

2019年2月22日

走り始めた燃料電池自動車（FCV）

～「長期戦略」における水素の役割～

経営コンサルティング第一部

主任コンサルタント

平田裕子

[要約]

- 2014年に国内に市場投入された燃料電池自動車（FCV：Fuel Cell Vehicle）だが、2018年9月末時点における国内普及台数は2,824台であり、極々僅かと言える。政府は2030年に80万台の普及を目指している。
- FCVは、燃料充填時間や航続距離など通常のガソリン車と同等の利便性を持つことに加え、走行中に温室効果ガスである二酸化炭素を排出しないという環境性が大きな特長である。再生可能エネルギー由来の電力による水素製造が広がれば、将来的な環境性はさらに高い。
- 世界のFCV導入では米国が先行しているが、昨今は韓国が野心的な目標を掲げ、中国で欧米企業との提携が進むなど、2国の今後の動向が注目される。
- EUは、2月11日に“Hydrogen Roadmap Europe”を発表した。その冒頭には、“Hydrogen is required for Europe’s energy transition”と明記され、欧州が目指すエネルギー転換に水素が不可欠であることが述べられている。
- 現在、日本はパリ協定に基づき、温室効果ガス排出削減の「長期戦略」を策定中である。策定される長期戦略の実現に向けて、水素の果たす役割を明確に示していくことが求められよう。

1. 走り始めた燃料電池自動車

2014年に国内に市場投入された燃料電池自動車（FCV：Fuel Cell Vehicle）だが、現在、国内の道路で何台走行しているかご存知だろうか。2018年9月末時点における国内

普及台数は2,824台とのことである。日本の乗用車の年間新車販売台数が438万台、乗用車の保有台数が6,180万台¹であるから、およそ2.2万台に1台の割合で走行していることとなり、極々僅かと言える。政府は2017年12月に国家の「水素基本戦略」を発表し、2030年に80万台の普及を目指している。

2. 燃料電池自動車とは

FCVは、燃料である水素と、空気中の酸素を、燃料電池を通じて化学反応させ、発生した電気でモーターを駆動させ走行する自動車である。燃料である“水素”が注目されていることから水素自動車と呼ばれることもある。

燃料充填時間や航続距離など通常のガソリン車と同等の利便性を持つことに加え、走行中に温室効果ガスである二酸化炭素（以下、CO₂）を排出しないという環境性が大きな特長である。また、災害時の非常用電源として利用できることも、昨今は注目されている点である。

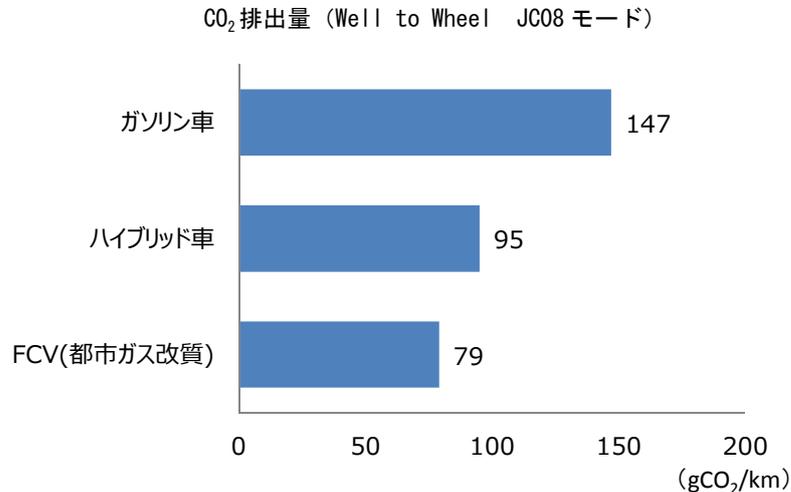
その環境性について掘り下げると、“走行中”にはCO₂を排出していないが、現在、水素ステーションで供給されている水素のほとんどが化石燃料（都市ガス等）から製造されているため、燃料の“製造時”にCO₂を排出している。自動車のエネルギー効率を表す指標で言えば、“Tank-to-Wheel”（タンクから車輪まで）では排出していないが、“Well-to-Wheel”（油井から車輪まで）では排出していることになる。

とはいえ、“Well-to-Wheel”でFCVとガソリン車の1km走行あたりCO₂排出量を比較すると（図表1）、FCVは79gであるのに対してガソリン車は147gであるから、製造時に排出されるCO₂を考慮してもFCVは環境性が高い自動車と言えよう。

さらに、FCVは“将来的な”環境性に大きな期待がかけられている。水素は、水を電気分解することで製造が可能であり、もし、再生可能エネルギー由来の電力を用いて電気分解を行えば、製造時のCO₂排出量をほぼゼロにすることができる。これが「究極のエコカー」といわれる所以であり、日本でもCO₂フリーの水素を製造する試みが各所で行われようとしているところである。

