

2015年2月16日

次世代エネルギーシステムセミナー

「水素エネルギー」の利活用、その大いなる可能性

水素インフラ整備への取組みについて

岩谷産業株式会社

水素エネルギー一部

梶原 昌高

ご紹介内容

- **水素市場の現状**
- **水素社会実現に向けた動き**
- **当社の水素ステーション整備への取り組み**
- **水素社会実現に向けた課題**
- **今後の展開**

日本の水素市場について

用途



- ・石油精製
- ・アンモニア製造

← 自家使用
(約99%)

水素需要
約150億 m^3
(年間)

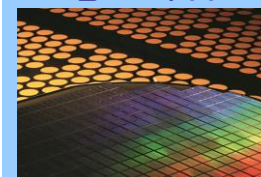
外販用水素
(約1%)

外販用水素の供給形態

用途



電子部品



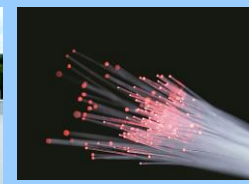
半導体



熱処理



太陽電池



光ファイバー

圧縮水素

1.2億 m^3 ／年
(2011年度実績)



液化水素

0.4億 m^3 ／年
(2011年度実績)



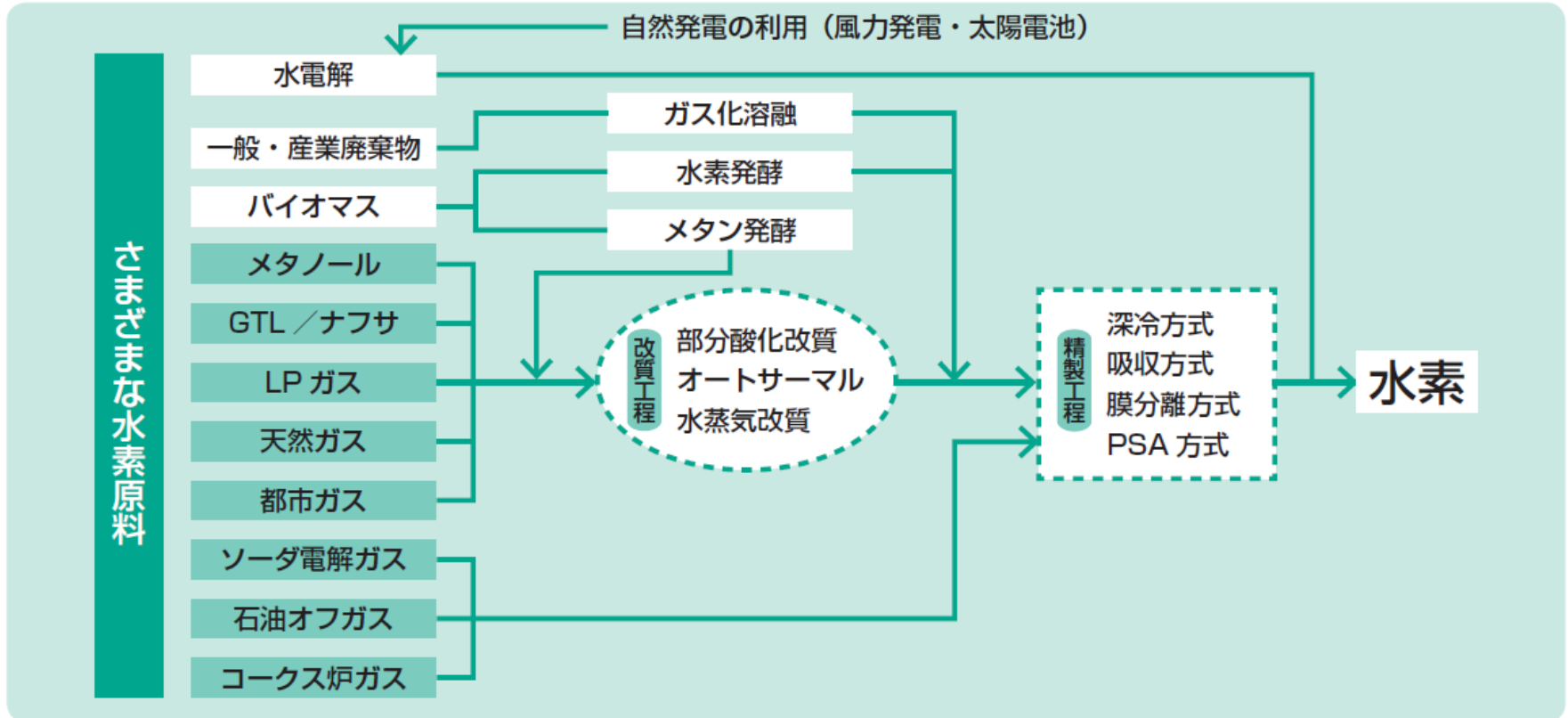
オンサイト供給

製造能力は2億 m^3 ／年程度と推測



(出典: ハイドリズムVol.3(2010.7)
ガスジオラマ2012)

水素の製造方法



【大規模工場での目的生産または副次発生する水素】

アンモニア合成・石油精製・メタノール合成・苛性ソーダ製造・製鉄などの工場での目的生産あるいは副次的に発生し、工場内で自家消費されたり近隣工場へ配管され、燃料や原料として利用される水素。

【各種産業用途向けに製造される水素】

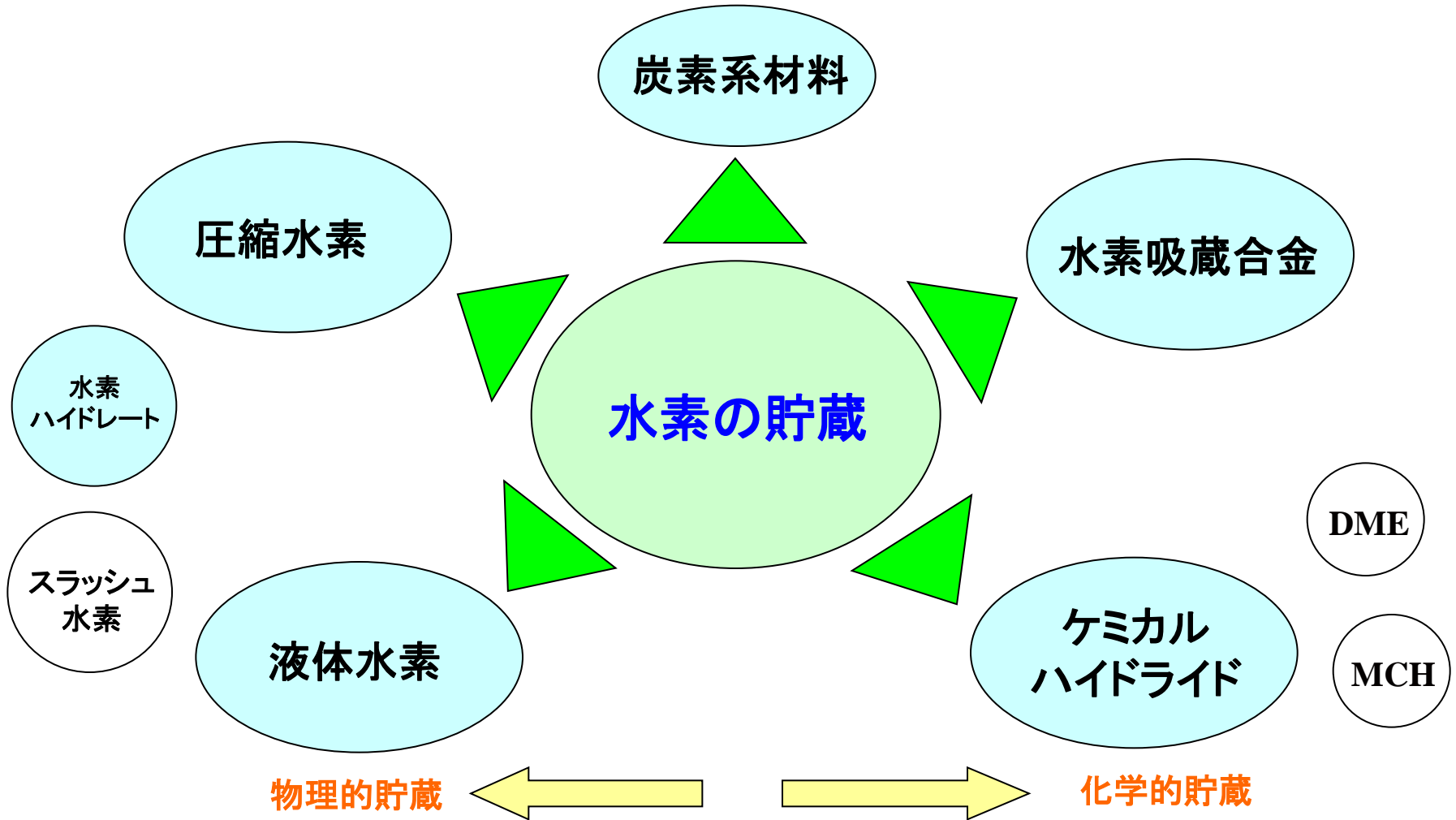
天然ガスやメタノールなど化石燃料の改質や、食塩水の電気分解によって製造された水素源を、高純度化や圧縮、液化の手段を経て車両を用いて外販される水素。

