

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!

最先端の工学技術を次世代の医療に

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

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

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。

| 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 ●工業倫理 ●コンピュータ演習 ●設計工学 ●CAD・CAM演習 ●計測工学実験 ●応用数学I・II ●電磁気学 ●量子力学 ●機械力学 ●振動工学 ●材料力学I ●熱力学I ●流体力学I ●安全工学 など
3年次	学科共通科目・コース専門科目 ●設計演習I・II ●ラボラトリーセミナー ●工業英語演習 ●材料力学II ●材料科学 ●伝熱工学I・II ●制御工学I・II ●電気・電子回路 ●メカトロニクス実習 ●原子物理 ●プラズマ物理 ●統計力学 ●材料強度学 ●計算工学A・B ●バイオエンジニアリング など
4年次	コース専門科目 ●卒業研究 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	●宇宙材料科学特論 ●宇宙輸送工学特論 ●計算固体力学特論 ●人工衛星設計特論 ●分子流体力学特論 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 ●スマート構造制御特論 ●人間システム工学特論 ●ロボットメカニズム特論 ●固体・運動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	●原子力システム安全工学特論 ●放射性廃棄物処分工学特論 ●放射線物理学特論 ●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	●応用プラズマ数理工学特論 ●粒子線治療工学特論 ●加速器科学特論 ●量子ビーム計測工学特論 ●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な人、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

| 学生の声



日常生活に生かせる学びを

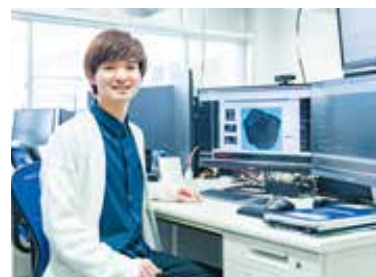
機械知能工学科では、ロボット工学、宇宙工学、エネルギー工学、プラズマ理工学など周辺分野と融合された先端分野が学べます。カリキュラムに組み込まれた多様な科目を組み合わせることで、次世代型の社会生活に応用できるモノづくりが可能になります。幅広い知識を有する教授のもとで実経験に基づいた理解を深めることができるのもこの学科の良いところです。北大の豊かな自然とたくさんの仲間と囲まれて日々楽しく勉学に励んでいます。

佐藤 紫月

機械知能工学科 機械情報コース 3年
(北海道札幌南高等学校出身)

未来を描く若者がいる

| 大学院生の声



様々な技術を学び、活かす

私は、がん治療の一種である陽子線治療に関する研究を行っています。具体的には、治療の高精度化を目的に、画像処理や深層学習等の技術を用いて、体内構造を三次元的に推定する手法を検証しています。体内組織の変形は複雑で未知な部分が多いため、時には統計分析手法に詳しい他研究室の先生からもアドバイスをいただきます。幅広い技術分野の最先端を極める先生から様々な知識を吸収できるのが、機械知能工学科の良さだと思います。

大関 啓史

大学院工学院 量子理工学専攻
修士課程2年
(私立新潟明訓高等学校出身)

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

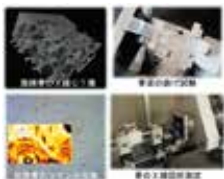
教授 東藤 正浩 | 助教 山田 悟史

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绵骨強度予測モデル
- 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



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

材料強度研究で基盤技術を支える

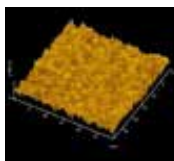
教授 中村 孝 | 准教授 高橋 航主 | 助教 藤村 奈央

宇宙環境で機械構造物を安全に運用するために、超高真空、紫外線、放射線などが材料の強度や機械特性に及ぼす影響を調べています。これらの極限環境で得られた知見を、地上での材料開発や強度評価にフィードバックすることにより、基盤技術の発展を支えます。

■主な研究テーマ

- 金属材料の超高サイクル疲労機構
- 超高真空中における金属疲労
- 地震荷重を受けた構造材料の残存寿命評価
- Cyclic Press法を用いた表面改質技術
- 高分子材料の宇宙環境における劣化機構
- 耐宇宙環境性高分子材料の開発
- 炭素繊維強化複合材料の環境強度

▶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
<https://mech-hm.eng.hokudai.ac.jp/~sm/>

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 | 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析

▶構造材料の破壊を力学的に予測し、適切に対処することができれば、計り知れない経済効果が期待できます



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

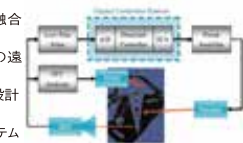
教授 梶原 逸朗 | 准教授 原田 宏幸 | 助教 米沢 平成

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://ldc.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
- 膝関節関節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?



