


2019年6月発行 電子回路基板材料 総合カタログ 一部改訂のご連絡

2019年6月発行の総合カタログを一部改訂しました。
下記にて改訂箇所を記載しておりますのでご確認ください。

商品追加 ※当社ウェブサイトのみ掲載

[紙フェノール基板材料（両面銅張）R-8705](#) 

[低吸湿・高耐熱性ペーストスルーホール用紙フェノール基板材料（両面銅張）R-8705\(EF\)](#) 

P.20 R-5725 定格

公称厚さ	厚さ許容差	実厚み	銅箔厚さ
0.05mm	±0.013mm	0.05mm	RT銅箔： 12, 18, 35, 70 μm
0.06mm	±0.013mm	0.06mm	
0.08mm	±0.013mm	0.08mm	
0.10mm	±0.013mm	0.10mm	
0.13mm	±0.018mm	0.13mm	
0.13mm(2ply)	±0.018mm	0.13mm	
0.20mm	±0.025mm	0.20mm	
0.30mm	±0.038mm	0.30mm	
0.38mm	±0.038mm	0.38mm	
0.51mm	±0.050mm	0.51mm	
0.61mm	±0.050mm	0.61mm	
0.79mm	±0.100mm	0.79mm	
1.00mm	±0.100mm	1.00mm	
1.20mm	±0.130mm	1.20mm	

注) 公称厚さの中間に位置する厚さ許容差は、より厚い方の厚さを許容差とします。
注) 詳細寸法につきましては、別途ご相談ください。

P.35~37 R-1566S 個別商品ページ 他

コア材 : R-1566(S) → R-1566S

プリプレグ: R-1551(S) → R-1551S

P.56 厚銅箔プレマルチ 材質表

〈参考値〉

材料	熱膨張係数(ppm)厚さ方向(a ₁)
R-1566	40
R-1766	65
R-1755S	50
R-1755D	43
銅箔	16

P.56 車載機器向けプレマルチ 品番表 性能表

品番	材料品番	
	内層材	プリプレグ
C-1850D	R-1755D	R-1650D
C-1850S	R-1755S	R-1650S
C-1510	R-1566	R-1551

試験項目	ガラス転移温度(Tg)			熱膨張係数(×10 ⁻⁶)	
	TMA (IPC-TM-650)	DSC (IPC-TM-650)	DMA (JIS C 6481)	IPC-TM-650	
試験方法	昇温速度:10℃/分	昇温速度:20℃/分	昇温速度:5℃/分	厚さ方向(a ₁)	厚さ方向(a ₂)
試験状態	昇温速度:10℃/分	昇温速度:20℃/分	昇温速度:5℃/分	昇温速度:10℃/分	
単位	℃	℃	℃	/℃	/℃
R-1755S	170	175	185	50	255
R-1755D	154	163	185	43	236

※その他特性については、9ページをご参照ください。

P.58 R-1785 定格・性能表

■ 定格

公称厚さ		厚さ許容差		
		R-1785		R-1780
		銅箔0.018mm	銅箔0.035mm	銅箔0.035mm
1.0mm	銅箔厚さを 含みます。	±0.10mm	±0.10mm	±0.10mm
1.2mm		±0.10mm	±0.10mm	±0.10mm
1.6mm		±0.10mm	±0.10mm	±0.10mm

注) 厚さはJIS C 6481 5.3.3の方法で10ヶ所測定したときに9ヶ所以上は上記に規定の許容差範囲にあるものです。

なお許容差の範囲外のものの上記許容差の125%以内です。

注) 詳細寸法につきましては、別途ご相談ください。

注) 厚さ中心値は公称厚さとは異なります。

■ 性能表

試験項目			単位	処理条件	R-1785 代表値
体積抵抗率			MΩ・m	C-96/35/90	1×10 ⁸
				E-24/125	2×10 ⁸
表面抵抗			MΩ	C-96/35/90	3×10 ⁷
				E-24/125	3×10 ⁸
絶縁抵抗			MΩ	C-96/20/65	1×10 ⁸
				C-96/30/65+D-2/100	5×10 ⁷
比誘電率(1MHz)			—	C-24/23/50	4.2
比誘電率(1GHz)			—	C-24/23/50	4.0
誘電正接(1MHz)			—	C-24/23/50	0.023
誘電正接(1GHz)			—	C-24/23/50	0.010
はんだ耐熱性			秒	288℃×10秒はんだフロート	ふくれなし
引き剥がし 強さ	銅箔：0.018mm(18μm)		N/mm	A	1.37
				288℃×10秒はんだフロート	1.37
				A	1.76
				288℃×10秒はんだフロート	1.76
耐熱性			—	A	240℃60分ふくれなし
曲げ強さ(ヨコ方向)			N/mm ²	A	280
吸水率			%	E-1/105+D-24/23	0.08
耐燃性(UL法)			—	AおよびE-168/70	94V-0
耐アルカリ性			—	浸漬(3分)	異常なし

