

寒地先端材料研究所研究所の2019年度活動報告

Activity Report of Laboratory of Advanced Materials for Cold Region in FY2019

見山 克己 *

Katsumi MIYAMA

概要

寒地先端材料研究所は、ものづくりの基盤である先端材料・材料加工領域、半導体・電子デバイス材料領域及び建築構造材料領域の研究拠点を形成し、寒冷地に適合する先端材料及びその技術に特化した研究グループの構築及び活性化を目的として平成27年度に設立された。その後平成29年には福祉・医療系材料へも研究領域を広げ、幅広く活動している。本稿では、2019年度の研究活動について総括・報告を行う。

1. 研究所の運営方針

寒地先端材料研究所は、ものづくりの基盤である先端材料・材料加工領域をはじめ、半導体・電子デバイス材料領域、建築構造材料領域、福祉・医療系材料領域の4研究領域において、寒冷地に適合する先端材料およびその技術に特化した研究グループの構築および活性化を目的としている。2019年度は4テーマを研究課題として取り上げ、そのうち装具材料の寒冷環境物性に関わるテーマは、私学研究ブランディング事業を形成するテーマのひとつとして位置付け、平成29年度から研究所主要テーマとしている。

2. 研究所の構成メンバー

寒地先端材料研究所は現在12名で構成されている。所属学科と専門領域を表1にまとめた。所属は工学部から機械工学科・電気電子工学科・建築学科、薬学部薬学科、保健医療学部義肢装具学科、短期大学部自動車工学科と幅広い分野の研究員で構成されている。研究所会議で行われる研究成果に対しての議論では、異なる専門分野の研究員が様々な視点から意見を述べ、活性化された議論が展開されている。それぞれの研究員は、研究所テーマのいずれかに参画するとともに、研究所テーマ以外の独自課題にも並行して取り組んでいる。また、研究所テーマに関連する内容で卒業論文または修士論文に取り組む学生については、準研究員という位置づけにして研究に参画してもらっている。

表1 寒地先端材料研究所の2019年度構成メンバー

研究員	所属	専門領域
見山 克己 (所長)	機械工学科	異種材料の 接合
早川 康之 (副所長)	義肢装具学科	身体機能補 助装具
前田 憲太郎 (副所長)	建築学科	建築鋼構造
堀内 寿晃	機械工学科	平衡状態図 /材料開発
齋藤 繁	機械工学科	超耐熱材料 の開発
吉田 協	機械工学科	切削加工の 諸現象解明
杉野 義都	機械工学科	耐熱合金の 変形
一戸 善弘	電気電子工学科	電力工学/ 半導体工学
吉津 利洋	建築学科	鉄筋突合せ 溶接
三原 義広	薬学科	分析化学/ 環境科学
村原 伸	義肢装具学科	補装具/福 祉用具
林 孝一	自動車工学科	異種材料溶 接

3. 2019 年度の研究テーマ

2019 年度は 4 つのテーマについて研究活動を行った。それぞれのテーマについて、担当と概要は下記の通りである。なお各テーマの研究成果については別稿研究報告を参照されたい。

3-1 短下肢装具の寒冷地での安全使用に必要な材料物性に関する基礎研究

本テーマは私学研究ブランディング事業研究テーマとして位置づけた。研究目的は、寒冷地を生活・活動圏とする装具使用者の安全確保及び生活・活動圏の拡大のために、装具の主材料である高分子化合物（ポリプロピレン）の機械的性質を、低温曝露による材料劣化、装具製作条件及び材料の諸物性の観点から明らかにし、安全性に関する知見を整備することである。2019 年度は、寒冷地での生活を想定した熱履歴をポリプロピレン試料に付加するために、冷熱衝撃試験を実施し、材料の機械的性質に与える影響について評価・分析を行った。また、機械的性質の変化に影響を及ぼす内部構造の分析に取り組んだ。本テーマの一部は機械工学科堀内ゼミ、義肢装具学科村原ゼミの卒業研究として展開した。

3-2 異種材料接合における界面反応生成物制御と寒冷環境における継手機械的性質

主として鉄鋼材料とアルミニウム合金の異種材料の接合を取り上げ、主にスポット溶接における接合条件と接合強度・界面反応層の関係、および継手の機械的特性に寒冷環境が及ぼす影響について研究を進めた。2019 年度は接合条件の違いによる界面反応生成物の形成挙動について詳細な調査を行った結果、接合界面に形成される金属間化合物層の析出形態が接合強度に影響を与えることを明らかにした。なお本研究は機械工学科見山・吉田ゼミの卒業研究として展開した。

3-3 畜舎内腐食雰囲気における構造材暴露試験

畜産関連施設における高湿環境や腐食ガスが鋼材の腐食に与える影響を把握することを目的に、鋼材の表面仕上げを変数とした試験体の畜舎施設での暴露試験を過去 3 年間にわたって行っている。これまで 6 ヶ月程度毎に試験片の光沢度、膜厚の表面観察を行ってきた。分析の結果、曝露による腐食の発生はほとんど見られないが、一部試験体にカビと思われる付着物があることを確認している。

3-4 二相ステンレス鋼溶接部断面のマイクロ組織学的特長に関する研究

レーザー溶接システムを用いて二相ステンレス、または SUS304 の溶接試験片をそれぞれ作製し、溶接部の断面組織観察およびビッカース硬さ測定を行った。また、比較のため、TIG 溶接を用いて二相ステンレス、または SUS304 の溶接試験片もそれぞれ作製した。レーザー溶接の走査速度等の条件を変化させた溶接試験片について、断面解析を実施した。本研究は機械工学科齋藤ゼミの卒業研究として展開した。

4. 企業・外部機関との連携

2019 年度は企業との連携にも積極的に取り組んだ。装具材料物性に関する研究では DIC 株式会社小池晃広氏に、レーザー溶接に関する研究では株式会社トリパスの大島改氏、塩田敏也氏に学外研究員として参画を仰いだ。また同じくレーザー溶接について、本学名誉教授の田沼吉伸氏に学外研究員として助言を頂いた。

5. セミナー・特別講演会の開催

機械工学科客員教授川原雄三氏の特別講演会について、寒地先端材料研究所と機械工学科の共催として 2019 年 10 月 3 日に開催した。聴講対象は機械工学科 3 年生とした。講演題目は「環境・エネルギープラントの効率アップ／長寿命化と材料の役割」とし、環境・発電プラントにおける金属材料の腐食・防蝕について解説頂いた。

2019 年度はこのほかに旭川医大及川欧先生と DIC 株式会社小池晃広氏の特別講演を 3 月に予定していたが、新型コロナウイルスの感染予防を優先し、講演開催を中止した。

6. まとめ

材料・加工に関する研究所は工学系の研究者で構成されることが多いが、当研究所は工学系、薬学系、福祉・医療系の幅広い分野で構成されていることが特徴であり、実学系総合大学である本学の特徴を体現している研究所であると自負している。2020 年度は今年度の研究テーマをさらに発展させるとともに、異なる分野を融合できる研究所の特性を活かし、新たな研究展開を模索していく。