

第2章 水素等の利活用の可能性と目指す将来像

1 水素等の利活用の可能性

(1) 水素の特徴① 地域資源から製造

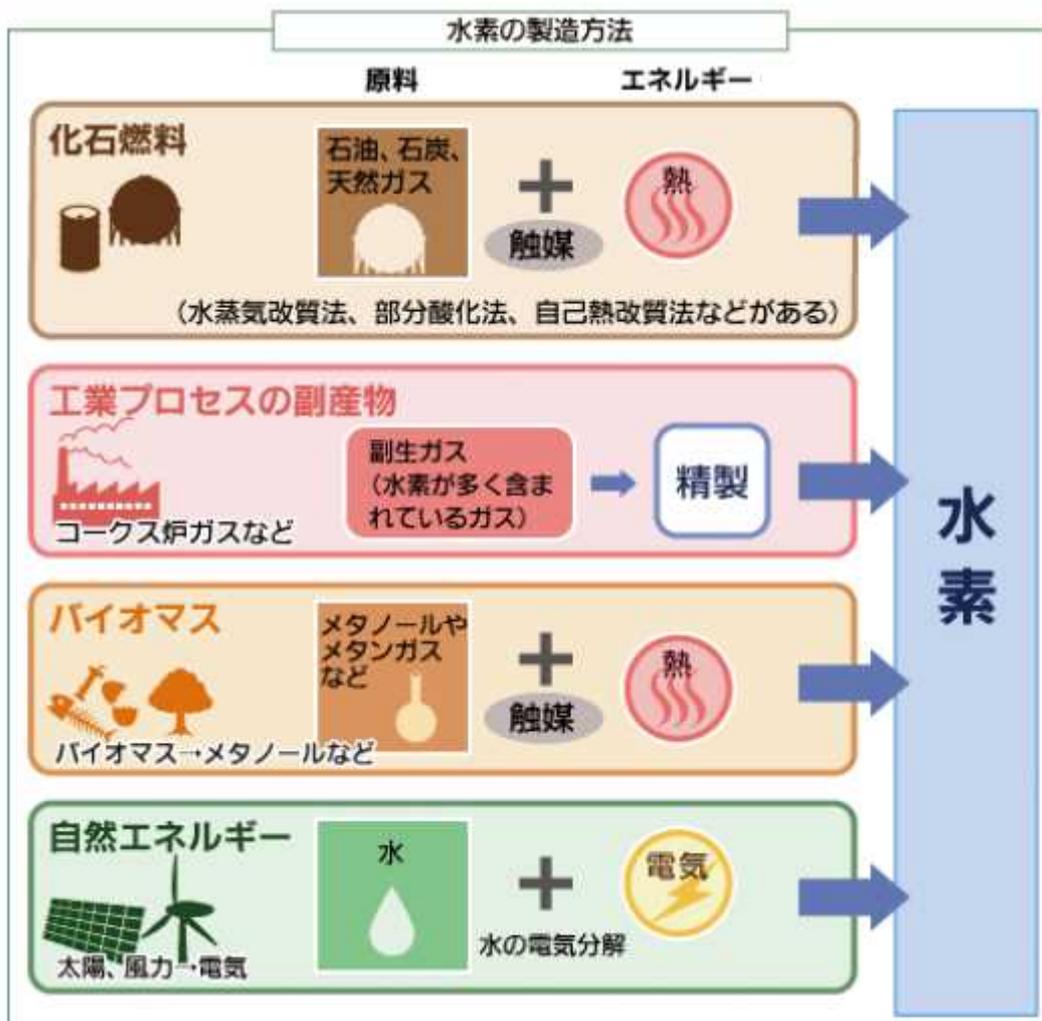
水素は、多様な一次エネルギーから様々な方法で製造できます。

例えば、水に再生可能エネルギー等による電気を流すことによって水素を製造（水電解による水素製造）することや、バイオマスからメタン発酵等により水素を製造することができます。（図表 2.1.1.1）

なお、「再生可能エネルギー」、「工場等の副生水素」、「天然ガス」について、県内における水素賦存量の調査を行い、年間の水素製造可能量を推計しました。（図表 2.1.1.2）

