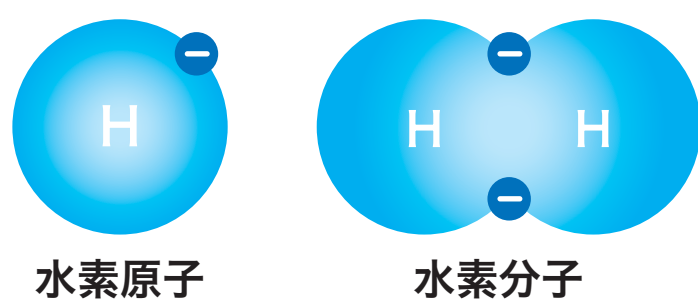


ようこそ！新たなエネルギー 「水素」の活躍するまちへ

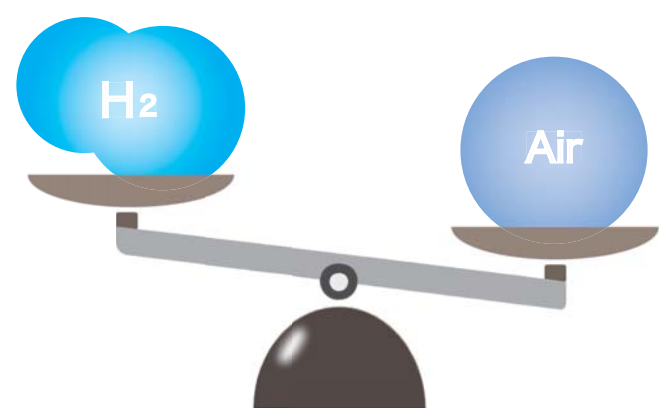
水素ってなに？

宇宙で最も軽く、最もたくさん存在する物質です

水素は原子番号 1 の元素。元素記号は H。
一般に「水素」と呼ぶときは、水素ガス (H₂)
を指すことが多いです。

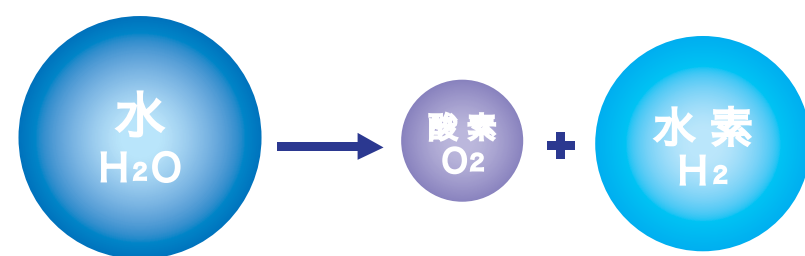


水素ガスの重さは空気の約 14 分の 1 と
とても軽く、大気中ではすぐに拡散する
という性質を持ちます。
宇宙空間では星間ガスとして多量に漂っており、
その総量は宇宙の質量の約 70% を占める
とも言われています。



