

2021年4月NEW

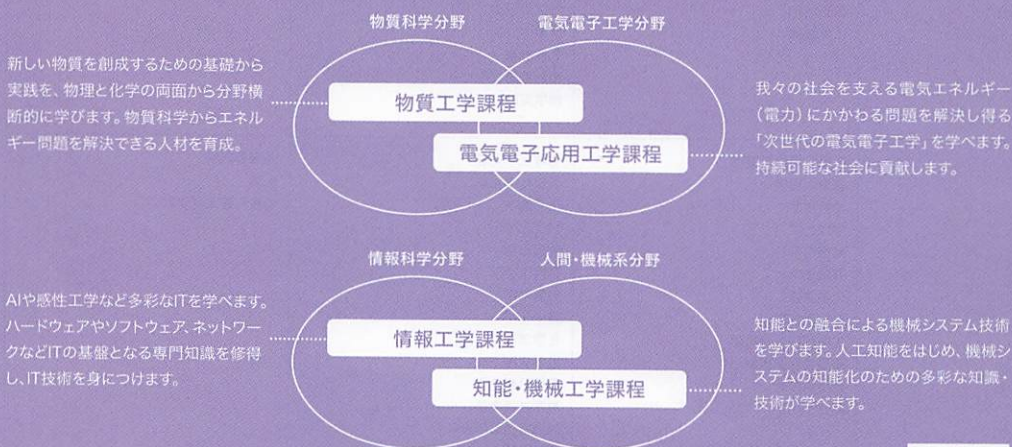
工学部

SCHOOL OF ENGINEERING

工学部は、ナノテクノロジー・パワーエレクトロニクスと情報通信・AI技術により人を中心とした持続可能な社会の構築への貢献をめざしています。課程を設置し、多様な知識と視野を基に複雑化する社会の課題を解決できる能力を身につけます。物質の性質の解明から実用化までを行う物質工学課程と電気電子応用工学課程、ICT、AI、ロボティクスの最先端技術を創出する情報工学課程と知能・機械工学課程はそれぞれマルチプル・メジャー（複専攻）制度を採用し、二つの分野を行き来しながら学ぶことで複眼的な視点を育てます。

Course Structure | 課程編成

工学部では、分野を横断したカリキュラムを実践。社会の要請に応える次代の研究教育を行うために「課程制」を導入します。



工学部Webサイト

社会の変化に柔軟に対応できる「課程制」を導入

私たちの生活を支える技術は複数の分野が融合することで成り立っています。

ひとつの専門分野を究めるだけでは、新しい技術の開発や社会の課題に対応できません。

工学部はそうしたニーズに応える新たな教育研究のスタイル「課程制」を導入。分野融合型のフレキシブルな学びにより、特定の分野に閉じこもらない多彩な知識を幅広く身につけ、社会のニーズに即応できる優れた人材を養成します。

工学部の学びの特色

■ 他領域科目

特定の分野に閉じこもらず多彩な知識と視野を身につけるために、工学部の他課程や理工系他学部の専門科目・PBL科目など、各課程で推奨する他領域の科目を設定。自らの専攻分野に加え、関連する分野でも幅広く活躍できる力を身につけられます。

■ マルチプル・メジャー（複専攻）

興味や目的に応じて隣接する専攻分野の専門性をさらに深められるよう、自由に選択できる「複専攻科目」を導入。卒業要件内で補充し合う2つの専攻分野を学ぶことにより、卒業研究のテーマや進路の選択肢が広がります。（複専攻の履修は選択制）

■ 分野融合型カリキュラム

ひとつの専攻分野を基軸に、隣接する専攻分野まで幅広く学べるカリキュラムを構成。4つの専攻分野のそれぞれが基礎的な科目を各課程に提供します。さらに、隣接分野の必修科目・基礎科目を履修することにより、多角的な視点と柔軟な対応力も養えます。

物質科学分野

電気電子工学分野



情報科学分野

人間・機械系分野



マルチプル・メジャー例

興味のあるテーマ



1 クリーンエネルギーで地球を救いたい

学び方

メジャー | 物質工学課程 マイナー | 電気電子応用工学複専攻科目

環境問題を考えてときに、エネルギーは大きなキーワードになります。環境にやさしいエネルギーとは何か、物質工学課程でさまざまな分野を学ぶことができます。例えば燃料電池。水素を化学反応させて電気を作り出しますが、反応の結果水しか排出しません。こうした蓄電池を学ぶには、電気について複専攻で学ぶことで深い理解が得られます。

興味のあるテーマ



2 人の役に立つロボットを開発したい

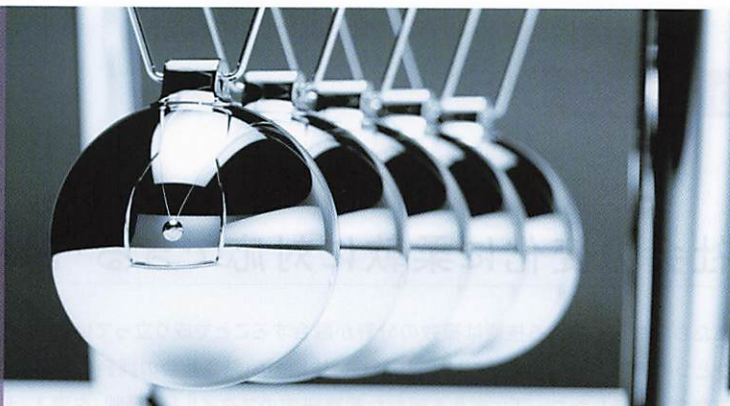
学び方

メジャー | 知能・機械工学課程 マイナー | 情報工学複専攻科目

ロボットの開発には、知能・機械工学分野と情報工学分野の両方からのアプローチが考えられます。知能ロボティクスなど知能と機械の両方にまたがる最先端分野を知能・機械工学課程で学び、AIや感性工学などヒューマンインタフェースについて、複専攻の情報工学課程の科目で学修すると、より人にやさしいロボットの研究に取り組めるでしょう。

