

事業テーマ：水素社会構築技術開発事業／地域水素利活用技術開発／水素製造・利活用ポテンシャル調査／水素CGSの事業モデル確立に関する調査

実施予定先：川崎重工株式会社、株式会社大林組、関西電力株式会社

事業の目的

- ・2030年代～2050年代における、比較的大規模な施設やビルが集中する市街地への「水素コージェネレーションシステム（CGS）」導入による「電力」「熱」の『脱炭素化』を促進することで、地域での水素サプライチェーン実現の「先駆け」となり、本格的な水素エネルギーの普及促進に大きく貢献する。

事業期間

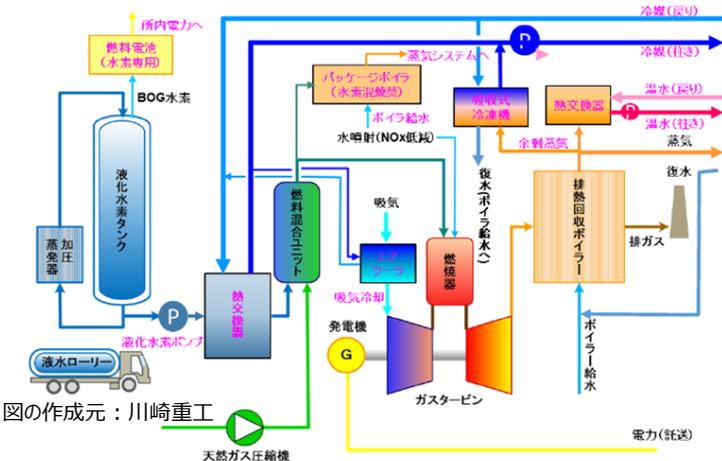
2021年度～2022年度（2年間）

事業イメージ

- ▶ 既存「水素CGS実証プラント」で蓄積してきた、水素由来の「電力」「熱」供給の実運転データを織り込んだ「より具体性の高い」調査を実施
- ▶ 事業化に向けた収益性向上策として、液化水素の「冷熱」の利用や面的熱融通等の検討を実施
- ▶ 神戸ポートアイランド地区には、水素受入基地「Hy touch 神戸」および液化水素運搬船「すいそふろんていあ」があり、海外からの輸入水素を早期導入できるポテンシャルを有することを踏まえて調査を実施

事業内容概略

- ・国内の最終エネルギー消費の約10%を占める「熱」の脱炭素化に向け、ボイラ等の「水素化」が進められるものと想定される。
- ・大規模な施設やビルが集中する市街地においては、それぞれの熱源へ個別に「水素」を供給することは効率的でないため、電力の分散化も合わせて、サテライト方式液化水素供給での「水素CGS」による面的な温・冷熱供給が有効と考えられる。
- ・上記の課題に対応するため、神戸市のポートアイランド地区をモデルとし、水素CGS導入による地域レベルでの「電力」「熱」の脱炭素化を目指す場合の、導入ポテンシャルや経済性、CO₂削減効果、実現可能性、「冷熱」利用を含めた収益性向上策等について調査を実施する。



水素CGSシステムフローのイメージ



面的熱融通配管のイメージ



面的熱融通配管のイメージ

事業テーマ：水素社会構築技術開発事業／地域水素利活用技術開発／水素製造・利活用ポテンシャル調査／ 関西圏の臨海エリアにおける水素供給モデルに関する調査

実施予定先：丸紅株式会社、岩谷産業株式会社、デロイト トーマツ コンサルティング合同会社、
日鉄パイプライン&エンジニアリング株式会社

事業の目的

水素社会実現のためには、海外の安価な未利用エネルギー等を活用した輸入水素の活用が不可欠であり、国内での輸入水素の受け入れから需要地までの輸送を含めた供給モデルを一貫して検討する必要がある。ポテンシャル需要の存在が明らかになった関西圏の臨海エリアにおいて、将来の海外輸入水素の受け入れを見据えて供給モデルの検討を行うことが目的である。

事業期間

2021年度（1年間）

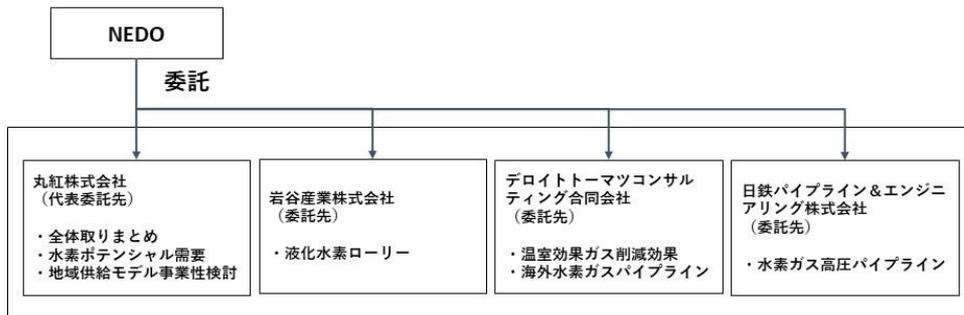
事業内容概略

関西圏の水素受入基地の候補地比較を行うとともに、受入基地での揚荷・貯蔵、および受入基地から大口需要家への輸送手段（水素ガス高圧パイプライン、液化水素ローリー）の調査と事業性を含めた水素供給モデルの検討を行う。

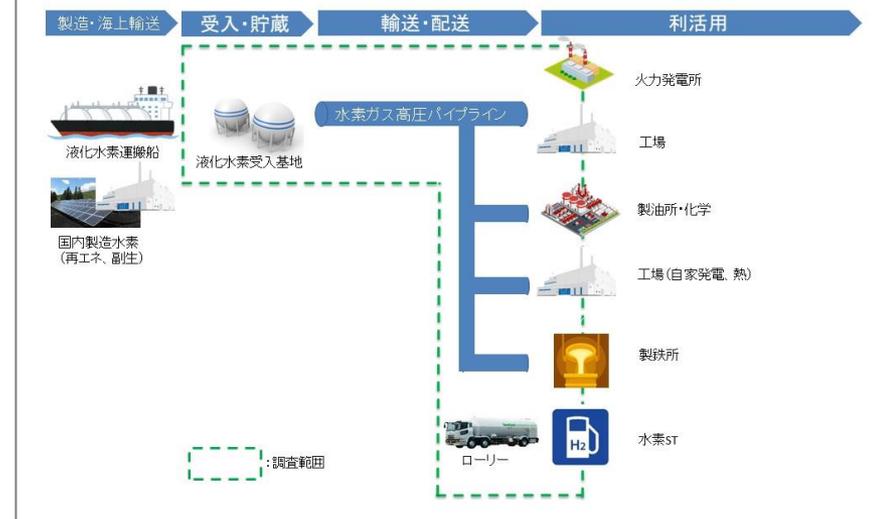
神戸・関西圏水素利活用協議会の検討結果をベースに追加調査を実施し、臨海エリアでの水素ポテンシャル需要の着実な積み上げと効率的なサプライチェーン構築に向け、水素供給に関わるコスト分析と実現に向けた課題の抽出を行う。

