

2024 年度年次報告書

未来を予測し制御するための数理を活用した新しい科学の探索

2024 年度採択研究代表者

岩本 憲泰

信州大学 繊維学部

助教

区分的に平均曲率一定な曲面を用いた閉曲面構造体の変形のモデル化と制御

研究成果の概要

本研究では、平均曲率が一定な回転面と極小曲面を交互に貼り合わせて構成される「区分的平均曲率一定曲面 (PCMC 曲面)」に着目し、その設計およびロボット構造体としての実装手法を検討した。PCMC 曲面は、これまでエイ型ロボットやロボットハンドに適用され、PCMC の曲面の有用性が調査されてきた。一方で、閉じた球面やトーラス状の形状への適用は、ロボットの具現化が困難であったため、未着手の状態であった。

2024 年度には、与えられた三角形メッシュに基づいて、閉じた PCMC 構造体を設計する方法を考案した。そのための構造体の設計技術、受動膜の貼付を支援する二軸引張装置の製作発、ロボットの具体的な製作工程の検討、および三角形メッシュへの曲面フィッティング手法の検討を進めた。加えて、極小曲面を強調するデザインの検討や、3D プリンタの造形サイズの制約に対応するモデル分割、曲面を幾何的特徴に基づいて領域分割するアルゴリズムの導入を通じて、複雑な形状への展開可能性を高めた。