

2016年4月4日  
TANAKA ホールディングス株式会社  
株式会社 S.E.I.

## 田中貴金属工業、S.E.I が 低温接合材料「AuRoFUSE™」を用いた高出力 LED モジュールを開発

「AuRoFUSE™」を用いることで放熱性と熱膨張の課題を解決し、従来品よりも小型で低コストを実現

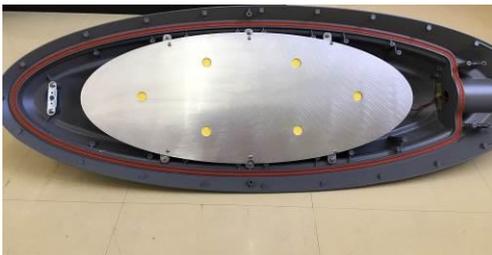
冷凍倉庫用等、過酷環境下の LED 照明や、車載照明など様々な製品への展開に期待

田中貴金属工業株式会社<sup>(※1)</sup>（本社：東京都千代田区、代表取締役社長執行役員：田苗 明）、株式会社 S.E.I（本社：島根県浜田市、代表取締役：齊藤 誠人）の2社は、サブミクロンサイズ（1万分の1ミリ）の金粒子を用いた低温接合材料「AuRoFUSE™」（オーロフェーズ）<sup>(※2)</sup>を使用し、従来品よりも高い出力に対応可能な LED（発光ダイオード）モジュールを開発したことを発表します。

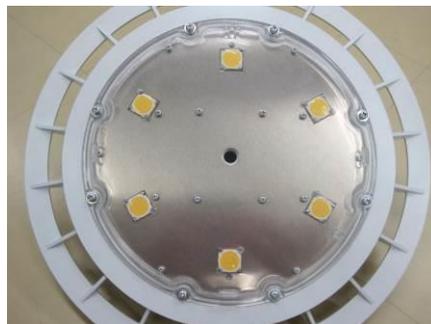
本 LED モジュールは、接合材に「AuRoFUSE™」を使用することで、現在主流のワイヤボンディング<sup>(※3)</sup>ではなく、フェイスダウンボンディング<sup>(※4)</sup>による接合を可能にしました。これにより、高い放熱性を確保しつつも電気特性が向上し、さらにはモジュールサイズの小型化を実現しました。また、これまでのフェイスダウン構造<sup>(※5)</sup>では、基板に高価なアルミナイトライドを使用する必要がありましたが、「AuRoFUSE™」を採用することでメタル基板に直接接合できるため、以前よりも低コストで、より小型かつ高性能なモジュールの製造が可能になります。

今後は、本モジュールをハイパワーの投光器製品などの製造に導入・組み合わせることで、冷凍倉庫用等の過酷な環境下の LED 照明や、車載照明など様々な製品開発の発展が期待されます。

### ■モジュール例



左) 道路灯 (和光電研株式会社)



中) 投光器 (和光電研株式会社)



右) 投光器 (株式会社 S.E.I)

## ■LED モジュールが抱える課題

LED 照明は点灯時の発熱による温度の上昇が原因で、次第に出力の低下が生じることから、従来より高出力な LED モジュールの開発においては、放熱性の向上が課題とされています。しかしながら、現在主流のワイヤボンディングによる接合では、LED の発光面が上部に存在するため熱が外へ逃げにくく、放熱性に限界がありました。そのため、基板に直接 LED チップを接合するフェイスダウンボンディングに注目が集まっています。

