

機 械 系

<http://www.mech.e.titech.ac.jp/jp/index.html>

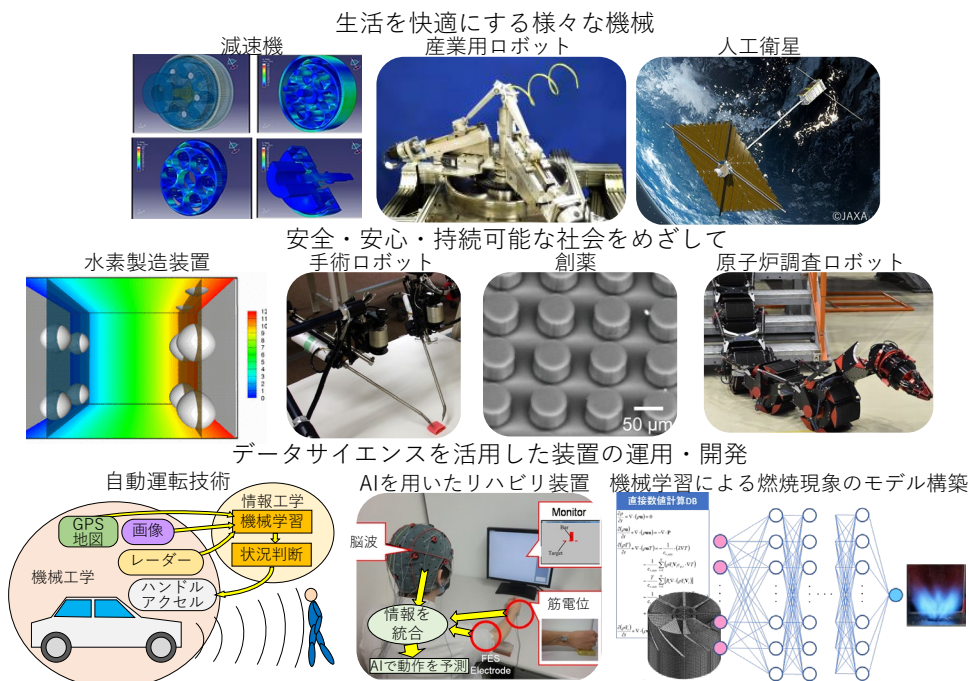
I 機械系とは

機械工学は人々の生活をより快適にするために、様々な工業製品の開発に貢献してきました。家電製品や乗り物はもちろん、それらを作る産業用ロボットや発電機等、我々の周りのものは全て機械工学の技術によるものです。また地球観測や通信技術においても、人工衛星やそれを打ち上げるロケット等、機械工学の貢献が大きいものとなっています。

近年はこうした利便性の追求だけでなく、安全・安心・持続可能な社会とするための新たな機械が求められています。例えば、エネルギー環境分野では二酸化炭素地中隔離技術、燃料電池や水素ステーションの開発等、医療・バイオ分野では手術支援ロボットや創薬装置等、設備・インフラ分野では配管点検ロボットや原子炉調査ロボット等、機械工学はその貢献の範囲を広げてきました。

こうした中、機械学習や人工知能を活用するデータサイエンスの分野が急速に発展してきています。これらの理論やアルゴリズムは情報工学分野の研究者によって開発されており、その成果の多くが公開されて自由に使えるようになりました。しかし、情報処理だけでは手に触れられる形での現実社会への実装が難しく、そのためには機械工学が重要な役割を果たします。例えば、自動車の自動運転では複雑な周囲環境を計測し、今どのような状況にあるかを的確に判断してハンドルやアクセルを動かす必要があります。この周囲環境は非常に複雑なため従来は行動の最適解を得ることが困難でしたが、機械学習（人工知能にかかわる分析技術の1つです）によりそれが可能となってきました。そして、その最適解である行動を実際に行うためにはハンドルやアクセルを自動化した新しい車を開発する必要があります。医療介護分野のリハビリ装置でも、脳波や筋電位等の生体信号を人工知能で処理し、患者の望む動作を予測することが可能になってきました。しかし、最後にはその動作を行う機械的な装置が必要となります。このように、データサイエンスなどの技術に機械工学を加えて、我々の生活を豊かにする機械システムを開発することが機械工学の新たな研究領域となってきています。