注) 試験片の厚さは1.6mmです。

注) 上記試験はIPC-TM-650に準じます。ただし耐熱性、絶縁抵抗、耐アルカリ性はJIS C 6481、耐燃性はUL 94によります。

注) 処理条件につきましては、106ページを参照ください。

P.61 R-1787 定格・性能表

■ 定格

公称厚さ		厚さ許容差	
		銅箔0.018mm	銅箔0.035mm
0.9mm	銅箔厚さを 含みます。	±0.10mm	±0.10mm
1.0mm		±0.10mm	±0.10mm
1.6mm		±0.10mm	±0.10mm

注) 厚さはJIS C 6481 5.3.3の方法で10ヶ所測定したときに9ヶ所以上は上記に規定の許容差範囲にあるものです。

なお許容差の範囲外のものの上記許容差の125%以内です。

注) 厚さ中心値は公称厚さとは異なります。

■ 性能表

試験項目			単位	処理条件	R-1787 代表値
体積抵抗率			MΩ・m	C-96/20/65	1×10 ⁸
				C-96/20/65+C-96/40/90	5×10 ⁷
表面抵抗			MΩ	C-96/20/65	3×10 ⁸
				C-96/20/65+C-96/40/90	1×10 ⁸
絶縁抵抗			MΩ	C-96/20/65	5×10 ⁸
				C-96/20/65+D-2/100	1×10 ⁷
比誘電率(1MHz)			—	C-96/20/65	4.7
				C-96/20/65+D-24/23	4.7
比誘電率(1GHz)			—	C-24/23/50	4.5
誘電正接(1MHz)			—	C-96/20/65	0.010
				C-96/20/65+D-24/23	0.010
誘電正接(1GHz)			—	C-24/23/50	0.009
はんだ耐熱性(260℃)			秒	A	120以上
引き剥がし強さ	銅箔：0.018mm(18μm)		N/mm	A	1.37
				S ₄	1.37
	銅箔：0.035mm(35μm)			A	1.76
				S ₄	1.76
耐熱性			—	A	230℃60分ふくれなし
吸水率			%	E-24/50+D-24/23	0.08
耐燃性(UL法)			—	AおよびE-168/70	94V-0
耐アルカリ性			—	浸漬(3分)	異常なし

注) 試験片の厚さは1.6mmです。

注) 上記試験はJIS C 6481に準じます。ただし、誘電特性1GHzはIPC TM650 2.5.5.9、耐燃性はUL 94によります。

(試験方法につきまして、106ページをご参照ください。)

注) 処理条件につきましては、106ページをご参照ください。

P.64 R-1786 定格・性能表

■ 定格

公称厚さ		厚さ許容差		
		R-1786		R-1781
		銅箔0.018mm	銅箔0.035mm	銅箔0.035mm
1.0mm	銅箔厚さを 含みます。	±0.05mm	±0.05mm	±0.05mm
1.2mm		±0.05mm	±0.05mm	±0.05mm
1.6mm		±0.05mm	±0.05mm	±0.05mm

