



理工学研究科 The Graduate School of Science and Technology

概要 Outline

本大学院修士課程は1951年に、機械工学専攻、電気工学専攻、応用化学専攻の3専攻でスタートしました。2年後には博士課程が発足、その後、計測工学専攻、管理工学専攻、数理工学専攻が次々に増設されました。更に、工学部から理工学部への改組を受け、工学研究科は1985年に理工学研究科と改められ再スタートしました。その際、物理学専攻、化学専攻が新設され、数理工学専攻は数理科学専攻として改編されました。また、1989年に計算機科学専攻、物質科学専攻、生体医工学専攻が新たに加わり、全11専攻を揃えるまでに拡大しました。

2000年の節目を迎え、理工学研究科は、新たな理念のもとに、それまでの11専攻から、3つの大専攻（基礎理工学専攻、総合デザイン工学専攻、開放環境科学専攻）に再編成されました。同時に総合科目や課題研究科目などを導入し、大学院の教育に対する考え方を大幅に見直しました。

この組織の特長は、柔軟な組織構造のもとで、自由に研究分野を横断できるトランスディシプリナリな教育を可能にする点にあります。具体的には各専攻が多様な領域を内包する大きな組織単位となり、選択の幅が広がっていることと、各専攻内にある専修という教員グループによる教育研究ユニットが、改編しうる柔軟な組織として制度化されていることです。2015年4月からは、3度目の改編を行い、新たな専修体制の下で、理工学研究科は第4フェーズに入っています。毎年、約70%の学部卒業生が修士課程に進学しています。もちろん前期博士課程（修士課程）だけでなく、後期博士課程の人材育成と社会への人材供給にも力を入れています。

Keio established its graduate school in 1951 with three majors: Mechanical Engineering, Electrical Engineering and Applied Chemistry. Ph.D. programs were added two years later. In the following years, majors in Instrumentation Engineering, Administration Engineering, and Mathematics were added. Under a 1985 reorganization, the Graduate School of Engineering began a new incarnation as the Graduate School of Science and Technology, adding majors in Physics and Chemistry and changing the Japanese name of major in Mathematics. The number of majors grew to 11 in 1989 with the addition of three new majors: Computer Science, Materials Science, and Biomedical Engineering.

In 2000, the Graduate School of Science and Technology underwent a major reformation as part of a new philosophy toward graduate study in science, assigning the existing 11 majors to three schools: the School of Fundamental Science and Technology, the School of Integrated Design Engineering, and the School of Science for Open and Environmental Systems. At the same time, General courses and Independent study were introduced.

What is notable about the current organizational format is its flexible structure, which easily allows for transdisciplinary research. Specifically, each School serves as a general boundary containing a wide selection of various specializations, while the Centers are made up of education and research units that can be readily reorganized. A third reorganization was implemented in April 2015 that saw a shuffling of centers in each school, and these changes mark the start of the Graduate School of Science and Technology's fourth phase. Each year, approximately 70 percent of Keio Faculty of Science and Technology undergraduates proceed to a master's program. Naturally, the Graduate School of Science and Technology also places great emphasis on fostering doctoral students as well as matching students with potential employers.

養成する人材像 Educational Environment

理工学研究科では、学生一人ひとりの固有の才能を引き出し、主体的に問題を設定し、それに取り組む能力を開花させることに教育の主眼が置かれています。さらに世界的レベルで独創的な成果をアウトプットできる研究能力と同時に、社会的指導力を養成することを狙いとしています。その結果、研究者のみならず、新たな分野の起業家や社会の指導的役割を果たす専門家、リーダーなど、様々なタイプのたくましい人材を輩出してきています。国際交流の一環としての留学制度、先導的な研究者の海外からの招聘、奨学金制度の充実、早期修了の可能な環境整備に力を注いでいます。在職したまま後期博士号を取得することも支援しています。

The central focus of a Keio Graduate School of Science and Technology education is on drawing out the inherent talents of each student by setting core problems and helping students blossom as they applies themselves to those problems. Another aim of the program is to foster researchers capable of world-class creative results while developing leadership capabilities. The result is a program that produces not only researchers, but entrepreneurs who pioneer new areas, specialists who become guiding lights, leaders, and others who will play important and vital roles in society. Keio also puts great effort into promoting international exchange programs, inviting leading researchers from overseas, enriching scholarship funding, and providing an environment that allows for early graduation. Keio also has a system that allows students to enroll in a Ph.D. program while remaining employed.

