

## ◇ 研究室紹介 ◇

## 広島大学 機械設計システム研究室

Hiroshima University, Mechanical Design and Systems Laboratory

〒739-8527 広島県東広島市鏡山 1-4-1 広島大学 A3 棟

HP: <https://mecdes.hiroshima-u.ac.jp/>

TEL: 082-424-7580

E-mail: [ibaraki@hiroshima-u.ac.jp](mailto:ibaraki@hiroshima-u.ac.jp)

キーワード: 工作機械, 産業用ロボット, 運動精度, 3次元計測

## 1. 研究室概要

機械設計システム研究室は、2016年に茨木創一が教授として着任し、工作機械と産業用ロボットの運動精度に関する研究を始めました。このようなメカトロニクスシステムは、3次元空間内を自由に動き、位置決めするのが機能のひとつであり、その運動精度も、3次元計測で評価されるべきです。我々の研究室は、運動の3次元計測の技術と、直接に測定できないものを幾何学的なモデルと数値最適化を活用して測定する、知的計測のアルゴリズムの構築を得意としています。その他、工作機械での機上計測や、切削プロセスの制御にも取り組んでいます。

教員は、茨木教授と池条清隆助教です。池条助教は非対称歯車や小歯数歯車など、新しい歯車に関する研究を行っています。

現在は、社会人博士学生が1名、修士2年が6名、1年が6名、学部生が5名、研究生が3名所属しています。他に、坂本麻里子事務職員に事務を補佐いただいています。

## 2. 研究テーマ紹介

## 〔工作機械の運動精度〕

工作機械は10年以上使われることも珍しくない機械ですが、その間ずっと同じ精度を保つのはありえません。ものづくり人口の減少などの社会的背景から、精度を長い期間維持するニーズが新しいビジネスを生むのではないかと予想しています。このような観点から、工作機械が自ら、自動的に運動精度を計測し、モニタリングや補正を行う方法を研究しています。

- ◆ カメラを使った位置決め精度の測定技術(図1)
- ◆ タッチプローブ測定に自己較正アルゴリズムを組み合わせ、機械の精度のモニタリングを行う研究(図2)
- ◆ 1軸レーザトラックの試作

## 〔産業用ロボットの運動精度〕

多くの産業用ロボットは、人間のオペレータが動作を覚えさせる「ティーチング」でプログラムされます。ロボットの位置決め精度を可動領域全体で保証することができれば、完全にコンピュータ上でプログラムする「ティーチレス化」のための鍵になると考えています。

- ◆ ロボットの「精緻な」幾何学モデルの構築と、補正による3次元位置決め精度の向上(図3)
- ◆ ロボットアーム型3次元測定器の測定精度向上
- ◆ 建設機械の自動制御にも、ロボットアームのモデル化の手法が応用できると考えています(図4)



図1 カメラとガラス格子を使った位置決め精度の測定

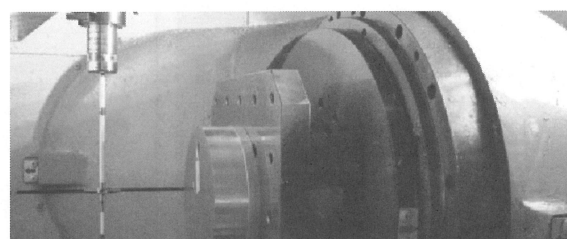


図2 5軸加工機でのタッチプローブによる機上計測定

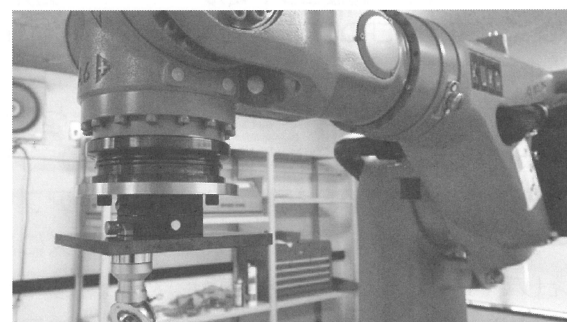


図3 産業用ロボットの3次元位置決め精度向上のための研究



図4 ショベルカーの刃先の自動制御のための機体計測

## 3. 最近の研究発表論文

- (1) S. Ibaraki, N. Alexander Theissen, A. Archenti, M. M. Alam, "Evaluation of Kinematic and Compliance Calibration of Serial Articulated Industrial Manipulators," International Journal of Automation Technology, 15(5), 2021. 567【産業用ロボットのキャリブレーションに関するレビュー論文です】