



Advanced Mechanical  
Engineering

芝浦工業大学 工学部 機械工学課程

# 先進機械コース

Mechanical Engineering, College of Engineering, SIT



2024年度 I 版

# コース の 理念



## ✕ 多方面から革新的な 機械システムを創生

機械工学をベースにさまざまな視点からのアプローチで、あらゆる事象や現象、他分野と結びつきながら新しい機械の機能や価値を生み出していく。それが先進機械コースです。

これから社会にどんな機械システムが求められているのか、どうすれば人の、社会の、地球のためになる機械をつくることができるのか。頭で考え、実際にもものづくりながら、その可能性を広げ、探っていきます。

本コースでは、多様な分野を含む融合領域の発展に広く貢献できる研究開発能力を育成します。

### 機械工学とは...

機械工学は力学を応用して新たな工学技術を生み出す工学の基幹分野です。材料力学、流体力学、機械力学、熱力学を基礎に、ナノテクから医療技術、宇宙工学まで幅広い分野を支える基盤技術を担います。

## ✕ 先進機械コースの教育

先進機械コースの教育では、基礎科目の修得の上に、設計、実験、研究を中核とした実践、実施を伴うカリキュラム構成の中で、学生の自主性に基づく学修姿勢を喚起し、創造性とエンジニアリングセンスを高めることを目標としています。

### アドミッションポリシー ～こんな入学者を求めています～

先進機械コースでは、「他者と協力し自己研鑽に励みながら、広い視野で科学技術の現状を捉えて、社会の様々な未解決問題に機械工学的手段で取り組むことのできる技術者」を育成するため、国内国外を問わず以下のような資質や志を持つ人材を求めています。

- ・幅広い機械工学の知識と技術によって世界に貢献しようとする意志を備えた人
- ・数学と物理を中心とする自然科学の基礎学力を身につけた人
- ・日本語による十分なコミュニケーション能力と読解力、英語による基礎的な表現力と読解力を持ち、国際的な視野の獲得に向けて積極的に行動できる人
- ・公共性と倫理観を有し、主体性と計画性をもって自己の能力研鑽に励むことができる人
- ・機械工学に加えて幅広い分野を学修する意欲を持ち、革新的な機能の創成を目指す工学・技術に関心がある人

### ディプロマポリシー ～こんな技術者を育てます～

先進機械コースでは、新たな機械システムの創成を目指す以下の能力を身につけ、卒業要件を満たしたものに学位を授与します。

- ・機械工学に関わる数理知識を用いて機械のメカニズムを理解する能力と、それらを活用して有用な機能を創成できる設計能力
- ・社会や環境との関わりに配慮して機械工学の必要性を常に見直すことができる倫理観および責任感を持ち、グローバルな視点から多面的に科学技術を捉える能力
- ・工学的な問題に対して機械工学の見地から取り組むべき事柄を整理し、与えられた条件の下で様々な分野の知識を関連付けて課題解決に適用できる能力
- ・地球的視野から科学技術の現状を捉えて能動的に考え分析し、社会の発展に向けて行動することができる研究推進能力
- ・多様性を尊重し他者と協調して活動できる能力と、意思疎通を図りながら自らの判断や意見について説明できるコミュニケーション能力
- ・技術的課題の探求に関心を持ち、情報環境等を利用して継続的に自己学修できる能力
- ・機械工学の学理を応用することで多様な分野を含む融合領域の発展に広く貢献できる研究開発能力

# Education

# 教育

工学的機能が発揮されるメカニズムとそのデザイン

体験を体系的な工学知識へ

1・2年次  
@大宮キャンパス



緑豊かな広々とした  
キャンパスでは、ク  
ラブ・サークル活動  
も盛ん。



3・4年次  
@豊洲キャンパス



都会的なキャンパス  
で地の利を活かし、  
企業や研究機関との  
交流、実習活動、社  
会活動に積極参加。



さらに高みを目指して  
大学院 そして社会へ



大学院ではより高度な  
研究課題を題材にした  
教育を実施。研究結果  
は論文や学会発表、特  
許として世界へ発信。

## 🔍 教育プログラムの特色

### 革新的な機械を生み出す技術者育成 …グローバルに羽ばたく力を

1,2年次に、数学、物理、英語などの基礎教養科目と、機械系4力学の基礎を集中的に固めます。3年次以降では一般的な知識ではなく、卒業研究に着手しはじめ、課題に応じて必要な最先端の知識やスキルを学びます。3年次から卒業研究を行うことで、課題解決のための『思考プロセス』が徹底的に鍛えられます。3年次には学内研究留学を行うことができ、他課程・他コースの研究室に趣いて第二の指導教員に従事することも可能です。また、本コースは多様な専門を持つ教員構成となっており、複数分野にまたがる融合的な学修が可能となっています。

