*A small idea can change the world.*

# 豊かな未来をデザインする

# 機械システム系学科

**自立した課題探求型技術者、**
**環境や人に調和した新しい機械やシステムを創造できる技術者、**
**機械やシステムなどモノやサービスを創りだすプロセスを設計・開発し、**
**維持し、発展させることができる技術者を育てます。**

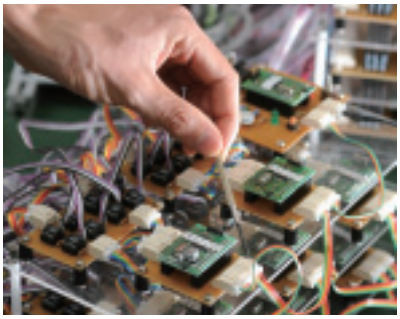
## 目指す先は国際的に活躍できる技術者・研究者

現在の社会をさらに発展させるためには、人や環境と調和した高度な機械システムの開発と運用が不可欠です。例えば、今までもよりも軽く丈夫な材料の利用、環境にやさしいエンジンの開発、二酸化炭素排出が少ないエネルギーシステムの開発、手術に使う精密な機械の実現、福祉に役立つロボットの開発、あるいは事故を未然に防ぐ技術の高度化など、技術者に求められている課題は山積しています。このようなニーズに対して機械システム系学科では、

- 環境や人に優しく安全な機械を実現するための材料、加工、熱、流体、計測制御等に関する技術開発
- 機械要素、機械装置、ロボット、システムやヒューマンインターフェイスの設計、管理、運用
- 機械やシステムを用いたサービスの創成と発展

を行うことができる、課題探求能力およびデザイン能力に優れ、高い倫理観を持って国際的に活躍できる技術者・研究者の育成を目指しています。そのため、本学科の学生達は、専門的基礎能力と応用能力、デザイン能力、コミュニケーション能力、技術者倫理、多面的な考察能力を修得することができます。

卒業後の就職先は、いわゆる重工業メーカーや自動車メーカーだけではなく、半導体・電機・情報／通信・鉄鋼・化学・電力などあらゆる業種に広がっています。優れたデザイン能力、コミュニケーション能力を応用し、日本のみならず世界各国で活躍している先輩方はたくさんいます。機械システム系学科で、国際的に活躍できる技術者・研究者の夢を実現しましょう。



### 免許・資格

**高等学校教諭一種免許状（工業）**
所定の科目及び単位を修得した者は、教員免許を取得することができます。

**安全衛生特別教育修了認定**
本学科で、所定の単位を修得した者は、安全衛生教育を修了したことが認定されます。最新の工場では、産業用ロボットを多数活用し作業の省力化を行っています。産業用ロボットのプログラムを行うためには、特別な教育を受けることが安全衛生法で義務付けられています。

**安全管理者**
工学部卒業生で、2年以上産業安全の実務経験がある者は、研修を修了後、安全管理者に就任できます。企業にとって重要である無事故を達成するために作業場を巡視し、設備、作業方法等に危険の恐れがある事項の管理を行います。

**エネルギー管理士**
エネルギーの使用の合理化に関する実務に３年以上従事後、エネルギー管理研修を受けて免状を受けることができます。製造業、鉱業、電気供給業、ガス供給業、熱供給業などの工場等で使用するエネルギーを管理します。

**ボイラー取扱主任者**
１年以上の実地研修：
一級ボイラー技士試験を受験可能。
２年以上の実地研修：
特級ボイラー技士試験を受験可能。
現在の工場では冷暖房の完備された建物がほとんどであるため、ボイラー技士の役割は高くなります。

## カリキュラムの流れ

### 基礎学力を高める
１年次には、教養教育科目、専門基礎科目の習得を通じて、数学、物理学、情報処理等に関する基礎学力を高めていきます。

▼

### コース決定の実施
２年次には、教養教育科目、専門基礎科目に加えて、機械工学・システム工学の基礎の確実な習得とコース専門科目を学ぶために必要不可欠な基礎のさらなる充実を目指します。

広範囲な分野の専門的技術を学生の興味に応じて系統的に習得できるように「機械工学コース」「システム工学コース」を設定し、２年次後期にコース決定を実施します。

▼

### 基礎科目を応用する
３年次には、これまでに習得した基礎科目を応用する能力をコースごとの専門科目により養成します。

▼

### 研究室配属で技術者としての基礎を養う
４年次には、コースごとに学生を研究室に配属します。最新のテーマに取り組むことで、これまでに習得した知識を実践的問題に応用して実験等を計画し、結果を解析し、それを工学的に考察する能力を養成します。すなわち、問題解決・デザイン能力を育成し、技術者として必要不可欠になる基礎力を身に付けます。

