

低抵抗樹脂硬化型導電性ペースト



銀粒子を低温で焼結する技術により、低抵抗を実現した導電性ペースト。

—導電性ペーストはどのようなところに用いられていますか。

宮井 便利で快適な現代の生活は、高機能な家電製品に支えられ、その電子部品には無数の電子回路が使われています。従来、このような電子回路は、銅線をはんだ接続することにより形成されてきました。しかし、小型の家電製品が求められるようになったことで電子部品も小型化が求められ配線の微細化および低背化のために金属粒子を含んだ導電性のペーストを用いて電子回路が形成されるようになりました。近年では、導電性ペーストの研究が進み、その用途は抵抗器やインダクタ、キャパシタのような受動部品にとどまらず、セラミックス基板やプリント基板、太陽電池、タッチパネルなどの配線や電極などにも拡大しています。京都エレックスは、親会社である第一工業製薬の有機材料、分散技術と、DOWAエレクトロニクス社の導電粉、表面処理技術の強みを生かして、導電性ペーストを主に研究・製造・販売している会社です。高機能で小型の電子機器などといった社会ニーズに応えるために、

両社から最先端の知見や供給を受け、先進的で革新的な導電性ペーストの開発に取り組んでいます。

—導電性ペーストにはどのようなものがありますか。

宮井 当社が製造販売している導電性ペーストには「焼成型」と「樹脂硬化型」があり、金属の中でも最も電気抵抗が低い銀を用いています。焼成型導電性ペーストは800℃にて焼成することにより有機物をなくすことで銀粉などの無機物だけの配線や電極を形成できるために体積抵抗率が低くなります。しかし、セラミックスなどの熱に強い基材への配線形成にしか適用できません。一方、樹脂硬化型導電性ペーストは200℃以下の低温処理で樹脂が硬化します。銀粉以外にも有機物が残るために体積抵抗率が少し高くなりますが、ポリ塩化ビニルフィルムやPETフィルムなどの熱に弱い基材への配線形成にも適用可能です。当社ではこのような長所や短所を考慮して、それぞれに適した分野で販路を拡大してきました。

—低抵抗の樹脂硬化型導電性ペーストを開発されました。

松原 太陽電池などの配線用途では低い体積抵抗率が求められます。そこで、当社は低い体積抵抗率を発現する樹脂硬化型導電性ペーストの開発に取り組んできました。その結果、当社の強みである銀粉の表面処理技術と、樹脂や溶剤、分散剤などの有機物の配合技術を駆使して、銀粉の高充填化と銀粉同士の焼結を促進する技術、Silver Powder Sintering Technology (SPST) を開発しました。これにより、一般的な樹脂硬化型導電性ペーストの体積抵抗率は $10\mu\Omega\cdot\text{cm}$ 以上であるのに対し、SPSTを使用して新たに開発した当社樹脂硬化型導電性ペーストは $5\mu\Omega\cdot\text{cm}$ を下回る低抵抗を実現しました。

—銀／銅ハイブリッドペーストも開発されました。

松原 銀／銅ハイブリッドペーストは銀粉と銀コート銅粉を使用しています。銀コート銅粉は銅粉に銀を10%から30%コートしたものです。銀粉は高価ですが、銀コート銅粉のコストは銀粉に比べ2分の1から3分の1なので、コストを重視する製品の対応策として開発を行いました。

銀／銅ハイブリッドペーストの短所はコアの銅が銀に比べ酸化の影響を受けやすく、体積抵抗率が比較的高く、長期信頼性を担保することが難しいことでした。銅粉の銀コート性を改良するとともに、樹脂、添加剤による銀コート銅粉を保護する技術を開発することにより、銀コート銅粉の酸化劣化を抑制し、信頼性の向上、銀ペーストに近い低抵抗化を実現しました。

—低抵抗な樹脂硬化型導電性ペーストにかける、これからの姿勢と意気込みをお聞かせください。

松原 銀／銅ハイブリッドペーストの研究開発は私が主担当となり進めました。開発当初は、銅粉を使用することによる不具合により、長期信頼性は低かったです。そのため、紹介したサンプルに満足いただけずに採用に至らなかったケースも多くありました。その課題を解決して、銀／銅ハイブリッドペーストでも、銀ペーストに近い低抵抗な樹脂硬化型導電性ペーストを開発しました。それによりお客様のコスト削減にも貢献することもできました。

今後は、銀／銅ハイブリッドペーストの長期信頼性を高め、銀ペースト同様に広い分野に応用していきたいです。また、低抵抗の樹脂型導電性ペーストの技術をさらに改良し、太陽電池などの配線用途での当社の優位性を高めていきます。

宮井 樹脂硬化型にも関わらず、低抵抗を実現したことによる高熱伝導率、低銀含有率化による低コスト

化、高樹脂含有率化での高柔軟性という長所も得た当社の導電性ペーストは、電子部品に高付加価値を付与できるものと考えています。現在はお客様から、さらに高い信頼性を求められる傾向にあるため、そのご要望にお応えする努力を続け、今後の電子部品市場において大きな役割を果たしていきます。

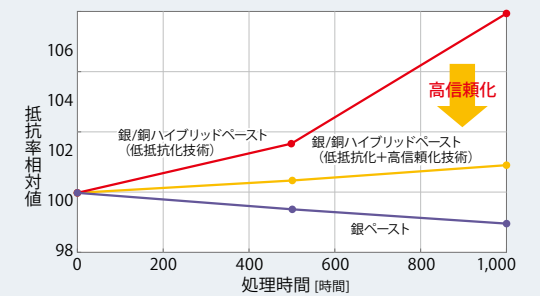
低抵抗樹脂硬化型導電性ペースト

■ SPSTによる銀粒子同士の融着の様子

項目	標準	SPST
硬化膜断面SEM画像		
体積抵抗率 [$\mu\Omega\cdot\text{cm}$]	6.5	4.2 (30%低減)

硬化条件：150℃，10分間 → 200℃，30分間

■ 銀／銅ハイブリッドペーストの耐湿信頼性



評価条件：85℃×85%RH
銀含有量：銀ペースト：95%、銀／銅ハイブリッドペースト：60%



宮井 剛 みやいつよし
京都エレックス株式会社
営業部長
075-326-2883
t-miyai@dks-web.co.jp



松原 豊治 まつばら とよはる
京都エレックス株式会社
技術開発部
専門課長