

# 先端技術の、その先へ。

科学技術に関する基礎学力と専門能力を活かし、  
時代をリードする電気電子技術者・研究者を育成します。

名城大学

理工学部 電気電子工学科

理工学研究科 電気電子工学専攻



研究実験棟Ⅲ

Department of Electrical and Electronic Engineering, Meijo University

# 教育

## 科学技術のキーテクノロジーを担う、 電気電子工学のスペシャリストを育てます。

私たちの暮らしは、電気を用いた多くの機器によって支えられています。電気を作り出している発電機から、電気を家庭や工場へ届ける電力ネットワーク、テレビやパソコン、スマートフォンなど日常生活で使用している電気製品まで、電気電子工学はそのすべての過程にかかわっています。日本の主力工業製品である自動車も電気で作る時代を迎え、電気電子工学が果たす役割は、ますます大きくなってきています。

本学科では「電気工学コース」「電子システムコース」の2コースを設け、「エネルギー・環境」「電子物性・デバイス」「システム・情報通信」「電子生命情報」の4つの教育・研究分野を柱にカリキュラムを編成。基礎学力と専門能力をバランス良く修得できるように配慮することで、科学技術のキーテクノロジーを担う電気電子技術者・研究者を育成します。

### 3つの特色

- 1 エネルギー、ロボット、ナノテク、情報通信など、幅広い分野の基礎知識と応用力を身に付けた「モノづくり」を担う人材の育成のため「実感教育」を推進します。
- 2 基礎学力の養成に加え、電気電子機器のハードウェアとそれらをコントロールするC言語などのソフトウェアの双方を重視した専門教育を実施します。
- 3 電気系資格の取得をサポートするなど、実社会で通用する技術者の育成をめざしています。

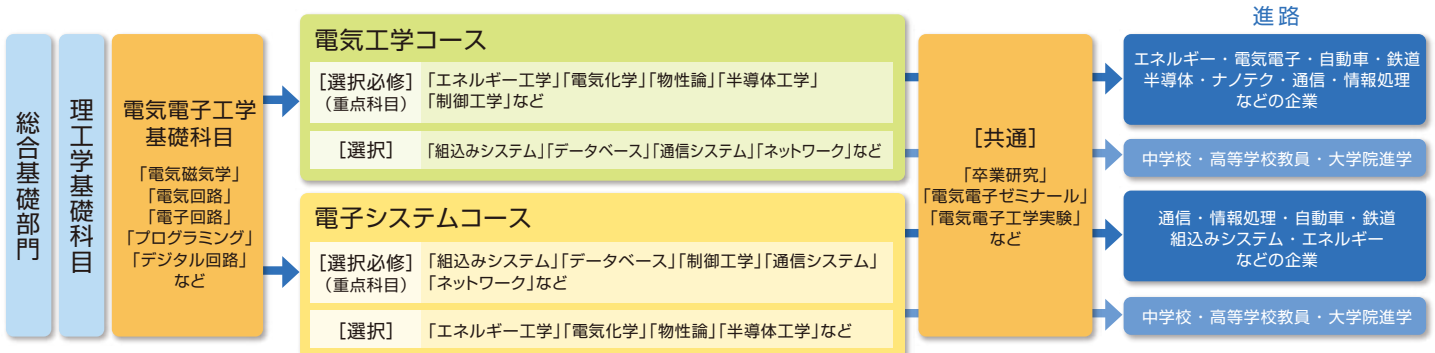
### [電気工学コース]および[電子システムコース]の2コース制で優秀な技術者を養成。

- コースの選択は、電気電子工学のことを理解した上で2年次に行います。
- 電気工学コースは「電気主任技術者」、電子システムコースは「電気通信主任技術者」の資格取得に有利なカリキュラムで構成されています。

電気電子工学分野は、電気エネルギーから情報通信までの幅広い領域を含んでいます。そこで本学科では、一人ひとりの学生が早い段階で将来の進路に応じた有意義な学びを展開できるよう、「電気工学コース」と「電子システムコース」の2コース制を導入。「電気工学コース」では電気エネルギーや半導体、ナノテクの分野を中心とした教育を、「電子システムコース」はロボット制御や情報通信の分野に組み込みシステムの分野を加えた教育を行いながら、社会の要請に応えられる優秀な技術者を育成していきます。



