国立大学法人
豊橋技術科学大学

〒441-8580 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1
| 機械工学課程／専攻 |
TEL●0532-44-6691／0532-44-6660
FAX●0532-44-6690／0532-44-6661
http://www.me.tut.ac.jp/

▶入試に関するお問い合せ
| 入試課 学生募集係 |
TEL●0532-44-6583／FAX●0532-44-6582
携帯サイト http://daigakujc.jp/tut/

編集・発行●豊橋技術科学大学

2020–2021

機械工学 課程／専攻

●「機械・システムデザインコース」／「材料・生産加工コース」
「システム制御・ロボットコース」／「環境・エネルギーコース」

国立大学法人
豊橋技術科学大学

～系長メッセージ～

機械工学系へようこそ

機械工学は、自動車・重工業、材料・素材・化学、電子・電気・電力、ロボット・メカトロニクス・輸送機器などの多くの産業分野において不可欠な学問分野です。食品や化学などの産業分野は、機械工学の学問分野と関係がない、と思うことはないでしょうか？　しかし、食品や化学系企業でも製品を作っている設備や機械は、機械工学の知識がないと開発も設計も作製もできません。ですから、機械工学課程・専攻を卒業・修了した先輩方は、これらの多くの種類の産業分野の企業などに就職して、活躍しています。機械工学は、機械力学・熱力学・流体力学・材料力学の4力学を基本としています。しかし、自動車、飛行機、機械、船、ロボットを製造しようとすると、これらの4力学に加えて、それ以外の科学・技術と知識が必要になります。いろいろな製造物は、ポリマー、セラミックス、金属などの種々の材料から作られています。また、製造物はいろいろな金属材料を成形したり、機械的に継ぎ合わせたりして作られます。ロボットや産業機器などを動作させるためには、アクチュエータやそのシステムを制御する技術が必要です。さらに、効率良く工場を稼働させ、製品を製造するためには、工程のスケジューリングも必要です。

これらの機械工学に関わる技術と科学をカバーするために、本学機械工学系は、平成22年の学内再編において、力学、エネルギー、生産加工、システム技術を基盤に、構造・機能材料、ナノテクノロジー、ロボット、生体医療福祉、環境、技術マネージメント等、ものづくりへと繋ぐ機械工学分野の教育・研究活動の遂行を目的に、「機械・システムデザイン」、「材料・生産加工」、「システム制御・ロボット」、「環境・エネルギー」からなる4つの研究分野および教育コースを設置しました。「機械・システムデザイン」コースには、機能材料・構造システム、機械ダイナミクス、マイクロ・ナノ機械システム、極限成形システムの4つの研究室を配置し、それぞれ、機能構造材料科学の確立、動的システム・振動設計、MEMSデバイス設計、塑性援用成形加工などに関する研究活動を展開しています。「材料・生産加工」コースには、薄膜材料、材料機能制御、高強度マテリアル開発・評価、界面・表面創製の4つの研究室を配置し、それぞれ、高品位光電変換素子の設計・創成、ナノ組織鉄鋼材料の創成、非鉄金属材料の高強度化・特性評価、高品位接合・表面被覆技術の確立などに関する研究活動を展開しています。「システム制御・ロボット」コースには、システム工学、計測システム、知能材料ロボティクス、ロボティクス・メカトロニクスの4つの研究室を配置し、それぞれ、計算・システム科学、知的状態計測・評価、知能材料の応用と制御、ロボット・メカトロニクス設計などに関する研究活動を展開しており、人間・ロボット共生リサーチセンターをコアとする機動的な活動を展開しています。「環境・エネルギー」コースには、自然エネルギー変換科学、省エネルギー工学、環境熱流体工学、環境エネルギー変換工学の4つの研究室を配置し、それぞれ、乱流現象の解明・制御、省エネルギー・省資源技術開発、高効率伝熱・流体機器開発、高効率燃焼技術開発などに関する研究活動を展開しており、流体、伝熱、混相流、燃焼などの分野における学術・技術の核心を4研究室が連携してカバーしています。

機械工学課程で開設している授業科目は、この資料にも記載してありますし、カリキュラムはJABEE(Japan Accreditation Board for Engineering Education)の認定を受けています。また、機械工学専攻では、実践的技術者及びグローバル人材の育成を目指した「大学院MOT人材育成コース」ならびに「豊橋技術科学大学―シュトゥットガルト大学とのダブルディグリー・プログラム」を実施しています。

本学の機械工学課程・専攻での学びによって、学生のみなさんが、基礎的・専門的知識と技術を習得し、それを研究・開発・設計・生産技術へと活用できる能力へと発展させ、創造的で指導的能力を備えた技術者・研究者として社会の持続的発展に貢献することを期待しています。

機械工学系　系長

伊﨑 昌伸

2020-2021
機械工学 課程・専攻

●「機械・システムデザインコース」／「材料・生産加工コース」
「システム制御・ロボットコース」／「環境・エネルギーコース」

02 Introduction はじめに

03 Outline コースの概要

04 Courses 開設授業科目

14 Faculty 教員

18 Introduction of Laboratories 研究室紹介
- 18 機械・システムデザインコース
- 22 材料・生産加工コース
- 26 システム制御・ロボットコース
- 30 環境・エネルギーコース

34 Career 就職先一覧

36 Access アクセス

はじめに Introduction

経済のグローバル化に伴い、我が国をとりまく環境は非常に厳しいものがあります。このなかで、「機械工学」は、我が国の国際競争力の源となっている“ものづくり”を根底から支える学問・技術分野であり、機械技術者への期待は極めて高いものがあります。我が国では、科学技術政策の重点分野として、環境、エネルギー、材料、ロボット、情報通信、生体医療などの分野が掲げられていますが、これらの分野は、「機械工学」と密接に関連しており、これらの分野を融合した、新しい「機械工学」の教育・研究の展開が求められています。「機械工学」がカバーすべき範囲は広く、技術や製品のブレークスルーを図れる機械技術者を育成するには、「機械工学」を広く学ぶだけでなく、特定の専門分野をより深く学ぶことが必要とされています。

学部「機械工学課程」の1年次から2年次では、全員が「機械工学」の基礎科目を幅広く学び、本学のらせん教育の理念にしたがって3年次では、復習しながらさらに高度な内容を学びます。そして、学部4年次および大学院博士前期課程「機械工学専攻」1、2年次では、それぞれの学生の興味とキャリアプランに応じて、4つのコース、「機械・システムデザイン」、「材料・生産加工」、「システム制御・ロボット」、「環境・エネルギー」に分かれ、より深く専門科目を学びます。また、各コース内の研究室に配属され、卒業あるいは修士論文の作成に取り組み、高度な専門知識・技術を修得します。さらに実務訓練と呼ばれる2か月あるいは5か月間にわたり国内外の企業で活動して実際の現場での課題解決の方法を取得します。なお、コース科目の履修に当たっては、可能な限り厳しい縛りを設けず、選択の自由度を高くしています。

このように「機械工学課程／専攻」では、「機械工学」の基礎学理および先端技術を、材料工学、電子・情報、生体・医療、技術マネジメントなどの技術と融合させ、それらを環境・エネルギー、自動車、航空・宇宙、ロボット、生体・医療などの産業分野へ展開することにより、未来のものづくりを支える「機械技術者」を育成することを目標としています。このために、他大学では見られない幾つかのユニークな科目を設けています。

機械工学系の教育と研究

アドミッションポリシー Admission Policy

機械工学課程では，機械工学の基盤となる力学，制御，システム工学，材料工学，生産加工学，エネルギー変換工学等の諸学問について基礎的知識を持ち，それらの知識を「ものづくり」に展開できる意欲と能力を持った実践的・創造的・指導的能力を備えた技術者・研究者の養成を目指しています。そのため，次のような人物を広く求めます。

- ものづくりに強い関心を持ち，その発展に寄与する意欲と行動力がある人
- 自然科学，数学，情報技術に関する基礎的な内容を理解し，物事を俯瞰的・論理的に捉えることができる人
- 機械工学全般についての幅広い知識や技術の修得に強い関心を持ち，主体的・自律的・積極的に学ぶ意欲がある人

▸3つの教育コンセプト

機械工学全般と4つのコースを自由に選択することにより、以下の教育コンセプトを実現します。

1機械工学を広く学ぶ教育 ／2機械工学を深く学ぶ教育 ／3個性に応じたテーラーメイド教育

▸4つのコース

1機械・システムデザインコース ／2材料・生産加工コース ／3システム制御・ロボットコース ／4環境・エネルギーコース

▸機械工学のイノベーションを創造

1次世代ものづくりを通して、社会から求められる人材の育成

2古い枠を超え、社会に貢献する、新しい機械工学の知の拠点を、産業、地域連携で形成

3新研究分野への挑戦と新科学技術の創造—未来ものづくりを支援する次世代ロボティクス、次世代デザイン技術、未来社会のビークル支援技術、新素材・超高精度加工技術、人にやさしい新エネルギー・環境システム開発など

コースの概要 | Outline

1 機械・システムデザインコース
Mechanical System Design Course

“機械・システムデザインコース”とは?

材料力学、振動工学、成形加工、ナノ・マイクロ加工等の研究グループから構成されており、新材料設計、動的システム設計、成形加工法、CAE、マイクロ・ナノ構造創成技術、MEMS等の先端分野を研究しています。

学習上の特徴

材料力学、機械力学、機械設計、生産加工学等の機械工学を基礎として、固体力学、振動工学、塑性加工学、精密加工学、マイクロ加工学等の応用分野を学習し、機械やシステムの総合的なエンジニアリングデザインに関する分野で能力の高い人材を養成します。

2 材料・生産加工コース
Materials and Manufacturing Course

“材料・生産加工コース”とは?

材料機能制御、高強度マテリアル開発・評価、薄膜材料、界面・表面創製等の研究グループから構成されており、エネルギー・電子・情報・バイオ・社会基盤等の材料・生産加工・評価の先端分野を研究しています。

学習上の特徴

新素材、材料設計、組織制御、材料評価、加工プロセスの基礎を学び、マルチスケールな材料組織の制御、並びにその評価、並びに先端加工プロセスの開発等を探究します。機械工学を基盤とするものづくりのための材料と生産加工の分野で高い能力を有する人材を養成します。

3 システム制御・ロボットコース
System Control and Robotics Course

“システム制御・ロボットコース”とは?

ロボティクス・メカトロニクス、計測システム、知能材料ロボティクス、システム工学の研究グループから構成されており、ものづくりの支援技術である電子機械制御、計測・信号画像処理、ロボット・メカトロニクス設計、生産システムの最適化・知能化等に関する技術科学の教育・研究を行っています。

学習上の特徴

計測制御・信号処理・最適化等の基礎分野と、メカトロニクス、現代制御工学、計測システム工学、ロボット工学、生産システム工学等の先端・応用分野を学習し、同分野で総合的な解析・デザイン能力を発揮できる高度な人材を養成します。

4 環境・エネルギーコース
Environment and Energy Course

“環境・エネルギーコース”とは?

エネルギー変換工学、環境熱流体工学、自然エネルギー変換科学、省エネルギー工学等の研究グループから構成されており、低環境負荷燃焼装置や省エネルギー機器の開発、騒音低減や風力等の自然エネルギー利用に関する研究を行っています。

学習上の特徴

学部では「熱力学」および「流体力学」などの基礎科目を学習した上で、熱および流体エネルギーの変換、輸送などに関連した科目を学びます。大学院では、さらに高度なエネルギー変換・輸送・省エネルギーなどに関する工学・技術を学びます。

開設授業科目（学部1年～4年） Courses

1、2年次では、一般基礎科目に加えて、専門の基礎的な科目を少人数で学習します。特に“プロジェクト研究”では、教員と少人数・対話形式で機械工学の研究を体験できます。

3年次からは、高専などからの編入学生も加わり、主として専門科目を学習します。“機械創造実験”ではロボットコンテストに類したことが体験できます。

4年次からは4つのコースに分かれ、各コース内容をより深く学習するとともに、“卒業研究”において、課題の設定から発表までの研究の実際を学びます。また、本学では、4年次に2ヶ月間、民間企業の研究所や現場で実習を行う“実務訓練”を行っています。企業などでの研究開発の実際を学ぶことができます。

機械工学課程・専攻の教育課程の流れ

一般基礎科目

技術科学基礎科目

工学概論	理工学実験	微分積分Ⅰ	微分積分Ⅱ	線形代数Ⅰ
線形代数Ⅱ	物理学Ⅰ	物理学Ⅱ	物理学Ⅲ	物理学Ⅳ
化学Ⅰ	化学Ⅱ	化学Ⅲ	物理実験	化学実験
微分方程式	確率・統計	生物学	地球科学	

学術素養科目

生命科学	環境科学	技術者倫理	国語表現法	日本文化
技術科学日本語Ⅰ	技術科学日本語Ⅱ			

外国語科目

英語	フランス語	中国語		

人文科学基礎科目・社会科学基礎科目／人文科学科目・社会科学科目

運動の科学	体育スポーツ基礎	哲学概説	史学概説	文学概説
心理学概説	法学	経営学	経営組織論	社会学概説
経営システム工学	総合日本語	工学基礎日本語Ⅰ,Ⅱ	技術科学哲学	哲学
比較文化論	哲学特論Ⅰ・Ⅱ	日本史	史学	東洋史
西洋史	史学特論	国文学Ⅰ,Ⅱ	日本文化論	国文学持論Ⅰ・Ⅱ
欧米文化論	東洋文化論	英語の歴史	異文化コミュニケーション論	外国語学習論
応用言語学	日本の言語と文化	対照言語学	心理学	臨床心理学Ⅰ・Ⅱ
人体生理学	運動生理・生化学特論	健康科学	保健衛生学	体育・スポーツ演習
民法	知的財産法	技術戦略と知的財産法	国際知的財産法	ミクロ経済学
マクロ経済学	管理科学	生産管理論	管理科学特論Ⅰ・Ⅱ	経営戦略論
デザインマネジメント	マーケティング論	消費者行動論	アントレプレナーシップ基礎・応用	
事業開発論：ビジネスデザイン・テクニカルスキル		実践的アントレプレナーシップ ビジネスデザイン・テクニカルスキル		社会学
社会学特論Ⅰ・Ⅱ	社会調査法	愛知大学社会系連携講座		

専門科目

専門Ⅰ（1・2年次）

機械工学入門	機械工学技術史入門	設計製図Ⅰ	設計製図Ⅱ	設計製図Ⅲ
機械工学基礎実験	プロジェクト研究	ＩＣＴ基礎	プログラミング演習	図学
図学演習	電気回路ＩＡ	電気回路ＩＢ	工業熱力学Ⅰ	工業熱力学Ⅱ
工業熱力学Ⅲ	水力学Ⅰ	水力学Ⅱ	水力学Ⅲ	材料力学Ⅰ
材料力学Ⅱ	機構学	機械力学	機械工作法Ⅰ	機械工作法Ⅱ
機械要素	材料工学概論			

専門Ⅱ（3・4年次）

全コース共通科目

機械創造実験	機械工学実験	応用数学Ⅰ	応用数学Ⅱ	応用数学Ⅲ
応用数学Ⅳ	機械設計	統計解析	卒業研究	機械工学輪講
実務訓練	弾性力学	振動工学	制御工学	計測工学
材料科学	生産加工学	流体力学	応用熱工学	複素解析
CAD/CAM/CAE演習	機械の材料と加工	材料物理化学	メカトロニクス	熱流体輸送学
自動車工学	データサイエンス演習基礎・応用			

1 機械・システムデザインコース

応用振動工学	精密加工学	塑性加工学	トライボロジー	

2 材料・生産加工コース

材料解析	接合加工学	構造材料学	材料信頼性工学	

3 システム制御・ロボットコース

システム最適化	ロボット工学	計測システム工学		

4 環境・エネルギーコース

燃焼工学	熱エネルギー変換	応用流体力学	流体エネルギー変換	

JABEE | Japan Accreditation Board for Engineering Education

教育の質を向上させるために，機械工学課程のカリキュラムはJABEE 認定を受けている。

機械工学課程学習・教育目標

本課程においては、以下の知識および能力を育成することを目標とする。

A 幅広い人間性と考え方

人間社会を地球的な視点から多面的にとらえ、自然と人間との共生、人類の幸福・健康・福祉について考える能力

B 技術者としての正しい倫理観と社会性

技術者としての専門的・倫理的責任を自覚し、社会における技術的課題を設定・解決・評価する能力

C 技術を科学的にとらえるための基礎力とその活用力

数学、自然科学、情報技術、地球環境対応技術に関する科目を修得することにより、科学技術に関する基礎知識を修得し、それらを活用できる能力

D 技術を科学する分析力、論理的思考力、デザイン力、実行力

技術科学分野の専門技術に関する知識を修得し、それらを問題解決に応用できる実践的・創造的能力

(D1) 機械工学の基盤となる力学、制御、システム工学、材料工学、生産加工、エネルギー変換学等の諸学問に関する知識を獲得し、それらを問題解決に用いる実践的・創造的能力

