

機械情報コース

Course of Mechanics and Information

次世代の社会に役立つ
モノづくりがしたい！

核融合	人工臓器	ペットボトル形状
原子力	医療診断工学	除塵ロボット
脱レアメタル	生物型ロボット	スポーツ用具の力学
環境・エネルギー政策	生体組織	飽きのこない意匠
リサイクル可能な構造	生体適合表面	ロケットノズル
さび防止	動作・筋力解析	複合材料構造
省資源設計	人間の感性計測	知的制御
核燃料サイクル	ユニバーサルデザイン	最適設計
原子力安全	乗り心地・振動制御	雪道環境の自動運転
放射性廃棄物処理・処分	移動ロボット	ナノデバイスプロセス
破壊予測	雪路用電動車椅子	量子ビーム
土壌環境	感性	ナノ材料
中性子による材料診断	音の制御	加速器中性子線源
臨床バイオメカニクス	福祉機器	プラズマ
癌放射線治療	振動制御	原子力材料

工学から次世代の医療を社会に！

どこまでも人にやさしく、 それも工学のミッション。

今世紀後半には、生物型ロボットが部屋を掃除し、福祉ロボットが人々を介護するようになるだろう。変貌し続ける新しい社会に貢献できる能力をここで身に付けよう。

<https://www.eng.hokudai.ac.jp/course/?c=3010>

バイオ工学やロボット工学などの新領域に取り組む。

機械工学と原子工学を基盤として、制御工学、量子力学や情報処理・電子工学などを応用し、ロボット、バイオエンジニアリング、医療・福祉などの先端産業分野で活躍する技術者や研究者を育成します。また、ナノ・マイクロ、エネルギー・環境等の新領域で活躍できる人材の育成も目標としています。

従来の機械工学を超えた、新領域に対応する教育を。

機械力学、材料力学やプラズマ物理などの基礎知識を習得するとともに、科学技術の発展に対応できるようにするため、従来の機械工学の範疇を超えた、新領域に対応するための基礎的知識に関する教育を充実させています。また、学生自身の発想で課題解決を行う創成型教育、先端研究を体験する卒業研究にも力を注いでいます。

未来 へと続く道がある

カリキュラムの特徴

先端分野で幅広い視野をもって活躍できる人材を育成。

機械情報コースと機械システムコースには、カリキュラム上も多くの共通点があります。機械情報コース専門科目として、「ロボット工学」「バイオエンジニアリング」などにより重点を置

いています。他方のコースの講義も聴講可能です。両コース共通の科目は、各コースの専門科目を理解するうえで必要な機械知能工学の基礎科目を系統的に習得できるよう構成。大学院進学時には、コースには関係なく志望による専攻の選択が可能です。

※R8年度4月入学者からは、コースが「機械・宇宙航空工学コース」と「量子エネルギー医工学コース」に改編されます。

機械情報コース カリキュラム

1年次 (総合教育部)	全学教育科目 ● 教養科目(文学、芸術、歴史等) ● 外国語科目 ● 基礎科目(数学、物理、化学、生物) ● 情報学 など
2年次	学科共通科目・コース専門科目 ● 機械知能工学入門 ● CAD-CAM演習 ● 量子力学 ● 熱力学I ● 工業倫理 ● 計測工学実験 ● 機械力学 ● 流体力学I ● コンピュータ演習 ● 応用数学I-II ● 振動工学 ● 安全工学 ● 設計工学 ● 電磁気学 ● 材料力学I など
3年次	学科共通科目・コース専門科目 ● 設計演習I-II ● 伝熱工学I-II ● プラズマ物理 ● ラボラトリーセミナー ● 制御工学I-II ● 統計力学 ● 工業英語演習 ● 電気・電子回路 ● 材料強度学 ● 材料力学II ● メカトロニクス実習 ● 計算工学A-B ● 材料科学 ● 原子物理 ● バイオエンジニアリング など
4年次	コース専門科目 ● 卒業論文 など
修士課程・博士後期課程	
大学院工学院 機械宇宙工学専攻	● 宇宙材料学特論 ● 計算固体力学特論 ● 分子流体力学特論 ● 宇宙輸送工学特論 ● 人工衛星設計特論 など
大学院工学院 人間機械システムデザイン専攻	● システム最適設計特論 ● 人間システム工学特論 ● 固体・運動系バイオ ● スマート構造制御特論 ● ロボットメカニクス特論 ● メカニクス特論 など
大学院工学院 エネルギー環境システム専攻	● 原子力システム安全工学特論 ● 放射線物理学特論 ● 放射性廃棄物処分工学特論 ● 原子力・エネルギー材料特論 など
大学院工学院 量子理工学専攻	● 粒子線治療工学特論 ● 量子ビーム計測工学特論 ● 加速器科学特論 ● 放射線医学物理学特論 など

未来 を一緒に目指したい

こんな人におすすめ

ロボット、自動車、人工臓器など「人間と調和する機械」が今求められています。そのような開発を担うのは、機械の基礎を学び、医療・福祉、量子ビーム科学などの最先端の科学・技術の知識や考え方を身に付けた人材です。そんな時代の流れをリードしたい人におすすめです。人間と一緒に働く機械や人間と機械のかかわりに興味がある人、新しい分析にかかわる物理・化学やコンピュータが好き人、機械をばらしたり組み立てたりするのが好きな人に向いています。



未来 に進む若者がいる

学部生の声



シンギュラリティの先へ

機械情報コースでは、加速する科学発展に対応し、自立したエンジニアになるために必要な知識を、多様な専門科目を通して理論から実践まで体系的に学べます。3年間の学習を通して、モノづくりに必要な視点や思考力をじっくりと育てていきます。風洞実験室や大型加速器など研究施設も充実しており、学部生のうちから最先端の研究に触れられるのも魅力です。進化し続ける技術と向き合い、自らの可能性を切り拓いていける環境がここにあります。

新田 理仁

機械知能工学科 機械情報コース4年
(北海道旭川東高等学校出身)

