



文部科学省 卓越大学院プログラム

**POWER
ENERGY
PROFESSIONALS**

パワー・エネルギー・プロフェッショナル育成プログラム

Vol.3
November 2019

PEPニュースレター

Power Energy Professionals

ポスターセッションを開催

2019年10月15日、早稲田大学 西早稲田キャンパスにおいてポスターセッションを開催し、7大学14人のPEP生(TD3～TD4年生)が研究発表を行いました。

早稲田大学スマート社会技術融合研究機構(ACROSS)とPEPとの共同企画により、「ACROSS企業と未来の研究／博士人材をつなぐハイレベルセミナー&最先端研究ポスターセッション」として開催され、ACROSSの活動に賛同する企業の研究者、技術者ら約100人が参加しました。通常は企業会員のみ参加できるハイレベルセミナーですが、PEP生は特別に参加でき、この日も、多くのPEP生がセミナーに聴き入っていました。

ポスターセッションでは、PEPから14件、ACROSSから14件の研究発表がありました。どのポスターの前にも次々と人が訪れて熱心に質問し、約1時間のセッションの間、会場は熱気につつまれました。

ポスターを見て回った企業の研究者からは「これからまさに必要となるテーマについて、質の高い研究がそろっている。実用化にかなり近いものから、基礎研究の段階まで、幅が広いのもよい」、「実際の実用化にあたっては、いろいろな問題があるものの、研究の視点とアイデアは独創的で評価できる」など、



■ 多くの人が長い時間をかけて1枚1枚のポスターを見て回った



■ 研究のポイントをアピールするPEP生

研究の今後に期待する声が多くありました。3人の社会人学生のポスターには特に多くの人を訪れていました。実務から得た問題意識を深めた研究に、関心が集まったようです。

参加したPEP生たちは、「実用化の期待の大きさを実感した。

困難を克服して実用化につなげたい」、「具体的な質問が多く、研究のヒントになった」、「PEPのカリキュラムではいろいろな研究者や学生と知り合う機会があるが、今回も新鮮な意見をもらえてよかった」などと話し、研究に対するモチベーションがさらに高まったようでした。



■ 企業の開発担当者に熱心に説明するPEP生

カリキュラム紹介(2)

パワーリソース・オプティマイズ

国際標準化教育

今回は卓越必修科目「パワーリソース・オプティマイズ」の中の共通講義・演習である国際標準化教育について紹介します。

国際標準化を学ぶ重要性

卓越必修科目「パワーリソース・オプティマイズ」は、高機能な分散型パワーリソースを生み出すマテリアル分野と、これらリソース機器群を最適制御・運用する電力システム分野とを、一気通貫で学ぶことができるようにシラバスを設計しており、連携13大学の教員や連携企業の担当者から直接講義を受ける、合宿形式のプログラムです。今年度は2019年9月11日から16日にかけて、早稲田大学Energy Management System (EMS) 新宿実証センターと軽井沢セミナーハウスを会場に実施し、初級はTD1～4年生60人、上級はTD3～4年生35人が履習しました。

海外におけるビジネス展開では、規制・基準、製品規格等を国際標準に準拠させることが必須です。技術で勝っていても、国際標準化で後れを取っているために市場展開で勝てない。そのような状況を打破するためには、技術に精通しながら国際標準規格化を戦略的に推進できる人材が必要です。その重要性に鑑み、本科目では、初級、上級とも全15コマのうち6コマを国際標準化教育に割り当てています。

シミュレーションによりデマンドレスポンスを実習

国際標準化の講義・演習は、早稲田大学EMS新宿実証センター内にある国際標準化教育センターにおいて行われました。初めに石井英雄研究院教授(早稲田大学スマート社会技術融合研究機構(ACROSS)、プログラム担当者)から、エネルギーの最適制御・利用を進めるにあたっての標準化とは何か、なぜ必要なのか、規格化のメリットやデメリット、その戦略など、規格化の基礎に関する講義がありました。

その後、芳澤信哉研究院講師(同機構)と広橋亘研究員(同機構)も指導に加わり、センターに設置されているエアコンや蓄電池、分電盤の実機を使って、需要家側の電力使用抑制を促すデマンドレスポンスの演習を行いました。初級では個々の電気機器の設定や制御を、上級では電力の需給制御シミュレーションを行いました。本演習において用いた各機器



