

POWER & ENERGY SYSTEMS

動力エネルギーシステム部門ニュースレター

第 69 号

目次

巻頭言	2
99 期部門賞及び部門一般表彰報告	3
99 期部門賞及び部門一般表彰受賞者所感	7
行事報告	
– No. 21-1 2021 年度年次大会動力エネルギーシステム部門関連行事報告	13
– No. 21-83 第 31 回セミナー&サロン	14
– No. 21-89 部門 30 周年記念講演会「Energy systems for the next decade」開催報告	17
– No. 21-203 第 15 回動力エネルギー国際会議 (ICOPE-2021)	18
– 第 28 回原子力工学国際会議 (ICONE28) の報告	20
開催案内	
– No. 22-10 第 26 回動力・エネルギー技術シンポジウム	22
– 講習会「新燃料の最新技術と課題」～水素・アンモニア 作る、貯める・運ぶ、使うの最前線～	24

◇巻頭言◇

東京電力ホールディングス株式会社

経営技術戦略研究所 所長 難波 雅之

2022年の年頭にあたり、一言ご挨拶を申し上げます。

近年、動力・エネルギーを取り巻く環境は、大きく変化してきています。政策面では、地球温暖化問題の対応について、国内外で非常に大きな動きがありました。2020年には菅首相のカーボンニュートラル宣言・グリーン成長戦略において、2050年にカーボンニュートラルを実現するという目標とその道筋が示されました。2021年には、2030年までにCO₂の排出量を46%削減するという目標を掲げた第6次エネルギー基本計画が10月に策定され、12月には後任の岸田首相も所信表明演説において、成長戦略の柱の一つとして、気候変動問題へのクリーンエネルギー戦略を掲げ、その検討が開始されました。

国際的にもIPCCのWG1（自然科学的根拠）の6次報告書が2021年8月に公表され、「温暖化が人為的影響によることに疑う余地はない」と断言されました。11月に閉幕したCOP26においては、気温上昇を産業革命以前と比べて1.5℃に抑制するというパリ協定で掲げられた野心的な目標に向かって努力することが、正式に合意されました。争点となっていた石炭火力発電については、段階的に削減することで合意されました。

自然環境の面では、温暖化の影響も指摘されていますが、大型で強い勢力の台風が2018年、2019年に相次いで上陸しました。特に2019年の台風15号では、千葉県を中心に強風により鉄塔が2基倒壊し、倒木・飛来物による電柱の折損や倒壊、断線が広範囲かつ多数発生し、最大約93万戸の停電が発生しました。さらに道路を塞いだ倒木によって山間部等で立ち入りが困難となったため、現場の状況把握や復旧作業が遅れ、停電が長期化しました。2018年に発生した北海道胆振東部地震による北海道全域のブラックアウトと合わせて、エネルギーのレジリエンスが大きく注目されることとなりました。

社会面では、2019年に発生した新型コロナウイルスの感染が全世界に拡大し、現在も様々な社会活動、経済活動に制約が生じています。感染拡大の初期は、国内外の物流網への影響も大きく、エネルギーのみならず様々な業界においてグローバルサプライチェーンの断絶リスクが顕在化しました。また香港・ウイグル等の人権問題も絡み、米中対立が表面化するなど、地政学リスクも高まり、エネルギーの安全保障についても懸念される状況となっています。

このような状況のなか、2021年7月、弊社は総合特別事業計画の主務大臣への申請に際し、2030年度の目標として販売電力由来のCO₂排出量を2013年度比で50%削減し、2050年度の目標としてエネルギー供給由来のCO₂排出を実質ゼロにするというカーボンニュートラル宣言を公表致しました。これまでも弊社は重要な経営課題として地球温暖化対策に取り組んでまいりましたが、このような世界的な潮流を捉え、カーボンニュートラルを軸としたビジネスモデルの大胆な変革に取り組めます。具体的な実施事項として、電源供給の面では、着床式だけでなく浮体式を含めた洋上風力の開発・導入、既存水力の稼働率向上など、ゼロエミッション電源の開発を進め、CO₂の排出を2030年で50%削減、2050年に実質ゼロを目指します。需要面では、電化の促進、CO₂ゼロメニューの充実、EV・充電ネットワークの整備を進め、お客さまとともにカーボンニュートラルの実現を目指します。電源と需要を繋ぐ電力システムについては、デジタル技術を活用し、配電網の分散化、系統利用の最適化、基幹系統の広域化を進め、再生可能エネルギーの大量導入を支えていきます。また、電源・需要・系統の全ての領域でカーボンニュートラル実現の重要なキーとなるEV・蓄電池や水素・アンモニアといった技術の開発についても積極的に進めていきます。

カーボンニュートラルの実現に向け、世界的にエネルギーを取り巻く環境が大きく転換しつつあるなか、エネルギー関連技術の研究開発の推進、及びその担い手である教育機関・研究機関・企業における人材の育成など、動力エネルギーシステム部門の持つ役割の重要性は、今後さらに増すものと思われま。30年以上の歴史を有する動力エネルギーシステム部門が、新しい社会の実現に向けたイノベーションを産み出す場として、今後益々ご発展されるよう祈念いたします。

(原稿受付 2021年12月)



◇99 期 部門賞及び部門一般表彰 報告◇

部門賞委員会委員長 犬丸 淳（電中研）
同幹事 高橋 俊彦（電中研）

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、優秀講演表彰は 2020 年 8 月に開催された ASME's Nuclear Engineering Conference powered by ICONE (ICONE2020)、同年 9 月に開催された年次大会、および 2021 年 7 月に開催された第 25 回動力・エネルギー技術シンポジウムの座長、聴講者等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（敬称略）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 2021 年 10 月時点のものとなります（優秀講演表彰については、ご講演時のご所属を記載（2021 年 10 月時点のご所属を括弧書き））。

【部門賞「功績賞」】

■浅野 誠一（富士電機株式会社 技師長）

浅野誠一氏は富士電機株式会社入社後、蒸気タービンの開発・基本計画・設計に従事し、長きにわたり責任者としてタービン技術の向上に取り組んできた。特に地熱分野では、国内はもとより北中米、フィリピン、インドネシア、ニュージーランド、アイスランド等、地熱資源保有国に向けて計 80 台超、3GW 超の地熱タービンの納入に携わり、世界の地熱発電分野における日本メーカの技術優位性の確立に貢献した。

技術的には、構造評価と腐食の知見を活用して、腐食性地熱蒸気に耐え得る地熱用高強度長大低圧翼を開発し、単機容量で世界最大となったニュージーランド Nga Awa Purua 向け 147MW 地熱タービンを納入した。同プロジェクトは、同国で Project of the Year Award を受賞、また我が国でもエンジニアリング協会よりエンジニアリング功労賞（国際貢献の部）を受賞し、国内外ともに高い評価を受けた。

火力分野では、2002 年に同氏のリードで、改良 12%Cr 高温強度材の採用による主蒸気温度 600℃、再熱蒸気温度 610℃と当時世界最高レベルの USC 石炭火力となる 600MW 磯子火力発電所新 1 号機向け蒸気タービンを納入し、同分野の世界的な発展に貢献した。また、中容量の再熱タービンのコンパクト化に取り組み、導入・保守補修の容易さ等が評価され、再生可能エネルギーのニーズにより注目が高まるバイオマスプラント向けに、国内の多くの発電事業者へ納入し、発電産業基盤の拡大に貢献した。

以上の功績は本功績賞に値するものである。

■村山 均（電源開発株式会社 会長）

村山均氏は 1980 年電源開発株式会社に入社以来、竹原火力発電所の保守、環境アセスメント、火力技術の開発（乾式脱硫技術）、磯子火力発電所リプレースの設計、橘湾火力発電所の建設などに携わり、火力発電所の高効率化、環境への配慮に尽力した。

特に、当時最新鋭の石炭火力である磯子火力発電所リプレース（53 万 kW から 120 万 kW へ）の基本及び詳細設計に携わり、多大なる貢献をした。同プロジェクトは、横浜という大都市の狭い敷地に、既設備の約 2 倍の出力を持ち、さらにエネルギー効率を世界最高水準まで向上（発電端効率 43%HHV）させた発電所にリニューアルするものであり、とりわけ環境面と敷地面で大きな制約がある中、国内発電所初の乾式脱硫技術導入による硫黄酸化物 95%以上除去の達成、石炭サイロやタワー型ボイラ等の導入など多くの新技術を取り入れて、都市型発電所として完成させた。

さらに、石炭火力発電所の安定運転に加え、CO₂排出量の削減に向けて、大崎クールジェンプロジェクトをはじめとして、石炭ガス化関連の技術開発等を主導してきた。

このように当分野の発展に寄与した功績は極めて大きく、功績賞に値する。

■坂井 彰（日本原燃株式会社 顧問）

坂井彰氏は 1976 年に石川島播磨重工業株式会社（現株式会社 IHI）に入社後、核燃料サイクル施設的设计・建設・運転に従事し、特に高レベル放射性廃棄物（HLW）ガラス固化技術の開発・実用化に貢献し

