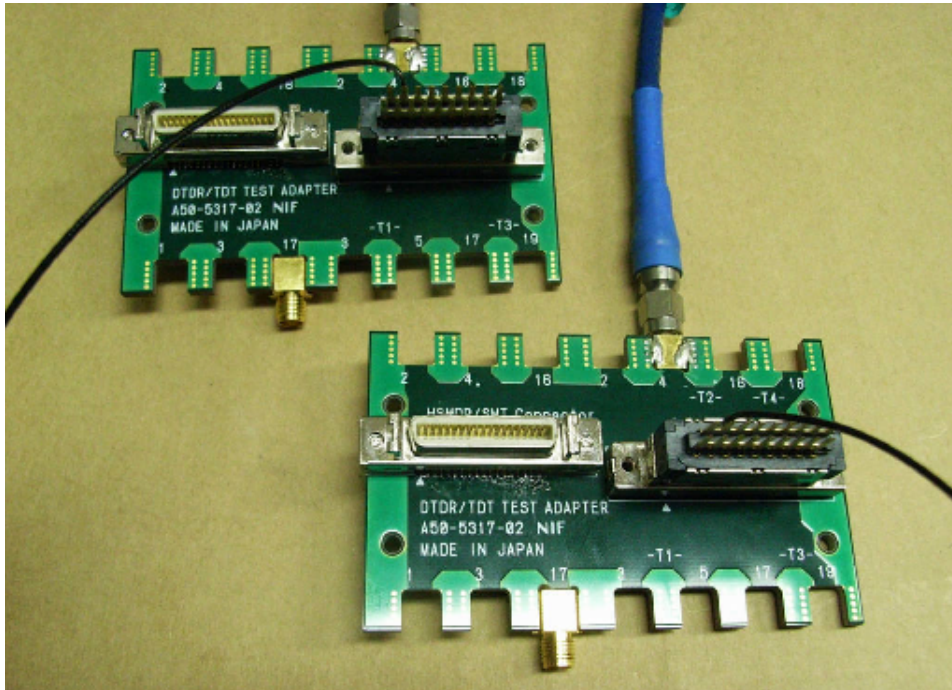




HS MDR Cable Assembly 特性評価レポート

はじめに: HSMDRにAWG#32,#28,#26の同軸ケーブルを組み込んだ状態でS21特性を測定する。
 目的に応じてどのケーブルを選択するか、基礎資料とする。
 測定は下の写真に示したA50-5317-02 TDR/TDT測定治具を使用する。
 校正は写真に見えるSMAケーブルにSMA-SMAジャック接続して行う。



PW2617BK	AWG#26 発泡ポリエチレン絶縁、編組+Alpetシールド同軸ケーブルの特性	TPd 4.25nS/m
PW2815BL	AWG#28 発泡ポリエチレン絶縁、編組+Alpetシールド同軸ケーブルの特性	TPd 4.25nS/m
PW3211BL	AWG#32 発泡ポリエチレン絶縁、編組+Alpetシールド同軸ケーブルの特性	TPd 4.25nS/m
SB3211BK	AWG#32 Solid Tefron絶縁、編組シールド同軸ケーブルの特性	TPd 4.7nS/m

ケーブル特性

AWG	添付資料	ケーブル名	外形	導通抵抗(Ω)			重量(g/2.5m)
				0.5m	1.5m	2.5m	Cableのみ
#26	A1~A3	PW2617BK	φ1.7	0.066	0.198	0.330	14.1
#28	A4~A6	PW2815BL	φ1.5	0.115	0.344	0.573	11.4
#32	A7~A9	PW3211BL	φ1.1	0.280	0.839	1.398	6.7
#32	A10~A12	SB3211BK	φ1.1	0.280	0.839	1.398	8.4
特性インピーダンス				50±2Ω			

- 注1) 発泡ポリエチレン絶縁、Braided+Alpetシールド電線は、そのシールド性能が特に優れており当社で標準的に使用する同軸ケーブルとして開発したものです。
- 注2) HSMDRコネクタは、3M社のMDRコネクタと互換性を持つケーブル接続用コネクタです。GND接続に使うピンをGNDバスに接続し、ハンダDIPした編組シールドをGNDバスに直接ハンダ付けすることを可能にすることで、伝送特性を大幅に改善した製品です。

