

日付：2003年7月3日

提出元：小畑 至弘 イー・アクセス株式会社

題名：G.992.1 AnnexI(FDM)のスペクトル適合性について

弊社では、ダブルスペクトルを利用したサービスとして G.992.1 AnnexI (FDM) を採用する予定であるため、本寄書においては、弊社 G.992.1 AnnexI (FDM) のスペクトル適合性を示す。

G.992.1 AnnexI (FDM) のスペクトルは、既に JJ100.01 で規定がされている 0-1.104MHz の帯域においては、FDM-ADSL (G.992.1) と同一の PSD ないしは電力値が下回る PSD を持っているため、スペクトル適合性の計算は、表 1～表 3 及び図 1～図 8 の通りとなる ()

() ただし、このスペクトル適合性の計算の前提は、“DSL スペクトル管理の基本的要件” に記載された線路条件・収容条件に基づいている。

なお、この寄書では、干渉側の送信 PSD は、従来使用していた G.996.1 を参照している。

なお、全ての新伝送方式のクラスの分類をおこなうにあたっては、現在未確認方式のステータスのままサービス提供されている伝送方式のクラス整理を行ったうえで、検討がなされるべきである。

以上

G.992.1 Annex.A/Cに対する干渉

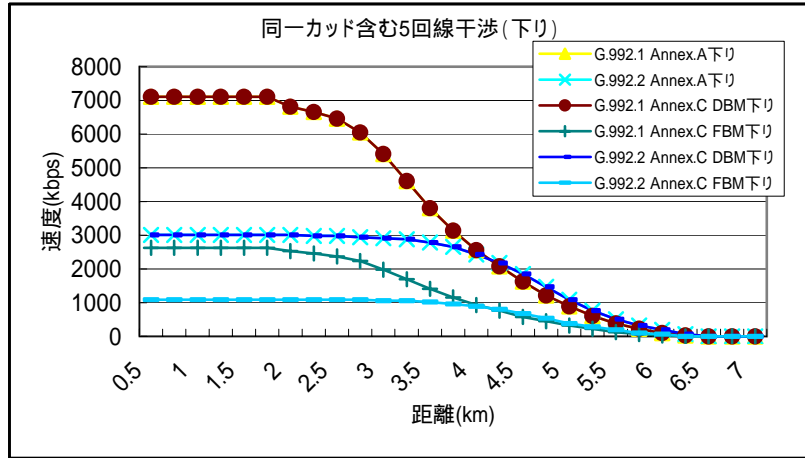


図1 同一カッドを含む5回線による下り信号の干渉

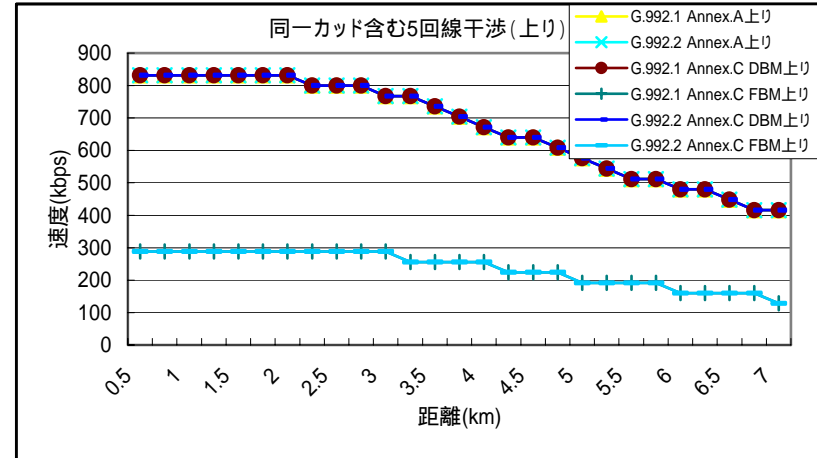


図2 同一カッドを含む5回線による上り信号の干渉

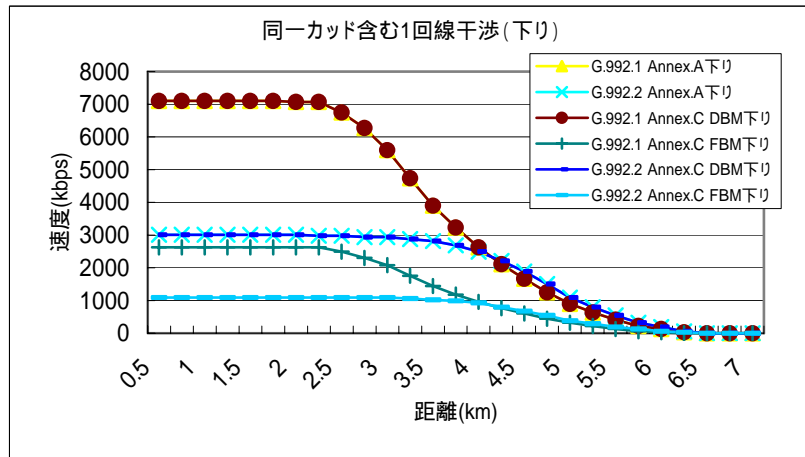


図3 同一カッドを含む1回線による下り信号の干渉

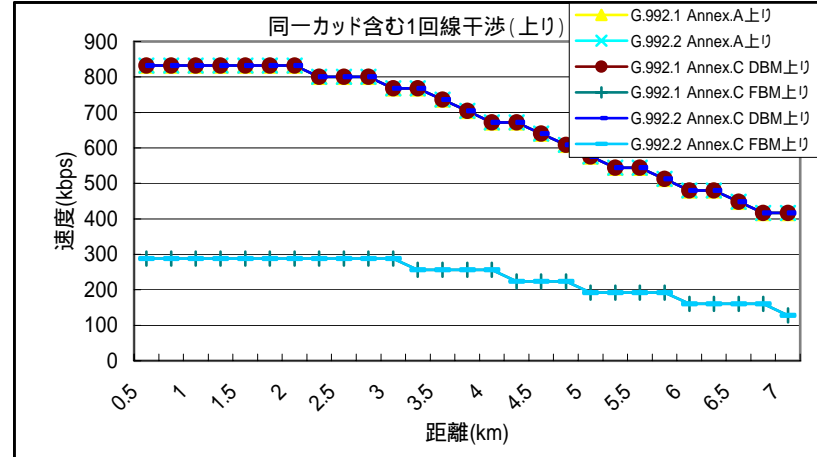
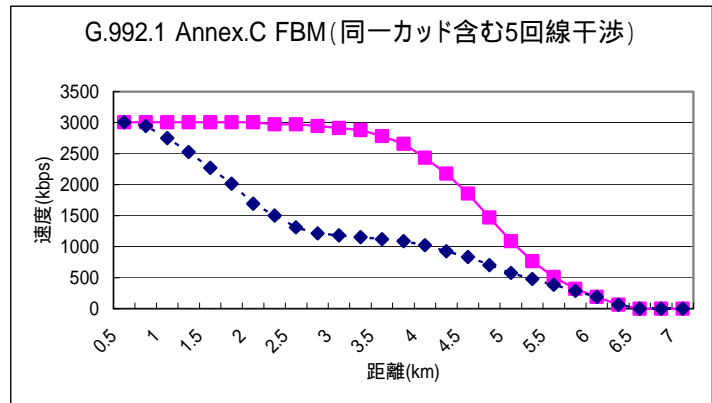
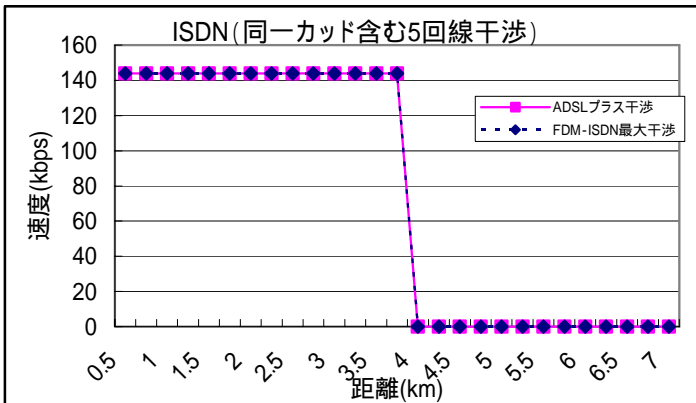
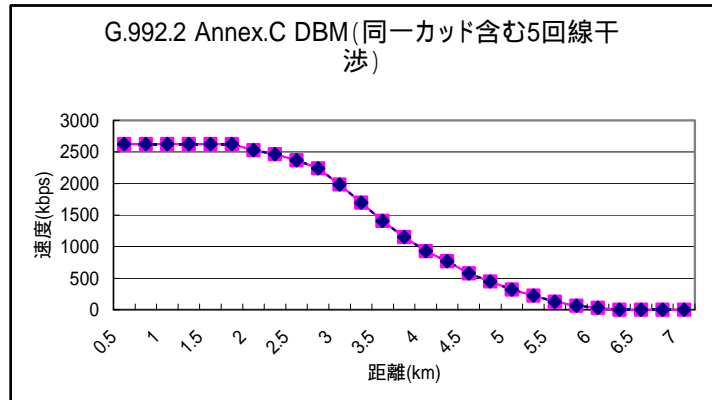
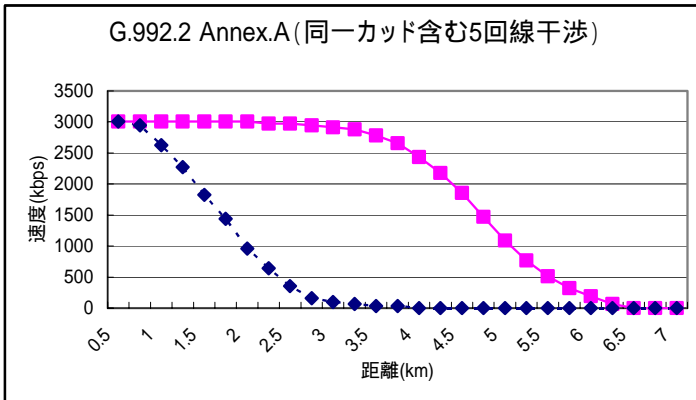
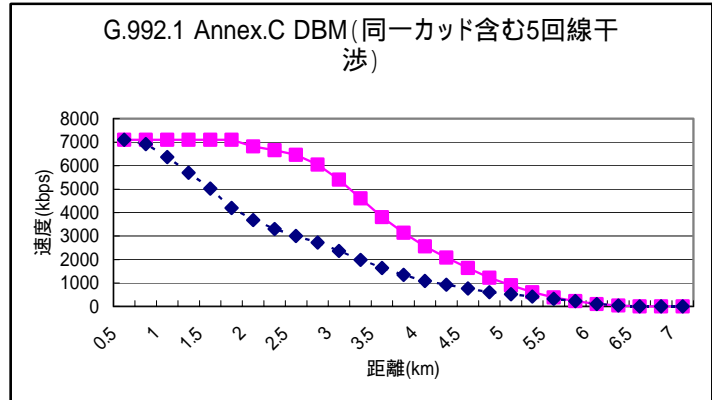
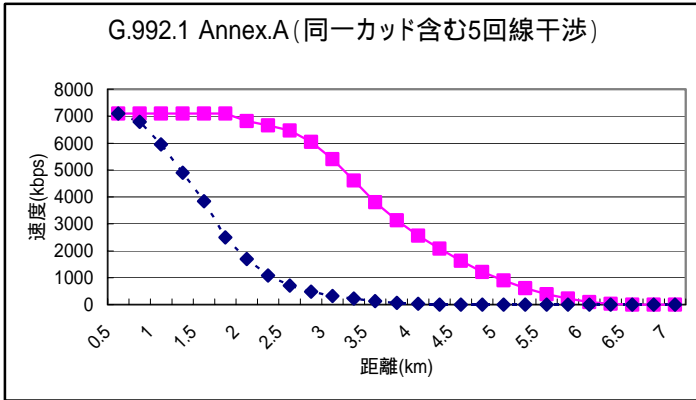


図4 同一カッドを含む1回線による上り信号の干渉

図5 同一カッド含む5回線干渉(下り)



