

圧電性高分子を用いた振動エネルギーハーベスティング

Vibrational Energy Harvesting Using Piezoelectric Polymers

東理大理応物¹, JST さきがけ² ○中嶋 宇史^{1,2}

Tokyo Univ. of Sci.¹, JST PRESTO², °Takashi Nakajima^{1,2}

E-mail: nakajima@rs.tus.ac.jp

圧電性高分子は柔らかさを特徴とした圧電トランスデューサーとして数多くの応用がこれまでなされてきたが^[1]、近年、周囲に存在する機械的エネルギーから、比較的小さな電気エネルギーを獲得する振動エネルギーハーベスティングへの関心が高まっている。我々も優れた可撓性を有する圧電性高分子を用いた振動発電に注目し、その特性の評価ならびに実用化研究を進めている。圧電体によって変換される電力は、インピーダンスマッチング条件により最適の負荷を選んだ場合、エネルギー変換効率は電気機械結合係数 k により決定される。しかし最大発電量は外力に依存し、その上限は素子の破壊靱性によって限定される。すなわち、Fig.1 に示されるように k が低い圧電性高分子であっても大変形を与える環境下においては大きな発電量が得られることが期待される。実際に、テコ機構による応力増幅機構や引っ張り方式を利用した大変形下による発電は効果的で、10 mW 程度の発電が実現可能である(Fig.2)^[2]。このような特長の他にも、PVDF 系材料の中では、結晶化熱処理過程において分極が自発的に形成され、圧電性を発現するといったことも見いだされており^[3]、塗布のみで機能する新しい活用なども可能であると考えている。圧電性高分子の階層構造を制御することによって、多彩な機能性が発現可能であり、今後も基礎応用の両面での進展が期待できる。

謝辞：本研究は、JST さきがけ JPMJPR16R4、JSPS 科研費 17H04814 の助成を受けたものです。

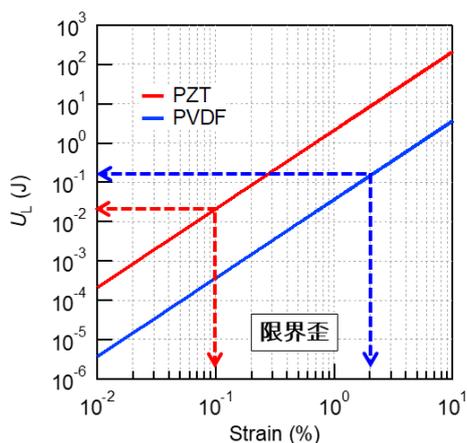


Fig.1 Estimation of generated energy U_L plotted against induced strain.

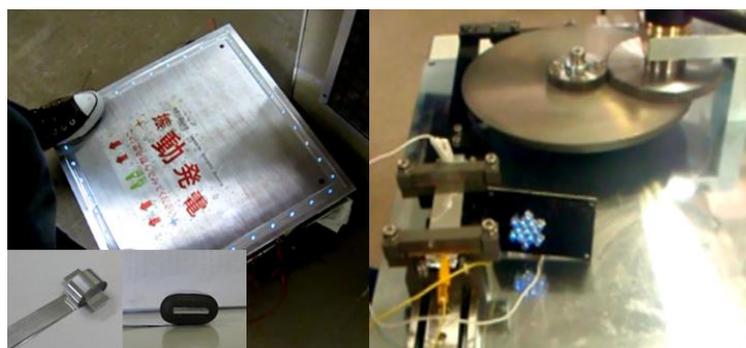


Fig.2 Examples of vibrational energy harvesting system based on piezoelectric polymers.

[1] T. Furukawa, *Phase Transitions* **18**, 143 (1989).

[2] T. Nakajima *et al.*, *Jpn. J. Appl. Phys.*, **50**, 09ND14 (2011).

[3] Y. Nakagawa *et al.*, *Jpn. J. Appl. Phys.*, **55**, 10TA12 (2016).