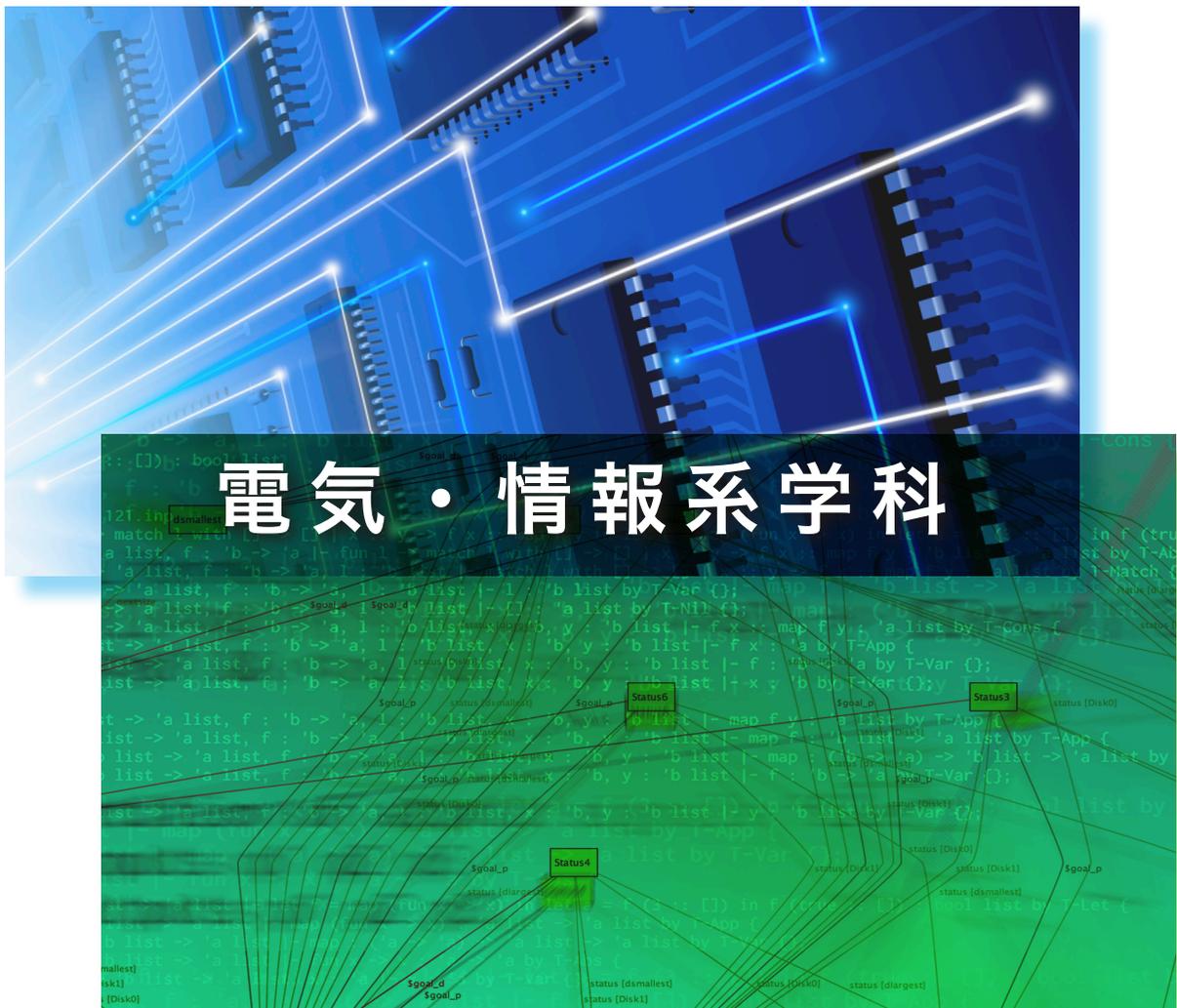


Department of Electrical and Electronic Engineering

Department of Computer Science



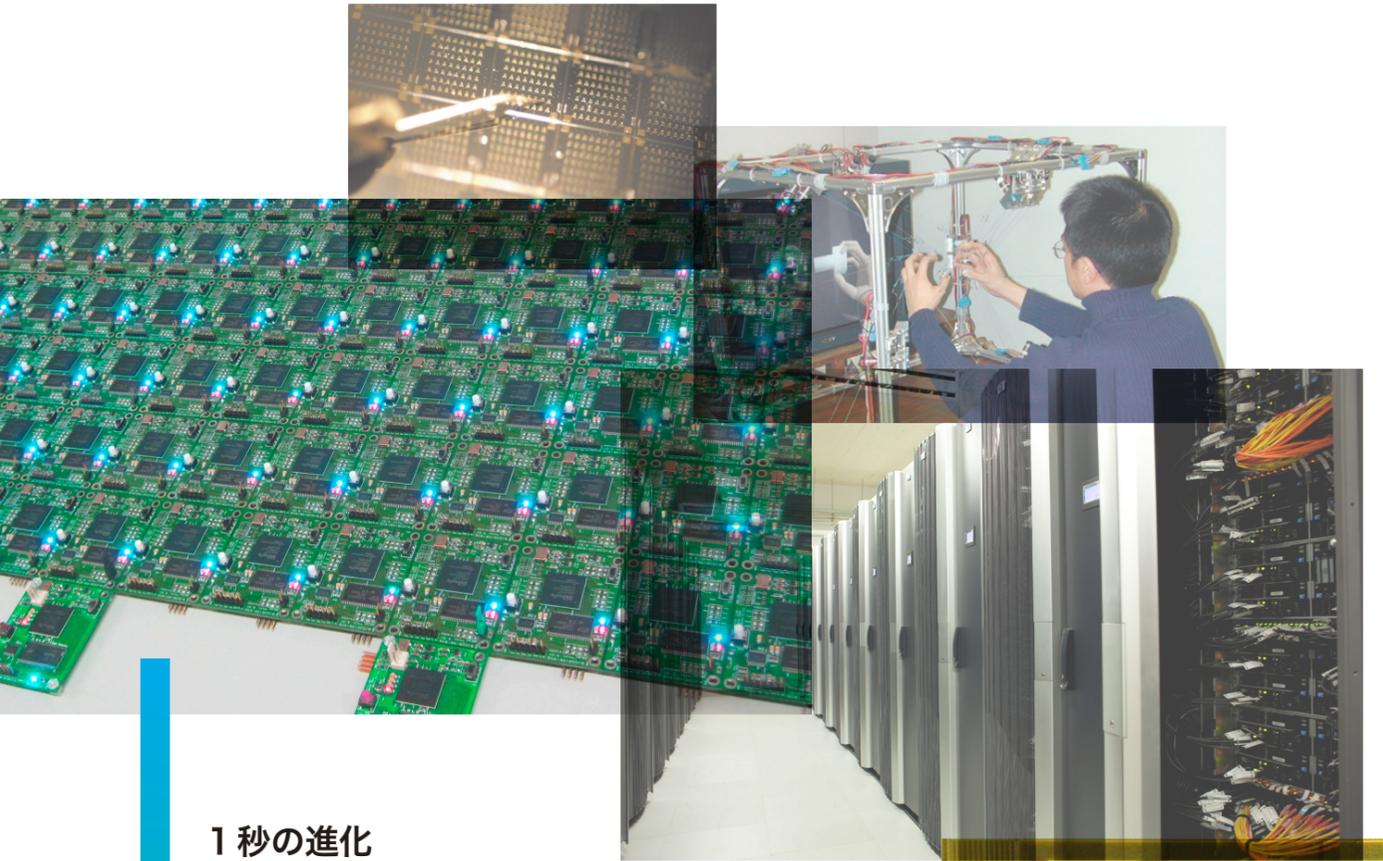
電気・情報系学科

電気電子工学科

<http://www.u.ee.titech.ac.jp>

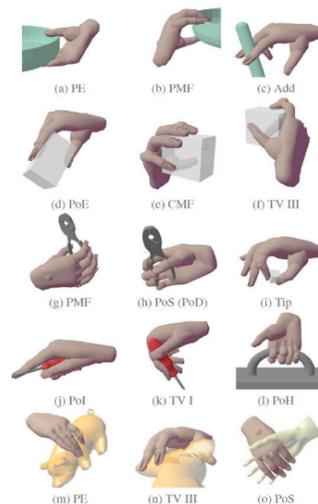
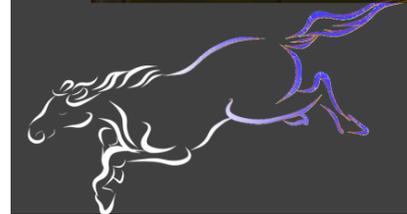
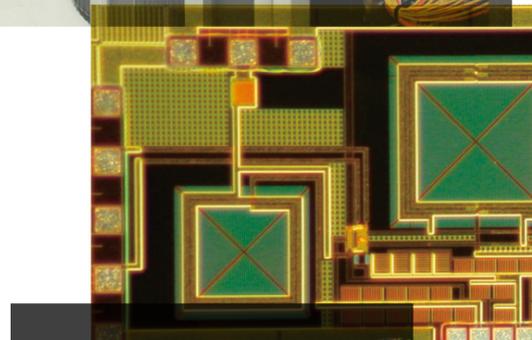
情報工学科

<http://www.cs.titech.ac.jp/~csu/index-jap.html>



1秒の進化 1ミリの進歩

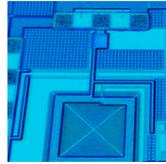
私たちの生活は一日一日
 まるで変わっていないように見えます。
 しかし、少しずつ変化しています。
 たとえば、10年前を思い出してください。
 昔の生活に比べると今は劇的に変化しているはずです。
 ナノテクノロジー、IT、情報通信、マルチメディア、
 新エネルギーなどのハイテク技術のフィールドでも同じです。
 見えない1秒の進化、1ミリの進歩の積み重ねが
 世界をシフトさせる大きな力になるのです。
 東京工業大学電気・情報系学科は、
 1秒の進化に創造力をかける若者を待っています。
 1ミリの進歩に想像力を広げる若者を待っています。
 そして、ハイテク技術を通して、
 世界を動かす一流の技術者、研究者となって、
 世界へ羽ばたいてください。



CONTENTS

入学から卒業まで	003
第5類の学科	005
大学院進学	006
年次と科目との関係	007
1年次の教育内容	008
電気電子工学科	009
情報工学科	011
OB & OG's Message	013
Student's Voice	015
電気・情報系の同窓会「楽水会」	017
電気・情報系創造性育成科目	018
Laboratory Files	019
O-okayama Campus	025





入学から卒業まで

未来への設計図を描きながら、
自分だけの4年間を創ることができます。

「どの学科が一番自分に合っているか」を高校生の段階で判断するのは容易ではありません。そこで本学では、入学時には所属学科を決めず学科を7つの分類に分け、類別に入学者を決定するシステムをとっています。そして2年次になって、自分の選んだ類内のいずれかの学科に進みます。この案内で紹介する電気電子工学科、情報工学科は第5類から学生を受け入れています^{※1}。

