

発表No.B1-2

グリーンイノベーション基金事業/大規模水素サプライチェーンの構築/水素輸送技術等の大型化・高効率化技術開発・実証

## 液化水素サプライチェーンの商用化実証

発表者：角田 俊也

日本水素エネルギー株式会社、岩谷産業株式会社、ENEOS株式会社

2024年7月18日

連絡先：

日本水素エネルギー株式会社 <https://www.japansuisoenergy.com>

岩谷産業株式会社 <https://www.iwatani.co.jp/jpn/>

ENEOS株式会社 <https://www.eneos.co.jp>

# 事業概要

## 1. 事業期間

- 開始 : 2021年10月  
終了（予定） : 2028年3月（事業全体では2030年まで）

## 2. 最終目標

2050年カーボンニュートラル社会の実現に向けて…

- 液化水素サプライチェーンの実証システム全体として、性能、安全性、耐久性、信頼性の各面で成立することを確認する。
- 経済性について、2030年30円/Nm<sup>3</sup>の水素供給コスト（国内船上引き渡しコスト）の実現性を確認する。
- 実証試験を通じて、需要者への水素供給を行い、水素の社会実装の後押しを行う。



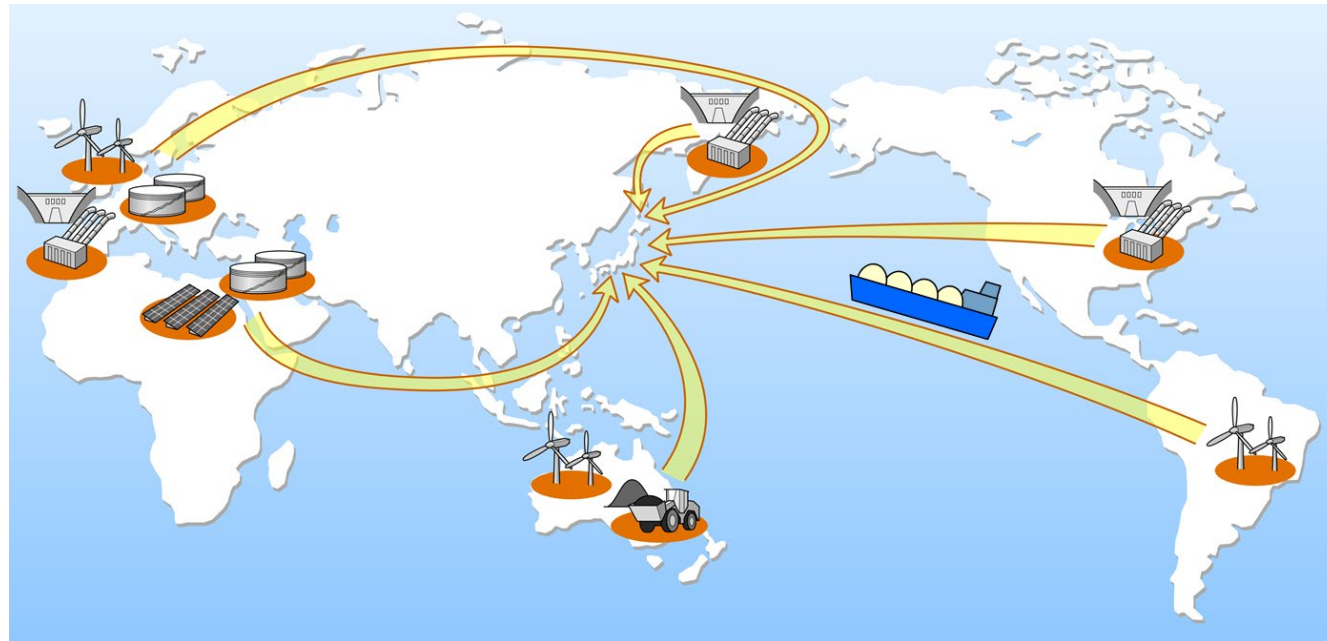
**本実証事業は2050年カーボンニュートラル社会の実現の一助となる**

## 3. 成果・進捗概要

- 実証場所の調査を行い、出荷側の実証候補地として、豪州ビクトリア州ヘイスティングス地区、受入側の実証候補地として、川崎臨海部(神奈川県川崎市川崎区)を選定。
- 基本設計を実施し、液化水素出荷基地、液化水素運搬船、液化水素受入基地の概要を決定。
- 2027年度まで事業継続が決定。海外のリスク対応を含めた基本仕様仕様の最適化について継続実施。

