

■ 関西支部だより

低温工学・超電導学会関西支部は本年4月に発足50周年を迎えた。これを記念して令和5年10月20日（金）に見学会、記念講演会および祝賀会を開催した。最初に48人の参加を得て液体水素関連設備を見学した。引き続き、神戸大学統合研究拠点コンベンションホール（ポートアイランド）にて130人（内Web参加31人）の参加を得て記念講演会（ハイブリッド形式）を開催した。その後ポートピアホテルに移動し、84名の参加者にて祝賀会を開催し懇親を深めた。

初めに川崎重工業様の全面的な協力を得て液体水素を燃料としたコジェネレーションシステムと液体水素荷役基地の見学を行った。参加者神戸空港に隣接された会議室にて施設の説明を受けた。その後、二つの班に分かれて施設を見学した。第1の施設は水素コジェネレーションシステムであり、水素を燃料とする1MW級ガスタービン・コジェネレーションシステムを用いて水素由来の電気・熱エネルギーを実際のコミュニティへ供給し利活用するための実証設備であり、現実的に電力は関西電力へ販売、熱は隣接する病院などで用いられている。市街地でこのような水素施設が稼働しているのはここが世界で初めだということで、実用に向けての検証が進んでいる印象を受けた。第2の施設は、神戸空港島に設置されている液体水素の荷役設備と保管用タンク。オーストラリアで安価な褐炭から水素をつくり、液体水素として日本で使用する想定が進められており、その際、海上の運搬船から陸上の保管用タンクへ移送する必要がある、その実証のために作られた施設である。この施設では昨年度実際に運搬船からの移送を実施したとのお話もあり、先のコジェネレーションシステムと併せて、水素社会の実現が近づいていることを肌で感じられた。



見学会の様子

(JASTEC 齊藤 一功)

記念講演会は、永石支部長の開会挨拶の後、永年事業会員（11社）への感謝状贈呈から始まった。現地で感謝状が贈られたのは、岩谷産業株式会社、川崎重工業株式会社、共栄パルプ工業株式会社、株式会社クライオバック、株式会社神戸製鋼所、住友電気工業株式会社、大陽日産株式会社、三菱電機株式会社である。なおエア・ウォーター株式会社、株式会社鈴木商館、日本化学機械製造株式会社には、感謝状が後日郵送された。続いて、畑徹氏（大阪市立大学名誉教授）、筒井史哉氏（JAXA 国際宇宙探査センター 技

術領域総括）、白井康之氏（京都大学名誉教授）、青位宙氏（神戸市環境局環境創造課 課長）からご講演いただいた。最後に、野口副支部長の閉会挨拶の後、集合写真を撮影して、成功裏に幕を閉じた。講師の皆様、参加者、関係者の皆様にご感謝申し上げます。以下、講演概要である。

(神戸大学 武田 実)

「関西支部50年の歩み」

畑 徹氏（大阪市立大学名誉教授）

1人目の畑氏の講演では、関西支部の50年を様々な観点から振り返られた。設立は1974年であるが、講演会と研究会の2本柱で設立前の1966年頃から活動は進められていた。1982年開催の第9回低温工学国際会議(IEC9)が契機となり、関西支部の結束が強くなった。国際会議で使用された「極、超」の文字が、低温工学学会誌の表紙を飾っている。超流動、超電導、磁気応用、液体水素利用など多彩な研究トピックスで研究会活動が精力的に進められている。主な出版物として、「低温工学ハンドブック」、「低温工学データ集」、「低温工学基礎技術講習会のテキスト」がある。若手の育成に力を入れており、低温工学・超伝導若手合同講演会では2001年から若手奨励賞、2011年から信貴賞（若手奨励特別賞）を設立している。関西の大学と産業界は強く連携しており、大学と産業界がおおよそ交互に支部長になっていることに反映されている。講演会活動では、時事のトピックス、将来に向けての研究、開発分野の講演を主とするが、情報交換会として、事業会員+αの企業製品の紹介や、低温とは全く異なる分野の講師を招き、今後の新しい展開のきっかけをつくる努力もしている。関西支部の活力の源は、言うまでもなく『お酒+議論（結構厳しい）』であり、新しい活動の提案、アイデアの創出、親睦が深められている。10、20、30、40周年記念誌からの抜粋で、関西支部を特徴づける諸先輩方からの言葉を関西支部の文化を基に紹介された（50周年記念誌に掲載）。最後に、関西支部会員数、事業（維持）会員数、会費収入、本部補助金の50年の推移を示し、今後の関西支部の活性化として、学生会員数の増加への期待を示された。



畑氏のご講演の様子

(大阪大学 中本 将嗣)

「月面基地の実現へ、日本の役割と挑戦」

筒井 史哉氏 (JAXA 国際宇宙探査センター技術領域総括) 次に、筒井氏に、「月面基地の実現へ、日本の役割と挑戦」の題目で講演いただいた。現在、アメリカ航空宇宙局 (NASA) が中心となり進めている「アルテミス計画」は、アポロ計画以来となる有人月面着陸、持続的な月面活動の実現、さらには火星有人探査に向けた技術実証を目的としている。我が国も「アルテミス計画」への参画を打ち出し、まずは月周回軌道有人拠点である「Gateway 計画」への技術要素 (生命維持・環境制御システムや物資補給機能等) の提供について、NASA と日本政府の間で取り決め締結がなされた。JAXA としては、アルテミス計画への貢献を通じて、日本人の月面着陸も目指している。その他 JAXA の取り組みとして、月極域探査ミッション (LUPEX) の実行や、トヨタとホンダの協力を得て月面探査用車両「有人と圧ローバ」の研究開発を行っている。LUPEX はインド宇宙機関 ISRO と JAXA が行うミッションで、月レゴリス中の水氷を「その場観測」し、「その場資源利用」の実現性を検討するための情報を得る計画である。月面に十分な水資源があることがわかると、推薬 (液化水素・液化酸素) を月面で製造でき、より効率的に宇宙探査の実現が可能となる。