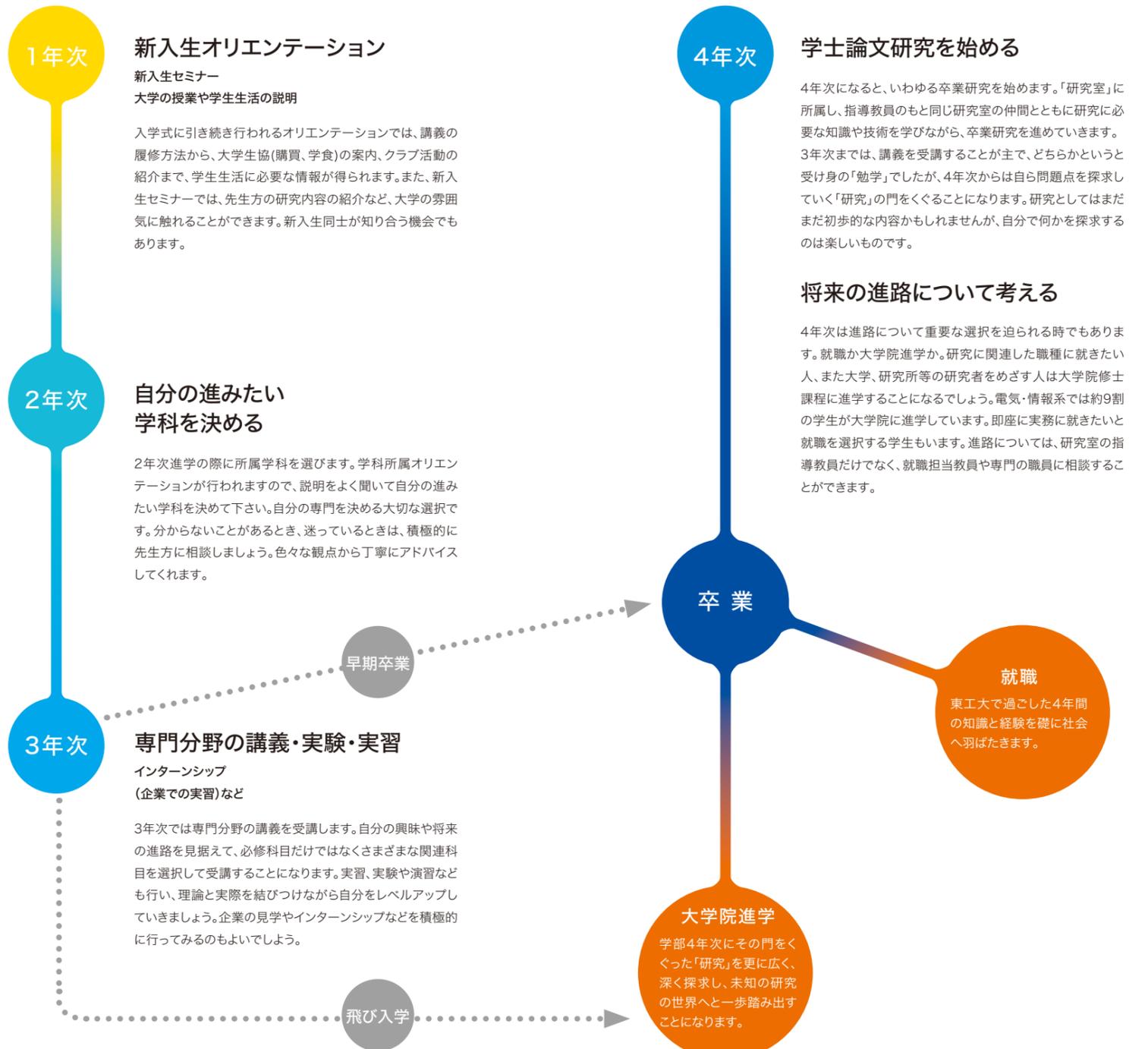
1年次において理工系の基礎となる数学・物理・化学・外国語など共通科目を学習した後、2年次からは各学科に所属して専門の勉強が本格的に始まります。そして4年次では研究室に所属し^{※2}、教員の指導を受けながら学士論文研究を行います。また、成績優秀な学生は、3年次で研究室に所属して、「早期卒業」することも可能ですし、3年次終了時点で大学院に「飛び入学」する道も開かれています。

※1 制御システム工学科<<http://www.ctrl.titech.ac.jp>>、社会工学科<<http://www.soc.titech.ac.jp>>でも第5類から学生を受け入れています。

※2 学士論文研究のテーマによっては、大岡山キャンパスの研究室だけでなく、すすきや台キャンパスの研究室にも所属します。



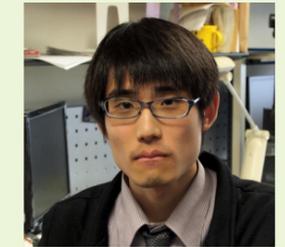
入学から卒業まで



Student's Voice

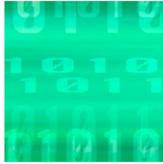
チャレンジする日々

私が早期卒業を選択した理由は私自身の能力を試すためでした。本来1年間行う卒業研究を半年で行わなければならないが大変でしたが、無事に卒業を果たし、卒業研究での成果を国際学会において発表することができました。現在本学の大学院に進学し、学部時代とは異なる研究を行っていますが、卒業研究時の経験を生かして今の研究に日夜励んでいます。



早期卒業
安藤生真さん Ando Ikuma
電気電子工学専攻 修士課程 1年

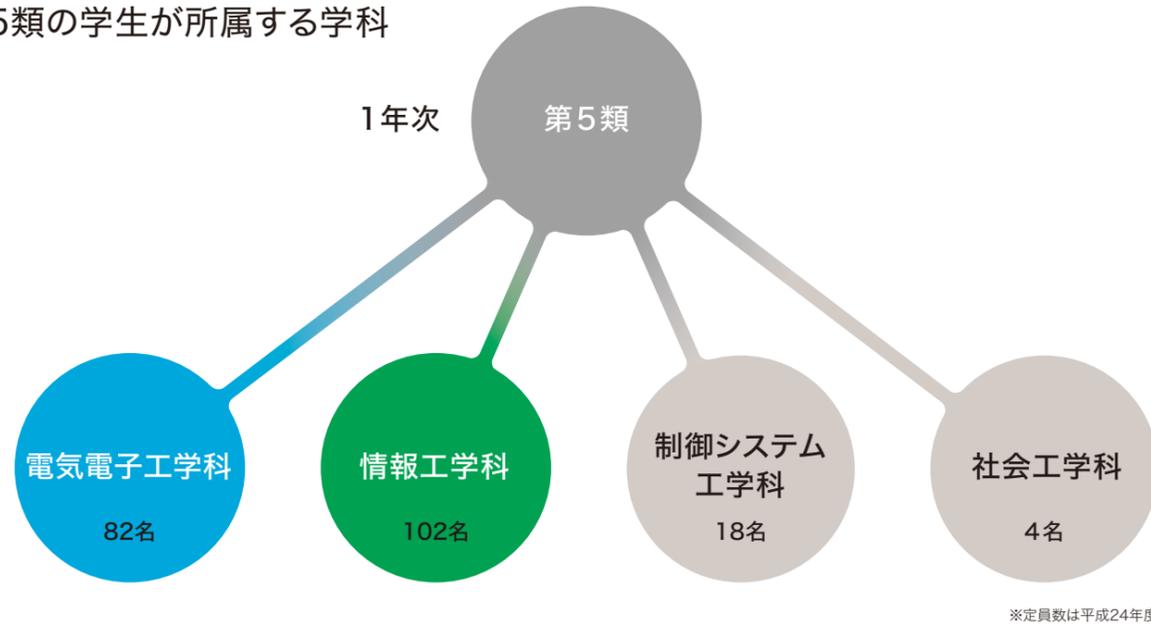




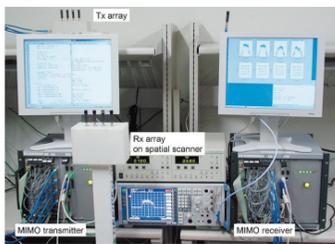
第5類の学科

学類から専門学科へ。
第5類は電気・情報系。

第5類の学生が所属する学科



電気電子工学科



今日の社会や生活の中で電気を使わないで済ますことは想像できるでしょうか？電気エネルギーがなければほとんどのシステムが止まり、多くのものを生産することもできません。エレクトロニクスがなければ通信や情報処理もままならず、たちまちのうちに社会全体が機能不全に陥ってしまいます。このように電気・電子の応用分野は社会の広く深い範囲にわたっており、電気工学、電子工学は社会を支える基幹分野となっています。電気電子工学科の学問範囲は、大規模電気エネルギーの発生と制御をはじめとして、電

波・光などの波動を駆使する情報通信技術、その基礎となる信号処理、電子回路、超高速トランジスタや集積回路、レーザー・光回路、電気電子材料(半導体、磁性体、誘電体)などの広範なエレクトロニクス分野を含みます。

本学科は、電気工学・電子工学に関する幅広い基礎学力を有し、新しい発展にも柔軟に適用できる応用力を持ち、広い視野、総合力、独創性を兼ね備えた研究者、技術者、教育者などの指導的人材を養成します。

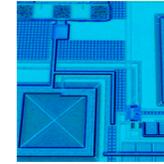
情報工学科



この四半世紀で、情報技術(IT)が瞬間に世界を席卷しました。昔は大型計算機でしかできなかった計算が、皆さんのパソコンで簡単に実行できるようになり、また、インターネットや携帯電話で世界中の誰とでも気軽にコミュニケーションができるようになりました。ITは我々の日常生活の隅々まで浸透し、もはや、ITがない生活は考えられません。この高度情報化社会では、情報に関する高度な知識・技術を身に付け、研究・開発をリードしていく人材が強く求められています。情報工学科の学問範囲は、プログラミング言語や

ソフトウェア開発環境、人工知能やパターン認識、音声や画像などの信号処理技術、情報の流れを数学的に体系化する情報理論、VLSI(超大規模集積回路)などのハードウェア技術、光通信・無線通信の技術など、非常に広範な分野を含みます。

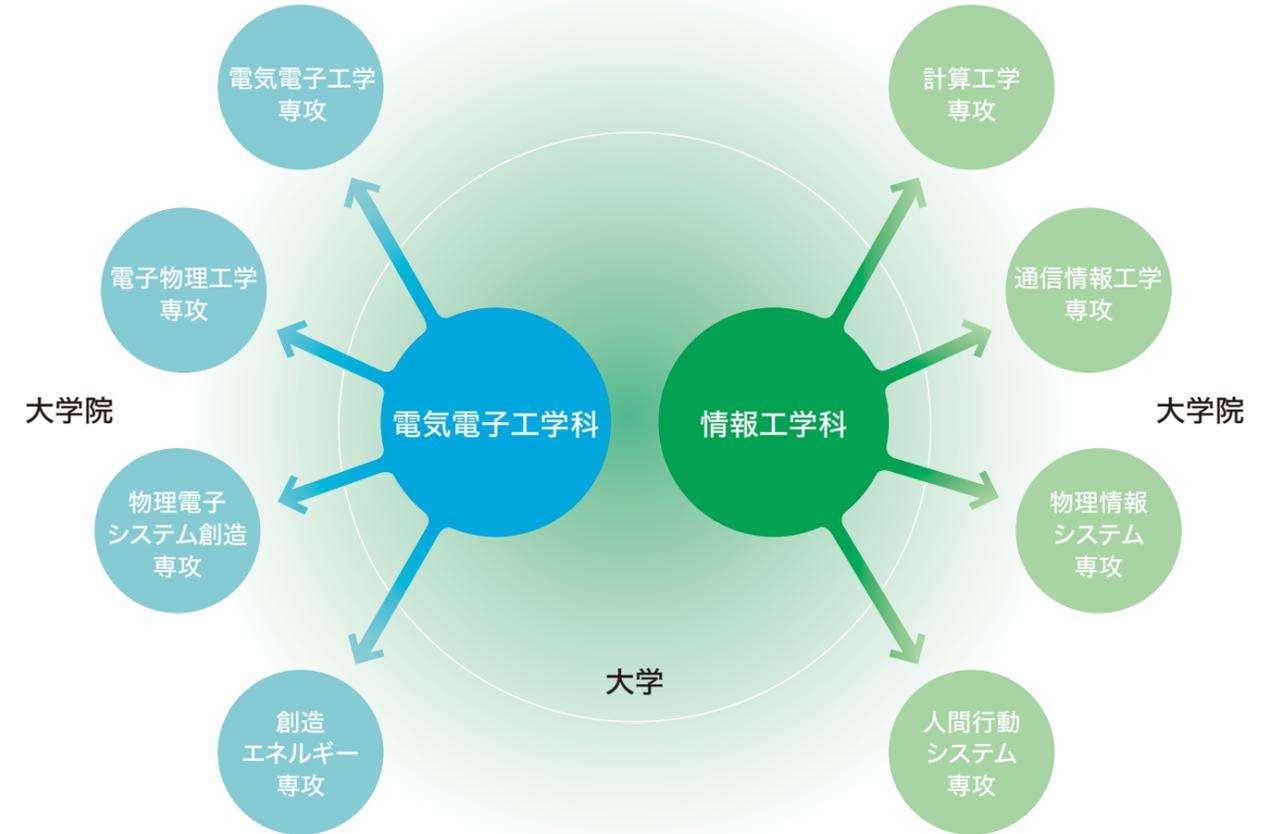
本学科では、ハードウェア技術からマルチメディアやインターネット基礎技術まで一貫した専門教育を行うと共に、人文社会科学など幅広い知識を身に付ける機会を提供します。



大学院進学

奥の深い研究に魅せられて、
学部卒業生の約90%が大学院に進学しています。

主な大学院進学先



大学院修了に比重が 移りつつある電気・情報系の就職

21世紀に入り、これまで続けられてきた年功序列賃金制度が見直され、個人の成果と能力で人物を評価する時代に入ってきました。この時代を生き抜くには、一般教養だけでなく、ある分野で特に秀でた能力を持つ専門性が必要とされています。その専門能力の養成機関の一つとして大学院は存在し、皆さんの輝かしい能力を開花させるための一助となっています。

