

## 印刷・塗布法で作製した高移動度 CNT 薄膜トランジスタ

## High Mobility CNT Thin-Film Transistors Fabricated by Printing and Coating Process

TASC<sup>1</sup>, AIST<sup>2</sup> °沼田 秀昭<sup>1</sup>, 佐々木 扶紗子<sup>1</sup>, 斎藤 毅<sup>1,2</sup>, 二瓶 史行<sup>1</sup>TASC<sup>1</sup>, AIST<sup>2</sup> °H. Numata<sup>1</sup>, F. Sasaki<sup>1</sup>, T. Saito<sup>1,2</sup>, and F. Nihey<sup>1</sup>

E-mail: h-numata@tasc-nt.or.jp

**はじめに** 印刷法によるデバイス作製は、材料の堆積とパターン形成を同時に行い、製造時のプロセスの短縮と、廃棄物の削減が可能である。このため、印刷エレクトロニクスは低コストかつ環境負荷の小さいデバイス製造法であり、プラスチックフィルムと組み合わせることで大面積、フレキシブルなエレクトロニクスでの展開が期待される。我々は、印刷 CNT トランジスタを印刷エレクトロニクスのキーデバイスと位置付け、研究・開発を行ってきた<sup>1)</sup>。現在までに印刷 CNT チャンネルの均一性の向上<sup>2)</sup>、また、印刷法に適した CNT インクの指針を示してきた<sup>3)</sup>。さらに、CNT チャンネル印刷形成後の後処理が、トランジスタ特性に影響することも示してきた<sup>2)</sup>。今回、CNT インク組成の調整と後処理方法を検討することで、印刷・塗布法で作製した CNT トランジスタの高移動度化に成功したので報告する。

## 作製プロセスとデバイス特性

図 1 に作製プロセスを示す。プラスチックフィルム上に、電極、絶縁膜、CNT チャンネルを印刷・塗布法で形成した。CNT インクは、eDIPS 法<sup>4)</sup>で合成した直径約 1.0nm の CNT を、電界誘起層形成法<sup>5,6)</sup>で半導体 CNT を抽出したものをベースに調整した。図 2 はカプトンフィルム上に 16 x 16 のアレイ状に作製した CNT トランジスタを示す。図 3 は、様々な CNT インクと後処理法を用いて作製した CNT トランジスタの移動度と on/off 比の関係を示した。Sample2 の作製条件では、移動度が約 10cm<sup>2</sup>/Vs で、かつ、on/off 比が 10000 を超えるトランジスタを得た。

**謝辞** 本研究の一部は、NEDO のサポートを受けた。

**参考文献** 1) H. Numata *et al.*, *Proc. IEEE Nano* 2011, p. 1000. 2) H. Numata *et al.*, *APEX*, 5, 055102, 2012. 3) H. Numata *et al.*, *Proc. IEEE Nano* 2012, 8479. 4) T. Saito *et al.*, *J. Nanosci. Nanotech.*, 8, p. 6153, 2008. 5) K. Ihara *et al.*, *J. Phys. Chem. C*, 115, p. 22827, 2011. 6) F. Sasaki *et al.*, *Proc. 43th FNTG General Symp.*, p. 85, 2012.

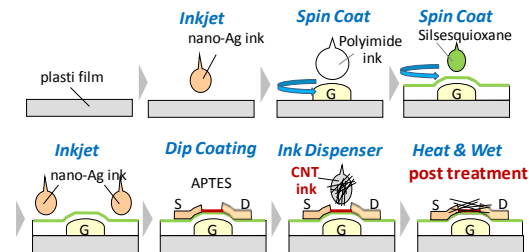


図 1 CNT トランジスタの作製プロセス

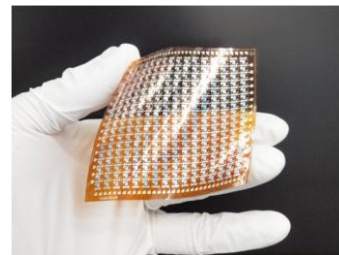


図 2 塗布・印刷法で作製した CNT トランジスタ

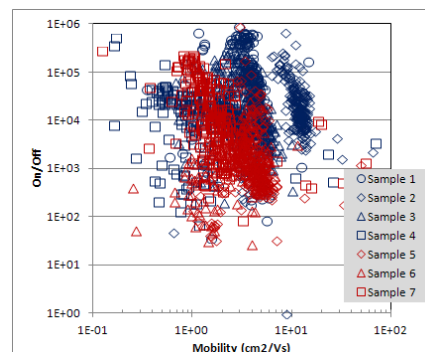


図 3 様々な CNT インクと後処理法を用いて作製した CNT トランジスタの移動度と on/off 比の関係