

課題番号 : F-13-UT-0106  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名 (日本語) : 弾性体中片持ち梁構造を用いた触覚センサの動的応答  
Program Title (English) : Dynamic response of tactile sensor applying cantilever in elastomer  
利用者名 (日本語) : 細野美奈子<sup>1)</sup>, 野田堅太郎<sup>2)</sup>, 松本潔<sup>3)</sup>, 下山勲<sup>2,3)</sup>.  
Username (English) : M. Hosono<sup>1)</sup>, K. Noda<sup>2)</sup>, K. Matsumoto<sup>3)</sup>, and I. Shimoyama<sup>2,3)</sup>.  
所属名 (日本語) : 1) 静岡県工業技術研究所 沼津工業技術支援センター,  
2) 東京大学大学院情報理工学系研究科, 3) 東京大学 IRT 研究機構.  
Affiliation (English) : 1) Industrial Research Institute of Shizuoka Prefecture, 2) Graduate School of Information Science and Technology, The University of Tokyo, 3) Information and Robot Technology Research Initiative, The University of Tokyo.

## 1. 概要 (Summary)

これまで MEMS の分野において、微小な力を計測する方法として、弾性体中に埋め込まれたピエゾ抵抗素子の変形から生じる抵抗値変化を利用したセンサが提案、実現されてきた。しかし、弾性体中の微小な素子がどのような動的な特性を発揮するかについては未解明の部分が多い。

本研究では、表面にピエゾ抵抗層を形成した直立状カンチレバーをシリコンゴム中に配置した MEMS カセンサを製作し、センサの周波数応答を計測した。得られた結果から、カンチレバーやこれを覆うシリコンゴムのばね定数がセンサの周波数特性に与える影響を評価した。

## 2. 実験 (Experimental)

カンチレバー構造は、幅 200 $\mu\text{m}$ 、長さ 300 $\mu\text{m}$ 、厚み 290nm であり、カンチレバー先端に形成した磁性体層に磁場を加えることで起き上がり構造を実現した。起き上がらせたカンチレバー構造にパリレン膜を蒸着することで、姿勢を固定するとともに、そのばね定数を調整することが可能となる。本研究では、蒸着するパリレン膜の厚みを 0 $\mu\text{m}$  もしくは 1 $\mu\text{m}$  とすることでカンチレバーのばね定数を調整した。同様に、カンチレバー構造を覆うシリコンゴムは、その高さを 2mm もしくは 4mm とすることでばね定数を調整した。

このカセンサに必要な微小なカンチレバー構造は、ナノテクノロジープラットフォームが有するアドバンテスト F5112 を使用することで実現された。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

本研究では、カンチレバーやシリコンゴムのばね定数の異なる各力センサに対し、2kHz までのせん断方向の振動を与えた時の各力センサの応答を計測した。この結果、カセンサの周波数応答は、シリコンゴム中のピエゾ抵抗型カンチレバーのばね定数には依存せず、シリコンゴムのばね定数に依存することを見出した。

## 4. その他・特記事項 (Others)

なし。

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

(1) M.Hosono, K.Noda, K.Matsumoto, and I.Shimoyama, Transducers2013, M3P.022, 2013.

## 6. 関連特許 (Patent)

なし。