

事業テーマ：競争的な水素サプライチェーン構築に向けた技術開発事業／＜研究開発項目Ⅰ「大規模水素サプライチェーンの構築に係る技術開発」＞＜大型アンモニアタンク実現のための材料適合性評価法開発・規格化の研究開発＞

実施者：国立大学法人 東京大学

事業の目的

アンモニアの安全・大量貯蔵を目指し、大型貯槽の信頼性を向上。低温環境下の応力腐食割れ（SCC）対策と溶接後熱処理（PWHT）の要否を破壊力学で評価し、安全性と経済性を両立。2030年以降の社会実装に貢献。

事業期間

2026年度～2027年度

事業イメージ

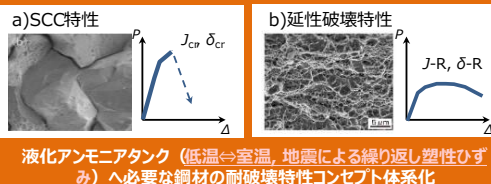
課題Ⅰ：SCC評価法開発

SSRT・定変位試験から
SSR or 定荷重-CT試験へ

克服すべき課題
得たい知見

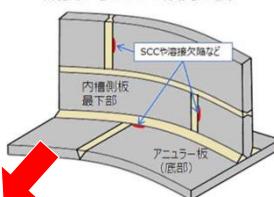
- I. 小型SCC評価法：破壊力学パラメータを用いたFFS評価を可能に
- II. メカニズムとローカルクライテリオン：そもそもの破壊モードの決定的解釈（不安定破壊の有無）
- III. 従来FFSへの延長適用検討
- IV. 実大評価法：最終的に適用可否判断可能な評価基盤の構築

課題Ⅱ：破壊力学評価理論検討



課題Ⅲ：タンク寿命完遂に至るまでFFS判定（開放検査有無が大きな意味を持つ）

最悪サイズの初期欠陥底から成長するSCC+疲労き裂



課題Ⅳ：実大試験による安全性最終確認※



80MN級試験機などを使用した破壊試験



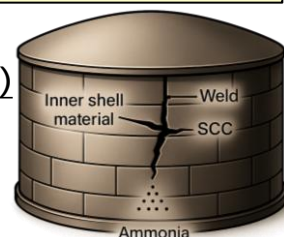
実大アンモニアSCC試験（世界に例を見ない；挑戦的）

事業内容概略

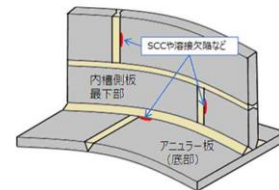
大型アンモニアタンクの実現に向け、適用可能性の高い高強度鋼を複数製造し、SCCに対する鋼材の破壊安全性評価法を構築・規格化する。液化アンモニア中でのSCC・疲労き裂進展挙動を明らかにする独自試験法を開発する。さらに、有限要素解析やローカルクライテリオン構築、供用適性評価（FFS）判定を通じて、破壊リスクを定量的に把握し、新材料の適用可否やPWHT省略判断基準を新たに設置する。これにより、新規材料の適用可否やPWHT省略判断を合理化し、タンクの構造健全性の向上と制度整備を図る。2030年以降の需要拡大期に備え、2030年には特認ベースでの高強度鋼適用、2040年には規格類整備完了を目指し、基礎となるデータやコンセンサスを得る活動も併せて行う。

事業フロー（2030年でのブレークスルーのために）

- ① アンモニアSCCを破壊力学（設計的余寿命評価可能な体系）の言葉で再定義し（新コンセプト試験機開発）、各候補高強度鋼材の特性を定量評価
- ② 大容量化を阻んでいるPWHT必須ルール見直し。基準をクリアすれば省略可能に
- ③ 構造物での漏洩に至る評価法（Fitness for Service法）を確立し、開放検査の頻度提案へ



最悪サイズの初期欠陥底から成長するSCC+疲労き裂



事業体制



※ 課題Ⅳは本事業では事前検討のみ実施

事業テーマ：競争的な水素サプライチェーン構築に向けた技術開発事業／
大規模水素サプライチェーンの構築に係る技術開発／社会実装に向けた次世代水素燃料電池鉄道車両の開発
実 施 者：東日本旅客鉄道株式会社（委託：日立製作所株式会社、川崎車両株式会社）、岩谷産業株式会社

