



中小企業の水素事業参入に向けて

デロイト トーマツリスクアドバイザー合同会社
2025年3月10日

本セミナーでは、水素社会構築に向けた社会・技術動向を中堅・中小企業の水素事業への参入における障壁や課題、参入方向性について調査・検討した結果を報告します

本セミナーの内容

1



水素社会構築に
向けた社会・技術動向



- 将来の水素普及量、普及時期の観点から今後の水素市場の見通しを示す
- 水素の普及量、コスト、技術開発状況、実用化見込み時期の観点から、水素産業における様々な領域の中でも注力すべき市場を分析した

2



中堅・中小企業の水素事業
への参入における障壁・課題



- 文献調査や中堅・中小企業、大企業、研究機関等へのヒアリング調査をもとに、中堅・中小企業の水素事業への参入障壁や課題を分析した

3



中堅・中小企業の水素事業
への参入方向性



- 社会・技術動向調査や参入障壁・課題分析の結果を踏まえ、中堅・中小企業の水素事業する際のポイントや方向性を示す

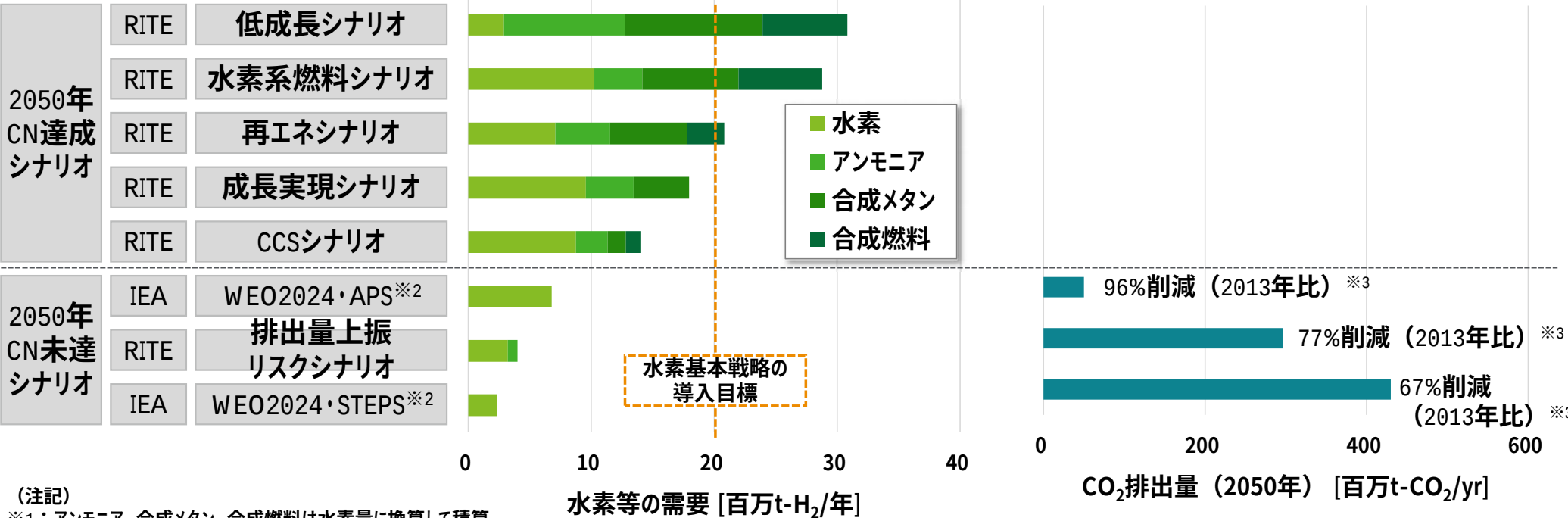
水素社会実現に向けた社会・技術動向

様々なシナリオのもとで国内の水素需要の将来見通しの予測がされているが、いずれの場合においてもCN達成には一定の水素（及び水素由来燃料）が必要であることが読み取れます

水素の将来普及見通し

国内の水素等※1の需要（2050年）

国内のCO₂排出量（2050年）



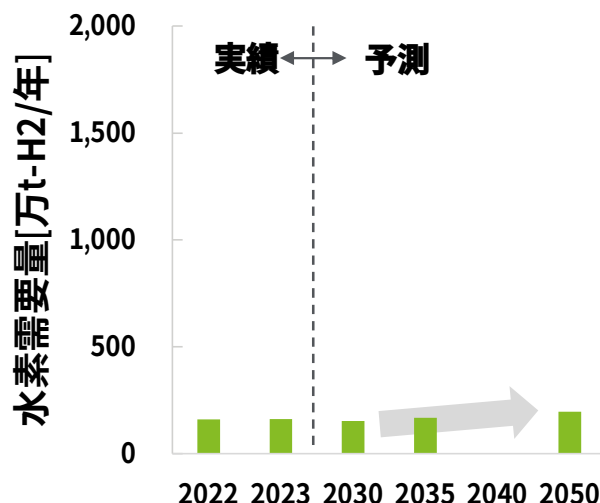
（注記）
※1：アンモニア、合成メタン、合成燃料は水素量に換算して積算
※2：World Energy Outlook 2024のSTEPS、APSに関しては、日本のアンモニア、合成メタン、合成燃料の需要が公表資料からは読み取れなかったため計算には含めていない
※3：2013年度のCO₂排出量1,311百万t-CO₂/年に対する削減率
（参考）以下資料よりデロイト作成

- World Energy Outlook 2024, IEA, 2024年10月
- 2050年カーボンニュートラルに向けた我が国のエネルギー需給分析, RITE, 2024年12月
- 2050年カーボンニュートラルのシナリオ分析（中間報告）, RITE, 2021年5月
- 2013年度（平成25年度）の温室効果ガス排出量（確報値）＜概要＞, 環境省, 2015年4月

2050年に向けての水素需要の増加傾向はシナリオによって大きく異なり、水素基本戦略の導入目標では2030年以降に急速な水素導入の増加が見込まれています

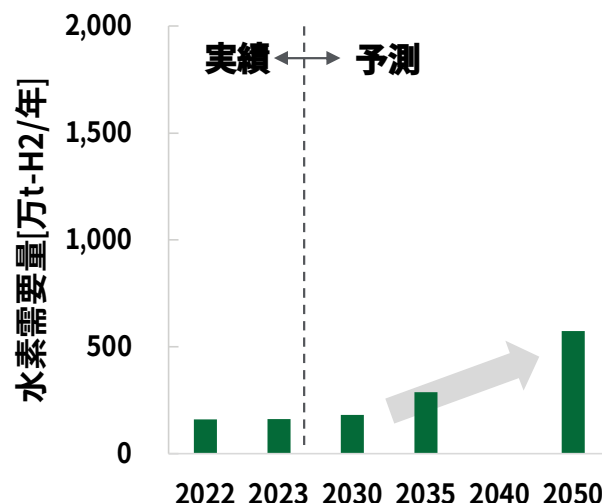
水素市場の立ち上がり時期 (1/2)

World Energy Outlook 2024 (IEA)
におけるSTEPS (公表政策シナリオ)



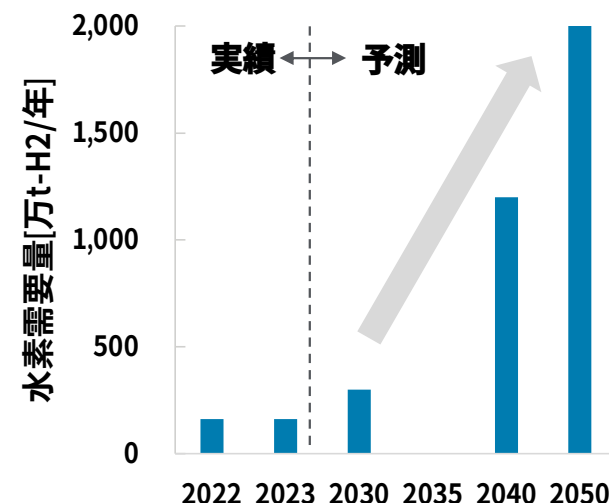
- ✓ 公表・発表されている政策を反映したSTEPS (公表政策シナリオ)
- ✓ 2050年時点で430百万t-CO₂e/年 (2013年比約67%削減) の排出が残る

World Energy Outlook 2024 (IEA)
におけるAPS (表明公約シナリオ)



- ✓ 日本政府として宣言した目標が達成されることを前提としたAPS (表明公約シナリオ)
- ✓ 2050年時点でかなりカーボンニュートラルに近づいているが、50百万t-CO₂e/年 (2013年比約96%削減) の排出が残る

水素基本戦略における水素導入目標



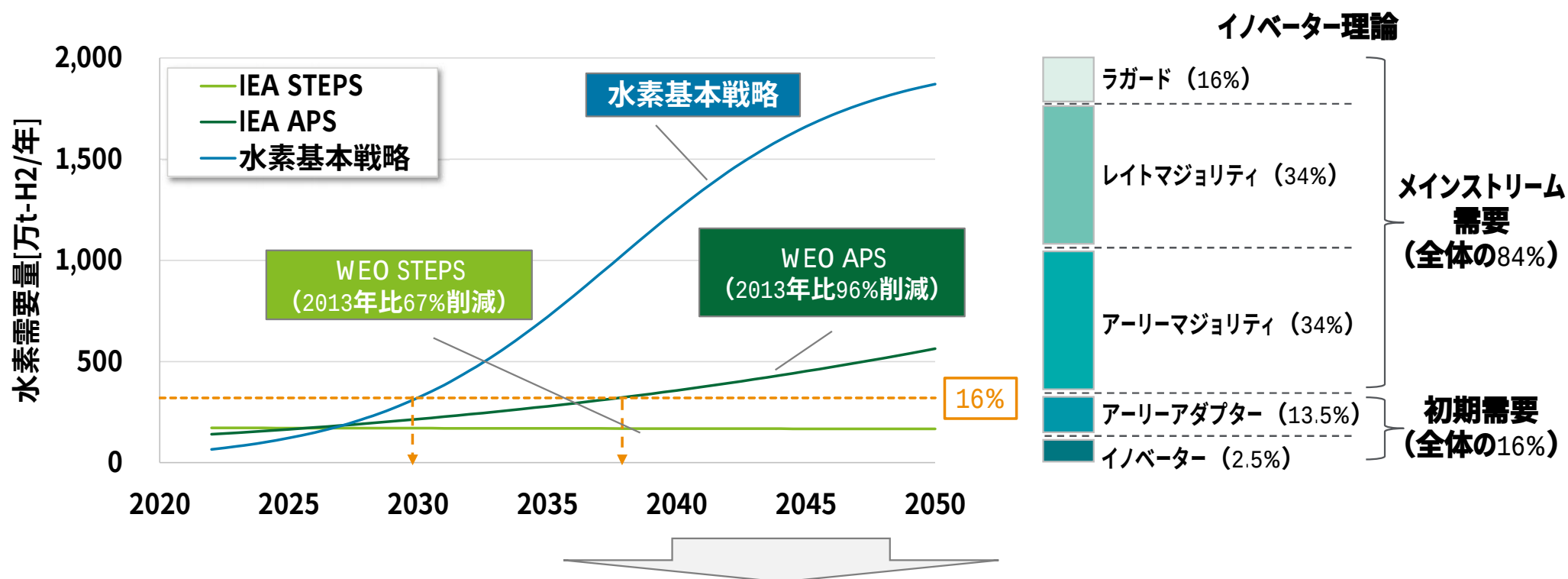
- ✓ 水素基本戦略で掲げる目標は、2030年以降の水素需要が急速な増加を見込んでいる

(参考) 以下資料よりデロイト作成

- World Energy Outlook 2024, IEA, [URL](#)
- 水素基本戦略, [URL](#)

2050年カーボンニュートラルを前提とする場合、2030年台後半には初期需要からメインストリーム需要への移行し、水素市場が立ち上がる可能性があると考えられます

水素市場の立ち上がり時期 (2/2)



