

2014年11月18日 全12頁

水素社会の兆し サマリー版

水素社会の幕開け

環境調査部¹

[要約]

- 化石燃料を中心とした世界のエネルギー消費量は増加を続けており、その安定的な確保や気候変動への対応が喫緊の課題となっている。水素を本格的に活用する「水素社会」は、エネルギー供給におけるS+3Eを実現する取組みの一つとして、各国で進められている。日本でも、水素社会の実現に向けたロードマップが示されるなど産官学連携で取組みが活発になっている。
- 「燃料電池」の利用では、エネファームの普及が進んでいる。燃料電池自動車（FCV）は年度内に一般販売される予定だが、水素ステーションの設置が課題となる。一方、水素を燃焼材とする水素発電などの研究開発も進められている。
- 国内の水素供給量は当面は十分と試算されているが、将来に向けた水素製造拠点や水素製造拠点と水素ステーションなどを繋ぐ輸送ネットワークの整備が各地で進められている。
- 気候変動対策の観点からは、製造時にCO₂を排出しないCO₂フリー水素の実現が求められる。水素は再生可能エネルギーのエネルギーキャリアや、被災時の非常用電源としての利活用が可能であり、世界に先駆けて、日本で水素社会が実現することに期待したい。

1. 水素社会への期待

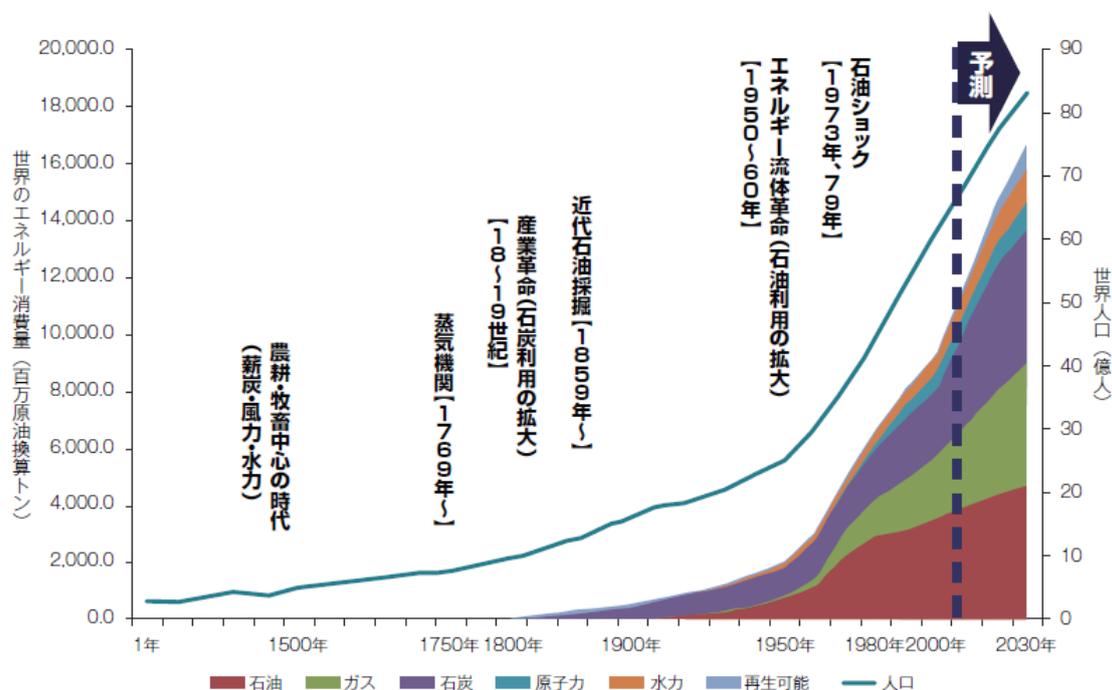
1-1. 水素が求められる背景

世界のエネルギー消費量は増加を続けており、特に20世紀の後半ごろからは、人口増加や各国の経済発展などにより、消費量は急速に拡大してきた。エネルギー消費量は今後も増加が続くとみられており、2030年のエネルギー消費量は、1990年の約2倍に達すると予測されている（図表1）。

¹ 執筆者は、岡野 武志、大澤 秀一、小黒 由貴子、町井 克至、平田 裕子。

図表 1 世界のエネルギー消費量と人口の推移

【第 111-1-1】 世界のエネルギー消費量と人口の推移



(出典) United Nations, "The World at Six Billion"
 United Nations, "World Population Prospects 2010 Revision"
 Energy Transitions: History, Requirements, Prospects
 BP Statistical Review of World Energy June 2012
 BP Energy Outlook 2030: January 2013

