

リアル空間を強靱にするハードウェアの未来
2021 年度採択研究者

2021 年度 年次報告書

橋本 将明

名古屋大学 大学院工学研究科
特別研究員

低消費電力な超長ストローク熱駆動 MEMS アクチュエーターの開発

§ 1. 研究成果の概要

膨大な熱エネルギーを消費して機械エネルギーを得てきた社会が、カーボンニュートラル社会にシフトしていく上で、熱エネルギーを高効率に機械エネルギーに変換可能なハードウェアの設計・製造技術は不可欠である。本研究の目的は、熱膨張・相変化材料をコア素子とした低消費電力で超長ストロークな熱駆動型 MEMS アクチュエーターを開発し、マイクロマシンにおける熱-機械エネルギー高効率変換技術を創出することである。これら基盤技術の創出により、省エネルギーで現実世界に機械的に力強く作用するという意味で、マイクロスケールリアル空間を強靱にするハードウェアが実現する。

本年度は、低消費電力で超長ストロークな熱駆動 MEMS アクチュエーターの設計と作製に取り組んだ。設計においては、熱機械連成有限要素解析を行い、超長ストロークで低消費電力な熱駆動 MEMS アクチュエーターを設計した。設計したアクチュエーターは、相変化材料からなる薄膜パターン・自立薄膜・フレームで構成される。熱エネルギーを効率的に機械エネルギーに変換するため、アクチュエーターの構造設計のみならず熱設計も仔細に行った。作製においては、アクチュエーターのコア材料である相変化材料に関して、スパッタ法を用いて二酸化バナジウム薄膜の合成を試みた。相転移温度、体積収縮率、薄膜残留応力といったパラメータはアクチュエーターの駆動に影響するため、各種成膜条件を検討した。具体的には、ターゲット種類、スパッタ圧力、ガス流量、基板温度などを検討した。その結果、XRD による膜質評価において、二酸化バナジウムではないものの酸化バナジウム薄膜が配向性良く合成されることが分かった。今後は、スパッタ成膜の詳細な条件出しを行い、高純度な二酸化バナジウム薄膜の合成に取り組む。