

ELECTRICAL  
ENERGY  
SYSTEMS  
AND  
CONTROL  
ENGINEERING



「 始 ま り 」 を つ く り



ELECTRONIC  
DEVICES  
AND  
PHOTONICS  
ENGINEERING

「 始 ま り 」 に ふ れ る

INFORMATION,  
TELECOMMUNICATION  
AND  
CONTROL  
SYSTEMS  
ENGINEERING



長岡技術科学大学

# 電気電子情報工学課程

Electrical, Electronics and Information Engineering

長岡技術科学大学 電気電子情報工学専攻

# ハイテクノロジーで21世紀を開拓する

電気電子情報工学課程/専攻では、『電気エネルギーシステム・制御工学』、『電子デバイス・フォトニクス工学』、『情報通信制御システム工学』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人に

1人

## 学生数あたりの教員数

学部3年生の学生定員96名に対して47名の教員\*が教育にあたっています。オフィスワークも充実しています。

\*原子力安全専攻・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。



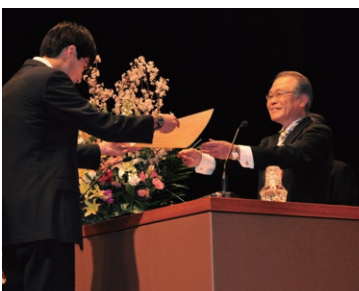
# 数字で見る技大生!

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

2.97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。  
(平成29年度の産学連携件数 116件)



就職率

100%

就職希望者に対する求人数は1人に約30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。

【平成30年度】

- 求人企業 3,061社
- 就職希望者 110名
- 内定者 110名



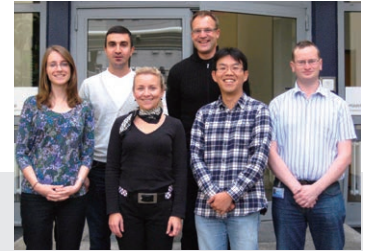


## 技大時代が グローバルに働く礎に

田中 紀彦

メルク株式会社  
パフォーマンスマテリアル先端技術事業本部  
有機ELテクニカルビジネスディベロップメントマネージャー

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伝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)

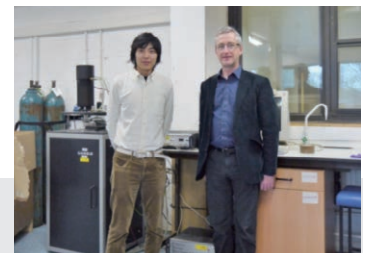


## グローバルリーダープログラムに 参加して

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 助教

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ことを感じました。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

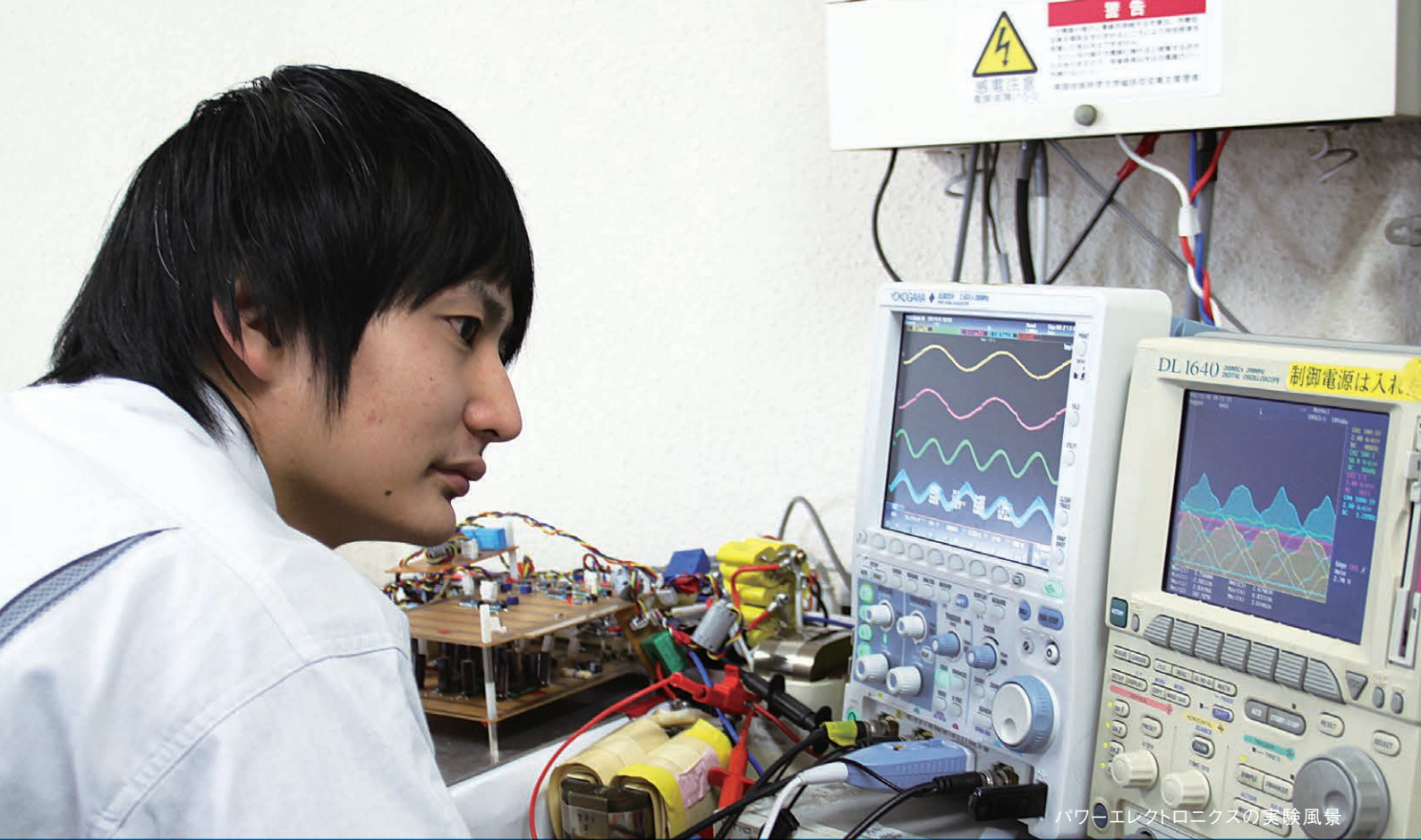
- 東北電力
- 東海旅客鉄道
- 東日本旅客鉄道
- 西日本旅客鉄道
- 東芝
- 三菱電機