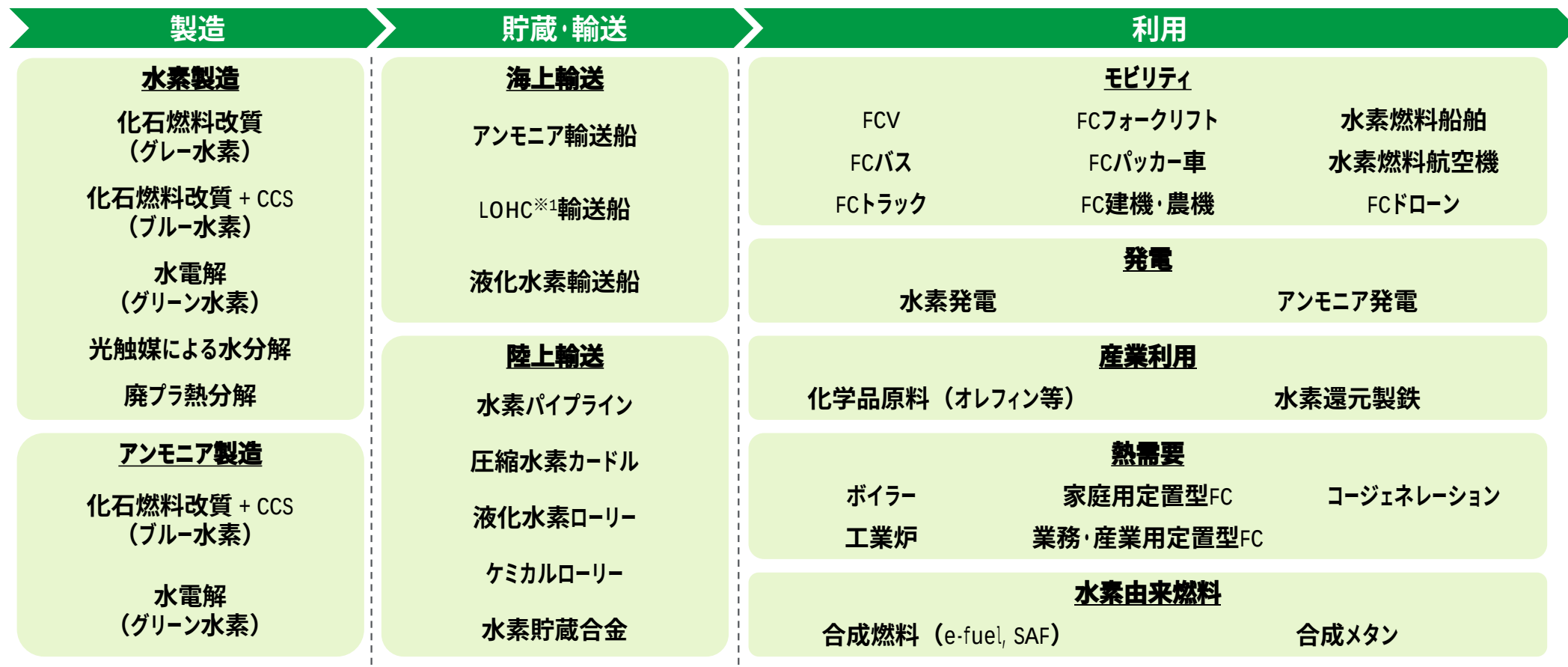
2050年カーボンニュートラル実現を前提にすると、2030年台後半には水素市場が立ち上がるのではないかと

(参考) 以下資料よりデロイト作成

- World Energy Outlook 2024, IEA, [URL](#)
- 水素基本戦略, [URL](#)

水素の利活用には「つくる」、「はこぶ・ためる」、「つかう」のサプライチェーンの構築が必要であり、各工程において様々な技術領域が存在しています

水素サプライチェーンの全体像

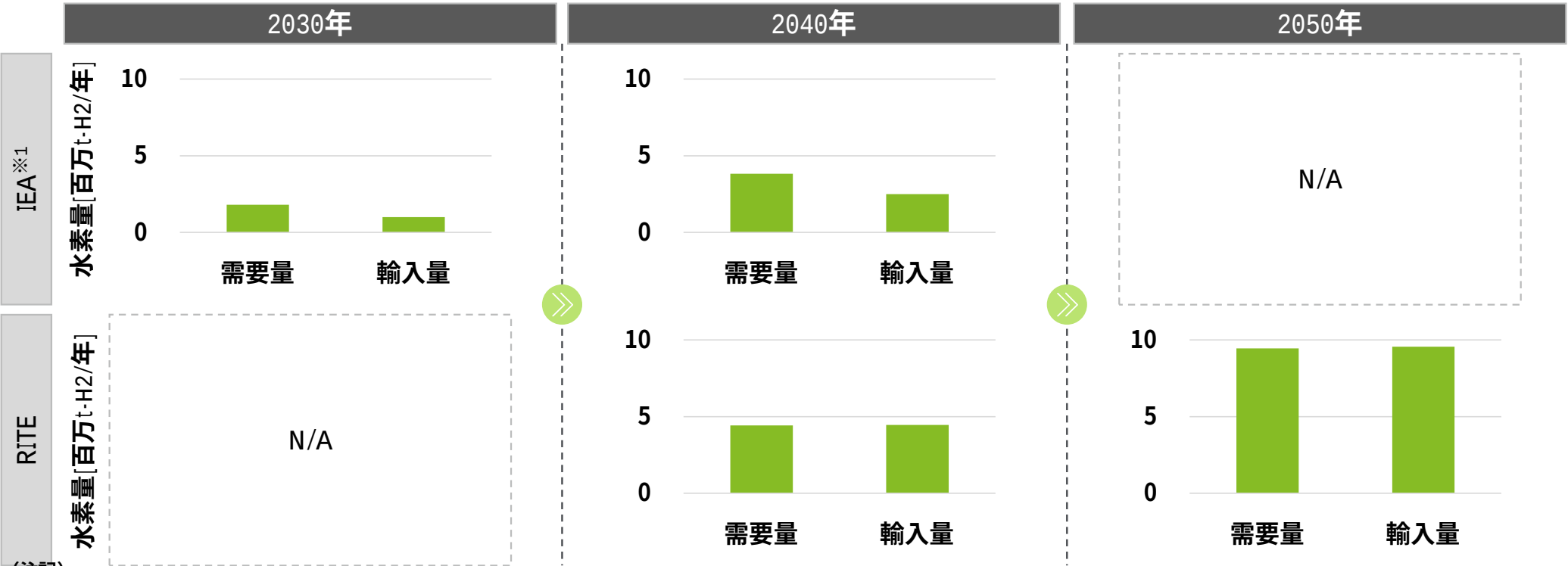


(注記)

※1: Liquid organic hydrogen carrierの略、メチルシクロヘキサン等の有機ハイドライドを指す

公的機関により推計された将来の水素需要量や輸入量の見通しによると、日本における水素需要の大半は海外からの輸入水素により賄われることが示されています

水素の需給動向（1/5）国内水素需要量と輸入量の見通し



(注記)
※1：輸入量は公表されている水素関連プロジェクトの積み上げにより試算されたもの
(参考) 以下資料よりデロイト作成
・ World Energy Outlook 2024, IEA, 2024年10月
・ Global Hydrogen Review 2024, IEA, 2024年10月
・ 2050年カーボンニュートラルに向けた我が国のエネルギー需給分析、RITE、2024年12月
・ 水素基本戦略

水素基本戦略では国内生産水素のみならず海外から輸入する水素の利活用についても言及されており、水素社会推進法における支援範囲は海外輸入水素も対象となっています

水素の需給動向（2/5）

水素基本戦略

水素社会推進法

■ 国内の資源を活用した水素の製造基盤の確立はもちろん、**海外で製造された水素の活用**を同時に進めていくことが重要

■ 2030年に最大300万t/年、2040年に1,200万t/年、2050年に2,000万t/年の水素・アンモニアの導入目標を掲げている

■ 低炭素水素の供給・理容を早期に促進するため、基本方針の策定、計画認定制度の創設、支援措置等を定めた水素社会推進法が2024年10月に施行

■ 同法の下で進められる『**価格差に着目した支援**』と『**拠点整備支援**』の2つの支援は、国内生産した水素だけではなく、**輸入水素の活用も対象**となっている

製造

キャリア変換

海上輸送

脱水素

貯蔵

国内輸送

利用

海外

価格差に着目した支援

拠点整備支援

水素等供給基盤整備事業

■ 水素等の大規模な利用ニーズ創出と自立発展可能なサプライチェーン構築に向けた実現可能性調査の伴走支援を行う

北海道苫小牧市・アンモニア供給拠点/サプライチェーン構築

北海道千歳市・水素グリーン水素供給/インフラ整備

兵庫県神戸市・水素潜在需要/インフラ/経済影響調査

山口県周南地区・アンモニアコンビナートにおける供給拠点化

福島県相馬地区・アンモニア輸入・貯蔵・供給拠点の調査

茨城県常陸那珂市アンモニア/水素広域サプライチェーン構築・利用WG

神奈川県川崎市・水素水素導入促進/液化水素の調査

香川県坂出市・水素コンビナートにおける水素利活用

大阪堺/泉北地域・アンモニア供給拠点の実現可能性調査

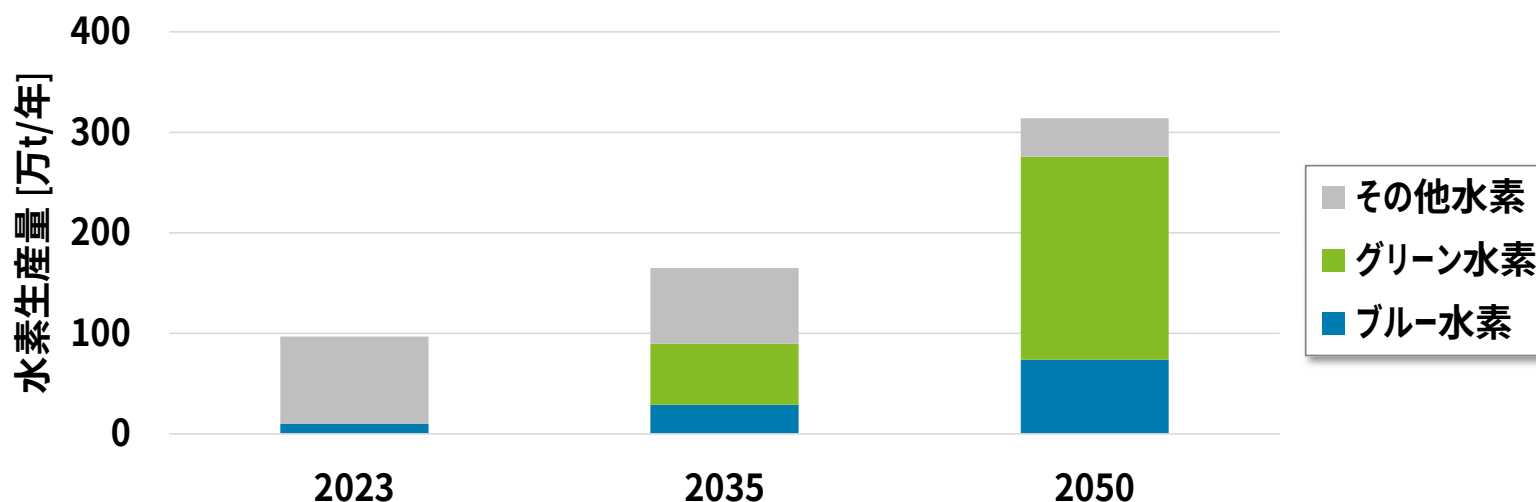
(参考) 以下資料よりデロイト作成

- 水素基本戦略
- 水素社会推進法
- 令和6年度「非化石エネルギー等導入促進対策費補助金（水素等供給基盤整備事業）」

現状では化石燃料由来の水素が大半を占めますが、CO₂排出量の観点から将来的には再エネ由来の水電解水素が主流になる見通しです

水素の需給動向（3/5）水素の製造

世界全体の低炭素水素生産量の見通し（製造方法別）※1



- 現状では、グレー水素（化石燃料由来）が大半を占めているが、CO₂排出の観点から今後はブルー水素（化石燃料+CCS）やグリーン水素（再エネ電力による水電解）の生産量が増える見通し
- 低炭素水素の中でもグリーン水素の生産量の成長が大きい