■ EMS新宿実証センター内のデマンドレスポンス自動サーバ (Demand Response Automation Servers) Open ADR 2.0bに準拠
<http://www.waseda.jp/across/validationcenter/>



■ 国際標準化教育センターにおける演習風景

からの情報を統一する通信規格は、ACROSSが経済産業省と共同で整備してきた「ネガワット取引」技術の標準化をもとにしたものであり、研究成果を教育に活用した一例となります。

演習後に提出されたレポートには、「ECHONET Liteを参照し指令通りに動くことはごくごく当たり前のことだが、実際に指令を作って動かすと面白く感じた」、「標準化によって得られる社会的な利益および産業界における利益について一から学ぶことができ、大変勉強になった」、「実際の生活を想定した実機モデルを用いたシミュレーションを行えたことが貴重な経験であり、実際の運用を行う上では、実機の特性を網羅したより詳細なモデルの構築が必要だと思った」、「専門や国籍が違う者同士で議論できたのは貴重な体験であったし、自分の英語能力の低さを実感したので今後頑張っていきたい」、などの積極的な意見がありました。PEP生たちは貴重な体験を通し、エネルギーマネジメントシステムおよび技術の標準化への洞察を深めたようです。



■ 充実した演習を終えて笑顔のPEP生たち

連携大学紹介(2)

今回は高分子化学の立場から、
次世代燃料電池の開発に貢献する
山梨大学・宮武健治教授を紹介します。

高分子化学の可能性に魅せられて

私は、プラスチック(高分子)の機能を追求して、世の中に役に立つ材料に仕上げたいと考えています。もう少し専門的に言うと、高分子の分子構造や集合形態を制御することにより薄膜中のイオンや電子の動きを操り、燃料電池などのエネルギー変換デバイスの高性能化をめざしています。

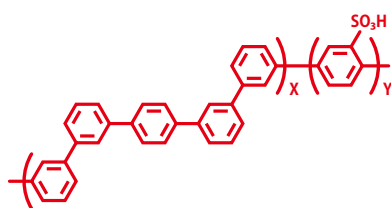
高分子化学には、つなげる分子の組み合わせや並べ方によって、今までにない性質を示す物質を産み出す可能性があります。例えば、私たちの体のなかにあるDNAやタンパク質という高分子はそれぞれ決まった機能をもちますが、これらの構造を明らかにすることにより、さまざまな機能をもつ材料を作り出すことも可能なのです。

高校生の時に化学の先生に勧められて『ナイロンの発見』という本を読み、カロザース博士が「石炭と水と空気から作られ、鋼鉄よりも強く、クモの糸より細い」繊維を発明したことに大変感銘を受けました。この時に、早稲田大学高分子化学研究室(応用化学科 土田・西出研究室(当時))への進学を決意し、以来、高分子の新合成と高機能化を追求する研究を一貫して進めています。

まったく新しい分子構造による材料を発明

最近、これまでにないまったく新しい構造でイオン伝導性と耐久性に優れた高分子材料を発明することに成功しました(図)。現在、自動車会社や電機会社と共同研究を行いながら次世代燃料電池の電解質膜として応用を目指しています。この材料は二次電池や水素製造(水電解システム)にも展開できる可能性があり、幅広く評価を進めています。

基礎的な観点からは、文部科学省科学研究費助成事業「新学術領域研究」に採択された「ハイドロジェノミクス:高次水素機能



安定な結合からなり強靱な薄膜を形成する
分子構造を設計

■ 新たな分子設計指針にしたがい、化学耐久性に優れた柔軟な薄膜(ポリフェニレン系電解質膜)の開発に成功



山梨大学

クリーンエネルギー研究センター 宮武 健治 教授

博士(工学・早稲田大学)。専門は高分子化学。研究が大好きで、休みの日も喜んで研究室に来してしまう。教育においては学生ファーストの楽しく頼りになる先生。大学時代にはバスでアメリカ大陸を横断したという冒険家の一面も。好きな言葉は「唯我独尊」。自分に与えられた使命を理解し、それを果たす努力を怠らないこと、と考える。

による革新的材料・デバイス・反応プロセスの創成」において、薄膜内部および界面における水素のふるまいについての研究を進めています。物理、材料、計算科学など領域の違う分野の研究者たち50~60人が一堂に会して議論することはこれまでにない経験で、違う視点からの考え方や情報を知ることができ、楽しく有意義です。