- パナソニック
- 安川電機
- 富士電機
- デンソー
- 本田技研工業
- 日産自動車

- 富士重工業
- 川崎重工業
- 新日鐵住金エンジニアリング
- 住友化学
- 凸版印刷
- 王子製紙

- KDDI
- NECソフト
- NTTアドバンステクノロジー など





パワーエレクトロニクスの実験風景

# 電気エネルギーシステム・制御工学コース

ELECTRICAL ENERGY SYSTEMS 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(芳賀)
- ▶ モーションコントロール研究室(大石・横倉)
- ▶ プラズマ工学研究室(菊池\*・佐々木\*・高橋)
- ▶ パワーエレクトロニクス研究室(伊東・日下)
- ▶ パルスパワー工学研究室(江\*・須貝\*)
- ▶ メカトロニクス研究室(宮崎)
- ▶ 電力工学研究室(三浦)

※原子システム安全工学専攻兼任



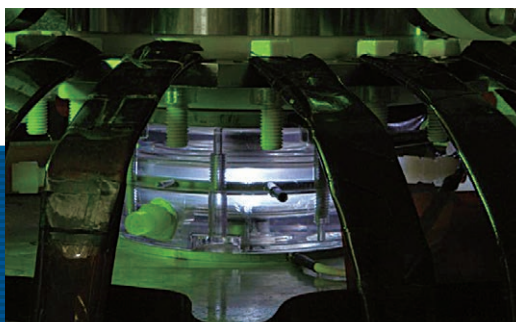


### 非接触電力伝送装置

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。

### 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。



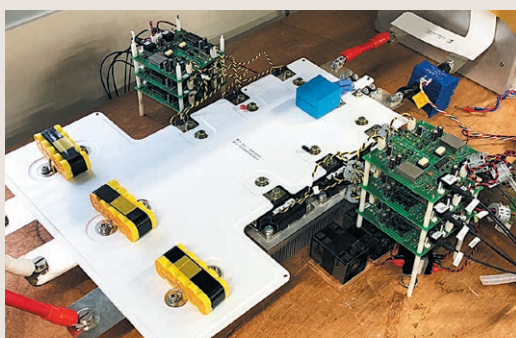
### 大電流パルスパワー発生装置による 高エネルギー密度プラズマの生成

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。

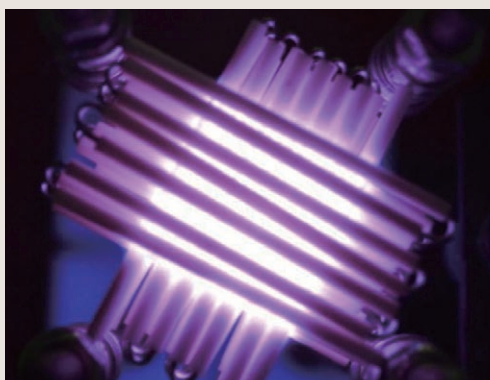


### 高繰り返しパルスパワー 発生装置“ETIGO-IV”

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



### 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。



X線光電子分光装置(XPS)による  
MEMS表面解析

# 電子デバイス・ フォトニクス 工学コース

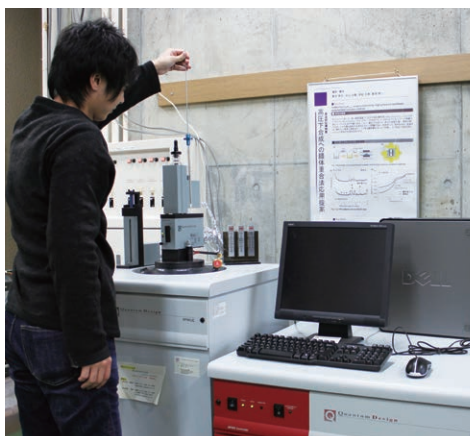
ELECTRONIC DEVICES AND PHOTONICS ENGINEERING

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。

