



●核融合科学研究会ニュース 68●



総会時の様子



特別講演会時の様子

## CONTENTS

NPO法人 核融合科学研究会 2023年度総会開催される	2
第20回 レーザー応用プラズマ計測に関する 国際シンポジウム報告	3
第7回 アジア太平洋プラズマ物理 国際会議開催報告	5
核融合アーカイブ室における活動	6
核融合科学研究会 2023年度 特別講演会	7
第31回 核融合科学研究会 見学会	8
事務局だより	11

## NPO法人 核融合科学研究所 2023年度総会開催される

核融合科学研究所の2023年度総会が、2023年6月27日(火)に開催されました。今回は新型コロナウイルス感染症が一段落したことにより、2019年以来4年ぶりの対面での開催となりました。会員企業とNIFS所内運営委員他から出席者15名および評決委任者11名をもって総会成立要件を満足しました。

総会では、まず、本研究会会長の武藤 敬氏(中部大学副学長)から挨拶を頂いた後、本総会の議長の選任が行われ、満場一致で武藤会長に決定されました。

議事では、はじめに、柳 長門運営委員会委員長(核融合科学研究所教授)より、第1号議案である2022年度事業報告及び決算報告について詳細説明がありました。2022年度の主な事業としては、核融合科学研究所主催の特別講演会の開催(2022年6月20日)を行ったこと、国際交流経費助成として第31回国際土岐コンファレンス(2022年11月8日~11日、リモート開催)への経費援助を行ったこと、コロナ禍のため残念ながら見学会は開催しなかったこと、機関誌の発行としては2022年度事業報告書(国際交流、講演会要旨、見学会報告、広報支援、若手研究者育成、シンポジウム支援)を発行したことについて報告がありました。また、広報活動助成の一環として、2022年度「総研大夏の体験入学」事業(2022年8月22日~26日)への援助、核融合科学研究所「オープンキャンパス2022」(2022年9月10日)開催に係る経費援助を行うとともに、後援名義使用を許可したことの報告がありました。さらに本研究会の最大の事業である若手研究者の育成として、総研大学院大学物理科学研究科核融合科学専攻の大学院生のうち15名に対して奨学金の支給を行ったことの報告がありました。以上が報告された後、会務の報告として、総会(2022年6月20日)、および、4回の運営委員会(第148,149,150,151回)が開催された(いずれもリモート会議)ことが報告されました。最後に、2022年度決算報告、財産目録の説明が行われました。これらに対して監事を務める伊藤俊之氏(株式会社北野製作所代表取締役)より会計監査結果の報告がなされ、第1号議案は承認されました。

続いて、柳運営委員会委員長より第2号議案の説明がありました。第2号議案では、2023年度の実業計画(案)及び収支予算(案)について提案が行われました。核融合科学に関する技術動向の調査や産業界との情報交換、産学連携等を進めるため、講演会や見学会を企画し実施することについて計画が述べられました。具体的には、核融合科学研究所として例年運営を務めている国際土岐コンファレンスに替わって今年度はアジア太平洋物理学会連合プラズマ物理部門会議(AAPPS-DPP)の開催(2023年11月12日~17日、ポートメッセなごや)を支援すること、他に研究所が主催する第20回レーザー応用プラズマ計測に関する国際シンポジ

ウム(LAPD20)の開催(2023年9月10日~14日、京都ガーデンパレスホテル)を支援すること、機関誌等の発行として2023年度事業報告書の発行、および、会報「融会」の発行を行うこと、また、広報活動の一環として、引き続き核融合科学研究所の「夏の体験入学」、オープンキャンパスの支援をしていくこと、また、核融合研究開発の動向を説明するセミナーの開催を計画していること、等について報告がありました。若手研究者の育成の推進としては、総研大核融合科学専攻の学生の奨学金、および、特別共同利用研究員の旅費支援をしていくこと等が説明され、2023年度収支予算案とともに本議案は承認されました。

第3号議案では、柳運営委員会委員長より、2023年度の会長、理事、監事、運営委員についての提案がなされました。その結果、会長として武藤 敬氏が留任すること、理事として柳 長門氏の他に平野直樹氏が留任すること、および、吉田善章氏(核融合科学研究所長)の後任として安原亮氏が着任することが報告されました。また監事として伊藤俊之氏が留任すること、運営委員としては会員企業より4名、および、核融合科学研究所から9名が引き続き就任することの報告が行われ、承認されました。

