

鉛フリー半田を用いた電子部品の信頼性評価技術に関する研究

川越 新吾*1・江藤 誠彦*1・長友 峰一*2・内山 雄喜*2

Research on Reliability Evaluation Technology of the Electronic Component Using the Lead Free Solder

Shingo KAWAGOE, Masahiko ETO, Mineichi NAGATOMO and Yuki UCHIYAMA

2006年7月に、EU（欧州連合）において、RoHS指令が施行され、鉛フリー半田を用いた電子基板の信頼性試験が重要な課題となっている。本研究においては、鉛フリー半田を用いた基板の信頼性試験として、ヒートショック試験、45度プル試験を実施し、共晶半田を用いた基板との比較を行った。

キーワード：RoHS指令、鉛フリー半田、信頼性試験

1 はじめに

2006年7月に、EU（欧州連合）において、RoHS指令が施行され、鉛フリー半田を用いた電子基板の信頼性試験が重要な課題となっている。RoHS指令とは、欧州において電気・電子機器に含まれる特定の有害物質（鉛、水銀等）の使用量を制限する規定である。

大企業では既に対策済みであるが、県内はまだ対応が来ていない中小企業が多く見られる。そこで、信頼性試験を実施したので、その結果について報告する。

2 実験方法

2-1 信頼性試験の概要

今回の試験体には、共晶半田と鉛フリー半田（スズ-銀-銅）を用いて、紙フェノール基板とガラスエポキシ基板にそれぞれの半田で実装したものをを用いた。試験内容は、まず温度環境の影響を調べるために、試験体にヒートショック試験を行い、随時、導通試験や外観検査を行った。そしてICピンと基板との接合強度を調べるために、45度プル試験を行った。

2-2 ヒートショック試験

図1の冷熱衝撃試験機（エスペック株式会社製

TSA-200S）で試験体に、500、1000サイクルのヒートショック（高温125℃、低温-40℃、1サイクルあたり1時間）の負荷をかけた。



図1 冷熱衝撃試験機

2-3 45度プル試験

JIS規格45度プル試験を実施するために治具を作成し、図2のようにオートグラフ（株式会社島津製作所製AG-10TD）で試験を行った。



図2 45度プル試験

* 1 機械電子・デザイン部（現 宮崎県企業局）

* 2 三和ニューテック株式会社

3 結果および考察

3-1 導通試験, 鉛フリー半田槽の半田分析

ヒートショック試験終了後, 試験体の外観検査を行ったところ, 鉛フリー半田を用いた基板にフラックスの影響による汚れが見られたが, 特に問題はないと思われる。その後, 電気的な導通試験を行ったところ, ヒートショックの影響による問題はなかった。また, 鉛フリー半田槽の半田を蛍光X線分析装置で分析したところ, 鉛については基準値以下であった。

3-2 45度プル試験

3-2-1 各基板共通

引張強度に関しては, 引張箇所や試験体によって, 強度が多少ばらついた。これは接合部の半田量の影響だと思われる。またヒートショックのサイクルが多いほど, 強度が弱くなる傾向が見られた。しかし, 両半田とも強度に大きな差がなく, 鉛フリー半田を用いた基板でも強度に問題がないことが分かった。

3-2-2 紙フェノール基板

CR-17RWとCRM-500Ⅲの2種類の基板で試験を行った。CR-17RWについては, 両半田とも約7割が基板の表面から, 3割は半田面ではがれていた。CRM-500Ⅲは, 全ての試験体で基板の表面からはがれており, 紙フェノール基板では, 半田の強度より基板の表面の引張強度の方が弱いと思われる。

3-2-3 ガラスエポキシ基板

両半田とも8~9割が半田面ではがれており, ICピンが破断したのも見られた。また2回の試験を通して, 引張強度は同じ程度の強さであり, 再現性を確認できた。

4 まとめ

今回の取り組みにより, 鉛フリー半田を使用した基板の信頼性試験の傾向がある程度分かった。また, 試験を通して, 微細なICピンのチップの実装の新たな問題点等を認識することができた。今後は, 収集したデータを基に県内企業にアドバイスを行っていく予定である。