# 1. 事業の位置付け・必要性

- 2023年6月に日本政府が改定した水素基本戦略では、日本の水素導入目標量は、2030年に最大300万トン/年、2040年に1200万トン/年程度、2050年に2000万トン/年程度。水素供給コストは2030年に30円/Nm<sup>3</sup>、2050年に20円/Nm<sup>3</sup>（化石燃料と同等程度）の目標が掲げられている。
- 日本において安価な水素を大量かつ安定的に供給するためには、海外からの海上輸送を主とする国際水素サプライチェーンの構築が非常に重要。
- 本事業では、水素関連技術・エネルギー関連の知見を有する企業が結束し、技術・知見を集約させることにより、国際水素サプライチェーンの構築を目指す。



国際水素サプライチェーンの構築

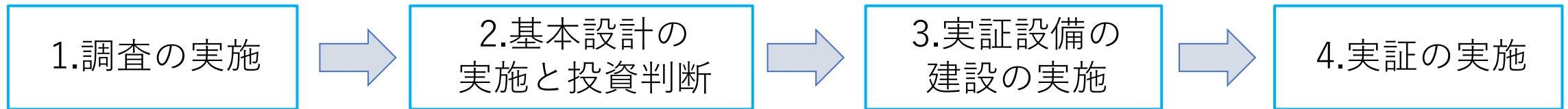
## 2. 研究開発マネジメントについて

### 1. 研究開発の目標と目標設定の考え方

#### 事業全体のアウトプット目標

水素社会構築技術開発事業/大規模水素エネルギー利用技術開発(以降、大型化開発)で開発された技術を実装し、2030年30円/Nm<sup>3</sup>(国内船上引き渡しコスト)を目指すことが可能な海上輸送技術確立し、商用サプライチェーン(水素製造～需要先配送)を見据えた実証事業を行う。