（注記）

※1：World Energy Outlook 2024のAPS

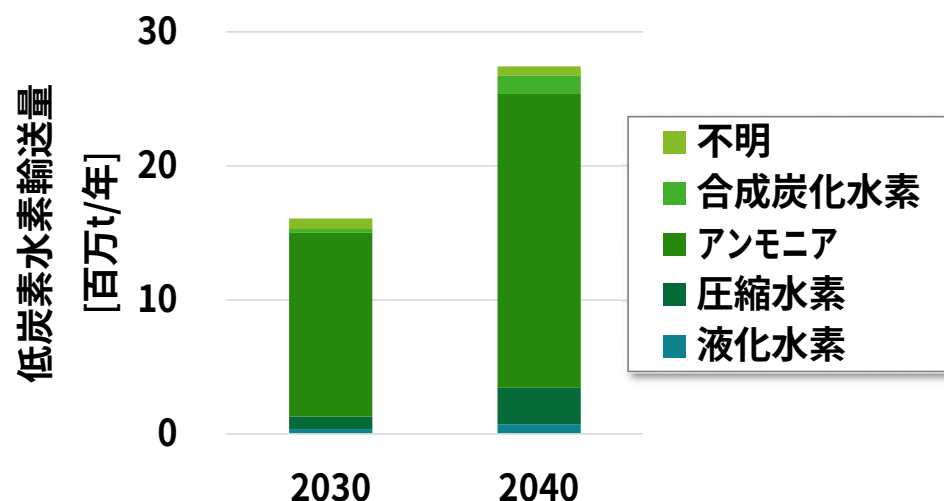
（参考）以下資料よりデロイト作成

• World Energy Outlook 2024, IEA, 2024年10月

アンモニアは水素貯蔵密度が高く効率的な水素輸送が可能であり、公表されている低炭素水素プロジェクトにおいて、水素輸送量の大半がアンモニアとして輸送される見込みです

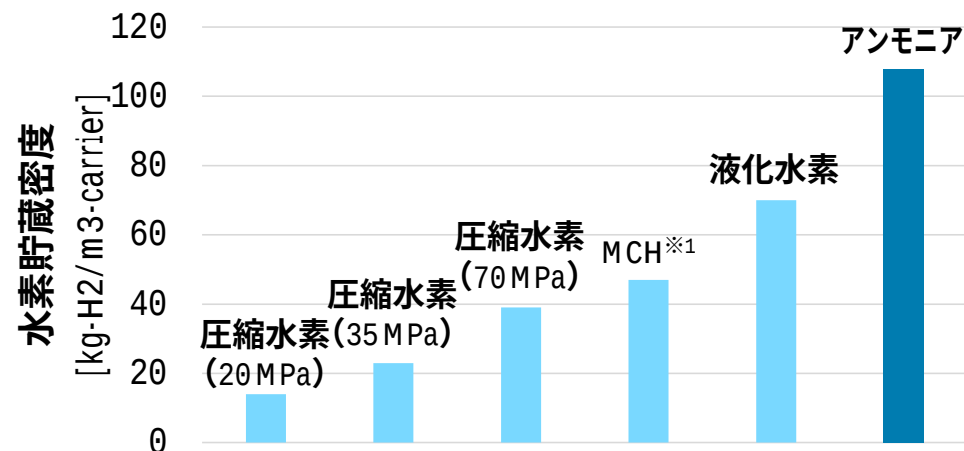
水素の需給動向（4/5）水素の輸送

キャリア別水素輸送量の見通し



- 公表されている低炭素水素の輸送プロジェクトでは、水素輸送量の大半がアンモニアとして輸送される見込み

キャリア別の水素貯蔵密度



- アンモニアは水素貯蔵密度が高く、効率的に水素輸送が可能

（注記）

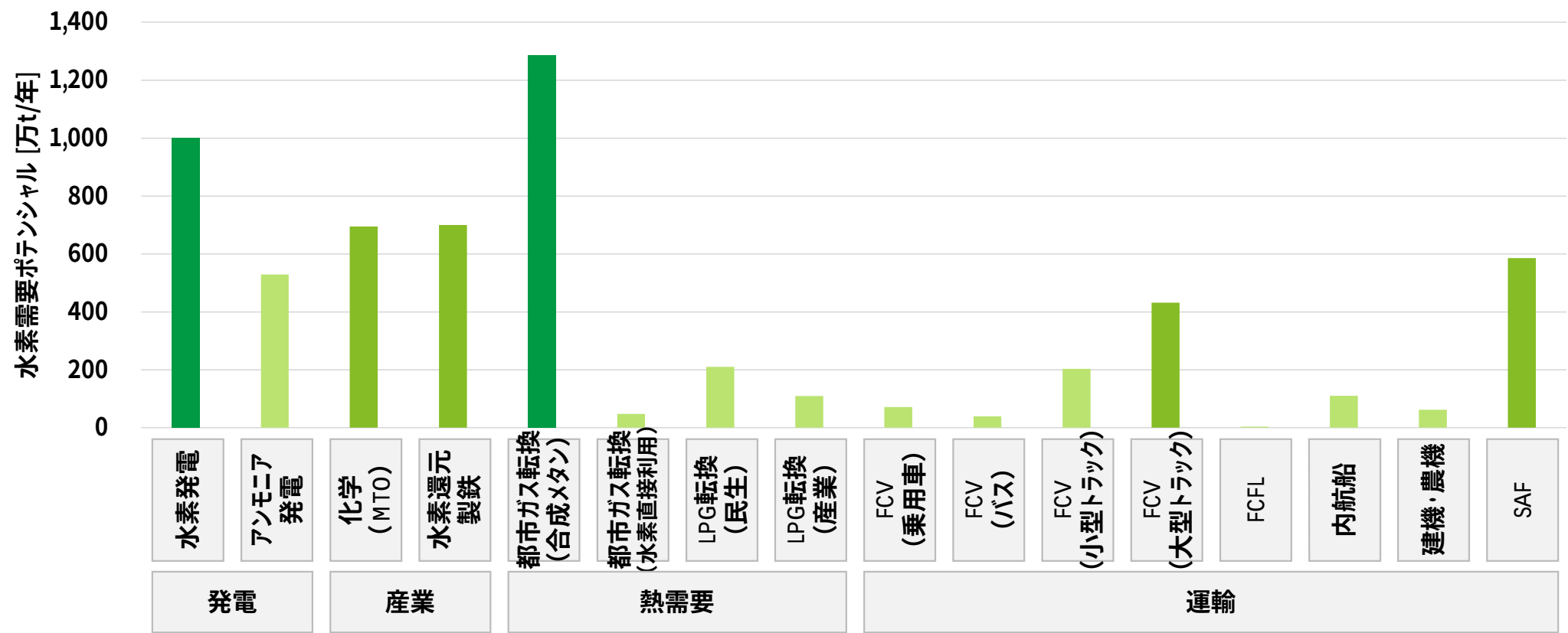
※1：MCH＝メチルシクロヘキサン

（参考）以下資料よりデロイト作成

- Global Hydrogen Review 2024, IEA, 2024年10月
- 水素エネルギー白書, NEDO, 2015年2月
- Ammonia Energy Association, Ammonia As Hydrogen Carrier to Unlock the Full Potential of Green Renewables

水素の用途としては、合成メタン（都市ガス転換）、水素発電、化学品原料、水素還元製鉄、FCトラック等の国内需要ポテンシャルが大きいと考えられます

水素の需給動向（5/5）用途別の水素需要ポテンシャル



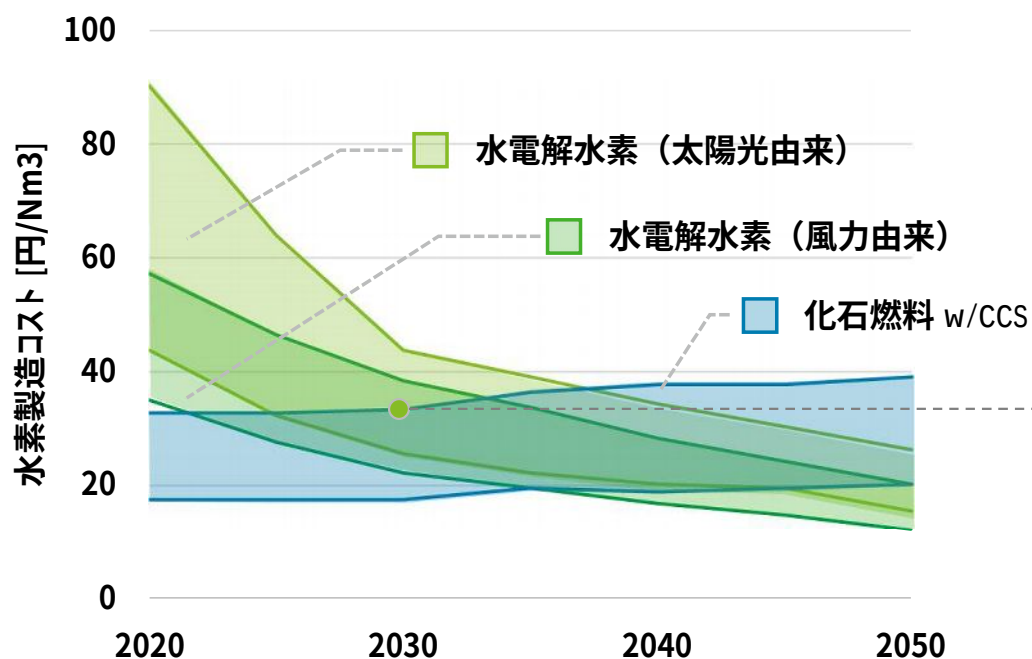
(参考) 以下資料よりデロイト作成

- 令和4年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業（国内外における水素・燃料電池に関する動向及び利活用可能性調査）報告書, 2023年3月, 資源エネルギー庁
- 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略, 2021年6月

現状ではブルー水素（化石燃料＋CCS）の製造コストのほうが安価であるが、中長期的には再エネ由来のグリーン水素が安価になることが予想されています

水素のコスト（1/3）製造コスト

グローバル全体での水素製造コストの見通し



（注釈）

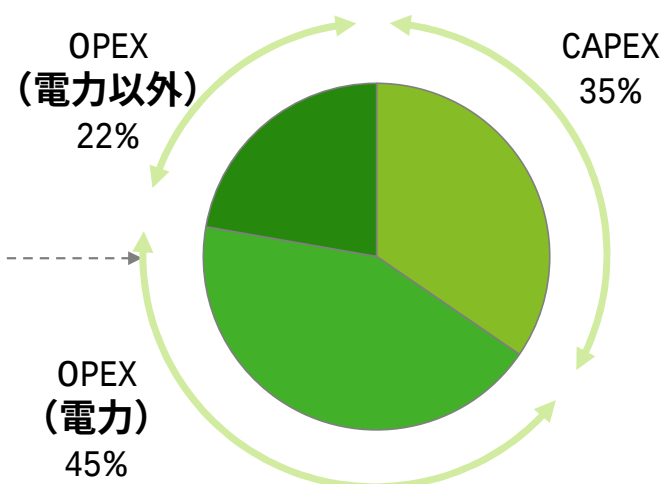
※1：ブルー水素（化石燃料 w/ CCS）については、原料となる天然ガスの価格が製造地によって異なるため水素製造コストに幅がある。風力（平均）、太陽光（平均）については、再生可能エネルギーの発電コストが発電場所によって異なり、各製造地での水素製造コストの平均を示している。また、風力（最適）、太陽光（最適）については、再生可能エネルギーの発電コストが最も低い地域での水素製造コストを示している。

