

金属中に均一分散する技術の開発 ～高熱伝導性複合材料～

研究のねらい

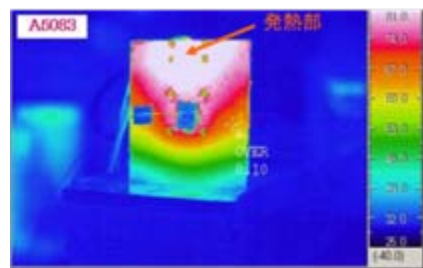
- パワー半導体 (IGBT) の冷却・放熱基板、熱拡散基板に適用。
- ヒートシンク・熱交換器などを軽量・コンパクト化、液冷式機器を空冷化。
- ヒートパイプ代替 (内部流体が不要⇒メンテナンス容易・コストダウン)。
⇒特に、自動車用 (EV・HV) などのパワー半導、大型コンピュータ、半導体製造装置 (露光機、キュアリング)、レーザー発振器、LED機器などの冷却。

研究の成果

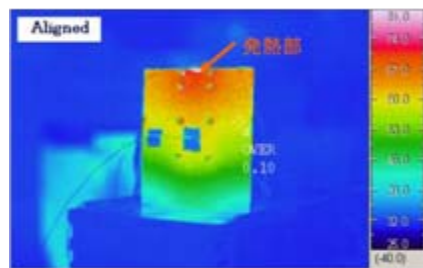
CNTとアルミニウムを複合化

～放電プラズマ焼結による複合化技術～

- 高い熱伝導特性
熱伝導率; 750W/mK (純Al; 200、Cu; 380)。
⇒目標値 1000W/mK とし、開発を推進中。
- 軽量性
引張強度: 70MPa (純Al: $55\text{-}96\text{MPa}$)。
密度: 2.5g/cm^3 (純Al: 2.7、Cu; 8.9)。
- 高い熱応答性 (= 温まり易く、冷め易い)
熱容量: $2300\text{J}/(\text{g}\cdot^{\circ}\text{C})$ (Cu; 3400)。
- 加工性
フライス、旋盤などで容易に機械加工が可能。
⇒量産技術、品質保証技術の開発を推進中。



アルミニウム



高熱伝導性材料

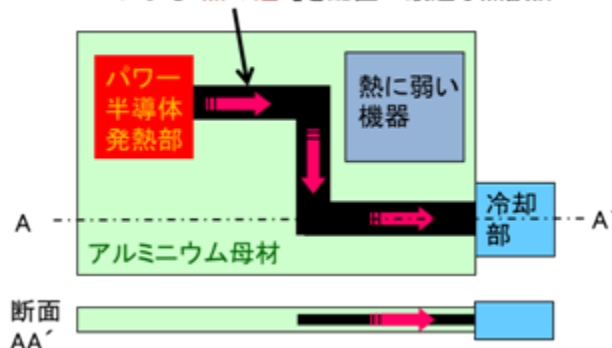
製品内に“熱の道”を作る

～CNTの熱異方性を利用～

CNTの熱異方性を生かすため、配向制御を行い、マトリックス内の任意位置に配置して、放電プラズマ焼結により一体成形が可能。

⇒最適な熱伝導経路を有する放熱製品。

熱に弱い機器を避けるなど、放熱板の内部に「CNTによる“熱の道”」を配置⇒最適な熱設計



製品サンプル例



放射状に配向