

NEWSLETTER

P&ES
JSME

POWER & ENERGY SYSTEM

動力エネルギーシステム部門ニューズレター

【第32号】

◇巻頭言◇ 部門長就任挨拶



第84期部門長
東京電力株式会社 森 治嗣

この度、東京工業大学教授、第83期有富正憲部門長の後を受け、第84期動力エネルギーシステム部門長を仰せつかりました。歴代の部門長を始め多くの諸先輩の皆様の多大なご尽力により、部門制移行以来当部門は活発な活動を続け順調に発展し今日に至っており、部門長として引き続き部門および学会の発展、社会への貢献と会員への還元など、その果たすべき重責に身の引き締まる思いです。この1年間、副部門長（総務委員長）として、有富部門長、木倉部門幹事、そして総務委員会幹事および委員各位、運営委員会委員各位のご指導・ご協力により、部門運営に携わって参りましたが、引き続き諸先輩並びに会員皆様のご支援を賜りたくお願い申し上げます。

当部門は、原子力・火力・水力、さらに燃料電池・風力といった電気やガスなどのエネルギーを生み出し供給する社会インフラ設備に大きく関わるとともに、地球環境・安全性といった国民の豊かな生活とその安定的発展に密接に係わっております。その実現のため、産・官・学の密接な連携のもとで、ICONE、ICOPE、ICEM等の世界規模の大きな国際会議を共催してまいりました。また動力エネ

ルギーシンポジウム、セミナー&サロン、見学会、さらには動力エネルギーシステムに関する講習会など、会員の期待に応える国内行事を産・官・学の壁を超えた協力の中で、他部門には見られない強力な組織力や動員力で活発に実施してまいりました。

第82・83期には連続して、小澤副部門長（当時企画委員長）のご尽力のもと筑波宇宙センター親子見学会を実施し、機械工学を通じた家族のふれ合いと、ご家族の機械工学への理解を得る機会を提供いたしました。参加された子供達のすばらしい感想文はHPでご覧いただけます。また部門の規格に関する検討委員会の成果についても、講習会を通し会員に還元する努力を引き続き行いました。また見学会には、会員外の一般からの参加の申し込みがあり、2人の都内私立高校教諭が九州電力山川地熱発電所と菱刈金山の見学会に参加されました。開かれた学会としてご理解をいただく機会になったと思います。

これらの活発な活動も、歴代部門長をはじめとする諸先輩方のご尽力による礎の賜物であり、当部門は財政や学術、広報活動などにおいて、当面大きな課題を抱えず、活発な部門運営をしております。しかしながら学会本体は、長期的に続いた景気の低迷により会員数の減少など、組織として課題が山積しております。第84期は副部門長として関西大学小澤教授をお迎えし、火力・原子力の枠を超え他部門との学術交流を活発にするとともに、ASMEをはじめとする欧米の関連学会や部門はもとより、関連学協会とも交流を深めるとともに、若手の学会員にとって魅力のある分野を開拓し、当部門の更なる発展に尽力する所存ですので、引き続き諸先輩並びに会員皆様のご支援を賜りたく心からお願い申し上げます。

【目次】

巻頭言：部門長就任挨拶	1	水素エネルギーと環境負荷	8
特集：高湿分空気利用ガスタービン(AHAT)要素技術開発の概要	2	東京ガスの技術開発と今後のエネルギー供給について	9
先端技術(1)：Monozukuriにおけるレーザー加工の位置づけ	4	平成17年度部門賞受賞者所感	9
先端技術(2)：自己放出ガンマ線を用いたナトリウム中可視化技術の開発	5	副部門長選挙結果報告	11
国際会議報告：ICEM'05報告	6	国際会議予定	12
国際会議報告：WM'06(第32回廃棄物管理会議)	6	研究成果：原子力の安全規制の最適化に関する研究会	12
地区便り：実大三次元震動破壊実験施設(E-ディフェンス)の完成から一年	7	ヨーロッパ調査団報告	
第15回セミナー&サロン報告	7	31号訂正事項	12

◆特集◆ 「高湿分空気利用ガスタービン (AHAT) 要素技術開発の概要」



株式会社 日立製作所
電力・電機開発研究所
ガスタービンプロジェクト
ガスタービングループリーダー
圓島 信也

1. はじめに

電力産業の短中期的ニーズに対応する中小容量機の高効率発電システムとして高湿分空気利用ガスタービン (AHAT: Advanced Humid Air Turbine) が有望視されている。図1に発電効率の比較を示す。発電効率は同一ガスタービンを想定したコンバインドサイクルを上回り、特に中小容量機でその効率差は大きくなる。以下に、日立で取組んでいる AHAT 要素技術開発状況について紹介する。

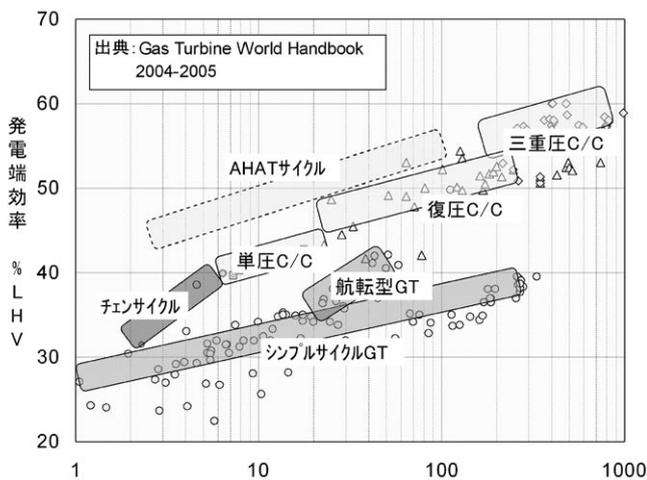


図1 発電効率比較

2. AHAT の特徴

システム系統図を図2に示す。圧縮機吐出空気に湿分を加えてガスタービン排気ガスと熱交換し、燃焼空気として用いるガスタービン単体の高湿分再生サイクルである。蒸気タービンサイクルがなく、コンバインドサイクルに比べて設備コストを低減できる可能性がある。AHAT サイクルの特徴として、以下の4項目を挙げることができる。

1) 吸気噴霧

圧縮機吸込み空気に微細液滴を噴霧することにより吸気温度を低下させて吸込み空気量を増加させ、かつ圧縮機内部で蒸発させることにより圧縮機動力を低減できるので高出力化および高効率化に有効である。また、圧縮機中間冷却器を必要としないので、従来の重構造ガスタービンに適用可能である。

2) 増湿器

圧縮機吐出空気量の約15wt%の湿分を添加し、出力増加させるとともに、再生熱交換器での熱回収量を増加し高効率化を図ることができる。

3) 燃焼器

従来の水または蒸気噴射ガスタービンに比べて多量の湿分が供給されるので低NOx化に有利である。

4) 水回収器

ガスタービン排ガスから水回収、再利用することで、サイクルへの補給水量を低減することができる。また、凝縮潜熱の一部を回収す

ることができる。

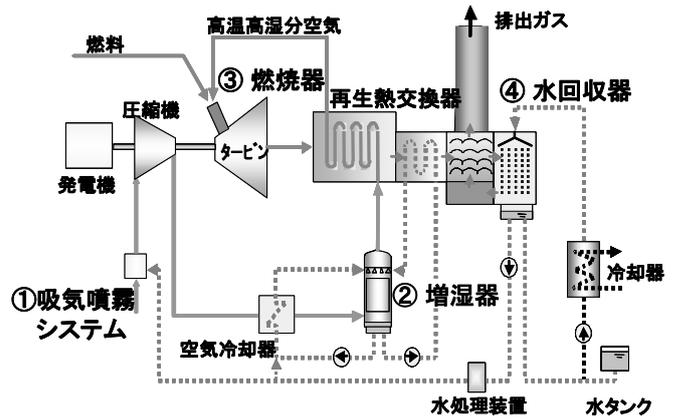
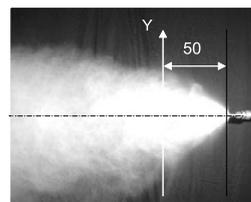