未来 を描く若者がいる

大学院生の声



幅広く学び、活かす

私は、がん治療の一種である陽子線治療の高精度化を目的とした研究を行っています。具体的には、深層学習や画像処理を活用し、治療中に複雑に変化する体内構造を三次元的に予測する手法を検討しています。そのため、学部で学んだ機械系の知識を活用しつつ、医学や情報学の知見を先生方から学びながら研究を進めています。幅広い分野の最前線で活躍する先生方から学べる環境が機械知能工学科の大きな魅力だと感じています。

稲越 匠

大学院工学院 量子理工学専攻
修士課程2年
(海城高等学校出身)

機械情報コース 研究室紹介

Laboratory
information



未来へと続く道は、
研究室から始まる。
快適なロボットシステムを実現する。
よりスマートな機械システムを目指す。
プラズマの新しい可能性を開く。
地球環境の未来を担う技術を学ぼう。

人間機械システムデザイン専攻 バイオメカニカルデザイン研究室 <https://lbd.eng.hokudai.ac.jp/>

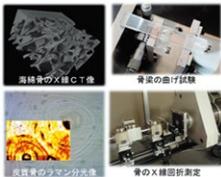
医療と生活を支えるエンジニアリング

教授 東藤 正浩 | 准教授 山田 悟史

生体の力学的機能を探るバイオメカニクスに基づき、生体の分子・結晶、組織、臓器・器官、全身に及ぶ階層的な力学的特性を明らかにし、筋骨格系における疾患原因の解明や治療・診断機器、生活・福祉機器の実現を目指しています。

■主な研究テーマ

- 石灰化骨マトリックスのマルチスケールメカノ構造に関する研究
- 骨梁強度特性と分子・結晶構造特性に基づく海綿骨強度予測モデル
- 付加製造法およびコーティング法による多孔質インプラント設計



▶ 生体骨の構造・力学解析
反復骨のラマン分光法

機械宇宙工学専攻 材料機能工学研究室 <https://mfem.eng.hokudai.ac.jp/>

材料強度研究で基盤技術を支える

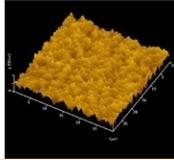
准教授 高橋 航圭

金属、高分子、複合材料等のあらゆる材料を対象に、それぞれに特化した試験機を独自に開発しながら、先進的かつ独創的なアプローチで破壊現象の解明に取り組んでいます。さらに、得られた知見を強度、耐久性、信頼性の向上に活用することで、高機能、高性能な材料開発へと結び付け、構造材料の新しい価値を創出しています。

■主な研究テーマ

- 金属・高分子材料の疲労
- 複合材料のマイクロメカニクス
- 接着・粘着のはく離強度
- 放射光X線CTによる微小き裂検出
- 有限要素法によるマルチスケール解析

▶ 宇宙空間に存在する原子状酸素により劣化したプラスチック表面



人間機械システムデザイン専攻 精密計測学・ロボティクス研究室 <https://lrd.eng.hokudai.ac.jp/>

超精密計測・ロボット技術の開発

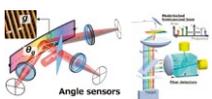
教授 清水 裕樹 | 准教授 江丸 貴紀

ものづくりを支えるインフラ基盤技術である精密計測・制御、光計測および高機能表面創成技術の更なる高度化を目指します。また、積雪環境における自動運転技術の開発、UAVによるインフラ点検など、誰にでも使いやすいロボットシステムの実現を目指します。

■主な研究テーマ

- 超精密計測・制御 ●精密光計測 ●高機能表面創成
- 積雪環境下における自動運転技術の開発
- ドローンによるインフラ点検および農林業フィールドの管理

▼ レーザ光を利用した曲面形状/微細形状の高精度計測



▲ 複数屋内移動ロボットによるSLAM問題の解決

機械宇宙工学専攻 材料力学研究室

力学的合理性を有する新しい材料概念の提案

教授 佐藤 太裕 | 教授 藤村 奈央 | 准教授 加藤 博之

機械構造物の変形や破壊現象について材料力学、構造力学を用いて探求し、そこから得られる科学的根拠をベースに合理性の高い力学的機能を有する新しい材料・構造概念、設計法の開発を目指しています。

■主な研究テーマ

- 食い違いや循環(格子回転)の弾性力学モデル
- 形状記憶合金の変形
- ナノ材料の塑性変形
- 転位の数値解析モデル
- カーボンナノチューブの特異な変形挙動
- プラントミメティクスの材料力学的アプローチ(竹、樹木などの形態の力学的合理性探求)
- 空間周期特性の構造安定論的解釈



人間機械システムデザイン専攻 知的構造システム研究室 <https://s3.eng.hokudai.ac.jp/>

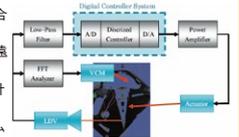
スマートな機械システムの開発

教授 梶原 逸朗 | 准教授 原田 宏幸 | 助教 米沢 平成

スマート構造およびその制御、レーザーを応用した制御・計測、スマート材料を用いたロボット機構などの研究を通じて、よりスマートな機械システムの開発、および新しい制御・計測・解析技術の開発を目指しています。

■主な研究テーマ

- センサ/アクチュエータ/情報処理機能を融合したスマート構造およびその知的制御
- レーザー応用技術(レーザーによる移動体の遠隔駆動/制御、レーザー加振技術)
- 移動ロボット ●動力学的問題における最適設計
- 運動と振動/音の制御



▶ スマートHDDヘッドアクチュエータの制御システム

人間機械システムデザイン専攻 変形制御学研究室 <https://lde.eng.hokudai.ac.jp/>

医療機器・複合材構造の最適デザイン

教授 佐々木 克彦 | 准教授 本田 真也 | 助教 武田 量

血管にやさしい新たなステントや人工膝関節などの先端医療機器の開発。モバイルデバイス応用へ向けた新材料開発と金属材料の塑性解析。航空機構造への適用を目的とした先端複合材料および局所異方性を有する新機能複合材料の最適設計。機械学習による異常検知・振動制御。

■主な研究テーマ

- バルーン拡張型ステントの新機能開発
- モバイルデバイス応用へ向けた新材料開発
- 新機能複合材料による航空機構造の最適設計
- 機械学習による異常検知・振動制御
- 膝関節軟骨のバイオメカニクスによる医療応用



▶ 曲線状繊維を有する新機能複合材

卒業生からのメッセージ

「工学」で社会を支える!

