

事業概要

1. 実施期間

開始：2021年10月
終了(予定)：2026年3月

3. 事業の位置づけ・必要性

GXを通じた同時実現が我が国の目標

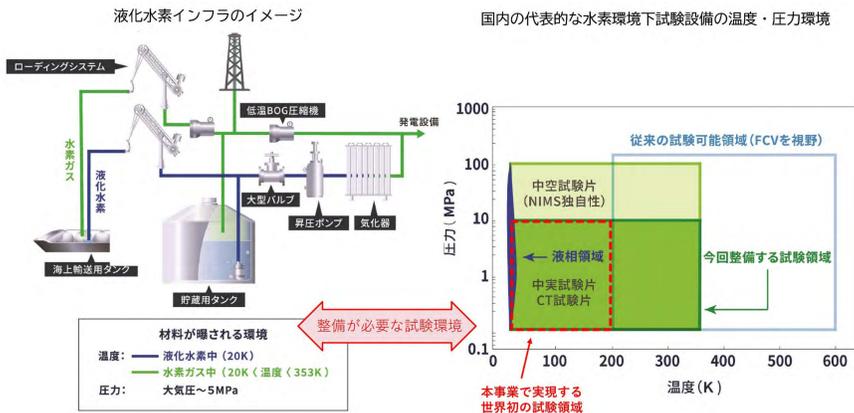
①エネルギー安定供給、②経済成長・国際的な産業競争力強化 ③脱炭素

2050年カーボンニュートラル達成。大規模かつ強靱な水素サプライチェーンの構築
液化水素関連機器に使える材料は限定的

- 液化水素環境：20 K (-253°C) 低温脆化

- 水素ガス環境：水素脆化

→安全性を確保しつつ、製造コストを下げること、機器開発の幅を広げ、国際競争力を強化することが重要。



常温から液化水素温度までの温度範囲で、材料の低温特性、耐水素特性を正しく評価し、信頼できる材料の材料特性データを提供することが必要。液化水素サプライチェーン構築の技術的基盤の一つとして開発の加速に資する。

2. 最終目標

液化水素関連機器の材料に関する規制見直しや技術開発力強化等に資するため、極低温水素雰囲気での材料機械特性を評価するための試験設備を整備し、その設備を用いて材料データベースを構築し、その利活用の促進を図る。

4. 研究開発目標

① 評価試験設備の開発

- 中実試験片：引張、疲労(ひずみ/荷重制御)
- CT試験片：疲労き裂進展、破壊靱性
- 中空試験片：疲労(荷重制御)

所望の環境下で試験を可能とする評価試験設備を設計・製作し、整備する。

② 特殊実験施設の開発

評価試験設備の運転・管理に適切な特殊実験施設の仕様・構成を検討し、建設を行う。付帯設備も含め、法令等に合わせた構成とし、十分な安全対策に配慮する。

③ 材料データベース構築

- ・新設/既設の評価試験設備で評価する材料を検討。
・事業内/事業後に取得するデータを利用者が使いやすいデータベースとする検討。

④ 評価試験設備の運用方針の検討

本事業で整備した評価試験設備に関する利用方法、利用料の案を作成する。

5. 研究開発スケジュール

- ・「液化水素サプライチェーンの商用化実証」と連携を取りながら事業推進
・2026年度以降「液化水素サプライチェーンの商用化実証」を中心に液化水素関連機器開発に信頼性の高いデータを提供

Table with 2 main sections: '液化水素サプライチェーンの商用化実証' and '液化水素関連機器の研究開発を支える材料評価基盤の整備(NIMS)'. It shows a timeline from FY2021 to 2030 with progress indicators for various tasks like equipment development, facility construction, and database building.

