

POWER & ENERGY SYSTEMS

動力エネルギーシステム部門ニュースレター

第54号

目次

巻頭言	2
技術トピックス 「先進超々臨界圧火力発電 (A-USC) の紹介」	3
94期 部門賞及び部門一般表彰 報告	5
94期 部門賞及び部門一般表彰 受賞者所感	9
低炭素社会をめざすエネルギーシステムデザイン研究会 活動報告	16
P-SCD391 配管減肉保全管理の高度化のための調査研究分科会 中間報告	17
行事報告	
– No. 16-1 2016年度年次大会 動力エネルギーシステム部門関連企画報告	19
– No. 16-1 2016年度年次大会 動力エネルギーシステム部門震災対応特別委員会企画 ワークショップ「原子力発電所の再稼働と市民の安心 –学会の役割–」開催報告	20
– No. 16-201 放射性物質輸送容器及び輸送に関する国際シンポジウム (PATRAM 2016) 開催報告	21
– No. 16-120 講習会「海洋エネルギー利用技術研究開発の最前線」開催報告	22
– No. 16-129 第26回セミナー&サロン 開催報告 社会を支えるエネルギーの安定供給に向けて –安全・安心を支えるエネルギー環境技術–	23
開催案内	
– No. 17-15 第22回動力・エネルギー技術シンポジウム	26
– 第13回動力エネルギー国際会議 (ICOPE-17)	27

◇巻頭言◇

株式会社 IHI

執行役員 エネルギー・プラントセクター長 矢矧 浩二

平成 29 年の年頭にあたり、一言ご挨拶を申し上げます。

昨年 4 月に開始された電力の小売り全面自由化、また、平成 32 年 4 月からの実施が決定している発送電分離など、電力システムの改革が進められようとしています。廉価で安定した電力供給は、国民生活や産業活動の礎となるものであり、実効性の高い改革となるよう、引き続き積極的な取り組みが望まれています。電源の構成に関連しては、震災以降のエネルギーを巡る大きな環境変化を受けて、エネルギー政策の方向性を示す新たな基本計画の見直しも行われ、わが国は平成 42 年には原子力、再生可能エネルギー、LNG 火力、石炭火力をほぼ四分した比率での電源構成を目指すことが示されました。また、続いて提示された CO₂ の削減目標は同年で平成 25 年比 26% 減としており、発電部門は 30% 減を目標として定められています。



LNG、石炭を含む火力発電は今後も発電量として約 50% を占め、寄せられる期待は変わらず大きいといえますが、特に石炭火力の CO₂ 削減の促進が課題です。排ガス中の CO₂ を分離・回収する CCS (Carbon dioxide Capture and Storage) 技術の早期実用化の必要性は言うまでもありませんが、バイオマス混焼、高効率化などの CO₂ 削減に繋がる技術を適用して、柔軟に対応していくことも重要と考えています。拡大する再生可能エネルギーのうち、太陽光や風力は天候などに左右されやすく、利用拡大のためには、不安定な出力を補う負荷調整機能の拡大が課題です。これと併せて、エネルギーソースを更に多様化させる取り組みも進めていく必要があります。

石炭火力にバイオマスを高比率で混焼することにより、石炭火力の CO₂ を大幅に削減することができます。環境省委託業務「CO₂ 排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業」の下、平成 27 年末には 150MW 級の商用石炭火力で、木質バイオマス 25cal% 混焼の実証が達成されました。本技術は新設石炭火力への適用はもとより、既存の石炭火力へも展開が可能であり、既存の石炭火力の CO₂ 削減は、全体の削減効果の底上げに大きく寄与するものと考えています。また、700℃ 級先進超々臨界圧 (A-USC) は現在 600℃ 級の蒸気タービン入口蒸気温度を 700℃ 級まで上げることで、送電端での発電効率を相対値で 10% 程度上昇させることが可能となるものです。A-USC は従来火力発電システムの延長上にあるため、従来の各種クリーンコールテクノロジーとの組み合わせにより、CO₂ 削減、環境負荷低減に寄与できる設備とすることができ、さらに、前述のバイオマス高比率混焼技術と組み合わせることも可能です。平成 20 年度から 9 か年で計画され開始された A-USC 開発の国家プロジェクトも最終年度を迎え、実用化に向けては、日本が世界をリードしていると考えています。

拡大する再生可能エネルギーの系統連系については、系統安定化電源・非常時のバックアップ電源としてリチウムイオン電池、スピニングリザーブ（瞬時予備力）として航空転用型ガスタービンの設置拡大、大型火力の負荷変化機能の拡大などは有効な対策と考えられるため、直面する課題を乗り越え、導入を促進させていかねばなりません。また、エネルギー多様化への対応として、例えば、藻からのバイオ燃料製造技術、パーム油残渣などの未利用バイオマスの燃料化技術の開発が進められていますが、これらのような技術の実用化を加速する必要があります。

上記に述べた技術の中心を支えているのが、熱力学、機械力学、流体力学、材料力学を基盤とした機械工学であると考えます。日本機械学会の皆様と共に技術を高め、電力の安定供給および経済発展の一助となるべく、活動を推進していきたいと願っています。

◇技術トピックス◇「先進超々臨界圧火力発電(A-USC)の紹介」

一般社団法人 高効率発電システム研究所
福田 雅文

1. はじめに

東日本大震災の経験を踏まえた新しい「エネルギー基本計画」が2014年4月に閣議決定された。ここでエネルギー政策の基本的視点(3E+S)が示され、「安全性(Safety)を前提とした上で、エネルギーの安定供給(Energy Security)を第一とし、経済効率性の向上(Economic Efficiency)による低コストでのエネルギー供給を実現し、同時に、環境への適合(Environment)を図るため、最大限の取組を行うことである。」としている¹⁾。これを受け、2015年7月には「長期エネルギー需給見通し」が決定され、2030年における電源構成の見込みが示されている²⁾。そこでは太陽光、風力、バイオマスといった再生可能エネルギーが増え、原子力が2割程度を占めている。火力では石油が減少し、LNG、石炭が震災前と同程度で、それぞれ27%、26%の割合になっている。この見込みの前提としては、LNG火力、石炭火力の熱効率向上による二酸化炭素の排出量の削減がある。

A-USC(先進超々臨界圧火力発電技術)は石炭火力発電の熱効率を向上させて二酸化炭素排出の削減を目指した技術である。現在の石炭火力発電所はほとんど全てがボイラと蒸気タービンを組み合わせた汽力発電技術を採用しており、A-USCもその一種である。A-USCは熱効率を大幅に向上するために蒸気タービン入口における蒸気温度を従来よりも100℃程度高い700℃まで高めようとしている(図1)。そのためには高温で使用できる材料の開発、さらに材料に適した溶接や加工等の製造技術開発が必要である³⁾。

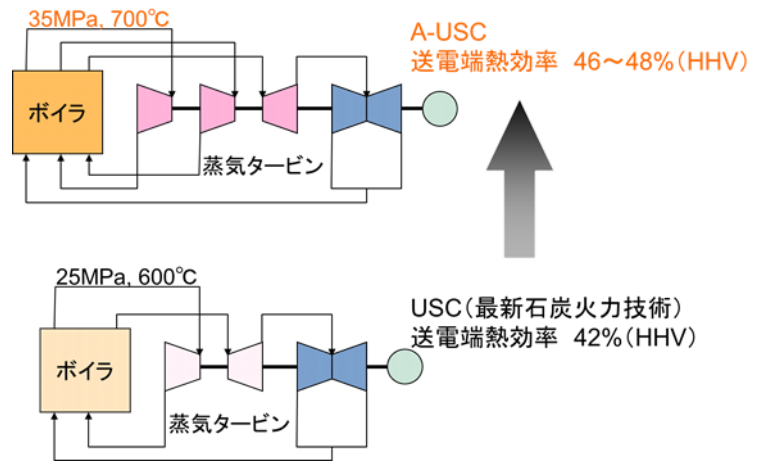


図1 A-USCの目標

2. プロジェクト

経済産業省の補助を受けて、2008年度から2016年度までの9年間におよび「先進超々臨界圧火力発電実用化要素技術開発」プロジェクトが開始された。そのロードマップを図2に示す⁴⁾。

この開発はIHI、ABB日本ベレー、岡野バルブ製造、新日鐵住金、東亜バルブエンジニアリング、東芝、富士電機、三菱重工業、三菱日立パワーシステムズのメーカー9社と中

		年度										
		2008 H20	2009 H21	2010 H22	2011 H23	2012 H24	2013 H25	2014 H26	2015 H27	2016 H28		
システム設計	システム設計、設計技術開発	基本設計、配置最適化、経済性試算										
要素開発	ボイラ	材料開発	大径管、伝熱管用新材料開発、材料改良									
			高温長期材料試験(3~7万時間)									
	タービン	材料開発	溶接技術開発・試験、曲げ試験									
			材料改良仕様策定等 実サイズ部材試作									
高温弁	構造・要素・材料開発	ロータ、ケーシング等の大型溶接技術、試作										
		高温長期材料試験(3~7万時間)										
実缶試験・回転試験(高温弁含む)		試設計	試作									
		設備計画		設備設計		設備製造、据付		試験、評価				

図2 A-USC要素技術開発ロードマップ

部電力、電源開発、電力中央研究所、物質・材料研究機構、高効率発電システム研究所から構成される「A-USC 開発推進委員会」により推進されている。

プロジェクトの前半 5 年間に於いて、システム、材料、製造、部品等に関する基本技術開発を行った。システムでは事前検討、システム評価を行った。ボイラについては材料開発として小径管、大径管等の試作、製造技術開発として管等の溶接技術、管の曲げ技術検証、部品技術として開発材を用いた過熱器、再熱器ヘッダの試作、材料試験として水蒸気酸化試験、高温腐食試験、疲労試験、長期材料試験を行った。タービンについては材料開発として大型ロータの試作、製造技術開発としてロータ溶接技術、機械加工技術開発等を行った。長期材料試験はプロジェクトの全期間に亘り実施し、プロジェクト終了後も参加各社において 10 万時間まで継続される。

プロジェクト後半の 4 年間ではそれまでに開発された基本技術を駆使し、ボイラ実缶試験およびタービン回転試験を行っている。ボイラ実缶試験においては実機ボイラの一部に 700℃級の蒸気を発生する過熱器を組み込み、700℃級の蒸気を発生させた。発生した蒸気で、高温弁、大径管、タービンケーシング等の検証試験が行われた。図 3 に大牟田市にあるシグマパワー三川発電所で実施された実缶試験装置の外観を示す。タービン回転試験においては実機と同じ外径を持ったロータを試作し、700℃級の温度条件下で、実機と同じ回転数でロータ回転試験を実施しており、2016 年度末まで試験を実施する。図 4 にタービン回転試験を示す。

