

蛍光 X 線法によるスクリーニング及び有害無機元素の分析

坂尾昇治*)、城田はまな*)

1. はじめに

電機製造業や輸送機械製造業では、欧州指令（WEEE・RoHS指令）やグリーン調達を受けて、鉛、カドミウム、6価クロム等の有害成分の使用が制限されている。

材料中の有害成分の含有量を精度良く求めるには化学分析を行うことが望ましいが、家電や自動車には、金属やプラスチック等多種の材料の部品が使われているため、すべての部品を化学分析で確認するには、莫大な費用、期間がかかってしまう。このため蛍光 X 線法を用いたスクリーニングを予備分析として行うことが現実的である。ここでは、主に鉛フリーハンダの蛍光 X 線法によるスクリーニングと有害元素の分析法について検討した。

2. 実験方法

蛍光 X 線法によるスクリーニングは共晶ハンダを使用しているプリント基板で行った。装置は堀場製作所製 XGT-5000WR を用いた。また、化学分析は鉛フリーハンダ（M705）を中心に JIS の「ハンダの分析法」を参考に、検討を行った。

3. 結果

鉛フリーハンダは、標準試料が販売されていないため、鉛の濃度を測定した試料を参考試料として用いることとし、日本での標準の鉛ハンダ Sn-Ag-Cu 系（M705）について、塩酸・硝酸を用い濃度・分解条件等を検討した結果、JIS の溶液 A（塩酸 85、硝酸 10、水 5）で、分解できた。この際、銀の沈殿が生じるが、鉛の分析においては、問題なかった。この分解条件は、Sn-Cu 系、Sn-Cu-N 系、においても適用可能であった。銀の沈殿を生じさせない分解方法も確認した。

市販で購入可能な鉛フリーハンダを購入しそれぞれの鉛の濃度を化学分析で確認した。

RoHS 指令の閾値が鉛は 1000ppm 以下であるが、市販の鉛フリーハンダの鉛の濃度は、100~300ppm ぐらいであった。鉛の濃度はハンダ浴を使用すると上昇する。

鉛の濃度が 100ppm と 300ppm の M705 の鉛フリーハンダについて、試みに蛍光 X 線分析装置で、FP（ファンダメンタルパラメーター）法で半定量を行ったところ、300ppm の物については、よい一致を見たが、100ppm の物では一致しなかった。

プリント基板上の鉛のスクリーニングは、蛍光 X 線法によるマッピングで対応可能であったが、検出できる鉛の濃度は、0.1% 以上であるため、鉛フリーハンダについては、Sn しか検出できなかった。

4. まとめ

蛍光 X 線分析法によるスクリーニングでは、元素マッピングを用いることで共晶ハンダと鉛フリーハンダの判別、鉛を含む部品、材料の判別が可能であった。

微量の鉛を測定するためにはスポット分析が必要であったが、FP 法による定量下限は鉛フリーハンダ中の鉛は数百 ppm 程度であった。実試料の場合、プリント基板上では十分な試料が得られない場合が多く、FP 法の測定精度は悪くなることが多い。ハンダは分取して測定することが必要である

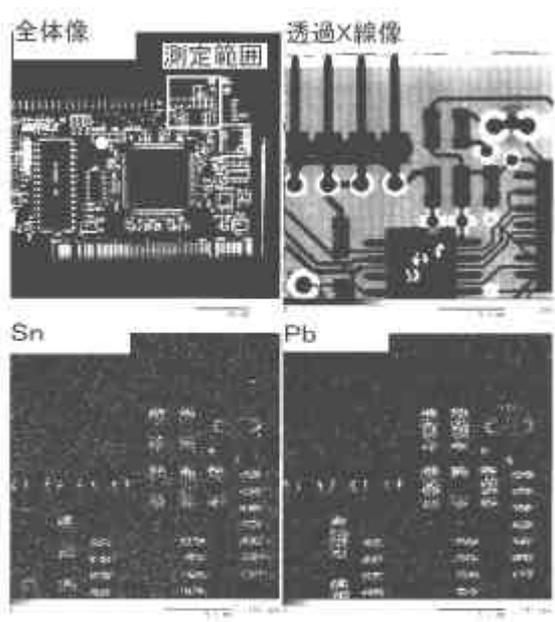


図1 プリント基板のマッピング

*) 神奈川県産業技術センター 化学技術部