いろいろな物からつくれる物質です

水に電圧をかけると陽極側に酸素 (O₂) が
陰極側に水素 (H₂) が発生します。
このように身近な物質から簡単に得ることが
できるのが水素の大きな特徴です。



水素は、その名の通り「水の素」であり、水 (H₂O) に代表されるように他の元素と
結びつき、あらゆる種類の化合物として地球上にも豊富に存在します。

石油や石炭などの化石資源、食品廃棄物や下水汚泥などのバイオマスの中にも
含まれるため、水素を得る手段と原料は多岐にわたります。



危険じゃないの？

正しく管理することで安全に利用できます

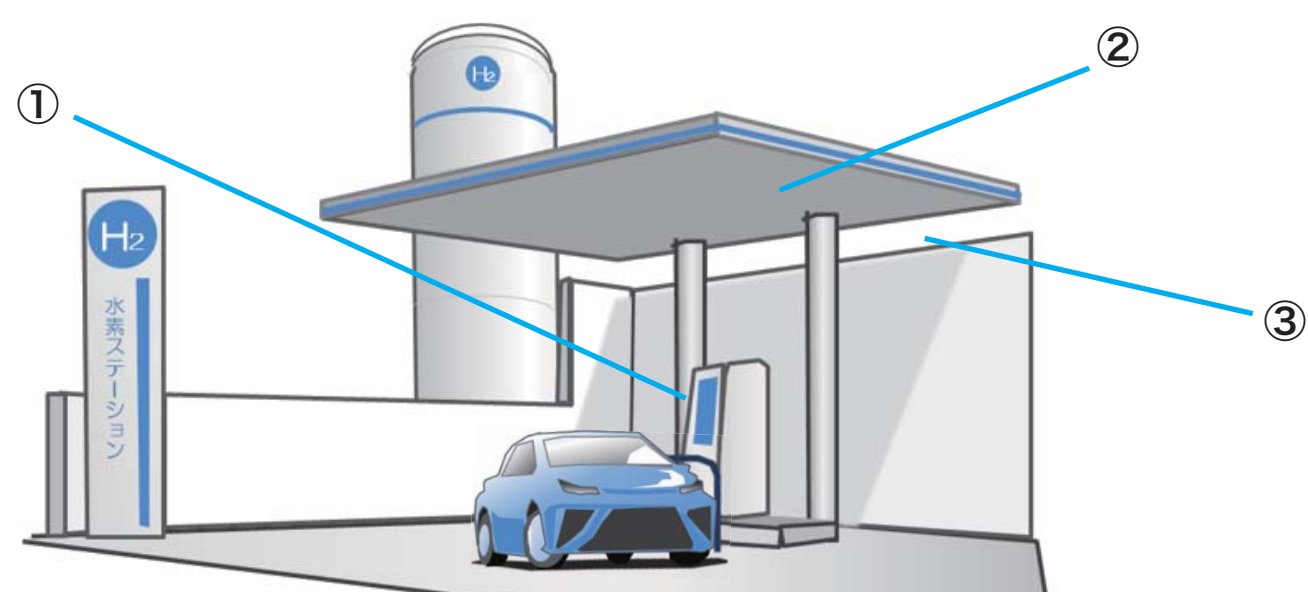
水素は都市ガスなどと同様、正しく管理すれば安全なエネルギーです。
さまざまな研究を元に「①漏らさない」万が一漏れた場合に備え、
「②検知する」、「③漏れてしまった水素を溜めない」の 3 段階の対策が
あらゆる設備・施設の設計プロセスに組み込まれています。

- ① 漏らさない

水素脆化を防ぐ素材（炭素繊維）や配管を溶接継手にするなど新技術を採用。
- ② 検知して止める

センサー、警報機を設置、さらにスプリンクラーを連動。
- ③ 停留させない

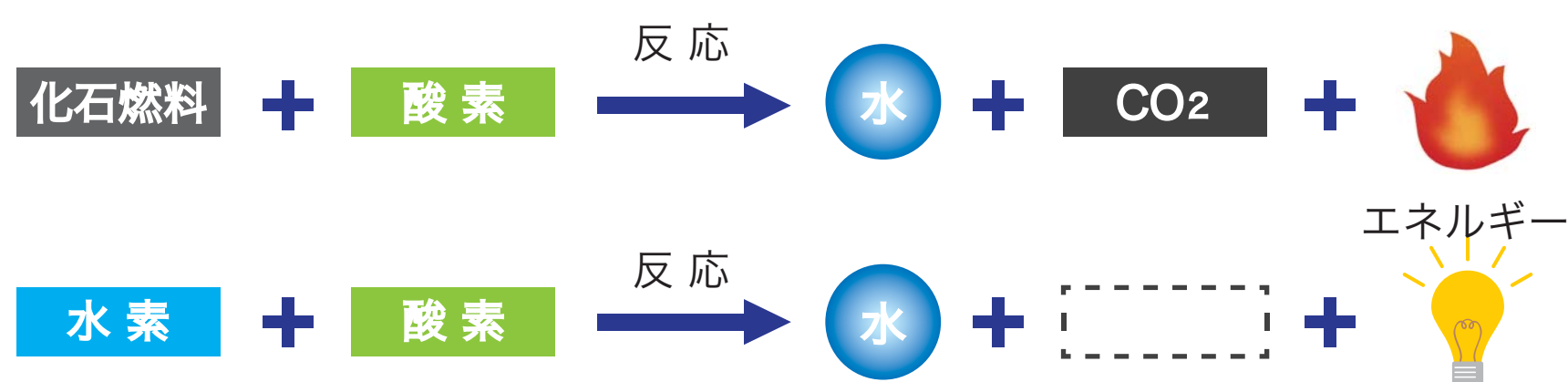
水素ガスの拡散性を活かし、密閉空間を作らず、外気を充分に通す構造に設計。



環境にやさしいの？

利用時に CO₂ を出さないエネルギーです

例えば石炭や石油、天然ガスなどの化石燃料は燃焼させると二酸化炭素 (CO₂) を発生しますが、水素は燃焼させても CO₂ は全く発生しません。
この“CO₂ 発生量がゼロ”であるこそが水素の大きな特長です。



