

CEE Newsletter

No.1
May
2008

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)

卷頭言

東京大学 エネルギー工学連携研究センター
センター長 堤 敦司

21世紀になり環境問題、中でも地球温暖化防止が最重要課題になりつつあります。地球温暖化は、人類の化石エネルギー資源の大量消費に伴う二酸化炭素の排出に起因していると考えられ、人類が持続的な成長を続けていくためには、この環境制約と資源制約をなんとしても打ち破る必要があります。



現在、多くの人々がエネルギー問題の解決に向けて、取り組んでいます。しかし、エネルギー・環境問題は、広範な分野に跨るため、何かある一つの技術を開発できれば解決するというものではありません。全体を俯瞰しつつ、超長期にわたるしっかりしたエネルギー戦略を持つことが重要です。エネルギー研究は本質的にインターディシプリンアリー(学際的)な、かつ分野融合的なものにならざるを得ません。そこで、東京大学では、エネルギー・環境問題に全力で取り組むため、まず昨年度総長室の下にエネルギー研究ネットワーク(ネットワーク長は西尾茂文副学長・理事)を組織しました。さらに、エネルギー問題においては工学的問題解決を図ることが重要であると考え、今年の1月1日に生産技術研究所と工学系研究科が共同で、このエネルギー工学連携研究センターを設立しました。このセンターはエネルギーマテリアル分野、エネルギーシステム分野およびエネルギープロセス分野の3つの分野に、11名の教員から構成され、革新的なエネルギー技術の開発に挑戦しています。

センター設立に当たって、我々は如何にすればエネルギー・環境問題を解決できるのかについて議論を重ね、「物質・エネルギー環」という概念を考えました。これは、物質、エネルギーをそれぞれ別個に扱い生産→消費、供給→需要という二元論でとらえるのではなく、物質とエネルギーを併産(コプロダクション)し、それらを私たちが利用した後、完全に再生させる、すなわち物質とエネルギーを  のように循環させることを考える、これを物質・エネルギー環と呼び、これを実現させることが、循環型社会の構築であり、持続可能な地球システムの確立となると考えます。今後、物質・エネルギー環を理想的なシステムとして位置づけ、革新的なエネルギー・環境技術の開発を行い、エネルギーと環境問題の同時解決を目指します。