た。旧日本原子力研究所及び日本原子力研究開発機構の高レベル放射性物質研究施設、ガラス固化技術開発施設、燃料サイクル安全工学研究施設、日本原燃株式会社（JNFL）の高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター、高レベル廃液ガラス固化・貯蔵施設（K施設）の竣工・運開に尽力された。特に、2007年のK施設におけるアクティブ試験でのガラス溶融炉トラブルでは、建設責任者として原因究明・対策立案・検証に取り組み、2013年に竣工させた。

株式会社IHI退職後はJNFL顧問として、新型ガラス溶融炉の開発、ガラス組成とガラス溶融炉の最適化研究など人材育成と研究基盤の維持に注力されている。また、過去30年以上に渡り、同分野の米独英など海外大学・研究機関に対する窓口として、施設訪問・技術交流を主導し、若手への啓発活動も継続している。

当学会においては、当部門第90期部門長をはじめ要職を歴任され、日本セラミックス協会 ガラス部会放射性廃棄物分科会や『ガラス工学ハンドブック改訂版』の執筆等を通じても、技術者の育成に多大なる貢献をされてきた。

以上のように動力エネルギーシステム部門の技術領域における貢献は極めて大きく、功績賞に値する。

■刑部 真弘（一般社団法人 日本ボイラ協会 会長）

刑部真弘氏は1980年に旧日本原子力研究所に入所、その後、茨城大学、東京商船大学（現東京海洋大学大学院）、日本ボイラ協会に在職し、一貫して動力エネルギー技術分野で活動されている。

旧日本原子力研究所では、軽水炉の熱工学的安全性確保に関して、当時、世界的な最優先研究課題であった大破断冷却材喪失事故時の炉心再冠水について、日米独3カ国共同による実証研究の中心となり活躍した。同研究では熱水力解析コードTRACの開発にも携わり、解析技術開発にも大きく貢献している。

大学では、非平衡フラッシング流や排ガス中の水蒸気凝縮等の熱流体工学に関する基礎研究の他、動力機器で欠かせない安全弁の研究を行い、基準改定に大きく寄与した。また、二相状態にある管寄せ部の気液配分に関して性能を改善する方式の提案を行った。さらに、世界初となる低圧密閉タービンを用いた水バイナリー温泉発電装置を試作し、運転に成功するとともに効率向上の提案を行った。加えて、蒸気インジェクターの熱交換器としての性能評価法を提案するなど、動力エネルギーの基礎技術に大きく貢献した。

当部門では、第81期部門長をはじめ、動力・エネルギー技術シンポジウムやICOPE-2015の実行委員長、また、当学会の標準事業委員会委員も務め、学会の発展、活性化に寄与した。ボイラ協会およびバルブ工業会ではISOおよびJIS規格等の作成にも尽力された。さらに、横須賀市環境審議会温暖化対策部会長や、日本ボイラ協会をはじめとする学協会の理事、会長等の要職を歴任され、関連分野に大きく貢献した。

以上の動力エネルギー技術の研究、学会活動、更には同分野の発展と普及に対する多大な貢献は、功績賞に値する。

【部門一般表彰「貢献表彰」】

■「原子力発電所安全性向上の国際的な貢献」受賞者：齊藤 健彦

齊藤健彦氏は株式会社東芝にて、改良型沸騰水型原子炉の安全性や炉心の制御特性を改良する技術開発を主導した後、国際原子力機関（IAEA）や我が国の原子力安全委員会において規制当局職員として原子炉の安全性向上に貢献した。

これらの経験を活かして、2009年から9年間、当時、原子力の経験が無く、IAEAの推奨で原子力規制庁と原子力公社が設立された、アラブ首長国連邦（UAE）において原子力発電所の安全性向上に尽力した。齊藤氏は、UAEの原子力規制庁で、唯一の日本人職員として、IAEAの安全規制を基にUAEの原子炉に適用する原子力規制のドキュメント類をまとめ、原子炉プラント全体と原子炉のマネージに貢献した。また、2009年12月には、韓国電力コンソーシアムによる同国産の加圧水型炉4機を建設することが決定され、齊藤氏は、UAEの審査体系を整備しつつ、これらの建設許可申請書のレビューを実施して、原子炉系安全評価報告書をまとめ、安全性向上と建設進捗に大きく寄与した。さらに、初号機の建設完了後には、運転許可申請書をレビューし、初号機の運転指導にも貢献した。一連の審査作業はIAEAのレビューを受

け、その対応にも的確に対応した。

以上、齊藤氏の原子力発電所安全性向上に対する国際的な貢献は大きく、貢献表彰に値するものである。

■「世界最高効率の火力発電システムで CO₂ 排出量を削減」受賞者：東芝エネルギーシステムズ株式会社
(代表者：パワーシステム事業部 ビジネスユニットマネジャー 松下 丈彦)

東芝エネルギーシステムズ株式会社は、2017年9月に営業運転を開始した中部電力株式会社(現株式会社 JERA) 西名古屋火力発電所 7号系列 1号機において、コンバインドサイクル発電設備として世界最高効率 63.08%LHV (2018年3月時点) を達成した。

同7号系列は、ガスタービン3台と蒸気タービン1台にそれぞれ発電機を連結した、多軸式のコンバインドサイクル発電方式を採用している。ガスタービンでは、燃焼ガス温度として世界最高水準の 1600°C 級を達成しながら、低 NO_x 性能を向上させた。主蒸気および再熱蒸気温度は、従来よりも高い 590°C 級の設計として、プラントサイクル効率の向上を図り、また、排熱回収ボイラの最適設計により収熱性を向上させた。同社製蒸気タービンでは、高圧蒸気通路部での最適反動度翼と、低圧部での世界最大級の 48 インチ Ti 製最終段翼を採用し、これによる世界最大級の排気面積を以て、一軸式に比べて蒸気量が増加する多軸式コンバインドサイクル発電設備におけるシステム全体の効率向上と最適化を達成した。このほか、高効率化のために、低圧タービンからの抽気蒸気を熱源とする排熱回収ボイラの給水加温やガスタービン燃料加温システムを適用した。

以上の、最新の高性能化技術を搭載した主要機器と、システム全体の高効率化と最適化設計により、従来設備と比較して年間約 140 万 t の CO₂ 排出を抑制する環境性能の高い発電設備を実現した。

これらの業績は、貢献表彰に値するものである。

■「遠隔ロボット技術を駆使した福島第一廃炉作業の進展」受賞者：遠隔ロボット技術を駆使した福島第一廃炉作業チーム(代表者：株式会社エイブル ゼネラルマネージャー 中馬 真理子、東芝エネルギーシステムズ株式会社 パワーシステム事業部 原子力福島復旧・サイクル技術部・プロジェクト第三担当 村越将貴、東京電力ホールディングス株式会社 福島第一廃炉推進カンパニー バイスプレジデント 田南 達也)

「遠隔ロボット技術を駆使した福島第一廃炉作業チーム」は、福島第一原子力発電所の廃炉作業を困難にしている高線量環境下において、遠隔ロボット技術を駆使して以下2つの廃炉作業を、事故から10年を経た2020年度に完了させた。これらの成果は、マスメディアによる報道でも評価が高い。

(1) クレーンで吊り下げた遠隔操作ロボットで、高さ 120m の 1号機・2号機共用排気筒の切断・解体・撤去を繰り返して、高線量・高所での作業を完遂した。このロボットは、福島の地元企業である株式会社エイブルがモックアップ試験を積み重ねて、独自開発した専用機であり、排気筒本体や4本の支柱を取り囲み、グラインダーなどの切断工具を遠隔操作して、確実な解体工事の遂行を可能にした。

(2) 3号機の水素爆発のために、使用済み燃料プール上に落下したコンクリート片や著しく変形した鋼材を、クレーンで吊った重機で切断・撤去して、使用済み燃料プールに蒲鉾状のアーチでカバーを設置した。次いで、ワイヤー操作で移動する2腕ロボットを駆使して、500m 離れた遠隔から燃料上部のコンクリート片を取り除き、566 体の使用済み燃料を全数取り出し、共用プールに移動、安定な冷却を達成した。

同チームは、これら廃炉作業の成果を ICONE2020 における Post Fukushima-Daiichi Nuclear Safety and Plant Decommissioning Panel や IAEA/OECD-NEA が共同運営する職業被ばく情報システム (ISOE) の北米シンポジウム (2021年1月) で紹介し、高い評価を得た。

上記のように、本件の遠隔ロボット技術を駆使した廃炉作業の進展は、国際的に高い評価を得ており、貢献表彰に値する。

【優秀講演表彰・日本機械学会若手優秀講演フェロー賞】

○2020 年次大会 優秀講演表彰

長村 篤 (大阪府立大学大学院 (現 関西電力株式会社)) 「風速と波高の予見に基づく浮体式洋上風力発電システムのモデル予測制御 (制御性能に対する風況および海況の影響分析)」

