

2019年11月8日

# ゼロエミッションに向けた取り組み

## ～水素の利活用から考える～

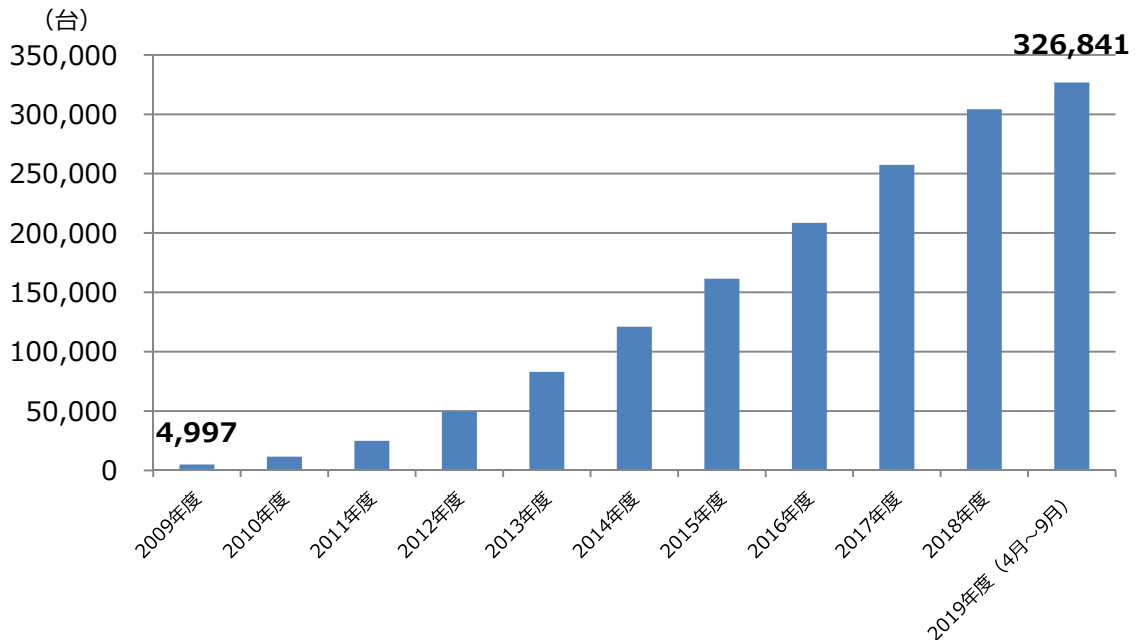
経営コンサルティング部 コンサルタント 渡邊 秀人

パリ協定をきっかけとして、ゼロエミッション（排出ゼロ）を掲げる政府や都市が増えている。日本政府は2070年までに温室効果ガス（GHG）の排出量実質ゼロを目指すなど、東京都やロンドン、パリ、ロサンゼルスなども目標を掲げている。ゼロエミッション実現に寄与する一つと考えられているのが水素である。日本でも世界を主導して水素社会をリードする動きが活発化している。例えば、日本が主導して開催している水素閣僚会議がある。世界で初めて閣僚クラスによる水素社会実現に向けた議論を交わした第一回（2018年10月23日開催）では、水素の研究、開発、実証、普及のための四つの柱からなるTokyo Statement（東京宣言）が発表された。2019年9月25日に東京で開催された第二回水素閣僚会議では、東京宣言の実現に向けた具体的アクションとして、グローバルアクションアジェンダが策定された。折から世界的課題として日本国内にも浸透しつつあるSDGsへの取り組みの一環としても水素の利活用は重要なテーマとなるだろう。

燃料電池（FC）は水素を用いたCO<sub>2</sub>を排出しない夢のエネルギーとして紹介されることが多い。現在使われている多くの機器は石油など、非水素エネルギー源を前提にしているため、水素社会の実現には、様々なアプリケーションで水素が利用できることが不可欠である。水素を利用しているアプリケーションとして認知度が高いのは水素燃料電池車（FCV：Fuel Cell Vehicle）だろう。しかし、こと国内においてはFCV以上に普及しているアプリケーションがある。それは、エネファームである。

エネファームは、家庭で利用される都市ガスやLPガスを改質し、水素を製造し、電気と熱を利用する家庭用FCである。エネファームは、2019年で発売開始から10周年を迎え、国内販売台数は32万台を突破している（2019年9月末時点）（図表1）。補助金等の貢献もあり、国内で普及が最も進んでいる水素アプリケーションといえる。水素を活用したアプリケーションは、意外と身近にも普及している。

