

◇ 研究室紹介 ◇

日本大学 市原研究室
Nihon University, Ichihara Lab

〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台 1-8-14

<https://www.mech.cst.nihon-u.ac.jp/studies/ichihara/> TEL: 03-3259-0746 FAX: 03-3259-0746 E-mail: ichihara.naruki@nihon-u.ac.jp

キーワード: 3D プリント, ロボティクス, 複合材料, トポロジー最適化

1. 研究室概要

本研究室が所属している日本大学理工学部機械工学科は東京都千代田区の神田駿河台に位置しています。本学科は100周年を迎えた歴史のある学科です。その中でも本研究室は2025年4月に始動した、新しい研究室になります。筆者の市原は、2022年より本学へ着任し、上田政人教授のもとで複合材料の研究を行ってきました。市原研究室は、上田政人教授と協力のもと、複合材料の力学と成形を主軸に、学生たちと二人三脚で研究を進めています。

本学科は、機械工学を構成する基本的な4力学、すなわち「熱力学」「流体力学」「機械力学」そして「材料力学」、加えてものづくり全般を取り扱う「工作」の計5領域で構成されています。本研究室はこのなかで「材料力学」領域の研究室として設立されていますが、あえてこの枠にとらわれず学際的な研究を推進しています。コア技術は、付加製造による複合材料の成形です。

2. 専門分野

複合材料の成形と力学、最適化設計、トポロジー最適化、付加製造、3Dプリンティング

3. 研究室構成員

本研究室は2025年4月より上田政人教授の研究室より分岐したため、直接的な所属は2025年度の卒業研究生のみで、6名となりました。本研究室は上田政人教授の研究室と合同で研究を行っており、両研究室を合わせると表1のような構成となります。来年度は市原研究室も半数が大学院へ進学予定であり、非常に多くの学生たちと活発に議論しながら研究をしています。

表1 研究室の構成メンバー

教員	2名
研究員	1名
事務員	1名
大学院(修士課程)	11名
卒業研究生	14名
合計	29名

4. 研究テーマ紹介

〔複合材料のロボティクス 3D プリント技術〕

炭素繊維強化プラスチック(CFRP)などの複合材料を3Dプリントする技術が活発に研究されてきました。これにより極めて自由度の高い繊維配置を実現した複合材料が成形できます。

本研究室ではさらに設計自由度を高めるために、ロボットアームを活用した(図1)複合材料の3Dプリントを研究しています。
〔3Dプリント複合材料による最適傾斜機能材料の創出〕

3Dプリント技術とコンピューターによる最適化技術(トポロジー最適化)を組み合わせ、これまでにない卓越した特性を示す傾斜機能材料を設計、成形そして評価しています。図2に示すような多スケールに横断して最適化された複合材料を創出できます。



図1 ロボティクス
3D プリント

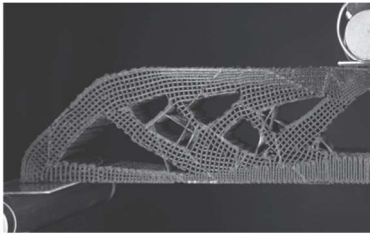


図2 最適傾斜機能複合材料

5. 所有機器類

万能試験機(300kN, 0.5kN), 3Dプリント成形装置, 多用途ロボットアーム(ペイロード最大 5kgf, 繰り返し位置決め精度 ±0.02mm, 協動ロボット), ウォータージェットカッター, マイクロピペットプラー, 光学顕微鏡, 電子顕微鏡, 3D スキャナ, サーモグラフィ, 他各種計器など

6. 産官学連携に関するメッセージ

本研究室は生まれて間もない研究室ですが、アクティブな学生たちと日々研究に打ち込んでいます。最適設計から成形、試験評価まで一貫した研究が可能です。産業界の皆様からの知見や課題は、学生にとって最高の学びとなりますので、ぜひお話を聞かせてください。

7. 最近の研究発表論文

- (1) N. Ichihara et al.: High axial compressive strength in 3D-printed continuous carbon fiber reinforced thermoplastics by controlling printing forces, Compos. Part B Eng., 291, (2025), 112052.
- (2) N. Ichihara et al.: 3D printing with tension and compaction: prevention of fiber waviness in 3D-printed continuous carbon fiber-reinforced thermoplastics, Adv. Compos. Mater., 33, 3(2024), pp.377.
- (3) N. Ichihara et al.: 3D-printed high-toughness composite structures by anisotropic topology optimization, Compos. Part B Eng., 253, (2023), 110572.