※海外からの輸入水素

将来的には、海外の豊富な自然エネルギーでつくったCO2フリー水素や、天然ガス田・炭田からCCS(Carbon Dioxide Capture and Storage=二酸化炭素を分離・回収し深海や地中に貯留する技術)を介して製造したCO2フリー水素を、液化水素やケミカル水素にし、大量に日本に輸送することも検討され始めています。

Iwatani

水素の貯蔵(1)



水素の貯蔵(2)

水素の貯蔵方法のまとめ

方式	圧縮水素	液体水素	水素吸蔵合金	ケミカルハイドライド (水素化合物)	炭素系材料
	水素を圧縮して、シリンダーなどに貯蔵	水素を液化して貯蔵	金属表面で触媒作用により分子から原子にわかれ、金属原子間の隙間に入る	1A、1B族元素と水素化合物を形成させることにより貯蔵 有機系は炭素と結合	物理吸着と圧縮 C-H結合
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・高圧、常温 ・容器貯蔵 	<ul style="list-style-type: none"> ・-253℃、常圧 ・断熱容器貯蔵 	<ul style="list-style-type: none"> ・常温常圧近傍 ・容器貯蔵 	<ul style="list-style-type: none"> ・液体もしくは固体 ・容器貯蔵 	<ul style="list-style-type: none"> ・高圧下で容器貯蔵
長所	<ul style="list-style-type: none"> ・普及技術 ・低エネルギー消費 	<ul style="list-style-type: none"> ・高重量密度 ・大量貯蔵 ・高純度 	<ul style="list-style-type: none"> ・安全性大 ・体積密度大 ・電池で実用化 	<ul style="list-style-type: none"> ・重量密度大 	<ul style="list-style-type: none"> ・軽量 (・比較的高密度)
短所	<ul style="list-style-type: none"> ・高圧 ・低充填密度 	<ul style="list-style-type: none"> ・ボイルオフ ・液化の動力 	<ul style="list-style-type: none"> ・高価で重い ・被毒、劣化 	<ul style="list-style-type: none"> ・反応器、精製器が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・高温下でないと放出しない

