



UNIVERSITY OF YAMANASHI

山梨大学 工学部



エンジニアに欠かせない
基礎学力、好奇心を
グングン伸ばします。



FACULTY OF ENGINEERING

先進技術を担い 世界へ羽ばたく エンジニアを育成

先進技術を担うエンジニアの育成を目標とする工学部は、機械工学科、電気電子工学科、コンピュータ理工学科、情報メカトロニクス工学科、土木環境工学科、応用化学科、先端材料理工学科の7学科で構成されています。

工学部では、専門技術を身につけるために必要な数学・物理などの工学基礎科目、コミュニケーション能力・英語能力養成科目やエンジニアリングデザイン能力*養成科目を系統的・効果的に履修できます。こうした充実した教育体系により、社会的な課題に実践的対応ができる優れたエンジニアを養成します。

*エンジニアリングデザイン能力とは

問題設定力・構想力・創造性・種々の学問や技術の統合化・応用能力などこれからのエンジニアに必要不可欠な能力。



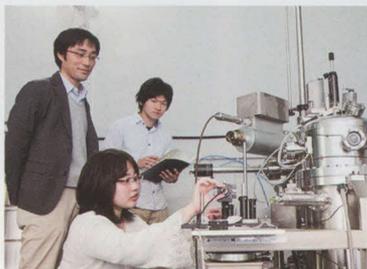
「わかり始めると、面白くなる」

エンジニアに欠かせない基礎学力、好奇心をグングン伸ばします。

山梨大学工学部 3つの特徴

少人数教育

山梨大学は徹底した少人数教育を実践。卒業研究も教員一人に対し、学生は3人以下で、きめ細かくレベルの高い指導を行っています。



フィロス

基礎力を磨き、次のステップへ。専任の教員が常駐する自習室「フィロス」は、学生同士が互いに助け合い、刺激を与え合いながら学力を高めます。



反転授業

講義はあらかじめマルチメディア教材などで学習し、授業では学生たちが協同学習で問題解決等にあたる反転授業は、学習意欲と理解度の向上を目的としています。



◇ 詳しくは3ページへ

◇ 詳しくは5ページへ

contents

特集 山梨大学の特色ある取り組み

03

| | |
|------|----|
| フィロス | 03 |
| 反転授業 | 05 |

学科紹介

07

| | |
|--------------|----|
| 機械工学科 | 08 |
| 電気電子工学科 | 09 |
| コンピュータ理工学科 | 10 |
| 情報メカトロニクス工学科 | 11 |
| 土木環境工学科 | 12 |
| 応用化学科 | 13 |
| 先端材料理工学科 | 14 |

特集 山梨大学の特色ある取り組み1

共創学習支援室 フィロス



共に考えたり、教え合ったり、議論をしたり…
「共創学習」という学びのスタイルが知識を深める。

「フィロス」とは、ギリシャ語で互いに支え合う愛、あるいは知的な愛を意味します。

山梨大学の取り組みのひとつである共創学習支援室フィロスは、工学部の学生が、学年や学科の壁を越えて自主的に集まり、学習交流を行う場。学内にフィロス専用室を用意し、平日の午前10時から午後8時まで、学生に開放しています。また、学生の伸びる才能を伸ばし、足りない部分を補うべく、数学と物理を専門とする教員各1名が常駐し、グルー

プ学習や個人学習、そして共創学習の支援を行っています。

フィロス利用者は年々増加して、平成23年度以降は1日平均50名になり、試験前などの繁忙期にはフィロス専用室だけではなく、専用室のある建物内の会議室も臨時フィロスとして利用するようになりました。

フィロスの特徴は、単純な質問部屋ではなく、仲間同士の切磋琢磨の場所になっていること。フィロスを常時利用している学生の多くは、それ以外の学生に比べ、入学時の成績に関わらず学力が増進しているという調査結果がでています。

このように基礎力を磨いた学生が1年次から関心のあるテーマに参加することのできるキャリアハウスで活躍し、その経験をもとにフィロスで友人たちとさらなる勉学に打ち込んだり、活発に議論し学ぶ姿勢が他の学生に良い刺激を与えたりと、フィロスは様々な相乗効果をあげています。



仲間どうして教え合ったり、和気あいの雰囲気



ときには議論をしたりする場面も



たくさんの学生が集まり、熱気あふれるスペース

フィロスってどんなところ？

フィロスを利用している学生、専任の指導員の先生に伺いました。

Interview

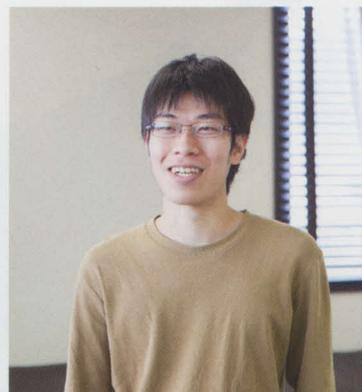
フィロスに来ると「自分も頑張らなくては」という気持ちになります。

フィロスの利用方法は、講義の課題に取り組んだり、レポートを書いたり、グループで議論したりと様々ですが、とても勉強しやすい空間なので、僕はほとんど毎日のように通っています。ここには、2名の先生が常駐されているので、分からないことがすぐ質問できるのもいいですね。家で勉強していて答えに詰まってしまうと、フィロスでいたいのが解決できます。先生方は、こちらが分かるまで丁寧に教えてくださるのですが、ご自分たちの方から、あれこれと口をはさむことはされず、

学生の自主性を大切にしてくださっているようです。

フィロスには、ホワイトボードが沢山置かれていて、それを使って友達同士で教え合ったりする場面が良く見られます。ここに来る学生は、勉強に意欲がある人たちなので、一緒にいると刺激を受け、「自分も頑張らなくては」という気持ちになるのも、フィロスのいいところだと思います。