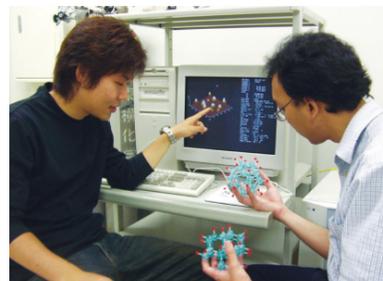
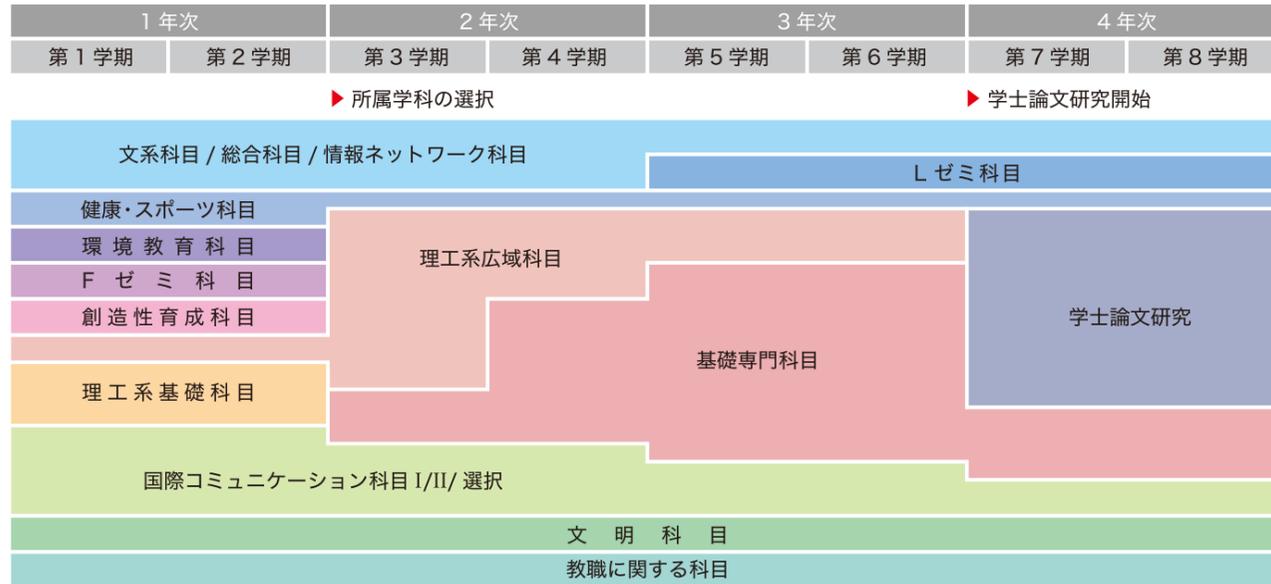
科学技術系の就職は大学院修了にその比重が移行しており、この傾向は今後も変わらないと思われます。企業の研究所や開発技術者には「昔の学卒、今の院卒(修士)」という言葉があるくらいです。これは電気・情報系の専門分野にも当てはまります。この背景には、専門基礎に関する情報量が増加し、学部4年間で教育が難しくなっていること、企業が科学的思考力やプレゼンテーション能力を有する即戦力の理工系学生を求めていること、などが挙げられます。電気・情報系学科の卒業生の多くは大学院に進学し、研究者・技術者としての専門性に磨きをかけます。

異なる専門領域も含めて 自由度の高い専攻選択が可能

大学院の課程は、2年間の修士課程とその後3年間の博士課程からなります。大学の学部は専門分野ごとに学科に分かれていますが、大学院は専攻に分かれています。

大学院の教育・研究内容は学部比べて専門性が高まるので、一つの学科の専門分野が複数の専攻に対応することがよくあります。電気電子工学科・情報工学科に関連が深い大学院の専攻が上の図に示されています。電気・情報系の大学院進学者の多くは上記専攻に所属します。また、大学の運営は専攻を単位として行われ、ホームページや大学の出版物も専攻単位で説明されていることが多くなっています。東京工業大学の他の出版物を参照する際には、上記の対応関係を参考にしてください。進学する専攻の選択では、図に示される専攻を選ぶ卒業生が多いですが、それ以外の選択も可能で大学院から異なる専門領域を学び活躍する学生も少なくありません。

年次と科目との関係



1年次の教育内容

2学科共通の科目は、大学へ早く溶け込み、専門分野へも取り組みやすいように工夫されています。

1年次 基礎科目の概要

幅広い素養と 専門科目習得の前提となる 基礎を学習する

1年次では、2年次以降において各学科の専門科目を習得する際の基礎となる内容と、幅広い素養を身に付けるための科目を学習します。

2年次以降の専門科目を習得する際に必要な基本科目群として、「理工系基礎科目(数学・物理・化学など)」があります。これらは専門科目学習の前提として必要なだけでなく、将来理工学の分野で仕事をしていくときに、それら自体大いに役立つ基本的な道具です。また、「コンピュータリテラシ」の授業では、計算機の諸々の使用方法、ネットワーク利用の際のエチケットなど、情報環境の使い方の基本を学びます。

さらに第5類共通の専門科目として、「情報基礎学」、「電気電子基礎学」の2つが1年次科目として後期に用意されています。1年生のときから専門科目に触れる機会を与える目的で用意された科目です。

一方、教養科目として、「文系科目」「総合科目」「国際コミュニケーション科目(英語・その他の外国語)」「健康・スポーツ科目」など、一連の科目群が用意されています。一つの専門分野を極めるには幅広い教養が不可欠です。特に現在の国際化社会において、外国語の十分な習得は必須になります。

これらの基礎的科目は、どの学科に進むにしても必要でかつ役に立つ科目ですから、しっかりと身につけることが肝要です。大工にとたとえ、のこぎりや金づち、かんなの使用法を習う科目のようなもので、この分野で仕事をしていくとき、将来に渡って必要となる基本的な道具といえます。また、学科所属の資格や要件もこれらの科目の単位取得によって判定されます。

『バスゼミ』

「バスゼミ」とは、入学直後のオリエンテーションに引き続いて行われるイベントです。数台のバスに分乗して近郊の観光地に出向き、10名程度の先生方による講演(最先端の研究紹介から人生訓まで)を聞いたり、これから一緒に勉強していく仲間を作ったり、各部屋で夜遅くまで、語り合ったり、有意義で楽しい時間を過ごします。途中、すずかけ台キャンパスに立ち寄り、最新研究施設の見学を行うのも恒例になっています。

『F1ゼミ』

第5類では、新1年生のための科目「F1ゼミ」を開講しています。大学での学習は、高校までとは大きく異なり、自らが進んで学問を探究していく自主的な学習スタイルが必要になります。F1ゼミは、高校から大学へのスムーズな移行、大学での学習や教員、環境にいち早く馴染んでもらうことを目的としています。この科目は、研究室の教員を訪問して大学の雰囲気をつかんでもらう「研究室訪問」や特定のテーマを調査して討論を行う「ディベート」など多彩な内容で構成されています。これらの授業はいずれも少人数クラスで、学生と教員と互いの顔が見える環境で行われます。さらに、最近の技術・研究の講義を通して学問と産業・社会との関わりを学ぶ「トピックス講義」や、実社会での事例から工学技術と人間社会のあり方を学ぶ「倫理教育」など、F1ゼミは大学への導入教育としてだけでなく、第一線で活躍する技術者・研究者となっていくためにも重要な科目です。



懇親会の様子(バスゼミ)



先生方による講演(バスゼミ)

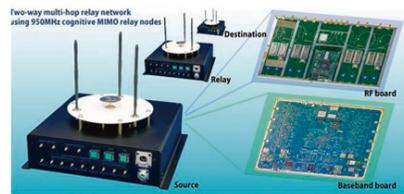


F1ゼミ研究室訪問

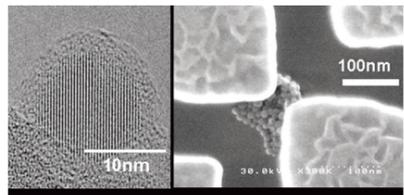
電気電子工学科

Department of Electrical and Electronic Engineering

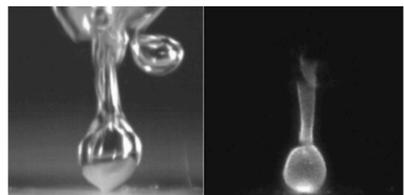
多様化、高度化する現代社会の
基幹技術を幅広く学びます。



ワイヤレスマルチホップネットワーク



ナノスケール・シリコンデバイス



気泡(左)と水中プラズマ(右)

学科の理念と特色

今日、私たちの社会や生活の中で電気の利用は広い範囲にわたり、その果たしている役割が極めて大きいことを、日頃から皆さんは実感していると思います。テレビ、ビデオのように身近な電気機器から、パソコンや携帯電話をはじめとする情報・通信機器、それらを支えるIT(情報技術)、交通・運輸機関の動力、あるいは自動制御や信号システム、コンピュータとその応用。さらには、ハードディスク、DVDなどの記憶媒体とその応用機器、そしてゲーム機などの娯楽機器というように、私たちの周囲には数多くの電気・電子機器類があります。

社会や産業を支えるための電力・エネルギー、情報通信はいうまでもなく、文化、教育、環境、医療、福祉、娯楽など、あらゆる分野において電気の利用は不可欠です。そして、人々の快適で豊かな生活を支えるために、電気を利用する分野は今後もますます広がってゆくものと予想されます。

こうした電気電子に関連する分野が広がっていくにつれ、その発展を支え研究開発を進めるためには、多くの独創的な技術者や研究者が必要であることは言うまでもありません。電気電子工学科では、主としてこのような電力、エレクトロニクス、通信、コンピュータなどの産業、研究、教育、行政に携わり、指導的な役割を果たす人材の育成をめざします。

学びのシステム

1年次で「理工系基礎科目」「文系科目」「国際コミュニケーション科目」を中心に学習し、2年次から電気電子工学の基礎科目の学習を始め、4年次の学士論文研究にいたるまで、徐々に専門性の高い科目を学習します。

電磁気学、回路、数学を電気電子工学の骨格と位置づけ、これに実験、プログラミングを加えた科目を必修科目と設定しています。その多

くを2年次から3年次前学期にかけて学び、電気電子工学の基礎を形成します。

電磁気学および回路の応用科目、システム、ソフトウェアなど、電気電子工学の周辺を理解するために必要な考え方を身につけるために必修科目が用意されています。この中には、科学技術に携わる者の素養として重要な技術論文、技術者倫理も用意されており、主に3年次から4年次にかけて履修します。

さらに、システム科目、創造性育成科目、発展学習科目、インターンシップなどとともに資格取得に必要な科目が選択科目として用意されています。これらの選択科目を履修することによって、電気電子工学分野に広がる広範な科学技術の基礎を身に付けることができます。

また、4年次の学士論文研究で本学科の学習を完成させるとともに、大学院へ進学後に行う研究の基礎を修得します。

学びのKey Words

- 大規模電気エネルギーの発生と制御
- 電波・光などの波動現象を駆使する情報通信技術
- 電子回路と信号処理
- 電子デバイスや集積回路
- レーザおよび光回路
- 電気電子材料物性

学びの特色

実験科目は2年次から4年次前学期にかけて、「電気電子工学実験1」から「電気電子工学実験4」までを開講しています。実験1と2では線形回路や計測・解析の基本を身に付け、アナログ電子回路、デジタル電子回路や電子材料に関する基本的実験を行います。実験3と4では集積回路の製作、カスタムLSIの設計、通信工学、高電圧工学、電動機などの実験を行

い、電気電子工学の基礎を固めます。これらの実験科目では、講義で学んだ電気電子工学の基礎の理解を深めるために、それまでに学んだ講義科目との連携が図られています。

また、3年次前学期に開講される電気電子工学創造実験では、学生チームが創意工夫を発揮してアイデアを競い合い、独創的なモノ作りに取り組みます。このような、創造性を育成するプログラムも用意されています。

授業科目ピックアップ

電磁気学

電磁気学は「電磁気学Ⅰ」「電磁気学Ⅱ」から成っており、クーロンの法則からマクスウェルの方程式に至る電磁気学の基本体系を学びます。

「電磁気学Ⅰ」では、ベクトル演算から始め、静電界の方程式とその解法を学びます。主な内容は、ベクトル演算(スカラとベクトル、ベクトル記号、発散・回転・勾配、ヘルムホルツの定理、立体角、ベクトル場の分類)、クーロンの法則(点電荷に対するクーロンの法則、電界・電気力線と等電位面、スカラ源とスカラポテンシャル)、ポアソン方程式(分布電荷と巨視的電界、ポアソン方程式の一般解)、導体と電界(導体と電界、導体表面の電荷、鏡像法)、誘電体を含む系の静電界(自由電荷と分極電荷、分極ベクトル、電界の方程式と物性条件、境界条件、静電界のエネルギー)です。

「電磁気学Ⅱ」では、電磁誘導の法則や磁界のエネルギーについて学び、これらの知識を身につけた上で機械力と電磁気力との関係を理解し、最終的にマクスウェルの方程式と電磁界の基本的枠組みを学びます。主な内容は、電界系の方程式(電流と電荷の保存、オームの法則、ジュール損失、時間変化を伴う電界の方程式、電界のエネルギー)、磁界に関する方程式(電流による磁界、ビオ・サバルの法則、磁束密度、ベクトル源とベクトルポテンシャル、磁気モーメント)、物質と磁界(磁化、アンペアの周

回積分、磁性体内の磁束密度と磁界、磁気回路、インダクタンスとコイル、磁気エネルギー、ローレンツ力)、磁界系の方程式(ローレンツ力、起電力、ファラデーの法則、表皮効果、磁界エネルギー)、物質に加わる力(仮想変位の方法、マクスウェルの応力)、マクスウェルの方程式と動的電磁気学(変位電流、マクスウェルの方程式)などです。