注) 厚さはJIS C 6481 5.3.3の方法で10ヶ所測定したときに9ヶ所以上は上記に規定の許容差範囲にあるものです。

なお許容差の範囲外のものの上記許容差の125%以内です。

注) 厚さ中心値は公称厚さとは異なります。

■ 性能表

試験項目			単位	処理条件	R-1786 代表値
体積抵抗率			MΩ・m	C-96/20/65	1×10 ⁸
				C-96/20/65+C-96/40/90	5×10 ⁷
表面抵抗			MΩ	C-96/20/65	3×10 ⁸
				C-96/20/65+C-96/40/90	1×10 ⁸
絶縁抵抗			MΩ	C-96/20/65	5×10 ⁸
				C-96/20/65+D-2/100	1×10 ⁷
比誘電率(1MHz)			—	C-96/20/65	4.2
				C-96/20/65+D-24/23	4.2
比誘電率(1GHz)			—	C-24/23/50	4.0
誘電正接(1MHz)			—	C-96/20/65	0.011
				C-96/20/65+D-24/23	0.011
誘電正接(1GHz)			—	C-24/23/50	0.009
はんだ耐熱性(260℃)			秒	A	120以上
引き剥がし強さ	銅箔 : 0.018mm(18μm)		N/mm	A	1.37
				S ₄	1.37
				A	1.76
				S ₄	1.76
耐熱性			—	A	240℃60分ふくれなし
曲げ強さ(ヨコ方向)			N/mm ²	A	280
吸水率			%	E-24/50+D-24/23	0.08
耐燃性(UL法)			—	AおよびE-168/70	94V-0
耐アルカリ性			—	浸漬(3分)	異常なし

注) 試験片の厚さは1.6mmです。

注) 上記試験はJIS C 6481に準じます。ただし、誘電特性1GHzはIPC TM650 2.5.5.9、耐燃性はUL 94によります。

(試験方法につきまして、106ページをご参照ください。)

注) 処理条件につきましては、106ページをご参照ください。

P.70~71 R-1755E(G)

R-1755E(G) は、R-1755E に統合しました。

材料特性は、R-1755E と同一になりますので、[R-1755E](#) のページをご参照ください。

P.73 R-8700(EF) 性能表

■性能表

試験項目		単位	処理条件	R-8700(EF)	
				代表値	保証値
体積抵抗率		MΩ・m	C-96/20/65	8×10 ⁵	5×10 ⁴ 以上
			C-96/20/65+C-96/40/90	5×10 ⁵	5×10 ³ 以上
表面抵抗	接着剤面	MΩ	C-96/20/65	5×10 ⁶	1×10 ⁵ 以上
			C-96/20/65+C-96/40/90	1×10 ⁶	1×10 ⁴ 以上
	積層板面	MΩ	C-96/20/65	1×10 ⁵	1×10 ⁴ 以上
			C-96/20/65+C-96/40/90	1×10 ⁵	1×10 ² 以上
絶縁抵抗		MΩ	C-96/20/65	7×10 ⁵	1×10 ⁵ 以上
			C-96/20/65+D-2/100	5×10 ⁴	1×10 ³ 以上
比誘電率(1MHz)		—	C-96/20/65	4.4	5.3 以下
			C-96/20/65+D-24/23	4.5	5.6 以下
誘電正接(1MHz)		—	C-96/20/65	0.032	0.045 以下
			C-96/20/65+D-24/23	0.033	0.055 以下
はんだ耐熱性(260℃)		秒	A	40	10 以上
引き剥がし強さ 銅箔：0.035mm(35μm)		N/mm	A	2.0	1.5 以上
			S ₂	2.0	1.5 以上
耐熱性		—	A	200℃30分ふくれなし	190℃30分ふくれなし
曲げ強度(ヨコ方向)		N/mm ²	A	145	98 以上
吸水率		%	E-24/50+D-24/23	0.6	1.2 以下
耐燃性(UL法)		—	AおよびE-168/70	94V-0	94V-0
耐アルカリ性		—	浸漬(3分)	異常なし	異常なし
パンチング加工性		—	A	適温50~80℃	適温50~80℃
耐トラッキング性(IEC法)		V	A	CTI≥600	—

注) 試験片の厚さは1.6mmです。

注) 上記試験はJIS C 6481に準じます。ただし耐燃性はUL 94、パンチング加工性は当社社内試験法によります。

(試験方法につきましては、106ページをご参照ください。)

注) 処理条件につきましては、106ページをご参照ください。

注) リフロー加工を行われる場合は、105ページをご参照ください。

P.90 R-F705S 仕様

電解銅箔厚み	フィルム厚み					
	25 μ m 1mil	50 μ m 2mil	75 μ m 3mil	100 μ m 4mil	125 μ m 5mil	150 μ m 6mil
1/4oz (9 μ m)	●	●	●	●	●	●
1/3oz (12 μ m)	●	●	●	●	●	●
1/2oz (18 μ m)	●	●	●	●	●	●

P.92 R-FR10 仕様

銅箔厚み	フィルム厚み	接着剤厚み					
		5 μ m	10 μ m	15 μ m	20 μ m	25 μ m	28 μ m
電解銅箔 12 μ m	3 μ m	●*	●*	—	—	—	—
	5 μ m	—	—	●	●	●	●
電解銅箔 2 μ m(キャリア箔付)	5 μ m	—	—	●*	●*	—	—

