

2010年1月15日(金)、東京大学浅野キャンパスの武田ホールにおいて、東京大学ホロニック・エネルギーシステム学(東京ガス)寄付講座の主催により、第5回ホロニック・エネルギーシンポジウムが開催された。過去4回のシンポジウムに引き続き、機器メーカー、エネルギー事業者、大学、自治体、研究調査機関、建設会社など、産官学から広く196名の参加者が集った。

今回で最終回となる本シンポジウムでは、「ホロニック・エネルギーシステムの学理と実践」を副題と掲げ、東京大学・松橋隆治教授による特別講演、およびこれまでの当寄付講座の研究成果についての講演が発表された。

丸山茂夫教授(工学系研究科機械工学専攻長)から開会挨拶として、

「エネルギー問題は本寄付講座が立ち上がった頃よりも「よく耳にする普通の問題」となり、環境エネルギー分野はますます力を入れるべき分野となってきた。学生の育成も含めて理論を体系づける必要がある。その中で本寄付講座の活動が種になり、今後さらに広がることを期待する」との話を頂いた。



最初の講演として、機械工学専攻の金子成彦教授より、5年間の寄付講座の活動報告があった。寄付講座設置時からの研究活動、論文指導や講義などの教育活動、イベント開催にわたる活動が紹介された。また、卒業生を対象にアンケートを行い、現在の職場でも全体最適を意識しつつ目の前の課題に取り組んでいることなど、ホロニック・エネルギーシステム学講座における教育の効果について紹介があった。

続いて、特別講演として東京大学大学院新領域創成科学研究科環境システム学専攻・松橋隆治教授を迎え、IPCCなどで議論されているCO₂削減の世界の潮流や、日本の取るべき対策についての講演があった。松橋教授の講演では、主に次に挙げる3つの論点について説明があった。

1. 低炭素社会とホロニック・エネルギーシステム
2. 温室効果ガス削減中期目標と国内の主な施策
3. 低炭素社会への移行と国民生活への影響評価

論点1では、大規模電源と小規模電源の相補性、供給側と需要側の双方向性の二つの視点について、ホロニックが初めて提唱された1980年代と、現代との相違について触れられた。論点2では、日本の中期目標達成のために必要な施策としてPV導入促進策の導入、原子力の設備利用率改善策などについて触れられた。また論点3では、低炭素社会実現時に国民の家計に対する影響評価の手法についての説明があり、エネルギー価格が変化すると全ての財に影響が波及するため、応用一般均衡モデルを用いたシミュレーションが必要となることなどが紹介された。

松橋教授の講演に対する質疑応答は次の通りである。

Q: JSTが掲げる低炭素社会の実現プロジェクトは、どのような点が目新しいのか？

A: 小宮山宏前東大総長のJST低炭素社会戦略センターのホームページに紹介されている。理念としては、暮らしをよくしながら低炭素社会を実現する。まだ始まったばかりだが、全部で8つの取り組みがある。地域の研究をふくめてやっている。JST内の笠木教授の研究開発戦略センターとも関係するところがあるので、協力しながら進めていきたい。

Q: スマートグリッドという言葉が最近ではよく聞かれるが、具体的にどんな形で実現すると考えるか。スマートグリッドに対してどのようなビジョンを持っているのか。

A: 日本全体から考えると、どうしても地域に根付いたアプローチではなく、全体像を決めた上でのアプローチになってしまう。地方におけるスマートグリッド構築の動向は複雑であり、例えば教育、福祉などと結びついて展開されている。地域の特色、文化などを生かしたお客様のニーズに合ったスマートグリッドを目指すべきである。

三つ目の講演として、本寄付講座の幸田栄一特任准教授の講演があった。その中で、

1. ホロニック・エネルギーシステムの学理について
2. 広い負荷範囲で高い発電効率を保つ発電システムについて
3. マイクログリッドの系統周波数制御への貢献について
4. マイクログリッドからの予備力供給の経済的評価について

の四つのテーマについて説明があった。

ホロニック・エネルギーシステムの学理の講演では、ホロニック・システムの語源となったホロンの二面性、ホロンが作る階層構造、その構造を作る際の自己組織化についての説明があった。その学理を現代のエネルギーシステムに当てはめ、柔軟性、多様性、安定性を持つホロニック・エネルギーシステムについての説明があった。その後は寄付講座の研究紹介があり、上記2～4のテーマについての説明があった。

会場からの以下のようなコメントがあった。

今までのイノベーションでは見逃されていたプロセスがないと更なるイノベーションはない。ホロニックと同じ二面性。解釈は欧米人が得意な部分であるが、もっと日本人の特有の「暗黙知」の部分をうまく活用できたら良いと思う。暗黙知として、例えば燃料電池の負荷率を下げて使うことなどが挙げられる。