この結果、理論上は、太陽光や風力などの再生可能エネルギー分だけでも、膨大な賦存量があり、多量の水素を製造できる可能性があることが分かりました。

図表 2.1.1.1 水素の製造方法



[出典] 水素エネルギー白書

図表 2.1.1.2 宮崎県における年間水素製造可能量の推計

水素源の種別		賦存量(年間) (現時点の導入量)	水素製造可能量 (現時点の導入量からの 水素製造可能量)	賦存量の算出方法	
再生可能エネルギー	太陽光発電	3,482,787,600GJ (2,260,800GJ)	19,349 百万 N m ³ (13 百万 N m ³)	水平面日射量×面積(農地・森林・道路・水面を除く)、発電効率 10%と想定	
	バイオマス	木質系	7,530,873GJ (1,965,600GJ)	425 百万 N m ³ (111 百万 N m ³)	林地残材、製材残材・市場残材、建設廃材を燃焼
		農業系	1,866,002GJ	105 百万 N m ³	稲わらやもみ殻を燃焼
		畜産系	4,410,777GJ (471,600GJ)	286 百万 N m ³ (30 百万 N m ³)	家畜(牛、豚、ニワトリ)排せつ物の燃焼及びメタン発酵によるガス利用
		汚泥系	148,845GJ (28,800GJ)	10 百万 N m ³ (2 百万 N m ³)	下水汚泥のメタン発酵によるガス利用
	小水力発電	2,683,083GJ (129,600GJ)	149 百万 N m ³ (7 百万 N m ³)	小水力(河川、農業用水路)の発電出力×設備利用率(60%)	
	風力発電	123,340,450GJ	6,853 百万 N m ³	風力(陸上)の発電出力×設備利用率(20~40%)	
	地熱発電	1,562,926GJ	87 百万 N m ³	地熱の発電出力×設備利用率(70%)	
	水力発電	1,188,000GJ (1,188,000GJ)	66 百万 N m ³ (66 百万 N m ³)	既設水力発電の出力の合計から推計	
工場等の副生水素	—	50 百万 N m ³	苛性ソーダ生産量から副生水素量を推計		
天然ガス	4,942,640 m ³ ※湧出量	13 百万 N m ³	湧出量は企業聞き取りによる		
合計	3,625,518,556GJ (4,856,400GJ) (再生可能エネルギー分)	27,393 百万 N m ³ (229 百万 N m ³)			

- ① 本表は、再生可能エネルギーの賦存量等(既に利用中のエネルギーを含む。)から推計。ただし、賦存量は理論的に導き出された総量のこと、実際の利用可能量は、賦存量より小さい値となる。また、水素製造可能量についても、技術面・コスト面等の課題から、実際の利用可能量は、水素製造可能量より小さい値となる。
- ② 現時点の導入量は、平成27年度の再生可能エネルギーの導入量から推計。
- ③ 木質・農業系・畜産系(ニワトリ)バイオマスについては、石炭ガス化(石炭を高温でガス化して水素を取り出す方法)の手法で試算。
- ④ N(ノルマル): 0℃1気圧の標準状態を表す、1Nm³とは、標準状態(0℃1気圧)に換算した1m³のガス量を表す。
- ⑤ 燃料電池自動車1台あたりの年間水素需要量は、約1,000Nm³。
(水素・燃料電池戦略ロードマップ改訂のポイント(平成26年4月 経済産業省)を参考に推計)

