

## 電子情報通信プログラムの概要

「情報伝達・電子回路など電磁波や電子の伝わり・制御を扱う情報通信・信号処理分野」、「物質のもつ光学的特性の利用・応用に関する光エレクトロニクス分野」、「回路や光素子などの基礎となる物性や材料を扱う電子デバイス分野」、「電気エネルギー発生・伝達・利用に関するエネルギー・制御分野」などをまとめた名称が「電子情報通信工学」です。この電子情報通信工学は、テレビ、パソコン、スマートフォン、ハードディスク、センサ、医療機器、自動車、新幹線、飛行機などの現代のあらゆる産業や社会生活に必要な不可欠な分野となっています。電子情報通信工学の対象となる分野はハードからソフトに至るまで非常に幅広く、その知識や技術は多方面から求められています。本プログラムでは、このような社会の要請に対応して、「通信システム分野」、「電子デバイス分野」、「光エレクトロニクス分野」、「電気エネルギー分野」の基礎から応用に至る幅広い教育研究を行い、確かな学力と創造力を備えた人材を育成しています。また、個性的で学際的な研究テーマの発掘と研究を行い、先端技術の開拓も進めています。



## カリキュラム

電子情報通信プログラムでは、現代社会を支える創造性豊かな人材を養成するために、数学や物理などを基礎として、少人数教育も行いながら専門分野に関する知識と技術を段階的に履修できるようになっています。さらに、社会で活躍するために必要となる、多面的に物事を捉える能力やコミュニケーション能力、倫理観なども身につけられるカリキュラムが設定してあります。電子情報通信プログラムの教育プログラムは、2003年度より電気・電子及び関連の工学分野において、日本技術者教育認定機構（JABEE）により認定を受けています。

	数学・物理学の科目	主な専門科目	実験・演習科目
1年次	線形代数、微分積分、リメディアル演習、物理学基礎	総合工学概論、技術者の心がまえ、知的財産概論、情報セキュリティ概論、電子情報通信概論、知能情報システム概論、プログラミング基礎I・II	総合技術科学演習、工学リテラシー入門、コンピュータ基礎、エンジニアのためのデータサイエンス入門
2年次	ベクトル解析、複素解析、常微分方程式、フーリエ解析、確率・統計学、解析力学、量子物理学、熱・統計力学	プログラミング BI・BII、電気回路I・II、電子回路、電磁気学I、電子デバイスI、電気計測、デジタル回路、ネットワーク工学、国際工学概論	電子情報通信実験I
3年次	電磁気学II、電気回路III、送配電工学、電気機器、パワーエレクトロニクス、光量子電子工学、光応用工学、電子デバイスII、電子物性工学I、デジタル信号処理、情報理論、通信方式基礎、画像情報工学、システム制御工学、情報システムとセキュリティ、技術英語		電子情報通信実験II・III、電子情報通信設計製図
4年次	卒業研修、卒業研究、論文輪講、電子物性工学II、発変電工学、高電圧工学、電気法規・施設管理、電波・電気通信法規、職業指導		電子情報通信実験IV

電子情報通信プログラムの入学から卒業までの流れ

## 卒業後の進路

これまでに本プログラムの母体となる旧電気電子工学科の卒業生は、多くの分野や業種に就職しています。また、同学科卒業生の就職率は、ほぼ100%です。これらのことは、同学科卒業生の長年にわたる実績に対する評価が高いためです。

一方、近年、企業、あるいは各研究機関では、技術の高度化に伴い、大学院修了者（修士）を採用する傾向が強くなり、例えば総合電機メーカー等では、大学卒業生採用者の大半が、大学院修了者で占められてきているのが実情です。このようなことから、大学学部卒業後、大学院へ進学する学生が大変増えています。さらに、新潟大学工学部には、飛び級や早期卒業の制度があるため、学部での成績が優秀な学生は、この制度を活用して3年終了時から大学院へ進学する学生もいます。

