

平成20年度科学研究費補助金実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号 1 | 1 | 5 | 0 | 1 2. (a) 研究機関名
 (該当者のみ) (b) 勤務先の名称 山形大学
3. 研究種目名 奨励研究 4. 研究期間 平成20年度
5. 課題番号 2 | 0 | 9 | 2 | 3 | 0 | 1 | 0 号
6. 研究課題名 微視構造を考慮した傾斜機能材料の熱的・力学的特性に関する温度依存性の評価

7. 研究代表者

研究代表者名	所属部局名	職名/職業
チバ, リョウイチ 千葉, 良一	工学部	技術員

8. 研究実績の概要

下欄には、本年度に行った研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究の目的」、「研究実施計画」に照らし、600字～800字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

今までの実験的研究から、傾斜機能材料 (FGM) の熱的・力学的特性はその微視(マイクロ)組織に強く依存することが知られており、特に構成材料の体積分率が50%-50%付近の領域では組織構造がネットワーク状となり、実際の物性値は単純混合則から算出された物性値と大きく相違する。FGMのマイクロ組織を考慮した熱的・力学的物性値を求めることは重要で、これにより実験的に確認されている複雑なFGMの物性挙動を理論的観点から検証することができる。また、熱応力緩和型FGMの材料組成設計をする上で、その物性値の温度依存性を知ることは極めて重要である。温度依存性を考慮せずに最適材料組成設計しても、実際に使用している高温環境では熱応力緩和に最適な物性値分布を発揮せず、場合によっては熱応力増加をもたらすこともあり得る。このため、温度依存性とマイクロ組織を考慮した物性値の評価が必須である。

本研究では、マイクロ組織構造を考慮したFGM物性値の温度依存性を、均質化法を用いて理論的に求めることを目的とした。まず、実際に製造されたFGMのマイクロ組織構造を模擬したユニットセルを市販CADソフトで作成し、その形状データを汎用メッシュジェネレータソフトに読み込ませ、メッシュ情報を生成した。次に、筆者らが開発した均質化物性値解析プログラムを用いて、FGMの均質化された(マクロな)熱的・力学的特性を評価した。この結果と、文献に掲載されているFGMの各種特性値の実測データとを比較し、本解析プログラムの妥当性を確認した。次に、物性ハンドブックに記載されている各種物性値の温度依存性データと上述のユニットセルを用いて均質化解析プログラムを走らせ、FGMのマクロな熱的・力学的特性の温度依存性を評価した。

以上の事柄を代表的な構成材量の組み合わせからなる複数の熱応力緩和型FGMに対して行い、各FGMごとに基礎資料として整理した。

※ 成果の公表を見合わせる必要がある場合は、その理由及び差し控え期間等を記入した調書(A4判縦長横書1枚)を添付すること。

9. キーワード

- (1) 傾斜機能材料 (2) マルチスケール解析 (3) 物性評価