

京都大学大学院工学研究科案内

Kyoto University Graduate School of Engineering

2014

Civil and Earth Resources Engineering
Urban Management
Environmental Engineering
Architecture and Architectural Engineering
Mechanical Engineering and Science
Micro Engineering
Aeronautics and Astronautics
Nuclear Engineering
Materials Science and Engineering
Electrical Engineering
Electronic Science and Engineering
Material Chemistry
Energy and Hydrocarbon Chemistry
Molecular Engineering
Polymer Chemistry
Synthetic Chemistry and Biological Chemistry
Chemical Engineering

CONTENTS

- 2 研究科長あいさつ
- 3 工学研究科組織図
- 4 入学案内
- 5 教育プログラム
- 6 教育方針
- 各専攻の紹介
 - 15 社会基盤工学専攻
 - 17 都市社会工学専攻
 - 19 都市環境工学専攻
 - 21 建築学専攻
 - 23 機械理工学専攻
 - 25 マイクロエンジニアリング
 - 26 航空宇宙工学専攻
 - 27 原子核工学専攻
 - 28 材料工学専攻
 - 29 電気工学専攻・電子工学専攻
 - 31 材料化学専攻
 - 32 物質エネルギー化学専攻
 - 33 分子工学専攻
 - 34 高分子化学専攻
 - 35 合成・生物化学専攻
 - 36 化学工学専攻
- 37 大学院の活動状況
- 39 桂キャンパス
- 41 入学状況・修了者数・学位授与者数
- 43 アクセスマップ
 - 桂キャンパス
 - 吉田キャンパス
 - 宇治キャンパス
 - 問い合わせ先



ごあいさつ



京都大学大学院工学研究科長

北野 正雄

京都大学大学院工学研究科では、数学、物理学、化学、生物学などの自然科学分野の基礎研究と、これらの基礎研究を通じて解き明かした自然の仕組みについての知識を活用した多様な応用研究を展開しています。また、人文科学や社会科学の諸要素をも巧みに取り入れることにより、わたしたちの暮らしに利便性をもたらすだけでなく、豊かさを持続し得る社会の実現に向けた、安全性の確保や地球環境負荷の低減化などのための新しい技術の開発研究に取り組んでいます。

本研究科の大きな特色のひとつとして、工学と理学の間に明確な境界を設けず伝統的に基礎研究を重視していることが挙げられます。本研究科では、「学理はさておき、どのようにすれば目的を達成することができるか?」を考える世間一般で言われる工学的アプローチとは異なり、応用目的をもつ課題に対しても、「なぜそのような現象が起こるのか?」を追及する、むしろ理学の立場を採ることから研究を始め、課題解決の糸口を見いだす独自の研究スタイルを貫いています。この研究スタイルこそが、数多くの独創的でレベルの高い研究成果を産み出す活力であり、そのような研究現場で教育を実践し、ノーベル賞受賞者を含む幾多の有能な研究者や技術者を輩出してきたことに、私達は誇りを感じています。

現在、本研究科は、次ページの組織図に示した17専攻、8センターと2ユニットで構成されており、いずれの専攻もそれぞれの専門分野で国際的に高く評価される研究実績を残しています。また、これらの学術研究を進める土壌を媒介として、独創的な研究能力や技術開発能力を養う、高度で魅力ある大学院教育を実践しています。各専攻の研究内容や教育理念、さらに専攻を構成する大講座と研究分野については、この案内冊子に概要を紹介していますので、是非ご覧ください。

ところで、京都大学の起源は、日本最初の洋式病院である長崎養生所(1861年(文久元年)長崎に設立)の所内に分析究理所が附設され、長崎精得館と改称された1865年(慶応元年)に遡ることができます。当時の言葉で分析は化学(舎蜜)、究理は物理のことを指し、分析究理所とは理化学校の意味です。この理化学校は、1868年(慶応4年)に大阪へ移設されて舎密局(後の理学校)が開校され、1870年に洋学校(1869年開設)との合併により開成所となった後、その名称を変遷させながら、京都大学の前身である第三高等学校(1894年)に引き継がれました。こうして1897年6月18日の官制公布により、京都帝国大学が創設されることになりましたが、その当時、工科志望の学生が急増したため、最初に理工科大学が設置されました。わが国で第2番目の国立大学として創設された京都大学は、その歴史を辿ってみると、理工学の高等教育・研究に対する国民の大きな期待を担った大学であったことがわかりいただけることでしょう。

多様な工学分野は、建学当初の精神を継承し、いつの時代も社会との接点を保ちつつ、異分野間の融合と新分野の創出を図り、いまもなお進化発展し続けています。その変遷の歴史を眺めてみましょう。まず理工科大学の設立に当たり、数学、物理学、化学のような基礎科学分野の講座のほか、土木工学、機械工学、電気工学、採鉱学、冶金学のような応用科学分野の講座が設けられました。その後、理科大学と分離された1914年の時点で、工科大学は土木工学科、機械工学科、電気工学科、採鉱冶金学科、製造化学科の5学科で構成されていました。1919年にその名称が工学部となった後、1920年に建築学科が新設され、ほぼ現在の工学部の基礎となった学科の形が整いました。これ以後、時代の要請に応えながら、次々に改組拡充が進み、1993年から1996年までの4年計画で実施された大学院重点化に伴い、広い分野に柔軟に対応し得る人材を養成する観点から、従来の工学部23学科は6つの大学科に統合されました。京都大学の制度として大学院が正式に設置されたのは1953年のことですが、大学院重点化を契機として、工学部各学科所属の157講座(小講座)は工学研究科に新設された25専攻の専任講座または基幹講座の専門分野に再編成され、附置研究所や研究センター等の協力講座を加えて、新時代に相応しい大学院の教育研究を実施するようになりました。さらに、大学院重点化は既存の研究科の改組と新しい研究科の創設を促した結果、工学研究科を構成していた専攻のいくつかもそれらの創設に参画して移行し、また専攻間の再編統合も進み、2005年以降の工学研究科は17専攻で運営されています。

以上のように本研究科は、不断に教育研究組織を見直し、国際社会で通用する効果的な大学院教育の制度設計と環境整備を通じて、現在もなお進化し続けています。その一環として、2003年に開校した桂キャンパスを工学研究科の新しい教育研究の場と定め、各系専攻の移転を順次進めてきました。桂キャンパスは4つのクラスターから成り、Aクラスターには電気系2専攻と化学系6専攻が、またCクラスターには建築学専攻と地球系3専攻、2012年度からは物理系4専攻が配置され、全体計画の大部分に当たる総合研究棟と附属施設が完成しています。物理系4専攻の移転によって、約2,500人の学生教職員を擁し、工学(Technology)と科学(Science)が融合するテクノサイエンス・ヒルがその全貌を現し、国際水準の卓越した教育研究拠点としての益々の展開が期待されています。

この案内冊子を通じて、京都大学大学院工学研究科が果たしている学術文化への国際貢献、さらにはそれらの成果の社会還元など、大きな役割の一端に触れていただければ幸いです。そして、日本国内はもとより、広く諸外国からも、数多くの才能豊かな人材が本研究科に入学を果たされ、創造性に満ちた研究能力を養い、国際社会で活躍し得る研究者・技術者に育てられることを期待しています。

工学研究科組織図



工学研究科

- **社会基盤工学専攻**
Department of Civil and Earth Resources Engineering
- **都市社会工学専攻**
Department of Urban Management
- **都市環境工学専攻**
Department of Environmental Engineering
- **建築学専攻**
Department of Architecture and Architectural Engineering
- **機械理工学専攻**
Department of Mechanical Engineering and Science
- **マイクロエンジニアリング専攻**
Department of Micro Engineering
- **航空宇宙工学専攻**
Department of Aeronautics and Astronautics
- **原子核工学専攻**
Department of Nuclear Engineering
- **材料工学専攻**
Department of Materials Science and Engineering
- **電気工学専攻**
Department of Electrical Engineering
- **電子工学専攻**
Department of Electronic Science and Engineering
- **材料化学専攻**
Department of Material Chemistry
- **物質エネルギー化学専攻**
Department of Energy and Hydrocarbon Chemistry
- **分子工学専攻**
Department of Molecular Engineering
- **高分子化学専攻**
Department of Polymer Chemistry
- **合成・生物化学専攻**
Department of Synthetic Chemistry and Biological Chemistry
- **化学工学専攻**
Department of Chemical Engineering

工学部

- **地球工学科**
School of Global Engineering
- **建築学科**
School of Architecture
- **物理工学科**
School of Engineering Science
- **電気電子工学科**
School of Electrical and Electronic Engineering
- **情報学科**
School of Informatics and Mathematical Science
- **工業化学科**
School of Industrial Chemistry

- **大学院エネルギー科学研究科**
Graduate School of Energy Science
- **大学院情報学研究科**
Graduate School of Informatics
- **大学院地球環境学堂・学舎**
Graduate School of Global Environmental Studies
- **産官学連携本部**
Office of Society-Academia Collaboration for Innovation
- **福井謙一記念研究センター**
Fukui Institute for Fundamental Chemistry

- **附属光・電子理工学教育研究センター**
Photonics and Electronics Science and Engineering Center
- **附属流域圏総合環境質研究センター**
Research Center for Environmental Quality Management
- **附属量子理工学教育研究センター**
Quantum Science and Engineering Center
- **附属桂インテックセンター**
Katsura Int' tech Center
- **附属環境安全衛生センター**
Occupational Health, Safety and Environmental Management Center
- **附属情報センター**
Center for Information Technology
- **附属グローバル・リーダーシップ大学院工学教育推進センター**
Center for Global Leadership Engineering Education
- **附属学術研究支援センター**
Research Administration Center
- **低炭素都市圏政策ユニット**
Urban Policy Unit for Low-Carbon Society
- **安寧の都市ユニット**
Unit for Livable Cities

入学案内

修士課程一般選抜について

本研究科の修士課程は、博士課程の前期2年の課程です。入学試験は、毎年、17専攻がそれぞれの入試区分に分属し、その入試区分ごとに8月上旬から下旬にかけて実施します。試験の結果が、入試区分ごとに定められた基準以上のものを有資格者とし、その中から合格者を決定、9月上旬までに発表しています。

入試区分	分属専攻
社会基盤・都市社会系	社会基盤工学専攻、都市社会工学専攻
都市環境工学	都市環境工学専攻
建築学	建築学専攻
機械工学群	機械理工学専攻、マイクロエンジニアリング専攻、航空宇宙工学専攻
原子核工学	原子核工学専攻
材料工学	材料工学専攻
電気系	電気工学専攻、電子工学専攻
創成化学専攻群	材料化学専攻、高分子化学専攻
先端化学専攻群	物質エネルギー化学専攻、分子工学専攻、合成・生物化学専攻
化学工学	化学工学専攻

※学部第3学年から大学院への入学

日本の大学に3年以上在学した者で、本研究科が所定の単位を優れた成績をもって修得したものと認められた者に、大学院修士課程の出願資格を認めています。これは、大学院修士課程への入学を希望する学生で、かつ、成績が優秀な者には、早期に大学院での教育・研究指導を受けて、専攻分野における研究能力を養うことを目的とするものです。

修士課程外国人留学生特別選抜について

外国人留学生を対象とした特別選抜は、修士課程一般選抜とは別に、毎年2月に実施しており、入学試験は、一般選抜に準じ、入試区分(若干異なる)により実施しています。

※対象となる外国人留学生とは、外国の国籍を持ち在留資格「留学」を有する人、又は入学時に「留学」を取得できる人です。

博士後期課程4月・10月期入試について

博士課程の後期3年の課程です。本課程は、4月期入学と10月期入学の入学試験を実施しており、毎年、8月、2月に社会人入学を含め、それぞれの専攻毎に実施しています。

※社会人入学について

博士後期課程の入学資格を満たしている人で、出願時において官公庁、企業等に就職し、入学後も引き続きその身分を有する人で、所属長の推薦を受けた人については、特別選抜により入学することができます。(出願に際し、所属長の推薦書、研究実績調書を別途提出していただきます。)

募集要項の請求について

募集要項の公表は、次のとおりです。

- ▶ 修士課程一般選抜、博士後期課程4月・10月期入学
公表:5月上旬 願書受付:6月下旬
- ▶ 修士課程外国人留学生特別選抜、博士後期課程第2次募集
公表:11月上旬 願書受付:1月中旬
- ▶ 募集要項の請求方法は、本研究科ホームページに掲載しておりますので、参照して下さい。

工学研究科ホームページ【入試情報】

<http://www.t.kyoto-u.ac.jp/ja/admissions/graduate/exam1>

過去の入学試験問題について

修士課程については、いずれの専攻も過去の入学試験問題を公開しています。具体的な対応については、専攻により異なりますので本研究科のホームページで確認してください。

入学期について

博士後期課程は、社会人入学、外国人留学生特別選抜を含め、4月期入学及び10月期入学を実施しています。

修士課程は、4月期入学のみ実施しています。

修業年数について

博士課程の標準修業年数は、5年です。前期2年の課程及び後期3年の課程に区分し、前期2年の課程を修士課程といい、後期3年の課程を博士後期課程といいます。なお、在学年限は、修士課程については4年、博士後期課程については6年を超えることができません。

【早期修了】

修士課程の修業年数については、所定の単位を取得し、修士の学位申請論文が通常必要とされる水準を満たしており、学業成績が優秀である人は、1年以上の在学をもって修士課程を修了することができます。

博士後期課程の修業年数については、優れた研究実績を挙げた人は、1年(修士課程の修了要件を満たした人で、大学院における在学期間が2年未満のものにあつては、その在学期間を含めて3年)以上の在学をもって修了することができます。

学位の授与について

修士課程を修了した人には、修士(工学)の、博士後期課程を修了した人には、博士(工学)の学位が授与されます。

上記のほか、論文博士として、学位の授与を申請、博士論文の審査及び試験に合格し、かつ、学識の確認を経た人にも博士(工学)の学位が授与されます。

★国際コースについて

社会基盤工学専攻と都市社会工学専攻に、2011年度4月期より、海外からの留学生を対象に、英語のみで修了できる国際コースが設置されました。詳細は、ホームページに英語版の募集要項等を掲載していますので参照してください。

<http://www.t.kyoto-u.ac.jp/ja/admissions/graduate/g30>

★博士課程教育リーディングプログラムについて

京都大学大学院工学研究科では、以下の博士課程教育リーディングプログラムに参画しています。

*複合領域型(安全安心)

「グローバル生存学大学院連携プログラム」

関連専攻…社会基盤工学専攻、都市社会工学専攻、
都市環境工学専攻、建築学専攻、機械理工学専攻

*複合領域型(情報)

「デザイン学大学院連携プログラム」

関連専攻…建築学専攻、機械理工学専攻、
マイクロエンジニアリング専攻、航空宇宙工学専攻

*複合領域型(生命健康)

「充実した健康長寿社会を築く総合医療開発リーダー育成プログラム」

関連専攻…機械理工学専攻、マイクロエンジニアリング専攻、
材料化学専攻、物質エネルギー化学専攻、分子工学専攻、
高分子化学専攻、合成・生物化学専攻、化学工学専攻

★桂キャンパス移転について

本研究科では、平成15年10月に化学系(材料化学専攻、物質エネルギー化学専攻、分子工学専攻、高分子化学専攻、合成・生物化学専攻、化学工学専攻)及び電気系(電気工学専攻、電子工学専攻)が、平成16年度に建築学専攻が、平成18年度に地球系(社会基盤工学専攻、都市社会工学専攻、都市環境工学専攻)が、平成24年度に物理系4専攻(機械理工学専攻、マイクロエンジニアリング専攻、航空宇宙工学専攻、原子核工学専攻)が、桂キャンパス(京都市西京区)への移転を終えました。これで、本研究科は材料工学専攻以外のすべての専攻が桂キャンパスへの移転を終えることとなりました。移転に伴って、福利棟、ローム記念館、船井講堂、船井交流センターがすでに設置され、今後、国際交流ハウス、図書館棟の建設が計画されるなど、京都大学の新たなキャンパスとして益々発展します。

教育プログラム

京都大学工学研究科には、修士課程教育プログラム(修士プログラム)に加えて、修士課程と博士後期課程を連携させる博士課程前後期連携教育プログラム(連携プログラム)が設置されています。

修士課程に入学と同時に博士学位取得を目指す人は5年型の、修士2年次から博士学位を目指す人は4年型の連携プログラムを履修します。

修士課程 教育プログラム について (修士プログラム)

修士プログラムは、工学研究科の17専攻のそれぞれにおいて開設されています。各専門学術分野の基礎となる学識を修得するとともに、修士論文研究を通じて研究の進め方を学びます。企業、研究機関、政府機関や国際機関等において活躍する研究能力を有する高度技術者・研究者の育成を目指します。

修士プログラムを修了した人、あるいはすでに修士学位を有する人が博士学位取得を目指す場合は、博士後期課程に入学し、3年型の連携プログラムを履修することができます。

博士課程前後期連携 教育プログラム について (連携プログラム)

連携プログラムには、高度工学コースと融合工学コースの2コースが設置されています。5年型及び4年型の連携プログラムを履修する人は、修士課程修了時に所定の審査を経て修士の学位を取得し、さらに博士後期課程に進学します。

(1) 高度工学コースと融合工学コース

高度工学コースは、工学研究科の各専攻に開設されています。工学の基盤を支える専門分野の真理を探究し、学術の発展に貢献できる人材を養成します。優れた研究のみならず、研究チームを組織して新たな研究を企画しリードすることができる研究推進能力、高度な専門知識、さらに高い倫理性をもつ博士研究者の育成を目指します。

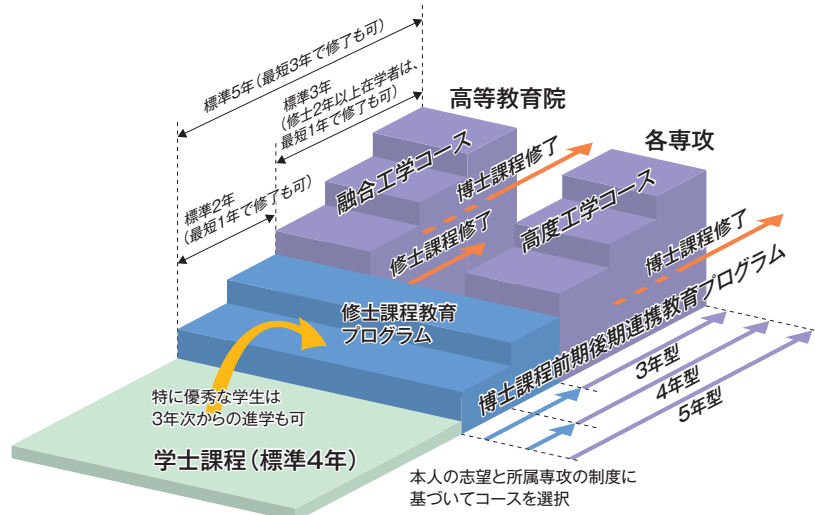
融合工学コースは、工学研究科高等教育院に開設されており、平成25年度は8つのコース(応用力学分野、発展的持続性社会基盤工学分野、物質機能・変換科学分野、生命・医工学融合分野、融合光・電子科学創成分野、人間安全保障工学分野、デザイン学分野及び総合医療工学分野)が提供されています。既存の工学分野を横断する新しい融合領域、境界領域において、真理を探究し学術の発展に貢献するとともに、研究チームを組織し新たな研究を企画しリードすることができる研究推進能力、高度な知識、さらに高い倫理性をもつ博士研究者の育成を目指します。

(2) 履修指導及び提供科目

連携プログラムを履修する人は、各コースで提供される科目等から、履修生の学習目標に応じたテラーメイドカリキュラムを作成し、修士課程と博士後期課程を連携させて効率的に学修を進めます。専門分野の学識を深めるための科目群に加えて、専門分野を超える幅広い学識を修得するための科目群、課題を発見し解決する能力を育成するための実体験型科目群を履修します。これらの科目の学修指導や研究指導を複数の指導教員が担当し、早期に博士学位を取得できるように支援します。

大学院共通 教育プログラム 「グローバルリーダーシップ 大学院工学教育 推進センター」 平成20年度設立

工学研究科では工学教育推進センター(GL教育センター)を設立し、将来、国際的にリーダーとして活躍するための幅広い素養をもつ人材の育成を目指しています。各専攻で実施される専門分野の教育・研究に加えて、将来、科学技術を基盤とする研究者・技術者として活躍するときに必要になる基盤教育や国際化英語教育を大学院共通教育科目として「知のひらめき」「実践的科学英語演習Ⅱ」等を設けています。また、国際会議等で研究発表することを念頭にしたプレゼンテーション能力のスキルアップ、海外インターンシップや海外共同研究活動を行うことを想定したマネジメント能力、コミュニケーション能力等の養成を目的とした科目を開講しています。また、工学研究科では、平成24年度は72科目を英語により開講しており、今後も大学院教育の国際化を進める予定です。



教育方針

学問の本質は真理の探求です。その中であって、工学は人類の生活に直接・間接に関与する学術分野を担っており、地球社会の持続的な発展と文化の創造に対して大きな責任を負っています。京都大学大学院工学研究科は、この認識のもとで、基礎研究を重視して自然環境と調和のとれた科学技術の発展を先導するとともに、高度の専門能力と創造性、ならびに豊かな教養と高い倫理性を兼ね備えた人材を育成することを目指しています。

修士課程では、広い学識と国際性を修得させ、自ら課題を発見し解決する能力を有する高度技術者、研究者を、博士後期課程では、研究を通じた教育や実践的教育を介して、創造的研究チームを組織し新しい研究分野を国際的に先導することのできる研究者を育成します。この目的を達成するため、工学研究科では、修士課程教育プログラム(修士プログラム)に加えて、修士課程と博士後期課程を連携する教育プログラム(連携プログラム)を開設し、豊富な科目を幅広く提供します。

社会基盤工学専攻

修士プログラム

新たな産業と文明を開き、環境と調和して、安全・安心で活力ある持続可能な社会を創造するためには、人類が活動する領域とそこにある社会基盤構築物を対象とした技術革新が欠かせません。社会基盤工学専攻では、最先端技術の開発、安全・安心で環境と調和した潤いのある社会基盤整備の実現、地下資源の持続的な利用に重点を置き、社会基盤整備を支援する科学技術の発展に貢献します。

そのために、地球規模の環境問題とエネルギー問題を深く理解し、国際的かつ多角的な視野から新たな技術を開拓する工学基礎力、さらに実社会の問題を解決する応用力を有する人材を育成します。すなわち、1)工学基礎に基づく最先端科学技術の高度化、2)自然災害のメカニズム解明と減災技術の高度化、3)社会インフラの統合的計画・設計技術とマネジメント技術の高度化、4)発展的持続性社会における地下資源エネルギーの利用、5)低炭素社会実現に向けた諸問題解決に対し、高い工学基礎力を有する高度技術者を育成します。

連携プログラム：高度工学コース

高度工学コースでは、さらに博士後期課程での高度かつ先端的な基盤研究、実社会の諸課題に即応する応用技術研究を通して、深い工学基礎力を有する国際的な研究者・技術者を育成します。

都市社会工学専攻

修士プログラム

高度な生活の質を保証し、持続可能で国際競争力のある都市システムを実現するためには、都市システムの総合的なマネジメントが欠かせません。都市社会工学専攻では、地球・地域の環境保全を制約条件として、マネジメント技術、高度情報技術、社会基盤技術、エネルギー基盤技術などの工学技術を統合しながら、社会科学・人文科学の分野を包含する学際的な視点から、都市システムの総合的マネジメントの方法論と技術体系の構築を目指します。