(出所) 経済産業省資源エネルギー庁「平成 24 年度エネルギーに関する年次報告」(エネルギー白書 2013)

エネルギー消費の中心には、石油、ガス、石炭などの化石燃料があり、化石燃料の消費量は、これからも増加し続けるものと考えられている。化石燃料の元になっているエネルギー資源は、産出地が地理的に偏在しているものも多く、産出地の政治情勢や資源ナショナリズム、経済環境や外交交渉の状況など、さまざまな要因によって、その供給に影響が及ぶこともしばしばみられる。さらに、原油などの市場価格は変動が大きく、エネルギー消費国間で獲得競争が激しくなれば、価格が高騰する懸念もある。国民生活や社会活動に必要な量のエネルギー資源を受容可能な価格で確保する、いわゆるエネルギー安全保障は、エネルギー資源の賦存量が際立って少ない日本にとって、重要かつ喫緊の課題といえよう。

他方、2013 年から 14 年にかけて公表された [IPCC 第 5 次評価報告書](#)² (以下、IPCC 報告書) は、「気候システムの温暖化には疑う余地がなく、また 1950 年代以降、観測された変化の多くは数十年から数千年間にわたり前例のないものである」としている。また、その原因について、「人間による影響が 20 世紀半ば以降に観測された温暖化の支配的な原因であった可能性が極めて高い」と分析している。そして、将来については、「[温室効果ガス](#)の継続的な排出は、更なる

² 国土交通省気象庁「[IPCC 第 5 次評価報告書](#)」

温暖化と気候システム全ての要素の変化をもたらすだろう。気候変動を抑制するには、温室効果ガス排出量の大幅かつ持続的な削減が必要であろう」と述べている。

このように化石燃料の確保やその消費に関わる懸念が高まる中、エネルギー供給におけるS+3E（安全：Safety、供給安定性：Energy security、経済効率性：Economic efficiency、環境適合性：Environment）の実現に向け、[再生可能エネルギー](#)の利用拡大や原子力の利用、省エネ技術の向上など、各国は多方面での取組みを進めている。そのような取組みの一つに、地球上に大量に存在する「水素」の有効活用がある。化石燃料の改質のほか、水の電気分解やバイオマス利用など、さまざまな方法で製造可能で、利用段階においてCO₂を排出しない水素が有効に活用されれば、化石燃料の消費量削減や気候変動のリスク抑制にも役立つものと期待されている。

1-2. 日本のエネルギー政策における水素

エネルギーの需給に関する施策を長期的、総合的かつ計画的に推進することを目指して2002年に制定された「エネルギー政策基本法」は、エネルギーの需給に関する基本的な計画（[エネルギー基本計画](#)³）を策定することを定めており、2014年4月に第4次基本計画（以下、エネルギー基本計画）が閣議決定されている。同計画では、各エネルギー源の位置付けと政策の時間軸が示されており、「技術革新が進んできていることから、水素をエネルギーとして利用する“水素社会”についての包括的な検討を進めるべき時期に差し掛かっている」との認識を示している。また、同計画には、「安定供給と地球温暖化対策に貢献する水素等の新たな二次エネルギー構造への変革」と題する一節（第3章第8節）が設けられており、これまでの計画と比較して、水素社会について踏み込んだ具体的な記述になっている。

エネルギー基本計画では、水素社会の実現に向けたロードマップを策定することが定められており、2014年6月24日に「水素・燃料電池戦略ロードマップ⁴」（以下、水素ロードマップ）が公表された。水素ロードマップは、「水素エネルギー普及の意義を確認しながら、水素の利用面に加え、製造や輸送・貯蔵の各段階で、目指すべき目標とその実現のための産学官の取組について、時間軸を明示して盛り込んだ」とされており、「定置用燃料電池（分散型コージェネレーション）」、「燃料電池自動車+水素ステーション」、「水素発電+未利用エネルギー由来水素の活用」の3分野について、3つのフェーズで分けて取組みを整理したものとなっている。

経済や社会の拡大を前提として構築されてきた日本の社会インフラは、人口減少の時代を迎えて、そのあり方が見直されるべき時期に来ているといえよう。エネルギー安全保障や地球温暖化抑制などの観点では、水素を有効に活用する仕組みは、将来の選択肢の一つとして、重要な位置づけを占める可能性がある。

