

フレキシブルプリント基板用 加熱反応型フィルム状接着剤 スリーボンド 1650 について

1. はじめに

80年代はエレクトロニクスの時代ともいえる。エレクトロニクスのはかり知れない可能性が掘りおこされ、コンピューターなどの電子機器は高度な発展を遂げている。こういった背景のもとで電子機器の心臓部にあたるプリント基板は着実な成長を遂げているが、この中でとくにフ

レキシブルプリント板は電子機器の小型、軽量化のニーズに合致し、今後の成長が大いに期待出来る製品である。今回開発したスリーボンド 1650 はフレキシブルプリント板用の接着剤であり、今後基板の製造には重要な役割を果たす材料の一つになると思われる。

目次

1. はじめに.....	1	6 - 2 各被着体への接着特性.....	8
2. フレキシブル印刷配線板とは.....	2	7. スリーボンド 1650 の耐湿特性.....	9
2 - 1 フレキシブル印刷配線板の種類.....	2	8. スリーボンド 1650 の耐薬品性.....	9
2 - 2 印刷回路用金属張フレキシブル板.....	2	9. スリーボンド 1650 のハンダ耐熱性.....	10
2 - 3 フレキシブルプリント板の構成.....	3	10. スリーボンド 1650 の電気特性.....	10
3. スリーボンド 1650 の内容.....	4	10 - 1 表面低抗率.....	10
4. スリーボンド 1650 の特長.....	4	10 - 2 体積抵抗率.....	10
5. スリーボンド 1650 の接着方法について.....	4	10 - 3 絶縁破壊電圧.....	10
5 - 1 熱ロールによる仮接着特性.....	5	10 - 4 誘電率及び誘電正接.....	11
5 - 2 熱圧着機による仮接着特性.....	5	11. スリーボンド 1650 と UL94 燃焼性試験について.....	11
5 - 3 硬化特性.....	6	12. スリーボンド 1650 の主な用途.....	12
5 - 4 プライマー使用による硬化特性.....	7	13. おわりに.....	13
6. スリーボンド 1650 の接着特性について.....	7	パンドー商品紹介.....	14
6 - 1 各温度下での強度.....	7		

2 . フレキシブル印刷配線板 (Flexible Printed Wiring Boards) とは

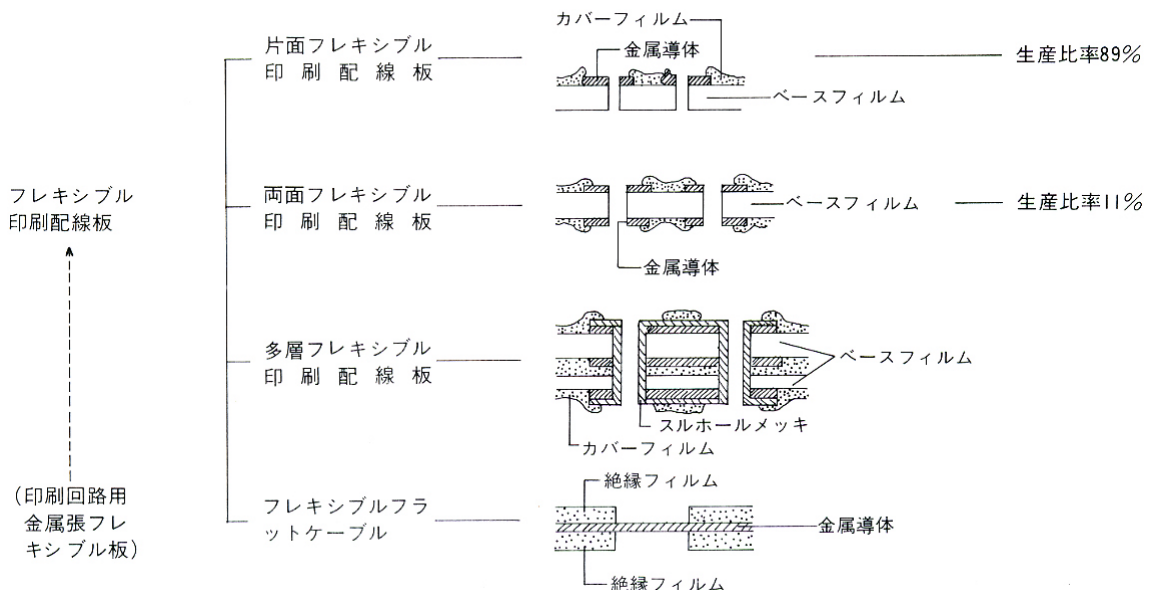
フレキシブル印刷配線板は柔軟な薄いフィルムにプリント導体回路を形成したもので、通常フレキシブルプリント板、フレキシブル板、フレキ板またはフレキ基板といい、Flexible Printed Circuit の略語でFPCともいう。FPCは空間を60~90%節約出来、しかも実装に自由度を持つことから、電子機器の小型軽量化のニーズに良く合ったものである。

第1表 FPCの特徴

配線の合理化	配線や接続作業が単純化され、配線のテスト、修理の時間が短縮される。
製品のコンパクト化	空間を有効に活用でき容積当たりの配線効率を上げられる。軽量化可能(リジッドの90%、電線の50~75%)
信頼性の向上	誤配線が皆無となる。ハンダ付けも減少し、作業ミスの防止が可能。
製造コスト低減	部品点数と工程数の減少でコストダウンができる。

2 - 1 フレキシブル印刷配線板の種類

FPCを大別すると以下に示すようになるが、これは第3項の硬質基板の分類法とはほぼ同じである。



2 - 2 印刷回路用金属張フレキシブル板 (Metal-clad Flexible Base Material)

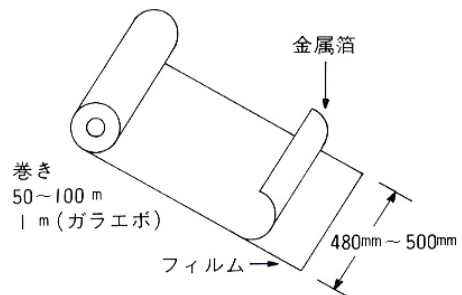
略称FPCB(Flexible Printing Circuit Board)とも呼ばれ、フレキシブル印刷配線板の基本材料となるものである。

