

日本先端工科大学 (仮称)

NIPPON Institute
for Advanced Study
of Technology

日本先端工科大学とは？

グローバル社会で活躍する
技術者リーダーになろう！

basic principle

基本理念

本大学は、グローバル社会で活躍できる技術者リーダーを育成する教育と研究を行います。そのために、問題解決能力、新しいアイデアを生み出す能力、それを実行する能力、英語と日本語を中心としたコミュニケーション能力、および深い専門技術力を養います。

学ぶことは楽しいと感じるようになる教育と研究を目標にしています。学生は研究プロジェクトを通じて自分で問題を発見し、その解決方法を見つける能力を身に付けます。

フ
ア
ウ
ン
ダ
ー

西 和 彦

日本のエンジニア・クリエイター・
ビジネスマン・教育者。日本の
パーソナルコンピューターの黎明
期に活躍した人物で（株）ア
スキーの創業者、MSXの生み
の親である。

東京大学大学院工学系研究科
IoTメディアラボラトリー ディレク
ター、埼玉大学大学院経済科
学研究科客員教授、学校法人
須磨学園学園長。



greetings from the founder

圧倒的に足りない

「本物の技術者」を育てたい

今なぜ新しい大学を作るのか。僕の答えはシンプルです。すなわち、「本物の技術者」を育成すること。日本には、世界で活躍でき、未来を切り拓く力を備えた技術者がもっともっと必要だからです。日本先端工科大学の目的は、この1点に尽きます。

日本の産業界は技術者の層が薄すぎる。情報通信技術（ICT）の世界に40年以上関わってきた僕は常々そう考えてきました。

僕は、20歳代は技術者として、30歳代は経営者として、そして40歳代後半からは教育者として情報通信産業に携わってきました。

20歳代の頃は、マイクロソフトのビル・ゲイツ氏らとともに、アップルのスティーブ・ジョブズ氏らと競いながら、世界的なパソコン産業の創造に挑戦しました。1970年代から80年代にかけて、日本企業が立ち上げたパソコン事業のほとんど全てに関わっています。当時、日本企業の実力は間違いなく世界のトップレベルにありました。グーグルもアマゾンも生まれる前、日本は世界に名だたるIT先進国だったのです。

30歳代になって企業の経営に乗り出した僕は、一転して壁にぶつかります。中でも苦かった経験は、半導体事業への参入と撤退でした。

日本には、パソコンの中核といえる半導体部品の生みの親がいます。米国のインテル社と協力して世界初のマイクロプロセッサを開発した嶋正利博士です。僕は1986年に、彼を招いて半導体の



ビルゲイツ氏、ポールアレン氏

開発会社を設立しました。

ところが、同社を世界的な企業に育てることは、ついにできませんでした。なぜか。日本と米国では、技術者の層の厚みが圧倒的に違ったからです。

事業拡大には欠かせない優秀な半導体技術者を、日本では十分に集められませんでした。「このままでは米国に到底太刀打ちできない」と怖くなってしまったほどです。その後、日本企業は半導体でもコンピューターでもインターネットの分野でも、ずるずると存在感を失っていきました。

21世紀に入って経営の一線から離れた僕が、次に向かったのは教育の世界です。これまでの経験を若い世代にも伝えねばとの思いから、その新しい領域に踏み出したのです。マサチューセッツ工科大学のメディアラボの客員教授をはじめ、東京工業大学、工学院大学、早稲田大学、青山学院大学など、様々な大学で教壇に立ちました。国際大学グローバル・コミュニケーション・センター（GLOCOM）の特別研究員や、国際連合大学高等研究所の副所長も務めました。2017年には、東京大学に新たな研究組織であるIoTメディアラボラトリーを立ち上げ、そのディレクターにも就任しました。

こうした一連の経験から分かってきたのは、優れた技術者を育てる上で、必ずしも既存の大学システムが最適とはいえないのではないか、という

ことです。入試の偏差値では日本で指折りの大学だからといって、技術者ならではの勤の鋭さ、寝食を忘れ、夢中になって課題に取り組む熱意を感じられる学生は決して多くはありません。その半面、偏差値という点ではパッとしない大学にも、センスや意欲は抜群といった学生はいます。要するに、入試の難易度と、本物の技術者たり得る潜在能力の高さは、必ずしも比例していないということです。

こうなってしまう一因は、現在の受験の仕組みにあるのかもしれませんが。例えば、古文や日本史といった文系科目が苦手でも、工学分野で卓越した業績を残せる人材はたくさんいます。大学受験当時のこと思い出せば、僕もその一人だったかもしれません。

ところが、入試に文系科目がある大学では、このような人は入学すらできない。そのような大学でどんなに素晴らしい教育をしても、有望な技術者の卵がそれを享受できない場合があるのです。そもそも教育のありようが疑問、ということもあるでしょう。実用性を二の次にした論文を書くための研究、産業界のトレンドを無視した柔軟性に乏しいカリキュラムなど、現在の大学は「産業界から見ると実に物足りない」としばしば指摘される問題を抱えています。

本来、先端技術を駆使したものづくりには、技術者にとって抗いがたい魅力があるものです。僕自身、あらゆるものを分解して飽きたらなかった子供時代に始まり、電子回路の設計に熱中した学生時代を経て、マイクロソフトや国内外のメーカーの技術者とともに世界初のソフトウェアやハードウェアの開発に日夜を問わず没頭しました。別に命令されてやっていたわけではありません。それが面白くてしかたなくて、ただただ夢中になってやっていたのです。翻って現在の大学には、こうした熱気をさらに煽り、適切に手助けす



新大学の構想を富永英義先生と



MSXのLSIのプリント前で

るような仕組みがあるでしょうか。それどころか、学ぶことの楽しさを失わせてしまうのではと危惧したくなる雰囲気を感じることもすらあります。

これらを含め、僕が理想とするような、純粋な技術者の育成に焦点を絞った大学は、残念ながらこれまでありませんでした。なければ自分で作るしかありません。それが日本先端工科大学なのです。

新設にあたって、入試から研究に至る大学のあらゆる機能を一から見直しました。当校には、大学のそれぞれの側面で、これまでに類を見ない制度や仕掛けを盛り込んでいます。

まず入試では、最も重視するのは面接です。じっくり時間をかけた面接で、技術者の原石を選抜します。大学入学共通テストの点数は参考にしますが、あくまでも資料の一つに過ぎません。数字ではなく、人を見る。企業の採用と変わらない発想です。

当校の特色が一番わかりやすいのは、講義の進め方かもしれません。大学1~2年の基礎教育課程では、全科目を「反転授業」で実施します。教室で授業を受けてから復習する従来の形式を「反転」した独自の方式です。

学生には、まず先に動画コンテンツなど使って予習をしてもらいます。それを受けて、教室での

授業は演習やアクティブラーニング、グループディスカッションに集中します。ICTと対面授業の良さを持ち寄って、主体的に学んでもらうことが狙いです。反転授業の予習は自室で動画などを見て学習するほか、ICT設備を完備したキャンパス内の学習施設「ラーニングcommons」も利用できます。

学業に専念できる器はラーニングcommonsだけに限りません。1~2年の間は基本的に全寮制を採ります。興味をそそるテーマに、とことん打ち込めるようにするためです。そのために、個室に加え、少人数のグループで利用できるスペースも用意しようと考えています。そこで仲間と議論し、簡単な実験くらいはできるようにとの配慮です。

校内には「プロトタイピングcommons」も整備します。アイデアが閃いた学生が、様々な工具を自由に使ってプロトタイプ作りに専念できる施設です。このほか英会話や論理的なコミュニケーションの習得、海外留学の制度などにも力を入れます。

もちろん、私立大学なので学費はそれなりにかかります。そこで、ビル・ゲイツ氏や企業に協力を仰ぎ、手厚い奨学金制度を用意しました。条件によっては学費全額分の補助を受けられます。卒業後に支援企業に入社することで、奨学金返済が免除されるような制度もあります。



リーダーシップ講座



ブイ・エム・テクノロジーの開発チーム

技術者の予備軍である学生にとって、これ以上の環境はないでしょう。もっとも、一番大切なのは設備や制度の充実ではありません。大学にとっての要は、学生の意欲を引き出し、産業界で通用する才能を伸ばす文化です。

従来の大学では、そこが十分に考慮されていなかったのではないかと。自身の経験からそう考えています。むしろ、学内や学术界でしか通用しない論理を学生に押し付けるようなところもあったのではないかと。

実は、僕は大学に進学しましたが、卒業はしていません。博士号を取得したのは2000年になってからで、それまでの最終学歴は高校卒業でした。大学を中退したのは、立ち上げた事業が多忙を極めたからですが、そのまま残っても認められなかったらという思いもあります。

実際、学生時代に精魂を込めて書いたレポートが、全く評価されずに、がっかりしたことがありました。日本の大学には昔からの「書き方のお作法」のようなものがあって、そこからはみ出たようなものは、価値を認められる以前の問題として評価の俎上にすら上げてもらえない、という風潮があったのかもしれない。

一方で僕が学生時代から関わった最初期のマイクロソフトには、独創性を思う存分発揮できる自

由な環境がありました。窮屈な縛りから逃れて、伸び伸びと開発に取り組むことができました。あの魅力的な空気を今の学生にもぜひ味合わせてあげたい。それが、自ら大学を立ち上げる動機の一つになっています。

こうした文化を作る第一歩は、教える側の姿勢にあります。まずは教授陣に、専門分野で一流であるだけでなく、独創性を尊重する人材を揃えます。産業界の事情にも通じた精鋭ばかりです。

ベテランの教授陣と熱意ある学生の交流が自由闊達な文化を養っていくはずです。

専門課程から大学院へと続く研究活動においては、実業との関わりを重視します。大学3~4年の専門過程では、「IoTメディア」「医工学」「表面・超原子先端材料工学」「移動体工学」「地球・月学」の五つのコースを用意しました。どれも日本に強みがあり、産業の拡大を見込める分野です。通常の工学部のように、あらゆる工学系の学科を横並びで集める代わりに、これからの生活に不可欠な、重要分野に絞り込んだ格好です。

卒業研究は、基本的に産業との連関を念頭に置いてテーマを選びます。卒業生の半数が進む見込みの大学院修士課程における研究も同様です。どちらも学問のための研究ではなく、最終的に社会的課題を解決し、人々を幸福に導くための具体的なテーマを対象にします。



設計概論の様子（東京大学工学部）

先に述べたように、学術論文至上主義はとりません。ただそれは、学術論文を疎かにするということでもないのです。研究と並行して論理的に論文を執筆するスキルもしっかり指導します。自分の成果をきちんと専門家の方々に認めてもらうことはとても大切で、僕自身もっと論文を書いておけば良かったと反省しています。

大学院とともに当校における研究の柱となる組織が、「インパクトリサーチセンター」です。独自に設定したテーマの研究を企業などと連携して進める機関であり、表面・超電子工学研究所、生命科学センターなど、複数のセンターが発足する計画です。学生は、複数のセンターを横断する研究プロジェクトに興味に応じて選び、楽しさややりがいを感じられる課題に、責任感を持って取り組みます。

修士の先にある博士課程は、既存大学院のものとは違った存在になるのではと思います。当校の博士課程は、修士課程を終えた学生がそのまま進学するというより、いったん社会に出た技術者が、取り組みたい研究テーマを携えて戻ってくる姿を想定しています。企業での経験を積んだからこそわかる現実の問題を、鮮やかに解決する研究で博士号をとってもらおう。それが、さらなる技術者の実力を涵養すると考えるからです。

インパクトセンターでの研究成果については、実用化はまず連携する企業に託す方針です。学生が自分の研究成果を基に起業することについて、僕はどちらかといえば否定的といえるでしょう。なぜなら技術者と経営者では、求められる資質や知見が全く異なるからです。やはり経営者になるためには、実業界での経験値というものが必要でしょう。ベンチャー企業の大半は失敗するか事業の転向を迫られるかが現実であり、少なくとも企業経営をよく知る人物がいない限り成功はおぼつかないと思うのです。



