

## 印刷法による抵抗器および温度センサの作製と評価

## Fabrication and Evaluation of Printed Resistors and Temperature Sensors

山形大 ROEL

川上 圭太, 今宮 健介, 松井 弘之

Research Center for Organic Electronics (ROEL), Yamagata University

Keita Kawakami, Kensuke Imamiya, Hiroyuki Matsui

E-mail: h-matsui@yz.yamagata-u.ac.jp

【はじめに】近年、印刷技術を応用し、電子回路、センサ等の電子デバイスを作製するプリンテッドエレクトロニクスに関する研究が盛んに行われている。それらの実現のためには高性能な有機トランジスタ、抵抗器などの開発が必要不可欠であるが、有機トランジスタに関する研究が多く報告される一方で、印刷型抵抗器に関する研究はほとんど行われていない。そこで本研究では、化学ドーピングによる高分子半導体の導電性制御を軸に、印刷法を用いて広範囲の抵抗値を有する抵抗器の作製、および高い温度係数を有する温度センサの作製を目的として、研究を行った。

【実験方法】 Fig. 1 にデバイス構造と今回使用した材料(P3HT, F4TCNQ)を示す。下地層のパリレンの上に、Ag 電極をインクジェット、半導体層をディスペンサを用いて印刷した。半導体層では p 型高分子半導体である P3HT にドーパント分子である F4TCNQ の混合比を変えて混合させることにより導電性制御を行った。一度に P3HT:F4TCNQ 混合溶液を塗布する手法(混合型)と P3HT, F4TCNQ を二回にわけて別々に塗布する手法(積層型)の二種類を用いて作製した。他に、P3DT, PEDOT:PSS を用いても同様のデバイス作製を行った。作製デバイスに対して真空下、180 K~360 K の範囲で温度を変えながら I-V 測定を行い、導電率と温度係数を求めた。

【結果と考察】 Fig. 2 に作製したデバイスの導電率の F4TCNQ 混合比依存性を示す。混合型では F4TCNQ が 10 wt%を超えると導電率が下がってしまうのに対し、積層型では 25 wt%まで導電率が増加し続け、~1 S/cm と高い導電率を持つ薄膜が作製可能であることがわかった。可視紫外吸収スペクトルより、混合溶液中における P3HT:F4TCNQ の電荷移動錯体形成が薄膜の移動度低下を招いていると考えられる。Fig. 3 に、様々な材料および印刷法で作製した各デバイスの温度係数-抵抗値を示す。100 Ω~10 GΩ の広範囲の抵抗値を持つ抵抗器の作製に成功したと同時に、-2.6%/°C の高い温度係数を持つ温度センサに適した薄膜の作製にも成功した。今後はこれらの抵抗器および温度センサの回路応用、センサ応用を目指して研究を行う。

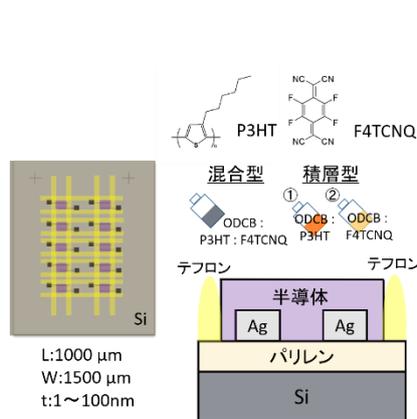


Fig. 1 Device structure and materials

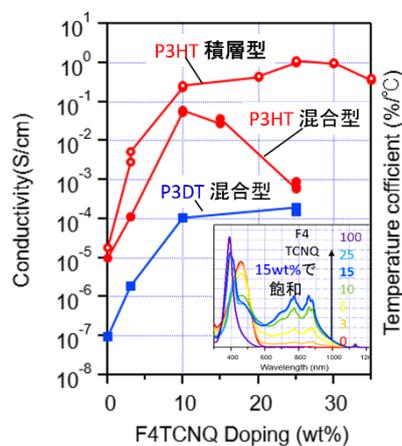


Fig. 2 Conductivity of P3HT:F4TCNQ films by two printing methods

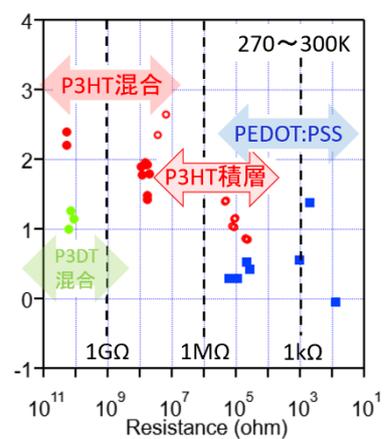


Fig. 3 Temperature coefficients and resistances of various printed devices