

日付: 2003年8月7日

提出元¹: Centillium Communications

題名: ADSL: Annex C DBM におけるExtended Upstream

概要

本寄書は第 2 回会合寄書 SMS-02-19 の改版であり、現在改訂中の JJ100.01 (2003 年 8 月版) による Extended Upstream のスペクトル適合性及びシミュレーションによる性能を検討したものである。

1. 寄書の内容

近年、特にここ 1 - 2 年の間、ADSL トランシーバの性能の改善に対し多くの議論がなされてきた。この努力は主に下り方向の性能改善のためのものであった。改善方法としては、下り方向の周波数帯域を 1.1 MHz から 2.2 MHz、そしてさらに 3.75 MHz にまで拡大する方法がとられている。この下り速度の大幅な向上は、必然的に上り速度の高速化に対する要求を増加させることとなる。

ITU-T の ADSL2 標準である G.992.3 において、Annex J として上り周波数帯域を増加させる仕様が定義されている。ADSL2+標準 G.992.5 においても、新たに Annex L として Extended Upstream が議論されている。これら Annex においては、下りの最大周波数を 138 kHz から最高 276 kHz まで拡大することが可能である。帯域の拡大により、総送信電力を保つために送信 PSD レベルは低減する必要がある。

本寄書では Annex C 環境下での Extended Upstream の使用の可能性に関する検討を行っている。

2. G.992.5 Annex L を日本で使用する場合のスペクトル適合性について

本寄書では、現在改訂中の JJ100.01 (2003 年 8 月版) を用いて、G.992.5 Annex L を日本国内で使用する場合のスペクトル適合性を検討した。ここでは上りの PSD としては G.992.5 Annex L で提案された PSD を Annex C DBM に適用している。本寄書ではこのシステムを DBMEU (DBM with Extended Upstream) と名づけている。

使用する最大の bin 番号 (32, 36, 40, ...64) により異なる PSD が定義される。帯域を増やした場合でも総送信電力は一定とする。同様に総電力を同一にした状態での最大の bin を 68, 72, 76, ...124, 128 に拡大した結果も示す。例えば DBMEU60 は bin 6 から 60 を上りで使用し、下りではシングルスペクトルでは 61 - 255 を、ダブルスペクトルでは 61 - 511 を、クアドスペクトルでは 61 - 869 を使用することを示す。

¹ 連絡先: Centillium Communications

Les Brown; Tel: +1-510-771-3662; E-mail: les@centillium.com

Guozhu Long; Tel: +1-510-771-3404; E-mail: guozhu@centillium.com

Kazuhiko Goukon; Tel: +81-3-5733-8503; E-mail: goukon@centillium.com

まず DBMEU を干渉源とした場合の ISDN、G.992.1 Annex A、G.992.2 Annex A、G.992.1 Annex C DBM 及び G.992.2 Annex C FBM の性能を計算し、現在改訂中の JJ100.01 の保護判定基準値と比較した。太字は保護判定基準値以下であることを示している。計算条件は 0.4 mm PE ケーブルでの同一カッドを含む 5 干渉源である。

Table 1: 干渉源: 通常の ADSL (最大 bin = 32)

Length [km]	ISDN		G.992.1 Annex A		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
1.0	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	3008	832	6624	832	2432	288	3008	832	1088	288
1.75	144	144	6496	832	2976	832	6496	832	2400	288	2976	832	1088	288
2.0	144	144	6368	832	2976	832	6368	832	2336	288	2976	832	1088	288
2.25	144	144	6112	832	2976	832	6112	832	2240	288	2976	832	1088	288
2.5	144	144	5696	832	2944	832	5696	832	2080	288	2944	832	1088	288
2.75	144	144	5088	832	2944	832	5088	832	1888	288	2944	832	1088	288
3.0	144	144	4288	832	2880	832	4288	832	1568	288	2880	832	1056	288
3.25	144	144	3616	832	2816	832	3616	832	1344	288	2816	832	1024	288
3.5	144	144	3040	832	2656	832	3040	832	1120	288	2656	832	960	288
3.75	144	0	2528	832	2432	832	2528	832	928	288	2432	832	896	288
4.0	0	0	2080	832	2176	832	2080	832	768	288	2176	832	800	288
4.25	0	0	1664	832	1888	832	1664	832	608	288	1888	832	704	288
4.5	0	0	1280	832	1504	832	1280	832	480	288	1504	832	544	288
4.75	0	0	960	832	1152	832	960	832	352	288	1152	832	416	288
5.0	0	0	704	832	832	832	704	832	256	288	832	832	288	288

Table 2: 干渉源: DBMEU36

Length [km]	ISDN		G.992.1 Annex A		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
1.0	144	144	6880	832	3008	832	6880	832	2528	288	3008	832	1088	288
1.25	144	144	6752	832	2976	832	6752	832	2496	288	2976	832	1088	288
1.5	144	144	6592	832	2976	832	6592	832	2432	288	2976	832	1088	288
1.75	144	144	6432	832	2944	832	6432	832	2368	288	2944	832	1088	288
2.0	144	144	6304	832	2912	832	6304	832	2304	288	2912	832	1056	288
2.25	144	144	6016	832	2880	832	6016	832	2208	288	2880	832	1056	288
2.5	144	144	5600	832	2848	832	5600	832	2048	288	2848	832	1056	288
2.75	144	144	4960	832	2816	832	4960	832	1824	288	2816	832	1024	288
3.0	144	144	4128	832	2752	832	4128	832	1504	288	2752	832	992	288
3.25	144	144	3456	832	2624	832	3456	832	1280	288	2624	832	960	288
3.5	144	144	2848	832	2464	832	2848	832	1056	288	2464	832	896	288
3.75	144	0	2336	832	2272	832	2336	832	864	288	2272	832	832	288
4.0	0	0	1856	832	1984	832	1856	832	672	288	1984	832	736	288
4.25	0	0	1440	832	1696	832	1440	832	512	288	1696	832	608	288
4.5	0	0	1088	832	1280	832	1088	832	384	288	1280	832	448	288
4.75	0	0	768	832	928	832	768	832	288	288	928	832	320	288
5.0	0	0	512	832	640	832	512	832	192	288	640	832	224	288