図2 システム系統図

3. プラント機器要素技術開発

1) 微細液滴噴霧ノズル

圧縮機吸気噴霧用に、大流量微細液滴噴霧ノズルを開発し目標粒径20μmを十分下回ることを確認した。



液滴測定位置：
ノズルから50mm

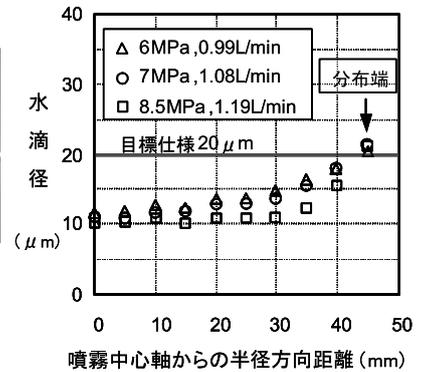


図3 液滴径分布

写真1 噴霧状況

2) 増湿器

図4に示す縮小モデルにて特性評価試験を実施した。増湿特性を取得し3MW級 AHAT 向設計データを得ることができた。

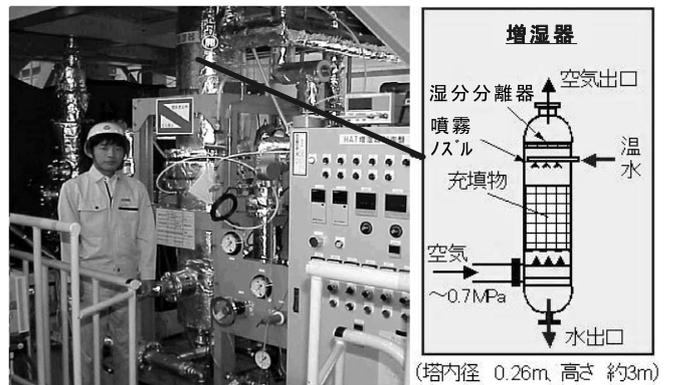


図4 増湿塔要素試験設備

3) 水回収器

図5に示す縮小モデルにて評価試験を実施した。水回収特性を評価し、3MW級 AHAT 機向設計データを取得した。

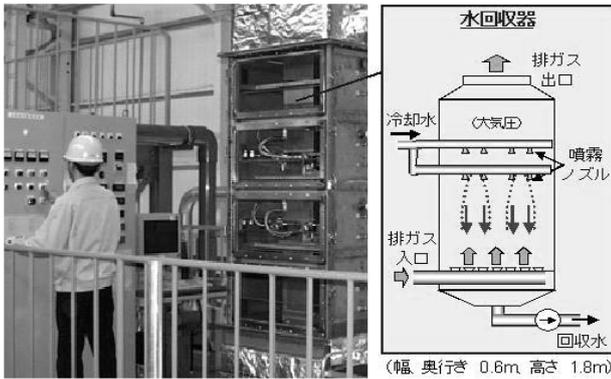


図5 水回収器要素試験設備

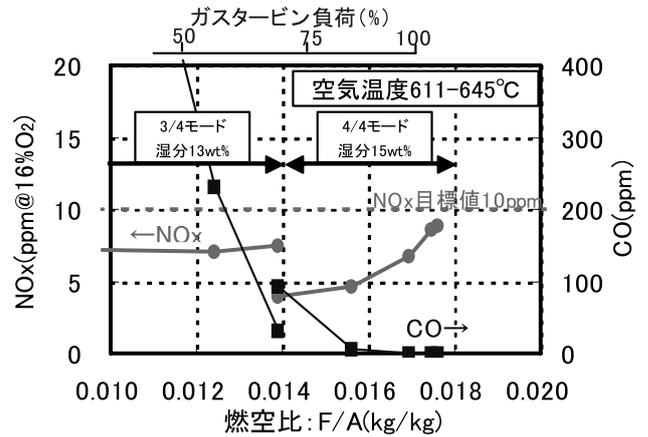


図10 燃焼試験結果

4. ガスタービン要素技術開発

1) 高湿分圧縮機

2段の遠心圧縮機で構成しており、第1段インペラの相対マッハ数を低下させるためにスプリック翼を採用し、前縁部の衝撃波損失を低減している(図6)。また、小弦節比タンデムディフューザ翼を採用することにより、高効率化と作動範囲の拡大を図っている(図7)。

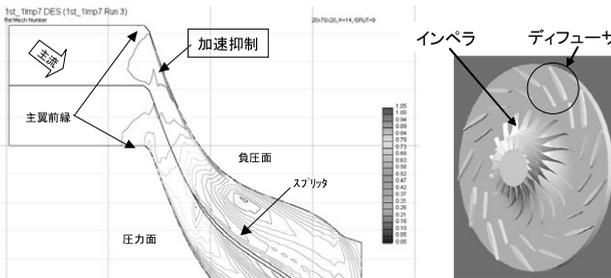


図6 マッハ数分布

図7 ディフューザ

2) 高湿分燃焼器

多孔同軸噴流クラスターバーナを開発し、AHAT燃焼器に適用した。図8にCFD解析(LES)結果を示す。空気孔径の2~3倍の短距離で混合促進され、逆火ポテンシャルを排除でき低NOxと安定燃焼の両立を図っている。図9にバーナ外観を、図10にLNG燃焼試験結果を示す。燃料切替制御により、ガスタービン負荷50%から100%においてNOx目標値10ppm(16%O₂)を達成している。

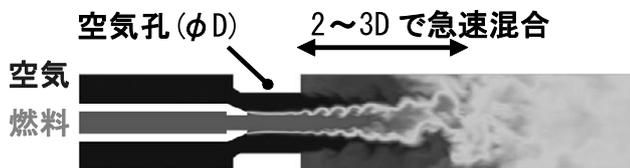


図8 LESによる同軸噴流の可視化

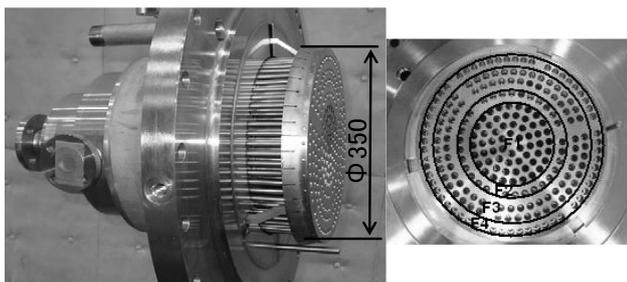


図9 多孔同軸噴流クラスターバーナ

3) 冷却翼

図11に第1段動翼の冷却構造を示す。主流ガスに湿分を含み熱負荷が大きくなるので、冷却通路にV型スタガードリブを採用し冷却強化している。図12に示すようにメタルは許容温度以下を達成している。

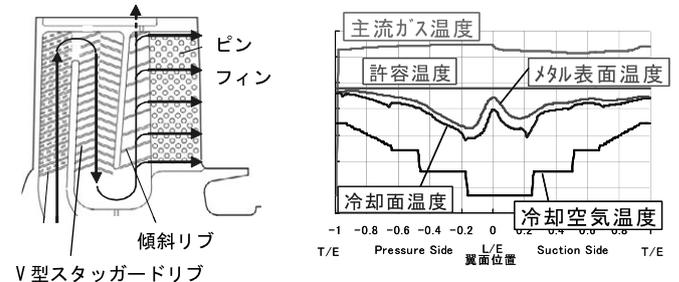


図11 第1段動翼

図12 第1段動翼温度分布

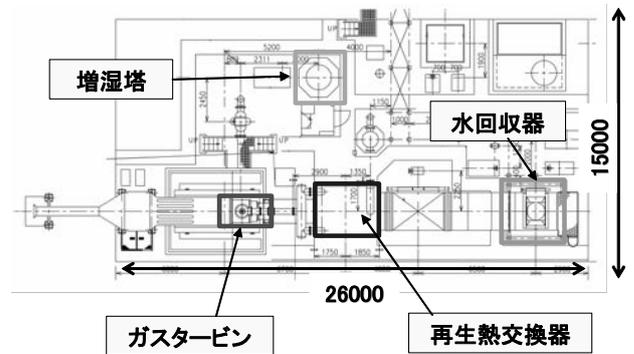


図13 検証機配置

図5. おわりに

現在、AHATシステムの検証を目的とした3MW級AHATを建設中であり、2006年10月から試験予定である。図13に3MW級AHATの配置図を示す。試験機でもあり各機器へのアクセスを考慮して作業空間を十分確保している。AHATは、蒸気タービンを利用せずに、ガスタービン単体でコンバインドサイクルを凌ぐ出力と効率が期待できる。機器構成が単純なので、設備費が安く運転制御が容易と考えられる。さらに、燃焼時のNOx、CO₂の発生が少なく環境に優しい発電システムであり、環境、エネルギー問題の解決に大いに貢献すると考えられる。最後に、本開発にご支援を賜っている資源エネルギー庁電力基盤整備課をはじめ、関係各位に深甚の謝意を表すとともに、今後一層のご指導をお願いする次第である。

◇先端技術(1)◇

Monozukuriにおけるレーザー加工の位置づけ



三菱重工業(株)高砂研究所
石出 孝

1990年代以降バブル崩壊に端を発する国内経済の低迷克服のため、さまざまな施策・改革のもとバブル崩壊の後処理はほぼ完了に向かいつつある。これに対し、環境問題、資源問題等による経済活動の制約や、少子高齢化による人材確保の問題、さらには最近の産業事故の多発による国民生活の安全神話の崩壊等様々な問題を変えている。