以上の会務の終了後、核融合科学研究所の吉田善章所長より研究所の近況報告がありました。学術研究機関である研究所では、特に「ユニット」という組織(研究者集団)を新たに編成して、これを各研究分野のコアとしながら核融合科学の学際化をさらに進めていく方針であり、核融合エネルギーというチャレンジを幾つものテーマに分節化し、それぞれの問題を一般化することで他の学問分野と通じ合う街道を幾筋も通してゆくという役割を担っていくことが述べられました。

続いて、総研大学院生の代表として杉山史作氏から自身の研究に関する発表「LHD周辺プラズマ輸送に現れる非対称性の研究」が行われました。発表の最後には、核融合科学研究所からの奨学金支援に対する感謝の言葉が述べられました。

総会の後、特別講演会が開催されました。講師には、慶應義塾大学理工学部管理工学科教授の栗原 聡先生をお迎えし、「対話型AIの社会に与えるインパクト~日本のAI研究開発への展望~」の題目で講演を頂きました。昨今話題の生成AIについて詳しい解説があり、多くの質問も受けて、大変有意義な講演となりました。ご講演内容の詳しいことについては、別掲記事をご参照ください。

(文責：柳 長門 核融合科学研究所理事長・運営委員長、  
核融合科学研究所教授)



# 第20回 レーザー応用プラズマ計測に関する国際シンポジウム報告

現地実行委員会委員長 核融合科学研究所 教授 田中 謙治

令和5年9月10日から14日にかけて第20回レーザー応用プラズマ計測に関する国際シンポジウム(20<sup>th</sup> Laser Aided Plasma Diagnostics; LAPD20)を核融合科学研究所と北海道大学主催で京都ガーデンパレスホテルにおいて開催しました。本シンポジウムは2年に一度開催されますが、コロナ禍の影響により延期され、前回2019年に米国で開催されて以来4年ぶりの開催となりました。通常、本シンポジウムの参加者は80名程度ですが、今回は通常の開催より参加者が増え14か国106名の参加者となりました。

本シンポジウムでは、レーザー応用計測に関する最新の研究成果について、世界のトップクラスの研究者が集い議論します。本シンポジウムは、通常は、あまり交流のない磁場閉じ込め高温プラズマの研究者と、基礎プラズマや産業応用プラズマなどの低温プラズマの研究者がレーザー応用計測を通じて一堂に会して議論することに特徴があります。

基調講演では、現在国際協力で建設が進められている国際熱核融合実験炉 (ITER) のレーザー、マイクロ波計測の責任者であるGeroge Vayakis博士によるITERにおける両計

測の現状と将来の核融合実証炉における計測の展望についての発表がありました。今回は20回、40周年の記念開催であり、記念講演として当シンポジウムを1983年に提案、開始された九州大学村岡克紀名誉教授、及び当シンポジウムの運営に長らく携われてきたEUROFusionのTony Donne教授による記念講演が行われました。村岡教授は高温プラズマから始まったレーザー応用計測の低温プラズマへの適用の歴史について講演され、Donne教授は高温プラズマのレーザー、マイクロ波計測の発展の歴史について講演されました。口頭発表、ポスター発表を含めて96件の発表がありました。高温プラズマ計測は58件、低温プラズマ計測は38件であり、総発表数では高温プラズマが過半数を占めました。口頭発表は高温プラズマ計測18件、低温プラズマ計測19件とほぼ同数の発表が行なわれました。口頭発表において、高温と低温の発表件数を同数程度にしたことが、高温、低温の両コミュニティの相互交流を活発にしたいと思えます。ポスターセッションでは、ポスター発表の前に各発表者がスライド1枚を用いて、2分間で内容を報告するプレポスター発表を行いました。これにより参加者はポスターの内容を事前に把握することができ、ポスターセッションでの活発な議論につながったと思います。

発表内容では、レーザートムソン散乱計測に関する発表が最も多く、34件ありました。村岡教授の講演では、1969年に行われた英国のカラム研究所のグループによる旧ソ連のT3トカマクでのルビーレーザーを用いたトムソン散乱計測の結果が引用されました。すなわち、この計測により、トカマクで電子温度1keV達成を確認したことが核融合研究の流れを変え、現在に至るまで核融合はトカマク中心の研