Table 3: 干涉源: DBMEU40

Length [km]	ISDN		G.992.1 Annex A		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
1.0	144	144	6880	832	3008	832	6880	832	2528	288	3008	832	1088	288
1.25	144	144	6752	832	2976	832	6752	832	2496	288	2976	832	1088	288
1.5	144	144	6560	832	2944	832	6560	832	2400	288	2944	832	1088	288
1.75	144	144	6368	832	2912	832	6368	832	2336	288	2912	832	1056	288
2.0	144	144	6208	832	2848	832	6208	832	2304	288	2848	832	1056	288
2.25	144	144	5920	832	2816	832	5920	832	2176	288	2816	832	1024	288
2.5	144	144	5472	832	2752	832	5472	832	2016	288	2752	832	1024	288
2.75	144	144	4832	832	2688	832	4832	832	1760	288	2688	832	992	288
3.0	144	144	3968	832	2592	832	3968	832	1440	288	2592	832	960	288
3.25	144	144	3264	832	2464	832	3264	832	1216	288	2464	832	896	288
3.5	144	144	2656	832	2304	832	2656	832	960	288	2304	832	832	288
3.75	0	144	2112	832	2048	832	2112	832	768	288	2048	832	736	288
4.0	0	0	1664	832	1792	832	1664	832	608	288	1792	832	640	288
4.25	0	0	1216	832	1472	832	1216	832	448	288	1472	832	544	288
4.5	0	0	864	832	1056	832	864	832	320	288	1056	832	384	288
4.75	0	0	576	832	736	832	576	832	192	288	736	832	256	288
5.0	0	0	352	832	480	832	352	832	128	288	480	832	160	288

Table 4: 干涉源: DBMEU44

Length [km]	ISDN		G.992.1 Annex A		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
1.0	144	144	6880	832	3008	832	6880	832	2528	288	3008	832	1088	288
1.25	144	144	6720	832	2976	832	6720	832	2464	288	2976	832	1088	288
1.5	144	144	6496	832	2912	832	6496	832	2400	288	2912	832	1056	288
1.75	144	144	6336	832	2848	832	6336	832	2336	288	2848	832	1056	288
2.0	144	144	6144	832	2784	832	6144	832	2272	288	2784	832	1024	288
2.25	144	144	5824	832	2720	832	5824	832	2144	288	2720	832	992	288
2.5	144	144	5344	832	2656	832	5344	832	1984	288	2656	832	960	288
2.75	144	144	4672	832	2560	832	4672	832	1728	288	2560	832	928	288
3.0	144	144	3776	832	2432	832	3776	832	1376	288	2432	832	896	288
3.25	144	144	3072	832	2272	832	3072	832	1120	288	2272	832	832	288
3.5	144	144	2464	832	2112	832	2464	832	896	288	2112	832	768	288
3.75	0	144	1920	832	1856	832	1920	832	704	288	1856	832	672	288
4.0	0	0	1440	832	1568	832	1440	832	512	288	1568	832	576	288
4.25	0	0	1024	832	1248	832	1024	832	352	288	1248	832	448	288
4.5	0	0	704	832	864	832	704	832	256	288	864	832	320	288
4.75	0	0	416	832	576	832	416	832	160	288	576	832	192	288
5.0	0	0	224	832	320	832	224	832	64	288	320	832	96	288

Table 5: 干涉源: DBMEU48

Length [km]	ISDN		G.992.1 Annex A		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
1.0	144	144	6848	832	3008	832	6848	832	2528	288	3008	832	1088	288
1.25	144	144	6688	832	2944	832	6688	832	2464	288	2944	832	1088	288
1.5	144	144	6464	832	2880	832	6464	832	2368	288	2880	832	1056	288
1.75	144	144	6240	832	2816	832	6240	832	2304	288	2816	832	1024	288
2.0	144	144	6048	832	2720	832	6048	832	2240	288	2720	832	992	288
2.25	144	144	5728	832	2624	832	5728	832	2112	288	2624	832	960	288
2.5	144	144	5216	832	2528	832	5216	832	1920	288	2528	832	928	288
2.75	144	144	4480	832	2432	832	4480	832	1664	288	2432	832	896	288
3.0	144	144	3616	832	2272	832	3616	832	1312	288	2272	832	832	288
3.25	144	144	2880	832	2080	832	2880	832	1056	288	2080	832	768	288
3.5	144	144	2240	832	1920	832	2240	832	832	288	1920	832	704	288
3.75	0	144	1696	832	1664	832	1696	832	608	288	1664	832	608	288
4.0	0	144	1248	832	1344	832	1248	832	448	288	1344	832	480	288
4.25	0	0	832	832	1056	832	832	832	288	288	1056	832	384	288
4.5	0	0	544	832	672	832	544	832	192	288	672	832	256	288
4.75	0	0	288	832	416	832	288	832	96	288	416	832	128	288
5.0	0	0	128	832	192	832	128	832	32	288	192	832	64	288

Table 6: 干涉源: DBMEU52

Length [km]	ISDN		G.992.1 Annex A		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
1.0	144	144	6848	832	3008	832	6848	832	2528	288	3008	832	1088	288
1.25	144	144	6656	832	2944	832	6656	832	2464	288	2944	832	1088	288
1.5	144	144	6400	832	2848	832	6400	832	2368	288	2848	832	1056	288
1.75	144	144	6176	832	2752	832	6176	832	2272	288	2752	832	1024	288
2.0	144	144	5952	832	2656	832	5952	832	2208	288	2656	832	960	288
2.25	144	144	5600	832	2528	832	5600	832	2080	288	2528	832	928	288
2.5	144	144	5088	832	2432	832	5088	832	1856	288	2432	832	896	288
2.75	144	144	4320	832	2240	832	4320	832	1600	288	2240	832	832	288
3.0	144	144	3424	832	2080	832	3424	832	1248	288	2080	832	768	288
3.25	144	144	2688	832	1920	832	2688	832	992	288	1920	832	704	288
3.5	144	144	2048	832	1696	832	2048	832	736	288	1696	832	608	288
3.75	0	144	1504	832	1440	832	1504	832	544	288	1440	832	512	288
4.0	0	144	1056	832	1152	832	1056	832	384	288	1152	832	416	288
4.25	0	0	672	832	864	832	672	832	224	288	864	832	320	288
4.5	0	0	384	832	512	832	384	832	128	288	512	832	192	288
4.75	0	0	160	832	256	832	160	832	64	288	256	832	96	288
5.0	0	0	32	832	96	832	32	832	0	288	96	832	32	288