³ 経済産業省資源エネルギー庁「[エネルギー基本計画について](#)」

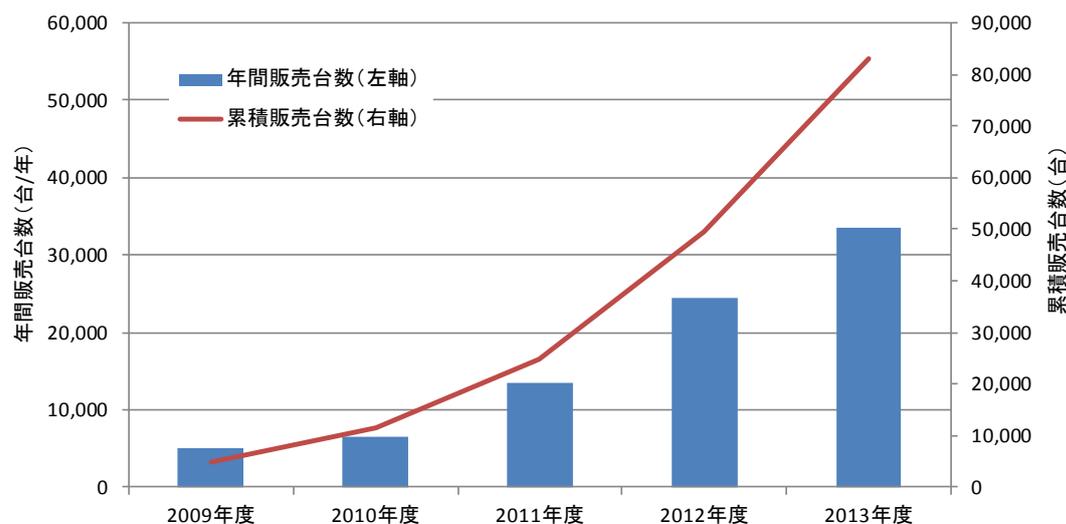
⁴ 経済産業省「[『水素・燃料電池戦略ロードマップ』をとりまとめました](#)」（2014年6月24日）

2. 水素エネルギーの利用

2-1. 導入が進むエネファーム

水素の化学反応により発電する「燃料電池」は、小規模でも発電効率が高く、利用時に CO₂ を排出しないことから水素社会における分散型電源として期待されている⁵。世界に先駆けて家庭用燃料電池の商用化を進めたのは日本である。2009年1月、「エネファーム」の統一名称で知られる家庭用燃料電池の販売が開始された。エネファームは、都市ガス・LPガスから取り出した水素と、空気中の酸素を化学反応させて電気と熱を発生させる出力 0.7~0.75kW 規模のコージェネレーションシステムである。従来システム（従来給湯暖房システム+火力発電の方式）と比較すると、CO₂ 排出量が約 49%削減されるという試算もある⁶。「民生用燃料電池導入支援補助金」などの後押しを受け、2014年3月末までのメーカー販売台数は累計 8.3 万台となっている（図表2）。

図表2 エネファームメーカー販売台数（2014年3月末現在）



※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
 ※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公表資料より大和総研作成

本年度の販売実績では、2014年9月に家庭用の累計販売台数が10万台を突破している⁷。水素ロードマップでは2020年頃に140万台、2030年頃に530万台（全世帯の約1割に相当）という数値目標を掲げており、さらなるコスト低減や付加価値向上による新規顧客開拓が進められ

⁵ 水素による分散型電源については、大和総研「[水素社会の兆し 第2回 分散型電源における水素の利活用](#)」（平田裕子、2014年6月25日）参照。

⁶ 東芝燃料電池システム [エネファームカタログ](#)（2014年11月18日閲覧）

⁷ エネファームパートナーズ（事務局：日本ガス体エネルギー普及促進協議会）「[家庭用燃料電池『エネファーム』累計10万台突破について](#)」（2014年9月29日）

ている。また、海外進出への動きも活発化しており、日本の成長産業として期待されている。

2-2. 市場投入される FCV

燃料電池自動車（FCV）とは、自動車の動力に燃料電池の電力とモーターを用いたもので、電気自動車（EV）の一種である。FCVには、燃料電池セルスタック、水素タンク、モーター、バッテリーなどが搭載され、水素タンクに圧縮水素を充填することで走行する。FCVは、小型から大型まで多様な用途に対応できるという特徴があり、国内自動車メーカーからセダン型乗用車の一般販売が年度内に予定されている。その他の車種では、水素ロードマップにおいてFCバスが2016年に市場投入される目標となっており、実証実験が実施されている。米国で普及が進みつつあるFCフォークリフトについても、日本で実証実験が進められているが、水素タンク使用材や屋内での水素供給などに課題があり、規制の見直しも含めて検討が進められている⁸。

