

東京、2003 年 10 月 17 日

出典<sup>1</sup>: ST Microelectronics

タイトル: JJ100 クラス B に適合する局舎からの VDSL のためのスペクトル・マスク

## 要約

局舎からの VDSL のためのスペクトル・マスクを提言し、JJ 100 に対するスペクトル適合性の解析結果を示す。どちらのマスクもクラス B に適合することを示す。また、必要な場合は VDSL と同じアンブレラ(umbrella)の下にA++ を追加し、スペクトルと伝送電力に関する制限が同じになるようにすることを提言する。

## 1 概要

TTCは、表1、2、図1、2 に示すスペクトル・テンプレートに基き、クラス B のすべての回線用に局舎からの VDSL を承認することを提言する。これらのテンプレートはANSI に従うものであり、上り方向では 25 ~ 138KHz の低周波数で使用される。ANSI に従い、TTCは2つのテンプレートM1、M2 を提言する。これらのテンプレートは、JJ100 の条件に従ってチェックした結果、保護される他のサービスと同じカッド内で使用できる互換性があることがわかった。結果を表3、4に示す。

また、TTCは、必要ならばVDSL と同じアンブレラの下にA++ を追加することを提言する。両者は次世代広帯域幅アプリケーションのためのソリューションであるため、互換性があり相互に干渉しないものでなければならない。A++ は新しいサービスであるため、設置済みの局舎からの VDSL に悪影響を与えるような方法で設置することは許されない。[3] の示すところによると、VDSL と同じサービスを A++ で提供する場合、VDSL よりも A++ の方が発生するスペクトル雑音(spectral pollution)が多い。また、[4] の示すところによると、VDSL と比較した場合、現実には A++ で伝送電力を大きくしても距離は伸びない。

## 2 テンプレート

以下に示すテンプレートは ANSI に基いており、上り方向では 25KHz ~ 138KHz の比較的低い周波数を使用している。307 ~ 402KHz の周波数範囲では、5Km でのスペクトル適合性に関する問題を解決するためテンプレートは-90dBm/Hz から-93.5dBm/Hz と小さくなっている。結果は、-90dBm/Hz の位置にピーク値がある(公称伝送電力を示すテンプレートとは逆になる)G.992.1 の上り方向に関する JJ100 の定義に類似している。

上り方向用のテンプレート M1、M2 はどちらも、総伝送電力が 14.5dBm に制限されてい

<sup>1</sup> 連絡先: David Zelikovski  
ST Microelectronics

る。

周波数(kHz)	PSD (dBm/Hz)	
	M1	M2
0 < f < 4	-101	
4 < f < 25	-101 + 23.83*log <sub>2</sub> (f/4)	
25 < f < 138	-38	
138 < f < 307	-38 - 48.11*log <sub>2</sub> (f/138)	
307 < f < 482	-93.5 - 9.99*log <sub>2</sub> (f/307)	
482 < f < 3575	-100 - 1.73*log <sub>2</sub> (f/482)	
3575 < f < 3750	-105 + 363*log <sub>2</sub> (f/3575)	
3750 < f < 5200	-60	-53
5200 < f < 5375	-80 - 565*log <sub>2</sub> (f/5200)	
5375 < f < 8325	-107	
8325 < f < 8500	-107 + 900*log <sub>2</sub> (f/8325)	
8500 < f < 12000	-60	-54
12000 < f < 12175	-80 - 1293*log <sub>2</sub> (f/12000)	
12175 < f < 30000	-107 - 2.31*log <sub>2</sub> (f/12175)	

表 1: 上り方向用のテンプレート

下り方向用のテンプレート M1、M2 はどちらも、総伝送電力が 14.5dBm に制限されている。

周波数 (kHz)	PSD (dBm/Hz)	
	M1	M2
0 < f < 4	-101	
4 < f < 138	-93.5	
138 < f < 1104	-40	
1104 < f < 1622	-40 - 36*log <sub>2</sub> (f/1104)	-40 - 18*log <sub>2</sub> (f/1104)
1622 < f < 3750	-60	-50 - 2.89*log <sub>2</sub> (f/1622)
3750 < f < 3925	-80 - 380*log <sub>2</sub> (f/3750)	
3925 < f < 5025	-105	
5025 < f < 5200	-105 + 506*log <sub>2</sub> (f/5025)	
5200 < f < 8500	-60	-55
8500 < f < 8675	-80 - 918*log <sub>2</sub> (f/8500)	
8675 < f < 12000	-107	
12000 < f < 30000	-107 - 2.27*log <sub>2</sub> (f/12000)	

