

# 鉛フリーハンダ実装

## 信頼性高めめる技術を探る

### 現場における初期品良否判定

### リフロー後の実装基板検査

欧州(EU)における「電気・電子機器に含まれる特定有害物質の使用制限指令(RoHS指令)」の施行から、実装に利用されるハンダは鉛フリーハンダへと移行した。鉛フリーハンダ実装技術は進化し続けているが、リフロー工程で接合部に発生する空洞

(ボイド)が原因となる信頼性の低下や接点同士がショートしてしまうハンダブリッジなど、解決すべき課題も多い。そのためには実装における検査過程が重要だ。本特集では鉛フリーハンダ実装における検査についてを紹介する。

ハンダ実装基板を搭載した製品が誤動作・発煙・発火などの不具合を生ずることなく、長期の使用に耐えられるかを評価するために信頼性試験を実施し、ハンダ接合強度(QFPの引っ張り強度、チップ部品のせん断強度)を測定し、初期品と比較してどの程度低下しているかを事前に評価しなければならない。実装現場としては初期品の良否を判定するためには、リフロー後のハンダ実装基板を検査することが必要不可欠である。デジタルカメラや携帯電話、ビデオカメラなどの小型化・高機能化はトランジスタからIC、LSI、VLSIと半導体部品の進化、表面実装も周辺端子型から、格子端子型への進化と、驚異的な技術革新によって実現されたのだが、実装現場における検査方法は追いついていないのが現状だといえる。

これまでの自動検査工程ではハンダ実装基板の上方から白色光、紫外光、レーザーなどの光源を照射し、反射してきた信号をレーザーダイオード、フォトマルチプライヤ、CCDなどのセンサーで受け取るというやり方で検査している。この方法では部品の欠品、極性の違い、チップ立ちを見逃すことは可能である。さらに3D(三次元投影方式)を採用し、ハンダ実装基板の

表面の凹凸を計測することによって、形状異常、相対高さの精密な情報を得ることができるようになっている。しかしながら、ハンダ実装基板を上方からの検査する手法では、入出力のピンが多いLSIなどで利用されるパッケージ方法のボールケリッド・アレイ(BGA)や、チップサイズと同じかそれより少し大きいサイズのパッケージ方法のチップ・サイス・パッケージ(CSP)のように、ハンダ

品の実装状態を評価することではできず、検査の方法の限界となっている。

ハンダ実装基板を搭載した製品が誤動作・発煙・発火などの不具合を生ずることなく、長期の使用に耐えられるかを評価するために信頼性試験を実施し、ハンダ接合強度(QFPの引っ張り強度、チップ部品のせん断強度)を測定し、初期品と比較してどの程度低下しているかを事前に評価しなければならない。実装現場としては初期品の良否を判定するためには、リフロー後のハンダ実装基板を検査することが必要不可欠である。デジタルカメラや携帯電話、ビデオカメラなどの小型化・高機能化はトランジスタからIC、LSI、VLSIと半導体部品の進化、表面実装も周辺端子型から、格子端子型への進化と、驚異的な技術革新によって実現されたのだが、実装現場における検査方法は追いついていないのが現状だといえる。

これまでの自動検査工程ではハンダ実装基板の上方から白色光、紫外光、レーザーなどの光源を照射し、反射してきた信号をレーザーダイオード、フォトマルチプライヤ、CCDなどのセンサーで受け取るというやり方で検査している。この方法では部品の欠品、極性の違い、チップ立ちを見逃すことは可能である。さらに3D(三次元投影方式)を採用し、ハンダ実装基板の

表面の凹凸を計測することによって、形状異常、相対高さの精密な情報を得ることができるようになっている。しかしながら、ハンダ実装基板を上方からの検査する手法では、入出力のピンが多いLSIなどで利用されるパッケージ方法のボールケリッド・アレイ(BGA)や、チップサイズと同じかそれより少し大きいサイズのパッケージ方法のチップ・サイス・パッケージ(CSP)のように、ハンダ