本講演は、宇宙探査に関する壮大なプロジェクトの紹介であり、参加者も興味深く聴講し、質疑応答も活発に行われた。宇宙開発では、これまでロケットの推薬の製造や各センサーの冷却装置などで低温工学が応用されてきたが、このアルテミス計画でも様々な低温技術や超電導技術が活用されることに期待したい。



筒井氏のご講演の様子

(岩谷産業 辻上 博司)

「液体水素冷却超電導応用機器の研究開発」

白井 康之氏 (京都大学名誉教授)

3人目の講演者の白井氏は、液体水素冷却回転界磁超電

導発電機の開発について解説した。水素エネルギー社会へのロードマップが具体化をみせ、各種の要素技術、基幹設備の開発が進められている中、エネルギーキャリアとしての液体水素は、大量に長距離を輸送できる特長を持ち、これを活かした利用が期待されるが、問題点として、液化に伴うエネルギー、いわゆる冷熱の有効利用が挙げられている。液化天然ガスの冷熱利用と異なり、液体水素は20~30Kという温度域が超電導機器の冷媒として適していることから、超電導電力機器へ液体水素の冷熱を利用するための実験研究がなされた。具体的には、液体水素冷却超電導機器の冷却設計を目的とした、液体水素の冷却特性を系統的に調査するための実験設備、および液体水素冷却超電導材料とマグネットの通電特性・電気磁気特性を評価できる試験設備が整備されたことが説明された。整備した設備を用いて、超電導機器の浸漬冷却、強制対流冷却を想定した冷却特性データベースが構築され、超電導材料の液体水素冷却下での臨界特性、マグネットのロードラインの測定、クエンチ試験などが実施されたことが説明された。さらに、液体水素冷却超電導回転機のための水素給排装置を設計製作し、その給排装置を用いて、回転低温容器において安定的に液体水素液面を形成し、供給量を調整することで、液面が制御できることを確認できたことが紹介された。最後に、液体水素を用いた実験は、30テストクールを安全に実施し、実績を得て、液体水素が超電導機器の有望な冷媒となることが実証されたことが紹介された。



白井氏のご講演の様子

(川崎重工業 海野 峻太郎)

「水素社会を通じた脱炭素社会の実現に向けて」

青位 宙氏 (神戸市環境局環境創造課 課長)

4人目の講演者の青位氏は水素活用による脱炭素社会実現のための神戸市の取り組みである、地球温暖化対策、水素スマートシティ神戸構想の推進、水素産業のクラスター形成、カーボンニュートラルポートの形成、空港の脱炭素化、グローバル連携について解説された。神戸市では、市の特色を踏まえた複数の重点施策を設定し、地球温暖化対策に取り組んでいることが説明された。その施策の一つ

でもある、水素スマートシティ神戸構想の推進については、世界初の大規模な液化水素の国際間輸送に成功した水素サプライチェーン構築実証や、水素燃料でガスタービン発電を行い、電力・熱を公共施設へ供給する水素 CGS 実証等に関する取り組みが説明された。水素産業のクラスター形成に関する取り組みについては、市内中小企業が大学・研究機関や大手企業と連携して行う水素関連製品の研究・開発・実証の取組みに支援がなされ、着実に成果が上がっていることが説明された。カーボンニュートラルポートの形成計画について、中短期的には、水素供給拠点を導入し、技術実証が進む荷役機械や大型モビリティの燃料電池化を促進すること、長期的には、産業プロセスの脱炭素化への転換や、より広範な水素・アンモニア・合成メタン等のアプリケーション導入を促進すること等の方針が示された。空港脱炭素化については、「海に浮かび、森を感じる。」をコンセプトとした脱炭素に配慮した新ターミナルが整備中であることが紹介された。最後に、水素社会実現に向けたグローバル連携に関して、スコットランドのアバディーン市と海洋産業やエネルギー分野において連携・協力する覚書を通じた取組み等が紹介された。

に明石海峡大橋のシルエットが映える頃、秋田会長のご発声による乾杯で開会。各支部、研究会、冷凍部会の代表よりご祝辞をいただいた。支部より歴代支部長代表が挨拶、また副支部長より制定した支部マークの意義と内容について報告。参加者はビュッフェスタイルの数多くの料理やカクテルなどの飲み物を堪能しながらご歓談いただいた。世界トップクラスの神戸の夜景を一望に見渡せるウインド越しに KOBE みなと花火を堪能いただいたところで、スペシャルイベントとして元宝塚歌劇団の歌花由美さんによるミニコンサートで祝賀会に花を添えていただき一気に関西支部らしい和やかな雰囲気になった。その後、事業会員代表、参加者代表によるご祝辞をいただいた。続いて関西支部の次世代を担っていただく若手の方々にもごあいさつをいただき、関西支部の縦横の層の厚さを感じるひと時であった。なお、参加者は大学自治体関係者 41 名、企業関係者 38 名、その他 5 名とこちらも産学連携の関西支部らしい大盛況の祝賀会であり、ご参加、ご協力いただいた皆様に感謝申し上げます。



青位氏のご講演の様子
(川崎重工業 海野 峻太郎)



祝賀会の様子
(JASTEC 横山 彰一)



記念講演会での集合写真

祝賀会は、講演会場から 15 分ほどのポートピアホテル 30 階レストランを貸切で開催。昼からの雨も上がり夕焼け