FCVが普及するためには、新たな社会インフラとして圧縮水素を供給する水素ステーションが必要であり、EVと同様、水素ステーションの十分な整備が課題となっている⁹。2014年4月時点で、全国の水素ステーションはおよそ20カ所と見られる（図表3）。

図表3 自動車補給施設の比較

| | ガソリンスタンド | 充電ステーション（通常） | 充電ステーション（急速） | 水素ステーション（オンサイト） | 水素ステーション（オフサイト） |
|--------|--|--|--------------------|--|-----------------|
| 対象車両 | ICEV | PHV, EV | EV | FCV | FCV |
| 配給方式 | ガソリンを調達・備蓄して配給 | 系統電力と接続して配給 | 系統電力と接続して配給 | メタノール・天然ガス等を調達し水素に改質して配給 | 圧縮水素等を調達・備蓄して配給 |
| 補填時間 | 2～3分 | PHV: 4時間 EV: 8時間 | 20～30分 | 3分 | 3分 |
| 施設設置費用 | 8,000万円 | 1,083万円 | 1,432万円 | 5.6億円 | 4.8億円 |
| 施設数 | 36,349箇所 (2012年) | 5,519箇所 (2012年) | 1,381箇所 (2012年) | 10箇所 (2014年) | 10箇所 (2014年) |
| 特記事項 | ピークは1994年の60,421箇所。充電インフラ等を併設するところもある。 | 2011年初期は通常約2,600箇所、急速約500箇所。「次世代自動車戦略2010」における2020年の充電器設置目標は、通常200万基、急速5,000基となっている。 | | 「燃料電池自動車用水素供給設備 設置補助事業」において、平成25年度予算で18箇所、平成26年度予算で24箇所の交付が決定している。2015年までに100箇所程度の整備を目指している。 | |

（注1）充電ステーションの施設設置費用は、認定充電設備の平均価格と、工事区分に応じた補助上限額より支払費用に案分した額を合算

（注2）水素ステーションの施設設置費用は、パッケージを含まない中規模施設の補助上限額より支払費用に案分して算出

（出所）水素・燃料電池実証プロジェクト「燃料電池システム等実証研究（第2期 JHFC プロジェクト）報告書」、経済産業省エネルギービジネス戦略研究会（第7回）配布資料4「中間とりまとめ（案）」（平成25年6月27日）、NeV「次世代自動車充電インフラ整備促進事業」（2014年4月23日閲覧）、「燃料電池自動車用水素供給設備 設置補助事業」（2014年7月3日閲覧）、「電気自動車・充電インフラ等の普及に関する調査（要約）」、資源エネルギー庁「揮発油販売業者数及び給油所数の推移（登録ベース）（平成24年度末）」、水素供給・利用技術研究組合ウェブサイト（2014年4月23日閲覧）を基に大和総研作成

⁸ 経済産業省 水素・燃料電池戦略協議会 水素・燃料電池戦略協議会ワーキンググループ（第4回） 配布資料（株）豊田自動織機 資料「[燃料電池（FC）フォークリフトの取組みについて](#)」（2014年3月26日）

⁹ 水素ステーションについては、大和総研「[水素社会の兆し 第4回 FCVの普及に向けて](#)」（町井克至、2014年7月7日）参照。

水素ロードマップでは、同車格のガソリン車やハイブリッド車と比較して高価である FCV の車両価格について、導入補助や税制優遇を行うとともに、2025 年頃に同車格のハイブリッド車同等の車両価格を目指すことが示されている。また、水素ステーションについては、四大都市圏を中心に 2015 年以内に 100 カ所程度を整備したうえで、2020 年頃に自立的な商用展開が可能な整備・運営コストを実現するとともに、ハイブリッド車の燃料代と同等以下の水素価格を目指している。(図表 4)。

図表 4 燃料電池・水素ロードマップ ～燃料電池自動車+水素ステーション～ (抜粋)

| 時間軸 | 2015年頃 | 2020年頃 | 2025年頃 |
|----------|----------------------------------|---|---------------------|
| 燃料電池自動車 | ・乗用車、バスの市場投入 | | ・同車格のハイブリッド車同等の車両価格 |
| 水素ステーション | ・100箇所整備 ・ガソリン車の燃料代と同等以下の水素価格 | ・自立商用展開可能な整備・運営コスト(2014年比で半額程度) ・ハイブリッド車の燃料代と同等以下の水素価格 | |

