

繊維状カーボンナノホーン集合体ネットワークの電気伝導特性

Electrical Conductivity of Carbon Nanobrush Random Networks

日本電気¹, 産総研² ○田中 朋^{1,2}, 弓削 亮太^{1,2}

NEC¹, AIST², °T. Tanaka^{1,2} and R. Yuge^{1,2}

E-mail: tomotanaka@nec.com

カーボンナノホーン (CNH) は、グラフェンシート一枚からなる円筒状のナノカーボン材料である。通常 CNH は単体では存在せず、数千個程度が放射状に集まり直径 100 nm 程度の球状集合体(CNHs)を形成している。近年同様の炭素構造を持つ繊維状の集合体を発見した。CNH が放射状に集合しつつも、直径 50 - 100 nm、長さ 1 - 10 μm 程度に長く伸びている。我々はこれをカーボンナノブラシ(CNB)と命名した^[1]。CNHs と同様に高い分散性と吸着性を持ちつつ、CNHs に比べ高い導電性を持つことが分かっている。今回 CNB バッキーペーパーの電気抵抗の温度依存性を測定し、その電気伝導モデルについて考察した。

CNB は鉄含有カーボンターゲットに CO₂ レーザーを照射することで発生する生成物を回収することで得られる。CNB 集合体の電気伝導度を測定するためバッキーペーパーを作製した。その表面 SEM 像を Fig. 1 に示す。CNB 特有の細長い構造物が確認できる。このバッキーペーパーを液体窒素クライオスタット内で温度を 80 K から 300 K までの間で変化させ、電流電圧特性を測定した。横軸を $T^{-1/4}$ 、縦軸を 300 K における値を 1 と規格化した導電率として表したグラフを Fig. 2 に示す。その傾向は CNHs 集合体のペレットと同様に 3 次元の Variable Range Hopping (VRH)モデル^[3]で良く説明できた。VRH モデルでのフィッティング結果を点線で示した。一方でその抵抗率は

CNHs に比べ桁程度小さく、CNB の伝導材料としての有用性を示した。

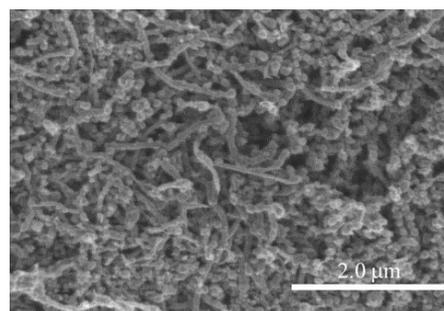


Fig. 1 SEM Image of CNB Backpaper.

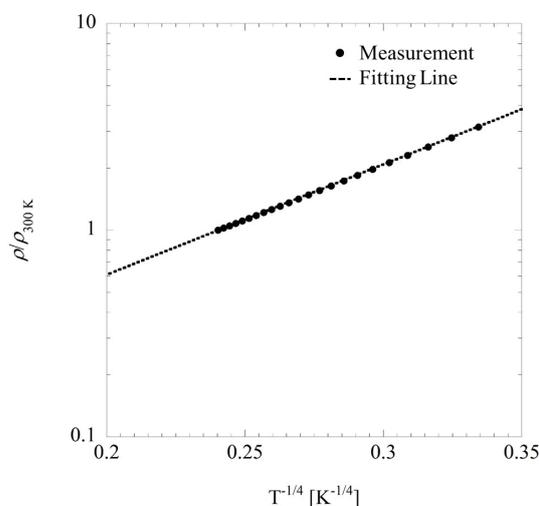


Fig. 2 Temperature Dependence of Electrical Conductivity.

参考文献

- [1] R. Yuge, et. al, *Ad. Mater.* **2016**, 28, 7174.
- [2] NF. Mott, et. al., *Electronic process in non-crystalline solids*. London: Oxford University Press, **1971**.