### Curriculum 教育課程



## 研究実験棟Ⅲ完成

電気電子工学科の学生と教員が活動する新たな研究実験棟Ⅲが2020年4月に完成しました。吹き抜け構造をもつデザイン性豊かで機能的な建物に生まれ代わり、気持ちを新たに学生が主役の教育と最先端の研究に邁進します。

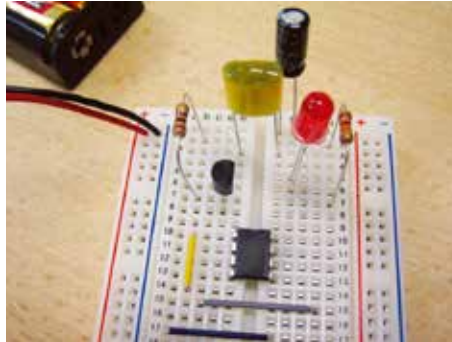


## Pick up 学科の科目



### 電気磁気学

テレビやラジオには電磁波が、電気自動車には電磁力が用いられているように、電気磁気学の応用技術は生活のさまざまなシーンに活かされています。この授業では、電荷と電場、電流と磁場、電磁誘導と電磁場などを定量的に表す方法と考え方を学んでいきます。(写真は磁場でコマが浮いて回っている様子)



### 電子回路

携帯電話やパソコンなどを構成している電子回路素子。この授業では、ダイオードやトランジスタ、集積回路など、電子回路素子の構造や電気的な性質を学習します。また、トランジスタを用いた増幅回路や発振回路、アナログ変調回路などの動作原理も学ぶほか、ブレッドボードを使った実験も行います。



### プログラミング

CPUやDSPは多くの製品に組み込まれており、それらをコントロールするプログラミングについての深い理解が求められています。この授業では、C言語によるプログラミングの実践を通して、プログラムの基本、プログラミングの技法、計算機プログラミングにおける基本的かつ重要なアルゴリズムを学んでいきます。



### 組み込みシステム

組み込みシステムとは、機器の内部に組み込まれたコンピュータシステムのこと。CPUやメモリの低価格化が進んだ結果、身のまわりにあるほとんどの機械には何らかの組み込みシステムが搭載されるようになりました。そうした時代の流れを受けて、この授業では組み込みシステムの開発ができる基礎レベルの知識を学びます。



### エネルギー工学

地球温暖化対策として、新エネルギー導入や効率的なエネルギーの利用への関心が高まっています。この授業では、火力、水力、原子力をはじめ、新エネルギーである太陽光や風力などの発電システムを学ぶとともに、発電所から各家庭や工場への電気の流れを監視・コントロールする送・変電、配電のしくみを学びます。



### 通信システム

テレビやラジオ、携帯電話などを設計するには、無線通信のメカニズムを理解することが不可欠です。この授業では、電波に情報を乗せて送・受信するしくみを理解するため、フーリエ解析やアナログ変復調、デジタル変復調などについての考え方を学びます。

## 大学院

## 理工学研究科 電気電子工学専攻

科学技術が複雑化、高度化する現在、幅広い専門知識と豊富な実務経験を備えたプロフェッショナルをめざして大学院に進学する学生が増えています。大学院では、単に電気電子工学の知識を習得するだけでなく、最先端の研究開発に触れることを通じて、論理的な思考力や創造的な課題解決力、プロジェクトマネジメントスキルを培います。また、国内外での学会に参加し、発表を行うことで、理系学生が苦手とする表現力やプレゼンテーション力、コミュニケーション力を身につけることができます。



## エネルギー・環境研究室

### ●太陽光発電システムの新たな評価・診断方法を開発

**山中教授** 太陽光発電の急速な普及にともない、数々の問題点が浮上しています。その一つに、運用中の太陽光発電システムの評価・診断の難しさがあります。太陽光パネルは住宅の屋根に設置されることが多いため、表面が壊れたり、汚れたりしても簡単には分かりません。しかも、発電量は季節や天気によって大きく変化するため、単に発電量をモニターするだけでは、太陽光パネルなどの故障を見つけることは困難です。そこで当研究室では、太陽光発電システムの評価・診断方法についての研究を実施。これまでに、太陽電池の特性であるI-Vカーブを用いる方法や発電量をシミュレーションするソフトウェアを使った方法などを提案してきました。