#### 研究開発項目とそのアウトプット目標



#### 1.調査の実施

水素出荷側および受入側の実施場所の選定, 機器基本仕様の決定, 実証体制の構築, 実証計画の決定, ビジネスモデルの構築を実施する。

#### 2.基本設計の実施と投資判断

“1.調査の実施”において決定した実証システムについて、基本設計及びコストの算出を行う。これらから得た情報を基に、投資判断を行う。

#### 3.実証設備の建設の実施

実証に必要なとなる実証用の機器・設備を完工する。

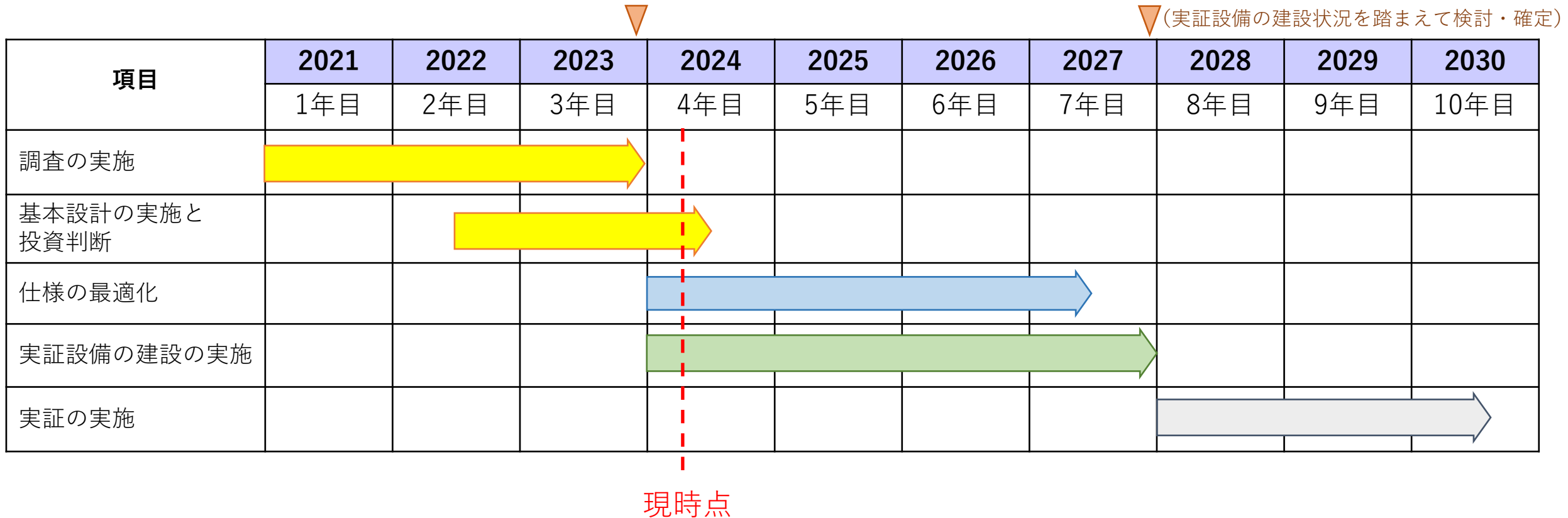
#### 4.実証の実施

個別機器の性能確認, ユニットとしての性能確認, システムとしての性能確認, 運転ノウハウの蓄積, 商用チェーンのコスト評価を実施する。

## 2. 研究開発マネジメントについて

### 2.研究開発のスケジュール

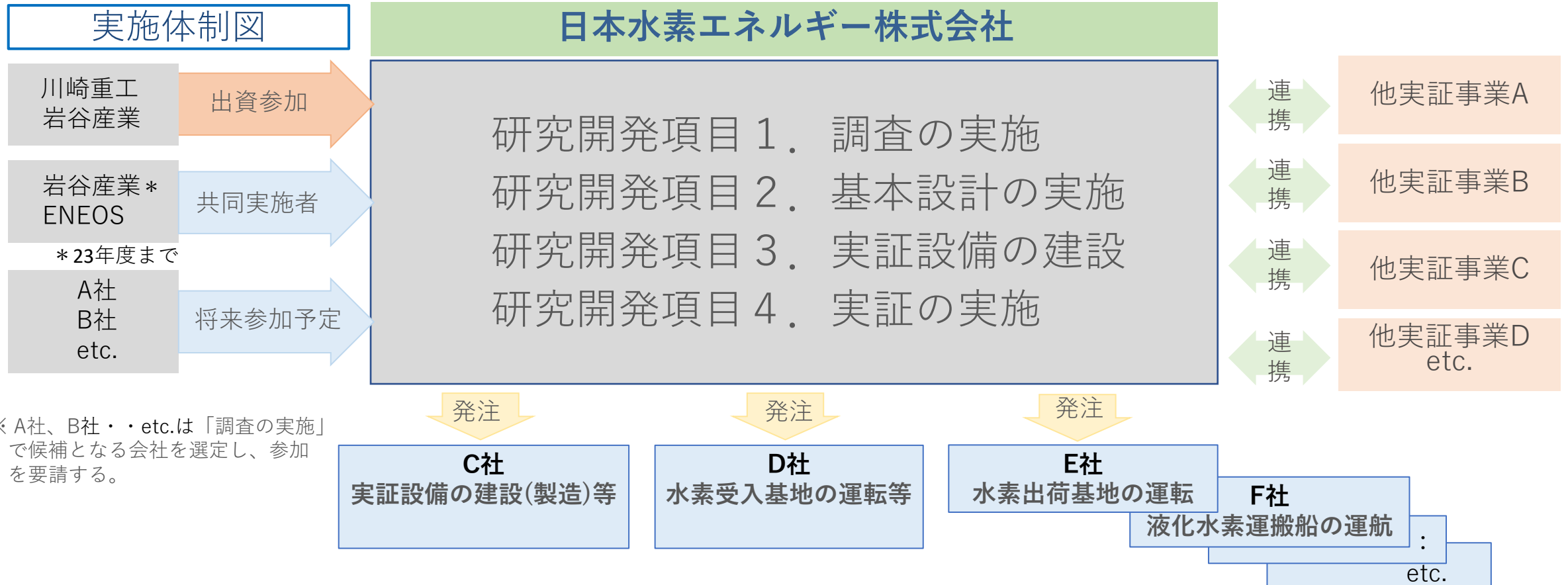
▽ : ステージゲート  
(次ステージ移行判断)