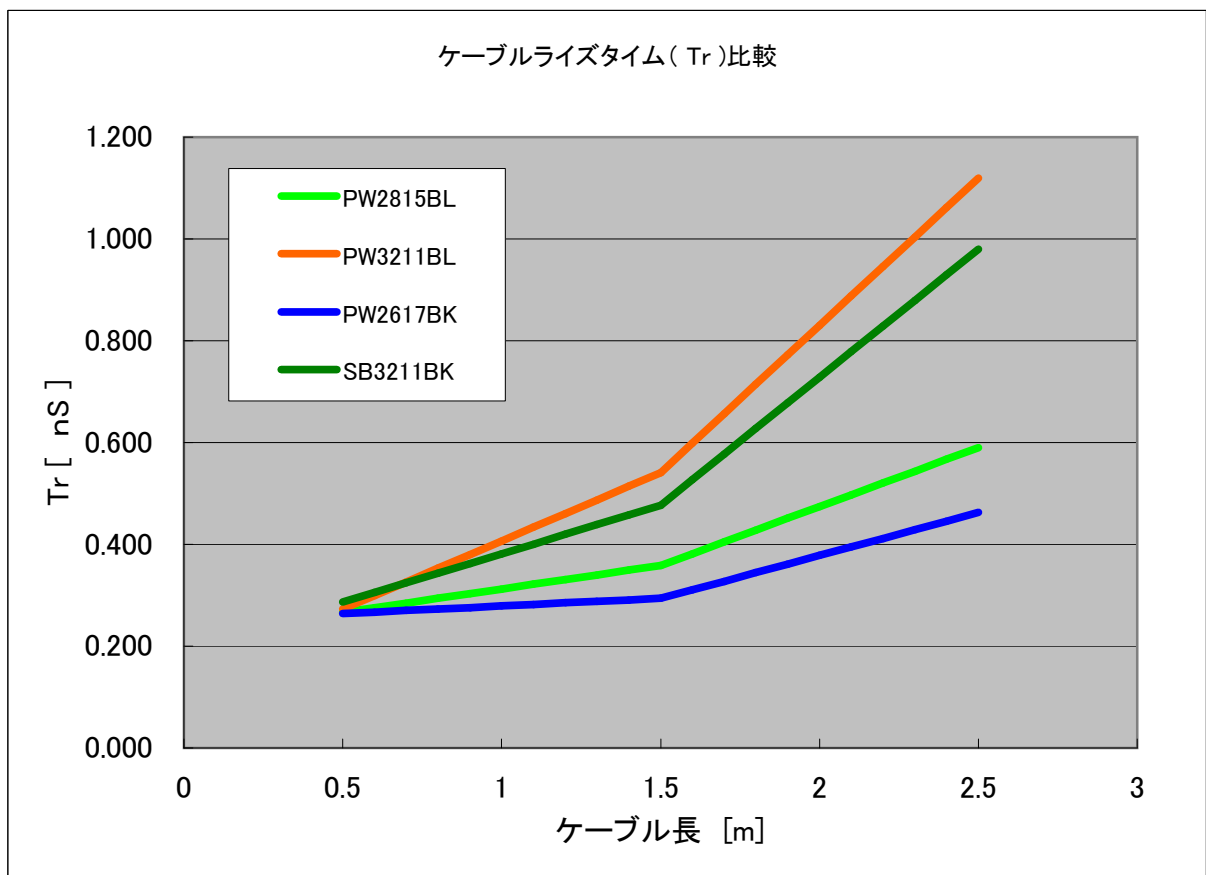