まだ、足を運んでない人もぜひ積極的に利用してほしいです。得るものはきっと大きいはずですよ。

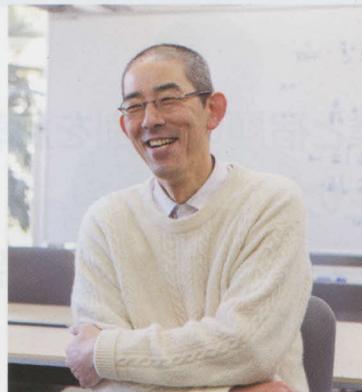


先端材料理工学科 栗原君

ここで努力している学生は人間的にも成長していると感じます。

フィロスは、学生たちがやる気を起こし、お互いに切磋琢磨してもらうことを目的としています。ここでは、こうでなくてはならないということは一切ありません。使い方は学生次第ですが、試験前になると、多くの学生が試験対策のためにやってきているようです。授業のある日は、僕たち教員2名が朝10時から夜8時まで常駐し、学生のリクエストに応じた対応を行います。自分の経験から、学生の詰まっているところがよく分かるので、きちんと理解できるまで教えるように努めています。質問し

たいけれど、言い出せない様子の学生には、こちらから声をかけることもあります。無理に関わらず、学生たちが教え合ったり議論したりという自主性に任せています。学生たちを見ていると、ここで努力している学生は人間的にも成長していると感じます。やるべきことをやると、他を思いやるゆとりが生まれてくるのかもしれない。学生たちには自分のペースを大切にしながら、焦らずじっくりと勉強に取り組んでほしいと思っています。



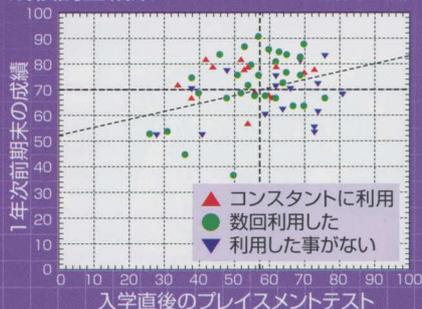
坂野斎先生

取り組みの成果 切磋琢磨の刺激で学力アップ

右図は、ある学科に平成24年度に入学した学生61名について、入学直後のプレイズメントテスト(数学の学力試験)の結果と、前期末に行った微積分学の試験結果の関係を表わしています。入学後わずか4ヶ月の期間ですが、フィロスを利用していた学生は、入学時の成績に関係なく学力が伸び成績上位層へ移動しています。一方、フィロスを利用したことが無い学生は、たとえ入学時の成績が良くても成績下位層へ移動しています。このことから、フィロスという自発的な学習環境が、「やる気」を継続する役割を果たしていることが分かります。

成績調査結果

全体(61名)



反転授業

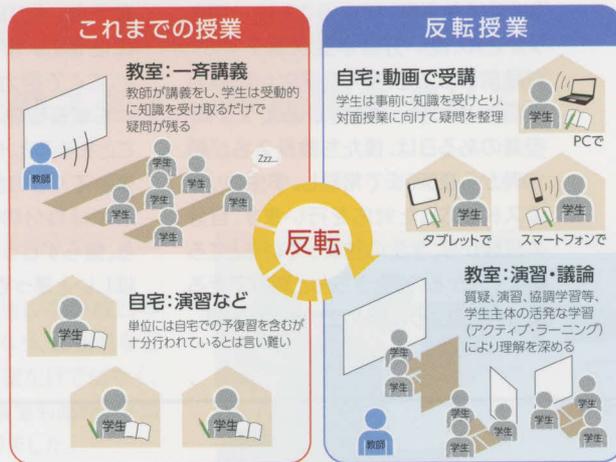


授業と宿題の役割を反転させることで 学生の学習意欲や 理解度を高める反転授業。

反転授業とは、授業と宿題の役割を「反転」させる授業形態のことを言います。大学の授業は通常、教員が壇上に立って講義を行い、学生はそれをノートにとったり、家で復習したり、レポートという形で演習問題を解いたりして、学んだ知識を定着させていきます。しかし、こうした形態では、なかなか学生たちのモチベーションが上がらず、ただ受動的に講義を聞くだけであったり、授業の内

容がよく理解出来ないままに終わってしまう等といった問題点があります。反転授業は、このような問題を解決し、学生たちの学習意欲や理解度を高めることを目的としています。

「従来、教室で行ってきた講義を事前にオンラインで視聴させ、教室では宿題とされていた課題について、教員が個々の学生に合わせて指導したり、学生が他の学生と協働しながら取り組む」という反転授業の利点の一つに相乗的な学習効果が挙げられます。行動力が高い学生は、他の学生に自分の習得したことを発表したり、教える側に戻ってクラス全体の学力向上に貢献したりできます。逆に宿題をやってこない学生は、教室で恥ずかしい思いをすることになり、それによって



自分も頑張ろうという気持ちが生えたりします。また、教員に対する親近感やクラスの連帯感が生まれるのも反転授業の利点の一つです。反転授業はかなり以前から提唱され、国内でもこれを導入している大学があるようです。しかし、山梨大学の特長は、一個人の教授が行うのではなく、工学部全体が一つのチームとして取り組んでいることです。複数の教員が連携して、問題点について相談したり、手法を交換しあったりしながら進めていく体制は、反転授業をより一層効果的なものとしています。



反転授業ってどんな授業？

反転授業を経験した学生と指導されている先生に伺いました。

Interview

友達と協同で問題を解決する反転授業は、やる気が違ってきます。

先生の講義を聞くだけだったこれまでの授業と違い、友達と話し合いながら課題などを解いていく反転授業は、新鮮で面白いと感じています。座学だと、いきなり難しい話をされて理解できず、ついつい眠ってしまったり、疑問が残ったりすることがあるのですが、パソコンなら何回も繰り返して視聴する



ことができるので、講義の内容がよく理解できます。それに、分からないところをはっきりさせて授業の中

で友達と一緒に解決しようと思うと、やる気が違ってきます。反転授業は、学生たちが協同で行う授業ですから、真面目に勉強していかないと議論に参加できません。そんなところが、やる気を起こさせる原因なのかと思います。ただ、家での学習時間が今までより長くなっているため、正直にいうと、もうちょっと講義が短かったらいいなと思うこともありますが…。



