

破壊不可能なスタック型マイクロビア用非強化プリプレグ

メリット

- $Df = 0.0023 @ 10 \text{ GHz}$
- 35~260℃で200回のリフローサイクルに合格
- 銅やアルミニウムとほぼ同じ22ppm/℃の低熱膨張率
- パッドのクレーター発生を防ぐ低弾性率と、表面適合層
- 高い熱伝導率0.94 W/M*K
- 連続積層や厚銅の層への充填に適した高い流動性と充填性

用途

- 半導体ピンルーティング (HDI)
- パワーアンプ
- 航空
- 宇宙
- 防衛



fastRise™TC は、自立型の非強化プリプレグで、X、Y、Z 方向の熱膨張率が極めて低い設計となっています。

fastRise™TC は、DK 値が高く、難燃性のないビルドアップフィルムで、30℃から 260℃の温度範囲における熱膨張率は 16~22ppm/℃です。このフィルム、銅 (18ppm/℃) やアルミニウム (24ppm/℃) の熱膨張率に近く、温度変化時の金属と誘電体の熱膨張率の不一致によって発生するストレスを最小限に抑えます。

fastRise™TC は、以下のような現在と将来のニーズを満たすように設計されています。

1. 高密度 (HDI) レーザー形成インターコネクト
2. 宇宙や航空など、極めて高い熱信頼性を必要とする用途
3. ホットスポットから熱を拡散させるために、高伝導性が必要な用途

fastRise™TC は低誘電正接であり、高周波マイクロ波およびデジタル電子機器の両方に適しています。高い熱安定性を実現するには、以下の特性が重要です。

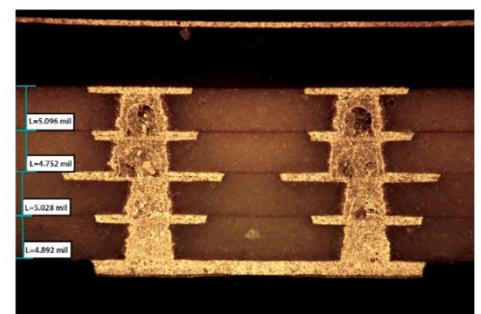
1. Tg 以上及び以下の温度における、低熱膨張及び低収縮
2. Tg (225℃) が高く、Tg 以上の温度での加速膨張を最小限に抑える
3. 低弾性率

材料は、非常に低い CTE 値を持ち、非常に脆く、わずかな応力不整合でも割れやすいことがあります。理想的な材料は、弾性率が低く、適合性があり、限定的な伸長が可能で、割れにくいものです。fastRise™TC は、低い CTE、高い Tg、可能な限り低い弾性率、そしてその他の重要な特性を維持するように設計されています。



スキャン結果では、4層のマイクロビアと、隣接する微細なエッチングトレースが示されている。

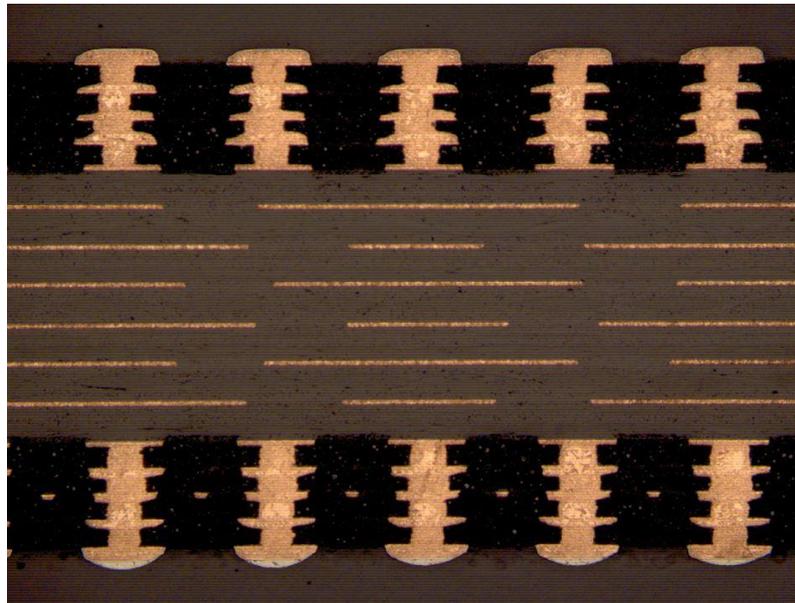
スキャンにより、連続的なラミネート加工の後に、層ごとの厚みが一定であることが示されます。