このような問題を解決するためわが国の科学技術政策が内閣総理大臣の諮問機関である総合科学学術会議にて第3期科学技術基本計画として策定されつつある。第2期基本計画では平成13年から平成17年の間約24兆円の予算が投じられ「新しい知の創造、知による活力の創出、知による豊かな社会の創出を「3つの基本理念」とし掲げ、第3期基本計画としては前述のわが国を取り巻く課題に対し、これらの理念を実現させるための具体的な施策が検討されつつある。「3つの基本理念」である「新しい知の創造」は知の創造と活用により世界に貢献できる国、「知による活力の創出」は国際競争力があり持続的発展ができる国、「知による豊かな社会の創生」は安心・安全で質の高い生活のできる国となる。この各々の国の部分を企業に置き換えてみると世界に貢献できる企業、国際競争力があり、持続的発展ができる企業、安心・安全で質の高い製品を生み出す企業ということとなる。ここで国の理念から考えた製造技術に求められていることは何かを考えることとする。まず知の創造と活用により世界に貢献するには Only One 製品を造るあるいは売れる製品毎の製品戦略を明確化することが製造業に要求される。このためには独自差別化製造技術の開発が必要不可欠になると考えられる。次に国際競争力があり持続的発展ができるためには前述の項目に加え、ブランド力の保持、回復のための製品品質の確保と向上さらにはバリューチェーン最適化が要求される。最後の項目の安心・安全で品質の高い製品を製造するためには人材教育が非常に重要になると考える。

ここでは、この中で独自差別化技術に注目し、このような国の施策に対して、製造技術開発に要求されていることとその中でレーザー加工技術が果たすべき役割が何かについて考えてみることにする。

我々が最近考えている製造プロセスの中で進化が著しいのは摩擦攪拌プロセスと高品質レーザービームプロセスであろう。これを用いることで Monozukuri を変えることができる可能性がある。特にレーザー加工技術の開発が電子ビーム加工に比べ現在でも盛んに行われているのは時代とともにソースの開発が続けられ、よりビーム品質が高く、効率の改善されたコンパクトの発振器が開発され続けているためとこれを利用する産業界のニーズが常に存在しているためである。

レーザーによるプロセスの実用化は図1に示す13.5kWの高出力装置による25mmの1 pass 溶接から、レーザーとアークを同軸ハイブリッド化したMIG-YAG, TIG-YAG 溶接、図2に示す同軸ブレイジングヘッド等がある。また、平行ビームによる100mmの厚板分離切断、さらには、補修技術としてはレーザー3次元造形技術による各種補修がある。

このような様々な開発においていつでも共通してレーザーに期待され

ているのはその高速性にあり、製造技術面からのレーザー加工へのニーズはプロセスの高速化にあると言ってもまず間違いはないかと思う。この意味では従来から様々な検討がなされてきたものの、製造現場で使い易く、便利なレーザーが現れたのはごく最近である。従来からあるCO₂レーザーはビーム品質は良いもののビームの搬送性が劣り、YAGレーザーは光ファイバ伝送が可能なもののビーム品質が劣る。これに対し、ファイバレーザー及びディスクレーザーはこの両者の利点を合わせたファイバレーザーで現在最も産業界からの注目を集めているレーザーとすることができる。

特にファイバレーザーは励起にLD単体を用いていることからLDスタックで生じる煩雑な冷却機構の必要もなく、発振も細径ファイバによることからその発振効率は27%まで向上している。また、これに起因し、発振器自体の寸法も従来のランプ励起YAGと比較すると1/6以下となっており、チラーを含めると1/10以下の寸法となっている。一方加工面ではビーム品質の良いことから図3に示すようにCO₂レーザー並みの切断が可能で、一台の発振器で溶接、切断両方が可能ということになる。また、CO₂レーザーでは良く知られているリモート溶接についてもファイバレーザーによれば可能となる。シール溶接のリモート溶接の例として、径10mmの85本のチューブを20秒の短時間で溶接している。このようなことが実現できるとまさに Monozukuri を変えることができるという訳である。また、図4に示すようにアフガニスタンでは地雷除去のため2kWのファイバレーザーが装甲車に搭載され、200個以上の地雷処理をしてきた。これは発振器自体がコンパクトでビーム品質の高いことを裏付けるものである。

我国の製造業へ要求される課題とそれに対する対応を考え、差別化製造技術としてのレーザー加工技術をQC/D向上のまさにDを劇的に変えうる技術と位置づけた。さらにプロセスの高速化は今までの Monozukuri を変える可能性を秘めていることを示した。ファイバレーザー、ディスクレーザーはこのようなレーザーソースの代表でこれはレーザーソースの絶え間ない開発とプロセス実用化の執拗までの取組みに依存しており、今後の両者の関係が国内レーザー加工技術については製造業を益々元気づけてゆくことを期待する。

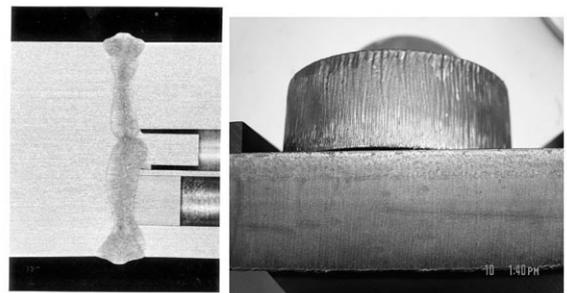


図1 ガスタービン部品 図3 板厚25mmのファイバレーザー切断の25mm, 1 pass 溶接 (IPG社資料)

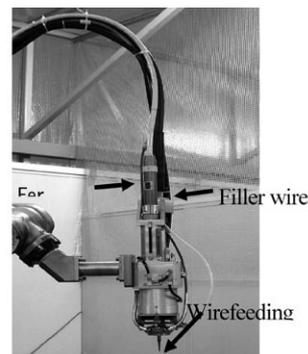


図2 同軸レーザーブレイジングヘッド



図4 ファイバレーザによる地雷除去 (IPG 社資料)

◇先端技術 (2) ◇ 自己放出ガンマ線を用いたナトリウム中可視化技術の開発



日本原子力研究開発機構
次世代原子力システム研究開発部門
FBR 安全・先進技術ユニット
先進技術開発グループ
大高 雅彦

1. はじめに

高速炉システムの有望候補概念であるナトリウム冷却炉 [1] における実用化課題の一つは軽水炉に比肩する保守性の確保にあり、ナトリウムの特性を考慮した革新的な検査技術の開発を実施している。本報では、運転中の状態監視のために開発を実施しているナトリウム中可視化技術 [2] の概要について紹介する。

2. ナトリウム中可視化技術の概要

(1) 可視化に用いるナトリウムが放出するガンマ線

本可視化技術は、一次冷却系ナトリウムが自ら放出するガンマ線を利用する。プラントの運転時には、一次冷却系を循環するナトリウム (^{23}Na) は放射化したナトリウム (^{22}Na および ^{24}Na) となりガンマ線を放出する。放出されるガンマ線は、図1に示されるように最大エネルギーが産業用 X 線 CT 装置でも用いられるように MeV のオーダーであることから物質の透過力が高く、半減期も ^{24}Na で 15 時間、 ^{22}Na で 950 日であることから、ナトリウムを内包する配管や熱交換器などの一次冷却系機器の周囲では、機器の容器壁を透過したガンマ線が到来する。

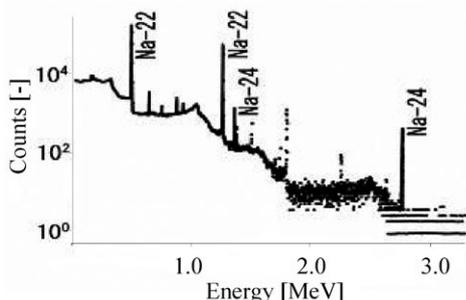


図1 一次冷却系ナトリウムのガンマ線エネルギースペクトルの例

(2) 可視化計測概念

図2に可視化計測の概念を示すが、容器内に放射化ナトリウムと構造物が存在し、その周囲に移動可能な多数配列したコリメーター付きのガンマ線検出器を配置する。ガンマ線は、ナトリウム中の任意

の場所から任意の方向に放出され、機器の外側へ透過するが、コリメーションをした上でエネルギー弁別により ^{22}Na あるいは ^{24}Na を計測すると、コリメーション方向に存在する冷却系機器内のナトリウム分布の線積分値を得ることができる。具体的には図2のように、機器内部の構造物の存在により、コリメーション方向により計測データに差異として現れる。この計測データには、奥行き方向のナトリウムの位置情報が含まれないことから、コリメーター付きのガンマ線検出器を移動し、あらゆる方向から計測したデータを収集する。収集したデータを用い、コンピュータ・トモグラフィ (CT) により画像再構成を行うと、ナトリウム領域が可視化された冷却系機器内の断面像を生成することが可能となる。すなわち冷却系機器内の構造部分も同時に可視化することが可能となる。