線形回路

直流回路からはじまり、これを拡張した交流回路の基本を学び、続いて線形集中定数回路の基礎を学習します。主な内容は、電気の基礎(直流と交流、オームの法則、電力と電力量)、回路素子とその性質(抵抗、キャパシタンス、インダクタンス)、正弦波交流とインピーダンス(フェーザ表示、複素数表示)、交流回路と記号的計算法、交流回路の各種定理(重ね合せの理、相反定理、補償の定理、鳳・テブナンの定理、双対の理、因果律と受動性)、共振回路・フィルタ回路と周波数特性、相互インダクタンスと変成器、交流電力(瞬時電力、力率、無効電力)、二端子対網とその基本的表示法などです。

目標とする人材像

広範な学問領域に対応できるように幅広い基礎学力を身に付け、将来の飛躍的な発展に対しても十分に適応できるように広い視野、総合力、独創性に富んだ、先駆的研究者、指導的技術者、教育者、経営者などのスペシャリストを育てます。

TOPICS

電気電子工学実験

電気電子工学実験は電気電子工学学科における中心科目の1つです。約20の実験課題は、授業における学習後に関連した実験を行うように配置されており、講義で学んだ電気電子工学の基礎知識の理解を系統的に深めることができるように工夫されています。実験は2名から数名程度の小グループで実施し、全ての学生が主体的に実験に取り組むことができます。それぞれの実験内容も大変充実しています。例えば、MOSデバイスの実験では学生自らMOSTランジスタを製作することができます。今日の電気電子産業を支えている半導体デバイスの製作を実際に体験することは、その後の研究や開発への大きな糧となると思います。また、昨今の「グローバル化」に伴い、英語力の重要性がますます高まっています。電気電子工学学科では、実験テキストを全て英語化することで、英語能力向上への「きっかけ」を与え、さらに実践的な英語力向上を目指しています。



英語化された実験テキスト



学生実験の様子
(作製したMOSトランジスタの特性評価)

情報工学科

Department of Computer Science

情報・通信・コンピュータに精通した
エキスパートを育成します。



研究室見学会の風景



マルチメディアコンテンツサーバの実験風景



情報実験第四「組み込みシステム」のほんだ付け

学科の理念と特色

コンピュータを中心に進展してきた情報化の流れは私たちの社会や生活を大きく変えようとしています。そのような情報化社会の中で、情報工学は豊かで充実した情報化社会を築くための基盤技術となっています。情報工学科では、情報化社会の基盤を支える研究者・技術者を育成することを目的としています。そのような研究者・技術者に求められる資質は、まず、コンピュータのソフトウェア、ハードウェアに関する理論と技術、情報の流れを数学的に体系化した情報理論から、集積回路、光通信・無線通信等のハードウェア技術、更にはマルチメディアからインターネットを構成するソフトウェア技術を身に付けていることです。情報工学科では、このような知識・技術を系統的に学習できるように教育課程を準備しています。

これからの社会の基盤を支える情報技術者は、あらゆる分野で活躍するチャンスがあり、またそれが社会からも求められています。学科で与えられる専門的な科目にとらわれ過ぎることなく、情報工学以外の他分野、例えば経済や法律をはじめとする人文社会科学などにも興味を持ち、幅広い知識を身に付けていくことを情報工学科では奨励しています。

学びのシステム

情報工学科の学生は、情報工学課程に従って学習を進めます。情報工学課程においては、認知科学、人工知能、ソフトウェア、情報基礎、計算機システム、VLSI、情報通信、回路・信号処理などの各専門分野への方向づけがありますが、まず、2年次から3年次前半までに、計算機基礎論、数理論理学、プログラミング、フーリエ変換とラプラス変換、確率と統計、オートマトンと言語、計算論設計など、情報関連の基礎的学問から成る「コア科目」を受講します。

3年次からは、「共通専門科目」と「計算工学

分野専門科目」か「通信情報工学分野専門科目」いずれかの専門科目群を履修します。共通専門科目は、通信理論、数値計算法、関数解析学、集積回路設計、数理計画法、計算機ネットワークなど、幅広く実践的な知識を身につけることを目的とした講義で構成されています。一方、計算工学分野の専門科目群は人工知能基礎、コンパイラ構成、情報認識、生命情報解析、データベースなどから成っており、通信情報工学分野の専門科目群は電気回路基礎論、線形回路理論、信号処理、デジタル通信、線形電子回路などから構成されています。これらの講義を通して、基礎を系統的に学びながら最先端の話題に触れることができ、情報関連技術の科学と工学の分野で広く活躍するために必要な知識と技術を獲得することができます。

学びのKey Words

- 数理論理学
- プログラミング
- 人工知能
- データベース
- 信号処理
- 集積回路
- 通信理論
- 計算機アーキテクチャ

学びの特色

「コア科目」は、基礎としてしっかり身に付けるために非常に重要な科目群です。コア科目は全部で38単位分用意されていますが、卒業のためにはそのうち30単位を修得する必要があります。大人数教育の弊害を軽減するため、これらの科目は2クラス並行で講義が行われています。また、演習付きの科目も多く含まれており、効果的に学ぶことができます。

専門科目は、「共通専門科目」と「計算工学分野専門科目」、あるいは「共通専門科目」と「通信情報工学分野専門科目」のうち16単位を修得する必要があります。計算工学分野、お

よび通信情報工学分野の選択は完全に学生に任されています。これにより、各自興味のある分野を集中的に学ぶことができます。また、計算工学、通信情報工学両方の分野の講義を受講することも認められています。つまり、皆さんの努力次第で情報工学に関するあらゆる専門知識を獲得することが可能です。

ところで、東京工業大学の情報関係の学科は、工学部の情報工学科以外にも理学部の情報科学科があります。情報科学科は数学とコンピュータサイエンスを両輪に据えた教育を行っており、情報工学科と比べて純粋数学に属する科目が多く含まれています。一方情報工学科では、プログラミング言語の授業と実習の時間が多くとられ、狭い意味でのコンピュータサイエンスに含まれない集積回路・情報通信関係の科目も含んでいます。情報工学科は、情報化社会を支える技術を創り出す学科とも言うことができます。

授業科目ピックアップ

プログラミング

第一(第3学期)～第四(第6学期)

インターネット上のさまざまなサービス、ロボットの制御、タンパク質の解析等、さまざまなシステムは、すべてプログラムによって作られています。プログラムを記述するにもいろいろな言語が存在します。計算の手順を時間順に記述する手続き型のプログラミング言語の代表格であるC言語、アセンブリ言語、計算を関数の形で記述するscheme、最近では携帯電話のアプリケーションの作成に大活躍のJavaなどの言語を学びます。プログラミング第一から第四の授業では、ただ単に計算機言語の使い方を学ぶだけでなく、データの構造や制御構造の基本、計算機科学における基本的なアルゴリズム、ソフトウェア設計・構築の方法なども実習を通して習得できます。

計算機論設計(第4学期)

情報実験第三(第5学期)

計算機を構成するプロセッサとその制御に関し、具体的構成と設計の原理を学びます。そして計算機の内部動作を記述できる特殊な言語を学び、簡単な計算機的设计も行います。さらに、第5学期に開講される「情報実験第三」では、「計算機論設計」の講義で学んだ知識をもとに、マイクロコンピュータの方式設計、機能設計、論理設計、実装設計の各実習を行い、FPGA(Field Programmable Gate Array)というプログラム可能なLSI(大規模集積回路)で自分のコンピュータを試作します。

目標とする人材像 +卒業後の進路

情報工学科では、論理的な思考力と幅広い知識を持ち、計算機を核として広がっている'情報・通信関連の広い分野において指導的立場で活躍できる人材を養成することを目指しています。情報工学科の卒業生の9割以上は大学院修士課程に進学します。大学院では、より深く、より広い知識と技術を身に付け、修士論文研究をすすめるがより高度な研究の仕方を学んでいきます。大学院修士課程の修了者の約2割が、さらに博士課程まで進学します。学部卒業生や大学院修了者の就職先は、大手電機メーカーやコンピュータメーカー、放送・通信事業者、ソフトウェア開発業を中心に、公務員、サービス業、商社、銀行・証券などあらゆる業種にわたります。

T O P I C S

教育用電子計算機システム & VLSI設計室

2年次以降、電子計算機システムを基礎とする高次情報処理システムのためのハードウェア、ソフトウェア、人工知能、理論の各分野に精通した情報工学研究者、技術者を養成するため、専用の教育用電子計算機システムを保有して教育を行っています。

学生は、自分の履修している授業科目以外にも夜9時まで、計算機室に自由に入出りができ、自発的な学習ができます。

VLSI設計室は東京大学の大規模集積回路設計センター(VDEC)のサブセンターとして、全国の教育機関にCAD用ソフトウェアのライセンスを提供しています。VDECを通じて利用可能なVLSI設計用ソフトウェアや、本学で利用可能なソフトウェアの実行環境をサーバー5台と端末PC70台で構築しています。情報実験第三および情報実験第四はこれらのソフトウェアを使用して高度な専門教育を行っています。



教育用電子計算機システム



VLSI設計室

OB & OG's Message

社会の最前線で活躍する先輩たちに続こう。
卒業生からのメッセージ

尊敬する先生や仲間との日々の議論が、本質を見抜く力を養い、技術者としての礎となっている

私は東工大の学生時代に、尊敬する先生方や先輩方、尊敬しあえる多くの友人と出会いました。その方々と、多くの議論をした経験が、技術者としての礎となっています。

現在、企業で高周波回路の開発に取り組んでいますが、技術開発の場では、与えられた課題に取り組むだけでなく、より本質的な課題を自ら発見・設定し、それを解決する力が必要となります。東工大の研究室時代、私は常に研究熱心だったとは言えませんが、興味を持った技術や課題については、自分自身の研究テーマ外であっても、納得いくまで先生や先輩方に質問し、同期や後輩とも議論を繰り返しました。その過程で、技術者としてのモノの見方・考え方を学び、同時に多くの情報から本質を見抜く力が養われました。また、学会や論文だけではなく、日々の研究室での報告といった、多くの発表の場で鍛えられたプレゼンテーション力は、社内外での技術報告の場や、周囲と協力して課題解決を行うための情報共有の場などで役立ち、日常の業務の様々なところで生きています。

外から見て、一層強く感じたことですが、東工大は、世界最先端の研究に熱心に取り組まれている先生方の宝庫であり、技術を学ぶ場として、最高の環境だと思います。是非皆さんも、日々生きた技術と出会える東工大で、応用できる技術力を身につけ、自分の可能性を広げてください。



伊藤克尚さん Ito Katsuhisa
ソニー株式会社勤務

平成14年 電気電子工学科卒業
平成16年 電気電子工学専攻修士課程修了

東工大で技術者としての一步を踏み出そう

私は現在通信会社に勤務しており、東日本エリアの通信ネットワークの設備構築に携わっています。電話やインターネットは今や私達の生活に必要な不可欠であり、何千万ものお客様が利用されるネットワークを構築・運用するのは、非常に責任の大きなやりがいのある仕事です。

私は、高校生の頃から急速に普及し始めたPCや携帯電話に興味を持ち、将来情報通信に関わる職業に就きたいと志望していました。情報工学科に進学し、希望通り現在の通信技術の基礎理論から実践的な演習まで、体系的に学習することができました。また修士課程では先生や先輩のご指導のもと、近年注目を集めているSNSを題材に研究を行い、学会発表も経験しました。特に研究室では海外からの留学生と議論を交わす機会が豊富にあり、将来グローバルな活躍を目指す学生にも恵まれた環境だと感じました。

入学前は東工大で最先端の知識を身につけたいと希望していましたが、6年間の学生生活は私にそれ以上のものを与えてくれました。学生時代に培った論理的思考力やプレゼンテーション力や、友人との交流は社会に出てからも役立っています。東工大で確かな技術力を身につけ、将来の夢に向かって自分の実力を伸ばして行って下さい。



森保さき子さん Moriyasu Sakiko
東日本電信電話株式会社勤務

平成19年 情報工学科卒業
平成21年 計算工学専攻修士課程修了

幅広い知識と技術を身につけ、どのような状況にも対応できる実力を

私は、東工大の第5類に入学し、学部時代に電気・電子工学を専攻しました。その後、東工大の大学院に進学し、固体の電気物性や光物性など、固体物性に関わる研究を行ってきました。東工大では、専門的な知識や新しい現象に対する応用力、プレゼンテーション能力など、様々な力を身につけることができました。また、短期留学制度なども利用し、英国にて3ヶ月ほど研究活動を行うといった、貴重な体験もしました。英国での研究活動では、言葉の壁を乗り越えた研究活動を通して、さらに深い知識や研究スタイルなどを吸収することができました。

現在、私は化学系企業の研究所にて、電子機能材料の研究開発を行っています。これまで電気系の専攻で学んできた自分にとって、化学系企業での研究活動は新鮮であり、日々新しい現象と接しています。大学で行ってきた研究とは一味違う切り口に対しても、東工大で学んできた電気物性からの研究センスが非常に役立っています。

