



日本政策投資銀行

2014年6月
株式会社日本政策投資銀行
関西支店

水素ステーション整備に向けた今後の展望

～関西における官民一体での戦略的取り組みの必要性～

<要旨>

1. 今後の水素社会の到来が予想される中、水素関連産業がにわかに脚光を浴びつつある。従来、主に石油化学産業等において原料や添加剤として使用されてきた水素だが、その用途として2009年より家庭用燃料電池、2015年には燃料電池自動車(以下「FCV」という。)の市場投入が開始される。更には、水素を燃焼して発電を行う水素発電の可能性が議論されており、その中長期的な期待は大きい。①国産エネルギーが乏しい日本においてはエネルギー源を多様化し、エネルギー安全保障に備える必要性、②高まる温室効果ガス規制、の2点を背景に、我が国エネルギー政策上の水素エネルギーの位置づけが高まっている。
2. 関西に目を向けると、水素の製造・輸入に加え、FCV向け水素ステーション構築に不可欠な機器類製造に携わる企業が相応数存在しており、関西は水素の製造からFCV充填までのプロセスに係わる技術力において重要な地位を占めると言えよう。本稿では、主にFCV普及のための水素ステーションの整備へ向けた課題とその解決の方策について整理するとともに、関西企業の取り組みについても紹介したい。
3. 水素社会の初期需要を形成する用途として、FCVの普及に対する期待は大きい。FCVユーザーの利便性を確保する観点から、一定程度のインフラ整備を先行させることが必要である中、FCVの普及初期においては、水素ステーション整備を進めるにあたってハードルとなる課題も多い。
4. 各種課題を解決するべく、政府の取り組みにおいては、水素供給設備事業補助金の増額がなされた。更には、水素ステーション建設に係わる構成機器における仕様(スペック)の統一や、業界が指針とすべきマーケットポリシーの策定等、各種水素ステーションの整備・運営に係わるコスト削減努力の取り組みも必要となつてこよう。規制緩和に関しても、日本の保安上の背景を理解した上で、官民の慎重な議論に基づく取扱が求められる。こうした中で、民間事業者も自らの技術革新等により、コスト低減へ向けた取り組みを実施している。現在の規制下でも実施可能な施策に関しては、パッケージ型水素ステーションユニットの活用を中心に、水素ステーションの小型化に向けた検討が既に開始されている。
5. FCVの安全性における我が国の規格は、国際規格として採用されている。水素に関する我が国の技術力は、その運搬方法や発電技術の開発といった世界初の取り組みも含めて、世界でも最先端と言えよう。さらに、関西は従来、太陽光発電及び蓄電池(リチウムイオン電池、レドックスフロー電池等)関連産業の企業集積に加え、航空宇宙産業等、水素インフラ関連産業の素地も有している。関西における水素エネルギー関連産業の振興により、「エネルギーを創出し、蓄え、利用する」という環境エネルギーの産業基盤としての地位を強固にすることが可能となろう。将来的には、ハード面ではFCVとともに上述の水素運搬方法や水素発電技術、ソフト面では水素ステーションの運営ノウハウなどが、パッケージとして国際的競争力を有し、輸出産業となる可能性もあろう。官民一体での戦略的取り組みによる、関西から生まれる水素産業発展の動きに期待したい。

(お問い合わせ先) 株式会社日本政策投資銀行 関西支店企画調査課 山下 真里奈

TEL : 06-4706-6455、E-mail : ksinfo@dbj.jp

1. 水素エネルギーの位置づけの高まり及び水素サプライチェーンの広がり

・今後の水素社会の到来が予想される中、今まで一般消費者にとって馴染みの薄かった水素関連産業がにわかに脚光を浴びつつある。2014年4月に閣議決定されたエネルギー基本計画で水素社会の実現が盛り込まれる等、水素の本格的な利活用に向け、関連事業者はビジネス拡大の機会を得るべく、様々な要素技術の研究開発や実証事業を行っている。

1.1 水素エネルギーの位置づけの高まり

・従来、石油化学産業等において原料や添加剤として使用されてきた水素だが、2009年より世界に先駆けて、その用途として家庭用燃料電池が市場投入され、足元3万台弱の販売がなされている。そうした中、2015年燃料電池自動車(以下「FCV」という。)の市場投入が開始される見通しであり、民間による試算では、2025年以降、FCV200万台の普及により数十億Nm³(0℃、1気圧の標準状態におけるガスの体積を表す。)の水素需要が見込まれている。更には、水素を燃焼して発電を行う水素発電の可能性が議論されており、2050年頃には、水素需要は全体で数百億Nm³へ増加すると推計もある。こうした水素のエネルギー燃料としての中長期的な期待は大きく、①国産エネルギーが乏しい日本においては、エネルギー源を多様化し、エネルギー安全保障に備える必要性、②高まる温室効果ガス規制、の2点を背景に我が国エネルギー政策上の水素エネルギーの位置づけが高まっている。

・こうした状況を踏まえ、経済産業省では、水素・燃料電池戦略協議会において、水素需要の増加という観点のみならず、需要に見合った水素を安価で安定的に供給することが重要との観点から、水素の「製造」「輸送・貯蔵」「利用」全般にわたるロードマップ策定へ向けた協議を行っている。