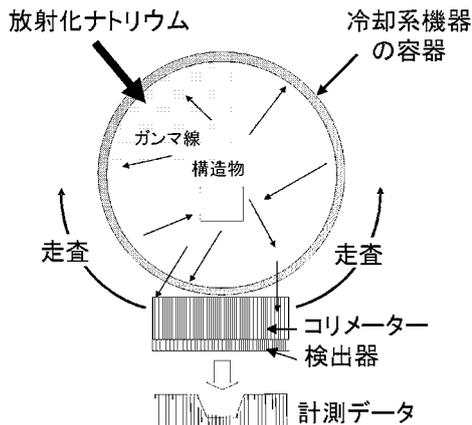


図2 可視化計測概念

本可視化技術では、一次冷却系ナトリウムが自ら放出するエネルギーの高いガンマ線を利用することにより、被検体の外部に加速器を用いるような特別な X 線源を必要とせずとも、X 線 CT のような画像を得ることができる。また、機器の周囲からの非接触計測であることから、ナトリウム冷却炉の設計で検討されているポンプと熱交換器の合体機器など、センサーの接近が困難な複雑形状を持つ機器への適用が期待できる。まさにナトリウム冷却炉固有の特徴を活かしたナトリウム中可視化技術である。

3. シミュレーションによる原理確認

原理確認を目的として実施した数値シミュレーションの一例を紹介する。図3に解析体系の模式図を示すが、直径 1m 程度の SUS 製円筒容器に満たされた放射化ナトリウム (^{24}Na) 中に、複数の SUS 製構造物を配置し、容器の周囲にはコリメーター付きのガンマ線検出器を多数配列して配置し、全周囲からガンマ線を計測可能な解析体系とした。シミュレーションでは、モンテカルロ計算コードによりガンマ線の輸送を解き、CT には医療で多く用いられているアルゴリズムを適用し画像再構成を行った。

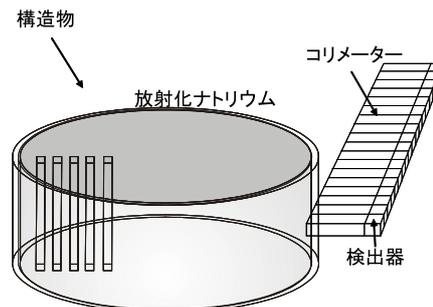


図3 原理検証の解析体系

容器の外周で120方向からガンマ線を計測しナトリウム中を可視化した結果を図4に示すが、原理通りにナトリウム中に存在する複数の構造物(黒い矩形領域)を可視化できることを確認した。また、この結果から、医療用のCTを適用したことによる構造物の輪郭形状の曖昧さや、構造物から上下方向に伸びるアーチファクト(虚像)等が存在し、ナトリウム中可視化に適したCTアルゴリズム開発の必要性も明らかになった[3]。

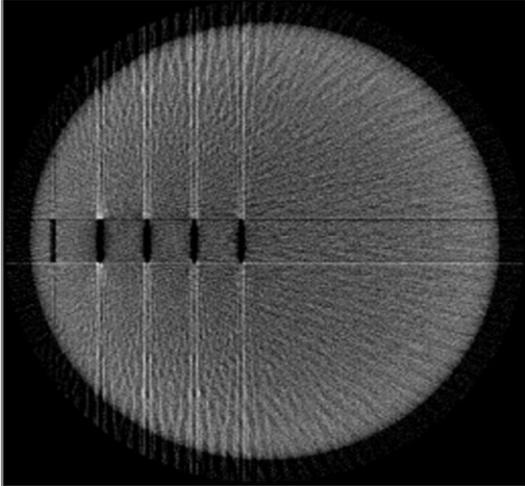


図4 シミュレーションによるナトリウム中可視化例

4. おわりに

ナトリウム冷却炉の保守性向上を狙った技術として、原子炉の運転に伴い生成されるガンマ線を利用し、運転中に一次冷却系機器内を可視化可能とする新たなナトリウム中可視化技術の概要について紹介した。今後は、本技術の実現に向けて、耐放射線性のある小型で高効率なガンマ線検出器やCTアルゴリズム等の要素技術の開発を進める予定である。

また、本可視化技術は、ナトリウム冷却炉の可視化の他にも、手法の特徴を活かして、容器外からの可視化が困難な内包放射性物質の同定、その形状などを非接触で3次元的に可視化可能であることから、様々な応用可能性があると考えている。

- [1] 大野ほか：サイクル機構技報, No24 別冊-1 (2004)
 [2] 大高ほか：原子力学会「2003年秋の大会」D25
 [3] 大高ほか：原子力学会「2004年秋の大会」L4

◇国際会議報告◇

ICEM'05 報告

日本原子力研究開発機構 川妻 伸二

日本機械学会、米国機械学会(ASME)およびBNES(英国原子力学会)の共催で隔年に開催している第10回環境回復および放射性廃棄物管理に関する国際会議(The 10th International Conference on Environmental Remediation and Radioactive Waste management: ICEM'05)が2005年9月4日から8日にかけて、英国スコットランドのグラスゴーで開催された。

5日の全体会合では、英国スコットランド環境大臣のRoss Finnie氏から、歓迎の挨拶と4月に正式に発足したNDA(Nuclear Decommissioning Authority)の説明があり、「(廃止措置に)大事なものは、Cleanupすること、Cooperationすること、Confidenceを得ることの三点である」と締めくくった。さらに、米国エネルギー省環境修復計画のInes Triary氏より環境修復計画(Environment

Recovery Management)と低レベル廃棄物処分場のWIPPについて紹介が、英国HSE(Health and Safety Executive)のMike Weightman氏から英国の規制に関する説明が、米国NRCのKaren Cyr氏から米国の規制に関する説明があった。NDA議長(理事長)のアンソニー・クレーバー卿からNDAについて、主に西カンブリアにある民生遺産(Civil Legacy)20サイトの廃止措置のために100%政府出資で2005年4月1日に正式に設立されたこと、地元の社会活動・経済活動の支援に力を入れていること、ステークホルダーと計画について十分に話し合っていること、OpennessとTransparencyを重視していること、などの説明があった。

技術論文の発表は5日午後から8日午前まで約60のセッションに分かれて、中低レベル廃棄物管理、高レベル/使用済み燃料管理、除染と廃止措置、環境回復などの分野の約400件が発表された。

廃止措置に関する技術発表では、米国や英国の複合施設を対象に、複数ある対象施設をどのような順序で廃止措置を進めていくべきかの決定方法に関する複数の発表のほか、英国のGleep(Graphite Low Energy Experimental Pile)、WindscaleのAGR、A59施設(照射後試験施設)、マグノックス炉燃料再処理パイロットプラント、Pu精製回収施設、独国のハイデルベルグのTRIGA炉、米国のパークレイシングロトロン、アイダホの使用済み燃料貯蔵プール、コロンバスにのJN1(ホットラボ)、JN2(臨界装置)、JN3(2MWt炉)、韓国のKRR2などの廃止措置の進捗状況について報告があった。開催国である英国からの発表がやはり多かったのが印象的であった。

また、9月9日には希望者を対象に、ドーンレイサイトあるいはセラフィールドサイトのテクニカルツアーが行われた。

◇国際会議報告◇

WM'06(第32回廃棄物管理会議)

2006年2月26日~3月2日

(米国ツーソン、Tucson Convention Center)

東京工業大学 原子炉工学研究所 澤田 哲生

デコミビジネス興隆!

一 熱気あふれる会場、そして外には珍しい雨が: 廃棄物管理の一大イベントWM'06に参加して一

ツーソンはアリゾナ州もかなり南に位置し、メキシコに近い。ツーソンはゴルフ好きには憧れの街らしい。また、様々な鉱物を産することでも有名である。

到着した日も日中は72°Fまで上昇した。空気は乾燥している。街中には樹木と一緒に、樹齢百年を超すサボテンが目立つ。

このツーソンで、廃棄物管理(Waste Management)の政策、研究からビジネスまでが一堂に集う年一回の一大イベントであるWM'06が開催された。今年は第32回目で、2月26日から3月2日までの日程で開催された。参加者は千人を超し、企業のエキシビジョンブースは100を超す。なかなか壮大なスケールのイベントである。

会議は79のセッションから構成される。その中には、プレナリーが1つと約20のパネル、それに6のポスターセッションが含まれる。残りはオーラルセッションである。

初日のプレナリーでは、3名のキーパーソンが2006年以降のWaste Management(以下WM)を俯瞰した。登壇したのは、DOEのJames Rispoli、英国のAnthony Cleaver、そしてIAEAのDidier Louvatである。このなかで強調されたのは、特に米国では商用炉の廃炉の問題、つまり技術開発とビジネスのチャンスが増大すること。マグノックス炉の経験で廃炉技術に先行する英国は、近未来に米国で発生する数十基の廃炉の大半をとる意気込みであった。また、

