

電子部品(基板・はんだ接合部)の強度評価

Strength Evaluation for Electric Devices (Circuit Board, Solder Joint)

■はじめに

Introduction

集積回路の大規模・小型化に伴い、電子機器の高密度化は近年いっそう顕著となっています。また、健康や環境への安全性配慮から有害物質排除の取り組みも進みつつあり、電子部品の接合に使われるはんだも鉛フリーが一般化して来ました。

一方、電子機器の実用下における機械的耐久性・信頼性の確保も同時に重要であり、正確な実証試験と

データによる評価が必要とされることは言うまでもなく、様々な試験規格が整備され評価が行なわれています。

今回は、そのような電子機器分野での試験のいくつかについて、基板(曲げ強度試験)と、はんだ接合部(せん断、はく離強度試験)を例として紹介します。

■試験装置および試料

Testing apparatus and specimens

今回の試験に使用した試験装置は、「島津精密万能試験機 オートグラフ AG-1kNX 形」(装置の外観を Fig.1 に示す)です。本装置はサーボ制御による高精度負荷制御が特長で、試験力はロードセルにより、また変位(たわみ量や引張移動量など)はクロスヘッド位置を高分解能で計測しています。



Fig.1 島津精密万能試験機 AG-X 形 外観
Overview of SHIMADZU Autograph AG-X type.

■プリント基板の3点曲げ試験

3-points bending test for print circuit board

まず、プリント基板(銅張積層板)を用いて3点曲げ試験を行いました。

試料としては、厚さ 1.2mm のプリント基板を幅 10mm、長さ 50mm の短冊状に切ったものを、3点曲げ試験治具を用い、支点間距離 20mm、(圧縮)速度 0.5mm/min で破断まで負荷を行いました。(試験の概要は、JIS K7171-プラスチック 3点曲げ試験法-、JIS C6481-プリント基板 3点曲げ試験法- に準じています。

また、試験実施の様子を Fig.2 に示します。)

5本の試料に対する試験結果を、曲げ応力とひずみ(試験力・たわみ量と試料形状から算出された公称値)の関係として表したものを Fig.3 に掲げます。これを見ると、再現性のよい試験がなされていることが分かり、平均の弾性率：13323MPa、曲げ強さ：337MPaであることが算出できます。

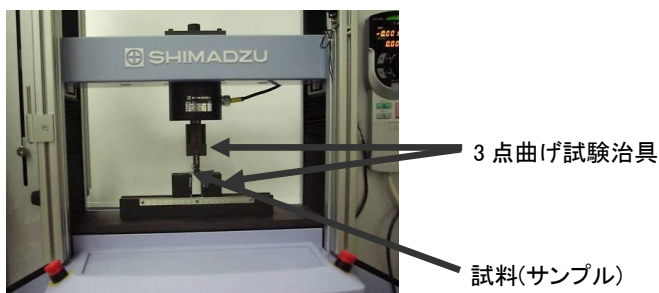


Fig.2 3点曲げ試験の様子
Overview of 3-points bending test.

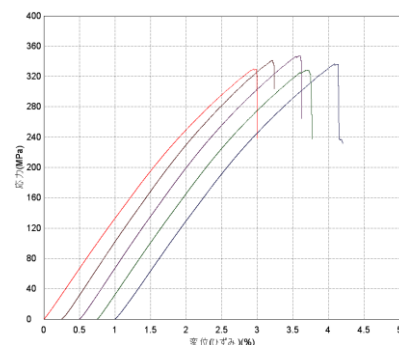


Fig.3 試験結果 (曲げ応力-ひずみ)
Test result (Bending stress - Strain)

■ 実装部品はんだ継ぎ手部のせん断試験

Share test for solder joints of electric devices

次にチップ実装部品の接合強度評価事例として、抵抗部品に対するせん断試験を行いました。(試験法は概略を JIS Z3198-7 に準拠)

