



# 当社の水素関連ビジネスのご紹介



# The Road to Decarbonization

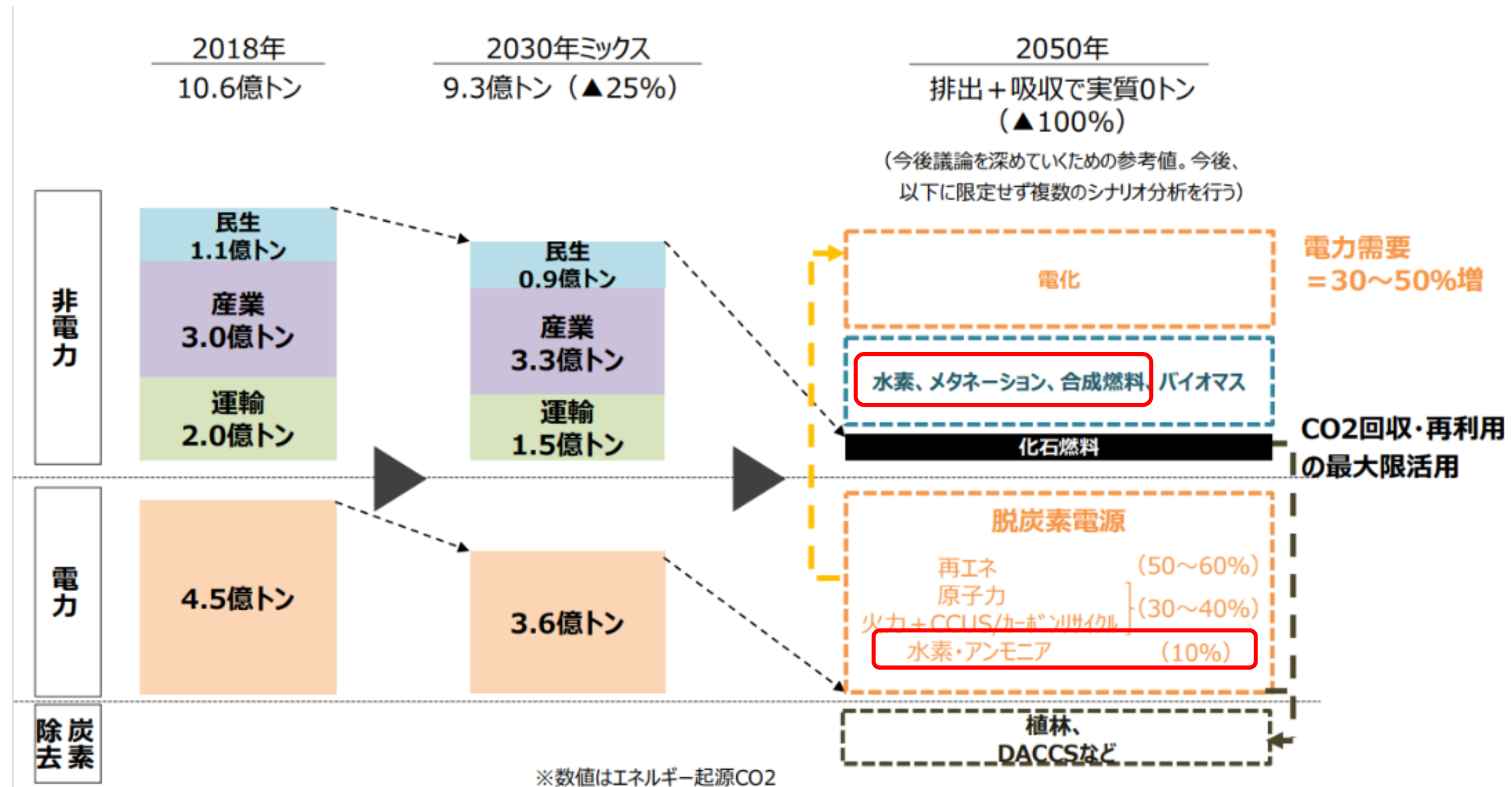
2021年4月22日

 住友商事



# カーボンニュートラル達成の道筋と水素の役割

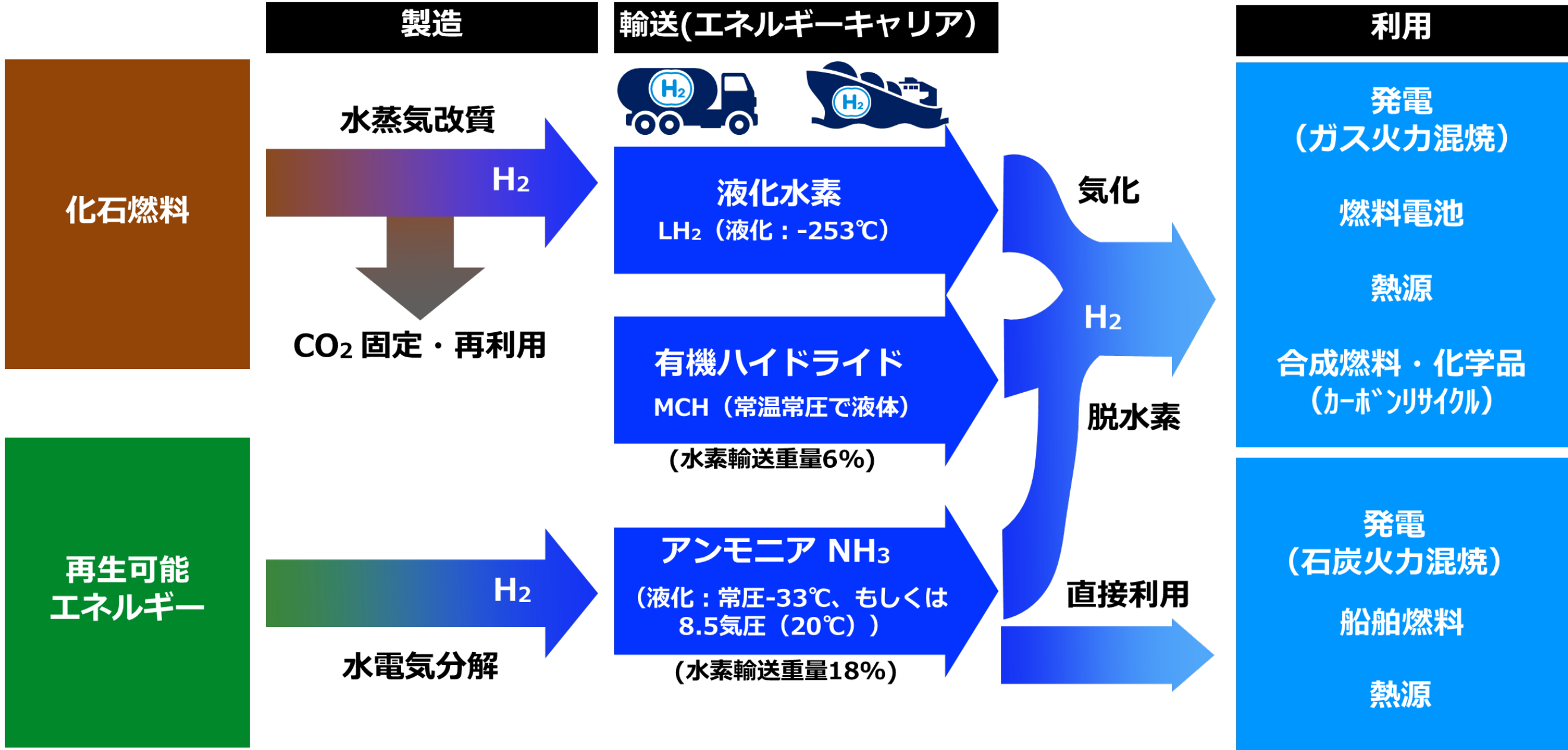
- 電力分野の脱CO<sub>2</sub>の軸となるのは再エネ比率の向上、但し、ベース電源の不安定化が課題 → 水素の貯蔵機能
- 非電力分野の脱CO<sub>2</sub>の軸となるのは電化の促進、但し、技術的に電化が難しい分野もある → 水素の直接燃焼



(出典：経済産業省・資源エネルギー庁資料)

# 水素の特徴（作る～貯める～運ぶ～使う）

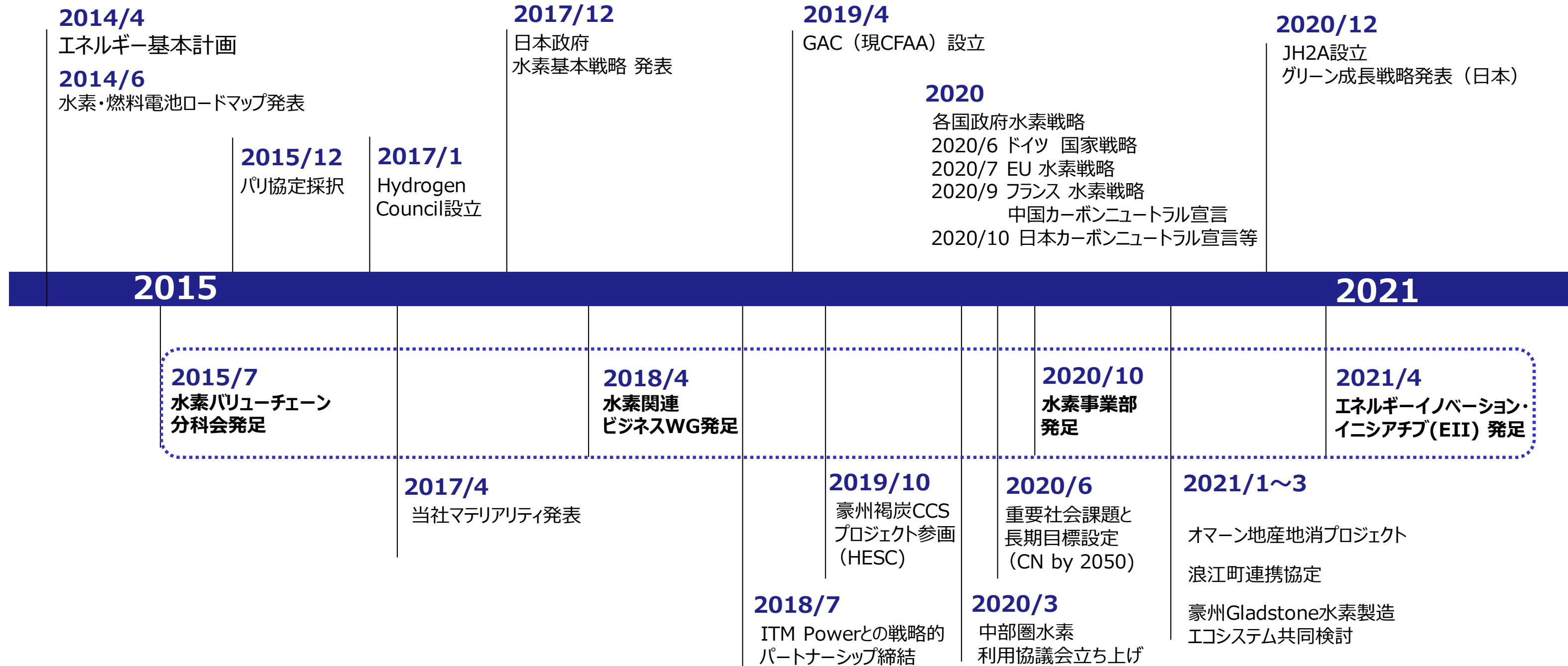
- 水素は電気と同じ二次エネルギーだが、分子による化学エネルギー媒体であるため、長期貯蔵が可能、高温燃焼できる、窒素・炭素と結合して安定したエネルギーキャリアにできる、炭素と結合してカーボンリサイクルを促進できる等の特徴を持つ



# 住友商事の水素関連ビジネス



# 住友商事の水素関連ビジネスの歩み



## ■ EIIリーダーの下、プロジェクトを主体とした機動性・実効性のある組織・体制とする

### マネジメント

(肩書はいずれも2021年4月～)



