

2025年 大阪・関西万博における 水素利活用策／プロジェクト 提案書

令和2年8月
H₂O s a k aビジョン推進会議

- 水素は、地球温暖化対策やエネルギー供給安定性向上の切り札となり得るとともに、日本が強い競争力を持つ分野であり、産業の振興にも繋がる。
- H₂Osakaビジョン推進会議は、水素利用拡大の取組の方向性を示した「H₂Osakaビジョン」の実現を図るための産学官プラットフォーム（35団体で構成）として、水素を活用した新製品・サービスの実証実験等、プロジェクトの創出に取り組んできた。
- こうした取組を強化し、本格的な水素社会の実現をめざす上で、2025年大阪・関西万博は絶好のマイルストーンとなる。また、万博において、最先端の技術によって水素の利活用を図り、CO₂排出のない将来社会の姿などを示すことは万博の開催趣旨にも合致する。
- この認識の下、本推進会議では、万博において展開したい水素利活用策／プロジェクトを以下のとおり取りまとめた。本提案の実現に向けて、公益社団法人2025年日本国際博覧会協会に提案するとともに、国等の関係機関に広く協力・支援を求め、本推進会議としても具体的な動きへと歩を進めていく。

万博における水素利活用の意義

- 万博は、「いのち輝く未来社会のデザイン」をテーマとし、「未来社会の実験場」のコンセプトのもとSDGs達成への貢献やSociety5.0の実現をめざすもの。
- 将来の本格的な水素社会を見据え、万博において、エネルギー供給での水素利用や最先端の水素関連技術の展示等を積極的に展開することは、コンセプト等を具現化するものであり、開催趣旨に合致する。
- また、水素に関する技術や製品・サービスを万博で活用・披露することは、その後広く社会に普及するきっかけとなり、ひいては大阪・関西における水素関連産業分野のビジネス拡大につながる。

＜持続可能な開発目標（SDGs）とのつながり＞



7. エネルギーをみんなにそしてクリーンに
すべての人々に手ごろで信頼でき、持続可能かつ近代的なエネルギーへのアクセスを確保する



9. 産業と技術革新の基盤をつくろう
強靱なインフラを整備し、包摂的で持続可能な産業化を推進するとともに、技術革新の拡大を図る



11. 住み続けられるまちづくりを
都市と人間の居住地を包摂的、安全、強靱かつ持続可能にする



13. 気候変動に具体的な対策を
気候変動とその影響に立ち向かうため、緊急対策を取る



17. パートナリシップで目標を達成しよう
持続可能な開発に向けて実施手段を強化し、グローバル・パートナーシップを活性化する

＜参考＞大阪・関西万博のテーマ等

2025年大阪・関西万博は、持続可能な開発目標（SDGs）の達成に向けた取組を加速させる絶好の機会であり、+ beyond（2030年より先のビジョン）が示されることも期待される。

■ テーマ : いのち輝く未来社会のデザイン
“Designing Future Society for Our Lives”