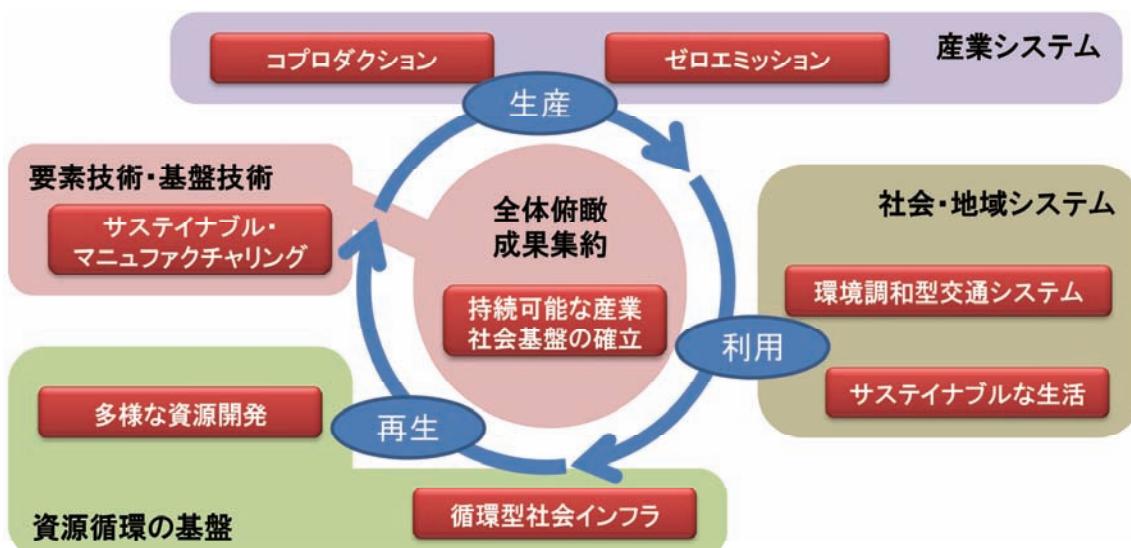
エネルギー工学連携研究センターの概要

東京大学では、エネルギーに関わる教育研究の部局横断的なネットワーク組織として、「エネルギー関連研究ネットワーク」（ネットワーク長：西尾茂文 理事・副学長）を組織し、次世代を担う総合的人材の育成に取り組むことを視野に入れ、エネルギーに関わる現代的課題の発掘と、その解決のためのシンクタンクの役割を果たし、エネルギー関連分野における教育研究の国際的な核の形成に資することを目的として活動を行ってきました。このネットワークの活動を受け、東京大学におけるエネルギー・環境技術に関する工学分野の国際的連携拠点として、2008年1月に、生産技術研究所と工学系研究科が共同でエネルギー工学連携研究センターを設立しました。本センターは、3つの分野の研究グループで構成されており、それぞれのグループの有機的な連携のもと、エネルギー工学の学問体系の構築を目指しながら、エネルギーの高度有効利用技術の開発やサステナブルな産業・社会の構築をはじめとする様々な課題に取り組んでいます。

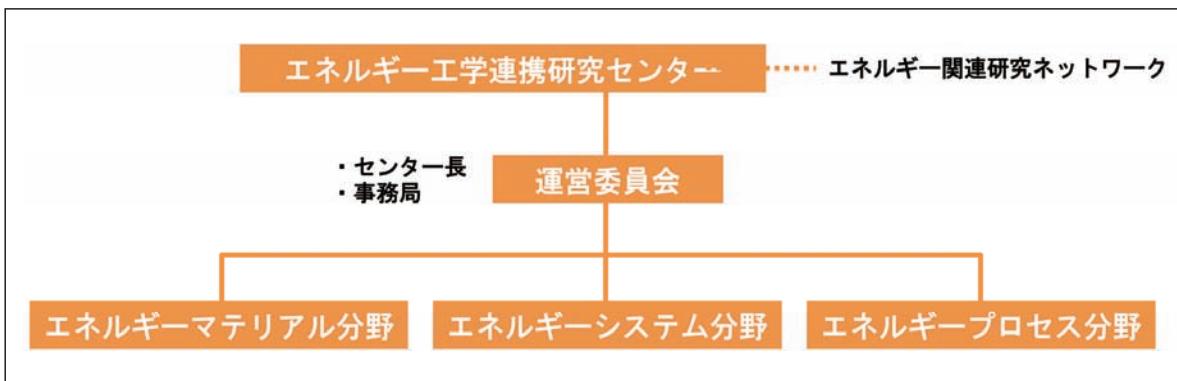
ミッション

本センターでは、広い分野に跨るエネルギー・環境研究の本質を理解するため、下図に示したような研究のクラスタリングを行い、研究ミッションの明確化を図っています。従来、物質ならば生産と消費、エネルギーならば供給と需要といった二元論で整理されてきたのに対して、ここでは、生産、利用、再生をつなぐ「物質・エネルギー環」という概念で、一方通行ではなく、物質もエネルギーも循環する構造を提案しています。この概念を基礎として、要素技術研究からプロセス・システム研究、さらには持続可能な産業・社会を構築するための戦略立案およびグランドデザインまで、全体を俯瞰した長期ビジョンのもと、エネルギー工学の学問体系の構築を念頭に置きながら、エネルギーと環境問題の同時解決を目指した総合的な研究を行います。持続型成長を可能とする革新的なエネルギー高度有効利用基幹技術群の開発を产学研連携により推進するとともに、グローバルな問題であるエネルギー・環境研究の国際拠点の形成を目指しています。また、研究プロジェクトを通して、広範囲に広がるエネルギー分野に対して高度な見識を有し、革新的エネルギー技術開発を担う人材の育成に取り組みます。

