

総合デザイン工学専攻



School of Integrated
DESIGN
Engineering

新時代のキーワードとしての DESIGN

Design - The Keyword for a New Era

—デザイナーそれは工学の本質

●Design - The Soul of Engineering

「デザイン」とは、人間の創造力、構想力、実行力をもって、生活、産業、環境に働きかけ、それらの改善を図る営みを指します。すなわち、人間のクオリティ・オブ・ライフの向上という目的のもとに、創造力と構想力を駆使して、私たちの周囲に働きかけ、諸要素を意図的に調整・適合する行為を総称して「デザイン」と呼ぶことができます。これまでのサイエンス指向の理工学ではデザインをえてして軽視する傾向がありましたが、テクノロジーの観点から見れば、まさにこのデザインこそが工学的営みの本質であり、原点であると言えます。本専攻ではこうした認識に基づいて、具体的な「ものつくり」に取り組む姿勢を重視し、創造性が要求され、構成要素を統合してより優れたデザインの artifact (人工物) を開発する科学技術の諸分野を、1つの領域として総合しています。

Design is a process whereby the human powers of creativity, conception and action are used to improve life, industry and nature. It is a generic term for activities involving the use of imagination and creativity to improve the quality of human life by modifying our surroundings and deliberately adapting various factors as an integrated whole. There has been a tendency to downplay the role of design because of the emphasis on science in engineering fields. From the viewpoint of technology, however, design is the soul and basis of engineering. Our new school builds on this perspective. We focus on specific approaches to the creation of products by bringing together, into a single area of specialization, the various fields of science and technology that are involved in the development of well-designed products through creativity and the integration of components.



ジェネリックな工学システムの開発の必要性

●Requirements for the Development of Generic Engineering Systems

21世紀の科学技術には、機能性や利便性を満たしていると同時に、地球環境に対する危険性、あるいはリサイクルの容易さといった点でのデザインの卓越性がますます求められてくるでしょう。20世紀の科学技術に不備だった点はまさにこの点です。科学技術というサブシステムを、エコシステムという一タルシステムにうまく接合できず、地球環境問題、人口過剰、資源枯渇などを起こしてしまったと言えるのです。21世紀の科学技術には、ともすればアドホックな現行の要素技術を、より広いコンテクストにおいて位置づけし直して、よりジェネリックな工学システムへと最適化し、生活や産業、国際社会あるいは文明のあり方を結ぶ、「重要な絆」となる役割がますます期待されているのです。産業社会ではともすれば生産性・経済性優先の中で科学技術本来の重要性が見失われがちなだけに、大学がそのあり方を提案し先導する意義は深いと考えています。

In the 21st century it will be increasingly important to link science and technology with excellence in design. The quality of design will be measured not only in terms of functionality and ease of use, but also on the basis of environmental considerations, including the degree of impact on the global environment, and ease of recycling. Such considerations were not adequately addressed by the science and technology of the 20th century. Science and technology as a subsystem were not properly integrated into the ecosystem as the supra-system, leading to global environmental problems, over-population and resource depletion. The science and technology of the 21st century must reposition existing disparate technological elements within a broader context, and optimize those elements into a more generic engineering system that integrates life, industry, the international community and civilization itself. The fundamental importance of science and technology is waning in a socio-industrial context that places priority on productivity and economic performance. It is therefore significant that a university has taken the initiative in defining the role of science and technology.

DESIGN Engineering



総合デザイン工学専攻の概要と特色

Design our life, design next progresses

Overview of the School of Integrated Design Engineering

社会に有用な人工物を具体的に生み出していく

● *Creating Products Capable of Contributing to Society*

サイエンスとテクノロジーは、同じ道具立てを利用しますが、目的は異にしています。科学が現象を解析（アナリシス）し、解析結果から現象をモデル化する方向に強く働くのに対して、工学の目的はむしろその解析結果やモデルに基づいて、社会的に有用な人工物を設計（シンセシス）し、あるいは統合（インテグレーション）して、具体的な課題解決に結びつける点に主眼があります。現在の学問としての理工学では、いわば技術の「科学化」が進み、具体的な「ものづくり」が充分に行われていない懸念があります。本専攻では、工学の本流である創造的活動を重視した研究教育を展開し、広く社会の発展に貢献できる人工物および工学システムを開発しうる人材の育成を目指しています。

Science and technology use the same tools, but their objectives are different. Science is strongly oriented toward the analysis of phenomena and the modeling of phenomena based on those analysis results. In contrast, engineering focuses on the solution of specific problems. It uses the results of analyses and models to design (synthesize) or integrate socially useful products. As an academic discipline, engineering has moved toward a scientific approach to technology, and insufficient attention is being paid to the creation of products. The School of Integrated Design Engineering conducts research and training focusing on the creative processes at the heart of engineering. Its aim is to foster engineers who can develop products and engineering systems that contribute to the advancement of society at large.

