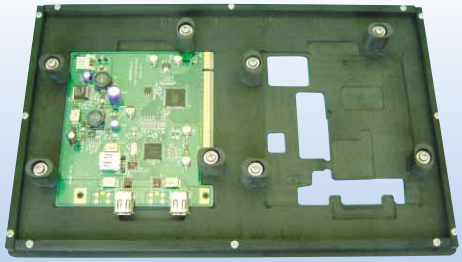
Glass/Epoxy laminates for Solder Pallet RICOCEL®

半田フロー・リフローパレット材料

リコセル®の熱耐久性 耐薬品性について

Test result of thermal durability and chemical resistance

利昌工業(株) 化学技術研究所 化研一部
奥村 裕紀
RISHO KOGYO CO.,LTD.
Chemical Science R&D Laboratory
Hiroki Okumura



▲リコセルの加工品(当社設計・加工品)
Solder pallet made of RICOCEL/Designed and processed by RISHO

■はじめに

鉛フリー化にともない半田の融点は上昇し、プリント基板に実装される部品への熱負荷も大きくなってきております。このため実装サポート材としてフローパレットをご使用になるケースが最近増えてまいりました。

利昌工業では、このようなお客様のニーズに対応し、半田フローパレット用材料『リコセル®』をラインナップしご好評をいただいております。今回はフローパレットの劣化要因と考えられる熱やフラックスなどの薬品に対して、リコセルの耐久性を試験しましたので、その結果をご報告させていただきます。

■実装部品

電機・電子機器で用いられる部品は、下記のごとく、表面実装タイプと挿入リードタイプの2種類に分類されます。

●表面実装タイプ(SMD:Surface Mount Device)

LSI、抵抗、コンデンサ等、プリント基板の表面に半田付けのみによって実装することができるように製造された電子部品

●挿入リードタイプ(THD:Through Hole Device)

プリント基板に開けた穴(Through Hole)にリードピンを挿入し、挿入したリードピンを部品搭載面の裏面から半田付けする電子部品

表1. 実装方法
Table.1 Mounting method according to parts

方式 Method	適用部品 Parts
手付け法(半田ごて法) Manual soldering	表面実装タイプ/挿入リードタイプで主に修正等 SMD/THD (Mainly repairing)
リフロー半田付け法 Reflow soldering	主として表面実装タイプ SMD
フロー半田付け法 (ウエーブソルダリング) Wave soldering	主として挿入リードタイプ THD

■実装方法

実装する部品のタイプにより主として表1に示す方式が採用されています。(加熱方法等により実際はさらに細分化されます)

この中で挿入リードタイプのフロー半田付け法(ウェーブソルダリング)にスポットをあてます。その工程は下記の通りです。

①部品挿入
②フラックス塗布
③予備加熱(プリヒート)
④半田フロー(半田付け)
⑤冷却(ファン等による冷却)

フロー半田付け工程では上述のように、前処理としてフラックス(融剤)が塗布されます。その目的は、下記の通りです。

●部品およびパターン表面の酸化物除去
金属表面の酸化膜を化学的に除去し、半田付けが可能な清浄な面とします。

●加熱中の酸化防止
半田付け時に金属表面を覆い、空気との接触を遮断して加熱による再酸化を防止します。

●半田の濡れ性向上
溶融した半田の表面張力を小さくし、半田の濡れを助けます。

■フラックス

フラックスの種類は表2に示すように、樹脂系と水溶性の2種類に大別されます。日本国内においては、部品実装用途として樹脂系フラックスが一般的に広く使用されています。しかしながら、

表2. フラックスの種類 Table.2 Flux classification

種類 Classification	一般的な成分 Component	特長 Property
樹脂系 Resin type	主剤：ロジンまたは非水溶性樹脂 希釈溶剤：有機溶剤 Base resin : Rosin or Insoluble resin Diluen t : Organic solvent	・有機溶媒剤を使用するためVOCが発生する ・洗浄が必須ではない（無洗浄タイプもあり） • VOC(volatile organic compound) generation • Washing is not indispensable. (Washing free type is also available)
水溶性 Soluble type	主剤：水溶性樹脂 希釈溶剤：水 Base resin : Soluble resin Diluent : Water	・活性が高く、半田付け性に優れる ・必ず洗浄工程が必要 • Excellent in soldering property with high surface activity • Washing is indispensable.

