

(他誌発表論文抄録)

傾斜組成カーボンナノファイバ／アルミニウム複合材料 による熱膨張緩和*

上野 敏之**・佐藤 公紀**・巻野勇喜雄***・遠藤 守信****

Thermal Expansion Relaxation by Functionally Graded Carbon Nano-Fiber/ Aluminum Composite

Toshiyuki UENO**, Kiminori SATO**, Yukio MAKINO***, Morinobu ENDO****

1. 緒 言

近年、CPUをはじめとする半導体装置の高速化が進み、これらの熱対策が重要な課題となっている。一般的な熱対策手段としてヒートシンクのような放熱部材を発熱部に接触させて冷却する方法が挙げられる。このような放熱部材と発熱部の理想的な熱接触を実現するには、両者の熱膨張率が適合していることが望ましい。カーボンナノファイバ（CNF）類はグラファイトの六員環構造が筒状となった繊維状構造を有しており、繊維の長手方向に負の熱膨張率を有することから、金属等との複合化により効果的に熱膨張率を制御できる。本研究ではヒートシンク素材として一般的なアルミニウムと、CNFとして比較的安価な気相成長炭素繊維（VGCF）の組成比を変化させた多層構造の複合材料をパルス通電焼結法により作製して、熱物性を評価した。

2. 実験方法

一例として、Al-15mass%VGCF複合材料の作製方法を示す。アルミニウム粉末（平均粒径約 $5\mu\text{m}$ ）とVGCF（昭和電工：VGCF-H，平均径約200nm，長さ／直径比100以上）を所定の比率に秤量し、固相分の二倍程度の質量のイソプロピルアルコールを加え、スターラーにて2時間混合した。この懸濁液をデカンテーション、風乾後得られた混合粉末をパルス通電焼結装置（住友炭炭業：SPS-3.20）にて焼結を行った。焼結には $\phi 20\text{mm}$ 貫通穴を有する黒鉛製ダイスを用い、約2.5gの混合粉末を充填して焼結を行いCNF/Al複合材料を得た。焼結条件は873K-50MPa，真空中（ $<5\text{Pa}$ ）とした。

3. 結果と考察

図1にCNF/Al複合材料の微細組織を示す。観察試料作製時のCNFの脱落による空孔が認められるが、非常に緻密な組織が得られた。この複合材料の熱膨張率は $15.8 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$ と、アルミニウムの値（ $23 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$ ）から30%程度抑制された値を示した。

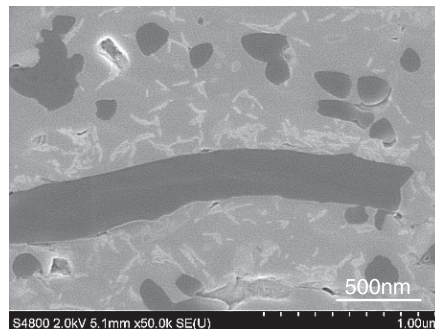


図1 走査電子顕微鏡によるCNF/Al複合材料の微細組織

* 第18回傾斜機能材料シンポジウム<FGM2006>講演要旨集 66 (2006)，** 新機能材料開発プロジェクト，*** 大阪大学
**** 信州大学