

仙台塩釜港CNP協議会 様

水素社会実現に向けた川崎重工業の取り組み

2022年6月8日

川崎重工業株式会社

水素戦略本部技術総括部技術部

 **Kawasaki**
Powering your potential

カワる、
サキへ。
Changing forward

脱炭素に不可欠な水素の大量利用を目指して



- 再生可能エネルギーと電池だけでは規模・コストにハードル
- 液化水素の導入で、クリーンエネルギーの大量・長期・長距離の貯蔵・輸送と、セクター間の融通が可能
- 水素サプライチェーンと需要先には極めて広い産業とプレイヤーが関与し環境と経済の好循環をもたらすことから世界が水素に注目
- 川崎重工は、水素を「つくる」「はこぶ・ためる」「つかう」サプライチェーン全体の技術を一社で保有する世界で唯一の企業として脱炭素に貢献



川崎重工グループが関わる水素関連製品群



水素ガスエンジン



水素ガスタービン



水素焼きボイラ

つかう



燃料電池車両



高圧水素弁



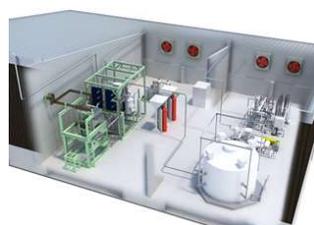
高圧水素トレーラー



液化水素コンテナ



肥料プラント
(水素大量製造)



水電解システム
つくる



水素液化機



液化水素タンク



ためる



液化水素
ローディング
アーム



© : HySTRA

液化水素運搬船

はこぶ

総合重工の
技術シナジーにより
製品を実現

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）



世界初1,250m³液水運搬船



大型液化水素運搬船

実証構成（日豪パイロットプロジェクト：HESC^{※1}）

■ 日豪の政府・民間各社のパートナーとともに推進

【目的】2030年頃の安定的かつ大量の水素供給体制の確立を目指し、2020年で商用レベルの1/100程度のプロトタイプ規模のサプライチェーンを構築しシステム・技術を確認



経済産業省、NEDO
による助成事業

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、丸紅およびENEOS、KLINEで構成。

HEA
Hydrogen Engineering Australia

豪州連邦政府、VIC州
政府による助成事業

【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」

日豪航海実証試験

“すいそ ふろんていあ”

- 2021年12月24日 神戸港出航／2022年1月21日豪州着棧
- 2022年1月28日 積荷実証後、豪州出航
- 2022年2月25日 液化水素を積載した日豪往復航行を終えて帰港
日豪航海実証試験完遂



“すいそ ふろんていあ” と液化水素荷役基地“Hy touch 神戸”

