



# 工学部 機械工学科

大学院理工学研究科

生産環境工学専攻 機械工学コース



工学部本館



## 学科長・コース長のメッセージ



黄木 景二 教授

機械工学は、「機械」という語句から Machine（機械）を扱う学問と思っている人が多いのではないのでしょうか。しかし、実際は Machine（機械）そのものを開発・研究することにだけ限られておらず、機械や装置に現れる力学現象を理論的・実験的に解明し、その原理に基づいて新しい機械や装置を創造することを目的とする学問分野です。機械工学は、英語では“Machine Engineering”と言わず“Mechanical Engineering”と言います。英語の“Mechanical”とは、「機械の、力学的な、メカニズムの、しくみの」という意味があります。このことから機械工学（Mechanical Engineering）は、力学などの物理学の原理を用いてモノのしくみを解明したり、モノを創造したりするための学問であることがわかります。

機械工学は「モノづくり」の基盤となる学問ですので、自動車、鉄道車両、航空宇宙機、船舶などの輸送機械、ロボット、情報機器、医療機器、家電、エネルギー、環境プラント、材料科学、設計・生産システムなど多くの分野に関わっており、社会を支える様々な産業にこれまで大きな貢献してきました。研究対象となるモノの大きさも、分子レベルから超大型機械のサイズまで非常に幅広いスケールをもっています。このように機械工学はあらゆる科学技術の基盤をなす学問と言っても過言ではありません。また、基盤となる学問は時代の流行には左右されません。したがって、機械工学は、未来においても多くの産業で欠くことのできない学問であり続けることは間違いありません。

本学の工学部機械工学科および大学院機械工学コースでは、充実した教育・研究プログラムによって、基礎から応用、そして未来の最先端テクノロジーまで幅広く対応でき、社会で活躍できるエンジニアや研究者を育成しています。また、教職員一同は、学外の研究者や企業のエンジニア、地域の人々との交流を通じて得た実社会の情報をタイムリーに学生の皆さんに提供しています。

夢ある21世紀社会を自ら創造したいと思っている高校生の皆さん、ぜひ本学の機械工学科で学び、皆さんの夢を実現して下さい。

機械系大学生の皆さん、本学の大学院機械工学コースでより高度な学問・研究を行い、「修士」あるいは「博士」の学位を取得し、社会で活躍して下さい。

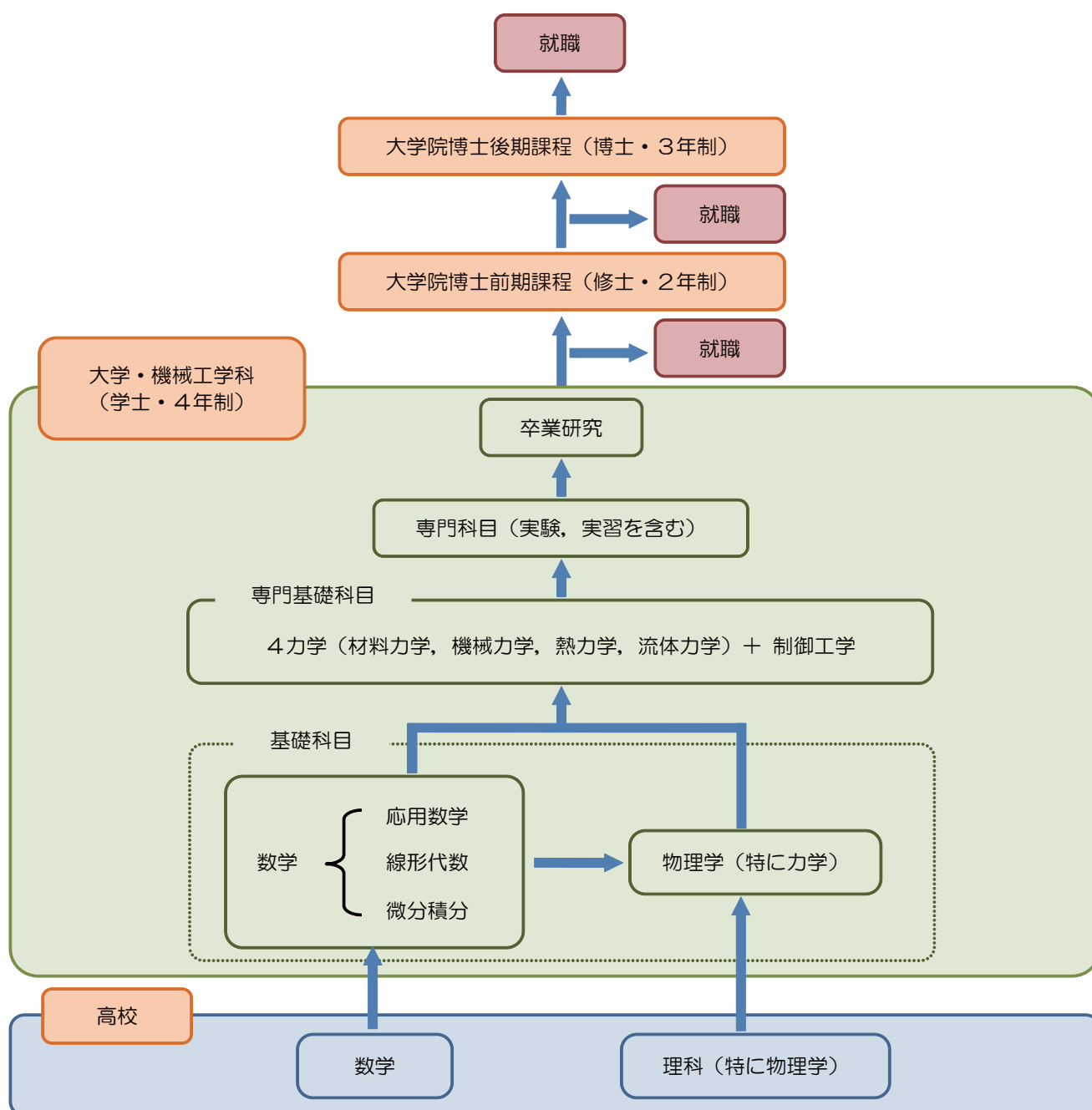
最後に、機械工学の一分野である流体力学で有名な「航空工学の父」セオドア・フォン・カルマン先生の言葉を記して皆さんへのメッセージといたします。