本研究室所有の太陽光発電システム

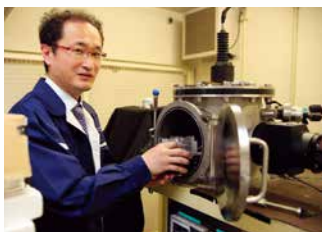


太陽光発電システムの診断風景

### ●エネルギーと環境を支える材料工学

**村本教授・村上准教授** 電気エネルギーの発生や貯蔵、輸送、変換を環境にやさしく行うための材料工学の研究に取り組んでいます。一つは、電気を通さない絶縁材料についての研究です。発電所で作られた電気は送る途中の損失を少なくするため、電圧を高くして送ります。その電圧は何10万ボルトに及び、電気絶縁材料が劣化するとやがて絶縁破壊に至り、沿面放電などにより膨大な電流が流れ、機器の焼損につながります。当研究室では、このような絶縁劣化と深く結びついた破壊のきっかけとなる電界発光についての研究を行うとともに、植物油や氷など環境にやさしい新たな電気絶縁材料の開発を行っています。

もう一つは、高電界パルスによる大腸菌殺菌についての研究です。食品中に存在する大腸菌にパルス電界を印加して殺菌します。当研究室では、パルス電界を加えることでいろいろな種類の菌の中から特定の菌のみを殺菌するシステムの構築に取り組んでいます。



電界発光観測装置

沿面放電の様子



標準球電極における交流放電



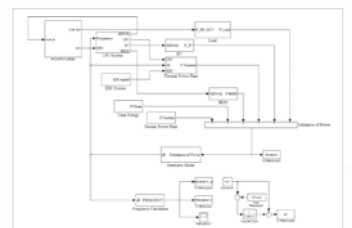
標準球電極におけるインパルス放電

### ●先進的な電力システムの制御・運用手法の開発

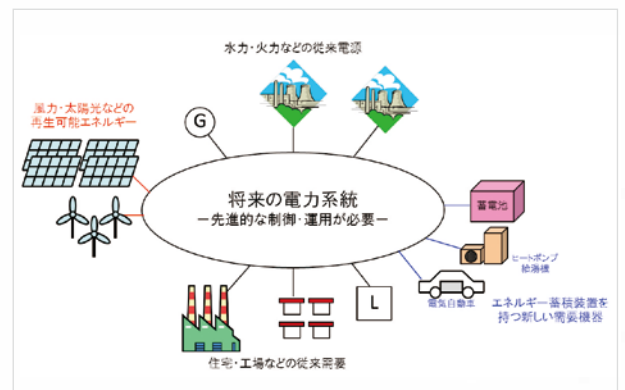
**益田教授** 現在の電力系統では、長年にわたって培われてきた制御・運用技術によって電力が安定に供給されています。しかし、風力発電や太陽光発電などの再生可能エネルギーの大量導入、従来の電源ミックスの見直し、蓄電池や電気自動車といった新たなエネルギー機器の普及、電力自由化に係る制度変革など、将来の電力系統にはこれまでにない大きな変化が予想されています。当研究室では、2030～2050年といった将来の電力系統を想定し、需給バランスや適切な潮流状態を維持するための先進的な制御・運用に関する研究に取り組んでいます。研究には主として高速計算機を使用し、系統解析のためのモデル・アルゴリズムの設計・開発や、シミュレーションによる分析・評価を行っています。



高速計算機による電力系統解析



系統解析モデルの設計



将来の電力系統イメージ

# 電子物性・デバイス研究室

## ● ナノエレクトロニクスを支える電子顕微鏡技術の研究

**児玉教授** 電子顕微鏡は、パソコンなどの電化製品に数多く使われているトランジスタ・集積回路などの半導体デバイスの研究開発過程や製造における品質管理に欠かせない存在です。通常、顕微鏡は光を使いますが、電子顕微鏡は光に比べて波長が短い電子を使うため、より小さな物を観察することが可能です。当研究室では、電子顕微鏡の高機能化・高性能化を目指し、電子銃や検出器、信号処理システムの開発、真空中の電子の振る舞いの解析、ナノ構造の計測技術開発などに取り組んでいます。