水素は二次エネルギーであり、熱や電気として
利用することが可能です。燃料電池で使えば、
エネルギー効率は高く、液化した H₂ はロケット
の燃料としても利用されます。



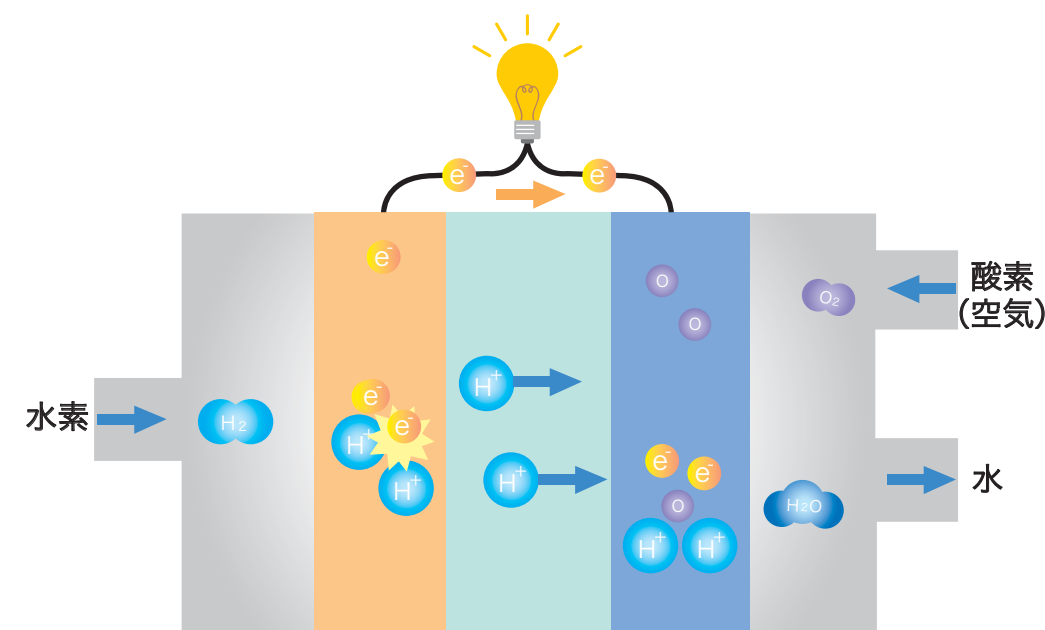
再生可能エネルギーを貯めることができます

太陽光や風力からつくった電気は、天候や気象の影響を
受ける変動力で、貯めておくことが難しい特徴がありますが、
水素に変換すれば貯めることが出来ます。
地球温暖化対策の切り札として注目されています。

燃料電池ってなに？

水素と酸素から電気をつくる装置です

燃料電池とは燃料である水素と
酸素を外部から供給しつつ反応さ
せて電気を取り出すタイプの電池
です。燃料電池の用途は幅広く、
自動車から家庭用の燃料電池、
また、商用・産業車両としては、
バス、フォークリフト、トラック
等があります。



家庭用燃料電池
(エネファーム)



燃料電池自動車
(FCV)



燃料電池バス
(FC バス)



業務・産業用燃料電池



燃料電池トラック
(FC トラック)



燃料電池フォークリフト
(FC フォークリフト)



