

◇ 研究室紹介 ◇

埼玉工業大学 マイクロ・ナノ工学研究室(長谷研究室)

Saitama Institute of Technology Micro and Nano Engineering Laboratory (Hase Laboratory)

〒369-0293 埼玉県深谷市普濟寺 1690

HP: https://www.sit.ac.jp/user/alan_hase/

TEL: 048-585-6827

FAX: 048-585-6717

E-mail: alan_hase@sit.ac.jp

キーワード: 切削, 研削, 研磨, トライボロジー, アコースティックエミッション

1. 研究室概要

埼玉工業大学は、埼玉県北部の深谷市に位置しています。大学は工学部と人間社会学部の2学部から成り、工学部は機械工学科、生命環境化学科、情報システム学科の3学科で構成されています。機械工学科は、機械工学専攻、ロボット・スマート機械専攻に分かれ、現在約400名の学生が在籍しています。2025年度から、機械工学専攻、IT応用機械専攻、AIロボティクス専攻の新たな3専攻体制となり、AIを含む先進的なITと機械工学を融合した教育研究を推進していきます。

マイクロ・ナノ工学研究室(長谷研究室)は、現在の機械工学科13研究室の中では最も古い研究室となりました。当研究室は2009年4月に発足し、今年で15年目を迎えます。日々視野を広く持ちながら、アクティブに教育研究活動に取り組んでいます。また、次世代を担う子ども達に向けた独自の教育活動の展開にも尽力しています。

2. 研究室構成員

研究室メンバーは、教員1名(長谷亜蘭 准教授)、社会人博士後期課程学生1名、博士前期課程学生3名、学部学生19名(4年生11名、3年生8名)の総勢24名です(2024年度)。



長谷亜蘭 准教授

3. 研究室の専門分野と強み

当研究室では、アコースティックエミッション(AE)センシングやその場観察(in situ 観察)を駆使して、機械システムにおけるトライボロジー(摩擦・摩耗・潤滑)に関する諸問題の解決・改善を推進し、世界規模で急務となっている省エネルギー・省資源・低環境負荷の実現を目指します(下図)。



図 当マイクロ・ナノ工学研究室の研究テーマ概要

AE センシングは、材料の変形・破壊時に生じる弾性応力波(AE 波)を計測し、材料の状態を診断・評価する技術です。AE 波は、“材料の発する声”と例えることができ、その声の大きさや声色を聴き分けることで、複雑なトライボロジー現象を紐解くことができます。当研究室では、トライボロジーの基礎現象から応用まで(軸受の寿命評価、焼付きの早期予知、潤滑添加剤の性能評価、砥粒加工および切削加工の状態監視など)、幅広い分野で AE センシング研究を展開しています。

In situ 観察は、材料の変形・破壊過程をリアルタイムで拡大観察できる手法であり、さまざまな材料(各種摩擦材料やコーティング膜など)の表面および内部で生じる変形・破壊現象を可視化し、メカニズムの解明へと繋げています。本手法は、まさに“材料の生き様”を見ることができ、実機で起こる問題の追究や新たな材料開発に役立てることができます。

4. 研究テーマ紹介

- ①AEセンシングを活用した加工状態監視および工作機械の知能化(小型研削加工機, 研磨・琢磨装置, 超精密加工機など)
- ②AEセンシングによるトライボロジー診断・評価技術の確立
- ③摩耗メカニズムの解明と摩耗理論の確立に関する研究
- ④In situ観察による各種摩擦材料(金属, 樹脂, 高分子材料, コーティングなど)の摩擦・摩耗現象の可視化と問題解決

5. 所有機器類

- 実験機器
小型研削加工機, 超小型精密NC旋盤, 小型NC旋盤, 微小径ドリル穴あけ加工機, 摩擦面顕微鏡in situ観察装置(2台), 微小すべり摩擦試験機, ピン・オン・ディスク型摩擦・摩耗試験機(2台), ジャーナル軸受試験機, スラスト転がり軸受試験機, ラジアル転がり軸受試験機, ミニチュア軸受試験機, 他
- 測定機器
走査型プローブ顕微鏡, デジタルマイクロスコープ, 表面粗さ測定機, 他
- 解析ソフトウェア
機械学習ソフトウェア, ひずみ解析ソフトウェア, 運動解析ソフトウェア

6. 産官学連携についてのメッセージ

当研究室の最新情報は、研究室ホームページをご覧ください。その他、技術的な相談や研究室見学、共同研究・受託研究などお気軽にメールなどで相談いただければ幸いです。