完遂セレモニー（2022.4.9）
（提供：HySTRA）

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

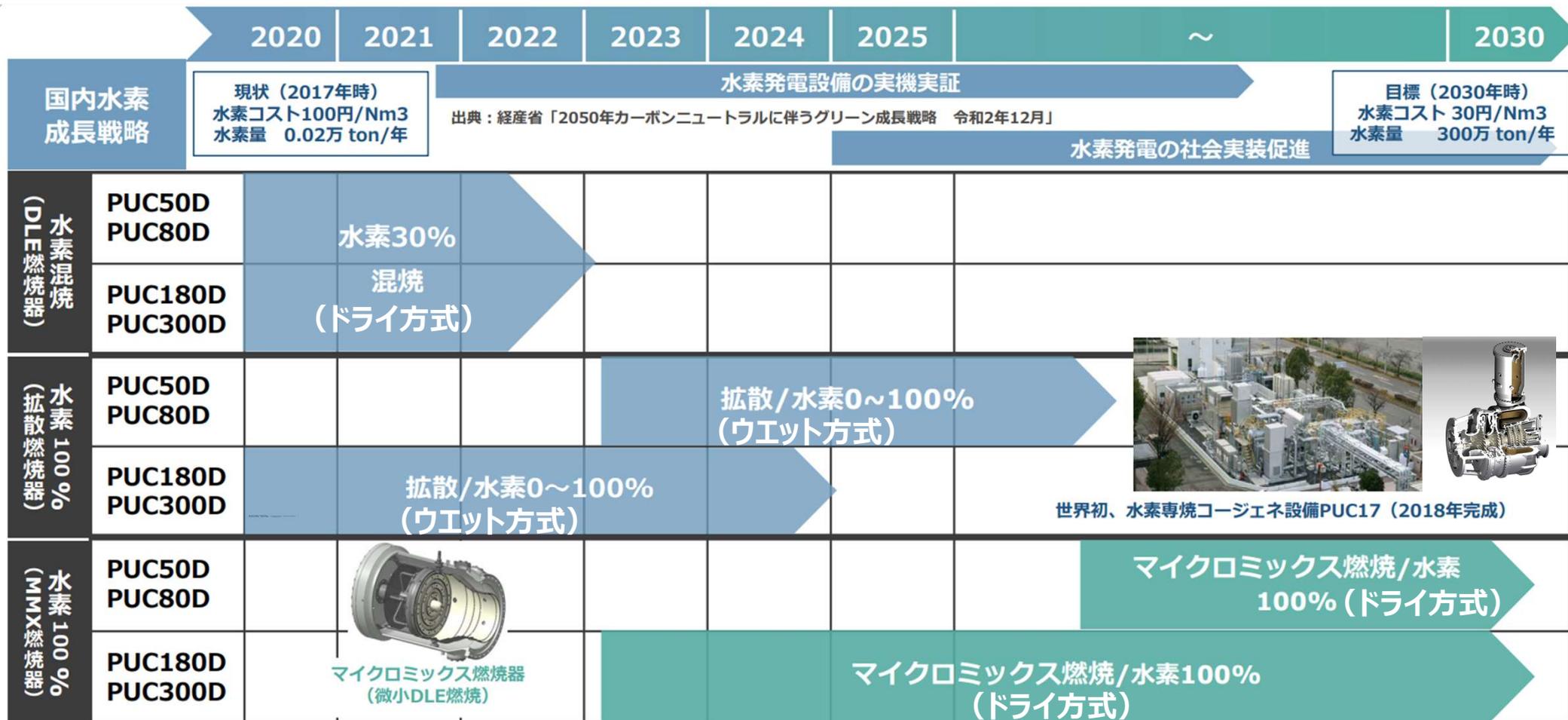
■ エネルギーの供給能力

電力 およそ 1,100kW

熱 およそ 2,800kW

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**

Kawasaki水素ガスタービン 大型機への展開

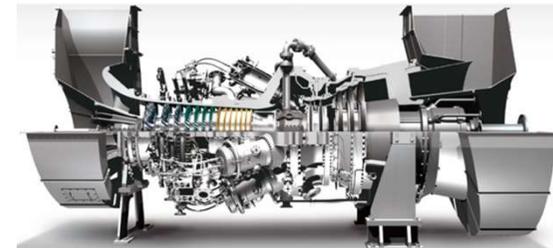
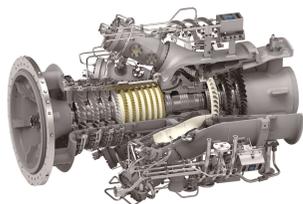


PUC50D : 5MW級

PUC80D : 8MW級

PUC180D : 18MW級

PUC300D : 30MW級



商用化に向けた動き / 大型化技術開発

パイロット船タンク: 1,250m³

(設計仕様は1,250m³×2タンク / 実証試験では1タンクのみ搭載)



X 128

LH₂: Liquefied Hydrogen

大型商用船タンク: 160,000m³

(設計仕様は40,000m³×4タンク)



パイロット実証ターミナルタンク: 2,500m³



X 20

大型商用ターミナルタンク: 50,000m³



ローディングシステム他各種関連機器の大型化技術開発を実施中

商用化に向けたスケジュール

- 川崎重工は2019年度から『**液化水素の輸送貯蔵機器大型化および受入基地機器に関する開発**』をスタート (※)

