

2014年10月28日 全10頁

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～

環境調査部 研究員 平田裕子

[要約]

- 固定価格買取制度の開始により、日本の再生可能エネルギー設備容量は順調に増加してきた。しかし、2014年9月、電力5社は再生可能エネルギー電源の急増により電力の安定供給が困難になると判断、接続申込みの回答保留を発表するに至った。再生可能エネルギーを主要な電源の1つとしたエネルギー供給構造を目指すのであれば、「送電網の増強」や「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。
- 再生可能エネルギー政策で日本に先行するドイツでは、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して水素などのガスを製造しガス配管網等を通じて利活用する“Power to Gas”プロジェクトを推進しており、その概念は欧州全域に広がりつつある。
- ガス配管網などインフラ面の環境が欧州と異なる日本では、水素を、トラックや船などで輸送・貯蔵するための「エネルギーキャリア」技術が注目されており、いくつかの研究が進められている。日本はエネルギー基本計画において、2040年頃に再生可能エネルギーによるCO₂フリーの水素供給の実現を目指している。一方、再生可能エネルギーの導入拡大に伴う余剰電力の問題は喫緊の課題であり、実現の加速化が待たれる。
- そのような中、再生可能エネルギー資源に恵まれた自治体では、すでに再生可能エネルギーの余剰電力の問題を見据え、民間企業との協力等により地域産の水素(エネルギー)を生産して、地域資源の有効活用と地域活性化を図る試みが行われつつある。CO₂フリーの水素社会の実現に向けて、地域のリーダーシップに期待したい。

1. 再生可能エネルギーの導入拡大と出力抑制

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、我が国の発電電力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¹。また、制度開始以降の新規の再生可能エネルギー設備導入容量は1,186万kW(2014年7月末)²にのぼり、制度開始前の導入量である約2,060万kWから僅か2年で約1.5倍に増強された。

一方で、[太陽光発電](#)や[風力発電](#)など天候の影響を大きく受ける電源が大量に導入されると、ゴールデンウィークの日中など需要が少ない時間帯に供給量が需要量を上回るケースが生じることが懸念されてきた。同制度では、こうした場合に備えて、電力会社(一般電気事業者)が再生可能エネルギー発電事業者に年間30日以内であれば無償で「出力抑制」を求めることが認められている³(30日を超える場合は金銭での補償が必要)。しかし、制度開始から1年足らずの2013年4月、もともと電力の系統規模の小さい北海道電力管内で太陽光発電設備の導入が急速に進んだことから、政府は、「北海道における大規模太陽光発電の接続についての対応⁴」を発表、30日を超えた出力抑制への補償を不要とする緩和措置を行うこととなった。

さらに、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、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⁵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。これにより、再生可能エネルギー発電事業者は、事業計画の一時中断や見直しを迫られることもあり得よう。翌10月、経済産業省の新エネルギー小委員会の下にワーキンググループが設置され、火力発電の抑制、揚水運転、再生可能エネルギーの「出力抑制」等を反映させた上での接続可能量を見極めるため、議論が進められている。

接続可能量を増大させ、ビジネスベースで開発可能な再生可能エネルギー資源を最大限系統に取り込むためには、需要の少ない時間帯における「出力抑制」が有効な手段となる。一方で、「出力抑制」とは、本来発電可能な条件下において発電設備を制御または停止すること(「捨電」)である。環境負荷低減に寄与する再生可能エネルギー発電による電力の「捨電」が増加することは社会的損失と言えよう。こうした問題は、再生可能エネルギーによる電力が、天候等の影響により大きく変動するという「時間的偏在」と、供給地と需要地が離れているという「地理的偏在」に起因する需給のミスマッチにより生じる。再生可能エネルギーを主要な電源の1つとしたエネルギー供給構造の構築を目指すのであれば、問題解決に向けて、「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⁶。

¹ 電事連会長定例記者会見(2014年5月23日) [資料1](#)

² 経済産業省「[再生可能エネルギー発電設備の導入状況等について\(平成26年10月17日更新\)](#)」

³ 500kW以上の太陽光、風力発電事業者が対象

⁴ 北海道電力プレスリリース「[大規模太陽光発電についての経済産業省からの公表に対する今後の対応について](#)」

⁵ 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)

