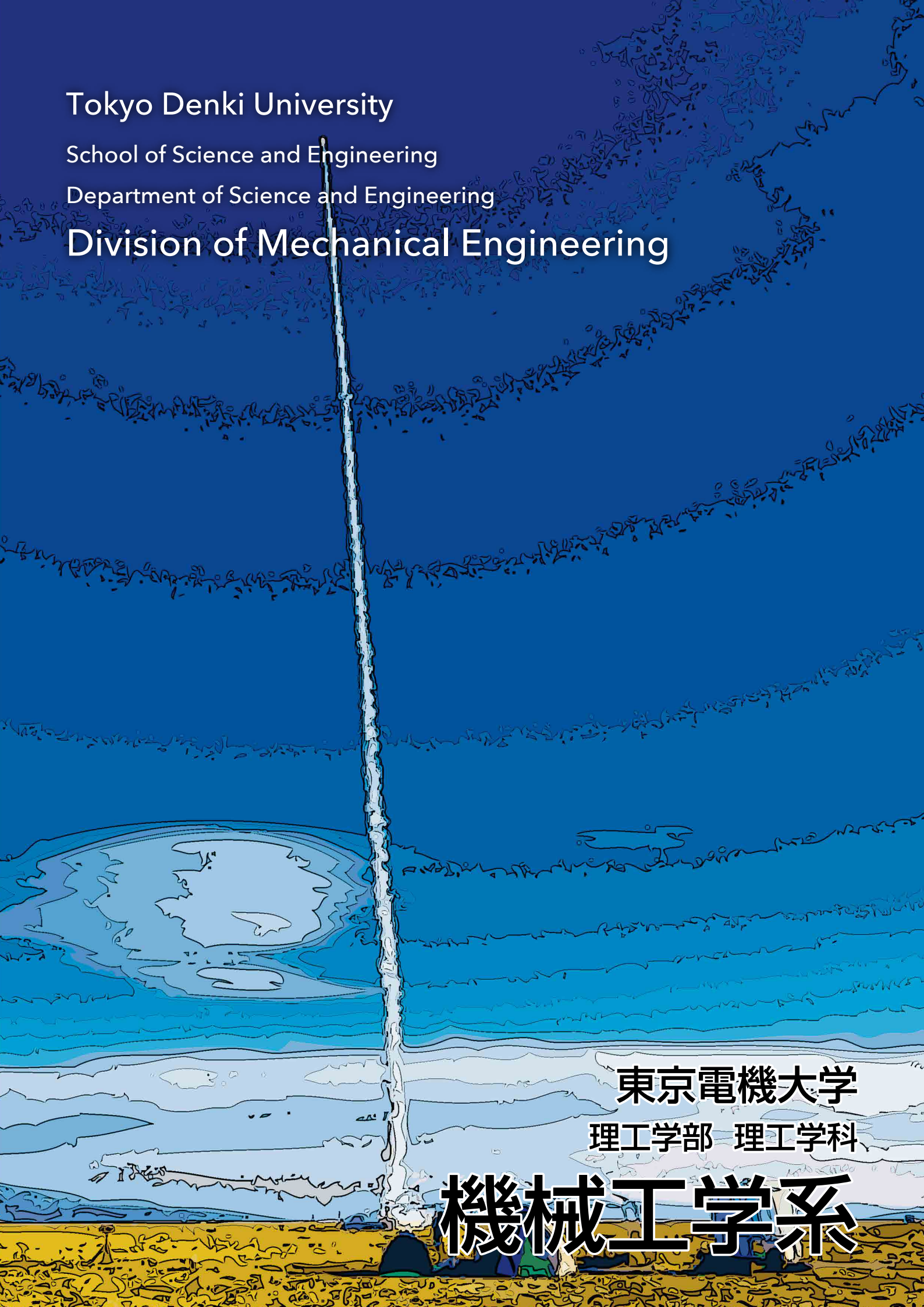


The background of the entire page is a stylized illustration. It features a tall, slender tree with a textured trunk and sparse, dark foliage at the top. The tree is positioned slightly to the left of the center. Below the tree, there is a body of water, possibly a pond or a lake, with a reflection of the tree and the sky. The water is depicted with horizontal, wavy lines. The sky is a solid, deep blue. The ground at the bottom is a mix of yellow and brown, suggesting a field or a path. The overall style is that of a traditional Japanese ink wash painting, but with a more modern, graphic feel.

