

事業テーマ：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プロジェクト <液化水素冷熱の利用を可能とする中間媒体式液化水素気化器の開発>

実施者：株式会社神戸製鋼所

事業の目的

2030年の水素発電商用化に向けてガスタービンの水素混焼・専焼実証が計画されており、これに伴い大型の液化水素気化器も必要となる。そこで、液化天然ガス気化器で実績のある中間媒体式気化器の要素技術をベースにして冷熱回収型液化水素気化器の小型実証機を試作し、実際に液化水素を用いた実証試験を行うことで液化水素気化器の伝熱性能や機械的データを取得し、大型化に向けた基盤開発を行う。

事業内容概略

カーボンニュートラルに向けた水素利活用において、液化水素の気化時の冷熱利用によるエネルギー効率向上も重要である。そこで、液化天然ガス気化器で実績のある中間媒体式気化器の要素技術をベースに小型実証機（1,200Nm³/hrの液化水素気化器）を製作して伝熱性能や機械的データを取得し、冷熱利用可能な液化水素気化器の大型化に向けた基盤開発を行う。また、得られた成果をもとに、10,000Nm³/hrの中規模の液化水素気化器の試設計を行うことで、大規模水素エネルギー利用に向けた気化器の課題を明確にしていく。

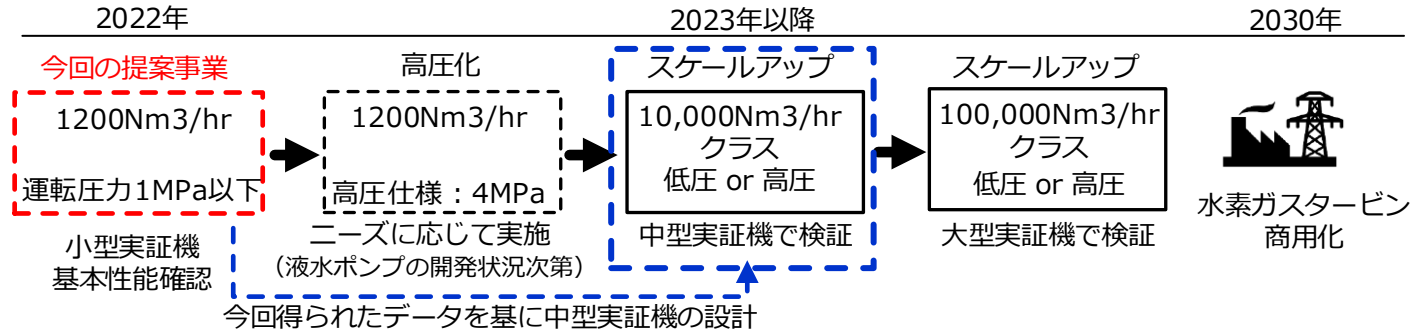
事業期間

2021年度～2022年度（2年間）

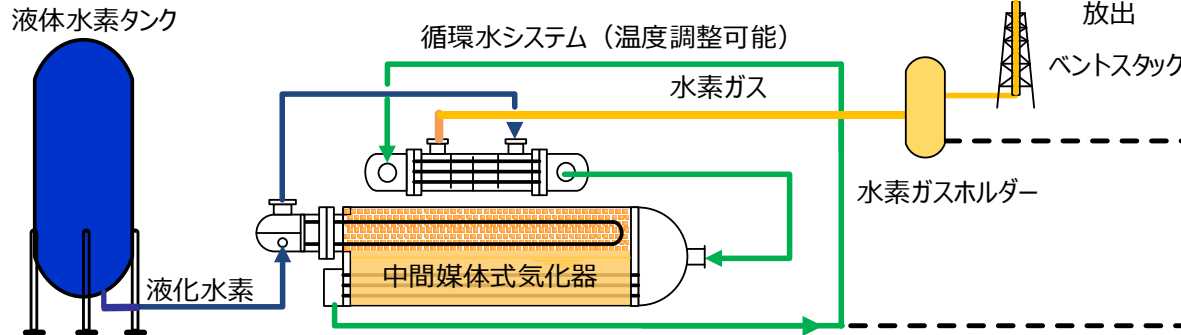
事業イメージ

液化天然ガス（-162℃）より更に100℃近く低温の液化水素（-253℃）の気化に中間媒体式を採用した事例がない。

実証試験を行い、伝熱性能や機械的データを取得し、大型化に向けた基盤開発を行う。



今回の実証事業



実証設備構成イメージ

（今後の課題）

本実証設備を利用して、気化器は開発だけでなく水素利活用の実証についても検討



ボイラー、加熱炉への適用



冷熱利用の具体化（空調用など）

事業テーマ：水素社会構築技術開発事業 <大型液化水素貯槽実現に向けた極低温用材料信頼性評価法および社会受容のための実大試験方法の開発>

実施予定先：国立大学法人東京大学

事業の目的

2030年において商業的水素サプライチェーンを実現すべく、様々な水素インフラが開発されている。日本国内にはエネルギーハブとなりえる大型貯槽の設置が期待されている。本事業は、50,000m³規模の貯槽構造物の技術基準策定と設置地域含めた円滑な社会合意形成のために、満液操業 + 大地震という最もシビアな状況を想定した材料評価を通じ合理的材料適合性評価方法の開発を行うことを目的としている。

