

燃料電池車 FCEV を巡る世界の最新ニュース 2 題

西 襄二

燃料電池車 FCEV の開発と導入が世界的に報じられている。これに伴い、燃料水素の製造と流通に関する注目すべき話題も見逃せない。今回は FCEV とその周辺の新たな話題を見てみよう。

電動化は大きなうねりへ 開発段階から実用段階へ

近い将来、商用車でも純電動車 EV の普及拡大は必ず現実のものとなろう。

方式別にみれば純バッテリー車 BEV と燃料電池車 FCEV に収斂するだろう。用途別でみれば 1 日の走行距離が 100km 辺りを境にそれ以下では BEV が、それ以上では FCEV が選択されるのではないかと。車種別にみれば、乗用車でも商用車でも BEV と FCEV が混在して成長するだろう。

本誌の主題の一つである商用車の場合、BEV も FCEV も源動力となるバッテリーも燃料電池も、量産効果が期待できる乗用車に搭載できるサイズと性能基準のパッケージが開発され、大電力が求められる商用車には複数のパッケージを利用して要求出力に対応させるのが現実的手法となる。

[その 1]

FCEV 用の燃料水素 製造と流通に新方式が

水の電気分解で水素製造

燃料用水素だが、自然界に、存在する水素を電気エネルギーを利用して分解し、或いは工業製品の化合物として化学反応で H₂ を取り出すことになる。一番分かり易いのが、水の電気分解による方法だろう。

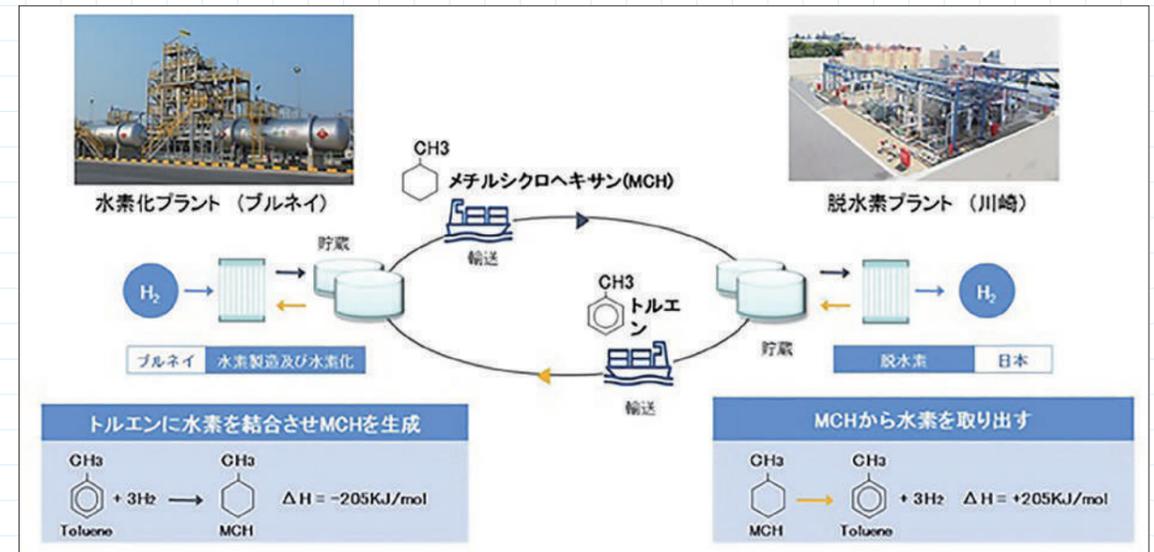
先月号で採り上げた米新興企業の NIKOLA 社 / 車の場合、大規模な太陽電池による電力で水を電気分解して H₂ を生産し、同一拠点内で高圧に圧縮した状態でベンダーにより自社の NIKOLA 車に供給する一連のシステムを提供しようとしている。自然エネルギーによる発電は変動が避けられないから、システム中にバッテリーを介在させて安定供給を図るなどが必要だろう。

補給拠点を広域展開しようとするれば、中間の輸送段階では冷却した液化水素での取り扱いも視野に入るだろう。

トルエンを水素キャリアに

一方、先頃わが国で発表された事例では、国際間で水素の製造・流通ネットワークを構築する構想から生まれたシステムがある。それは・・・

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(以下、NEDO)の水素社会構築に向けた事業の一つである「水素社会構築技術開発事業」として事業期間(2015 年度～ 2020 年度)を定めて民間



