

カーボンナノチューブ複合紙を用いたアクチュエータの性能検証

Performance verification of paper actuator using carbon nanotube composite papers

○安保 貴大, 大矢 剛嗣 (横国大院理工)

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

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

1. 研究背景・目的

カーボンナノチューブ(Carbon Nanotube, 以下 CNT)は炭素から構成される物質であり、様々な優れた性質を有しており、様々な分野への応用が期待されている。また、デバイスに利用する際には、一般的に他の材料と組み合わせて複合材料とする場合もある。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、加工を容易とすることが可能となる^[1]。

現在、従来のもものと異なり、軽量・柔軟といった特徴を持つソフトアクチュエータ素子の開発が求められており、医療分野やインテリアデザインなどへの利用が期待される。CNT 複合紙による紙製の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開発を目的とする。

前回の報告^[2]では、使用する電解液にイオン液体を用いることにより、動作を何度も繰り返して行うことができるよう改良を行った。しかしアクチュエータとして実際に用いることを踏まえると動作が小さすぎるという課題があった。今回はこの課題を解決する試みとして、使用するイオン液体を変更した際に動作にどのような変化が現れるかという検討を行った。

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 に示す構造をしている。一般的にイオン液体において陽イオンと陰イオンはサイズが異なる。素子に電圧を印加することでイオンの移動が起き、各電極層にイオンが集まる。この際にサイズの大きいイオンが集まった側に広がろうとする力が生じることから、素子がアクチュエータ動作を行う^[3]。

3. 実験方法・結果

CNT 複合紙は CNT 分散液と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。この紙漉き法は和紙作りを模倣した方法である。脱水した後、熱プレスにより紙の整形・乾燥を行う。

2 枚の CNT 複合紙で CNT を含まない紙を挟

み込んだ状態で熱プレスをすることで紙同士の接着を行う。その後電解液を滴下したものをサンプルとする。

電解液としていくつかの種類イオン液体を使用したそれぞれのサンプルに対して電圧を印加し、動作の比較を行う。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]安保貴大, 大矢剛嗣, 第 80 回応物秋季学術講演会, 21a-PB1-23, 2019.
- [3]安積欣志, シンセシオロジー, 9 巻, pp. 117-123, 2016.

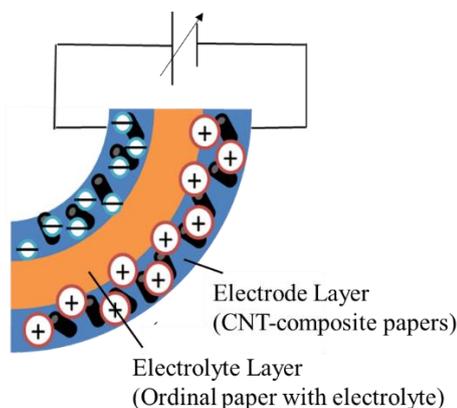


Fig. 1 CNT-composite paper actuator.

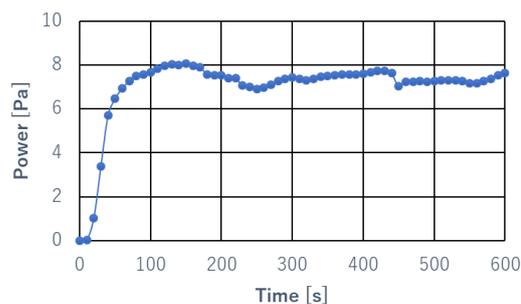


Fig. 2 Changes in force in time.