

# 情報電子デバイス高度化及び環境調和型 新規 Cu<sub>6</sub>Sn<sub>5</sub> 金属間化合物スペキュラム合金めっき技術の開発

事業管理者

財団法人京都高度技術研究所

プロジェクト参画研究機関

メテック北村株式会社、株式会社キョークロ、南栄鍍金株式会社、株式会社大和化成研究所、財団法人京都市産業技術研究所、国立大学法人京都大学、甲南大学

## ■ 研究開発の背景・目的

めっき技術は、材料に金属薄膜を施し、その機能性及び装飾性を飛躍的に向上させる省資源な表面処理技術として、電子部品産業、自動車産業などの幅広い基幹産業に利用されている。各種電子デバイスは、今後ますます小型化・高密度化が進む中、電子デバイスのはんだ接合用途ではスズめっきが、接点用途では金めっきが用いられているが、それらめっき部品の性能・耐久性は、下地めっきに大きく依存することが解明されつつある。したがって、下地めっきの果たす役割は非常に重要で、高度化・高信頼のためには、高機能な新規下地めっき皮膜の開発が急務となっている。現在、ニッケルが下地めっきに広く利用されているが、アレルギー・発がん性の問題等から将来的な環境規制が危惧されており、ニッケルを使用しないめっきプロセスが自動車産業をはじめ、多くの産業界から切望されている。

本研究開発では、シアン化物を用いない「新規環境調和型 Cu<sub>6</sub>Sn<sub>5</sub> 金属間化合物スペキュラム合金の電気めっき技術」を開発し、情報電子デバイスのはんだ付け性、耐ウイスカ性、はんだ接合強度及び低接触抵抗の高度化に対応するとともに、さらに、RoHS・ELV 指令規制物質の 6 価クロムを使用しない、ニッケルアレルギー及び将来のニッケル規制にも対応可能なニッケルを使用しない、環境調和型高機能合金めっきプロセスの事業化を目的とする。

## ■ 研究成果の目標

### ● 川下の抱える課題及びニーズ

■ 情報家電に関する事項 ■ 自動車に関する事項

### ● 高度化目標（高機能化/低コスト化/環境配慮）

「情報電子デバイスのはんだ付け性・耐ウイスカ性、はんだ接合強度及び低接触抵抗の高度化」、

「6 価クロム及びシアンを用いないめっき技術の開発」

### ■ 研究の目標

- 1) 全てのめっき方式（フープ、ラック及びバレル式）において均一なスペキュラム合金めっき皮膜が得られるシアン化物を用いない環境調和型スペキュラム合金めっき浴の開発
- 2) 情報電子デバイスのはんだ付け性、耐ウイスカ性及びはんだ接合強度の高度化に対応するはんだ付け用 Sn めっき下地スペキュラム合金めっき技術の開発
- 3) 情報電子デバイスの低接触抵抗の高度化に対応する接点用 Au めっき下地スペキュラム合金めっき技術の開発
- 4) RoHS・ELV 指令規制物質の 6 価クロムを使用しない、ニッケルアレルギー及び将来のニッケル規制にも対応可能な、ニ

ケルを使用しない環境に配慮した 3 価クロムめっきプロセスの開発



図1 研究開発の目標

## ■ 研究成果の概要

本研究開発は、あらゆる被めっき物へのめっきが対応可能となるめっき全方式（フープ式、ラック式、バレル式）において、均一なめっきが得られる新規環境調和型スペキュラム合金めっき浴の開発及びその合金めっき皮膜を下地めっきに適用した高機能めっきプロセスの事業化を目標として検討を行った。

- 1) 実用合金めっき浴に求められる①広い電流密度範囲で均一なめっき皮膜が得られること、②皮膜組成の電流密度依存性が小さいこと、③均一電着性が優れていること、④電流効率（成膜効率）が高いこと、の全ての要求を満足し、めっき全方式において、ニッケルと酷似した銀白色を有する均一なスペキュラム合金めっき皮膜が得られる（図 2）、シアンなどの有害物質を使用しない新規環境調和型合金めっき浴が開発できた。
- 2) フープ式試作装置において実製品サンプルを用いて検討した結果、従来技術と同等のはんだ接合強度を有するとともに、加速劣化試験後においてもはんだ付け性及び耐ウイスカ性（温度サイクル下）に優れた電子デバイスはんだ付け用 Sn めっきプロセスを開発できた。
- 3) フープ式試作装置において検討した結果、過酷な劣化試験である塩水噴霧試験 72 時間後においても試験前とほぼ同等な低接触抵抗を維持できる非常に優れた電子デバイス接点用 Au めっきプロセスを開発できた（図 3）。
- 4) 高度な技術が要求される 3 価クロムからのバレル式めっきにおいても、均一なクロムめっきが得られるめっき条件を確立することができた（図 4）。また、ラック式においては、従来技術と同等以上の耐食性を有する環境に配慮した 3 価クロムめっきプロセスを開発できた。