Tokyo Denki University

School of Science and Engineering

Department of Science and Engineering

Division of Mechanical Engineering

東京電機大学

理工学部 理工学科

機械工学系

機械工学系の目的と理念

材料・機械・熱・流体からなる4つの力学を体系的に学ぶことで基礎学力をしっかりと習得し、高度な専門技術と最先端工学に適応するエンジニアリング・センスを身につけることで、自ら問題を発見し解決できる技術者あるいは研究者の育成を目的とします。

Education 機械工学系の学びのポイント

工学基礎 [4つの力学の習得]

広い工学領域の専門知識を必要とする機械工学系では、材料・機械・熱・流体からなる4つの力学をしっかりと習得し、基礎学力を養うことで多様な業種に対応できる技術者、研究者を育成します。

専門コース [2つの特色あるコース]

「設計・解析コース」と「加工・制御コース」の2つの特色のあるコースを設置し、習得した工学基礎を応用展開することで高度な専門技術と最先端工学に適応するエンジニアリング・センスを身につけます。

設計・解析コース 力学的解析技術に基づき機械をデザインする

機械を設計するには、正しい力学の知識とそれを具現化するための設計力を身につけなければなりません。頭に浮かんだ新しいアイデアを形にし、機能を持たせるには、高度な解析技術に裏付けされた設計が必要となります。本コースでは、力学的解析技術に基づき機械をデザインするための基礎から応用までを学びます。

CHAPTER 1 環境問題の解決に向けて

昨今の環境問題の深刻化に伴い、二酸化炭素の排出割合が高い自動車や航空機の低環境負荷化が要求されています。この要求に応えるために、本コースでは熱および流体力学的側面からそれらの機械システムを幅広く研究しています。



CHAPTER 2 数値解析技術

航空機のジェットエンジンや自動車に搭載されるターボチャージャを構成する流体機械の開発には、数値解析技術が多用されています。本コースでは、この技術を習得するため、理論を学ぶだけでなく、実際にシミュレーションを行い、流れの挙動を自らの手で解明します。



Project Spec

$6.2 \times 10^{-6} \text{cm}$

衝撃波は気体分子の平均自由行程ぐらいの厚さです

Mach 1

音速を超える非常に高速な流れ場を調査しています

0.1%

ターボ機械の効率を0.1%でも向上させるために日夜研究に励んでいます

CHAPTER 3 超音速流れ

流れの流速が音速を超えると衝撃波が生じます。目にすることは少ないかもしれませんが、衝撃波は身の回りの多くの機械の内部で生じ、その性能に影響を及ぼしています。本コースでは、衝撃波が発生する非常に高速な流れ場についても研究を行っています。

CHAPTER 4 ディスカッションの場

日々の努力により得られた研究成果は、学会発表などを通して社会に公表することで初めて意味を持ちます。本コースの学生は、国内外の学会において積極的に研究成果を発表しています。

教育体制 [大学院生と小人数グループ教育]

基礎学力を定着させ応用力を養う小人数グループによる演習科目などでの問題発見と解決能力を高めるため、大学院生と一緒に学ぶ教育環境を整えています。このような教育体制により、工作実習や実験などの科目での安全で細やかな教育を実現しています。

次世代技術者育成 [複合領域での活躍]

機械工学系の多くの講義が他学系の講義とともにオナーズプログラム（次世代技術者育成プログラム）の単位として認められます。機械分野での専門力・応用力を習得し、複合領域で活躍できる基礎力を身につけます。

加工・制御コース 機械の運動を精密にコントロールする

機械の運動を制御する方法には、パッシブ形式とアクティブ形式があります。また、これらの制御方式は、大きく機械式、電気式に大別されます。いずれの方式も機械をコントロールし設計仕様を満足する性能を与えることや安全性を保つ上で欠かせない技術です。本コースでは、機械の運動を精密にコントロールするための基礎から応用までを学びます。

