

国際水素サプライチェーンの実現に向けた 取組み

2020年12月20日

川崎重工業株式会社



カワる、
サキへ。
Changing forward

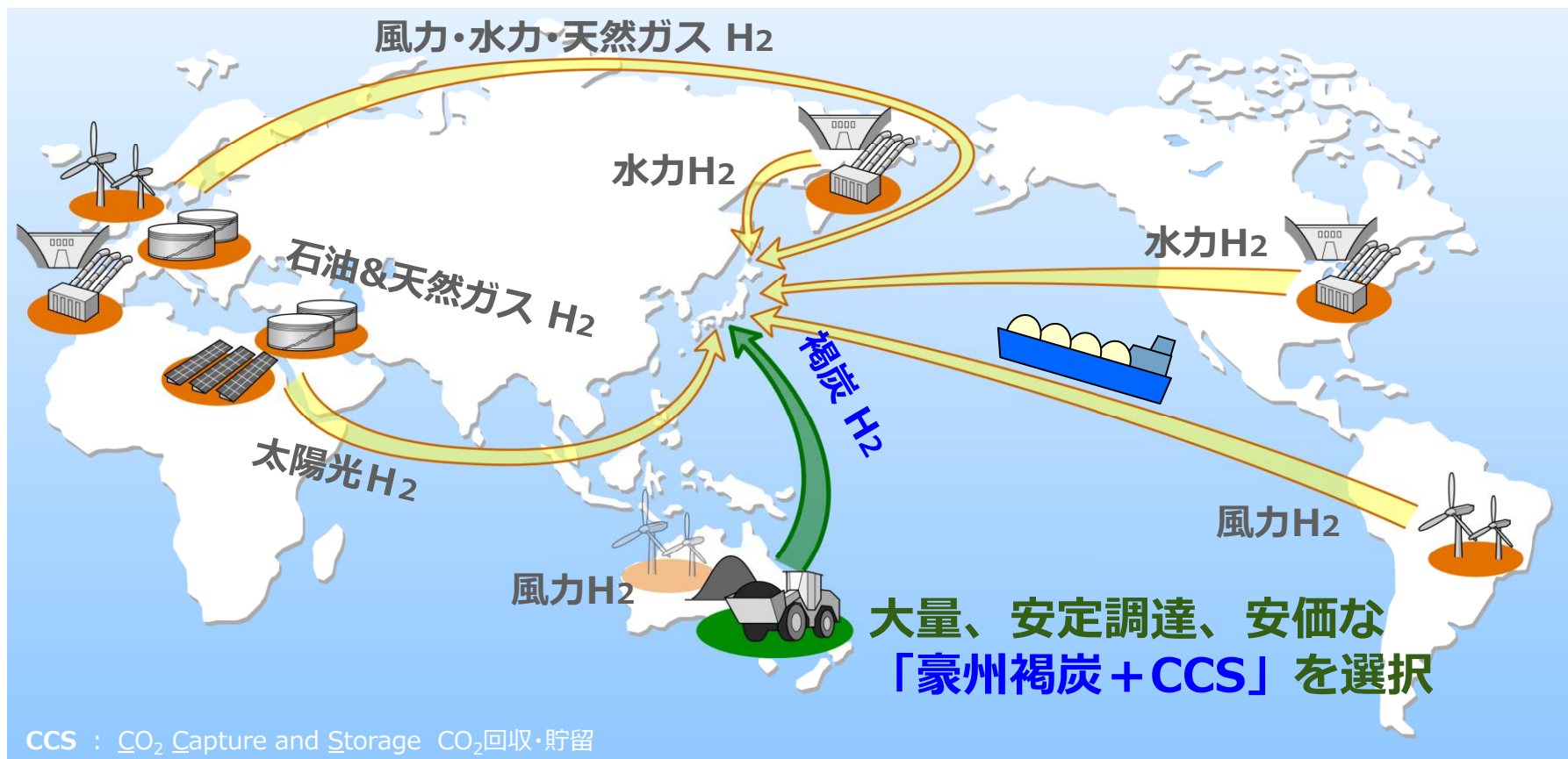
海外CO₂フリー水素への期待

水素は様々な資源から製造、様々な国から調達が可能

⇒ **エネルギーセキュリティ**

電気と比較して、大量、長距離、長期さらにセクター間の融通が可能

⇒ **レジリエンス**



CO₂フリー水素チェーンのコンセプト

CO₂の排出を抑制しながらエネルギーを安定供給

資源国（豪州）

利用国（日本）



液化水素・水素の大量輸送手段

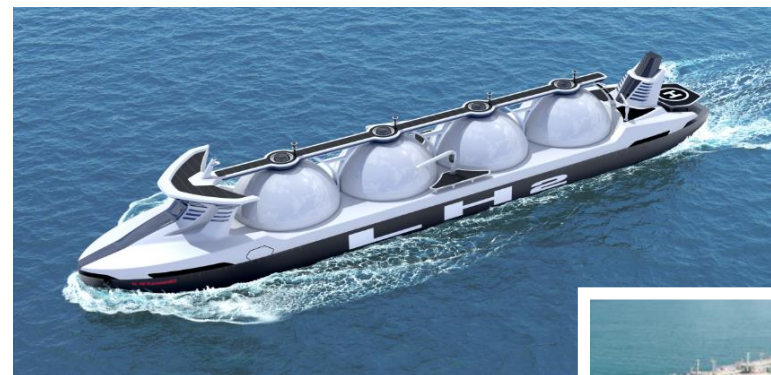