Table 7: 干涉源: DBMEU56

Length [km]	ISDN		G.992.1 Annex A		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
1.0	144	144	6816	832	2976	832	6816	832	2528	288	2976	832	1088	288
1.25	144	144	6656	832	2912	832	6656	832	2432	288	2912	832	1056	288
1.5	144	144	6368	832	2816	832	6368	832	2336	288	2816	832	1024	288
1.75	144	144	6112	832	2688	832	6112	832	2240	288	2688	832	992	288
2.0	144	144	5888	832	2560	832	5888	832	2176	288	2560	832	928	288
2.25	144	144	5504	832	2432	832	5504	832	2016	288	2432	832	896	288
2.5	144	144	4928	832	2304	832	4928	832	1824	288	2304	832	832	288
2.75	144	144	4160	832	2112	832	4160	832	1536	288	2112	832	768	288
3.0	144	144	3232	832	1920	832	3232	832	1184	288	1920	832	704	288
3.25	144	144	2496	832	1696	832	2496	832	928	288	1696	832	608	288
3.5	144	144	1824	832	1504	832	1824	832	672	288	1504	832	544	288
3.75	0	144	1280	832	1216	832	1280	832	480	288	1216	832	448	288
4.0	0	144	832	832	928	832	832	832	288	288	928	832	352	288
4.25	0	144	512	832	672	832	512	832	160	288	672	832	224	288
4.5	0	0	256	832	352	832	256	832	96	288	352	832	128	288
4.75	0	0	64	832	128	832	64	832	0	288	128	832	32	288
5.0	0	0	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288

Table 8: 干涉源: DBMEU60

Length [km]	ISDN		G.992.1 Annex A		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
1.0	144	144	6816	832	2976	832	6816	832	2496	288	2976	832	1088	288
1.25	144	144	6624	832	2912	832	6624	832	2432	288	2912	832	1056	288
1.5	144	144	6304	832	2784	832	6304	832	2336	288	2784	832	1024	288
1.75	144	144	6048	832	2624	832	6048	832	2240	288	2624	832	960	288
2.0	144	144	5792	832	2496	832	5792	832	2144	288	2496	832	896	288
2.25	144	144	5376	832	2336	832	5376	832	1984	288	2336	832	864	288
2.5	144	144	4768	832	2144	832	4768	832	1760	288	2144	832	768	288
2.75	144	144	4000	832	1920	832	4000	832	1472	288	1920	832	704	288
3.0	144	144	3040	832	1728	832	3040	832	1120	288	1728	832	640	288
3.25	144	144	2272	832	1504	832	2272	832	832	288	1504	832	544	288
3.5	144	144	1632	832	1248	832	1632	832	608	288	1248	832	448	288
3.75	0	144	1120	832	992	832	1120	832	384	288	992	832	352	288
4.0	0	144	672	832	736	832	672	832	256	288	736	832	256	288
4.25	0	144	352	832	512	832	352	832	128	288	512	832	160	288
4.5	0	144	128	832	224	832	128	832	32	288	224	832	64	288
4.75	0	0	0	832	64	832	0	832	0	288	64	832	0	288
5.0	0	0	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288

Table 9: 干涉源: DBMEU64

Length [km]	ISDN		G.992.1 Annex A		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
1.0	144	144	6816	832	2976	832	6816	832	2496	288	2976	832	1088	288
1.25	144	144	6592	832	2880	832	6592	832	2432	288	2880	832	1056	288
1.5	144	144	6272	832	2720	832	6272	832	2304	288	2720	832	992	288
1.75	144	144	5984	832	2592	832	5984	832	2208	288	2592	832	960	288
2.0	144	144	5696	832	2400	832	5696	832	2080	288	2400	832	864	288
2.25	144	144	5248	832	2208	832	5248	832	1920	288	2208	832	800	288
2.5	144	144	4608	832	1984	832	4608	832	1696	288	1984	832	736	288
2.75	144	144	3808	832	1760	832	3808	832	1408	288	1760	832	640	288
3.0	144	144	2816	832	1536	832	2816	832	1024	288	1536	832	544	288
3.25	144	144	2080	832	1280	832	2080	832	768	288	1280	832	480	288
3.5	144	144	1408	832	1056	832	1408	832	512	288	1056	832	384	288
3.75	0	144	928	832	800	832	928	832	320	288	800	832	288	288
4.0	0	144	512	832	576	832	512	832	192	288	576	832	192	288
4.25	0	144	224	832	352	832	224	832	64	288	352	832	128	288
4.5	0	144	32	832	128	832	32	832	0	288	128	832	32	288
4.75	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
5.0	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288

Table 10: 干涉源: DBMEU68

Length [km]	ISDN		G.992.1 Annex A		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
1.0	144	144	6784	832	2976	832	6784	832	2496	288	2976	832	1088	288
1.25	144	144	6560	832	2848	832	6560	832	2400	288	2848	832	1056	288
1.5	144	144	6208	832	2688	832	6208	832	2272	288	2688	832	992	288
1.75	144	144	5888	832	2528	832	5888	832	2176	288	2528	832	928	288
2.0	144	144	5568	832	2304	832	5568	832	2048	288	2304	832	832	288
2.25	144	144	5088	832	2112	832	5088	832	1856	288	2112	832	768	288
2.5	144	144	4416	832	1824	832	4416	832	1632	288	1824	832	672	288
2.75	144	144	3584	832	1568	832	3584	832	1312	288	1568	832	576	288
3.0	144	144	2624	832	1312	832	2624	832	960	288	1312	832	480	288
3.25	144	144	1856	832	1056	832	1856	832	672	288	1056	832	384	288
3.5	144	144	1248	832	832	832	1248	832	448	288	832	832	288	288
3.75	0	144	736	832	608	832	736	832	256	288	608	832	224	288
4.0	0	144	384	832	416	832	384	832	128	288	416	832	128	288
4.25	0	144	128	832	224	832	128	832	32	288	224	832	64	288
4.5	0	144	0	832	32	832	0	832	0	288	32	832	0	288
4.75	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
5.0	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288

