

RoHS対応に向けたプリント板ユニットの検査技術

野口道子、野村健二、成田加寿子、山岸康男†

(株)富士通研究所 材料・環境技術研究所

(株)富士通分析ラボ†

1.はじめに

電子情報技術産業協会(JEITA)が提示した鉛フリーはんだの使用に関するロードマップ¹⁾を契機に、世界規模で電子・電気機器の鉛フリー化が進展した。さらに2006年7月に施行予定のEUのRoHS指令の成立によって、鉛フリー化は電子業界にとって待ったなしの課題となっている。

このような背景から、実装はんだ、部品端子めっきなど、多種類のはんだ材が使用されているプリント板ユニット上のはんだ材中の鉛の有無を非破壊で迅速に判定する分析法は必要不可欠である。しかしプリント板ユニットには、図1に示すような、鉛の使用が認められているガラスや電子セラミックスなど材料が混在しているため、単に鉛の有無を検出するだけでは、RoHS規制に対応しているか否かの判定が困難である。RoHS規制に対応するためには、微小な電子部品の特定部位やユニット品の各部位に含まれる鉛について、禁止用途・除外用途別に評価し得る技術が必要不可欠である。

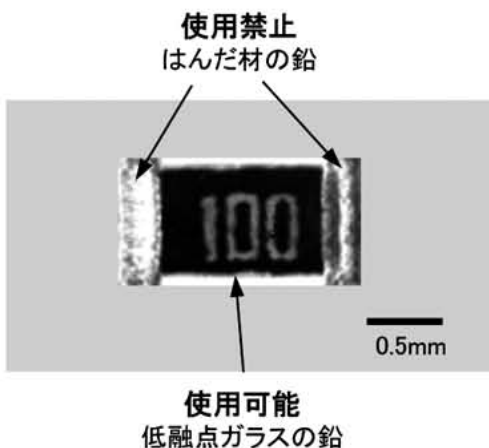


図1.禁止用途の鉛と除外用途の鉛の混在例

そこで我々は、元素マッピングが可能な走査型微小プローブ蛍光X線分析装置²⁾に着目し、鉛が検出される位置ならびに当該位置において検出される共存元素の種類を特定することにより、鉛を禁止用途・除外用途別に評価する技術を確認したので報告する。

2. 蛍光X線分析方法

検査には、(株)堀場製作所製 X線分析顕微鏡 XGT-

5000 Type II を用いた。

約50mm×50mm(画素数512×512)の測定エリアを、X線管電圧:50kV、管電流:1mA、X線照射プローブ径100μmφの条件で元素マッピングし、鉛(Pb-Lα線)と錫(Sn-Lα線)、またはシリコン(Si-Kα線)との分布の重なる位置を調べた。元素マッピング1回にかかる時間は約1時間とし、強度を必要とする場合には3回積算した。

鉛はんだ(Sn-Pbはんだ)が使用されている可能性が高いと考えられるPbとSnが重なった部分については、X線管電圧:50kV、管電流:自動、X線照射プローブ径100μmφ、測定時間300秒の条件で、そのポイントにおける元素分析を行なった。分析結果は下地母材の情報を含んでいるため、はんだ組成は、Pb/Snのみに注目しその組成比から推定した。

3. 結果

3-1. 共存元素によるはんだの鉛検出

使用が認められている鉛ガラスでコーティングされ、電極が鉛はんだめっきされているチップ抵抗を用いて、元素マッピングした結果を図2に示す。鉛ガラスの部分は、Pbの分布(b)とSiの分布(c)が重なる一方、Snは検出されない(d)。他方、電極部分はPbとSnとが共存する(e)。したがって、Snと共存す

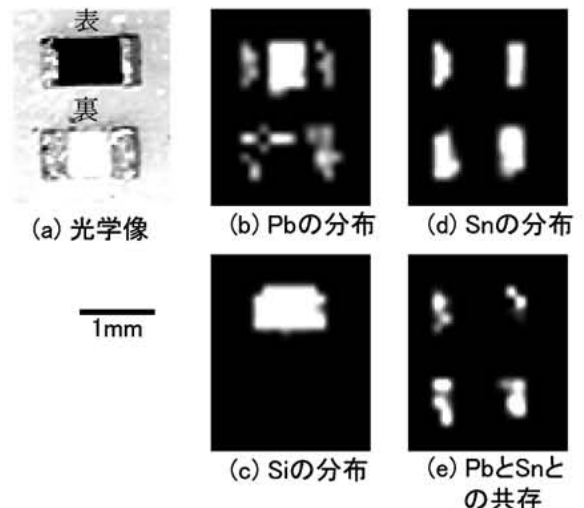
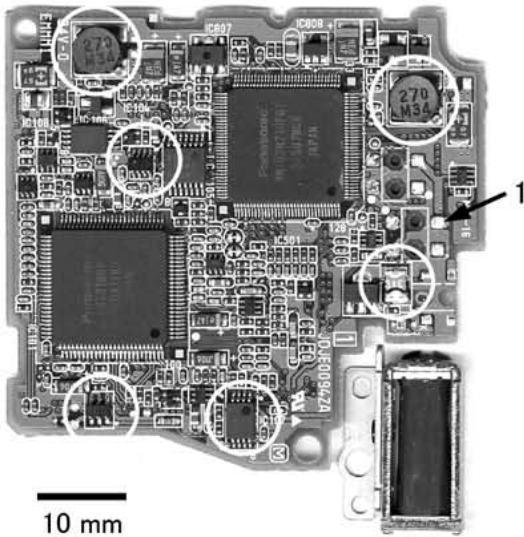


