

カーボンナノチューブ複合糸による “熱電発電糸”の発電性能向上に関する検討

Improvement of power generating ability of "thermoelectric power generating threads" using carbon-nanotube-composite threads

横国大院理工 °新垣 諒汰, 大矢 剛嗣

Yokohama National Univ., °Ryota Arakaki, Takahide Oya

E-mail: arakaki-ryota-bh@ynu.jp

1. 研究背景

熱を電力に変換する熱電素子は様々な用途で必要とされており、特に廃熱回収の分野において有効な手段として注目されている。カーボンナノチューブ(carbon nanotube, 以下 CNT)は大きなゼーベック効果を有する^[1]ことから熱電材料として注目されているが、熱伝導率が高いことなどが熱電材料として利用する上で問題となっている。そこで我々は染色技術に基いて糸と CNT を複合し、CNT 複合糸とすることで特性を改善した新たな熱電材料の開発を目指し研究を進めている。前回の報告^[2]では熱起電力を生じる CNT 複合糸の作製方法について報告した。今回は CNT 複合糸の作製方法変更によって電気伝導率を改善し発電性能が向上した結果について報告する。

2. 実験方法

CNT 複合糸は染物の要領で作製される。今回は CNT 複合糸の導電率を改善するために染色を行う回数を増加させ、また染色回数によってどのように導電率が変化するか評価を行った。

- ① 純水 25 ml に(6,5) CNT [純度 93%] 25 mg と分散剤 475 mg を加え超音波を照射し CNT 分散液を調製する。
- ② 作製した CNT 分散液を染色液とし、染色液に綿糸[直径 0.8 mm, 長さ 9 cm] を 1 時間浸した後取り出し十分乾燥させる。
- ③ 糸を純水で洗浄し、糸に定着しなかった CNT などを洗い流した後、再び乾燥させる。
- ④ 糸の導電率を測定する。
- ⑤ ②-④を 18 回繰り返す。

3. 実験結果

染色回数による CNT 複合糸の導電率変化を Fig.1 に示す。染色を 18 回行うことで導電率が向

上した。このとき、染色を行う回数を増加させると、一般的な染料を用いた染色とは異なり、CNT の糸への定着が飽和せず導電率が二次関数的に増加することが確認された。これは、CNT が一般的な染料と異なり、繊維表面をコーティングするようにして定着することに由来すると考えられる。以上のことから染色回数をさらに増加させることで導電率のさらなる向上が期待できる。また 18 回染色を行った CNT 複合糸のゼーベック係数は 32 $\mu\text{V}/\text{K}$ となった。詳細については講演にて報告する。

4. 謝辞

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]Y. Nakai, et al., Appl. Phys. Expr., vol. 7, no. 2, pp. 1-2, 2014.
- [2]新垣諒汰, 大矢剛嗣, 第 65 回応用物理学会春季学術講演会, 17p-C303-9, 2018.

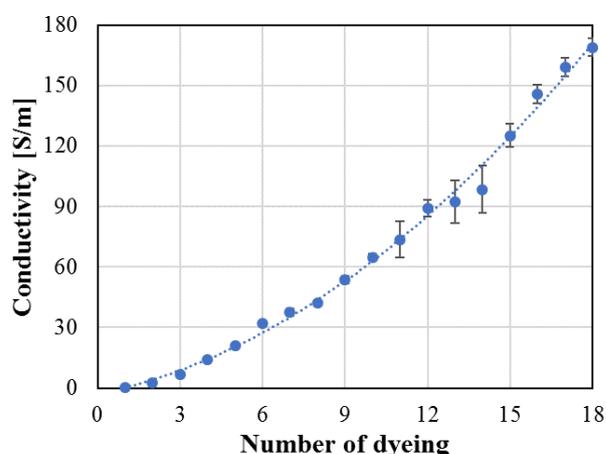


Fig.1 Relationship between number of dyeing and conductivity