

Aコース

**環境・エネルギーシステム**

Cコース

**知能社会システム**

Bコース

**システムデザイン&
マネジメント**

～ようこそシステム創成学科へ～

東京大学工学部 システム創成学科Department of Systems Innovation,
Faculty of Engineering,
The University of Tokyo

「知」

の再構築と統合化を目指して

21世紀に入った今日では、私たちの価値観はきわめて多様化し、個人や組織の相互関係も大変複雑になっている。また、地球環境問題のような多数の国家間が絡むスケールの大きな問題も表出している。文明の持続・発展のために、21世紀型の諸問題に対し世界全体として新しい解決法を見出し、社会と経済と環境を調和させる新しいシステムを創造していくことが求められている。

国などの組織、そして私たち個人にこのような問題を解く使命が与えられているわけであるが、20世紀に構築された科学・工学技術のみでは対応できるものではない。社会科学などの知識・技術も融合した俯瞰的視点を持ち、革新的なディシプリンの創出・深化・総合化をしていかなければならない。

システム創成学科はこのような観点に立ち、自然科学・工学から社会科学までを包含したカリキュラム設計により、産業や経済や行政の多様な問題を解決するだけでなく、システムとしての包括的な大局解を求め、大きなイノベーションに挑戦する人材を養成することを目的としている。



学科長挨拶

「システム創成学科って何をやっているの?」という疑問は誰もが思うことでしょう。私にも一言で言い表すことはできないので、数行を使って以下に私なりの説明をしてみます。

環境問題、エネルギー問題、食料問題、人口問題などの21世紀型の新しい問題は、政治、経済、社会が絡み合った複雑システムとなっていて、工学や理学、経済学といった従来の学問領域個別には解くことのできない問題となっています。システム創成学科は、工学にとどまらず様々な学問体系を集約して、このような正解のない問題に対して「正解」を追及するのではなく、人間社会や環境、生態系などがバランスを保ちつつ共存しながら繁栄するための「最適解」を求めるための教育を行っています。

そのために、まず2年生後半から3年生にかけて「数理学」を徹底的に学びます。これにより、自然現象や社会現象を数式や数理モデルで表現するために必要な、実用的な数学やコンピュータシミュレーションなどに組み込む数理モデルの基礎を習得することができます。これを武器に、3年生後半、4年生前半と進むに従って、実際の社会ニーズに即した問題の解決手法を、Project-Based Learning (PBL) に則った演習によって体得していきます。4年生になると学生は各研究室に配属され卒業論文研究を始めることになります。「研究」ですから、まだ誰も解いていない問題を世界に先駆けて初めて解くことにチャレンジすることになります。実際、卒業論文研究の結果は、国内外の学会で発表することになったり、国際的な科学誌に掲載することになったりする例も多々あります。その後、大学院に進む場合は、博士課程はもちろんですが、修士課程でも世界の最先端の研究をすることになり、その成果は世界的な評価を得ることになるでしょう。

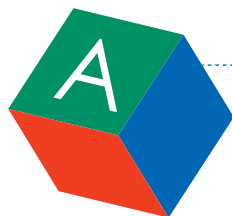
従って学生の進路は様々です。約70%の学生が大学院に進学します。システム創成学科の特徴的なことは、工学部の他学科では〇〇工学科から〇〇工学専攻へと画一的な進路となっているのに対し、システム創成学科の学生の進学先としては、工学系研究科のシステム創成学専攻、技術経営戦略学専攻、原子力国際専攻、新領域創成科学研究科の人間環境学専攻、海洋技術環境学専攻、環境システム学専攻、先端エネルギー工学専攻などがあげられることです。またこれらの大学院に進学してから、教員の所属によって、エネルギー・資源フロンティアセンター、人工物工学研究センター、生産技術研究所などで研究する学生もいます。このようにシステム創成学科からの進学先の選択肢は多様です。就職先も、他学科のように卒業生のほとんどが同一業種に就職するのと異なり、製造業、エネルギー関連企業、官公庁、金融関連企業、コンサルティング系など、多岐に渡っています。また、ほとんどの学生は希望通りの就職ができています。