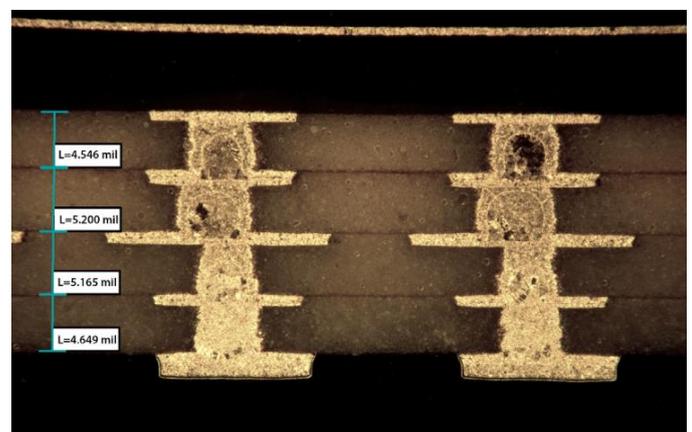
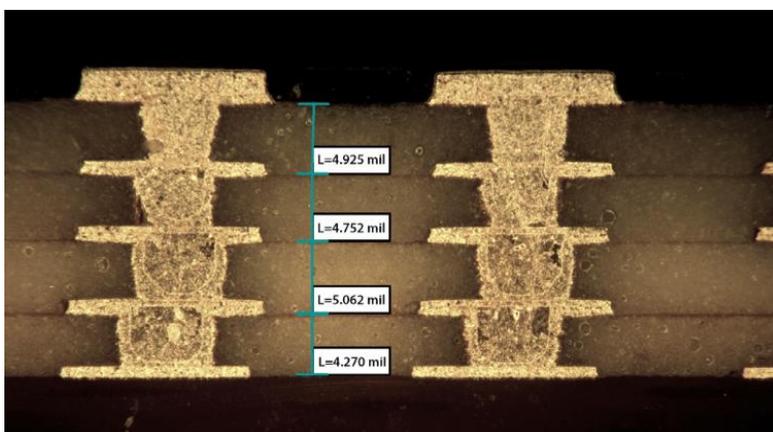
高密度相互接続には多くの材料上の課題があります。fastRise TCは、以下の特性により、これらの課題に対応しています。

1. 連続する積層間の回路を封入するための高流動性および高充填性により、あらゆる化学物質の浸透を防ぐ。
2. 1枚の接着材料で、理想的に十分な流動性。
3. プリント配線板の平坦化や配線を含むすべての製造工程に耐える十分な銅の接着性。
4. ビア形成のための良好なレーザー加工性と、銅の分布が不均一なことによる厚さの変化に対応できる十分に広いプロセスウィンドウ。
5. 多数の連続積層時の温度安定性。

fastRise TCはレベリング剤として働き、サブアセンブリの厚みのばらつきを均一にします。最初の箔とのラミネーション時にfastRise TCの誘電体の厚みを均一にするには、サブアセンブリをできるだけ平らにすることが重要です。fastRise TCは、1.2~2.5milの厚みで提供されており、大きなプロセスウィンドウでレーザードリルが容易で、下層のサブアセンブリの厚みのばらつきを克服します。スタックドビアの熱信頼性を示す指標として、6回のリフローに合格することが十分かどうかは、業界でも議論のあるところです。fastRise TCは、4層のスタックドマイクロビアで、35~260°Cのリフローを200サイクルに合格しています。