## 卒業生の主な就職先

(株)アドバンテスト、アルパイン(株)、アルプス電気(株)、アンリツ(株)、AGC(株)、(株)NST新潟総合テレビ、(株)NTTドコモ、沖電気工業(株)、川崎重工業(株)、キヤノン(株)、(株)クラレ、コニカミノルタ(株)、(株)コロナ、シャープ(株)、信越化学工業(株)、新日鐵住金(株)、(株)SUBARU、セイコーエプソン(株)、ソニー(株)、ソフトバンク(株)、ダイニチ工業(株)、大日本印刷(株)、中部電力(株)、ツインバード工業(株)、テルモ(株)、(株)デンソー、東海旅客鉄道(株)、東京エレクトロン(株)、東京電力ホールディングス(株)、(株)東芝、東北電力(株)、東レ(株)、トヨタ自動車(株)、(株)ニコン、日産自動車(株)、日本精機(株)、日本電気(株)、バイオニア(株)、東日本電信電話(株)、東日本旅客鉄道(株)、(株)日立製作所、富士ゼロックス(株)、富士通(株)、富士電機(株)、古河電気工業(株)、北陸ガス(株)、北陸電力(株)、北海道電力(株)、本田技研工業(株)、マツダ(株)、三菱電機(株)、三菱マテリアル(株)、ミツミ電機(株)、(株)村田製作所、(株)明電舎、(株)ユアテック、横河電機(株)、讀賣テレビ放送(株)、(株)リコー、YKK(株)(50音順)、国家公務員、地方公務員 など



新潟大学工学部 工学科 情報電子分野

Program of Electronics, Information and Communication Engineering  
Faculty of Engineering, Niigata University

# 電子情報通信プログラム



本プログラムのカリキュラムでは、情報通信、エレクトロニクス、電力などの専門分野について学ぶことができます。

## 通信システム分野

- 多次元信号・画像処理
  - ▶ 画像・映像・ボリュームデータの復元
  - ▶ 防災 サイバー・フィジカル・システム
- 電波信号処理
  - ▶ 電波伝搬特性と伝送路モデリング
  - ▶ 情報通信のヘルスケア応用
- 無線通信方式、センサネットワーク
  - ▶ ワイドバンドデジタル変復調・符号化
  - ▶ コグニティブ無線技術

## 電子デバイス分野

- 分子超薄膜・有機デバイス・ナノテクノロジー
  - ▶ 環境デバイス(高感度・高性能ガスセンサ、多機能センサ)
  - ▶ 医用デバイス(生体分子認識、バイオセンサ)
  - ▶ フレキシブルデバイス(有機トランジスタ、有機電界発光素子、有機太陽電池)
  - ▶ ナノデバイス(ナノ粒子デバイス、ナノワイヤー、光デバイス)
  - ▶ ナノ計測・ナノ加工 など
- プラズマスパッタ法による薄膜の構造および特性制御
- 太陽電池の高効率化と信頼性向上技術

電子情報通信プログラムでは、社会に役立つ未来を拓く先進的な研究を数多く行っています。

## 光エレクトロニクス分野

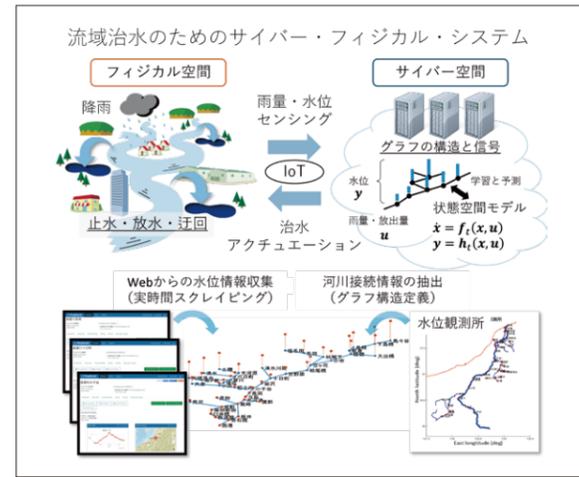
- 光応用計測、光情報処理等に関する研究
  - ▶ レーザ干渉計による精密ディメンジョン(距離、形状、変位)計測
  - ▶ 生体光計測、3次元生体断面計測
  - ▶ モード同期パルスレーザ、光コムの実用研究
- 光量子エレクトロニクスに関する研究
  - ▶ 近接場光を用いたナノ物質操作法の研究
  - ▶ 低次元光波を用いた光干渉計測法の開発

