CEE Newsletter

No.8
October
2010

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
研究科長　**北森　武彦**

ミクロコスモスとでも言えるほど広大な学問分野を包含する本学工学部・工学系研究科にいて、工学の本質を問われて答えに窮すること度々ですが、敢えて答えなければならないときには「科学技術において、一つ一つが深くそれでいて多彩な伝統disciplineと、社会や自然界における多様な課題に対して即時即効的に対応できる柔軟な方法論と精神を持ち合わせた学問領域、と私は思います」と答えることにしています。そして、それを教育研究組織として具現化しているのが工学部と工学系研究科だと思います。

エネルギー、資源、環境の問題はまさしく人類の歴史が生んだ社会と自然界の課題であり、工学の諸分野も力を合わせて取り組むべき課題です。工学が培ってきた深く高度なdisciplineを縦横に駆使して、総合工学として解決への道を示すことが求められ、鋭意努力が払われています。具体的には、システム創成学専攻が中心として活動している「エネルギー・資源フロンティアセンター（FRCER）」、電気系工学専攻が中核となる「先端電力エネルギー・環境技術教育研究センター（APET）」、そして生産技術研究所におかれたこの「エネルギー工学連携研究センター（CEE）」の三つの拠点が代表的な取り組みと言えましょう。この他にも低炭素化に向けた経済産業省や文部科学省管轄のプロジェクトなど、いくつもの取り組みが既に始まっています。

工学系研究科では、工学の分野の課題でありながら伝統disciplineの観点からは分野横断的なこうした課題に対して、即時即応的にかつ組織的に取り組むことができるように、この4月から「学術調整室」を設置しました。全体を俯瞰しながら、柔軟性と総合力を発揮するためには高度な教育研究戦略が不可欠になり、学術調整室はその策定に当たります。また、こうした課題は国境を越えた課題でもあり、国際協力も不可欠です。timesの分野別世界ランキング工学部門6位（2009年）の国際競争力を背景に、世界の優秀な学生と教員に対する国際求心力を向上させ、国境を越えて協調と補間関係を築いていく時代と言えましょう。来年3月には本学工学系研究科と米国IBMが共同議長となり、MIT、UCB、ETH、KTH、ICLのDean Forumを本学で開催し、その端緒を開きたいと考えております。

CEEの活動がますます発展され、教育においても研究においても、国際求心力を発揮されますよう期待申し上げております。

交通関連の研究を行っている研究室

本学において、交通関連の研究を行っている研究室と研究内容をご紹介します。暮らしに密着した分野で、かつ、エネルギー消費量も多く、安全・安心、環境低負荷・低炭素社会、快適・健康を目標として、交通工学、車両工学、情報工学を柱とした、分野融合研究がおこなわれています。

須田研究室
（須田義大教授）
生産技術研究所先進モビリティ研究センター

http://www.nozomi.iis.u-tokyo.ac.jp/

須田研究室では、制御動力学（Dynamic systems and control）を専門分野に、鉄道車両や自動車に関する運動力学・振動制御・マルチボディダイナミクス、ITS（Intelligent Transport Systems：高度道路交通システム）や乗客の行動に基づく快適性評価、省エネ型都市交通システムなどに取り組んでいる。

（1）鉄道の運動力学と制御に関する研究

鉄道車両がスムーズに曲線を曲がれることは、安全性の確保をはじめ、騒音、振動、軌道設備の負荷の減少に貢献する。鉄道車両の要である台車を中心に、登場時から日本在来線の曲線最速である383系しなの号用操舵台車を筆頭に、LRTの道路交差点での曲線をスムーズに走ることを目標とした逆勾配独立回転車輪輪軸、鉄道車両の脱線予兆検出とアルゴリズム、車輪やレールと車輪の接触幾何等、様々な鉄道車両の運動力学に関する研究を行っている。

（2）先進モビリティ（ITS）に関する研究

東京大学生産技術研究所では、産業界、官界、学界が密接に連携してITSの研究開発・普及を進める「先進モビリティ研究センター（ITSセンター）」を2009年4月に発足させ、「人・クルマ・インフラが連携する高度道路交通システム」という従来の枠を超えて、エコでヒューマン・フレンドリーな移動の実現に有用なITS技術の研究開発に取り組んでいる。公共交通によるサポートが困難な極短距離の輸送を担うエコライドの開発、自転車と自動車・歩行者との中間的な機能を期待するパーソナルモビリティ・ビークル（PMV）の開発にも取り組んでいる。2009年6月に内閣府・社会還元加速プロジェクトでITS実証実験モデル都市に追加認定された柏のITS推進協議会では、次世代モビリティを扱う第4部会を主担当している。

写真1 ドライビングシミュレータとドライバ特性に関する研究

写真2 省エネ型都市交通システム「エコライド」の研究（右）
パーソナルモビリティ・ビークルの研究（左）

池内研究室
（池内克史教授）
生産技術研究所先進モビリティ研究センター

http://www.cvl.iis.u-tokyo.ac.jp/

池内研究室では主にコンピュータビジョン（CV）やコンピュータグラフィクス（CG）、仮想現実感（VR）、三次元計測などの要素技術を開発するとともに、これを活用してモビリティにまつわる新しいアプリケーションの創出や様々な問題の解決などに取り組んでいる。

（1）高現実ドライビングシミュレータ、運転視覚特性

車載カメラで撮影した実写映像を用いて、非常に現実感の高いドライビングシミュレータ運転映像を簡便に構築する技術を開発している。一度の走行で得た映像を「継ぎ接ぎ」処理することで路上の自由視点から見たシーンを仮想的に合成できるのが特長である。描画手法の違いによる視覚的違和感の評価のほか、デザイン事務所との共同研究により視覚・心理に着目した道路シークエンスデザインの開発・検証も行っている（首都高速道路において実用化）。

図1 高現実ドライビングシミュレータ

（2）都市空間・道路構造モデリング、センシング車両開発

カメラやレーザ計測機などを用いて屋外の大規模な空間の三次元形状や色彩を正しく効率よく獲得する技術を開発している。具体的には、車載カメラ映像と航空測量地図の照合による自車位置推定と建物テクスチャリング、全方位映像を用いたピクセル精度での自己位置推定およびシーン形状推定、時空間フィルタリングによる車載カメラ映像からの電線・樹木・歩行者などの自動分離、路上駐車車両・走行車両などの自動認識と分類、建物表面等の陰影除去と真色・反射率の推定、大規模幾何データの位置合わせと統合などである。

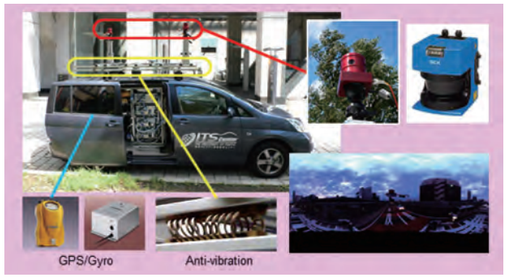

図2 ITSセンシング車両

（3）拡張現実感技術とスマートツーリズム

拡張現実感（AR）とは、専用のゴーグル等を使って現実の光景の一部にCGを重ね合わせる技術で、消失した遺跡の跡地に往時の姿を蘇らせたり、案内情報などを提示することが可能である。これを利用した景観シミュレーションや、次世代モビリティを組み合わせた観光情報・移動支援サービス（スマートツーリズム）の実用化を進めている。奈良県明日香村や平城遷都1300年祭では体験デモを行った。（企業化済み）