それぞれの方法を適材適所で利用するのが望ましい

水素の輸送

圧縮水素の輸送

トレーラー

1車当たり積載量1,100~3,100m³



移動式
高圧水素供給設備
40MPa×240m³



簡易型
水素充てん
設備

カードル

1基当たり
貯蔵量70~300m³



シリンダー
1本当たり
貯蔵量7~10m³

液化水素の輸送

ローリー 液化水素 約23,000ℓ



小型容器 400ℓ



小型コンテナ
液化水素
1,900ℓ、2,400ℓ

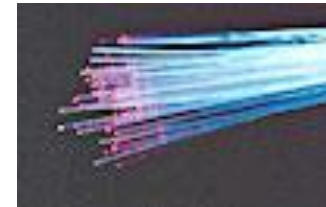
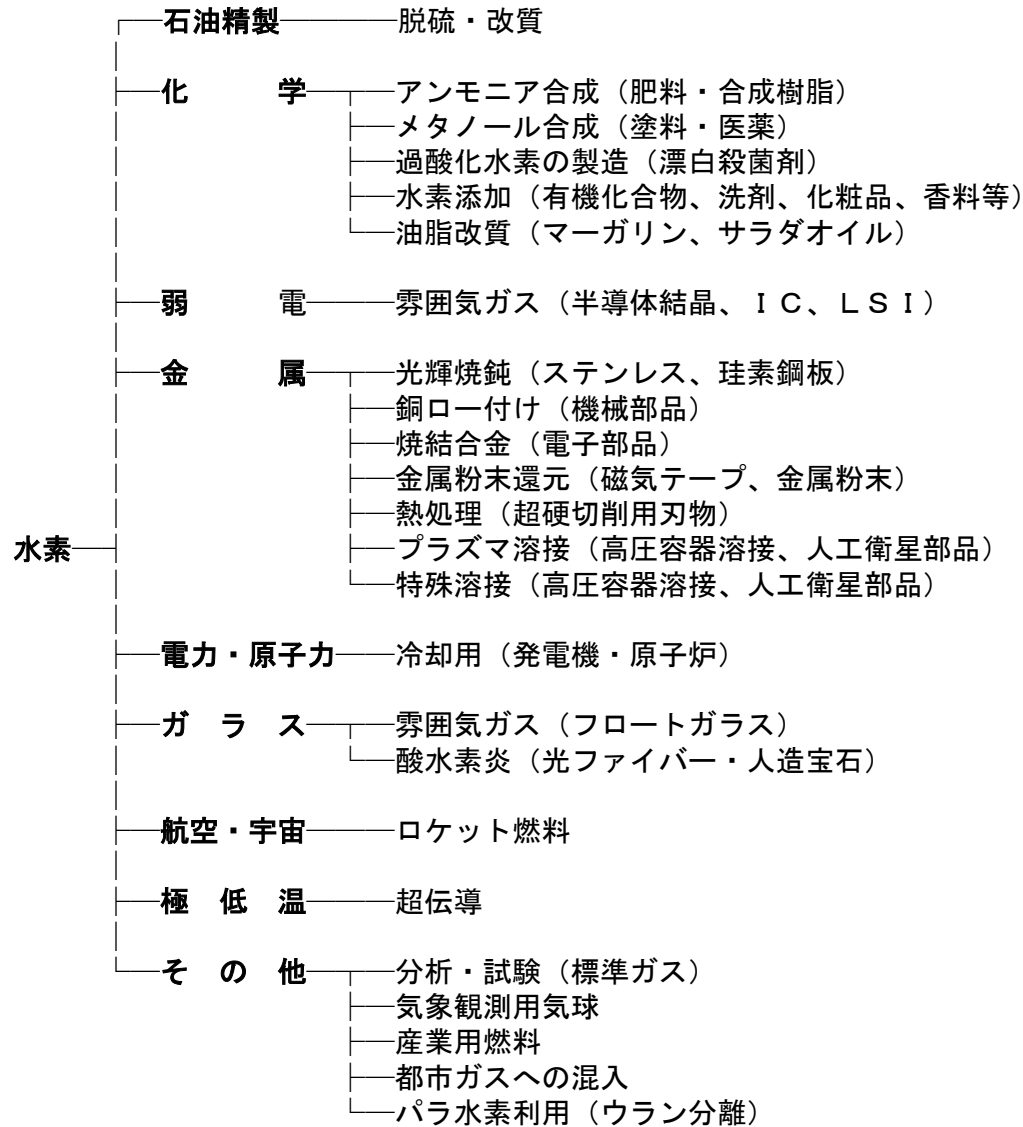
40フィートコンテナ 液化水素 約40,000ℓ以上