(D2) 実験を計画・遂行し、データを正確に解析し、技術科学的な視点から観察し、説明する能力

(D3) 技術者が経験する実際上の問題点と課題を理解し、諸問題を工学的に解決するためのデザイン力と与えられた制限下で仕事をまとめ上げる実行力

(D4) 4コースのうちで1つの専門コースに関する幅広い専門知識と技術開発の実行能力

- 機械・システムデザインコース
- 材料・生産加工コース
- システム制御・ロボットコース
- 環境・エネルギーコース

(D5) 研究成果の実用化、知財関係、MOT（技術経営）に関する基礎知識の獲得

E 国内外において活躍できる表現力・コミュニケーション力

技術文章、口頭での報告・発表及び情報メディアを通じ、自分の論点や考えなどを国内外で効果的に表現するコミュニケーション能力

F 最新の技術や社会環境の変化に対する探究心と持続的学習力

社会、環境、技術等の変化に対応して、生涯にわたって自発的に学習する能力

G チームで仕事をするための能力

チームメンバーの価値観を互いに理解して、チームとしての目標達成に個性的に寄与できる能力

MOT | Management of Technology　人材育成コース

本コースでは，激動する知的基盤社会に即応可能な高度人材の要求に鑑みて，産学連携によるMOT（management of technology）指向の技術科学教育を施し，社会環境や市場性を的確に把握できるリーダー型技術者を養成する。この目的の ために，実務訓練（企業内実習）を経た実践的思考力のある博士前期課程学生や 基礎人間力に優れた博士後期課程進学予定者を特定連携企業の研究開発現場に 派遣し，本コースを実践する。

派遣先

▸2017年度　アイシン・エィ・ダブリュ株式会社、株式会社アツミテック、株式会社神戸製鋼所、高周波熱錬株式会社、JFEスチール株式会社 大同特殊鋼株式会社、トーカロ株式会社、東亜工業株式会社、日産自動車株式会社、株式会社フジミインコーポレーテッド、本多電子株式会社、宮川工機株式会社

▸2018年度　大同特殊鋼株式会社、東亜工業株式会社、トーカロ株式会社、日産自動車株式会社、福田金属箔粉工業株式会社

▸2019年度　アイシン・エィ・ダブリュ株式会社、株式会社アツミテック、高周波熱錬株式会社、株式会社神戸製鋼所、トーカロ株式会社、福田金属箔粉工業株式会社、株式会社フジミインコーポテッド、三井金属アクト株式会社

地域交流・高専交流 | Exchange

2019年度オープンキャンパス

- 注射器ロケットを飛ばそう
- オリジナルキーホルダーを作ろう
- 電気の力で水の中から赤色半導体をつくる
- カーエアコンの最新技術 ～二相流エジェクタって何?～
- 見てみよう!機械の振動と人間の動き
- 棒状風船で遊んでみよう
- 人と機械の仲立ち技術
- ものづくりで活躍するロボットや情報技術
- オリジナルファンデーションづくり
- 楽器や発音の仕組み
- 「動く金属」や「凍る金属」を体験しよう!
- ミクロな世界で活躍する機械たち
- ロボティクス・メカトロニクス研究室のロボットたち

小学生向けイベント(機械工学系教員が関与するもの)

- オリジナルグラスを作ってみよう
- レーザー加工でキーホルダーを作ろう

一般公開講座

◉TUT Jr.技術科学教育プロジェクト(時習館SSH「SS技術科学」)SS探究I

2018	●ジュエリーや機械をつくる鋳造の体験(田崎, 小林, 三好)
	●トライボロジーの世界を体験しよう ー油やグリースを使えないところでものを滑らすには?ー(竹市, 足立忠, 石井)
	●金属の缶を作ってみよう ー金属は形を大きく変えるー(森, 安部)
	●太陽光から電気と水素を創る(伊﨑)
	●ロボットの動作原理を学ぶ(佐野, 内山)
2019	●トライボロジーの世界を体験しよう ー油やグリースを使えないところでものを滑らすには?ー(竹市, 足立忠, 石井)
	●ジュエリーや機械をつくる鋳造の体験(小林)
	●装着型センサを用いた人の行動計測と認識(章, 真下, 秋月)
	●ロボットの動作原理を学ぶ(佐野, 内山)

◉Summer TECH-CAMP(地域SS豊橋技術科学大学講座)

2018	●ゆで卵の相似則:ダチョウの「半熟卵」を作るには?(中村, 松岡)
2019	●ゆで卵の相似則:ダチョウの「半熟卵」を作るには?(中村, 松岡)

◉技術者養成研修

2018.10.11 ～ 12	●機械加工技術講座「初級機械加工」(小林, 技術職員)
2019. 1.22 ～ 24	●コンピュータ支援3Dものづくり技術講座「設計(CAD), 解析(CAE)からマシニングセンタ/3Dプリンタによる製等(CAM)を体験」(足立, 阿部)
2019.10.10 ～ 11	●機械加工技術講座「初級機械加工」(小林, 技術職員)
2020. 2.27 ～ 28	同上
2020. 1.28 ～ 30	●コンピュータ支援解析ものづくり講座「設計(CAD), 解析(CAE)からマシニングセンタ/3Dプリンタによる製等(CAM)を体験」(足立, 松原)

◉知の探究講座

2018.7.30	●ロボットの基礎(内山, 佐野, 阪口)
7.31	●ロボットの設計(内山, 佐野, 阪口)
8.1	●ロボットの設計及び製作(内山, 佐野, 阪口)
8.2	●ロボットの製作(内山, 佐野, 阪口)
8.3	●ロボットコンテスト(内山, 佐野, 阪口)
9.29	●人に優しいロボットの動き(三好, 田崎)
11.17	●講座別発表会(内山, 佐野, 阪口)
2019.8.5	●ロボットの基礎(内山, 佐野, 阪口)
8.6	●ロボットの設計(内山, 佐野, 阪口)
8.7	●ロボットの設計及び製作(内山, 佐野, 阪口)
8.8	●ロボットの製作(内山, 佐野, 阪口)
8.9	●ロボットコンテスト(内山, 佐野, 阪口)
11.2	●講座別発表会(内山, 佐野, 阪口)

新聞掲載（機械工学系教員が関与するもの）

◉2018年度

4月9日	鉄鋼新聞	日本塑性加工学会の18年度学会賞	安部洋平
4月20日	科学	平成30年度 科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞 研究部門	福本昌宏
4月20日	科学	平成30年度 科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞	永井萌土
4月21日	東日	豊橋技科大 2氏が文科相表彰 若手科学者賞と科学技術賞	福本昌宏, 永井萌土
5月6日	朝日	先端人 豊橋技術科学大講師 永井萌土さん	永井萌土
5月8日	中日	2教員 文科大臣表彰 豊橋技科大 極小機械研究などで	福本昌宏, 永井萌土
5月11日	日経	微生物と機械を融合	永井萌土
5月21日	日刊産業新聞	高純度金属の研究進む 高強度など特性発揮	三浦博己
6月6日	日刊自動車新聞	自動車技術会賞、5部門で26件85人	横山博史
7月19日	日刊工業	強度とじん性両立 純チタンネジ開発	三浦博巳
8月1日	鉄鋼新聞	豊橋技科大 超高強度純チタンを実用化 丸エム製作所がボルトに適用	三浦博己
8月5日	中部経済	高強度のチタン開発 自動車や医療向けに 豊橋技科大	三浦博己
8月14日	日刊工業	引っ張り強度2.5倍超 豊橋技科大 高強度純チタン開発	三浦博己
8月24日	中日	超高強度純チタン一部実用化 豊橋技科大の研究グループが成功	三浦博己
10月29日	中部経済	来月13日に摩擦攪拌接合技術セミナー あいち産業科技センター	安井利明
11月21日	東日	5本指ハンドで指圧マッサージ 豊橋技科大とリッコー共同開発 AIロボ試作機公開	田崎良佑
11月21日	東愛知	五指ハンドマッサージ AIロボの開発着々 豊橋技科大とリッコー共同	田崎良佑
11月21日	中部経済	AIロボットでマッサージ 指圧師の施術を再現 21年に実用化へ 豊橋技科大とリッコー	田崎良佑
11月21日	中日	5本指ロボ 熟練の指圧 豊橋技科大などAI活用	田崎良佑
11月21日	静岡	5本指のロボット AIでマッサージ 豊橋技術科学大開発	田崎良佑
11月21日	日経	5本指マッサージロボ 豊橋技科大など	田崎良佑
11月21日	毎日	人工知能活用しマッサージロボ 豊橋技科大とメーカー共同開発	田崎良佑
11月21日	朝日	「5本指」ロボ 目指せ熟練指圧師 AI使いマッサージ学習中	田崎良佑
11月21日	神戸	AIロボ 5本指で指圧 産学で開発 マッサージ店で活用	田崎良佑
11月22日	信濃毎日新聞夕刊	AI、人に寄り添うマッサージ 豊橋技術科学大など、ロボット開発へ	田崎良佑
11月25日	中国新聞	AIロボがマッサージ 21年実用化へ試作	田崎良佑
11月29日	日刊工業	マッサージロボ開発 豊橋技科大・リッコー AIで指の動き再現	田崎良佑
12月4日	中日	新東工業×豊橋技科大 コンビニロボ開発中 年中無休・24時間営業…人手不足の救世主	佐野滋則
12月11日	読売	ロボの手 指圧勉強中 プロの施術再現目指す	田崎良佑
12月18日	日刊工業	川本重工、横須賀に新工場 マグネシウム合金・純チタン材 来年めど量産体制	三浦博己
12月19日	中部経済	建材積み上げロボット開発 豊橋技科大と宮川工機 カメラで木材認識	阪口龍彦
12月20日	中日	住宅資材 児童積み上げ 豊橋技科大 企業とロボット開発	阪口龍彦
12月20日	朝日	木材の積み上げはロボットにお任せ 豊橋技科大などが開発	阪口龍彦
12月20日	電子デバイス産業新聞	豊橋技術科学大学とリッコー AIロボの開発開始 5指ハンドでマッサージ	田崎良佑
12月23日	東日	木材の積み込み梱包ロボ 宮川工機と豊橋技科大が共同開発 荷崩れ防止や作業効率を向上	阪口龍彦
1月4日	日刊工業	住宅用建材 自動積み込み 豊橋技科大など、ロボ開発	阪口龍彦
1月17日	日刊工業	2018年度(平30)天田財団助成式典を開催 招待講演 2件の成果報告	森謙一郎
1月22日	日刊産業	金属学会と鉄鋼協会東海支部 機能性材料で学術討論会	福本昌宏
1月23日	日刊工業	豊橋技科大がデバイス 複数種のウイルス同時検査	柴田隆行
1月28日	日刊産業	日本金属学会・日本鉄鋼協会東海 構造用部材に関する講演会	福本昌宏
2月16日	静岡	研究や活動98件助成 浜松 スズキ財団が贈呈式	石井陽介
2月16日	中日	1億2410万円を助成 スズキ財団 研究活動98件に	石井陽介
2月19日	日刊工業	今年度助成対象に45件 スズキ財団	石井陽介
3月1日	東日	プレカットマシンのトップメーカー高い技術で新市場を切り拓く	阪口龍彦
3月5日	中日	ウイルス感染源 チップで特定 豊橋技科大 複数種同時に/工程簡略化	柴田隆行
3月7日	中部経済	永井科学技術財団 素形材研究26件を表彰	小林正和, 足立忠晴, 松原真己
3月27日	日刊工業	高精度化する位置決め技術	佐藤海二

◉2019年度

4月24日	中日	AI共同研究で人手不足解消を 遠隔操作のクレーン豊橋技科大とコベルコ	内山直樹
5月31日	日刊産業	伸銅協会18年度表彰 3氏に厚労省贈る	三浦博己
6月2日	中国新聞セレクト	摩耗減らし効率よく 進むトライボロジー研究	竹市嘉紀
6月4日	中部経済	外壁検査ロボ共同開発 豊橋技科大と三信建材工業	佐野滋則
6月5日	鉄鋼新聞	伸銅協会18年度の表彰/功労賞に高橋氏(UACJ銅箔)など3氏	三浦博己
6月12日	神戸新聞	摩擦減らして効率アップ 暮らしに貢献「トライボロジー」	竹市嘉紀
6月17日	静岡	摩擦減らし効率的に 進む「トライボロジー」 車、医療、宇宙に応用	竹市嘉紀
6月17日	河北新報	摩擦減らし効率アップ「トライボロジー」進む研究	竹市嘉紀
6月17日	熊本日日新聞	摩擦減らし、暮らしに貢献 エンジン、人工関節…効率的に、丈夫に 宇宙開発にも応用	竹市嘉紀
6月17日	信濃毎日新聞	摩擦減らし、暮らしに貢献 エンジン、人工関節…効率的に、丈夫に 宇宙開発にも応用	竹市嘉紀
6月27日	東日	初期火災は「吸い込んで消す」真空吸引消火法を研究、実用化に期待 豊橋技術科学大学	中村祐二
6月30日	東日	ヒルのごとく壁を縦横に移動「LEeCH」豊橋技科大が開発 障害物も乗り越える	真下智昭
7月2日	建通新聞（中部版）	三信建材工業と豊橋技術科学大学がロボット	佐野滋則
7月2日	建通新聞（中部版）	三信建材工業 インフラメンテナンス協議会	佐野滋則
7月4日	中日	豊橋技科大 壁登りロボット次々 吊り下げ型 外壁点検活用 吸着型 軽量、柔軟な構造	佐野滋則, 真下智昭
7月5日	朝日	ヒル型ロボ 伸縮かるがる 壁スイスイ 豊橋技科大院生 市販部品使い開発	真下智昭
7月9日	東愛知	壁登り乗り越えるロボット 豊橋技科大 災害現場など活躍目指し	真下智昭
7月10日	京都新聞　夕刊	科学スコープ 摩擦減らして効率的に	竹市嘉紀
7月25日	日刊工業	第6回プレス・板金・フォーミング展 MF-TOKYO2019 講演会・シンポジウム	森謙一郎
7月29日	中部経済	摩擦減らして効率的に 進む「トライボロジー」車、医療、宇宙に応用	竹市嘉紀
8月9日	朝日	外壁の点検 ロボットにお任せ 豊橋技科大・三信建材工業が共同開発	佐野滋則
11月6日	日刊工業	助成テーマ95件 天田財団今年度前期	安井利明
11月18日	日刊産業	中部経済産業局 異種材料接合セミナー開催	福本昌宏
11月22日	東日	鉄鋼材料の摩擦係数を10%低減 豊橋技科大「集合組織制御」で出力の損失を抑える	戸髙義一
1月15日	中日	火事場の吸引力 水いらず、真空利用して消火 豊橋技科大など考案	中村祐二
2月25日	日刊工業	助成テーマ35件 天田財団今年度後期	安井利明

エフエム豊橋「天伯之城」（機械工学系教員が関与するもの）

2016年度	4月2日	宅哲夫准教授	漫然状態の検出に挑む
	4月23日	安部洋平准教授	ドイツ ミュンヘン滞在中に感じたゴミ捨て事情など
	5月21日	山田基宏助教	ニューヨークでの教員英語力集中強化研修
	10月8日	石井陽介助教	人間はイルカを超えられるか？　超音波で診る技術
	1月28日	横山誠二准教授	酸性雨対策としての鉄鋼スラグの利用
	2月11日	横山博史助教	なぜ楽器から音が出るのか?
	3月25日	光石暁彦助教	空気を正確に読む
2017年度	5月6日	章忠教授	ドライバーの個性に合わせて支援できるマイカーを目指し
	10月7日	森謙一郎教授	車を強く、軽く
	12月16日	小林正和准教授	アイディアを具現化するものづくり（技科大、工作支援チームの紹介）
	12月23日	阪口龍彦准教授	材料も時間もムダにしない!
	12月30日	佐野滋則准教授	壁面調査ロボット（ロボコンの技術が実用化へ）
	1月13日	阿部史枝助教	三次元造形の変遷
	3月24日	寺嶋一彦教授	退任教員挨拶
2018年度	4月21日	柳田秀記 教授	大きな力を出せるフルードパワー
	6月23日	足立望 助教	人類が直接触れることのできなかった金属
	6月30日	白砂絹和 助教	睡眠中の音声データから成人病予備群を発見したい
	12月1日	鹿毛あずさ 助教	泳ぐ微生物と重力
	2月9日	佐藤海二 教授	尖ったアクチュエータ設計が開く世界
	2月23日	田崎良佑 助教	5指ハンドを有するマッサージAIロボット
		寺嶋一彦 理事・副学長	
	3月9日	森謙一郎 教授	退任教員挨拶
2019年度	7月6日	松岡常吉 准教授	ものが燃えるときに現れるパターンについて
	7月13日	永井萌土 講師	未来の医療のために100万個の細胞を操作しよう
	8月31日	竹市嘉紀 准教授	トライボロジーはエコロジー
	9月21日	河村庄造 教授	止まれ!建物のゆれ
	11月23日	山岸真幸 准教授	はためき発電を目指して
	11月30日	吉永司 助教	発音と流体力学
	2月29日	福本昌宏 教授	退任教員挨拶