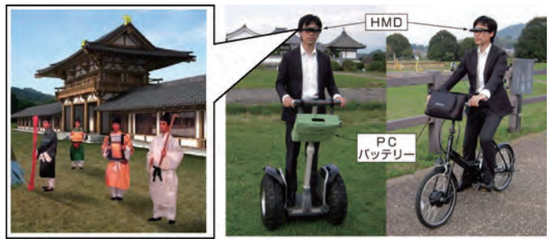

図3 スマートツーリズム

（4）その他

大規模な文化遺産のデジタルアーカイブや、人間の行動を観察学習して伝統舞踊を踊ったり、絵画を描くロボットなどを開発している。

桑原研究室・田中伸治研究室
（桑原雅夫教授（兼任）・田中伸治講師）
生産技術研究所先進モビリティ研究センター

http://www.transport.iis.u-tokyo.ac.jp/

桑原研究室・田中（伸）研究室では、道路交通における渋滞・環境などの諸問題の解決や、より高度な道路交通の実現のために、基礎的な理論から観測データに基づく純粋な交通工学的分析、シミュレーションを用いたケーススタディ分析など、交通工学をいろいろな角度から様々な手法で研究している。円滑かつ環境にやさしい持続可能な交通システムを実現するため、様々な交通現象を理解し、また交通・都市計画の施策評価ツールを開発することが当研究室の目標である。

（1）各種施策の評価ツールの開発

交通渋滞は遅れが時間的に累積する動的な現象であるので、的確な分析のためにはそれを忠実に再現できるツールが必要である。当研究室では10年以上にわたり交通シミュレーションモデルの開発を行っており、広域シミュレーションのSOUND、街路シミュレーションのAVENUEという代表的な2種類のモデルは、実用化されて実務にも活用されている。そのほか、シミュレーションモデルの検証手続きの標準化や、シミュレーション適用に際しての留意事項の整理など、モデル自体だけでなく、その周辺技術についても先導的に検討している。最近は、交通シミュレーションモデルとCO_2、NOxなどの排出モデル、道路騒音モデル、あるいはドライビングシミュレータとの統合化も行っており、各種交通施策や交通行動の評価へと適用範囲が広がりつつある。

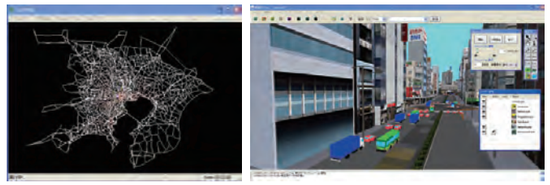

図1 広域シミュレーションSOUND（左）と街路シミュレーションAVENUE（右）

（2）交通マネジメントに関する研究

交通の流れを円滑・安全に保ち持続可能な都市環境の実現に資するために、既存の交通インフラを状況や制約に応じてうまく活用する交通マネジメント手法に関する研究を行っている。例えば信号制御の高度化として、切り替わり時の損失時間の評価や最近のセンシング技術を活用したアルゴリズムの提案などを行っている。また路上駐車の適切な管理のため、単なる規制の強化ではない新たな駐車スペースの提案やその実現可能性の評価なども実施している。一方需要側のマネジメントとして、利用者の協力により交通需要を時間的に分散させるプログラムを提案し、アンケート調査等を通じてその効果を推計している。

（3）ITS（高度道路交通システム）に関する研究

近年の情報通信技術の進展により、交通システムを高度化するITSの可能性・必要性はますます高くなっている。当研究室は先進モビリティ研究センター（ITSセンター）の一員として、主に交通管理の側面からITSの研究を行っている。前述した信号制御の高度化やETCデータの活用はその代表的なものだが、近年では走行車両をセンサーとして交通状況を取得するプローブ情報を活用する研究も積極的に行っている。さらに将来実現が見込まれる施策として、可変チャンネリゼーションなどの動的な交通運用の実現可能性の検討も行っている。

堀研究室
（堀洋一教授）
大学院新領域化学研究科・先進モビリティ研究センター

http://mizugaki.iis.u-tokyo.ac.jp/ja/index.html

堀研究室のテーマは、電気自動車の制御、ワイヤレス電力伝送システム、人間親和型モーションコントロールの3つである。機械制御が開ループ制御を基本とするのに対し、電気制御の本質はフィードバック制御にある。単純な演算を短い制御周期で繰り返す電気制御の力によって、機械系の特性は大きく変化する。この原理をもとに、電気自動車やモーション制御の分野に、革新をもたらそうともくろんでいる。最近はワイヤレス電力伝送に力を入れており、将来の車の姿を大きく変えることになるだろう。

（1）電気自動車

電気モータの高速トルク発生を生かし、電気自動車で初めて可能になる新しい制御の実現をめざしている。タイヤの増粘着制御によって、低抵抗タイヤの使用が可能になる。4輪独立駆動車は高性能な車体姿勢制御が実現できる。モータトルクは容易に知れるから路面状態の推定も容易である。インホイルモータ4個を用いた高性能車「東大三月号-Ⅱ」および「カドウェルEV」を製作し実験を進めてきた。車体すべり角βの推定，DYCとAFSの非干渉制御などに力を入れている。最近キャパシタだけで走る「C-COMS Ⅰ & Ⅱ」および、電池駆動の「COMS Ⅲ」を製作し、電気自動車の制御に関する諸種の実験と、移動体におけるエネルギーストレージデバイスとしての電気二重層キャパシタの可能性を探っている。研究内容として以下のようなものがある。(1)4輪車両における仮想重心移動の推定と制御、(2)電気自動車における車体すべり角の推定、(3)Automatic Manual Transmissionに関する研究、(4)小型電気自動車を用いた運動制御に関する研究、(5)ワイヤレス給電に関する研究、(6)トルク垂下特性を用いた粘着制御に関する研究。

写真1　電気自動車

（2）ワイヤレス電力伝送システム

ワイヤレス電力伝送システムチームでは、磁界共鳴に基づく非接触電力伝送の研究を行っている。大エアギャップかつ高効率な非接触電力伝送が可能で、いつでもどこでも電源ケーブル無しで電力が得られる、ユビキタスエネルギー社会実現への扉が開けたと言える。電磁共鳴の基本的な原理を理解し、高効率・大エアギャップ・位置ずれに強い、という三拍子揃ったワイヤレス給電システム実現に向け研究を行っている。研究内容として以下のようなものがある。(1)等価回路を用いた電磁共鳴の基本的現象の解明、(2)電磁共鳴を実現するアンテナの提案、(3)スイッチング素子を用いた高効率給電システムの作成、(4)インピーダンスマッチングの原理に基づく電力伝送効率改善手法の提案、(5)電気自動車向けワイヤレス給電システムの開発、などである。

写真2　ワイヤレス電力伝送システム

（3）人間親和型モーションコントロール

福祉分野を想定した独特の制御手法の開発を目論むもので、人間親和型モーションコントロールにもとづく福祉制御工学、という学術領域を作りたいと考えている。現在行っている研究は、(1)介護ロボットのためのパワーアシスト技術の基本理論開発、(2)力センサレスインピーダンス制御による電動電車ドアの安全化制御、(3)状態推定オブザーバを利用したパワーアシスト車椅子の制御、(4)生物特有の二関節筋特徴のロボティクスへの応用、(5)二関節筋を有するロボットレッグの開発、(6)二関節筋力学に基づく動物運動の解析、などである。

