

科学研究費助成事業（基盤研究（S））事後評価

課題番号	18H05241	研究期間	平成30(2018)年度 ～令和4(2022)年度
研究課題名	ナノ構造メタ界面の力学・マルチ フィジックス特性設計	研究代表者 (所属・職) (令和5年3月現在)	北村 隆行 (京都大学・情報学研究科・名誉 教授)

【令和5(2023)年度 事後評価結果】

評価	評価基準	
A+	期待以上の成果があった	
A	期待どおりの成果があった	
○	A-	一部十分ではなかったが、概ね期待どおりの成果があった
	B	十分ではなかったが一応の成果があった
	C	期待された成果が上がらなかった
<p>(研究の概要)</p> <p>本研究は、ナノスケールの異材間の界面に作製する離散的なナノ要素集合構造（ナノ構造メタ界面）を取り扱い、その変形が作り出す力学・マルチフィジックス特性の解明と設計を図ることを目的としている。特に、ナノオーダーの力学特性評価のための装置開発とともに、それを用いた引張試験により、ナノ構造メタ界面の持つ力学能力の発現機構に関わる構造に依存した非線形弾性応答を得ている。つぎに、力学場・電場・磁場のマルチフィジックス問題を Phase-field 有限要素解析手法を用いて、力学場における磁気特性や電気特性における強い相関関係を見いだしている。</p>		
<p>(意見等)</p> <p>構造創製における革新的な成果により、ナノ要素を結晶成長させる核の意図的な配置により構造体を作成し、その力学特性をナノスケールで実測された実験結果は大変貴重で、高く評価できる。装置自体の防振に加えて、ナノスケールでの熱ゆらぎを効率的に制御することにより正確な力学特性を得ることができる。その意味では再現性のあるデータと判断し、ナノ構造メタ界面を構成するナノ要素単体の非線形力学特性が効率的に取得できている。その成果は今後のナノ力学の発展に大きく寄与するものと評価する。ただ、その非線形弾性特性を内部構造変化との関連から説明するには至っておらず、加えてナノ要素単体からナノ要素集合構造、そしてそれが両端を変形拘束された界面構造(ナノ構造メタ界面)につながる一連の過程の道筋がやや不明であるため、今後の展開に期待したい。一方、力学場・磁場・電場のマルチフィジックス連成場における成果は、今後の新たなデバイス創成に向けた貴重な成果と判断できる。特に、ナノ構造メタ界面での強誘電特性に基づく電気熱量の連成効果はまだ十分に活用されていない連成場の発現機構として期待される。ただ、前者の実験に基づく力学特性と、後者の解析に基づく電磁気特性、熱的特性に関わる成果はやや独立した結果として得られており、両者が関連する研究目的としての構造体間接触を介した「拡張設計」という点では十分でなかったと判断される。</p>		