

課題番号 : F-13-WS-0054  
 利用形態 : 共同研究  
 利用課題名 (日本語) : 磁歪材料を用いた MEMS 発電デバイスの試作  
 Program Title (English) : Fabrication of MEMS power generation device using magnetostrictive materials  
 利用者名 (日本語) : 中嶋宇史  
 Username (English) : Takashi Nakajima  
 所属名 (日本語) : 1) 東北大学 金属材料研究所 特異構造金属・無機融合高機能材料開発共同プロジェクト  
 Affiliation (English) : 1) Institute for Materials Research, Tohoku University

### 1. 概要 (Summary)

FeCo 系金属合金材料は、その逆磁歪効果から発電デバイスへの応用が期待されている。現在までの検討から、発電出力は材料の変位加速度に比例することが示唆されている。よって微細加工技術を用いたデバイスの小型化により、高出力が可能な MEMS 発電デバイスの実現の可能性がある。本研究ではこのための基礎検討として、Si およびガラス薄膜上に FeCo 系金属合金薄膜を形成し、小型短冊状に切断のち、発電デバイスの形状に組み上げ、MEMS デバイス化した際の問題点について検討した。

### 2. 実験 (Experimental)

#### 2. 1 主な使用装置

- ・アネルバ社製スパッタ装置 SPC350

#### 2. 2 実験方法

Si (厚さ  $200\mu\text{m}$ ) およびガラス基板 (厚さ  $250\mu\text{m}$ ) 上に FeCo 系金属合金薄膜をスパッタリング法にて  $1\mu\text{m}$  製膜し、これをダイシングソーにて  $1\text{mm}\times 10\text{mm}$  に切断したのち、細線にてコイルを巻き、発電デバイスを作製した。これをプラスチックパッケージ上に簡易アセンブリをし、外力を与え発電出力を簡易的に計測した。

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig. 1 に本研究で試作したデバイスの模式図を、Fig. 2 に実際のデバイスの写真を示す。試作デバイスは片持ち型のカンチレバー構造をしており、磁石の部分を上から押すことにより逆磁歪効果により磁力が発生し、それをコイルで検出することにより電圧波形が観察できる。本実験においては、Si およびガラスの 2

種類の基板を使用した、Si は単結晶のため大きな変位には弱く、出力データを計測可能な程度の力を加えるとカンチレバー構造の根元から破壊してしまい、データ計測不可であった。ガラス基板のデバイスで加圧した場合の出力波形の例を Fig.3 に示す。P-P で  $200\text{mV}$  程度の出力が出ている。本結果から判断して、MEMS スケールで発電デバイスを作製する場合にはガラス基板が適していると考えられる。

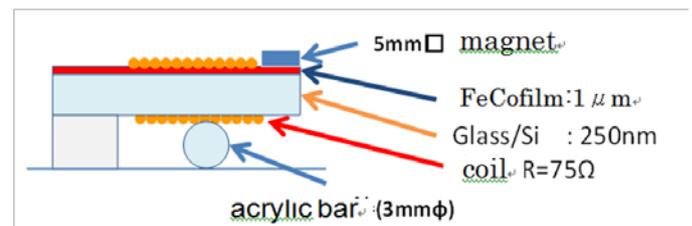


Fig.1 Schematic view of prototype device.



Fig.2 Example of device.

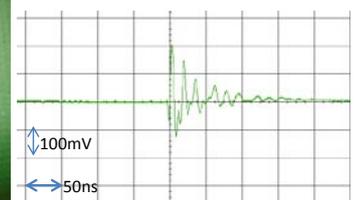


Fig.3 Example of output.

### 4. その他・特記事項 (Others)

本支援は「6 大学特異構造金属・無機融合高機能材料開発共同研究プロジェクト」の一環として行われた。

### 5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

平成 26 年 (2014 年) 3 月 7 日「特異構造金属・無機融合高機能材料開発共同研究プロジェクト公開討論会」にて本研究を含む内容を発表した。

## 6. 関連特許 (Patent)

なし。