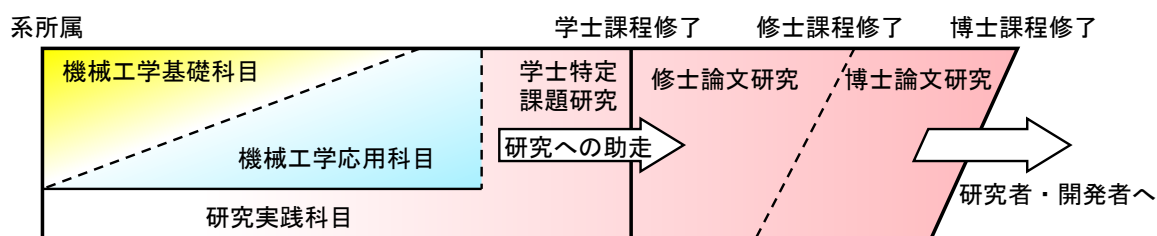
機械系はこうした社会に貢献する機械システムを創造する技術者・研究者を養成することを目的としています。



Ⅱ 機械系で学ぶこと

機械系ではこのような現在の機械工学の応用分野に対応するべく、カリキュラムを設計しています。まず、数学や工業力学といった基本的な科目と、材料力学、熱力学、流体力学、機械力学の四力と呼ばれるコアの科目を軸に、これらを活用するための材料・加工、機械設計、また電子機器等と組み合わせるための情報処理、制御、ロボティクス・メカトロニクス等の科目を学修します。さらには学年が進むとこれらを応用する精密工学、デザイン思考、宇宙工学、医用生体・福祉工学等の発展科目を学修します。またこうした座学と同時に、学んだ知識を自らの手を動かして実践する研究実践科目により、実際の研究で必要となる様々な技術を身に着けます。学士課程最終年には学んだことを生かして研究への助走としての学士特定課題研究に取り組みます。さらに大学院課程に進学しますと、この助走を生かして、修士・博士課程の研究課題に取り組み、専門的な知識をより深めることが可能となっています。大学院課程としては機械コース、エネルギーコース、エンジニアリングデザインコース、ライフエンジニアリングコース、原子核工学コースがあります。それぞれのコースの詳細は次のリンクを参照してください。

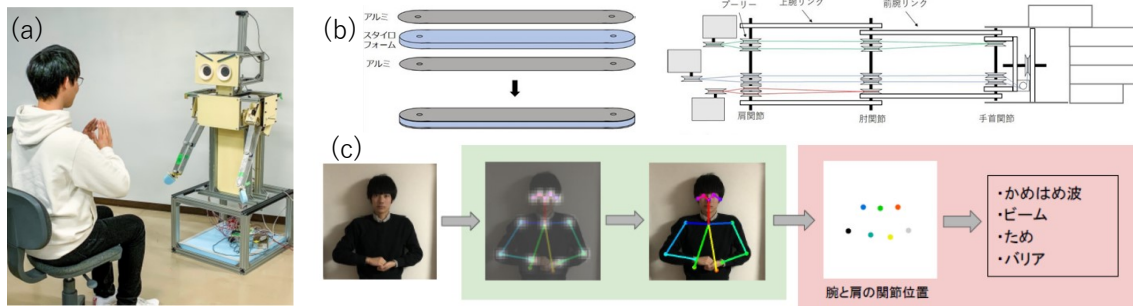
https://educ.titech.ac.jp/mech/education/mech_undergraduate/curriculum.html



研究実践科目は機械系ならではの特徴的な講義が用意されています。その幾つかを以下に紹介します。

【機械システムデザイン】【機械システム開発プロジェクト】

「機械システムデザイン」では、ユーザーニーズに応える機械システムをグループで企画・設計・製作する体験を通して創造的思考法を修得します。ユーザや使用される現場、実際の状況についての調査等を行い、アイデアを出す“デザイン思考”という設計手法を学修します。アイデアを形にしたプロトタイプを製作、改良するプロセスを繰り返すことで、完成度の高い設計案を作成します。さらに、「機械システム開発プロジェクト」ではグループワークを進めて独創的な機械システムを実際に開発します。機械システムの設計製作を行う体験を通して、創造力、設計力、またそれを動かすためのメカトロニクス技術や情報処理といった技術的な能力、さらにグループで問題解決を図るためのグループワーク力、マネジメント能力、ディスカッション能力、そしてプレゼンテーション能力を総合的に修得します。



機械システム開発プロジェクト作例：かめはめ波ロボ「かめお」(a) 対戦の様子 (b) 高速動作ロボットアームの設計 (c) 姿勢推定による関節位置を検出と、機械学習による技の分類