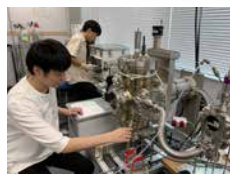
透過電子顕微鏡



電子顕微鏡の信号処理システム

## ● 名城大学から世界最高峰のLiイオン電池を発信

**内田教授** 本研究室では、スマートフォンから電気自動車まで幅広く利用されているLiイオン電池の研究を行っています。材料の観点から、Liを沢山貯められる新しい材料、壊れない長寿命の材料を探索しています。また電気の観点から、新たな電池構造を考案し、実際にLiイオン電池を試作し、電池試験をくり返し行っています。このようなLiイオン電池内部の重要課題に取り組み、これまでにない超高性能なLiイオン電池の実現を目指し、日々研究に取り組んでいます。



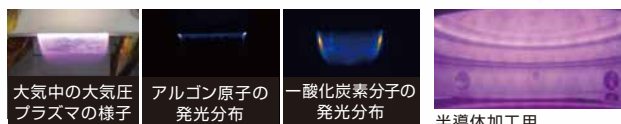
Liイオン電池の研究風景

## ● プラズマを用いた新材料・デバイスプロセス技術の創出

**竹田教授** プラズマを用いたモノづくり(プラズマプロセス)技術は、メモリやICなど半導体素子をはじめ、皆さんの日常生活に欠かせない様々なデバイスを実現する基幹技術となっています。このプラズマプロセス技術では、プラズマ内に存在する物理・化学的に反応性の高い粒子(原子・分子)が起こす基材表面での反応が重要ですが、次世代のデバイス製造に向けて、まだ分かっていないことが数多くあります。本研究室では、それら粒子の表面反応を科学的に明らかにし、制御する、高度なプラズマモノづくり技術の実現と新材料加工・合成に関する研究を行っています。



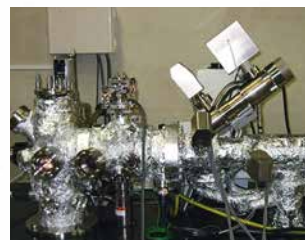
プラズマ生成粒子表面反応分析装置



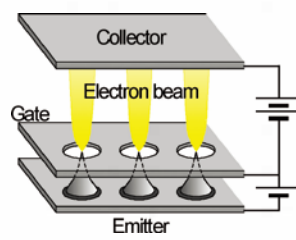
大気中でのアルゴンプラズマ生成と各発光粒子種の分布 半導体加工用プラズマ内の様子

## ● 電界放出ディスプレイの実用化をめざして

**村田教授** 有機ELディスプレイは、スマートフォンやタブレット向けの次世代ディスプレイとして期待されています。これに対し、電界放出ディスプレイは、薄型大画面の次世代ディスプレイとして期待されています。その原理は、平面状のフィールド・エミッション電子源から真空中に電子を放ち、蛍光体にぶつけて発光させるというものです。当研究室では、平面状のフィールド・エミッション電子源となるフィールド・エミッタ・アレイやカーボンナノチューブの形状や配置を最適化するために、マルチエミッタの評価技術やフィールド・エミッションのシミュレーション技術の開発を行っています。



マルチエミッタ評価装置

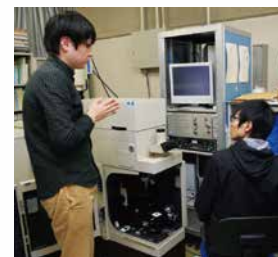


フィールド・エミッタ・アレイ

## ● カーボンナノ材料による次世代電子デバイスの実現にむけて

**平松教授** ダイヤモンドや、カーボンナノウォール、カーボンナノチューブ、そしてグラフェンなどのカーボン材料は、電子的・電氣的に他の材料にはない優れた特性を持つことから、次世代の電子デバイスを実現する新材料として大きな期待が寄せられています。

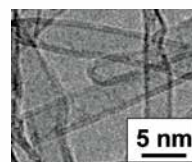
私たちは、プラズマ化学気相堆積法をはじめとする様々なプラズマ技術を用いて、メタンなど炭素を含むガスやアルコール液体を原料に様々なカーボン材料を合成しています。そして、これらカーボン材料を、ガスセンサやバイオセンサ、燃料電池など次世代電子デバイスとして実用化するための研究開発を行っています。