品の実装状態を評価することではできず、検査の方法の限界となっている。

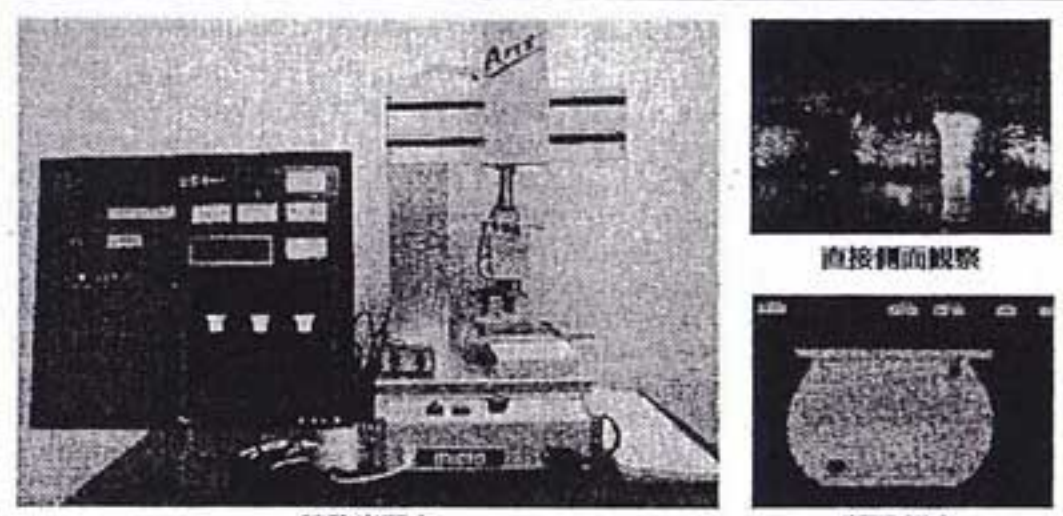
ハンダ実装基板を搭載した製品が誤動作・発煙・発火などの不具合を生ずることなく、長期の使用に耐えられるかを評価するために信頼性試験を実施し、ハンダ接合強度(QFPの引っ張り強度、チップ部品のせん断強度)を測定し、初期品と比較してどの程度低下しているかを事前に評価しなければならない。実装現場としては初期品の良否を判定するためには、リフロー後のハンダ実装基板を検査することが必要不可欠である。デジタルカメラや携帯電話、ビデオカメラなどの小型化・高機能化はトランジスタからIC、LSI、VLSIと半導体部品の進化、表面実装も周辺端子型から、格子端子型への進化と、驚異的な技術革新によって実現されたのだが、実装現場における検査方法は追いついていないのが現状だといえる。

ハンダ実装基板を搭載した製品が誤動作・発煙・発火などの不具合を生ずることなく、長期の使用に耐えられるかを評価するために信頼性試験を実施し、ハンダ接合強度(QFPの引っ張り強度、チップ部品のせん断強度)を測定し、初期品と比較してどの程度低下しているかを事前に評価しなければならない。実装現場としては初期品の良否を判定するためには、リフロー後のハンダ実装基板を検査することが必要不可欠である。デジタルカメラや携帯電話、ビデオカメラなどの小型化・高機能化はトランジスタからIC、LSI、VLSIと半導体部品の進化、表面実装も周辺端子型から、格子端子型への進化と、驚異的な技術革新によって実現されたのだが、実装現場における検査方法は追いついていないのが現状だといえる。

ハンダ実装基板を搭載した製品が誤動作・発煙・発火などの不具合を生ずることなく、長期の使用に耐えられるかを評価するために信頼性試験を実施し、ハンダ接合強度(QFPの引っ張り強度、チップ部品のせん断強度)を測定し、初期品と比較してどの程度低下しているかを事前に評価しなければならない。実装現場としては初期品の良否を判定するためには、リフロー後のハンダ実装基板を検査することが必要不可欠である。デジタルカメラや携帯電話、ビデオカメラなどの小型化・高機能化はトランジスタからIC、LSI、VLSIと半導体部品の進化、表面実装も周辺端子型から、格子端子型への進化と、驚異的な技術革新によって実現されたのだが、実装現場における検査方法は追いついていないのが現状だといえる。