fastRise™ TC D クーポン 全体図

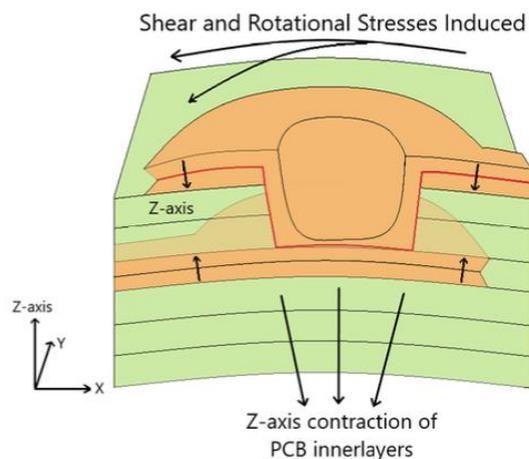
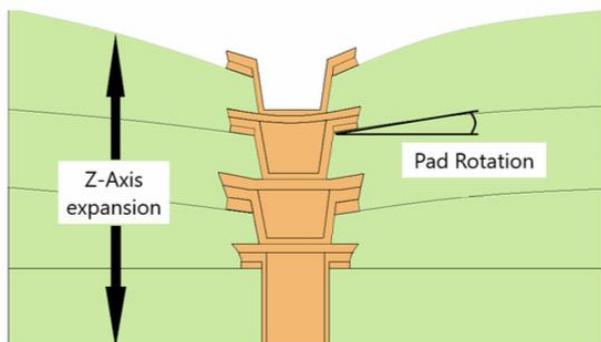


この2つのグラフは、FR4サブアセンブリの上面と下面をそれぞれ見た場合の層ごとの誘電率の厚みを示しています。

特性	条件	標準値	単位	テスト方法
電気特性				
提供可能な厚み		1.2 / 2.5	mil	
誘電率	@ 10 GHz	4.8		IPC-650 2.5.5.5.1 (modified)
誘電正接	@ 10 GHz	0.0023		IPC-650 2.5.5.5.1 (modified)
体積抵抗率	湿度上昇後	7.4×10^8	Mohm/cm	IPC-650 2.5.17.1E
表面抵抗率	湿度上昇後	1.8×10^8	Mohm	IPC-650 2.5.17.1E
熱特性				
熱伝導率		0.94	W/M*K	IPC-TM 650 2.4.50
CTE (RT to 260°C)	X	22	ppm/°C	IPC-650 2.4.41/TMA
	Y	22	ppm/°C	
	Z	22	ppm/°C	
T _d	2% wt. loss	357 (675)	°C (°F)	IPC-650 2.4.24.6/TGA
	5% wt. loss	402 (756)	°C (°F)	
T _g		225 (437)	°C (°F)	IPC-650 2.4.41/TMA
機械的特性				
剥離強度	半田フロー後	0.61 (3.5)	N/mm (lbs/in)	IPC-TM 650 2.4.9E
絶縁耐力		31.8 (808)	Kv/mm (V/mil)	ASTM D 149
引張強度	MD	11 (1,595)	N/mm ² (psi)	IPC-TM 650 2.4.18.3
	CD	11 (1,595)	N/mm ² (psi)	
ヤング率	MD	738 (107)	N/mm ² (kpsi)	IPC-TM 650 2.4.18.3
	CD	814 (118)	N/mm ² (kpsi)	
破断伸び率	MD	9.7	%	IPC-TM 650 2.4.18.3
	CD	12	%	
化学的・物理的特性				
吸湿		0.07	%	IPC-TM 650-2.6.2.1
絶縁破壊	@ 20 MIL	18.3	Kv	ASTM D 149
密度	比重	2.22	g/cm ³	IPC-TM TM-650 2.3.5

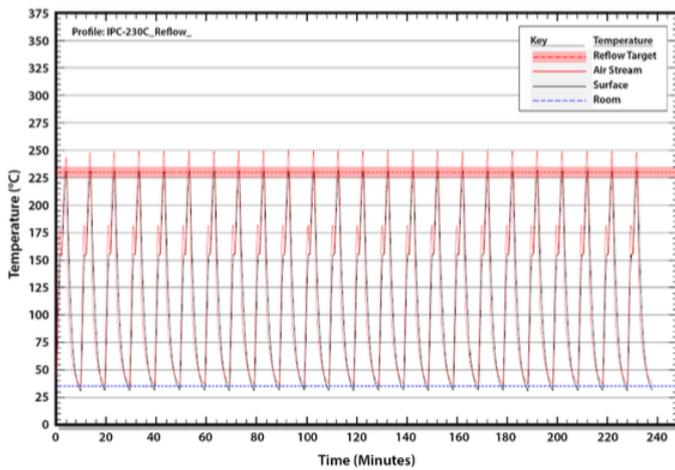
Example part number: FR-TC-31 - 18" x 24" (457 mm x 610 mm)