写真3　人間親和型モーションコントロール

大和研究室
（大和裕幸教授）
大学院新領域化学研究科・先進モビリティ研究センター

http://www.nakl.t.u-tokyo.ac.jp/

設計・生産・運用など産業を行うための計算機やネットワーク、生産システムなどが産業環境であり、これらを効率的に設定、運用するための学問が産業環境学である。人間やグループの知識を計算機や情報通信ネットワークを利用して効率的に運用することが主要な課題である。

船舶や航空機など巨大なシステムや医療など専門性の高いチームでは、様々な場面で協調的な作業が行われる。これを効率よく実施するため、人間を含めた全体システムを理解し、また支援する環境を提案する必要がある。ビデオ、音声、シミュレータのログといったデータをデータベース化し、対話分析によって分析するシステムCORASを開発し、大型船舶のブリッジにおける協調作業に適用している。また、業務プロセスにより電子データを管理することで協調的な作業を支援する基盤ソフトウエアShareFastの開発・公開を行い、特に製造業における設計支援や知識伝承、また医療におけるプロセス記述を行っている。

図1　ネットワークイメージ

これら知識システムの検討を続けるが、製品表現に偏るCADシステムの見直しを行い、CADの基本機能にこれまでの成果を盛り込むことを今後検討していきたい。

新領域創成科学研究科は現代の問題を解決する新しいシステムの創出を行うことも使命である。新しいシステムの創出手法として、物流システムの最適化手法とそこで利用される船舶などの交通用具の設計手法について研究を続けてきた。

特に時間指定が出来るオンデマンドバスシステムの開発に注力している。現在各地で立証実験を展開中である。個人の要望に的確に対応する公共交通機関を構築することで利便性を 高め、高齢者にも利用でき、自家用車の利用を抑制することで二酸化炭素排出量も削減する。また病院やショッピングセンターなどと連携した交通サービスとして将来の豊かなモビリティ社会の中核となり得る。

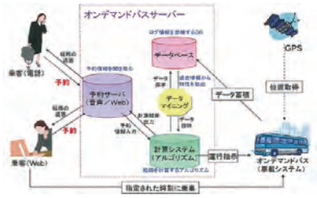

図2　オンデマンドバスシステム

写真1　時間指定のできる
オンデマンドバス実証試験の状況

橋本研究室
（橋本秀紀教授）
生産技術研究所先進モビリティ研究センター

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

交通システムの知能化には、個々の移動体の知能化だけでなく、空間（インフラ）側の知能化も重要な課題であり、互いに協調して知能化を実現していくことが期待されている。一方、安全・安心・快適な運転環境の実現に向け、ドライバーの状態をいち早く検出し支援を行うことが有用であると考えられており、車内空間の知能化が望まれている。橋本研究室では、こうした空間の知能化のプロセスを「空間知能化」と名づけて、空間に多数のセンサやアクチュエータを配置し、空間への「観測する」、「判断する」、「働きかける」という機能の実現を目指している。具体的には、環境に埋め込まれたセンサから得られた情報によって空間内のロボットをいかに賢く制御するか、また、人間の知的作業をいかに支援するかという観点から、以下のような研究を進めている。

（1）空間の観測

環境情報の獲得は知能化空間にとって最も重要な機能である。中でも、移動物体の追跡、位置推定は、支援対象の認識を始め支援の実現に不可欠な要素の1つであるため、種々のセンサによる物体追跡手法について研究を行っている。

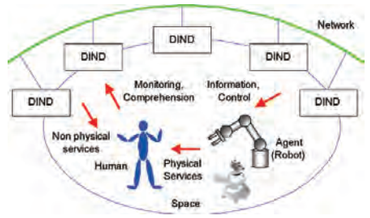

図1 空間知能化の概念

（2）知能化空間による移動ロボット支援

知能化空間が観測した情報を利用することで、個々のロボットは十分な知能を持たなくとも複雑な環境下で柔軟な行動を実現することが可能となる。このような移動ロボットに対する環境設計という観点から知能化空間の有効性を検証している。

（3）空間ヒューマンインタフェース

知能化空間内に存在する多数の情報や機器と人間との新しいインタフェースとして、直感的にインタラクションを実現する、「人間の身体性を活用した空間ヒューマンインタフェース」を提案している。

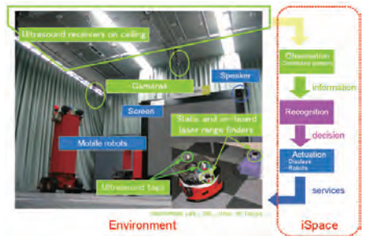

図2 知能化空間の構成

牧野研究室
（牧野浩志准教授）
生産技術研究所先進モビリティ研究センター

http://www.its.iis.u-tokyo.ac.jp/index_j.html

数十万年前に誕生したといわれる人類は地球上を移動し続け、現在では宇宙にまで向かっている。移動手段も徒歩や馬から産業革命以降、大型船、鉄道、自動車、航空機など急激に進化し、それらは生活、経済、都市、さらには国という形までも変えてきた。移動はまさに社会の下部構造なのである。特に自動車という大発明は様々なメリットを社会にもたらしたが、一方で交通事故、渋滞、環境という問題ももたらした。近年では地球規模の環境問題という制約も加わり、移動とエネルギーといった複雑な課題となっている。情報革命によって生み出された情報通信技術を活用することで飛

躍的なモビリティの変革をもたらそうというのがITS（Intelligent Transport Systems）である。牧野研究室では、ITSによってモビリティがどのように進化していくのか、生活や環境をどのように変革していくのかを中心課題に据え研究活動を行っている。

（1）路車協調システムに関する研究

日本のITSは、VICSやETCに代表されるように情報通信技術により道路と車が協調する路車協調システムを中心に発展してきた。研究室では日本で開発された5.8GHzのDSRC（Dedicated Short Range Communication）を活用した路車協調による社会問題解決に関する研究を行っている。特に、電気自動車の普及と観光の振興にITSを活用する研究では、長崎エビッツプロジェクトに参画し、社会へ貢献する研究を進めている。

（2）スマートグロースITSに関する研究

スマートグロース（賢い成長）ITSとは、都市の交通問題と人間の生活との関係を明らかにし、“環境にやさしく”かつ“にぎわいのある”都心の成長を目指すものである。ITSモデル実証実験都市の一つである柏市をケーススタディーとして、都市と交通の関係の整理、プローブ情報を活用したITS基盤情報システムの構築、駐車場ITSに関する研究を行っている。

（3）世界の交通・都市・環境問題解決のためのITSの活用に関する研究

新興国では日本の高度成長期と同じ渋滞、事故、環境問題といった交通に起因する課題に苦しんでおり、経済発展と地球規模での環境問題解決を両立させるためのITS導入が期待されている。「ITSの国際展開に関する特別研究会」を主宰し、日本のITSの技術移転が可能となるようシステムアーキテクチャの整理や世界の都市・交通問題を解決するITSの導入方法について研究を進めている。

最先端の日本のITSの全体構成図
収集基盤　各種路上センサ（気象・災害・交通量）、カメラ
通信基盤　光ファイバネットワーク、DSRC、携帯電話等移動体通信網
地図基盤　デジタル道路地図
データ基盤　データ定義およびデータ蓄積装置
車載器　マルチアプリ対応車載機
提供基盤　各種路上提供装置（情報板・路側放送）、VICS、インターネット