**上野 真吾**  
EIIリーダー  
副社長執行役員



**北島 誠二**  
EIIサブリーダー  
EII企画・戦略部長



**森 肇**  
EIIサブリーダー  
兼 エネルギー本部長

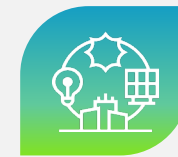


**三原 慶一**  
EIIサブリーダー  
兼 電力インフラ事業本部長



**住田 孝之**  
住友商事グローバルリサーチ(株)  
兼 EII企画・戦略部

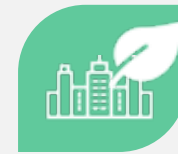
### 事業部／チーム／プロジェクト



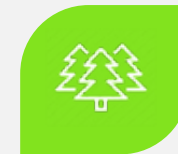
企画・戦略部



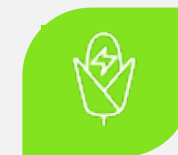
水素事業部



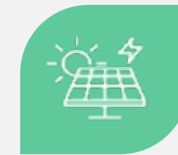
ゼロエミッション・ソリューション事業部



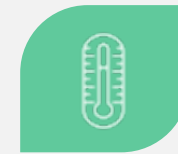
木材資源事業部



バイオマス原燃料部



Team Power Frontier



地下エネルギーチーム



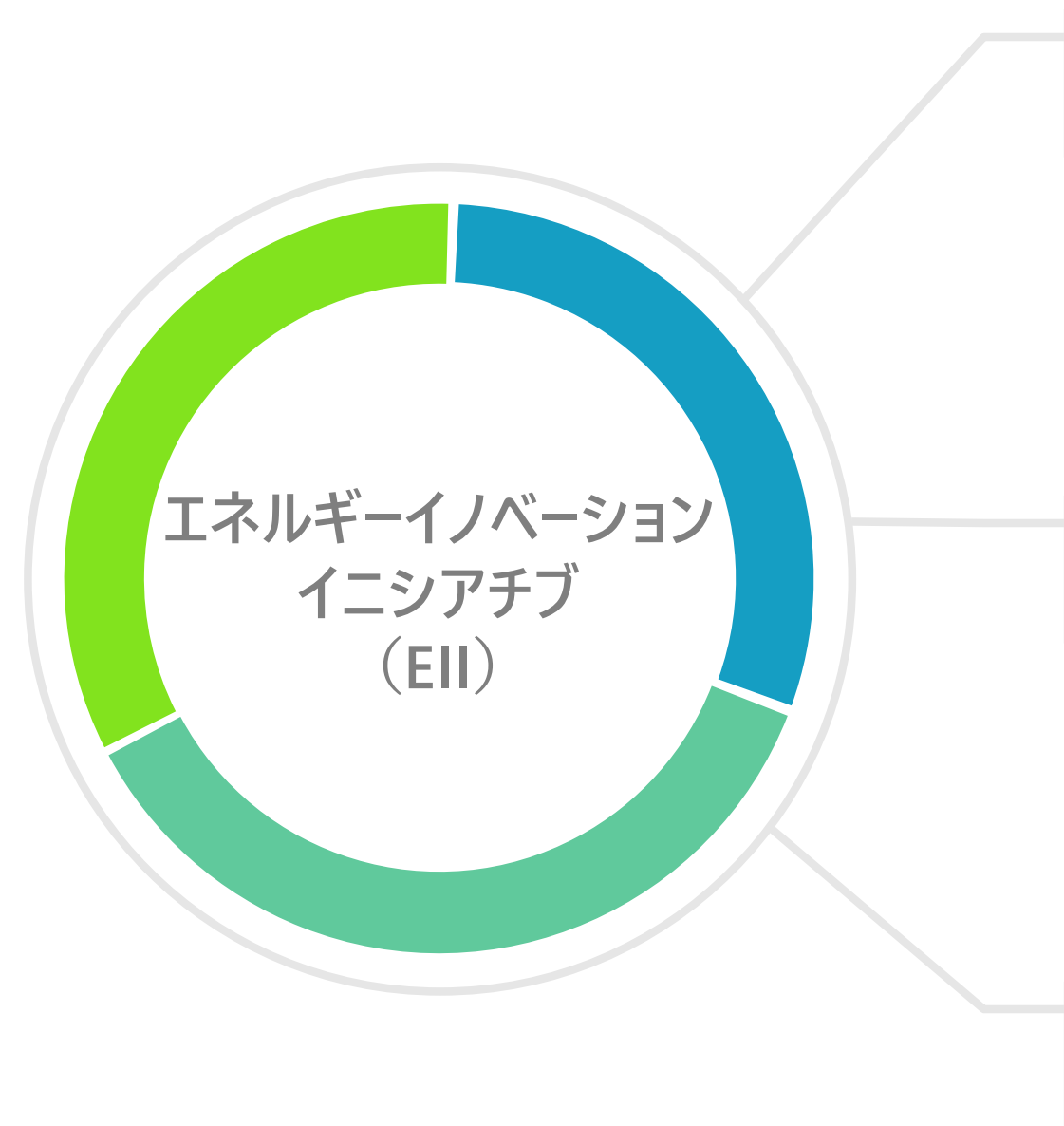
次世代バイオプロジェクト

総勢 約100名



# EIIが取り組む主な事業分野・地域

- 脱炭素・循環型エネルギーシステムを目指し、3つの事業分野で組織横断的に取り組む
- 国・地域ごとに異なる状況に合わせた事業を展開する



## カーボンフリーエネルギーの開発・展開

- 大規模水素受入配送基地による新エネルギー供給事業
- CO2フリー水素・アンモニアの利活用事業 など

## 新たな電力・エネルギーサービスの拡大

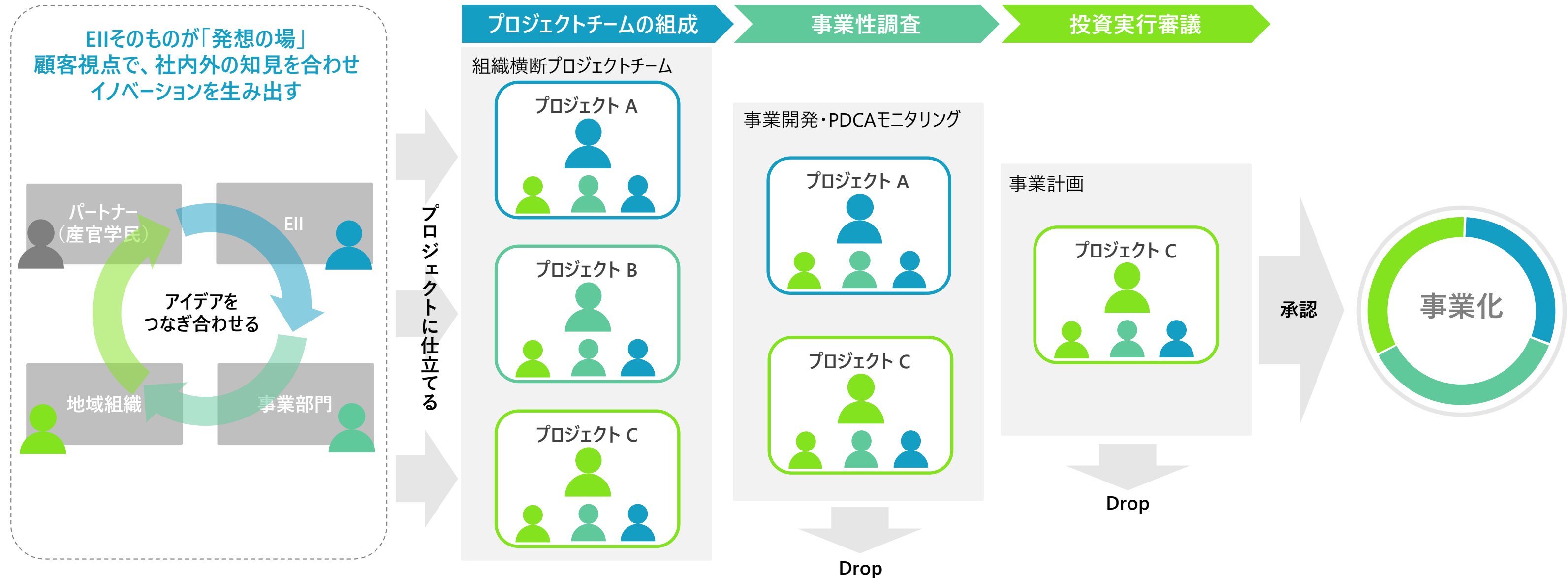
- 大型蓄電事業・リユース蓄電池事業
- 分散型電源・環境価値を活用したエネルギープラットフォーム事業
- ゼロエミッション型複合エネルギーサービス事業 など