※2：NZEシナリオにおける2030年の豪州で太陽光由来電力を用いた水電解水素製造のコスト内訳

（参考）以下、公表資料を基にトーマツにて作成

- IRENA, HYDROGEN: A RENEWABLE ENERGY PERSPECTIVE, https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Sep/IRENA_Hydrogen_2019.pdf
- Global Hydrogen Review 2024, IEA, 2024年10月

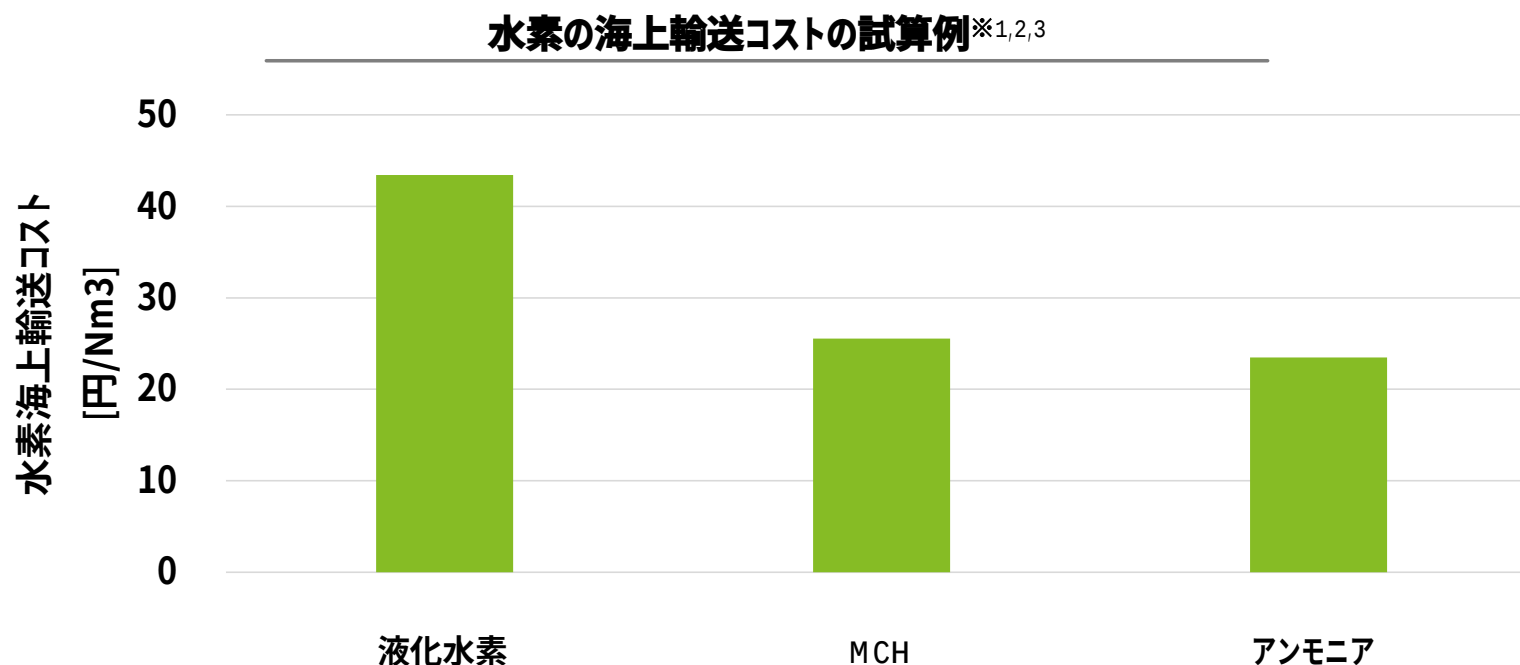
水素製造コストの内訳試算例※2



- 水電解水素のコスト内訳は電力が最も大きな割合を占めることから、安価なクリーン電力の調達や電解効率の向上が必要
- 次いでCAPEXが大きく、設備コストの低減も必要

海外からの輸入において、様々なキャリアで水素を輸送することが検討されていますが、輸送キャリアの中ではアンモニアの輸送コストが安価と考えられています

水素のコスト（2/3） 輸送コスト



（注記）

※1：豪州から日本への輸送を想定し、輸送距離9,000kmとして算定した

※2：それぞれのキャリアにおいて、豪州でのキャリア変換（液化水素の場合は液化）及び貯蔵、海上輸送、日本での貯蔵及び脱水素（液化水素の場合は気化）のコストを積算。水素の製造コストは含まれない

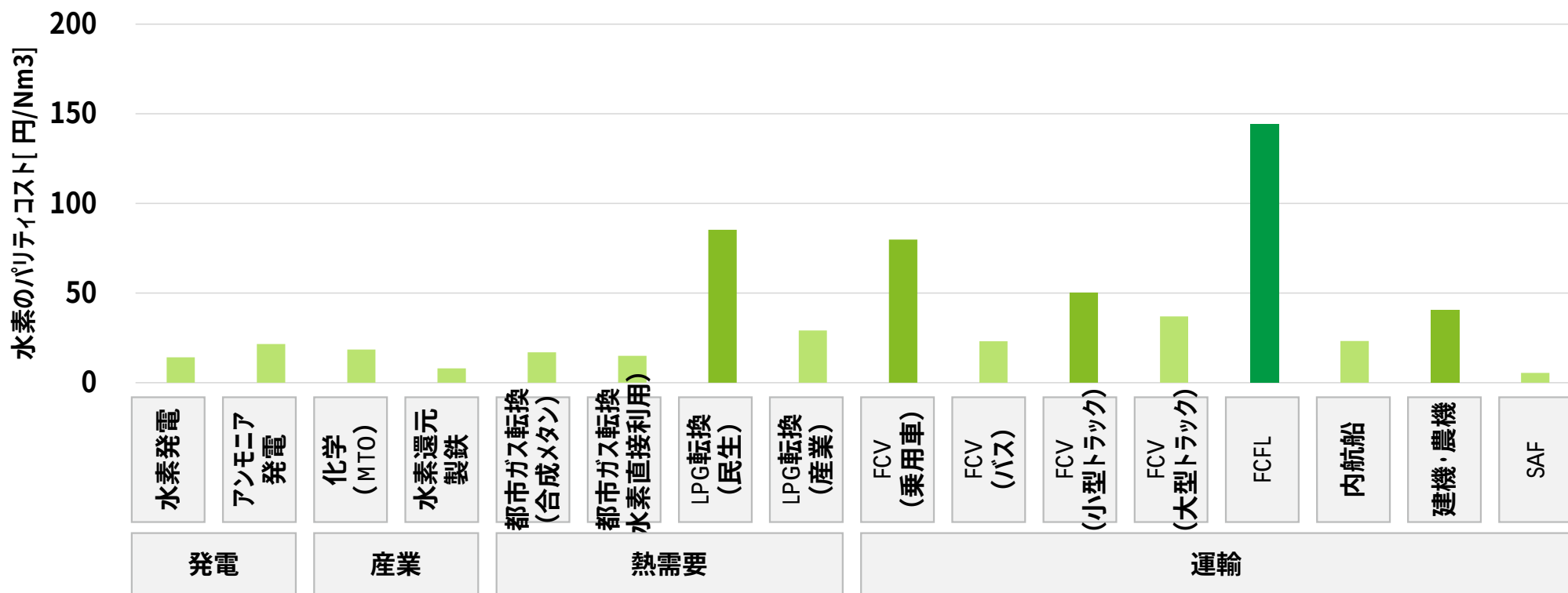
※3：2030年時点の想定コスト。耐用年数15年、為替150円/USDを想定

（参考）以下、公表資料を基にデロイト作成

• Global Hydrogen Review 2024, IEA, 2024年10月

パリティコストが高く、水素の導入が進みやすい需要は、民生向けのLPGの水素転換やFCV、FCフォークリフト、FCトラック等のモビリティ用途と考えられます

水素のコスト（3/3） 需要側の用途別パリティコスト



(参考) 以下資料よりデロイト作成

- 令和4年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業（国内外における水素・燃料電池に関する動向及び利活用可能性調査）報告書, 2023年3月, 資源エネルギー庁
- 今後の水素政策の課題と対応の方向性中間整理（案）, 2021年3月, 資源エネルギー庁
- The Future of Hydrogen, 2019年1月, IEA
- 発電コスト検証に課するとりまとめ（案）, 2024年12月, 発電コスト検証ワーキンググループ

製造では将来的に安価かつ生産量が多い水電解による水素製造が、輸送・貯蔵では輸送量が大きく長距離輸送キャリアの中ではコストが低いアンモニアが重要領域と考えられます

注力すべき水素市場（1/3）

		劣位			中位			優位		
		水素量			コスト※2,3			開発状況		
								実用化時期		
製造	水電解水素							開発	実証	事業化
	化石燃料 w/ CCS							開発	実証	事業化
輸送・貯蔵	海上輸送							開発	実証	事業化
	アンモニア							開発	実証	事業化
	MCH							開発	実証	事業化
	液化水素							開発	実証	事業化
	陸上輸送							開発	実証	事業化
利用	発電							開発	実証	事業化
	アンモニア発電							開発	実証	事業化

利用では、モビリティ分野においてパリティコストが比較的高く、実用化済みもしくは早期の実用化が見込まれるアプリケーションが多く、水素の初期需要として重要な領域と考えられます

注力すべき水素市場（2/3）

注力すべき水素市場（2/3）

			劣位		中位	優位						
			水素量		コスト		開発状況			実用化時期		
利用	産業	化学（MTO）					開発	実証	事業化	実用化済 ～2030年	2030年～ 2040年	2040年～ 2050年
		水素還元製鉄					開発	実証	事業化	実用化済 ～2030年	2030年～ 2040年	2040年～ 2050年
	熱需要	都市ガス転換（合成メタン）					開発	実証	事業化	実用化済 ～2030年	2030年～ 2040年	2040年～ 2050年
		都市ガス転換（水素直接利用）					開発	実証	事業化	実用化済 ～2030年	2030年～ 2040年	2040年～ 2050年
		LPG転換（民生）					開発	実証	事業化	実用化済 ～2030年	2030年～ 2040年	2040年～ 2050年
		LPG転換（産業）					開発	実証	事業化	実用化済 ～2030年	2030年～ 2040年	2040年～ 2050年
	運輸	FCV					開発	実証	事業化	実用化済 ～2030年	2030年～ 2040年	2040年～ 2050年
		FCバス					開発	実証	事業化	実用化済 ～2030年	2030年～ 2040年	2040年～ 2050年

利用では、モビリティ分野においてパリティコストが比較的高く、実用化済みもしくは早期の実用化が見込まれるアプリケーションが多く、水素の初期需要として重要な領域と考えられます

注力すべき水素市場（3/3）

		水素量			コスト			劣位	中位	優位	開発状況		
											実用化時期		
利用	運輸	小型FCトラック						開発	実証	事業化	実用化済 ～2030年	2030年～ 2040年	2040年～ 2050年
		大型FCトラック						開発	実証	事業化	実用化済 ～2030年	2030年～ 2040年	2040年～ 2050年
		FCFL						開発	実証	事業化	実用化済 ～2030年	2030年～ 2040年	2040年～ 2050年
		内航船						開発	実証	事業化	実用化済 ～2030年	2030年～ 2040年	2040年～ 2050年
		建機・農機						開発	実証	事業化	実用化済 ～2030年	2030年～ 2040年	2040年～ 2050年
		SAF						開発	実証	事業化	実用化済 ～2030年	2030年～ 2040年	2040年～ 2050年