坂本研究室
（坂本慎一准教授）
生産技術研究所先進モビリティー研究センター

http://www.acoust.iis.u-tokyo.ac.jp/index.htm

我々は日々、様々な音に囲まれて生活している。音声や言語は情報伝達や思考のために不可欠であり、音楽は文化的な生活を営むために有意義である一方、都市域において道路・鉄道などの交通音や建設工事に伴う音は騒音として制御の対象となる。坂本研究室では、我々をとりまく様々な音について、快適性、安全性をキーワードに、主に建築・都市環境工学の視点から研究を進めている。本研究室の研究テーマの例を以下に示す。

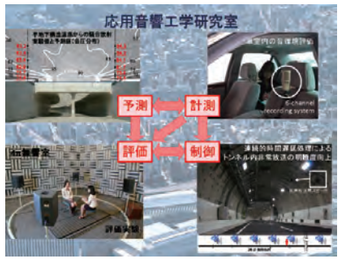

図1
応用音響工学研究室における研究

（1）音場計測・音場再生・音場解析技術の開発

建築・都市の音環境を分析し、予測・制御技術の開発へとつなげてゆくための最も基盤的な技術が音場計測、音場再生、音場予測の各技術である。当研究室では、各種信号処理技術、数値解析技術を援用しながら、これらの技術開発を進めている。

- 場の暗騒音に応じたSwept-sine信号の最適化
- 3次元音場シミュレーションのための6チャンネル収音再生システム
- FDTD法による音場解析手法の開発と応用

（2）都市環境騒音の予測と制御

静穏で快適な都市環境を実現するためには、騒音の発生と伝搬を正確に把握しなければならない。そのため、環境騒音の予測法の確立は重要な研究課題である。当研究室では、影響が広範囲にわたる道路交通騒音、鉄道騒音に重点を置き、騒音の伝搬予測手法に関する研究に取り組んでいる。

- エネルギーベース騒音予測法
  （ASJ RTN-Model, ASJ CN-Model）
- 波動数値解析を援用した騒音伝搬予測

（3）室内音響伝達特性の評価

室内における安全性や快適性にとって、音環境は主要な環境要素である。室内の音響特性を適切に保つためには，エコーなどの音響障害を防止し、室の用途に合わせた残響特性を実現することが必要である。坂本研究室では、ホール、劇場、公共空間等の大空間から居室、車室等の小規模空間まで、様々な用途の空間を対象として予測手法の開発および主観評価実験を行っている。

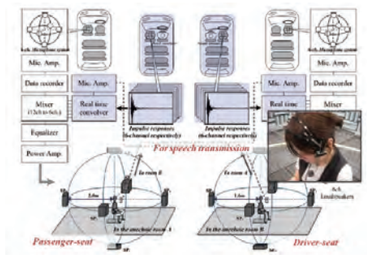

図2
車室内コミュニケーションに関する主観評価
（2つの無響室を用いた実験）

中野研究室
（中野公彦准教授）
大学院情報学環
（兼）生産技術研究所先進モビリティ研究センター

http://www.knakanolab.iis.u-tokyo.ac.jp/

研究概要

ダイナミクス、制御工学、信号処理技術を基盤としてモビリティにまつわる研究を行っている。モビリティとは移動性や移動手段を指す言葉で、自動車、鉄道、飛行機、船舶などはもちろんのこと、自転車や歩行までも含まれる。移動は人間にとって不可欠な活動だが、それに伴い、事故による人間の死傷や多大な二酸化炭素が発生するなど、負の面も持ち合わせている。また、高齢社会がさらに進展していく日本においては、高齢者の移動手段の確保も重要な問題である。環境、人間、機械の相互作用を考え、最終的には人間を指向したモビリティの研究を行っていく必要がある。そのため、新しいテクノロジーをベースにした今までにない個人用ビークル（パーソナルモビリティ）の提案とその評価、新しい信号処理法を用いた状態監視による車両の安全性確保、脳波、筋電位計測、また発汗量の計測を通じた運転者の状態の推定、振動からエネルギを発電することによりエネルギ供給が不要な車両サスペンション（セルフパワード・アクティブサスペンション）などの研究を進めている。これらの研究を通じて、安全・安心で人に優しいモビリティの創出を目指している。

主な研究テーマは以下の通りである。

1. セルフパワード・アクティブ制御
2. 電磁サスペンションの研究
3. パーソナルモビリティビークルの人間との親和性評価
4. 独立成分分析法（ICA）の車両振動解析への適用
5. パラレルファクタ分析（PARAFAC）による機械振動の解析
6. ドライビングシミュレータ運転者の脳波解析
7. 筋電位測定による自動車の乗り心地評価
8. 発汗量など生理指標を用いた運転行動基礎解析

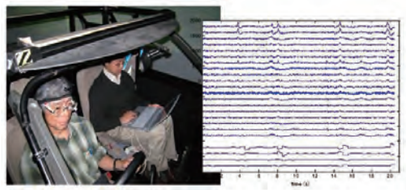

写真1　ドライビングシミュレータでの脳波測定の様子

写真2
状態監視の実験に用いた
千葉実験所鉄道試験線の台車

上條研究室
（上條俊介准教授）
生産技術研究所先進モビリティ研究センター

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

上條研究室では、情報工学的手法を駆使し、道路交通空間・歩行生活空間・生体内空間の安全安心に資する技術を開発している。情報工学的手法の研究を基礎とし、交通工学・人間工学・生物学等の様々な分野と交わりながら、応用システムの研究を行っている。

（1）路車協調型安全運転支援技術

路側センサから交通状況を的確に把握し、危険状況をドライバに知らせることで事故を回避するシステムの開発を行っている。人間工学の研究者との共同研究等により、ドライバ受容性を考慮したセンサ開発を行っている。

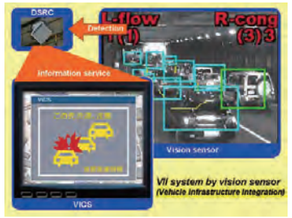

図1　安全運転支援システム

（2）車載画像センサの開発

交差点等の一般道にいて、歩行者や自転車を車の事故から守るための安全運転支援システムの開発が世界的に盛んに行われている。当研究室では、独自の画像処理技術を活かし、歩行者や自転車を車載カメラから認識する技術を開発している。どのような場合に危険と判断するか、ドライバ受容性等、トータルシステムの研究に取り組んでいる。

（3）人物行動把握の研究

駅・空港などの公共交通空間、デパートやショッピングモールなどの商業空間において、人物の異常行動を検知する技術を開発している。近年、膨大な数の監視カメラが設置されるようになったが、監視を自動化し公共空間の安心を高めることに貢献したいと考えている。

（4）タンパク質工学

タンパク質の機能設計を目的として、情報工学研究室ならではのプロテイン・エンジニアリングを目指している。ドッキングシミュレーションやファージディスプレイ法等を用い、ターゲットタンパク質と相互作用する低分子化合物やペプチドの探索を行っている。

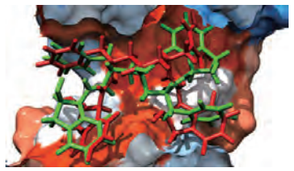

図2　タンパク質とリガンドの複合体構造予測

（エネルギー工学連携研究センター　橋本　彰）

次世代高効率石炭ガス化技術開発

堤研究室

石炭は、可採埋蔵量が豊富でしかも世界中に広く分布すること、また価格が安価で安定していることから、世界の一次エネルギーの30%を占めている主要なエネルギー源である。また、石炭火力発電は現在でも世界的に主流な発電方式で、中国では約80%、インドで約70%、アメリカやドイツでは約50%、日本でも約25%が石炭火力発電によって電力が供給されている。しかし、地球温暖化の観点から、石炭利用に際して発生するCO_2をできるだけ少なくすることが求められており、石炭利用システムの高効率化が進められている。

