

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

2014.3
Vol.10
CONTENTS

卒論生・大学院生からのひとこと
APET関西地区学生見学会



東京電力米倉山太陽光発電所・航空撮影

東京大学工学部 電気電子工学科
<http://www.ee.t.u-tokyo.ac.jp>

卒論生・大学院生からのひとこと

みなさん、こんにちは。わたしたちは、工学部電気電子工学科 電子・情報系B エネルギー・環境・宇宙コースです。このコースでは、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。それでは、これらの研究に取り組む卒論生、大学院生のみなさんの声をお届けしましょう。

学部4年 安達 友洋さん

東日本大震災が引き起こした電力危機により、電力問題が社会的に大きな注目を浴びている今、この分野はホットで研究しがいがあると考え電力系の研究室に入りました。



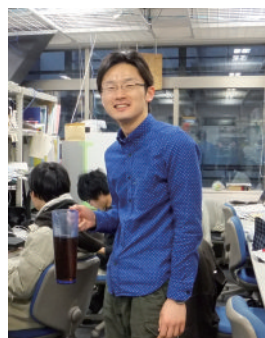
現在は、将来再生可能エネルギーが大量に導入される電力システムを見据えて、電気自動車を使って系統周波数を安定化させる手法について研究しています。

研究対象が電力システムという、非常に大きなものであるため、実験ではなくシミュレーションを行うことで研究を進めています。システムをモデル化し、プログラムを書いてシミュレーションを行うプロセスの中では、バグを取るデバッグ作業に時間を取られ心が折れそうになることもありますが、シミュレーションがうまくいって面白い結果が得られた時の喜びは格別です。

電力系の分野は、日本、世界のエネルギー問題を提起し、解決策を提案する、スケールが大きく夢のある分野です。どの分野にも言えることだと思いますが、日本、世界の将来を担うという熱い気持ちを持って研究生生活に励んでもらいたいと思います。

修士2年 慶本 裕史さん

修士論文のテーマは、太陽光発電システムなどに搭載される単独運転検出機能という一種の保護機能が、電力システムの安定性を悪化させないか検討するものです。



研究に関して、プログラミングやハードウェアの知識はもちろん、電力機器の保護や法規に関する勉強が必要となり大変でしたが、その分これからの職務におけるスキルを身につけることができたとと思います。保護や法規は電気がある生活の安全を守る重要な役割があるので触れることができ良かったと思っています。

修士2年の時にはデンマークでの国際学会に出席しました。英語はできる方ではないのですが、中国からの出席者と意見を交換したり身振り手振りで切符を買ったりする体験をさせていただき、貴重な経験を得ることができました。

後輩の皆さんの中には進路について不安な人も多いと思いますが、まだ院進学や就職といった転機もあるので、今自分ができていることを着実にこなしながら楽しく大学生活をおくってほしいと思います。

修士2年 水野 陽二郎さん

私はエネルギー問題が大きく取り沙汰される中、その打開策としての再生可能エネルギーの重要性を感じ、これに関する研究を行いたいと思い、電気系の、特に、電力系の研究室を選びました。



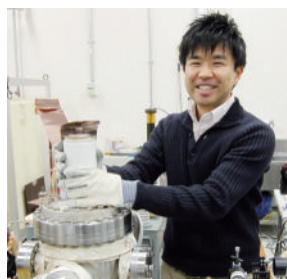
取り組んだ研究では、太陽光発電が大量に導入された電力システムを想定し、その出力の変動や、負荷の変動に対して、電圧の変動をシミュレーションにより解析し、起こり得る問題を明らかにしました。

卒論生としての研究生生活では、それまでの座学とは異なり、問題設定・解決能力を身に付けることが出来ました。修士としての研究は、卒論時から研究室を変えた私にとって、新しい勉強の場でもあり、また、卒論生の時に身に付けた、プログラミングや問題設定・解決の能力をブラッシュアップさせることが出来た場でもありました。

後輩のみなさんも、社会に出るにせよ研究をつづけるにせよ必要となるこういった能力を培うために有意義な研究生生活を送られることを望んでいます。

博士3年 稲田 優貴さん

子供の頃から放電を見るのが特に好きでした。夏季に発生する雷やコンセントから散る火花などがその例です。好きな放電の研究を行いその成果を社会に役立てる、これを実現できるのが電力系の研究室でした。



