



HFS-HFS Cable Assembly 特性評価レポート

With surface mount Receptacle

はじめに: HFSコネクタにAWG#28、AWG#30、#28、#26の同軸ケーブルを組み込んだ状態でのS21測定を行い、特性比較を行った。
 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。

ケーブル型番	名称	
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	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	Tpd 4.25nS/m
SB3014BK	AWG#30 Solid Tefron絶縁、編組シールド同軸ケーブル	Tpd 4.7nS/m
SB3211BK	AWG#32 Solid Tefron絶縁、編組シールド同軸ケーブル	Tpd 4.7nS/m

使用した検査治具 NIF181 HFSコネクタ評価用: 表面実装レセプタクルを使用

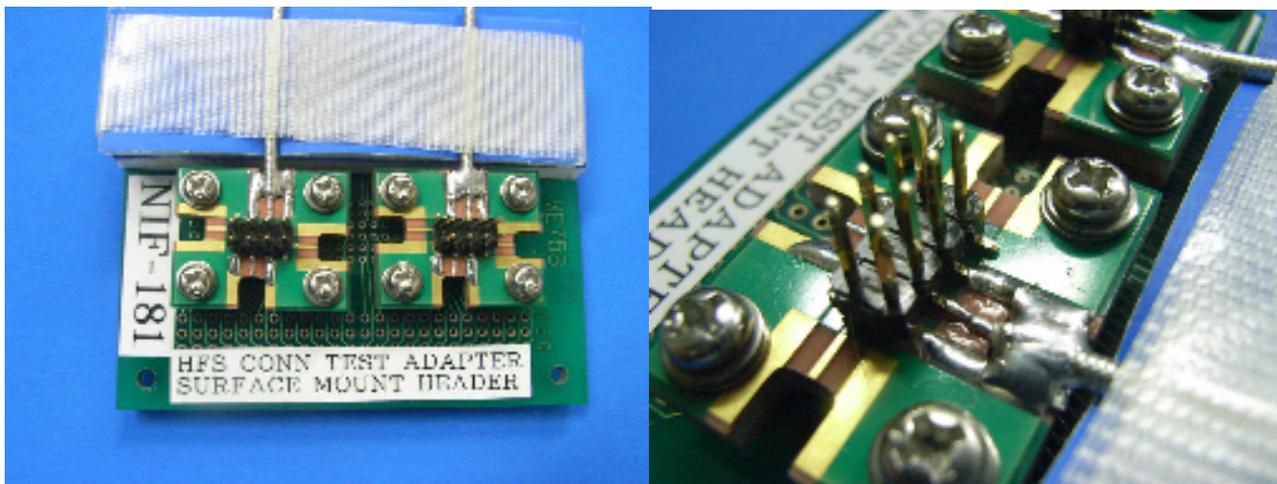


図1 検査治具 表面実装レセプタクル使用 図2 同軸ケーブル接続部
 検査装置との接続にて350mm長のセミフレックスケーブルを使用。

測定装置: TDS8200 Sampling Oscilloscope / 80E04 Dual TDR sampling Head
 校正: 700mmのセミフレックスSMA-SMAケーブルを使用

ケーブル特性				導通抵抗(Ω)			重量(g/m)
AWG	添付資料	ケーブル名	外形	SP09115	SP09116	SP09117	
				0.5m	1.5m	2.5m	Cableのみ
#26	A1~A3	PW2617BK	φ1.7	0.066	0.198	0.330	5.64
#28	A4~A6	PW2815BL	φ1.5	0.115	0.344	0.573	4.56
#30	A7~A9	SB3014BK	φ1.4	0.189	0.566	0.943	4.4
#32	A10~A12	SB3211BK	φ1.1	0.280	0.839	1.398	3.36

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) HFSコネクタは、MIL2.54mmピッチ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6日

