



**E&E**  
**NEWS**

ENERGY & ENVIRONMENT

# 電子・情報系

電気電子工学コース

**ENERGY**

エネルギー

**ENVIRONMENT**

環境

**UNIVERSE**

宇宙

2016.3

**Vol.14**

CONTENTS

APET海外短期留学・研修プログラム

参加者からのひとこと

大学院生からのひとこと

APET学生見学会

東京大学工学部 電気電子工学科

<http://www.ee.t.u-tokyo.ac.jp>

## APET海外短期留学・研修プログラム参加者からのひとこと

先端電力エネルギー・環境技術教育研究センター(APET)では、大学院に在学する学生が、海外の研究拠点等に滞在し、電力エネルギー技術に関して、情報収集および分析、関係機関の訪問調査等を通じて、広い視野、国際的な感覚、研究に関する最新の知見を養うことを目的に本プログラムを開設し、支援を行っております。今回このプログラムに参加した学生の声をお届けしましょう。

修士1年

### 内田 健志 さん



ネットから様々な情報が得られる時代ですが、実際に現地に行き、自分の研究分野に携わる研究者や技術者の方々の生の意見を聞きたいと思い、本プログラムに参加しました。

今回は日本に先行して再生可能エネルギーの導入と電力自由化が進むテキサス州を訪れ、新たに生じた電力システムの課題とその対応策を明らかにすることを目的に、文献調査や大学の研究者や企業の技術者にヒアリングを行いました。研究分野に対する理解が深まっただけでなく、アメリカでの生活や英語での議論は非常に刺激的で、大変貴重な経験でした。また、挑戦することが楽しいと思えるようになったことも本研究で得たものの一つであると思います。

後輩の皆さんも、1度しかない大学生活を有意義なものにするために、失敗を恐れず、こうしたプログラムを活用して、海外に挑戦して欲しいと思います。

博士2年

### 佐藤 正寛 さん



私は量子化学計算により絶縁材料における高電界現象を評価することを試みておりますが、当該研究分野はまだ揺籃期にあり、我が国の研究成果は乏しいのが現状であります。そこで、米国の本研究分野の第一人者とディスカッションを行うため、本プログラムに参加致しました。

この研修を通じ、研究に関する多くの新しい着想を得ることができたことは言うまでもなく、多様な人種の多様なマインドセットと接することができ、大変貴重な経験となりました。本研修で交流した研究者とは現在も引き続き研究に関する議論を行っております。

電気系における研究・生活環境は、非常に恵まれたもので、自由闊達に多くのことを学ぶことができます。学生の皆様には、良い意味で学生という立場に甘んじて、さらなる高みを目指していただければ幸いです。

## 大学院生からのひとこと

工学部電気電子工学科 電子・情報系B エネルギー・環境・宇宙コースでは、電気エネルギーをつくり、はこび、いかすための電力システムの研究に、数多くの人々が日夜取り組んでいます。このコーナーでは、これらの研究に取り組む大学院生の声をお届けしましょう。

修士2年

### 小林 大太 さん



自動車やロボットなどに関わる研究がしたいと思い、電力系の研究室をぼんやりと志望していました。現在の研究室に決めたきっかけは五月祭で見たワイヤレス電力伝送のデモで、この最先端の技術を研究したいと思ったことです。

現在は志望通りワイヤレス電力伝送技術の自動車応用に関する研究を行っており、世界最先端の環境で楽しく研究を行っております。研究室では自分で製作した実験装置を使って実験を行っており、アナログ回路設計やDSPのプログラミング等、研究を通して学びたいことが存分に学べる環境が整っていると思います。また、国際学会等で海外に赴く機会や研究室内のレクリエーションも多く、研究以外でも非常に充実しています。

自分の好きなことを研究できる環境はとても幸せです。何が得意かより、何が楽しいかで進路を選ぶ方がいいと思います。

修士2年

### 高山 真一 さん



私が大学一年の三月、東日本大震災が発生しました。震災やそれに伴う計画停電の実施などから、電力システムの複雑さと重要性に改めて気づき、アカデミックな視点から学んでみたいと考えて電力システムを扱う研究室を選択しました。

電力システムは非常に大規模で複雑であるため、普段はシミュレーションによる分析を中心とした研究をおこなっていません。かと言って常にPCの前で作業をしているかというそうではなく、APETが支援する海外短期研修に参加してカリフォルニアの電力システムの現地調査を行う機会に恵まれたり、工場見学に参加させて頂いたりすることで、「実際に今ある電力システムの課題」を常に認識しながら研究を行うことができました。

後輩の皆様も、大学という想像以上に多くの機会が提供されている場を利用して様々なことに意識を向けながら、有意義な学生生活を送って頂きたいと思います。

# APET 学生見学会

このE&Eニュースをお届けしている、先端電力エネルギー・環境技術教育研究センター(APET)では、電力エネルギー分野の卒論生や大学院生のみなさんに向けた見学会を、いろいろ企画しています。今回は、東芝 府中事業所・浜川崎工場と日立製作所 日立事業所・大みか事業所・日立研究所の見学会の様子を紹介しましょう。

## 東芝 府中事業所・浜川崎工場を見学しました

府中事業所では、スマートコミュニティを支えるμEMS、エネルギー監視システム(HEMS, FEMS, BEMS)および太陽光発電実証設備や電気機関車の製造工程などを見学しました。家庭内をはじめ地域の電力使用量をリアルタイムに把握・予測し、太陽光発電・蓄電池からの電力との需給バランスの制御やビル内の電力使用量や設備の運転状況を把握し、室内環境などを制御することによるエネルギー消費量低減への取り組みについて学ぶことができました。

