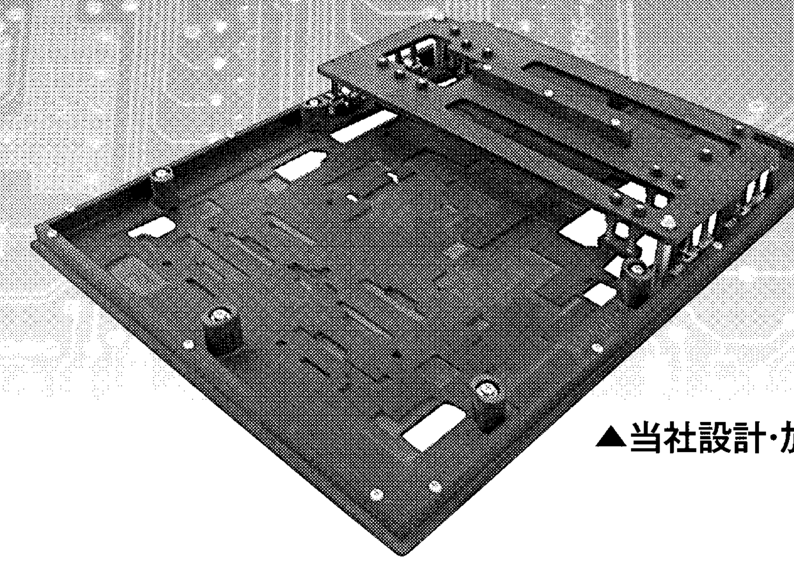
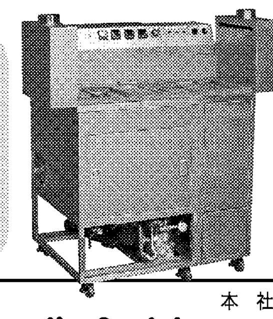
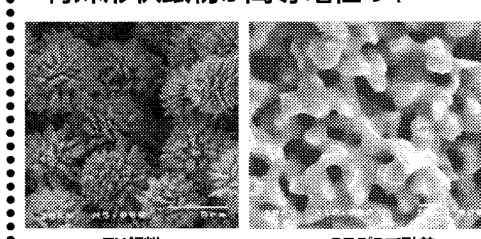
半田マスキングパレット用（標準/静電気対策品）
ガラス繊維強化高耐熱エポキシ樹脂積層板
RICOCEL®
リコセル®

▲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
SINCE 1921　RISHO KOGYO CO., LTD.
東京 03-3272-3771　大阪 06-6345-8334　名古屋 052-582-2971

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

鉛フリーハンダ実装技術

照明用LEDとハンダ実装技術

ソルダーソリューション代表　山下　茂樹

発光ダイオード（ＬＥＤ）は小型、単一波長の発光、低電圧駆動、長寿命、低消費電力といった特徴を生かし、赤、青、緑、橙色などを表示するための光源として用いられてきた。その後、白色ＬＥＤが開発され、白熱灯や蛍光灯に代わる照明用としての市場も拡大している。ＬＥＤ照明は初期投資額が高く普及に時間がかかっていたが、東日本大震災以降、低消費電力と長寿命が再認識され、節電対策の担い手として急成長が期待されている。一方で、放熱対策の失敗が原因で、不点灯や発煙・発火事故も表面化している。

LED照明品の放熱対策と実装品の信頼性試験

ＬＥＤはＰＮジャンクション（Ｐ型半導体とＮ型半導体が接合した状態）を持つ半導体部品の一つであるため、回路設計の段階でヒートシンク、換気ファンなどで十分な放熱対策を講じておかなければならない。

ＬＥＤは光量が少なく照明用として使用するためには電流を大きくし、かつ複数のＬＥＤ素子を搭載する方向にあるが、このことは同時に発熱量も増大することになる。しかし、ＬＥＤを搭載した商品は製品の大きさや設置場所に制約があるため、放熱対策として実施できるのは唯一、放熱対策基板を採用することだけである。