株式会社アスキー出版の設立

僕は、友人と創業したアスキーの株式を1989年に店頭公開し、当時の史上最年少で上場企業の社長になりました。しかし、紆余曲折を経て、最後には経営の責任を取って辞任せざるを得ませんでした。僕の本質は経営者よりも技術者だったのかもしれない。自戒の念を込めて、技術者の起業には慎重になるべきだと述べておきます。

最後に極めて個人的な話をさせてください。なぜ僕は、私財を投げ打ってまで新しい大学を作るのか。日本を変えたいとか、産業を興したいとか、大それた話ではありません。

僕には、苦しんでいた時代に救ってくれた恩人が二人います。一人は、「財界の鞍馬天狗」とも呼ばれた大人物、中山素平氏。中山さんには「国のため、人のため、世のため、君は何ができるんだ？」と繰り返し問いかけられました。もう一人は、平成を代表する事業家の大川功氏。大川さんからは「日本の実業の役に立つ、生きた情報教育を行う超一流の大学をつくることができるのはお前だけや」と言われました。

お二人とも、今は鬼籍に入ってしまった。しかし、その言葉は僕の中で生きています。

お二人から受け継いだ使命が、僕を突き動かしているのです。

教育理念

なぜ日本先端工科大学の開学に至ったのか、その理念について説明します。教育こそ国を豊かにするものだと思います。でも、その教育が今の日本で正しくなされているでしょうか。はなはだ疑問だと感じています。この疑問が日本先端工科大学の開学につながりました。

見直さなければならないのは、大学だけではありません。この国をより豊かにする

には、小学校から高等学校まで、すべての教育の再編が必要だと思います。裾野が広いほど高みに行けるからです。しかし、一挙に変えるのは大変です。そこで、教育再編を担う中核組織として日本先端工科大学の開学に踏み切ったのです。

特に理科教育の在り方に危機感を抱いています。基礎科学が進歩し、それが応用科学の発展につながり、ビジネスが拡大する。これが国を豊かにする基本パターンの一つです。基礎科学の進歩を支えるのは間違いなく理科教育です。この理科教育の基盤がぐらぐら揺らいでいるというのが私の認識です。

物理・化学・生物・地学・天文学を個別の学問としてではなく、統合的に扱う「理科総合」という形で、知識を再編成したいと考えています。理科総合に準拠した新しい教科書・副読本づくりに着手しています。いずれ、日本先端工科大学の出版部門から上梓する予定です。

俯瞰力に優れた人材を育てる

どうして理科教育が揺らいでいるのでしょうか。そこには要素還元主義の蔓延があると思います。物事を要素に細分化し、それぞれの要素を理解すれば全体が分かるという考え方です。しかし、要素を積み上げたからといって、必ずしも全体は見えてきません。「木を見て森を見ず」の状態に陥ります。

アカデミアの世界を見ると、いま1万も



educational philosophy

の学会が存在すると聞いています。若い学者の方々は、研究対象全体からみて「1万分の1」のテーマを先生から与えられて研究している訳です。隣の学会に不案内になるのも無理はありません。

細分化された問題をボトムアップで解決していても、全体の解決には必ずしもつながりません。細分化された問題それぞれを撃破する個別最適を積み重ねても、全体最適にはならないのです。

科学が細分化、複雑化、多様化するなか、重要なのは「俯瞰力」だと思います。上からの視点なくしては、日本の社会経済全体を覆うような大きな問題は扱えません。枝葉末節ではなく原理原則、物事の骨格部分を教え、俯瞰力に優れた人材を育成するのが日本先端工科大学の教育理念です。

疑う力を養い、科学の進歩につなげる

俯瞰力と並んで重要なのが「疑う力」です。真理に向かって仮説・検証を繰り返すのが科学です。正しいと思われる暫定的な仮説（作業仮説）をたたき台にして、観察や実験、調査を行う。それらの結果と作業仮説を照らし合わせて正しいかどうかを確かめる。一つの反証があれば仮説は覆されます。さらに新たな作業仮説を立てて真理に近づいていく。作業仮説が棄却され、新たな作業仮説に取って代わられるところにブレークスルーの可能性が 있습니다。これが科学の進歩ではないでしょうか。

このときに重要なのが、「作業仮説は正



しいのか」「反証は存在しないのか」を突き詰めて考える「疑う力」ではないでしょうか。疑う力を持ち、自らの頭で考え反証を見つけ出す人材を励まし育てるのが日本先端工科大学の使命だと考えています。

本来なら疑う力は、小学生や中学生の段階から養うべきなのかもしれません。しかし課題を自ら見つけるのは難しいので、最初のキッカケは教師が与えることになるでしょう。「これが今一番面白いのだよ」と、子供が身を乗り出し、目をキラキラさせるようなテーマを教師が与えることが重要です。子供は自らの頭で考え、肉眼で観察し、実験し、答えを見つけ出していく。これがこれからの教育だと思います。こういった教育を担える教員を育てたいと思います。日本先端工科大学が輩出するのは新しい工学者なのです。

現在は、情報通信技術（ICT）の進歩によって、反証を見つける道具がふんだんに存在します。高速・高性能なコンピューターや高精度な計測器などを使えば、反証が見つかる可能性は高まっています。学生の疑う力を養い、その力を存分に発揮する環境を提供するのも日本先端工科大学の役割だと思っています。

ポリシー

admission policy

アドミッション・ポリシー（入学者受入れの方針）.....

学生の総合的な能力と潜在能力を評価します。総合的な能力には、創造性、問題解決能力、リーダーシップ、学際的な関心、国際的な視野などが含まれます。また、学生の学習能力や研究能力に関しては、入学前に学生の成績だけでなく、工学やものづくりに強い興味関心があること、また、学生の主体的な学びや知的好奇心を評価します。さらに、グローバル社会で活躍する意欲があることを評価します。

curriculum policy

カリキュラム・ポリシー (教育課程編成・実施の方針).....

学生は実際の問題に取り組む経験を通じて問題解決能力を養います。実践的なプロジェクトやものづくりを中心とした実習を組み込んだカリキュラムを提供し、学生が実際の課題に取り組む機会を提供します。

具体的には、1、2年生は、教養と基礎工学の教育に重点を置き、学生の柔軟な思考力と創造性を育みます。その講義の多くは反転授業形式で行い、学生は講義前に動画コンテンツなどを使って講義内容を予習し、教室では演習、アクティブラーニング、共同作業に集中します。次に、3、4年生は、工学の専門知識とものづくりの技術を活用して学生が自ら考え提案する力を養うために実践的なプロジェクトや実験を行います。

また、カリキュラムに国内や海外のインターンシップを組み込みます。学生は国内外での実践的な経験を積むことで、現実の問題に対する洞察力や実践力を養います。また、英語でのコミュニケーション能力も高めます。

diploma policy

ディプロマ・ポリシー (卒業認定・学位授与の方針).....

本学のカリキュラムを通じて以下の能力を付けたものに学位を授与します。

- 物事を論理的に思考し解析する能力。
- グループで共同作業をする能力。
- ものづくりの技術。
- 工学知識と技術を習得し、それらを活用して新しいアイデアを提案しさらに実現する能力。
- 国内や海外のインターンシップに参加し成果を達成すること。
- 技術者に必要な英語能力。
- 必要な単位数を取得すること、及び研究成果をまとめて卒業研究を行ったこと。

カリキュラム

学部教育カリキュラム

本学では、1、2年で基礎教育を学び、3、4年で専門教育を学ぶ。

1、2年時の教養課程は、工学基礎、21世紀スキル、語学、キャリア、心と身体の5項目で構成する。

特に「21世紀スキル」では、他大学にはない角度で教養を捉え、クリティカルシンキング、ロジカルシンキング、問題を創造的に解決する力といったスキルを身につける科目を配置し、国際社会で活躍できるエンジニアとなるべく基礎力をつける。

教育課程では、すべての授業を反転授業形式で行う。さらに、3、4年時に選択コースで専門教育を受ける。

liberal arts subjects

教養科目

工学基礎

工学基礎は全コース共通で工学の基礎となる科目を配置する。工学を学ぶうえでの基礎科目である数学、物理学が含まれ、講義授業だけではなく、実習授業、実験授業を組み合わせる。

21世紀スキル

21世紀スキルは、思考の方法、仕事の方法、仕事のツール、社会生活といったカテゴリーのスキルを教える。他大学にはない角度で基礎教育を捉え、クリティカル思考、クリエイティブ思考など、問題を創造的に解決する力といったスキルを身に付ける科目を配置する。国際社会で活躍できるエンジニアとなるべく基礎力をつける。