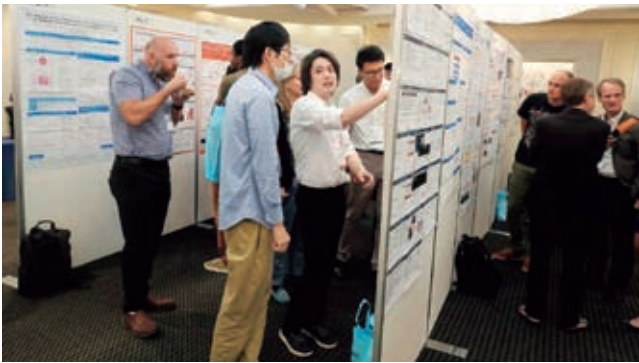


会議風景



会議集合写真





ポスターセッション会場

究となりました。

村岡教授は記念講演で、Cross Fertilisationが重要だと指摘されました。Cross Fertilisationとは、生物学では“異種交配”という意味がありますが、他の意味として“異なる文化、あるいは相互に生産的で有益である異なる考え方の交換”という意味があります。本シンポジウムは、低温プラズマと高温プラズマ、及び他の科学技術研究分野のCross Fertilisation (CF)を通じて、レーザー応用計測の学際的な研究の発展を目指すものです。村岡教授の講演では、各分野へのLAPDの寄与の程度をCFポイントで評価すると、上記T3トカマクでの結果を基準として、CFポイントは100となるとしました。CFポイントの評価値の例としては、村岡教授のグループで1970年代後半より行っている、低温プラズマにトムソン散乱を適用した大気中放電、エキシマレーザー励起放電、半導体製造用低圧放電などが、それぞれ15、30、40との説明がありました。その研究の流れを引き継いだ九州大学溝口計特任教授(ギガフォトン社前副社長)、北海道大学富田健太郎准教授により、半導体リソグラフィ光源として有望なスズプラズマのレーザートムソン散乱計測に引き継がれたことが報告され、村岡教授によれば同グループの結果は、現在CFポイント40程度であるが、これらの計測結果がリソグラフィ光源の開発に結び付けば、最終的なCFポイント値はもっと高いものになるだろうとのコメントがありました。

会議の質疑応答においても韓国の先端科学技術研究所(KAIST)のChoi教授より、高温プラズマ計測の技術は、低温プラズマ、特に産業応用プラズマの研究開発で強く要求されているとのコメントがありました。さらに、産業応用への適用では、できるだけ簡便で、かつ信頼性のある計測が必要だという指摘もありました。高温プラズマ計測と低温プラズマ計測の融合は必ずしも容易ではありません。本シンポジウムにおいても、すべての参加者が、このようなCFを意識しているわけではないのですが、少なくとも一定数の研究者は異なる分野の学際的融合の重要性を認識し、研究に生かそうとしていると思われます。今後も本シンポジウムを継続することにより、レーザー応用計測の今後の新しい展開が期待できると思われます。

ポスターセッションでは博士号取得後5年以内の若手研究者4人に優秀ポスター賞が授与され、総研大のJ.J.Simon君が、“Simulation of Doppler-free Spectra using the Collisional Radiative Model”のポスター発表で受賞しました。

会議期間中は天候にも恵まれエクスカージョンでは宇治の平等院鳳凰堂を訪問し、日本文化の歴史と伝統を会議参加者に堪能していただきました。最後に、本シンポジウムを開催するにあたり、貴研究会のご支援に厚く御礼申し上げます。

会議詳細についてはホームページ (<https://lapd20.nifs.ac.jp/>) に掲載しております。



バンケット



エクスカージョン平等院鳳凰堂

# 第7回 アジア太平洋プラズマ物理国際会議開催報告

社) アジア太平洋物理学会連合プラズマ物理分科会 代表理事 菊池 満

当学会は、アジア太平洋地域の各国物理学会や応用物理学会が会員学会となっているアジア太平洋物理学会連合 (AAPPS) 傘下の第1号分科会として2014年に発足し、2018年末からは一般社団法人として活動しております。さて、本年10月12日から10月17日にかけて、当学会の第7回年会として、第7回アジア太平洋プラズマ物理国際会議 (AAPPS-DPP2023) をポートメッセなごやで開催いたしました。

本国際会議は、米国物理学会プラズマ物理分科会 (APS-DPP) や欧州物理学会プラズマ物理分科会 (EPS-DPP) の年会と同等のアジア太平洋域での学会活動です。本年は、核融合科学研究所を中心に現地実行委員会 (委員長: 永岡賢一教授) を組織し、発表者総数661名、総参加者数695名を数えました。開会式では、吉田善章核融合科学研究所長、当学会会長のセン教授、当学会代表理事菊池満からご挨拶をおこなった後、大阪大学三國興名誉教授より学生賞 (U30)、核融合科学研究所の居田克巳教授より若手賞 (U40) の発表が行われました。それに引き続き、ナンチャン技術大学のラワット教授よりプラズマイノベーション賞、インドプラズマ物理研究所のガネシュ教授よりチャンドラセカール賞の発表が行われました。最後に、マレーシア物理学会長のトウ教授より次回はマラッカで開催することが案内されました。