また、グローバルに活躍できる技術者育成のため、海外有力大学に短期滞在し、現地学生と協力して課題可決にあたる gPBL (グローバル プロジェクト ベースト ラーニング) を実施しています。現地の同世代学生とコミュニケーションを取りながら、協力して工学的課題解決のための討論と実習を行います。個人旅行や語学留学では得られない、密度の高い経験が得られます。

### 先進機械コースで開講される主な科目

1年次	2年次	3年次	大学院※
先進機械基礎 1 機械工学概論 1 材料力学 1 マテリアル・サイエンス 社会の中の工学	先進機械基礎 2 機械工学概論 2, 3 材料力学 2 流体力学 1, 2 熱力学 1, 2 機械力学 電気工学 振動工学 メカトロニクス 制御工学 エネルギー/環境概論 工学研究探訪 1, 2	研究導入講義 1, 2 ・計測工学 ・ナノ・マイクロ ・知能機械 ・生体工学 研究導入演習 1, 2 研究導入演習 3, 4 卒業研究 1, 2 学内研究留学 1, 2	Microscale Machines and Mechanics Advanced Structural Dynamics Microscale Fluid Mechanics Human-Machine System Advanced Materials Science 材料加工論 材料強度学特論 熱機関工学特論 機能材料工学特論 統計物理学と数値計算 知能情報処理特論 修士論文・博士論文 他
		4年次 卒業研究 3 卒業研究 4	※大学院は2023年度カリキュラム

学部では、上記の他に数学、物理、化学、語学、人文社会系科目等の基礎科目、教職科目があります。英語で開講される科目が増えており、大学院では英語開講科目だけで必要な単位を揃えることも可能です。

## 卒業後の進路

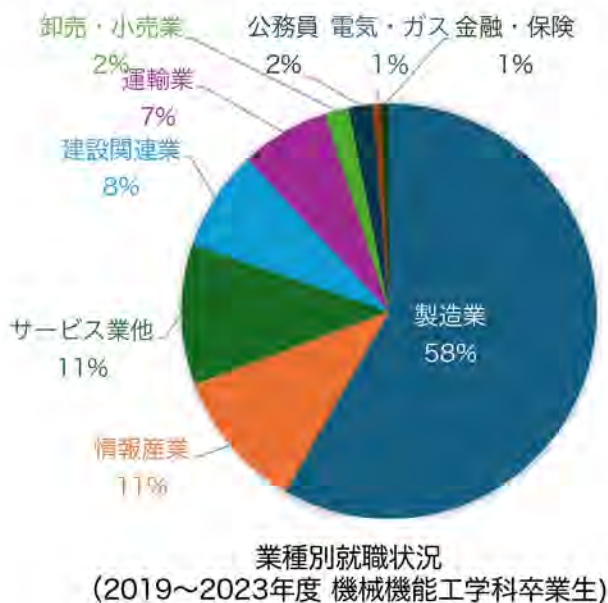
先進機械コースの前身である機械機能工学科では、自動車、重電、家電、鉄道、精密機械などの様々な分野の製造業に就職する学生が多い傾向です。卒業生は、実直で仕事ができるとの評価で、第一線で活躍しています。これは、現象・事象を自ら能動的に考え、分析し、行動へ移すことができる技術者の育成を教育理念とすること起因しており、先進機械コースにおいてもこの基本的な教育理念を受け継いでいます。

また、一流技術者としての道を歩むには、大学院進学が有利な傾向があります。大学院へ進学することで深い知識と高いスキルを身につけ、より専門性の高い企業や研究機関への就職が望めます。近年では年々大学院進学率は増加の傾向にあります。

### 進路実績

#### ●就職先（2019年度～2023年度 機械機能工学科卒業生）

株式会社SUBARU, 東海旅客鉄道, 本田技研工業, 富士電機, 三菱電機, 京セラ, いすゞ自動車, 三菱自動車工業, スズキ, 日野自動車, 村田製作所, 全日本空輸, キヤノン, SCSK, ヤマハモーターエンジニアリング, IHI, 小松製作所, シマノ, クボタ, 三菱重工業, 川崎重工業, パナソニック, TDK, マツダ, TOTO, 戸田建設, 住友理工, 伊藤忠テクノソリューションズ, YKK AP, 日立製作所, YKK, 明電舎, 三井住友海上火災保険, 三菱プレジジョン, NTTデータNJK, スタンレー電気, エヌ・ティ・ティ・データ, コーエーテクモホールディングス, 古河電気工業, セイコーエプソン, 鹿島建設, ソニーグローバルソリューションズ, 東芝エレベータ株式会社, リコー, 東洋電装, トヨタ自動車, 他（順不同）