国際交流 International Exchange

国際交流協定（機械工学系教員が関与するもの）

- Andalas University（インドネシア）
- Andong National University（韓国）
- Assiut University（エジプト）
- Burapha University（タイ）
- Centro de Investigación en Materiales Avanzados / Advanced Materials Research Center（メキシコ）
- Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional（メキシコ）
- Chang'an University（中国）
- Chimie ParisTech / L'école Nationale Supérieure de Chemie de Paris（フランス）
- College of Chemistry and Molecular Engineering, Peking University（中国）
- Diponegoro University（インドネシア）
- ECE Paris- Graduate School of Engineering（フランス）
- Electronic Engineering Polytechnic Institute of Surabaya（インドネシア）
- Exole Superieure d' Ingenieurs En Electronitechnique Et Electronique d' Amiens（フランス）
- Faculty of Engineering, Chulalongkorn University（タイ）
- Faculty of Sciences, University of York（イギリス）
- Ho Chi Minh City University for Natural Resources and Environment（ベトナム）
- Indian Institute of Technology Delhi（インド）
- Indian Institute of Technology Madras（インド）
- Institut Teknologi Bandung（インドネシア）
- Institute of Metal Research, Chinese Academy of Sciences（中国）
- Instituto Politécnico Nacional（メキシコ）
- International University, Viet Nam National University Ho Chi Minh City（ベトナム）
- Koc University（トルコ）
- Korea University of Technology and Education（韓国）
- Kyungpook National University（韓国）
- Lehman College of The City University of New York（アメリカ）
- M.V.Lomonosov Moscow State University（ロシア）
- Michigan Technological University（アメリカ）
- Moscow Institute of Physics and Technology（ロシア）
- Nanyang Technological University（シンガポール）
- National Chiao Tung University（台湾）
- National Science and Technology Development Agency（タイ）
- National University of Civil Engineering（ベトナム）
- National University of Laos（ラオス）
- New Mongol Academy（モンゴル）
- Northeastern University（中国）
- Padang Institute of Technology（インドネシア）
- Pathumwan Institute of Technology（タイ）
- Pierre et Marie Curie University, Sorbonne Universités（フランス）
- Queens College of the City University of New York（アメリカ）
- Ruhr-Universität Bochum（ドイツ）
- Seoul National University of Science and Technology（韓国）
- Shenyang University of Technology（中国）
- Skolkovo Institute of Science and Technology（ロシア）
- Tadulako University（インドネシア）
- Technische Universität München（ドイツ）
- Technological Institute of San Juan del Rio（メキシコ）
- Thai-Nichi Institute of Technology（タイ）
- Thammasat University（タイ）
- The Faculty of Engineering of the University of Auckland（ニュージーランド）
- The Faculty of Science and Forestry of the University of Eastern Finland（フィンランド）
- The Technical University of Madrid（スペイン）
- The University of Iowa（アメリカ）
- The University of Kentucky（アメリカ）
- Universidad Nacional de Tucumán（アルゼンチン）
- Universitas Gadjah Mada（インドネシア）
- Universitas Pertamina（インドネシア）
- Universitas Sumatera Utara（インドネシア）
- Universität Stuttgart（ドイツ）
- Universiti Malaysia Perlis（マレーシア）
- Universiti Sains Malaysia（マレーシア）
- Universiti Teknologi Malaysia（マレーシア）
- Universiti Tun Hussein Onn Malaysia（マレーシア）
- University of Brawijaya（インドネシア）
- University of Cagliari（イタリア）
- University of California, San Diego（アメリカ）
- University of Franche-Comté（フランス）
- University of Granada（スペイン）
- University of Lampung（インドネシア）
- University of padova（イタリア）
- University of Palangka Raya（インドネシア）
- University of Technology / Viet Nam National University Ho Chi Minh City（ベトナム）
- University of Texas Southwestern Medical Center（アメリカ）
- University of Udayana（インドネシア）
- University of Zilina（スロバキア）
- Viet Nam National University Ho Chi Minh City（ベトナム）
- Xi'an Jiaotong University（中国）

教員が開催に関与した国際会議

17th International Conference on Metal Forming, Metal Forming 2018（森, 安部）	2018	豊橋
29th International Symposium on Transport Phenomena（ISTP-29）（中村）	2018	ハワイ
12th Asian Microgravity Sympsium（AMS2018）（中村）	2018	珠海市、中国
The 59th International Conference On Machine Design Departments（竹市）	2018	Slovakia
International Symposium on Flexible Automation 2018（阪口）	2018	金沢
The 8th International Conference on Positioning Technology (ICPT2018)（佐藤）	2018	高雄、台湾
International Workshop on Piezoelectric Materials and Applications in Actuators (IWPMA2018)（真下）	2018	神戸
Japan-China Joint Workshop on Recent Advances on Active Soft Materials 2018（髙木）	2018	東京
The 59th International Conference Of Machine Design Departments（竹市）	2018	Demanovska dolina, スロバキア
The International Symposium on Joining Technologies in Advanced Automobile Assembly (JAAA2018)（安井）	2018	北九州
30th International Symposium on Transport Phenomena (ISTP-30)（中村）	2019	ハノイ, ベトナム
International Conference on Active Polymer Materials and Soft Robotics 2019（髙木）	2019	西安, 中国
JSME International Conference on Design and Concurrent Engineering & Manufacturing Systems Conference（内山）	2019	仙台
PRTEC2019 (The Second Pacific Rim Thermal Engineering Conference)（中村）	2019	ハワイ, 米国
SICE Annual Conference（内山）	2019	広島
The 9th International Seminar on Fire and Explosion Hazards (ISFEH9)（中村）	2019	St.Petrburg, ロシア
13th International Symposium on Fire Safety Science(13th IAFSS)（中村）	2020	Waterloo, カナダ
31th International Symposium on Transport Phenomena (ISTP-31)（中村）	2020	ハワイ, 米国
IAFSS Working Group on Measurement and Computation of Fire Phenomena (MaCFP)（中村）	2020	Waterloo, カナダ
Leading Edge Manufacturing/Materials & Processing (LEM&P2020LEM&P2020)（安井）	2020	オハイオ, 米国
SICE Annual Conference（内山）	2020	Chiang Mai, タイ
SPIE Smart Structures + NDE 2020, Nano-, Bio-, Info-Tech Sensors, and 3D Systems IV(Online)（髙木）	2020	アナハイム, 米国

研究活動 | Research activities

外部資金　2018～2019年度の新規件数

科研費種目	件数
S	0
A	1
B	7
その他	13

公的機関からの研究費	件数
文科省(科研費以外)(JST)	1
経済産業省(NEDO)	6
地方自治体	8
その他	3

財団,企業などからの研究費	件数
財団	64
学会	1
企業	87
その他	5

国際的な共同研究

共同研究テーマ▶相手先機関名、国名

- Buoyancy induced flame instability　(中村) ▶ Pathumwan Institute of Technology, タイ
- Development of Solid Lubricant for High Temperature　(竹市) ▶ University of Zilina, スロバキア
- Electrohydrodynamic Heat Transfer Device　(西川原) ▶ Worcester Polytechnic Institute, 米国
- Instrumentation development for monitoring heavy metal discharge　(内山) ▶ Universiti Sains Malaysia, マレーシア
- Modeling of cabel fire　(中村) ▶ HongKong Poly University, 香港
- Modeling of waste combustion　(中村) ▶ Chongqing University of Science and Technology, 中国
- Optimization of steaming, drying, and tempering pretreatments for improving shelling of extra-large cashew nuts　(内山) ▶ Ho Chi Minh City University of Technology, ベトナム
- Synthesis of bulk nanostructured Mg alloys for hydrogen storage by severe plastic deformation　(戸高, 足立望) ▶ Center for Research and Advanced Studies of the National Polytechnic Institute, CINVESTAV-IPN, メキシコ
- Synthesis of metastable nanostructured Ti-Mg alloys by heavy plastic deformation　(戸高, 足立望) ▶ Research Center for Advanced Materials, CIMAV, メキシコ
- TUT-ISYS(Institute for System Dynamics, University of Stuttgart)先端システム工学国際共同研究ラボラトリーでの活動　(内山) ▶ University of Stuttgart, ドイツ
- パルスレーザ誘起衝撃波の解析　(永井) ▶ University of Nebraska, 米国
- フォトポレーションを用いた細胞内デリバリ技術の開発　(永井) ▶ Indian Institute of Technology Madras, インド
- 発音及び声帯音に関する空力音響実験解析　(吉永, 飯田) ▶ Grenoble Alpes University, フランス

表彰 | Commendation

各種学会賞

系内で成績優秀者に学会賞を授与している。

B4学生：畠山賞(日本機械学会)、奨励賞(日本鉄鋼協会、日本金属学会)、学業優秀賞(計測自動制御学会中部支部)、他

M2学生；三浦賞(日本機械学会)、奨励賞(自動車技術会)、他

奨学金・優秀学生支援制度(旧 卓越した技術科学者養成プログラム)

2020年4月からの高等教育の修学支援新制度導入に伴い、優秀な学生に対する経済的支援制度を変更し、新たに本学独自の給付型奨学金として「特別優秀学生奨学金」を創設し、従来の特別推薦入試制度と同規模の支援を継続いたします。(詳細は, 大学HPをご参照ください。)

学会発表等において受賞した学生一覧

	所 属	氏 名	受 賞 名	授 与 者
2018年度	機械工学専攻博士前期課程2年	水野　樹央	学生奨励賞	日本火災学会
	機械工学専攻博士前期課程修了	松川　直樹	論文賞	日本実験力学会
	機械工学専攻博士前期課程修了	高溝 千広	論文賞	日本実験力学会
	機械工学専攻博士前期課程2年	鈴木　大介	奨励賞	軽金属学会東海支部
	機械工学専攻博士前期課程2年	余田　悠輔	奨励賞	軽金属学会東海支部
	機械工学専攻博士後期課程2年	佐藤　宏和	第28回学生による材料フォーラム奨励賞	日本金属学会東海支部･日本鉄鋼協会東海支部
	機械工学専攻博士前期課程2年	岩丸　尚輝	第28回学生による材料フォーラム奨励賞	日本金属学会東海支部･日本鉄鋼協会東海支部
	機械工学専攻博士前期課程2年	渡邊　亮賢	新進賞	日本非破壊検査協会
	機械工学専攻博士前期課程2年	余田　悠輔	希望の星賞	軽金属学会
	機械工学専攻博士前期課程2年	谷口　皓平	奨励賞	鋳造工学会
	機械工学専攻博士前期課程2年	二見　隼人	奨学賞	溶接学会
	機械工学専攻博士前期課程2年	出原　俊介	国際会議研究発表賞	IEEE名古屋支部
	機械工学専攻博士前期課程1年	纐纈　友規	第177回春季講演大会学生ポスターセッション努力賞	日本鉄鋼協会
	機械工学専攻博士前期課程2年	中村　尚誉	学生奨励賞	日本塑性加工学会
	機械工学専攻博士前期課程1年	杉浦　幹亮	奨学賞	日本金属学会･日本鉄鋼協会
2019年度	機械工学専攻博士前期課程1年	Eric Tan Kai Chiang	Highly Commended Paper	Clawar Association Ltd.
	機械工学専攻博士前期課程1年	Rudolf Yoga Hutama	Highly Commended Paper	CLAWAR Association Ltd.
	機械工学専攻博士前期課程1年	Rudolf Yoga Hutama	CLAWAR Association Best Technical Paper Award	CLAWAR Association Ltd.
	機械工学専攻博士前期課程2年	増田　雅士	「美しい炎」の写真展最優秀作品賞	日本燃焼学会
	機械工学課程4年	溝口　哲也	「美しい炎」の写真展最優秀作品賞	日本燃焼学会
	機械工学専攻博士前期課程2年	千賀　皓史	溶接学会奨学賞	溶接学会
	機械工学専攻博士前期課程2年	橋本　武	第87回大会･Web討論会優秀学生発表賞	電気化学会
	機械工学課程4年	佐藤　弘樹	第51期支部賞学業優秀賞	計測自動制御学会中部支部
	機械工学課程4年	佐藤　弘樹	Excellent Student Award	IEEE Nagoya Section
	機械工学専攻博士前期課程2年	新井　雄斗	Excellent Student Award	IEEE Nagoya Section
	機械工学課程4年	白石　大河	学生優秀賞	精密工学会東海支部

教員による受賞一覧

	氏 名	受 賞 名	授 与 者
2018年度	田崎　良佑	堤記念賞	日本鋳造工学会東海支部
	福本　昌宏	科学技術分野の文部科学大臣表彰	文部科学大臣
	永井　萌土	若手科学者賞	文部科学大臣
	福本　昌宏	2018 Thermal Spray Hall of Fame	アメリカ国際材料学会/溶射学会
	横山　博史	浅原賞学術奨励賞	公益社団法人自動車技術会
	石井　陽介	優秀講演発表賞	日本材料学会
	秋月　拓磨	Best Paper Award	International Conference on Innovative Computing Information & Control
	足立　忠晴	論文賞	日本実験力学会
	石井　陽介	論文賞	日本実験力学会
	三浦　博己	第52回論文賞	日本銅学会
	小林　正和	第52回論文賞	日本銅学会
	三浦　博己	軽金属論文賞	軽金属学会/軽金属奨学会/日刊工業新聞社
	小林　正和	軽金属論文賞	軽金属学会/軽金属奨学会/日刊工業新聞社
	青葉　知弥	軽金属論文賞	軽金属学会/軽金属奨学会/日刊工業新聞社
	青葉　知弥	軽金属論文新人賞	軽金属学会/軽金属奨学会
	松岡　常吉	奨励賞	日本燃焼学会
	中村　祐二	論文賞	日本燃焼学会
	足立　忠晴	第36回永井技術賞	永井科学技術財団
	松岡　常吉	奨励賞	日本機械学会東海支部
	小林　正和	第36回学術賞	永井科学技術財団
	戸高　義一	Acta Materialia and Scripta Materialia Outstanding Reviewers in 2018	Acta Journals
	鹿毛　あずさ	ベストプレゼンテーション賞	精密工学会
2019年度	横山　博史	若手科学者賞	文部科学大臣
	石井　陽介	奨励賞（研究）	日本機械学会
	松原　真巳	奨励賞（研究）	日本機械学会
	三浦　博己	功労賞	日本伸銅協会
	安井　利明	第37回軽金属溶接論文賞	軽金属溶接協会
	福本　昌宏	第37回軽金属溶接論文賞	軽金属溶接協会
	石井　陽介	奨励賞	日本実験力学会
	森　謙一郎	Excellent Paper Award	International Conference on Lightweight Materials 2019 実行員会
	足立　望	優秀ポスター賞	日本金属学会No.82研究会
	松岡　常吉	『美しい炎』の写真展　最優秀作品賞	日本燃焼学会
	石井　陽介	奨励賞	日本材料学会衝撃部門委員会
	内山　直樹	MTTRF LOAN AWARD	Machine Tool Technologies Research Foundation(MTTRF),CA USA

教員紹介 | Faculty

1 兼任、兼務　2 学位　3 専門　4 研究室名　5 研究に関するKey words

足立 忠晴 教授 Tadaharu Adachi

1 副学長、安全安心地域共創リサーチセンター
2 博士（工学）（東京工業大学）
3 材料力学、構造力学、材料工学、衝撃工学
4 機能材料・構造システム研究室
5 力学的特性、高分子材料、衝撃、複合材料、構造設計、材料設計

伊崎 昌伸 教授 Masanobu Izaki

1 電気・電子情報工学専攻兼務、研究基盤センター（センター長）
2 博士（工学）（大阪府立大学）
3 固体電気化学、薄膜材料
4 薄膜材料研究室
5 ソフト溶液プロセス、酸化物、半導体、強磁性体、太陽電池、CIGS、ハイブリッド

河村 庄造 教授 Shozo Kawamura

1 学長特別補佐、安全安心地域共創リサーチセンター、人間・ロボット共生リサーチセンター
2 工学博士（名古屋大学）
3 機械力学・制御
4 機械ダイナミクス研究室
5 振動工学、制御工学、人間工学

柴田 隆行 教授 Takayuki Shibata

1 エレクトロニクス先端融合研究所
2 工学博士（北海道大学）
3 MEMS/NEMS、マイクロ・ナノマシニング
4 マイクロ・ナノ機械システム研究室
5 マイクロ・ナノ構造創成技術、オンチップ細胞機能解析システム、多機能走査型バイオプローブ顕微鏡

土井 謙太郎 教授 Kentaro Doi

1
2 博士（工学）（京都大学）
3 マイクロ・ナノ熱流体工学、量子・分子動力学
4 環境熱流体工学研究室
5 マイクロ・ナノデバイス、イオンダイオード、微細加工、機能性流体、非平衡統計力学、分子動力学、第一原理計算

中村 祐二 教授 Yuji Nakamura

1 安全安心地域共創センター
2 博士（工学）（名古屋大学）
3 燃焼学、火災物理科学、模型実験理論
4 環境エネルギー変換工学研究室
5 火災物理、模型実験、燃焼、反応性熱流体シミュレーション

飯田 明由 教授 Akiyohsi Iida

1 安全安心地域共創リサーチセンター 、人間・ロボット共生リサーチセンター
2 博士（工学）（豊橋技術科学大学）
3 流体力学、空力音響学
4 自然エネルギー変換科学研究室
5 乱流、空力音、非定常流れ計測、空力制御

内山 直樹 教授 Naoki Uchiyama

1 人間・ロボット共生リサーチセンター
2 博士（工学）（東京都立大学）
3 システム工学, 制御工学, メカトロニクス
4 システム工学研究室
5 産業機械／ロボット, 最適動作計画／制御, 省エネルギー化

佐藤 海二 教授 Kaiji Sato

1
2 博士(工学)（東京工業大学）
3 精密メカトロニクス、アクチュエータ 、制御工学 、ロボティクス
4 ロボティクス・メカトロニクス研究室
5 精密メカトロニクス、ロボット、アクチュエータ、精密制御、簡単化

髙木 賢太郎 教授 Kentaro Takagi

1
2 博士（工学）（名古屋大学）
3 アクチュエータ, 制御工学
4 知能材料ロボティクス研究室
5 高分子アクチュエータ, スマート材料, 人工筋肉, 数理モデル, 制御

戸髙 義一 教授 Yoshikazu Todaka

1 MOT教育プログラム推進室（室長）
2 博士（工学）（豊橋技術科学大学）
3 材料物性、材料組織制御
4 材料機能制御研究室
5 特性・機能, 組織制御, 格子欠陥, 合金設計, 加工プロセス

三浦 博己 教授 Hiromi Miura

1
2 博士（工）（東京工業大学）
3 構造材料、材料加工・処理学
4 高強度マテリアル開発・評価研究室
5 巨大ひずみ加工、高強度、組織制御、動的再結晶、バイオマテリアル