## 電気エネルギー分野

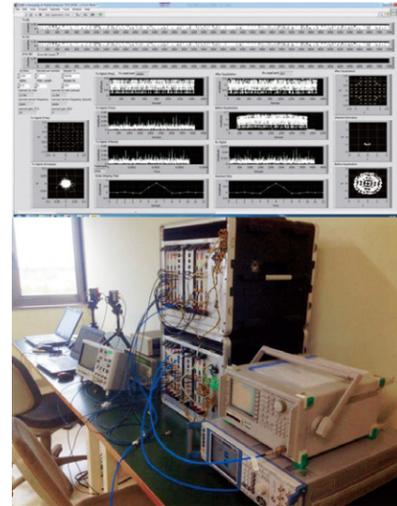
- 風力・太陽光発電に関する研究
- 高電圧・大電流投入スイッチの開発研究
- 大電力電子ビームを用いたミリ波源・マイクロ波源の開発
- 大気圧非平衡プラズマを用いた産業・医療応用に関する研究
- 超伝導の電力応用に関する研究
  - ▶ 高温超伝導を用いた送電ケーブル・電力貯蔵装置・故障電流抑制装置
- 超伝導の医療応用・産業応用に関する研究
  - ▶ 磁気力援用ドラッグデリバリーシステム、磁気浮上型非接触スピン処理装置、強磁場マグネトロンスパッタ装置、磁気クロマトグラフィー、磁気分離装置

## 画像と無線: 多次元信号・画像処理と無線通信方式の研究

信号処理と無線通信は、デジタルテレビ、スマートフォンの他、医療機器、産業機器、自動車などに広く利用され、映像監視、環境測定などを通して新たな価値を創造するIoT(モノのインターネット)社会を支える必要不可欠な要素技術です。信号処理グループでは、組み込みビジョンや防災サイバー・フィジカル・システムなどの研究を行なっています。無線通信グループではワイドバンド無線通信システム、ホワイトスペース利用のためのコグニティブ無線技術、センサネットワーク、第5世代移動通信システムのための伝送路モデリング、マイクロ波・ミリ波を用いた信号検出・同定などの研究を行なっています。



▲多次元信号・画像処理の研究



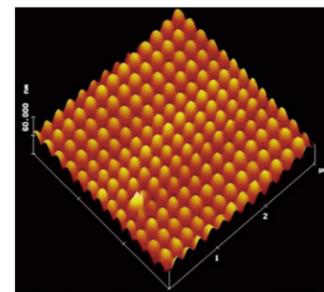
▲電波信号処理



◀ソフトウェア無線機を用いた無線通信システムの実験

## ナノフォトニクス研究 - ナノ空間に局在する光の制御と応用 -

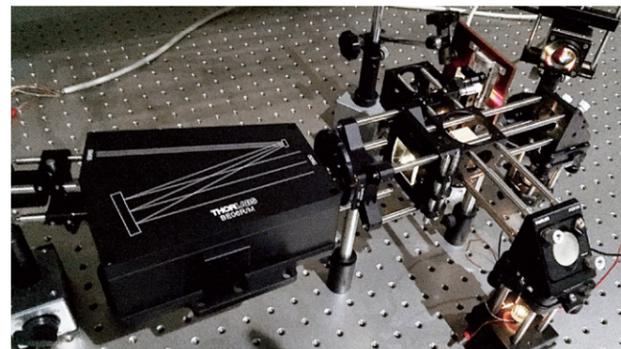
光は私たちの生活に身近なものです。光の波長よりも微小な空間では、空気中を伝搬する光とは異なる興味深い性質を示します。近接場光と呼ばれる物質表面のナノメートル空間にまとわりつく光を使えば、従来の光を超える高い空間分解能で、物質を観察したり微細に加工したりすることができます。私たちの研究室ではナノ空間に局在する近接場光を制御し、光電子デバイスの高機能化へ応用することを目指しています。特に、光と物質の相互作用を利用し、ナノ物質の形状を光で書換え、更に物質を構成する分子の向きを変えることで、ナノ空間の光励起や輸送現象を制御しています。



