

フレキシブル有機熱電素子の作製と評価

Preparation and Characterization of Flexible Organic Thermoelectric Devices

山口東京理科大学¹, 先進研² ○西中貴彦¹, 外園昌弘¹, 阿武宏明^{1,2}, 大嶋伸明^{1,2}, 戸嶋直樹^{1,2}Tokyo Univ. of Science, Yamaguchi¹, AMI² ○Takahiko Nishinaka¹, Masahiro Hokazono¹,Hiroaki Anno^{1,2}, Nobuaki Oshima^{1,2}, Naoki Toshima^{1,2}

E-mail: jf113606@ed.tus.ac.jp

諸言

導電性高分子は、低い熱伝導性をもち、柔軟性に優れ、資源豊富で非毒性元素から成り、素子の大面積化も容易であるなどの利点を有する。本研究では環境発電技術への応用を目指し、有望な熱電材料であるポリチオフェン系導電性高分子 (PEDOT:PSS) による熱電素子の試作を行い、その出力特性を評価した。

実験方法

熱電素子は P 型の PEDOT:PSS と Ag 電極から成り、温度差が面直方向(面直素子)と面内方向(面内素子)となる 2 タイプをポリイミド基板上に作製した。PEDOT:PSS の製膜は原料溶液をキャストする方法により行った。金属電極は銀ペーストの印刷により作製した。面直・面内素子の出力特性を計算した。作製した熱電素子の出力特性を自作装置によって測定した。

結果と考察

PEDOT:PSS 膜の室温付近のゼーベック係数と導電率はそれぞれ約 $14 \mu\text{V/K}$ と約 600 S/cm であり、導電率は膜厚が減少すると高くなる¹⁾。Fig.1 に面直・面内素子 (断面積 A , 膜厚 t , 素子対数 N) における PEDOT:PSS の膜厚と出力の関係の計算結果を示す。面直素子では Ag 電極の抵抗が高く PEDOT:PSS の抵抗は低いので、出力は膜厚にほとんど依存しない。一方、面内素子では内部抵抗に占める PEDOT:PSS の抵抗は高く、導電率の膜厚依存性から、膜厚 $10 \mu\text{m}$ 前後で出力が高い。

Fig.2 に膜厚 $10 \mu\text{m}$ のときの面直・面内素子の出力特性を示す。面直素子は面内素子に比べ

て低い温度差で高い出力が得られる。これらの結果を踏まえて面内 5 対、面直 7 対の素子の試作を行った。特性の詳細は当日報告する。

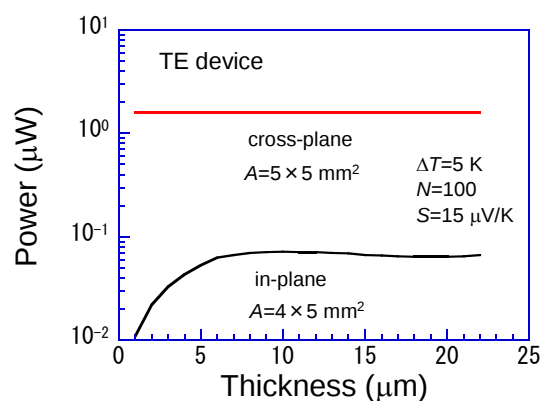


Fig.1. Power vs. thickness.

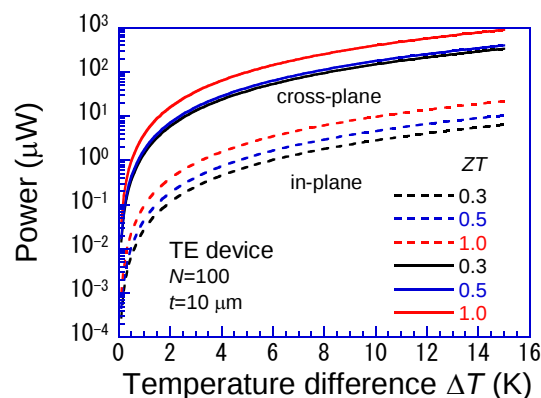


Fig.2. Power vs. temperature difference.

謝辞

本研究はやまぐちグリーン部材クラスターの支援を受けた。

参考文献

- 1) M. Hokazono, et al., The 74th JSAP Autumn Meeting, 20a-C13-10 (2013).