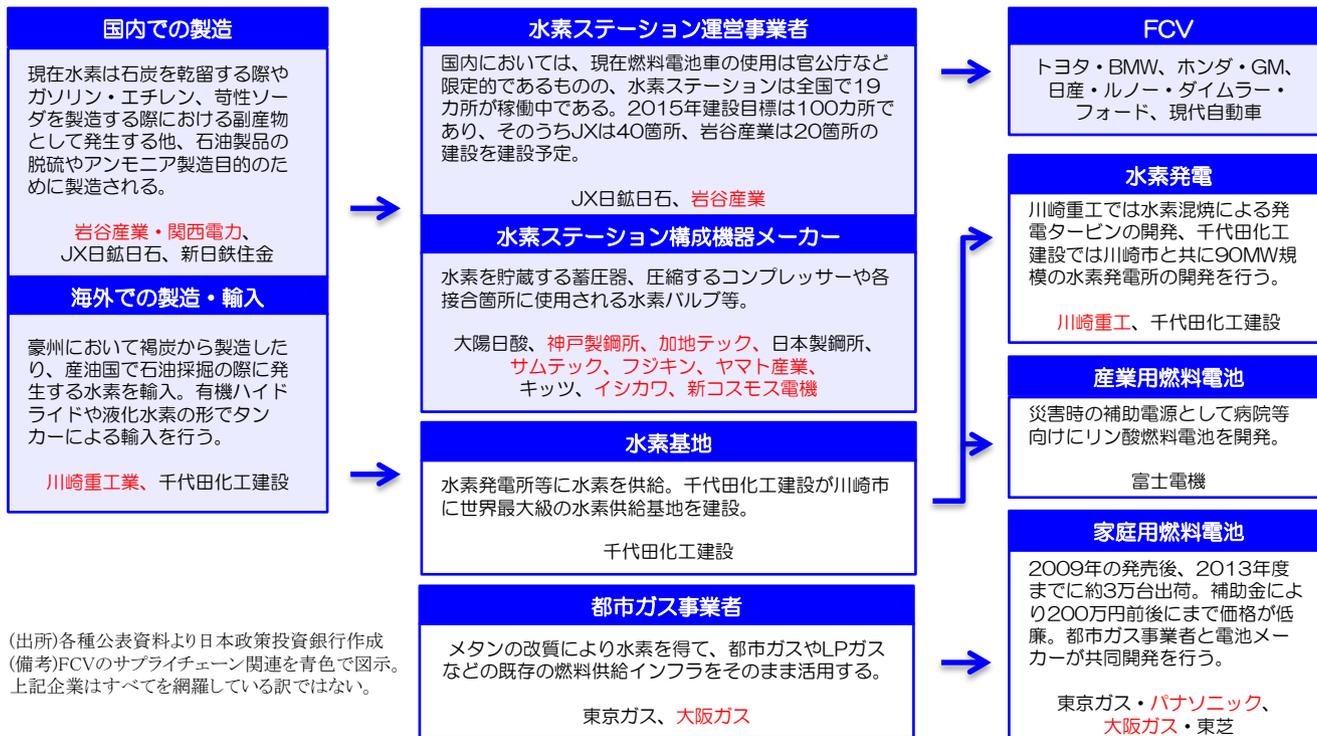
1.2 水素サプライチェーンの広がり

・水素は現在、国内におけるコンビナート等の大規模工場において、コークス炉で石炭を乾留する際やガソリン等を製造する際に副産物として発生するもの、石油製品の脱硫やアンモニア等の生産用に製造されるものが主となっている。今後の需要拡大へ向け、新たな供給元として海外の豊富な自然エネルギーや、天然ガス田等から製造した安価な水素を輸入する方法についても、目下開発が進んでいる。

・水素は、従来の工業向けや家庭用燃料電池向け用途の他、FCVの市場投入を契機に、様々な運搬方式を通じ、水素ステーションへと輸送され、FCVの燃料として用途が大きく広がることとなる。さらに、将来的には水素発電の利用に向けて、海外より水素を輸入して液体の状態での運搬する等、水素の流通経路の拡充も期待される。

・そうした中、関西に目を向けると、水素の製造・輸入に加え、FCV向け水素ステーション構築に不可欠な機器類製造に携わる企業が相応数存在しており、関西は、水素のサプライチェーンに係わる技術力において重要な地位を占めると言えよう(図表1-1)。本稿では、主にFCV普及のための水素ステーション整備へ向けた課題と、その解決へ向けた動きについて整理するとともに、関西企業の取り組みについても紹介したい。

(図表1)水素の製造からFCV充填までのプロセスに係わる主な企業の取り組み等(赤字は関西企業)