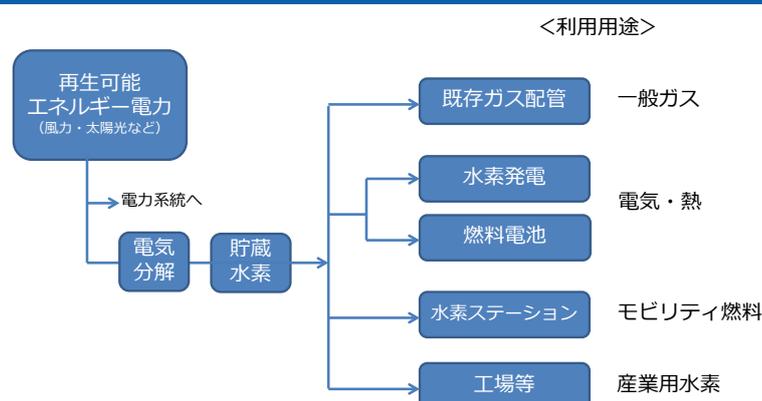
⁶ 並行して、市場メカニズムを通じて需要をコントロールする等、ソフト面の対策も有効であることを追記する。

2. 欧州で広がる“Power to Gas”プロジェクト

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%⁷まで上昇する一方で、2009年に73.6GWh、2010年に126.8GWh、2011年に420.6GWh、2012年384.8GWh⁸の「捨電」が報告されている。ドイツでは、北部エリアは再生可能エネルギー資源に恵まれているのに対して、需要は工業地帯のある南部エリアに集中しており、送電網が不足していることが需給のミスマッチの生じる要因と言われている。2020年に再生可能エネルギーによる発電比率を39%にすることを目指す場合、3,600kmに及ぶ送電線の増強により年間9.5億ユーロのコストが必要と試算されている⁹。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、そのガスを利活用する“Power to Gas”プロジェクトを推進している。

Li（リチウム）イオン電池やNaS（ナトリウム硫黄）電池などで知られる二次電池は、数時間～数日単位の比較的少量の電気を貯蔵する際に優れた性能を発揮するものの、重量エネルギー密度が200Wh/kg（NaS電池）¹⁰と比較的低いため、大量の電気を貯蔵する場合には容量面、コスト面の課題がある。一方、水素は重量エネルギー密度が39,400Wh/kgと高いため、数日～数か月単位にわたる大量の電気（エネルギー）の貯蔵に適している。また、放電ロスなどのエネルギーロスがないために長期間の貯蔵も可能である。さらに、水素は様々な用途で利用可能という利点を持つ。図表1に示す通り、再生可能エネルギーから製造された水素は、既存のガス配管に混入して一般ガスとして利用されるほか、燃料電池などを介して再び電気として利用できる。また、直接FCVに充填して自動車燃料として利用することや、工場等で産業用水素として利用することなども想定される。

図表1 水の電気分解から生じる水素の利用用途



（出所）大和総研作成

⁷ “Development of renewable energy sources in Germany 2013”, February 2014, AGEE-stat

⁸ Federal Network Agency for Electricity, Gas, Telecommunications, Post and Railway, “Monitoringreport 2013”

⁹ German Energy Agency “dena Grid Study II.”, November 2010

¹⁰ 経済産業省「蓄電池戦略」平成24年7月

こうした水素の特徴を利用し、ドイツでは様々な形で“Power to Gas”関連プロジェクトが展開されている。プロジェクトは大きく以下4パターンに分類されよう¹¹。

- ① ガス配管への水素供給プロジェクト：風力発電などの余剰電力により水素を製造し、ガス配管に供給、混合ガスとして利用するプロジェクト（Greenpeace Energy による Wind-gas プロジェクトなど）
- ② ガス配管へのメタンガス供給プロジェクト：風力発電などの余剰電力により水素を製造、併設するバイオガスプラント等から得られる二酸化炭素（CO₂）を添加することでメタンガスを合成し、ガス配管に供給するプロジェクト（Audi による Werlte の e-gas プロジェクトなど）
- ③ モビリティ燃料化プロジェクト：水素ステーションにおける供給水素の一部に風力発電により製造した水素を利用するプロジェクト（Clean Energy Partnership など）
- ④ 水素貯蔵プロジェクト：太陽光や風力発電による安定した電力供給（または、独立した非停電システム）を実現するために、電力の余剰時に水素を製造し、不足時に発電（燃料電池、混焼による火力発電など）することで供給制御を行うプロジェクト（Total、ENERTRAG 等によるベルリン・ブランデンブルグ国際空港プロジェクトなど）