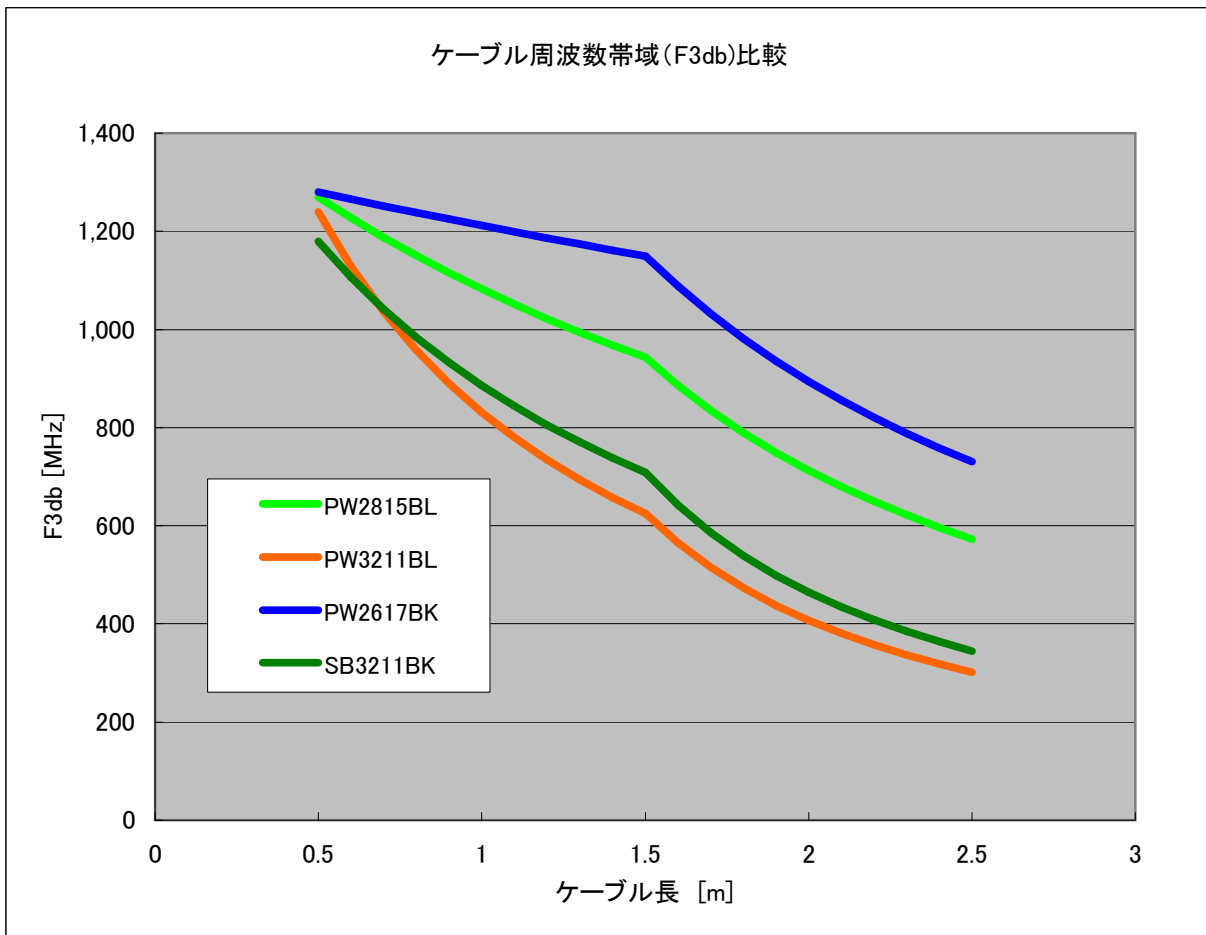
作成日 2009年10月7日