（注釈）

※1：水素量、コストに関して、優位/劣位は製造、輸送・貯蔵、利用の各工程内の技術の相対評価であり、最大の技術の値との比率で1未満を劣位、1/3未満を劣位、1/3以上2/3未満を中位、2/3以上1以下を優位とした

※2：コストに関しては、製造および輸送・貯蔵に関する技術は2030年時点のコストを示しておりコストが低いほど優位、利用技術についてはパリティコストを示しておりコストが高い方が優位と評価している。

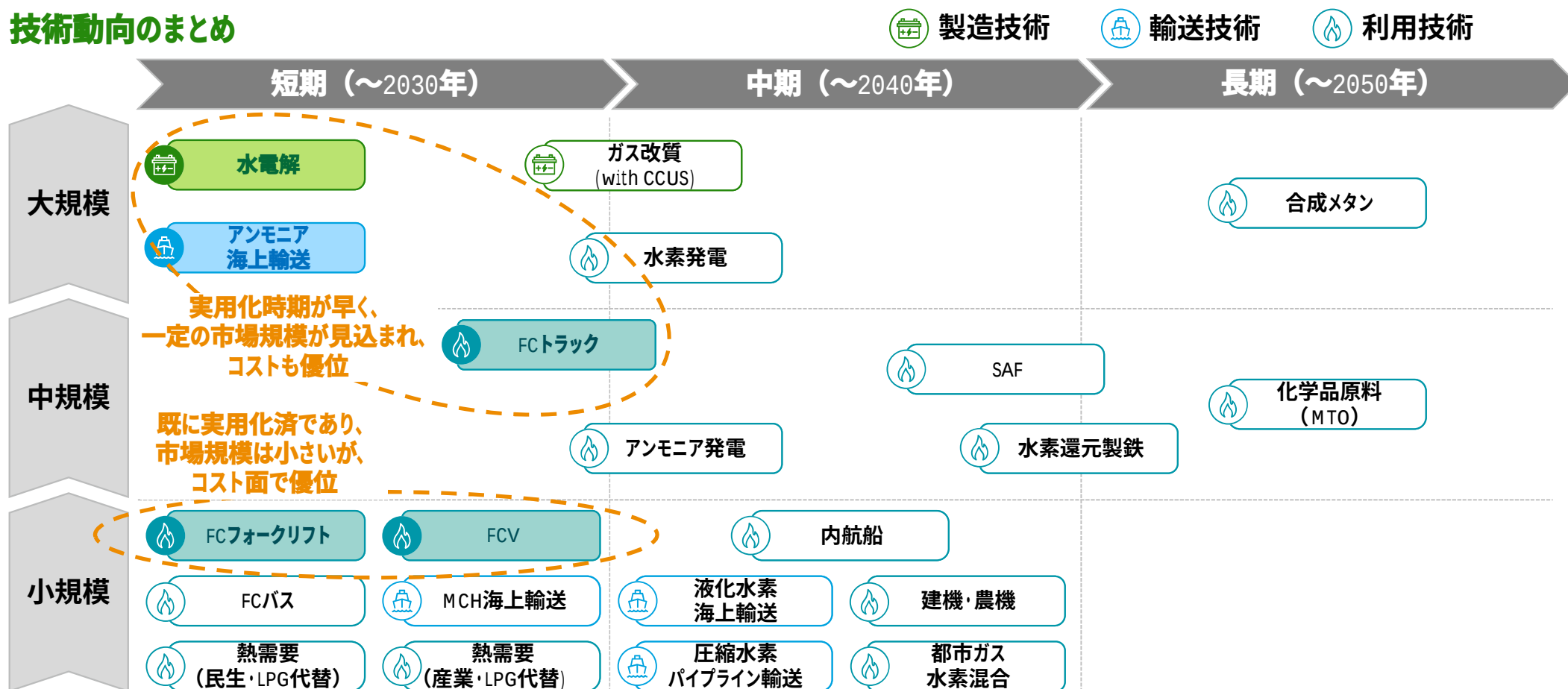
※3：輸送・貯蔵のコストは、圧縮水素のパイプライン輸送は20インチ、新設配管で330kmを輸送する場合、海上輸送（アンモニア、LOHC、液化水素）に関しては4000km輸送時のコストで評価した

（参考）開発状況、実用化時期は以下資料を参考にデロイト作成

- 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略
- Clean Energy Technology Guide, IEA
- その他公表資料

各技術領域を導入時期、普及規模、コストの観点で取りまとめると、水電解、アンモニア輸送、FCモビリティ（トラック、乗用車、フォークリフト）等が注目すべき市場と考えられます

技術動向のまとめ



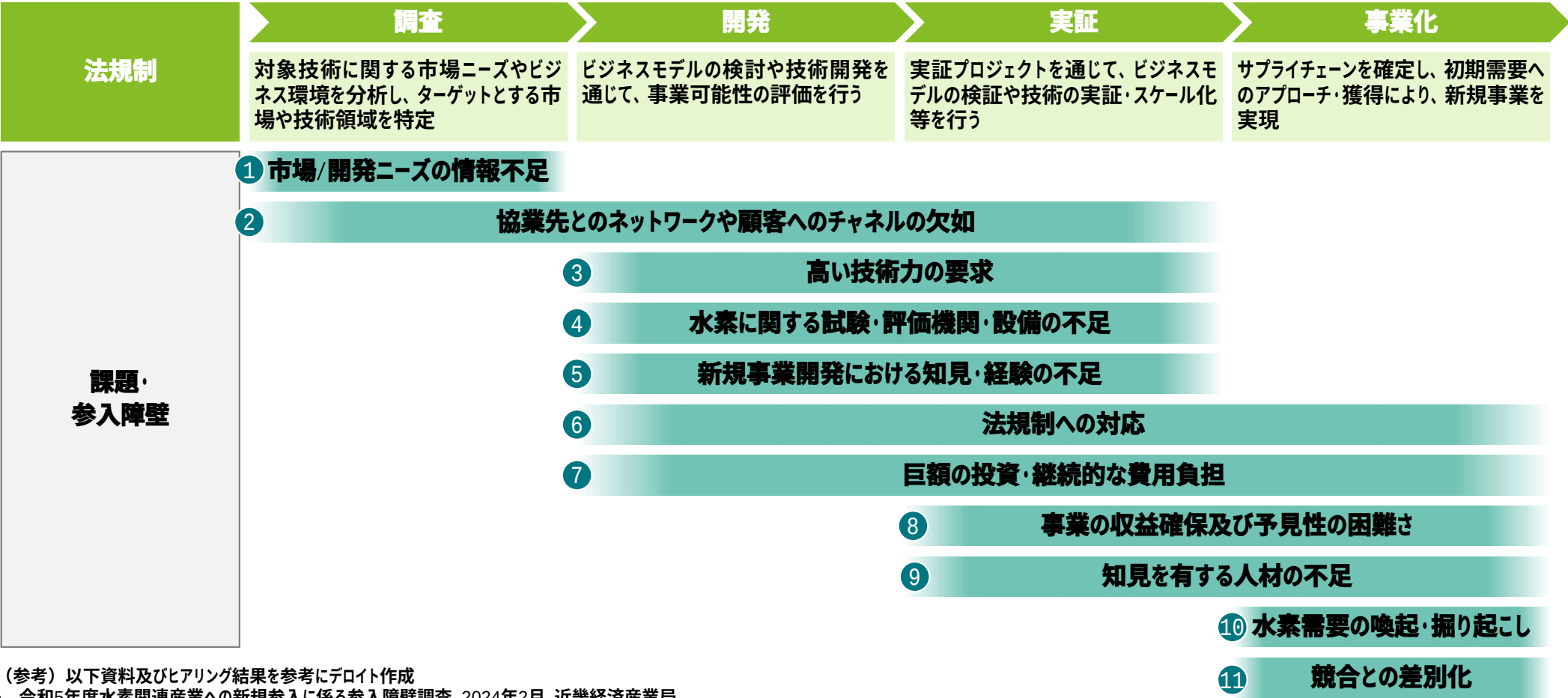
（注記）

※1：縦軸の規模はサプライチェーンの各工程内での相対的な比較であり、異なる工程での大小関係は考慮していない

中小企業の参入における障壁・課題

調査を通じて明らかになった参入障壁や課題を開発フェーズ毎に分類すると、新規事業の開発フェーズ毎に以下のような障壁・課題が存在しています

中小企業の水素事業への参入障壁・課題



(参考) 以下資料及びヒアリング結果を参考にデロイト作成
・ 令和5年度水素関連産業への新規参入に係る参入障壁調査, 2024年2月, 近畿経済産業局

大企業や研究機関などの協業先とのネットワークがないことや開発した技術の性能や安全性を評価するための試験・評価機関が不足していることが課題となっています

各障壁・課題の詳細 (1/3)

1



市場ニーズ/開発ニーズの情報不足

調査 > 開発 > 実証 > 事業化

- ✓ どのような領域でどのような開発ニーズがあるかの情報が不足しており、水素関連技術の開発に着手できない
- ✓ 中小企業が持つ技術の水素ビジネスに活用できるかわからない
- ✓ 人的リソース不足により市場調査を十分に実施できない

2



協業先とのネットワークや顧客へのチャネルの欠如

調査 > 開発 > 実証 > 事業化

- ✓ 先行して水素の技術・事業開発を進めている大企業や大学等とのネットワークを有しておらず水素産業への参入のきっかけがない
- ✓ 既存のコンソーシアム内でサプライチェーンが構築されており、外部からの参入機会がない
- ✓ 連携すべき業種・事業者がわからない、見つけられない

3



高い技術力の要求

調査 > 開発 > 実証 > 事業化

- ✓ 大企業は自社内で技術開発が完結しており、特に中核となる技術や法規制により高い技術水準が求められる技術は内製化されている
- ✓ 自社が保有する技術の水素関連製品・システムに適用するには一定の技術開発が必要

4



水素に関する試験・評価機関・設備の不足

調査 > 開発 > 実証 > 事業化

- ✓ 試験・評価機関が限られており、十分に整備されていないため開発技術の試験・評価を十分に行えない
- ✓ 試験自体の費用が高価であり、試験・評価費用が負担となる

水素を一定量以上の水素を高圧で扱う場合には法規制対応が必要であり、中小企業の水素事業参入において一定の障壁になっていると考えられます

各障壁・課題の詳細 (2/3)

5



新規事業開発における知見・経験の不足

- ✓ 自社が持つ技術の水素事業に活用する方法やアイデアがない
- ✓ 水素に関連する技術・市場情報の入手方法がわからない
- ✓ 水素関連事業のビジネス機会の認識不足

調査 開発 実証 事業化

6



法規制への対応

- ✓ 水素の取扱条件（大量、高圧）によっては許認可や規制対応が必要
- ✓ 既存の法規制で規定されている条件の範囲外で水素を利用する際には、事前に材料試験を行い、安全性等を証明する必要がある

調査 開発 実証 事業化

7



巨額の投資・継続的な費用負担

- ✓ 開発自体にも一定の設備投資が必要であり、実証や事業化にはさらに大きな設備投資を伴うケースもあり、初期投資に係る資金調達が必要
- ✓ 現状では水素自体の価格が高いため開発・試験自体に大きな費用が発生する

調査 開発 実証 事業化

8



事業の収益確保及び予見性の困難さ

- ✓ 短期的に収益化することが難しい事業領域であることや事業の予見性が低いことから、投資判断や資金調達が難しい

調査 開発 実証 事業化

特にBtoCの水素アプリケーションの領域においては、水素に関する安全性が十分に認知されていないことが水素の利活用が進まない一因の可能性があります

各障壁・課題の詳細 (3/3)

9



知見を有する人材の不足

- ✓ 水素関連の技術や市場に精通した人材がいない
- ✓ 新規事業に割くリソースが十分になく、新規事業を推進できない

調査 > 開発 > 実証 > 事業化

10



水素需要の喚起・掘り起こし

- ✓ 水素の需要が少なく、事業採算性を確保できるほどの売り上げが見込まれない
- ✓ 特にBtoCの水素アプリケーションの領域においては、水素に関する安全性に関して十分な情報提供がされていないことも水素の使用が普及しない一因の可能性がある

