

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

2023 年度採択研究代表者

古志 知也

産業技術総合研究所 エレクトロニクス・製造領域

主任研究員

空気圧ソフトロボットのための電気化学式圧力源スタックの開発

研究成果の概要

空気圧ソフトロボットは空気の圧縮性で柔軟に動作できる一方で、駆動系が複数要素で構成され小型軽量化が困難である。本研究では、単一要素での駆動を実現すべく、水の分解と合成を利用して加圧・減圧する電気化学式圧力源を開発する。電極の含水分布制御技術やセルの大変形封止技術等の開発に取り組み、圧力源そのものを直線・曲げ・回転の繰り返し大出力動作が可能なアクチュエータとして機能させることを目指す。

2023 年度は主に電極の含水分布制御技術の開発に取り組んだ。電気化学式圧力源においては、水の分解と合成を繰り返すと酸素極拡散層の全体において生成水が発生し、酸素輸送が阻害される問題がある。加えて、本年度研究を推進する中で、繰り返しの分解と合成によって電極で化学的劣化が生じる問題も明らかとなった。これらの問題を鑑みて、高い化学的耐久性を備えながら生成水を任意の箇所に輸送可能な新規電極構造を考案し、試作を行った。試作した圧力源は面積 $40 \times 40 \text{ mm}^2$ 、厚さ 0.8 mm 、重さ 1.2 g であった。また、体積一定の条件下にて繰り返しの圧力変化を計測するため、圧力源を卓上引張圧縮試験機で挟み込み、その圧力変化を自動計測するセットアップを構築した。計測の結果、500 回以上の繰り返し加圧・減圧動作 (0 MPa から 0.2 MPa までの圧力変化)を確認した。