

しが水素拠点形成コンソーシアム全体会

鉄道アセットを活用した水素利活用の可能性

2026年3月19日

西日本旅客鉄道株式会社
鉄道本部 イノベーション本部
環境保護・GX推進室

事業エリアなど

エリア

2府16県

路線延長

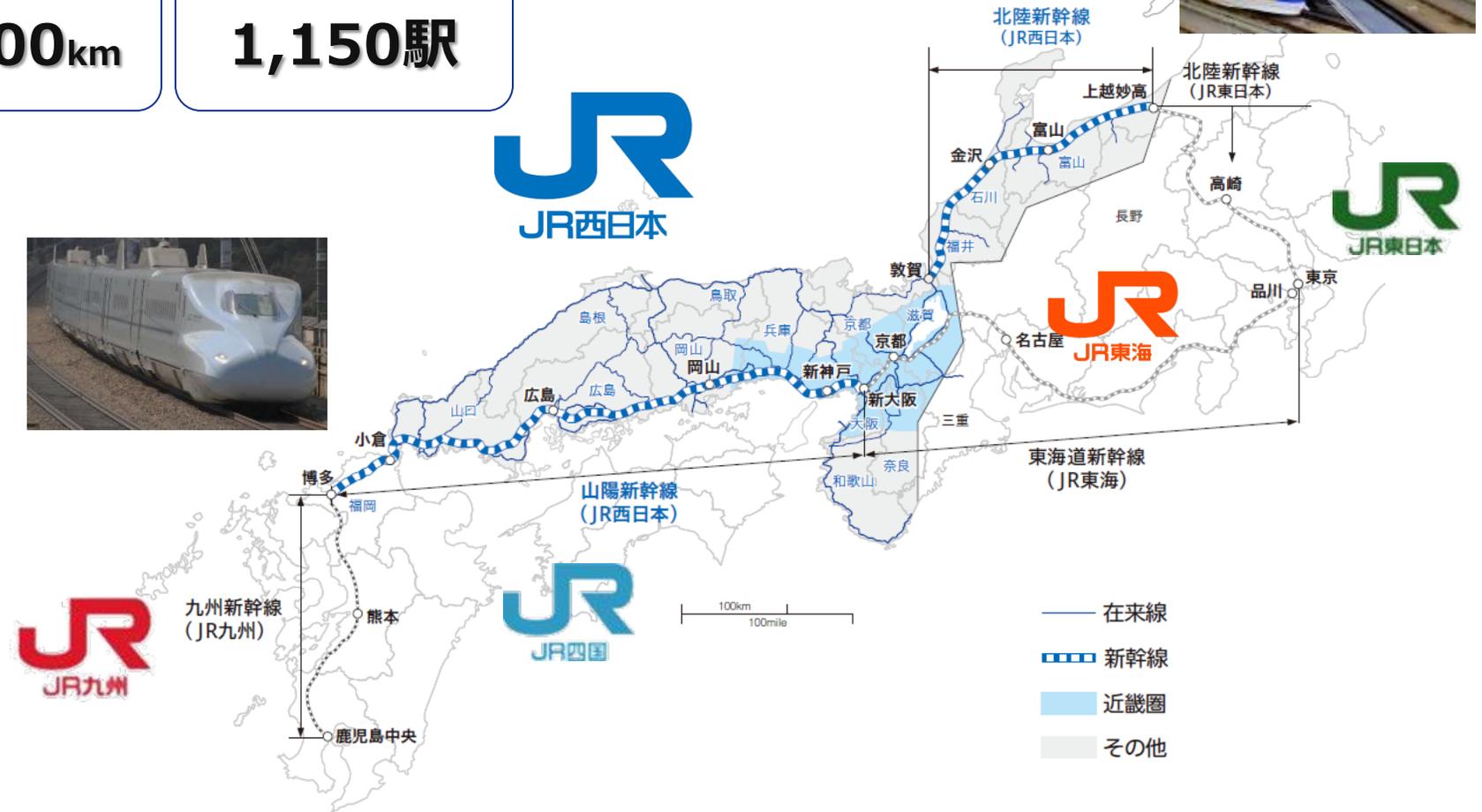
約4,900km

駅

1,150駅

お客様

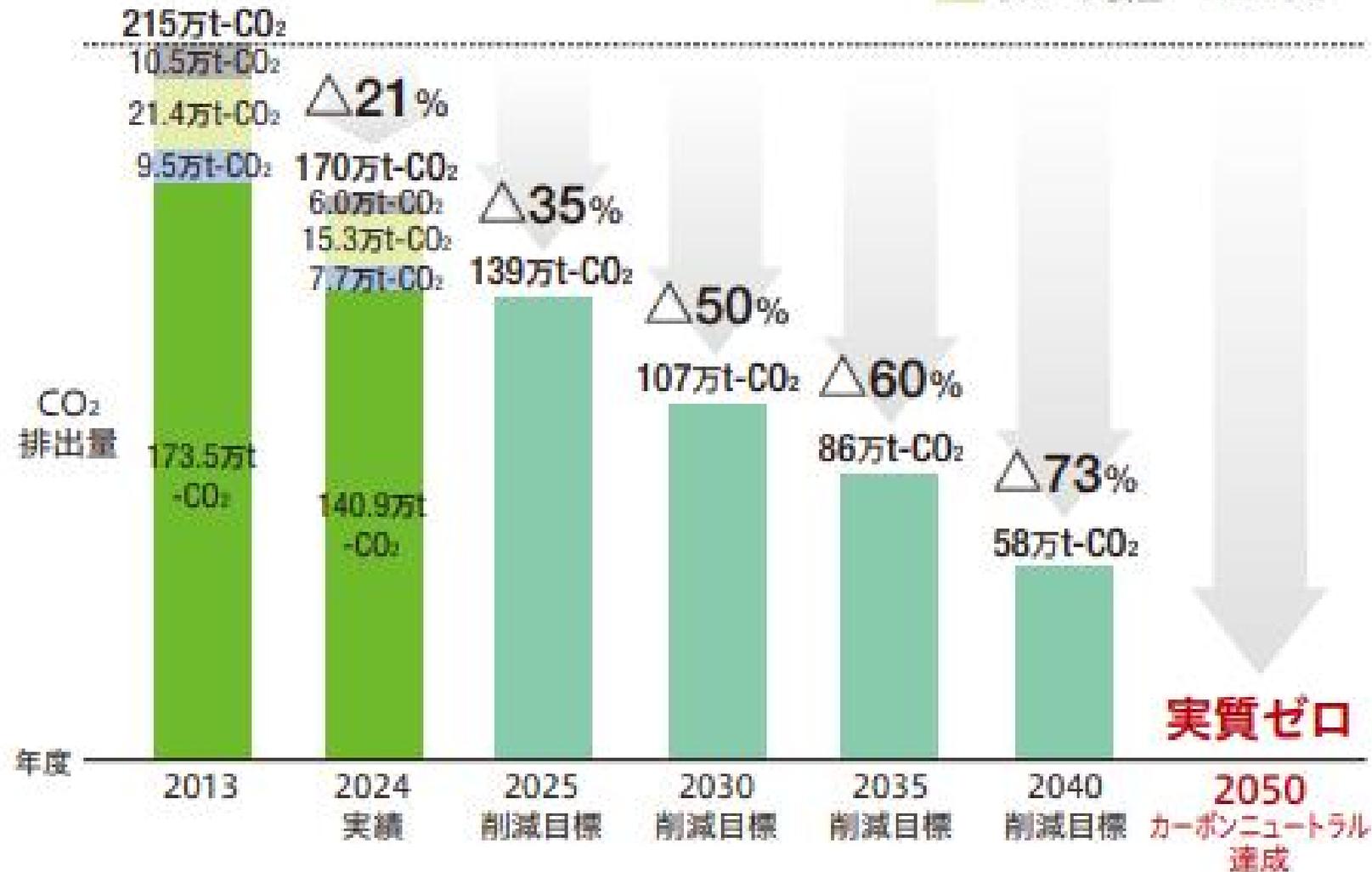
約500万人/日

