

ポリマーエレクトレットを用いた静電誘導型環境振動発電デバイス

Electrostatic Vibration Energy Harvesting Device Using Polymer Electret

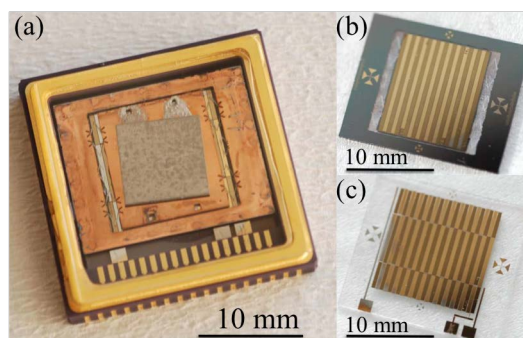
東京大工¹, 鈴木 雄二¹

Univ. of Tokyo¹, Yuji Suzuki¹

E-mail: ysuzuki@mesl.t.u-tokyo.ac.jp

環境発電は、環境の中に薄く広く存在するエネルギーから微弱な電力を取り出す技術であり、系統電源から分離した、電池を代替する持続的電源と位置づけられる。特に、機械や構造物の振動、人体の運動などから発電する環境振動発電は、「モノのインターネット (Internet of Things, IOT)」を実現するための極めて重要な役割を果たすと考えられている¹⁾。

著者らは、小スケール、低周波数の振動に対しても高い出力電圧と大きな発電量をもたらす、エレクトレット発電器に取り組んでいる²⁾。エレクトレットは、誘電体に電荷を打ち込んだものであり、半永久的に外部静電場を発生させることができる。発電量は表面電位の二乗に比例するため、より多くの電荷を安定に保持できる材料の開発が重要な技術的課題となる。著者ら³⁾は、アモルファスフッ素樹脂 CYTOP (旭硝子)



図：エレクトレット発電器プロトタイプ⁴⁾

の末端基が荷電性能に大きな影響を与えることを見だし、アミノシランを CYTOP に添加することにより内部に 20 nm 程度の添加物由来のナノクタラスタを形成して、15 μm 厚において、2 mC/m^2 以上の極めて高い表面電荷密度を得た。この新しいエレクトレット材料 CYTOPEGG を用いて、振動型発電器⁴⁾、回転型発電器⁵⁾などを試作し、環境発電における有効性を示している。本報では、環境振動発電の現状と、エレクトレット発電の最新動向、環境振動発電が IoT に果たす役割について議論する。

- 1) 鈴木 (監修), “環境発電ハンドブック ~電池レスワールドによる豊かな環境低負荷型社会を目指して~,” エヌ・ティ・エス, (2012).
- 2) Suzuki, Y., “Recent Progress in MEMS Electret Generator for Energy Harvesting,” IEEJ Trans. Electr. Electr. Eng., Vol. 6, pp. 101-111 (2011).
- 3) Kashiwagi, K., et al., “Nano-cluster-enhanced High-performance Perfluoro-polymer Electrets for Micro Power Generation,” J. Micromech. Microeng., Vol. 21, No. 125016, (2011).
- 4) 松本ら, “エレクトレット環境振動発電による電池レス無線センサの試作,” 電気学会論文誌 C, 132 巻, pp. 344-349, (2012).
- 5) Nakano, J., et al., “MEMS Rotational Electret Energy Harvester for Human Motion,” J. Phys.: Conf. Ser., Vol. 660, No. 012052 (2015).