Table 11: 干涉源: DBMEU72

Length [km]	ISDN		G.992.1 Annex A		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	6976	832	3008	832	6976	832	2560	288	3008	832	1088	288
1.0	144	144	6752	832	2944	832	6752	832	2496	288	2944	832	1088	288
1.25	144	144	6496	832	2816	832	6496	832	2400	288	2816	832	1024	288
1.5	144	144	6144	832	2656	832	6144	832	2272	288	2656	832	960	288
1.75	144	144	5792	832	2432	832	5792	832	2144	288	2432	832	896	288
2.0	144	144	5440	832	2208	832	5440	832	2016	288	2208	832	800	288
2.25	144	144	4928	832	1952	832	4928	832	1792	288	1952	832	704	288
2.5	144	144	4224	832	1664	832	4224	832	1568	288	1664	832	608	288
2.75	144	144	3392	832	1376	832	3392	832	1248	288	1376	832	512	288
3.0	144	144	2464	832	1120	832	2464	832	896	288	1120	832	384	288
3.25	144	144	1664	832	864	832	1664	832	608	288	864	832	320	288
3.5	144	144	1056	832	640	832	1056	832	384	288	640	832	224	288
3.75	0	144	576	832	416	832	576	832	192	288	416	832	160	288
4.0	0	144	256	832	256	832	256	832	96	288	256	832	96	288
4.25	0	144	32	832	128	832	32	832	0	288	128	832	32	288
4.5	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.75	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
5.0	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288

Table 12: 干涉源: DBMEU76

Length [km]	ISDN		G.992.1 Annex A		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	6976	832	3008	832	6976	832	2560	288	3008	832	1088	288
1.0	144	144	6752	832	2944	832	6752	832	2496	288	2944	832	1088	288
1.25	144	144	6464	832	2816	832	6464	832	2368	288	2816	832	1024	288
1.5	144	144	6080	832	2592	832	6080	832	2240	288	2592	832	960	288
1.75	144	144	5696	832	2368	832	5696	832	2112	288	2368	832	864	288
2.0	144	144	5312	832	2080	832	5312	832	1952	288	2080	832	768	288
2.25	144	144	4736	832	1824	832	4736	832	1760	288	1824	832	672	288
2.5	144	144	4000	832	1472	832	4000	832	1472	288	1472	832	544	288
2.75	144	144	3232	832	1184	832	3232	832	1184	288	1184	832	416	288
3.0	144	144	2240	832	896	832	2240	832	832	288	896	832	320	288
3.25	144	144	1472	832	640	832	1472	832	544	288	640	832	224	288
3.5	144	144	864	832	448	832	864	832	320	288	448	832	160	288
3.75	144	144	448	832	256	832	448	832	160	288	256	832	96	288
4.0	0	144	128	832	128	832	128	832	32	288	128	832	32	288
4.25	0	144	0	832	32	832	0	832	0	288	32	832	0	288
4.5	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.75	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
5.0	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288

Table 13: 干涉源: DBMEU80

Length [km]	ISDN		G.992.1 Annex A		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	6976	832	3008	832	6976	832	2560	288	3008	832	1088	288
1.0	144	144	6720	832	2912	832	6720	832	2464	288	2912	832	1056	288
1.25	144	144	6432	832	2784	832	6432	832	2368	288	2784	832	1024	288
1.5	144	144	6016	832	2528	832	6016	832	2208	288	2528	832	928	288
1.75	144	144	5600	832	2272	832	5600	832	2080	288	2272	832	832	288
2.0	144	144	5184	832	1984	832	5184	832	1920	288	1984	832	736	288
2.25	144	144	4576	832	1664	832	4576	832	1696	288	1664	832	608	288
2.5	144	144	3840	832	1312	832	3840	832	1408	288	1312	832	480	288
2.75	144	144	3040	832	960	832	3040	832	1120	288	960	832	352	288
3.0	144	144	2048	832	704	832	2048	832	736	288	704	832	256	288
3.25	144	144	1280	832	448	832	1280	832	448	288	448	832	160	288
3.5	144	144	704	832	256	832	704	832	256	288	256	832	96	288
3.75	144	144	320	832	128	832	320	832	96	288	128	832	32	288
4.0	0	144	64	832	32	832	64	832	0	288	32	832	0	288
4.25	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.5	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.75	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
5.0	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288

Table 14: 干涉源: DBMEU84

Length [km]	ISDN		G.992.1 Annex A		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	6976	832	3008	832	6976	832	2560	288	3008	832	1088	288
1.0	144	144	6688	832	2912	832	6688	832	2464	288	2912	832	1056	288
1.25	144	144	6368	832	2720	832	6368	832	2336	288	2720	832	992	288
1.5	144	144	5952	832	2496	832	5952	832	2176	288	2496	832	896	288
1.75	144	144	5504	832	2176	832	5504	832	2016	288	2176	832	800	288
2.0	144	144	5056	832	1856	832	5056	832	1856	288	1856	832	672	288
2.25	144	144	4384	832	1504	832	4384	832	1600	288	1504	832	544	288
2.5	144	144	3712	832	1120	832	3712	832	1344	288	1120	832	416	288
2.75	144	144	2848	832	800	832	2848	832	1056	288	800	832	288	288
3.0	144	144	1888	832	512	832	1888	832	672	288	512	832	192	288
3.25	144	144	1120	832	288	832	1120	832	416	288	288	832	96	288
3.5	144	144	576	832	128	832	576	832	192	288	128	832	32	288
3.75	144	144	192	832	32	832	192	832	64	288	32	832	0	288
4.0	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.25	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.5	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.75	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
5.0	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288