このようにシステム創成学科は、多様性を尊重し、そのなかから興味の対象を見付け出し、卒業時には問題解決のエキスパートと言えるだけの知識と技術を獲得することが可能となります。しかもここで学んだ数学や数理モデル、またそれを駆使してPBLによって体得した問題解決手法は、様々な分野に応用が利く体系なのです。すなわち数理学という「基礎力」と共に「応用力」が身に付くことになります。既に多くの卒業生が社会で活躍しているように、学部卒業後、あるいは大学院修了後に社会で様々な職業につくことになっても、ここで学んだことは必ず役に立つことになるでしょう。

早く皆さんと一緒に勉強できる日が来るのを楽しみにしています。

2016年4月

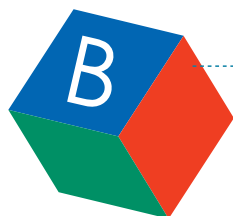
システム創成学科 学科長 佐藤 徹



環境・エネルギーシステム

環境にやさしい技術とエネルギー源の開発

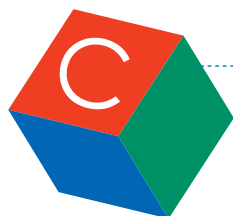
環境・エネルギーシステムの評価、エネルギー源の開発と利用、環境調和型技術の開発などにおいて、環境・エネルギー問題の解決に向けた知識と方法を身に付け、これらを長期的かつグローバルな視点から評価・解析して、社会に貢献する人材を育成する。



システムデザイン&マネジメント

デザインとマネジメントを一体とした複雑システム創成技術

情報ネットワーク、エネルギー供給システム、経済・社会システム、交通システムなどの現代の社会を支える巨大で複雑なシステムには、環境変化に合わせて成長する「しなやかさ」と外乱の影響を緩和する「しづとさ」が必要となる。これらの機能を備えたシステムの実現、あるいはその機能の維持・向上をめざし、デザインとマネジメントを一体とした新しい考え方と技術と人を育てる。



知能社会システム

技術経営・技術マネジメント

モノ作りの基本技術からマネジメントまでの幅広い教育により、新しい製品、サービス、産業の創出を行ったり、環境・行政・福祉・金融などにおける複雑な問題に挑戦して新しい社会システムを創成することのできる人材を育成する。



現在、システム創成学科には、**A 環境・エネルギーシステム**、**B システムデザイン&マネジメント**、**C 知能社会システム**の3コースが設けられています。

明治時代、大学が発足して以来、工学部は機械、電気、土木などの学科に分かれていました。機械技術者、電気技術者、土木技術者などの養成が工学部の任務だったからです。工学部は本来職業能力を身に付けるための高等教育機関としての目的が明確だったのです。この教育システムは、長く富国強兵、産業振興の国家目標と合致し、効率よくその使命を果たしてきました。工業製品としての航空機、船舶などは、急速に世界の一流レベルにまで達し製品としては超一流で、単体としては米国製品と互角、またはそれ以上の例もあったのです。戦後もその流れは引き継がれ、工学部卒業生は、産業振興に大変効果的な働きをし、工業製品の設計と製造に優秀な能力が集中されたのでした。

このような時代には、概念の明確な工業製品、たとえば、自動車の設計と生産が技術目標として明確で、工学部の教育は、それに合わせて細分化された中で、材料力学や流体力学などの科学的

