

はんだ付け用低温硬化型導電塗料の開発

センター所長 谷野克巳

機械電子研究所 藤城敏史、横山義之

独立行政法人科学技術振興機構イノベーションプラザ石川

マクセル北陸精器株式会社

1. 緒言

一般に、樹脂製基板を用いた電子回路の印刷配線や導電性接着剤として用いられる樹脂結合型導電塗料ははんだ付けができない。しかし、近年の電子回路の表面実装化に伴って、はんだ付け性と細密印刷性に優れた導電塗料の開発要望が高まっている。

本研究では昨年度に引き続き、導電性に優れ、はんだ付け性にも優れた樹脂結合型導電塗料の性能向上と量産化の検討を試みた。

なお、本研究は独立行政法人科学技術振興機構の助成金で研究をしているものであり（平成20年度末まで）、平成19年度の研究結果については独立行政法人科学技術振興機構に結果を報告済みである。

2. 実験結果

(1) AgコートNi粉末の導電性、はんだ付け性

従来のAgコートNi粉末(平均粒径 $5\mu\text{m}$)と比較して、平均粒径が $2\mu\text{m}$ 前後のNi微粉末にAgをメッキした場合、Agのメッキ量が多くなるに従って導電性は良くなる傾向にあるが、はんだ付け性は悪い。この原因として、Ni微粉末の凝集が考えられ、凝集しているNiにAgメッキをしているため、導電性があまり良くなく、また、凝集しているが故にバインダーと金属粉末との密着性などに問題が発生しているものと考えられた(例えば、樹脂による金属粒子の固定が悪い、あるいは凝集しているため、金属塊が多く存在することになり、見かけ上樹脂量が多いことや印刷性が悪いことなど)。

従って、今後の課題は分散性の良いNi微粉末を得ることであり、現在、Ni粉末メーカーと分散の良いNi粉末の供給について協議中である。また、新規のNi粉末メーカーも開拓中である。

(2) バインダー用樹脂の開発

数社、数10種類以上のフェノール樹脂やエポ

キシ樹脂、あるいはこれらを複合化した樹脂に検討を加えてきたが、これらの樹脂を金属粉末のバインダーとして使用した場合、はんだ付けができるものはフェノール樹脂の中でもごく一部の種類の樹脂に限られていることが分かった。

また、ある種のフェノール樹脂にキレート変性エポキシ樹脂を若干量配合することにより、導電性が良く、はんだ付け性と銅箔との密着性に優れたエポキシ・フェノール複合化樹脂を開発し、特許を出願した(「機能性導電塗料とその製造方法並びに印刷配線基板」特願2007-236520)。

(3) 長鎖不飽和脂肪酸、生体有機酸等の検討

リノール酸はオレイン酸と比較して約15倍程度の価格であるが、炭素-炭素間のシス型二重結合を2個持ち、オレイン酸より長鎖であるため、導電性の改善が期待される。実験の結果、オレイン酸を用いた場合の導電性は $2.1 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ であったが(金属粉末には $5\mu\text{m}$ のAgコートNi粉末を使用)、リノール酸では $1.3 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ と優れた導電性を示し、はんだ付けは十分に可能であった。従って、今後はAgコートNi微粉末の開発を急ぎ、導電性改善の研究を進める。

(4) 有機電子受容体・供与体の検討

有機電子受容体・供与体としてアセチルアセトナトニッケル(II)二水和物、テトラシアノキノジメタン、テトラチアフルバレンおよびフタロシアニンを用意し、従来の導電塗料に配合して導電性を調べた。その結果、いずれも優れた性能を示さなかったため、新規の有機電子受容体・供与体を開発する必要がある。

3. 今後の計画

今後は平均粒径が $1 \sim 2\mu\text{m}$ のAgコートNi微粉末を作製するメッキ技術と新規の有機電子受容体・供与体を開発などに重点を置く予定である。