

国際海運GHG ゼロエミッション プロジェクト  
一般公開セッション「国際海運における脱炭素化技術の可能性」

# 国際水素サプライチェーン構築への取組

2019年8月2日

川崎重工業株式会社



# ご説明の構成

1. 水素利用への動き
2. 水素サプライチェーンのコンセプト
3. 実証への取り組み
4. 水素燃料に関する情報のご提供

# 日本政府の水素に関する基本政策

(2019年4月)

2014年4月第四次改訂  
2018年7月第五次改訂

エネルギー基本計画

平成26年4月

2014年6月策定  
2016年3月改訂  
2018年3月改訂

水素・燃料電池戦略ロードマップ<sup>o</sup>

～水素社会の実現に向けた取組の加速～

平成26年6月23日 策定  
平成28年3月22日 改訂

水素・燃料電池戦略協議会

2017年12月策定

水素基本戦略

平成29年12月26日

再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議

# 水素基本戦略（省庁連携**共通シナリオ**）

2017/12/26 **第2回再生可能エネルギー・水素等  
関係閣僚会議**にて決定 ⇒ 水素利用において、  
世界をリードしていくため国を挙げて取り組む



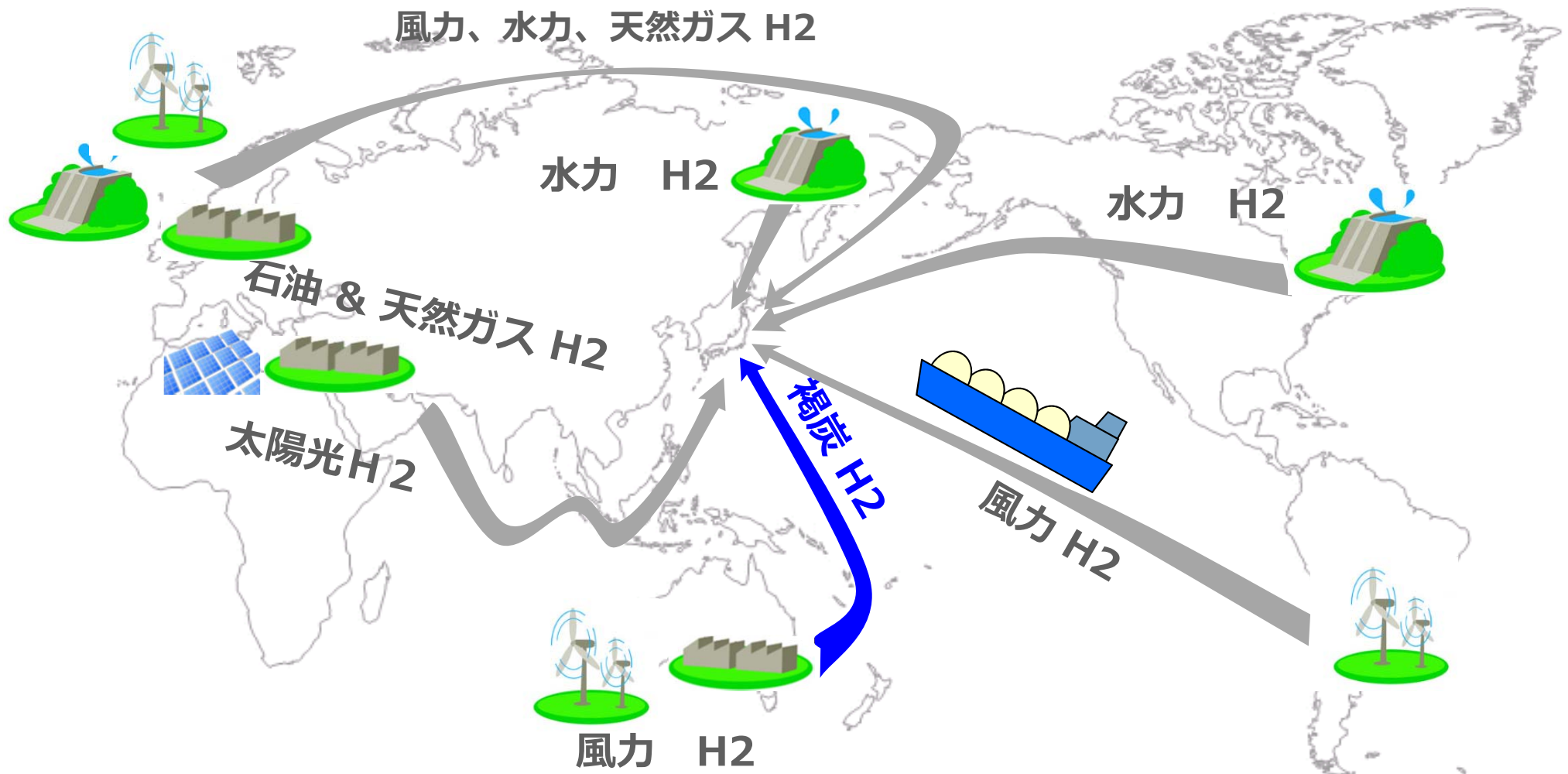
首相官邸ホームページより

- 水素を再エネと並ぶ選択肢と位置付け
- 安価な原料から大量製造：褐炭や海外再エネを活用  
国際的な液化水素サプライチェーン開発は、**2030年頃の  
商用化に向けて2020年代半ばまでに商用化実証を実施**
- 燃料電池車・バス・水素ステーションの普及加速
- 水素発電の商用化・大量消費  
（水素消費量1,000万トン、発電容量3,000万kW）
- 東京オリパラをレバレッジに、成長戦略にもつなげていく

# 検討されている海外CO<sub>2</sub>フリー水素

水素は様々な資源から製造・調達が可能

電気と比較して、大量、長距離、長期さらににセクター間の融通が可能



# CO<sub>2</sub>フリー水素チェーンのコンセプト

CO<sub>2</sub>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

## 液化水素の特徴

- ・ 極低温（ $-253^{\circ}\text{C}$ ）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）
- ・ 毒性無し、無臭、温室効果無し



