

ナノ構造制御による半導体型カーボンナノチューブのTFT特性向上

TFT performance improvement of semiconducting carbon nanotubes by controlling their nano-structure

東レ株式会社¹, 産総研ナノ材料²

○内藤 孝二郎¹, 浅野 敏², 田中 丈士², 斎藤 毅², 片浦 弘道², 磯貝 和生¹, 長尾 和真¹, 村瀬 清一郎¹

Toray Industries, Inc.¹, Nanomaterial Research Institute, AIST²

○Kojiro Naito¹, Satoshi Asano², Takeshi Tanaka², Takeshi Saito², Hiromichi Kataura², Kazuki Isogai¹, Kazumasa Nagao¹, Seiichiro Murase¹

E-mail: Kojiro_Naito@nts.toray.co.jp

【はじめに】近年、低コスト・フレキシブル化が可能な塗布型電子デバイスの開発が進められており、中でも単層カーボンナノチューブ(SWCNT)は、薄膜トランジスタ(TFT)の半導体材料として注目されている。我々はこれまでに、当社CNT-半導体ポリマー複合体(CPX)に対して濾過工程を施し、半導体型CNTの平均長さを長くすることによって、塗布型TFTの大幅な高性能化を達成している[1]。本検討では、さらなる長尺化と直径制御を行ったSWCNTのデバイス特性について検討したので、その結果を報告する。

【実験】長さや直径が制御された半導体型SWCNTを調製し、当社独自の半導体ポリマーと複合体を形成させることによって分散液を作製した。得られた分散液中のCPXの形態観察は原子間力顕微鏡(AFM)によって行った。さらに、得られたCPXを半導体層に用いたTFT素子を作製し、特性を評価した。

【結果】作製したCPXのAFM観察を行ったところ、良好な分散状態であることが確認された(Fig.1)。さらに、平均直径がそれぞれ1.6 nm、1.3-1.4 nmであるSWCNTから作製したCPXを半導体層に用いたTFT素子のトランスファ特性はFig.2に示すようになり、平均直径を1.6 nmから1.3-1.4 nmにすることで、TFT特性の向上が見られた。SWCNTの長さの影響含め、詳細は当日報告する。

[1] 清水 浩二他、第64回 応用物理学会春季学術講演会予稿集 (2017)

謝辞：本研究は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の委託事業を受けて行ったものです。

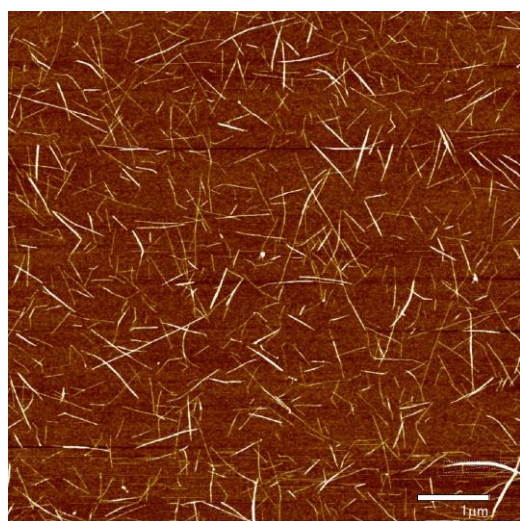


Fig.1. AFM Image of CPXs (1.6nm in diameter).

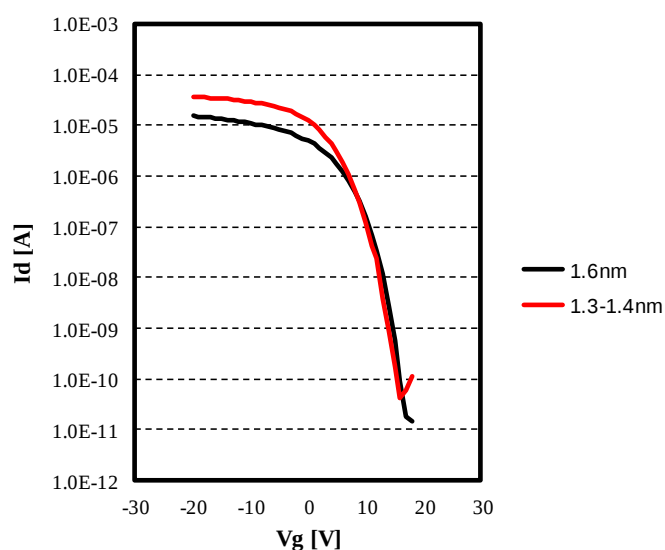


Fig.2. Transfer characteristics of TFTs (W/L=100/10μm)