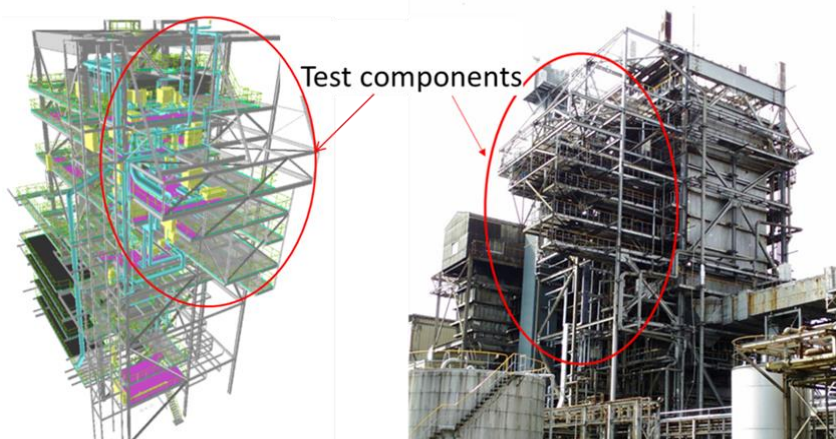


図 3 ボイラ実缶試験装置外観

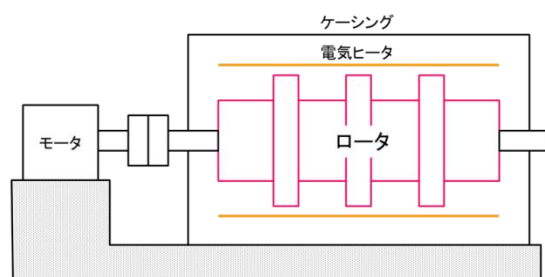


図 4 タービン回転試験装置

3. おわりに

今後、本技術を実用化し地球の温暖化防止に寄与するべく、鋭意技術開発を進める所存である。

参考文献

- 1) <http://www.meti.go.jp/press/2014/04/20140411001/20140411001-1.pdf>.
- 2) http://www.meti.go.jp/press/2015/07/20150716004/20150716004_2.pdf.
- 3) 佐藤幹夫ほか、欧米および我が国の蒸気温度 700℃級石炭焚き発電システムの開発動向、火力原子力発電技術協会誌、Vol.57, No.10, (2006) 89.
- 4) 福田雅文、先進超々臨界圧火力発電 (Advanced-USC) 要素技術開発プロジェクト、ターボ機械 Vol.41, No.1, (2013).

(原稿受付 2016 年 11 月)

◇94期 部門賞及び部門一般表彰 報告◇

部門賞委員会委員長 梅川 尚嗣(関西大)

同幹事 波津久 達也(海洋大)

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、優秀講演表彰及び日本機械学会若手優秀講演フェロー賞は昨年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。なお、ご所属・役職は2016年3月時点のものとなります。

【部門賞（功績賞）】（敬称略）

■佃 嘉章（三菱重工業株式会社 特別顧問）

佃嘉章氏は三菱重工業入社以来、高砂製作所および本社原動機事業本部において、一貫して大型事業用高温高効率ガスタービンの設計・開発に従事、特に1500℃級G型ガスタービンの開発設計を推進、タービン翼の高温化・天然ガス予混合燃焼器の実用化で世界最高の熱効率60%を超える天然ガス焼き事業用ガスタービンコンバインド発電の実用化に貢献された。引き続き、更なる高効率化1600℃級J型ガスタービンの開発計画もリードして来られた。これらの天然ガス焼き高効率ガスタービンコンバインド発電は、国内主要電力はじめ世界各地に納入され、環境に優しい発電設備としてCO₂排出削減に貢献している。また、低カロリー高炉ガス焼きガスタービンの開発実用化設計を進め、1200~1300℃級大型ガスタービン（低カロリー700kcal/Nm³燃焼器、CO主成分の高炉ガスの安全利用システム）の開発を推進・実用化された。この低カロリー高炉ガス焼きガスタービン発電設備は、日本・中国・韓国の大型一貫製鉄所に納入され、製鉄所の環境改善・CO₂削減に大きく貢献している。さらに日本機械学会フェローを務めるとともに、日本ガスタービン学会会長他要職を務め、ガスタービン業界の進歩・発展に大きく貢献された。

■相澤 善吾（(一社)海外電力調査会 会長）

相澤善吾氏は、1975年東京電力株式会社に入社以来、多数の火力発電所の計画・建設・運営に携わり、火力発電所の安定・安全運転に尽力し、火力発電所の熱効率向上をはじめ発電技術の向上に多大なる貢献を果たされた。また、東日本大震災後は被害にあった火力発電設備の早期復旧、火力設備の緊急設置を強力に指導し、震災後の電力安定供給に貢献されたのち、福島第一原子力発電所の廃炉に向け、精力的に取り組まれた。特に、火力発電所の計画では、汽力発電からコンバインドサイクル発電への移行を積極的に進められ、1100℃級ガスタービン14台の導入と乾式低NO_x燃焼器の開発・導入を図り、熱効率向上と環境性能向上に貢献された。その後、ガスタービンの高温化を更に進め、1300℃級ガスタービン26台、1500℃級ガスタービン10台を導入した。現在、建設中の1600℃級ガスタービン2台を含めた計52台の開発・導入を図り、火力発電の熱効率向上に多大なる貢献を果たされた。また、東京電力在職中には火力原子力発電技術協会会長を務められ、東京電力退職後の現在は、海外電力調査会の会長を務められている。このように、長年の電力安定供給と火力発電所高効率化の取り組みで当分野の発展に大きく貢献された。

【部門賞（社会業績賞）】（敬称略）

■久角 喜徳（元 大阪ガス株式会社）

久角喜徳氏は1973年大阪ガス株式会社に入社後、同社エンジニアリング部門で数多くのガス製造設備の開発に携わってこられ、日本のLNG冷熱利用技術分野にエクセルギー評価を導入し、省エネルギー化に大きな貢献を果たしてこられた。中でも世界初のLNG冷熱発電の商業設備の開発、軽質油原料代替天然ガス製造設備において果たされた功績は非常に顕著であり、前者は機械工学便覧応用システム編にもまとめられている。また、若手技術者の育成にも熱心で、プロセスシミュレーターを用いた社内外での研究会を実施、さらに神戸大学、大阪電気通信大学、大阪大学、関西大学などで学生の教育にも携わられた。大阪ガス退職後は、大阪大学にてエクセルギーデザイン共同研究講座を開設、エクセルギー評価の深化を

目指した研究に加え、クラウドコンピューター技術を活用してエクセルギーデザインを体験できる HP の公開、関連専門書の監修執筆、関連シンポジウムの実施と、エクセルギー学の普及に取り組まれてきた。エクセルギー学は今後より厳しくなるエネルギー問題を考える上で不可欠なものであり、社会的にも重要度はますます高まるものである。このように、実プラントでの業績に加え、エクセルギー学の普及への積極的取り組みで当分野に大きく貢献された。

■山地 憲治（(公財)地球環境産業技術研究機構 理事・研究所長）

山地憲治氏は、原子力・核燃料サイクルを対象とする技術政策評価、電力負荷管理など需要側も含めたエネルギーシステム全般を対象とする政策評価に関して多くの研究成果を上げるとともに、地球温暖化対策など地球環境問題にも取り組み、エネルギー・環境・経済の複合領域で発生する課題の解決に繋がる顕著な業績を挙げられた。原子力政策に関しては、核燃料サイクルを中心とした研究を展開し、我が国政府が使用済み燃料の中間貯蔵政策を採用する際の学術的根拠を提供された。エネルギー政策に関しては、バイオマスのエネルギー利用政策に関する研究成果により、バイオマスが我が国の新エネルギー政策に初めて明確に位置付けられた。地球温暖化対策に関しては、1980年代末から炭素税とCO₂排出権市場に関する研究を先駆的に進め、わが国の温暖化対策の効率的推進に大きく貢献された。また、1995年の世界エネルギー会議東京大会のプログラム委員会ディレクターなど、エネルギー環境分野で多数の国際会議の企画運営に貢献されたほか、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）総合報告書の執筆等においても大きな国際貢献を果たされた。さらに、総合資源エネルギー調査会の総合部会、新エネルギー部会、原子力部会、原子力委員会の新計画策定会議等の審議会委員として、我が国のエネルギー政策立案に貢献されてきた。最近では、総合資源エネルギー調査会基本政策分科会の発電コスト検証ワーキンググループ座長、再生可能エネルギー導入促進関連制度改革小委員会委員長を歴任し、我が国のエネルギー政策に係わる重要な役割を第一線で担われている。このように、山地氏はエネルギー環境分野の政策研究において、学術的に多くの貴重な成果を上げるとともに、我が国の本分野におけるオピニオンリーダーとして現実の政策課題の解決においても多大なる貢献を果たされている。

【部門一般表彰】

○貢献表彰（敬称略）

■「内燃力機関を原動機としたエネルギー供給における長年に亘る貢献」、受賞者：本山 和彦（新潟原動機株式会社 代表取締役社長）

新潟原動機株式会社（旧株新潟鐵工所の原動機部門を継承）は、1920年に陸用ディーゼル機関第1号機として300馬力の発電用設備を京都山科の紡績工場内に納入して以降、陸用ディーゼル発電設備の供給を開始した。戦後の1951年頃の産業復興期には、各企業の電力不足解消対策としてディーゼル機関による自家発電設備の需要急増に応じてきた。昭和40年代に入ると、低質油使用の単機5,000kW級ディーゼル発電機に排気ボイラを備えた総合効率の高いコージェネレーション発電設備を化学工業等のエネルギー多消費産業界に供給するようになった。1986年、高効率分散型発電方式の促進によるエネルギー有効利用を目的とした「系統連系技術要件ガイドライン」が制定されたことにより、産業向けを主体とした1~6MWのコージェネレーションプラントを多数建設し、業界への先駆的役割を果たしてきた。また同時に、ディーゼル機関のみならず、ガス燃料を使用した、ガス機関およびガスタービンによるコージェネレーションプラントの納入が増加するようになった。2000年代に入ると、地球環境問題の高揚から排出ガスがクリーンで高効率な希薄燃焼ガス機関を使用した1~3MWクラスのガスコージェネレーションの需要増大に応じてきた。一方、1951年、全国を9ブロックに分割した発送配電一貫の電力会社9社が誕生し、本格的な電力送配電整備が実施されることとなり、離島の電力整備の第1号として、佐渡火力ディーゼル発電設備が決定され翌年末に納入された。これが契機となり、九州、中国、東京、東北、北海道各電力会社の離島電力整備の需要を喚起し、その後日本に復帰した沖縄電力を含め1000kW以上の発電設備に関しては新潟原動機製が圧倒的多数納入・運用されており、そのシェアは台数・容量とも50%以上を占め、離島の電力安定供給に大きな役割を果たしている。このように、新潟原動機株式会社は長年に亘り国内の産業発展および離島の生活向上に欠かせないエネルギー供給で大きな役割を担ってきた。

