

マルチフェロイック型センサ／アクチュエータ素子の開発と機能相乗機構の解明

固相変態型フェロイック材料をベースにして、種々の方法で多機能化したマルチフェロイック効果・材料群では、結晶やドメイン形態等が通常の溶解加工プロセスを経て得られる平衡相バルク材料とは大きく異なっている。これらを積層した際にはフェロイック効果のシナジーによって新たな機能の発現も期待できる。

異種のフェロイック材料の積層化にはいくつかの方法があるが、最終的にはMEMSへ組み込み可能な新規センサ／アクチュエータ素子の創製を目標としているので、多元素・同時スパッタリング法を応用して積層化を試みており、プラスチック基板へのフェロイック材料薄膜の付与が可能となった。

Ref.:

Y. Kishi, N. Ikenaga, N. Sakudo and Z. Yajima, Shape memory behavior of TiNi alloy films sputter-deposited on polyimide substrate, Journal of Alloys and Compounds, 577 (2013), DOI: 10.1016/j.jallcom.2012.02.020.

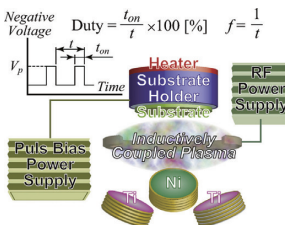


Fig.: Schematic illustration of RF magnetron sputtering system using separate elemental targets with a heating and ion-irradiating system for substrates. The ion irradiating system was actually utilizes plasma-based ion implantation.

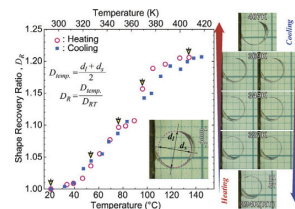


Fig.: Shape recovery ratio versus temperature curves and corresponding shape changes observed during thermal cycle of a TiNi/polyimide single-beam cantilever. The cantilever was activated with a sheath heater. It is clear that the film deposited on a polyimide sheet shows two-way motion by thermal cycle. The two-way motion appears to be originated in martensitic and its reverse transformations.

開発したシステムによって成膜直後に結晶化している形状記憶合金薄膜をプラスチック基板に付与することが可能になりました。他のフェロイック材料薄膜へ応用できるので、積層化によってフェロイック効果のシナジーが発現する新奇なセンサ／アクチュエータ素子の開発を推進しています。以下の論文は、異種フェロイック材料を積層化することで得たMEセンサに関するものです。

Ref.: Y. Sado, C. Saito, Y. Furuya, Y. Kishi, Z. Yajima and T. Okazaki, Magnetolectric Effect of Fe₉₀Pd₁₀ Ferromagnetic Shape Memory Alloy Film: Lead Zirconate Titanate Trilayer Composites at Low and High Magnetic Field Frequencies, Jpn. J. Appl. Phys. 50 (2011) 113001, DOI: 10.1143/JJAP.50.113001



岸陽一 教授

学部：工学部 学科：機械工学科
所属研究所：高度材料科学研究開発センター
博士(工学)。金沢大学大学院自然科学研究科博士課程(物質科学)修了。平成9年本学講師就任。平成13～14年米国・メリランド大学客員研究員。助教を経て、平成23年現職。

Keyword

形状記憶合金／応力誘起変態／新材料



矢島善次郎 教授

学部：工学部 学科：機械工学科
所属研究所：高度材料科学研究開発センター
工学博士。金沢工業大学大学院工学研究科博士課程(機械工学)修了。昭和48年本学助手就任。講師、助教授を経て、平成5年現職。

Keyword

形状記憶合金／応力誘起変態／新材料