中村 浩太郎（早稲田大学大学院）「シビアアクシデント時の水素処理システム用酸化銅の還元反応過程における表面構造の変化」

松林 晃平（三重大学）「フィールド実験による直線翼垂直軸風車の後流挙動に関する研究」

江連 俊樹（日本原子力研究開発機構）「ナトリウム冷却高速炉の温度成層化現象に関する数値解析（共役熱伝達を伴う矩形容器ナトリウム試験を対象とした解析手法の適用性検討）」

○ASME's Nuclear Engineering Conference powered by ICONS (ICONS2020) 優秀講演表彰

斎藤 海希（電力中央研究所）「Influence of Gas Properties on Gas-Liquid Two-Phase Flow」

松原 健斗（早稲田大学）「Preliminary Investigation on Improvement of FP Management During BWR Severe Accident with MELCOR-2.2」

陳 実（東京大学）「A Novel System for Automated Proper Use Identification of Personal Protective Equipment in Decommissioning Site of Fukushima Daiichi Nuclear Power Station」

○第 25 回動力・エネルギー技術シンポジウム 優秀講演表彰

湯浅 朋久（電力中央研究所）「フラッシング噴流の流動解析手法の構築」

富永 幸洋（三菱重工業株式会社）「ボイラ低負荷運転時の排ガス NOx 生成を抑制する微粉炭バーナの開発」

能登 大輔（北海道大学）「円筒容器内の不混和二層対流における三次元結合構造」

渡邊 泰（電力中央研究所）「高温分空気利用ガスタービンシステムを用いた水素エネルギー利用システムの基礎検討」

小坂 亘（日本原子力研究開発機構）「工学的近似を用いたナトリウム-水反応ジェット挙動評価用粒子法コードの研究」

李 俊諺（日本原子力研究開発機構）「数値計算による密度成層化を伴うデブリの冷却と再臨界に関する考察」

○第 25 回動力・エネルギー技術シンポジウム 日本機械学会若手優秀講演フェロー賞

山崎 皓平（京都大学）「SOFC 燃料極における二峰性空隙構造の定量化と透過率への影響」

「動力エネルギーシステム部門功績賞を受賞して」

富士電機株式会社 浅野 誠一

この度は栄えある日本機械学会動力エネルギーシステム部門功績賞を賜り、誠に光栄に存じます。これまで一緒に仕事をさせて頂いた諸先輩や同僚、そしてお世話になったお客様、協力会社、サプライヤーの方々等、多くの皆様のご指導、ご支援のおかげであり心から感謝いたします。

私が入社した当時、富士電機は技術提携先であるシーメンスのタービンモデルを使った化学プラント向けのコンプレッサー駆動用小型蒸気タービンを多数製作していました。設計、製造、試運転まで工場内で実施されていたので、自分で設計した機械の特性や機能を間近で見ることができ、非常に恵まれた環境で仕事をしていました。朝から晩まで仕事漬けの毎日で、先輩方とたまに立ち寄る焼きとり屋でも「つまみはいつも蒸気タービン」で、みんな頭の中は途切れることなく仕事をしてきた様に記憶しています。



富士電機は 1999 年に新たに蒸気タービン発電機の専用工場が竣工したのを機に、それまでの小型蒸気タービン中心から富士電機で独自開発した中容量発電向け蒸気タービン及び地熱タービンへと、その主力機種を転換していきました。これ以降、独自開発したタービンモデルをベースにしながら、お客様が求める種々の仕様に応えるべく多様な開発を進めてきました。特に従来 2 車室再熱タービンをコンパクト化した単車室再熱タービンは、国内のバイオマス発電向けを中心に多数のお客様に納入させて頂きました。開発にあたっては、建屋高さ抑制と損失低減に効果がある軸流排気構造や高低一体溶接ロータの開発など、各種の新技术開発を積み重ねてきました。この中容量発電向け蒸気タービンは、最大出力 162MW、計 200 ユニット以上、15GW 超の実績を数えるまでになっています。

一方、脱炭素エネルギーとして地熱発電が注目を浴びていますが、富士電機は 1980 年に初号機となるエルサルバドル向け 40MW 地熱タービンを納入以降、ニュージーランド向け世界最大容量 147MW をはじめ、全世界に 80 ユニット以上、3GW 超の地熱タービンを納入してきました。また最近では、従来のフラッシュ式地熱発電に加えて、地熱熱源からアンモニアなどの低沸点媒体に熱交換してプラントサイクルを組むことで、従来は利用できなかった低温度の地熱資源からも有効に熱エネルギーを取り出したバイナリー式地熱発電設備も納入しています。地熱タービンにはその蒸気性状から、腐食やスケリングといった特有の技術的課題があり、富士電機でも数多くの経験を積み重ねてきました。今後も更に開発、改良を重ねて、安定して継続運用できる地熱タービンを製作、納入していきます。特に、世界第 3 位の地熱資源国であるわが国においては、地熱発電設備が安定供給電源の一翼として、脱炭素社会の実現に向けて寄与していくものと期待しています。

発電分野は、先の COP26 で話題となった石炭火力の削減や廃止の論議など、脱炭素社会の実現に向かって大きな転換点にあります。将来を見据えた新たなエネルギー関連の技術開発が不可欠である現在、日々努力を続けておられる技術者の皆様に期待するとともに、次世代を担う優秀な技術者や学生の育成が特に重要になっています。自身が計画し設計して纏めあげた機械が、思い通りに廻り稼働するのを見たときの達成感はこの上ない喜びであり、一緒に携わった諸先輩や同僚たちとの言い様のない一体感を感じる瞬間でもあります。是非、ひとりでも多くの若年技術者や学生の皆さんに、こうした達成感と「ものづくり」の喜びを味わってほしいと思います。

最後に、日本機械学会、さらには動力エネルギーシステム部門の更なるご発展を祈念するとともに、本学会のご尽力により、より多くの優秀な技術者が育成、輩出され、大いに活躍されることを期待いたします。

「動力エネルギーシステム部門功績賞を受賞して」

電源開発株式会社 代表取締役会長 村山 均

この度は栄えある日本機械学会動力エネルギー部門功績賞を賜り誠に光栄に存じます。選考に携わって頂いた方々はもとより、技術開発、あるいは先進的なプラントの計画・建設、そして運用に共に取り組んで頂きました関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。

私が入社しました頃は、石炭火力発電プラントの高効率化と共に排煙のクリーン化が推し進められていました。当時配属された竹原火力発電所では排煙脱硝装置等の実証試験が行われ、実用化に向けてAH（空気予熱器）差圧上昇など様々な課題を克服すべくメーカーも含め多くの方々と奮闘した若かりし日々が思い起こされます。竹原火力においては私が在籍した時期に高性能集塵技術・乾式脱硫技術・COM等様々な次世代技術の試験が行われ、さながら技術開発の拠点のようなもので極めてアクティブな発電所でありました。やはり技術開発・改善といった前向きな取り組みが保守現場を活性化し、楽しく仕事をする原動力であると改めて思います。

その後、本店において活性コークスを用いた乾式脱硫（脱硝）技術の実用化に取り組み実用化の目途が立ちましたが商用化を何処で？という難問が残りました。

それを解決したのが古くなった磯子火力（27.5万kW×2基）のリプレースプロジェクト（60万kW×2基）であります。偶然このプロジェクトに係わることになったのも何かの縁で、乾式脱硫技術を含め、ありとあらゆる新技術を取り込んで狭隘な土地に最高の発電効率と最高の環境性能を持った大都会の石炭火力を仲間と共に基本設計に取り組みました。残念ながら建設には携われず当時建設が始まっていた徳島県阿南市の単機容量が日本で最大の橘湾火力（105万kW×2基）の建設工事に係わり機器トラブル等難しい場面もありましたが発電所を作り上げるという達成感に浸り、新磯子基本設計と共に忘れられぬ経験となりました。これら技術のブラッシュアップ等により更に発電効率を高めた（48%；LHV）竹原火力新1号機が昨年度運開させることができました。

ここ十年程度は中長期の発電事業のあるべき姿や既設設備や将来技術の今後の在り方などに係わってまいりましたが、電気事業の環境が大きく変化し先がなかなか読めない状況の中様々な選択肢を頭に入れながらの対応が続いています。特に火力発電、なかんずく石炭火力にとって難しい対応が求められています。

G20 或いは COP26 などでの議論の中でもそうですが、少なくとも石炭火力においてはCO₂削減、或いはCO₂を排出しない（ゼロエミ）石炭の利用が求められています。ゼロエミに向かうことは必定ではありますが、そのためにはこの技術は駄目、この技術だけが良いということではなく全ての技術に開発の機会を与える必要があるということが大事であると思います。国地域のそれぞれの事情があり、その事情にあったゼロエミ方策を追求することがゼロエミ実現の近道と思うからであります。多くの技術が競うことにより技術開発のスピードが速まると共にコストも下がることが期待されます。そのために私共もグループを挙げてCO₂排出の削減に努力する次第で、J-POWER”BLUE MISSION 2050”を掲げゼロエミに向けた方向性を示しました。削減・ゼロエミの肝となる火力の中核をなす技術は石炭ガス化技術でゼロエミ IGCC 或いは水素製造さらにバイオマスを用いたネガティブエミッションです（J-POWER GENESIS VISION と呼んでいます）。言うまでもありませんが速やかな実現を目指して行かなければなりません。