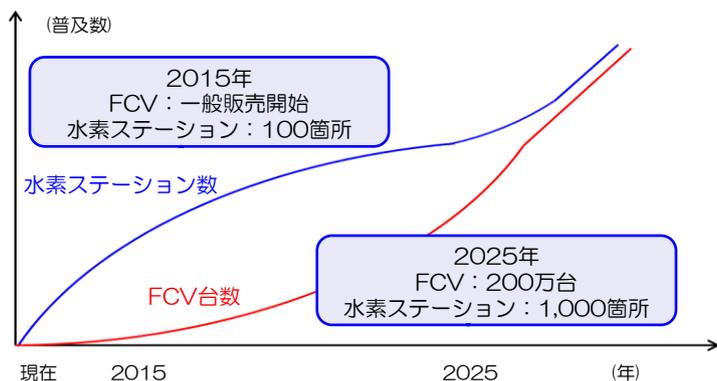


(出所)各種公表資料より日本政策投資銀行作成
(備考)FCVのサプライチェーン関連を青色で図示。
上記企業はすべてを網羅している訳ではない。

2. FCV普及のための水素ステーション整備へ向けた課題

- ・水素社会の初期需要を形成する用途として、FCVの普及に対する期待は大きいですが、FCVの一般ユーザーへの普及のためには、一定程度のインフラ整備を先行させることが必要と言える。
- ・燃料電池実用化推進協議会は、FCVの普及に向けて水素ステーションの整備と協調したシナリオを提案している。2015年に普及を開始し10年程度で全国に水素ステーションがFCVの普及拡大に先行して展開されること、この間にFCV価格や水素価格が低減されることにより、2025年以降は自立して経済原理に基づく普及が進展していくシナリオを描いている(図表2-1)。こうした背景を受け、2011年1月に発表された関係業界企業13社による共同声明では、上記シナリオに沿った取り組みへの意向が示されている(図表2-2)。
- ・しかしながら、FCVの普及初期においては、水素ステーション整備を進めるにあたって課題も多い。FCVの初期需要を喚起するためには、少なくともガソリン車など既存車種並の経済性を確保することが重要であるが、そのためには、ガソリンと遜色ない価格で水素を供給する必要がある。一方で、水素ステーションの建設費や構成機器コストは海外と比較して高額であり(図表2-3)、FCVの普及初期において水素ステーション事業者が運営経費を賄うことは困難と推察される。
- ・この問題は、FCVの普及とともに解消することが予想されるため、インフラ整備の担い手が事業への参入の様子見する結果、先行投資が進まないという隘路(あるいは「鶏と卵」の関係)に陥ることが懸念されている。
- ・こうした懸念を払拭し、水素ステーションに対する初期投資を促すためには、①先行投資を促すためのインセンティブ施策(公的助成など)、②海外に比べて割高と言われている水素ステーションの整備・運営に係るコスト削減努力(政府による規制緩和及び要求仕様(スペック)の統一、民間による技術開発等)、更には自動車メーカーによる魅力的なFCVの開発・製造・販売努力等、官民関係者が各々の立場から経済性を高める取組に邁進し、水素ステーション事業が中長期的に自立できるという見通し感を形成していくことが重要である。

(図表2-1)水素社会へのシナリオ(概念図)



(出所)燃料電池実用化推進協議会プレスリリースより日本政策投資銀行作成

(図表2-2)燃料電池自動車の国内市場導入と水素供給インフラ整備に関する共同声明

1.自動車メーカーは、技術開発の進展により燃料電池システムの大幅なコストダウンを進めつつあり、FCV量産車を2015年に4大都市圏を中心とした国内市場への導入と一般ユーザーへの販売開始を目指し、開発を進めている。導入以降、エネルギー・環境問題に対応するため、更なる普及拡大を目指す。

2.水素供給事業者は、FCV量産車の初期市場創出のため、2015年までにFCV量産車の販売台数の見通しに応じて100箇所程度の水素供給インフラの先行整備を目指す。

3.自動車メーカーと水素供給事業者は、運輸部門の大幅なCO2排出量削減に資するため、全国的なFCVの導入拡大と水素供給インフラ網の整備に共同で取組む。これら実現に向け、普及支援策や社会受容性向上策等を含む普及戦略について官民共同で構築することを、政府に対して要望する。

(図表2-3)日欧の水素ステーション構成機器のコスト比較

	日本 (億円)	欧州 (億円)	差異の理由
圧縮機	1.3	0.8	・欧州は量産を見込んだ価格設定 ・使用材料、設計基準の差
蓄圧器	0.6	0.1	・欧州は安価なtype2容器の使用 ・欧州は汎用材を使用
プレクーラ	0.4	0.2	・欧州は量産を見込んだ価格設定
ディスベンサー	0.5	0.2	・欧州は汎用材を使用
合計	2.8	1.3	

(出所)資源エネルギー庁「燃料電池自動車について(2014年)」より日本政策投資銀行作成

(備考)水素供給能力を340Nm³/hに揃えた場合の試算。
各国商慣行等により工事費は異なるため上記は工事費を含まない金額。

(出所)「燃料電池自動車の国内市場導入と水素供給インフラ整備に関する共同声明(2011年)」より抜粋

3. 政府の取り組みによる課題解決策

・FCVの市場投入時期が近づいていることを受け、水素ステーションの普及初期段階における各種課題を解決するべく、政府による公的助成等の動き、民間企業による価格低減へ向けた技術開発等の自助努力といった、官民一体の取り組みが始まっている。本章では、政府による課題解決策として①既に実施済みのもの、②水素ステーションの整備・運営コスト削減に向け更なる改善が求められるもの、③慎重な対応が求められるものに分類して整理を行った(図表3-1)。

3.1 公的助成(補助金)

・水素ステーション建設に係る水素供給設備事業補助金は、2013年度予算の45.9億円に対し、2014年度予算は72億円へと増額され、移動式水素ステーションやパッケージ型水素ステーションユニットを含む水素ステーションに関しては、水素ステーション建設コスト全額の補助もあり得る等、手厚い定額補助が組み込まれた(図表3-2)。今後も、モラルハザードに留意しつつも、先行者不利益軽減のために、普及初期段階においては政府による一定の支援が不可欠となる。

3.2 構成機器(※)における仕様(スペック)の統一及びマーケットボリュームの策定

・加えて、水素ステーション建設費低減に関しては、①どのような仕様(スペック)の水素ステーションとすべきかの方針が十分に定められていない点、②水素ステーションのマーケットボリューム及びマーケット拡大の時間軸が曖昧である点、も障害となっている。

・こうした状況から、現在機器メーカー等が低コスト化に向けた機器の開発や量産化を行うことは困難であり、水素ステーションの低コスト化の達成には、政府側によるこれら2点の改善が求められよう。