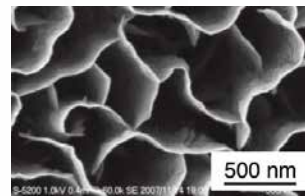
カーボン構造体の解析に用いるラマン・フォトルミネッセンス測定装置



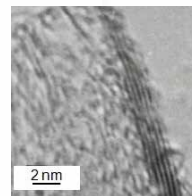
垂直に立つカーボンナノチューブの縦縞を選択成長させて作った文字



カーボンナノチューブ



カーボンナノウォール



グラフェン

## ● ロボットビジョンによる実環境適応ロボットの開発

**田崎准教授** 本研究室では、人間を超えるロボットの目を開発するため、ロボットビジョンの研究に取り組んでいます。特定の環境で、人間を超える目を持つロボットは登場していますが、人間が普段生活している全ての環境で動作することを考えた場合、まだまだ人間の目には到底及びません。例えば、自動車の自動運転でもロボットの目は重要ですが、逆光になったときや暗い場所では、障害物を見失うこともあります。そこで、人間の五感にはないような、ロボットならではのセンサーや、ロボットがセンシングしやすいように体を動かすといった身体性を利用することで、カメラによるセンシングを高精度化する研究をしています。研究の成果は、自動車の自動運転やロボットアームの制御に応用しています。



距離センサーとカメラの情報で制御するロボットアーム

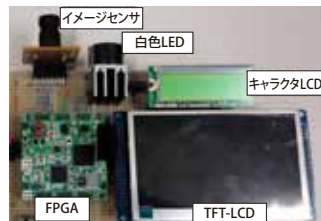
## ● 可視光を用いた無線通信技術の開発／ ロボット制御のための無線通信技術の開発

**小林准教授・中條教授** 照明やディスプレイのLEDを送信機、室内カメラやスマートフォンカメラのイメージセンサを受信機とする可視光を用いた無線通信技術を開発しています。可視光通信は電波による混信がなく、指向性が鋭く情報漏えいの心配がありません。イメージセンサにより送受信機の位置特定やマルチデバイスと双方向通信も可能です。イメージセンサのローリングシャッターを利用した高速伝送技術、機械学習を利用した信号検出など、通信技術と映像技術を融合した研究を進めています。

もう一つは、ロボットやドローンを実線で遠隔制御を行うための無線通信技術を開発しています。高信頼な無線制御を行うためには、コントローラとロボットの間で周期的な双方向通信の必要性や時間制約があったりと、汎用の無線通信とは求められる通信のあり方が大きく異なってきます。フィードバック制御や自律分散制御、様々な制御の目的に合わせた通信方式設計など、通信技術と制御技術を融合した研究を進めています。