そのために、社会科学・人文科学の分野を含む総合的かつ高度な素養を身につけた、高い問題解決能力を有する人材を育成します。すなわち、1)都市情報通信技術の革新による社会基盤の高度化、2)高度情報社会における災害リスクのマネジメント、3)都市基盤の効率的で総合的なマネジメント、4)国際化時代に対応した社会基盤整備、5)有限エネルギー資源論に立脚した都市マネジメントに対し、高い問題解決能力を有する国際的な高度技術者を育成します。

連携プログラム：高度工学コース

高度工学コースでは、さらに博士後期課程での実践的かつ学際的な研究を通して、都市システムの総合的マネジメント能力を身につけた、国際的リーダーとなる研究者・技術者を育成します。

都市環境工学専攻

修士プログラム

都市環境工学専攻では、地球環境問題及び地域固有の環境問題の解決に貢献する技術者・研究者を育成します。より具体的には、顕在化/潜在化する地域環境問題の解決、健康を支援する環境の確保、持続可能な地球環境・地域環境の創成、新しい環境科学の構築を基本目標として、工学技術を基盤に、アジア地域を中心とした国際的研究フィールドを含む、環境問題の現場を重視した教育・研究活動と、医学・社会学・経済学から倫理学に及ぶ学際的なアプローチを通じて、人々の健康と安心を保証しつつ持続可能社会を支える総合的な学問体系を構築し、それに基づいた人材育成を行います。

連携プログラム：高度工学コース

高度工学コースでは、この教育方針の下に、さらに幅広い基礎学力、問題設定・解決能力及び高い倫理観を備えたこの分野での次世代のリーダーとなる研究者・技術者を育成します。

教育方針

建築学専攻

修士プログラム

環境が急激に変化する中で、現代社会が要求する高度で多様な機能を持つ建築空間を実現するために、建築学における計画・構造・環境の各分野の基礎的部門の教育と研究を推進するとともに、建築を自然環境と生活環境のなかで総合的に捉え直した先端的な学問の教育・研究を行っています。こうした教育・研究によって、人間性豊かで幅広い視点から物事を捉えることができ、高度な専門能力と高い倫理性、ならびに豊かな教養と個性を兼ね備えた技術者、研究者を育成します。

連携プログラム：高度工学コース

建築系専攻では、5年型及び4年型の連携プログラム高度工学コースを平成26年度以降に設置することを検討しています。建築系専攻において博士学位の取得を目指す皆さんは、修士課程修了後に連携プログラム高度工学コース3年型にお進みください。

機械理工学専攻

修士プログラム

機械工学の対象はマイクロからマクロにわたる広範囲な物理系であり、現象解析・システム設計から製品の利用・保守・廃棄・再利用を含めたライフサイクル全般にわたります。本専攻は、それらの科学技術の中核となる材料・熱・流体等に関する力学(物理)現象の解析及び機械システムの設計論に関する教育・研究を行います。本プログラムでは、機械工学及びその基礎工学の研究者・技術者として、学問分野、産業界、社会で求められているニーズに応えるべく、基本的な機械工学及びそれに関連する基礎工学の学理を修得することを目的とし、深い洞察力と知的蓄積を背景にした豊かな創造力を有する研究者・技術者を養成します。

連携プログラム：高度工学コース

機械工学の対象はマイクロからマクロにわたる広範囲な物理系であり、現象解析・システム設計から製品の利用・保守・廃棄・再利用を含めたライフサイクル全般にわたります。本専攻は、それらの科学技術の中核となる材料・熱・流体等に関する力学(物理)現象の解析及び機械システムの設計論に関する教育・研究を行います。未知の局面において、従来の固定観念や偏見にとらわれない自由で柔軟な発想とダイナミックな行動力を有するとともに、機械工学の基礎となる幅広い学問とその要素を系統的に結びつけるシステム設計技術を融合させることができ、かつ、新しい技術分野に果敢に挑戦する、研究者・技術者群のリーダーを育成します。

マイクロ エンジニアリング専攻

修士プログラム

微小な機械システムは21世紀における人間社会・生活に大きな変革をもたらす原動力です。また、生体は最も精密な微小機械の集合です。本専攻は、それらのシステム開発の基礎となる微小領域特有の物理現象の研究をはじめ、微小機械に特有の設計・制御論に関する研究・教育を行います。ナノメートルオーダーに代表される微小領域特有の物理現象を解明し、ナノ材料・ナノ構造の作製・加工からマイクロメートルオーダーの微小な機械の構造及び機構の作製をはじめ、微小機械システムの設計及び開発等の広範囲な分野に通用する能力を有する、研究者・技術者を養成します。

連携プログラム：高度工学コース

微小な機械システムは21世紀における人間社会・生活に大きな変革をもたらす原動力です。また、生体は最も精密な微小機械の集合です。本専攻は、それらのシステム開発の基礎となる微小領域特有の物理現象の研究をはじめ、微小機械に特有の設計・制御論に関する研究・教育を行います。ナノ・マイクロエンジニアリングのみならず医学・生命科学分野をはじめとする多くの分野に関連することから、本専攻では、機械工学を取り巻く異分野との融合領域における研究者を育成します。



教育方針

航空宇宙工学専攻

修士プログラム

宇宙は21世紀における最大のフロンティアであり、自由な飛行は時代を超えた人類の夢です。その開発と実現を担う航空宇宙工学は、未知なる過酷な環境に対峙する極限的工学分野であり、機械系工学の先端知識を総合した革新的アイデアを必要とします。本専攻は、革新的極限工学としての航空宇宙工学に関する研究とその基礎となる教育を行います。航空宇宙工学に関する技術的知識の修得よりも基礎学力向上のための教育を重視し、工学基礎全般にわたって十分な基礎学力とそれらを自在に使いこなす豊かな思考力と応用力・創造力を有し、航空宇宙工学をはじめとした先端工学の分野の進歩発展に貢献し先導できる研究者・技術者を育成します。

連携プログラム：高度工学コース

宇宙は21世紀における最大のフロンティアであり、自由な飛行は時代を超えた人類の夢です。その開発と実現を担う航空宇宙工学は、未知なる過酷な環境に対峙する極限的工学分野であり、機械系工学の先端知識を総合した革新的アイデアを必要とします。本専攻は、革新的極限工学としての航空宇宙工学に関する研究とその基礎となる教育を行います。

近年の先端工学の発展には、その高度化・複雑化に伴い、従来の工学分野の融合と新分野の創成が不断に求められています。機械系工学群として提供されるより広く多彩な科目及びセミナー科目においてさらに研鑽を深め、より広い視野とより自在で積極的な思考力・応用力をあわせもつ航空宇宙工学分野の高レベルの研究者・技術者を育成します。

原子核工学専攻

修士プログラム

原子核工学専攻では、素粒子、原子核、原子や分子、プラズマなど、量子の科学に立脚したミクロな観点から、量子ビーム、ナノテクノロジー、アトムテクノロジーなど最先端科学を切り開く量子技術を追究するとともに、新素材創製・探求をはじめとする物質開発分野、地球社会の持続的発展を目指すエネルギー・環境分野、より健やかな生活を支える生命科学分野等への工学的応用を展開しています。

体系的な教育カリキュラム、先端的な修士論文研究を通しての教育、そして実習やインターンシップ等の実体験に基づいて、ミクロの視点からの分析能力と高い問題解決能力を有する研究者、高度技術者の育成を目指しており、十分な専門基礎学力を有し、幅広い視野と明確な目的意識を備えた学生を、分野を問わず受け入れます。

連携プログラム：高度工学コース

原子核工学専攻では、素粒子、原子核、原子や分子、プラズマなど、量子の科学に立脚したミクロな観点から、量子ビーム、ナノテクノロジー、アトムテクノロジーなど最先端科学を切り開く量子技術を追究するとともに、新素材創製・探求をはじめとする物質開発分野、地球社会の持続的発展を目指すエネルギー・環境分野、より健やかな生活を支える生命科学分野等への工学的応用を展開しています。

一貫した教育カリキュラム、自主性を尊重した研究指導、そして国内外の研究機関等との連携のもとに、ミクロの視点からの創造的分析能力とシステムとしての戦略的思考能力を有する先端的な研究者の育成を目指しており、十分な専門基礎学力を有し、幅広い視野と明確な目的意識を備えた学生を、分野を問わず受け入れます。

材料工学専攻

修士プログラム

現代の高度技術社会を支えている先端材料のほとんどは、電子、原子、ナノ、ミクロといった階層構造を理解し、それを的確に制御することで初めて発現する特異な機能を利用したものです。この構造と機能を関係づける物理を理解すること、そして自然環境との調和を最大限配慮した材料開発のために必要となる包括的な学問体系が材料工学です。材料工学専攻の修士課程では、材料工学の基礎及び応用分野における専門教育を行うとともに、研修や各種セミナー等に参加することを通じて幅広い知識の獲得と視野の拡大を図ります。さらに修士論文研究を通じて高い問題解決能力を有する研究者や高度技術者を育成します。

連携プログラム：高度工学コース

材料工学では、地球の「資源」や「物質」を有効に活用し、人類、そして地球の未来に役立つ「材料」に変換するための基礎技術と基礎理論を科学し、環境調和を考慮して人間社会を維持、発展させることに貢献することを目指して、新しい材料の開発・設計・製造プロセスに関する先進的教育と研究を行っています。そのために本専攻では、材料プロセス工学、材料物性学、材料機能学の各分野で、電子・原子レベルの元素の結合状態や結晶構造に関する研究から、ナノスケールのクラスター構造、メゾスケールからマクロスケールでの材料組織、マクロスコピックな結晶粒や加工組織や集合組織まで材料に関わる先進的教育研究を推進し、我が国が抱える緊急かつ重要な課題である環境、エネルギー、資源などの問題に、材料科学的な独自の視点で思考し、課題を設定し解決することができる、高い能力を持った研究者・技術者を育成しています。

教育方針

電気系専攻 (電気工学専攻) (電子工学専攻)

修士プログラム

本系専攻においては、電気エネルギー、電気電子システム、光・電子材料とデバイス、電子情報通信などの専門分野における基礎学問の発展と深化、ならびに学際フロンティアの拡充と展開による創造性豊かな工学技術を構築することを目的とした教育と研究を行います。具体的には、電気エネルギーの発生・伝送・変換、超伝導現象の諸応用、大規模シミュレーション、自動制御、量子生体計測や、エレクトロニクスの深化と異分野融合による、超伝導材料、イオン・プラズマプロセス技術と応用、半導体機能材料、有機ナノ電子物性、電子・光・量子状態の制御などに関する教育と研究により、基礎から先端技術までの知識を修得して、工学技術開発の基本を体得し、豊かでフレキシブルな創造性と幅広い視点ならびに先進性を有する意欲的な先端技術研究開発者を育成します。

連携プログラム：高度工学コース

高度でインテリジェントな将来型情報通信社会を実現するために必要なハードウェア技術の基礎から最先端研究レベルまでの学習と、デバイスからシステムに至るまで、発展する電気電子フロンティア基盤科学技術の修得を通して、広範な科学知識とフレキシブルな創造性を備えた豊かな人材を育成します。このプログラムの推進する教育及び研究は、光においては、任意の波長、強度、方向の、発光及び受光を可能にして光を自在にあやつり、電子においては、これまでの概念を超えるデバイスや量子効果などを通して、光と電子を極限まで制御することとその理解を目的とします。フォトニック結晶やワイドギャップ半導体、分子ナノデバイスや量子凝縮系デバイスなどの新規材料・デバイス創成、パワーデバイス、電子・光・イオン・プラズマによる革新的ナノプロセス、集積システム、環境エネルギーシステムとその制御、量子生体計測など、世界でトップクラスの研究成果をあげている分野で教育と研究を推進することにより、博士号取得の段階で、自立し、幅広い専門知識を有し、国際的に通用する一流の人材を育成します。

材料化学専攻

修士プログラム

科学技術にもとづく社会の高度発展にともない、新物質や新材料開発に対する要請がますます強くなっています。これらが現在の生活及び産業基盤を支えていること、また先端化学が将来果す役割にますます期待が膨らんでいることは言うまでもありません。材料化学は、無機材料、有機材料、高分子材料、ナノマテリアルの分野で産業界・学界に寄与する人材育成を担っています。具体的には、さまざまな物質の構造と性質を分子レベルで解明しながら、新機能をもつ材料を設計するとともに、その合成方法を確立することを目的として研究・教育を行い、技術者・研究者としての素養をもった人材を社会に輩出することを目指しています。そのために、広く材料化学全般にわたる基礎的な知識を修得し、無機材料化学、有機材料化学、あるいは高分子材料化学の分野で先端的な研究を進めることによって、化学工業をはじめとする産業界で研究開発に携わる人材を育成します。

連携プログラム：高度工学コース

材料化学は、新物質を作る技術に加えて、物質を構成する分子の生い立ちや性質を調べ、物質特有の機能を探索する学問として、化学および物質科学において重要な位置を占めています。同時に、自然科学や工学のさまざまな分野との学際的な領域も担っています。高度工学コースの教育の目的は、無機材料、有機材料、高分子材料、ナノマテリアルを中心に、広く物質と材料の構造、合成と反応、物性と機能にかかわる知識を修得した上で、材料化学における自らの専門分野の深化に寄与し、学術的な領域で国際社会を先導する研究者を輩出することにあります。そのために、独創的な発想と明敏な洞察力により積極的に材料化学の新領域を切り拓く能力をもった化学者・化学技術者、オリジナリティの高い研究を遂行し、国際的な場で自らの研究の価値をアピールできる素養をもった研究者を育成します。

物質エネルギー 化学専攻

修士プログラム

21世紀における人類の持続的発展のためには、最少の資源と最少のエネルギーを用い、環境への負荷を最小にして、高い付加価値を有する物質と質の良いエネルギーを得てこれを貯蔵する技術、資源の循環及びエネルギーの高効率利用をはかる技術の創成が必要とされています。このためには、物質とエネルギーに関する新しい先端科学技術の開拓が不可欠であり、物質変換及びエネルギー変換を支える化学は、その中心に位置する学術領域です。物質エネルギー化学専攻では、この要請に応えるために、高度な学術研究による学知の豊かな発展を通じて人類の福祉に貢献すること、社会が求める人類と自然の共生のための新しい科学技術を創造し、それを担う人材を育成することを目指しています。第一に学理の深化、第二にそれに基づいた創造性の高い応用化学の展開によって、課題設定、問題解決を自律的に行うことができ、かつ社会的倫理性の高い人材を育成します。

教育方針

物質エネルギー 化学専攻

連携プログラム：高度工学コース

21世紀における人類の持続的発展を可能とするためには、科学技術の質的発展、とりわけ、最少の資源と最少のエネルギーを用い、環境への負荷を最小にして、高い付加価値を有する物質と質の良いエネルギーを得てこれを貯蔵する技術、資源の循環及びエネルギーの高効率利用をはかる技術の創成が必要とされています。このためには、物質とエネルギーに関する新しい先端科学技術の開拓が不可欠であり、物質変換及びエネルギー変換を支える化学は、その中心に位置する学術領域です。物質エネルギー化学専攻では、この要請に応えるために、高度な学術研究の実践による学知の豊かな発展を通して人類の福祉に貢献すること、社会が求める人類と自然の共生のための新しい科学技術を創造し、それを担う人材を育成します。

このために、第一に、基礎化学の系統的な継承と学理の深化、第二にそれに基づいた創造性の高い応用化学の展開を通じて、上記の学術活動を行います。また、創造的で当該分野を質的に発展させる契機をもたらすスケールの大きな先端的な研究、世界をリードする研究を目指すとともに、問題発見、課題設定、問題解決を自律的に行うことができ、かつ社会的倫理性の高い人材を継続的に育成することを目標としています。

分子工学専攻

修士プログラム

化学は物質の変換を扱う学問であるとともに、物性を電子構造・分子の配列と相互作用などとの関連で論じ、新しい機能をもつ分子や材料の設計を行う学問としてますますその分野を広げつつあります。分子工学は、原子・分子・高分子などが関わる微視的現象を対象とする基礎学問を支柱として、原子・分子・高分子の相互作用を理論的、実験的に解明し、その成果を分子レベルで直接工学に応用する新しい学問領域であり、その重要性は化学の新しい展開の中で、強く認識されています。特にわが国では、分子工学による先端的技術の発展に大きな期待が寄せられています。新しい電子材料、分子生物学における機能性物質、高性能の有機・無機・高分子材料、高選択性触媒、エネルギー・情報関連材料などの開発などは、現在分子工学で対象とすべき重要な研究テーマです。

分子工学専攻は、分子論的視野に立ち、斬新な発想で基礎から応用への展開ができる研究者・技術者を育成します。

連携プログラム：高度工学コース

分子工学専攻では物理化学的な見地に基づき、生体物質から、有機物質、さらに無機物質に至るまでの広範な物質群を対象として、分子科学、分子工学に関する基礎科学を追究するとともに、時代が必要とする先端技術の開拓をすることを目的として、研究・教育を行っています。博士後期課程では、豊かな総合性と国際性を有し、分子に対する本質的理解と広範な知識に基づいて独創的な研究・技術開発を推進する能力を有する化学者の育成を目的としています。また主体的に実験を計画、立案し、実験を行い、国際的に発信できるような高度な研究者・技術者を育成します。

高分子化学専攻

修士プログラム

高分子は、人類の現代生活を支える必需物資として、産業の基幹となる資材として、さらに化学・繊維から医療や電子産業、航空宇宙分野まで、豊かな社会と先端技術を実現する機能材料として、幅広い領域に展開しています。21世紀に入り、高分子が活躍する分野はますます拡大し、人間社会における重要性も増大するものと思われます。本専攻は、このような高分子の生成、反応、構造、物性、機能について基礎研究を行うとともに、その成果を社会に還元し、関連する学術分野との連携を通して、新たな科学技術の創成に貢献することを目指しています。また、高分子を基礎とする先端領域において活躍できる独創的な研究能力を備えた研究者、技術者を養成します。

連携プログラム：高度工学コース

高分子化学専攻は、高分子の基礎的科学(合成、反応、物性、構造、機能)に関する研究を行うとともに、高分子関連の新材料創出と新たな科学技術の開発を目指し、自然や社会と調和した生活の向上に貢献することを使命としています。そのため、材料、生命、医療、環境、情報、エネルギーに係わる分野を含めて、幅広い領域に展開しています。21世紀に入って高分子が活躍する分野はますます拡大し、社会における重要性も増大しています。本専攻では、広く正確な知識の修得、基礎学力と思考力の養成、高度技術の修得の3つの目標をもとに教育を行い、相互に有機的関連を持たせたカリキュラムのもとで、高分子を基盤とする先端科学技術領域において国際的に活躍できる独創的な研究能力と豊かな人間性を備えた研究者、技術者を養成します。

教育方針

合成・生物化学専攻

修士プログラム

① 専攻・分野における研究・教育の必要性

21世紀の科学と技術のあらゆる分野において、物質合成、変換とその制御の重要性が認識され、特に「環境」「エネルギー」「材料」「情報」「食品」「医療」などの分野において「化学」を基盤とした学際領域の開拓とそれを担う創造性豊かな人材の養成が必要とされています。

② 教育の目的

合成・生物化学専攻の修士課程教育プログラムにおいては、物質の構造・物性・反応を理解することにより、多彩な物質と機能を創り出す力および生命現象の物質的基盤を化学からのアプローチにより理解する力を培い、人類の繁栄と幸福、持続可能な社会の実現に貢献できる人材を育成することを目的とします。

③ 教育の到達目標

合成化学、生物化学及びそれらの融合分野の基礎から最先端にわたる教育と研究を通じ、有機化学・物理化学・錯体化学・生物化学の幅広い学術分野の知識と技術を修得し、柔軟な思考力と十分な専門基礎学力に基づいた斬新な視点からの課題設定・解決能力を身につけることを目標とします。

連携プログラム：高度工学コース

① 専攻・分野における研究・教育の必要性

合成化学と生物化学は独自の発展を遂げてきましたが、近年両者のバリアは急速に狭まる状況にあります。合成化学と生物化学を基軸にした学際領域の研究と教育の推進は、現代社会における資源枯渇・環境負荷への対応、人類の幸福と自然との調和を目的とした中核的学問分野の開拓とそれを担う創造性豊かな人材の育成に是非とも必要であります。

② 教育の目的

合成・生物化学専攻の高度工学コースにおいては、合成化学と生物化学を基軸とした総合精密科学の次代を担う人材を育成するとともに、健全な自然観・生命観の醸成と持続可能な社会の実現のための新産業基盤技術の創出に貢献する創造性豊かな人材を輩出することを目的とします。

③ 教育の到達目標

電子レベル／分子レベル／ナノレベル／マイクロレベル／バイオレベルでの電子状態／分子構造／反応／物性／機能／システムの発現と制御をそれぞれのレベルにおける最先端の方法論と理論を修得し、修士課程では十分な基礎専門学力に基づいた柔軟な思考力と高い問題解決能力を身につけ、博士課程では幅広い視野と豊かな創造力に基づいたリーダーとして社会に貢献できる研究者・技術者となることを目標とします。

化学工学専攻

修士プログラム

現代社会においては、高度で複雑な機能を有する物質・材料の迅速な開発や、効率的なエネルギー利用、環境と調和したプロセス開発などが求められています。このような開発を進める際の課題を実生産規模、社会規模で解決するためには、そのための方法論が不可欠であり、それを行う学問体系が化学工学です。修士課程においては、化学工学の講義を通じて学ぶとともに、世界最先端の研究に従事することによって、その真髄の修得を目指します。さらに、教育・研究を実施する過程での教員との議論、外部技術者との共同研究、学会での発表、TAとしての教育補助等を通じて、化学工学に関する知識に加え、意思疎通能力、協調能力、提案能力、発表能力、国際性、倫理観を有し、将来高級技術者として国際的に活躍するための素養を身につけることができます。

連携プログラム：高度工学コース

高度工学コースでは、高い教養と人格を備えた研究者・上級技術者として独立して活動するための実践的訓練を行い、高度な専門知識と柔軟な思考力、および豊かな想像力の修得を目指します。より具体的には、研究テーマの選定、研究の計画、実施、発表の過程を可能な限り自主的に進めるよう指導されると共に、他専攻、他研究科、国内外研究機関との共同研究の機会が積極的に与えられ、協調能力、課題設定能力、提案能力、発表能力、国際性を修得します。またTA、RAのほか、学部の特別研究の指導などにも参加し、研究指導力を修得します。このような実践的な教育を通じ、国際的に活躍でき、新たな化学工学の基盤を創成し得る研究者、さらには研究をマネジメントし得る指導者となるための素養を身につけることができます。

教育方針

応用力学分野

連携プログラム：融合工学コース

学界や産業界における機械工学分野ならびに化学工学分野の研究者及び高度技術者には、熱・物質・運動量の移動が絡む複雑現象を理解でき、そこで生み出される機能的な材料・機械構造物・機械システム・化学プロセス・エネルギー変換プロセスの設計及び性能評価と、物と人が織り成す動的な複雑現象をシステムとしての戦略的思考のもとに制御・管理できる能力が必須のものとして要求されます。これらは機械工学分野の技術者のみではなく、基盤・先端技術をもって社会を支えている複数の工学分野（航空、原子核、材料、環境、土木等）でも必須であり、その能力養成には流体力学、熱力学、材料力学、制御工学に関する基礎学問の教育が必要です。