## カリキュラム

| １年次 | | ２年次 |
|---|---|---|
| 第１セメスター | 第２セメスター | 第３セメスター |
| ●主題科目・個別科目 | | |
| ●上級英語 | | |
| ●英語（工学部） | ●英語（ネイティブ） | ●英語（オラコンなど） |
| ●外国語（英語以外）初級 | | ●外国語（英語以外）中級 |
| ●情報処理入門 | | |
| ●機械システム系概論 | ●物理学基礎１（力学） | |
| ●化学生命系概論 | ●物理学基礎２（電磁気学＋電気回路） | ●機械工作法 |
| ●電気通信系概論 | ●化学基礎 | ●基本機械システム製図 |
| ●情報系概論 | ●生物学基礎 | ●機械工作実習 |
| | ●プログラミング | ●フーリエ・ラプラス変換 |
| ●工学基礎実験実習（学科別） | ●工学安全教育（共通＋学科別） | ●ベクトル・複素解析 |
| ●微分積分 | ●微分方程式 | ●偏微分方程式 |
| ●線形代数 | ●確率統計 | ●材料力学Ⅰ |
| | | ●熱力学Ⅰ |
| | | ●モデリング論 |
| | | ●電子回路 |

●教養教育科目　●専門基礎科目　●学科専門科目　●機械工学コース　●システム工学コース

## 講義紹介

### 特殊加工学　Pick Up
機械工学コース／コース専門科目

**刃物を使わない最先端の加工法を学ぶ**

種々の工業材料を削ったり曲げたりして所望の形状を得る方法（加工法）の中には刃物を使わずに行う特殊加工法があります。例えば、高いエネルギー密度の光で切断などを行うレーザ加工や電気分解を利用して陽極材料を溶出除去する電解加工などです。この講義では、各特殊加工法の原理や特徴、実際にどのよう応用されているのかを学びます。

### 創造工学実験　Pick Up
機械工学コース／コース専門科目

**研究に不可欠な基礎能力を育成**

機械工学に関する５つの分野（材料工学、生産工学、流体工学、エネルギー工学、計測工学）のそれぞれに関する実験を行い、実験データの取得方法や解析方法などを学びます。また実験後のレポートの作成やプレゼンテーションなどを通じて、コミュニケーション能力を養います。

### メカトロニクス基礎論　Pick Up
システム工学コース／コース専門科目

**機械を自動で動かすための基礎科目**

身近にある洗濯機やエレベータから宇宙を探査する最先端のロボットまで自動で制御される様々な機械の基礎にあるのがメカトロニクスの技術です。このメカトロニクスの基本となるのが、センサ、アクチュエータ、駆動回路、機構、コンピュータ、制御理論等の要素技術です。これらの要素技術について、その種類や動作原理、概念等を学習します。

### ロボット工学実験　Pick Up
システム工学コース／コース専門科目

**実際にロボットを動かしながらロボット制御の基礎を学ぶ**

お掃除ロボットのように身近なものから工場で働いている産業用ロボットまで様々なロボットがありますが、センサで現在の状態を知り、プログラムでモータを制御して動いています。そのような、ロボット制御・開発の基礎となるセンサや制御の知識をプログラミングによりロボットを実際に動かしながら習得します。

| | 2年次 | 3年次 | | 4年次 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 第4セメスター | 第5セメスター | 第6セメスター | 第7セメスター | 第8セメスター |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | ●専門英語 | | | |
| | | ●工学倫理 | ●技術表現法 | | |
| | ●機械加工学 | | | | |
| | | ●MOT入門 | | ●特別研究 | |
| | ●機械工作実習 | ●インターンシップ | | | |
| | ●機械システム工学セミナーⅠ | ●機械システム工学セミナーⅡ | | | |
| | | ●振動工学 | | | |
| | | ●計測工学 | | | |
| | ●工業力学Ⅱ | | ●内燃機関 | | |
| | ●流体力学Ⅰ | ●画像認識学 | ●流体力学Ⅱ | | |
| | ●基礎制御理論 | ●基礎ロボット制御 | | | |
| | ●生産システム基礎論 | ●生産システム知能化論 | ●機械工学英語 | | |
| 機械工学コース | ●創成プロジェクト | ●創造工学実験 Pick Up | | | |
| 機械工学コース | ●CAD | | ●機械設計製図 | | |
| 機械工学コース | ●材料力学Ⅱ | ●材料強度学 | ●塑性工学 | | |
| 機械工学コース | ●材料工学入門 | ●特殊加工学 Pick Up | ●機械材料工学 | | |
| 機械工学コース | ●熱力学Ⅱ | ●伝熱学 | ●潜熱移動学 | | |
| 機械工学コース | ●機構学 | ●機械設計学 | ●数値計算法 | | |
| システム工学コース | | ●工学実践英語 | ●工学総合 | | |
| システム工学コース | ●システムCAD | ●システム工学実験 | ●ロボット工学実験 Pick Up | | |
| システム工学コース | ●ディジタル電子回路 | ●生産システム情報学 | ●認知工学 | ●人工知能基礎学 | |
| システム工学コース | ●コンピュータ制御プログラミング | ●システム信頼性工学 | ●インターフェイス設計学 | | |
| システム工学コース | | ●システム保全性工学 | ●生産管理学 | | |
| システム工学コース | | ●メカトロニクス基礎論 Pick Up | ●最適制御学 | | |
| システム工学コース | | ●ロボット機構学 | ●ロボット設計論 | ●福祉機械工学 | |
| システム工学コース | ●知能ロボット運用論 | ●知能ロボット学 | ●知的制御システム論 | | |