PEPで自分の研究に対する視野を広げてほしい

2019年9月に軽井沢セミナーハウスで行われたパワーリソース・オプティマイズにおいて、「燃料電池」の講義をしました。燃料電池は高校の教科書にも載っていますし、自動車や家庭用電源として実用化が進められていますので、学生の皆さんもある程度の知識は有しています。他方、今後、日本がエネルギー分野で優位に立つためには、燃料電池の規格の設定、大規模普及、地域や時代に合ったエネルギーベストミックス、などを判断しなければなりません。それが可能な人材を育成することを目的に、最新の情報をお話ししました。

連携13大学の専門(電力系、マテリアル系)や経歴が異なる学生同士が議論することは、刺激的で魅力的な試みです。本学の学生を見ても、エネルギー分野全体を俯瞰的にとらえる視点が身についてきています。PEPの履修にあたっては時間的な困難もあるでしょうが、自分の研究に対する視野を広げるという意味

で、積極的に取り組んでほしいものです。必ずしもプログラム全部を網羅しなくても、ある特定のメニューを追求しつくすということでもよいと考えています。

私の研究室では、学生が自分でアイデアを提案して研究を行うことを重視しています。それが一番楽しいと思いますし、そのためには、各自が研究結果を持ち寄って発表し議論する、毎週のグループミーティングは欠かせません。

トピックス

必修科目集中講義・演習を実施しました

【事業創造演習】

2019年8月7～9日に、早稲田大学軽井沢セミナーハウスにおいて、人社系実習科目である「事業創造演習」を実施しました。学生たちは9チームに分かれてビジネスプランを作成し、最終発表では担当教員が評価を行い、林賞、有村賞、松林賞、大畑賞を選出し、学生が互いに投票しあうオーディエンス賞の選出も行われました。



【高度技術外部実習】

2019年8月19～22日に、高度技術外部実習を実施しました。電力系の学生は(一財)電力中央研究所と(国研)産業技術総合研究所 福島再生可能エネルギー研究所(FREA)、エネ



ルギーマテリアル系の学生は電力中央研究所とJXTGエネルギー(株)において、それぞれ講義と実習を受けました。

【電力・エネルギーマテリアル現場演習】

2019年8月23日に、J-POWER磯子火力発電所を訪ねて、火力発電の現場を見学し、社員の方々より講義を受けました。同発電所は、環境負荷低減とエネルギー効率向上を世界最高水準で両立したコンパクトな都市型石炭火力発電所です。



トピックス

EMIRAビジコン2020 エネルギー・インカレ

エネルギーの視点から未来に着目するメディアEMIRA(エミラ)とPEPがタッグを組んで、「SDGs×エネルギー」をテーマに、ビジネスアイデアを競うコンテストを開催します。最終審査は2020年2月22日、書類審査を通過した5組の公開プレゼンテーションにより行われます。

EMIRAは、株式会社KADOKAWA、東京電力ホールディングス株式会社、株式会社読売広告社の3社で構成する「EMIRA編集委員会」が製作・配信を行うメディアです。

<https://emira-t.jp/bizcon2020/>



トピックス

電気化学会秋季大会に出展しました

2019年9月4～5日に、2019年度電気化学会秋季大会にブース出展し、PEPプログラムの周知活動を行いました。会場は本プログラム連携大学である山梨大学甲府キャンパスで、同大プログラム担当の内田裕之教授が大会実行委員長を務められました。



今後の予定

- ・林泰弘教授(プログラムコーディネーター)、石井英雄研究院教授(プログラム担当者)が雑誌「OHM」で執筆している「電気をよむ・あやつる(第9回)」(2019年11月号)においてPEPが紹介されます。
- ・2019年12月～2020年2月 QF審査を実施します。
- ・2020年2月 沖縄県宮古島で電力・エネルギーマテリアル現場演習を実施します。

Power Energy Professionals Newsletter — November 2019 Vol.3

編集・発行

早稲田大学「パワー・エネルギー・プロフェッショナル(PEP)育成プログラム」事務局

〒169-8555 東京都新宿区大久保3-4-1

TEL : 03-5286-3238

E-mail: pep-info@list.waseda.jp URL: <https://www.waseda.jp/pep/>



早稲田大学
WASEDA University