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 | 准教授 渡辺 直子 | 助教 植松 慎一郎

めざ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

- 土壌環境における放射性セシウムの収脱挙動に関する研究
- 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

▶セメント材料に収着した放射性核種の定量分析

量子理工学専攻 中性子ビーム応用理工学研究室
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利用・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様々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。これらにとどまらず近年では、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。このような様々な応用に向けて、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当研究室の目標です。

■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 量子ビーム材料工学研究室(A/B)
http://toybox.qe.eng.hokudai.ac.jp/

原子力から食品まで～量子ビーム革命～

教授 大沼 正人(A) | 准教授 金子 純一(B) | 助教 平賀 富士夫(A)

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、様々な製品のナノ構造と特性との関係を解明します(A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こんでいます。(B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(A)
- 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(A)
- 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(B)
- 医療・産業用酸化物シンチレーターの開発と応用(B)

▶世界的にも数少ない高速過力X線小角散乱装置

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/ppel_jp/

プラズマで未来を切り拓く

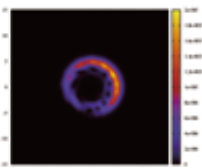
准教授 及川 俊一 | 准教授 富田 健太郎 | 助教 信太 祐二

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 量子ビーム応用理工学研究室
https://labs.eng.hokudai.ac.jp/labo/qsr/QSciEngjp/

量子ビーム・放射線を人類の未来のために

准教授 松浦 妙子 | 准教授 宮本 直樹 | 准教授 高尾 聖心 | 助教 鎌 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獲療法の研究

▶北海道大病院陽子線治療センター縮小モデル

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/ryoshicarem

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圧電子顕微鏡



卒業後の進路

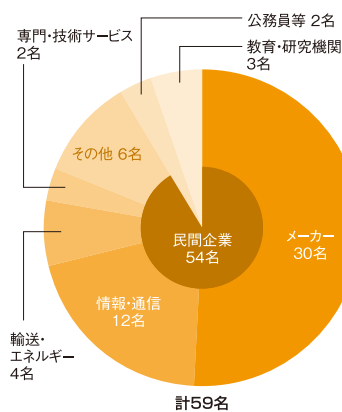
航空・宇宙、自動車、原子力、電気機器、製鋼・素材産業、精密機器、食品、繊維、化学、石油、プラントエンジニアリング等の製造業のほか、運輸・通信サービス、電力・ガス等のエネルギー企業で活躍しています。最近では、コンピュータ、メカトロニクス、宇宙機器などの電子機器・情報関連産業や運輸・通信サービス産業への就職も多くなってきています。これらの分野において、開発設計製造、研究、企画、管理等の中核的部分において活躍しています。教育および研究公務員へ進む者も多数います。

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、2023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)

- IHI
- アクセンチュア
- 旭化成
- アテック
- ANAウイングス
- アルディート
- ウエスタンデジタル
- SSC
- SMC
- NTTデータ
- MSD
- 川崎重工業
- 関西電力
- キットアライブ
- キャノンメディカルシステムズ
- クボタ
- 経済産業省
- 構造計画研究所
- 札幌駅総合開発
- サントリー
- JFEスチール
- 島津製作所
- ジャパン マリユニテッド
- 住友化学
- 第一生命保険
- 千代田化工建設
- 中部電力ミライズ
- DMG MORI Digital
- デロイトトーマツ コンサルティング
- 電源開発
- デンソー
- 東京エレクトロン
- 東京都市
- 東北電力
- 豊田自動織機
- 日産自動車
- 日鉄ケミカル&マテリアル
- 日本電気
- 日本分析センター
- 野村総合研究所
- パーソルプロセス&テクノロジー
- 東日本電信電話
- 日立ハイテク
- 日立ビルシステム
- 富士フイルム
- 北海道大学
- 北海道大学大学院工学院
- 本田技研工業
- 丸紅
- 三菱電機
- メルカリ
- ヤマハ発動機
- リクルート