(1) FPCBの構成

基本的には図に示すようにロール状を呈し金属箔と絶縁フィルムとから構成され、これらの接着には接着剤が用いられる。

- 金属箔
銅はく張り (18. 35. 70 μ)
アルミニウムはく張り
ニッケルはく張り
- ベースフィルム
ポリイミド系 (25. 50. 75 μ)
ポリエステル系 (38.50.75.100.125 μ)
ガラス布・エポキシ樹脂系 (100 μ)

第1図 FPCBの外観



(2) FPCBの製法

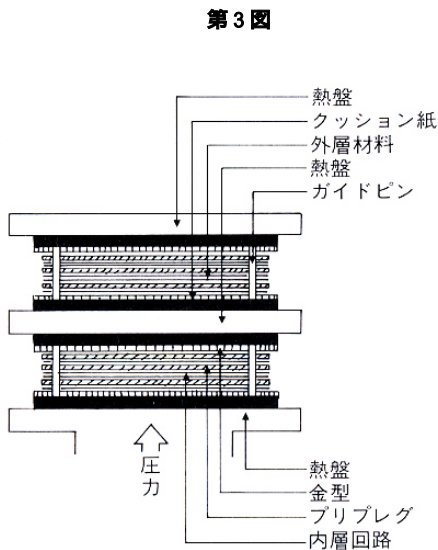
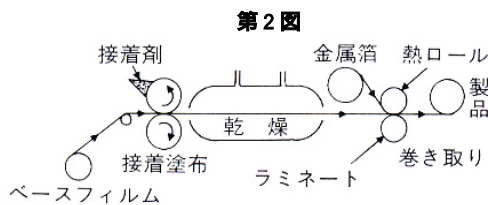
構成図が示したようにFPCBの製造には現在は接着剤を用いる方法がとられている。そして、この貼り合わせ法にはロール法とプレス法とが用いられる

(A) ロール法

図のように接着剤をフィルムにコーターで塗布し、熱ロールで乾燥させる方法であり、現在これが主流となっている。

(B) プレス法(多段プレス)

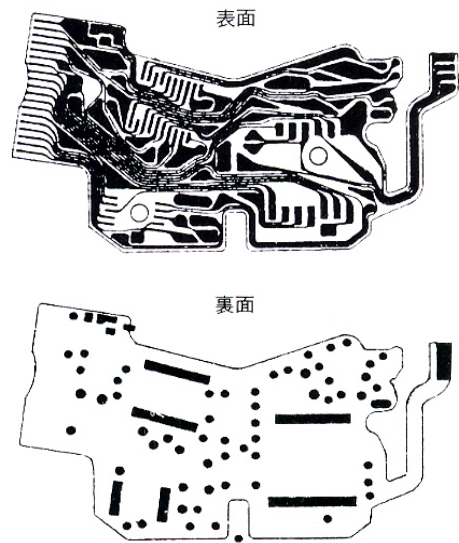
熱板でプレスして貼り合わせる方法で、加圧時間1~4時間、圧力40~50kg/cmで加圧し成型する。プリプレグの積層板などがこの方法で作られることが多い。



2-3 フレキシブルプリント板の構成

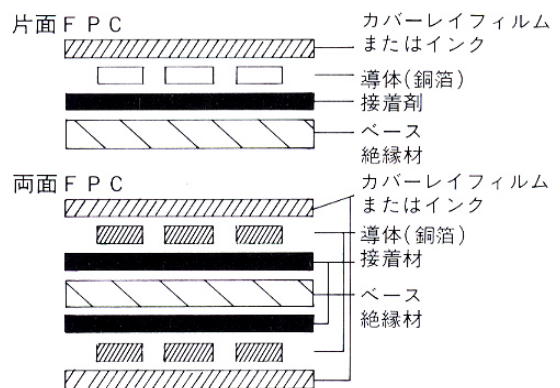
FPCBの銅箔をエッチングなどにより部分除去し、回路を作成したものがFPCである。基本構成はFPCBと同じであるが、回路の絶縁性を保つため導体の表面に必ずといっていいほど絶縁フィルム(液状もある)が貼り付けられる。この絶縁フィルムのことをカバーレイ又はオーバーレイと呼び貼り付けに用いられる接着剤が必要となってくる。

第4図 FPCの外観



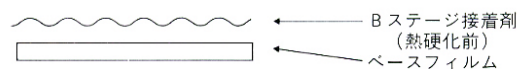
第5図

FPCの部分構成図



カバーレイ材料

カバーレイの材料としては導体部にかかる応力を最小にするため基本的にはFPCBの基材フィルムと同一のものが使用される。そしてFPCの約70%がこのフィルムコート法がとられ、ポリイミドとポリエステルを半々ずつが使用されているという。



第2表

材 料	厚さ(μm)	備 考
ポリエステルフィルム	38	特注品 25μm, 20μm
ポリイミドフィルム	25	特注品 50μm
レジストインク	15	ポリエステル用とポリイミド用がある。

3 . スリーボンド 1650 内容

スリーボンド 1650 は、フレキシブルプリント板(FPC)を対象として開発された加熱反応型のフィルム状接着剤である。その接着方法が比較的容易であることにより、

FPC を製造する場合の量産性にすぐれているほか、とくに難燃性にもすぐれているのが大きな特長である。

スリーボンド 1650 の主な性状及び特性は、第 3 表に示すとおりである。

第 3 表

No.	各 項 目	性 状 及 び 特 性	備 考
1	性 状 1 - 1 主成分 1 - 2 色 調 1 - 3 基本構成 1 - 4 ロール仕様	エポキシ変性 半透明 薄茶色 離型紙 + フィルム(30 ± 5 μ) 500mm巾 × 20m	目 視 フィルム厚さ: 平均厚さ ロール状
2	特 性 2 - 1 接着力 (1) 剥離(kg / 25mm巾) (2) 剪断(kg / cm ²) 2 - 2 接着法 (仮接着 + 本硬化) 2 - 3 接着条件 (1) 仮接着条件 (2) 硬化条件 2 - 4 表面抵抗率() 2 - 5 体積抵抗率(·cm) 2 - 6 ハンダ耐熱 2 - 7 難燃性 2 - 8 シェルフライフ	2.5 ~ 3.5 (銅箔 / ポリイミド) 150 ~ 160(銅板 / 銅板) (1)熱ロール又は小型の熱圧着機により仮接着後 (2)加熱炉で硬化させる。 熱ロール: 90 ~ 110 熱板 160 ~ 200 温度: 100 ~ 150 時間: 1 ~ 24H 2 ~ 15 × 10 ¹⁵ 10 ¹³ ~ 10 ¹⁴ ·cm 260 × 10sec 合格 UL94 VTM - 0 相当品 25 × 4ヶ月又は 5 × 12ヶ月	第5-3項参照(180度方向) 第5-8項参照 第4-2及び第4-3項参照 第5-1、第5-2項参照 第5-3項参照 第9-1項参照 第9-2項参照 第8項参照 130 ~ 150 × 1H後 仮接着出来る迄の時間

