

◇ 研究室紹介 ◇

静岡大学 菊池研究室

Shizuoka University, Kikuchi Laboratory

〒432-8561 静岡県浜松市中区城北 3-5-1 静岡大学工学部機械工学科内

HP: <https://tdb.shizuoka.ac.jp/RDB/public/Default2.aspx?id=11250&l=0>

TEL: 053-478-1026

Email: kikuchi.shoichi@shizuoka.ac.jp

キーワード: 材料強度学, 噴射加工, 表面改質, 金属疲労, 粉末冶金

1. 研究室概要

我が菊池研究室は、静岡大学工学部機械工学科に属しています。静岡大学は「自由啓発・未来創成」の理念を掲げ、未来を切り開く人材の育成と研究を推進しています。1922年に静岡大学工学部の前身である浜松高等工業学校の設立が公布され、その後1944年に浜松工業専門学校に改称、1949年に新制静岡大学工学部設立、1995年に情報学部が設立しました。そして静岡大学浜松キャンパスは、2022年に設立100周年を迎えます。記念の年(2022年)に研究室紹介原稿を執筆することに、何かしらのご縁を感じます。

さて、静岡大学では、准教授もPIとして独立の研究室を運営することができます。そのため、2018年3月に著者(菊池将一)が准教授として赴任したことを機に、菊池研究室が発足しました。当初は学生5名であった研究室メンバーも、今では10名の学生達が機械構造物の破壊を防ぐための基礎研究に取り組んでいます。なかでも菊池研究室では、小さな力が繰返し負荷することにより生じる疲労破壊について研究を行っています。世の機械構造物の破壊原因のうち、実に80%が金属疲労と言われています。そのため、安心・安全な社会構築には疲労破壊の防止が必要不可欠です。

菊池研究室では、材料表面のマイクロ組織をいかに改質するか、にフォーカスして研究を行っています。これは、材料表面において疲労き裂が発生するためであり、その表面を強化することによって材料全体のパフォーマンスを飛躍的に高めることができます。その方策の1つに、噴射加工の一種である微粒子ピーニング(FPP)を利用した技術があります。“一工夫した微粒子”を高速投射することにより「加熱しない窒化」を実現し、環境に優しい表面改質技術を開発しています¹⁾。最近では、“一工夫した微粒子”を焼結してマイクロ組織を制御し、複数の特性に優れた材料(多機能金属材料)を創製するための指針作りにも取り組んでいます。「壊れるメカニズム」を知っているからこそ、「壊れないモノ」を生み出すことができます。



2021年度菊池研究室メンバー(2022年3月撮影)

2. 専門分野および研究室構成員

専門分野は、材料強度学です。前述のとおり、各種材料の疲労特性を改善するために、砥粒加工の一種である噴射加工(FPP)を利用しています。2022年度の菊池研究室メンバーは、菊池准教授、大学院生7名、学部生3名です。

3. 研究テーマ紹介

【環境対応処理】

- ①FPPを利用したヒートレス窒化の開発
- ②大気圧プラズマを利用したヒートレス窒化の開発

【表面改質金属の疲労限度推定に関する研究】

- ①FPPによる浸炭焼入れ鋼の疲労特性改善
- ②FPPによる高周波焼入れ鋼の疲労特性改善

【表面改質と粉末冶金の複合化による多機能材料創製】

- ①結晶粒径を周期制御した多機能金属焼結体の創製
- ②窒素拡散を周期制御した多機能金属焼結体の創製
- ③エントロピーを周期制御した多機能金属焼結体の創製

【ガラスの疲労破壊に関する研究】

4. 所有機器類

●実験機器

動電型疲労試験機(4台)、動電型疲労き裂伝ば試験機(3台)、大気圧プラズマ処理装置(2台)、小型旋盤、自動研磨装置、電解研磨装置(2台)、ポータブル型X線応力測定装置、ふるい振とう機、他

●測定機器

その場き裂観察用光学顕微鏡(2台)、引張ステージ付き卓上SEM、実体顕微鏡(2台)、レーザ変位計、高速度カメラ、3次元形状解析ソフト、他

5. 産官学連携に関するメッセージ

菊池研究室では、共同研究やコンソーシアム活動などの産官学連携を積極的に行っています。研究対象はネガティブなイメージのある破壊ですが、意気込みはむしろ『破壊をなくしてやろう!』とポジティブです。同じ志をお持ちの方々と一緒に研究できることを楽しみにしています。新しい表面改質技術の開発にご興味のある方は、是非ご相談ください。

6. 最近の研究発表論文

- (1) K. Fujita, M. Ijiri, Y. Inoue and S. Kikuchi, Rapid nitriding of titanium alloy with fine grains at room temperature, Adv. Mater., 33, 20, 2008298, (2021).