普段の研究生生活では、今やりたいことを集中して短時間で終わらせることを第一目標に、研究をする場所と時間を適宜自分で調整しています。また先生方には研究分野の垣根を越えて随時、研究や生活面での相談にのって頂いています。このように電力系の研究室には自分の裁量で、好きなことを好きなだけ安心して突き詰めることができる環境が整っています。

また最近では、よく“遊ぶ”ことも研究の必須要素だと考えています。集中して切り詰めた時間を有効に活用し是非、研究室の外の景色にも目を向けてみてください。誰も体験したことがないような刺激を研究活動にフィードバックする、これが独創性や新規性、ブレークスルーの芽になるのだと思います。よく遊び、周りの人と協調して研究を進めてゆくことが、充実した研究生生活を約束してくれるはずです。

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、関西地区見学会の様子を紹介しましょう。

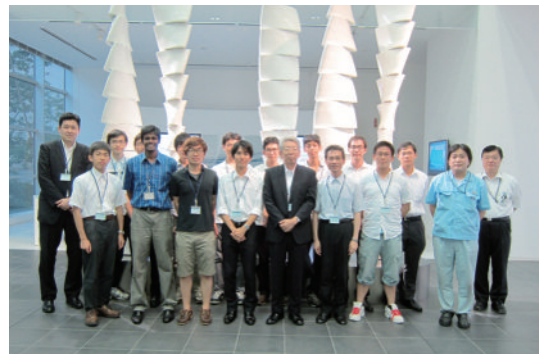
電気系の博士や修士の学生のみなさんと一緒に、住友電気 大阪事業所、関西電力 神崎変電所、三菱電機 伊丹事業所を1泊2日で見学しました。

住友電気工業 大阪事業所 見学

住友電気大阪製作所では、超電導電力ケーブルやレドックスフロー電池の研究開発状況、電力用ケーブルの製造ラインなど、ものづくりと研究開発の最前線を見学しました。

超電導電力ケーブルについては、ビスマス系線材の研究開発状況をご説明いただいたり、構内に布設された実証試験状況を見学させていただき、実用化に向けて着実に前進しつつあることが理解できました。

レドックスフロー電池については、二次電池の充放電原理から研究開発の最新状況を平易にご説明いただいたり、実際に稼働している電池を見学させていただき、電解液タンクの容量、電池セル数の組み合わせることにより、多様な蓄電量や出力の製品を構成できることが分かりました。



住友電気 大阪事業所

関西電力 神崎変電所 見学



関西電力 神崎変電所

関西電力神崎変電所では、中間変電所および配電用変電所として地域電力供給を担う神崎変電所の概要をご説明いただき、変電設備の実際を学びました。

さらに電圧安定化対策として導入されたSTATCOM (自励無効電力補償装置) について、変換器主回路、制御保護装置、冷却システムなどを見学しました。

火力発電所の廃止による電圧安定性維持の必要性、変圧器タップとの協調制御、夏季多雷時期の運転継続性能、変換器の効率などが理解でき、有意義な見学となりました。

三菱電機 伊丹製作所 見学

三菱電機伊丹製作所では、スマートグリッド実証設備、高電圧・大電流試験設備、開閉機器製造ラインなど、将来のネットワークに向けた研究開発の最前線を見学しました。

スマートグリッド実証設備は、構内を約2周する高圧配電線、系統電源を模擬する発電設備、太陽光発電設備、2次電池など電力貯蔵設備などによって構成されています。

実証試験の様子も見学させていただき、将来の送配電ネットワークを想定して、再生可能エネルギーが大量に導入された場合の、課題抽出や対策技術に関する検証を行っていることが理解できました。



三菱電機 伊丹製作所

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、住友電気工業殿、関西電力殿、三菱電機殿に深く申し上げます。

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。



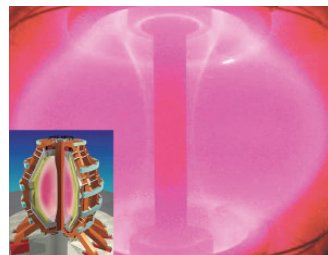
超電導応用

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。



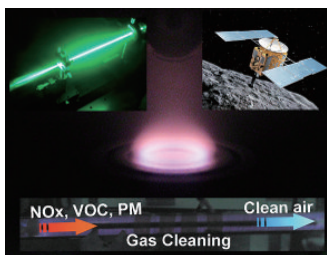
核融合エネルギー開発

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。