4 . スリーボンド 1650 の特長

スリーボンド 1650 の特長を示すと以下のようなになる。

(1) 量産性にすぐれている。

量産性の良い熱ロール又は小型の熱圧着機などにより、瞬間的な仮接着が可能のため、接着し度いものを逐次量産仮接着しておき、ある程度つくり溜めをしたところで加熱炉に投入、熱硬化させ製品をつくる事が出来る。

(2) 大型の設備がいらぬ。

従来の多段プレスに見られるような大型の設備は不要であり、市販の熱ロール又は小型の熱圧着機、更に硬化に必要な加熱炉があれば、接着が可能である。

(3) 難燃性にすぐれている。

本品は加熱硬化させることにより、接着フィルム単独でUL94VTM-0の難燃性に合格する。即ち難燃性では最高区分のUL94V-0と同等の難燃性を有する。

(4) 2つの機能をもった接着剤である。

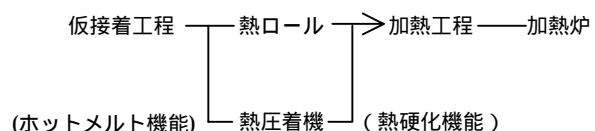
単純なホットメルト接着剤と、加熱硬化型接着剤と2つの機能を持つため、被着体の材質又は要求特性などに応じ、自由に接着条件を選択し使用できる。

(5) 広範囲な材料に対し良く接着する。

金属、プラスチックなどの広範囲な材質に対し巾広い接着性を有し剥離、剪断のバランスが良くとれている。

5 . スリーボンド 1650 の接着方法について

スリーボンド 1650 は通常の熱可塑的ホットメルト機能と熱硬化性の機能を有する接着剤なので次の2つの工程を経ることにより接着を完結させることができる。



5 - 1 熱ロールによる仮接着特性

まず熱ロールによる仮接着特性について述べる。

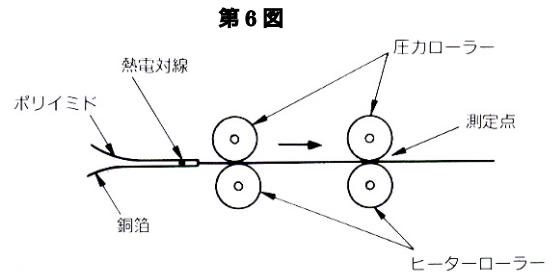
(1) 試験方法

第6図に示すようにポリイミド TB1650 をラミネート後、ロール温度及び貼り合わせ速度を変え仮接着後、剥離強度を測定する。

接着剤層温度：ポリイミドと銅箔の間に熱電対線をはさみ込み熱ロールにかけた直後第6図に示す測定点で測定した温度を言う。

(熱ロールの温度とは異なる。)

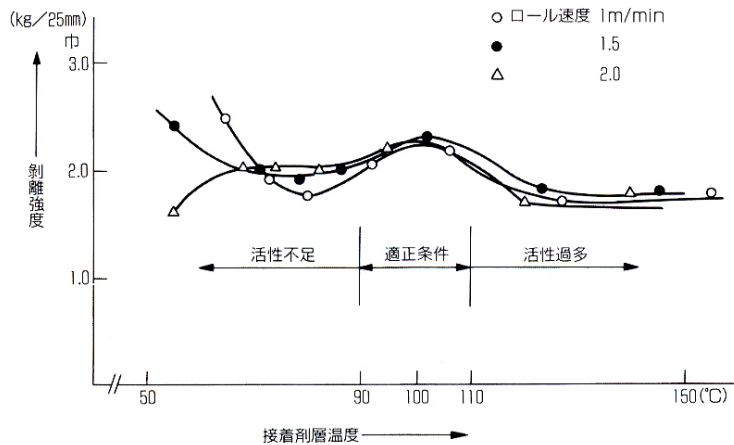
測定法：180度方向剥離 速度 50mm / min



(2) 試験結果

5 - 1 項の(1)に示す方法で接着した結果を示す。これによると接着剤温度 90 ~ 110 ロール送り速度 1 ~ 2 m / min が適正な仮接着条件といえる。

グラフ 1
ロールによる仮接着力
銅箔 35 μ / ポリイミド 50 μ



5 - 2 熱圧着機による仮接着特性

次に熱圧着機による仮接着の特性を示す。

(1) 試験方法

銅箔に TB1650 をラミネート後、第7図に示す熱圧着機により仮接着する。

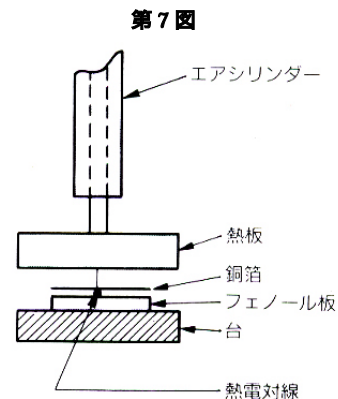
接着剤層温度：銅箔とフェノール板との間に熱電対線をはさみ、規定条件で熱圧着した時の温度を測定する。