HSMDR			
#28 Braided+Alpet			
PW2815BL			
Cable長	Sample	Tr (nS) 換算値	F3db (MHz)
0.5	SP9109	0.266	1270
0.6		0.275	1227
0.7		0.285	1188
0.8		0.294	1150
0.9		0.303	1115
1.0		0.312	1082
1.1		0.322	1051
1.2		0.331	1022
1.3		0.340	994
1.4		0.349	968
1.5	SP9110	0.358	943
1.6		0.382	886
1.7		0.405	835
1.8		0.428	790
1.9		0.451	749
2.0		0.474	713
2.1		0.497	680
2.2		0.520	649
2.3		0.544	622
2.4		0.567	596
2.5	SP7663	0.590	573

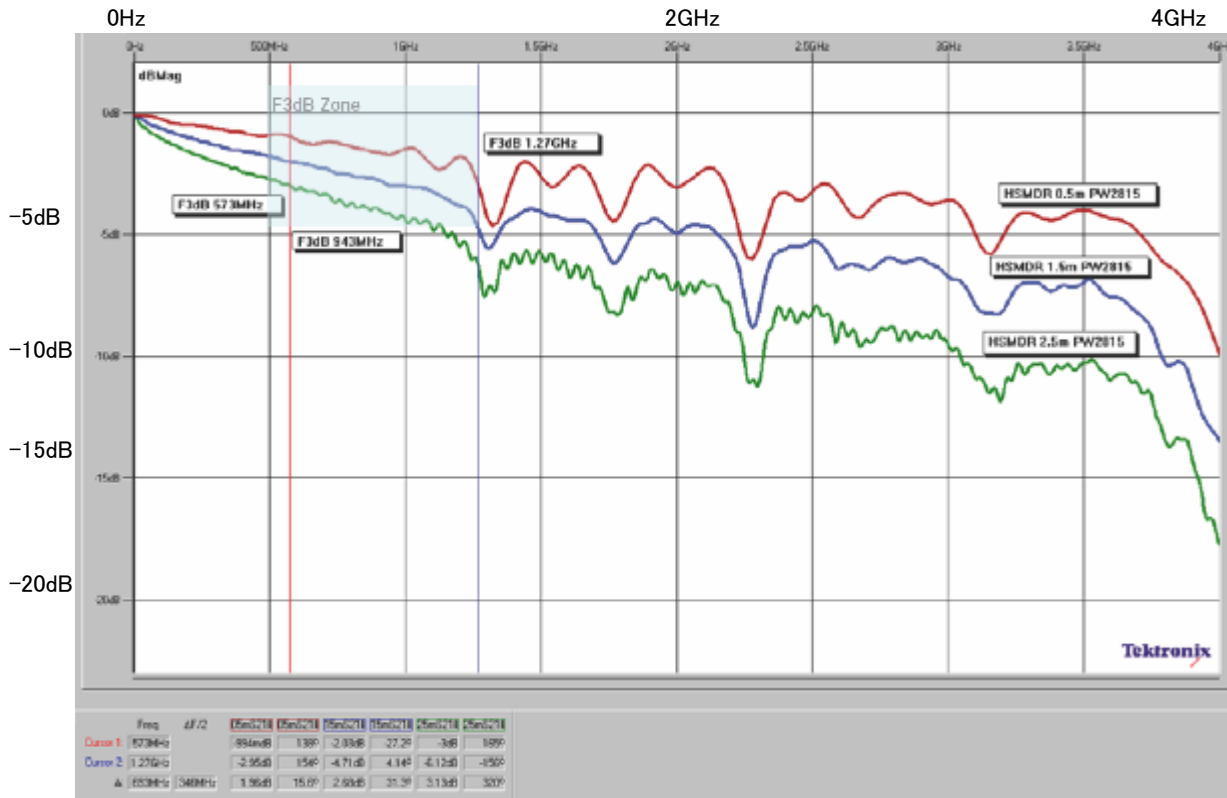
HSMDR			
#32 Braided+Alpet			
PW3211BL			
Cable長	Sample	Tr (nS) 換算値	F3db (MHz)
0.5	SP9090	0.273	1240
0.6		0.299	1129
0.7		0.326	1036
0.8		0.353	957
0.9		0.380	890
1.0		0.407	831
1.1		0.434	780
1.2		0.460	734
1.3		0.487	694
1.4		0.514	658
1.5	SP9091	0.541	625
1.6		0.599	565
1.7		0.656	515
1.8		0.714	473
1.9		0.772	438
2.0		0.830	407
2.1		0.888	381
2.2		0.946	357
2.3		1.004	337
2.4		1.061	318
2.5	SP9093-1	1.119	302

HSMDR			
#26 Braided+Alpet			
PW2617BK			
Cable長	Sample	Tr (nS) 換算値	F3db (MHz)
0.5	SP9103	0.264	1280
0.6		0.267	1266
0.7		0.270	1252
0.8		0.273	1238
0.9		0.276	1225
1.0		0.279	1212
1.1		0.282	1199
1.2		0.285	1186
1.3		0.288	1174
1.4		0.291	1162
1.5	SP9104	0.294	1150
1.6		0.311	1088
1.7		0.328	1032
1.8		0.344	981
1.9		0.361	936
2.0		0.378	894
2.1		0.395	856
2.2		0.412	821
2.3		0.429	788
2.4		0.446	759
2.5	SP9105	0.462	731

