

---

Tokyo, Japan 5-6-7 August 2003

SOURCE<sup>1</sup>: GlobespanVirata, Inc.

## JLDSL のスペクトル適合性

---

### 概要

本稿では、ワイド JLDSL およびナロー JLDSL として識別されている 2 種類のダウンストリームマスクならびに同じ G.992.1 のアップストリームマスクにもとづき、2 種類の JLDSL モードのスペクトル適合性についての評価を行う。

スペクトル適合性の評価は、総務省のスペクトル適合性基準 2003 年改訂版に従って行っている。

動作に関わる 2 つの JLDSL モードは、日本において TCM-ISDN、G.992.1 Annex A、G.992.2 Annex A、G.992.1 Annex C (DBM)、G.992.2 Annex C (DBM)、G.992.1 Annex C (FBM)、G.992.2 Annex C (FBM) として知られている保護システムに対してスペクトル上の適合性を有している。

本稿により、これらの 2 つの JLDSL モードは、保護システムと同じ象限内において線路長の制限をいっさい受けることなく使用可能であると言える。

---

<sup>1</sup> 連絡先

## 1 イントロダクション

本稿では、ワイド JLDL およびナロー JLDL として識別されている 2 種類のダウンストリームマスク  
ならびに同じ G.992.1 のアップストリームマスクにもとづき、2 種類の JLDL モードのスペクトル適合  
性についての評価を行う。