注: 凡例は全て同じ

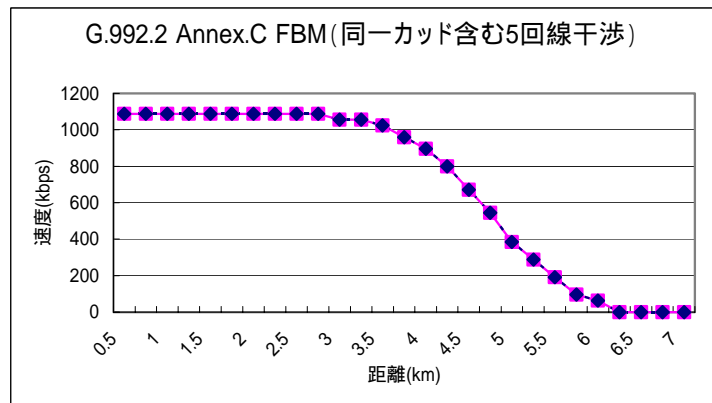
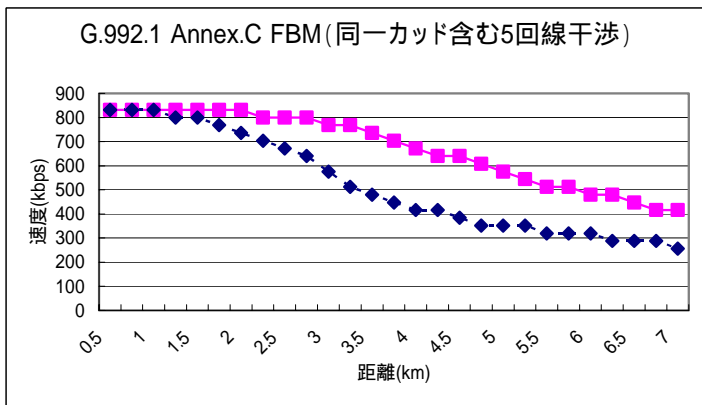
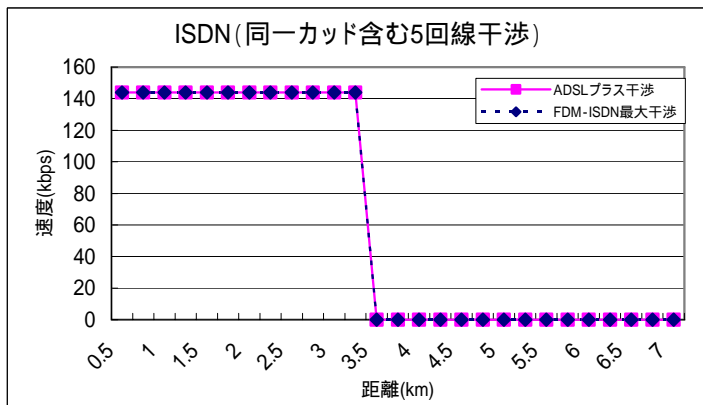
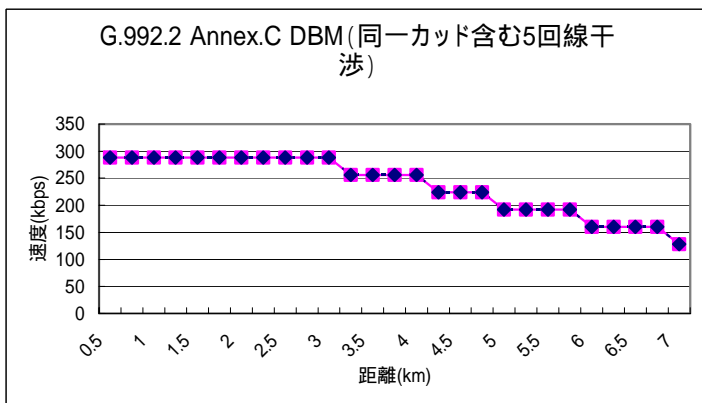
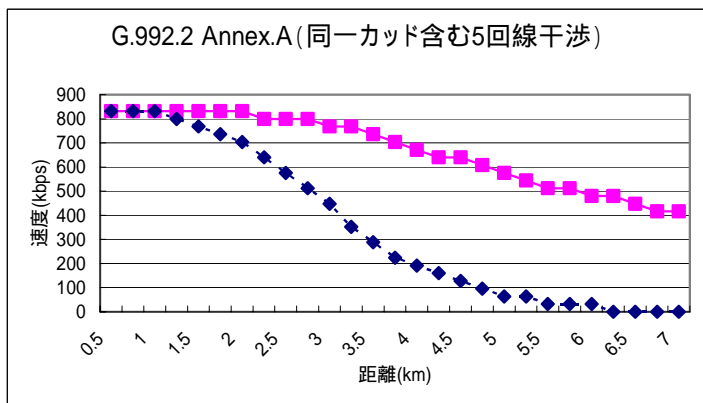
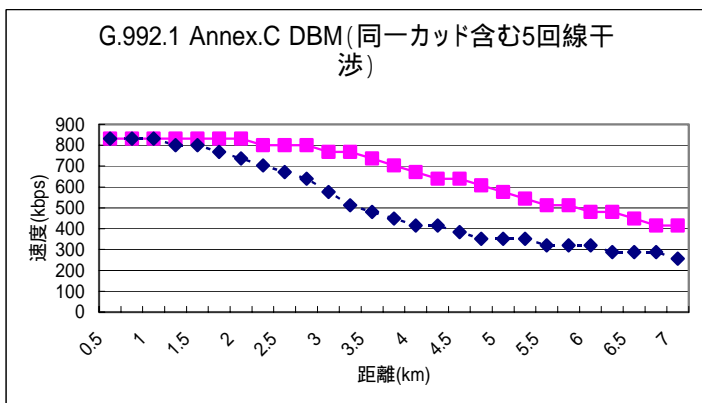
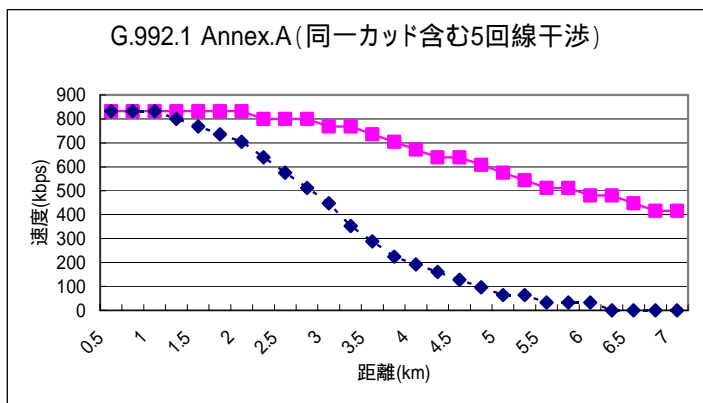


図6 同一カッド含む5回線干渉(上り)



