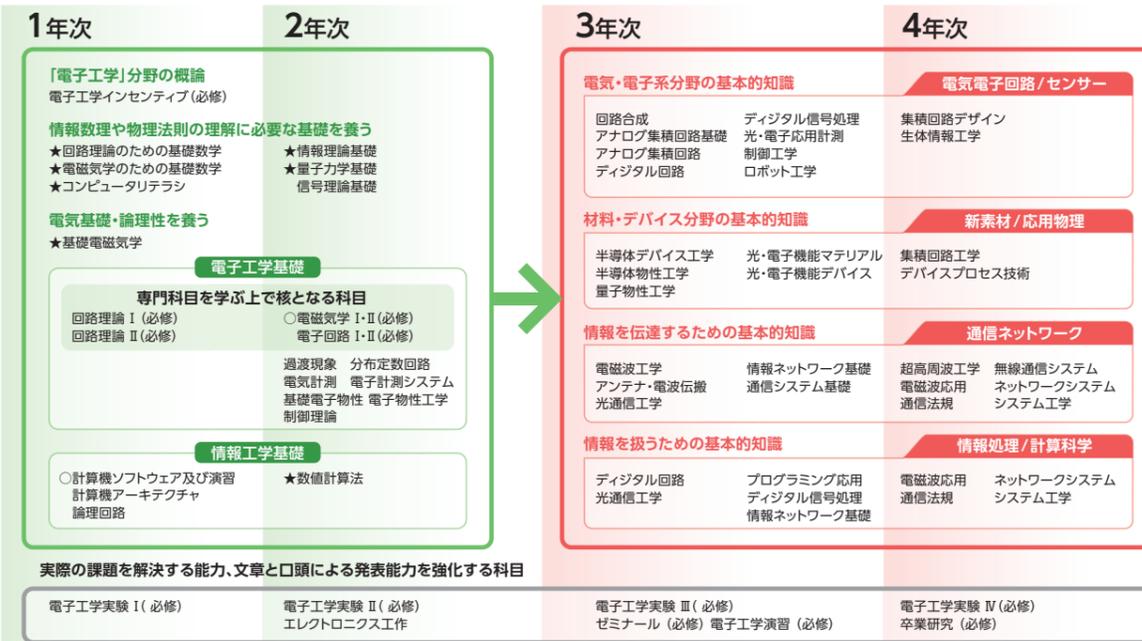


# 電子工学科 専門科目関連マップ

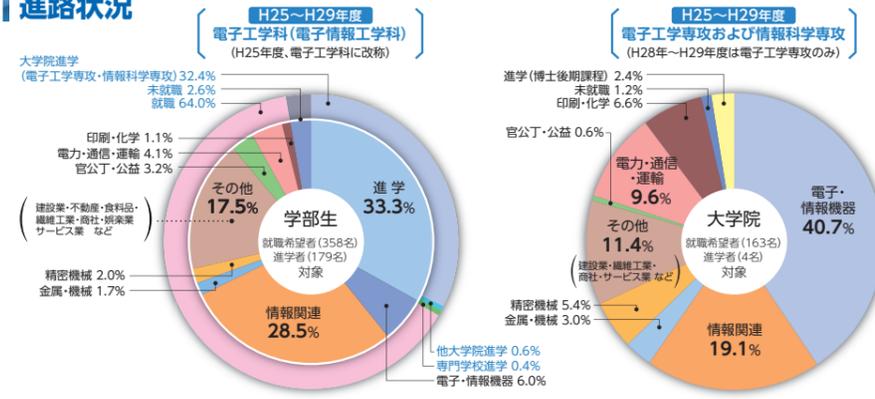
★印:基礎教育科目 無印:専門教育選択科目 必修:必修科目 ○印:演習を含む科目



## 取得資格

- 試験免除など  
特典がある資格**
- 第一級陸上無線技術士
  - 第一級陸上特殊無線技術士
  - 第二級海上特殊無線技術士
  - 第三級海上特殊無線技術士
  - 電気通信主任技術者
- 教育職員免許状**
- 中学校教諭免許状(一種)  
教科:技術
  - 高等学校教諭免許状(一種)  
教科:工業、情報

## 進路状況



## 主な就職先

日本電気、富士通、日立製作所、三菱電機、東芝、パイオニア、セイコーエプソン、ジャパントディスプレイ、沖電気工業、アルパイン、TDK、京セラ、本田技研工業、スズキ、SUBARU、いすゞ自動車、凸版印刷、大日本印刷、東日本旅客鉄道、日清紡ホールディングス、大成建設、関電工、エヌ・ティ・ティ・データ、コナミデジタルエンタテインメント、ドコモ・システムズ、富士通パブリックソリューションズ、富士通ワイエフシー、NECソリューションイノベータ、JTB情報システム、経済産業省、国土交通省、東京都庁 他

## 内定決定率※1

年度	学部	大学院
平成27年度	95.6% (87名/91名)	100% (43名/43名)
平成28年度	98.3% (58名/59名)	100% (18名/18名)
平成29年度	100% (52名/52名)	100.0% (18名/18名)

## 大学院進学率※2

年度	進学率
平成27年度	26.0% (32名/123名)
平成28年度	33.7% (30名/89名)
平成29年度	42.2% (38名/90名)

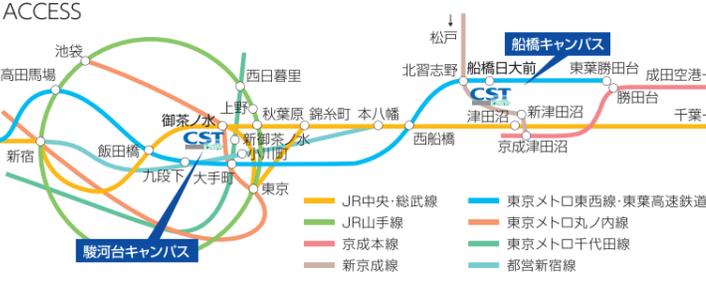
※1 内定決定率:内定者数/就職希望者数 ※2 大学院進学率:(電子工学および情報科学専攻への進学者数+他大学院進学者数)/(就職未活動者を除く卒業生の数)