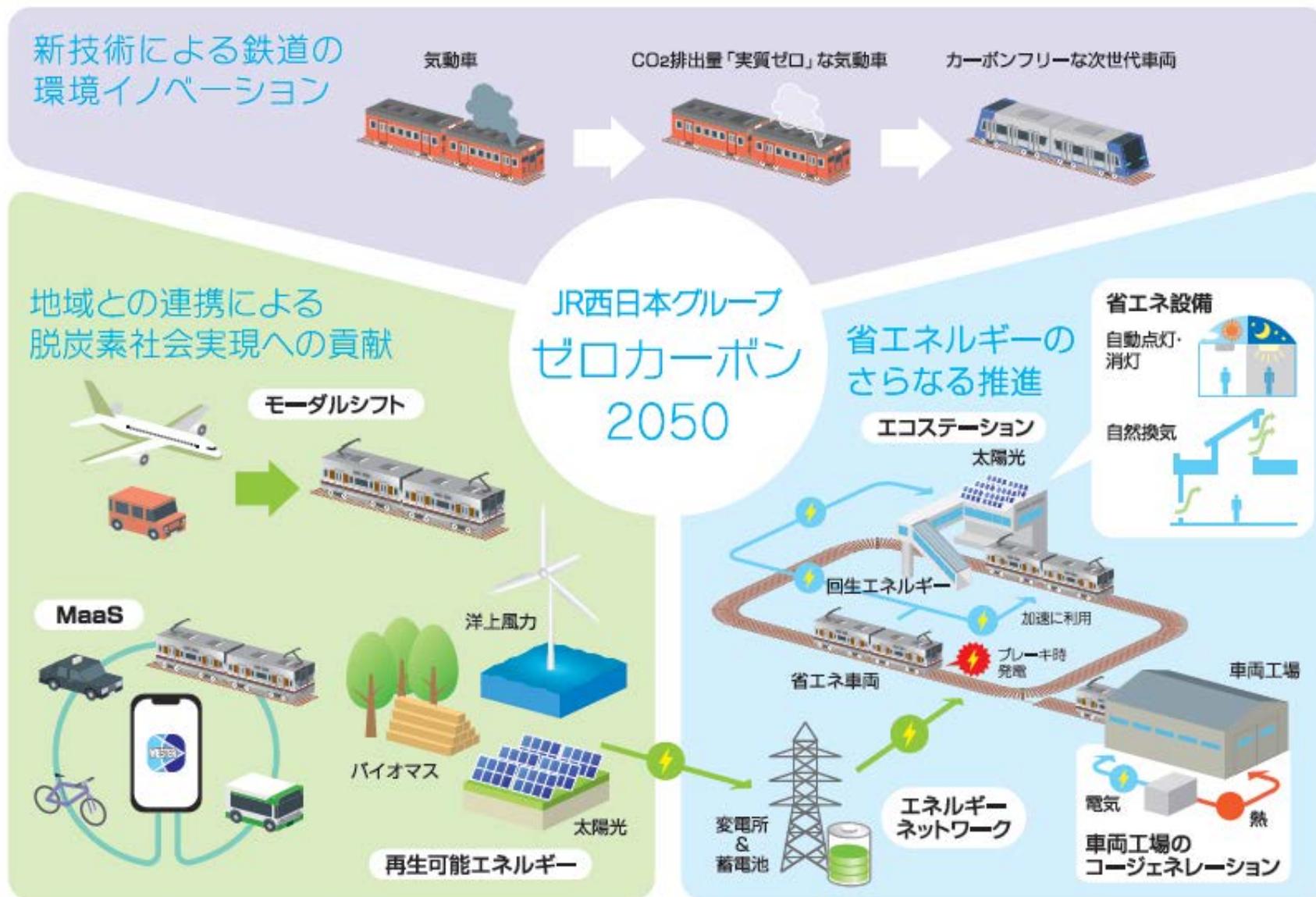


2024年4月1日現在

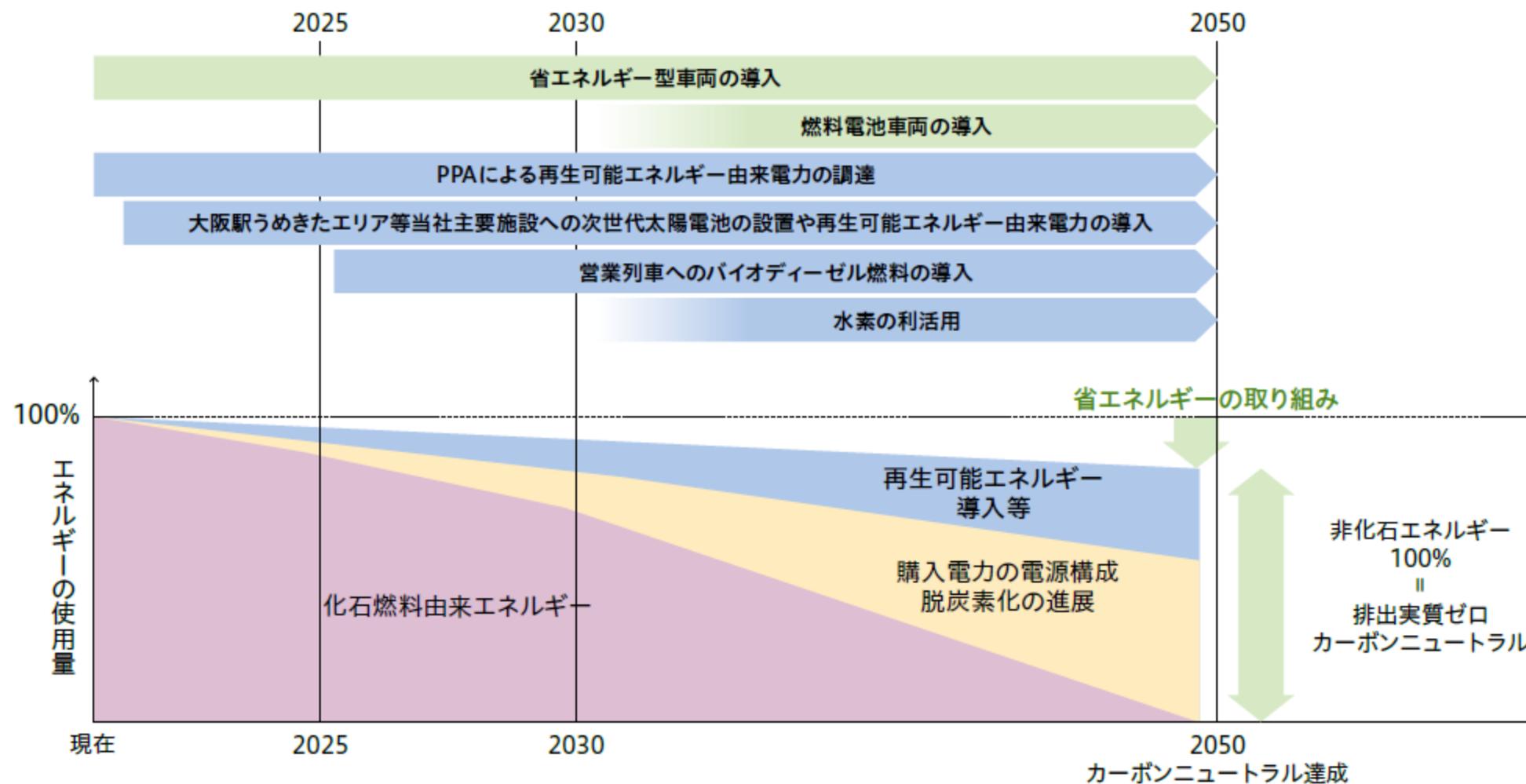
■ JR西日本グループのCO₂排出削減目標 (スコープ1+2、連結)