(出所) 経済産業省「水素・燃料電池戦略ロードマップ」より大和総研作成

2-3. 大量需要創出の切り札とされる水素発電

発電所における水素利用では、燃料電池を用いずに直接水素を燃焼する水素発電がある。現状でも、工場の製造工程で生成される副生水素を天然ガス等に混合してガスタービンで発電する水素の混焼発電が広く行われている。しかし、水素のみを用いた専焼発電ではイタリアで実証例があるものの国内ではまだ実施されていない。水素は、天然ガスと比較して、発熱量が低い、燃焼速度が速い、火炎温度が高い等の特徴があると言われる。たとえば、火炎温度が高いことにより、局所的にホットスポットが生じ NO_x (窒素酸化物) が発生することなどが指摘されており、課題解決が必要である¹⁰。

水素発電は、CO₂を排出しない水素製造が可能となれば大規模なゼロ・エミッション電源となる可能性がある。さらに、水素発電による水素需要創出が、水素供給体制の構築や水素価格の低下・安定化を図るうえで重要になる。たとえば、発電事業用の 100 万 kW の水素専焼発電所では年間 23.7 億 Nm³ の水素需要が生まれる試算だが、家庭用燃料電池(純水素形)では 105 万台分、燃料電池自動車では 223 万台分の需要に相当する¹¹。エネルギー基本計画においても「水素の本格的な利活用に向けた水素発電等の新たな技術の実現」(第 3 章第 8 節)の必要性が述べられている。水素発電は水素社会における重要な技術として認識されており、今後も研究・開発・実証が進むとみられる。

¹⁰ 経済産業省 水素・燃料電池戦略協議会ワーキンググループ(第 4 回、平成 26 年 3 月 26 日)の資料 2 資源エネルギー庁「[水素発電について](#)」

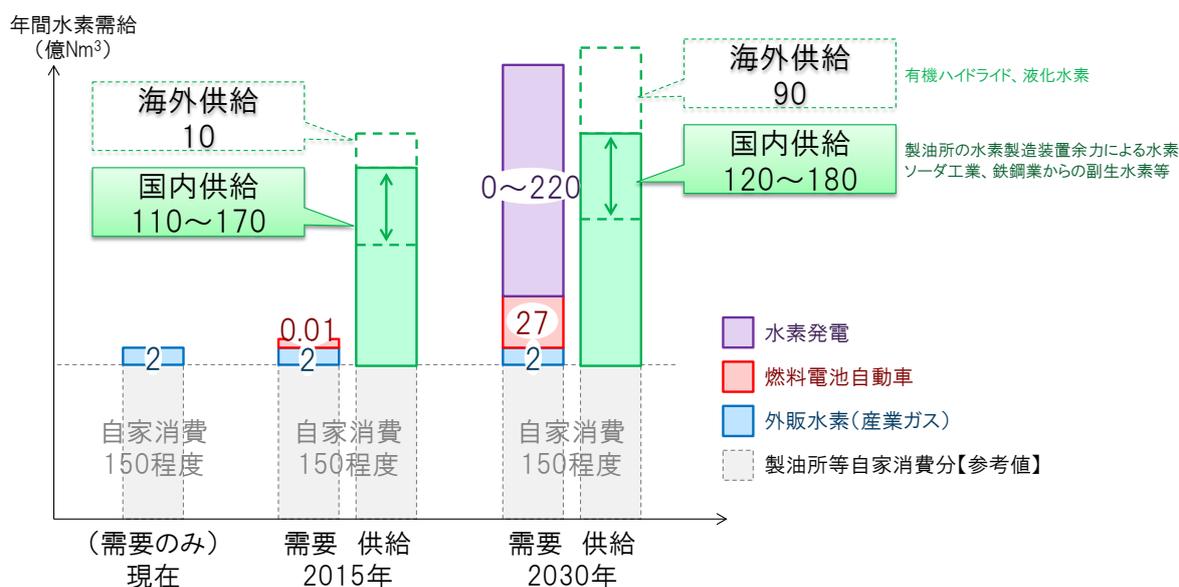
¹¹ 経済産業省 水素・燃料電池戦略協議会ワーキンググループ(第 4 回、平成 26 年 3 月 26 日)の資料 2 資源エネルギー庁「[水素発電について](#)」

3. 水素インフラの社会導入

3-1. 水素需給

水素ロードマップにおいて、水素需給量の試算の一例が示されている(図表5)。この試算は、2012年度に行われた事業「水素需給の現状と将来見通しに関する検討」において調査されたものである。

図表5 水素需給ポテンシャル(試算の一例)



(出所) 経済産業省「水素・燃料電池戦略ロードマップ」(2014年6月23日)