**特別研究テーマ例**

〈機械コース〉
- 鋼板の高ヤング率化のための集合組織制御
- 伴水噴流水中キャビテーションピーニングを施した鋼歯車の疲労強度
- 大面積電子ビーム照射による超硬合金の表面平滑化と表面改質
- 微小血管内での赤血球集合現象に関する数値解析
- 直噴ガソリンエンジン用インジェクタのノズル内に発生するキャビテーションのCFD解析

〈システム工学コース〉
- 触覚の仮現運動提示を利用した自動車用警報システムの基礎的研究
- 空気圧ゴム人工筋を用いたウェアラブル歩行支援装置
- マイクロアクチュエータとその医療応用
- 大規模プラントにおける運転データ解析手法に関する研究
- 移動ロボットの知的な動作制御に関する研究

…など

MESSAGE From Teachers

教員からのメッセージ

## 人の代わりにいろんな作業をしてくれるロボットを作りたい！

世の中には人がやるには大変だったり危険だったりする作業がいっぱいあります。例えば、すごく狭くて暗くて危ない場所で点検をするような作業とか、放射線がきびしくて人間は長い間いられないような場所で作業をしなきゃいけない場合もあります。そんな大変な作業をロボットがやってくれたらうれしいですよね。もっと単純に、同じことを繰りかえすのはつまらないので、ロボットがやってくれたらいいなぁって思うこと、ありますよね！？そんなロボットをいざ作ろうと思ってよく考えてみると、実はロボットっていろんな要素技術の集まりなんです。ボディのメカ的な設計もあれば、電気回路を駆使してモータを回したりセンサデータの信号を測定したりもします。取得したデータはパソコンに取り込んでプログラムで処理をして次のロボットの動きを命令します。

岡山大学の機械システム系学科では機械や設計に関する勉強のみならず、電気回路やプログラミング、さらには制御理論や生産管理に関することまで幅広い知識を身に着けることができます。いろんな知識を駆使して、いっしょに夢のロボットを実現しましょう！

亀川　哲志 *Kamegawa Tetsushi*

1976年生まれ。岡山県立笠岡高等学校卒業。東京工業大学大学院博士後期課程修了後、イタリアローマ大学客員研究員、NPO国際レスキューシステム研究機構研究員を経て、2006年より岡山大学大学院自然科学研究科助手、現在同自然科学研究科講師。

# 機械システム系学科のススメ！

Mechanical and Systems Engineering

## ロボットを身近なものとし、生活の質を向上させるぞ！

私は、将来ロボットの研究がしたいと思い機械システム系学科に進学しました。ロボットに興味を持ったきっかけは、小学生の時に参加したロボットを作るセミナーでした。内容は組み立てるだけの簡単なものでしたが、ロボットを作っていくうちに、色々な物を組み合わせて一つの目的を成し遂げると言うことが楽しいと思いました。今では、色々な分野で活躍できるロボットについて学んでいきたいと思っています。

２年生である現在は、工学で必要な基礎的な知識を学んでいます。また、工学部がサポートしているロボット研究会に所属しており、ロボットコンテストに参加するためのロボットを作っています。ロボットを自分で製作するようになって、ロボットの動きに関する機構のこと、設計に関する製図のこと、部品製作に関する加工のこと、ロボットを支える材料のこと、色々なものを組み合わせる重要性を再認識しました。機械システム系学科では、これら全てのことを学ぶことができます。

４年生では、ロボットやアクチュエーターを専門にしている研究室に入って、様々な分野で活躍できるものを研究し、ロボットを身近なものとしたいです。

浅野　友也　機械システム系学科 ２年次生　〈愛媛県　松山南高等学校卒業〉

私の時間割

| | 月 | 火 | 水 | 木 | 金 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 機械工作法 | | 電子回路 | |
| 2 | | ベクトル・複素解析 | | 自然と農地の恵み | |
| 3 | 英語（オラコン） | 偏微分方程式 | 機械工作実習 | 基本機械システム製図 | フーリエ・ラプラス変換 |
| 4 | 熱力学Ⅰ | | 機械工作実習 | | 材料力学Ⅰ |
| 5 | | | 機械工作実習 | | |

ロボットの基板作成中。

ロボコンの参加メンバーと一緒に。

ロボコンで優勝！

# 機械工学コース

機械工学コースでは、材料、設計、加工、熱や流体に関する勉学を通じて、機械の設計・開発・製造を行い、エネルギーを有効活用できる能力を学びます。また、コース独自の科目（「創成プロジェクト」「特別研究」等）を学ぶことで、モノづくりの革新を目指して機械を開発し発展させる能力を修得します。コースで学ぶ専門技術は、スマートフォンに利用可能なより軽く丈夫な材料、量産部品の生産において環境に配慮した機械加工技術、レーザや電子ビームなど最新設備を利用した加工方法、歯車やベアリングの有効活用、環境に配慮した効率的な熱エネルギーの利用、水素やバイオ燃料などの燃焼による有効利用、化学反応を考慮した3次元数値シミュレーション、人間の意識・認知などの脳機能の解明、などの開発に役立っています。