世界的に通用する教員が、上記4つの基礎学問に関する系統的講義はもとより、高等研究院及びオープンラボの協力を得て行う先端的研究を通して高等教育を施し、機械系専攻のみならず、化学工学専攻・原子核工学専攻等の専攻に所属の融合工学コース博士課程学生に対しても知識を教授していくことで、領域横断的な普遍的問題を理解でき、バランスのとれた若手研究者及び高度技術者を養成します。

発展的持続性社会 基盤工学分野

連携プログラム：融合工学コース

21世紀は人類社会の持続的な発展と自然環境との共生を可能とする新しい科学技術の世紀です。安全・安心で活力があり国際競争力のある社会を保全創出するため、基礎的な科学的解明にもとづき、社会基盤および環境を維持・発展させてゆく学理・技術体系が求められています。発展的持続性社会基盤工学分野では、地球環境、基礎的科学的工学、社会環境および生態系を含む自然環境に関する学理・技術を学際的に学び、将来の問題を自発的に発見し、課題を自ら解決でき、さらに革新的な技術の研究開発を担うことのできる研究・技術者を養成することを目指しています。すなわち、社会基盤、資源エネルギー、防災、環境や都市科学の知識のみでなく、広く工学の基礎とその先端的应用を学び、意欲的に研究開発に取り組む人材、さらに国際的なリーダーシップを発揮して世界で活躍を目指す研究者・高度技術者を育成します。

物質機能・ 変換科学分野

連携プログラム：融合工学コース

物質機能・変換科学は21世紀の科学・技術を担う最先端の分野であり、人類社会の持続的な発展にとっても、必要・不可欠です。本分野では、有機・無機、高分子、金属、生体関連物質などの幅広い物質や材料の構造、物性、機能、変換過程などに関する教育を行います。世界をリードする複数の教員による指導のもと、各学生の希望や学力背景に応じたテイラーメイドカリキュラムによりきめ細かい教育を行うとともに、指導教員の所属する専攻にとらわれることなく、幅広い知識と視野を獲得できる融合的な教育環境を提供します。

さらに、新規な高機能物質の精密設計や変換に関わる研究、材料の力学的、熱的、電子的、光学的、化学的、生命科学的特性に関わる研究、サブナノメートルレベルからメートルレベルにいたる物質構造やその形成に関わる研究、環境の保全や環境に調和した生産技術に関わる研究などを通じて、高度な問題提示能力や、問題解決能力を持つ学生を養成します。

コア科目などの魅力的な講義や演習による教育に加えて、京都大学・連携企業・国際的研究機関等における最先端の研究の実践を通じた教育（ORT: On the Research Training）やインターンシップ・セミナーなどを含む多面的なカリキュラムを提供します。このような充実したカリキュラムを通じて、高い倫理観を備え、物質や材料に関する幅広い基礎学力と広い視野に裏打ちされた独創的な課題設定能力及び解決能力を身につけ、新発見・発明への高い意欲と国際性を持ち、リーダーとして社会に貢献できる研究者・技術者を養成します。



教育方針

生命・医工融合分野

連携プログラム：融合工学コース

工学と医学の連携は様々な領域で進められています。工学を基礎として医学・生命科学分野との融合領域における学理及び技術を学び、革新的な生体・医療技術の研究開発能力を有する研究者・技術者及び研究リーダーを養成します。

本分野はバイオナノ・先端医学量子物理・ケミカルバイオロジー・バイオマテリアル等の領域からなっており、豊富な講義科目と演習及び国内外の研究機関や企業におけるORT(On the Research Training)やインターンシップ等により、幅広い学識と国際性を養います。特に工学・物理・化学・医学・理学・生物学の連携により、幅広い教育プログラムを提供します。

1) バイオナノ領域

工学と医学・生物及び細胞・分子との融合領域であるナノメディシン領域とナノバイオ領域や再生医療領域を対象とし、MEMS(Micro Electromechanical Systems)、マイクロTAS(Total Analysis Systems)等のナノデバイスをを用いた先端技術の研究と教育を行います。

2) 先端医学量子物理領域

量子放射線・物理工学の専門知識を基に、放射線医学・放射線生物学等の素養と臨床実習を通して、放射線医学分野における医工融合型研究を展開し得る能力のある研究者の育成を行います。

3) ケミカルバイオロジー領域

化学と分子生物学を基盤として化学/生物学/分子(生物)工学/医学との融合領域であるケミカルバイオロジーとナノバイオサイエンス・テクノロジーを対象とした先端科学技術の研究教育を行います。

4) バイオマテリアル領域

治療、予防、診断あるいは再生医療などの先端医療に不可欠であるバイオマテリアル(医用材料・デバイス、再生誘導用材料、ドラッグデリバリーシステム(DDS)材料など)の設計、合成、化学的・物理的性質の解析、ならびにそれらの生化学的、生物医学的な評価など、生体機能をもつ材料の開発を、高分子化学、材料化学、医学、生物学の見地から融合的に研究し、活躍できる人材を育成する教育を行います。

融合光・電子科学 創成分野

連携プログラム：融合工学コース

21世紀においては全世界規模で情報処理量とエネルギー消費が爆発的に増大し、既存の材料・概念で構成されるハードウェアの性能限界と地球資源の枯渇が顕著になると予測されています。このような課題の解決に貢献し、光・電子科学分野で世界を先導するためには、電気エネルギー・システム工学、電子工学、量子物性工学、材料科学、化学工学、光機能工学、集積システム工学、量子物理工学など複数の異分野を融合して新しい学術分野を開拓し、かつ当該分野を牽引する若手研究者、高度技術者を育成することが重要です。

本教育プログラムでは、光・電子科学に関わる融合領域を開拓する教育研究を通じて、新しい学術分野における高い専門的知識・能力に加えて、既存の物理限界を超える概念・機能を創出する革新的創造性を備えた人材の育成を目指します。究極的な光子制御による新機能光学素子や高効率固体照明の実現、極限的な電子制御による耐環境素子や超集積システムの実現、光・イオン・プラズマを用いた新機能素子や新規プロセスの開発、強相関電子系物質や分子ナノ物質の創成と物性制御、高密度エネルギーシステムの制御とその基礎理論、新しい物理現象を用いたナノレベル計測とその学理探求などの融合分野において、常に世界を意識した教育研究を推進します。様々な分野で世界的に活躍する教員による基盤的及び先端的な講義、各学生の目的に応じたテーラーメイドのカリキュラムやインターンシップ等を活用した教育、光・電子理工学教育研究センターや高等研究院(光・電子理工学)の協力を得て行う先端的融合研究を通じて、広い視野と高い独創性、国際性、自立性を涵養し、光・電子科学分野を牽引する人材を育成します。



教育方針

人間安全保障 工学分野

連携プログラム：融合工学コース

今後15年で、人口は1000万人以上の都市域人口は、世界全域では50%増加し、中でもアジア地域では65%の増加、東南アジアでは170%増加と極めて急速な増加が予測されています。これら広域的な人口集中を呈する都市におけるベーシック・ヒューマン・ニーズの未充足、環境汚染の増大、異常気象や地震等による災害リスクの増加、これらの脅威に対する個々人及びコミュニティレベルでの自立的対応能力の欠如は人間の生存・生活への大きな脅威となっています。しかし、これまでは技術、制度、運営、管理、カバナンス及びそれらを体系的にマネジメントする学理体系と人材整備の大きな遅れのため、これらの脅威に対し、十分な対応ができていないというのが現状です。このような問題を解決していくためには都市管理戦略や都市政策策定などの次元を含む総合的な学問に基づいた教育が必要です。人間安全保障工学分野では、「都市の人間安全保障工学」、すなわち「市民の生活を、ミレニアム開発目的などに代表される日々の都市生活に埋め込まれた非衛生・不健康及び大規模災害・大規模環境破壊などの脅威から解放し、各人が尊厳ある生命を快適に全うすることができる都市と都市群をデザイン・管理する技術(技法)の体系」を支えるコア領域と4つの学問領域(都市ガバナンス、都市基盤マネジメント、健康リスク管理、災害リスク管理)について、複数に跨がって確実な素養を獲得させ、それらを都市の人間安全保障確保に向け目的に応じて統合化し適用する能力と、その技法を深化・進展しうる能力を持った研究者及び高度な技術者を養成します。

デザイン学分野

連携プログラム：融合工学コース

21世紀を迎えて、自然環境の破壊、人工環境におけるアメニティの喪失、地域固有の文化の崩壊など、多くの複雑な問題が発生しています。これらの問題を解決し、社会の持続的発展と文化の継承・創造に貢献するためには、個々の人工物のデザインを超えて、人工物相互の関係、人工物と人間・環境との関係をデザインすることが不可欠です。デザイン学分野では、こうした社会が求める複合的問題の解決を目指して、工学研究科の各領域(機械工学・建築学)における高度な専門教育を行うとともに、問題発見・解決のためのデザイン方法論を修得し、経営学・心理学・芸術等を含む異なる領域の専門家と協働して、社会のシステムやアーキテクチャをデザインできる、突出した実践力(独創力+俯瞰力)を備えたデザイン型博士人材の育成を目指しています。デザインをプロダクトやサービスだけでなく、組織・コミュニティ・社会を対象とする多元的活動として捉え、産官学連携、国際連携のネットワークの中でリーダーシップを発揮し、人類社会が直面するデザイン問題に取り組む人材を養成します。

総合医療工学分野

連携プログラム：融合工学コース

世界の他地域に先駆けて超高齢化社会をむかえた我が国において、国民が健康を享受できる安定的な社会を実現するためには、ヒトへの負荷を最小化した先端医療工学技術の開発がますます重要になってきています。本分野では人体解剖学、生理学、病理学などの基礎医学教育、医療・支援現場の実習や医療倫理学を課し、医学部卒業生と同等の医学・医療知識を修得する教育を行います。また、工学系と医薬学系の複数分野の教員による綿密な討論・指導を行い、生体内分子解析研究装置、分子プローブ、非・低侵襲診断機器等の開発に関わる研究を通じて、高度な問題提示能力や、問題解決能力を持つ学生を養成します。さらに、医工学に関する医療現場のニーズや医療経済学・許認可制度の知識に基づいた、機器・システムの産業化・市場の予測能力を身につけるだけでなく、企業や海外の研究機関・大学におけるインターンを通じて現場での実践力を身につけ、国際標準化の知識や卓越したコミュニケーション能力を養成します。このような充実した総合的なカリキュラムを通じて、国際社会をリードする医療工学分野の研究者・技術者を養成します。



社会基盤工学専攻

専攻の概要

新たな産業と文明を開き、環境と調和して、安全・安心で活力ある持続可能な社会を創造するためには、人類が活動する領域とそこにある社会基盤構築物を対象とした技術革新が欠かせません。本専攻では最先端技術の開発、安全・安心で環境と調和した潤いのある社会基盤整備の実現、地下資源の持続的な利用に重点を置き、社会基盤整備を支援する科学技術の発展に貢献します。そのために、地球規模の環境問題とエネルギー問題を深く理解し、国際的かつ多角的な視野から新たな技術を開拓する工学基礎力、さらに実社会の問題を解決する応用力を有する人材を育成します。すなわち、1) 工学基礎に基づく最先端科学技術の高度化、2) 自然災害のメカニズム解明と減災技術の高度化、3) 社会インフラの統合的計画・設計技術とマネジメント技術の高度化、4) 発展的持続性社会における地下資源エネルギーの利用、5) 低炭素社会実現に向けた諸問題解決に対し、高い工学基礎力を有する高度技術者を育成します。

社会基盤工学専攻の目指すもの

社会基盤工学専攻の目指すものは次の5つに集約されます。

1) 工学基礎 (Engineering Science) に基づく最先端科学技術の高度化

地球環境問題の深刻化とエネルギー問題の顕在化は、工学的課題をより広範かつ複雑なものに変質させ、地球規模問題の機動的な解決に資する成果が求められています。このため、実現象との比較を通じて、現実的かつ応用・展開性を常に意識した取り組みがさらに重要となっています。マルチフィジックスシミュレーション技術の構築を喫緊の課題ととらえ、工学基礎に基づくより広い視点からの総合的課題解決能力の修得を目指します。

2) 自然災害のメカニズム解明と減災技術の高度化

安全・安心な社会の基礎としての社会基盤の創出・保全を図るためには、減災・防災技術の高度化は必須です。自然災害の原因は、地殻変動と気候変動であり、地震災害、火山災害、風水災害、地盤災害などに分類されます。近年は、温暖化など地球規模で活発化する気候変動により災害がより広域化、巨大化、複合化する傾向にあります。計測技術や災害予測法の高度化、広域ハザードマップ作成などの災害情報マネジメントや経済的で有効な災害対策技術の構築が求められています。減災技術構築のため、計算科学や計測・実験科学などの先端的工学基礎に基づいて技術的イノベーションを実現することを目標とします。

3) 社会インフラの統合的計画・設計技術とマネジメント技術の高度化

インフラ施設の安全性と機能性を確保しつつ、期待されるサービス水準を着実に維持し、環境との調和や人間工学に立脚した快適性を追求しながら社会インフラの創造と更新を進める技術開発を進めます。また、既存の社会基盤施設の維持管理に係る点検・モニタリング、診断、補修・補強・更新、長寿命化などに関する革新的技術、社会基盤施設の維持管理情報をデータベース化するGIS技術、維持管理コストの平準化と低減化を実現するマネジメント技術、景観・環境と都市防災を考慮した都市基盤施設と公共空間の計画設計技術などを開発し、先進国および急速に発展するアジア諸国を含めた社会インフラのマネジメント技術の高度化に貢献します。

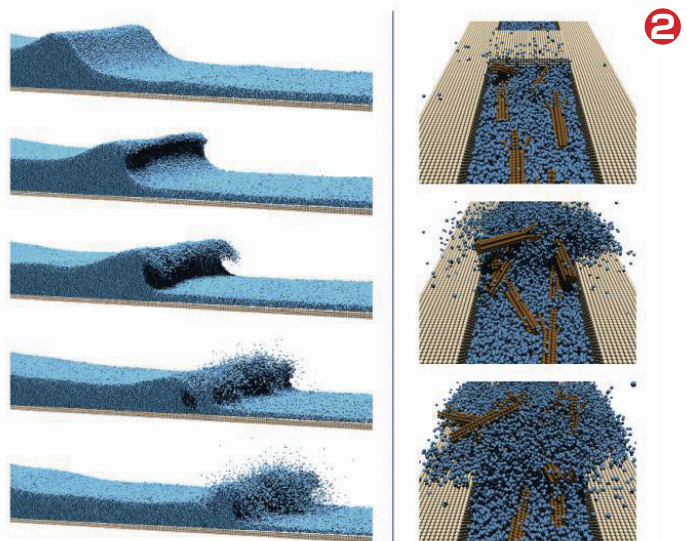
4) 発展的持続性社会における地下資源エネルギーの利用

地殻内鉱物資源・エネルギーの探査・開発・生産や地下空間の安定的且つ持続的な有効利用、及び地圏を利用する人工構造物の建設・維持・管理には、地殻に関する情報を整理し、地圏と人類社会の関係の理論的学理の構築および環境にやさしい実際論的な利用技術の開発が求められています。地下可

① 風洞実験施設



② 粒子法による水理シミュレーション [(左) 砕波現象; (右) 流木閉塞による小河川の氾濫]



視化技術の高度化、衛星技術などのリモートセンシング技術、GIS等の地理情報システムとの統合的解析技術や安全安心なロボティクス技術の導入など、急速に都市化が進むアジア諸国への技術移転を視野に、社会の要請に応える技術開発を進めます。

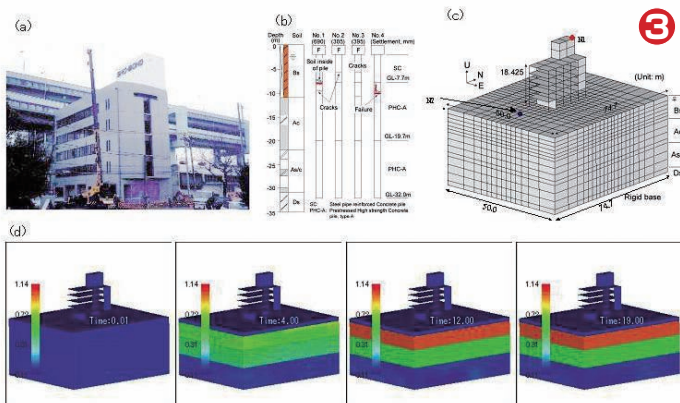
5) 低炭素社会実現に向けた諸問題解決への寄与

資源・エネルギーのリサイクルや効率的な利用に加え、既

に大量に排出された炭酸ガスや原子力発電所廃棄物などの環境破壊物質の地中貯留、地層処分技術の確立など、低炭素社会の実現に向けた諸問題の解決に寄与するために、自然あるいは人工的要因による地殻内物理状態変化や流体循環などの現象解明を行い、その結果に基づいて殻内部環境に配慮した地殻利用技術、物理状態変化を把握する技術の進歩に貢献します。

講座名	分野名	教授	准教授	講師	助教
応用力学			西藤 潤 KHAYYER Abbas		
構造工学	構造材料学	宮川 豊章	山本 貴士 安 琳		高谷 哲
	構造力学	杉浦 邦征	宇都宮 智昭		橋本 国太郎
	橋梁工学	白土 博通	八木 知己		服部 洋
	構造ダイナミクス		五十嵐 晃	MYGDALSKYY Volodymyr	
	国際環境基盤マネジメント	金 哲佑			
水工学	水理環境ダイナミクス	戸田 圭一	山上 路生		岡本 隆明
	水文・水資源学		立川 康人		萬 和明
地盤力学	地盤力学		木元 小百合 TAMRAKAR Surendra Bahadur		
	社会基盤創造工学	木村 亮			
空間情報学		田村 正行	須崎 純一		牧 雅康
都市基盤設計学	景観設計学	川崎 雅史	久保田 善明 山田 圭二郎		山口 敬太
	沿岸都市設計学	後藤 仁志	原田 英治		五十里 洋行
資源工学	応用地球物理学	三ヶ田 均	後藤 忠徳		武川 順一
	地殻開発工学	石田 毅	村田 澄彦		奈良 禎太
	計測評価工学	朝倉 俊弘	塚田 和彦		小林 寛明
防災工学 (協力講座：防災研究所)	砂防工学	藤田 正治	堤 大三 竹林 洋史		宮田 秀介
	防災水工学	中川 一	川池 健司		張 浩
	地盤防災工学	井合 進	飛田 哲男		
	水文気象工学	中北 英一	城戸 由能 金 善玟		山口 弘誠
	海岸防災工学	間瀬 肇	森 信人		安田 誠宏
	防災技術政策	寶 馨			樋本 圭佑
	水際地盤学	平石 哲也	馬場 康之		東 良慶 水谷 秀朗
計算工学 (協力講座：学術情報メディアセンター)		牛島 省			
災害リスクマネジメント工学 (寄付講座：J R西日本)		杉山 友康	大島 義信		川西 智浩

3 杭基礎構造物の地震時挙動に関する3次元解析



4 カナダ国 Mallik において行われた、メタンハイドレート生産テストの風景



都市社会工学専攻

都市社会工学とは、持続可能であり安全かつ国際競争力を備えた、人間活動の基盤となる都市システムの創造を目的とする総合工学です。人類は豊かな都市文明を構築してきましたが、一方で、現代都市はグローバルな競争、大規模な災害リスク、未成熟な生活環境、有限なエネルギー資源などの重大な課題を抱えています。現代社会の都市問題を解決するためには、社会・経済活動と自然力や自然環境が織りなす複雑な相互関係を常に射程におきながら、高度情報通信技術をうまく活用した持続可能な都市システムを構築していくことが重要であり、成熟化社会における新たなアメニティの形成、自然的、社会的、経済的リスクのマネジメントなど挑戦すべき課題は非常にたくさんあります。

都市社会工学専攻は、高度で豊かな生活の質を保証しうる都市システムの実現を目指して、高度情報通信技術、社会基盤技術、エネルギー基盤技術の融合を図るために、都市工学・交通工学・ロジスティクス工学などの都市活動を分析する技術や、都市計画・交通計画などの計画技術、安全で持続可能な都市システムを実現するためのライフライン、地盤、河川などに関わる都市基盤を高度化する技術、都市ガバナンス及び都市基盤マネジメントという概念の下での新たな都市エネルギー資源論を構築するための技術、さらには持続可能性評価を含めた都市システムの総合的なマネジメントを行うための方法論や技術の確立を目指しています。具体的には、1) 都市情報通信技術の革新と社会基盤の高度化、2) 高度情報社会における災害リスクのマネジメント、3) 都市基盤のマ

ネジメント技術の発展、4) 国際化時代に対応した社会基盤整備、5) 有限エネルギー資源論に立脚した都市構造の確立に取り組みます。

これらの理念を実現するために、高度情報社会における先端的都市システムの構築に積極的に貢献し、社会をリードしていくことのできる人材を育成することを教育の目標としています。すなわち、自らの進むべき方向性について明確な展望をもち、かつ、実社会の多様な局面に対応することのできる専門知識とそれに裏打ちされた柔軟性、創造性、勇気を持ち、これらをベースとして実社会においてリーダーシップを発揮することのできる自立した人材の輩出を目指しています。このため、これまで以上にクロスオーバーな学際領域の研究を促進することが重要と考え、社会人、留学生、他研究科・専攻、他学科、他大学学生など多様な学生の受け入れを積極的に行っています。また、構造物マネジメント工学、地震ライフライン工学、河川流域マネジメント工学、ジオマネジメント工学、都市社会計画学、ロジスティクスシステム工学、交通マネジメント工学、地殻環境工学、都市国土管理工学、社会基盤親和技術論などの講座から成る広範囲にわたる内容の講義科目を確実に提供するとともに、プロジェクト調査や企業研修を自主的に企画・実施し、結果をまとめて発表するセミナー形式の科目を通して、学生の自主性・積極性・レポート作成能力・プレゼンテーション能力・ディスカッション能力の向上を図っています。

① 大規模振動台によるコンクリート構造物の損傷評価実験



② 江戸時代からの親水空間



講座名	分野名	教授	准教授	講師	助教
構造物マネジメント工学		河野 広隆	服部 篤史		石川 敏之
地震ライフライン工学		清野 純史	古川 愛子 DURAN C.Freddy 小山 真紀		奥村 与志弘
河川流域マネジメント工学		細田 尚	岸田 潔	PUAY How Tion	音田 慎一郎
ジオマネジメント工学	土木施工システム工学	大津 宏康	塩谷 智其 FLORES Giancarlo		大友 有
	ジオフロントシステム工学	三村 衛	肥後 陽介		小山 倫史
	環境資源システム工学	松岡 俊文	山田 泰広		LIANG Yunfeng
	国際都市開発		金 広文 QURESHI Ali Gul		PLATA Hermelinda
都市社会計画学	計画マネジメント論	小林 潔司	松島 格也		大西 正光 吉田 護
	都市地域計画	中川 大	松中 亮治 尹 鐘進		大庭 哲治 松原 光也
ロジステックスシステム工学		谷口 栄一 土井 勉	山田 忠史 安東 直紀		中村 有克
交通マネジメント工学	交通情報工学		宇野 伸宏	嶋本 寛	中村 俊之 山崎 浩気
	交通行動システム	藤井 聡	神田 佑亮 SCHMOCKER Jan-Dirk		
地殻環境工学		小池 克明	水戸 義忠		柏谷 公希
都市国土管理工学 (協力講座：防災研究所)	耐震基礎	澤田 純男	高橋 良和		後藤 浩之
	地域水環境システム		田中 賢治		浜口 俊雄
	水文循環工学	堀 智晴			野原 大督
	災害リスクマネジメント		横松 宗太		
	自然・社会環境防災計画学	角 哲也	竹門 康弘		
	都市耐水		米山 望		
社会基礎親和技術論 (地球環境学堂)		勝見 武	乾 徹		高井 敦史