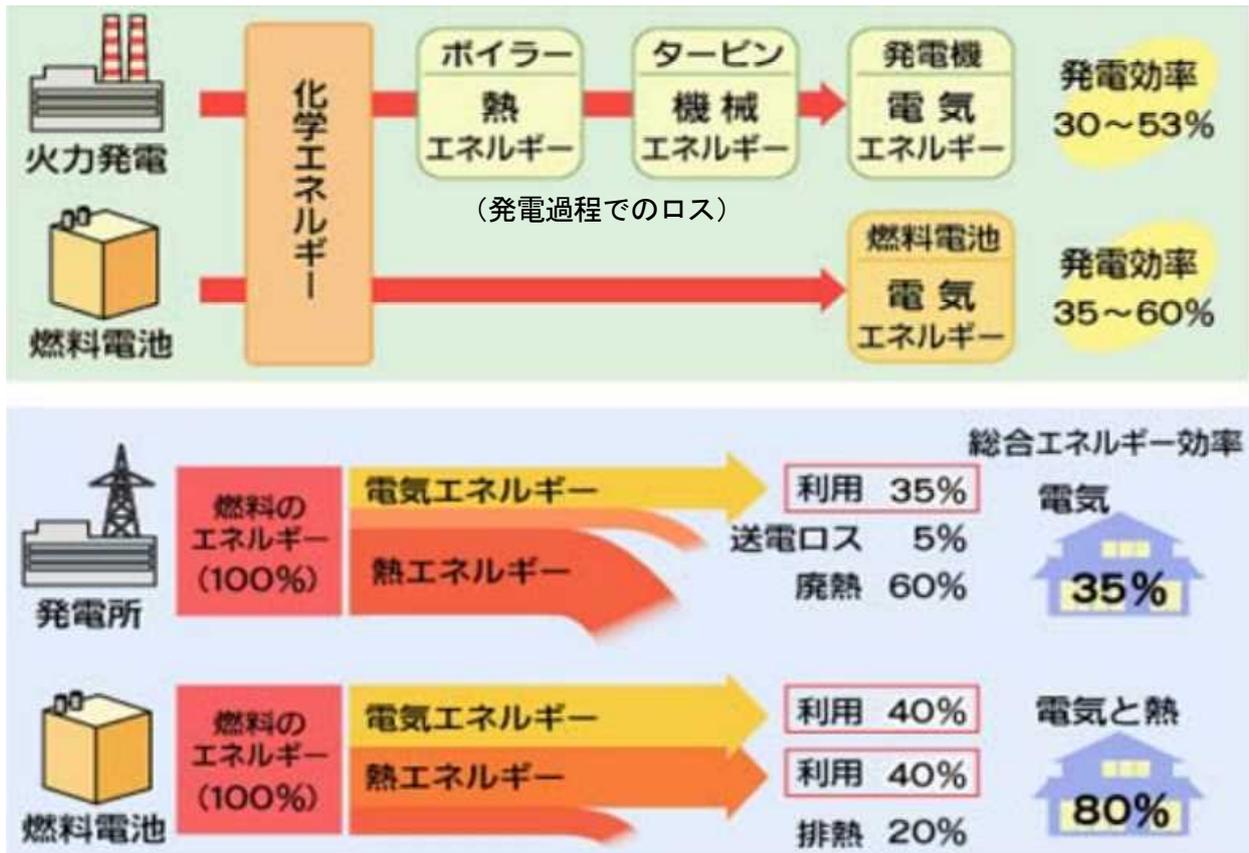
[出典] 水素エネルギー等賦存量調査委託業務報告書(平成28年11月)を基に作成

(2) 水素の特徴② 高効率かつクリーン

燃料電池は、燃料である水素と空気中の酸素との電気化学反応から電気エネルギーを直接取り出すため、火力発電と比較して発電効率が高くなります。(図表2.1.2上部) また、電気と熱の両方を有効利用することで、さらに総合エネルギー効率を高めることが可能です。(図表2.1.2下部)

環境面においては、利用段階で温室効果ガスの排出がないことに加え、製造段階においても、再生可能エネルギーからの水素製造などにより、温室効果ガスの排出の大幅な削減につながります。