調査 > 開発 > 実証 > 事業化

11



競合との差別化

- ✓ 取引先が競合企業に切り替え等も発生しており、競合に対する優位性の維持が難しい

調査 > 開発 > 実証 > 事業化

中小企業の水素事業への参入方向性

新規事業への参入においては、ビジネス環境（市場性、参入障壁・課題、地域特性など）と自社の特徴を踏まえて、新規事業のコンセプトを検討する必要があります

水素ビジネスへの参入において検討すべき論点



市場性

- 十分な市場規模が見込まれるか？
- 今後成長が見込まれるか？



参入障壁・課題

- 参入障壁を踏まえるとどのような領域に参入していくべきか？



地域特性

- 地域でどのような水素サプライチェーンが考えられるか？



市場起点の参入

- 顧客・市場のニーズを満たすにはどのような技術開発が必要か？



技術起点の参入

- 自社が保有する技術・サービスを水素ビジネスに展開できないか？



ターゲット市場（Who?）

- どのような市場のどのような属性の顧客を対象にするか明確化



提供価値（What?）

- ターゲット顧客のニーズを満たすためにどのような価値を提供するか



収益モデル（How?）

- どのように収益をあげるか

水素産業への参入における障壁や課題、市場性や地域性などのビジネス環境から、以下のような参入方向性が考えられます

ビジネス環境から考える参入の方向性



参入障壁・課題

- 高圧ガス保安法の法規制により求められる規格・基準を満たす必要があり、法対応自体が一定の参入障壁になっている
- 一部水素の取り扱いが明確化されていない部分があり、商用化を阻むケースが確認された



市場性

- 市場としては、水電解、アンモニア製造・海上/陸上輸送、モビリティ（FCトラック等）などの領域の市場成長が見込まれる
- 一方で、これらの領域では大企業が先行して開発を進めている



地域特性

- 地域の特性（エネルギー需要構造や産業構造）を踏まえて水素サプライチェーンが構築されていくことが想定される

- 1MPa未満の低圧（＝貯蔵量が小規模）での水素の取り扱いであり高圧ガスの規制の範囲外の領域や高圧での取り扱い範囲から切り離すことが可能な技術

- 高圧ガスの規制対象となる領域への参入の場合は、研究機関等との連携などにより試験・評価体制を構築することが必要

- 現状では大企業と中小企業の連携は限定的であるが、市場成長とともに、部品や要素技術、センサーや安全装置などの分野横断的な共通技術などについては潜在的に中小企業の参入余地がある可能性

- 将来的な機会を獲得するために、水素事業開発で先行する企業の課題感やニーズの把握やリレーション構築が必要と思料

- 例えば、東京都であればエネルギー消費量に占める民生部門の割合が全体の7割程度を占めており、水素ビジョンにおいては業務・家庭分野の熱需要に対しては、燃料電池の活用が示されている

水素産業への参入における障壁や課題、市場性や地域性などのビジネス環境から、以下のよう参入方向性が考えられます

ビジネス環境から考える参入の方向性



参入障壁・課題

- 高圧ガス保安法の法規制により求められる規格・基準を満たす必要があり、法対応自体が一定の参入障壁になっている
- 一部水素の取り扱いが明確化されていない部分があり、商用化を阻むケースが確認された

- 1MPa未満の低圧（＝貯蔵量が小規模）での水素の取り扱いであり高圧ガスの規制の範囲外の領域や高圧での取り扱い範囲から切り離すことが可能な技術
- 高圧ガスの規制対象となる領域への参入の場合は、研究機関等との連携などにより試験・評価体制を構築することが必要



市場性

- 市場としては、水電解、アンモニア製造・海上/陸上輸送、モビリティ（FCトラック等）などの領域の市場成長が見込まれる
- 一方で、これらの領域では大企業が先行して開発を進めている

- 現状では大企業と中小企業の連携は限定的であるが、市場成長とともに、部品や要素技術、センサーや安全装置などの分野横断的な共通技術などについては潜在的に中小企業の参入余地がある可能性
- 将来的な機会を獲得するために、水素事業開発で先行する企業の課題感やニーズの把握やリレーション構築が必要と思料



地域性

- 地域の特性（エネルギー需要構造や産業構造）を踏まえて水素サプライチェーンが構築されていくことが想定される

- 例えば、東京都であればエネルギー消費量に占める民生部門の割合が全体の7割程度を占めており、水素ビジョンにおいては業務・家庭分野の熱需要に対しては、燃料電池の活用が示されている

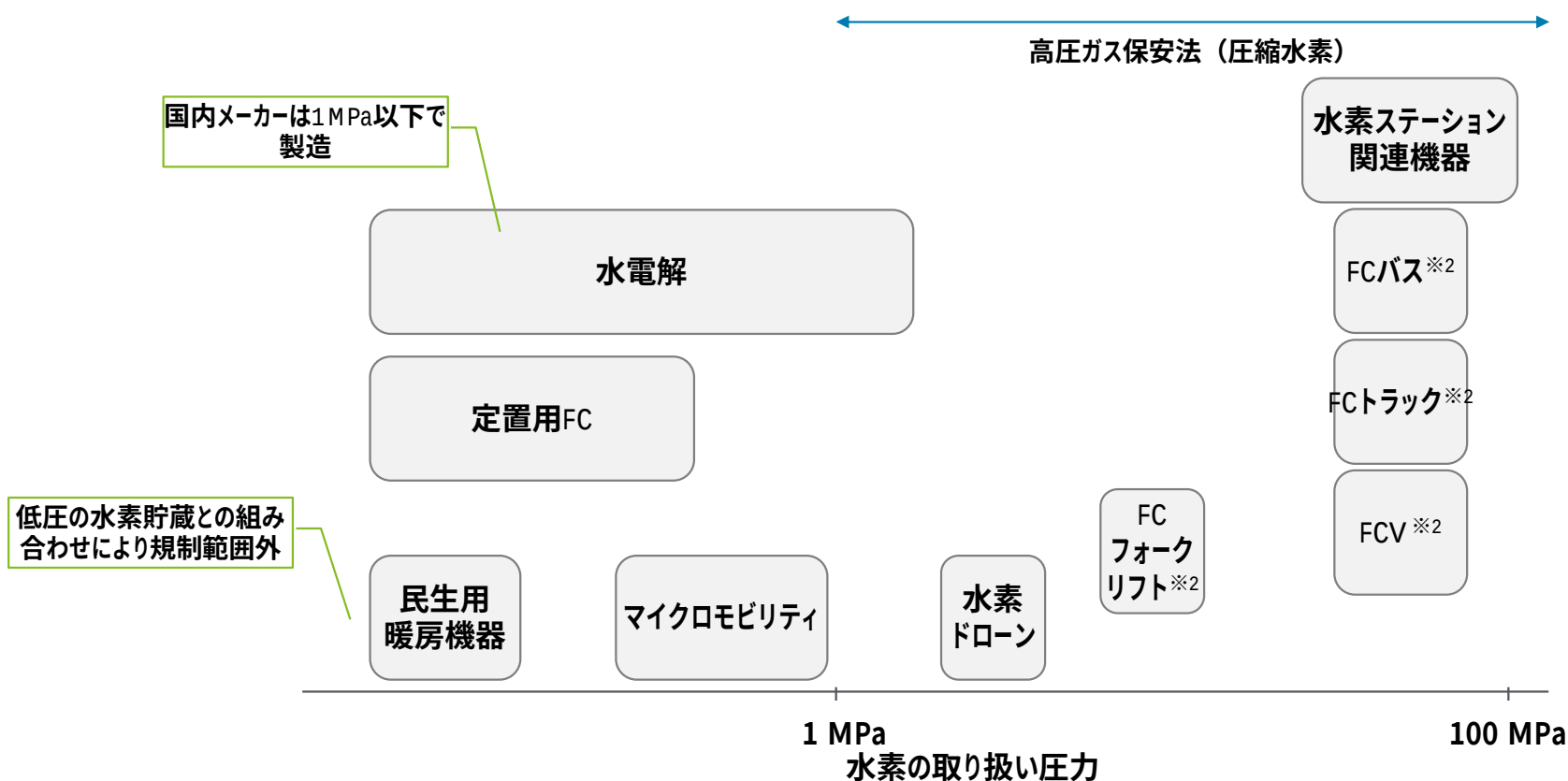
高圧ガスの取り扱いを専業とするプレイヤーとの協業により、自社は高圧ガスの規制対象外の領域の開発に注力することで、法規制面の参入障壁を回避している事例があります

事例①協業先との分業により規制対象外領域の開発に注力

企業名 (業種)	株式会社H2&DX社会研究所	事業概要	水素調理、燃料電池活用、製品開発、 講演・研修デモンストレーション
水素事業の概要	- 多摩大学ルール形成戦略研究所で、水素の活用に関する研究会を立ち上げ、研究会を通じて議論したビジネスモデルを事業化 - 水素調理器（コンロ）の開発や水素燃料電池による音楽イベントへのクリーンな電源供給	障壁・課題への対応	- 水素の供給源としては既製品の水素ボンベを調達 - 自社の開発範囲を高圧ガス取り扱い範囲から切り離すことで、規制対象外の領域の開発に注力
水素事業の体制	- 製品の企画・設計は自社で実施し、委託製造し、ファブレスの形態をとることで早期の事業化を実現 - 高圧ガスに当たる水素は水素ボンベメーカーより調達 H2 & DX 社会研究所 製品の企画・設計 製造業者 製造 水素ボンベメーカー 水素ボンベ供給		高圧ガスに該当する水素の貯蔵機能は既製品を調達 H2 水素ボンベ (高圧ガス容器) 自社の開発範囲 水素コンロ 自社は規制対象外の領域の開発に注力

高圧ガス保安法の規制範囲外（1MPa未満）となるアプリケーションもあるため、法規制を回避しながら参入できる領域も一定存在していると考えられます

水素アプリケーション毎の取り扱い圧力のイメージ



※1：高圧ガス保安法の対象範囲で整理

※2：FC車両については高圧ガス保安法の適用除外となり、道路運送車両法に一元化された

大学や研究機関との協働により高い技術要求を満たす技術開発を行っている事例があります

事例③研究機関等との協業による技術開発の促進

企業名 (業種)	山本電機製作所 (電気機械器具製造業)	事業概要	計測機器、システム制御装置、 電気・機械機器の設計・製造
水素事業の 概要	- 超電導式液化水素レベルセンサーの開発 - 超電導材を使用した、高い精度と応答性を有する液化水素レベル計 - その他、水素漏れセンサなど様々な水素関連製品の開発を進めている		- 国内で液化水素に関する試験ができる施設は限られており、開発したレベルセンサーの性能などを検証が困難であった - 液化水素の試験に関する設備や知見を有する大学と連携することで、試験体制を構築し、極低温という過酷な環境下においても高い精度や応答性を有するレベルセンサーを実現
水素事業 の体制	大学と共同で超電導式液化水素レベルセンサーを開発 超電導式 レベルセンサーの開発 山本電機 製作所 液化水素に 関する試験 大学	障壁・課題 への対応	

水素産業への参入における障壁や課題、市場性や地域性などのビジネス環境から、以下のよう参入方向性が考えられます

ビジネス環境から考える参入の方向性



参入障壁・課題

- 高压ガス保安法の法規制により求められる規格・基準を満たす必要があり、法対応自体が一定の参入障壁になっている
- 一部水素の取り扱いが明確化されていない部分があり、商用化を阻むケースが確認された
- 1MPa未満の低圧（＝貯蔵量が小規模）での水素の取り扱いであり高压ガスの規制の範囲外の領域や高压での取り扱い範囲から切り離すことが可能な技術
- 高压ガスの規制対象となる領域への参入の場合は、研究機関等との連携などにより試験・評価体制を構築することが必要



