CEE Newsletter

No.12
January
2012

東京大学エネルギー工学連携研究センター
Collaborative Research Center for Energy Engineering（CEE）

巻頭言

東京大学　大学院工学系研究科電気系工学専攻 教授
先端電力エネルギー・環境技術教育研究センター センター長
エネルギー工学連携研究センター 運営委員

日髙　邦彦

高電圧工学は電気エネルギーシステムのハードウエアを扱う主要な学問領域であるが、この講義を担当している者としてそのルーツを調べてみた。1912年（大正元年）に鳳ーテブナンの定理で有名な鳳（ほう）秀太郎（ひでたろう）教授が、本学で交流理論の一部として講義を始めたとの記録がある。2012年で100周年を迎える長寿の学問ということになる。

このようなことを思い巡らしていた昨年3月11日に東日本大震災が発生し、その後、福島原子力発電所の事故、電力供給不足による節電生活などが続いてしまった。残った者として何をすべきか、それぞれの立場で自らできることに最善を尽くして取り組み、日本の復興に努めるしかないと私は考える。批判だけでは何も生まれないであろう。

高電圧工学の観点から、この大震災や原発事故を検証してみる。第1にシステム思考の再認識である。高電圧機器の専門家は、どうしても自分の守備範囲である変圧器、遮断器、避雷器など個々の機器の効率や信頼度の向上をまず考えてしまう。それらがつながる発電、送電、配電系などシステム全体の効率や信頼度を俯瞰した上で、各機器がどのように貢献できるか、というようなシステム的なものの考え方が求められている。電気絶縁においては絶縁協調という正にシステム思考の概念が知られており、これからはシステム全体における信頼度協調という概念を再認識しておく必要があろう。

第2に自律分散的な復旧機能の検討である。原因によらずシステムに障害が発生した時に自己復旧や自己修復ができる機能を社会は求めている。またそれを可能とする最小限の独立した電源の確保、更には人間が立ち入ることができないような状況でも作業を行えるようなロボットの開発など、取り組むべき課題はいくらでもあると考える。

第3に機器要素のモジュール化推進という課題である。これは復旧作業の迅速化だけでなく、機器導入時の輸送の容易さや保全の合理化などにもつながると考える。

以上の課題を克服し、更には広範な技術分野の研究者、技術者が連携を取ることにより、日本発の災害にも強い新しいシステムの開発が期待され、またそれを世界の持続的発展にもつなげたい。

電気エネルギーがなくなると時として生命にもかかわり、空気や水と同じように、安全、安心の要であるという意識を絶えず持っておく必要がある。この使命感を忘れずに、信頼性、経済性、環境調和のバランスを取りながら、これからも着実な技術開発を続けていくべきであろう。

Topics

エネルギー・資源・環境研究に関する東京大学の海外拠点

地球規模課題に直結するエネルギー問題は、日本国内だけでの研究で完結することはなく、海外の研究者、研究機関と充実した連携を行うことが不可欠です。エネルギー工学連携研究センターでは、重要なミッションのひとつとして、当センター自身がエネルギー関連研究における国際的な拠点となることを目指しています。一方、東京大学全学としても国際学術交流を積極的に推進しており、国際的な教育・人材交流、共同研究、情報発信の活動をサポートするため、様々な研究分野において多数の海外拠点を有しています（P.4表1）。本稿では、東京大学の海外拠点のなかでエネルギー・資源・環境研究に関係するいくつかの海外拠点を紹介します。

東京大学無錫代表所

大学院工学系研究科・提携先：無錫新区政府（中国・無錫）

http://www.cn.t.u-tokyo.ac.jp/
http://www.oice.t.u-tokyo.ac.jp/wuxi/index.html

東京大学無錫代表所は、全学拠点である北京代表所と連携し、工学系研究科の中国研究拠点として、中国大学・研究機関・産業界との学術研究・開発に関する交流と人材育成を推進することを目的として2005年に設置された。学生の居室、教員、研究員の居室、会議室などで構成され、50平米の通常実験室、150平米のクラス1000クリーンルーム等を有し、各種共同研究が実施できる体制を提供している。現在のところ、環境・エネルギー問題に関する交流・シンポジウムの開催、鉛フリー実装技術や環境分析などの環境技術に関する日中間の産学連携研究の実施をはじめ、中国の大学・企業・政府との情報交換や人材交流のサポートを行っている。

無錫代表所のビルと実験室

グローバルCOE原子力（GoNERI）交流室

大学院工学系研究科・提携先：カリフォルニア大学バークレー校（米国・カリフォルニア州）

http://goneri.nuc.berkeley.edu/index.html

東京大学グローバルCOEプログラム「世界を先導する原子力教育研究イニシアチブ」（GoNERI：Global COE program “Nuclear Education and Research Initiative”）の一環として、カリフォルニア大学バークレー校や米国の関係機関との連携を推進するために設置された。インターネット会議システムを利用したカリフォルニア大学バークレー校原子力工学専攻との双方向講義の実施、現地における国際サマーセミナーやワークショップの開催など、教育・研究の国際連携拠点として活動している。

福島事故を省察する原子力社会論サマースクール
（2011年7月31～8月5日、カリフォルニア大学バークレー校に隣接するDavid Brower Centerにて）