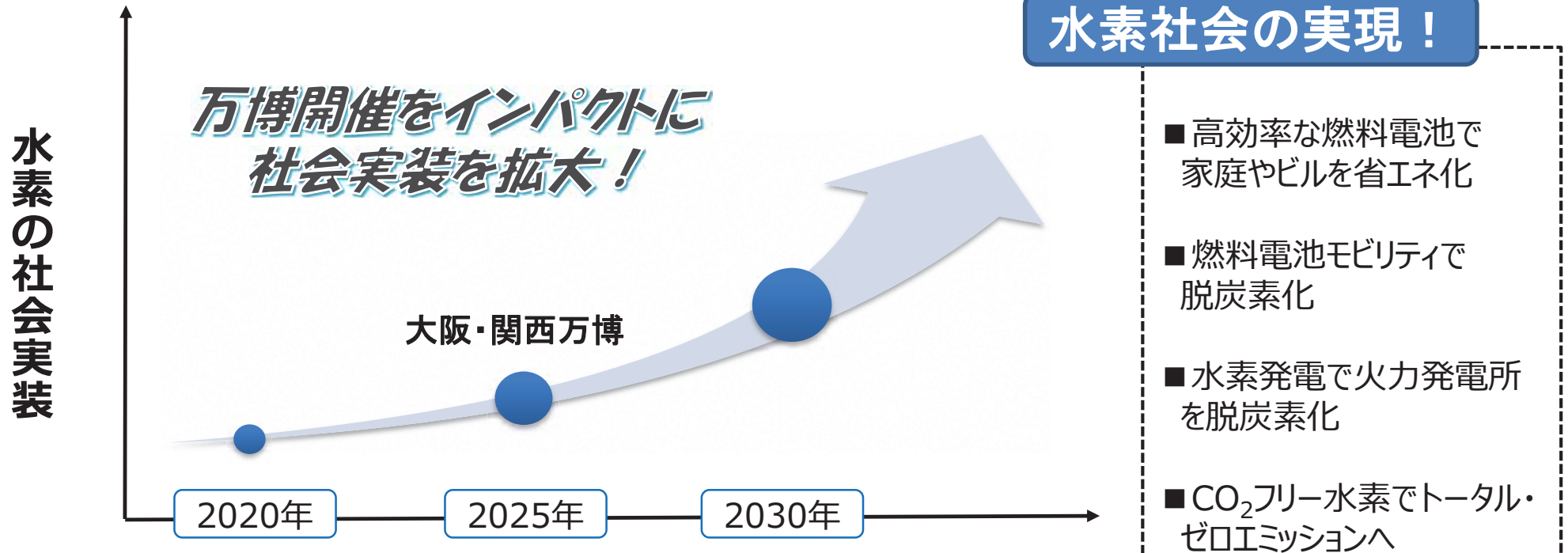
一人ひとりが、自らの望む生き方を考え、それぞれの可能性を最大限に発揮できるようにするとともに、こうした生き方を支える持続可能な社会を、世界が共創していくことを推し進める。

■ サブテーマ : いのちを救う（Saving Lives）、いのちに力を与える（Empowering Lives）、いのちをつなぐ（Connecting Lives）

■ コンセプト : 未来社会の実験場 “People’s Living Lab”

水素社会実現に向けた万博の位置づけ

2025年大阪・関西万博は、水素社会の実現に向けた絶好のマイルストーンである。



**万博開催をインパクトに
社会実装を拡大！**

大阪・関西万博

2020年 2025年 2030年

化石燃料由来水素
(副生水素、天然ガス改質)

✓ 国際水素サプライチェーン構築
✓ 世界最高水準の国内再生エネルギー由来水素製造技術確立

CO₂フリー水素

国のロードマップ

供給

利用

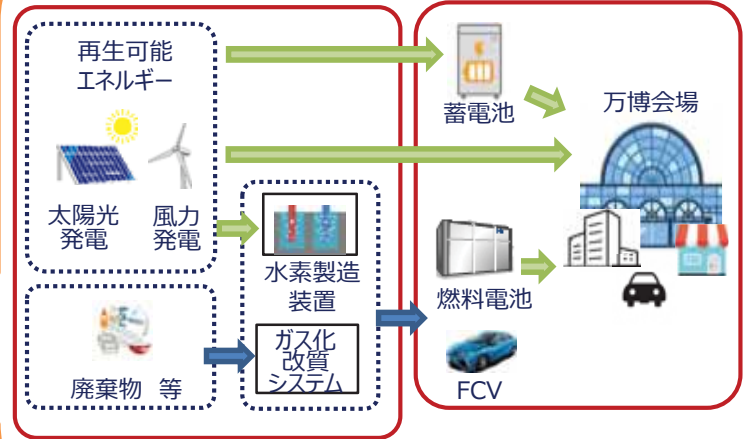
FCV	4万台	20万台	80万台
ステーション	160箇所	320箇所	900箇所相当
FCバス	100台		1,200台
フォークリフト	500台		1万台
エネファーム	140万台		530万台
水素発電			商用化