注: 凡例は全て同じ

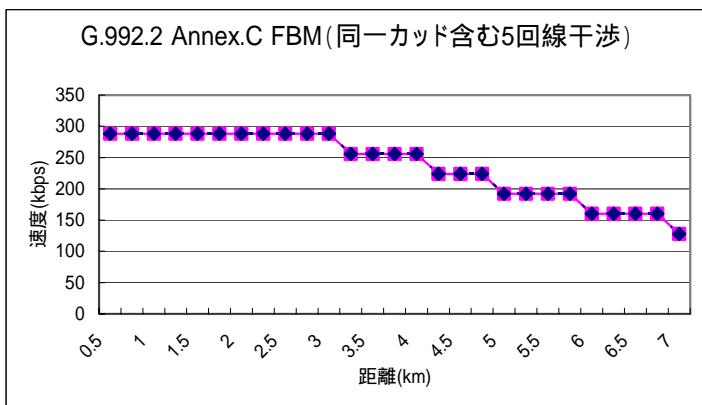
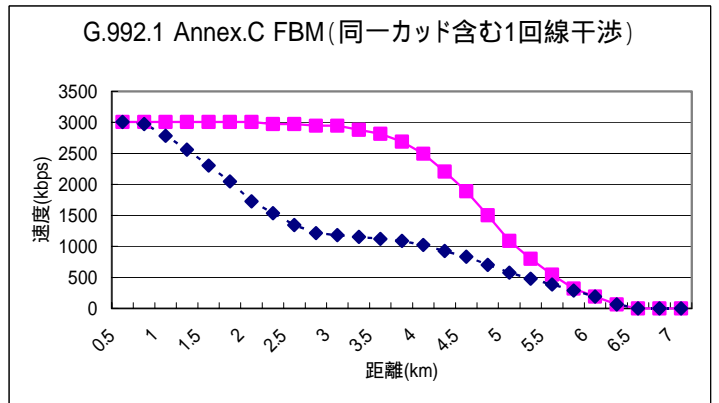
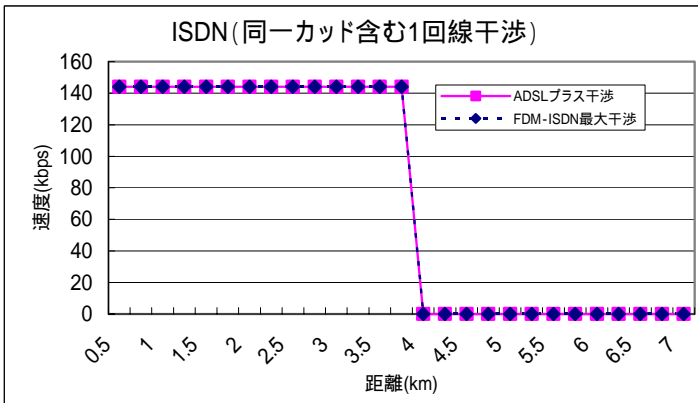
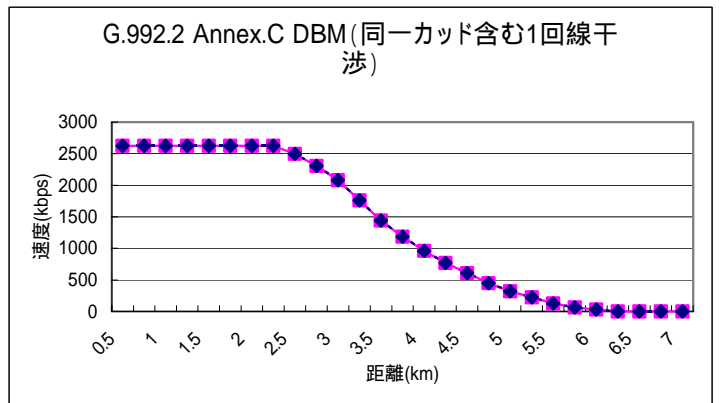
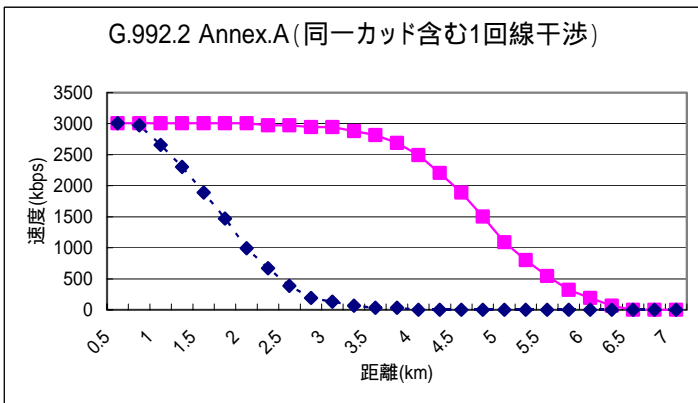
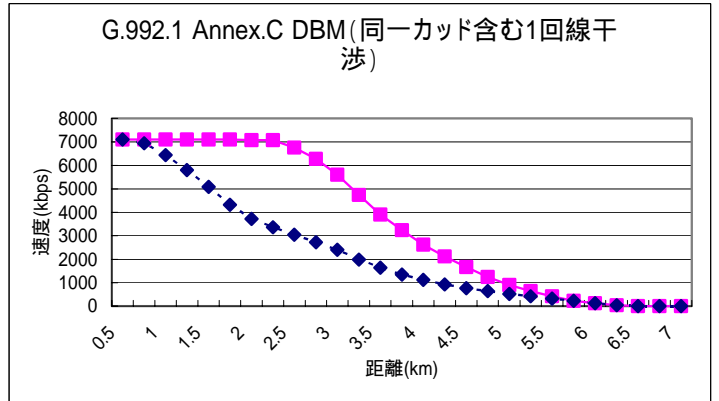
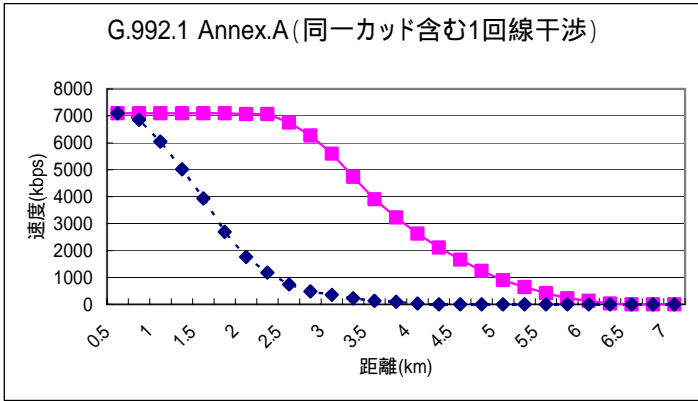


