

2023 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	斉藤一哉
研究機関名	九州大学
所属部署名	大学院芸術工学研究院
役職名	准教授
研究課題名	デジタルとフィジカルが融合した生物模倣スマートマテリアル
研究実施期間	2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

研究成果の概要

生物の骨格や巣に見られる複雑な 3 次元構造は「かたち」そのものが様々な「機能」を持っており、この仕組みの解明が 3 次元の生物模倣工学における技術革新の鍵となる。本研究では最新のデジタルファブリケーション技術と折紙や木工などの伝統技術との融合によりこの自然のシステムを工業的に再現する技術体系の構築を目指す。第 3 年次である 2023 年度は B-2-(1) 三次元計測装置による自然のセラミック構造の解析、B-2-(2) 内部流体ネットワークの設計に取り組んだ。

B-2-(1) 三次元計測装置による自然のセラミック構造の解析においては東京大学から譲渡された X 線マイクロ CT 装置を大橋キャンパスに設置、管理運用体制を確立し、昆虫、甲殻類、貝殻等様々な試験片の 3D データを取得、観察した。マイクロ CT を使用している研究者とのネットワークを構築し、生体試料に固定に関するノウハウや、CT データから 3 次元モデルを再構築し、有限要素解析を行う手法を確立した。B-2-(2) 内部流体ネットワークの設計においては 3D データからツールパスを生成する際、スライスソフトを用いずに直接 Gcode を生成することでツールパスを制御し複雑な 3 次元構造を設計・製造する手法を開発した。これによって Z 方向も含めた 3 次元的な造形やノズル径に応じた緻密な構造を正確に出力することが可能となった。汎用 CAD ソフトウェアに実装し、様々なセラミックの造形、表現手法を考案した。また、デジタルとフィジカルの融合の優れた例である昆虫の翅の研究を進め、折り畳みや構造強化など様々な機能を持った翅を 3D プリンタで再現する手法を開発した。本成果は航空宇宙工学の研究者との共同研究に発展し、折りたたみパターンの GA による最適化と小型飛翔体への応用が進められている。