

n 型系トランジスタ作製に向けた半導体型カーボンナノチューブ複合系に対するドーピングの検討

Study of n-type doping method for semiconducting carbon nanotube composite thread for fabricating n-type thread transistor

横国大院工 °(M2)北村隼人, 大矢剛嗣

Yokohama National Univ., °Hayato Kitamura, Takahide Oya

kitamura-hayato-gr@ynu.jp

【はじめに】

近年、カーボンナノチューブ(CNT)は、その優れた特性から様々な分野の研究者に注目されている。CNT が示す特徴的な性質は、その構造によって金属的、または半導体的性質を示すという電気的特性が異なることなど優れた性質を数多く有している。しかし、CNT は大きさがナノスケールであるため単体での取り扱いが難しいという問題がある。本研究では糸と CNT を複合することで、CNT の取り扱いを容易にしておき、CNT の性質を糸に付加することに成功している。

今回は糸トランジスタにおける CNT 分散液を作製する材料比の最適条件を検討した^[1]。今回は n 型系トランジスタ作製に向けた半導体型 CNT 複合系に対する n 型ドーピングの比較検討を行った結果を報告する。

【実験方法】

半導体型 CNT 複合糸を作製し、これに対してドーピングを行う。半導体型 CNT 複合糸は Nanointegris 社製 95%半導体型 CNT 分散液 6ml と糸をスクリーン管に入れ 80℃で加熱し水分を蒸発させ作製する。ドーピング方法^[2]は 18-クラウン-6 と水酸化カリウムまたは塩化カリウム、ポリエチレンジイミン (PEI) を用い、それぞれの結果を比較し検討する。それぞれ 0.1 mol/l の水溶液を作製し、半導体型 CNT 複合糸を浸す。その後糸を乾燥させる。ドーピング結果の簡易的な測定方法として複合糸のゼーベック係数を測定する。

【実験結果】

横軸を CNT 複合糸両端の温度差 [K]、縦

軸をゼーベック係数 [mVK^{-1}] とし、KCl と 18-クラウン-6 を用いたサンプルに関する測定結果を Fig. 1 に示す。ドーピング処理前のゼーベック係数は正の値であり、処理後は負の値であることから半導体型 CNT 複合糸に対する n 型ドーピングが成功していることが確認される。本稿では割愛するが KCl によるドーピングは PEI、KOH と比較すると良好な結果を示している。詳細は講演にて報告する。

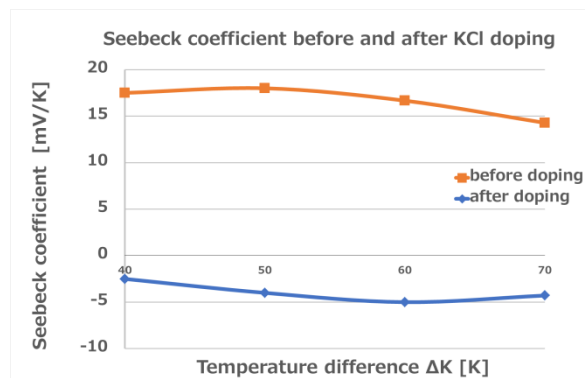


Fig. 1 Graph of Seebeck coefficient before and after KCl doping

【謝辞】

本研究を実施するにあたり、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、清水弘幸氏に感謝を申し上げます。

【参考文献】

- [1] 北村隼人, 大矢剛嗣, 第 65 回応用物理学会春季学術講演, 19a-P6-26, 2018.
- [2] Y. Nonoguchi, et al., Advanced Function Materials 26, 3021-3028, 2016.