

ELECTRIC
ENERGY
AND
CONTROL
ENGINEERING



「 始 ま り 」 を つ く り



ELECTRONIC
DEVICES
AND
LIGHT WAVE CONTROL
ENGINEERING

「 始 ま り 」 に ふ れ る

INFORMATION,
TELECOMMUNICATION
AND
CONTROL



長岡技術科学大学 工学部 工学課程

電気電子情報工学分野

Electrical, Electronics and Information Engineering

長岡技術科学大学 大学院工学研究科 修士課程 工学専攻
電気電子情報工学分野

ハイテクノロジーで21世紀を開拓する

電気電子情報工学分野では、『電気エネルギー・制御工学』、『電子デバイス・光波制御工学』、『情報通信制御工学』の各分野が系統的に学べるように教育カリキュラムが配慮されています。また、学部・修士一貫教育、及び国内外の企業・研究機関等における実務訓練（インターンシップ）に代表されるユニークな高度技術者教育の理念に基づき、実践的・創造的な技術者・研究者の育成を目指しています。

2.6人に

1人

学生数あたりの教員数

学部3年生の学生定員111名(目安)に対して42名の教員*が教育にあたっています。オフィスアワーも充実しています。

*量子・原子力統合工学分野・産学融合トップランナー養成センター兼任教員を含む



8人に

1人

留学生の割合

世界中からやってきた留学生がともに学んでいます。国際交流イベントも数多く、留学生サポートも充実しています。



5人に

1人

海外で学ぶ学生

実務訓練や短期留学制度によって、グローバル化社会に対応できる実践的な技術力やコミュニケーション能力を身につけることができます。



数字で見る技大生！

10人に

9人

大学院進学率

実務訓練で身につけた実践力にさらに磨きをかけるため、殆どの学生が大学院に進学します。高専の専攻科からも多くの学生が大学院に入学しています。



1人に

4件

教員あたりの産学共同研究件数

共同研究、受託研究、寄付金、技術開発センタープロジェクト等によって大学と企業が密接に連携。研究成果は皆さんの身近なところにも活かされています。
(令和2年度の産学連携件数 166件)



就職率

99%

就職希望者に対する求人数は1人に約25社。本学で身につけた高い実践能力や専門知識が求められています。

【令和2年度】

- 求人企業 2,394社
- 就職希望者 94名
- 内定者 93名





技大時代が グローバルに働く礎に

田中 紀彦 メルクエレクトロニクス株式会社
ディスプレイソリューションズ 事業本部長

2006年に博士(工学)を長岡技大で取得後、ドイツ系化学会社の日本法人Merck Ltd. Japanに就職。その後2010年からドイツ本社Merck KGaAの研究所で、ワールドワイドプロジェクトのプロジェクトデビュティリーダーとして機能性化学品(主に液晶および光反応性ポリマー)の研究をしています。英語・ドイツ語を駆使して、世界中からやってきた研究者、ラボスタッフと多くの材料を開発し、商品化(Smartphone用材料など)してきました。技大で培った知識・経験など全てが現在の仕事の糧になっています。



ラボスタッフとのグループショット。ドイツ、イギリス、ポーランド、トルコそして日本の国際チーム



勇気を出して行って良かった 海外実務訓練

鈴木 晶子 ルネサスシステムデザイン株式会社
第三開発事業部 車載MIXデバイス設計部

長岡技大では楽しい経験がたくさんできます。特に海外実務訓練でドイツへ行けたことが心に残っています。1ヶ月間はダルムシュタット工科大学で語学研修、5ヶ月間はソニーの研究所で熱電素子の開発に携わりました。ドイツ人をはじめたくさんの外国人と交流する良い機会でした。大学生活でもお花見やハロウィンパーティーなど留学生と交流できる場がたくさんあり、グローバルな経験が出来るのが長岡技大の特徴です!



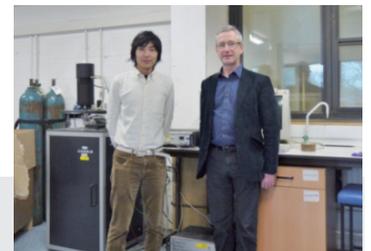
3Dメガネをつけて立体的な映像を見ている、Sonyで行われたオープンハウスの様子。(オープンハウスとはSonySTCでどのようなことを研究しているのかを近隣の方々や社員の家族の方々に知ってもらう機会)



グローバルリーダープログラムに 参加して

藤原 健志 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科 電気コース 講師

私は英国のオックスフォード大学 材料工学科に長岡技大のグローバルリーダープログラムの制度を使って研究留学をいたしました。受け入れ教員はRichard I Todd教授です。Todd教授はセラミックスの強度向上に関する世界的に著名な先生です。この分野において私が所属している長岡技大の研究室は世界最先端なので、向こうの学生から本学の研究内容について色々質問を受け、改めて私たちの研究が世界的にも評価されていると感じました。皆さんも是非オックスフォードに留学して名物のオックスフォード・ソーセージを堪能してください!