## 「好き」が大事！

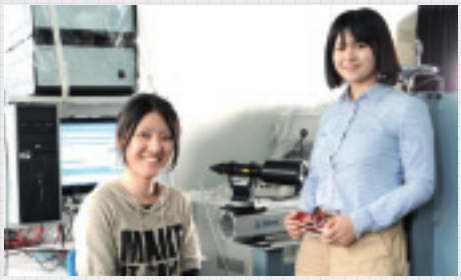
私はF1が好きで車を設計してみたい、と思ったのがきっかけで機械工学科を選びました。そんな私ですが、高校時代は理系教科がとにかく苦手で不安が大きかったです。でも、「好き」という気持ちと共に好きなことを学んでいくことができるので、辛いと思ったことはなく、むしろ楽しく毎日を過ごすことができています。

機械工学科 4年次生　小山 恵
〈兵庫県　加古川東高等学校卒業〉

## わくわくするマシンを！

機械を好きになったきっかけは宇宙に行くロケットでした。工作などものを作るのが好きだった私は、そこから、大きくて夢があってわくわくするような機械を作ってみたいという思いを持つようになり、機械工学科に進学しました。日々学ぶことが多く、楽ではありませんが、将来の夢に向かって充実した学生生活を送っています。

機械工学科 4年次生　田中 裕梨
〈島根県　益田高等学校卒業〉



写真左 小山さん、右 田中さん

# システム工学コース

システム工学コースでは、機械に関する基礎的な知識に加えて、ロボット工学、制御工学、メカトロニクス工学、生産システム工学、安全工学などの専門的な分野を学びます。知能ロボットやコンビナートの化学プラントに代表されるように、現在社会で活躍する機械システムは内部の仕組みが複雑、大規模なものとなっています。このような近代的な機械システムを開発、運用するエンジニアは、人と機械の調和について考え、システムを総合的に開発する能力が要求されます。コースで学ぶ専門技術は、社会に貢献するレスキューロボットや介護ロボットを開発し、あるいは大規模な化学プラントを安全に運用するうえで役立っています。

## 文武両道の ロボットエンジニアを目指して

小さな頃からロボットや機械が好きで、大学では「自分でものを作ってみたい」と考えていました。そして、高校生の進路選択のときに、岡山大学のオープンキャンパスでレスキューロボットを見学して面白いと思い、システム工学科を選びました。

現在、卒業研究ではロボットのビジュアルサーボの研究に取り組んでいます。これはロボットの目の認識能力を良くするための研究です。また私は、ウェイトトレーニング部に所属しており、学生大会を目指してトレーニングに励んでいます。自分の限界を試せるところが部活の面白さだと思います。こんなふうに、文武両道を合言葉に充実した大学生活を送っています。

システム工学科 4年次生　須浪 唯介
〈香川県　土庄高等学校卒業〉

## 材料物性学

教授　瀬沼　武秀　准教授　竹元　嘉利

強くて安い鉄鋼材料を創成するため、様々な成分系で熱処理や加工プロセスを制御し超微細組織を作り出しています。また組織を予測するモデル化を行い、要求に見合う成分・熱処理プロセスを即座に提案できる研究を進めています。一方、生体材料や機能性を有するチタン合金の研究開発を行っています。特に安価な鉄やアルミを添加した合金ではこれまでの常識を覆す機能が現れることが明らかとなり、最近注目されています。研究には電子顕微鏡やエックス線など最先端の装置を使用します。

## 材料強度学

准教授　皿井　孝明　助教　清水　憲一

自動車や建築物の材料として使われている鉄鋼材料や、パソコンや携帯電話などの電子部品材料として広く使用されている金属薄膜材などは、長期間にわたって繰返し使用されることで疲労き裂が発生し、最終的に大規模な破壊に到る場合があります。当研究分野では、これらの製品の信頼性を向上させるために、新しい試験方法や計測技術を開発し、実験やシミュレーションを利用して、疲労き裂の発生・成長の仕組みを解明することを目的としています。

## 応用固体力学

教授　多田　直哉　准教授　清水　一郎　助教　内田　真

自動車、航空機、船などの輸送機器、発電プラントなどのエネルギー機器、スマートフォン、パソコンなどの情報通信機器の分野では、消費するエネルギーや地球環境、安全性や使いやすさなどを考えて、新しい材料が次々と開発されています。当研究室では、特殊な顕微鏡や測定装置、試験機を用いて、金属やポリマー、セラミックスなどの固体材料の変形やダメージを高い精度で測るシステムを開発し、実験やシミュレーションを行っています。

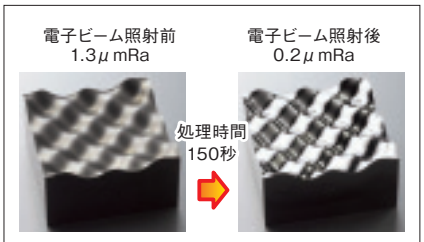
## 機械設計学

教授　藤井　正浩　准教授　木之下　博　助教　關　正憲

抵抗となる摩擦力を極限にまで下げること（極低摩擦）や、力を極めて効率よく伝えること（極高伝達）ができれば、使用するエネルギーと排出する二酸化炭素を同時に大幅に削減でき、機械システム全般に革命をもたらします。私たち機械設計学研究室では、ギヤやベアリングのなどの機械要素はもちろんのこと機械システム全般について、最先端のテクノロジーを応用し、総合的にこれらの実現に向けて実験と解析の両面から精力的に取り組んでいます。