# CST 日本大学理工学部 電子工学科

〒274-8501 千葉県船橋市習志野台7-24-1  
学科事務室(4号館1階)  
TEL:047-469-5453  
FAX:047-467-9683



詳しくは



# 日本大学 理工学部 電子工学科

- 電気電子回路/センサー系
- 情報処理/計算科学系
- 新素材/応用物理系
- 通信ネットワーク系

未来へのスイッチが  
そこにある



# 電子工学技術が創る近未来社会

Society 5.0 サイバー・フィジカル空間 & 超スマート社会の実現

宇宙太陽光発電と  
地上への無線電力供給

高速大容量通信

エネルギーハーベスティング

宇宙エレベーター

スマートシティ

ブロックチェーン技術

人工知能(AI)

ウェアラブルコンピュータ

エネルギーマネジメントシステム

超大容量メモリ

先進運転支援システム

モノのインターネット(IoT)

空飛ぶ車

ヘルスケア IT

高度道路交通システム(ITS)

超伝導リニア

浮遊ディスプレイ

遠隔医療

## 環境/エネルギー

- ・エネルギーハーベスティング
- ・宇宙太陽光発電と地上への無線電力供給
- ・エネルギーマネジメントシステム

## 情報通信ネットワーク

- ・ブロックチェーン技術
- ・モノのインターネット(IoT)
- ・量子コンピュータ
- ・高速大容量通信

## 材料デバイス開発

- ・ウェアラブルコンピュータ
- ・マテリアルズインフォマティクス
- ・マイクロロボット
- ・超大容量メモリ

## AI/ロボット

- ・人工知能(AI)
- ・ヒューマノイドロボット

## 超スマート社会

- ・スマートシティ
- ・スマートホーム
- ・Society 5.0

## センシング/医療

- ・ヘルスケア IT
- ・ウェアラブル医療センサ
- ・ロボット手術
- ・遠隔医療

## AR/VR

- ・拡張現実(AR)
- ・浮遊/3次元ディスプレイ

## 交通システム

- ・空飛ぶ車
- ・宇宙エレベーター
- ・超伝導リニア
- ・先進運転支援システム
- ・高度道路交通システム(ITS)
- ・超小型衛星/準天頂衛星

# 電子工学技術による現代社会と活躍する卒業生

## 環境/エネルギー

- ・発電・蓄電エネルギー機器開発
- ・リチウムイオン電池の技術提案・営業活動



## インフラ(設備/施設関連)

- ・情報通信インフラ整備
- ・公共施設の建築・改修工事の管理、監督
- ・ビル・施設設備の管理運営



## ソフトウェア開発

- ・汎用エンターテインメント端末ソフトウェア開発
- ・プリンター用機器のソフトウェア開発・設計
- ・ストレージ・サーバーのソフトウェア設計開発



## 情報処理/システム/ネットワーク

- ・世界一の新聞発行部数をITで支える仕事
- ・自動車製品データ管理システムの運用構築
- ・IoTソリューション開発
- ・設計者向け業務システムの企画運営
- ・NTTグループ事業を支えるキーデバイスの設計・製造
- ・業務支援システムの企画及び販売促進



## 光通信/機器開発

- ・光通信/制御機器・光学用機器の開発製造
- ・光コンポーネント開発



## 人工知能(AI)

- ・高度AI技術開発と世界のお客様へ業務適用



## 自動車システム

- ・カーナビゲーション製品開発
- ・自動車用半導体の開発・製造
- ・先進安全自動車・自動運転車の安全性
- ・アラウンドビューモニターの開発など
- ・カーセキュリティ機器等の企画・開発、製造、販売
- ・ブレーキ用樹脂開発(仮)



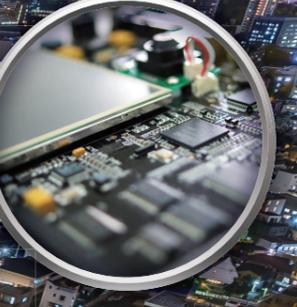
## 宇宙/海洋利用

- ・宇宙機用電子部品の研究開発及び活用推進
- ・海上自衛隊向けソナー装置の開発
- ・観測衛星システムの開発など



## 材料デバイス開発

- ・日本のディスプレイ業界を担う仕事
- ・軟磁性材料、情報部品材料の開発、製造、販売
- ・車排ガス用・半導体製造用セラミックス部品の製造販売
- ・薄膜製造装置の制御設計
- ・次世代半導体メモリ生産技術開発



## 自動車システム

- 【カーナビゲーション製品開発】  
バイオニア(株) 市販事業部商品開発部  
2017年度修了・齊藤 日菜
- 【自動車用半導体の開発・製造】  
(株)東海理化 エレクトロニクスセンター・参与  
1981年度卒業・糸魚川 貢一
- 【先進安全自動車・自動運転車の安全性】  
(独)自動車技術総合機構 交通安全環境研究所  
1994年度卒業・田中 信壽
- 【アラウンドビューモニターの開発など】  
日産自動車(株) 総合研究所  
1999年度修了・鈴木 政康
- 【カーセキュリティ機器等の企画・開発、製造、販売】  
加藤電機(株) 代表取締役社長  
1989年度修了・加藤 学
- 【自動車用ブレーキ摩擦材生産設備の設計】  
日清紡ブレーキ(株) 生産技術部  
2015年度修了・吉田 圭佑

## 材料デバイス開発

- 【日本のディスプレイ業界を担う仕事】  
(株)ジャパンディスプレイ 代表取締役社長 兼 チーフオペレーティングオフィサー  
1983年度修了・月崎 義幸
- 【軟磁性材料、情報部品材料の開発、製造、販売】  
日立金属(株) 執行役員 パワーエレクトロニクスマテリアルズ事業推進室室長  
1983年度修了・植村 典夫
- 【車排ガス用・半導体製造用セラミックス部品の製造販売】  
(株)ヤスフクセラミックス 代表取締役社長  
1982年度卒業・安福 良豊
- 【薄膜製造装置の制御設計】  
(株)アルバック FPD・PV事業部 制御設計部・参事  
1982年度卒業・都築 成年
- 【次世代半導体メモリ生産技術開発】  
マイクロメモリアン(株) 生産技術開発部  
2013年度修了・黒田 卓司