③ 平成20年度都市社会工学専攻優秀修士論文賞受賞者

④ 路面電車と歩行者が共存する空間(トランジットモール)

⑤ タイ・ナコンナヨックにおける集中豪雨を対象とした原位置モニタリング作業状況(タイ・カセサート大学との共同研究プロジェクト)



科学の進歩は、人類に物質面での繁栄をもたらしてきました。しかしながら、この繁栄にともなう様々な環境上の問題が引き起こされ、人の健康や生命が脅かされていることも事実です。さらに、気候変動等の地球環境問題に代表されるように、いまや人類の発展は地球規模での限界に直面しています。

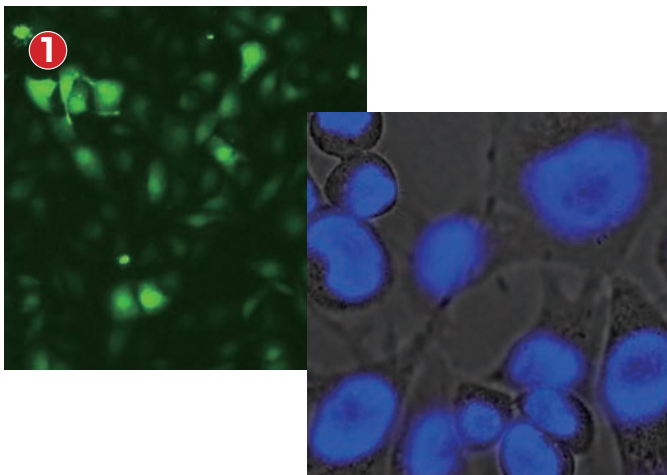
地球上には、高齢化・価値観の多様化に困惑する社会が存在する一方で、人口爆発や人間安全保障の未充足に苦しむ社会が依然存在します。こうした地域固有の環境問題を克服し、21世紀の社会の新たなあり方を統合的に探求することが今求められています。

都市環境工学専攻は、上記の要請に応えるべく、学内の関連部局・専攻とも連携し、個別の生活空間から都市・地域、さらに地球規模に至る幅広い環境場を対象として、以下の目的を念頭に教育・研究を推進します。

1) 顕在化/ 潜在化する地域環境問題の解決

人類の活動は、大気汚染、水質汚濁、土壌汚染、騒音、廃

- ① 培養細胞を用いたROS産生観察像(左)、ヒト気道上皮細胞の核染色像(右)

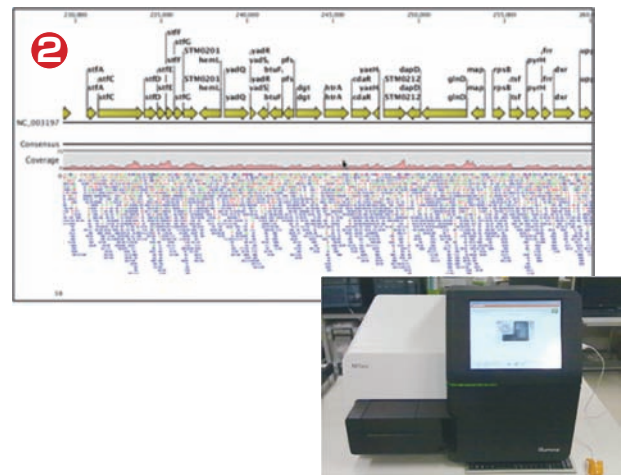


棄物問題、生態系の破壊等、都市・自然環境の劣化を招いており、長期的・広域的な視野に立って、これらの直面する問題の解決に当たる必要があります。都市環境工学専攻では、環境問題の発生を把握・予測し、それらを実際に解決する技術を開発し、最も効果的かつ社会に受容される総合的な解決策を立案します。

2) 健康を支援する環境の確保

現代生活を支える莫大な数の化学物質や非意図的に生産された物質などの中には、人々の健康に悪影響を及ぼす様々な化学的・物理学的・生物学的有害因子が存在しています。これらの環境中での挙動や、人への影響機序の解明を行うとともに、健康に及ぼすリスクやリスクの集中を評価・管理する手法を開発する。これらの成果を総合化し、健康リスク因子からの被害を未然に防止しつつ、人々が健康に安心して生活できる環境の確保を行います。

- ② 次世代シーケンサーを用いた塩基配列の決定



- ③ 水処理・水環境に関する研究：下水高度処理技術の開発-オゾン処理パイロットプラント(左)、海外におけるフィールド調査(ベトナムダナン市において、産業廃水が流れ込む湖沼水と底泥中の化学物質を現地大学と協力して調査)(中)、地下浸透処理実験のための模擬地下水層(右)



3) 持続可能な地球環境・地域環境の創成

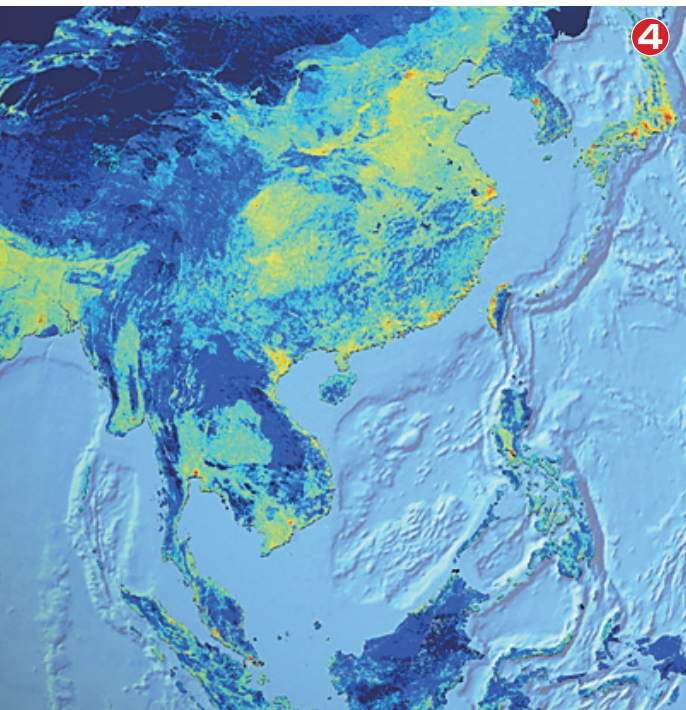
人間・環境系は物質的循環を伴いながら一つのシステムを構成しています。都市環境工学専攻では、長期的及び広域的視点から循環型・自然共生型・市民参加型社会の創造に寄与する技術とシステムを構築します。環境に関わる地球規模での諸問題についても、その計測手法の開発、それらの間に存在するメカニズムのモデル化や、定量的な検討、将来推計などを行うとともに、対策立案や政策提言等を通じて生態系も含めた人間生存の場を総合的にデザインします。

4) 新しい環境科学の構築

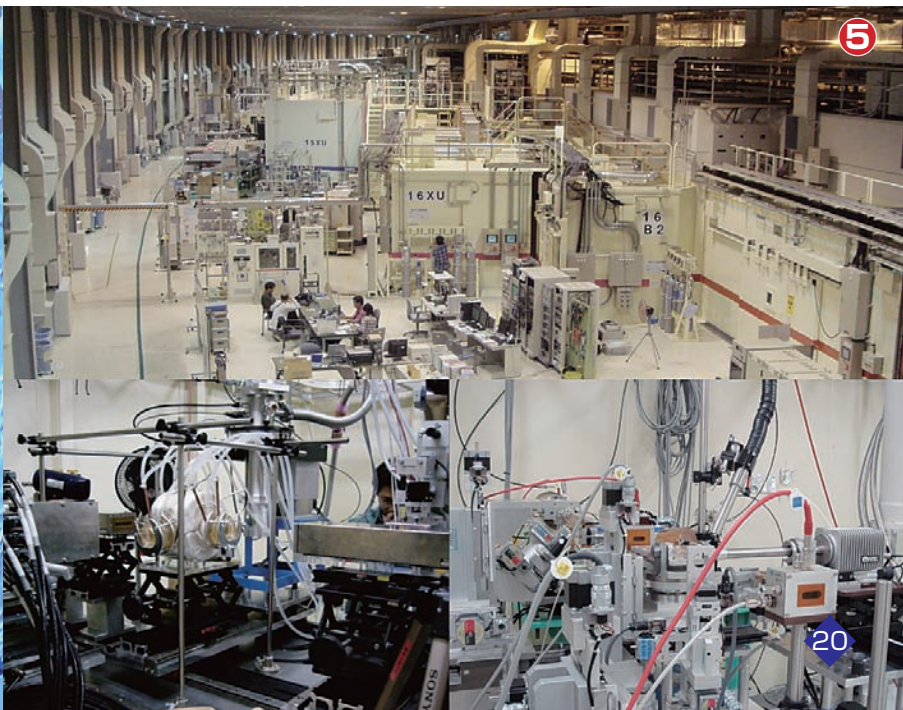
環境問題は、既存科学の限界が、我々の日常生活に露呈した結果ともいえます。すなわち、環境問題の解決には、既存科学や工学の枠組みを越えた新しい学問体系が必要です。都市環境工学専攻では、工学技術を基盤に、アジア地域を中心とした国際的研究フィールドを含む、環境問題の現場を重視した教育・研究活動と、医学・社会学・経済学から倫理学に及ぶ学際的なアプローチを通じて、人々の健康と安心を保証しつつ持続可能社会を支える総合的な学問体系の構築を目指します。

講座名	分野名	教授	准教授	講師	助教
環境デザイン工学		高岡 昌輝	大下 和徹	水野 忠雄	藤森 崇
環境衛生学		高野 裕久	松井 利仁		村山 留美子
環境システム工学	水環境工学		西村 文武		
	環境リスク工学	米田 稔	島田 洋子	松井 康人	
	大気・熱環境工学	松岡 譲	倉田 学児		河瀬 玲奈
	都市衛生工学	伊藤 禎彦	越後 信哉		浅田 安廣 高部 祐剛
物質環境工学 (協力講座)	環境質管理 (流域圏総合環境質研究センター)	清水 芳久	松田 知成		
	環境質予見 (流域圏総合環境質研究センター)	田中 宏明		山下 尚之	中田 典秀
	環境保全工学 (環境科学センター)	酒井 伸一	平井 康宏		浅利 美鈴
	放射能環境動態 (原子炉実験所)		藤川 陽子		窪田 卓見
	放射性廃棄物管理 (原子炉実験所)		福谷 哲		今中 哲二 小出 裕章 池上 麻衣子
(地球環境学堂)	環境調和型産業論	藤井 滋穂	田中 周平		原田 英典

4 地球環境に関する研究：アジア地域のエネルギー使用に伴う二酸化炭素排出量の精細マップ



5 廃棄物・大気汚染に関する研究：大型放射光施設 (SPring-8) の放射光蓄積リング棟内(上)と、ビーム照射ハッチ内の制御反応槽(左下)と蛍光X線検出器(右下)。廃棄物焼却炉におけるダイオキシン生成過程での金属の役割や、ディーゼル排気中の微量金属が検出できる。



建築学専攻

生活環境が急激に変化するなかで、現代社会が求める高度で複雑な機能を担う建築空間を実現するためには、基礎的分野の研究、先端的分野の研究を推進するとともに、建築を自然環境と生活環境のなかで総合的に捉え直し、専門分野の研究を相互に有機的に結合し、総合化を進める研究が不可欠である。それゆえ本専攻では、それぞれの分野での基礎的及び先端的研究・教育を行うとともに、総合化のための理論的研究・教育と創造的研究・教育、さらにその実践システムの研究・教育を行う。

建築保全再生学 地震を始めとする災害に対して安全性や持続性を高めるように建築物・地域を保全再生するための理論や技術について、自然科学的・社会科学的な観点から教育・研究を行う。

人間生活環境学 人間の感覚・認知・行動の理解を出発点とし、人間から環境への新しいアプローチによって快適性、安全性、健康性などの観点から人間にとって真に望ましい生活空間環境のあり方を追求する。

建築史学 人類の活動を支える建築・都市、生活空間の歴史と文化を総合的に理解することを目指し、歴史学的立場から日本と世界における都市・建築・庭園・自然と人と社会との相互作用、空間構成の理念と方法、建築思潮を研究している。

建築構法学 コンクリート及び鋼等の材料力学、これら材料を用いた各種構造の力学理論と設計理論及び最新の構法技術を用いて安全で安心な建築空間を構築するための教育・研究を行う。

建築環境計画学・建築環境計画学 多様化した建築群と住空間の生活主体やユーザーの心理構造や利用構造を解析・評価し、基本構想から空間計画、設計にいたるプロセス、最適計画、計画過程の理論と方法を研究している。

建築環境計画学・生活空間環境制御学 健康で快適な生活環境の創出と文化遺産の保全のために、熱・換気・湿気を

中心として、環境調整と環境制御の基礎科学を展開する。さらに要求される環境条件を実現するための諸設備の理論と計画法について研究する。

建築設計学・建築設計学 建築設計における思考の諸相を分析することによって、具体的な創作技術としての設計方法論、建築意匠論、及び建築とその存在の意味を追求する建築論を研究している。

建築設計学・生活空間設計学 建築から地域にいたる生活空間の構造と意味についての実証的・理論的に解明。あわせて人間の住まう建築空間の制作と実践についての総合的な教育・研究を行う。

建築構造学 安全で合理的な建築構造の実現を目指し、建造物の挙動解析法、崩壊挙動や臨界現象の解明、限界状態に基づく耐震設計法、最適設計法、システム同定などの研究を行う。

建築生産工学・建築社会システム工学 建築や都市の優れた設計やマネジメントを支援するためのシステム工学等を利用した方法論を構築する。また、建築生産ならびにプロジェクトマネジメントに関して、システム構築と具体的方法論を研究する。さらに、グローバル化に伴う産業構造、職能性、調達方式等建築生産のあり方を研究する。

建築生産工学・空間構造開発工学 多様化・高性能化する要求を満たす新たな構造空間を開発するために、鋼・コンクリート等の材料特性を最大限に発揮させる構造構成法や接合方法に関して、解析・設計理論の教育・研究を行う。

都市空間工学 都市環境と建築環境を融合させ、都市空間の持続可能な環境と安全をデザインする方法論を研究し、超々高層ビルや大規模地下空間等の巨大化・複合化した空間や都市街区の温熱・光環境の創造のための研究を行う。

居住空間学 都市環境におけるより質の高い居住空間の実現を目指し、理論的研究、フィールドワーク、実験的プロジェクトの開発・実施・評価を通じて、持続可能な社会に適合し



① 京都・嵯峨鳥居本の街並み景観の連続立面図

② 桂キャンパス建築棟

③ Wujiang Lakeside City



た居住空間のあり方を研究する。

環境材料学 材料・構法創生学と破壊力学の応用に基づき、セメント系材料と高性能合金の構成則、構造接合の開発と環境共生への適用、損傷制御機構とスマート構造に関する研究・教育を行う。

環境構成学・音環境学 居住空間における音環境のあり方、最良の状態への制御、そのための新しい音響材料の開発、音場再現・音場制御技術の開発、及びコミュニケーションのための音環境設計などについて教育・研究を行う。

環境構成学・地盤環境工学 建物の耐震安全性向上を目指し、制振・免震構造の基本原理の解明と実際の建物への応用、最適・逆問題型設計法の開発、構造ヘルスマニタリング技術の開発、地盤震動を考慮した設計用地震動の構築などの教育・研究を行う。

建築防災工学(協力)・建築耐震工学 安全で安心な世界の形成を目標に、耐震性、機能性、回復性に優れた高機能建築物創生のための耐震設計法や健全度モニタリング・判定システムに関する研究・教育を、国際性豊かな人材の育成を視野に入れて展開する。

建築防災工学(協力)・建築安全制御学 建築空間の安全

性・機能性を高めるために、制震構造システムと構造ヘルスマニタリングの開発、木造建築物の耐震設計・補強法、都市域の地震被害推定に関する研究を行う。

建築防災工学(協力)・風環境工学 建造物の強風による被害低減のため、建造物に加わる力や周辺気流を、観測、実験、数値計算などにより解析し、合理的な耐風設計法の創造のための研究を行う。

空間安全工学(協力)・地震環境工学 地盤と建築構造物の地震時連成挙動を解明するとともに、損傷制御を目的とした耐震設計法の開発、木質プレストレス工法の開発、液状化地盤における基礎の耐震設計の高度化などに関する教育・研究を行う。

空間安全工学(協力)・都市防災計画学 都市大地震時の火災延焼、住民避難、文化財建築・伝統的まちなみの保護、地下空間火災など、都市空間における災害リスク評価技術及び安全性向上のための計画手法に関わる研究を行う。

人間環境設計論(協力) 地域の文化や風土から持続的人間環境のあり方を学び、地球環境に存する社会的課題を地域から考える。「ひと・くらし・すまい・ちいき」という人間環境に関わるあらゆるスケールを研究対象とする。

講座名	分野名	教授	准教授	講師	助教
建築保全再生学		林 康裕	大西 良広		多幾山 法子
人間生活環境学		神吉 紀世子	石田 泰一郎		
建築史学		山岸 常人			
建築構法学		西山 峰広			坂下 雅信
建築環境計画学	建築環境計画学	門内 輝行	吉田 哲		守山 基樹
	生活空間環境制御学	鉾井 修一	小椋 大輔		伊庭 千恵美
建築設計学	建築設計学		竹山 聖	高取 愛子	
	生活空間設計学	岸 和郎	田路 貴浩		
建築構造学			荒木 慶一		
建築生産工学	建築社会システム工学	加藤 直樹	古阪 秀三		
	空間構造開発工学	吹田 啓一郎	髷高 裕治		
都市空間工学		原田 和典	上谷 芳昭		
居住空間学		高田 光雄			
環境材料学		金子 佳生			佐藤 裕一
環境構成学	音環境学	高橋 大弐			堀之内 吉成
	地盤環境工学	竹脇 出	辻 聖晃		藤田 皓平
建築防災工学 (協力講座：防災研究所)	建築耐震工学	中島 正愛			倉田 真宏
	建築安全制御学	川瀬 博	松島 信一		
	風環境工学	丸山 敬			
空間安全工学 (協力講座：防災研究所)	地震環境工学	田中 仁史	田村 修次		
	都市防災計画学				
人間環境設計論 (地球環境学堂)		岡崎 健二	小林 広英		落合 知帆

4 実験集合住宅NEXT21



5 2層京町家試験体の静的加力実験



6 カーテンウォールの脱落限界検証実験



機械理工学専攻

機械工学群

機械工学は、「ものづくり」の総合の学であり、あらゆる産業分野の発展に貢献してきた基礎の工学です。京都大学における機械工学は、1897年の京都帝国大学の創立と同時に機械工学科が設置されて以来、110年を越える歴史を有し、つねに社会の進展を先取りした研究・教育によって、工学の中核をなしてきました。

機械工学群では、これまで文部科学省21世紀COEプログラムをはじめ、さまざまな工学・理学融合型の共同研究や拠点形成を通して、従来の機械工学の枠組みを越えた新たな機械工学体系を構築してきました。このような先端研究を通じた教育に代わり、大学院生や若手・中堅研究者を対象に海外有力大学との共同研究を推進する海外派遣制度を実施することにより、国際的な視野を有し、新しい研究分野を切り拓く能力と勇気を持った若手研究者を育成しています。

2005年には、新しい時代の進展に総合的に対応するため、それまでの機械工学専攻・機械物理学専攻・精密工学専攻・航空宇宙工学専攻を統合して機械工学群を構成し、研究・教育体制の充実を図りました。

機械工学群の中核は機械理工学専攻であり、物理科学に基礎づけられた機械工学の基盤となる研究・教育を行い、将来の工学・技術の展開を目指しています。機械工学群には、社会の進展に応じて要請される新しい研究・教育をプロジェク

的に展開する拠点として、マイクロエンジニアリング専攻と航空宇宙工学専攻を置き、新しい時代に機動的かつ重点的に対処する体制をとっています。

機械理工学専攻

その昔、人間は二本足で歩き始めて、手に道具をもちました。道具は人間の手の先(手先)のものでした。やがて、道具は進化して手先から離れ、機械とよばれるようになりました。人間が求める機能を実現するために作り出した人間の分身が機械です。いま、人間の求める機能は、10年前のものに比べても大きく変わり、それとともにその機能のための機械も変化しました。強力なパワーをもって大規模電力を生み出す発電所のタービンや時速500kmで走行するリニアモーターカーは、いまま機械でありつづけますが、マクロには動きの見えない燃料電池システムや機能性のナノ構造、人間と直接関わる医療デバイスや生体組織・細胞システム、さらには、概念としての賢いソフトシステムなど、従来の機械のイメージにはなかったものも人間の分身として期待され、機械工学はその裾野を広げつつあります。

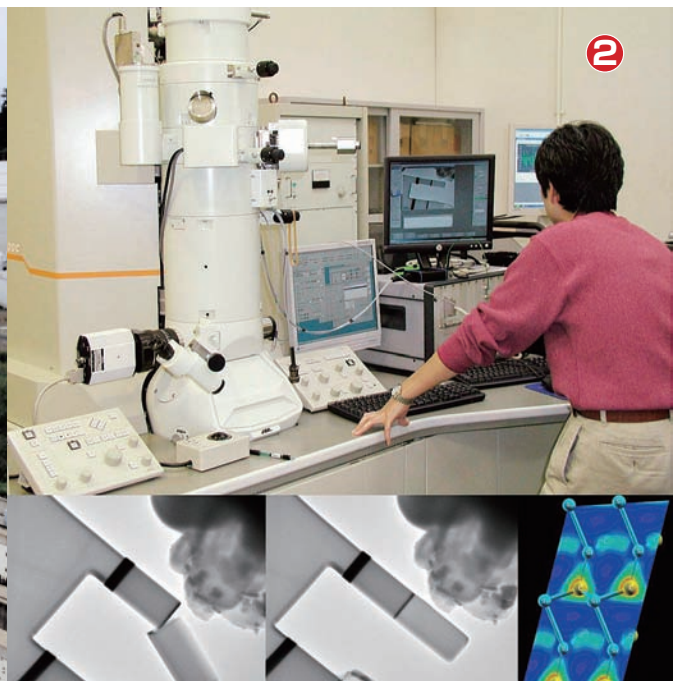
このように、「ものづくり」の“もの”は、いま、ますます多様になりつつあります。

機械工学では、マイクロからマクロにわたる広範な物理系をその対象として、生産システム、エネルギー、環境、生活、

① 最先端の機械工学の成果を用いて開発が進められている磁気浮上式鉄道



② 微小材料の変形・破壊に関するその場観察実験と原子シミュレーション



生命・生体・医療などに関する人間のための技術の進展を図ります。その基礎となる学は、材料・熱・流体の力学と物性物理、機械力学、振動工学、制御工学などであり、さらにその基礎には、機械システムとそのエレメントの設計・製造・評価・診断・制御に関する工学の考え方が求められます。

機械理工学専攻では、人間と自然との共生を目指す広い視野をもって、これらの智恵や知識を主題とする研究・教育を行い、また、挑戦的に課題を設定しそれを克服する能力をもつ