財団法人鉄道総合技術研究所で、鉄道車両の走行性能の向上、乗り心地のさらなる向上のための研究開発に携わっています。新たな開発品の提案や基礎的検討、研究所内の特色ある試験設備を活用した試験のほか、走行試験の結果評価なども行っています。高校生時代は「モノづくり」の中でも動くモノを作ることにかかわる仕事がしたいという希望を持っており、工学部の中でも機械工学科(現:機械知能工学科)を選びました。入学後は振動学への興味が深まり、機械力学分野(現:ロボティクス・ダイナミクス研究室)で連続体の振動解析法についての研究に取り組みました。私の携わっている鉄道システムは、機械、土木、建築、電気、制御、信号通信、情報、材料、環境、防災をはじめ工学で扱う分野の組み合わせで成り立っており、いずれかが欠けてもうまく機能しません。学生時代に研究として取り組んだことはもちろんですが、周辺領域として学んだことが現在の業務に活かしていることを実感しています。皆さんも、幅広い分野で活躍できる工学部から、社会を支える一歩を踏み出してみませんか?

※「ロボティクス・ダイナミクス研究室」は、2025年現在、「精密計測学・ロボティクス研究室」になっています。



石栗 航太郎さん

研究所内の試験車両を背景に

財団法人鉄道総合技術研究所 車両構造技術研究部 研究員
2004年3月 工学部 機械工学科 卒業
2006年3月 大学院工学研究科 機械科学専攻 修士課程 修了
2009年3月 大学院工学研究科 人間機械システムデザイン専攻 博士後期課程 修了

エネルギー環境システム専攻 **原子力環境材料学研究室**
<https://nucl-mater.hokkaido.university/>

放射能から地球環境の未来を守る

教授 小崎 完 | 教授 渡辺 直子

目指すは放射性廃棄物の安全な処分と放射能で汚染した環境の修復。原子力工学、地球科学の知識と放射性物質取扱技術を駆使して、環境中の放射性物質の移行挙動を把握し、地下埋設処分の超長期にわたる安全性の予測や、新しい環境修復技術の評価を行います。

■主な研究テーマ

- 土壌環境中における放射性セシウムの取崩挙動に関する研究
- 地質媒体中での放射性核種の化学形態とそれらの移行に関する研究
- 地下深部の処分環境下における人工バリア材料の長期健全性評価
- 原子力施設の廃止措置に関するシナリオ評価と技術・コストの最適化

▶セメント材料に吸着した放射性核種の定量分析



量子理工学専攻 **中性子ビーム応用工学研究室**
<https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/QBMA/>

様々な科学・産業を支える中性子ビームの発生と利用

教授 加美山 隆 | 准教授 佐藤 博隆

物質・材料・生体・原子核物理・素粒子物理・輸送機器・エネルギー・情報通信・考古学・惑星科学などの発展の基盤となる、電子加速器を用いた「中性子ビーム利用技術」の開発研究とその実用・産学連携を展開しています。

■主な研究テーマ

- 素粒子加速器を利用した中性子源の開発
- 中性子輸送光学素子・中性子画像検出器の開発
- 分光型中性子イメージング法の開発
- 中性子とX線の融合連携イメージング法の開発
- 量子ビームを利用したマテリアル研究
- 宇宙放射線ソフトウェアの防止に関する産学連携
- ▶ 北海道大学の電子加速器駆動オンデマンド中性子ビーム利用施設「HUNS」



量子理工学専攻 **プラズマ生体応用工学研究室**
<https://fusion.qe.eng.hokudai.ac.jp/>

新たなプラズマ・光応用技術の探索と実現

教授 富岡 智 | 准教授 山内 有二 | 助教 松本 裕 | 助教 東 直樹

光、放射線などの電磁波やプラズマはさまざまな工業分野で利用されており、「核融合炉」のような将来のエネルギー源の研究開発でも利用されています。さらに近年では、医療分野や農業分野など「生体」に対しても応用の幅が広がりはじめています。このようなさまざまな応用に向けて、電磁波やプラズマが照射された材料や生体、電磁波やプラズマそのものの挙動や特性を「実験と理論解析の両面」から明らかにすることが目標です。

■主な研究テーマ

- 三次元屈折率分布の非破壊計測システムの開発
- 発芽玄米中のGABA含有量に与えるプラズマ照射の影響
- 核融合炉内のプラズマ壁相互作用の解明と制御および炉内構造物の開発
- ヘリカル型装置における高速イオンの閉じ込めに関する研究
- プラズマ生体応用のための低温大気圧プラズマ解析コードの開発
- プラズマ粒子コードを用いた相対論的レーザー・プラズマ相互作用の数値計算



▶玄米へのプラズマ照射の様子

量子理工学専攻 **量子ビーム材料解析 耐環境半導体デバイス工学研究室**
<https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/qbmat/>
<https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/higedon/>

原子力から食品まで～量子ビーム革命～

教授 大沼 正人 | 准教授 金子 純一 | 助教 平賀 富士夫
(量子ビーム材料解析研究室) (耐環境半導体デバイス工学研究室) (量子ビーム材料解析研究室)

物質内部の微細構造を解析可能な3つの量子ビーム(電子・X線・中性子)全てをインハウスで使える環境を駆使して、さまざまな製品のナノ構造と特性との関係を解明します(量子ビーム材料解析研究室)。ダイヤモンド半導体を中心に福島第一原子力発電所廃炉事業、原子炉過酷事故対応等にとりくんでいます(耐環境半導体デバイス工学研究室)。

■主な研究テーマ

- 小角散乱法による材料や食品のナノ構造の解明(量子ビーム材料解析研究室)
- インハウスX線および中性子小角散乱装置の性能向上と利用法の開発(量子ビーム材料解析研究室)
- 耐放射線ダイヤモンド放射線検出器・半導体デバイスの開発(耐環境半導体デバイス工学研究室)
- 医療・産業用酸化シリコンシリンダーの開発と応用(耐環境半導体デバイス工学研究室)
- ▶ 世界的にも数少ない高透過力X線小角散乱装置