浜川崎工場では、電力ネットワークを支える送電・変電設備の主要機器となる開閉装置、変圧器、避雷器などについて見学させていただきました。ガス絶縁開閉器や変圧器の製造ラインでは、設備が組みあがっていく工程を実施に見ながら機器の構造や仕組みなど理解を深めることができました。また、避雷器の非線形特性と酸化亜鉛素子の組成との関係などについて学ぶことができました。さらに、変電機器に関する研究設備の一つとして、高電圧・大電流機器に対する試験設備を見学させていただき、短絡事故や雷サージなど過酷な試験条件を再現して、各種電力機器を試験する試験設備の概要についてご説明いただきました。



東芝 浜川崎工場

## 日立製作所 日立事業所・大みか事業所・日立研究所を見学しました

日立事業所／埠頭工場では、風力発電機の組み立てを見学させていただき、ハブ、発電機・増速機など、風車ナセルの組み立て工程についてご説明いただきました。

大みか事業所では、列車の運行を支える東京圏輸送管理システム(ATOS)や電力ネットワークを支える系統安定化・電力制御システムの開発状況についてご説明いただきました。また、アナログシミュレータによるMMC変換器の制御系試験設備などを見学させていただきました。

日立研究所では、電磁場応用医療装置(粒子線加速器)や自動車用衝突防止システムなどの開発状況をご説明いただくとともに、電磁両立性(EMC)研究施設、パワーエレクトロニクス研究施設などを見学させていただきました。

風車ナセルが組みあがっていく工程を実際に見ながら機器の構造や仕組みなど理解を深めると共に最新鋭の機器・システムの開発状況について学ぶことができました。



日立事業所／埠頭工場

APETでは、電力エネルギーに関連深い企業への見学会をこれからも企画していきたいと考えています。このような貴重な見学の機会を与えて下さった、東芝殿ならびに日立製作所殿に深謝申し上げます。

## 電子・情報系 電気電子工学コース 『エネルギー・環境・宇宙』分野の研究テーマ

電気エネルギーは、環境にやさしいエネルギーです。太陽光発電や風力発電など再生可能エネルギー電源の増加は、電気の発生・輸送のあり方を変えようとしています。電気の利用でも、高効率で応答の速い電気ドライブを活かした電気自動車の普及や、高性能なバッテリーの登場が、世の中を変えようとしています。

また、物質の第四態ともいわれるプラズマは、電磁気理論にも密接に関連し、さまざまな分野に応用されています。プラズマディスプレイや半導体プロセスプラズマなどの低温プ

ラズマから、宇宙・太陽プラズマや核融合エネルギーへ利用される超高温プラズマに至るまで、面白く、美しく、応用の広い現象で、学術的にも極めて奥の深い分野です。

わたしたち、電子・情報系 電気電子工学コースの『エネルギー・環境・宇宙』分野では、教職員の親身の指導のもと、大学院生と卒論生が主体となって、夢あふれる研究に日々取り組み、地球温暖化、省エネルギー、環境問題の解決に貢献したいとめざしています。ほんの一部ですが研究テーマの例をご紹介します。

### 交通エレクトロニクス

電気はさまざまなエネルギーと相互変換が可能です。電気自動車のブレーキ時の運動エネルギーの回収や蓄積も重要な研究対象です。ITSや人の流れの制御にもエレクトロニクスは大きく貢献します。身近なクルマから、電車・飛行機、さらに宇宙へと視野を広げ、夢を叶える最先端技術を研究しています。



### 電力エネルギーシステム

電気エネルギーは上手に作り、送り、活かすことが大切です。風力発電や太陽光発電などの分散型電源から宇宙発電衛星までをうまく使って電気を生み出し、超電導技術や無線送電技術で送り、ヒートポンプ給湯、電気自動車、蓄電池など身近な装置を活かす、夢のある電気エネルギーシステムを研究しています。



### 超電導応用

超電導はすでに加速器やMRIには不可欠な技術です。高温超電導材料・線材も実用期に入りつつあります。高効率・大電流・高磁界・軽量コンパクトといった特長を活かす先端的な研究を進め、超電導エネルギーネットワークや超高速磁気浮上鉄道など、限りない可能性を秘めた超電導の応用をめざしています。



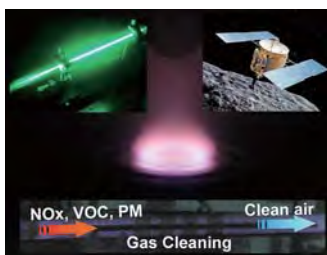
### 核融合エネルギー開発

エネルギー問題の抜本的解決には、海水の重水素から無尽蔵のエネルギーを生み出す核融合発電が不可欠です。ドーナツ状のプラズマをリンゴのようにぎゅっと圧縮する「球状トカマク」は、高温の核融合プラズマを効率よく閉じ込めることができ、経済性の高い核融合炉の実現が期待できます。



### 弱電離プラズマ

窒素や酸素に荷電粒子を少量含む弱電離プラズマは、半導体製造工程、殺菌、浄水、環境汚染物質除去など、多様な応用があります。環境汚染物質除去では、化学物質を用いた方法に比べ簡単、小型、高効率です。レーザー計測やシミュレーションを通じて、弱電離プラズマの電子・化学反応過程を解明しています。



### 100万ボルトの世界

高電圧・放電プラズマ現象は、ナノオーダーから地球規模まで幅広く応用可能です。計測手法の開発や、物理現象の解明、新応用の創出に取り組んでいます。高電圧部分や放電現象を計測するのは意外に難しいものです。安全で正確な100万V高電圧センサや、電気をレーザー光で可視化する技術を研究しています。