事業イメージ

実施体制



関西圏の臨海エリアにおける水素供給モデル将来像



事業テーマ：水素社会構築技術開発事業／地域水素利活用技術開発／水素製造・利活用ポテンシャル調査／
ハイドロエッジを活用したCO₂フリー水素・カーボンニュートラルメタン製造供給に関する調査
実施予定先：関西電力株式会社、岩谷産業株式会社

事業の目的

既設水素製造プラントであるハイドロエッジ等、既設設備を活用したCO₂フリー水素の製造・供給およびメタネーションによるカーボンニュートラルメタン製造・供給のモデルの検討を行う。
 また、そのモデルの実現に向けた課題整理や解決策の検討等を行う。

事業内容概略

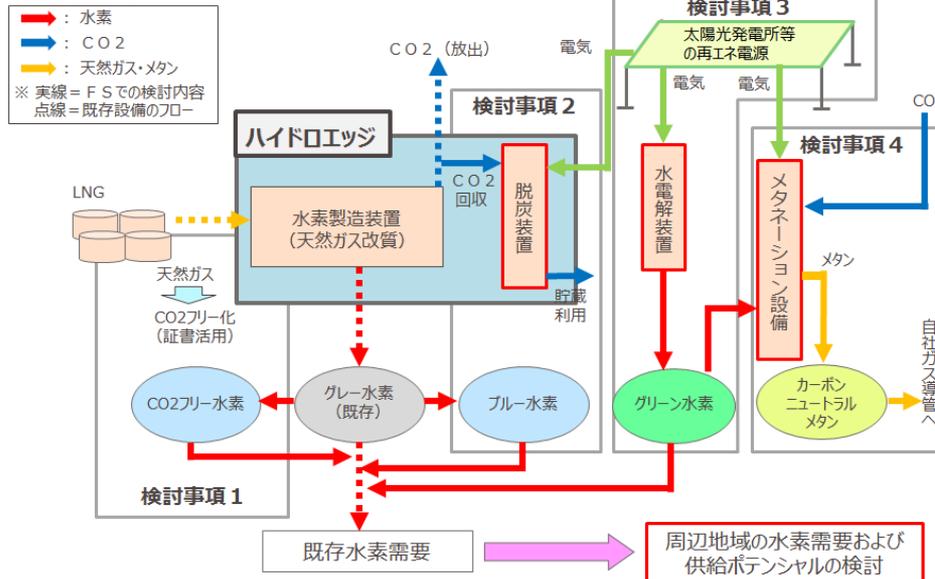
水素エネルギーの利用は脱炭素社会の構築に向けて、実現性の高い手段の一つとして注目されている。水素社会の達成に向け、CO₂フリー水素のさらなる低廉化と水素利用の拡大が求められている。
 本背景から、本FSでは水素製造プラントのハイドロエッジと、太陽光発電所を最大限活用し、以下の調査検討を行う。
 ① CO₂フリー水素の製造に関する最適手法の検討およびモデル構築
 ② メタネーションによるカーボンリサイクルの最適手法の検討とモデル構築

事業期間

2021年度（1年間）

事業イメージ

<全体イメージ>



<実施体制および実施内容>



委託（連名契約）

関西電力 (代表委託先)
 power with heart

【主な実施内容】
 ・カーボンニュートラルメタン製造供給検討
 ・事業性評価 他

Iwatani

【主な実施内容】
 ・低炭素化水素製造供給検討
 ・水素需要調査 他

事業テーマ：水素社会構築技術開発事業／地域水素利活用技術開発／水素製造・利活用ポテンシャル調査

夢洲EXPO'25会場を中心とした水素利活用トータルシステム調査

実施予定先：一般社団法人 都市環境エネルギー協会、日本環境技研株式会社

事業の目的

- ①2030年以降の本格的な水素社会・脱炭素社会を見据え、各種先進技術の社会実装のための実証事業をEXPO'25で実現する。本調査では水素分野を中心とした実証計画を作成する。
- ②2019-20年度に実施した「夢洲を中心とした水素利活用地産地消モデルに関する調査」の成果を前提に、EXPO'25会場での実証事業化を目指してさらなる詳細調査を行い、会場における水素利活用トータルシステムの基本計画を作成する。

事業期間

2021年度～2022年度（2年間）

事業内容概略

水素製造ポテンシャル調査

- ・活用が絞り込まれた主要な海外輸入水素、国内水素、夢洲内からの再エネ由来水素を対象に、水素利用可能量や利用コスト、想定課題などについて、関係事業者へのヒアリングなどを通じて詳細に調査。

水素利活用ポテンシャル調査

- ・会場内外で想定される各種水素利用用途に関して水素需要量や水素利用コスト、後利用計画などについて検討。

水素利活用トータルシステム調査

- ・会場における水素利活用モデル案を作成し、システム計画や導入効果、コスト・経済性などの詳細検討を行い、マスタープランを作成。
- ・関係事業者への提案・連携を行う。

