

◇ 研究室紹介 ◇

東北大学 精密ナノ計測学分野 松隈研究室 Tohoku University, Precision Nanometrology, Matsukuma Lab.

〒980-8579 宮城県仙台市青葉区字青葉 6-6-01

HP: <https://web.tohoku.ac.jp/nanometrology>

TEL: 022-795-6950

FAX: 022-795-6952

E-mail: hiraku.matsukuma.d3@tohoku.ac.jp

キーワード: 超精密計測, 光工学, 制御加工

1. 研究室概要

当研究室は 2021 年 10 月に東北大学工学研究科ファインメカニクス専攻ナノメカニクス講座精密ナノ計測学分野に新設された研究室です。同分野の高研究室(高 偉教授)と一体で研究室を運営しており, 超精密計測の最先端研究を通じた教育活動を行っています。当研究室の前身は, 東北大学精密工学科精密測定学研究室(歴代担当教員: 藤井康治教授, 鎌田修教授, 清野慧教授)に遡ります。精密工学科は 1991 年, 2004 年, 2016 年にそれぞれ機械電子工学科, ナノメカニクス専攻, ファインメカニクス専攻に改組され, 現在に至っています。

ものづくりの基本は機械を用いた製品の生産です。製品の品質保証, ものづくり精度の向上には, 機械の運動と製品の形状を対象とする計測が必要不可欠です。当研究室では, 精密ナノ計測の研究基盤を構築しながら, 超精密加工品の形状および超精密機械の運動を必要な精度で計測する超精密ものづくり計測の研究に取り組んでいます。

高 偉 (こう い) 教授は, 2007 年に教授に就任し, 研究室で長年築いてきた精密計測の研究基盤を継承して, 知的精密計測分野での研究を開拓しています。近年では, 光周波数コムを導入した先進精密計測技術に関する研究を精力的に行っています。

松隈 啓 (まつくま ひらく) 准教授は, 2017 年より高研究室の助教として赴任し, 2021 年に着任しました。光工学, レーザ応用計測, 分光学をベースにした精密工学への展開を図っています。

2. 専門分野

精密運動計測, 精密形状計測, 光工学, 光計測学

3. 研究室構成員

研究室にはスタッフ 3 名(高 教授, 松隈 准教授, 水戸 非常勤技術職員), 学生 27 名(博士後期課程学生 8 名, 修士課程学生 10 名, 学部 4 年生 4 名, 3 年生 4 名, 研究生 1 名)の計 30 名が在籍しています(2021 年 10 月現在)。



松隈 啓准教授



研究室の集合写真

4. 研究テーマ紹介

〔光学式精密運動計測〕

① サーフェスエンコーダの高度化

物体の 6 自由度 (XYZ 軸およびそれらの軸周りの回転) 運動を計測するサーフェスエンコーダの高度化に関する研究を行っています。

② 超精密 2 軸スケール製作のための露光装置に関する研究

サーフェスエンコーダのための超精密 2 軸スケール (2 軸回折格子) の製作法に関する研究を行っています。そのための露光装置を自作しています。

③ フェムト秒レーザ, 光周波数コムを用いた長さ, 角度, 運動の絶対計測, 形状計測など

フェムト秒レーザの広い帯域や高い強度, 光周波数コムの精密な周波数を利用して, 物体の長さ, 角度, 運動についての絶対計測や形状計測に関する研究を行っています。

〔新規光源開発に関する研究〕

上記のさまざまな精密計測に関する研究を行ううえで必要なレーザ光源などの新しい光源開発を行っています。

〔制御加工の研究〕

その場計測に基づいた力センサ内蔵型高速工具サーボによる超精密加工に関する研究を行っています。

5. 所有機器類

● 実験機器

各種レーザ, スペクトラムアナライザ, 超精密旋盤等

● 参照測定機器

オートコリメータ, AFM, SEM, 共焦点顕微鏡, 白色干渉計, タリサーフ, CMM, 各種エンコーダ

6. 産官学連携についてのメッセージ

本研究室では企業との共同研究を積極的に行っておりま。詳細は上記メールアドレスまでお問い合わせください。

7. 最近の研究発表論文

- (1) H. Matsukuma, *et al.*, An autocollimator with a mid-infrared laser for angular measurement of rough surfaces, *Precision Engineering*, 67 (2021), 89.
- (2) H. Matsukuma, *et al.*, Reduction in cross-talk errors in a six - degree - of - freedom surface encoder, *Nanomanufacturing and Metrology*, 2(2019), 111.