物質工学課程

PROGRAM OF
MATERIALS SCIENCE



物質科学からエネルギー問題を解決する

「創エネ」「蓄エネ」「省エネ」の3つの観点から物質科学をとらえ、新しい物質を創成するための基礎から実践を、物理と化学の両面から分野横断的に学べます。企業や国立研究所出身者などの多彩な教員のもとで、幅広い最先端研究を自ら実施できます。基礎知識と最先端技術を体系的に修得し、自立した研究者・技術者への道が拓かれます。

4年間の流れ

1 2 年	物質工学の修学で必須となる基礎的な知識を身につけます。特に専門科目の学修に向けた数学系、物理系、化学系の基礎学力を養成しながら、実験を通して物理学や化学といった基礎学問の理解を深めていきます。
3 4 年	3年生では創エネ、蓄エネ、省エネの各分野に関連した講義に加えて、実験・実習は少人数で取り組み、専門知識の補強とそれを駆使できる能力を身につけていきます。4年生では研究室に所属し、指導教員の下、研究者・高度専門職業人としての基礎を固めていきます。

FIELD & KEYWORDS



取得可能資格

教育職員免許状 ・ 中学校一種(理科) ・ 高等学校一種(理科) 学校図書館司書教諭 国際バカロレア教員認定証(OP) >>詳しくはP.44-45へ

LABORATORIES

物質工学課程: **物** 電気電子応用工学課程: **電** 情報工学課程: **情** 知能・機械工学課程: **知**

反応プロセス設計研究室 **物**

小倉鉄平 教授

コンピュータを用いて分子レベルの観点から実際の現象に対する計算解析を行います。燃料電池電極やその燃料である水素の製造触媒における現象解明、理論的設計に取り組みます。

ナノ磁性材料機能研究室 **物**

鈴木基寛 教授

ナノ構造を持つ人工磁石は天然の磁石にはない性質や機能をもちます。これらの磁性材料を原子レベルで解析し改良することで、豊かで持続可能な未来の実現をめざします。

自動車好きのエネルギー環境物質研究室 **物**

田中裕久 教授

ナノレベルで構造制御した材料研究によって、液体燃料から直接発電する「燃料電池」など、100年後の暮らしを支える技術やエネルギーの実現を時間軸で考え、開発します。

二次元物質科学研究室 **物**

日比野浩樹 教授

次世代の電子・光子の構成材料として炭素原子の二次元シートであるグラフェンなどの二次元物質とそれらの複合材料を研究。社会の持続発展に役立つ素子の開拓にも挑戦します。

ナノスケール構造物性研究室 **物**

藤原明比古 教授

高容量の有機硫黄ポリマーをはじめとする2次電池の正極材料、高性能性・生産性・耐久性に優れた半導体材料など、エネルギー関連材料の分析を行い、新規材料の設計をめざします。

水素エネルギー材料創造研究室 **物**

松尾元彰 准教授

燃料電池車の普及など、水素社会到来に備えて水素を大量に貯めることができる水素貯蔵材料の開発のほか、リチウムイオン二次電池などの蓄電池への水素化合物の応用を研究します。

ナノ蓄電エネルギー材料科学研究室 **物**

吉川浩史 教授

有機小分子や高分子から無機物質、有機無機複合材料、炭素材料などさまざまな物質を対象に、大容量・急速充電を実現する蓄電池材料の開発研究を行っています。

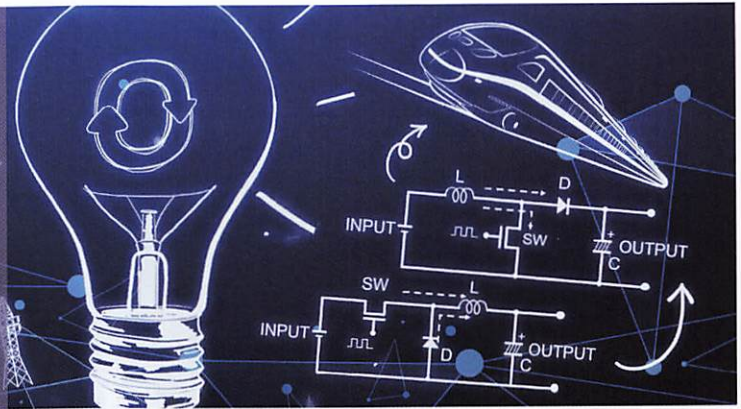
物質設計理論研究室 **物**

若林克法 教授

ナノスケールの大きさを持つ物質・材料の電子物性を理論・計算によって解明し、ナノスケールの領域で顕著に起きる特異な電子物性について、機能物性を予測し理論的設計します。

電気電子応用工学課程

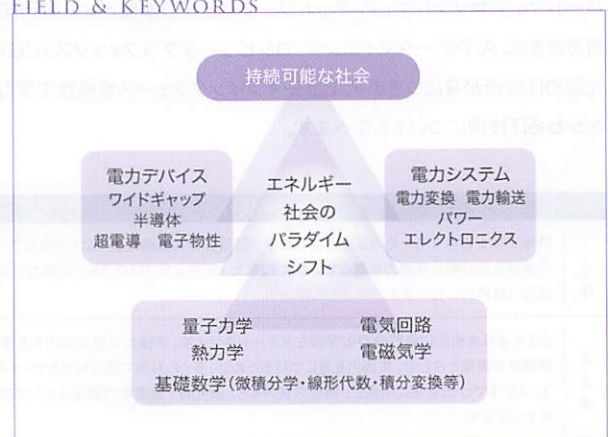
Group IV
PROGRAM OF
ELECTRICAL AND
ELECTRONIC ENGINEERING



