

# POWER & ENERGY SYSTEM

## 目次

巻頭言	2
技術トピックス 選択波長ふく射によるエネルギー変換・回収の紹介	3
92期 部門賞及び部門一般表彰 報告	5
92期 部門賞及び部門一般表彰 受賞者所感	8
行事報告	
– No. 14-113 講習会報告 水素の輸送・貯蔵・利用技術 「大規模水素貯蔵・輸送システム」実証プラントの見学	14
– No. 14-130 第24回セミナー&サロン 開催報告	15
開催案内	
– No. 15- 12 第20回動力・エネルギー技術シンポジウム	17
– No. 15-202 第23回原子力工学国際会議 (ICONE-23/2015)	18
– No. 15-201 第12回動力エネルギー国際会議 (ICOPE-15)	19

## ◇巻頭言◇

三菱日立パワーシステムズ株式会社

取締役常務執行役員 エンジニアリング本部長 内田 聡

平成 27 年巻頭にあたり、一言ご挨拶を申し上げます。

原子力発電所の再稼働は原子力規制委員会の承認並びに地元の御理解により、九州電力川内原子力発電所が今年遅くない時期に運転再開できる見通しが得られたことは誠に喜ばしいことです。昨年は近年初めて原子力発電所が全く稼働しない夏を経験することになり、天候不順もありましたが停電などのトラブルもなく過ごすことができたのは、関係者の皆様の努力の賜物と感謝します。

日本はほぼすべての燃料を海外に依存し、原子力発電所が稼働しないことによる化石燃料の輸入増加（平成 22 年と 25 年の比較）は約 4 兆円/年にも達しています。このため巨額な資金が国外に流出することで国力を削ぐことになっていることを機械学会の会員の皆様は理解されていることと思いますが、なかなか国民全員には浸透しないのは残念です。

一方、再生可能エネルギー導入促進のために、国により固定価格買取制度が整備されました。中でも太陽電池は他の電源に比べて建設期間が短く建設費用も比較的低いのに対して買取価格が高めに設定されたことで、大量に設置されました。その影響で安定供給という電力品質に支障を来す可能性があり、かつ電力代に影響を与えている事実も認識する必要があります。ただし系統側も蓄電池の整備や送電網での対策などを今後充実させ、自然エネルギー導入増加に対し具体的な対策を講じていかなければなりません。

消費側の省エネは LED やエネルギー消費の低い電気製品の浸透、断熱性能の高い住居への建替えなどの国民レベルでの対応に加え、自動車や工場での省エネ対策も更に進んでいます。一方、総エネルギーの 43% を占める発電側の省エネはやはり発電効率の向上が最も効果的な対策です。

関西電力姫路第二発電所では最新式の高圧タービン複合発電（GTCC）へ設備更新後、昨年は 5 号機まで運開し、西日本の夏場電力に貢献すると共に、世界最高水準の発電効率での発電により LNG 使用量低減にもつながりました。GTCC の発電効率は高圧タービンでの燃焼温度の向上などの開発成果により飛躍的に向上していますが、一方、世界での開発競争は益々激化し、弊社でも国の支援を得ながら開発を進めています。日本での本格的な GTCC は昭和 59 年に運開した東北電力東新潟 3 号系列（1090MW）が初めてですが、当時の GT 燃焼温度 1100℃級に対して、現在は 1600℃級まで上昇し、発電効率も LHV 発電端で 48%レベルから 60%レベルにまで向上しました。燃焼温度の向上には燃焼器や翼の耐熱材料の進歩と冷却技術の向上に加え、高燃焼温度でも NOx 発生を抑えられる燃焼技術の進歩が大きく貢献しています。

石炭火力は米国オバマ政権の「気候変動行動計画（オバマアクションプラン）：二酸化炭素抑制政策」発表により、欧米での新設は難しくなっています。化石燃料のほぼ全てを輸入に頼らざるを得ない我が国や、石炭が燃料の主流であるアジア各国等是对応に苦慮していますが、古い石炭火力を廃止し高効率石炭火力発電にリプレイスすれば二酸化炭素排出量は結果的に低減されることとなります。そのためにも日本の USC（超臨界圧火力発電）、IGCC（石炭ガス化複合発電）技術を海外展開し、世界的な観点での二酸化炭素排出削減に努める道が唯一の施策と考えます。IGCC は実証試験を終了し平成 25 年度より商用機として再出発した常磐共同火力 10 号機（250MW 級）と、現在建設中で平成 28 年度より試験開始の大崎クールジェン IGCC（170MW 級）に加え、平成 32 年以降は現在設計中の福島復興大型 IGCC 設備（540MW 級×2）が戦列に加わる予定で、世界一の IGCC 立国になると考えられます。

化石燃料から高効率で電気に変換するためには、熱力学、燃焼工学、材料力学、流体力学、機械力学がベース技術として必要不可欠です。更に大学あるいは高専でそれらのベース技術を習得した学生が機械技術者として社会貢献するためには、それらの技術に加え工学的な総合エンジニアリング力が必要となります。

機械技術者は広い視野で経済的かつ信頼性の高い設備を世に出す責任があります。そのような中、日本機械学会は高い機械技術の伸長と技術者の育成の核となり、より一層日本並びに世界経済発展の一助となる様今後とも活動をお願いします。

（原稿受付 2014 年 11 月）



## ◇技術トピックス◇「選択波長ふく射によるエネルギー変換・回収の紹介」

東京工業大学大学院理工学研究科 機械制御システム専攻 教授 花村 克悟

### 1. はじめに

ふく射は、表面温度や光学物性さらに表面性状に依存した強度を有し、さらに角度方向に依存しつつ半球状に放射される電磁波である。この特徴をよく理解したうえで赤熱した表面から放射されるふく射エネルギーの回収あるいは変換などを構築することが肝要である。ここでは、現在進められつつある、あるいは近い将来に実現しそうなシステムについて紹介する。

### 2. 波長選択加熱炉システム

加熱炉といえば、断熱材炉壁にて囲まれた空間に熱風あるいは燃焼ガスを送り込み、炉内全体の温度を一定に保つ形態が一般的であった。しかし、近年、例えば高分子フィルムの乾燥のように、溶剤蒸気が可燃性となる場合には炉内温度を  $100^{\circ}\text{C}$  以下、加熱体表面も  $300^{\circ}\text{C}$  以下といった制約があるため、速やかに乾燥させることは容易ではない。そこで、図 1 に示すように、高分子フィルムあるいは溶剤の吸収バンドに波長制御する周期的マイクロキャビティー放射体の導入が検討されている<sup>1)</sup>。電磁波の導波管の原理を応用し、溶剤における波長  $5\sim 6$  ミクロンの吸収バンドに合わせてキャビティーの開口サイズを  $2.5\sim 3.0$  ミクロン(吸収波長の半波長)とする。加熱体温度も  $300^{\circ}\text{C}$  程度であるため、比較的大きな加熱体表面積を必要とするが、その製法についても、シリカの成長転写による大面積化、さらにその表面に数百ナノオーダーの金薄をコーティングすることで、吸収バンド以外の放射率を極力低減させようとの試みである。これに先立ち、図 2 に示すように、従来の  $800^{\circ}\text{C}$  クラスのタングステンフィラメント放射体を 2 重の石英ガラス管の中央に配置し、そのアニュラー流路には冷却空気を導入することで、波長  $2\sim 3$  ミクロンを境として、短波長域は透過、長波長域は石英ガラスに吸収され、冷却空気の予熱に利用される、といった波長選択加熱炉が開発されている<sup>2)</sup>。