## 2. 研究開発マネジメントについて

### 3. 研究開発の実施体制

- 日本水素エネルギーが研究開発の全般を担う。
- 川崎重工業は、日本水素エネルギーへの出資会社として、研究開発の全般において、日本水素エネルギーを全面的かつ強力に支援する。
- 岩谷産業とENEOSは、共同実施者として、水素出荷側検討、水素受入側の選定、サプライチェーンの経済性評価等の役割を共同で担当する。なお、岩谷産業は出資会社としても支援する。
- その他会社についても必要に応じて、出資参加や業務発注により、水素出荷・受入基地の運転やサプライチェーンの経済性評価等、液化水素運搬船の運航やサプライチェーンの経済性評価等で日本水素エネルギーを支援する。



※ A社、B社・・・etc.は「調査の実施」で候補となる会社を選定し、参加を要請する。

## 2. 研究開発マネジメントについて

### 4. 研究開発の進捗管理と知的財産戦略に関する独自の取り組み等。

#### 【研究開発の進捗管理】

「2030年30円/Nm<sup>3</sup>(国内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確立」というアウトプット目標を達成するために必要な複数のKPIを設定し、その達成状況やフォローで進捗管理を行う(例)

#### 研究開発項目

##### 1. 調査の実施

#### 研究開発内容

実証場所の調査により基本仕様を最適化したうえ、実証用機器の基本仕様および検証方法の検討などを行い、実証事業実施体制およびビジネスモデルの構築を行う。

#### アウトプット目標

- a. 実施場所の選定
- b. 機器基本仕様の決定
- c. 実証体制の構築
- d. 実証計画の決定
- e. ビジネスモデルの構築

#### 主要なKPI

- 実証場所の決定
- 基本仕様最適化
- 実証用機器の基本仕様の決定
- 実証用機器の検証方法の決定
- 実証事業およびビジネスモデルの構築

#### 主要なKPI設定の考え方

- クリティカル要件の有無や概略コストなどの調査による
- 「水素発電技術(混焼・専焼)の実機実証」との連携などを踏まえて基本仕様最適化を図る
- 実証システムの整合性を図り基本設計に向けた要求仕様を作成する
- 基本設計に向けて検証項目を検討の上、その方法を決定する
- 実証事業実施体制を検討の上、ビジネスモデルを構築する

### 3. 研究開発成果について（実績）

## 各KPIの目標達成に向けた個別の研究開発の進捗度

	直近のマイルストーン	これまでの開発進捗	進捗度
1. 調査の実施	<ul style="list-style-type: none"><li>基本仕様仕様の決定</li><li>出荷側実証場所</li><li>受入側実証場所</li><li>基本仕様仕様の確定と基本設計へのインプット</li><li>基本仕様決定と実証システムの構築</li><li>規格・基準案の検討、規制合理化検討</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>基本仕様仕様の作成</li><li>出荷側候補地について、事前調査を実施</li><li>基本設計図書を作成</li><li>水素コストを算出</li><li>受入側候補地について、事前調査を実施</li><li>基本設計図書を作成</li><li>水素の受入コストを算出</li><li>機器仕様の修正</li><li>基本仕様仕様の基本設計へインプット</li><li>基本仕様仕様のアップデート</li><li>実証用機器の基本仕様を決定</li><li>出荷／受入基地の実証システム構築を実施</li><li>液化水素運搬船の実証システム構築を実施</li><li>親会社を通じた規制合理化の提案</li><li>業界団体（JH2A等）を通じた政策提言を実施</li><li>各種規制検討について主要ベンダーと協力</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>基本仕様仕様の決定</li><li><b>出荷側候補地を選定</b></li><li><b>受入側候補地を選定</b></li><li>基本仕様仕様のアップデートを完了</li><li><b>実証システムの構築を完了</b></li><li>検討・提案を実施。</li><li><b>IMOによる液化水素運搬船のための暫定勧告の改正が採択済</b></li></ul>