開会式の後には、基調講演48件、分野基調講演13件、招待講演317件、口頭発表143件、ポスター発表140件が行われ

ました。基調講演を除く講演は10分野に分かれたパラレルセッションで実施し各分野における専門的な議論を行いました。

本年会には世界各国から参加者が名古屋に集まりました。アジア太平洋域からは、日本286名、中国185名、インド41名、韓国33名、オーストラリア14名、台湾11名、パキスタン8名、フィリピン7名、シンガポール3名、ネパール2名、マレーシア2名、イスラエル1名、タイ1名が参加しました。欧米からは米国41名、英国15名、フランス12名、ドイツ9名、ベルギー5名、イタリア4名、スイス3名、スペイン3名、オーストリア2名、ギリシャ2名、カナダ1名、デンマーク1名、スロベニア1名が参加をいたしました。その他の国々としては、ブラジル2名など中南米諸国からも参加者を得ています。

本年会では、核融合プラズマ閉じ込めの物理研究を含む様々な分野のプラズマ物理研究者に研究成果の発表機会を与えるとともに、若手賞 (U40賞) や学生賞 (U30賞) を含む様々な学会賞の選考を行い、優れた若手研究者の育成と顕彰に務めております。本学会の若手賞は、これまで核融合科学研究所の小川国大先生を含む、我が国、中国、韓国、インドの気鋭の若手研究者が受賞されています。本年は、我が国からは核融合科学研究所の前山伸也先生が受賞されました。貴研究会のご支援に熱く御礼申し上げます。  
(<http://aappsdpp.org/AAPPSDPPF/youngawardtable.html>)



ポートメッセなごやの交流センター入口における全体集合写真



各賞受賞者と学会関係者の記念撮影



## 核融合アーカイブ室における活動

核融合科学研究所 成嶋 吉朗

核融合アーカイブ室は、2005年1月に核融合科学研究所に設置され、核融合研究の歴史的評価と社会への説明責任を担っています。具体的には、日本の核融合研究に関連する史料の恒常的で総合的な調査、収集、整理、保管、および史料目録の作成とデータベース化を進めています。さらに、収集された史料とその目録を適切な基準で公開し、年表の編纂も行っています。アーカイブズの手法についての調査や国内外の関連研究機関との共同研究も行われています。

特に、資料のデジタル化（PDF化）は非常に重要であり、それぞれの資料の価値を理解した人が作業を実施しています。このたび、核融合科学研究会による「核融合アーカイブ室所蔵の古いデジタル資料の読み取り作業及びデジタル

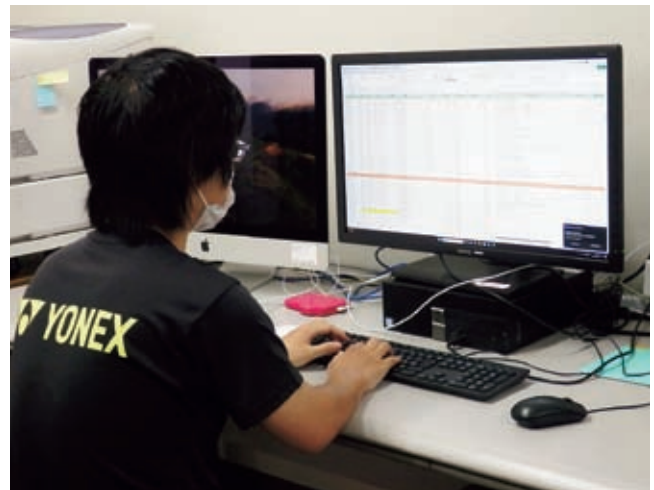
化作業」へのご支援を頂き、総合研究大学院大学核融合コース1年の大学院生1名と、連携大学院である九州大学総合理工学府総合理工学専攻修士課程1年の大学院生1名の計2名の助力により、デジタル化作業が大いに進展しました。

かねてより手付かずのまま残っていた核融合科学研究所の前身である名古屋大学プラズマ研究所の初代所長である伏見康治氏の紙媒体資料などのデジタル化や、PDFファイルで受け入れた核融合科学研究所の元所長である本島修氏の資料のデジタルリスト作成などが進みました。この一連の作業により、延べ48時間で4023ページ分の紙媒体PDF化と144件分のデジタルリスト化が進みました。

ご支援を賜りまして、誠にありがとうございました。



紙媒体資料のスキャン・デジタル化作業



資料のデジタルリスト化作業

# 核融合科学研究会 2023年度 特別講演会

2023年6月27日(火)