1 兼任、兼務　2 学位　3 専門　4 研究室名　5 研究に関するKey words

柳田 秀記 教授 Hideki Yanada

1
2 工学博士（東京工業大学）
3 流体工学、フルードパワーシステム
4 省エネルギー工学研究室
5 フルードパワー、電気流体力学、液体浄化、摩擦モデル

安部 洋平 准教授 Yohei Abe

1
2 博士（工学）（豊橋技術科学大学）
3 塑性加工学
4 極限成形システム研究室
5 板材成形、プレス成形、塑性接合、高張力鋼板、板鍛造

佐野 滋則 准教授 Shigenori Sano

1 人間・ロボット共生リサーチセンター
2 工学博士（名古屋大学）
3 制御工学、ロボティクス、システム同定
4 ロボティクス・メカトロニクス研究室
5 高分子アクチュエータ（IPMC）、ロバスト制御、システム同定、バイオミメティクス

関下 信正 准教授 Nobumasa Sekishita

1 グローバル工学教育推進機構／国際教育センター
2 博士（工学）（豊橋技術科学大学）
3 流体工学、風工学、航空工学
4 自然エネルギー変換科学研究室
5 乱流、空力、風洞実験、熱流体計測、流れの可視化、大気観測

永井 萌土 准教授 Moeto Nagai

1
2 博士（工学）（東京大学）
3 マイクロ・ナノ工学、マイクロ流体工学
4 マイクロ・ナノ機械システム研究室
5 バイオ・マイクロシステム、バイオハイブリッドシステム、並列細胞操作、単一細胞機能解析

松岡 常吉 准教授 Tsuneyoshi Matsuoka

1
2 博士（工学）（北海道大学）
3 燃焼工学
4 環境エネルギー変換工学研究室
5 模型実験、固体燃焼、衝突噴流、マイクロフレーム

森 謙一郎 特任教授 Ken-ichiro Mori

1 情報メディア基盤センター
2 工学博士（京都大学）
3 塑性加工、生産加工
4 極限成形システム研究室
5 塑性加工、高張力鋼板、軽量材料の成形加工、有限要素シミュレーション

小林 正和 准教授 Masakazu Kobayashi

1 研究基盤センター
2 博士（工学）（宇都宮大学）
3 材料組織の解析評価、X線イメージング
4 高強度マテリアル開発・評価研究室
5 X線トモグラフィー、三次元画像、放射光

鈴木 孝司 准教授 Takashi Suzuki

1
2 工学博士（東北大学）
3 熱流体工学、混相流の工学
4 環境熱流体工学研究室
5 液体微粒化、噴霧、界面流動

竹市 嘉紀 准教授 Yoshinori Takeichi

1
2 工学博士（名古屋工業大学）
3 トライボロジー、表面分析
4 機能材料・構造システム研究室
5 トライボロジー、固体潤滑、高分子材料、高温潤滑

真下 智昭 准教授 Tomoaki Mashimo

1 人間・ロボット共生リサーチセンター
2 工学博士（東京農工大学）
3 アクチュエータ工学、マイクロロボティクス
4 計測システム研究室
5 マイクロモータ、マイクロセンサ、超音波モータ、圧電現象

安井 利明 准教授 Toshiaki Yasui

1
2 博士（工学）（大阪大学）
3 接合加工、プラズマプロセス、表面改質
4 界面・表面創製研究室
5 異材接合、摩擦攪拌接合、溶射、プラズマ

1 兼任、兼務　2 学位　3 専門　4 研究室名　5 研究に関するKey words

横山　誠二　准教授　Seiji Yokoyama

1
2 工学博士（名古屋大学）
3 金属物理化学、環境工学
4 薄膜材料研究室
5 鉄鋼スラグ、電気炉ダスト、リサイクル、溶出

横山　博史　准教授　Hiroshi Yokoyama

1
2 博士（工学）（東京大学）
3 空力音響学、流体力学、数値計算力学
4 省エネルギー工学研究室
5 空力、バイオリアクター流体制御、流体音直接計算

秋月　拓磨　助教　Takuma Akiduki

1 未来ビークルリサーチセンター兼務
2 博士（工学）（豊橋技術科学大学）
3 計測システム研究室
4 信号処理、ソフトコンピューティング、技能教育支援

足立　望　助教　Nozomu Adachi

1
2 博士（工学）（豊橋技術科学大学）
3 金属材料
4 材料機能制御研究室
5 塑性変形, 鉄鋼材料, アモルファス

石井　陽介　助教　Yousuke Ishii

1
2 博士（工学）（京都大学）
3 固体力学、非破壊評価工学
4 機能材料・構造システム研究室
5 超音波非破壊評価、非線形超音波法

笹野　順司　助教　Junji Sasano

1
2 博士（エネルギー科学）（京都大学）
3 電気化学、表面処理
4 薄膜材料研究室
5 電解析出、化学析出、薄膜、酸化物半導体

白砂　絹和　助教　Miyori Shirasuna

1
2 工学博士（豊橋技術科学大学）
3 ウェーブレット変換、多変量解析
4 システム工学研究室
5 GaborWavelet, 多変量解析, データマイニング

武田　洸晶　助教　Mizuki Takeda

1
2 博士（工学）（東北大学）
3 ロボティクス、人間機械協調、ロボット倫理学
4 ロボティクス・メカトロニクス研究室
5 福祉ロボット、AI、ヒューマンロボットインタラクション、ロボット倫理、パッシブロボティクス

西川原　理仁　助教　Masahito Nishikawara

1
2 博士（工学）（名古屋大学）
3 伝熱工学、流体工学、気液二相流
4 省エネルギー工学研究室
5 ループヒートパイプ、多孔体内気液二相流、相変化、電気流体力学

松原　真己　助教　Masami Matsubara

1
2 博士（工学）（同志社大学）
3 振動工学
4 機械ダイナミクス研究室
5 振動工学、動的設計、タイヤ

山崎　拓也　助教　Takuya Yamazaki

1
2 博士（工学）（豊橋技術科学大学）
3 燃焼学、火災物理科学、熱工学
4 環境エネルギー変換工学研究室
5 火災物理、くん焼、二相流燃焼、多孔質媒体

山田　基宏　助教　Motohiro Yamada

1
2 博士（工学）（豊橋技術科学大学）
3 溶射工学、接合加工学
4 界面・表面創製研究室
5 プラズマ溶射、コールドスプレー、セラミックス、光触媒、窒化反応

1 兼任、兼務　2 学位　3 専門　4 研究室名　5 研究に関するKey words

吉永　司　助教　Tsukasa Yoshinaga

1
2 博士（工学）（大阪大学）
3 流体力学、空力音響学
4 自然エネルギー変換科学研究室
5 空力音、発音、声帯音、進化言語学

Ju Xiaoyu　特任助教　Ju Xiaoyu

1
2 工学博士（中国科学技術大学）
3 防災工学
4 環境エネルギー変換工学研究室
5 火災、熱プリューム、模型実験

手島（石井）美帆　特任助教　Miho Teshima

1
2 博士（工学）（東京農工大学）
3 マイクロ・ナノ工学、光工学
4 マイクロ・ナノ機械システム研究室
5 オンチップ細胞機能制御、マイクロ流体デバイス

Abdallah Farrage　特任助教　Abdallah Farrage

1
2 博士（工学）（豊橋技術科学大学）
3 機械制御工学、メカトロニクス
4 システム工学研究室
5 産業機械, ロバスト適応制御, 最適動作生成

Khoo Pei Loon　特任助教　Khoo Pei Loon

1
2 博士（工学）（豊橋技術科学大学）
3 電気化学、薄膜材料
4 薄膜材料研究室
5 半導体、電気化学製膜、酸化物太陽電池、光カソード

研究室紹介 | Introduction of Laboratories

機械・システムデザイン

機能材料・構造システム研究室

Materials and Structural Mechanics Laboratory

Staff ► 教　授：足立 忠晴（Tadaharu Adachi）
准教授：竹市 嘉紀（Yoshinori Takeichi）
助　授：石井 陽介（Yousuke Ishii）

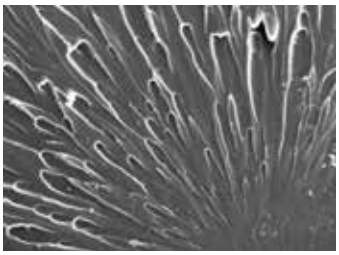
E-mail ► adachi@me.tut.ac.jp（足立）　takeichi@me.tut.ac.jp（竹市）
ishii@me.tut.ac.jp（石井）
Web ► http://solid.me.tut.ac.jp/

Key words ►
材料力学、材料工学、トライボロジー、構造力学、表面工学、衝撃工学、摩擦、摩耗、バイオメカニックス、材料の力学的特性

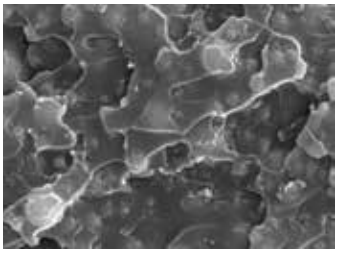
材料力学、材料工学およびトライボロジーの両面から、様々な目的に適した機能を有する材料および構造を実験的、理論的方法、数値シミュレーションにより研究、開発および設計を行っています。研究の対象は高分子材料、金属材料、セラミックス材料およびそれらの複合材料のナノ、ミクロサイズから大規模な構造までを対象としています。また新しい測定装置の設計、製作およびソフトウェアの開発も行っています。

テーマ1 ► 高分子材料および高分子系複合材料の力学的特性

高分子材料および高分子系複合材料は軽量で優れた力学的特性を有しており、機械構造、機械要素に数多く使用されています。本研究では機械構造で使用するために高分子材料および高分子系複合材料の力学的評価を行うとともに、さらに優れた力学的特性を得るための材料設計、開発を行っています。特に力学的特性に及ぼす強化材料としてのサブミクロンサイズ、ナノサイズの粒子、繊維の分散の影響、力学的特性の温度依存性および衝撃を含めた時間依存性について研究を行っています。



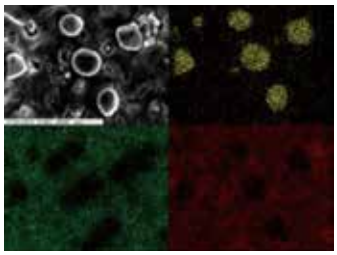
エポキシ樹脂の破面



エポキシ複合材料の破面

テーマ2 ► トライボロジー（固体潤滑）

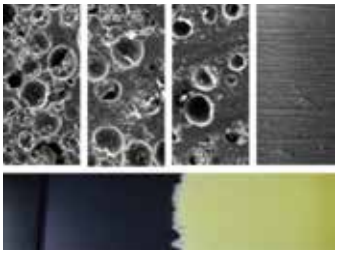
機械のしゅう動部に生じる摩擦や摩耗を低減するため、一般には油やグリースで潤滑しますが、圧力や温度などの使用条件が厳しい部位には油潤滑を用いることができません。本テーマではこのような条件下で用いる固体潤滑に関する研究を行っており、様々な固体潤滑材料の潤滑特性の向上や材料の摩耗量低減を目的として、高温環境下での金属複合酸化物の潤滑特性の向上とメカニズム解明、高分子材料のしゅう動メカニズムの解明と摩耗量低減等の実験研究を行っています。



固体潤滑剤の高温雰囲気での還元反応

テーマ3 ► 傾斜機能発泡材料の開発

樹脂材料に中空微粒子を充填したシンタクチックフォームと呼ばれる擬似的な発泡材料を開発し衝撃吸収部材への応用を検討しています。シンタクチックフォームは母材樹脂・中空微粒子の組み合わせにより所望の衝撃吸収特性を設計することができます。さらに、中空微粒子の充填率を連続的に変化させた傾斜機能発泡材料の製造法を確立し、より優れた特性を有する衝撃吸収材料を開発しています。また、優れた衝撃吸収特性を発現するための傾斜構造を解析的視点からも検討しています。



傾斜機能発泡材料

その他のテーマ

- 衝撃エネルギ吸収のためのシステムの開発・設計
- ミクロ構造の観点からの樹木の力学的特性に関する研究
- 災害時の倒壊構造物の安定化のためのショアリング技術の開発と設計
- 自動車用ボールジョイントのトライボロジー
- 熱硬化性樹脂複合材料のトライボロジー
- 不均質固体に対する構造力学の理論構築に関する研究

機械・システムデザイン

機械ダイナミクス研究室

Machine Dynamics Laboratory

Staff ► 教　授：河村 庄造（Shozo Kawamura）
助　教：松原 真己（Masami Matsubara）

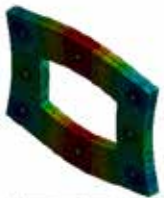
Key words ►
振動工学、動的解析、モデリング、異常診断、ビークルダイナミクス、スポーツ工学、ヒューマンダイナミクス

E-mail ► kawamura.shozo.qk@tut.jp（河村）
matsubara.masami.od@tut.jp（松原）
Web ►http://dynaweb.me.tut.ac.jp/

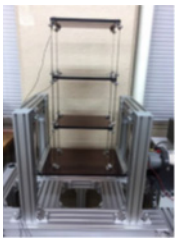
本研究室では、機械・機器・構造物・スポーツ用具などの人工物および身体運動のモデル化、解析、設計に関する教育・研究を行います。このとき対象物の振動や動作などの動的挙動に注目します。

テーマ1 ► 実験モード解析に関する研究

周波数応答関数の実部と虚部の連立によるモード特性同定法（直線フィット法）の高精度化、形状加工や支持特性を考慮した実験モード解析、高減衰円筒構造物に対する実験モード解析、疑似連続撮像システムによる振動計測に関する研究を行います。



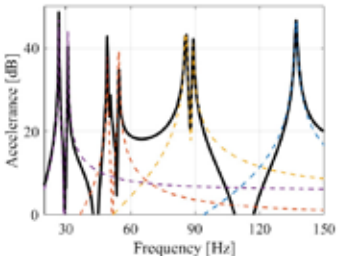
ボルト締結部のモデル化



構造物の健全性評価(三層構造物)

テーマ2 ► 動的設計・振動低減に関する研究

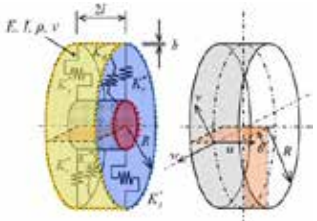
動吸振器のような振る舞いをする部位の抽出法の提案や代表モード抽出法を用いた振動低減手法の開発、不規則励振力の同定や階層構造物の健全性評価を行います。また長周期地震動に対する免震テーブルの設計や多重動吸振器の設計に関する研究を行います。



構造物の健全性評価(三層構造物)

テーマ3 ► タイヤのモデル化に関する研究

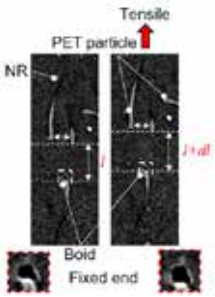
タイヤ横力変動特性のモデル化や二輪車用タイヤの力学モデルの構築を行います。また3次元弾性リングモデルを用いた横力計算や3次元弾性リングモデルによる車軸応答解析を行います。さらにタイヤブロック振動の実験および解析による可視化を行います。



タイヤ3次元弾性リングモデル

テーマ4 ► 減衰材料に関する研究

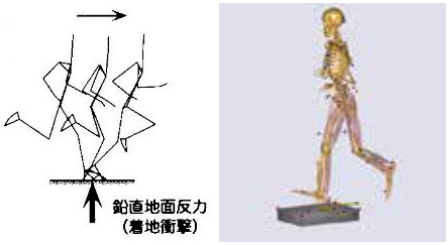
制振材料の動的粘弾性評価や微粒子複合ゴムの減衰特性発現のメカニズム解明に関する研究を行います。



PET微粒子複合ゴムのCT画像

テーマ5 ► スポーツ工学・ヒューマンダイナミクスに関する研究

様々な動作の逆動力学解析や、ロングパイル人工芝の垂直方向、ウレタンサーフェスの二方向衝撃緩衝性の評価を行います。また Pose estimation 技術を利用した動作解析を行います。



ランニング時の着地衝撃力の計測

機械・システムデザイン

マイクロ・ナノ機械システム研究室

MEMS ／ NEMS Processing Laboratory

Staff ► 教　授：柴田 隆行（Takayuki Shibata）
特任助教：手島（石井） 美帆（Miho Teshima）
准教授：永井 萌土（Moeto Nagai）

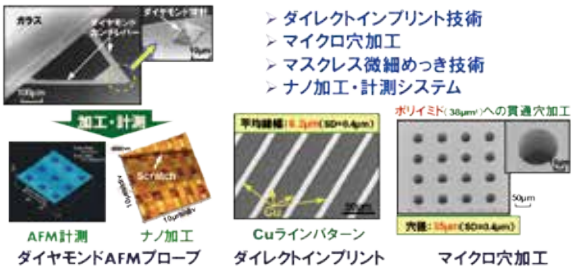
Key words ►
マイクロ・ナノマシニング、MEMS/NEMS、BioMEMS、医用MEMS、生物融合型MEMS、バイオアクチュエータ

E-mail ► shibata@me.tut.ac.jp（柴田）　teshima@me.tut.ac.jp（手島）
nagai@me.tut.ac.jp（永井）
Web ►http://mems.me.tut.ac.jp/

超精密微細加工技術（マイクロ・ナノマシニング）によって作られる超小型の電子機械（MEMS）に関する基礎から応用に至る幅広い分野の研究に取り組んでいます。研究室の一貫したコンセプトは、“MEMS技術を究めナノとバイオへの架け橋を築く”ことです。このため、従来の固定概念から脱却し、「加工原理にとらわれない」、「加工対象にとらわれない」、「使用部品にとらわれない」を基本理念としたマイクロ・ナノメートル領域における次世代の“異分野融ものづくり基盤技術”の開拓にチャレンジしています。応用分野としては、特に、医療・医薬・生命科学のイノベーション創出を支援するキーテクノロジーとなり得るMEMSデバイス・システムの開発を目指しています。現在は、次の4つのテーマを柱として研究を展開しています。