現在、日本の石炭火力発電技術は世界最先端であり、送電端での発電効率が42%に達している。しかし、より高効率の石炭発電技術として、石炭ガス化複合サイクル発電（IGCC: Integrated coal Gasification Combined Cycle）や石炭ガス化燃料電池複合サイクル発電（IGFC: Integrated coal Gasification Fuel Cell Combined Cycle）の開発が行なわれている。これらの技術が確立すると、IGCCで48%、IGFCで55%まで発電効率の向上が見込まれる。しかし、現在開発中のガス化技術では、石炭の一部を燃焼して形成した高温場で石炭をガス化しているため、ガス化効率の低下を招いている。そこで本研究室では、IGCCやIGFCの発電効率をさらに向上させるために、石炭を低温でガス化し、ガス化に必要な熱は高温ガスタービンや燃料電池の排熱を蒸気として再生利用する『エクセルギー再生型次世代石炭ガス化高効率発電システム（Advanced-IGCC/IGFC）』を提唱してきた（図1参照）。このシステムでの熱収支計算の結果、A-IGCCで送電端での発電効率が57%、A-IGFCにおいては65%に達する可能性があることを明らかになった。

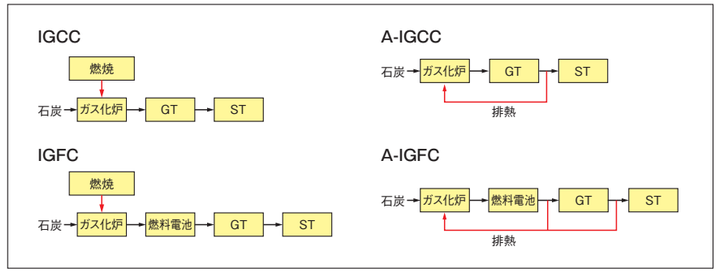

図1　IGCC, IGFC, A-IGCC, A-IGFCのプロセスフロー概略図
（GT:ガスタービン、ST:スチームタービン）

このシステムの実現のためには、燃料電池やガスタービンの排熱（700～900℃）程度の低温で水蒸気ガス化を行う必要があるため、通常用いられている気流層ガス化炉（運転温度1200～1600℃）を用いることができない。そこで、図2に示すような、流動層・ライザー・ダウナーから構成される循環流動層ガス化炉を提案した。このガス化炉では、石炭はダウナーに供給され熱分解が起こる。生成した熱分解ガスは、固体残渣であるチャーと分離したのち、流動層に供給してガス化される。ガス化剤としては、燃料電池やガスタービンの排熱を回収した水蒸気を用いる。チャーの一部は、流動媒体とともにライザーに供給され、そこで酸素により燃焼し、流動媒体に燃焼熱を与える。サイクロンで燃焼排ガス（CO,CO_2）を分離した後、加熱された流動媒体により、熱分解・ガス化の熱源の一部が供給されて反応が進行する。また、熱収支計算の結果、このガス化プロセスの成立のためには、従来の循環流動層に比べて、大幅に媒体粒子の循環量を増加させる必要があることがわかった。このような大量に粒子を循環できる三塔式石炭ガス化炉は世界ではまだ例がない。

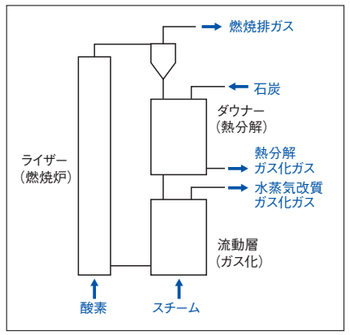

図2　次世代石炭ガス化炉の概念図

そこで当研究室では、新規提案した三塔式ガス化炉において、粒子循環量を従来型循環流動層に比べ大幅に高めたシステムの開発を目的として、コールドモデルの大量粒子循環システムを試作し、粒子流動の基本特性を調べている。そのためにまず、小型のコールドモデル装置（⑴気泡流動層：内面0.75m×0.08m×高さ1.5m、⑵ライザー：内径0.05m×高さ6.4m、⑶ダウナー：内径0.05m×高さ1.3m）を用いて、常温常圧での砂粒子の流動特性を調べ、大量粒子循環に必要な装置構造や運転条件に関する基礎データを得た。そして、小型コールドモデルから得られた知見をもとに、当所千葉実験所に、大型循環流動層ガス化炉コールドモデルの建設を行った（図3参照）。大型循環流動層コールドモデルの架台は地上7階・地下1階建てで、装置の概略仕様は⑴気泡流動層：内面0.75m×0.27m×高さ3.4m、⑵ライザー：内径0.1m×高さ16.6m、⑶ダウナー：内径0.1m×高さ6.5mである。現在、この大型装置を用いて、大量粒子循環システムの構築ならびに流動特性の測定を行っているところである。

図3　千葉実験所　大型循環流動層コールドモデル
（高さ16.6m, 直径0.10m, 地上7階、地下1階）

公表論文：
○堤敦司、エクセルギー再生技術による次世代IGCC/IGFC、*クリーン・コール テクノロジー*, 17-22, 2004
○堤敦司、エクセルギー再生技術による次世代石炭ガス化複合サイクル発電（A-IGCC/IGFC）、化学工学、70（9）, 476-480, 2006
○G. Guan, C. Fushimi, M. Ikeda, Y. Nakamura, A. Tsutsumi, T. Suda, M. Ishizuka, H. Hatano, S. Matsuda, Y. Suzuki "Flow behaviors in a high solid flux circulating fluidized bed composed of a riser, a downer and a bubbling fluidized bed" *Fluidization XIII* 407-414, 2010
○Guoqing Guan, Chihiro Fushimi, Atsushi Tsutsumi "Prediction of flow behavior of the riser in a novel high solids flux circulating fluidized bed for steam gasification of coal or biomass" *Chemical Engineering Journal*, in press

受賞：
○伏見千尋"ライザー・ダウナー・気泡流動層コールドモデルによる大量粒子循環システムの開発"平成21年度日本エネルギー学会奨励賞

生産技術研究所　堤研究室
堤敦司、伏見千尋、官国清、石束真典

ヒートポンプ・冷凍サイクル用コンパクト気液分離器の開発

鹿園研究室

我が国の最終エネルギー消費の約15%を占める空調や給湯の分野では、高効率なヒートポンプの導入により大幅な省エネルギーが可能である。ヒートポンプの省エネルギー効果は近年広く認知されてきているが、コストと性能がトレードオフの関係にあること、温暖化係数の小さい冷媒への転換が求められていること、また要素技術が既に非常に高いレベルにあることなどから、更なる性能向上は困難な状況にある。そのような中で、二段圧縮サイクルや蒸発器バイパスサイクルなどの冷凍サイクルの改善が今後の省エネの鍵を握ると期待されている。本研究室では、このようなサイクルを採用した高効率・省資源ヒートポンプを普及させる上で鍵の一つとなる気液分離器の大幅な小型・低コスト化を実現するために、気液界面の表面張力を利用した超小型気液分離器の開発を、2004年より日冷工業株式会社と共同で行ってきた。表面張力によって、液相のみをマイクログルーブ内に保持し、気相と液相を分離する新たな機構を考案し、大学にて水-空気系実験による原理検証と気液分離特性の無次元整理を行い、その結果をもとにエアコン用冷媒であるR410Aに適用した。R410Aと水-空気系では、密度、表面張力、粘性係数等の物性値が大きく異なるが、提案した無次元設計法を用いて、従来の1/7の体積の超小型ヒートポンプ用気液分離器を開発し、実冷凍サイクルでも高い気液分離性能が達成できることを確認した。基本原理に加え、加工性や量産性の優れた多層折曲げ薄板の採用といった独自性の高い構造も特許化している。このような表面張力を用いた新しい気液分離機構は過去に例がなく、全くのオリジナルな商品である。2008年から量産を開始し、2010年4月には、りそな中小企業振興財団および日刊工業新聞社より、第22回「中小企業優秀新技術・新製品賞」優秀賞／産学官連携特別賞を日冷工業株式会社と共同で受賞した。ヒートポンプ技術は、民生部門の省エネやCO_2排出削減に大きな期待が寄せられているが、本製品が広く普及することで、実質的に大きく貢献することが期待される。