図7 同一カッド含む1回線干渉(下り)



注: 凡例は全て同じ

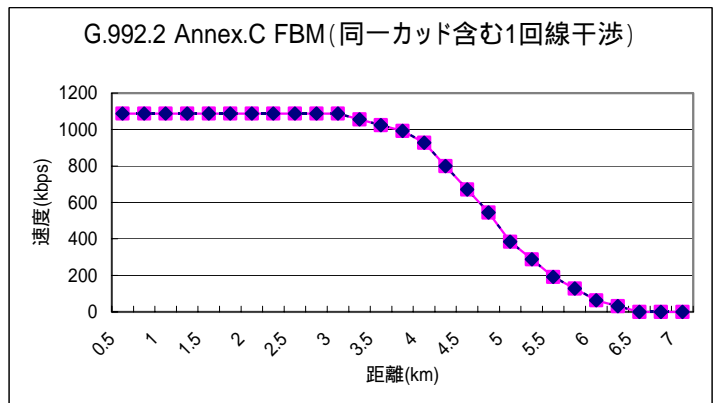
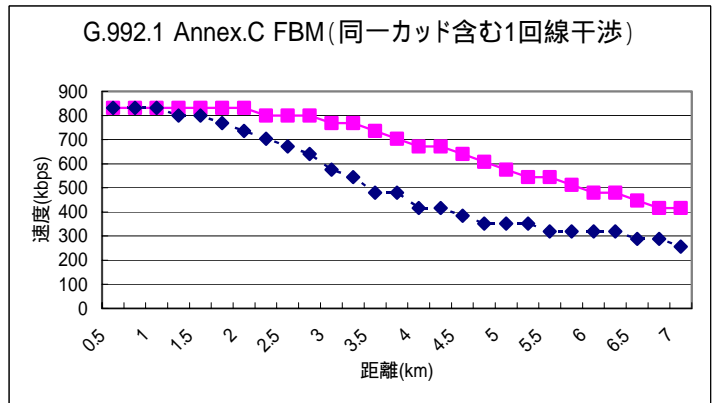
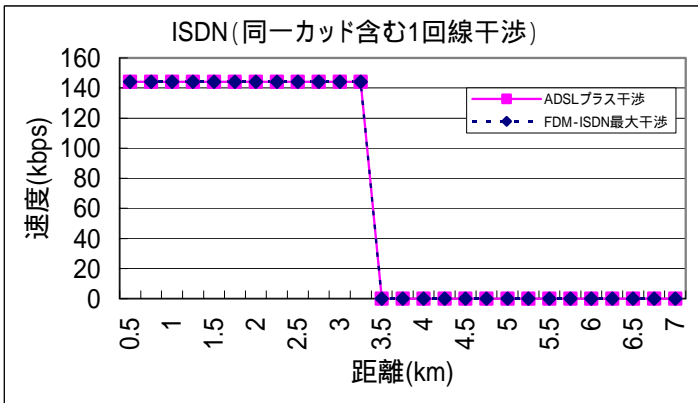
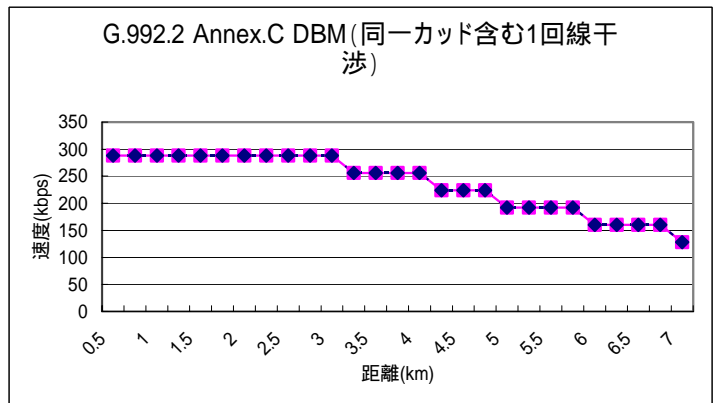
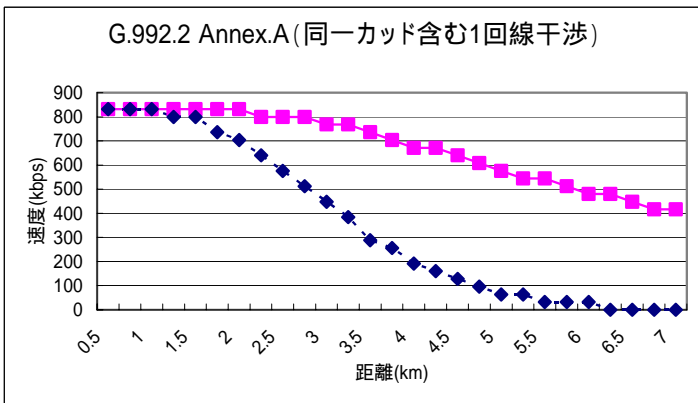
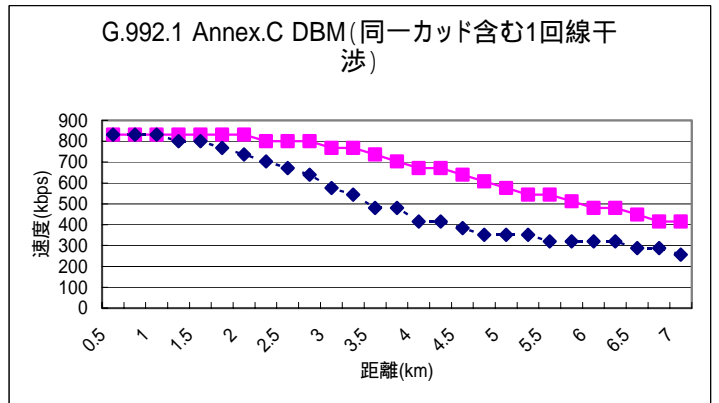
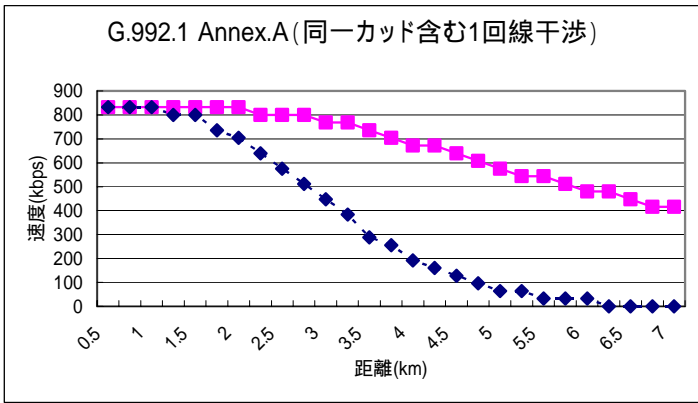