事業イメージ

1. 水素製造・供給ポテンシャルの調査

- ・国内・海外の水素供給可能性調査
- ・夢洲内における製造可能性調査
- ・グリーンアンモニアの調達可能性調査
- ・水素供給可能量、コスト、課題の明確化

2. 水素利活用ポテンシャルの調査

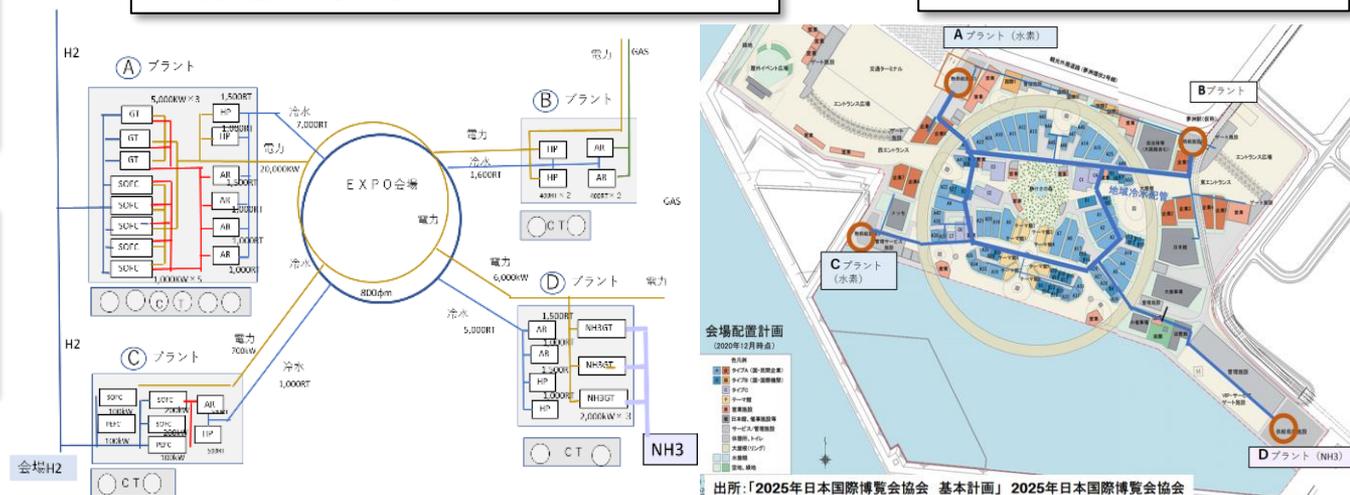
- ・会場エネルギー需要・水素需要の推計
- ・各種機器の開発状況調査
- ・コスト、課題の明確化
- ・後利用先の検討

3. 水素利活用トータルシステムの実現可能性検討

- ・水素サプライチェーンの設定
- ・プラント設備構成・面的エネルギーシステムの計画
- ・エネルギーシミュレーション、経済性の分析
- ・必要経費、導入効果の検討

4. マスタープラン作成

- ・事業スケジュール
- ・事業実施体制の構築
- ・博覧会協会等の関係事業者への提案・連携



【水素利活用トータルシステム(会場内)のイメージ】

事業テーマ：水素社会構築技術開発事業／地域水素利活用技術開発／水素製造・利活用ポテンシャル調査／道東地域における家畜ふん尿由来水素利活用トータルシステムに関する調査
実施予定先：株式会社ドーコン

事業の目的

地域のエネルギー流通価格に遜色ない水素価格の実現、これに必要な社会的・経済的な制度やブレイクスルーすべき技術の見極め、さらに再エネ水素の普及拡大による温室効果ガスの削減を目的に実施するものであり、バイオガスからの分離炭素を有効利用することにより家畜ふん尿由来水素の高付加価値化も想定する。
 国産のグリーン水素の大量供給による水素社会の構築・エネルギーセキュリティへの寄与を目指す。

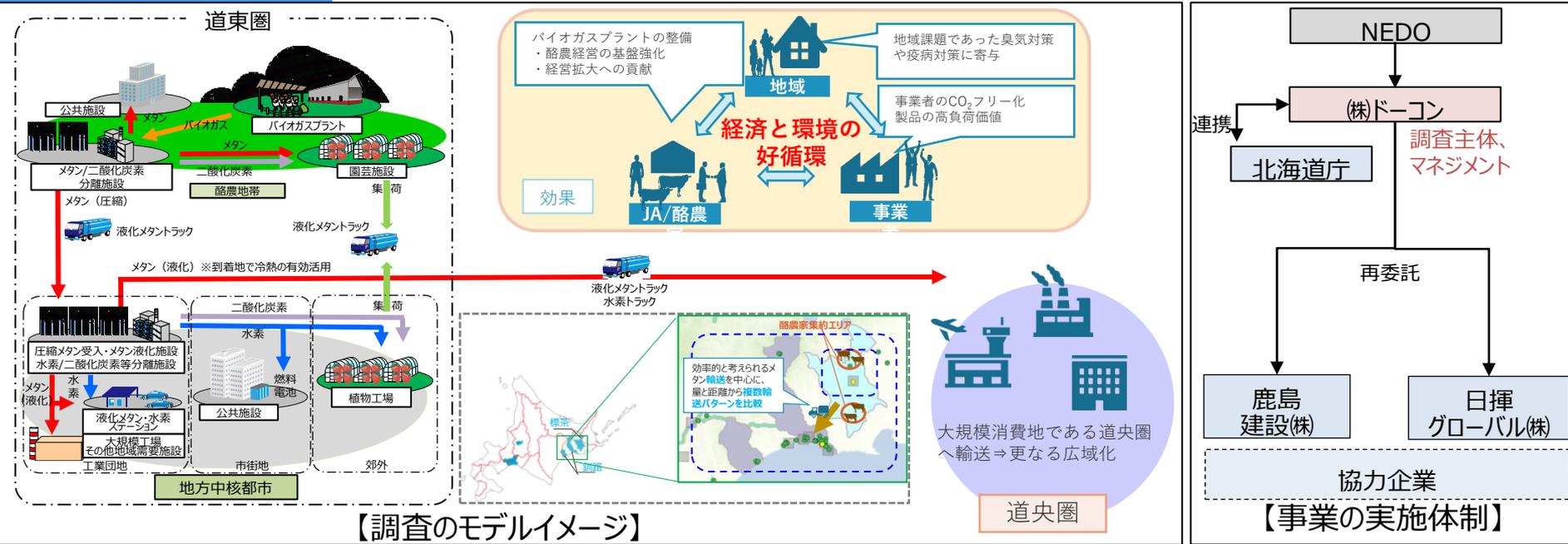
事業期間

2021年度～2022年度（2年間）

事業内容概略

日本において、地域に賦存する水素源の一つに家畜ふん尿があり、とりわけ酪農業が盛んな北海道では乳用牛の飼育頭数が約82万頭で全国の61%を占め、家畜ふん尿排出量ベースで全国の20%、水素換算にすると年間約5万tに相当する。
 本調査は、家畜ふん尿の賦存量が多い道東地域のうち、水素キャリアの輸送距離を短縮して経済性を高める観点から対象地域を釧路総合振興局管内に絞り、小規模であるがオンサイトで水素利用が可能な「単独自治体モデル」、大規模化によるスケールメリットと水素キャリアの輸送によるコスト増の相反条件を有する「広域モデル」について、それぞれの事業成立条件を検討あるいは相互補完しつつ最適解を模索するものである。

事業イメージ



事業テーマ：水素社会構築技術開発事業／地域水素利活用技術開発／水素製造・利活用ポテンシャル調査／横浜港におけるカーボンニュートラルポート形成に向けた水素利活用システム検討調査
実施予定先：横浜川崎国際港湾株式会社、横浜市、横浜港埠頭株式会社

事業の目的

「横浜港・川崎港カーボンニュートラルポート検討会」で示された方向性を踏まえ、横浜・川崎臨海部における水素製造ポテンシャルと水素利活用ポテンシャルの調査を行い、横浜・川崎臨海部における水素利活用トータルシステムの実現可能性を調査する。