■「再処理設備規格の策定に関する長年にわたる貢献」、受賞者：山本暁男（三菱重工業株式会社）、太田正和（東芝原子力エンジニアリングサービス株式会社）、矢野倉幸夫（日立 GE ニュークリア・エナジー株式会社）、加納洋一（日本原燃株式会社）、高坂充（日本原燃株式会社）

再処理設備に関する規格・基準類は、放射性物質を硝酸などの化学物質と共に取り扱うと言う設備の特殊性から、他産業の規格・基準をそのまま適用できない場合が多く、発電用原子力設備と比較すると整備が進んでいなかった。このため、再処理設備の安全で安定した運転を維持し、操業後に計画されている新增設工事等を円滑に進めるには、これらに適用可能な民間の規格・基準類を日本機械学会として整備する必要があると考え、2007年に同学会の標準規格センター発電用設備規格委員会の傘下に再処理設備分科会を設置し、再処理設備規格の整備を進めた。「設計規格」に関しては、発電用原子力設備規格の「設計・建設規格」を参考に、再処理設備の特有事項である材料設計の考え方を加え、2010年に材料・構造強度に関する規格をまとめた初版を発行した（2012年に改訂版を発行）。「溶接規格」に関しては、発電用原子力設備規格の「溶接規格」および「加工施設、再処理施設及び特定廃棄物施設の溶接の技術基準（総理府令）」、「加工施設及び再処理施設の溶接の方法の認可について（通知）」を参考とし、再処理設備の特有事項である材料や腐食試験の要求を加え、2012年に溶接設計や溶接施工法に関する規格をまとめた初版を発行した。「維持規格」に関しては、再処理設備での使用期間中検査に関する規格を新たに作成し、2012年に初版を発行した。上記5氏は、再処理設備分科会の委員として、各規格案の作成から、各委員会での意見対応までを精力的に進め、再処理設備規格の策定や改訂に大きく貢献された。

■「日本機械学会における原子力発電所シビアアクシデント時の構造健全性評価および対策設備設計に係るガイドラインの整備」、受賞者：宮口治衛（株式会社 IHI）、永田徹也（日立GEニュークリア・エナジー株式会社）、瀬良健彦（関西電力株式会社）、Bryan Erler (American Society of Mechanical Engineers)、Wes Rowley (American Society of Mechanical Engineers)

日本機械学会の標準規格センター発電用設備規格委員会では、福島第一原子力発電所事故以降、標記ガイドライン類を制定整備している。一連のガイドラインは、BWR に対する外部事象が発生した際に、シビアアクシデント (SA) の発生をできる限り防止し、また、万一 SA が発生した場合でも、その影響を緩和できるような設備設計法を定めるとともに、BWR および PWR の格納容器の SA 時における要求機能、想定破損モードに基づく構造健全性評価方法について定めている。これらのガイドライン制定にあたっては、事故直後の2011年5月以降4回の準備会の後、2011年10月以降、原案作成のための担当タスクを順次設置し、以降、各々数十回のタスク会議を実施するなど精力的な活動を行った。さらに4半期に1回開催される ASME Code Meeting において2012年以降 ASME-JSME 合同の SAM タスクを設置し、十数回の意見交換を行ない、ASME 側専門家のレビューを受けるとともに、ASME 側での当該分野の知見拡充にも反映している。同ガイドラインは、国内における新安全規制文書で要求される内容について、技術的に理解するために、全事業者がガイドとして活用するものである。上記5氏は、これらのガイドライン制定においてタスク主査を担当するなどの主体的役割を果たし、日本機械学会における同分野ガイドライン整備の端緒を築かれた。

○優秀講演表彰（敬称略）

<2015年度年次大会>

小林 大輔（中部電力）、「EBSD 法による疲労き裂進展速度評価」

馬淵 拓哉（東北大学）、「分子動力学法を用いた高分子電解質膜内におけるプロトン輸送現象の解析」

<2015年度動力エネルギー国際会議（ICOPE-15）>

小澤 裕二（東北大学）、「Dependence of crack growth rate on cyclic loading period of alloy 625 in high temperature steam and dry gas environments」

尾関 高行（電力中央研究所）、「Development of nondestructive testing method for TBC delamination of gas turbine」

丹野 賢二（電力中央研究所）、「Numerical simulation of two stage entrained flow coal gasifier with recycled CO₂ injection」

<第 24 回原子力工学国際会議(ICONE24)>

Antonin Povolny (東京工業大学)、「Ultrasound Reflector Recognition and Tracking Technique for Two-Phase Flow」

Suazlan Mt Aznam (横浜国立大学)、「Critical Heat Flux Enhancement in Water-Based Nano-fluid with Honeycomb Porous Plate on Large Heated Surface」

宮崎 彬史 (筑波大学)、「Development of Prediction Technology of Two-Phase Flow Dynamics under Earthquake Acceleration (17) Influence of Structure Vibration on a Rising Single Bubble」

<第 21 回動力・エネルギー技術シンポジウム>

伊藤 大介 (京都大学原子炉実験所)、「気泡微細化沸騰における流れ場の PIV 計測」

和田 守弘 (産業技術総合研究所)、「半逆位相パルスを用いた超音波時間領域相関法による流速分布計測高度化に関する研究」

【日本機械学会若手優秀講演フェロー賞】(敬称略)

大須賀 侑 (北海道大学)、「ツイストサボニウス風車後流における三次元流れの可視化」(2015 年度年次大会)

山田 遼 (川崎重工業)「10MW 超級風車を対象とした CFD と BEM の比較」(2015 年度年次大会)

海保 和宏 (電気通信大学)、「Accurate Estimation of Vaporization Rate in Subcooled Flow Boiling Based on the Results of Visualization Experiment」(第 24 回原子力工学国際会議 (ICONE24))

村松 瑛 (神戸大学)、「伝播時間差式超音波流量計の精度に及ぼす速度分布の影響」(第 21 回動力・エネルギー技術シンポジウム)

「動力エネルギーシステム部門功績賞を受賞して」

三菱重工業株式会社 特別顧問 佃 嘉章

このたびは大変栄誉ある賞を頂き、光栄に思うとともに恐縮に存じます。私は三菱重工業（株）に1974年に入社以来、エネルギー関係・発電用ガスタービン・コンバインドサイクル発電システム技術の開発設計に従事してきました。発電用ガスタービンの発展過程の真ただ中で開発設計・保守運転対応技術改善に携わることができ、有難い機会をいただけためぐり合わせに感謝しております。またこの技術は多くの諸先輩・同僚とともに取り組んできたものであり、三菱重工業（株）の発電用ガスタービン技術開発の成果を認めていただくことを誇りに思うとともに、関係の皆様とともに深く感謝申し上げます。国



産の発電用ガスタービン開発の大きな分岐点になったのは、東北電力東新潟火力発電所3号系列として純国産で100万kWのコンバインドサイクルプラントを玉成できたことだといっても過言ではありません。このプラントはタービン入口ガス温度1150℃級でしたが、天然ガス焚き予混合燃焼器を世界に先駆けて実用化しました。それ以前は燃焼器内燃焼域へ水噴射を行ったり蒸気噴射を行ってNO_xの発生を抑制せざるをえなかったのですが、予混合燃焼器の実用化により水噴射の場合と比べ絶対値で1%の熱効率の改善に貢献できました。この効果は非常に大きく、プラント熱効率49%（LHV）達成以降発電用ガスタービンで予混合燃焼方式が標準適用されることとなり、大型コンバインドサイクルプラント発展への大きなきっかけになりました。燃焼器に可変機構バイパス弁を適用装着し、広い運転範囲で燃空比を調整でき、燃焼振動を運転可能範囲に抑制できたことが大きな要因でした。その後プラント効率の更なる向上のため、タービン入口ガス温度の高温化が進みますが、1500℃級に向かうときには燃焼用空気不足を補うために燃焼器を蒸気で冷却し、再熱された蒸気を蒸気タービンへ戻す工夫を行いました。性能上不利なところがありましたが、他社のものに比べタービン入口ガス温度の高温化の課題であった燃焼振動抑制技術で先行できることになりました。現在では1600℃級が実用化され、プラント熱効率は62%近くまでできております。高温化にあたっては燃焼器とともにタービン翼の高温化・大型化が課題でした。高度な一方向凝固大型精密铸造翼製造技術・放電加工・レーザー加工等高エネルギー密度加工技術・熱遮蔽コーティング技術等の発展の成果に負うところが大きく、国内外の高度な技術を要する方々のお世話になりました。日本の技術の総合力の高さを実感します。コンバインドプラントの計画・建設・運転保守にあたっては、東北電・東電・関電さまはじめ、国内電力さまからのご支援・ご指導をいただきました。深く感謝申し上げます。昨今はCO₂削減の観点から再生可能エネルギーの大量活用が期待されています。しかし、再生可能エネルギーには本質的に供給不安定なところがあり、その安定活用のためには急速機動性に優れるGTCC（ガスタービンコンバインドサイクル）との共生が不可避であり、日本のGTCC技術の更なる発展を期待してやみません。

「動力エネルギーシステム部門功績賞を受賞して」

一般社団法人海外電力調査会 会長 相澤 善吾

名誉ある賞を頂き誠に光栄に存じます。ご指導いただいた諸先輩、切磋琢磨した仲間達、受賞に当たりお骨折りいただいた皆様方に厚く御礼申し上げます。

2011年3月の大震災当時は火力部門を担当しておりました。東京電力の太平洋岸にある火力発電所も前代未聞の大打撃を受けました。敷地は陥没し、津波により主要機器は海水、汚泥、瓦礫に埋まりました。汚泥瓦礫の撤去、電動機等の水洗乾燥から始まった、各所員と関係各社の皆様方の神がかったご努力により、関係官庁の長をして、「どうみても間に合うとは思えない」と言わしめた夏までの復旧をやってのけたわけであります。改めて関係各位のご尽力に心から敬意を表します。



大震災の後の6月末に原子力立地本部長として、今も現場で奮闘が続いている福島第一原子力の復旧作業に携わることとなります。事故発生から5か月が経過していましたが、筆舌に尽くしがたい状況でした。最終的な終結まで40年以上が必要な作業が始まっていたわけです。被災され、またご迷惑をおかけした地元の方々、そして命を削る思いで作業に携わった方々を思うと、まだ多くを語ることはできません。

原子力を3年間担務した後に退任し現在に至っておりますが、いつの間にか、震災前に経験した火力屋としての達成感を忘れておりました。今回お話を頂いて久々にそれを思い出したように感じます。