東工大では、最先端の技術に触れながら、現場レベルで実用可能な技術を身につけることができました。また、東工大での研究活動を通して、自ら考えて実行に移す力など、積極的に行動する力なども習得できます。皆さんも、ぜひ東工大に入学して多くの経験をし、幅広い将来の可能性を考えてください。東工大では、経験豊かな先輩や偉大な先生方から学ぶことができ、広い視野で社会を見ることができるようになります。



大嶋優記さん Ohshima Yuki
株式会社三菱化学科学技術研究センター勤務

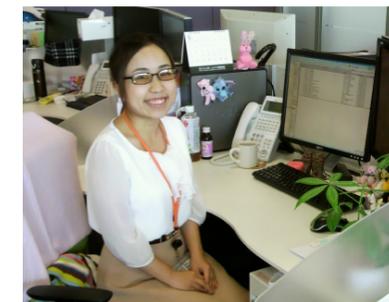
平成18年 電気電子工学科卒業
平成22年 電子物理学専攻修士課程修了

高い専門性知識だけでなく、実践に活かすための教育も手厚い

現在、私は情報セキュリティの分野でアプリケーションソフトウェアの開発に携わっています。

私が実際にシステム開発の基礎を学んだのは、他でもない東工大の教育プログラムでした。私は大学院在籍の頃、「先導的ITスペシャリスト育成推進プログラム」に参加し、その中の講義で、これまで習得したプログラミングなどの知識を活かしながら、実際に要件定義から実装までを一通り実践しました。初めて行う実践では、ユーザとのコミュニケーションの中で要件を固めていくことの難しさや、自然言語で記載した要件(設計書)からプログラムコードに落とし込むことの難しさなど、いくつもの机上では分からなかったことを体験することができました。また、大学の授業ではほとんどが個人作業ですが、上記プロジェクトや所属していた研究室での活動がチーム単位で行われたことも、実際の企業でのチームワークを意識できる良い経験になったと思います。

東工大には最先端の技術とその応用力や実践力を身に付けられる環境が整っていますので、ぜひ積極的に活用してみてください。



齋藤真理子さん Saito Mariko
NRIセキュアテクノロジーズ株式会社勤務

平成19年 情報工学科卒業
平成21年 計算工学専攻修士課程修了

次代を担う技術者を目指す

日々休むことなく運行されている列車。私は電力設備の設計業務担当として、現在鉄道設備の保守・管理に携わっています。全社員で列車の安全・安定輸送の実現に日々努めていますが、時には天候の影響を受けたり、設備が故障してしまったりすることもあります。社員一丸となり尽力して早期復旧に努めますが、私はそのときに東工大で6年間培った問題解決能力と幅広い知識の大切さを実感します。

学生の頃はプラズマを用いた研究をしていたため、現在の仕事内容と直結しているわけではありませんが、研究で常に行ってきた疑問や問題を解決する姿勢は仕事をしていく上で大きく役立っています。またその姿勢が養われたのも、東工大ならではの十分な研究環境と熱心にご指導いただける先生方に支えられ研究できたからだ強く感じています。またさらに学部生の頃からの電気電子工学科の講義や研究室に所属してからの研究を通して、電力に留まらない幅広い知識を身につけられたので、鉄道技術に携わるうえで電力以外の他系統の技術を理解するのに非常に役立っています。

東工大では最先端の技術に触れながら、幅広い知識と技術を身につけることができ、熱心な先生方と刺激しあえる先輩や友達に囲まれながら成長を感じられます。そんな充実した環境で自分を磨き、様々な可能性に挑戦してみませんか。



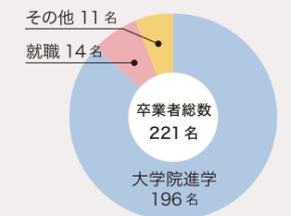
石井陽子さん Ishii Yoko
東日本旅客鉄道株式会社勤務

平成21年 電気電子工学科卒業
平成23年 電気電子工学専攻修士課程修了

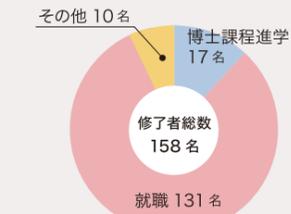
進学と就職

卒業生の約90%が大学院の修士課程に進学しています。卒業後は大学院修了者も含めて、電力、通信、情報、電気電子機器、コンピュータ、放送、自動車、鉄鋼、機械、化学、商社、サービス、大学、官庁などさまざまな業種に就職し、各方面で指導的な役割を果たして活躍しています。

●2011(平成23)年度学部卒業生



●2011(平成23)年度修士修了者



●2011(平成23)年度の主な就職先

- 【電気機器】日立製作所、東芝、NEC、三菱電機、パナソニック、ソニー、富士通、シャープ、住友電気工業、アナログデバイス、横河電機ほか
- 【情報・通信・放送】NTT関連(ドコモ、データ、研究所)、野村総研、楽天、Google、ヤフー、NHK、伊藤忠テクノソリューションズ、ソフトバンクグループほか
- 【精密機器・自動車・化学】富士ゼロックス、ニコン、キヤノン、セイコーエプソン、リコー、オリンパス、本田技研工業、トヨタ自動車、デンソー、マツダ、富士フィルム、三菱化学ほか
- 【電力・運輸】中部電力、北陸電力、関西電力、電源開発ほか
- 【公務員・研究機関】タイ国政府機関ほか

Students' Voice

やる気とチャレンジ精神があれば、東京工業大学は無限に面白い。

在学生の声



新留 彩さん Shindome Aya
電子物理学専攻 修士課程1年
平成24年 電気電子工学卒業

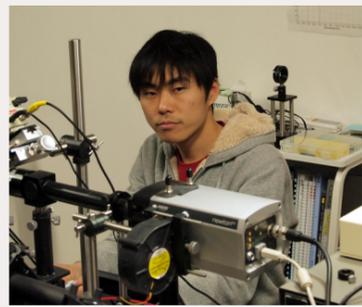
可能性を広げ、 新しいことに挑戦できる

電気電子工学は様々な種類の内容を含んでいます。4年次の研究室所属では、回路・通信系、材料・デバイス系、電力系の3種類のグループから自分の進みたい分野を選ぶことができます。各グループ内でも研究室によって扱う内容は大きく異なり、同じ研究室内でも複数のテーマの研究を行っています。

学科の授業では2年次に電磁気や回路等の基礎的な内容を学習し、2年後期から3年次にかけて各分野の専門的な内容を少しずつ学習するため、研究室に入る前に各分野の予備知識を持つことができます。そして、それらの内容を参考にしてどのような分野に進むかを定めることができるため、自分の可能性を広げることができます。もし自分が何を専門にしたいか決めている場合でも、他の専門の授業を受けてより興味が持てることが見つかるかもしれません。

また、研究の様子は研究室によって異なります。新しいテーマを持って先生と直接ディスカッションをしながら行う場合や、既存のグループに所属して主に先輩から指導を受けて行う場合など、そのスタイルは様々です。工大祭での研究室公開や3年次の研究室見学期間で各研究室の様子を知ることができます。

この学科は、自分に合う環境を探し、可能性を広げられる学科です。皆さんもこの学科で何か新しいことに挑戦してみませんか。



安部健太郎さん Abe Kentaro
電気電子工学 4年

世界初、 自分にしかできないことを

電気電子工学では、3年生までは電気全般にわたる幅広いことを勉強します。一言に電気といっても様々な分野があり、回路、通信、電力など、一つ一つあげていけばきりがありません。1年生では基本的なことを少しだけ勉強する程度ですが、2年生からは電気の勉強だけにどっぷりつかることができます。

4年生からは研究室に所属し、1つの分野に集中して研究を行います。4年生になり、研究室に所属すると勉強の方法が大きく変わります。自分が今までやってきた勉強と、今やっている勉強は全く違います。今までは出された問題を解くだけでしたが、今は自分で研究し、自分で答えを作っていきます。この勉強に終わりはなく、納得がいくまで好きなだけやることができます。

電気電子工学は研究室の選択肢がとて多く、1つだけ選ぶというのは少し大変かもしれませんが、どこの研究室も世界最先端の研究を行っており、世界一を目指すという点では変わりません。東工大は実験設備もとても充実しており、かなり高度な実験を行うことができます。学部生の皆さんはこれからいろいろな研究室見学に行くと思いますが、研究室で使われている実験装置がいかに最先端のものかを知れば、きっと驚かれることでしょう。

私たちが電気を使わない日はなく、日々の勉強が毎日の生活に直結します。ここで勉強したことは一生役に立つこと間違いなしです。



中田憲吾さん Nakata Kengo
電気電子工学 3年

電気電子工学の 自分だけの魅力

皆さんが普段生活している中で、電気電子工学というものは非常に深く関わっています。単に電気電子工学と言っても、本学科で行っている研究分野には、回路、材料、デバイス、通信および電力などの幅広い分野があります。

学科所属後の2,3年次は講義を通し、回路理論や電磁気学などの基礎的な理論知識を学ぶと同時に、学習した内容に準拠した実験を行うことで理論知識を、より具体性をもって理解していきます。実験の結果をレポートでまとめ、結果に対する自分の考えを述べるということは簡単ではないですが、最終的に自分で研究していくための、とても大切な経験になると思います。また実験を通して、実際に回路基板、オシロスコープの使い方など、いわゆる座学だけでは経験できないことを学ぶことも貴重だと思います。

各研究室の研究内容などを実際に聞いてみて、自分の場合は、回路系の研究を行ってみたいと思うようになりました。理由としては、研究内容自体に興味を持っているのももちろんですが、その研究を行っている研究室自体にも魅力を感じたからというものがあります。研究設備が整っていることや、実際に研究している教授や研究員の方々の話を聞き、将来自分もチームとしていっしょに研究してみたいなと思いました。

皆さんも、電気電子工学の自分だけの魅力を見つけてみましょう。



池田貴一さん Ikeda Takakazu
計算工学専攻 修士課程 1年
平成24年 情報工学科卒業

世界への挑戦、 成長できる学生生活

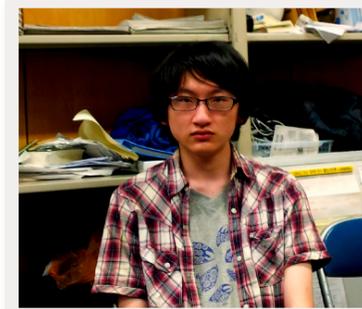
東工大の計算工学専攻は、情報工学科からの主な進学先の1つです。

東工大の情報工学科へは、大学に入学後2年時から所属することになりますが、1年次は、5類の学生として学問の基礎を学ぶことになります。2,3年次は、情報工学科で専門分野を学ぶこととなります。講義はもちろんのこと実際にプログラムを書いたり、回路の設計を行うなど、より学習意欲を高めるものとなっています。私自身、情報工学科に所属するまではコンピュータの知識はほとんどなかったのですが、これらの授業を通して、楽しみながら情報工学にふれあい、学習することができました。

4年次には一つ選んで研究室に配属します。3年次までの感覚とは違い、大学での生活は、研究室で一日のほとんどを過ごす生活になります。研究室内のゼミや輪講を通じて、先生や研究室の人々と専門分野について議論を深めることとなります。一般的な一日としては、専門分野の論文を探して読んだり、自分の研究に必要な環境を実装することになります。

研究成果を外部に発表するために国内のみならず海外の学会へ行くことがあるので、常に高い意識で研究に取り組みます。私自身、学部4年の1年間でたくさん学ぶ機会に恵まれ、修士に入ってからすぐに計算機の高性能化を競う国際ワークショップに自分の論文と実装案を投稿する事ができました。そして、そのワークショップの一部門において最優秀賞をいただくことができました。

このように、東工大の情報工学科は、自らの専門性を培うことができます。将来、情報分野に携わることを考えているのであれば、東工大の情報工学科という環境で学ぶことをおすすめします。



武田 洋さん Takeda Hiroshi
情報工学科 4年

選択肢は豊富

皆さんが情報工学科に入ろうと思っているきっかけは何でしょうか？例えば自分の場合は、AIとかよく分からなかった幼い頃にゲームで対戦相手になってくれるCPUに魅了され、なぜCPUは動くのだろうと疑問に思ったことだったりします。とても素朴です。皆さんもそれぞれ、何らかのきっかけがあることでしょうか。情報工学科の素晴らしい点の一つは講義内容や研究内容が多岐にわたっていることです。選択肢はとても豊富なので、皆さんの「きっかけ」を解決する道ややりたいことはその中から自然と見つかるかと思っています。

自分は現在はスマートフォンの普及やSNSサイトを始めとするWEBの発展などに目をつけています。この前あった研究室の夏休みのゼミは朝から午後までAndroidプログラミングに関する発表を聞くというものでした。実に面白い世界だと思っています。また、3年時の情報実験第四にてWEBアプリケーションのチーム開発をしました。非常に有意義な体験となりました。

