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

https://me.tut.ac.jp/



機械工学系Twitter https://twitter.com/TUT_kikai

▶入試に関するお問い合せ

|入試課|

TEL • 0532-44-6583 / FAX • 0532-44-6582

携帯サイト https://daigakujc.jp/tut/

編集·発行●豊橋技術科学大学





機械工学課程/專攻

●「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」



~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は関係がない、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ければ開発も設計も作製もできません。このため、機械工学課程・専攻を卒業・修了した先輩方は、極めて多種多様な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・材料力学・熱力学・流体力学の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、金属、セラミックス、ポリマー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削ったり、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、牛産加工、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、牛体医療福祉、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、極限成形システム、マイクロ・ナノ機械システム、ハイスループットマイク ロ・ナノ工学の5つの研究室を配置し、それぞれ、新素材の設計、システムの動的設計、成形加工法、MEMSデバイス設計開 発、細胞治療を指向したバイオMEMS研究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、材料保証、界面・表面創製の5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、3D/4D変形・破壊評価技術、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、ロボティクス・メカトロニクス、知能材料ロボティクスの4つの研究室を配置し、それぞれ、産業機械・ロボットシステ ムの最適設計・最適制御、ロボット/センシング/IoT/AIを活用したスマート農業技術、ロボット・メカトロニクス設計開発、スマート 材料を利用したアクチュエータ・センサ技術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。

機械工学課程のカリキュラムは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、実践的技術者およ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・専門的知識と高度な技術を修得し、それらを研究・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

柴田 隆行

アクセス Access





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

- 11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、細胞治 療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、農業工学等の先端・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?

環境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、マルチスケールの熱および物質輸送等に関する研究を行っています。

学習上の特徴

熱力学、流体力学、伝熱工学、燃焼工学を基礎とし、より高度な空力音響学、乱流工学、フルードパワー工学、輸送現象学、燃焼学等の応用分野を学習し、エネルギー変換・輸送・省エネルギー工学の分野で総合的な能力を発揮できる高度な人材を養成します。



開設授業科目(学部1年~4年)

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。

Courses



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	エ学リテラシー	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	ノス語 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	経済学入門	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	多文化共生論	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	コミュニケーション原論
外国語学習論	応用言語学	日本語学特論	認知言語学	英語学特論
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	愛知大学人文系連携講座	民法	知 的 財 産 法
特 許 法	著 作 権 法	ミクロ経済学	マクロ経済学	ファイナンス基礎
産業技術政策	生産管理論	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 ビシ	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				

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	I C T 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			

11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

3システム制御・ロボットコース

システム最適化	ロボットエ学	現代制御工学	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・倫理的責任を自党し、社会における技術的課題を設定・解決・評価する能力

● 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

▶ 技術を科学する分析力、論理的思考力、 デザインカ、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カと与えられた制限 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

旦 国内外において活躍できる表現力・

コミュニケーションカ

自分の論点や考えなどを国内外において効果的に表現し、コミュニケーションする能力

■ 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、継続的に自ら学習する 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

▶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

▶2021年度 株式会社神戸製鋼所、株式会社東海理機各務原工場

地域交流·高専交流

- ≥2021年度オープンキャンパス(オンライン開催)
- ●動画による研究室見学(QRコードから動画を閲覧できます。)

● 自然エネルギー変換科学研究室



● 材料機能制御研究室



●機械ダイナミクス研究室



●システム工学研究室



▶高専交流

- ●2021年度高専体験実習受入テーマ(機械工学系教員が関与するもの)
- ●微細藻類のマイクロロボットとしての利用
- 自作のマイクロ流路チップで新型コロナを診断してみよう!
- ●非平衡プロセスによるTi-Mg 合金の創製
- ●巨大ひずみ加工による高強度ナノ組織化金属の開発
- ナノ組織化金属の摩擦特性評価

- 太陽電池を作ってみよう
- 動体の衝突時に生じる衝撃荷重の非接触測定
- ●軽量自動車部品の成形技術の開発
- ●振動工学に関する基礎実験
- ●2022.4.11 ~ 4.14 豊橋技科大・機械工学系 高専OB・OG訪問 オンライン

本学での生活や就職、勉強など進学後のリアルライフを知ることのできる本学学生とのオンライン座談会を開催(年2回を予定)し ています。

> 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
- ●トライボロジーの世界を体験しよう 一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) 2019
 - ●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)
- 2020、2021年度は新型コロナウイルス感染症拡大状況を踏まえ実施せず。
- ●Summer TECH-CAMP(地域SS豊橋技術科学大学講座)
- 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)
- 2021 ジュエリーや機械をつくる鋳造の体験 (オンライン開催) (小林)

●技術者養成研修

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

2020. 1.28 ~ 30

●機械加工技術講座「初級機械加工」(小林,技術職員)

2020. 2.27 ~ 28

●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)

2021. 1.27

●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 作等 (CAM) を体験」 (足立) (オンライン開催)

2022. 2.17 ~ 18 ●機械加工技術講座「機械加工を体験し, 設計業務に生かしたい技術者向け」 (小林, 技術職員)

●豊橋技術科学大学一般公開講座

2021.11.20 ● 未来のロボットの人工筋肉-高分子アクチュエーター (高木)

2021.11.27 ●マイクロロボットが実現する未来(真下)

●知の探究講座「ロボットの動作原理を学ぶ」

2021.8.2 ●ロボットの基礎 (佐野, 内山) 2019.8.5 ● ロボットの基礎(内山, 佐野, 阪口) 8.3 ●ロボットの設計 (佐野, 内山) ●ロボットの設計(内山, 佐野, 阪口) 8.6

84 ●ロボットの設計及び製作(佐野,内山) 8.7 ●ロボットの設計及び製作(内山,佐野,阪口)

8.5 ●ロボットの製作 (佐野, 内山) ロボットの製作(内山, 佐野, 阪口)

8.6 ●ロボットコンテスト (佐野, 内山) ●ロボットコンテスト(内山, 佐野, 阪口)

8.9 10.30 ●講座別発表会 (佐野, 内山) 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)