事業の目的

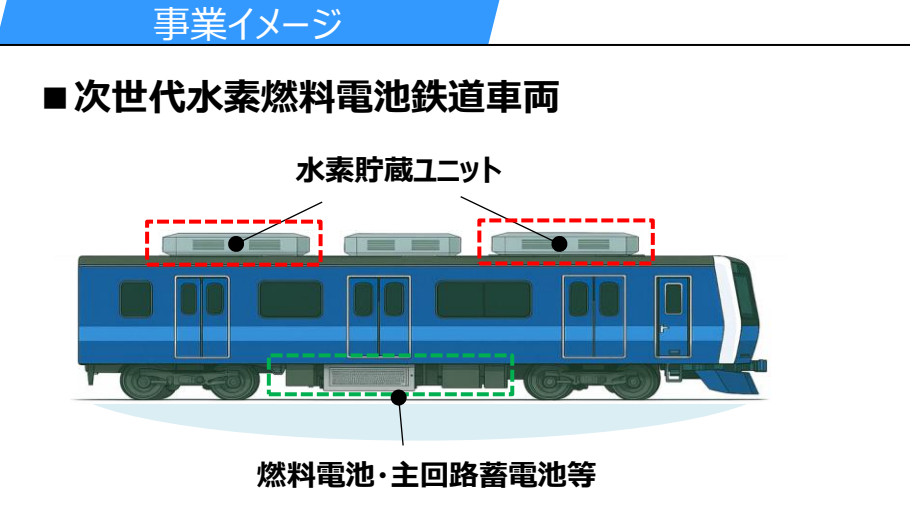
日本の鉄道は、電化区間（全路線延長の約2/3）と非電化区間（同約1/3）から構成され、2050年のカーボンニュートラル実現に向けては、特に非電化区間の脱炭素化が望まれている。

水素燃料電池鉄道車両は蓄電池電車等と並ぶ非電化区間脱炭素化の有力な選択肢であるが、非電化区間の多く（約7割）が山脈等を超える高勾配区間を抱え、かつ営業キロが長いことからディーゼル車並みの航続距離が必要となる。

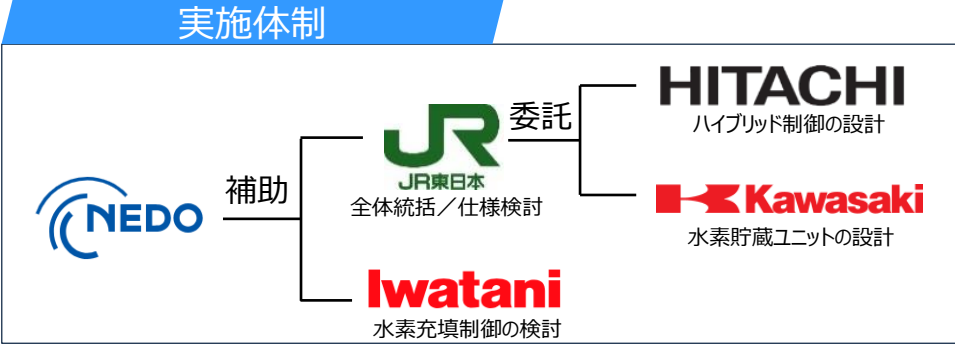
本事業では地方エリアのサステナブルな鉄道輸送と地域の脱炭素化を実現するため、勾配線区に応じたハイブリッド制御技術とディーゼル車並みの航続距離を実現する大容量水素ユニットを兼ね備えた次世代水素燃料電池鉄道車両を開発、あわせて鉄道車両に適した水素充填制御の検討を実施する。

事業期間

2026年度～2027年度



- 事業内容概略**
- ① **ハイブリッド制御技術の開発**
勾配線区に応じた水素燃料電池と蓄電池の協調制御技術の開発等
 - ② **水素貯蔵ユニットの開発**
水素貯蔵ユニットに関する構造設計等
 - ③ **水素充填制御技術の開発**
鉄道車両に適した充填制御の検討



事業テーマ：競争的な水素サプライチェーン構築に向けた技術開発事業／大規模水素サプライチェーンの構築に係る技術開発／既存車両に水素燃料電池システムを改造搭載した鉄道車両の安全性検証
実施者：西日本旅客鉄道株式会社、公益財団法人鉄道総合技術研究所

事業の目的

水素は利用時に二酸化炭素を排出しないことから、カーボンニュートラルの実現に不可欠なエネルギーである。水素社会の構築には、供給体制の整備とともに新たな需要創出が必要とされている。特に高出力・長距離運行を伴う非電化鉄道車両等の大型モビリティ分野においては、水素の持つ高い質量エネルギー密度を活かした導入が有効である。本提案は、水素供給インフラの展開段階に応じて既存車両の燃料転換を柔軟かつ効率的に行う技術を開発し、コスト低減と導入促進を図ることで、運輸分野における水素利用拡大に貢献するものである。

事業期間

2026年度～2027年度

実施項目		2026年度				2027年度			
		1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q
水素燃料電池システムの設計									▶
安全性検証	シナリオ解析		▶						
	リスク評価								▶
	水素漏洩シミュ								▶
安全性検証に必要な試験	内容検討・準備						▶		
	試験実施								▶