温度管理の留意点

圧着機のゲージ温度又は熱板温度では管理しないこと。とくに熱板にシリコンラバーを貼り付け

た場合、大きく接着剤層温度が低下するので注意を要する。

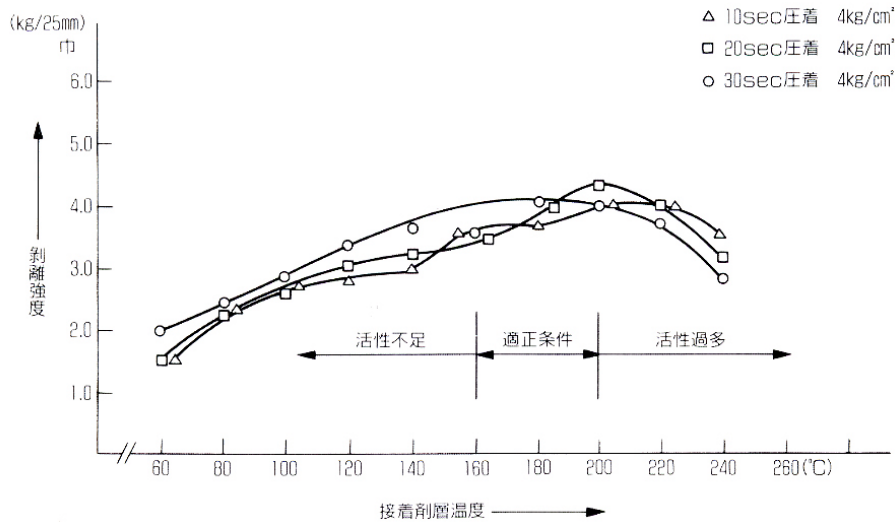
測定法：90度剥離 速度 50mm / min



(2) 試験結果

5 - 2 項の(1)に示す方法で接着した結果を示す。 圧着時間 10~30sec
 適正条件：接着剤温度 160~200 (フェノール板 加圧力 4 kg/cm²
 温度 80 以上)

グラフ 2
 圧着機による仮接着力
 銅箔 35 μ / フェノール板 2.0mm



5 - 3 硬化特性

5 - 1 項で示した熱ロールにより、仮接着した被着体の硬化特性について述べる。

被着体：銅箔 35 μ / ポリイミド 50 μ
 仮接着条件：熱ロール、接着剤温度 106
 測定法：180 度剥離 速度 50mm / min

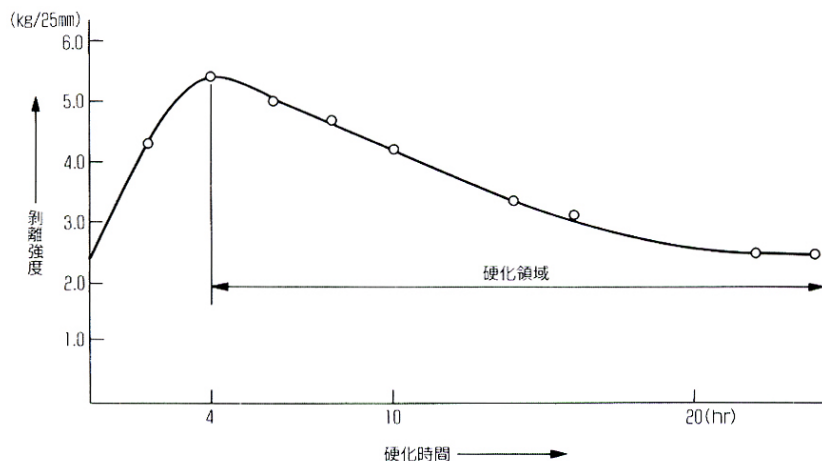
(1) 試験方法

35 μ 銅箔に TB1650 をラミネート後、熱ロールによりポリイミドフィルムと仮接着をし加熱炉に投入、硬化後の剥離強度を測定する。

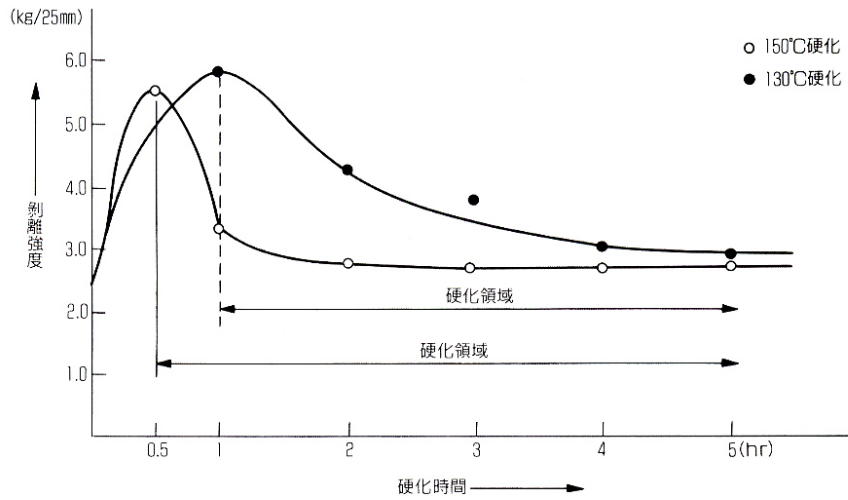
(2) 試験結果

以下の 100、130、150 硬化の場合の強度特性を示す。
 完全硬化迄の条件はグラフより 100 × 24 時間、130 × 4 時間、150 × 1 時間となる。