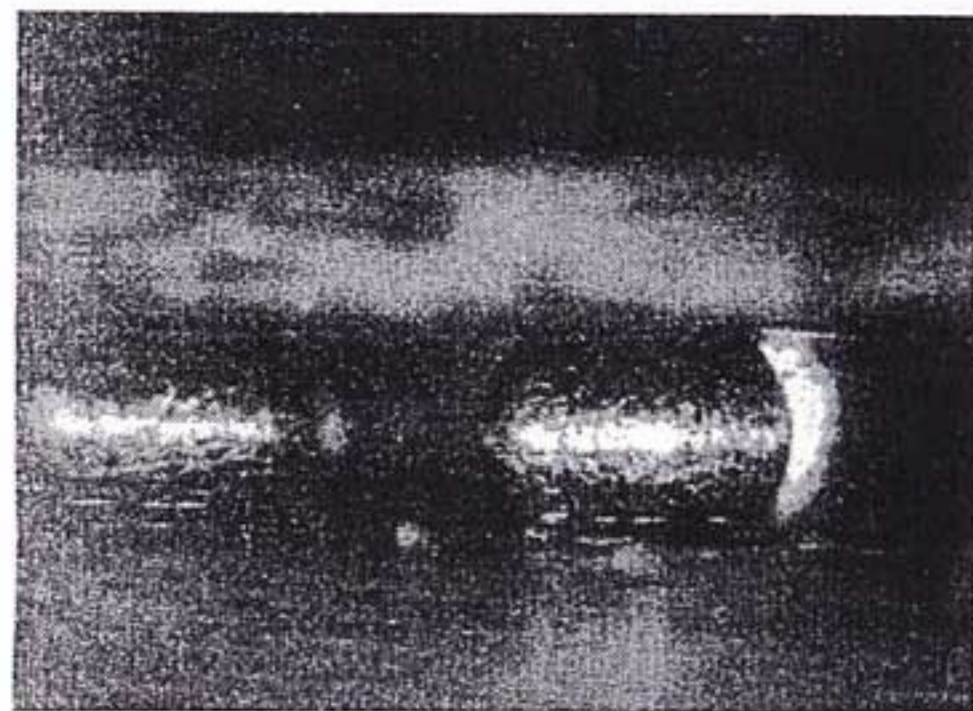
ハンダ実装基板を搭載した製品が誤動作・発煙・発火などの不具合を生ずることなく、長期の使用に耐えられるかを評価するために信頼性試験を実施し、ハンダ接合強度(QFPの引っ張り強度、チップ部品のせん断強度)を測定し、初期品と比較してどの程度低下しているかを事前に評価しなければならない。実装現場としては初期品の良否を判定するためには、リフロー後のハンダ実装基板を検査することが必要不可欠である。デジタルカメラや携帯電話、ビデオカメラなどの小型化・高機能化はトランジスタからIC、LSI、VLSIと半導体部品の進化、表面実装も周辺端子型から、格子端子型への進化と、驚異的な技術革新によって実現されたのだが、実装現場における検査方法は追いついていないのが現状だといえる。