Cable長	HFS		
	#26 Braided+Alpet		
	PW2617BK		
	TPd(nS)	Tr (nS) 換算値	F3db (MHz)
0.5	2.2	0.085	3,960
0.6	2.6	0.095	3,543
0.7	3.1	0.105	3,206
0.8	3.5	0.115	2,927
0.9	3.9	0.125	2,693
1.0	4.4	0.136	2,494
1.1	4.8	0.146	2,322
1.2	5.2	0.156	2,172
1.3	5.6	0.166	2,041
1.4	6.1	0.176	1,924
1.5	6.5	0.186	1,820
1.6	6.9	0.199	1,701
1.7	7.4	0.212	1,596
1.8	7.8	0.225	1,504
1.9	8.2	0.238	1,421
2.0	8.7	0.251	1,348
2.1	9.1	0.264	1,281
2.2	9.5	0.277	1,221
2.3	9.9	0.290	1,166
2.4	10.4	0.303	1,116
2.5	10.8	0.316	1,070

Cable長	HFS		
	#28 Braided+Alpet		
	PW2815BL		
	TPd(nS)	Tr (nS) 換算値	F3db (MHz)
0.5	2.3	0.090	3,760
0.6	2.7	0.103	3,291
0.7	3.1	0.116	2,926
0.8	3.5	0.128	2,634
0.9	3.9	0.141	2,394
1.0	4.3	0.154	2,195
1.1	4.7	0.167	2,026
1.2	5.2	0.180	1,882
1.3	5.6	0.192	1,756
1.4	6.0	0.205	1,647
1.5	6.4	0.218	1,550
1.6	6.8	0.241	1,403
1.7	7.3	0.264	1,281
1.8	7.7	0.287	1,179
1.9	8.1	0.310	1,091
2.0	8.6	0.333	1,016
2.1	9.0	0.355	951
2.2	9.4	0.378	893
2.3	9.8	0.401	842
2.4	10.3	0.424	797
2.5	10.7	0.447	756

Cable長	HFS		
	#30 Braided Solid Tefron		
	SB3014BK		
	TPd(nS)	Tr (nS) 換算値	F3db (MHz)
0.5	2.4	0.091	3,730
0.6	2.9	0.106	3,203
0.7	3.3	0.120	2,806
0.8	3.8	0.135	2,497
0.9	4.3	0.150	2,249
1.0	4.8	0.165	2,046
1.1	5.3	0.180	1,877
1.2	5.7	0.195	1,733
1.3	6.2	0.210	1,610
1.4	6.7	0.225	1,504
1.5	7.2	0.240	1,410
1.6	7.7	0.268	1,260
1.7	8.1	0.297	1,140
1.8	8.6	0.325	1,040
1.9	9.1	0.353	956
2.0	9.6	0.382	885
2.1	10.0	0.410	824
2.2	10.5	0.439	770
2.3	11.0	0.467	724
2.4	11.5	0.496	682
2.5	12.0	0.524	645