●2020年度

92020			
4月17日	科学	令和2年度科学技術分野の文部科学大臣表彰	三浦博己
4月24日		NIT鋼管 超高強度黄銅管 事業化目指す 3年内めど 水素関連分野などに展開	三浦博己
5月13日		学んだ知識キャッチフレーズに 授業の理解 記憶定着に効果	柴田隆行
5月15日	日刊産業新聞	文部科学省 科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞受賞者一覧	三浦博己
6月3日	神戸	入山中丁丁目 コーナス州のガッシュルウィブルモネシ ゴーブス州東ス東石 元 コロナの飛沫の飛び方は スパコン富岳の予測動画を公開	飯田明由、吉永司
6月8日			
		飛沫防ぐ仕切り版、120センチだと効果限定的 スパコン「富岳」使い分析	飯田明由, 吉永司
6月17日	中日新聞他11紙	電車は窓開け、室内向かい合わず、スパコンで飛沫拡散を予測	飯田明由, 吉永司
6月25日	日経産業新聞	豊橋技科大、AIセンサーで 不注意運転、手の動きで検出	秋月拓磨
7月31日		飛沫拡散 スパコン予測*コロナ予防にヒント*間仕切り 頭より高く、マスクは隙間なく	飯田明由, 吉永司
8月2日		ウィルスを複数同時に検査 豊橋技科大などが開発 農作物からヒトへの応用に期待	柴田隆行
8月3日	日刊自動車新聞	<研究室 探訪> 豊橋技術科学大学機械工学系計測システム研究室 秋月琢磨助教授	秋月拓磨
8月25日	中日新聞夕刊他7紙	布マスク 飛沫防止効果あり 豊橋技科大など 富岳で予測	飯田明由, 吉永司
8月27日		豊橋市内産学官連携し開発 建物外壁ロボットが調査	佐野滋則
8月27日	東愛知	壁面をロボットで調査 三信建材と豊橋技科大の共同研究 実用化へ向け実証実験	佐野滋則
9月1日	日刊工業他3紙	新型コロナ/感染防止策で研究成果着々 政府、国内機関に委託推進	飯田明由, 吉永司
9月9日		職場での感染防止策 仕切りと扇風機 活用を	飯田明由, 吉永司
9月23日	朝日(夕刊)他1紙	フェースシールド、小さな飛沫は100%近く漏れ スパコンで実験	飯田明由, 吉永司
10月8日	日刊工業	助成テーマに92件 天田財団・今年度前期	森謙一郎
10月11日		新型コロナ 手作りマスク 漏れ率は	飯田明由, 吉永司
10月13日		利宝二 ファー・ファッパー・マー・ス・ 対象の 対象	飯田明由、吉永司
10月14日	中日他14紙	モルボールの「ボールが、ハールー 自由」 こくだめため テーブル席 横が高リスク 理研チーム、スパコンで確認 合唱の飛沫 会話の数倍	飯田明由、吉永司
10月21日		雑燃剤協会と雑燃剤研究会、第6回雑燃・共同セミナー開催(短信)	中村祐二
10月21日		「特集」新型コロナ 大声でカラオケ、飛沫は会話の10倍以上 豊橋技術科学大の教授、実験結果	
11月24日		【行来】利望コロア 人声でガライケ、飛床は云面の10官以上 量筒技術哲学人の教授、夫歌稲米 冬の感染防止対策 湿度と距離にご注意	飯田明由, 吉永司 飯田明由. 吉永司
	神戸新聞別刷	第2朝刊 「第73回新聞大会」神戸開催 こうべ港町新聞 今も昔も、最先端の街	
11月25日			飯田明由, 吉永司
11月27日		飛沫拡散 富岳で予測 交通機関 理研、リスク低減策も公表	飯田明由, 吉永司
12月3日		第34回中日産業技術賞 コロナ時代のオンリーワン	柳田秀記
12月5日	京都(夕刊)	新型コロナミニ知識 マスク 鼻まで覆って	飯田明由, 吉永司
12月5日	神戸新聞別刷	ウィズコロナ 冬を乗り切る 年末年始の対策は	飯田明由, 吉永司
12月11日		宮川工機/建材積みロボ、じわり販売増/人手不足の悩みに対応/年10台のペースで受注獲得へ	阪口龍彦
12月11日		マスク、鼻まで覆って 大きな飛沫 吸入抑制	飯田明由, 吉永司
12月11日		木材片クレーン自動化/運搬船専用 実用化に向け試験/相浦機械など	阪口龍彦
12月11日		相浦機械、チップ船クレーン自動化、船上試験に成功	阪口龍彦
12月11日		タクシー、航空機 飛沫は*理研などのチーム調査*車内 窓開け、効果低く/機内 席倒すと広く拡散	飯田明由, 吉永司
12月15日	毎日	新型コロナ:新型コロナくらし情報 マスクは鼻まで覆って 大きな飛沫の吸入抑制	飯田明由, 吉永司
12月20日	中日	ビル壁面検査 自走ロボ開発中 豊橋技科大と三信建材21年度実用化目指す	佐野滋則
12月23日	中日新聞	錦三のホテル 消火ガス放出 作業員志望 別の作業員誤作動か	中村祐二
12月31日	東愛知新聞	豊橋技科大の秋月さん優秀賞 わかしゃち奨励賞受賞者が決まる	秋月拓磨
1月8日	静岡新聞	新型コロナ ミニ知識=飛沫吸入防止 一定の効果 マスク 鼻まできちんと覆って	飯田明由, 吉永司
1月19日	朝日新聞夕刊	鼻出しマスク「感染のリスク」 鼻からも飛沫、専門家指摘 スパコン実験、不織布・布・ウレタンで差	飯田明由, 吉永司
1月21日		「不織布」以外ダメなのか? 布マスクなどに非難の目 「来院お断り」「防御力弱い」 厚労省「使えるなら…というレベル」	飯田明由, 吉永司
1月25日	日本証券新聞他1紙	不織布マスク注目高まる一性能の良さで需要増へ	飯田明由、吉永司
1月29日		キュウリ ウイルス早期判定 簡単に システム開発 豊橋技科大、愛知県、JA	柴田隆行
1月30日		豊橋サイエンスコア 壁面調査ロボットの実証実験	佐野滋則
2月3日	毎日新聞他4紙	新型コロナ:新型コロナ 不織布マスク推奨、続々 専門家「臨機応変に」 布は?ウレタンは?	飯田明由, 吉永司
2月24日	日経新聞	新宝コンプ 「神宝コンプ 「神宝 アンフィック 「	中村祐二
2月25日	日刊自動車新聞	スズキ財団、2020年度の研究助成 8分野59件に1.3億円 生産や環境・資源エネなど	松原真己
2月26日		NEXT特捜隊 あなたの疑問調べます SPECIAL=シールド VS マスク 徹底検証-新型コロナ	飯田明由, 吉永司
3月1日	東日新聞	東三河の注目企業22 プレカットのトップメーカー高い技術で新市場を切りひらく 宮川工機株式会社	阪口龍彦
3月5日	東口新闻 読売新聞他1紙	東三河の江日正来22 ブレカットのトラブメーカー高い技術で新巾物で切りのらく 呂川工候林氏芸任 「二重マスク 効果変わらず 「富岳 飛沫を解析	飯田明由, 吉永司
3月5日	化学工業日報	豊橋技科大、安価で高効率な細胞内デリバリー法開発、酸化チタンナノチューブ利用	永井萌土
3月5日		富岳「二重マスク 効果同じ」*隙間なくせば1枚で有効	飯田明由, 吉永司
3月11日	中部経済新聞	30社が製品・サービス紹介/名古屋JC/コロナ対策展示会	飯田明由
3月17日	中部経済新聞	財団賞の受賞者決定/永井科学技術財団	戸高義一, Khoo Pei Loon
3月18日		財団賞12件 奨励金14件 永井科学技術財団 研究助成	戸高義一, Khoo Pei Loon
3月25日	朝日新聞	スパコン「富岳」使いやすさ追求 本格稼働開始、幅広い分野での利用期待	飯田明由, 吉永司
	•	·	

●2021年度

```
地下駐車場 4人死亡 CO2消火ガス噴出 新宿のマンション
地下駐車場4人死亡 総く認作動事故 5年で7件
[ヒ]と「と発音の湿局を解析 豊橋技術科学大学と国立国語研究所 舌の「左右方向の形状」が影響消火装置4人死亡事故 消防設備土配置は努力義務
時短…広がる路上飲み 識者善顧「屋外でも以スク」
新型コロナ・新型コロナ 路上飲み、屋飲命)スク 風で飛沫拡散
新型コロナ・新型コロナ 「路上飲み」と外絶対 「外でも飛沫飛ぶ」専門家が警鐘
緊急事態 宣言前日 駅け込み 「互信などにきわう 自粛意識に温度差
富括解析 屋外でも飛沫飛ぶ 路上飲み、高リスク 新型コロナ
新型コロナ・路上飲みはかべりスク! 「外は大丈夫」大いなる誤解 マスク外し大声→1メートル先に飛沫
コロナ、おとかく別感染なぜ
光合成測定 環境最適に 愛知 スプレイ第21級増加
対コロナ・多分野の研究が貢献 鶏肉銘柄解析を応用
BBQでも要注意 マスク無し会話 コロナ感染の危険
軽金属溶接協会 「協会賞に中田阪大名誉教授
MIKAWAサーチ (33) コロナ橋 2度目の夏 無理のない対策 各自で
国立観客1万人 感染リスク低」富岳予測 全員マスク、1席空け着席
第三ガス放出事故 責任者ら書類送後 愛知県警 楽過致免傷疑い
[通う]名古屋 炭酸ガス事故 消光設備 誤操作防げ 専門家立ち会い=中部
谷川熱技術振興基金 「耐光功能を受けるといた。東北大教授)「粉生熱技術振興賞」に吉本氏(三建産業取締役)
谷川熱技術振興基金 「研究助成金を付者を決定
JFE21世紀財団の大学研究助成 (40件に7400万円、条網技術研究は11件
行類コロナ・動を語のの売名、割かり乗した。肥冷や糖尿、ストレス影響も
コロナ飛沫研究 動き「見える化」「富街、活用 スパコン最高賞 神戸・理研 人々の行動変化促した
第35回中日産業技術質 常識を破る
日本鉄鋼協会22年度鉄鋼研究振興助成交給者(敬称略)
第31回鉄鋼研究振興助成及発
 4月16日
                  東京読売新聞産経新聞
 4月17日
4月17日
                   東日新聞
                   産経新聞東京
                                                                                                                                                                                                                                                                         中村祐二
 4月22日
                                                                                                                                                                                                                                                                         知知一
飯田明由, 吉永司
飯田明由, 吉永司
飯田明由, 吉永司
 4月24日
4月25日
4月25日
                   中日新聞
                   毎日新聞西部
毎日新聞
                                                                                                                                                                                                                                                                        飯田明由, 吉永司飯田明由, 吉永司飯田明由, 吉永司飯田明由, 吉永司飯田明由, 吉永司飯田明由, 吉永司
                   大阪読売新聞
 4月25日
 4月27日
                   東京読売新聞
 4月30日
5月4日
5月5日
                   毎日新聞大阪夕刊
                   日本農業新聞
                                                                                                                                                                                                                                                                         飯田明由, 吉永司飯田明由, 吉永司
 5月31日
                   朝日新聞
                  東愛知新聞鉄鋼新聞中日新聞
 6月19日
 6月21日
6月28日
                                                                                                                                                                                                                                                                         安井利明
                                                                                                                                                                                                                                                                         飯田明由, 吉永司
飯田明由, 吉永司
    7月7日
                   東京新聞
 7月17日
                   中日新聞
                                                                                                                                                                                                                                                                         中村祐二
                  中部読売新聞鉄鋼新聞日刊産業新聞
                                                                                                                                                                                                                                                                         中村祐二中村祐二中村祐二中村祐二
 9月15日
 9月29日
                   鉄鋼新聞
10月10日 11月20日 12月2日
                                                                                                                                                                                                                                                                         飯田明由, 吉永司
飯田明由, 吉永司
飯田明由, 吉永司
柳田秀記
                   朝日新聞
                   神戸新聞中日新聞
                                                                  日刊産業新聞
 12月6日
                                                                                                                                                                                                                                                                         足立望
                                                                                                                                                                                                                                                                        正立望
足立望
中村祐二
高山弘太郎
高山弘太郎
高山弘太郎
12月10日
                   科学新聞
12月18日
12月19日
                   中日新聞東日新聞
                   東愛知新聞
12月19日
12月25日
                   中日新聞
                  東愛知新聞
鉄鋼新聞
日刊産業新聞
                                                                                                                                                                                                                                                                         武田洗品三浦博己三浦博己
12月30日
 1月25日
1月25日
                   朝日新聞
   2月3日
2月3日
                                                                                                                                                                                                                                                                         飯田明由, 吉永司飯田明由, 吉永司
                   東京読売新聞
 2月3日
2月3日
2月17日
3月7日
                  大阪読売新聞
日刊産業新聞
日刊産業新聞
                                                                                                                                                                                                                                                                         飯田明由,吉永司 内山直樹 内山直樹
                                           夕刊
                   鉄鋼新聞
 3月10日
                                                                                                                                                                                                                                                                         内山直樹
永井萌土
 3月11日
3月15日
3月15日
                   東日新聞
                  鉄鋼新聞
日刊産業新聞
日刊工業新聞
                                                                                                                                                                                                                                                                         ア同報
高木賢太郎
 3月16日
 3月16日
                   中部経済新聞
                                                                                                                                                                                                                                                                         高木腎太郎
                  中日新聞
                                                                                                                                                                                                                                                                         高木賢太郎
```