## BGA 自動外観検査装置 MS-5000

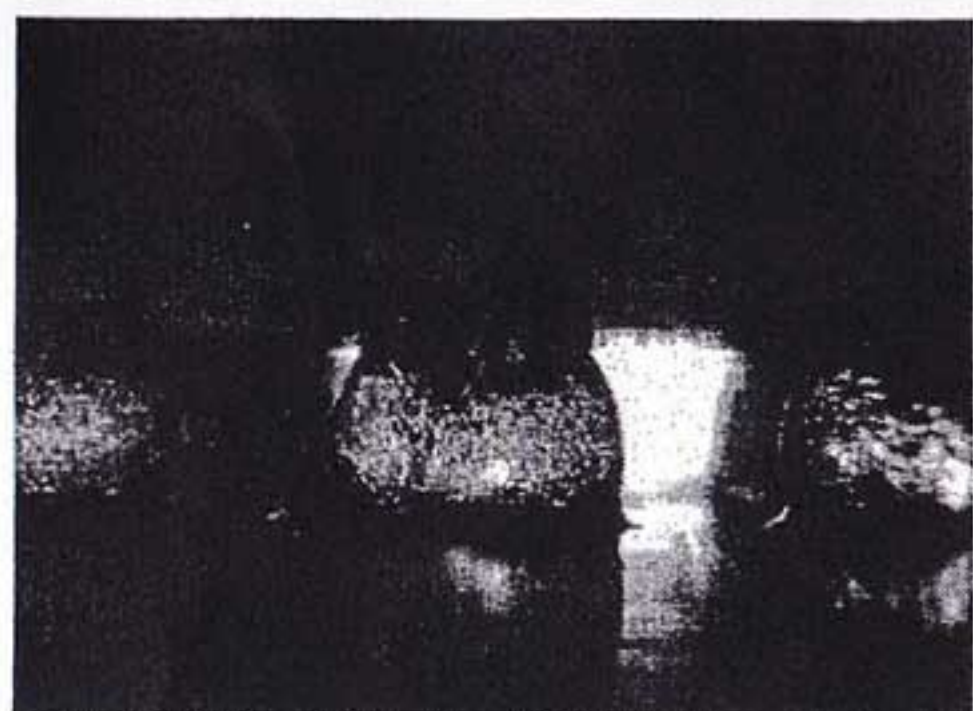


特許出願中  
特徴  
●非接触測定 ●内部観察 ●インライン ●自動計測化

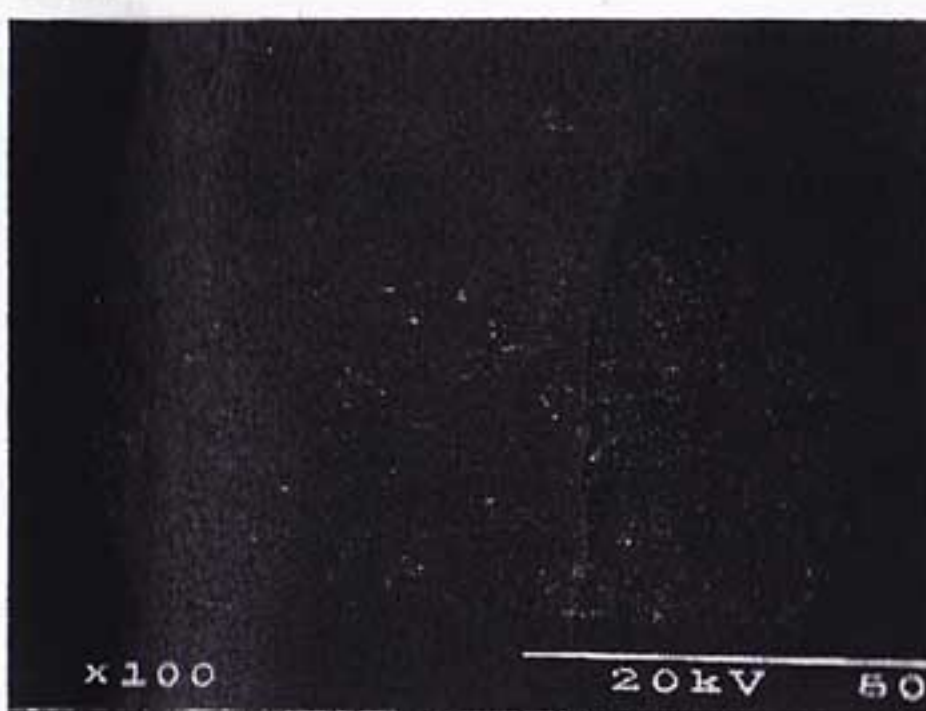
製造元 マイクロ・スクエア株式会社  
※お問合せ・資料請求先  
代理店 ソルダーソリューション株式会社  
TEL.06-6326-6222  
e-mail handa1965@celery.ocn.ne.jp  
URL http://www.solder-solution.co.jp



正常BGAの直接観察



異常BGAの直接観察



異常BGAの断面観察

## BGAの実装状態検査 自動外観検査機の登場に期待

BGAやCSPのように、モールド樹脂部品の下部にハンダ接合部が存在する部品の実装状態を評価する検査機がX線透視装置だ。しかし、この装置ではブリッジやボイドを観察することはできないが、分解能が悪く詳細な実装状態を判定できないという欠点がある。また、両面実装基板で

BGAの裏面側にはかの部品が搭載されている場合、両面の情報が合わさって表示される致命的な問題がある。このことから、X線透視装置はBGAの自動検査装置としては、十分に機能していないといえる。実装現場でBGAやCSPの実装直後の良否を判定したい不具合として、ブリッジ、位置ずれ、ボイド、クラックなどがあるが、最も知りたい情報はハンダ接合部に残留応力が存在しているか否かである。もし、ハンダ接合部に残留応力が存在していた場合、製品が市場に投入された初期は正常に稼働しても、電源のオンとオフを繰り返していくうちに、残留応力を緩和しようとする力が働き、その結果としてハンダボールにクラックが発生してしまう。一度発生したクラックは閉じることはなく、電氣的にオープン状態となり、各種の不具合が発生する。実装されているBGAのハンダボールを横方向から直接観察できるマイクロスコوپ(顕微鏡)が存在している。このマ

イクロスコープを利用し撮影したのが写真である。左の写真は正常な実装状態である。中央部にハンダボールがあり、上下が対称である。中央の写真は実装温度が高すぎた状態で実装された場合であり、部品が反っているため、ハンダボールが縦方向に伸びている。このような場合、ハンダボールの接合部には残留応力が働いており、長期使用する場合、クラックが発生する危険性が高く、NG品として取り除かなければならない。顕微鏡の場合、自動検査でできないため、実装現場で自動検査装置として導入できない。右の写真は残留応力が働いているハンダボールを断面方向から観察した写真であり、左右のハンダの距離が異なっている。しかし断面観察は破壊分析であり、実装直後、直ちに良否の判定をしなければならぬ実装現場では採用されない。そこで、実装現場でBGAの実装状態を簡単に良否判定ができる自動外観検査機の出現が待たれる。