液化水素型
移動式水素
ステーション

Iwatani

水素の用途



水素用途の変遷

水素使用量

基礎産業

新産業

エネルギー

・ 化学品原料(メタール、過酸化水素、アンモニア、その他)

・ 水素添加(油脂、化粧品、洗剤、香料など)

・ 金属分野(特殊鋼製造、金属表面処理)

・ **ロケット用燃料**

・ 半導体デバイス材料(シリコンウェーハ)製造

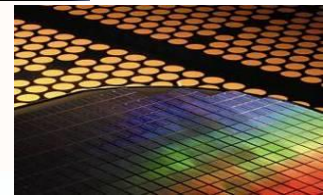
・ ガラス、光ファイバー製造

・ 水素切断

・ **太陽電池**

・ **燃料電池**

・ **水素発電**



年

Iwatani

ご紹介内容

- 水素市場の現状
- **水素社会実現に向けた動き**
- 当社の水素ステーション整備への取り組み
- 水素社会実現に向けた課題
- 今後の展開

エネルギー基本計画(第四次計画)

(2014年4月11日閣議決定)

エネルギーの需給に関する施策についての基本的な方針

水素が、電気や熱に加えて、将来の二次エネルギーでは中心的な役割を担う

水素社会の実現に向けた取り組みを加速

1. 定置用燃料電池(エネファーム等)の普及・拡大
2. 燃料電池自動車の導入加速に向けた環境の整備
 - 燃料電池自動車の導入を円滑に進めるための積極的な支援
 - 燃料電池自動車が日常生活でも利用できる環境を実現する
 - 燃料電池バスや燃料電池フォークリフト等の早期実用化を図る
 - 2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会における燃料電池自動車の利活用
3. 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
4. 水素の安定供給に向けた製造、貯蔵・輸送技術の開発の推進
5. 『水素社会』の実現に向けたロードマップの策定

水素エネルギーの意義

水素社会実現の意義

1. 省エネルギー

燃料電池の活用によって高いエネルギー効率を実現することで、大幅な省エネルギーにつなげる。

2. エネルギーセキュリティ

水素は、①製造原料の代替性が高く、副生水素、原油随伴ガス、褐炭といった未利用エネルギーや、再生可能エネルギーを含む多様な一次エネルギー源から様々な方法で製造が可能であること、②今後、こうしたエネルギーを地政学的リスクの低い地域等から安価に調達できる可能性がある(国内では、将来的に再生可能エネルギーから製造された水素を活用することでエネルギーの自給率向上につながる可能性もある)ことから、こうした利点を活かして利用を拡大することで、エネルギーセキュリティの向上につながる。

3. 環境負荷低減

水素は利用段階でCO2を排出しないことから、水素の製造時にCCS(二酸化炭素回収・貯留技術)を組み合わせ、又は再生可能エネルギー由来水素を活用することで、環境負荷低減、更にはCO2フリーにつなげる。

4. 産業振興・地域活性化

日本の燃料電池分野の特許出願件数は世界一位で、二位以下と比べて5倍以上と、諸外国を引き離しているなど、日本が強い競争力を持つ分野。また、水素製造等については、再生可能エネルギー等の地域資源を活用可能。