## CO2の吸収・固定・利活用

- 非可食性植物由来の次世代バイオエネルギー事業
- メタネーション等カーボンリサイクル
- 森林・海洋等による環境価値創造事業、CCS、排出権取引 など

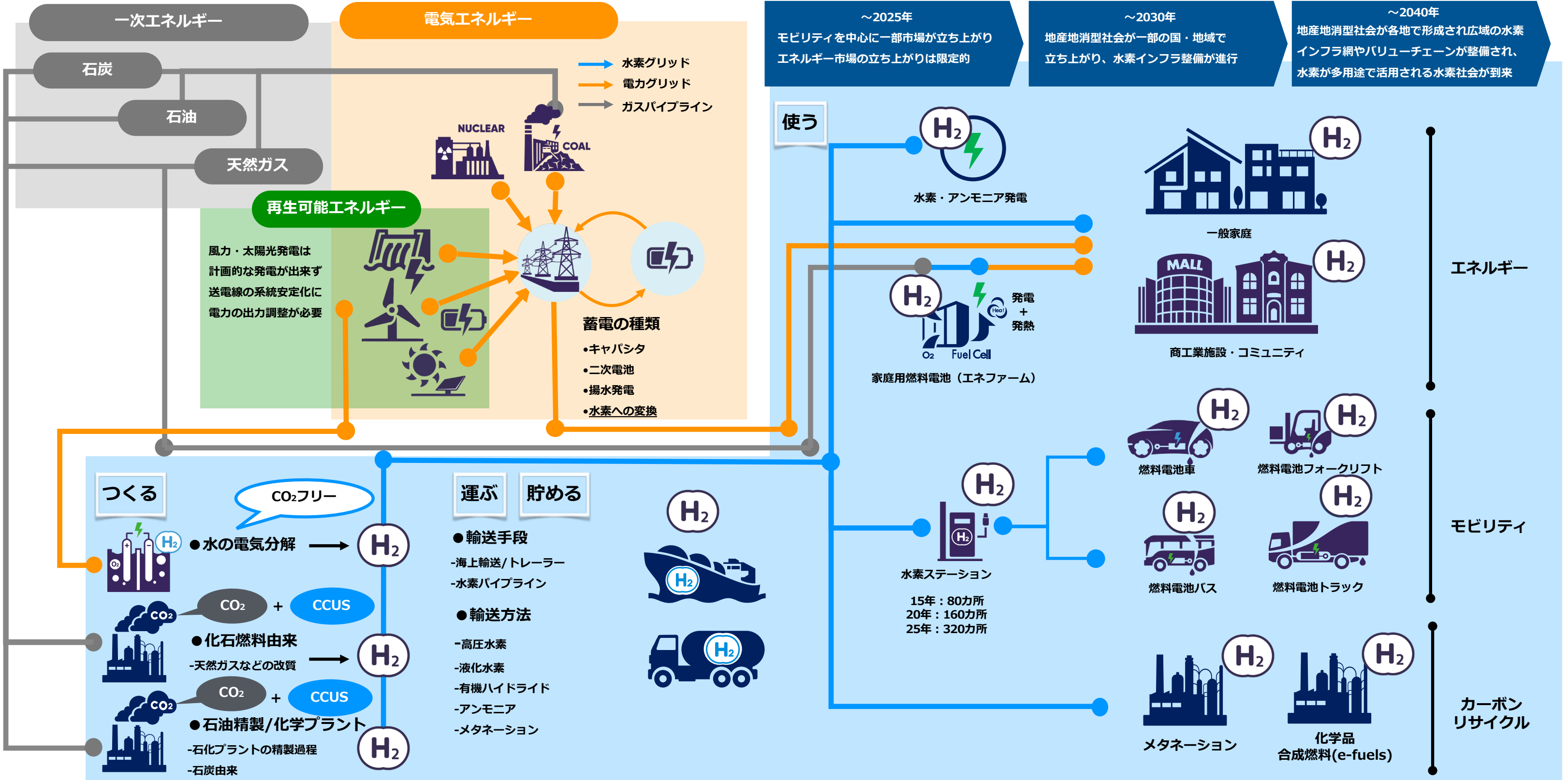
# 次世代事業創出に向けた新たな取組み

- 従来の事業開発に加え、新たな発想でエネルギーイノベーションを生み出していく
- 他事業部門・地域組織との組織横断プロジェクトチーム組成により、事業開発を加速



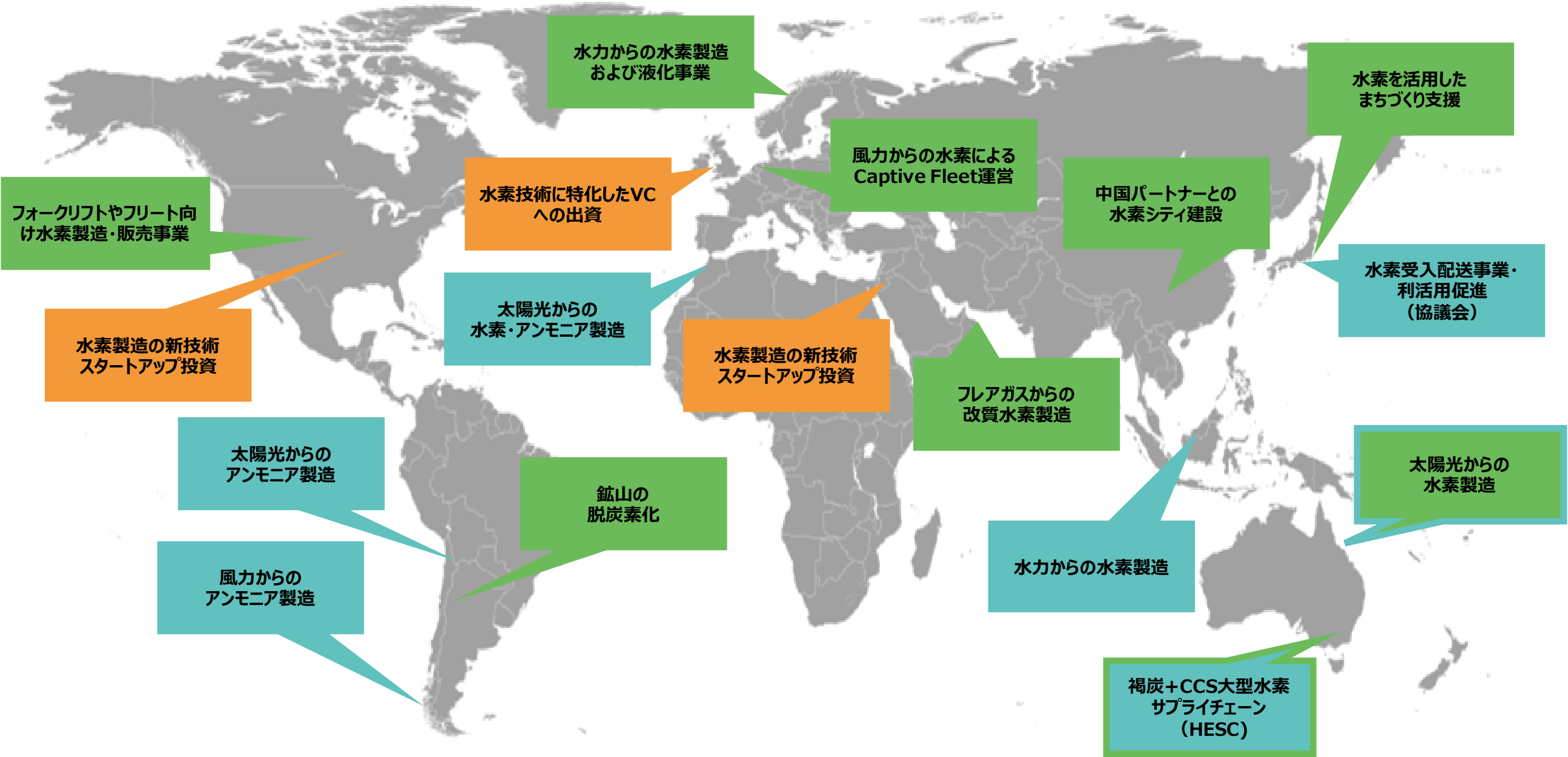


# 水素バリューチェーンの予想図

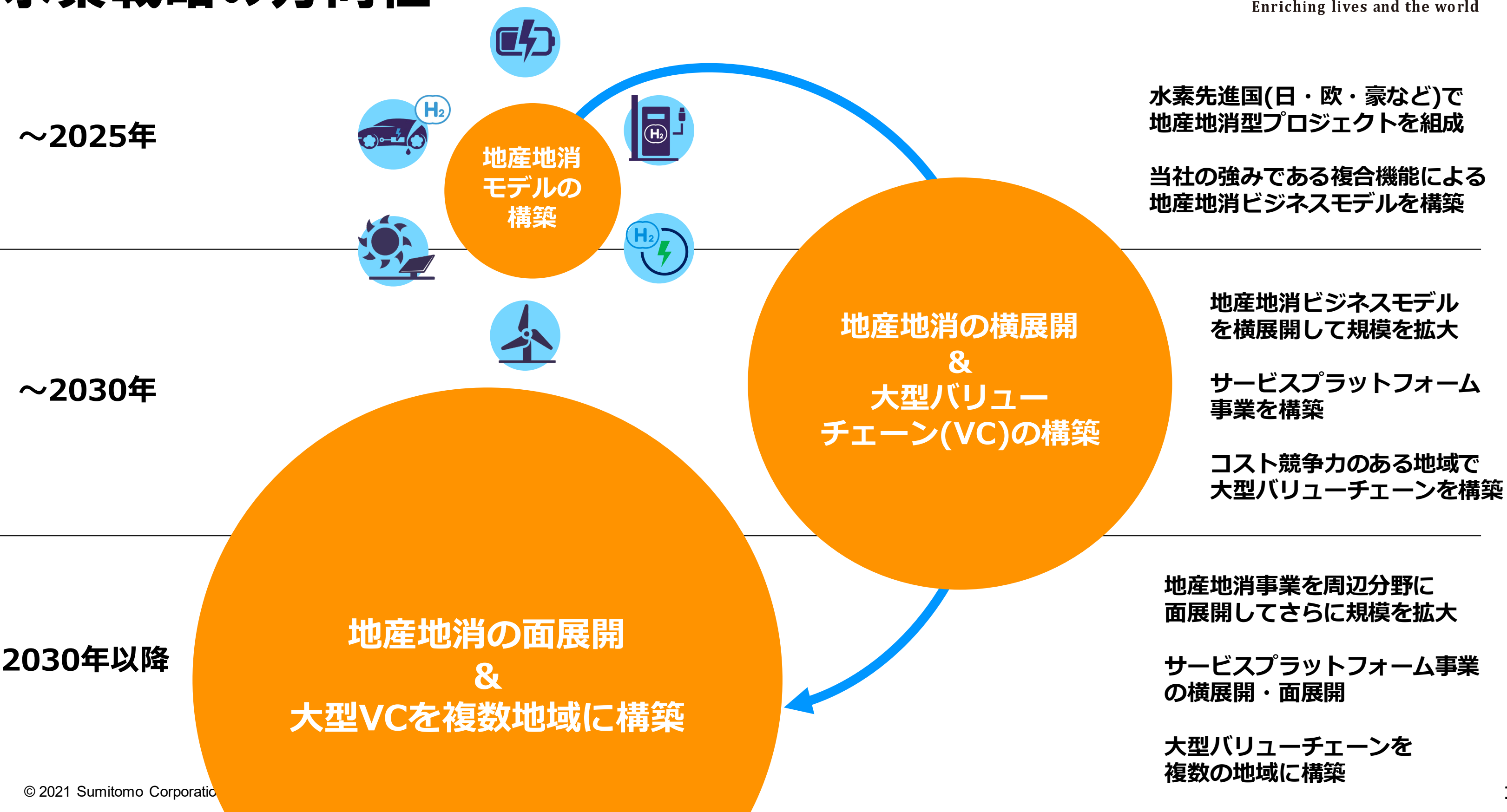


# 住友商事が取り組む主な水素関連プロジェクト

- ✓ **地産地消** : 水素先進地域(日本・欧州・中国・豪州 等)を中心に分散型の水素サプライチェーンを構築
- ✓ **大型バリューチェーン** : 再エネ・コストの安い地域で水素を大規模製造し、日本等への大型水素サプライチェーンを構築
- ✓ **新技術への投資** : コスト・ブレークスルーに繋がる新技術へのアクセスを確保し、当社のプロジェクト案件への活用検討



# 水素戦略の方向性





# 福島県浪江町における水素を活用した街づくり支援

- ✓ 2021年1月に浪江町と水素の利活用及びまちづくりに関する連携協定書を締結
- ✓ 水素の利活用モデルとエネルギーマネジメントを軸とする「Fukushimaモデル」の構築と横展開を目指す

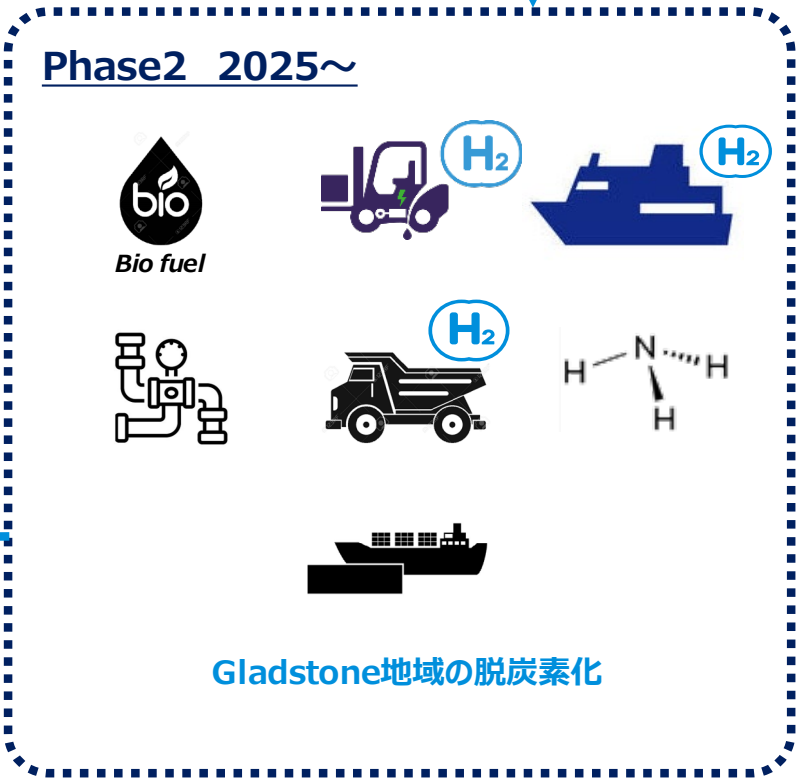
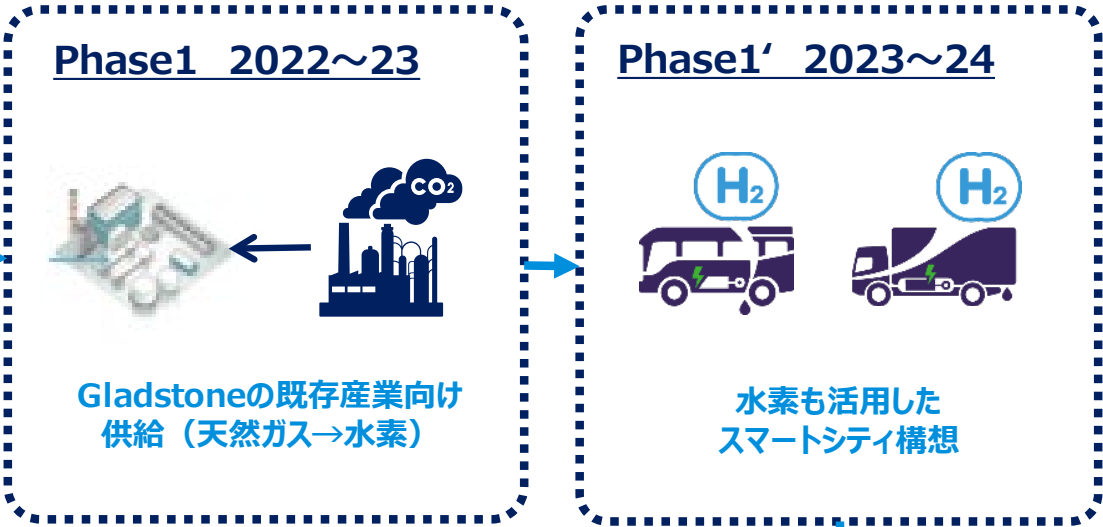
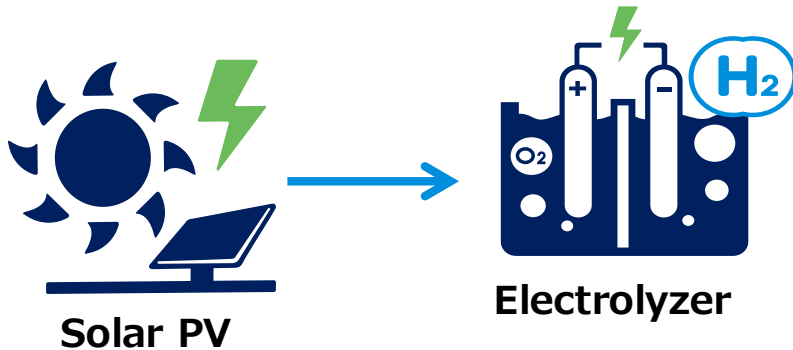


