

課題番号 : F-17-AT-0012  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 新規有機エレクトロニクス材料の開発  
 Program Title (English) : The Material Development for Organic Electronics  
 利用者名(日本語) : 河田 総, 勝田 修平  
 Username (English) : So Kawata, Shuhei Katsuta  
 所属名(日本語) : 東京化成工業株式会社  
 Affiliation (English) : Tokyo Chemical Industry Co., LTD.  
 キーワード/Keyword : 形状・形態観察、有機トランジスタ、P3HT

## 1. 概要(Summary)

弊社製品の品質向上を目的として、開発した有機材料を用いた有機電界効果トランジスタ素子(OFET)の作製および評価を行っている。

本実験では Poly(3-hexylthiophene-2,5-diyl) (P3HT) [製品コード:P2513] を用いてスピコート法による OFET 素子の評価を行った。また、P2513 を含め分子量の異なる4種のP3HTを同条件下で評価し、分子量とホール移動度の相関を検証した。P2513 は、99%以上の非常に高い位置規則性と、 $M_n = 36k \sim 44k$ ,  $PDI < 2.5$  の優れた分子量特性を有する。同時に、有機エレクトロニクスグレードの高純度試薬として Pd 含有率を 100 ppm 以下に軽減している。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

短波長レーザー顕微鏡[OLS-4100]

走査プローブ顕微鏡 SPM2[SPM-9600\_9700]

### 【実験方法】

n-Octyltrichlorosilane(OTS)

[製品コード: O0168]を用いて

$n^+$ -Si /SiO<sub>2</sub> 基板に SAM 処理を

行った。窒素雰囲気下で P3HT と

トリクロロベンゼン:クロロホルムの

混合溶媒を 10 mg/ml の濃度で

調整し、加熱撹拌を行った。スピ

コート法にて P3HT の薄膜を形

成し、100°Cで熱アニールを行った。基板を大気暴露せ

ずに蒸着機に搬送し、真空蒸着法で金(60 nm)を蒸着し

た。

チャンネル長  $L = 50 \mu\text{m}$ , チャンネル幅  $W = 1.5 \text{ mm}$  とし、上記装置を利用してチャンネルの形状を確認した(Fig. 1)。

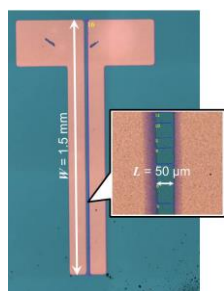


Fig. 1. Microscope image of device

作製した素子は窒素雰囲気下で測定した。すべての P3HT 素子においても同様の手順で素子を作製した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

P2513 と分子量の異なるサンプル 3 種について素子特性を Fig. 2 に示す。分子量の増加に伴うホール移動度  $\mu_h$  の向上が観測され、P2513 を用いた素子では  $\mu_h = 1.1 \times 10^{-1} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ , on/off 比  $9 \times 10^4$  の最も優れた FET 挙動が得られた。分子量の増加による薄膜状態での結晶性の向上が要因と考えられる。P2513 は  $M_n = \text{ca. } 40\text{K}$  を規格として設定している。

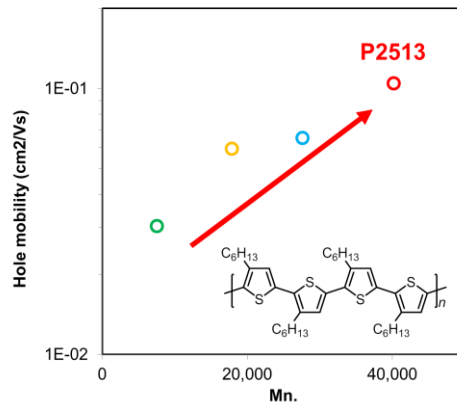


Fig. 2. Dependence of the hole mobility on the molecular weight

## 4. その他・特記事項(Others)

### 参考文献

1) Q. Wang, R. Takita, Y. Kikuzaki, F. Ozawa, *J. Am. Chem. Soc.* **2010**, *132*, 11420.

2) J.-R. Pouliot, M. Wakioka, F. Ozawa, Y. Li, M. Leclerc, *Macromol. Chem. Phys.* **2016**, *217*, 1493.

### 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

### 6. 関連特許(Patent)

なし。