語学

語学では英語4技能の他、プレゼンテーション、リサーチペーパー等多様な内容の科目を配置する。留学や卒業研究に不自由なく英語が使えるといったことを目標とする。

キャリア

将来のキャリアに役立つ科目を1年次より配置する。早い段階でキャリアに対する認識を深める。

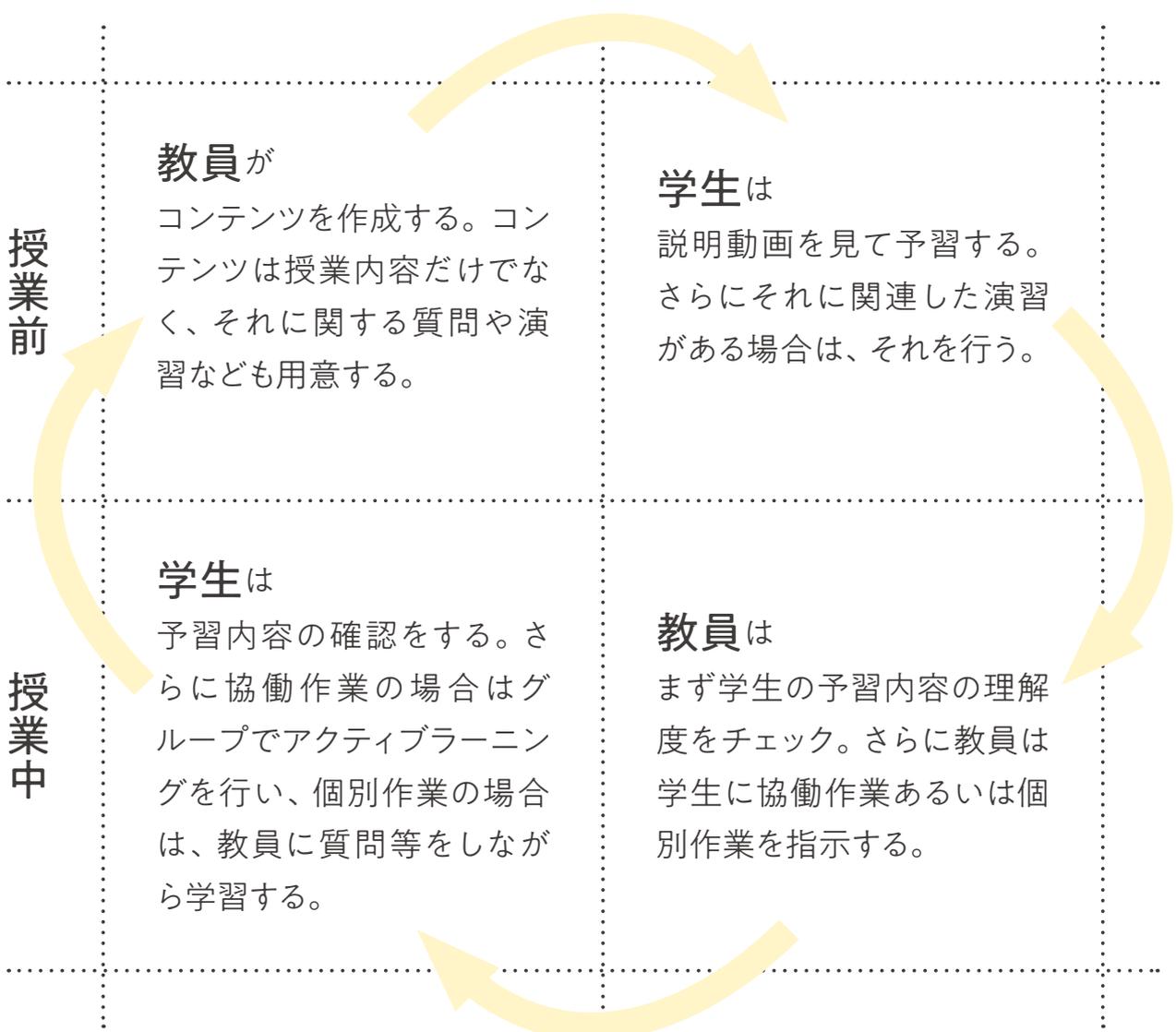
心と身体

健康の概念、ライフスタイルと健康づくりなどの基本を身につける。実際に体を動かす。

flipped classroom

反転授業

教員と学生は、下図のように授業前の予習と授業を行うことを繰り返す。



コース構成

course structure

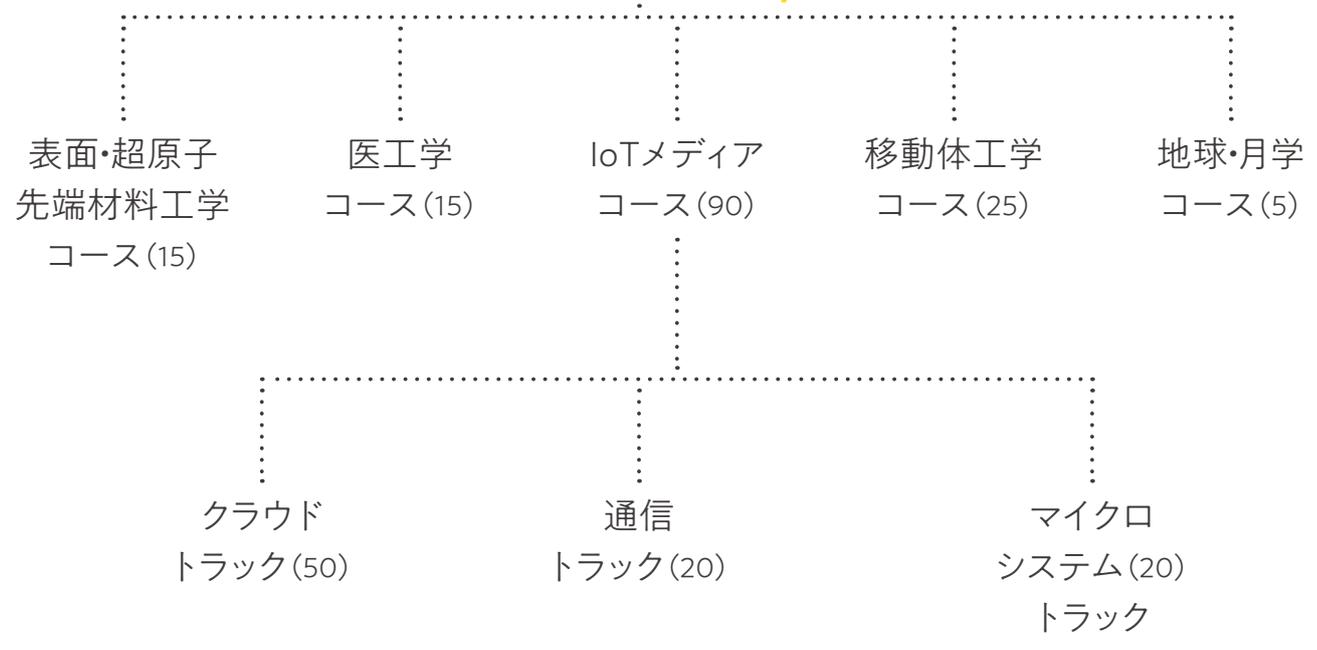
日本先端工科大学

faculty of technology

工学部 (150)

工学科 (150)

engineering department



()内は募集学生数

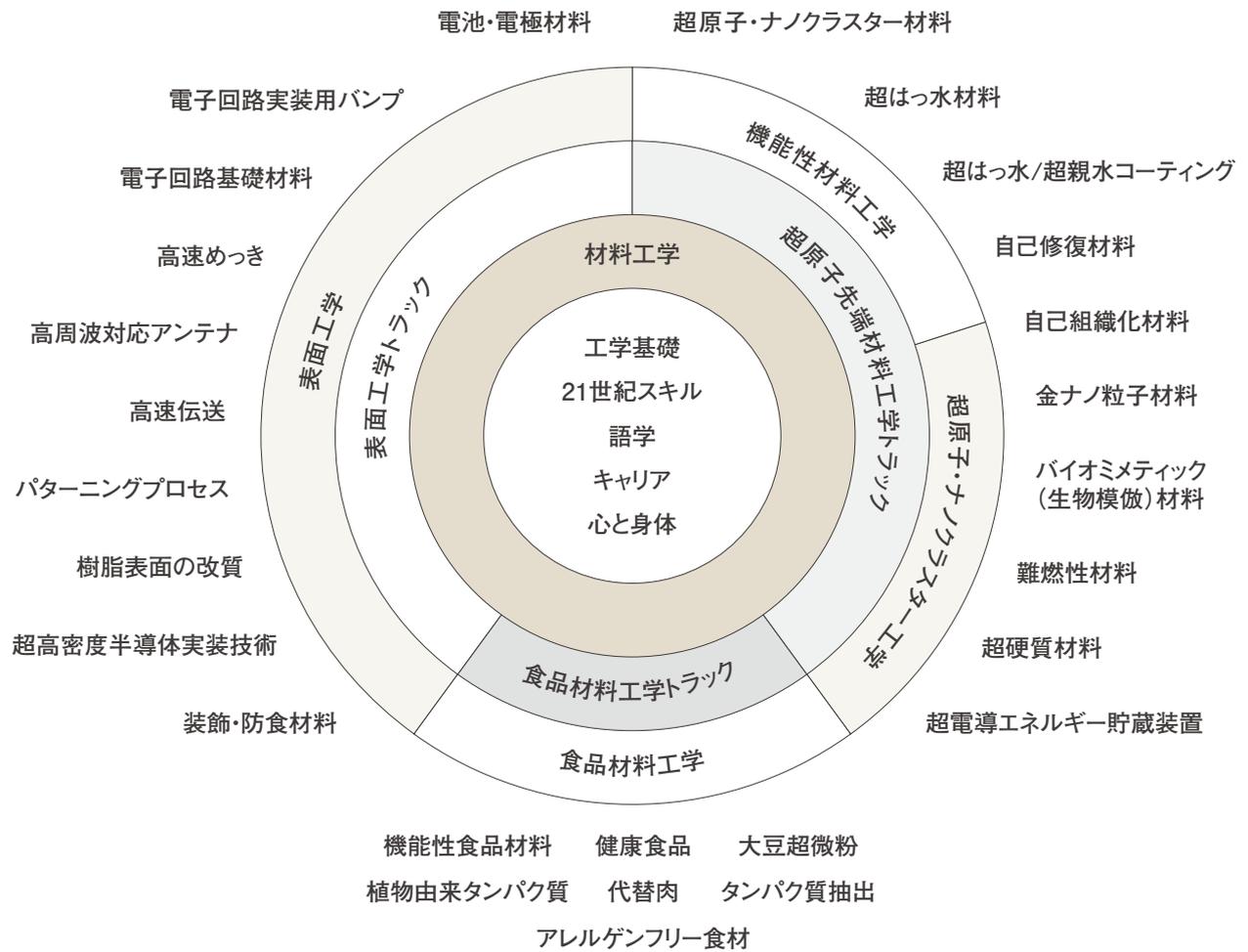
表面・超原子先端材料工学 コース

【専門分野】

材料工学、表面工学、超原子工学、ナノクラスター工学、食品材料工学

【特徴】

- ・原子、分子、ナノクラスターから食品まで、従来の金属、セラミックス、プラスチック、食物といった縦割り専門分野にとらわれず、材料全般を学び、その表面に特化した表面工学の習得。
- ・3次元実装用基板などの電子基板表面処理をはじめ、産業界に直結する研究開発の推進。
- ・超原子(複数の原子が相互作用により凝縮した極小さな塊)の開発など、新たな材料創成に挑戦。



超原子から機能性食品まで、 独創性ある材料を創製する

私たちの周りを見ると、建物、机、椅子、本、ノート、筆記用具、携帯電話、コンピューター、テレビなどは、単なる物質ではなく、私たちが利用できるように加工された材料からなっている。

物質は、私たち人間に使われてはじめて材料になる。この材料は、物質に「かたち（形態）」と「はたらき（機能）」を与えている。

材料は産業の基盤である

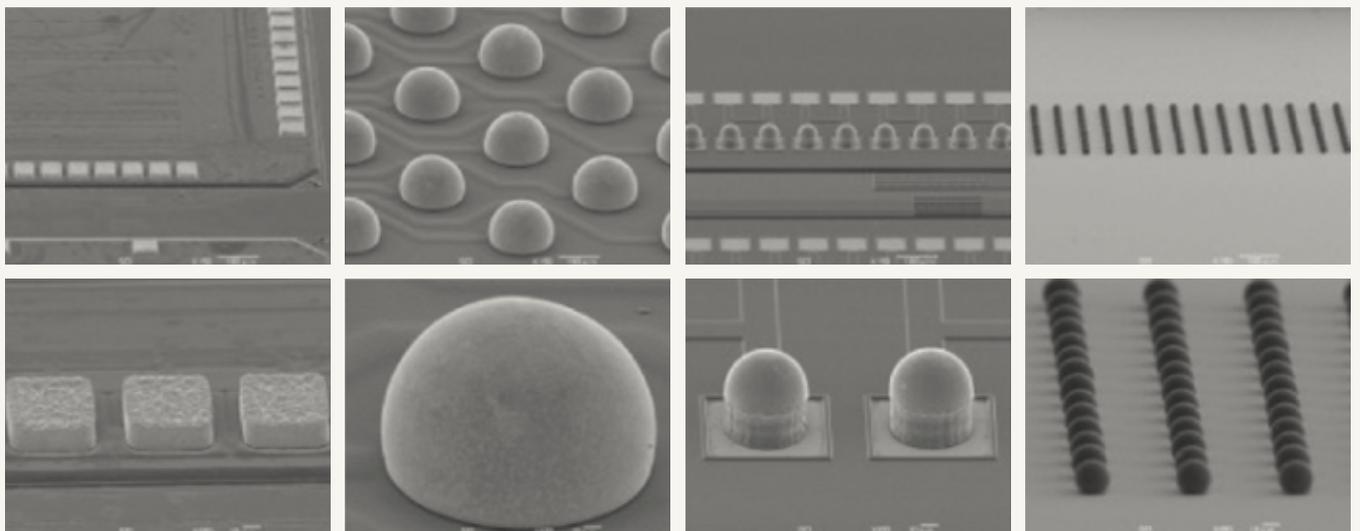
一方、私たちが利用している技術は、「からくり（動作原理）」と「材料（マテリアル）」から成り立つ。バーチャルリアリティが生み出す幻想を実体化（マテリアライズという）するには、要求される機能をもつ材料がいかなる場合にも必要である。材料がな

ければ、技術は実体化できないといえる。

コンピューターも携帯電話も、シリコンという材料を用い、加工し、LSI（大規模集積回路）という頭脳に仕上げ、これを用いてできあがる。いま研究が進んでいる量子コンピューターも、この概念を実体化する材料があつてはじめて可能になる。これほど材料は、あらゆる技術ならびに産業の基盤をなしている。

あらゆる材料には表面がある。材料にとって表面は、周りとの相互作用する場として重要であり、表面をいかに制御するかが技術において大切である。この表面に、からくりに適した機能を備えさせることを表面処理と呼ぶ。