東京大学生産技術研究所ホーチミン市工科大学分室（東大生研ホーチミン分室）

生産技術研究所・提携先：ホーチミン市工科大学（ベトナム・ホーチミン市）

http://www.iis.u-tokyo.ac.jp/branch_office/top-j.html

生産技術研究所とホーチミン市工科大学（HCMUT）化学工学部の間で結ばれたバイオマス資源の持続可能な利活用に向けた研究・教育を相互に協力して推進する合意書（2006年2月締結）に基づき、研究拠点として「東大生研HCMUT分室」を設置した。試験用機材や分析装置などのバイオマス研究設備を提供するとともに、ビデオ会議システムを備えたコミュニケーション環境を備えている。現在、ベトナムおよび東南アジアにおけるバイオマス利活用に関する国際共同研究が展開されており、JST/JICA SATREPSによる研究プロジェクト「持続可能な地域農業・バイオマス産業の融合」（2009-2014年）の拠点としても利用されている。

JST/JICA SATREPS「持続可能な地域農業・バイオマス産業の融合」におけるバイオマスリファイナリー技術の共同研究

東京大学生産技術研究所トロント大学オフィス（東大生研北米拠点）

生産技術研究所・提携先：トロント大学（カナダ・トロント）

http://rmo.iis.u-tokyo.ac.jp/global/news/200610/toronto_branch/index_j.html
http://susmat.iis.u-tokyo.ac.jp/

本オフィスは、生産技術研究所のグローバル連携研究拠点網構築事業の一環として、北米における研究拠点として役割を果たすことを目的として2006年に設置された。これまで、トロント大学応用理工学部と生産技術研究所サステイナブル材料国際研究センターのメンバーを中心とした、“Consortium on Sustainable Materials”（略称COSM）と称する共同研究ユニットをとして、持続可能な材料に関する共同研究や国際ワークショップが実施されている。

オフィス開設記念式典の様子

東京大学生産技術研究所昆明理工大学分室（東大生研昆明分室）

生産技術研究所・提携先：昆明理工大学（中国・昆明）

http://susmat.iis.u-tokyo.ac.jp/

生産技術研究所と中国昆明理工大学の間で交わされた共同研究協定（2008年2月）に基づき、昆明理工大学真空冶金学科内に東大生研分室が開設された。ここでは、太陽電池級シリコンの精製技術の開発を中心に、上述のCOSM共同研究ユニットの研究が実施されている。