国内最大 液化水素タンク  
（種子島ロケット基地）



LNG船  
（エネルギー大量輸送）

# 水素チェーンの将来展開

2020年

パイロット



技術実証

CIFコスト  
水素輸送量  
発電容量  
発電単価

2030年

商用開始2隻

770t/day 水素

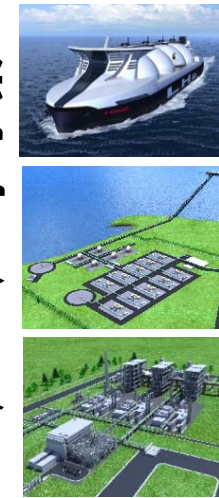


30円/Nm<sup>3</sup>  
22万5千トン/年  
650MW (年間90%稼働)  
16円/kWh

2040年

40隻就航

15,400t/day 水素



24円/Nm<sup>3</sup>  
450万トン/年  
13,000MW  
14円/kWh

2050年

80隻就航

30,800t/day 水素



18円/Nm<sup>3</sup>  
900万トン/年  
26,000MW  
11円/kWh

日本の総発電量に占める割合  
CO<sub>2</sub>削減量

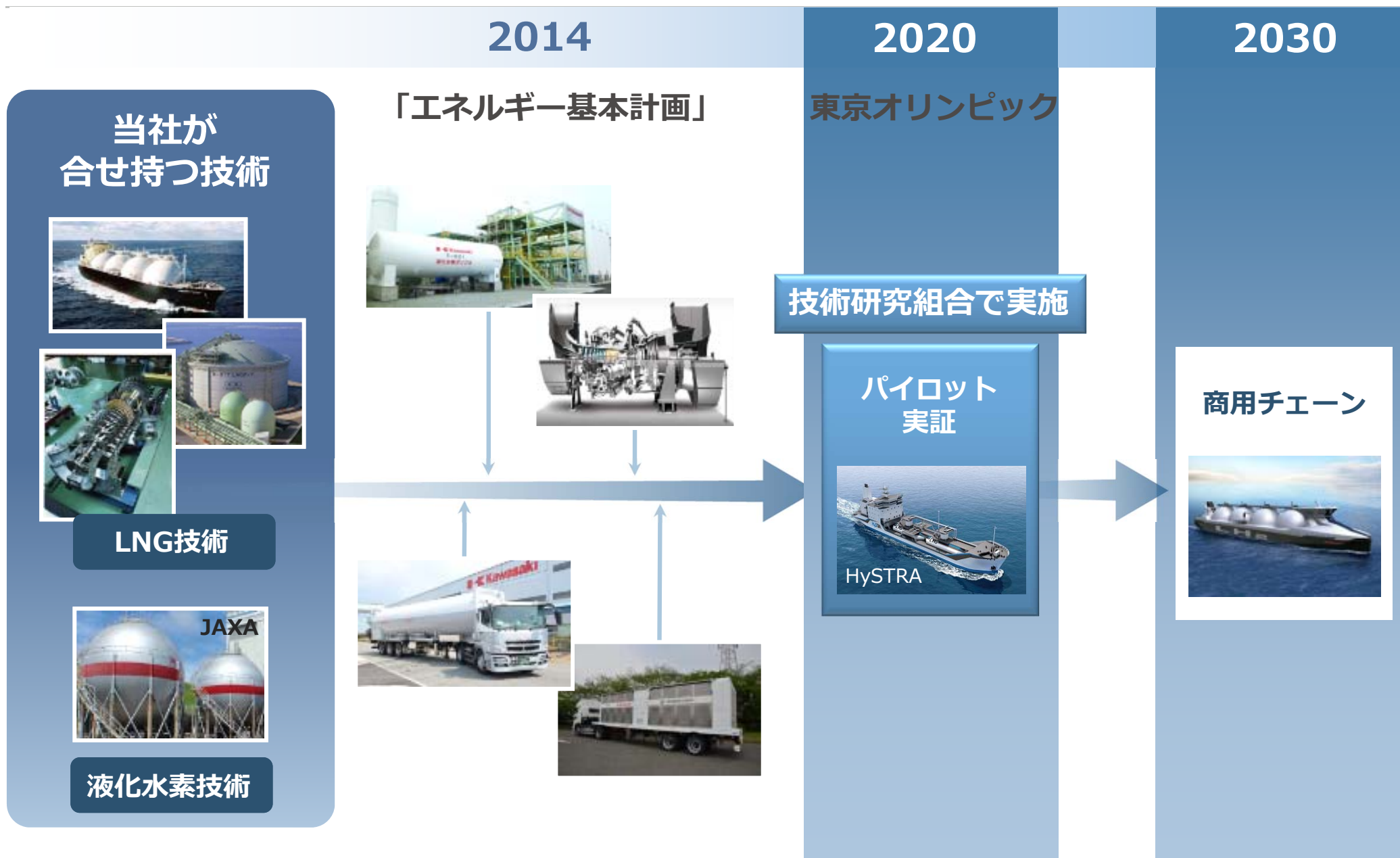
0.5%  
300万トン

10%  
6千万トン

20%  
1億2千万トン



# 水素プロジェクトの展開



# 日豪パイロット実証全体構成



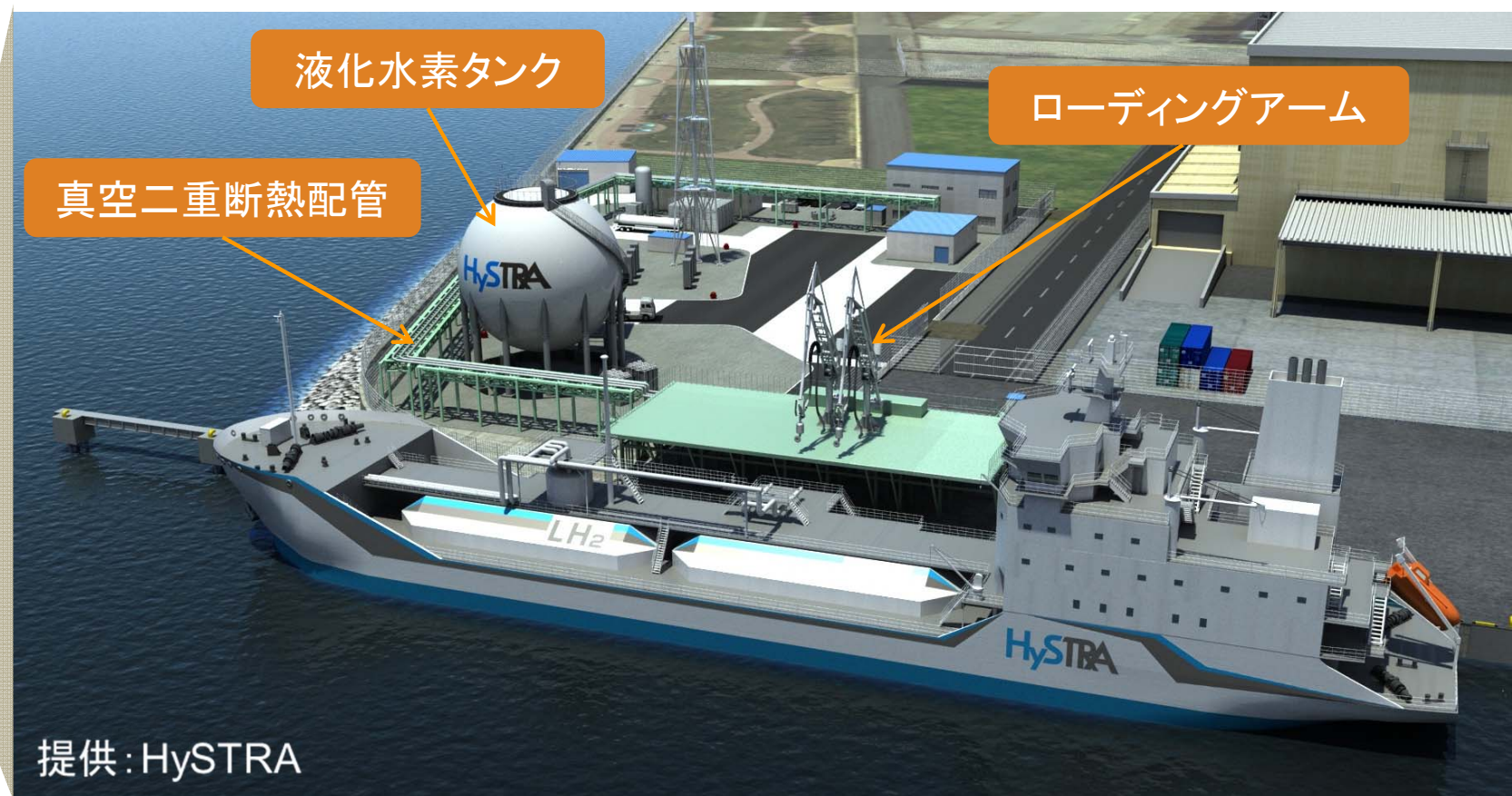
## HySTRA

【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、電源開発の4社により、  
 2016年に設立。NEDOの支援を受け、豪州褐炭を用いた水素  
 サプライチェーン実証事業のうち、**褐炭ガス化**、**液水運搬船**、  
**液水荷役・貯蔵**の実証を行う。

