

\*課題番号 : F-12-UT-0054  
 \*支援課題名 (日本語) : MEMS 圧電ポリマー構造の開発  
 \*Program Title (in English) : Development of MEMS-Based Piezoelectric Polymer Structure  
 \*利用者名 (日本語) : 鈴木雄二  
 \*Username (in English) : Yuji Suzuki  
 \*所属名 (日本語) : 東京大学大学院工学系研究科機械工学専攻  
 \*Affiliation (in English) : Department of Mechanical Engineering, The University of Tokyo

**概要 (Summary) :**

MEMS 技術を用いて形成されたハニカム構造を用いた圧電ポリマー・デバイスの提案および特性評価を行っている。試作デバイスにおいて、共振周波数 149 Hz, 振動加速度 1.5 G のもとで、75 nW の出力を得るとともに PEDOT 電極を用いた新構造を提案した。

**実験 (Experimental) :**

ナノテクノロジープラットフォームの高速大面積電子線描画装置、マスク・ウェーハ自動現像装置群により、ガラスマスクを作製し、研究室のクリーンルームにてプロセスを行った後、ナノテクノロジープラットフォームのブレードダイサーでチップ化した。さらに、研究室所有の荷電装置でポリマー材料に荷電し、本デバイスを作製した。

**結果と考察 (Results and Discussion) :**

図 1 に本デバイスの概念図を示す。パリレン樹脂を用いた多孔質状のポリマーエレクトレットを提案し、低共振周波数領域における振動特性を評価した。マイクロマシン技術により多孔質状のパリレン構造を製作し、垂直壁上に軟 X 線を用いた荷電方法により電荷を打ち込んだ。試作デバイスにおいて、共振周波数 149 Hz, 振動加速度 1.5 G のもとで、75 nW の出力を得ることに成功した。さらに、PEDOT 電極を埋め込んだ新構造 (図 2 参照) を提案し、その高表面電位の計測結果に基づき、さらなる高出力化の可能性を示した。

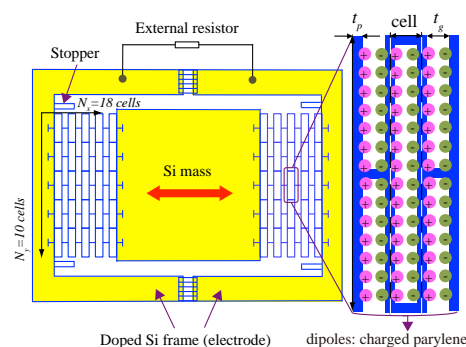


Fig. 1 Schematic of the in-plane piezoelectret energy harvester with cellular parylene spring [1].

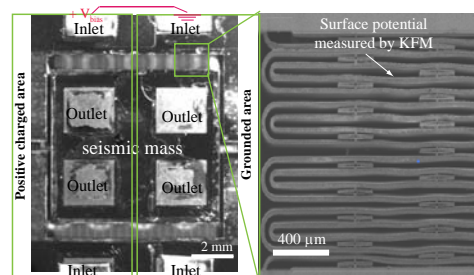


Fig. 2. SEM images of piezoelectret energy harvester prototype with PEDOT-embedded parylene beams [2].

**その他・特記事項 (Others) :**

なし

**共同研究者等 (Coauthor) :**

Yue Feng, 工学系研究科機械工学専攻, 特任研究員

**論文・学会発表 (Publication/Presentation) :**

- [1] Feng, Y., Hagiwara, K., Iguchi, Y., and Suzuki, Y., "Trench-filled Cellular Parylene Electret for Piezoelectric Transducer," *Appl. Phys. Lett.*, Vol. 100, 262901 (2012).
- [2] Feng, Y., and Suzuki, Y., "All-Polymer Soft-X-Ray-Charged Piezoelectret with Embedded PEDOT Electrode," *Proc. 26th IEEE Int. Conf. M EMS*, Taipei, pp. 865-868 (2013).
- [3] Feng, Y., Hagiwara, K., Iguchi, Y., and Suzuki, Y., "MEMS-based Cellular Parylene Structure for Polymer Electret," *Proc. IUMRS-ICEM 2012*, Yokoyama, September, (2012).