本共同研究活動の一環として実施した「金属・材料プロセスにおけるエネルギー・環境問題に関する日中フォーラム」（2009年9月28～29日）

表1　東京大学の海外拠点一覧（東京大学国際本部HPより：http://dir.u-tokyo.ac.jp/kokusai/kyoten.html）

（平成22年5月1日現在）

	部局名	拠点名称	所在地	提携大学等
1	全学	東京大学北京代表所	中国・北京	北京市
2	全学	東大-イェールイニシアティブ	米国・コネチカット州	イェール大学
3	全学	東京大学ロンドン拠点	英国・ロンドン	日本学術振興会ロンドン研究連絡センター
4	大学院工学系研究科	東京大学無錫代表所	中国・無錫	無錫新区政府
5	大学院工学系研究科 附属水環境制御研究センター	東南アジア水環境制御研究センター	タイ・バンコク	アジア工科大学院
6	大学院工学系研究科	グローバルCOE原子力（GoNERI）交流室	米国・カリフォルニア州	カリフォルニア大学バークレー校
7	大学院理学系研究科	アタカマ天文台（TAO）	チリ・サンティアゴ	
8	大学院理学系研究科	CERN内、東京大学ASACUSA研究グループ （早野研）オフィス及び実験室	スイス・ジュネーブ	欧州原子核研究機構
9	大学院理学系研究科	ミシガン州立大学における 東京大学エキゾチックフェムトシステム海外ラボラトリ	米国・ミシガン州	ミシガン州立大学
10	大学院農学生命科学研究科	東京大学生物多様性・生態系再生研究拠点	モンゴル・ウランバートル	モンゴル国立農業大学
11	大学院総合文化研究科	東京大学リベラルアーツ南京交流センター	中国・南京	南京大学
12	大学院総合文化研究科	南イタリアローマ時代遺跡調査研究拠点	イタリア・ナポリ	ナポリ"スオール・オルソラベニンカーサ"大学
13	大学院情報理工学系研究科	DR-アムステルダム	オランダ・アムステルダム	サラアムステルダム （コンピュータ　アンド　ネットワーク）
14	大学院情報理工学系研究科	DR-ITER	フランス・カダラッシュ	ITER（International Fusion Energy Organization）
15	医科学研究所	東京大学-中国科学院連携研究室	中国・北京	中国科学院
16	医科学研究所	中国農業科学院ハルビン獣医研究所ハルビン拠点	中国・ハルビン	中国農業科学院ハルビン獣医研究所
17	医科学研究所	東京大学医科学研究所北京プロジェクトオフィス	中国・北京	中国科学院
18	医科学研究所 【責任機関：長崎大学】	新興・再興感染症臨床疫学研究拠点	ベトナム・ハノイ	国立衛生疫学研究所
19	医科学研究所 【責任機関：神戸大学】	神戸大学新興・再興感染症国際共同研究拠点	インドネシア・スラバヤ	アイルランガ大学
20	地震研究所	東京大学地震研究所中国オフィス	中国・北京	中国地震局地質研究所
21	東洋文化研究所	東京大学アジア地域研究シンガポール拠点	シンガポール・シンガポール	国立シンガポール大学
22	東洋文化研究所	楡林学院生態文化回復センター	中国・楡林	楡林学院
23	東洋文化研究所	東京大学アジア地域研究韓国成均館大学拠点	韓国・ソウル	成均館大学
24	東洋文化研究所	アジア歴史学交流站	中国・北京	北京大学
25	社会科学研究所	東京大学社会科学研究所北京研究基地	中国・北京	中国社会科科学院
26	生産技術研究所	東京大学生産技術研究所マイクロメカトロニクス国際研究センターパリオフィス （東大生研欧州拠点）	フランス・パリ	フランス国立科学研究センター
27	生産技術研究所	RNUS：都市基盤の安全性向上のための連携研究拠点 （東大生産研バトゥンタニ分室）	タイ・バトゥンタニ	アジア工科大学院
28	生産技術研究所	東京大学生産技術研究所ホーチミン市工科大学分室 （東大生産研ホーチミン分室）	ベトナム・ホーチミン	ホーチミン市工科大学
29	生産技術研究所	BNUS：都市基盤の安全性向上のための南アジア研究開発拠点 （東大生産研ダッカ分室）	バングラデシュ・ダッカ	バングラデシュ工科大学
30	生産技術研究所	都市基盤の安全性向上のための連携研究拠点 （東大生産研アジア拠点）	タイ・バンコク	チュラロンコン大学
31	生産技術研究所	東京大学生産技術研究所トロント大学オフィス （東大生産研北米拠点）	カナダ・トロント	トロント大学
32	生産技術研究所	東京大学生産技術研究所昆明理工大学分室 （東大生産研昆明分室）	中国・昆明	昆明理工大学
33	生産技術研究所	東京大学生産技術研究所先進モビリティ連携研究センターブリスベーンオフィス （東大生研ブリスベーン分室）	オーストラリア・ブリスベーン	クイーンズランド工科大学
34	生産技術研究所	東京大学生産技術研究所海中工学国際研究センターインド事務所 （東大生研デリー分室）	インド・デリー	WWF-India
35	生産技術研究所	東京大学生産技術研究所海中工学国際研究センターインド事務所 （東大生研ナローラ分室）	インド・ナローラ	WWF-India
36	宇宙線研究所	東京大学宇宙線研究所チャカルタヤ山宇宙物理観測拠点	ボリビア・チャカルタヤ山	サンアンドレス大学
37	宇宙線研究所	東京大学宇宙線研究所国際高エネルギー天体物理学観測拠点	オーストラリア・ウーメラ	アデレード大学
38	宇宙線研究所	東京大学宇宙線研究所チベットASガンマ観測拠点	中国・チベット・ヤンバーチン	中国科学院
39	宇宙線研究所	東京大学宇宙線研究所最高エネルギー宇宙線観測拠点	米国・ユタ州・デルタ	ユタ大学
40	宇宙線研究所	東京大学宇宙線研究所Ashraマウナロア観測拠点	米国・ハワイ	ハワイ大学ヒロ校
41	先端科学技術研究センター	ケンブリッジ大学クレアホール	イギリス・ケンブリッジ	ケンブリッジ大学
42	医学教育国際協力研究センター	東京大学医学教育共同研究センター（カブール医科大学）	アフガニスタン・カブール	カブール医科大学
43	素粒子物理国際研究センター	CERN内、東京大学素粒子物理国際研究センターオフィス	スイス・ジュネーブ	CERN（欧州原子核研究機構）
44	素粒子物理国際研究センター	PSI内、東京大学素粒子物理国際研究センターオフィス	スイス・フィリゲン	ポールシェラー研究所

（エネルギー工学連携研究センター　望月和博）

研究室紹介

高電圧工学のフロンティアを目指す

日髙・熊田・池田研究室（大学院工学系研究科 電気系工学専攻）

いつも研究室紹介文の文頭には次の一文を掲げている。『高電圧・放電現象はいつの時代も神秘的な魅力を提供してくれる。これを解き明かすことによって、ナノメータの電子デバイスの作製から数千km の電力輸送ネットワークの構築、更には地球規模、宇宙規模の環境問題に対して、絶えず有効な原理や技術を創出し続けている。』

こうした理念に基づき、電気エネルギーに軸足を置きつつ、高電圧・放電現象を対象として、計測手法の開発、物理現象の解明、現象の工学的制御、そして新しい応用分野の創出などの研究テーマに取り組んでいる。

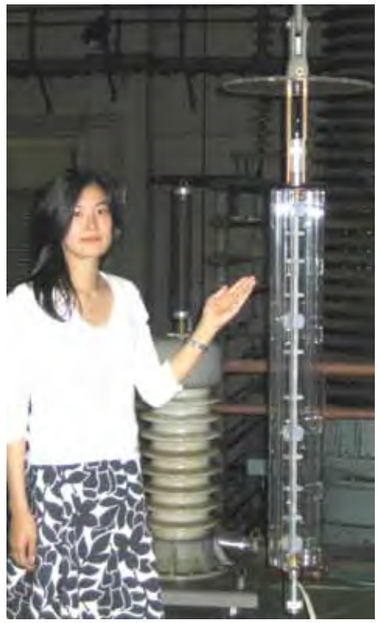

図1　ポッケルス500kV高電圧測定器と熊田准教授

計測は、高電圧工学における基盤技術の一つである。電気光学効果やレーザ波面計測、さらにはTHz 波やMEMSを利用した計測など、最先端の手法を利用して高電圧、放電計測に取り組んでおり、それらの代表例を以下に紹介しておく。