**「科学者はあるがままの世界を研究し、技術者は見たこともない世界を創造する。」**



# 高校から大学および大学院への進学について

下図のフローチャートには、機械工学科で学ぶ科目の中で重要な科目を示しています。機械工学科では、高校で学ぶ数学と理科（特に物理学）が基礎となっています。大学入学後も最初の2年間は基礎科目として数学（微分積分，線形代数，応用数学）や物理学（特に力学）等を中心に学びます。その後，専門科目の中で特に重要な4力学（材料力学，機械力学，熱力学，流体力学）と制御工学を専門基礎科目として学びます。その後，数学，物理学，4力学，制御工学の基礎の上に多くの専門科目を積み上げて行きます。4年生になると各研究室に配属され，研究室の教員の指導のもとで卒業研究を行います。大学卒業後は，就職する人と大学院博士前期（修士）課程に進学する人に分かれます。愛媛大学機械工学科の進学率は高く，現在卒業生の約40%の人が大学院に進学しています。博士前期（修士）課程修了後は多くの人は就職しますが，中には博士号の取得を目指して大学院博士後期（博士）課程に進学する人もいます。



# 機械工学科・機械工学コースの就職状況



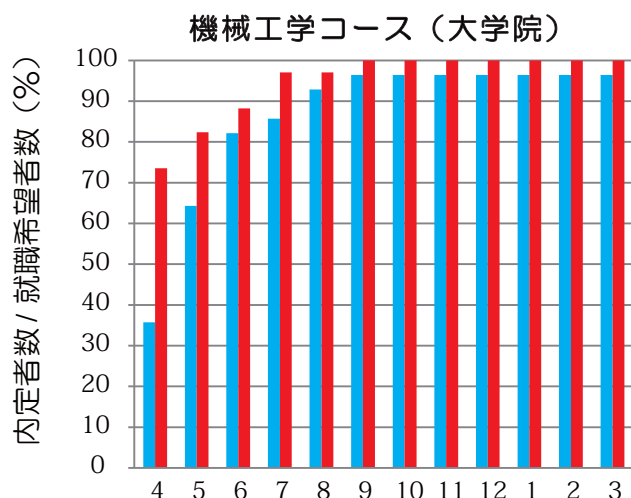
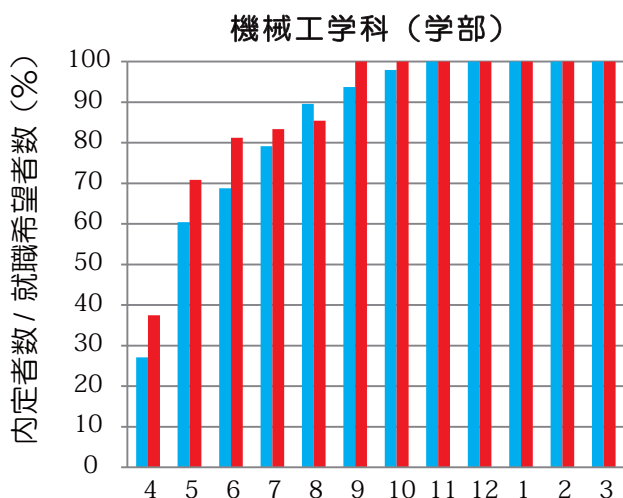
豊田 洋通 教授