表面処理を扱う表面工学では、要求される機能をもつ処理層を造ることが仕事とな



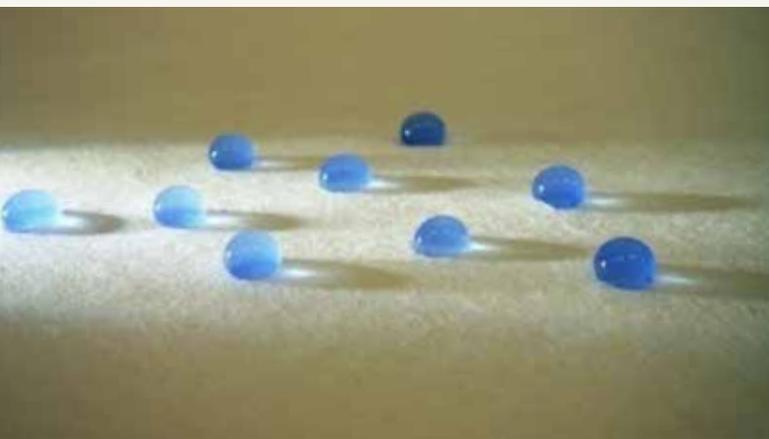
めっきで作製した金やはんだの電子回路実装用パンプ(微小な突起状の端子)

る。水を用いためっきを主とする「ウェットプロセス」および真空・気相・プラズマ下で処理を行う「ドライプロセス」は、微細配線や微細加工、ナノ積層などの現代の電子機器に欠かすことのできない各種機能を与えると同時に、装飾や耐食、硬化など私たちに必要とする機能を材料に加える。

表面・超原子先端材料工学コースでは、あらゆる産業の基盤となる材料の機能を追求する材料工学を中核としつつ、3つの分野を総合的に学習する。すなわち、構成元素とは異なる電子状態を有するナノクラスターを含む超原子とよばれる先端材料、材料表面の処理に特化した表面工学、植物由来のタンパク質を生かすなど新たに重要性が高まっている食品材料である。

未知の材料開発に挑む力を養う

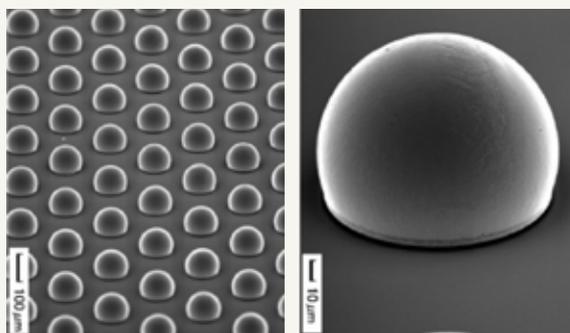
いずれの分野でも学生は、身近な物質から出発し、材料として生かすにはどうすればよいかを原子・分子レベルにまで落とし込んで考え、未知の材料の開発に挑戦しなければならない。ここで重要なのは、従来の金属、セラミックス、プラスチック、食



水をコロコロはじく超はっ水ナノ分子ペーパー



プラズマを用いたガラスへの透明な超はっ水コーティング



めっきによる電子回路実装用バンプ形成

物といった縦割り専門分野にとらわれず、材料全般を学ぶことである。さらに原子・分子、ナノクラスターから金属・無機材料、有機材料、複合材料、さらに食品材料まで幅広い分野を対象として、独創性を有する新規材料と新規表面を創成する。

具体的には、携帯電話やコンピューターで用いる電子回路基板材料、自動車を飾り、外部環境からヒトを守る装飾・防食材料、電気を生み出す電池材料、超伝導を用い電気をためる小型蓄電材料などが挙げられる。

このほか、ダイヤモンドのように硬い超硬質材料、建物や自動車・航空機、電気製品などを火災から守る難燃材料、水をコロコロはじく超はっ水材料、1mmの100万分の1の大きさのナノクラスター材料、金が金色でなくなり、新たな機能を示す色々な形の金ナノ粒子材料なども有望である。

こうした興味深い材料が学生を待っている。自分で考え、工夫し、仲間と知恵を出し合いながら新たな材料を研究・開発する



ウェットプロセス実験室



ドライプロセス実験室



表面分析室

楽しさは何ものにも代えがたい。環境づくりなどの支援は惜しまないので、是非、挑戦してほしい。

超原子から食品までをカバー

本コースの中での専門性を区別するために、サブコースに対応するトラックと呼ぶ課程を設定する。①超原子先端材料工学トラック、②表面工学トラック、③食品材料工学トラックである。

学生は3年次に本コース配属後、いずれかのトラックに所属する。超原子先端材料工学トラックでは、超原子と呼ばれるナノクラスターから機能材料を中心とした先端材料工学を学ぶ。数個から数百個の原子・分子が集まってできるナノクラスターでは、周期表にはない特性を備える新しい材料「超原子」が生まれる可能性を秘める。

表面工学トラックでは、材料の表面処理および先端電子デバイス作製に関連した表面工学について学習する。電池・電極の材料や装飾・防食材料など幅広い応用分野が広がる。

食品材料工学トラックでは、アレルギーフリーな機能性食品材料、特に代替肉など植物性タンパク質応用の食品材料工学を修得する。世界の食糧事情の改善につながり、SDGsの観点から大きな期待がかかる。

ここで強調したいのは、各トラックの枠を越えて授業を受け、卒業単位を取得しなければならないことである。幅広い知識と技能を習得してこそ、本物の技術者にとって不可欠のモノゴトを俯瞰して捉えるセンスが養える。

本学が位置する小田原市およびその周辺の神奈川県西部地域（西湘地域）、さらに静岡県東部地域（駿東地域）には、産業の核となる多くの企業が拠点を構える。表面・超原子先端材料工学コースでは、保有する知的財産を活用して、これらの西湘・駿東地域の企業を中心に日本全国の企業と連携しながら研究開発を進めるので、学生は居ながらにして産業界の空気に触れることができる。卒業生がこれぞと思う就職先を見つけるには絶好の環境である。



風味を改善し、水に溶ける大豆の超微粉の創成と応用

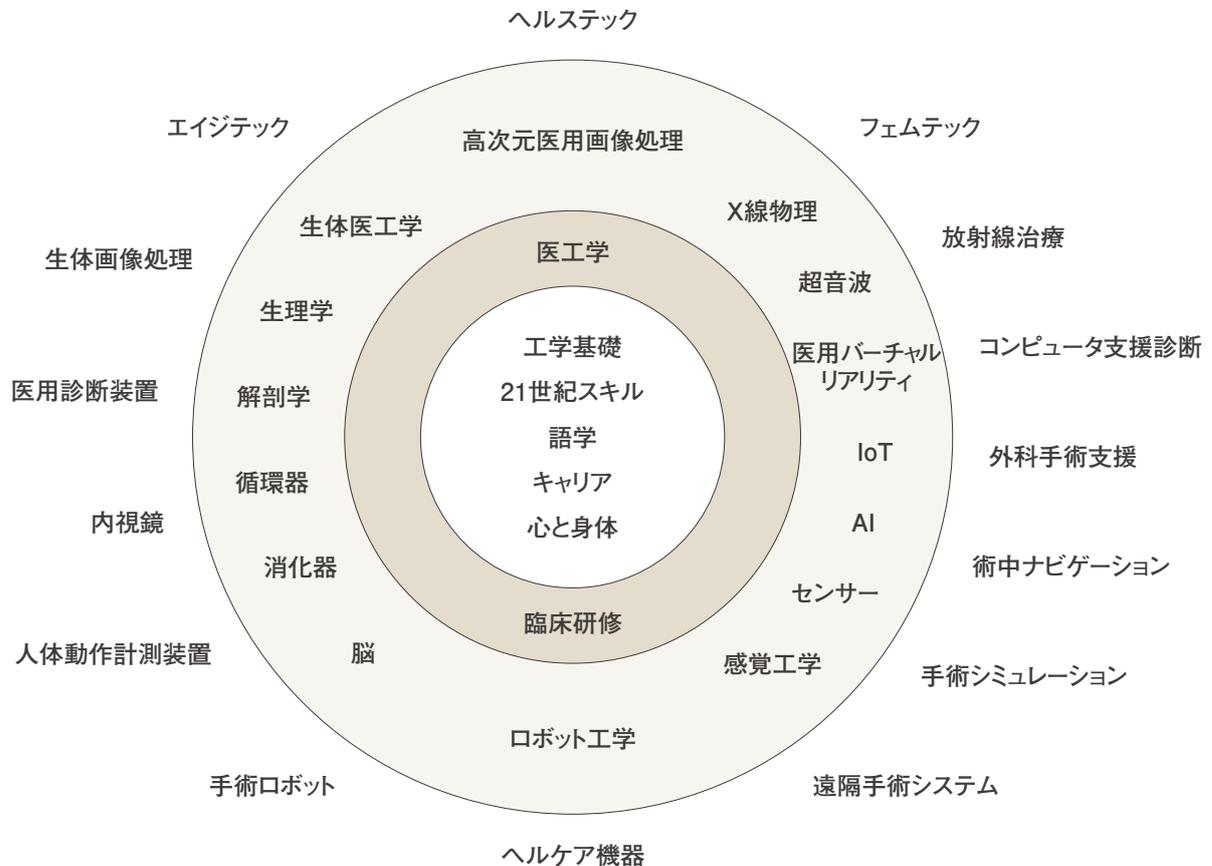
医工学コース

【専門分野】

高次元医用画像、生体工学、手術シミュレーション、術中ナビゲーション、4次元動作解析、人工知能(AI)

【特徴】

- ・学内研究にとどまらず実際の臨床現場で役に立つ研究開発を推進。
- ・分野という垣根にとらわれず、柔軟な発想により新しい医療技術を創出。
- ・人間の命の尊さを知り全人類に貢献できる研究者、教育者を育成。



人体の高次元デジタル情報を活用し、 新しい医学を打ち立てる

「天寿を全うする」。誰しも、病気や外傷によらず、天から授かった寿命を全うして、十分に長生きしたいと願うものである。しかし今の医学には限界があり、改善の余地が残されている。

その改善に貢献するのが、医学と工学が融合した「医工学」である。医工学では、エンジニアと医者が臨床の場で一緒になって、進歩の著しい情報通信技術を駆使しながら、医学で新しい境地を切り開く。エンジニアと医者が同じ土俵に立って知恵を出し合い、工夫しながら患者の治療や手術に当たるところに医工学の真骨頂がある。

例えば手術の現場。手術では、臓器の影になるなど医者から見づらい箇所がどうしても生じる。こうした箇所を、CT（コンピュータ断層撮影）やMRI（核磁気共鳴映像法）などで取得したデータを画像処理

することで可視化し、手術に役立てる。医工学とは、これまでの医療ではなしえなかった治療や手術を可能にする学問と言える。

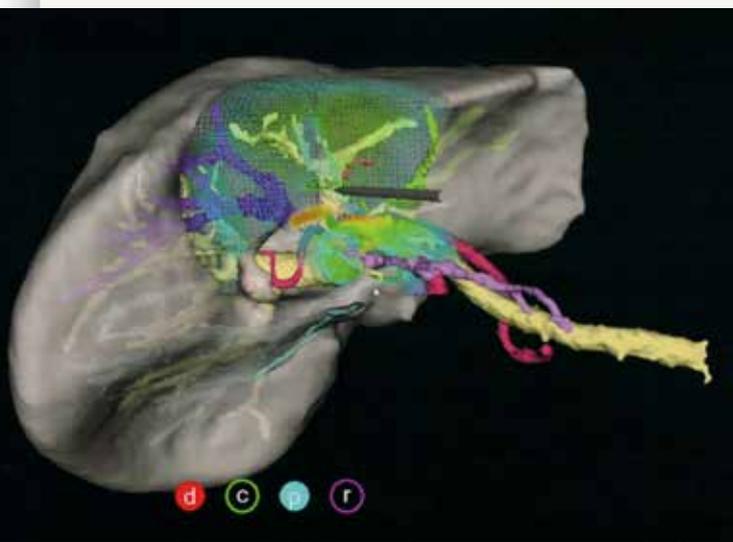
さらに学生は、人間と対峙し、人間の神秘に触れることもできる。得難い経験であり、医工学をより魅力的な学問にしている。患者と向き合う場が多くなるので、人間の命の尊さを知り、医学や医用工学を通して地球上の全人類に貢献する強い意志を持つ人材を育てるのが本コースの使命である。このために専門科目では分野的な幅を増やすだけでなく、学生が自分の興味ある他コースの科目を受講し、これを医工学コースの単位として認める。