こうした“Power to Gas”の概念は欧州全域で広がりつつある。2013年4月、欧州11社により、“Power to Gas”の概念を発展させることを目的とした“North Sea Power to Gas Platform”が設立された。北海エリアが選ばれた背景には、陸上および洋上における既存のガス配管網が発達していること、また、洋上風力発電や周辺国の太陽光発電の導入量の増加が期待されていることなどが背景にある。プラットホームを主導する DNV KEMA のレポート¹²では、当該地域で30件のデモプロジェクトが紹介されており、ドイツで20件、デンマーク、スペインで各3件、イタリア、ノルウェー、オランダ、フランスで各1件となっている（図表2）。水電解装置の規模は3~6,000kWと幅が広く、アルカリ水分解法¹³または固体高分子（PEM）型水電解法¹⁴が採用されている。メタン化されガス配管網に供給されているプロジェクトが見られるのは、ドイツ等で天然ガス依存度の軽減に向けてバイオメタンのガス配管網への混入が進められてきた経緯があり¹⁵、制度面の整備や安全性等に対する国民の理解が進んでいるためと考えられる。

¹¹ GTAI, ” Energy Storage: Fuel Cells & Power to Gas ”, September 2013 を参考に分類

¹² DNV KEMA ” Systems Analyses Power to Gas: A technology review ”, June 20, 2013

¹³ 水酸化カリウムなどの強アルカリ溶液を用いて水電解を行う方法。工業的に長い歴史がある。

¹⁴ 固体高分子（PEM）膜を用いて水電解を行う方法

¹⁵ ドイツでは、2020年までにバイオメタン6億Nm³を天然ガスグリッドに供給することを目標としている。

図表 2 Power to Gas デモプラント一覧 (2013年3月)

	Project	Installed power (kW)	Electrolysis technique	Methanation principle	Application	Power load
1	Werite (D) – Audi AG	6.000	Alkaline	Chemical	Gas grid - mobility	Base load
2	Aragon (S) – IThER	4.000 + 70	Alkaline + PEM	n/a	Mobility	unknown
3	Falkenhagen (D) – E.ON AG	2.000	PEM	n/a		Flexible load
4	Puglia region (I) – INGRID Project	1.200	Alkaline	n/a	Gas grid	Flexible
5	Grapzow (D) – RH2 WIND Project Gruppe	1.000	Alkaline	n/a	CHP & gas grid	Flexible
6	Graben (D)	1.000	unknown	Chemical	Gas grid	unknown
7	Sudenburg (D) – Greenpeace Energy (& Gasunie) <i>Canceled</i>	1.000	Alkaline	n/a	Gas grid	unknown
8	Hamburg (D) – Vattenfall	900	Alkaline	n/a	Mobility	Base load
9	Prenzlau (D) – Enetrage AG	500	Alkaline	n/a		Base load
10	Frankfurt (D) – Thuga & ITM Power	360	PEM	n/a	Gas grid	Flexible load
11	Foulum (DK) Electrochaea	250	PEM	Biological	Gas grid	Flexible load
12	Stuttgart (D) – Solar Fuel & Fraunhofer IWES	250	PEM	Chemical	Gas grid	unknown
13	Karlsruhe (D) – DVGW & KIT	200	unknown	Chemical	Gas grid	unknown
14	Xermade (S) – Sotavento Project	200	Alkaline	n/a	Engine	Flexible load
15	Herten (D) – Stadt Herten & Evonic Industries	165	PEM	n/a	Mobility	unknown
16	Leverkusen (D) – CO2RECT Project: Siemens & RWE	100	unknown	unknown	unknown	unknown
17	Schwandorf (D) – Eucolino: Schmack & Viessmann	100	unknown	Biological	Gas grid	unknown
18	Ibbenburen (D) – RWE, CERAM Hyd	100	unknown	unknown	Gas grid	unknown
19	Utsira (N)	50	Alkaline	n/a	Fuel cell & hydrogen turbine	unknown
20	Freiburg (D) – H2Move: Fraunhofer ISE	40	unknown	unknown	unknown	unknown
21	Tahivilla (S) – Hidrolica Project	40	PEM	n/a	Fuel cell	Flexible load
22	Stuttgart (D) – Solar Fuel & Fraunhofer ZWS	25	PEM	Chemical	Gas grid	Flexible load
23	Samsø (DK) – Samsø Energy Academy	20	unknown	unknown	unknown	unknown
24	Groningen (NL) – DNV KEMA	7	PEM	Chemical	Gas grid	Base load
25	Berlin (D)	6	unknown	unknown	Gas grid	unknown
26	Rostock (D) – WTI	3	unknown	unknown	Mobility / fuel	unknown
27	Dortmund (D) – DWE & DBI	N/A	unknown	unknown	unknown	unknown
28	Copenhagen (DK) – Haldor Topsoe	N/A	unknown	unknown	unknown	unknown
29	Augsburg (D) – Erdgas Schwaben: Solar Fuel, GASAG & Thuga	N/A	unknown	Chemical	unknown	unknown
30	France (GRHYD) – GdF, GRdF, Aрева, GNVert, etc.	N/A	unknown	unknown	Mobility & gas grid	Flexible