有機ケミカルハイドライド法による未利用エネルギー由来水素サプライチェーン実証プロジェクト (出所: NEDO)

の「次世代水素エネルギーチェーン技術研究組合」に加入している組合員(千代田化工建設株式会社、三菱商事株式会社、三井物産株式会社、日本郵船株式会社の 4 社)企業が進めている開発プロジェクトの成果として、このほど実用化に目処を付けたという。

水素は常温の単体では極めて比重の小さい気体で工業的な利用はできないが、高圧に圧縮するか液体になるまで冷却するなど重量体積比を高めると、経済的な輸送も可能となる特徴がある。但し、高圧乃至極低温を必要とする方式は、技術的には長距離の輸送も可能だが歓迎できない。

上記した NEDO の「水素社会構築技術開発事業」では、常温常圧では無色透明な液体のトルエン(化学式 C₇H₈: 一般的には溶媒のシンナーとも呼ばれる液体の石油化学製品の一種)を利用して水素の搬送に使用とする研究である。

トルエンは、危険物ではあるが入手し易い物質だ。これに水素を溶け込ませ(正確には化学反応により水素とトルエンを結合させてメチルシクロヘキサン(MCH)を生成する。これも危険物ではあるが常温常圧で安定した液体なので、発地でこの加工を行い、容器(ISO のタンクコンテナ等)で輸送し、水素需要地で水素を分離加工を行うことで取り出し、残った元のエタノールは水素キャリアとして繰り返し使用

する、という方式であるという。

水素の特性

水素は体積当たりのエネルギー密度が低く、輸送が課題と言われてきたが、MCH に変換することで、気体の水素と比べて体積が 500 分の 1 になり、常温・常圧で水素を運ぶことができる。そのため、取り扱いが容易で、既成規格品である ISO タンクコンテナを用いても輸送や貯蔵が可能だ。

トルエンの比重だが、水の比重を 1 とするとトルエンは 0.87 である。NEDO に取材したところ、写真の液体用 ISO のコンテナ(外形寸は 20 フィート型でタンクの外径は 2m)を利用する今回の場合の内容重量は約 16 トンで、メチルシクロヘキサン(MCH) 18.4 k KL に約 900kg の H₂ 相当が含まれることになるという。

さらに本事業で、これまで困難とされてきた MCH の大規模な脱水素処理技術を開発したこと、



輸送は ISO 国際基準タンクコンテナを利用する。海陸一貫輸送に適正している (出所: NEDO)

および水素の大量輸送・供給技術を確認することで、将来の低コストでの運用可能性を高めることができる、としている。

では何故、化石燃料から水素を取り出す加工について、産油国なら外にも沢山あるのに今回の開発プロジェクトの相手拠点としてブルネイが選ばれたのか。

ブルネイ国とは・・・

正式国名はブルネイ・ダラサラム国(以下、ブルネイ)は、英連邦に属するイスラム教の国だ。北・東・南の三方をマレーシア国北部の陸地に囲まれ、西は南シナ海に面している。わが国の三重県とほぼ同じ面積の小国で、人口は外国人在留者を含めて42万人強という。



ブルネイと日本は南シナ海を北上し、狭い海峡を通ること無く日本の港に通じているわけだから、中東産油国からのルートより安全で所要日数も短い (出所: ウィキペディア)

主要産業は石油及び天然ガスの輸出及び加工である。こうした化石燃料系産出国は世界に数多あるが、今回の NEDO プロジェクトの相手拠点に選ばれたのは、国情が安定していること、同国の貿易面で輸出については相手国として日本が全体の 29% を占める筆頭国であること、海上一路で直接物流経路が結べること、などの事情があると見て良いだろう。然し、単純にエネルギー輸出に頼る産業構造は近年のエネルギー価格の低迷(わが国のようなエネルギー輸入国の立場では一面として有り難いが)が、こうした経済環境が長引く中でブルネイでは加工産業へのシフトを目指す一環で石油や天然ガスを原料とするメタノール生産などへ進出を始めている(この項の統計数値は 2017 年現在、日本国外務省

WEB 頁による)。

この NEDO プロジェクトは 2015 年から 2020 年度までの 5 年間のプロジェクトだが、本 20 年 6 月に水素燃料サプライシステムとしての実用化の目処がついたという。今後の商業的な展開が期待される。なお、本方式の実用化は世界で初であるという。以下に、20 年 6 月の NEDO のニュースリリースの一部を紹介すると・・・

