

電子部品の新接合合金と周辺技術の開発（ ）

開発チーム委員

竹本 正	大阪大学接合科学研究所	平野 正夫	オムロン株式会社 ^{*2}
梅村 純三	京都大学化学研究所	井上 純一	株式会社村田製作所 ^{*2}
土屋 八郎	京都工芸繊維大学工芸学部	井上 琢仁	〃
窪田 規	株式会社日本工業技術開発研究所 ^{*1}	上田 薫	京都府中小企業総合センター
小原 伸介	小原金属工業株式会社	長崎 泰三	京都府公営企業管理事務所
寺澤 精朋	化研テック株式会社	黒川 悟	京都府中小企業総合センター
笛吹 祐助	日本電気化学株式会社	北川 隆一	〃
堀之内正嘉	メテック北村株式会社	松田 実	〃
嶋谷 勝介	和晃技研株式会社		

1. 研究目的

電子機器のはんだ付けアッセンブリ技術の高密度化及び鉛規制に対応した強靱なはんだ材料、プロセス、信頼性技術などの研究により、新しいプリント基板製造システムを確立するとともに環境対策に寄与することを目的とした。

2. 研究内容

（京都大学への委託研究課題）

- (1) FT - IR分光法によるはんだフラックスの作用機構の研究

母材の表面構造（酸化皮膜の組成と構造）の特定や酸化皮膜の溶解反応等を明らかにするため、フラックスの主要成分である樹脂酸の中で安定なものの一つであるデヒドロアピエチン酸の反応について検討したところ、下地金属である銅原子と反応して温度の上昇とともに次々補給され逐次デヒドロアピエナイト銅を形成し、金属表面原子の

高温部から低温部への移行が確認された。これは、表面に存在する分子種が銅原子とともに移動し、清浄な銅表面が露出してくることになる。このことから、実際のはんだ付け工程でのフラックスの働きは金属表面の酸化や炭酸ガスとの反応を阻止し、金属表面層の移動を助ける作用によってはんだ付け時に必要とされる清浄な銅表面を次々と露出させ、併せて供給されるはんだも同様の作用によって清浄な金属原子間同士の接合に寄与していることを明らかにした。

（共同研究課題）

- (2) 強靱且つ使いやすいPbフリーソルダとして次の3種の新合金の開発について検討した。

Sn-7.5Bi-2Ag-0.5Cu

Sn-5Bi-3Ag-0.5Cu

Sn-5In-3Ag-0.5Cu

については市場に出ている一つを試作したものと比較するため、 と はSn-Ag系の問題点や熱疲労特性等の傾向と特徴を探り、より優れた新合金の開発を目的とした。その結果、従来のSn-Pbはんだに比して製造温度が高温となるため、炭素

* 1：京都府技術アドバイザー

* 2：オブザーバー

等不純物が混入するものの、ほぼ所望のはんだ粒子を得た。

(3) Pbフリーソルダペーストの開発について検討した。

開発したPbフリーソルダペーストの濡れ性は、H63A（共晶）> Alloy Alloy >> Alloy であった。

Alloy およびAlloy の試作ソルダペーストについては、若干はんだボールが多いものの実用可能なレベルのものを得た。Alloy については、はんだ濡れ性、はんだボール性に若干課題が残った。

(4) Pbフリーソルダ用めっき皮膜の開発について検討した。

新合金対応の鉛を排除したはんだ付け特性に優れためっき皮膜の開発では、電解Sn / Bi系めっき = 電解Snめっき > 電解Sn / Ag系めっき > 電解無光沢めっき > 電解光沢めっきの傾向が認められた。特にSn / Bi系めっきは良好な濡れを示し市場

で実績のあるSnめっき以上の皮膜が得られた。

(5) 接合性の評価について検討した。

Pbフリー用に開発しためっき処理を施したリード線と開発したPbフリーソルダペーストを組み合わせせて接合性について評価した結果、Alloy との組み合わせでは錫-鉛共晶はんだと同等の濡れを得た。Alloy との組み合わせはAlloy に若干劣るものの良好な結果を得た。Alloy との組み合わせは満足するには至らなかった。

3．まとめ

代替はんだ候補として3種の組成の合金を選定し、ソルダ及びそれに見合ったソルダペースト、めっき皮膜の開発を行った結果、時間的制約の関係で実機試験にまでは至らなかったがほぼ当初の目的を達成することができた。

研究過程において参加企業間で新たな連携、開発課題も多数芽生え、共同研究に発展したテーマが多数できたことも大きな成果であった。