～2020年

～2022年

2025年

2030年～

パイロット実証

大型化技術開発

商用化実証

商用化 (1st)

西暦 令和	2019 元年	2020 2年	2021 3年	2022 4年	2023 5年	2024 6年	2025 7年	2026 8年	2027 9年	2028 10年	2029 11年	2030 12年	2031 13年
①パイロット実証	→		Phase II →										
②大型化技術開発	→				(※)								
③商用化実証			FS / FEED 基本設計		/ EPC 詳細設計・建設		商用化実証 確認						
④商用化 (1st)							FS / FEED / EPC 基本設計 詳細設計・建設					実運用	

「液化水素サプライチェーンの商用化実証」が2021/8に
NEDOグリーンイノベーション基金事業に採択

FS : Feasibility Study

FEED : Front End Engineering and Design

EPC : Engineering・Procurement・Construction

※NEDO助成事業（未利用エネルギー由来水素サプライチェーン構築）にて実施
（川崎重工業・東京貿易エンジニアリング・IHI回転機械エンジニアリング・荏原製作所）

国土交通省の動き【カーボンニュートラルポート(CNP)形成の推進】

2021年度(地方整備局)

・先行6地域・7港: **具体的な取り組みの検討** / その他: 勉強会等を通じて地域ごとの対象港湾の選定

港湾名等	2021年 1月～3月 (CNP検討会)	2021年 6月以降の動向
小名浜港	3回開催	6月29日 第4回検討会、10月19日 第5回検討会、12月23日 第6回検討会
横浜港・川崎港	3回開催	7月15日 第1回CNP形成推進会議、9月28日 第2回会議
新潟港	3回開催	7月13日 第4回検討会、9月17日 第5回検討会、11月26日 第6回検討会
名古屋港	3回開催	8月18日 第4回検討会
神戸港	3回開催	8月6日 第4回検討会、11月22日 第5回検討会、1月31日 第6回検討会
徳山下松港	3回開催	9月30日 第4回検討会
北九州港	—	6月28日 第1回検討会、10月25日 第2回検討会
苅田港	—	7月1日 第1回検討会、11月1日 第2回検討会
四国	—	7月20日 第1回四国におけるCNP形成に向けた勉強会 9月13日 第2回勉強会
茨城港・鹿島港	—	8月3日 第1回茨城港・鹿島港CNP形成計画作成WG 9月3日 第2回WG、9月29日 第3回WG(⇒CNP形成計画原案を公表)
沖縄	—	8月10日 第1回沖縄におけるCNP形成に向けた懇談会、 11月22日 第2回懇談会
酒田港	—	9月14日 第1回検討会、10月13日 第2回検討会、12月24日 第3回検討会
清水港	—	11月30日 第1回清水港CNP協議会
苫小牧港	—	1月24日 第1回検討会
大阪港	—	1月28日 第1回検討会

川崎重工の参加状況

検討会構成員として参加
講演、説明を実施

講演、説明を実施

その他:

- 1) 次年度より検討会開催
構成員として参加予定
(東京港、姫路港)
- 2) CNP形成の協議・打合せ
川崎重工の技術・取り組み
を説明(能代港、博多港)

※地方整備局等が事務局として開催している検討会等を掲載

※令和4年1月31日時点

仙台塩釜港CNP協議会／地域産業界との連携提案



大型液化水素基地
(海外水素受入ハブ港&国内輸送基地)



分散型／水素コージェネシステム利用
(電気・熱利用者へのCN水素供給)



水電解システム



水素液化プラント



液化水素運搬船
(国内輸送)



※洋上風力発電の余剰電力を
活用した水素生成も視野に検討

国内海上輸送ネットワークを活用した
脱炭素化の推進



国内風力発電／洋上風力発電
水素製造・輸送



LPG燃料LPG/アンモニア運搬船



LNGバンカリング船

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 水素戦略本部

〒673-8666 兵庫県明石市川崎町1番1号

Tel: 078-921-1615 Fax: 078-921-1632

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