

## カーボンナノチューブ複合布による布トランジスタの作製

### Fabrication of fabric transistors using carbon nanotube composite fabrics

○岩間 雅大, 大矢 剛嗣 (横国大院理工)

○Masahiro Iwama, Takahide Oya (Yokohama National Univ.)

E-mail: iwama-masahiro-jf@ynu.jp

#### 【研究背景・目的】

カーボンナノチューブ(CNT)は電気伝導性の高い物質であり、金属的にも半導体的にもなりうる電気的特性を持っている。しかし購入可能なCNTはナノスケールであり、粉末状もしくは分散液状であることから単体では応用展開しにくいという課題がある。そこで本研究室ではCNTと他の物質を複合させることで、CNTの性質を持った、扱いの容易な複合材料を開発し、様々なデバイスへの応用を検討している。

本研究では軽量・安価・柔軟で身近な材料である糸(または、布)にCNTを複合させ、CNT複合糸(または、CNT複合布)としたものを利用する。糸に金属的、半導体的性質を持つCNTを選択的に定着させることで、それぞれの特性を持つ糸を作製することができる。これらを組み合わせることで糸ベースのトランジスタを作製することができる<sup>[1]</sup>。

前回の報告<sup>[2]</sup>では、n型の糸トランジスタを作製する方法として、新たに蒸着を利用したドーピング方法を開発し、性能評価を行った。今回は、複合材を綿糸ではなく、綿布を用い、布ベースのトランジスタの作製を検討した。これにより、糸では表現できない構造を実現し、応用範囲を広げるとともに、トランジスタの性能向上を目的とした。

#### 【実験】

CNT複合布はCNT分散液に綿布を浸して染色し、乾燥させることによって作製する。このとき、金属型もしくは半導体型のCNT分散液を染色させることで、金属型CNT複合布と半導体型CNT複合布(Fig. 1)をそれぞれ作ることができる。

布トランジスタはFig. 2に示すように、金属型CNT複合布と半導体型CNT複合布、絶縁

膜であるポリプロピレンフィルムを組み合わせることで作製した。この構造は本研究室で開発した紙トランジスタ<sup>[3]</sup>の構造を参考としている。

この布トランジスタについて電流-電圧特性を半導体パラメータアナライザを用いて測定した。結果として、作製した布トランジスタはゲート電圧による電流制御を確認することができた。詳細については講演で報告する。

#### 【参考文献】

- [1]北村隼人, 大矢剛嗣, 第79回応用物理学会秋季学術講演会, 18p-PB3-9, (2018).
- [2]岩間雅大, 大矢剛嗣, 第68回応用物理学会春季学術講演会, 16p-Z30-8, (2021).
- [3]飯島竜児, 大矢剛嗣, 第80回応用物理学会秋季学術講演会, 21a-PB1-22, (2019).

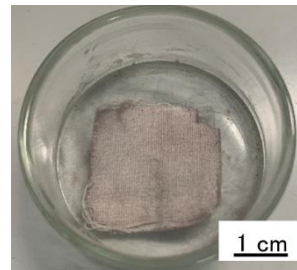


Fig. 1 Semiconducting CNT composite fabric

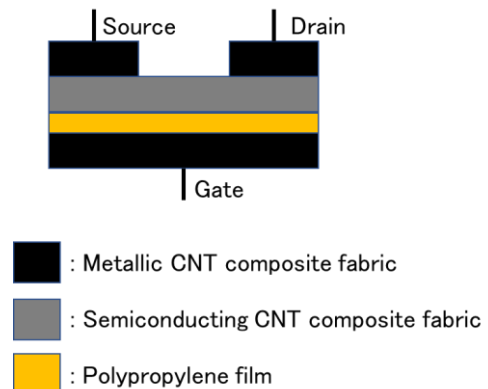


Fig. 2 Schematic of fabric transistor