オックスフォード大学のTodd先生の研究室にて



実務訓練から広がる 大きな世界

門脇 悟志 公益財団法人 鉄道総合技術研究所
車両制御技術研究部 駆動制御研究室

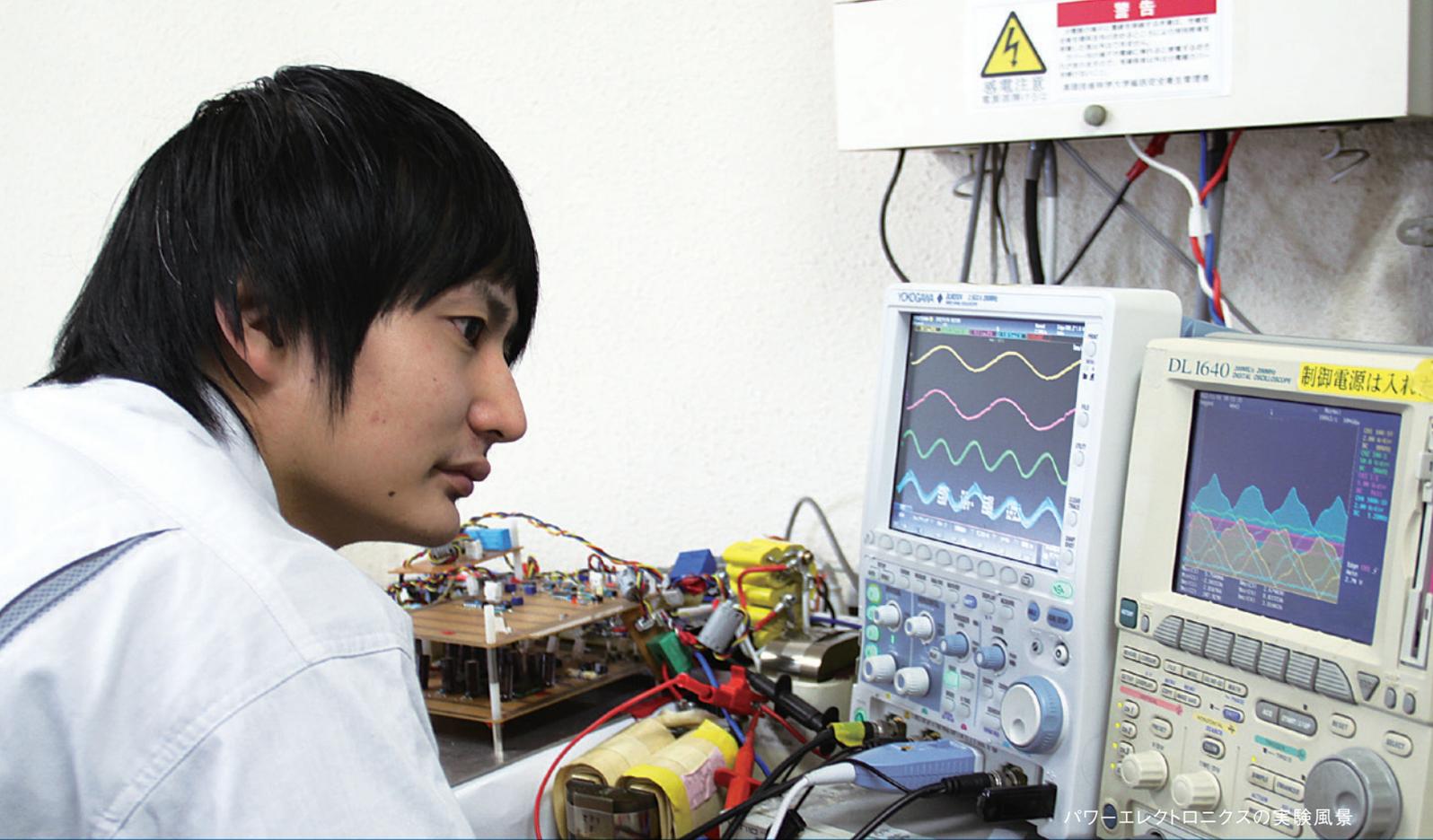
長岡技大の特徴は、何と言っても学部4年生のときの実務訓練。最近ではインターンシップを導入し始めた大学もみられますが、長岡技大はその期間が約4か月半に及びます。つまり、単なる就業体験にとどまらないのです。私は、鉄道車両の電機品を設計、製造するメーカーで実務訓練を行い、電車の車輪のスリップやロックを防止する研究に従事しました。実務訓練終了後の大学院生時代にも引き続き研究に取り組み、関係者の尽力もあって、その成果は実用化されるまでに至りました。博士(工学)の学位取得後は、公益財団法人鉄道総合技術研究所に就職し、長岡技大で学んだことを礎に未来の鉄道車両の新しいカタチを研究しています。