- 極低温（ -253°C ）で液化 \Rightarrow 気体の**1/800**の体積
- 高性能断熱技術（二重殻真空断熱）の採用で、LNGと同等の長期貯蔵を実現
- 高純度=**精製不要**（蒸発させるだけで燃料電池に供給可能）
液化水素は**高純度（99.999%以上）**であり、純度を要求されるFCV用燃料（99.97%以上*）に適している *ISO14687-2 FCV用水素燃料規格
- 毒性無し、無臭、温室効果無し



液化水素タンク
(種子島宇宙センター)



国内最大 液化水素タンク
(神戸液化水素荷役ターミナル)



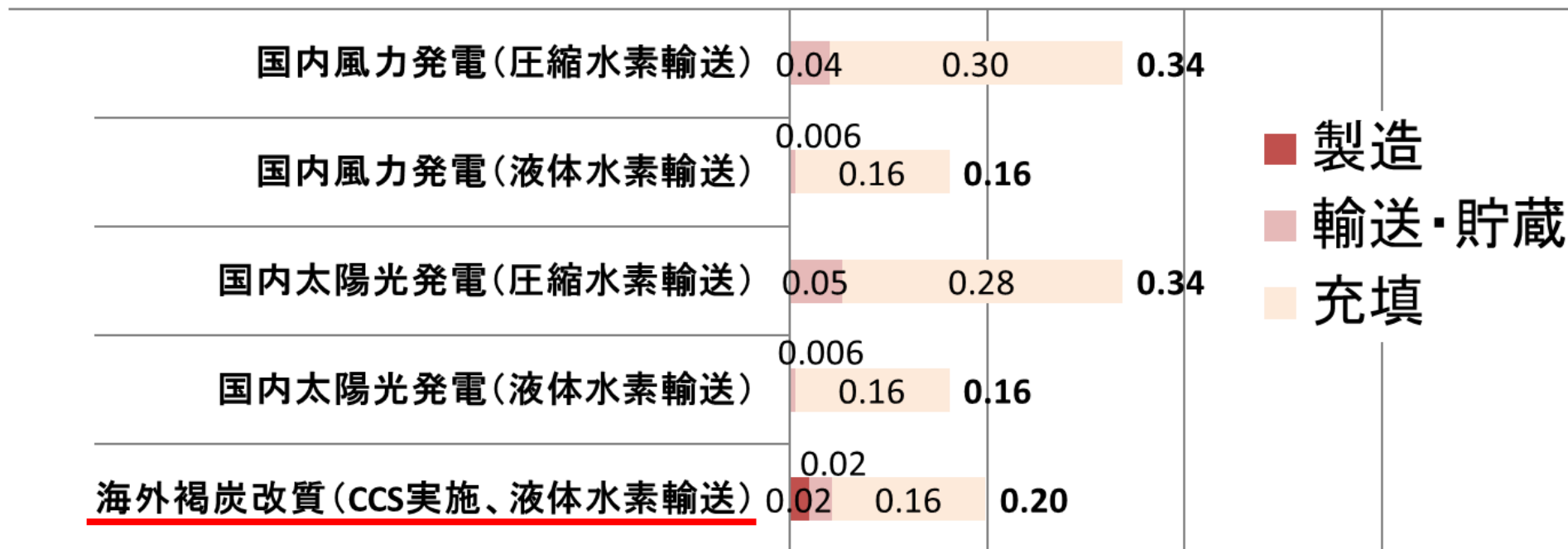
大型液化水素運搬船
(将来)



