### 第2回 水素保安戦略の策定に係る検討会資料

# 川崎重工の水素社会実現に向けての取り組みと 保安規制上の課題

2022年9月5日

川崎重工業株式会社





### ご説明の構成

1. 当社の水素社会実現に向けての取り組み

2. 保安規制上の課題

# 川崎重工の水素社会実現に向けての取り組み

- 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
- 主な水素関連製品群
  - → 液化水素サプライチェーン構築を支える製品

(水素液化機、液化水素貯蔵タンク、液化水素運搬船、水素ガスタービン等)

→ 水素燃料利用モビリティ製品

(船舶、車両、航空機、モーターサイクル等)



## 川崎重工グループが関わる水素関連製品群



航空機



水素ガスエンジン



肥料プラント (水素大量製造)



水電解システム





水素液化機





液化水素タンク

ためる



水素ガスタービン



ーターサイクル



### 総合重工の 技術シナジーにより 製品を実現



液化水素 -ディング アーム







水素焚きボイラ



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



液化水素運搬船

## 日豪パイロット実証\*\*

■ 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、現時点で商用レベルの1/100程度の プロトタイプ規模(数千万Nm3換算)のサプライチェーンを構築しシステムとして技術を確立する。



経済産業省、NEDOによる助成事業



#### 【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。



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

※2:2015~22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」

# 液化水素荷役基地 (神戸空港島)



### 液化水素運搬船 "すいそ ふろんていあ"

命名·進水式 2019/12/11



2020年10月 2021年12月 2022年1月

2022年1月 2022年2月 タンクカバー ベントマスト マニホールド タンクドーム 貨物配管 (真空二重管) 液化水素タング (1,250m3)

海上試運転を実施 2021年6月~10月 液化水素を搭載しての沿岸航海 液化水素を満載し、豪州へ向けて出港 豪州到着 液化水素を満載し、日本へ向けて出港 液化水素タンク搭載 2020/3/7

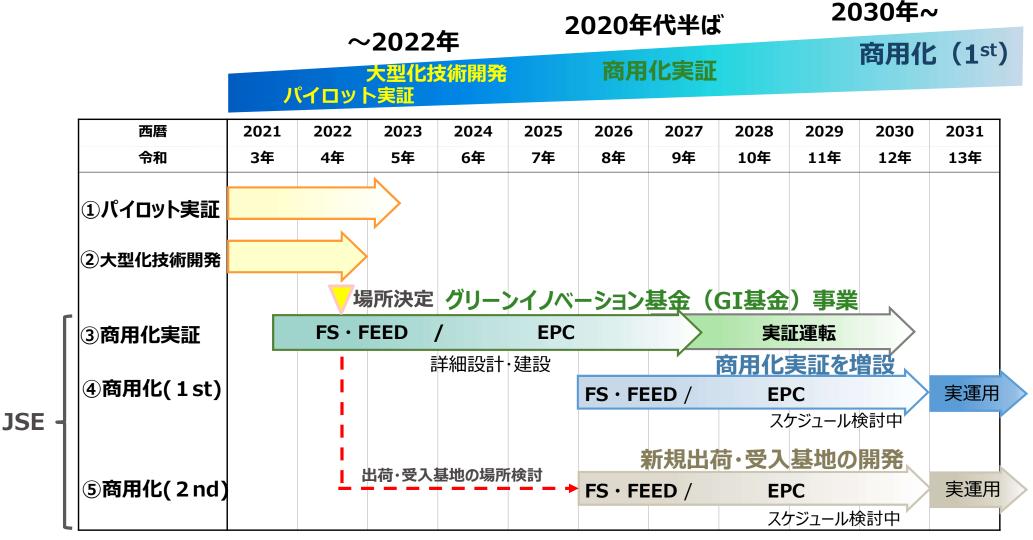


全長	116メートル	航海速力	13ノット <sup>(*)</sup>
全幅	19メートル	航続距離	11,300海里(*)
定員	25名	推進方式	電気推進

1/ット = 1海里/時=1.852km/時



### 商用化へ向けたスケジュール



FS: Feasibility Study

FEED: Front End Engineering and Design

**EPC**: Engineering · Procurement · Construction

JSE: Japan Suiso Energy

※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)