*提供されたすべてのテストデータは典型値であり、仕様値ではありません。重要な仕様許容差の確認については、直接弊社担当者に連絡してください。

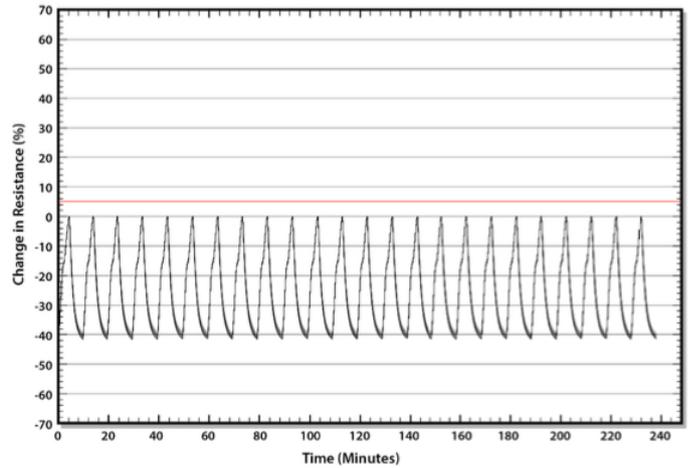


冷却開始時 (約 190°C)
に分離が発生

Reflow Temperature Profiles



Net 1 Change in Resistance During Reflow



24 枚の D クーポンは、35~260℃の 24 サイクルに合格しました。24 枚のクーポンは、8 枚が 270℃、8 枚が 280℃、8 枚が 288℃で、はんだフロー試験をされた。24 枚の D クーポンは外部の研究所でさらに 24 回サーマルサイクル試験を受けました。24 枚のクーポンすべてが、270-288℃での半田フロー後に、35-260℃の 48 サイクルに合格した。別のクーポンで 260℃までのサーマルサイクル試験を実施。このクーポンは 35-260℃の 200 サイクルに合格した。

Reflow Statistics

Coupon Number	Nominal Resistance at Room Temperature (ohms)		Reference Resistance at 230C (ohms)		Cycles to 5% Change		Change after 24 Cycles (%)	
	Net 1 - Lot #1	Net 1 - Lot #2	Net 1 - Lot #1	Net 1 - Lot #2	Net 1 - Lot #1	Net 1 - Lot #2	Net 1 - Lot #1	Net 1 - Lot #2
1	0.981	0.943	1.621	1.581	>24	>24	-0.1	-0.4
2	0.952	0.987	1.599	1.693	>24	>24	0.0	-0.3
3	0.916	0.983	1.554	1.671	>24	>24	-0.0	0.2
4	0.893	0.972	1.509	1.655	>24	>24	-0.1	0.0
5	0.908	0.978	1.538	1.671	>24	>24	0.2	0.1
6	0.910	0.959	1.530	1.615	>24	>24	0.1	-0.0
7	0.899	0.936	1.511	1.561	>24	>24	0.1	-0.1
8	0.911	0.995	1.560	1.685	>24	>24	-0.1	-0.2
9	0.942	0.940	1.601	1.601	>24	>24	-0.1	-0.2
10	0.913	0.961	1.571	1.635	>24	>24	-0.1	-0.2
11	0.911	0.927	1.587	1.569	>24	>24	-0.1	-0.1
12	0.891	0.949	1.542	1.593	>24	>24	-0.2	-0.2
13	0.895	0.920	1.538	1.565	>24	>24	-0.2	-0.2
14	0.911	0.936	1.581	1.614	>24	>24	-0.3	-0.2
15	0.883	0.965	1.518	1.661	>24	>24	0.0	-0.2
16	0.910	0.918	1.567	1.588	>24	>24	-0.1	-0.4
17	0.887	0.903	1.532	1.564	>24	>24	-0.0	-0.2
18	0.904	0.909	1.551	1.554	>24	>24	-0.1	-0.4
19	0.908	0.934	1.545	1.598	>24	>24	-0.1	-0.2
20	0.905	0.922	1.546	1.592	>24	>24	0.1	-0.1
21	0.899	0.925	1.531	1.598	>24	>24	-0.1	-0.1
22	0.901	0.888	1.523	1.528	>24	>24	-0.0	-0.1
23	0.899	0.939	1.523	1.617	>24	>24	0.1	-0.1
24	0.896	0.975	1.487	1.687	>24	>24	0.1	0.1