(出所) DNV KEMA, “Systems Analyses Power to Gas”, June 20, 2013

3. 日本における「エネルギーキャリア」技術の研究

2014年4月に発表された「[エネルギー基本計画](#)」には、我が国が“水素社会”の実現に向けて取組みを加速していくことが明記された。日本の製造業等の活躍により、エネファーム（家庭用燃料電池）¹⁶やFCV（燃料電池自動車）¹⁷など水素の利用段階における技術が注目されているが、現在利用されている水素は化石燃料由来のものが主流であり、水素の製造段階におけるCO₂排出という環境面の課題が残る¹⁸。“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。

欧州で“Power to Gas”の発想が芽生えた背景には、欧州の広域化したガス配管網の存在があると考えられる（図表3）。国産ガスの普及や国営企業による導管整備などにより配管網が発達してきた経緯があり、また、近年はEUの政策のもと輸入ガスのための国際パイプラインの整備も進められている。電気系統とガス配管系統の間で水素を介したエネルギー融通を行うことにより、電力系統の負担軽減を行うことが可能な環境が整っている。

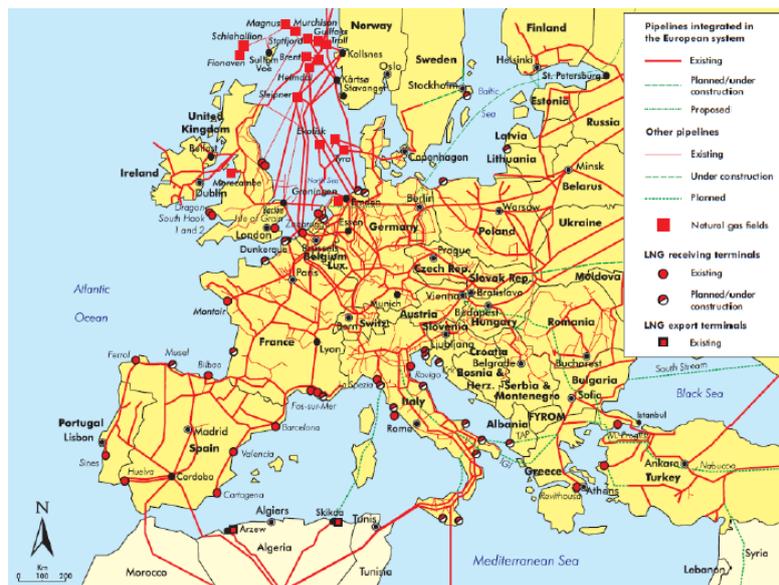
¹⁶ 詳細は、大和総研「[水素社会の兆し 第2回 分散型電源における水素の利活用](#)」（2014年6月25日）