反転授業のことを他大学の友達に話したら、返ってきたのは「へー」という返事だけでしたが、やってみれば、これまでよりずっと楽しい授業だということが分かります。



情報メカトロニクス工学科 望月君、金子君

学生の中に主体的に学ぼうという意欲が生まれ、成績も伸びています。

大学の授業といえば講義を受けることと思われていましたが。皆がせっかく同じ場所に集まっているのに、ただ先生の話を聞いているだけではもったいない。それなら、今まで宿題になっていたレポートや演習問題を皆で相談しながらやっていこうというのが反転授業の発想です。普通の講義ですと、教える側がいくら工夫しても、学生は試験のための勉強になりがちです。これではどうしても理解度が浅くなってしまいます。またレポート等も授業の内容がよく理解できないまま、ちょっとごまか

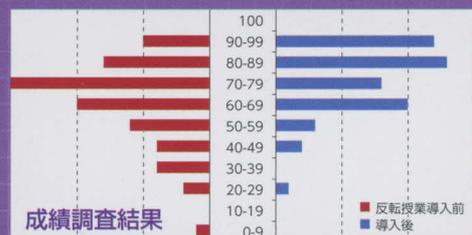
して書いてしまうということもあります。しかし、反転授業だと分からないことは友達同士で聞き合い、ノリのよい授業になりますし、予習してこない議論に参加できなくなるためか、皆きちんと勉強してきます。また、話すのが苦手だった生徒が自分から発言するようになるという傾向も見られます。学生の学習意欲も成績も確実にアップしていますが、それだけにとどまらず、社会で求められるプレゼンテーション能力などが上がることを期待しています。



森澤先生(情報メカトロニクス工学科)

取り組みの成果 反転授業では、成績向上などの成果が見られます。

反転学習では、事前学習した内容を確認し、理解を深めるために、教師との質疑応答、グループでの議論や演習などアクティブ・ラーニングにより学習を行います。これは学習内容の理解を深めると共に、プレゼンテーション力や主体性、協調性も高まる効果もあります。右は、工学部のある専門科目の成績を2年分比較した図です。これまでの授業方法による成績が赤、反転授業導入後の成績が青で示されています。これにより、反転授業導入後は、高得点者の割合が大幅に増えていることがわかります。



Faculty of Engineering

山梨大学工学部 学科紹介

7つの学科からなる山梨大学工学部は、物理的、化学的、生物学的、そして社会的な現象について先端的研究を行うほか、産学協同による様々なプロジェクトにも取り組んでいます。



機械工学科

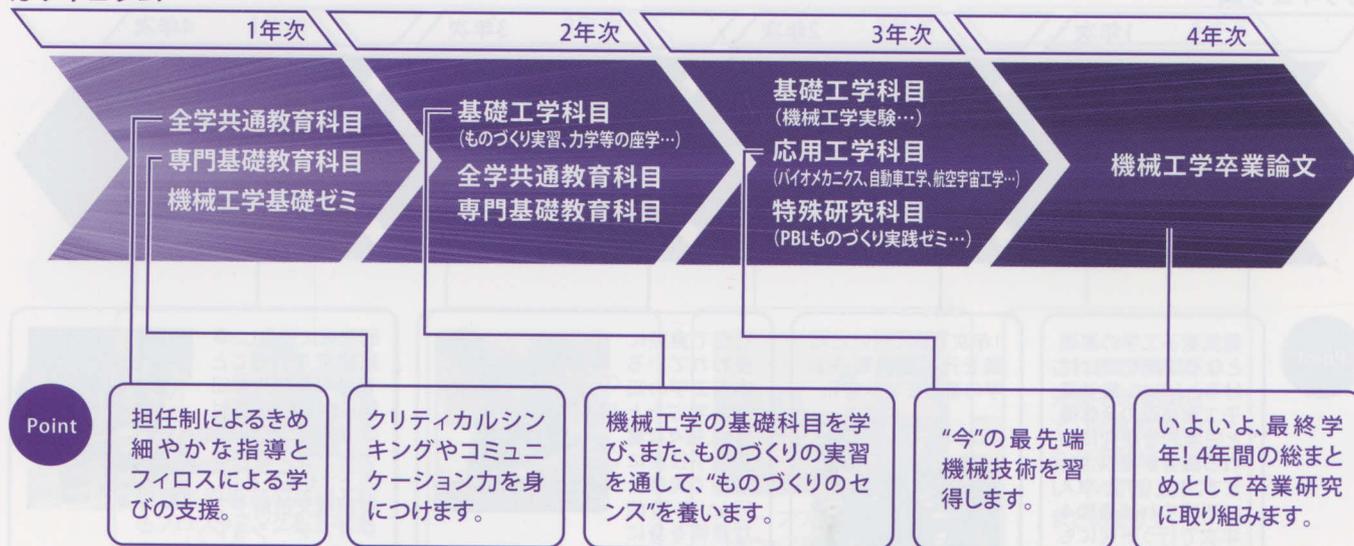
Department of Mechanical Engineering



ものづくり技術に加えて、自動車・航空宇宙・医療福祉・動力エネルギー分野における最先端の技術を学べます。

詳しい紹介は機械工学科ホームページ
<http://www.me.yamanashi.ac.jp>

カリキュラム



注目の研究!

医療・福祉・科学捜査に関する研究

超高齢社会を迎え、福祉・医療・科学捜査などの分野で、人体損傷の評価が重要になってきています。例えば、介護・福祉分野において、サービスロボットの開発が積極的に行われておりますが、人体接触・損傷に関する評価が不可欠であります。また、事件・事故の科学捜査においては、裁判員制度の導入によって、より高精度な人体損傷の検証・評価が求められています。



伊藤 准教授

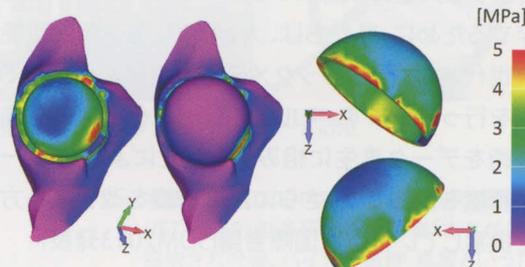
本研究室では、人体損傷評価を中心に医療、福祉、科学捜査に関する研究を行っています。具体的には、