四件目の講演として、本寄付講座の坂東茂特任講師より地域エネルギー供給設備の最適設計についての発表があった。実際の都心のサイトにマイクログリッドを導入することを想定して設計を行い、その事業性、省エネルギー性、環境性について検討を行ったものである。本年は3つのエリアでの電力と熱の供給を想定し、エリア間の電力と熱の融通の有無が全体の設計に与える影響などについて報告があった。熱と電力を融通すると、初期コストは高くなるものの、エネルギー融通の効果によるランニングコスト低減の効果の方が大きく、投資回収年数は短くなり、環境性についてはCO₂排出削減率が39.5%、一次エネルギー消費量削減率が26.5%となることが報告された。しかし、比較的規模の小さい(10,000kW級)負荷を持つマイクログリッドの場合は、電力融通のコストが大幅に減り、投資回収年数が4年弱となることを示した。

会場から下記のコメントがあった。

不特定多数の需要に対しては契約電力の半分ぐらいの電源があれば電力の供給が可能である。不特定多数の需要を考えた場合の検討が必要ではないか。

続いて、電力中央研究所の浅野浩志上席研究員より、エネルギー価格の不確実性を考慮した分散エネルギーシステムの投資戦略についての講演があった。

リアルオプションアプローチを用いて、燃料価格と電力価格が相関を持ちながら不確実に変動する場合の投資リスク評価法を提案した。コージェネレーションシステム(CGS)と太陽光発電(PV)を組み合わせた分散型エネルギーシステムへの投資問題に適用し、その有効性を示した。

会場からは次のような質問があった。

Q：本発表の結論では、投資戦略としてのPVの効果を明らかにしたということであると考えられるが、世の中では義務的にPVを入れなければいけない風潮になっているように思うが、その点をこの研究に入れ込むとどうなるのか？

A：CO₂排出メリットを考慮することは可能である。今後、炭素価格は主要な不確定要因になる可能性があり、本研究の考え方を拡張していく必要がある。

Q：ハワイにおけるスマートグリッド化のように風力発電とガスタービン発電機の組み合わせで本発表の検討をすると非常に面白いのではないか。先に風力が導入されているところにガスタービン発電機を追加するのか、風力を追加するのかの検討となる。すでに風力が経済性を持っている点が面白いファクターとなるであろう。

A：PVと異なり、風力発電はすでに経済的に競合できる電源であり、風力をさらに追加投資するのか、他の電源を拡張するのかという選択肢があり、再生可能エネルギー電源を中心としたシステムとして興味深いケースとなりうる。

引き続き、東京ガス株式会社の徳本勉氏の講演があり、低炭素社会並びにホロニック・エネルギーシステムの実現に向けた東京ガスの長期的な取り組みと展望が紹介された。また寄付講座開設期間における機械工学専攻金子研究室、電気工学専攻横山研究室、山地研究室との共同研究の成果が紹介され、ホロニック・エネルギーシステムへのアプローチの中での大学の役割についても触れられた。

最後に寄付講座運営委員会委員長の機械工学専攻・笠木伸英教授より閉会挨拶があった。挨拶の概要は下記の通りである。

寄付者の東京ガス株式会社に対して寄付講座設立への御礼、並びに共同研究を通じた活動支援への感謝の意が述べられた。また、寄付講座の活動を応援いただいた全ての方々に感謝の意が述べられた。現政権が掲げた25%削減目標については、この目標はマイルストーンとして非常に貴重なエールと捉えてはとの話があった。現在地球温暖化の問題は社会的課題として認識されており、政府の成長戦略により予算は確保されている。大学の役割である基礎研究は益々重要であり、研究者はエールを受けてユニークかつ革新的な技術を創造し、発信する必要がある。

以上

プログラムは下記のとおりです。

司会進行: **鹿園 直毅** (東京大学大学院工学系研究科機械工学専攻准教授)

- | | | | |
|---|-------------|---------------|---|
|  | 14:00～14:05 | 開会あいさつ | 丸山 茂夫 (東京大学大学院工学系研究科機械工学専攻長・教授) |
|  | 14:05～14:25 | 講演(1) | 金子 成彦 (東京大学大学院工学系研究科機械工学専攻教授)
「ホロニック・エネルギーシステム学(東京ガス)寄付講座 5年間の経緯」 |
|  | 14:25～15:05 | 特別講演 | 松橋 隆治 (東京大学大学院新領域創成科学研究科環境システム学専攻教授)
「低炭素社会の構築とホロニック・エネルギーシステム」 |
|  | 15:05～15:55 | 講演(2) | 幸田 栄一 (東京大学大学院工学系研究科機械工学専攻特任准教授)
「ホロニック・エネルギーシステムの学理と実践」 |
|  | 15:55～16:10 | 休憩 | |
|  | 16:10～16:50 | 講演(3) | 坂東 茂 (東京大学大学院工学系研究科機械工学専攻特任講師)
「地域エネルギー供給設備の最適設計」 |
|  | 16:50～17:20 | 講演(4) | 浅野 浩志 (電力中央研究所社会経済研究所スタッフ上席研究員)
「分散型エネルギーシステムの投資リスク評価」 |
|  | 17:20～17:40 | 講演(5) | 徳本 勉 (東京ガス株式会社技術開発本部基盤技術部
ホロニックエネルギーグループマネージャー)
「ホロニック・エネルギーシステム学講座からの学びと今後への期待」 |
|  | 17:40～17:50 | 閉会あいさつ | 笠木 伸英 (東京大学大学院工学系研究科機械工学専攻教授) |

以上