現行LNG船

高い環境性能（CO₂排出評価）

- 水素の製造からステーションでのFCVへの充填までのCO₂排出量は、褐炭由来水素は国内再生可能エネルギー由来水素と同等の低排出



水素1Nm³あたりの温室効果ガス排出量 [kg-CO₂e/Nm³-H₂]

（図はみずほ情報総研（株）殿資料*より引用）

* ライフサイクルを考慮した水素の温室効果ガス排出量に関する評価報告書（概要版）（2016年12月）

褐炭とは

- 若い石炭で**大量**、また**世界に広く分布**
- 水分量が**50～60%**と多い
- 乾燥すると**自然発火しやすい**ため、**輸送が困難**で、**現地の発電**でしか**利用されていない**



- **輸送できない**ため、**海外取引は皆無**で、**採掘権のみ**の「未利用資源」 = 「安価」、 「権益取得容易」
- **多くの水素の製造方法中**でも、**褐炭からの水素製造**は**最も経済的な方法**の一つ

褐炭炭鉱 (ラトローブバレー)



地平線まで褐炭層あり地表から深さ250mまで一つの層
さらに、その下にも褐炭層あり
(日本の総発電量の240年分に相当する褐炭が賦存)

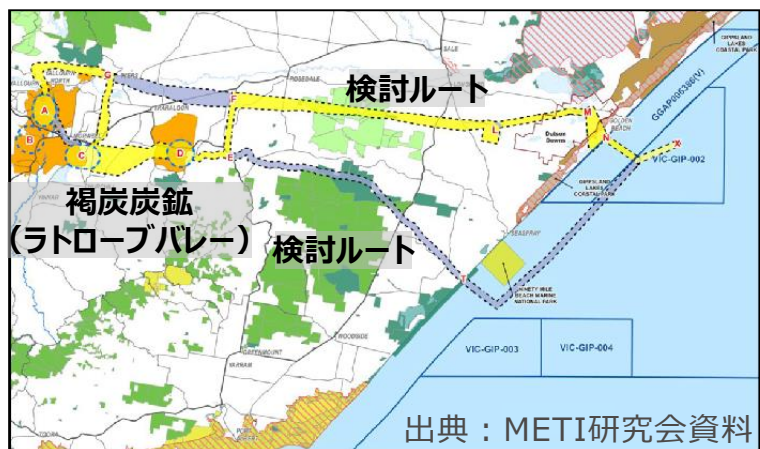


褐炭火力発電所

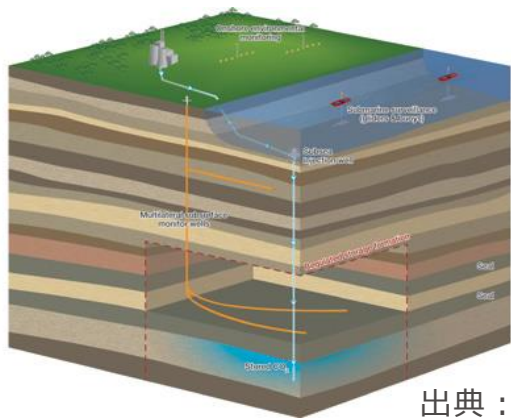
褐炭採掘現場
(露天掘り)