量子理工学専攻 **量子ビーム応用医学研究室**
<https://qsre.eng.hokudai.ac.jp/>

量子ビーム・放射線を人類の未来のために

教授 松浦 妙子 | 准教授 宮本 直樹 | 准教授 高尾 聖心 | 助教 藤 叶

医療用加速器を用いた高精度な陽子線照射技術、様々なモダリティのイメージング技術、高度な線量評価技術、これらの研究開発を通じて、量子ビームの医療応用を推進し、医工連携による先端医療技術の実現を目指しています。

■主な研究テーマ

- 高精度・低侵襲な陽子線がん治療システムの研究
- がんの位置を把握するリアルタイムイメージングの研究
- 生物学的効果を考慮した線量評価手法の研究
- 小型加速器に基づくホウ素中性子捕足療法の研究



▶北海道大学病院陽子線治療センター縮小モデル

量子理工学専攻 **プラズマ材料工学研究室**
https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/pmml_a/index.html

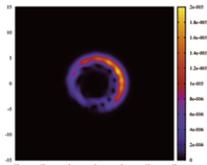
プラズマで未来を切り拓く

准教授 富田 健太郎 | 助教 信太 祐二

プラズマ中で生じている基礎過程に関する新しい視点での理論的研究、多体衝突現象の高速計算技術、プラズマを用いて材料表面を改質する研究、および、それらの核融合研究への応用について研究しています。

■主な研究テーマ

- 新しい多体問題解析手法(二体相互作用近似法)の開発
- 電磁場中の高速荷電粒子(電子、陽子およびプラズマ)の量子力学
- プラズマ/イオンビームを用いた材料改質技術の開発
- 核融合環境下におけるプラズマ表面相互作用の解明と制御



▶サイクロトロン運動する陽子の確率密度分布。量子論効果により円軌道全体に分布している。

量子理工学専攻 **量子エネルギー変換材料研究室**
<https://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/carem/ryoshi-carem/>

量子ビームによる材料機能創成

教授 柴山 環樹 | 助教 中川 祐貴

私たちは、レーザーやプラズマを応用した材料の創成や改質によって環境低負荷なエネルギー変換システムを構築しグリーンイノベーションに貢献することを目指します。

■主な研究テーマ

- 量子ビーム利用による材料基礎研究
- 過酷環境用先進材料の開発
- 高効率量子エネルギー変換材料および原子力エネルギーに関する材料開発
- 水素化物系エネルギー変換材料(固体電解質/水素センサー/水素吸蔵合金)の研究開発



▶電子、イオン、レーザーを同時に照射して材料・物質のナノレベルの観察や解析が出来る複合量子ビーム超高压電子顕微鏡

卒業後の進路

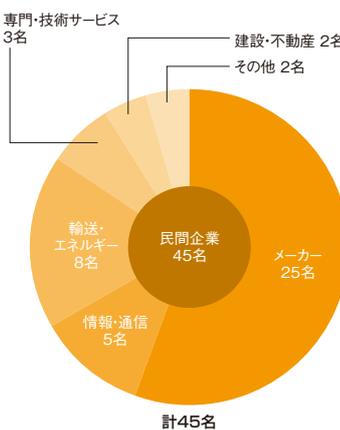
航空・宇宙、自動車、原子力、電気機器、製鋼・素材産業、精密機器、食品、繊維、化学、石油、プラントエンジニアリング等の製造業のほか、運輸・通信サービス、電力・ガス等のエネルギー企業で活躍しています。最近では、コンピュータ、メカトロニクス、宇宙機器などの電子機器・情報関連産業や運輸・通信サービス産業への就職も多くなってきています。これらの分野において、開発設計製造、研究、企画、管理等の中核の部分において活躍しています。教育および研究公務員へ進む者も多数います。

取得可能な資格

- 高等学校教諭一種免許状(理科・工業)
- 甲種消防設備士(受験資格)
- 建設機械施工管理技士(受験資格)
- 建築施工管理技士(受験資格)
- 電気工事施工管理技士(受験資格)
- 管工事施工管理技士(受験資格)

※資格の取得には指定科目の修得や、卒業後に実務経験が必要なものもあります。

産業別就職状況



※産業別就職状況・主な就職先は、2025年3月卒業生・大学院修了者を集計したものです。

主な就職先 (50音順)

- オリオンバス
- クボタ
- グローピング
- コアコンセプトテクノロジー
- 小松製作所
- 三信住建
- Dirbato
- デンソー
- 東海旅客鉄道
- 東京エレクトロン
- 東京電力ホールディングス
- 東北電力
- 日産自動車
- 日本製鉄
- 日本総合研究所
- 野村総合研究所
- 日立製作所
- 日立ハイテック
- 日立ヴァンタラ
- 富士フィルム
- 芙蓉総合リース
- プリチストン
- 北海道電力
- 本田技研工業
- 三菱重工業
- 三菱電機
- 村田製作所
- ヤンマーホールディングス
- よつ葉工業
- ヨシザワ建築構造設計
- リクルート

機械システムコース

Course of Mechanical Systems

原子力	再生医療工学	ロケット
燃料電池	ドラッグデリバリー	衛星
水素エネルギー	バイオメティクス	微小重力環境
低CO ₂ 燃焼	バイオニクス	国際宇宙ステーション
熱機関	ハードスライク対策	半導体製造
風力発電	消費者嗜好	超音波計測
地球温暖化防止	人間工学	立体画像
太陽電池	バイオチップ	電子実装
バイオ燃料	自動車・航空機エンジン	ナノ材料
排ガス処理	船舶の摩擦低減	極限燃焼
原子力安全	車向まわりの流れ	カーボンナノチューブ
低エミッション	食品のどごし	プラズマ
火災	コジェネレーション	原子力材料
安全性	風力発電のオート化	
細胞バイオメカニクス	スキージャンプ	