研究クラスタリング — 生産・利用・再生の「環」と研究ミッション —



組織と研究グループ



エネルギー・マテリアル分野 | 堂免一成 教授 | 堤 敦司 教授 | 望月和博 特任准教授 | 伏見千尋 助教 |

ナノテクノロジーとの研究融合を図りながら、マテリアルイノベーションにより新たな機能性を発現させ、エネルギーの高度有効利用に資する高機能材料を創成します。

■ エネルギーシステム分野 | 山地憲治 教授 | 萩本和彦 特任教授 | 岩船由美子 講師 |

エネルギーや物質が再生・循環する産業・社会基盤の構築を目指し、総合的な戦略立案・グランドデザインを行い、物質とエネルギーの持続可能な自律協調システムなどのシステムイノベーションを図ります。

■ エネルギープロセス分野 | 堤 敦司 教授 | 田中 知 教授 | 佐藤光三 教授 | 鹿園直毅 准教授

持続可能なエネルギーと物質の循環プロセスを考え、大幅な省エネルギーと省資源化を可能とする、エネルギーと物質の併産(コプロダクション)やエクセルギー再生技術などのプロセスイノベーションを目指します。

第1回CEEシンポジウム

「地球温暖化問題の解決を目指すクリーン・コール・テクノロジー」

日 時：6月9日(月) 13:00～17:30 場 所：東京大学生産技術研究所コンベンションホール

プログラム等の詳細はホームページ(<http://www.energy.iis.u-tokyo.ac.jp/index.html>)でご確認ください。

参 加 費 無料、懇親会費：5,000円（当日 受付にてお支払いください）

申込方法 氏名、所属、連絡先(住所、電話、ファックス、電子メール)、
懇親会参加の有無を明記の上、電子メールまたはファックスにてお申し込みください。

お問い合わせ・お申し込み 東京大学エネルギー工学連携研究センター 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

堂免研究室(工学系研究科)

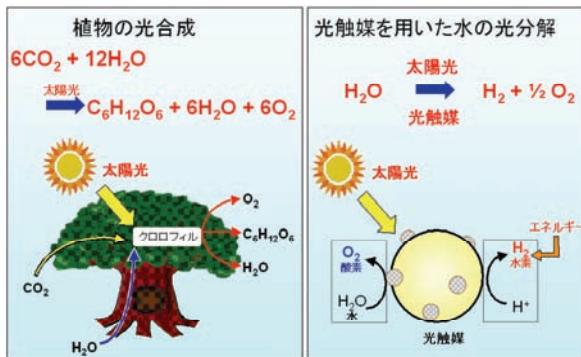
http://www.domen.t.u-tokyo.ac.jp/index_framepage.html