研究室紹介

橋本彰研究室（生産技術研究所・低炭素社会実現のためのエネルギー工学（東京電力）寄附研究ユニット）

橋本 彰　特任教授、原祥太郎　特任講師（工学系研究科）

研究方針

低炭素社会を目指す気運が高まる中、平成22年6月18日にエネルギー基本計画の改定が閣議決定された。このエネルギー基本計画は40年後に、CO_2発生量を現在の1/6に減らそうという長期的で意欲的な削減計画となっている。本研究室ではこのエネルギー基本計画をベースに計画達成のためのロードマップの検討と具体的な提案を策定する取り組みを行う。また、現場に根差した教育を行い、産業界に貢献できる学生の育成と指導を行う。

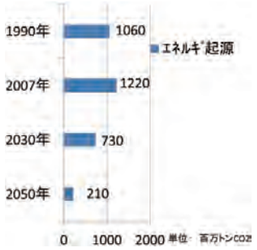

図1　2050年度までのCO_2削減目標

主要研究テーマ

1. 低炭素社会実現のためのロードマップ

現在エネルギー起源のCO_2発生量は12億トン/年だが、エネルギー基本計画では、今後20年間で約5億トン/年のCO_2を削減し、更に次の20年間で約5億トン/年のCO_2を削減し、40年後には2億トン/年までCO_2発生量を減らす計画である。この対策として挙げられた項目について、時間軸を入れたロードマップを検討する。

図2　固形電解質形燃料電池
（三菱重工技報 VOL.44 NO.1,2007より）

2. 具体的な施策の提案

①固体酸化物形燃料電池（SOFC）を適用した高効率発電システム

エネルギーセキュリティー確保の観点、自然エネルギーの負荷変動対策等を考えると石炭と天然ガスといった化石燃料を高効率発電システムで使用することが重要となる。そこで65%（高位発熱量基準、送電端）以上の究極の高効率を示すSOFCによるトリプル複合発電システム、従来形火力へのSOFCの適用、SOFC素子自体の性能向上について取り組む。

図3　間伐後放置された間伐材
（間伐材　熊野古道歩きHPより）

②バイオマスエネルギーの活用

カーボンニュートラルのバイオマス燃料の活用推進に取り組む。石炭焚きボイラや石炭ガス化（IGCC）での石炭との混焼、バイオマスガス化液体燃料製造について検討し、間伐材等のバイオマスエネルギーの活用を推進する。

③自然エネルギーの活用

日本の周囲は海であり膨大な海洋エネルギーに恵まれている。当研究室では波力発電システム、自然エネルギ活用時の発電量平準化について取り組む。

図4　波力エネルギーの有効活用

組織と研究グループ

エネルギー工学連携研究センターのメンバーに二人が加わりました。

○ エネルギーマテリアル分野

橋本彰 特任教授（生産技術研究所・低炭素社会実現のためのエネルギー工学（東京電力）寄付ユニット）平成22年6月より

○ エネルギーシステム分野

原祥太郎 特任講師（工学系研究科・低炭素社会実現のためのエネルギー工学（東京電力）寄付ユニット）平成22年7月より

国際会議参加レポート

IEA-PVPS Executive会議

主催者：IEA（国際エネルギー機関）PVPS
テーマ：The Solar Power Utility
期　間：2010年6月8日から9日
場　所：スイス　モントルー

IEA（International Energy Agency, 国際エネルギー機関）は、石油危機後のエネルギー問題に対応するための国際的な諮問機関として、1974年にOECDの枠組みの中に設立された。1990年代以降はエネルギーの安全保障、地球環境、経済成長などについて各国政府の施策に対し長期的な提言を行う活動に重点を移してきた。

PVPS（Photovoltaic Power Systems）は、1993年に太陽光発電システム研究協力実施協定に基づき、各国政府レベルおよび民間レベルの太陽光発電（PV）に関する研究開発、実証研究、分析の紹介や情報交換を先導する使命を持っている。PVPSでは、ExCO（Executive Committee）による活動全般の指導のもとで、現在、各タスクの活動計画及び予算のPVシステムに関する情報交換と普及を行うTask 1を始めとして、複数のTaskが並行して活動している。

PVPSでは、数年に一度、活動全般について報告、議論するExecutive Conferenceが開かれており、このたび第5回会議“The Solar Power Utility”が6月8～9日にスイス、モントルーで開催された。

会議では、今後世界の電力会社が太陽光発電の導入と、太陽光発電による電力の利用環境を形成することを目的に、太陽光発電の大量導入・普及に向けた発表と議論が行われた。

第一日目は、午前中、PVPS議長Stefan Nowak氏の挨拶に始まり、全体会合として、スイスエネルギー庁代表、IEAのエネルギー市場・安定供給担当、EU分散エネルギー担当、電力会社代表らによるキーノートセッション、欧州太陽光発電協会（EPIA）、米国太陽光発電電気事業者協会（SEPA）、日本のコンサルタントによるPV市場と規制に関する状況分析、午後には、米国、オーストラリアの電力会社、日本のNEDOの代表による、電力会社から見た太陽光発電の位置づけ、期待、課題が述べられ、様々な意見が交換された。

さらに、夕方には、ワークショップが並行して行われ、“A）電力事業のビジネスモデル”、“B）PVの大規模導入と系統の課題”、“C）PVのロードマップと2030の系統におけるPVの役割”がそれぞれ取り上げられた。

第二日目午前中は“D）ショーケースプロジェクトによる経験と成功要素”、“E）スマート電力系統”、“F）政府の役割”の3ワークショップが並行して開かれた。午後には、EU PV技術プラットフォームのWim Sinke会長の司会による全体会議において、米国エネルギー省、米国電力中央研究所、Sharp、国際エネルギー機関の代表者による報告と意見交換がなされた。

当エネルギー工学連携研究センターからは荻本和彦特任教授が出席し、“ワークショップE スマート電力系統”において“PV Penetration and Power System Evolution －Centralized/distributed Energy Management－”という表題で講演し、PV大量導入における課題と、それに対するいわゆるスマートグリッド、分散エネルギーマネジメントの適用による解

決の可能性について報告した。

会議全般を通して、風力発電に続いて世界で導入が進んでいるPVについて、各国の導入支援策を含めた大量導入の見通し、電力系統への大量導入に伴う課題とそれに対する技術的、制度的、政策的な対策の報告と活発な意見交換がなされ世界各国の政府および公的機関、電力会社やPVメーカー、民間、研究機関および国際機関における多様な取り組みの状況が確認できた。特に、米国ハワイ州でのPV、風力の大規模導入に向けた取組みに代表されるように、今後、PVの大量導入に近未来の課題を含め活動の強化が重要との認識を共有した。