WMは単に事業者と規制の問題から、より広範なステークホルダー(利害関係者)を巻き込む方向に動くこと。国際的な規格整備が進むことなどであった。

初日には、この他に16のセッションがあった。そのうち3つに参加した。主にデコミッションングに関するセッションである。FCFF(Fuel Cycle Facilities Forum: NRCが運営)では、ミーティング、ワークショップ、ブリーフィングを随時行っており、そこで得た知見・教訓を広く共有し、将来の世代に受け渡す努力をしているとのこと。参加したセッションで、共通するキーワードを見つけた。それは、知識マネジメント(knowledge management)、ステークホルダー・ミーティング(stakeholder meeting)、エンゲイジメント/インヴォルヴメント(engagement/involvement)である。

二日目は、朝一番に国際若手原子力会議のパネルセッション、続いてDry Wasteの輸送・廃棄のセッション、午後にはちょっと変わったパネル“US Gulf Coast Hurricane Response”に参加した。

若手のセッションでは、主に産業界から次世代を担うリーダーが発言した。ヤッカマウンテンや次世代に向けての核燃料サイクル政策に対して、関連な意見が飛び交った。

ハリケーン・レスポンスは、言わずと知れたカトリーナによって広範囲に冠水したニューオーリンズの復旧をエネルギー、環境、そして福祉の観点から討論された。地元の有名な祭りである「マルディグラ」が今年も無事に開催されたことから導入し、そこに至る復旧の様子が多数のスライドを用いて紹介された(www.oe.netl.doe.gov)。

想像を絶する大規模な破壊とそれによって発生した様々な大量の廃棄物である。これを見ると、従来、外部事象として想定されていたハリケーン事象を再考する必要さえあるのではないかと感じた。三日目は、ステークホルダー合意のセッション、教育訓練・知識伝承のセッションなどに、最終日はホームランドセキュリティ関連セッションに参加した。ここでは、放射性廃棄物を利用した“放射性兵器”によるテロの評価が紹介された。

この会議で強く感じたことは、米国でもまもなく多くの炉がデコミを迎える。そこにビジネスチャンスありと熱気が渦巻きつつあることである。英国の関連組織(Nuclear Decommissioning Authority)やフランスの多国籍企業AREVAなどに、その意志を特に強く感じた。

会議三日目にはなんとこの砂漠に雨が降った。地元の人に聞けば、3カ月ぶりだとか。これは会議外での面白い体験だった。

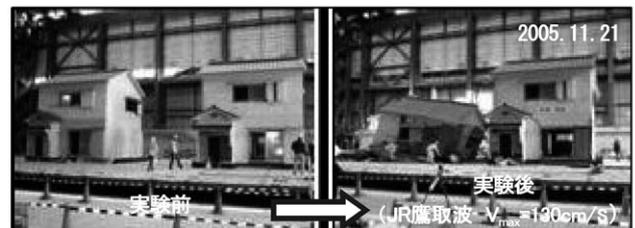
◇地区便り◇

実大三次元震動破壊実験施設(E-ディフェンス)の完成から一年
独立行政法人 防災科学技術研究所
兵庫耐震工学研究センター
中澤 博志



E-ディフェンス 外観

E-ディフェンスは、防災科学技術研究所が兵庫県三木市に建設した実大三次元震動破壊実験施設の愛称である。本施設の建設のきっかけとなったのは、平成7年1月17日に起こった兵庫県南部地震(直下型地震M7.3)であり、これまでの実験施設では不可能であった実物大の構造物が地震動により破壊に至るまでのプロセスを追跡できる震動実験が可能である。実験施設の特徴としては、実験棟(60m×87m×高さ43m)内に世界最大規模の震動台(平面寸法:長さ20m×幅15m)が設置され、実大、三次元、破壊という3つのキーワードの下、合計24本の加振機により、最大搭載質量1,200t、また1,200t搭載時に構造物の破壊現象再現に必要な大変位(水平方向±100cm)および大速度(水平方向±200cm/s)で三次元地震動を発生させることができる基本性能を持つ。また、約900チャンネルもの膨大な実験データを収録でき、実験のニーズに併せた詳細なデータの分析をすることが可能である。



在来木造住宅 震動破壊実験(写真向かって左:無補強、右:耐震補強)

本施設は平成12年3月に着工し、約5年の歳月をかけた平成17年3月に完成した。平成17年7月の稼働開始以来、現在に至るまで、鉄骨構造物、木造建物、鉄筋コンクリート建物および大型土槽による模型地盤等の実大試験体について順次実験を実施している。その中の一つの事例として、木造住宅の実験について簡単に紹介する。写真に示す二棟の木造住宅は平成17年3月まで実施した200件の公募案件から選ばれた住宅で、築30年の木造住宅をE-ディフェンスに移築した試験体である。これらは同様な間取りを持つ補強有り住宅と補強無し住宅であり、二棟の住宅を震動台に設置し同時に実験を実施したことにより、建築基準法が大幅に改正された1981年以前に建てられた住宅の耐震性と耐震補強効果を視覚的にも確認することが出来た。(http://www.bosai.go.jp/hyogo/index4f.html)

最後になるが、E-ディフェンスにおける各種実験の主な目的は、
・縮小模型実験では知り得ない実大構造物の破壊過程データの取得
・実大構造物の地震時破壊挙動にもとづく更に精度の高いシミュレーション手法の開発であり、今まで耐震研究や実務に携わる者にとってわかり得なかった実大構造物の破壊過程を把握することにより、地震工学あるいは耐震工学分野へ多大な貢献が出来ると考えている。

◇第15回セミナー&サロン報告◇

企画委員長 小澤 守

平成17年度のセミナー&サロンが10月21日、東京ガス株式会社殿のご協力の下、同社千住テクノステーションA館7F大会議室において盛大に開催された。動力エネルギーシステム部門にとって本セミナー&サロンは中心的とも言うべき行事で、企画担当者としては最も緊張するものでもある。本年度は「将来のエネルギー供給と分散型エネルギーシステム-クリーンエネルギー社会を目指して-」と題して、水素エネルギー関連技術の中心的な研究者である横浜国立大学の太田健一郎教授





による「水素エネルギーと環境負荷」と、会場をご提供いただいた東京ガス株式会社常務執行役員の村木茂氏による「東京ガスの技術開発と今後のエネルギー供給について」の2件の講演を頂いた。いずれも興味深い内容であり、詳細は本ニューズレターに掲載されているのでご参照願いたい。

セミナーに引き続いて千住テクノステーションの概要説明と家庭用燃料電池、水素ステーション、ガスエンジンコジェネの見学、さらに燃料電池車2台の試乗と引き続いた。特に燃料電池車の加速性能はすばらしく、興味深い体験となった。

引き続いてサロンの部に移り、まず部門賞贈呈式が開催された。受賞者についても別途報告があるので詳細は割愛するが、有富部門長の挨拶、浜松部門賞委員長の選考経過報告ののち、4名の部門賞・功績賞、8名の部門一般表彰・優秀講演表彰が行われた。懇親会は同館4Fの社員食堂にて和やかに行われ、会場あちこちに話の花が多く咲き誇った。



今回のセミナー & サロンには本年度の受賞者や過去の受賞者をふくめて90名程度の参加があった。出席者の顔ぶれをみると、企業からの参加者が大学からの参加者に比べて圧倒的に多い。実はこれが当部門の特徴であり、まさに Society of Mechanical Engineers を体現しているところでもある。動力エネルギー技術のみならず全ての技術は、大学での基礎研究のみによって成立するものではなく、また企業のみでも将来の発展は難しい。最近の標語でもある産官学連携はペーパーベースあるいはマニュアル的側面だけで形成



されるのではなく、まず大学、企業間の人的な交わりのなかで醸成されるものであり、その中でこそ新しい技術の芽をはぐくみ、新しい人材を育成できるものと思う。

ごく最近、神田の古本屋街で昭和18年初版発行（共立出版）という当時46円あまりの富塚清編著「航空発動機」を見つけた。筆者はもちろん直接お目にかかったことはないが、エンジンの大先生であり、「内燃機関の歴史」という名著もある。緒論の中の一文（p. 12）に「…今後はこつこつと粘り強く一つのものを追求する人の多数が必要となることは確かであるが、そういうことが飯よりも好きな性質の人を選出し、正しく育成することが必要であると共に、そういう人に生き甲斐を感じしめるような環境乃至伝統の確立も併せて必要だと思われる。」とある。技術や技術者集団のあり方についての卓見である。我々の動力エネルギーシステム部門のあり方も斯くありたいものである。



最後に今回の企画に対して、絶大なご協力を賜った東京ガス株式会社殿、ならびに関係各位、そしてご参加いただいた会員各位に厚く御礼申し上げる次第である。なお第16回は株式会社東芝殿のお世話で開催する予定である。多数の方々のご参加をお待ちしています。