▶エフエム豊橋「天伯之城」(機械工学系教員が関与するもの)

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
2020年度	6月13日	松岡常吉 准教授	【傑作選】「ものが燃えるときに現れるパターンについて」
	8月22日	横山博史 准教授	「プラズマアクチュエータを用いた流れや音の制御」
	9月5日	飯田明由 教授	「飛沫とマスク」
	10月31日	山崎拓也 助教	「火が見えない燃焼の研究」
	1月16日	土井謙太郎 教授	「イオンで測るミクロな世界」
2021年度	4月24日	高木賢太郎 教授	「未来のロボットの人工筋肉:高分子アクチュエータ」
	5月8日	武田洸晶 助教	「福祉ロボットの倫理」
	8月7日	戸田清太郎 助教	「これからの農業に必要な植物の画像計測」
	8月21日	岸本龍典 助教	「記憶と学習の根源」
	10月9日	秋月拓磨 助教	「手の動きから危険を察知!? ~運転行動のセンシング~」
	10月30日	岡本俊哉 助教	「Lab in a Bento Box 弁当箱サイズの小さな血液分析装置の開発」
	11月13日	松原真己 准教授	「身の回りにある共振現象」
	11月20日	山田基宏 助教	「身近にある窒素とアルミ、くっつけるのは難しい」
		- -	·· -

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
- 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
- Chimie ParisTech/ L'école Nationale Supérieure de Chemie de Paris , フランス
- Chulalongkorn University, タイ
- Diponegoro University, インドネシア
- 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
- Ho Chi Minh City University for Natural Resources and Environment, ベトナム
- Indian Institute of Technology Madras 、インド
- 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
- National Science and Technology Development Agency, タイ
- National University of Civil Engineering, ベトナム
- National University of Laos, ラオス
- National Yang Ming Chiao Tung University(旧: National Chiao Tung University), 台湾
- 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

- Queens College of the City University of New York, アメリカ
- Rajyamangara University of Technology Isan, タイ
- Ruhr-Universität Bochum. ドイツ
- San Diego State University, アメリカ
- Seoul National University of Science and Technology, 韓国
- Skolkovo Institute of Science and Technology, ロシア
- Sorbonne University(Pierre et Marie Curie University, Sorbonne Universités), フランス
- Technische Universität München, ドイツ
- Thai-Nichi Institute of Technology, タイ
- Thammasat University, タイ
- The Technical University of Madrid, スペイン
- The University of Auckland, ニュージーランド
- The University of Kentucky, アメリカ
- Universitas Pertamina, 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 Tun Hussein Onn Malaysia, マレーシア
- University of Brawijaya, インドネシア
- University of California, San Diego, アメリカ
- University of Eastern Finland, フィンランド
- University of Granada. スペイン
- University of padova, イタリア
- University of Palangka Raya, インドネシア
- University of Texas Southwestern Medical Center, アメリカ
- University of York, イギリス
- University of Zilina, スロバキア
- Viet Nam National University Ho Chi Minh City, ベトナム
- Vietnam National University_Ho Chi Minh City University of Technology, ベトナム

▶教員が開催に関与した国際会議

	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)		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
	SPIE Smart Structures + Nondestructive Evaluation 2021, EAPAD & Nano-, Bio-, Info-Tech Sensors, and Wearable Systems (高木)	2021	オンライン
	The 5th International Conference on Active Materials and Soft Mechatronics (AMSM2021)(高木)	2021	オンライン
9th International Symposium on Scale Modeling (ISSM-9)(中村)		2021	ナポリ, イタリア
32th International Symposium on Transport Phenomena (ISTP-32)(中村)			天津, 中国
The 6th International Symposium on Steel Science (ISSS2021)(戸髙, 足立望)			オンライン
SPIE Smart Structures + Nondestructive Evaluation 2022, EAPAD & Nano-, Bio-, Info-Tech Sensors, and Wearable Systems (高木)			カリフォルニア, 米国
	10th International Seminar on Fire and Explosion Hazards (ISFEH10)(中村)	2022	オスロ, ノルウェー
	IEEE Conference on Control Technology and Applications(内山)	2022	トリエステ, イタリア
	The XX CIGR World Congress 2022(高山)	2022	京都, 日本
	The 7th International Conference on Advanced Steels (ICAS2022)(戸髙)	2022	筑波, 日本

研究活動 Research activities

外部資金 2020~2021年度の新規件数

科 研 費 種 目	件 数
S	0
A	1
В	4
その他	19

公的機関からの研究費	件数
文科省(科研費以外)およびJST	4
経済産業省およびNEDO	1
地方自治体および外郭団体	5
その他	2

財団,企業などからの研究費	件数
財団	33
学会	0
企業	76
その他	6

▶国際的な共同研究

共同研究テーマ▶相手先機関名、国名

Development of solid lubricant for high temperature (竹市)

Electrohydrodynamic heat transfer device (西川原)

Modeling of cable fire(中村)

Modeling of waste combustion(中村)

Facade fire modeling(中村)

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)

Synthesis of bulk nanostructured Mg alloys for hydrogen storage by severe plastic deformation(戸髙, 足立望)

Synthesis of metastable nanostructured Ti-Mg alloys by heavy plastic deformation(戸髙, 足立望)

発音及び声帯音に関する空力音響実験解析(吉永,飯田)

Flame spread over a folded plate (松岡, 中村, 山崎)

- ▶ University of Zilina, スロバキア
- ▶ Worcester Polytechnic Institute, 米国
- ▶ Hong Kong Polytechnic University, 香港
- ▶ Chongqing University of Science and Technology, 中国
- ▶ Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology, 韓国
- University of Stuttgart, ドイツ
- Center for Research and Advanced Studies of the National Polytechnic Institute, CINVESTAV-IPN, メキシコ
- ▶ Research Center for Advanced Materials, CIMAV, メキシコ
- ▶ Grenoble Alpes University, フランス
- ▶ San Diego State University, 米国