高次元画像処理、VRを駆使

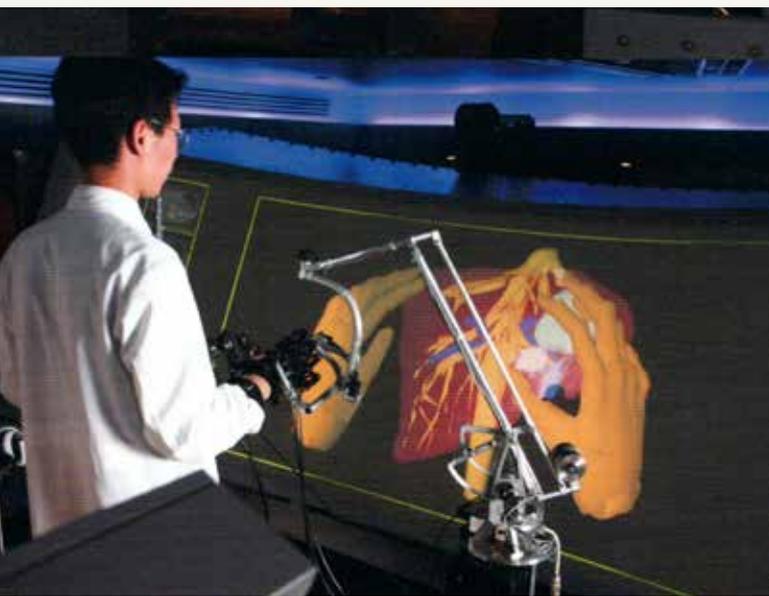
医工学は、医用画像処理、VR（バーチャルリアリティ：仮想現実）、ロボット工学、計測技術などを武器に新しい医学を打ち立てる。

学生は4年間で、生体医工学や生体画像処理、医用VR、コンピューター支援診断、感覚工学、外科用手術支援、放射線治療など、医工学システムで現在活用されている技術を修得し、土台をしっかりと固めてもらう。

同時に、人間そのものの解剖学的構造、その形態にもとづく機能についても理解が及ぶようにする。こうして、柔軟性に富み、



肝手術で用いられる3次元画像



VR技術を活用した手術シミュレータ

突破力に優れ、10年後に人類に貢献できる新しい医工学システムの研究開発に挑戦する人材を育てる。

本コースの医用画像処理は、人体の3次元情報に時間情報を付加して処理するところに特徴がある。3次元を上回るという意味で、高次元画像処理と呼んでいる。1次元データが心電図、2次元データがX線画像、3次元データがCTやMRIの画像であり、さらにこれらの複数のデータを活用した生体を時空間的に解析できる4次元データとする。

これら高次元画像では人体をより精密に捉える。心拍とともに、血管や臓器は常に動いている。決して静止しているわけではない。こうした動的な情報を把握すれば、より正確な手術や治療につなげることができる。

手術を支援するシミュレーションや、ロボット技術も重要な研究テーマである。い

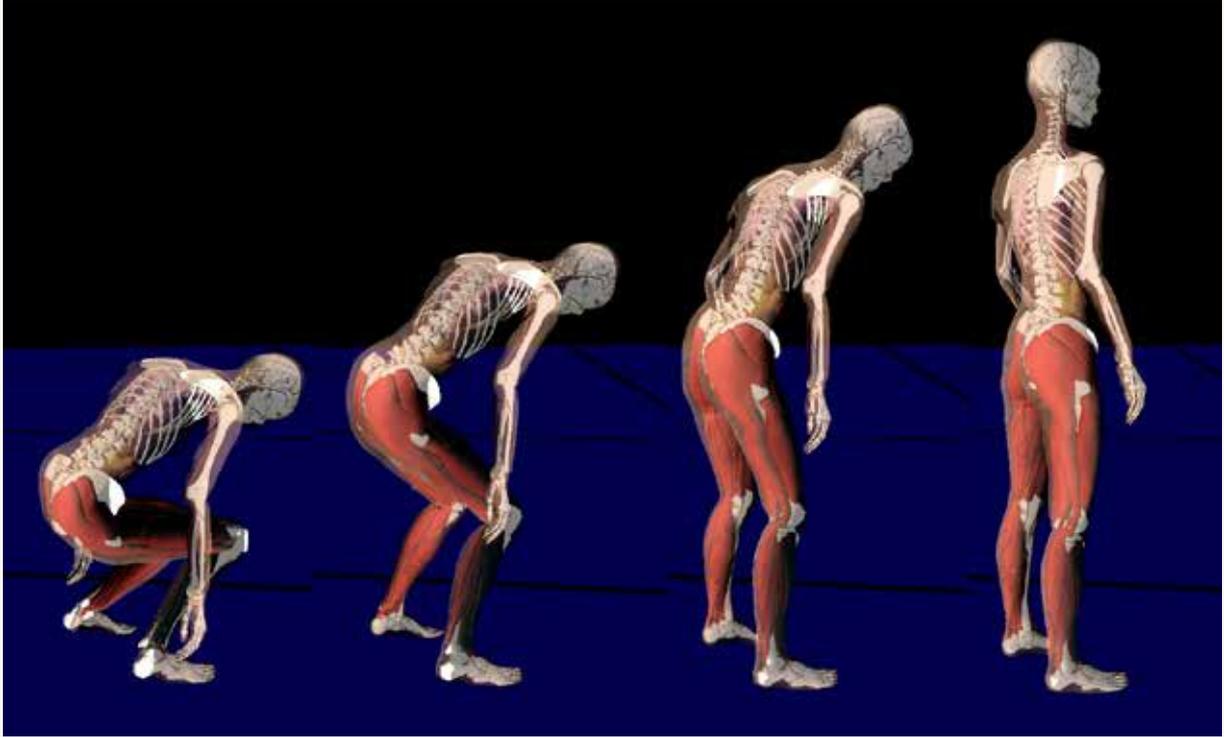
ずれも学問的伸び代が大きく、今後の成長が期待できる。学生は積極的に挑戦してほしい。

手術シミュレーションを行えば、事前に何度でも手順を確認できる。臓器や血管、病巣は、患者さん一人ひとり違っている。当然、手術の方法（術式）も異なる。手術シミュレーションでは、非侵襲の計測によって患者さんの身体を予め3次元データ化しておく。医者はそのデータを使って入念にトレーニングを積み、最適な術式を選ぶ。切除部分の大きさを事前に見積もれるので、その数値を検討しながら、患者さんにとって負担の少ない術式を選択することも可能である。情報通信技術の進歩は著しく、シミュレーションの速度と精度は年々高まっている。手術シミュレーションが、よりリアルになるのは間違いない。

手術ナビゲーションでは、手術の現場にAR（拡張現実）の技術を持ち込む。手術を行っている部分に3次元の臓器画像データを重ね合わせ、本来なら見えない対象臓器のなかの病変部や血管を表示する。施術者



内視鏡型手術ロボットの先端にあるロボット鉗子



全身の動作を4次元画像で見る

は、あたかも透視するように臓器内部を把握して手術を進めることができる。現在、ARは急激な進歩を見せている。数年もすれば、手術ナビゲーションは長足の進歩を遂げるだろう。

手術ロボットといえば「da Vinci」が有名だが、真似をするつもりはない。一つのイメージはSF映画「ミクロの決死圏」である。医療チームと潜水艇を縮小して体内に送り込み治療する映画だが、これを今の技術を使って実現する試みも行っている。

例えば口腔から食道を通して胃に手術ロボットを送り、手術・治療を行う。さらに胃に小さな穴を開けて腹腔に進み、肝臓や結腸、膀胱を治療する。最後は開けた穴を縫い合わせて帰還する。今の情報通信技術を使えば、もはや夢物語ではない。ぜひチャレンジしてほしい。

デジタルボディセンターを設立

本コースの施設として、デジタルボディセンターを設立する。目的は、ヒトの全身信号から病巣の位置と進行をとらえた高次元画像データをデータベース化することである。複数の情報を統合し、人体と病気に関する情報の精度を高める。

デジタルボディセンターには工作室や実験室を設置するので、学生には手を動かしてほしい。医工学では、自ら手を動かして機器を開発することが重要である。臨床に用いる機器の中身がブラックボックスでは、医者からの改善要求に対して的確に答えられなし、信頼を得られない。適切な改良方法も頭に浮かばない。グローバルで活躍するエンジニアの第一歩として、ぜひ、積極的に活用してほしい。

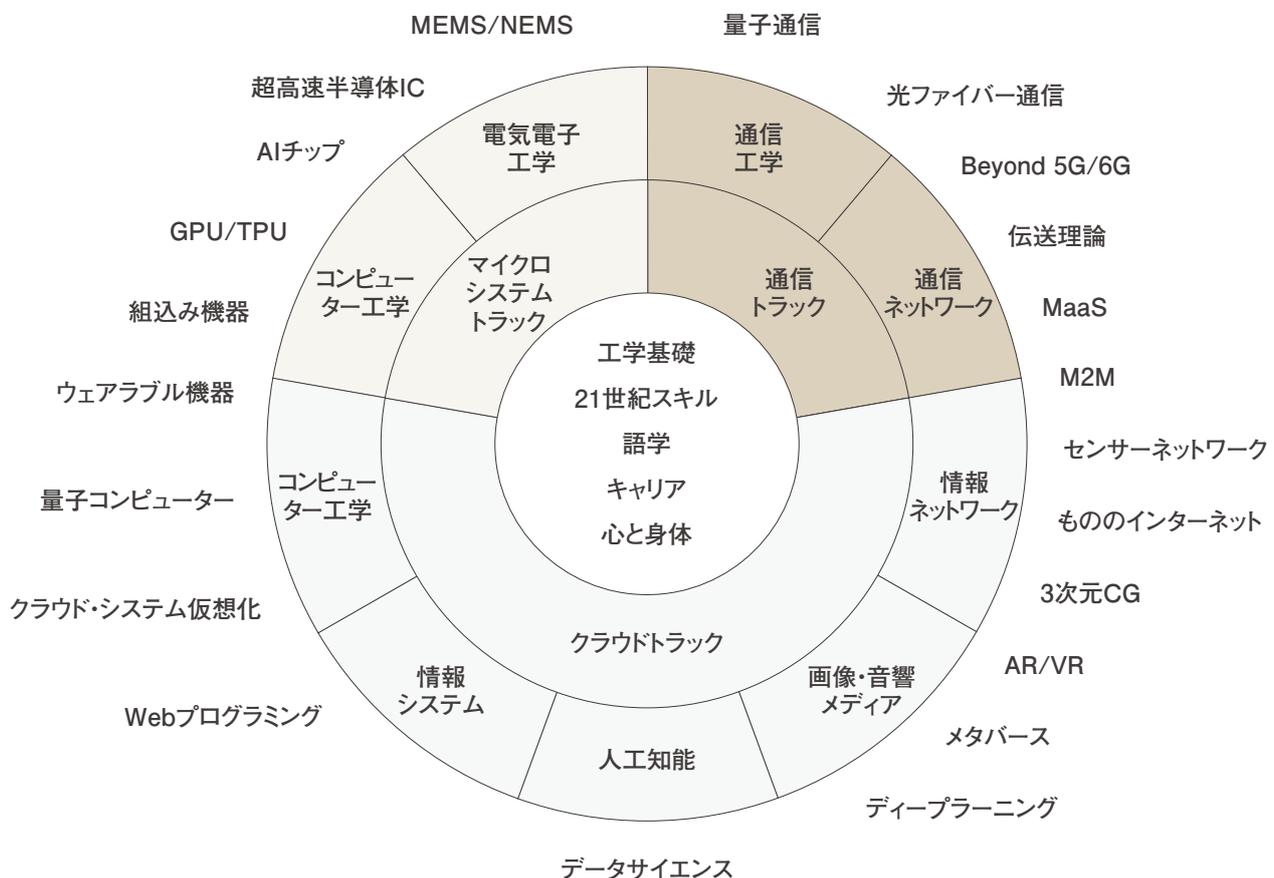
IoTメディアコース

【専門分野】

人工知能 (AI)、データサイエンス、メディア工学、未来IoT、センシング、クラウド、量子コンピューター、光・無線通信、ナノテクノロジー

【特徴】

- ・2030年代の実用化を目指した先進技術を開発し、ものづくりで培った独創的で柔軟な発想力を養う。
- ・海外を含めた産業界との連携を積極的に進め、国際的に活躍できる人材を育成する。
- ・高い競争力をもつ卓越ベンチャーの育成、スタートアップを支援する。