図表 2.1.2 燃料電池のエネルギー効率



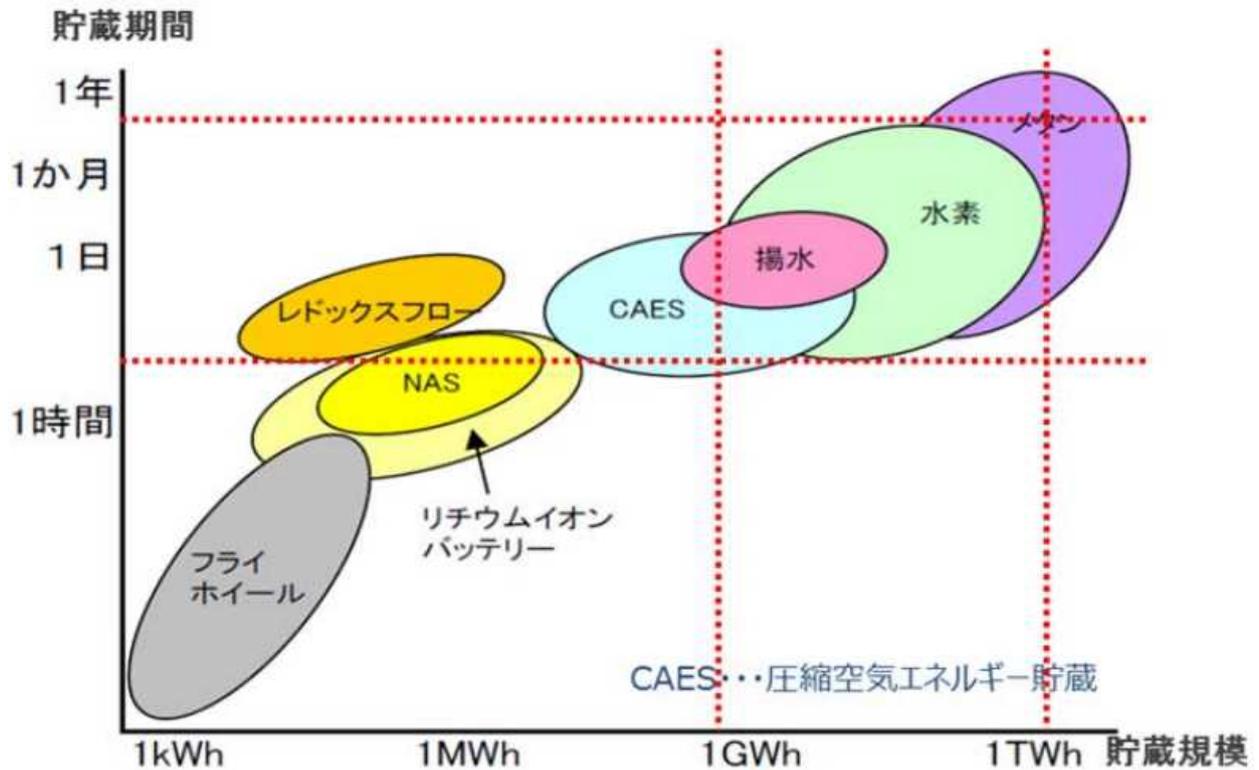
[出典] 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構ホームページ資料を基に作成

(3) 水素の特徴③ 長期かつ大量に貯蔵可能

水素を用いる電力貯蔵技術は、リチウムイオンバッテリーなどの他の蓄電技術に比べて、大規模かつ長期の貯蔵が可能であると評価されています。(図表 2.1.3)

このことから、大規模災害時のエネルギー確保や、太陽光発電などの再生可能エネルギーにおける天候の変化等に伴い発電量が変動する出力変動への将来的な対応策として期待されています。

図表 2.1.3 各種電力貯蔵技術の位置づけ



[出典] 水素・燃料電池戦略ロードマップ

(4) 水素の特徴④ 水素の性質と安全対策

水素は、ガソリン・天然ガス同様に可燃性ガスであり、滞留させると一定の割合で空気と混合した状態となり引火によって爆発しますが、一方で、空気中の拡散が速く、着火温度が高いことから自然発火しづらい、熱放射による被害が少ないという特徴もあります。

また、水素を高圧化または液化した状態で取り扱う場合、水素脆化など設備等に影響を与える特有の現象が見られますが、その対応については、NEDO（国立開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構）が基礎研究を行い、産業界に必要な材料や機器の設計指針、劣化評価法などを提供しています。

一般的に、高圧ガスの状態で流通・使用されている水素は、高圧ガス保安法をはじめ、様々な法規制が適用されますが（図表 2.1.4）、水素もガソリンや天然ガスと同様に、その性質、特徴を踏まえ、安全に使いこなす技術と社会制度を確立に向けた取組が進められています。