### 3. 研究開発成果について（実績）

#### 各KPIの目標達成に向けた個別の研究開発の進捗度

##### 1. 調査の実施

##### 直近のマイルストーン

- 1) 実証用試験機器の検証項目の洗い出し
  - 2) システム全体に亘る検証事項
  - 3) 水素の製造工程等におけるCO2排出量の算出方法の検討
  - 4) 上記各項目1)、2)、3)に対する検証方法の検討、確認
- 実施体制とビジネスモデル案の構築

##### これまでの開発進捗

- システム検討を実施し、設計に反映
  - 実証用機器の検証項目及び検証方法のリスト化を完了
  - CO2排出量の算出方法について、豪州Guarantee of Origin (GO) スキーム及び日本の温対法の調査を実施
- 
- 将来の事業拡張性も考慮した実施体制及びビジネスモデルを検討

##### 進捗度

- システム検討を実施し、設計に反映済
  - CO2排出量の算出方法について市場調査を実施済
- 
- 実証事業の実施体制案を決定
  - **2030年以降の商用化を見据えたビジネスモデル案を構築**

### 3. 研究開発成果について（実績）

#### 各KPIの目標達成に向けた個別の研究開発の進捗度

	直近のマイルストーン	これまでの開発進捗	進捗度
2. 基本設計の実施と投資判断	<ul style="list-style-type: none"><li>投資判断に向けた基本設計とコスト算出の実施</li><li>ビジネスモデルの再検討、実証事業計画の確定</li><li>実証設備の建設への移行判断実施</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>基本仕様に基づいた基本設計を実施</li><li>実証システムの概算コストを算出</li> <li>基本設計とコストの算出から得られた情報を踏まえ、ビジネスモデルを再検討し実証事業計画の素案を作成</li> <li>今年度民間で行う投資判断に必要な情報を出資各社と調整中</li><li>商用段階での事業性を精査中</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li><b>基本設計資料の作成を完了</b></li><li>実証システムの概算コスト算出を完了</li> <li>事業コストの精査を行い、事業性評価を行って<b>今年度上期に実証事業計画を確定予定</b></li> <li><b>今年度上期中の民間での投資判断に向け事業性の精査中</b></li></ul>
3. 実証設備の建設の実施	<ul style="list-style-type: none"><li>詳細設計の実施</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>事業スケジュール維持のため、詳細設計を一部前倒しで実施</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>2023年度に前倒した詳細設計業務を完了</li></ul>

### 3. 研究開発成果について（実績）

- 出荷側の実証候補地として、豪州ビクトリア州ヘイスティングス地区を選定、受入側の実証候補地として川崎臨海部（神奈川県川崎市川崎区）を選定
- 基本設計を実施し、液化水素出荷基地、液化水素運搬船、液化水素受入基地の概要を決定

