

■冷凍部会だより

2月9日に、川崎重工業東京本社において、2022年度第6回冷凍部会例会を開催した。今回は、冷凍部会会員限定の非公開講座として「カーボンニュートラルと低温技術」をテーマとし、講師の先生方より4件の講演をいただいた。なお、参加者はすべて対面形式とし、25名の参加があった。以下に今回のプログラムを示す。

【講演会】

1. 「開会挨拶」 冷凍部会長
2. 「カーボンニュートラルに関する NEDO の取り組み」
鈴木恭一氏、丸岡明広氏 (NEDO)
3. 「苫小牧 CCS 実証試験の概要」
中山徹氏 (日本 CCS 調査)
4. 「大容量アンモニアタンクの開発」
山田寿一郎氏 (IHI プラント)
5. 「多様に展開する水素の貯蔵・輸送技術の現状と課題」
西宮伸幸氏 (日本大学)
6. 「閉会挨拶」 冷凍部会長

まず、NEDO の鈴木氏、丸岡氏より「カーボンニュートラルに関する NEDO の取り組み」として、第6次エネルギー基本計画やカーボンリサイクルに向けた技術ロードマップについて解説いただくとともに、NEDO にて取り組んでいるCO₂分離回収やCO₂国内船舶輸送実証に関する研究開発について講演いただいた。NEDO では、2050年カーボンニュートラルの達成に向け、再生可能エネルギーの積極的な導入や水素、アンモニア、CCUS (Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage) などの新たな選択枝の追求をすすめるため、CO₂の分離回収、輸送、貯留の他、カーボンリサイクル技術や水素・アンモニア燃料の利活用に関する幅広い技術開発を推進している。

日本 CCS 調査では、NEDO より「苫小牧における CCUS 大規模実証試験」を受託し、CCS (Carbon dioxide Capture and Storage) に関する実証試験を推進している。CCS とは、日本語では二酸化炭素回収・貯留技術と呼ばれ、発電所や工場から排出されるガスから CO₂ を選択的に分離回収し、超臨界状態にて海底下の地層の中に圧入貯留することで半永久的に CO₂ を隔離する技術であり、地球温暖化対策に有効な手段として注目されている。地下に貯留した CO₂ は長い年月をかけ石灰化していき安定して貯留される。日本 CCS 調査では、我が国で初めて年間 10 万トンに相当する大規模な圧入実証を 3 年間行った。また、圧入後も貯留した CO₂ の挙動を把握するとともに貯留層の健全性についてのモニタリングを継続している。なお、CO₂ の地下貯留に対しては、CCS に特化した法令がなく、事業化に向け誰が CO₂ の貯留に係る費用を負担するのかなど、多くの課題を抱えている。今後は、CO₂ の分離回収に係るコストダウンや事業化に向けた環境整備の課題などを検討するとともに、社会的受容性

の醸成活動や法整備に資する技術データの確立などを推進していく。

IHI グループでは、大容量アンモニアタンクの開発を推進している。アンモニアは燃料としての直接利用が可能であり、利用時に CO₂ を発生しないなどの利点がある。また、体積水素密度が他の水素キャリアに比べ最大であり、輸送、インフラ設備を小規模で形成することができるとともに、肥料や化成品等のマーケットが現存していることより、製造、輸送等のインフラがすでに整備済みであるため、カーボンニュートラルに向けた早期社会構築が可能である。他方、アンモニアは天然ガスに比べ、発熱量が小さく、ガスタービン専焼などで利用する際、アンモニアを燃料とした場合、LNG の 1.7 倍の容量が必要であり、タンクにて貯留する場合は、大容量が必要となる。現在、LNG タンクでは、20 万 kL 以上のタンクが主流であるが、アンモニアタンクでは、材料強度の制限のため、液体アンモニアの影響により応力腐食割れ(SSC)が懸念される平底円筒型タンクでは、6 万 kL が限界であった。そこで、大容量アンモニアタンクの開発として新材料としてより高強度な鋼材を用いる場合は、アンモニア環境下での精密な SSC 試験による評価が必要になるとともに、不純物分析技術や加速寿命予測などを組み合わせることが重要である。また、LNG タンクなどで用いられている貯槽タンクを丸ごと金属屋根とコンクリート壁で完全に覆う PC タンク方式は、万が一のタンク損傷時にも漏洩ガスのコントロールが容易であり、大型アンモニア貯槽のタンク型式として有望視されている。

日本大学の西宮氏より「多様に展開する水素の貯蔵・輸送技術の現状と課題」について、講演いただいた。西宮氏は、JST 未来社会創造プロジェクトのプログラムマネージャーとして「磁気冷凍技術による革新的水素液化システムの開発」を推進しており、現状の 2 倍にあたる 50%の液化効率を目指す冷凍機の開発や、水素ステーションなどでボイルオフガスゼロを達成する 4 駆動 AMRR (Active Magnetic Regenerative Refrigeration) サイクルの実証に取り組んでいる。我が国では、水素社会の実現に向けて、技術的には先行しているものの、調達コストが重荷になっている。そのため、多くの分野の垣根を超えた技術シナジーにより、低温技術も、液化水素を視野に入れた検討が進むことにより、水素エネルギー限定ではなく、多様な水素の活用のやり方を検討していくことが期待される。

ご多忙の中、本講演会に向け、事前資料の準備や講演対応いただいた鈴木氏、丸岡氏、中山氏、山田氏、西宮氏、および活発な議論をいただいた参加者の皆様に厚く御礼を申し上げます。



第 6 回例会講演会の様子
(川崎重工業, 新郷)