

TTC スペクトル管理 SWG 寄書

日付：2005年11月11日

提出元：ソフトバンクBB株式会社

題名：FTTR 形態での G.993.1 Annex F (VDSL above TCM-ISDN DSL band)
のスペクトル適合性確認について

1. 概要

弊社寄書 SMS -28 -SBB -01R03 の寄書の「引き込み線・き線点・分岐点設置 VDSL のケース別スペクトル管理検討について」のケース 1：「NTT 引込回線部のみで VDSL を設置するケース」での手順に基づき、弊社が導入を検討している G.993.1 Annex F (VDSL above TCM-ISDN DSL band) システムのスペクトル適合確認計算を実施したので、以下に記す。

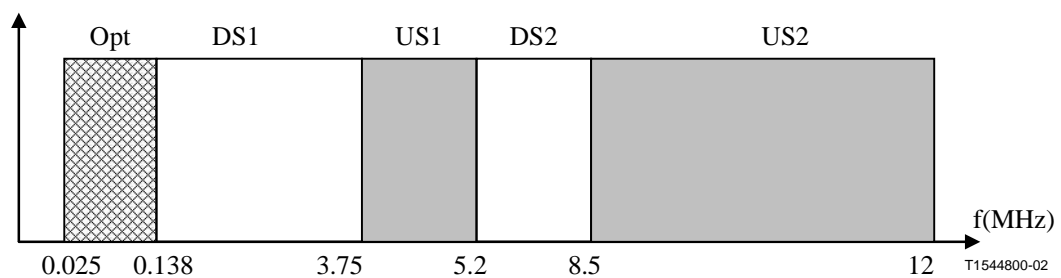
2. バンドプランについて

JJ-100.01 G.1 章の規定に従う。

(参考) JJ-100.01 第3版 G.1.節

G.1. バンドプラン

新しい伝送システムが、1.104MHz を超える周波数帯域を使用する伝送システムの場合、1.104MHz ~ 12MHz の周波数帯域において、図 G.1 に示す G.993.1 Annex A のバンドプランに従わなければならない。



	周波数 [MHz]	送信信号の方向
f0 – f1	0.025 – 0.138	バンドの使用、及び方向はオプション
f1 – f2	0.138 – 3.75	下り
f2 – f3	3.75 – 5.2	上り
f3 – f4	5.2 – 8.5	下り
f4 – f5	8.5 – 12	上り