¹ 2017年末。一般社団法人日本自動車工業会（JAMA）公表資料より。

(図表 1) CO₂排出量 (Well to Wheel) の比較



出所：財団法人日本自動車研究所「総合効率と GHG 排出の分析報告書」(平成 23 年 3 月) を基に大和総研作成

3. 世界における燃料電池自動車の普及

海外での FCV の普及状況を見てみると (図表 2)、米国が最も多く、カリフォルニア州を中心に約 5,600 台が普及している。カリフォルニア州では、1994 年に導入された ZEV 規制²が大きな後押しとなっている。米国の連邦政府としての導入目標はないが、カリフォルニア州では 2030 年に 100 万台という目標を掲げている。

一方、最近になって野心的目標を掲げてきたのが韓国である。1 月 17 日、文在寅大統領は、水素経済への移行を宣言し、2030 年に FCV の生産台数を 180 万台にするという目標を発表した³。乗用車保有台数と比較すると、野心的な目標であることがわかる。韓国は 2018 年までに FCV を 1,824 台生産し、うち 935 台を輸出している。輸出を拡大しながら国内の導入台数も増やしていく方針だ。

さらに、昨今注目すべきは中国の動向である。2016 年に中国政府は水素技術ロードマップを作成、最近では 2018 年 7 月に FCV 等への税優遇措置を発表し、欧米企業による中国進出に向けた動きも活発である。今や世界最大の自動車市場となった中国における、今後の動向が注目される。

² 州内で一定台数以上の自動車を販売するメーカーに対し、ZEV (Zero Emission Vehicle、排出ガスを一切出さないで走行できる自動車) を一定比率以上販売することを義務付ける制度

³ THE REPUBLIC OF KOREA CHEONG WA DAE, “Remarks by President Moon Jae-in at Presentation for Hydrogen Economy Roadmap and Ulsan’s Future Energy Strategy”, January 17, 2019
<https://english1.president.go.kr/BriefingSpeeches/Speeches/110> (accessed 2019-2-19).

(図表 2) FCV の普及状況

	現在	2020年目標	2030年目標	【参考】乗用車保有台数
日本	2,824 台	40,000 台	800,000 台	6,140 万台
米国	約5,600 台	-	1,000,000 台	12,355 万台
EU	約1,350 台	FCH JUで+1,350 台	-	21,898 万台
中国	約760 台	10,000 台	-	16,560 万台
韓国	-	-	-	1,734 万台

出所：IPHE、日本自動車工業会の公表資料を基に大和総研作成

注1) 「【参考】乗用車保有台数」は日本自動車工業会公表の2016年末データ。EUは主要国（ベルギー、ドイツ、フランス、スペイン、イタリア、オランダ、オーストラリア、ポーランド、スウェーデン、英国）の合計

注2) 中国の「現在」と「2020年目標」はトラック、バスを含む

注3) 米国の「2030年目標」はカリフォルニア州の目標数値

4. 低炭素化に向けた水素の役割

前述のとおり環境性に優れたFCVであるが、普及の障壁は「経済性」であり、日本でも車体および水素燃料のコストダウンに向けた技術開発や導入補助金など様々な政策支援が行われている。ただ、それ以前の問いとして、筆者はよく「水素のなにが良いのか」と聞かれることがあり、日本のエネルギー・気候変動政策における水素の役割を明確にすることの必要性を感じる。

EUは、2月11日に“Hydrogen Roadmap Europe⁴”を発表した。その冒頭には、“Hydrogen is required for Europe’s energy transition”と明記され、欧州が目指すエネルギー転換に水素が不可欠であることが述べられている。“While hydrogen is not the only decarbonization lever, it is an essential lever among a set of other technologies.”とし、欧州が進める再生可能エネルギーを主体とした低炭素社会を実現するために、時間的・地域的に遍在する再生可能エネルギーによる電力の貯蔵・搬送手段として水素が必要であること、また、運輸部門によるエネルギー需要の高いEUでは、特に大型車両や船舶など、他の技術では低炭素化できない分野において水素が必要とされることなどが述べられている。他の技術との相乗効果や補完といった関係性を踏まえて、欧州の低炭素社会実現に向けた水素の意義付けが理解できる。

翻って、現在、日本はパリ協定に基づき、温室効果ガス排出削減に関する「長期戦略」

⁴ FCH JU, “Hydrogen Roadmap Europe: A sustainable pathway for the European Energy Transition”
<https://www.fch.europa.eu/news/hydrogen-roadmap-europe-sustainable-pathway-european-energy-transition> (accessed 2019-2-19)

を策定中である⁵。策定される「長期戦略」の実現に向けて、水素が“水素にしかできない”役割を担うことを示していくことが求められる。

高度経済成長期以降、世界のモータリゼーションを先導してきた日本において、自動車が必要な鍵を握ることは間違いない。水素を活用した燃料電池自動車（FCV）の普及は今、ゆっくりと走り始めたところと言えよう。

—以上—

⁵ パリ協定長期成長戦略懇談会（パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略策定に向けた懇談会）
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/parikyoutei/> (accessed 2019-2-19)