

技術士包装物流会 月例研究会 講演要旨

日時	平成 30 年 09 月 26 (水) ----- 18:00~20:00
場所	日本マテリアルフロー研究センター 2F 会議室 〒171-0022 東京都豊島区南池袋 パレス南池袋 2 階
演題	水素の消費増と液化水素
講師	平 技術士事務所 技術士 平洋二郎氏

内容	
----	--

1. 概要

今後、水素自動車 (FCV) が国内で増加するにつれて、水素の消費量も増加する。現在は、圧縮水素が主流となっているが、供給を安定化するには液化水素で供給することが必要となる。

液化水素の製造や輸送、貯蔵には解決しなければならない課題があるが、製造、輸送について、鋭意開発が進んでいる。

2. 液化水素とは？

液化水素は沸点が低く (-253°C) 可燃性であるが、自然発火はし難く燃えても CO_2 や SO_x が発生しない究極の循環型クリーンエネルギーである。現在その製造方法は化石燃料から高温で水蒸気と反応させる、鉄鋼製造プロセスの副生ガス、苛性ソーダ製造時の副生ガスとして生産産生されているが、今後は褐炭等の未利用エネルギー、再生エネルギーによる水の電気分解からの製造が検討されている。

3. 液化水素のメリット

液化水素は従来の圧縮水素に比較し、大量輸送・供給・貯蔵が可能で、省スペース、超高純度、圧力が低い (0.1MPa 以下)、沸点が低い -253°C という特徴がある。水素ガス市場に占める液化水素のシェアは年々拡大し、2016 年で 40% に達している。 hidroエッジ社は天然ガスから水素を安価に製造するプラントを完成製造開始している。

4. 水素燃料電池ロードマップ

水素の市場は 2020 年ではエネファームがメインで FCV は 4 万台、水素ステーションは 160 ヶ所だが、2025 年には FCV 20 万台、水素ステーション 320 ヶ所、30 年には FCV 80 万台が予想されている。2050 年までには 1000 万トンの水素需要が見込まれる。一方現在 $\text{¥}100/\text{Nm}^3$ 水素価格が 2020 年代後半には海外からの引渡価格が $\text{¥}30/\text{Nm}^3$ になり、30 年以降は未利用エネ由来、40 年頃は再エネ利用による水素の利活用が進む。

5. 水素の輸送技術

水素輸送は現在国内では圧縮水素トレーラーで実施しており、能力は $2,300\sim 3,000\text{m}^3/\text{車}$ であるが、液化水素の場合はローリーで $20,000\text{m}^3$ 、トレーラーで $32,000\text{m}^3$ で 8、12 倍の能力がある。イワタニグループでは現在 3 ヶ所の液化水素製造拠点と 10 ヶ所の圧縮水素ガス拠点があり安全かつ安定供給体制を確立している。また輸送法には有機ハイドライド、水素吸蔵合金による輸送等も検討中である。液化水素の海外からの輸送には専用のタンカーの製作が進んでいる。

6. 液化水素輸送の課題

現在国内の配送ローリー車は、工場出荷時、過冷却で輸送しており、出荷時までは、長時間静置し

ているが、客先貯槽で、ボイルオフでタンク圧の上昇が起きた場合は、大気に放出しており、長時間の貯蔵が可能な貯槽が必要である（ボイルオフの課題）。また現状液化水素の移送ポンプが無く、ヘッド差、加圧により移送している。その為、窒素、酸素に比べて移送時間が長くなっており、ポンプの開発が急務である。

今後の大量水素供給時代に向けて、液化水素チェーンの構築が必要になる為、豪州での褐炭由来水素のサプライチェーン実証事業が進められている。2020年代初頭にはオーストラリアから、液化水素が神戸の輸入基地に輸入されることとなっている。また、有機ケミカルハイドライドのサプライチェーン案等も検討されている。

以上：文責 研究会担当、坂巻