

カーボンナノチューブ複合糸による 糸トランジスタの性能向上のための新構造検討

Study of new designed and construction of thread transistors based on carbon-nanotube composite threads and aiming to improve its performance

横国大理工 °(B)北村隼人, 大矢剛嗣

Yokohama National Univ., °Hayato Kitamura, Takahide Oya

kitamura-hayato-gr@ynu.jp

【研究背景】

近年、カーボンナノチューブ(CNT)は次世代材料として様々な応用先が考えられている。しかし、大きさがナノスケールであるため CNT 単体では扱いにくいという欠点がある。

本研究では CNT と糸を複合し、扱いを容易にすることでこの問題を解決している。

CNT と糸を複合させることで CNT の金属的,半導体的性質を持つという特性を糸に付加することができる。これを利用して本研究ではこれまで CNT 複合糸を用いた糸トランジスタの作製に成功したことを報告している^[1]。今回、糸トランジスタの構造を改良することでトランジスタの性能向上を図る。

【実験方法】

提案の糸トランジスタの作製には金属型の糸と絶縁膜と半導体型の糸が必要である。以下にその作製方法とトランジスタの構成方法を述べる。

● 金属 CNT 複合糸作製方法

多層 CNT(NC7000, nanocyl 社製) を塗料状にする。これを糸に塗り乾燥させることで作製する。

● 半導体 CNT 複合糸作製方法

半導体 CNT 分散液(NanoIntegris 社製, 密度 1 mg/100 ml, 半導体純 95 %) 2 mL と凝集剤であるポリエチレンオキサイド水溶液 0.2 wt% 2 mL を混ぜ、加熱後、凝集された CNT を糸に付け乾燥させることで

作製する。

糸トランジスタは半導体 CNT 複合糸の表面にポリカプロラク톤を絶縁膜として覆い、その絶縁膜の上から金属 CNT 複合糸を巻き付けて作製する。

今回、糸トランジスタのゲート直下部分以外の半導体 CNT 複合糸部分に対し、さらに金属型 CNT を積層させる(Fig. 1)ことでこの部分の抵抗値を下げ性能の向上を図った。同サンプルに対して、この作業を行う前と後で糸トランジスタの V_D - I_D 特性を測定し比較する。その詳細と結果については講演にて報告する。

【謝辞】

本研究の一部は JSPS 科研費・新学術領域研究(25110015)の助成を受け実施された。また、糸サンプルの作製にあたり貴重なご意見をいただいた群馬県繊維工業試験場生産技術係 石井克明氏, 清水弘幸氏に感謝申し上げます。

【参考文献】

[1] 吉田将俊, 大矢剛嗣, 第 76 回応物学会秋季講演会, 16a-PA2-47, (2015).

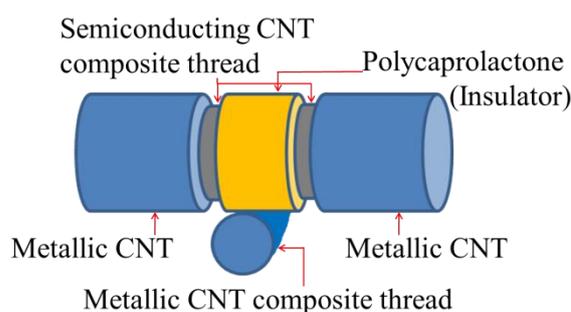


Fig. 1 Schematic of thread transistor