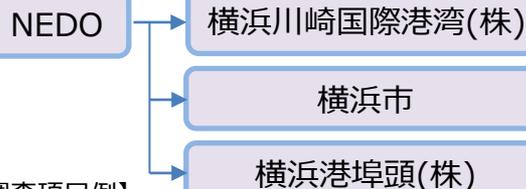
事業期間

2021年度～2022年度（2年間）

事業内容概略

- ①横浜・川崎臨海部における水素製造・調達ポテンシャル調査
- ②横浜・川崎臨海部における水素利活用ポテンシャル調査
- ③水素製造・調達・利活用の経済性や温室効果ガス排出量の推計と削減効果の検討
- ④横浜・川崎臨海部における水素利活用トータルシステムの実現可能性検討

事業イメージ



【調査項目例】

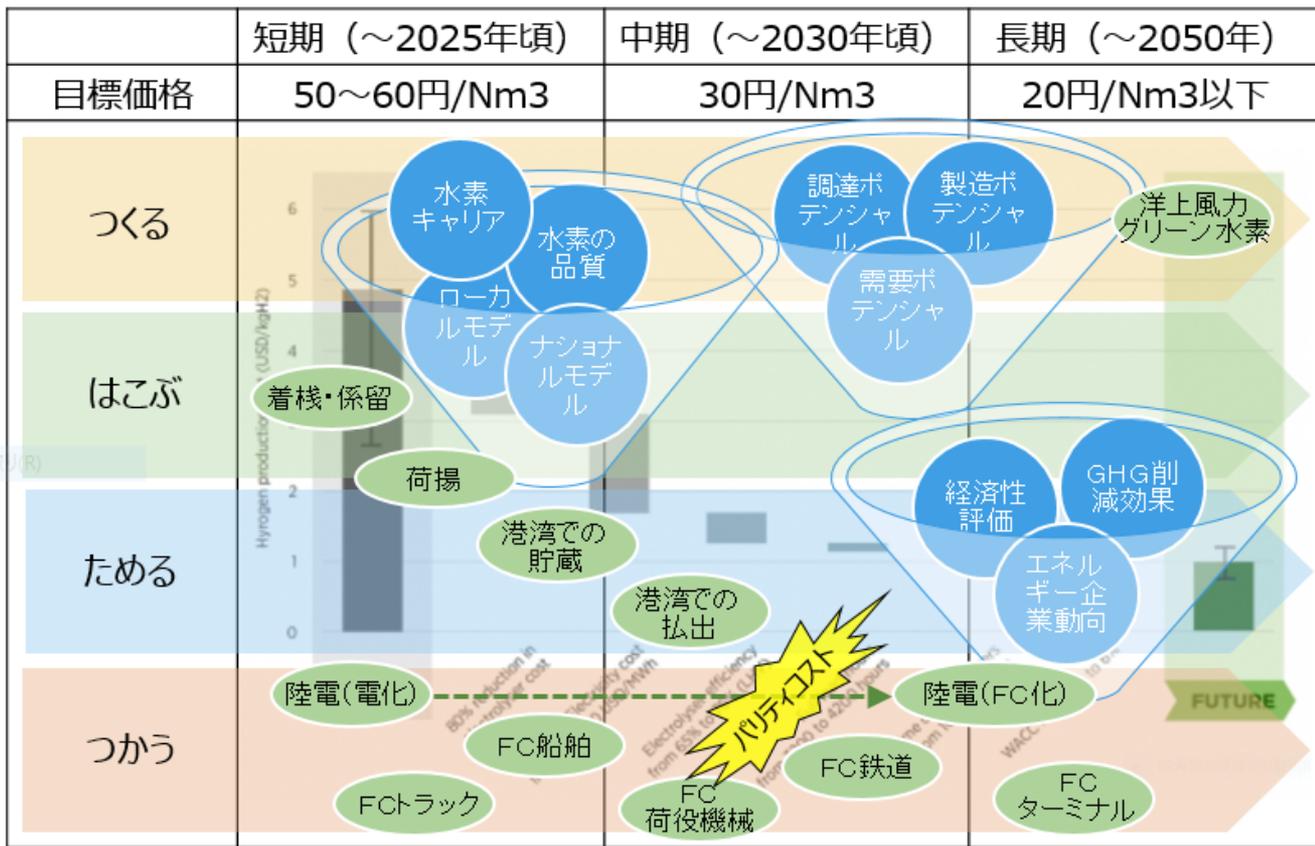


③ 水素化に向けた新型港湾荷役機械

- 【出典】各社ホームページより
 ①STEMMANN-TECHNIK社
 ②日本郵船株式会社
 ③株式会社三井E&Sマシナリー



水素の貯蔵・配送手法（係留・荷揚・貯蔵・配送）



事業テーマ：水素社会構築技術開発事業／地域水素利活用技術開発／水素製造・利活用ポテンシャル調査／中部圏における海外輸入水素の受入・配送事業に関する実現可能性調査
実施予定先：住友商事株式会社、千代田化工建設株式会社、トヨタ自動車株式会社、株式会社日本総合研究所、株式会社三井住友銀行

事業の目的

中部圏での大規模海外輸入水素を前提とした受入・配送事業の実現可能性を調査。事業性に必要な経済、技術、制度面における条件・課題を整理することで本事業の経済的自立の可能性を検証し、次ステージのFEED（基本設計）移行判断に資する情報の提示を行う。

事業内容概略

大型の受入と産業セクター・地域を横断した配送を前提とするサプライチェーンの構築および本受入配送事業の事業性確保における課題と対応の整理につき以下項目に従い調査。

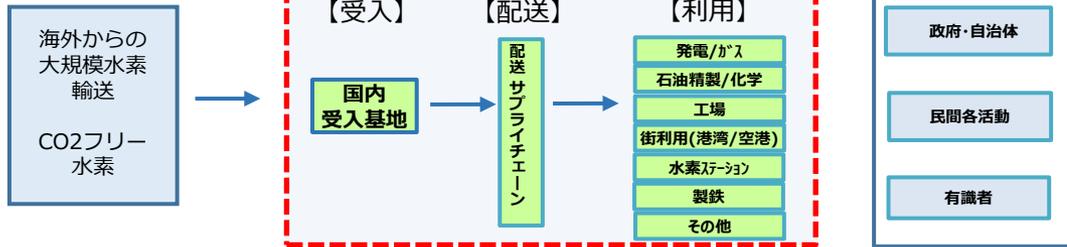
- ・受入基地の建設候補地評価
- ・中部圏全体の需要量試算、最適なサプライチェーン案の立案
- ・受入基地以降の技術課題の洗い出し
- ・規制項目の洗い出し、規制見直し提言
- ・水素受入/配送事業モデル構築、ファイナンススキーム検討
- ・サプライチェーン全体のLCA、液体水素とMCHのキャリア評価