◇水素エネルギーと環境負荷◇

横浜国立大学大学院工学研究院 太田 健一郎

1. はじめに

エネルギーは豊かな生活を営む上でなくてはならないものである。産業革命以後、このエネルギー消費は急速に増大し、一人当たりのエネルギー消費は紀元前後と比べて現代では比較にならない位増大している。この莫大となったエネルギーを確保し、地球との調和を乱さずに使用していくことは困難ではあるが、このことは人類の存亡を懸けた課題である。水素を利用したクリーンエネルギーシステムの実現は持続的成長をするための必須の課題と言える。

2. 炭素と水素の循環

現在のエネルギーシステムは化石エネルギーを中核としており、この利用の結果として排出される二酸化炭素の空気中の濃度増大が地球温暖化に結びつくとして問題となっている。これは炭素をベースにしたエネルギー媒体が地球環境でうまく循環していないことを示す。水素/水循環を利用するとどうなるであろうか。表1には地球上での循環量を比較して示す。炭素の循環に比べて、水の循環は圧倒的に大量であり、かつ速いスピードで動いていることになる。水素エネルギーはこの大量、高速の水の循環に載せるもので、環境にも優しいはずである。

表1 炭素の循環と水の循環

	炭素	水
全量	20Tt	1,400,000Tt
大気中の存在量	750 Gt	12,900 Gt
大気中からの年間移動量	157 Gt	520,000 Gt
大気中の平均滞留時間	5年	10日

3. 化石エネルギーと水素エネルギーの環境負荷

エネルギー使用が環境に与える影響として環境負荷係数を考えてみる。化石エネルギーに関しては（化石エネルギー使用による二酸化炭素排出量/自然の二酸化炭素循環量）を環境負荷係数とし、水素エネルギーに関しては（水素エネルギー利用による水の排出量/水の自然循環量）を環境負荷係数とすると、地区別に分け見ると表2の通りとなる。

表2 環境負荷係数

	化石エネルギー	水素エネルギー
地球	0.036	~0.0001
日本	0.86	0.006
東京	35,000	0.12

化石エネルギーの環境負荷係数はその地域でエネルギー起源で排出された二酸化炭素量を樹木の生長による自然の二酸化炭素固定量で除したものである。水素エネルギーの環境負荷係数は、その地域での全てのエネルギーを水素を媒体として利用したと考えたときに排出される水の量をその地域の自然の水の蒸発量で除したものである。

水素エネルギーは化石エネルギーに比べて環境負荷係数が圧倒的に小さい。特に、東京のようにエネルギー排出密度の高い地域には化石エネルギーに比べて、数段の環境優位性がある。水素エネルギーシステムが実現すれば真に環境に優しいエネルギーシステムが実現できることになる。

◇東京ガスの技術開発と今後のエネルギー供給について◇

東京ガス(株) 常務執行役員 木村 茂

日本のエネルギー政策においてエネルギーの安定供給、地球温暖化対策、経済の持続的成長の達成に向けた主要施策が「天然ガスシフト」と「分散型エネルギーの導入促進」である。

私共東京ガスは給湯器、厨房機器、コージェネレーションシステムを始めとする高効率で利便性の高い天然ガス消費機器の開発や、パイプラインを中心とした都市ガスのインフラに関する安心・安全・信頼の向上とコストの一層の削減を目指した技術開発を進めてきている。今後は天然ガス消費機器の更なる高効率化や高機能化を進めるなかで、特に燃料電池を始めとする高効率コージェネレーションシステムの開発を進めると同時に、こうした高効率システムを再生可能エネルギーなどと組み合わせた分散型による最適エネルギーシステムの構築を進め、日本のエネルギー政策に貢献する技術開発を進めていく。

燃料電池に関して、東京ガスは固体高分子形 (PEFC) と固体酸化物形 (SOFC) の開発を行っている。PEFC は低温でも高い発電効率が得られることから、定置式、自動車用、携帯用とその利用範囲が広いことが特徴である。

私共は 1kW の PEFC 家庭用コージェネレーションシステムを「ライフエル」という名称で 2005 年に市場導入を開始した。現在、松下電器産業、荏原バードの 2 社と共同開発を進めており、各社の 1 号機は新首相公邸に設置され、現在順調に稼動している。このライフエルは発電効率 37% (LHV)、排熱回収効率 50% で、小型でも総合効率が約 80% と極めて高効率なシステムで、稼動範囲は 300W から 1kW、排熱は 60℃ の温水として回収され 200ℓ のタンクに貯湯し給湯する仕様である。このライフエルにより従来のシステムに比べて、一次エネルギーで約 30%、CO₂ 排出量で約 45% の削減効果が期待される。

この燃料電池システムの市場導入に関して、国の補助による「大規模実証事業」が 2005 年度から 3 年間の予定で実施されている。05 年度については 1 設置毎に 600 万円の補助金が支給され、メーカー 4 社、エネルギー事業者 13 社により 480 台の設置が予定されており、東京ガスは 150 台を設置する予定である。現在、2008 年からの本格導入に向けた開発を進めており、システム価格 120 万円、10 年耐久を目指している。また、更なる高効率化や性能・商品性の向上、将来の水素供給システムの検討などの技術開発も並行して進めている。

つぎに 700℃ 以上の高温作動で発電効率が極めて高い特徴を持つ SOFC に関して、現在東京ガスは京セラ、リンナイ、ガスターと共同で 5kW クラスのシステム開発を進めている。まだ試作の段階であるが発電効率は 50% (LHV) を達成出来るものと見ている。

これら燃料電池システムの市場導入については、2008 年から本格導入に入り、2010 年以降は年間数万から数十万 kW の普及を目指している。一方、私共はマイクログリッドを更に進化させ分散型と集中型の調和を図り最適エネルギーシステムを構築する「ホロニックエネルギーシステム」の実現を目指している。ここでは、太陽光、風力、バイオマスといった再生可能エネルギーと燃料電池を始めとする高効率エネルギーシステムを地域特性も考慮して最適に組み合わせたマイクログリッドを形成し、更に蓄電装置も活用し負荷平準化や周波数調整を行いグリッドと連系させ、グリッドへの補完的役割と同時に非常時の電源システムとしても機能できる方式を目指している。現在、東京大学と連携したホロニックエネルギーシステム講座における研究や、私共の横浜研究所でのマイクログリッド実証試験なども実施して、ホロニックエネルギーシステムの早期実現を目指し社会の持続的成長に貢献して行きたいと考えている。

◇平成 17 年度部門賞受賞者所感◇

〔功績賞〕



名誉員
大橋 秀雄

この度動力エネルギーシステム部門の功績賞をいただき、身に余る光栄でございます。いままですり人に知られないところで続けてきた原子力発電の安全性向上に対する仕事が、忘れていた頃に急にスポットライトを当てられて、戸惑いながらも嬉しい気持ちでいっぱいです。ご推薦下さった方を始めとして、部門関係者のご厚意に厚く御礼申し上げます。

私が原子力発電の必要性を痛感したのが、1973 年のオイルショックのときでした。エネルギー安全保障の観点から輸入原油依存率を下げるのが急務であり、原子力にその最大の可能性を感じたからです。ちょうどそのとき、原子力の先達、内田秀雄先生から「原子力を手伝わないか」というお話があり、「ハイ」と答えたのがきっかけでした。最初に手伝ったのが、原子力工学試験センターで始まったばかりの「バルブ実証試験」でした。バルブというのは、構造も単純で簡単そうに見えますが、なにしろ原発一基当たり 1 万近い大きささまざまなバルブが使われているので、機器の不具合リストの常連を占めていました。大部分のバルブは、定検から定検まで一度も作動しません。しかし一旦事ある時は、所定の動作を確実に実行しなければなりません。自動車を 1 年間動かさないのに、いつでも一発始動できる状態に保つのが難しいのと同じことです。

バルブの実証試験開始後間もなく、スリーマイルアイランドの重大事故 (1979) が起こりました。きっかけとなったのは加圧器安全逃がし弁の閉止不全でしたが、判断ミスが重なって炉心まで損傷する事故に発展しました。これによって試験に熱が入ったのはもちろんです。バルブに続けて、BWR の再循環ポンプと PWR の一次冷却材ポンプ、さらに ABWR と APWR の大型炉心構造物、ABWR のインターナルポンプと、実証試験と確認試験が次々と続き、25 年にわたってお手伝いをしました。