※開発中

P.94 R-F775 仕様

ロールカットタイプ MAX 610mm(MD) x 500mm(TD) ロールタイプ W=250mm, 500mm

●圧延銅箔

銅箔	フィルム厚み							単位: mil (mm)
	0.5 (0.013)	1.0 (0.025)	2.0 (0.050)	3.0 (0.075)	4.0 (0.100)	5.0 (0.125)	6.0 (0.150)	
1/4oz (9 μ m)	●*1	●*1	●*1	—	—	—	●*1	
1/3oz (12 μ m)	●	●	●	●	●	—	—	
1/2oz (18 μ m)	●	●*2	●*2	●*2	●*2	●*2	●	
1oz (35 μ m)	●*1	●*2	●*2	●*2	●*2	●*2	●	
2oz (70 μ m)	—	●*2	●*2	●	●	●	—	

※1 ご対応につきましては別途ご相談ください ※2 ロールタイプ610mm幅品はご相談ください。

●電解銅箔

銅箔	フィルム厚み							単位: mil (mm)
	0.5 (0.013)	1.0 (0.025)	2.0 (0.050)	3.0 (0.075)	4.0 (0.100)	5.0 (0.125)	6.0 (0.150)	
— (2 μ m)	●	●	●	●	—	—	—	
1/6oz (6 μ m)	●	●	●	—	—	—	—	
1/4oz (9 μ m)	●	●	●	●	●	●	●	
1/3oz (12 μ m)	●	●	●	●	●	●	●	
1/2oz (18 μ m)	●	●	●	●	●	—	—	
1oz (35 μ m)	—	●	●	●	●	—	—	

P.95 R-F775 周波数特性

●周波数特性(IPC-TM650 2.5.5.5)

	処理条件	1GHz	2.5GHz	5GHz	10GHz
比誘電率 (Dk)	A	3.2	3.2	3.2	3.2
	C-96/40/96	3.3	3.3	3.2	3.2
誘電正接 (Df)	A	0.002	0.002	0.002	0.003
	C-96/40/96	0.002	0.002	0.003	0.003

P.115~116 表2-1 UL 認定条件 (抜粋) File E81336

品番		UL/ANSI グレード	UL 94 フレーム クラス	最小板厚 (mm)			耐トラッ キング性	ダイレクト サポート (DSR) †2	MCIL 認定条件										
				積層板厚さ /ビルドアップ 厚さ (mm)	ビルドアップ構成				導体厚さ ()内は内層導体厚さ		最大導体径 (mm)	ソルダーリミット †3		MOT (最高使用 温度)(℃) †4					
両面銅張 [片面銅張]	ブリブレグ	ラミネート (mm)	ブリブレグ (mm)		PLC 等級 †1	最小 (μm)	最大 (μm)	温度 (℃)	時間 (秒)										
追加	R-1566S [R-1561S]	R-1551S	FR-4.1	94V-0	0.03	—	1	適合	5	103	50.8	※6	110						
					0.05					115									
					0.10					120									
					0.38					130									
					0.12	0.02				5	105(18)	50.8	※6	120					
					0.20						120								
					0.38						130								
改訂	R-5725 [R-5720]	R-5620	FR-4.0	94V-0	0.10	—	3	—	5	175	50.8	※6	120						
					0.38								130						
					0.20	0.03				5	105(70)	50.8	※6	120					
					0.38									130					
改訂	R-5785 [R-5785]	R-5680	Non-Ansi	94V-0	0.05	—	3	適合	5	105	50.8	※7	115						
					0.10								130						
					0.20								130						
					0.40	0.02				5	105(18)	50.8	※7	150					
					0.10									130					
					0.20									130					
					0.40									150					
改訂	R-1515A [R-1510A]	R-1410A	Non-Ansi	94V-0	0.03	—	—	—	—	—	—	—							
					0.10														
					0.80 †5	0.03							—	—	—	—			
					0.38								—	—	—	—			
改訂	R-1515E [R-1510E]	R-1410E	Non-Ansi	94VTM-0	0.02	1	—	—	5	105	50.8	※7	130						
				94V-0	0.10									—					
				0.40 †5	0.02									適合	5	105(70)	50.8	※7	130
				0.40 †5										適合	5	105(70)	50.8	※7	130
改訂	R-1515W [R-1510W]	R-1410W	Non-Ansi	94V-0	0.10	—	—	—	—	—	—	—	—						
					0.22														
					1.00 †5	0.10								0.06	—	—	—	—	
					0.22										—	—	—	—	
追加	R-G545E	R-G540E	Non-Ansi	94VTM-0	0.04	—	—	—	—	—	—	—	—						
				94V-0	0.20									—					
				0.40 †5	0.04									0.025	—	—	—	—	
				0.40 †5											—	—	—	—	
追加	R-G545L	R-G540L	Non-Ansi	94VTM-0	0.04	—	—	—	—	—	—	—	—						
				94V-0	0.20									—					
				0.40 †5	0.04									0.025	—	—	—	—	
				0.40 †5											—	—	—	—	