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
	機械工学課程4年	齋藤 亮吾	2021年度精密工学会春季大会学術講演会 ベストプレゼンテーション賞	精密工学会
	機械工学専攻博士前期課程2年	夏原 大悟	ライフサポート学会 奨励賞	ライフサポート学会
	機械工学専攻博士前期課程2年	吉井 武輝	奨励賞	鋳造工学会
2	機械工学専攻博士後期課程3年	Frank Jaksoni Mweta	ICMSE 2021 International Conference on Materials	ICMSE 2021 Committee
2			Science and Engineering BEST PRESENTATION AWARD	
〇年度	機械工学専攻博士前期課程2年	藤原 暁仁	2020年度溶接学会奨学賞	溶接学会
度	機械工学専攻博士前期課程1年	服部 蓮	Best Presentation賞	精密工学会
	機械工学専攻博士前期課程2年	夏原 大悟	The 18th International Conference on Precision Engineering Young Researcher Award	精密工学会
	機械工学専攻博士前期課程2年	佐藤 優太	第179回春季講演大会 学生ポスターセッション 奨励賞	日本鉄鋼協会
	機械工学専攻修了	宮城 祥	日本機械学会賞(論文)	日本機械学会
	機械工学専攻博士前期課程2年	大竹 弘晃	2021年度溶接学会奨学賞	溶接学会
	機械工学専攻博士後期課程3年	佐藤 宏和	日本鉄鋼協会第183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
	機械工学専攻博士後期課程3年	松木 大輝	33rd International Symposium on Space Technology	日本航空宇宙学会
			and Science JSASS President Award	
	機械工学課程4年	手嶋 日向	学生優秀賞	精密工学会東海支部
	機械工学専攻博士前期課程2年	岡田 光太朗	若手優秀講演賞	日本伝熱学会
	機械工学課程4年	山口 陸	2021年度日本生物環境工学会オンライン次世代研究発表会 優秀ポスター発表賞	日本生物環境工学会
	機械工学課程4年	河原 智弘	2021年度日本生物環境工学会オンライン次世代研究発表会 優秀ポスター発表賞	日本生物環境工学会
	機械工学専攻博士前期課程2年	尾原 光	第23回 関西表面技術フォーラム 優秀講演賞	表面技術協会関西支部
2	機械工学課程4年	松本 瑠海、長津 縁	第33回学術講演会 敢闘賞	日本マイクログラビティ応用学会
2	機械工学課程4年	河野 瑞希	第31回 材料フォーラムTOKAI 優秀賞	日本金属学会東海支部·日本鉄鋼協会東海支部
年度	機械工学専攻博士前期課程1年	田﨑 陽斗	第31回 材料フォーラムTOKAI 優秀賞	日本金属学会東海支部·日本鉄鋼協会東海支部
度	機械工学専攻博士前期課程2年	藤田 嶺	第31回 材料フォーラムTOKAI 優秀賞	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	岡田 光太朗	The 11th JFPS International Symposium Best paper award	日本フルードパワーシステム学会
	機械工学専攻博士前期課程2年	児島 諒	The 11th JFPS International Symposium Best student paper award	日本フルードパワーシステム学会
	機械工学専攻修了	今井 新	第39回軽金属溶接論文賞	軽金属溶接協会
	機械工学専攻博士後期課程3年	松木 大輝	7th World Congress on Mechanical, Chemical, and	International ASET Inc.
			Material Engineering Best Paper Award	
	機械工学専攻博士前期課程2年	新山 恭平	学生奨励賞	日本トライボロジー学会
	機械工学課程 学部4年	籔内 龍介、蕗谷 郁弥、柴高 誠季	最優秀賞、なごのキャンパス賞	Tongaliプロジェクト
	機械工学課程4年	田﨑 陽斗	奨学賞	日本金属学会、日本鉄鋼協会
	機械工学課程4年	原輝	2021年春期講演大会 優秀ポスター賞	日本金属学会
	機械工学課程4年	田﨑 陽斗	2021年春期講演大会 優秀ポスター賞	日本金属学会
	博士前期課程2年	石田直輝	学生優秀発表賞	日本設計工学会東海支部

学生の活躍は機械工学系公式 Twitterでも紹介しています。 ぜひフォローをお願いします。



教員による受賞一覧

	氏 名	受 賞 名	授 与 者
	柴田 隆行	日本機械学会東海支部賞(研究賞)	日本機械学会東海支部
	秋月 拓磨	論文賞	信号処理学会
	秋月 拓磨	第15回わかしゃち奨励賞(応用研究部門)	愛知県、科学技術交流財団および日比科学技術振興財団
	三浦 博己	第54回論文賞	日本銅学会
	山崎 拓也	令和2年度日本火災学会学生奨励賞	日本火災学会
	戸田 清太郎	若手研究者イノベーション賞	農業情報学会
	三浦 博己	令和2年度文部科学大臣表彰科学技術賞(研究部門)	文部科学省
2	飯田 明由	日本機械学会賞(論文)	日本機械学会
0 2	横山 博史	日本機械学会賞(論文)	日本機械学会
2 0 年度	河村 庄造	日本機械学会賞(論文)	日本機械学会
度	松原 真己	日本機械学会賞(論文)	日本機械学会
	河村 庄造	日本機械学会東海支部賞(貢献賞)	日本機械学会東海支部
	河村 庄造	日本機械学会部門賞(貢献賞)	日本機械学会機力·計測部門
	飯田 明由	日本機械学会部門一般表彰(貢献表彰)	日本機械学会流体工学部門
	柳田 秀記	学術貢献賞	日本フルードパワーシステム学会
	横山 博史	日本機械学会部門一般表彰(貢献表彰)	日本機械学会流体工学部門
	戸田 清太郎	奨励賞	生態工学会
	戸田 清太郎	優秀講演賞	生態工学会
	三浦 博己	第55回日本銅学会論文賞	日本銅学会
	安井 利明	第39回軽金属溶接論文賞	軽金属溶接協会
2 0	足立 望	研究発表奨励賞(優秀賞)	日本熱処理技術協会
2	安井 利明 最優秀講演賞		溶接学会 軽構造接合加工研究委員会
1 年 度	中村 祐二	日本火災学会賞	日本火災学会
度	戸高 義一	永井科学技術財団賞(学術賞)	永井科学技術財団
	小林 正和	日本鋳造工学会 東海支部 堤記念賞	日本鋳造工学会
	柳田 秀記	The 11th JFPS International Symposium Best Paper	日本フルードパワーシステム学会
	横山 博史	Award	
	西川原 理仁		
	佐藤 海二	日本機械学会東海支部賞(研究賞)	日本機械学会東海支部

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

- 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



飯田 明由 教授

Akivohsi Iida

- 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



伊﨑 昌伸 教授

Masanobu Izaki

- 電気・電子情報工学専攻兼務
- 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



内山 直樹 教授

Naoki Uchiyama

- 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
- ₫ 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



河村 庄造 教授

Shozo Kawamura

- 副学長、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)
- 图 機械力学·制御
- 4 機械ダイナミクス研究室
- 5 振動工学、健全性評価、免震·制振



小林 正和 教授

Masakazu Kobayashi

- 研究基盤センター
- 2 博士(工学)(宇都宮大学)
- 材料組織の解析評価、X線イメージング
- 4 材料保証研究室
- X線トモグラフィー、三次元画像、放射光



佐藤 海二 教授

Kaiji Sato

- 2 博士(工学)(東京工業大学)
- 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



柴田 隆行 教授

Takayuki Shibata

- 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)
- 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



髙木 賢太郎 教授

Kentaro Takagi



- 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



高山 弘太郎 教授

Kotaro Takayama

- エレクトロニクス先端融合研究所、先端農業・バイオリサーチセンター、建築・都市システム学系
- 2 博士(農学)(東京大学)
- 3 植物診断計測工学、生物環境工学、農業情報システム学
- 4 計測システム研究室
- 5] 太陽光植物工場、植物診断、画像計測、生体情報計測、生物環境情報工学



土井 謙太郎 教授

Kentaro Doi

1

- 2 博士(工学)(京都大学)
- ᠍ 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
- 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



戸髙 義一 教授

Yoshikazu Todaka

- 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 エプロセス

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



永井 萌土 教授

Moeto Nagai

- エレクトロニクス先端融合研究所
- 2 博士(工学)(東京大学)
- ③ バイオマイクロシステム
- 4 ハイスループットマイクロ・ナノ工学研究室
- 5 バイオMEMS、単一細胞加工、細胞治療、マイクロ流体工学



中村 祐二 教授

Yuji Nakamura

- 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



三浦 博己 教授

1

Hiromi Miura

- I IIIOIIII IVII
- 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
- 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



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

- 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
- 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

- 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
- ₫ 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



鈴木 孝司 准教授

Takashi Suzuki

- 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



関下 信正 准教授

Nobumasa Sekishita

- 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



高橋 淳二 准教授

Junji Takahashi

- 1
- 2 博士(工学)(名古屋大学)
- 3 システム工学、ロボティクス
- 4 システム工学研究室
- 5 マップベース位置推定、工場自動化、物流最適化



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
- ₫ 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



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
- 固体燃焼、パターン形成、燃焼現象の可視化



松原 真己 准教授

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

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



安井 利明 准教授

Toshiaki Yasui

1

- 2 博士(工学)(大阪大学)
- ᠍ 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



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

- 2 博士(工学)(東京大学)
- ③ 流体工学、空力音響学、数值流体力学
- ₫ 省エネルギー工学研究室
- 5 空力騒音、流体制御、熱音響現象



秋月 拓磨 助教

Takuma Akiduki

- 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)
- 信号処理、ソフトコンピューティング
- ₫ 計測システム研究室
- **5** 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



岡本 俊哉 助教

Shunya Okamoto

- 1
- 2 博士(工学)(山梨大学)
- ③ マイクロ・ナノ工学、マイクロ流体工学
- ₫ マイクロ・ナノ機械システム研究室
- 5 マイクロ流体デバイス、Lab on a CD、自律流体 制御、免疫分析



岸本 龍典 助教

Tatsunori Kishimoto

- 2 学位 博士(工学)(関西学院大学)
- ③ マイクロ・ナノ流体工学、ナノバイオサイエンス、光学
- 4 環境熱流体工学研究室
- **5** マイクロ・ナノ流体、イオン電流、神経細胞



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
- 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