Table 15: 干涉源: DBMEU88

Length [km]	ISDN		G.992.1 Annex A		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	6944	832	3008	832	6944	832	2560	288	3008	832	1088	288
1.0	144	144	6656	832	2880	832	6656	832	2464	288	2880	832	1056	288
1.25	144	144	6336	832	2688	832	6336	832	2336	288	2688	832	992	288
1.5	144	144	5856	832	2400	832	5856	832	2144	288	2400	832	896	288
1.75	144	144	5408	832	2112	832	5408	832	1984	288	2112	832	768	288
2.0	144	144	4896	832	1760	832	4896	832	1792	288	1760	832	640	288
2.25	144	144	4224	832	1344	832	4224	832	1568	288	1344	832	480	288
2.5	144	144	3520	832	928	832	3520	832	1280	288	928	832	352	288
2.75	144	144	2656	832	640	832	2656	832	960	288	640	832	224	288
3.0	144	144	1696	832	384	832	1696	832	608	288	384	832	128	288
3.25	144	144	960	832	160	832	960	832	352	288	160	832	64	288
3.5	144	144	416	832	32	832	416	832	160	288	32	832	0	288
3.75	144	144	96	832	0	832	96	832	32	288	0	832	0	288
4.0	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.25	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.5	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.75	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
5.0	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288

Table 16: 干涉源: DBMEU92

Length [km]	ISDN		G.992.1 Annex A		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	6944	832	3008	832	6944	832	2560	288	3008	832	1088	288
1.0	144	144	6656	832	2880	832	6656	832	2432	288	2880	832	1056	288
1.25	144	144	6304	832	2656	832	6304	832	2304	288	2656	832	960	288
1.5	144	144	5792	832	2368	832	5792	832	2144	288	2368	832	864	288
1.75	144	144	5312	832	2016	832	5312	832	1952	288	2016	832	736	288
2.0	144	144	4704	832	1632	832	4704	832	1728	288	1632	832	608	288
2.25	144	144	4064	832	1184	832	4064	832	1504	288	1184	832	416	288
2.5	144	144	3360	832	800	832	3360	832	1216	288	800	832	288	288
2.75	144	144	2464	832	480	832	2464	832	896	288	480	832	160	288
3.0	144	144	1504	832	256	832	1504	832	544	288	256	832	64	288
3.25	144	144	800	832	96	832	800	832	288	288	96	832	32	288
3.5	144	144	320	832	0	832	320	832	96	288	0	832	0	288
3.75	144	144	32	832	0	832	32	832	0	288	0	832	0	288
4.0	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.25	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.5	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.75	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
5.0	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288

Table 17: 干涉源: DBMEU96

Length [km]	ISDN		G.992.1 Annex A		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	6944	832	2976	832	6944	832	2560	288	2976	832	1088	288
1.0	144	144	6624	832	2848	832	6624	832	2432	288	2848	832	1056	288
1.25	144	144	6240	832	2624	832	6240	832	2304	288	2624	832	960	288
1.5	144	144	5696	832	2304	832	5696	832	2112	288	2304	832	832	288
1.75	144	144	5184	832	1920	832	5184	832	1920	288	1920	832	704	288
2.0	144	144	4544	832	1504	832	4544	832	1664	288	1504	832	544	288
2.25	144	144	3936	832	1024	832	3936	832	1440	288	1024	832	352	288
2.5	144	144	3168	832	672	832	3168	832	1152	288	672	832	224	288
2.75	144	144	2304	832	384	832	2304	832	832	288	384	832	128	288
3.0	144	144	1344	832	160	832	1344	832	480	288	160	832	64	288
3.25	144	144	672	832	32	832	672	832	224	288	32	832	0	288
3.5	144	144	192	832	0	832	192	832	64	288	0	832	0	288
3.75	144	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.0	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.25	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.5	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.75	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
5.0	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288

Table 18: 干涉源: DBMEU100

Length [km]	ISDN		G.992.1 Annex A		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	6912	832	2976	832	6912	832	2560	288	2976	832	1088	288
1.0	144	144	6592	832	2816	832	6592	832	2432	288	2816	832	1024	288
1.25	144	144	6176	832	2560	832	6176	832	2272	288	2560	832	928	288
1.5	144	144	5632	832	2240	832	5632	832	2080	288	2240	832	832	288
1.75	144	144	5056	832	1824	832	5056	832	1856	288	1824	832	672	288
2.0	144	144	4416	832	1376	832	4416	832	1632	288	1376	832	480	288
2.25	144	144	3776	832	896	832	3776	832	1376	288	896	832	320	288
2.5	144	144	2976	832	576	832	2976	832	1088	288	576	832	192	288
2.75	144	144	2144	832	320	832	2144	832	768	288	320	832	96	288
3.0	144	144	1184	832	128	832	1184	832	448	288	128	832	32	288
3.25	144	144	512	832	64	832	512	832	192	288	64	832	0	288
3.5	144	144	96	832	0	832	96	832	32	288	0	832	0	288
3.75	144	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.0	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.25	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.5	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.75	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
5.0	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288

Table 19: 干涉源: DBMEU104

Length [km]	ISDN		G.992.1 Annex A		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	6912	832	2976	832	6912	832	2560	288	2976	832	1088	288
1.0	144	144	6560	832	2816	832	6560	832	2432	288	2816	832	1024	288
1.25	144	144	6112	832	2528	832	6112	832	2240	288	2528	832	928	288
1.5	144	144	5536	832	2176	832	5536	832	2048	288	2176	832	800	288
1.75	144	144	4928	832	1728	832	4928	832	1792	288	1728	832	640	288
2.0	144	144	4288	832	1280	832	4288	832	1568	288	1280	832	448	288
2.25	144	144	3616	832	832	832	3616	832	1312	288	832	832	288	288
2.5	144	144	2816	832	512	832	2816	832	1024	288	512	832	192	288
2.75	144	144	1984	832	256	832	1984	832	704	288	256	832	96	288
3.0	144	144	1024	832	128	832	1024	832	384	288	128	832	32	288
3.25	144	144	416	832	64	832	416	832	128	288	64	832	0	288
3.5	144	144	32	832	0	832	32	832	0	288	0	832	0	288
3.75	144	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.0	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.25	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.5	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.75	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
5.0	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288

