



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

2018.3

Vol.18

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2年

堀 立磨 さん

世界では各国の事情に応じて電力に関する様々な新しいビジネスや研究が行われていることを自分の研究を通じて知ることが多く、学生の間に自分の目で世界を見て国際的な感覚を持った人材になりたいと考え、本プログラムに応募しました。

研修では米国カリフォルニア州において電力に関する企業や研究機関を訪問し、デマンドレスポンスと呼ばれる需要側を調整して電力の需給バランスを維持する技術や電力貯蔵装置に関する調査を行いました。語学は得意ではなかったのでインタビューには苦労しましたが、研修で調査を行った分野は私の研究とも非常に近く、実際に海外でビジネスや研究が行われている方と直接ディスカッションできたことは貴重な経験になりました。

本プログラムに限らず電気系の研究・学習環境は非常に充実していますので、後輩の皆さんも是非色々なチャンスを活用し、充実した学生生活を送ってほしいと思います。



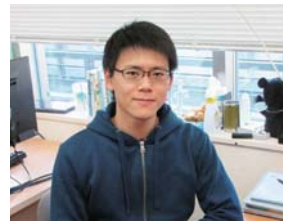
修士2年

櫻木 政徳 さん

研究の最先端を追う中では、文献を読むだけでなく、人に会って議論をすることや実際にモノを見ることも重要です。私が本プログラムに応募した理由も、ドイツの最先端の研究機関を訪れたいという思いや、ヨーロッパの最新の電力事情について現地の電力会社の人に聞きに行きたいという思いがあったからです。

研修では、研究機関へのアポイントの段階から様々な困難がありましたが、APETの先生方のサポートのおかげで解決できました。その結果、ドイツに3週間滞在でき、近年注目されている電力系統のリアルタイムシミュレーション技術に関する知見や、ヨーロッパの電力事情に関する知見が得られました。

電気系には多くの援助や機会があり、何かをやりたいと思ったときに実行に移せる環境が整っています。学生の皆様にも、是非それらを活用してほしいと思います。



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

江尻 開 さん

私は工業高等専門学校（高専）の電気工学科からの編入学という形で電気電子工学科に入りました。小さい時から大きなものに対する漠然とした憧れがあり、電気系の中でも発電機や送電鉄塔など巨大な構造物を扱う電力系の研究室を選びました。

現在は電力系統の根幹を担う機器のひとつである遮断器の性能向上に向けて、様々な企業や大学と共同で研究を行っています。様々な立場の方と議論をすることで、自分では思いつかないアイデアが思いつきますし、研究の背景や最新のトレンドを把握することができ、充実した研究生生活を送っています。

先の見えないこの時代、進学振り分けで選ぶ道が正解とは限りません。後輩の皆様も、もちろん私も、今すぐに役立つスキルだけではなく、より幅広い分野に共通の普遍的な技術や感覚を身につけられるといいと思います。



博士3年

大西 亘 さん

電気系の魅力は、弱電から強電まで（例えば μV から MV まで）、そしてソフトウェアからハードウェアまで、幅広く学べることです。後期教養でたくさんの科目を履修し、学生実験をするなかで、より専門を深めたい分野が見つかるはずでした。

私は「人類史上最も精密な機械」とも言われる半導体や液晶製造装置の高速高精度位置決め制御の研究をしています。その要求性能は指数関数的に厳しくなっているため、常に技術革新が必要となり、そこにやりがいを感じています。博士在学中は、アメリカの企業研究所に2ヶ月×2滞在し、視野を広げることができました。学会だけでなく企業との付き合いも少なくないことも電気系の魅力だと思います。

電気系は、工場見学や特別講義などで見聞を広める機会が多く用意されています。後輩の皆様もお忙しいと思いますが、フットワークを軽くして、よく喋りよく学んでください。



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、電源開発 佐久間電力所と東日本旅客鉄道 烏山線の見学会の様子を紹介しましょう。

電源開発 佐久間電力所を見学しました

佐久間電力所では、佐久間ダム・佐久間発電所および佐久間周波数変換所を見学させていただきました。

佐久間ダムは、天竜川水系のダムの一つで、発電用として 1953 年から 3 年かけて建設された、コンクリート重力式ダムです。ダムの高さは、155.5m、ダムの幅は、293.5m で、ダムの真中で、豊根村と浜松市に分れるとの説明を伺いました。ダムでは、普段入ることのできない下面まで、エレベーターで降りることができ、ダムの規模を身近に感じることができました。

佐久間発電所は、1956年4月に運転を開始し、60年経過しています。最大出力35万kW(出力9.3万kVA 発電機 4 台)で、一般水力の1年間の発生電力量としては、日本最大級の発電を行っています。発電機は、50,60Hz 両用機で、東日本大震災の電力不足時に、50Hz 送電で需給に貢献したとの説明を伺いました。発電所では、普段見ることのできない発電機室に入り、

立軸フランシス型水車発電機について学ぶと共に、実際に回転する水車主軸を間近に見て、轟音と振動を体験することができました。

佐久間周波数変換所は、1965 年 10 月に運転を開始した、日本初の周波数変換所(最大出力 30 万 kW)です。当初、変換器に、水銀整流器が使用されていましたが、1993 年にサイリスタバルブとして、リプレース運転を開始し、現在に至っています。変換所では、整流の仕組みや東日本大震災後の緊急融通について説明を伺うとともに、サイリスタバルブや制御装置を見学することができました。



電源開発 佐久間電力所

東日本旅客鉄道 烏山線を見学しました

烏山線の蓄電池駆動電車 EV-E301 系 (ACCUM: Energy Accumulating Vehicle) は初の蓄電旅客用車両で、電化区間(宇都宮～宝積寺)走行時や充電設備のある烏山駅および宝積寺駅(折返列車のみ)で充電し、非電化区間(宝積寺～烏山)では蓄電池にて走行します。

蓄電池駆動電車 ACCUM の概要についてご説明いただいた後、宇都宮から烏山駅間を ACCUM に乗車しました。烏山駅隣接の烏山変電所では、変電設備および整流設備の見学をさせていただきました。

烏山変電所で、6.6kV 受電した電力を、変圧器・整流装置を介して、DC1.5kV/500A に変換し、烏山駅にて剛体架線-パンタグラフより車載のリチウムイオン電池(600V, 95kWh)に急速充電を行っています。

ACCUM は、電化区間では走行しながら充電し、

非電化区間では電池走行を行うとともに、電力回生ブレーキにより蓄電池への充電も行います。烏山変電所においては、受電設備、変電設備および整流設備など、ACCUM への一連の充電システムの構成・仕組みについて学ぶことができました。



東日本旅客鉄道 烏山駅

APET では、電力エネルギーに関連深い企業、機関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、電源開発殿ならびに東日本旅客鉄道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、大学院生と卒業生が主体となって、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グ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。

