

# 水素スタンダードの 本格普及を考える

石油・エネルギー業界アナリスト  
垣見裕司  
Kakimi Yuji



垣見裕司（かきみ・ゆうじ）。東京都千代田区麹町生まれ。成蹊大学工学部経営工学科卒業後、垣見油化株式会社に入社。石油ガス部長、取締役石油部長、常務取締役を経て、94年、代表取締役専務に就任。01～02年、09年エネルギー研究会委員等も務める。96年、業界に先駆けて開設したホームページは、アクセス数累計300万件を超える人気。毎月、鋭い切り口と明快な論旨で業界の今を伝える。特にガソリン税問題では、1日3000件のヒット数を誇った。高校時代は硬式庭球でインターハイ出場。大学時代には中高の監督を務める。趣味はゴルフ、囲碁（七段）

## 原発依存低下は決定的

ここ数カ月で行われた原発依存度の民意ヒアリングで、すべてゼロかどうかは別として、少なくとも大幅低下への道がほぼ確実となったと言えるでしょう。衆議院選挙も「近いうち」こうなると国民感情を逆なでする、例えば40年超の原発再稼働は、益々難しくなりました。現在、原発停止で不足する電力の多くは、LNG火力で補っています。もちろん再生可能エネルギーなら理想ですが、短期での爆発的な普及は見込めず、天気で変動の多い太陽光や風力では、原発の補完は出来ても代

## 貿易赤字は大問題

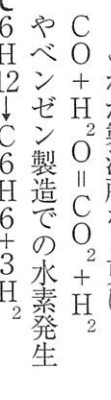
代替、極めて難しいのです。LNGの需要増は、そのまま輸入増となり、貿易収支が赤字の月が多くなってきました。日本の総電力量は、省エネで減らしているのに残念な話です。原発の燃料であるウランも輸入ですが、原発は、総原価に占めるウランコスト割合は、ごくわずかだったので。反面原発の設備コストは膨大ですが、それは国内投資なので、資源のない日本にとっては原発が安全なら、国内の特に地方の景気対策も兼ねた最良のエネルギーだったのです。

## 水素の源燃料は水？

大量の水素は何から作るか。

石油業界に聞けば、脱硫ナフサやガソリン、灯油、そして不純物がより少ないLPGが候補です。都市ガス業界なら、当然天然ガスと答えるでしょう。確かに正しいのですが、もう少し突っ込んで、理工学部系の答えを考えてみます。例えばエネファームの水素製造の源燃料をLPGで考えてみます。  
改質器で  $C_3H_8 + 3H_2O$   
↓  $3CO + 7H_2$   
変成器で  $3CO + 3H_2O$   
↓  $3CO_2 + 3H_2$   
従って生成した水素  $7 + 3 = 10$  単位の反応式は合計で  
 $C_3H_8 + 6H_2O$   
↓  $3CO_2 + 10H_2$   
となりその源燃料は、炭化水

素の化石燃料4に対し、水6から作ったと言えるのです。これが製油所なら更に



があります。この反応は、水素は副産物として出て来るので、これらも加えれば、製油所で作る水素の源燃料は、化石燃料3、水7から作っていると云えます。そしてこの水は国産なのです。

たまた「南米の風の強い地方の風力発電で作った電気を液化水素に変えて、船で持ってきて輸入する」という意見を聞きま

す。しかし水素は、液化しにくく、また体積当たりのエネルギー密度も低いので長距離輸送は向きません。それ以前に国内で作れる水素までも、輸入に頼ってはいけないと思います。

また製油所は、燃料電池車約500万台分の水素製造能力を既に有しています。そして製鉄業界の作る水素と比べても、その純度はひとケタよいので、水素の国産化は十分可能なので

## 原油輸入量は半分になる

水素社会が到来すれば私は、原油輸入数量（2011年度約10兆円）は、ずばり半分になると思います。理由は、

- ①ガソリンの一部は水素になり、
- ②灯油も水素で作る電気で代替され、
- ③電力用の重油も一部水素発電に変われば、石油需要が減っていくのは明らかです。

またその水素の価格が、最終的にガソリン価格と等価で消費者に供給出来れば、国民への負担もないのですが、これは十分可能な価格設定だと思えます。それがいつまでに実現可能なのか議論の余地はありますが、以上のことから、水素社会が実現すれば、原油輸入量は、現在の約半分になります。そしてそれは毎年、約5兆円を水素製造等で国内還流する、とんでもない経済対策となるだけなく、環境によく冒頭の貿易赤字の解消も出来る、正に一石三鳥なのです。