なぜシステム創成学科なのか

かつ要素的なものをカリキュラムとして揃えればよかったのです。

しかし、21世紀にさしかかる頃には、すべての工学の対象に対して、多次元の問題解決力が要請されるようになってきました。代表的な工業製品である自動車にしても、最初はほとんど機械工学や電気工学を主体に作られた製品だったのです。しかし、今では少なくとも情報や環境に関わる工学、さらに社会的視点を統合する設計メソッドが着々と開発されています。自動車一台をとっても、いまや多次元な問題解決から初めて生み出されるシステムなのです。社会には多次元の問題解決力を総合化しないと「こたえ」が得られない「問い」が増え、未解決のまま潜在リスクとなって人々を脅かすことさえあります。工業製品だけでなく、複雑な広い分野でのシステムを対象にし、先人達が積み上げてきたものの作りの技術の継承と共に、それらを生かすシステムを構築することが今、工学に求められています。自然システム、人工物システム、そしてそれらを基盤とする社会システムまで工学の対象なのです。

システム創成学科は、以上のような基本理念に沿ってそれぞれのコースで専門教育を行い、未来を担う人材を育成しています。



システム創成学科のカリキュラムの特徴 問題の解析から問題の解決へ

高度にソフト化、システム化が進行する現代社会において、知識の伝達を中心とした従来型の産業基盤は過去のものとなり、設計、開発、研究に加えて、企画、教育、行政、プロデュース、コンサルティング等、工学部を卒業する学生の活躍の場は広がっています。同時に、基礎工学に関する解析的能力に加え、論理的、システムの思考力、統合力、リーダーシップ、コーディネーションといった能力が期待されています。

このような新しい社会状況に柔軟に対応できる人材とは「社会は何を必要としているのか」「そのために何を作るのか」「どのようにデザインし機能させるのか」という高い視点で考察、提案のできる人材です。

システム創成学科は、「問題」の設定と「解決」ができる人材の養成を行っています。



重層的で幅広い学習体験と実践重視教育

俯瞰的視野を養う汎工学

技術と社会、環境とエネルギー、経済や安全といった、工学とその境界領域における技術、人間社会の課題を、学科（3コース）共通の汎工学講義として設定し、「新しい工学」の基本理念を習得します。

具体的問題を解決するための基礎工学

「プラクティス」を重視し、演習や応用的な課題、マルチメディアの応用を通じて工学手法のKnow-Howを習得します。

各コースの領域工学

各コースの専門性に応じた講義を行うとともに、プロジェクトおよび卒業研究に必要な専門知識を深め、総合的な技術力、実践力、研究力を習得します。

国際競争力強化のための講義・研修

コミュニケーション技法、英語講義などだけでなく、海外研修・海外インターンシップなどを通じて、学外の活動に参加する機会を通して、社会や産業、研究現場への関心を深め、あるいは国際感覚を養い、体験的に実践方法を習得します。

プロジェクト演習

グループ単位で行う研究の発表や討論を通して、実践的な応用力、課題探求力を習得します。システム創成学科のカリキュラムの中心であり、全学期に設定されています。

工学教育への挑戦は続く



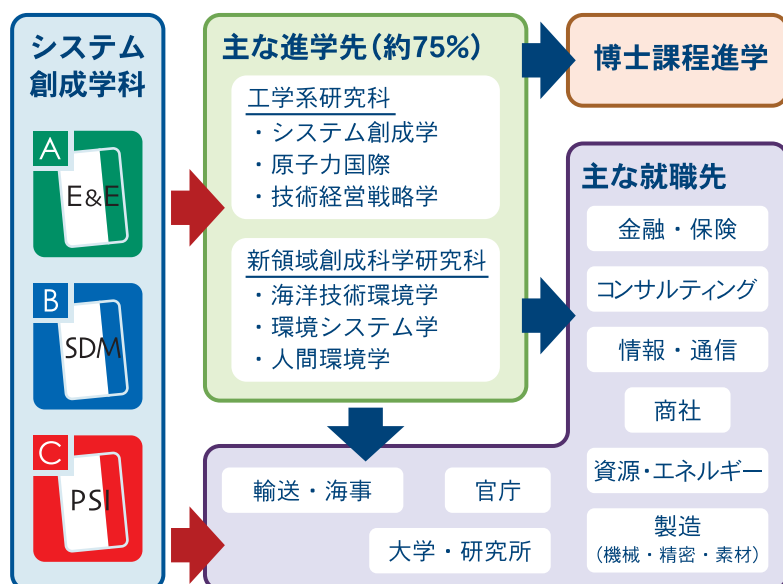
Know-What から Know-How へ

知識の多様化と知識量の爆発もまた現代社会の特徴です。情報通信技術やユビキタスコンピューティング環境の進展する社会では、知識は必要に応じて手に入れることができ、また、知識の陳腐化も加速しています。