## 宇宙/海洋利用

- 【宇宙機用電子部品の研究開発及び活用推進】  
宇宙航空研究開発機構(JAXA) 安全・信頼性推進部 部品プログラムグループ長  
1993年度修了・根本 規生
- 【海上自衛隊向けソナー装置の開発】  
日本電気(株) 電波・誘導事業部  
2012年度修了・千葉 一生
- 【観測衛星システムの開発など】  
三菱電機(株) 鎌倉製作所  
1996年度修了・清水 純一

## 光通信/機器開発

- 【光通信/制御機器・光学用機器の開発製造】  
(株)オプトクエスト 製造部製造1課  
1995年度修了・安田 誠司
- 【光コンポーネント開発】  
富士通オプティカルコンポーネンツ(株) オプティカルコンポーネンツ事業部  
2017年度修了・R.A.

## インフラ(設備/施設関連)

- 【情報通信インフラ整備】  
(株)開電 情報通信システム本部  
2015年度修了・稲葉 隆哲
- 【公共施設の建築・改修工事の管理、監督】  
(株)開電 営業統括本部 品質工事管理部  
2017年度卒業・鈴木 智也
- 【ビル・施設設備の管理運営】  
(株)東急コミュニティ ビル第1事業部  
2017年度卒業・T.K.

## ソフトウェア開発

- 【汎用エンターテインメント端末ソフトウェア開発】  
(株)ソニー・インタラクティブエンタテインメント ソフトウェア開発部 品質管理課  
2014年度卒業・Nicolas Valencia
- 【プリンター用機器のソフトウェア開発・設計】  
セイコーエプソン(株) 技術開発本部  
2016年度卒業・外山 隆太
- 【ストレージ・サーバーのソフトウェア設計開発】  
(株)日立製作所 ITプロダクツ統括本部・基盤ソフトウェア開発本部  
2016年度卒業・Diana Jimenez

## 人工知能(AI)

- 【高度AI技術開発と世界のお客様へ業務適用】  
富士通(株) AIサービス事業本部  
2000年度修了・荒滝 新菜

## 環境/エネルギー

- 【発電・蓄電エネルギー機器開発】  
京セラ(株) 研究開発本部  
2009年度修了・森山 優一
- 【リチウムイオン電池の技術提案・営業活動】  
東芝インフラシステムズ(株) 産業・自動車システム事業部 車載電池営業部  
2008年度修了・岩瀬 慎平

## 情報処理/システム/ネットワーク

- 【世界一の新聞発行部数をITで支える仕事】  
(株)読売新聞東京本社 制作局技術三部 2016年度修了・河原 一喜
- 【自動車製品データ管理システムの運用構築】  
トヨタ自動車(株) エンジニアリング情報管理部 2013年度修了・宮脇 輝
- 【IoTソリューション開発】  
沖電気工業(株) 情報通信事業本部 金融・法人ソリューション事業部 2017年度卒業・T.U.
- 【設計者向け業務システムの企画運営】  
(株)小松製作所 開発本部 主任技師 2001年度修了・清水 利枝
- 【NTTグループ事業を支えるキーデバイスの設計・製造】  
NTTエレクトロニクス(株) 常務取締役 1986年度修了・佐藤 良明
- 【業務支援システムの企画及び販売促進】  
凸版印刷(株) 情報コミュニケーション事業本部 2014年度卒業・柳谷 友里

ここに挙げた卒業生・修了生の仕事はほんの一例です。私たちの生活の基盤を支え、より快適で豊かにするために、さらに幅広い分野で活躍しています。

# 他大学・他学科では習得できない創造体験がここにある

日本大学理工学部 電子工学科が選択される

7つの理由 + 研究力

## 1年次

### 1 充実した基礎科目と創造性を育むカリキュラム

高校と大学を結ぶ丁寧な導入教育からスタート。難しそうだと思っていた授業が、気づいた時には良く分かるように。同時に、デスクトップ/ノートPCを徹底分解する①「パソコン解剖」、大学の豊富な設備を利用し独自の実験を企画し実行する②「自由企画実験」等で興味を喚起し創造性を育みます。

知的好奇心と創造性の大幅な喚起



①パソコン解剖:各パーツごとに分解している様子



②自由企画実験:太陽電池の実験

### 2 個々の学生に合わせたフォロー体制の強化

「わからない」を無くすために、「電子工学科パワーアップセンター」を立ち上げました。授業時間外に別途、指導時間を設けることで1・2年次のつまづきを解消できます。大学院生の先輩がやさしく教えてくれる質問しやすい環境です。また、多くの授業で充実した大学院生のサポート制を導入しています。さらに、学部のパワーアップセンターでは、高校の復習ができます。



少人数制教育も充実

### 6 未来博士工房

モノづくりを主体とした工房型教育で自律性と創造力が覚醒する!

