

今回のJSME-diaでは、千葉大学 工学部 総合工学科 機械工学コースにおける研究内容と、ものづくりに関連したサークル活動について紹介します。千葉大学の機械工学コースは、大きく分けて、4つの研究領域からなっており、それぞれ、「材料・強度・変形」、「加工・要素」、「システム・制御・生体工学」、「環境・熱流体エネルギー」です。ここでは、そのうち6つの研究室と2つのサークルを紹介します。

#### 【ロボット工学研究室(並木明夫 教授)】

ロボット工学研究室では、ロボットシステム一般を研究対象としていますが、特にロボットにおける「眼」と「手」の実時間統合処理を中心として研究を進めています。様々な感覚の中でも視覚は特に膨大な情報を含んでおり、ロボットの知能化のために最も重要な感覚です。そこで、ロボットの視覚認識能力を飛躍的に向上させるために、通常の視覚よりも高速で1000 Hzでの画像処理を実現する高速ビジョンシステムの開発を行ってきました。さらに、複雑な作業を実現するために、多指ロボットハンドを開発し、高速性と器用さを両立させた視覚運動統合の研究を進めています(図1参照)。これまでに、ジャグリングを例とした高速操作、折り紙を例とした柔軟物操作などを実現しています。

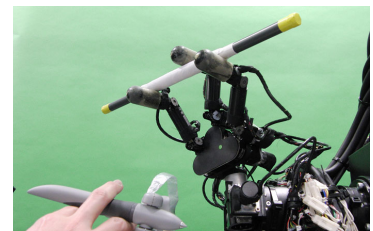


図1 ロボットハンド

#### 【環境・熱流体エネルギー研究室(森吉泰生教授、窪山達也准教授)】

2050年までにCO<sub>2</sub>の排出を0にするため、自動車などに搭載される内燃機関をモータに置き換える動きが加速されています。しかし、蓄電池はエネルギー密度が低い、資源やコストなどの問題があり、2050年までにすべての自動車を置き換えることはできないと考えられています。そこで、CO<sub>2</sub>の排出が実質0になるe-fuel(再生可能エネルギーから作った水素と大気中のCO<sub>2</sub>から合成した燃料)や水素、メタン、アンモニアを燃料にする内燃機関の研究も行われています。一方、すぐにこれらの技術を実用化することは、コストやインフラの面で困難です。そこで、CO<sub>2</sub>の排出を減らせる技術やドロップイン(現在の燃料に添加)燃料の研究も喫緊に必要とされています。さらに渋滞をなくすなどしてCO<sub>2</sub>の排出を低減することも必要とされています。このような研究を産学官間連携で実施する目的で設置された千葉大学次世代モビリティパワーソース研究センターを拠点にして、本研究室では、国内外の大学や研究所と連携して図2に示すようなシャシダイナモメータを使って燃料や制御システムの違いによる車両燃費の計測・予測モデル開発などを行っています。



図2 シャシダイナモメータを使った車両の計測

**【材料工学研究室(糸井貴臣教授、山形遼介助教)】**

材料工学研究室では、金属材料を用いた構造材料の創製に関わる研究を行っています。構造材料については主に軽量化に関する研究に取り組んでおり、高強度マグネシウム合金の創製や部品置換による軽量化を目的とした異種金属固相接合について研究を行っています。今年度から山形助教が着任されたことから、TiAl（チタンアルミ）基合金耐熱合金の開発にも取り組んでいます。TiAl 合金とはチタンとアルミニウムの含有率がおよそ 1:1 の金属間化合物で、軽量かつ高温強度に優れます。しかし、破壊靱性値が低いことから、いかに靱性を高くすることが出来るかを材料組織学的な観点から研究しています。いずれのテーマにおいても、実験で使用する装置も多く、特に組織観察においては特に電子顕微鏡を用いて原子レベルの分析を行うので、失敗や時間のかかる実験も多いのですが、学部生や大学院生は「ものづくり」と「なぜそうなるか」の楽しみを共有して日々研究を進めています。

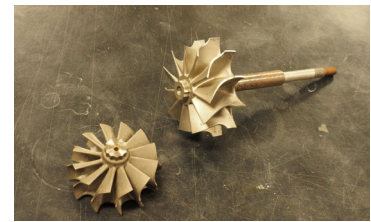


図3 TiAl 製タービンブレード

**【生物機械工学研究室(劉浩教授、中田敏是准教授)】**

生物機械工学研究室では、シミュレーション、風洞実験、ロボット技術を用いて、バイオメカニクスに関する研究を行なっています。研究対象には、昆虫や鳥の飛行、水中生物の遊泳、ヒトの心臓血管系などにおける複雑な流体现象、柔軟な身体と流体の連成現象、音響、制御メカニズムなどが含まれます。さらに、進化によって獲得された生物の多様性・最適性を理解し、その優れた形態・構造・機能を規範として、飛行ロボットや風車などの機械システムに応用する、バイオミメティクス・生物規範工学に関する研究も行なっています。生物学と工学の橋渡しを行い、省エネルギー・省資源型ものづくりに基づく持続可能な技術革新を目指しています。図4は、風洞で、粒子画像流速測定法（Particle Image Velocimetry、PIV）によって翼周りの流速を測定している様子を示しています。