システム創成学科は、トップダウン的な専門知識の伝授というスタイルの教育を止め、学生が将来出会うであろう複雑で不明確な諸課題に対して「どのように対応するか」ということに力点を置いた教育を志しています。そのために、知識や事実、法則、原理などのKnow-Whatに加え、それらの知識を使う方法、活かす方法、つまり「知」としてのKnow-Howを積極的に習得することを目標とします。



様々なフィールドで活躍できる人材育成



システム創成学科の卒業生は十分な基礎学力とともに、人類や社会が抱える今日的課題について問題を自ら提起し取り組んでいく能力が備わっているので、産官学の各方面にリーダーシップを発揮できる人材として活躍することができます。

多彩な就職先：大学院進学後も含む
経済産業省、環境省、国土交通省、東京電力、大阪ガス、野村総合研究所、三菱重工、日本IBM、日立製作所、東芝、ニコン、ファナック、大正製薬、アクセンチュア、ゴールドマンサックス、伊藤忠商事、三菱東京UFJ銀行、など



卒業生の声

A 環境・エネルギーシステム

システム創成学科の魅力は、とにかくその領域横断的な教育体系にあります。システム工学、環境・エネルギー工学はもちろん、経済・金融など、様々な分野のカリキュラムに身を置くことで、自分の興味の幅を広げ、将来の選択肢について考えを深めることができました。工学的、専門的アプローチと、領域横断的アプローチを両立できることが、システム創成学科の幅広い進路につながっているのだと思います。「大学での学びを社会に生かしたい！」という思いを持っている人には、ぜひ、システム創成学科をおすすめしたいと思います。西田哲也（平成25年3月卒業 現資源エネルギー庁）

B システムデザイン&マネジメント

本当に様々な内容の講義を受ける事ができるということです。材料力学、流体力学などの基本的な物理学、プログラミング、経済、経営、それらを用いた物理・社会シミュレーション、データサイエンス……。システム創成という観点から、このように様々な分野を学んで視野を広げて、自分が注力したい分野に活用していけるというのは他の学科には見ることができないおもしろさであると思います。工学部だけでも経済学なども学びたい方、逆に文系だけでも工学に興味がある方など様々なニーズに応える、とてもやりがいのあるコースであると思います。増井紀貞（大学院修士課程1年）

C 知能社会システム

工学部として、しっかりと理系科目を深めるだけでなく、工学と経済を融合させた知識を得ることができ、個々の興味に合わせて、多様な履修が可能です。また、実践的授業も用意されており、プレゼンテーション能力や問題解決能力を身に付けることができます。授業だけでなく、進路についても多様であることが特徴として挙げられます。就職を含め様々な進路が用意されているので、現在自分がやりたいことを模索中の方にも、そうでない方にも、本学科を自信をもっておすすめしたいと思います。田中理香子（大学院修士課程2年）

A

環境・エネルギーシステム



基礎工学

●システム創成倫理●環境システム論●数理演習Ⅰ/Ⅱ●プログラミング基礎●流体力学●流体力学演習●環境・エネルギー流体力学●地球科学/2●伝熱・熱力学(Heat Transfer)●材料力学Ⅰ/Ⅱ/Ⅲ●材料力学演習●環境・エネルギー概論●環境・エネルギー材料科学概論●Fundamental Mechanics●システム制御工学●システム工学基礎●量子エネルギー科学●電磁エネルギー科学●環境・エネルギーの化学●生態学・生態工学●放射線と環境●数理計画と最適化●経済工学Ⅰ/Ⅱ●コミュニケーション技法