事業期間

2021年度～2022年度（2年間）

事業イメージ

<全体像・調査対象>

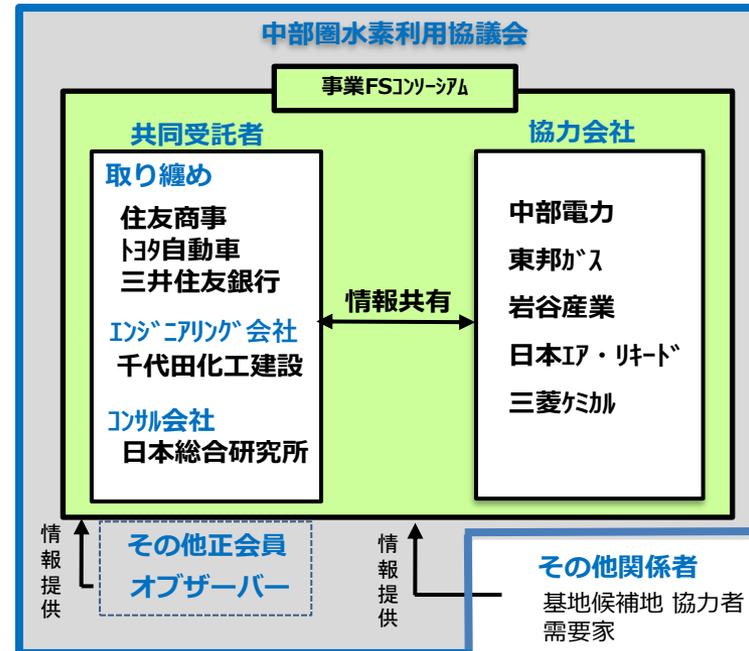


- ◆ 中部圏全体を需要エリアとして捉える。
- ◆ 知多/四日市の臨海・工業地帯エリアに需要が集中。
- ◆ 配送は受入基地（現状は知多方面が有力）からの大口需要家へのパイプライン、点在する小口需要家向け陸送を検討



出典：Google Mapより作成

<実施体制> 「事業FSコンソーシアム」による調査推進



事業テーマ：水素社会構築技術開発事業／地域水素利活用技術開発／水素製造・利活用ポテンシャル調査／東京湾岸エリアにおけるCO₂フリー水素供給モデルに関する調査
実施予定先：ENEOS株式会社、ENEOS総研株式会社、川崎市

事業の目的

本事業では、東京湾岸エリアの脱炭素化実現を目指し、川崎臨海部に所在する製油所等の、海外CO₂フリー水素受入基地としての可能性を調査する。さらには、水素受入基地から周辺需要家への、水素パイプラインによる水素供給インフラ構築の実現可能性を評価し、最適な水素供給モデルを構築する。

事業期間

2021年度～2022年度（2年間）

事業イメージ

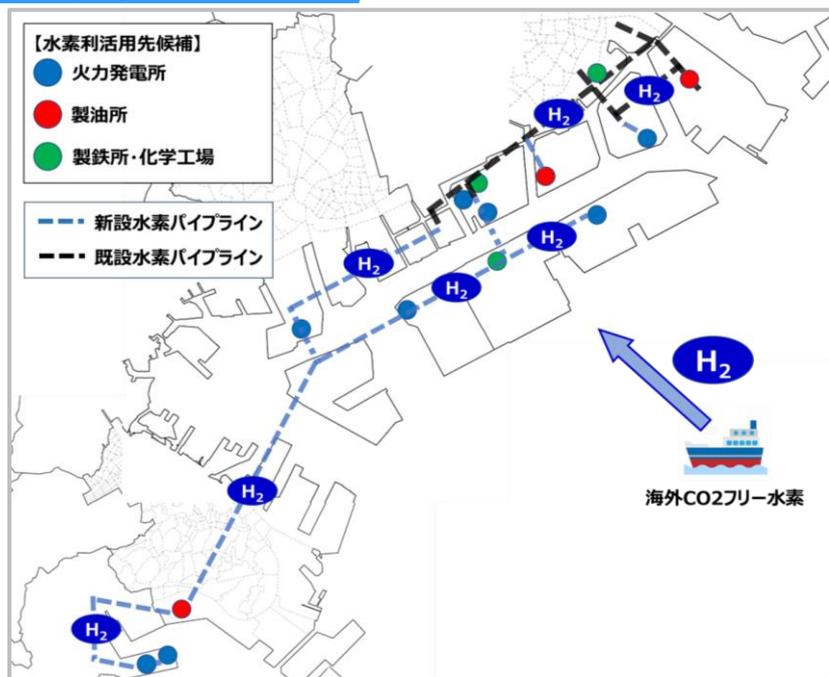


図1 川崎臨海部における水素利活用イメージ

事業内容概略

さまざまな産業が集積する東京湾岸エリアにおいて、川崎臨海部を核とするCO₂フリー水素供給モデルの構築に向けた各種調査を実施する。主に、以下の項目を実施する計画である。

- (1) 海外で製造した安価なCO₂フリー水素を、国内に受け入れる最適なスキームを検討する。
- (2) 既設水素パイプライン網の活用可能性を評価する。
- (3) 水素パイプライン整備の技術課題・規制課題を整理する。
- (4) 構築した「CO₂フリー水素供給モデル」の事業性を評価し、他地域への展開可能性を検討する。