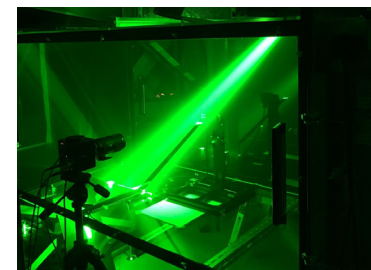


図4 PIVによる流速測定

**【加工物理学研究室(比田井洋史教授、松坂壮太准教授、伊東翔特任助教)】**

加工物理学研究室では、金属材料はもちろん、ガラスやセラミックス等の硬脆材料、サファイアやダイヤモンド等の難加工材料を対象として、加工メカニズムの解明と新たな精密微細加工技術の確立を目指しています。具体的には、超短パルスレーザを用いたダイヤモンドの内部加工/分割技術の提案、連続発振レーザ背面照射法

(CW-LBI) を用いたガラスへの内部変質領域の形成、高速偏光計測法を用いた薄板ガラスの割断現象の解明、固体イオン交換法を用いたガラス内部への微細配線形成、超薄板ガラスのレーザ溶断技術の開発といった研究を進めています。電子顕微鏡内で動作するホイール割断機(図5)を自作するなど、これまでにない千葉大発のオリジナル加工・計測技術の創出を目指します。

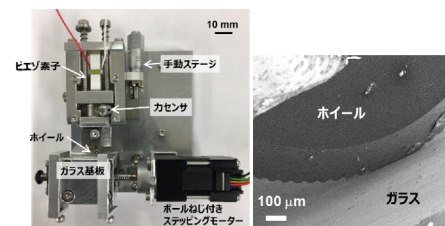


図5 電子顕微鏡内で動作するホイール割断機と観察例

**【武居研究室(武居昌宏 教授、川嶋大介 特任助教、Prima Asmara Sejati 特任助教、Panji Nursetia Darma JSPS 外国人特別研究員、Yosephus Ardean Kurnianto Prayitno 特任研究員、Martin Wekesa Sifuna JSPS 外国人特別研究員、Songshi Li 特任研究員、小川良磨 JSPS 特別研究員、佐藤睦 特任専門職員、市山俊治 産学連携・スタートアップアドバイザー、磯良行 客員准教授)】**

武居研究室では、プロセス・トモグラフィ (PT) という可視化技術 (複数の電極センサーから電気量を超高速で多次元的に計測し、画像再構成アルゴリズムにより、対象の断面分布 (導電率や誘電率の空間分布) を3D 空間+時間の4D で可視化できる技術) を応用し、従来では視ることが出来ないとされていた対象を“見える化”することで、研究、産業界におけるイノベーション創出を目指しています。このPTを基盤に、細胞、生体、混相流の3つのユニットに分かれて各研究・産業分野に展開しており、対象も血液、筋肉、鉄鋼やクリーム等々、多岐にわたっています。海外からのメンバーも含め、機械、電気、生物、情報などの多様な分野を背景とする研究者が集まり、基礎研究から実装まで包括的に研究を推進しています。



図6 研究室メンバー

#### **【Chiba Robot Studio】**

Chiba Robot Studio は、機械・電子工作や、プログラミングに興味のある学生が集まった、ロボット系サークルです。主な活動は、ロボット製作や、学祭でのロボコン「千葉ロボ」の主催、各種コンテストへの出場です。近年では、関東春ロボコン 2023 への出場、NHK 学生ロボコン 2022 でのアイデア賞受賞、関東春ロボコン 2022 でのベスト4 進出といった成果をあげています。それに加えて、大学外においては、地域貢献の一環として「千葉サイエンスの会」へ指導補助員として参加しています。サークル内外を問わず、ものづくりに励む人々の交流の場となることを目指しています。



図7 学祭でのロボット操縦体験

#### **【千葉大学フォーミュラプロジェクト】**

千葉大学フォーミュラプロジェクトは、学生主体でのチーム運営によって、フォーミュラカーを構想・設計・製作している機械系サークルです。製作したフォーミュラカーを用いて、年に一度開催される、学生フォーミュラ日本大会に出場しており、近年では、アクセラレーション部門での三連覇 (2018、2019、2022 年度大会)、および日本記録の保持 (2019 年 3.995 s) といった成果をあげています。これらの活動を通じて、ものづくりの重要性和楽しさを学ぶとともに、将来、エンジニアリングやマネジメントに役に立つであろう力を身につけています。