万博での水素の利活用策/プロジェクトの提案（全体イメージ）

【提案1】CO₂フリー水素



【提案3】CO₂ゼロエミッションシステム



【提案2】水素を用いたモビリティ



【提案4】革新的技術（展示等）



万博での水素の利活用策/プロジェクトの提案 一覧

利活用策/プロジェクト提案		内容	実用化 レベル※	ページ
提案項目	番号			
【提案1】 CO ₂ フリー水素	①	海外で製造するCO ₂ フリー水素の活用	★	7
	②	下水汚泥や生ごみから製造するCO ₂ フリー水素の活用	★	8
	③	多様な先進技術を活用した水素の地産地蓄地消	★★	9
【提案2】 水素を用いたモビリティ	①	万博会場と主要駅等を結ぶ自動運転FCバスの走行	★	11
	②	万博来場者の海上輸送・観光用としての水素船の運航	★★	12
	③	万博会場内でのゼロエミッショントレインの走行	★	13
【提案3】 CO ₂ ゼロエミッション システム	①	万博会場から排出される廃棄物由来の水素利活用	★	15
	②	液化水素の冷熱利用	★★★	16
	③	万博会場への水素・太陽光・蓄電池等を組み合わせたCO ₂ フリー電力の供給	★★	17
	④	万博の玄関口となる3空港のパビリオン化（水素を活用した空港オペレーション）	★	18
【提案4】 革新的技術 (展示等)	①	水素を燃料に走行する月面探査機	★★★	20
	②	メタネーションにより生成したカーボンニュートラルメタンの活用	★★	21
	③	業務用燃料電池による農業トリジェネレーション	★★	22

※ ★ 実証段階 ★★ 研究段階 ★★★ 検討段階（革新的技術開発が必要）

万博での水素の利活用策/プロジェクト【提案1】

様々な方法でCO₂フリー水素を製造し、万博会場内に輸送、活用する。

○2030年以降の本格普及期における“多様な水素の調達・供給”をイメージし、会場内外における再生可能エネルギー由来のCO₂フリー水素を調達する。

イメージ



提案 1 - ① 海外で製造するCO₂フリー水素の活用

○海外で再生可能エネルギーや未利用エネルギー（褐炭等）を利用して製造したCO₂フリー水素を輸送し、会場内外のモビリティ等に利用する。

【海外で製造するCO₂フリー水素例】



太陽光発電
(集光型太陽光発電装置)

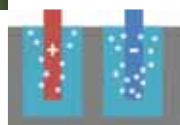


地熱発電 (地熱発電所)



未利用エネルギー (褐炭)

