

熱変換半導体材料の開発 —ジチエノベンゾチオフエン誘導体の OFET 特性—

Development of new thermally convertible organic semiconductors; Organic Field-Effect Transistors
based on a novel Dithieno [2,3-d;2',3'-d'] benzo [1,2-b;4,5-b'] dithiophene (DTBDT) derivatives

リコー[○]後藤大輔, 匂坂俊也, 篠田雅人, 毛利匡貴, 山本諭

Ricoh R&D Center,[○]Daisuke Goto, Toshiya Sagisaka, Masato Shinoda, Masataka Mohri,
Satoshi Yamamoto

E-mail: daisuke.dg.gotoh@nts.ricoh.co.jp, satoshi.yamamoto@nts.ricoh.co.jp

【緒言】

プリンテッドエレクトロニクスから連想される塗布・積層プロセスにおいて、機能性材料の溶解性の制御は重要な課題となる。その観点から、ペンタセンやポルフィリン前駆体のような可溶性材料を用いて製膜した後、熱変換過程を用いて難溶化または結晶成長を制御する手法は良い方法と考えられる。但し、材料開発面から見ると、上記したような Retro-Diels-Alder 方式前駆体はその合成において母骨格に制限があるのも事実である。そこで、より汎用的に合成でき、前駆体化が容易な熱変換材料を検討した。芳香環と 4 つのチオフエン環が縮合した構造であるジエチエノベンゾジチオフエン(DTBDT)骨格に着目し、これに熱変換機能を付与することを検討した。デバイス応用としては有機トランジスタへの適正を検討した。本発表では、開発した DTBDT 材料の OFET 特性について報告する。

【実験】

DTBDT 骨格にアリール基を導入した誘導体を合成した。蒸着膜を作製し、X 線面内および面外回折による薄膜構造の解析を行った。PVT 法を用いて単結晶を作製し、単結晶構造解析を行った。また、蒸着膜および単結晶を用いた有機薄膜トランジスタを作

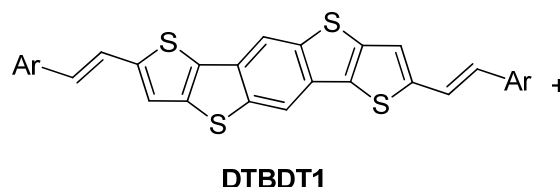


図 1. DTBDT 誘導体の構造

製、評価した。単結晶トランジスタは移動度の結晶方位依存性を測定し、トランジスタ特性と構造配置の相関関係を明らかにした。

【結果】

無置換およびアルキル基を導入した DTBDT 誘導体においては、針状結晶であり、DTBDT 母骨格が face to face パッキングを形成していた。一方、アリール基を導入した DTBDT1 は板状結晶で herring bone パッキングを形成していた。DTBDT1 のトランジスタ特性を評価したところ、蒸着膜で移動度 $1 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 程度、単結晶においては $5 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 程度の特性が得られた。移動度の結晶方位異方性を評価したところ、移動度の異方性は最大 1.3 であった。

【謝辞】本研究の一部は、新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の委託事業で行われた。