CHAPTER 1 機械加工の基礎を習得

機械加工の第一歩として旋盤やフライス盤などの汎用工作機械を自ら使用できるように技術の習得を行います。機械加工の技術は、機械を設計する上で欠かせない経験であり、金属を加工する感覚は一生忘れることがありません。



CHAPTER 2 制御系設計と実装

授業や実験で得た知識を生かして自ら制御系を設計し、制御するための機械に実装することで応用力を養います。応用技術は、自動走行や地震対策まで幅広く活用されます。

0.01mm

機械部品の組み合わせには優れた加工精度が必要

Project Spec

100万回

長期間使用する機械では、繰り返しに対する耐力が重要

0.01秒

高速で動く機械を制御するためには信号処理も短時間



CHAPTER 3 振動実験から性能を検証

最先端の振動制御技術を適用した試験体を用いた振動実験から実際の振動制御効果を検証し実機に展開します。振動実験では、実際の地震入力などを再現し性能を評価します。研究された技術の高さを元に海外との共同研究が積極的に実施されています。

CHAPTER 4 加工と制御の集大成

自ら製図の技術を生かして図面を描き、描かれた図面から機械加工を行い組み立てる。さらに、組み立てた機械を動かすための制御系を設計し、実装して性能を評価する。これらの一連の流れの集大成として製作したフォーミュラカーが世界大会で技術力の高さを何度も表彰されています。

Campus Life 専門を学ぶ4年間

基礎教育（数学、物理、化学、英語）とともに学系の専門導入科目を学びます。機械工学の様々な分野を知るための「機械工学概論、機械工学入門」、設計の前段階である「メカニカルデザイン」などの科目があります。

身近な機械をワイヤ放電加工で切断します。断面各部の寸法を測定器具を用いて測定し、図面にします。



1 年次



小型ジェットエンジンの性能実験。小型エンジンを使って推力を測定します。

Project



Formula SAE
フォーミュラカーの設計技術や走行性能を競う世界大会。
2017年にはコスト部門で1位受賞。



CanSat
惑星探査機のコンテスト。
ComeBack Competition
部門3位受賞。

小平和仙講師の指導の下、プロジェクトに参加する学生が集まり、毎日活動を楽しんでいます。

4力学（材料力学、機械力学、熱力学、流体力学）をはじめとする専門科目とそれを体得するための実験・実習科目を学びます。材料力学や機械要素で習得した知識を基に機械設計製図を行います。

2・3 年次

設計解析コース



手描きによる製図の授業。4つの力学を応用し、設計仕様に沿った機械製品を設計します。高学年では CAD を使った製図についても学習します。



機械材料の引張り試験。機械技術者にとって最も重要な材料強度について実験し、その特性を学習します。



2・3 年次

オナーズプログラム（次世代技術者育成プログラム）

学ぶ意欲のある学生が、さらに高いレベルの研究に取り組めるよう、成績優秀者を対象とするオナーズプログラム（次世代技術者育成プログラム）が3年次から開講されます。通常の専門授業のほかに、将来的に発展が予想される「宇宙工学」「生体医工学」「環境工学」といった学際領域における独自の授業を提供し、幅広い知識を有し専門性の高い人材の育成を目指します。

4 年次

4年次では研究室に所属し、卒業研究のため一日の多くを研究室で過ごします。指導教員や仲間たちと研究や将来について語り合います。



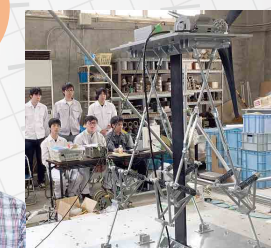
研究仲間とのディスカッションの時間は互いの知識や情報を交換し、意見を交わす有意義で楽しい時間です。キャンパス内だけではなく、外部の研究機関との共同研究に参加する機会もあり、とても刺激的です。