*Research*

研究

社会を動かす機能をつくり，研究を通じて教育を成す

多種多様な専門家が集まった15の研究室



## ～ 有機物を研究の舞台に，磁性や超伝導の起源を探る ～

### 有機物なのに磁性や超伝導？

タンパク質やプラスチックなどの有機物質は，基本的には電気を流したり磁石にくっついたりしません。しかし，1970年代頃から，磁性体や超伝導体になる有機物質が次々発見され，研究が盛んに行われるようになってきました。私たちは，このような有機磁性体や有機超伝導体について研究し，次世代材料開発の指針につなげたいと考えています。

### なぜ有機物をつかって研究するの？

超伝導や磁性の発現機構は，材料の中の電子がどういふ相互作用をもっているかによって決まってきます。私たちは，高圧・低温・強磁場という多重極限環境下で材料の電磁気的な性質がどう変化するかを調べることで，電子がどのような相互作用をおこなっているかを研究しています。特に有機物質は金属やセラミックなどに比べて柔らかいため，圧力による電子物性の変化が大きく，電子状態の変化を効果的に研究することができます。

### 何が学べるの？

磁性や超伝導の原理だけでなく，電磁気測定に関する原理と技術を学びます。また，特殊な環境下で精密測定を行う装置を自作するので，フライス，ろう付け（溶接）などの機械加工も学びます。



有機超伝導体の合成



高磁場・超高压・超低温での電気抵抗測定

そこにある機能！

フラスコの中で磁性体，超伝導体，半導体を合成します！

主な研究テーマ

- 低次元物質の超伝導状態
- 圧力下における磁性変化
- 多重極限物性測定装置開発



## ～ 熱と流れの諸現象を小さな世界で活かす ～

### 小さな機械が大活躍する世の中になっています。

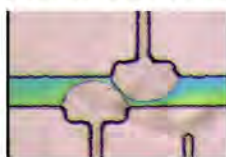
マイクロマシンやナノテクノロジーが盛んに研究されるようになった現代において，それらの要素技術を応用して，微小なエネルギーマシンや流体マシンを開発する必要に迫られています。応用範囲は化学プロセス，IT用伝熱機器，マイクロエネルギーシステム，マイクロ流体機器など多彩です。

### 表面張力が大きな役割を果たします。

例えばCPUなどの小さいけれども大量の熱を出すデバイスを冷やすことを考えると，液体を接触させ沸騰を生じさせて冷却することが効率的です。しかしサイズがミリメートルの大きさになると，気泡の表面張力がとても大きな役割を果たすようになり，独特な液体の挙動を示します。

### ミリ，マイクロ，ナノメートルの世界の不思議はまだあります。

私たちは通常センチメートル，メートルのサイズのものを意識して生活しています。しかし，ミリ・マイクロ・ナノの世界には想像を超える熱や流体の不思議な現象が存在します。それを取り出して，新しい技術に応用し，将来の実用化に向けた基礎研究を行っています。



