



東名高速道路下り線の足柄サービスエリア (SA) に水素ステーション

2021年11月の発表から約2年、2023年7月、やっと東名高速道路下り線の足柄SAに水素ステーションがオープンしました。水素を燃料とした自動車の利便性向上のために、以前から高速道路のSA・PAでの水素ステーション建設が望まれていました。足柄SAでの設置が全国初です。

中日本高速道路、中日本エクス、岩谷産業が整備を進め、岩谷産業が運営するようです。名称：イワタニ水素ステーション 足柄SA、敷地面積：約1,000m²、供給方式：液化水素貯蔵（オフサイト型）、供給能力：300Nm³/h、充填圧力：82MPa、充填口数：2口（2箇所）で、福井市灯明寺の水素ステーションよりも敷地面積、水素供給能力が大きくて、FCバスやFCトラックにも対応可能ですし、同時に2台のFCVに水素充填することも可能です。

菅首相の2050年カーボンニュートラル宣言以来、国は官民総力を挙げて脱炭素化を推進しています。2023年6月に改定された国の「水素基本戦略」では、自動車での水素燃料利用を推進することになっており、全国的に水素ステーションを整備・設置するとされています。中日本高速道路は、地球温暖化などの環境問題の解決を目指した「地域環境の保全と脱炭素化への貢献」の環境方針を掲げて、再生エネルギーの積極利用、EV充電設備の充実、渋滞解消などに取り組んできましたが、水素燃料自動車利用者の利便性向上のために、高速道路のSA・PAでの水素ステーションの整備を推進するようです。また、岩谷産業は、12月11日現在、福井市灯明寺の水素ステーションを含めて全国で50カ所以上の水素ステーションを運営しており、今後は高速道路のSA・PAでの設置が拡大されるものと思われます。

水素を満充填した(株)ナカテックの社有車、燃料電池自動車MIRAIの走行可能距離は約650kmで、福井県坂井市のふくい水素エネルギー協議会の事務局から北陸道、名神高速、東名高速を通過して東京まで510kmを走行しようとする、渋滞や事故での通行止めが心配で、途中のICで一旦降りて、水素を充填し、再び高速に戻ることが良くあります。東京に行く際には、これからも途中のICで乗り降りすることになりそうですが、帰りは必要でなくなります。

従来、SAやPAの駐車場は道路法上の道路区域となっており、ガソリンスタンドやEV充電設備の設置のみが可能で、水素ステーションは一般道に面した私有地などに限られていましたが、脱炭素社会の実現に向けた水素燃料電池自動車の普及に向けて、政府がSAやPAでの水素ステーションの設置を認める政令を出しました。これが契機となって、東名高速道路下り線足柄SAに水素ステーションが建設されました。

水素ステーションは、「首都圏」「中京圏」「関西圏」「九州圏」の4大都市圏とそれらを結ぶ幹線道路沿いを中心に整備され、10月2日現在、164箇所（首都圏：52、中京圏：50、関西圏：20、九州圏：15、その他：27）の商用水素ステーションが運用されています。経済産業省が2021年3月に発表した資料によれば、2027年度までに500箇所程度の整備が目標とされていますが、これまでの設置箇所の増え方からすれば、この目標達成はかなり難しいと考えられます。水素ステーションがあまり増えない大きな理由は建設コストと運用コストが高額なことです。資源エネルギー庁によると、2019年当時の建設コストは土地代を除いて約4億5,000万円で、7,000万～8,000万円とされるガソリンスタンドよりも極めて高額です。国は、建設コスト低減のために、建設費約2億円の小型水素ステーションの建設を選択肢の1つと提言しています。商用の小型水素ステーションは、石川県庁や能登空港にも建設されましたが、1日の水素充填可能台数が極めて少なく、ビジネスにはならないのではと推測されます。

トヨタが新型の燃料電池自動車「クラウンセダン」を発売

ガソリン・軽油の化石燃料の自動車から水素燃料の自動車への転換を推進するためには、乗りたい、運転したい、買いたいと思う自動車が市販されていることが必要条件でしょう。水素を燃料とする自動車として現在、日本で市販されているのは、トヨタのMIRAIのみと言っても良い状況です。以前には、ホンダのクラリティ FUEL CELLが市販されていましたが、2021年9月販売中止になっています。輸入車として韓国HyundaiのNEXO（ネッソ）がありますが、日本国内の販売台数はわずかです。

トヨタMIRAIは、電気自動車の優れた静粛性、加速性能を持つなど、走行性能については高く評価する利用者も多いのですが、後部座席前空間がやや狭いこと、屋根が低く後部座席での乗り降りが困難なことなどのタクシーとして利用するには致命的な問題があって、市販の台数が伸びません。これを考慮したのか、トヨタは、同じプラットフォームを持つMIRAIからホイールベースを80mm延長し、後席の居住空間を拡大した燃料電池自動車（FCV）クラウンセダン（図1）を市販しました。

新型「クラウンセダン（FCV）」の価格は830万円からとされ、MIRAI（710～860万円）よりも少し高い価格設定になっています。



図1 新型「クラウンセダン（FCV）」

<https://car.watch.impress.co.jp/docs/news/1544036.html>

後輪駆動で、MIRAと同じ高性能FCシステムを採用しています。3本の高圧水素タンクと燃料電池などを搭載し、1回あたり約3分の水素充填で約820km走行できるとされています。