モバイルロボットの無線制御



FPGAを用いた可視光通信送受信機

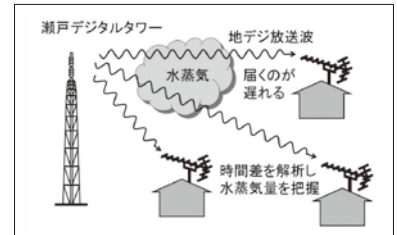
## ● デジタル放送波の超精密測定

**都竹教授** 東京スカイツリーの基幹となっている地上デジタル放送のシステム開発に携わってきました。新しい周波数の測定法や受信環境の評価法を開発し、その有用性を実証することで、地上デジタル放送の発展に寄与すべく研究に取り組んでいます。

テレビ塔から発射された電波の到達時間の遅れを、極めて精密に測定し解析することで、大気中の水蒸気量を推定し、ゲリラ豪雨の発生を予測する研究も進めています。



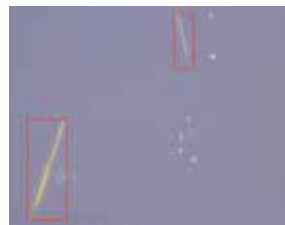
東京スカイツリー



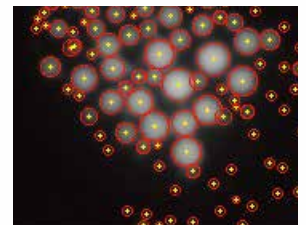
放送波を利用した水蒸気観測のイメージ

## ● 機械学習に基づくコンピュータビジョン

**堀田教授** コンピュータに人間のような知力を持たせたいというのは長年にわたる人類の夢です。最近、ディープラーニングに代表される機械学習の研究が進展し、コンピュータやロボットの学習能力や認識能力は向上してきました。しかし、対象の見え方や周囲の環境が大きく変化した場合、性能が低下してしまいます。そこで、本研究室では、脳科学、心理学、統計物理学、制御工学などの異分野の知見をヒントとし、従来よりも変化に影響を受けにくい認識法を研究しています。さらに、建築材料中に含まれるアスベストの検出、細胞内画像から粒子の検出、レーザー情報からの対象識別などの異分野への応用も行っています。



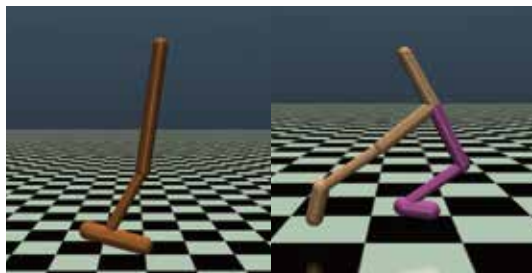
アスベスト検出の例  
(赤い枠で囲われた部分が自動的に検出されたアスベスト)



細胞内画像からの輝点検出の例  
(赤い円で囲われた所が自動的に検出された輝点)

## ● 自律的なロボットの行動学習

**増山准教授** 試行錯誤によって動作を学習するロボットの制御システムについて研究しています。ロボットに効率的に動作を学習させるためには質のよいデータを得ることが重要ですが、これは容易ではありません。そこで、ある仕事に関するエキスパート(人や他のロボットなど)の振る舞いを観測することでその意図を推定し、推定された意図に沿うようロボットに試行錯誤をさせるというアプローチを研究しています。また、エキスパートとロボットで身体構造や外部環境が異なる場合にも適切に意図推定ができる、より一般性の高いアルゴリズムの開発にも取り組んでいます。



身体構造が異なるロボット間での意図推定

# 電子生命情報研究室

## ● 低温大気圧プラズマのバイオ・環境への応用

**伊藤教授** プラズマとは原子核と電子がバラバラになっている気体であり、同一の空間の中に+の電荷を持つ原子核と-の電荷を持つ電子が別々に飛び交っています。全体としては±0ですが、個々の粒子を見ると+または-のどちらかになるという特徴を持っています。電荷を持つ粒子が動いているということは電磁場を発生させるということであり、ディスプレイや光源、半導体デバイスの製造工程などで用いられてきました。近年、プラズマを大気圧下、低温で生成する技術が開発され、医療をはじめとする様々な分野に応用されつつあります。当研究室では、高密度の低温大気圧プラズマを生成する技術を開発し、バイオ関連や環境関連など多岐に渡る分野で、その技術の応用を進めています。また、プラズマを計測する技術を活かし、半導体デバイスの製造工程などで必要とされる新たな光センシングシステムの開発なども行っています。



光ファイバーで作られたセンシングシステム



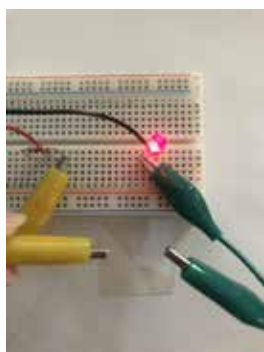
低温大気圧プラズマ



プラズマなどを扱うクリーンルーム

## ● スマートデバイス・生命デバイスの作製技術や材料の開発

**太田教授** 大電力パルス電源を用いたコーティング技術を駆使して、スマート電子デバイス・ウェアラブル生命デバイスの作製技術や材料の研究を行っています。例えば、IoTの発展に欠かせない半導体メモリ、スマートデバイスに用いられる透明電極や太陽電池、さらに燃料電池やリチウムイオン電池などの次世代電気自動車に使われる材料や製造技術の開発に取り組んでいます。また、この技術をバイオ分野に応用して、安心・安全な住環境を実現するためにウイルスなどから環境を守る抗菌コーティング技術や抗菌機能をもつ医療用生体材料の開発など、多岐にわたる応用研究をしています。



透明電極を介したLED点灯の様子



開発した燃料電池用触媒材料(左)と燃料電池セル(右)