ロボットやロケットに興味があります

モノづくりに関わる研究や仕事をしたいです！

進化する工学で、人類のフィールドを拓き続けよう。

新たな資源や未知の可能性を求めて研究が進む、
環境・エネルギー工学や宇宙工学などの先端工学。
人類があたりまえに宇宙で生活する日は、そう遠くないのかもしれない。

<https://www.eng.hokudai.ac.jp/course/?c=3020>

環境・エネルギー工学や宇宙工学などの新領域へ。

機械工学と原子工学を基盤として、制御工学、量子力学や情報処理・電子工学などを応用し、エネルギーおよび宇宙機器などの大規模で高度な機械システムの先端産業分野で活躍する技術者や研究者を育成します。また、バイオ、ナノ・マイクロ、環境等の新領域で活躍できる人材の育成も目標としています。

新しいメカニズムを創出する能力とセンスを養う。

熱工学、流体力学や原子物理などの基礎知識を習得するとともに、科学技術の発展に対応できるようにするため、従来の機械工学の範疇を超えた、新領域に対応するための基礎的知識に関する教育を充実させています。また、学生自身の発想で課題解決を行う創成型教育、先端研究を体験する卒業研究にも力を注いでいます。

未来 へと続く道がある

| カリキュラムの特徴

| 社会に貢献する機械システムと新技術を創造する。

機械情報コースと機械システムコースには、カリキュラム上も多くの共通点があります。機械システムコース専門科目として、「環境」「エネルギー」「宇宙工学」により重点を置いていますが、他方のコースの講義も聴講可能です。

両コース共通の科目は、各コースの専門科目を理解するうえで必要な機械知能工学の基礎科目を系統的に習得できるよう構成。大学院進学時には、コースには関係なく志望による専攻の選択が可能です。

※R8年度4月入学者からは、コースが「機械・宇宙航空工学コース」と「量子エネルギー医工学コース」に改編されます。

| 機械システムコース カリキュラム

1年次 (総合教育部)	全学教育科目 ● 教養科目(文学、芸術、歴史等) ● 外国語科目 ● 基礎科目(数学、物理、化学、生物) ● 情報学 など
2年次	学科共通科目・コース専門科目 ● 機械知能工学入門 ● CAD-CAM演習 ● 量子力学 ● 流体力学I ● 工業倫理 ● 計測工学実験 ● 機械力学 ● 環境エネルギー工学 ● コンピュータ演習 ● 応用数学I-II ● 材料力学I ● 安全工学 ● 設計工学 ● 電磁気学 ● 熱力学I など
3年次	学科共通科目・コース専門科目 ● 設計演習I-II ● 熱力学II ● 電気・電子回路 ● 原子炉工学 ● ラボラトリーセミナー ● 流体力学II ● メカトロニクス実習 ● 統計力学 ● 工業英語演習 ● 伝熱工学I-II ● 原子物理 ● 流体工学 ● 材料科学 ● 制御工学I ● プラズマ物理 ● 燃焼学 など
4年次	コース専門科目 ● 卒業論文 など
修士課程・博士後期課程	
大学院工学院 機械宇宙工学専攻	● 宇宙材料学特論 ● 計算固体力学特論 ● 分子流体力学特論 ● 宇宙輸送工学特論 ● 人工衛星設計特論 など
大学院工学院 人間機械システムデザイン専攻	● 構造力学特論 ● メディカルデバイス・マテリアル特論 ● 生体熱工学特論 ● 循環系バイオメカニクス特論 など
大学院工学院 エネルギー環境システム専攻	● 流体エネルギー工学特論 ● 原子炉物理特論 ● 原子炉工学特論 ● 沸騰・二相流特論 など
大学院工学院 量子理工学専攻	● 画像工学特論 ● 量子ビーム材料物性特論 など

未来 を一緒に目指したい

| こんな人におすすめ

今まさに私たちはエネルギーの枯渇と地球環境問題という非常に大きな課題に直面しています。こうした大きなテーマにチャレンジし、北大のフロンティア精神を存分に発揮したい人におすすめです。本コースでは、さまざまな分野において、「木を見て、しかも森までも十分に見通せる」ような総合的な視野を持って活躍できるリーダーの養成を目指しています。自動車、航空宇宙、原子力等の分野に興味がある人はもちろん、経営工学的なセンスを磨きたい人にもおすすめです。



未来 に進む若者がいる

| 学部生の声



将来に役立つ学び

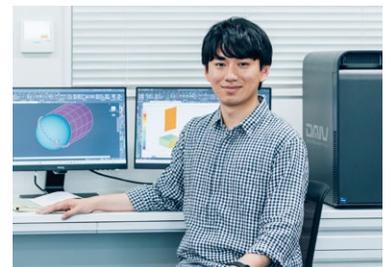
私は高校物理が好きでこの学科に来ることを決めました。授業では、高校では習わなかった物理現象の原理や基礎を教わることができ、より理解が深まりました。具体的には、原子物理、電気・電子回路、伝熱工学、機械力学などがあります。また、実際に機械の一部の設計図をパソコンを用いて書いたりもします。さらに、実習では機械加工を自分たちで行うことができました。そのため、機械の設計に興味がある人にはこの学科は最適だと思います。

熊谷 萌花

機械知能工学科 機械システムコース4年
(北海高等学校出身)

未来 を描く若者がいる

| 大学院生の声



最先端の研究に触れながら学ぶ

私は人工衛星の熱設計に関する研究を行っています。研究室には宇宙機の熱シミュレーション環境や宇宙環境を模擬できる実験設備があり、経験豊富な先生方からの指導を受けながら最先端の研究に携わることができます。大学院に入り、学部時代に学んだ専門知識を活かして試行錯誤を繰り返し、世にない新たな知見を見つけたいけるおもしろさを感じています。また、講義はロケットから医工学まで幅広い専門科目が用意されており、自身の興味や専門に合わせて学んでいくことができる点も魅力です。

石川 航希

大学院工学院 人間機械システムデザイン専攻
修士課程2年(愛知県立一宮高等学校出身)