1. 外力による人体損傷メカニズムの解明
2. 高齢ドライバー運転リハビリシステムの開発
3. 三次元人工股関節手術計画立案の自動化
4. その他(医工連携による安全技術の開発)

といった課題に取り組んでいます。



運転リハビリ用シミュレータ

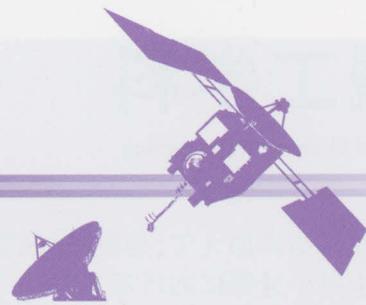


人工股関節三次元応力解析

電気電子工学科

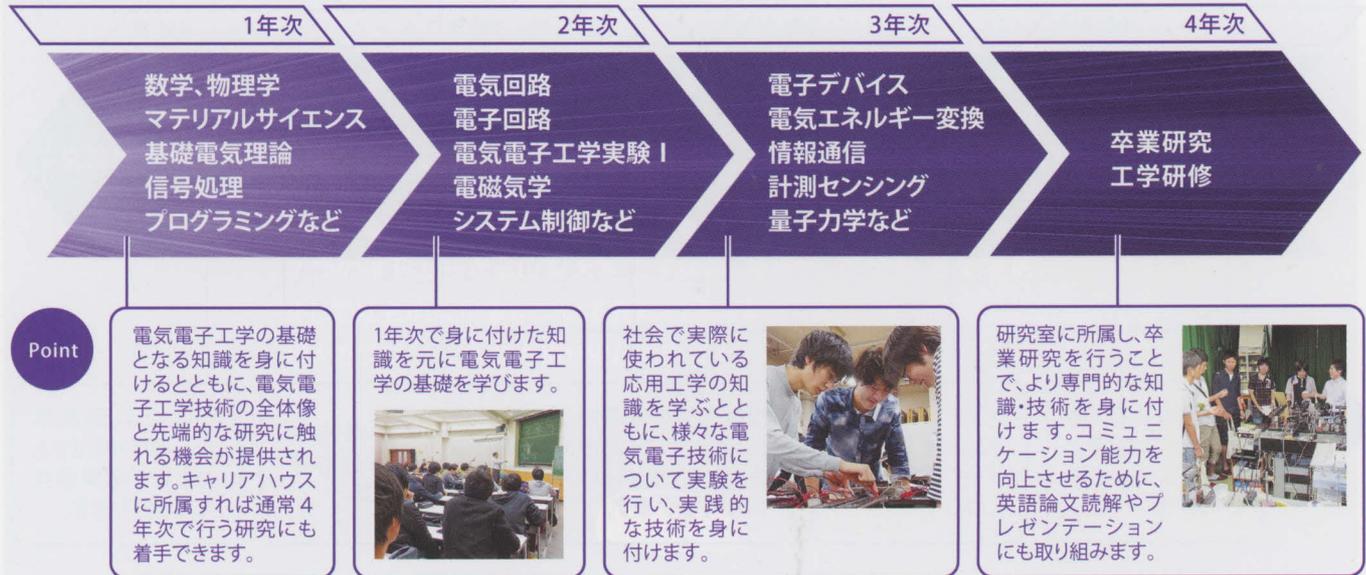
Department of Electronics and Electrical Engineering

太陽光発電、集積回路、通信技術、電気電子工学技術は未来を大きく変える力があります。あなたも未来を創りませんか？



詳しい紹介は電気電子工学科ホームページ
<http://www.ee.yamanashi.ac.jp>

カリキュラム



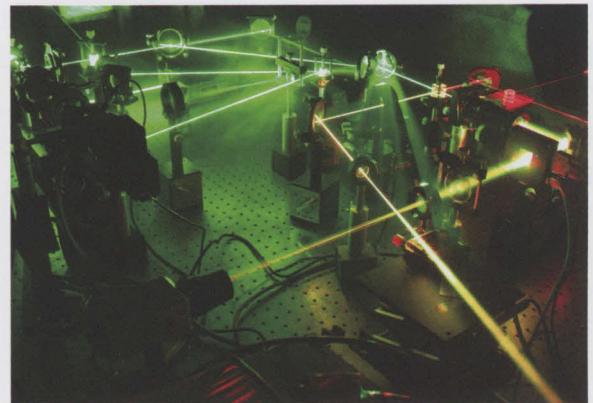
注目の研究！

大容量ホログラフィック光メモリの開発

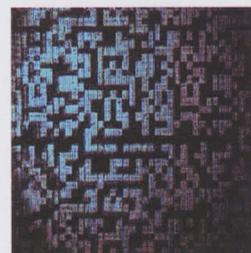
ビデオオンデマンドやハイビジョン放送が実用化され、更なる映像の高精細化が検討されています。また、消費者やユーザの行動情報を記録したビッグデータから、新しいサービスを開発するために有用な情報を解析・抽出する技術が近年注目されています。そのような大量の映像コンテンツやビッグデータを保存するために、私たちは、大容量で、高速転送可能な次世代ホログラフィックメモリの開発を目指して研究を行っています。マルチフレームタイプ超解像度技術をデータ再生に組み込むことにより、エラー訂正精度を向上させ、さらに記録密度を改善する方法を提案しています。(国際会議ISOM2013発表)



