



基板の異物検査技術

Technology for Foreign Material Inspection

菊池 和義 Kazuyoshi Kikuchi

表面実装工程において、基板に付着した異物は、印刷不良や部品搭載不良を起こす原因となり、製品不良に直結する恐れがあり問題になっている。

特に、部品搭載前に付着した異物は、部品搭載不良やBGA^{*1}等のパッケージ裏に隠れた異物によって引き起こされるショート等の問題があるため、部品搭載の前工程である、はんだ印刷後に異物を検出することが求められている。

当社では、これらの問題に対して、はんだ印刷検査機による異物検査機能を提供している。はんだ検査時に異物検査が可能で、基板かすやほこり等の白色異物の検出ができる。今回、新たに髪の毛等の黒色異物も検出を可能とした。

本稿では、はんだ印刷検査機(VP9000)による異物検査技術について紹介する。

In the surface mounting process, adhesion of foreign matter to PCB surface is a problem because it can cause printing failures and component mounting failures, which may directly lead to product failures.

Foreign matter adhering to PCB surface before component mounting, in particular, is a problem because it can cause component mounting failures and short circuits caused by foreign matter hidden behind electronic packages such as BGA, so there is a need to detect foreign matter after solder printing, which is a process before component mounting.

In response to these problems, we provide foreign matter inspection function on our solder paste inspection machine. Foreign matter inspection is possible during solder paste inspection. Foreign matter in white color such as substrate scum, dust etc. can be detected. Now it is also possible to detect foreign matter in black color such as hair.

This article introduces foreign matter inspection technology on our solder paste inspection machine (VP9000).

1 はじめに

表面実装工程において、部品搭載前に基板へ付着した異物は部品搭載不良やBGAなどのパッケージ裏に隠れた異物によって引き起こされるショートなどの問題があり、製品不良に直結する恐れがある。

これらの問題に対して、はんだ印刷検査機の異物検査機能で異物を検出することにより、未然に部品搭載不良やショートなどの問題を防止できる。本稿では、当社の異物検査技術を紹介する。

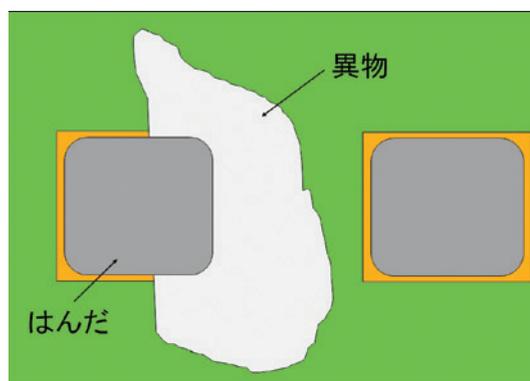


Fig. 1 異物付着(部品搭載前)

2 異物の問題点

2-1 部品搭載不良

部品搭載前に付着した異物により(Fig.1)、部品が傾いて搭載されたり(Fig.2)、リフロー^{*2}後に部品の浮きなどの問題が発生する(Fig.3)。

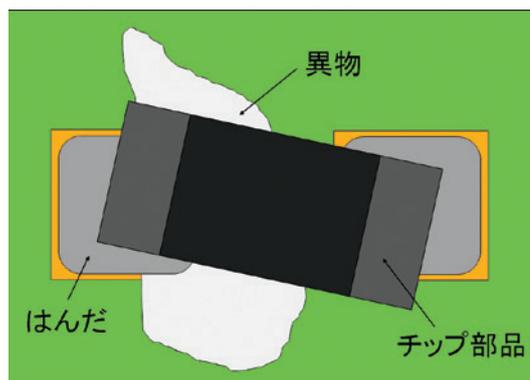


Fig. 2 部品の傾き(部品搭載後)

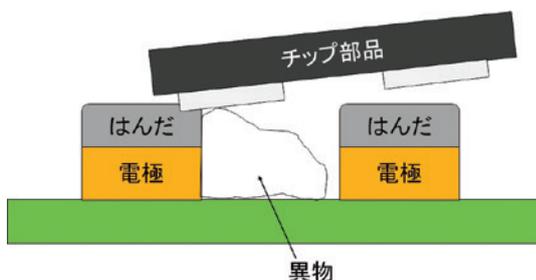


Fig. 3 部品の浮き (リフロー後)

2-2 ショート

部品搭載前にBGAなどの部品内に付着した異物 (Fig.4)は、リフロー後にショートなどを引き起こす。部品実装後では異物が部品のパッケージ裏に隠れるため、実装後検査装置では異物を検出することができない (Fig.5)。X線検査装置で異物を検出することは可能だが導入コストが高い。