2023年度成果

① 評価試験設備の開発

液化水素温度：T = 20K、水素ガス温度：20K < T ≤ 193K、圧力：常圧 ≤ p ≤ 10MPaの温度、圧力条件下で中実試験片、CT試験片を用いた引張試験、疲労(ひずみ/加重制御)試験、疲労き裂進展試験、破壊靱性試験などを行う、計4種類の評価試験装置の整備を計画し、設計し、発注した。高圧環境下の疲労対応試験機は中空試験片にも対応。(2024年7月竣工予定)

② 特殊実験施設の開発

1) 特殊実験施設の仕様・構成の検討

評価試験設備を設置する実験施設について、関連法令等を満たし、更に安全を確保するための保安装置を装備した施設を検討、基本設計を行い、建設を行った。2024年2月に竣工し、引き続き、評価試験設備に供給する特殊ガス・液化水素の配管の設置工事を行った(2024年4月竣工)。

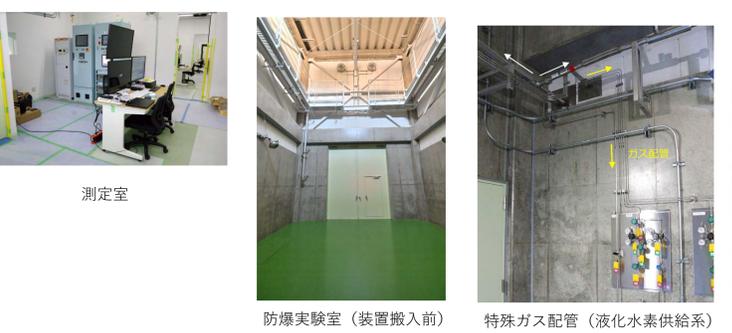
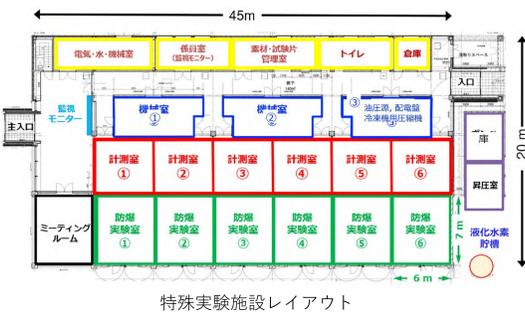


Table titled '評価試験設備仕様一覧' (Evaluation Test Equipment Specifications) with columns for No., Gas Pressure, Test Type, Test Capacity, Stroke, Test Frequency, and Test Content. It lists four different test setups.



③ 材料データベース構築

1) 対象材料と評価試験種類等の検討

① 評価試験設備が整備されたことを確認するため、また、既設の極低温環境下での試験設備を用いて評価試験を行うための対象材料を決定した。詳細仕様を検討の上、ステンレス鋼とアルミニウム合金の調達を行った。

2) データベース構築の検討

① 評価試験設備で今後取得する材料特性データをデータベースとして保管し、利活用するためのデータベース構築の仕様を検討した。物材機構が運用している「KINZOKU」と同じデータフォーマットのデータベースとすることを決定し、耐水素特性に関するデータ項目を追加検討し、プログラム制作を発注した(2024年11月完成予定)。

④ 評価試験設備の運用方針の検討

本事業において整備した設備について、事業期間終了後の民間利用を可能とする運用方法について検討に着手した。

Kinzokuシステムと構築方針

下地にするKinzokuシステムは、Kinzokuデータベース、GUIシステム、及びデータベースにデータを読み込ませるためのバッチプログラムから成る。このバッチプログラムに、所定のデータ形式(プレーンテキストTSV群)に従って整形したデータファイルを読み込ませると、そのデータがシステム上で検索・表示可能になる。(システムは、どのようなデータ形式を期待するかという情報を内蔵しているが、ソフトウェアコードとしては中にデータ自身を持っていないわけではない。)本事業の材料データベース基盤として、Kinzokuデータベース・GUIシステム・バッチプログラムに得たデータを読み込ませるために必要な機能追加を行い、MatNavi版とは別にもう一つのインスタンスをDICEのクラウド環境上に設置し、そこにデータを読み込ませる実証を行う。



今後の取り組み

◎本年度下期にすべての材料評価設備が竣工。その後本格運用に向けて全設備、施設の試運転、調整を行う。

◎事業期間内において、

- ・ SUS316L、A-5083-Oの特性評価
・ ラウンドロビン試験の実施(液化水素環境、高圧低温水素ガス環境、液化ヘリウム環境)
・ NIMS既存の設備を用いた極低温物性の温度依存性の評価(SUS316L、A-5083-O、ほか)
・ 運用法の検討
・ データベース基盤整備の確認に進める。

➡ GI基金事業「大規模水素サプライチェーンの構築」参画企業などの水素サプライチェーン関連企業との連携を図り、信頼性の高いデータの提供による技術開発基盤の提供を行う。