

2020年度 永守財団 研究助成 研究報告書

所属機関	山形大学 有機材料システム研究科
職位または役職	助教
氏名	関根 智仁

1. 研究題目

フレキシブルソフトアクチュエータの高機械的安定性向上とアレイデバイス化

2. 研究目的

本研究は、高い機械的安定性を有するフレキシブルアクチュエータの作製を目的とした。これまでの薄膜アクチュエータはチップ状のアクチュエータなどを基板に実装したものが多く、操作上「ゴツゴツ」などの違和感を与えるため高い平面性が求められていた。これに対し、印刷型有機デバイスをプラットフォームとした有機アクチュエータは、薄膜で平面性が高いため新規ハプティクスデバイス(力や振動、動きなどを与えることで皮膚感覚フィードバックを与えるデバイス)への応用が期待できる。

3. 研究内容及び成果

【研究内容】

ヒトの触覚を司る自由神経(感覚受容体)の一つであるパチニ小体は主に振動に感知する感覚器で「ツルツル、ザラザラ」などの感覚を司ると言われている。これらは、ハプティクスデバイスと呼ばれる感覚を与える振動デバイスで再現可能である。これまで、報告者は、このハプティクスデバイスの実現に向けて、柔らかいアクチュエータの特性向上とその新規材料システムの構築行ってきた。一方、デバイス自体の機械的な駆動性向上が課題であることが考えられる。よって、今後はこれらの特性改善、および長時間の駆動に耐えうるデバイスの実現を行う必要がある。

【成果】

上記の駆動が可能なソフトアクチュエータを作製するためには、駆動層の補佐が有用であることが、これまでの研究から明らかになっている。加えて、電極自体の電圧印加による疲労破壊が、アクチュエータ自体の特性を妨げる要因であることも併せて分かっている。そのため、これまでの研究方針を転換し、デバイスの電氣的／機械的特性の両面から設計を行うことで上記が可能になるのではないかと考え、新たな構成のアクチュエータデバイスを開発した。本年度作製したアクチュエータデバイスは、従来と比較して、高機能かつ高性能であることが特徴である。なお、開発したデバイスは、上記の特性を満足可能であることを実験的に確認している。以上より、有機デバイスをプラットフォームとした柔らかく高性能なアクチュエータデバイスの開発に成功したと言える。

4. 今後の研究の見通し

本年度の研究では、駆動層の補佐による柔らかいアクチュエータデバイスを作製し、その電氣的／機械的特性について評価した。この時、当該アクチュエータを用いて印加電界に対する上記両面に対するデバイスの性能を評価した際、十分な特性向上が期待できることが分かった。今後は、更なる性能向上に向けたアクチュエータデバイスの実現を行っていく。

5. 助成研究による主な発表論文, 著書名

- [1] 応用物理学会 2022 年度春季学術講演会で発表予定.
- [2] エレクトロニクス実装学会 2022 年度春季講演大会で発表予定.