機械システムコース 研究室紹介

Laboratory
information



未来へと続く道は、
研究室から始まる。

宇宙利用の理想の未来図を描く。
コンピュータで流体力学を究める。
エネルギー問題の解決に挑戦する。
夢のある未来を、実現させよう。

機械宇宙工学専攻 計算流体工学研究室・宇宙輸送工学研究室
https://cfml.eng.hokudai.ac.jp, https://stl.eng.hokudai.ac.jp/

コンピューターで究める流れ

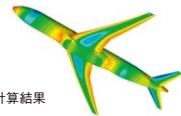
教授 大島 伸行 | 准教授 寺島 洋史 | 准教授 高橋 裕介

身近にありながら未知の現象を数多く含む流れ現象を対象に、スーパーコンピューターを用いてその物理メカニズムを解明します。乱流、化学反応流、気液混相・超臨界流、高速流体・高温気体、連成現象等をキーワードとして、流れの数値シミュレーション技術を開発し、日本のものづくりに貢献します。

■主な研究テーマ

- ハイパフォーマンス流体解析技術(「富岳」, スパコン)の研究開発
- 航空エンジン噴霧火炎シミュレーション
- ロケットエンジン超臨界圧燃焼流体シミュレーション
- 航空機・自動車の非定常流体構造連成シミュレーション
- 気液二相流や超臨界流のマルチフェーズ数値モデル開発
- 大気突入カプセルの空力加熱・空力不安定研究
- 高速流体・柔軟構造の連成挙動

▶航空機表面圧力分布の計算結果



機械宇宙工学専攻 宇宙環境システム工学研究室
https://mech-hm.eng.hokudai.ac.jp/~spacesystem/

宇宙利用の未来を切り拓く

教授 永田 晴紀 | 助教 脇田 督司

小型ロケットの開発によりロケット実験による宇宙工学研究を小規模化し、我が国の宇宙技術開発の基盤を強化します。また、相乗りで打上げられる超小型深宇宙探査機用のキックモータを全国の研究者に提供する拠点となり、宇宙探査の未来を切り拓きます。

■主な研究テーマ

- 無火薬式小型ロケット「CAMUIハイブリッドロケット」の開発
- 革新的ハイブリッドロケット「端面燃焼式ハイブリッドロケット」の開発
- 超小型深宇宙探査機用ハイブリッドキックモータの開発
- ハイブリッドロケットのノズル浸食データ取得手法の開発とノズル浸食機構の解明
- 燃料ポート出口に保持される安定燃焼火炎の燃焼機構解明
- 液体酸素と固体燃料の界面に形成される拡散火炎の機構解明

▶CAMUI型ハイブリッドロケットの打ち上げの様子



機械宇宙工学専攻 熱流体物理学研究室
https://tfp.eng.hokudai.ac.jp/

熱流体物理学を開拓し究める

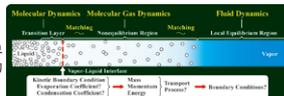
教授 渡部 正夫 | 准教授 小林 一暎 | 准教授 藤井 宏之

分子スケール、マイクロスケールの流れ・光の伝播の素過程に注目し、その物理機構を精緻な実験、数値シミュレーション、数学的理論解析などを用いて解明します。得られた知見を用いて、新しい技術の開発を目指す先端的な熱流体物理学に取り組みます。

■主な研究テーマ

- 固気界面、固液界面、気液界面における界面極近傍の熱流体物理学
- 固体表面に衝突する液滴のダイナミクス
- 分子動力学、分子気体力学を用いた気液界面現象の統一的解析
- 狭い管路内の気体分子の輸送現象
- 感濁液、液体・農産物における光散乱・構造・流動特性の解析

▶蒸気・液界面の先端的解析モデル



機械宇宙工学専攻 宇宙環境応用工学研究室
https://isu-eng.hokudai.main.jp/

宇宙利用の未来を支える

教授 橋本 望 | 助教 金野 佑亮 | 特任助教 Yu Xia

微小重力・弱重力閉鎖空間での火災安全に資する基礎研究を通じて、安全・安心な有人宇宙活動の展開を積極的に支援します。微小重力場などの特殊場での極限燃焼現象の観察などを通じて燃焼現象の基礎物理を理解し、身近なエネルギー問題を解決します。

■主な研究テーマ

- 国際宇宙ステーション(ISS)を利用した宇宙用材料の火災安全性の評価に関する基礎的検討
- エネルギーキャリアの利用技術に関する研究
- 噴霧燃焼数値シミュレーション用の燃料液滴蒸発モデルの開発
- アンモニアの高温空気燃焼技術に関する研究
- 熱的擾乱が与えられた際の燃焼不安定性に関する基礎研究
- リチウムイオン電池の火災安全性に関する検討

▶2022年から本研究室が中心となって提案した火災基礎実験を実施している国際宇宙ステーション(写真提供:NASA)



人間機械システムデザイン専攻 マイクロエネルギーシステム研究室
https://MicroEnergySystem.eng.hokudai.ac.jp/

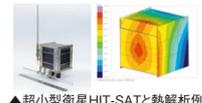
マイクロからマクロまで熱の伝わりを制御する

教授 戸谷 剛 | 准教授 山田 雅彦 | 特任教授 小田島 聡

原子・分子スケールから、工業製品などのマクロスケールまであらゆる分野の熱の伝わり(伝熱)現象について研究しています。低コスト・短期間での開発、製造が可能なることから今後の利用拡大が期待される超小型衛星に関する研究、マイクロスプレーによる温度制御、マイクロスケールの相変化現象の解明と熱エネルギーの移動・貯蔵制御、生体内熱移動センシングなど、幅広い分野の伝熱問題を解決します。

■主な研究テーマ

- 超小型人工衛星の熱設計・熱解析・熱制御
- 超小型衛星を利用した北極海氷の観測
- 放射エネルギーの波長制御
- 高吸水性架橋高分子溶液の熱特性



▲超小型衛星HIT-SATと熱解析例

人間機械システムデザイン専攻 マイクロバイオメカニクス研究室
https://mech-hm.eng.hokudai.ac.jp/~micro-nano/

工学部で生命現象を研究する

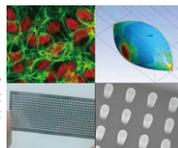
教授 大橋 俊朗 | 助教 豊原 涼太

材料力学や流体力学などの学問分野を基盤として、生命現象と工学環境のかかりについて最先端の工学・生化学技術駆使した研究を展開し、当該分野における普遍原理を探索するとともに病態原因の解明や医学分野への応用を目指しています。