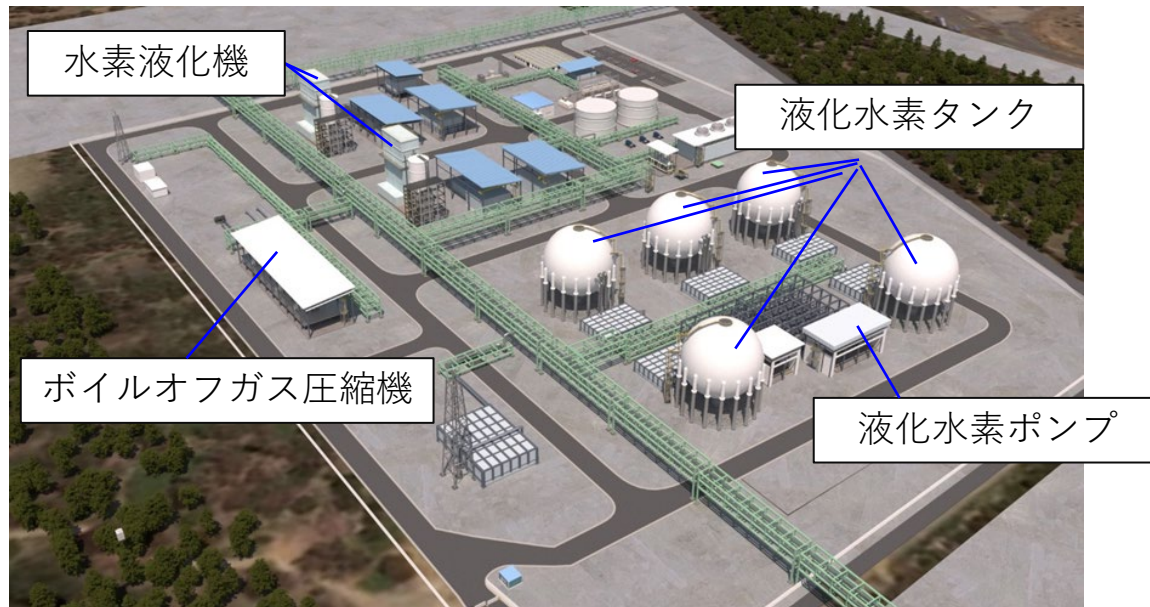
#### 液化水素運搬船



- 主要諸元および機器配置、機器仕様を決定
- 輸送タンクおよび荷役系統に対するリスクアセスメントを実施
- 国際的な設計要件を定めたIMOの暫定勧告見直し内容が、IMO貨物運送小委員会で審議・合意され、'24年のMSC 108で採択済
- 船殻構造やタンク構造に対し、一部詳細設計を前倒しで実施