3.3 規制緩和

・現在、メディア等では、水素ステーション建設に関して規制緩和するべきとの見方も多く、民間事業者からも同様の声が上がっている。しかし、規制緩和に関しては、日本特有の問題から保安上規制が厳格とならざるを得ない面もあり、一概に緩和を要求することは正しくない。

・例えば、①日本では海外よりも人口密度が高く、住宅地におけるステーション建設においては安全基準を厳格に見る必要があること、②万一事故が発生した場合に、海外では民間事業者が責任をとるのに対し、日本では政府への責任追及が比較的重いこと、③実際に規制緩和がされた場合、他の高圧ガス設備にも波及するため、全体としてコスト高となる可能性があること、の3点から、日本の安全基準が海外と比較して高くなる傾向にあることがわかる。

・現在、民間事業者による実証研究を通じ、規制見直しのための科学的な確証の蓄積が進められている。規制の取扱いに関しては上記の保安面での背景を理解した上で、これら実証データの活用によって、官民双方の慎重な議論及び水素ステーションにおける安全性と経済合理性が早期に両立されることが期待される(図表3-3)。

(※)水素を貯蔵する蓄圧器、圧縮するコンプレッサーや各接合箇所を使用される水素バルブ等

(図表3-1) 政府の取り組みによる課題解決策

実施済み	公的助成(補助金)
改善が期待される	①仕様(スペック)の統一 ②マーケットボリュームの策定
慎重な対応が必要	規制緩和

(出所)各種ヒアリングより日本政策投資銀行作成

(図表3-2) 水素ステーション補助事業推移

(単位:億円)

補助金総額(補助率)		2013年度	2014年度
水素供給能力	中規模 300 Nm ³ /h以上	オンサイト	2.5
		オフサイト	1.9
		移動式	-
	小規模 100~300 Nm ³ /h	オンサイト	1.6
		オフサイト	1.3
		移動式	-
その他	-	水素集中製造設備 0.6 液化水素対応設備 0.4	

(出所)一般社団法人次世代自動車振興センターHPより日本政策投資銀行作成

(注)2014年度の金額は移動式・パッケージを含む。含まないもの等に関しては補助率が1/2まで。

(図表3-3) 規制緩和に関して

規制緩和するべきと挙げられるポイント	
①工事面	・公道との離隔距離(6~8m)がガソリンスタンド(4m)の場合や海外事例と比較して長いこと ・天然ガススタンドと併設不可であること
②構成機器面	・ニッケルを一定水準含む材料がバルブ等の部材に求められていること ・設計強度等の安全基準が4倍耐圧と海外比で高いこと
③運営面	・フル充填が不可であること ・高圧ガス製造保安責任者の有資格者が必要などセルフ充填が不可であること ・改質器の無人運転が出来ないこと



日本の規制が厳格な背景
<ul style="list-style-type: none"> ・日本では、住宅地における人口密度が高いこと ・事故発生時、日本では政府へ責任追及が比較的重いこと ・規制緩和を実施した場合に他の高圧ガス設備等に波及し、コスト高となる可能性があること

官民による慎重な対応
水素ステーションにおける安全性と
経済合理性の両立

(出所)各種ヒアリングより日本政策投資銀行作成

4. 民間の創意工夫による課題解決策

- ・民間事業者も自らの技術革新等によるコスト低減へ向けた取り組みを実施している。水素ステーションの建設費低減は、今後の規制緩和や仕様(スペック)の統一等により実現していくことが期待されている。しかし、そのうち従来型の定置式水素ステーションに関しては、災害防止等のための離隔距離規制により、広大な敷地を確保する必要があり、①建設費が5～6億円と高額となること、②都市部への展開が困難となることの2つの課題を抱える。

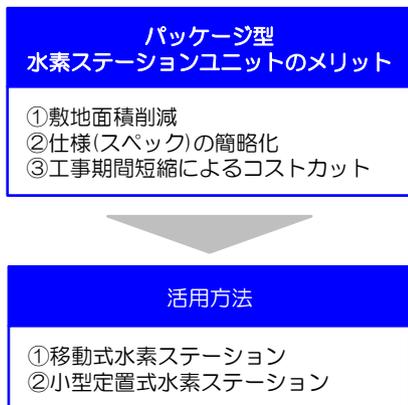
4.1 パッケージ型水素ステーションユニット

- ・現在の規制下でも水素ステーションの小型化を進めるため、パッケージ型水素ステーションユニットが実用化され始めている。
- ・パッケージ型水素ステーションユニットとは、従来の水素ステーションと比較して供給能力の違いはあるものの、これまで水素ステーションにおいて個別に設置されていた主要機器を一定空間内に集約して搭載することで、需要に応じた仕様(スペック)の簡略化、工事期間短縮といったメリットもあり建設費の大幅低減が見込める。こうしたパッケージ型水素ステーションユニットの活用方法として①移動式水素ステーションの開発、②定置式水素ステーションの小型化がある(図表4-1、2)。

4.2 パッケージ型水素ステーションユニットの利用方法

- ・パッケージ型水素ステーションユニットの特徴的な活用方法として移動式水素ステーションに着目する。移動式水素ステーションには、①別途本体を移動させる燃料代等のコストが必要となること、②FCVへの水素充填後に水素基地で水素を補充する必要があり、移動範囲の制約を受けること等、課題点もあるものの、FCV台数の少ない普及初期には、設置数の限られる都市部の定置式水素ステーションの役割を補完する活用意義があろう。普及中期では、高速道路上における燃料切れ等の緊急時対応向けに活用することや、都市部にて活用済みの移動式水素ステーションを山間部等で転用することも可能だ(図表4-3)。
- ・パッケージ型水素ステーションユニット、及びそれを利用した移動式水素ステーションに対する政府補助も手厚くなっており、民間事業者においては、定置式・移動式双方の小型化へ向けた更なる開発が求められよう(図表4-4)。