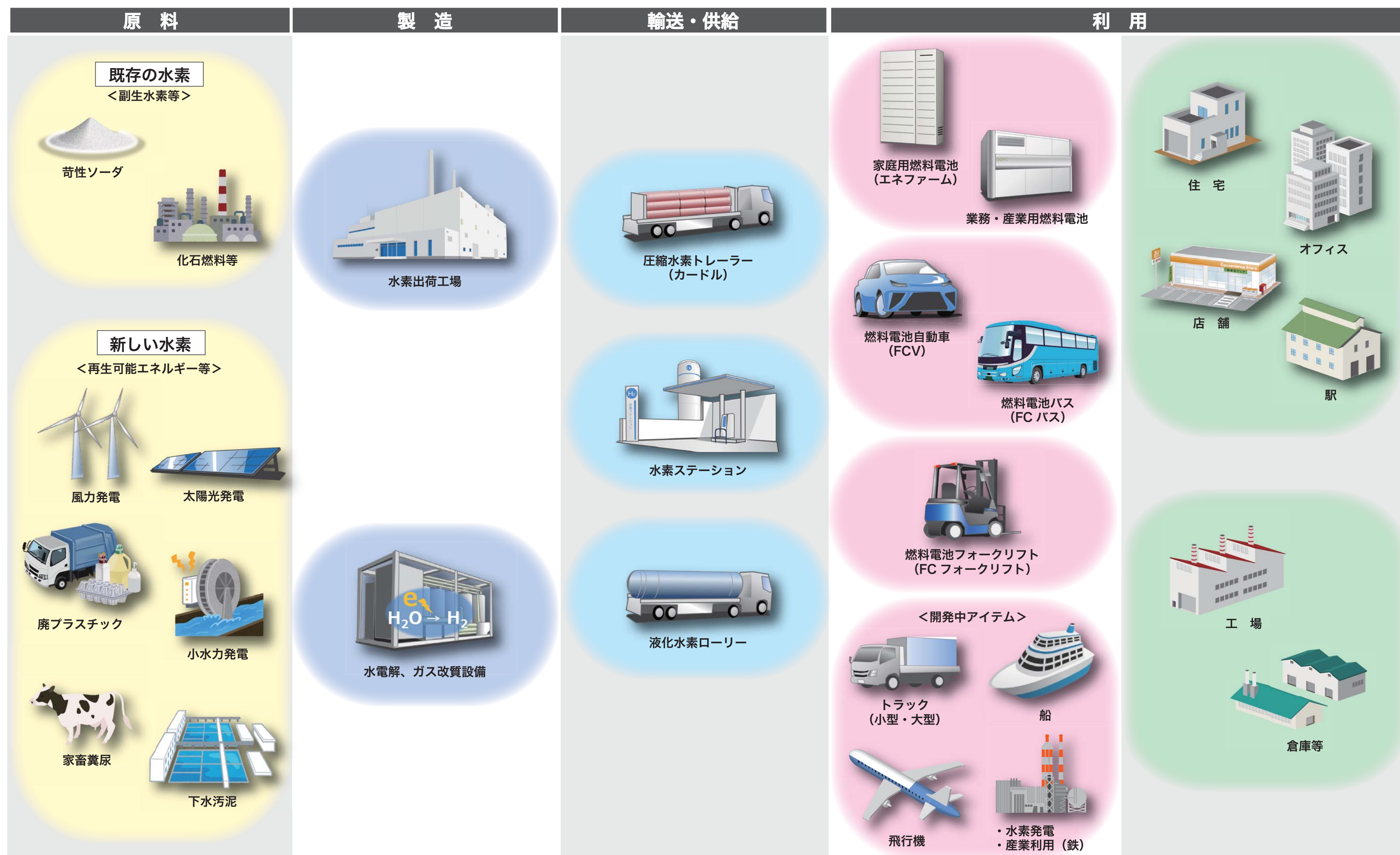
水素利活用の広がり



水素は、家庭用燃料電池や燃料電池自動車（FCV）だけでなく、将来的に商用車両や産業車両、ドローン車、船、飛行機、電車など様々なモビリティでの利用をはじめ、定置型の燃料電池や水素発電、産業での熱や原料としての利用まで広がることが予想されています。

近年では大規模な自然災害の発生やそれに伴う広域停電などもあり、モビリティからの外部給電機能が広く活用され始めています。エネルギー貯蔵も含めた水素のレジリエンス性にも注目が集まっています。

サプライチェーン



現在の主なアイテム



商用化

都市ガスやLP ガスを燃料として、発電と同時に排熱を給湯に利用するシステムです。戸建向けからマンションまで導入が広がっています。



燃料電池自動車
(FCV)

商用化

搭載した燃料電池で発電して走る電気自動車（EV）です。EV と比べて走行距離を長くすることができるため、究極のエコカーと呼ばれています。



燃料電池バス
(FCバス)

商用化

路線バスにも FCV が導入されています。静かでハイパワー、EV と比べて長距離を走れるなどのメリットがあります。



純水素燃料電池

商用化

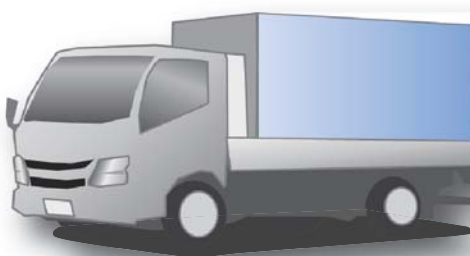
水素を燃料として発電する定置型の発電システムです。水素ステーションをはじめ、建物や新たなまちづくりにおいて導入が進んでいます。