これからはゼロエミに向かって様々な方面の技術開発が必要であります。益々、動力エネルギー分野の研究者・技術者の活躍が今まで以上に大いに期待されるところです。

最後に、今の自分があるのは共に汗をかいてきた良き仲間がいたからこそであります。改めて全ての関係者に厚く御礼申し上げますと共に日本機械学会動力エネルギー部門の益々の発展を祈念いたしまして所感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」

日本原燃株式会社 顧問 坂井 彰

この度は栄誉ある日本機械学会動力エネルギーシステム部門の功績賞を賜り、心から感謝申し上げます。この賞は、恩師である東工大の青木成文先生が1993年に受賞され、以来研究室の関係では、私が6人目ということになります。あまり研究を一生懸命やっていたいなかった者が、この様な栄えある賞をいただけたのも、ひとえに、お世話になった先生方、諸先輩、同僚、そしてお客様など多くの皆さま方のご指導、ご支援の賜物であり厚くお礼申し上げます。

研究室のOBの方々は軽水炉や高速炉の分野に進まれていましたが、高温ガス炉をやってみたくて、1976年に石川島播磨重工（現在のIHI）に入社しました。当時、米国から110万kW級のHTGRを導入する計画があり、系統図と睨めっこしながら英会話のトレーニングにも励んでおりましたが、米国の原型炉がトラブルに見舞われて導入が見送られ、核燃料サイクルの仕事をはじめることになりました。JAEA 東海に計画されていた高速炉燃料再処理と高レベル廃液ガラス固化の技術開発施設的设计・建設・運転に携わり、以来40数年にわたりガラス固化の仕事が続けておりますが、東海や六ヶ所でもいろいろなトラブルを経験して参りました。中でも2007年に起きた六ヶ所再処理工場のガラス熔融炉トラブルは竣工の大きな障害になりましたが、関係者のご努力によりまして、原因究明・対策立案・検証が精力的に進められ、2013年に無事アクティブ試験を完遂することができました。さらに現在も新型ガラス熔融炉や改良ガラス組成などの研究開発が継続されており、20代・30代の若手と一緒に取り組みながら、海外のガラス固化の専門家の方々とも30年来のお付き合いを続けています。



このトラブル対応に明け暮れしておりました2010年に、部門長をされていた原口元成氏よりお話があり、部門の多くの方々のご支援を受け、2012年に部門長に就任致しました。折しも2011年3月に東日本大震災とそれに続く福島第一原子力発電所事故という未曾有の災害が発生し、日本機械学会は直後に調査・提言活動を開始しました。動エネ部門としても、この中で小泉安郎先生を主査としてWG5を結成し、エネルギーインフラの諸問題をテーマに、調査・分析活動を実施し、10項目からなる提言をまとめました。部門長として、これらの経過報告を行うなど、慣れないことも多々ありましたが、私の前後に部門長を務めていただいた、刑部真弘先生と、そして阿部豊先生には多大なサポートをいただき、無事大役を果たすことができました。

その後も、部門の表彰委員会など引続き参画させていただいておりますが、中でも今まで施設の建設にご協力いただいた数社の方々に優秀製品賞を、そしてガラス固化関係で長い間お世話になった海外の関係者の方々にも部門一般貢献賞をお贈りすることができました。これらは、部門関係者の皆様方のご理解とご協力の賜物であり、受賞された方々のお喜びの様子を拝見して、委員としての役割を果たすことができたことを嬉しく思っております。

また、学会本部の委員会などにも参画する機会があり、いろいろな方々と会話させていただくことによって、自分の周りとは別の世界があることを認識できたのは大きな収穫でした。これと言って何の趣味も持ち合わせていない自分にとって、唯一好きなことと言えば、盃を傾けつつ気兼ねなく語り合うことですが、いろいろな委員会の後の懇親会は実に有意義な時間でした。早くまた対面で再会できるのを心待ちにしつつ、まだ暫くは一人で盃を傾け続けたいと思っております。

最後になりますが、日本機械学会と動力エネルギーシステム部門のますますのご発展を祈念致しまして、私の所感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」

日本ボイラ協会 刑部 真弘

この度は部門功績賞を頂戴し、厚くお礼申し上げます。コロナ禍で大学での最終講義も簡略化しましたので、この紙面をお借りして教育研究活動等を振り返ってみたいと思います。

大学院学生時代は「下が加熱された水平流体層の対流」に関する研究をやっておりましたが、父親が新幹線のメンテナンスに関わっていたことが影響したのか、当時の国鉄に就職するつもりでございました。ところが、1979年のTMI-2原発事故を契機に、エネルギーの世界で何か貢献できないかと考え始めました。その後、1980年に日本原子力研究所に入所しました。

日本原子力研究所では、軽水炉の安全性研究に従事しました。当時、日米独3カ国共同によりPWR再冠水実証研究がなされており、そのメンバーの1人として世界中を飛び回っていました。Nuclear touristと揶揄されるくらい日本にいなかった生活が続きました。また、原子力研究の将来を考えるという特命チームにも所属し、固有安全炉、プルトニウム専焼軽水炉および高レベル核廃棄物（TRU）消滅高速炉の検討を行いました。しかし、全電源喪失でもメルトダウンしない固有安全炉は「現状の原子炉が安全でないイメージを与える」と言われ閉口した記憶があります。

8年間の原子力関連研究の後、若い学生たちと新しいことをやりたいと思い大学に移りました。研究室に具体的な機器があることが重要だと考え、まずは超小型ガスタービンと蒸気タービンの複合サイクル機関を製作しました。「こんな高コスト機関は船に搭載されるはずはない」とまで言われましたが、5年後に環境対応をうたった当該機関の大型客船が次々と就航しました。また、ガスタービン排ガスの熱回収研究は、水蒸気の熱まで回収する潜熱回収熱交換器の研究に発展しました。蒸気濃度が高い場合にも凝縮熱伝達を予測できる修正アナロジー相関式を提案し、福島県勿来に設置した酸素燃焼ボイラで大規模潜熱回収実験まで行うことができました。なお、当時運転に苦労していた酸素濃縮装置PSAは改良小型化され、現在では医療用として大いに活用されています。

また、日本ボイラ協会から安全弁に関する検討を依頼されたことを契機に、安全弁に関する研究にも着手しました。蒸気が噴き出るときの安全弁内流速は音速で制限され、そんなに難しいことはありません。ところが温水が沸騰しながら放出される場合は、沸騰遅れの影響を受ける二相流の音速で制限され簡単ではなくなります。悪戦苦闘の末、非平衡パラメーターを導入することにより規制式を作成することができ、この考え方はISOに採用され、後にJISとしても発行されることになりました。

さらに、大学やメーカー等の研究者と再エネ等の分散電源について議論するスマート研究会を主宰し、分散電源として船やEVも使うことを提案してきました。「国土の狭い日本で再エネなんか注目しない方が良い」と厳しい意見をいただきながらも、船やEVから病院や保育園等への給電、開発したネット電力計を用いたコミュニティ節電や高齢者見守り、EVによる高層マンションのエレベーター稼働等を行ってきました。温泉等の排熱を回収することが期待される、バイナリー発電装置の媒体として低圧の水を使うことにも挑戦し、多くの課題を得ることができました。また、これからのカーボンプライシング時代を考えると、海が吸収する二酸化炭素について研究することが重要と考え、現在のブルーエコノミー技術研究組合の発足にも発展しました。海という共通のフィールドで、機械エンジニアと生物系エンジニアの協業を期待しています。

改めて整理してみると、多くの方々の笑顔や厳しい言葉が脳裏に浮びます。これらが私の研究の原動力となったと心から感謝するとともに、それら議論の場を与えてくれた動力エネルギーシステム部門が今後も発展し続けることを願っております。



「動力エネルギーシステム部門貢献表彰を受賞して」

東芝エネルギーシステムズ株式会社 パワーシステム事業部 松下 文彦

この度は栄えある日本機械学会動力エネルギーシステム部門貢献表彰を頂き誠に光栄に存じます。当社が 2018 年 3 月に中部電力様（現 JERA 様）にお納めした西名古屋火力発電所 7 号系列において、ガスコンバインドサイクル発電所として当時の世界最高効率を達成した事を評価頂いたものですが、同システムの効率向上には、パワートレインを構成する主要機器個々の性能に加え、周辺熱交換器を含めたプラント全体のヒートバランスを最適化するシステム設計において高度な技術と知見が必要となります。主要機器の構成としては、GE 社供給の最新鋭の燃焼温度 1600℃ 級のガスタービン 3 台と、48 インチ最終段翼を採用した当社製蒸気タービン発電機 1 台を組み合わせた多軸式のシステム構成を採用しました。多軸式では蒸気タービンへの流入蒸気量は接続するガスタービン台数に応じて増加しますが、ガスタービン 3 台分の排ガスエネルギーで発生した蒸気をヘッダで合流させる事により、蒸気の大流量化が図られ、蒸気タービンの大容量化により流体の二次損失などの諸損失を低減し高効率化を図っております。加えて、低圧タービンからの抽気蒸気を熱源とした給水加熱器の採用、また排熱回収ボイラへの給水加温やガスタービン燃料加温システムを設置し、ボトムサイクルの最適化よりシステム全体の高効率化を図りました。多軸式プラントシステムは、要求負荷を達成する為にガスタービンの減台もしくは増台を伴うケースがある為、部分負荷調整（負荷追従性能）に難があると評価される場合がありますが、西名古屋火力発電所 7 号系列においては、計画段階より中部電力様（現 JERA 様）と共に綿密な検討を重ね、その計画を起動停止またガスタービン減台／増台運転ロジックに反映し、試運転期間に繰り返しチューニングを実施し、当初計画を満足する部分負荷調整性能を達成しました。