### グリーンイノベーション基金事業で採択

NEDO HP抜粋

大規模水素サプライチェーンの構築プロジェクト

### 液化水素サプライチェーンの大規模実証、革新的液化技術開発

別紙2-1

### 商用化実証

- 事業の目的・概要

  ① 2030年30円/Nm³ (船上引き渡しコスト)の水素供給コストを達成するための海上輸送技術を世界に先駆けて確立するべく、 既存事業\*等で開発された大型化技術を実装し、液化水素商用サプライチェーン構築のための商用化実証事業
- ② 加えて、将来の更なるコスト低減(2050年20円/Nm3以下)を目指し、液化効率を更に高める革新的技術開発にも取り組む。

#### 実施体制

- ① **日本水素エネルギー株式会社\***、ENEOS株式会社、 岩谷産業株式会社 \*現在は川崎重工業の完全出資会社
- ② 川崎重工業株式会社

#### ※太字:幹事企業

(水素供給量:数万トン/年・チェーン)を行う。 \*未利用エネルギーを活用した水素サプライチェーン構築実証事業等

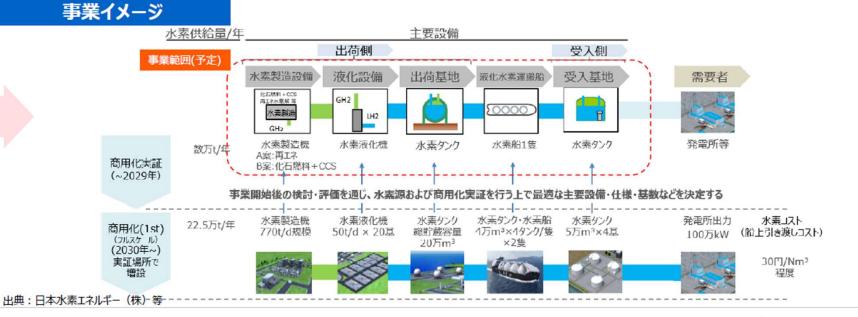
#### 事業期間

①2021年度~29年度(9年間)、②2021年度~30年度(10年間)

#### 事業規模等

- 事業規模(①+②) : 約3,000億円
- □ 支援規模(①+②)\*: 約2,200億円
- \*インセンティブ額(【(総事業費)×(インセンティブ率)×(目標の達成度)】,「グリーンイノベーション基金事業の基本方針」参照 )を含む。今後ステージゲート等で事業進捗等に合わせ合理化見込み
- □ 補助率等
  - ①:2/3 → 1/2、②:委託 (インセンティブ率は10%)