実施体制

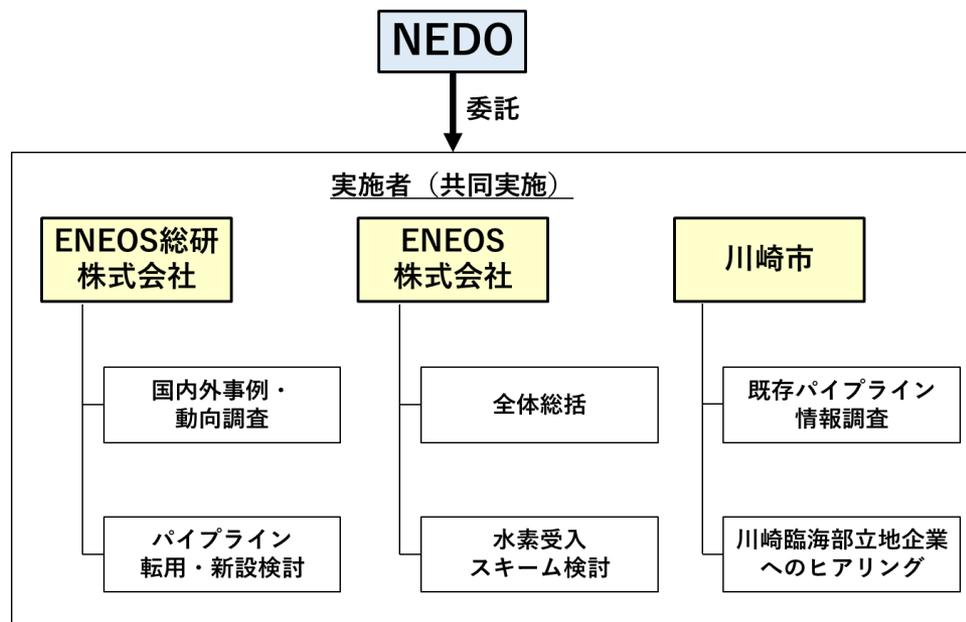


図2 本事業の実施体制

事業テーマ：水素社会構築技術開発事業／地域水素利活用技術開発／水素製造・利活用ポテンシャル調査／むつ小川原地区と東北エリアにおける水素製造・利活用ポテンシャルに関する調査

実施予定先：ENEOS株式会社、デロイトトーマツ コンサルティング合同会社、新むつ小川原株式会社

事業の目的

本事業では、むつ小川原の再生可能エネルギーを利用した、むつ小川原および東北地方におけるCO₂フリー水素の製造・貯蔵・利用モデルを構築する。本モデルでは、メチルシクロヘキサン (MCH)^{※1}を水素エネルギーのキャリアとすることで、再生可能エネルギーの備蓄性なども検討する。さらには、水素エネルギーマネジメントシステム(EMS)^{※2}を活用し、国内でのCO₂フリー水素の最大利活用モデルを評価する。将来的には構築したモデルを全国の再生可能エネルギー豊富な地域へ展開し、CO₂フリー水素サプライチェーンの社会実装を目指す。

事業期間

2021年度～2022年度（2年間）

事業内容概略

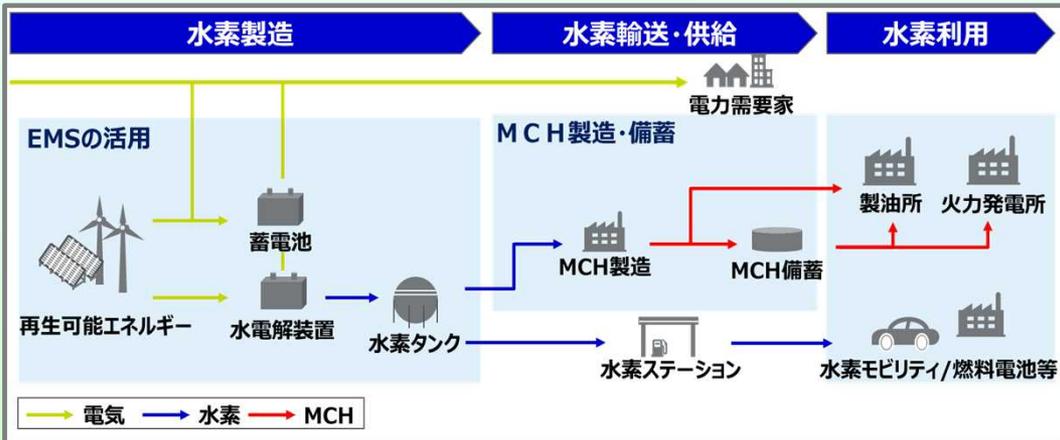
- 洋上風力等の再生可能エネルギーが豊富なむつ小川原、および東北地方における、CO₂フリー水素の地産地消モデルを構築するため、以下を調査する。
- ・大規模な洋上風力等の余剰再生可能エネルギーを安価なCO₂フリー水素に変換し、石油備蓄タンクでの貯蔵、製油所・火力発電所等の大規模消費地への輸送・供給を調査する。
 - ・電力需給量に基づき余剰電力を含む比較的低コストな再生可能エネルギー電力が発生する時間帯/量を試算し、水素製造規模を算出する。
 - ・東北地方におけるモビリティや工場等の水素需要を創出する。
 - ・構築したモデルの事業性を評価する。

※1 水素ガスの500分の1の容積で常温常圧の液体（貯蔵や輸送など取り扱いが容易なことが特徴）

※2 電力需要・水素需要等に応じて水素製造を最適化するシステム

事業イメージ

水素事業モデル

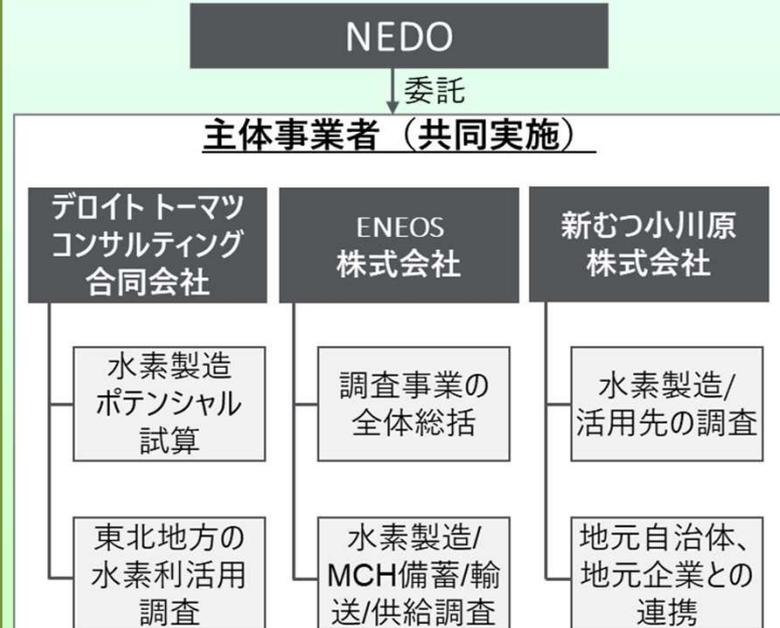


むつ小川原地区の風力発電



出典：新むつ小川原(株)HP

体制図



事業テーマ：水素社会構築技術開発事業／地域水素利活用技術開発／水素製造・利活用ポテンシャル調査／石狩湾新港洋上風力の余剰電力を活用した水素サプライチェーンに関する調査
実施予定先：株式会社グリーンパワーインベストメント、北海道電力株式会社、日鉄エンジニアリング株式会社、井本商運株式会社、エア・ウォーター株式会社、京セラコミュニケーションシステム株式会社