## 「対話型AIの社会に与えるインパクト～日本のAI研究開発への展望～」

講師 栗原 聡 先生 (慶應義塾大学 理工学部 管理工学科)

### 講師のご紹介

栗原 聡先生は、1992年に慶應義塾大学大学院 理工学研究科 計算機科学専攻を修了され、NTT基礎研究所・未来ねつと研究所、大阪大学 産業科学研究所・大学院情報学研究科 准教授、電気通信大学・大学院情報理工学研究科 教授を経て、2018年から慶應義塾大学 理工学部 管理工学科 教授に就かれました。また、慶應義塾大学共生知能創発社会研究センターのセンター長も務めておられます。ご専門は、情報通信、知能情報学であり、群知能、複雑ネットワーク科学、創発システム、アンビエントコンピューティングをキーワードに研究を推進され、現在、人工知能学会 副会長でもいらっしゃいます。

### ご講演概要

「生成AI」が登場してからの激動の半年間を整理するとともに、今後の展開としての「社会に溶け込み、人と共生するAIの実現」において現在がどのようなフェーズにあるのか、そして日本の研究開発のあるべき展開についてご講演を頂きました。

アメリカのOpenAI社が2022年11月30日(現地時間)に会話形式でやり取りする大規模言語処理モデル「ChatGPT」をリサーチレビューで公開して以来、ChatGPTのことを聞かない日がないほど、ニュースなどのあらゆるメディアで「生成AI」(人工知能に関する深層学習や機械学習の手法を用いて人が作り出すようなテキストや画像、音楽、ビデオなどを自動で生成する技術)のことが取り上げられています。生成AIは、現在、ビジネスにおけるサポート業務の自動化や教育現場などで既に活用され始めているところです。

栗原先生はこの技術に関する日本の第一人者で、今回、ドイツ・フランクフルトにご出張中であつたにもかかわらず、リモートでのご講演を引き受けて頂きました。ご講演では、人工知能(AI)技術の歴史から、表現学習能力としての脳における情報処理と深層学習(Deep Learning)について、また、ChatGPTが急激に活用できるようになった要因や、OpenAI社の設立・発展の裏側など、多岐にわたるお話がありました。そして、「AIに創造は可能か?」、「そもそも創造するとはどういうことか?」という話題に移りました。AI自体は創造する機能を持っておらず、創造を効率的にサポートする立ち位置にいますが、

AI技術は加速度的に進化していることから、AIを使える層と使われる層の間で格差が進んでいくだろうと先生は述べられました。このようなAI技術の進化の中、適応力・文脈理解・多様性・感性・社会性といった人間力が改めて必要不可欠であり、創造サポートツールや効率化ツールといった道具としての生成AIの使用が重要であること、および、国策として大規模生成モデルを利活用できる環境の構築が必要であることを強調されました。

質疑応答では、仕事を効率化するためデジタルツインにChatGPTを使う研究に関することや、AIを使える人と使えない人の差や時間的効率化、AIの学習崩壊や論理的整合性のチェック、AIの出力がノーベル賞級の成果だったときの受賞の取り扱い、ChatGPTのような基礎モデルの実験での活用などについて質問があり、一つ一つ具体的な事例を交えながら丁寧なご回答を頂きました。



栗原先生：リモートでのご講演の様子

## 第31回 核融合科学研究会 見学会

東日本大震災から13年と10日が経った日の朝、茨城県南部を震源地とするマグニチュード5.3、最大震度5弱の地震が発生しました。その時、常磐線特急ひたちの車内で乗客たちのスマートフォンが鳴り響く中にいた私は13年前のことを思い出さずにはいられませんでした。幸いにも大きな混乱もなく、この日福島県に向かっていた16名の一行は、わずかな列車の遅延に見舞われただけで集合場所のJRいわき駅(写真1)に無事集まることができました。



写真1 快晴に恵まれた初日の集合場所いわき駅前

令和6年3月21日から22日にかけて、第31回核融合科学研究会(融会)見学会が開催されました。近年、水素社会への関心が高まる中、水素がどのように社会実装されるのか、また、再生可能エネルギーの将来展望などの知見を得るために、福島県浪江町にある福島水素エネルギー研究フィールドと、福島県須賀川市の福島空港メガソーラー施設を訪れました。

初日に訪れた福島水素エネルギー研究フィールド(写真2)は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)が事業主体となり、現在では東芝エネルギーシステムズ株式会社、東北電力株式会社、岩谷産業株式会社が事業を進めています。

