

## カーボンナノチューブ-高分子複合材料を用いた 印刷作成フィルム状熱電変換素子

### Printed thermo-electric conversion films composed of carbonnanotube-polymer composite

産総研<sup>1</sup> ◦末森 浩司<sup>1</sup>, 星野聰<sup>1</sup>, 鎌田 俊英<sup>1</sup>

AIST<sup>1</sup>, Kouji Suemori<sup>1</sup>, Satoshi Hoshino<sup>1</sup>, Toshihide Kamata<sup>1</sup>

E-mail: kouji-suemori@aist.go.jp

**緒言:** 排熱や体温などの熱エネルギーは熱電変換素子によって電力に変換することができる。現状の熱電変換素子は、平板形状で柔軟性に乏しいこと、大面積化が難しいことなどが原因で、曲面や大面積を有する熱源に対して使用困難である。以前我々は、カーボンナノチューブ (CNT) と高分子の複合材料が、フレキシブルな熱電変換材料として高い性能を有することを報告した。今回は、フレキシブルフィルム上に CNT と高分子の複合材料を、大面積化が容易なステンシル印刷法により形成することで、フレキシブルな熱電変換素子を作製し、その特性を評価したので報告する。

**結果と考察:** CNT が分散したポリスチレン溶液をインクとして用いて、厚さ  $20\ \mu\text{m}$  のポリエチレンナフタレートフィルム基板の上にステンシル印刷法 (図 1) で CNT-ポリスチレン複合材料のパターンを形成した後、乾燥させることで、フレキシブルなフィルム状熱電変換素子を作成した (図 2)。試作した熱電変換フィルムは曲率半径  $5\ \text{mm}$  程度に折り曲げても機械的な損傷は見られず、曲面形状への設置に対する高い適応性が確認された。また、CNT-ポリスチレン複合材料の密度が約  $0.8\ \text{g}/\text{cm}^3$  と軽量であることから、試作した熱電変換フィルムは  $12.6\ \text{mg}/\text{cm}^2$  と非常に軽量であり、大面積への設置に対しても有利であることが確認された。図 3 に熱電変換フィルムの前面と背面との間に印可した温度差と発生電力の関係を示す。 $100^\circ\text{C}$  の温度差で、約  $200\ \text{mW}/\text{m}^2$  の電力を発生することが確認された。印刷法は版を大型化することなどで容易に素子大面積化が可能ことから、印刷法により作成した熱電変換フィルムは曲面を有する熱源や、大面積な熱源への利用に対し、高い適合性を有すると考えている。

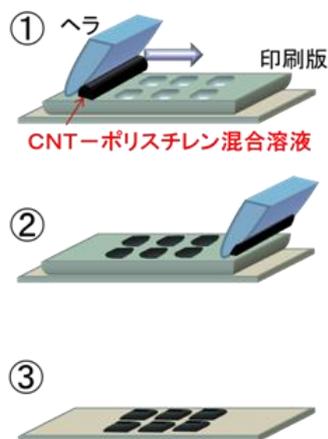


図 1.ステンシル印刷法

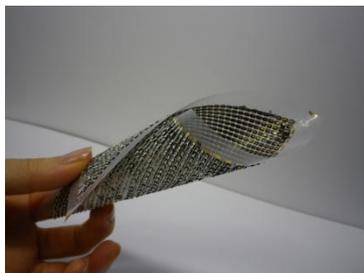


図 2.印刷法により作成した熱電変換フィルム

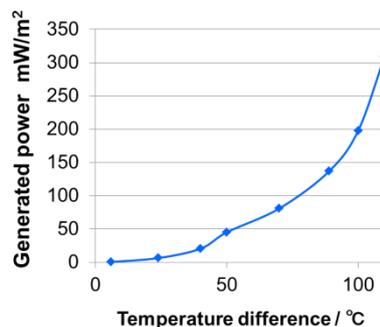


図 3.発生電力と温度差の関係