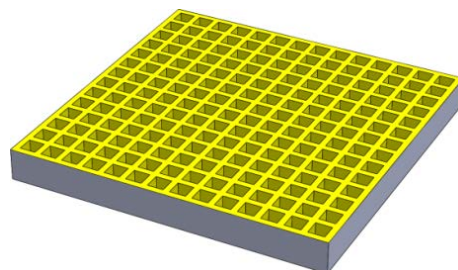


図 1 金被覆マイクロキャビティー

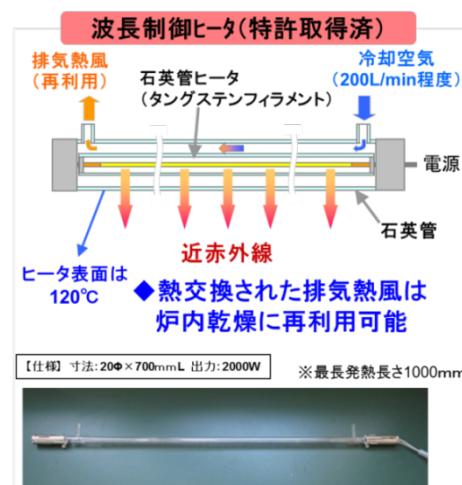


図 2 石英 2 重管選択波長ヒーター

### 3. 製鉄所におけるふく射エネルギー回収の挑戦

製鉄所において利用されるエネルギーは膨大である。鉄 1 トンを生産するために必要なエネルギーのおよそ 8 割は、鉄鉱石から鉄へと還元する吸熱反応に利用されるため、回収することができない。残り 2 割からのエネルギー回収を目指すことになる。このとき、図 3 に示す赤熱したスラブからのふく射による放熱はその 2 割のうちの約 40% (全体の 8%) になるとの試算もある。このエネルギー回収のために、赤外線を電力に直接変換する熱光起電力発電の利用が考えられる。特に連続鋳造においては高温スラブがゆっくり移動するため、赤外線の放射源としては極めて有望である。ここで、発電に利用する電池は、例えば図 4 に示すような GaSb 半導体を用いる場合、可視光から波長 1.8 ミクロンまでの近赤外線を電力に変換できるが、それより長い波長の赤外線を電力に変換することができない。そこで、電池の表面に波長選択膜をコーティングし、電力に変換できる波長域(可視から波長 1.8 ミクロン)を吸収し電力へと変換、それ以外を反射しスラブに戻す、といった工夫が必要となる。一部、米国のベンチャ



図 3 赤熱するスラブ

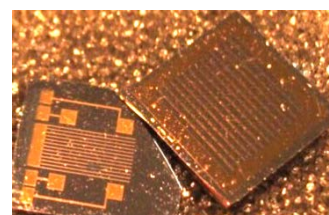


図 4 GaSb 半導体光電池

一企業<sup>3)</sup>によるアイデアが報告されているものの、その取り組みが本格化するのはいずれとなる。

#### 4. 給湯器発電システム

現在の給湯器は、都市ガスを空気と燃焼させ、その高温ガスと水との熱交換によりおよそ 80℃のお湯を供給するように設計されている。その変換効率は都市ガスの低発熱量ベースにおいておよそ 90%、さらに潜熱まで利用するタイプでは高発熱量ベースにおいておよそ 90%と極めて高い値を達成している。しかし、エクセルギー率を比較すると、都市ガスのおよそ 94%から、お湯のおよそ 10%以下への低下となり極めてエクセルギー損失が大きい。そこで、燃焼ガスの顕熱をふく射エネルギーに変換し、図 4 に示した GaSb 半導体光電池を用いて発電する試みが始まっている。通常、熱電併給（コジェネレーション）は、電力をメインに供給し、その排熱を冷凍機や空調さらに給湯などの熱源としている。これに対し、この給湯器発電システムは、お湯を供給する際に電力を供給するタイプであり、電力の供給は少ないかもしれないが、余剰熱や余剰電気を抑制することができる。また、ガスエンジンなどのような設置面積を必要とせず、従来の給湯器と同様の壁掛けとすることができる。

この赤外線を用いた発電について、図 5 に示すように、近接場光を用いた発電システムの開発を著者の研究室にて進めている。タングステン放射体を 1000K あるいは 1500K まで加熱し、GaSb 電池を水冷により 300K に冷却しつつ、真空容器内部でそれらの表面を数百ナノオーダーまで近づける。図 6 に示すように、電池は光をあてない場合（Dark 条件）には、ダイオード特性を示し、伝播成分においては、放射体と電池表面の隙間が多少変化しても電流電圧特性に変化はない。しかし、その位置からさらに電池を放射体表面に 100nm 近づけることにより、電流密度がおよそ 2 倍、さらに 500nm 近づけることにより、およそ 3 倍にも上昇していることがわかる。さらに、この近接場光輸送が、表面の微細構造によって波長制御が可能となることも最近明らかになっている<sup>4)</sup>。

#### 5. おわりに

ここで紹介した、ふく射の波長制御によるエネルギー変換や輸送あるいは回収といった技術は、ようやく始まったばかりである。しかし、いままで見過ごされてきた、あるいは、ふく射輸送について十分理解されていないために、試験的な実験の結果の解釈を見誤り、そのままお蔵入りとなっていることも否定できない。特に、ふく射が半球状に放射されることが見過ごされており、放射源からわずかに離れた位置においても形態係数がかなり小さくなる。例えば、10cm×10cm の 2 つの黒体面を向い合せ、同じく 10cm 離れた場合、輸送されるふく射エネルギーはわずか 5%弱（形態係数 0.05 以下）である。ふく射輸送に関する十分な理解あるいは説明が今後ますます重要となると思われる。最後に日本ガイシから資料を提供いただいたことを記し、謝意を表す。

(原稿受付 2014 年 12 月)

#### 参考文献

- 1) 戸谷ら、熱工学コンファレンス 2014、日本機械学会 No.14-59、2014.
- 2) <http://www.ngk.co.jp/product/industrial/heatdevice/dryness.html>
- 3) Fraas, L.M., 40<sup>th</sup> IEEE Photovoltaic Specialists Conference, Colorado, June 2014.
- 4) Hanamura, K. et al., ASME Summer Heat Transfer Conference, (2013) pp.1-8.



図 5 GaSb 半導体近接場光発電システム

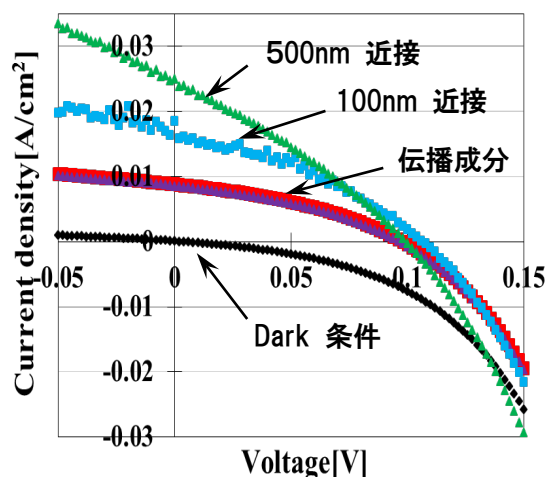


図 6 近接場光効果による高発電密度化

## ◇92 期 部門賞及び部門一般表彰 報告◇

部門賞委員会委員長 阿部 豊(筑波大)  
同幹事 金子 暁子(筑波大)

部門賞「功績賞」「社会業績賞」および部門一般表彰「貢献表彰」は部門員からの推薦に基づき、優秀講演表彰及びフェロー賞は昨年9月より本年8月までに開催された講演会の座長、聴講者による評価結果に基づき、部門賞委員会にて慎重に審議を重ね、運営委員会での議を経て、今般下記の諸氏に贈賞の運びとなりました。ここにご報告申し上げます。