### 7 「電子工作工房」設立

学生主導・自主参加型プロジェクトチーム

## 2・3年次

### 3 実社会に通用する学生パワーを涵養

講義を聞くだけでは得られない、そして、実社会で要求されるコミュニケーション能力、リーダーシップ能力、探求力、論理的思考能力、課題発見能力、適応力、実行力、計画力、柔軟性、協調性などが身につきます。2年生学生実験では③「実技試験」、また特に3年次の④「課題解決型プロジェクト実験」では、「企画-設計-開発」までを3-4名のグループで行い、実践的なものづくりを体験します。開発した装置でコンペティションを行いグループ同士で競い合います。

産業界が考える社会人の育成



③実技試験:測定結果からブラックボックス内の回路を論理的に明らかにする試験



④課題解決型プロジェクト実験:送受信シグナルを解析している様子



創造的な活動が認められて学生博士賞を授与された学生たち

未来博士工房は、学生の潜在能力の覚醒に有効な「工房型教育」を実践する場です。電子工学科はPC工房として参画しています。共通設備を利用して設計、製作、計測に取り組むことができます。優秀者には学習と研究の励みとして「学生博士賞」を授与します。「学生博士賞」は学業成績優秀で未来博士工房でも活躍した証であり、就職活動の強い味方にもなります。

学科内設置の科目や実験以外にも、より実践的な活動を希望する学生が自主的に集まり「電子工作工房」を発足しました。学年を横断して、腕時計型3次元表示器、電子ピアノ、ニキシー管時計など、様々なプロジェクトを企画し、学生自らが製作に取り組んでいます。

## 4年次・大学院

### 4 基礎研究から最先端応用研究まで

自然科学を活用し、世の中の役に立つ研究、未来社会を変える研究を、教員や学部4年生、大学院生のみならず、企業、海外の研究者と共に進めています。

### 5 幅広い分野からのニーズと高い大学院進学率・就職率

私たちの生活をより豊かにする超スマート社会実現のために、電子情報機器、通信電力関係、化学、精密機器、自動車、鉄道、建設から官公庁、商社まで幅広い分野にわたって、電子工学を学んだ卒業生・修了生が必要とされています。また、平成29年度卒業生・修了生の就職率は共に100%、進学率は42.2%と理工学部でトップの数値です。



Maker Fair Tokyoに出展した様子

未経験者向けに、回路製作・基板設計・加工機の使い方講座などを学生同士で積極的に行っています。また、外部イベントへの出展も行っています。電子工作雑誌への寄稿や企業と連携し、技術教材キットの開発なども行っています。

## PickUP 研究力

研究力(=教育力)は全国TOPレベル

電子工学科・教員による文部科学省「科学研究費助成事業」採択率は、過去3年間において、平均47%の驚異の数値をマークしている。全国平均採択率が約30%であることを考えると、電子工学科が行っている研究内容の新規性・革新性やレベルの高さがわかる。

科学技術振興機構(JST)の戦略的研究推進事業である「戦略的創造型推進事業(CREST)」に中川浩二教授が東京大学等との共同研究で主たる共同研究者(配分総額2千万円)として本学専任教授、戸澤好人准教授、連携企業とともに研究領域「微小工ネルギーを利用した革新的な環境発電技術の創出」の研究を進めている。さらに、専任教授は、我が国の学術水準の向上・強化を目的とした文部科学省科学研究費助成事業「新学術領域研究」ナノスピノ変換科学」における計画研究分担者(配分総額約3千万円)や、日本学術振興会研究拠点形成事業(新概念スピントロニクス素子創製のための国際研究拠点形成:日本、英国、独国)へ参加しているばかりでなく、理工学部内5学科/専攻の研究者(本学の中川浩二教授、若田展幸教授、戸澤好人准教授含む)が参加し先端物質相互作用研究を推進する「文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業(事業費総額約5億円)」の研究に表向きとして活躍した。また、「超音波センサを利用した応用システム」について日本電子工学株式会社からの委託を受け、電子工学科の佐伯謙輔教授が共同研究を行っている。超音波センサの指向特性を広げることで、工事現場での重機の衝突防止を目的に研究を進めている。製品化を前提に進めている超音波センサを利用した応用研究である。国際会議論文2件を初め、数多くの成果発表を行っており、現在特許申請中でもある。



磁気抵抗効果、異常ホール効果を低温から室温まで測定している様子



原子レベルで薄膜堆積可能で物質の電子状態がわかる一体型超高真空装置

関連の深い大型研究施設



先端材料科学センター



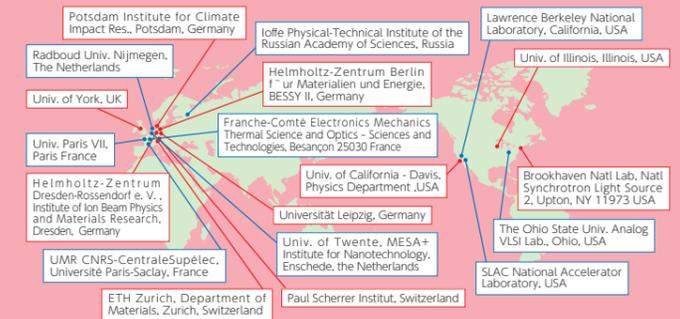
マイクロ機能デバイス研究センター



量子科学研究所:電子線利用研究施設(電子線形加速器)

共同研究ワールドマップ

電子工学科の教員は、世界最高水準の研究力を持っており、世界中の研究機関と共同研究や研究協力を実施しています。



国際社会で活躍できる技術力・研究力補償

充実した大型研究設備およびサポートで納得できる研究を実施。国際社会で活躍できる技術力・研究力を身につけます。

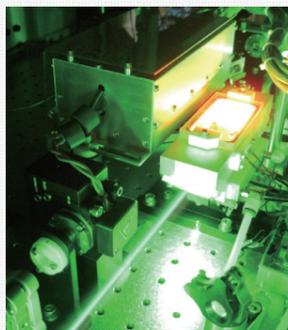


夏期休暇を利用した長期海外共同研究

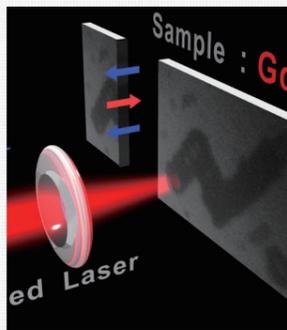
# 4つの研究系列 -研究グループ-

## 電気電子回路/センサー系

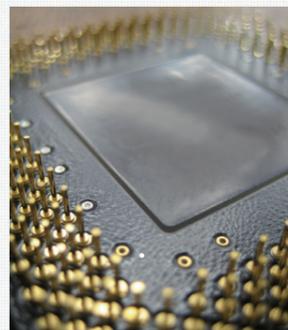
- **人工知能研究グループ**  
電子回路で脳を創る
- **電子回路/集積回路研究グループ**  
高性能な電子回路で便利な社会をつくる
- **超高速計測研究グループ**  
1兆分の1秒のモノサシで電子の世界を観察する
- **超高機能センサー研究グループ**  
電子の目で微弱信号を検知し、安心・安全な社会をサポートする
- **ロボット制御研究グループ**  
新しい電子制御で高性能ロボットを実現する



