

功績賞

東海地方からの振動・制御工学体験型学習の創出と国際展開



名古屋大学
大学院工学研究科
航空宇宙工学専攻

原 進

この度は東海支部功績賞を頂戴する荣誉に恵まれ光栄に存じます。関係する皆様に厚く御礼申し上げます。

この 10 年間、名古屋大学と岐阜大学の教職員が協力し、振動・制御工学分野に関して、ユニークな体験型学習を 3 種類のテーマで実践してきました。

第 1 のテーマは、コロナ禍までの 2015～19 年度に取り組んだ「大規模体験型授業から始める振動と制御の工学教育」で、約 6,000 トンの免振建築構造物「減災館」を自由振動させて、免振層と建物内の 2 か所で振動を体感し、直後に理論の講義を受けるものです。建物模型も用意して、減災館のアクティブ免振制御を仮定した制御工学実演まで行いました。

第 2 のテーマは、コロナ禍対応で着想した「インターネット接続された複数倒立振子を用いる複数大学での同時実験授業」で、2023 年 11 月に名古屋大学と岐阜大学をインターネットで結んだ試行授業は複数のマスコミで報道されました。この成果は、看護やリハビリテーションに関する遠隔指導など、より広義の体験型教育への応用を目指しています。

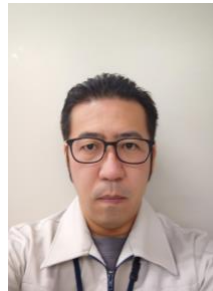
第 3 のテーマは、2019 年度から始めた、自律制御付グライダーを設計製作し、競技から大反省会まで行う「飛行ロボットプロジェクト」です。必修科目として、(材料・流体・機械)力学と制御をチーム全員で擦り合わせながら設計製作します。毎年 9 月に両大学の決勝戦「東海クライマックスシリーズ」を 2021 年から続けており、2024 年からは米国ノースカロライナ州立大学が 4 年生の授業に採用していたことで、2025 年から毎年 3 月に名大生岐大生



が米国遠征する、日米交流戦を開催しています。(左写真：2025 年 3 月に初めて開催した、日米交流戦の集合写真)

研究賞

水性インクジェット用インク向け伸長特性計測法「Piezo-driven extensional rheometry」の開発



株式会社SCREENホールディングス
技術開発戦略本部
名古屋工業大学 工学研究科
博士後期課程（受賞時）

松田 健

名古屋工業大学
大学院工学研究科

玉野 真司、武藤 真和

この度は、日本機械学会東海支部研究賞を賜り、大変光栄に存じます。本研究は、共同研究者ならびに研究室メンバーの皆様のご支援・ご協力のもと遂行されたものであり、ここに感謝申し上げます。

インクジェット (IJ) 印刷は、電子デバイスや医薬品分野へ応用が広がっており、高品質な印刷を達成するためには、インクの飛翔状態と物性の関係理解が重要です。本研究では、低粘度液体の伸長特性を高精度に評価することを目的として、ピエゾ駆動型 Drop-on-Demand (DOD) 方式に基づく伸長レオメーターを開発しました。本手法は、IJ ヘッドから吐出される液糸 (フィラメント) 直径の減衰挙動を、高速度観察および画像解析により定量評価します (図 1)。その結果、従来手法では困難であった極低高分子濃度かつ低粘度領域における、伸長粘度および伸長緩和時間の高精度な計測を実現しました。

本研究成果は、低濃度・低粘度流体の伸長特性評価に対する新たな計測基盤を提供し、インクジェット技術やスプレーに代表される各種流体プロセスの高度化および微粒化制御に貢献することが期待されます。