●オプトエレクトロニクスを活用した先進センシング

電気光学ポッケルスセンサは、放電空間中の電界測定に初めて応用されたオプトエレクトロニクス・センサである。従来不可能であった高電圧の直接測定を可能にし、更に直流から100MHzまでの広周波数帯域をもつ新型のポッケルスセンサを次々に開発している。また、気体そのものが有する電気光学効果を利用すると、レーザ光を伝搬させるだけでその空間の電界が非接触で測定できる。こうした理想的な測定法を見出し、世界で最初にそれを実証することに成功している。シャックハルトマン型レーザ波面計測を用いると、放電プラズマの電子密度分布を高い時間、空間分解能で測定できるが、現在までに、感度を従来型の100倍程度改善することに成功している。

●マイクロセンサの開発

電子素子やMEMSの微細化、集積化が進むなか、微小な空間、界面の絶縁特性の把握が強く求められている。ナノ・マイクロ技術を駆使し、界面上を進展する放電現象を分解能3μmで測定するセンサの開発を行っている。

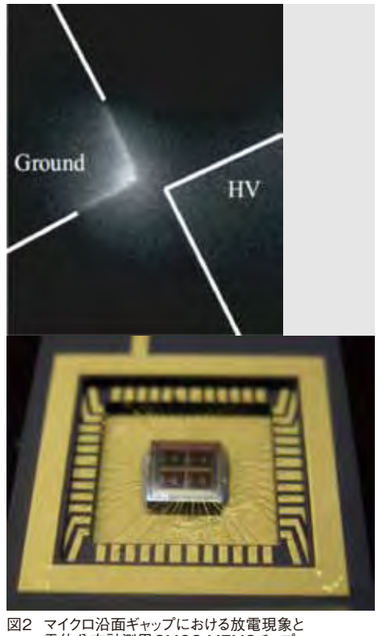

図2　マイクロ沿面ギャップにおける放電現象と
電位分布計測用CMOS-MEMSチップ

神秘的な放電現象には未解明な点が多く、その制御や利用を進めるために、放電機構の解明に向けた研究を行っており、その代表例を紹介しておく。

●SF_6ガスに代わる新しいガス及びその混合ガスの放電機構

優れた特性を有するSF_6ガスも、地球温暖化ガスに指定され

るなどいくつかの弱点が見いだされている。この弱点を克服できる新たなガスとしてCF_3Iガスに注目し、研究を開始したところである。CF_3Iガスは温室効果への寄与が極めて低く、しかもN_2を40%まで混合してもなお純粋SF_6ガスと同等の高い絶縁性能を示しており、興味深いガスである。この研究を推進するために、電圧立ち上がり時間16ns, 10μs経過後の減衰率2.5%以下、最大波高値200kVという理想的な急峻方形波高電圧発生器(SPURT)を導入した。

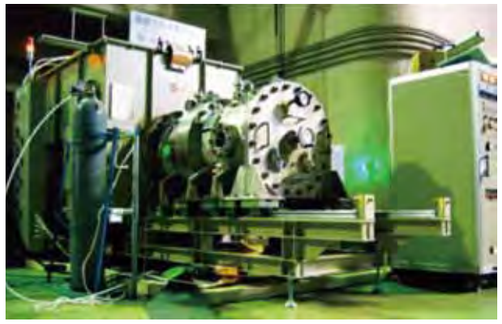
図3　急峻方形波高電圧発生器(SPURT)

高電圧工学を応用したパワー機器、特に時代の要請に応え得るスマートで環境に優しいパワー機器技術の開発にも取り組んでおり、その代表例を紹介しておく。

●超電導機器における電気絶縁

超電導を利用して電気エネルギーの輸送や制御をコンパクトで経済性よく行おうとすると、電流密度の上昇だけでなく、数十～数百kVの高電圧とのベストミックスが必要となる。長年、高温超電導技術の実用化を念頭に置いた絶縁方式の最適化に挑戦しており、現在は、高温超電導ケーブルにおいて採用されている絶縁紙と液体窒素との複合絶縁方式について検討を行っている。

●マイクロ波によるPCB無害化

近年、マイクロ波(2.45GHz)照射によるPCB無害化処理が注目されているが、その化学反応促進機構は未だ解明されていない。PCBの誘電加熱、触媒上におけるヒートスポット形成、触媒表面の放電に着目し、それらの測定から無害化のメカニズムに迫るデータを次々と得ている。