## 特殊加工学

教授　岡田　晃　助教　岡本　康寛

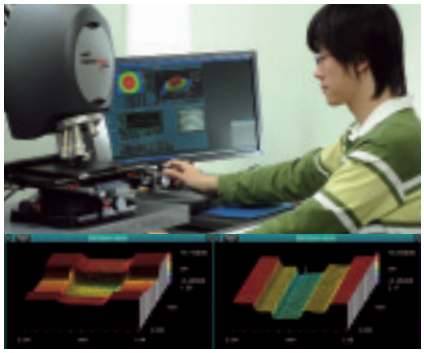



大面積電子ビーム照射による
複雑形状金型表面の超高能率表面磨き

工業用・医用材料の特性は高度化してきており、従来の加工法では加工の困難な材料や複雑かつ微細形状の加工が多くなってきています。私達の研究室では、電気（放電、電子ビーム）、光（レーザ）、化学的（電解）、生物的（バクテリア）エネルギーなどを用いた加工法を研究しています。シミュレーションや超高速度観察などを組み合わせた解析により加工現象を解明し、それに基づいて、微細化・高機能化する製品に対応できる先端加工技術を開発しています。

## 機械加工学

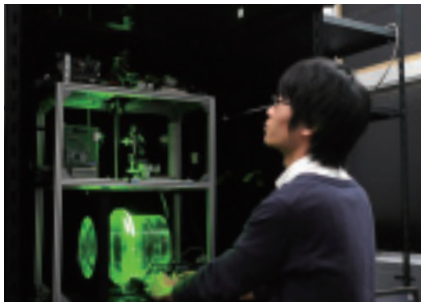
教授　塚本　眞也　准教授　大橋　一仁　助教　大西　孝



私たちの身近な機械・機器から宇宙ステーションのようななかなか目にすることのない特殊な装置まで、すべての材料を要求される形状や寸法に、高い精度で加工しなければ作ることはできません。特に量産部品の生産では、早く、精確で高品質に、しかも低コストで加工することが重要になります。私たちの研究室では、研削加工や砥粒加工技術および加工の評価技術をさらに発展させ、機械を使う人、機械を作る人双方にとって高度なモノづくり技術を開発しています。

## 流体力学

教授　柳瀬　眞一郎



各種の機械装置内部の流体は複雑に運動しています。そのような複雑な流れの様相を精確に把握することは、既存の装置の高性能化や新しい装置の開発にとって不可欠です。そこで、さまざまな種類の装置内流れを室内実験や数値シミュレーションにより再現し、これらを緻密に連携させることにより、各種装置内の流れに対する理解を深めてきました。得られた知見に基づいて広範な応用への土台づくりを目指しています。

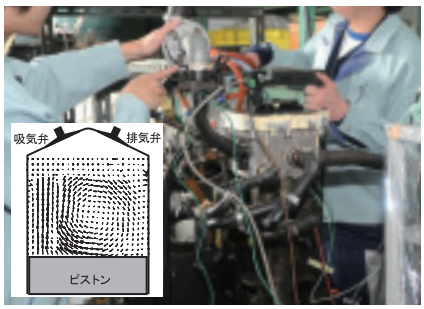
## 伝熱工学

教授　堀部　明彦　准教授　春木　直人

環境に配慮した効率的な熱エネルギーの利用を目的に研究を行っています。特に、空気中の水蒸気を直接出し入れする材料（新規収着剤）を用いて、空気の温度や湿度を効率よく制御する新たな技術の研究や、排熱を有効利用するために、固体と液体の相変化を利用した蓄熱・熱交換方法や、相変化蓄熱粒子を付加した機能性熱流体など、新たな蓄熱技術や熱輸送技術に関する研究を行っています。

## 動力熱工学

教授　冨田　栄二　准教授　河原　伸幸　助教　坪井　和也




水素やバイオ燃料を利用し、エンジンの熱効率を良くして、二酸化炭素や有害な排気ガスを限りなくゼロにするための研究をしています。そのため、レーザなど光を利用して、吸収、散乱、蛍光、干渉、分光などの原理を用いてガス流動、噴霧、燃焼の過程を計測します。また、プラズマを利用して着火、燃焼を促進させる研究もしています。さらに、化学反応も考慮したエンジン内の３次元数値シミュレーションなど、燃焼現象の解明に取り組んでいます。

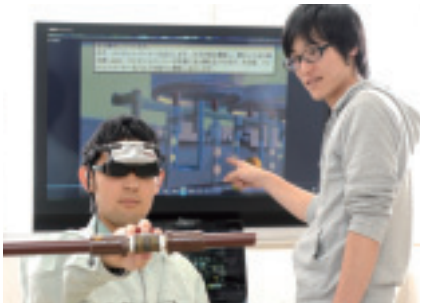
## 生体計測工学

教授　呉　景龍　准教授　高橋　智　助教　楊　家家

考えるだけで行きたいところに動いてくれる車椅子などの健康・医療・福祉機器を作るため、人間の意識、認知などの脳機能の解明が必要となります。当研究室では、視覚・聴覚、触覚・行動、注意・言語について、認知心理学、筋電位（EMG）、脳波（EEG/ERP）、機能的磁気共鳴画像（fMRI）などの実験とデータ解析を行い人間の認知・行動などの脳機能を究明して、安全な自動車、リハビリ機器、認知症早期診断などの機械システムを研究開発しています。