電力を有効利用し持続可能な社会に貢献する

「持続可能なエネルギー」が次世代への鍵をにぎる大きなテーマとなります。我々の社会を支える、電気エネルギーに関係する諸問題を解決するための「次世代の電気電子工学」を学ぶことができます。企業・国立研究所などでの研究歴があり、世界最先端の研究を進める教員が指導。急速に進むモビリティ（自動車、航空機）の電動化に貢献できる人材を育成します。

FIELD & KEYWORDS



4年間の流れ	
1 2 年	電気電子工学を学ぶために基礎固めの科目や専門科目学修に向けた数学や物理学の基礎力を養成します。省電力パワーエレクトロニクスの基礎を学修していきます。特に2年生では演習とセットの講義科目もあり、学修をより深い理解へつなげていきます。
3 4 年	3年生より専門分野の本格的な学修をスタートさせ、より高度な物理学の科目があり、「素材・デバイス分野」や「回路・システム分野」の講義と実験をバランスよく配置しています。4年生では研究室に所属し、指導教員のもと、研究者・高度専門職業人としての基礎を固めていきます。

取得可能資格 教育職員免許状 ・ 中学校一種(理科) ・ 高等学校一種(理科) 学校図書館司書教諭 国際バカロレア教員認定証(DP) >>詳しくはP44-45へ

物質工学課程: [物] 電気電子応用工学課程: [電] 情報工学課程: [情] 知能・機械工学課程: [知]

省エネルギー半導体材料研究室 [電]

大谷 昇 教授

ワイドバンドギャップ半導体、特に電気エネルギーのロスを大幅に削減できる可能性を持つシリコンカーバイドと呼ばれる化合物半導体単結晶の結晶成長や欠陥物理を研究します。

超電導エネルギー機器研究室 [電]

大屋正義 准教授

電気抵抗がゼロとなる超電導線材を用いた送電ケーブルや強磁場マグネットなどの新製品開発を行い、次世代のエネルギー社会や電動旅客輸送社会の実現をめざします。

超電導エネルギー物質科学研究室 [電]

尾崎壽紀 准教授

自然再生エネルギーを利用した新ネットワーク社会を構築するため、新規超電導物質を中心に次世代新機能性材料を設計・探索。エネルギー輸送システム技術の革新をめざしています。

極限環境先進ナノプロセス研究室 [電]

金子忠昭 教授

半導体を利用し、原子の大きさが認識できる極微小のナノ領域を舞台に、三次元的な立体構造を自在につくる研究を推進。将来の情報通信を支えるデバイス・チップ作成に生かします。

窒化物半導体電子デバイス研究室 [電]

葛原正明 教授

情報機器や家電機器の省エネ性能を向上できる新しい半導体として注目される窒化物半導体について、その特性のデバイスシミュレーション技術や評価技術の研究を行っています。

極限材料・デバイス研究室 [電]

鹿田真一 教授

いかにうまくエネルギーを使うか、というパワーエレクトロニクスに関するマテリアル研究を推進。ワイドギャップ半導体材料「ダイヤモンド」を取り上げ課題解決をめざします。

環境電磁気学研究室 [電]

野村勝也 専任講師

電気製品を安心安全に使用するうえで重要な、通信障害や誤動作の原因となる電磁ノイズを抑制するための技術開発に、実験と計算機シミュレーションの両面から取り組む。

半導体デバイス工学研究室 [電]

細井卓治 准教授

さまざまなモノがいろいろつながるユビキタス社会の実現を支えるのが半導体デバイスです。多様な材料・プロセス技術を駆使して、革新的デバイスの創出をめざします。

電力システム構成論研究室 [電]

杉原英治 教授

将来の電力システムを構成するさまざまな要素に着目し、数理モデルを構築します。モデルの妥当性を検証した上でシステムの運用・制御論を開発し、持続可能な社会に貢献します。

情報工学課程

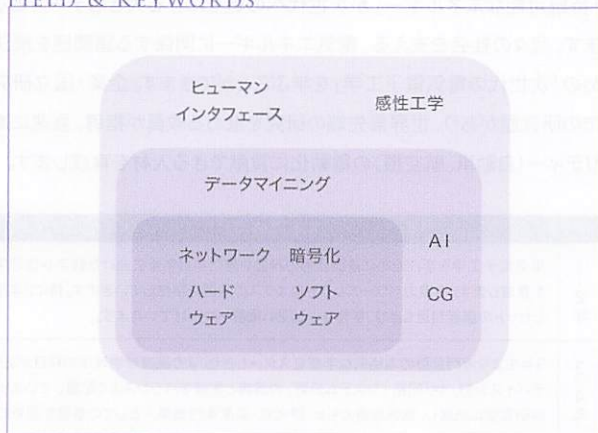
PROGRAM OF
COMPUTER SCIENCE



AIや感性工学など多彩なITを学ぶ

ハードウェアやソフトウェア、ネットワークなどITの基盤となる専門知識を修得できます。AIやデータマイニング、コンピュータグラフィックス(CG)など最先端のIT技術が身につきます。ヒューマンインタフェースや感性工学など人にかかわるIT技術についても学べます。

FIELD & KEYWORDS



4年間の流れ

1・2年	情報工学を理解するための基礎となる数学や情報技術の基礎理論をはじめとして、専門分野の学修に取り組む基礎力を養っていきます。また1年生よりプログラミング能力を定着させる演習を継続的にを行います。
3・4年	3年生より本格的に専門分野の学修をスタートさせます。多様な分野に応用する基礎技術を修得する講義と合わせ、実践力を身につけるために、多くの科目で演習科目とセットとしています。4年生では研究室に所属し、指導教員のもと、研究者・高度専門職業人としての基礎を固めていきます。

取得可能資格 教育職員免許状 ・ 中学校一種(数学) ・ 高等学校一種(数学) ・ 高等学校一種(情報) 学校図書館司書教諭 国際バカロレア教員認定証(DP) >>詳しくはP.44-45へ