てリーダーとなりうる技術者・研究者を育成し、社会と産業界の期待に応えるべく努めています。

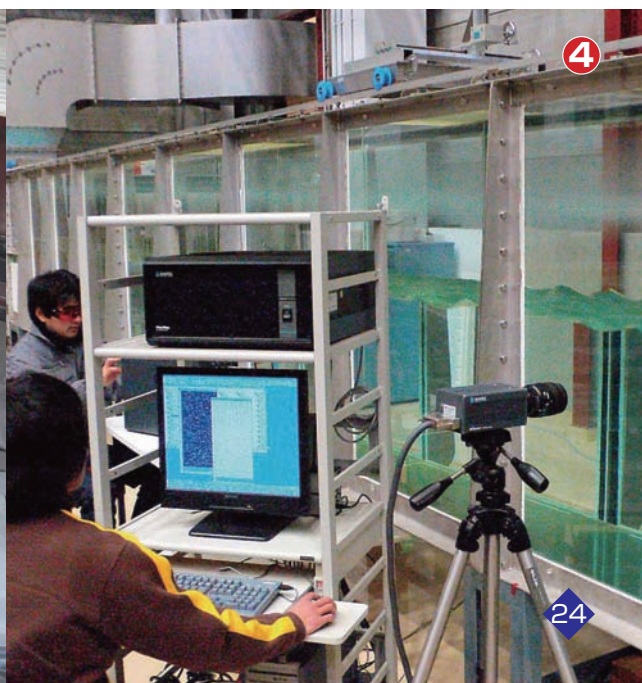
機械理工学専攻には、機械システム創成学、生産システム工学、機械材料力学、流体理工学、物性工学、機械力学、バイオエンジニアリングの7講座と、粒子線物性工学の協力講座が設置され、その計18分野が有機的に連携して基礎的かつ先端的な研究・教育を進めています。

講座名	分野名	教授	准教授	講師	助教
機械システム創成学	機械システム創成学	榎木 哲夫		中西 弘明	堀口 由貴夫
生産システム工学	生産システム工学	西脇 真二	泉井 一浩		山田 崇恭
機械材料力学	適応材料力学	北條 正樹	西川 雅章		
	固体力学				松本 龍介
	熱材料力学	中部 主敬	巽 和也		
流体理工学	環境熱流体工学	小森 悟	黒瀬 良一		高垣 直尚
	流体物理学	花崎 秀史			沖野 真也
	分子流体力学	青木 一生			小菅 真吾
物性工学	光工学	蓮尾 昌裕		四籠 泰一	藤井 恵介
	材料物性学	北村 隆行	澄川 貴志	阿部 拓郎	嶋田 隆広
	熱物理工学		松本 充弘		若林 英信
機械力学	振動工学				
	メカトロニクス	松野 文俊		福島 宏明	根 和幸
	機械機能要素工学		小森 雅晴		野中 鉄也
バイオエンジニアリング	医療工学	富田 直秀			
	先端イメージング工学	井手 亜里			
粒子線物性工学 (協力講座:原子炉実験所)	粒子線材料工学		徐 虬		佐藤 紘一
	中性子物理工学	福永 俊晴	森 一広		

③ レスキューロボット



④ 大気海洋シミュレーション水槽を用いた風波気液界面を通しての熱・物質輸送実験



マイクロエンジニアリング専攻

マイクロエンジニアリング専攻は、21世紀における人間社会・生活に大きな変革をもたらす原動力として期待されている微小な機械の研究開発能力を有する研究者・技術者を養成するための教育研究課程です。

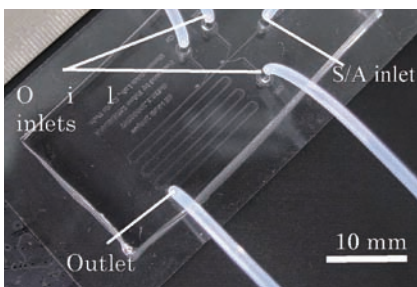
本専攻では、機械工学の基本知識をベースに、ナノメートルオーダーからマイクロメートルオーダーの微小領域特有の物理現象を解明し、ナノレベルで発現する量子効果を利用するために必要な量子工学、材料を創製し加工するための微小領域における材料工学・微細加工工学、ナノ・マイクロシステムを構築し思い通りに動かすためのシステム工学・制御工学、などの学問分野を修得します。また、最も精密な微小機械の集合である生体に学び、微小機械を生体・バイオテクノロジー分野と融合するための生体機械工学なども修得します。ナノ・マイクロエンジニアリングに関する講義科目群の履修、及び

微小機械に関わる先端的なテーマに積極的に取り組む研究活動を通じて、ナノからマイクロの領域における微小機械に関する先端分野の高度な研究能力を有する研究者・技術者の養成を目指しています。

ナノ・マイクロエンジニアリングは、工学のみならずバイオエンジニアリング分野や医学・生命科学分野をはじめとする多くの分野に関連することから、近年急速に発展している異分野との融合領域と位置づけられます。本専攻の修了者は、これらの融合領域における研究開発のリーダーとして幅広く活躍することが期待されています。

このような教育研究を行うために、本専攻には、構造材料強度学講座、ナノシステム創成工学講座、ナノサイエンス講座、マイクロシステム創成講座に加えて、ナノバイオメカニクス講座が協力講座として設置されています。

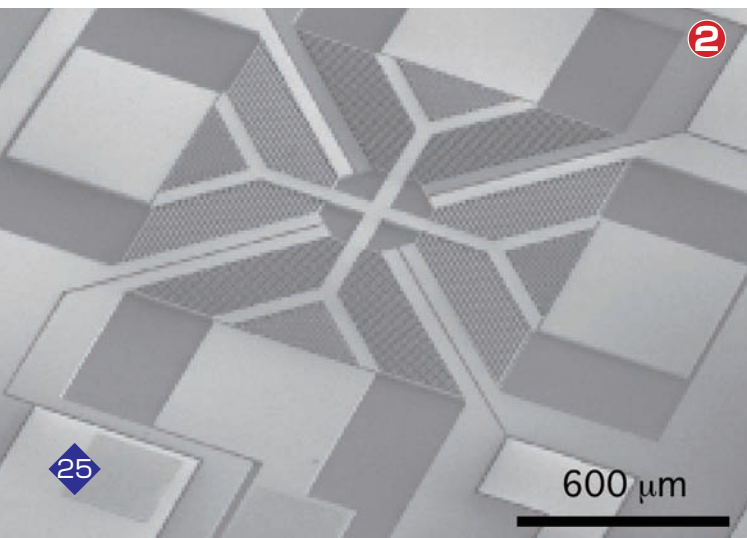
講座名	分野名	教授	准教授	講師	助教
構造材料強度学	構造材料強度学				
ナノシステム創成工学	ナノメトリックス工学	小寺 秀俊	横川 隆司		新宅 博文
	ナノ・マイクロシステム工学	田畑 修	土屋 智由		
ナノサイエンス	ナノ物性工学	木村 健二	鈴木 基史		中嶋 薫
	量子物性学	立花 明知			瀬波 大士 市川 和秀
マイクロシステム創成	マイクロ加工システム				
	精密計測加工学	松原 厚	茨木 創一		河野 大輔
ナノバイオメカニクス (協力講座：再生医科学研究所)	バイオメカニクス	安達 泰治	井上 康博		
	生体機械工学				都賀谷 紀宏
	シミュレーション医工学				
	ナノバイオプロセス	楠見 明弘			笠井 倫志



② 静電容量型3軸加速度センサ



① 細胞カプセル化ゲルビーズのためのマイクロ流路デバイス及び作製されたゲルビーズ(細胞を内包している)



③ 原子レベルの分解能で材料を分析することができる高分解能イオン散乱分光装置

1903年にアメリカのライト兄弟が人類初の有人動力飛行に成功してからわずか100年あまりで、航空機は一挙に1000人近い人間を乗せて15000km以上を飛行できるまでにいたりしました。また宇宙においては、1961年にソ連のボストーク1号が人類初の宇宙飛行をしたのに引き続き1969年にアメリカのアポロ11号が人類初の月着陸に成功し、現在では国際宇宙ステーションが運用されるとともに各種の探査衛星が太陽系の多くの惑星の貴重な情報を日々送ってきています。

人類にとって長年の夢であった大空の飛行はほぼ十分に実現した現在も、宇宙は人類にとって永遠のフロンティアです。そしてこのフロンティアを開拓するための科学技術として、これまで地球表面上で当然としてきた重力や圧力や温度とは全く異なる環境条件下での工学が要求されます。飛行体に必要とされるスピードや距離も飛躍的に増大し、大きさもある場合には不可避免的に巨大となり、またある場合には極小化することも要求されます。さらに信頼性がなにもまして重要です。つまり、あらゆる意味で極限の科学技術が要求される

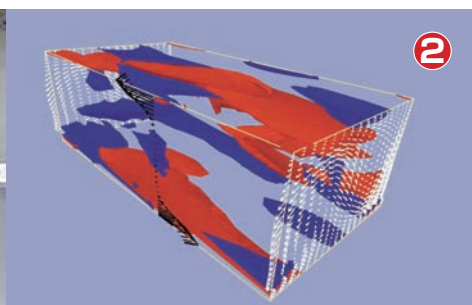
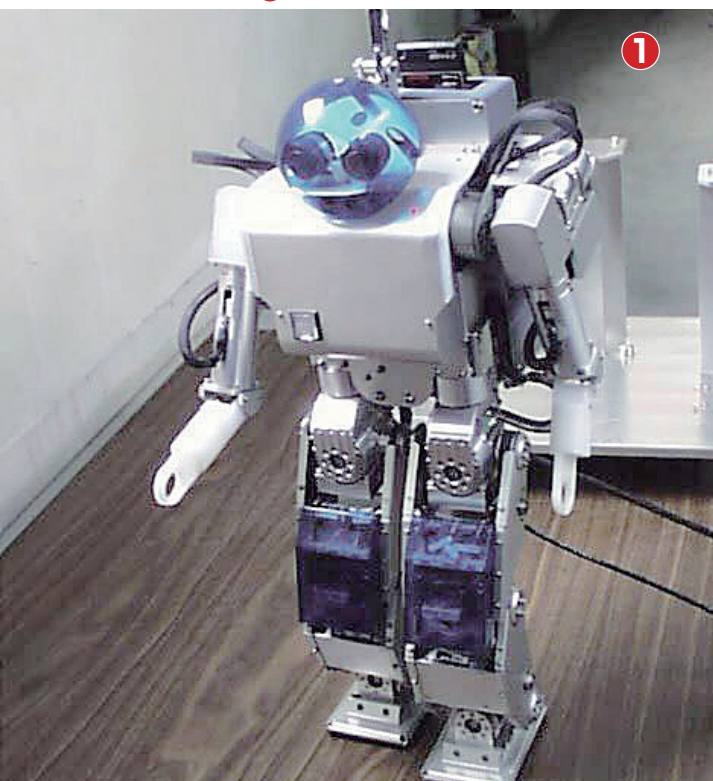
のが航空宇宙工学です。

当専攻では大別して、航空宇宙機の航行に関わる航空宇宙環境との相互作用、航空宇宙機の推進とエネルギー、航空宇宙機の材料・構造強度、航空宇宙機のシステム・制御などを研究対象としています。航空宇宙工学というフロンティアを切り開くため、当専攻では基礎的な科学と工学を最重要視しています。いいかえると、第一の使命は単に航空宇宙に限定されず新しい可能性に向けた先端工学の扉を開くこと、第二の使命は深い知識に基づいてオリジナルなアイデアを十分に創造できる科学技術者を育てることです。

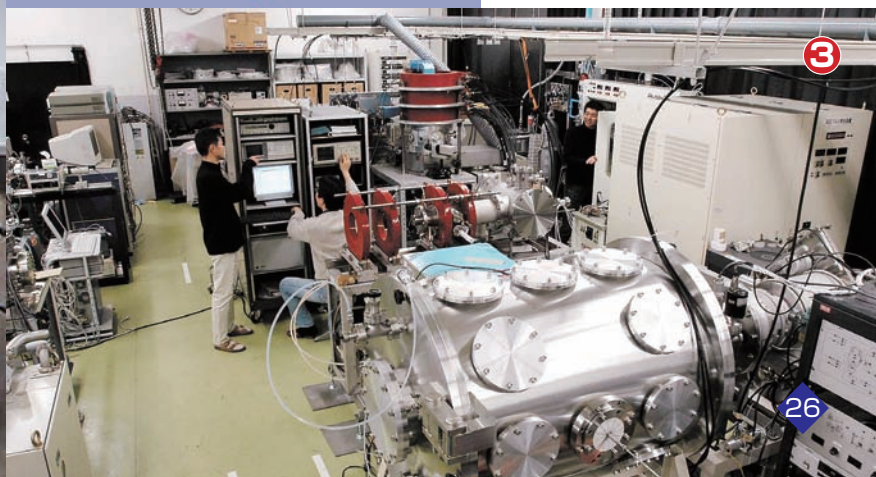
このような使命にこたえるため、教育プログラムでは工学のみならず数物理学に重点をおいています。同時に、いわゆるビッグ・サイエンス&エンジニアリングのひとつである航空宇宙工学では、国内外の組織が協力して行われる巨大なプロジェクトも多いことから、そのような場でリーダーシップや国際性を発揮できるように教育することにも力を注いでいます。

講座名	分野名	教授	准教授	講師	助教
航空宇宙力学	航空宇宙力学	泉田 啓			青井 伸也 横井 直人
航空宇宙基礎工学	流体力学	稲室 隆二	大和田 拓	杉元 宏	
	流体数理学	高田 滋			野口 尚史 WALL Darren
	推進工学	斧 高一	江利口 浩二		鷹尾 祥典
航空宇宙システム工学	制御工学	藤本 健治	幸田 武久		
	機能構造力学	琵琶 志朗	林 高広		杉山 文子
	熱工学	吉田 英生	岩井 裕		齋藤 元浩

① 二足歩行ロボット



- ② 平面クエット流 (反対方向に動く平行平板間の流れ) における定常3次元解
③ 宇治の超空気力学実験室内



原子核工学専攻

わたしたちは、素粒子、原子核、原子や分子など、量子の科学に立脚したミクロな観点から、量子ビーム、ナノテクノロジー、アトムテクノロジーなど、最先端科学を切り開く量子テクノロジーを追求するとともに、物質、エネルギー、生命、環境などへの工学的応用を展開して、循環型システムの構築を目指しています。

そして、体系的かつ立体的な教育・研究を通じて、先端的研究者や高度専門技術者などの人材を育成します。

具体的には、各講座・分野が協力しあって、次のグループで量子の科学と工学の研究・教育をしています。

量子エネルギー物理学：

核反応によるエネルギーを安全で効率的に利用するため、その発生と変換に関する物理と工学を研究しています。また、核融合を目指して、超高温プラズマにおける物理現象の解明と制御手法に関する研究をしています。

量子エネルギー材料工学：

原子炉や核融合炉などの核エネルギーシステムの安全の確保や、放射性廃棄物の安全な処理・処分のための材料研究を

しています。また、ナノテクノロジーを用いて先端的な新材料を研究・開発していきます。

量子システム工学：

イオン・クラスター・電子・陽電子・X線などの高機能量子ビームを用いて、物質中のナノレベル衝突現象の解明と物質科学や生命科学における応用を目指した研究を行なっています。また、医学研究科や原子炉実験所と連携して研究開発を志向する医学物理士育成を視野に入れた医工融合型研究を進めています。

量子物質工学：

素粒子から原子・分子まで、量子系特有の現象や性質と、それによる量子技術の研究をしています。また、物質の構造や機能の分析、新物質の探索、実際の工業応用を目指して、大強度中性子ビームの発生と利用や粒子加速器などの研究を進めています。

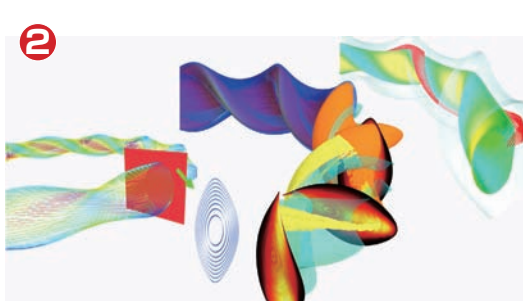
私たちは、このような研究・教育によって、人間社会のより豊かで持続ある発展に貢献します。

講座名	分野名	教授	准教授	講師	助教
量子ビーム科学		伊藤 秋男		瀬木 利夫	今井 誠
量子物質工学	量子物理学	山本 克治	宮寺 隆之		小暮 兼三
	中性子工学	神野 郁夫	田崎 誠司		安部 豊
核エネルギー工学	核材料工学	杉本 純	佐々木 隆之		秋吉 優史 小林 大志
	核エネルギー変換工学	功刀 資彰	横峯 健彦	河原 全作	
	量子制御工学	福山 淳	村上 定義		
量子理工学 (協力講座：量子理工学教育研究センター)		高木 郁二	松尾 二郎 土田 秀次		間嶋 拓也
核システム工学 (協力講座：原子炉実験所)	中性子源工学	森 義治 中島 健	石 禎浩 高橋 俊晴 山本 俊弘		上杉 智教 栗山 靖敏 川辺 秀憲 堀 順一 佐野 忠史 奥村 清
	中性子応用光学	川端 祐司	日野 正裕		北口 雅暁 伊藤 大介
	量子リサイクル工学	森山 裕丈 山名 元	藤井 俊行		上原 章寛
	放射線医学物理学		古林 徹 櫻井 良憲		田中 浩基

① バンデグラフ型重イオン加速器から伸びる真空のビームライン：高速イオンを用いた原子レベルでの観測が行われる



② ヘリカル型プラズマ閉じ込め装置の磁場配位とそこに閉じ込めた高エネルギー粒子の軌道解析



③ チェレンコフの光：荷電粒子が物質中を高速で走るときに出る光



文明は材料が創り出す！ 石器、青銅器、鉄器、… 半導体、そして…？

現代社会において、材料はあらゆる産業の基幹をなし、その果たす役割はますます重要になりつつあります。たとえば、新エネルギー源の開発、海洋開発、宇宙開発、情報、ライフサイエンスなどいずれの最先端技術分野においても、画期的な性能を有する新材料の開発が切望されています。材料を制するものが技術を制します。

材料工学専攻は明治30年(1897年)、京都帝国大学の創立と同時に設置された採鉱冶金学科に端を発します。昭和17年に冶金学科と鉱山学科の2学科になった後、冶金学科は昭和36年に金属加工学科を新設し、平成6年には材料工学専攻とエネルギー応用工学専攻に改組されました。そして今、当専攻は21世紀に発展が期待されるナノサイエンス・ナノテクノロジーを包含し、材料科学の Center of Excellence

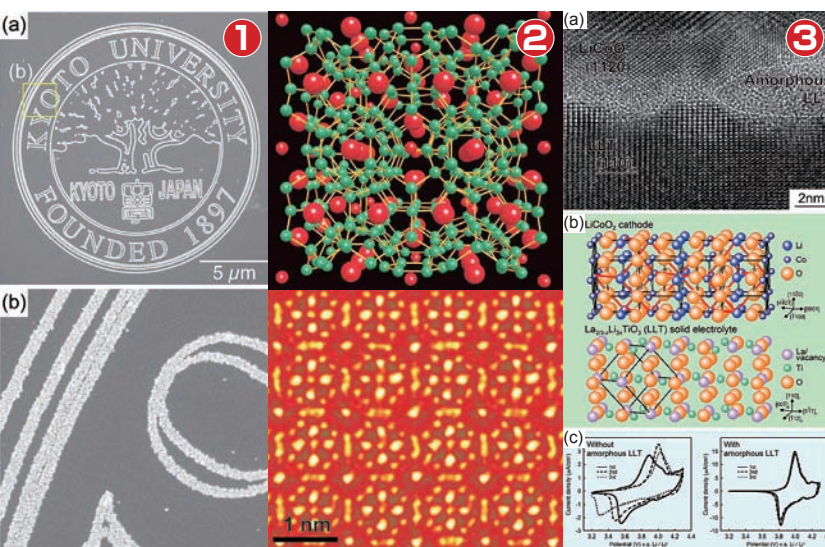
(COE)として大きく飛躍しつつあります。

材料工学専攻では、量子物理・化学、統計物理学、熱力学、物理化学、材料科学などの自然科学の体系的な知識をもとに、材料のもつ多様な性質とその構造に依存した物性発現機構を解明するとともに、新しい材料の設計開発とその製造プロセスの研究を進めています。

より具体的には、航空機、自動車や社会基盤に重要な高強度・耐熱金属材料、情報・エネルギー・宇宙開発に不可欠な半導体材料、磁性材料、電池材料、超伝導材料、ファインセラミックス、形状記憶合金、さらに省資源・省エネルギーなど環境調和性を重要視した新しいコンセプトの材料開発等々、先進技術の開拓のため常に新しい材料の基礎研究と開発を行っています。

次世代の画期的な新材料を生み出す無限の可能性を秘めた若い頭脳と情熱に期待しています。

講座名	分野名	教授	准教授	講師	助教
材料設計工学	材料設計工学	松原 英一郎	市坪 哲	大石 昌嗣	豊田 智史
材料プロセス工学	表面処理工学		宇田 哲也		畑田 直行
	物質情報工学	河合 潤			弓削 是貴 今宿 晋
	ナノ構造学	白井 泰治	野瀬 嘉太郎		杉田 一樹
先端材料物性学	先端材料物性学	酒井 明	黒川 修		
材料物性学	量子材料学	田中 功	大場 史康		世古 敦人
	結晶物性工学	乾 晴行	岸田 恭輔		岡本 範彦
	構造物性学	辻 伸泰			寺田 大将 柴田 暁伸
先端材料機能学	先端材料機能学	安田 秀幸	奥田 浩司		
材料機能学	磁性物理学	中村 裕之	田畑 吉計		和氣 剛
	材質制御学	邑瀬 邦明			北田 敦
	機能構築学	杉村 博之			一井 崇



- 走査プロービングラフィによる有機単分子膜の選択的分解、フッ酸によるエッチング、及び無電解めっきを経て形成された金(Au)によるクスノキマークパターン
- 熱電変換クラスレート化合物の結晶構造モデルと、高分解能走査透過型電子顕微鏡(STEM)像
- (a) LiCoO_2 正極- $\text{La}_{2/3-x}\text{Li}_x\text{TiO}_3(\text{LLT})$ 固体電解質からなる全固体リチウム二次電池モデルセルの正極/電解質界面の高分解能透過電子顕微鏡像、(b) LiCoO_2 正極- $\text{La}_{2/3-x}\text{Li}_x\text{TiO}_3(\text{LLT})$ 固体電解質間の結晶方位関係、(c) モデルセルの電気化学特性。界面におけるアモルファスLLT領域の形成により充放電サイクル安定性が向上。



4 走査型電子顕微鏡で結晶表面を観察する学生

電気工学専攻・電子工学専攻

はじめに

21世紀は、工業・交通・通信・農業・医療・経済などのあらゆる分野において、電気エネルギー、情報・通信、システム・制御などの技術が社会発展の鍵となります。

電気工学専攻、電子工学専攻では、これらの基盤技術およびその基礎となる学理の体系化に取り組んでいます。電気工学専攻、電子工学専攻の歴史は、前身である電気工学科が明治31年に創設されて以来、すでに100年を越えました。電子工学の目覚ましい発展に伴い、昭和29年に全国で初めて電子工学科が設置された後、発展的改組を経て現在に至っております。両専攻は工学研究科に所属していますが、情報学研究科、エネルギー科学研究科との連携や、生存圏研究所、高等教育開発推進センター、学術情報メディアセンター、光・電子理工学教育研究センターなどと協力しながら、電気・電子工学に関連する幅広い分野での教育・研究が行われています。また、平成14～18年度の文部科学省21世紀COE (Center of Excellence) プログラムに続いて、平成19～23年度はグローバルCOEプログラム「光・電子理工学の教育研究拠点形成」を推進し、世界をリードする研究成果の創出を加速しています。