図 G.1 G.993.1 – Bandplan A

12MHz 以上の周波数帯域に関しては、将来 ITU-T で勧告化される VDSL2 のバンドプランに従うものとする。

3 . PSD マスク

下記に計算に用いた PSD Mask を示す。

(1)上り送信 PSD

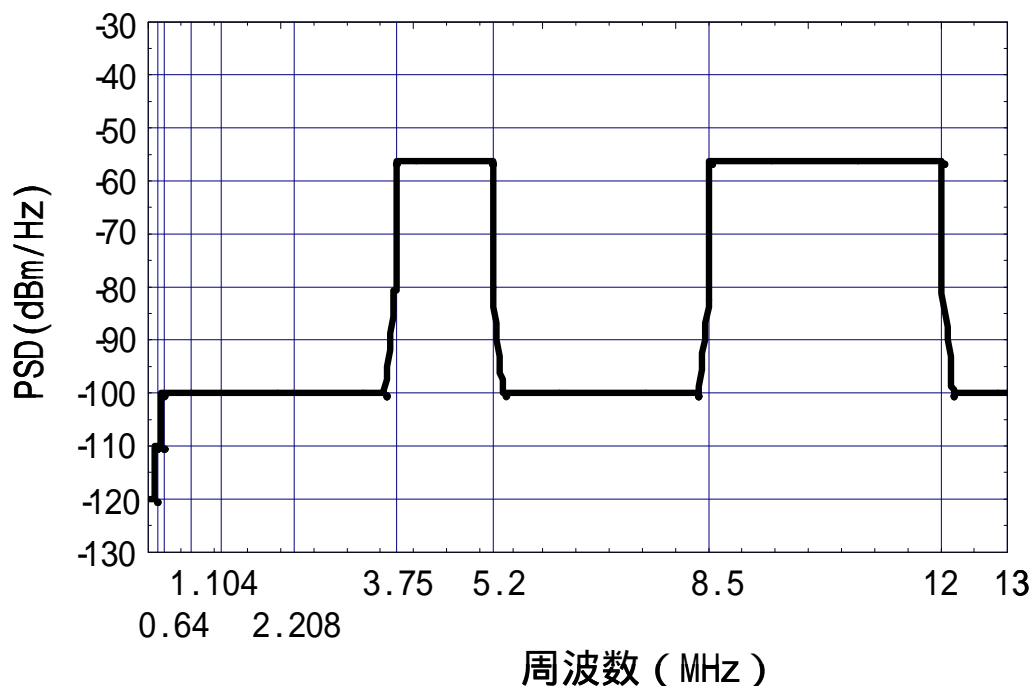


図 3.1 G.993.1 Annex F 上り送信 PSD マスク

項目	周波数 [MHz]	PSD マスク [dBm/Hz] *1/*2/*4/*5	最大送信電力 [dBm/1MHz] *1/*3	平均送信電力 [dBm] *1
	$0 < f < 0.12$	-120	-----	7.0
	$0.12 \leq f < 0.225$	-110	-----	
	$0.225 \leq f < 3.575$	-100	-----	
	$3.575 \leq f \leq 3.75$	$-80 + (20/0.175) * (f - 3.75)$	-----	
US1	$3.75 < f < 5.2$	$-60 + 3.5 (= -56.5)$	-----	
	$5.2 \leq f \leq 5.375$	$-80 - (20/0.175) * (f - 5.2)$	-----	
	$5.375 < f < 8.325$	-100	-52	
	$8.325 \leq f \leq 8.5$	$-80 + (20/0.175) * (f - 8.5)$	-----	
US2	$8.5 < f < 12$	$-60 + 3.5 (= -56.5)$	-----	
	$12 \leq f \leq 12.175$	$-80 - (20/0.175) * (f - 12)$	-----	
	$12.175 < f < 30$	-100	-52	
	$30 \leq f < \infty$	-120	-----	

* 1 : 送信電力は、100Ω終端抵抗における測定値である。

* 2 : PSD は、10 kHz 帯域での測定値を 1Hz 当たりに換算する。

- * 3 : 1MHz 帯域での測定値である。
- * 4 : stop-band PSD は、G.993.1 第 6.2.2 節に準拠。
- * 5 : 与干渉源 PSD としては、PSD マスクから 3.5dB 減じたものを使用