- JR西日本(単体)スコープ1
- JR西日本(単体)スコープ2
- グループ会社 スコープ1
- グループ会社 スコープ2





■ カーボンニュートラルに向けたロードマップイメージ



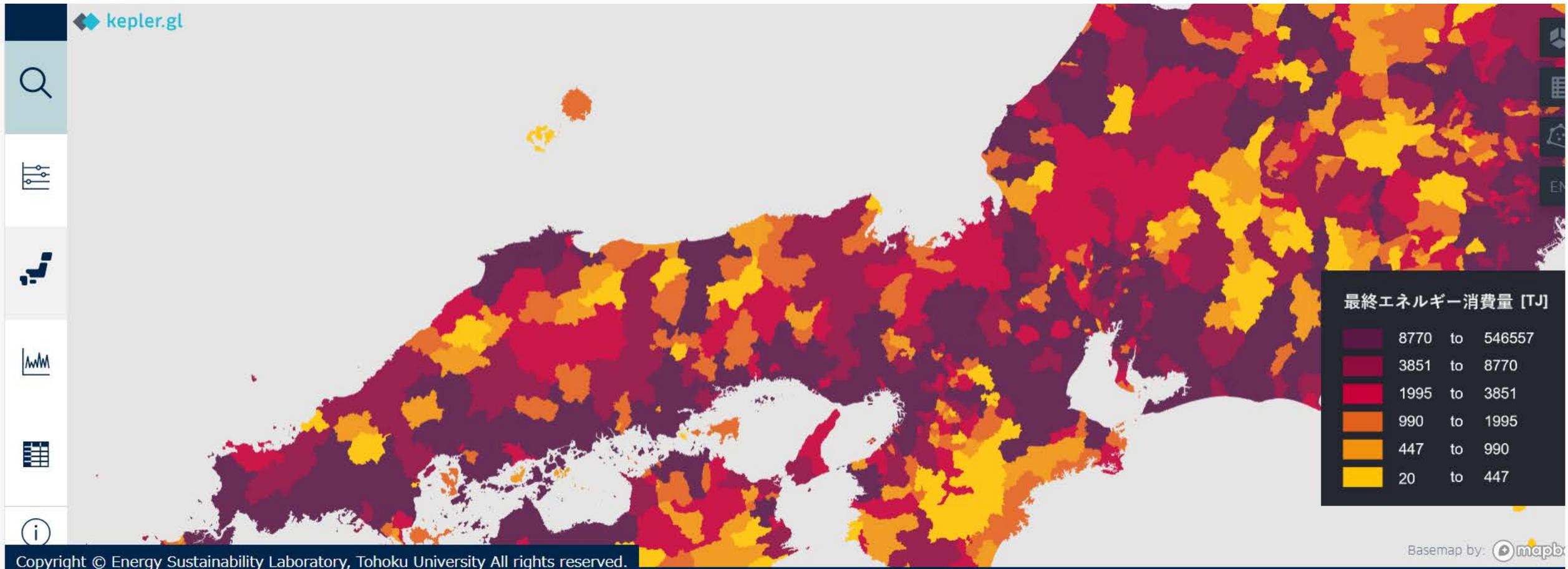
※図の下部はイメージであり、特定の割合等を正確に表したものではありません。

西日本エリアにおける最終エネルギー消費量 ヒートマップ

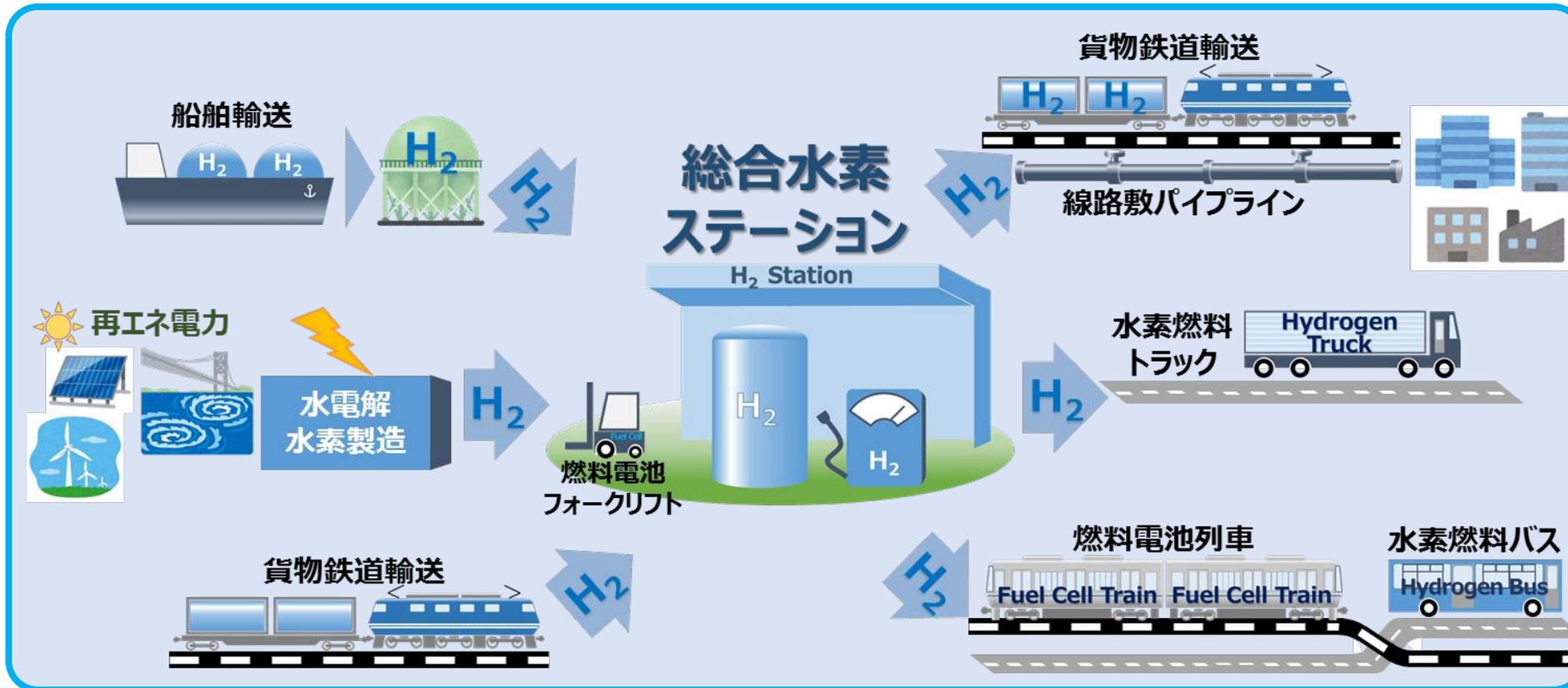
※出典：東北大学中田俊彦研究室, 地域エネルギー需給データベース (Version 2.10)
(<https://energy-sustainability.jp/maps/demand/>)

エネルギー消費量の多い地域は瀬戸内海沿岸に広がっている他、北陸、山陰地方にも点在

⇒水素需要拡大のために水素受入拠点からエネルギー消費地までの経済的・効率的な輸送手段が必要



※最終エネルギー消費量：産業や家庭などの最終需要家によって消費されたエネルギー量
(燃料消費量 + 電力消費量 + 熱消費量)