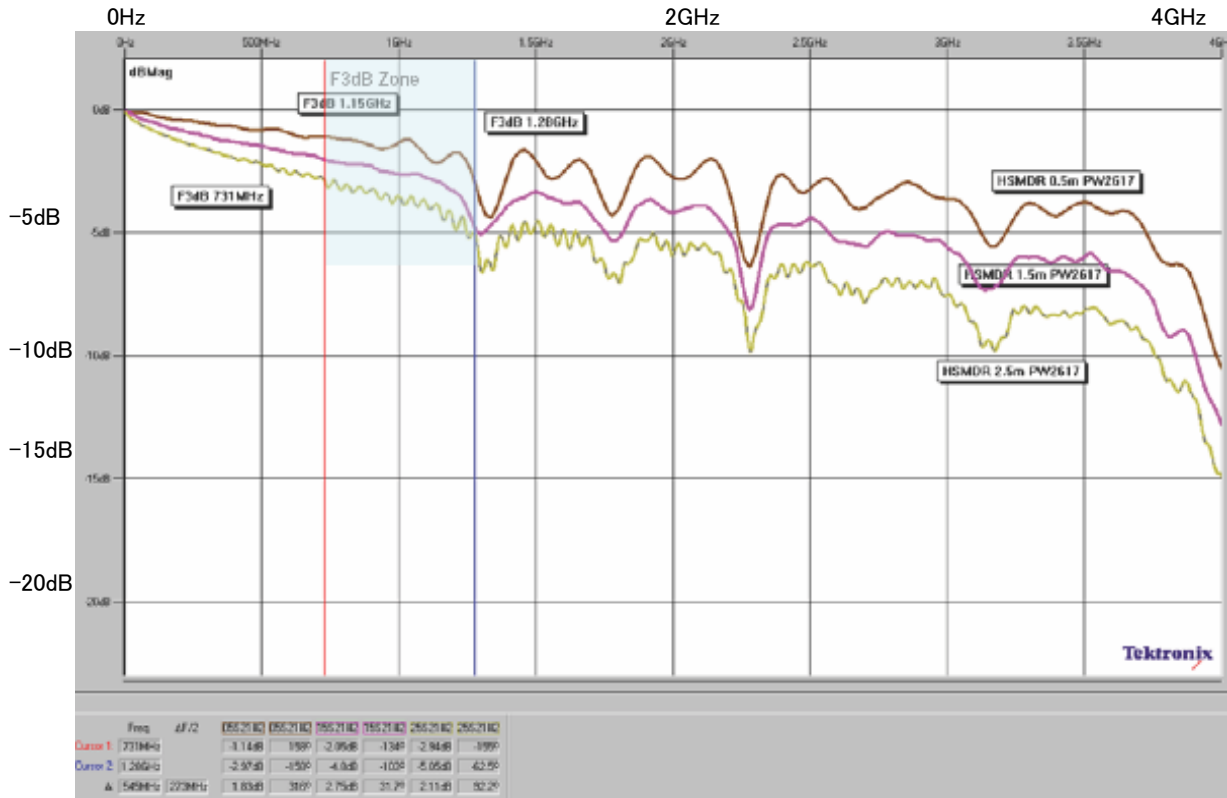
HSMDR			
#32 Braided Solid Tefron			
SB3211BK			
Cable長	Sample	Tr (nS) 換算値	F3db (MHz)
0.5	SP9078	0.286	1180
0.6		0.305	1106
0.7		0.324	1042
0.8		0.344	984
0.9		0.363	932
1.0		0.382	886
1.1		0.401	844
1.2		0.420	805
1.3		0.439	771
1.4		0.458	738
1.5	SP9080	0.477	709
1.6		0.527	641
1.7		0.577	585
1.8		0.628	539
1.9		0.678	499
2.0		0.728	464
2.1		0.779	434
2.2		0.829	408
2.3		0.879	384
2.4		0.929	364
2.5	SP9086	0.980	345