¹⁷ 詳細は、大和総研「[水素社会の兆し 第4回 FCVの普及に向けて](#)」（2014年7月7日）

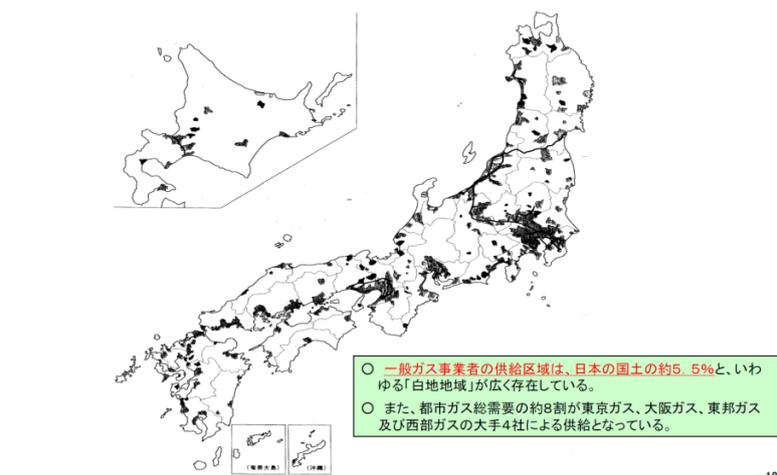
¹⁸ 詳細は、大和総研「[水素社会の兆し 第5回 水素技術の現状と課題](#)」（2014年7月14日）

翻って、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。その結果、需要の多い都市部に配管網が集中しており、一般ガス事業者の供給区域は日本の国土の約 5.5%に過ぎないとされている（図表 3）。こうしたことから、日本では、水素を「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。

図表 3 パイプラインの整備状況（日本・EU）



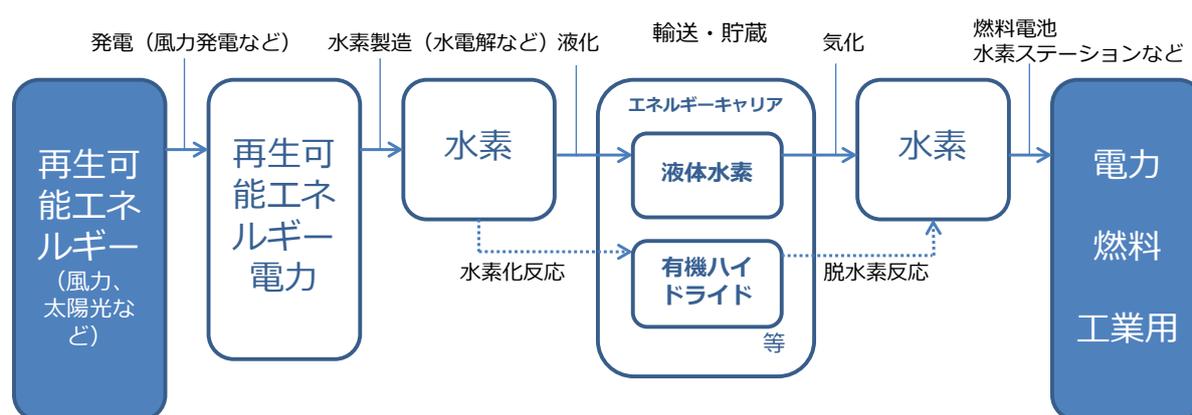
都市ガス事業の現状～供給区域～



- （出所）経済産業省 総合資源エネルギー調査会総合部会 天然ガスシフト基盤整備専門委員会（第 3 回）
資料 5「諸外国におけるガスインフラ整備の現状」（平成 24 年 4 月 6 日）
経済産業省 総合資源エネルギー調査会総合部会 天然ガスシフト基盤整備専門委員会（第 1 回）
資料 6「我が国の天然ガス及びその供給基盤の現状と課題」（平成 24 年 1 月 17 日）

「エネルギーキャリア」とは、エネルギーの輸送・貯蔵のための担体となる化学物質を指し、現在我々が使用している石油、ガソリン、天然ガスなども含まれるが、水素を輸送・貯蔵するものとしては、液体水素、有機ヒドライド、アンモニア、メタノール、金属マグネシウムなどが考えられる。例えば、再生可能エネルギーによる発電電力により水分解して水素を製造し、液化して液体水素として輸送・貯蔵すれば、必要な時に気化させ、燃料電池や水素ステーションを通じて電力や燃料として利用することができる（図表 4）。また、水素をトルエンなどの芳香族化合物に付加し有機ヒドライドをエネルギーキャリアとする方法もある（図表 4 の点線）。液体水素は体積あたりの水素密度が高い利点があるが、沸点が -253°C と低いために極低温での輸送・貯蔵が必要となる。一方で、有機ヒドライドは常温での取り扱いが可能であるが、水素密度は相対的に低い。各エネルギーキャリアは、エネルギー密度や安定性、使用条件・使用方法、安全性、コストなどにおいてさまざまな特性を持つため使い分けが求められる。エネルギーキャリアに関する技術は開発途上であるため、今後さまざまな角度からの研究開発や、実用化に向けた効率化とコストダウンを進める必要がある。