- ・ 住む人のライフスタイルに根差した水素エネルギーの利活用とまちづくり支援
- ・ 浪江町との具体的な連携の方向性（2つの軸）：
  - ① 「水素エネルギー」を活用したまちづくり  
町の足としてのFCモビリティ（乗用車、バス、トラック、自転車等）導入、マルチ水素ステーション設置に関する事業化調査を実施  
事業経済性評価に加え、地元企業・事業パートナーとの連携を検討
  - ② アクションを束ね“絆”を維持する「仕組み・場」づくり  
MIRAI LAB PALETTE(大手町)の機能を活かし、浪江町が検討中の産官学・交流拠点作りをソフト面から支援  
ソフトとハードを一体的に運営するためのノウハウを提供することで、産官学と住民が一体となった、持続的発展を支える“人の流れ”を作る

# 豪州における太陽光からの水素製造・地産地消

- ✓ 豪州Queensland州の太陽光発電を利用したグリーン水素の地産地消プロジェクト
- ✓ 豊富で安価な太陽光発電により水素を製造し、地域のCO2排出削減に貢献
- ✓ まずは小規模な水素製造事業から開始し、モビリティ等への水素用途を拡大し、地産地消型の水素コミュニティ、ゼロエミッション都市の創造を目指す

- Phase 1のPre-F/S完了、2021年にFEED完了予定
- 2022年初のFIDを目指す



## Gladstone市概要

- 面積は250km2（福岡市の約70%）人口は約7万人
- 年間平均314日の晴天日と言う太陽光発電の適地
- 石炭、LNG、素材産業などの産業集積地
- 幹線道路、鉄道、公共交通機関等のインフラも整備
- 27千ヘクタールの開発用地（山手線の約4倍）

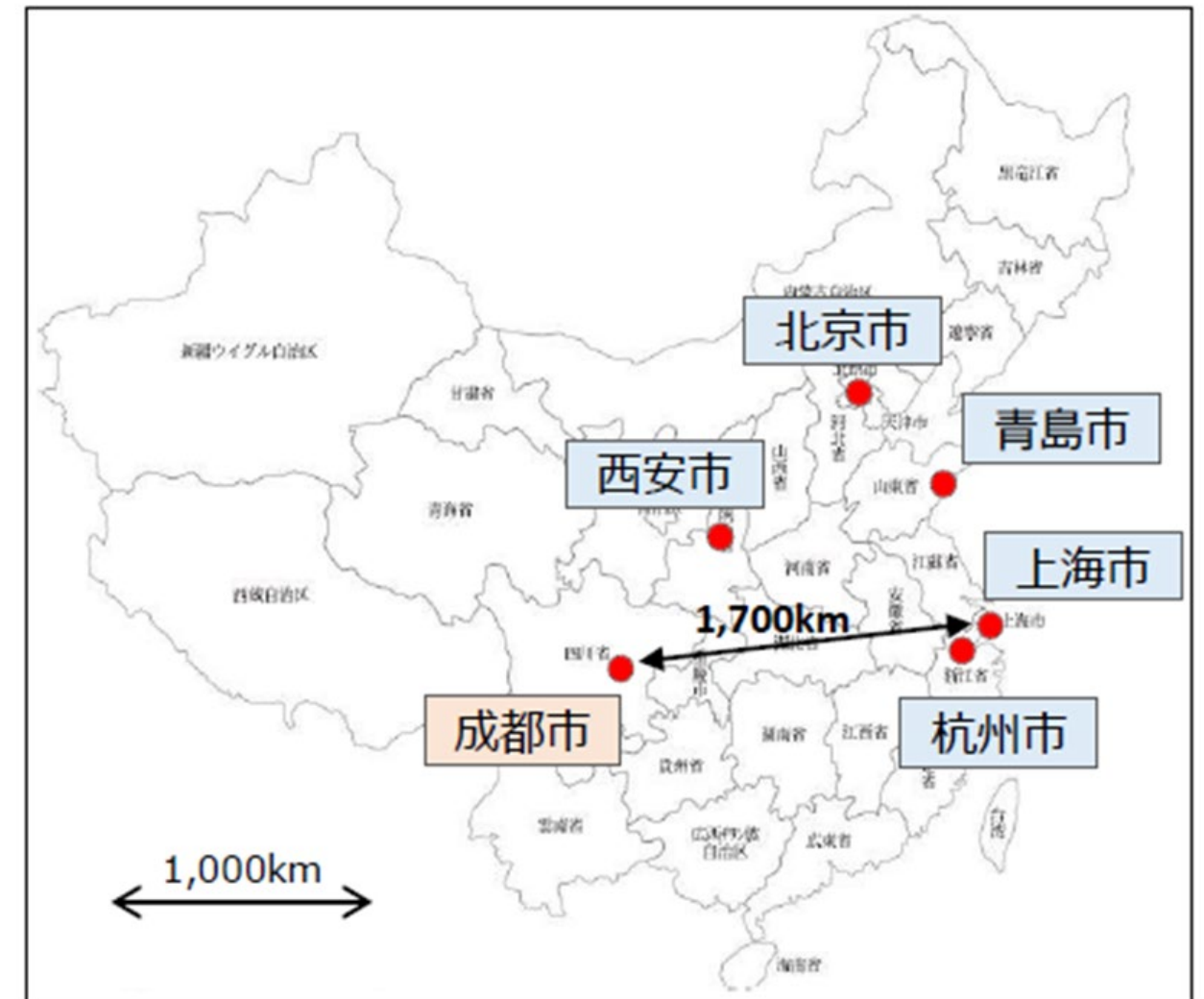
地産地消

大型バリューチェーン

新技術への投資

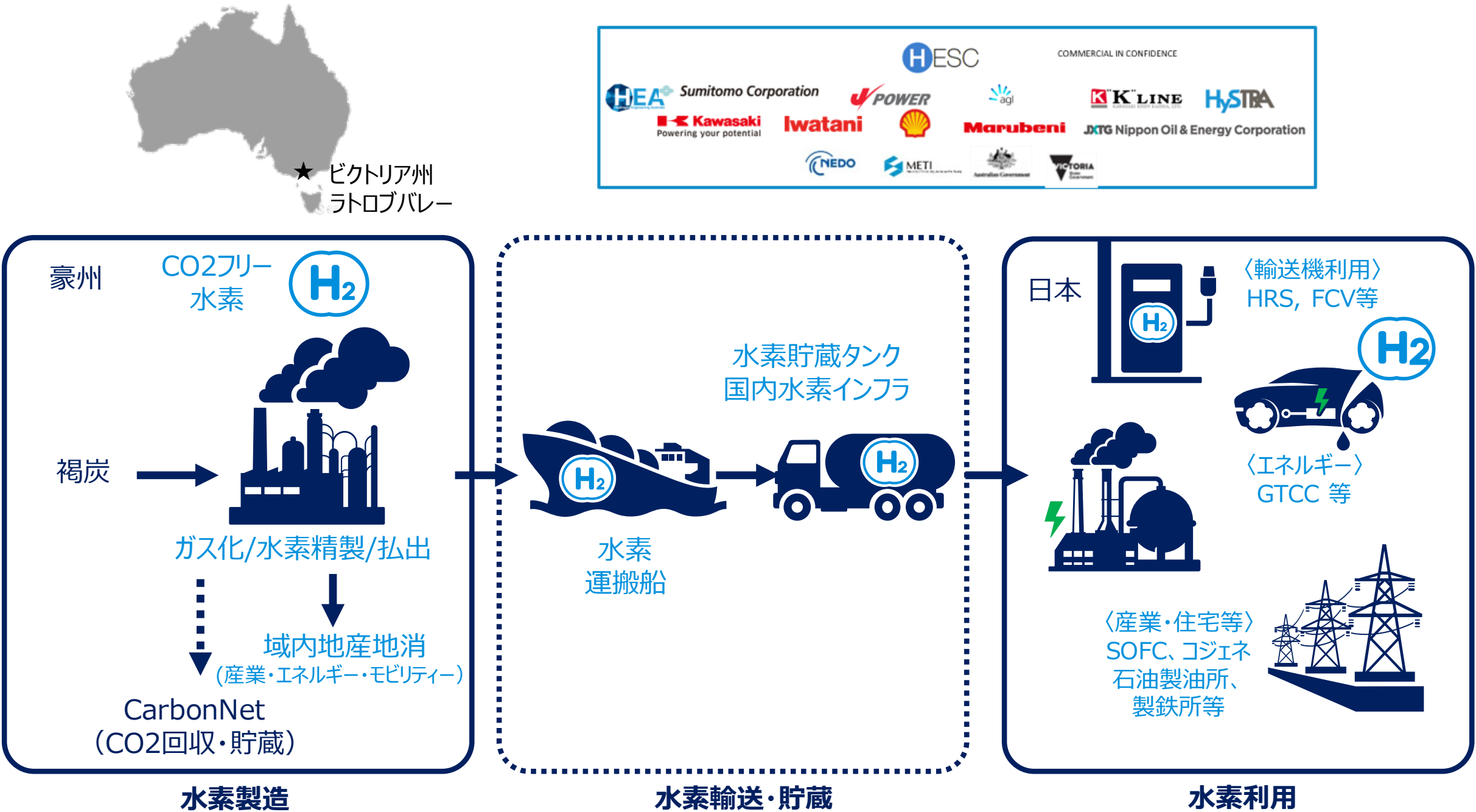
# 中国・四川省成都市における水素スマートシティ

- ✓ 中国の有力デベロッパー兆泰集団との水素を活用した都市開発プロジェクト
- ✓ 都市開発プロジェクトを起点に、水素製造・流通事業への展開を検討
- ・『四川省水素エネルギー産業発展計画(2021-2025年)』(2020年9月発表)  
四川省を水素産業の一大集積地とすべく、水素製造・貯蔵・輸送、  
充填ステーション等の供給基盤構築を強化していく方針が示されている。
- ・四川省は豊富な水力発電を有し、供給が需要を上回り、発電せずに水を  
放出する「棄水」が約5%あり、発電ロス分を水素製造に利用することができれば、  
安価にグリーン水素製造が可能。
- ・四川省の基幹産業でもある化学や鉄鋼など、工業由来の副生水素も豊富にあり、  
初期の水素インフラ導入　ステージでは、こうした副生水素を有効に活用することも  
選択肢となる。



# 豪州褐炭大型水素サプライチェーン（HESC Project）

- ✓ 豪州の豊富な褐炭資源(日本の電力需要の240年分)とCCSを利用したCO2フリー水素の製造・大型バリューチェーン構築プロジェクト
- ✓ 日豪両政府の全面的なサポートの下、①パイロット／②商用化実証／③商用化のステップを踏み、2030年までの商用化を目指す