当時、GE社製コンバインドサイクルの導入開発を進めるとともに、蒸気噴射で凌いでいたNOxの効率的低減に向け、ガスタービン乾式低NOx燃焼器の研究開発をGE社と進めていました。1980年代の米国でNOx削減の必要性を理解いただくのに苦労した覚えがあります。一方、GE社の競争相手を求めて、欧州各国の電気事業者を訪れ欧州製ガスタービンについての評価を調査したこともありました。結局当時のわが国では、GE社の競争相手としては三菱重工さんのみが俎上に上がり、米国製と国産の切磋琢磨という形でコンバインドサイクルの性能や信頼性は向上し続けました。1980年代初めの1100℃級から現在では1600℃級へ、熱効率はLHVで約47%から63%前後まで改善し、40%程度のガス焚従来型汽力発電はコンバインドサイクルにリプレースされていきました。

私も50機以上のコンバインドサイクルプラントの設計建設に関わってまいりましたが、希望に満ちた夢広がる時代でありました。諸先輩方並びに同僚の皆様方に深く感謝する次第であります。

現在、わが国の電気・エネルギー事業、関係する産業界は、国際競争の観点からも、国内のエネルギー事業環境が大きな変遷期にあるという点でも、厳しい状況にあります。知恵と努力と勇気で、大きな夢に向かって立ち上がるチャンスでもあります。今後の皆様方のご活躍にご期待申し上げます。

「動力エネルギーシステム部門社会業績賞を受賞して」

公益財団法人地球環境産業技術研究機構(RITE) 理事・研究所長 山地 憲治

この度、栄誉ある日本機械学会・動力エネルギーシステム部門の「社会業績賞」を受賞し、誠に光栄に存じます。

私は大学では原子力工学を専攻し、大学院時代の研究では、核燃料の交換計画や長期にわたる原子炉の炉型の組み合わせの最適化など、数理計画法を適用した核燃料サイクルのシステム分析をテーマとしておりました。大学院修了後、(財)電力中央研究所・経済研究所に17年余在籍し、1994年に東京大学電気工学専攻に職を転じ、2010年4月から(公財)地球環境産業技術研究機構(RITE)で現職を務めております。



この間、原子力から始まった私の研究対象は、電力負荷マネジメントなど需要側を含めたエネルギーシステムの技術経済問題、さらには地球温暖化などエネルギーに関する環境問題へと広がりました。数理モデルによってエネルギー・環境問題に関する技術や制度・政策の評価を行う私の研究は、学問分野としては工学と経済学の境界領域にあります。この境界領域の学問分野には確立した学理はなく、問題ごとに経験と知識を総動員し、研究対象となる現実社会の問題を数理モデルとしてどのように表現するか、得られた結果を現実の意思決定にどのように役立てるか、いつも手探りというのが現実です。

今回の受賞において「社会業績」という表現が用いられていますが、我が身を振り返り気恥ずかしい気持ちを禁じえません。自分では楽しく研究を進めてきたつもりですが、エネルギー政策や地球温暖化問題では様々に異なる見解が並立しており、私の研究が本当に社会に役立ったかどうか、客観的な評価は難しいと思います。

原子力政策に関しては、核燃料サイクルのシステム分析により、政府が使用済燃料の中間貯蔵政策を採用する際の学術的根拠を提供したといえるかもしれません。また、エネルギー政策に関しては、バイオマスのエネルギー利用に関するシステム評価により、バイオマスが新エネルギー政策に明確に位置付けられたことに貢献できたのかもしれません。再生可能エネルギー政策では、RPS制度の導入に尽力しましたが、福島事故後はFIT(固定価格買取)制度に変更されました。FITについては審議会案では国民負担の緩和に向けて工夫したつもりですが、事故後のあわただしい国会審議の中で制御の難しい仕組みに変更されてしまいました。FITの改善については今も努力を続けていますが、感情的に動く傾向のある世論とそれに対応した政治動向の中で改善策を求めて努力しています。

地球温暖化対策に関しては、1980年代末から炭素税とCO₂排出権市場に関する研究を始めましたが、理論と現実のギャップを感じるが多かったように思います。評価はともかく、ノーベル平和賞を受賞した気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の総合評価報告書の執筆等、社会的に関心の高い国内外の温暖化対策の研究に関与したことは、モデル解析やシナリオ分析の学術的意義の認知向上には役立ったように思います。

エネルギーに関する研究は、化石燃料や原子力、再生可能エネルギーという一次エネルギーの種類ごと、あるいは、電気やガス、石油製品という二次エネルギーの種別ごとに、対象を細分化した深い研究が必要で、しかも、工学や経済学など視点の異なる学術分野で扱われています。これに対して、エネルギーシステム分析の研究では分野を横断した総合的評価が問われます。格好良く言えば、異なる分野の学術を橋渡しする役割を担っているといえるかもしれません。今でも、産業構造審議会や総合資源エネルギー調査会等での政策分析・評価にかかわっていますが、今回の受賞を機に、さらに精進に努めたいと考えております。

最後に、エネルギーシステム分析のようなソフト分野での私の研究を評価し、この賞を与えてくださった皆様に感謝するとともに、日本機械学会および動力エネルギーシステム部門のさらなるご発展を祈念します。

「動力エネルギーシステム部門社会業績賞を受賞して」

元大阪ガス株式会社 シニアエンジニア 久角 喜徳

この度、名誉ある賞を授けていただき、誠に光栄の至りです。選考にあられた部門賞委員会の皆様方、大阪ガス在籍時の先輩、同僚、日本機械学会本部門や関西支部の皆様その他、多くの方に支えられ頂いたものと感謝いたします。この受賞は、私のこれまでの都市ガス製造プラントの設計建設運転並びに高効率ガスシステムの開発経験を踏まえた「エクセルギーデザイン学の構築」に対する評価と考えています。エクセルギーとの出会いは、今から40年前のLNG冷熱発電の開発に遡ります。当時、日本初のエクセルギーに関する専門書「熱管理士教本—エクセルギーによる評価と管理、石谷清幹著編、1977年」が出版されていました。私が入社した1973年の秋に第四次中東戦争が勃発し、第一次オイルショックが発生し、我が国において省エネルギー機運が高まりました。そのためLNGを導入中の電力・ガス事業者でLNG冷熱発電システムの開発が進められました。当時大阪ガスでは、コンパクトで安価な海水を熱源とする通称トライエックス式と呼ばれるLNG気化器を独自で開発しており、5℃前後の海水条件でも管内の海水閉塞を防ぐ設計手法を確立していました。そこで1978年より上司の基本設計をもとに、熱交換器や配管、機器レイアウトの設計並びに、システム制御方式を検討し、1979年末にプロパンランキン方式による世界初のLNG冷熱発電を完成させました。その成果は機械工学便覧（応用システム編、5 エネルギー供給システム、2005年）に機器構成、性能特性の他に試運転で経験した課題とその対応策を示しました。1984年からは代替え天然ガス製造設備（SNG）の設計建設試運転に従事し、エクセルギーデザインを用いて熱や圧力エネルギーを動力に変換するシステムを取り入れました。1993年から（財）天然ガス導入促進センターにて地方ガス事業者向けのLNG冷熱利用システムの開発を5年間従事し、委員会に参加のガス事業者エクセルギーによるガス製造システムの効率評価手法を広めました。その当時委員長であった高城敏美大阪大学名誉教授から学位の取得を薦められ、1997年に学位を取得いたしました。1998年からはNEDO新規産業創造型提案公募事業にて蒸気噴射・二段燃焼によるガスタービンコージェネレーションシステムの高効率化、2002年からはNEDOエネルギー使用合理化技術実用化開発にてLNGハイブリッド気化発電システムの研究開発に携わり、いずれもエクセルギーデザインによりシステムの高効率化を目指しました。2010年に大阪ガスを退社後は、大阪大学大阪ガス共同研究講座の特任教授として、エクセルギーデザイン学の構築に取り組み、その成果をエクセルギーデザイン学の理解と応用—続熱管理士教本（大阪大学出版会、2012年）として出版しました。また講座のホームページ上にクラウドコンピューティング技術を用いて各種エネルギーシステムのエクセルギー解析を体験できるシステムを構築しました。2010年10月に立ち上げたホームページには、2016年3月末までの間に、国内外を含め約10万人の方々アクセスされ、エクセルギーデザイン学の普及に貢献したと自負しております。書籍の執筆にご協力いただいた方々、並びにこのホームページの作成に多大時間を割いて頂いた堀司神戸大学講師には厚く御礼申し上げます。



「動力エネルギーシステム部門貢献表彰を受賞して」

新潟原動機株式会社 代表取締役社長 本山 和彦

この度は、当社の長年にわたるディーゼル機関をはじめとする各種原動機の提供に関して社会への貢献が認められ、大変光栄に存じます。今回の受賞は会社創設以来、諸先輩方が研究・開発し製造してきた原動機が、世の中の産業および庶民の生活に微力ながら貢献して、皆様方に支えてもらい今日までに至った結果の賜物であると思います。



新潟原動機(株) (旧株新潟鐵工所の原動機部門を継承) の社史によりますと、明治維新後、従来の「行灯」に比べ 10 倍以上も明るいランプの急速な普及により国内の石油開発が一気に促進され、古くから石油産出地として知られていた新潟県内に多くの石油産業が誕生しました。当社で最初に製作された原動機は、1901・2 年頃 (明治 34・5 年頃)、この油田からの石油汲上げ動力用としての石油発動機と記録されています。1903 年には、石油削井の際に噴出するガスを利用することを考え、石油発動機の燃料に石油とガスを、単独あるいは併用で使えるようにしましたが、これが当社でガス機関を製作した最初です。一方 1900 年パリ大博覧会に於いて当社技師長がディーゼル機関を見学して興味を抱き、欧州の視察・調査を行いディーゼル機関の優秀性・将来性を見込んだことから「石油機関からディーゼル機関に置き換えるべきもの」として 1916 年にディーゼル機関の製作を決意しました。その結果 1919 年には当社自ら設計した国産初の船用主機ディーゼル機関を誕生させ、続いて 1920 年に当社陸用初のディーゼル機関を京都山科の紡績工場に発電用として送り出しています。その後、ディーゼル機関の進歩は著しく、1926 年に燃料噴射装置として空気噴射装置に代わる画期的な無気噴射式ディーゼル機関を完成させ、機関性能・取扱性が格段に向上した上、燃料消費量が約 10%節約できたことから、以降ディーゼル機関と言えば無機噴射式を意味するほど一般化しました。また、高出力化、高性能化に対する取組も早くから進めており、1954 年に排気管内の排気脈動圧を有効に利用して出力アップを行う排気慣性装置を実用化しております。これは過給機を装備することなく従来に較べ出力が約 15~25%増大し燃料消費量を 5~10%節約するというもので、過給機装備が本格化されるまで、その実用性は高く評価され、この排気慣性のディーゼル機関を数多く製作して、広く需要に答えてきました。その後、過給機・空気冷却器の装備、材料の進化等の技術開発が進み、小型高出力化・高性能化を達成して現在に至っております。