市場性

- 市場としては、水電解、アンモニア製造・海上/陸上輸送、モビリティ（FCトラック等）などの領域の市場成長が見込まれる
- 一方で、これらの領域では大企業が先行して開発を進めている
- 現状では大企業と中小企業の連携は限定的であるが、市場成長とともに、部品や要素技術、センサーや安全装置などの分野横断的な共通技術などについては潜在的に中小企業の参入余地がある可能性
- 将来的な機会を獲得するために、水素事業開発で先行する企業の課題感やニーズの把握やリレーション構築が必要と思料



地域性

- 地域の特性（エネルギー需要構造や産業構造）を踏まえて水素サプライチェーンが構築されていくことが想定される
- 例えば、東京都であればエネルギー消費量に占める民生部門の割合が全体の7割程度を占めており、水素ビジョンにおいては業務・家庭分野の熱需要に対しては、燃料電池の活用が示されている

サプライチェーン毎の各技術領域を導入時期、普及規模、コストの観点で取りまとめると、水電解、アンモニア輸送、FCモビリティ（トラック、乗用車、フォークリフト）等が注目すべき市場と考えられます

再掲

技術動向のまとめ



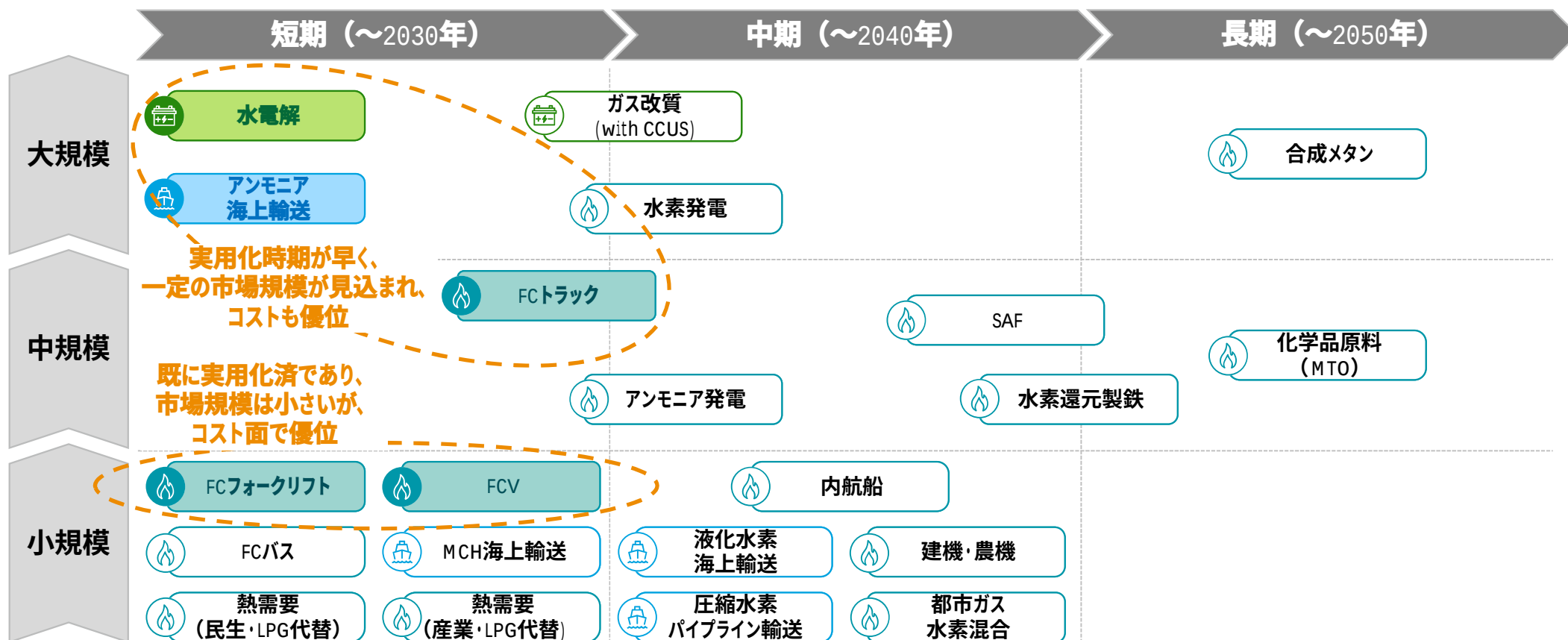
製造技術



輸送技術



利用技術



(注記)

※1：縦軸の規模はサプライチェーンの各工程内での相対的な比較であり、異なる工程での大小関係は考慮していない

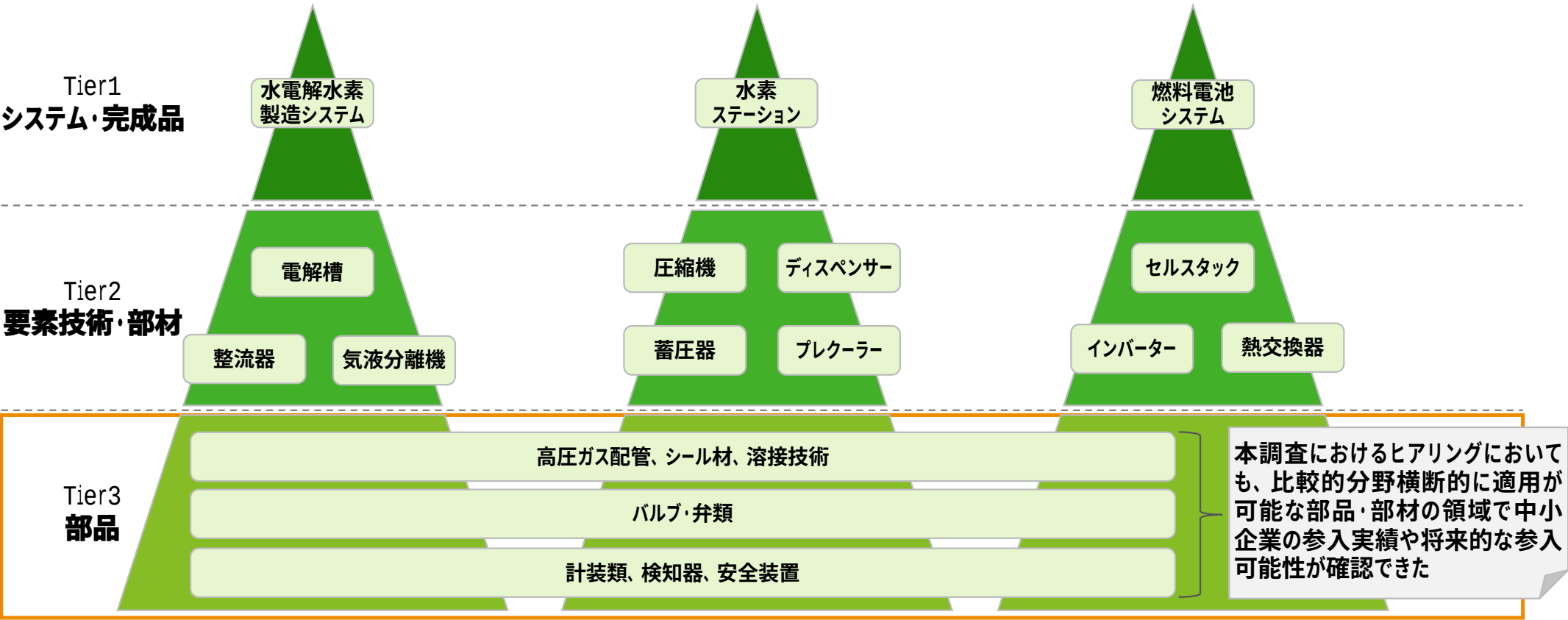
法規制の対象範囲外の領域や高圧ガスの取り扱い範囲と切り分けて開発が可能な領域で多数の参入事例が見られる一方で、バルブ・配管・計装類等の共通技術でも多くの参入事例が確認できます

中小企業の参入事例から考える参入領域 (1/2)



横断的に展開可能な部品サプライヤーとして中小企業の参入事例が確認でき、実際に部品・部材の調達先として中小企業と取引している事例や将来的な取引可能性が確認できました

中小企業の参入事例から考える参入領域 (2/2)



(参考) 以下資料及びヒアリング結果を参考にデロイト作成
・ 令和5年度水素関連産業への新規参入に係る参入障壁調査, 2024年2月, 近畿経済産業局

水素産業への参入における障壁や課題、市場性や地域性などのビジネス環境から、以下のよう参入方向性が考えられます

ビジネス環境から考える参入の方向性



参入障壁・課題

- 高压ガス保安法の法規制により求められる規格・基準を満たす必要があり、法対応自体が一定の参入障壁になっている
- 一部水素の取り扱いが明確化されていない部分があり、商用化を阻むケースが確認された

- 1MPa未満の低圧（＝貯蔵量が小規模）での水素の取り扱いであり高压ガスの規制の範囲外の領域や高压での取り扱い範囲から切り離すことが可能な技術
- 高压ガスの規制対象となる領域への参入の場合は、研究機関等との連携などにより試験・評価体制を構築することが必要



市場性

- 市場としては、水電解、アンモニア製造・海上/陸上輸送、モビリティ（FCトラック等）などの領域の市場成長が見込まれる
- 一方で、これらの領域では大企業が先行して開発を進めている

- 現状では大企業と中小企業の連携は限定的であるが、市場成長とともに、部品や要素技術、センサーや安全装置などの分野横断的な共通技術などについては潜在的に中小企業の参入余地がある可能性
- 将来的な機会を獲得するために、水素事業開発で先行する企業の課題感やニーズの把握やリレーション構築が必要と思料



地域性

- 地域の特性（エネルギー需要構造や産業構造）を踏まえて水素サプライチェーンが構築されていくことが想定される

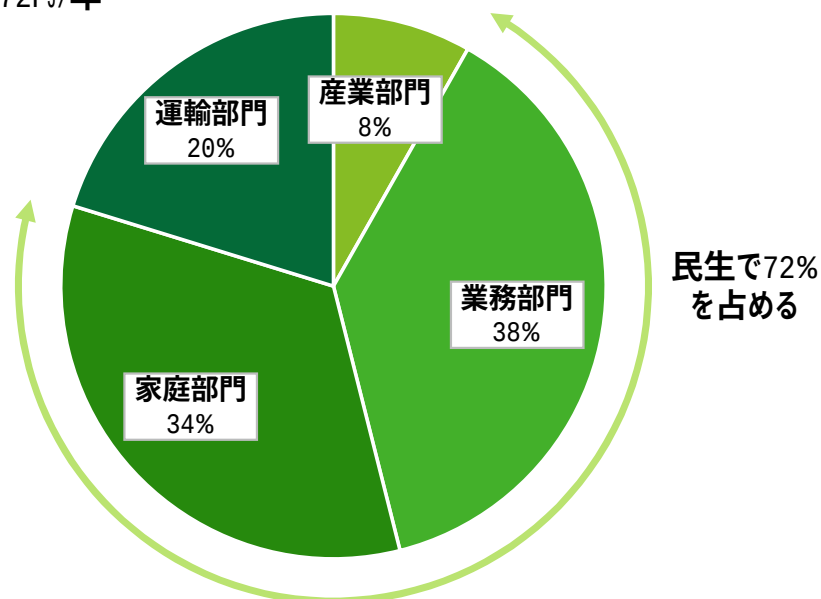
- 例えば、東京都であればエネルギー消費量に占める民生部門の割合が全体の7割程度を占めており、水素ビジョンにおいては業務・家庭分野の熱需要に対しては、燃料電池の活用が示されている