「昨年 11 月にブルネイにて、実証事業の起点となる水素化プラントが完成、製造された MCH が、同 12 月に初めて日本に到着しました。

本年 4 月に水素を取り出す川崎側の脱水素プラントが稼働を開始、5 月には MCH から取り出した水素を、川崎側プラントを設置した東亜石油(株)京浜製油所内の水江発電所のガスタービンに供給し始めました。

そしてこのたび、川崎側プラントで脱水素処理により分離したトルエンをブルネイへ輸送し、再度水素と結合させる処理を 6 月より開始しました。これにより、ブルネイでの MCH 生成、海上輸送、日本での MCH から水素の分離、海上輸送、ブルネイでの再度の MCH 生成、という一連のプロセスで構成される水素サプライチェーンが完成し、安定稼働に入りました。(引用おわり)

(表 1) 実証事業の詳細
(目的: 常温常圧で水素を輸送する)

項目	内容
水素輸送能力	フル稼働時 210トン/年(燃料電池自動車フル充填 約4万台相当)
チェーン運用期間	2020年 1年間
水素供給源	LNGプラントのプロセス発生ガスから水蒸気改質により水素製造(ブルネイ)
水素供給先	火力発電設備の燃料用途等(川崎臨海部)
輸送方法	ISOタンクコンテナ(コンテナ船/トラック輸送)

出所: NEDO の記述に基づき筆者作表

[その 2]

現代自動車 FCEV 大型トラック量産開始

韓国 Hyundai 現代自動車は 20 年 7 月 8 日に発表したところによれば、同社は大型燃料電池トラック「EXCIENT エクシエント」の量産を開始し、欧・スイス向けに輸出を開始した。初ロットは 10 台だという。2018 年のコンセプト車発表以来、欧州市場での販売を当面の目標としていることを明らかにしていたが、順調に計画を進めているということになる。下記にこの発表と同時に同社 HP 上で公開されている動画 URL を記しておこう。

(<https://www.hyundai.com/worldwide/en/company/news/news-room/news/world%E2%80%99s-first-fuel-cell-heavy-duty-truck,-hyundai-xcient-fuel-cell,-heads-to-europe-for-commercial-use-0000016488>)

同社は 2018 年 12 月 11 日に燃料電池乗用車「FCEV VISION ヴィジョン」を発表しているが、今回の EXCIENT エクシエント車の FC ユニットは相互に関連していると推察されるが、詳細の発表は未だない。

欧州に陸揚げされ現地でボディ架装が行われるようだから、納入先運輸企業のロゴが入った車が現地の自動車専用道路や一般路で見られるのは 9 月以降だろう。

本来だと、本年 9 月下旬に独ハノーバーで開催される IAA 商用車展にその勇姿が展示される計画だったと推察されるが、残念ながら本年の同展は新



現代自動車世界初の量産大型燃料電池トラック FCEV、スイス向け輸出開始。車名は EXCIENT エクシエント

型コロナの影響で中止となった。毎回、現地取材を継続してきた筆者にとっても残念なことだが致し方ない。

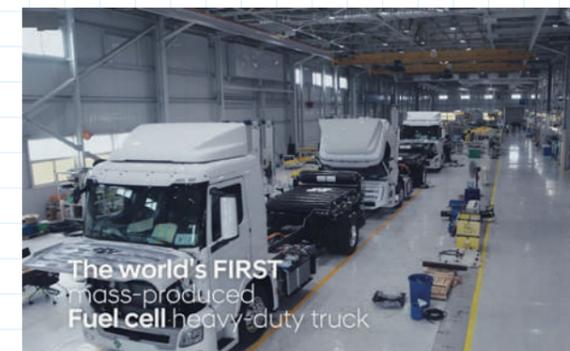


出荷時はこのような裸シャシに水素タンクを仮置きした荷姿という(出所: 現代自動車)



EV だけあって、発進加速は在来のディーゼル車より優れている(出所: 現代自動車)

いずれ、スウェーデンの筆者の朋友スヴェン・エリック リンドストランドによる現地でのニュースが入り次第、誌面でお伝えしよう。(了)



出荷待つ FCEV 「EXCIENT エクシエント」車達(出所: 現代自動車)