スペクトル適合性の評価は、総務省のスペクトル適合性基準 2003 年改訂版に従って行っている。

## 2 JLDSL マスクの定義

### 2.1 JLDSL アップストリーム

動作に関わる2つのJLDSLモードは、G.992.1のアップストリームマスクと同一のアップストリームマスクを1つ使用している。

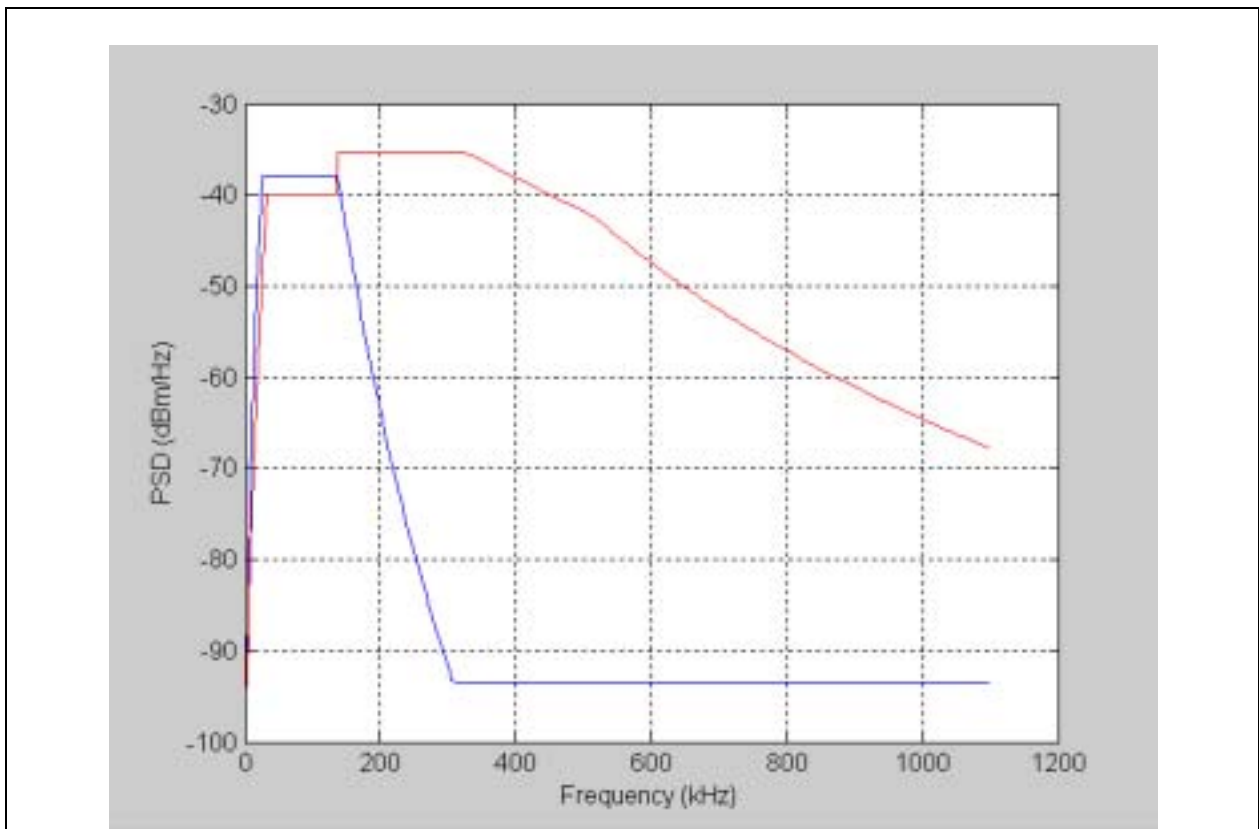
### 2.2 JLDSL ダウンストリーム

JLDSLモードは、ワイドJLDSLダウンストリームおよびナローJLDSLダウンストリームとして識別される2種類のダウンストリームマスクを基本としている。

- ・ JLDSL-LR (広範囲) ダウンストリームマスク

図1に、ワイドJLDSLダウンストリームのマスク図およびG.992.1のアップストリームマスク(公称値)を示す。

図1 ワイドJLDSLダウンストリームマスク図およびG.992.1のアップストリーム(公称値ベース)



[ 1 ] PSD ( dBm/Hz ) [ 2 ] 周波数 ( kHz )

表 2-1 に、ワイド JLDLSD ダウンストリームマスクの尖頭値を示す。

**表 2-1 ワイド JLDLSD ダウンストリームマスクの尖頭値**

Frequency f (KHz)	PSD (dBm/Hz) Peak values
$0 < f \leq 4$	-97.5, with max power in the in 0-4 kHz band of +15 dBm
$4 < f \leq 5$	$-92.5 + 18.64 \log_2(f/4)$
$5 < f \leq 5.25$	-86.5
$5.25 < f \leq 16$	$-86.5 + 15.25 \log_2(f/5.25)$
$16 < f \leq 32$	$-62 + 25.5 \log_2(f/16)$
$32 < f \leq 138$	-36.5
$138 < f \leq 323.4375$	-31.8
$323.4375 < f \leq 517.5$	$-31.8 - 0.0371 \times (f - 323.4375)$
$258.75 < f \leq 1800$	$\max(-39 - 23.27 \times \log_2(f/517.5), -65)$
$1800 < f \leq 2290$	$-65 - 72 \times \log_2(f/1800)$
$2290 < f \leq 3093$	-90
$3093 < f \leq 4545$	-90 peak, with max power in the $[f, f + 1 \text{ MHz}]$ window of $(-36.5 - 36 \times \log_2(f/1104) + 60)$ dBm
$4545 < f \leq 11\ 040$	-90 peak, with max power in the $[f, f + 1 \text{ MHz}]$ window of -50 dBm
NOTE 1 – All PSD measurements are in 100 $\Omega$ ; the POTS band total power measurement is in 600 $\Omega$ .	
NOTE 2 – The breakpoint frequencies and PSD values are exact; the indicated slopes are approximate.	
NOTE 3 – Above 25.875 kHz, the peak PSD shall be measured with a 10 kHz resolution bandwidth.	
NOTE 4 – The power in a 1 MHz sliding window is measured in a 1 MHz bandwidth, starting at the measurement frequency.	
NOTE 5 – The step in the PSD mask at 4 kHz is to protect V.90 performance. Originally, the PSD mask continued the 21 dB/octave slope below 4 kHz hitting a floor of -97.5 dBm/Hz at 3400 Hz. It was recognized that this might impact V.90 performance, and so the floor was extended to 4 kHz.	
NOTE 6 – All PSD and power measurements shall be made at the U-C interface (see Figure 5-4 and Figure 5-5); the signals delivered to the PSTN are specified in Annex E.	
NOTE 7 – frequencies are in kHz in the formulas.	

