

島津試験 CSC ニュース No.237

オートグラフを使った ワイヤボンディングとキーボードの動的特性評価

IC、LSI、ULSI をシリコンウエハ上に成形し、切断分離してパッケージに組み込む工程までに、ワイヤボンディングの操作があります。このワイヤボンディングに不良がでると電極間の電氣的接続が、遮断され致命的な欠陥となります。今回は、このワイヤボンディングの片持ち曲げサイクル試験とパソコンのキーボードの押し感触評価について報告します。

1. ワイヤボンディングの片持ち曲げサイクル試験

ワイヤボンディングの静的強度評価は、SEME 規格や日本電子機械工業規格にありますが、ここでは、ワイヤ先端を $\pm 45^\circ$ 方向に繰り返し曲げるといふ曲げサイクル負荷をかけることにより、ワイヤが折れるまでの強度評価（ローサイクル動的強度評価）を行いました。図1は、負荷部を上下させる事により、ワイヤを $\pm 45^\circ$ に曲げて試験する片持ち曲げサイクル試験模式図です。

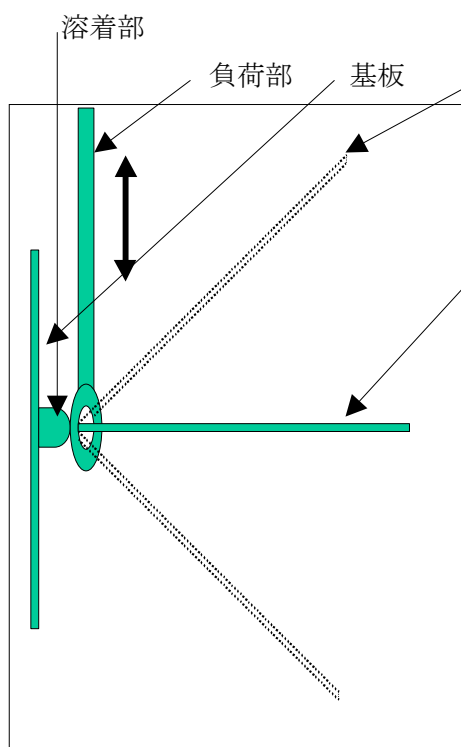


図1 ワイヤサイクル試験模式図

点線は、 $\pm 45^\circ$ 負荷位置
ワイヤ

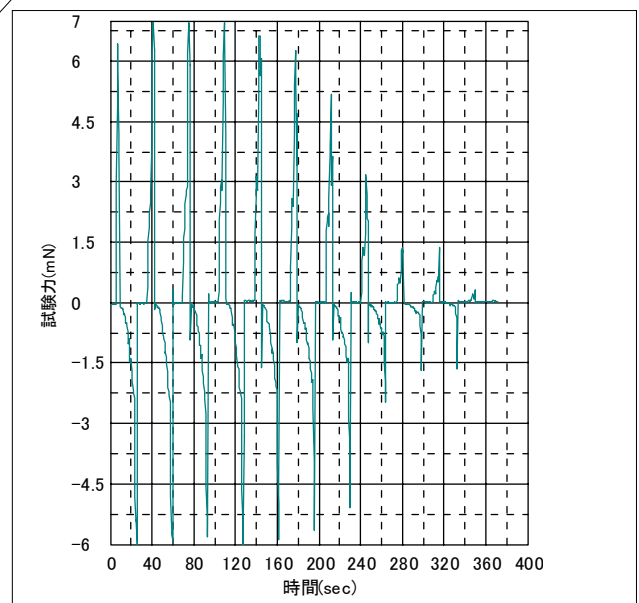


図2 ボンディングワイヤの試験力-時間線図

図2は、ワイヤが破壊するまでの試験力-時間線図です。図2の第2サイクルから第4サイクルにかけて試験力が大きくなり加工硬化が起こっていることが推定され、第5サイクルから急激に試験力が減少、第10サイクルが終わったところで破壊することがわかります。このように、ワイヤの曲げ強さの時間変化や、何回で破壊するかなど、強度を動的な角度から評価することができます。

2. キーボードの押しサイクル試験

キーボードは、コンピュータをはじめとする電子装置や電気器具あるいは楽器を操作するために、手、手の指、などで動かすスイッチ付きのボタンやキーを並べたものです。図3は、パソコンのキーボードに圧縮力（押し力）を加えるサイクル試験の様子です。



図3 キーボード圧縮サイクル試験様子

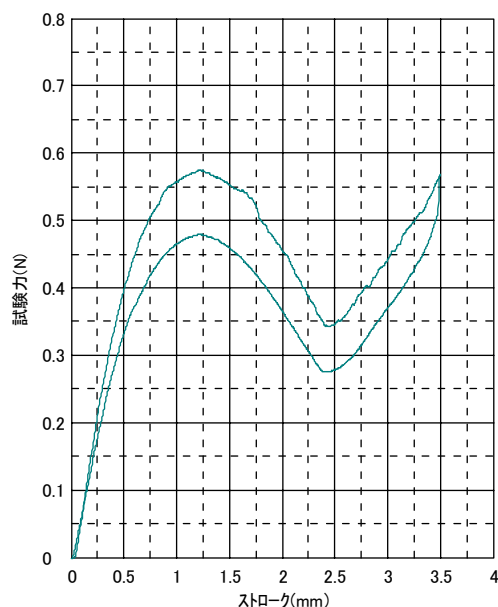


図4 キー試験力-変位線図

図4は、キーを0mm~3.5mmの変位範囲で1回押してから力をゆるめる1サイクル試験力-変位線図です。0.57Nの力でキーが押され2.5mm沈んだところでスイッチがON状態になり、そのまま3.5mmの深さまで沈みます。キーへの力をゆるめると深さ2.5mmでスイッチがOFFになり、ゼロの位置に戻ることがわかります。また、このキーは、深さ1.25mmのところでは最大の試験力（押しの感触）になることがわかります。このように試験力とキーの押し込み深さのサイクル線図より、手に対するフィット感を評価することができます。

以上2つの動的試験の例を示しましたが、ワイヤの片持ち曲げサイクル試験は、島津微小強度評価試験機マイクロオートグラフ MST-I 使用し実体顕微鏡で計測しながら試験を行いました。またキーボードの圧縮サイクル試験には、オートグラフ AGS-50NJ を使用しました。各種試験項目やサンプルに適した治具を選択することにより、試験機の性能を有効に発揮させることができ、より広範囲な用途に応用できます。