Student's Voice

学部4年 松澤 建さん

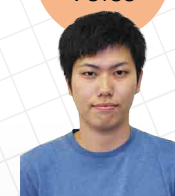


機械や建造物の振動制御を研究しています。飲料水の自動販売機から風力発電用風車や原子力プラントなどの大きな施設の免震や制振などを扱っています。



Student's Voice

学部4年 齊藤聖磨さん



音速よりも速い流れの様々な性質について研究しています。航空機のジェットエンジンや自動車のマフラーからの排気噴流、配管系やターボ機械内部の高速流れなどに応用されます。



Student's Voice

学部4年 大宮智徳さん

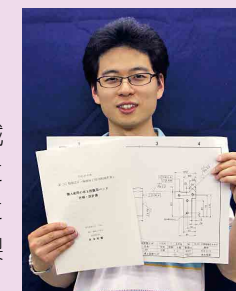


実験棟に置かれた約13mの大きな実験装置を使って材料加工に関する研究をしています。自動車を軽量化するためにマグネシウム合金やアルミニウム合金等の新しい加工法を開発することを目指しています。



榎村賞

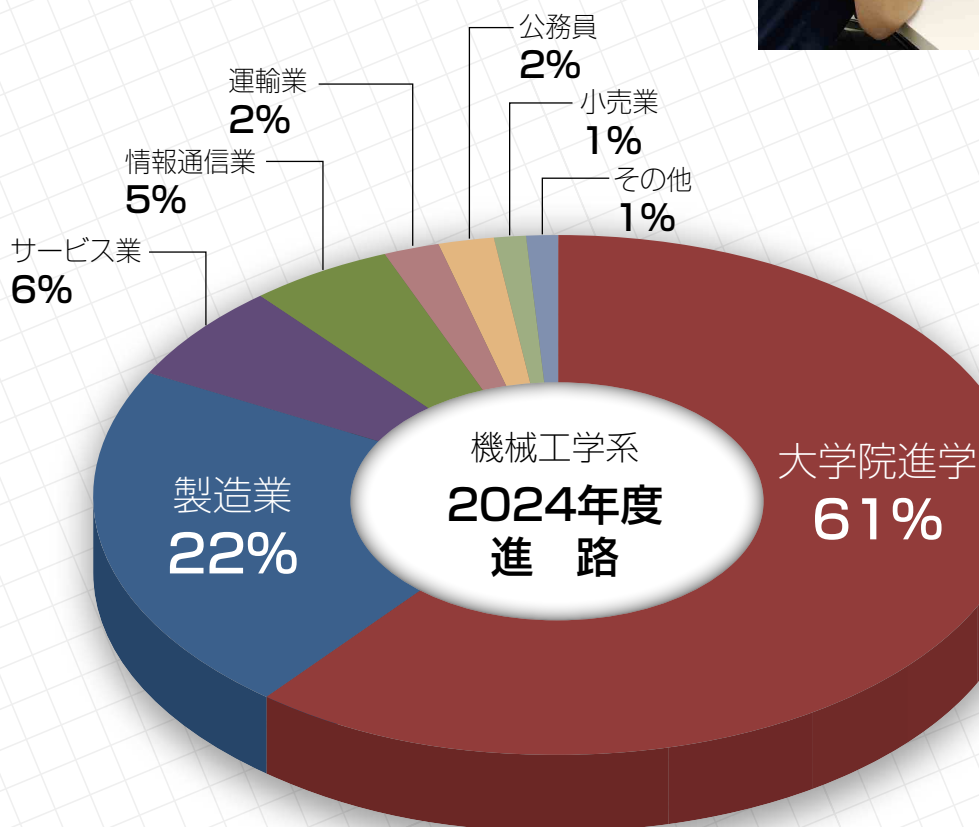
理工学部所属する機械系の学生の中から、特に優れた設計（力学計算に基づく設計書）および製図（設計書に基づく図面）を行った人に榎村賞が授与されます。近年では、坂本亮賢さん（修士1年生）が銅賞を受賞し、賞状と奨励金が贈られました。



Future 卒業生の進路

大学院進学・就職

所属する研究室の指導教員だけでなく経験豊富な進路担当教員が皆さんの進路についての悩みを親身になって相談にのってくれます。6割の学生は大学院への進学後に就職しています。就職では大学の推薦制度を利用する学生が非常に多く、学部生は約 50%、大学院生はほぼ 100%推薦により内定を得ています。機械工学は、ものづくりにはなくてはならない学問分野なので、輸送機などの製造業を中心に幅広い分野の様々な業種に就職しています。