電気工学専攻

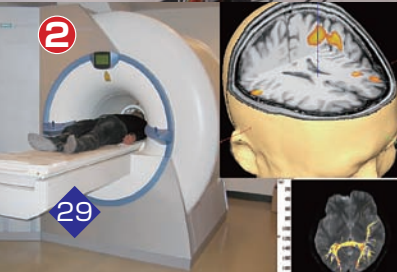
電気工学の進展はめざましく、その応用機器は、照明、家電、携帯電話・パーソナルコンピュータなどの情報機器、新幹線やリニアモーターカー、電気自動車、ナビゲーションシステム、ロボットや医療用機器などあらゆる場面で利用されています。電気工学専攻は、先端電気システム論、システム基礎論、生体医工学、電磁工学の4講座と2つの協力講座からなり、電気工学に関する最先端のテーマを研究しています。先端電気システム論講座では、エネルギーの効率的運用に関わるパワーエレクトロニクス技術を研究しています。システム基礎論講座では、計算機を用いたデジタル制御の理論と応用に関する研究(写真①)を行っています。生体医工学講座では、生命システム、医療のための制御システム、電磁界に基づく生体の機能情報計測(写真②)、電界の解析と工学応用を研究しています。電磁工学講座では、超伝導現象の電気工学分野への応用(写真③)、電気・電子・計算機回路網(写真④)、電磁界の計算機解析の研究(写真⑤)を進めています。さらに、2つの協力講座では電波工学ならびに情報メディア工学に関する研究も推進しています。

講座名	分野名	教授	准教授	講師	助教
先端電気システム論		引原 隆士		薄 良彦	
システム基礎論	自動制御工学	萩原 朋道	蛭原 義雄		
	複合システム論	土居 伸二	古谷 栄光	田中 俊二(※)	
生体医工学	生体機能工学	小林 哲生	濱田 昌司		笈田 武範 伊藤 陽介
電磁工学	超伝導工学	雨宮 尚之	中村 武恒		
	電気回路工学	和田 修己	久門 尚史		松嶋 徹
	電磁エネルギー工学	松尾 哲司			美舩 健
電波工学 (協力講座:生存圏研究所)	宇宙電波工学	山川 宏	小嶋 浩嗣		上田 義勝
	マイクロ波エネルギー伝送	篠原 真毅	三谷 友彦		
	電波科学シュミレーション	大村 善治	海老原 祐輔		
情報メディア工学 (協力講座)	情報可視化 (国際高等教育院)	小山田 耕二			坂本 尚久
	複合メディア (学術情報メディアセンター)	中村 裕一			小泉 敬寛 近藤 一晃

(※) GL 教育センター専任

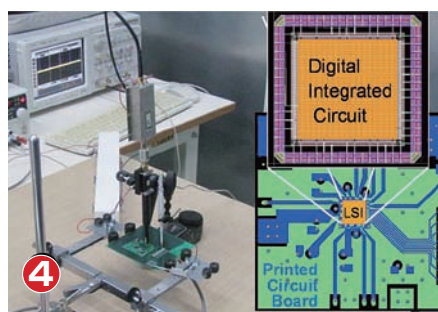
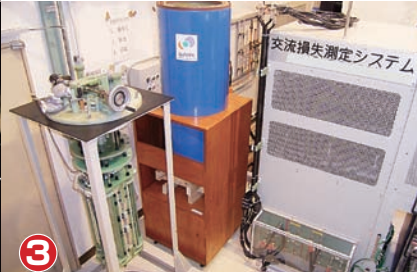


① ヘリコプタ姿勢制御実験装置。デジタル制御により高度な制御性能を達成するための理論的・実験的研究の一例。

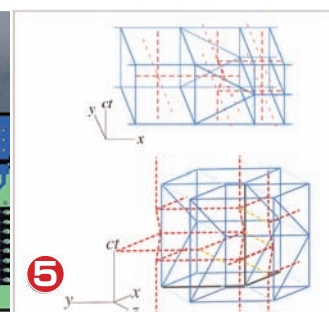


② MRIを用いた高次脳機能のイメージング。

③ 超伝導体交流損失測定システム。超伝導を交流で用いたときに発生する微小な交流損失を測定する実験装置。



④ デジタル集積回路 (LSI)・パッケージ及び回路基板の高周波回路・電磁特性のモデル化と機器設計への応用。



⑤ 時空間格子を用いた計算電磁気学の構築 (上: 時空間の格子分割、下: 4次元時空間双対格子)。

電子工学専攻

電子工学専攻では、次世代のオプトエレクトロニクスを支える基幹技術の実現を通じた社会への貢献を目標とし、「光」と「電子」をキーワードとした新しい概念の提唱とそれに基づく革新的材料・デバイスの創製に関連する教育・研究を進めています。具体的には、光と物質の極限的な相互作用の場として、例えば光の捕獲やリリースを可能とするフォトニック結晶の創製(写真⑥)、新ワイドギャップ半導体材料の物性解明やこれを用いたパワーエレクトロニクス素子の設計と作製(写真⑦)、半導体における発光機構のナノレベルでの解明や高効率発光素子応用(写真⑧)、量子計測や量子情報通信などの基礎となる、光と物質の量子的制御と超精密計測への応用(写真⑨)、分子系ナノ構造における電子機能の解明や各種走査型プローブ顕微鏡の開発(写真⑩)、超伝導体、磁性体など、電子同士が強く相互作用する強相関電子系物質

の作製と物性解明、電子やイオンビームの発生・輸送・制御に関する物理現象の解明と応用装置の開発、プラズマ・気相診断を軸とした各種プラズマ応用の開拓的研究、環境負荷の少ない新機能無機・有機半導体材料の開発とデバイス応用(写真⑪)など、広範囲な分野で世界の先端を走る研究を展開しています。

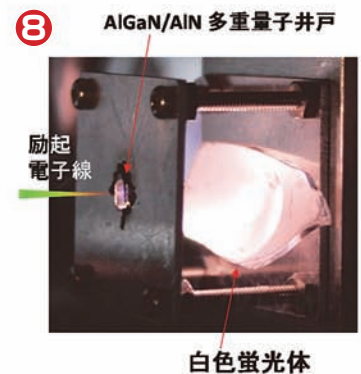
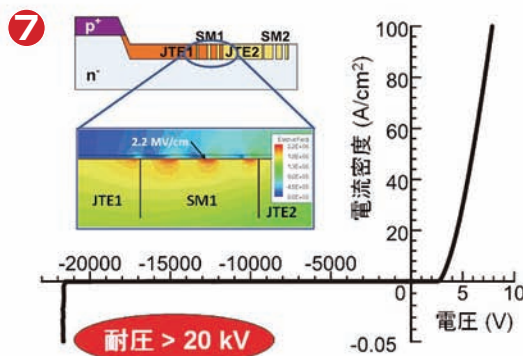
おわりに

このように、電気工学専攻、電子工学専攻では、エネルギーや環境問題、情報通信技術の発展など、人類にとって緊急の課題を解決しながら新しい学問を探求するスタッフと学生で満ち溢れています。ソフト、ハードとも恵まれた素晴らしい環境の中、社会に貢献する革新的な研究を自らの手で創造したいという情熱・野心を持った若い人を待っています。

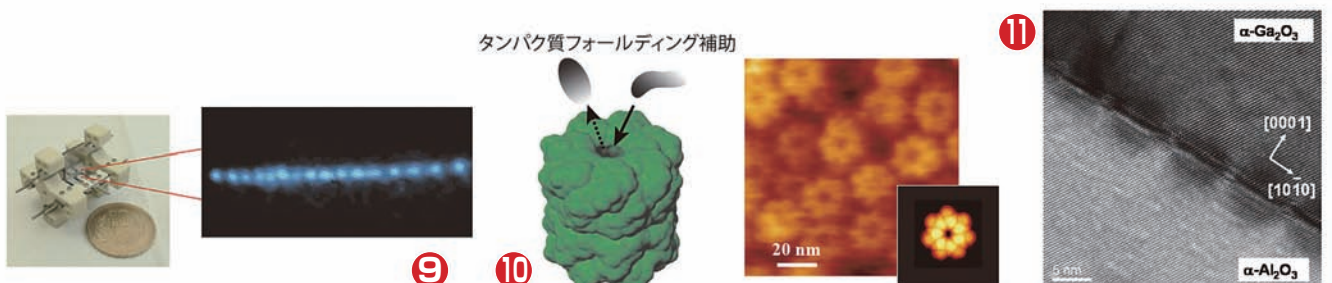
講座名	分野名	教授	准教授	講師	助教
集積機能工学			掛谷 一弘		
電子物理学	極微真空電子工学		後藤 康仁		辻 博司
	プラズマ物性工学		酒井 道		
電子物性工学	半導体物性工学	木本 恒暢	須田 淳		西 佑介
	電子材料物性工学		山田 啓文		
量子機能工学	光材料物性工学	川上 養一	船戸 充		金田 昭男
	光量子電子工学	野田 進	浅野 卓	小島 一信(※)	石崎 賢司
	量子電磁工学	北野 正雄	杉山 和彦	青木 学聡	中西 俊博
高機能材料工学 (協力講座：光・電子理工学教育研究センター)	ナノプロセス工学	高岡 義寛		龍頭 啓亮	竹内 光明
	先進電子材料	藤田 静雄			

(※) GL 教育センター専任

- ⑥ 微小立体的光配線を可能にする3次元フォトニック結晶光導波路の模式図。
- ⑦ 将来のスマートグリッド構築を目指した超高耐圧の炭化珪素(SiC)PiNダイオードの特性。シミュレーションによる構造設計の例も示す。
- ⑧ 電子線で励起したAlGaN量子井戸からの高効率・高出力紫外線発光。その紫外線により蛍光体が明るく発光している。



- ⑨ 超高真空内の電極に囲まれた空間に静止させた16個のバリウムイオン。不確かさ 10^{-18} の原子時計や量子計算機のハードウェアへの応用を研究。
- ⑩ タンパク質分子の自己組織的なナノ構造形成(フォールディング)を促進する機能をもつ、環状の分子シャペロンの概略図と生理環境溶液中における原子間力顕微鏡(AFM)像。分子の上部から観察した像に相当。挿入図は、対応する分子モデル。
- ⑪ 酸化物半導体ヘテロ構造の作製。ヘテロ界面に欠陥を閉じ込め、高品質な薄膜作製を可能とする結晶成長技術を開発。



材料化学専攻

高度な科学技術にもとづく社会の発展にともない、多種多様な新しい物質や新しい材料の開発に対する要請がますます強くなっています。これは、まぎれもなく、これら新物質・新材料の開発を行う先端化学が、現在の人類社会の生活及び産業基盤を支えていることにほかなりません。また、化学が将来において果たすべき役割に、ますます期待が膨らんでいることを物語っています。

化学はいま、新物質を作る技術に加えて、物質を構成する分子の生い立ちや性質を調べ、物質特有の機能を探索する学問に変貌しつつあります。材料化学専攻では、無機材料、有機材料、高分子材料、ナノマテリアルを中心に、その構造と性質・反応性を分子レベル及びナノレベルで解明しながら、新しい機能や性質をもった材料を化学的に設計するとともに、その創製方法を確立することを目的として研究・教育を

行っています。

材料化学専攻は、機能材料設計学講座(専任講座)、無機材料化学講座(基幹講座:無機構造化学分野、応用固体化学分野)、有機材料化学講座(基幹講座:有機反応化学分野、天然物有機化学分野、材料解析化学分野)、高分子材料化学講座(基幹講座:高分子機能物性分野、生体材料化学分野)、ナノマテリアル講座(基幹講座:ナノマテリアル分野)の5講座9分野で構成されています。

本専攻では、統合的科学に基づいた新規機能材料の開発を推進するため、専攻内のみならず専攻を越えた研究交流や研究協力体制の構築を進めています。また、外国からの学生、研究者の受け入れや海外の研究機関との連携も積極的に推進し、材料研究の国際的な研究・教育拠点となるよう、研究・教育環境の整備を図っています。

講座名	分野名	教授	准教授	講師	助教
機能材料設計学		三浦 清貴	下間 靖彦		
無機材料化学	無機構造化学	平尾 一之		西 正之	
	応用固体化学	田中 勝久	藤田 晃司		村井 俊介
有機材料化学	有機反応化学	松原 誠二郎	倉橋 拓也		浅野 圭佑
	天然物有機化学		中尾 佳亮		仙波 一彦
	材料解析科学	大塚 浩二	久保 拓也		内藤 豊裕
高分子材料化学	高分子機能物性	瀧川 敏算			堀中 順一
	生体材料化学	木村 俊作			大前 仁
ナノマテリアル	ナノマテリアル		小山 宗孝		

① 有機化合物の構造研究に用いる 400MHz 核磁気共鳴装置。液体ヘリウムにより冷却された超伝導マグネット中で測定し、ごく微量の有機化合物の試料で立体化学を含めた構造が決定できる。



② 物質と光との相互作用に関する研究に用いる超短パルスレーザー光源。チャープパルス増幅(CPA)によりフェムト秒オーダー(10^{-15} 秒)にパルス圧縮されたレーザー光が発振されている。超高強度光電場を利用した様々な材料の表面や内部の局所構造改質により、新しい機能を発現させることができる。



化学の世界では自然科学の立場から未知の化学現象の仕組みを解明し、新しい知識を見いだすとともに、それを人々の生活や社会にとって有用な形で結晶させることを目標としています。

京都大学工学研究科物質エネルギー化学専攻では、広い知識と視野を持った人材を育成するために、学理の基礎と原理を学び、科学的なものの方見方・考え方を養うためのカリキュラム編成を行って、21世紀に活躍する意欲に満ちた学生を待っています。

前世紀における文明の飛躍的な発展は、天然資源の大量消費と環境への大きな負荷をとまうものでした。

21世紀における人類の持続的発展を可能とする環境調和型文明を構築するためには、社会を支える科学技術は根本的な質的発展、すなわち、最少の資源と最少のエネルギーを用い、環境への負荷を最小にして、高い付加価値を有する物質と質の良いエネルギーを得てこれを貯蔵する技術と、資源の循環及びエネルギーの高効率利用をはかる技術の創成がどうしても必要です。

これを可能にするためには、物質とエネルギーに関する新

しい先端科学技術の開拓が不可欠であり、物質変換及びエネルギー変換を支える化学は、その中心的役割を担う学術領域であることは言うまでもありません。

このような時代の要請に根本から応えるために、物質エネルギー化学専攻では、第一に、基礎化学の効果的な継承と学理の発展、第二に、それを基盤とした独創性の高い応用化学の展開を推進することを基軸として、新しい環境調和型の物質変換及びエネルギー変換と資源の高効率循環を可能にするための研究を行っています。

具体的には以下の研究を行っています。

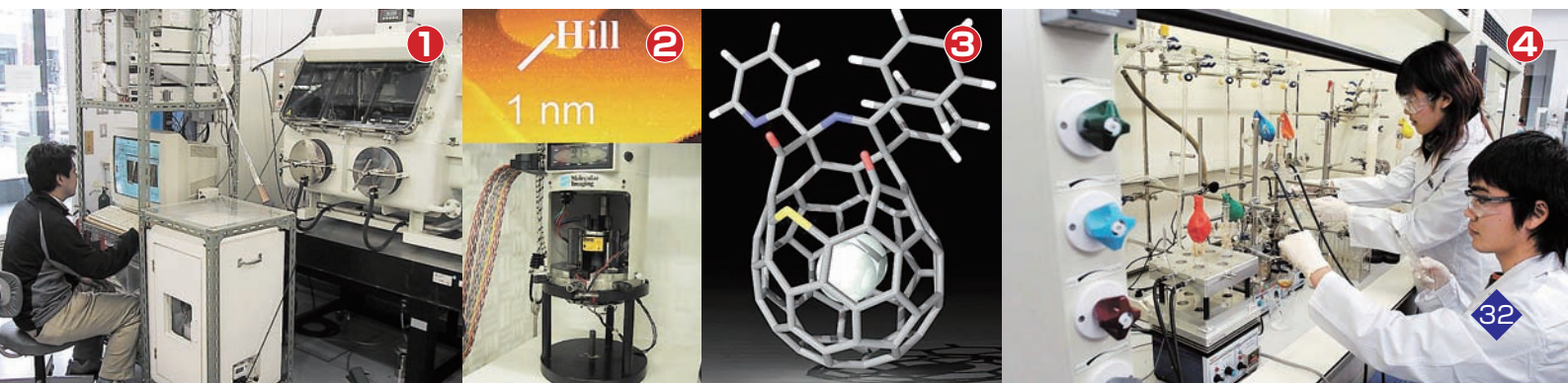
- エネルギー問題対応型物質変換反応の開発
- 環境問題対応型触媒反応の開発
- 新規触媒材料の創製
- エネルギー変換電極反応の開発と電極材料の創製
- 液-液・固-気及び固-液界面反応の機構解明と制御
- 反応性活性種の制御による新材料の構築
- 機能性有機ケイ素化合物の創製
- 新規フラレン誘導体の創製と機能化
- トレーサーの有効利用等

講座名	分野名	教授	准教授	講師	助教
エネルギー変換化学		陰山 洋		小林 洋治	山本 隆文 矢島 健
基礎エネルギー化学	工業電気化学	安部 武志	福塚 友和		宮崎 晃平
	機能性材料化学	作花 哲夫	西 直哉		
基礎物質化学	基礎炭化水素化学	大江 浩一		三木 康嗣	岡本 和紘
	励起物質化学		田邊 一仁		伊藤 健雄
触媒科学	触媒機能化学	阿部 竜			東 正信
	触媒有機化学	辻 康之	寺尾 潤		藤原 哲晶
	触媒設計工学	江口 浩一	松井 敏明		室山 広樹
物質変換科学 (協力講座：化学研究所)	合成反応設計	中村 正治	高谷 光		磯崎 勝弘
	構造有機化学	村田 靖次郎	若宮 淳志		村田 理尚
	遷移金属錯体化学	小澤 文幸			脇岡 正幸
同位体利用化学 (協力講座：原子炉実験所)			沖 雄一 高宮 幸一		関本 俊
	融合物質エネルギー化学 (協力講座)	融合有機化学分子 (化学研究所)	年光 昭夫		
先端電池基礎講座 (寄付講座)	プローブ合成 (学際融合教育研究推進センター)	近藤 輝幸	木村 祐		山田 久嗣
		西尾 晃治			奥垣 智彦

①② グローブボックス中で観察したナノスケールでみる電気化学エネルギー変換反応

③ 水素分子が内部に入った開口フラレン誘導体の分子構造

④ 新しい触媒機能を有する有機遷移金属錯体の合成、及びそれらを触媒として用いる新規環境調和型有機合成反応に関する研究を行うためのドラフト群



分子工学専攻

化学は物質の変換を扱う学問であるとともに、物性を電子構造・分子の配列と相互作用などとの関連で論じ、新しい機能をもつ分子や材料の設計を行う学問として、ますますその分野をひろげつつあります。分子工学は、原子・分子・高分子などが関わる微視的現象を対象とする基礎学問を支柱として、原子・分子・高分子の相互作用を理論的、実験的に解明し、その成果を分子レベルで直接工学に応用する新しい学問領域です。

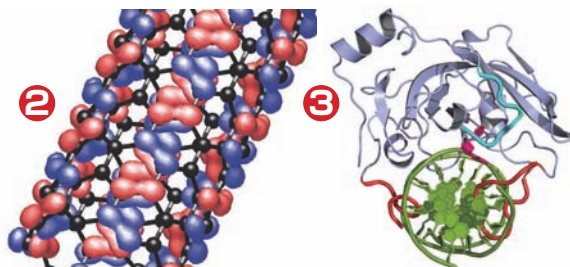
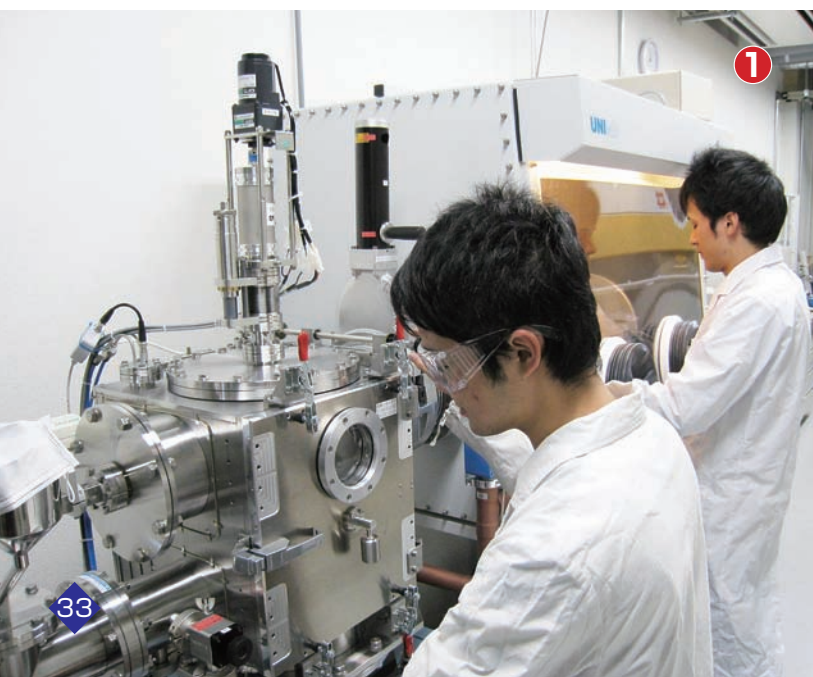
分子工学専攻は、工学部石油化学科福井謙一教授のノーベル化学賞受賞(1981年)が契機となって、それに関連する物理化学系講座(石油化学教室、工業化学教室、化学研究所)が協力し、一部独立する形をとって、1983年に京都大学大学院工学研究科における初めての独立専攻として創設されました。従来、学部教育組織に組み込まれていなかった分子工学専攻は、その後の大学院重点化に伴う工学部化学系教室の改組によって、化学系他専攻とまったく同等の組織となり、

現在では学部教育にも参加するようになっていきます。

分子工学専攻では、分子論的視野に立って、斬新な発想で基礎から応用への展開ができる研究者・技術者を育成することを目的として、新しい電子材料やエネルギー・情報関連材料などの開発のための基礎的研究を展開しています。その研究領域は、分子生物学的手法を用いたタンパク質の構造・機能解析、分子・分子集団や化学反応の理論解析及び理論設計、高機能の有機・無機材料の設計と合成、光触媒及び酸塩基触媒などの高性能触媒の開発、有機太陽電池、機能性有機材料、薬物送達システムの開発、光化学反応を基礎とした大気環境化学、有機-無機ハイブリッド低温溶融ガラス材料の設計と合成、物質のダイナミクスと流動変形特性の分子論的解明、有機デバイスの創製と基礎科学の構築、固体NMRによる構造・有機デバイス機能相関の解明など、物質の理解と応用の本質に関わる広範な分野をカバーしています。