[ 1 ] 周波数 f ( kHz )      PSD ( dBm/Hz ) の尖頭値

[ 2 ] -97.5 ( +15dBm の 0 ~ 4kHz 帯域に最大出力を有する )

[ 3 ]  $\max(-39 - 23.27 \times \log_2(f/517.5), -65)$

[ 4 ] -90 ピーク ( -50dBm の  $[f, f + 1\text{MHz}]$  ウィンドウ内に最大出力を有する )

[ 5 ] 注 1 : PSD の測定はすべて 100 $\Omega$ で行い、POTS 帯域の総出力の測定は 600 $\Omega$ で行うものとする。

注 2 : ブレークポイント周波数および PSD の値は厳密値とし、ここに示した勾配は近似値とする。

注 3 : 27.875kHz を超える周波数では、PSD の尖頭値は 10kHz の帯域分解能を使って測定するものとする。

注 4 : 1MHz スライディングウィンドウの出力は、測定周波数を開始周波数として 1MHz の帯域幅の中で測定するものとする。

注 5 : PSD マスクの 4kHz ステップは、V.90 性能を守るための値である。元来、PSD マスクは 4kHz 未満の帯域において 21dB/オクターブの勾配を維持し、3400Hz で下限の-97.5dBm/Hz に達していた。

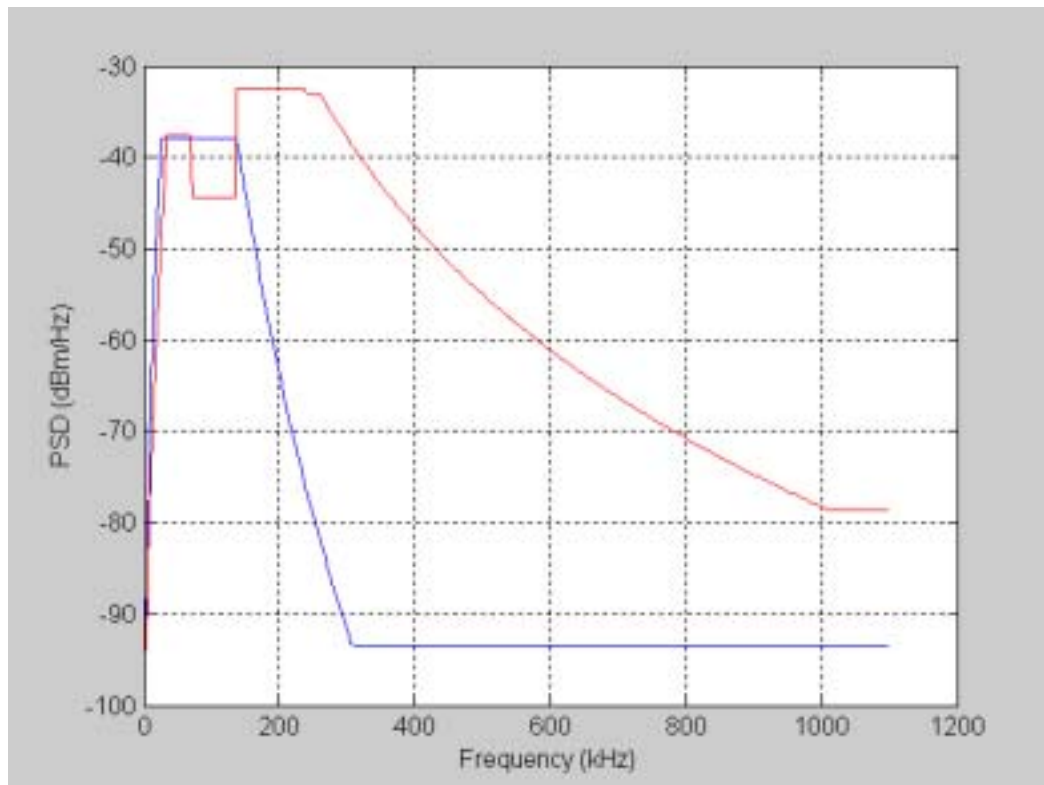
これは、V.90 性能に影響を与える可能性があるとして認識されたことから、この下限を 4kHz まで広げたものである。