田尻 大樹 助教

Daiki Tajiri



- 2 学位 博士(工学)(豊橋技術科学大学)
- 3 機械力学、振動工学
- 4 機械ダイナミクス研究室
- 5 実験モード解析、低減衰化、距離減衰



戸田 清太郎 助教

Seitaro Toda

- 先端農業・バイオリサーチセンター
- 2 博士(農学)(愛媛大学)
- 植物診断計測工学、生物環境工学、農業情報システム学
- ₫ 計測システム研究室
- 5] 画像計測、生体情報計測、太陽光植物工場、植物診断、生物環境情報工学



西川原 理仁 助教

Masahito Nishikawara

- 1
- 2 博士(工学)(名古屋大学)
- 图 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



比留田 稔樹 助教

Toshiki Hiruta

- 1
- 2 博士(工学)(北海道大学)
- 3 振動工学、制御工学
- 4 知能材料ロボティクス研究室
- 高分子アクチュエータ、振動制御、振動試験、 モード解析、青果物品質評価

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



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

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



吉永 司 助教

Tsukasa Yoshinaga

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、声带音、進化言語学



Khoo Pei Loon 助教

Khoo Pei Loon

2 博士(工学)(豊橋技術科学大学)

3 電気化学、薄膜材料

4 材料保証研究室

5 半導体、電気化学製膜、酸化物太陽電池、光カ



研究室紹介 Introduction of Laboratories

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)

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

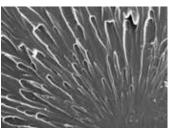
E-mail ► adachi@me.tut.ac.jp(足立) takeichi@me.tut.ac.jp(竹市)

Web ►http://solid.me.tut.ac.jp/

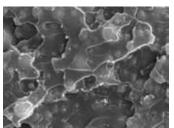
材料力学、材料工学およびトライボロジーの両面から、様々な目的 に適した機能を有する材料および構造を実験的、理論的方法、数 値シミュレーションにより研究、開発および設計を行っています。研 究の対象は高分子材料、金属材料、セラミックス材料およびそれ らの複合材料のナノ、ミクロサイズから大規模な構造までを対象と しています。また新しい測定装置の設計、製作およびソフトウェア の開発も行っています。

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

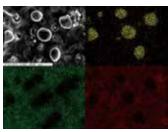


エポキシ複合材料の破面

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

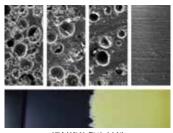
な固体潤滑材料の潤滑特性の向上や材料の摩耗量低減を目的 として、高温環境下での金属複合酸化物の潤滑特性の向上とメ カニズム解明、高分子材料のしゅう動メカニズムの解明と摩耗量 低減等の実験研究を行っています。



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

機械ダイナミクス研究室

Machine Dynamics Laboratory

Staff ▶ 教 授:河村 庄造(Shozo Kawamura) 准教授:松原 真己(Masami Matsubara) 助 教:田尻 大樹(Daiki Tajiri)

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、スポーツエ 学、ヒューマンダイナミクス

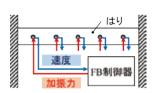
E-mail ► kawamura.shozo.qk@tut.jp(河村) matsubara.masami.od@tut.jp(松原) tajiri.daiki.en@tut.jp(田尻)

Web ►http://dynaweb.me.tut.ac.jp/

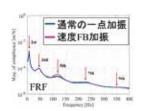
本研究室では、機械・機器・構造物・スポーツ用具などの人工物お よび身体運動のモデル化、解析、設計に関する教育・研究を行い ます。このとき対象物の振動や動作などの動的挙動に注目します。

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、高減衰構造物に対する低減衰化実験モード解析など に関する研究を行います。



両端固定はりの速度FB加振



低減衰化の効果



L型加工はりの 有限要素解析



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

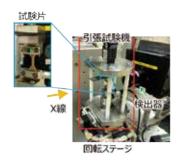
タイヤ横力変動特性のモデル化や二輪車用タイヤの力学モデルの 構築を行います。また3次元弾性リングモデルを用いた横力計算や3 次元弾性リングモデルによる車軸応答解析を行います。さらにタイヤ ブロック振動の実験および解析による可視化を行います。



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

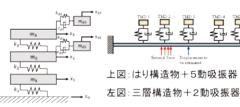
制振材料の動的粘弾性評価や微粒子複合ゴムの減衰特性発現 のメカニズム解明に関する研究を行います。

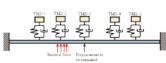


動的X線CT用の小型引張試験機

テーマ2▶構造物の健全性評価. 振動低減に関する研究

構造物に作用する外力の同定、ひずみ測定や伝達率関数を利用し た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。





上図:はり構造物+5動吸振器

テーマ5トスポーツ工学・ヒューマンダイナミクスに関する研究

姿勢推定技術を用いた動作解析や、ロングパイル人工芝およびウ 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。



2D動画による姿勢推定



(スティックピクチャ)

だザイン ボーシステム

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) 助 教:岡本 俊哉(Shunya Okamoto) Key words

MEMS、AFM応用ナノ加工・計測、マイクロ流体デバイス、Lab-on-a-Chip、細胞操作、免疫分析、遺伝子診断、遺伝子改変

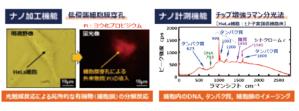
E-mail ► shibata@me.tut.ac.jp (柴田) okamoto@me.tut.ac.jp (岡本)

Web ►https://mems.me.tut.ac.jp/

マイクロ・ナノ機械システム研究室では、マイクロ・ナノメートル領域における先進的なものづくり基盤技術(MEMS)を駆使して、「機械工学」と「生命科学」を融合した「新たな価値の創造」に挑戦しています。応用分野としては、医療・医薬・生命科学のイノベーション創出や食の安全・安心を支援するキーテクノロジーとなるMEMSデバイス・システムの開発を目指しています。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。

テーマ1►AFM応用ナノ加工・計測技術

原子間力顕微鏡(AFM)は、試料表面の微細構造や表面物性をナノメートルレベルの空間分解能で評価できることから、ナノ・バイオテクノロジーを牽引する基盤技術となっています。本研究では、AFMに新たな機能を付与することで、細胞の機能を"診る・操る"ことを目指しています。具体的には、抗原抗体反応の高い分子認識機能を援用した分子構造のリアルタイム可視化技術と光触媒反応を利用した一分子ナノ加工技術を融合した革新的技術の確立を目指しています。



単一分子レベルの分解能で細胞の機能を"診る・操る"

テーマ2▶遺伝子情報改変デバイス

近年、iPS細胞を使用した再生医療という新たな治療方法の研究が盛んに行われおり、医療技術のイノベーションとして期待されています。iPS細胞は山中因子と呼ばれる4つの遺伝子を細胞へ導入し、遺伝子情報を改変することで作製されます。本研究室では、マイクロ流体デバイス上で遺伝子導入を実行するオンチップ遺伝子情報改変デバイスを研究しており、より高品質で、かつ、より効率よくiPS細胞を作製するための遺伝子導入技術の確立を目指しています。

MR SEFERI

7.7

信頼性の高いの細胞の量度 単一細胞レベルの遺伝子情報改賞

フロー型遺伝子情報改変デバイス

マイクロウェル型 遺伝子情報改変デバイス

テーマ3▶自動免疫診断デバイス

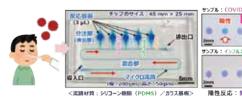
免疫分析は血液検査の中でもアレルギーやガンの診断に用いられており、人々の健康状態の把握において重要な役割を担っていますが、本研究室では、より手軽に血液検査を受けられるよう、1滴の血液から分析可能な血液分析装置の実現を目指しています。免疫分析を行うには複数の試薬が使用され、これらを正確に反応させる技術が必要となることから、本研究では遠心力を活用し、微量の液体を正確かつ安定に操作することができる新たな流体制御技術を研究しています。



CDサイズの自動免疫分析デバイス

テーマ4▶マルチプレックス遺伝子診断デバイス

マイクロ流体チップテクノロジーと等温遺伝子増幅法を応用し、複数種類の遺伝子検査を1回の作業工程で同時に行える技術の確立を目指しています。特に、社会実装を強く意識し、マイクロ流路内に極めて単純な構造を付与するだけで、高度な流体制御(送液、分注、混合)を実現し、高い再現性と信頼性をもったデバイス開発を行っています。本技術が実現できれば、迅速・簡便・低コストに、誰でも、いつでも、どこででも手軽に遺伝子検査が行えるようになります。



新型コロナ・インフルエンザの同時迅速診断

機械・システム

ハイスループットマイクロ・ナノ工学研究室

High-throughput Micro/Nano Engineering Laboratory

Staff▶ 教授:永井 萌土(Moeto Nagai)

Key words ▶

細胞治療、創薬、MEMS/NEMS、マイクロシステム工学、マイクロ・ナノメカトロニクス、機械学習

E-mail ► nagai@me.tut.ac.jp(永井)