東京都では、エネルギー消費及びCO2排出の7割以上が業務・家庭部門が占めており、カーボンニュートラルに向けては業務・家庭部門の対策が必要です

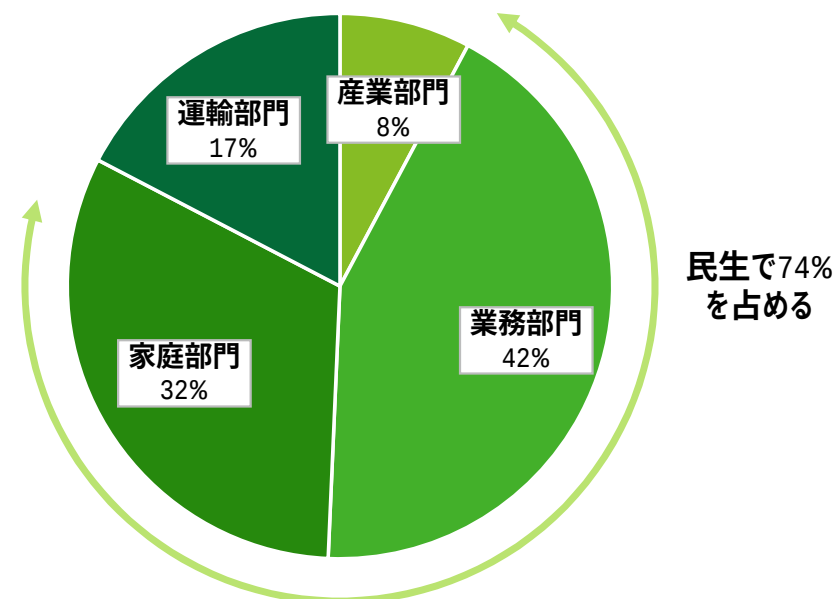
東京都のエネルギー需要構造

東京都のエネルギー消費量（2022年度）

全体で572PJ/年



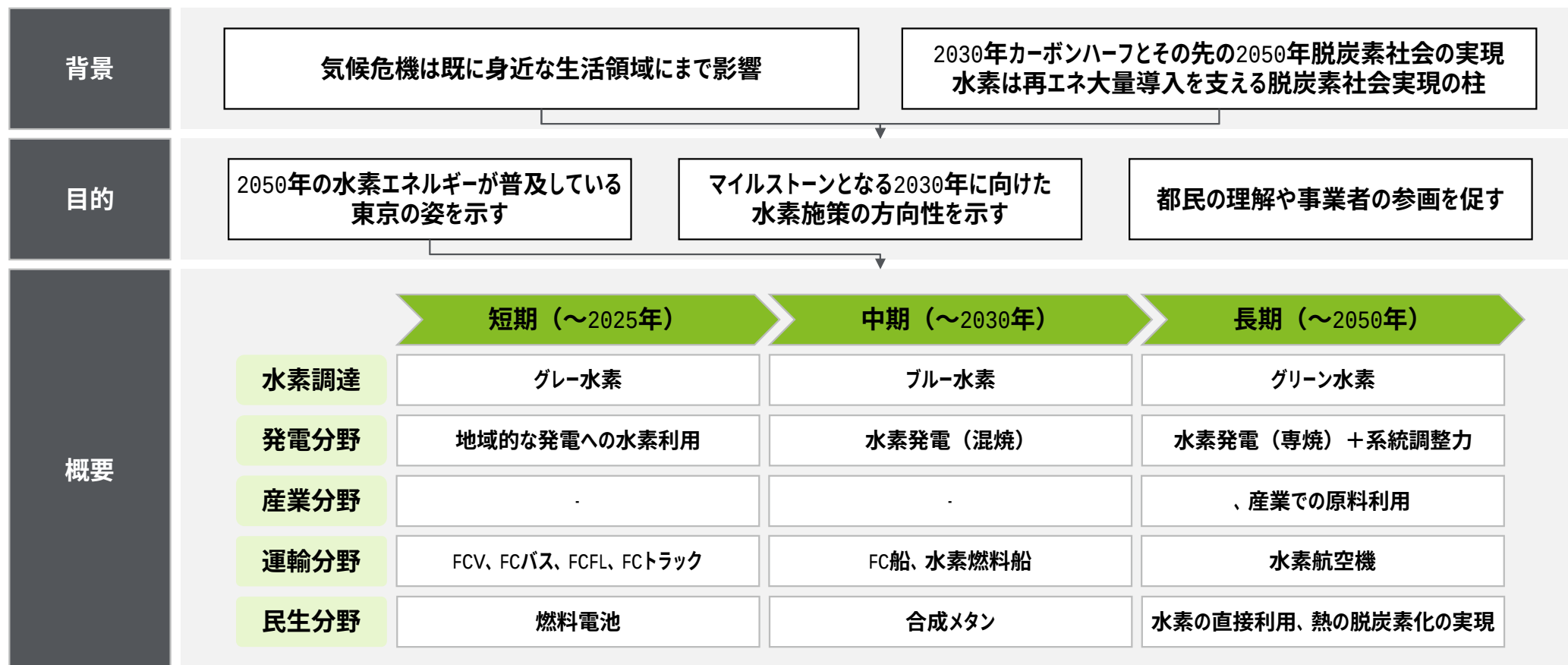
東京都のエネルギー起源CO2排出量（2022年度）



（参考）以下、公表資料を基にトーマツにて作成
・ 都内の最終エネルギー消費及び温室効果ガス排出量（2022年度速報値），東京都，2024年6月

「東京水素ビジョン」において、東京都における2050年の水素エネルギー普及の絵姿が示されており、民生分野においては燃料電池や合成メタンの活用が想定されています

東京水素ビジョン



（参考）以下、公表資料を基にトーマツにて作成
 ・ 東京水素ビジョン, 東京都

東京都内で低圧水素をパイプラインで供給し、燃料電池により生成した電気、熱を商業施設や集合住宅の共用施設で活用する取り組みが進められています

水素を活用した地域電熱供給

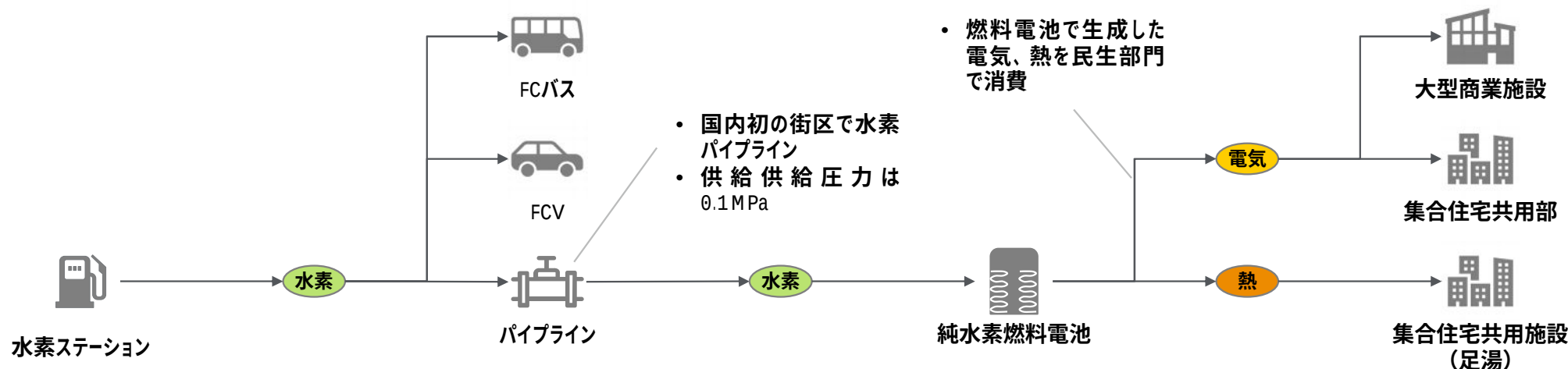
晴海選手村跡地での水素エネルギー活用

概要

- 東京2020大会のオリンピック選手村跡地において、都市圏で水素エネルギーを先導的に導入する取り組みが進められている
- 2024年3月より、**実用化段階では国内初となるパイプラインによる街区への水素供給**が行われている

主な水素の用途

- 純水素燃料電池で生成した電気や熱を商業施設や集合住宅の共用施設で消費
- FCバスやFCV等の燃料として水素を供給



(参考) 以下、公表資料よりデロイト作成

- 東京都報道発表資料「晴海選手村跡地で水素エネルギーの活用が始まります」、東京都、2024年3月28日
- 東芝ニュースリリース「HARUMI GLAGにて「H2RexTM」が商用運転開始」、東芝エネルギーシステムズ株式会社、2024年3月28日

デロイト トーマツ グループは、日本におけるデロイト アジア パシフィック リミテッドおよびデロイトネットワークのメンバーであるデロイト トーマツ合同会社ならびにそのグループ法人（有限責任監査法人トーマツ、デロイト トーマツ リスクアドバイザー合同会社、デロイト トーマツ コンサルティング合同会社、デロイト トーマツ ファイナンシャルアドバイザー合同会社、デロイト トーマツ 税理士法人、DT 弁護士法人およびデロイト トーマツ グループ合同会社を含む）の総称です。デロイト トーマツ グループは、日本で最大級のプロフェッショナルグループのひとつであり、各法人がそれぞれの適用法令に従い、監査・保証業務、リスクアドバイザー、コンサルティング、ファイナンシャルアドバイザー、税務、法務等を提供しています。また、国内約30都市に約2万人の専門家を擁し、多国籍企業や主要な日本企業をクライアントとしています。詳細はデロイト トーマツ グループWebサイト、www.deloitte.com/jpをご覧ください。

Deloitte（デロイト）とは、デロイト トウシュートーマツ リミテッド（「DTTL」）、そのグローバルネットワーク組織を構成するメンバーファームおよびそれらの関係法人（総称して「デロイトネットワーク」）のひとつまたは複数指します。DTTL（または「Deloitte Global」）ならびに各メンバーファームおよび関係法人はそれぞれ法的に独立した別個の組織体であり、第三者に関して相互に義務を課しまたは拘束させることはありません。DTTLおよびDTTLの各メンバーファームならびに関係法人は、自らの作為および不作為についてのみ責任を負い、互いに他のファームまたは関係法人の作為および不作為について責任を負うものではありません。DTTLはクライアントへのサービス提供を行います。詳細は www.deloitte.com/jp/about をご覧ください。

デロイト アジア パシフィック リミテッドはDTTLのメンバーファームであり、保証有限責任会社です。デロイト アジア パシフィック リミテッドのメンバーおよびそれらの関係法人は、それぞれ法的に独立した別個の組織体であり、アジア パシフィックにおける100を超える都市（オークランド、バンコク、北京、ベンガルール、ハノイ、香港、ジャカルタ、クアラルンプール、マニラ、メルボルン、ムンバイ、ニューデリー、大阪、ソウル、上海、シンガポール、シドニー、台北、東京を含む）にてサービスを提供しています。

Deloitte（デロイト）は、監査・保証業務、コンサルティング、ファイナンシャルアドバイザー、リスクアドバイザー、税務・法務などに関連する最先端のサービスを、Fortune Global 500®の約9割の企業や多数のプライベート（非公開）企業を含むクライアントに提供しています。デロイトは、資本市場に対する社会的な信頼を高め、クライアントの変革と繁栄を促し、より豊かな経済、公正な社会、持続可能な世界の実現に向けて自ら率先して取り組むことを通じて、計測可能で継続性のある成果をもたらすプロフェッショナルの集団です。デロイトは、創設以来175年余りの歴史を有し、150を超える国・地域にわたって活動を展開しています。「Making an impact that matters」をパーパス（存在理由）として標榜するデロイトの45万人超の人材の活動の詳細については、www.deloitte.com をご覧ください。



IS 669126 / ISO 27001



BCMS 764479 / ISO 22301

IS/BCMSそれぞれの認証範囲はこちらをご覧ください
<http://www.bsigroup.com/clientDirectory>

Member of
Deloitte Touche Tohmatsu Limited