

日本ゼオン、SGCNTとゴム複合の高性能なシート系熱界面材料（TIM）を量産開始へ —サーバー、パワーデバイスなどの熱問題解決に期待—

NEDO プロジェクトにおいて、日本ゼオン株式会社（社長：田中 公章）は、昨年11月のスーパーグロス法を用いたカーボンナノチューブ（SGCNT、製品名：ZEONANO™ SG101）の量産工場稼働に続き、SGCNTとゴムを複合した高性能なシート系熱界面材料（以下、TIM）の開発に成功しました。

開発したTIMはシート系でありながら、従来使用されているグリース系TIMより優れる熱抵抗値、高い作業性・信頼性を実現しており、現在、サーバー、パワーデバイスなどの課題とされている熱問題を解決する部材として期待され、今後の需要拡大が見込まれます。

さらに今回の開発成果を活用して、日本ゼオンは開発したTIMを量産するためのパイロットプラント建設を進め、12月に竣工予定です。

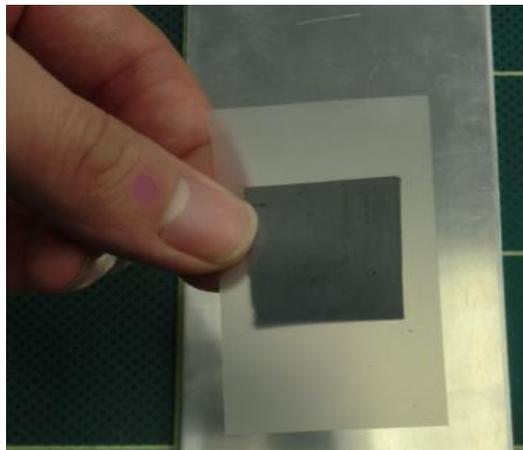


図1 開発したSGCNT含有シート系TIM

1. 概要

近年、サーバーやパワーデバイス中の半導体チップの情報処理能力が大きくなっていく中で、熱対策の重要性が急速にクローズアップされています。熱対策は、チップで発生する熱をヒートシンク※1等の放熱部材に効率的に伝えることが重要となるため、チップと放熱部材との間にTIM※2を挟み込み、界面の熱抵抗を下げる必要があります。そのため、TIMには①厚み方向の高い熱伝導率、②柔軟性が求められており、これまでグリースと言われる半固体状の材料に熱伝導性の高いファイラー※3を添加したもの（グリース系TIM）が一般的に使用されてきました。しかしながら、グリース系TIMは、均一に塗布しにくい等の作業性・信頼性での問題があるため、これら問題を改善できる新規シート系TIMが求められていました。

NEDOの実用化プロジェクト「低炭素社会を実現するナノ炭素材料実用化プロジェクト」（2010～2016年度）の助成事業で、日本ゼオンは、これまでSGCNT※4とゴムを複合し、低熱抵抗を実現するための技術開発を実施してきました。その成果として、①SGCNTを活用した熱伝導パス形成による高熱伝導化、②少ないSGCNT量での熱伝導パス形成を可能とした事で、シートでありながらグリース系TIMより優れる低熱抵抗という、これまでにないシート系TIMを開発する事に成功しました。

今回開発したTIMにより、発熱問題が顕著化しているサーバーおよびパワーデバイス中の半導体温度を大きく低下する事が可能となり、スマート社会の実現への貢献が期待できます。

日本ゼオンは、今回開発した低熱抵抗シート系 TIM を量産するためのパイロットプラントを 2016 年 12 月に竣工予定です。既に稼働中の SGCNT 量産工場と合わせ、SGCNT をコアとしたカーボンナノチューブ（CNT）※5 の事業展開を推進する計画です。

2. 今回の成果

NEDO 助成事業の中で日本ゼオンは、国立研究開発法人産業技術総合研究所と共に開発した SGCNT と黒鉛とゴムとを用いる 3 元系配合を軸にした面内方向に高い熱伝導率を示しながら柔軟性に優れた材料の製法と、日本ゼオンが有していたゴム分散技術、配合技術、加工技術を融合することにより、厚み方向に高い熱伝導率をもつシート系 TIM の実現に成功しました。