燃料電池フォークリフト
(FC フォークリフト)

商用化

FCV と同様に燃料電池を搭載したフォークリフトも導入が進んでいます。蓄電池式と比べて電池交換が不要などのメリットがあります。



燃料電池トラック
(FCトラック)

開発中

大型トラック、小型トラックについても開発や実証が進められています。物流の低炭素化ニーズに対応することが期待されています。





地域の特色を活かした取り組み

水素社会の実現に向けて、地域での特色を活かした取り組みも進んでいます。

地域にある下水や工場排水、畜産廃棄物などのバイオマスを活用した水素の製造や、既存の物流網や配管を活用した供給、地域交通や観光と連携した水素化、

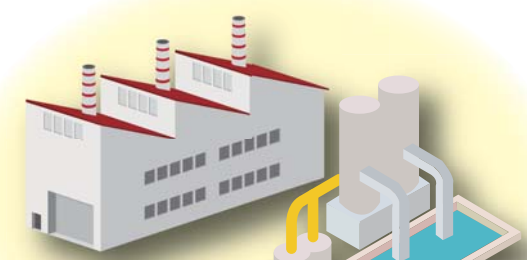
水素の特性を活かした災害時対応機能、地元企業を中心となった取り組みなどがあります。

各地域の持つポテンシャルや地域課題を水素利用に結び付けて付加価値が生まれることにより、利用がさらに広がることが期待されます。

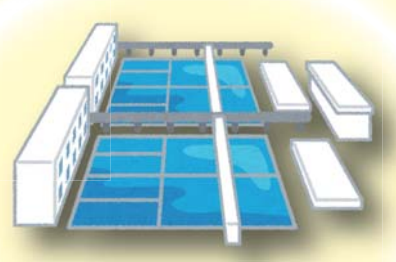
地域資源の活用



家畜糞尿



工場排水



下水汚泥

・家畜糞尿、下水汚泥、工場排水など、様々な廃棄物からエコに水素を製造できます。



温泉水

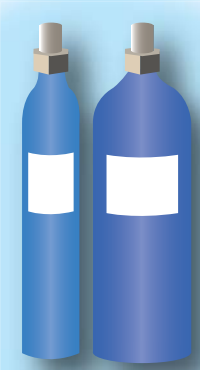
・温泉水を使って、水素を製造するユニークな事例もあります。

供給の多様化



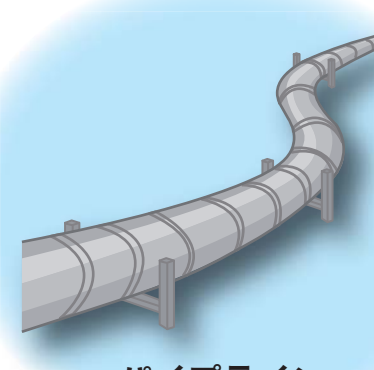
充填車

・車に水素をつめて、使う場所まで配送します。



吸蔵合金

・水素を合金の中に閉じ込めて水素を運びます。



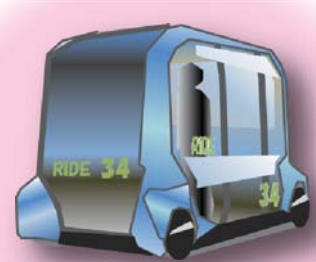
パイプライン

・パイプラインを使うと大量の水素を効率的に運べます。

利用の多様化



タクシー・レンタカー



観光モビリティ



鉄道

・一般の乗用車だけでなく、バス、タクシー、レンタカー、観光用モビリティ、鉄道…など様々な乗り物が水素で走っています。



水素ステーション
+コンビニ

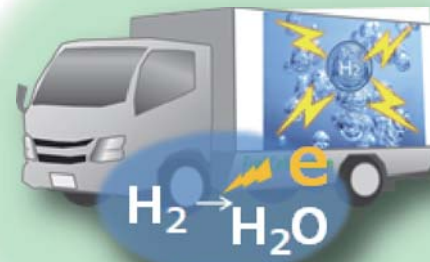
・水素ステーションで余った水素を使って発電し、近くの店舗で使っています。

レジリエンス



自立型水素エネルギー供給システム
H₂One

・再生可能エネルギー+水素で電力を安定的に供給します。
・災害時にも避難所などに電力や温水を供給できます。



外部給電、電源車

・災害が起きたときに、停電している場所に駆けつけて電力を供給できます。

地元企業の参画



・地元企業や団体が水素ステーションの整備・運営等に取り組む事例が広がっています。
・食品残渣や余剰再エネ電気を用いて水素を製造し、燃料電池により電気、熱エネルギーとして活用する事例もあります。
・地域内の資源（太陽光、バイオマス発電等）の有効活用や地域における雇用創出など地域活性化にもつながります。





