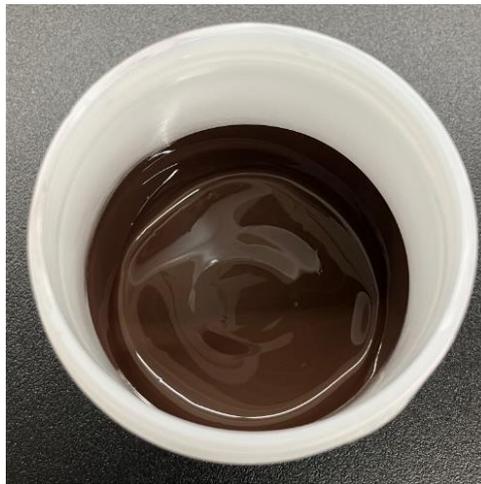


2025年6月27日

銅ナノ粒子を用いたパワーデバイス向け接合ペーストを開発 電動化が進む自動車の長距離航続の実現等に貢献

日本酸素ホールディングスグループの日本産業ガス事業会社である大陽日酸株式会社（本社：東京都品川区 代表取締役社長：永田 研二、以下「当社」）は車載向けパワーデバイスの接合材として、銅ナノ粒子を用いた接合ペーストの開発に成功しました。今後はお客さまへのご紹介、およびサンプル提供を行い、評価結果を踏まえながら、本接合ペーストの本格的な事業化の検討を目指します。



接合ペーストの外観写真

1. 開発の背景

パワーデバイスは、電気自動車向けなどでインバーター等の電力変換器に用いられている半導体素子です。近年では世界的な自動車電動化の流れもあり、電気自動車などの長距離航続のためにもパワーデバイスの高性能化は大変重要とされています。この高性能化のために、モジュールの小型化や高温動作が可能な SiC デバイスの採用が進んでいます。

一方、従来の Si デバイスで広く用いられているはんだ系の接合材では、高温で効率的な動作が見込まれる SiC パワーデバイスには不向きなため、耐熱性の高い銀や銅の微粒子を用いた金属焼結型接合材が注目されています。金属焼結型接合材としての銀材料は、イオンマイグレーション^{*1} 耐性の問題やコストが高いため、近年は銅ナノ粒子を用いた接合材に強い期待が寄せられています。

※1：イオンマイグレーション：湿度が多い環境で電圧を印加した場合、電極間をイオン化した金属が移動し短絡が生じる現状

2. 銅ナノ粒子を用いた接合ペーストの概要

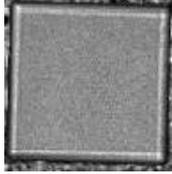
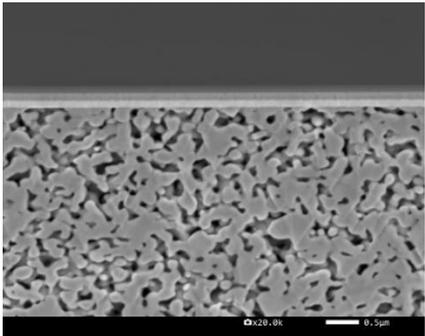
当社は、独自開発した酸素燃焼による金属ナノ粒子の製造技術^{*2} を有しております。本プロセスで製造した銅ナノ粒子^{*3} は、粒子径 100 nm 程度で、表層が亜酸化銅で被膜された粒子（乾粉）のため、従来の湿式プロセスで製造されたものとは異なり有機保護膜が無く、そのため、焼結時のアウトガスが少量であり、かつ低温焼結が可能です。

この度、本銅ナノ粒子を用いて、銅系の焼結型接合材では困難であった 200℃の接合温度において、高強度接合が可能な接合ペーストを開発しました。本接合ペーストは、下記の表 1 に示すように、接合温度 200℃、接合圧力 10 MPa、接合時間 5 分の接合条件において、せん断強度 80MPa 以上の接合が可能なことを確認しています。

※2：2014年1月14日付ニュースリリース「[酸素燃焼による画期的な金属ナノ粒子合成技術を開発](#)」

※3：2015年1月23日付ニュースリリース「[低温焼成可能な高純度銅ナノ粒子を開発](#)」

表1：接合ペーストの特性

項目	特性
粘度（せん断速度：1(1/s)）	140 Pa・s
接合強度 ^{※4}	>80 MPa
接合サンプルのSAT像 ^{※4}	
接合サンプルの断面SEM像 ^{※4} (SiC-銅ナノ焼成層界面)	

※4：接合条件：接合温度200℃、接合圧力10MPa、接合時間5分@N2雰囲気
被接合材：5mm角SiC、20mm角銅板

【会社概要】

大陽日酸株式会社

事業内容：酸素・窒素・アルゴン等各種産業ガス、LPガス、医療用ガス、特殊ガスの製造・販売及び溶断機器・材料、各種ガス関連機器、空気分離装置の製造・販売、電子部品の組立・加工・検査、設備メンテナンス

創業：1910年10月30日

設立：2020年2月4日

資本金：15億円

株主：日本酸素ホールディングス株式会社（出資比率100%）

売上収益：4,143億円[※]

※日本酸素ホールディングス(株)2024年3月期の日本セグメントの売上収益

本件に関するお問い合わせ

大陽日酸株式会社

東京都品川区小山1-3-26

広報部

TEL:03-5788-8015

Mail:Tnsc.Info@tn-sanso.co.jp

技術に関するお問い合わせ

山梨県北杜市高根町下黒澤3054-3

技術開発ユニット山梨ソリューションセンター

ナノ材料開発プロジェクト

TEL:050-3142-5411

Mail:nano-material@tn-sanso.co.jp