表 2: 下り方向用のテンプレート

VDSL からの放射雑音によるアマチュア無線帯域への障害を避けるために、アマチュア無線帯域内で PSD を -80dBm/Hz 未満で通信する必要があります。対応するアマチュア周波数帯は、以下に示されます。

### 高周波アマチュアラジオバンド

始めの周波数(MHz)	終わりの周波数(MHz)
1.810	1.9125
3.500	3.805

7.000	7.100
10.100	10.150

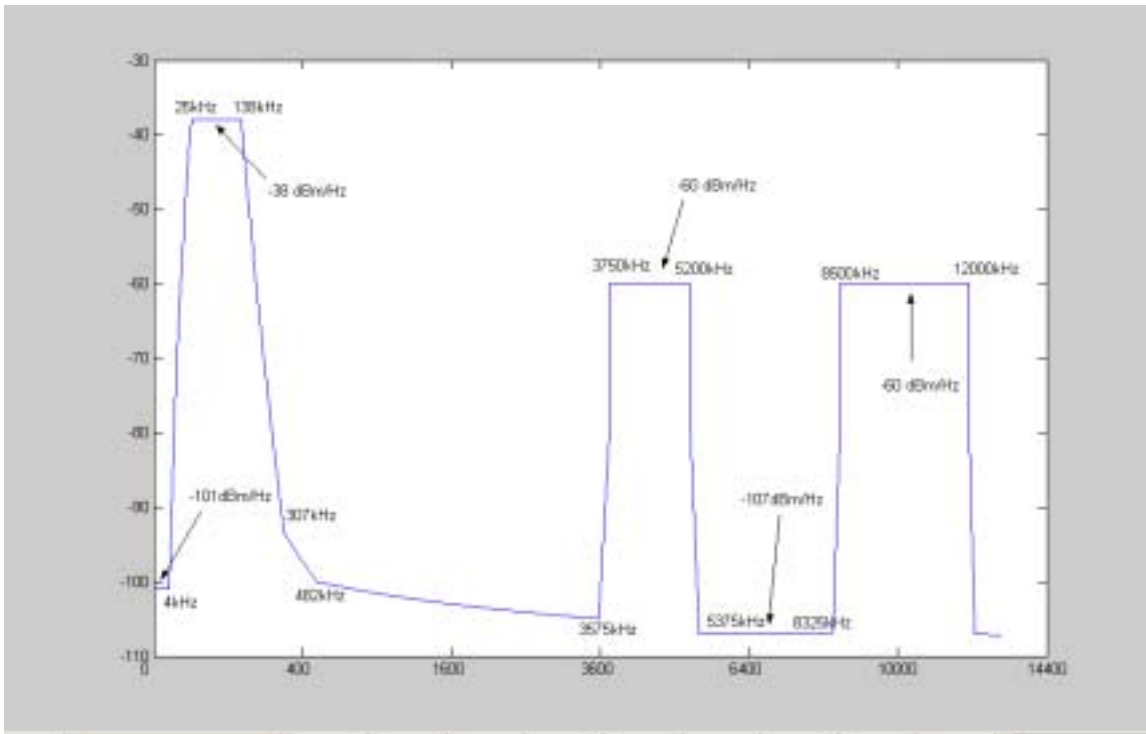


図 1: M1 上り方向用のテンプレート

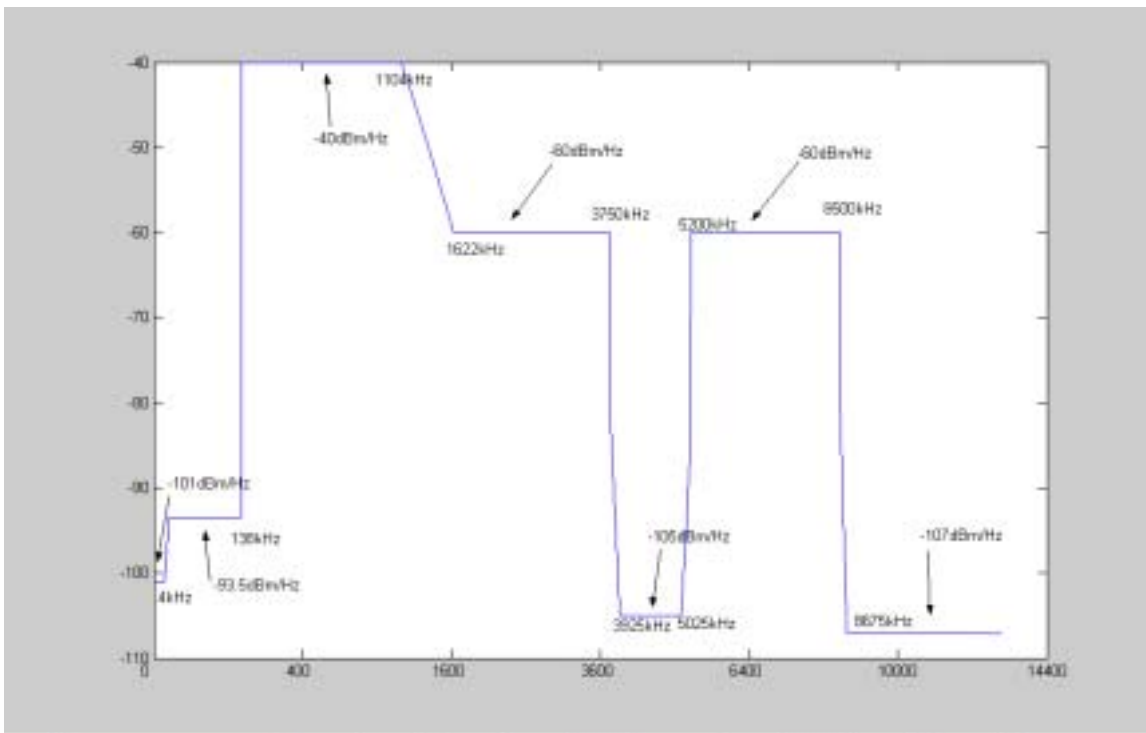


図 2: M1 下り方向用のテンプレート

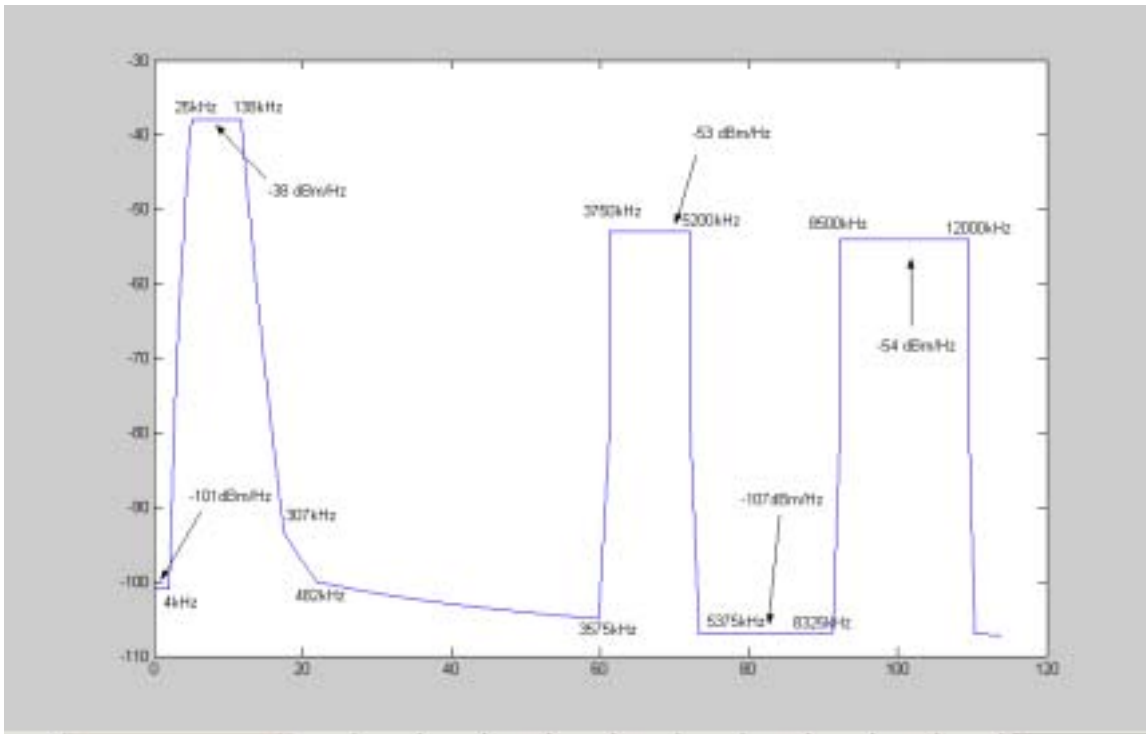


図 1: M2 上り方向用のテンプレート

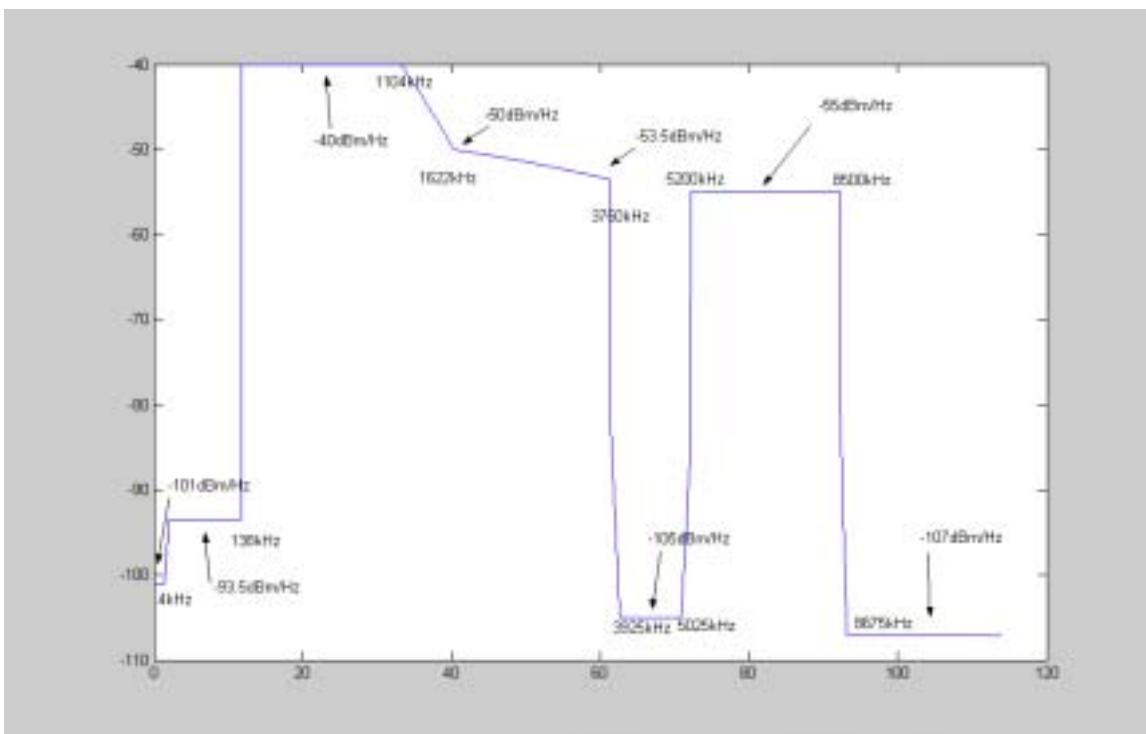


図 2: M2 下り方向用のテンプレート

### 3 VDSL の M1、M2 マスクのスペクトル適合性

JJ100 の指示に従いスペクトル適合性の解析を行った。使用したループは G.996.1 モデルをベースにした 0.4mm とポリエチレンの組み合わせである。使用した漏話モデルは NTT の測定に基くものであり、総務省[1] の承認を得、Globespan Virata [2] に引用されている。使用したケースでは、カッド内に 1 つ、カッド間に 4 つ、合計で 5 つの分配要素がある。