フェムト秒レーザーで物質の性質を明らかにする



1兆分の1秒で情報を記録する技術(イメージ図)



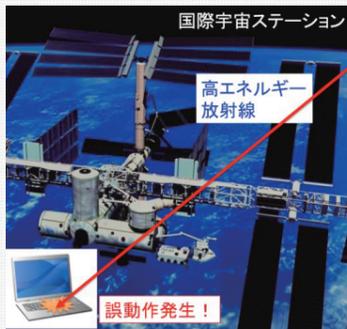
CPU



水晶振動子ガスセンサと制御回路

## 新素材/応用物理系

- **光磁気物性研究グループ**  
超高速ハードディスクをつくる
- **有機エレクトロニクス研究グループ**  
紙のように軽くて薄いテレビ・コンピュータをつくる
- **光応用電子工学研究グループ**  
光を使った新しい電子技術を切り拓く
- **半導体エレクトロニクス研究グループ**  
どんな環境でも正確に動作する半導体をつくる
- **ナノエレクトロニクス研究グループ**  
原子・分子をあやつり、超省エネ社会を実現する



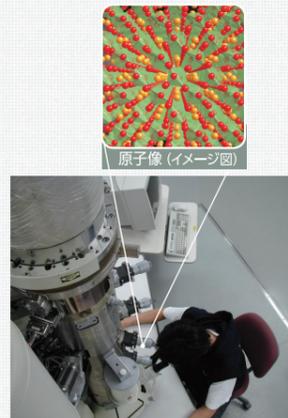
国際宇宙ステーション  
高エネルギー放射線  
誤動作発生!  
人工衛星搭載用デバイスには耐放射線性が必要です



電子デバイス作製工程(クリーンルーム内)



ハードディスクの内部構造

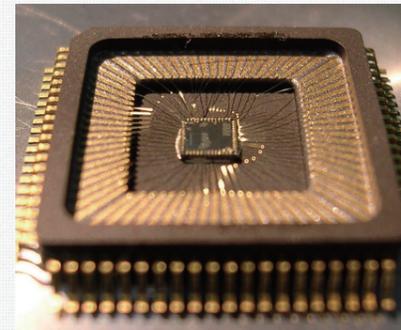


原子像(イメージ図)

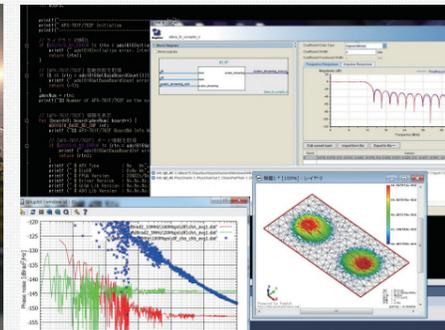
電子顕微鏡

## 情報処理/計算科学系

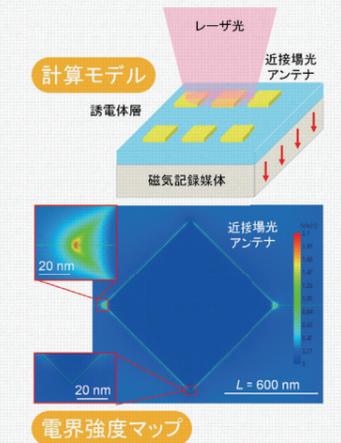
- **生体情報研究グループ**  
生体信号を処理し診断を支援する
- **画像情報研究グループ**  
画像に隠された情報を自動で検出!診断支援に応用
- **デバイスシミュレーション研究グループ**  
電子の動きを可視化し高信頼システムをつくる
- **物理シミュレーション研究グループ**  
物理特性をシミュレーションし新素材を開発する
- **電波解析シミュレーション開発グループ**  
目に見えない電波の伝わり方をシミュレーションする



試作したニューロチップ



水晶振動子の変位と位相雑音特性のシミュレーション



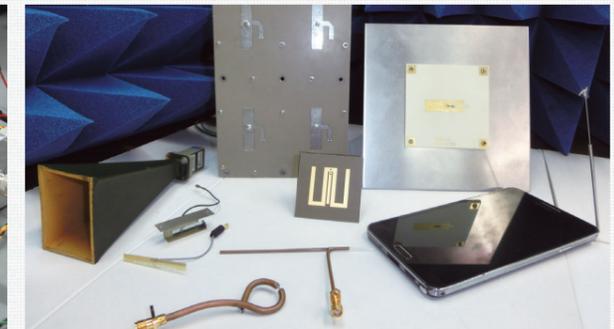
計算モデル  
誘電体層  
磁気記録媒体  
レーザー光  
近接場光アンテナ  
電界強度マップ  
20 nm  
20 nm  
L = 600 nm  
近接場光アンテナ  
超高密度磁気記録用近接場光の電磁界解析

## 通信ネットワーク系

- **電波応用研究グループ**  
必ずつながる電波環境をつくる
- **衛星発電システム研究グループ**  
宇宙で電気を作り地球へ送る
- **衛星搭載アンテナ研究グループ**  
高性能アンテナで宇宙から地球環境を見守る
- **M2M(機械-機械間通信)研究グループ**  
24時間監視体制により安心・安全な社会をサポートする
- **高安定通信研究グループ**  
もっと高速で途切れないスマートフォンをつくる



次世代ワイヤレス通信評価器



新たな情報社会を支える次世代アンテナの研究開発

## 学生のキャンパスライフ

### 五十嵐 春奈

もともと電子・情報系の学科を志望していましたが、日大理工電子に決定した最大の理由は「電子工学実験Iの自由企画実験で自分のやりたいことをとことん追求できることに魅力を感じた」からです。将来は研究開発に携わりたいと考えており、研究設備が優れている点でこの学科には興味を持っていましたが、1年生のときからその設備を使って実験をできるという環境に引き付けられました。全10回にわたって行う自由企画実験が始まるのを心待ちにしています。

