

# PEDOT:PSS を用いた熱電変換素子における接触抵抗の低減

## Decrease in the Contact Resistance of Thermoelectric Element Using Conducting Polymer PEDOT:PSS

産総研ナノ材料, °桐原 和大, 衛 慶碩, 向田 雅一, 石田 敬雄

AIST, Nanomaterials RI, °Kazuhiro Kirihara, Qingshuo Wei, Masakazu Mukaida, Takao Ishida

E-mail: kz-kirihara@aist.go.jp

低温熱源向けの熱電変換素子の材料候補として、高い導電率や低い熱伝導率を兼ね備えた導電性高分子 poly(3,4-ethylenedioxythiophene):poly(styrenesulfonate) (PEDOT:PSS) が注目されている。我々は、PEDOT:PSS における導電率や熱伝導率の異方性を考慮した繊維複合化熱電変換モジュールを開発し、その中で PEDOT:PSS と金属電極界面の接触抵抗が、熱電変換の高出力化を阻む大きな要因の 1 つであることを発表した[1]。さらに我々は 2017 年春の本学会講演会において、PEDOT:PSS 膜と金属 (Ag) ペーストの固有接触抵抗  $r_c$  を測定し、その値が  $10^4 \mu\Omega\text{cm}^2$  のオーダーを有し、Bi-Te 半導体素子より 2~3 桁高いことや、膜表面の洗浄処理によって若干低下すること、等を報告した[2]。今回、PEDOT:PSS 膜においてさらなる  $r_c$  の低減を試みた結果について報告する。

PEDOT:PSS の水溶液 (Clevios, PH1000) にエチレングリコール (EG) を 5% 添加し、紙上に塗布乾燥して、導電率が約 350 S/cm の短冊状の厚膜を得た。この膜の表面を EG で洗浄した後、一部の試料には後述の界面処理を行い、既定の電極サイズ・電極間距離 Ag ペースト (藤倉化成, Dotite D-550) を塗布乾燥した。この試料に対して、直流電流源及びマルチメータを用いて伝送線路法により  $r_c$  の測定を行った (図 1)。その結果、PEDOT:PSS 膜の  $r_c$  は、EG で表面洗浄のみの場合には前回の報告と同様に  $8 \sim 10 \times 10^3 \mu\Omega\text{cm}^2$  の値を示した。これに加えて、プレス処理を加えたり、炭素系の間層層を PEDOT:PSS 膜と Ag ペーストの間に挿入したりすることにより、この値の数分の一に低下する試料も見られた。講演ではこれらの結果をもとに、ペルチェ効果についても議論する予定である。

本研究の一部は、文科省科研費 (16K14105) の支援を頂いて実施した。

[1] K. Kirihara, Q. Wei, M. Mukaida, T. Ishida, *Synthetic Metals* **225** (2017) 41.

[2] 桐原、衛、向田、石田、第 64 回応用物理学会春季学術講演会 (15p-E206-4).

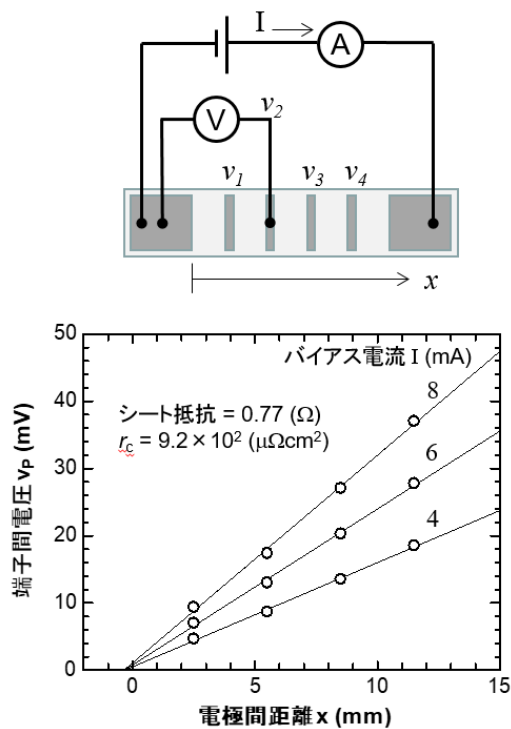


図 1 伝送線路法による PEDOT:PSS 膜と金属電極の間の固有接触抵抗測定結果 (例)