(図表 1) エネファーム 累計メーカー販売台数



注1：エネファームメーカー販売台数とは、メーカーが出荷・納品したエネファームの台数

注2：台数カウントのタイミング（出荷・納品）はメーカーによる

出所：一般財団法人 コージェネレーション・エネルギー高度利用センター「エネファーム メーカー販売台数」より大和総研作成

FCV が活躍する交通・物流セクターは水素活用により、GHG 排出削減が強く期待されている。米国では、全エネルギー消費の約 28%を交通セクターが占めており、その 9 割が石油に依存している状況にあり、これらを水素で代替することで大きな GHG 排出削減が見込まれる。

水素を活用した移動サービスでは、FCV だけでなく、トラックやバスなどの大型車両への水素利用も進んでいる。FC のみで駆動する大型車両だけでなく、FC を EV（電気自動車）のレンジエクステンダー（航続距離延長のために搭載されるシステム）として大型車両に搭載するケースも多く見られる。FCV や大型 FC トラック普及には、各地に水素充填ステーションが設置される必要があるため、連邦政府や州政府だけでなく、企業レベルでも水素充填ステーションの建設を進めるなど、水素社会の実現に努めている。

物流セクターでは、フォークリフトでの水素の利用も進んでいる。広いエリアに水素充填ステーションを展開する必要がある FCV や FC トラックと異なり、特定のエリア内での作業が中心のフォークリフトでは、敷地内や近辺に水素充填ステーションを設置するだけでよく、比較的導入しやすい傾向にある。Amazon や Walmart など、欧米大手企業の物流拠点での FC フォークリフト導入が進んでいる。

---

鉄道業界にも水素アプリケーションは拡大している。日本は鉄道の電化率が非常に高いが、欧米諸国ではディーゼルで走る鉄道も未だ多い。そのため、鉄道から排出される GHG も多く、転換を求められている。鉄道の電化には路線全体に電線を敷設する必要があり、多大な投資が必要とされていたが、特にドイツやフランスでは、既存のディーゼル鉄道を FC 列車に転換する計画が近年注目されている。FC 列車の利点は、電線を敷設する必要はなく、既存の路線をそのまま活用できる。ドイツの一部地域では、FC 列車を既に購入しており、近く運行が開始される予定となっている。フランスでも FC 列車の導入が検討されるなど、FC 列車への期待が高まっている。米国ではまだ研究段階ではあるものの、連邦政府などが検討を開始している。鉄道は、フォークリフトと同様に、一定のエリアのみを運行するため、水素充填ステーションの設置が比較的容易、もしくは小規模で済むという利点がある。車両基地や駅舎付近に設置するなどが計画されている。将来的には、駅舎で太陽光発電を行い、水素をその場で製造、製造した水素を駅舎内や FC 列車の充填に利用するというゼロエミッションな鉄道構想も発表されている。

ノルウェーやスコットランドなどでは、外洋船の推進システムを FC に置き換える取り組みが見られる。特にスコットランドは北部に多くの島嶼地域を有するため、元来船の利用が多く、FC 船へのニーズは高い。海水から水素を製造するプロジェクトも行われており、実現すればエネルギーの地産地消が可能になると期待されている。他にもフランスなどでは、外洋船ではなく、内陸船への FC 搭載プロジェクトが行われている。これら多くのプロジェクトは現在ディーゼルが使われている推進システムを FC で置き換える事で GHG の排出削減に貢献する事が目的となっている。

陸、海以外に空にも FC が拡大している。ドローンや航空機にも FC を搭載する動きが多く見られる。ドローンに搭載可能なほど軽量化された FC が開発されたことで多くの企業の取り組みが見られる。FC の高い静穏性等がドローンとの相性が良いとみられている。航空機向け FC システムを開発する一部のスタートアップ企業などは既に実証実験を行い、規制当局からの承認及び商用化に向けて準備を始めている。

昨今水素が注目されるに従い、多くの企業が水素事業への取り組みを強化しており、ゼロエミッション社会実現に一步步踏み出している。SDGs や ESG の観点からも、この流れはますます加速していく事が予想されており、水素に対する注目度は上昇していくことだろう。水素の製造技術や輸送手法等、水素社会実現に向けて多く課題は残っているが、今後の更なる飛躍を期待したい。

—以上—

---

## 参考文献

- 経済産業省、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構、「第一回水素閣僚会議 会議総括文書（和文）」、2018年10月23日
- 経済産業省・、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構、「第二回水素閣僚会議 会議総括文書（和文）」、2019年9月27日
- U.S. Energy Information Administration、「Monthly Energy Review、Table 2.1、2018 Annual、Primary Data」、2019年10月25日
- Plug Power、「PLUG POWER AND AMAZON SIGN AGREEMENT FOR MULTI-SITE GENKEY DEPLOYMENTS」、2017年4月5日
- Plug Power、「PLUG POWER ANNOUNCES EXPANDED COLLABORATION WITH WALMART」、2017年7月21日