注 6：PSD および出力の測定はすべて U-C インタフェースで行うものとし（図 5-45 および図 5-5 参照）、PSTN へ送られる信号は Annex E で指定するものとする。

注 7：原則的に、周波数は kHz とする。

## ナロー-JLDSL ダウンストリームマスク

図 2 に、ナロー-JLDSL ダウンストリームマスクおよび G.992.1 のアップストリームマスク（公称値）を示す。



Blue line: upstream; red line: downstream

[ 1 ] 青色の線：アップストリーム、赤色の線：ダウンストリーム

表 2-2 に、ナロー-JLDSL ダウンストリームマスクの尖頭値を示す。

**表 2-2 ナロー-JLDSL ダウンストリームマスクの尖頭値**

Frequency f (KHz)	PSD (dBm/Hz) Peak values
$0 < f \leq 4$	-97.5, with max power in the in 0-4 kHz band of +15 dBm
$4 < f \leq 5$	$-92.5 + 18.64 \log_2(f/4)$
$5 < f \leq 5.25$	-86.5
$5.25 < f \leq 16$	$-86.5 + 15.25 \log_2(f/5.25)$
$16 < f \leq 32$	$-62 + 25.5 \log_2(f/16)$
$32 < f \leq 73.3125$	-34
$73.3125 < f \leq 138$	-40.9
$138 < f \leq 237.1875$	-28.9
$237.1875 < f \leq 258.75$	-29.5
$258.75 < f \leq 1800$	$\max(-29.5 - 23.27 \times \log_2(f/258.75), -65)$
$1800 < f \leq 2290$	$-65 - 72 \times \log_2(f/1800)$
$2290 < f \leq 3093$	-90
$3093 < f \leq 4545$	-90 peak, with max power in the [f, f + 1 MHz] window of $(-36.5 - 36 \times \log_2(f/1104) + 60)$ dBm
$4545 < f \leq 11\ 040$	-90 peak, with max power in the [f, f + 1 MHz] window of -50 dBm
NOTE 1 –	All PSD measurements are in 100 Ω; the POTS band total power measurement is in 600 Ω.
NOTE 2 –	The breakpoint frequencies and PSD values are exact; the indicated slopes are approximate.
NOTE 3 –	Above 25.875 kHz, the peak PSD shall be measured with a 10 kHz resolution bandwidth.
NOTE 4 –	The power in a 1 MHz sliding window is measured in a 1 MHz bandwidth, starting at the measurement frequency.
NOTE 5 –	The step in the PSD mask at 4 kHz is to protect V.90 performance. Originally, the PSD mask continued the 21 dB/octave slope below 4 kHz hitting a floor of -97.5 dBm/Hz at 3400 Hz. It was recognized that this might impact V.90 performance, and so the floor was extended to 4 kHz.
NOTE 6 –	All PSD and power measurements shall be made at the U-C interface (see Figure 5-4 and Figure 5-5); the signals delivered to the PSTN are specified in Annex E.
NOTE 7 –	frequencies are in kHz in the formulas.