苦い思い出もあります。実証試験を終えて太鼓判を押したばかりの BWR 再循環ポンプが、事故を起こしてしまったことです。1989 年に、福島第二原発 3 号機のポンプが振動過大で停止しました。開けてみると、分厚いポンプケーシングに溶接された円盤状の水中軸受けリングが破損脱落し、ポンプ羽根車にも大きなダメージを与えました。回転羽根車と静止ガイドベーンの間隙干渉による圧力変動が、水中軸受けリングと共振したことが分かりました。何億という電気代を使って実施した実証試験の耐久テストが役に立たなかったわけです。これは、試験は最も過酷な条件で行うべきだという原則が先に立ち、耐久テストはもっぱら定格回転数で行ったので、定格の 95% 付近で起こる共振を見逃してしまったわけです。漏れがなくバランスの採れた試験計画の立案がいかに重要か、今でも慚愧に耐えず、納税者に申し訳ないと思っています。

実証試験のほかにも、通産省の原子力発電技術顧問を 20 年間務め、最後には運転管理等顧問会の会長を務めました。それまでに、福島第二発電所 3 号機と美浜 2 号機の事故調査委員を務めたこともあり、大きな事故を起こすと原因解明と対策実施がいかに困難か身に染みていましたので、会長任期中 (1995-1998) は、目に入る神社仏閣には必ずお参りして手を合わせ、「原子力安全」と神頼みしました。

お蔭様で発電炉に関する限り、任期中に大きな事故はありませんでした。有り難いことでした。

この度、このような私が動力エネルギー部門から功績賞を頂くことは、名誉の極みでございます。皆様のご厚意をひしひしと感じながら、お礼と感謝の言葉に代えさせていただきます。

〔功績賞〕



(社) 日本動力協会
参与 伊藤 文夫

この度は日本機械学会動力エネルギーシステム部門の功績賞をいただき、大変光栄に存じております。機械学会には昭和34年に社会人になると同時に入会し、種々の知識や刺激を受けてまいりました。機械学会委員や部門長、理事を勤めさせていただき感謝いたしております。私は東京電力(株)にて最初の20年間は火力部門の設計、建設、運用に、後の20年間は技術開発部門でエネルギー関連の研究開発を行ってまいりました。現在の(社)日本動力協会では、10年間、世界エネルギー会議の日本事務局として働いてまいりました。

火力の20年間では12.5万kWから始まり、100万kWにいたるまでの急激な電力需要に追従し出力のみでなく、内容でも変化に富んだものが出現しました。設備の高出力・高性能化だけでなく、環境対応、燃料の変化などがあります。貫流ボイラ、超臨界圧、変圧運転、ガスタービン、空冷コンデンサー、LNG・LPGボイラ設備、脱硫(乾式、湿式)設備、440万kW火力プラント、コンバインド火力などです。このコンバインドサイクルだけは自ら関与しなかったのですが、限りないほどの課題に直面する日々であったのは、今考えてみると技術者として幸せだったと思います。この間に西独ハノーバー工科大学への留学、インドネシア電源計画へのOTCA(現JICA)からの派遣などでも内外技術を比較することができました。

これに続く研究所の20年間では、新エネルギー開発(地熱、OTEC)、脱硝設備、燃料電池、石炭ガス化発電、セラミックガスタービン、USC材料開発などをやってまいりました。

その中、珍しい例として火力時代の空冷コンデンサー、研究所時代の海洋温度差発電(OTEC)を紹介いたします。昭和40年代の一時期に某県の河川上流から少量取水して空冷コンデンサーによる35万kW発電を検討しておりました。湿式コンデンサー(冷却塔方式)では大量の冷却水が必要で無理だったのです。当時、世界ではハンガリーのヘラーシステム(ヘラー教授をお訪ねしました)と西独GEAシステムがありました。ヘラーシステムは珍しいシステムで空冷式の大型冷却塔が必要で空冷パイプはアルミです。GEAシステムは空冷ファンによる比較的高さの低いコンデンサーで空冷パイプは炭素鋼でした。両システムともに約20万kW程度のプラントが欧州に稼働中で内陸立地には最適でした。残念ながら、ヘラーシステムは塔が非常に大きく、背も高く、GEAシステムは空気漏入の恐れから採用には至りませんでした。現在ではヘラーシステムは日本国内でも化学工場で5万kW程度のものが動いていますし、GEAシステムもゴミ発電などに使われています。

もう一つの例は新エネ開発のOTECです。海水の上層と下層の温度差が約20℃あれば原理的には可能になるのですが、相当の立地制約があります。火力から研究所に異動してすぐ発電端出力100kWのものをナウル共和国に作って実験することになりました。通産省の補

助金を貰いナウル政府の支援もあって、無事100kW発電に成功しました。経済性が見込みがたらず実用は無理でありましたが国内外から相当に問合せ、インタビューがあり国連南太平洋会議にまで発表させられました。その後、九州電力の50kW、インドの1,000kW相当プラントが日本の協力のもと進められたりもしました。今でも国内外でOTECの話は時折持ち上がりますが、実験データを得ていることは強みだと思っています。

これらの2つの例は開発者が直ちに利用できるものではありませんでしたが、技術ベースを広げることができました。私が関与した技術で利用されているものもありますが、電力の技術開発では社内は勿論、外部の組織、陣容のご協力が必要でありました。この機会に関係者の皆様に感謝申し上げますと共にこれからも動力エネルギーシステム部門において共同研究、開発を大いに進めてほしいと願っております。

〔功績賞〕



Dr. Craig D. Sawyer
Consultant

I am very honored to have been selected for this award. Thank you so much.

I'm proud to have worked for GE for 34 years and proud to have been associated with so many fine people in GE and in the industry, particularly Japan. Thinking back, it's really 3 things that shaped my career.

The first was Three Mile Island accident. As a result of TMI, I was put in charge of assessing the BWR for similar vulnerabilities and to come up with a response. The summer of 1979 was my 1st time to come to Japan to explain GE's ideas about it. TMI was the starting point for me to become most knowledgeable about the BWR.

The 2nd and most important thing was ABWR. Unfortunately, TMI caused the NPP business for GE to be completely stopped. However, as the US business was going down, NPP business in Japan was rising. I was lucky to become a member of the ABWR team. It is through ABWR that I met most of my Japanese associates and friends at Toshiba, Hitachi, TEPCO, JAPC and others.

At the same time, many US Utilities, particularly the smaller ones, were telling us that they wanted a smaller unit, simpler to operate and requiring fewer trained operators. So once again, I was lucky to be assigned to the design team that came up with the conceptual design for SBWR. This was the 3rd major shaping force in my career. An international team came up with a 600MW NPP, did all the development testing and even began licensing in the US. However, SBWR was doomed because the power plant was too small to be economically competitive.

By this time I became in charge of all of GE's advanced NPP programs as we looked for ways to go to the next step after ABWR. SBWR studies in the US stopped, but with a combination of continued studies with an international team, first in Japan,

and then in Europe, we showed that a large SBWR NPP could be made. About that time, year 2000, I retired from GE.

Time and attitudes have changed in the US, and now we are seeing strong support, both from Utilities and even by the public to begin a US NPP program again. If all goes well both with the US industry health, and my health, I may even be able to say I was associated not with just one new NPP product from start to finish, but two!

〔功績賞〕



三菱重工業株式会社
特別顧問 中神 靖雄

昨年動力エネルギーシステム部門から功績賞を頂戴した。まことに名誉なことであり、受賞の対象となった技術開発に貢献され、お世話になった方々に、あらためて感謝申し上げる次第である。

私は1959年機械学会に入会し、1961年社会人として当時の新三菱重工の蒸気タービン設計部門に配属となり、その後、歳を経てガスタービンや原子力、新エネルギーにも関与する機会が与えられた。

この四十数年間、私が一番努力し目標としてきたのは、新しい技術を如何に実用化するかであり、私の役割は、研究開発・技術開発とその実用化のプロモーターであったと思っている。

入社した当時、三菱の蒸気タービンは米国ウェスティングハウス社と技術提携しており、当時の電力会社は、初号機を先ず米国から輸入し、2台目或いは3台目以降を同じ図面で国産化する方針であった。会社の工作部門から「設計はインチをミリに変えているだけではないか」と擲言されたこともあった。高度成長の時代、次々に新しい発電所が作られ大型化していったが、新しいプロジェクトの計画で真っ先に客先から聞かれるのは、米国での運転実績であった。

1970年台には、60万kW、100万kWの蒸気タービンが出現し、米国の実績に追いつく。また1973年のオイルショックを境に、資源が乏しく燃料費の高い我が国では、欧米以上の高効率を求められることになる。またエアコンの普及とともに、火力発電ではより厳しい負荷追従性が必要になる。これらのニーズに対し、欧米の技術だけでは対応出来なくなり、本格的な自主技術開発の時代に入ることとなる。

それまでのタービン入口蒸気温度は566℃までだったが、590℃或いは600℃を超える蒸気温度には、ローター材料を12% Cr鋼とする必要があり、当社は大学の研究室、素材メーカーと一緒に、偏析の無い高温強度の優れた大型鍛造ローターの開発に取り組んだ。またタービン効率を高めるには、排気損失を減らす為タービン最終翼の長大化が必要であり、チタンブレードを素材メーカーと一緒に開発した。