### 【部門賞（功績賞）】（敬称略）

#### ■有富 正憲（東京工業大学 名誉教授）

有富正憲氏は沸騰二相流の熱流動特性やその計測手法の研究を数多く手掛けられている。特に原子力機器で問題となるパラレル沸騰チャンネルにおける不安定熱流動や自然循環沸騰二相流の過渡的な不安定熱流動などの現象に対して、数多くの実験データの積上げ、多次元数値解析等に基づく考察をされた。さらには先端技術を駆使した気泡流動特性の可視化・計測技術の開発によって精緻な検討を可能とし、その多大な成果と実績は国内外で高く評価されている。また、同氏は放射性物質の輸送と貯蔵の分野では、核燃料物質等の安全輸送のための輸送キャスクの密封性計測・評価手法を確立するとともに、使用済核燃料の乾式キャスク貯蔵システムの開発においても指導的役割を果たした。これらの分野での国際交流を図るため「放射性物質の輸送に関する国際会議(PATRAM)」を主導し組織委員長等も務めた。さらに同氏は上述の研究に留まらず、中小企業の持つ優れた技術を連携・融合させ、社会のニーズに応える新たなシステムの創生に尽力するとの立場から関連各社を指導し、アスベスト廃棄物の無害化システム、アスファルト舗装路切断水処理システム、凝集沈殿法による汚染水除染システムなど数々の技術開発に多大な貢献をされた。同氏は動力エネルギーシステム部門立上げ時、広報委員長を務め部門の基盤確立に貢献するとともに、長年にわたり国際企画委員長を務め ICONE、ICOPE、ICEM などの国際会議継続開催に尽力されてきた。また副部門長・部門長・学会評議員も歴任されるなど、本部門運営に深く関わり、常に中心的な役割を果たしてこられた。日本原子力学会理事、日本混相流学会会長、日本伝熱学会監事などの要職も務められ、わが国の動力エネルギー技術の進歩・発展および本部門活動に多大な貢献をされた。

#### ■野本 秀雄（株式会社 東芝 首席技監）

野本秀雄氏はわが国初の超々臨界圧火力プラントとして 1989 年に運転開始した中部電力川越火力 700MW のタービンの主設計者である。川越火力は主蒸気圧力 31MPa、蒸気温度 566℃の 2 段再熱サイクルを採用し、従来の超臨界圧プラントに比べ相対値で 5%の効率向上を達成した。同氏は開発初期から営業運転開始まで、材料開発、タービン開発などを一貫して牽引し、1991 年には、英国機械学会 (IMechE) Arthur Charles Main 賞を受賞している。さらにこの技術を発展させ、自らの設計・開発チームに指導力を発揮し、その後のわが国における蒸気温度 600℃級高温化大容量プラントの実現と量産に大きな貢献を果たした。また、在来翼より 20%翼長を延長した 40 インチチタン翼の開発を牽引し、自らが設計者の一人である 700MW 機にこれを始めて適用した。これにより、低圧タービンの排気損失を低減させ大幅な効率向上を達成した。またこの翼は後に世界初の 60Hz 用 1000MW タンデム大容量機に適用されている。さらには、1990 年代後半からのコンバインドサイクルプラントのニーズの高まりに対し、多様化する燃料源にも適用可能な高性能の燃焼器などガスタービン機器を開発し、機動力のある優れた蒸気タービンシステムを作り上げ、国内のみならず世界に対しわが国の技術力の高さを知らしめるに至った。現在も、(株)東芝において、純酸素と燃料を燃焼させ、それから発生する超臨界の CO<sub>2</sub> を循環させ、発電効率を高め、かつ CO<sub>2</sub> の回収を可能とする地球環境保護に適合したサイクルの開発など高度な技術開発とその実現に向け強力な牽引力を発揮しており、わが国の電力エネルギー技術の進歩・発展に大きく貢献された。

#### ■小澤 守（関西大学 教授）

小澤守氏は、動力エネルギー機器で重要となる気液二相流に関する研究を数多く手掛けられてきており、特に実プラントで問題となる動的な流動不安定問題や伝熱・熱流動問題に関しては、数多くの実験データと精緻な検討をもとに多くの成果をあげ、国内外で高く評価されている。また、同氏はいわゆる熱流動研究だけにとどまらず、社会安全の立場から、歴史的経緯に見られる産業技術の発展過程の評価考察、さらには複雑化する現代技術のあり方を深く考察されて社会に発信されている。東日本大震災を経た現在、氏の示す指針は、動力エネルギーシステム部門の方向性にも強く影響する重要なものと位置づけられる。これまで本部門の運営に関して、部門長や ICOPE09-Kobe 実行委員会委員長等を歴任され大きな貢献をされている。また、動力・エネルギー技術シンポジウムにも深くかかわってこられており、現在の地方開催等の運営方法決定に中心的な役割を果たしてこられた。さらに、同氏は次世代教育にも積極的に取り組み、本部門の親子見学会（現「JSME ジュニア会友向け機械の日企画親子見学会」）の企画立ち上げ・実践などに従事され、わが国の動力エネルギー技術の進歩・発展及び本部門活動に大きく貢献された。

#### 【部門賞（社会業績賞）】（敬称略）

#### ■大和 愛司（日本原燃株式会社 元技術最高顧問）

大和愛司氏は、1968 年動力炉・核燃料開発事業団に入社後、同事業団東海事業所において放射線管理業務を主導し、1990 年からは高レベル放射性廃棄物地層処分技術開発の立上げに尽力するとともに、1996 年同事業団企画部長に就任後は経営改革の実施の推進にあたり中心的な役割を果たした。1998 年核燃料サイクル機構理事に就任され、さらなる経営改革を推進するとともに「わが国における高レベル放射性廃棄物地層処分の技術的信頼性—地層処分技術開発第 2 次取りまとめ—」（2000 年レポート）の集大成において全体の総指揮に当たった。さらに、同氏は 2004 年日本原燃株式会社常務取締役役に就任し、濃縮事業部と埋設事業の担当として、国産金属胴遠心分離機の安定操業に尽力するとともに複合材料胴による新型遠心機の開発・導入に大きく貢献した。また低レベル廃棄物の一号埋設、二号埋設各施設の安定操業を確立するとともに余裕深度処分に向けた次期埋設施設の調査・開発を指揮した。そして 2009 年同社再処理事業部特命担当、代表取締役副社長に就任後も、国産の高レベル放射性廃液ガラス固化技術の課題解決等再処理プロセスおよび周辺技術の指導において中心的な役割を果たした。2013 年同社技術最高顧問に就任後も、引き続き国家的なプロジェクトとして進めている高レベル廃液ガラス固化高度化技術開発などの指導を続けており、わが国の動力エネルギー技術の進歩・発展に多大な貢献をされている。

#### 【部門一般表彰】

#### ○貢献表彰(敬称略)

■「高レベル廃液ガラス固化技術開発における長年にわたる貢献」、受賞者：Dr. Günther Roth, Dr. Siegfried Weisenburger, Mr. Wolfgang Grünewald, Mr. Winfried Tobie, Mr. Karlheinz Weiß (Karlsruhe Institute of Technology, Institute for Nuclear Waste Disposal HLLW Vitrification Technology)

ドイツの KIT (Karlsruhe Institute of Technology, 旧 FzK : Forschungs-zentrum Karlsruhe) は長年にわたり、使用済核燃料の再処理によって発生する高レベル廃液のガラス固化に関する基礎的研究から工学規模試験、さらには実廃液のガラス固化施設の設計・運転において世界のトップレベルの実績を有している。KIT の核廃棄物処分研究所ガラス固化技術部は、わが国と 1980 年代よりこの分野での技術協力協定を締結し、日本原子力研究開発機構の東海における LFCM 法に基づく工学規模試験、実規模モックアップ試験、実証施設の設計・建設・運転などに対して有益な援助・協力をを行い、わが国の国家的なプロジェクトとして進められたガラス固化技術の開発に多大な貢献をした。特に日本原燃株式会社の六ヶ所再処理工場ガラス固化施設の最重要機器であるガラス溶融炉の操炉上致命的な問題になった白金族元素の炉底堆積事象の原因究明と解決策の検討において、KIT におけるガラス化学的な基礎的アプローチから実廃液固化処理の経験に基づく豊富な助言等は大変貴重なものであり、対策に反映された。長年にわたる KIT の貢献は 2013 年 5 月の六ヶ所ガラス固化施設におけるアクティブ試験完遂に大きな役割を果たした。