[ 1 ] 周波数 f ( kHz )      PSD ( dBm/Hz ) の尖頭値

[ 2 ] -97.5 ( +15dBm の 0 ~ 4kHz 帯域に最大出力を有する )

[ 3 ]  $\max(-29.5 - 23.27 \times \log_2(f/258.75), -65)$

[ 4 ] -90 ピーク (  $(-36.5 - 36 \times \log_2(f/1104) + 60)$ dBm の [f, f + 1MHz] ウィンドウ内に最大出力を有する )

[ 5 ] -90 ピーク ( -50dBm の [f, f + 1MHz] ウィンドウ内に最大出力を有する )

[ 6 ] 注 1 : PSD の測定はすべて 100Ωで行い、POTS 帯域の総出力の測定は 600Ωで行うものとする。

注 2 : ブレークポイント周波数および PSD の値は厳密値とし、ここに示した勾配は近似値とする。

注 3 : 27.875kHz を超える周波数では、PSD の尖頭値は 10kHz の帯域分解能を使って測定するものとする。

注 4：1MHz スライディングウィンドウの出力は、測定周波数を開始周波数として 1MHz の帯域幅の中で測定するものとする。

注 5：PSD マスクの 4kHz ステップは、V.90 性能を守るための値である。元来、PSD マスクは 4kHz 未満の帯域において 21dB/オクターブの勾配を維持し、3400Hz で下限の-97.5dBm/Hz に達していた。これは、V.90 性能に影響を与える可能性があるとして認識されたことから、この下限を 4kHz まで広げたものである。

注 6：PSD および出力の測定はすべて U-C インタフェースで行うものとし（図 5-45 および図 5-5 参照）、PSTN へ送られる信号は付録 E で指定するものとする。

注 7：原則的に、周波数は kHz とする。



### 3 JLDL のスペクトル適合性

#### 3.1 JLDL モード1のスペクトル適合性

JLDL モード1は、G.992.1のアップストリームマスクと2.2章で定義を行ったワイドダウンストリームマスクとを組み合わせたものである。

表 3-1 に、保護システムのアップストリームチャンネルに対する JLDL モード 1 のスペクトル適合影響を示す。表 3-1 には、基準値も併せて示す。この表 3-1 から、JLDL モード 1 はつねに保護システムのアップストリームチャンネルに対してスペクトル適合性を有していると言える。

**表 3-1 JLDL モード1のアップストリームスペクトル適合性と基準値**

km	TCM ISDN		A		A lite		C DBM		C DBM lite		C FBM		C FBM lite	
	ref	actual	ref	actual	ref	actual	ref	actual	ref	actual	ref	actual	ref	actual
0.5	61	68	832	832	832	832	832	832	832	832	288	288	288	288
0.75	58	66	832	832	832	832	832	832	832	832	288	288	288	288
1.0	55	65	832	832	832	832	832	832	832	832	288	288	288	288
1.25	52	64	800	832	800	832	800	832	800	832	288	288	288	288
1.5	49	63	768	832	768	832	800	832	800	832	288	288	288	288
1.75	46	63	736	800	736	800	768	800	768	800	288	288	288	288
2.0	43	62	704	768	704	768	736	800	736	800	288	288	288	288
2.25	41	62	640	736	640	736	704	768	704	768	288	288	288	288
2.5	38	61	576	672	576	672	672	736	672	736	288	288	288	288
2.75	35	61	512	608	512	608	640	672	640	672	288	288	288	288
3.0	32	60	448	544	448	544	576	640	576	640	288	288	288	288
3.25	29	60	352	480	352	480	512	608	512	608	256	288	256	288
3.5	26	60	288	384	288	384	480	544	480	544	256	288	256	288
3.75	23	59	224	288	224	288	448	480	448	480	256	288	256	288
4.0	20	59	192	224	192	224	416	448	416	448	256	288	256	288
4.25	17	58	160	160	160	160	416	416	416	416	224	288	224	288
4.5	14	57	128	128	128	128	384	384	384	384	224	288	224	288
4.75	11	56	96	96	96	96	352	352	352	352	224	288	224	288
5.0	8	55	64	64	64	64	352	352	352	352	192	288	192	288