Table 20: 干涉源: DBMEU108

Length [km]	ISDN		G.992.1 Annex A		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	6912	832	2976	832	6912	832	2560	288	2976	832	1088	288
1.0	144	144	6528	832	2784	832	6528	832	2400	288	2784	832	1024	288
1.25	144	144	6080	832	2496	832	6080	832	2240	288	2496	832	896	288
1.5	144	144	5472	832	2112	832	5472	832	2016	288	2112	832	768	288
1.75	144	144	4832	832	1664	832	4832	832	1760	288	1664	832	608	288
2.0	144	144	4160	832	1184	832	4160	832	1536	288	1184	832	448	288
2.25	144	144	3456	832	768	832	3456	832	1248	288	768	832	288	288
2.5	144	144	2656	832	448	832	2656	832	992	288	448	832	160	288
2.75	144	144	1792	832	256	832	1792	832	640	288	256	832	96	288
3.0	144	144	928	832	128	832	928	832	320	288	128	832	32	288
3.25	144	144	320	832	64	832	320	832	96	288	64	832	0	288
3.5	144	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
3.75	144	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.0	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.25	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.5	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.75	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
5.0	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288

Table 21: 干涉源: DBMEU112

Length [km]	ISDN		G.992.1 Annex A		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	6912	832	2976	832	6912	832	2528	288	2976	832	1088	288
1.0	144	144	6496	832	2784	832	6496	832	2400	288	2784	832	1024	288
1.25	144	144	6016	832	2464	832	6016	832	2208	288	2464	832	896	288
1.5	144	144	5344	832	2048	832	5344	832	1984	288	2048	832	736	288
1.75	144	144	4704	832	1632	832	4704	832	1728	288	1632	832	576	288
2.0	144	144	4000	832	1152	832	4000	832	1472	288	1152	832	416	288
2.25	144	144	3232	832	736	832	3232	832	1184	288	736	832	256	288
2.5	144	144	2528	832	448	832	2528	832	928	288	448	832	160	288
2.75	144	144	1664	832	288	832	1664	832	608	288	288	832	96	288
3.0	144	144	768	832	160	832	768	832	288	288	160	832	32	288
3.25	144	144	224	832	64	832	224	832	64	288	64	832	32	288
3.5	144	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
3.75	144	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.0	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.25	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.5	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.75	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
5.0	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288

Table 22: 干涉源: DBMEU116

Length [km]	ISDN		G.992.1 Annex A		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	6880	832	2976	832	6880	832	2528	288	2976	832	1088	288
1.0	144	144	6464	832	2752	832	6464	832	2368	288	2752	832	992	288
1.25	144	144	5952	832	2432	832	5952	832	2176	288	2432	832	896	288
1.5	144	144	5216	832	2016	832	5216	832	1920	288	2016	832	736	288
1.75	144	144	4608	832	1600	832	4608	832	1696	288	1600	832	576	288
2.0	144	144	3872	832	1088	832	3872	832	1408	288	1088	832	384	288
2.25	144	144	3104	832	736	832	3104	832	1152	288	736	832	256	288
2.5	144	144	2368	832	480	832	2368	832	864	288	480	832	160	288
2.75	144	144	1504	832	288	832	1504	832	544	288	288	832	96	288
3.0	144	144	640	832	160	832	640	832	224	288	160	832	64	288
3.25	144	144	160	832	96	832	160	832	32	288	96	832	32	288
3.5	144	144	0	832	32	832	0	832	0	288	32	832	0	288
3.75	144	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.0	144	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.25	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.5	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.75	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
5.0	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288

Table 23: 干涉源: DBMEU120

Length [km]	ISDN		G.992.1 Annex A		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	6880	832	2944	832	6880	832	2528	288	2944	832	1088	288
1.0	144	144	6432	832	2720	832	6432	832	2368	288	2720	832	992	288
1.25	144	144	5888	832	2400	832	5888	832	2176	288	2400	832	864	288
1.5	144	144	5184	832	2016	832	5184	832	1888	288	2016	832	736	288
1.75	144	144	4480	832	1600	832	4480	832	1632	288	1600	832	576	288
2.0	144	144	3744	832	1088	832	3744	832	1376	288	1088	832	384	288
2.25	144	144	2976	832	736	832	2976	832	1088	288	736	832	256	288
2.5	144	144	2176	832	512	832	2176	832	800	288	512	832	160	288
2.75	144	144	1344	832	320	832	1344	832	480	288	320	832	96	288
3.0	144	144	576	832	192	832	576	832	192	288	192	832	64	288
3.25	144	144	64	832	96	832	64	832	0	288	96	832	32	288
3.5	144	144	0	832	32	832	0	832	0	288	32	832	0	288
3.75	144	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.0	144	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.25	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.5	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.75	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
5.0	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288

Table 24: 干涉源: DBMEU 124

Length [km]	ISDN		G.992.1 Annex A		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	6880	832	2944	832	6880	832	2528	288	2944	832	1088	288
1.0	144	144	6400	832	2720	832	6400	832	2368	288	2720	832	992	288
1.25	144	144	5824	832	2400	832	5824	832	2144	288	2400	832	896	288
1.5	144	144	5088	832	2016	832	5088	832	1888	288	2016	832	736	288
1.75	144	144	4384	832	1632	832	4384	832	1600	288	1632	832	576	288
2.0	144	144	3552	832	1120	832	3552	832	1312	288	1120	832	416	288
2.25	144	144	2848	832	768	832	2848	832	1024	288	768	832	288	288
2.5	144	144	2016	832	512	832	2016	832	736	288	512	832	192	288
2.75	144	144	1248	832	320	832	1248	832	448	288	320	832	96	288
3.0	144	144	448	832	192	832	448	832	160	288	192	832	64	288
3.25	144	144	32	832	96	832	32	832	0	288	96	832	32	288
3.5	144	144	0	832	32	832	0	832	0	288	32	832	0	288
3.75	144	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.0	144	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.25	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.5	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.75	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
5.0	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288

Table 25: 干渉源: DBMEU128

Length [km]	ISDN		G.992.1 Annex A		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	6848	832	2944	832	6848	832	2528	288	2944	832	1088	288
1.0	144	144	6368	832	2752	832	6368	832	2336	288	2752	832	992	288
1.25	144	144	5760	832	2432	832	5760	832	2112	288	2432	832	896	288
1.5	144	144	5024	832	2048	832	5024	832	1856	288	2048	832	736	288
1.75	144	144	4256	832	1632	832	4256	832	1568	288	1632	832	608	288
2.0	144	144	3424	832	1152	832	3424	832	1248	288	1152	832	416	288
2.25	144	144	2688	832	800	832	2688	832	992	288	800	832	288	288
2.5	144	144	1888	832	544	832	1888	832	704	288	544	832	192	288
2.75	144	144	1120	832	352	832	1120	832	416	288	352	832	128	288
3.0	144	144	352	832	192	832	352	832	128	288	192	832	64	288
3.25	144	144	64	832	96	832	64	832	0	288	96	832	32	288
3.5	144	144	0	832	32	832	0	832	0	288	32	832	0	288
3.75	144	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.0	144	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.25	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.5	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
4.75	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288
5.0	0	144	0	832	0	832	0	832	0	288	0	832	0	288