図8 大会での走行の様子

日本機械学会 関東学生会

第 63 回学生員卒業研究発表講演会

URL:<https://www.jsme.or.jp/kt/sotsuken/63rdGakusei.html>

企 画: 関東支部

開催日: 2024 年 3 月 13 日(水)

関東支部第 30 期総会・講演会は 2024 年 3 月 13 日(水)に併催、14 日(木)に単独開催となります。

会 場: 早稲田大学 西早稲田キャンパス

講演申込締切日: 2023 年 11 月 21 日(火)

講演申込は学生会員に限ります。講演申込時には正式な会員番号が必要になりますので、講演申込締切日迄に間に合うよう入会手続き(会費支払まで)を完了するようお願いいたします。入会手続き方法は <https://www.jsme.or.jp/member/register-application/individual-member> をご参照下さい。

原稿提出締切日: 2024 年 1 月 22 日(月)

募集要項:

- (1) 登壇者は、日本機械学会学生員で、かつ学部 4 年生(高専 5 年生および専攻科 2 年生を含む)の卒業予定者とし、卒業研究を発表していただきます(大学院生不可)。
- (2) 登壇者は学生員に限ります。講演申込までに学会入会手続きを完了していない場合には、講演申込ができませんのでご注意ください。講演申込時には正式な会員番号が必要です。
- (3) 講演申込と学会入会手続きは異なりますので、それぞれにお申し込み下さい。
- (4) 講演時間は 1 題目あたり 10 分、討論は 5 分、計 15 分とします。
- (5) 原稿は、A4 判 1 段組で 2~5 頁とします。ファイルサイズは 2MB(メガバイト)以内としてください。
- (6) 原稿の作成については、「日本機械学会関東支部 関東学生会 卒業研究発表に際して」(<https://www.jsme.or.jp/kt/sotsuken/sotsuken.html>)を必ずご覧下さい。
- (7) 会員校の役員(教員等)に、開催要項、講演原稿の書き方、入会申込みなどの詳細資料を送付してあります。会員校ではない大学等に所属している学生でも講演申込みは可能です。
- (8) 登壇者には司会をお願いする場合があります。

講演申込方法:

関東支部 WEB サイト

- (<https://www.jsme.or.jp/kt/sotsuken/63rdGakusei.html>)から講演者自身によりお申し込み下さい。
- 講演のお申し込みサイトの「ステップ 3 著者・共著者情報」画面において、「学部 4 年」、または「高専 5 年」のように講演者の学年を必ず入力して下さい。
- 講演のお申し込みサイトの「ステップ 3 著者・共著者情報」画面において、指導教員情報を必ず入力して下さい。

Best Presentation Award:

関東学生会および関東支部では、すばらしい口頭発表を行った学生員に対して Best Presentation Award を贈賞いたします。

参加登録費: 登壇者: 2,000 円(ダウンロード版予稿集を含む)

聴講者: 無料(ダウンロード版予稿集の提供なし)

なお、登壇者に限り、併催の関東支部第 30 期講演会の聴講は無料となります。

予稿集・講演論文集:

○予稿集の発行について

予稿集は、Web 上での配布となります(冊子や USB、CD-ROM での配布は行われませんのでご注意ください)。予稿集の販売は行われません。

○講演論文集の発行について

講演論文集には、当日未発表の原稿、1 ページ原稿、掲載を希望しない原稿は含まれませんのでご注意ください。なお、講演論文集 CD-ROM 版を数量限定でご希望の方に販売致します(後日販売となります。当日の販売はございませんのでご注意ください)。講演論文集には、関東支部第 30 期総会・講演会の内容も含まれます。価格は、会員 3,000 円、会員外 5,000 円(いずれも税、送料込)です。希望される方は下記問合せ先へお申し込み下さい。

問合せ先: 日本機械学会関東支部 関東学生会

電話(03)4335-7620/E-mail: [kt-staff@jsme.or.jp](mailto:kt-staff@jsme.or.jp)

※本講演会に関する最新情報は関東支部 HP にてご確認ください。

ジェスメディア 第 1 2 7 号 (2023 年 10 月号)

発 行 : 日本機械学会 関東支部 関東学生会

〒162-0814 東京都新宿区新小川町 4 番 1 号  
KDX 飯田橋スクエア 2 階一般社団法人日本機械学会内  
電話(03)4335-7620 FAX(03)4335-7618

編 集 : 関東学生会 千葉ブロック

千葉大学: 海老田そら、星野幸太