領域工学

▼社会システム工学基礎▼知識と知能▼プログラミング応用▼環境問題総論▼流体エネルギー資源の形成と開発▼固体エネルギー資源の形成と開発▼環境政策論▼環境・エネルギープロジェクト▼エネルギー・環境経済システム▼エネルギー・資源政策論▼海洋開発工学▼海中工学▼環境調和論▼応用のための物理Ⅰ/Ⅱ▼原子力エネルギー工学▼リサイクリング工学▼地圏開発工学▼原子炉・ビーム実習▼核融合エネルギー工学▼エネルギービーム応用工学(Energy Beam Applications and Quantum / Relativistic Mechanics)▼Nuclear Reactor Engineering▼Advanced Environment & Energy

インターンシップ等

■海外研修■環境・エネルギー研修■夏季インターンシップ

汎工学

システム創成学基礎

環境・エネルギー概論

社会のための技術

設計学基礎

安全学基礎

経済学基礎

プロジェクト演習

動機付けプロジェクト

基礎プロジェクト

応用プロジェクト

領域プロジェクト

卒業研究

基礎工学

●システム工学基礎●社会システム工学基礎●レジリエンスコロキウム●プログラミング基礎●数理演習Ⅰ/Ⅱ●流体力学●流体力学演習●材料力学Ⅰ/Ⅱ/Ⅲ●材料力学演習●Fundamental Mechanics●システム制御工学●物性学基礎●電磁エネルギー科学●放射線と環境●数理計画と最適化●マルチエージェントシステム

領域工学

▼プログラミング応用▼データ指向モデリング▼先端コンピューティング▼システムデザイン&マネジメント特別プロジェクト1/2▼システム設計科学▼計測工学▼人工物工学▼知識と知能▼生命知コロキウム▼可視化技術▼コミュニケーション技法▼災害シミュレーション工学▼金融市場の数理と情報▼アーティスティック生命CG▼ライフサイクルの科学▼生命知コンピューティング▼知識マネジメント▼ヒューマンモデリング

インターンシップ等

■海外研修■海外インターンシップ■インターンシップ

B

システムデザイン&マネジメント



C

知能社会システム



基礎工学

●システム工学基礎●プログラミング基礎●数理演習Ⅰ/Ⅱ●流体力学●材料力学Ⅰ/Ⅱ/Ⅲ●力学演習●数理計画と最適化●ビジネス入門●基礎実験●コミュニケーション技法

領域工学

▼信頼性工学▼システム制御工学▼社会システム工学応用▼工学シミュレーション▼ライフサイクル工学▼応用流体力学▼プログラミング応用▼応用データ解析▼経済工学Ⅰ/Ⅱ▼社会システム工学基礎▼社会システムと産業▼産業組織論▼特許法▼国際経済学▼人工物工学▼社会のための技術▼知識と知能▼プロジェクトリスクマネジメント▼マルチエージェントシステム▼技術プロジェクトマネジメント▼先進デザイン▼物流・交通システム計画▼環境システム論▼環境政策論▼エネルギー・環境経済システム▼エネルギー・資源政策論

インターンシップ等

■海外インターンシップ■海外研修

A 環境・エネルギーシステム

環境・エネルギー問題は、食糧問題、人口問題などと並んで私たちが直面している最も大きな課題です。人類社会が必要とするエネルギー源をどのように確保していくのか、そのエネルギーをいかに環境と調和させながら活用していくのか。本コースでは、先進的な科学技術の手法を駆使し諸課題を解決する中で、政策立案も担える人材を育成することを目的としています。

地球環境問題、エネルギー資源の開発、再生可能エネルギー、原子力・核融合・放射線などの先進技術、環境と調和した

地圏・水圏の利用、資源リサイクル、経済アナリシスなどを専門とする教育スタッフによる指導により必要なスキルを学びます。デザイン能力、コミュニケーション能力およびリーダーシップを養い、さらに関係官庁と連携した教育内容で、政策立案の手法も身に付けます。