水素社会実現に向けた対応の方向性

- 水素社会の実現に向けて、社会構造の変化を伴うような大規模な体制整備と長期の継続的な取組を実施。また、様々な局面で、水素の需要側と供給側の双方の事業者の立場の違いを乗り越えつつ、水素の活用に向けて産学官で協力して積極的に取り組んでいく。
- このため、下記のとおりステップバイステップで、水素社会の実現を目指す。
 - ・ **フェーズ1(水素利用の飛躍的拡大)**: 足元で実現しつつある、定置用燃料電池や燃料電池自動車の活用を大きく広げ、我が国が世界に先行する水素・燃料電池分野の世界市場を獲得する。
 - ・ **フェーズ2(水素発電の本格導入/大規模な水素供給システムの確立)**: 水素需要を更に拡大しつつ、水素源を未利用エネルギーに広げ、従来の「電気・熱」に「水素」を加えた新たな二次エネルギー構造を確立する。
 - ・ **フェーズ3(トータルでのCO2フリー水素供給システムの確立)**: 水素製造にCCSを組み合わせ、又は再エネ由来水素を活用し、トータルでのCO2フリー水素供給システムを確立する。

フェーズ1

水素利用の飛躍的拡大
(燃料電池の社会への本格的実装)

09年 家庭用燃料電池/15年 燃料電池車 市場投入
2017年
業務・産業用燃料電池: 市場投入
2020年頃
ハイブリッド車の燃料代と同等以下の水素価格の実現
2025年頃
燃料電池車: 同車格のハイブリッド車同等の価格競争力を有する車両価格の実現

フェーズ2

水素発電の本格導入/
大規模な水素供給システムの確立

開発・実証の加速化
水素供給国との戦略的協力関係の構築
需要拡大を見据えた安価な水素価格の実現

2020年代半ば
・海外からの水素価格(プラント引渡価格)30円/Nm3
・商業ベースでの効率的な水素の国内流通網拡大
2030年頃
・海外での未利用エネ由来水素の製造、輸送・貯蔵の本格化
・発電事業用水素発電: 本格導入

フェーズ3

トータルでのCO2フリー
水素供給システムの確立

水素供給体制の構築見通しを踏まえた
計画的な開発・実証

2040年頃
CCSや国内外の再エネの活用との組み合わせによる
CO2フリー水素の製造、輸送・貯蔵の本格化

2020年
東京オリンピックで
水素の可能性
を世界に発信

2030年

2040年

水素・燃料電池関連の機器・インフラ産業の市場規模(日本)

2030年 約1兆円 → 2050年 約8兆円

Iwatani

経済産業省「水素・燃料電池戦略ロードマップ」

2015年頃

2020年頃

2030年頃

2040年頃

水素の「利用」

定置用
燃料電池

家庭用エネファーム
7万台(現状)



140万台普及(2020年頃)

530万台普及(2030年頃)

燃料電池車

FCV市場投入(2015年)



FCバス市場投入(2016年)

ハイブリッド車と同等の車体価格(2025年頃)

水素発電

自家発用水素発電の本格導入(2020年頃)

発電事業用水素発電の本格導入(2030年頃)

「輸送・貯蔵」

水素ステーション



100ヶ所建設(2015年度)

現在の半額程度の建設費(2020年頃)
運営コストの低減に取り組む

ガソリン車の燃料代と
同程度以下の水素価格の実現

ハイブリッド車の燃料代と
同程度以下の水素価格の実現

流通

液化水素や有機ヒドライド等の形での
国内流通に関する開発・実証

商業ベースでの効率的な
水素の国内流通網の拡大

「製造」



海外からの未利用エネルギー由来水素の製造、輸送・貯蔵の本格化

CO2フリー水素の
製造、輸送・貯蔵の本格化

再生可能エネルギー等を活用したCO2フリーの水素製造に関する開発・実証

2015年からFCVの普及が本格化



トヨタ ミライ
2014年12月15日 販売開始

ホンダ FCVコンセプト
2015年販売開始



Iwatani

Copyright © Iwatani Corporation. All rights reserved.