一方、伝熱係数の大きい金属系基板にＬＥＤを直接実装した場合にはハンダ合金・リード線・基板との間で線膨張係数の違いから生じるストレスによって「ハンダクラック」が発生する。

ＬＥＤを搭載した実装基板の信頼性を評価するため、温度サイクル試験を実施し、１０００サイクル終了後の部品を観察したところ、多くの部品のハンダ接合部でハンダクラックが発生していた（**図１**）。

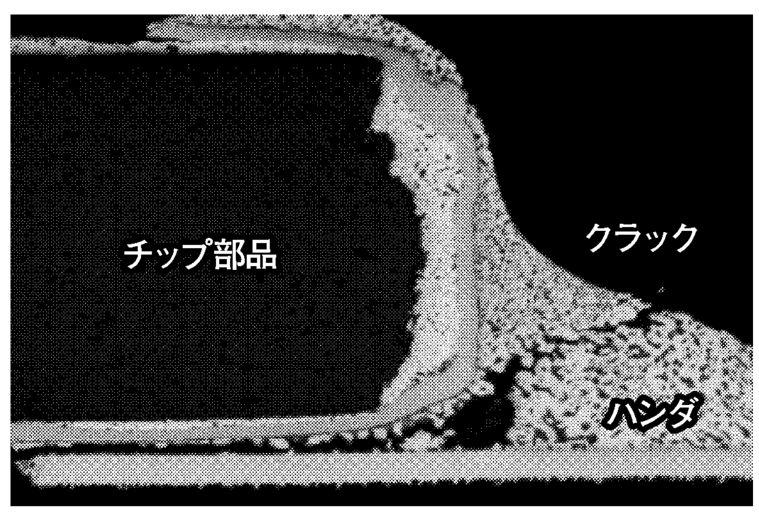


図１　チップ部品のクラック

適切な温度プロファイルで実装した民生用実装基板では、このような不具合が同時に発生することは考えられない。これは金属系基板とハンダ接合部間で、膨張と収縮の〝繰り返し応力〟に耐えきれなかったためである。

また、鉛フリーハンダ実装基板を評価するための一般的な信頼性試験である温度サイクル試験の「マイナス40度Ｃ（30分）と１２５度Ｃを（30分）を１０００サイクル」という条件は、ＬＥＤ搭載基板の実使用環境を考慮した試験条件となっていないことを示している。

LED実装用鉛フリーハンダ合金の考え方

ＬＥＤ搭載基板のジャンクション温度は放熱の良否に大きく影響を受ける。そこで、市場環境を反映した信頼性試験方法として通電サイクル試験である「電源のＯＮとＯＦＦの繰り返し」を提案する。

通電により、ＬＥＤ実装周辺の基板温度は局所的に上昇するため、１回の通電時間はジャンクション温度が一定温度に達するまでとする必要はない。ＬＥＤ搭載商品が使用される環境を考慮し、試験雰囲気温度を変更して評価することも有効である。

また、日本国内で一般的に使用されている鉛フリーハンダ合金「Ｓｎ—３・０Ａｇ—０・５Ｃｕ」は家電・通信機器を対象として開発された経緯があり、あくまで実装基板の特殊実情に合わせて、ハンダ合金を選択しなければならないことは言うまでもない。

ＬＥＤ搭載商品を実装するための鉛フリーハンダ合金を選択する場合、リード材料、放熱基板との線膨張係数の差から発生する〝繰り返し応力〟を吸収・緩和できるクリープ特性に優れた柔らかい合金を選択することが望ましく、その目的に沿った鉛フリーハンダ合金の開発が望まれる。

