

論文審査の結果の要旨

学位申請者 藤原 健志

本論文は、「サーマルマネージメントの高度化に資する新規無機フィラー配列構造の設計とプロセスの研究」と題し、全5章より構成されている。

第1章の「緒言」では、近年のサーマルマネージメント材料の材料設計指針、ならびに研究動向について述べ、本論文において重要となる基礎的な事象ならびに材料について説明するとともに、これまで取り組まれてきた材料設計指針をさらに一步推し進めた、より高度に三次元マイクロ構造制御された新たなマテリアルデザインについて述べている。また、本論文の構成について説明している。

第2章の「マイクロ構造制御基板への毛細管力を活かしたフィラー構造制御手法」では、マイクロレベルの構造を活かした異方性フィラーの整列や、剪断力、毛細管力を活かしたフィラーの配向制御手法について開発を行い、その有用性を検討している。

第3章の「スイッチング電界を利用した柱状構造凝集体の創製と構造解析」では、正負スイッチング直流電場印加という新規手法を用いることで、ハイブリッド材料中に無機物凝集体からなる構造が膜の表から裏まで貫通した柱状構造体を明瞭に形成する手法を提案し、実証している。また、既存の解析手法に加え、マイクロフォーカスX線CTスキャン法をハイブリッド材料中の三次元マイクロ微細構造解析に適用し、その優位性を明らかにしている。

第4章の「マイクロ構造制御電極による柱状構造凝集体の組織制御」では、マイクロレベルで電界集中を引き起こすためのマイクロ構造を付与した電極とスイッチング電界の併用によって、第3章で得られた柱状構造体をより高度に制御できることを実証している。さらに、局所領域熱伝導解析法により本材料の局所的な熱伝導率を解析し、電場配向により形成された特異なマイクロ柱状構造に起因した熱伝導パス形成がなされていることを実証している。

第5章の「総括」では、本論文の成果を取りまとめ、本論文が提案する新たなマテリアルデザインの有用性を述べている。

以上のように、本論文はサーマルマネージメント材料の高度化のための新たな合成手法を提供するものであり、工学上及び工業上貢献するところが大きく、博士(工学)の学位論文として十分な価値を有するものと認める。

審査委員主査 中山 忠親 印