- ▶ 液晶デバイス研究室(木村・勝部)
- ▶ 電子セラミックス研究室(岡元)
- ▶ 半導体工学研究室(安井)
- ▶ ナノ・マイクロシステム工学研究室(河合)
- ▶ 光エネルギーデバイス研究室(田中)
- ▶ 応用波動光学研究室(小野・坂本)
- ▶ 電磁波制御デバイス研究室(佐々木友)
- ▶ 光物性・テラヘルツ工学研究室(加藤有)
- ▶ 高出力レーザー開発・応用工学研究室(末松\*)
- ▶ 量子半導体エレクトロニクス研究室(鶴沼)
- ▶ メタマテリアル研究室(玉山)

※原子カシステム安全工学専攻兼任





### 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。



### マイクロ人工心臓

多数の微小ピラーを内部に構成した3次元中空構造を、リングラフィ技術で形成しています。外部からの超音波シグナルに応じて共振し、内部の粘性流体を押し出すことでマイクロ心臓として動作します。バイオエレクトロニクスへの応用が期待できます。

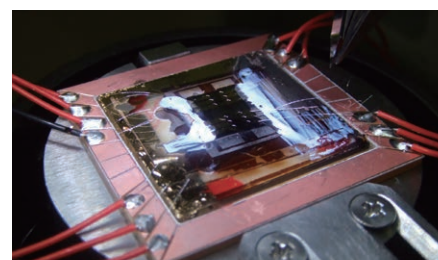
### 電界駆動型 MEMSポンプ

微小ダイヤフラムアレイに制御電界を印加することで、粘性流体の流量およびミキシング制御ができます。マイクロチャネルとダイヤフラムを高分子材料で作製しているため、腐食性ガスや液体の制御に適用できます。



### 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。



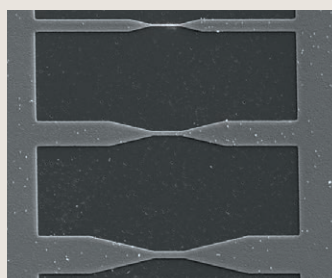
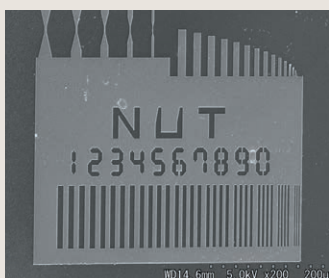
### 光機能性液晶の光配向実験光学系

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。

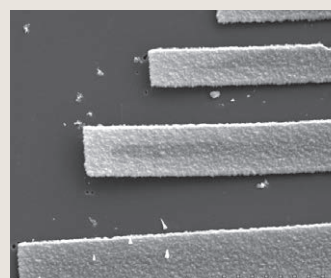
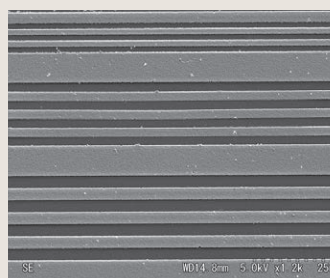


### 液晶ディスプレイ"印刷"装置

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。



マイクロヒーター



マイクロカンチレバー

シリコン基板上に酸化膜を挟んで成長させた炭化ケイ素(SiC)結晶で作製したMEMS(Micro Electro Mechanical Systems)用部品。従来では適用出来ない高温、酸・アルカリ雰囲気下での使用が可能。