図表 2.1.4 高圧ガス水素に関係する主な法律

	規制の内容
高圧ガス保安法	高圧ガスを製造、貯蔵、消費、移動する者が、取り扱う高圧ガスの種類、供給する設備の製造能力、高圧ガスの貯蔵量などに応じて安全上講じるべき措置など 業務の実施にあたっては、その内容によって事業所ごとに都道府県知事からの許可が必要
政令	製造・貯蔵の許可・届出の必要な値など
省令・規則	技術基準や申請手続など
告示	技術基準の細目など
その他	省令に定める技術的要件を満たす詳細基準の例示（例示基準）など
消防法	水素ガス施設（高圧ガス製造所、貯蔵所）と、危険物施設（製造所、貯蔵所及び取扱所など）との間の保安距離など
建築基準法	可燃性ガスである水素について用途地域毎に最大貯蔵量の制限
石油コンビナート等災害防止法	水素の大量処理の場合の災害防止基準など（処理量により第一種・第二種に区別）
道路運送車両法 道路交通法 港則法	高圧ガスの輸送時に起こり得る危険事態を予測し、重量制限や使用車両及び船に係る規制

[出典] 水素エネルギー白書

2 本県における水素利用の状況

現在、私たちが水素エネルギーを日常生活で利用できるものとして、家庭用燃料電池（エネファーム）と燃料電池自動車（FCV）があります。

しかし、本県における普及状況を見ると、家庭用燃料電池（エネファーム）113台（普及台数及び世帯普及率ともに全国46位 平成29年3月末現在）であり（図表2.2.1）、燃料電池自動車（FCV）や水素ステーションは全くない状況です。（図表2.2.2）

図表 2.2.1 家庭用燃料電池（エネファーム）の世帯普及率
（平成29年3月末時点）

順位	都道府県名	世帯普及率
1位	奈良県	0.96%
2位	兵庫県	0.76%
3位	京都府	0.66%
⋮	⋮	⋮
46位	宮崎県	0.02%

〔出典〕 一般社団法人燃料電池普及促進協会による補助事業実績を基に作成

図表 2.2.2 商用水素ステーションの整備状況



〔出典〕 資源エネルギー庁資料を基に作成

3 目指す将来像

本県には、太陽光やバイオマスなどの再生可能エネルギーをはじめ、多様で豊富な水素源が存在しています。

これらの恵まれた地の利を生かし、水素を活用し再生可能エネルギーを最大限利用する社会、「みやざき水素スマートコミュニティ」の実現を目指します。

そのためには、これまでの化石燃料に依存した社会からの転換が必要であり、「水素をつくる・貯める・使う」の各方向性に関連した取組や、官民の連携や啓発普及などの取組を総合的かつ中長期的に推進する必要があります。

具体的には、

1. 県内での水素製造・供給によるエネルギー需給構造の改善や、県内企業による水素関連事業への参入促進
2. 燃料電池・燃料電池自動車の普及や、水素の製造や利活用を通じた再生可能エネルギーの更なる導入拡大によるCO₂排出量の削減
3. 水素等製造・供給拠点の県内への配置による分散型エネルギーシステムの構築に取り組んでいくこととなります。

目指す将来像（概ね20年後から30年後）

みやざき水素スマートコミュニティの実現 — 水素を活用し再生可能エネルギーを最大限利用する社会の実現 —		
地域経済の活性化	二酸化炭素排出量の削減	分散型エネルギーシステムの構築
<ul style="list-style-type: none"> ○ 県内での水素製造・供給による県際収支（エネルギー関連）の改善 ○ 県内企業による水素関連事業への取組 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 利用段階で二酸化炭素を排出しない燃料電池・燃料電池自動車の普及 ○ 再生可能エネルギー由来の水素製造や水素の利活用を通じた更なる再生可能エネルギーの導入拡大 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 水素等製造・供給拠点の県内への配置による災害時対応力等の強化

みやざき水素スマートコミュニティのイメージ

－ 水素を活用し再生可能エネルギーを最大限利用する社会の実現に向けて －