■「低 NO<sub>x</sub> 燃焼技術開発における長年にわたる貢献」、受賞者：徳田君代（九州工業大学）、坂井正康（長崎総合科学大学）、村上信明（長崎総合科学大学）、久松健一（長崎ダイヤモンドスタッフ㈱）、橋本貴雄（三菱日立パワーシステムズ㈱）、月野隆（三菱日立パワーシステムズ㈱）、松田政彦（三菱日立パワーシステムズ㈱）

上記7氏は火力発電所における窒素酸化物排出規制に対して、研究者および設計者として徳田君代氏を中心に低 NO<sub>x</sub> 燃焼法の開発、実機適用を行い、且つ多くの海外企業への技術移転により世界的な規模での窒素酸化物低減に貢献した。具体的には、それまでの火力発電所のバーナは拡散炎燃焼が採用されていたが、窒素酸化物の発生量の少ない予混合炎と着火安定性に優れた拡散炎燃焼を組合せ、オフセット燃焼させることで窒素酸化物の発生量を半減させることに世界に先駆け成功した。さらに、燃料で窒素酸化物を還元する炉内脱硝法を開発し、低 NO<sub>x</sub> バーナで半減した窒素酸化物を更に半減させることにも成功した。これらの技術は天然ガス、石油、石炭の各燃料で開発され、国内外の多くの産業用、事業用発電プラントに採用された。この様に、このチームで開発された低 NO<sub>x</sub> バーナおよび炉内脱硝法は日本と世界の環境保全に貢献している。

○優秀講演表彰(敬称略)

<2013 年度年次大会>

遠藤孝浩（岐阜大）、「側面設置型多指ハプティックインターフェイスによる力提示」

石川慶拓（東芝）、「流体温度変動による配管熱疲労に関する研究－閉塞分岐管滞留部で起こる熱成層化現象の CFD 解析－」

<ICOPE2013>

菅野晋（鉄道総研）、「Thermodynamic Simulations of Rankine, Trilateral and Supercritical Cycles for Hot Water and Exhaust Gas Heat Recovery」

阿部一幾（三菱日立パワーシステムズ）、「Combustion Characteristics of Cluster Nozzle Burners for a 40MW Class Advanced Humid Air Turbine System」

岡島芳史（三菱重工）、「Development of Mitsubishi New Large Frame Gas Turbine J-series for Power Generation」

<第 19 回動エネシンポ>

上野聡一（東芝）、「局所レーザー過熱による金属構造材の新しい補修技術の開発」

歌野原陽一（原子力安全システム研究所）、「液膜挙動を考慮した液膜厚さの液滴衝撃エロージョン評価モデルへの導入」

<ICONE22>

山下晋（JAEA）、「Development of Numerical Simulation Method for Relocation Behavior of Molten Materials in Nuclear Reactors: Analysis of Relocation Behavior for Molten Materials with a Simulated Decay Heat Model」

Songbai Cheng（JAEA）、「Characteristics of Pressure Buildup from Local Fuel-Coolant Interactions in a Simulated Molten Fuel Pool」

小野綾子（JAEA）、「Characteristics in Piping with a Short-Elbow at High Reynolds Number Condition」

齋藤慎平（筑波大）、「Influence of Hydrodynamic Interaction on Jet Breakup and Fragmentation Behavior」

Ari Hamdani（東工大）、「Two-Phase Flow Studies in Boiling Single Channel Flow Using Wire Mesh Tomography (WMT) and Ultrasound Velocity Profile (UVP)」

【フェロー賞】(敬称略)

水谷崇人（東大）、「流体温度変動による配管熱疲労に関する研究 - 温度成層界面ゆらぎに対する円筒の熱応力応答に関する研究 - 」(2013 年度年次大会)

飯野光政（東大）、「空力弾性解析による小形風車翼の確率論的疲労評価法の検討」(2013 年度年次大会)

河原田賢（京大）、「界面活性剤水溶液の低レイノルズ数流れにおける伝熱特性の光制御」(第 19 回動エネシンポ)

加藤由幹（筑波大）、「Development of Prediction Technology of Two-Phase Flow Dynamics Under Earthquake Acceleration:(12) Bubble Motion along the Flow in Structure Vibration」(ICONE22)

「動力エネルギーシステム部門功績賞を受賞して」

東京工業大学 名誉教授（工学博士） 有富正憲

恩師の青木成文先生をはじめとする先輩方に育てられ、同僚の先生方や企業の皆様とともに歩み、後輩の会員の皆様に支えられて動力エネルギーシステム部門の発展に微力ながら尽力して参りましたが、この度、日本機械学会の栄えある「動力エネルギーシステム部門功績賞」を受賞させて戴きましたことについて、常日頃、私を支えて戴いた皆様に衷心より深謝申し上げる次第であります。



思い起こすと、日本機械学会において研究分野が委員会方式から部門方式へ改組される1990年前後に、「動力委員会」の委員になり、戸田三朗先生を中心に、原子力、火力、新エネルギーに関する基盤学問からシステム開発までを範疇としていた「動力委員会」を「動力エネルギーシステム部門」という名称を決め、改組することに関与できたことは非常に幸運でした。改組の一環として、関連の深い米国機械学会の Nuclear Engineering Division (NED) と Power Engineering Division (PED) と共催する国際会議の立ち上げの話を進めました。その背景には、「動力委員会」時代に石川迪夫前委員長が NED と共催して1989年に京都で International Conference on Environmental Remediation and Radioactive Waste Management (ICEM) を成功裏に開催していたことが日本機械学会としての大きな成果でした。原子力工学全般を対象とした国際会議として、International Conference on Nuclear Engineering (ICONE) の設立と第1回の ICONE を日米機械学会の共催として1991年に東京で開催することが、NED とわが国の原子力産業界から認められたことはこの上ない喜びでした。その成果を受け、原子力を除く動力工学全般を対象とした International Conference on Power Engineering (ICOPE) が1993年に東京で PED と共催して開催することができました。その後、ICONE は中国原子力学会も加わって毎年開催され、ICOPE は中国動力工学会が加わって2年毎に開催され、ともに継続されております。

更に、ICEM は NED の要請の下に10年毎程度の開催ではありますが日本原子力学会の協力を得て、その後、1999年に名古屋、2010年に筑波で開催されました。核燃料物質を中心とする放射性物質の輸送に関する世界最大の国際会議である The International Symposium on Packaging and Transportation of Radioactive Materials (PATRAM) が2016年9月に神戸で開催されることになり、大学を退職した身ではありますが、その開催にかかわることになり、動力エネルギーシステム部門が主催団体になることになりました。

福島第一原子力発電所の事故を受け、国内では原子力発電の継続に対する賛否が分かれています。世界的には発展途上国を中心に原子力発電を導入、推進する方向で動いており、事故を経験したわが国の役割は、福島で経験したような炉心溶融事故の再発防止策を学術的、工学的な観点から世界に発信していくことが役目であると考えます。また、福島原発の復旧には、人材育成と新しい学問分野の創生が必要であり、動力エネルギーシステム部門は他の部門と協力してその任に当たる必要があります。ICONE、ICEM や PATRAM 等の国際会議は、情報発信と学術、工業のレベルアップのために欠かすことのできない議論の場だと考えます。

また、ICOPE の分野では、LNG や石炭等の化石燃料を用いた火力発電分野で高温化の推進による高効率化、即ち、CO<sub>2</sub> の排出削減に関する研究開発や再生可能エネルギーの安定化、効率化と低コスト化等の CO<sub>2</sub> 排出削減策に関する研究開発が、地球環境という立場から重要な分野として発展しております。

国際会議を中心にまとめましたが、その他、動力・エネルギー技術シンポジウム、セミナー&サロン、講演会や見学会等、同部門の活躍は目覚ましいものがあります。今後の同部門の発展を祈念して筆を置かせて戴きます。