†1 耐トラッキング性のPLC(Performance Level Category)等級は以下で区分されています。
 PLC=0(600V ≤ CTI)、PLC=1(400V ≤ CTI < 600V)、PLC=2(250V ≤ CTI < 400V)、PLC=3(175V ≤ CTI < 250V)、PLC=4(100V ≤ CTI < 175V)、
 PLC=5(0V ≤ CTI < 100V)

†2 DSR:Direct Support Requirement / 導体を直接支持する電子回路基板の要求事項です。

†3 ソルダーリミット条件のうち、マルチプルソルダーリミット条件については下記に示します。

※1 : 180℃/3時間+230℃/80秒+260℃/10秒+冷却/5分+260℃/10秒 ※5 : 180℃/3時間+200℃/40分+230℃/2分+260℃/40秒+冷却/5分+260℃/20秒
 ※2 : 180℃/2時間+230℃/80秒+260℃/10秒+冷却/5分+260℃/10秒 ※6 : 180℃/3時間+200℃/40分+240℃/3分+260℃/40秒+冷却/5分+288℃/30秒
 ※3 : 180℃/3時間+230℃/2分+260℃/40秒+冷却/5分+260℃/20秒 ※7 : 180℃/3時間+200℃/40分+230℃/3分+260℃/40秒+冷却/5分+288℃/50秒
 ※4 : 200℃/30分+250℃/40秒+260℃/20秒 ※8 : 180℃/3時間+230℃/2分+260℃/20秒+冷却/5分+260℃/20秒

†4 積層板の定格温度に対して電子回路基板では、最高使用温度となります。

最高使用温度は、積層板で認定されている定格温度以下であることが定められています。

†5 最大認定厚さとなっています。

改訂

P.117 表 2-2 UL 認定条件 (抜粋) File E81336

フレキシブル基板材料

品番	UL/ANSI グレード	ベースフィルム		UL 94 フレーム クラス	板厚 (mm)		耐トラッ キング性 PLC 等級 †1	ダイレクト サポート (DSR) †2	MCIL 認定条件					
		Unclad 品番	材料種類		最小	最大			導体厚さ		最大導体径 (mm)	ソルダーリミット		MOT (最高使用 温度)(°C) †3
									最小 (μm)	最大 (μm)		温度 (°C)	時間 (秒)	
改訂 R-F705S [R-F700S]	Non-Ansi	R-F608S	LCP	94VTM-0	0.025	< 0.100	3	—	9	70	50.8	280	10	130
				94V-0	0.100	0.175		適合						
改訂 R-F775 [R-F770]	Non-Ansi	R-F678	PI	94VTM-0	0.0125	< 0.015	4	—	2	150	50.8	280	10	160
				94V-0	0.015	0.200		適合						

品番	UL/ANSI グレード	UL 94 フレーム クラス	MCIL 認定条件							
			樹脂層厚み		銅箔厚み		最大導体径 (mm)	ソルダーリミット		MOT (最高使用 温度)(°C) †3
			最小 (μm)	最大 (μm)	最小 (μm)	最大 (μm)		温度 (°C)	時間 (秒)	
改訂 R-FR10	Non-Ansi	94VTM-0 †4	20	35	2	35	50.8	280	10	130

†1 耐トラッキング性の PLC(Performance Level Category) 等級は以下で区分されています。
 PLC=0(600V ≤ CTI)、PLC=1(400V ≤ CTI < 600V)、PLC=2(250V ≤ CTI < 400V)、PLC=3(175V ≤ CTI < 250V)、PLC=4(100V ≤ CTI < 175V)、
 PLC=5(0V ≤ CTI < 100V)

†2 DSR:Direct Support Requirement / 導体を直接支持する電子回路基板の要求事項です。

†3 積層板の定格温度に対して電子回路基板では、最高使用温度となります。
 最高使用温度は、積層板で認定されている定格温度以下であることが定められています。

†4 内層材 (R-F775+ 15 μm) との組み合わせです。