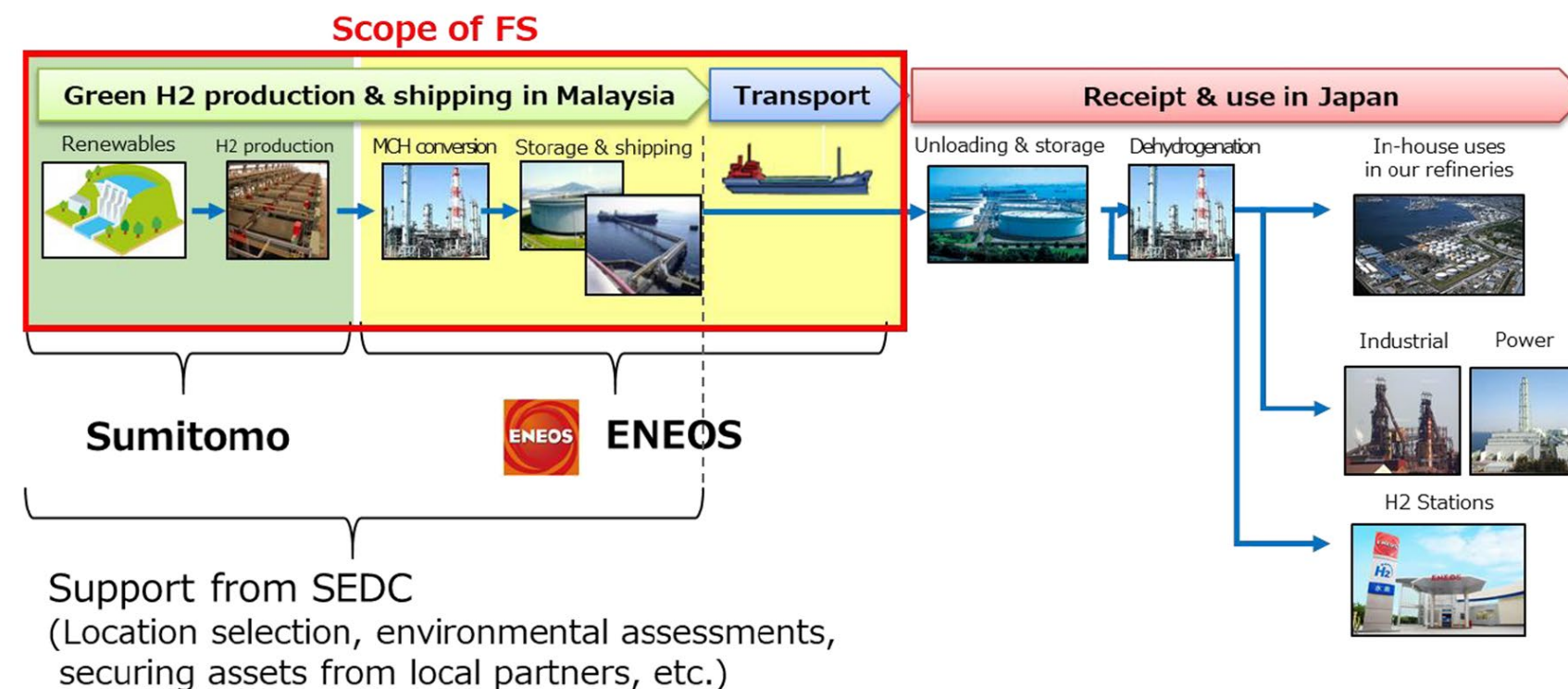




# マレーシア・サラワク州での水力からの水素製造

- ✓ サラワク州の豊富で安価な水力発電を利用したグリーン水素・製造プロジェクト
- ✓ サラワク州政府の投資機関であるSEDCとMOUを締結、2019年11月からPre-F/S開始
- ✓ 2020年10月にENEOS(株)が参画、3社コンソーシアムで2021年度に事業化F/Sを実施
- ✓ 早期の製造開始による先行需要獲得を目標にまず年間数千トンの水素製造からスタート、その後日本向けに輸出を開始し、量産ステージでさらに生産量を拡大する計画

## Scope of CO2-free hydrogen supply chain for this FS



(出典：ENEOS株式会社プレスリリース)

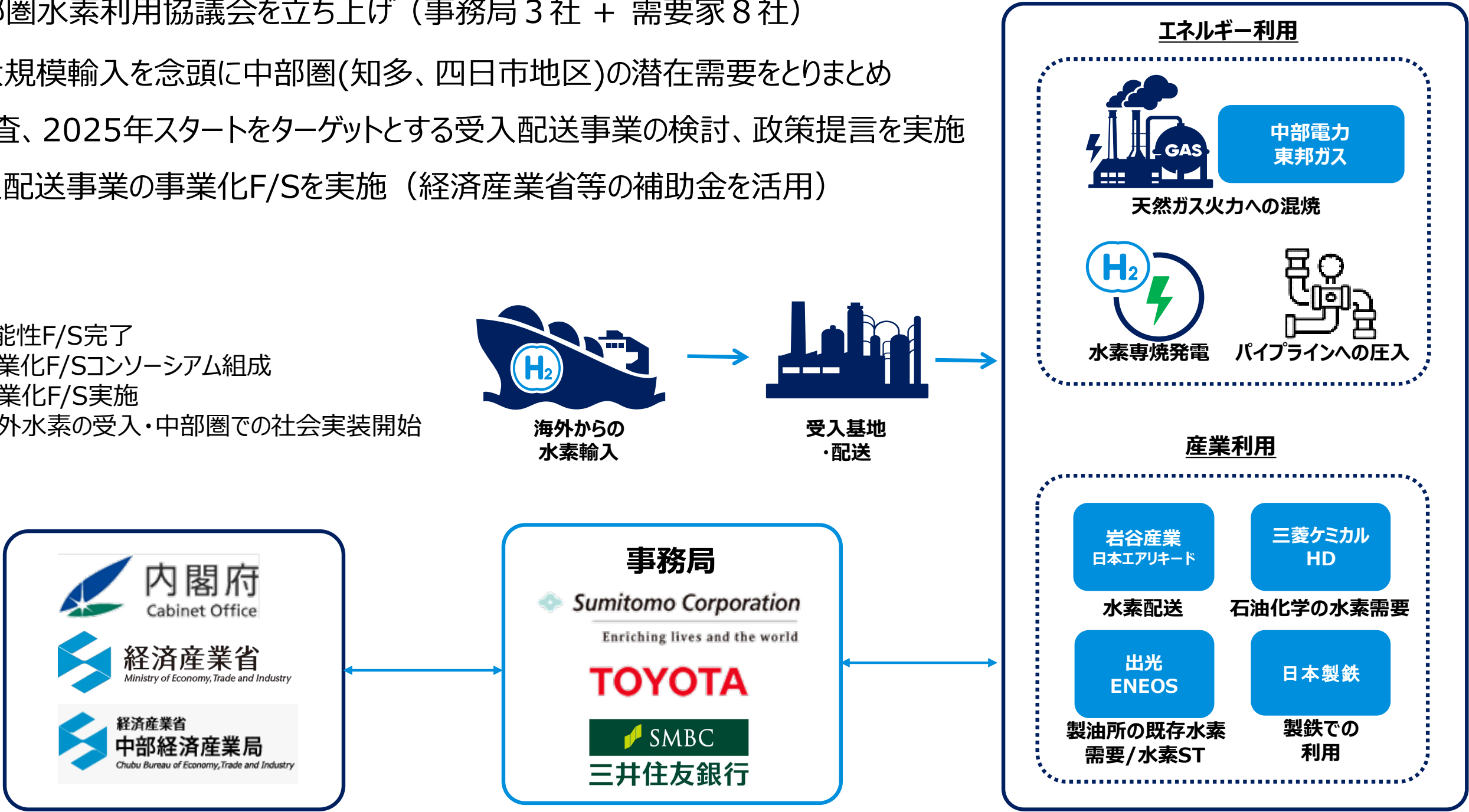


# 中部圏水素利用協議会／受入配送基地

- ✓ 2020年3月に中部圏水素利用協議会を立ち上げ（事務局 3 社 + 需要家 8 社）
- ✓ 海外からの水素の大規模輸入を念頭に中部圏(知多、四日市地区)の潜在需要をとりまとめ
- ✓ 需要ポテンシャル調査、2025年スタートをターゲットとする受入配送事業の検討、政策提言を実施
- ✓ 2021年度に、受入配送事業の事業化F/Sを実施（経済産業省等の補助金を活用）

（想定スケジュール）

|          |   |                     |
|----------|---|---------------------|
| 2020年10月 | ： | 可能性F/S完了            |
| ～2021年1月 | ： | 事業化F/Sコンソーシアム組成     |
| 2021年    | ： | 事業化F/S実施            |
| 2025年    | ： | 海外水素の受入・中部圏での社会実装開始 |



地産地消      大型バリューチェーン      新技術への投資

# 水素関連分野への技術投資

- ✓ 水素のコスト・ブレークスルーに繋がる新技術を保有するスタートアップ企業への体系的なアクセス手段を確保
- ✓ パートナー企業(メーカー・エンジニアリング会社等)と組んでスケールアップ、システム化を進め、当社プロジェクトへの活用を目指す



- 英国在の水素関連技術に特化したベンチャー・キャピタル
- 2020年10月にLP出資
- AP Venturesのポートフォリオ企業群:



(出典：AP Ventures社)



- 天然ガスの光触媒による改質で水素を製造する技術を保有する米国在のスタートアップ企業
- 当社CVCを通じて2019年9月に出資



- 次世代の水電解技術を保有するイスラエル在のスタートアップ企業
- 当社CVCを通じて2020年8月に出資

地産地消

大型バリューチェーン

新技術への投資



# 英国 ITM Power社( 電解装置メーカー)との業務提携

◆ Sumitomo Corporation

Enriching lives and the world

- ✓ 水素製造のコストの鍵を握る有力電解装置メーカーとのアライアンス
- ✓ 固体高分子(PEM)型の電解装置で変動する再生電源への即応性に優れる
- ✓ コンパクトなコンテナ型のシステムのモジュール (現状 2MW ⇒ 5 MW)
- ✓ 第二工場を建設中で更なる半自動化、大型化によるコストダウンに取り組む
- ✓ 当社は2018年よりITM Power社と業務提携(日本市場総代理店を含む)



(出典：ITM Power社)



(出典：ITM Power社)

## 【納入実績】

- ShellドイツのRhineland製油所への10MWシステムの納入等  
多くの納入実績 (PEM型電解装置大手メーカーの一角を占める)

地産地消

大型バリューチェーン

新技術への投資



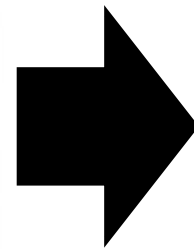
# 米国OneH2社の水素サービス・プラットフォーム

- ✓ 米国ノースカロライナ州在のOneH2社に2021年1月に資本参画
- ✓ 小型のガス改質水素製造装置で水素を製造(分散型の水素製造)、独自の輸送方法と簡易型ディスペンサーの組合せにより、低コストで小回りの利く水素供給サービス・プラットフォームを実現
- ✓ 既に米国内の大型物流倉庫を中心に燃料電池フォークリフト向けで市場シェアを獲得
- ✓ 次のターゲットとして、需要の伸びが見込まれる商用車向けでも、主要顧客(GM、トヨタ等)向けで実績を有する。

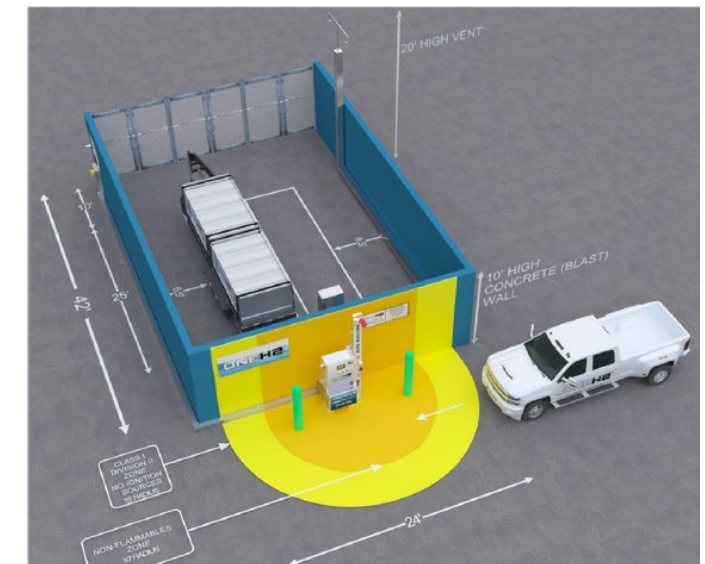
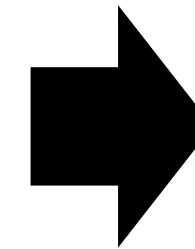
## ONEH2<sup>®</sup>



小型のガス改質水素製造装置  
による水素製造



コンパクトの高圧タンク・トレーラーと  
ピックアップトラックによる独自の輸送方法



簡易型ディスペンサーによる  
可動式水素ステーション

(出典：One H2社)