(図表4-1)パッケージ型ユニットによる水素ステーションの小型化



(図表4-2)パッケージ型ユニット採用の有無における水素ステーション比較

ユニット	なし	あり
建設コスト	6億円程度	建設費を従来比、約2～5割削減
設置面積	約700～1,000㎡	設置面積を従来比、約5割削減
ユニット開発企業	—	神戸製鋼所、大陽日酸



(出所)各種ヒアリングより日本政策投資銀行作成

(出所)(株)神戸製鋼所HP及び各種公表資料より日本政策投資銀行作成

(図表4-3)移動式水素ステーションのメリット

	定置式ステーション	移動式ステーション
ユーザビリティ	通常のガソリンスタンドと同様	水素の供給が可能な地点が不明瞭
想定される普及の方法	建設コストが高いため、FCV普及中期以降の活用	建設コストが安いため、FCV普及初期は都市部に展開し、FCV普及中期では地方等に転用

(出所)各種ヒアリングより日本政策投資銀行作成

(図表4-4)水素ステーション規模比較

パッケージ型水素ステーションユニット採用によって開発可能へ

	中型	小型	(参考)超小型
水素供給能力	300Nm ³ /h以上 =27kg/h以上 =1時間にFCV5.4台以上	100～300Nm ³ /h未満 =9～27kg/h未満 =1時間にFCV1.8～5.4台未満	100Nm ³ /h以下 =9kg/日以下 =1時間にFCV1.8台
補助金	あり	あり	なし (現時点では補助対象は100 Nm ³ /h以上)
補助金額上限は、移動式及びパッケージを含むものの方が、補助率が高い			

(出所)各種ヒアリングより日本政策投資銀行作成

(備考)水素90g=1Nm³、FCV1台あたりの水素必要量を5kg/台として計算

5-1. 関西企業紹介(液化水素製造)

- ・関西には水素関連の各分野においてトップシェアを占有する企業や重要な技術を保有する企業が多い。
- ・以下では、関西における水素関連企業を紹介したい。

岩谷産業(株)

(1)企業概要

- ・同社は産業ガス大手事業者であり、1941年より水素の販売事業を開始し、水素サプライチェーンにおいて水素製造を主として担う。尚、1965年に液化水素事業の研究開発を開始し、1986年、わが国初の自主開発エンジンを搭載したロケットに液化水素を供給した。

(2)水素販売におけるシェア

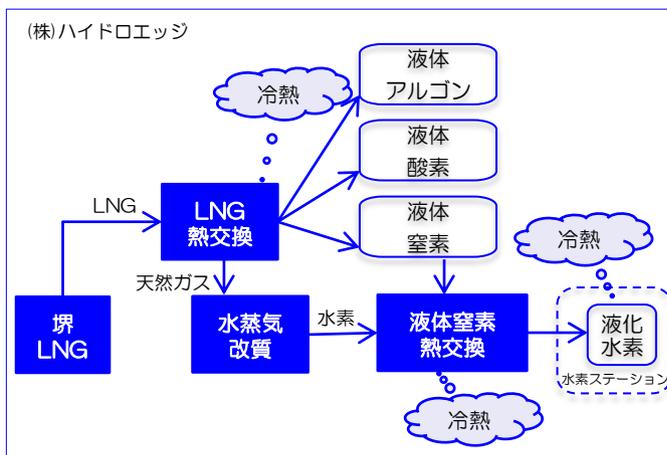
- ・同社の強みは水素の国内市場において55%もの高い販売シェアを有していることが挙げられる(図表5-1)。中でも近年販売量が増加している液化水素は、国内3拠点を有し、ほぼ100%のシェアを占める(図表5-2)。
- ・こうした液化水素を中心とした水素の利用拡大に資するべく、水素ステーションの運用にも積極的に関与している。実証終了に伴い運用終了したもので3箇所、現在運用中のもので5箇所に携わり、今後は兵庫県尼崎市、山口県周南市、福岡県北九州市などを中心に20箇所の水素ステーション建設を検討している。

(3)冷熱利用の可能性を中心とした水素の製造フロー

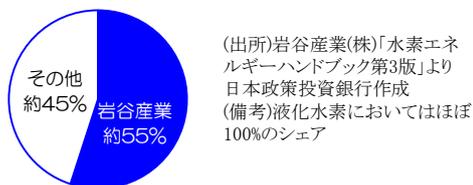
- ・各液化水素設備における製造方法では、冷熱を有効活用し、効率的な水素製造を行っている。以下では冷熱を活用する関連会社の(株)ハイドロエッジにおける水素の製造フローを中心に冷熱利用の可能性に関して紹介したい。

- ・(株)ハイドロエッジにおいては、近隣の堺LNGセンター(関西電力(株)や岩谷産業(株)等、計4企業による合弁企業の天然ガス供給施設)から水蒸気改質を行い水素を得ている(図表5-3)。この際、LNGの冷熱を使用して液化窒素を製造し、液化窒素の冷熱を使って液化水素を製造することで電力使用量を削減している。
- ・また、液化水素ステーションにおいても、運搬した液化水素の冷熱を活用することで、1台3,500万円相当の熱交換器を不要とすることができる。各種の冷熱利用により、液化水素の製造から利用の各局面において効率性を高めることが可能となっている。
- ・なお、その他の液化水素設備である岩谷瓦斯(株)千葉工場や山口リキッドハイドロジェン(株)では、苛性ソーダ生成の際の副生物である粗水素を使用し、水素を製造している。