感性ドライビングシミュレータの開発

# 情報通信制御システム 工学コース

INFORMATION, TELECOMMUNICATION AND CONTROL SYSTEMS ENGINEERING

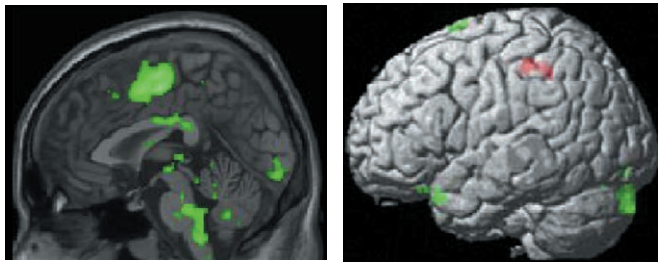
本コースは、コンピュータとネットワーク、すなわち情報と通信に関する高度な技術を幅広く習得することを目指しています。

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。

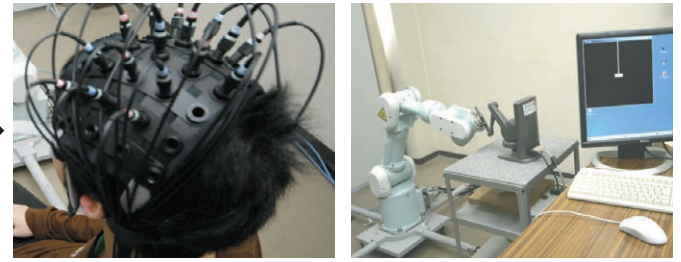
- ▶ 神経情報処理研究室(和田)
- ▶ ネットワーク特性評価研究室(中川健・渡部)
- ▶ カオス・フラクタル情報数理工学研究室  
(中川匡・白清・和田森・金崎)
- ▶ 画像情報システム研究室(岩橋・原川)
- ▶ 自然言語処理研究室(山本)
- ▶ 非線形システム工学研究室(坪根)
- ▶ 空間映像メディア研究室(圓道)
- ▶ 信号処理応用研究室(杉田)
- ▶ 脳情報工学研究室(南部)



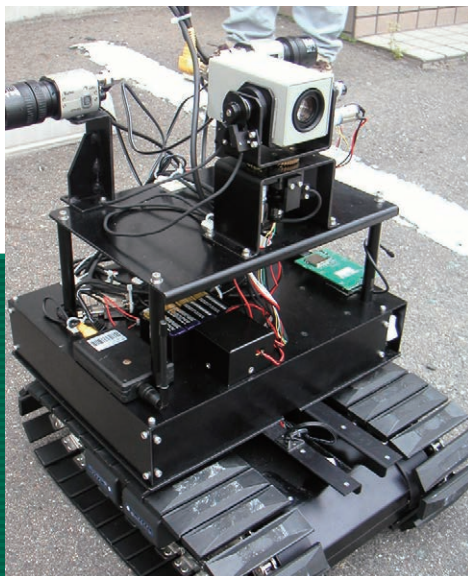
脳内情報処理の理解から  
Brain-Computer-Interfaceへ



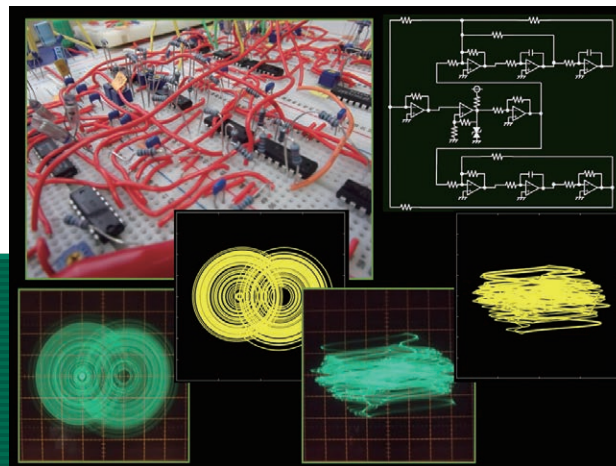
非侵襲による脳活動信号を利用してロボットを  
自由に制御するための要素技術の研究・開発