このように明治時代に石油発動機から出発した当社の原動機が、明治・大正の工業の近代化、戦後の産業の復興、近年では、ガスタービン・高性能ガスエンジンによる高効率ガスコージェネプラントも加え、産業と共に発展してきたこと、および離島電力の安定供給により庶民の生活向上に寄与できたことから、今回の受賞に繋がったものと思います。諸先輩方の努力および当社の製品を支え育てて頂いた皆様に、深く感謝致します。

「動力エネルギーシステム部門貢献表彰を受賞して」

三菱重工業株式会社 主席技師 山本 暁男

東芝原子力エンジニアリング(株) 太田 正和

日立 GE ニュークリア・エナジー(株) 矢野倉 幸夫

日本原燃(株) 加納 洋一

日本原燃(株) 高坂 充

この度は、「再処理設備規格の策定に関する長年にわたる貢献」として、動力エネルギーシステム部門貢献表彰を頂き大変光栄に思っております。

再処理設備に関する規格・基準類は、放射性物質を硝酸などの化学物質と共に扱うと言う設備の特殊性から、他産業の規格・基準をそのまま適用できない場合が多く、発電用原子力設備と比較すると整備が進んでいませんでした。このため、再処理設備の安全で安定した運転を維持



し、今後の改造や新增設工事等を円滑に進めるには、これらに適用可能な規格・基準類を民間規格として整備する必要があると考え、2003年頃から検討を開始し、2007年には日本機械学会の発電用設備規格委員会の傘下に再処理設備分科会を設置し、再処理設備規格の本格的な整備に着手しました。

再処理設備に関する規格は他国にも前例が無いことから規格化に当たっては手探りの状態で、簡単には進まない部分もありましたが、「設計規格」は、発電用原子力設備規格の「設計・建設規格」を参考に、再処理設備の特有の構造や材料設計の考え方を加え、2010年に初版を発行しました（2012年に改訂版を発行）。「溶接規格」は、発電用原子力設備規格の「溶接規格」および「加工施設、再処理施設及び特定廃棄物施設の溶接の技術基準（総理府令）」等を参考に溶接設計や溶接施工法に関する規格をまとめ、2012年に初版を発行しました。「維持規格」に関しては、再処理設備での使用期間中検査に関する規格を新たに作成し、2012年に初版を発行しました。

今回の、再処理設備分科会の委員として、各規格案の作成から、各委員会での意見対応までを精力的に進め、再処理設備規格の策定や改訂に大きく貢献したとのことで表彰頂きましたが、これは、受賞者だけの成果ではなく、再処理設備分科会や傘下の各作業会の委員の方々の努力があって成し得たものであり、深く感謝しております。

再処理設備規格は今後も継続的な改訂が必要であり、今回の受賞を励みとし、これからもよりよい規格の策定に向けて励んでまいります。末筆になりましたが、本規格の策定に当たり、ご尽力ご協力いただきました関係者の方々にこの場をお借りしまして御礼申し上げますとともに、引き続きご協力頂きたくよろしく申し上げます。

「動力エネルギーシステム部門貢献表彰を受賞して」

株式会社 IHI 技監 宮口 治衛

日立GEニュークリア・エナジー株式会社 永田 徹也

関西電力株式会社 瀬良 健彦

ASME Bryan Erler

ASME Wes Rowley

このたび、「日本機械学会における原子力発電所シビアアクシデント時の構造健全性評価および対策設備設計に係るガイドラインの整備」により動力エネルギーシステム部門貢献表彰を頂戴しました。受賞者を代表いたしまして所感を以下に簡単に述べさせていただきます。

受賞対象となった活動はその名称から明らかなように 3.11 の福島第一原子力発電所の事故をきっかけとしたものです。同事故は原子力に対する国民の信頼を打ち砕くものであったと共に、小職を含めた原子力に携わってきた者達にとっても想像を越える大きな衝撃であり、事故後暫くは当座の事故対応に忙殺されるのみで先のことなど何も考えられない状態であったと記憶しております。しかし事故から 1~2 ヶ月経つと海外から新しい情報がもたらされてきました。その代表例が、米国原子力協会が発行した NEI 06-12 の「B.5.b 対策」と、NUREG-1150 に示されたピーチボトム原発のシビアアクシデント解析であったと記憶しています。前者は 9.11 テロを受けて米国 NRC が 2002 年 2 月 25 日に発効した「暫定補償措置命令 (ICM)」の“B.5.b”項で要求されたテロ攻撃を含む緊急時対応の具体策を示したもので、福島第一の事故のようなシビアアクシデント対策を包含するものでした。また後者は福島第一と同型式の实在 BWR プラントを対象にシビアアクシデントを想定した事故解析の結果を示したもので、有効なシビアアクシデント対策がない場合の解析結果は福島第一の事故の推移を相当な程度まで正確に予見しており、また有効なシビアアクシデント対策がある場合の解析結果は炉心溶融に至らずに事故を終息できる可能性があったことを示すものでした。

そのような情報から我々は日本におけるシビアアクシデント対策が全く不十分であったことを痛感すると共に、原子力発電所の安全性を更に大きく向上させる必要性を認識し、発電用設備規格委員会の一部メンバーに声を掛けて、全く自発的な活動として 2011 年 7 月頃より現在までタスクとして活動を続けてきたものです。

その活動の成果としてシビアアクシデント対策設備に関するガイドラインを 1 件、シビアアクシデント時の最後の砦となる原子炉格納容器の設計条件を越える過圧・過温状態下での限界性能を評価するガイドラインを 3 件（及び発行準備中：1 件）発行することが出来ました。これらガイドライン類は新規規制基準に直接適用されることとはなりませんでしたが、電力事業者が作成するシビアアクシデント対策や同評価のバックデータとなるものであり、原発の安全性向上や再起動対応に幾許かの貢献が出来たのではないかと自負しております。

しかし原子力の安全性向上にはゴールはありません。現在実施されている新安全規制への対応により、日本の原子力発電所の安全性は大幅に改善・向上されることとなりますが、今後は各発電所特有のリスク要因を考慮したよりきめ細やかな安全性向上対策や、より実践的な事故対応策が重要になるのであろうと予想します。そのような原子力の安全性向上に対して今後も民間規格・基準を通じ、微力ながらも貢献していきたいとの決意を持って所感の纏めとさせていただきます。



◇低炭素社会をめざすエネルギーシステムデザイン研究会 活動報告◇

低炭素社会をめざすエネルギーシステムデザイン研究会 主査 中田俊彦(東北大)

2010年4月に発足した日本機械学会「低炭素社会をめざすエネルギーシステムデザイン研究会」は、5年間の活動期間を経て、2015年3月に終了した。東北大学教授(当時)大地昭生氏のよびかけで参集した約25基幹団体の代表メンバーは、火力技術から見たエネルギーシステムの将来について自由に意見交換する場として、年間4回開催の頻度で始まった。電力エネルギー、熱エネルギー、および運輸エネルギーを融合する新たなエネルギーシステムの概念と社会システム実装のための具体的なデザインを、各委員の深い経験に基づく知見を提供し共有して議論を重ねてきた。当初は、低炭素社会の構築を目標設定としたが、2011年3月の東日本大震災にてわが国のエネルギー需給バランス情勢が大きく変動したことから、ポスト震災のエネルギーシステムと国内各地域のエネルギーインフラ格差を加味するテーマに徐々に移行した。化石燃料を含む多様なエネルギー資源利活用技術の最新動向調査に加えて、大規模集約型から分散型に至るエネルギーシステム設計について、技術・社会イノベーションの可能性と地域社会への実装について情報交換を行った。

延べ23回開催の研究会での活発な意見交換と、3回の見学会から得られた貴重な知見は、各委員が共有するだけでなく、日本機械学会年次大会先端技術フォーラムにて、2011年9月(東工大)、2012年9月(金沢大)、2013年9月(岡山大)、2014年9月(東京電機大)にて、計18件の講演発表を行った。

下記4テーマを、本研究会の重点活動テーマとして選定した。

1. 非在来形燃料の実用化(シェールガス含む)
2. 石炭火力
3. 地域社会、スマートコミュニティ、再生可能エネルギー
4. エネルギー中長期シナリオ

具体的には、テーマ毎に任意のグループ分けを行い、グループにて活動テーマについて事前検討を行い、本研究会にて報告した。また、外部講師を招いた情報交換も随時実施した。話題提供テーマの一部を列挙すると、「弘前型スマートシティの取組み」、「スマートコミュニティ&スマートグリッド」、「新たなエネルギー基本計画」、「北東アジアにおける電力エネルギーの相互連携」、「次世代の石炭火力発電-動向と今後の展望」、「非在来型化石燃料の資源量と開発の展望」、「政府復興推進委員会の活動と新しい東北」、「エネルギーモデルによる需給システム設計」など、多彩である。

下記に、歴代の幹事と委員を列挙して、本研究会の盛況と成果への謝意を表す。

主査：中田俊彦(東北大学)、幹事：幸田栄一(電力中央研究所)、高橋武雄(東芝)。

委員：壹岐典彦(産業技術総合研究所)、池上哲雄(四国電力)、石川知生(東京電力)、内田宏明(北陸電力)、及川充洋(東北電力)、大地昭生(東北テクノアカデミア)、大山悦生(九州電力)、大橋一彦(新日鉄住金エンジニアリング)、河島良彦(富士電機)、川上龍太(東京電力)、儀保稔(沖縄電力)、毛笠明志(大阪ガス)、久保貴嗣(九州電力)、小松昭夫(四国電力)、白幡竹彦(三菱重工)、園山実(三菱総合研究所)、高根澤利夫(東北電力)、高橋正志(三菱重工)、立石利勝(中部電力)、田能村顕一(東芝)、田村吉章(元 火力原子力発電技術協会)、手川典久(東京電力)、中島剛(中部電力)、中西功(JX日鉱日石エネルギー)、中村典弘(九州電力)、永渕尚之(日立製作所)、七原俊也(電力中央研究所)、西村修一(九州電力)、西村由明(東北電力)、西山良一(四国電力)、野口光(北陸電力)、野口芳樹(日立製作所)、長谷川博基(北海道電力)、原田修(中部電力)、福里真吾(沖縄電力)、福島仁(IHI)、藤原一郎(中国電力)、古川道信(東京ガス)、堀田崇(関西電力)、萬木勝敏(関西電力)、前川仁志(北陸電力)、小辻敏伸(北陸電力)、松田茂弘(東京電力)、三浦良平(中国電力)、村田憲司(九州電力)、室井明登(関西電力)、山口修司(北海道電力)、山下正晃(北陸電力)、山本隆夫(富士電機)、山本正晴(電源開発)、吉崎浩司(東京ガス)、吉田敏明(IHI)、若林努(大阪ガス)。