LABORATORIES

物質工学課程: [物] 電気電子応用工学課程: [電] 情報工学課程: [情] 知能・機械工学課程: [知]

情報通信理論研究室 [情]

井坂元彦 教授

情報通信を行う際に、どのように情報の変換(符号化)をすればよいのかを考えるとともに、それによって達成できる効率・信頼性・安全性の限界について検討します。

コンピュータシステム工学研究室 [情]

石浦菜岐佐 教授

自動車や家電製品に組み込まれるコンピュータの設計やプログラミングの研究、およびシステムプログラムの不具合やセキュリティの欠陥を自動的にテストする研究を行います。

データ工学研究室 [情]

猪口明博 教授

高度情報化、記憶媒体の大容量化、通信の高速化等に伴い、形成された大規模データから埋もれた知識を発掘するデータマイニングの基礎・応用を通してその技術の育成を図ります。

ネットワークアーキテクチャ研究室 [情]

大崎博之 教授

情報ネットワーク、大規模ネットワーク、次世代インターネット異種のネットワークなどによって構成される、大規模で高度な情報システムを実現するための研究に取り組んでいます。

エンターテインメントデザイン研究室 [情]

片寄晴弘 教授

21世紀は、ヒトの「夢や欲求」に焦点があたる時代背景を踏まえ、エンターテインメント性に関する研究、「感動」のメカニズムの分析や生成に関する研究を総合的に展開しています。

ネットワークアプリケーション研究室 [情]

北村泰彦 教授

誰でも使えるWebインタフェースの開発を目標に、日本語や英語による会話、ジェスチャーが行える擬人化エージェントを用いたWebインタフェースシステムの研究を行います。

ネットワークサイエンス研究室 [情]

作元雄輔 准教授

SNSを通じた影響の拡散が社会問題を引き起こす要因となっている現代。ネットワーク科学に基づく理論的な手法を用いて影響の拡散を分析し、社会問題の根本的解決に役立てます。

人工知能基礎研究室 [情]

高橋和子 教授

計算機に人間のような問題解決能力を持たせるための研究を行います。数理論理学をベースに、目的に合わせて問題を抽象化・形式化し、それを扱う適切な推論機構を構築します。

計算理論研究室 [情]

徳山 豪 教授

「役に立つ数学」を旗頭に、数理を用いてアルゴリズム設計の理論や困難性の解明に挑戦。人工知能やビッグデータなどの現実の課題の解明にも取り組んでいます。

感性工学研究室 [情]

長田典子 教授

映像・音楽などにおいて、色や音や動きの特徴を解析。新しいコンテンツを生成するために画像計測・マルチスペクトル・CG・音楽認知理解・生理心理計測など多方面から研究。

シミュレーション研究室 [情]

西谷滋人 教授

量子力学などの物理学的理論を用いてスーパーコンピュータによる大規模プログラムを開発・実装し、ナノ構造物生成を予測・制御する手法の開発と工業材料への適用を研究します。

アルゴリズム工学研究室 [情]

巳波弘佳 教授

インターネットなど大規模システムの設計や制御、新材料開発のためのビッグデータ解析、リアルなCG製作などの諸分野で性能を左右するアルゴリズムの研究を推進します。

知能・機械工学課程

PROGRAM OF
ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND
MECHANICAL ENGINEERING



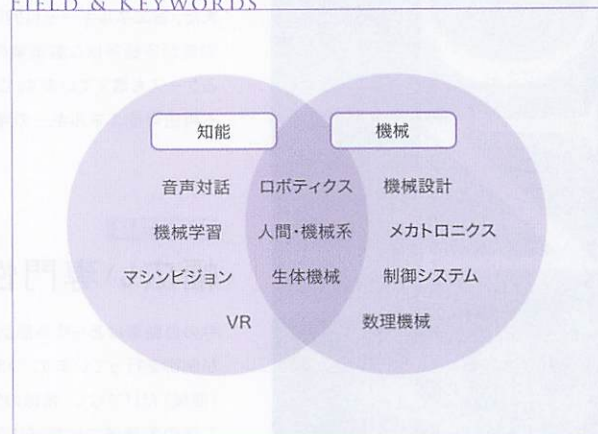
人工知能と機械工学、未来をつくる技術を創出

数理モデルに基づく異分野統合型の実機械システムの設計・開発技術を修得できます。人工知能をはじめ、機械システムの知能化のための多彩な知識・技術が学べます。知能ロボティクスなど、知能と機械の両方にまたがる最先端分野の研究が体験できます。

4年間の流れ

- | | |
|-------------|---|
| 1
2
年 | 1年生より機械工学と人工知能のいずれを学ぶ際にも土台となる数学的な素養を身につけます。機械工学の専門技能を実験で学ぶことに加えて、機械学習技術の基礎知識や両分野で利用されるプログラミング言語を実習形式で学んでいきます。 |
| 3
4
年 | 3年生では「知能・機械工学領域実習」を履修し、少人数による課題解決型の授業で問題解決能力を向上します。4年生では、卒業研究に取り組み、思考能力や情報収集能力などを養成します。 |

FIELD & KEYWORDS



取得可能資格 教育職員免許状・中学校一種(数学)・高等学校一種(数学) 学校図書館司書教諭 国際バカロレア教員認定証(DP) >>詳しくはP.44-45へ

物質工学課程: [物] 電気電子応用工学課程: [電] 情報工学課程: [情] 知能・機械工学課程: [知]

ヒューマンコミュニケーション研究室 [情]

山本倫也 教授

CGキャラクターやロボットと人との間に生まれるコミュニケーションの楽しさ、感動の仕組みの解明に挑戦。好ましいコミュニケーションを実現する仕組みの導入について研究。

マシビジョン研究室 [知]

角所考 教授

コンピュータによる画像の認識・理解技術を研究。特に人のさまざまな行動をカメラで継続的に観測し、その意図を把握してロボットなどで支援する技術に焦点を当てて推進します。