地産地消

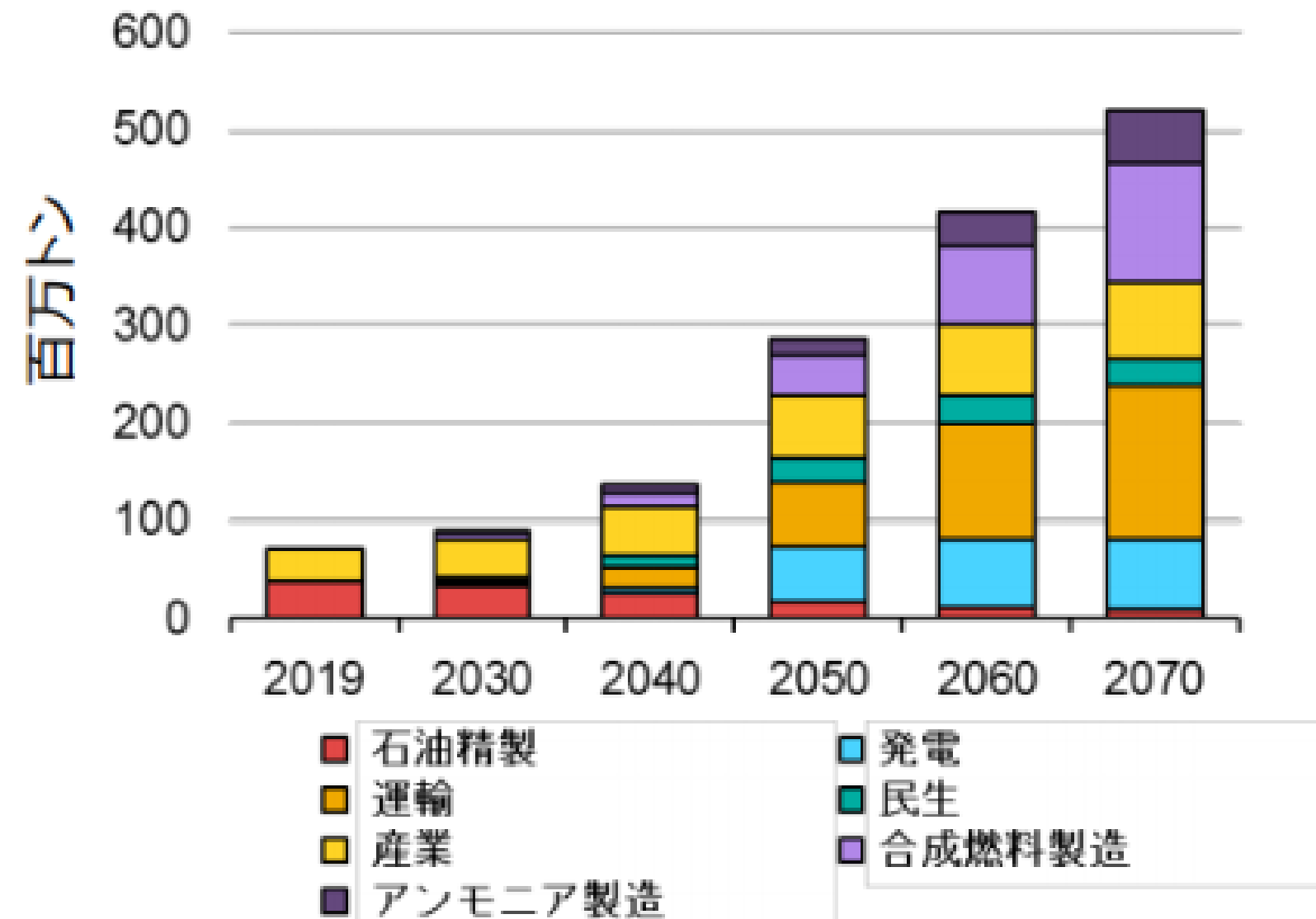
大型バリューチェーン

新技術への投資

**ご清聴ありがとうございました。**

## 【補足資料】 水素の需要予測

- IEAの世界需要予測では2019年75百万トン/年(I初ギ-全体の1%)から2070年に5.2億トン/年(同13%)に増加



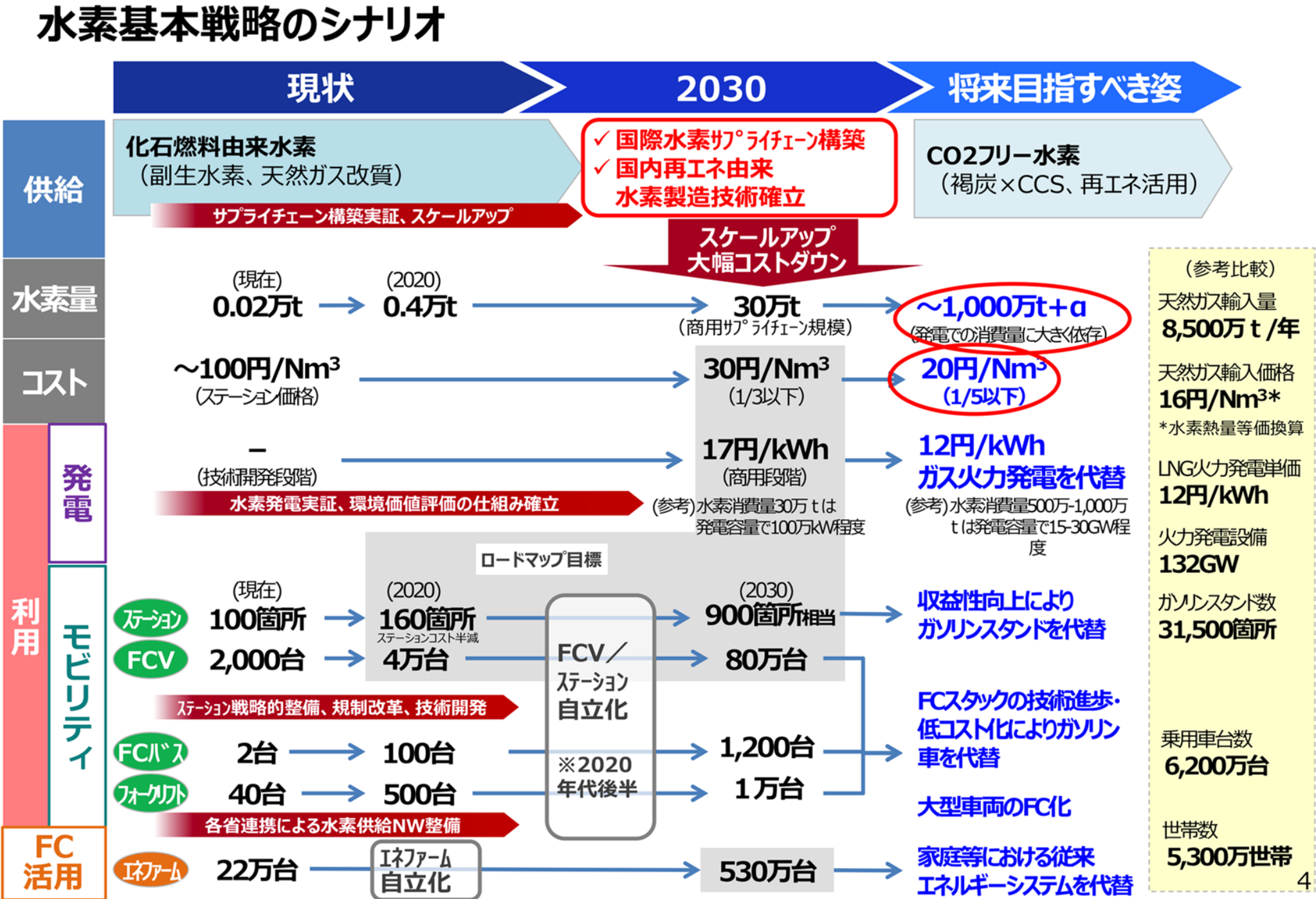
\*水素関連：アンモニア、メタネーション等を通じた合成燃料を含む

(出典) IEA, Energy Technologies Perspectives 2020



# 【補足資料】日本の水素基本戦略シナリオ・ロードマップ

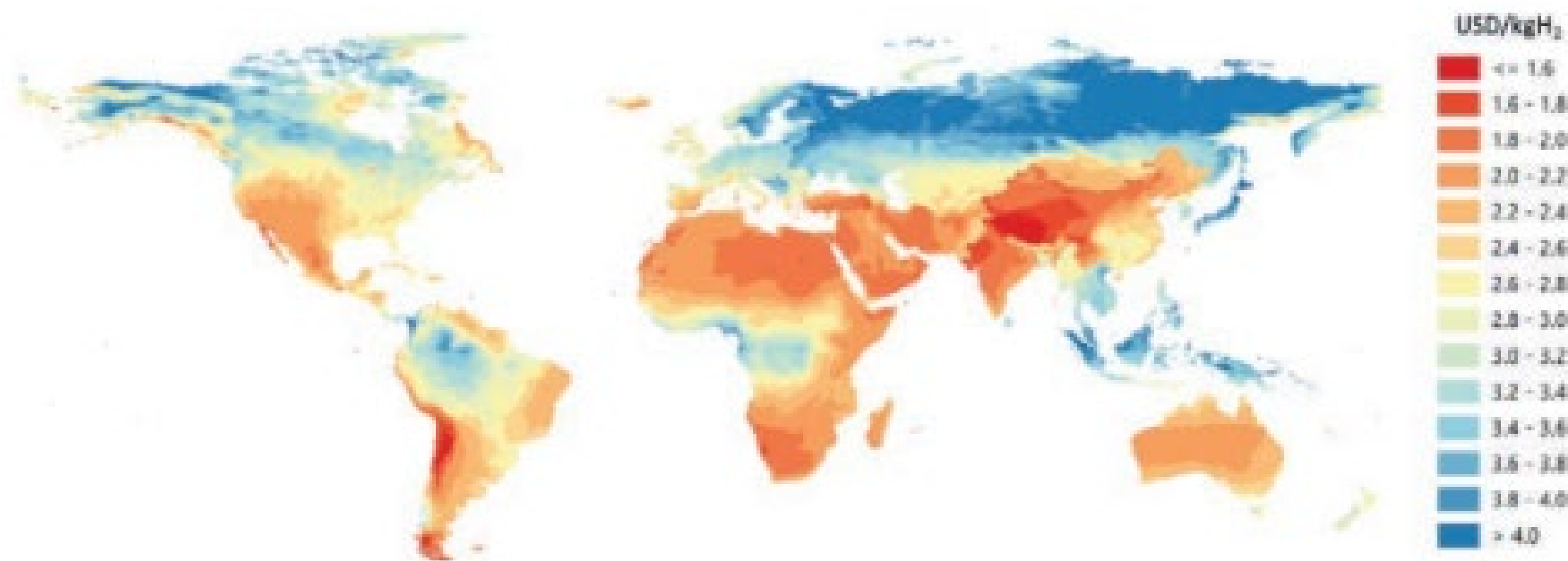
・ グリーン成長戦略では、水素導入量として2030年に最大300万トン、2050年に2,000万トンを目指す方針が示された



# 【補足資料】 グリーン水素(太陽光＋風力)コストの地域別予測

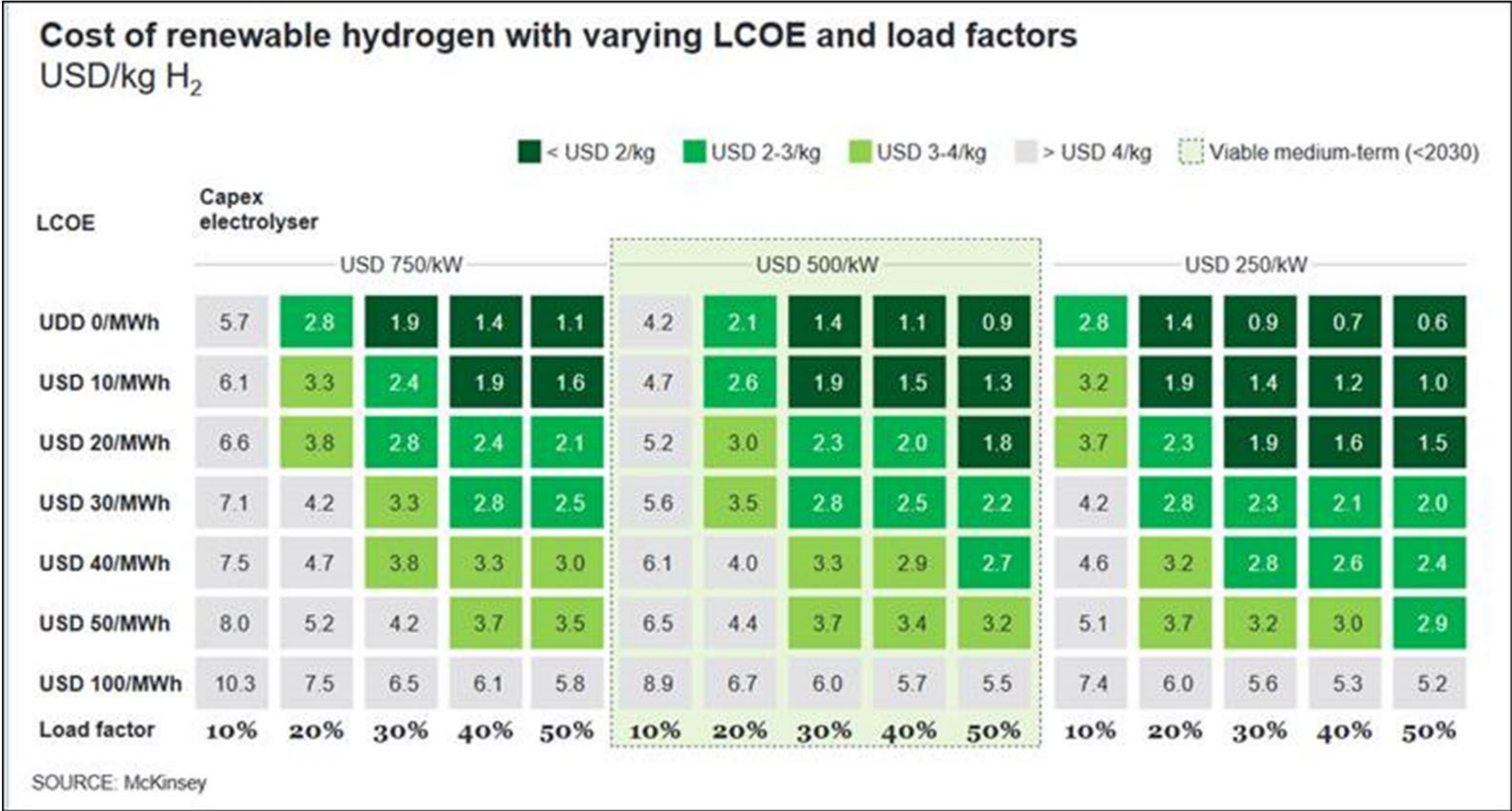
- IEAの試算によると、中長期的には、中東、北アフリカ、チリ等でグリーン水素価格が\$2/kgを下回ると予測される