講座名	分野名	教授	准教授	講師	助教
生体分子機能化学		白川 昌宏	朽尾 豪人		
分子理論化学		佐藤 啓文	佐藤 徹		中農 浩史
量子機能化学		田中 一義	伊藤 彰浩		苗野 博之
応用反応化学	触媒反応化学	田中 庸裕	寺村 謙太郎		
	光有機化学	今堀 博	梅山 有和		東野 智洋
	光反応化学		川崎 三津夫	橋本 訓	藪下 彰啓
分子材料科学 (協力講座)	無機分子材料 (化学研究所)	横尾 俊信	徳田 陽明		正井 博和
	分子レオロジー (化学研究所)	渡辺 宏	増淵 雄一		松宮 由美
	有機分子材料 (化学研究所)	梶 弘典	後藤 淳		福島 達也
	電子物性化学 (福井謙一記念研究センター)				

① 有機太陽電池作製実験の様子。左手手前は真空蒸着機、右手手奥はグローブボックスを用いた作業を行っている。



- ② カーボンナノチューブ(ジグザグ型)のフロンティア軌道。チューブの巻き方(ヘリシティ、チューブ直径)によって電気伝導特性が半導体から金属へと変化する。
- ③ メチル化DNAに結合したタンパク質の結晶構造。
- ④ 希土類フリーの酸化物ガラス蛍光体。透明なガラス(上部)が紫外線(254nm)を照射することにより(下部)、明瞭な発光を示す。

高分子は人類の現代生活を支える必需品として、産業の基幹となる資材として、さらに化学・繊維から医療や電子産業、航空宇宙分野まで、豊かな社会と先端技術を実現する機能材料として、幅広い領域に展開しています。21世紀に入って、高分子が活躍する分野はますます拡大し、人間社会における重要性も増しています。

高分子化学は、基礎学問としての物質科学と、実用的なニーズを背景とする応用科学とが融合した学問分野であり、基礎-応用、合成-物性、理論-実験、有機-無機、マイクロ-マクロ等々、さまざまな視点において幅広いスペクトルをもつ分野です。したがって高分子化学専攻では、基幹講座として合成講座と物性講座及び専任講座として先端機能高分子講座を配し、多様で特色ある研究室が有機的に結びついて研究を行うとともに、下表のようにいくつもの部局に協力講座(化学研究所:3研究室、再生医科学研究所:2研究室)を有し、緊密なネットワーク研究体制を組織しています。

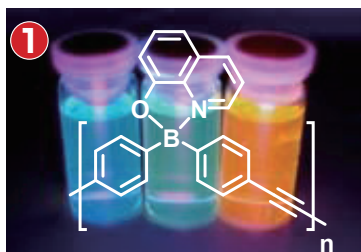
とくに当専攻では、光・電子・情報分野、高機能材料、再生

医療、ナノテクノロジーなど、次々と生まれる高分子の発展分野を支えるため、高分子の生成、反応、構造、物性、機能について基礎研究と教育を行うとともに、その成果を社会に還元し、関連する学術分野との連携を通して、新たな科学技術の創成に貢献することを目指しています。また、高分子を基礎とする先端領域において活躍できる能力を備えた研究者、技術者の養成をしています。(就職内定率100%)そのような実績が認められて2002年に21世紀COE、2005年に「魅力ある大学院教育」イニシアティブ、さらに2007年にグローバルCOE「統合物質科学」に採択され、教育研究拠点として若手研究者の育成を積極的に行ってきました。

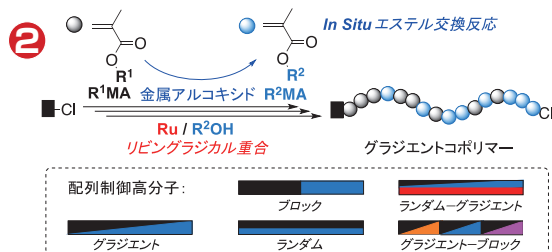
以上のように、本専攻は、幅広い高分子化学の各分野においてトップレベルの研究者が集まり一専攻を形成し、国際的にも高く評価されている組織であり、一分子の精密合成から集合構造の構築・制御、さらにマクロ物性・機能に至るまで、高分子物質の総合的研究に取り組むことにより、今後とも世界における高分子研究の中心として、教育研究活動を行います。

講座名	分野名	教授	准教授	講師	助教
先端機能高分子	先端機能高分子		松岡 秀樹 竹中 幹人		西条 賢次
高分子合成	機能高分子合成	赤木 和夫			松下 哲士
	高分子生成論	澤本 光男	大内 誠		寺島 崇矢
	重合化学	中條 善樹		森崎 泰弘	田中 一生
高分子物性	高分子機能学	伊藤 紳三郎	大北 英生		辨天 宏明
	生体機能高分子	秋吉 一成	佐々木 善浩 向井 貞篤		澤田 晋一
	高分子分子論	吉崎 武尚	中村 洋		井田 大地
	基礎物理化学	古賀 毅			小島 広之
高分子設計 (協力講座:化学研究所)	高分子物質科学	金谷 利治	西田 幸次		井上 倫太郎
	高分子材料設計	辻井 敬巨	大野 工司		榊原 圭太
	高分子制御合成	山子 茂	登阪 雅聡		中村 泰之 茅原 栄一
医用高分子 (協力講座)	生体材料学 (再生医科学研究所)	田畑 泰彦	山本 雅哉		
	組織修復材料学 (再生医科学研究所)	岩田 博夫			有馬 祐介
	材料機能解析 (先端医工学研究ユニット)		青木 裕之		

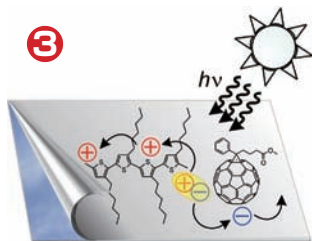
① ホウ素含有共役系高分子による発光材料の一例。ヘテロ元素の特性を利用することで、光学特性や電気伝導性などにおいてユニークな物性を示す高分子が得られる。



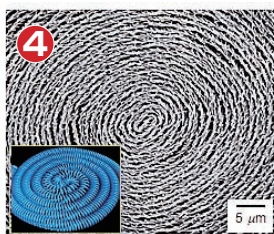
② モノマーのエステル交換反応とリビングラジカル重合を同時進行させるタンデム重合: グラジエントコポリマーに代表される配列制御高分子を触媒反応により精密合成できる。



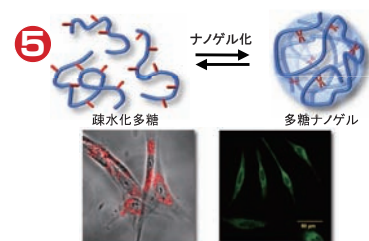
③ 光を吸収し、電子を運ぶ共役高分子を用いて、次世代の新型プラスチック太陽電池を開発。光電流がどのように発生するのか? そのメカニズムを分子の時間と空間スケールから解明することで高効率化を達成する。



④ 導電性高分子のヘリカルポリアセチレンを前駆体とする形態保持炭素化法により調製したヘリカルグラファイトの走査電子顕微鏡写真



⑤ 会合性分子の導入により水溶性高分子の自己組織化を制御することでナノゲルが得られる。このナノゲルを利用して細胞にタンパク質をデリバリーする。



合成・生物化学専攻

合成化学の主たる目的は物質を構成する分子の構造・物性・相互作用を理論・実証の両面から考察し、多彩な構造と機能を合理的に設計、合成する手法を確立することにあります。新しい理論・物質の創造が私達の生活の質を飛躍的に向上させ、新しい産業基盤を生み出してきました。生物化学は生命現象に関わる物質の構造と役割を化学的に明らかにすることを主な使命とし、生命科学技術の発展に大きく貢献してきました。近年、合成化学と生物化学のバリアは急速に狭まりつつあります。

本専攻では多彩な物質と機能を創り出す学問である合成化学と、生物の機能を解明し利用する生物化学との学際領域を密接な連携をもとに開拓し、総合精密化学としての創造性豊

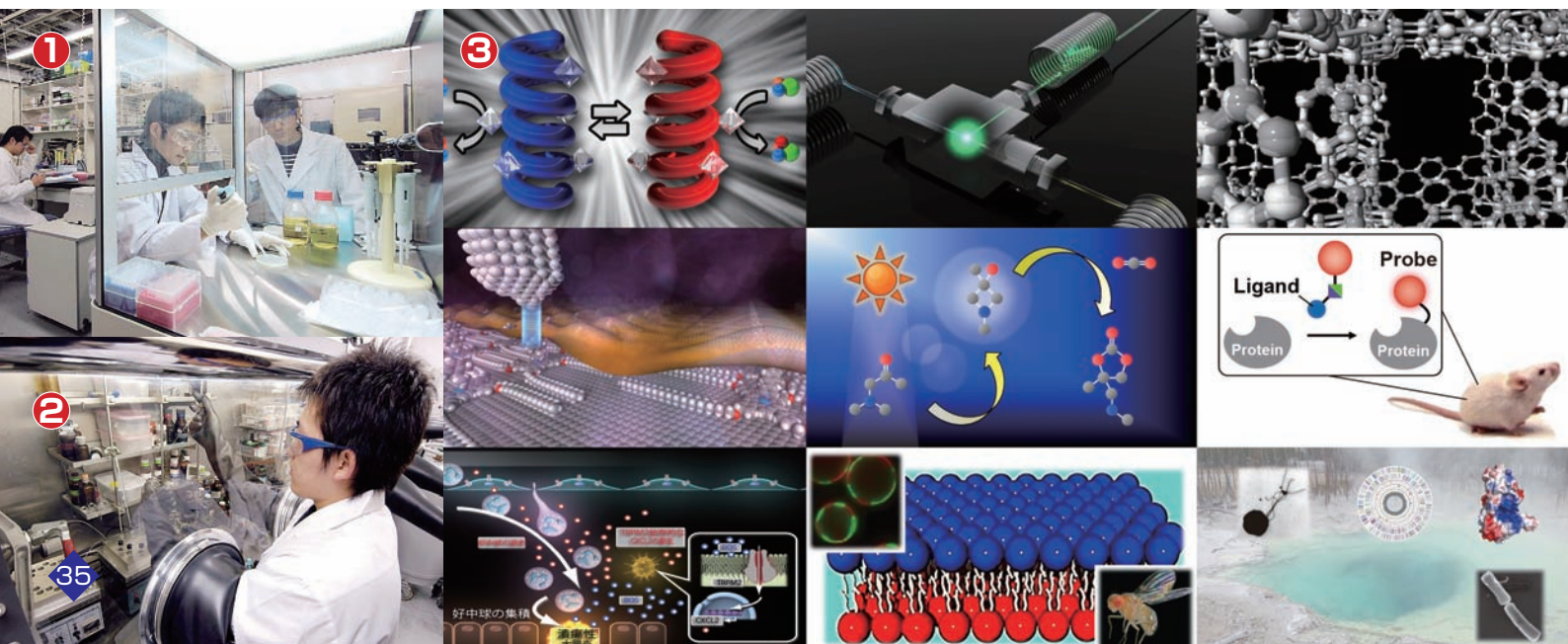
かな化学分野を確立することを理念としています。合成化学講座及び有機設計学講座では、効率的合成を目指した物質変換の基礎と応用、無機・有機複合分子集積系の機能、さらに量子化学の立場から反応化学と生物化学の理論を構築することを目標としています。生物化学講座では、分子/システム/細胞/生体(個体)など様々な階層における生命現象を分子レベルで理解し制御するとともに、生物機能・生体物質を利用し、斬新な機能を持つ物質を生み出すことを目指しています。新しい時代を見据え、社会に強く必要とされる、分野を越えた知識と創造性を持つ人材を輩出することを目的に教育を行っています。

講座名	分野名	教授	准教授	講師	助教
有機設計学	有機設計学	杉野目 道紀	大村 智通		長田 裕也 山本 武司
	有機合成化学	吉田 潤一		永木 愛一郎	清水 章弘
合成化学	機能化学	北川 進	植村 卓史		堀毛 悟史
	物理有機化学	松田 建児			東口 顕士 廣瀬 崇至
	有機金属化学	村上 正浩	三浦 智也		石田 直樹 矢田 陽
生物化学	生物有機化学	浜地 格	清中 茂樹		高岡 洋輔
	分子生物化学	森 泰生	森 誠之		沼田 朋大 黒川 竜紀 高橋 重成
	生体認識化学	梅田 真郷	池ノ内 順一		加藤 詩子
	生物化学工学	跡見 晴幸		金井 保	佐藤 喬章
反応生命化学 (協力講座：福井謙一記念 研究センター)					

① 研究の1例：微生物を用いた有用物質の生産

② 研究の1例：新しい有機合成反応の開拓
(不活性雰囲気下での実験)

③ 合成・生物化学専攻では、有機設計学、有機合成化学、有機金属化学、錯体化学、物理有機化学、生物有機化学、分子生物化学、生体認識化学、生物化学工学など分野を越えた英知を結集し、新しい学問を創造します。



人類に有用な機能をもつ物質及び材料を化学的変換によって創出する。物質、材料、エネルギーを環境に優しく、効率よく生産する方法を提案する。化学工学専攻ではこのような課題について教育、研究を行っています。

現在、以下のような様々なプロジェクトが進められています。

1. 複雑流体やソフトマターの移動現象を、主に計算科学的手法を用いて解明する。
2. ナノ拘束空間を舞台に、分子／イオン／ナノ粒子の挙動と構造や電場等の外場の効果を解明する。
3. 機能性材料合成や燃料電池などの反応プロセスを対象に、反応を操り、速度と質を制御する方法を開発する。
4. 均相系から不均相系への相転移過程におけるエネルギー、物質移動速度論を解明し、生成物の構造、機能を制御する。
5. 新しい反応スキームによる石炭・重質油・バイオマス・廃棄物などのエネルギー資源の高効率転換プロセスを開発する。

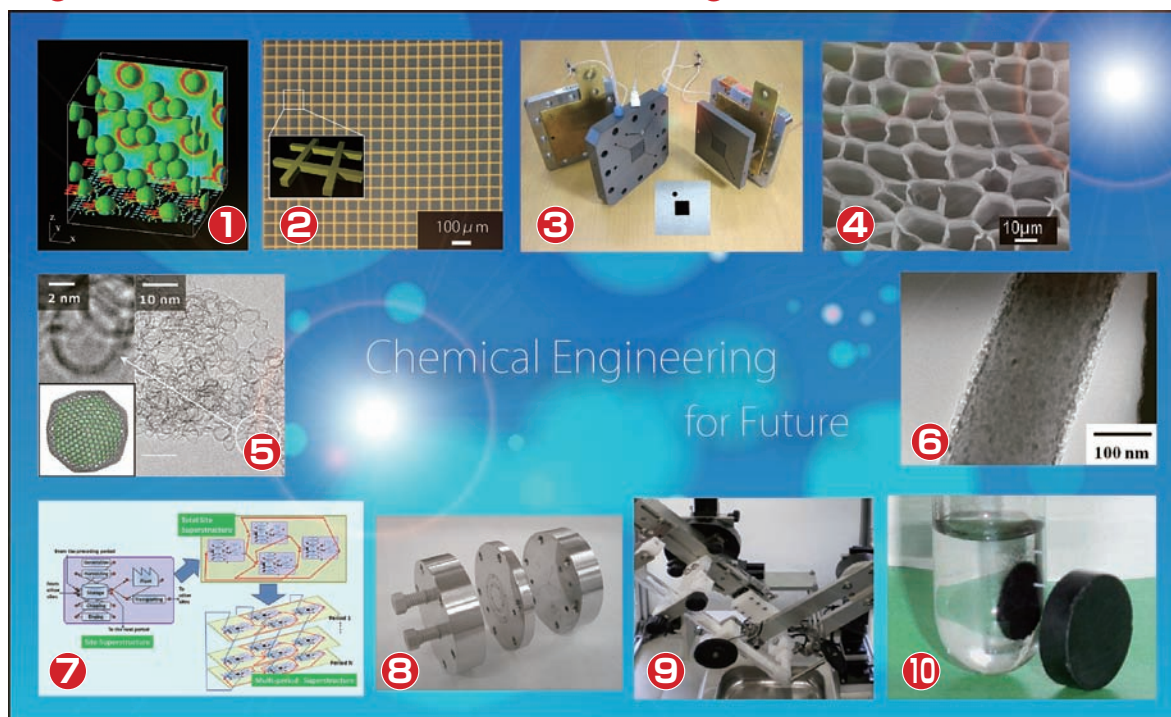
6. 機能性材料の物性や構造の発現機構を明らかにし、材料プロセッシングに関する方法論の確立を目指す。
7. 複雑な生産プロセスの開発、設計、運転、制御等を合理的に行うための方法論の開発とその体系化を行う。
8. 資源－エネルギー－環境の活動連鎖システムを合理的に組み上げた環境調和型プロセッシングの確立を目指す。
9. 粒子及び粉体の性質を見極め、高機能化を図り、複合場を利用して粒子の挙動を制御する。

化学工学の特徴は対象とするプロセスから要素となる現象を抽出し、その本質と動的特性を定量的に捉え、さらに、最適システムを構築して、物質、材料の高機能化と物質、エネルギーの効率的生産のための方法論を採求することにあります。本専攻の卒業生は、化学をはじめ機械、自動車、鉄鋼、食品、医薬、セラミックス、エネルギー、電機といった産業分野や大学、研究所で活躍しています。

講座名	分野名	教授	准教授	講師	助教
化学工学基礎	移動現象論	山本 量一	谷口 貴志	新戸 浩幸	
	界面制御工学	宮原 稔		田中 秀樹	渡邊 哲
	反応工学	河瀬 元明			蘆田 隆一 井上 元
化学システム工学	分離工学	田門 肇	佐野 紀彰		鈴木 哲夫
	エネルギープロセス工学				
	材料プロセス工学	大嶋 正裕	長嶺 信輔		
	プロセスシステム工学	長谷部 伸治			殿村 修
	粒子工学	松坂 修二			丸山 博之
環境プロセス工学		前 一廣	牧 泰輔		長谷川 功
環境安全工学 (協力講座：環境科学センター)			中川 浩行		

- 1 コロイド粒子の直接数値シミュレーションモデル
- 2 自己組織化を利用して作成した金ナノ粒子の格子状配列構造
- 3 反応工学モデリング実験用酸素燃料電池
- 4 シリカゲルマイクロ成型体(マイクロハニカム)
- 5 カーボンナノファイバ

- 6 カーボン芯とするTiO₂ナノファイバ
- 7 バイオマス利用システムのモデル
- 8 マイクロリアクタ
- 9 振動剪断流動法によるナノ粒子の精密定量
- 10 磁性を持つフェライト廃棄物



大学院の活動状況

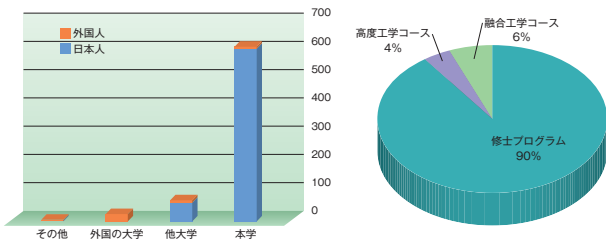
入学状況

京都大学大学院には、約9,200名が在籍しており、その内22%を工学研究科が占め、全学の中で最大規模の研究科となっています。

【修士課程】（平成24年4月1日現在）

本研究科修士課程の入学者は、85%が本学の学部出身者であり、15%が外国の大学を含む他大学出身者等となっています。教育プログラム別で見ると、90%が修士プログラムに入学しています。連携プログラムには10%の学生が高度工学コース、融合工学コースを選択し、将来の研究者・技術者を目指しています。

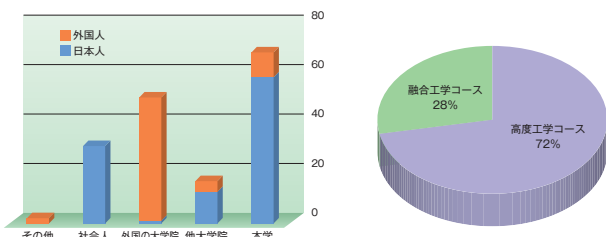
修士課程入学状況



【博士後期課程】（平成24年10月1日現在）

一方、博士後期課程（4・10月入学）は、本学大学院から入・進学した者が41%、外国を含む他大学大学院出身者等が41%、社会人が18%となっています。ここで社会人とは、企業に就職した人で、その籍を会社に置いたまま博士後期課程に入学できる社会人入学制度による入学者です。

博士後期課程入学状況



平成24年10月現在、本研究科博士後期課程には576名の大学院生が在籍しており、そのうち外国人留学生は204名、社会人115名が在籍しています。高度工学コースでは、各学術分野の先端領域について、また、融合工学コースでは、工学分野を横断する新しい融合領域、境界領域について研究・指導を受けています。

このように、本研究科では、外国の大学、社会人、他大学等から多数の学生を受入れており、国際化が進行し、国内外に開かれた大学となっています。様々な国籍や経歴をもつ学生が、同じ学術分野で研究を通じて切磋琢磨し、自らの能力の向上を図ることができる教育環境のなかで研究に励んでいます。

経済支援

（特別研究員制度）

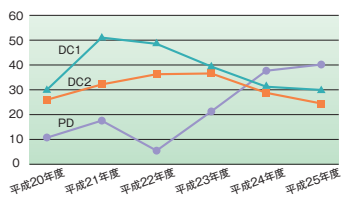
大学院生への経済支援として最も優れた制度は、博士後期課程の大学院生を対象とした、日本学術振興会の特別研究員制度（DC1、DC2）です。

博士進学予定者が応募するDC1に採用されると、博士後期課程の3年間、月額約20万円の給与が支給され、さらに申請により年100万円程度の研究費が配分されます。給与はもちろん個人収入であり返還する必要はありません。また、研究費を利用して実験に必要な物品の購入や、国際会議に出席するための旅費にも使えます。

博士後期課程に進学してから応募して採用されるDC2では、2年間の給付を受けることができます。特別研究員に採用されることは経済的なメリットのみならず、経歴としても高い評価を得たことになり、その後の就職活動にも有利に働きます。

工学研究科では、平成24年度約90名（社会人、国費外国人留学生を除く標準修業年限在籍者の約27%）がこの特別研究員に採用されています。平成25年度は、32名の採用が内定しております。

特別研究員採用内定率（申請数に対する内定率）



（日本学生支援機構奨学金）

日本学生支援機構の奨学金には、無利息貸与の第1種と有利子貸与の第2種があり、入学前の予約採用と入学後の在学採用があります。

	平成24年度入学者	修士課程	博士後期課程
第1種奨学金	無利息	50,000円又は88,000円	80,000円又は122,000円
第2種奨学金	利息付	50,000円・80,000円・100,000円・130,000円・150,000円のいずれか	

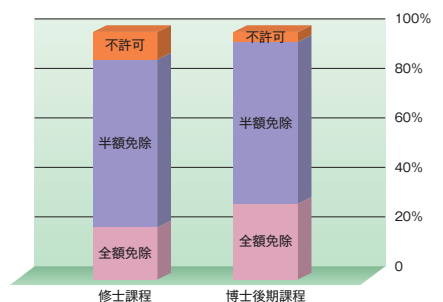
予約採用は、現在在籍する大学又は大学院で申請、大学院への入学が決定すれば4月から奨学金が貸与されます。在学採用は、入学時に募集があり申請することになります。本研究科では、在籍者のうち修士約45%、博士約17%の学生が受給しています。第2種の場合、希望者のほとんどが採用されています。

