鉛フリーはんだフラックス洗浄システム
マイクロクリーナーECO
低VOC!
【特長】
●専用洗浄剤マイクロクリン ECO-3000を水で3倍希釈して使用するため、低VOCで経済的
●一液で洗浄、仕上、乾燥できる
●難洗浄の鉛フリーはんだフラックス、油脂類、水性汚れにも抜群の洗浄力
●内蔵された蒸留再生器が液を連続浄化し、高品質、廃液レス、低コストを実現
●装置は極めてコンパクトで移設が容易

高導電性 接着剤　TKペースト
特殊形状銀粉が高導電性のキー
TK銀粉　250℃で融着
【特長】
●銀粉の凸と凹の嵌合連結により、プラグとソケットと同様、確実な導電経路を形成。
●低銀濃度でも電気を通す特長があり、トータルコストダウンに寄与する。
●低温(250℃)で融着し、高熱伝導性を有する。(80W/m-k)

未来材料に挑戦する
化研テック株式会社
本社：〒576-0036 大阪府交野市森北1丁目23-2 TEL.(072)894-2590 FAX.(072)894-2592
営業所：〒470-0206 愛知県みよし市莇生町辰己山 31-1 TEL.(0561)32-8712 FAX.(0561)32-8713
ホームページ：http://www.kaken-tech.co.jp

実装技術の難題に挑戦する
玄人志向の坪田測器
私たち、「実装職人」が
1枚から実装を承ります。
多品種微量生産
高密度部品の実装
極小部品の実装
多層基板の実装
株式会社 坪田測器
http://www.tsubota-sokki.com
お問い合わせ　本社営業部（担当者：坪田）
TEL：078-975-4400
FAX：078-975-4405
E-mail：info@tsubota-sokki.com

東日本大地震で被災された皆様に心よりお見舞い申し上げます
Future Chemical Future Life
Chemicals for Electroless Plating 無電解めっき薬品
Treatment Chemicals for Printed Wiring Board プリント配線板用処理薬品
Treatment Chemicals for Aluminum Alloys アルミニウム合金用処理薬品
Treatment Chemicals for Plating on Plastics プラスチックめっき用処理薬品
Glass Color for Firing 焼き付け用ガラスカラー
Chemicals for Metal Surface Treatment 金属表面処理薬品
Lead-Free Glass Color 無鉛ガラスカラー
Outstanding Company, OKUNO
技術のオクノ
Chemicals for Electronics Parts 精密電子部品材料
Think ECO! OKUNO
奥野製薬工業株式会社　OKUNO CHEMICAL INDUSTRIES CO., LTD.
本社／〒541-0045 大阪市中央区道修町4-7-10
URL http://www.okuno.co.jp
E-mail kaihatsu@okuno.co.jp
大阪表面処理営業部 TEL(06)6968-6931
国際部 TEL(06)6961-7802
東京支店 TEL(03)3912-9244
名古屋支店 TEL(052)871-1601
営業所／東北・信州・京浜・浜松・九州 総合技術研究所

半田マスキングパレット用（標準/静電気対策品）
ガラス繊維強化高耐熱エポキシ樹脂積層板
RICOCEL®
リコセル®
▲当社設計・加工品
薄底・薄壁でも十分な強度。設計・加工も承ります。
URL:http://www.risho.co.jp/
利昌工業株式会社
RISHO KOGYO CO., LTD.
SINCE 1921
東京 03-3272-3771　大阪 06-6345-8334　名古屋 052-582-2971

エレクトロニクス実装

鉛フリー実装における信頼性向上

エレクトロニクス実装技術はモバイル情報通信機器、自動車用車載システムから太陽光発電システムまで、さまざまな分野における技術進化を支え続けている。ここでは電子機器の薄型化や軽量化の進展のカギを握るエレクトロニクス実装技術の中でも環境負荷の低減に貢献する「鉛フリー実装における信頼性向上」について紹介する。

群馬大学大学院 工学研究科
機械システム工学専攻
マテリアルシステム工学分野
第二研究室
教授 荘司 郁夫

第2世代標準化へ取り組み進む

今年7月、電子情報技術産業協会（JEITA）主催「環境調和型先端実装技術成果報告会」が開催された。昨年までの「鉛フリー化活動成果報告会」を引き継ぐものである。JEITAでは1997年から鉛フリーハンダ実用化に向けたプロジェクトを設置。エレクトロニクス実装の鉛フリー化活動を続けてきた。鉛フリー化普及の目標はほぼ達成され、関連の研究活動も次の段階に入った。低コスト、省エネルギー、信頼性向上を考慮した環境に優しい先端的実装技術が次の検討課題である。報告会では主に二つのプロジェクトの成果が報告された。