### 3. 研究開発成果について（実績）

液化水素出荷基地



- 主要機器（液化水素タンク、ボイルオフ圧縮機、液化水素ポンプ、水素液化機、ローディングアーム）の仕様、基数、配置を決定。
- 詳細設計を一部前倒して実施

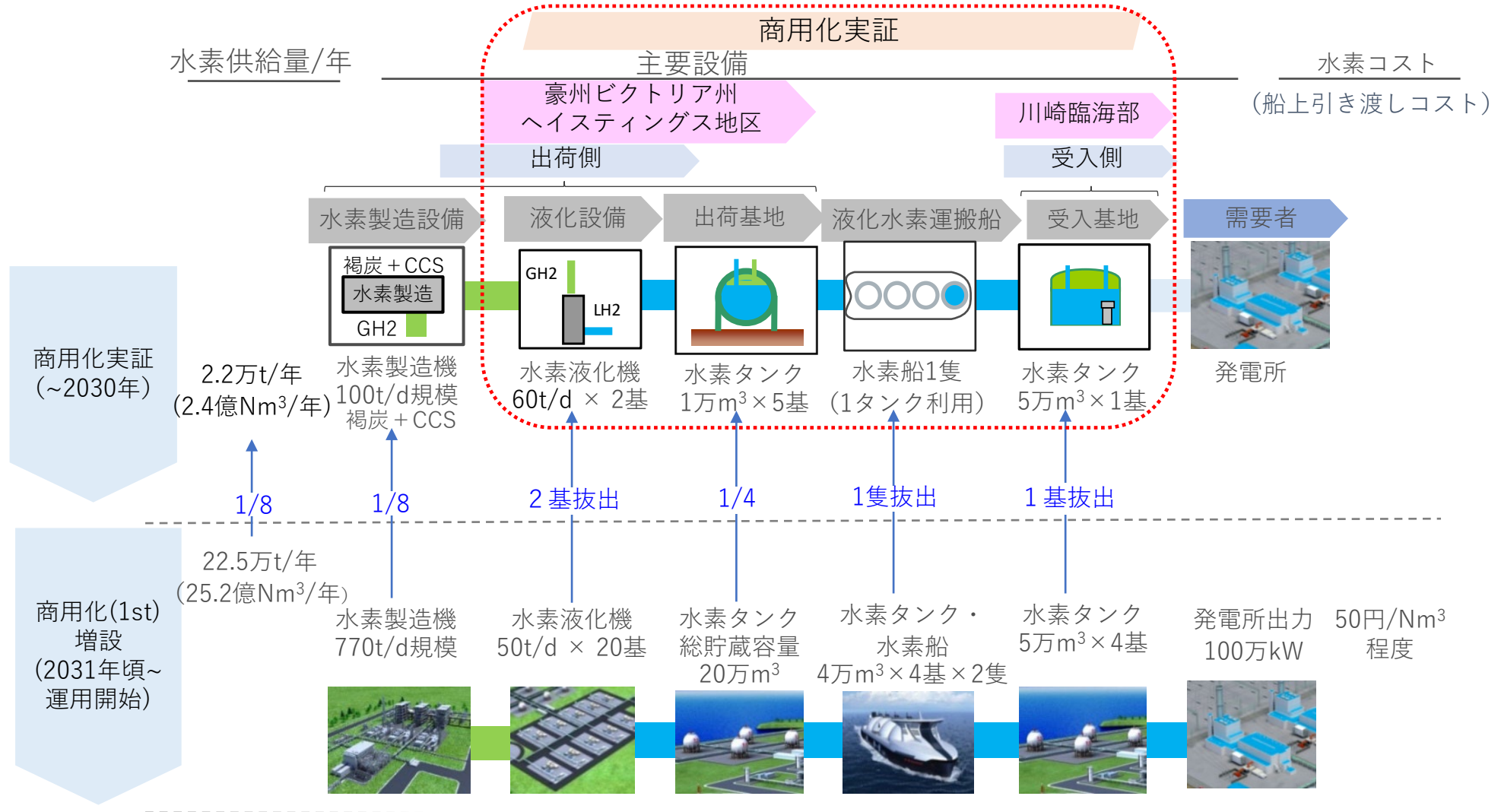
液化水素受入基地



- 主要機器（液化水素タンク、ボイルオフ圧縮機、液化水素ポンプ、ローディングアーム）の仕様、基数、配置を決定。
- 詳細設計を一部前倒して実施

### 3. 研究開発成果について（実績）

- 実証事業計画の素案を作成
- 2027年度まで事業継続が決定、海外のリスク対応を含めた基本仕様仕様の最適化について継続実施



## 4. 今後の見通しについて（計画）

### 実用化に向けた今後の具体的な取り組み

	直近のマイルストーン	残された技術課題	解決の見通し
1. 調査の実施	<ul style="list-style-type: none"><li>出荷側実証場所の決定</li><li>基本仕様仕様の確定と基本設計へのインプット</li><li>基本仕様決定と実証システムの構築</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>許認可申請、水素製造側の拡張計画等を考慮した工程を調整中</li><li>基本仕様仕様のアップデート。</li><li>決定した候補地に関し、現地パートナー及び共同実施者間の協議を踏まえ、必要な変更があれば反映。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>ヴィクトリア州を出荷側実証場所として見極め中</li><li>必要に応じ基本仕様仕様の最適化を行う</li><li>オフテイカー候補要望等により送ガス設備仕様を再検討中</li></ul>
2. 基本設計の実施と投資判断	<ul style="list-style-type: none"><li>実証事業計画の確定</li><li>実証設備の建設への投資判断</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>事業コストの精査と事業性評価</li><li>民間での投資判断に必要な情報を出資各社と調整中</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>今年度上期に実証事業計画を確定予定</li><li>今年度上期中の民間での投資判断に向け事業性の精査中</li></ul>

## 4. 今後の見通しについて（計画）

### 実用化に向けた今後の具体的な取り組み

#### 3. 実証設備の建設の実施

#### 直近のマイルストーン

- 詳細設計
- 機器調達
- 設備建設
- 実証に必要な許認可の取得

#### 残された技術課題

- 長期に渡るEPCの進捗管理を円滑に実施できる連携システムを構築し工程を管理する。
- 広範に及ぶ許認可を遅滞なく取得するため、前広に所管官庁との協議に入れるよう、情報を整理し、実施体制を整える。

#### 解決の見通し

- コントラクターとの協業が可能なオフィスや共通のプロジェクト管理システム仕様等を協議済
- EPC開始までに適用許認可の一覧表を作成し、手続き時期や所管窓口の整理を完了予定

**ご清聴、ありがとうございました**