最初に、福島水素エネルギー研究フィールドの担当者の方から概要説明を受けました。ここでは、再生可能エネルギーを活用して製造された炭酸ガスフリーの水素により、炭酸ガス排出量の削減に貢献することや、水素製造装置を用いて電力系統の需給バランスを調整し、系統の安定運用と再エネ利用の拡大を目指しています。さらに、電力系統の供給バランス調整のための水素活用及び販売事業モデルの確立、大規模再エネ水素エネルギーマネジメントシステムの開発、そしてその実用化を実証するための研究を行っています。ここでは、水の電気分解により水素を製造していますが、その電力は主に再生可能エネルギー由来の電力



写真2 福島水素エネルギー研究フィールド



写真3 説明に熱心に耳を傾ける参加者

として、発電容量20MWの太陽光発電により賄われています。太陽光発電量が不足する時は、商用電力から受電した電力を用いるとのことでした。製造された水素は貯蔵、精製、圧縮された後、水素ガストレーラーや水素ガスカードルなどに充填されます。このように生産から供給までの一連のシステムを有しており、水素製造量は「水素エネルギー運用システム」に基づいて調整されています。概要説明終了後、参加者から数多くの質問がありましたが、紙面の関係上その一部をご紹介します。「水素エネルギー運用システムは、各入力パラメータに基づいて水素製造量を決定しているとのことですが、最終決定は人の判断で行っているのですか」という質問に対して、特定のアルゴリズムに基づいて自動的に製造量の算出を行っており、人の主観は排除されているとの回答がありました。その需要予測は時として外れることもあるのですが、それも研究課題の一つとして、その後の運用にフィードバックされていくとのことでした。また、「液体水素の形態としての貯蔵は考えていますか」との質問に対しては、当初のプラント構想としては気体と液体の両面で考えられており、需要があれば液体水素も取り扱うことも考えられたが、総合的に考えた時に気体のかたちで取り扱うことが良いとの結論に達したとのことでした。液体水素の需要先としては、その冷熱を利用した高温超伝導への応用が挙げられますが、まだ研究段階の分野であり、需要先としてはまだその実用規模が十分とは言えないようです。

質疑応答のあと、施設見学に移りました。始めに水素を製造する水電解装置を案内いただきました(写真4)。天井



写真4 水電解装置の建物に向かう参加者



が高い体育館ほどの広さがある建屋の中に入ると、普通に会話のできるほど静かで機械の大きな作動音はありませんでした。建屋内には、「水電解槽」のほかに水素ガス中の酸素ガス、および酸素ガス中の水素ガスの濃度を計測する「ガス濃度計」や、水素ガスと酸素ガスそれぞれに含まれる微細な水滴を除去する「キャンドルフィルター」も設置されていました。水電解槽ではアルカリ性の電解液を電気分解して水素と酸素を製造しています。水素製造量は最大2000Nm<sup>3</sup>/hで、水素製造に要する最大電力は10MWです。太陽光発電の発電容量は20MWですので、定格の発電ができれば十分に賄えることになります。ところで、水電気分解では水素だけでなく酸素も生成されます。水素は貯蔵されますが、酸素はどうなるのでしょうか？この疑問に対して担当の方は「酸素は『自然にお返ししております』」と、大変風流な表現で回答いただきました。つまりそのまま大気に放出されるということです。

水電解装置の次は「水素貯蔵・供給設備」を見学しました。ここでは「水電解装置」で製造された水素を0.8MPaの中圧で一時的に貯蔵するタンクが建屋外に設置されており、快晴の青空に向かって白色の8本の貯槽が伸びておりました(写真5)。水素ガストレーラーや水素ガスカードルなどに充填する際に20MPaまで圧縮するための圧縮機は建屋内に設置されています。この建屋内では文字通り水素が貯蔵されているために、この建物に入城する前には必ず行方べき所作があります。静電気の火花による引火を防止する措置として、建屋の入口脇に、「静電気除去棒」(写真6(a))が設置されてお



写真5 青空に映える白色の水素貯槽

れており、それをしっかりと素手で握ってから入城します(写真6(b))。中に入ると背丈よりも大きな圧縮機が2基設置されておりました。当日は圧縮機は回っていませんでしたので、とても静かな環境で見学することができました。圧縮機が回っているとかなりの騒音になるとのことです。その騒音漏れ対策として建屋の内