Tables 1 25 から、各 DBMEUxx は線路長が特定の長さ(スレッシュホールド)に達するまでは保護判定基準値に適合することがわかる。異なる DBMEU の PSD ごとの最大許容線路長を Figure 1 に示す。これは使用制限として用いることができる。

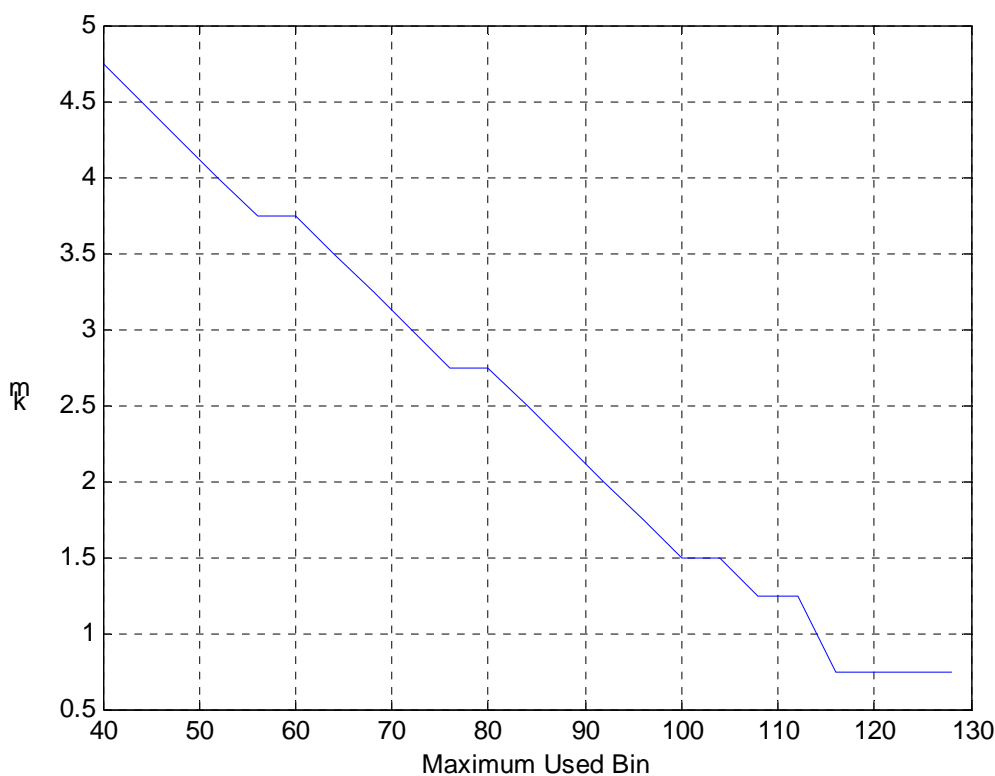


Figure 1 各 DBMEU の PSD の最大許容線路長

3. DBMEU の性能

ここでは下記の条件下での DBMEU の性能を示す。

- SNR ギャップ = 9.75dB
- 下りマージン = 6dB
- 上りマージン = 4dB
- グロスコーディングゲイン = 7.5dB
 - ビット搭載量の計算には本数字を使用した。ペイロードの計算時には Trellis 及び R/S オーバーヘッドを考慮している。
- 最大搭載ビット数 = 15
- 最小搭載ビット数 = 2
- 0.4mm PE ケーブル使用
- -140dBm/Hz AWGN 使用
- 99%累積値での 5 干渉源 (同一カドを含む) を考慮 (npsIn = 50, fpsIn = 51.5)

Figure 1 に示すスペクトル適合性の条件を満たすために必要な線路長での、各種ノイズ環境下における上り性能を、シングルスペクトルの下り性能とともに Figure 2 4 に示す。

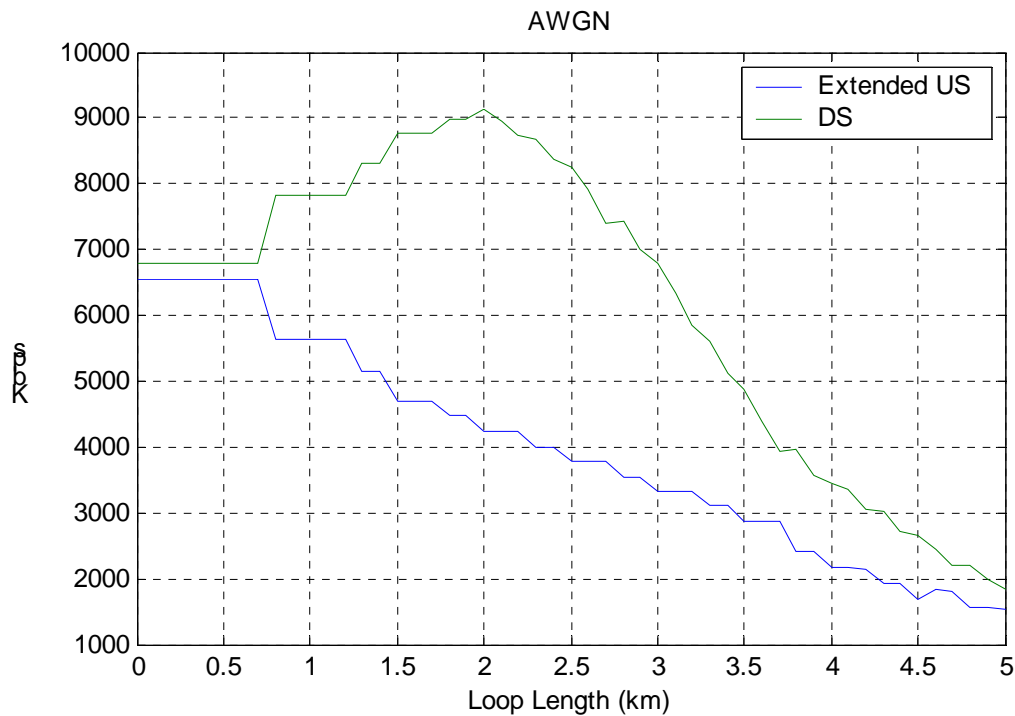


Figure 2: DBMEU の性能 (AWGN)