表 3-1 G.993.1 Annex F 上り送信 PSD マスク

(2)下り送信 PSD

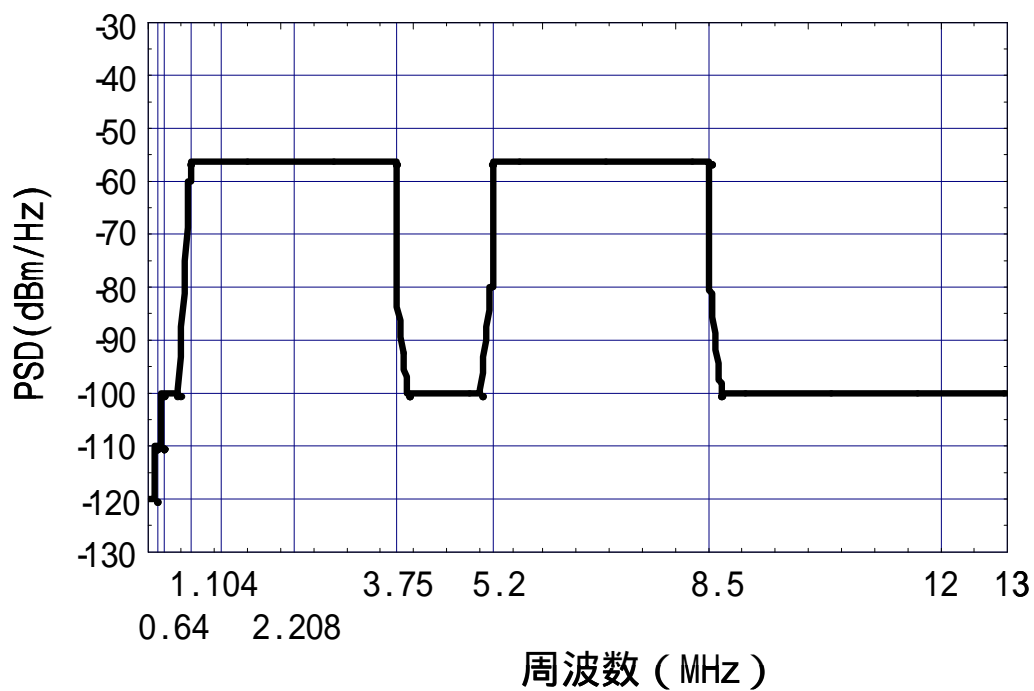


図 3.2 G.993.1 Annex F 下り送信 PSD マスク

項目	周波数 [MHz]	PSD マスク [dBm/Hz] *1/*2/*4/*5	最大送信電力 [dBm/1MHz] *1/*3	平均送信電力 [dBm] *1
	$0 < f < 0.12$	-120	-----	
	$0.12 \leq f < 0.225$	-110	-----	
	$0.225 \leq f < 0.465$	-100	-----	
	$0.465 \leq f \leq 0.640$	$-60 + (40/0.175) * (f - 0.64)$	-----	

DS1	$0.640 < f < 3.75$	$-60 + 3.5 (= -56.5)$	-----	8.1
	$3.75 \leq f \leq 3.925$	$-80 - (20/0.175) * (f - 3.75)$	-----	
	$3.925 < f < 5.025$	-100	-50	
	$5.025 \leq f \leq 5.2$	$-80 + (20/0.175) * (f - 5.2)$	-----	
DS2	$5.2 < f < 8.5$	$-60 + 3.5 (= -56.5)$	-----	
	$8.5 \leq f \leq 8.675$	$-80 - (20/0.175) * (f - 8.5)$	-----	
	$8.675 < f < 30$	-100	-52	
	$30 \leq f < \infty$	-120	-----	

- * 1 : 送信電力は、100Ω終端抵抗における測定値である。
- * 2 : PSD は、10 k Hz 帯域での測定値を 1Hz 当りに換算する。
- * 3 : 1MHz 帯域での測定値である。
- * 4 : stop-band PSD は、G.993.1 第 6.2.2 節に準拠。
- * 5 : 与干渉源 PSD としては、PSD マスクから 3.5dB 減じたものを使用