グラフ 3
 (1) 100 の場合
 銅箔 35 μ / ポリイミド 50 μ



グラフ 4
 (2) 130、150 の場合
 銅箔 35 μ / ポリイミド 50 μ

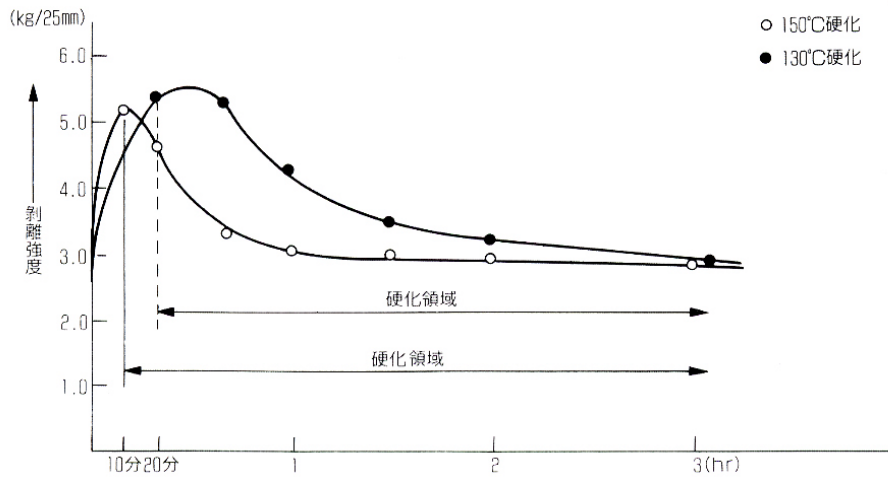


5 - 4 プライマー使用による硬化特性

硬化特性を速くし度い場合はプライマーの使用が有効である。ポリイミドフィルムにプライマーを塗布、風乾

後の硬化特性を示す。これによると硬化速度は通常の 1/3 になる。

グラフ 5
 プライマーによる硬化特性
 銅箔 35 μ / ポリイミド 50 μ



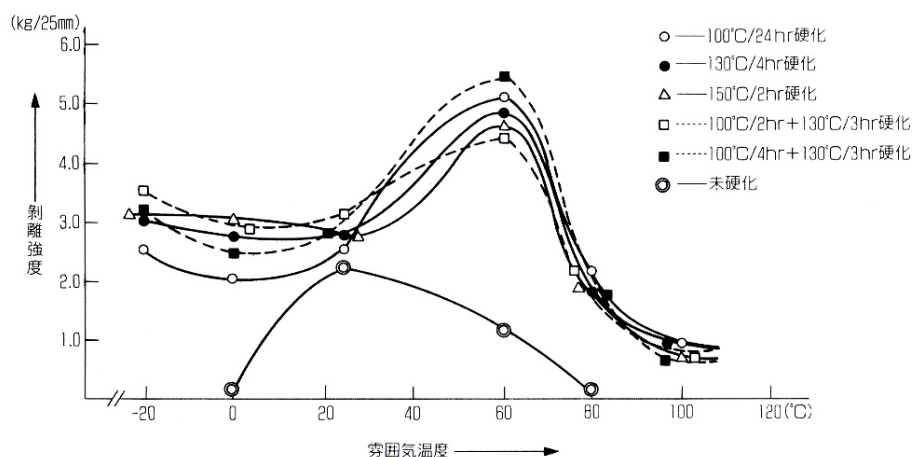
6 . スリーバンド 1650 の接着特性について

6 - 1 各温度下での強度

第 5 - 1 項で示した熱ロールにより接着し、各条件で硬化させたものの強度特性について示す。これによると

未硬化の場合と硬化させたものについては明らかに強度が異なっていることがわかる。

グラフ 6
各温度下での剥離強度
銅箔 35 μ / ポリイミド 50 μ



6 - 2 各被着体への接着特性

- (1) 金属箔とフィルムの接着特性
熱ロールでラミネート後 100 × 2H + 130 × 3H
で硬化したもの。

第 4 表 (kg/25mm巾 180度剥離)

No.	各被着体		剥離強度	No.	各被着体		剥離強度
1	銅箔処理面	銅箔処理面	10.0	12	ポリエステル	アルミ箔	0.4
2	銅箔未処理面	銅箔未処理面	5.5	13	ポリエステル	ニッケル箔	0.1
3	アルミ箔	アルミ箔	4.0	14	ポリエステル	ポリイミド	0.1
4	ニッケル箔	ニッケル箔	0.3	15	ポリエステル	ポリエステル	0.1
5	ポリイミド	銅箔処理面	3.0	16	ポリアミド	銅箔処理面	2.5
6	ポリイミド	銅箔未処理面	2.8	17	ポリアミド	銅箔未処理面	2.5
7	ポリイミド	アルミ箔	1.0	18	ポリアミド	アルミ箔	4.0
8	ポリイミド	ニッケル箔	0.2	19	ポリアミド	ニッケル箔	1.2
9	ポリイミド	ポリイミド	4.5	20	ポリアミド	ポリイミド	1.2
10	ポリエステル	銅箔処理面	0.6	21	ポリアミド	ポリエステル	1.8
11	ポリエステル	銅箔未処理面	0.6				

- (2) 板状被着体の接着特性
各試験片に TB1650 フィルムをはさみ、クリップで
おさえたまま 150 × 2H で硬化させる。

第 5 表 (kg / c m)

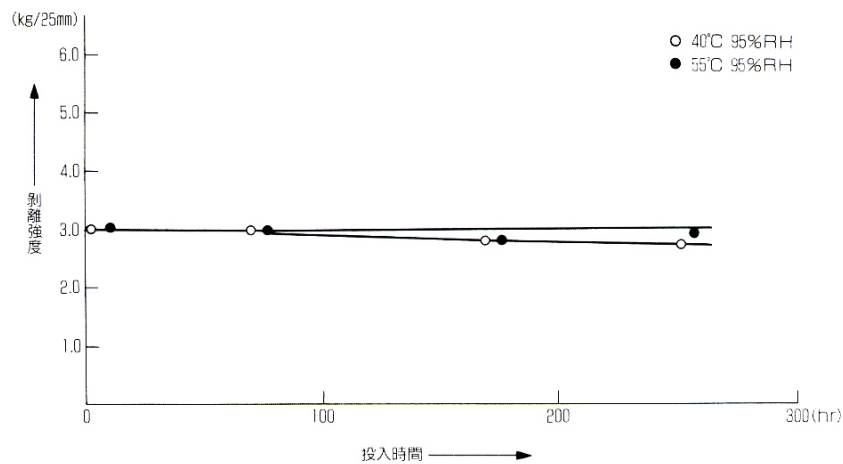
No.	被 着 体		剪断強度	No.	被 着 体		剪断強度
1	銅	銅	159	9	ニッケルメッキ	ニッケルメッキ	141
2	アルミ	アルミ	163	10	亜鉛クロメート	亜鉛クロメート	267
3	亜鉛	亜鉛	69	11	りん青銅	りん青銅	120
4	黄銅	黄銅	209	12	鋼板	鋼板	219
5	銀メッキ	銀メッキ	221	13	セラミック	セラミック	108
6	スズメッキ	スズメッキ	157	14	ガラスエポキシ	ガラスエポキシ	99
7	ステンレス	ステンレス	227	15	紙フェノール	紙フェノール	83
8	クロムメッキ	クロムメッキ	135		—————	—————	—————