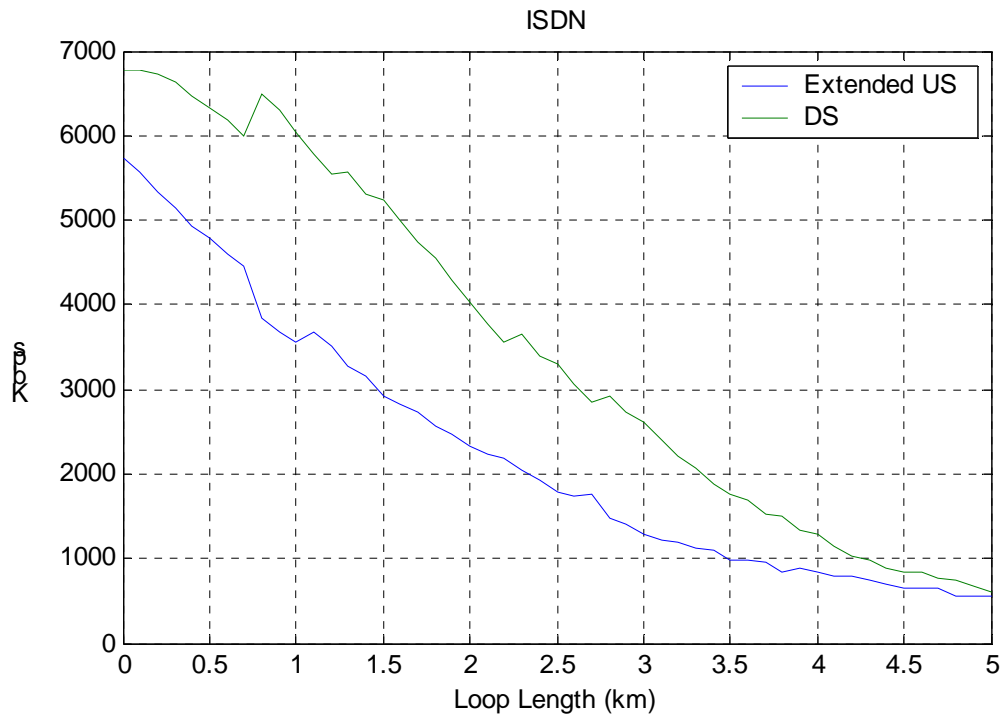


Figure 3: DBMEU の性能 (ISDN crosstalk)

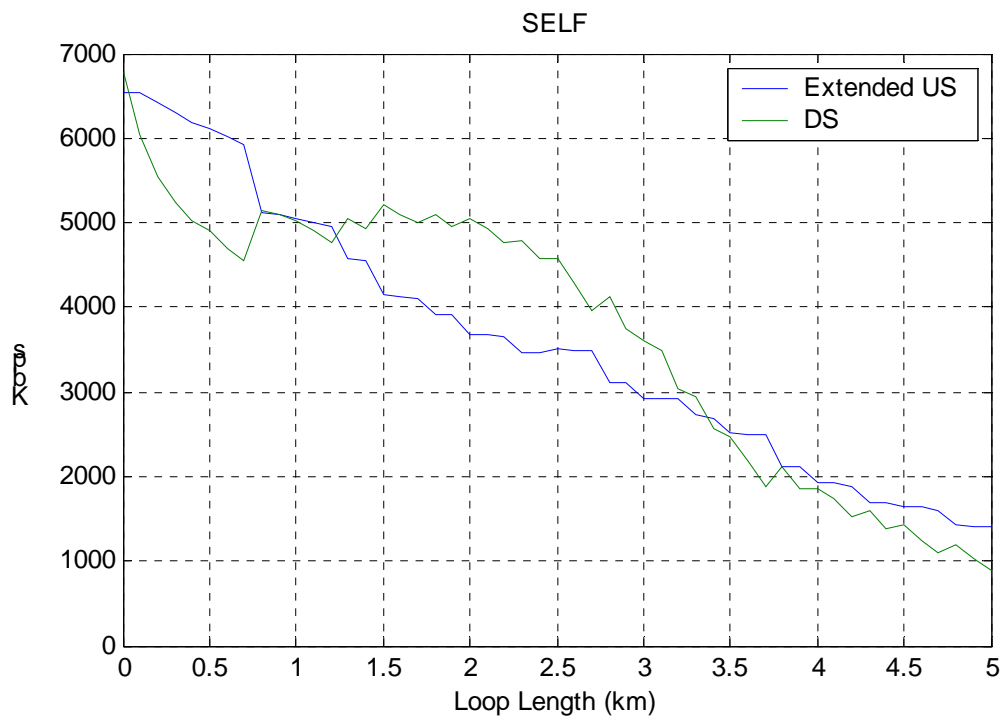


Figure 4: DBMEU の性能 (SELF crosstalk)

DBMEU の PSD ではノンオーバーラップスペクトルを使用している。従って多くの bin を上りで使用した場合、下りでは少ない bin を使用することとなる。Figure 2 4 では下りの最大 bin を 255 (シングルスペクトル) に制限している。この Extended Upstream はダブル及びクアドスペクトルとともに使用することも可能である。ダブルまたはクアドスペクトルにより Extended Upstream による下りの bin 数の減少の割合は少なくなる。

DBMEU は主に FBM の下りに影響を与えている。改訂版 JJ100.01 では FBM は保護されるべきシステムではない。しかし FBM の性能の低下を出来るだけ抑えることが望ましい。Table 1 25 から Figure 1 に示す距離制限により FBM に対しても問題の無いことがわかる。

4. 結論

本寄書では日本向けの ADSL の Extended Upstream の検討を行った。シミュレーションの結果、Figure 1 に示す使用制限下においてスペクトル適合性のあることがわかる。