リチウムイオンバッテリーを搭載し、架線がなくても走行できる省エネ型ハイブリッド試験電車「Hi-tram(ハイトラム)」号の前で、現在の研究室の仲間と共に。

こんな企業に
就職しました

- 三菱電機(株)
- キヤノンイメージングシステムズ(株)
- (株)ソシオネクスト
- スズキ(株)
- 日立化成(株)
- ダイキン工業(株)
- (株)安川電機
- (株)デンソー
- 本田技研工業(株)
- エヌ・ティ・ティ・アドバンステクノロジー(株)
- 住友重機械工業(株)
- (株)不二越
- TDKラムダ(株)
- (株)アドバンテスト
- (株)GSユアサ
- 日本精機(株)
- 日野自動車(株)
- ホッシュ(株)
- 電源開発(株)
- 東京電力ホールディングス(株)
- NECソリューションイノベータ(株)
- (株)メビウス
- (株)東日本旅客鉄道(株)
- 東芝インフラシステムズ(株) など



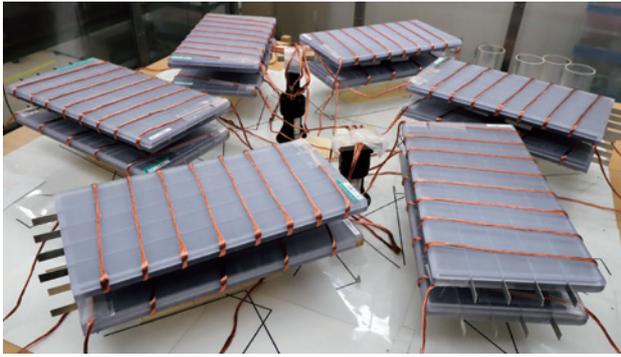
パワーエレクトロニクスの実験風景

電気エネルギー・ 制御工学コース

ELECTRIC ENERGY AND CONTROL ENGINEERING

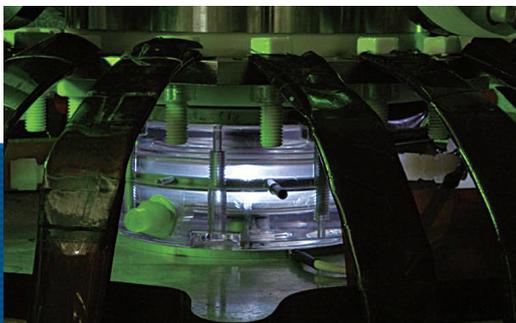
本コースでは、電気エネルギーに関する技術を習得し、次世代の実践的・指導的技術者や研究者となる人材を育成することを目指しています。最先端のエネルギー発生・制御技術に携わる教職員の指導のもと、民間企業との関わりを持ちながら電気エネルギー利用の基礎から応用まで幅広く俯瞰できる教育・研究を行っています。

- ▶ 電力変換研究室
- ▶ モーションコントロール研究室
- ▶ プラズマ工学研究室
- ▶ パワーエレクトロニクス研究室
- ▶ パルスパワー工学研究室
- ▶ メカトロニクス研究室
- ▶ 電工学研究室
- ▶ 先進モータシステム研究室
- ▶ 先進エネルギー変換研究室



非接触電力伝送装置

非接触電力伝送とは、電力の送受信間に配線がなくても受信側コイルに送電することが可能な技術で、将来ノートパソコンや電気自動車等に適用することができるように大電力向けの研究を進めています。



大電流パルスパワー発生装置による 高エネルギー密度プラズマの生成

次世代のエネルギー源と期待されている核融合やMHD発電を実現するためには、高エネルギー密度プラズマの特性を明らかにする必要があります。パルスパワー技術と高速度計測技術を駆使して次世代のエネルギー開発に必要なプラズマの特性を評価しています。