写真6(a) 必ず素手で握る静電気除去棒



写真6(b) 素手で静電気除去棒を握ってから入城します。

壁は防音措置が施されておりました。建屋を出た後、建屋に隣接する形で水素ガストレーラーや水素ガスカードルに供給するための設備がありました。水素ガストレーラーの水素貯蔵量は0.237t(2642Nm<sup>3</sup>)、カードルは0.024t(265.8Nm<sup>3</sup>)です。トレーラーやカードルの側面に係れたメッセージ「さあ、福島から水素で未来を紡ごう」に水素社会実現へのゆまぬ決意が感じられました。最後に記念写真を撮り(写真7)、初日の見学は終了となりました。

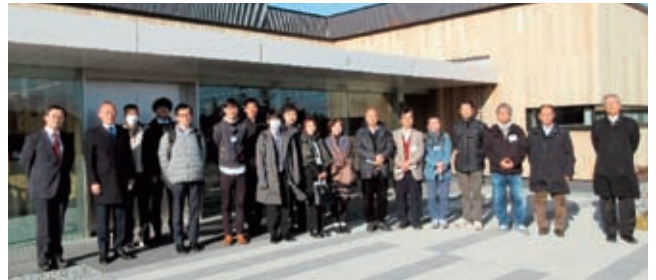


写真7 福島エネルギーフィールドにて集合写真

二日目は朝から快晴の青空。一行は一路福島空港メガソーラーに向かいました。福島空港に隣接した敷地に設置された福島空港メガソーラーは、「再生可能エネルギー先駆けの地」の実現を目指し、福島県の再生可能エネルギー推進の中心となる太陽光発電施設として位置付けられています。全体の設備容量は1200kWで、2014年3月より運転が開始されました。総事業費は4億円で、そのうち1億円は県民参加型ファンドにより調達されました。ここには10の国と地域から調達された30種類の太陽光パネルが、6種類の架台に据え付けられています。郡山市の産業技術総合研究所と連携し、これらの設備の長期運用と評価を実施しています。その結果、再生可能エネルギーに関するノウハウと経験が蓄積され、再エネ事業者へ発信されています。

快晴とはいえ強い風が吹く中、担当の方が我々を迎えてくれました。最初に紹介されたのは、追尾式太陽光発電システムでした(写真8)。設置当初は太陽自動追尾が稼働しておりましたが、故障やメンテナンスによる整備費用が増加したため、現在では固定状態で使用されています。自動追尾による発電効率の改善とそれに伴う費用対効果を考慮した結果、現在は固定状態での使用が最適と判断されました。

その後、先ほど説明した30種類の太陽光パネルが設置さ



写真8 追尾式太陽光発電システムの説明を受ける



れている「福島空港ソーラーパーク」に移動しました(写真9)。これだけの種類のソーラーパネルがありますが、パネル自体の発電効率はそれぞれ大差ないとのことでした。一方で、長い期間で考えた時の発電効率を左右する要素のうち一番大きなものは、パワーコンディショナーであるとの説明がありました。太陽光パネルの故障はほとんど起きませんが、パワーコンディショナーの故障はそれほど稀ではなく、その一因として接地抵抗の高さが関係していることが明らかになりました。施工時の仕様としては接地抵抗100Ω以下であることが求められていますが、その範囲内でも数Ωオーダーのより低い抵抗値を持つユニットの方が故障が少ないとのことでした。これは、数多くのパネルを設置し、長期間の運用によって判明した事実でした。実際のパワコンを示しながらの説明は迫力があり、現場で起きている最前線を感じ取ることができました(写真10)。

架台についても説明がありました(写真11)。それぞれに特徴があり、軽量で施工性の高いスクリュー杭基礎のアルミ架台やコンクリート置き基礎のアルミ架台、耐食性の強いメッキ鋼板を用いたU字溝基礎の鋼板架台、軽量・強度・耐食・施工性の高いスクリュー杭基礎のFRP架台、太陽の動きに合わせて傾斜角度の調整が可能な傾斜角変動式架台、そして塩害に強く環境に配慮したコンクリート置き基礎の

木製架台があります。これらの中で、木製架台は環境による腐食などの影響を受け、2023年10月にアルミに更新されました。見た目では環境に優しいイメージがある木製架台ですが、雨水の吸湿による膨張、変形などにより、設置された太陽光パネルも変形するなどの影響がありました。木製架台は金属製などの架台に比べて、対候性だけでなく接地抵抗確保の観点からも太陽光パネルの架台としては適していないようです。

長期運用にあたって課題となるのが発電効率の確保よりも諸トラブルの発生とその対応です。2022年度において発生したトラブルについても説明がありました。落雷による通信機器故障や侵入したヘビの接触による電力システムの停止、獣害による通信用ケーブル切断などがあるとのことでした。銅素材を狙った電線の盗難について質問がありましたが、ここは空港施設に隣接しているため、頻繁に警備活動が行われており、これまで盗難被害はないとのことでした。