(図表5-3)製造フロー



(図表5-1)水素販売シェア

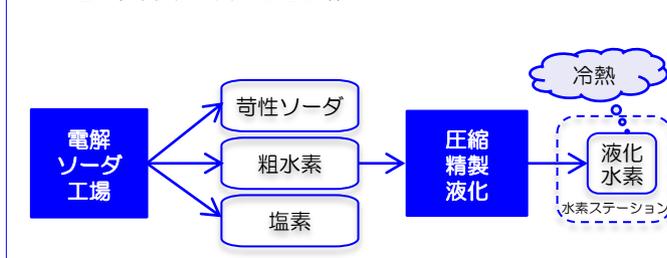


(図表5-2)岩谷産業(株)の液化水素製造設備一覧

社名	(株)ハイドロエッジ	岩谷瓦斯(株)千葉工場	山口リキッドハイドロジェン(株)
所在地	大阪府堺市	千葉県市原市	山口県周南市
稼働開始	2006/4	2009/7	2013/06
備考	年間約8,000万m ³ の水素生産能力を保有		

(出所)岩谷産業(株)「水素エネルギーハンドブック第3版」より
日本政策投資銀行作成

(参考)岩谷瓦斯(株)千葉工場
山口リキッドハイドロジェン(株)



(出所)岩谷産業(株)「水素エネルギーハンドブック第3版」より
日本政策投資銀行作成

岩谷産業株式会社 本社：東京都港区、大阪市中央区
事業内容：総合エネルギー事業、産業ガス・機械事業、
マテリアル事業等住

5-2. 関西企業紹介(水素輸入)

川崎重工業(株)

(1)企業概要

・ 同社は、二輪車・航空機・鉄道車両・船舶等の輸送機器、その他機械装置の製造メーカーである。従来の大型水素貯蔵タンクや水素運搬車の製造における国内で有数の技術と経験を活用し、新たな事業分野として液化水素の輸入船や水素発電向けのタービン開発を行う。水素の調達と需要の双方から、水素価格の低減及びその利用拡大に寄与していると言えよう。

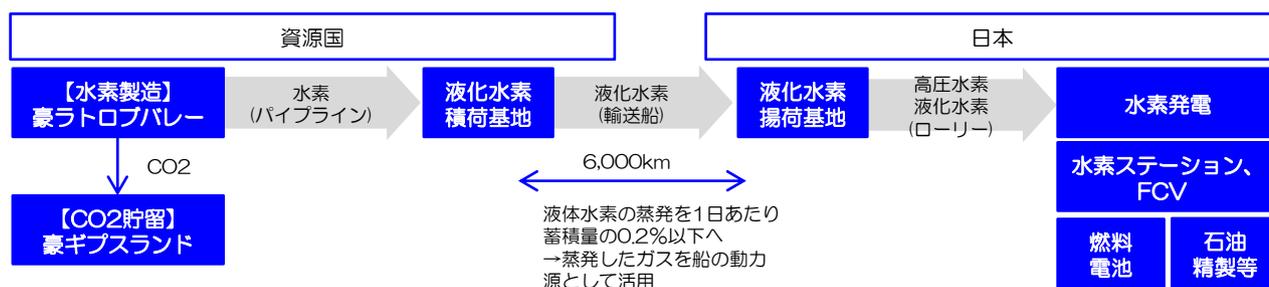
(2)CO2フリー水素エネルギーチェーン構想

- ・ 同社は、これらの取り組みをまとめて、CO2フリー水素エネルギーチェーン構想と称し、関連するエネルギー企業グループと共同で、約600億円を投じ、豪州にて水素を製造する計画である。
- ・ 同計画においては、60円/Nm³という低コストでの水素の流通コストを実現する予定であり、足元におけるFCVの普及及び将来的な水素発電などを含めた水素社会の実現に大きく寄与することが期待される。
- ・ こうした低コストでの調達を可能としているのは、褐炭及び安価な海外における電力の利用にある。

- ・ 具体的なフローを見ると、まず数百億tもの褐炭(※)が埋蔵される豪ラトロパレーにおいて、水素を製造する。次にCO2フリーとするため、80km離れたギブスランドにおいてCO2の貯留を行う(図表5-4)。こうして製造した水素を液化して、専用の運搬船により輸送する。年間運搬量は、当初2隻合計でFCV年間走行分3.5万台(2,700t)程度だが、2025年に商用化し、2030年までにFCV年間走行分300万台分(日本受入ベースで225,400t)規模もの大型調達を計画している。当該計画における日本国内での水素の船上引渡しコストは、29.8円/Nm³となると試算されている。
- ・ その他、露マガダン州において水力発電所が稼働したことを受けて、水の電気分解による液化水素製造工場を建設に向けて、現在プロジェクトの蓋然性を検討中である。
- ・ また、水素の大量需要先として、水素の燃焼が可能なガスタービン「L30A」(出力は30MW)も開発している。2014年2月には営業活動を開始し、天然ガスを主燃料に体積当たり0~60%の範囲で水素を混焼する。このように調達と需要の双方向から同社のアプローチに対する期待は大きい。

(※) 若い石炭のこと。通常よりも水分量が50~60%と多く、輸送効率が悪いいため、海外取引においては未利用資源となっていた。

(図表5-4) エネルギーチェーン構想



プロジェクト名	CO2フリー水素エネルギーチェーン構想
概要	<ul style="list-style-type: none"> ・ 豪州で褐炭から水素を取り出し日本に輸入する計画(投資額600億円)。 ・ 2030年までに輸送船の大型化を計画。大型化に伴い、年間輸送量はFCV年間走行分3.5万台分(2017年)から300万台分(2030年)に増える。
水素の予想流通コスト	60円/Nm ³ (うち船上引渡しコスト29.8円/Nm ³)