機械システムコース

Course of Mechanical Systems

原子力
燃料電池
水素エネルギー
低CO₂燃焼
熱機関
風力発電
地球温暖化防止
太陽電池
バイオ燃料
排ガス処理
原子力安全
低エミッション
火災
安全性
細胞バイオメカニクス

再生医療工学
ドラッグデリバリー
バイオミメティクス
バイオニクス
バードストライク対策
消費者嗜好
人間工学
バイオチップ
自動車・航空機エンジン
船舶の摩擦低減
車両まわりの流れ
食品ののどごし
コジェネレーション
風力発電のオート化
スキージャンプ

ロケット
衛星
微小重力環境
国際宇宙ステーション
半導体製造
超音波計測
立体画像
電子実装
ナノ材料
極限燃焼
カーボンナノチューブ
プラズマ
原子力材料

モノづくりで社会に貢献したい!

機械が好きな人におすすめです!

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。

| 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 ●工業倫理 ●コンピュータ演習 ●設計工学 ●CAD・CAM演習 ●計測工学実験 ●応用数学I・II ●電磁気学 ●量子力学 ●機械力学 ●材料力学I ●熱力学I ●流体力学I ●環境エネルギー工学 ●安全工学 など
3年次	学科共通科目・コース専門科目 ●設計演習I・II ●ラボラトリーセミナー ●工業英語演習 ●材料科学 ●熱力学II ●流体力学II ●伝熱工学I・II ●制御工学I ●電気・電子回路 ●メカトロニクス実習 ●原子物理 ●プラズマ物理 ●原子炉工学 ●統計力学 ●流体力学 ●燃焼学 など
4年次	コース専門科目 ●卒業研究 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 ●宇宙輸送工学特論 ●計算固体力学特論 ●人工衛星設計特論 ●分子流体力学特論 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 ●生体熱工学特論 ●メカニカルデバイス・マテリアル特論 ●循環系バイオメカニクス特論 ●数値熱輸送工学特論 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 ●原子炉工学特論 ●エンジンシステム工学特論 ●原子炉物理特論 ●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 ●表面ナノ材料科学特論 など

未来を一緒に目指したい

| こんな人におすすめ

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

| 学生の声



工学の土台を学ぶ

機械システムコースで専門分野を学び、身の回りの物に施されている工学的な工夫を日常的に観察するようになりました。講義を通して、形状や材質には設計者の意図が隠れていることを学んだからです。このコースでは幅広い分野の学問を学びますが、それぞれの科目は決して別々の領域ではなく、基本となる理論から実学的応用まで、工学を支える土台となる学問を体系的に学べるようになっています。自分の専門領域を見極めたいという方は、ぜひ本コースをご検討ください。

中道 信人

機械知能工学科 機械システムコース3年
(市立札幌旭丘高等学校出身)

未来を描く若者がいる

| 大学院生の声



先端技術に触れながら学ぶ

私は放射エネルギーの波長制御に関する研究を行っています。研究に必要なサンプルを作るために作業をすることも多い、創成科学研究棟にあるクリーンルームでは、ナノ・マイクロ単位の構造を製作する最先端の技術や装置に触れることができます。また、授業では自分の専門分野に限らずさまざまな授業を受けて知識を深めることができます。ロケットから生体工学まで、自分の興味のある幅広い分野を学べることも魅力だと感じています。

棚田 慶崇

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(市立札幌旭丘高等学校出身)

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

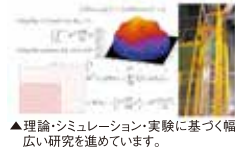
未来に繋げる原子力技術

准教授 千葉 豪 | 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、発電のみならず、水素製造や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
- 原子力発電所の安全性を飛躍的に向上させるシステム・機器の開発
- 次世代の原子力システムの開発と提案



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 | 准教授 田坂 裕司 | 助教 朴 炫珍 | 特任助教 堀本 康文