水素社会の実現に向けて

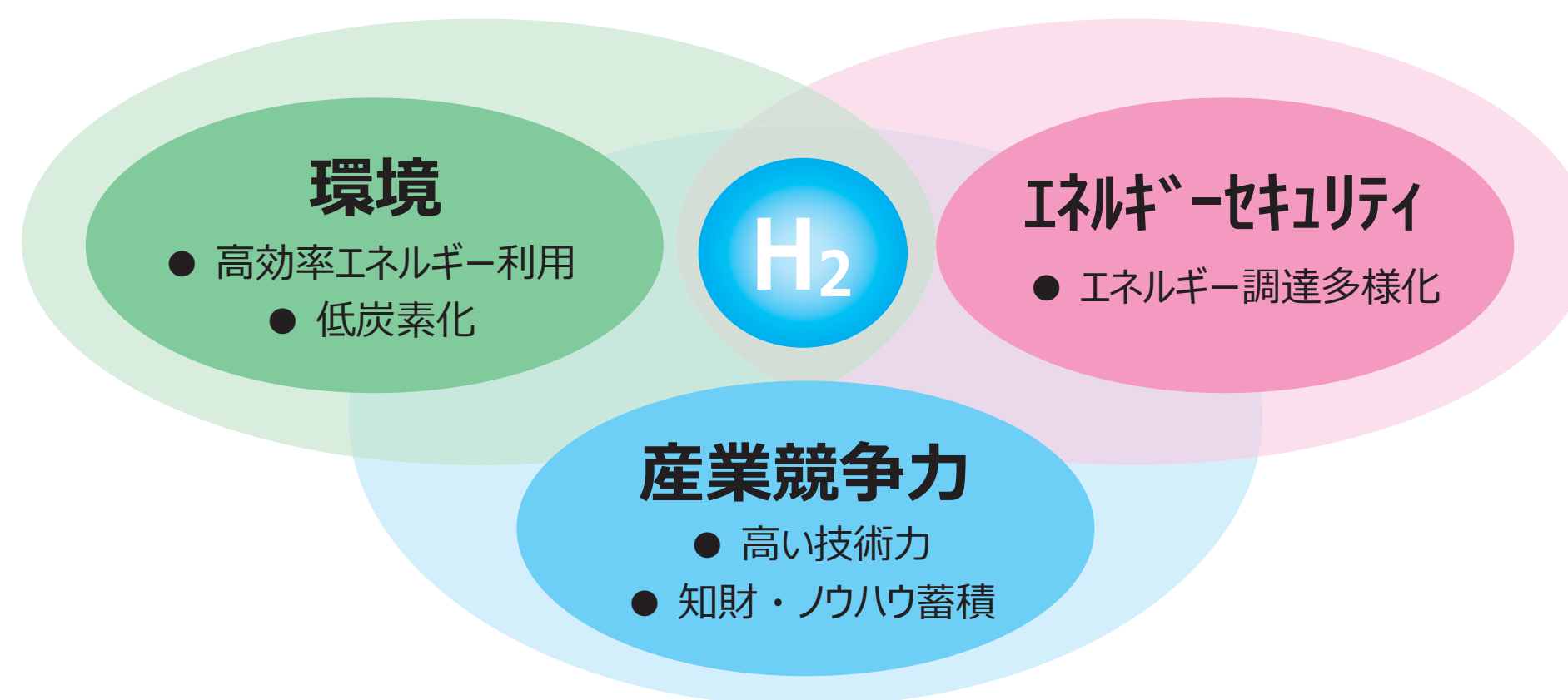
日本の産業競争力を活かして、環境とエネルギーセキュリティを解決する水素は、我が国にとって究極のエネルギーとなります。