図2.チップ抵抗の検査結果

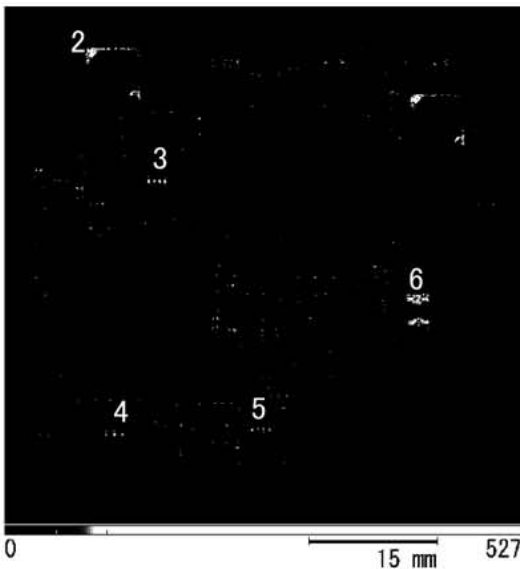
るPbの分布を調べることで、鉛はんだが使用されている部分を検出できることが分かった。

3-2. プリント板ユニットの分析例

図3に、市販のDVDプレーヤーに使用されているプリント板ユニットの検査結果を示す。図3(b)で白点の部分は、SnとPbが共存する部分、すなわち鉛はんだが使用されている部分である。



(a) 光学像



(b) PbとSnが共存する箇所

図3.プリント板ユニットの検査結果

検査の結果、実装には鉛フリーはんだが使用されているが、図3(b)から鉛はんだが一部存在することが分かった。この部分は、図3(a)の白線○印で囲んだ部品の端子の位置に相当することから、端子めっきが鉛フリー化されていない部品が一部に使用されていることが分かった。

さらに詳細な調査のため、図3中に数字で示した、実装はんだ部(No. 1)、部品電極部(No. 2~6)位置で、点分析を行ない、はんだ由来と考えられる元素の相対比から推定したはんだ組成を表1に示す。

表1.はんだ組成

[単位 : wt%]

No.	Sn	Pb	Ag	Cu	Bi
1	95.80	—	3.07	0.56	0.57
2	92.24	7.76	/	/	/
3	93.91	6.09	/	/	/
4	97.98	2.02	/	/	/
5	96.50	3.50	/	/	/
6	94.98	5.02	/	/	/

表1から、実装にはSn-Ag-Cu-Bi系はんだが用いられていること、図3(a)の白線○印で囲んだ部品電極に、鉛を含むはんだめっきが施されていることが確認できた。

4. まとめ

走査型微小プローブ蛍光X線分析装置を用いて、鉛ならびに共存する元素をマッピングすることで、プリント板ユニット上に実装されている部品の中から、鉛フリー未対応の部品を見つけ出すことが可能になった。さらに、得られた鉛はんだの分布を用いて微小領域での点分析によりはんだ組成を定量することによって、実装はんだと部品電極はんだめっきも識別出来ることが分かった。

富士通では、本検査技術を用いて、外部から購入したプリント板ユニットの検査を開始している。

5.参考文献

- 1) Yasuo Yamagishi : The Current Status of Lead-Free Solders in Japan. ICP Works2000, 2000, S-01-8-1.
- 2) 大堀謙一, 駒谷慎太郎, 大澤真澄 : 高感度X線分析顕微鏡XGT-5000の紹介, 日本顕微鏡学会第59回学術講演会, 2003, 1B-12.

連絡先

野口 道子

(株)富士通研究所 材料・環境技術研究所
ナノ電子材料研究部

〒243-0197 厚木市森の里若宮10-1

Tel : 046-250-8266

Fax : 046-248-8812

e-mail : mnoguchi@jp.fujitsu.com