本間 准教授



ホログラフィックメモリの実験



記録されたデータ

コンピュータ理工学科

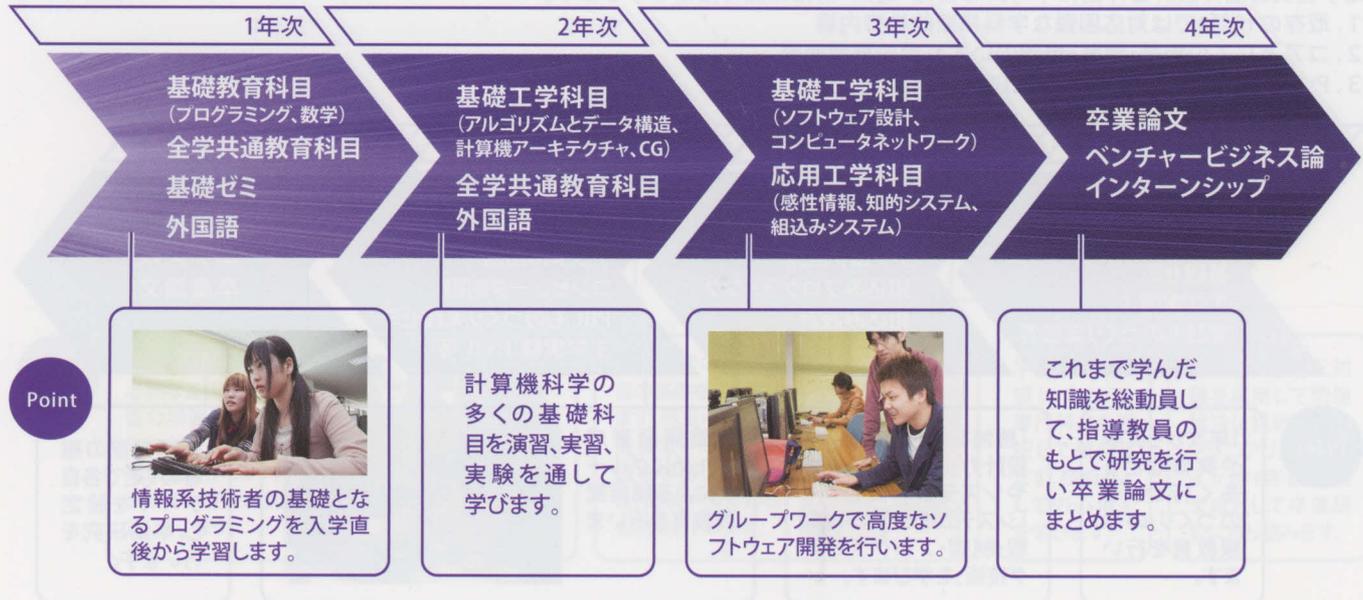
Department of Computer Science and Engineering



詳しい紹介はコンピュータ理工学科ホームページ
<http://www.cse.yamanashi.ac.jp>

ソフトウェア・ハードウェアの基礎技術から、人工知能・CG・ソフトウェア工学・感性情報工学などの応用技術まで。

カリキュラム



注目の研究!

ビッグデータに眠る深層知識を発見する

私達が暮らす現代は「情報爆発」の時代と呼ばれます。世界のデジタルデータ量は2020年に40ゼタバイトに達する見込みです。

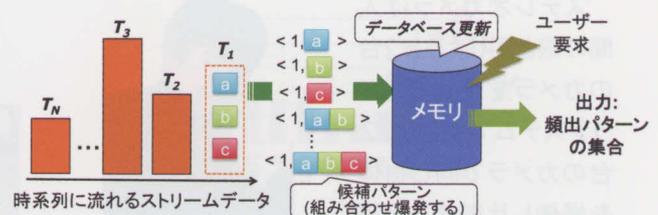
流通される膨大なデータはスマホから車の運転、医療・健康、気象観測などさまざまな分野で活用されるようになっていますが、一方、利用されるデータはまだ全体に比べ握りです。

そこでいま、膨大な「ビッグデータ」から、これまでになかった新しい知識や洞察を得るデータマイニング技術に注目が集まっています。

私達はその中で、日々刻々と変化する多次元の時系列データから潜在パターンやルール、素性など、データに隠された「深層知識」を高速・省メモリで抽出する技術を開発しています。



山本 助教



気象観測、センシング、マーケットデータ応用

本研究課題は2014年度の科学技術振興機構 (JST) 戦略的創造研究推進事業「さきがけ」に採択され今後、バイオや医療、農業といったさまざまな用途への応用が期待されています

情報メカトロニクス工学科

Department of Mechatronics



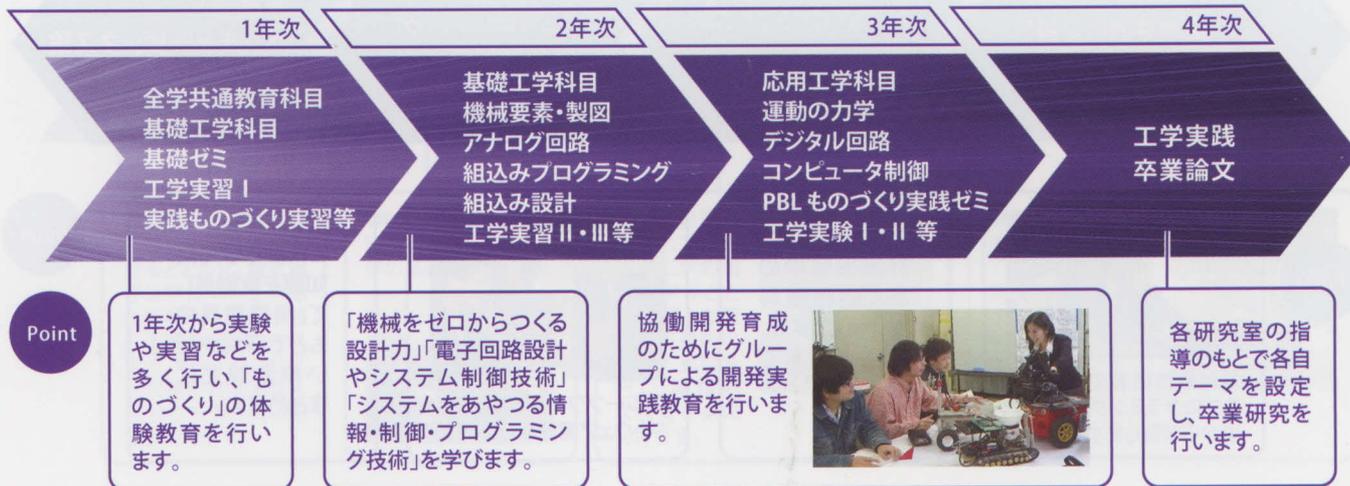
複数の学問領域(機械・電気・情報)にまたがる統合システム(ロボット等)の構築技術を基礎から広く学びます。

詳しい紹介は情報メカトロニクス工学科ホームページ
<http://www.jm.yamanashi.ac.jp>

カリキュラム

電子機械製品の設計と作動に不可欠な機械・電気・情報の融合技術を学びます。

1. 既存の1学科では対応困難な学科横断的教育内容
2. コアとしての機械・電気・情報のいずれかの専門教育
3. Project Based Learning (PBL)の継続的実施



注目の研究!