## 「動力エネルギーシステム部門功績賞を受賞して」

株式会社 東芝 首席技監 野本 秀雄

このたびは大変栄誉ある賞を頂き、恐縮に存じています。私は大学を卒業以来、エネルギー関係、それも発電技術の仕事に従事してまいりました。このような大きな技術は個人の能力や努力はもちろん必要ですが、それだけではなく、集団として達成する成果が大きいことは言うまでもありません。その意味では私の所属する東芝のこれまでの技術成果を認めていただいたことを誇りに思うとともに、私を支えて下さった先輩、同僚、友人に深く感謝の意を表するものであります。



さて、受賞の対象となったのは、数ある発電技術の中でもタービンに関する、これまでの私と当社の活動成果です。タービンの歴史と発展は蒸気タービン、ガスタービンに限らず、高温化、大容量化、そして特に蒸気タービンの場合は高圧化でしょう。当社にかぎらず、この高温・高圧化については日本のメーカは世界一の技術を有しています。これには幾つかの原因がありますが、何と云っても、一次エネルギーをほとんど全面的に輸入に頼らざるをえず、また高い人口密度を考えると燃料費を少しでも節約し、なおかつ環境に配慮した機器を受け入れる素地が非常に高かったといえます。そして、もともと工業立国であり、そのような技術開発の潜在能力があったことも事実です。しかし、忘れてならないのは、電力会社、メーカを問わず、これだけの難しい技術にチャレンジしようという気概と、お互いの協力関係があったことでしょう。

1990年代は日本の火力電源市場にとって大きな変革の時であったと思います。それまでに原子力は既に安定した電源として確保されていましたが、90年代の初頭から超々臨界圧力の蒸気プラント(USC ; Ultra Super Critical)の出現とともに、コンバインドサイクルが本格的に電源構成に加わるようになりました。と一言で述べると簡単ですが、これらの実用化に尽力された関係者の方々のご苦勞は並大抵のことではありませんでした。90年代には日本メーカ各社は国内においてこの技術の実現に努力し、力を蓄えたといえます。その後、2000年代に入り、世界各国で石炭火力に関してはUSCが広まり、アジア諸国ではまだこの傾向が続いています。日本の各メーカは90年代に国内で培った技術で世界市場に臨んだといえましょう。コンバインドサイクルに関しても同様な技術革新がなされました。ガスタービンの入口温度の高温化とともに排出NOxの低減がすすみ、いまやサイクル効率は62%、燃焼器からのNOxは一桁のppmというレベルにまで達しました。

とはいえ、技術革新は永遠にとどまることのないものです。上記の進歩は経済性の追及ももちろんですが、二酸化炭素とNOx排出の低減という我々人類の大きな課題に関するものです。福島での事故の後、電源構成が大きく様変わりしたのは皆様ご存知の通りです。国内における原子力発電の将来がどうなるかはまだまだ不透明のところもあります。しかしながらこれとは別にこれまで極端に低かった再生エネルギーの比率をこの機会に増やすことも重要でしょう。また同時に従来の大きな意味での火力発電方式の範囲のなかで、サイクルのイノベーションを進めて二酸化炭素とNOxの低減を進めることも重要です。今、私は超臨界CO<sub>2</sub>を作動流体とする新しいサイクルの実現に取り組んでいます。これが実用化されれば、コンバインドサイクルに近い高い発電効率を維持しながら100%のカーボンキャプチャが可能となります。その他にも既存のコンバインドサイクルの更なる高効率化、先進型超々臨界圧力プラント(A-USC ; Advanced Ultra Super Critical)の実現、IGCCの普及など様々な技術革新が必要かと存じます。機械学会の会員皆様のこの分野への引き続きのご支援をお願いして私の感謝の言葉とさせていただきます。

## 「動力エネルギーシステム部門功績賞を受賞して」

関西大学 社会安全学部 教授(工学博士) 小澤 守

このたび図らずも部門功績賞を頂き、身に余る光栄を感じております。まずは選考にあたられた部門賞委員会の諸兄はじめ、動力エネルギーシステム部門の方々に、心より御礼申し上げます。そして良き師、同僚、研究室メンバー、学生諸君に恵まれ、神戸大学大学院において研究を始めて以来の40年間余りをなんとかやってきましたが、その間、何かと支えて頂いた各位に改めて感謝申し上げます。



私が研究のまねごとを始めたのは1971年4月に神戸大学工学部の赤川研究室に配属されたときで、テーマはその当時赤川研のなかで最も大きな場所を占めていたCO<sub>2</sub>を作動流体とした超臨界圧ボイラの動特性でした。ちょうど我が国において大型火力として超臨界圧ボイラが盛んに建設されていた時期でもあり(国産初号機は1968年に運開)、最初に学んだのは寺野寿郎氏の運輸技術研究所報告によるボイラの動特性解析であったと記憶しています。

神戸大学大学院終了後、大阪大学大学院のドクターコースに入ってから、石谷研究室にて今度は蒸発管系の不安定流動を主題としました。石谷先生からの「君はどんな研究をやりたいのか」との質問に、数回にわたって研究の意義や手法、実用への展開などについて、今にして思えば赤面も甚だしい返答をしましたが、少なくとも熱意だけは伝わったのか、「よし、分かった。頑張りたまえ」とのお返事を頂きました。研究に関して石谷先生に説明したのは、これ以降、2年半後の9月に学位論文の原稿を持っていたときまでほとんどありませんでした。「研究は君たちに任せた。僕にはやることがある」が口癖で、しかし一方できっと見ておられたのでしょうか。不安定流動の研究では、当時の動燃の「もんじゅ」に向けた1MWSG、50MWSGの実験、ATR「ふげん」の開発時期に同期して、赤川先生を中心とした気液二相流ダイナミクス研究会が活動していた頃だったため、その後も何かと教えていただいた動燃、原研、日立、川重、東芝、三菱などの多くの方々と議論する機会に恵まれました。今回、同時に功績賞を受賞された有富先生とはその当時からの付き合いになります。

今や、石谷・赤川と聞いてもボイラや二相流関連ならいざ知らず、本で名前は見たが誰?と反応する若い諸君が多いと思います。それもそのはずで、石谷先生の阪大退官から33年、赤川先生の神戸大退官から25年になります。このお二人がボイラの水循環問題を契機に、二相流の研究を開始され、その成果が1953年に「ボイラの水循環(コロナ社)」として出版されました。集大成ともいべきものが1989年の「蒸気動力(コロナ社)」とその10年後に出版された“Steam Power Engineering-Thermal and Hydraulic Design Principles (Cambridge)”で、この2冊には私も最も若輩ながら参加させていただきました。

コンピュータの発展以来、なんでもCRT上に実現できるかの誤解がありますが、動力技術のみならず、多くの技術分野でわかっているようで実はわかっていないことがきわめて多いと思います。各種動力プラントの事故事例を見るまでもありません。石谷先生は常に「おかしなことが起こったら、しめたと思え(細心の注意を払って実験を行っても、まだ我々の把握できていない事象が発現するという事)」、「二本足で歩け(中心的課題とは別に全く異なった研究をせよ。いつかそれが中心的課題と融合しあるいは別の大きな発展に結び付く)」とおっしゃっていました。赤川先生から研究の手ほどきを受け、石谷先生から大局を見ることを教わり、幸か不幸か第二の足が「社会安全学部」にて安全問題を講ずることに繋がっています。そして今また若き日の石谷・赤川両先生と同様に、ボイラ技術の歴史を跡付ける作業に没頭する日々。二人の師匠の手のひらから出るのはまだまだ先のようにです。

## 「動力エネルギーシステム部門社会業績賞を受賞して」

日本原燃株式会社 元技術最高顧問 大和 愛司

この度、荣誉ある本部門「社会業績賞」を受賞し誠に光栄に存じます。エネルギーの安定供給は社会・経済活動の基盤をなす必須条件であり、天然資源の少ない我が国において原子力の平和利用は避けて通れない選択であることは明白です。同時に原子力の安全を支える高度な技術なくしてはその実現は不可能です。今年度のセミナーは、この課題に関するテーマであり、まさに時宜を得たもので講演に聞き入りました。小生が原子力に関わり始めたのは46年前ですが、当時のエネルギー事情と技術の重要性は、今でも一層高まりはしても、減じることはなく、以来、この考えを基に原子力に携わってきました。