【宇宙システムプロジェクト】

CANSAT と呼ばれるジュース缶サイズの人工衛星モデルの設計・製作・打ち上げ実験を行います。受講者が希望し、外部審査に通過することにより、9月に米国で開催されるロケット打上イベントに参加します。ミッション成功を最終目標とし、要求される実証実験（気球より放出）および外部 NPO 法人による国内審査（複数回）をクリアするために作業を進めます。基本的に、10 人程度を定員とし、設計・製作を進めます。定期的に行う講義において、進捗報告、ディスカッション、環境試験、審査会等を実施する他、外部の審査会や合同気球実験等へ参加します。



Ⅲ 機械系で研究すること

機械系の学士特定課題研究や修士論文/博士論文研究では、教員の指導のもと、世界でまだ誰も解明できていない、実現できていない課題に取り組みます。機械系は 100 名近くの教員からなる大きな組織のため、その研究範囲は多岐に渡っています。このため基礎となる四力学をベースにした 5 つの研究グループと、グループ内のいくつかのフィールドに分けてはいますが、それぞれがオリジナルな研究のため、個別の内容については、以下のリンクをご覧ください。研究内容がイメージ図で紹介され、そのリンク先でより詳しく知ることができます。将来やりたい研究をぜひここから見つけてください。

大学全体のホームページ https://educ.titech.ac.jp/mech/faculty/research_lab/

機械系独自のページ <http://www.mech.e.titech.ac.jp/jp/faculty/index.html>

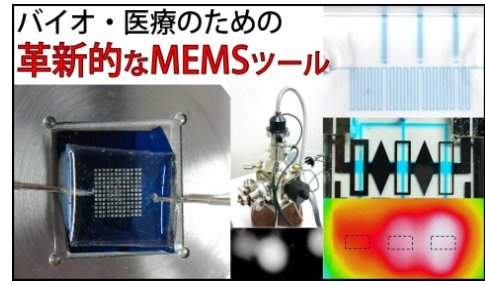
機械系では、高度な専門知識を学修するとともに、自ら問題を設定し、それを解決する能力や、国際的なコミュニケーション力を身につけることで、将来、日本の国際競争力を維持・向上し、産業界・学術界で、世界のトップに立って活躍できる人材の養成を目指しています。実際にモノを創って検証することに興味のある学生が機械系に進学し、学修・研究することを期待しています。優れた教育・研究環境で、機械工学のフロンティアで活躍する教員と共に、自らの可能性を切り開いてください。

Ⅳ 機械系に進学した先輩からのメッセージ

必要な単位を修得しますと研究室に所属し学士特定課題研究を行います。機械系に所属した皆さんの先輩方も様々な研究分野で最先端の研究にかかわっています。そんな先輩方からの生の声で機械系の魅力が少しでも伝わればと思います。

< 学士課程 4 年・鈴木菜々子君 >

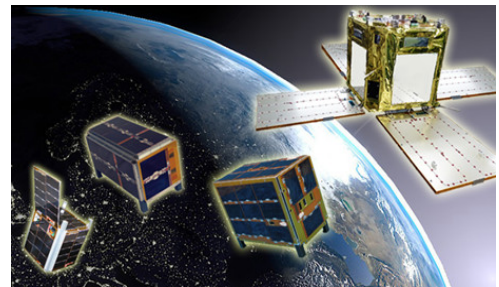
私は医療機械・ロボットに興味を持ち、機械系を志望しました。機械系では機械工作や設計、メカトロニクスなど多くの授業が用意されており、それらを学んでいくにつれ、自分の本当にやりたいことはロボット開発ではないと気づき始めました。そんな時に「マイクロ・ナノ加工学」という授業で MEMS と呼ばれるマイクロマシンの存在を知り、これだ！と思い、MEMS を扱う研究室を選択し、今は楽しく研究をしています。このように一言に「機械」と言っても、多くの選択肢があり、学んでいく中で選択できることは機械系の魅力の一つです。



<http://www.bmm.mech.e.titech.ac.jp/>

< 学士課程 4 年・小林大輝君 >

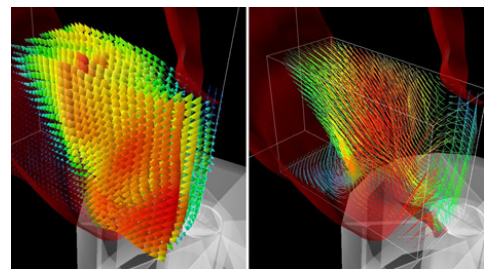
機械系の魅力はやはり身の回りの機械や現象を詳細に理解できる力が身につくことだと思います。機械を使う側から機械を作る側として、これまで意識すらしていなかった物理現象や仕組みを数式と実例を通して学ぶことで、より鮮明にものの仕組みを捉えることができるようになります。私自身は宇宙工学の講義がその体験として印象に残っています。宇宙システムがどのような力学現象、システムに基づいて設計されているかを知り、その緻密さに感動した覚えがあります。機械系は少しでも機械の仕組みに興味のある人にとって、仕組みを理解するという感動を体験できると思うのでおすすめです。