水素供給については、現在も国内では年間150億Nm³の水素が供給されているが、ほとんどは自家消費に用いられているとされる。しかし、製油所の水素製造装置を用いた追加的な水素製造や、苛性ソーダ製造に伴って発生する副生水素の外販、さらには追加的に導入される水素製造設備による水素製造等によって、2030年頃の追加の供給ポテンシャルは120~180億Nm³程度になると試算されている。

一方の水素需要については、FCVのほか、水素発電が導入されて大量の水素需要が発生した場合、2030年には最大で249億Nm³の需要が発生する可能性もあると試算されている。水素を利用するアプリケーションとしてはエネファームもあるが、日本で普及しているエネファームはほとんどが都市ガス・LPガスを改質するタイプのもので、直接水素を供給するタイプは実証実験が行われているところである。直接水素利用型のエネファームが普及すれば、水素需給に影響を及ぼす可能性がある。

3-2. 水素サプライチェーン¹²

水素は、石油・化学・鉄鋼業界における生産プロセスに伴って発生する副生水素のほか、都市ガス改質による製造が見込まれている（図表6）。

図表6 水素供給ポテンシャル

| | | (億 Nm ³ /年) | | | |
|-------|------|------------------------|----|---------|----|
| | 分野 | 2015 年 | | 2030 年 | |
| | | 低位 | 高位 | 低位 | 高位 |
| 既存製造源 | 石油 | 34 | 67 | 43 | 73 |
| | 化学 | 7 | 12 | 0 | 14 |
| | 鉄鋼 | 0 | 23 | 0 | 23 |
| 新規製造源 | 都市ガス | 67 | | 84 | |
| | 海外 | 6 | | 87 | |
| 合計 | | 114~175 | | 214~281 | |

(注) 低位：各業界から最低限見込める水素供給量の推計

高位：各業界から水素を供給できる最大限の量（ポテンシャル）の推計

(出所) 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「平成24年度成果報告書 水素製造・輸送・貯蔵システム等技術開発／次世代技術開発・フィージビリティスタディ等／水素需給の現状と将来見通しに関する検討」（平成25年2月）より大和総研作成

製造した水素を需要地まで輸送するには、物流網による方法と水素パイプラインによる直接輸送の2通りがある。物流網による方法では、トレーラーやローリーによって水素を運搬する。水素の大量輸送においては、常温で気体であって嵩張る体積を小さくするために、液化水素、圧縮、有機ハイドライドの三つの方法が主に考えられている。このうち液化水素及び圧縮は、産業ガスとして水素を運搬するために、既に実用化されている方法である。有機ハイドライドについては、2013年4月より実証プラントを用いた実証実験が行われている¹³。媒体にトルエンを用いた場合におけるローリーの積載量は、理論上は液化水素の5/8程度となるが、常温常圧で取り扱うことができ、トルエン・メチルシクロヘキサン（トルエンに水素を結合して生成される液体）ともにガソリンと同じ危険物第4類第一石油類であるため、既存の石油物流網の活用が可能である。

水素パイプラインによる方法は、北九州市における隣接製鉄所からの副生水素を活用する実証実験において採用されている。水素パイプラインを用いて製鉄所から水素ステーションに直接水素を供給し、さらに水素ステーションから商業施設や実証住宅に水素パイプラインを延伸している。商業施設や実証住宅では、直接水素利用型のエネファームによって水素をエネルギー

¹² 水素サプライチェーンについては、大和総研「[水素社会の兆し 第8回 水素サプライチェーン、実証から実装へ](#)」（町井克至、2014年11月11日）参照。

¹³ 東京都 水素社会の実現に向けた東京戦略会議（第3回、2014年7月30日） 千代田化工建設（株） 資料「[SPERA 水素 千代田の水素供給事業](#)」

一として使用している。水素パイプラインの敷設には多額の費用と長い期間が必要となるが、既存の都市ガス網を活用するための調査事業¹⁴が行われているほか、水素を充填した FCV から家庭や電化製品等へ電力を供給する「V2H (Vehicle to Home) /V2L (Vehicle to Load)」と呼ばれる取組みについても、実証実験が行われている¹⁵。将来の水素社会において最終消費地である家庭に水素を届けるのは、都市ガス網を活用した水素パイプラインや FCV となることもあり得よう。

4. 持続可能な水素社会に向けて

4-1. CO₂フリー水素の必要性

副生水素を除く水素の製造方法に共通する課題は、製造時に CO₂ を排出する環境性の低さである。国のエネルギー政策では、環境への適合 (Environment) を図らなければならないとされているため、対策が必要となる。