動燃事業団、日本原燃を通じて核燃料サイクル関連の技術分野を歩んできましたが、実際に業務として、新規の調査、研究、開発を行うためには、個人の知識や力は微々たるものでした。それを補うために国内外の学会や科学研究費の研究会等にも参加させてもらい、そこで顔と名前を覚えていただいた多くの大学の教授や研究所の専門家に直接教えることができたのは小生にとって極めて有効で、幸運でした。大型のプロジェクトは関連する多くの学術・技術分野の方々のご協力によって完遂できます。これまで小生の関わった周辺環境放射線管理、地層処分研究、ウラン濃縮遠心分離器開発、新型ガラス熔融炉開発などでも同様に、多くの方々に大変ご尽力、ご協力を戴きました。また妻と家族は健康で後顧の憂いなく働くことを支えてくれました。今回、社会業績賞を受賞したことは、これら多くの方々のご指導・ご支援の賜物とあらためて感謝申し上げます。

世界ではこれまで、TMIやチェルノブイリなど大きな原子炉事故に遭遇しました。チェルノブイリ事故後、小生はウクライナで現地の放射線被曝測定や調査の支援を経験し、このような環境汚染事故は決して起こしてはならないと身に沁みて感じました。残念ながら東日本大地震に起因した大津波によって福島第一発電所は全電源喪失に陥り、放射性物質の環境放出と大勢の避難者を出すという未曾有の重大事故になってしまったことは、原子力に身をおいてきた一人として痛恨の極みでした。しかしながら、事故による直接の死者が1人もなかったことは特筆すべきことでした。

事故後の状況が明らかになってきた現在、復興には複雑な現場条件に適合した斬新なアイデアと技術の提供が不可欠です。今日の研究や技術の進歩は一層急速に進んできており、斬新な技術開発には広く、深い、かつ最新の知見が求められます。若い方々には、是非、多くの先達、経験者から広く知見を聞き、新たな扉を開く参考にすることを勧めます。本学会を始め、学術界・工業界には叡智と高い技術を結集して新規開発を進めることが期待されます。同時に、地元はじめ、国民に広く適用技術の安全性・内容・必要性などを分かりやすく説明することも大切です。原子力は多くの学問領域の高度な技術成果の集合のため、一般の方々に馴染みがありません。この点、本学会員は専門外のことで一般の方々よりずっと知識が豊富なので、自分の領域外のことだと避けるのではなく、専門家と一般人の仲立ちをすることによって、技術がより理解されるよう手助けできます。例えば、中心となる少数の研究者の高度な思考がその周辺の技術者に理解され、技術者からその外側を取り巻く別の専門の大勢の工学者へ広がり、さらに一般の方にも伝わるようにすれば加速度的に理解が広がるに相違ありません。このようなことも学会の持つ大きな力だと思います。

本学会および本部門のさらなるご発展を祈念し、学術・工業技術の成果や叡智が福島事故後のより早期の復興に一層寄与することを期待しております。

## The JSME-PESD Division's General Awards Outstanding Contribution to Division's Events

Dr. Guenther Roth, Karlsruhe Institute of Technology (KIT)

Dr. Siegfried Weisenburger (KIT)

Mr. Wolfgang Gruenewald (KIT)

Mr. Winfried Tobie (KIT)

Mr. Karlheinz Weiss (KIT)

Energy generation is one of the global challenges of today. Nuclear energy constitutes a contribution against global warming of the atmosphere. The closed nuclear fuel cycle in particular is an effective way to reduce the consumption of natural resources of Uranium. An essential step in the back-end of the nuclear fuel cycle is the treatment of highly radioactive waste solutions left after separation of the reusable fissile elements. Nowadays treatment of these waste solutions is their immobilization in



special glasses by a high-temperature melting process in order to allow their final disposal in an engineered repository and, hence, separation from the biosphere. This vitrification process requires a challenging technology as it must be performed under extreme conditions in hot cells. One of the most difficult tasks of the technology has been to encounter the glass chemical behavior of elements like such of the platinum metal group (Ru, Rh, and Pd) which do not dissolve in the glass network and are separating during glass melting. This behavior is associated with formation of highly electrically conductive and viscous sludge in the glass melter disturbing the process of heating the glass pool and of the glass pouring, both being key features of the technology.

Already in 1981 cooperation between Japanese and German institutions was started to support the development of suitable vitrification technologies. These institutions were PNC, nowadays JAEA and Kernforschungszentrum Karlsruhe, now KIT with the key people Dr. Roth, Dr. Weisenburger, Mr. Gruenewald, Mr. Tobie and Mr. Weiss. Later the cooperation has been extended to IHI, JNFL and other companies. Both countries favored the liquid-fed ceramic refractory-lined glass melter technology. The institutions have been working together with outstanding effort until the platinum metals problem was solved by a suitable geometry of the melt tank, by well-developed glass pouring systems, and special control of the glass melting process. Further challenges associated with the technology were also solved by close cooperation like important glass level detection, off-gas pipe cleaning and melt agitation. Major steps of progress achieved during the cooperation were the operation of the PAMELA plant with German technology, operation of Tokai's TVF and of the VEK facility at Karlsruhe in Germany. After totally 34 years of continuous cooperation and intense exchange of experiences and ideas in numerous seminars and workshops, the status of the technology can be considered as mature and ready for long-term industrial application. As a highlight the new melter design for the K-facility at Rokkasho currently running under test operation yields highly satisfying results allowing radioactive application in the near future.

The long-term cooperation between Japan and Germany in the field of vitrification constitutes an outstanding example how a successful partnership brings benefits for each side.

## 動力エネルギーシステム部門貢献表彰を受賞して

九州工業大学 客員教授 徳田君代

この度、「低 NO<sub>x</sub> 燃焼技術開発における長年にわたる貢献」として、貢献表彰を頂きました。当時、三菱重工業で研究開発・実用化・設計標準化・海外への技術供与などを一緒に担当された、元長崎研究所の坂井正康殿・村上信明殿並びに元長崎造船所火力プラント設計部の久松健一殿・橋本貴雄殿・月野隆殿・松田政彦殿と共に、栄誉ある賞を頂いたことに深く感謝申し上げます。1970 年代初頭の光化学スモッグ問題を契機に窒素酸化物（以下 NO<sub>x</sub>）低減技術の研究開発が開始され、多くの研究者の皆様並びに電力会社を初め産業界の多くのユーザの皆様の、強力な御指導・御鞭撻を頂戴しながらの低 NO<sub>x</sub> 燃焼技術開発でした。御指導・御支援・御協力頂きました皆々様に、深く感謝申し上げます。



受賞の理由の第一は、「燃料希薄予混合炎と燃料過剰拡散炎を組み合わせたオフセット燃焼法」を適用したバーナ（以下 PM バーナ）を開発し、燃焼場での NO<sub>x</sub> 発生量を低減したことです。第二は、「燃焼場の後流に炉内脱硝法（以下 MACT 法）」を適用し、燃料により NO<sub>x</sub> を還元して NO<sub>x</sub> 排出量を低減したことです。これらの世界に先駆けた低 NO<sub>x</sub> 燃焼技術開発により、我が国の火力発電所からの NO<sub>x</sub> 排出量が大幅に低減できました。これら二つの燃焼技術は、国内のみならず英文で設計標準が作成されて海外メーカへも技術輸出され、世界の火力発電所での NO<sub>x</sub> 排出量低減に貢献したことを認めて頂きました。また、PM バーナの NO<sub>x</sub> 低減機構はボイラ用バーナのみならず、ガスタービン燃焼器の低 NO<sub>x</sub> 化などにも適用され、効果を発揮しています。技術の詳細を知りたい方は、「火力原子力発電」の Vol.63 No.12（2012 年 12 月）から Vol.64 No.5（2013 年 5 月）に全 6 回の 85 ページで、「火力発電所での窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）低減技術開発の歴史」のタイトルで掲載させて頂いたので、ご一読頂けば幸いです。これら PM バーナや MACT 法に関する特許・実用新案は、ガス燃料が 1970 年代、油燃料が 1980 年代、石炭燃料が 1990 年代に主に登録され、国内外で 200 件以上になります。国内火力発電所での PM バーナや MACT 法の採用実績は、ガス焚き、油焚き、および微粉炭焚きで約 60 GWe 有り、日本の火力発電所ボイラの半分程度に採用されています。PM バーナや MACT 法の海外への技術移転の実績は、米国・カナダ・メキシコ・オランダ・ベルギー・韓国・スイス・中国・インドへ技術輸出され、海外の火力発電所での NO<sub>x</sub> 排出量低減に貢献しています。