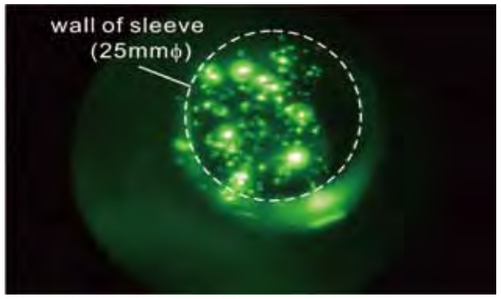

図4　マイクロ波照射下のPCB処理溶液中におけるRF放電

受賞報告

韓　榮培、鹿園直毅 (鹿園研究室)	平成22年度日本伝熱学会学術賞 マイクロ管内液膜厚さの測定及びその予測手法に関する研究 受賞日：平成23年6月2日
崔　復圭 (堤研究室)	第4回 GSC Student Travel Grant Awards 燃料電池と二次電池を一体化したFuel Cell/Battery (FCB) システムの開発 受賞日：平成23年6月2日
苷蔗寂樹 (堤研究室)	平成22年度化学工学会研究奨励賞【玉置明善記念賞】 エクセルギー再生の原理に基づいた省エネルギーなプロセス設計手法の開発 受賞日：平成23年9月15日
菅野大輔、松崎勝久、鹿園直毅、 笠木伸英 (鹿園研究室)	日本機械学会熱工学部門講演論文表彰 FIB-SEM再構築構造を用いたSOFC燃料極の三次元数値シュミレーション 受賞日：平成23年10月31日
鹿園直樹、矢部充男 (鹿園研究室)	東京大学―コマツ　産学連携実用化賞 ラジエータの高性能化に関する研究 受賞日：平成23年11月10日
国立大学法人東京大学 日冷工業株式会社 (鹿園研究室)	文部科学大臣奨励賞 気液分離器および気液分離器を備えた冷凍装置の発明 受賞日：平成23年11月25日
小谷　唯 (堤研究室)	平成23年度日本エネルギー学会奨励賞 自己熱再生に基づく磁気熱循環システム 受賞日：平成24年2月28日(予定)

アブダビ石油大学と東京大学との連携事業

エネルギー工学連研究センターの研究設備の見学会

The promotion of the international collaboration between Abu Dhabi The Petroleum Institute (PI) and The University of Tokyo (UT)

表記、「アブダビ石油大学と東京大学との連携事業」は、経済産業省の「国際資源開発人材育成事業(石油・天然ガス分野)」の実行課題である「資源開発人材育成プログラムの開発・実証」(JOGMEC)の一環として、エネルギー・資源フロンティアセンター(FRCER)を中心に、先端電力エネルギー・環境技術教育研究センター(APET)とエネルギー工学連携研究センター(CEE)の3センターが連携して実施している。共同研究や学生の留学やインターンシップを推進するための大学間協定の締結を念頭に置き、相互交流、情報交換を進めている。PIの工学部長Youssef Abdel-Magid教授以下、教員・学生(総勢15名)を日本に招き、2011年12月1～6日の日程で、情報交換・意見交換のためのワークショップや研究室の見学会、一般公開のシンポジウム「アラブ首長国連邦と日本とのエネルギー分野における学術交流の架け橋」(http://www.frcer.t.u-tokyo.ac.jp/event/sympo1205top.html)等を開催した。

その一環で、12月2日、PIのメンバーが生産技術研究所を訪問し、エネルギー工学連研究センターの研究設備の見学、野城所長との意見交換を行った。将来のスマートハウスを想定した実験住宅「COMMAハウス」をはじめ、各研究室における研究を紹介しながら議論を進めた。

生産技術研究所所長室にて

第11回 CEEシンポジウム
「物質・エネルギー統合モデルによる物質・エネルギー環のデザインとエネルギー技術戦略」

平成23年10月7日、第11回目となるCEEシンポジウムが東京大学生産技術研究所コンベンションホールで開催されました。当日は約150名もの参加者にご来場いただき、国内外の物質の生産と消費エネルギーの供給と需要のあり方について講演が行われました。

プログラムは7件あり、その後のパネルディスカッションでは活発な議論が交わされました。当日の講演内容は以下の通りです。

新しい物質・エネルギー統合モデルの構築に向けて
東京大学エネルギー工学連携研究センター　教授　藤井康正

グリーンイノベーションとエネルギー技術戦略
東京大学エネルギー工学連携研究センター　センター長・教授　堤　敦司

世界の素材フロー・ストックの動的モデルの開発
東京大学大学院工学系研究科　准教授　松野泰也

応用一般均衡モデルによるエネルギー技術評価
東京大学大学院新領域創成科学研究科　准教授　吉田好邦

エネルギー・資源論の視点から社会システムのあり方
東京大学大学院工学系研究科エネルギー・資源フロンティアセンター　准教授　松島　潤

エネルギーモデルから見た物質・エネルギー循環の分析可能性
東京大学大学院工学系研究科　助教　小宮山涼一

エネルギー需給とエネルギーインテグレーション
東京大学エネルギー工学連携研究センター　特任教授　荻本和彦

パネルディスカッション

地球環境問題を解決するために、持続可能なエネルギーの導入促進、省エネルギー技術の開発、二酸化炭素回収・貯留（CCS）が重要であると考えられています。しかしながらこれらの個別技術革新や制度改革だけでは不十分であり、物質とエネルギーの生産と消費のありかたを見直し、エネルギー消費そのものを大幅に低減する必要があると考えられます。この問題に対する東京大学における取組として多岐に渡る分野が協力し、物質・エネルギー環の実現に向けて日々努力を行いっています。本シンポジウムにおいて、そのプロジェクトの進展と具体的なエネルギー技術戦略の報告を行いました。