(出所)各種公表資料より日本政策投資銀行作成

川崎重工業株式会社 本社：東京都・神戸市、
事業内容：航空宇宙事業、造船事業、鉄道車両事業、
エネルギー関連事業等

5-3. 関西企業紹介③(水素ステーション構成機器)

サムテック(株)

(1)企業概要

- ・同社は自動車部品の鍛造メーカーであり、米子会社サムテックインターナショナルの航空宇宙産業技術における高圧容器技術を逆輸入し、水素事業に参入した。NEDO事業として、九州大学、JX日鉱日石エネルギーと共同で、アルミ製のタンクに炭素繊維を巻き付けた複合容器の開発を行う。

(2)複合容器における強み

- ・同社は元々FCV用の複合容器開発で先行していたが、近年は水素ステーション用複合容器の開発にも着手し、2013年度には量産化を行った。同容器については、今後建設予定の水素ステーション100箇所の内、6割への納入を計画している。
- ・上記製品は軽量性と高い強度を有しながら、本体価格は従来の鋼鉄製のものに比べて半額以下に抑えられている。同社は米航空宇宙局(NASA)やスペースX(イーロン・マスク氏による宇宙ベンチャー)での採用実績を有し、海外特に米国より非常に高い評価を受けていることがわかる。

サムテック株式会社 本社：大阪府柏原市
事業内容：自動車用鍛造品およびフローフォーミング成形品
ならびに高圧ガス容器の製造販売

フジキン(株)

(1)企業概要

- ・同社は、超微量のガス制御技術を要する半導体用バルブ生産分野のトップメーカーであり、1976年、国内で初めてロケット用バルブ機器を製造した。

(2)超高压を要するバルブの開発技術

- ・上述の特殊バルブ機器でのノウハウを活かし、超高压が求められる水素バルブにおいても、流量調節弁、遮断弁、手動弁等(図表5-5)、水素ステーションで使用される高圧水素バルブのほぼすべてに対応可能。
- ・大阪工場(東大阪市)では、高圧ガス保安法に基づく大臣認定品として99.9MPaまでの圧力に対応するバルブを製造可能な他、大学・研究機関向けでは最高135MPaまでの納入実績を有する等その技術は極めて高い。

- ・バルブメーカーでは珍しく材料の研究開発施設を有し、常に改善提案を社員に求める積極的な社員教育に基づいた営業展開により、現在国内水素ステーションの設備において約7割の受注を獲得している。このことから同社の先端技術と信頼性の高さが伺い知れよう。

(図表5-5)水素バルブ比較(2011年時点)

バルブの種類	単価	水素ステーション 当たり個数	備考
流量調節弁	50万円	1台	当面量産効果による低コスト化は困難。
遮断弁	40万円	15台	手動弁に次いで量産効果が期待される。
手動弁	10万円	40台	ステーション当たり最も多く使用され、量産効果も高い。

(出所) (株)富士経済「2012年版 水素燃料関連市場の将来展望」を参考に
日本政策投資銀行作成

株式会社フジキン 本社：大阪府大阪市
事業内容：半導体用を中心とした超精密バルブ機器の製造販売

(株)神戸製鋼所

(1)企業概要

- ・同社は、1915年日本初のレシプロ(往復式)圧縮機を製作しており、石油精製向けレシプロ式圧縮機では国内トップシェアを占める。
- ・高圧機器メーカーとして水素ステーションユニットの設計に携わり、2013年度商用水素ステーションにおいて圧縮機・熱交換器を5機、水素ステーションエンジニアリングにおいては3箇所にて採択された実績を有する。

(2)構成機器製造事業を活かした

パッケージ型水素ステーションユニット開発

- ・同社の水素ステーションビジネスにおける特徴として、石油・都市ガス・産業ガス各社がユーザースタンスから、既存の機器を使用した最適化に取り組むのに対し、メーカースタンスで水素ステーションの最適化に取り組む点が挙げられよう。
- ・同社は自社製の圧縮機(HyAC)及び熱交換器(DCHE)の納入実績を活用し、2014年には「パッケージ型水素ステーションユニット(HyAC mini)」の開発を実施。機器・製品メーカーとして、極力仕様(スペック)の絞り込み及び統一化を図った上で量産効果を得ることにより、水素ステーションのコストダウンに取り組む。

株式会社 神戸製鋼所 本社：兵庫県神戸市、東京都品川区
事業内容：鉄鋼事業部門、溶接事業部門、アルミ・銅事業部門
機械事業部門、エンジニアリング事業部門等

6. まとめ(水素社会実現へ向けて関西から出来ること)

- ・現在FCV及び水素インフラの市場については、普及にむけて種々の課題はあるものの、官民における課題解決へ向けた取り組みによって、今後同市場が拡大していくとの期待は大きい。
- ・FCVの安全性における我が国の規格は、国際規格として採用され、また水素運搬方法や水素発電技術の開発等世界初の取り組みも多く、日本の水素に関する技術力の高さは最先端と言えよう。そのため、官民一体となり水素社会の実現を強力に推進することにより、水素関連産業が成長産業として発展することが期待される。将来的には、ハード面でFCVとともに上記運搬船やプラント、ソフト面では水素ステーションの運営ノウハウ等が、パッケージとして国際競争力を有し、輸出産業となる可能性もあろう。引き続き官民一体で戦略的に水素普及にむけた施策に取り組む必要がある(図表6-1)