印 材料破壊

7 . スリーボンド 1650 の耐湿特性

熱ロールで試料を仮接着後 100 × 2H + 130 × 3H で硬化させ、各湿度下に投入剥離強度を測定する。

グラフ 7
耐 湿 特 性
銅箔 35 μ / ポリイミド 50 μ



8 . スリーボンド 1650 の耐薬品性

観を検査する。

銅 箔 : 35 μ / ポリイミド 50 μ

試料の寸法 : 25 × 100mm

熱ロールで試料を仮接着後 100 × 2 H + 130 × 3H で硬化させ、各溶剤中に 15 分浸漬し、取り出し直後の外

第 6 表

No.	試 験 液	外 観	No.	試 験 液	外 観
1	トルエン		6	IPA	
2	MEK		7	トリクロエチレン(トリクレン)	
3	メタノール		8	1.1.2トリクロル1.2.2トリフルオルエタン	
4	クロロセン		9	10% HCl	
5	塩化メチレン		10	10% NaOH	

: 異常なし

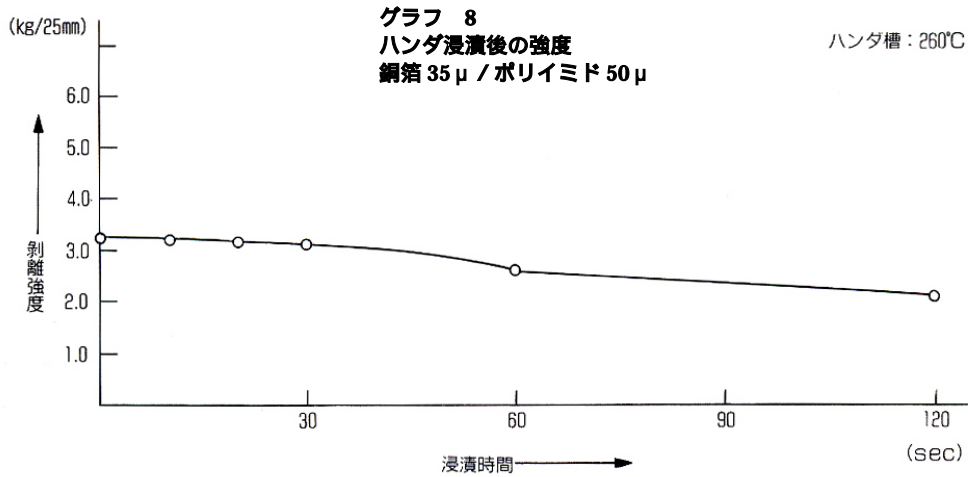
: エッジ部がごくわずかに膨潤

: エッジ部が最大で0.5mm位膨潤

9. スリーボンド 1650 のハンダ耐熱性

硬化条件で硬化させ、ハンダ槽に一定時間浸漬取り出し後の剥離強度を測定する。

熱口ールで試料を接着後 100 × 2 H + 130 × 3 H の



10. スリーボンド 1650 の電気特性

10-1 表面抵抗率

分経過後測定する。

T B 1650 フィルムを各条件下で硬化させた後 JISK 6911 に準じ表面抵抗率を測定する。耐湿テストは取出し後 30

硬化条件：130、150 × 1.2.3 H

耐湿条件：40 × 95% R H × 1000 H

第 7 表

硬化時間 \ 温度処理	130 硬化の場合		150 硬化の場合	
	常 態	耐 湿 後	常 態	耐 湿 後
未 硬 化	2.5×10^{15}	1.1×10^{15}	—	—
1 時 間	3.7×10^{15}	1.7×10^{15}	4.0×10^{15}	1.5×10^{15}
2 時 間	3.0×10^{15}	1.4×10^{15}	2.3×10^{15}	1.2×10^{15}
3 時 間	4.9×10^{15}	2.7×10^{15}	4.0×10^{15}	1.3×10^{15}

10-2 体積抵抗率

第 10-1 項に示す方法で体積抵抗率を測定する。

第 8 表

硬化時間 \ 温度	130 硬化の場合		150 硬化の場合	
	常 態	耐 湿 後	常 態	耐 湿 後
未 硬 化	1.6×10^{14} ·cm	1.2×10^{14} ·cm		
1 時 間	7.5×10^{13}	2.1×10^{13}	4.7×10^{13}	3.0×10^{12}
2 時 間	2.7×10^{14}	3.8×10^{13}	3.0×10^{13}	1.9×10^{12}
3 時 間	1.9×10^{14}	2.1×10^{13}	1.0×10^{14}	1.0×10^{13}

10-3 絶縁破壊電圧

TB1650 フィルムを各条件で硬化させた後 JISC2110 (短時間法) に準じ絶縁破壊電圧を測定する。

硬化条件：130、150 × 1.2.3 H

測 定 値：フィルム 30 μ の絶縁破壊電圧

第 9 表 (KV/30μ)

硬化温度 \ 硬化時間	未硬化	1 時間	2 時間	3 時間
130	0.52	0.68	0.62	0.81
150	—	0.43	0.50	0.50

10 - 4 誘電率及び誘電正接

11 に準じ誘電率及び誘電正接を測定する。

T B 1650 フィルムを下記条件で硬化させた後 JISK69

硬化条件：130、150 × 1.2.3 H

第 10 表

硬化温度	特性	未硬化	1時間	2時間	3時間
130	誘電率 (1MHz)	3.3	3.2	3.1	3.1
	誘電正接 (1MHz)	0.052	0.590	0.055	0.052
150	誘電率 (1MHz)	—	3.3	3.2	3.0
	誘電正接 (1MHz)	—	0.047	0.045	0.045