ヒューマンコンピュータインタラクション研究室 [知]

河野恭之 教授

日常生活を記録し、蓄積されたデータを後から検索・利用して人の能力の増強を図る「体験メディア」を中心に、人と人のインタラクションの支援をはじめとする課題に取り組みます。

メカトロニクス研究室 [知]

宮原啓造 教授

役立つメカトロシステム、特に移動機能について研究します。さまざまな要求性能に対し、機械・制御など幅広い分野の知識を総合して、最適な解(=システムデザイン)を創出します。

バーチャルリアリティ学研究室 [知]

井村誠孝 教授

バーチャルリアリティ技術を基盤として、コンピュータをはじめとする人工物を使う側である人間の特性に着目したインタフェイスを構築し、人間の知的活動を支援する研究を推進。

音声情報処理研究室 [知]

川端 豪 教授

音声認識・合成などのヒューマンインタフェイス技術と、それを背後で支える知能処理との連携を理論・工学レベルで研究。人と自由に会話できるコンピュータの開発に取り組みます。

バイオリボティクス研究室 [知]

嵯峨宣彦 教授

生物の運動解析を基に、筋骨格モデル構築や3D解析による運動能力の推定を行い、それを基に軽量で柔らかな人工筋アクチュエータを開発。生物型ロボットなどへの応用を図ります。

人工知能研究室 [知]

岡留 剛 教授

機械学習をベースにセンサーデータマイニングやソーシャルコンピューティングの分野を横断的に捉え、小説や動画・CG・アニメーションを自動生成する人工知能の研究に挑戦しています。

神経知能工学研究室 [知]

工藤 卓 教授

神経科学、情報工学、認知科学を融合する神経知能工学の確立をめざします。脳情報処理の基本原則を解明し、工学的な技術に生かし、感性工学に資する技術を開発します。

サービスロボティクス研究室 [知]

中後大輔 教授

個人のライフスタイルに合ったサービスの創造をめざし、「人と共存するロボット開発」をテーマに、人との協調動作が可能なロボット制御技術の開発に取り組みます。

時代の流れ

技術の変化を受けて新しい時代の工学を

新設された本学の工学部は、現在そして未来に求められる工学を追究する点に大きな意義があると思います。皆さんもご存じのように、AI(人工知能)の発展によって自動車の自動運転が研究され、その一部が実用化されたり、ロボットが製造業だけでなく、介護現場や接客、保安・警備の分野に使われたりするようになりました。また、省エネルギーを目的に、今までとは異なる新しい物質が多様な製造業のさまざまな製品に用いられるケースも増えています。このほか太陽光をはじめとする再生可能エネルギーの発展、さらには人工光合成の

ように自らエネルギーを創出するシステムの開発なども進んでいます。石油や天然ガス、石炭などをエネルギー源とした工学、機械や電気・電子などの伝統的な工学も、私たちの社会に貢献する存在であることはいうまでもありません。しかし、そのような伝統的な工学の研究や教育を行う大学は多数あります。そこで私たち関西学院大学工学部は、これまでの工学研究・教育にはない、新しいエネルギー、新しい産業にかかわる、「現在と未来の発展に寄与する」工学を追究します。

学びの特徴

幅広い専門性を持った人材を育成

今の自動車はあらゆる部品に搭載されたコンピュータが制御を行っています。つまり自動車をつくるにはメカ(機械)だけでなく、情報の知識が必要です。このように工学の各領域で他領域の知識が必要な時代になっています。このような状況を踏まえ、他領域科目の履修を必修化。情報工学課程の学生が生物科学の科目を学ぶなど、他分野の知識を身につけられるようにしました。さらにこれを発展させ、学部・大学院を通して2つの専門を学べるマルチプル・メジャーも導入。自らの専門に加え、隣接する学問領域・興味ある学問領域を深く学ぶも

のです。これによって、情報工学を学んだ学生が知能機械の研究を進め、ロボットの研究者になるなど、幅広い専門性を持った人材の育成を図ります。このような分野融合の学びは新しい工学部の大きな特徴です。新しい工学部は課程制を採用し、低学年から分野融合型カリキュラムによって他分野のことも学べ、学生の将来の選択肢を広げています。このほか国内外の企業との共同研究によるPBL(Problem-Based Learning)も積極的に展開。さらに研究に欠かせない英語力向上に向けた語学教育にも力を注ぎます。

伝えたいこと

重要なのは社会に寄与する人間になること

高校生の皆さんに伝えたいことは、今勉強していること、特に数学や物理、化学、英語などの科目は大学で研究を行う基盤になるものです。これらの科目の勉強に力を注いでください。それから、これはほかの学問領域にも共通することかもしれませんが、工学全般に対してぜひ興味を持ってください。研究で壁にぶつかったとき、工学の他分野のことが参考になることがあります。また、技術の発展に伴い自分の専門分野にほかの専門分野の知識が必要になることもあるでしょう。さらに就職した際、自分の研究テーマとはまったく違うことに取り

組むケースも少なくありません。実験の進め方、現象への向き合い方などは工学全般に共通するため、研究テーマが異なっても対応はできますが、もし工学全般の知識があれば、よりスムーズに仕事に取り組むことができるでしょう。進学したい大学に向けて勉強をしている時期には、「大学合格」が目標になっているかもしれませんが、「合格すればゴール」ではないのです。肝心なのは大学で充実した学びを経験し、世の中に求められる人材になること。自分の将来を見つめて進路を決めて欲しいと思います。

未来の発展に貢献する
「新しい工学」を追究

工学部長
石浦菜岐佐 教授

PROFILE

博士(工学)。京都大学工学部情報工学科卒業、同大学院工学研究科修士課程情報工学専攻修了。University of California, Berkeley客員研究員、大阪大学工学部助教授などを経て現職。専門は、IoTのハードウェア・ソフトウェアの設計技術、システムプログラムの開発と検証。

