

# 卓上型マイクロX線分析・透過装置の開発 ～装置デザインの革新および装置評価～

宮内 宏 哉\*<sup>1</sup>

福岡 崇\*<sup>2</sup>

## 〔要 旨〕

高密度実装プリント回路基板の微小ハンダバンプのX線透過像観察が行え、かつ、そのまま微小ハンダバンプのマイクロ蛍光X線分析が可能な、「卓上型マイクロX線分析・透過装置」を開発した。本開発は、JST重点地域研究開発推進プログラム（地域ニーズ即応型）平成21年度課題に採択されて実施し、当センターでは、「実使用を意識した装置デザインの革新」および「プリント回路基板試料を用いた装置評価」を担当した。装置デザインの革新により、操作性に優れ、かつデザイン性の高い装置を開発することができた。また、開発した装置を用い、プリント回路基板試料の光学像およびX線透過像を観察し、そのままハンダバンプ部のマイクロX線分析を行うことができた。

## 1 はじめに

デジタル家電や情報関連機器、自動車等に必須の半導体・電子電気部品等は益々の微細高集積化と鉛フリー化などの環境規制対応技術の導入が進む中、厳重な品質管理と新たな検査・評価技術が求められている。そこで、高密度実装プリント回路基板の微小ハンダバンプのX線透過像観察が行え、かつ、そのまま微小ハンダバンプのマイクロ蛍光X線分析により非破壊でハンダ組成を分析でき、更に、実験机上に設置可能で中小企業が導入しやすい安価な、「卓上型マイクロX線分析・透過装置」を開発することとした。

なお、本開発は、JST重点地域研究開発推進プログラム（地域ニーズ即応型）平成21年度課題に採択されて実施した。参画機関は、株式会社エックスレイプレジジョン、京都大学および当センターであった。

本開発の全体計画は、「①新規マイクロ蛍光X線

光学系の開発及びX線透過像観察との同軸化設計」「②実使用を意識した装置デザインの革新」「③樹脂モールドによる蛍光X線の吸収を補正した、新規ハンダ組成分析法の開発」「④卓上型マイクロX線分析・透過装置の試作」「⑤プリント回路基板試料を用いた装置評価」の5テーマから成る。当センターでは、「②実使用を意識した装置デザインの革新」および「⑤プリント回路基板試料を用いた装置評価」を担当した。

## 2 実使用を意識した装置デザインの革新

研究テーマ「②実使用を意識した装置デザインの革新」においては、株式会社エックスレイプレジジョン、京都大学および当センターが共同で開発済みのプリント基板透視観察装置BGA+80M/L（株式会社エックスレイプレジジョン製）を元に、実使用を意識したデザインへの変更を試みることにした。

既存装置（BGA+80M/L）および今回開発した卓上型マイクロX線分析・透過装置の外観写真を図1に示す。

\* 1 応用技術課 主任

\* 2 企画連携課 主任



(1) 既存装置 (BGA+80M/L)



(2) 開発装置

図1 装置外観写真

本研究テーマにおいては、特に「操作パネル」「試料ステージ駆動部」「扉部」「装置筐体部」の4点に重点をおき、検討を行った。操作パネル部の検討においては、点在していた操作部を集約し、かつ装置手前に操作パネル部を設け、操作性を大幅に向上させた。試料ステージ駆動部の検討においては、試料ステージが円滑に駆動し、かつ駆動用の棒の突出を抑える構造を導入し、利便性を高めた。扉部の検討においては、扉開閉に要する力を低減させ、かつ扉が急に落下することの無い安全な構造とした。装置筐体部の検討においては、近代的なオフィスに卓上設置することを前提に、大幅なデザイン変更を行った。

これら装置デザインの検討により、操作性に優れ、かつデザイン性の高い新たな装置を開発することができた。

### 3 プリント回路基板試料を用いた装置評価

今回開発した卓上型マイクロX線分析・透過装置を用いて、デスクトップパソコンに用いられているプリント回路基板試料の光学像およびX線透

過像を観察し、更にハンダバンプ部のマイクロX線分析を行った結果を図2に示す。左上(a)がX線透過像、右上(b)が光学像(上面)、左下(c)が光学像(下面)、右下(d)がマイクロX線分析結果である。なお、X線透過像(a)で黒色に見えているハンダバンプ部のサイズは、幅 $400\mu\text{m}$ 、長さ $800\mu\text{m}$ 、ハンダバンプ間のスペースは $400\mu\text{m}$ である。