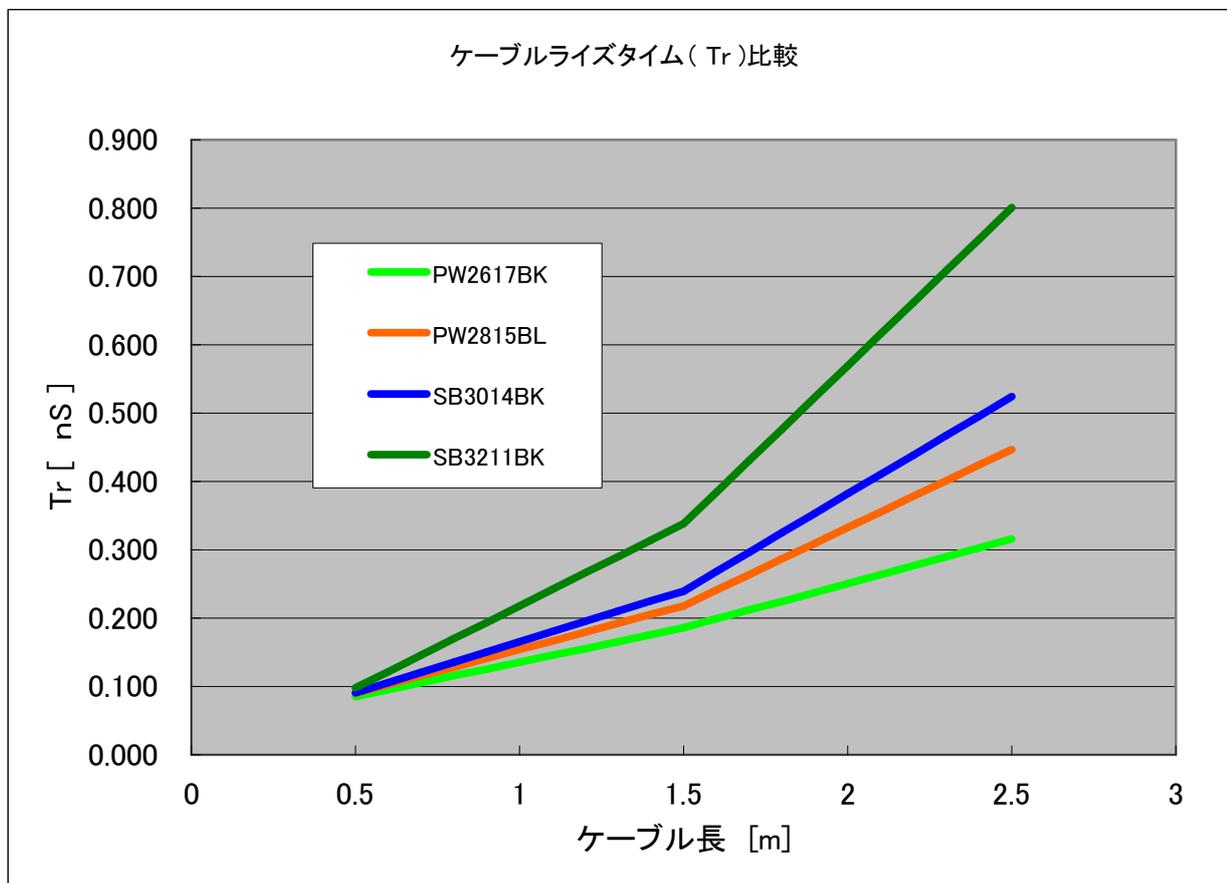
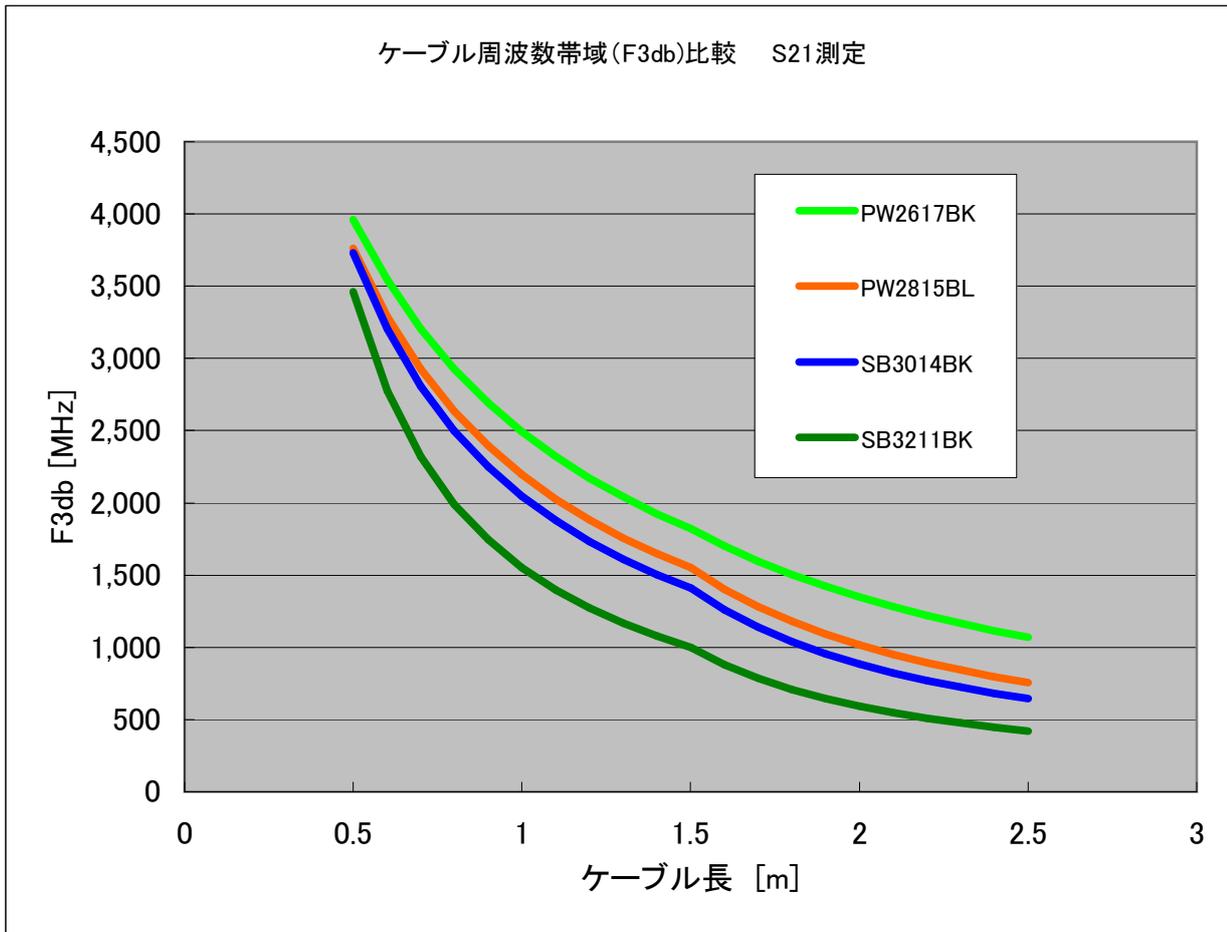
Cable長	HFS		
	#32 Braided Solid Tefron		
	SB3211BK		
	TPd(nS)	Tr (nS) 換算値	F3db (MHz)
0.5	2.5	0.098	3,460
0.6	2.9	0.122	2,777
0.7	3.4	0.146	2,319
0.8	3.9	0.170	1,991
0.9	4.4	0.194	1,744
1.0	4.9	0.218	1,552
1.1	5.3	0.242	1,397
1.2	5.8	0.266	1,271
1.3	6.3	0.290	1,166
1.4	6.8	0.314	1,077
1.5	7.3	0.338	1,000
1.6	7.7	0.384	880
1.7	8.2	0.431	785
1.8	8.7	0.477	709
1.9	9.2	0.523	646
2.0	9.7	0.569	594
2.1	10.1	0.616	549
2.2	10.6	0.662	511
2.3	11.1	0.708	477
2.4	11.6	0.755	448
2.5	12.1	0.801	422

