

カーボンナノチューブ複合紙を用いた水素ガスセンサの

大きさの違いによる応答性評価

Evaluation for responsiveness of hydrogen gas sensor using carbon-nanotube-composite paper
with different sizes

横国大理工¹, 三菱マテリアル² ○(B)久保 竣太郎¹, 新井 皓也², 矢野 雅大², 大矢 剛嗣¹

Yokohama National Univ.¹, Mitsubishi Materials² ○S. Kubo¹, K. Arai², M. Yano², T. Oya¹

E-mail: kubo-shuntaro-zy@ynu.jp

1. はじめに

ガスセンサは可燃性の有する水素や人体に有毒である二酸化窒素や一酸化炭素などの気体を検出することで、人々の安全と健康を守る重要な役割を果たしている。また、その安全性を高めるためにガスセンサの高感度化や高速応答性が求められる。

カーボンナノチューブ(Carbon Nanotube, 以下 CNT)は特定のガスに曝された際にそのガスに対して高い感度を示す^[1]ことが知られており、ガスセンサとしての利用に注目が集まっている。しかし、CNT がナノスケールで単体では扱いにくいことが問題として挙げられる。そこで、本研究では複合材料として CNT と軽量、安価で取り扱いやすい紙とを複合した CNT 複合紙^[2]を使用した水素ガスセンサの開発を目標とする。

前回の報告^[3]では、CNT 複合紙を水素ガスに曝すことで抵抗値がどの程度変化するかを検証について発表した。今回は大きさの異なる CNT 複合紙による水素ガスへの応答性の検討を行ったので報告する。

2. 実験方法及び結果

CNT 複合紙は和紙作りに用いられる紙漉き法に学んだ手法で作製する^[2]。CNT 分散液には多層 CNT である NC7000 と分散剤として SDS、パルプ分散液にはユーカリ由来の物を用いる。二つの分散液を混合し、専用の機材を用いて脱水、熱プレスにより CNT 複合紙の形成、乾燥を行う。その後、作製した CNT 複合紙を適当な大きさに切り出し、硝酸に 1 時間浸すことで導電性を阻害する SDS を除去する。

これらの工程で切り出す CNT 複合紙の大きさを変え複数の CNT 複合紙を作製する。

作製した CNT 複合紙を測定装置に接続し水素ガスを流入させ抵抗値の変化を測定する。

大きさの異なる CNT 複合紙をそれぞれ水素ガスに曝すことによる抵抗値変化の結果を Fig.1 に示す。CNT 複合紙の大きさにより抵抗値の変化に違いがあることを確認した。これは CNT 複合紙の表面積が大きくなることで水素ガスと反応しやすくなったためと考えられる。一方で、水素ガスに曝す前から抵抗値が変化してしまうこれまで未確認だった現象も確認した。そのため、測定容器内の静電気や帯電による抵抗値への影響について検討を進めた。詳細については講演にて報告する。

参考文献

- [1] O. K. Varghese, et al., Sensors and Actuators B 81, 32-41 (2001).
- [2] T. Oya, et al., Carbon 46, 169-171 (2008).
- [3] 久保 他, 第 83 回応用物理学会秋季学術講演会, 22p-B203-4 (2022).

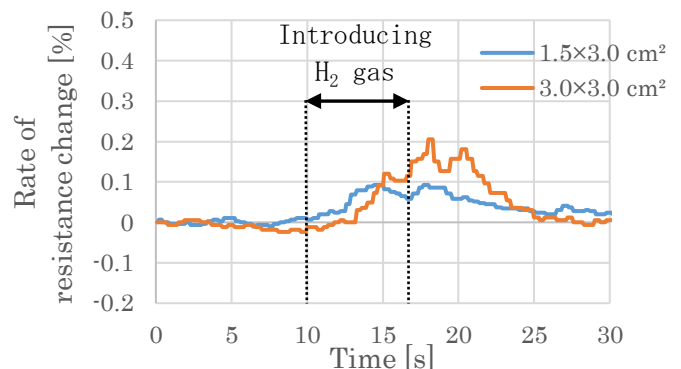


Fig.1 Response of CNT-composite-papers with different sizes to H₂ gas.