

◇ 5.4.16 学界会員紹介 千葉大学 ◇

千葉大学 加工物理学研究室(CATs-lab)

<http://www.em.eng.chiba-u.jp/~lab5/>

森田 昇, 比田井洋史, 松坂壮太

Noboru MORITA, Hirofumi HIDAI, Souta MATSUSAKA



1. 研究室概要

当研究室は加工物理学研究室, CATs-lab. (キャッツラボ) と銘打って活動しています。1949 年に発足した機械工学科第 4 講座を前身として, 70年以上の歴史を持ちます。

現在, CATs-lab.は森田昇, 比田井洋史, 松坂壮太の3教員で運営しております。千葉明, 松本祐一郎, 伊東翔の3名の研究員, 博士課程学生3名, 修士課程16名, 学部6名の学生にて運営しています。

当研究室は, 科学技術の世界の基盤技術である「加工」や「精密」を真摯に学び, 研究し開拓することで科学技術の発展に寄与し, 一人ひとりが大きな成長をすることを目的としています。そのためには, 「失敗を恐れず果敢にチャレンジする」ことを理念として, 日々研究に勤しんでいます。結果として, 学生一人ひとりが PDCA を素早くできる能力を身につけて卒業していきます。当研究室から多くの卒業生が社会に羽ばたいていき, 産業界・学术界で活躍しています。また日々の研究や研究指導の結果として, 近年では毎年のように首席や講演賞などの受賞者を輩出しています。

2. 専門分野

精密加工, レーザ加工, 光弾性, イオン交換, 硬脆材料, ガラス, ダイヤモンド

3. 研究テーマ

図 1 のように硬脆材料の加工をキーワードに機械加工, レーザ加工, 加工機械の研究まで多岐の分野にわたるテーマを対象としてきました。簡単に紹介します。

[偏光カメラによる硬脆材料割断時の内部応力可視化]

ガラスの割断プロセスの研究を行っています。特に偏光高速カメラを用いることで割断時の内部応力状態の可視化を通じて亀裂進展と工具形状との関係, 数値解析なども併せて行うなど, プロセスの包括的な理解をすべく研究を進めています。

[ガラス内部での金属微粒子のレーザマニピュレーション]

レーザを利用して, ガラス内部へ金属微粒子を導入し, マニピュレートする研究を行っています。金

属微粒子がレーザ光を吸収し, 高温となり, 周辺のガラスを軟化しながら, ガラスの中を移動します。移動した軌跡のガラスの金属添加やガラス状態の変化を実現しています。

[電圧印加によるガラスのイオン交換と析出]

加熱したガラスに電圧を印加することで, ガラスに含まれるイオンを交換します。ガラス表面から金属イオンを導入した後, 極性を変えることで, ガラス表面近傍の金属イオンが還元, 析出し, ガラス内部に金属層が形成できることを発見し内部配線などへの応用を検討しています。

4. 研究室のリソース

研究室活動を支える主なリソースを紹介します。

- ピコ秒レーザー発振器 (自作)
- オプティカルアナリシススペース (自作 雰囲気調整チャンバ内でガラスの亀裂進展を各種光学機器で可視化)
- SEM 内割断装置 (自作)

5. 最近の研究発表論文

- S. Fukushima *et al.*: Laser heating conditions for copper sphere implantation into borosilicate glass, *Opt. Laser Tech.* **146** (2022) 107494
- H. Kawamura *et al.*: Improvement in etching efficiency of borosilicate glass by dissolving internal silver precipitates, *Precision Engineering*, **64** (2020) 108.

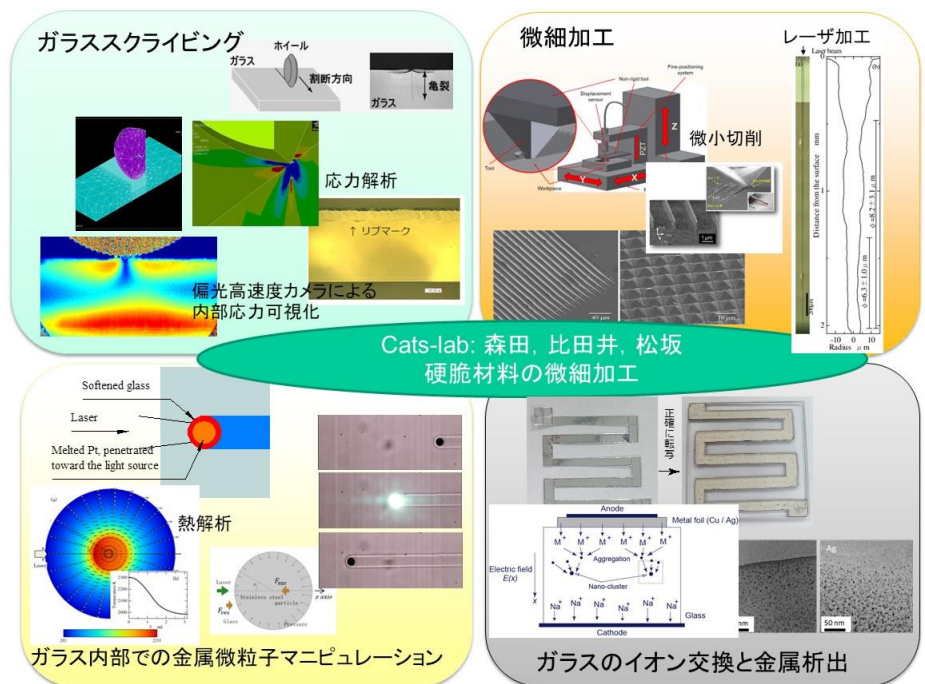


図 1 CATs-lab.における研究