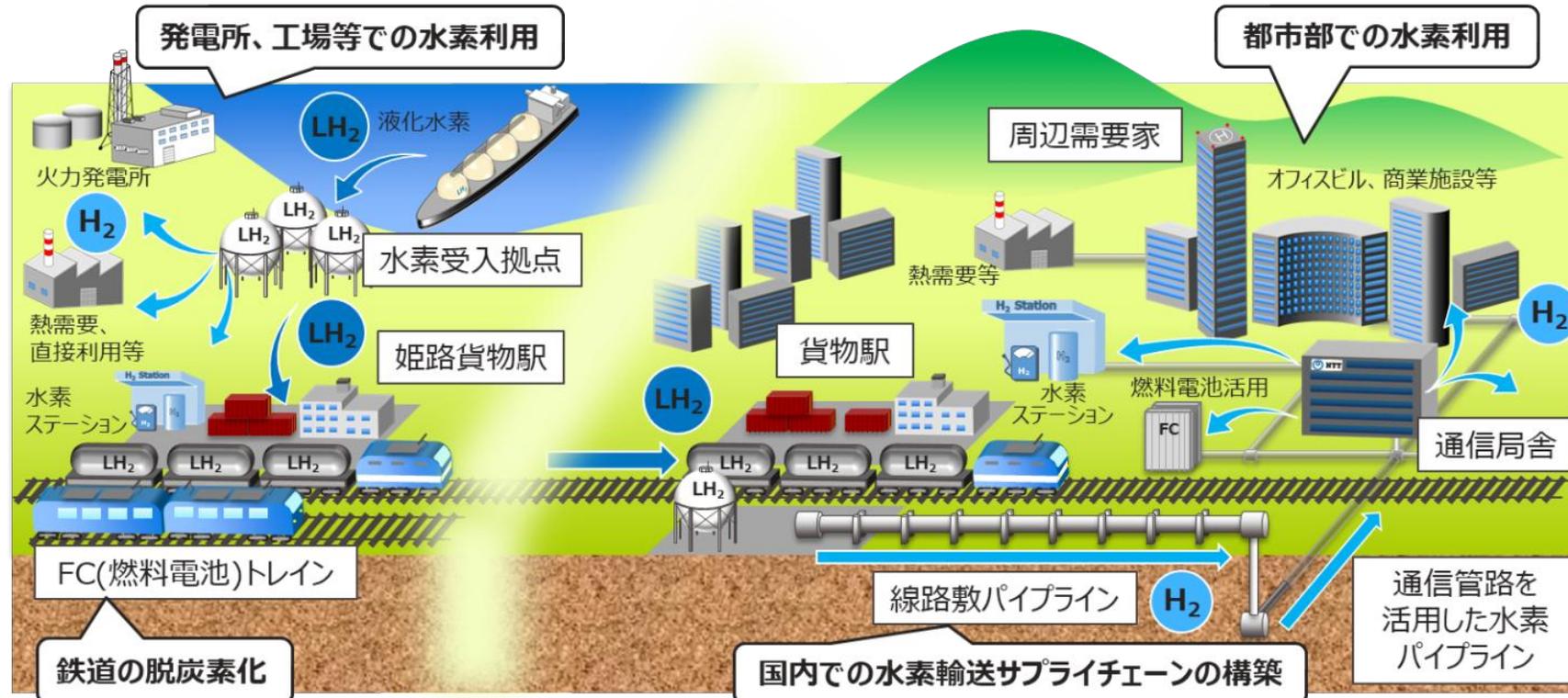
地域・企業と連携した
水素利活用拡大・カーボンニュートラルの実現により
西日本エリアの経済・産業の持続的な発展に貢献

- 水素受入拠点周辺での水素利活用に加え、各社のインフラを最大限活用し、安価で効率的な水素輸送網を構築することで、全国各地での水素利活用を促進する。
- 姫路エリアにおいて、輸送・利活用面で検討および実証を行う。
 - ・輸送面：貨物鉄道輸送、線路敷および通信管路を活用したパイプライン輸送等
 - ・利活用面：水素利活用先の拡大（鉄道の脱炭素化、水素発電、水素燃料電池など）