研究体制

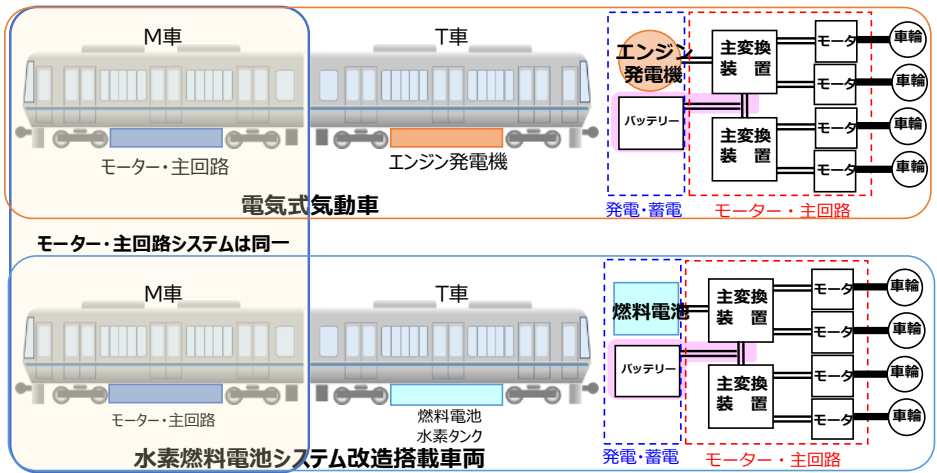
- 【補助先】（代表提案者）
 西日本旅客鉄道(株) （水素燃料電池車両の具体化、試験）
- 【補助先】（共同提案者）
 (公財)鉄道総合技術研究所 （安全性検証）

事業内容概略

既存のディーゼルエンジン鉄道車両を対象に、従来車両と同等の動力性能を維持しつつ、一日の想定走行距離を十分カバーできる航続性能を備えた水素燃料電池システムへの改造搭載を実現し、その安全性評価や技術基準策定に資する安全性評価を行う。日常運行に対応可能なエネルギー効率と出力を確保し、床下スペースには水素燃料電池および高圧水素容器を無理なく配置する設計とすることで、非電化路線における効率的かつ現実的な水素燃料電池車両導入を可能とし、新造車両導入と比べて約7割のコストダウンも実現できる。国内2,641両のディーゼル車両への適用を想定し、西日本旅客鉄道で年間約6万トン、日本全体で年間最大48万トンのCO₂削減が期待される。また、自動車分野で培われた水素燃料電池技術の鉄道車両への応用を通じて、技術・産業基盤の強化と水素需要拡大にも貢献する事業戦略である。

事業イメージ

- ・既存車両に水素燃料電池システムを改造搭載した車両を具体化
- ・既存車両への水素燃料電池システム等の改造搭載に伴う安全性評価
- ・安全性評価に必要な試験



事業テーマ：競争的な水素サプライチェーン構築に向けた技術開発事業／

研究開発項目Ⅲ：水素ステーションの低コスト化・高度化に係る技術開発／

HDV向けサブクール液化水素充填の実現に向けた容器内の水素挙動解明に関する研究開発

実施者：(一財)日本自動車研究所(JARI) (再委託：岩谷産業(株)、琉球大学、神戸大学)

事業の目的

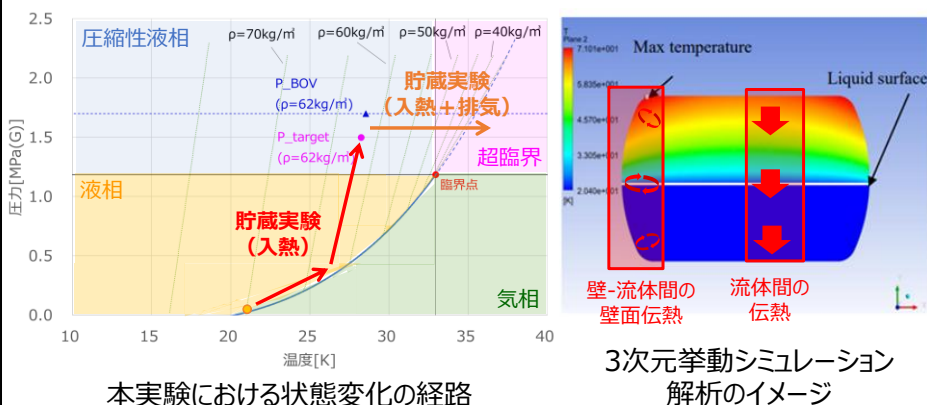
2025年度NEDO調査事業では、サブクール液化水素(sLH2)充填技術について充填課題・法規・ニーズ調査を実施した。本技術は貯蔵密度向上や水素ステーションの低コスト・省スペース化に加え、鉄道・船舶・航空機への応用が期待される。一方、超臨界圧力付近での圧力急上昇等の懸念があり、挙動データが不足している。本技術開発では容器内水素挙動評価実験と充填時シミュレーション解析により安全性を検証し、国内安全基準整備への貢献を目指す。