2030 年頃までに大規模なグローバルサプライチェーンをつくと同時に、国内の再生可能エネルギーを使った CO₂ フリーの水素製造と利用を推進していきます。

2050 年の脱炭素社会実現に向けて水素は欠かせないものとなります。

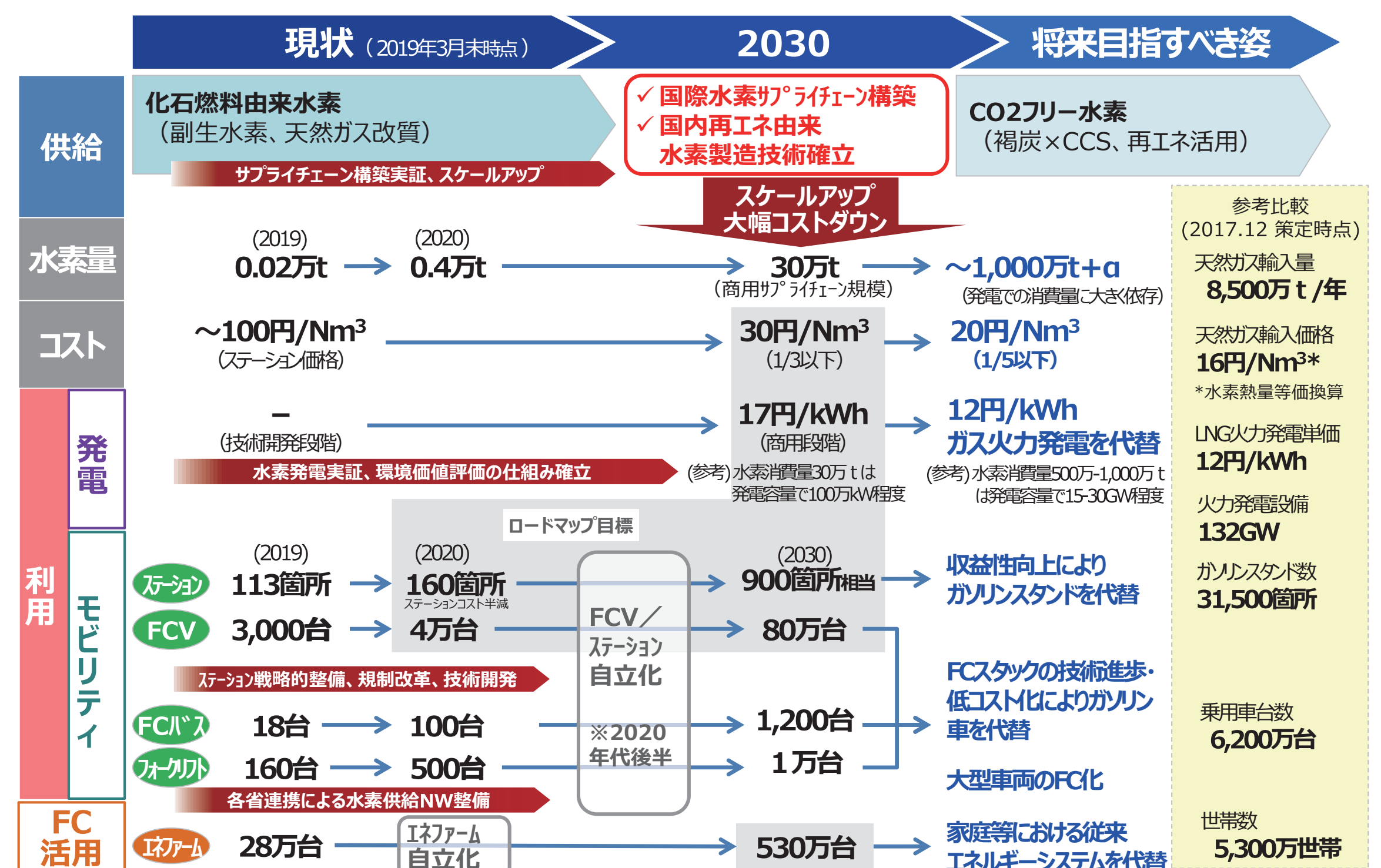
日本の燃料電池分野の特許出願件数は世界 1 位です。日本の高い技術力を活かした取組みを進めることで、産業競争力の更なる強化が期待できます。

