

エレクトロスピニング法を用いた高分子アクチュエータの作製と評価

Fabrication and evaluation of Polymer actuator via electrospinning method

千葉大院融 ○木田一肇, 加藤勇斗, 佐藤健介, 串田正人

Graduate School of Engineering, Chiba Univ.,

○Kazutoshi Kida, Hayato Kato, Kensuke Sato, Masahito, Kushida

E-mail: kushida@faculty.chiba-u.jp



【緒言】電気活性高分子(EAP: Electro Active Polymer)アクチュエータは小型で生物的な柔らかい動作が可能といった特徴があり、医療検査機器や人工筋肉などへの応用が期待されている¹⁾。しかし、既存のバルク状電極膜からなるEAPアクチュエータには低変位量という問題点があり、幅広い実用化への弊害となっている。そこで本研究では、EAPアクチュエータの電極膜を、ナノファイバー化することを提案する。電極膜をナノファイバー化する事で、電極膜と電解質膜界面の接触面積が増大し、電解質中のイオンの移動量が増大することにより、キャパシタンスおよび変位量の向上が期待できる^{2,3)}。今回はエレクトロスピニング法を用いてカーボンナノチューブ(CNT)を複合した高分子ナノファイバーを作製し、その高分子ナノファイバーを用いてEAPアクチュエータ作製し、特性評価を行った。

【実験】CNTとポリフッ化ビニリデン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体(PVDF-HFP)を混合して、エレクトロスピニング法によりナノファイバー電極膜を作製した。作製した電極膜の特性評価として、導電率測定および表面積測定を行った。次にイオン液体を含んだ高分子溶液を用いて、電解質膜を作製した。片面に金スパッタを施したナノファイバー電極膜2枚で電解質膜を挟み込み、ホットプレスにより3層構造のアクチュエータを作製した。作製したアクチュエータの電極間に電圧を印加し、動作確認および変位量測定を行った。

【結果と考察】Figure 1にナノファイバー電極膜表面のSEM像、Figure 2に電極膜の作製手法の違いによる表面積を示す。Fig. 1より電極膜のナノファイバー化に成功した。次にFig. 2より、キャスト法で作製したバルク状の電極膜と比べ、エレクトロスピニング法で作製したナノファイバー電極膜は100倍程度の表面積となった。これより、電極膜の表面積向上により電解質膜中のイオンがより両電極膜方向に移動し、アクチュエータの変位量が向上することが示唆された。アクチュエータの実際の動作評価および変位量測定については当日議論する。

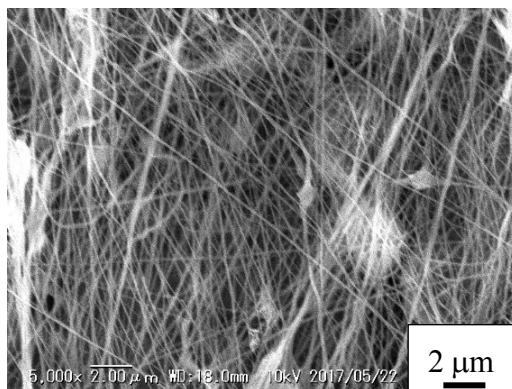


Fig. 1. The SEM image of the nanofiber electrode film.

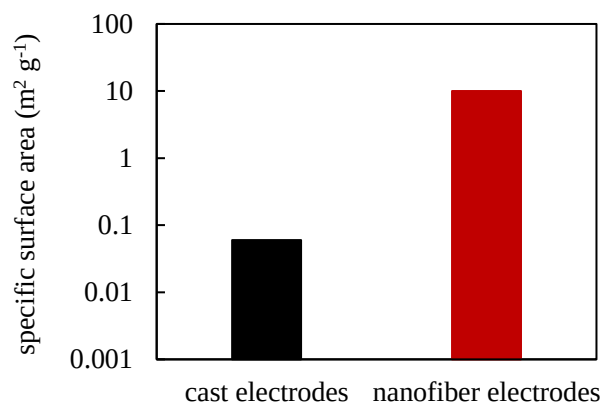


Fig. 2. The specific surface area of the cast and nanofiber electrode films.

【参考文献】

- 1) N. Terasawa, *et al.*, Sensors and Actuators B: Chemical, 163, pp. 20-28 (2012).
- 2) H. Kato, *et al.*, Journal of Physics: Conference Series, 924, 012005 (2017).
- 3) K. Kida, *et al.*, 31st International Microprocesses and Nanotechnology Conference, 16D-10-4 (2018).