また、添加する SGCNT および黒鉛の量と形状によって、SGCNT 網目構造を骨格とした黒鉛による熱伝導パスを形成し 10~100W/m・K の範囲で熱伝導率を調整することが可能となります。加えて、配合技術の工夫により高い柔軟性の維持が可能となり、0.1MPa の低圧力下でも良好な密着性を実現しました。これにより、0.05℃/W という熱抵抗を実現し、グリース系 TIM の 0.10℃/W よりも優れる結果が得られました。

開発したシート系 TIM をグリース系 TIM 代替として使用することで、半導体の組立工程簡易化および生産性向上などの効果が期待されます。

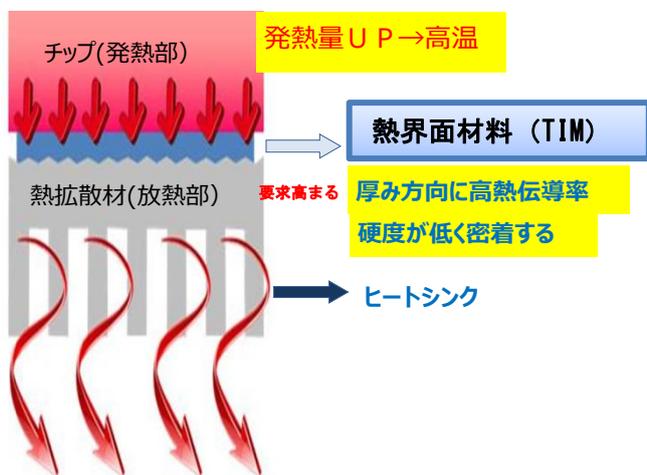


図2 熱対策におけるTIM

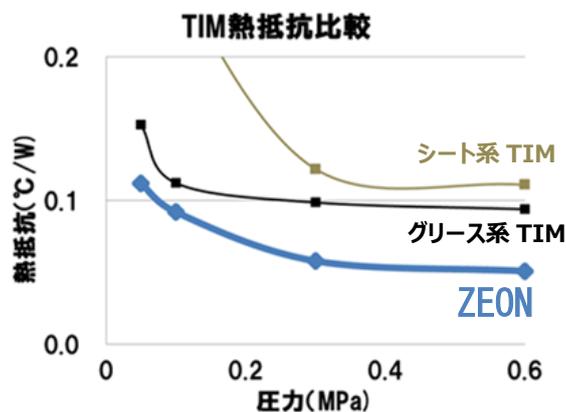


図3 開発したSGCNT含有シート系TIMの熱抵抗

【用語解説】

※1 ヒートシンク

発熱体の冷却を目的とした放熱・吸熱用の構造部品です。

※2 熱界面材料（TIM：Thermal Interface Material）

熱源と放熱材料の間にある微小空隙を埋めるために用いられます。空気層は断熱効果があるため、熱伝導性で熱源や放熱材料の形態に合わせて変形可能なTIMは、放熱に不可欠な部材です。

※3 フィラー

ゴムや樹脂に添加される充填材。本用途では、熱伝導率の高い金属あるいは無機系の粒子が一般的です。

※4 スーパーグローブ法を用いたカーボンナノチューブ（SGCNT）

2004年、産業技術総合研究所 畠賢治博士らによって見出された単層カーボンナノチューブの合成により得られるカーボンナノチューブ。化学気相成長（CVD）法を用いた単層カーボンナノチューブ合成法であり、加熱した加熱炉内で単層カーボンナノチューブを合成する際に、水分を極微量添加することにより、触媒の活性と寿命を大幅に改善した方法で作製されたものです。

※5 カーボンナノチューブ (CNT)

カーボンナノチューブは、炭素原子だけで構成される直径が 0.4~50nm の一次元性のナノ炭素材料です。その化学構造は、グラファイト層を丸めてつなぎ合わせたもので表され、層の数が 1 枚だけのものを単層カーボンナノチューブと呼び、グラファイト層の巻き方（らせん度）に依存して電子構造が金属的や半導体的になったりします。

以上

お問い合わせ先

日本ゼオン株式会社 CSR 統括部門 広報室 電話 03-3216-2747