Web ► https://hmn.me.tut.ac.jp/

当研究室では、マイクロ・ナノ領域の作業のスケールアップに取り組んでいます。特に単一細胞を大量に加工することが求められる細胞治療や創薬に向けた研究開発を行っています。マイクロ・ナノデバイス、メカトロニクス、情報科学の力を総合し、ハイスループットな細胞加工処理を実現します。



テーマ1 ▶ nLピペットアレイ、単一細胞3Dプリンタ

単一細胞解析技術は、単一細胞レベルでの遺伝子発現やそれを制御するメカニズムをDNAレベルで詳細に解析する技術です。単一細胞解析製品のコストが高く、単一細胞解析市場の成長を阻害する大きな要因となっています。より低コスト、容易に単一細胞を扱うツールとして、MEMS技術を利用してnLピペットアレイを開発し、細胞治療につながる細胞間相互作用を調査します。

テーマ2▶単一細胞スクリーニング

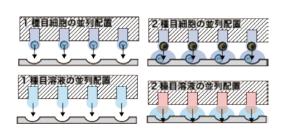
細胞集団から単一細胞レベルでスクリーニングする技術は、生命科学研究で基礎となる技術です。本研究ではアレイ上の構造内に細胞を保持し、細胞動態を観察した後に、光照射を利用して細胞を分類します。マイクロアレイから取り出した細胞は、クローン株の樹立やさらなる遺伝情報解析に利用できます。本研究により、細胞治療、抗体医薬、疾患モデルの促進に貢献し、単一細胞と遺伝子発現の相関解析を調査できるようにします。

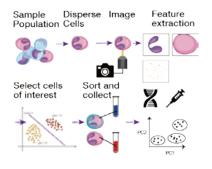
テーマ3▶フォトポレーション

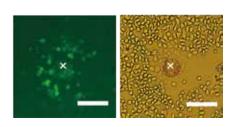
細胞を目的の細胞に誘導するには、機能改変が求められます。ここでレーザ光の照射により、細胞を選択的に穴あけし、物質を輸送して機能を改変します。本手法は条件変更の容易性や低侵襲性から、細胞治療、抗体医薬生産、疾患モデル用の細胞を樹立するのに適しています。

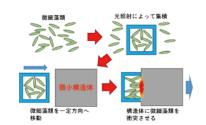
テーマ4▶藻類細胞治療

藻類は光合成と同時に物質を輸送できる能力を有しています。これらを複合し、患部付近で酸素を発生させ、さらに薬を輸送して、難治性疾患の治療に役立てます。









極限成形システム研究室

Frontier Forming System Laboratory

Staff ► 准教授:安部 洋平(Yohei Abe)

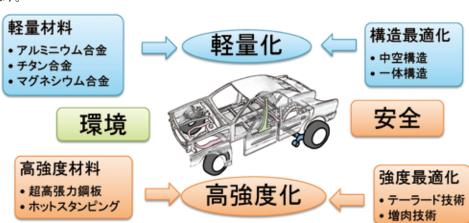
Key words ►

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

E-mail ► abe@me.tut.ac.jp(安部)

Web ►http://plast.me.tut.ac.jp

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



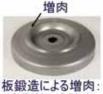
テーマ2▶軽量材料の接合加工

(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)へ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



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 極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

アルミニウム 合金板 980MPa級鋼板

薄膜材料研究室

Thin Film Laboratory

Staff▶ 教 授:伊﨑 昌伸(Masanobu Izaki) 准教授:横山 誠二(Seiji Yokoyama) Kev words

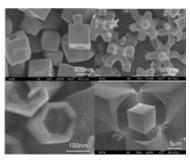
電気化学、酸化物、低分子有機化合物、ハイブリッド、半導体、太陽電池、配 線基板、二酸化炭素、スラグ、亜鉛

E-mail ► m-izaki@me.tut.ac.jp(伊崎)
yokoyama@me.tut.ac.jp(横山)
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。

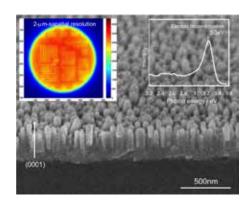
テーマ1 ▶ 水の中から酸化物半導体を創る

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。



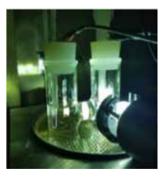
テーマ2▶原子や分子をきれいに列べる

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,Cu₂O,Cu₂O,Cu₀ 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-Cu₂O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CO₂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T

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。



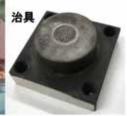


図 形状不変巨大ひずみ加工の一つであるHPT (High-Pressure Torsion) 加工装置の外観と治具、(HPT加工は円板試料を治具で上下から高圧力で挟んだ状態でねじる加工方法です。)

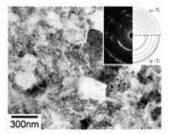


図 HPT加工により常温・常圧下で安定化した純Tiにおけるω相(高圧相)の TEM組織 (格子欠陥制御により高圧相の材質制御への利用が可能です。)

(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。

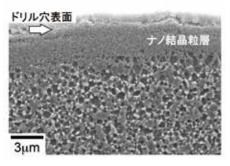


図 表層ナノ結晶粒化高速ドリル加工した鉄鋼材料(S55C鋼)に形成したナノ結晶粒組織.(ドリル穴表層にナノ結晶粒組織を形成することで疲労強度等の力学特性が飛躍的に向上します。)

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。

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)

Kev 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

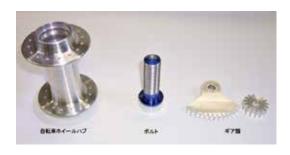
E-mail ► miura@me.tut.ac.jp(三浦)

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。

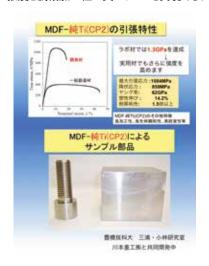
テーマ1 ▶ 難加工性材料の高温加工とその関連問題に関する 研究

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トバイオマテリアル

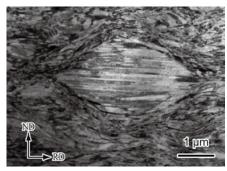
純チタンは生体適合性に優れているものの、強度が不足しているため、例えば歯科用インプラントではチタン合金が利用されることが多い。しかしこの場合、生体拒絶反応や人骨ヤング率との違いから起こる顎骨破壊等が問題となっている。私たちのグループは、人体に優しい純チタンの高強度化を進め、高強度化と低ヤング率化を達成している。さらなる高強度化と低ヤング率化を図るべく研究を進めています。



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▶ヘテロナノ組織化による金属材料の超高強度化に関する研究

ヘテロナノ組織によって結晶粒を超微細化し、金属材料を超高 強度化する研究を行っています。



ステンレス鋼の"目玉状"のヘテロナノ組織の例。引張強度は2.5GPa。

その他のテーマ

各種金属材料の高温強度や変形中の組織変化についての 研究も行っています。 材料·生産加T

材料保証研究室

Material Assessment Laboratory

Staff▶ 教 授:小林 正和 (Masakazu Kobayashi)

助 教:Khoo Pei Loon

Kev words

塑性変形、損傷、破壊、評価手法、放射光、非破壊検査、マイクロトモグラフィ、 ナノトモグラフィ、金属材料、半導体、組織制御、半導体特性

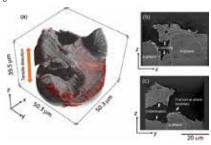
E-mail ► m-kobayashi@me.tut.ac.jp(小林) khoo@me.tut.ac.jp(Khoo)

Web ►http://ma.me.tut.ac.jp/

材料保証研究室では、持続的な発展と安心な社会を実現するために、各種構造材料の変形・破壊過程や機能材料の特性変化を明らかにする研究を行っています。高分解能な放射光トモグラフィを使い、材料内部で起こる破壊事象を材料の組織構造と共に捉え、そのメカニズムの研究と教育に取り組んでいます。各種プロセスを活用し、機能的なナノ構造半導体を構築し、そのマイクロ〜ナノレベルでの光活性層の評価を行う手法を開発すると共に、新機能の付加を図っています。

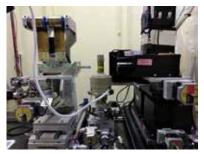
テーマ1 ▶ アルミニウム鋳造材の破壊評価

非破壊検査手法である高分解能放射光X線CTを使い、自動車部品に使用されるアルミニウム鋳造合金の内部で生じる延性破壊や疲労破壊過程を観察し、その破壊要因を特定することで、より壊れ難いミクロ組織(材料の構造)を明らかにする研究に取り組んでいます。



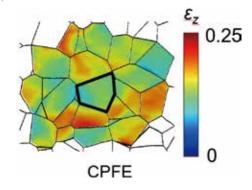
テーマ2▶放射光による評価技術の高度化

き裂やミクロ欠陥を観察できるマイクロトモグラフィ(分解能1µm)に加え、さらに、その1/10程度の微細なき裂や析出物・晶出物が観察できるナノトモグラフィを活用し、より現実的な破壊過程(例えば、動的破壊)を観察できるシステム構築を行っています。X線吸収だけでなく、X線回折を活用することで、金属やセラミックスの局所的な応力や結晶粒の向き(結晶方位)の特定なども行います。