情報工学科で普通に勉強しているだけだとチーム開発など体験しないと思うので良い機会です。情報工学科に入ってから2年と半が過ぎ、早いもので卒論について考え始める時期になってきています。卒業研究内容はスマートフォンのアプリの生成系に着目したものにしよう。Androidアプリを作成したり研究に取り組んだりしながら、学部生最後の学校生活を過ごしていこうと思っています。



目黒彩美さん Meguro Ayami
情報工学科 3年

期待を超える環境、 留学プログラムの充実も魅力

東工大の情報工学科は、「幅が広い」のが特長です。プログラミング、統計学、論理学、通信、回路など、初めは情報工学を深く学ぶために必要になる多分野の知識から学びます。それらを学びながら、自分の興味のある分野を探求していきます。所属する際に選択できる研究室も多く、より自分にあった分野・環境で研究ができます。

そして東工大はとても自由な時間も多く、自分のやりたいことが十分に出来る環境があります。私は夏休みに、ASEAN諸国の理工系の大学生と共にフィリピンに赴き、英語を用いて企業訪問やディスカッションを行う東工大主催の留学プログラム「JAYSES」に参加しました。国籍を問わず意識の高い人々と交流を深め、自分に強く影響を与えてくれるいい経験をさせてもらえました。これで出来た友人は今でもよく交流しています。留学プログラムが充実しているため、英語が得意な人にも東工大はとてもいい大学だと思います。

私は現在学部3年と、情報工学を学んでまだまだ日が浅いですが、個性豊かな様々な友人や世界の第一線で活躍している先生方から東工大や情報工学科の奥深さを日々感じています。近いうちに研究室に所属し、専門を深めて研究をしていくことになりそうですが、これからまた新しい東工大の一面を見ることがあるでしょう。入学当初に期待していた以上のことを得ることができ、東工大に入学したことにとっても満足しています。

東京工業大学の電気・情報系の同窓会「楽水会」の紹介

平成24年度会長 辻村清行(ドコモエンジニアリング代表取締役社長)

楽水会は東京工業大学の電気・情報系の同窓会です。大正11年(1922年)に発足し、現在の会員数は1万2千人で、歴史の長い由緒ある同窓会です。正会員には電気・情報系の卒業生および教職員が成り、学部卒業、修士・博士修了時に入会します。ただし、在籍中の学生は学生会員になっています。多くの会員を抱え、各界で活躍している著名な方々も会員に含まれます。楽水会は「会員お互いの親しみを増し、利益をはかり、また智徳をみがくこと」を目的としていますが、現在は、社会の様々な分野に輩出している多くの先輩OB・OGと現役の学生を繋げるための活動を活発に行い、特に最近では大学と社会との太いパイプ役としてその強みを生かし、学生の就職支援活動に力を入れています。以下に主な活動を紹介します。

学生支援活動

1 就職活動支援セミナー(毎年11月に開催)

平成22年度から始めた活動で、就職活動をこれから始めようとしている学生諸君に対して、活動のための具体的な方策をプロの講師がレクチャーします。エントリーシートの書き方から面接の心構えなど、就職活動のために大変役立つ知識を得ることができ、参加者は真剣に聞き入ります。参加者に対して就活力診断テストや実技面接、模擬エントリーシート提出なども行い、採点后、後日回答者に返送されますので、学生にとっては自分を知る上でも大いに参考になります。レクチャー終了後も講師を囲んで質問が長く続き、学生諸君の就職活動に対する熱心が伝わってきます。学生には大変好評で、今後も続けてほしいとの要望が高い活動です。

2 キャリアサロン(毎年12月に開催)

楽水会のOB・OGで企業に勤めている比較的若手の方々が就職希望の学生会員と歓談する会です。これから就職活動を始めようとする学生に、「就職活動の経験談」や「職業人になるための心構え」などについて気軽に話し合える機会を提供します。初めに企業の講師の方から講演をしていただき、その後、会社の方2~3名と学生7~8名で一つのテーブルを囲んで懇談します。終了後には懇親会を開催し、自由な雰囲気意見交換をすることができます。就職について日頃気になることや心配していることなどをざっくばらんに年の近い先輩に聞ける会として学生にも大変好評です。毎年100名ほどの学生と3、40名ほどのOB・OGの参加があります。

3 技術セミナー(毎年1月に開催)

各企業がそれぞれのブースを出し、学生が企業別にブースを訪れ、各社の技術紹介を受ける機会を提供する活動です。毎年、参加希望の企業数が多く、平成23年度では80社が参加しました。蔵前会館をほとんど貸し切り状態で使うほどの盛況な会です。学生の参加数も300名程度に上り、楽水会の学生会員の大多数が参加するほどの賑わいを見せています。この時期になると学生の就職活動も佳境に入り、参加する学生と会社の双方が熱心に質疑応答を繰り返す姿が見られます。蔵前会館での技術説明後に大岡山新食堂で懇親会が開かれ、お酒が入った上でさらに熱心に質問や説明が続けられます。



就職活動支援セミナーの様子。東工大蔵前会館からまえホールにて開催されます。参加者は熱心に講師の話に聞き入っています。



技術セミナーの様子。学生は各社のブースを訪問し技術説明を受けます。

4 新会員歓迎会(毎年2月に開催)

これから楽水会の正会員になる学生諸君を歓迎する会です。翌年の学部卒業生、大学院修士博士課程修了生に対して、次期会長の講演と懇親会を開催します。会長になられる方は企業のトップの方ですので、講演会では現在の企業の動向や問題点の生々しい話を伺うことができ、これから社会に出て行く学生諸君に取っては大変参考になります。懇親会でも学生諸君の互いの親睦を大いに深めることができます。

会の運営のための活動

1 総会(毎年5月に開催)

楽水会会則および細則の改定、当該年度の事業報告、決算報告、監査報告の承認後、次年度の役員選出が行われます。その後、次年度の事業計画案と予算提案が提出され審議と承認などが行われます。会の運営は、役員(会長1名、副会長1名、学内幹事4名、学外幹事6名)と事務局2名が行っています。

2 幹事会(年8回ほど開催)

幹事会は役員が出席して、会の活動の企画から実施の具体案を審議します。学内の先生と会社の方々とで運営しています。皆さんOB・OGとして楽水会が今後も大いに発展することを願い、それぞれの活動を頑張って運営しています。

3 楽水会報の発行(年2回発行)とホームページの運営

年2回、4月と9月に発行しています。楽水会の活動状況やその他役立つ情報が掲載されます。

楽水会のホームページは<http://www.rakusuikai.jp/>です。ぜひアクセスしてみてください。

川田隆資	元松下通信工業社長	1959	B
庄山悦彦	元日立製作所社長	1959	B
池上徹彦	元宇宙開発委員会委員長	1968	D
飯塚久夫	元NECビッグロープ社長	1972	M
利根廣貞	富士通フロンテック社長	1973	B
今井光雄	元日立電線社長	1974	B
脇 治	元パナソニックモバイル社長	1974	B
辻村清行	NTTドコモエンジニアリング社長	1975	M
丸山剛司	元文部科学省科学技術・学術政策局長	1975	M
吉田孝登志	JR東海情報システム社長	1976	M
秋葉重幸	KDDI研究所元社長	1976	M
寺崎 明	元総務審議官	1976	M
山口伸英	富士通オプティカルコンポーネンツ社長	1976	M
久間和生	元三菱電機副社長	1977	D
山村雅之	NTT東日本社長	1978	D
渡辺文夫	UQコムCTO/KDDI理事	1980	D
遠藤信博	日本電気社長	1981	D
岩田 聡	任天堂社長	1982	B

楽水会は東京工業大学の電気・情報系の同窓会です。各界で活躍されている会員の方々、一部抜粋(2012年11月現在)

電気・情報系創造性育成科目

電気・情報系学科では、より人間力・創造力豊かな研究者、技術者の育成を目指し、独自の創造性育成科目を取り入れています。これらの実習・実験科目では、ものづくりの楽しさを体験することができ、学生が能動的・発見的に学習する方法としての優れた効果があります。

情報工学創作実習

—夏休みに研究室で自由研究—

(3年次 夏期休暇期間)

この授業は、情報工学について創作意欲、研究意欲を強くもっている学生のために設けられている科目で、3年生の夏休みに受講することができます。この授業では、創作的な課題を学生が自分で考えて決めます。決めた課題といっしょに、創作に取り組んでいくプランも一緒に提出して、それが教員の審査に合格すると、受講が許可されます。

受講が許可されると、創作課題に関係する研究分野の教員が紹介されます。夏休みの期間、指導教員の研究室で創作課題について取り組んでいきます。創作活動は配属された研究室を中心に取り組んでいきます。そして、その成果を夏休みの終わりに開かれる発表会で報告して、受講生同士や他の指導教員などからの意見をもらったり、成果に関する議論をおこなったりします。

この授業のねらいは、情報工学における独創性や問題解決能力の養成、プレゼンテーション技術の向上です。その他に、夏休みの間、研究室で大学院に所属する先輩との交流をすることができるので、大学における研究の進め方を通常の卒業研究よりも一年早く体験できるということも特徴の一つです。そして、情報工学科で学んできた知識と自分の興味との橋渡しをおこなうことができ、情報工学に対する視野を広げる機会となります。

これまで提案されて、取り組まれてきた課題は、携帯端末上のソフトウェアの作成、自然言語処理ソフトウェア、FPGAを用いたCPUの作成など、いろいろな分野に広くわたっています。



「電気電子工学創造実験」& 「大岡山糸れきてるコンテスト」

東京工業大学では、多くの創造性育成科目を教育課程に取り入れて、「ものづくり」の精神を涵養しています。電気電子工学科が前学期に開講する「電気電子工学創造実験」は、創造性育成科目の一つで、主に3年生が履修しています。実験で創作する課題は、履修する学生が自分で自由に設定できます。電磁気学や電子回路など、電気電子工学の基礎となる科目で習った内容や、電気電子工学に関する全ての知識を駆使し、履修学生が知恵を絞って自分の創作課題を考えます。「製品としては売られていないけれど、こんなのがあったらいいな」、「へ～え、おもしろそうだね」、そんな創作物を考えるアイデアの勝負です。

考えた創作課題を学期中に設計し、学期後半から夏休みにかけて製作します。最初、考えていたとおりに上手くできないときもあります。電子回路は作れるけれど、機械工作がうまくできずに立ち往生することもあります。教員は、横で見ていてアドバイスはしますが、手は出しません。自分のアイデアを自分の力でなんとか実現する、それがこの創造実験です。

そして、9月に開催公開競技会「大岡山糸れきてるコンテスト」を開催し、創作活動の成果を競います。このコンテストでは、各自が設定した創作課題の技術レベルとともに、設定した目標がどこまで達成できたか、創作課題に盛り込まれたアイデアやユニークさなどが評価の対象となります。コンテストには、履修者以外の学生、過去の創造実験にチャレンジした先輩、他学科の学生が評価者として参加し、創作成果を評価します。コンテスト参加者に、「ほ～お、なるほど」と思わせれば、しめたものです。コンテストで最も高い評価を獲得した学生は、毎年秋に開催されるAOTULE(Asia-Oceania Top University League on Engineering)の学生ワークショップ*に電気電子工学科の代表として派遣されています。

*2012年はマレーシア・マラヤ大学で開催



Laboratory Files

研究室は、未来を創るステージ。

教えられるだけではつまらない。

自ら課題を見つけ、解決法を探し、結論を導き出すのが大学の勉強のほんとうのオモシロさ。

その現場が研究室。ナノテクノロジー、エレクトロニクス、

ITなどめざましい発展を遂げる科学技術を牽引している東京工業大学の研究室。

そこに飛び込んで、快適な未来社会をあなたの手で創り出すことができます。

主な研究分野

電気電子工学科

- 波動・光および通信
- 電子デバイス
- エレクトロニクス材料
- 電力・プラズマ
- パワーエレクトロニクス
- システム制御
- 回路・信号処理

情報工学科

- 情報通信・信号処理
- 計算機システム・集積回路
- 計算機ソフトウェア
- 知能情報処理
- 感覚・知覚情報処理

波動・光および通信の研究

Laboratory File 01

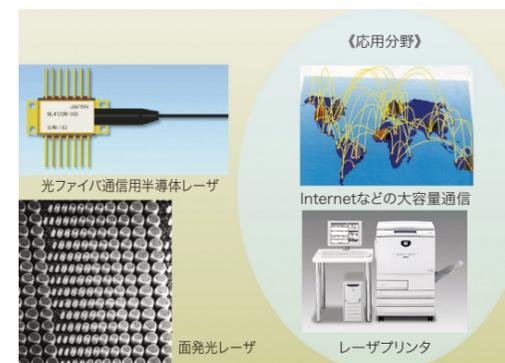
世界中に大容量の情報をやり取りするためには、高速でたくさんの信号を通信できる「光ファイバ伝送技術」を用いる必要があります。そのためのレーザなどの要素技術や超高速な光信号処理などを研究しています。ナノメートルサイズの半導体膜を成長させたり、電子ビームで微細パターンを形成する世界最高水準の装置と技術を駆使しています。