博士課程教育リーディングプログラム Program for Leading Graduate Schools

慶應義塾大学では、文部科学省の2011年度「博士課程教育リーディングプログラム」に採択された2件の大学院修士・後期博士課程5年一貫カリキュラムを展開しています。これは、優秀な学生を、俯瞰力と独創力を備え広く産官学にわたりグローバルに活躍するリーダーへと導くため、革新的な教育システムにより、専門分野の枠を超えて博士課程前期・後期一貫した学位プログラムを構築・展開するものです。文部科学省からの支援は2017年度で終了しましたが、2018年4月以降もプログラムを継続しています。

Keio University has been implementing two types of coherent five-year master's and doctoral programs selected as a program for leading graduate schools by the Japan Society for the Promotion of Science (JSPS) in the academic year 2011. To foster excellent students who possess originality and ability to grasp the essence of things, and who will play leading roles in the academia, industrial and governmental sectors across the globe, our program is to create integrate master's and doctoral programs and implement curricula that overarches fields of specialization under our revolutionize educational system. Though funding by JSPS was terminated in the academic year 2017, the program continues from April 2018.

博士課程教育リーディングプログラム（オールラウンド型）—超成熟社会発展のサイエンス— Program for Leading Graduate Schools “All-round type” Science for Development of Super Mature Society

本プログラムは、文系、理系、医療系を含む学内13研究科から幅広く選ばれたチャレンジ精神溢れる学生たちが、毎週日吉に集まり新しい博士像を目指して切磋琢磨しています。5年間で、文理に跨る2つの修士号と、主専攻の博士号の取得を目指す教育システムです。産業界等から役員・部長クラスの方々10余名にご協力いただき、社会・産業界からの視点で毎週、問題発見力と解決力を磨いています。また、5週間の海外インターンシップや欧米の著名大学への半年間留学などにより、専門性の強化に加えて国際性と異文化多様性を磨き、海外の人的ネットワークを広げています。2020年4月に四期生が社会に飛び立ちました。2016年度以降の修了生は、コンサルティング会社、海外大学、商社、省庁、メーカー等、挑戦的な職場に活躍の場を求めています。https://plgs.keio.ac.jp/

In this program, highly motivated graduate students who are competitively selected from 13 graduate schools of Keio University all gather in the Hiyoshi Campus every week and work hard aiming to become a new type of PhD holder. They will obtain two master degrees across the fields of arts and sciences and a Ph.D. degree from their first major doctoral program in five years. With the cooperation of mentors who are a manager or equivalent or higher position in their industries, students are provided with real issues involved in industries and our society and brush up their problem-identifying skills and problem-solving abilities every week. With a five-week overseas internship and six-month study at a prestigious university in Europe or the United States, students will have a chance not only to deepen their major research expertise but also to develop their cooperative attitude and global awareness as well as to expand a human network globally. In April 2020, fourth generation graduates from the program started their professional career. Graduates after FY 2016 sought their workplace in challenging fields, such as consulting firms, overseas universities, trading companies, government offices and manufacturing companies. https://plgs.keio.ac.jp/

博士課程教育リーディングプログラム複合領域型（環境）—グローバル環境システムリーダープログラム Program for Leading Graduate Schools “Multidisciplinary (Environment) type” Global Environmental System Leaders Program

本プログラムは、理工学研究科と湘南藤沢キャンパスの政策・メディア研究科が協力して推進する、修士2年、博士3年の5年一貫性の大学院プログラムであり、さまざまな環境問題、平常時に緩やかに進行する環境変化や緊急時に環境へ急激なダメージを与える変化、などに対して適切に対応する、グローバル環境システムを設計、構築する人材を育成することを目的としています。本プログラムの学生は、両研究科の教員と海外の教員からなる国際産学NPO連携研究指導体制のもと高い専門性と広い視野を身に付けます。その間、修士課程、博士課程で合計6か月以上の企業研修、海外留学などを行い、グローバルな社会的活動の基盤を形成します。また、これらのことを効果的に進めるために、本プログラムでは発足当初より遠隔コラボレーションシステムを積極的に構築し、活用してきました。以上のプログラムを通じて、国際的な環境の中で、グローバル環境システムの実現をリードできる研究・実務能力を養い、世界の各地で起こっているさまざまな形態、スケールの環境問題に立ち向かう人材を輩出します。http://gesl.sfc.keio.ac.jp/

This program is an integrated five-year graduate course comprising two-year master's course and three-year doctoral course, established jointly by the Graduate School of Science and Technology and the Graduate School of Media and Governance. The program aims at developing human resources who have the ability to design and build global environmental systems capable of responding to slow changes in the environment during normal everyday situations as well as the ability to provide an immediate response in emergency situations to changes causing rapid damage to the environment. During this program, students will acquire advanced expertise and broad perspectives by receiving close research guidance from faculty members of two Keio Graduate Schools as well as from faculty staff and researchers in foreign partner institutions through International Academia-Industry-NPO Collaborative Advisory Group system. Internships in foreign partner institutions and other such entities are required for six months during master's and doctoral courses, through which students will establish their global social network. We have introduced Remote Collaboration System since the foundation of our program, with which the Advisory Group system has been working most effectively. The international advisory framework of this program will bring up leaders with knowledge and ability to create practical global environmental systems, who will be able to tackle environmental issues of various forms and scales in the world.