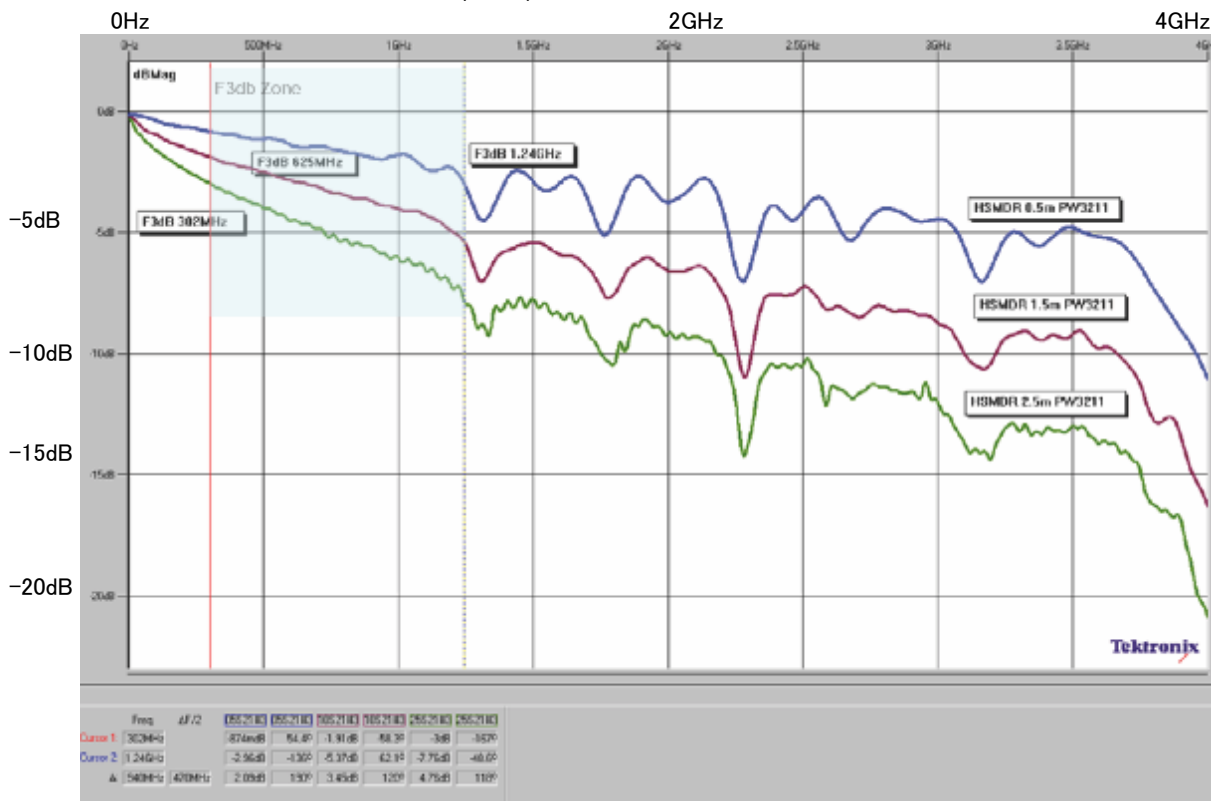
S21 HSMDR / PW2815 0.5m,1.5m,2.5m



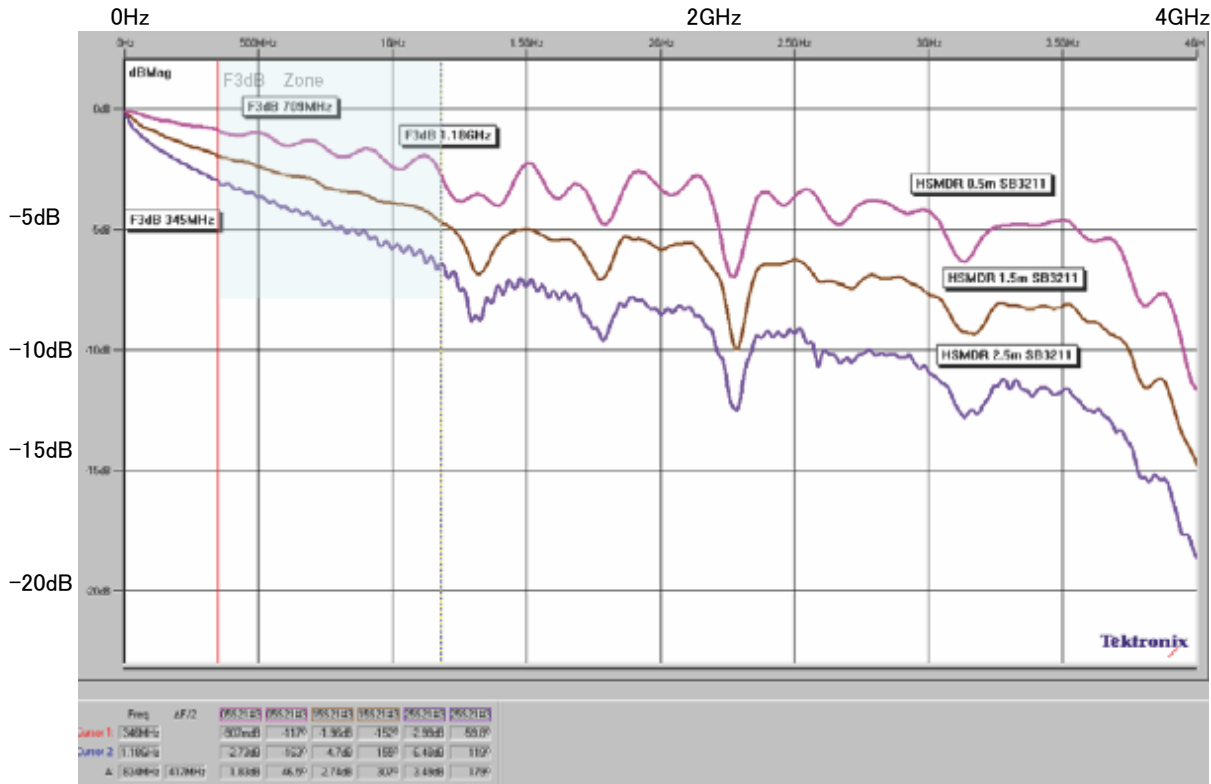
S21 HSMDR / PW2617 0.5m,1.5m,2.5m



S21 HSM DR / PW3211 0.5m,1.5m,2.5m



S21 HSM DR / SB3211 0.5m,1.5m,2.5m



評価手順

1) S21測定からF3dBを求める

F3dB (MHz)			ケーブル長		
ケーブルタイプ	AWG#	ケーブル外形	L=500mm	L=1.5m	L=2.5m
PW2617BK	AWG#26	φ 1.7	1280	1150	731
PW2815BL	AWG#28	φ 1.48	1270	943	573
PW3211SBL	AWG#32	φ 1.10	1240	625	302
SB3211BK	AWG#32	φ 1.13	1180	709	345

2) F3dBからTrを逆算 $338 \div F3dB(MHz)$

CableTr (ns)			ケーブル長		
ケーブルタイプ	AWG#	ケーブル外形	L=500mm	L=1.5m	L=2.5m
PW2617BK	AWG#26	φ 1.7	0.264	0.294	0.462
PW2815BL	AWG#28	φ 1.48	0.266	0.358	0.590
PW3211SBL	AWG#33	φ 1.10	0.273	0.541	1.119
SB3211BK	AWG#32	φ 1.13	0.286	0.477	0.980

3) 逆算したTrを線形補間して、F3dBを再計算してグラフを作成する。