出典：プレスリリース「姫路エリアを起点とした水素輸送・利活用等に関する協業の基本合意について」（2023.11.21 関西電力他5社）より

姫路エリアでの地域利活用

全国への水素輸送



NEDO助成事業 水素社会構築技術開発事業／地域水素利活用技術開発／（イ）水素製造・利活用ポテンシャル調査に採択され、調査実施中

各社の役割分担

出典：プレスリリース「姫路エリアを起点とした水素輸送・利活用等に関する協業の基本合意について」（2023.11.21 関西電力他5社）より

- 2030年代の社会実装を目指し、今後、実現可能性調査を実施し、その結果を踏まえて実証を実施予定。



- ✓ 液化水素安定調達
- ✓ 基地、水素パイプライン等の水素受入拠点の検討
- ✓ 水素利活用先の検討 など



- ✓ 線路敷パイプラインの検討
- ✓ 水素利活用の検討 など



- ✓ 鉄道による水素輸送
- ✓ 駅作業の脱炭素化 など



- ✓ 通信管路を活用した水素パイプラインの構築検討 など



- ✓ 水素を用いた自社製の燃料電池活用スキーム検討 など

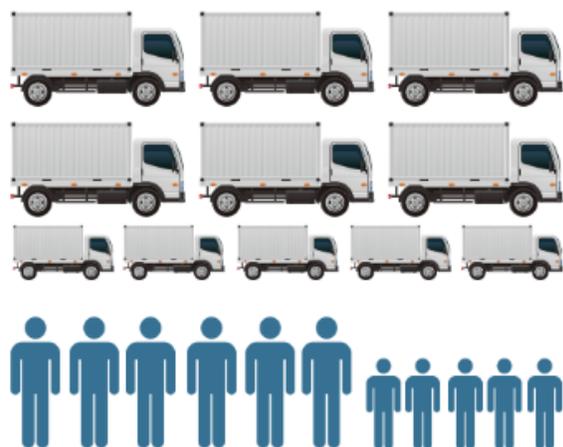
貨物鉄道による輸送の効率性

2 中・長距離輸送では、効率的なサービスを提供します

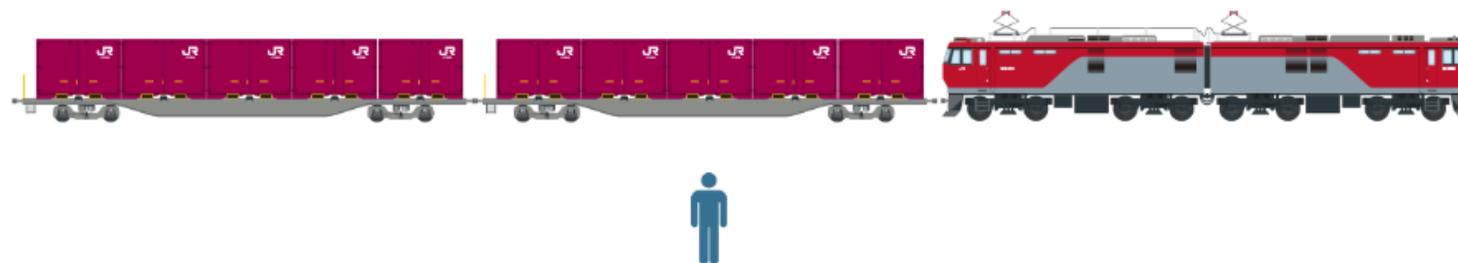
※出典：JR貨物ウェブサイト (<https://www.jrfreight.co.jp/service>)

鉄道コンテナ輸送は、強力な機関車で、たくさんのコンテナを積載した貨車を牽引するので一度に大量の荷物の輸送が可能です。一本の貨物列車が一度に輸送する貨物の量は、最大で650トンにもなります。

トラック65台 (10トン)



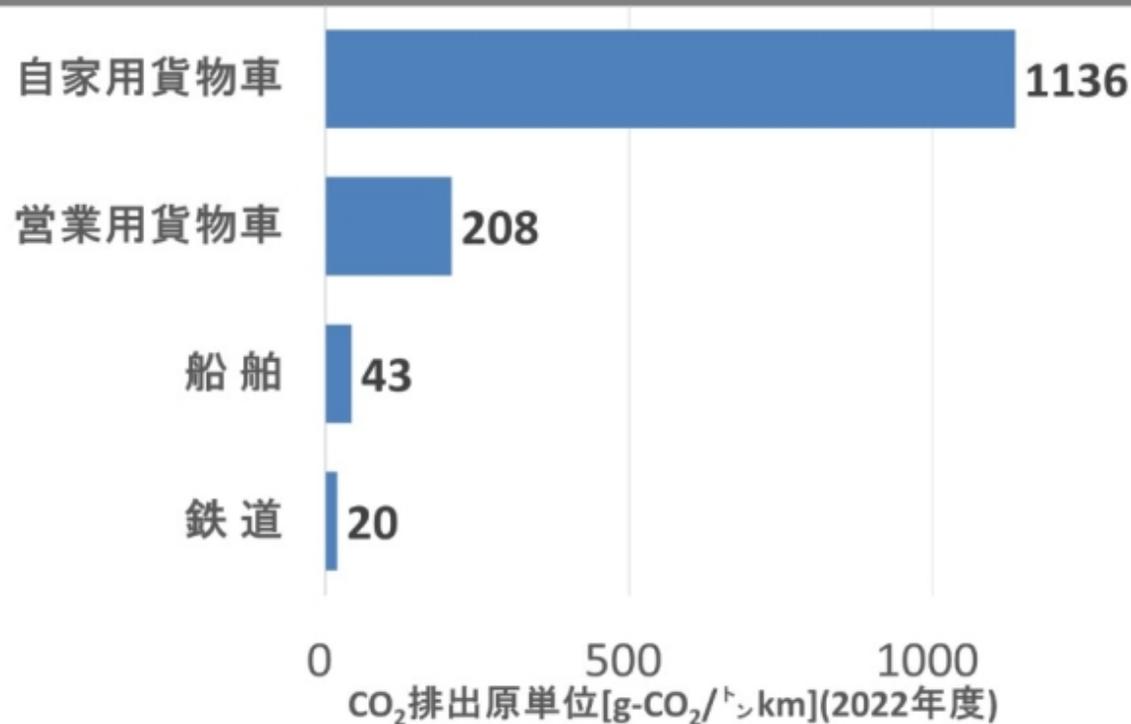
26両けん引貨物列車



貨物列車は最大650トン（10トントラック65台分）の輸送が可能であり、トラックの走行による燃料消費を削減し、省エネルギーに貢献します。さらに近い将来に予測されるトラックドライバー不足に対応します。

貨物鉄道による輸送の環境優位性

輸送量当たりの二酸化炭素の排出量(貨物)



※温室効果ガスインベントリオフィス:「日本の温室効果ガス排出量データ」、国土交通省:「自動車輸送統計」、「内航船舶輸送統計」、「鉄道輸送統計」より、国土交通省 環境政策課作成

(出典: 国土交通省ホームページ)

https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment_tk_000007.html

JR貨物の12ftコンテナを利用した水素カードル輸送

仮設現場事務所に設置した水素燃料電池による電力供給を行うために必要な水素の輸送において、大林組が大分県玖珠郡九重町で製造しているグリーン水素を現場事務所のある神戸市に向けて、トラック輸送からJR貨物のコンテナに水素カードルを積載する鉄道輸送に切替、CO₂排出量を8割以上削減

※出典：大林組プレスリリース「鉄道による水素輸送で輸送時のCO₂排出量を8割以上削減」より
(2024年1月15日 https://www.obayashi.co.jp/news/detail/news20240115_1.html)



水素キャリア メチルシクロヘキサン（MCH）の輸送可能性

水素キャリアとして検討されているメチルシクロヘキサン（MCH）は性状が石油製品と同等であり、下の写真のような石油輸送貨物列車と同様な輸送が可能とされている



※日本貨物鉄道株式会社様提供



※日本貨物鉄道株式会社様提供

水素キャリア メチルシクロヘキサン (MCH) の輸送可能性

タンク車およびタンクコンテナからの取り卸しは、下の写真のような設備で実施されている



※日本オイルターミナル高崎営業所（群馬県高崎市）にて撮影



※日本オイルターミナル高崎営業所（群馬県高崎市）にて撮影

アンモニアの輸送

液体アンモニアの輸送は、下の写真のような車両により実施されている



※日本貨物鉄道株式会社様提供

鉄道輸送用液化水素タンクコンテナの開発

※出典：プレスリリース「鉄道輸送用液化水素タンクコンテナの開発」が NEDO 助成事業で採択（川崎車両・JR貨物・鉄道総研）より
(2025年5月23日 https://www.jrfreight.co.jp/info/2025/files/20250523_01.pdf)