前半では、エネルギー工学連携研究センターの藤井教授と堤センター長より最適化型エネルギーモデルの課題や応用一般均衡モデルの課題などの問題が提起され、物質・エネルギー統合に向けた他部門モデルの必要性が解説されました。それらの課題に対する個別技術の紹介や鋼材などの素材フロー・ストック動的モデルが紹介されその可能性について評価した結果について報告がなされました。また、モデルを用いて低炭素技術の普及シミュレーションにより個別技術、社会政策のミクロへの影響といった社会的受容性を評価していました。

後半では、エネルギー・資源フロンティアセンターの松島准教授によりエネルギー・資源論におけるエネルギー収支的視点の評価方法の説明を受けました。ここでは特に物質とエネルギーの生産と消費のありかたを見直し、エネルギー消費を大幅に低減した社会システムの必要性について語られました。さらには、これまでに提案されたモデルの評価を行い、今後需要が高まると考えられるエネルギーモデルの開発への課題；新興国の経済発展に伴う資源制約や、日本の経済成長戦略、財政政策についての配慮をも考慮に入れたモデル構築と、定量的な議論に基づいた持続可能かつ実行可能な社会経済の発展の道筋を示すことが必要であることが浮き彫りにされました。

パネルディスカッションにおいては各先生方と聴衆の間において物質・エネルギーの今後のあり方、評価指標、社会について即効性のある短期の取り組みと将来を見据えた中長期の目標といった内容について活発に議論や意見交換が行われ、討論がまとめられました。

第3回 東大エネルギー・環境シンポジウム
「エネルギーと環境の調和した発展を求めて」

2011年11月4日（金）にエネルギー工学連携研究センター、先端エネルギー変換工学寄付研究部門、低炭素社会実現のためのエネルギー工学寄付研究ユニットの主催により、第3回東大エネルギー・環境シンポジウム「エネルギーと環境の調和した発展を求めて」を安田講堂にて開催し、各方面から約800名の方々に参加いただいた。

プログラム

第1部　地球温暖化問題の現状と動向

①日本を取り巻く環境と進むべき道
東京大学大学院新領域創成科学研究科　特任教授
キヤノングローバル戦略研究所　理事・研究主幹　湯原哲夫

②地球温暖化問題の科学と総合的対応の必要性
東京大学　名誉教授／海洋研究開発機構　特任上席研究員　松野太郎

第2部　エネルギーと環境の調和ある発展

③震災後のエネルギー危機と大学
東京大学　理事・副学長　前田正史

④日本のエネルギーと環境政策を如何に進めるべきか
キヤノングローバル戦略研究所　理事長　福井俊彦

⑤エネルギー・環境問題における学術の役割
東京大学　名誉教授／地球環境産業技術研究機構　理事・研究所長　山地憲治

第3部　産業界としていかに実現を目指すか

⑥福島第一原子力発電所の事故と対応について
東京電力株式会社　代表取締役副社長　相澤善吾

⑦震災後のエネルギー需給展望と対応技術
三菱重工業株式会社　代表取締役常務執行役員　和仁正文

⑧創発的破壊：日本のパラダイム・チェンジ
一橋大学　イノベーション研究センター長・教授　米倉誠一郎

⑨3.11後のエネルギー対策 --- 禍を転じて福となせ ---
東京大学生産技術研究所　特任教授　金子祥三

3.11東日本大震災という未曽有の事態に直面し、我が国のエネルギーのあり方が大きく変わろうとしている状況の中で、どのようにして持続的な経済成長が可能なのか、また温暖化を中心とする地球環境問題は全世界的課題であり、我が国固有の事情にかかわらず対応していかなければならないということを各講師に論じていただいた。

野城智也生研所長の開会の挨拶に続いて第1部では、湯原哲夫特任教授／キヤノングローバル戦略研究所理事・研究主幹、松野太郎名誉教授／海洋研究開発機構特任上席研究員に地球温暖化問題の正しい理解のための情報と現在の内外の状況を説明いただいた。第2部では、前田理事・副学長から今回の大震災に対する東京大学の対応を紹介いただいた後、2009年にCO_2 15%削減案を取りまとめられた前日銀総裁でキヤノングローバル戦略研究所理事長の福井俊彦氏、RITEの理事・研究所長をしておられる山地憲治名誉教授にエネルギーと環境を調和させる基本的な考え方について講演いただいた。さらに第3部では、東京電力（株）相澤善吾副社長、三菱重工業（株）和仁正文常務、一橋大学イノベーション研究センター長の米倉誠一郎教授、最後に金子祥三特任教授により、経済性と両立させながらいかに目標を達成していくのか産業界からその打ち手について紹介を行った。

（先端エネルギー変換工学寄付研究部門　金子祥三）

第12回 CEEシンポジウム
「日本のエネルギー戦略を考える」

主　催：東京大学エネルギー工学連携研究センター（CEE）
共　催：東京大学先端電力エネルギー・環境技術教育研究センター（APET）
　　東京大学エネルギー・資源フロンティアセンター（FRCER）
日　時：2012年1月27日（金）　10:30 ～ 18:00　（受付開始 10:00）
会　場：東京大学生産技術研究所　コンベンションホール（An棟２階）