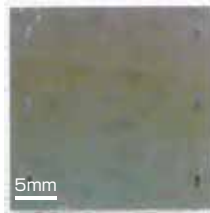
実験室の様子(4台のコーティング装置)



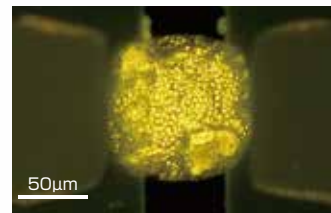
抗菌コーティング装置内部のプラズマによる固体原料の分解の様子(右:炭素、左:銅)

## ● 一細胞反応解析および制御技術の開発

**熊谷教授** 生体を構成する最小単位である細胞は、外部からの様々な「刺激」に対して反応します。これまで、化学試薬を加えたり、環境温度を調節したり、機械的な力を加えたりすることで、細胞の生命活動を制御することが試みられてきました。もし、一つの細胞に対して直接「刺激」を与えることができれば、我々にとって有用な性質を持った細胞を一つずつ創り出し、自在に応用できると考えられます。本研究室ではナノバイオテクノロジーを駆使して、一細胞レベルでの反応解析と制御の基盤研究を進めています。



マイクロシャーレ型細胞培養



マイクロシャーレ内で培養した酵母細胞デバイス



マイクロデバイスを用いた培養細胞へのプラズマ照射による反応制御

## 取得可能な資格

指定の単位を修得・卒業後実務経験で得られる主な資格

### ■ 電気主任技術者

本学は、第一種電気主任技術者資格試験の指定校であり、電気工学コースのカリキュラムにおいて指定の単位を修得すれば、右記資格取得フロー「試験による資格取得希望者」の二次試験までが免除されます。

#### 電気主任技術者とは？

発電所や変電所、工場、ビルなどの受電設備や配線など、電気設備に関する保安監督を担当する技術責任者のこと。電気設備を設置している事業主は、工事・保守や運用などの保安の監督者として、電気主任技術者を選任しなければならないことが法令で義務づけられています。すべての電気工作物で従事できる第一種、電圧17万ボルト未満の第二種、5万ボルト未満の第三種があります。

指定の単位を修得・卒業後一部受験科目が免除される主な資格

### ■ 電気通信主任技術者

本学は電気通信主任技術者の試験認定校であり、電子システムコースは資格取得に有利なカリキュラムとなっています。

#### 電気通信主任技術者とは？

電気通信ネットワークの工事、維持及び運用の監督責任者のこと。電気通信事業者は、その事業用電気通信設備を、総務省令で定める技術基準に適合するよう、自主的に維持するために、電気通信主任技術者を選任し、電気通信設備の工事、維持及び運用の監督にあたらなければなりません。