特に、本年よりPVPSに新たに設置される“Task 14 High-Penetration of PV Systems in Electricity Grids”の活動に、大きな期待が集まった。本Task 14については、NEDOの設置する国内委員会（委員長：荻本）と連携して、今後5年にわたる活動を予定している。

（エネルギー工学連携研究センター　荻本和彦）

再生可能エネルギー 2010国際会議

主催者：再生可能エネルギー 2010国際会議組織委員会
テーマ：Renewable Energy
期　間：2010年6月27日から7月2日
場　所：日本　横浜

RE2010は、再生可能エネルギーと省エネルギーの技術研究開発に関する国際会議であり、国際展示会も同時開催され、事業者、産業、政府、市民など幅広い参加を得て政策、太陽光発電、太陽熱発電、風力発電、水素と燃料電池、海洋エネルギー、地熱発電、次世代電力システム、省エネルギー、小水力と非従来型エネルギーの11分野において約1000件の論文が寄せられ、口頭発表とポスター展示が行われた。

また、工学院大学と首都大学東京による“ゼロエネルギーハウス”、ISES（International Solar Energy Society）によるワークショップ、第二回太陽エネルギー利用推進フォーラム、東京工業大学・組織委員会による“太陽光発電vs.太陽熱発電”、京都大学グローバルCOEワークショップ“Country Report 2010”、東京大学による“持続的キャンパス計画による大学の持続可能性の追求の活動” NEDOおよび組織委員会による“Grid Systemワークショップ”、慶応大学による共生技術ワークショップ、NEDOと組織委員会による特別セッション“革新的太陽光発電セル”、“ギガワット生産に向けた見通しと技術革新”、AIST産業技術総合研究所のセッションなど、多くのワークショップ、フォーラムなどが開催された。

RE2010では、これらの会議、ワークショップにおける報告、討議を通して、再生可能エネルギーに関する技術、制度、政策に関する世界規模の知見を交換し、深めることができた。また、“太陽光発電vs.太陽熱発電”など、関心の高い話題に関する報告、意見交換も行われ、再生可能エネルギー導入実現に向けて、大きな意義のある会議となった。

本会議においては、CEEエネルギー工学連携研究センターから荻本特任教授が政策セッションの共同議長をつとめ、荻本研究室池上特任研究員が“A Study on the Home Energy Management System for Balancing Power Demand and Supply”、岩船研究室井上敬（修士2年）が“Study on Operation of Heat Pump Water Heaters for Leveling of Photovoltaic Output”という表題による論文発表を行った。

（エネルギー工学連携研究センター　荻本和彦）

第7回　CEEシンポジウム

「温暖化問題を解決するバイオマス利用のありかた」

今回で7回目の開催となるCEEシンポジムが平成22年4月23日に東京大学生産技術研究所コンベンションホールにて開催されました。トピックスとしてバイオマスを取り上げ、下記のプログラムのように、9件の講演および総合討論が行われました。250名の参加者を得て、活発な討論の場となりました。

「温暖化問題とバイオマス」	電力中央研究所環境科学研究所・東北大学環境科学研究科　渡部良朋
「バイオ燃料・バイオマスエネルギーの将来展望」	産業技術総合研究所 バイオマス研究センター　小木知子
「バイオマス利活用と地域資源循環」	東京大学エネルギー 工学連携研究センター　望月和博
「森林バイオマス利用の動向と展望 −日欧の比較をベースに−」	筑波大学名誉教授・日本木質ペレット協会会長　熊崎　実
「本格的なバイオマスタウン構築へのアプローチ」	（独）農研機構 農村工学研究所　柚山義人
「革新的バイオマス乾燥技術」	東京大学エネルギー 工学連携研究センター　伏見千尋
「バイオマス燃焼技術の展望」	東京大学エネルギー 工学連携研究センター　金子祥三
「バイオマス変換技術を支える酵素科学」	東京大学農学生命科学研究科　鮫島正浩
「バイオエタノールプロセスの省エネルギー化」	東京大学エネルギー 工学連携研究センター　堤　敦司
「総合討論」	

前半では、地球温暖化対策や持続可能な資源・エネルギー戦略のなかでのバイオマスの位置づけ、合理的なバイオマス利用システムの考え方が紹介され、後半では、具体的な取り組みとそれを支える技術開発に関する話題が提供されました。バイオマスを取り巻く国内外の情勢からバイオマス利用に関するシステムの構築や技術開発およびその実践まで、幅広い分野のテーマで話題が提供され、講演後の総合討論でも活発な意見交換が行われました。

総合討論では、石炭火力発電におけるバイオマス混焼によるバイオマスの大規模利用におけるバイオマスの消費者である発電側と供給サイドの林業者の視点でのディスカッションをきっかけに、電力などへの直接的なエネルギー変換と化学物質の合成を含むマテリアル利用を軸にしたバイオマスリファイナリーの考え方との対比がなされながら、直近の二酸化炭素削減目標への寄与から長期的な持続可能な社会の実現への貢献に対するバイオマス利用のありかたへと議論が進んでゆきました。それを受け、世界規模の課題である温暖化対策の枠組みのなかにおけるバイオマスの位置づけを理解して、二酸化炭素削減に向けての国際的なフレームワークが合理的で正しく機能することの重要性が説明されました。一方で、実際の活用はローカルな取り組みがベースとなるという認識があり、地域社会から見た場合には、単純に二酸化炭素を減らすということが目的では、大規模事業と比較すると二酸化炭素削減効果には遠く及ばないのは事実であるが、地域における合理的なバイオマス利用は林地や農地を保全し、将来的な農林業の基盤の維持に貢献するといった側面が解説されました。総合討論の後半は、より具体的な技術の話題に移り、特にバイオマス利用技術における低コスト化や省エネルギー化の問題が議論されました。具体例として、急務の課題であるバイオエタノール生産における酵素の現状やその将来についての話が取り上げられました。最後に、改めてグローバルな視点とローカルな視点での問題に向き合いながら、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設定につなげてゆくための意見交換が行われ、討論がまとめられました。

東京大学エネルギー・環境特別シンポジウム「低炭素社会実現のための物質・エネルギー環 ー物質・エネルギー統合モデルの提案ー」

平成22年6月3日の13：00～17：00において、生産技術研究所コンベンションホールを会場にして、東京大学エネルギー・環境特別シンポジウム「低炭素社会実現のための物質・エネルギー環 ー物質・エネルギー統合モデルの提案ー」が開かれた。参加者は160名であった。シンポジウムの冒頭に野城智也生産技術研究所長からの開会の挨拶があり、引き続き堤敦司センター長からシンポジウム趣旨説明があった。

シンポジウムではまず、地球環境産業技術研究機構・理事・研究所長の山地憲治氏から「物質・エネルギー統合解析の思想とその展開」に関する講演がなされた。そこでは、エクセルギーも考慮した統合解析の数学的な定式化方法や評価事例などの説明があった。それに続いて、東北大学教授・東京大学客員教授の中村崇氏から「素材の使用・循環から見たエネルギー問題」として、詳細なデータに基づく様々な鉄鋼製品や自動車を例にしたモデル評価の実施例の紹介がなされた。そして、東京大学教授の藤井氏から「CEE 物質・エネルギー統合モデルの構築に向けて ーその特徴・課題・目標ー」と題して、各種エネルギー経済モデルの分類と特徴、そして物質・エネルギー統合モデルの構築に向けた構想などについての講演があった。