11 . スリーボンド 1650 と U L 94 燃焼性試験について

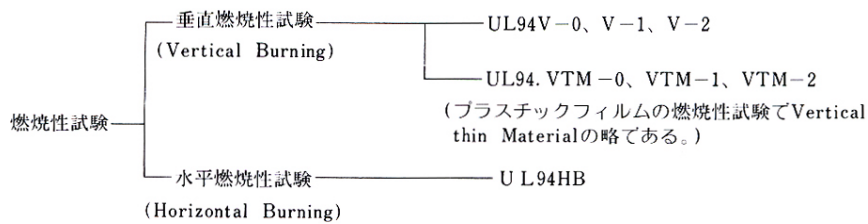
(1) 燃焼性試験の区分

大きくは垂直燃焼と水平燃焼とに分けられ、燃えに

プラスチック材料についての燃焼性試験は U L 94 に次

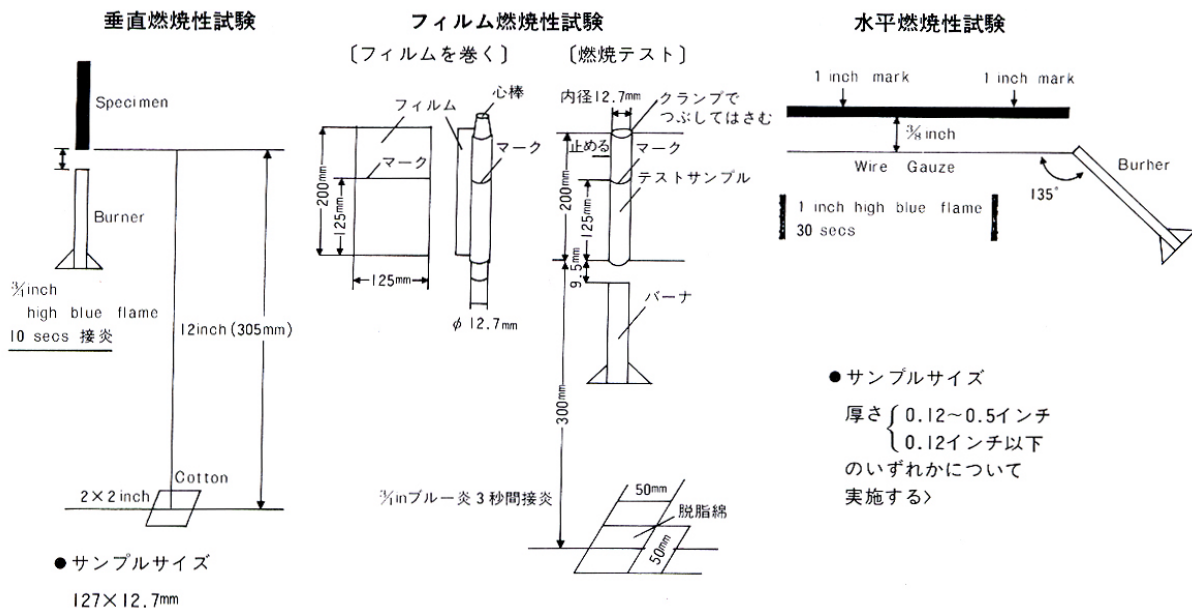
ぐい順に 94 V - 0、94 V - 1、94 V - 2 となる。

のように定められている。



(2) 燃焼方法 各燃焼方法は次のとおりである。T B 1650 はフィルム状なので、フィルム燃焼性試験により評価される。

第 8 図



(3) 評価基準

各試験法の評価基準を示す。とくに 94V - 0 は燃焼性区分では最高レベルにあり、94V T M - 0 もこれと同一評価を下される。従って T B 1650 は燃焼性の点ですぐれた部類 (U L 94 V T M - 0 相当品) に入るものであり、このランクに合格すれば、U L 94 H B のテストは不要であるという。

U L 94 V 評価基準

94 V - 0

1. 10 秒間接炎後 10 秒以内に消炎すること。
2. 10 回 (second application を含む) の接炎で、燃焼時間の合計が 50 秒以上にならないこと。
3. サンプルをはさんだ先端まで燃え続けないこと。
4. drip があつたとしても、12 インチ下に置かれている脱脂綿を燃焼させないこと。
5. second application 後の glowing time が 30 秒を越えないこと。

94 V - 1

1. 10 秒間接炎後 30 秒以内に消炎すること。
2. 10 回 (second application を含む) の接炎で、燃焼時間の合計が 250 秒以上にならないこと。
3. サンプルをはさんだ先端まで燃え続けないこと。
4. drip があつたとしても、12 インチ下に置かれている脱脂綿を燃焼させないこと。
5. second application 後の glowing time を 60 秒を越えないこと。

94 V - 2

1. 10 秒間接炎後 30 秒以内に消炎すること。
2. 10 回 (second application を含む) の接炎で、燃焼時間の合計が 250 秒以上にならないこと。
3. サンプルをはさんだ先端まで燃え続けないこと。
4. drip が認められ、12 インチ下の脱脂綿を燃焼させてもかまわない。
5. second application 後の glowing time が 60 秒を越えないこと。

U L 94 H B 評価基準

94 H B

1. 3 インチ (76.2mm) の幅を、1.5 インチ (38.1mm) / 分以上の速さで燃焼しないこと。ただし、サンプルの厚さは 0.12 インチ (3.05mm) から 0.5 インチ (12.7mm) の時とす

る。または、

2. 3 インチ (76.2mm) の幅を、3 インチ (76.2mm) / 分以上の速さで燃焼しないこと。ただし、サンプルの厚さは 0.12 インチ (3.05mm) 以下の時とする。または、
3. 4 インチ (102mm) のマーク線の手前で燃焼が止まること。

U L 94 V T M 評価基準

94 V T M - 0

1. 3 秒間接炎後 10 秒以内に消炎すること。
2. 10 回 (second application を含む) の接炎で、燃焼時間の合計が 50 秒以上にならないこと。
3. 5 インチ (125mm) マークの位置まで燃え続けないこと。
4. drip があつたとしても、12 インチ下に置かれている脱脂綿を燃焼させないこと。
5. second application 後の glowing time が 30 秒を越えないこと。