水素エネルギー利活用の 3 つの視点



水素基本戦略のシナリオ

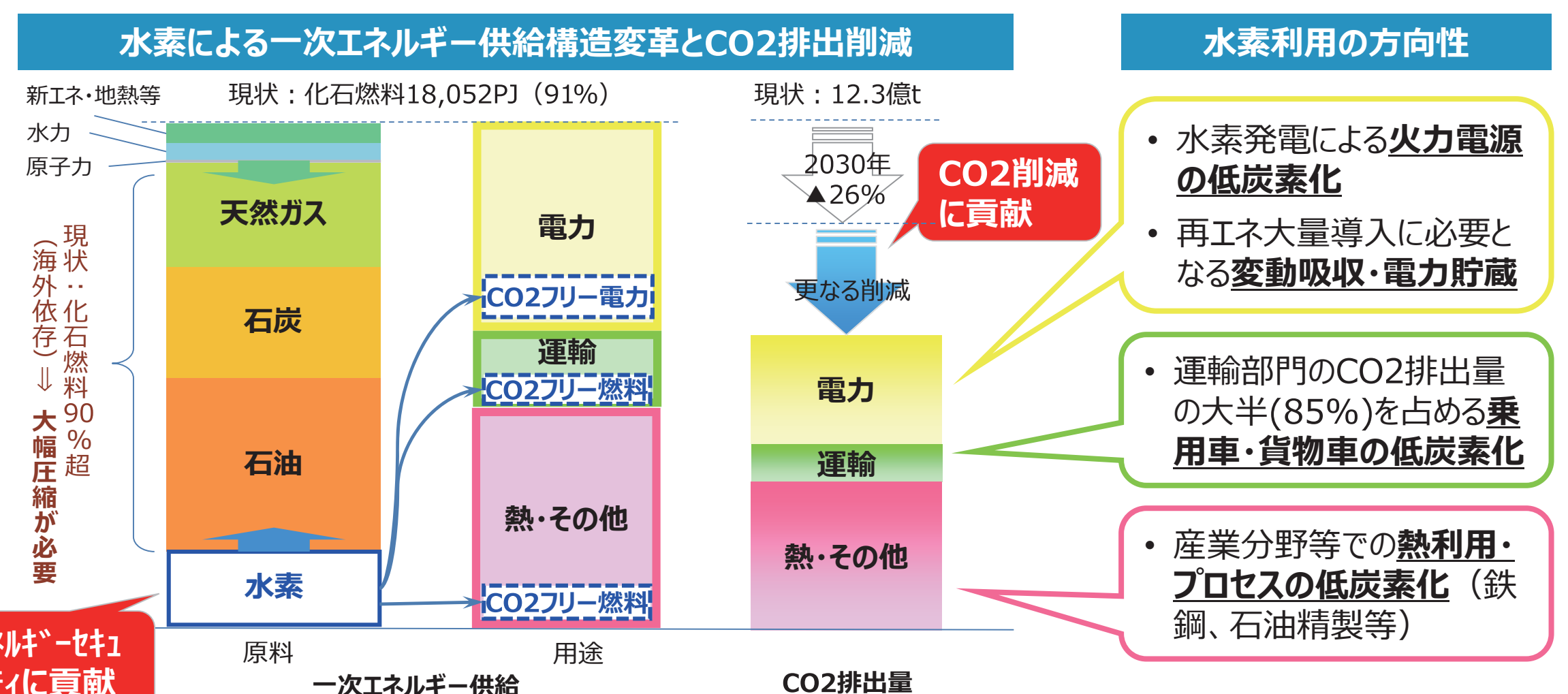
- ・水素社会の実現に向けて「水素基本戦略」と「水素燃料電池戦略ロードマップ」が作られました。
- ・2050 年を視野に入れた将来ビジョンと、その実現に向けた 2030 年までの行動計画を示しました。
- ・従来のエネルギー（ガソリン、LG など）と同等程度の水素コスト実現を目標に掲げています。



出典:「水素基本戦略」再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議 (平成 29 年 12 月)

エネルギー政策

- ・水素エネルギー利用は、90%以上の一次エネルギーを海外化石燃料に依存する日本のエネルギー供給構造を変革・多様化させ、大幅な低炭素化を実現するポテンシャルを有する手段です。
- ・化石燃料を水素に代替することにより、エネルギー源が多様化し、エネルギーセキュリティが向上します。
- ・発電や運輸分野、産業分野での水素利用を進めることにより、幅広い分野での脱炭素化に貢献します。



出典:「水素・燃料電池に関する経済産業省の取組について」資源エネルギー庁 (令和元年 5 月)