高校生の皆さんは目の前の大学入試のことで頭がいっぱいで、その先、大学を卒業したあとのことまで考えたことがないかもしれません。しかし、大学時代はわずか4年間であり、人生の通過点にすぎません。大学卒業後40年近くにわたる職業人としての人生が待っています。ここでは大学卒業時の就職先について紹介します。

どこの大学でも言えることですが、工学部機械工学科は理工系分野の中ではもっとも幅広い就職先がある学科です。機械メーカー・電機メーカーはもちろん、航空産業・自動車産業・化学産業、医療産業、食品産業など、ありとあらゆる産業で機械工学科の卒業生が求められています。なぜなら、機械や装置なくしてはモノが作れないからです。みなさんにとって身近なモバイル機器、ハイブリッドカー、炭素繊維素材の航空機、最先端材料の製造プラントなども全て、設計・開発・製造の分野で機械工学科の卒業生が活躍しています。人数の多い少ないという違いはあるにしろ、どんな企業にとっても機械工学科の卒業生は必ず欲しい人材なのです。そのことは、多彩な求人企業や実際に学生が就職した就職先に顕著に現れています。もちろん、愛媛大学工学部機械工学科の卒業生の就職率はほぼ100%です。

一方、機械系というと男性の職場をイメージされるようですが、多くの職場で5S（整理、整頓、清掃、清潔、躰）が徹底されており、女性が働きやすい職場環境が増えております。それに伴って、機械分野への女性の進出も期待され、多くの企業から求人があり、既に女性卒業生が活躍しています。今後更に女性の雇用が見込まれる分野でもあります。

■ : 2013 年度      ■ : 2014 年度



内定率の月別変化



前ページの図は、平成25, 26年度（2013, 14年度）3月卒業・修了生の月別の就職内定率です。夏休み前の7月末において、学部生で7割以上、大学院生で8割以上の学生が就職先を決めていることがわかります。愛媛大学機械工学科の学部と修士は高い内定率で推移しています。

## 機械工学科・機械工学コースの就職状況

### 機械工学科卒業生（学部）

●ひかり(8) ●三浦工業, JFEメカニカル(6) ●京セラ, 三菱電機エンジニアリング, 音戸工作所, 四電エンジニアリング, 愛媛県警(各4) ●川崎重工業, 日亜化学工業, 片岡機械製作所, 技研工機, 三共エンジニアリング, 新日本造機ホーコス, マツダ, マツダE&T, モルテン, 興南設計(各3) ●井関農機, 今治造船, 川之江造機, 東芝, 丸住製紙, 三菱電機, 三菱電機ビルテクノサービス, 三菱化学エンジニアリング, リョービ, タダノ, イームル工業, 浅川造船, 熊平製作所, 三協システム, 三和ハイドロテック, ジェイテクト, シブヤ精機, ダイオーペーパーコンバーティング, 中電プラント, JR西日本, ティーネットジャパン, デルタ工業, トーヨ, トーヨーエイトック, 内海造船, 中西金属工業, 富士機械工業, ユニ・チャーム(各2)

※過去5年間のデータ

### 機械工学コース修了者（大学院）

●三菱電機(12) ●川崎重工業(7) ●今治造船(6) ●三浦工業, 三菱電機エンジニアリング(各5) ●コベルコ建機, バブコック日立, Hitz日立造船(各4) ●マツダ, IHI(各3) ●東芝, 川之江造機, アマダ, 三井造船(各2) ※過去5年間のデータ  
●アオハタ, 三井金属鉱業, 日立建機, 四国電力, 富士重工業, ファナック, 太平洋セメント, 神戸製鋼, 新日本造機, 住友ベークライト, セイコーエプソン, 小橋工業, マツダE&T, 西島製作所, トーヨーエイトック(各1) ※昨年のデータ