堂免一成教授／久保田純准教授／高田剛講師／片山正士助教

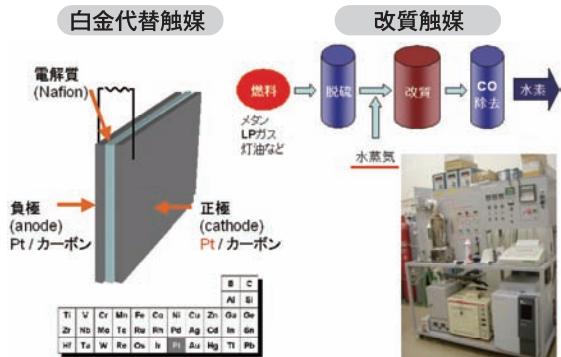
主要研究テーマ

- ## ○ エネルギー変換型光触媒の開発 ○ 燃料電池用触媒の開発 ○ ナノシート固体酸触媒の開発

エネルギー変換型光触媒



燃料電池用触媒触媒



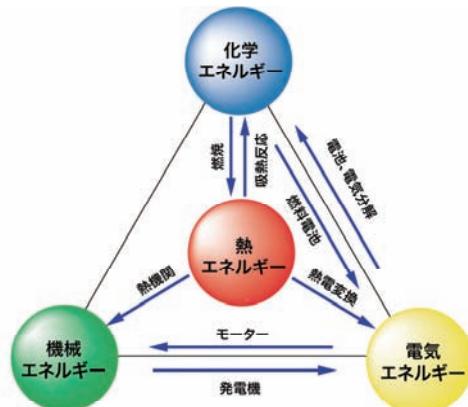
堤研究室(生産技術研究所)

<http://www.energy.iis.u-tokyo.ac.jp/tsutsumi/>

堤 敦司 教授 / 伏見 千尋 助教

主要研究テーマ

- エクセルギー損失とCO₂排出量を最小化するエネルギー・物質併産(コプロダクション)システムの構築
 - エクセルギー再生型エネルギー変換技術
 - エネルギースパークリングを可能とする燃料電池／電池(FCB)の開発
 - 超臨界流体技術を用いたナノ粒子プロセッシング



望月研究室(生産技術研究所)

<http://www.iis.u-tokyo.ac.jp/~mochi/index.htm>

望月 和博 特任准教授

主要研究テーマ

- バイオマス資源・バイオマスエネルギー
 - バイオマスリファイナリー構想に沿った新規バイオマスエネルギー生産・利用技術の開発
 - 地域資源循環モデルの設計手法の開発と物質・エネルギーフローの評価

地域利用バイオエタノール製造実証試験プロセス



山地研究室(工学系研究科)

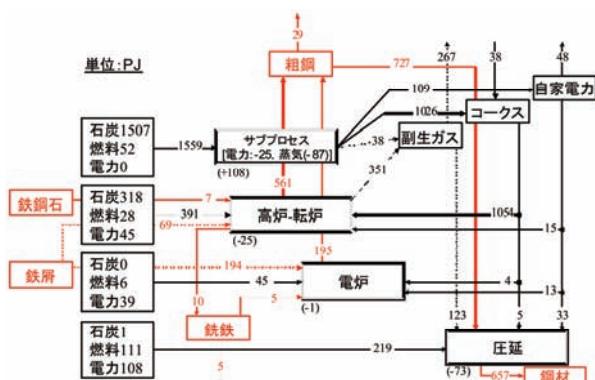
<http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/yamaji/>

山地 憲治 教授／山本 博巳 客員准教授(新領域創成科学研究科)／竹下 貴之 助教(新領域創成科学研究科)

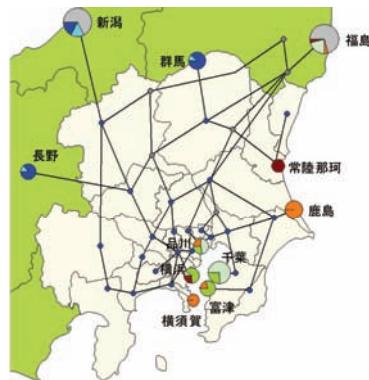
主要研究テーマ

- エネルギー・環境・経済システム解析

鉄鋼製造におけるエネルギー・物質フロー



分散電源評価で用いる電力系統の例

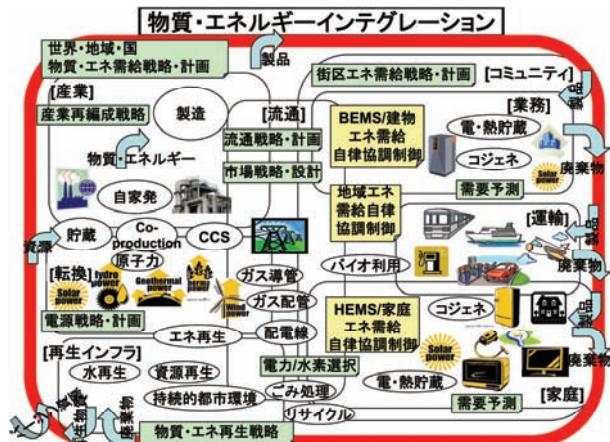


荻本研究室(生産技術研究所)