## HEA

【Hydrogen Engineering Australia】  
 水素サプライチェーン実証事業のうち、豪州ポーション（**ガス  
 精製・豪州国内輸送・水素液化・液水積荷**）は豪州連邦政府お  
 よびビクトリア州政府の補助金を受けて実施する。  
 HEAが全体管理を行い、川崎重工、電源開発、岩谷産業、AGL  
 （豪州の電力/ガス会社）が実証を行う。丸紅は商用化検討を  
 担当する。

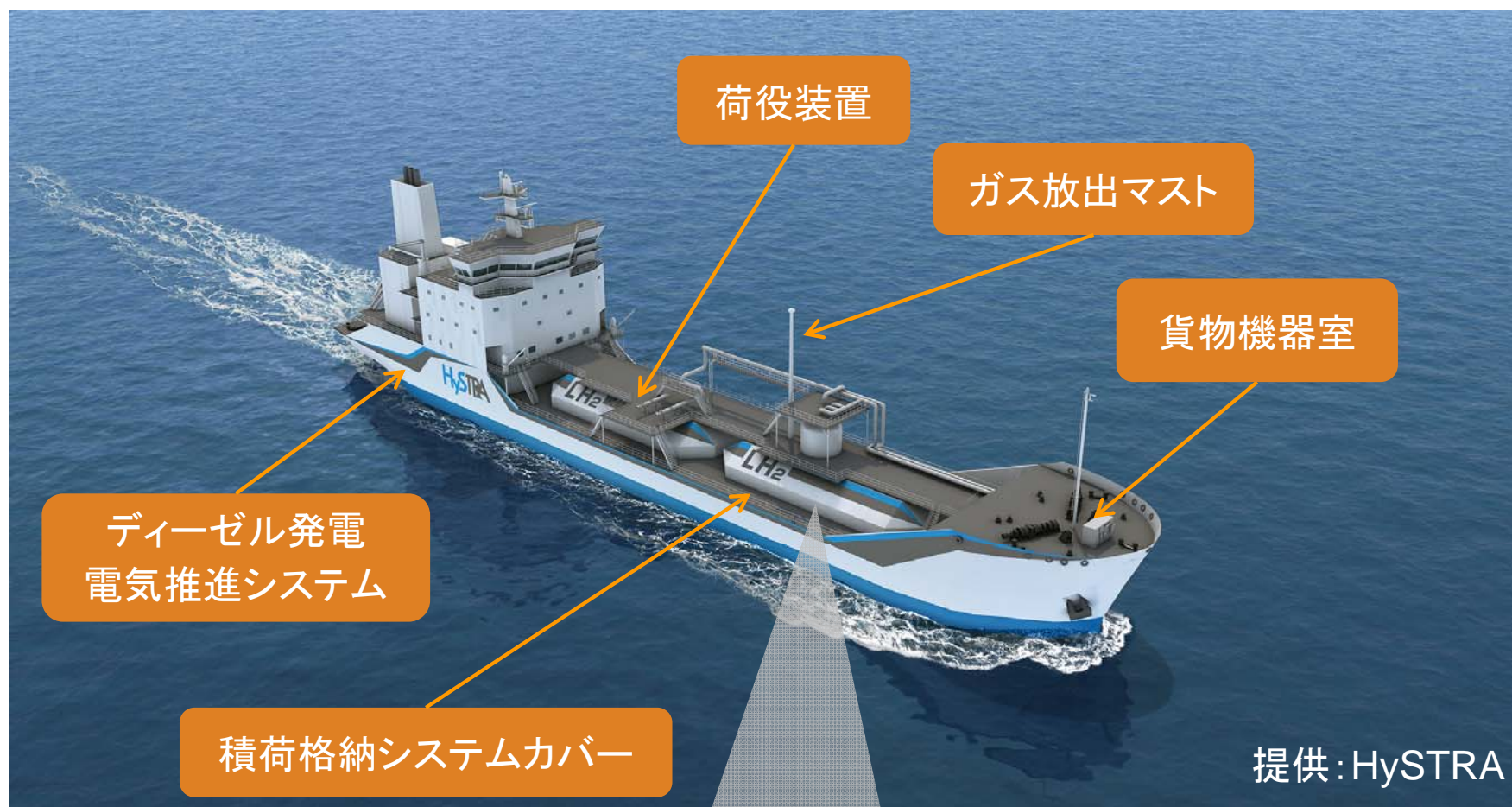
# 液化水素荷役基地 神戸空港島配置計画



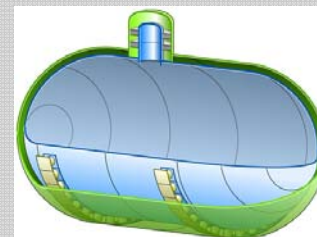
# 液化水素荷役基地の建設状況



# 液化水素運搬船 パイロット船の配置



カバー内部  
貨物タンク  
(真空二重殻構造)  
容量1,250m<sup>3</sup>



# 液化水素運搬船 液水貯蔵タンク製造状況



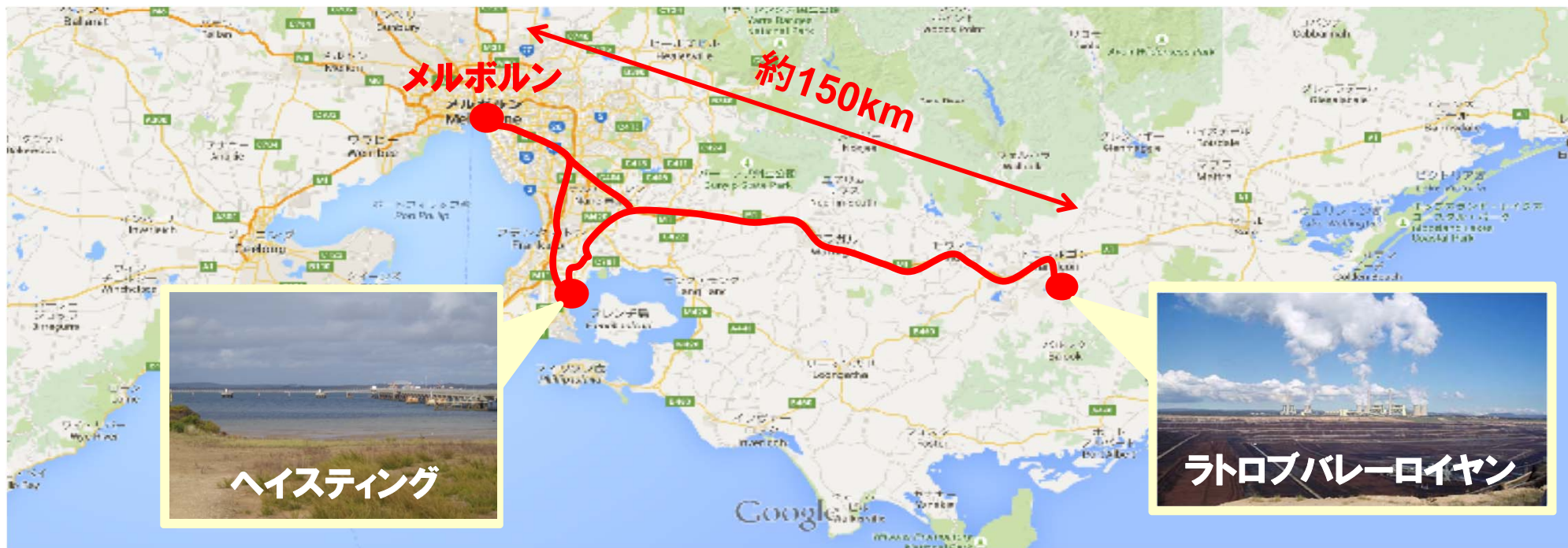
2019年夏頃に内外槽一体化を完了し、  
真空層の真空引きを実施予定

# 豪州ポーション公表イベント



- ・ 褐炭の町ラトロブバレー現地で、2018年4月12日に、豪州ポーションへの補助金決定の公開行事が開催
- ・ METI 平木政務官、NEDO佐藤理事、豪州政府ターンブル首相（肩書は当時）らが列席
- ・ 企業は、川崎重工、J-POWER、岩谷産業、丸紅、AGL（豪エネルギー会社）が参加

# 豪州ポーション 実証試験現地





# ガス化プラント・ガス精製プラント（完成予想図）



# 液化プラント、出荷基地（完成予想図）



# 水素燃料船に関する最近の海外の現状

## 海外の現状

- ①トヨタモーター・ヨーロッパが、燃料電池実験船Energy Observerへの支援拡大を発表。2020年の東京寄港を目指す。
