

GIC 第18回ガラス技術シンポジウム 参加報告

AGC(株) 技術本部 材料融合研究所

遠藤 淳

Report on the 18th Glass Technology Symposium sponsored by GIC

Jun Endo

Materials Integration Laboratories, Technology General Division, AGC Inc.

ガラス関連の6団体から構成されているガラス産業連合会（Glass Industry Conference of Japan, GIC）が主催する「第18回ガラス技術シンポジウム」が、日本セラミックス協会ガラス部会主催の「第63回ガラスおよびフォトンクス材料討論会」との共催プログラムとして、2022年12月6日(火)に東京都八王子市の東京たま未来メッセで開催された。本年は3年ぶりの対面形式での開催であった。本シンポジウムでは例年同様、ポスターセッションおよびGIC招待講演が行われた。

ポスターセッションでは、「ガラスやフォトンクス材料に関わる基礎科学および技術」、「企業の製品・技術紹介」、「ガラスに関係する大学等の研究室紹介」に関する様々な発表があり、活発に議論が行われていた。

GIC招待講演では、「カーボンニュートラルに向けた挑戦」をテーマに4つの講演が行われた。これらの講演の概略を以下に記す。

講演1：一般財団法人エネルギー総合工学研究所の飯田重樹氏からの「低炭素社会実現に向けた水素エネルギーシステムの貢献可能性」と題した講演

2015年に採択されたパリ協定の発効を受けて、カーボンニュートラルが世界的な潮流となっている。2020年に日本政府により「カーボンニュートラル宣言」が行われ、2050年における日本の温室効果ガスの排出量を実質ゼロにすることが宣言された。日本においてエネルギーの安定確保およびCO₂排出量の削減が重要な課題となっている。水素は電力との相互変換が可能、貯蔵・輸送が可能等の特長があるため、将来のエネルギー社会の中で、適地で再生可能エネルギーを用いて発電したCO₂フリーエネルギーを消費地に供給する「エネルギーキャリア」としての役割、および、再生可能エネルギーに

よる余剰電力を水素に変換して貯蔵しておき、気象条件等による再生可能エネルギーによる発電量の不足時に、貯蔵した水素による発電で電力量を補う「蓄エネルギー手段」としての役割が期待されている。現在、水素を中心としたエネルギーシステムを実現させるため、技術開発フェーズから実証フェーズへ、更には社会実装フェーズへの移行が進んでいるが、水素の大規模な利用のためには、製造から貯蔵、輸送、利用までのサプライチェーンを構築することが不可欠である。

講演 2：太平洋セメント株式会社の平尾宙氏からの「太平洋セメントグループ「カーボンニュートラル戦略 2050」について」と題した講演

2020年の日本政府による「カーボンニュートラル宣言」以降、日本におけるCO₂排出削減に向けた動きが一層本格化している。このような中、太平洋セメント株式会社ではカーボンニュートラルを実現するための技術の確立および社会実装を重要な成長戦略として位置付けており、サプライチェーン全体でのカーボンニュートラルを目指す「カーボンニュートラル戦略 2050」を公表している。セメント製造工程において、産業廃棄物を原料および燃料として活用するリサイクルを実現している。セメント関連のサプライチェーン全体のCO₂排出量の約9割がセメント製造工程からの排出となっており、この排出量を減らすことが重要である。セメント製造工程におけるCO₂排出量は原料由来が約6割、エネルギー由来が約4割を占めており、原料由来、エネルギー由来の両方のCO₂排出量を減らすべく、技術開発を進めている。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）の事業において革新技術の開発および実証に取り組んでいる。それらの事例としては、CO₂回収技術としてアミンを用いた化学吸収法による回収およびCO₂回収型仮焼炉による回収、また、回収したCO₂を利用する技術としてCO₂との化

学反応で硬化する新規のセメントの適用およびメタネーションがある。

講演 3：NSG Pilkington の Andrew Keeley 氏からの「Hydrogen firing trials on a Float Glass Furnace」と題した講演（オンライン形式）

水素はガラス製造における溶融工程の脱炭素化向けの燃料として期待されており、英国における Industrial Fuel Switching Programme の一環として、フロートガラスの溶融窯を用いて水素燃焼試験を行った。試験の前に、Computational fluid dynamics (CFD) modeling を用いて燃料中の水素と天然ガスの比率の違いがバーナーの火炎温度、熱伝達等に及ぼす影響を調査した。また、試験の前に、水素燃焼試験設備だけでなくタンカーでの水素輸送時を含めた徹底した安全評価を行い、その評価結果を基に対策を事前に実施した。溶融窯中の1つのバーナーポートのみを水素燃焼にした場合、および、すべてのバーナーポートを水素燃焼にした場合について試験を行った。その結果、100%の水素を用いて効果的にバッチを溶融できることが実証でき、水素が利用可能になったときに溶融窯を水素燃焼に切り替えられる自信が得られた。

講演 4：AGC 株式会社の上堀徹氏からの「板ガラス溶解窯のカーボンニュートラルへの展望」と題した講演

板ガラスの製造時に多くのCO₂が生じるため、その削減のため長年にわたり様々な対策が行われ、CO₂排出量は着実に減少してきた。しかし、2020年に日本政府が発表した「カーボンニュートラル宣言」に対応することは容易ではなく、これまでの延長線上にない大きなチャレンジが必要である。ガラスの製造工程におけるCO₂排出量の大部分をガラスの溶融工程から排出されるCO₂が占めており、その中で化石燃料の燃焼に由来するCO₂排出量および炭酸塩等の原料に由来するCO₂排出量の割合はそれぞれ

れ約8割、約2割という状況である。燃焼に由来するCO₂排出量の削減方法として、燃焼時の酸化剤を空気から酸素に切り替える酸素燃焼、燃料の重油から天然ガスへの切り替え、ガラスの直接通電加熱による溶融、回収ガラス屑を原料化するガラスリサイクル率の向上が検討されている。アンモニアは燃焼時にCO₂を発生しないこと、および、貯蔵、輸送が比較的容易であることから、ガラスの溶融工程におけるバーナー燃焼の燃料として期待されている。NEDOの委託事業「工業炉における燃料アンモニアの燃焼技術開発」の委託先であるAGC株式会社では、建築用ガラス製造設備にアンモニア-酸素

燃焼バーナーを導入し、アンモニア燃焼技術の実証試験を実施していく。板ガラスの溶融窯の寿命が15-20年であることから、2050年のカーボンニュートラルの実現には2030年以降の打ち手の実装が重要である。

以上の4つの講演を聴講し、CO₂排出量削減に関して、ガラス業界における取り組みだけでなく、ガラス以外の業界の取り組みについても知ることができ、カーボンニュートラルへの対応の重要性を改めて認識するとともに、視野を広げることができた。