杉原英治先生の専門は電力工学と電力変換。脱炭素社会の実現が求められる今、再生可能エネルギーに対応した電力ネットワークの構築に取り組んでいます。

研究者として

環境と人にやさしく 脱炭素社会に寄与する 電力ネットワーク構築を

現在、太陽光や風力など再生可能エネルギーによる発電が注目されています。この発電方法では、大規模かつ少数の発電所に頼る火力発電所に比べ、数多くの小規模な発電所を設置することができます。発電所一つひとつの発電量は少ないものの、それらが集まると大量の電力になります。太陽光で考えると、晴天ならその電力量は膨大なものとなり、日射量によって大きく変化するでしょう。もし、こうして発電した電気が一斉に送電線や蓄電設備に流れると、大きな負荷がかかり故障の原因にもなってしまいます。つまり発電量が一定ではない再生可能エネルギーを活用するには、一時的に膨大な量の電力が流れても壊れないようにする必要があります。また、電気自動車などの場合は急速充電が求められますが、短時間に必要量を充電しようとするケーブルに負担がかかるだけでなく、蓄電池も発熱し劣化することがあります。私の研究はインバータなどの電力変換器や蓄電池を活用してネットワークに流れる電流をうまくコントロールする方法を生み出すこと。電気現象と電流による発熱現象を解析し、環境にやさしく、人々が使いやすい電力供給のあり方を探究しています。

工学部 電気電子応用工学課程 杉原英治 教授

博士(工学)。高専を卒業後、大阪府立大学に編入学。北海道大学大学院工学研究科博士後期課程修了。化石燃料から再生可能エネルギーへの転換が図られる中、インバータなどの電力変換器と蓄電池を活用し、安定した電力ネットワーク構築などの研究に取り組む。



電力ネットワーク 蓄電池 電力変換器

教育者として

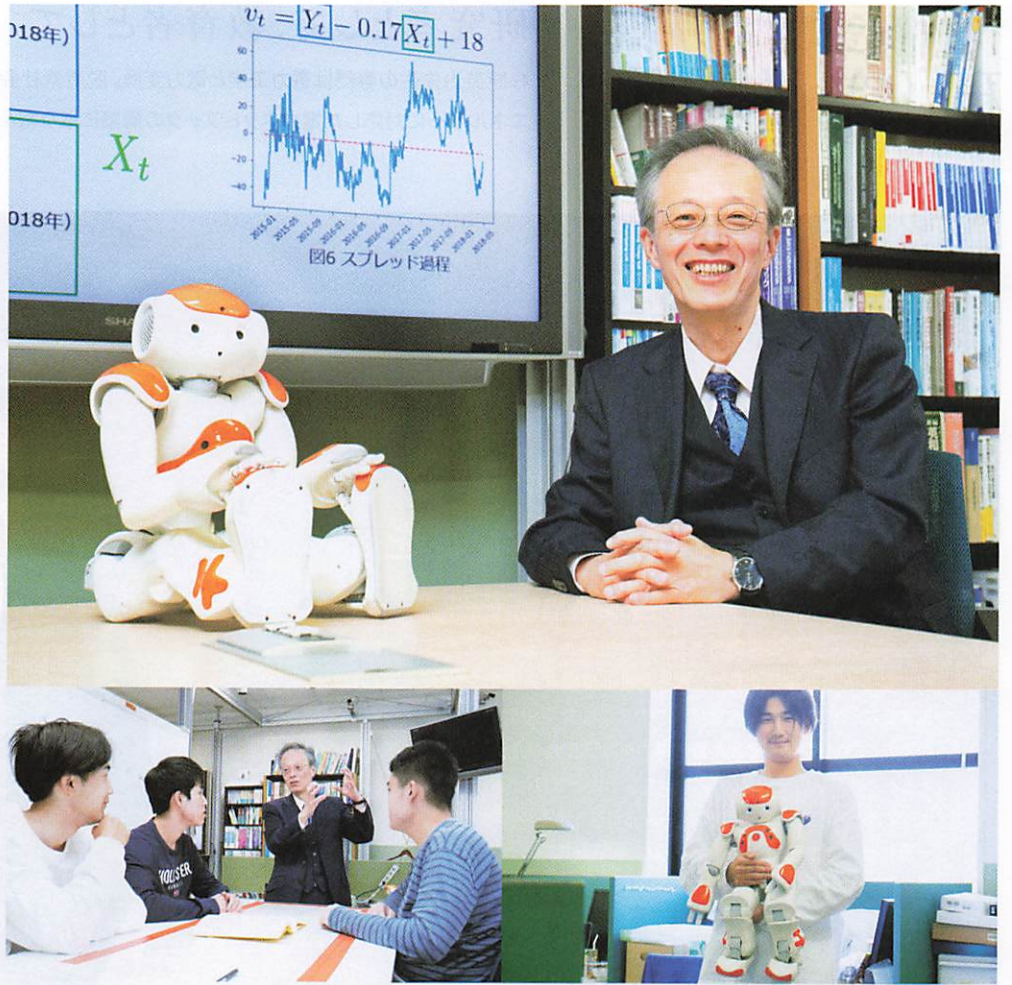
電気と熱の知識を生かし 最先端課題を解決する人材を育成

私の研究室では、物理的な原理・原則や、関連する基礎知識をしっかり学ぶことを目的に、電気回路・電磁気学・伝熱工学を基礎とした研究テーマに取り組んでもらいます。これらの分野でどういうことに関心があるかを、学生一人ひとりと話し合い研究内容を決めていきます。また、通常は機械工学分野の研究室で扱うことが多い熱についても取り扱います。学生の皆さんは、大学を卒業し、社会に出たら何らかの課題解決をミッションとして与えられます。ここで広くしっかりと身につけた電気と熱の知識は幅広い工学分野で生かせるはずで、卒業後に最先端の課題を解決できる力を修得することを目標としています。