Figure 14. Hydrogen costs from hybrid solar PV and onshore wind systems in the long term



(出典 : IEA The Future of Hydrogen)

- 再エネコスト・水電解装置Capex・水電解装置稼働率の組合せ次第でグリーン水素価格が\$2/kgを下回る



(出典：McKinsey資料)

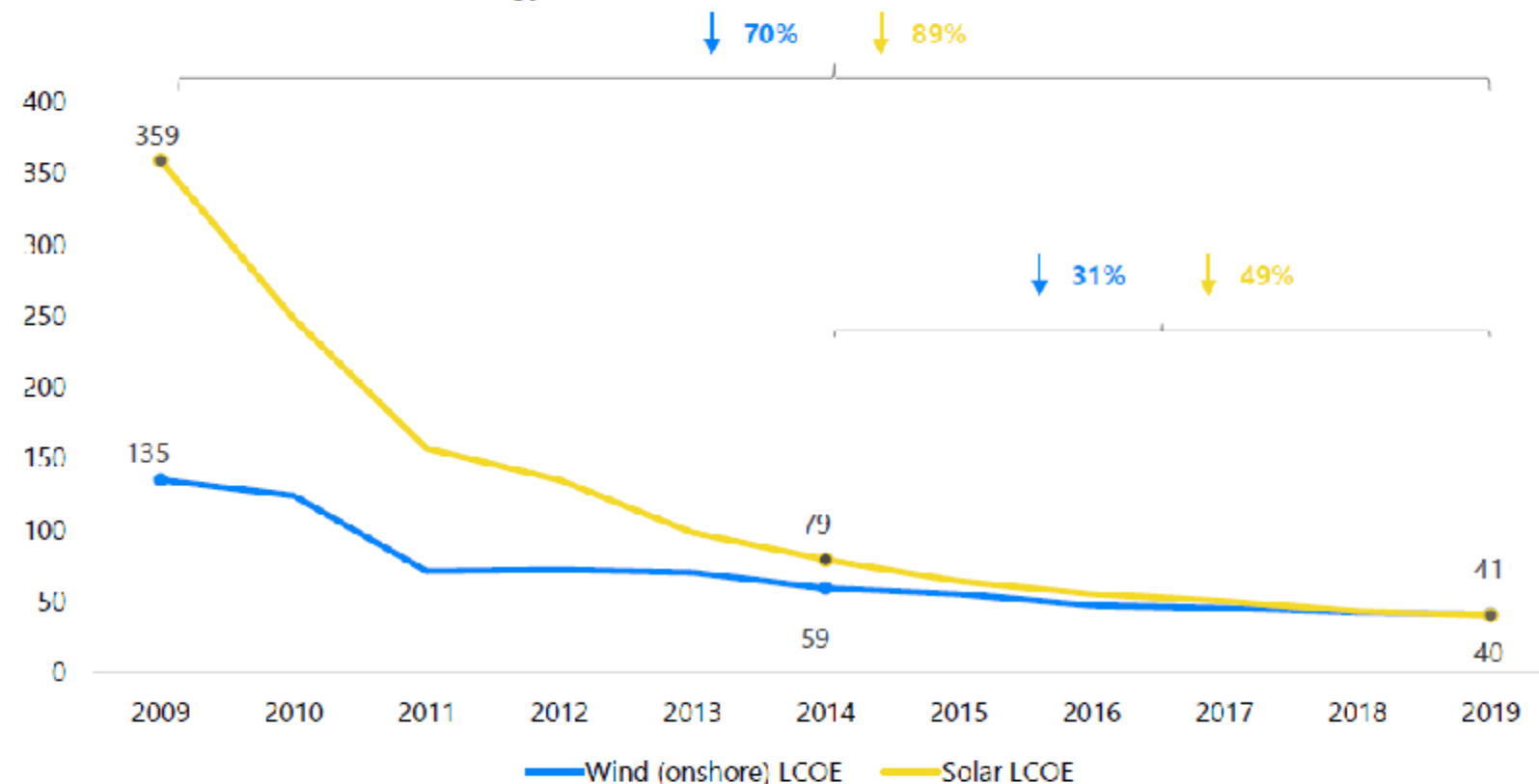


# 【補足資料】 再エネコストの推移と水電解装置のコスト予測

- 水電解装置大手のノルウェーNel社は水電解装置(アルカリ型)のCapexがSMRを下回る \$ 250/KWまで下がる予測

## Global average cost USD

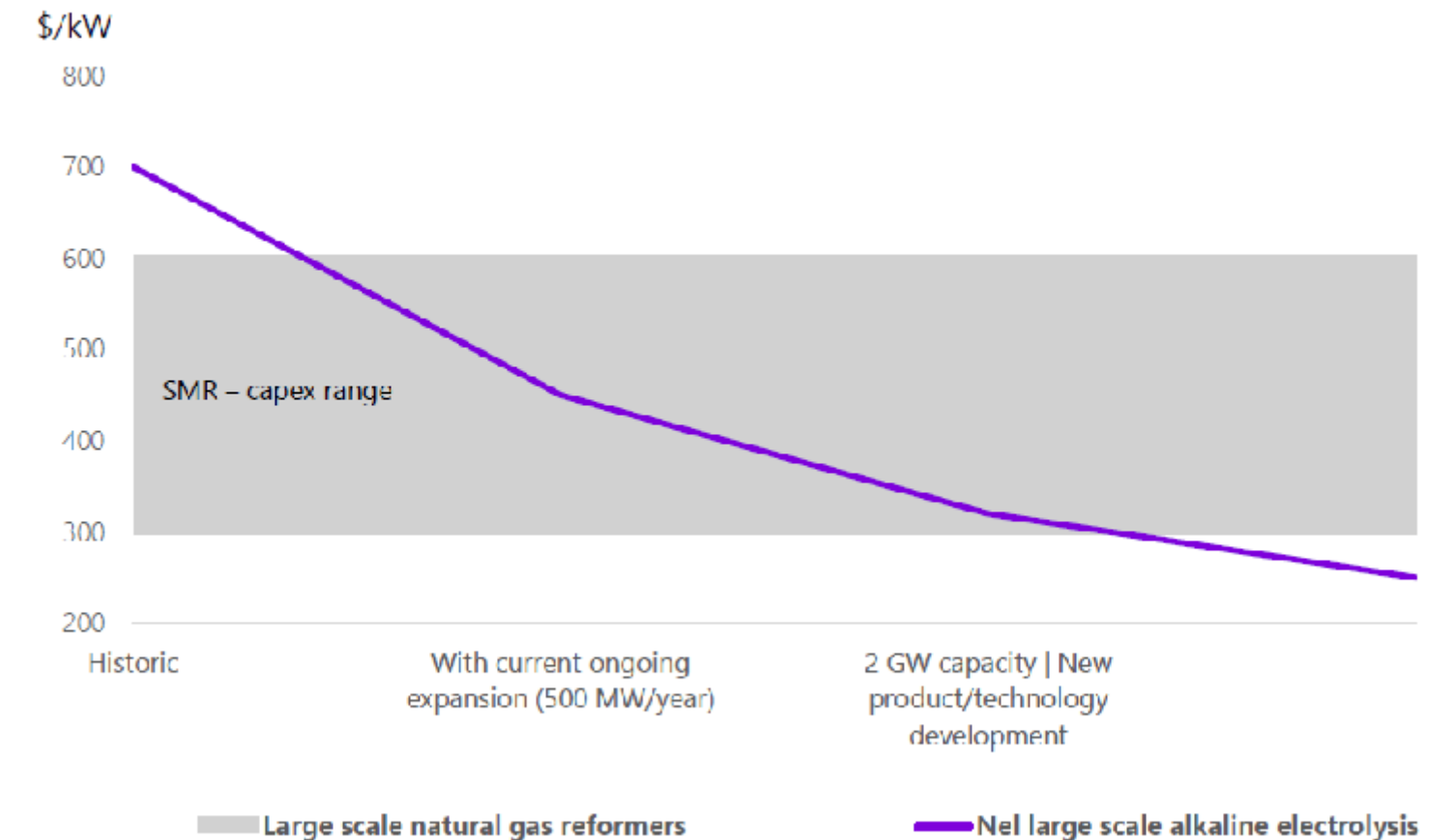
Unsubsidised levelized cost of energy (\$/MWh)<sup>2</sup>



Sources: <sup>1</sup> LCOE – Levelised cost of energy (total production cost of building and operating electricity-generating plant), <sup>2</sup> Lazard; Renewables Now, <sup>3</sup> PV magazine, <sup>4</sup> IRENA (International Renewable Energy Agency), <sup>5</sup> BloombergNEF New Energy Outlook 2018

(出典：ノルウェーNel社資料)

## Capex of steam methane reformers (SMR) vs. Nel's alkaline electrolyzers



(出典：ノルウェーNel社資料)



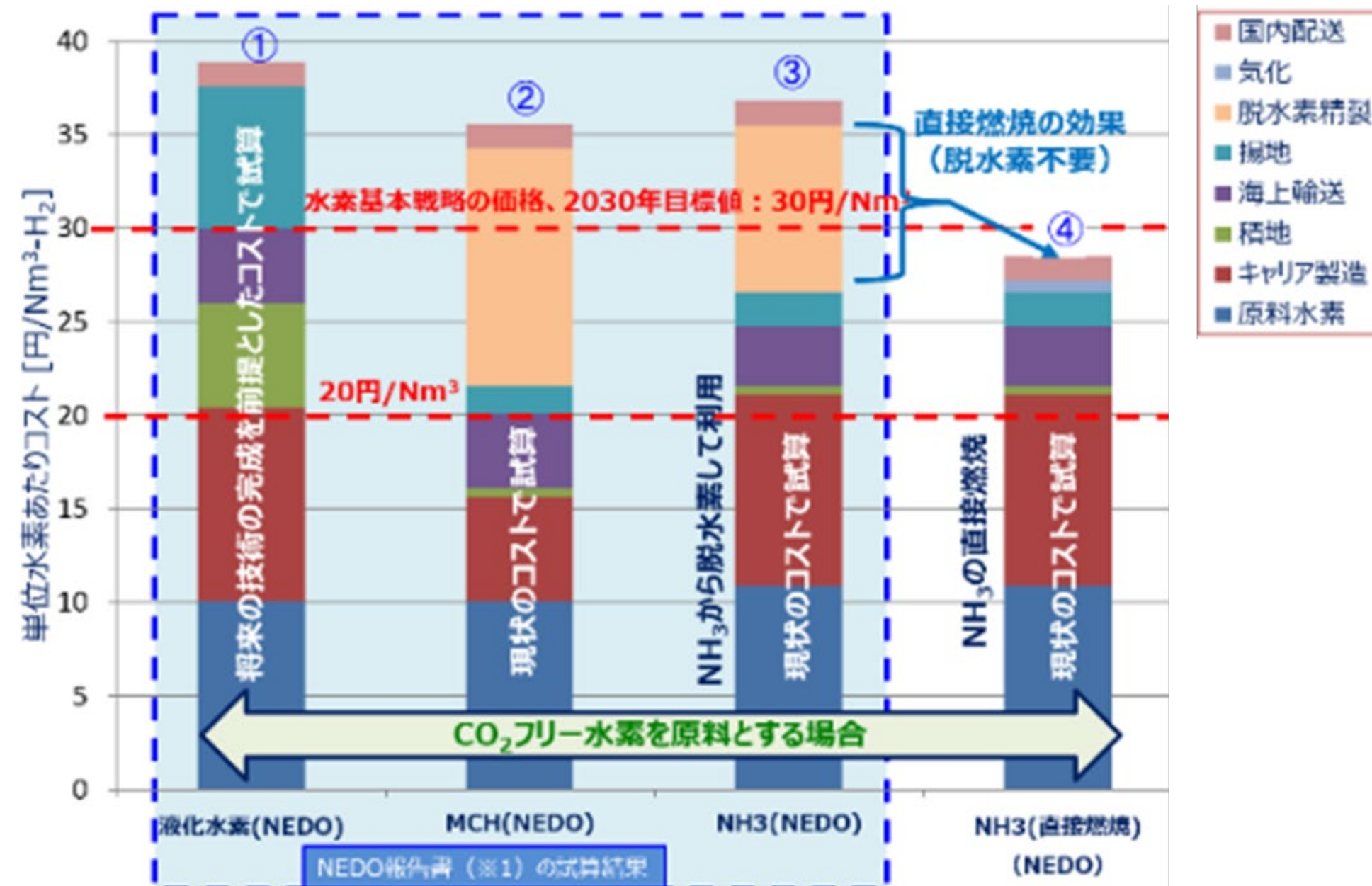
- 各水素エネルギーキャリアには、それぞれ一長一短があり、現時点では、どのキャリアが最も優れているかの判断は難しい