■主な研究テーマ

- 細胞の力学特性計測と力学応答機構の解明
- マイクロモニタリング技術による細胞バイオメカニクス計測
- マイクロモニタリング技術による最先端バイオチップの開発
- Tissue Engineering応用細胞バイオメカニクス研究
- 有限要素法解析による細胞バイオメカニクスの数値計算

▶(左上から時計回り)細胞バイオメカニクス、数値計算解析、マイクロモニタリング技術による細胞計測装置、最先端バイオチップの開発



寄附分野 原子力支援社会基盤技術分野
https://nuclear-infrastructure.hokkaido.university/

人々の生活を守る原子力社会基盤技術

特任教授 澤 和弘 | 教授(兼担) 渡邊 直子 | 准教授(兼担) 河川 宗道 | 助教(兼担) 張 承賢

人々の生活を守る社会基盤技術、原子力基盤技術は歴史が経験してきた資源争奪紛争を回避する技術として持ち続けなければなりません。枯渇する化石エネルギーがもたらすリスクを原子力科学技術を抜きにして回避し得ないものは明らかです。原子力基盤技術を未来に残す挑戦を続けます。

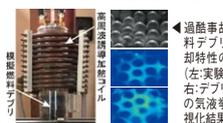
■主な研究テーマ

- 原子力発電の長期的持続性のための研究技術開発
- 核燃料サイクル及び福島復興支援による原子力利用再開推進のための研究支援
- 廃炉促進、将来炉に関する研究技術開発
- 原子力社会基盤を支える人材育成と教育

TOSHIBA 三菱重工 HITACHI
東 電 日立 日立 日立
▲原子力社会基盤技術分野支援企業



▲蒸気インジェクタを用いた静的炉心冷却系の開発



▲過酷事故時燃料デブリの冷却特性の研究(左:実験装置、右:デブリ周囲の気流挙動可視化結果)

未来に挑む先輩がいる

卒業生からのメッセージ

当たり前を変える新しい力

修士課程修了後、三菱重工業株式会社のエネルギー環境ドメインに配属されました。三菱重工業は、船舶・エネルギー産業・航空機・ロケットエンジンなど多様な製品を扱う重工業メーカーです。私が配属された部署では原子力発電所の安全設計を行っており、原発の安全性向上のために日夜業務に励んでいます。2011年3月11日に発生した東日本大震災を端緒とした福島第一原子力発電所事故以降、世界を取り巻くエネルギー産業は大きく変化してきました。原子力のみならずさま

まな分野で「今まで当たり前だったこと」が大きく見直され、日々新しい発見がなされています。機械知能工学科では、機械・宇宙・エネルギーなど幅広い分野において最先端かつ独創的な研究が行われています。私が学生時代に学んだことも現在の業務に活かされており、その知識を元に新しい技術の開発に取り組んでいます。皆さんがこれから北大で学ぶであろう多くの知識や経験が、当たり前を変える「新しい力」となり、より良い社会を実現するための糧となることを期待しています。

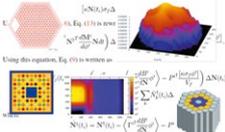
エネルギー環境システム専攻 **原子炉工学研究室**
<https://roko.eng.hokudai.ac.jp>

未来に繋げる原子力技術

教授 千葉 豪 | 准教授 藤田 達也 | 助教 范 俊双

福島第一原子力発電所の事故により、その大きなリスクが顕在化した原子力エネルギーですが、地球温暖化対策や社会のIT化に伴う電力需要への対応、水素製造、宇宙探査への利用など、大きな可能性を秘めています。核分裂反応を誘起する中性子の振る舞いから、安全システムの挙動に至る幅広いスケールでの研究を行っています。

- 主な研究テーマ
- 原子炉内での中性子の振る舞いや原子核との相互作用に関するシミュレーション
 - 次世代の原子力システムの開発と提案
 - 原子力技術の他分野への応用
- ▶理論・シミュレーションに基づく幅広い研究を進めています。



エネルギー環境システム専攻 **流れ制御研究室**
<https://lfc-me.eng.hokudai.ac.jp/>

アイデアの泉・ザ・実験流体力学

教授 村井 祐一 | 教授 田坂 裕司 | 助教 朴 炫珍

理論や計算では発見できない実験ならではの流体力学の面白さを味わうことができる研究室です。最新鋭の計測原理を応用開発し、不思議な流れを発見して、流れの制御技術に活かします。船舶や風車など今世紀の地球環境を守るアイデアで賑わっています。

- 主な研究テーマ
- 船舶の摩擦抵抗低減～メカニズムからクルーズまで
 - 流れ計測を基にした風力発電システムの高度化
 - 色情報を活用した流れの動画画像処理計測技術開発
 - 混相・複相流体の流動物性評価と流れ制御
 - 超音波を用いた海底資源回収装置内流動の可視化
- ▶大型船の省エネ技術洋上実験とアート形垂直軸風車の風洞試験



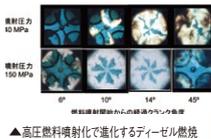
エネルギー環境システム専攻 **エンジンシステム研究室**
<https://carbon-neutral-energy.eng.hokudai.ac.jp>

究極の熱エネルギー変換技術を求めて

准教授 柴田 元

人間生活に欠くことのできない熱エネルギー変換技術であるエンジンシステムの排気改善と効率向上、燃料性状からのクリーン化のアプローチ、次世代燃料利用技術の確立を基軸とし、人間社会に調和した熱エネルギー変換技術を考案することを最終目標としています。

- 主な研究テーマ
- 液体合成燃料の実用化研究
 - デュアル燃料エンジンを用いた温室効果ガスから合成ガスへの改質研究
 - ポスト噴射燃料の効率化
 - ガソリン改質ガスを用いたガソリンエンジンのノッキング抑制研究
- ▲高圧燃料噴射で最適化するディーゼル燃焼