高多層基板等の半田付けが困難な場合や近年のVOC（揮発性有機化合物）対策等により徐々にではありますが水溶性フラックスの使用も始まっています。

■評価内容及び評価結果 Test result

フロー半田付けの工程は、一般的に自動的に連続して行われますので、半田フローパレットも同様にフラックスや熱（溶融半田）に晒されます。さらに、繰り返し使用された半田フローパレットは、フラックス除去のため溶剤で洗浄されます。

そこで国内外で半田フローパレット用として流通している各メーカーの材料を入手し、熱耐久性や、フラックスあるいは溶剤（イソプロピルアルコール）に対する耐性の比較評価を行いました。

＜試料＞

- リコセル ES-3521（弊社材、通常タイプ）
- リコセル ES-3261A（弊社材、静電気防止タイプ）
- A社材（海外材、静電気防止タイプ）
- B社材（国内材、静電気防止タイプ）
- E社材（海外材、静電気防止タイプ）

<Test piece>

- RICOCEL : ES-3521(Standard)
- RICOCEL : ES-3261A(Anti-static)
- A company's (Overseas/Anti-static)
- B company's (Domestic/Anti-static)

1）熱耐久性 Thermal durability

試料を250℃（実際の半田付け温度を想定）に設定した熱風循環乾燥機で所定時間熱処理し、熱処理前に対する試料の重量減少率により熱耐久性を評価しました。

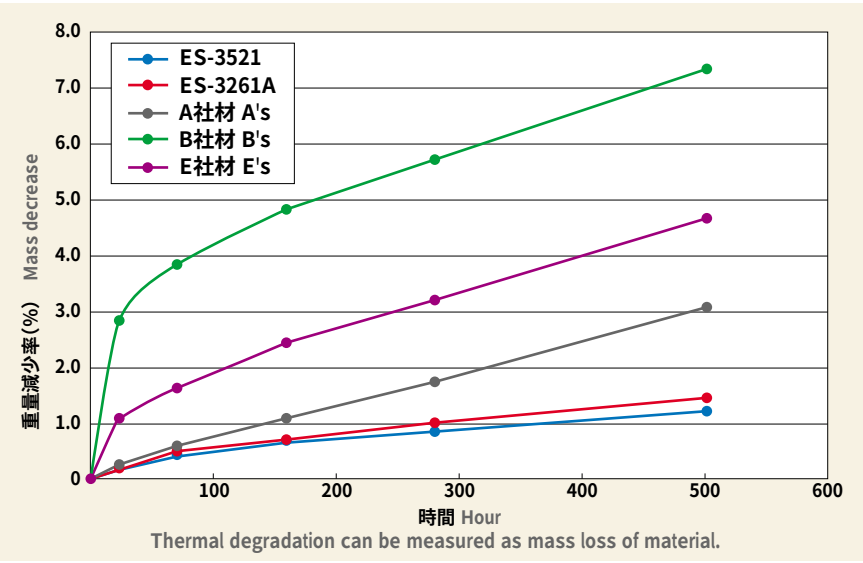
結果を図1に示します。樹脂とガラス繊維で構成されるパレット材料は、半田実装時に高温にさらされます。その際、ガラス繊維は劣化しませんが、樹脂成分は熱により劣化します。樹脂の劣化は重量減少として現れます。ES-3521・ES-3261Aは、他社材料に比べ重量減少が少なく、熱劣化の観点からは耐久性に優れます。

2）耐フラックス性（水溶性フラックス） Durability against flux(Soluble type)

試験片および十分な量のフラックス（部品実装用途で実績のある水溶性フラックス…米国KESTER製977）を密閉容器に封入し、200℃にて24時間処理後の外観を観察した結果を図2に示します。

他社材が樹脂の劣化によりガラス繊維が露出、あるいは形状を維持しないほど劣化するのに対しES-3261Aはガラス繊維の露出等は確認されません。よってリコセルは水溶性フラックス使用下においても優れた耐久性が期待されます。プラスチック材料が多用されているフローパレットの劣化要因は、一般的に熱が大きな

図1.加熱減量　試験片6.0mm×50mm×50mm
Fig.1 Mass loss under 250℃ heat treatment　Test piece size: 6.0mm×50mm×50mm