休憩をはさんで「地球環境問題の解決に向けた戦略立案ツールとしての物質・エネルギー統合モデルの役割と全体イメージ」に関するパネルディスカッションが、金子祥三副センター長をモデレータとして進められた。パネリストには、山地氏、堤センター長、藤井教授に加えて、（財）地球環境産業技術研究所・システム研究グループリーダーの秋元圭吾氏、（独）国立環境研究所・研究員の芦名秀一氏も加わってなされた。ディスカッションに先立ち、秋元氏と芦名氏からも、物質・エネルギー統合モデル構築に対する問題提起をすべく、それぞれの経験・背景を踏まえた講演がなされた。ディスカッションでは、既存のエネルギー・経済・環境モデルの問題点や改善方法、社会における物質循環に関するデータ整備の必要性と困難さ、そして大学がこのようなモデル構築に取り組むことの意義などについて討論された。また、フロアからも多くの質問があり、活発な議論と意見交換がなされた。

第3回　技術フォーラム「CO_2削減中期目標の達成に向けて ー課題と革新的解決策ー」

2010年6月11日（金）にエネルギー工学連携研究センターとの共催で先端エネルギー変換工学寄付研究部門 第3回技術フォーラム「CO_2削減中期目標の達成に向けて ー課題と革新的解決策ー」が開催され、約220名の方々に参加頂きました。

本フォーラムでは金子祥三特任教授による講演「中期目標の課題と削減方法案」で課題を明らかにすると共に、産業界から三菱重工業株式会社　佃 嘉章取締役常務執行役員による「高効率発電におけるガスタービンの役割」、生研 須田義大教授による「ITS交通革命 ー世界をリードするためのサスティナブルな交通システムー」、バイオマス活用による日本の森林再生改革など幅広い視点から日本のイノベーションの契機とする革新的解決策の提案が行われました。

プログラム等の詳細はホームページ（http://www.energy.iis.u-tokyo.ac.jp）に掲載しています。

低炭素社会実現のための エネルギー工学（東京電力）寄付研究ユニット設立記念講演会

平成22年8月6日（金）「低炭素社会実現のためのエネルギー工学（東京電力）寄付研究ユニット」設立記者会見および記念講演会を開催した。

本寄付研究ユニットは、今年4月に東京電力（株）の寄附により、大規模な電源設備や電力設備の一層の高度化を図ると共に、自然エネルギーや新技術の大量導入にも対応できる新しいシステムの構築を可能とする技術の創生を行い、さらに保守・運転を含めた信頼性の向上、環境性・経済性の一層の向上による世界屈指の高度化技術の確立をはかることを研究目的として、エネルギー工学連携研究センターに設置され、6月に橋本彰特任教授が、7月に原祥太郎特任講師が担当教員に就任した。

記念講演会では、260名を超える方々にご出席いただき、野城智也生研所長の開会挨拶に続いて、東京大学側より前田正史理事・副学長の期待と抱負の表明があり、さらに各教員よりユニットの概要と展望、研究支援、人材育成支援についての紹介が行われた。また官を代表して経済産業省鈴木正徳製造産業局長（前産業技術環境局長）、寄附者を代表して東京電力（株）勝俣恒久会長より本寄付研究ユニットによる低炭素社会実現への貢献に対する多くの期待のお言葉をいただいた。

第8回　CEEシンポジウム「民生部門の空調・給湯エネルギーを考える」

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）

民生部門の空調や給湯分野は最終エネルギー消費の約1/7を占め、今後とも大幅な省エネルギー化が求められている。これまでに数多くの省エネルギー機器が開発され、技術的に飽和しているのではないかとの印象が一部持たれているようにも見受けられるが、一方で需要側の実使用条件下で本当に高い性能が発揮されているかについては不明な点が多い。本シンポジウムでは、サプライヤーサイド、デマンドサイドの立場からそれぞれご講演頂き、実使用下において真に省エネな機器を広く世に普及させるためのポイント、そのために必要となる技術等、民生部門の空調・給湯分野の将来について議論する。

日　時：平成22年10月8日（金）13:00～17:30
会　場：東京大学生産技術研究所　An2階 コンベンションホール
参加費：無料　　要旨集代：2,000円（学生無料）　　意見交換会費：3,000円

■お申込み：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/html_seminar/s20101008.html
申込締切：平成22年10月1日（金）　または定員に達した時点（定員 250名）
■お問合せ：東京大学エネルギー工学連携研究センター（CEE）　江頭桂子（えとうけいこ）
電話：03-5452-6899　　ファックス：03-5452-6728　　電子メール：cee@iis.u-tokyo.ac.jp

第2回　東大エネルギー・環境フォーラム
「地球温暖化問題を考える」

主 催：東京大学エネルギー・環境研究アライアンス
東京大学エネルギー工学連携研究センター（CEE）
東京大学先端エネルギー変換工学寄付研究部門（AECE）
東京大学低炭素社会実現のためのエネルギー工学（東京電力）寄付研究ユニット（SELCAS）
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）

地球温暖化防止のため、温暖化問題の正しい科学的理解と、経済性・実現可能性も考慮にした効果的かつ確実な具体的低減策の提案と実行が求められています。この期待に応えるために第2回東大エネルギー・環境シンポジウム“地球温暖化問題を考える”を企画致しました。

まず第1部で地球温暖化問題の科学的背景ならびに今後の予測について、研究者の立場からご発表頂きます。次に、第2部で地球温暖化対策はいかにあるべきかについての有効かつ確実な施策についてご講演頂きます。更に第3部として、経済性と両立させながらいかに実現を目指すか、その打ち手についてご紹介頂きます。

本問題に関心を持たれ、真摯に取り組んでおられる皆様のご参加をお待ちしています。

日　時：平成22年11月5日（金）10:00～17:50
場　所：東京大学安田講堂（東京都文京区本郷7-3-1）
定　員：1,100名（定員になり次第締め切りとさせて頂きます）
参加費：無料　　要旨集代：2,000円

第1部 地球温暖化問題の科学的背景

＜開会のあいさつ＞	東京大学理事・副学長　前田正史
地球温暖化問題の科学および総合的対応の試案	東京大学 名誉教授　松野太郎
コペンハーゲン協定の気候目標と今後の課題	東京大学生産技術研究所 客員教授　丸山康樹
新しい物質・エネルギー統合モデルへの取り組み	東京大学工学系研究科 教授　藤井康正

第2部 地球温暖化対策はいかにあるべきか

温暖化対策の基本的考察	地球環境産業技術研究機構（RITE）理事・研究所長　山地憲治
国としての打ち手	経済産業省（調整中）
具体的な打ち手のあるべき姿	東京大学生産技術研究所 特任教授　金子祥三・特任教授　橋本　彰

第3部 産業界としていかに実現を目指すか

低炭素社会の実現に向けた電力の取り組み	東京電力 会長　勝俣恒久・常務取締役　相澤善吾
エネルギーの安定供給と地球温暖化対策に向けて	三菱重工業 会長　佃　和夫
産業界への期待	一橋大学 教授・イノベーション研究センター長　米倉誠一郎
＜閉会のあいさつ＞	東京大学 理事・副学長　松本洋一郎

■お申込み：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）　河原　恵
電話：03-5452-6850　　ファックス：03-5452-6849　　電子メール：kawahara@iis.u-tokyo.ac.jp

【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.8　2010年10月1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