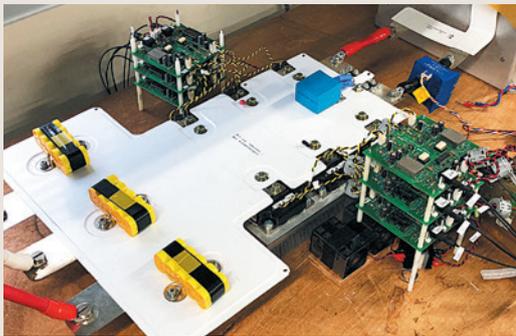
産業用ロボットの モーション制御

産業用ロボットマニピュレータの高速かつ精密な位置決め制御に関する研究および外乱オブザーバを用いたセンサレス力制御に関する研究を行っており、実用的な制御手法の確立を目標としています。



高繰り返しパルスパワー 発生装置“ETIGO-IV”

世界に類を見ない高繰り返し性を有するパルスパワー発生装置で、大強度電子ビームや高出力マイクロ波発振などを行うことで様々な分野に応用が可能です。

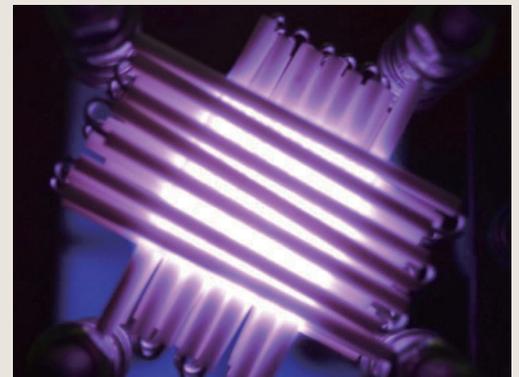


小型・高効率を実現する 電気自動車用急速充電器



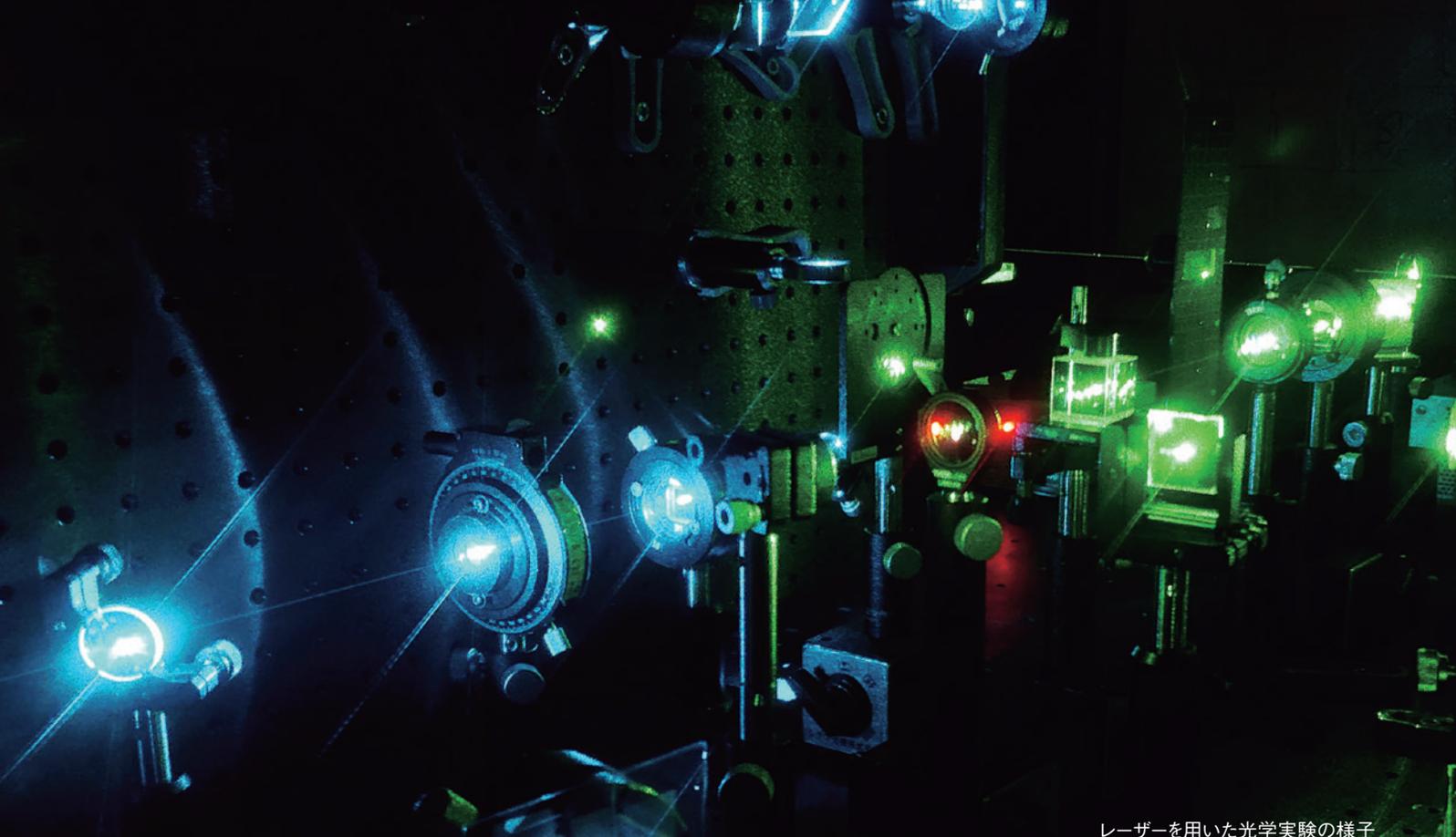
高パワー密度・ 高効率を実現する 産業用モータの研究

電気自動車などをターゲットに、産業用モータの高性能化に関する研究を行っています。電磁界解析・AI・試作実機評価をコア技術とし、実用レベルでのモータ高性能化技術の確立を目指しています。



新奇な大気圧プラズマ発生法とその応用

反応性の高いプラズマを大気圧下で自由に発生させる手法を確立させることで、排ガス処理等の環境応用、殺菌・滅菌処理、表面処理などに応用することが可能です。



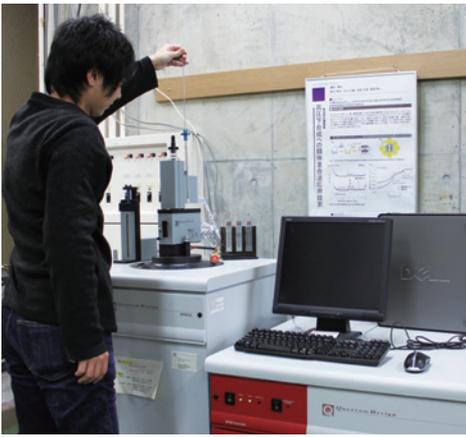
レーザーを用いた光学実験の様子

電子デバイス・ 光波制御工学コース

ELECTRONIC DEVICES AND LIGHT WAVE CONTROL ENGINEERING