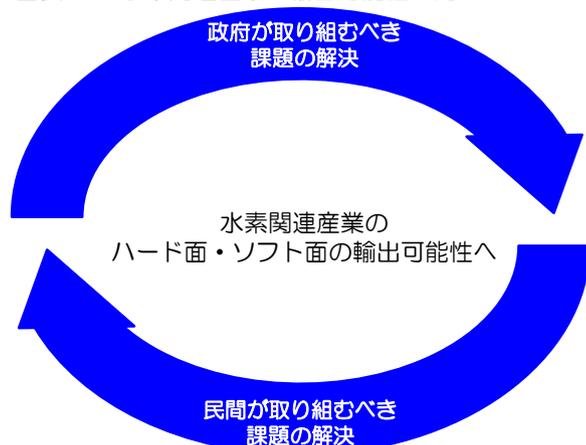
6.1 環境エネルギー産業基盤としての関西の可能性

- ・こうした中、関西という地域からFCV及び水素インフラの市場拡大に関して、取り組めることがある。水素インフラ関連事業は航空宇宙産業と同様、「超高压」かつ「極低温」の条件下での製品を開発する分野である。関西には、前頁での紹介企業に加え、(株)島津製作所や住友精密工業(株)を中心に航空宇宙産業の集積が相応にあり、水素インフラ関連事業への技術転用の素地があると言える。
- ・加えて、関西は従来、繊維事業を基礎とした電池の部材・装置メーカーが集積している。こうした集積を踏まえ、2000年代初頭においては、太陽光発電及び蓄電池(リチウムイオン電池、レドックスフロー電池)関連産業において工場の大型設備投資が行われ、バッテリーベイと呼称されるに至った歴史を有している。
- ・こうした太陽光発電、蓄電池産業に加えて、関西における水素エネルギー関連産業の振興により「エネルギーを創出し、蓄え、利用する」という環境エネルギー産業基盤としての地位を強固にすることが可能となる。エネルギーの利用場面においては、関東圏に次ぐ人口を有することから、環境車の販売市場としての期待は大きい。また、大阪ガス(株)やパナソニック(株)を中心とした、家庭用燃料電池やリチウムイオン蓄電池の開発、スマートハウスを積極的に推進する企業が関西を拠点としており、地域全体が一体となって環境エネルギー産業の活性化を行う意義は高いと言えよう。

6.2 自治体及び民間事業者による関西地域一体としての取り組み

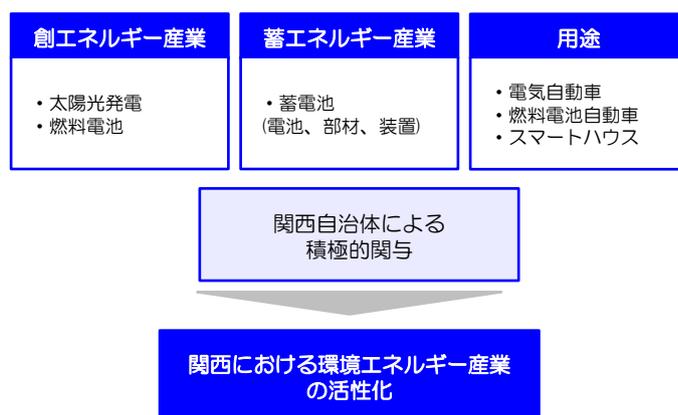
- ・今まで見てきたように、関西には川上から川下における水素のサプライチェーン関連企業が揃っている。今後水素ステーションを構成する機器類に関する仕様(スペック)の統一やマーケットボリューム策定、慎重な議論の上立った合理的な規制緩和等が進めば、ものづくりに強い関西企業の更なる参入も期待され、量産化による価格低減も加速していくことになる。
- ・こうした背景を踏まえ、自治体等地域からも、水素社会の導入へ向け、水素インフラ関連産業の振興をしていく必要があるだろう。大阪府においては既に、大阪水素ステーションの誘致に始まり、おおさか地域創造ファンド「次世代電動車両等開発プロジェクト」等の助成事業や関西国際空港等におけるフォークリフトの実証実験等を含めた「スマート愛ランド構想」等の取り組みを行っている。今後についても、地元企業の商用車におけるFCVへの切り替えに対し一定のインセンティブを付与する等、更なる取り組みは可能と言えよう。自治体及び民間事業者双方からの水素事業への積極的関与は、関西における環境エネルギー産業活性化にとって不可欠であり、こうした活性化によって企業の雇用促進の可能性も考えられる。官民一体での戦略的取り組みによる、関西から生まれる水素産業発展の動きに期待したい(図表6-2)。

(図表6-1) 水素関連産業の輸出可能性に向けて



(出所)各種公表資料より日本政策投資銀行作成

(図表6-2) 関西における環境エネルギー産業の可能性



(出所)各種公表資料より日本政策投資銀行作成



当レポートの分析内容・意見に関わる箇所は、筆者個人に帰するものであり、株式会社日本政策投資銀行の公式見解ではございません。

本資料は著作物であり、著作権法に基づき保護されています。本資料の全文または一部を転載・複製する際は、著作権者の許諾が必要ですので、当行までご連絡下さい。著作権法の定めに従い、転載・複製する際は、必ず、出所:日本政策投資銀行と明記して下さい。

(お問い合わせ先)

株式会社日本政策投資銀行 関西支店 企画調査課

〒541-0042

大阪市中央区今橋4-1-1 淀屋橋三井ビルディング13F

Tel : 06-4706-6455

E-mail : ksinfo@dbj.jp

HP : <http://www.dbj.jp/co/info/branchnews/kansai/index.html>