実測

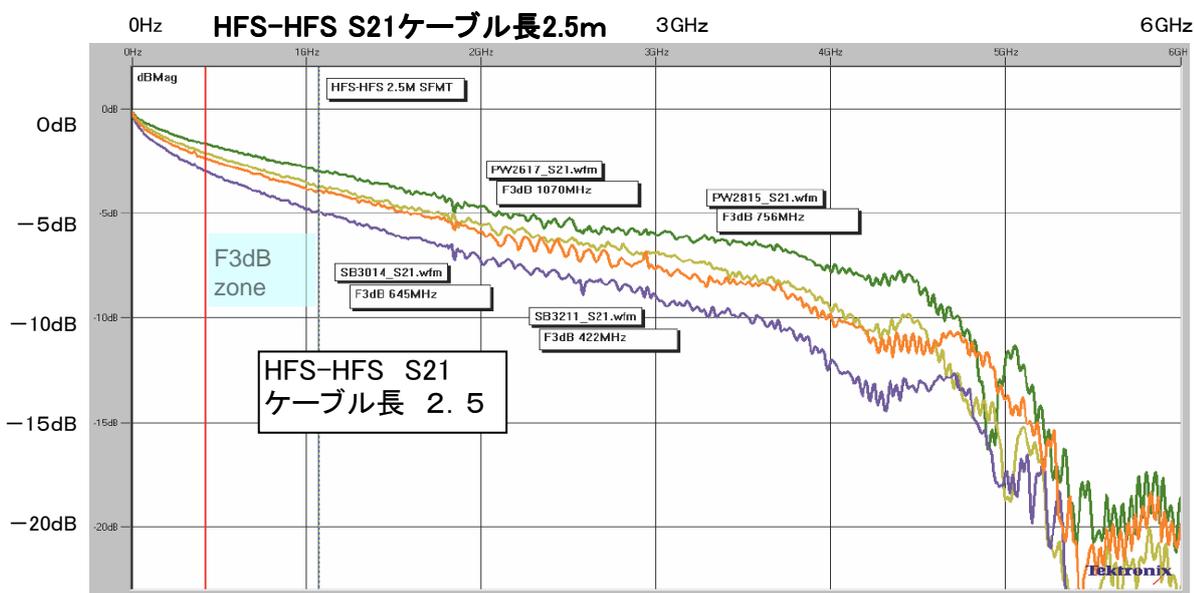
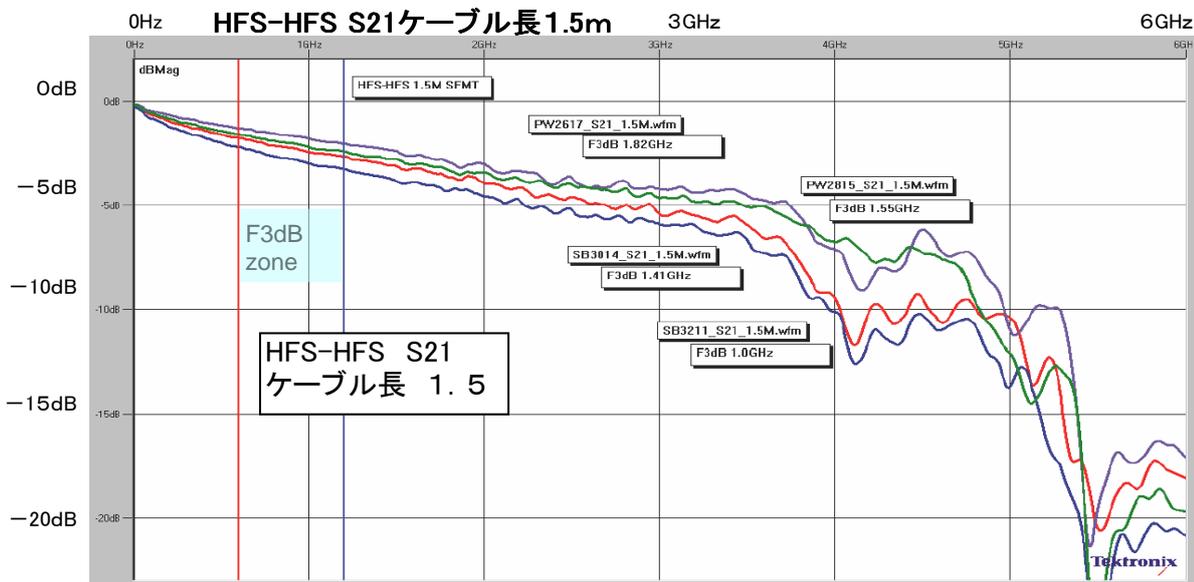
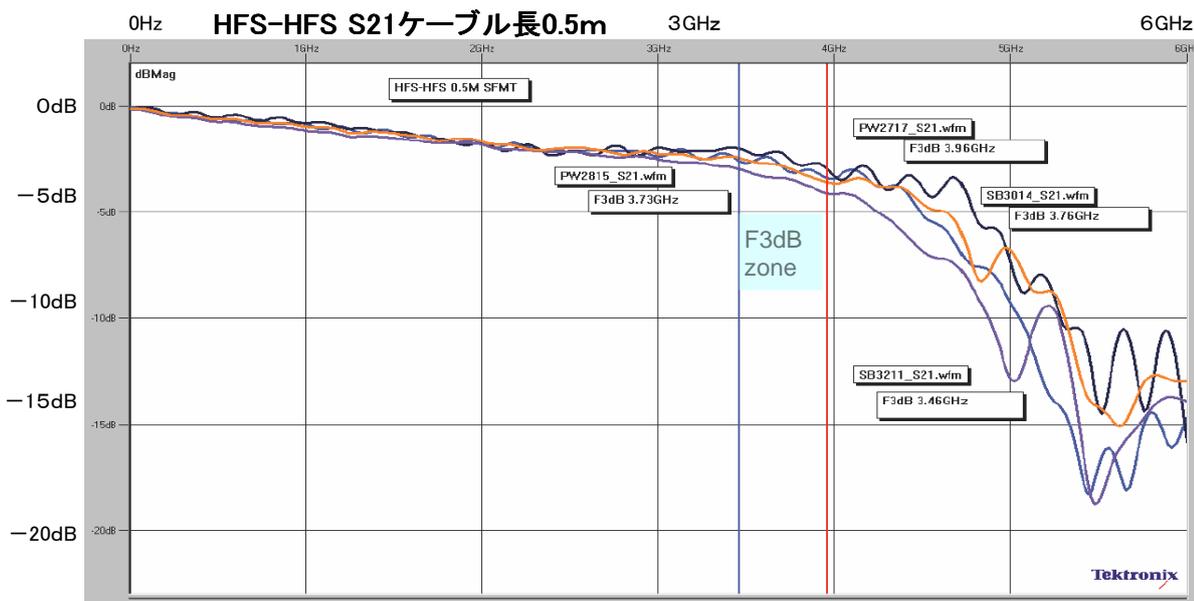
実測