事業の目的

カーボンニュートラルの実現に向け、今後洋上風力の大量導入が期待される。特に日本最大の賦存量を有する北海道における導入拡大はその鍵となるが、道内電力系統および需給事情から、系統に流すことができない余剰電力が相当量発生する。その余剰電力を水素製造に活用することで採算性を向上する総合的なエネルギーシステムを構築し、道内および国内各地での再エネの導入拡大に寄与することを目指す。

事業期間

2021年度～2022年度（2年間）

事業内容概略

「石狩市水素戦略構想」の実現に向けて、2023年の石狩湾新港洋上風力発電所（100MW規模）の運転開始に合わせ、日本初のフルスケールの洋上風力発電所を活用した水素製造実証の実現を目指し、「事業可能性の検証」、「実証事業の実現に向けた事前検討」を行う。

建設中の洋上風力発電所をフィールドに余剰電力から水素を製造する「大規模洋上風力」×「大規模蓄電池」×「水電解装置」のトータルシステムインテグレーション（地産）、並びに周辺地域（石狩市、札幌市等）での水素利活用（地消）について技術的・経済的・制度的課題を抽出し、将来の水素社会構築に必要な改善策等を明確化する。

事業イメージ



事業テーマ：水素社会構築技術開発事業／地域水素利活用技術開発／水素製造・利活用ポテンシャル調査／副生水素等による大規模水素供給・利活用モデル（周南モデル）の構築と定量化に関する調査
実施予定先：株式会社トクヤマ、株式会社テクバ

事業の目的

- 周南コンビナートと周辺都市および山口県内コンビナート地区を対象に、以下を行うことを目的とする
- ・過去の実証事業の成果を土台とした展開の面的拡大
 - ・エネルギー多消費産業の脱炭素化のためのロールモデルの確立
 - ・2050年を見越した中国・四国・北部九州エリアでの水素供給モデルの構築
 - ・カーボンニュートラルポートとの連携
 - ・水素による新規産業振興育成のモデル提案

事業期間

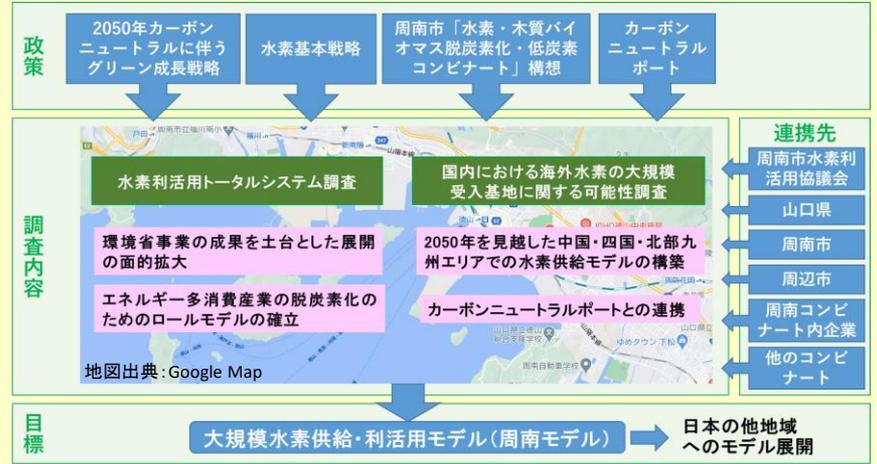
2021年度～2022年度（2年間）

事業イメージ

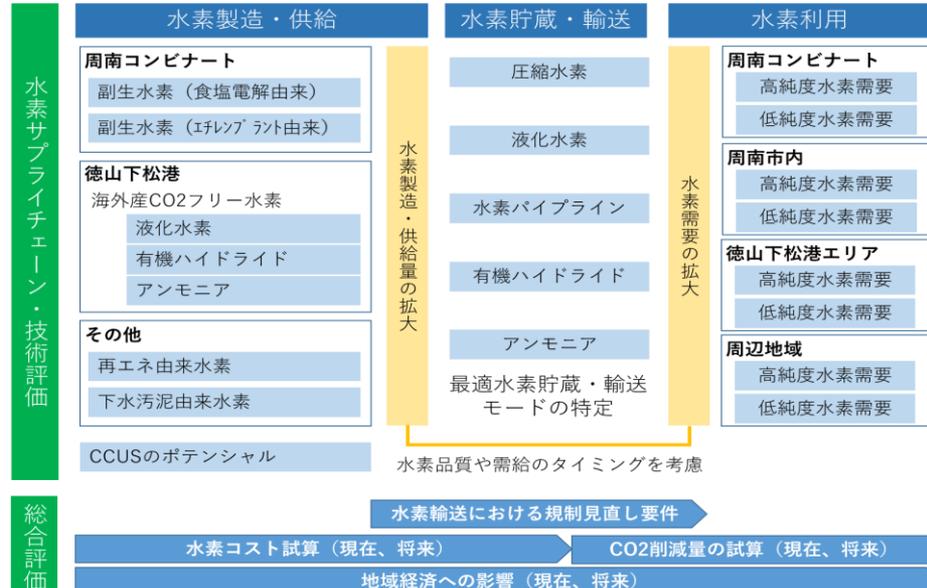
将来の周南地域における水素利活用拡大のイメージ



事業内容概略



「周南モデル」の構築のイメージ



**事業テーマ：水素社会構築技術開発事業／地域水素利活用技術開発／地域モデル構築技術開発／
水素エネルギーの地産地消と、工業的熱利用による温室効果ガスの総合的削減効果の実証研究**
実施予定先：住友ゴム工業株式会社

事業の目的

ゴム製造に必要な熱エネルギーの脱炭素化技術の確立
福島新エネ社会構想の一つである水素エネルギーの地産地消モデルの構築
製造時にCO₂排出がゼロとなる世界初タイヤの上市