試作した  
マイクロ混合器



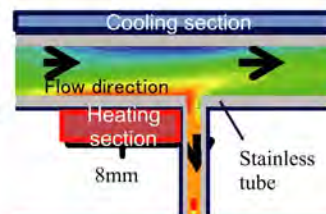
マイクロ混合のシミュレーション

そこにある機能！

熱と流れの小さな世界での不思議な機能を新しい技術へと育てています。



微細管水素ガス分離器



微細管内の水素分離  
のシミュレーション

主な研究テーマ

- マイクロ流路内の沸騰現象
- マイクロ混合器の作成と評価
- 微生物の泳動機構の解明
- 微細管ガス分離器の試作



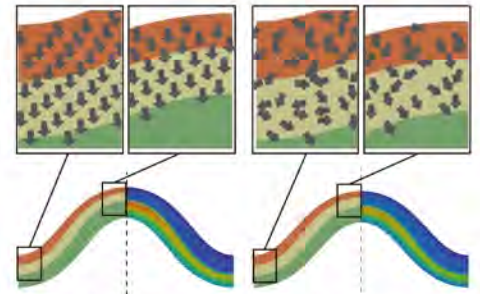
～ 力学を基盤に生命現象の仕組みを解き明かす ～

なぜ「バイオ (生体)」を研究するの？

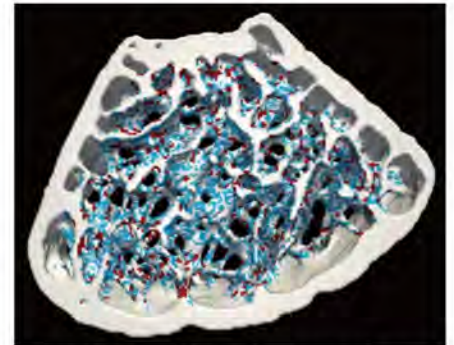
生体内の組織は多様な構造と機能を持ちますが、その形成過程は、生体内のゆらぎの中でも安定して進行し、環境の変化に対して柔軟に適応するように制御されています。このような安定性と可塑性という生命現象の本質的な仕組みを理解することは、生体を規範とした革新的な科学技術の創出につながる考えています。

なぜ「メカニクス (力学)」が必要なの？

脳のしわ構造は、成長する組織の座屈によって形成されると考えられています。また、微小重力下では、骨量が減少することはよく知られています。このように、生体組織の形態形成や再構築の過程では、物理的な力が重要な働きを有しています。当研究室では、生命現象における自律的な制御メカニズムの解明を目指し、力学、生命科学、医科学にまたがる学際的な研究を行っています。



多細胞ダイナミクスによる  
脳のしわ構造形成の数理的理解



コンピュータシミュレーションを用いた骨の観察・操作・治療予測

主な研究テーマ

- 脳の構造と機能の創発
- 力学環境に対する骨の適応
- 多細胞組織の形態形成

そこにある機能！

生体組織の優れた構造・機能の成り立ちを理解し、その工学的応用を目指します。

～ 乱流による複雑な輸送現象の解明を目指して ～

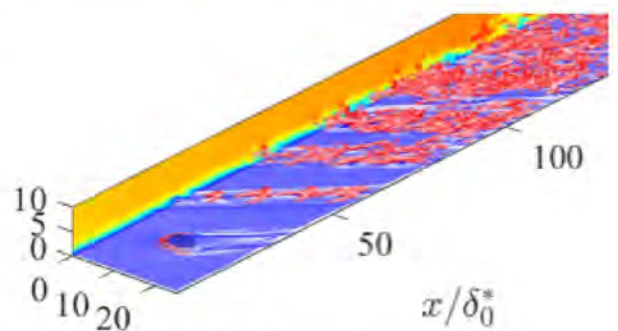
「乱流」とは？

流れは一般に、乱れない整った状態である「層流」と、乱れた状態である「乱流」の2種類に大別されますが、私たちが日常的に目にする流れのほとんどが乱流です。

乱流では、流れに生じた様々な大きさの無数の「渦」が複雑に相互作用することで運動量や熱などの輸送を促進するので、層流に比べて流れにより生じる抵抗や熱伝達が著しく増加します。

どんな研究をしているの？

車両・航空機・船舶等、私たちが日常的に利用している乗り物は空気や水の流れによる抵抗を必ず受けますし、冷暖房等も流れによる熱伝達を利用しています。乱流による輸送現象のメカニズム解明は、こうした身の回りの流体関連機械の高効率化につながります。本研究室では、乱流による輸送現象の解明を目指して様々な流れに関する研究を行っており、JAXA との層流翼に関する共同研究等、外部研究機関との共同研究も積極的に行っています。



翼面上に乱流が発生する様子のコンピュータシミュレーション (JAXAとの共同研究)