- ②米国Red and White Fleetがサンフランシスコ湾で燃料電池フェリーを導入することを発表。
- ③ベルギーCMB社では、水素/軽油混焼エンジンを適用した海上シャトル船を運航開始。
- ④欧州では、水素ガスエンジンを活用した”HyMethShip”プロジェクトにおいてGHG排出ゼロに向けた研究を実施中。
- ⑤現代重工が、水素燃料推進システムの開発を開始した。

出典) 経済産業省 第1回 水素・燃料電池戦略ロードマップ評価ワーキンググループ 開催日 2019年6月25日 資料3より抜粋  
[https://www.meti.go.jp/shingikai/energy\\_environment/suiso\\_nenryo/roadmap\\_hyoka\\_wg/pdf/001\\_03\\_00.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/suiso_nenryo/roadmap_hyoka_wg/pdf/001_03_00.pdf)

## 他1) 水素燃料供給装置

MAN Energy Solutionsの子会社であるMAN Cryoは、ノルウェーのフェリー運航会社Fjord1および船舶設計会社Multi Maritimeと密接に協力して、液化水素用のガス供給システムを開発した。  
 (2018/12/5)



出典) <https://www.gasworld.com/man-cryo-develops-marine-liquid-hydrogen-fuel-gas-system/2016061.article>