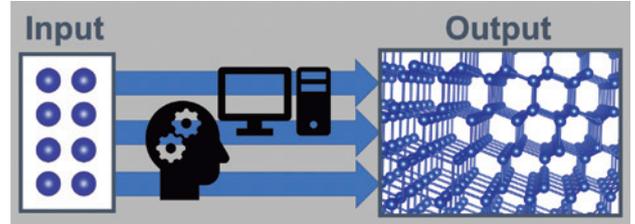
本コースでは次世代を担う電子工学の基礎から応用まで幅広く習得することを目指しています。IT時代の情報通信機器には半導体やレーザー・光スイッチ等の先端デバイスが用いられています。本コースでは先端デバイスの研究に携わる情熱あふれた教員の指導のもと、一流の技術者・研究者を社会に送り出すべく教育が行われています。

- ▶ 表界面デバイス研究室
- ▶ 電子セラミックス研究室
- ▶ 光エネルギーデバイス研究室
- ▶ 応用波動光学研究室
- ▶ 電磁波制御デバイス研究室
- ▶ 光物性・テラヘルツ工学研究室
- ▶ 高出力レーザー開発・応用工学研究室
- ▶ 量子半導体エレクトロニクス研究室
- ▶ メタマテリアル研究室
- ▶ 計算材料科学研究室



極低温磁気特性測定装置

次世代型の1インチ平方あたり2テラビットを超えるようなハードディスク材料や、高温超伝導体などの開発において、絶対零度付近の極低温での磁気特性の計測は必要不可欠です。本装置は、5テスラの超伝導マグネットとSQUID素子を組み合わせることで、地磁気の1億分の1以下の微弱な磁場を計測できる装置です。

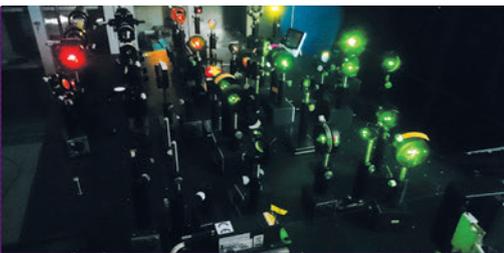


発光材料

様々な化合物中に希土類元素を添加すると非常に強い発光を示します。これらは、白色LEDやプラズマディスプレイパネル等の照明・表示素子に広く活用されています。より高性能な発光材料(蛍光体)および照明・表示素子を作製するための研究を進めています。