主な研究テーマ

- 乱流遷移メカニズムに関する研究
- 乱流による空間輸送メカニズムに関する研究
- プラズマ乱流・量子乱流の乱流構造に関する研究

そこにある機能！

乱流輸送現象の解明により、世界が直面するエネルギー問題の解決に貢献します。



～ 人のこころの動きを言語データで明らかにする ～

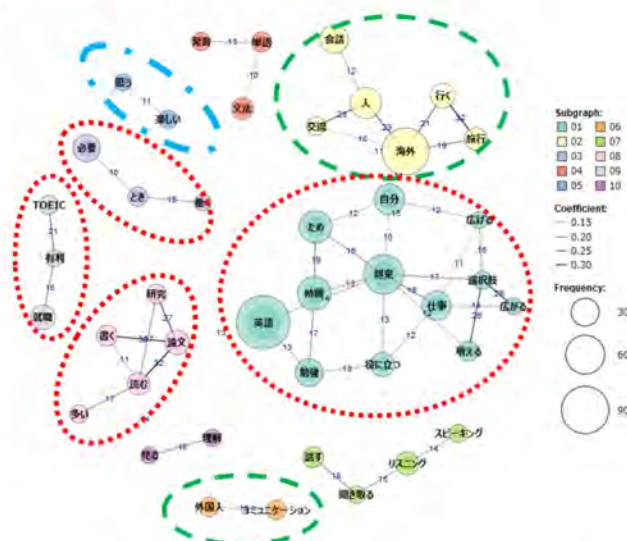
ことばは計量できる

ことばは生き物です。ことばは人と共に存在しますから、時代や共同体単位で異なってきます。言語学は、ことばの分析を通じて特定の集団のこころの動きを明らかにする学問です。しかし、話者を一人一人捕まえて調査することは難しいため（時代が違えば尚更無理でしょう！）、コーパス（= 標本集団）と呼ばれることばの集合体を人工的に作成し、これを計量することで、本来明らかにしたい話者（= 母集団）の傾向を探ります。

どうやってことばを集める or 計量するの？

本研究室では、プログラミングやアンケートを活用して、明らかにしたい集団のことばを集積します。そして、集積したことばは自然言語処理の知見を用いて機械処理し、出てきた数値を統計分析することで計量します。

ただし、ことばそのものの解析には言語学（例：修飾・係り結び関係）や認知科学（例：人の言語処理の仕方）の研究成果も必要になるので、全体的には文理が融合することで成り立つ分野になります。



共起ネットワーク図  
（よく一緒に現れる語同士をグルーピングすることで、特定のコンセプトを抽出する手法）

そこにある機能！

ことばは量れます！

主な研究テーマ

- 計量テキスト分析を活用した学習者心理の解明
- 英語学習へ向かう心理状態を測定する尺度の構築
- 英語習熟度に応じた心理的諸要因の因果モデル構築



～ プラズマやレーザーの革新的な応用を探求する ～

レーザーとは？プラズマとは？

レーザーは現代を代表する科学技術の 1 つです。指向性を有し、遠くまで伝播します。レーザー技術の進化は目覚ましく、高出力化、小型化、省電力化が日々進んでいます。光の性質を利用したレーザーの応用は数多あり、我々研究者は新たな機能や価値を探求しています。

プラズマは物質の第 4 の状態と呼ばれ、電離したイオンや電子から成る状態のことです。最近では、特に低温プラズマの医療への応用研究が盛んになっています。

どんな研究をしているの？

プラズマを“診る”，そして“作る”研究をしています。プラズマを“診る”とは、プラズマ中の温度や密度の分布がどのようになっているのか、化学反応（解離や再結合）がどのように起こっているのかを調べることです。プラズマを“作る”とは、レーザーアブレーションという現象により、レーザーでプラズマを生成することです。右下の写真は、海水からレーザーアブレーションで水素ガスを製造している様子です。



誘電体バリア放電プラズマ



海水からの水素製造

そこにある機能！

光の様々な機能を用いて、新しいレーザーの応用技術を創ります。

主な研究テーマ

- レーザーを用いた分析
- レーザー駆動化学プロセス
- 分光イメージング



## ～ 複雑な問題をシンプルに解き明かす ～

### 普遍性とは？

一見複雑に見える現象を支配しているのは複数の単純な規則です。力学的な現象であれば、ニュートンの運動方程式，電気磁気に関わる現象であれば、マクスウェルの方程式によって記述することが可能です。このような基本法則はあまねく（普く、遍く）適用することが可能であることから普遍的と呼ばれています。

### 「計算」物質科学とは？

かつては巨大な場所と電力を必要とした電子計算機は手のひらサイズとなり、人間が一生涯かかって計算できなかった問題でも計算機を使えば一瞬で解けるようになりました。研究に利用できる現在最高の手段の一つが数値計算です。計算機を駆使して物質の性質を明らかにする学問分野は「計算物質科学」と呼ばれています。

### 何を研究しているの？

個々の物質を対象にするのではなく、共通する現象の背景に存在している基本法則を抜き出して対象をモデル化し、そのモデルから普遍的に説明できる現象について研究しています。最近では、巨大誘電応答，視覚認識の機構解明などを進めています。