卒業とともに取得できる主な資格

### ■ 高等学校教諭一種免許状(理科、工業)※1

### ■ 中学校教諭一種免許状(理科)※1

### ■ 学芸員※2

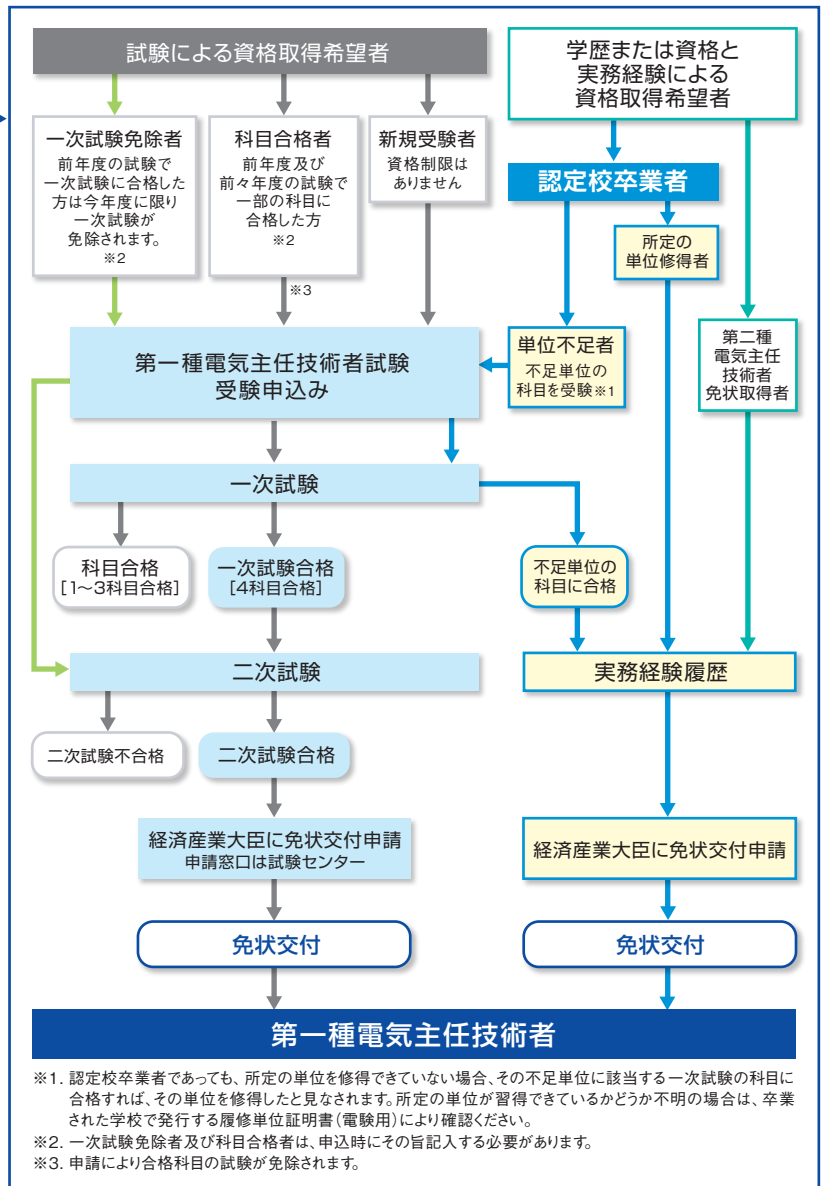
卒業とともに受験資格が得られる主な資格

### ■ 消防設備士(甲種)

卒業後実務経験で受験資格が得られる主な資格

### ■ 労働安全(衛生)コンサルタント

※1 教職課程科目の履修が必要。 ※2 学芸員課程科目の履修が必要  
平成25年度カリキュラム変更に伴い、取得可能な資格については、受験資格等が変更となる可能性があります。受験される前に各資格の実施機関にご確認ください。



## 最近5年間の主な就職先(五十音順)

- (株)アイシン
- アイホン(株)
- アスモ(株)
- (株)アドヴィックス
- (株)NHKメディアテクノロジー
- (株)NTTファシリティーズ
- オークマ(株)
- キヤノン(株)
- (株)きんでん
- (株)小糸製作所
- 小島プレス工業(株)
- (株)サイバーエージェント
- (株)三五
- CKD(株)
- スズキ(株)
- (株)ジェイテクト
- シーキューブ(株)
- 住友電装(株)
- 大同特殊鋼(株)
- 中部電力(株)
- (株)中部プラントサービス
- DMG森精機(株)
- (株)デンソー
- (株)デンソーウェーブ
- デンソーテクノ(株)
- (株)トエネック
- (株)東海理化電機製作所
- 東海旅客鉄道(株)
- 東京電力ホールディングス(株)
- 東邦ガス(株)
- トヨタ自動車(株)
- (株)豊田自動織機
- トヨタ紡織(株)
- 名古屋鉄道(株)
- ナブテスコ(株)
- 日新電機(株)
- 日東工業(株)
- 西日本旅客鉄道(株)
- (株)パッファロー
- (株)FUJI
- ホーユー(株)
- 三菱電機(株)
- 三菱電機エンジニアリング(株)
- 三菱電機ビルテクノサービス(株)
- 村田機械(株)
- 矢崎総業(株)
- ヤマザキマザック(株)
- UCC上島珈琲(株)



名城育ちの達人を社会に送り出す  
**名城大学**

理工学部 電気電子工学科  
〒468-8502 名古屋市長白区塩釜口1-501

● お問い合わせは電気電子工学科へ

TEL 052-832-1151(代表)

FAX 052-832-1171

[https://www.meijo-u.ac.jp/academics/sci\\_tech/electrical/](https://www.meijo-u.ac.jp/academics/sci_tech/electrical/)