<http://lss.mes.titech.ac.jp/>

< 学士課程 4 年・神永拓輝君 >

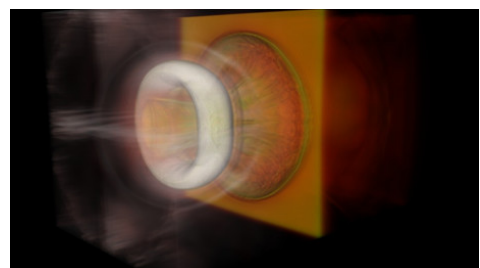
機械系には数多くの授業があります。機械工学の基本の 4 力学をはじめ、ロボット、宇宙工学、生体工学、精密工学、数値計算、機械材料、制御工学、トライボロジーなどです。機械系に所属した時は、医療と機械の関連分野を勉強したいと思っていましたが、2 年生の後半には宇宙工学に惹かれていました。4 年生で所属した研究室は熱流体分野です。機械系の規模の大きさ、分野の幅広さは、興味に移り変わりやすい学生の受け皿となってくれるでしょう。



http://www.reactiveflows.mech.e.titech.ac.jp/research_WTI_exp.html

< 学士課程 4 年・齋田瑛希君 >

私は将来、エンジンの開発をしたいと考えて機械系に所属しました。機械系に入って様々な知識を学び、現在は流体について研究を行っています。皆さんは将来の夢があるでしょうか。どのような夢でも、学び始めれば様々な分野が複雑に絡まりあっていることが分かります。機械系では授業が充実しており、機械に関する様々な知識を幅広く体系的に学ぶ



<http://www.xiao.mech.e.titech.ac.jp/>

ことができます。また、座学だけでなく実験や設計などでそれを体験することができます。機械系に入ることによって将来の夢に大きく近づけると思います。

< 学士課程 4 年・島津裕貴君 >

私は将来、機械の研究開発に携わりたいという目標をもって、いたため機械系を志望しました。特にロボットに興味があり、現在はソフトロボットの研究をしています。ソフトロボットの魅力は、いい加減さを許容することで従来のロボットでは実現が難しかったことを可能にする技術である、というところだと思います。機械系ではロボットはもちろん、機械に関連する様々な分野を学び、研究することが出来ます。研究分野を選ぶ際に、幅広い選択肢があることは機械系の魅力の一つだと思います。



<http://www.robotics.mech.e.titech.ac.jp/home.html>

V 卒業後の進路

機械系では、6 年間での教育カリキュラムを構成しているため、ほぼ全員が大学院修士課程に進学することを想定しています。大学院修士課程進学後の就職は機械系共通の窓口で取り扱われ、卒業生は様々な業種、官公庁、研究機関に就職し、その過半数が研究開発に従事しています。人類の豊かで実りある社会の実現に向け、皆さんが将来、社会の中核として活躍する人材となることを期待しています。

【2020 年度卒業生の主な就職先】

IHI, JFE エンジニアリング, JFE スチール, SUBARU, アクセンチュア, 旭化成, アマゾンジャパン, ウェザーニューズ, キーエンス, キーエンスソフトウェア, キヤノン, 経営共創基盤, 経済産業省, 京セラ, 小松製作所, シーメンス, 新明和工業, セイコーエプソン, ソニー, 東京エレクトロン, 東京ガス, トヨタ自動車, 豊田自動織機, 日揮グローバル, 日産自動車, 日本原子力研究開発機構, 日本製鉄, 日本電気, 日本電産, 野村総合研究所, パナソニック, 東日本旅客鉄道, 日立製作所, 富士通, 防衛省, ボッシュ, 本田技研工業, マツダ, 三菱重工業, 三菱電機, 安川電機, ヤマハ発動機など (50 音順)。

VI 相談窓口

- 機械系主任 井上 剛良 教授

(石川台 1 号館 4 階 412 号室 内線 2643) [inoue.t.aa\[at\]m.titech.ac.jp](mailto:inoue.t.aa[at]m.titech.ac.jp)

- 皆さんのアカデミック・アドバイザー

- 機械系に関する WEB サイト

大学全体で管理しているサイト <https://educ.titech.ac.jp/mech/>

機械系が独自に管理しているサイト <http://www.mech.e.titech.ac.jp/jp/index.html>