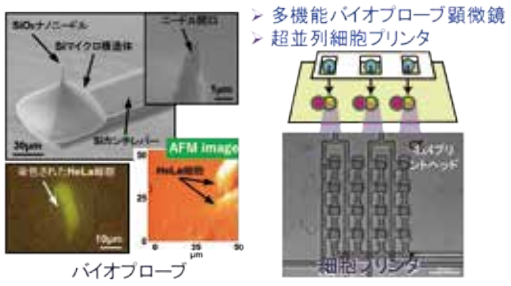
テーマ1 ►マイクロ・ナノ構造創成技術

革新的な新機能を有するMEMSデバイスの創出には、異分野を横断・融合した新たなマイクロ・ナノ構造創成技術の開発が必要となります。そこで、MEMS技術を用いて特殊な工具を創製することで、独創的・先進的なマイクロ・ナノ加工技術の開発に取り組んでいます。特に、半導体製造技術とは異なった、“マスクレス&真空レス”での量産技術の確立を目指しています。



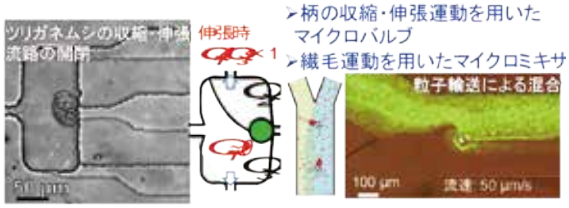
テーマ2 ►オンチップ細胞機能解析システム（Cellular MEMS）

「健康・安心な理想社会」の実現には、生命科学の新たな知を創出し、医療・医薬分野のイノベーションへと進化・発展させることが極めて重要な課題となります。このためには、生命活動の基本単位である“細胞の機能”を解き明かすことが、ライフ・イノベーション創出の命題となります。本研究室では、単一細胞レベルの超並列操作や細胞の機能解析・制御を行うための種々のMEMSデバイス（バイオプローブ、細胞プリンタ）の実現を目指しています。



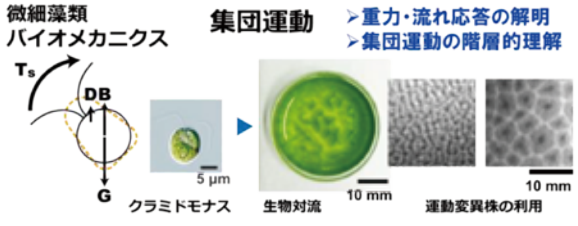
テーマ3 ►微生物融合型MEMS（アクチュエーション技術）

MEMSの加工技術により作製したマイクロ構造体と微生物のアクチュエータを融合し、微生物融合型MEMSを創成しています。利用する生物アクチュエータは、外部駆動電源や配線回路が不用であり、自律的に動作します。これらは数mmのチップ内で動作することから、マイクロシステムのさらなる小型化・省力化に適しています。原生動物ツリガネムシと微細藻類ミドリムシを駆動源として用いて、役に立つマイクロデバイスを作製します。



テーマ4 ►微生物バイオメカニクス

低レイノルズ数環境下に生きる遊泳微生物のバイオメカニクスは、生命科学・物理学・工学の諸分野の融合が求められるフィールドです。特に微細藻類は赤潮を引き起こして水産業に被害を与えるなど人類に身近な存在であり、有用物質の原料として工業的な応用も期待されていますが、個体運動と集団運動のつながりは十分わかっていません。環境要因として重力と流れに着目し、MEMS技術も活用して微細藻類の個体・集団運動の統合的理解を目指します。



機械・システムデザイン

極限成形システム研究室

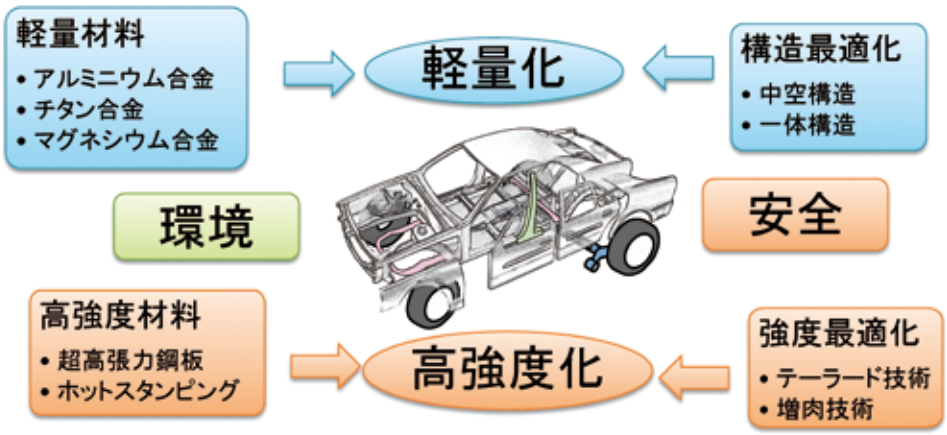
Frontier Forming System Laboratory

Staff ► 特任教授：森 謙一郎(Ken-ichiro Mori)
准教授：安部 洋平(Yohei Abe)

E-mail ► mori@me.tut.ac.jp(森)
abe@me.tut.ac.jp(安部)
Web ► http://plast.me.tut.ac.jp

Key words ►
生産加工、塑性加工、成形加工、高張力鋼板、プレス成形、ホットスタンピング、鍛造加工、塑性接合、マグネシウム

安全性が高く、環境負荷の小さい自動車のために、高張力鋼・マグネシウム合金・アルミニウム合金・チタン合金などの軽量材料、中空材などの軽量構造部品の成形加工法、接合加工法の開発および工程最適化を行っています。自動車を軽量化、高強度化して環境・安全に貢献しています。



テーマ1 ► 軽量材料の成形加工

(1)超高張力鋼板の冷間プレス成形性の向上、(2)超高張力鋼板のせん断加工の向上、(3)ダイクエンチ鋼板，チタン合金板のホットスタンピング、(4)成形された超高張力鋼、ホットスタンピング品の性能評価と性能向上加工法の開発、(5)ステンレス鋼板・高張力鋼板のしごき加工における焼付き防止、(6)マグネシウム合金の冷間成形

超高張力鋼部品のホットスタンピング

超高張力鋼板の冷間成形

テーマ2 ► 軽量材料の接合加工

(1)超高張力鋼板とアルミニウム合金板の冷間・温間メカニカルクリンチング、(2)予成形されたメカニカルクリンチングによる接合性の向上、(3)接着剤を併用したメカニカルクリンチング、(4)超高張力鋼板とアルミニウム合金板の3枚メカニカルクリンチング、(5)超高張力鋼板とアルミニウム合金板の3枚セルフピアスリベッティング、(6)アルミニウム鋳物と高張力鋼板のセルフピアスリベッティング、(7)ヘミング加工によるアルミニウム合金板とCFRPの接合、(8)ナット、ボルトと板材の穴抜き接合

超高張力鋼中空構造部品の組立と強度評価

板鍛造による増肉：高剛性，高強度

テーマ3 ► 軽量構造部品の成形加工

(1)ヘミング加工よる超高張力鋼中空構造部品の組立てと強度評価、(2)局部増肉加工による製品の剛性と疲労強度の向上、(3)自動再潤滑を利用したしごき加工による薄肉部品の成形、(4)ブランクの部品加工硬化によるプレス成形性の向上、(5)増肉成形によるプレス部品の肉厚分布の最適化、(6)3Dプリンターで製作された軽量プラスチック型による曲げ，絞り，エンボス加工の開発

高張力鋼板とアルミニウム合金板のメカニカルクリンチング

高張力鋼板とアルミニウム合金板のセルフピアスリベティング

材料・生産加工

薄膜材料研究室

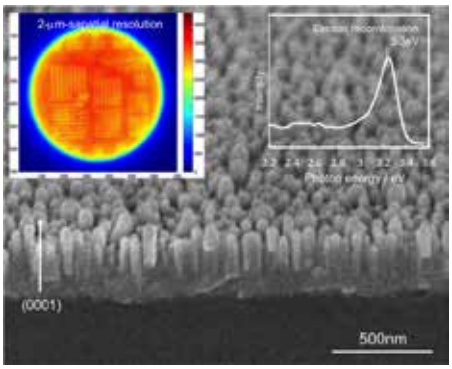
Thin Film Laboratory

Staff ► 教　授：伊崎 昌伸（Masanobu Izaki）
特任助教：Khoo Pei Loon
准教授：横山 誠二（Seiji Yokoyama）
助　教：笹野 順司（Junji Sasano）

Key words ►
電気化学、酸化物、低分子有機化合物、ハイブリッド、半導体、太陽電池、配線基板、二酸化炭素、スラグ、亜鉛

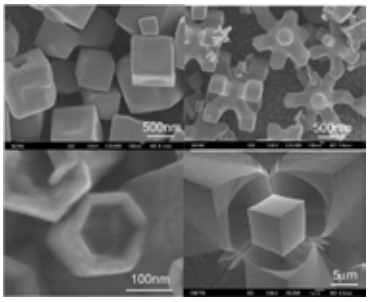
E-mail ► m-izaki@me.tut.ac.jp（伊崎）　khoo@me.tut.ac.jp（Khoo）
yokoyama@me.tut.ac.jp（横山）　sasano@me.tut.ac.jp（笹野）
Web ► http://tf.me.tut.ac.jp/

薄膜材料研究室では、化学熱力学と固体物理に立脚した酸化物半導体薄膜形成ならひに太陽電池の光電変換層や光電気化学水素製造に用いる光カソードなどの光活性材料に関する研究と教育を行っています。水溶液中電気化学製膜技術をもちいた酸化物薄膜形成技術を応用することで、限りある資源とエネルギーの有効利用と光活性材料を用いたエネルギー創出やエネルギー変換による新規な再生エネルギー源の創出に取り組んでいます。また、二酸化炭素の吸収固定やリサイクルなどの環境に関連した研究も行なっています。



テーマ1 ► 水の中から酸化物半導体を創る

水溶液中での溶液化学反応を用いた低温製膜技術であるソフト溶 液プロセスを用いて、半導体酸化亜鉛を直接形成することに世界で初めて成功 するとともに、酸化鉄(マグネタイト)、酸化セリウム、亜酸化銅、酸化銅, 酸化銀, などの強磁性体や半導体酸化物を作成してきた。溶液化学プロセスを 化学熱力学に立脚して理解を深化させると共に、平衡論的・速度論的な取り扱 いにより酸化物形成プロセスの設計に活用し、その有効性を実証している。

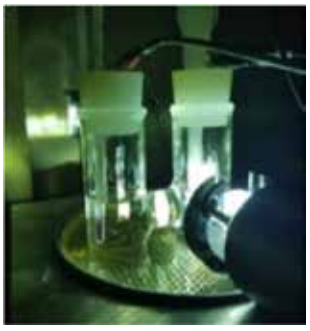


テーマ2 ► 原子や分子をきれいに列べる

材料の有する優れた電気的・光学的性質を引き出すために、酸化物半導体や有機半導体の規則配列の形成と精密制御のためのヘテロエピタキシャル成長技術の理解と適用を進めている。ZnO,Cu_2O,CuO 半導体の電気化学 ヘテロエピタキシャル成長による室温紫外発光、移動度の向上、光電流密度増 強などを実現し、ZnO 直立ナノワイヤの高空間分解能シンチレータへの応用を 展開している。また、有機半導体の優先方位制御から単結晶化に向けた分子層 ヘテロエピタキシャル成長技術の確立に取り組むとともに、移動度の著しい向上などの単結晶化による高機能化に取り組んでいる。

テーマ3 ► エネルギーと電子を操る

次世代再生エネルギー源として期待されている酸化物薄膜太陽電 池、有機単結晶太陽電池などの光電変換機能の理解と高性能化の科学に取り組み、p-Cu_2O 系全酸化物系太陽電池において世界級の変換効率を達成するとともに、ナノ構造の導入や新規なインタースタック光電変換層の考案などによる高性能化に取り組んでいる。また、次世代二次エネルギーである水素を水と太陽光のみからなるCO_2フリー水素製造システムに関する研究にも取り組んでいる。



テーマ4 ► 鉄鋼副産物のリサイクル

鉄鋼製錬プロセスにおいて、スラグやダストが生成します。これには環境規制されている物質が含まれており、その再利用を妨げています。しかし、環境規制物質は見方を変えれば有価物です。これらに含まれている有価物を回収することは資源の有効活用と再利用につながります。ここでは、電気炉スラグや電気炉ダストを取り上げ、それらの水溶液への溶出に関する基礎研究を行っています。また、スラグの環境利用として、スラグへの二酸化炭素の吸収やイオンの吸着、モルタルへの適用性に関しても調査、研究しています。

材料・生産加工

材料機能制御研究室

Materials Function Control Laboratory

Staff ► 教授：戸髙 義一（Yoshikazu Todaka）
助教：足立 望（Nozomu Adachi）

Key words ►
特性・機能、組織制御、格子欠陥、合金設計、加工プロセス

E-mail ► todaka@me.tut.ac.jp（戸髙）
n-adachi@me.tut.ac.jp（足立）
Web ► http://martens.me.tut.ac.jp/

加工プロセスを利用したマルチスケールな組織制御、および、合金設計を駆使し、材料における特性・機能を高度化する研究を行っています。また、それらを駆使して創製した新材料を産業界へ展開するため、新規プロセスの開発や既存技術の高度化にも取り組んでいます。

テーマ1 ► 鉄鋼材料の組織制御・材質予測

鉄鋼材料は、組織制御や合金設計により広範な特性を創り込めるため、最も多く使用されている材料です。加工プロセス中の熱・変形履歴を制御し、相変態や析出挙動等を最適化することで、力学的高機能化を図っています。

テーマ2 ► 形状不変巨大ひずみ加工による高密度格子欠陥材料の創製

金属材料にひずみ（塑性変形）を与えると、空孔，転位，粒界等の格子欠陥が形成します。形状不変巨大ひずみ加工はひずみを無限に付与できるため、高密度に格子欠陥を導入でき、これまで得られなかった高機能材料を創製できます。高密格子欠陥に起因する特異な組織・特性の発現メカニズムの解明を行っています。

具体的な取組み：

(1)高密度格子欠陥材料における高強度・高延性の発現メカニズムを明らかにすることで、一般的な金属材料の力学的高機能化を目指しています。

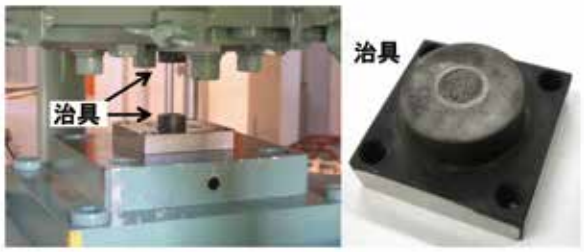


図　形状不変巨大ひずみ加工の一つであるHPT（High-Pressure Torsion）加工装置の外観と治具．（HPT加工は円板試料を治具で上下から高圧力で挟んだ状態でねじる加工方法です。）

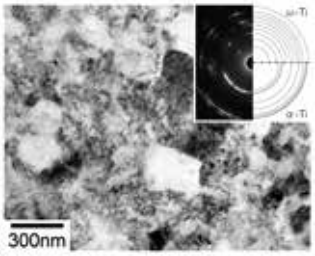


図　HPT加工により常温・常圧下で安定化した純Tiにおけるω相（高圧相）のTEM組織．（格子欠陥制御により高圧相の材質制御への利用が可能です。）

(2)格子欠陥制御による高圧相の安定化挙動を調査し、材質制御への応用を目指しています。

(3)巨大ひずみ加工を利用して金属ガラスの変形機構を明らかにすることで、破壊現象の理解を目指しています。

テーマ3 ► 表層巨大ひずみ加工によるナノ結晶粒化

部品・材料の特性は、その表層の特性に大きく依存します。ナノスケールへの結晶粒微細化は、物理的・化学的特性の向上に有効な手段です。高品位な表層ナノ結晶粒材料の創製に成功したことから、ナノ結晶粒化による優れた特性の発現メカニズムの解明に取り組んでいます。また、巨大ひずみ加工によるナノ結晶粒化メカニズムおよびナノ結晶粒組織の組織的特徴を明らかにすることで、新規プロセスの開発や既存技術の高度化を行なっています。

具体的な取組み：

(1)ナノ結晶粒組織の高い反応性を利用した摩擦係数制御に取り組んでいます。

(2)表層ナノ結晶粒材料の優れた転動疲労特性の発現メカニズムの解明に取り組んでいます。

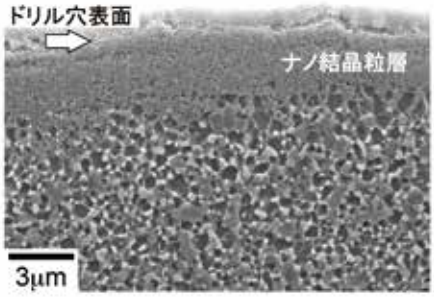


図　表層ナノ結晶粒化高速ドリル加工した鉄鋼材料（S55C鋼）に形成したナノ結晶粒組織．（ドリル穴表層にナノ結晶粒組織を形成することで疲労強度等の力学特性が飛躍的に向上します。）

テーマ4 ► 熱電材料の高性能化

熱電発電は、熱エネルギーを直接電気エネルギーに変換できるため、構造が単純で小型の発電素子を作製できることから、自動車等の輸送機器への適用が期待されています。組成と組織を最適化し、無毒で資源の豊富な（安価な）元素からなる高効率な熱電材料を創製しています。