結論

Sパラメータの測定結果からHFS-HFS接続したケーブルの周波数帯域の確認を行った。

先に行った、Tr特性を測定しての周波数特性の確認についてはテクニカルノートD20-2044-08に結果を示してある。評価方法の違いによる差を確認してみた。

F3dBの比較

F3dB	L=500mm		L=1.5m		L=2.5m	
	Tr評価	Sパラメータ	Tr評価	Sパラメータ	Tr評価	Sパラメータ
PW2617BK	1290	1280	873	1150	619	731
PW2815BL	1209	1270	685	943	448	573
PW3211SBL	1024	1240	474	625	293	302
SB3211BK	1037	1180	475	709	319	345

相関度の確認 Sパラメータ測定を100%としたときTr評価によるF3dB

ケーブルタイプ	Tr評価	Sパラメータ	Tr評価	Sパラメータ	Tr評価	Sパラメータ
PW2617BK	101%	100%	76%	100%	85%	100%
PW2815BL	95%	100%	73%	100%	78%	100%
PW3211SBL	83%	100%	76%	100%	97%	100%
SB3211BK	88%	100%	67%	100%	92%	100%
平均相関度	92%		73%		88%	

Tr評価を行うとき、F3dBを $338/Tr$ で計算している。この計算はガウシアン波形を想定しているため、ガウシアン波形に近いほどSパラメータ測定との相関が良くなる。

Tr測定によるF3dBの評価は、測定が簡単で判断基準としてもわかりやすい。上記の結果から、少なくとも70%以上の信頼性をもって周波数帯域の目安として取り扱えるといえる。

以上