一つはNEDOプロジェクト「フロー槽材料の長期信頼性に関わる各種特性の評価試験方法に関する標準化」だ。従来のスズ鉛共晶ハンダに比べ、溶融鉛フリーハンダには銅や鉄などの金属材料が溶解しやすい。フローソルダリングではフロー槽の回転ブレード、ヒーターおよび容器に使用されるステンレスが鉛フリーハンダによって侵食される。容器材の損傷は溶けた高温ハンダの漏出をもたらし、操業安全上重要な問題となる。そのため、2007−09年度に、JEITA事業で、損傷メカニズムの解明および抑止技術の開発を目標とした研究が進められた。その成果として、各種ステンレスを対象とした侵食試験方法の国際提案ドラフトが策定された。

現状の設備ではステンレスに表面処理が施され、侵食の発生を抑制しているが、表面処理を施した材料でも侵食は発生する（**図1**）。そのため、10年度から表面処理を施したフロー槽材料の評価試験方法の標準化を目指した前述の研究活動が開始された。

新プロジェクトでは表面処理を、窒化処理などの表面拡散処理タイプとセラミック被膜などのコーティングタイプの二つに大別。それぞれの損傷挙動を調査し、損傷メカニズムの解明および評価試験方法の確立を目指している。初年度は両タイプにおける侵食発生条件を発見した。さらに、溶接部やヒーター部を模擬した試験片を作成し、溶接および局部加熱が侵食に及ぼす影響を調査している。同プロジェクトは今年度も継続中で、表面処理材に対する評価試験方法確立が期待される。

二つ目はJEITAプロジェクト「第2世代リフロー用鉛フリーソルダペースト標準化」。すでにフロー用第2世代鉛フリーハンダとして、Ag（銀）含有量が1%および0・3%の低Agハンダが推奨されている。フロー用に続き、要求性能が多岐にわたるリフロー用ソルダペーストの標準化が求められており、同プロジェクトではリフロー用ソルダペーストを①低コスト用Sn（スズ）−Ag−Cu（銅）系低Agペースト②低温実装用Sn−Bi（ビスマス）系ペースト③高強度高耐熱など特定用途用ペースト−の三つに大別し、研究している。

①と②のペーストについては電子部品接合部の各種機械的強度が評価され、現在の主要鉛フリーハンダのSn−3Ag−0・5Cu（SAC305）の結果と比較。低Agペーストは SAC305と比べ、優位差は認められないが、Sn−Bi系との混載実装では強度低下を示す条件があることが報告された。

Sn−Bi系ペーストは低速試験では優位差は認められないが、高速試験や曲げ試験では特性が低下することが報告された。Sn−Bi系ハンダは室温の低歪み速度での引張試験では、ほかの鉛フリーハンダと比べ遜色ない延性を示すが、高歪み速度や低温では伸びが数%程度に低下する。これは耐衝撃性が低いことを意味しており、接合部においてもその特性を反映した結果が確認された。Sn−Bi系ハンダの室温での延性はAgの微量添加で改善することが報告されており、低温脆性の改善も含めた新組成の研究開発が期待される。

ソルダーペーストのぬれ性試験法として、プロファイル加熱法が検討されている。**図2**に160 8チップ（1・6ミリ×0・8ミリ）部品での評価例を示す。図のように、ペースト溶融前とぬれ完了時ではチップ部品の高さ方向の位置が異なる。リフロープロファイルの加熱過程での部品の位置変化をレーザー変位計で測定することで、ぬれ挙動の評価が可能だ。ペースト溶融開始からぬれ完了までの時間とペーストの電極へのぬれ広がり速さが評価できる。本試験法はソルダーペーストだけでなく、電子部品の電極材評価にも有効であり、関連規格への標準化を目指している。

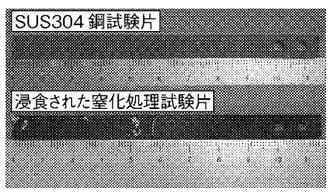

図1　鉛フリーハンダによる窒化処理ステンレスの侵食

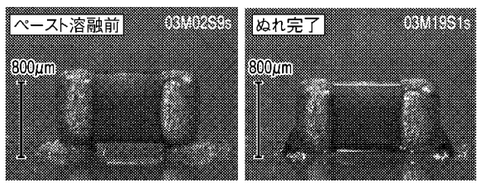

図2　ペーストぬれ性試験機によるぬれ挙動観察

ナノメタルインクによる印刷技術

ハンダ接合部の信頼性に関する検討も進んでいる。低Agハンダとして、1%Agハンダを中心に導入が進んでおり、熱サイクル環境での接合信頼性が評価されている。Ag量低下による強度低下対策として、SAC305ハンダと同程度の強度を目標として、微量元素を添加するなどの工夫が行われている。高信頼性ハンダはいまだに複数の合金系が検討中で継続研究が必要。接合部の熱疲労寿命予測に関しては従来のスズ鉛共晶ハンダで使用されてきたコフィン・マンソンの修正式をベースとして検討されている。鉛フリーハンダでは熱疲労寿命を予測するための加速係数（実使用環境と加速試験でも寿命比）が、実装部品、熱サイクル条件、金属組織などにより影響を受けやすいことが指摘されている。各種条件が変化する場合の信頼性設計には十分な注意が必要だ。