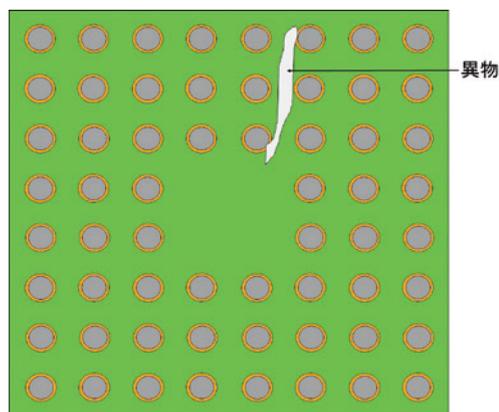


Fig. 4 BGA (部品搭載前)

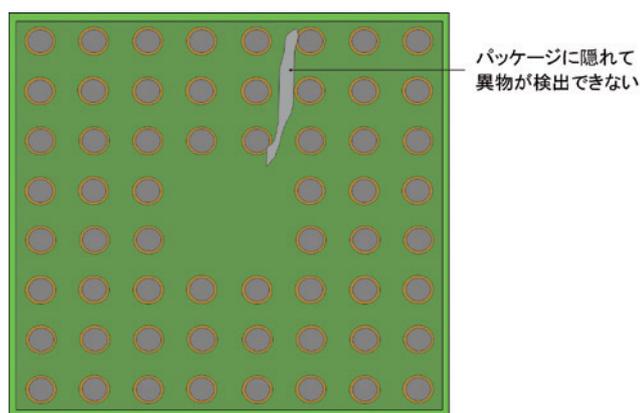


Fig. 5 BGA (部品搭載後)

3 解決方法

3-1 異物検出

部品搭載後における異物の問題は、部品搭載前工程のはんだ印刷検査機で異物を検出し、基板取出しコンベアで異物を除去することで解決できる。

3-2 検出方法

当社はんだ印刷検査機 (VP9000) による異物を検出する方式は、3D方式とマスタ比較方式がある。

3D方式は、3次元計測により異物の高さ、XYサイズを求め (Fig.6)、事前に設定した検出サイズに該当する異物を検出する。ただし、基板かすなどの白色異物に限定される (Fig.7)。

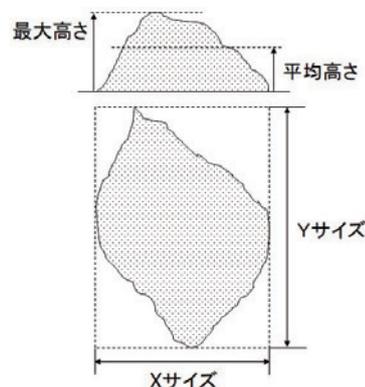


Fig. 6 異物の高さ、XYサイズ

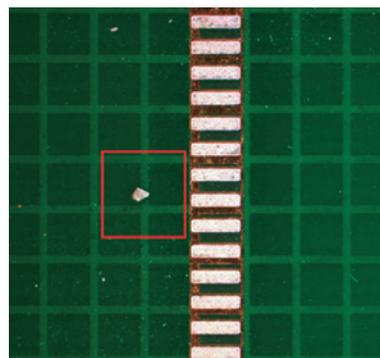


Fig. 7 基板かす検出

新たに開発したマスタ比較方式は、事前に未印刷のマスタ基板の画像を取得し、検査時にマスタ基板と対象基板との差分 (Fig.8) を取る事で、設定した検出サイズの異物を検出することができる。3D方式では検出できなかった髪の毛などの黒色異物も検出可能になる (Fig.9)。