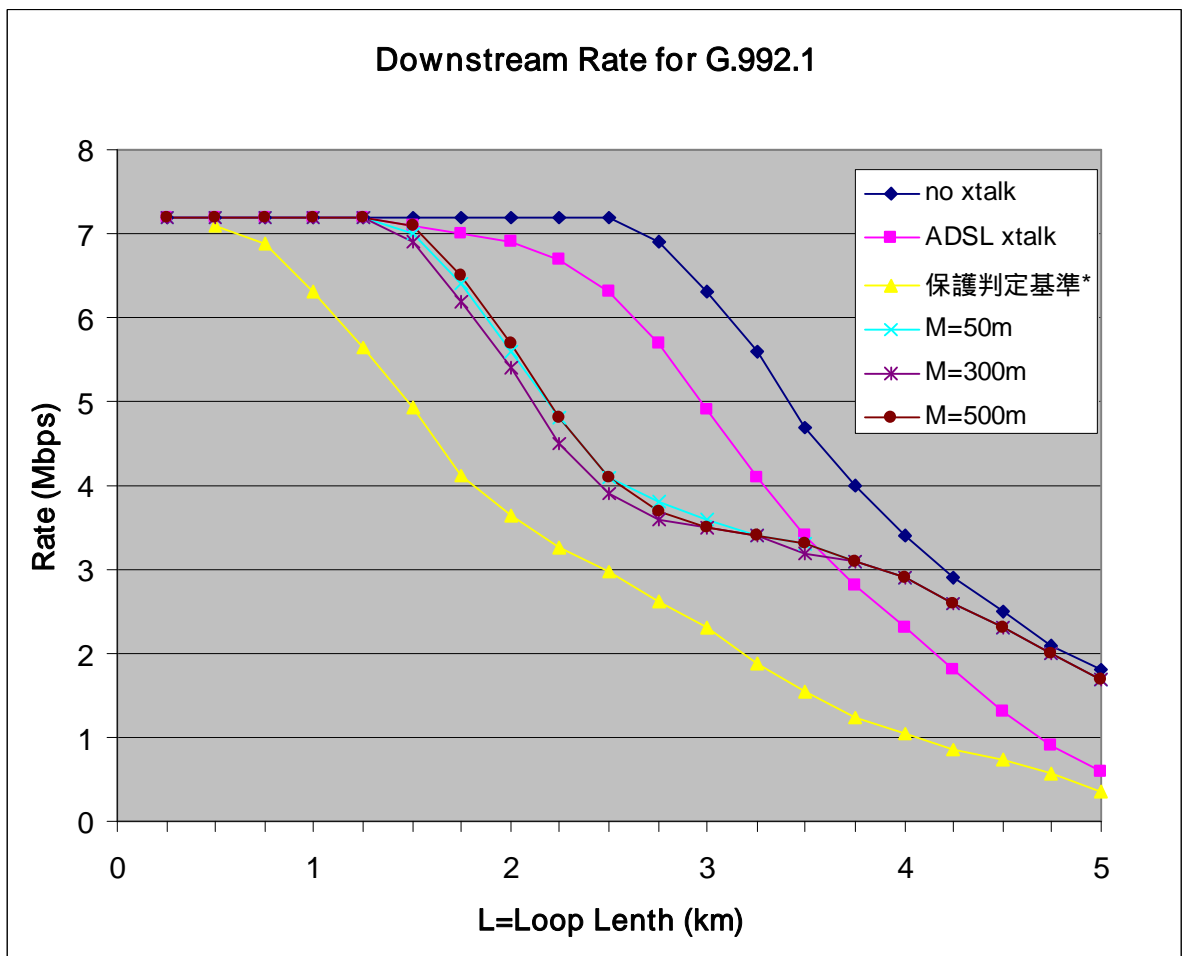
表 3.2 G.993.1 Annex F 下り送信 PSD マスク (TCM-ISDN 重畳時)

4. 計算結果

JJ100.01 第 3 版の以下の条件に基づき適合性計算を実施した。

- 換算線路 : 0.4mm ポリエチレンケーブル
- SNR ギャップ : 9.75dB
- コーディングゲイン : 5dB
- ノイズマージン : 6dB
- 背景雑音 : -140dBm/Hz
- トーン当たりの最大ビット数 : 8
- トーン当たりの最小ビット数 : 2 (2 ビット以下は 0 に切り捨て)
- 干渉条件 : 同一カッド1回線 + 隣接カッド4回線
- PBO なし。

計算結果を以下に示す。



*保護判定基準値は G992.1 AnnexC に対する値を使用

図4.1 VDSL から ADSL(G992.1)への干渉計算結果(PBO 無し)

(M = 50 m)

L [km]	TCM-ISDN		G.992.1 Annex A (FDM)		G.992.2 Annex A		G.992.1 Annex C DBM (FDM)		G.992.2 Annex C DBM (FDM)	
	DS	US	DS	US	DS	US	DS	US	DS	US
0.5	144	144	7200	832	3100	832	7200	832	3100	832
0.75	144	144	7200	832	3100	832	7200	832	3100	832
1.0	144	144	7200	832	3100	832	7200	832	3100	832
1.25	144	144	7200	832	3100	832	7200	832	3100	832
1.5	144	144	7000	832	3100	832	7000	832	3100	832
1.75	144	144	6400	832	3100	832	6400	832	3100	832
2.0	144	144	5600	832	3100	832	5600	832	3100	832
2.25	144	144	4800	832	3100	832	4800	832	3100	832
2.5	144	144	4100	832	3100	832	4100	832	3100	832
2.75	144	144	3800	832	3100	832	3800	832	3100	832
3.0	144	144	3600	832	3100	832	3600	832	3100	832
3.25	144	144	3400	832	3100	832	3400	832	3100	832
3.5	144	144	3300	832	3100	832	3300	832	3100	832
3.75	144	144	3100	832	3000	832	3100	832	3000	832
4.0	144	144	2900	832	2800	832	2900	832	2800	832
4.25	144	144	2600	832	2600	832	2600	832	2600	832
4.5	144	144	2300	832	2300	832	2300	832	2300	832
4.75	144	144	2000	832	2000	832	2000	832	2000	832
5.0	144	144	1700	832	1700	832	1700	832	1700	832