CCS・CO₂貯留場所 (CCS : CO₂ Capture and Storage、CO₂回収・貯留)

- 連邦政府とビクトリア州政府は**CarbonNet Project**を推進
- パイプラインのルート検討に続き、2020年1月には沖合の評価井の試掘を完了
- 日豪水素プロジェクトと協調し、商用化をめざす



CCS
イメージ



水素インフラ技術

つくる

褐炭水素製造

乾燥・粉砕他 褐炭処理技術



水素液化機

プラント・タービン技術



液化水素運搬船

LNG船技術



ローディングシステム

極低温シール機構技術



はこぶ
・
ためる

液化水素タンク

極低温技術



液化水素コンテナ

極低温技術



高圧水素トレーラー

複合材関連技術



ルール

産業競争力
向上には三位
一体の取組が
重要

技術

知財

つかう

水素ガスタービン

安定・クリーン燃焼技術



水素プロジェクトの展開

2014

2020

2030

当社が
合せ持つ技術



LNG技術

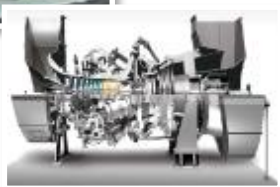


液化水素技術

「エネルギー基本計画」

東京オリンピック

2018 神戸
水素ガスタービン
コージェネレーション



技術研究組合で実施

パイロット
実証



HySTRA

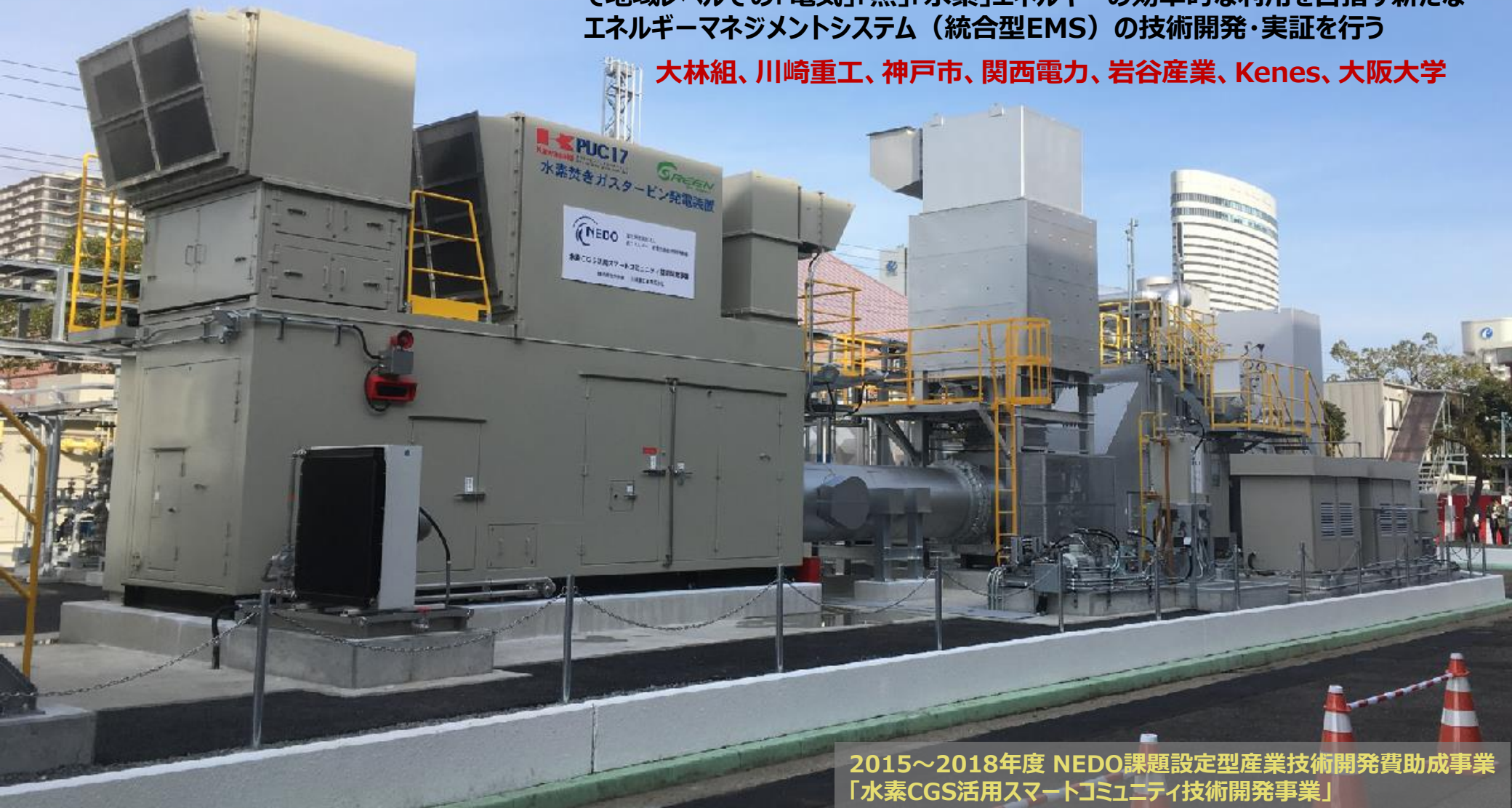
商用チェーン



水素ガスタービンコージェネレーション実証（神戸ポートアイランド）

水素と天然ガスを燃料とする1 MW級ガスタービン発電設備（水素CGS）を用いて地域レベルでの「電気」「熱」「水素」エネルギーの効率的な利用を目指す新たなエネルギーマネジメントシステム（統合型EMS）の技術開発・実証を行う

大林組、川崎重工、神戸市、関西電力、岩谷産業、Kenes、大阪大学

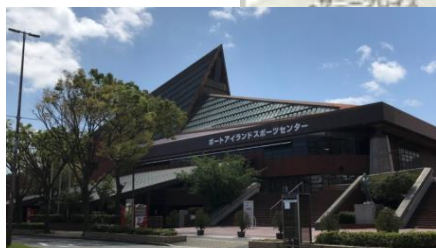


2015～2018年度 NEDO課題設定型産業技術開発費助成事業
「水素CGS活用スマートコミュニティ技術開発事業」

水素CGS実証 エネルギー供給先 (神戸ポートアイランド)