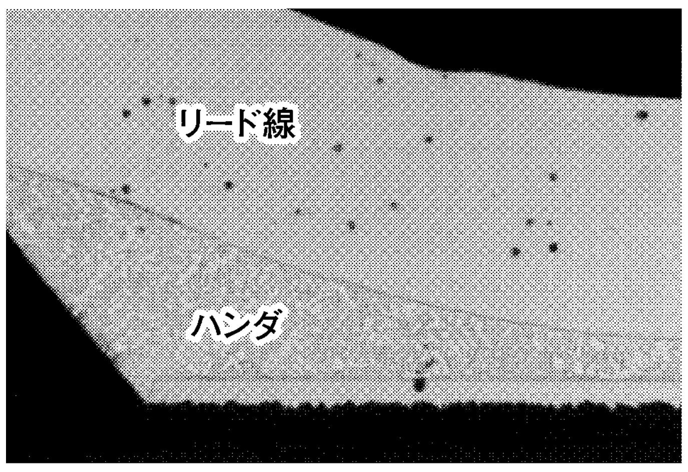


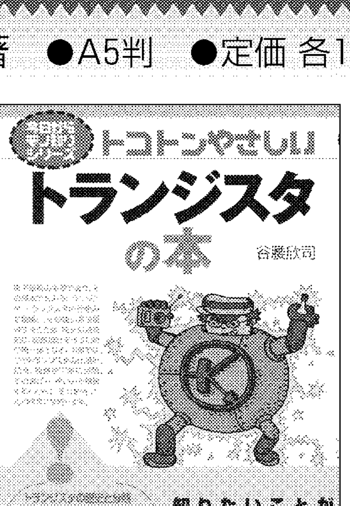
図２　リードのハンダ接合部

家電量販店で調達した白色ＬＥＤランプを解析したところ、Ｓｎ—Ｂｉ系合金を使用している商品を発見した（**図２**）。この合金は融点１３７度Ｃの共晶合金で安価であるが硬くてもろく、〝繰り返し応力〟の大きいＬＥＤ搭載商品への使用については疑問が残る。

今後、ＬＥＤを照明用として普及拡大していくためには回路設計としては高輝度化、大電流化、集積化が進められることになるだろう。これに対応する実装技術としては基板の放熱問題とハンダ合金の課題をクリアする技術の構築が急務である。

インジウム
精製販売・ハンダスクラップ買取り
廃ハンダ材料から高純度インジウムを精製してご提供します
── ハンダスクラップの買取りもいたします ──
●インジウム　●5Nインジウム　●塩化インジウム
●酸化インジウム　●硝酸インジウム　●オクチル酸インジウム
その他ご相談下さい　www.shinko-chem.co.jp/
希少金属リサイクルのパイオニア　Shinko　新興化学工業株式会社
本社　大阪市中央区南船場2-7-26 〒542-0081 シンセイビル8階
TEL.06-6263-6465(代) FAX.06-6263-6464
堺臨海工場・尼崎工場

好評！日刊工業新聞社の本
今日からモノ知りシリーズ
谷腰欣司 著　●A5判　●定価 各1,470円(税込)



トコトンやさしい　半導体の本
IC、メモリ、マイクロプロセッサといった代表的な能動部品はすべて半導体でできている。これら半導体の物性的な特徴や使われ方から最新の開発動向まで、身近な製品などを例に解説。
トコトンやさしい　トランジスタの本
エレクトロニクス技術の基本となる回路、部品、構造を勉強するのに、まずはじめに知るのがトランジスタ。仕組み、基本、種類、特徴、そして簡単な回路知識、選び方、使い方までを紹介。
トコトンやさしい　発光ダイオードの本
照明、信号、ディスプレイなど、応用範囲の幅が広がっている発光ダイオード。自動車産業や電気産業を中心にした応用面でも注目度が高い。電気的な基礎から仕組みの面白さまでを解説。
◆お求めは書店または弊社出版局販売・管理部まで◆
日刊工業新聞社 出版局販売・管理部　〒103-8548 東京都中央区日本橋小網町14-1 TEL 03(5644)7410
http://www.nikkan.co.jp/pub FAX 03(5644)7400

NSe-SOLDER LEAD FREE　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
鉛フリーソルダペースト SN99CN P502 D4
SN100C Advantage Series
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。
「SN100C アドバンテージシリーズ」は（株）日本スペリア社の登録商標です。
「SN99CN」は特許出願中です。
your partner for soldering solutions
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