

## ◇ 研究室紹介 ◇

## 京都工芸繊維大学 先端材料学研究室

Kyoto Institute of Technology, Fracture and Strength of Advanced Materials Laboratory

〒606-8585 京都市左京区松ヶ崎御所海道町

HP: <http://www.cis.kit.ac.jp/~morita/jp/index.html>

TEL: 075-724-7312

FAX: 075-724-7300

E-mail: [stakesue@kit.ac.jp](mailto:stakesue@kit.ac.jp)

キーワード: 表面改質, 熱処理, 積層造形, 材料強度, 微視組織

## 1. 研究室概要

京都工芸繊維大学の先端材料学研究室では、表面改質材、接合材、積層造形材など、「一癖ある」材料を対象に、そのミクロ的な性質（組織など）とマクロ的な性質（強度など）を関連づけて検討・考察を加え、高機能を有する材料を創成、ひいては機械システムの高機能化、安全性・信頼性向上に寄与するため、研究に取り組んでいます。教員は森田辰郎教授と武末翔吾助教の2名が在籍しており、それぞれ独自で研究を行っていますが、ともに金属の表面改質に関する研究を扱っています。疲労や摩耗、腐食による金属の損傷の多くは、その表面から生じます。そのため、表面改質を施し、表面のみの特性を向上させることにより、部材全体の特性の向上が実現します。例えば、粒径200 μm以下の微粒子を高速で投射する噴射加工の微粒子ピーニングを施すと、表面の高硬化、圧縮残留応力の付与、結晶粒の微細化などにより被処理材の疲労特性が向上します（図1）。本研究室では、チタン合金やステンレス鋼などを対象に、疲労特性や耐摩耗性、耐食性などを向上できる表面改質法の開発などに取り組んでいます。

## 2. 専門分野

機械材料, 材料強度学

## 3. 研究室構成員

教員2名（森田辰郎教授, 武末翔吾助教）, 大学院生8名（博士課程2名, 修士課程6名）, 学部生9名（2022年度）

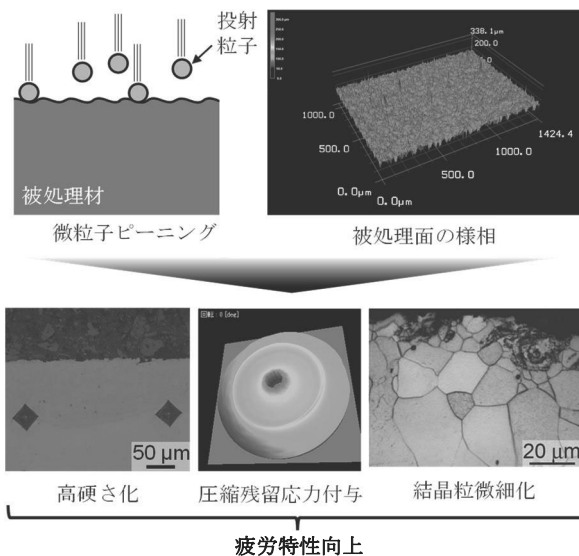


図1 微粒子ピーニングによる疲労特性向上のイメージ

## 4. 研究テーマ紹介

## 〔微粒子ピーニングによる金属の表面改質〕

前述したとおり、微粒子ピーニングは一般的には被処理材の疲労特性を向上させる目的で利用されています。本研究室では、微粒子ピーニングにおいて粒子が衝突する際に投射粒子成分が被処理面に残存する移着に注目し、微粒子ピーニングにより被処理材の疲労特性のみならず化学的性質（耐食性など）の向上も目指しています。

## 〔積層造形により作製された金属の疲労特性検討〕

積層造形は、従来の加工法では創製が困難な複雑形状を有する部材を創成できる手法として注目されています。しかしながら、内部に含有される造形欠陥から疲労き裂が発生・進展するため、疲労特性に劣るという欠点があります。本研究室では、積層造形により作製された金属の疲労特性を評価し、熱処理や表面改質を施すことにより、積層造形材の疲労特性向上を図っています。

## 〔機械的・化学的表面処理による接着接合継手の強度向上〕

自動車産業などでは、車体のマルチマテリアル化に伴い、高い強度と信頼性を有する接合技術が求められています。本研究室では、接合法の1つである接着接合に注目し、接着面に機械的 surface 処理（ブラスト）と化学的 surface 処理（大気圧プラズマ照射）を組合わせて施すことにより、高い強度・信頼性を有する接着接合継手の創成に取り組んでいます。

## 5. 所有機器類

万能試験機, 油圧式サーボパルサー, 平面曲げ疲労試験機, ボールオンディスク式摩擦摩耗試験機, 走査型電子顕微鏡, エネルギー分散型X線分光分析装置, 電子線後方散乱回折装置, X線残留応力測定装置, 光学顕微鏡, レーザ顕微鏡, ナノインデンテーション装置, 他（大学共用設備を含む）

## 6. 産官学連携に関してのメッセージ

本研究室では、現在他の大学に加え、熱処理、表面改質、3Dプリンタを扱う企業などと共同研究を行っており、今後も本記事に記載した研究テーマを推進する予定です。ご興味がありましたら、ぜひご連絡いただきたく思います。

## 7. 最近の研究発表論文

- (1) Tatsuro Morita, Yohei Oka, Seiichiro Tsutsumi, Shogo Takesue, Norio Higuchi, Hitoshi Sakai, Short-time heat treatment for Ti-6Al-4V alloy produced by selective laser melting, Materials Transactions, 63, 6 (2022) 854.