

【事業概要】

1. 実施期間

開始：2021年10月  
終了：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℃) 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で、機器開発の幅を広げ、国際競争力を強化することが重要。
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

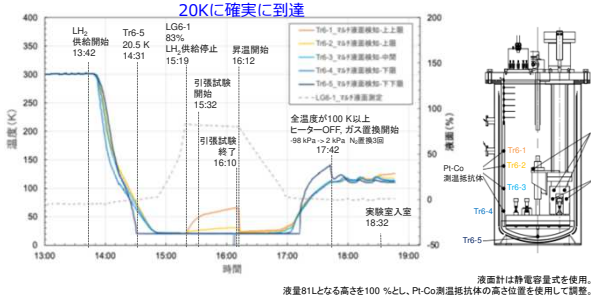
① 評価試験設備の開発  
- 中空試験片：引張、疲労（ひずみ／荷重制御）  
- CT試験片：疲労き裂進展、破壊靱性  
- 中空試験片：疲労（荷重制御）  
所望の環境下で試験を可能とする評価試験設備を設計・製作し、整備する。  
② 特殊実験施設の開発  
評価試験設備の運転・管理に適切な特殊実験施設の仕様・構成を検討し、建設を行う。  
付帯設備も含め、法令等に従った構成とし、十分な安全対策に配慮する。  
③ 材料データベース基盤の構築  
・新設/既設の評価試験設備で評価する材料を検討。  
・事業内/事業後に取得するデータを利用者が使いやすいデータベースとする検討。  
④ 評価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

| テーマ                                                            | FY2021                    | 2022     | 2023         | 2024 | 2025   | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------|----------|--------------|------|--------|------|------|------|------|------|
| 液化水素サプライチェーンの商用化実証<br>(日本水素エネルギー株式会社、ENEOS(株)、岩谷産業(株)2023年度開始) |                           |          |              |      |        |      |      |      |      |      |
| 研究開発項目                                                         | 研究開発期間                    |          |              |      |        |      |      |      |      |      |
| 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)                              | ① 液化水素を含む低温水素環境下評価試験設備の開発 | 設計完了     | 設備の整備        | 完成   | 運用     |      |      |      |      |      |
|                                                                | ② 特殊実験施設の開発               | 設計完了     | 付帯設備の整備      | 完成   | 運用     |      |      |      |      |      |
|                                                                | ③ 材料データベース基盤の構築           | フォーマット検討 | データフォーマットの整備 | 完成   | 運用方針検討 |      |      |      |      |      |

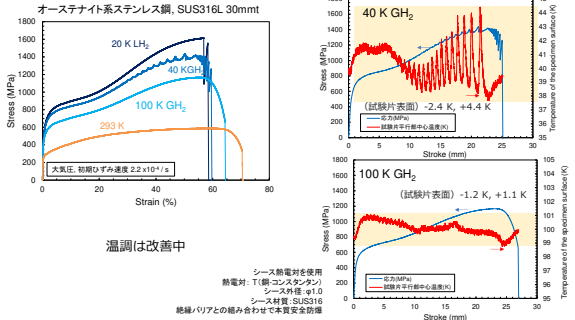
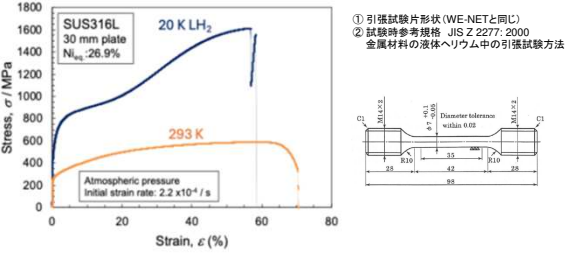
【2024年度開発成果】

引張試験前後の冷却と昇温



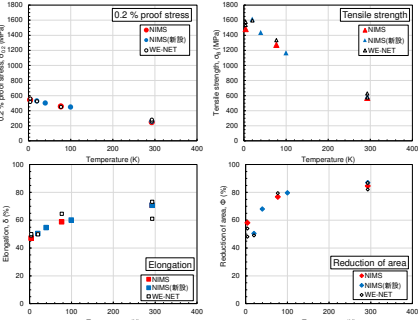
大気圧・液化水素環境下の引張試験

液化水素環境下での測定が可能に！



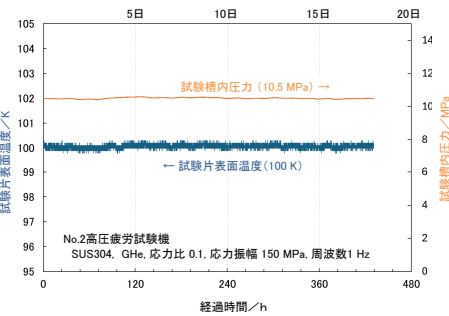
SUS316L(Ni<sub>eq</sub> 26.9%)の引張特性の温度依存性

WE-NETのデータとほぼ同等のデータを得た。



疲労試験機の温度安定性

155万回 (430hr, 約8日) ほぼ一定であることを確認



データベース基盤の構築

2024年11月コーディング完了

- 開発にあたっては、
- 金属材料強度データ等に対応したデータモデルとする。
  - 耐水素特性のデータとして必要なデータ項目を備える。
  - 特別なソフトウェアのインストールなしに閲覧できるGUI。（アクセス認証・認可機能付き）
  - 将来的なNIMSデータ中核拠点事業との連携を視野に。（データ駆動型材料開発への発展に期待）
- の4点を前提として、以下の開発を行った。
- NIMSが保有、管理運営する「金属材料データベース Kinzoku」のデータフォーマットを枠組みとして採用
  - 閲覧インターフェースも「Kinzoku」のプログラムコードを参照して開発

【今後の取り組み】

- ◎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
- を進め、材料評価基盤の整備を完了し、データ取得、提供体制を整える。



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。