趣旨

3.11の東日本大震災は、被災地における大規模なエネルギー供給支障、福島第一原子力発電所事故、計画停電、電気の使用制限などを引き起こし、我が国のエネルギー需給のあり方について、エネルギー基本計画の見直しを始めとする様々な検討・議論が並行して行われている。

エネルギーは、あらゆる社会経済活動を支えるインフラであり、エネルギーの需給は、今日、明日から10年後、100年後など、あらゆる時点で持続可能であることが求められる。この実現のためには、持続可能性を構成する経済性、環境性、安全性・供給安定性を確保できる、実行可能なエネルギー需給の姿を考える必要がある。

CEEでは、2008年の設立以来、学内外の諸機関の連携のもと、エネルギーに関する様々な研究への取り組み、発信を行い、第11回CEEシンポでは、「物質・エネルギー環」というエネルギーと物資を統合した将来の究極的な姿を考えた。第12回CEEシンポでは、3.11東日本大震災からの教訓を含め、日本のエネルギー需給についての戦略を考える。資源小国である日本の中長期のエネルギー戦略において、資源・環境制約の加重も大きくなってゆく中で、安定なエネルギー供給を実現するための特効薬を見出すのは決して簡単ではない。本シンポジウムでは、技術開発、設備形成・運用、制度整備など様々な分野からの講演およびパネルディスカッションを通して、エネルギー需給における持続可能性を実現するための様々な視点を提示し、我が国のエネルギー戦略についての議論を行う。

プログラム

10:30 - 10:40　開会あいさつと趣旨説明
10:40 - 11:10　化石エネルギー資源とCCS
　　東京大学大学院工学系研究科　エネルギー・資源フロンティアセンター　教授　佐藤光三
11:10 - 11:30　大規模火力発電の高効率化
　　東京大学エネルギー工学連携研究センター　特任教授　金子祥三
11:30 - 11:50　集中電源の機能向上について
　　東京大学エネルギー工学連携研究センター　特任教授　橋本　彰
11:50 - 12:20　原子力エネルギーの貢献
　　東京大学大学院工学系研究科原子力国際専攻　教授　田中　知
12:20 - 12:40　バイオマス資源活用の考え方とその可能性
　　東京大学エネルギー工学連携研究センター　特任准教授　望月和博
12:40 - 13:40　休　憩
13:40 - 14:10　分散電源の可能性　SOFC開発状況
　　JX日鉱日石エネルギー㈱　新エネルギーシステム事業本部
　　システムインテグレート推進事業部　副部長　南條　敦
14:10 - 14:40　再生可能エネルギーの可能性
　　東京大学大学院工学系研究科 機械工学専攻　教授　荒川忠一
14:40 - 15:00　空調・給湯の省エネルギーの可能性
　　東京大学エネルギー工学連携研究センター　教授　鹿園直毅
15:00 - 15:20　新エネの前に省エネを ― 住宅・ビルにおける省エネルギー・需給調整ポテンシャル ―
　　東京大学エネルギー工学連携研究センター　准教授　岩船由美子
15:20 - 15:40　エネルギー / 電力の需給のケース検討
　　東京大学エネルギー工学連携研究センター　特任教授　荻本和彦
15:40 - 16:00　休　憩
16:00 - 17:55　パネルディスカッション
　　（財）地球環境産業技術研究機構（RITE）　理事・研究所長　山地憲治
　　資源エネルギー庁長官官房総合政策課　需給政策室長　田中一成
　　各講師
17:55 - 18:00　閉会の辞
18:10 - 19:30　意見交換会　　コンベンションホール・ホワイエ

■ 参加費：無料
■ 要旨集代：2,000円（学生無料）　　当日、受付にてお支払ください。
■ 意見交換会費：3,000円（学生無料）　　当日、受付にてお支払ください。

第11回 コプロワークショップ
エネルギー・物質の併産（コプロダクション）およびエクセルギー再生による革新的省エネルギーと次世代産業基盤の構築

主　催：東京大学エネルギー工学連携研究センター（CEE）
協　賛：東京大学エネルギー・資源フロンティアセンター（FRCER）
　　東京大学先端電力エネルギー・環境技術教育研究センター（APET）
　　化学工学会エネルギー部会、日本エネルギー学会、日本機械学会、日本化学会、
　　エネルギー・資源学会、日本鉄鋼協会
日　時：平成24年2月2日（木）　10：00 ～ 17：30（受付開始時刻は9：30）
場　所：東京大学生産技術研究所コンベンションホール（An棟2階）

趣旨

従来のエネルギー有効利用の原理であるエネルギーカスケーディングに代わるエネルギー利用原理として、劣質化したエネルギーを再生させ循環利用する「エクセルギー再生」を提案してきた。熱エネルギー利用において、従来は燃料を燃焼させて熱を発生させそれで加熱していたのに対して、一切加熱することなく熱を循環利用する自己熱再生させる。これによって、燃焼加熱に比べてエネルギー消費を1/5～1/20と革命的に削減することが出来る。本ワークショップでは、世界初の自己熱再生型バイオエタノール蒸留などの多くの開発事例を紹介する。