Student's Voice

博士1年 山崎 智史さん



インドで開催された国際会議に参加し、研究成果を発表しました。参加者にはインドを始め、アジアヨーロッパなど様々な国の研究者の発表を聞くことができ、貴重な体験をすることができました。また、今までにない緊張感ある雰囲気での質疑応答はとても有意義でした。この経験は研究の一助となり、これからも活かされていくと思います。

Student's Voice

修士2年 岸 智裕さん



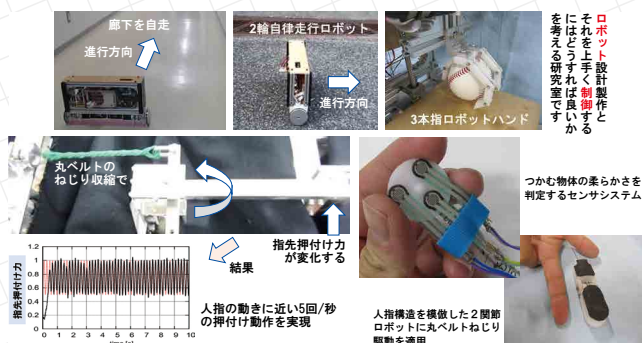
研究成果を発表するためにアイルランドで開催された学会に参加しました。国際会議では様々な国から集まった研究者たちと肩を並べ、英語でのディスカッションも体験しました。同じ研究分野の人達との議論はとても刺激的で帰国してからの研究の励みになっています。

Research 研究室

※ HP：オナズプログラム（次世代技術者育成プログラム）

制御工学研究室

井上貴浩 教授



こちらは機械工学に基づくものづくり研究室です。専門は各種ロボットの制御手法を提案することであり、ドローンなどの浮遊ロボットから悪路を走破できる走行ロボットまで広範な研究領域に日々チャレンジしています。そのようなことから当研究室では、ロボット駆動機構の設計製作や部品選定からそのロボットに最適な制御法を考案するところまでの広く深い知識を得ることができます。当研究室が現在抱えるプロジェクトは(1) 生体模倣ロボット、(2) 生活支援ロボット、(3) 山岳地走行ロボット、(4) 複数ドローンによる輸送システムの開発です。当研究室で楽しく真面目に研究を進めてみませんか。

熱流体関連振動研究室

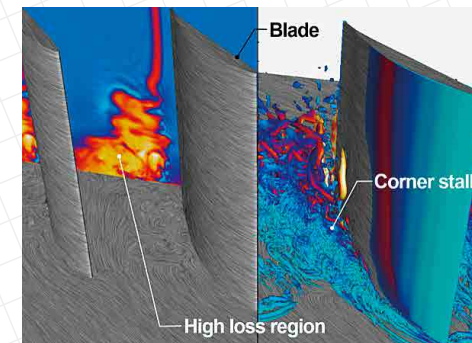
遠藤正樹 教授(宇宙工学HP)



航空用ガスタービンや自動車のエンジンなどの内燃機関は、燃焼という反応過程より運動というエネルギーを取り出す装置です。このエネルギー変換の過程では高速燃焼ガスの振動や、その結果として騒音が生じますが、これらの現象はエネルギー変換のロスであり、機関の性能低下に直結しています。本研究室では高温高压のガスが高速で流動する際に生じる振動現象のメカニズムを明らかにし、機関の性能の向上に寄与することを目指しています。

ターボマシナリ・グループ

金子雅直 助教



ターボ機械は航空エンジン、発電用ガスタービン、自動車に搭載される過給機など様々な機械に用いられていますが、環境・資源問題の深刻化に伴い、さらなる高性能化が要求されています。本研究室では、特にガスタービンや過給機を構成するターボ機械の空気力学的性能の向上を目的に、その内部の流動現象を数値シミュレーションなどを用いて調査しています。

