

革新的力学機能材料の創出に向けたナノスケール動的挙動と力学特性機
構の解明

2021 年度採択研究代表者

2021 年度 年次報告書

中野貴由

大阪大学 大学院工学研究科
教授

カスタム力学機能制御学の構築 ～階層化異方性骨組織に学ぶ～

§ 1. 研究成果の概要

2021 年度は、半年間の研究実施期間であったが、金属 3D プリンティング(3DP)特異界面デザインに基づき、力学機能を人為的にカスタム制御した革新的機能材料を創製・検証するという高次元の最終目標に向かって、中野 Gr、阿部 Gr、眞山 Gr が一丸となり研究遂行した。

中野 Gr にて造形ならびに組織制御の実績を有する BCC 合金ならびに FCC 合金を共通のモデル材料として用いることで系統的な知見の創出を目指し、研究に着手した。それぞれの研究参加者が得意とするスケール(ナノ～メソ～マクロスケール)、ならびに手法(サイバー/フィジカル空間)を駆使しながらも、研究代表者の統括の下、それらが有機的に連携し、初年度の成果創出につながっている。

具体的には、3DP 造形体組織中に導入することが可能な 3DP 特異界面として、ナノ～メソスケールの自己組織化界面とマクロスケールの人工界面に関し、本年度は、特異界面導入と 3DP 条件最適化、特異界面のナノ構造解析、特異界面の形成機構解明、特異界面での強化機構解明、特異界面試料のマクロ力学機能解明を目的とし、それぞれ一定の成果を得た。

得られた成果に基づき、中間報告時点でのマイルストーンから見た現在の進捗状況について自己採点を行うと、8 項目中 2 項目が「計画以上の進捗」、6 項目が「ほぼ計画通りの進捗」であり、計画より遅れている項目はない。加えて、マイルストーン外での進捗も顕著であることから、初年度は良好なスタートダッシュが切れたものと自負している。

§ 2. 研究実施体制

(1) 中野グループ

- ① 研究代表者: 中野 貴由 (大阪大学大学院工学研究科 教授)
- ② 研究項目
 - ・金属 3D プリンティング (3DP) による特異界面 (3DP 特異界面) の形成 (フィジカル空間)
 - ・3DP 特異界面形成機序の解析 (サイバー空間)
 - ・3DP 特異界面試料の力学機能解析 (フィジカル空間)
 - ・3DP 特異界面の強度に対する寄与解明 (フィジカル空間)
 - ・3DP 特異界面試料の力学機能設計 (フィジカル/サイバー空間)

(2) 阿部グループ

- ① 主たる共同研究者: 阿部 英司 (東京大学大学院工学系研究科 教授)
- ② 研究項目
 - ・3DP 特異界面のナノ構造の直接観察 (フィジカル空間)

(3) 眞山グループ

- ① 主たる共同研究者: 眞山 剛 (熊本大学先進マグネシウム国際研究センター 准教授)
- ② 研究項目
 - ・3DP 特異界面の強度に対する寄与解明と力学機能設計 (サイバー空間)