以上のように、個別機器の効率向上をベースとしてシステム全体の高効率化と最適化を図ることにより、2017 年 9 月に営業運転を開始した 7-1 号機においてはコンバインドサイクル発電設備として世界最高記録となる発電効率 63.08%（低位発熱量基準）を達成しました。また、7-1 号機に続き同仕様の 7-2 号機も 2018 年 3 月末に営業運転を開始し、従来設備と比較して年間約 140 万 t の CO₂ 排出を抑制する環境性能を有する発電設備となっています。

JERA 様を始め、西名古屋 7 号系列の建設・試運転に関わって頂いた全ての皆様のご協力無くしてこの記録は達成出来ず、改めて御礼申し上げます。

東芝エネルギーシステムズ株式会社は、環境性能の高い製品・設備を社会に提供すべく引き続き努力して参ります。

「動力エネルギーシステム部門貢献表彰を受賞して」

東京電力 HD 株式会社、東芝エネルギーシステムズ株式会社、株式会社エイブル

この度は日本機械学会動力エネルギーシステム部門貢献表彰を頂き、誠に光栄に存じます。以下、東京電力 HD (株)、東芝エネルギーシステムズ (株)、(株) エイブルから所感を述べさせていただきます。

(東京電力 HD) 福島第一原子力発電所 3 号機では、事故の影響による高線量下での作業に対応するため、当社は遠隔操作により燃料の取り出しが可能な燃料取扱設備を導入しました。先行して燃料取り出しを完了した 4 号機では原子炉建屋が比較的低線量であったこともあり、従来と同様に有人にて作業を行っており、遠隔操作で燃料を取り出す作業は当社でこれまで経験の無い作業でした。遠隔操作の訓練を十分重ね、一つ一つの動作を慎重に実施した結果、燃料の取り出し作業を完遂できたものと考えております。また、福島第一原子力発電所の 1/2 号機共用排気筒 (以下、排気筒) は、一部の構造部材が震災時に損傷していたことから、排気筒上部の解体を計画しました。しかし、排気筒の筒身内側に放射性物質が付着し、特に排気筒下部は高線量となっていることから解体装置を遠隔操作し、人が近づくことなく損傷部を含む排気筒上部の解体を行う工事計画としました。類例を見ない工事計画であったことから、地元企業であるエイブルと共に、解体装置の計画段階・設計段階や実証試験による検証段階でも試行錯誤を繰り返し、入念な工事準備を進めました。また、現場での作業開始後も、装置トラブルなどに見舞われましたが、柔軟に作業計画を見直しながら、無事に解体工事を完遂することができました。今回得られた遠隔操作による知見を活かしつつ、今後も安全を最優先として、確実に廃炉作業を進めていきたいと考えています。



(東芝エネルギーシステムズ) 当社は 2011 年 3 月 11 日の福島第一原子力発電所事故の発生以来、関係企業の皆様と共に福島第一原子力発電所の廃炉作業に取り組んでまいりました。3 号機の使用済燃料プールにおいては、水素爆発によりプール内に散乱したコンクリート片等の大型ガレキを遠隔操作で確実に把持し安全に撤去するため、遠隔操作可能な大型ガレキ撤去システムを構築し、2015 年 11 月にガレキ撤去を完了させました。また、使用済み燃料プール内の燃料の取り出しを行うために遠隔操作可能な燃料取扱機とクレーンおよび付帯設備を開発し、本設備を用いての燃料取り出し作業を 2019 年 4 月に開始しました。取り出し作業中は機器の不具合により何度か作業が中断し、昼夜問わず復旧対応に追われるなどの苦労もありましたが、本年 2 月にプール内の 566 体の燃料全ての取り出しを完了させることができました。福島第一原子力発電所の廃炉作業は今後数十年と続きますが、当社はこれからも課題解決に必要な技術開発に取り組み、廃炉への協力支援を続けていく所存です。



(エイブル) 当社は、排気筒解体工事受注にあたり、元々は 1F 現場の作業員だった経験から得ていた知見と知恵を持ち寄り、120m を超える排気筒を遠隔操作により上部から解体するという、新しい手法を生み出しました。筒身を実際に切断する際のブレードの咬み込み改善策、120m 上空でロボットを動かす為のネットワークの安定化、地上からロボットを操る操作方法等、雨風等の自然環境とも戦いながら、試行錯誤を積み重ねて工事の成功に至りました。その陰には、京都大学・東北大学・東京電機大学の先生方から頂戴したアドバイスも大きな力となって存在しておりました。当社は今回の工事で獲得した知見を活かし、次の工事を見据えて遠隔操作ロボットの開発を継続してまいります。そして、引き続き廃炉作業に携わり、地元福島復興の一助になりたいと考えております。



最後になりますが、本プロジェクトの実施にあたり、ご尽力頂きました関係者の方々に、この場をお借りして感謝の意を表すると共に、今後とも引き続きご支援およびご協力を賜りますようお願い申し上げます。

◇行事報告◇

No. 21-1 2021 年度年次大会 動力エネルギーシステム部門関連行事報告

学会企画委員会 長谷川 浩司 (工学院大)

2021 年度日本機械学会年次大会が 2021 年 9 月 5 日 (日)～8 日 (水) の期間、オンライン (千葉大学) で開催された。本年度の本部門関連行事は以下の通りである。

特別企画プログラム

基調講演

「原子力システムおよび要素技術」

企画者：大川富雄 (電通大)、内堀昭寛 (JAEA)、西村聡 (電中研)、司会者：大川富雄 (電通大)

- (1) これからの原子力研究に期待すること (小泉安郎 (電通大))
- (2) 次世代原子力システムのための熱流動研究の紹介 ～Drift Flux Model から Deep Learning まで～ (三輪修一郎 (北海道大/現東京大))

「エネルギーと防災」

企画者・司会者：長谷川浩司 (工学院大)、講演者：刑部真弘 (東京海洋大)

先端技術フォーラム

「蒸気流計測の高度化に関する研究会」

企画者：梅沢修一 (東京電力 HD)、司会者：森田良 (電中研)

- (1) 蒸気流計測の高度化に関する研究会の年間活動報告 (梅沢修一 (東京電力 HD))
- (2) 複数の配管口径を対象としたクランプオン型超音波流量計による湿り蒸気流量の計測値特性の評価 (内山雄太 (電中研))
- (3) クランプオン式超音波流量計を用いた湿り蒸気流計測における誤差要因の検討 (村川英樹 (神戸大))
- (4) 蒸気流量計の湿り蒸気流中での指示値特性 (森田良 (電中研))
- (5) 大型ガスタービン冷却空気流量のヒータ法による計測 (梅沢修一 (東京電力 HD))
- (6) 湿り蒸気流量計測の標準化に関する考察 (船木達也 (産総研))

ワークショップ

「原子力・再生可能エネルギー調和型エネルギーシステム研究会報告」

企画者：山野秀将 (JAEA)、司会者：武田哲明 (山梨大)

- (1) 2050 年温室効果ガス排出実質ゼロを達成するための提言 (小宮山涼一 (東京大))
- (2) 2050 年エネルギーミックスの検討 (2) (4 年間の実測データに基づいた電力需給の試算と非電力部門の CN 化) (小竹庄司 (日本原子力発電))
- (3) 経済性評価 (松尾雄司 (日本エネルギー経済研究所))

オーガナイズドセッション

S081 「原子力システムおよび要素技術」 (動力エネルギーシステム部門単独)

J065 「燃料電池・二次電池とナノ・マイクロ現象」 (熱工学部門、計算力学部門、流体工学部門、マイクロ・ナノ工学部門、動力エネルギーシステム部門、材料力学部門)

本年度もオンライン開催となったために、市民フォーラムや部門同好会の開催や対面での交流機会を設けることができなかったことは残念であった一方、参加者の習熟も手伝い、各行事では活発な議論がなされた。

No. 21-83 第31回セミナー&サロン
2050年カーボンニュートラル実現への社会的挑戦
(併催：部門賞贈呈式)

部門企画委員会 矢野 健史（東京電力 HD）

2021年11月5日（金）に第31回セミナー&サロン「2050年カーボンニュートラル実現への社会的挑戦」がオンライン（Zoom ミーティング）開催され、60名（企画委員等を含む）が参加した。