荻本 和彦 特任教授

主要研究テーマ

- 資源問題、環境問題を解決し安定供給を確保するエネルギー戦略
- 真の持続性とそれに向けた接続性、頑健性などを満たす物質・エネルギー需給解析・評価
- 再生可能エネルギーを含めたエネルギー最適ミックスとエネルギー・マネジメントを核とした動的エネルギー需給解析・評価



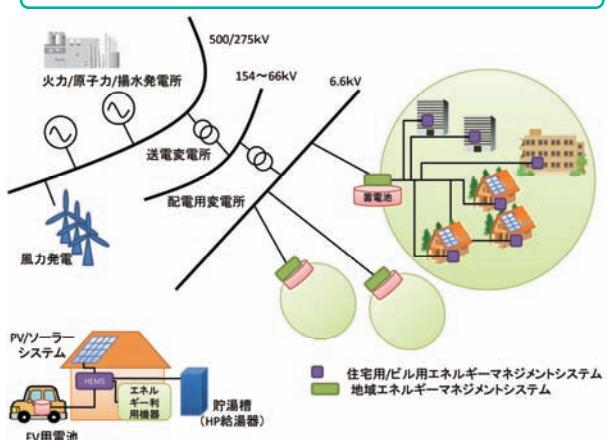
岩船研究室(生産技術研究所)

岩船 由美子 講師

主要研究テーマ

- 持続可能なエネルギー・システム
- エネルギー需要と効用に関する研究
- 都市エネルギー・システムの統合的評価

再生可能エネルギーを含む自立協調エネルギー・マネジメントシステムの概念



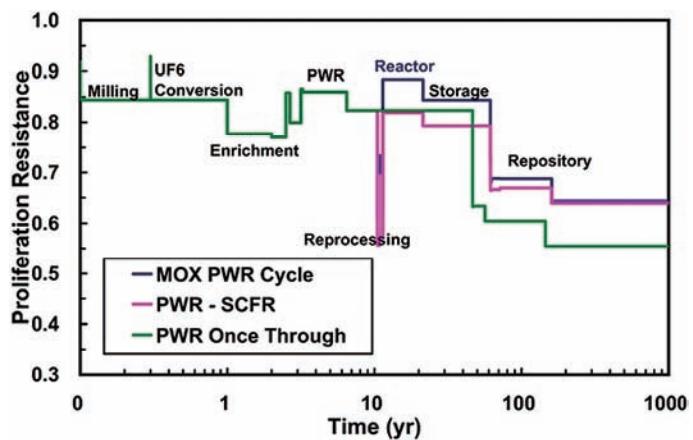
田中・長崎研究室(工学系研究科)

<http://www.flanker.n.t.u-tokyo.ac.jp/>

田中 知 教授 / 長崎 晋也 教授 / 斎藤 拓巳 助教 / 小田 卓司 助教 / 川崎 大介 特任助教

主要研究テーマ

- 新型原子力システム評価
- 放射性廃棄物
- 核融合炉
- 核不拡散



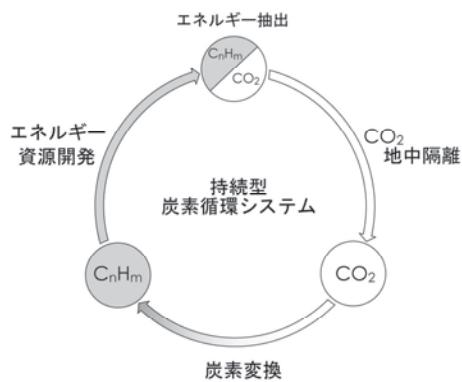
佐藤研究室(工学系研究科)