|                             | 液化水素                                                                                                          | 有機ハイドライド<br>(MCH)                                                                                 | アンモニア                                                                                   | メタネーション                                                                                   |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 体積(対常温<br>常圧水素)             | 約1/800                                                                                                        | 約1/500                                                                                            | 約1/1300                                                                                 | 約1/600                                                                                    |
| 状態・毒性                       | 液体(-253℃、常圧)<br>毒性無                                                                                           | 液体(常温常圧)<br>トルエンは毒性有                                                                              | 液体(-33℃、常圧等)<br>毒性、腐食性有                                                                 | 液体(-162℃、常圧)<br>毒性無                                                                       |
| 高純度化*                       | 高純度化が容易<br>(追加設備不要)                                                                                           | 高純度化には追加設備が必要                                                                                     |                                                                                         |                                                                                           |
| 特性変化時の<br>消費エネルギー<br>(水素比率) | 現在:25-35%<br>将来:18%                                                                                           | 現在:35-40%<br>将来:25%                                                                               | 水素化:7-18%<br>脱水素:20%以下<br>※将来はデータ無し                                                     | 現在:-32%<br>※反応熱の有効利用で<br>引き下げ余地有                                                          |
| 技術的成熟度                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>国際運搬用の、大規模液化機、運搬船等は要技術開発</li> <li>液化水素ローリー等の国内運搬設備は現在も利用し成熟</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>水素化・脱水素プラントは今年度で実証完了</li> <li>国内外運搬には既存インフラ利用可能</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>脱水素設備以外成熟</li> <li>国内外の既存サプライチェーン利用可能</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>国内外で実証試験が実施</li> <li>国内外の既存サプライチェーン利用可能</li> </ul> |

(出典：経済産業省・資源エネルギー庁資料)

# 【補足資料】 水素エネルギーキャリアによるコスト比較

- 水素エネルギーキャリアによるコスト比較では、現状、大きな差異はない（但し、アンモニアを直接燃焼させる場合を除く）



# 【補足資料】 各用途のコストパリティ

- ・ 既存原燃料とのコストパリティは各用途で大きく異なり、火力発電、製鉄は政府最終目標の20円／Nm3より低い水準

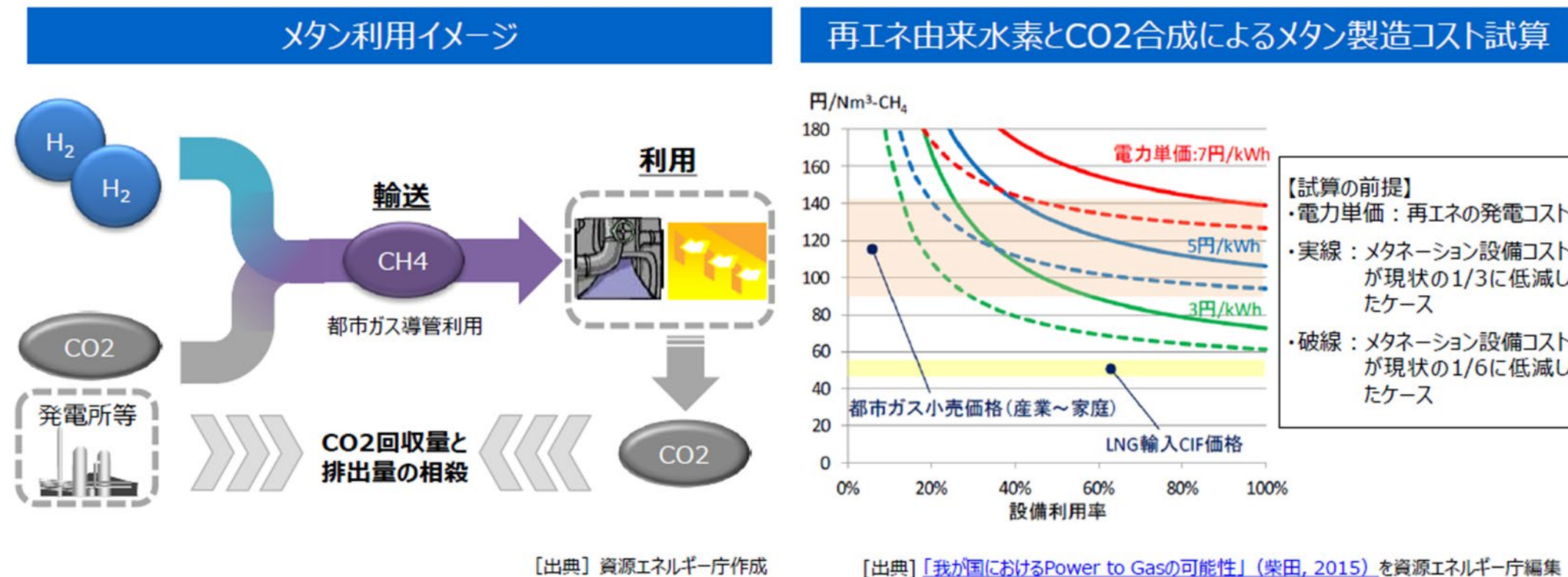
| 用途          | パリティとなる水素価格(CIFベース) | 備考                     |
|-------------|---------------------|------------------------|
| 火力発電        | 13.3円／Nm3           | LNGとの比較（10ドル/MMBtuベース） |
| 製鉄          | 8円／Nm3              | 高炉（水素還元）の前提            |
| 石油精製        | 20～25円／Nm3          | 副生水素との比較               |
| モビリティ（乗用車）  | 約60円／Nm3            | ガソリンとの比較（小売価格100円／Nm3） |
| モビリティ（トラック） | 約50円／Nm3            | ディーゼルとの比較              |
| 船舶（内航船）     | 23円／Nm3             | A重油との比較                |

（出典：経済産業省・資源エネルギー庁資料を基に当社にて作成）



- 既存の供給インフラを利用したままCO2フリー化できるメタネーションは、天然ガス代替で大きなポテンシャルを有する

- 国内における既存のエネルギー供給インフラ（都市ガス導管やLNG火力発電所等）の活用や、熱利用の低炭素化の観点から、エネルギーキャリアとしてのメタンは大きなポテンシャルを有する。
- 発電所等から排出されるCO2を回収し、CO2フリー水素と合成することで、メタン利用時のCO2排出量はメタネーション時のCO2回収量と相殺することが可能（カーボンニュートラル・メタン）。
- 実用化に向けては、CO2調達コストの低下、メタネーション設備の低コスト化、海外でメタネーションを行う場合のCO2削減効果の帰属先に係るルールメイキング等が必要。

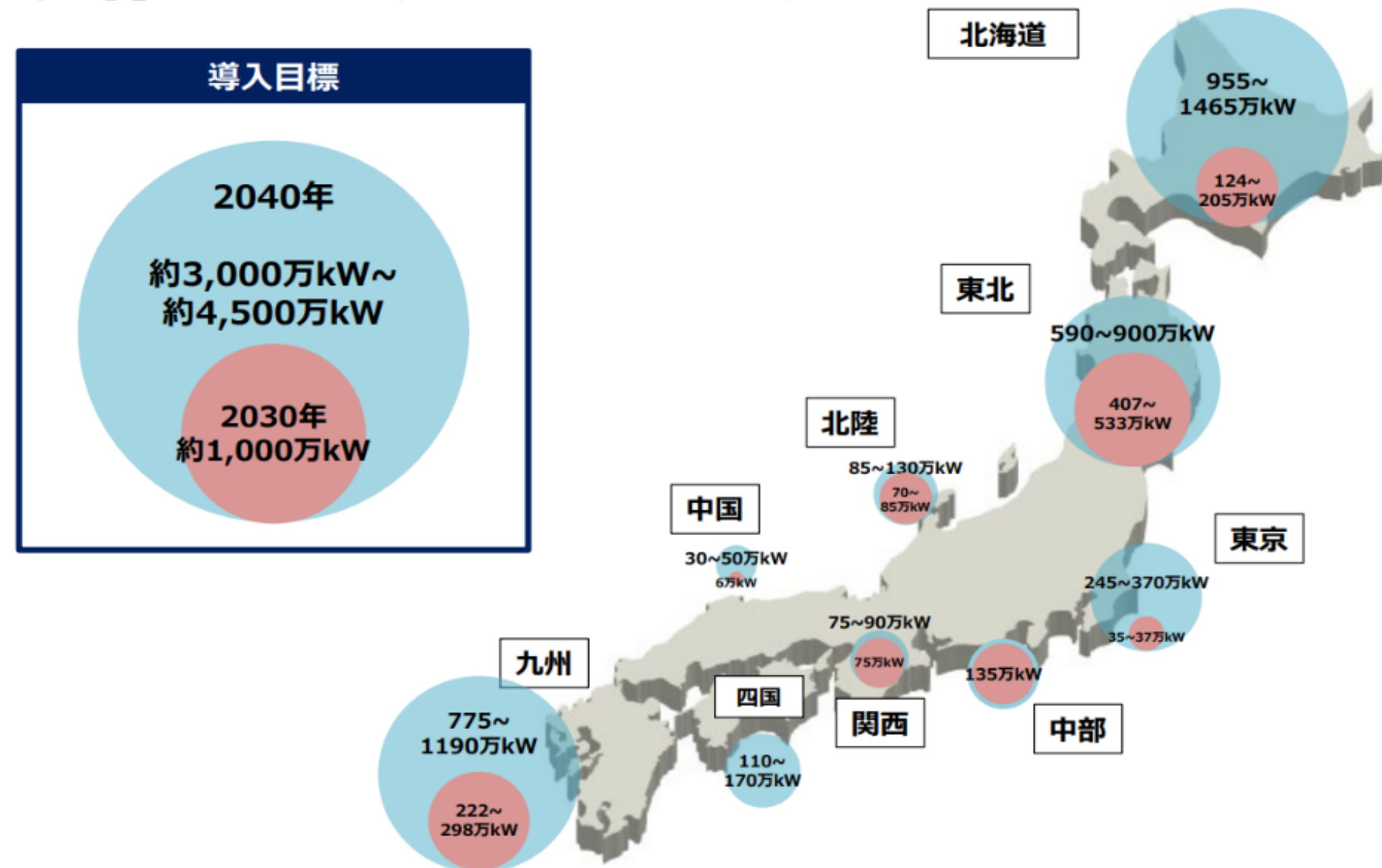




# 【補足資料】 日本における洋上風力のポテンシャル

- 北海道、東北、九州を中心に洋上風力の導入ポテンシャルは大きく、国内水素製造の推進力となる可能性を秘める

## 【参考】我が国における洋上風力のエリア別の導入イメージ



(出典：経済産業省・資源エネルギー庁資料)