結晶構造探索による材料設計

どの原子がいくつあるかといった組成の情報から、その安定構造を予測する手法が結晶構造探索手法です。第一原理計算と機械学習を用いた探索手法の開発とその応用による材料設計の研究が進められています。



光機能性液晶の光配向実験光学系

光機能性液晶には照射する光の強度や偏光の状態に応じて分子配向を後天的に制御できるという性質があります。本光学系では、空間光変調器を用いて発生させた特殊なレーザー光を利用して、光機能性液晶中に従来に類を見ない分子配向構造を人工的に形成します。

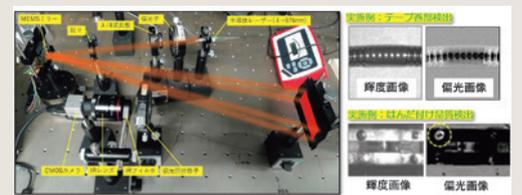
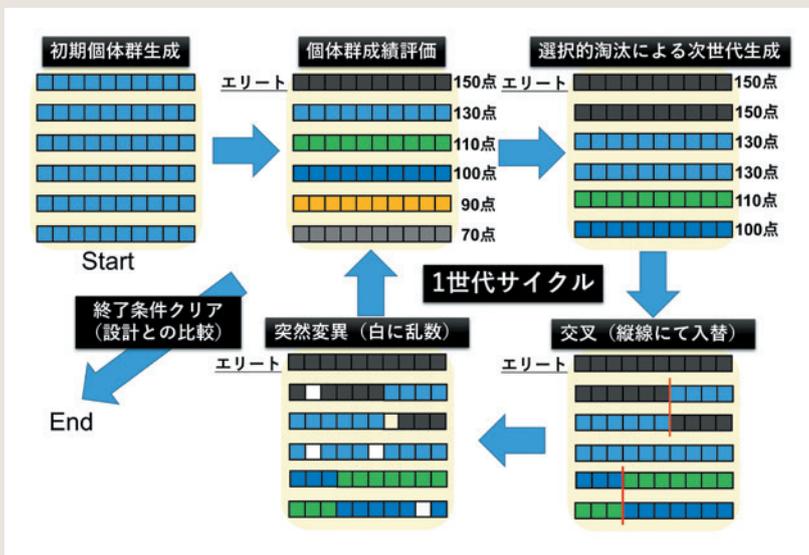


液晶ディスプレイ"印刷"装置

まるでプリンターで印刷するかのような方法で液晶ディスプレイや太陽電池を作製する世界最新の装置です。真空環境や高温プロセスが必要ない「環境に優しい技術」の確立に挑戦しています。

遺伝的アルゴリズム

遺伝的アルゴリズムは生物の進化の仕組みを参考に考案された最適化手法の一つです。こういった人工知能を応用した新奇の光学素子の作製に関する研究が進められています。



偏光イメージング装置

被写体の偏光空間分布をイメージングする独自の装置を開発しています。偏光画像には通常のカメラで撮影される色と明るさの画像からは見えない情報が多く含まれています。これからの時代における各種遠隔技術の普及に必要な情報革新の目としての社会実装を目指しています。



人間の脳活動データを用いたBrain-Computer Interface

情報通信制御 工学コース

INFORMATION, TELECOMMUNICATION AND CONTROL

本コースは、コンピュータとネットワーク、すなわち情報と通信に関する高度な技術を幅広く習得することを目指しています。

ビッグデータやAI(人工知能)を活用した情報通信技術が急激に進展しているなかで本コースでは、広い視野を持って新しい情報通信社会の発展に貢献できる技術者・研究者を輩出すべく、様々な分野の第一線で活躍する教員による教育と指導を行っています。

- ▶ カオス・フラクタル情報数理工学研究室
- ▶ 画像・メディア工学研究室
- ▶ 非線形システム工学研究室
- ▶ 空間映像メディア研究室
- ▶ 信号処理応用研究室
- ▶ 脳情報工学研究室
- ▶ 通信ネットワーク研究室
- ▶ データシーケンス構造研究室