国際展示場



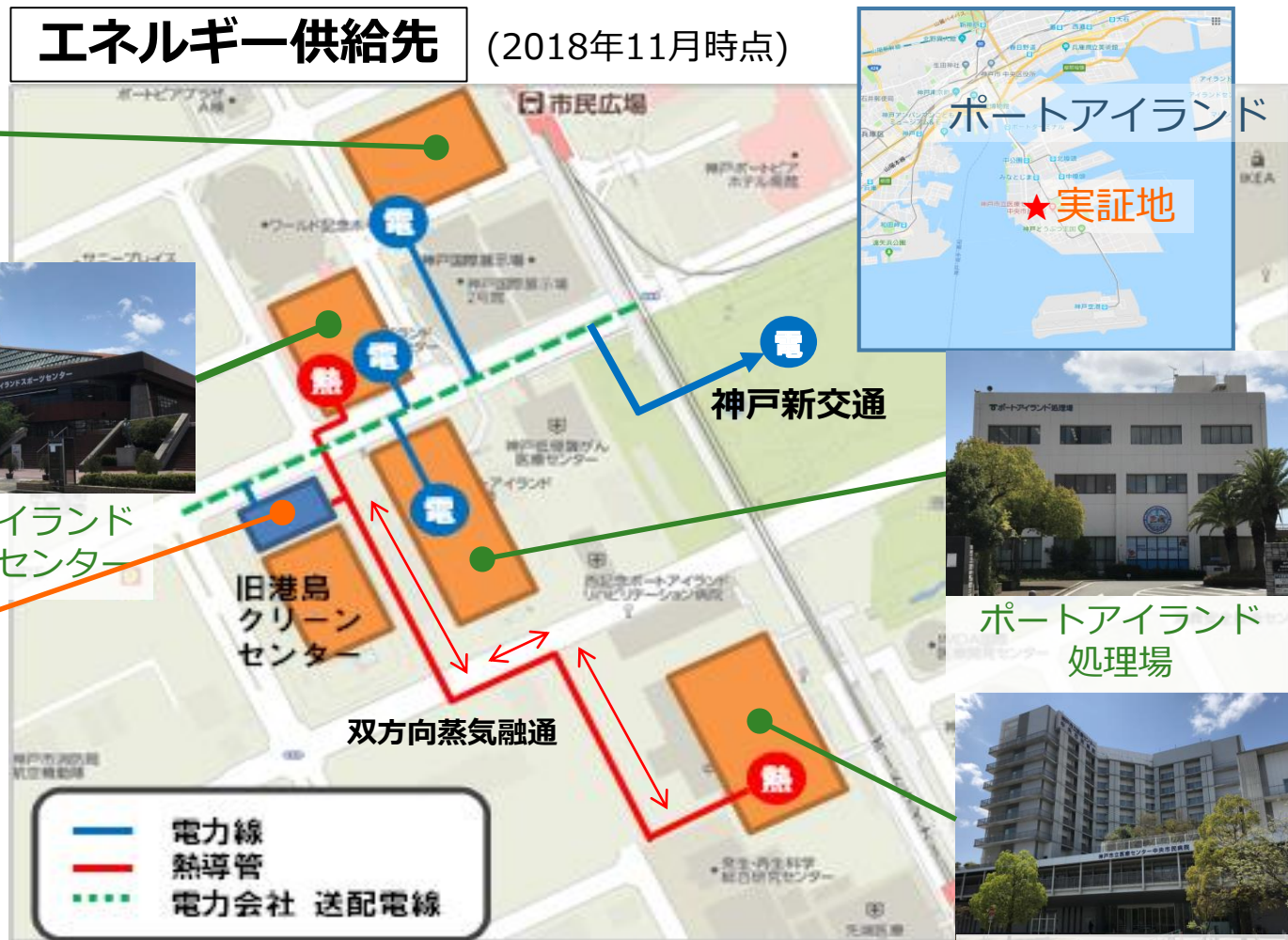
ポートアイランド
スポーツセンター



水素CGS
エネルギーセンター

エネルギー供給先

(2018年11月時点)