Web3、メタバース、AI時代の人材を、工夫をこらした実験と理論で育成

IoTメディアは、あらゆるものがネットワークにつながるIoT (Internet of Things) と、映像や音、言語、人間の知能・思考を含むあらゆる情報メディアの活用を融合した「広義の先端情報技術 (IT)」を表す用語である。メタバースや量子コンピューター、AIなど、全産業のなかで最も技術革新が激しく、最も成長率が高く、最も大きな市場を生み出す、将来性豊かな前途洋々たる分野とって過言ではない。

本コースは不確実・複雑・曖昧な時代を生き抜き、未来のIoTメディアを実現するグローバルテクノロジストの育成を目標に置く。学生は情報や通信、電気・電子、機

械・制御機械の技術を、ものづくりを実践しながら横断的に学び、多様な製品の開発・設計・製造の現場で活躍できる知識とスキルを習得する。数学・物理オリンピックなど、国内外のピッチイベントを積極的に活用し、技術だけではなく精神的にタフな人材に育てる。

グローバルテクノロジストを育成

IoTメディアコースの卒業生は、IoTメディアに関連するすべての技術の基本となるプログラミング言語とOS、インターネットのプロトコルの機能、基本動作の仕組みを修得する。プログラミング言語では、



メタバース

出所:NHKのウェブサイト <https://www3.nhk.or.jp/news/html/20211103/k10013332891000.html>



低消費電力広域センサネットワークLPWAの実証実験

Java、C、C++/C#、Pythonなど、OSではWindows、UNIX、Linux、iOS、Androidなど、さらにソフトウェアのUnityとUnreal Engineなどを想定する。これらを深く理解し駆使できる能力を備えれば、企業の第一線における研究・開発・製造に貢献できる即戦力の人材となる。

卒業生の半数は、大学院への進学を目指す。就職先の候補としては、大学院卒生も含めて、NTT、KDDI、ソニー、日立、キヤノン、富士通、NEC、外資系ではグーグル、アマゾン、マイクロソフト、アップルなどの先端IT企業を想定する。

IoTメディアコースは大きく6つの特徴がある。①2030年代以降の実用化を目指した将来技術の先行開発、②ものづくりを通して卓越した創造力と柔軟な発想力の養成、

③留学経験を活かした海外を含む産業界との積極的な連携、④企業へのインターンシップによって産業界における実際の課題解決に取り組むことによる就職活動への支援、⑤新技術開発を基に高い競争力をもつベンチャーの育成とスタートアップの支援、⑥ポストSDG'sやカーボンニュートラル実現への貢献、である。

IoTメディアコースは3トラックで構成する。クラウドトラック（情報技術を幅広く修得）、通信トラック（情報と通信の融合領域の技術を修得）、マイクロシステムトラック（情報と電気・電子の融合領域の技術を修得）である。

IoTメディアコースの専門課程(3,4年次)では、各トラック共通の情報工学のコア科目を用意する。具体的には、コンピューター概論、アルゴリズム、プログラミング、情報ネットワーク、人工知能、情報セキュリティである。ここでIoTメディアの共通基盤をしっかりと固めることが、柔軟性に富むグローバルテクノロジストにつながる。

1.クラウドトラック

現在のクラウドシステムは、インターネット、分散/エッジコンピューティングの基盤となる情報システムである。技術の内容は多岐にわたり、ソフトウェア・アーキテクチャ、システム仮想化、人工知能、データベース、セキュリティなどを融合して実現されている。DX（デジタルトランスフォーメーション）の実現に欠かせない中核システムといえる。

将来に向けても、メタバースやWeb3、

ブロックチェーン、量子コンピューティング、データサイエンスXR（VR/AR）を活用した現実空間と仮想空間の融合など、さまざまな動きが始まっており、人間の社会と生活を豊かにする次世代情報システムの基盤となることは間違いない。

クラウドトラックでは、情報工学のコア科目群に加え、コンピューターおよび情報技術（IT）全般を深く幅広く体系的に学ぶ。

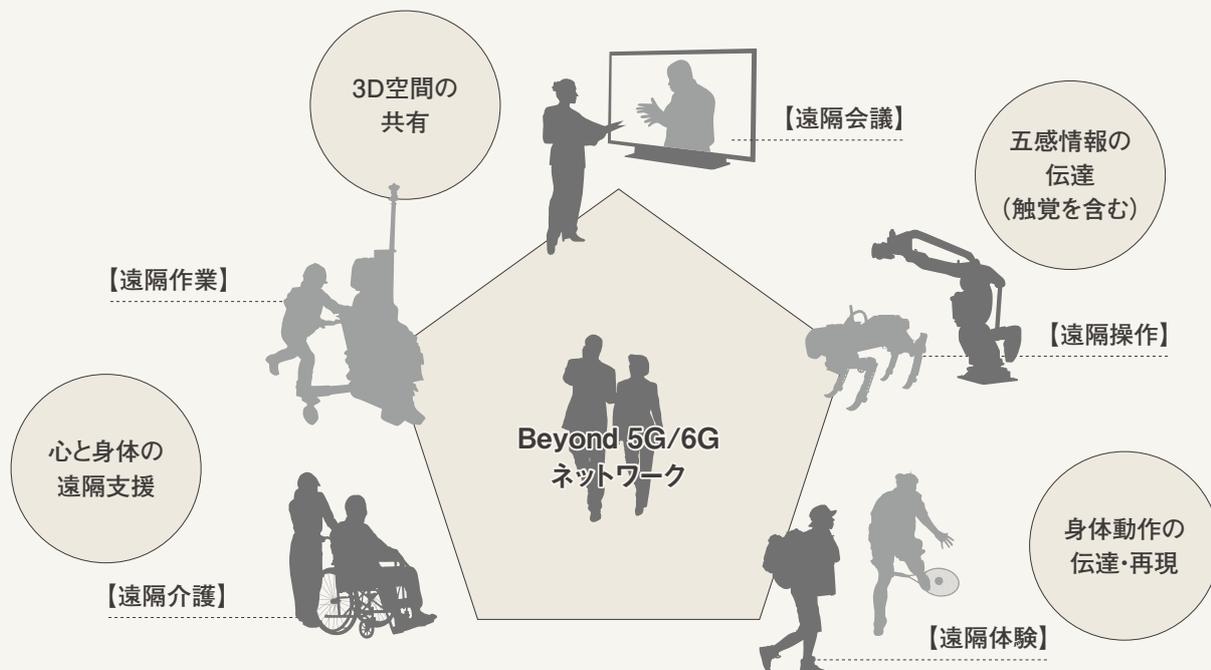
様々な先進的情報システムの開発において必要になるのは技術だけではない。もちろん情報工学に関する理論に基づいたものづくりが必要であることは言を俟たない。クラウドトラックでは、理論を学ぶ講義と実際のプログラム開発を通して、OSやインターネット、クラウドシステムなどについての理解をより深めてもらう。これに加えて、「人間の知能・思考」などの人文科

学的な講義も重視する。こうした知識は、専門知識を先進的情報システムに活用する上で有形無形の力となる。

学生には、経済産業省が推奨するITパスポート、基本情報処理試験や応用情報処理試験などの国家資格、上級情報技術者などの情報処理学会による認定資格、MCPCによるIoTシステム技術検定資格など、グローバルに活躍する技術者にとって有効な資格の取得を奨励する。

このほか、シスコやマイクロソフト、グーグル、アマゾン、シスコシステムズといったベンダー対応の高度な専門資格や、AIエンジニア、データサイエンティスト、ネットワークエンジニア、データベースエンジニアなどの個別専門資格の取得も重視する。

主な研究内容としては、ポストクラウド



Beyond 5G/6G を利用した空間・時間・身体を超えた超臨場コミュニケーション

VR/ARを活用したサービスコンテンツを活性化に関する調査研究(三菱総研, 2018年・総務省委託) https://beyond5g.nict.go.jp/images/download/NICT_B5G6G_WhitePaperJP_v2_0.pdf

超分散処理アーキテクチャー、高度深層学習理論、仮想現実融合、AI融合メタバース、動画や音の超解像メディア処理、脳コンピューターなどが挙げられる。

2.通信トラック

通信トラックでは、情報通信工学を深く幅広く学ぶ。具体的には、伝送工学、符号理論、トラフィック・待ち行列理論、モバイル通信、光・無線融合通信、宇宙通信、量子通信などである。

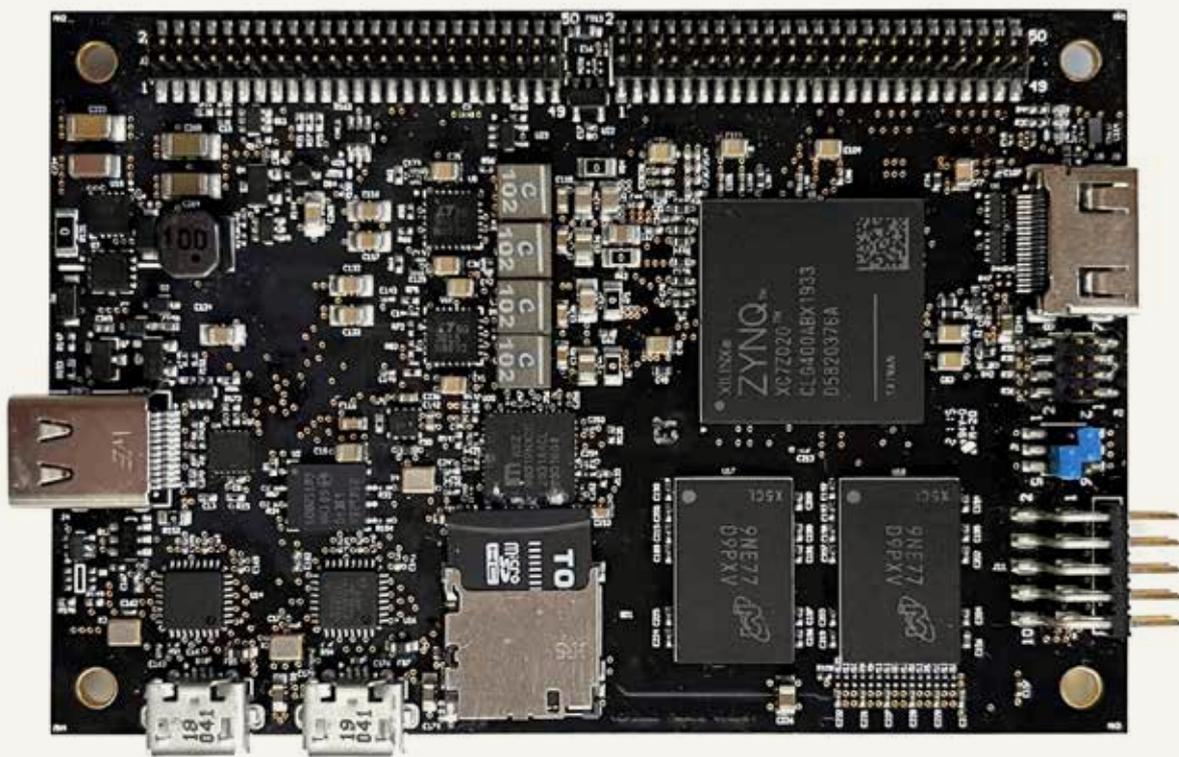
先進的な情報通信システムの開発では、通信工学を核とした情報工学や電気・電子工学の理論に基づいたものづくりが必要である。通信トラックでは、理論を学ぶ講義だけではなく、手を動かして実践するものづくりを重視する。

例えば、①アナログフィルターの解析、

②デジタルフィルターの設計と周波数解析、③畳込み・スペクトル解析・標本化を実装したデジタル信号やギブス現象の観察、④FIRフィルターやIIRフィルターの設計と音声信号などの信号に適用した効果の理解、⑤アナログフィルターの伝達関数の解析とこの伝達関数を基にしたデジタルフィルターの設計などである。

