

カーボンナノチューブ複合紙によるアクチュエータの開発

Development of actuator using carbon-nanotube-composite papers

○安保 貴大, 大矢 剛嗣 (横国大理工)

○Takahiro Ampo, Takahide Oya (Yokohama National Univ.)

E-mail: ampo-takahiro-pb@ynu.jp

1. 研究背景・目的

カーボンナノチューブ(Carbon Nanotube, 以下 CNT)は炭素からなる物質である。CNT は高い電気伝導性、軽量、高硬度、柔軟であるといった多くの優れた性質を持つ。その性質から様々な応用が期待されている。一方で、CNT は通常ナノスケールの粉末状で存在している。その結果、単体で扱うことが一般的には困難である。これに対し、本研究室では加工が容易で身近なものとして紙に着目する。CNT を紙と組み合わせ、CNT 複合紙とすることで CNT の優れた特性を生かしつつ、さらに加工を容易とすることが可能となる^[1]。

現在、軽量・柔軟な高分子アクチュエータ素子の開発が求められており、CNT 複合紙による高分子アクチュエータが実現できれば、複雑な立体構造を形成することができ、従来よりも複雑な動きを実現できると見込まれる。よって、本研究では CNT 複合紙によるアクチュエータの作製を目的とする。

2. アクチュエータの動作原理

本研究におけるアクチュエータは Fig. 1 に示すように、電極層に CNT 複合紙を用い、その間に電解質層として CNT を含まない紙を挟み込んだ構造をしている。このアクチュエータ素子にイオン液体を含ませ、電圧を印加することによりイオンの移動が起こり、イオン液体において陽イオンが陰イオンよりも大きいことから、陽イオンが集まる負極側は伸び、陰イオンが集まる正極側は縮む^[2]。

3. 実験方法

CNT 複合紙は CNT を超音波分散により水に分散した CNT 分散液と紙の原料であるパルプ

を水に分散したパルプ分散液との混合液を作製し、網を用いて脱水を行う紙漉き法により作製する。脱水したのち、熱プレスにより整形・乾燥を行う。

作製した2枚のCNT複合紙で電解質層となる紙を挟み込み、熱プレスを行うことで接着を行い、アクチュエータ素子を作製する。

作製したアクチュエータ素子に対して、イオン液体を滴下し、電圧を印加し、アクチュエータとして動作の確認を行う。詳細については講演にて報告する。

謝辞

本研究を実施するにあたり、貴重な御助言を頂いた KJ 特殊紙株式会社富士工場研究開発本部の方々および本学・上野和英 准教授および小久保尚 特別研究教員に感謝申し上げます。

参考文献

- [1] Takahide Oya and Toshio Ogino, Carbon, vol. 46, pp. 169-171, 2008.
- [2] 安積欣志, シンセシオロジー, 9 巻, pp. 117-123, 2016.

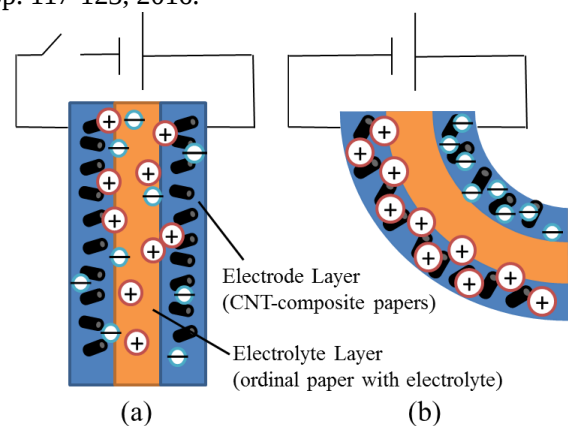


Fig. 1 CNT-composite paper actuator.

(a) Before voltage application.

(b) After voltage application.