

## 有機半導体単結晶を微細加工したトランジスタの作製

### Transistors with microfabricated organic semiconductor crystals

京工織大材料化学 ○(M1)竹長 杏花, 稲田 雄飛, 山雄 健史, 堀田 収

Kyoto Inst. Technol., °Kyoka Takenaga, Yuhi Inada, Takeshi Yamao, Shu Hotta

E-mail: m7616015@edu.kit.ac.jp

#### 【緒言】

有機電界効果トランジスタ (OFET) において、電極から有機半導体への電荷注入はデバイス特性を左右するため、重要な研究対象である。当研究室では、優れた光・電子特性をもつ (チオフェン/フェニレン) コオリゴマー (TPCO) の単結晶を用いた OFET を報告してきた<sup>[1]</sup>。一次元鎖状である TPCO 分子の多くは平板状の単結晶をなし、結晶の厚み方向よりも面内方向に優れた電荷移動度をもつ。本研究では、電極から TPCO 単結晶への電荷注入方向が電荷注入量に影響するかどうかに着眼した。今回、TPCO 単結晶の側面に電極を形成するため、結晶表面の一部を集束イオンビーム (FIB) を用いて掘削し、OFET の作製を試みた。

#### 【実験】

デバイスの作製手順は以下の通り。酸化膜付きシリコン基板の上に、昇華再結晶法によって成長させた膜厚 630 nm の AC5 (Fig. 1, TPCO の一つ) の単結晶を貼り付けた。次に、チャンネル形成用のマスクとして本結晶上に直径 20  $\mu\text{m}$  のタングステン (W) ワイヤを張り、この上から FIB を照射して結晶上面に W ワイヤを挟んで 2 か所の溝を掘削した。溝の深さは約 200 nm、加工領域は 50  $\mu\text{m}$   $\times$  100  $\mu\text{m}$  になるように設定した。その後、Ag 電極の厚さが 100 nm、チャンネル幅が 200  $\mu\text{m}$  になるように Ag を真空蒸着し、溝の側面に電極を形成した (Fig. 2)。

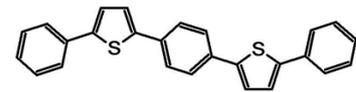


Fig. 1. Structural formula of AC5.

#### 【結果】

作製した OFET の実際に加工された領域はそれぞれ 50  $\mu\text{m}$   $\times$  103  $\mu\text{m}$  と 53  $\mu\text{m}$   $\times$  103  $\mu\text{m}$ 、溝の深さは 180 nm と 190 nm であった。デバイスの電流-電圧特性の測定結果は当日に報告する。

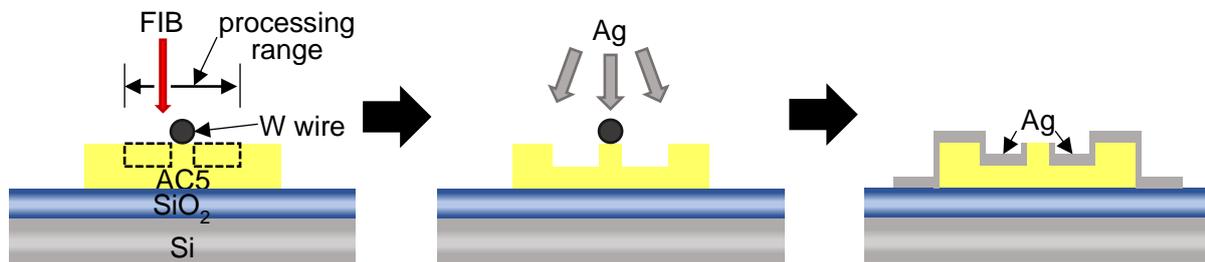


Fig. 2. Schematic device fabrication procedure.

#### 【参考文献】

[1] S. Hotta, S., T. Yamao. *J. Mater. Chem.*, 2011, **21**, 1295–1304.