さらに、専門知識を応用した技術についても総合的に学ぶ。6G/Beyond 5G移動通信システムや超高速無線LAN、次世代センサーネットワーク、インターネットやクラウドシステムを連携させた次世代IoTの通信基盤技術などをカバーする。

学生には、情報分野の資格に加えて総務省の第一級陸上特殊無線技士、無線技術士、無線通信士、電気通信主任技術者、経済産業省のネットワークエンジニアなどの国家



IoTプロセッサ-MSX3ボード



マイクロシステム開発の様子 鹿児島大学先端工学科のHP

資格の取得を推奨する。

主な研究内容としては、次世代移動通信網（6G、7G）、光無線融合通信、ワイヤレス給電、未来IoTセンサーネットワーク、生体通信、セキュア量子通信などが挙げられる。

3. マイクロシステムトラック

マイクロシステムトラックでは情報・電子工学を深く幅広く学ぶ。中心となるのは、電磁気学、論理回路・設計、半導体工学、電子計測・センシング、SOC（System On Chip）、組み込みシステム、ナノエレクトロニクス、量子エレクトロニクスなどである。

先進的マイクロシステムの開発においては、電気・電子工学、計測・制御工学、情報工学の理論に基づいたものづくりが必要である。マイクロシステムトラックでは、①アナログ・デジタル回路の設計・製作、②モーターのインバーター制御、③発光ダ

イオードやトランジスタなどの半導体デバイスの評価、④マイクロプロセッサの動作原理などの実験、⑤レーザーによる光通信の実験、⑥プラズマの計測実験、⑦マイクロ波の伝搬実験など、理論を学ぶ講義と手を動かすものづくりを実践する。

マイクロシステムトラックでは、将来の高性能・高機能ハードウェアや組み込みシステムに関連する高度な情報電子分野のエンジニアを育成する。マイクロシステムトラックを履修した学生には、情報分野の資格に加えて、経済産業省の電気主任技術者、電気通信主任技術者、組み込みシステムエンジニアなどの国家資格の取得を推奨する。

主な研究内容としては、次世代ナノプロセッサ(MEMS/NEMS)、マルチ/メニコア・アーキテクチャー、超高性能光半導体、次世代AIプロセッサ/超テンソル処理チップ、量子コンピューター、次世代センサー・アクチュエーターなどが挙げられる。

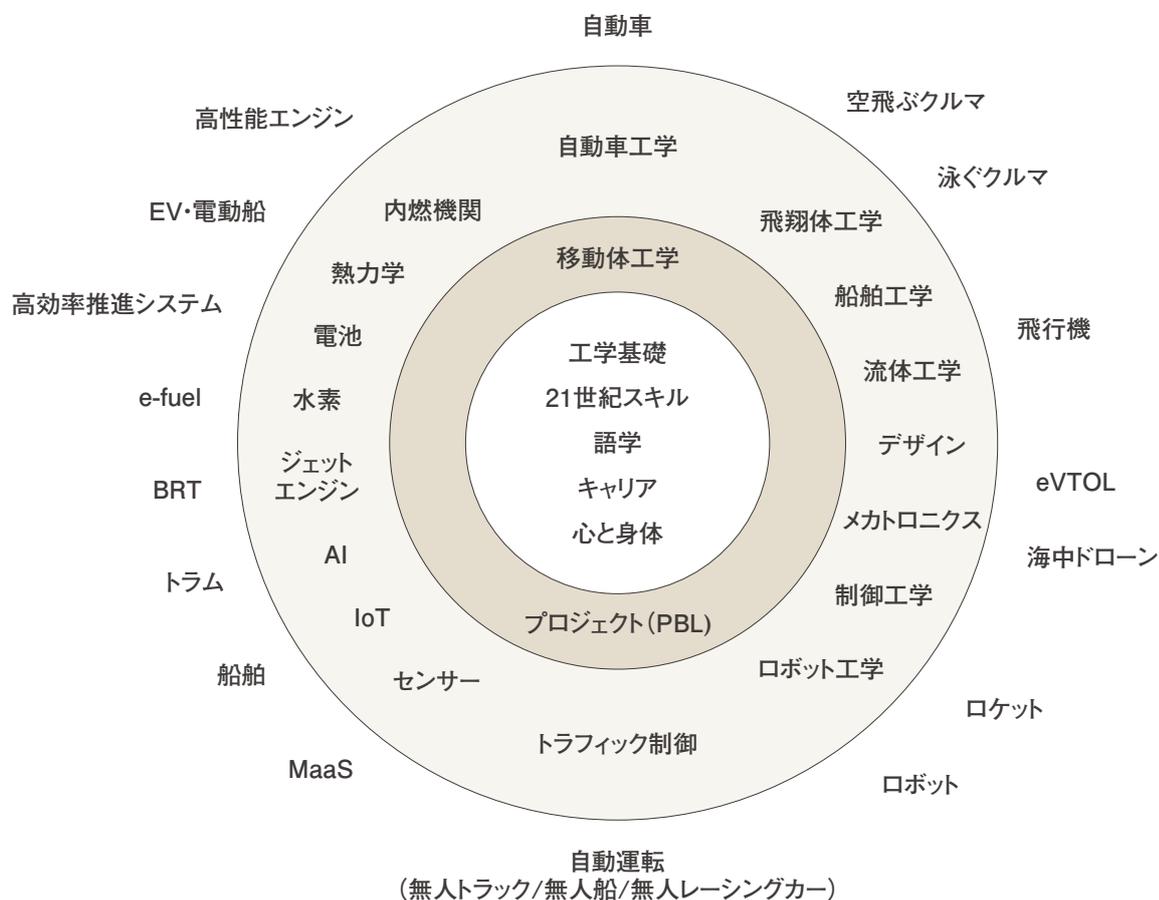
移動体工学コース

【専門分野】

3次元移動体(空飛ぶ車、泳ぐ車など)の研究開発、自動運転車の研究開発、高性能ドローンの研究開発、高性能電気駆動システムの研究開発、高性能エンジンの研究開発

【特徴】

- ・10~20年先の技術とそれを核にしたベンチャー創出・支援。
- ・ものづくりの一連を体験させることによる実践的学生の育成。
- ・産学連携に基づき、競争力のある実用機器・システムを創出。



クルマと飛行機、船、ロボットで 「学びと実践の場」を提供する

移動体工学コースでは人やモノを移動させる機械について取り扱う。機械・電気・電子技術の中核として、総合的に学習することによって、陸海空を通じた移動体(自動車・船・航空機)およびロボットなどの開発・生産に秀でた学生を育成する。

具体的には、自動車と飛行機、船、ロボットをまとめて扱い、分野融合的に学ぶことを目標としている。それぞれ分野で技術を究める従来型の教育と大きく異なる、「学びと実践の場」を提供するところに本コースの特徴がある。

分野融合的に学ぶことには大きな意義がある。今後の登場が期待されている空飛ぶ自動車(飛行機と自動車の融合)をはじめ、無人走行車両(自動車とロボットの融合)、水陸両用車(自動車と船の融合)は、いずれも学際を超えた機械である。こうした移動

体の研究・開発にチャレンジする人材を育成するのが本コースの目標である。

人が生活する上で移動は欠かせない。歩行で始まった移動は各種機械の登場によって利便性が高まってきた。しかし、これに伴い交通事故や公害、渋滞などの社会問題が発生したのも事実である。これらの課題を科学技術によって解決する人材を育てていくのも移動体工学コースの使命だと考えている。

プロジェクトベースで教育

本コースでは単に学問として移動体を学ぶだけでなく、実社会で必要な技術と工学、技能を身に付けてもらう。そのために以下のような大会への参加も含め、実際にプロジェクトとして企画から設計、製作、試験、改良に至る一連の流れを体験してもらう。

1. 学生フォーミュラー大会
2. ロボットコンテスト
3. 鳥人間コンテスト
4. ロケットコンテスト
5. クルーレスソーラーボート大会
6. 各種安全技術コンテスト
7. …

教育はプロジェクトベースで進める。チームを組んで4年間をかけて一つのプロジェクトを成し遂げる。本コースは1学年が15人なので、各テーマ5人の3テーマほどが適切だろう。





テトラ・アビエーションの垂直離着陸航空機(eVTOL)。空飛ぶクルマと呼ばれる。

出所:テトラ・アビエーションの発表資料 <https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000017.000034983.html>

学生はモノをつくるなかで学び、考え、工夫し、試し、失敗し、分析し、修正し、また試す、といった過程を繰り返すことになる。座学だけではなく、手を動かすなかで多くのことを学ぶ。

こうして身に付けた豊かで柔軟な発想力とリーダーシップは、学生にとってかけがえのない財産となる。ひと味もふた味も違った技術者となって大学を巣立っていく。多くの学生を育てた経験からすると、こうした学生は社会人になってからの伸び代が格段に大きい。

走行コースを用意、実践にこだわる

学生には、プロジェクトを遂行するための環境を提供する。もちろん教員は支援を惜しまない。

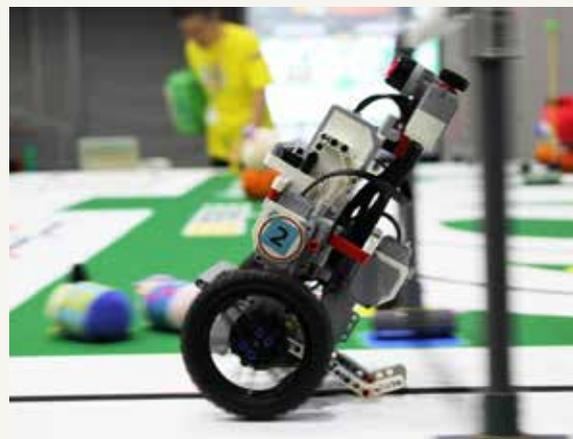
例えば、学内には創造的ものづくりセンターを置く。ここには、旋盤やフライス盤、ボール盤をはじめとする汎用の金属加工機、コンピューターにより加工する各種

NC工作機、立体形状を計測する3Dスキャナー、コンピューターで数値データ化したモノを立体造形する各種3Dプリンターなどを設置する。学生はいつでも自由に利用できる。

実際に移動体をテストするための走行実験コースを学内に用意するのも本コースの大きな特徴である。自分たちが作ったモノを、テストコースで実際に走らせるのは、ワクワクする体験になることは間違いない。感動と興奮が学生たちを待っている。いくつかの学外の施設を使って、飛行実験や水上実験、水中実験もできるようにする。

移動体工学コースの研究テーマとしては、以下のようなものが考えられる。例えば無人走行移動体では、無人搬送車(トラック)や無人船、無人レーシングカーなど。いま話題の空飛ぶ自動車、高効率水上輸送システムとしての電動船も研究テーマとしてカバーする。

エンジンやモーターといったクルマの駆動装置(パワートレイン)の効率化も重要なテーマである。例えば、水素をはじめとする脱炭素エンジン、高効率電気駆動シス



2019年に開催されたETロボコンと呼ぶロボットコンテスト

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8b/ET%E3%83%AD%E3%83%9C%E3%82%B3%E3%83%B3.jpg> 衣笠匠、ウィキメディア・コモンズ経由で

テムなどの研究に取り組む。再生可能エネルギーを液体燃料として蓄える「e-fuel（イーフューエル）」も見逃せないテーマである。

広範な授業で専門性を高める

分野融合的に学ぶために、本コースでは幅広い科目を用意する。手を動かすことを重要視し、力学演習と移動体工学実験は必修科目とする。

さらに選択科目として、材料力学、熱力学、流れ学、振動学、トライボロジー、電磁気学、計測工学、電子回路、電子回路設計演習、制御工学、メカトロニクス、材料学、内燃機関、ジェットエンジン、ロケット、発電システム・電池、電動機、自動車工学、飛翔体工学、船舶工学、ロボット工学、ト

ラフィック制御、ヒューマンインタフェース、機械製図などを用意する。国内外の企業で実際に働く産業実習では、派遣先企業と密に連携し、その企業ならではの技術や技能に触れる機会を設ける。