ステレオカメラによる三次元環境認識

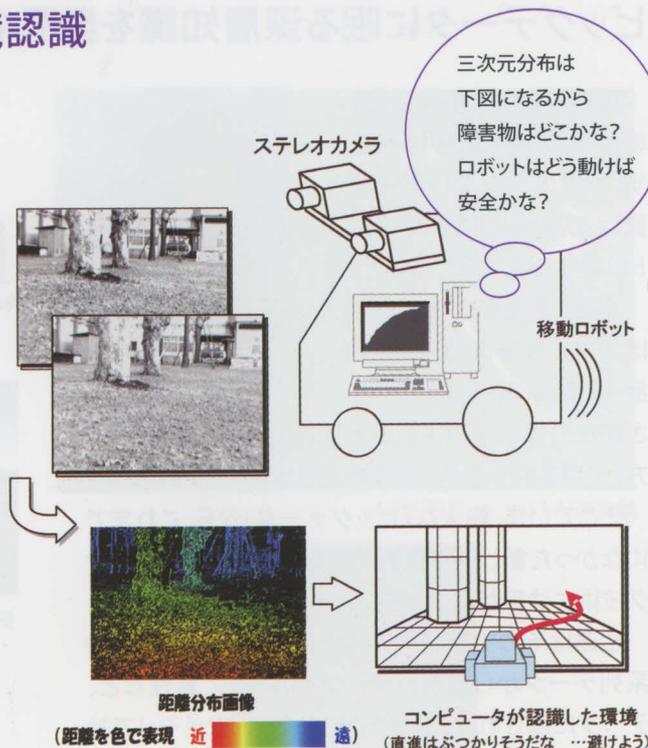
ステレオカメラは人間の眼と同じように2台のカメラを並べたカメラシステムです。この2台のカメラで同じ物体を撮像し比較すると視差(画像間での物体の位置にズレ)が生じます。



丹沢 准教授

この視差により、コンピュータも人間の眼と同じように周りの環境を立体的に認識できるようになります。立体的に環境を認識できれば、色や模様に関係なく自動車や人間などを容易に確実に見つけることができます。

私たちは、自律移動ロボットや自動運転の自動車などの眼としてステレオカメラを用い、より人間に近い賢いロボット、より安全な自動運転自動車の実現のための研究を行っています。



土木環境工学科

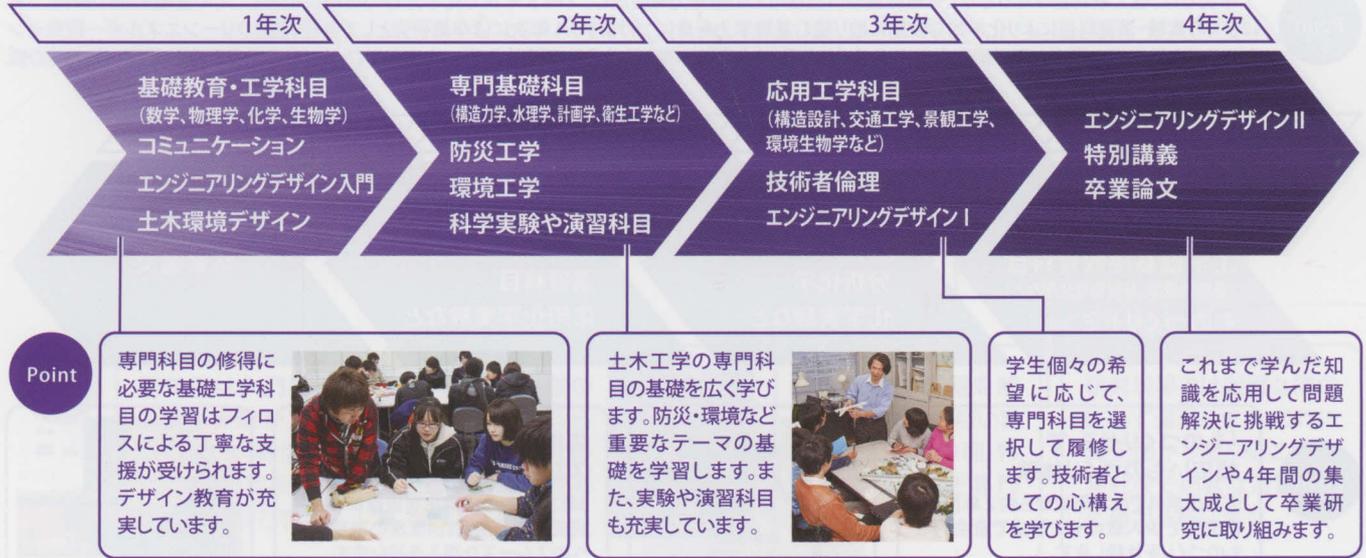
Department of Civil and Environmental Engineering

人と自然が共生できる環境を創造し、災害に強く安全で快適な社会を実現するエンジニアを養成します。



詳しい紹介は土木環境工学科ホームページ
<http://www.ce.yamanashi.ac.jp>

カリキュラム



注目の研究!