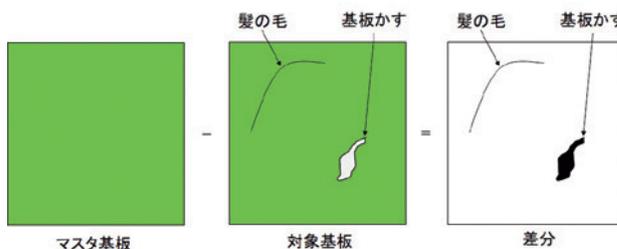


Fig. 8 差分による検出

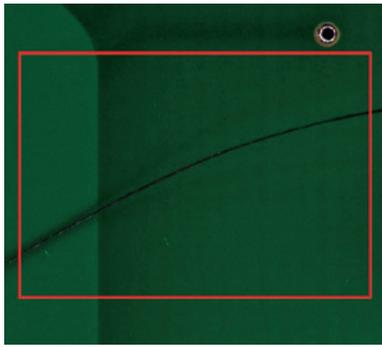


Fig. 9 髪の毛検出

4 異物検査機能

はんだ印刷検査機の異物検査機能について紹介する。最初に異物の検出サイズの上限值、下限値を設定する (Fig.10)。



Fig. 10 検出サイズ設定画面

その後、マスタ比較方式の場合は、未印刷のマスタ基板を搬入し、マスタ基板画像を取得する (Fig.11)。

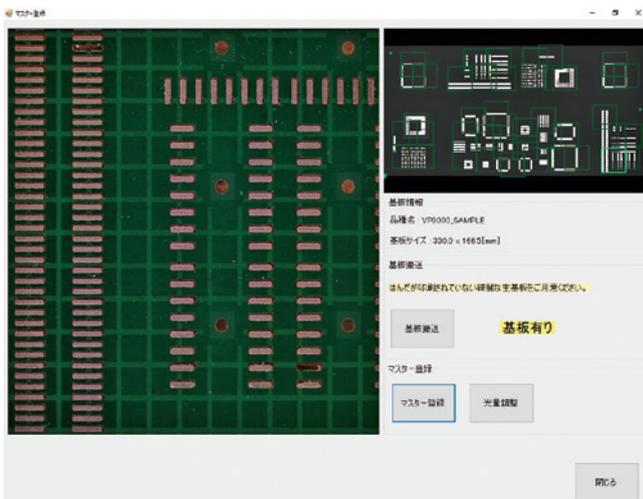


Fig. 11 マスタ基板の画像保存画面

検査を開始すると、はんだ検査と同時に異物検査を行う。検出された異物は画面で確認することができる (Fig.12)。

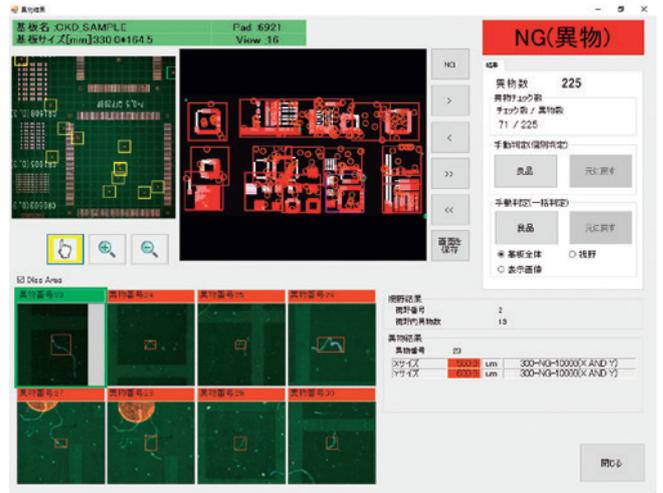


Fig. 12 異物確認画面

異物の検出履歴は、統計機能ソフトを用いて確認することができる。指定した日時、品種で検索することで異物の結果、画像が参照でき (Fig.13)、HTML形式によるレポート出力も可能である (Fig.14)。



Fig. 13 履歴参照画面

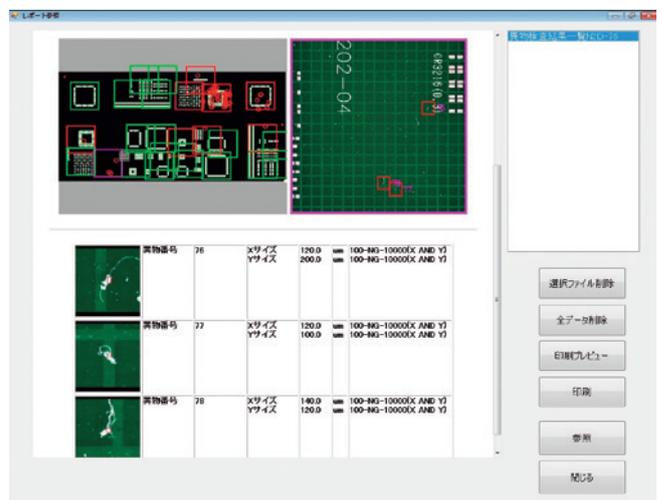


Fig. 14 レポート出力画面

5 おわりに

本稿では、部品搭載前に基板へ付着した異物による問題点を述べ、はんだ印刷検査機による異物検査での解決方法を紹介した。今後は、異物検査の機能拡張、使い勝手の向上を目指す。

- ※1 Ball Grid Arrayの略称。表面実装における半導体パッケージの一種でマイクロプロセッサのような高性能な半導体に使われる。
- ※2 基板上にペースト状のはんだを印刷し、その上に部品を載せてから炉で加熱して接合すること。

執筆者プロフィール



菊池 和義 Kazuyoshi Kikuchi
自動機械事業本部
Automatic Machinery Business Division