表 3-2 に、保護システムのダウンストリームチャンネルに対する JLDL モード 1 のスペクトル適合影響を示す。表 3-2 には、基準値も併せて示す。この表 3-2 から、JLDL モード 1 はつねに保護システムのダウンストリームチャンネルに対してスペクトル適合性を有していると言える。

**表 3-2 JLDL モード 1 のダウンストリームスペクトル適合性と基準値**

km	TCM ISDN		A		A lite		C DBM		C DBM lite		C FBM		C FBM lite	
	ref	actual	ref	actual	ref	actual	ref	km	ref	actual	ref	actual	ref	actual
0.5	60	65	7104	7104	3008	3008	7104	7104	3008	3008	2624	2624	1088	1088
0.75	57	63	6784	7104	2784	3008	6912	7104	2848	3008	2624	2624	1088	1088
1.0	55	62	5952	7104	2400	3008	6368	7104	2624	3008	2624	2624	1088	1088
1.25	52	61	4896	7104	2016	3008	5696	7104	2368	3008	2624	2624	1088	1088
1.5	50	60	3840	7072	1632	2976	5024	7072	2144	2976	2624	2624	1088	1088
1.75	47	59	2496	7072	1184	2976	4192	7072	1856	2976	2624	2624	1088	1088
2.0	45	59	1696	7040	736	2944	3680	7072	1568	2976	2528	2624	1088	1088
2.25	43	58	1088	6784	448	2944	3296	6880	1376	2944	2464	2624	1088	1088
2.5	40	58	704	6176	224	2880	3008	6464	1248	2912	2368	2560	1088	1088
2.75	38	57	480	5344	128	2784	2720	5792	1184	2880	2240	2400	1088	1088
3.0	35	57	320	4384	96	2688	2368	4928	1152	2816	1984	2112	1056	1056
3.25	32	57	224	3520	64	2528	1984	4096	1152	2720	1696	1760	1024	1024
3.5	30	56	128	2848	32	2304	1632	3328	1120	2560	1408	1440	992	992
3.75	27	56	64	2304	0	2048	1344	2720	1056	2336	1152	1216	928	960
4.0	25	56	32	1792	0	1728	1088	2208	960	2048	928	992	832	896
4.25	22	55	0	1376	0	1376	928	1728	896	1696	768	832	736	800
4.5	20	55	0	992	0	992	768	1344	768	1344	576	704	576	704
4.75	17	54	0	672	0	672	608	1024	608	1024	448	576	448	576
5.0	15	53	0	416	0	416	512	768	512	768	320	480	320	480

### 3.2 JLDLモード2のスペクトル適合性

JLDLモード2は、G.992.1のアップストリームマスクと2.2章で定義を行ったナローダウンストリームマスクとを組み合わせたものである。

表3-3に、保護システムのアップストリームチャンネルに対するJLDLモード2のスペクトル適合影響を示す。表3-1には、基準値も併せて示す。この表3-3から、JLDLモード2はつねに保護システムのアップストリームチャンネルに対してスペクトル適合性を有していると言える。

**表3-3 JLDLモード2のアップストリームスペクトル適合性と基準値**

km	TCM ISDN		A		A lite		C DBM		C DBM lite		C FBM		C FBM lite	
	ref	actual	ref	actual	ref	actual	ref	actual	ref	actual	ref	actual	ref	actual
0.5	61	68	832	832	832	832	832	832	832	832	288	288	288	288
0.75	58	66	832	832	832	832	832	832	832	832	288	288	288	288
1.0	55	65	832	832	832	832	832	832	832	832	288	288	288	288
1.25	52	64	800	832	800	832	800	832	800	832	288	288	288	288
1.5	49	63	768	832	768	832	800	832	800	832	288	288	288	288
1.758	46	63	736	832	736	832	768	832	768	832	288	288	288	288
2.0	43	62	704	832	704	832	736	832	736	832	288	288	288	288
2.25	41	62	640	800	640	800	704	800	704	800	288	288	288	288
2.5	38	61	576	736	576	736	672	768	672	768	288	288	288	288
2.75	35	61	512	672	512	672	640	736	640	736	288	288	288	288
3.0	32	60	448	608	448	608	576	672	576	672	288	288	288	288
3.25	29	60	352	512	352	512	512	640	512	640	256	288	256	288
3.5	26	60	288	448	288	448	480	576	480	576	256	288	256	288
3.75	23	59	224	384	224	384	448	544	448	544	256	288	256	288
4.0	20	59	192	288	192	288	416	480	416	480	256	288	256	288
4.25	17	58	160	192	160	192	416	416	416	416	224	288	224	288
4.5	14	57	128	128	128	128	384	384	384	384	224	288	224	288
4.75	11	56	96	96	96	96	352	352	352	352	224	288	224	288
5.0	8	55	64	64	64	64	352	320	352	320	192	288	192	288