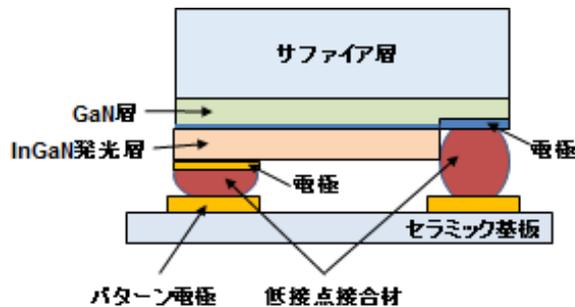
フェイスダウン構造では、熱源となる発光面が基板側に近付くため、熱を外へ逃がしやすくなります。さらに、ワイヤによる配線スペースが不要になるため小型化が可能となり、また配線自体が無くなるため電気特性が向上するなどの利点も挙げられます。しかしながら、現状の技術では基板に高価なアルミナイトライドを使用する必要があるため、コスト面からフェイスダウン構造へのシフトが難しいという背景があります。

## ■本 LED モジュールの利点

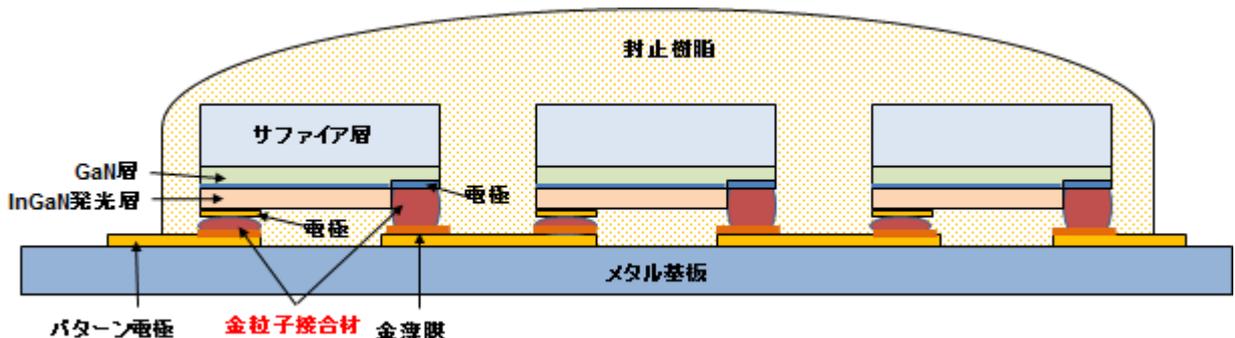
本 LED モジュールは、「AuRoFUSE™」を接合材に使用したフェイスダウン構造を採用し、メタル基板への直接接合を実現しました。LED チップとメタル基板では、熱膨張係数の差異が大きく、通常の接合時には破損が生じます。しかし、「AuRoFUSE™」に含まれる Au 粒子が熱膨張時のひずみを緩和する機能を果たし、基盤に直接接合することに成功しました。

本 LED モジュールは、過度の温度の上下変化に対応できるため、今後需要の見込まれる輸出入時の冷凍倉庫用の照明へ使用することが可能です。また、小型モジュールサイズを活かし車載用照明として用いることで車のデザイン性が高まるなど、これまで開発にコストがかさんでいた、あるいは困難であった多種多様な製品製造の裾野が広がります。

《本 LED モジュールと、従来品の解説図》



従来品の解説図



本 LED モジュールの解説図

## ■田中貴金属工業、S.E.Iの役割と今後の展開

この度の開発では、田中貴金属工業が接合材の「AuRoFUSE™」を製造・提供、株式会社 S.E.I が本モジュールの製造を担いました。この開発により、田中貴金属工業は顧客に対して、より最終製品に近い観点からの材料提案が可能になります。

## ■「第3回 高機能金属展」へ出展

田中貴金属工業は2016年4月6日（水）から8日（金）まで、東京ビッグサイト（東京都江東区有明）で行われる「第3回 高機能金属展」に出展します。展示ブース（西ホール W3-58）では、本モジュールのサンプルを展示するほか、技術担当者取材いただくことも可能です。