事業期間

2026年度～2027年度

事業イメージ

研究項目①：容器内水素挙動評価



気液二相状態から圧縮性液相、さらに超臨界圧力近傍に至る過程を対象として、実験とシミュレーションにより、圧力・温度の時系列データを取得する。

事業内容概略

研究項目① 容器内水素挙動評価

超臨界状態へ移行する際の容器内水素挙動評価を実験とシミュレーション解析の両面から解明する。

①-1 実験(JARI、再委託：岩谷産業)

①-2 1次元挙動シミュレーション解析(再委託：岩谷産業)

①-3 3次元挙動シミュレーション解析(再委託：神戸大学)

研究項目② sLH2充填プロトコルの初期、終期の挙動検証

sLH2充填時の再液化の境界条件を実験とシミュレーション解析の両面から検証する。

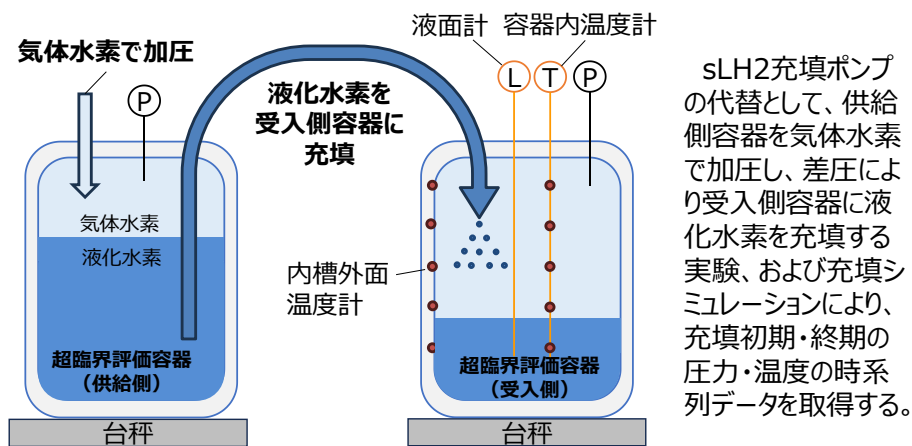
②-1 実験(JARI、再委託：岩谷産業)

②-2 1次元充填シミュレーション解析(再委託：琉球大学)

研究項目③ 有識者検討委員会による技術的妥当性の検証

液化水素技術、安全設計、車載容器に関する有識者を委員とする検討委員会を設置し、成果の客観性と信頼性を確保する。

研究項目②：sLH2充填プロトコルの初期・終期の挙動検証



事業テーマ：競争的な水素サプライチェーン構築に向けた技術開発事業／研究開発項目Ⅳ 共通基盤整備に係る技術開発／液化水素利用拡大に向けた金属材料の極低温水素環境下での特性評価と共通基盤データ拡充に関する研究開発
実施者：国立研究開発法人 物質・材料研究機構／一般財団法人金属系材料研究開発センター

事業の目的

液化水素を含む低温水素環境下での各種力学特性を評価できる試験設備群をグリーンイノベーション基金事業で整備した。本事業では、それらの設備群を活用し、民間企業の要望もふまえ、金属材料の適用拡大に向けた基盤となる極低温水素環境下での材料特性評価結果を提示するとともに、その特性を支配する金属工学的因子を明らかにする。

事業期間

2026年度～2027年度

事業イメージ

液化水素関連機器に
適用したい材料に関する
民間企業等の要望

ステンレス鋼
オーステナイト系ステンレス鋼他



データ提供
(データベース)

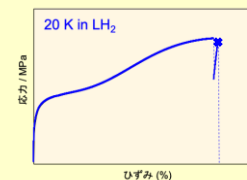
液化水素環境下データ取得、妥当性確認、解釈

グリーンイノベーション基金事業で
整備した試験設備を活用

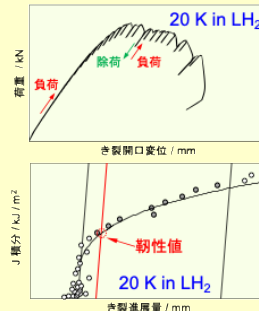


大気圧極低温試験設備 (NIMS)

引張試験



破壊靱性試験



組織情報



破面情報