## 研究成果の活用

- 1) 電子デバイス—はんだ付け用 Sn めっきプロセスに本成果を適用することで、下地ニッケルを用いた従来技術と同等のはんだ接合強度を有するとともに、はんだ付け性及び耐ウイスカ性(温度サイクル下)が優れているため、デバイスの高信頼性を図ることが可能となる。
- 2) 電子デバイス—接点用 Au めっきプロセスに適用することで、下地ニッケルを用いた従来技術に比べて、非常に優れた低接触抵抗の維持向上が図れるとともに、約 1/5～1/2 の Au の薄膜化による低コスト化及び工程短縮が可能となる。
- 3) 車体用品及び装飾用品を対象としたニッケル/クロムめっきプロセスに本成果を適用することで、下地ニッケルを用いた従来技術のニッケルアレルギー対策めっき技術はもとより、有害物質6価クロム及びシアンを用いない、また、発がん性の観点から将来の規制が予想されるニッケルを用いない、ニッケルフリー環境調和型クロムめっきプロセスが可能となる。

## 事業化に向けた取り組み状況

### 事業化の目標

#### ① 事業化の為の課題等

コスト面で既存技術との差別化を行い、新たな市場拡大を図るために、さらなる合金めっき浴及び3価クロムめっきの長期ランニングの低コスト化を可能とする技術開発に取り組む必要がある。

#### ② 事業化のスケジュール

これまでに、社外への営業の宣伝活動の他、特許出願、研究開発成果発表及び展示会などを通して川下企業へマーケティング活動とPRを行っており、多数の引き合いを受けている。本研究開発の重要度はプロジェクト開始時よりも高まっており、ニッケル規制の強化及びさらなるニッケル価格の高騰に伴い大きく波及するものと考えられる。事業化に関わる技術課題について、課題解決に取組み、約 1 年後の事業化を目指し、京都発の京都ブランドとして販路開拓を展開する予定である。

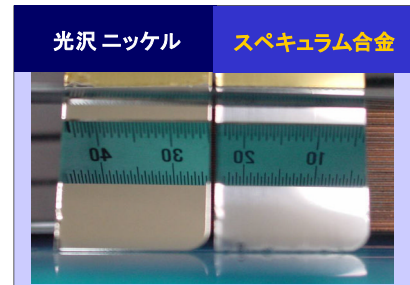


図2 スペキュラム合金の色調

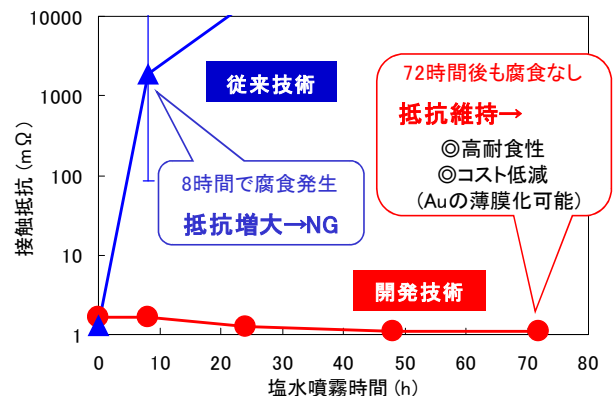


図3 高機能 Au めっきプロセスの接触抵抗



図4 環境に配慮した3価クロムバレルめっきプロセス

この研究への  
お問い合わせ

### 【事業管理者】財団法人京都高度技術研究所

◎担当者: 孝本 浩基

◎所在地: 〒600-8813 京都市下京区中堂寺南町 134 番地

◎TEL: 075-315-3671 ◎FAX: 075-315-6634

◎E-mail: komo@astem.or.jp ◎URL: <http://www.astem.or.jp/>