具体的な取組み：

(1)新規に開発した低環境負荷なCa-Mg-Si合金の熱電特性の高性能化に取り組んでいます。

材料・生産加工

高強度マテリアル開発・評価研究室

Development and Evaluation of High Strength Materials

Staff ► 教　授：三浦 博己（Hiromi Miura）
准教授：小林 正和（Masakazu Kobayashi）

Key words ►
巨大ひずみ加工、高強度、組織制御、動的再結晶、高温加工、バイオマテリアル、チタン、バルクナノメタル

E-mail ► miura@me.tut.ac.jp（三浦）　m-kobayashi@me.tut.ac.jp（小林）

Web ► http://www.str.me.tut.ac.jp/

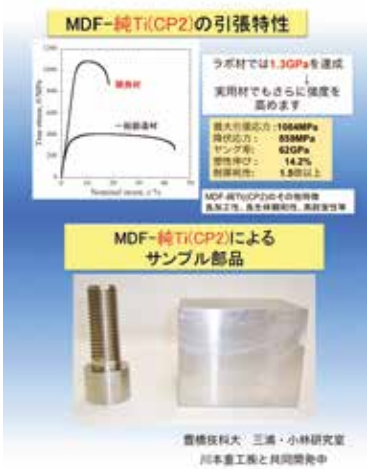
非鉄金属材料を中心として、加工熱処理プロセス等による高強度、加工性の高い材料の開発に加え、変形・破壊メカニズムや信頼性を評価する技術の開発を行っています。

テーマ1 ► 難加工性材料の高温加工とその関連問題に関する研究

アルミニウム合金に代わる次世代軽量構造材料として期待されているマグネシウム合金であるが、実強度が低く、自動車等の構造部材としての適用は進んでいない。私たちの研究室では、従来の加工熱処理法に巨大ひずみ加工プロセスの一つである多軸鍛造のプロセスを加えることで、難加工性材料のマグネシウム合金の高強度化と高機能化を図り、実用化を目指しています。

テーマ2 ► 加工熱処理による組織制御と材質改善に関する研究

金属基機械材料の高強度化と加工性のバランスを向上させるため、高温加工中に起こる現象「動的再結晶」を利用し、組織制御を行っている。これにより、高温での加工生産性の大幅な向上、室温での強度と機械加工性の良バランスを実現できます。



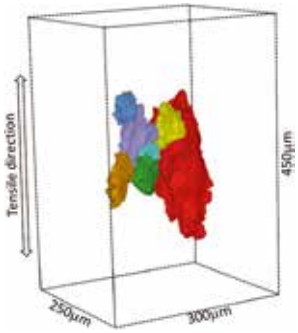
テーマ3 ► バイオマテリアル

純チタンは生体適合性に優れているものの、強度が不足しているため、例えば歯科用インプラントではチタン合金が利用されることが多い。しかしこの場合、生体拒絶反応や人骨ヤング率との違いから起こる顎骨破壊等が問題となっている。私たちのグループは、人体に優しい純チタンの高強度化を進め、高強度化と低ヤング率化を達成している。さらなる高強度化と低ヤング率化を図るべく研究を進めています。

MDF純チタン製の人工関節と歯科クラウンの試作サンプル例
（神奈川歯科大・木本先生、星先生作製）

テーマ4 ► 放射光を使った材料評価技術に関する研究

世界最大の放射光施設SPring-8において、高輝度のX線源である放射光を使ってアルミニウム合金をはじめとした材料に関する三次元の変形・破壊の評価技術開発を行っています。



その他のテーマ

アルミニウム合金の鋳造、材料強度、疲労破壊等に関する研究を行っています。

材料・生産加工

界面・表面創製研究室

Interface and Surface Fabrication Laboratory

Staff ► 准教授：安井 利明（Toshiaki Yasui）
助　教：山田 基宏（Motohiro Yamada）

Key words ►
異材接合、表面改質、摩擦攪拌接合(FSW)、コールドスプレー、サスペンションプラズマ溶射、マイクロ波プラズマ溶射、プラズマ電解酸化(PEO)

E-mail ► yasui@me.tut.ac.jp（安井）　yamada@me.tut.ac.jp（山田）

Web ►http://isf.me.tut.ac.jp

金属とセラミックスのような異なる特質の要素を接合あるいは複合化し、全体として高機能・高付加価値化した接合体の創製を目的としています。このために、バルク材表面への厚膜・薄膜形成による材料表面の高機能化や、異種バルク材料間の接合に取組んでいます。

テーマ1 ►摩擦攪拌による異種材料接合

摩擦攪拌接合法(FSW: Friction Stir Welding)は従来の溶接法とは異なり、非溶融で接合できることから、異種材料の接合技術として期待されています。本研究室では、FSWにより鉄とアルミの異種金属接合において、接合界面での鉄とアルミの反応相の成長を抑制して高品位な接合体を作製できることを見出しました。また、その接合機構の解明を進めると共に、3次元構造接合体や異種材料接合体（アルミ／プラスチック、アルミ／セラミックス）創製技術の確立など実プロセスへの適用を目指しています。

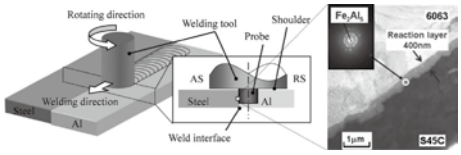


図1　摩擦攪拌接合による異種材料接合

テーマ2 ►コールドスプレー法による高品位皮膜の創製

原料粉末を溶融させて積層する溶射法とは異なり、原料粉末を固体のまま基材に衝突・付着させることによって皮膜を得るプロセスとして、大気中での金属の高速成膜を可能とするコールドスプレー法に関する研究を行っています。固体粒子を積層させることから、酸化や相変態のない高品位な皮膜を作製することが可能になります。また、特殊な原料粉末を用いることでセラミックス材料の成膜も可能となり、高特性光触媒皮膜の作製も試みています。これら金属やセラミック粒子が固体で付着するメカニズムを調査するとともに高品位皮膜創製技術としての確立を目指しています。

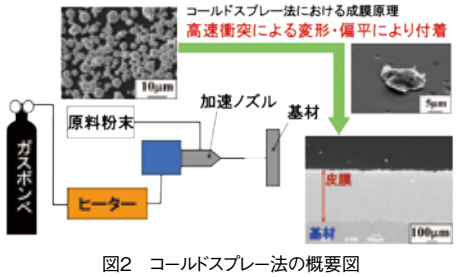


図2　コールドスプレー法の概要図

テーマ3 ►サスペンション溶射法による機能性セラミックス皮膜の創製

原材料として微粉末による懸濁液を用いたサスペンション溶射法により、ち密、柱状、多孔質など種々の皮膜構造を得ることが可能となります。そのため、人工骨への多孔質組織や航空機のタービンブレードへの柱状および緻密皮膜への適用を試みています。このような組織制御を可能とする因子の解明とともに各種機能性セラミックス皮膜創製技術としての確立を目指しています。

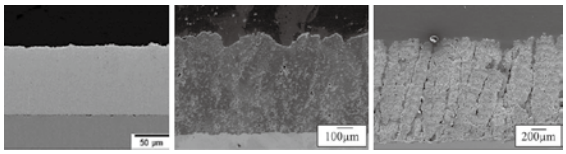


図3　サスペンション溶射法で得られる各種皮膜組織

テーマ4 ►プラズマ電解酸化における成膜機構の解明とその制御

プラズマ電解酸化法(PEO: Plasma Electrolytic Oxidation)は陽極酸化法の一種であり、陽極とした軽金属材料表面において微小かつ短時間の放電（マイクロアーク）を発生させ、ち密かつ高硬度な酸化膜を生成し、優れた耐食性や耐摩耗性を付与することが可能です。このPEOにおける皮膜形成機構を解明すると共にレーザーの同時照射によるプロセスの制御手法の確立を目指しています。

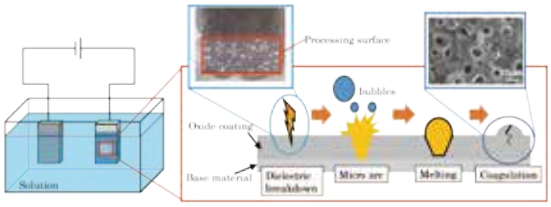


図4　プラズマ電解酸化法(PEO)

その他のテーマ

•低電力大気中マイクロ波プラズマ溶射法

システム制御・ロボット

システム工学研究室

Industrial Systems Engineering Laboratory

Staff ► 教　授：内山 直樹（Naoki Uchiyama）
特任助教：Abdallah Farrage
助　教：白砂 絹和（Miyori Shirasuna）

Key words ►
生産システム、最適化工学、多目的最適化、スケジューリング、サプライチェーンマネジメント

E-mail ► uchiyama@tut.jp（内山）　abdallahfraag@me.tut.ac.jp（Abdallah）
shirasuna@me.tut.ac.jp（白砂）
Web ►http://ise.me.tut.ac.jp

本研究室では、機械工学を基盤とし、産業応用を指向した研究課題にシステム論的な視点で取り組んでいます。

テーマ1 ► 最適化手法等に基づく産業機械・ロボットシステムの提案と動作生成

産業機械やロボットシステムを対象とした最適設計・最適制御として、以下のような課題に取り組んでいます。

(1) 工作機械・産業ロボットの省エネルギー動作生成（図1）
(2) 2次元ピコオーダセンサを用いた産業機械の高精度制御
(3) 4ロータヘリコプタによる検査システム（図2）
(4) 投げ受取ロボットによる搬送システム（図3）
(5) 産業応用を指向した移動（車輪／歩行型）ロボットの設計制御

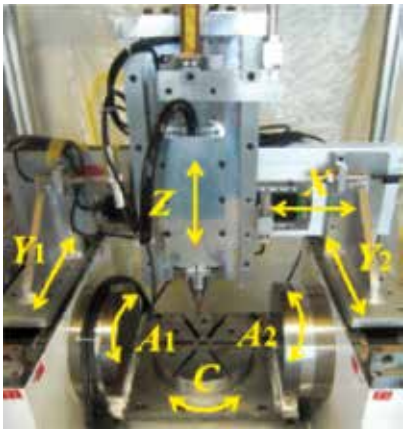


図1　5軸工作機械による省エネルギー制御法の実験検証

図2　4ロータヘリコプタによる壁面検査実験

図3　ロボットによる落体（生卵）受取時の衝撃低減

テーマ2 ► サプライチェーンネットワークや製造プロセスの設計・計画における意思決定支援の研究

生産システム・社会システムを対象とした最適運用のための意思決定支援として、以下のような課題に取り組んでいます。

(1) サプライチェーンの運用方策
(2) 加工工程生成、製造実行支援
(3) 多目的最適化による計画・設計（図4）
(4) 生産計画の最適化
(5) 介護施設における計画・人員配置の最適化

図4　板金加工の加工レイアウト最適化

システム制御・ロボット

計測システム研究室

Instrumentation Systems Laboratory

Staff ► 准教授：真下 智昭（Tomoaki Mashimo）
助　教：秋月 拓磨（Takuma Akiduki）

Key words ►
センサ, アクチュエータ, ロボティクス, 信号処理, 診断・予測

E-mail ► mashimo@me.tut.ac.jp（真下）　akiduki@me.tut.ac.jp（秋月）

Web ►http://is.me.tut.ac.jp

計測システム研究室では、新しいセンサ・アクチュエータ技術を創出し、医療、リハビリ、ロボット、自動車などの分野への応用を目指して研究開発を行っています。

テーマ1►マイクロモータの開発と医療ロボット

圧電振動を用いて、約1ミリの大きさで実用的な力が出せるマイクロ超音波モータや、柔軟に曲がった状態で駆動力を発生できるフレキシブルモータの開発を行っています。

超音波モータは、体積あたりのトルクが大きいアクチュエータとして知られています。言いかえると、これは小さくても力が出るということです。現在までに開発した約1 mmのモータで10 μNm以上のトルク（半径1 mmで1 g以上の力）を達成しています。これは小型のセンサや部品などを動かすのであれば十分なトルクです。電圧を上げれば、約10倍のトルクを出すこともできます。このようなモータは医療での応用が期待されます。カテーテル検査や内視鏡診断などのマイクロ医療ロボットの実現を目指して研究開発に取り組んでいます。

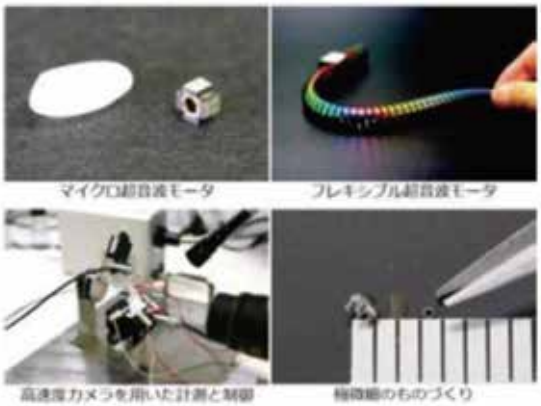


図1：マイクロ超音波モータ関連技術やロボットによる計測診断技術

テーマ2►マイクロピエゾセンサの開発と触覚ハンド

1 mmよりも小さい小型の圧電センサを用いて、ロボットの指先にかかる力の大きさや方向、硬さの測定が可能な触覚センサの研究開発に取り組んでいます。さらに、このセンサを搭載したロボットハンドの開発を行っています。ハンドは人のような触覚を持つことができます。このハンドを用いてリハビリや触診技術の研究を行っています。

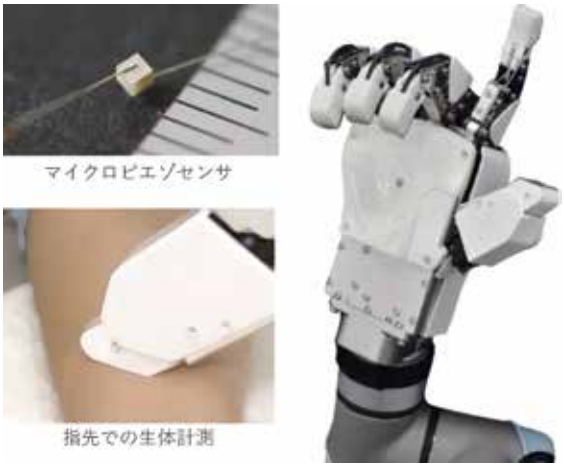


図2：マイクロピエゾセンサとそれを応用したロボットハンド

テーマ3►センサ信号の解析と診断・予測

機械や人体における異常を、早期に、精度よく検知することを目的とし、機械振動や生体信号のもつ特徴を的確に捉えるための各種センサ信号の解析技術を研究しています。とくに、ディープラーニングに代表される機械学習（AI）技術と組み合わせることで、機械部品等の量産ラインにおける製品品質の検査システムの開発、また、安全運転支援を目的としたドライバの不安全行動の検知システムの開発に取り組んでいます。

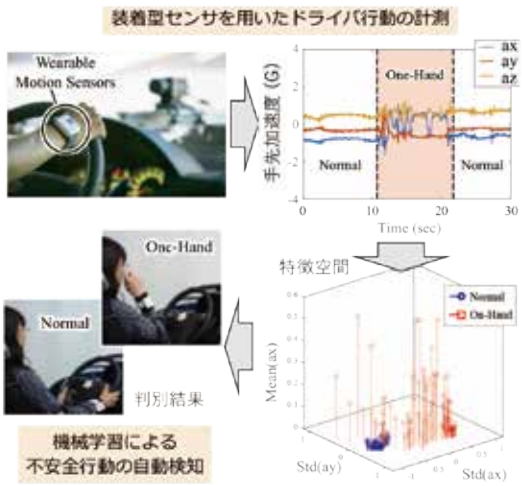


図3：ドライバ行動の計測・認識技術の開発

システム制御・ロボット

知能材料ロボティクス研究室

Smart Materials Robotics Laboratory

Staff ► 教　授：高木 賢太郎(Kentarou Takagi)

E-mail ► takagi@me.tut.ac.jp（高木）

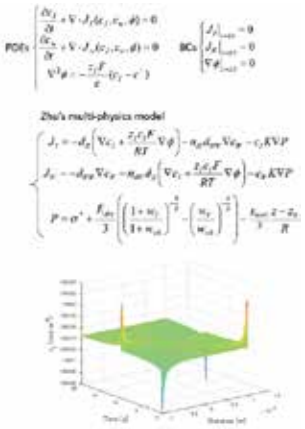
Key words ►
高分子アクチュエータ, スマート材料, 数理モデル, 制御

Web ►

圧電材料や電場応答性高分子, 熱応答性高分子繊維などのスマート材料(Smart materials)を中心としたアクチュエータとセンサに関する研究をしています。スマート材料の数理モデルの構築, 物理パラメータ推定, 制御法といった基礎的な内容から, ロボティクス応用や, 産業機械への応用を目指したメカトロニクス応用まで研究を行っています。

テーマ1 ► 高分子アクチュエータ・センサの数理モデリングと制御

高分子アクチュエータの応用において、シミュレーションや設計、モデルベース開発のためには、物理モデルが重要となります。我々のグループでは、物理原理の解明に向けた特性評価や物理モデルを構築するとともに、動的システムに対する解析と設計の強力な手法であるシステム制御工学を駆使して数理モデルの近似や物理パラメータの推定などについて研究を行っています。とくに、高分子アクチュエータの物理モデル（図）は非線形偏微分方程式で表されるため、工学的に扱いやすい伝達関数や状態方程式などの形式に近似を行う方法を研究しています。近似によって精度をあまり犠牲にすることなく計算コストを驚くほど低減することができます。他にも、誘電エラストマーと呼ばれる柔軟電極で挟まれた薄いゴム膜でできたアクチュエータに関する数理モデルについても研究しています。