SUGIHARA HIDEHARU

AIによる気象予測の高精度化が
持続可能な社会の実現に寄与する



地球規模の課題解決をめざす

工学部
知能・機械工学課程
岡留 剛 教授

博士(理学)。東京大学大学院理学系研究科情報科学専攻博士後期課程修了。日本電信電話株式会社入社。NTT基礎研究所に所属。国際電気通信基礎技術研究所、NTTコミュニケーション科学基礎研究所を経て、2009年から現職。

私の研究室では、人工知能(AI)の中核技術である機械学習について研究しています。大量に蓄積されたデータをどう処理し、将来の予測にどう活用していくかが研究の目的です。具体的には、学生の希望も反映して、例えば、画像処理技術により、眼底画像から手術後の経過予測や、経済指標の予測など、ベイズ推論(Bayesian inference)を基本とする予測手法を用いてさまざまな研究に取り組んでいます。その中で持続可能な社会の実現に貢献できるテーマとして、気象予測が挙げられます。気象予測という防災面での活用を考えがちですが、再生可能エネルギーの活用にも欠かせないもの。現在、家庭用の太陽光発電システムでは、組み込まれたAIが気象データを基に翌日の気象を予測し、昼間に発電し

た電力のうちどのくらいの電力を余剰電力として電力会社に販売するかを決めています。しかしながら精度があまり高くないため、必要以上に電力会社に販売したり、逆に電力が余ったりすることが起きています。例えば、同じ「晴れ」でも、まったくの晴天なのか、あるいは少しでも雲があるのかによって発電量が異なります。今後、太陽光や風力などを用いた発電が産業として火力発電に代わるようになると、現在よりもさらに精密な気象予測を行わなければ、エネルギーの安定供給は望めません。もちろん蓄電池の発達も欠かせないところですが、どのくらいの日照があるのか、風が吹くのかを正確に予測することも重要です。持続可能な社会の実現のために気象予測の高精度化を進めていきたいと考えています。

CAREER 卒業後の進路

工学に対する幅広い見識、専門分野の確かな知識を持ち、柔軟性のある思考力と多角的視野から複雑化・多様化する社会の課題を見つけて、解決することができる人材の育成を図ります。進路としては、大学院への進学と民間企業・公的機関への就職が予測されています。具体的には、自動車関連産業やエレクト

ロニクス産業をはじめとするモノづくり企業、IT関連、燃料電池や太陽電池をはじめとするエネルギー関連企業、中学・高校教員などが見込まれています。大学院修了者は、これら企業の研究開発職への就職、中学・高校教員、大学などでの研究者などの道が想定されています。

物質工学課程

- 大学院進学
- エネルギー関連産業 (燃料電池・太陽電池・新型二次電池・水素貯蔵など)
- 材料・素材・電子部品・自動車メーカー
- 公的機関
- 中学・高校教員等

電気電子応用工学課程

- 大学院進学
- 半導体・エレクトロニクス産業 (パワーデバイス・モジュールなど)
- 自動車・航空・電気・精密機器・製造業 (電力変換器・送電設備・部品素材など)
- 公的機関
- 中学・高校教員等

情報工学課程

- 大学院進学
- 情報・通信産業 (ハードウェア・ソフトウェア開発、ネットワーク構築)
- 製造業(電気・精密機器など)
- 公的機関
- 中学・高校教員等

知能・機械工学課程

- 大学院進学
- 製造業 (機械・自動車・電気・精密機器など)
- データ分析系ベンチャー企業
- 公的機関
- 中学・高校教員等

FACULTY > 教員紹介

物質工学課程		情報工学課程		知能・機械工学課程	
小倉鉄平 教授	計算化学/触媒反応/燃料電池	野村勝也 専任講師	EMC(Electromagnetic Compatibility)/ パワーエレクトロニクス/回路シミュレーション/ 電磁界シミュレーション	巳波弘佳 教授	グラフ理論/アルゴリズム/ インターネット制御・設計・性能評価技術
鈴木基寛 教授	永久磁石/スピン情報記録素子/放射光分析	細井卓治 准教授	半導体工学/電子デバイス/界面物性	山本倫也 教授	ヒューマン・インタフェース/ ヒューマンコミュニケーション/身体的インタラクション
田中裕久 教授	エネルギー変換/ナノ材料工学/環境触媒	情報工学課程		知能・機械工学課程	
日比野浩樹 教授	二次元物質/表面物性/結晶成長	井坂元彦 教授	情報理論/符号化/暗号	井村誠孝 教授	バーチャルリアリティ/ ヒューマンコンピュータインタラクション/生体医工学
藤原明比古 教授	材料科学/エネルギー関連材料/ 先端放射光分析	石浦菜岐佐 教授	組み込みプロセス/ディジタル信号処理/ リターゲッタブル・コンパイラ	岡留剛 教授	センシング/環境メディア/コンテンツ創生デザイン
松尾元彰 准教授	材料工学/水素貯蔵/イオン伝導	猪口明博 教授	データマイニング/機械学習/ビッグデータ	角所考 教授	メディア情報処理/コミュニケーション支援/ 実世界情報
吉川浩史 教授	二次電池/有機無機複合材料/放射光	大崎博之 教授	情報ネットワーク/大規模ネットワーク/ 次世代インターネット	川端豪 教授	音声認識/音声対話/信号処理
若林克法 教授	理論ナノ科学/物性理論/計算物理学/ 原子層科学	片寄晴弘 教授	音楽情報処理/インタラクション/ マルチメディアコンテンツ	工藤卓 教授	ニューロ・ロボティクス/脳-機械・インタフェース/ ニューロ・エンジニアリング
電気電子応用工学課程		北村泰彦 教授	World Wide Web/擬人化エージェント/ 人工知能	河野恭之 教授	体験記録とその利用/ウェアラブルとユビキタス/ マルチモーダルインタラクション
大谷昇 教授	ワイド・ギャップ半導体/結晶成長・プロセス/ 結晶欠陥・物性評価	作元雄輔 准教授	グラフ理論/ネットワーク分析/ ソーシャルネットワーク	鎌織彦彦 教授	アクチュエーター工学/バイオメカトロニクス/ 人間支援工学
大屋正義 准教授	超電導/電力輸送/強磁場	高橋和子 教授	情報科学/知識情報処理/数理論理学	中後大輔 教授	ロボティクス/メカトロニクス/サービス工学
尾崎壽紀 准教授	超電導/ナノ構造制御/デバイス・線材応用	徳山豪 教授	計算幾何学/アルゴリズム	宮原啓造 教授	メカトロニクス/移動機能/システム設計
金子忠昭 教授	半導体/ナノテクノロジー/表面物理	長田典子 教授	感性情報学/AI(人工知能)/CG/ 認知心理学	学部共通	
葛原正明 教授	電子デバイス/窒化物半導体シミュレーション	西谷滋人 教授	計算材料学/スーパーコンピュータ/ コンピュータシミュレーション	工藤多恵 教授	英語教育/教材開発
鹿田真一 教授	省エネルギー/パワーデバイス/ダイヤモンド			山田一美 教授	第二言語習得/普通文法/応用言語学
杉原英治 教授	電力ネットワーク/蓄電池/インバータ				