自己熱再生技術は、ほぼ全てのプロセスに適用することが可能であり、加熱炉・ボイラーをコンプレッサーと熱交換器で置き換え、産業基盤、物質生産とエネルギー生産のあり方を根底から変革できる。この物質とエネルギーの併産（コプロダクション）体系と産業技術戦略について議論する。

プログラム

10:00 - 10:05　開会の挨拶

10:05 - 10:45　**エネルギーカスケーディングからエクセルギー再生へ**
従来のエネルギー有効利用原理であったエネルギーカスケーディングから、劣質化したエネルギーを再生してエネルギーを循環利用するエクセルギー再生へパラダイムシフトすることにより大幅な省エネルギー・低炭素化が達成できる。
（東京大学エネルギー工学連携研究センター　堤　敦司）

10:45 - 11:10　**自己熱再生型バイオエタノール蒸留プロセスの開発**
自己熱再生原理を適用したバイオエタノールの蒸留装置を世界で初めて開発し、エネルギー消費を従来プロセスの1/6に低減させることに成功したので報告する。
（新日鉄エンジニアリング　木内崇文）

11:10 - 11:35　**圧縮機の現状と展望**
エクセルギー再生では、圧縮機が重要な要素技術となる。ここでは圧縮機技術の現状と将来の展望を述べる。
（神戸製鋼所・機械研究所　西村　真）

11:35 - 12:00　**自己熱再生に基づく磁気熱循環システム**
自己熱再生では加熱炉の替わりに圧縮機を用いて圧縮仕事を加えて熱を循環利用している。ここでは磁気熱量効果を利用した新しい熱循環システムを提案する。
（東京大学大学院機械工学専攻　小谷　唯）

12:00 - 13:00　休憩

13:00 - 13:30　**革新的自己熱再生型化学吸収 CO_2 分離技術**
CCSにおけるエネルギー消費は8割近くがCO_2分離によるもので、CO_2分離の省エネルギー化が課題である。Pre-Combustion、Post-Combustionに自己熱再生化することで、従来のエネルギー消費を1/3以下に引き下げられることを示す。
（東京大学エネルギー工学連携研究センター　岸本　啓）

13:30 - 14:00 **ヒートポンプ加熱を超える革新的省エネルギー型熱循環モジュールの研究開発**

省エネ効果が高いヒートポンプ方式よりも自己熱再生による乾燥方式の方が大幅に省エネ効果が見込める。適用先としては、乾燥や蒸発・濃縮、セメントの養生、滅菌・消毒、海水淡水化、蒸留など将来的な波及効果は非常に大きいと考えられる。

（大川原化工機　大川原正明）

14:00 - 14:30 **自己熱再生乾燥プロセス**

褐炭、バイオマスなどは、燃焼効率の低下・輸送費用の増大の問題を解決するため、乾燥工程が適用される。しかし、乾燥工程では大量のエネルギーが消費されている。そこで従来型乾燥プロセスに自己熱再生を適用することで、従来のエネルギー消費量を 1/4 以下に低減する。

（東京大学大学院機械工学専攻　劉　玉平）

14:30 - 15:00 **石油精製・石化分野における自己熱再生技術の展開**

石油精製・石化分野では、原油蒸留塔を始め多くの蒸留プロセスが用いられており、これに自己熱再生を適用することでエネルギー消費を約 1/8 まで低減させることができる。ここでは自己熱再生蒸留プロセスについて解説するとともに石油精製・石化におけるコプロダクションによるグランドデザインについて述べる。

（東京大学エネルギー工学連携研究センター　苷蔗寂樹）

15:00 - 15:20 コーヒーブレーク

15:20 - 17:00 **パネルディスカッション「グリーンイノベーションによる我が国の産業技術戦略」**

（経済産業省　渡邉政嘉氏）
（東京工業大学　赤井　誠氏）
（エクセルギー工学研究所　堤香津雄氏）
（新日本製鐵　磯原豊司雄氏）
（産業総合技術研究所　中岩　勝氏）
司会（東京大学エネルギー工学連携研究センター　堤　敦司）

17:00 - 17:30 総括討論

日　時：平成24年2月2日（木）　10：00 ～ 17：30（受付開始時刻 9：30）
場　所：東京大学生産技術研究所　コンベンションホール（An棟 2階）
http://www.iis.u-tokyo.ac.jp/access/access.html
定　員：250名（定員になり次第締め切りとさせていただきます）
参加費：無料（要事前登録）　要旨集代：2,000円（学生無料）　意見交換会費：3,000円（予定）

■お申込み：ホームページのWeb申込みフォームよりご登録ください。
http://www.energy.iis.u-tokyo.ac.jp
■お問合せ：東京大学エネルギー工学連携研究センター（CEE）　本間聖子（honma@iis.u-tokyo.ac.jp）
電話：03-5452-6727　ファックス：03-5452-6728

【お願い】
CEE Newsletterの記事を転載または引用する際には、掲載する刊行物にその旨を明記し、該当刊行物を東京大学エネルギー工学連携研究センター事務局までお送りくださいますようお願いいたします。

CEE Newsletter　No.12　2012年1月25日
編集・発行
東京大学エネルギー工学連携研究センター
〒153-8505　東京都目黒区駒場4-6-1　東京大学生産技術研究所内
TEL：03-5452-6899　FAX：03-5452-6728
http://www.energy.iis.u-tokyo.ac.jp/index.html