◇P-SCD391 配管減肉保安全管理の高度化のための調査研究分科会 中間報告◇

配管減肉保安全管理の高度化のための調査研究分科会 主査 稲田文夫(電中研)

1. 活動概要

発電プラントにおける主要な配管減肉現象である流れ加速型腐食 (FAC) と液滴衝撃エロージョン (LDI) に対しては、配管の肉厚測定に基づく管理を定めた、日本機械学会の配管減肉管理に関する規格類が 2006 年度までに発行された。また併せて、規格の改善・改訂に向けた研究課題が、規格で定められた減肉管理の工程である、試験 (肉厚測定) 計画・試験・評価・運転継続判断・措置の各ステップに対応して整理・抽出され、技術戦略マップとして集約された (図 1)。これらの研究課題に関連する技術の高度化・実用化に向けた調査検討を目的として、2008 年度より 2 カ年ずつ 3 フェーズに亘り、動力エネルギーシステム部門が幹事部門となり、材料力学部門、流体工学部門、機械力学・計測制御部門合同の、下記部門協議会直属研究分科会を設置し継続的に活動を行ってきた。

- ・ P-SCC II-2 「配管減肉管理改善に向けた基盤技術研究分科会」
- ・ P-SCC II-3 「配管減肉管理高度化に向けた最新技術知見適用化のための調査研究分科会」
- ・ P-SCC II-4 「配管減肉管理法の改良・実用化に向けた調査研究分科会」

この活動を更に引継ぐフェーズ 4 として 2015 年度から、動力エネルギーシステム部門所属の題記研究分科会を設置し、委員・オブザーバ合わせて約 30 名のメンバーで活動を行っている。なお設置期間は当初 2 年間で予定していたが、検討内容のより一層の充実化を図るため 3 年間に延長することとなった。

今フェーズでは、これまでの調査や研究開発が比較的先行している分野 (減肉予測手法・検査モニタリング手法) については、関連技術の実用化・規格化に近づけることを目標としている。一方、これまで調査が比較的進んでいないその他の分野 (局所減肉を考慮した判断基準、漏洩時リスク評価に基づく管理等) については、既に実用化されている国外の規格基準類を含めて、関連技術の知見調査や情報共有を図っている。分科会全体の会合は 2016 年 12 月までに 5 回開催しているが、具体的な調査検討作業は、分科会内に設置した二つのワーキンググループ (WG) が主体的に推進している。一つは技術知見拡充 WG であり、過去の 3 フェーズでも継続的に実施してきた、配管減肉に関連する全ての分野における最新の技術的知見の動向を調査し、各々の実用化・規格化に向けた現状のレベルや今後の課題も含めて取り纏めている。もう一つは管理規格改訂 WG であり、主に減肉予測手法と検査モニタリング手法を対象として、その最新技術的知見の導入による配管減肉管理規格改訂に向けた具体策の検討を実施している。

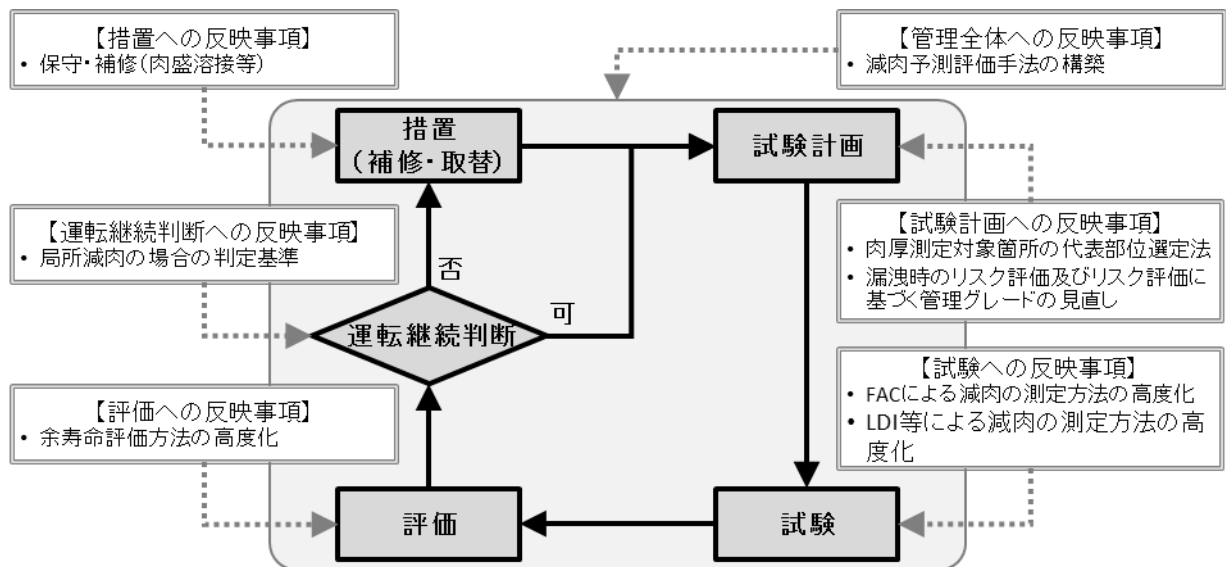


図 1 配管減肉管理の工程と技術戦略マップに位置付けられた各課題との相関関係 (一部省略)

2. 技術知見拡充 WG の活動状況

技術知見拡充 WG は大学・研究機関の分科会委員を中心に構成されており、最新の技術的知見の動向調査を実施している。現在は主要な関連分野に対して、前フェーズ報告書にて調査した段階（2012年度）以後に公開された知見を中心に、本分科会の各参加機関で実施している関連研究と共に、国内外の学術論文および国際会議投稿論文を収集している。論文は、FAC に対する流体力学関連研究および材料・水化学関連研究、LDI、検査モニタリングの各分野に分類し、現時点では各々について 20～40 件程度を収集している。また国際会議としては、特に配管減肉にテーマを絞った International Conference on Flow Accelerated Corrosion (FAC2016、フランス電力公社 EDF 主催) を対象として、論文の有無に関わらず講演資料 25 件程度を参照している。その他、国内学会（日本機械学会、日本原子力学会、保全学会等）で発表される最新情報も加え、国内プラントにおける今後の減肉管理への反映の可能性を考慮した内容の重要度に応じて取捨選択を行い、有益な情報を中心に集約する予定としている。

また過去のフェーズにはなかった新たな取り組みとして、今フェーズでは検査モニタリング分野における最新の非破壊検査技術を、分科会委員が間近に現物を見て体験できる機会を設けている。これまでに薄膜 UT センサの紹介や、自動スキャン機能付きのフェーズドアレイプローブや蛍光 X 線分析装置による材料中 Cr 濃度測定の実験紹介を行っている。

3. 管理規格改訂 WG の活動状況

管理規格改訂 WG は電力・メーカーの分科会委員を中心に構成されており、最新技術的知見が実用化レベルに達した場合を想定し、管理への導入を考慮した配管減肉管理規格の改訂に向けた具体策の検討を実施している。これまでは特に減肉予測手法に注力しており、前フェーズで取り纏めた「現行の減肉管理規格の課題と減肉予測法の活用による改善」の整理状況を参照して、管理規格の改訂を要する活用方法に該当し得る下記 6 項目に対応する改訂方針の検討を行った（①初回測定時期の最適な設定、②2回目測定時期の最適な設定、③代表計測部位の合理的な選定、④運転状態の変更による減肉への影響の考慮、⑤直接測定が困難な部位の評価、⑥局所減肉箇所の減肉量の定量評価）。更にはこの検討内容を集約し、PWR/BWR の配管減肉管理に関する技術規格の具体的な改訂方策として、予測手法を適用した管理を規定する新たな章立て（D 章）の骨子を作成すると共に、技術的な補足資料となる別冊ガイドラインの骨子の検討も進めている。なおこの作業に並行して、配管減肉管理に対する予測手法の導入に関して日本よりも大幅に先行している欧米各国の管理手法の調査も実施しており、特にアメリカにおける規制（NRC）、事業者（EPRI）、学会（ASME）の各々が発行する関連文書の情報を共有し、国内の減肉管理の参考となり得る事項を模索している。これらの検討結果は今後、JSME 発電用設備規格委員会傘下の会議体で行われる、正式な規格改訂作業の際に具体的な参考資料として取扱われることを想定している。

この他、検査モニタリング手法に関しては、技術知見拡充 WG で紹介された最新の非破壊検査技術の原子力プラントに対する適用ニーズや課題を踏まえた上で、適宜規格改訂方針を整理する予定である。また局所減肉を考慮した判断基準および漏洩時リスク評価に基づく管理については、今フェーズは国外の関連規格基準類の基本的な情報に基づき、同じく原子力プラントに対する適用ニーズや課題を整理する予定であるが、最新技術知見の調査および規格化検討については次フェーズで実施することを想定している。

4. まとめと今後の展望

本研究分科会では、過去 3 フェーズにおける検討結果を踏まえ、配管減肉管理の工程に対応する、試験計画・試験・評価・運転継続判断などを含む配管減肉の保安全管理全体に対し、関連技術知見を導入した高度化の方策について調査検討を行い、規格化の方針提案を目指している。将来的には本分科会の成果に基づき、配管減肉管理に関する規格類が改訂されることにより、従来よりも科学的・客観的合理性に基づく肉厚測定範囲・時期の適正化、検査モニタリングによる確実な減肉傾向把握、減肉配管の健全性評価の適正化等に伴う、保全資源の最適配分やプラントの更なる安全性向上が達成されることを望む。

◇行事報告◇

No.16-1 2016 年度年次大会 動力エネルギーシステム部門関連企画報告

学会企画委員会 荒木 拓人 (横浜国大)

2016 年度日本機械学会年次大会が 2016 年 9 月 11 日 (日) ~14 日 (水) の期間、九州大学伊都キャンパスで開催された。本年度の本部門関連企画について以下にまとめた。

特別企画

- | | |
|-----------|--|
| 市民フォーラム | 「地震と原子力発電所」
講演者：岡本孝司 (東大), 奈良林直 (北大), 9 月 11 日 15:00-17:00 |
| 基調講演 | 「超音速蒸気インジェクターの動特性と作動条件」
講演者：阿部豊 (筑波大), 9 月 12 日 11:00-12:00 |
| 先端技術フォーラム | 「配管減肉保全管理の高度化に向けた研究調査活動」
企画代表：米田公俊 (電中研), 9 月 13 日 10:00-12:00
「湿り蒸気流量計測研究会」
企画代表：梅沢修一 (東電), 9 月 13 日 13:00-15:00 |