- 液化水素の鉄道輸送に適したタンクコンテナの試作
- 陸上輸送用をベースに鉄道輸送固有の振動耐久性能、高断熱性能、蓄圧性能を満たすタンク技術の開発と検証
- タンクコンテナを用いて鉄道での輸送試験を実施し、輸送試験データの評価検証や運用時の安全性評価、列車による輸送や貨物駅構内における荷役など、現行の作業に対する適応性を確認

<事業概要イメージ図>



貨車輸送では大きな振動荷重が作用
新規内槽支持構造を開発

30ft級 試験



貨物駅での運用性検証

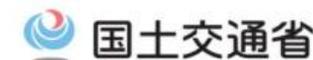
輸送試験

非電化区間のカーボンニュートラル化は次世代バイオディーゼル燃料の導入から始まり、水素の調達・供給体制が整備されたところから、順次、水素燃料電池鉄道車両の導入が進むと思料



鉄道車両のライフサイクルは数十年と長いことから、ライフサイクルの途上で動力源をエンジンから燃料電池に更新し、気動車を燃料電池化するニーズが出てくると想定

※出典：国土交通省「鉄道分野のGXに関する官民研究会（第1回 2025年3月28日）」資料より抜粋
(<https://www.mlit.go.jp/tetudo/content/001882421.pdf>)



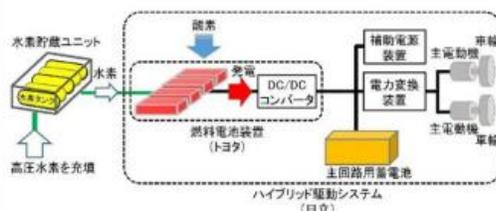
水素燃料電池鉄道車両の導入に向けた動き

- 非電化区間におけるディーゼル車両から置き換えることで、非化石エネルギーの活用を強力に推進する
- 実用化にあたっては、制度面での措置を含めた官民一体の取組を進めることが重要

JR東日本

- **2030年度までの社会実装**を目指し、現在、鶴見線、南武線において「HYBARI」による実証試験を実施中

HYBARIの車両構造



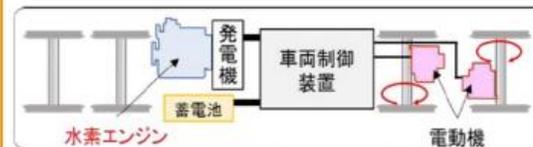
JR東海

- **台車試験設備を活用した模擬走行試験を実施中**
- **車両上でのMCH※1から水素の取出し等について検討中**(※1:メチルシクロヘキサン。ガソリンに近い性質のため、既存の輸送・給油設備を活用可能)

水素動カハイブリッドシステム（燃料電池）



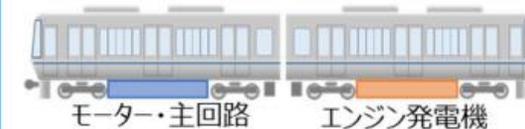
(参考) 水素動カハイブリッドシステム（水素エンジン）



JR西日本

- **電気式気動車のエンジン発電機から燃料電池・水素タンクへの置換可能な仕様検討を令和6年度開始**
- **2030年代早期の営業運転開始を目指す**

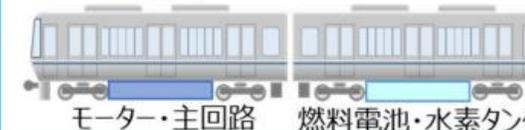
電気式気動車



燃料電池化

燃料電池・水素タンク

水素燃料電池車両



※出典：「水素燃料電池鉄道車両等の安全性検証検討会とりまとめ」
(国土交通省HP <https://www.mlit.go.jp/tetudo/content/001844814.pdf>)

I. 水素燃料電池鉄道車両等の安全性検証検討会

趣旨

- 鉄道における脱炭素化の取組みとして、水素燃料電池鉄道車両の社会実装が進められているが、その運用にあつては、実態に即した安全性の確保を図っていく必要があり、特に高圧水素ガスを使用することに対する安全性の担保は不可欠であり、想定されるリスクに応じたリスク低減策の検証が重要である。
- このため、水素燃料電池鉄道車両の構造及び取扱いについて、運用等を踏まえたリスクアセスメントを行うことにより、水素燃料電池鉄道車両に係る技術基準案を作成することを目的として、令和6年4月、「水素燃料電池鉄道車両等の安全性検証検討会」を立ち上げた。

メンバー

有識者：三宅 淳巳(横浜国立大学 上席特別教授)【委員長】

吉川 暢宏(東京大学 教授)

近藤 圭一郎(早稲田大学 教授)