第一部セミナーの部は東京電力HD経営技術戦略研究所よりオンライン配信された。部門企画委員会 中垣委員長の開会挨拶では、現在イギリスで開催中のCOP26と動力エネルギー部門の関わりについてご説明があった。セミナーの部の最初の講演は、早稲田大学 石井教授より「カーボンニュートラルに向けた需要側リソースの活用」と題し、再エネを主力電源とするために必要となる、需要側リソースの統合的活用による時間的空間的需給インバランス解消と、系統慣性対策に関する講演が行われた。次に東京電力HD経営技術戦略研究所 難波所長より「Utility 3.X 2050年のエネルギーについて」と題し、CN実現に向けた現状の電力システムの課題と、2050年を見据えたビジョンに関する講演が行われた。最後に東京電力HD 松尾課長より「洋上風力保守の問題点とこれから」と題し、東京電力が太陽光と並ぶ再エネの主力電源に位置付ける洋上風力発電について現状と課題に関する講演が行われた。

その後、IHI 久保田技術開発本部長より、次年度会場提供社挨拶が行われ、最後に次年度部門長の神戸大学 浅野教授のご挨拶をもって、第一部セミナーの部は盛況のうちに終了した。

部門賞贈呈式では、部門運営委員会の永田幹事の司会で進行し、部門長の松本エンジニアリング 久恒様より挨拶があった後、部門賞委員会委員長の電中研 犬丸常務理事より選考経過報告がなされた。続いて功績賞（4名）、貢献表彰（5名）、優秀講演表彰（13名）、日本機械学会若手優秀講演フェロー賞（1名）の各賞贈賞がなされ、受賞者の皆様より受賞のスピーチを頂いた後、受賞を記念し写真撮影を行った。

本来であれば部門賞贈呈式の後、サロンの部が開催される予定であったが、オンライン開催であることを踏まえサロンの部は中止された。

昨年に引き続きオンライン開催であったが、大きなトラブルもなく無事に終了することができた。また、多数の参加をいただき、セミナー&サロンへの関心の高さが伺えた。

最後になりましたが、今回のセミナー&サロンの開催にあたり、企画・運営にご協力頂いた多くの方々に御礼申し上げます。



早稲田大学 / 石井教授



東京電力 HD
経営技術戦略研究所 / 難波所長



東京電力 HD
経営技術戦略研究所 / 松尾課長



次年度部門長挨拶
神戸大学 / 浅野教授



部門長挨拶
松本エンジニアリング / 久恒様



部門賞 選考経過報告
電中研 / 犬丸常務理事



功績賞 富士電機 / 浅野技師長



功績賞 電源開発 / 村山会長



功績賞 日本原燃 / 坂井顧問



功績賞 日本ボイラ協会 / 刑部会長



貢献表彰 元東芝 / 齊藤氏



貢献表彰 東芝エネルギーシステム
/ 松下マネージャー



貢献表彰 エイブル / 中馬 GM



貢献表彰 東芝エネルギー
システムズ / 村越氏



貢献表彰 東京電力 HD / 田南 VP



京都大学 / 山崎氏



三菱重工業 / 富永氏



日本原子力研究開発機構 / 江連氏



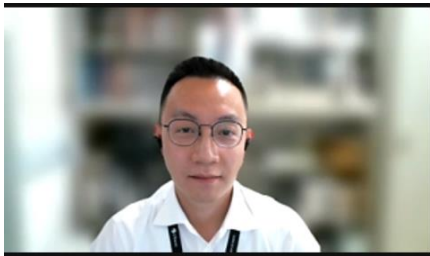
早稲田大学大学院 / 中村氏



電中研 / 斎藤氏



早稲田大学 / 松原氏



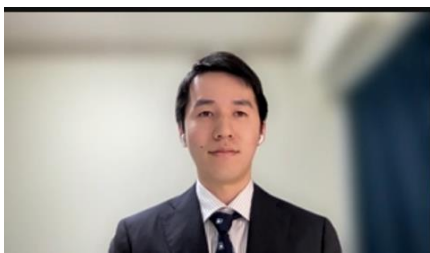
東京大学 / 陳氏



電中研 / 湯淺氏



日本原子力研究開発機構 / 小坂氏



大阪府立大学大学院 / 長村氏



電中研 / 渡邊氏



日本原子力研究開発機構 / 李氏

他 2 名 : 三重大学 / 松林氏、北海道大学 / 能登氏

優秀講演表彰・日本機械学会若手優秀講演フェロー賞

No. 21-89 部門 30 周年記念講演会
「Energy systems for the next decade」開催報告

浅野 等 (神戸大)

動力エネルギーシステム部門設立 30 周年を記念した講演会「Energy systems for the next decade」が、2021 年 11 月 6 日に Zoom ミーティングによるオンラインで開催された。本来、30 周年である 2020 年に開催される予定であったが、新型コロナ禍で対面開催が困難であったこと、記念講演会であり、我が国のみならず世界が直面するエネルギー問題について皆が集い対面で議論できる場にしたいとの思いから 1 年延期されたが、残念ながら状況に変化はなく、オンライン開催となった。しかし、講師の方々には講演会最初からパネルディスカッション最後までお付き合いいただくとともに、およそ 100 名の方々に参加いただき、また、実行委員が関西大学東京オフィスに集合して Zoom 運営頂いたこともあり、回線トラブルもなく成功裡に終わることができた。

本講演会は前述の通り部門設立 30 周年を記念したものであるが、部門企画委員会による 2018 年度から連続開催された「次世代エネルギー」に関する講習会 (2018 年「日本と海外の新型炉開発動向とその未来」、2019 年「脱炭素社会による火力発電の未来」) の総括として企画されたものである。

講演会では、武田哲明前部門長による開催挨拶と開催趣旨説明、久恒眞一部門長による挨拶、佐田豊 JSME 会長からの祝辞のあと、1 件の基調講演と 4 件の講演が行われた。講師の方々と講演タイトルは以下の通りである。

基調講演

- ・山地憲治 氏 (RITE) : 「2050 年カーボンニュートラルに向けた政策展開と課題」

招待講演

- ・岡本孝司 氏 (東京大学) : 「福島第一原発事故を踏まえた原子力発電の未来
(新規制対応、60 年廃炉延命、新型炉、技術継承)」
- ・河田恵昭 氏 (関西大学) : 「社会現象としての相転移の発見と国難災害対策」
- ・原三郎 氏 (電力中央研究所) : 「再生可能エネルギー大量導入と 2050 年カーボンニュートラルに向けた火力発電の方向性」
- ・中垣隆雄 氏 (早稲田大学) : 「カーボンニュートラルに向けたエネルギー貯蔵システムの役割」

続いて、「Energy systems for the next decade」をテーマに、犬丸淳 氏 (電力中央研究所) をファシリテーター、講師の方々とパネリストとしてパネルディスカッションが行われた。オンラインであることから議論が活発となるか不安もあったが、冒頭に犬丸氏から講演の総括が示され、3 つのテーマ (2050 年カーボンニュートラル実現に向けて次の 10 年間ですべきこと、カーボンニュートラルの実現と「S+3E」を両立させるための課題と対応策、持続可能な脱炭素化社会に向けて動力エネルギーシステム部門が進める分野横断の方策と果たすべき役割) を設定いただくことで講師の方々から貴重なご意見を頂き、80 分間目一杯、その議論を楽しむことができた。

10 年前の同日、2010 年 11 月 6 日に部門 20 周年記念行事として「地球環境保全のために動力とエネルギーの供給から見た機械工学の果たすべき役割」と題する国際シンポジウムが開催されたが、その直後、2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災と津波による福島第 1 原子力発電所の事故があり原子力政策は大きく転換され、さらには地球温暖化防止を背景にしたパリ協定の発効、再生可能エネルギーの大量導入によって、エネルギーシステムを取り巻く環境は大きく変化した。次の 10 年間、さらには 2050 年カーボンニュートラルの実現に向けてエネルギー資源のない日本がエネルギー問題にどう取り組むべきか、学会、研究者が果たすべき役割はなど、改めて深く考えさせられる素晴らしい講演会であったと思う。

最後になりましたが、ご講演いただいた講師の方々、共催いただきました関西大学、そして 30 周年企画を進めていただいた関係者各位に厚く御礼申し上げます。

No. 21-203 第15回動力エネルギー国際会議 (ICOPE-2021)
International Conference on Power Engineering – 2021 報告

ICOPE-2021 実行委員会 総括幹事 村川 英樹 (神戸大)

動力エネルギー国際会議 (ICOPE-2021) が、2021年10月17~21日にオンラインで開催された。ICOPEは日本機械学会動力エネルギーシステム部門が、米国機械学会 (ASME) の動力部門、中国動力工程学会 (CSPE) と2年毎に持ち回り開催しており、今回で15回目を迎えた。当初は、神戸国際会議場での開催を目指して準備していたが、新型コロナウイルス感染拡大防止への対応として、残念ながらオンラインでの開催となった。オンラインでの開催にあたり、神戸大学を主として各オンライン会場を運営したが、回線トラブルに対するバックアップとして、関西大学からも運営にご協力いただいた (写真1)。