最後に就職先について述べよう。卒業生の進路には以下のような業界が考えられる。

製造業では自動車、航空機、造船、ロボットといった業界。運輸系では、運送会社、航空会社、海上輸送会社が有望な就職先となろう。国土交通省や経済産業省、特許庁といった官公庁で活躍する人材も輩出したい。これから色々な移動体が登場するのは間違いない。それらを対象としたベンチャー企業が卒業生を中心に立ち上がることも期待している。



ロケットの打ち上げ 出所:JAXA種子島宇宙センターの公式アカウント https://twitter.com/trnsc_JAXA/status/1569552200895823872/photo/1

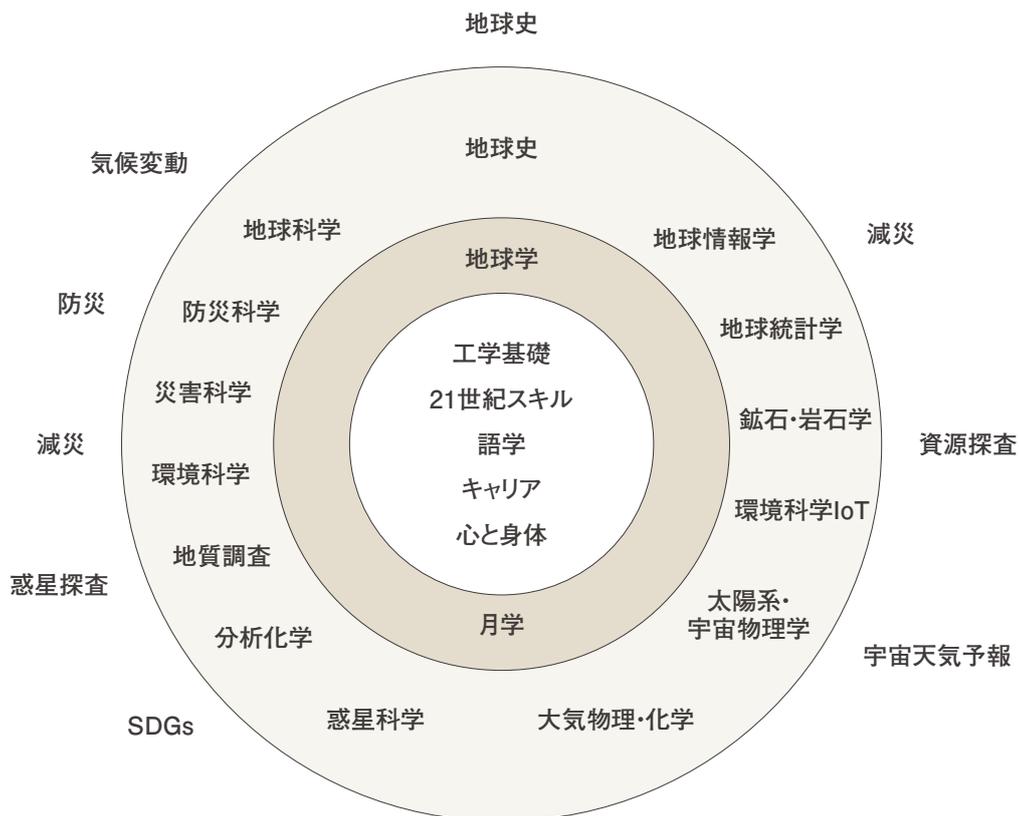
地球・月学コース

【専門分野】

地球および月の科学と月生活を想定したサステナブル社会構築技術、地球システムの解読と防災、減災のための新技術創成、多種多様な視点で学ぶ地球史

【特徴】

- ・IoTを最大限活用して地球と月を研究・探求する。
- ・月での生活には究極のリサイクルが必須である。月での生活を想定した考察・モデル実験で地球でのサステナブルな社会基盤構築に必要な技術を創出する。
- ・身近な自然観察により、世界が直面する気候や地震、津波などの災害のメカニズムを解読する技術を学び、IoTを駆使した防災・減災に向けた新技術を開発する。
- ・46億年の地球の歴史は最高の教科書である。地球史を学び、自然現象による地球の変動に対応できる力を養う。



ゼロエミッション社会の担い手と 防災・減災の専門家を育てる

“Reach for the Moon”や“Moon Shot”という言葉がある。前者は「偉大なことに挑戦する」、後者は「非常に困難だが、達成できれば人間の生活や社会に大きな進歩をもたらす計画や挑戦」を意味する。

「月」という言葉には挑戦がよく似合う。本コースの名称には、こうした思いが込められている。地球と月を研究・探求することで、人類が抱える喫緊および将来の課題の解決に挑む人材を育てるのが本コースの使命である。

具体的には、世界が直面する火山の噴火や地震、津波、豪雨などの災害、地球温暖化やプラスチックなどの環境汚染を読み解き、防災・減災に向けて何をすべきかを的確に考え、対策を施して問題解決に貢献できる人材を育成する。

卒業要件は、現在地球で起きている自然災害や環境変動など様々な問題について、その原因とメカニズムを理解して人に説明できるだけでなく、本学で学んだIoT技術を駆使して自身で考えた対策を提案できるようになることである。

日本社会の現状を見ると、激甚な気候変動に対応する防災や減災は喫緊の課題である。しかし問題の大きさに比べて、この分野に長けた専門家の層はけっして厚いとは言えない。地震や津波、豪雨、洪水、高潮、地すべり、豪雪といった、災害対策の最前線に立つ地方自治体の担当者の数がまった



月 出所:国立天文台 <https://www.nao.ac.jp/contents/astro/gallery/SolSys/Moon/moon-20170112-full.jpg>

く足りていない。さらに防災と減災で新たな産業やサービスが誕生し、産業分野として発展する可能性も小さくない。こうした分野の担い手、スペシャリストを送り込むことが本コースの重要な役割である。

月研究をサステナブル社会につなぐ

地球・月学コースと聞くと、なぜ「月」なのかと思うかもしれない。確かに、月を冠した学科をもつ大学や研究機関を寡聞にして知らない。本コースが地球と並んで月をターゲットとしているのは、持続可能な社会の構築に月の研究は大きな役割を果たすと考えているからである。

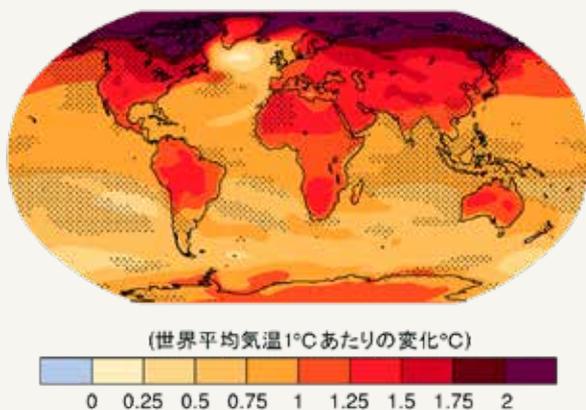
例えば人間が月に移り住むとする。月での生活は、環境汚染や気候変動につながる物質を排出しない「究極のゼロエミッション」にならざるを得ない。持続的開発目標

(SDGs)の達成とその先のサステナブルな社会、次世代文明の基盤構造の構築に携わる人材の育成には、月への移住を想定した研究やモデル実験、思考実験は間違いなく有用である。

月のなり立ちには分かっていないことが多数あり、科学的にも興味を惹かれる対象である。本コースでは、月だけではなく惑星など地球外の天体についても理解を深める。惑星科学については、惑星系の運動、惑星の表層環境、惑星の構造、隕石、彗星、惑星を構成する物質について学ぶ。とりわけ「はやぶさによるサンプルリターン」の講義は、学生の好奇心と探究心を刺激することだろう。

地球も重要な研究対象である。本コースで学ぶ46億年の地球の歴史は、現在を生きる人にとって最高の教科書となる。学生は、多種多様な視点で地球史と地球を学び、自然現象による地球の変動に対応できる知識を習得し、経験を積むことになる。

授業では、地球の構造、プレートテクトニクス、マントル大循環、地球を構成する



21世紀末(2081-2100年の平均)の気温の変化の予測
複数の気候モデルによる予測結果を平均したもの。1986-2005年の平均気温からの変化を示す。

出所:IPCC第5次評価報告書 第1作業部会報告書 技術要約 気象庁訳、https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ipcc/ar5/ipcc_ar5_wg1_ts_jpn.pdf



地球 出所:気象庁提供 https://www.data.jma.go.jp/sat_info/himawari/satellite.html

物質、岩石の種類とその起源、地層と地球の歴史、空気の対流と気候、海洋の循環、海洋の利用などについて学ぶ。このほか地球史、環境科学、防災科学、分析化学・機器分析、資源・環境地質学、鉱物・岩石学、地球統計学概論、地球統計学/シミュレーション、地球科学IoTなどを開講する。

フィールドでの演習に比重を置く

地球・月学コースの特徴の一つに、身近なフィールドで自然をつぶさに観察する演習の授業がある。理論の重要性は言を俟たないが、手を動かして身をもって体得する演習は同じくらい大切である。地球史演習や環境科学演習、地質調査実習、分析化学実習などに、座学と同程度の時間を割くことで、理論と現場との乖離を防ぐ。

例えば環境影響評価、防災・減災や都市・町・村の計画など、応用の利く地質調査法を身につけるために、地質調査の基礎を講義と演習を通じて学ぶ。さらに野外調査によって学んだことを検証し、理解を深める。野外調査技術の習得も重要だが、その技術を支える基礎的な知識、安全面の注意なども十分に理解することが必要である。

地質調査においては、利用する道具の使い方を学び、実習を通じて現場で道具の利

用法を理解することが欠かせない。座学と演習を通して、調査での安全、地質図の読み方、地質図の作成の仕方、地質図の利用などについて学ぶ。実習後には作成した地質図について、発表し、討論を行う。こうすることで、理論は学生の血となり肉となり身についていく。

野外調査はチームを組んで行うので、チームワークを学ぶ場ともなる。野外学習を重ねることで、学生はリーダーシップや他者への理解を深めることができる。本コースは1学年5人と小規模なので、野外調査のテーマごとに学生に割り当てる役割を変えるなど、きめ細かく指導する。

IoTメディアコースと密に連携

最後に、地球・月学コースは総合科学であり、他コースの受講・単位取得を強く勧

める。特にIoTメディアコースとは密に連携をとる。IoTをはじめとした情報通信技術を用いて、環境変動を解析し、防災対策を立案し、地域基盤技術を開発することは今後その重要性を増していくからである。

冒頭に紹介した月への移住の話だが、実は30年ほど前に同様の目的をもったプロジェクトが存在した。宇宙空間での生活を検証する「バイオスフィア2 (Biosphere2)」である。1991年に100年計画で始まったが、施設内の環境や食料、心理面で問題が生じ、たった2年で中断した。

本校の擁する表面・超原子先端材料工学、医工学、IoTメディア、移動体工学に関する知見を総合すれば、月への移住を想定した研究やモデル実験、思考実験で新たな境地が開けるかもしれない。なんともワクワクする話である。



バイオスフィア2 出所:<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=14658779>による



英語教育 *english* *education*

英語での授業科目を多く開講（英語を教える授業ではなく、英語で学ぶ授業）。

外国人教員、留学生と共に学習することで留学に必要な語学力を身につける。

oversead training

海外研修構想

大学2年生の時期に、海外研修を行う。学生は海外研修で多種多様で実践的な体験をする事によって、時代を牽引するリーダーとなる素養を身につける。



大学2年生の研修内容(例)
海外企業でのインターンシップ。



キャンパス



odawara
campus
school





ara S Building

【所在地】

神奈川県小田原市荻窪1162-2

【交通】

東京駅から小田原駅まで、新幹線で33分、東海道線で1時間20分の距離です。キャンパスには小田原駅西口からバスで5分ほどです。

【キャンパス】

校舎の敷地面積は101,626平方メートルで東京ドーム2個分です。別途、敷地面積8,400平方メートルのグラウンド、大学本部/教員宿舎(予定)、学生寮(予定)もあります。



開学予定 *plan to open*

【開学予定時期】

2028年4月

【募集学生数】

学部：150名（1学年あたり）

【お問い合わせ先】

日本先端工科大学（仮称）設置準備委員会

準備委員：小倉

email: y.ogura@sentan.org