試験は Fig.4 のように、プリント基板にはんだ実装されたチップ抵抗に対し、先端形状 0.5mm の球形治具でせん断方向(プリント基板に平行な方向)に力をかけ

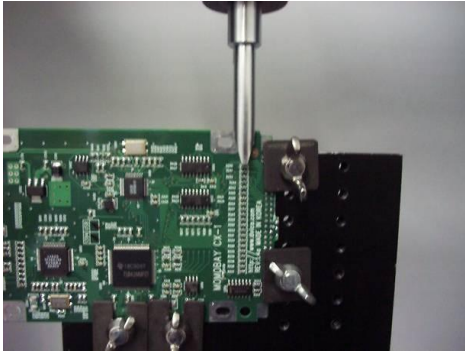


Fig.4 せん断試験の様子
Overview of share test.

(負荷速度 5mm/min)、部品が離脱するまでの試験力と変位量を計測しました。

5 個の部品に対する試験結果を、Fig.5 に示します。この結果では対象とした試験サンプル間では特別の差異は見られず、機械的には概ね均質な接合状態であると言えます。

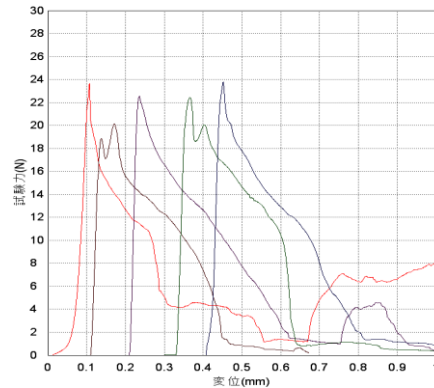


Fig.5 試験結果(せん断力-変位)
Test result (Share force - displacement)

■ 実装部品はんだ継ぎ手部のはく離試験

Peel test for solder joints of electric devices

さらに QFP タイプ実装部品(LSI)のリード接合部に対するはく離試験を行いました。(試験法は概略を JIS Z3198-6 に準拠)

試験は Fig.6 のようにプリント基板にはんだ実装された LSI のリード 1 本を対象に、それを鉤状の爪で引掛け上方へ引張る(負荷速度 1mm/min)ことを行います。このとき、プリント基板は負荷(引張)方向に対して



Fig.6 はく離試験の様子
Overview of peel test.

45° の角度を持たせて保持し、リードが外れるまでの試験力と変位量を計測しました。

5 本のリードに対する試験結果を、Fig.7 に示します。この結果によると 5 回の試験においてリード破断までの変位量にはバラツキがあるものの、最大強度はほぼ同一レベルであることがわかります。

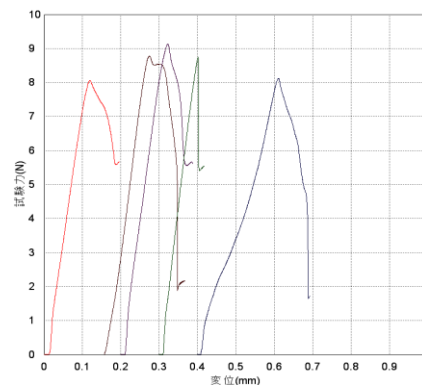


Fig.7 試験結果(はく離力-変位)
Test result (Peel force - displacement)

以上の事例のように、「島津精密万能試験機 オートグラフ AG-1kNX 形」は、適当な治具を選択することにより、電子分野で幅広い機械的強度を評価できる汎用装置であることが理解できます。

※本事例で紹介した試験は大筋を JIS 規格に準じて実施していますが、細部まで厳密に準拠していることは保証していません。

初版発行:2009年2月

島津製作所 分析計測事業部
応用技術部

アプリケーション開発センター

●東京
●京都

TEL (075)823-1153

※本資料は発行時の情報に基づいて作成されており、予告なく改訂することがあります。改訂版は下記の会員制 Web Solutions Navigator で閲覧できます。
<https://solutions.shimadzu.co.jp/solnavi/solnavi.htm>

会員制情報サービス「Shim-Solutions Club」にご登録下さい。
<https://solutions.shimadzu.co.jp/>
会員制 Web の閲覧だけでなく、いろいろな情報サービスが受けられます。