表 4.1 M = 50m の場合の干渉計算結果

(M = 300 m)

L [km]	TCM-ISDN		G.992.1 Annex A (FDM)		G.992.2 Annex A		G.992.1 Annex C DBM (FDM)		G.992.2 Annex C DBM (FDM)	
	DS	US	DS	US	DS	US	DS	US	DS	US
0.5	144	144	7200	832	3100	832	7200	832	3100	832
0.75	144	144	7200	832	3100	832	7200	832	3100	832
1.0	144	144	7200	832	3100	832	7200	832	3100	832
1.25	144	144	7200	832	3100	832	7200	832	3100	832
1.5	144	144	6900	832	3100	832	6900	832	3100	832
1.75	144	144	6200	832	3100	832	6200	832	3100	832
2.0	144	144	5400	832	3100	832	5400	832	3100	832
2.25	144	144	4500	832	3100	832	4500	832	3100	832
2.5	144	144	3900	832	3100	832	3900	832	3100	832
2.75	144	144	3600	832	3100	832	3600	832	3100	832
3.0	144	144	3500	832	3100	832	3500	832	3100	832
3.25	144	144	3400	832	3100	832	3400	832	3100	832
3.5	144	144	3200	832	3100	832	3200	832	3100	832
3.75	144	144	3100	832	3000	832	3100	832	3000	832
4.0	144	144	2900	832	2800	832	2900	832	2800	832
4.25	144	144	2600	832	2600	832	2600	832	2600	832
4.5	144	144	2300	832	2300	832	2300	832	2300	832
4.75	144	144	2000	832	2000	832	2000	832	2000	832
5.0	144	144	1700	832	1700	832	1700	832	1700	832

表 4.2 M = 300m の場合の干渉計算結果

(M = 500 m)

L [km]	TCM-ISDN		G.992.1 Annex A (FDM)		G.992.2 Annex A		G.992.1 Annex C DBM (FDM)		G.992.2 Annex C DBM (FDM)	
	DS	US	DS	US	DS	US	DS	US	DS	US
0.5	144	144	7200	832	3100	832	7200	832	3100	832
0.75	144	144	7200	832	3100	832	7200	832	3100	832
1.0	144	144	7200	832	3100	832	7200	832	3100	832
1.25	144	144	7200	832	3100	832	7200	832	3100	832
1.5	144	144	7100	832	3100	832	7100	832	3100	832
1.75	144	144	6500	832	3100	832	6500	832	3100	832
2.0	144	144	5700	832	3100	832	5700	832	3100	832
2.25	144	144	4800	832	3100	832	4800	832	3100	832
2.5	144	144	4100	832	3100	832	4100	832	3100	832
2.75	144	144	3700	832	3100	832	3700	832	3100	832
3.0	144	144	3500	832	3100	832	3500	832	3100	832
3.25	144	144	3400	832	3100	832	3400	832	3100	832
3.5	144	144	3300	832	3100	832	3300	832	3100	832
3.75	144	144	3100	832	3000	832	3100	832	3000	832
4.0	144	144	2900	832	2800	832	2900	832	2800	832
4.25	144	144	2600	832	2600	832	2600	832	2600	832
4.5	144	144	2300	832	2300	832	2300	832	2300	832
4.75	144	144	2000	832	2000	832	2000	832	2000	832
5.0	144	144	1700	832	1700	832	1700	832	1700	832

表 4.3 M = 500m の場合の干渉計算結果

5 . クラス分けについて

以下にクラス分け結果をしめす。

<利用制限及びクラス>

収容制限：なし

線路長制限：なし

クラス：B

以 上