自動車工学研究室

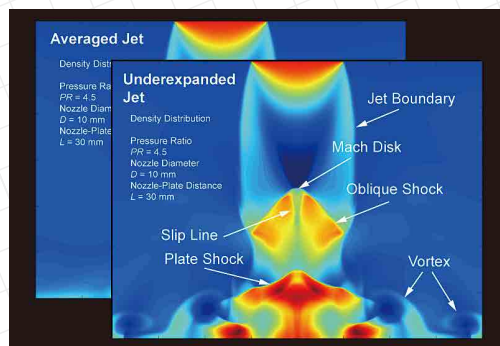
小平和仙 講師



レーシングカーやレース用オートバイの他に、小型の模擬惑星探査機など、エンジンやモーターなどの人工の動力源で動くもの全般を研究対象としています。動力源がいかに変化しようとも、運動性能や効率など様々な性能の向上が常に求められます。当研究室では、実際の開発を通して性能はもちろん、材料や製作方法をはじめ基本コンセプトから常識にとらわれない自由な発想によって実践的な研究・開発活動を行っています。

流体工学研究室

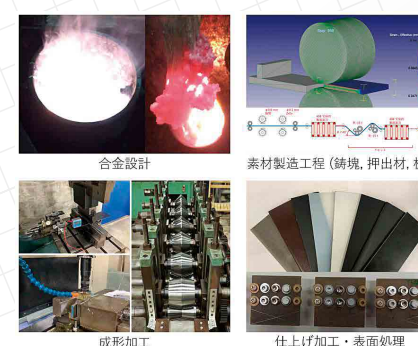
榊原洋子 教授(宇宙工学HP)



航空機のジェットエンジンから噴出する排気噴流や、レーザー加工のアシストガス、コールドスプレーなどに使われる超音速流れの内部では、膨張波、圧縮波、衝撃波等を含んだ複雑な波動現象が起きています。本研究室では超音速噴流の振動現象や衝撃波による固体の破壊過程など、高速な流れに関連した様々な現象を光学システムによる可視化実験やコンピューターシミュレーションを用いて解明していくことを目的に研究を行っています。

加工プロセス・グループ

戸塚穂高 助手



材料力学研究室加工プロセスグループでは、構造用軽金属材料の素材製造工程に関する研究を行っています。機械製品は部品の集合体です。一般的に構造部品は「合金設計→鍛造→塑性加工→切削加工→仕上げ加工→接合→表面処理→塗装→組立（異材締結）」などの工程により材料から作られます。材料にはそれぞれ利点欠点があり、用途に応じて利点となる特性を利用し欠点を改善して使用します。本グループでは、Mg 合金や Al 合金の欠点を量産工程に適用しやすい手法を用いて改善することを研究の目的としています。

材料工学研究室

原田陽平 准教授(宇宙工学HP)



材料は「社会基盤の要」であり、社会の発展は材料の進歩と共にありました。今後、材料には高機能化・省エネルギー性・持続可能性が求められます。アルミニウムはリサイクルに適した材料ですが、リサイクルされた合金は純度が悪く、機械的特性の低下が問題でした。そこで、リサイクル合金の急冷凝固によって不純物を無害化し、高性能な材料へと生まれ変わらせる技術を開発しています。プロセスとマイクロ組織ならびに材料特性が密接に関係する材料工学の学問を追求し、新しいプロセス、工法を駆使することで、これまで社会になかったモノ、社会で望まれるモノの創成を目指します。

振動工学研究室

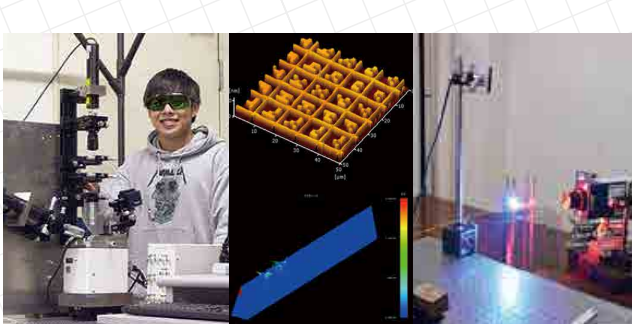
古屋 治 教授(宇宙工学HP)