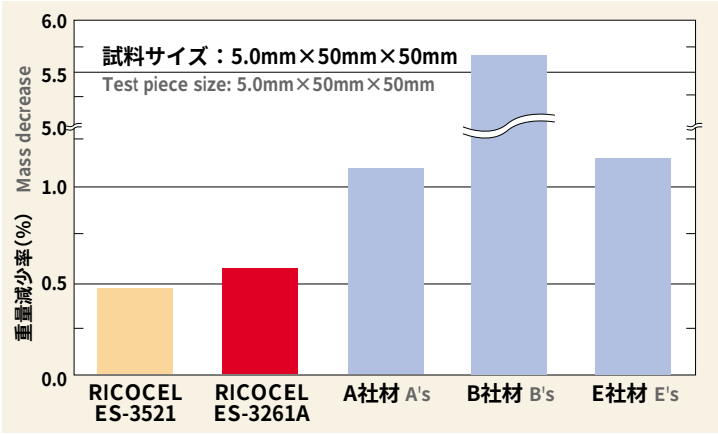
Thermal degradation can be measured as mass loss of material.

ウェイトを占めていると考えられますが、このように高活性の水溶性フラックス使用下ではフラックスの方が劣化の主要因になると考えられます。

3)耐IPA性
Durability against IPA(Isopropyl alcohol)

試験片を樹脂系フラックスの一般的な洗浄溶剤として使用されるＩＰＡ（イソプロピルアルコール／沸点約83℃）の加熱還流下にて120時間処理を行い、その後250℃・24時間の加熱処理を実施し、初期値に対する重量変化率を測定しました。これは、半田付け工程・洗浄工程を繰り返す半田パレットの使用状況を簡易的に加速して再現しています。結果を図3に示します。ES-3521・ES-3261AはIPAによる劣化が小さく、半田実装工程・洗浄工程における繰り返し使用にも高い耐久性が期待されます。

図3.耐IPA性試験結果
Fig.3 IPA Durability test result/Mass decrease after IPA reflux and heat treatment



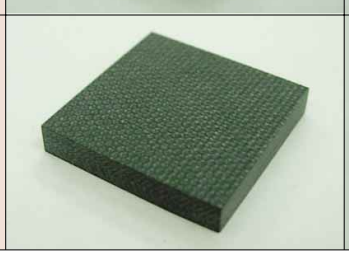
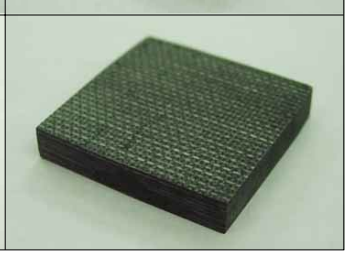
Test process
①120 hours IPA reflux treatment ②250℃×24hours.heat treatment
RICOCEL is excellent in durability against repetitive heating or IPA washing.

■おわりに

今回は、半田フローパレット用材料リコセル®の実使用を想定した耐久性について紹介いたしました。今後数多くのお客様にリコセル®がご愛顧いただけることを期待するとともに、弊社の積層技術を活用しお客様のニーズに継続して応えられるよう、更にグレードアップした製品開発に取り組んで行きたいと考えております。

We provide RICOCEL as solder pallet material. Solder pallet is apt to be exposed to higher heat as Lead - free solder is being used for component mounting. It is also exposed to flux for preprocessing or, to IPA for washing. This time We'll report the test result of RICOCEL about thermal durability and chemical resistance. Fig.1 shows mass decrease of material after heavy heat treatment. Fig.2 shows the appearance of material after flux dipping with high heat. Fig.3 shows mass decrease of material after IPA reflux and heat treatment. Every test result, according to actual condition of use, shows the superiority of RICOCEL as solder pallet material. We wish RICOCEL would be helpful for efficient and correct component mounting.

図2.耐フラックス性試験による外観の変化
Fig.2 Appearance before /and after flux dipping treatment(200℃×24hr.)

	試験前 Before treatment	フラックス試験後 (200℃・24hr.) After flux dipping treatment (200℃×24hr.)
A社材 A 's		
E社材 E 's		
RICOCEL ES-3261A		

Soluble type flux with high surface activity would be considered as major cause of material deterioration.