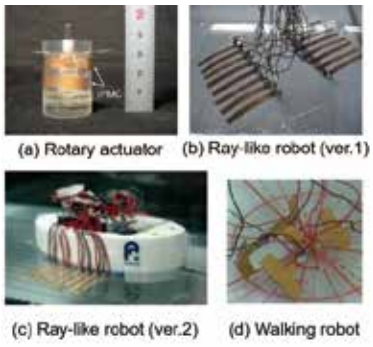


テーマ2 ► 高分子アクチュエータ・センサのロボティクス・メカトロニクス応用

近年、高分子アクチュエータを用いた柔軟なロボットへの期待が高まってきています。我々のグループでは、水中で駆動できるIPMC (Ionic Polymer-Metal Composite)アクチュエータのロボット応用、高速で応答する誘電エラストマーアクチュエータの応用、安価で簡易な釣糸人工筋のロボット応用を行っています。

IPMCは高分子電解質膜に無電解めっきなどにより金属が接合されたソフトアクチュエータです。数Vの低電圧で駆動可能で、柔軟で大きく変形するという特長をもち、小型水中ロボットの"人工筋肉"やマイクロアクチュエータへの応用が期待されています。これまでに、有限回転モータ、ヘビ型ロボットの水中推進における力学の解析、エイ型ロボットの開発、四足歩行ロボットの開発などを行ってきました（図）。

釣糸人工筋とは、ねじってコイル状にしたナイロン糸に熱を加えると可逆的に大きく収縮(10%-20%)する現象を利用したアクチュエータです。釣糸などの合成繊維は極めて安価で容易に入手でき、今後のアクチュエータ応用が期待されます。ロボットや支援装具への応用を目指し、我々のグループではその高性能化とモデリング、制御法などについて研究しています。



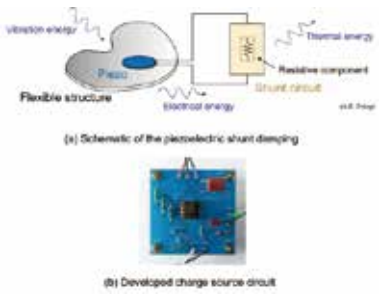
(a) Rotary actuator　(b) Ray-like robot (ver.1)

(c) Ray-like robot (ver.2)　(d) Walking robot

テーマ4 ► 圧電材料・電磁アクチュエータを用いたセンサレス振動制御

外部電気回路を接続した圧電素子や電磁モータを用いて、センサを使わずに振動制御を行う手法（シャント制振, shunt damping）があります。これは、素子やモータにより、振動のエネルギーを電気的エネルギーに変換して消散もしくは蓄積することにより, 振動に減衰を付与するというものです（図(a)）。機械構造物や自動車部品、モータ、サスペンション、原子間力顕微鏡などへの応用が期待されています。

我々のグループでは、制御工学の手法を駆使して、物理原理に基づく数理モデルのパラメータ推定や、制御系の解析と設計、ならびに電子回路実装（図(b)）などについて研究しています。



(a) Schematic of the piezoelectric shunt damping

(b) Developed charge source circuit

システム制御・ロボット

ロボティクス・メカトロニクス研究室

Robotics and Mechatronics Laboratory

Staff ► 教　授：佐藤 海二（Kaiji Sato）
准教授：佐野 滋則（Shigenori Sano）
助　教：武田 洸晶（Mizuki Takeda）

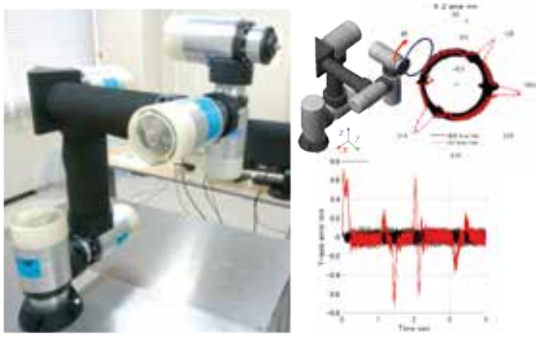
Key words ►
ロボティクス, メカトロニクス, アクチュエータ, 制御, モデリング, システム同定, AI, 福祉ロボット

E-mail ► sato@me.tut.ac.jp（佐藤）　sano@me.tut.ac.jp（佐野）
takeda@me.tut.ac.jp（武田）
Web ►http:// www.rm.me.tut.ac.jp

この研究室では、ロボット・メカトロニクスシステムのメカニズム、制御、センサといった要素技術とその統合・応用技術の研究を行っています。そのために、操作性、保守性などの利便性の高さと、高精度・高速といった高い運動性能を両立する方法や、制約のある環境下での性能向上法、新たな機能・特徴を有するアクチュエータに着目し、実用的で優れた運動システムの実現を目指しています。

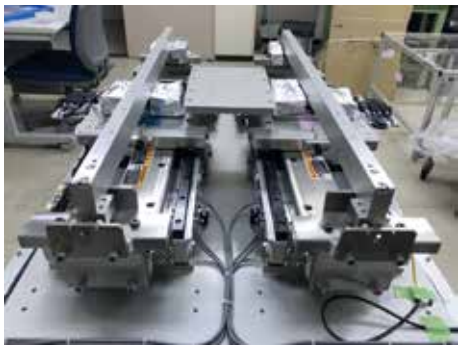
テーマ1 ► 実用的な高性能制御系設計法の開発

現在、多くの制御方法が提案されていますが、設計・調整が難しく、専門家でないと実装が困難です。このテーマでは、どんな利用者でも容易に高性能な制御を調整できるようにすることを目指し、詳細な力学モデルが不要で設計・調整が簡単な高速・高精度制御系設計法とその産業応用について研究しています。



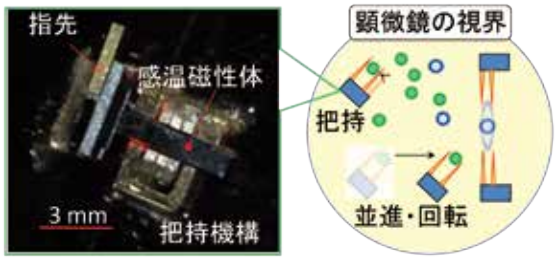
テーマ2 ► 汎用ロボットの高精度化と長期安定運用法

現在の汎用ロボットは、精密加工機や測定器のような専用機械に比べ精度が出ず、応用範囲が限定されます。このテーマでは、現在は専用機械で行われている作業を汎用ロボットで可能とするとともに、その性能を長期安定して維持し、運用する方法を確立することを目指しています。



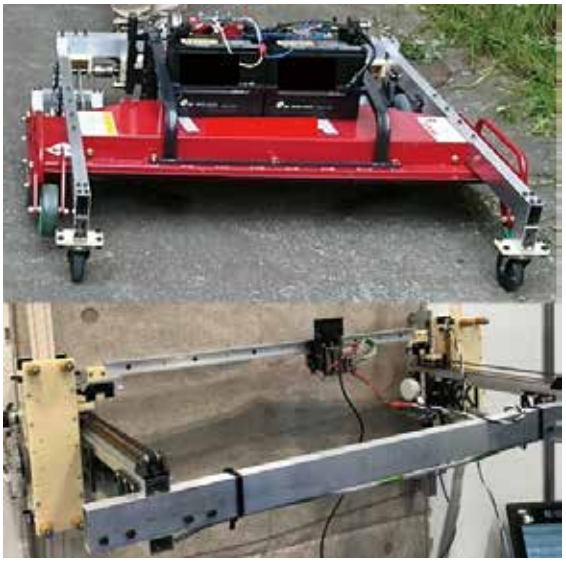
テーマ3 ► 新しいアクチュエータの開発

近年、既存のアクチュエータにはない機能・特長を有するアクチュエータの必要性が高まっています。このテーマでは、感温磁性体（下図左）や高分子（下図右）を用いたアクチュエータの開発、ならびにそれらを応用した運動システムの実現を目指しています。



テーマ4 ► 実用化を目指したロボットの開発

現在、現在、各方面でロボットの活用が求められています。このテーマでは実用化を目指したロボットの開発を進めており、目的に適したロボット構造や制御方法の研究に取り組んでいます。



環境・エネルギー

自然エネルギー変換科学研究室

Natural Energy Conversion Science Laboratory

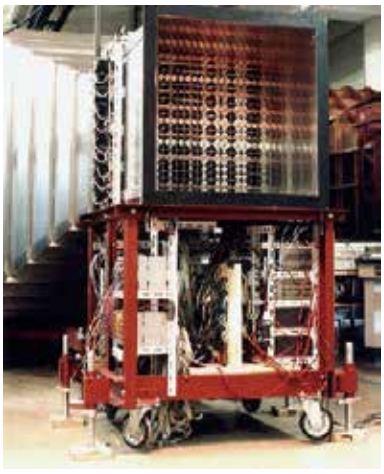
Staff ► 教　授：飯田 明由（Akiyoshi Iida）
准教授：関下 信正（Nobumasa Sekishita）
助　教：吉永 司（Tsukasa Yoshinaga）

Key words ►
乱流, 風洞実験, 音響, 拡散, 流れの制御, 流体計測, 数値流体解析, 発音, 発話, 自然エネルギー

E-mail ► iida@me.tut.ac.jp（飯田）　seki@me.tut.ac.jp（関下）
yoshinaga@me.tut.ac.jp（吉永）
Web ► http://aero.me.tut.ac.jp　http://wind.me.tut.ac.jp

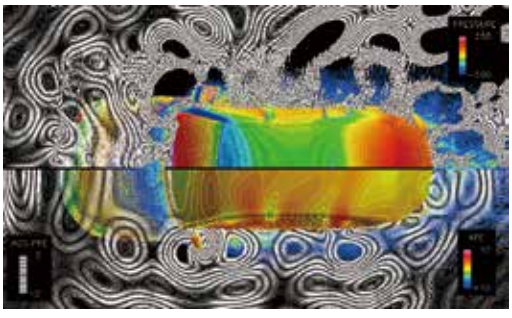
テーマ1 ► 自然エネルギー関連

大気乱流のような大規模な乱流場の特性について風洞実験及び数値解析を行い、乱流についての基本的な性質や、物質拡散、熱拡散について調べています。具体的な研究対象の一例として、洋上ウィンドファームに使われる直径100m以上の大型風車周りの流れを大規模数値流体解析を用いて解析し、複数の風車の相互干渉について調べています。



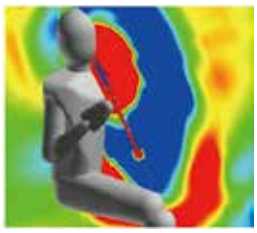
テーマ2 ► 空力音響解析

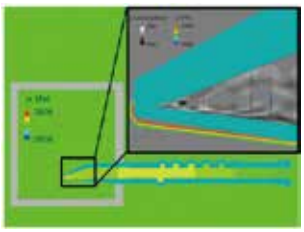
自動車や鉄道車両などで問題となっている空力騒音にの発生機構を調べるため、流れと音の同時計測技術の開発、空力音響解析技術の開発、流れと音の制御技術の開発を進めています。



テーマ3 ► 楽器に関する研究

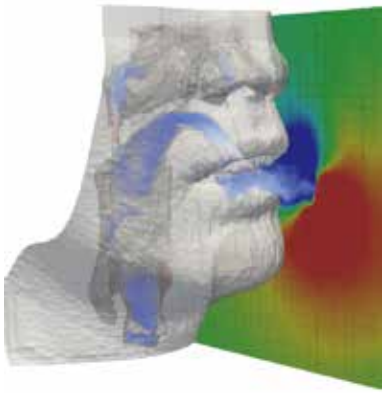
リコーダー、フルートなどの管楽器の気流の流れと音を実験及び数値解析により調べ、楽器の発音機構の明らかにするとともに、より良い音のでる楽器の開発を目指しています。





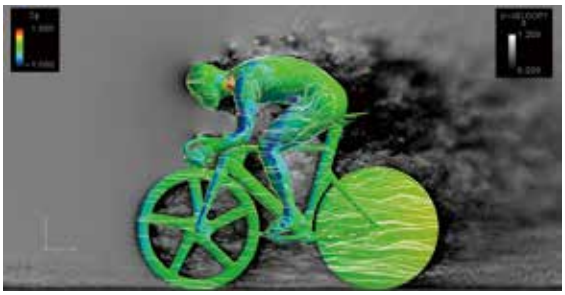
テーマ4 ► 発音に関する研究

発音障害の治療支援のため、音声の物理的な発生機構について調べています。



テーマ5 ► 競技用自転車のエアロダイナミックスに関する研究

競技用自転車周りの流れの数値解析など、身の回りの流体力学的課題について検討しています。



環境・エネルギー

省エネルギー工学研究室

Energy Conservation Engineering Laboratory

Staff ► 教　　授：柳田　秀記（Hideki Yanada）
准 教 授：横山　博史（Hiroshi Yokoyama）
助　　教：西川原理仁（Masahito Nishikawara）

Key words ►
フルードパワー、電気流体力学、液体浄化、摩擦モデル、数値流体力学、空力音、熱音響、二相流、伝熱促進、ループヒートパイプ

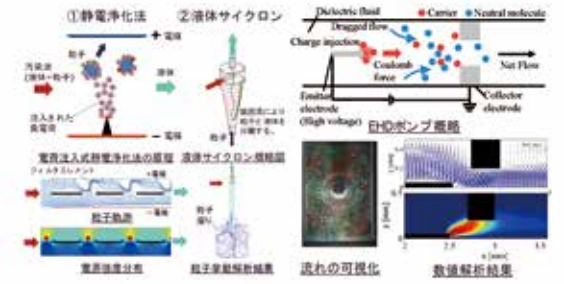
E-mail ► yanada@me.tut.ac.jp（柳田）　h-yokoyama@me.tut.ac.jp(横山)
nishikawara@me.tut.ac.jp（西川原）

Web ►Web: http://ec.me.tut.ac.jp/

流体を利用して機械的動力を取り出すフルードパワーシステムに関する研究、潤滑油等の再利用による環境負荷低減, 空力音の低減, 熱音響現象や毛細管力を利用した熱輸送機器の開発など省エネルギー・省資源に関する研究を行っています。

テーマ1►電気流体力学(EHD)流れの基礎と応用

クーロン力を利用したEHD流れの基礎原理を明らかにし、駆動部のない効率的なポンプ、アクチュエータ、熱制御機器の開発を行っています。



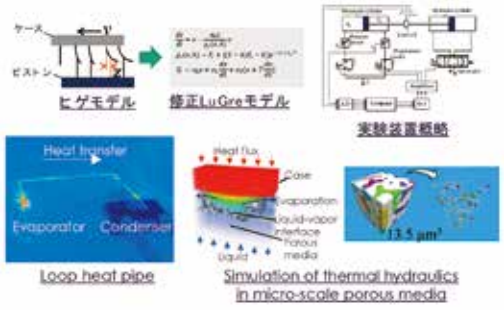
【潤滑油浄化システムとEHDに関する研究】

テーマ2►フルードパワー機器の特性解明

道水を作動流体とする水圧シリンダの特性解明、自動変速機用油圧ポンプロータの動的挙動の解明と効率向上に関する研究を行っています。

テーマ3►高性能な潤滑油浄化システムの開発

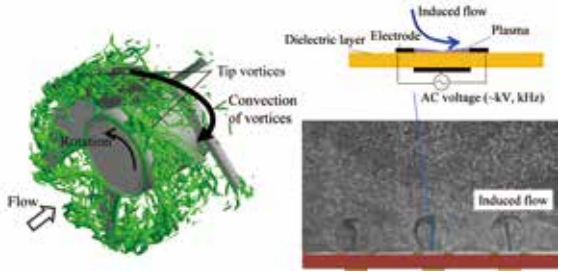
機械故障の原因となる潤滑油中の微細な汚染物を除去するため、浄化速度の高い静電フィルタの開発を行っています。



【摩擦の動的挙動とLHPに関する研究】

テーマ4►流体関連機器の高効率化と低騒音化

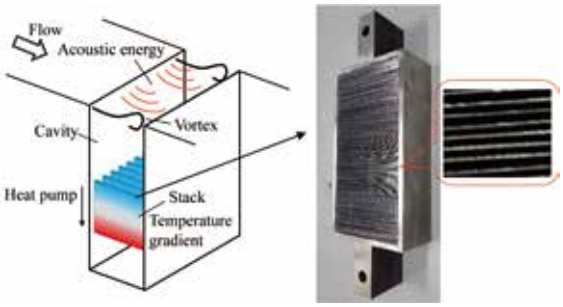
風洞実験と合わせ大規模かつ高精度な数値計算を行い、高速輸送機関や回転流体機器周囲の流れ場や音場の挙動を明らかにし、プラズマを利用した流体制御デバイス（プラズマアクチュエータ）により、流体や音響の制御にも取り組んでいます。



【ファン周りの流れとプラズマアクチュエータ】

テーマ5►熱音響現象を用いた音響エネルギー利用

場内の配管や輸送機関の溝部まわりの流れから生じる騒音(キャビティ音) の音響エネルギーの有効活用を目指し、細管流路を有するスタックを設置することで発生する熱音響現象 (音波と熱の交換現象) に着目した研究を実施しています。



【キャビティ音により生じる熱音響現象】

テーマ6►ループヒートパイプ(LHP)蒸発器の多孔体内気液熱輸送現象の解明

無電力で長距離熱輸送が可能なLHPの多孔体内気液二相熱流動を明らかにするため、シミュレーションや可視化実験などを行い、また各種電子機器の冷却や太陽熱利用に向けた応用研究を行っています。

環境・エネルギー

環境熱流体工学研究室

Thermo-Fluid Engineering Laboratory

Staff ► 教　授：土井 謙太郎(Kentarou Doi)
准教授：鈴木孝司(Takashi Suzuki)

E-mail ► doi@me.tut.ac.jp(土井)　takashi@me.tut.ac.jp(鈴木)