鉄道事業者：JR北海道、JR東日本、JR東海、JR西日本、

JR四国、JR九州、JR貨物

関係団体：日本民営鉄道協会、高圧ガス保安協会

(オブザーバ)：経済産業省 大臣官房 産業保安・安全グループ 高圧ガス保安室

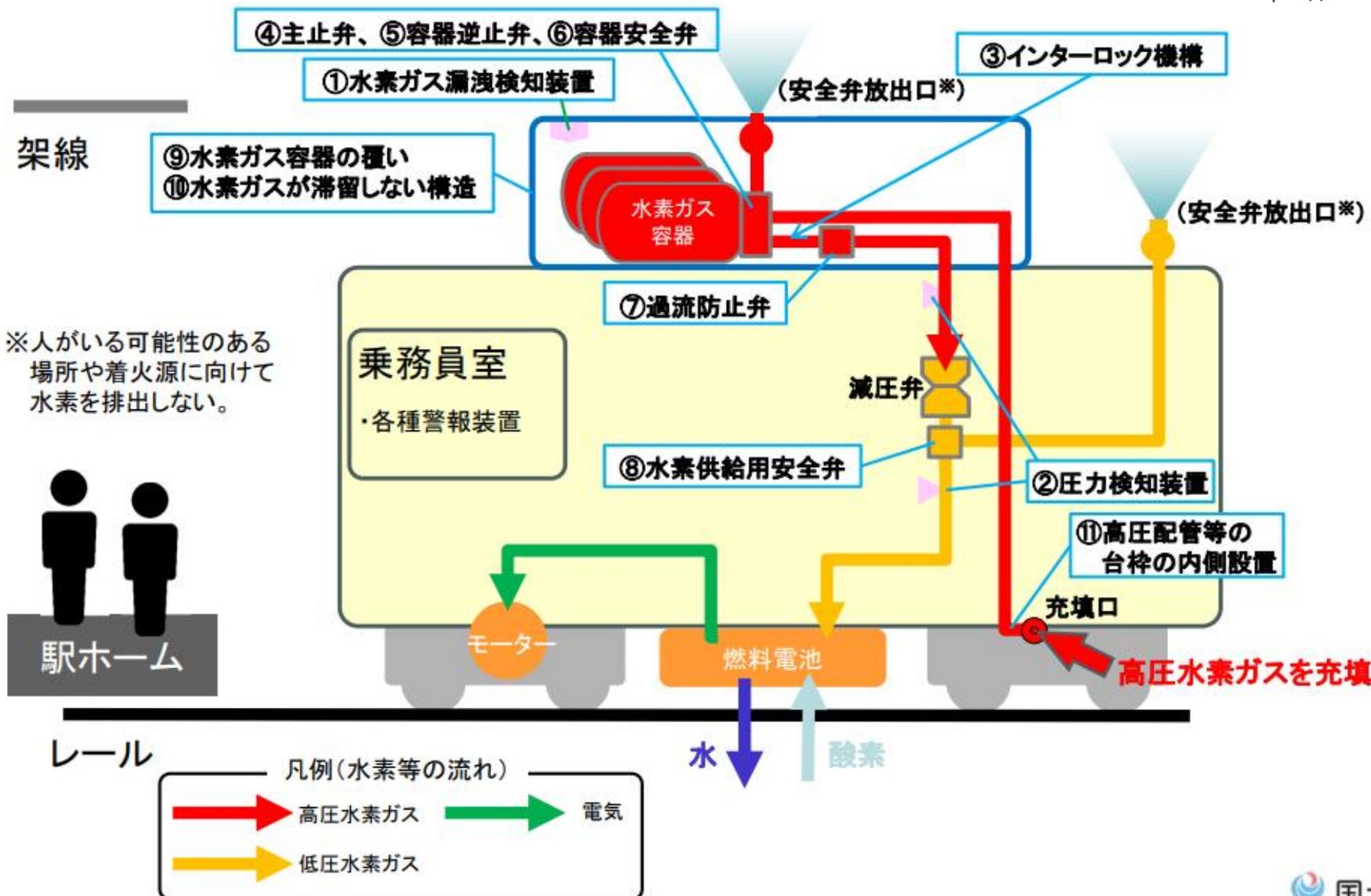
事務局：国土交通省鉄道局、(公財)鉄道総合技術研究所



開催実績

令和6年4月24日に第1回検討会を開催、11月25日までに計6回の検討会を開催。

※出典：「水素燃料電池鉄道車両等の安全性検証検討会とりまとめ」
 (国土交通省HP <https://www.mlit.go.jp/tetudo/content/001844814.pdf>)

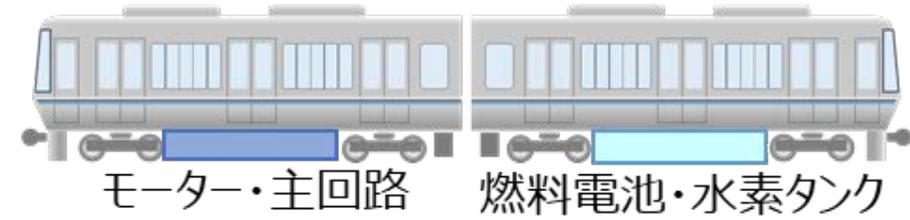


①	水素ガス漏洩検知装置
②	圧力検知装置
③	インターロック機構
④	主止弁
⑤	容器逆止弁
⑥	容器安全弁
⑦	過流防止弁
⑧	水素供給用安全弁
⑨	水素ガス容器の覆い
⑩	水素ガスが滞留しない構造
⑪	高圧配管等の台枠の内側設置

開発コンセプト

- 燃料電池システムや水素貯蔵システムに、汎用性の高いものを採用し、国内外の標準化を想定した仕様
- 燃料電池車両と電気式気動車の主回路システムの共通化を図り、電気式気動車の燃料電池化が可能な構成（下図）

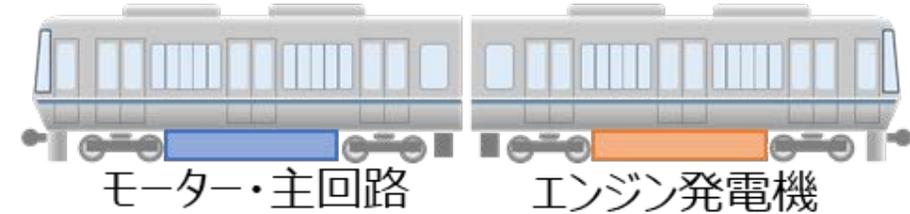
燃料電池車両



Fuel cell・Hydrogen tank

共通化

電気式気動車



Engine generator

燃料電池化 ↓

Fuel cell・Hydrogen tank

開発参画3社の役割分担

- 三菱電機株式会社 燃料電池システムと組み合わせた主回路システムの開発
- トヨタ自動車株式会社 燃料電池システム・水素貯蔵システムの提供
- 西日本旅客鉄道株式会社 各システムの車体への搭載検討、車両仕様検討



TOYOTA