地震多発国である我が国では、構造物への耐震技術の適用は必須となっています。その他にも、強風から微振動まで身の回りには様々な振動問題があります。研究室では、構造物の揺れの低減や地震に耐える力の向上とともに、経済性やコンパクト化なども考慮したより安全な次世代振動制御技術について、研究室の学生とともに数多くの学外機関との連携・共同研究をベースに実験と解析の両面から進めています。得られた研究成果は、大学院生などと国内外の学会で毎年発表します。

機械要素研究室

松谷 巖 准教授



光や超音波といった波動現象を利用して、新しい計測原理の確立や新奇なセンサ、機械要素について研究開発をしています。対象とするアプリケーションは非常に多岐に渡っていて、大きいスケールでは建築構造物の層間変位や距離位置センシング、微小スケールでは iPS 細胞や ES 細胞などの再生医療応用や、ナノスケールの振動計測に取り組んでいます。本研究室では、機械要素や波動、電気・電子の基礎を深く身につけたうえで、様々な分野の専門家と協働してセンサ開発等の応用展開を図ることを意識しています。

生産工学研究室

山崎敬則 教授(宇宙工学HP)



自動車や携帯電話など、生活に欠くことのできない工業製品のほとんどは工作機械で作られています。工作機械は、金属を削って部品を作る機械で、母なる機械と呼ばれています。当研究室では、100 mm 程度の加工物を 10 nm（十万分の 1 mm）の精度で位置決めできる工作機械送り駆動系（加工物を移動させる機構）の実現を目的とした研究を中心に、さまざまな産業機械の挙動を解析し、精度を向上させるための基礎的な研究に日々取り組んでいます。

材料力学研究室

渡利久規 教授



近年、欧州では電気自動車（EV）シフトが加速しています。ノルウェー、オランダは 2025 年まで、スウェーデンとドイツは 2030 年までに、また、イギリスとフランスは 2040 年までにガソリン車等の販売を全面的に禁止する政策を発表しました。自動車はこれまで以上に軽量化が求められる時代になってきたと言えます。当研究室ではマグネシウム（Mg）合金やアルミニウム（Al）合金、発砲金属、等の開発や加工法を研究し、軽くすることで環境にやさしい社会の形成に貢献することを目指しています。

Message 卒業生からのメッセージ

(2020年度修士課程修了)

島 洋介さん 富士電機



大学・大学院では機械工学を専攻し、振動に関する研究をしていました。今は鳩山キャンパスに程近い鴻巣の事業所で、小型汎用スイッチの設計・開発に従事しています。研究室で悩んだ事、学会発表を経験した事、機械を整備した事など、在学中の経験が大いに役立っています。

(2020年度修士課程修了)

浅海 康平さん パナソニック株式会社



現在はメカエンジニアとして車載用電池の設備開発に携わっています。学生時代は材料の特性を活かしたロボットハンド機構の開発に取り組み、自分のアイデアを少しずつ具現化していくことの面白みを知りました。ものづくりは奥が深い分野なので興味がある人は機械工学専攻をお勧めします。

(2022年度修士課程修了)

飯塚 達也さん 東京エレクトロン株式会社



大学では機械工学を学び、レーザーやナノ粒子を用いた電場増強に関する研究を行っていました。現在は半導体製造における成膜という工程を担う装置(成膜装置)の設計、開発に携わっており、具体的にはガス関連の設計を行なっています。装置の開発には過去事例のない壁にぶつかることは当たり前にあります。大学時代の研究で悩み抜いて問題を解決した経験が基盤となり現在の業務にも大いに役に立っていると実感しています。

(2023年度修士課程修了)

榎島 直大さん 三菱電機株式会社



私は大学・大学院では機械工学を専攻し、高出力レーザーを用いた極小熱源について研究をしていました。現在はIT、AI技術を活用し、将来のスマート化社会に貢献する次世代のレーザー加工機の開発に取り組んでいます。レーザー加工機は、光学と機械工学の技術を用いた製品となっているため、専攻と研究にて学んだことが業務で役に立っています。

(2023年度修士課程修了)