脳内情報処理の理解から
Brain-Computer-Interfaceへ



非侵襲による脳活動信号を利用してロボットを
自由に制御するための要素技術の研究・開発



計算論的神経科学に基づいた脳情報を使ったロボット制御・ヒューマンインターフェイス技術の開発

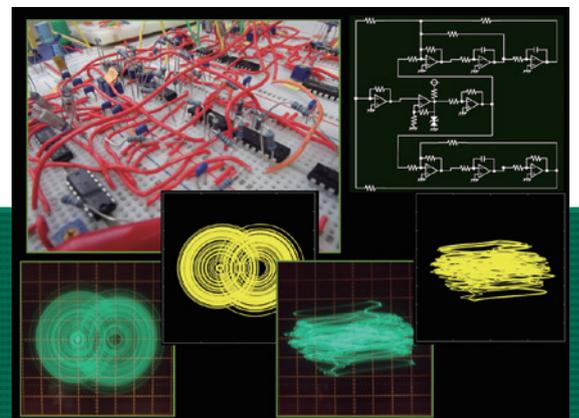
小型のモニタリング機器を個人で設置

家のテレビ等で予想される被害や対策の候補を確認

災害リスクが住民に通知

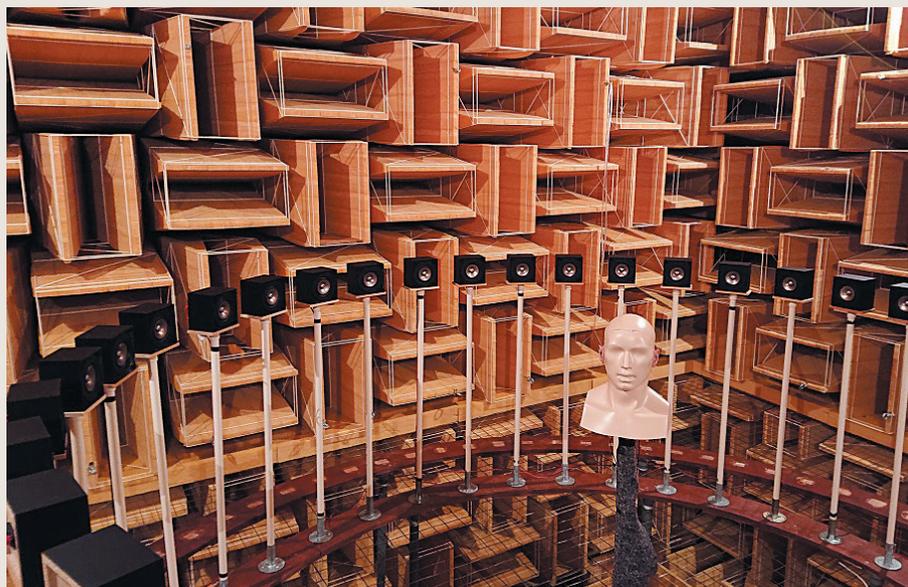
監視カメラ IoTエッジデバイス

広帯域で低遅延な情報通信技術と災害リスクを自動推定するAI・マルチメディア信号処理技術を活用したパーソナルな地域防災システム



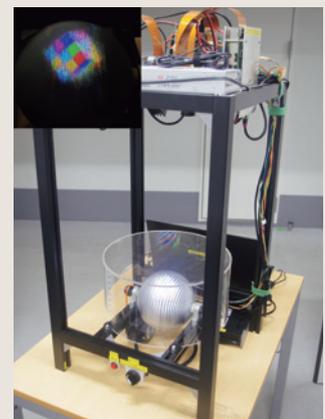
複雑系を利用した人工知能の開発

図はカオスと呼ばれる未来予測が不可能でランダムな振動現象を確率要素を含まない電子回路で実現したもの。理論的に導出される解軌跡と良く一致していることが分かる。この複雑なカオス現象を利用したりザパーコンピューティングによって時系列予測などを行う新しい人工知能の開発を行っています。



無響室での音響実験

「無響室」は壁全面がグラスウールで囲まれた特殊な部屋です。外部からの音は遮断し、内部の音は反射をしません。無響室などを利用して、音の方向知覚や立体音響再生などの実験・研究をしています。



フルパララックス球形
3Dディスプレイ

回転する特殊な球状スクリーンに高速プロジェクタで画像を投影することで、3Dメガネなしで様々な方向から見る事ができる3D映像を表示します。

アドミッションポリシー

本学は、活力(Vitality)、独創力(Originality)及び世のための奉仕(Services)を重んじるVOSの精神をモットーとして、実践的・創造的能力を備え国際的に通用する指導的技術者・研究者を養成することを目的に、学部から大学院までの一貫教育を行っており、次のような学生を広く求めます。

- 技術や科学に強い関心を持ち、それにかかわる学習に必要な基礎学力をもつ人
- 知識をもとに思考を深めそれにより判断したことを適切に表現できる人
- データサイエンス、IoT等の情報技術の素養、及び複数の分野を学んで分野融合技術の開拓を身につける意欲のある人
- 新しい分野の開拓や理論の創出、ものづくりに意欲を持ち、技術や科学を通じて社会に貢献したい人
- 自ら積極的に学習や研究に取り組み、問題解決のために多様な人々と協力できる人
- 優れた個性を発揮し、人間性が豊かで、責任感のある誠実な人