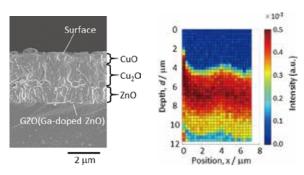
テーマ3トシミュレーション解析

研究室では、放射光等を応用した観察による変形・破壊の研究を行っていますが、観察できた現象のメカニズムを考察するために、三次元画像ベースのシミュレーション解析も行っています。実物の組織形態を反映した三次元シミュレーションモデルを作成することで、材料内部の粒子に生じる応力集中や結晶塑性による塑性変形集中などを再現することで、その要因にアプローチしています。



テーマ4ト酸化物半導体をナノレベルで評価する

高効率を目指す次世代太陽電池研究において、多層化された電池構造の局所で生じるキャリア再結合やキャリア輸送の詳細を調査する必要があります。本研究室は、放射光を活用して、半導体特性を反映するフォトルミネッセンスを局所的にマッピングすることに成功しています。さらに、正確かつ微細な領域でのマッピングシステムを開発するとともに、半導体のナノ構造を変化させ、光活性層への影響を評価し、太陽電池としての効率の向上と新機能の付加を図っています。



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。

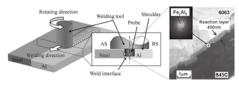


図1 摩擦攪拌接合による異種材料接合

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。

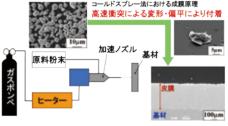


図2 コールドスプレー法の概要図

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。

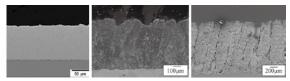


図3 サスペンション溶射法で得られる各種皮膜組織

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。

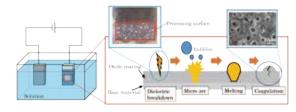


図4 プラズマ電解酸化法(PEO)

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

ロボット

システム工学研究室

Systems Engineering Laboratory

Staff▶ 教 授:内山 直樹(Naoki Uchiyama) 准教授:高橋 淳二(Junji Takahashi) Key words ►

最適化、IoT、産業機械、システムインテグレーション

E-mail ► uchiyama@tut.jp(内山) takahashi@me.tut.ac.jp(高橋)

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 ▶ 最適化手法に基づく産業機械・ロボットシステムの提案と動作計画

産業機械・ロボットシステムの高機能・高性能化を目的とした以下の課題などに取り組んでいます。

- (1) 産業機械・ロボットの省エネルギー動作生成
- (2) 大型旋回クレーンの最適動作生成(図1)
- (3) 屋外環境や自然物などの画像認識
- (5) 産業応用を指向した移動ロボットの設計制御(図2)



図1 旋回クレーンシステム実験装置



図2 屋外清掃ロボット

テーマ2 ▶ クラウド型定位システムのモジュール最適化による改良と実応用

生活者圏内にIoT技術を浸透させるための次世代型定位インフラシステムの性能向上と実運用を目指し、以下のような課題に取り組んでいます。

- (1)クラウド型定位システムの設計と構築(図3)
- (2)GPU並列化アルゴリズムによる検索の効率化
- (3)マルチエージェント協調によるマップ更新
- (4)小型クライアントモジュールの開発
- (5)医療スタッフ動線解析、イベント時の人物流計測、新しいシェアリングサービスなどの生活圏ロジスティクスへの応用

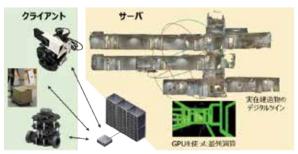


図3 クラウド型定位システムのコンセプト

テーマ3 ▶ 力制御と受動調芯原理の最適化による超精密組み立て手法の研究

受動調芯原理(特許技術、図4)を利用した精密組み立て手法 の改良による適用範囲の拡大、力制御による接触組立、新しい 原理による高効率な自動組み立て手法の研究に取り組んでいま す。



図4 受動調芯原理による自動組み立ての実機検証

ロボットンステム制御・

計測システム研究室

Instrumentation Systems Laboratory

Staff▶教 授:高山弘太郎(Kotaro Takayama)

- 助 教:秋月 拓磨(Takuma Akiduki)
 - 助 教:戸田 清太郎(Seitaro Toda)

植物生体情報計測、植物工場、信号処理、画像計測、診断・予測、ロボティク

E-mail ► takayama@me.tut.ac.jp(高山) akiduki@me.tut.ac.jp(秋月) toda@me.tut.ac.jp(戸田)

Web ►http://is.me.tut.ac.jp

Kev words ▶

計測システム研究室では、ロボット、IoT、Alなどを駆使した「スマート 農業」の研究を行っています。特に、植物工場などの環境制御型 食料生産システムにおける高度な栽培・労務管理を実現するため の植物生体情報計測技術の開発を行っています。また,太陽光 植物工場技術で世界をリードするオランダと連携し、植物診断技 術の世界展開を目指しています。

テーマ1 ▶ 植物生体情報計測技術・植物工場技術

植物工場は、人間が環境を制御して農作物生産を行うシステムであり、二酸化炭素・気温・湿度等を対象とした環境制御技術とICT・自動化・機械化等の先端工業技術との融合により、地域における農作物生産の効率を最大化するシステムとして確立されつつあります。ただし、高度化した環境制御技術の性能を十分に発揮させるためには、植物の生育状態に合わせて環境制御の設定値を適切に更新し続ける必要がありますが、この「植物の生育状態の見極め」は、いまだに人間(栽培管理者)の目視による観察と経験に基づいた主観的判断に委ねられており、毎日の植物の生育状態を評価するための信頼できる数値データはほとんど存在していません。本研究室では、このような状況を打破するため、様々なセンサを用いて植物生体情報を計測して生育状態を診断し、その診断結果に基づいて栽培環境を適切に制御するための研究開発を進めています。



図1:人工光(型)植物工場と太陽光(型)植物工場

植物の生育診断技術として、植物個体群レベルのリアルタイム 光合成・蒸散計測システムや画像計測ロボットを開発、これらで得られるデータを解析し植物の生育状態診断を行います。他にも、植物が発する匂い成分の計測による野菜の鮮度評価やストレス診断にも取り組んでいます。





図2:光合成・蒸散計測システムと画像計測ロボット

テーマ2▶センサ信号の解析と診断・予測

その他にも、医療、リハビリ、ロボット、自動車分野などへの応用を目指して、機械や人体および植物における異常を、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。

装着型センサを用いたドライバ行動の計測

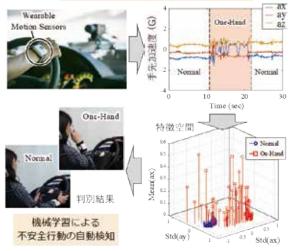


図3:ドライバ行動の計測・認識技術の開発

知能材料ロボティクス研究室

Smart Materials Robotics Laboratory

Staff▶教 授:髙木 賢太郎(Kentaro Takagi) 助 授:比留田 稔樹(Toshiki Hiruta)

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

E-mail ► takagi@me.tut.ac.jp(高木) hiruta@me.tut.ac.jp(比留田)

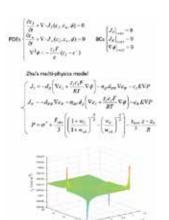
Web ►http://smr.me.tut.ac.jp

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)

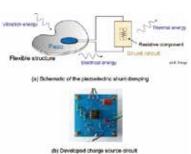
(d) Walking robot

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。



ロボットンステム制御・

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)

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、制約環境下での性能向上法や自律的改善法、新機能アクチュエータの設計法を明らかにし、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 ▶ 汎用ロボットの高精度化と長期安定運用法

来の汎用ロボットは、精密加工機や測定機のような専用機械に比



テーマ2▶実用的な高性能制御系設計法の開発

これまでに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ことを目的に、様々な 機構を対象に、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。さらにその性質 を利用して、自動設 計・調整と、人の手 による修正の両方を 受け入れ可能な、安 心して利用できるシ ステムの実現を目指 しています。



Key words ►

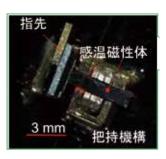
ロボティクス、メカトロニクス、アクチュエータ、制御、モデリング、システム同定、 AI、福祉ロボット

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

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、感温磁性体を用いた熱磁気アクチュエータの設計法の確立、そしてこのアクチュエータの特徴を生かした、



高度な完全ワイヤレスマイクロマニピュレータの実現を目指して研究を進めています。そのためにアクチュエータ設計と望ましい駆動・ 制御法の解明に取り組んでいます。

テーマ4▶実用化を目指したロボットの開発

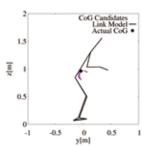
現在、各方面でロボットの活用が求められています。このテーマでは実用化を目指したロボットの開発を進めており、目的に適したロボット構造や制御方法の研究に取り組んでいます。