エネルギー環境システム専攻 **原子力システム安全工学研究室**
<http://nuclearsafety.eng.hokudai.ac.jp/>

より安全な原子力エネルギーの実現へ

准教授 河口 宗道 | 助教 張 承賢

地球環境やエネルギー問題の解決は待ったなしの課題になっています。原子力は今後とも欠かせないエネルギー源です。本研究室では、現在の原子力システムの安全性向上のみならず、新型炉の安全研究を通して、原子力の有効性と安全性をより高めるための研究を行っています。

- 主な研究テーマ
- 高温ガス炉安全性
 - 高速炉安全性
 - 確率的リスク評価
 - 核分裂生成物挙動



▶高温ガス炉と水素製造施設の接続

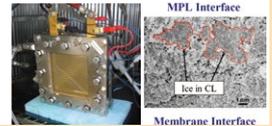
エネルギー環境システム専攻 **エネルギー変換システム研究室**
<https://ecs.eng.hokudai.ac.jp/>

「エネルギー」で未来を創る

教授 田部 豊 | 准教授 植村 豪 | 助教 青山 祐介

環境調和型社会のために、高効率でクリーンなエネルギー変換技術の開発と、理想的な社会エネルギーシステムの提案を目指します。これらのマイクロおよびマクロ的な視点から「地球環境の急速な変化」と「エネルギー資源の枯渇」の解決に挑戦します。

- 主な研究テーマ
- 固体高分子形燃料電池内の移動現象解明と高度化
 - 寒冷地向け燃料電池内の凍結現象解明
 - 大容量レドックスフロー電池内の移動現象解明
 - Li-air電池の高出力化に向けた移動現象解明
 - 水素 高温熱供給のための電気化学デバイス開発
 - 北海道の持続可能なエネルギーシステムの提案



▶可視化燃料電池と触媒層内凝結水分分布のCryo-SEM写真

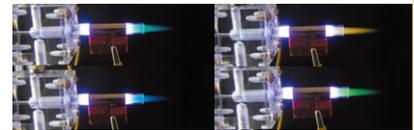
量子理工学専攻 **プラズマ環境プロセス研究室**
<https://tyche.qe.eng.hokudai.ac.jp/>

プラズマ応用は可能性無限大

教授 佐々木 浩一 | 准教授 白井 直機 | 助教 稲垣 慶修

デジタル家電に欠くことのできない半導体デバイス製造に必要なプラズマプロセスの研究から、新奇材料合成、バイオ・環境応用まで、幅広くプラズマ応用の研究を開拓します。近年は大気圧プラズマ応用にも力を入れており、プラズマと液体の相互作用を利用した粒子合成や、プラズマジェットを用いたジャガイモの萌芽防止の研究、さらにレーザーを用いたプラズマ計測技術で世界トップクラスの研究を行っています。

- 主な研究テーマ
- プラズマ支援触媒反応によるグリーンイノベーションの実現
 - プラズマ電気分解による微粒子生成プロセス
 - 超低電子温度プラズマを用いたガスリフォーミング
 - プラズマと溶媒と電子の反応機構の解明
 - プラズマと相互作用する液体の反応機構の解明と応用法の開拓
 - ジャガイモの萌芽防止に役立つプラズマの開発
 - レーザー誘起ブレイクダウン分光法による分析技術の開発



▲窒素酸素混合ガスにより生成された大気圧プラズマジェット(緑の発光はオーロラで見られる酸素原子の発光と同じもの)



佐久間 渉さん
 三菱重工業株式会社
 エネルギー・環境ドメイン 原子力事業部
 2011年3月 工学部 機械知能工学科 機械情報コース 卒業
 2013年3月 大学院工學院 エネルギー環境システム専攻 修士課程 修了

卒業後の進路

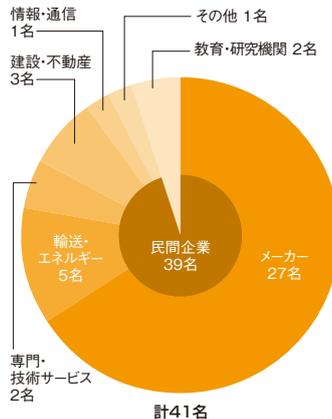
航空・宇宙、自動車、原子力、電気機器、製鋼・素材産業、精密機器、食品、繊維、化学、石油、プラントエンジニアリング等の製造業のほか、運輸・通信サービス、電力・ガス等のエネルギー企業で活躍しています。最近では、コンピュータ、メカトロニクス、宇宙機器などの電子機器・情報関連産業や運輸・通信サービス産業への就職も多くなってきています。これらの分野において、開発設計製造、研究、企画、管理等の中核的部分において活躍しています。教育および研究公務員へ進む者も多数います。

取得可能な資格

- 高等学校教諭一種免許状(理科・工業)
- 甲種消防設備士(受験資格)
- 建設機械施工管理技士(受験資格)
- 建築施工管理技士(受験資格)
- 電気工事施工管理技士(受験資格)
- 管工事施工管理技士(受験資格)

※資格の取得には指定科目の修得や、卒業後に実務経験が必要なものもあります。

産業別就職状況



※産業別就職状況・主な就職先は、2025年3月卒業生・大学院修了者を集計したものです。

主な就職先 (50音順)

- IH
- アーキテックス
- いすゞ自動車
- AGC
- エスユーエス
- 川崎重工業
- カワサキモーターズ
- 関西電力
- 京セラ
- クボタ
- JFEエンジニアリング
- 鉄道総合技術研究所
- 東京ガス
- 東京女子医科大学
- 東京精密
- 東芝
- 東芝エネルギーシステムズ
- トヨタ自動車
- 日揮
- 日揮グローバル
- 日本航空
- パナソニック エナジー
- 日立製作所
- 日立建機
- 日立ハイテク
- PwCコンサルティング
- 富士フイルム
- 北海道ガス
- 本田技研工業
- 三菱重工業
- 三菱地所
- 三菱電機
- ミネベアミツミ
- 村田製作所
- 安川電機