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

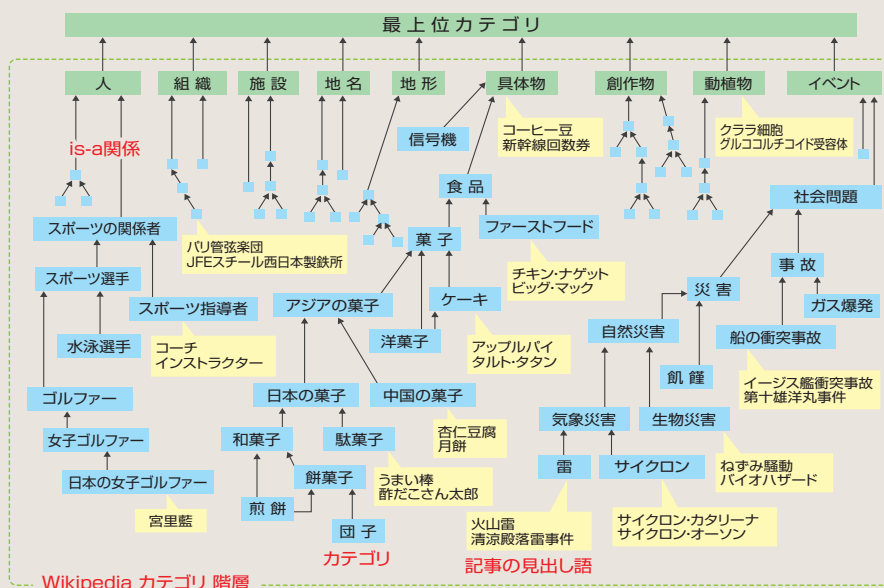


複数の探査ロボットによる協調活動に必要な  
ビジョン・ネットワークの研究開発



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

確率要素を含まない電気回路から確認される。演算増幅器で実現される4次元カオス発振器とブレッドボード上での実装例。その回路よりオシロスコープで観測される4次元アトラクタの2次元投影図。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。



is-a関係オントロジーの例

Wikipediaのカテゴリ階層からis-a関係(上位-下位関係)でないものを自動的に排除して、汎用オントロジー(概念の意味と概念同士の関係を定義した知識)を構築する。



円筒形3Dディスプレイ

円筒形の表示面から放射される光線を方向に応じて制御することで、立体視用メガネなしで周囲360°のどの方向からでも見える立体映像を表示する。

# 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。

1. 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
2. 人間性が豊かで、責任感のある誠実な人
3. 技術や科学を通じて社会に貢献する意欲をもつ人
4. 自ら積極的に学習や研究に取り組む意欲をもつ人
5. 新しい分野の開拓や理論の創出、もの作りに意欲をもつ人
6. 独自の優れた個性を発揮する意欲をもつ人

## 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

電気電子情報工学課程では、現代社会を支えるエネルギーシステムの技術者、高度情報化・効率化のエネルギー・安全安心を指向した社会を支える電子・光等の複合機能を持つ先端デバイスの技術者、及び情報通信制御分野を中心とする先端ハード・ソフトウェアの技術者を育成します。第3学年1学期には、電気電子情報工学分野全般に共通する必修科目及び専門選択科目を修得します。2学期から、電気エネルギーシステム・制御工学、電子デバイス・フォトンクス工学、情報通信制御システム工学の3つのコースに分かれて専門科目を修得します。コース相互の関係はカリキュラムや学生定員が互いに明確に分かれるものではなく、多くの共通の履修科目があります。そのため、次のような学生を広く求めます。

- 電気・電子・情報工学分野の学習に強い関心がある人
- 積極的かつ計画的に持続して学習に取り組む意欲のある人
- 自らの考えを文書や口頭で理論的に表現できるコミュニケーション能力を高め、当該分野で活かす意欲のある人

### 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めます。特に、電気電子情報工学課程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めます。

さらに、電気電子情報工学課程では「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めます。

- 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





# 電気電子情報工学課程履修科目系統図

□ 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(高専)の学生を対象に、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、電気電子情報工学専攻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

- 力覚フィードバック制御のリハビリロボット
- モーションコピーをサーボモータで実現して体験
- 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!
- 機械翻訳システムの動作原理の修得と試作



## ❖ 戦略的技術者育成アドバンストコース アドバンスト・ラボ演習 実施テーマ等一覧

「複眼的な専門性」「技術経営の戦略性」「国際的リーダーシップ性」を目標の3本柱とする、高専と技大の協働による技術者育成アドバンストコースの集中ラボのテーマの一例です。

### アドバンストコース研修テーマ

- ツインドライブシステムによる高性能制御を用いたリハビリロボット
- 回折格子で学ぶフーリエ光学
- 先進プラズマエンジニアリング実習

## 長岡技術科学大学 電気電子情報工学専攻

〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町1603-1 TEL.0258-47-9292(電気専攻事務室) FAX.0258-47-9500  
電気電子情報工学専攻ホームページ <http://denki.nagaokaut.ac.jp/>