ポートアイランド
処理場



中央市民病院

市街地にて水素100%を燃料としたガスタービン熱電供給は**世界初**

■ エネルギーの供給能力

電力 およそ 1,100kW

熱 およそ 2,800kW

実証構成（日豪パイロット）^{※1}

■ 日豪の政府・民間各社のパートナーとともに推進



【技術研究組合CO₂フリー水素サプライチェーン推進機構】

岩谷産業、川崎重工、Shell Japan、電源開発、丸紅およびENEOS、KLINEで構成。

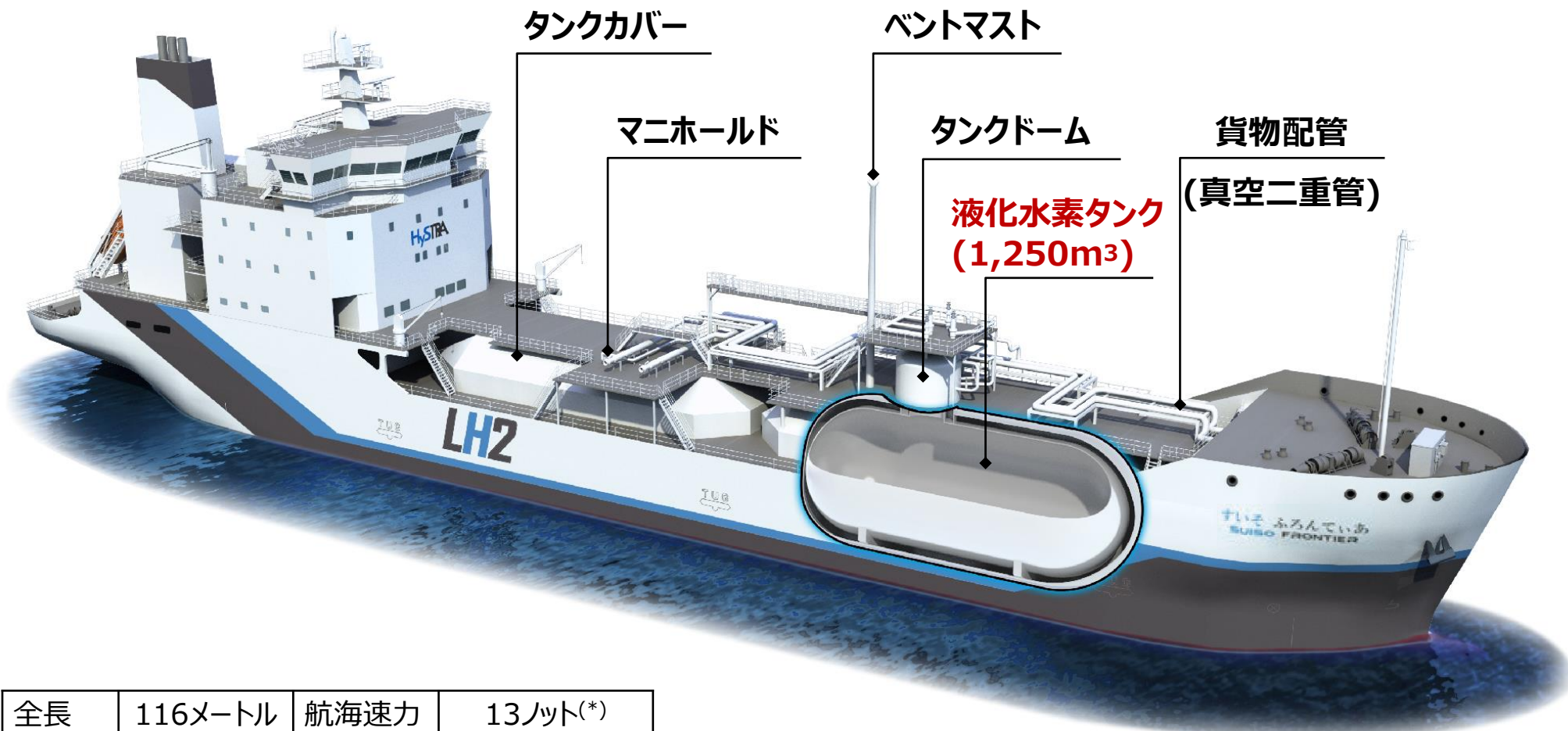
【Hydrogen Engineering Australia】

HEAが窓口・調整を受け持ち、川崎重工、電源開発、J-Power グループ、岩谷産業、丸紅、住友商事、AGL(豪州エネルギー会社)

※1：HESC (= Hydrogen Energy Supply Chain) プロジェクト

※2：2015～20年度 NEDO課題設定型産業技術開発費助成事業「未利用褐炭由来水素大規模海上輸送サプライチェーン構築実証事業」

液化水素運搬船 “すいそ ふろんていあ”



全長	116メートル	航海速力	13ノット(*)
全幅	19メートル	航続距離	11,300海里(*)
定員	25名	推進方式	電気推進

1ノット = 1海里/時 = 1.852km/時

提供：HySTRA

液化水素運搬船 “すいそ ふろんていあ” (KHI神戸/播磨)

命名・進水式 (2019/12/11)



液化水素タンク搭載 (2020/3/7)