オーガナイズド・セッション

- | | |
|------------|---|
| 部門単独セッション | G080 一般セッション
S081 高効率火力発電および CCS 技術
S082 原子力システムおよび要素技術 |
| ジョイントセッション | J031 エネルギー材料・機器の信頼性
J051 流れの先端可視化計測
J055 再生可能エネルギー
J081 分散型エネルギーシステム
J222 燃料電池・二次電池とマイクロ・ナノ現象 |

筆者は、ほぼすべての部門関連行事、セッションを聴講したが、すべてのセッションにおいて聴講者が多く、盛況であった。特に、市民フォーラムは福岡市中心部から離れた伊都キャンパスにおいて、一般セッションに先立ち日曜日に行うため参加者数が少ないことが心配されたが、実際には学会関係以外の聴講者も多く、活発な質疑も行われ有意義であったと考えている。



基調講演の様子



部門同好会にて

2016 年度年次大会

No.16-1 動力エネルギーシステム部門震災対応特別委員会企画 ワークショップ
「原子力発電所の再稼働と市民の安心 ―学会の役割―」 開催報告

震災対応特別委員会 浅野 等 (神戸大)

動力エネルギーシステム部門では、東日本大震災で得られた教訓を踏まえて、東日本大震災の調査活動を発展させ、日本の動力エネルギーの将来像について技術がなすべきことを議論するとともに、様々な意見に耳を傾け、部門としての提言を社会に広く発信することを目的とした震災対応特別委員会〔主査：小泉安郎 (JAEA)〕を立ち上げた。これまでの活動は、中間報告として本部門ニューズレター第 52 号で報告したが、その活動において、技術論としての情報発信を地道に継続すること、企画行事への幅広い分野の方々の参加を得ることに努め、特に原子力事故の影響を受けている方々の意見を聞くことが重要であると改めて認識した。そこで、2016 年年次大会においても 2015 年度に引き続きワークショップを企画することとした。会場が九州大学伊都キャンパスであり、国内で唯一稼働する川内原子力発電所がある九州地区であることから、ワークショップのテーマを「原子力発電所の再稼働と市民の安心 ―学会の役割―」とし、第一部では「規制基準の評価と学会規格の役割」として 5 件の講演を、第二部では「市民の安心に対する学会の役割」として第一部の講演者を含む 5 名のパネリストを迎えたパネルディスカッションとした。プログラムの詳細は以下の通りである。

第一部の講演会において、講演(1)～(5)では、まず、“日本の原発の SA 対策は何故、「2 周遅れ」になってしまったのか？”として、9.11 震災以前のシビアアクシデント対策で足りなかった点が示され、その後の JSME 企画委員会による発電用原子力設備規格としてのシビアアクシデント対策ガイドラインの開発の内容が紹介された。講演(5)では、設計基準事象を超えた状態でのマネジメント評価の必要性が述べられるとともに、福島第一原子力発電所事故を受けた米国の対応と IAEA における Safety Standard の見直しが紹介された。

パネルディスカッションでは、九州大学名誉教授 工藤和彦先生に登壇頂き、再稼働した川内原子力発電所について、地震・火山・津波に関する新規規制基準への対応、熊本地震の影響、そして事業者によるコミュニケーション活動を紹介いただいた。また、関西大学 梅川先生からはリスクの認知、判断について危険 (Danger) と利益 (Benefit) を軸とした人間心理の分類方法が紹介された。パネリストには、原子力工学とは無縁の機械工学研究者として長崎大学 近藤先生にも登壇頂き、率直な感想を頂いた。聴講者には機械工学専門外の方は見当たらなかったが、およそ 30 名の参加者があり、会場の聴講者からの意見もあり、活発な議論がなされた。

開催日：2016 年 9 月 12 日 (月)

13:30～15:35

第一部 講演会「規制基準の評価と学会規格の役割」

- (1) 日本機械学会のシビアアクシデント関連規格の全体像と設備ガイドライン／宮口 治衛 (IHI)
- (2) 格納容器健全性評価ガイドライン／永田 徹也 (日立 GE ニュークリア・エナジー)
- (3) 竜巻による飛来物に対する健全性評価のガイドライン／白井 孝治 (電力中央研究所)
- (4) 配管弾塑性耐震ガイドライン／森下 正樹 (JAEA)
- (5) 海外規制の現状について／岡本 孝司 (東京大学)

15:50～17:00

第二部 パネルディスカッション「市民の安心に対する学会の役割」

モデレータ：小泉 安郎 (JAEA)

パネリスト：森下 正樹 (JAEA)、岡本 孝司 (東京大)、梅川 尚嗣 (関西大)、工藤 和彦 (九州大)、
近藤 智恵子 (長崎大)

No.16-201 放射性物質輸送容器及び輸送に関する国際シンポジウム 開催報告
(PATRAM2016)

PATRAM2016 組織委員長 有富 正憲 (東工大)
同上 幹事 伊藤大一郎 (原燃輸送)

放射性物質輸送容器及び輸送に関する国際シンポジウム (PATRAM2016: International Symposium on Packaging and Transport of Radioactive Materials) は、核燃料物質を中心とした放射性物質の輸送に関する規制輸送経験、設計・製造、セキュリティ、中間貯蔵等の幅広いテーマを取り上げ、規制当局、研究者、事業者、輸送業者、容器製造者等の世界の放射性物質輸送関係者が一堂に会する国際会議である。1965年以降、3年ごとに米国で開催されていたが、1980年以降は米国と米国以外の国で交互に開催されている。日本においては1992年に横浜で PATRAM'92 が開催され、今回 (第18回) は24年ぶりに神戸ポートピアホテルで2016年9月18日 (日) ~23日 (金) に開催された。

PATRAM'92 は任意団体である組織委員会の主催に対し、当時の科学技術庁や運輸省に後援して戴いたが、PATRAM2016 では任意団体が主催団体では国の後援が得られないため、PATRAM2016 の開催準備委員会は、ICONE や ICEM で原子力関連の国際会議を主催している実績のある日本機械学会の動力エネルギーシステム部門に主催をお願いし、快諾して戴いたので、日本機械学会主催、日本原子力学会共催、原子力規制委員会原子力規制庁、国土交通省、資源エネルギー庁後援、国際原子力機関 (IAEA)、核物質管理学会 (INMM)、世界原子力輸送協会 (WNTI) 協力の下で、国内に組織委員会を設立し、実行委員会、技術プログラム委員会、渉外・国際委員会、褒賞小委員会等を設けて開催の準備を進めた。

会議は、27カ国と1国際機関から約600名 (海外から約400名) の参加者を得て、組織委員長の有富、主催機関の岸本喜久雄日本機械学会会長、後援機関の田中知原子力規制委員及び開催自治体の加藤久雄神戸市経済観光局担当局長の歓迎挨拶で始まった。11件の基調講演、2件のパネル討論に加え、52の口頭発表セッション及びポスター発表セッションが行われ、290編の論文 (国内から51編) が発表された。口頭発表のセッションは大別すると輸送物設計、解析、輸送方法、規制・制度上の課題、輸送・貯蔵及び処分相互課題、収納物特有課題であった。第4日夜は恒例のシンポジウム晩餐会が約500名の参加を得て開催され、鏡開き、チンドン屋、雅楽・巫女舞という日本的エンターテインメントが行われ、好評を博し、併せて PATRAM の永年功績賞、優秀講演賞、優秀ポスター賞の授賞式が行われた。

収入としては、会議参加者からの参加費、展示ブース及びスポンサーからの収入に加えて、開催自治体等の補助金を得られた。支出については、実行委員等の活動は全てボランティアで国際論文選考小委員会の運営、プログラムの準備、催事の調整等を実施し、使用機材も可能な限り機械学会からの貸与や機械学会を經由したレンタル等を活用して最小化した。また、会期中も会場係、催事担当及び海技研、電中研関係者を中心に学生アルバイトの協力を得て効率的に準備、運営を行った。これらの努力により黒字を確保できた。

尽力賜った関係者各位に深謝する次第である。



晩餐会 (鏡開き)

部門企画委員会 渡邊 泰（電中研）、中山 義之（原電）、小野 綾子（JAEA）

2016年10月18日（火）に「海洋エネルギー利用技術研究開発の最前線」と題し、講習会〔見学会付〕を実施した。当会は参加申込みが21名で委員3名が引率し、国立研究開発法人 海洋研究開発機構（JAMSTEC）の横須賀本部と横浜研究所において行われた。

午前にはJAMSTEC横須賀本部の施設見学を行った。横須賀本部では、潜水調査船整備場、無人探査機整備場、海洋科学技術館を見学させていただき、メンテナンス中のしんかい6500や様々な種類の海底探査機等、普段なかなか見られない設備を目の当たりにでき、参加者からも多くの質問がなされていた。横須賀本部見学後は、JAMSTEC横浜研究所へ移動し、昼食後、午後から横浜研究所の施設見学を行った。横浜研究所では、地球シミュレータと地球情報館を見学させていただいた。

見学会終了後、横浜研究所内にある三好記念講堂において、5件の講演が実施された。1件目は東京海洋大学 刑部真弘様より「ブルーカーボンってなに?」と題して、二酸化炭素と海洋環境の関係性や再生可能エネルギー資源の特徴に関して、体系的に解説いただくとともに、理事長を務められているブルーカーボン研究連携機構の取り組みに関して、ご講演いただいた。2件目は佐賀大学 池上康之様より「新しいステージに向かう海洋温度差発電の現状と展望～再生可能エネルギーにおける安定的な電源の役割を目指して～」と題して、海洋温度差発電の開発事業に関する国内外の最新動向や沖縄県久米島での実証事業について、ご紹介いただくと共に、海洋温度差発電の原理から商用化へ向けての課題まで幅広い内容でご講演いただいた。3件目はIHI 長屋茂樹様より「海流発電システムの開発～黒潮の利用を目指して～」と題して、海流発電の特徴や現在IHIで取り組まれている水中浮遊式海流発電システムの実証試験事業についてご講演いただいた。4件目は産業技術総合研究所 天満則夫様より「メタンハイドレート資源開発に係る生産手法開発の現状について」と題して、メタンハイドレート資源や生産手法開発の特徴と課題について解説いただくと共に、国のプロジェクトとして進められている生産手法開発に関する最新の研究成果について、ご講演いただいた。最後に、JAMSTEC 佐々木亘様からは「地球シミュレータによる海洋・地球環境の予測技術」と題して、地球シミュレータによる大気・海洋の予測シミュレーションの紹介と、洋上・波力エネルギーの潜在力評価や予測に関する研究成果について、ご講演いただいた。

いずれの講演も平易に解説いただき、質疑応答や意見交換が活発であった。末筆ではあるが、今回の講習会開催にあたり、会場準備や見学対応等運営面で多大なるご協力をいただいたJAMSTEC関係者の方々と5名の講師の先生方にお礼を申し上げたい。



海洋研究開発機構 横須賀本部にて
(メンテナンス中のしんかい6500の見学)