松村 啓吾さん SMC株式会社



私は大学で熱流体力学に関する研究をしていました。現在は開発2部でマグネット式ロッドレスシリンダという、空気と磁石の力を利用して動くシリンダを担当しています。業務内容は製品の設計・開発から、検証・評価、生産準備、発売後お客様のフォローまで幅広く担当しています。働くうえで、大学で学んだ熱流体力学や機械工学の知識を活かして日々業務に取り組んでいます。

(2023年度修士課程修了)

藤野 高光さん 株式会社IHI



株式会社IHI 航空・宇宙・防衛事業領域、生産技術部に所属しています。私の所属しているチームでは航空機のタービン翼の生産効率や品質の向上を目指して工程設計や生産ラインの改善を行っています。工程設計とは図面やモデルの製品をどのような手順や加工方法で製作するかを考える仕事です。改善では機械や治具の改造を行うために現場の作業者と話し合うことが多く、意見を伝えるためにその場で図面を書くこともあります。大学では熱流体分野に力を入れており部品の構造や精度の厳しさへの理解に役立っています。加えて、図面の書き方も丁寧に指導してくれたので見やすい図面が書けるようになり仕事もスムーズに進めることができます。

め ざ せ る 資 格

PE (Professional Engineer)
FE (Fundamentals of Engineering)
技術士補 など

推奨する教育職員免許状

高等学校教諭一種免許状 (工業)

主 な 就 職 先

トヨタ自動車 IHI NOK ホンダ 東芝 KYB スズキ 三菱電機 大日本印刷
SUBARU 富士電機 ボッシュ JR東日本 日本精工 日本飛行機 JR東海 オリンパス
富士通 日立製作所 京セラ 荏原製作所 THK 日立建機 牧野フライス

Curriculum カリキュラム

分 野		1 年次	2 年次	3 年次	4 年次
学系共通科目	基礎学力	工業力学Ⅰ・演習	工業力学Ⅱ・演習 材料力学Ⅰ・演習 流体力学Ⅰ・演習 機械力学Ⅰ・演習 工業熱力学Ⅰ・演習	機械基礎演習	
	設計・加工		機械要素Ⅰ・演習 機械加工学Ⅰ・演習		
	導入・概論	機械工学入門 メカニカルデザイン 機械工学概論			
	電気・情報		数値解析 A・B	基礎電気工学 基礎電子工学	機械総合演習Ⅰ～Ⅳ 深いレベルで工学基礎や専門科目を理解し、様々な課題に対応する応用力を身につけるため大学院生を含む少人数グループで機械工学全般にわたる広範囲の演習を行います。
	ゼミ		機械総合演習Ⅰ・Ⅱ	機械総合演習Ⅲ・Ⅳ	
コース専門科目	設計・解析コース	熱・流体	流体力学Ⅱ・演習	工業熱力学Ⅱ・演習 熱流体機械	
		要素・材料	機械要素Ⅱ 機械材料	CAD / CAE 塑性力学	
	加工・制御コース	材力・機力	材料力学Ⅱ・演習	機械応用力学 機械力学Ⅱ・演習	機械設計製図Ⅰ～Ⅳ 図面はアイデアの具現化や意思伝達においては欠くことができないものであり、技術世界の共通言語です。機械技術者にとって、図面の読解と作図は最も重要な基本的な能力の一つです。
		加工・制御	機械加工学Ⅱ 計測工学	ロボット工学 制御工学	
	実験・実習	機械工学実験・実習Ⅰ～Ⅳ 工学基礎および専門知識の習得とともに幅広い機械工学分野の実験とものづくり実習は、バランスよいエンジニアリングセンスを身につけるうえで必須の科目です。	機械設計製図Ⅰ・Ⅱ 機械工学実験・実習Ⅰ・Ⅱ	機械設計製図Ⅲ・Ⅳ 機械工学実験・実習Ⅲ・Ⅳ	
	ゼミ			機械システムゼミ	
	卒業研究			機械工学特別卒業研究	機械工学卒業研究Ⅰ・Ⅱ
	キャリア	情報と職業入門(1,2 年次) 情報と職業(1~4 年次)	機械工学インターシップ A・B(2~4 年次) 工業技術概論(3 年次) 職業指導(3 年次)		