#### テンプレート M1 のスペクトル適合性に関する結果

距離	TCM-ISDN		G.992.1 Annex A (FDM)		G.992.2 Annex A		G.992.1 Annex C				G.992.2 Annex C			
	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	7008	832	3008	832	7008	832	2592	288	3008	832	1088	288
1	144	144	6880	832	3008	832	6880	832	2528	288	3008	832	1088	288
1.25	144	144	6784	832	3008	832	6784	832	2496	288	3008	832	1088	288
1.5	144	144	6624	832	2976	832	6624	832	2432	288	2976	832	1088	288
1.75	144	144	6496	832	2976	832	6496	832	2400	288	2976	832	1088	288
2	144	144	6368	832	2976	832	6368	832	2336	288	2976	832	1088	288
2.25	144	144	6208	832	2944	832	6208	832	2304	288	2944	832	1088	288
2.5	144	144	5952	832	2912	832	5952	832	2208	288	2912	832	1056	288
2.75	144	144	5504	832	2880	832	5504	832	2048	288	2880	832	1056	288
3	144	144	4896	832	2848	832	4896	832	1792	288	2848	832	1024	288
3.25	144	144	4032	832	2720	832	4032	832	1472	288	2720	832	992	288
3.5	144	0	3296	832	2592	832	3296	832	1216	288	2592	832	960	288
3.75	0	0	2656	832	2400	832	2656	832	960	288	2400	832	864	288
4	0	0	2080	832	2112	832	2080	832	768	288	2112	832	768	288
4.25	0	0	1568	832	1728	832	1568	832	576	288	1728	832	640	288
4.5	0	0	1120	832	1344	832	1120	832	416	288	1344	832	480	288
4.75	0	0	768	832	960	832	768	832	256	288	960	832	352	288
5	0	0	448	832	608	832	448	832	160	288	608	832	224	288

表 3: M1 の適合性に関する結果

## テンプレート M2 の適合性に関する結果

距離	TCM-ISDN		G.992.1 Annex A		G.992.2 Annex A		G.992.1 Annex C				G.992.2 Annex C			
			(FDM)				DBM		FBM		DBM		FBM	
	DS	US	DS	US	DS	US	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	7008	832	3008	832	7008	832	2592	288	3008	832	1088	288
1	144	144	6880	832	3008	832	6880	832	2528	288	3008	832	1088	288
1.3	144	144	6784	832	3008	832	6784	832	2496	288	3008	832	1088	288
1.5	144	144	6624	832	2976	832	6624	832	2432	288	2976	832	1088	288
1.8	144	144	6496	832	2976	832	6496	832	2400	288	2976	832	1088	288
2	144	144	6368	832	2976	832	6368	832	2336	288	2976	832	1088	288
2.3	144	144	6208	832	2944	832	6208	832	2304	288	2944	832	1088	288
2.5	144	144	5952	832	2912	832	5952	832	2208	288	2912	832	1056	288
2.8	144	144	5504	832	2880	832	5504	832	2048	288	2880	832	1056	288
3	144	144	4896	832	2848	832	4896	832	1792	288	2848	832	1024	288
3.3	144	144	4032	832	2720	832	4032	832	1472	288	2720	832	992	288
3.5	144	0	3296	832	2592	832	3296	832	1216	288	2592	832	960	288
3.8	0	0	2656	832	2400	832	2656	832	960	288	2400	832	864	288
4	0	0	2080	832	2112	832	2080	832	768	288	2112	832	768	288
4.3	0	0	1568	832	1728	832	1568	832	576	288	1728	832	640	288
4.5	0	0	1120	832	1344	832	1120	832	416	288	1344	832	480	288
4.8	0	0	768	832	960	832	768	832	256	288	960	832	352	288
5	0	0	448	832	608	832	448	832	160	288	608	832	224	288

表 4: M2 の適合性に関する結果

## 4 結論

TTC は、局舎からの展開用として、最小許容伝送電力 14.5dBm の VDSL マスク M1、M2 の承認を提言する。また、ADSL++ を承認することが必要な場合は、マスクと伝送電力に関して同じ制限を適用することを提言する。

## 参考文献

- [1] Soumusho Report, “Spectral Compatibility in Japan”, April 2003.  
総務省報告書『日本におけるスペクトル適合性』、2003年4月。
- [2] “Annex I Downstream High Bit Loading (HBL) and Regular Bit Loading (RBL).”, Source: GlobespanVirata, Inc, Tokyo, Japan 1-2 July 2003.  
『付録 I 下り方向、高ビット負荷(HBL)、低ビット負荷(LBL)』、出典：GlobespanVirata, Inc.、東京、2003年7月1～2日

- [3] “ADSL: Spectral friendliness: ADSL++ compared to VDSL”, Source: ST Microelectronics, Document SKS-02-STM-01, 5-6 August 2003.  
『ADSL: スペクトル・フレンドリネス: VDSL と比較した ADSL++』、出典: ST Microelectronics、文書番号 SKS-02-STM-01、2003 年 8 月 5 ~ 6 日
- [4] “Does VDSL from the CO make sense?”, Source: ST Microelectronics, Document SMS-03-STM-01, 7 August 2003.  
『局舎からの VDSL の有意性』、出典: ST Microelectronics、文書番号 SMS-03-STM-01、2003 年 8 月 7 日