

カーボンナノチューブ複合系による「ペルチェ糸」の性能向上検討

Performance improvement of “Peltier thread” based on carbon-nanotube-composite thread

横浜国大理工[○](B)山辺 柁斗, 向井 春奈, 大矢 剛嗣

Yokohama National Univ.,[○]Masato Yamabe, Haruna Mukai, Takahide Oya

E-mail : yamabe-masato-hk@ynu.jp

1. 研究背景・目的

カーボンナノチューブ(以下 CNT)は導電性や熱伝導性、熱電効果が高いという特徴を持ち、その構造によって電気的特性が金属または半導体の性質を持つ。その一方で、CNTは非常に軽量でナノスケールであるため単体では扱いにくいという課題がある。そこで、本研究では軽量で安価、柔軟という特徴を持つ身近な材料である糸を用いる。染色の手法により糸とCNTを複合させて、その特徴を付加したCNT複合糸を作製し、デバイスに応用することを目的としている。前回の報告^[1]では金属型と半導体型の2種類のCNT複合糸を用いたペルチェ糸を試作し、機能の発現の見通しを得た。一方で、十分なペルチェ効果を得るための課題も見出された。今回はペルチェ糸の性能向上検討のため、CNT複合糸の染色回数によるペルチェ効果への影響について検討を行った。

2. ペルチェ効果

ペルチェ効果とは金属と半導体の接合部に電位差を与えると電流方向に依存して接合部で発熱または吸熱反応が起こる効果である。

3. 実験方法および結果

純水にCNT 0.1 wt%と分散剤であるドデシル硫酸ナトリウム(SDS)1.9 wt%を加えたものを超音波分散し、CNT分散液を作製した。金属型CNTはNC7000、半導体型CNTは(6,5)CNTを用いた。

40cmの綿糸を3本用意し、2本を金属型CNT分散液で21回染色し、1本を半導体型CNT分散液で7回染色した。染色した金属型および半導体

型のCNT複合糸を鎖編みし、それらを交互に連結することで1本のペルチェ糸を作製した。

ペルチェ糸に直流電流を流し、温度差が生じるはずのCNT複合糸の連結部分2カ所について温度を測定した。その結果をFig. 1に示す。左側から電流を流したときと右側から電流を流したときで高温部分と低温部分が反転している。これはペルチェ効果によるものだと考えられる。しかし、ジュール熱の影響か、低温部分の温度も比較的高い。

そのため、さらにCNT複合糸の染色回数が異なる2つのペルチェ糸を作製し、染色回数もたらずペルチェ効果への影響の評価を進めており、性能向上の条件検討を進めている。詳細は講演にて報告する。

4. 参考文献

[1] 向井 他, 第 68 回応用物理学会春季学術講演会, 16p-Z30-10, (2021).

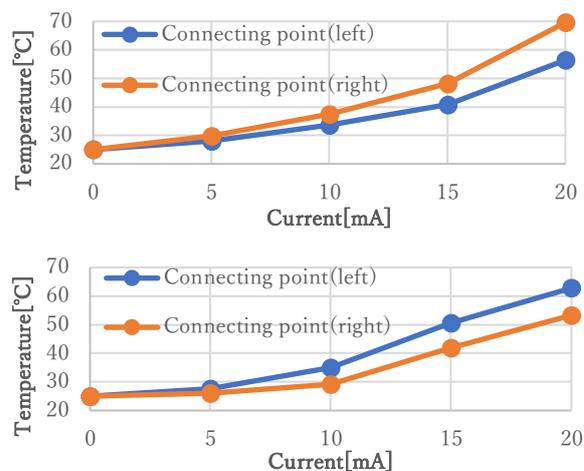


Fig. 1 Connecting point temperature of Peltier thread. ((up) : when current was applied from left side. (down) : when current was applied from right side.)