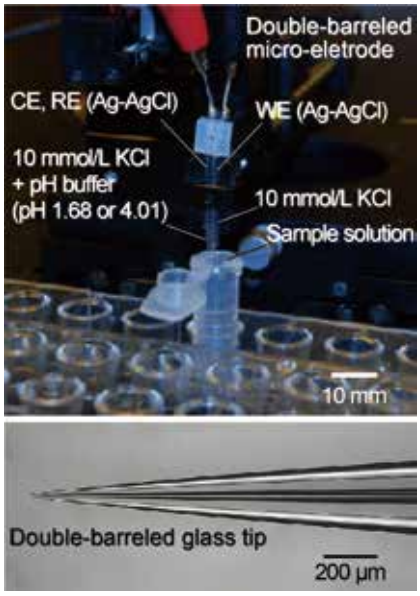
Web ► http://www.me.tut.ac.jp/~takashi

Key words ►
マイクロ・ナノデバイス、イオンダイオード、微細加工、機能性流体、非平衡統計力学、分子動力学、第一原理計算、対流熱伝達、熱流体解析、液体微粒化、噴霧特性

自然、機械、生体等に見られる様々なスケールの物理・化学現象について、熱・流体・物質輸送の観点から現象を究明し、支配パラメータを抽出することにより、クリーンで高効率なエネルギー変換・輸送を実現する新しい伝熱機器や流体機器の研究開発を行っています。

テーマ1►マイクロガラス電極を用いた局所電場、導電率およびpHの計測

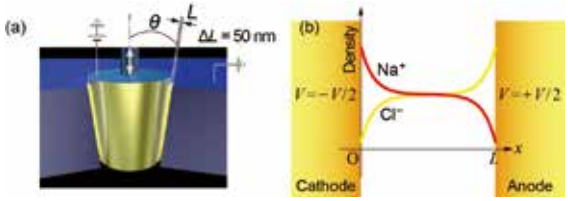
電解質溶液で満たされたマイクロ流路に、外部より電場を印加すると微弱なイオン電流が生じます。流路の構造によって電場の強弱が変化し、帯電した微粒子や生体高分子は電場による静電気力を受けて輸送されます。粒子を効率よく輸送し、また検知するためには、流路内部の電場分布を理解することが重要になります。本研究では、ガラス管を伸長してその先端径を1μm以下とし、そこに電解質液と銀塩化銀線を挿入したマイクロガラス電極を用いることにより、流路内部の局所的な電場を計測し、さらに導電率の計測から塩濃度の特定に成功しました. また、ガラス管を2連管（2本のガラス管を束ねたもの）としたガラス電極を作製し、一方に緩衝液を他方に電解質溶液を充填することで、試料液のpHを計測することに成功しました。



微小ガラス電極によるpH計測

テーマ2►マイクロ・ナノギャップに生じる非定常イオン輸送現象

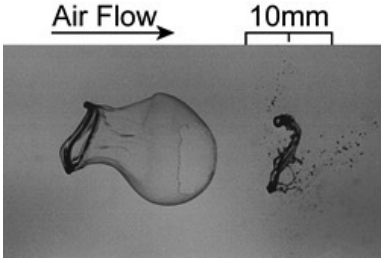
液体中のイオン輸送現象は、イオンの電気泳動（伝導）、拡散および移流からなると考えられます。各現象は、時間と空間のスケールが異なることから、液中に電圧が印加された直後から定常状態に至るまでの非定常現象を調べると、液中におけるイオンの振る舞いの詳細を知ることができます。ナノメートルからミリメートルまでの広範囲で電極間距離を変え、電圧の印加に対するイオン電流応答を理論的に予測し、また実験的に計測しています。電圧を印加した直後に電極表面がイオンによって覆われるために電場が遮蔽され、その後、電極から離れた沖合の濃度場が緩やかに形成されることが確かめられました。



(a)マイクロ・ナノギャップを作るための電極対
(b)電極間に形成されるイオンの濃度分布

テーマ3►液体微粒化過程の解明と噴霧特性の評価

液滴分裂・液柱分裂などの液体微粒化過程について高速度ビデオカメラ等を用いて可視化することにより、微粒化機構の詳細を探っています。また、噴霧特性を光学的に計測する簡易粒径計測システムの開発を進めています。その他、気液界面を伴う熱流動現象、浮力により駆動される流れと熱伝達などについて、実験・数値計算の両面から研究しています。



気流中における液滴の変形と崩壊（瞬間写真）

環境・エネルギー

環境エネルギー変換工学研究室

Energy Conversion Engineering Laboratory

Staff ► 教　授：中村祐二（Yuji Nakamura）
准教授：松岡常吉（Tsuneyoshi Matsuoka）
助　教：山崎 拓也（Takuya Yamazaki）
特任助教：Ju Xiaoyu

Key words ►
燃焼、火災物理科学、モデリング、数値解析、横型実験理論

E-mail ► yuji@me.tut.ac.jp（中村）　matsuoka@me.tut.ac.jp（松岡）
takuya@me.tut.ac.jp（山崎）　ju@me.tut.ac.jp（Ju）
Web ►http://www.me.tut.ac.jp/ece/wp/

火（燃焼）はギリシャ神話でプロメテウスが「ゼウスの命に背いて」人類に与えた文明のシンボルです。このお蔭で我々の生活は飛躍的に向上しましたが、その一方、火災などによる人命損失・環境破壊をもたらしています。例えば森林火災は全世界のCO_2排出のうち20%を占めると言われており、その抑制技術の開発は高効率燃焼機器の開発と同程度に社会に大きなインパクトを与えます。当研究室では、燃焼現象に対する深い洞察力を養うことで、人と環境に優しい高効率・低環境負荷の燃焼技術開発に加え、安心・安全な社会構築を目指した研究テーマに取り組んでいます。

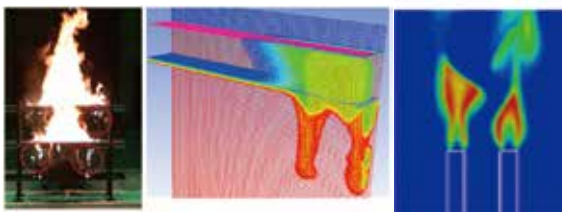
テーマ1 ► 模型実験を通じた大規模・特殊場火災研究

大規模あるいは特殊場の火災現象を効果的に調べるため、「模型実験手法」を導入して実験室内で再現することを試みています。これにより再現が難しい現象を詳細に調べて検討することができます。

左：低圧場を用いて微小重量場での燃焼を模擬した事例
右：相似則に基づく中規模風洞内による火災旋風の発現実験

テーマ2 ► 高度な数値モデリング

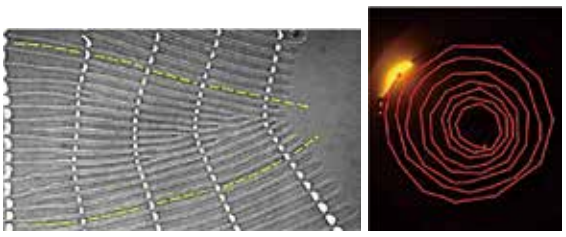
複雑な燃焼現象を数値的に再現するためのモデリング研究を推進しています。火災場における非線形的挙動の把握、燃焼器から発生するNOx排出機構の解明、燃焼場中の反応構造などを調べることができます。



左：溶融しながら燃焼する火災場シミュレーション
右：隣り合う炎の動的干渉状態の数値シミュレーション

テーマ3 ► 自由自在な燃焼制御（パターンニング）

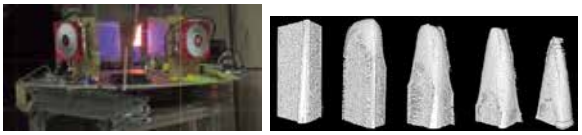
燃焼場を自由自在に制御するため、自然界に存在する「パターンニング」に着目し、そのパターン形成メカニズムの解明を行っています。現在の想像を超える新しい燃焼制御法の確立・提案を目指しています。



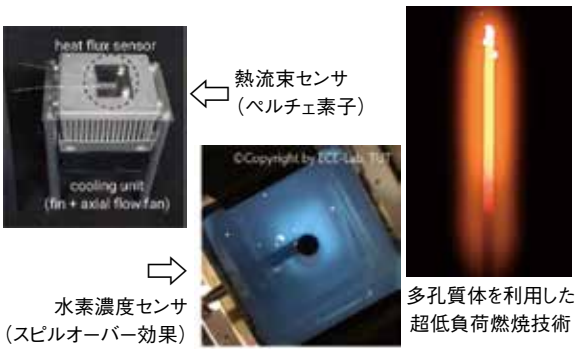
左：プラスチックが燃える際に見られるフィンガリングパターン
右：ろ紙の燃焼実験で観察された螺旋パターン

テーマ4 ► 新しい燃焼技術の発展に向けた諸提案・開発

独自開発した可視化技術、燃焼法を提案・開発することで、これまでにない新しい燃焼制御技術の提案を支援しています。例えば、多孔質体を活用した推進剤の開発、超音波を用いたセンシング技術、燃焼場の4D可視化技術、純酸素を利用した超低負荷燃焼技術、バイオコークスの高負荷燃焼技術の開発などを行っています。



バックライト画像の再構成による燃焼場の 4D 可視化技術



熱流束センサ
（ペルチェ素子）

水素濃度センサ
（スピルオーバー効果）

多孔質体を利用した
超低負荷燃焼技術

就職先一覧 | Career

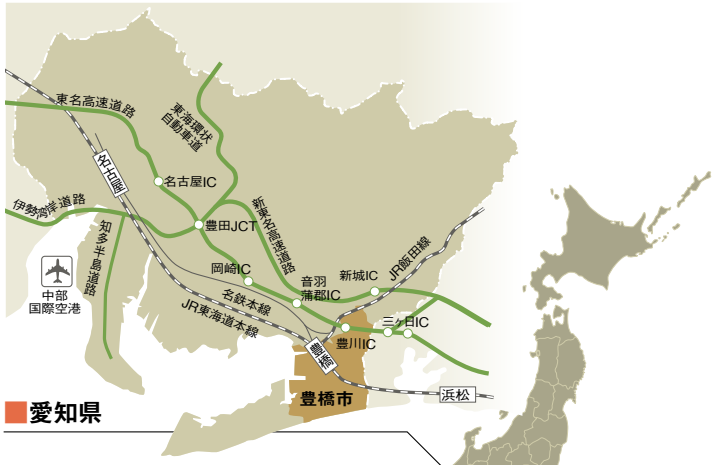
IHI	IHI運搬機械
朝日インテック	アズビル
いすゞ自動車	市光工業
ヴァレオジャパン	NTN
荏原製作所	エフ・シー・シー
FDK	オーエスジー
オークマ	Automotive Electronics Power Private Limited
オムロン	川崎重工業
川重岐阜エンジニアリング	キャタピラー・ジャパン合同会社
クオリカプス	工機ホールディングス
神戸製鋼所	小松製作所
産業振興	三精テクノロジーズ
三波工業	三和ドック
JX金属	ジェイテクト
昭和システムエンジニアリング	新東工業
シンフォニアテクノロジー	スギノマシン
スズキ	スター精密
住友重機械工業	住友電気工業
セイコーエプソン	ゼネラルパッカー
大王製紙	ダイキン工業
大同特殊鋼	大同メタル工業
太平洋精工	大豊工業
タダノ	タマディック
チモロ	中菱エンジニアリング
帝人	テクノ菱和
デュプロ精工	デンソー
東海旅客鉄道	東京エレクトロン
東芝エネルギーシステムズ	東芝機械
東リ	東レエンジニアリング
トーカロ	TOTO

豊田自動織機	トヨタ自動車
豊橋技術科学大学	名古屋トヨペット
西日本旅客鉄道	日産オートモーティブテクノロジー
日鉄エンジニアリング	日鉄日新製鋼
ニデック	日本精工
日本製鉄	日本電産
日本メンテナスエンジニヤリング	パナソニック
日立オムロンターミナルソリューションズ	日立金属
日立建機	日立産機システム
日野自動車	ファナック
富士通ゼネラル	富士フィルムエンジニアリング
プライムアースEVエナジー	古河機械金属
プレシジョンマーケティング	ベルソニカ
本田技研工業	マイクロンメモリジャパン合同会社
松山	三浦工業
三菱ガス化学	三菱自動車工業
三菱重工業	三菱伸銅
三菱電機	三菱電機エンジニアリング
ミネベアミツミ	武蔵精密工業
村田機械	村田製作所
メイドー	モリタアンドカンパニー
ヤマハ	ヤマハ発動機
ユニチカ	夢テクノロジー
リンクス	ルネサスエレクトロニクス
ローム	ローランドディー．ジー．

他

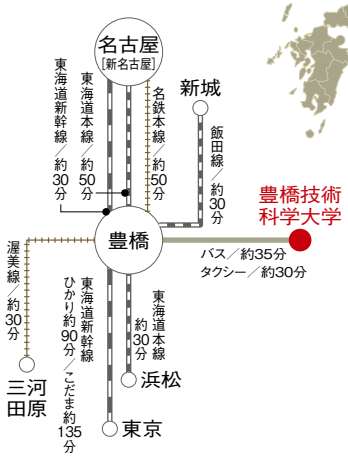
※2019年度の卒業生の主な就職先／50音順

アクセス | Access



■愛知県

■豊橋駅拡大図



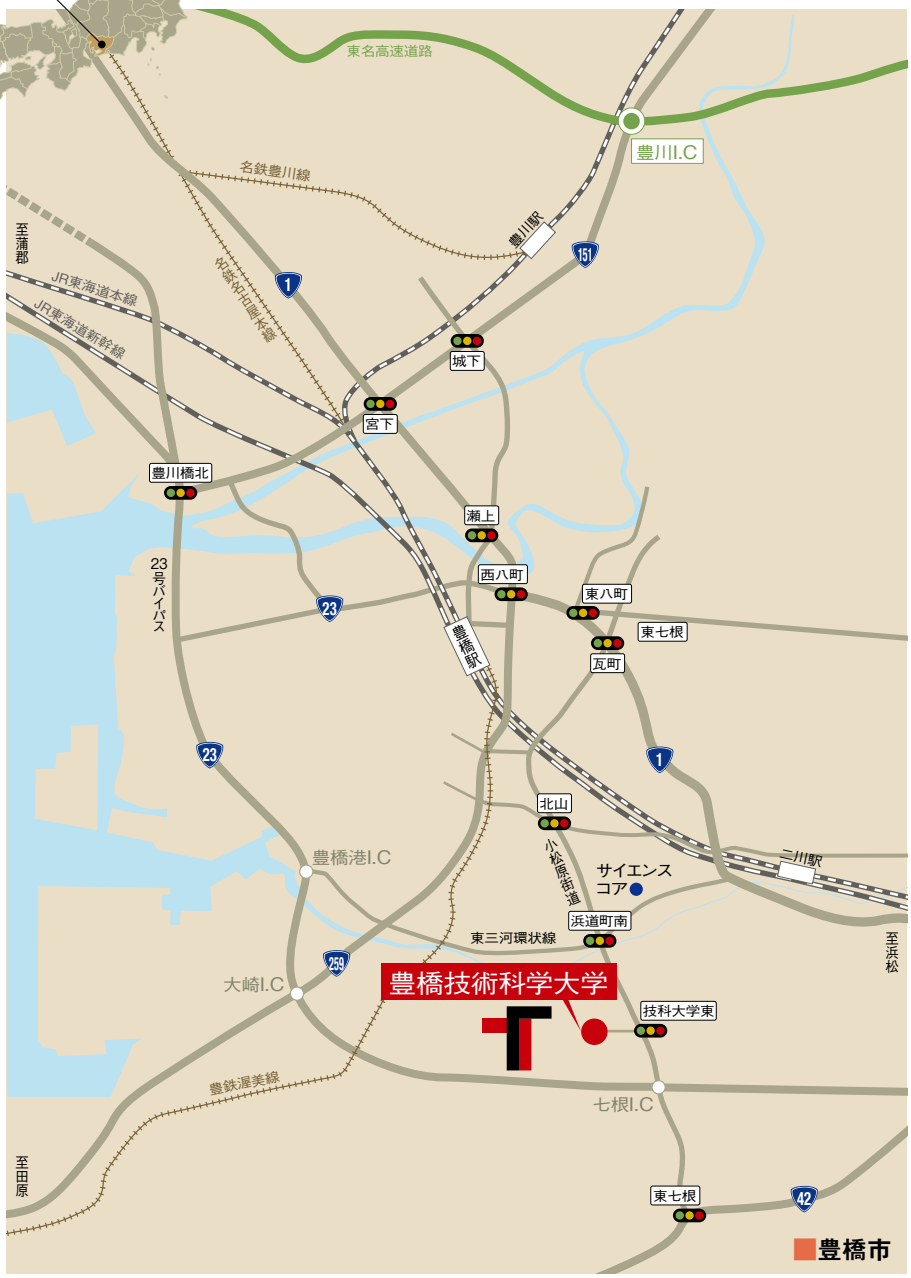
■ 公共交通機関にて

［豊橋駅まで］

- 東海道新幹線
  - ・名古屋駅から豊橋駅まで約30分
  - ・東京駅から豊橋駅まで ひかりで約90分／こだまで約135分
- 東海道本線
  - ・名古屋駅から豊橋駅まで 特別快速で約50分
  - ・浜松駅から豊橋駅まで約30分
- 名鉄名古屋本線
  - ・新名古屋駅から豊橋駅まで 特急で約50分

［豊橋駅から］

- バス
  - ・豊橋駅東口2番のりばから 豊鉄バス豊橋技科大線に乗車 『技科大前』で下車 所要時間約35分
- タクシー
  - ・豊橋駅前から南へ8.2km 約30分 （豊橋駅前～技科大 約3,000円）

■ 自家用車にて

音羽蒲郡I.Cまたは豊川I.Cから約1時間