

プロジェクト名	島根大学発の設計および合成技術による機能性材料の開発と評価
代 表 者	総合理工学部, 准教授, 本山 岳
達成に資する SDGs 目標	4, 7, 9, 10, 12, 13
プロジェクト の意義、成果 及び波及効果	本研究課題でターゲットとなる機能性材料は、熱電材料や圧電材料に代表されるクリーンエネルギーの発電技術に直結するエネルギー変換材料や磁性材料、送電および蓄電に応用可能な超伝導材料、現代の高度情報社会をものづくりから支えている半導体材料である。これらの機能性材料の性能発現や実用化を下支えする各種構造材料についても、あわせて対象とする。 上記の機能性材料の開発は、(7, 13) クリーンエネルギーや再生エネルギーの生産、エネルギーの平等な供給、発電にかかる CO₂ の削減 (9) 強靱で持続可能な産業の促進・構築、(10) 高い安全性と低コスト技術による資金の乏しい中小企業や途上国への新事業創出、(12) エネルギーの再生やレアメタル資源の再利用、に幅広く貢献できる。(4) これらの研究に従事した修士および博士課程の学生は持続可能な社会の基盤となる知識や技術が身に着く。これら SDGs の目標の達成に貢献する。 プロジェクトに参画する研究者は、島根大学発の物質合成技術や新物質の開発によってそれぞれの研究分野において貢献をしている。(I). 新規通電焼結プロセスによる極低温焼結技術の開発とこれを用いた材料合成、特に高性能な熱電材料および高強度構造材料の開発、(II). 新たなエネルギー変換材料として世界的に注目される電気磁気効果を示す Ce₃TiBi₅ の発見、(III). 単金属にも関わらず未だに磁気基底状態が定まらない Mn において単結晶試料の育成や磁気構造の新しい提案、(IV). 材料に特異な機能性をもたらし対称性の変化を顕著に観測する比熱測定および熱伝導測定において複合極限環境下で実現可能な新規手法の開発、(V). 機械学習と第一原理計算を組み合わせた、クリーンエネルギー・電動化技術および資源の持続可能性に資する新規永久磁石材料の理論的探索・設計、(VI). 超低コスト性と基板選択の飛躍的な拡大が見込める半導体微粒子層のデバイス応用実現の実験的提案。 本プロジェクトでは、エネルギー変換材料・超伝導材料・磁性材料・半導体材料などの機能性材料およびデバイス応用について、設計・合成・評価までを一貫して行う。共同研究者が集う研究会を開催し、それぞれの独自技術や問題点を討論し、新たなアイデア・合成技術・評価技術を生み出す。博士課程を含む多くの大学院生が共同研究者となり、研究成果を国内・国際会議で発表する。学外の研究者との連携を強め、島根大学の環境を超えて評価・解析を行う。例：東北大学金属材料研究所共同利用研究、兵庫県立大学：山口明 准教授、北陸先端科学技術大学院大学：赤堀誠志 准教授。メンバーの一部は、海外研究チームと連携し、国際共同研究も推進する。例：オックスフォード大学 G. McCartney 教授、バーミンガム大学 Y. Tang 准教授、クロアチア Institute of Physics, Zagreb の M. Petrović 先生。総合科学研究支援センターの共同利用を活発に利用し、その周辺における測定環境の拡張も行う。 代表者・協力者はそれぞれに科研費の申請を行っている。様々な分野の研究の傾向・ホットピックを知ることは申請書の作成で参考となるため、グループ内からの助言は有益である。科研費の新規採択や継続的な採択につなげる。