(米国時間 : 2019年04月22日)

- プロジェクト開始に先立ち、パートナーとともにロサンゼルス港でお披露目イベントを開催
- ロサンゼルス市港湾局主導のプロジェクトにおいて、トヨタはケンワースとともに貨物輸送の「ゼロ・エミッション化」を目指してFC大型商用トラックを10台投入
- 本年秋からFC大型商用トラックの貨物輸送オペレーションを開始

トヨタ自動車株式会社（以下、トヨタ）の北米事業体であるToyota Motor North Americaは、米国カリフォルニア州ロサンゼルス港で開催された、貨物輸送の「ゼロ・エミッション化」を目指してロサンゼルス市港湾局が推進するプロジェクトのお披露目イベントにおいて、米トラックメーカーのケンワース（Kenworth）と共同で開発した燃料電池（FC）大型商用トラックを公開しました。本年秋から、このFC大型商用トラックを使用した貨物輸送オペレーションを開始する予定です。



合計5基の水素充填ネットワークを使用します。

トヨタの港湾倉庫で使用するフォークリフトのゼロ・エミッション化も拡充していきます。

出典)トヨタHP <https://global.toyota/jp/newsroom/corporate/27879110.html> 資料より抜粋

参考)ロス港湾HP [https://www.portoflosangeles.org/references/news\\_091418\\_carb\\_toyota](https://www.portoflosangeles.org/references/news_091418_carb_toyota)

# 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>