図8 同一カッド含む1回線干渉(上り)



注: 凡例は全て同じ

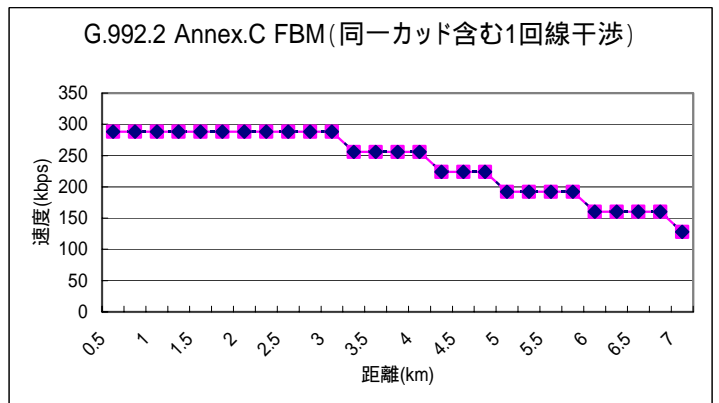


表1 ISDN, G.992.1 Annex.A/Cに対する干渉(同一カッド含む5回線)

距離	ISDN				G.992.1 AnnexA (FDM)				G.992.2 AnnexA				G.992.1 AnnexC				G.992.2 AnnexC											
	DS		US		DS		US		DS		US		DBM		FBM		DBM		FBM									
	DS	US	DS	US	DS	US	DS	US	DS	US	DS	US	DS	US	DS	US	DS	US	DS	US								
0.5	144	0	144	0	7104	0	832	0	3008	0	832	0	7104	0	832	0	2624	0	288	0	3008	0	832	0	1088	0	288	0
0.75	144	0	144	0	7104	320	832	0	3008	64	832	0	7104	192	832	0	2624	0	288	0	3008	64	832	0	1088	0	288	0
1	144	0	144	0	7104	1152	832	0	3008	384	832	0	7104	736	832	0	2624	0	288	0	3008	256	832	0	1088	0	288	0
1.25	144	0	144	0	7104	2208	832	32	3008	736	832	32	7104	1408	832	32	2624	0	288	0	3008	480	832	32	1088	0	288	0
1.5	144	0	144	0	7104	3264	832	64	3008	1184	832	64	7104	2080	832	32	2624	0	288	0	3008	736	832	32	1088	0	288	0
1.75	144	0	144	0	7104	4608	832	96	3008	1568	832	96	7104	2912	832	64	2624	0	288	0	3008	992	832	64	1088	0	288	0
2	144	0	144	0	6816	5120	832	128	3008	2048	832	128	6816	3136	832	96	2528	0	288	0	3008	1312	832	96	1088	0	288	0
2.25	144	0	144	0	6656	5568	800	160	2976	2336	800	160	6656	3360	800	96	2464	0	288	0	2976	1472	800	96	1088	0	288	0
2.5	144	0	144	0	6464	5760	800	224	2976	2624	800	224	6464	3456	800	128	2368	0	288	0	2976	1664	800	128	1088	0	288	0
2.75	144	0	144	0	6048	5568	800	288	2944	2784	800	288	6048	3328	800	160	2240	0	288	0	2944	1728	800	160	1088	0	288	0
3	144	0	144	0	5408	5088	768	320	2912	2816	768	320	5408	3040	768	192	1984	0	288	0	2912	1728	768	192	1056	0	288	0
3.25	144	0	144	0	4608	4384	768	416	2880	2816	768	416	4608	2624	768	256	1696	0	256	0	2880	1728	768	256	1056	0	256	0
3.5	144	0	0	0	3808	3680	736	448	2784	2752	736	448	3808	2176	736	256	1408	0	256	0	2784	1664	736	256	1024	0	256	0
3.75	144	0	0	0	3136	3072	704	480	2656	2624	704	480	3136	1792	704	256	1152	0	256	0	2656	1568	704	256	960	0	256	0
4	0	0	0	0	2560	2528	672	480	2432	2432	672	480	2560	1472	672	256	928	0	256	0	2432	1408	672	256	896	0	256	0
4.25	0	0	0	0	2080	2080	640	480	2176	2176	640	480	2080	1152	640	224	768	0	224	0	2176	1248	640	224	800	0	224	0
4.5	0	0	0	0	1632	1632	640	512	1856	1856	640	512	1632	864	640	256	576	0	224	0	1856	1024	640	256	672	0	224	0
4.75	0	0	0	0	1216	1216	608	512	1472	1472	608	512	1216	608	608	256	448	0	224	0	1472	768	608	256	544	0	224	0
5	0	0	0	0	896	896	576	512	1088	1088	576	512	896	384	576	224	320	0	192	0	1088	512	576	224	384	0	192	0
5.25	0	0	0	0	608	608	544	480	768	768	544	480	608	192	544	192	224	0	192	0	768	288	544	192	288	0	192	0
5.5	0	0	0	0	384	384	512	480	512	512	512	480	384	64	512	192	128	0	192	0	512	128	512	192	192	0	192	0
5.75	0	0	0	0	224	224	512	480	320	320	512	480	224	0	512	192	64	0	192	0	320	32	512	192	96	0	192	0
6	0	0	0	0	96	96	480	448	192	192	480	448	96	0	480	160	32	0	160	0	192	0	480	160	64	0	160	0
6.25	0	0	0	0	32	32	480	480	64	64	480	480	32	0	480	192	0	0	160	0	64	0	480	192	0	0	160	0
6.5	0	0	0	0	0	0	448	448	0	0	448	448	0	0	448	160	0	0	160	0	0	0	448	160	0	0	160	0
6.75	0	0	0	0	0	0	416	416	0	0	416	416	0	0	416	128	0	0	160	0	0	0	416	128	0	0	160	0
7	0	0	0	0	0	0	416	416	0	0	416	416	0	0	416	160	0	0	128	0	0	0	416	160	0	0	128	0

表2 ISDN, G.992.1 Annex.A/Cに対する干渉(同一カッド含む1回線)