#### 1年次 SCHEDULE

7:00	起床
8:30	登校
9:00	授業(コンピュータリテラシ)
10:40	授業(回路理論I)
12:20	昼食
13:20	授業(電子工学実験I)
17:00	帰宅



コンピュータリテラシ



回路理論I演習

### 小川 正慈

電子製品や機械製品などが好きで、それがどのような仕組みなのか知りたくて昔からよく分解や修理などを自分で行っていました。また、それらの性能を向上させて次世代の製品をどうすれば作れるだろうかと考えたとき、この電子工学科が最適であると思い入学しました。今はまだ回路や電磁気学の基礎的な内容を勉強している最中ですが、講義中に先生方が楽しく紹介してくれる専門の研究を理解するためにも重要な部分なので、多少難しくても友人達と協力しながら日々努力しています。

#### 1年次 SCHEDULE

6:30	起床
7:30	登校
9:00	授業(力と運動の物理学I)
10:40	授業(力と運動の物理学I演習)
12:20	昼食
13:20	授業(電子工学実験I)
17:00	帰宅



コンピュータリテラシ



電子工学実験I太陽電池の実験

### 小平 葵

電子工学科の進路状況を調べたときに、電気・電子・情報系の分野だけでなく自動車や建設などを含めたさまざまな分野で卒業生が活躍していることを知り、就職を考えたときに非常に有利だと思いこの学科を選択しました。パソコンに詳しいわけではなかったのに電子工学科でやっていると不安でしたが、入学後に行われたPC解剖で、グループのメンバーと楽しみながらパソコンの分解と内部の調査をすることで、コンピュータの仕組みがわかったほか、現在の世の中は全てコンピュータによる電子制御が行われているため電子工学が幅広い分野で活躍できる分野であることを実感しました。

#### 1年次 SCHEDULE

7:00	起床
8:30	登校
9:00	授業(コンピュータリテラシ)
10:40	授業(回路理論I)
12:20	昼食
13:20	授業(電子工学実験I)
17:00	帰宅



回路理論I演習



電子工学実験Iオシロスコープの実験

### 上村 渉

以前からコンピュータの仕組みや性能に興味を持っていましたが、オープンキャンパスで電子工学科を見学したときに、身の回りにはありとあらゆるものが電子工学によって作られていることを知り、この学科なら次世代のコンピュータやスマートフォンの開発に携われると思い入学を志望しました。入学後は通常のコンピュータとはまったく異なる構造である人の脳を模した脳型コンピュータの開発に興味を持っていて、大学院への進学も視野に入れて勉強を続けています。

#### 2年次 SCHEDULE

7:00	起床
8:00	登校
9:00	授業(電磁気学I及び演習)
12:20	昼食
13:20	授業(電子工学実験II)
20:00	帰宅



2年実験ディスカッション

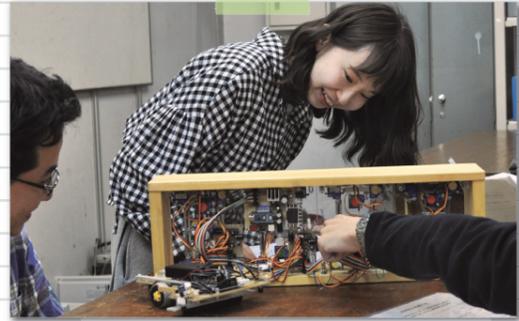


2年実験終了後にデータ整理

## 学生のキャンパスライフ

### 渡會 友季

父が電気系の出身で電子工作をしている姿を見てこの分野には昔から興味を持っていました。この電子工学科は回路系や情報系、通信系など、幅広い専門分野を扱っており、技術者としての将来を考えたときに選択肢が多いのが魅力です。特に今は回路設計をやりたいと考えていて、講義や実験で学ぶことのほかに、電子工作工房に所属し、先輩・後輩達と開発プロジェクトを立ち上げ、ものづくりだけでなくマネジメント活動も行いより実践的な力を磨いています。



工房活動

### 2年次 SCHEDULE

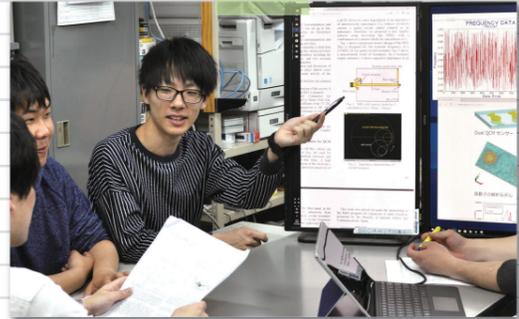
6:00	起床
7:00	登校
9:00	授業(英語ⅢA)
10:40	授業(数値計算法)
12:20	昼食
13:20	授業(計算機アーキテクチャ)
17:00	工房活動
20:00	帰宅



図書館で課題を解く

### 渡辺 直泰

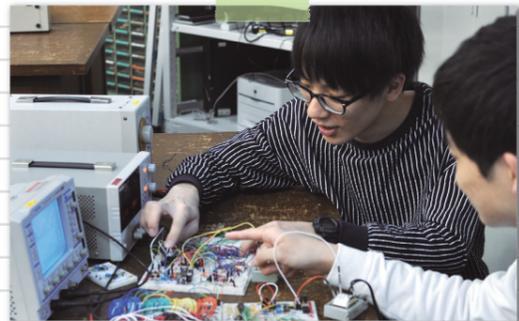
オープンキャンパスで回路作製やマイコンロボットの制御を体験したのがきっかけでこの学科を志望しました。2年次以降の専門科目を勉強するうちに、身の回りで当たり前のように使われている無線通信技術やそれらを動かすプログラミングに興味を持ったので、3年次のゼミナールでは回路・通信系の研究室に所属し、プログラミングで回路の配線を自由に設計できるFPGAを使って、デジタル回路の設計・製作を行いました。