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の開発
- 混相・複雑流体の流動特性評価と流れ制御
- 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://mech-hm.eng.hokudai.ac.jp/~engine/

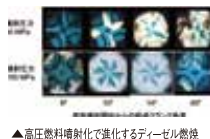
究極の熱エネルギー変換技術を求めて

教授 小川 英之 | 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

- 予混合化ディーゼル燃焼の熱効率と燃焼騒音の改善
- ディーゼルエンジン燃焼室内雰囲気における燃料の壁面付着特性
- 天然ガスを主燃料とするデュアルフェーズディーゼル燃焼
- ディーゼル燃焼着火遅れの燃料および運転条件依存性
- SCR-NOx浄化システムの研究開発
- 予混合圧縮着火燃焼の着火特性と燃料



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



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/li-j.html

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

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源の開発
- レーザー誘起プレクダウ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）



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://mech-hm.eng.hokudai.ac.jp/~ene-lab/

「エネルギー」で未来を創る

教授 田部 豊 | 准教授 植村 豪

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。これらのミ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



量子理工学専攻 触媒表面研究室
https://www.cat.hokudai.ac.jp/asakura/

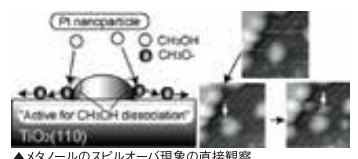
ナノレベルで表面をみて、つくって、あやつって

教授 朝倉 清高

本研究室は固体表面の触媒作用と構造、物性を理解し、ナノレベルで表面構造を規定した新たな触媒を設計・構築するとともに、その反応特性を動的にコントロールすることを目的として、主に酸化物や化合物などの複雑表面を対象に研究活動を行っています。

■主な研究テーマ

- 新しい酸化物表面解析装置の開発
- 規則性をもった複雑表面の構築とその触媒作用の研究
- 量子ビームの触媒表面応用
- 燃料電池の機能と構造解明研究



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 大学院工学院 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

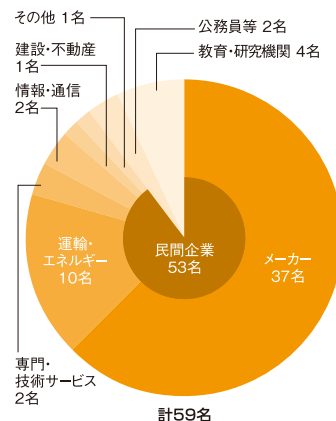
航空・宇宙、自動車、原子力、電気機器、製鋼・素材産業、精密機器、食品、繊維、化学、石油、プラントエンジニアリング等の製造業のほか、運輸・通信サービス、電力・ガス等のエネルギー企業で活躍しています。最近では、コンピュータ、メカトロニクス、宇宙機器などの電子機器・情報関連産業や運輸・通信サービス産業への就職も多くなっています。これらの分野において、開発設計製造、研究、企画、管理等の中核的部分において活躍しています。教育および研究公務員へ進む者も多数います。

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、2023年3月卒業者・大学院修了者を集計したものです。

主な就職先 (50音順)

- IHII
- IHIIエアロスペース
- いすゞ自動車
- 伊藤忠商事
- 宇部高等専門学校
- エア・リキードグローバル E&Cソリューションズジャパン
- AGC
- Orbray
- 奥村組
- 関西電力
- キヤノンメディカルシステムズ
- クボタ
- 札幌市役所
- シャープ
- 住友電気工業
- セイコーエプソン
- 全日本空輸
- ソニー
- DMG森精機
- DMG MORI Digital
- 東京エレクトロン
- 東京ガス
- 東北電力
- 東レ
- トヨタ自動車北海道
- ニチレイロジスティクス関東
- 日揮ホールディングス
- ニプロ
- 日本航空
- 日本放送協会
- 日立建機
- 日立ハイテク
- 福岡県庁
- 北海道大学
- 北海道電力
- 北海道立総合研究機構
- 本田技研工業
- マッキンゼー・アンド・カンパニー
- マツダ
- 美津濃
- 三菱重工業
- 村田製作所
- 明治
- ヤマハ発動機
- ヤンマーホールディングス