※出典：経済産業省資源エネルギー庁



水電解



ガス化
+
CCS



タンカー



受入基地

※出典：経済産業省
資源エネルギー庁



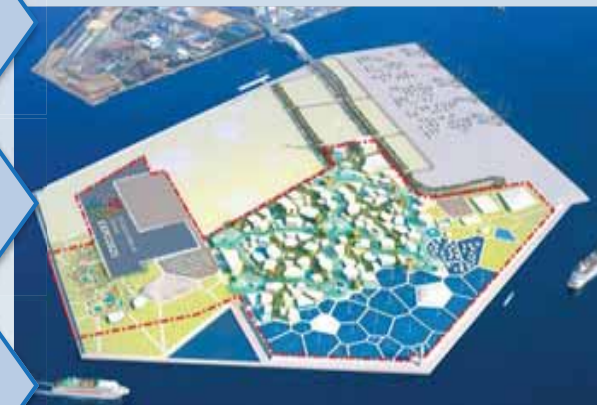
ローリー



内航船



貨物列車



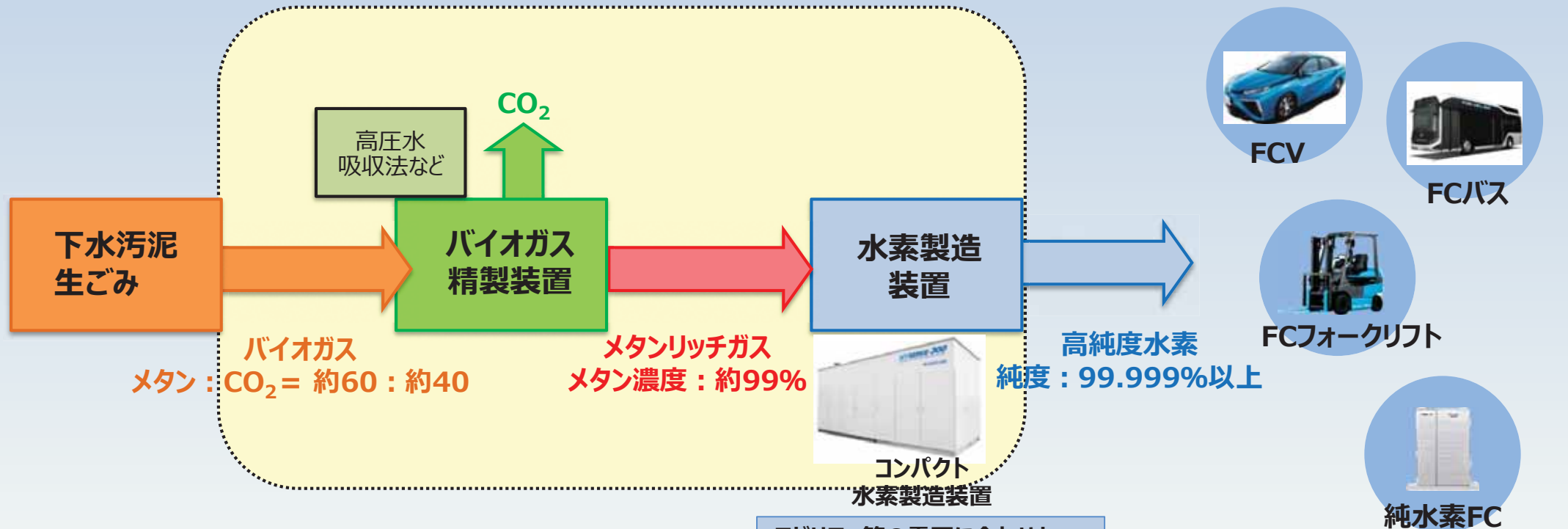
万博会場

・会場内外でモビリティや燃料電池等に
利用

提案 1-② 下水汚泥や生ごみから製造するCO₂フリー水素の活用

○既存の下水汚泥や生ごみから発生するバイオガスを精製したうえで、高純度の水素ガスを製造し、会場内外のモビリティ等に利用する。

【バイオガスからのCO₂フリー水素の製造】



・モビリティ等の需要に合わせた水素製造が可能
・万博後は必要に応じて転用可能

提案 1 - ③ 多様な先進技術を活用した水素の地産地蓄地消

- 万博会場周辺の再生可能エネルギーによりCO₂フリー水素を製造し、万博までに一定量を貯めておく。
- 万博開催期間中に、パイプラインやロボットにより、そのCO₂フリー水素を会場各所へ効率的に搬送し、建物・各種モビリティで利用する。

CO₂フリー水素を万博前より製造し、夢洲近傍に大量保管しておく。

- ・高圧圧縮、低温液化
- ・金属吸蔵、液体化合物化
- ・固体化合物化（粉体化） 等

来場者に見える形で保管水素の搬送・供給をアピール。

- ・パイピングによるガス移送
- ・自律走行搬送ロボットによる水素カートリッジの自動デリバリー 等

様々な先進水素利活用事例を披露。

- ・電気／熱エネルギー利用
- ・モビリティ利用
- ・加工利用（スマート製造工場など）
- ・調理利用（水素調理器）
- ・健康利用（水素浴など）

例) 連結式モジュラーポンツーン設置
洋上太陽光発電による水素製造



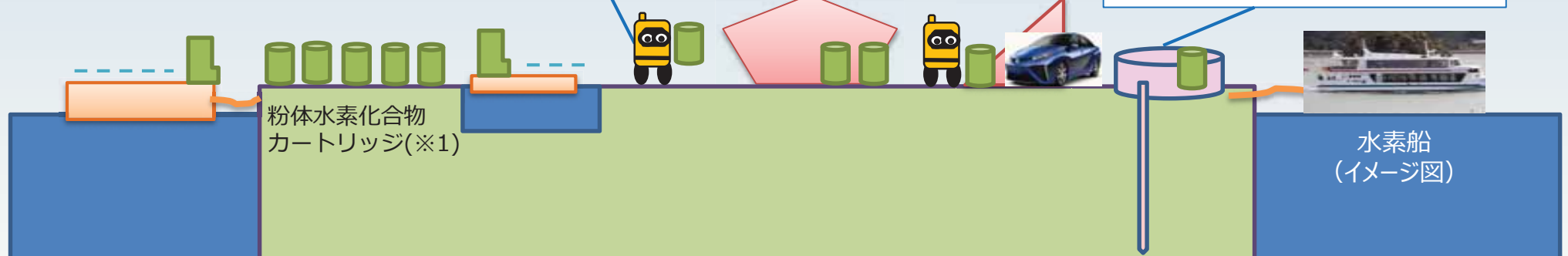
(イメージ図)

自律走行搬送ロボット



例) 水素調理器
(イメージ図)

マルチエネルギーステーション
・建物／各種モビリティへ水素、電気、熱を供給



(※1)使用済み粉体水素化合物カートリッジは会場内でリサイクル（再生して再利用）

(※2)帯水層にも万博開催前から冬季外気などを利用して蓄熱

帯水層(※2)蓄熱連携
液化水素冷熱利用