3年生後期に実施のゼミナール

### 3年次 SCHEDULE

7:00	起床
8:00	通学
9:00	授業(アナログ集積回路)
10:40	授業(情報ネットワーク)
12:10	昼食
15:00	ゼミナール
18:10	帰宅



課題解決型プロジェクト実験活動中

## 主任挨拶

### 電子工学はスマートな未来社会に貢献します

電子は目に見えませんが、電子を集めて流すと家庭のコンセントからエネルギーとして使う事が出来ます。家庭の冷暖房に使ったり、冷蔵庫や電子レンジ、さらには電気自動車などにもエネルギーとして使ったりしています。一方、ちょっとだけ電子を流したり止めたりすることで、2種類の状態(1, 0)を表してAIなどの情報処理の頭脳に使ったり、交互に流すことによって電波を発生して次世代高速通信5Gを実現します。さらに、電子回路を使って原子と電子とのやりとりでテレビやスマートフォンの画面をカラーで表示したり、電子の流し方の違いなどで磁石のN極S極を制御してコンピュータのメモリとして使ったりして幅広い分野で電子が使われています。このように、今や電子工学なしでは暮らしが成り立たない程の必須な工学の一つとなり、さらにその活用範囲はとどまるところを知らず、新分野の技術が発展し、日本大学理工学部電子工学科の卒業生達も多分野で活躍しています。このような多分野にわたる電子工学の基礎である「電気電子回路/センサー系」、「新素材/応用物理系」、「情報処理/計算科学系」、「通信ネットワーク系」を4本柱として我々の学科で学んでいきます。我々は、学生一人ひとりと真摯に向き合いながら皆さんの持っている力を最大限に引き出して、未来技術の根幹を支える電子工学をいっしょに勉強していきます。



教室主任 中川 活二 教授・博士(工学)

専門 ○磁気工学 ○光デバイス ○静電計測

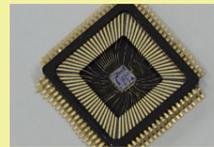
## 研究室紹介



教授 佐伯 勝敏

### 次世代型人工知能とセンサに関する研究

ハードウェアとソフトウェア技術を駆使した人工知能は飛躍的進化を遂げています。しかし、ソフトウェアに頼らずハードウェアだけで構成し、脳のような優れた情報処理を行う次世代型人工知能は、まだ開発段階です。特に集積回路技術を用いることで、ICチップ一つで脳のような優れた情報処理デバイスの構築が可能になるかもしれません。我々の研究室では、脳の基本構成要素であるニューロンを電子回路でモデル化し、そのモデルの出力信号の情報で学習が可能なニューロチップを開発しています。このニューロチップにより、将来、医師をサポートする医療診断装置の開発や研究室で開発中の高感度ガスセンサを搭載した地雷探査ロボットに組み込むことで、より快適で安全な生活をおくる事が可能となります。その他、衝突防止を目的に、超音波センサを用いた応用システムの研究も行っています。



### ニューロチップ

脳の構成要素である神経回路を電子回路でモデル化したニューロチップ。



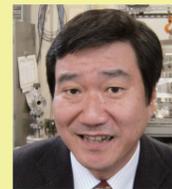
### 試作チップ測定

集積回路技術を用いた試作したニューロチップの特性を測定しています。



### 超音波システム

超音波の指向性を制御することで重機等の衝突防止を目指しています。



教授 高橋 芳浩

### 半導体デバイス・デバイスプロセス研究

高機能・高信頼性半導体デバイスの開発、およびデバイスプロセスの低温化などを目的とした研究を行っています。劣悪な宇宙放射線空間でも正常に動作する人工衛星搭載用半導体デバイスとして最適な構造を、放射線照射実験およびシミュレーションなどを用いて検討することにより高信頼性デバイスの実現を目指しています。また、シリコンを基材とした発光デバイス実現に向けた検討を行い、高機能化も進めています。一方、半導体デバイス作製に必須となるシリコン系絶縁膜の成膜には一般に高温雰囲気が必要となりますが、電気的エネルギーや光エネルギーを利用することによる低温化についても検討しています。これまでに、純水や電解液中に浸漬したシリコン基板間に電圧を印加することにより、室温雰囲気でもシリコン酸化膜が成膜可能であることを確認しています。



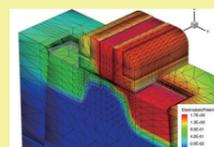
### プロセス装置

クリーンルーム内の各種装置を用いて半導体デバイスを作製しています。



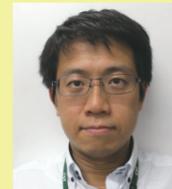
### 組成分析装置

作製した材料の元素組成比などを評価し、プロセスの最適化を行います。



### デバイス特性解析

シミュレーションによりデバイスの特性を予測し、設計に役立てます。



助手 吳 研

# 研究室紹介



教授 塚本 新

## ナノ・超高速磁気物性工学/医用画像処理の研究

加速し続ける高度情報化社会において、超高速・超高密度な大規模情報記録・処理はその基盤技術として不可欠です。この技術の革新を実現するために、私たちは大きく3つのアプローチから研究を進めています。

- ①情報科学・機械学習による高度画像処理・研究  
数理的アプローチと機械学習を用いて高度な画像処理・解析により高度大規模な情報科学手法を研究
- ②超高密度の新しい記録媒体を作り出す研究  
数nm~10nmの金属合金でできた高性能ナノ磁石の集団を独特な方法で作成し、電子顕微鏡や超電導コイルを使って解析、超高密度な新しい磁気記録媒体を研究
- ③超高速な電子・磁気現象を計測・制御する研究  
特殊なレーザーシステムなどを用いて、磁性・電子集団の超高速な応答現象の解明と制御・計測手法の研究  
2007年には新しい磁気記録現象を世界にさきがけ発見しました。