CO₂を削減する方法の一つとして、発生する CO₂ を回収して地中に貯留する [CO₂回収・貯留技術 \(CCS\)](#) の開発が進められている。CCS は IPCC 報告書でもその導入の重要性と必要性が認められている技術である。国内では、2020 年度までに実用化を検証するための実証試験が、日本に広く分布する新第三紀以降の帯水層を対象に苫小牧沖で実施されている¹⁶。ただし、CO₂を貯留するだけでは事業性が低く、貯留場所も限定されるため、本格導入には、長期にわたる野心的な CO₂削減目標の設定を前提条件として、貯留した CO₂に経済価値を付けて取引する[排出量取引](#)制度等の政策の導入、実証試験で先行している欧米地域との連携などが必要とされよう。

水素の製造方法として、「水の電気分解 (水電解)」もよく知られている。電源に再生可能エネルギーを用いれば、CO₂を出さないクリーンなエネルギーとなる。また、バイオマスから発生したメタノール (CH₃OH) やメタンガスを触媒で改質して水素を取り出す方法などもゼロ・エミッションとなる。水やバイオマスは大量に存在し、国産エネルギーでもあることから期待は大きい。今のところ、安定供給が実現できないこと、経済効率性で他の方法に劣ることから、大規模に導入する動きは見られない。この他、未来技術として、太陽光を利用した光触媒による水分解水素製造法等が、大学を中心とした研究機関で研究されている¹⁷。水素ロードマップにおいては、2040 年頃に「CO₂フリーな水素供給システム」の確立を目指して、研究機関を中心に計画的な開発や実証を進めるとされている。

¹⁴ 水素拡散挙動調査、水素導管圧力解析調査、施工方法の安全性評価調査、供給設備の安全性評価調査など、平成 25 年度までに 8 つのテーマで調査が行われている。例えば、経済産業省「[平成 25 年度水素ネットワーク構築導管保安技術調査事業 \(総合調査\) 調査報告書](#)」(平成 26 年 3 月)。

¹⁵ 例えば、北九州市「[燃料電池電気自動車からいのちのたび博物館へ 電力を供給する実証実験を開始](#)」(2014 年 2 月 14 日)。V2H/V2L や規制改革については、内閣府 規制改革会議第 3 回環境・エネルギーWG 資料 2-3「[トヨタ自動車株式会社・本田技研工業株式会社・日産自動車株式会社提出資料](#)」(2013 年 3 月 28 日)

¹⁶ 経済産業省「[苫小牧地点における二酸化炭素回収・貯留 \(CCS\) 実証試験の開始について](#)」(平成 24 年 2 月 8 日)

¹⁷ 例えば、堂免一成・東京大学教授「[エネルギー変換型光触媒の開発](#)」(2014 年 6 月 20 日閲覧)

4-2. Power to Gas による水素利用の可能性の拡大

2050年に再生可能エネルギーによる発電比率（水力を含む）を80%にすることを目指し、再生可能エネルギー政策で日本に先行するドイツでは、2013年の発電電力量における再生可能エネルギー比率が25.4%¹⁸まで上昇する一方で、需給のミスマッチにより、2009年に73.6GWh、2010年に126.8GWh、2011年に420.6GWh、2012年384.8GWh¹⁹の「捨電」が報告されている。ドイツでは、この問題の解決策の一つとして水素の蓄電能力に着目、再生可能エネルギーによる余剰電力で水を電気分解（水電解）して水素などのガスを製造、既存のガス配管網などを通じて利活用する“Power to Gas”プロジェクトを推進している²⁰。

日本においても、2012年7月からスタートした再生可能エネルギー固定価格買取制度により、発電電力量に占める再生可能エネルギーの比率（水力を含まない）は、1.4%（2011年度）から2.2%（2013年度）に上昇した²¹。しかし、買取価格改定前の2014年3月における接続申請の急増により、需要の少ない時間帯に供給量が需要量を大幅に上回る事態が想定されてきたことから、同年9月、北海道、九州、四国、東北、沖縄²²の電力5社は、電力の安定供給が困難になると判断、一定規模以上の再生可能エネルギー発電設備の接続申込みの回答保留を発表するに至った。より一層の再生可能エネルギー導入を進めるには、「送電網の増強」（特に地域間連系線）と並び「蓄電」などの手段を計画的に講じて行かなければならないだろう²³。“Power to Gas”における、再生可能エネルギーの余剰電力による水素製造は、「再生可能エネルギーの普及」と「CO₂フリーの水素製造」の両面において有効な手段と言える。