携帯電話(端末)と電話局(基地局)の間で正しく通信するのに必要なアンテナ技術、多くの人が同時にきちんと電話を使える通信方式などの研究も行っています。また強力な超音波を使ってものを浮かしたり、0.1ナノメートル単位で動かす技術なども研究しています。

他にも、電波などを使った遺跡探査、原子の波を利用したデバイスの研究、超音波を用いた医療情報処理など、波を使った広い研究分野をカバーし「世界で初めて」あるいは「世界で最高」の成果を常にめざしています。



MIMO無線通信システム



ナノメートルサイズの半導体薄膜成長

電子ビームによる微細パターン形成

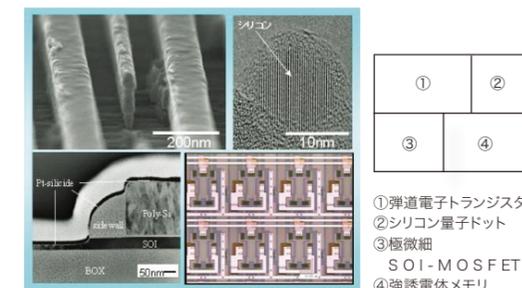
電子デバイスの研究

Laboratory File 02

パソコン・携帯電話などの情報・通信機器やデジタル家電機器など、現在の高度情報化社会は数え切れない先端エレクトロニクス製品で支えられています。これらの製品は、マイクロプロセッサやメモリをはじめとするさまざまな機能を持つ半導体集積回路で構成されており、その中に組み込まれている電子デバイスは、さらなる高性能化・高集積化・高密度化をめざして絶え間なく発展を続けています。

電子デバイスグループでは、このような最先端電子デバイスの次世代・次々世代技術の先行研究と、さらにその先を見据えた全く新しい原理に基づく電子デバイスの探索研究を行っています。例えば、電子線を用いた10ナノメートルスケールの半導体超微細加工技術、原子層レベルで制御された半導体や高誘電体の極薄膜形成技術、直径数ナノメートルの超微粒子・細線の形成・配列技術など、超微細構造を自在に作製する「ナノスケールものづくり技術」を開発しています。

また、そのようなナノ構造中での電子の1個1個の動きや量子力学的な波としての性質を利用した、これまでのエレクトロニクス技術とは異なる新しい動作原理を取り入れた情報処理デバイスや、光と電波の中間の未開拓な周波数帯であるテラヘルツ帯で動作する電子デバイスなど、飛躍的な性能や機能の向上を実現する『夢』にも挑戦しています。



ナノスケール半導体作製風景

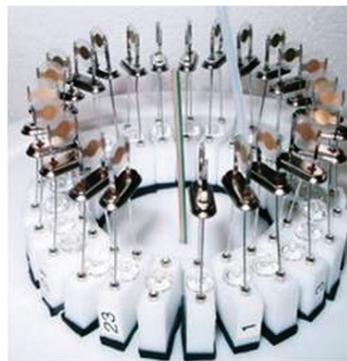
エレクトロニクス材料の研究

Laboratory File 03

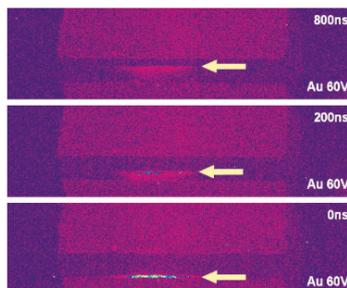
エレクトロニクスには、さまざまな種類の材料が使われています。「半導体」はコンピュータやあらゆるエレクトロニクス回路のキーデバイスとして使用されていますし、「磁性体」はハードディスクのように大量の情報記録が得意です。「誘電体」はコンデンサのみならず、平面ディスプレイに使用される液晶や有機ELとして使用されています。エレクトロニクス材料の研究ではこれらの応用技術を発展させるために材料特性を向上させるのみならず、まったく新たな性質や機能を持った新材料の開発も目指します。このような新材料が開発されれば、これまでにない新しい応用分野を創りだして、人類がかかえている課題を克服できる可能性が出てきます。

たとえば、光を高い効率で電気エネルギーに変換できる半導体を開発すれば、「省資源・クリーンエネルギー」な太陽電池が実現され、環境問題の解決に貢献できます。また、磁性・半導体・有機材料などを組み合わせることによって、複合機能を創生します。そのほか単一電子の特異な挙動や電子のスピンに着目したデバイス、分子の柔構造にもとづく新たな機能の探求、人の五感を先鋭化させる高機能センサーテクノロジーなど、未来社会に不可欠なキーデバイスが実現できます。

このような新たな応用分野を生み出す高機能性エレクトロニクス材料の創出は社会を発展させ、豊かにする推進役となっています。



水晶振動子ガスセンサーアレイを用いた匂いセンサ



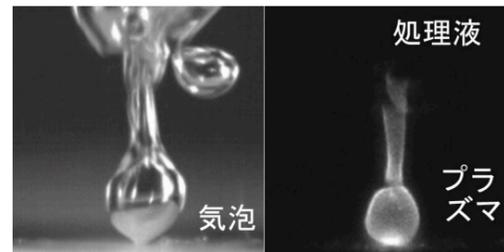
時間分解SHG測定システムによって観測された、有機薄膜トランジスタ中の電荷の動き。下部電極から上部電極に向かって輝点(輝線)が移動している様子が確認でき、この輝線の部分に下部電極から注入された電荷の先端がある。

電力・プラズマ、 パワーエレクトロニクス、 システム制御の研究

Laboratory File 04

パルス大電力発生・プラズマ応用

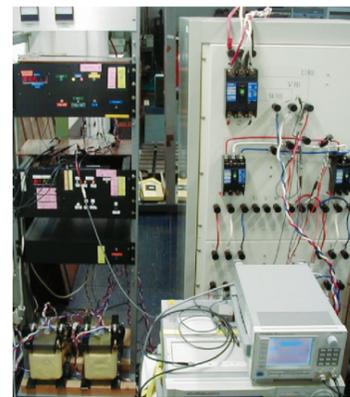
「パルスエネルギー工学」は、雷のように蓄えたエネルギーを一挙に放出する新しい電力技術です。パルスレーザやプラズマディスプレイ、新材料の製造設備や環境改善装置などに応用されます。



水中プラズマによる難分解有害物質の無害化

パワーエレクトロニクス

インバータエアコンなどの身近な家庭電化製品や配電設備など、日常の電力使用に不可欠な技術です。新幹線も、パワーエレクトロニクスで走っています。



電力用パワーエレクトロニクス機器の実験装置

システム制御

いろいろなプロセスを自動化するオートメーションなどは、多数の要素を連携してシステムとして制御することが重要です。ロボットシステムは、代表的な例です。



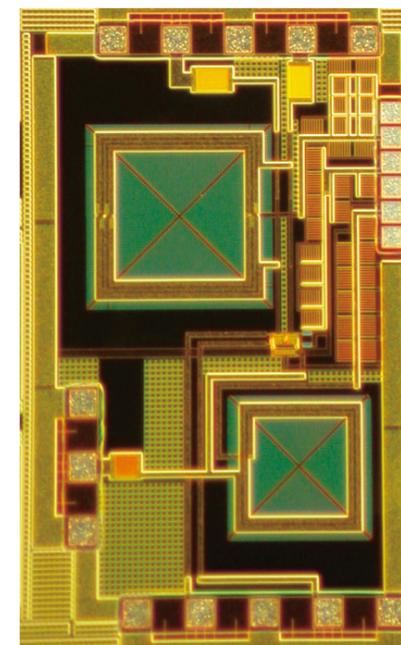
マルチロボット作業システム

回路・信号処理の研究

Laboratory File 05

「回路・信号処理の研究」とは、トランジスタや抵抗などの素子を巧みに組み合わせることにより、素子だけでは得られない特性を実現し、信号の性質や処理の手順を考え、性能を落とさずに処理を効率的に行うことです。例えば、携帯電話を使って会話をするためには、音声信号が乗せられた電波を電気信号に変え、携帯電話の方式に合わせて、人間の耳に聞こえる音に変換しなければなりません。今の携帯電話は音声を送るだけでなく、計算機上のデータを送るための手段にもなっています。

携帯電話の中では、音声や画像などのさまざまなデータを含んだ電波から得た電気信号を増幅したり、電気信号の周波数を変換したり、不要な信号成分を除去したりする回路が使われています。また、データを電波に乗せる方式としては、電波の周波数を変えたり、振幅を変えたり、さまざまな方式があり、それぞれに合わせた信号処理を効率良く行い、データを復元しています。1回の充電で携帯電話の使える時間を延ばすためには回路の消費電力を低減させなければなりません。決まった時間に大量のデータを送受信するためには信号処理の速度を向上させなければなりません。これらも「回路・信号処理の研究」の大きなテーマになっています。



集積回路上に実現した低雑音増幅器

情報通信・信号処理の研究

Laboratory File 06

日常生活の中で気軽に利用している携帯電話やインターネットですが、実はこれらには、情報通信と信号処理の技術が至る所に組み込まれています。

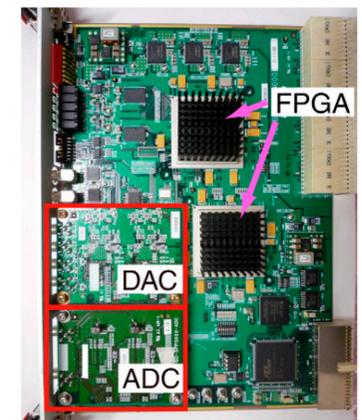
例えば、携帯電話では、音声・画像などの情報源に応じてデジタルデータへ変換する「情報源符号化技術」、電波のレベル変動や雑音が発生する無線通信路でも正確に多くの情報を送ることができる「通信路符号化技術」、干渉などの外乱要因を抑圧する「適応信号処理技術」及び信号処理システムを最適に制御する「最適化アルゴリズム」、同じ携帯電話端末でもソフトウェアを入れ替えるだけで新しい通信方式の利用が可能になる「ソフトウェア無線技術」、複数の送受信アンテナを用いて多くの情報を送ることができる「MIMO伝送技術」、携帯電話の電池を長持ちさせる「省電力化技術」、携帯電話からのインターネットアクセスを実現する「無線IPネットワーク技術」、正規ユーザであることの認証や暗号技術を用いて盗聴・改竄を防ぐ「セキュリティ技術」などの技術が使われています。最近では、劣化画像から元の画像を復元する「画像復元技術」なども利用され始めました。

インターネットでは、さまざまな問題を解決するための新しい「ネットワークアーキテクチャ(構成方法)」、多様なユーザの要求にこたえるための「ネットワーク品質制御技術」など、枚挙にいとまがありません。

ここにあげた技術は、全て情報工学科で現在取り組まれている研究課題なのです。



信号処理を駆使した無線信号伝送の実験系



FPGAを用いた高速信号処理ボード

Laboratory File 07

いろいろな電子機器に囲まれた今の高度情報化社会は、コンピュータ(計算機)とそれを実現する大規模集積回路(VLSI)の目覚ましい技術の発展によって支えられています。

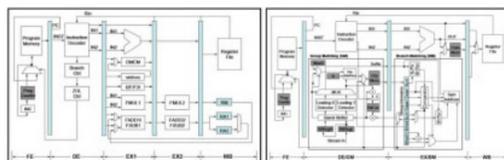
数千万個ものトランジスタが集積されている現在のVLSIを開発するためには、設計時間を短縮するための様々な設計自動化技術(回路を自動的に合成し配置配線する技術)、回路の高速化・省電力化技術、大量の計算処理を効率的に実行する計算機アーキテクチャの構築、高性能ソフトウェアを生成するためのコンパイラ技術等、様々な技術が必要です。

また、このVLSIを多数組み合わせた大規模計算機システムでは、データ記憶装置やデータ通信路の障害によって一部壊れたデータを自動的に修復する誤り訂正符号技術や、情報セキュリティを計算機内部や通信インターフェースにおいて実現するための暗号化技術・認証技術などによって、システムの高信頼性を実現することが重要になっています。

この「計算機システム・集積回路」分野の研究室では、これらの重要な技術の理論的研究と、VLSIからアーキテクチャレベルまでの総合的なシステム設計・開発を行っています。



独自開発の計算機システム



特定用途に最適化された組み込みシステム用プロセッサ: 音声コーデックプロセッサ(左)、圧縮符号処理プロセッサ(右)

H.264ワンセグデコーダLSI(左)とLSI評価ボード(右)



Laboratory File 08

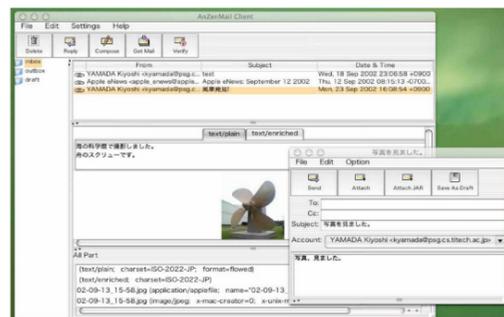
コンピュータはソフトウェアがあって初めて人間の役に立ちます。私たちはさまざまな意味で、より良いソフトウェア(の作り方)を研究しています。ソフトウェアは人類の英知の結晶ですが、その複雑さのため、現在の科学レベルでも「正しく」動作するソフトウェアの構築は難しいのが現状です。