助手 吉川 大貴



## レーザー実験

百兆分の一秒の世界を制御・計測するための特殊なレーザーシステム



## 電子顕微鏡

原子も観察可能な高分解能の顕微鏡



## 研究議論風景

学生・研究員がグループ毎に毎週集まり、教員と計画や議論を深める(左は情報科学の議論風景)



教授 中川 活二

## 磁性ガーネットデバイスと静電力顕微鏡の研究

宝石のガーネットには、磁石の性質を持つガーネットがあり、これに磁石の波を発生して電子工学デバイスに利用する研究をしています。電流を流さないため、未来の省エネルギーデバイスに繋がる研究です。

また、静電気力顕微鏡という特殊な顕微鏡を企業との共同研究で作りました。これを使って他大学と共同研究をしており、身のまわりの振動から発電ができる装置開発に貢献しています。この他、文字認識の研究も含め幅広く研究しています。



## 研究打合せ

各研究グループと週に1回程度打合せ、お互いに理解を深めている。



## 静電力顕微鏡

普通の顕微鏡は光で見ますが、この顕微鏡は静電気力で観察します。



教授 岩田 展幸

## 有機・無機ナノエレクトロニクス研究

特殊な薄膜作製手法により、革新的な機能を持った電子素子を創成しています。①電気で磁気を制御する超高速/低消費電力/高密度の不揮発性磁気メモリ開発を行っています。原子レベルで結晶を成長制御させて、自然界には存在しない特殊な構造を作り込むことで達成します。②直径約1nm(100億分の1m)のカーボンナノチューブを用いてトランジスタ等の電子素子を作製します。コンタクトレンズ等により作り込む事によって、持っている事が気にならないコンピュータ開発を行います。拡張現実には欠かせない技術です。



## 薄膜作製装置

原子レベルで結晶成長制御が可能な装置



## 結晶構造解析

作製した薄膜の結晶構造を精密に調べる実験



准教授 芦澤 好人

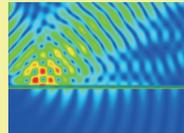
## 表面プラズモンと磁気センサに関する研究

超高記録密度磁気ディスク(HDD)、室温動作心磁計、スマホ用電子コンパス、自動運転用角度検出センサなど、高感度・高精度磁気センサの要求がますます高まっています。光と電子が結合した「表面プラズモン」という電子の波を利用する新しい原理の高機能小型磁気センサの実現を目指しています。表面プラズモンの発生に関するシミュレーションから、新材料の作製・評価・開発、センサデバイスの設計など研究を行っています。



## 実験装置

プリズムを用いた表面プラズモンの励起実験を行っています。



## 計算機検討

表面プラズモンの励起効率をシミュレーションによって評価しています。



教授 大谷 昭仁

## 超高周波電磁波応用に関する研究

高周波計測を中心とし、光通信と計測技術、光ファイバを利用したセンサ技術、ミリ波無線通信とその計測技術、テラヘルツ波や次世代特殊光源に関する技術等を主に研究しています。最近では、テラヘルツ波による薬剤の品質評価技術を実現するために、テラヘルツ波の導波技術、アンテナ技術の研究に注目するとともに、次世代高周波無線信号の新しい品質評価技術に特に、注目し研究を進めています。ミリ波帯スペアナの実現に関する論文で第73回電気学会学術賞進歩賞を頂きました。



## 光ファイバ実験

短いパルス光を光ファイバを用いて分配・制御する実験を行っています。



## 無線評価実験

次世代5G通信用無線信号の品質評価技術のための簡易実験系です。



助教 今池 健

## 圧電振動子を用いた電子回路と応用計測の研究

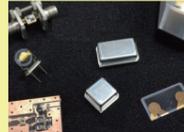
宝石や古いなどでよく聞く「水晶」には電圧をかけると変形するという性質があります。この特徴を工学的に応用した、水晶振動子は圧電振動デバイスと呼ばれ、スマートフォンや自動車など電子制御で動く機器には必ず搭載されています。

当研究室では、圧電振動デバイスを用いた無線通信用電子回路の開発や、圧電振動特性を利用したセンサによるガス検出装置のほか、次世代無線ネットワークにおける通信信号の品質評価装置の開発など回路・計測・通信を中心とした研究を行っています。



## 信号品質測定器

現在開発中の次世代無線ネットワークの通信品質測定器



## 圧電振動素子

無線信号発生回路と水晶を用いたガスセンサ



教授 三枝 健二

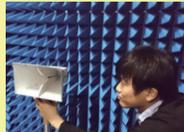
## 電磁環境制御・アンテナに関する研究

電波をキーワードとして、電磁環境制御やアンテナに関する研究を行っています。電波を使用する電子機器が急激に増加しています。これに伴い、周囲の環境により機器本来の性能が発揮できない、他の電子機器が誤作動をする、情報が漏洩するなどの問題が生じています。この対策として、電波を遮るシールドや電波吸収を用いる電磁環境制御に関する研究を行っています。また、電波を応用する際、電波の入り口であるアンテナの性能が重要となります。その高性能化の研究を行っています。



## 電波暗箱モデル

電波吸収体を用いた、通信機の性能評価用の電波暗箱の実験モデルです。



## アンテナの実験

アンテナの実験風景。まわりに見えるのは電波吸収体です。



助教 永田 知子

## 特殊な電子を活かした新素材研究

電子にはいろいろな種類があります。金属中の自由電子や、ある場所に束縛されている電子などです。中でも、周りの電子と絶妙なバランスを保ちながら動く特殊な電子は、外からの刺激に非常に敏感なため、超高速・超低消費電力デバイスに役立ちます。

このような電子を持つ材料では、電子を動かして磁石の性質を制御することもわかっています。光を当てても性質を変えられます。

このような不思議な性質は多くの可能性を秘めており、画期的な新材料として国内外から注目されています。



## 海外でも実験

外国の研究者と一緒に実験することも。写真はドイツの放射光施設にて。



## プラズマ膜作り

新素材の性質をよく調べるため、プラズマを使ってサンプルを作ります。