先端科学技術国際コース International Graduate Programs on Advanced Science and Technology

「先端科学技術国際コース」（全ての講義が英語で行われるプログラム）では、海外からの学生は英語だけで修士課程および後期博士課程の修了と学位の取得が可能となっています。また、ダブルディグリー制度により、ヨーロッパ圏から多くの留学生がこのコースに参加しています。日本人学生がこのコースを履修することも可能で、国際的な雰囲気の中で教育研究が行われています。海外からの学生には奨学金支給や宿舍の整備も進み、理工学研究科は世界水準大学院に向けて国際交流を推進しています。

The English-based International Graduate Programs on Advanced Science and Technology (IGP) allows students from overseas to complete a master's and Ph.D. program without having Japanese language proficiency. Double Degree students come from many countries throughout Europe to join IGP. Japanese students can also participate in IGP, providing a truly international educational and research experience in Japan that is quickly gaining a reputation as an international program of world-class standards. Scholarships and housing for overseas students are available.

専修の教員構成 Faculty Member Structure for Graduate School Specialties

教員が所属する専修と所属学科との関係 The Relationship between Departments and Centers

		基礎理工学専攻					総合デザイン工学専攻				開放環境科学専攻					
理工学研究科		数理科学専修 Center for Mathematics	物理学専修 Center for Physics	分子化学専修 Center for Molecular Chemistry	物理情報専修 Center for Applied Physics and Physico-Informatics	生物化学専修 Center for Chemical Biology	生命システム情報専修 Center for Biosciences and Informatics	マルチディシプリナリ・デザイン科学専修 Center for Multidisciplinary and Design Science	システム統合工学専修 Center for System Integration Engineering	電気電子工学専修 Center for Electronics and Electrical Engineering	マテリアルデザイン科学専修 Center for Material Design Science	空間・環境デザイン工学専修 Center for Space and Environment Design Engineering	環境エネルギー科学専修 Center for Science of Environment and Energy	応用力学・計算力学専修 Center for Applied and Computational Mechanics	情報工学専修 Center for Information and Computer Science	オープンシステムマネジメント専修 Center for Open Systems Management
理工学部																
機械工学科 Department of Mechanical Engineering							○					○	○			
電気情報工学科 Department of Electronics and Electrical Engineering									○							
応用化学科 Department of Applied Chemistry			○		○					○		○				
物理情報工学科 Department of Applied Physics and Physico-Informatics			○		○					○						
管理工学科 Department of Industrial and Systems Engineering															○	
数理科学科 Department of Mathematics		○														
物理学科 Department of Physics			○													
化学科 Department of Chemistry				○	○					○						
システムデザイン工学科 Department of System Design Engineering								○			○			○		
情報工学科 Department of Information and Computer Science														○		
生命情報学科 Department of Biosciences and Informatics						○	○									

一つの専修は異なる学科に所属する教員から構成されており、この多様性が、変化していく、あるいは新たに生まれる研究分野やテーマへの追従を可能にしています。

この学科と専修のクロス構造は、教員の研究の多様性を実現化しているわけですが、この構造は学生にも同じ多様性を与える可能性があります。すなわち、大学院へ進む学生は、過去には学部から専攻の選択は直線的でした。クロス構造をもつ新しい大学院では、学生はある専攻に属することになりますが、その専攻の中には研究の興味を一つにする研究グループとして複数の専修があります。それら専修に所属する一人の教員を指導教員と選んで研究活動を行える、といった意味で、幅広い研究テーマの中からの選択を可能にしておき、教員・学生の両者にとって、フレキシブルな組織を実現しようとしています。

Each center is made up of faculty members affiliated with different departments. This enables the creation of new research fields or themes.

Keio's cross-disciplinary structure creates diversity in faculty research, but students will also benefit from that same diversity. Traditionally, the path to graduate school has been a linear one, restricted to studies related to the student's undergraduate major. In our innovative graduate school structure, students are affiliated with one of the three Schools, which each consist of a number of Centers sharing a core research interest. Graduate students select an advisor affiliated with one of the Centers to carry out their research work, allowing students to choose from a wide range of research themes and providing flexibility to both faculty and students.

emerging

emerging 創発。各構成要素の相互作用によって、個々の構成要素の性質
だけからは予測・説明できないような飛躍的な結果が全体として発現すること。

emerging What results when interactions among structural elements evince dramatic
results otherwise unexpected or impossible from individual structural elements alone.