

電場駆動型繊維状アクチュエータの開発

○渡辺真志・平井利博

信州大学 繊維学部 素材開発化学科

1. 緒言

ポリウレタン膜に電場を印加すると屈曲変形を起す。我々はこの現象を利用したアクチュエータの開発を目指し研究を行ってきた。本年度は以下の2つの方法で性能向上を図る事にした。

(1) 電極材料を伸縮性のよいものにする。(ポリウレタン膜は電場印加による正極面の伸長によって屈曲するので電極がその伸長を妨げないようにするためである。)

(2) 塩のドーピングを利用して内部電場が電極付近で大きくなるようにする。(ポリウレタン膜の屈曲は電極からポリウレタン内への電荷注入によって起ると考えられるので、電極近傍の内部電場を大きくする事により電荷注入が促進され大きな屈曲変形が得られると考えられるからである。)

2. 実験方法

(1) 伸縮性ポリピロール電極の作製

ポリウレタン膜を延伸した状態で、その表面に導電性高分子ポリピロールを堆積させた。その後、延伸を解除する事によりポリピロールにシワをよらせ、伸縮容易な電極を得た。

(2) ドーピング

酢酸ナトリウムをドーパントとして用いた。ドーピングは酢酸ナトリウムの溶液(濃度0.001mol/kg、溶媒：アセトン/メタノール=80/20wt%)にポリウレタン膜を浸す事で行った。

3. 結果と考察

図1には伸縮性ポリピロール電極を装着し、かつ、酢酸ナトリウムをドーピングしたポリウレタン膜の電場印加による屈曲変形を示す。一方、図2には従来の金電極を装着し、かつ、ドーピングしていないものの変形を示した。電極の改良およびドーピングによって、ポリウレタンアクチュエータの性能が大きく向上する事が示された。

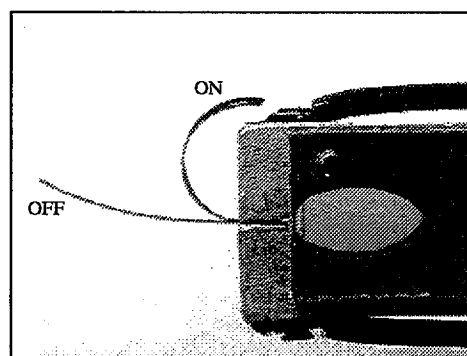


Figure 1. Bending actuation of the doped film with the wrinkled PPy electrode.

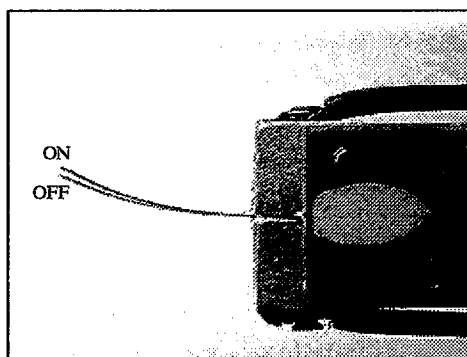


Figure 2. Bending actuation of the undoped film with the conventional gold electrode.