実測

実測



Sパラメータ測定結果 TDNAによる測定



評価手順

- 1) S21測定からF3dBを求める

F3dB (GHz)			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	3.96	1.82	1.07
PW2815BL	AWG#28	φ 1.48	3.76	1.55	0.756
SB3014BK	AWG#30	φ 1.37	3.73	1.41	0.645
SB3211BK	AWG#32	φ 1.13	3.46	1	0.422

- 2) F3dBからTrを逆算 $338 \div F3dB(\text{MHz})$

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	0.085	0.186	0.316
PW2815BL	AWG#28	φ 1.48	0.090	0.218	0.447
SB3014BK	AWG#30	φ 1.37	0.091	0.240	0.524
SB3211BK	AWG#32	φ 1.13	0.098	0.338	0.801

- 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。
 4) テストサンプルのTpdを測定、線形補間して線長とTpdの表としてまとめる

以上

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測定を行った。MIL互換コネクタでありながら、同軸コネクタの性能に肉薄する性能が得られることが確認できた。

線長が50mm以内であれば、3GHz以上の帯域が確保できる

一般に伝送線路の周波数帯域は伝送したい信号の基本周波数の3倍以上を必要とします。ここで、基本周波数は信号の繰り返し周波数だけでなく、信号の立ち上がり時間も考慮する必要があります。

半導体に微細化にとまない、繰り返し周波数は遅くても(たとえば10MHz以下)、信号の立ち上がり時間が300pS以下であることも珍しくありません。この場合、周波数成分として $0.338/0.3 = 1.12$ [GHz]までの高周波成分を含みます。このような信号を、従来のMILコネクタを使って伝送しようとする、大きなEMS障害を発生させることとなります。HFSコネクタは、計測装置での使用を目的として設計しましたが、一般的な装置において、EMC対策として大きな効果を得ることが出来ます。

以上