

## (2) 金属ナノ粒子ペースト材料の低温焼結性に関する産業化支援研究

(平成25年度～平成26年度)

### 1. 研究のねらい

電気製品の小型化に伴う、電子部品の小型化、高密度集積化が求められていることから、より微細な回路を形成する上で必要となる配線材料の開発が盛んに行われている。金属ナノ粒子ペースト材料は、その期待に応えられる可能性の最も高い材料であり、函館地域において、その開発に成功した企業がある。金属ナノ粒子ペースト材料には、保存性向上のため有機バインダーが用いられている。配線印刷後、高い導電性を発現させるためには、このバインダーの除去、酸化、高密度化を達成し、かつ配線基板に熱的損傷を与えない焼結を行う必要がある。函館地域において金属ナノ粒子の製造を目指す企業があるほか、この地域には、いくつかの半導体製造関連技術を有する企業があり、ナノ粒子製造企業や電子部品製造関連企業とも連携を組み事業を推進する。

### 2. 研究の方法

研究計画に基づき、本年度は以下の超金属ナノ粒子ペースト材料の低温焼結性に関する研究を実施した。

- 1) 金属ナノ粒子ペーストを用いた応用研究
- 2) 地域企業への技術移転

### 3. 研究成果の概要

ペースト材料に必要とされる特性には、主として、分散性および保存安定性、流動性などを挙げられる。また、使用目的に応じ、優れた特性を有する顔料分散物を提供すること、並びに、硬化性、色相彩度、色相色濃度、硬化膜の耐光性および吐出信頼性等の要求仕様に優れたインク組成物を提供する必要がある。本研究では、市販の Cu ナノペーストを用いた粒度分布測定、保存性試験、焼結性試験の検討を行った。超音波分散後の Cu ナノ粒子の粒度分布測定結果を図1に示す。市販の Cu ナノペースト中の Cu ナノ粒子の平均粒径は 313 nm であり、前年度作製した Cu ナノ粒子(平均粒径 24 nm) よりも大きな値を示した。その理由として、前年度作製した Cu ナノ粒子も、超音波分散を行わなかった場合の平均粒径が大きな値 (3 μm 程度) を示したことから、今回行った超音波分散が十分ではなかったことが考えられる。このペーストを用いて、大気中での保存試験を行った。試験方法は、昨年度同様インクジェットプリンター (マイクロジェット製 Labojet-500) を用い、カプトンフィルム上にペースト材料を印刷し、時間経過に伴う抵抗値を測定することで行った。初期値 271kΩ が時間と共に大きくなり、3 時間後には 503kΩ、10 時間後には 870kΩ、24 時間後には 1330kΩ、48 時間後では測定限界を超えた。前年同様、焼結を行うことでこの電気抵抗値の上昇は遅くなるが、約一週間で抵抗値は測定限界を超える。保存料に、テレ

ピネオールを用いることでその寿命を長くすることが可能であるが、焼結時に揮発してしまうこと、毒性が高いことから未だ有効な手段は少ない。印刷後にコーティングを施すことが現状可能な対策である。以上報告したように、本研究では未だ実用に供する十分な技術が得られなかったため、地域企業へ技術移転等を行うまでには至っていない。今後、更なる検討を行い、実用化に耐えられる処理方法を模索していく。

担当者 高橋 志郎、下野 功、田谷 嘉浩