

導電性高分子を用いて調製した半導体性カーボンナノチューブ薄膜の熱電特性

Thermoelectric Properties of Semiconducting Carbon Nanotube Thin Films

Prepared by Conducting Polymers

奈良先端大物質¹, JST さきがけ² ○高田 阿美¹, 後藤 千草¹, 河合 壯¹, 野々口 斐之^{1,2}

Nara Inst. Sci. Tech.¹, JST PRESTO²,

○Ami Takata¹, Chigusa Goto¹, Tsuyoshi Kawai¹, Yoshiyuki Nonoguchi^{1,2}

E-mail: takata.ami.sy0@ms.naist.jp ; nonoguchi@ms.naist.jp

近年、半導体性単層カーボンナノチューブ (SWNT) は理想的な一次元のとじ込めを受けた半導体材料であり、その熱電物性に興味が集まっている。SWNT はグラフェンシートをシームレスに丸めた筒状物質であるが、その巻き角度により半導体から金属まで物性が変化する。導電性高分子であるポリフルオレンやポリチオフェンは、半導体性 SWNT に選択性よく吸着し、分散させることが知られている^[1]。最近、ポリフルオレンを用いて分散させた SWNT 薄膜の熱電変換特性が調べられ、従来の熱電半導体に匹敵する熱電特性が報告された^[2]。これまでに我々はポリ (9,9-ジドデシルフルオレン) (PFD) を含む SWNT 薄膜の熱電特性の膜厚依存性を報告している^[3]。本研究ではポリ (3-ドデシルチオフェン) (P3DT) を用いた半導体性 SWNT 薄膜の熱電特性を評価し、半導体性 SWNT/PFD 複合体の挙動と比較した。1 電子酸化剤である AgTFSI をドーパントに用いたところ、PFD と異なり、P3DT の熱電性能は顕著な膜厚依存性を示さなかった。(Figure 1)。発表では膜厚方向のドーピングの進行の観点から起源を考察する。

本研究は JST さきがけ (Grant Number: JPMJPR16R6) の支援を受けて行われた。

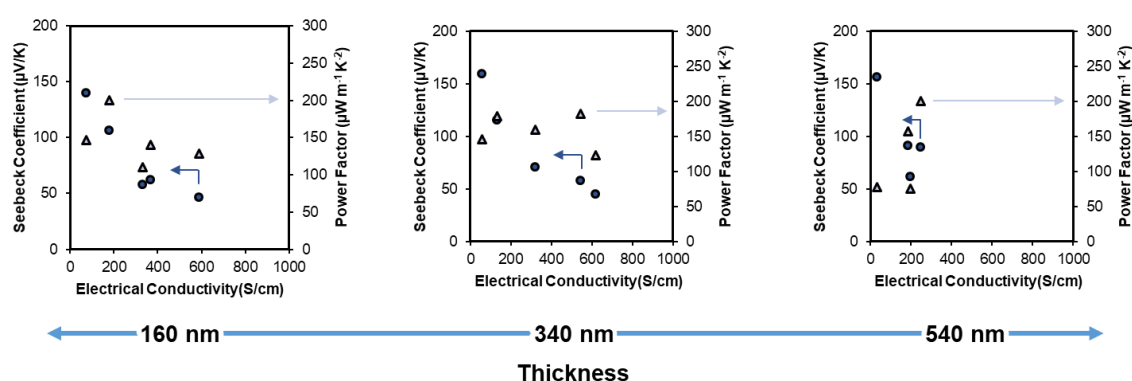


Figure 1. Relationship between electrical conductivity, seebeck coefficient, and power factor of semiconducting SWNT / P3DT films with a thickness of (a) 160 nm, (b) 340 nm, and (c) 540 nm.

[1] A.Nish, J. Y.Hwang, J.Doig,and R.J. Nicholas: Nat. Nanotechnol. **2**, 640 - 646 (2007).

[2] A. D. Avery, B. H. Zhou, J. Lee, E.-S. Lee, E. M. Miller, R. Ihly, D. Wesenberg, K. S. Mistry, S. L. Guillot, B. L. Zink, Y.-H. Kim, J. L. Blackburn, and A. J. Ferguson: Nat. Energy. **1**, 16033 (2016).

[3] ○高田 阿美, 後藤 千草, 河合 壯, 野々口 斐之, 「膜厚に依存した半導体性カーボンナノチューブ薄膜の熱電特性」, 2018年 第65回応用物理学会春季学術講演会, 19a-P6-20