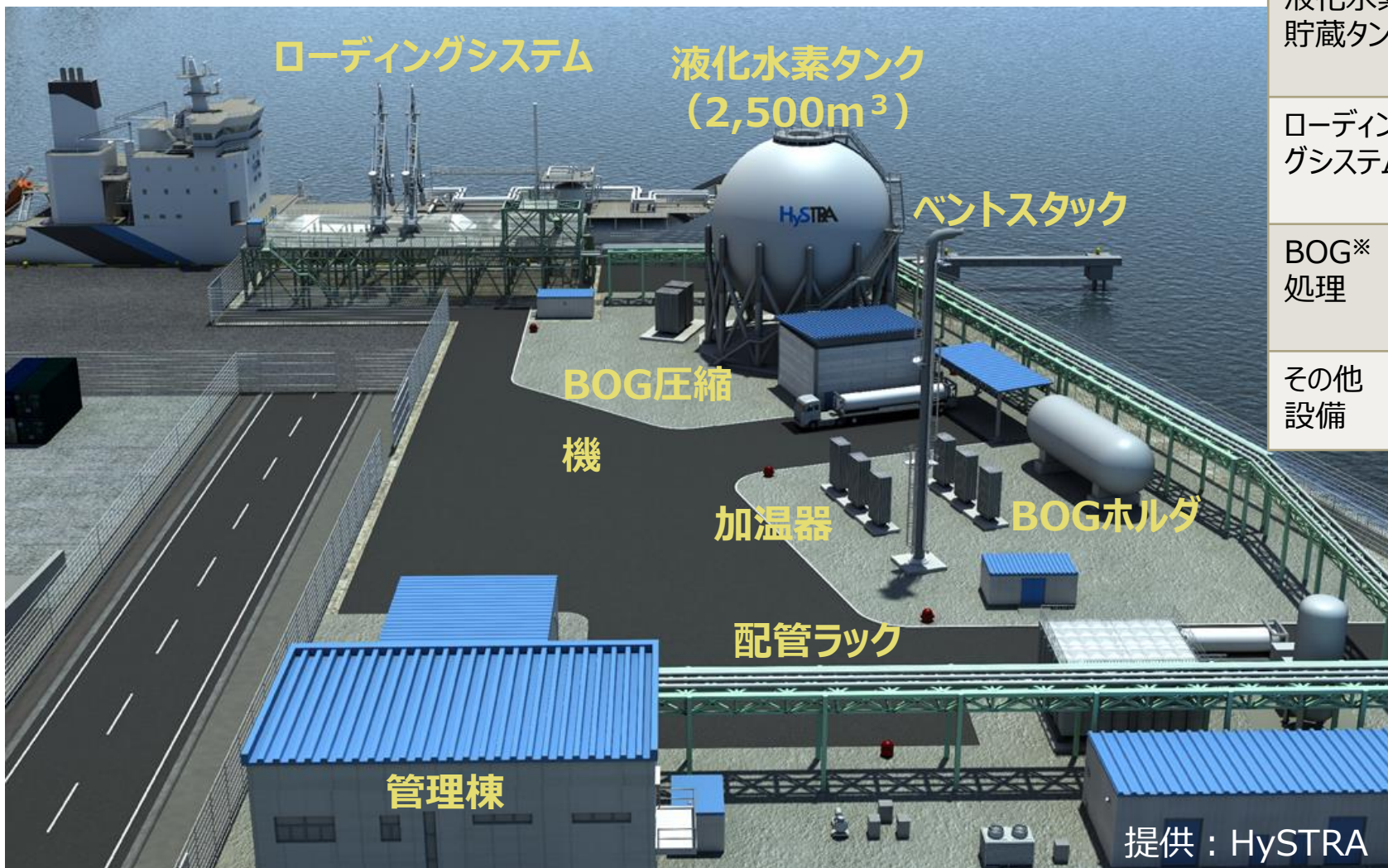


液化水素荷役基地 (神戸空港島)

主要目

液化水素 貯蔵タンク	2,500m ³ 直径19m 球形真空二重殻
ローディン グシステム	口径6インチ 真空二重断熱 緊急離脱機構
BOG※ 処理	BOG圧縮機 BOGホルダー ベントスタック
その他 設備	ローリー受入設備 等

※BOG: ボイルオフガス



液化水素荷役基地 建設状況 (神戸空港島)



(2020/4末時点)

ご清聴ありがとうございました

世界の人々の豊かな生活と地球環境の未来に貢献する

“Global Kawasaki”

川崎重工業株式会社 技術開発本部

〒105-8315 東京都港区海岸一丁目14番5号

Tel: 03-3435-2259 Fax.03-3435-2081

<http://www.khi.co.jp>