豊かで安全・安心な社会を支える 電気電子情報工学分野

1. 求める学生像

電気電子情報工学分野では、現代社会を支えるエネルギーシステムの技術者・研究者、高度情報化・効率的エネルギー・安全安心を指向した社会を支える電子・光等の複合機能をもつ先端デバイスの技術者・研究者、及び情報通信制御を中心とする先端ハード・ソフトウェアの技術者・研究者の育成を目指します。電気エネルギー・制御工学、電子デバイス・光波制御工学、情報通信制御工学の3コース全般に共通する様々な科目および各コースの専門性を深める科目からなるカリキュラムの中で、自然との協調や多様な社会との和を意識しながら情報技術を活用してグローバルに技術展開できるように系統的かつ横断的に学びます。

そのため、次のような学生を広く求めます。

- 電気・電子・情報工学に強い関心を持つ人
- 目標を立て、計画的に学習に取り組むことができる人
- 一意に解が定まらない問題の解決に必要な論理的思考力・判断力・表現力を高める意欲のある人
- 数理データサイエンスの素養を身に付ける意欲のある人
- 自らの考えを多様な人々に文書や口頭で明快に表現できるコミュニケーション能力を高め、当該分野での諸問題を協働して解決していく意欲のある人

2. 入学までに履修が望まれる教科・科目等

各高等専門学校、短期大学、専修学校等が定める教育課程に従い、大学で勉学を進めるために必要な基礎を履修していることが望まれます。特に、電気電子情報工学分野における教育内容を理解するために必要な数学、物理などの教養基礎科目並びに各高等専門学校、短期大学、専修学校等が定める専門基礎科目に関して十分に理解していることが望まれます。

さらに、電気電子情報工学分野では「数学」と「専門科目」の内容のうち、入学後に次の内容の知識が必要となります。未履修内容であっても、入学前に基礎的内容を自習しておくことが望まれます。

- 数学:微分・積分、代数、確率
- 専門:電気回路、電気磁気学、情報処理



電気電子情報工学分野履修科目系統図

□ は必修科目



■ オープンハウス(体験学習)

全国の高等専門学校を学生を対象に、本学の施設・設備を利用して本学教員の指導のもとに実験や実習を体験するオープンハウスを実施しています。下記の表は、電気電子情報工学分野で実施したオープンハウスのテーマの一例です。

オープンハウス研修テーマ

- モーションコピーをサーボモーターで実現して体験
- 構造が織りなす光学の世界
- 脳の信号を使ったロボット制御
- ロボットアームの手先軌道計画
- 筋活動解析による手の運動判別
- 体感!! プラズマ
- カオスを理解して制御する — 電圧変換回路のカオス制御 —
- フルカラー蛍光体の合成と白色LEDのおよび
駆動回路の作製・特性評価
- 感性情報計測とブレインアフェクティブインターフェースによる
ヒューマノイドロボット制御
- 透明な太陽電池はできるか? 透明な太陽電池を目指した
微細構造透明pn接合の作製
- 身近な省エネルギー技術, パワーエレクトロニクスを体験!
- 21世紀最後の謎: 高温超伝導に迫る



■ メジャー・マイナーコース

自己の専門分野(メジャー)に加えて、他分野(マイナー)科目を履修し、決められた要件を満たした場合にメジャー・マイナーコースの修了が認定されます。マイナーとして学ぶ学生のために、各分野の基礎から応用まで科目が準備されており、各自の基礎知識と特に学びたい内容に応じて科目を選択することができます。所定の単位を修得すると、修了したマイナー分野が記載された卒業証明書が発行されます。詳しくは本学のホームページ等をご参照ください。

■ 技術革新フロンティアコース

従来の工学分野に軸足を置きつつ、未踏分野や融合領域に果敢にチャレンジできる人材を育成するために、技術革新フロンティアコースが新設されました。このコースでは各自の専門分野(例えば電気電子情報工学分野)に所属したうえで、通常メジャー・マイナーコースより広い分野からマイナー科目を選ぶことができ、融合分野の基礎を身につけられます。また、このコース生を対象としたリベラルアーツ教育により、STEAM人材に必要な素養も身につけられます。通常の学生より早期に研究室に配属され、より実践的な研究開発が行えます。詳しくは本学のホームページ等をご参照ください。

長岡技術科学大学 電気電子情報工学分野

〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町1603-1 TEL.0258-47-9292(電気系事務室) FAX.0258-47-9500
電気電子情報工学分野ホームページ <https://denki.nagaokaut.ac.jp/>