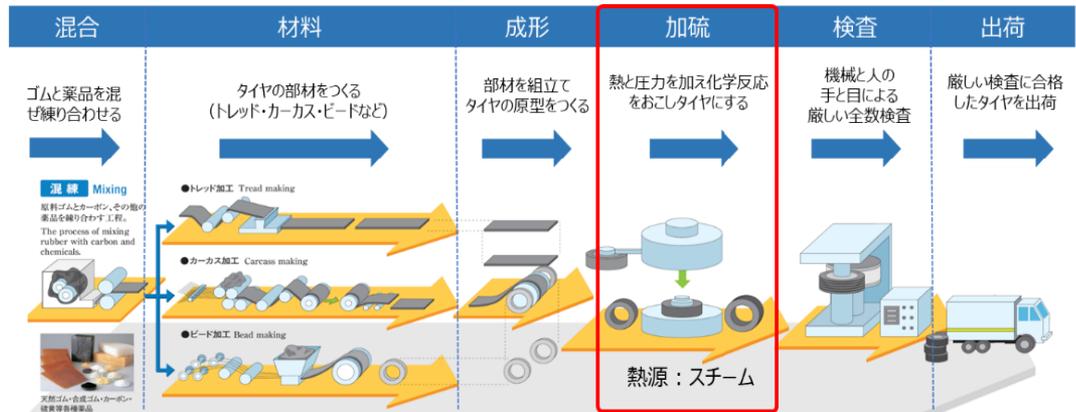
事業期間

2021年度～2023年度（3年間）

事業内容概略

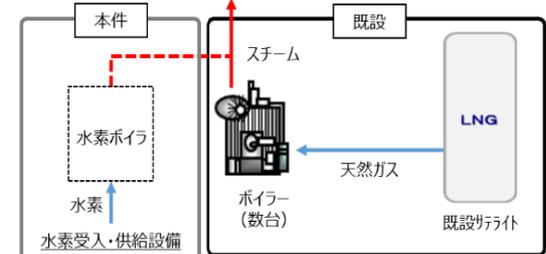
タイヤ製造における将来の脱炭素化の検討と、福島県内陸部における水素エネルギーの地産地消モデルの確立を図るため、水素ボイラーを導入した際の課題となるNOx排出量のコントロールをはじめとした24時間連続運転における課題の抽出と解消を行い、将来的な生産エネルギーの水素転換による有効性評価を行う。
あわせて、実証実験後の水素需要拡大を見据え、再生可能エネルギー由来の電力からの水素製造、カーボンフリー水素の調達の検討を行い、タイヤのライフサイクルを通じたCO₂排出量の極小化を図る。

事業イメージ



福島県産水素を利用し、以下の目標達成をめざす

- 水素ボイラの安定的、効率的稼働の実現
- 燃料を水素に転換した場合の有効性評価
- 福島県内での水素地産地消モデルの構築
- タイヤ業界初となる製造時のCO₂排出ゼロモデル構築、他地域展開



蒸気供給設備概要

事業テーマ：水素社会構築技術開発事業／地域水素利活用技術開発／地域モデル構築技術開発／水素CGSの地域モデル確立に向けた技術開発・研究

実施予定先：川崎重工業株式会社、株式会社大林組

事業の目的

- ・「脱炭素分散型エネルギー供給事業モデル」の社会実装と普及に向け、事業収益性の向上と環境性の向上に寄与する技術開発と研究を行う。
- ・技術実証の対象としては、神戸市のポートアイランドに整備済の「水素CGS実証プラント」を活用し、周辺コミュニティへ水素由来のクリーンな熱および電気を供給することで、コミュニティ内で発生するCO₂排出量を削減することを目指す。

事業期間

2021年度～2022年度（2年間）

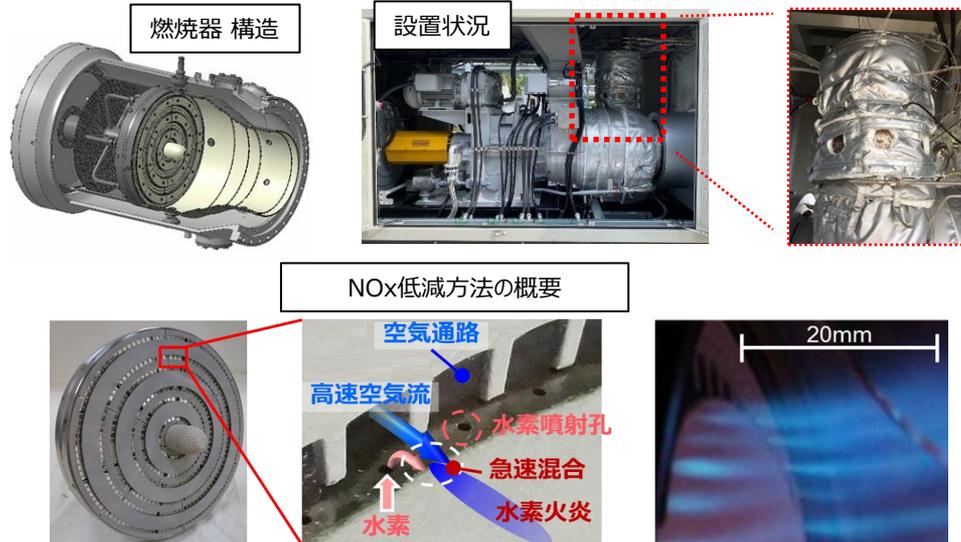
事業内容概略

- ・前事業で開発したドライ水素専焼燃焼器は実用レベルにあるものの、社会実装に向けた改良テーマとして以下技術開発と研究を行う。
- ・NOx性能について、大気汚染防止法での規制値（70ppm以下[残存O₂濃度16%換算]）は、後処理の脱硝装置を用いることなく十分にクリアしているが、さらに産業集積地の条例等による厳しい上乗せ規制に対応するため、「さらなる低NOx化開発」を実施する。
- ・同ドライ燃焼器は、現状、「水素専焼運転」に対応しているが、早期の普及促進（水素レディの確立）を目指し、「天然ガス混焼運転」を実現する。
- ・上述の開発に対応した統合型EMSの再設計・改修を実施する。

事業イメージ

ドライ水素専焼燃焼器の概要

写真・図(6枚)の提供元：川崎重工



水素CGS実証プラントの概要



事業テーマ：水素社会構築技術開発事業／地域水素利活用技術開発／地域モデル構築技術開発／分散電源等を用いた福島地域における工場への再生可能エネルギー導入率向上技術の開発
実施予定先：株式会社デンソー

事業の目的

- 1) カーボンニュートラルの推進や水素活用に大きな障壁となっているエネルギーコスト増加について、当社グループ工場をモデルに再エネ機器の導入に伴う経済合理性ある使い方を提案する。
- 2) 水素混合燃料対応、固体酸化物形燃料電池 (SOFC) を開発すると共に、燃料の保管や輸送を考慮して、オンサイトやオフサイトで水素供給方法を検討する。

事業内容概略

- 1) 再エネ機器 (太陽光発電、蓄電池、水素混合燃料対応SOFC) の工場需要に見合った最適導入量と発電コストを導くシミュレーションの作成
- 2) 最適導入された再エネ機器を工場のエネルギー需給予測に即して制御するシステムの構築
- 3) 都市ガス等とカーボンフリー水素等の混合燃料を用いた、燃料リサイクル型高効率SOFCの開発 (水素および水素キャリアの供給方法、活用技術などの検討も実施)

事業期間

2021年度～2022年度(2年間)

事業イメージ

福島工場のエネルギーフローと実証実験のまとめ