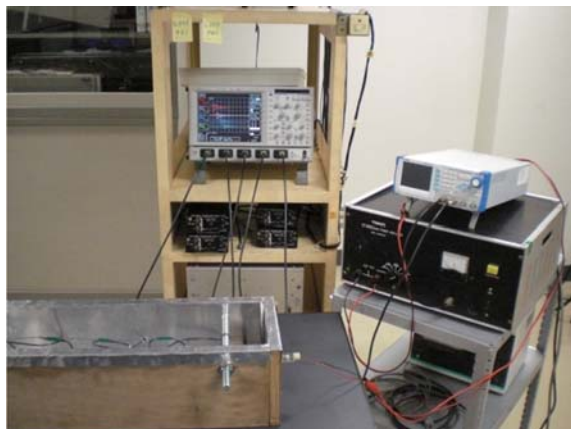
皆さんは、上の就職先一覧を見て、「聞いたことのない企業もたくさんあるなあ」と思うことでしょうか。しかし、高校生の皆さんが知っている企業というのは、テレビでコマーシャルをしている企業ではないでしょうか。そういう企業は、実は、日本の企業の極めて一部分でしかありません。日本の最先端技術を支えているのは、そのような企業だけではなく、高校生の皆さんが聞いたことのない数多くの企業なのです。そういう企業がそれぞれの分野で世界の市場のトップシェアを握っていることも珍しくありません。高校生のみなさんには、大学を卒業したあとのことも見据えて学部・学科を選択することをお勧めします。

# 研究室の紹介

## 機械力学研究室



教員：曾我部 雄次 教授，有光 隆 准教授，吳 志強 特任講師



超音波波動伝ば実験

機械・構造物の力学的挙動に関して幅広く研究しています。高精度の測定装置を用いて、「衝撃力による材料の変形と強度」や「波動伝ばによる材料の粘弾性特性の同定」などを行っています。コンピュータを利用して「材料の組織構造と力学的性質」や「形状の最適設計」について研究しています。得られた実験手法・解析手法をスポーツ用品・医療用品の開発や生産装置の設計に応用しています。

## 制御工学研究室



教員：柴田 論 教授，山本 智規 准教授



研究室の様子

人間と共存して人間を支援する知能機械が、人間にとって安心出来て心理的に好ましい振る舞いを示すためにはどのようなことが必要であるかに注目し、研究を行っています。知能機械が人間に気を使い、人間のペースに合わせ、やさしい表情で運動するための方法として下記のようなアプローチを行っています。まず、人間が生成する滑らかで優雅な運動特性や思いやりを込めた力特性を解析し、得られた特性をモデル化します。そして、その結果をより人間にとって好ましいものに調整し、知能機械と人間との協調動作や人をサポートする動作に応用するという研究を進めています。