今回の会議では216名の方にご参加いただいた。表1に示すように、日本から134名、中国から75名の参加があった。一方ASMEからの一般投稿は無く、アジアでの開催時にASMEからの投稿を促進する方策について、引き続き検討が必要であると思われる。

会議初日の午前には、日・中・米から各1件のPlenary Lectureが行われた。午後からは4室に分かれ、計36のTechnical Sessionで159件の講演がなされた。表2のセッション別講演数が示す通り、再生可能エネルギー、運転・保守・診断技術、タービン、水素エネルギー、環境保全に関する講演が多く、先端的基礎研究から実用技術開発動向まで、多岐にわたるエネルギー分野の論文が発表された。若手講演者を対象とした優秀講演表彰の評価では、参加者の方々に事前に審査委員を依頼した。ご協力いただいた多くの皆様に御礼申し上げる。今回のICOPEでは、水素エネルギーを会議テーマに設定し、会議二日目の夕方、対面開催であればBanquetが開かれる時間帯にHydrogen Energy Workshopを開催した (写真2)。ワークショップでは、最初に日・中・蘭・豪のパネリストから、各国の水素エネルギーに関する技術の開発状況や普及への取り組みについて講演があった後、水素エネルギー利用を普及させるための課題とその解決方法について討論した。聴講者からも複数の質問があり、多くの聴講者にとって興味深い内容であったことがうかがえる。中国、オーストラリアは時差が小さく、オランダは現地時間10時半開始であったため、無理なく対応頂けたが、米国が入るのであればWorkshopの開催時間に苦慮したと思う。バーチャルテクニカルツアーとして、川崎重工業 (株) から水素関連設備、神戸市東水環境センターから下水処理場の紹介動画をご提供いただき、会期中のお昼休みに放映した。

次回ICOPE-2023は、2023年5月にICONE30とのコラボレーションで京都国際会議場にて開催予定である。最後に、ICOPE-2021にご参加いただいた皆様をはじめ、座長、講演者、組織委員会、実行委員会の皆様、さらには様々な形でご支援いただいた皆様に厚く御礼申し上げます。



写真1 セッション運営の様子



写真 2 Hydrogen Energy Workshop

表 1 国別参加者数

日本	134
中国	75
ドイツ	2
米国	1
オランダ	1
オーストラリア	1
サウジアラビア	1
ヨルダン	1

表 2 セッション別の講演数

Renewable Energy	23
Operation, Maintenance and Diagnosis Technologies	17
Turbines and Generators	17
Hydrogen Energy Technologies	15
Environmental Protection	14
Thermal Hydraulics, Boiling and Condensation	13
Materials Engineering for Energy Systems	12
Other Topics	11
Advanced Combustion Technologies	10
Distributed Energy Systems	9
Centralized Power Generation Systems	8
Power Grid Stabilization Technologies	5
Techno-Socio-Economic Aspect of Energy System	5

第 28 回原子力工学国際会議 (ICONE28) の報告

ICONE28 組織委員会 武田 哲明 (山梨大)

第 28 回原子力工学国際会議 (The 28th International Conference on Nuclear Engineering) は、米国機械学会 (ASME) がホストを務め、”Nuclear Energy the Future Zero Carbon Power”をテーマとして、2021 年 8 月 4 日 (水) から 6 日 (金) までの 3 日間、オンラインの Virtual Conference として開催された。

主催は ASME (米国機械学会)、JSME (日本機械学会)、CNS (中国原子力学会) であり、昨年度開催された ASME’s Nuclear Conference powered by ICONE 2020 に引き続き、Virtual Conference としての開催となった。会議は参加者の時差を考慮して、ライブでの講演と事前録画によるオンデマンド視聴とチャットによる質疑により行われた。初日は各主催団体からのウェルカムメッセージが公開され、JSME からは会長の佐田豊氏からメッセージをいただいた。キーノートセッションでは、“Making a Carbon Free Future Possible”というタイトルで Ms. Marie Blanc (Senior Vice President, EMEA, Westinghouse Electric Company LLC) がライブにて講演された。今回は“Advanced Reactors”、“Climate Change”、“Operating Plant Issues and Experience”という 3 つのテーマのプレナリーセッションが設けられた。“Advanced Reactors Plenary”では、ASME から Ms. Kathryn Hyam (Director Nuclear C&S, ASME)、JSME から大井川宏之氏 (日本原子力研究開発機構、理事)、及び CNS から Dr. Zheng Mingguang (SPIC) の 3 名からライブとビデオによる講演があった。“Climate Change Plenary”では、ASME、JSME、CNS の各極から Mr. Andy Miller (Associate Director for Climate at US EPA)、中谷絵里氏 (資源エネルギー庁、課長補佐)、Mr. Rui Shu (CNPRI) の 3 名からライブとビデオによる講演があった。最後の“Operating Plant Issues and Experience Plenary”では、Mr. Richard Easterling (Sr. VP, Westinghouse Engineered Systems & Solutions)、岡本孝司氏 (東京大学、教授)、Mr. Fu Li (Tsinghua University) からライブとビデオによる講演がなされた。

パネルセッションのテーマと参加者数を Table 1 に示す。この 9 つのテーマの内、JSME 側からパネリストとして参加したセッションは、“Advanced Fuel Development”、“Advanced Manufacturing”、“Micro & Small Modular Reactors/ Advanced Nuclear System”、“Severe Accidents Mitigation, Planning, Management”、“Climate Change and Emission Reduction”であった。“Advanced Fuel Development”では、井上史章氏 (東芝エネルギーシステムズ)、“Advanced Manufacturing”では、松永圭司氏 (東芝エネルギーシステムズ)、“Micro & Small Modular Reactors/ Advanced Nuclear System”では、松浦正義氏 (日立 GE ニュークリア・エナジー、主管技師長)、“Severe Accidents Mitigation, Planning, Management”では、中村康一氏 (電力中央研究所)、“Climate Change and Emission Reduction”では、小宮山涼一氏 (東京大学、准教授) がパネリスト、モデレーターは山野秀将氏 (日本原子力研究開発機構) が参加した。さらに、これまで JSME が開催している“Fukushima Panel 10 years Later”については、奈良林直氏 (東京工業大学、特任教授) が Chair を高橋秀治氏 (東京工業大学、助教) が Co-chair を務め、田南達也氏 (東京電力ホールディングス、執行役員)、岡田氏 (日立 GE ニュークリア・エナジー)、篠崎氏 (東芝エネルギーシステムズ) らがパネリストとして参加し、講演と議論がなされた。

オープニングの前日である 8 月 3 日にはオンデマンドによるワークショップが開催され、チューターとして“Thermal Hydraulics”のセッションでは、JSME から齊藤泰司氏 (京都大学、教授)、“Computational Fluid Dynamics”では、高田孝氏 (東京大学、教授) から講演がなされた。また、3 つ目のワークショップは 8 月 5 日に開催され、JSME からは朝田誠二氏 (三菱重工業) と松永圭司氏 (東芝エネルギーシステムズ) から講演があった。

ICONE Long Service Award は、CNS から Liangzhi Cao 氏、JSME から久持康平氏 (日立 GE ニュークリア・エナジー、取締役副社長)、久郷明秀氏 (元原子力安全推進協会)、ASME から Shripad Revankar 氏、Clayton Smith 氏が受賞した。

技術セッションについては、会議の登録者数は 420 名、全発表論文数は 333 件であった。このうち Proceedings に掲載される Technical Publication は 319 件 (うち学生発表が 94 件)、全口頭発表のみの Technical

Presentation Only が 14 件であった。国別では中国が 194 件（全体の 61%）と最も多く、日本からの発表が 61 件（全体の 19%）、米国が 29 件（全体の 9%）となっている。技術セッションは学生セッションを含めて 14 のトラックで構成され、セッションの総数は 69 であった。講演者は事前にプレゼンテーション動画を ASME に送り、オンデマンドで動画を視聴する形式であった。質疑はチャット形式になっていたが、プログラムは米国東海岸時間基準で組み立てられており、日本や中国からの参加者がリアルタイムで視聴することは困難であったが、講演動画は 11 月 4 日まで視聴可能であった。

今回の ICONE29 は、2022 年 8 月 8 日～12 日の予定で、中国の深圳にて開催される予定である。

最後に、ICONE28 は昨年と違って最初からオンライン会議として準備を進めてきたが、ASME、CNS とのオンライン会議やプレナリー、パネルセッションの準備に対して、多大なるご協力をいただいた組織委員会委員各位、技術委員会委員各位、そして日本機械学会事務局の森本様に謝意を表する。

Table 1 Panel sessions and attendee

Panel Session Theme	Attendee
Advanced Fuel Development	67
Advanced Manufacturing	93
Micro & Small Modular Reactors/ Advanced Nuclear System	93
Space and Other Applications of Nuclear Energy	52
AP1000 Plant Experience	56
Severe Accidents - Mitigation, Planning, Management	53
Fukushima Panel - 10 years Later	86
Climate Change and Emission Reduction	39
Women In Nuclear Engineering	76