例えば、1996年には、867億円を投じて作り上げたアリアン5ロケットは、ソフトウェアのバグ(誤り)のため、打ち上げ37秒後に爆発してしまいました。1997年には100億円以上の費用を投じて作り上げた火星探査機もソフトウェアのバグのため、火星上で再起動を繰り返しました。その後も2008年の航空搭乗システムのダウン、2011年の銀行システムの障害など、多くのソフトウェアトラブルが現実には発生しています。

私たちは「正しい」ソフトウェアを作るために、ソフトウェア検証、プログラミング言語、セキュア計算、ソフトウェア工学、ソフトウェア開発ツール、自己反映計算、組み込みソフトウェアなど、さまざまな角度から研究を行っています。また、ソフトウェアを効率よく効果的に設計する研究や、大量の情報を効率よく蓄積して活用する研究を通じて、大規模なソフトウェアシステムの構築技術に貢献しています。また、他にも高速に計算するプログラムを作るための、並行・分散計算、インターネット上の電子商取引やデータ収集をよりよく行うための、Webアプリケーション、データ工学などの研究も行っています。



研究風景の一コマ: 学生同士で協力してソフトウェア研究開発



安全メール

Laboratory File 09

皆さんは学校でさまざまな知識を学び、考え、そして理解しています。しかし、「学ぶ」「考える」「理解する」とは、どのようなプロセスなのでしょう? また、習得した「知識」は皆さんの頭の中に、どのような形で蓄えられ、どのように使われているのでしょうか? これらは、とても古くからある問いですが、その答えはまだよくわかっていません。

我々はこれらの問題に対し、計算機科学の立場からアプローチします。すなわち、人間と同じように学び、考え、理解する知的なコンピュータをつくることを究極の目標としています。人間の高度な言語理解能力の研究、音声言語(話し言葉)の認識および合成の研究、あいまいな知識の表現やそれを用いた確率的な推論の研究、混沌としたWWWの世界から知識を獲得する研究、計算機を活用して複雑な生命現象を解明する研究、人間の学習を助ける教育・学習システムの研究、人間の要求に応じて必要な情報を検索するシステムの研究、などを行っています。これらは、今までは、どちらかというとコンピュータが苦手としてきた領域ですが、最近になり、活発に研究が行われ、著しく進歩しています。研究成果は、人間の知能の解明につながるだけでなく、人間の知的作業を支援する高度な情報システムの構築に役立てられています。



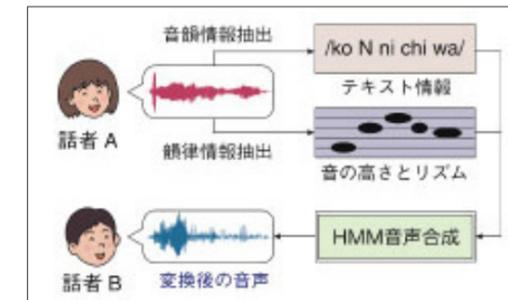
音声対話システム



自然言語による3Dキャラクターとのコミュニケーション

Laboratory File 10

近年、コンピュータの性能は飛躍的に向上しています。しかし、例えば大勢の人の中から知り合いを見つけるといった、人間では簡単にできるようなことが、コンピュータでは未だにうまく実現できていません。その原因は、人を見つけるためにはどのようなプログラムを作ればよいか分からないからです。一方、人間の脳では、例えば顔の認識には先天的に備わっている機構と後天的に学習により獲得される機構が関与して、コンピュータとは大きく異なった方法で顔を見ています。私達は人間の情報処理のしくみを解明すること、そしてその素晴らしい機能をコンピュータに活かす研究をしています。多くの人はキーボードを使ってコンピュータを操作すると思います。もし、声や手書き文字、指や体の動き、さらには脳波でコンピュータを操作することができれば、コンピュータはもっと使いやすくなります。また、コンピュータの出力結果を普通にディスプレイに表示するのではなく、CGキャラクターが音声で伝えてくれたり、3次元立体画像で表示することができれば、より便利になります。私達はこのような新しいマンマシンインターフェースをはじめとして、人に優しい情報環境を創り出す研究をしています。



音質変換システム



Kobito: CGキャラクターと触れ合うAR作品

O-okayama Campus

大岡山駅に隣接した好立地。
学びの刺激に満ちた大岡山キャンパス。



グリーンヒルズ1号館
(環境エネルギーイノベーション棟) (map⑨)
棟内で消費する電力をほぼ自給自足できるエネルギーシステムをもつ、世界でも類をみない研究棟として平成24年2月に竣工しました。すべての壁面に高密度に設置した4,570枚の太陽電池パネルが特徴です。



体育館 (map①)
1階にアリーナ、温水プール、地階にトレーニングルーム、武道場をもち、学生や教職員がスポーツ活動に利用しています。



グラウンド (map②)
広々としたグラウンドは体育授業をはじめ、サッカー部、ラグビー部、アメリカンフットボール部などのサークル活動にも利用されています。



桜並木 (map③)
1950(昭和25)年に植栽された本館前の桜並木は、春には美しく花開き、新入生を歓迎します。ウッドデッキも整備され、天気の良い日は木陰でひと休みに最適。



スーパーコンピュータ (map⑤)
多くの成果を上げたスーパーコンピュータTSUBAME1.0の後継機として、2010年秋、世界一の「グリーン・スパコン」TSUBAME2.0が始動しました。高校生がプログラミングのアイデアを競うコンテストSuperConでも使用されます。



手島精一先生像 (map④)
1890(明治23)年から25年間、前身である東京工業学校・東京高等工業学校の校長をつとめ、今日の東工大の礎を築かれました。



百年記念館 (map⑧)
1987(昭和62)年11月に開館。本学百年の歴史を回顧すると共に、東工大の科学・技術の研究や教育の資料を、将来の発展に役立てるために収集・保存・展示し、活用していただくことを主な目的としています。



図書館 (map⑦)
2011年2月に竣工した新しい図書館です。新しい時代の先導的電子図書館への移行を視野に、便利で快適な学習・調査機能とレファレンス機能を充実させています。



Tokyo Tech Front (map⑥)
東京工業大学とその同窓会組織(蔵前工業会)との共同事業として2009(平成21)年5月に竣工。教職員・学生・卒業生の交流・連携を深める場として、また、シンポジウム、公開講座など研究教育の場として活用しています。



活発な国際交流

明治時代から、グローバルキャンパスです。

東京工業大学の国際交流の歴史は古く、明治時代から中国、朝鮮、東南アジア諸国の留学生を受け入れてきました。現在は、世界70カ国約1,300名もの留学生が東京工業大学で学んでいます。電気・情報系の学部・大学院だけでも留学生は約170名に及び、日本にいながらして世界とふれあえるグローバルキャンパスになっています。また、毎年数多くの学生が留学協定校をはじめ世界の大学・研究所に留学しています。海外留学のためのプログラムも多く、学生が国際交流をする機会が多数あります。

●世界との交流 派遣交換留学対象校(授業料等不徴収協定校※延べ)2012.11現在

スウェーデン: 3校	フィンランド: 2校	カナダ: 1校
ノルウェー: 1校	デンマーク: 1校	アメリカ合衆国: 3校
オランダ: 1校	ドイツ: 3校	
ベルギー: 1校	トルコ: 1校	中国: 6校
フランス: 5校		韓国: 5校
スイス: 5校		台湾: 3校
イタリア: 2校		ベトナム: 1校
		フィリピン: 2校
		タイ: 4校
シンガポール: 2校		インドネシア: 3校
		オーストラリア: 1校

●出身国別留学生数(2012.11現在、大学全体)

中国: 40%	タイ: 10%	インドネシア: 6%	その他地域: 25%
韓国: 11%	ベトナム: 6%	マレーシア: 2%	モンゴル、台湾、アメリカ合衆国、フィリピン、フランス、イラン、スリランカ、ブラジル、パングラデシュ、カンボジア、トルコ、スウェーデン、ドイツ、メキシコ、アルジェリア、ロシア、インド、シリア、ネパール、ミャンマー、ルーマニア、エジプト、デンマーク、シンガポール、フィンランド、パキスタン、イタリア、オランダ、スペイン、他

●清華大学との交流
東京工業大学は、2004(平成16)年9月から、中国理工系大学の最高峰である清華大学と提携し、大学院の共同プログラムをスタートさせています。このプログラムでは、これまで例のないユニークな教育を行い、日中両国の科学技術・産業経済の発展をリードする指導的人材を送り出すことを目的としています。

「オーストラリアへの留学体験」

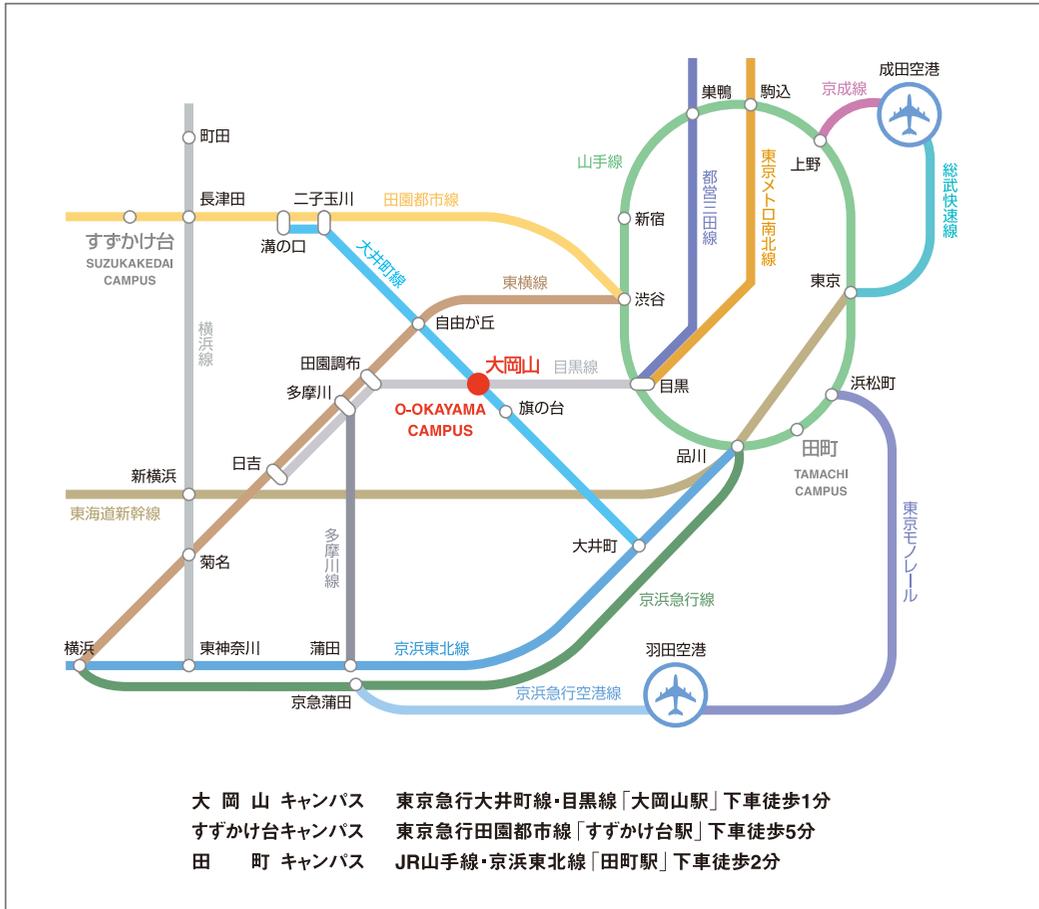
オーストラリアのシドニー工科大学にて学部4年次に約一年間留学させていただきました。同大学は実践的な教育を高く評価されている大学です。工科大学とはいえ法律やデザイン学部も備え、また東工大に増して国際色が強いので、多様な学生と日々を共にすることが出来ました。

情報工学に関連する科目を履修しましたが、グループで実験やものづくりをする経験を豊富に得ることができました。英語を使って考え方の異なる人たちと案を出し合ったり折衝したりし、講義等で学んだ知識を形にするのは有意義でした。

東工大には先方の大学に連絡を取っていただいたり、奨学金を出していただいたりして大変お世話になりました。また、指導教員の先生が留学後の学習計画を柔軟に考慮してくださり、安心して留学することが出来ました。

オーストラリア シドニー工科大学へ
井上毅郎さん Inoue Takero
情報工学科4年

ACCESS MAP



東京工業大学

工学系研究教育支援第1グループ(電気系チーム)

〒152-8552 東京都目黒区大岡山2-12-1-S3-31 TEL. 03-5734-2790
 電子メール:gakubu@jimuss.titech.ac.jp