表 3-4 に、保護システムのダウンストリームチャンネルに対する JLDL モード 2 のスペクトル適合影響を示す。表 3-4 には、基準値も併せて示す。この表 3-4 から、JLDL モード 2 はつねに保護システムのダウンストリームチャンネルに対してスペクトル適合性を有していると言える。

**表 3-4 JLDL モード 2 のダウンストリームスペクトル適合性と基準値**

km	TCM_ISDN		A		A lite		C DBM		C DBM lite		C_FBM		C_FBM lite	
	ref	actual	ref	actual	ref	actual	ref	km	ref	actual	ref	actual	ref	actual
0.5	60	63	7104	7104	3008	3008	7104	7104	3008	3008	2624	2624	1088	1088
0.75	57	61	6784	7104	2784	3008	6912	7104	2848	3008	2624	2624	1088	1088
1.0	55	60	5952	7104	2400	3008	6368	7104	2624	3008	2624	2624	1088	1088
1.25	52	59	4896	7104	2016	3008	5696	7104	2368	3008	2624	2624	1088	1088
1.5	50	58	3840	7072	1632	2976	5024	7072	2144	2976	2624	2624	1088	1088
1.758	47	57	2496	7072	1184	2976	4192	7072	1856	2976	2624	2624	1088	1088
2.0	45	57	1696	7040	736	2944	3680	7072	1568	2976	2528	2624	1088	1088
2.25	43	56	1088	6784	448	2912	3296	6880	1376	2944	2464	2624	1088	1088
2.5	40	56	704	6176	224	2880	3008	6464	1248	2912	2368	2560	1088	1088
2.75	38	55	480	5376	128	2784	2720	5824	1184	2880	2240	2400	1088	1088
3.0	35	55	320	4416	96	2752	2368	4960	1152	2848	1984	2144	1056	1088
3.25	32	55	224	3616	64	2624	1984	4128	1152	2784	1696	1824	1024	1088
3.5	30	54	128	2944	32	2432	1632	3392	1120	2624	1408	1504	992	1056
3.75	27	54	64	2368	0	2144	1344	2784	1056	2400	1152	1248	928	1024
4.0	25	54	32	1856	0	1824	1088	2240	960	2080	928	1056	832	928
4.25	22	53	0	1408	0	1408	928	1760	896	1728	768	864	736	832
4.5	20	53	0	992	0	992	768	1344	768	1344	576	704	576	704
4.75	17	52	0	672	0	672	608	992	608	992	448	576	448	576
5.0	15	52	0	416	0	416	512	736	512	736	320	480	320	480

#### 4 結論及び提案

本稿により、動作に関わる 2 つの JLDL モードは、日本において TCM-ISDN、G.992.1 Annex A、G.992.2 Annex A、G.992.1 Annex C (DBM)、G.992.2 Annex C (DBM)、G.992.1 Annex C (FBM)、G.992.2 Annex C (FBM) として知られている保護システムに対してスペクトル上の適合性を有している。

本稿により、これらの 2 つの JLDL モードは、保護システムと同じ象限内において線路長の制限をいっさい受けることなく使用可能であると言える。