

中央大学特定課題研究費 ー研究報告書ー

所属	理工学部	身分	准教授
氏名	早川 健		
NAME	Takeshi HAYAKAWA		

1. 研究課題

（和文） マルチスケールソフトアクチュエータの作製とバイオメディカル応用

（英文） Fabrication of multi-scale soft actuators and biomedical applications

2. 研究期間

2020・2021 年度

3. 研究の概要（背景・目的・研究計画・内容および成果 和文 600 字程度、英文 50word 程度）

（和文）

本研究では、ミリメートルからマイクロメートルのサイズを持つ微小なスケールでのソフトアクチュエータの作製と、そのバイオメディカル応用に関する研究を行う。特に、従来のソフトアクチュエータ研究ではあまり行われていなかった、ミリメートルからマイクロメートルの小さなスケールでのソフトアクチュエータの材料検討、微細加工方法、三次元加工方法等の基礎技術について検討を行い、小さなスケールでのソフトアクチュエータ技術の基盤形成を行う。また、これらの技術を用いて、血管や心臓・内臓などの人体の微小部分のモデルや、細胞操作用のマイクロアクチュエータなど、バイオメディカル応用への展開を行う。

本研究の成果として、マイクロメートルスケールのソフトアクチュエータと、ミリメートルスケールのソフトアクチュエータの加工・駆動方法の開発を行った。マイクロメートルスケールについては、温度応答性ゲルを材料とした MEMS 加工を行い、光照射による温度コントロールで駆動する方法を開発した。また、ミリメートルスケールについては誘電体エラストマーを材料としてディップモルディング法による加工を行い、水圧による圧力印加と電圧駆動を組み合わせた方法を開発した。今後は、これらのアクチュエータを用いた細胞解析デバイスや、超リアルな臓器シミュレータの実現に向けて研究を行っていく予定である。

（英文）

We develop fabrication and actuation methods for multi-scale soft actuators from micrometer scale to millimeter scale in this research.

For micro-scale actuators, we fabricated micro-gel actuators made of thermoresponsive gel (PNIPAAm) by using photolithography process. Also, we developed actuation system based on light irradiation for these microscale gel actuators. For millimeter-scale actuators, we fabricated three-dimensional dielectric elastomer actuators by using a dip molding method. Also, we developed actuation system based on water pressure and electric voltage.