こう考えるとCO<sub>2</sub>の削減等、以前は環境面しかアピール出来

## ネックは輸送問題

燃料電池車の普及には、水素スタンドが欠かせませんが、最後のネックは、製油所で作った純度の高い安い水素を、水素スタンドまで、安全かつローコストでどう運ぶかだと思います。

具体的選択肢としては、水素のタンクローリー方式か、ボンベ群をゲージにして交換する方式のどちらかだと思います。SSに源燃料を持ってきて改質するオンサイト型なら、輸送コストが安い都市ガス導管配給方式にかなわず、製油所での副産物のメリットが使えません。

但し2030年以降最終形の理想の姿は、水素を導管で直接配給する方式だと思えます。それには「水素は石油業界にお任せ下さい」。これを石油元売としてアピールし、認知され、水素は都市ガスではなく石油業界というコンセンサスを作

## 最近の水素社会への動き

最近の水素自動車や水素スタンドへの動きは、徐々に加速し始めたような気がします。以前なら、自動車メーカーが頼んでもなかなか取り上げてもらえなかったのに、驚くような記事が1面に出るようになってきました。その代表が5月27日の日経新聞の1面トップです。

大見出しは、燃料電池車普及へ規制緩和、水素ステーション市街に。政府2015年に100カ所。最近では8月19日の東京新聞「燃料電池車 開発が加速。次世代自動車の本命」。そして何より私が嬉しいのは、「災害時、非常用発電の役割も」との内容が含まれていたことです。

私はてっきり、トヨタのトップが新聞社に頼み込んだと思っただけですが、トヨタ関係者は「我々は、垣見さんが日経に頼んでくれたと思っていました」

と返答。では誰がしかけたのか。日経に聞いてもネタ元は明かしません。私の勝手な推測では、やはりご当局でしょう。いよいよ水素社会へのスタートボタンが静かに押されたのです。

## 石油元売の具体的行動は

では石油元売の動きはどのようなのでしょうか。例えば、JXエネルギーは6月20日、愛知県名古屋市のDD神の倉店と神奈川県海老名市のDD海老名中央店にて、13年2月より実証試験を



始めること発表しました。左上のイラストが本当なら、実はすごいことです。今まで併設と言っても、九州のようにSS敷地の隣に水素スタンドを併設するのが、法的規制の限界でした。しかし今回はセルフSSの中のガソリンアイランドと並んで水素計量機が設置されている最終理想形に近いので、誠に驚いた次第です。しかし別な意味で残念なことが一つ。私が知っているのに、元売の多くの社員が知らない。要するに研究開発本部等、水素に直接かかわる部署のみがやっているという感じなのです。本場の普及は、販売部等非技術部門にその権限が移り、そして支店にもその情報が降りてきて、更に特約店所有SSへの説明会が始まった時でしょう。「水素は石油業界に任せろ。」我々もソフトバンクの孫さんに負けないアピールが必要です。

## 15年に最低100カ所

2015年に100カ所。これが水素スタンドの普及を目指社には、十分に出資可能な額のようにです。

## 垣見提唱ビジネスモデル

最後にSS業界として受け入れてもいいと思う、ビジネスモデルをご紹介します。SS業界の投資はゼロ、洗車機サイズに機能を集約した水素スタンドコンテナを置くのですが、その設置スペースの賃貸料は、最低月10万円以上。

最初はオフサイト方式（水素ボンベ持込）で改質はしないスモール&ローコストスタート。充填作業料は500円/回等、赤字の出ない仕組みにする。というものの充電スタンドビジネスは、コンビニ等も普通充電器を設置し、全体として無料で提供し、お金の取れないビジネスになってしまいました。しかし水素は危険物なのでSS以外のそれも無料でやることは、まずありえないと思います。

また当初、FCVの絶対台数はゆっくりしか増えず、採算に乗るまで時間が

す関係団体の最低目標です。単純にSSシェアで割れば、JXだけでも30数カ所は選定しなくては行けないのですが、これがなかなか進んでいない。その第1は必要な土地面積です。前術の2SSは、それぞれ900坪以上の巨大艦型の超大型SSです。