## 高度システム安全学

教授 鈴木　和彦　講師 宗澤　良臣　助教 箕輪　弘嗣



技術が高度化した現在でも、化学プラントでの事故は減っていません。それらの事故の原因として、運転員の知識不足や操作ミスが増えています。長年、多くの危険な現場を見てきた運転員は、その経験を通じて安全に運用する技術を身につけました。私たちの研究室では、バーチャルリアリティ技術を用いて危険を疑似体験する安全教育やシミュレーションを用いて未来のプラント状態、操作方法を教える運転支援システムの開発に取り組んでいます。

## 適応学習システム制御学

教授 見浪　護　講師 松野　隆幸　助教 矢納　陽

人間や動物が何かを追いかけるときには、対象となるものを見失わないようにするため、まず目が動き、つぎに追いかけようとして体が動きます。この一連の動作は生物の知能的行動に基づいたもので、これを応用すれば、スポーツで人間に勝つロボットも夢ではありません。私たちの研究室では、人間の知能的な振る舞いをロボットシステムに取り入れることを目指して、ビジュアルサーボロボットを中心とした研究に取り組んでいます。

## 知能システム組織学

教授 村田　厚生　講師 早見　武人

人間が複雑な機械システムを安全に操ったり、社会システムを円滑に運営したりするためには、システムの破綻につながるような重大なミスを予防することが大切です。当研究室では、自動車の操縦、コンピュータやリモコン、ペンなどの機器や道具の操作、ネットオークションなどの経済活動を行っているときの人間の行動を調べ、安全なシステムの設計に生かす研究を行っています。

## 生産知能学

教授 有薗　育生　准教授 柳川　佳也

生産システムを初めとして、一般にシステムを取り巻く環境には、不確定要素が含まれることが一般的です。このようなシステムを最適に設計・運用・管理するための各種技法について数理的・情報論的およびコンピュータ・サイエンス的アプローチにより、研究及び開発をしています。具体的には、生産システムについては、統計的品質管理、生産スケジューリング、在庫管理に関する研究を行っています。また、刻々と変化する社会の仕組み、社会システムの設計に関する数理的技法を開発しています。

## 知能機械制御学

教授 則次　俊郎　准教授 高岩　昌弘　助教 佐々木　大輔

お年寄りや力の弱った人、体の不自由な人をロボットで助けることができれば、日常生活を快適に過ごすことができます。そのような人間を補助するロボットは、人間に対して優しくなくてはいけません。そこで私たちの研究室では人に優しいロボットの駆動装置や制御方法の研究を行っています。右の写真は私たちの研究室で開発したパワーアシストグローブです。このパワーアシストグローブを身につけることで、物をつかむ動作の補助ができます。

## システム構成学

教授　鈴森　康一　准教授　神田　岳文

医療や科学計測の現場で使われる装置を動かすアクチュエータ（モータなど）に関する教育研究活動を行っています。体内を検査するためのやわらかい機械やマイクロマシン、小型の化学反応装置であるマイクロリアクタ、低温・高温・磁場といった特殊な環境を使う測定装置の中で動くアクチュエータなどを実現するために、新しい技術に関する研究に取り組み実用化を目指しています。

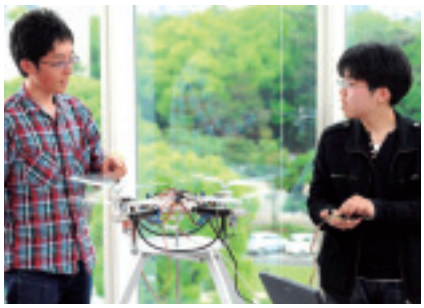
## 機械インターフェイス学

教授　五福　明夫　講師　亀川　哲志

発電所や化学コンビナートといった大きな装置を運転したり、ロボットを操作するのはそう簡単ではありません。運転や操作する人がなるべく簡単に操作できるように、また間違った運転や操作をしないように運転員や操作員を支援する方法を研究しています。また、人の代わりに建物の中に入って中の様子を探るレスキューロボットや、生物をまねたヘビ型ロボットや４足歩行ロボット、球体を回転させるモータ、ジャンプするロボットなどの研究などの研究、医療を支援するシステムの開発なども行っています。

## メカトロニクスシステム学

教授　渡辺　桂吾　講師　前山　祥一　助教　永井　伊作



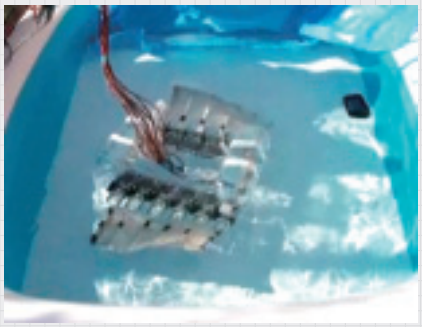
日常の生活環境で人間と共存することができ、かつ、生活を多面的に支援できるロボットシステムの実現を目指して、メカトロニクスシステムに関する教育と研究を行っています。例えば、４つのプロペラを用いて空中や水中を移動するロボット、センサを用いて周囲の状況を理解し自分の位置を認識する方法、複数の移動ロボットが協力して物を持ち運ぶシステム、迅速に被災地の情報収集を行うレスキューロボットなどの研究・開発を行っています。