距離	ISDN				G.992.1 AnnexA (FDM)				G.992.2 AnnexA				G.992.1 AnnexC						G.992.2 AnnexC									
	DS		US		DS		US		DS		US		DBM			FBM			DBM			FBM						
	DS	US	DS	US	DS	US	DS	US	DS	US	DS	US	DS	US	DS	US	DS	US	DS	US	DS	US						
0.5	144	0	144	0	7104	0	832	0	3008	0	832	0	7104	0	832	0	2624	0	288	0	3008	0	832	0	1088	0	288	0
0.75	144	0	144	0	7104	256	832	0	3008	32	832	0	7104	160	832	0	2624	0	288	0	3008	32	832	0	1088	0	288	0
1	144	0	144	0	7104	1056	832	0	3008	352	832	0	7104	672	832	0	2624	0	288	0	3008	224	832	0	1088	0	288	0
1.25	144	0	144	0	7104	2080	832	32	3008	704	832	32	7104	1312	832	32	2624	0	288	0	3008	448	832	32	1088	0	288	0
1.5	144	0	144	0	7104	3168	832	32	3008	1120	832	32	7104	2016	832	32	2624	0	288	0	3008	704	832	32	1088	0	288	0
1.75	144	0	144	0	7104	4416	832	96	3008	1536	832	96	7104	2784	832	64	2624	0	288	0	3008	960	832	64	1088	0	288	0
2	144	0	144	0	7072	5312	832	128	3008	2016	832	128	7072	3360	832	96	2624	0	288	0	3008	1280	832	96	1088	0	288	0
2.25	144	0	144	0	7072	5888	800	160	2976	2304	800	160	7072	3712	800	96	2624	0	288	0	2976	1440	800	96	1088	0	288	0
2.5	144	0	144	0	6752	6016	800	224	2976	2592	800	224	6752	3712	800	128	2496	0	288	0	2976	1632	800	128	1088	0	288	0
2.75	144	0	144	0	6272	5792	800	288	2944	2752	800	288	6272	3552	800	160	2304	0	288	0	2944	1728	800	160	1088	0	288	0
3	144	0	144	0	5600	5248	768	320	2944	2816	768	320	5600	3200	768	192	2080	0	288	0	2944	1760	768	192	1088	0	288	0
3.25	144	0	144	0	4736	4512	768	384	2880	2816	768	384	4736	2752	768	224	1760	0	256	0	2880	1728	768	224	1056	0	256	0
3.5	144	0	0	0	3904	3776	736	448	2816	2784	736	448	3904	2272	736	256	1440	0	256	0	2816	1696	736	256	1024	0	256	0
3.75	144	0	0	0	3232	3136	704	448	2688	2656	704	448	3232	1888	704	224	1184	0	256	0	2688	1600	704	224	992	0	256	0
4	0	0	0	0	2624	2592	672	480	2496	2496	672	480	2624	1504	672	256	960	0	256	0	2496	1472	672	256	928	0	256	0
4.25	0	0	0	0	2112	2112	672	512	2208	2208	672	512	2112	1184	672	256	768	0	224	0	2208	1280	672	256	800	0	224	0
4.5	0	0	0	0	1664	1664	640	512	1888	1888	640	512	1664	896	640	256	608	0	224	0	1888	1056	640	256	672	0	224	0
4.75	0	0	0	0	1248	1248	608	512	1504	1504	608	512	1248	608	608	256	448	0	224	0	1504	800	608	256	544	0	224	0
5	0	0	0	0	896	896	576	512	1088	1088	576	512	896	384	576	224	320	0	192	0	1088	512	576	224	384	0	192	0
5.25	0	0	0	0	640	640	544	480	800	800	544	480	640	224	544	192	224	0	192	0	800	320	544	192	288	0	192	0
5.5	0	0	0	0	416	416	544	512	544	544	544	512	416	96	544	224	128	0	192	0	544	160	544	224	192	0	192	0
5.75	0	0	0	0	224	224	512	480	320	320	512	480	224	0	512	192	64	0	192	0	320	32	512	192	128	0	192	0
6	0	0	0	0	128	128	480	448	192	192	480	448	128	0	480	160	32	0	160	0	192	0	480	160	64	0	160	0
6.25	0	0	0	0	32	32	480	480	64	64	480	480	32	0	480	160	0	0	160	0	64	0	480	160	32	0	160	0
6.5	0	0	0	0	0	0	448	448	0	0	448	448	0	0	448	160	0	0	160	0	0	0	448	160	0	0	160	0
6.75	0	0	0	0	0	0	416	416	0	0	416	416	0	0	416	128	0	0	160	0	0	0	416	128	0	0	160	0
7	0	0	0	0	0	0	416	416	0	0	416	416	0	0	416	160	0	0	128	0	0	0	416	160	0	0	128	0

表3 ISDN, G.992.1 Annex.A/Cに対する干渉(隣接4回線)

距離	ISDN		G.992.1 (FDM)		G.992.2 AnnexA		G.992.1 AnnexC				G.992.2 AnnexC			
	DS	US	DS	US	DS	US	DBM		FBM		DBM		FBM	
							DS	US	DS	US	DS	US	DS	US
0.5	144	144	7104	832	3008	832	7104	832	2624	288	3008	832	1088	288
0.75	144	144	7104	832	3008	832	7104	832	2624	288	3008	832	1088	288
1	144	144	7104	832	3008	832	7104	832	2624	288	3008	832	1088	288
1.25	144	144	7104	832	3008	832	7104	832	2624	288	3008	832	1088	288
1.5	144	144	7104	832	3008	832	7104	832	2624	288	3008	832	1088	288
1.75	144	144	7104	832	3008	832	7104	832	2624	288	3008	832	1088	288
2	144	144	7008	832	3008	832	7008	832	2592	288	3008	832	1088	288
2.25	144	144	6752	832	3008	832	6752	832	2496	288	3008	832	1088	288
2.5	144	144	6560	832	3008	832	6560	832	2432	288	3008	832	1088	288
2.75	144	144	6144	800	2976	800	6144	800	2272	288	2976	800	1088	288
3	144	144	5536	800	2976	800	5536	800	2048	288	2976	800	1088	288
3.25	144	144	4704	800	2944	800	4704	800	1728	288	2944	800	1088	288
3.5	144	144	3904	768	2880	768	3904	768	1440	288	2880	768	1056	288
3.75	144	144	3264	768	2752	768	3264	768	1184	256	2752	768	1024	256
4	144	0	2688	736	2560	736	2688	736	992	256	2560	736	928	256
4.25	144	0	2208	704	2304	704	2208	704	800	256	2304	704	832	256
4.5	0	0	1760	672	1952	672	1760	672	640	256	1952	672	704	256
4.75	0	0	1344	640	1568	640	1344	640	480	224	1568	640	576	224
5	0	0	992	640	1184	640	992	640	352	224	1184	640	416	224
5.25	0	0	704	608	864	608	704	608	256	224	864	608	320	224
5.5	0	0	480	576	608	576	480	576	160	192	608	576	224	192
5.75	0	0	320	544	384	544	320	544	96	192	384	544	128	192
6	0	0	160	544	224	544	160	544	32	192	224	544	64	192
6.25	0	0	64	512	96	512	64	512	0	192	96	512	32	192
6.5	0	0	0	480	32	480	0	480	0	160	32	480	0	160
6.75	0	0	0	480	0	480	0	480	0	160	0	480	0	160
7	0	0	0	448	0	448	0	448	0	160	0	448	0	160