ところでトヨタは、最近、燃料電池自動車をFCVからFCEV（Fuel Cell Electric Vehicle）の略称に変えています。電動車（EV）の1つの種類であることを強調するためと思われます。

水素燃料の鉄道車両開発

水素を燃料とする燃料電池はトヨタMIRAIなどのFCVの電力供給装置として利用されていますが、これを搭載した鉄道車両がJR東日本とJR西日本、それぞれで開発されています。

2020年10月、JR東日本、日立製作所、トヨタ自動車は、燃料電池と蓄電池を電源としたハイブリッドシステムの電車の開発に合意しました。自動車輸送よりも環境に優しいとされる鉄道の環境優位性をさらに向上させる取り組みです。開発されたハイブリッド車両（図2）での走行試験が2022年3月から行われ、展示会などで開発状況が広報されています。

- (1) 車両の構成と性能—車両形式：FV-E991系、編成：2両、最高速度：100km/h、航続距離：約140km
- (2) ハイブリッドシステムの仕組み—燃料電池を利用して、水素容器から供給される水素と空気中の酸素を反応させて発電します。燃料電池からの電力とブレーキ時の回生電力を主回路用蓄電池に充電します。これら燃料電池と主回路用蓄電池の両方からの電力を主電動機に供給して、動輪を動かします。燃料電池はトヨタ自動車が、ハイブリッド駆動システムは日立製作所が開発しました。
- (3) 車両主要諸元—主電動機：95kW×4、燃料電池：固体高分子形60kW×4、主回路用蓄電池：リチウムイオン電池120kWh×2、水素貯蔵容器：最高充填圧力 70MPa、水素貯蔵容量：51ℓ×5本×4ユニット 車両の下に燃料電池、屋根上に水素貯蔵容器が搭載されており、通常の車両よりも屋根は低くなっています。水素の充填は、鎌倉車両センター中原支所、鶴見線営業所と扇町駅で行われ、70MPaと35MPaの2種類の充填があり、70MPa充填は水素量を多くできるので、航続距離が約140kmと長く、35MPa充填はその半分の距離になりますが、充填時間を短くすることができます。
- (4) 愛称—「HYBARI」（ひばり）
- (5) 実証試験—開発費用：約40億円、試験区間：南武線の一部区間や鶴見線などで、主に終電後に走行し機能や安全性を確認しているようです。



図2 JA東日本 ハイブリッド車両「HYBARI」 <https://ja.wikipedia.org/wiki/JR東日本FV-E991系電車>

鉄道は、他の輸送手段に比べてCO₂排出量が少なく、国内の輸送部門におけるCO₂排出量の約4%と少ないのですが、JR東日本には軽油を燃料とするディーゼル車両が約440両あり、この脱炭素化が必要であることと、蓄電池のみでは航続距離が短いことから、燃料電池を組み入れた車両の開発に至ったようです。燃料電池車両の導入はCO₂の排出量削減だけでなく、架線や変電所が不要となり設備の低減に貢献できる可能性があり、ディーゼル車両が多く使用されている地方や海外での利用拡大に繋げたいようです。

燃料電池を組み入れたハイブリッド電車は、10月28日～11月5日、東京ビッグサイトで開催された「JAPAN MOBILITY SHOW 2023」で展示されていました。この展示会は、2019年まで「東京モーターショー」の名称でしたので、展示内容が、自動車から鉄道にまで広がったようです。

JR東日本から約2年半遅れて、JR西日本も今年の4月、燃料電池を利用した鉄道車両の開発に乗り出すと発表しました。JR西日本にも約450両のディーゼル車両があり、地方の非電化区間で多く使用されているようです。この代替車両として燃料電池車両が使用される予定です。

燃料電池自動車のトヨタ自動車MIRAIと韓国Hyundai NEXOの販売台数

MIRAIとNEXOの販売実績を調査しましたのでお知らせします。

2021年と2022年の年間販売台数を表1に示します。MIRAIは国内販売よりも輸出の方が多く、2021年度に比べて2022年度は国内販売、輸出ともに減少したことが分かります。トヨタはMIRAIの販売に大苦戦して

表1 2021年、2022年におけるトヨタ自動車MIRAIと韓国Hyundai NEXOの国内と輸出に分けた販売台数

年度	MIRAI			NEXO		
	国内	輸出	合計	国内	輸出	合計
2021	2,447	3,471	5,918	8,502	1,119	9,621
2022	850	3,080	3,930	10,160	360	10,520

いるのです。一方、韓国HyundaiのNEXOは国内販売の方が多く、2022年度、国内販売は増えましたが輸出は減ったことが分かります。また、グローバルな販売台数は、NEXOよりもMIRAIの方が少なく、2022年のMIRAIの販売シェアは27%で、NEXOの方が約4倍売られています。MIRAIの日本における新車価格は、G-2WDの場合、7,261,000円（税抜き6,600,909円）、補助上限額は232万円で、約500万円で購入できます。一方、NEXOの日本における新車価格は7,768,300円（税抜き7,062,091円）、補助上限額は約3,000万ウォン（約330万円）で、約450万円で購入できます。MIRAIとNEXOの国内での購入金額はあまり変わらないにもかかわらずNEXOの販売台数が多くなっているのは、韓国の方が水素ステーションの整備が進み、利用しやすくなっているためと思われます。

一般社団法人 ふくい水素エネルギー協議会
〒919-0411 福井県坂井市春江町藤鷲塚3-9
株式会社 ナカテック内 事務局 羽木
TEL : 0776-58-3930 FAX : 0776-51-5144