**COLUMN**

Project ❶

### 魚には新しい水中移動ロボット開発のためのヒントがいっぱい

教授　渡辺　桂吾



エイの一種であるマンタは水中を進むための仕組みが普通の魚とは違います。前後方向、左右方向、上下方向への移動はもちろん、その場での旋回や精密な低速移動、そして瞬間的な加速まで、左右にある１対の胸びれだけでやっています。船舶や潜水艇などで従来から使われているスクリュープロペラではこのような動きはとてもできません。マンタの様な胸びれで推進する新たな移動機構を開発できれば、海洋生物の生態観測や海中鉱物資源の探査のための優れた移動性能をもつ新しい水中移動ロボットが実現できると考えています。現在、片側６本の骨を内蔵する胸びれ機構を試作し、実験を繰り返しながら、胸びれの最適な形状やその振動パターンを生み出すための計算式を探求しているところです。この振動パターンを生成するときに使う計算式も生物が持つ神経回路網が参考になっています。このように、魚には新しい水中移動ロボット開発のためのヒントがいくつも隠されているのです。

## たくさん学んでやりがいを見つけよう！

mazda

**原田　雄司**
Harada Yuji

香川県高松第一高等学校卒業。工学部機械工学科卒業。
大学院修了後、H22年４月にマツダ株式会社に入社。
現在、内燃機関の開発のための燃焼基礎実験を担当。

現在、マツダは究極の内燃機関の実現を目指して、“走る楽しさ”と“圧倒的な燃費性能”を両立した内燃機関の開発に取り組んでいます。私は、その一環として燃焼基礎実験を担当しています。具体的には、エンジン内部で起こっている燃焼を可視化することができる特殊なエンジンや燃焼室を模擬した容器を用いて、エンジン内燃焼の現象解明や噴射した燃料の挙動の解明を行っています。実験が主な業務になりますので、現象を解明できるような結果が得られた時や、何か新しいことが分かった時は非常にやりがいを感じています。業務を遂行するにあたり、大学で学んだことは、大変活かされていると感じており、燃焼工学や熱力学などの専門知識だけではなく微分積分学や線形代数などの基礎的な数学の知識も日々の業務で役立っています。また、研究を通して学んだことは、業務を遂行する上で欠かせないものになっています。大学時代に学んだことは、現在の私の基盤になっていると感じています。

大学で学べることはたくさんあります。皆さんも、その中で興味や知識を増やし、やりがいが感じられることを見つけてください。

マツダが主催している駅伝大会です。
一般参加もあり、社内を走ります。

私が一部携わった製品です。

## 最先端の製造システムを開発しています。

日立ハイテク

**中谷　信太郎**
Nakatani Shintarou

山口県立熊毛南高等学校卒業。H20年システム工学科卒業。
H22年博士前期課程機械システム工学専攻修了後、株式会社日立ハイテクノロジーズに入社。
現在、プラズマエッチング装置の開発業務を担当。

私が所属していた工学部システム工学科では、3年次の終わりまでに講義や実験を通じて機械工学の基礎から“システム”設計のための応用的な内容まで、幅広く学ぶことができました。

4年次では研究室へ配属になり、研究テーマを深く追求する過程で、様々な工学的な知識や考え方を体に染み込ませるように、リアルな感覚で身につけることができました。私は大学院進学後を含めた3年間で、手のひらに乗るサイズの化学反応システムの研究を行いました。この研究では、小さい容積の中で化学反応を促進するために、動きを持つポンプなどの要素を小さく作り込む必要がありました。設計や解析、評価方法を検討していく中で、多くの知識と考え方を学びました。

現在私は、半導体製造・検査装置メーカーである日立ハイテクノロジーズで、プラズマエッチング装置の開発業務を担当しています。プラズマエッチング装置は半導体の微細加工を行う装置で、業界共通のロードマップに従って常に高い技術レベルが求められていることが特徴です。そのために、例えば日立製作所との共同研究など、日立グループの横の繋がりを利用することもあります。それでも依然課題は多いですが、システム工学科で培った幅広い知識や工学的な思考が課題解決のために活かされていると感じています。