ガス配管網が広域的に整備されている欧州と異なり、日本のガス配管網は、輸入ガスを貯蔵するLNG基地を中心とし、民間企業による事業性評価の下で整備されてきた経緯があるため、需要の多い都市部に配管網が集中している。このため、日本では水素を液化水素や有機ハイドライドなどの「[エネルギーキャリア](#)」に転換して（トラックや船等により）輸送・貯蔵する技術が注目されている。エネルギーキャリア技術の確立は、国内の再生可能エネルギー資源の有効利用のみならず、再生可能エネルギー資源が豊富な諸外国からの輸入も可能にすることから、将来的な期待も大きい。

4-3. 街づくりと水素

水素ステーションはFCV用だが、水素を用いた燃料電池による電力供給は、非常用電源とし

¹⁸ “Development of renewable energy sources in Germany 2013”, February 2014, AGEE-stat

¹⁹ Federal Network Agency for Electricity, Gas, Telecommunications, Post and Railway, “Monitoringreport 2013”

²⁰ Power to Gasについては、大和総研「[水素社会の兆し 第7回 再生可能エネルギーの大量導入を支える水素～Power to Gas～](#)」（平田裕子、2014年10月28日）参照。

²¹ 電事連会長定例記者会見（2014年5月23日）[資料1](#)

²² 沖縄電力は、接続可能量を超過したことを発表した。沖縄電力プレスリリース「沖縄本島における再生可能エネルギーの接続について<接続可能量の上限超過に関するお知らせ>」（平成26年9月30日）

²³ 並行して、市場メカニズムを通じて需要をコントロールする等、ソフト面の対策も有効である。

て利用することもできる。そのため、水素ステーションを社会インフラの一つとして街づくりの構想に組み込み、BLCFも含めてその地域に役立つように配置することが重要となる²⁴。インフラ事業者による個別の整備に任せるだけではなく、街の機能としてどのような場所にあると都合が良いか、自治体と事業者が連携して最適な配置を検討することも必要であろう。地権者への説得も、自治体が前面に出ることで信頼を得られる場合もあるかもしれない。水素設備補助金の申請時には自動車メーカー・自治体等との協議が必要になる²⁵。地域住民の理解を得ながら、地域一帯で水素社会の実現を盛り上げることが重要であろう。

いくつかの地域では、水素社会の実現に向けた独自の取組みがなされている。水素社会の構成要素をFCVに限定せず、さらに拡張したビジョンを持った取組みなどもあり、特に官民が連携して推進している点が共通している²⁶。水素社会の実現は、エネルギーの在り方を大きく変える可能性がある。地域において利便性や経済効率性との両立を図るためには、気候、資源、主要産業など、その地域の特性を活かした水素の利活用を検討することが重要となる。

日本は30年以上にわたって燃料電池の研究開発を継続してきており、技術的にも最終製品の普及においても優位に立っているほか、世界的な標準化活動にも積極的に関与しており、この分野で文字通り世界をリードしている。また、2020年の東京オリンピック・パラリンピックは、水素利用のモデルケースを世界に示す好機であることから、産官学でさまざまな取組みが進められている。国の水素・燃料電池関連の予算も、2014年度当初予算の165億円から2015年度は401億円（概算要求）に増額されており、その取組みは加速している²⁷。世界に先駆けて、日本で水素社会が実現することに期待したい。

以上

²⁴ 社会におけるFCVの位置づけについては、大和総研「[水素社会の兆し 第3回 燃料電池自動車のある社会](#)」（小黒由貴子、2014年7月1日）参照。

²⁵ 申請時の添付書類として「水素供給設備設置調査表」が必要となっており、「事業性の検討」の項に、自動車メーカー・自治体等との協議による計画を踏まえること、とある。

²⁶ 地域における水素社会の取組みについては、大和総研「[水素社会の兆し 第6回 地域に広がる水素社会](#)」（町井克至、2014年7月25日）参照。

²⁷ 経済産業省「[平成27年度 資源・エネルギー関係概算要求の概要](#)」（2014年8月29日）

<関連レポート>

[水素社会の兆し](#)

[第1回 水素社会への期待](#)

[第2回 分散型電源における水素の利活用](#)

[第3回 燃料電池自動車のある社会](#)

[第4回 FCVの普及に向けて](#)

[第5回 水素技術の現状と課題](#)

[第6回 地域に広がる水素社会](#)

[第7回 再生可能エネルギーの大量導入を支える水素～Power to Gas～](#)

[第8回 水素サプライチェーン、実証から実装へ](#)