◀ナノ領域の光でドット状に微細加工した分子薄膜です。



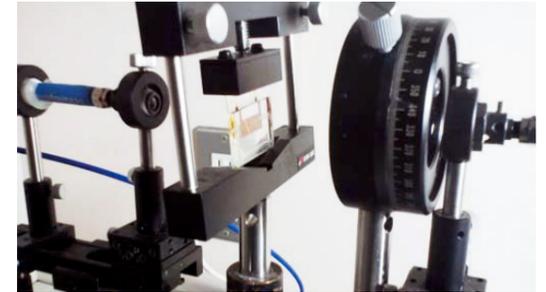
▲光反応性分子薄膜に近接場光を照射してナノ構造を形成し、表面を原子間力顕微鏡で観察しています。



## 有機エレクトロニクスと電子デバイス基礎・応用研究

有機材料を用いたエレクトロニクスの基礎的な研究は、1970年代から長く行われてきましたが、最近になって液晶ディスプレイや有機ELなど身近な所での応用が進んできており、益々活発な研究分野となってきています。有機デバイスは、これまでのシリコン系の無機デバイスとはまた違う利点を持っており、分子を組み立てていくことによりデバイス化を行うため、曲げ伸ばすことのできるフレキシブル化、印刷技術によるデバイス化もでき、さまざまな可能性を秘めています。

本グループでは特に、金属薄膜表面近傍に励起する"表面プラズモン"を用いて、有機薄膜・デバイスの高感度評価技術の開発を行っています。また、表面プラズモンの励起により大きく強められた電界を利用した、次世代の高効率で高性能な有機デバイスの基礎・応用研究を推進しています。これらの具体的な応用例としては、有機太陽電池、有機トランジスタ、バイオセンサーなど多岐に渡ります。



▲透過型表面プラズモン共鳴バイオセンサーの測定系



◀真空装置を用いた有機デバイスの作製

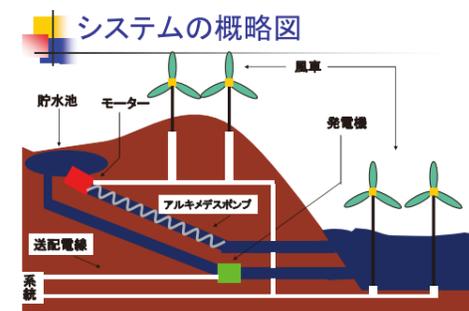
## アルキメデスポンプによる再生可能エネルギーの安定化

世界的に大規模な再生可能エネルギーの導入が進んでいます。最も有望なのが風力発電です。しかし、風力発電は風まかせで電力が不安定なため電力系統に悪影響を及ぼします。

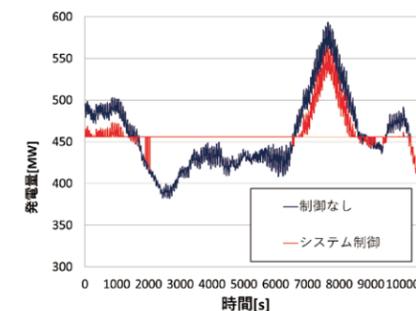
本研究室では、原子力発電1基分に相当する1000MW級のウインドファームを想定し、間欠運転可能なアルキメデスポンプを使った揚水発電により電力安定化の研究を行っています。気象予報による1時間ごとの予測風速からウインドファームの発電計画を行います。風が強く余剰が発生するときは水をくみ上げ、不足するときは水力発電を行いシステム全体で目標の発電量に近づけます。日本には、海岸線に標高500m級の山や丘が多くあります。その中腹、200mの高さに貯水池を設け、海水揚水発電を行うことで、CO<sub>2</sub>排出量の少ない電力システムの実現を目指しています。



洋上風力発電機



アルキメデスポンプを用いた海水揚水発電



発電システムの制御シミュレーション