報告会以外の話題でハンダの機械的特性評価に、接合部サイズを模した微小試験片による試験が実施されるようになり、微小サイズ特有の現象が確認されていることを紹介する。**図3**は直径0・5ミリメートルの試験片にて引張試験を実施したときの破面。スズ鉛ハンダでは破断部が均一に絞られている様子が確認できるが、SAC305ハンダでは、破断部は均一に絞られておらず、すべり面破壊の特徴であるリップル（さざなみ模様）が確認できる。これは塑性変形のすべり方向が限定されるスズの結晶構造に起因するものである。

また、実装では鉛フリー化以外にも印刷技術を応用したプリンテッドエレクトロニクスにも注目したい。ナノメタルインクによる印刷技術で、電子部品の配線や電極形成に、省材料・省工程、凹凸面への適用などの長所が発揮できる（**図4**）。フレキシブルフィルムやガラス上へのパターン形成が可能で、さまざまな用途への応用が期待できる。今後はハンダに限らず、微小エレクトロニクス材料の特性評価がますます重要となるだろう。

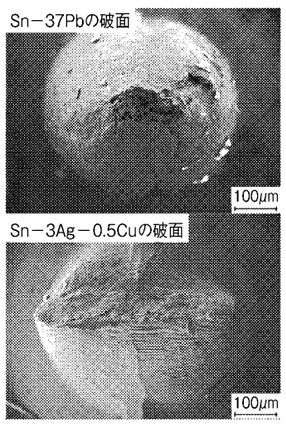

図3　微小試験片による引張試験後の破面観察

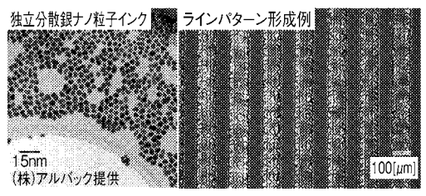

図4　ナノ粒子インクジェット印刷

NSe LEAD FREE e-SOLDER
www.nihonsuperior.co.jp
SN100C アドバンテージシリーズ™ 誕生！
安定した合金層を形成する鉛フリーはんだ
新登場！
ePaste　eBall
SN100C Advantage Series
鉛フリーソルダペースト SN99CN P502 D4
鉛フリーボールはんだ SN99CN
SN100C の接合信頼性に新しい特長を加えた待望の新シリーズ
鉛フリーはんだSN100C(Sn-0.7Cu-0.05Ni+Ge)は、"Niバリア効果"により基板の界面に安定した合金層を形成し、また合金層の成長を抑制します。その高い接合信頼性に新しい特長を加えた、「SN100C アドバンテージシリーズ」が誕生しました。その第 1 弾として、Ag を添加したソルダペースト「SN99CN P502 D4」と、ボールはんだ「SN99CN」が新登場。微細な接合部に対しても安定した合金層を形成し、接合部の機械的強度を高めます。
your partner for soldering solutions
「SN100C アドバンテージシリーズ」は商標出願中
「SN99CN」は特許出願中
NIHON SUPERIOR
株式会社 日本スペリア社　〒564-0063 大阪府吹田市江坂町1丁目16番15号(NSビル)　TEL 06(6380)1121 / FAX 06(6380)1262

UYEMURA
ウエムラは先端めっき技術を
トータルに提供する開発提案型企業です。
ビアフィル用硫酸銅めっき添加剤
スルカップ® EVF-YF
特徴
・不溶解性アノード専用の硫酸銅電気めっき添加剤です。
・パターンビアフィルめっきに適し、微細パターンの膜厚分布に優れます。
・連続めっき装置 "U-VCP" に適しています。
・浴は老化の影響を受けにくく、浴管理も容易です。
・添加剤濃度はCVSにより管理します。
めっき後のBVHの断面
BVH : Diameter 50μm
Depth 45μm
Current density : 1.5A/dm²
Surface thickness : 15μm
膜厚分布

	Thickness (μm)
Average	12.58
Minimum	10.75
Maximum	14.15
Standard deviation	0.83

Test panel : Approximately 500mm square
Test pattern : Various L/S including 12/12μm as the minimum L/S
Current density : 1.5A/dm²
表面処理技術のリーディングカンパニー
上村工業株式会社
本社 大阪市中央区道修町3-2-6 TEL.06-6202-8871
支社 東京都中央区日本橋大伝馬町12-7 TEL.03-5645-2525
支店 名古屋市西区菊井1-20-11 TEL.052-571-5381
海外 米国・香港・中国・台湾・韓国・シンガポール・マレーシア・タイ