図表 4 エネルギーキャリアの役割



(出所) 大和総研作成

2013 年、「総合科学技術・イノベーション会議」（議長：内閣総理大臣）では、府省の枠を超え日本の経済・産業競争力にとって重要な課題を扱う SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）の 1 つとして「エネルギーキャリア」を選定した。SIP は、基礎研究から実用化、事業化までを見据えた国家プロジェクトであり、規制、制度改革や特区制度の活用なども視野に入れている点に特徴がある。本課題では、社会的な目標の一つに、「2020 年の東京オリンピック・パラリンピックにおける実証」を掲げており、2018 年までに、再生可能エネルギー等の利用による安価なエネルギーキャリア製造技術のモデル検証、エネルギーキャリアを利用した発電、水素ステーションへの供給システムなどの技術確立を目指すとしている。そのために、特に必要性が高いとされるアンモニア、有機ヒドライド、液体水素に関連する技術など 11 のテーマの研

究開発が進められている（研究期間：5年、年間研究開発費：0.5～4億円／研究開発テーマ）¹⁹。

他方、NEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）では、再生可能エネルギー由来による水素製造技術の低コスト化を目的とし、2014～2017年度の4年間で予算総額48億円を投じた「水素利用等先導研究開発事業」を行っている。同事業では、2030年以降の水素社会を見据え、CO2フリーの水素が他の化石燃料と競合可能となる価格を実現することを目指している。水素製造においては、アルカリ水分解、固体高分子型水電解、さらに、次世代型と期待される高温水蒸気電解²⁰などの水電解技術を取り扱う。高効率化、低コスト化を図ると同時に、出力変動する再生可能エネルギー電源との協調性を確認する。また、NEDOでは、「水素利用技術研究開発事業」において「有機ハイドライドを用いたロシアからのCO2フリー水素導入に関する調査研究」など、将来の海外輸入を視野に入れた調査研究も進められている。

上記の研究が、実用に向けた実証や低コスト化を目指しているのに対して、JST（独立行政法人科学技術振興機構）では、革新的技術の創出を目的とし、2013年度より「再生可能エネルギーからのエネルギーキャリアの製造とその利用のための革新的基盤技術の創出」に関する研究を行っている。新規エネルギーキャリアに関する先導的な研究や、既知のエネルギーキャリアにおける先進的なプロセス開発を行い、基盤技術を確立していくことを目的としている（図表5）。

図表5 エネルギーキャリアに関する主な国家プロジェクト

プロジェクト名	所管	対象	目標
「エネルギーキャリア」	内閣府 SIP	・アンモニア、有機ハイドライド、液化水素等のエネルギーキャリアの開発および実現可能性見極め ・水素利用技術（燃料電池、水素発電等）の低コスト、高効率化等研究開発 ・水素輸送・利用に係る安全基準等の策定・規制緩和の働きかけに資する研究開発	2020年東京オリンピック・パラリンピックにおけるエネルギーキャリアを活用した水素社会の実証など
「水素利用等先導研究開発事業」	NEDO	①低コスト水素製造システムの研究開発 ②高効率水素製造技術の研究 ③周辺技術（水素液化貯蔵システム）の研究開発 ④エネルギーキャリアシステム調査・研究 ⑤トータルシステム導入シナリオ調査研究	水素国内販売価格20～40円/Nm3など
「水素利用技術研究開発事業」（抜粋）	NEDO	CO2フリー水素及び国際機関等に係る政策・市場・研究開発動向に関する調査研究開発	CO2フリー水素の導入シナリオ作成など
「再生可能エネルギーからのエネルギーキャリアの製造とその利用のための革新的基盤技術の創出」	JST	新規エネルギーキャリアに関する研究、既知のエネルギーキャリアに関する新たな着想に基づく独創的技術の研究など	基礎的・基盤的技術の創出など

（出所）大和総研作成

¹⁹ [SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）課題「エネルギーキャリア」における平成26年度研究責任者の公表について](#)