### そこにある機能！

様々な現象の背景に存在する普遍的機構を解明しています。

### 主な研究テーマ

- 複雑な現象の普遍的機構の解明
- アルゴリズムの開発
- 統計物理学の学際的応用



## ～ 昆虫をお手本にした小さくて賢いロボット ～

### どうやって作るの？ MEMS (MicroElectroMechanical Systems)

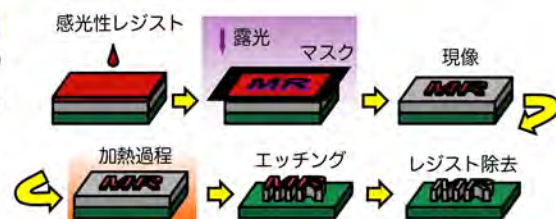
材料を切ったり削ったりする加工方法で、小さい機械を作るのには限界があります。光を利用してマイクロメートル（1000分の1mm）の加工を実現するのが、マイクロマシン技術（MEMS）です。基板の上に金属などの材料を形成し、感光性レジストと微細マスクを利用して、複雑なマイクロ構造を作ります。

### 何をお手本にすればいいの？ biomimetics

小さい世界では、重力のような体積に比例する力は比較的弱くなり、摩擦などの面積に比例する力が比較的強くなります。高い所から飛び降りても大丈夫ですし、壁を歩くこともできます。このような不思議な小さい世界で機能する機械の設計には、通常の機械設計とは違う考え方が必要です。昆虫は小さい世界で成功している生物で、複眼や感覚毛など小さい世界で有効な器官を持っており、小さい機械の良いお手本になります。

### どうやって制御するの？ nervous system

機械を実際の環境で制御することは、非常に難しいことです。小さい機械に高性能なコンピュータや制御系を搭載することも非現実的です。昆虫は小規模な神経回路で、複雑な環境に巧みに適応しています。生物学で調べられた神経回路を、工学的にモデル化した制御システムをロボットに組み込みます。



フォトリソグラフィによる微細加工



実機をつくりながら、新しい構造，機能の実現を目指しています

### そこにある機能！

小さい世界で確実に動作し、複雑な実環境で目的を達成する機械システムの実現

### 主な研究テーマ

- 昆虫の胸部神経回路を模倣した6足歩行ロボット
- 複眼センサ，感覚毛センサ
- 3次元マイクロ折紙構造



## ～ コンピュータで人間の能力を再現できるか ～

### 人は一体どのようにして情報を処理しているのか？

目でものを見て得られた画像情報，手で触れて得られた触覚情報，耳で聞いて得られた音声情報，これらの情報を入力源として，人間はどのように情報を処理し，出力をするのだろうか。

私達の研究室では，人間の情報処理能力を考え，コンピュータを通してこれらの機能を再現・模倣することを目的とした研究をしています。特に，画像処理や人工知能を使って人間の能力が行っている技術や能力を模倣することを中心に研究を行なっています。



ひび割れ画像の自動合成

### これからの社会とコンピュータ技術

少子高齢化の進む社会では，人が行っている仕事をコンピュータが代替する必要があります。そのためには，コンピュータが人と同じ技術や能力を持つことは必要不可欠な要素です。



ライトレースによるドローン自動制御

### 主な研究テーマ

- ひび割れ画像の自動合成
- ライトレースによるドローン自動制御
- 全方位カメラによるステレオ視システム

### そこにある機能！

コンピュータを通して，これからの社会に必要な技術を研究しています。



全方位カメラによるステレオ視システム



## ～ 人間にとって安全・安心な機械システムの構築 ～

### 人間にとって好ましい機械とは？ Human Machine System

機械は，人間にとって使いやすく安全なものである必要があります。それには機械の特性をよく知ることと同時に人間の特性も理解することが求められます。人間と機械をそれぞれ別々に扱うのではなく，人間の特性と機械の特性を複合的に扱うことで，安全かつ安心な機械システムの構築につながります。それを『ヒューマンマシンシステム』と呼んでいます。

### 何を対象にするの？ Driving Assist and Automated Driving

日本における交通事故死者数は，減少傾向にあるものの依然として多くの人命が失われています。交通事故の対策として，運転支援システムや自動運転システムがあります。ヒューマンマシンシステムの考え方にに基づき，これらのシステムの更なる高度化により多くの人命を救うことができます。

### どうやって実験するの？ Driving Simulator and Personal Mobility

実験は，安全性が確保でき，様々な走行環境（高速道路，市街地，天候）を模擬することができる『ドライビングシミュレータ』を用いて行います。また，『自動運転機能を搭載したパーソナルモビリティ』を用いて自動走行に関する実験を行うことができます。