### 商用化実証の 事業イメージ



Kawasaki
Powering your potential

### ご説明の構成

1. 当社の水素社会実現に向けての取り組み

2. 保安規制上の課題

### 液化水素サプライチェーン構築分野における水素利用の現状と課題

対象法規制	条文 (一部抜粋)	現状の課題	海外動向(例)
【貯槽防液堤設置】 高圧ガス保安法 一般則第6条第 1項第7号	可燃性ガス、毒性ガス又は酸素の液化 ガスの貯槽(可燃性ガスまたは酸素では 千トン以上、毒性ガスは五トン以上の 貯槽)の周囲には、液状の当該ガスが 漏えいした場合にその流出を防止するた めの措置を講ずること。	液化水素貯槽に、防液堤の設置が規定されている。このため、設備コストが高く、必要な設置面積が大きくなっている側面がある。液化水素は気化が早いため、防液堤がない場合でも地表面に滞留する可能性が低いため、周辺環境等の条件を満たす場合には防液堤は不要とできると考える。	欧州ではISOが、米国ではCHSで液化水素貯槽の防災対策検討が先行で実施されている。LNGと液化水素では流出時の挙動が全く異なり、LNGのように全量を貯留することに疑問が呈されており、積極的に蒸発を促進することが検討されている。 CHS: Center for Hydrogen Safety米国化学工学会に設立された水素安全推進団体
【貯槽防液堤設置】 高圧ガス保安法コンビ則第5条 第1項第35号	可燃性ガス、毒性ガス又は酸素の液化ガスの貯槽の周囲には、液状の当該ガスが漏えいした場合にその流出を防止するための措置を講ずること。		
【保安距離】 高圧ガス保安法 コンビ則第5条 第1項第2号	可燃性ガスの製造施設は、その貯蔵設備及び処理設備の外面から、保安距離を有すること。ただし、経済産業大臣がこれと同等の安全性を有するものと認めた措置を講じている場合は、この限りでない。 X=0.4803√(K・W)この式において、X、K及びWは、それぞれ次の数値を表すものとする。 X:有しなければならない距離(単位 メートル)の数値, K:ガスの種類及び常用の温度の区分に応じて別表第二に掲げる数値, W:貯蔵設備又は処理設備の区分に応じて次に掲げる数値	液化水素貯槽等からの保 安物件に対する保安距離は、 当該法ではガスの燃焼熱量 により算定(K値利用)するが、 水素は温度に関係なく一義 的な値であり、保安距離の 算出では他のガスに比べ大 きくなる。K値の技術的根拠 の確認も含め算定式の見直 しや対策により離隔距離の 適正化が必要と考える。	現状、保安距離を計算する法令は無く、個別リスクベースによる特認扱いとなっている。水素関連指針の整備が比較的進んでいる米国事例(NFPA2,AIAA G-095等)でも貯蔵能力284m³以下の液化水素貯槽までの保安距離(QD Table)を与えているのみ。

### 液化水素サプライチェーン構築分野における水素利用の現状と課題

対象法規制	条文 (一部抜粋)	現状の課題	海外動向(例)
【液化水素温度 使用材料】 高圧ガス保安法 一般則第6条第1 項第14号 コンビ則第5条第1 項第16号、他	ガス設備(可燃性ガス、毒性ガス及び酸素以外のガスにあっては高圧ガス設備に限る。)に使用する材料は、ガスの種類、性状、温度、圧力等に応じ、当該設備の材料に及ぼす化学的影響及び物理的影響に対し、安全な化学的成分及び機械的性質を有するものであること。	対象法規で使用が許可される材料が、他の高圧、液化水素に関する海外の法令と比べ少ない。 評価基盤整備と、評価結果を受けた速やかな適用認定を要望したい。	ドイツ圧力容器規格 AD2000では、液化水素 温度で使用可能なオーステナイト系ステンレス鋼は23 種。(当該法規では5種 類)

### 水素燃料利用モビリティ分野における水素利用の現状と課題

対象法規制	条文 (一部抜粋)	現状の課題	海外動向(例)
【圧縮水素燃料ガス容器】 道路運送車両法 道路運送車両の 保安基準17条	圧縮水素ガスを燃料とする自動車(二輪自動車、側車付二輪自動車、三輪自動車、カタピラ及びそりを有する軽自動車、大型特殊自動車、小型特殊自動車並びに被牽引自動車を除く。以下この号において同じ。)に備える燃料装置にあっては、次に掲げる基準に適合すること。	道路運送車両法上では水 素二輪の技術基準がない ため、製造者の責任で安全 性の担保が必要。安全性 の基準がないため、立証は 非常に困難。	容器則においてはGTR13、 UNR134においてType3の 水素二輪の基準あり。 Type4については基準がない。

# つぎの社会へ、信頼のこたえを

Trustworthy Solutions for the Future