一方、新技術を実用化するには、ユーザーである電力会社や自家発電事業者の理解と支援が重要だ。

高温タービンローターは電源開発との共同開発の賜物であり、大型チタン翼は中部電力碧南3号機に採用して頂いた。APWR向けに開発した52インチ翼は、四国電力が伊方3号機に採用して下さった。

国産の本格的ガスタービン・蒸気タービンコンバインドプラントは、東北電力が採用に踏み切れ、また1500℃のガスタービンも共同開発とし、成果を東新潟4号機に適用された。

1500℃の一步手前の1350℃大型コンバインドで、関西電力から「開発に成功したら買ってやる」と約束して頂いたことは、大きな励みとなった。またムーンライト計画をはじめ、国の支援も技術の育成に大きく寄与したと思っている。

このように、新しい技術の開発と実用化には、意欲ある技術者集団による総合力とともに、産学官の連携、その産の中でのユーザーの支援が不可欠であり、そして的確なタイミングでの国の支援も大切であることを申し上げたかったのである。今後持続可能なエネルギーの確保と地球環境問題の解決への根幹を支えるのは機械工学であり、現役の方々には、我が国が科学創造立国として、国際競争力を確保しつつ世界に貢献していくための知恵を出し結集していかれる事を切に願っている。

◇副部門長選挙結果報告◇

第83期部門総務委員会幹事 東京電力株式会社
後藤 正治

当部門では次期副部門長を選挙により選出しており、動力エネルギーシステム部門副部門長選挙要領により、総務委員会の管理のもと、昨年8月から11月に選挙を実施いたしました。以下にその手順と結果を簡単にご報告いたします。まず昨期当部門運営委員の皆様は次期副部門長候補者をご推薦いただき、ご推薦を受けた方々の中から10月20日開催の総務委員会で2名の候補者を選出いたしました。継いでこの候補者2名に対し運営委員による投票をお願いいたしました。開票の結果、関西大学・工学部教授の小澤守氏が過半数の票を獲得されて当選されました。その後、ご本人の承諾をいただきましたので、第84期副部門長は小澤守氏に決定いたしました。当部門では、副部門長が総務委員会委員長を兼ねることになっており、第84期においては小澤守氏には部門長を補佐して部門運営にあたっていただくのみならず、総務委員長として規約立案、予算立案、財務管理、年次計画立案、次期副部門長選挙など、運営委員会の庶務事項をご担当いただくこととなります。併せて部門登録会員の皆様にご報告いたします。

◇国際会議予定◇

(1) The 14th International Conference on Nuclear Engineering (ICONE 14)

ホームページ：<http://www.conferencetoolbox.org/ICONE14/>

期 日：2006年7月17日(月)～20日(木)

会 場：InterContinental Miami, Miami, Florida, USA

主 催：ASME (JSME, CNS 他共催)

問合せ先：藤井澄夫 〒224-8401 横浜市西区みなとみらい 3-3-1

三菱重工業(株) 原子力技術センター

TEL (045) 224-9239 FAX (045) 224-9925

Email: sumio_fujii@mhi.co.jp

(なお、ICONE15は2007年4月に日本開催予定)

(2) 第9回世界再生可能エネルギー कांग्रेस

ホームページ：<http://www.jsme.or.jp/pes/Event/Conference/energy-9.html>

期 日：2006年8月 会 場：パシフィコ横浜、横浜

問合せ先：有富正憲 〒152-8550 東京都目黒区大岡山 2-12-1 東京工業大学

原子炉工学研究所 教授

TEL: (03) 5734-3063, FAX: (03) 5734-2959

Email: maritomi@nr.titech.ac.jp

(3) The 11th International Conference on Environmental Remediation and Radioactive Waste Management (ICEM'07)

ホームページ：<http://www.icemconf.com>

期 日：2007年9月2日(日)～6日(木)
 会 場：Oud Sint-Jan Hospital Conference Center, Bruges, Belgium
 主 催：ASME, Technical Institute of Royal Flemish Society of
 Engineers, Belgian Nuclear Society
 問合せ先：Ms. Donna McComb - ICEM'07 c/o Laser Options, Inc.,
 1870 W. Prince, Suite 11, Tucson, AZ 85705 US
 TEL: +1-520-292-5652, FAX: +1-520-292-9080

Email: dmccomb@laser-options.com

(4) International Conference on Power Engineering-07
 (ICOPE-07)

期 日：2007年10月

開催地：Hangzhou (杭州)、中国

問合せ先：福田雅文 〒230-0045 横浜市鶴見区末広町2-4
 (株) 東芝 電力・社会システム社 火力・水力事業部
 火力タービンプラント計画技術部
 TEL (045) 500-1544 FAX (045) 500-1508

Email: masa.fukuda@toshiba.co.jp

(なお、ICOPE-09は2009年11月に日本開催予定)

◇研究成果◇

原子力の安全規制の最適化に関する研究会 ヨーロッパ調査団報告

調査団長 水町 渉 (JNES特任参事)

今年1月に上記研究会でフィンランドとフランスの両国の原子力の規制機関及び電力会社を訪問し、大変良好な実績を残している両国の最新情報を調査してきた。団員は総勢21名で岡本副団長(東大教授)、原子力安全・保安院の検査責任者、電力会社、メーカーなど様々な立場から構成されるという、あまり例を見ないユニークかつ有益な調査団であった。

まずフィンランドでは規制当局STUKのラクソネン長官自ら原子力規制の基本をご説明頂いた。それは「原子力の安全を最優先として科学的、合理的な規制をしており、電力の状態監視保全計画などが安全上妥当であれば認可し、かつ事前の計画が妥当であれば、休日でも深夜でも検査に立ち会う。」と言われた。TVO社のオルキルト原子力発電所を訪問したところ、昨年1号機の燃料交換は7日4時間16分の世界最短新記録を作ったと胸を張って説明された。日本の記録は浜岡の29日であり、その4分の1である。これを達成するために徹底的な状態監視保全を行い、回転機には温度計、振動計、油分析などで監視し、正常に動いている機器はなるべく触らないようにしている。去年の設備利用率は過去最高の98.3%であった。



フィンランドのオルキルト発電所での調査団全員写真

また3号機は世界最大の160万kWのEPRを建設中であり、格納容器の工事中であった。このような大きな原子力発電所を建設する理由は、京都議定書を守るために、古い火力を止めていくことと、ロシア等から輸入している電力(昨年実績で16%)を減らすためとのことである。

その後フランスを訪問した。電力会社のEDFでは、現在5年がかりで、文化大革命を行っている。特に状態監視保全に力を入れている。またタービンの点検周期も実績により5年から11年に延ばしている。ECCSポンプなどの軸受け交換も規制当局と交渉して止めている。これは運転時間も少なく交換は非科学的であり、ヒューマン・エラーや被曝も少なくできることによる。分解によって逆に故障が発生し易くなるような保守は行わない。

最終日の解団式において、「日本の原子力の規制も民間も、状態監視保全など更なる科学的、合理的な方策が必要な時期に来ている」という点は、団員一同が共有した感想であった。今回の成果が今後の我が国の原子力規制の高度化に役立つことを願うと共に、対応して頂いたフィンランドとフランスの諸機関の方々と調査団の各位に謝意を表したい。

31号訂正事項

ニュースレター31号11頁掲載の「平成17年度部門賞・一般表彰」について、優秀講演表彰のご講演タイトルに誤りがありました。以下のように訂正いたします。受賞者ならびに会員各位には大変ご迷惑をおかけしました。お詫び申し上げます。

【誤】「低減速炉稠密流路におけるスぺーサ効果基礎実験」

【正】「電気式ボイド率計による低減速炉稠密バンドル体系のボイド率測定」

ニュースレター発行広報委員会

委員長： 武居 昌宏 幹 事： 染矢 聡
 委 員： 寺田 敦彦 小野塚正紀
 山本 哲三 渡辺 良
 下村 純志 佐々木 亨
 沖 裕社 三宅 収
 君島 真仁(ホームページ担当)

オブザーバー：石川 正昭

部門のHP(日本語):<http://www.jsme.or.jp/pes/>

(英 語):<http://www.jsme.or.jp/pes/English/>

投稿、ご意見は下記にお願いいたします。

〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台1-8-14

日本大学理工学部機械工学科

助教授 武居 昌宏

TEL&FAX: 03-3259-0749(直通)

E-mail: takei@mech.cst.nihon-u.ac.jp

発行所：日本機械学会 動力エネルギーシステム部門

〒160-0016

東京都新宿区信濃町35 信濃町煉瓦館5階

TEL: 03-5360-3500, FAX: 03-5360-3508

印刷製本 有限会社 創文社

コピーライト © 社団法人 日本機械学会

本誌に掲載された全ての記事内容は、社団法人 日本機械学会の許可無く転載・複写することは出来ません。