ドライビングシミュレータ



自動運転機能を搭載のパーソナルモビリティ

### そこにある機能！

人間の特性と機械の特性の融合による安全・安心の機械システムを実現します。

### 主な研究テーマ

- ドライビングシミュレータ
- 運転支援・自動運転システム
- パーソナルモビリティの自動化



## ～ 身体の動きや活動による身体の応答を分析し、健康増進やケガの予防に役立てよう ～

### 運動ってホントに体にいいのかな？

スポーツを行うと身体に様々な変化が生じます。

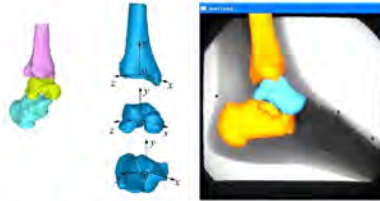
その変化が好ましいものである場合は、体力向上や生活習慣病予防に効果があります。一方で、生理的限界を超える負荷が身体にかかるると、強い疲労やケガがおこる要因ともなります。

### 科学を身体運動に役立てよう！

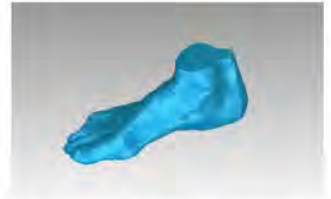
身体の動きや活動による身体機能の応答を分析し、健康増進や外傷・障害の発生メカニズム解明・予防法について研究します。



外傷・障害リスク動作の評価



医用画像を利用した関節運動分析



3D スキャンを用いた足部形状分析

### そこにある機能！

ヒトの体はとても不思議。身体と運動の理解を深め、ケガの予防を目指します。

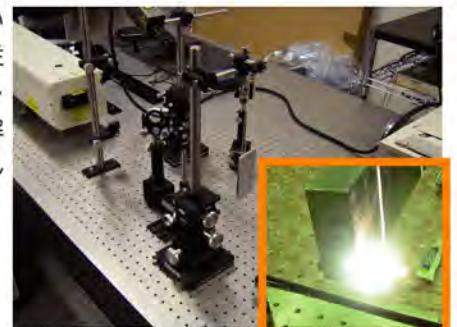
### 主な研究テーマ

- 運動器の外傷・障害
- 身体の形と機能
- 妊娠・出産と身体機能の変化



## ～ 次世代振動実験解析技術の構築 ～

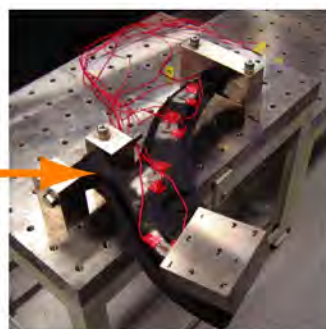
機械力学、振動工学に関する動解析を理論と実験の両面から探求しています。新しい実験技術の開発による解析技術の飛躍的な向上、および新しい解析技術の提案による従来実験技術への価値の付与を実現するために、レーザーアブレーション/レーザーブレイクダウンに基づく非接触振動実験解析技術の開発、回転自由度を考慮した伝達経路解析の開発、ロケットエンジンの燃焼振動解析、航空機構造の非接触広域損傷検知、ボルトの緩み検知、青果物の品質評価を行っております。



レーザーアブレーションの瞬間



ロアアームを取り出して、振動試験



回転自由度を考慮した伝達経路解析の開発と自動車への適用例  
(目的：タイヤから車体に伝わる力を知る)

レーザーアブレーション/レーザーブレイクダウンに基づく非接触振動実験解析装置  
(目的：MEMS や水中ロボットに対する振動実験解析を可能にする)  
特許第 5750788 号

### そこにある機能！

レーザー技術を応用することで、次世代の基盤技術を創出します。

### 主な研究テーマ

- レーザーによる非接触振動計測
- 振動発電
- 水中ロボットの動特性同定
- 振動データによる非破壊検査



～ 『レーザーでしかできない』 特殊な微細加工 ～

レーザーで微細加工？

レーザーは、光通信、各種の計測など、さまざまな用途に使われています。その一つに材料加工があります。各種材料の切断、穴開け、溶接など、その適用範囲は年を追って広まっています。当研究室では、短パルスレーザーを使った特殊な微細加工に注力しています。特別な操作なしに自発的に微細なパターンを形成する現象や、透明材料内部を改質することにより自在な除去加工をしたり、小さなネジを作ったりする研究をしています。研究対象の多くは、短パルスレーザーを使ったときにだけ生じる現象です。

