

# 熱を制御する新しいコンポジット材料

日立化成（株）先端技術研究開発センタ 竹澤由高

電子機器の高性能化、小型化により発熱密度が増加していることから、放熱性向上が一層求められている。発熱源からの熱伝導性を向上させるだけでなく、最終的に外部に熱を放出する熱マネジメントの考え方が重要である。放熱性を向上させるために、従来はマクロな視点からのパーコレーションやヒートシンク等の対策が取られてきたが、ナノ～ミクロ的な材料の観点から有機／無機界面の制御まで必要となってきた。

本講演では、以下の2つの放熱性を飛躍的に改善するトピックスを説明する。

- (1) 高次構造を制御した自己配列型の高熱伝導樹脂およびコンポジット：自己配列性を有するメソゲン骨格を持つエポキシ樹脂は、基板の表面自由エネルギーを制御することで自発的に垂直あるいは水平配向でき、熱伝導性を飛躍的に高められることを実証した。分子を垂直配向させた場合、樹脂のみで厚さ方向に最高で  $5.8 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ 、水平配向させた場合、樹脂のみで面内方向に最高で  $9.2 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$  と非常に高い熱伝導率を示した。
- (2) 放射スペクトル選択性を有する金属粒子配列型熱放射材料：熱源が樹脂筐体等で覆われていても、放射材中に配置した金属粒子の局在プラズモン共鳴によって、筐体を透過する電磁波に波長変換するコンポジットを開発した。従来のコンポジット系熱放射材料では放射した赤外光が筐体に吸収され熱くなってしまうが、この熱放射材を用いると熱が筐体を透過するため、熱源の温度を低下しつつも筐体の表面温度の上昇を抑制できることを実証した。