太陽光発電の今後の見通しについては、単位電力当たりのシステム価格は低下しているとともに日本国内の太陽光発電システムの導入は着実に伸びていることから、今後も増加が見込まれるとのことでした。さらに、現在は単結晶シリコン系の太陽光モジュールが主流ですが、ペロブスカイト系のモジュールが普及すれば、変換効率の向上が期待されるとのことでした。

担当の方の説明、参加者からの質問、そしてずっと吹き続けていた風は約2時間にわたり止むことが無く、最後に集合写真を撮り今回の見学会は終了しました(写真12)。



写真9 30種類の太陽光パネルが設置されている



写真10 パワーコンディショナーの実機を示しての説明



写真11 様々な種類の架台と基礎



写真12 よく晴れた太陽の下、太陽光パネルの前で集合写真

近年の核融合への世界的な期待の高まりと政府の後押しなどにより、一躍核融合発電の実現が注目されるようになりました。将来の基盤電源としての役割が期待される核融合と、多様性を象徴する再生可能エネルギーの適切な活用こそ、未来のエネルギー活用の一つの姿ではないかと思えます。

今回は4年ぶりに開催された融会見学会でした。参加された会員の皆様にとってこの見学会が有意義であったと感じていただけていると大変うれしいです。今後も見学会を通じて会員の皆様にとって様々な知見を得られるような、有意義な見学会を企画していきたいと思えます。融会見会員の皆様からの見学先希望も、引き続きお待ちしております。

核融合科学研究所 助教 成嶋吉朗



## 事務局だより

### 代表者及び連絡者変更

(敬称略)

		変更前	変更後
関西電力株式会社	代表者 連絡者	樋口 誠一 (マネージャー) 研究開発室技術戦略グループ	赤松 浩和 (マネージャー) イノベーション推進本部 次世代エネルギー・蓄電ビジネス推進グループ
四国電力株式会社	連絡者	山崎 英樹 (副リーダー) 原子力本部原子力保安研修所 保修高度化グループ	加藤 芳樹 (副リーダー) 原子力本部原子力保安研修所 保修高度化グループ
株式会社東光高岳	連絡者	竹下 達男 (グループマネージャー) 中部支社	野垣 延大 (グループマネージャー) 中部支社
東洋炭素株式会社	連絡者	中道 健司 (主幹) 名古屋営業所	松久 幸弘 名古屋営業所

### 新規会員

(敬称略)

		氏名(役職)・部署名
株式会社 Ex-Fusion	代表者	松尾 一輝 (CEO)
	連絡者	水口 尚人 (GR/PolicyManager) GR部
Faraday Factory Japan 合同会社	代表者	奥部 真樹 (主幹研究員)
	連絡者	中村 美幸 (マネージャー) R&D部門
個人会員	氏名	加藤 秀司

(2024年3月31日現在)

## 現在の会員

- 愛知電機 株式会社
  - イビデン 株式会社
  - 株式会社 Ex-Fusion
  - 関西電力 株式会社
  - 株式会社 北野製作所
  - 株式会社 クリハラント
  - 四国電力 株式会社
  - 住友商事株式会社
  - 十合刈谷酸素 株式会社
  - 株式会社 泰洋電機
  - 大陽日酸 株式会社
  - 中部電力 株式会社
  - 株式会社 東京インスツルメンツ
  - 株式会社 東光高岳
  - 東芝エネルギーシステム 株式会社
  - 東洋炭素 株式会社
  - 株式会社 トーエネック
  - ニチコン 株式会社
  - 日本ガイシ 株式会社
  - 日本空調サービス 株式会社
  - Faraday Factory Japan 合同会社
  - 株式会社 日立製作所
  - 富士電機 株式会社
  - 株式会社 Helical Fusion
  - 株式会社 前川製作所
  - 丸理印刷 株式会社
  - 三菱重工業 株式会社
  - 三菱電機 株式会社
  - (個人) 加藤 秀司
- 29件 (2024年3月31日現在、順不同・敬称略)

核融合科学研究会ニュース  
第68号 (2024年6月)

融 會

編集・発行

特定非営利活動法人核融合科学研究会

〒509-5292 岐阜県土岐市下石町322-6 TEL 0572-58-0622/FAX 0572-58-0626  
E-mail : [yu-kwai@tcp-ip.or.jp](mailto:yu-kwai@tcp-ip.or.jp) URL : <https://yu-kwai.jp/>  
(融會バックナンバーも掲載しております。是非ともご高覧下さい。)