何をを目指すの？

従来の概念にとらわれない新しい微細加工技術の開発を目指し、新奇現象の観察、原理解明、効率的な作製方法や制御方法の研究を行っています。

何が学べるの？

レーザーとそれに関係する光学技術、光学顕微鏡・電子顕微鏡などの観察技術、実験装置制御用のソフトウェアや回路、画像処理技術などを習得できます。



連続的に加工しているのになぜか間欠的なパターンができてしまう(ガラスの内部加工)



ガラス基板に作製したS0.5ミニチュアめねじに市販のS0.5おねじを差し込んだ

そこにある機能！

短パルスレーザーを使って不思議な現象を誘起し、観察し、制御して応用します。

主な研究テーマ

超短パルスレーザーを使った

- 表面微細加工
- 内部除去加工



～ 小さくて役に立つデバイスを創り出そう ～

小さいと何が良いの？

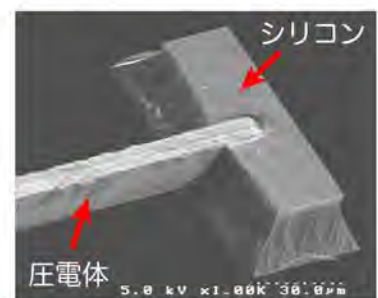
小さいことはよいことばかり。まず、多くの機能を集積できます。例えば、スマートフォンの中には無数の微小デバイスが搭載され、通信、通話、撮像、測量、ナビゲーションなど様々なことができるようになりました。また、医療機器の小型化によって、小さな傷で済む低侵襲医療が実現されてきました。小型化は、機器に用いられる材料や電力を減らしやすくするので、環境負荷の低減にも貢献します。まさに“Small is beautiful.”なのです。

何をを目指すの？

今後、機械や電子機器はますます環境や身体に溶け込み、我々の生活をより安全、快適にするでしょう。そのような社会の実現を目指し、役に立つ微小デバイスや、その実現のための要素技術(機能性材料や加工技術など)を研究開発しています。

何が学べるの？

研究テーマによって変わりますが、マイクロマシン技術(MEMS)、電子回路やシステム、真空技術、電気化学、超音波技術などを学べます。



シリコン  
圧電体 5.0 kV x 1.00K 30.0 μm



胃酸で充電する「飲む体温計」

小さくても、人々や産業にとって大きな存在となるデバイスや技術を創出します。

主な研究テーマ

- 超音波 MEMS デバイス
- MEMS 用超高性能圧電薄膜
- 飲み込み型センサシステム



## ～ “安心・安全なモノ” づくりを目指して ～

### 安心・安全のモノ？

モノづくりにおいて、その安心と安全を確保するために、並々ならぬ先人の研究開発の積み重ねがあり、今日、私たちの生活に“便利なもの”として存在しています。身近な例として、車などの輸送機器がありますが、安全でなくてはなりません。安心・安全は、その用途に応じて、要求されるレベルも異なります。この研究室では、医療機器に焦点を当てて、軽いもの、小さいもの、体に害のないものを念頭に材料の加工とその開発を研究テーマとしています。当然ながら、医療機器を念頭にしていますので、安心で安全なものを目指して研究しています。

### 何を指すの？

ここでは、血管内に挿入するステントの材料開発を目指しています。具体的には、体に害のない材料は存在しますが、体内で自然に溶けるマグネシウムを用いたステントの可能性を探索しています。ほかにも、これに関連して、微細塑性加工の研究・開発を行っています。

### 何が学べるの？

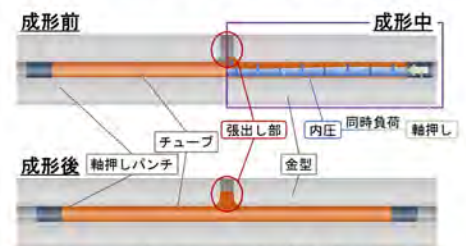
研究テーマによりますが、構造解析、流体解析、材料強度、腐食、設計などを学べます。

### そこにある機能！

身近にある材料のパフォーマンスを最大限に発揮できるための研究をしています。



腐食試験の様子とステント形状



チューブフォーミングの模式図

### 主な研究テーマ

- マイクロチューブフォーミング
- マルチマテリアルの加工
- マグネシウム合金の腐食

芝浦工業大学 工学部 機械工学課程 先進機械コース



〒135-8548 東京都江東区豊洲 3-7-5

TEL 03-5859-7100 (入試部入試課)

<https://www.shibaura-it.ac.jp/>