<http://gpre.geosys.t.u-tokyo.ac.jp/sato/index.html>

佐藤 光三 教授

主要研究テーマ

- 持続型炭素循環システム
- 統合型流体シミュレーション



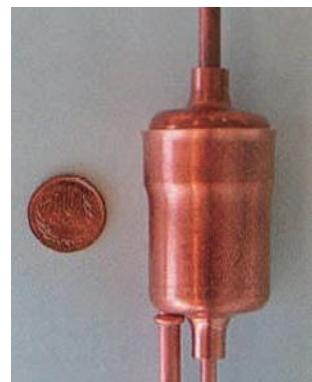
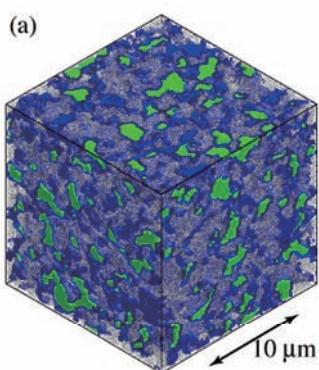
鹿園研究室(工学系研究科)

<http://www.feslab.t.u-tokyo.ac.jp/index-j.html>

鹿園 直毅 准教授

主要研究テーマ

- 固体酸化物形燃料電池
- 次世代ヒートポンプおよびランキンサイクル
- 热機器



エネルギー工学連携研究センター設立記念講演会

平成20年1月18日、生産技術研究所コンベンションホールで、エネルギー工学連携研究センター設立記念講演会が開催された。この記念講演会は、本学におけるエネルギー・環境技術に関する工学分野の国際的連携拠点を形成し、エネルギーの高度有効利用技術の開発を行なうとともに、エネルギー工学の学問体系を構築し、サステイナブルな産業・社会の構築を产学研連携により推進するという当エネルギーセンターの設立の趣旨を理解していただくために行なったもので、当日は、228名と多くの方々の参加があり、大変盛況であった。

講演会では、前田正史生産技術研究所所長の開会の挨拶に始まり、西尾茂文理事・副学長の「東京大学におけるエネルギー研究への期待」と題した講演、堤敦司センター長からのエネルギー工学連携研究センターのミッションの解説があった。その後、山地憲治教授(工学系研究科)が「地球温暖化対策とエネルギーシステム工学」と題して、世界規模での環境問題の現状と対策を解説するとともに、「エネルギー学」の創生への取り組みについて紹介した。望月和博特任准教授(生産技術研究所)からは「バイオエネルギーとバイオマスリファイナリー」というテーマで、バイオマスリファイナリーの解説と実証試験の取り組みの紹介を交えた地域循環型のバイオエネルギー利用システムの考え方を述べた。鹿園直毅准教授(工学系研究科)は「小温度差熱利用技術」に着目したエネルギー利用効率向上のための理論的アプローチと具体的な技術開発について解説した。最後となる荻本和彦特任教授(生産技術研究所)の講演では、「エネルギーシステムインテグレーション」と題して、システム最適化を実現するための具体例を紹介しながら、エネルギーの持続安定供給に向けた戦略と技術の方向性を示した。最後に、松本洋一郎工学系研究科長の閉会の挨拶で幕を閉じた。講演会後は、ホワイエにて懇親会を開き、活発な議論と意見や情報の交換が行われた。