テーマ5▶福祉ロボットとロボット倫理

高齢者の身体動作を支援するロボットの研究に取り組んでいます。家庭などで実際に使えるように小型でシンプルなシステムを目指しています。工学的な知識がなくても使いやすく安心して使用できるように、ロボット倫理を考慮したデザインを研究しています。





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 ►

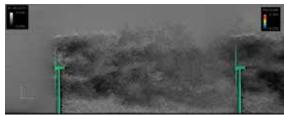
乱流、風洞実験、音響、拡散、流れの制御、流体計測、数値流体解析、発音、 発話、自然エネルギー

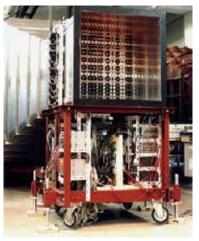
E-mail ► iida@me.tut.ac.jp (飯田) seki@me.tut.ac.jp (関下) yoshinaga@me.tut.ac.jp (吉永)

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

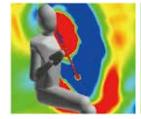
大気乱流のような大規模な乱流場の特性について風洞実験及び数値解析を行い、乱流についての基本的な性質や、物質拡散、熱拡散について調べています。具体的な研究対象の一例として、洋上ウィンドファームに使われる直径100m以上の大型風車周りの流れを大規模数値流体解析を用いて解析し、複数の風車の相互干渉について調べています。

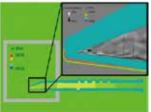




テーマ3▶楽器に関する研究

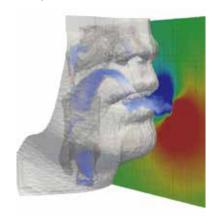
リコーダー、フルートなどの管楽器の気流の流れと音を実験及び数 値解析により調べ、楽器の発音機構の明らかにするとともに、より 良い音のでる楽器の開発を目指しています。





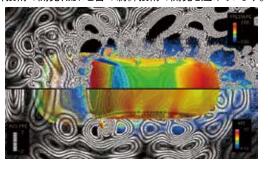
テーマ4▶発音に関する研究

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。



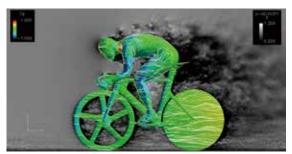
テーマ2▶空力音響解析

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。



塚境・エネルキ・

省エネルギー工学研究室

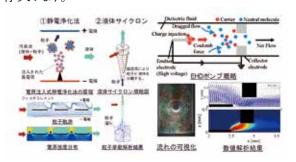
Energy Conservation Engineering Laboratory

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)

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。



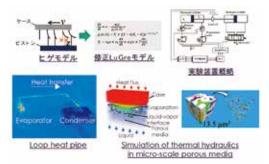
【潤滑油浄化システムとEHDに関する研究】

テーマ2▶フルードパワー機器の特性解明

水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】

Key words ►

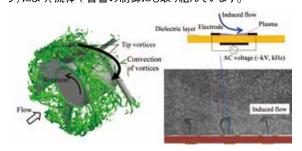
フルードパワー、電気流体力学、液体浄化、摩擦モデル、数値流体力学、 空力音、熱音響、二相流、伝熱促進、ループヒートパイプ

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 ►http://ec.me.tut.ac.jp/

テーマ4▶流体関連機器の高効率化と低騒音化

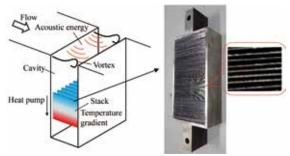
風洞実験と合わせ大規模かつ高精度な数値計算を行い、高速 輸送機関や回転流体機器周囲の流れ場や音場の挙動を明らか にし、プラズマを利用した流体制御デバイス(プラズマアクチュエー タ)により、流体や音響の制御にも取り組んでいます。



【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

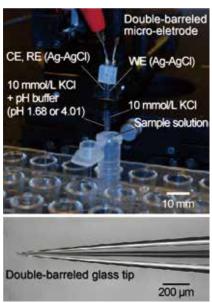
Thermo-Fluid Engineering Laboratory

Staff▶教 授: 土井 謙太郎(Kentro Doi) 准教授: 鈴木 孝司(Takashi Suzuki) 助 教: 岸本 龍典(Tatsunori Kishimoto)

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

Kev words ▶

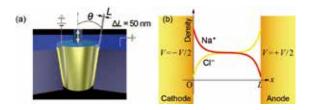
マイクロ・ナノデバイス、イオンダイオード、微細加工、機能性流体、非平衡統計力学、分子動力学、第一原理計算、対流熱伝達、熱流体解析、液体微粒化、噴霧特性

E-mail ► doi@me.tut.ac.jp(生井) takashi@me.tut.ac.jp(鈴木) kishimoto@me.tut.ac.jp(岸本)

Web ► http://www.me.tut.ac.jp/tfe

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

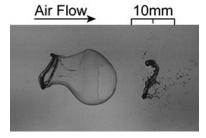
液体中のイオン輸送現象は、イオンの電気泳動(伝導)、拡散および移流からなると考えられます。各現象は、時間と空間のスケールが異なることから、液中に電圧が印加された直後から定常状態に至るまでの非定常現象を調べると、液中におけるイオンの振る舞いの詳細を知ることができます。ナノメートルからミリメートルまでの広範囲で電極間距離を変え、電圧の印加に対するイオン電流応答を理論的に予測し、また実験的に計測しています。電圧を印加した直後に電極表面がイオンによって覆われるために電場が遮蔽され、その後、電極から離れた沖合の濃度場が緩やかに形成されることが確かめられました。



(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) 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)

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CO2排出のう ち約1割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。



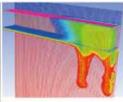


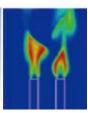
左: 低圧場を用いて微小重量場での燃焼を模擬した事例 右: 相似則に基づく中規模風洞内による火災旋風の発現実験

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。



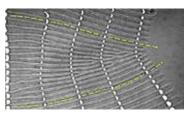




左:溶融しながら燃焼する火災場シミュレーション 右:隣り合う炎の動的干渉状態の数値シミュレーション

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



(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

愛三工業	アイシン
アイシン・ソフトウェア	アビームシステムズ
アビリカ	アンリツ
イワサキ住器	インターステラテクノロジズ
エーアイ	SMC
NSKワーナー	NOK
NTN	エムテック
エレコム	エンケイ
オーエスジー	オンダ製作所
鹿島建設	川崎重工業
京セラ	京都先端科学大学
小糸製作所	興亜工業
工機ホールディングス	高周波熱錬
神戸製鋼所	佐藤工業所
三機工業	CKD
ジーテクト	島津製作所
シロキエ業	シンフォニアテクノロジー
新明和工業	スズキ
住友重機械工業㈱	住友電装
セイコーインスツル	積水化学工業
タイカ	大同メタル工業
大豊工業	TMCシステム
帝人	テルモ
デンソー	デンソーウェーブ
東海理化電機製作所	東海旅客鉄道
東京エレクトロン	東芝キヤリア
東洋エンジニアリング	凸版印刷
豊田自動織機	トヨタ車体
豊橋技術科学大学(研究員)	豊橋技術科学大学(助教)
日本ガイシ	日本精工

日本原子力研究開発機構
野口製作所
ハイドロネクスト
パナソニック
日立造船
FUJI
フタバ産業
古河電気工業
平和発條
マツダ
ミツトヨ
三菱自動車工業
三菱電機エンジニアリング
ミマキエンジニアリング
武蔵精密工業
明電舎
モリタアンドカンパニー
ヤマハ
ユニチカ
横 河 ソリューション サービス
Lirem
ワークポート

※2021年度の卒業生の主な就職先/50音順



高専OB・OGオンライン訪問

Online meeting with your alumni for KOSEN students

高専生の皆さんを対象として、豊橋技科大での生活や就職、勉強などなど…進学後のリアルライフを高専のOBやOGから直接聞ける、オ ンライン座談会を年2回の開催(3月、9月頃)を予定しています。

機械工学系公式Twitterでもご案内します。是非ご参加ください。



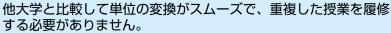
機械工学系の授業は難しいですか。



高専の復習もしながら学ぶことができるため、しっかりと授業を 受けていれば心配ありません。



豊橋技科大(機械工学系)に進学した理由と、豊橋技科大で良か ったことを教えてください。



また学生の多くが高専からの編入生のため、友達を作りやすく過 ごしやすい点が良かったです。







学生寮やアパートについて教えてください。

学生寮は、通学時間の短さ、家賃の安さ、そして友達の作りやす さなどのメリットがあります。

アパートは、大学のホームページに近隣の物件情報が掲載されて いるので参考にしてみてください。







就職は強いですか。

愛知県の企業はもちろん、大企業への就職も強いです。 またキャリア支援の相談窓口や学内企業説明会など、大学からの 就職サポートも手厚いです。



※2022年4月11日~4月14日に開催した高専OB·OG訪問で質問頻度の高いものを列挙しています。



進路·就職関係



学生宿舎・アパート関係



機械工学系HP



Twitter