（※1）田中貴金属工業株式会社：TANAKA ホールディングス株式会社を持株会社とする田中貴金属グループにおいて、製造事業を展開するグループの中核企業。

（※2）AuRoFUSE™（オーロフェーズ）：

AuRoFUSE™は、サブミクロンサイズの粒径に制御した金粒子に、有機溶剤を混ぜたペースト状の接合材料です。一般的に、微細な粒子は融点以下の温度で熱されると、粒子同士が結合する“焼結”という特性を持っています。「AuRoFUSE™」は、一度 200℃まで加熱されれば溶剤が蒸発し、荷重を掛けなくても金粒子が焼結接合し、300℃の温度下においても約 30 メガパスカル (MPa) という十分な接合強度を維持できます。接合時に構成部材を押圧するという負担をかけることなく、高温での接合強度を達成できます。

（※3）ワイヤボンディング：

ワイヤを用いて、チップをリードフレームや基板へ電氣的に接続する方法です。従来の LED 実装技術がそのまま使用できることから現在の主流とされています。

（※4）フェイスダウンボンディング：

突起状の端子（パンプ）によって、チップをリードフレームや基板へ電氣的に接続する方法です。電極のあるチップ上面を反転させ、基板に直接接合します。

（※5）フェイスダウン構造：

フェイスダウンボンディングされた基板の構造。

## ■TANAKA ホールディングス株式会社（田中貴金属グループを統括する持株会社）

本社：東京都千代田区丸の内 2-7-3 東京ビルディング 22F

代表：代表取締役社長執行役員 田苗 明

創業：1885年 設立：1918年 資本金：5億円

グループ連結従業員数：3,511名（2014年度）

グループ連結売上高：8,564億円（2014年度）

グループの主な事業内容：田中貴金属グループの中心となる持ち株会社として、グループの戦略的かつ効率的な運営とグループ各社への経営指導

HP アドレス：<http://www.tanaka.co.jp>（グループ）、<http://pro.tanaka.co.jp>（産業製品）

## ■田中貴金属工業株式会社

本社：東京都千代田区丸の内 2-7-3 東京ビルディング 22F

代表：代表取締役社長執行役員 田苗 明

創業：1885年 設立：1918年 資本金：5億円

従業員数：1,992名（2015年10月1日）

売上高：8,726億7,700万円（2014年度）

事業内容：貴金属地金（白金、金、銀ほか）及び各種産業用貴金属製品の製造・販売、輸出入

HP アドレス：<http://pro.tanaka.co.jp>

### <田中貴金属グループについて>

田中貴金属グループは1885年（明治18年）の創業以来、貴金属を中心とした事業領域で幅広い活動を展開してきました。2010年4月1日にTANAKAホールディングス株式会社を持株会社（グループの親会社）とする形でグループ再編が完了しました。ガバナンス体制を強化するとともにスピーディな経営と機動的な業務執行を効率的に行うことにより、お客様へのより一層のサービス向上を目指します。そして、貴金属に携わる専門家集団として、グループ各社が連携・協力して多様な製品とサービスを提供しております。

国内ではトップクラスの貴金属取扱量を誇る田中貴金属グループでは、産業用貴金属材料の開発から安定供給、装飾品や貴金属を活用した貯蓄商品の提供を長年に渡り行ってきました。今後も貴金属のプロとしてグループ全体で、ゆとりある豊かな暮らしに貢献し続けます。

田中貴金属グループの中核5社は以下の通りです。

- ・TANAKAホールディングス株式会社（純粋持株会社）
- ・田中貴金属工業株式会社
- ・日本エレクトロプレイティング・エンジニアーズ株式会社
- ・田中電子工業株式会社
- ・田中貴金属ジュエリー株式会社

## ■株式会社 S.E.I（旧：島根電子今福製作所）

本社：島根県浜田市金城町今福 281-1

代表：代表取締役 齊藤誠人

創業：1978年 資本金：2,100万円

従業員数：32名（2016年4月現在）

売上高：3億円（2015年度）

事業内容：デバイス製造及び応用製品の開発製造

HP アドレス：<http://www.s-imf.co.jp/>