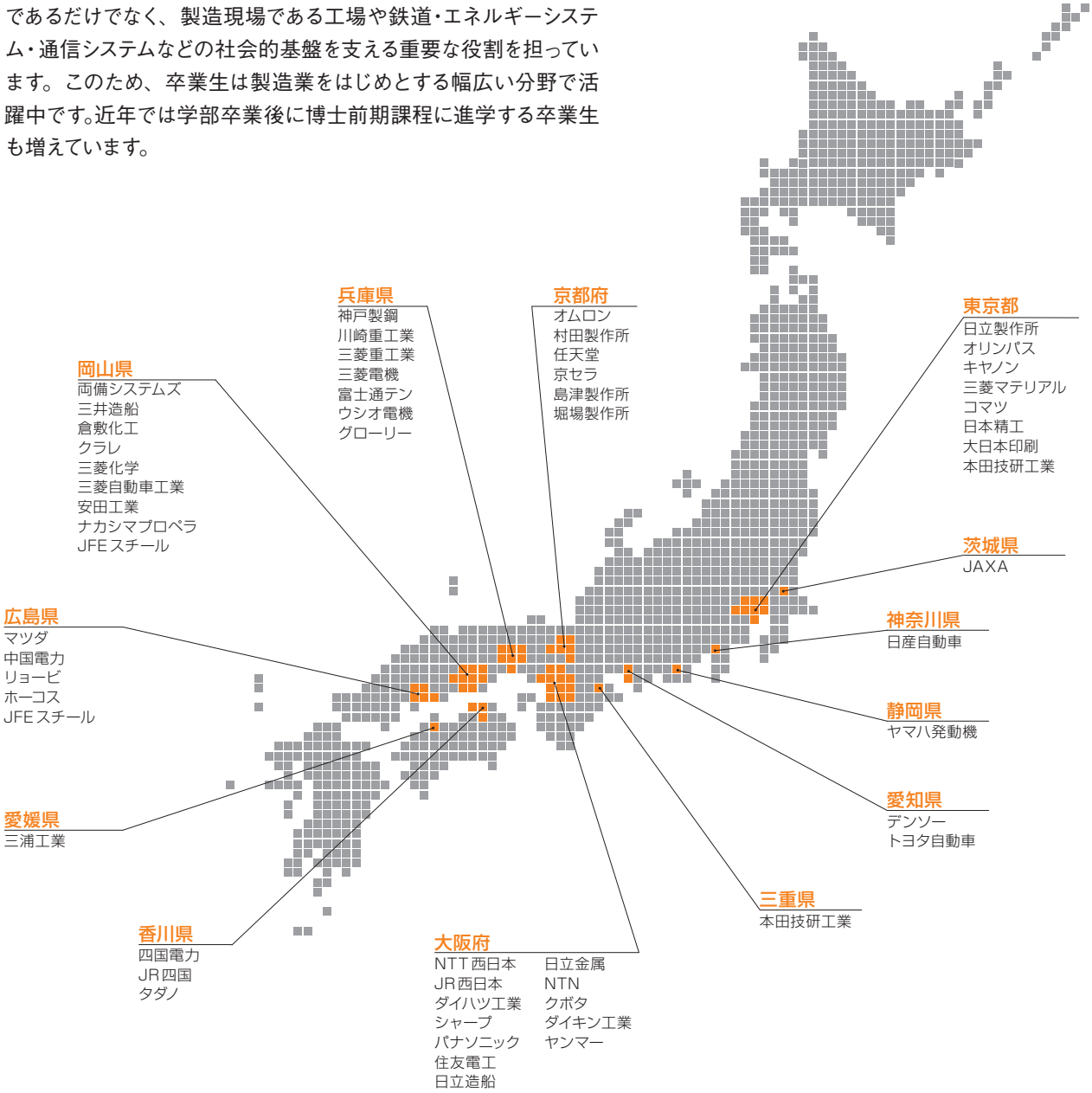
大学では、自分の可能性を広げるための環境が整っていると思います。是非その中で、主体的に知識や興味を増やし、エンジニアとして大きく羽ばたいていってください。

大学院生当時に出展した展示会場で

学生時代に研究で製作した
マイクロポンプ

## 主な就職先［旧機械工学科・旧システム工学科］

機械システムは、自動車・家電・情報機器などの製品として身近であるだけでなく、製造現場である工場や鉄道・エネルギーシステム・通信システムなどの社会的基盤を支える重要な役割を担っています。このため、卒業生は製造業をはじめとする幅広い分野で活躍中です。近年では学部卒業後に博士前期課程に進学する卒業生も増えています。




| | |
|---|---|
| 機械関連 | アマダ、NTN、クボタ、倉敷化工、ダイキン工業、大日本印刷、大日本スクリーン製造、ダイヘン、タダノ、トーヨーエイテック、ナカシマメディカル、日本精工、ホーコス、三浦工業、安田工業、ヤンマー、リョービ |
| 自動車関連 | アイシン精機、キャタピラージャパン、スズキ、ダイハツ工業、デンソー、トヨタ自動車、豊田自動織機、日産自動車、日野自動車、富士重工業、本田技研工業、マツダ、三菱自動車工業、ヤマハ発動機 |
| 重工業・材料・化学 | IHI、今治造船、川崎重工業、クラレ、神戸製鋼所、コマツ、JFEスチール、新日本製鐵、新明和工業、住友金属工業、住友重機械工業、TDK、ナカシマプロペラ、日新製鋼、日本製鋼所、日立金属、日立造船、三井金属鉱業、三井造船、三菱化学、三菱重工業、三菱マテリアル |
| 電機・電子関連 | アルプス電気、ウシオ電機、オムロン、オリンパス、キヤノン、京セラ、グローリー、島津製作所、シャープ、住友電気工業、セイコーエプソン、ニコン、日本電気、日本電産、任天堂、パナソニック、浜松ホトニクス、日立製作所、富士ゼロックス、富士通テン、富士電機、富士フイルム、ブラザー工業、堀場製作所、三菱電機、村田製作所、安川電機、リコー |
| 通信・情報関連 | NTTデータ、NTT西日本、JFEシステムズ、両備システムズ |
| その他 | JR四国、JR東海、JR西日本、四国電力、JAXA、中国電力、中電工 |

※大学院博士前期課程修了者の就職先を含みます。主な就職先として上記企業のほか、国家公務員・地方公務員があります。