

2023 年度年次報告書

リアル空間を強靱にするハードウェアの未来

2022 年度採択研究代表者

森田 崇文

東京大学 大学院学際情報学府

大学院生

流体応用による自律駆動型生態模倣インターフェースの構築

研究成果の概要

流体の特性を活用し、機械的な駆動源を使用せずに、周囲の環境に溶け込むような自然で滑らかな動きを実現するため、生態系を模倣したインターフェースの提案を目指して、研究を進めてきた。まず、やわらかな動きを担保しつつ、周囲の環境に溶け込むために駆動音が全く発生しないような状況を作るため、電気水圧式の高電圧駆動流体ソフトアクチュエータを汎用的かつ自在に制御可能なモジュールを開発した。具体的には、複数の電気水圧式の高電圧駆動流体ソフトアクチュエータ(EHD・DEA・HASEL)を制御するために、高電圧の極性切替・高電圧 AC・高周波スイッチングを実現し、手のひらサイズの大きさで自律駆動型の制御モジュールを開発した。次年度にて、極性切替速度等の回路性能の評価及び、本モジュールを用いたアクチュエータの性能評価を実施する。さらに、アプリケーションの探索を通じたインタフェースとして論文文化を進める。

さらに、生態系を模倣した周囲の環境に溶け込むような動的な色変化手法の研究も進めている。流体応用の一環として液状塗料に着目し、主に航空宇宙系の分野で使用されるカーボンベースの導電性発熱塗料を利用し、3D プリントした曲面に対する動的かつ迅速な色変化手法を提案した。本提案も自律駆動型インタフェースとして機能し、かさばりや大型外部装置は必要なく、オブジェクト自体の色変化を実現する。本提案により、様々な 3D プリントの基材や形状の曲面において、サーモクロミック材料を用いた迅速な色変化が可能になる。また加熱源として液状塗料を利用するため、特定サイズの加熱に限らず、用途に合わせて容易に加熱サイズを設定できることから、家具やインテリアなど日常生活での応用が期待できる。本研究成果は ACM CHI2024 LBW に投稿し、採択に至った(採択率:33.88%)。さらに次年度にて、設計支援ツールの作成やアプリケーションシナリオの探索を進めて、論文の投稿を目指す。

【代表的な原著論文情報】

Takafumi Morita, Rei Sakura, Kanon Aoyama, Tomomi Imamura, Changyo Han, and Yasuaki Kakehi. 2024. Design and Fabrication for Dynamic Color-Changing on Curved 3D-Printed Surfaces. In Extended Abstracts of the 2024 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '24). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 100, 1–7. <https://doi.org/10.1145/3613905.3650742>