低 NO<sub>x</sub> 燃焼技術開発プロジェクトに参画して楽しかった思い出は、若い頃に米国の低 NO<sub>x</sub> 燃焼シンポジウムで講演した時でした。講演の終わりに、「火力発電所で低 NO<sub>x</sub> を実現するには何が一番重要か？」との質問が出て、次のように解答しました。ラボでの燃焼試験は低 NO<sub>x</sub> が主目的だが、実機ボイラでは所定の温度・圧力の蒸気を蒸気タービンへ供給して発電するのが主目的であり、低 NO<sub>x</sub> は副次的目的である。ラボでの低 NO<sub>x</sub> 燃焼技術開発も重要だが、ボイラの安定・高効率運転を実現しながら低 NO<sub>x</sub> 燃焼を実現するための、「現場でのボイラ燃焼調整が一番重要だ」と答えました。質問した老練の米国技術者を含め多くの聴衆が、「本物の燃焼技術者だ」と高く評価してくれたのは嬉しい限りでした。「役に立って初めて技術」であり、研究・開発した技術者が現場での実機の目標到達まで責任を持って取り組むことが、今後とも重要と考えています。

最後に、人口爆発・自然破壊・異常気象などの 21 世紀の課題解決に、動力エネルギーシステム部門へ要求される役割は増えていくものと思います。部門長を初めとした部門の皆様全員の益々のご活躍と、部門の益々の発展を祈念しています。

## ◇行事報告◇

### No. 14-113 講習会報告

水素の輸送・貯蔵・利用技術 - 「大規模水素貯蔵・輸送システム」実証プラントの見学-

部門企画委員会 西 美奈 (慶大)

2014年10月21日(火)に『水素の輸送・貯蔵・利用技術 - 「大規模水素貯蔵・輸送システム」実証プラントの見学』と題し、講習会[見学会付]を実施した。当会は参加申込みが48名で委員5名が引率し、千代田化工建設株式会社子安リサーチパークにおいて行われた。

午前九州大学河野正道様より「高圧水素の熱物性計測」という題で、同大学の研究センターHYDROGENIUS および水素の発見の歴史についての紹介、オルト水素とパラ水素や現在取り組み中の水素の透過現象について興味深い知見をご講演頂いた。続いて同大学水素材料先端科学研究センターの門出政則様からは、「高圧水素の急速充填における熱的課題について」と題し、広い視点から水素利用技術の優位性と日本の水素インフラ整備に対する国際的ベンチマークのご紹介と、バッキンガムの $\pi$ 定理を用いて水素充填解析モデルを提案し、実用上便利なルックアップテーブルを作成された研究成果についてご講演頂いた。

昼食後は、独立行政法人 産業技術総合研究所 福島再生可能エネルギー研究所の前田哲彦様から「産総研福島再生可能エネルギー研究所における水素関連の研究の概要」と題して、2014年度に開所した福島の研究所についてのご紹介と、そこで取組まれる多岐に渡る水素関連の研究テーマについてご講演頂いた。最後は千代田化工建設株式会社の岡田佳巳様より「水素エネルギーの大規模輸送システムと水素サプライチェーン構想」という題で、日本のエネルギーロードマップと水素エネルギー利用の位置付けを解説頂き、題目の2014年度にプレスリリースされた大規模実証プラントとそれに採用された、有機ケミカルハイドライド法について詳しくご講演頂いた。いずれの講演も平易に解説頂き質疑応答や意見交換が活発であった。講演の部終了後、千代田化工建設株式会社の実証プラントの見学を行った。講演者の岡田佳巳様に「反応セクション」と「貯蔵セクション」をそれぞれ引率して頂き、その場で参加者からの多くの質問にお答え頂いた。末筆ではありますが、会場をご提供頂いた千代田化工建設株式会社と4名の講師の先生方にお礼を申し上げたい。



千代田化工建設株式会社の岡田佳巳様ご講演後の質疑応答の様子

No.14-130 第24回セミナー&サロン 開催報告  
エネルギーの安定供給を目指して  
－安全を支える高度な技術－

部門企画委員会 松澤 寛 (三菱重工業)

2014年11月7日(金)、動力エネルギーシステム部門主催セミナー&サロンが三菱重工業品川本社ビル26Fで開催された。2011年3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所事故後、初めてのエネルギー基本計画が今年4月に閣議決定され、エネルギーの安定供給確保が依然として我が国の重要な課題であり、そのためには“多層化・多様化した柔軟なエネルギー需給構造”の実現が必要とされている。具体的には、供給の安定性、経済性、及び環境適合性等を考慮したエネルギーの最適な組み合わせで運用していく必要があるとされている。

そこで、本年のセミナーでは「エネルギーの安定供給を目指して－安全を支える高度な技術－」をテーマに、東電福一事故の教訓を踏まえた原子力安全への取組み、火力発電プラントの最新技術動向と今後の技術開発、我が国の最適なエネルギー構成について講演いただいた。まず、三菱重工業エネルギー・環境ドメインの梅田原子力技術部長から「三菱重工業の原子力安全への取組み」と題し、国内既設プラントの早期再稼働に対する取組みや海外展開、人材育成等についてご講演いただいた。続いて、本年2月に設立された三菱日立パワーシステムズ(以下MHPS)の内田エンジニアリング本部長より「火力発電プラントの最新技術動向と今後の技術開発について」と題して紹介いただいた。最後に、東京大学大学院工学系研究科の岡本教授から「我が国の最適なエネルギー構成について」と題した講演をいただいた。

引き続き同じ会場で開催された部門賞贈呈式は、部門運営委員会の小坂幹事の司会で進行し、総勢24名の受賞者入場で始まった。まず、三菱重工・山田部門長の挨拶の後、筑波大学・阿部部門賞委員長から選考過程の説明があり、続いて功績賞、社会業績賞、貢献表彰、優秀講演表彰、フェロー賞の各賞贈呈がなされ、功績賞、及び社会業績賞受賞者からは受賞スピーチをいただいた。

部門賞贈呈式の後、同じ品川ビル16Fのサロン会場に移動し、今年度の企画担当委員である当方の司会でサロンの部が開催された。今年度会場提供社である三菱重工を代表して前川副社長の挨拶、関西大学・松本部門企画委員長の挨拶の後、阿部前部門長の乾杯の音頭で懇談が始まった。貢献表彰、優秀講演表彰、フェロー賞受賞者の挨拶に続き、今年度も三菱日立パワーシステムズ・原口氏監修の手品があり、今年のノーベル物理学賞で話題となった青色LEDに因んだ手品も披露された。来年度会場提供社である東京電力・矢野正吾様から来年度の意気込みが披露され、山田部門長、関西大学・梅川次期部門長の挨拶の後、盛況のうちに終えることができた。

セミナー&サロンは部門の重要なイベントのひとつであると同時に動力エネルギーに携わる方々が集う場であり、また、諸先輩方との交流の場でもあり、多くの方々に参加頂き親交を深めていただいた。経済性と環境適合性を両立した最適なエネルギー構成を実現するには、まだ、時間を要しますが、本日のセミナー&サロンの開催は解決への糸口となったのではないかと感じられた。

