

課題番号 : F-21-TU-0088
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 磁歪 Fe-Co 粒子分散ソフトポリマー複合材料の粒子分散状態の確認
Program Title (English) : Distribution of magnetostrictive particles in soft polymer
利用者名(日本語) : 景野 託実
Username (English) : T. Keino
所属名(日本語) : 東北大学 大学院環境科学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Environmental Studies, Tohoku University
キーワード/Keyword : 磁歪, 複合材料, 形状・形態観察

1. 概要(Summary)

近年, IoT 社会の実現に向けて, ウェアラブルでフレキシブルな磁歪材料が求められている. また, コロナウイルス感染症 2019(COVID-19)の世界的な流行を背景に, 遠隔医療のための触覚デバイスとして軟磁歪材料が期待されている.

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

マイクロ X 線 CT

【実験方法】

正の磁歪を持つ $\text{Fe}_{49}\text{Co}_{49}\text{V}_2$ 合金粒子分散ポリウレタン (PU) マトリクス (PU-FeCoV) 軟磁性複合シートを作製し, その内部構造をマイクロ X 線 CT によって評価した.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

PU-FeCoV 軟磁性複合シートの磁歪特性および逆磁歪特性を評価した. $\text{Fe}_{49}\text{Co}_{49}\text{V}_2$ 合金粒子の添加により, PU に正の磁歪が発生した. 一方, 一部の PU-FeCoV 軟磁性複合シートは, 反対側の表面には, 明らかな負の磁歪が見られた. これは, マイクロ X 線 CT によって評価した結果, シートの上面付近に巨大な空孔があったことがわかり(Fig.1), そのためこのような曲げ挙動が生じたと考えた. 本研究では, PU-FeCoV 軟磁性複合シートの真の磁歪を測定するために, 製造工程を変更してすべての空孔を取り除くことを試みた. しかし, これらの気孔は完全には除去できなかった. そこで本研究では, これらの空孔を利用して PU-FeCoV 軟磁性複合シートの磁歪特性を制御することを提案する. PU-FeCoV 軟

磁性複合シートの磁束密度は, $\text{Fe}_{49}\text{Co}_{49}\text{V}_2$ 合金粒子の体積含有率に関わらず, 繰り返しの負荷によって変化した. これらの結果から, $\text{Fe}_{49}\text{Co}_{49}\text{V}_2$ 合金粒子を少量添加した PU-FeCoV 軟磁性複合シートは, ストレスセンサや壊れにくい振動エネルギーハーベスティングデバイスなどのセンサ用途に使用できることがわかった. さらに, PU-FeCoV 軟磁性複合シートを用いて作製したハプティクスデバイスは, 将来の IoT 社会の実現につながる可能性が高いと考えられる.

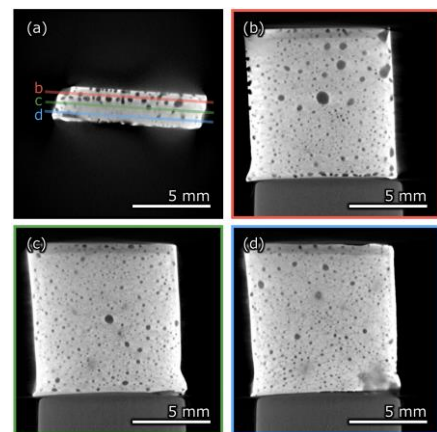


Fig.1 3D-CT scan image of PU-FeCoV 40vol.% composite sheet.

4. その他・特記事項(Others)

なし.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし.

6. 関連特許(Patent)

なし.