技術開発活動の、システムとしての最適化をめざして

● *Optimizing Technology Development Systems*

私たちがつくろうとしているものは、個別的人工物にとどまらず、それらを最適に組み合わせた工学システムです。これまで分野別に研究が展開されてきたため、見方によってはまとまりのない要素技術開発に終わっていた諸活動を、広く工学的営為全般の中で改めて位置づけし直し、さらには利用者や環境への影響を考慮することで、いわばテクノロジー自体のより望ましい活動形態をデザインしようというものです。それがデザイン工学に「総合」を冠した狙いです。研究教育では、総合デザイン工学がめざす基本概念や必要なアプローチ・思考方法を各研究領域で求められている具体的な課題との関係で理解してもらうと同時に、各研究領域において技術開発に実際に取り組むことに主眼を置いています。さらに、未開拓の領域に積極的に挑戦してもらう狙いから、先端的・萌芽的な研究分野を紹介する科目を充実させています。

Our aim is to create not only individual products, but also engineering systems into which those products can be optimally fitted. Since research and development activities have so far been separated into different fields, the results have tended to be limited to isolated technologies. Our objective is to coordinate these activities within the overall framework of engineering endeavors, and to study how they might affect users and the environment. In short, we are trying to design a more suitable environment for technological applications, and that is why we included the word "integrated" in the name of the school. In the context of research and education, we want to foster an understanding of the basic concepts and orientations toward integrated design engineering in terms of their relationship with the specific goals of individual research fields. We will also emphasize the actual development of technology in each field of research. In addition, various courses will introduce advanced or emerging research fields so that student can become involved in the challenge of pioneering technologies.

総合デザイン工学専攻

マルチディシプリナリ・デザイン科学専修

人工物の大規模化・複雑化や科学技術の高度化に伴って、領域ごとの専門化と細分化が推し進められた結果、分化した学問体系は、複数の領域に跨る同時最適化問題に対応できないという問題を生み出しています。当専修では複数領域に共通の基盤となる科学とデザインの統合的な3つの方法論、すなわちマルチスケール、マルチフィジックスおよびマルチアスペクトを利用して、各ディシプリン間の諸問題を同時に解決するマルチディシプリナリ科学およびそれを人工物創造に織り込むデザイン科学なる新たな学問体系を構築することを目指しています。

システム統合工学専修

近年急速に発展したテクノロジーの成果は、これまで分野別に展開されてきたため、必ずしも有機的に統合されているとは言い難く、見方によっては要素技術の単なる集合体に留まっています。システム統合工学専修は、機械工学や電気・電子・情報工学を中心に、社会環境や自然環境までを含めた広義の環境内で最適にシステムを統合化、デザインすることで新たな工学的価値を創造することを狙っています。

電気電子工学専修

電気電子技術は現代社会の基盤技術の1つです。電気電子工学専修では、この領域のさらなる発展を推進し、量子工学、半導体物理、信号処理などの基礎から、ナノスケールデバイス、新機能フォトニクスデバイス、有機デバイス、システムLSI、画像処理技術、コンピュータビジョン、光通信システム、無線通信システムまで、最先端分野での未踏の材料・デバイス・システム技術の研究を行い、先端的電気電子基盤技術構築を目指します。

マテリアルデザイン科学専修

物質の研究は、物理学の分野では物性および構造解析を中心であるのに対し、化学の分野では材料の合成に主眼がおかれ、それぞれが独立した領域として取り組まれてきました。これからは、これらを融合し、より広い視野から、物性を制御・解析し、新物質や新機能をデザイン・創造するアプローチが求められます。マテリアルデザイン科学専修は、異なる分野間の融合と相互理解のもとに、既存の概念をも変えうるような新しい物質・機能を創造することをめざしています。

Integrated Design Engineering

The Center for Multidisciplinary and Design Science

Current academic frameworks cannot handle simultaneous optimizing problems related to multiple disciplines because they are significantly specialized and subdivided in each field in accordance with remarkable growth of scale and complexity of artifacts and with sophistication of science and technology. This center aims to develop a new academic framework consisting of the multidisciplinary science solving such interdisciplinary problems and of the design science applying the multidisciplinary science to creation of artifacts. Three methodologies used here, i.e., multiscale, multiphysics and multiaspect, integrate science and design that can be common bases for multiple disciplines.

Key words: Multiscale, Multiphysics, Multiaspect

The Center for System Integration Engineering

Recent advances of technology are achieved rapidly, but progress occurring independently in different fields of engineering, resulted in a plethora of technological elements that have never been properly integrated. The Center for System Integration Engineering intends to capitalize on recent advances in mechanical engineering and electrical/electronic and information engineering in an effort to create integrated systems. We intend to create new engineering values and design technologies by optimizing and integrating design within the broader environment of society and nature.

Key words: Analysis and synthesis of complex phenomena, Functional integration and design, Intelligent information systems design

The Center for Electronics and Electrical Engineering

Electrical and electronics technologies are among the essential technologies of the modern information society. The Center for Electronics and Electrical Engineering promotes further developments in these fields and covers a wide range of research activities, such quantum technology, semiconductor physics, signal processing, nano-scaled devices, new functional photonic devices, organic devices, system LSI, image processing, pattern recognition, computer vision, optical communication system, and wireless communication system. The center aims to develop new technologies for extreme conditions and system technologies necessary to achieve global excellence in advanced electronics and electrical engineering.

Key words: Nano-electronics, Photonic devices, Organic devices, System LSIs, Optical and image sensing, Media signal processing, Communication systems

The Center for Material Design Science

The "Center for Material Design Science" was created to initiate a new academic discipline of new materials by a breakthrough from the conventional barriers between science and engineering, and between physics and chemistry. The study of materials has always been an important research field, but academic approaches separated into independent fields. In physics, to date, research has mainly focused on the characterization and estimation of materials. In chemistry, focus has been on the synthesis of materials. There has been little positive exchange of ideas between these fields. Thus, the primary goal of postgraduate study in the Center is to create novel materials and characteristics featuring new functions by interdisciplinary mixes, and, of course, to educate our students in such a research approach.

Key words: New material design, New function design, Function assembly