その一方、本当に水素スタンドが必要な場所は、四大都市圏の中心地です。さすがの元売も都市中心部に500坪まで基準をさげても、社有SSはそう多くないので、私は、元売だけでは、2020年までの500~1000カ所の達成は難しいと思います。

最後の主役は、首都圏のプロパー特約店販売店です。そして彼らの200坪程度のSSに設置できるかどうか。そのハードとソフト（ビジネスモデル）をSS経営者に提供できるかが本場の鍵になると思います。

## 自動車会社も覚悟を

今、水素スタンドを一番設置してほしいのは、やはり自動車

かかると予想されましたが、脱原発による電力不足で、FCVの分散発電機としての水素需要が増えるので、投資組合としても損益分岐点に達するのは早くなるでしょう。

近年SS業界では、格安レンタカーという僅か数年で全国に2000カ所普及した成功事例があるので、元売も投資組合も非常に参考になると思います。但し、仕掛けは必要です。それは、技術面の規制緩和と同等以上にSS経営者への自動車会社からの本気の呼びかけです。

最後は投資組合かもしれません。例えばトヨタの東京本社と名古屋本社で行うとか、第2回説明会では、基準に該当するSSへの図面持参の要請等、真摯に呼びかける必要があると思います。



会社でしょう。石油元売としては、国や自動車業界からの強い要請なら協力するが、規制緩和が進み、補助金が確定し、将来の投資採算が合うならやりますというレベルで、まだ積極的という雰囲気は感じられません。SS業界に至っては、自身の事業を継続するための資金すら出せないのですから「儲からなければやらない」が本音です。

しかし、もし万が一、石油元売が水素スタンドの全国展開をやらないなら、極端な話、FCVを普及促進させたい自動車会社が水素スタンドのフランチャイズを立ち上げ、その普及促進をやらなくては行けないかもしれません。

もちろん、トヨタ自らがやる必要はなく、トヨタ他が出資する水素スタンドの普及を目的とした投資組合でいいのです。ではその必要資金はいくらか。簡易パッケージ的なコンテナ型方式が2015年で9000万円に下がるとして、その補助金を2/3とすれば、民間は残り1/3を出せばよいわけです。従って1000カ所の必要資

## SS業界側も覚悟を

その一方、SS業界側も覚悟が必要です。エネ庁も認めた通り、2030年のガソリン需要は、6割も減少するのです。（但し私は、10年で半減もあり得ると覚悟しています）

好むと好まざるとにかかわらず、水素社会は来るのですが、水素スタンドに参入できるSS数は、ごく一部です。

仮に2020年の全国のSS数が2万5000カ所とすれば、水素スタンドは、最大1000。2030年の全国SS数が、2万とすれば、水素スタンドは、約2000です。すなわち水素で生き残れるのはせいぜい1割なのです。

従って9割のSSは、従来型ビジネスで勝ち残りが必要ですが、その時のガソリン数量は、年2400万kl。超巨大艦型のSSを含めても年間100kl/SSまで平均販売数量は落ちるので、水素をやるかやらないかにかかわらず、極めて厳しい環境であることに変わりはありません。

(JXのHPより)	今般新設する実証ステーション		既存水素ステーション		
	Dr.Drive 海老名中央店	Dr.Drive 神の倉店	東京・杉並 水素ステーション	横浜・旭 水素ステーション	北九州 水素ステーション
設置場所	神奈川県 海老名市	愛知県 名古屋緑区	東京都 杉並区	横浜市 旭区	福岡県北九州市 八幡東区
所在地	2013年2月末	2013年2月末	2010年12月	2003年3月	2009年9月
開所	セルフSS内へ水素充填機設置		単独の水素ステーション (北九州は、EV充電器も設置したセルフSSに隣接)		
タイプ	水素の製造・ 輸送方法	ステーションにおいて、LPガスより水素を製造	水素をトラックで輸送	ステーションにおいて、ナフサより水素を製造	製鉄所の副生水素をパイプライン供給
水素供給設備	パッケージ型設備 圧縮機：直接充填対応型 蓄圧器：カーボンファイバー複合容器		技術検証用の特注建設 圧縮機：差圧充填型 蓄圧器：鋼製容器		
供給能力	300Nm <sup>3</sup> /h	100Nm <sup>3</sup> /h	50Nm <sup>3</sup> /h		
充填圧力	70MPa	70MPa	35MPa	35/70MPa	35MPa