

高半導体純度の単層カーボンナノチューブ複合体を用いた高性能塗布型 TFT
High performance thin film transistors using highly semiconductor enriched
Single wall carbon nanotube-polymer complex

東レ株式会社¹, 産総研ナノシス², TASC³

○清水 浩二¹, 田中 丈士^{2,3}, 片浦 弘道^{2,3}, 山本 真衣子¹, 村瀬 清一郎¹

Toray Industries, Inc.¹, Nanosystem Research Institute, AIST²,
 Technology Research Association for Single Wall Carbon Nanotubes³

○Hiroji Shimizu¹, Takeshi Tanaka^{2,3}, Hiromichi Kataura^{2,3}, Maiko Yamamoto¹, Seiichiro Murase¹

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

【はじめに】我々はこれまでに単層カーボンナノチューブ (SWCNT) と半導体ポリマーの複合体を半導体層に用い、インクジェット法等を用いた塗布型 TFT で高性能を実現している[1]。更なる特性向上には、高半導体純度の CNT を品質の劣化なく均一に分散することが必須である。今回は半導体純度を高めた SWCNT と当社の CNT 複合体化技術を融合し、高品質かつ均一な分散液を得ることに成功した。また得られた分散液を用いて作製した TFT において特性の大幅な向上が確認できたので、その結果を報告する。

【実験】半導体純度を高めた SWCNT と当社独自の半導体ポリマーを組み合わせた高純度 SWCNT 複合体からなる分散液を作製した。その SWCNT 複合体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】電極サイズ W/L=100/10 μm の TFT 素子において、移動度 $34\text{cm}^2/\text{Vs}$ 、オンオフ比 10^6 が得られ、W/L=10/6 μm と小さい素子で移動度 $13\text{cm}^2/\text{Vs}$ 、オンオフ比 10^6 (Fig.1) と通常の SWCNT (半導体性: 金属性=2:1) 比 5 倍以上の高い特性を実現した。また、同一基板上の 20 素子における特性バラツキを測定したところ、オン電流のバラツキを大幅に低減できることがわかった (Fig.2)。これは高半導体純度の SWCNT を用いることで、半導体層を形成する際の素子毎の微小な CNT 濃度変動の影響が小さくなったためと考えられる。

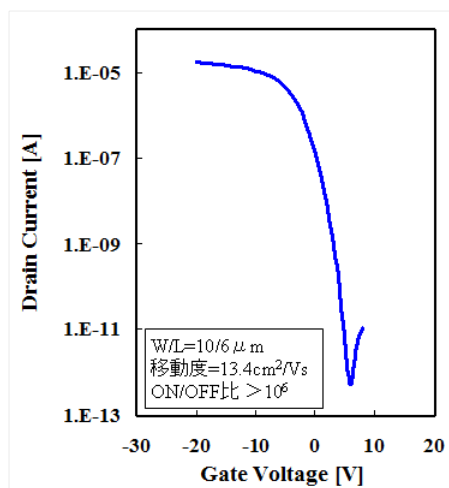


Fig.1. Transfer characteristics of highly semiconductor enriched SWCNT-TFT

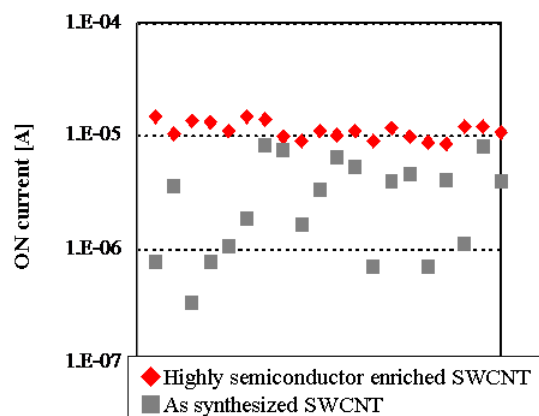


Fig.2. Variation in ON current

[1] 池田 真衣子他、第 74 回 応用物理学会学術講演会予稿集 (2013)