今回開発した装置では、試料の上面および下面の光学像を観察し、かつX線透過像観察も行うことが可能となっている。実際のプリント回路基板試料の観察では、光学像(上面および下面)とX線透過像の組み合わせにより、観察したい部分へのステージの移動を容易に行うことができた。また、X線透過像観察後、そのまま、X線透過像上に観察されたハンダバンプ部のみに絞ってX線を照射させることにより、ハンダバンプ部のマイクロX線分析することができた。

### 4 まとめ

卓上型マイクロX線分析・透過装置のデザイン革新について検討を行い、操作性に優れ、かつデ

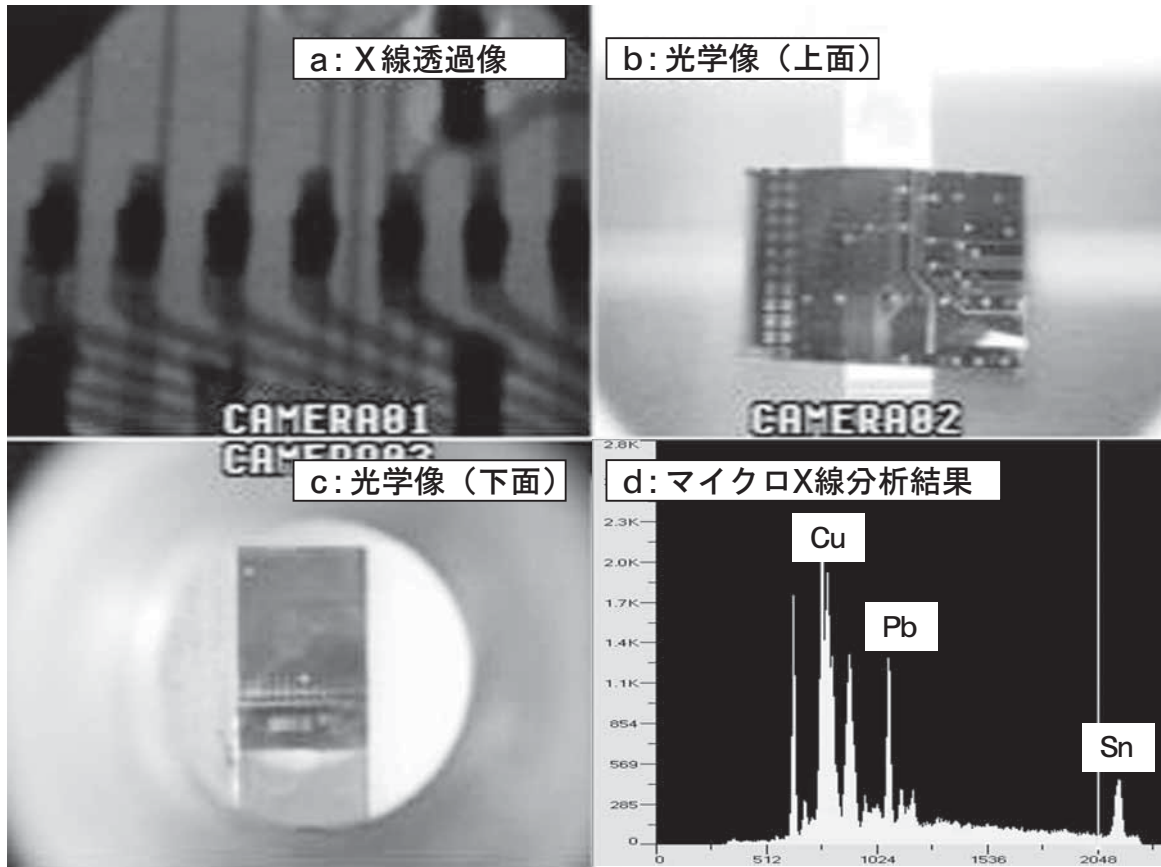


図2 プリント回路基板試料 観察・分析結果

デザイン性の高い新たな装置を開発することができた。また、開発した装置を用いて、プリント回路基板試料の光学像およびX線透過像を観察し、そ

のままハンダバンプ部のマイクロX線分析を行うことができた。