤは RFC2684 に規定されています。

4- 8- 11 PPP Over AAL5

PPP Over ATM は RFC2364 に準拠しています。

4- 8- 12 PPP 認証方式

BAS が対応している認証方式は、PAP/CHAP 方式です。認証フィールドには ASCII 文字列を使用します。

Appendix 1 拡張予定プロトコル一覧

弊社サービスで使用する予定の ADSL 関連のプロトコルを示します。

ITU-T 勧告 G.992.3	Annex A (2002 年 5 月)
ITU-T 勧告 G.992.1	Annex A (1999 年 6 月)
ITU-T 勧告 G.992.1	Annex H (1999 年 6 月)
ITU-T 勧告 G.992.2	Annex A (1999 年 6 月)

ITU-T G.992.1 Annex Q (ITU-T SG15 Q4 版ドラフト参照)

ITU-T G.992.5 Annex C (ITU-T SG15 Q4 版ドラフト参照)

ITU-T G.992.3 Annex L (ITU-T SG15 Q4 版ドラフト参照)

(注：ドラフト版名称は、平成 15 年 1 月の ITU-T SG15 会合時点での提案を含めた名称であり、今後名称に変更がある可能性があります。)