別紙

1 電氣的条件

表 1 - 1 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	(1)周波数配置 上り周波数範囲:25.875 ~ 138kHz 下り周波数範囲:138 ~ 2208kHz (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: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)。

2 PSD (ATU-R)

2 - 1 PSD マスク図(ATU-R)

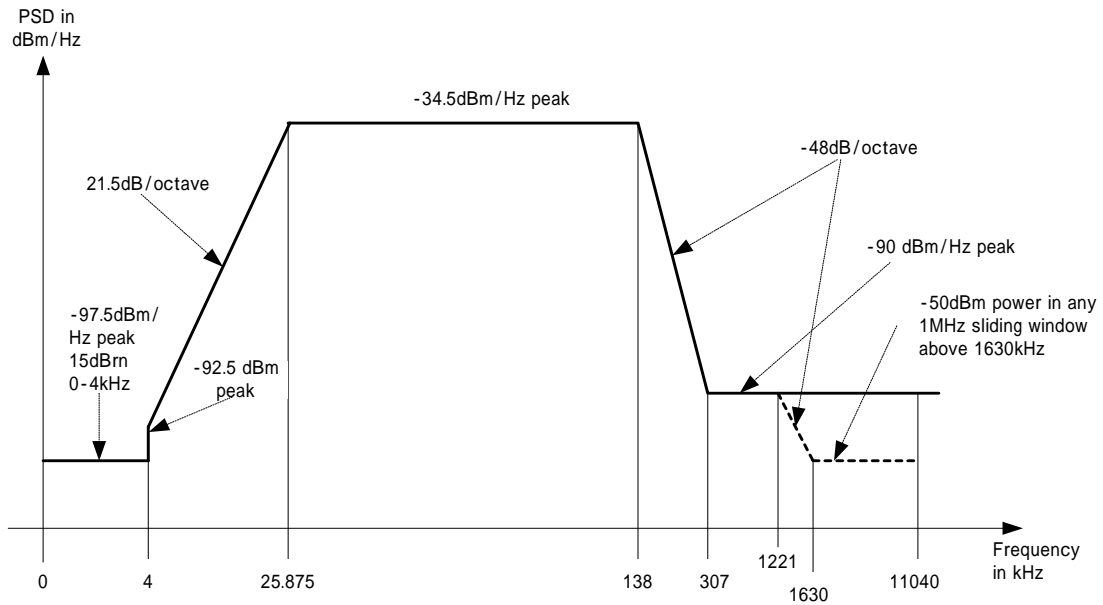


図2 - 1 ATU-R PSDマスク

2 - 2 PSD マスク値

表2 - 1 ATU-R 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
$138 < f < 307$	$-34.5 \cdot 48 \times \log(f/138)/\log(2)$	100	10
$307 < f < 1221$	-90	100	10
$1221 < f < 1630$	<-90 peak, with max power in the [f, f+1MHz] window of $(-90 \cdot 48 \times \log(f/1221)/\log(2) + 60)$	100	1000
$1630 < f < 11040$	<-90 peak, with max power in the [f, f+1MHz] window of $\cdot 50$ 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 PSD (ATU-C)

3 - 1 PSD マスク

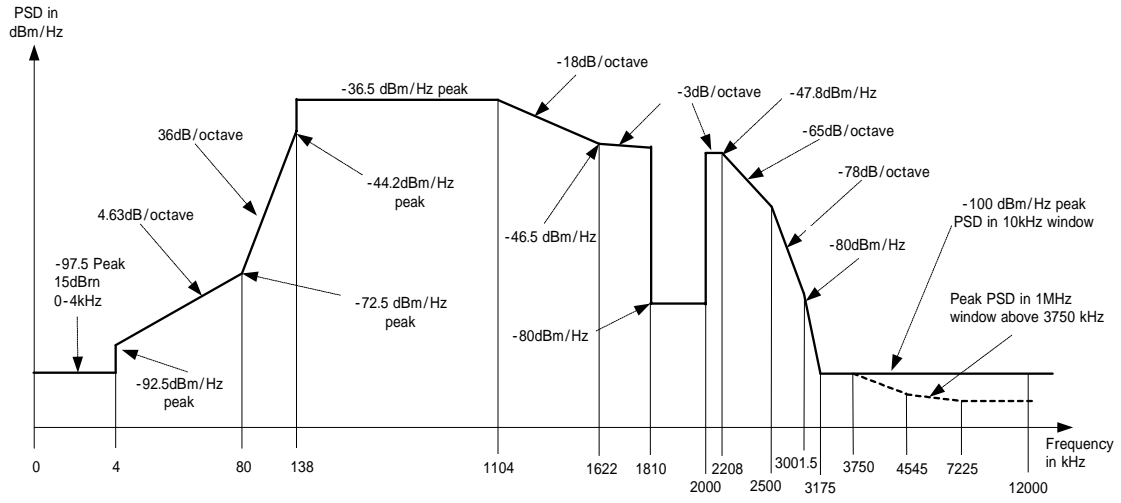


図3 - 1 ATU-C PSDマスク (Regular Spectrum with RFI Notch)

3 - 2 PSD マスク値

表3 - 1 ATU-C PSDマスク値(with RFI Notch)

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 $\cdot 50$ 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 $\cdot 50$ 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。

・ 1810 < f < 2000 kHz 帯域の PSD は、-80dBm/Hz とし分解帯域幅は 1000kHz、100 終端とする。