

◇ 研究室紹介 ◇

信州大学工学部機械システム工学科 材料加工研究室

Department of Mechanical Systems Engineering, Faculty of Engineering, Shinshu University

〒380-8553 長野県長野市若里 4-17-1

<https://www.shinshu-u.ac.jp/faculty/engineering/department/mech/laboratories/e/index.html>

TEL: 026-269-5112

FAX: 026-269-5109
(共用)

E-mail: ksakaki@shinshu-u.ac.jp

キーワード: 溶射技術, コールドスプレー, 高速フレイム溶射, コーティング, 金属造形

1. 研究室概要

本研究室は、機械材料および機械加工を中心に研究を展開してきました。1986年から清水保雄(現・名誉教授)が溶射技術に関する研究を開始し、以降、当研究室の主要な研究分野の一つとなっています。筆者自



榎 和彦 教授

身は、修士課程では遊離砥粒による管内面研磨加工の基礎研究を行い、その後企業に勤務しましたが、1993年に助手として研究室に復帰して以来、本格的に溶射技術の研究に取り組んでいます。

溶射技術とは、金属やセラミックスなどの粉末を高速で基材表面に吹き付け、厚膜皮膜を形成するプロセスです。基材の大きさや形状を問わず適用でき、耐摩耗性・耐食性・耐熱性の付与や機能性表面の創製に広く利用されています。特に、基材を溶融させない「コールドスプレー」と呼ばれる溶射法については、1999年より装置試作に着手し、国内におけるパイオニアとして研究を進めてきました。

学生への指導にあたっては、研究テーマを通じて文献から得た知識を基盤としつつ、実際に材料や装置に触れて考え、試行錯誤を重ねることで理解を深め、主体的に成長することを重視しています。

また、豊かな自然環境に恵まれた信州の魅力を体感してもらうため、研究室では登山活動も行ってきました。コロナ禍により中断を余儀なくされましたが、今後再開を目指しています。

2. 専門分野

溶射工学(高速フレイム溶射, コールドスプレー), 機械加工

3. 研究室構成員

研究室は、筆者と修士課程5名(内留学生1名)、卒業研究生4名に加え、大学院博士課程(社会人)2名で活動しています。



集合写真(2025年5月)と奥穂高岳山頂(2014年9月)

4. 研究テーマ紹介(以下はテーマの例です)

〔コールドスプレー関連〕

- ① セラミック基板とアルミニウム皮膜の密着メカニズムの解明と応用の研究
- ② 金属基セラミック複合皮膜の開発
- ③ 溶射パターン平坦化のためのノズル形状に関する研究
- ④ 金属造形に関する基礎的な研究⁽¹⁾

〔高速フレイム溶射関連〕

- ① 金属基セラミックなど複合皮膜の開発

〔微細穴加工の基礎研究と装置開発〕^{※(2)}〔異材積層板材の塑性流動結合技術に関する基礎研究〕[※]

※大学院博士課程(社会人)テーマ

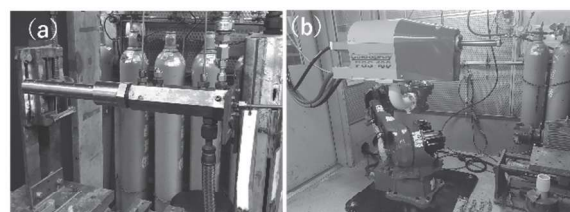
5. 所有機器類

● 実験機器

コールドスプレー試作装置, 高圧コールドスプレー装置, 高速フレイム(HVAF)溶射装置, 粉末式フレイム溶射装置, 6軸ロボット, 小型圧延装置, 電気炉, 他

● 測定機器

摩擦磨耗試験機, 他



(a) 試作ガン

(b) 市販装置ガン

コールドスプレー

6. 産官学連携に関してのメッセージ

溶射技術によるアプリケーション開発をこれまでも多数行ってきました。お気軽にご相談ください。

7. 最近の研究発表論文

- (1) 榎和彦, コールドスプレーによるAdditive Manufacturing (CSAM), AMフューチャー, 1, 2(2025), 223.
- (2) 小口裕司, 榎和彦ほか, 微細穴加工カトルクセンサの高分解能化と小型高速データ処理デバイスの開発, 精密工学会誌, 91, 2(2025), 171.