Table 2 Session topics and number of papers

No.	Track Title	Paper
1	Operating Plant Challenges, Successes, and Lessons Learnt	8
2	Nuclear Plant Engineering	36
3	Advanced Reactors and Fusion	9
4	Small Modular and Micro-Reactors Technologies and Applications	17
5	Nuclear Fuels, Research, and Fuel Cycle	19
6	Nuclear Codes & Standards	5
7	Thermal-Hydraulics	45
8	Computational Fluid Dynamics (CFD)	20
9	Verification and Validation	10
10	Advanced Methods of Manufacturing for Nuclear Reactors and Components	3
11	Decontamination, Decommissioning, and Radioactive Waste Management	16
12	Beyond Design Basis and Nuclear Safety	37
13	Risk Informed Management and Regulation	11
14	Student Paper Competition	97
	Total	333

◇開催案内◇

No.22-10 第26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26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。2017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：2022年7月13日（水）、14日（木）

会 場：アバンセ（佐賀県立生涯学習センター）

〒840-0815 佐賀県佐賀市天神3丁目2-11（どんどんどんの森内）

https://www.avance.or.jp/rivou/_1280.html

（オンラインでの開催を予定しておりますが、コロナ禍の状況によっては、オンラインに変更する場合があります。なお、ハイブリッド開催は、予定しておりません。）

主 催：（一社）日本機械学会 動力エネルギーシステム部門

共 催：佐賀大学 海洋エネルギー研究センター

講演申込締切日： 2022年4月15日（金）

原稿提出締切日： 2022年5月13日（金）

実行委員長：池上 康之（佐賀大）

問い合わせ先：幹事 有馬 博史（佐賀大）、安永 健（佐賀大）

〒840-8502 佐賀県佐賀市本庄町11番地

有馬：Tel：0952-28-8877、E-mail：arima@ioes.saga-u.ac.jp

安永：Tel：0952-28-8525、E-mail：yasunaga@ioes.saga-u.ac.jp

日本機械学会（担当職員 森本 あかね）

〒162-0814 東京都新宿区新小川町4番1号 KDX 飯田橋スクエア2階

Tel：03-4335-7615 E-mail：morimoto@jsme.or.jp

オーガナイズド・セッション募集テーマ：

OS1：次世代エネルギーシステム技術

一般技術（GT、ST、ボイラ、ガス化等）、複合発電技術（IGCC、IGFC、GTFC等）、運用性改善技術（AI・ICT・デジタルツイン、エネルギー貯蔵等）、GHG削減技術（エネルギーキャリア・サプライチェーン（水素、バイオマス、アンモニア等）、CCS・CCUS等）

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、SMR（小型モジュール炉）、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、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 26 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。

<https://www.ioes.saga-u.ac.jp/ex-event/PES26/index.html>

講習会「新燃料の最新技術と課題」
～水素・アンモニア 作る、貯める・運ぶ、使うの最前線～
日本機械学会 動力エネルギーシステム部門企画

[協賛(予定):(五十音順) エネルギー・資源学会、化学工学会、火力原子力発電技術協会、計測自動制御学会、情報処理学会、水素エネルギー協会、ターボ機械協会、電気学会、日本エネルギー学会、日本ガスタービン学会、日本原子力学会、日本材料学会、日本鉄鋼協会、日本伝熱学会、日本燃焼学会、日本ボイラ協会]

開催日: 2022年5月12日(木) 13:30～16:30 / 5月13日(金) 13:30～16:40 (2日間開催)

会場: オンライン開催 (Zoom ミーティングを利用)

趣 旨:

2020年10月、政府は2050年のカーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことを宣言しました。2021年4月には2030年の温室効果ガス削減の新たな目標を2013年度比-46%に引き上げ、さらに50%の高みに向けて挑戦するとの方針も示されました。2021年10月には、第6次エネルギー基本計画も示され、2030年の電源構成として、再生可能エネルギーの導入拡大と原子力の維持を中心とした非化石電源を59%程度と目標設定しており、その中には1%程度の水素・アンモニアによる発電が含まれています。水素・アンモニアは多様なエネルギー源から製造可能で、電力分野のみならず、電化が困難な産業部門の脱炭素化に不可欠なエネルギーキャリアとしても期待される新燃料です。

そこで今回の講習会では、炭素を含まない火力用燃料として水素とアンモニアにスポットを当て、「作る、貯める・運ぶ、使う」のそれぞれの分野より講師を招き、製造から消費までを通したテーマを設定いたしました。オンライン2日間コースで、第1日目は水素、第2日目はアンモニアについて、各分野における最新の動向と技術、さらには導入のための課題まで、幅広く紹介いたします。

電力エネルギー業界は大きな変革の時代にあります。講習会を通じて最新情報に触れ、今後の技術開発を聴講者の皆様と共に考える場として、奮ってのご参加をお待ちしております。

プログラム:

5月12日(第一日目)

13:30-13:40 開会挨拶

13:40-14:30 講演1 「カーボンニュートラル政策における電化の重要性～産業電化とCO₂フリー水素利用～」

講師 東京電力ホールディングス株式会社 経営技術戦略研究所 矢田部 隆志

14:30-14:40 休憩

14:40-15:30 講演2 「水素の輸送・貯蔵技術の開発動向と課題」

講師 一般財団法人エネルギー総合工学研究所 飯田 重樹

15:30-15:40 休憩

15:40-16:30 講演3 「脱炭素化社会に向けた水素焼きガスタービンの開発」(仮題)

講師 三菱重工業株式会社 エナジードメイン エナジートランジション&パワー事業本部
GTCC 事業部 ガスタービン技術部 松原 慶典

16:30-16:40 第一日目閉会の挨拶と連絡事項

5月13日(第二日目)

13:30-13:40 第二日目開会挨拶

13:40-14:30 講演4 「アンモニア製造についての最新技術と課題」(仮題)

	講師	日揮ホールディングス株式会社	サステナビリティ協創部	甲斐 元崇
14:30 – 14:40	休憩			
14:40 – 15:30	講演 5	「次世代燃料の海上輸送について」		
	講師	日本郵船株式会社	グリーンビジネスグループ	グリーンビジネス第二 T 佐川 信太郎
15:30 – 15:40	休憩			
15:40 – 16:30	講演 6	「カーボンニュートラル火力発電の実現に向けてのアンモニア燃焼技術の開発状況」 (仮題)		
	講師	株式会社 IHI	カーボンソリューション SBU	開発部 花岡 亮
16:30 – 16:40	閉会の挨拶			

定員: 100 名 (申込み先着順)

申込締切: 4 月 22 日 (金) (定員となり次第締め切ります)

聴講料: 会員・協賛学協会会員 4,000 円 (学生員 2,000 円)

会員外 8,000 円 (一般学生 4,000 円)

※学生員から正員資格へ移行された方は、卒業後 3 年間、本会講習会へは学生員価格で参加可能です。申込先フォームの会員資格は「正員 (学生員から正員への継続特典対象者)」を選択し、通信欄に卒業年と卒業された学校名をご入力ください。

※特別員 (法人会員) 資格にてご参加の場合は、会員番号欄に行事参加料割引コードをご入力ください。

※「特別員行事参加無料券」を利用される場合、聴講料は無料となります。予め「特別員行事参加無料券 (原本)」をご用意の上、「特別員」としてお申込みください。

教材: 当日用資料として講習会参加者にのみメール配信いたします。

申込方法: 申込方法の詳細については決定次第お知らせいたします。

お申込の際の注意事項

■本講習会は Zoom ミーティングを利用してオンラインで開催いたします。

■新型コロナウイルス感染拡大を防ぐため、視聴される方の安全を考慮し、複数人での視聴ではなく参加者一人ずつ個人単位でお申込み下さい。

■聴講料については、必ず 4 月 22 日 (金) までにご入金をお願いします。ご入金を確認出来た方には視聴用の URL をお送りいたします。

■遠隔参加のための技術的なサポートはできませんので、ご了承下さい。

■参加者による、講習会の静止画/動画撮影、録音は禁止です。「レコーディング」ボタンで録音することは法律で禁止されています。

■当日の発表の音声、スライドの著作権は発表者に帰属します。

■資料の二次配布は禁止されています。

■必要なもの

・視聴用のパソコン *必須

・イヤホンまたはスピーカーおよびマイク (PC に内蔵されているもので構いません) *必須

・有線または無線ブロードバンドのインターネット接続 *必須

■必ず前日までに機材の事前準備と動作確認をした上でご参加下さい。

■Zoom の事前テスト方法

<https://zoom.us/test>

■Zoom ヘルプセンター

<https://support.zoom.us/hc/ja>

問合せ先: 日本機械学会 [担当職員 森本]

E-mail: morimoto@jsme.or.jp / 電話 03-4335-7615

ニュースレター発行 広報委員会

委員長： 馬場 宗明 幹事： 尾関 高行
委員： 浅井 智広 金子 暁子
 小宮 俊博 高野 健司
 竹上 弘彰 竹山 大基

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： 03-4335-7610（事務局）

発行所：（一社）日本機械学会 動力エネルギーシステム部門

〒162-0814 東京都新宿区新小川町4番1号 KDX 飯田橋スクエア 2階

TEL： 03-4335-7610、FAX： 03-4335-7618