## ロボット工学・知能システム研究室



教員：岡本 伸吾 教授，李 在勲 准教授



ロボットハンド



アクティブ・キャスト



二足歩行ロボット



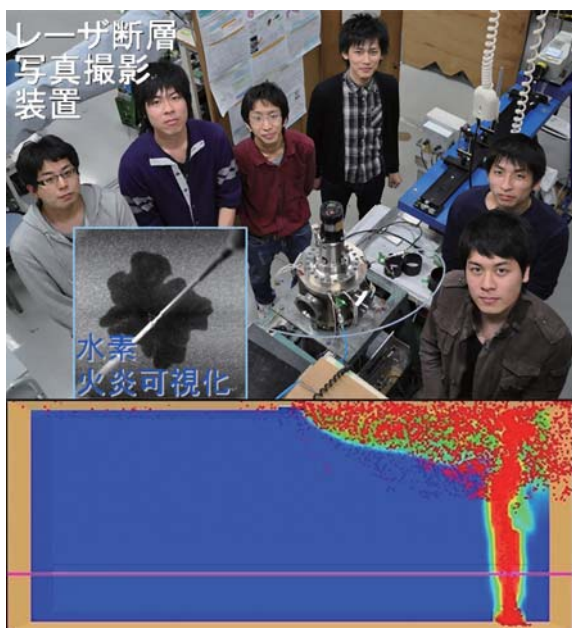
顔表情ロボット

ロボットはシステム技術の集積です。ロボット工学研究室では、新しいアクチュエータとして注目されている人工筋肉を用いたロボットや、最新のセンシング技術を用いてロボット車が走行中にロボットの位置や障害物を認識し、認識した位置や障害物について適切な対応を取りながら自律的に目的地に到着する移動車ロボットや、人間と協調し人間を支援するための人間型ロボット等の開発を行っています。また、ロボットなどの機械システムおよび人間や動物などの生物について運動、動力学、制御に関する計算を行うことができるコンピュータ・プログラムを開発しています。

## 熱工学研究室



教員：中原 真也 教授，松浦 一雄 准教授



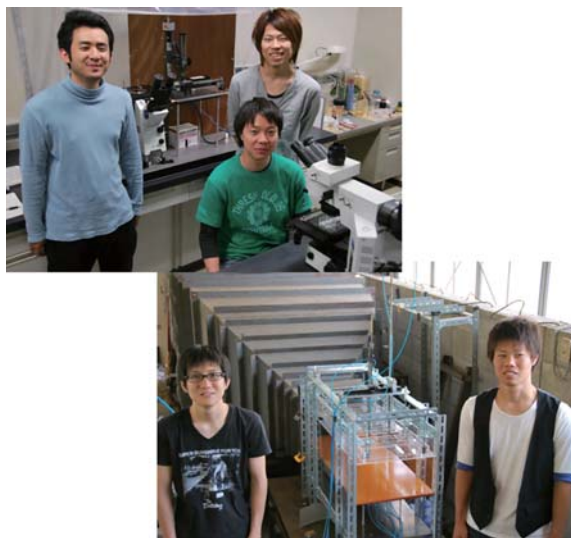
漏洩水素拡散シミュレーション結果  
(水素濃度分布，赤：高濃度，青：低濃度)

21世紀のエネルギーおよび環境問題を考える時、水素の利用が最適であることは言うまでもありません。そこで、本研究室では、熱工学、特に燃焼や熱流体力学の観点から、水素エネルギーの高度有効利用燃焼機器の実現および水素社会に潜在化する災害の防止に必要な基礎現象の解明と技術開発を目的とし、研究を行っています。勿論、天然ガス等の代替燃料をはじめとする、限られた炭化水素エネルギーを最大限有効に安全に利用する観点からも研究を実施しています。さらに、高精度数値計算に基づく熱流体乱流の研究も行っています。

## 流体工学研究室



教員：保田 和則 教授，岩本 幸治 特任講師



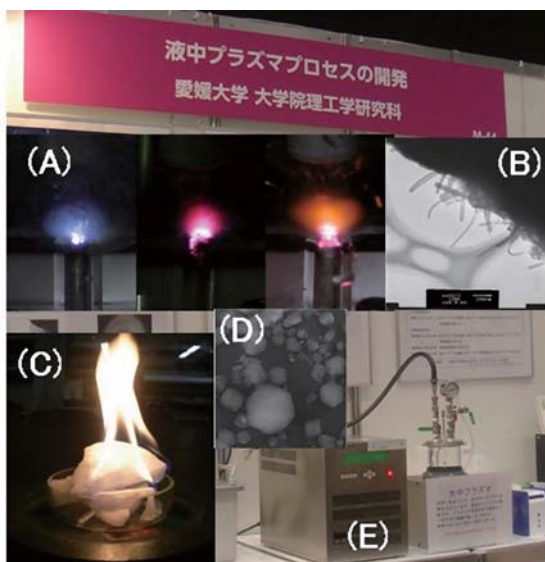
風洞を使った研究の様子

液体と気体をあわせて流体と呼びます。流体工学研究室では、水や空気だけでなく、スライムのような変わった流体（複雑流体と呼びます）も含めて、さまざまな流体が流れるときに生じる流れ現象について、「なぜ（原理）」と「どのようにして（応用）」を追求しています。上の写真では、髪の毛よりも細い流路を流れる複雑流体を顕微鏡で観察したり、流体の内部の分子の動きをレーザー光で調べたりしています。下の写真（風洞と呼びます）の装置では、飛行機や自動車などの模型のまわりを流れる空気の様子を調べることができます。