最後になりましたが、企画、運営に多大なるご協力をいただきました学会事務局、各委員会の皆様方に深く感謝申し上げます。



三菱重工/梅田部長の講演



MHPS/内田本部長の講演



東大/岡本教授の講演



受賞者の記念写真



貢献賞の東工大/有富名誉教授



功績賞の東芝/野本氏



功績賞の関西大/小澤教授と山田部門長



貢献表彰の独カルスルー工科大の方々



社会業績賞の日本原燃/大和氏



低 NOx 燃焼技術開発で貢献表彰された方々



会場提供社の三菱重工/前川氏



筑波大/阿部前部門長による乾杯



次年度会場提供社の東電/矢野氏



MHPS/原口氏監修による手品を披露



サロンの様子



次期部門長の関西大/梅川教授



## ◇開催案内◇

No.15-12

### 第 20 回 動力・エネルギー技術シンポジウム

日本機械学会動力エネルギーシステム部門の中心的な研究発表会として開催してまいりました本会も今回で第 20 回を数えます。産官学が上手く融合協調する本部門のシンポジウムに相応しく、毎回、学術的なものから実務的なものまで幅広くご講演いただいております。本シンポジウムをより一層実り多きものにするためには、多くの皆様にご参加いただくことが前提となります。動力エネルギー分野の最先端の研究から、社会基盤を支える技術の最新トピック、大型プロジェクトの中間報告に至るまで、会員内外からのご発表を幅広く受け付けたいしております。また来年は本部門設立 25 周年にあたり、本シンポジウムでは記念講演も予定しております。多数の方々のご参加を期待しております。

開催日：2015 年 6 月 18 日(木)、19 日(金)

会場：東北大学工学研究科 青葉記念館および中央棟  
(宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6 <http://www.eng.tohoku.ac.jp/map/?menu=campus&area=c>)

主催：(一社)日本機械学会 動力エネルギーシステム部門

講演申込締切日：2015 年 1 月 30 日(金)

原稿提出締切日：2015 年 4 月 30 日(木)

実行委員長：橋爪秀利(東北大学)

問合せ先：幹事 江原真司(東北大学)

〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-01-2

東北大学 大学院工学研究科 量子エネルギー工学専攻

Tel: 022-795-7905 Fax: 022-795-7906

E-mail: [shinji.ebara@qse.tohoku.ac.jp](mailto:shinji.ebara@qse.tohoku.ac.jp)

日本機械学会(担当職員 櫻井 恭子)

〒160-0016 東京都新宿区信濃町 35 信濃町煉瓦館 5 階

Tel: 03-5360-3505 Fax: 03-5360-3509 E-mail: [sakurai@jsme.or.jp](mailto:sakurai@jsme.or.jp)

オーガナイズド・セッション募集テーマ：

OS1 高効率発電システム

冷却技術、耐熱技術、ガス化複合発電、湿分／蒸気利用サイクル、再生サイクル、超々臨界圧、コンバインドサイクル、ガスタービン、蒸気タービン

OS2 保全・設備診断技術

寿命評価、余寿命評価、リスク(評価)、亀裂許容、疲労、クリープ、非破壊検査、維持基準、起動停止、長期サイクル運転と保全、配管減肉、耐震

OS3 軽水炉・新型炉・原子力安全

軽水炉、高速炉、高温ガス炉、次世代軽水炉、シビアアクシデント、過酷事故対策、津波対策、静的安全系、フルタードベント、原子力防災・ロボット、廃棄物処理・廃炉

**OS4 省エネルギー・コージェネ・ヒートポンプ**

ESCO、コージェネレーションシステム、ヒートポンプ、冷凍機、デシカント空調、熱電変換、化学再生、二次電池、氷蓄熱、分散電源

**OS5 バイオマス・新燃料・環境技術**

バイオマス、新燃料、燃料多様化、GTL、DME、ガス化、廃棄物利用、環境対策技術

**OS6 水素・燃料電池**

水素製造、水素貯蔵・輸送、燃料電池(改質器を含む)、システム最適化、安全

**OS7 再生可能エネルギー**

風力、風車、風況、太陽、地熱、海洋、雪氷熱、小水力、スマートグリッド、マイクログリッド

**OS8 外燃機関・廃熱利用技術**

熱音響エンジン、スターリングエンジン、熱駆動ヒートポンプ、エキスパンダー、吸収・吸着冷凍機

**OS9 熱・流動**

各種熱交換器、ボイラ、エンジン、燃焼、伝熱、対流、沸騰、凝縮、熱放射、気液・固液・固気二相流、多相流、計測、数値シミュレーション、流動メカニズム、化学反応

なお、第20回動力・エネルギー技術シンポジウムに関する最新情報は、ホームページにてご確認ください。  
<http://www.jsme.or.jp/pes/Event/symposium.html>

No.15-202

第23回原子力工学国際会議

23rd International Conference on Nuclear Engineering (ICONE-23/2015)

開催日：2015年5月17日 - 5月21日

会場：幕張メッセ 国際会議場（千葉）

共催：米国機械学会、中国原子力学会

**【主要トピックス】**

TRK-1 Plant Operations, Maintenance, Engineering, Modifications, Life Cycle and Balance of Plant

TRK-2 Nuclear Fuel and Materials

TRK-3 Plant Systems, Structures, and Components

TRK-4 Radioprotection and Nuclear Technology Application

TRK-5 Next Generation Reactors (including GIF Symposium)

TRK-6 Advanced Reactors

TRK-7 Nuclear Safety and Security

TRK-8 Codes, Standards, Licensing, and Regulatory Issues

TRK-9 Fuel Cycle, Radioactive Waste Management and Decommissioning

TRK-10 Thermal-Hydraulics

TRK-11 Computational Fluid Dynamics (CFD) and Coupled Codes

TRK-12 Reactor Physics and Transport Theory  
TRK-13 Nuclear Education, Public Acceptance and Related Issues  
TRK-14 Instrumentation and Controls (I&C)  
TRK-15 Fusion Engineering  
TRK-16 Beyond Design Basis Events  
TRK-17 Innovative Nuclear Power Plant Design and New Technology Application  
TRK-18 Student Paper Competition  
TRK-19 Industry Forum: Keynote, Plenary, and Panel Session  
TRK-20 Workshops and Professional Development Seminar

(論文投稿) ICONE23 技術委員会 / tech@icone23.org  
(会議全般) ICONE23 事務局 / info@icone23.org  
会議ホームページ : <http://www.icone23.org/>

No.15-201 第12回動力エネルギー国際会議 (ICOPE-15)

趣旨 :

本会議は、火力発電、自然エネルギー、燃料電池など発電システム、蓄電・蓄熱を活用した分散エネルギーシステム、さらには環境対策、経済性評価など動力エネルギーを対象とした日米中共催で隔年開催の国際会議です。今回はオランダ大使館の協力を得てエネルギー融通が広く行われている欧州エネルギー事情もテーマに挙げています。世界への情報発信、世界からの情報収集、そして意見交換としてよい機会と考えますので、是非奮って論文を投稿下さい。

開催日 : 2015年11月30日-12月4日  
会場 : パシフィコ横浜 (横浜市西区みなとみらい1-1-1)  
HP : <http://www.jsme.or.jp/pes/ICOPE-15/>

【募集テーマ】

Power Generation Systems / Distributed Energy Systems / Fuel Production and Utilization / Advanced Combustion Technology / Boilers / Steam Turbines / Gas Turbines / Generators / Components, Equipment and Auxiliaries / Operations and Maintenance / New Materials for Energy Systems / Environmental Protection / Renewable Energy / Energy Storage and Load Leveling / Heat Pump Systems / Hydrogen and Fuel Cells / Economic and Environmental Aspect / Safety and Security / Experimental and Measuring Technique / Electric Vehicle(EV) / Smart City / Energy in Europe / High-Efficiency Power Generation / Thermal Hydraulics & CFD

実行委員長 刑部真弘(東京海洋大学)  
問い合わせ先 ICOPE-15 実行委員会 / icope15@jsme.or.jp

【講演申込締切日】

2014年12月31日(水)

【原稿提出締切日】

2015年3月31日(火)