便利で生活を支援できる新たな移動環境の構築

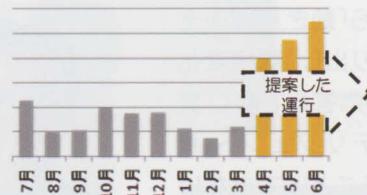
皆さんは、バスが使いにくいと思ったことはありませんか？バスや鉄道などの公共交通は複数の方が利用することを前提とするため、一人一人にとっては必ずしも使いやすいとは限りません。どのようにしたら多くの人にとってバスは使いやすいくなるのでしょうか？



佐々木 教授

- 1) 山間地を走るバスに対して、現地調査をもとにルートの提案からバスダイヤの変更までを実施し、従来比4倍以上の利用者に増加させました。
- 2) 運行情報だけでなく、地域情報を盛り込んだわかりやすいバスマップを甲府市と共同で作成し、好評を得ています。
- 3) 地域で乗合を支援するシステムを構築し、それを実証的に運行しています。

1)と2)の研究の成果は、日本モビリティマネジメント会議において、それぞれ技術賞及びデザイン賞として表彰されました。3)の研究は総務省からの支援を受けています。



応用化学科

Department of Applied Chemistry



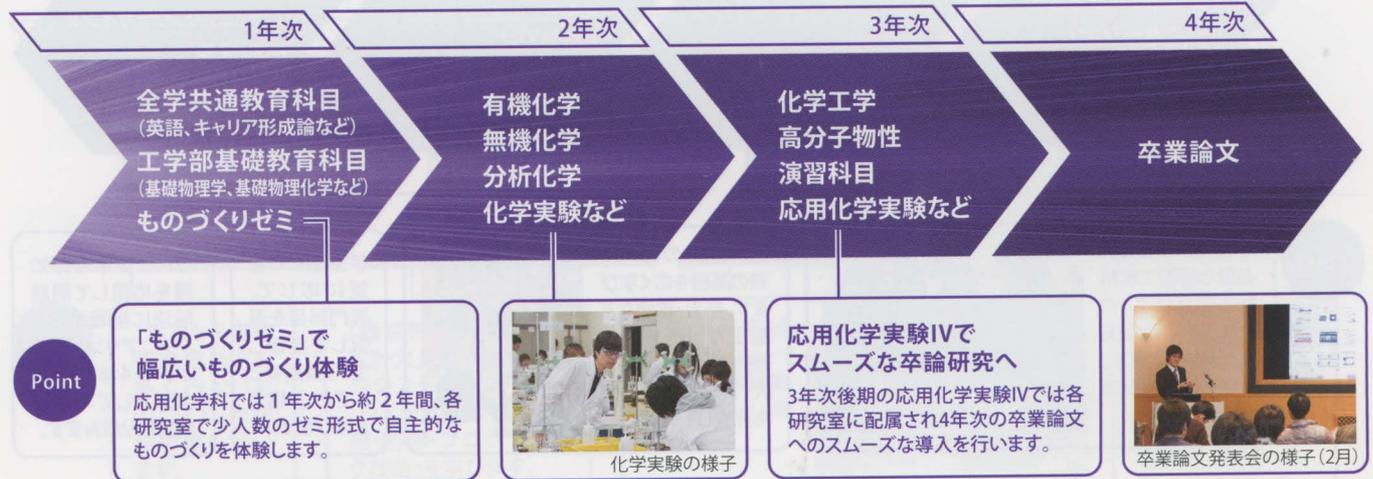
安全・安心で快適さを保つ新素材・高機能物質やクリーンエネルギー開発、環境問題に取り組む専門技術者を育成します。

詳しい紹介は応用化学科ホームページ
<http://www.chem.yamanashi.ac.jp>

カリキュラム

Point

1年次では、理工系科目ばかりでなく一般教養や外国語などの基礎力を養成し、2～3年次で化学分野の専門技術者としての基礎知識の修得、さらに多くの実験・演習科目により化学的な課題に取り組む基礎学力を身につけます。4年次には卒業研究として各研究室、クリーンエネルギー研究センターなどで最先端の研究に取り組みます。また多くの学生が大学院へ進学しさらに専門性の高い内容を学び、より実際的な化学的課題に取り組む能力を身につけています。



Point

「ものづくりゼミ」で幅広いものづくり体験

応用化学科では1年次から約2年間、各研究室で少人数のゼミ形式で自主的なものづくりを体験します。



化学実験の様子

応用化学実験IVでスムーズな卒論研究へ

3年次後期の応用化学実験IVでは各研究室に配属され4年次の卒業論文へのスムーズな導入を行います。



卒業論文発表会の様子(2月)

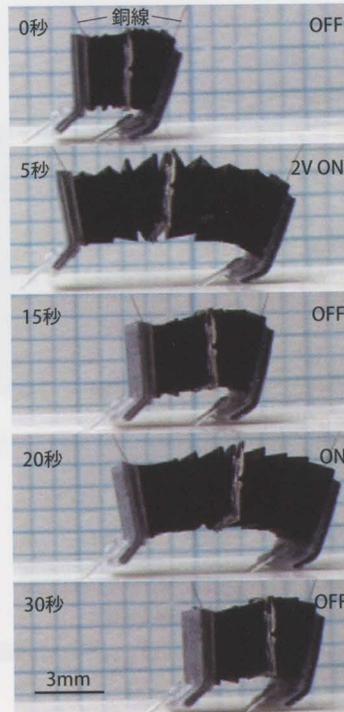
注目の研究!

賢い(インテリジェント)材料を用いた有機ロボットの開発

生物から「動き」のエッセンスを取り出し、環境変化や刺激にตอบสนองして動く「賢い(インテリジェント)材料」を作ることはいままで出来ていないでしょうか。「動かない」有機材料に刺激を与えて自由に变形させることができれば、柔軟でしなやかに動くロボットや人工筋肉が実現できます。私達は、導電性高分子(電気を通すプラスチック)に電圧をかけると空気中で縮む現象を、世界で初めて見つけました。さらに、導電性高分子のフィルムを折り紙のように折り曲げることで、虫のように歩く有機ロボットの作製に成功しました。軽くて柔らかい介護用パワーアシストスーツや点字ディスプレイ、能動カテーテルなど、医療・介護・福祉分野での応用が期待できます。



奥崎 教授

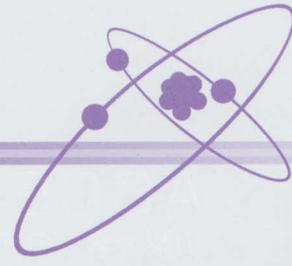
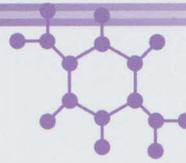