海洋研究開発機構 横浜研究所にて
(講習会の様子)

No.16-129 第26回セミナー&サロン 開催報告
社会を支えるエネルギーの安定供給に向けて -安全・安心を支えるエネルギー環境技術-

部門企画委員会 小池上 一 (IHI)

2016年11月4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IHI横浜事業所ゲストハウスで開催された。76名の参加があった。電力の小売り完全自由化が2016年4月から開始され、日本のエネルギー供給システムが大きく変わろうとしている。震災以降のエネルギーを巡る大きな環境変化を受けて、エネルギー政策の方向性を示す新たな基本計画も見直しが行われ、従来の火力や原子力などのベース電源に加え、再生可能エネルギーの利用促進も期待されている。さらに、世界に目を向けると、電力需要は、途上国における著しい経済成長と共に、今後とも継続的に伸び続けると予想されているが、一方で、その資源は数十年後の将来に亘っても、その大半を石炭、天然ガスなどの化石燃料に頼らざるを得ないと予測され、地球温暖化対策も喫緊の課題となっている。そのため、次世代に向けたエネルギー問題を解決し、持続可能な社会を実現するため、低炭素で高効率を目指した最先端の技術開発も盛んに行われている。

そこで、本年のセミナーでは、「社会を支えるエネルギーの安定供給に向けて -安全・安心を支えるエネルギー環境技術-」と題し、技術戦略の観点から見た各種エネルギーの特徴および火力分野・原子力分野での具体的な取り組みについて、各々の分野の第一人者に講演いただいた。まず、新エネルギー・産業技術総合開発機構 技術戦略研究センターユニット長の矢部彰様から「技術戦略から見た各種エネルギーの特徴 -超分散エネルギーシステムの課題-」と題し、各種の再生可能エネルギーの特徴と利用に向けた課題について講演いただいた。続いて、IHI エネルギー・プラントセクターの中村忍ボイラプラント事業部長から「火力発電の最新動向とIHIの取り組み」と題し、高効率の超々臨界発電技術、低品位炭利用技術、二酸化炭素分離回収技術等を紹介いただいた。続いて、IHI 原子力セクターの大野昭主席技監から「原子力発電所の除染・廃炉に向けたIHIの取り組み」と題し、除染・廃炉技術ならびに一般原子力発電所および福島第一原子力発電所の廃炉に向けた取り組みを紹介いただいた。

引き続き同じ会場で開催された部門賞贈呈式は、部門運営委員会の若井幹事の司会で進行し、総勢26名の受賞者入場で始まった。まず、日本原子力研究開発機構・森下部門長の挨拶の後、関西大学・梅川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賞がなされ、功績賞およ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、同じゲストハウスのサロン会場において、今年度の企画担当委員である熊谷委員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IHIを代表して、片平横浜事業所長の挨拶、部門企画委員長として、当方の挨拶の後、梅川前部門長の乾杯の音頭で懇談が始まった。貢献表彰受賞者の方々にご挨拶をいただいた後、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披露された。来年度会場提供社である東京ガス・村田恭夫様から来年度の意気込みが述べられ、森下部門長の挨拶の後、盛況のうちに終わることができた。

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、多くの方々が参加してくださり、親交を深めていただいた。エネルギーに関する課題は多岐に渡るが、再生可能エネルギー、火力、原子力など、エネルギー構成・電源構成を考える良い機会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。



NEDO 矢部ユニット長の講演



IHI 中村事業部長の講演



IHI 大野首席技監の講演



受賞者の記念撮影



功績賞のMHI 佃様



功績賞の海外電力調査会 相澤様



社会業績賞の元 大阪ガス 久角様



社会業績賞の地球環境産業技術研究機構 山地様
(ビデオメッセージと代理 那須野様)



貢献表彰の新潟原動機 本山様
(代理 岸様) と森下部門長



再処理設備規格の策定で貢献表彰された方々



原子力発電所シビアアクシデント
ガイドライン整備で貢献表彰された方々



梅川部門賞委員長



セミナーの様子



部門賞贈呈式の様子



会場提供社の IHI 片平様



次年度会場提供社の東京ガス 村田様



サロンでの森下部門長の挨拶



サロンの様子



MHPS 原口様監修による手品を披露

◇開催案内◇

No.17-15 第 22 回 動力・エネルギー技術シンポジウム

趣 旨：

日本機械学会、動力エネルギーシステム部門の中心的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 22 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、幅広いご発表を受け付けいたします。本年度より日本機械学会の発表者資格が変更になりましたが、多数の方々のご参加をお待ちしております。

開催日：2017年6月14日（水）、15日（木）

会 場：豊橋商工会議所（〒440-0508 豊橋市花田町字石塚 42-1）<http://www.toyohashi-cci.or.jp/access/>

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：2017年2月24日（金）

原稿提出締切日：2017年4月28日（月）

実行委員長：中川勝文（豊橋技術科学大学）

問い合わせ先：幹事 飯田明由（豊橋技術科学大学）

〒441-8580 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1-1

Tel: 0532-44-6680 Fax: 0532-44-6661 E-mail: iida@me.tut.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

オーガナイズド・セッション募集テーマ：

OS1 次世代型火力発電システム技術

材料技術、冷却技術、コンバインドサイクル、ガスタービン、蒸気タービン、超々臨界圧、A-USC、超高温ガスタービン複合発電、IGCC、IGFC、ガスタービン燃料電池複合発電（GTFC）、湿分／蒸気利用サイクル、再生サイクル、圧縮空気エネルギー貯蔵、運用性向上技術、水素発電技術、アンモニア燃焼発電、CCS、CCUS

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、フィルタードベント、原子力防災・ロボット、廃棄物処理・廃炉

OS4 省エネルギー・コジェネ・ヒートポンプ

ESCO、コ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、エネルギーストレージ、分散電源、デマンドレスポンス

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、温暖化対策、CO₂削減技術

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、廃熱回収技術、未利用エネルギー

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 22 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.nak.me.tut.ac.jp/pesymp2017>

第 13 回動力エネルギー国際会議 (ICOPE-17)

企画 米国機械学会（日本機械学会動力エネルギーシステム部門、中国動力工程会共催）

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 ASME 2017 Power & Energy Conference と合同で、かつ TURBO EXPO と同会場で開催されるため、従来以上に世界への情報発信、世界からの情報収集、そして意見交換のよい機会です。是非奮って論文を投稿下さい。

なお、講演論文の中から推薦論文をまとめ、日本機械学会から発刊される英文誌 “Mechanical Engineering Journal” の特集号として発行する予定です。

開催日：2017 年 6 月 25 日（日）～6 月 30 日（金）

会 場：Charlotte Convention Center, Charlotte, NC

主 催：ASME/JSME/CSPE の共催

講演申し込み： 下記③、④のみ受け付けています、Web サイトの案内に沿って、ご登録下さい。

JSME からの論文であることを識別するため、アブストラクトの最後に (JSME) と記入していただく必要があります。必ず、ご記入ください。

登録案内 Web サイト：<http://www.jsme.or.jp/pes/Event/Conference/ICOPE-17> 投稿のご案内.pdf

実行委員長：原口元成（三菱日立パワーシステムズ）

問い合わせ先：ICOPE-17 実行委員会 / icope17@jsme.or.jp

発表形態：今回は以下①～④ の新しい発表形態を選択できます。

- ① Technical Paper Publication（従来の ICOPE と同様。10 頁以内の論文を投稿する口頭発表）
- ② Poster Paper Publication（10 頁以内の論文を投稿するポスター発表）
- ③ Technical Presentation（成果速報を優先、Abstract のみで採否審査）
- ④ Poster Presentation（成果速報を優先、Abstract のみで採否審査）

スケジュール：

①, ② の場合 アブストラクト締切	2016年10月19日
アブストラクト受理通知	2016年10月26日
Full-length Paper 締切	2016年11月21日
論文受理通知	2017年1月23日
Final Paper 締切	2017年3月13日
③, ④ の場合 Presentation-only Abstract 締切	2017年3月13日

Technical Tracks :

1 ASME Power Conference/ICOPE-17

Fuels and Combustion

1-1 Fuels, Combustion & Material Handling

Power Generation Sources

1-2 Combustion Turbines

1-3 Boilers & Heat Recovery Steam Generators

1-4 Concentrating Solar Power

1-5 Photovoltaics

1-9 Wind Energy Systems and Technologies

Plant Equipment

1-10 Heat Exchangers, Condensers, Cooling Systems, and Balance-of-Plant

1-11 Steam Turbine-Generators, Electric Generators, Transformers and Auxiliaries

1-12 I&C, Digital Controls, and Influence of Human Factors

Operations & Maintenance

1-13 Plant Operations, Maintenance, Aging Management, Reliability & Performance

1-6 Risk Management, Safety and Cyber Security

1-7 Codes, Standards, Licensing and Regulatory Compliance

Plant Construction Issues and Supply Chain Management

1-8 Plant Construction Issues and Supply Chain Management

Thermal Hydraulics and Engineering Analysis

1-14 Thermal Hydraulics and Computational Fluid Dynamics

Posters

1-16 Posters of Power Conference/ICOPE-17

※ASME Power Conference/ICOPE-17 では、以下のトラックは ASME Power Div.ではなく ASME Advanced Energy Systems Div.などの他 Div.主催となるため、ASME 査読となります。

2 ASME Energy Sustainability Conference

Power Generation Sources

2-6 Geothermal Power, Hydro/Ocean Power, and Emerging Energy Technologies

2-7 CHP and Hybrid Power & Energy Systems

Sustainability

- 2-9 Environmental, Economic, & Policy Considerations of Advanced Energy Systems
- 2-10 Sustainable Building Energy Systems
- 2-11 Sustainable Infrastructure and Transportation

3 ASME Fuel Cell Conference

Fuel Cells

- 3-2 Polymer Electrolyte Membrane, Direct Methanol, & Alkaline Fuel Cells
- 3-3 Phosphoric Acid, Molten Carbonate, & Solid Oxide Fuel Cells
- 3-4 Fuel Cell Ancillary Systems and Balance-of-Plant
- 3-5 Commercial Applications of Fuel Cells

4 ASME Energy Storage Forum

Energy Storage

- 4-1 Commercial Applications of Energy Storage
- 4-2 Batteries and Electrochemical Energy Storage
- 4-3 Compressed Air & Mechanical Energy Storage Systems
- 4-4 Thermal Energy Storage Systems

ニュースレター発行 広報委員会

委員長： 中垣 隆雄 幹事： 森 英男
委員： 浅井 智広 尾関 高行
 金子 暁子 栗田 智久
 小宮 俊博 斉藤 淳一
 高野 健司 竹上 弘彰
 渡部 正治

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。

（一社）日本機械学会 動力エネルギーシステム部門

E-mail：pes@jsme.or.jp

Tel：03-5360-3500

発行所：（一社）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