学際性と専門知識を備えた本コースの卒業生は、官庁、大学、研究機関、産業界、シンクタンクなど多様な分野において、環境・エネルギー領域における独自戦略を構想し、豊かな社会システムの創造に取り組んでいます。

〒113-8656
東京都文京区本郷7-3-1
東京大学工学部システム創成学科
「環境・エネルギー
システムコース事務局」

工学部3号館
Tel: 03-5841-6962
Fax: 03-5841-0652
E-mail: ee_wm@sys.t.u-tokyo.ac.jp
<http://www.eesi.t.u-tokyo.ac.jp>

E&E

B システムデザイン&マネジメント

現代の社会を支える情報ネットワーク、エネルギー供給システム、経済・金融システム、交通システム、などの巨大で複雑なシステムは、設計後もニーズや環境変化によって、新たな機能が要求され、事前の想定が難しいリスクに見舞われることに特徴があります。こうしたシステムを構築するには、設計後に、ニーズや環境の変化に対する修正や改善といったマネジメントを加える必要があります。この考え方を発展させ、最初からデザインとマネジメントを一体として捉えて、環境変化に合わせて成長する「しなやか

さ」と外乱の影響を緩和する「しぶとさ」を併せ持つシステムを実現するための考え方が、システムデザイン&マネジメントです。

本コースでは、工学の基礎やプログラミングに加え、最新のシミュレーション技術（マルチスケール・マルチフィジックスなど）、レジリエンス工学（外乱の影響を緩和し回復させる方法論）、生命知（生命の持つ適応や自己修復といった優れた能力の応用）といった、デザインとマネジメントを一体として扱うための新しい教育を行います。

〒113-8656
東京都文京区本郷7-3-1
東京大学工学部システム創成学科
「システムデザイン&
マネジメントコース事務局」

工学部3号館
Tel: 03-5841-6015
Fax: 03-5841-8713
E-mail: sdm-info@si.t.u-tokyo.ac.jp
<http://www.si.t.u-tokyo.ac.jp/sdm/>

SDM

C 知能社会システム

高度に知能化・情報化した21世紀社会は、従来の産業分野に固執することなく、新たな産業創出や政策立案が担える人材が必要とされる社会です。本コースは、技術を基盤とする経営・政策のエリート（エグゼクティブ・エンジニア）を養成するために設けられました。

エグゼクティブ・エンジニアとは、従来の工学体系が大切にしてきたモノ作りの重要性を認識し、その可能性と発展性を広い視野から探求することができる新しいタイプのエンジニアです。新しいプロダクト・サービスや新しい産業を創出

するための工学的な素養を身に付けます。さらに、人間を含んだ複雑で大規模なシステムである社会システム（たとえば、環境システム、行政システム、福祉システム、金融システムなど）における複雑な問題の解決、新たな社会システムの創造、国際レベルの活躍などが期待されています。

本コースでは、このような人材を育成するためのカリキュラムを用意しています。チャレンジングな課題に取り組む諸君を待っています。

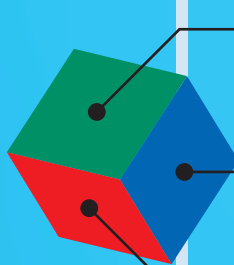
〒113-8656
東京都文京区本郷7-3-1
東京大学工学部システム創成学科
「知能社会システムコース事務局」

工学部3号館
Tel: 03-5841-6533
Fax: 03-5841-0652
E-mail: psi-info@si.t.u-tokyo.ac.jp
<http://www.si.t.u-tokyo.ac.jp/psi/>

PSI

Welcome to

**Department of Systems Innovation,
Faculty of Engineering,
The University of Tokyo**



A : E&E 環境・エネルギーシステムコース

B : SDM システムデザイン&マネジメントコース

C : PSI 知能社会システムコース

〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1
東京大学工学部システム創成学科事務室
工学部3号館2階225号室
Tel : 03-5841-6962
Fax : 03-5841-0652
E-mail : info@si.t.u-tokyo.ac.jp
<http://www.si.t.u-tokyo.ac.jp/>