SPECIALIZED COURSE CURRICULUM > 専門教育科目のカリキュラム

	第1学年	第2学年	第3学年	第4学年	
物質工学課程	物質工学概論 線形代数学 微積分学 力学 基礎化学実験 基礎化学 物理学序論 デモンストレーション物理学 生命科学 コンピュータ演習 情報工学概論 応用数学入門 物質化学	電磁気学 電磁気学演習 基礎物理学実験 ナノ物性量子力学 基礎地学 環境政策論 熱力学 アナログ回路 無機化学 応用数学 物質化学 電気電子回路基礎	ものづくり理工学実験 構造物性学 固体電子論 ナノ物性量子力学 ナノ物性量子力学演習 統計熱力学 反応速度論 物質設計ナノ工学 プロセス設計ナノ工学 エネルギー半導体工学 ナノスケール分析科学 通信工学概論 応用物質化学	先進エネルギーナノ工学詳論 極限環境プロセッシング 分光学 応用量子化学 電子デバイス 理工のためのAI基礎 電気化学	外国書講読 輪講 卒業実験及び演習
電気電子応用工学課程	電気電子応用入門 線形代数学 微積分学 力学 基礎化学 物理学序論 コンピュータ演習 基礎電気電子実験 コンピュータアーキテクチャ 応用数学基礎 論理回路 海外工学プログラム	電磁気学 電磁気学演習 基礎物理学実験 ナノ物性量子力学 ナノ物性量子力学演習 基礎地学 熱力学 熱力学演習 アナログ回路 応用数学 電気電子回路基礎 固体電子論	電気電子ものづくり実験 構造物性学 ナノ物性量子力学 ナノ物性量子力学演習 統計熱力学 エネルギー半導体工学 通信工学概論 ナノスケール分析科学 応用数学 応用物質化学 電気回路	科学技術英語 先進エネルギーナノ工学詳論 極限環境プロセッシング 電子デバイス 電磁波工学 パワーエレクトロニクス 理工のためのAI基礎 電気電子計測実験 電気化学 コンピュータ演習	外国書講読 輪講 卒業実験及び演習
情報工学課程	情報工学概論 コンピュータ演習 プログラミング実習 微積分学 線形代数学 論理回路 離散数理 コンピュータアーキテクチャ 基礎物理学 生命科学 人工知能基礎 海外工学プログラム ネットワーク 知能・機械工学概論 物理学演習	プログラミング実習 情報理論 形式言語とオートマトン グラフ・ネットワーク理論 制御工学 基礎物理学実験 オペレーティングシステム センシングと情報表現 メディア工学基礎 システムと信号 機械学習 データサイエンス 機械基礎実験 工学のための確率と統計 情報工学のための数学演習	数理計画法実習 情報理論実習 グラフ・ネットワーク実習 ネットワークコンピューティング実習 計算論 コンパイラ 最適化理論 知識情報処理 数値計算 データマイニング 暗号と情報セキュリティ ネットワーク設計論 計算幾何学 ヒューマンコンピュータインタラクション コンパイラ実習 電磁気学	機械学習 確率統計 科学技術英語 画像情報処理 情報工学領域実習 エンタテインメント コンピュータグラフィックス実習 数値計算実習 コンピュータグラフィックス実習 ロボティクス 感性情報処理 コンピュータグラフィックス 深層学習実習 サービスロボティクス バーチャルリアリティ	外国書講読 輪講 卒業実験及び演習
知能・機械工学課程	キャリアデザイン論 コンピュータ演習 知能・機械工学概論 工学のための数学演習 プログラミング実習 微積分学 線形代数学 論理回路 離散数理 基礎物理学 生命科学 デモンストレーション物理学 材料力学 人工知能基礎 物理学演習	プログラミング実習 データ構造とアルゴリズム 数理論理学 形式言語とオートマトン センシングと情報表現 情報工学概論 システムと信号 工学のための確率と統計 情報理論 工学のための解析学 機械基礎実験 機械学習 機構学 機械力学 材料力学 グラフ・ネットワーク理論	画像情報処理実習 情報理論実習 画像情報処理 ロボティクス 符号理論 最適化理論 データベース 機械学習実験 データマイニング 機械学習	知識情報処理 科学技術英語 エルゴノミクスコンピューティング実習 サイバースペースの法と倫理 知能・機械領域実習 工学のための解析学 機械システム実験 数値計算 深層学習実習 熱と流れ 現代制御理論 デザイン論 バーチャルリアリティ	外国書講読 輪講 卒業実験及び演習

*カリキュラムは予定であり、変更する可能性があります。