第1回インペリアルカレッジ・東京大学ジョイントシンポジウム

平成20年1月31日と2月1日に、ロンドンのImperial College Londonにおいて、1st The University of Tokyo-Imperial College London Joint Symposium on Innovation in Energy Systemsが開催された。この会議では、British Petroleum社の基金によるUrban Energy Systems project(UES)としてロンドンのエネルギーシステムの刷新を研究している Imperial College のチームと、当エネルギー工学連携研究センターのメンバー(前田正史 生産技術研究所長、野城智也 生産技術研究所副所長、堤敦司 センター長、荻本和彦 特任教授、伏見千尋 助教、馬郡文平 生産技術研究所研究員)が、「エネルギーシステムの革新」というテーマのもとで、互いの研究の紹介、意見および情報の交換を行った。

エネルギーセンター側の発表は以下の通りである。

- 1) エネルギー工学連携研究センターの概略と設立の意義について……堤敦司 センター長
- 2) エクセルギー損失とCO₂排出最小化を可能とするエネルギー・物質コプロダクションシステム……堤敦司 センター長
- 3) エネルギーシステムの統合化……荻本和彦 特任教授

- 4) 建物のエネルギーモニタリングシステム……馬郡文平 研究員、野城智也 副所長
5) 次世代エクセルギー再生型石炭ガス化複合発電……伏見千尋 助教、堤敦司 センター長

また、Imperial College London 側からは

- 1) 都市エネルギー・システムの性能向上における指標の役割……James Keirstead 氏
2) オランダにおける将来の水素供給ネットワークについて……

Murthy Konda 氏、Nilay Shah 氏、Gert-Jan Kramer 氏、Nigel Brandon 氏

- 3) エネルギー消費モデル化のための行動システム……Aruna Sivakumar 氏、Rafael Villarreal 氏、John Polak 氏
4) エネルギー技術における急進的 対 付加的革新的指針:低炭素輸送機関の場合……Alexandre Beaudet 氏
5) ロンドンでの分散統合型エネルギー生成-過去の経験と未来予測……Niels Schulz 氏
6) 都市エネルギー・ネットワークと持続可能性……Salvador Acha 氏、Ellin Barklund 氏
7) グリーン電気による未来の大都市電力供給:エネルギー・サービスの革新……Alexander Franzel 氏、尾崎立子 氏

の7件の発表があった。

第7回コプロワークショップ

平成20年2月29日に、生産技術研究所 コンベンションホールにおいて、第7回コプロワークショップ「エネルギーと物質の併産(コプロダクション)による革新的省エネルギーと次世代産業基盤の構築」が開かれた。

まず、堤センター長からワークショップ趣旨説明があり、引き続いて「エクセルギーとコプロダクションの原理」について解説があった。産業プロセスでは、1) 発熱反応を低温で行う、2) 吸熱反応の反応熱を燃料の燃焼によって供給する、3) プロセス流体を加熱する、ことによってエクセルギー損失が発生しており、a) 発熱反応と吸熱反応、b) 熱機関と吸熱反応、あるいはc) 発熱反応と排熱回収との組み合わせによって、すなわちコプロダクションによって大幅な省エネルギーとなることの説明があった。また、自己熱再生という全く新しい省エネルギー化の原理が紹介された。次に、荻本特任教授から、エネルギー技術戦略の重要性に関して解説があり、これまでの経済産業省を中心としたエネルギー戦略が紹介された。そして、今後、センターが取り組む課題として、要素技術開発からグランドデザイン、ロバストで持続的エネルギー・システムの評価指標、エネルギー技術戦略立案があると報告された。

JCIIの奥田潤氏からは、現在JCIIが取り組んでいる次世代化学産業戦略について紹介があった。最後に千代田化工の松田一夫氏から、新日本石油、千代田化工建設、東京大学、産業技術総合研究所が取り組んでいるNEDOエネルギー使用合理化技術戦略的開発事業・コプロダクション設計手法開発と設計支援ツールの研究開発プロジェクトの成果の紹介があった。

また、講演会の後の意見交換会においても、活発な議論と意見交換が行われた。

【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.1 2008年5月30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>