## 熱および物質移動学研究室



教員：野村 信福 教授，青山 善行 准教授，向笠 忍 特任講師



(A) 液中プラズマの発生の様子  
(B) CNTs (C) メタンハイドレート の 燃 焼  
(D) 亜鉛ナノ粒子 (E) プラズマ発生装置

熱および物質移動研究では、持続可能なエネルギー社会を構築することを目指し、太陽、風力、潮力などの再生可能なエネルギーの開発と、廃棄物や廃棄物エネルギーを生産の資源として利用し、地球環境に与えるダメージをゼロにするゼロエミッションプロセスのための研究を行っています。

このため、燃料ガスの生成、太陽電池・燃料電池用新材料の開発、音響エネルギーの有効利用、マイクロおよびナノスケールの力学、およびそれらの数値解析モデルを提案すると共に、愛媛大学プラズマ・光科学研究の基幹研究室として、液中プラズマ利用技術を研究しています。

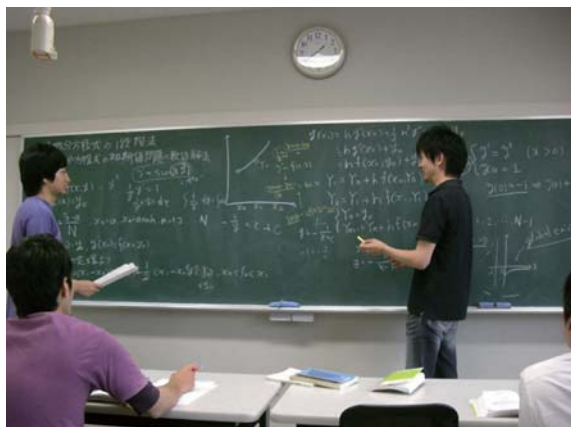
“言語は英語”，“舞台は世界”，“文武両道”を合い言葉に楽しく研究を進めています。



## 機械数理研究室



教員：吉川 周二 准教授



ゼミ風景

機械数理研究室では、機械工学と関連する「数学」について研究しています。機械工学では、空気など流体の振る舞いや、金属など弾性体の特性を理解した上で、強度や安定性を計算し様々な機械を作製します。

これら流体の振る舞いや弾性体の特性を数式(数理モデルと呼びます)で表現できれば便利です。信頼できる数理モデルさえあれば、何度も実験をやり直さなくても、コンピュータで強度や安定性などを計算することができます。現代数学の理論とコンピュータを用いて「数理モデルの作成・応用・信頼性の検証」を行うのが研究テーマです。

## 材料力学研究室



教員：黄木 景二 教授，堤 三佳 講師



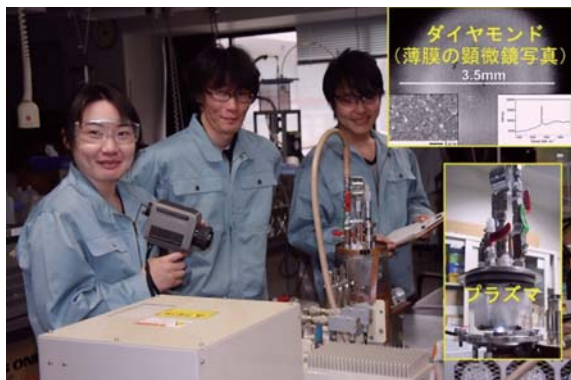
軸肥大加工

材料力学研究室では、金属，セラミックス，ポリマーおよびその複合材料の強度や変形に関する研究を行っています。特に，軸部材の一部の直径を拡大させる軸肥大加工法は自動車用部材としてすでに実用化されています。またフィルター材として用いられている多孔質セラミックス（孔の多いセラミックス）について，強度などの物性を調べています。さらに航空機，宇宙機の構造に使用されている繊維強化複合材料についても損傷や強度などの性質を調べています。研究は実験だけでなく，コンピューターシミュレーションも行い，系統的に行っています。これらの研究は，私たちの周りにある機械や乗り物の安全性や信頼性を高めるために必要不可欠です。