²⁰ 高温（800～1000℃）の水蒸気を固体酸化物を用いて電解する方法。水分解は温度が高いほうが高効率となる。

民間企業では、川崎重工業、岩谷産業、トヨタ自動車など12企業・研究機関により、再生可能エネルギーと水素を活用した低炭素社会の実現に向けたHyGrid研究会が設立されている。“HyGrid”とは、水素グリッドと電気グリッドを組み合わせたハイブリッド型エネルギーシステムを示した造語であり、再生可能エネルギーを用いたCO₂フリーの水素製造、貯蔵、発電により、電力の安定化と長期・大量の蓄電を可能にすることを示している。同研究会では、HyGridが成立するために、2025年頃までに、水電解装置で10万円/kW（現在45万円/kW）、燃料電池で20万円/kW（現在40万円/kW）レベルのコストダウンが期待されるとしている²¹。

4. 地域から生まれるCO₂フリーの水素社会

2014年6月に発表された「水素・燃料電池戦略ロードマップ」では、水素製造について、フェーズ1（現在～）では化石燃料改質を中心とし、フェーズ2（2020年代後半～）では、海外の未利用エネルギーである副生水素、原油随伴ガス、褐炭等から製造して輸送・貯蔵すること、フェーズ3（2040年ごろ）には、CCSとの組み合わせや、再生可能エネルギーを利用した水電解による水素製造により、CO₂フリー水素供給システムを確立することを目指している。

しかし、固定価格買取制度による再生可能エネルギーの大量導入はすでに進められており、余剰電力の問題は喫緊の課題となっている。既にMWクラスの”Power to Gas”プロジェクトを推進している欧州諸国の状況を勘案すると、CO₂フリー水素供給システムの確立に向けて取組みの加速化が待たれる。

そのような中、自治体と民間企業との連携によりいくつかのプロジェクトが進行していることは興味深い。再生可能エネルギー資源に恵まれた地域や離島を持つ自治体では、すでに再生可能エネルギーの余剰電力の問題を見据えて水素に着目、地域産の水素（エネルギー）を生産することで、地域資源の有効活用と地域活性化を図る試みが進められている。

陸上風力発電のポテンシャルが全国第4位（1,580万kWh）²²を誇る秋田県は、2014年8月、千代田化工建設と、「水素社会実現に向けた取り組みに関する連携協定」を締結した²³。再生可能エネルギー資源を有する秋田県と、有機ハイドライドによる水素の大量貯蔵・輸送技術を有する民間企業が協力することにより、CO₂フリー水素への取組みなどを進めるとしている。水素社会への取組みにより、秋田県の産業振興や地域活性化を図ることを目指している。

また、海岸線延長（4,195km）、島の数（971島）²⁴で全国1位を誇り、海洋に恵まれた長崎県では、海洋再生可能エネルギー資源の利活用に向け、現在、五島市杵島沖（浮体式洋上風力）西海市江島平島沖（潮流）、五島市久賀島沖（潮流）の3海域において実証事業が進められてい

²¹ 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6回）配布資料「水素を活用したハイブリッドグリッド（HyGrid）の展開の可能性」（2014年4月23日）

²² 環境省「平成22年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」

²³ 千代田化工建設プレスリリース「秋田県と水素社会実現に向けた取り組みに関する連携協定を締結」（2014年8月27日）

²⁴ 長崎県ホームページ「長崎県の文化財」より。海岸線延長は北方領土を除く。

る。浮体式として世界初となる五島市の洋上風力発電事業では、2013年10月に出力2MWの実証機が設置されており、2014年度は余剰電力を水素に変換、貯蔵し、離島内のエネルギーとして利活用する技術・システムを実証する計画となっている。海洋国家日本の最前線を自負する長崎県では、海洋再生可能エネルギー由来の水素製造によるエネルギー産業拠点となる可能性を探っている。

離島に地熱資源を持つ鹿児島県三島村では、硫黄島における地熱発電により水素を製造、液体水素として貯蔵・輸送するプロジェクトが計画されている。既に地域ステークホルダーの参加による協議会が開催されており、事業主体である大林組と川崎重工業は、早ければ2019年の事業化を目指しているという²⁵。

再生可能エネルギーによるCO₂フリーの水素社会の実現は、地方自治体と民間企業が先導的な役割を担うものと期待される。

²⁵ [広報みしま No. 498 平成 25 年 3 月 1 日発行](#)