この奨学金は就職後に返還する義務があります。しかし、第一種奨学金は在学中の学業成績が優秀な人を選考推薦することにより、全額あるいは半額の返還が免除される制度になっています。平成23年度の場合、貸与終了者のうち、修士は30%、博士は31%の人が返還を免除されています。

（授業料免除）

大学からの経済支援として、授業料免除の制度があります。経済的理由により授業料の納入が困難な場合、申請により全額又は半額免除される場合があります。詳しくは事務室に問い合わせ下さい。平成24年度前期では修士課程で在籍者の19%、博士後期課程で31%の人が申請しており、申請者の88%の人が全額又は半額免除を受けています。

授業料免除選考結果



（民間団体奨学金）

各種民間団体の奨学金は、毎年概ね4月・5月期に募集があります。平成24年度は20団体について30名の学生が民間団体の奨学金を受けています。（給与:23名、貸与:5名、給与・貸与:2名）。

（TA/RA/OA等）

工学研究科では、大学院生をTeaching Assistant (TA)、Research Assistant (RA) あるいは、Office Assistant (OA) 等として雇用しています。研究の補助業務や後輩の大学院生・学部学生を教える立場、指導する立場となって自らの能力の向上を図ることができます。これらに採用されると勤務時間に相当する時間給（1,200円〜）が支給され、学生の経済支援の一助となっています。

（博士学生支援制度）

平成24年度から、本研究科独自の経費により博士後期課程学生を対象とした学生支援を幅広く実施しています。これは、他の機関等から支援を受ける見込みがない者を対象とし、RAとして雇用するものです。平成24年度は、51名の学生が採用されました。

(馬詰奨学金)

馬詰研究奨励賞は、故馬詰彰様のご遺族から工学研究科に寄附いただいたご遺産を活用させていただくために、平成23年に設けられた奨学表彰制度です。馬詰彰様は本学工学研究科を卒業後、助手、講師として務められ、その後民間企業でご活躍されました。

工学研究科では、本研究科修士課程から博士後期課程へ進学した学生の中で、研究業績・品格ともに優れ、かつ欧米先進国で海外研修等を行おうとする者を奨励・支援するために「工学研究科馬詰研究奨励賞」として表彰するとともに、海外研修等に要する渡航旅費、滞在費等相当額を奨学金として給付しています。

第2回目となる平成24年度は、15名の学生が採択されました。(平成23年度第1回の14名と合わせて、累計29名が採択されたことになります。)

授与式終了後、平成23年度受賞者のうち、海外体験を終えた学生2名による報告会が行われました。その後の懇談会では、海外研修への期待や大学の研究教育活動における海外の研究者との交流・連携の重要性について、活発な意見交換が行われました。

平成24年度 馬詰研究奨励賞授与式における報告会



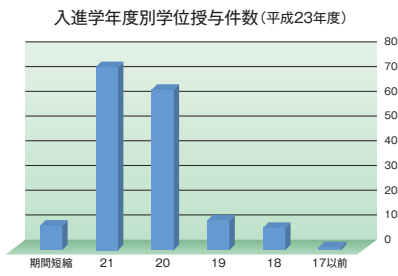
塩見 昌平さん(材料工学専攻)

沼口 遼平さん(化学工学専攻)

学位取得

博士後期課程に進学した人は、在籍中に就職した人を除き、ほぼ全員が課程を修了して、そのほとんどが博士の学位を取得しています。

博士後期課程の標準修業年限は3年ですが、早期に学位授与基準を満たすことができた人は、期間短縮制度により3年未満で修了しています。平成23年度には10人が期間を短縮して学位を取得しました。

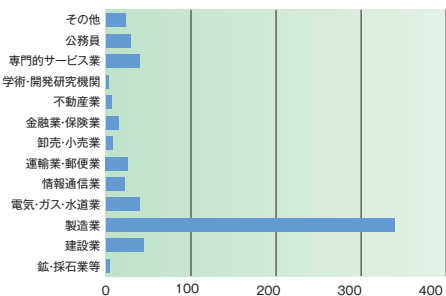


工学研究科では、平成20年度から博士課程前後期連携教育プログラムを開設しています。これは、修士課程に入学と同時に博士学位の取得を目指す教育プログラムであり、学習指導や研究指導を複数の教員が担当して計画的に学習を進めることにより、早期に博士学位を取得できるように支援します。

就職状況

工学研究科の修士課程修了者は、長年ほぼ100%の就職率を維持しており、近年のリーマンショックの中でも求人倍率は定員を大きく上回っています。この事実は、世界に通用する先端研究の中で養成される大学院修了者に対して、社会が高い評価と期待をしている証です。企業も表面的な資格やタイトルではなく、基礎から応用展開を考えるとしっかりと実力ある人材を求めています。

産業別就職者数(平成23年度修士課程)



平成23年度は修士課程修了者の87%が就職し、10%が博士後期課程に進学しています。図は、修士就職者の産業別就職先であり、49%が製造業となっています。専攻により業種や就職先企業は大きく異なるため、詳しくは

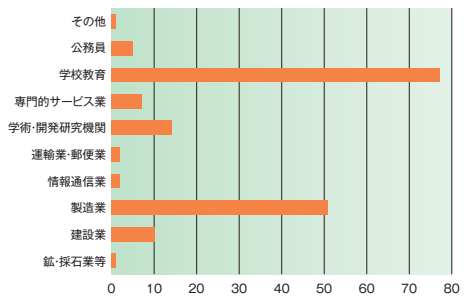
各専攻のホームページ等の資料データをご覧ください。

また、主として修士課程1回生時にインターンシップを企業、官公庁等で実施しております。このインターンシップは、先方と覚書を締結し、主に夏季休暇中に1~2週間程度実地で研修等を行うものです。

平成23年度博士

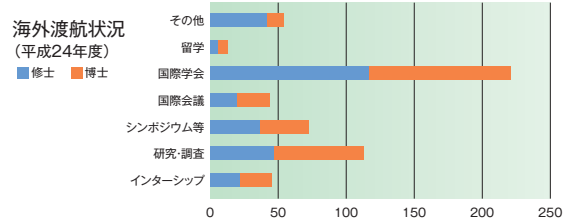
後期課程修了者(認定退学含む)の就職先では、産業別によると学校教育が45%であり、京都大学を始めとする大学、海外の研究教育機関、官公庁などに多くの修了生が就職しています。

産業別就職者数(平成23年度博士後期課程)



海外研究派遣・国際会議派遣

大学院での研究活動で成果が上がると、学会発表、論文投稿などにより公表することで、成果を社会に還元します。国内の学会はもとより、海外で開催される国際会議に出席して口頭発表やポスター発表を行います。また、外国の大学との共同研究を行うため、一定期間、研究派遣されます。博士後期課程の学生には、このような海外研究派遣・国際会議派遣により国際的な経験を積むことを強く推奨しています。図は、平成24年度海外へ渡航した学生の延べ人数(実人数:約420人)を示しています。



★博士学位取得者の声★

谷内 勇樹(たにのうち ゆうき)氏《材料工学専攻》

- [略歴]
- 2005年3月 京都大学工学部物理工学科 卒業
- 2007年3月 京都大学工学研究科 修士課程修了
- 2010年3月 京都大学工学研究科 博士後期課程修了
- 2007年4月 日本学術振興会 特別研究員
- 2010年4月 三菱マテリアル株式会社入社 中央研究所
- 2012年9月 東京大学生産技術研究所 助教
- 現在に至る



本学には世界トップクラスの研究設備、教職員、学生支援制度が整っています。学生生活を振り返ってみると、このような恵まれた環境で研究に没頭できたのは、非常に幸せなことであったと感じています。

ドクターコースへの進学にあたっては、就職との間で長期間悩み、恩師にも相談したことを覚えています。最終的には、研究を楽しんでいたこと、将来的に研究・開発職の分野で活躍したいと考えたことを理由に進学を決めました。個人的には、ドクターコースの最大の利点は、専門性の向上や肩書の獲得ではなく、学位取得の過程で鍛えられる論理的思考力にあると考えています。私の場合、職場によって研究テーマが大きく変わりましたが、本学で培った考える力のお蔭で、駆け出しの研究者として働くことができ、進学して良かったと実感しています。

後輩の皆様には、素晴らしい環境である本学工学研究科で充実した生活を送り、将来ご活躍されることを心から期待しています。



桂キャンパス時計台モニュメントと大型ディスプレイ



桂キャンパス時計台モニュメントと京都市中心部の夜景

テクノサイエンス・ヒルの形成を目指して

テクノサイエンス・ヒル
桂

桂キャンパスは、科学と技術が融合する「テクノサイエンス・ヒル」の形成を目指します。「技術」、「地域」、「自然」が融合・交流することにより、工学研究科・情報学研究科に対する新時代の要請に応えることのできる環境を創造します。

融合・交流

学際交流・国際交流・産学協同の場として、研究分野の枠組みを超えた様々な国際的・産学的融合と交流により、学問の新たな分野を生み出します。

技術

キャンパスを先端技術の実験の場とらえ、柔軟性の高い施設構成、環境共生技術の導入など、新しい学問を生み出す仕組みについての実験的取り組みを行います。

地域

地域とともに発展する開かれたキャンパスを目指し、一般市民も利用できる施設を導入するとともに、地域の産学連携、ベンチャー支援等大学の社会貢献に具体的に取り組めます。

自然

環境と調和し、景観に新たな魅力を加えるよう配慮するとともに、自然との対話により創造性を刺激する自然環境調和型のキャンパスを目指します。



桂キャンパスのゲートサイン



A4棟入口



実験室(化学系)



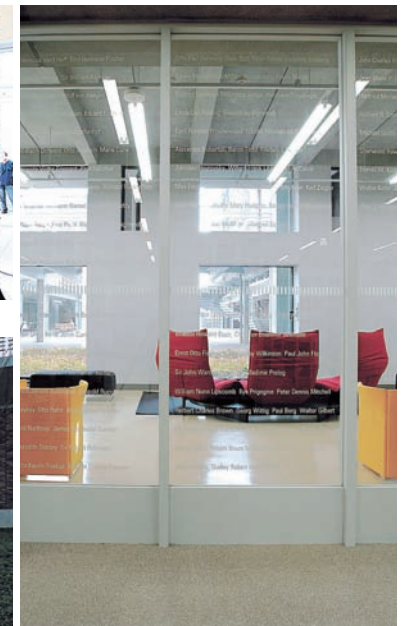
実験室(電気系)



地域の方々も利用できるキャンパス内の
ペーカリーカフェ「Lune(リュージュ)」



カフェ「ハーフムーンガーデン」



Aクラスター図書室

B Cluster



Bクラスター入口



雪景色(事務管理棟)



学際領域の研究拠点となる桂インテックセンター



船井哲良氏寄贈による船井哲良記念講堂・船井交流センター



展望テラス(福利棟)



桂インテックセンターテクノアメニティラボ(無響実験室)



健康科学センターフィットネスルーム(福利棟)

C Cluster



Cクラスター建物群



地球系の建物



建築学専攻の建物



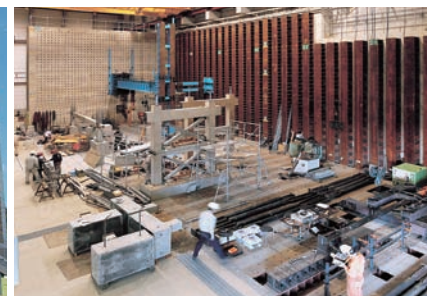
Cクラスター総合研究棟エントランスホール



研究室(地球系)



物理系の新たな研究拠点となるC3棟



建築学専攻構造系実験室

大学院入学状況・大学院修了者数・博士学位授与者数

Enrollment・Completion・Conferral of degrees

修士課程

(平成25年4月1日現在)

入学志願者			入学者	
専攻	入学定員	志願者数	専攻	入学者数
社会基盤工学	66	158 (9)	社会基盤工学	68 (3)
都市社会工学	64		都市社会工学	57 (6)
都市環境工学	36	43 (1)	都市環境工学	36 (1)
建築学	72	121 (11)	建築学	72 (7)
機械理工学	56	163 (8)	機械理工学	55 (3)
マイクロエンジニアリング	28		マイクロエンジニアリング	23 (1)
航空宇宙工学	23		航空宇宙工学	24 (1)
原子核工学	23	34	原子核工学	22
材料工学	38	52 (2)	材料工学	38 (1)
電気工学	38	90 (18)	電気工学	40 (3)
電子工学	35		電子工学	31
材料化学	29	95 (6)	材料化学	30 (1)
高分子化学	46		高分子化学	47 (4)
物質エネルギー化学	38	130 (6)	物質エネルギー化学	39 (2)
分子工学	34		分子工学	32
合成・生物化学	31		合成・生物化学	33 (2)
化学工学	31	46 (2)	化学工学	34 (2)
合計	688	932 (63)	合計	681 (37)

()内は外国人留学生で外数である。

博士後期課程

入学志願者			入学者	
専攻	入学定員	志願者数	専攻	入学者数
社会基盤工学	12	6 [3] (1)	社会基盤工学	6 [3] (1)
都市社会工学	12	4 [2] (5)	都市社会工学	2 [1] (5)
都市環境工学	10	1 (3)	都市環境工学	1 (3)
建築学	24	11 [4]	建築学	11 [4]
機械理工学	18	11 [5] (1)	機械理工学	9 [5] (1)
マイクロエンジニアリング	8	7 [1] (1)	マイクロエンジニアリング	6 [1] (1)
航空宇宙工学	8	5 [1]	航空宇宙工学	5 [1]
原子核工学	9	5 [1]	原子核工学	2 [1]
材料工学	10	2 (4)	材料工学	2 (4)
電気工学	10	4 (2)	電気工学	3 (2)
電子工学	10	9 (1)	電子工学	9 (1)
材料化学	9	5	材料化学	5
物質エネルギー化学	11	9 [3] (3)	物質エネルギー化学	8 [3] (3)
分子工学	12	2 (1)	分子工学	2 (1)
高分子化学	15	7 [1] (3)	高分子化学	7 [1] (2)
合成・生物化学	10	7 [2]	合成・生物化学	7 [2]
化学工学	9	1 [1]	化学工学	1 [1]
合計	197	96 [24] (25)	合計	86 [23] (24)

[]は社会人特別選抜で内数、()内は外国人留学生で外数である。

大学院修了者数

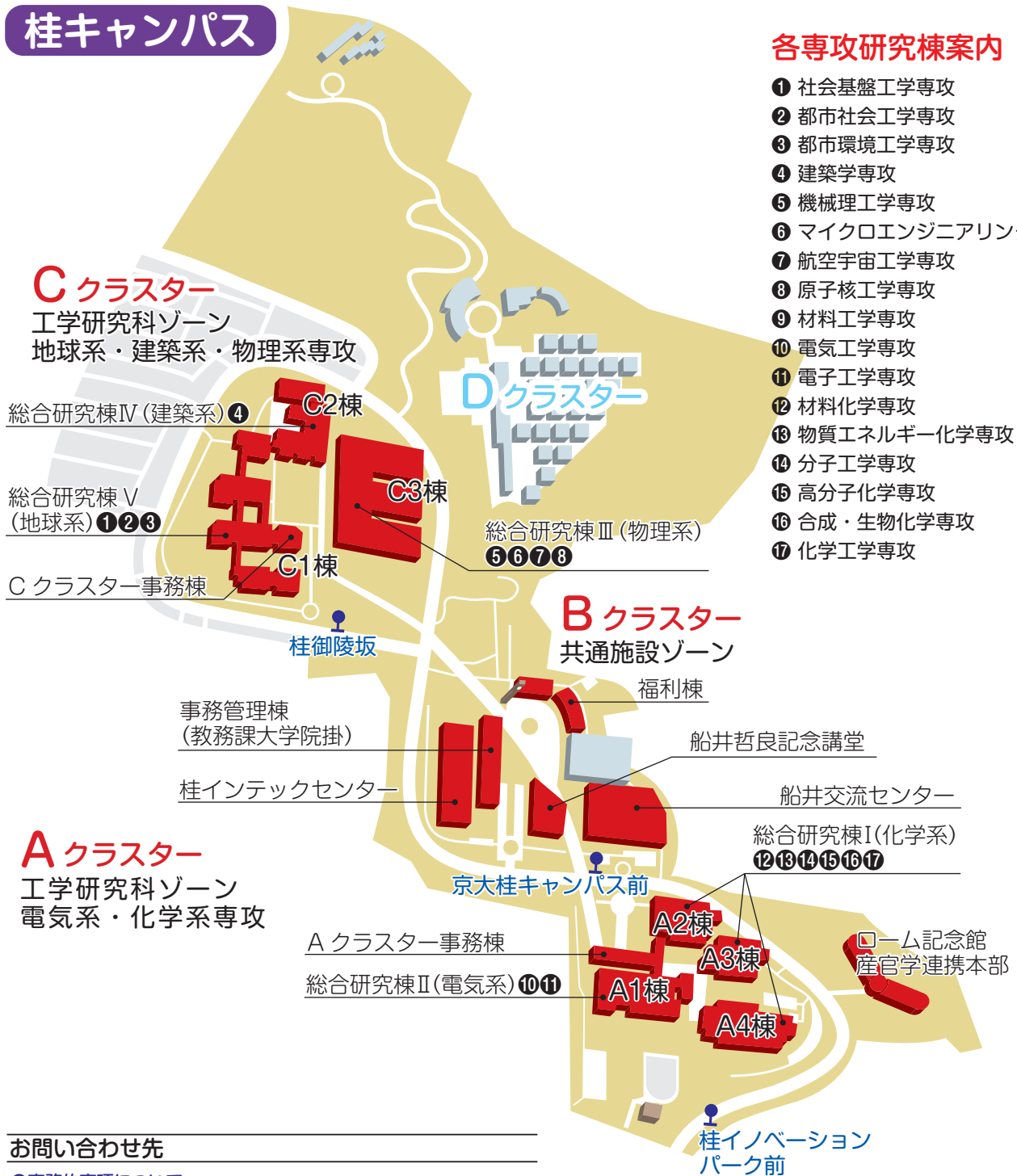
専攻	修士課程		博士課程(認定退学)
	平成24年度	累計	平成25年4月1日現在 研究指導認定退学者累計
社会基盤工学	68	443	16
都市社会工学	57	451	16
都市環境工学	35	669	31
土木工学		1,996	143
交通土木工学		598	14
土木システム工学		240	23
資源工学		681	40
衛生工学		620	54
環境工学		205	8
環境地球工学		501	30
建築学	72	1,744	151
建築学第二		514	51
生活空間学		159	17
機械理工学	62	418	9
マイクロエンジニアリング	23	170	11
機械工学		1,154	78
物理工学		462	38
機械物理工学		212	6
精密工学		860	56
原子核工学	19	1,030	139
冶金学		634	47
金属加工学		567	43
材料工学	44	641	13
エネルギー応用工学		57	2
航空工学		388	32
航空宇宙工学	22	319	20
電気工学	40	1,273	100
電子工学	35	1,131	84
電子物性工学		227	15
電気工学第二		730	67
電子通信工学		110	2
数理工学		785	84
情報工学		508	44
応用システム科学		342	10
工業化学		1,263	212
材料化学	29	502	26
石油化学		758	137
物質エネルギー化学	39	654	39
分子工学	27	780	55
高分子化学	51	1,749	274
合成化学		582	157
合成・生物化学	32	546	56
化学工学	29	1,302	117
合計	684	28,975	2,567

博士学位授与者数

区分		工学博士
旧制	大正9年6月以前の学位令によるもの	42(※28)
	大正9年7月以降の学位令によるもの	1,338
新制	大学院博士課程修了者	3,765
	論文提出によるもの	4,095
合計		9,240(※28)

()内※印は推薦によるもので内数である。

桂キャンパス



各専攻研究棟案内

- ① 社会基盤工学専攻
- ② 都市社会工学専攻
- ③ 都市環境工学専攻
- ④ 建築学専攻
- ⑤ 機械理工学専攻
- ⑥ マイクロエンジニアリング専攻
- ⑦ 航空宇宙工学専攻
- ⑧ 原子核工学専攻
- ⑨ 材料工学専攻
- ⑩ 電気工学専攻
- ⑪ 電子工学専攻
- ⑫ 材料化学専攻
- ⑬ 物質エネルギー化学専攻
- ⑭ 分子工学専攻
- ⑮ 高分子化学専攻
- ⑯ 合成・生物化学専攻
- ⑰ 化学工学専攻

お問い合わせ先

●事務的事項について

工学研究科教務課大学院掛 Tel.075-383-2040,2041

●各専攻に関わることにについて

Tel.075-383-2969

社会基盤工学専攻
都市社会工学専攻
都市環境工学専攻

Tel.075-383-2970

建築学専攻

Tel.075-383-3522

機械理工学専攻
マイクロエンジニアリング専攻
航空宇宙工学専攻
原子核工学専攻

Tel.075-383-2077

電気工学専攻
電子工学専攻
材料化学専攻
物質エネルギー化学専攻
分子工学専攻
高分子化学専攻
合成・生物化学専攻
化学工学専攻

桂キャンパスへのアクセス

阪急桂駅から 桂駅西口

市バス西6系統(桂坂中央行) 「京大桂キャンパス前」
京阪京都交通(桂坂中央行) 「京大桂キャンパス前」

JR桂川駅から 桂川駅前

京阪京都交通(桂坂中央行) 「京大桂キャンパス前」
ヤサカバス(桂坂中央行き) 「京大桂キャンパス前」

吉田キャンパス



お問い合わせ先 材料工学専攻 Tel.075-383-3522

吉田キャンパスへのアクセス

京都市駅(JR・近鉄)から 京都市駅前

市バス206系統「東山通・北大路バスターミナル」行 「京大正門前」または「百万遍」
市バス17系統「河原町通 銀閣寺・錦林車庫」行 「百万遍」

阪急河原町駅から 四条河原町

市バス201系統「祇園・百万遍」行 「京大正門前」または「百万遍」
市バス31系統「東山通 高野・岩倉」行 「京大正門前」または「百万遍」
市バス17系統「河原町通 銀閣寺・錦林車庫」行 「百万遍」
市バス3系統「百万遍 北白川仕伏町」行 「百万遍」
市バス3系統「上終町京都造形芸大前」行 「百万遍」

地下鉄烏丸線今出川駅から 烏丸今出川

市バス201系統「百万遍・祇園」行 「百万遍」または「京大正門前」
市バス203系統「今出川通 銀閣寺道・錦林車庫」行 「百万遍」

地下鉄東西線東山駅から 東山三条

市バス206系統「高野 北大路バスターミナル」行 「京大正門前」または「百万遍」
市バス201系統「百万遍・千本今出川」行 「京大正門前」または「百万遍」
市バス31系統「東山通 高野・岩倉」行 「京大正門前」または「百万遍」

京阪出町柳駅から 出町柳駅前

徒歩 当駅下車東へ約20分
市バス201系統「祇園・みづ」行 「百万遍」または「京大正門前」
市バス17系統「銀閣寺・錦林車庫」行 「百万遍」

宇治キャンパス



宇治キャンパスへのアクセス

JR黄檗駅・京阪黄檗駅
当駅下車西へ徒歩約10分

キャンパス配置図

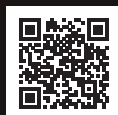




京都大学工学研究科教務課大学院掛
〒615-8530 京都市西京区京都大学桂
Tel.075-383-2040,2041
Fax.075-383-2038

工学部・工学研究科ホームページ
<http://www.t.kyoto-u.ac.jp/>

工学部・工学研究科携帯ホームページ
<http://www.t.kyoto-u.ac.jp/m/>



平成25年4月発行