## 特殊加工学研究室



教員：豊田 洋通 教授，朱 霞 准教授



特殊加工学研究室は、工学の根幹である、ものづくりの方法（加工法）を研究しています。

加工とは、物質にエネルギーを与え、違う形態の物質に変換することです。

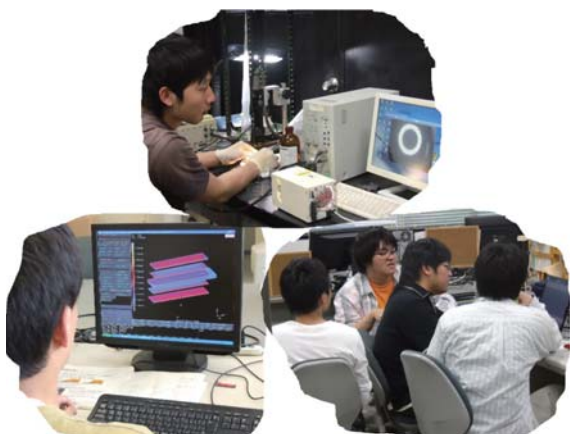
最近では、新しい加工法として、プラズマのエネルギーを用いた方法を考案し、酒などのアルコールをプラズマの高エネルギー状態にして、ダイヤモンドを手軽に高速に合成する実験を行っています。ダイヤモンドの合成速度は、1時間あたり0.2mmに達しています。

その他、新しい加工法として、液中熱CVD法を用いた新材料の合成や、液中アーク放電を用いた物質分解装置の開発の研究も行っています。意図する物質を、思いのままに、素早く手軽に合成できる日は近いかもしれません。

## 機器材料学研究室



教員：高橋 学 教授，松下 正史 特任講師



飛行機や宇宙船，自動車や船，原子力発電所や化学工場などに利用される機械・電気部品や構造物がより安全に環境にやさしく改良されるお手伝いをしています。最近，身の回りでは携帯端末などに見られる様々な製品が超小型化されていますね。特に電子部品の発展には，高機能・高強度材料が必要です。そこで，私たちはナノからマクロまでの広範囲に亘る材料物性，強度特性，安全・信頼性評価等について，実験・分析・シミュレーション解析法を駆使して調査・開発を行っています。心豊かに過ごせる社会を実現するために，日々“材料”の観点から研究に取り組んでおり，その研究レベルは世界標準です。さらに，OB，OGらは日本を代表する企業に就職し，世界中で活躍中です。ぜひ四国・愛媛から共に世界を目指しましょう。

## 機械工学科・機械工学コース

教員名	専門分野	主要研究テーマ
青山 善行	熱・流体工学	熱・流体工学に関する研究
有光 隆	機械力学	マイクロメカニクスに関する研究
李 在勲	ロボット工学	ロボティクス・メカトロニクスおよび 知能システムに関する研究
岩本 幸治	流体工学	流体輸送（流体機械）に関する研究
呉 志強	設計工学	構造最適設計に関する研究
黄木 景二	不均質材料	複合材料の成形加工法と強度解析
岡本 伸吾	ロボット工学, 実験・計算力学	ロボティクス・メカトロニクス, 振動・制御, 実験・計算力学, 有限要素解析, 分子動力学解析
柴田 論	人間工学	人にやさしい共存型知能機械に関する研究
朱 霞	材料加工学	特殊加工法を用いた材料および構造設計
曾我部 雄次	機械力学	材料・構造物の動的挙動に関する研究
堤 三佳	材料力学	材料の強度評価技術の研究
高橋 学	材料強度学	脆性固体の接触強度評価に関する研究
豊田 洋通	特殊加工学	液中プラズマによるダイヤモンド・ シリコンカーバイドの高速合成法の開発
中原 真也	熱・燃焼工学	燃焼エネルギーの有効・安全利用技術の開発研究
野村 信福	熱工学	サステナブルエネルギーに関する研究
松浦 一雄	熱流体力学	熱流体の乱流解析, 水素安全性解析
松下 正史	金属物性物理学	金属の体積・弾性と磁気相互作用に関する研究
向笠 忍	伝熱学	ミクロ・ナノスケールの力学と応用
保田 和則	複雑流体工学	高分子流体・短繊維分散流体などの 非ニュートン流体の流動解析とその応用
山本 智規	制御工学	人間心理を考慮したロボット運動に関する研究
吉川 周二	数学	熱弾性や熱弾塑性など材料の微分方程式とその応用



愛媛大学マスコットキャラクター「えみか」

〒790-8577 愛媛県松山市文京町3番

機械工学コース・機械工学科事務室（工学部本館4F）

Tel : 089-927-9743, Fax : 089-927-9744

コース・学科ホームページ : <http://www.me.ehime-u.ac.jp/>