導電性高分子のフィルムを折り曲げて作った有機ロボット。2Vの電圧を両端にかけると伸び、電圧を切ると元の長さに縮む。両端に取り付けた足が曲がっているため、伸縮を繰り返しながら一方方向に歩く。

先端材料理工学科

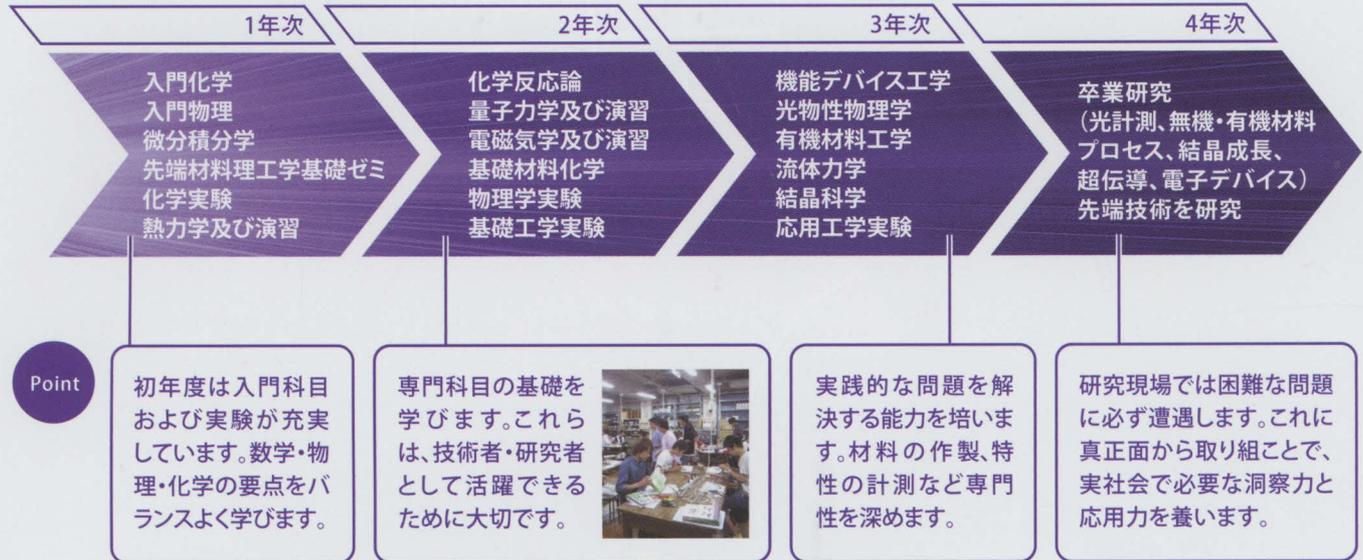
Department of Science for Advanced Materials

人類が未だ手にしたことの無い物質の設計・発見！
これを目指し、時代を超えた普遍の学問を学びます。



詳しい紹介は先端材料理工学科ホームページ
<http://www.szm.yamanashi.ac.jp>

カリキュラム



注目の研究！

物質科学と光科学による 脳機能の実現を目指して!!

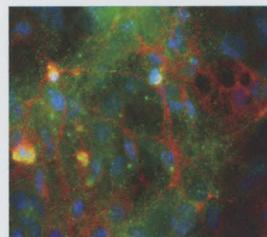
脳のように自分の判断で動作するコンピュータを実現するため、小林・石川研究室では、「近接場光」と呼ばれる空間を伝わらない不思議な光で情報を伝える方法を理論的に研究しています。

分子と同程度の小さなナノ構造体の周りには、形や環境に応じて様々に変化する近接場光が発生します。ナノ構造体を組合せそれら近接場光で情報を伝えるシステムを作れば、環境に応じて柔軟に答えを見つける新しい機能のコンピュータが期待出来るのです。

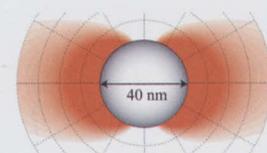
物質科学と光科学を専門とする研究室がグループを組んで全く新しい脳機能の実現を目指しています。



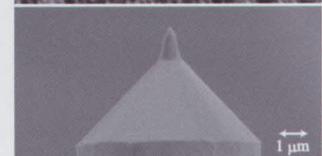
石川准教授(左端)
ディスカッションの様子



脳の神経回路(酒井研)



近接場光のシミュレーション
(小林・石川研)



様々な形と配置のナノ構造体
(堀・内山研、酒井研、東海林研)

ACCESS

山梨大学へのアクセス

甲府キャンパス
(工学部・教育人間科学部・生命環境学部)



電車・バス

新宿⇒甲府駅

- JR中央線 特急「あずさ」又は「かいじ」で最速83分
- 新宿駅西口高速バスターミナルより最速119分

名古屋⇒甲府駅

- ①JR中央線(塩尻駅経由)／塩尻で特急「しなの」から特急「あずさ」に乗り換え、最短181分
- ②東海道新幹線・JR身延線(静岡駅経由)／静岡で新幹線「ひかり」から特急「ふじかわ」に乗り換え、最短195分
- JR名古屋駅前バスセンターより約240分

甲府駅⇒甲府キャンパス

- 甲府駅北口2番バス乗り場より「武田神社または積翠寺」行き約5分、「山梨大学」下車
- 甲府駅北口より武田通りを北上、徒歩約15分

車

東京⇒甲府キャンパス

首都高新宿線から高井戸IC経由で中央自動車道:高井戸IC～甲府昭和IC(高井戸=甲府昭和間約1時間20分、113.2km)で下りて、一般道を北東の方角へ。国道20号線またはアルプス通り経由で約20分

名古屋⇒甲府キャンパス

東名高速:名古屋IC～小牧JCT～中央自動車道:甲府昭和IC(名古屋=甲府昭和間約3時間、245.4km)で下りて、一般道を北東の方角へ。国道20号線またはアルプス通り経由で約20分