94 V T M - 1

1. 3 秒間接炎後 30 秒以内に消炎すること。
2. 10 回 (second application を含む) の接炎で、燃焼時間の合計が 250 秒以上にならないこと。
3. 5 インチ (125mm) マークの位置まで燃え続けないこと。
4. drip があつたとしても、12 インチ下に置かれている脱脂綿を燃焼させないこと。
5. second application 後の glowing time が 60 秒を越えないこと。

94 V T M - 2

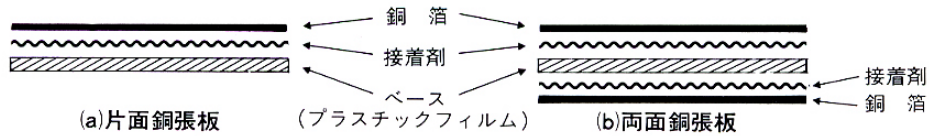
1. 3 秒間接炎後 30 秒以内に消炎すること。
2. 10 回 (second application を含む) 接炎で、燃焼時間の合計が 250 秒以上にならないこと。
3. 5 インチ (125mm) マークの位置まで燃え続けないこと。
4. drip が認められ、12 インチ下の脱脂綿を燃焼させてもかまわない。
5. second application 後の glowing time が 60 秒を越えないこと。

12 . スリーボンド 1650 の主な用途

(1) F P C B 製造用

銅箔などの金属箔とプラスチックフィルムとの接着が対象となる。

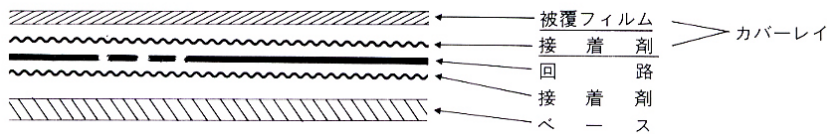
第9図



(2) FPCカバーレイ用

- 使用箇所：P I / P I } との接触が対象となる。
- P E T / P E T }

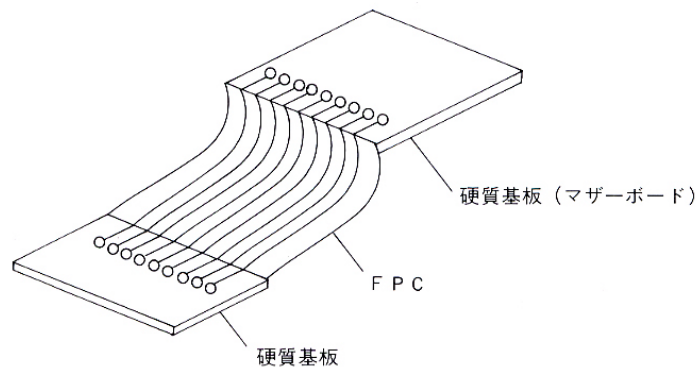
第10図



(3) 硬質基板(リジット板)との接合

- 使用箇所：FPC / フェノール板、FPC / ガラエポ板
- FPC / 金属板

第11図 硬質基板との接合



13. おわりに

以上スリーボンド 1650 の主な特性、用途について述べたが、これの応用品として現在銅箔の絶縁接着コーティ

ング、ポリエステルフィルムを芯にした両面接着剤コーティング、ポリアミド不織布を芯材にした含浸タイプなどがあり、用途も拡大されつつある。

《参考文献》

- 最新電子部品ハンドブック (電波新聞社)
- フレキシブルプリント配線板・そのフィルム (テクマート)
- ポリマーダイジェスト (1982 . 8)

研究所電機産業部
長 江 雄 二

ケミカルテクノロジーの結晶 パンドー商品紹介

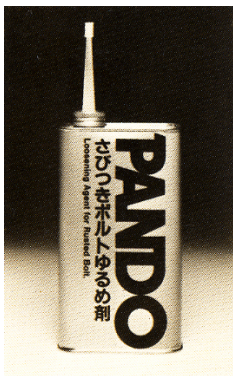
このパンドーシリーズは、57年7月より発売を開始したルート販売商品です。

接着剤、シール剤、潤滑剤、防錆剤、洗浄剤、コーティング剤、補修剤などを主力に、広い分野の商品を用途別に最高の性能と品質を追求しながら商品化を進め、市場のニーズにお応えしてまいりたいと考えております。

パンドーシリーズについてのお問い合わせは、お取引工具商または当社営業技術員にご用命ください。

PANDO196A

さびつきボルトゆるめ剤



さびついたボルトを簡単にゆるめるさびつきボルトゆるめ剤です。強力な浸透力で、さびや汚れの深部に浸透拡散しさびを浮き上げ、さらに潤滑作用によってさびついたボルトを簡単にゆるめることができます。

特長

強力な浸透力をもっています。

強力な浸透力でさびの深部に浸透拡散し、さびを浮き上げ固着したボルトをゆるめます。

優れた潤滑性をもっています。

潤滑作用によってゆるめ効果を促進します。また摺動部の潤滑性をよくし、キシミを解消して本来の性能を回復させます。

さびの発生を防止します。

金属に対する親和力が大きく水置換性に優れていますので金属表面の水分、湿気を排除し、さびの発生を防止します。

プラスチック、ゴム、塗装を傷しません。

ほとんど臭気がありません。さらにベタツキがなく、さらっとしていますので取り扱いが容易です。

有機溶剤を全く含んでいません。

労働安全衛生法の中の有機溶剤中毒予防規則の適用を受けませんので使用量や使用方法に関係なく安心して使用できます。

PANDO277D

工業用床洗浄剤



工場などの床面の頑固な油汚れをすまやかにしかも簡単に取り除く工業用強力床洗浄剤です。強い洗浄脱脂作用があり、だれでも簡単に使用でき、しかも経済的にもお得な洗浄剤です。

特長

頑固にこびりついた床面の油、泥などの汚れをすまやかに、しかも簡単に除去できます。

水溶性で安全性が高く、しかも汚れの程度に応じ原液使用から、5倍まで稀釈して使用できますので大変経済的です。

金属部分に対して一次防錆作用があります。

硬水、軟水など水質にかかわらず優れた洗浄力を発揮します。



ThreeBond
TECHNICAL NEWS

技術力で躍動する
株式会社スリーボンド
本社 〒193 東京都八王子市狭間町 1456 電話 0426(6)11333 代

●スリーボンド・テクニカルニュース編集委員会