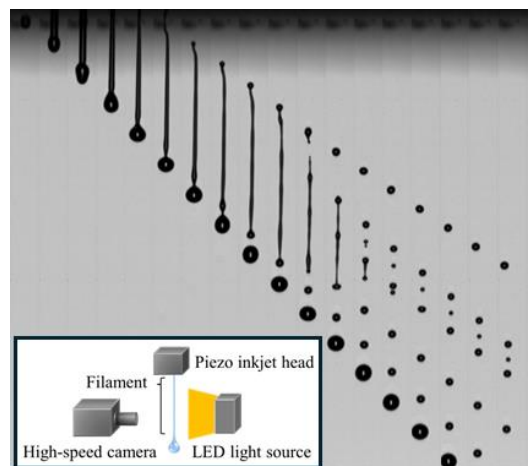


図 1 ピエゾ駆動型方式の伸長レオメトリー

研究賞

磁気ねじアクチュエータの構造簡素化と高推力密度化に関する研究



名古屋大学
大学院工学研究科
機械システム工学専攻
部矢 明

このたびは日本機械学会東海支部より研究賞を賜り、大変光栄に存じます。これまで研究活動を共に実施してきた名古屋大学機械力学研究グループと大阪大学知能アクチュエータ・センサデバイス創成研究室の研究室学生、共同研究者、ご指導いただきました先生方、東海支部の運営・選考委員の皆様にご心よりお礼申し上げます。

本研究は、クリーン環境における高精度直動機構への応用を目指した磁気ねじアクチュエータに関するものです。クリーンかつ高精度が求められる現場ではリニアモータが採用される一方、発熱による精度低下や冷却機構のメンテナンスが課題となります。磁気ねじは非接触で動力を伝達し、発熱源を外部へ分離しつつ、メンテナンスフリーで高推力を実現できる有望な機構ですが、従来はらせん磁石や小片磁石のらせん配置が必要であり、製造上の困難がありました。

本研究では、モータ設計で用いられるコンシクエントポール構造と磁束集中構造を応用し、軟磁性体と円弧形状磁石の組み合わせのみでらせん磁場を構成する新たな磁気ねじを提案しました。これにより構造の大幅な簡素化と高推力密度化を同時に達成しています。半導体製造装置や医薬品搬送装置など幅広い産業への応用を視野に入れ、今後は高速高精度な制御系の開発を通じて、直動機構設計の新たな選択肢として産業界に貢献してまいります。



これまで開発した磁気ねじアクチュエータ試作機

研究賞

移動ロボットの自己位置推定に関する課題解決型研究



静岡理科大学
理工学部 理工学科
飛田 和輝（写真）
美馬 一博

この度は、日本機械学会東海支部賞研究賞を賜り、受賞者一同、心より感謝申し上げます。共同研究者、および今回の受賞テーマを構成する個別テーマの研究活動にこれまで協力してくれた研究室卒業生の鍋田真央氏、中村星哉氏、藤本祐氏、成岡拓真氏にこの場をお借りして深く感謝します。

前職の日本精工（株）在職時に、自律移動ロボットを基盤とするガイドスロボットの研究、実証実験、および安全認証（ISO 13482）に従事してきた中で、様々な自己位置推定手法の長所、短所や、その精度の評価手法、リスクアセスメントの妥当性検証、出荷検査とすべき項目と評価方法、基準などに向き合ってきました。

受賞テーマは、現場を知る立場から、自己位置推定の「精度」「信頼性」「柔軟性」を総合的に高めることを目的とした俯瞰的な研究であり、単なるアルゴリズム改良にとどまらず、①通信遅延やパケットロスを考慮したクラウド支援システムの実装による推定精度向上、②推定位置・姿勢を計測可能な外部評価システムの開発、③オドメトリやLiDARに依存しない自己位置推定技術の構築など、理論・実装・評価を一体的に展開する課題解決型研究であります。これらの技術は互いに補完し合い、移動ロボットの安全性と汎用性を高めるものと信じて今後も邁進してまいります。

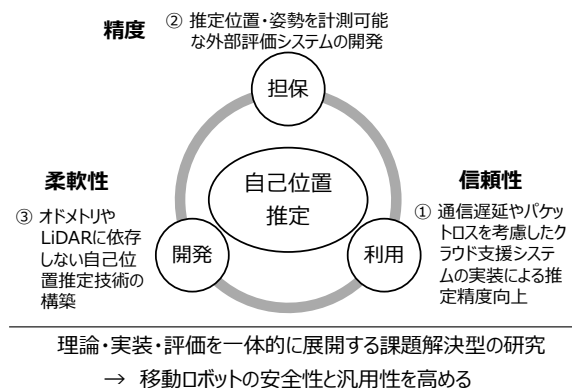


図 自己位置推定に関する課題解決型研究のイメージ