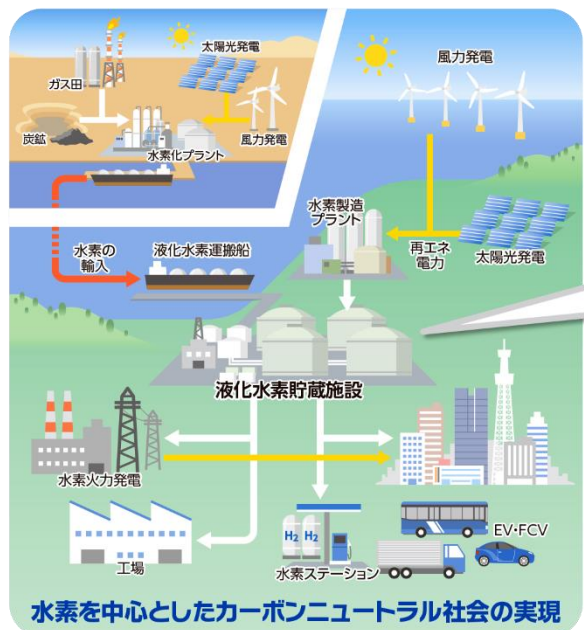
事業期間

2022年度

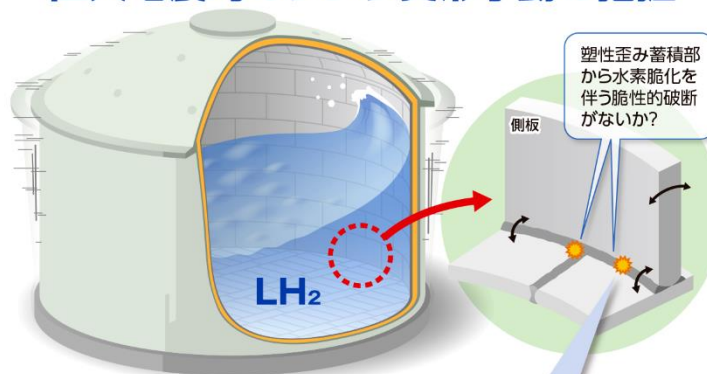
事業内容概略

容量50,000m³を実現可能なタンク形式である平底円筒型に形式を絞り、大型貯槽の概要設計を行う。このタンクが最もシビアな巨大地震時に見舞われた場合の変形挙動を詳細に把握したうえで、候補材料であるステンレス鋼板にとって重要な極低温下における繰り返し塑性変形による材料特性の変化を詳細に把握する。特にマルテンサイト変態と水素脆化に着目し、破壊力学パラメータを用いた定量的評価を実施する。技術基準確立を見据え試験結果を総合評価し、タンクが経験する最も過酷な状態であっても内槽構造の健全性を維持するための材料として必要な条件を策定する。また、LNGタンクの歴史でも重要な役割を果たした社会受容性のために必要な大型破壊試験評価を実現するため、現状最もハードルが高い20K以下への冷却手段を検討する。

事業イメージ

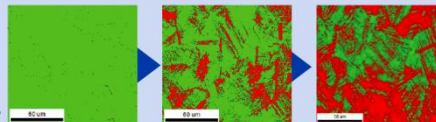


巨大地震時のタンク変形挙動の把握



極低温×巨大地震時
TRIP ($\gamma \rightarrow \alpha'$)の定量化と
水素環境を考慮に入れた
網羅的安全性評価

■ : γ ■ : α'



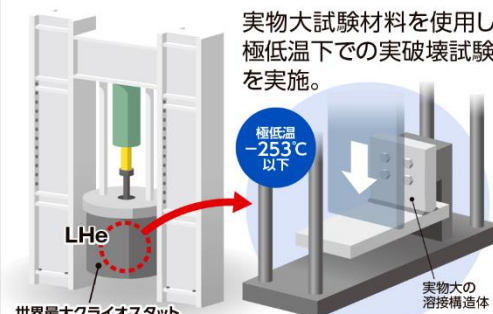
技術基準を作る

世界に先駆けた安全性を確保できる材料評価基盤の確立を目指す。



実大評価手法の検討

実物大試験材料を使用し極低温下での実破壊試験を実施。



▲極低温(液体ヘリウム環境)実大破壊試験評価機(イメージ)

事業テーマ：水素社会構築技術開発事業／

液化水素用機器に関する試験設備の現状、課題抽出および将来展望に関する調査

実施予定先：コベルコビジネスパートナーズ株式会社

事業の目的

第6次エネルギー基本計画（2021年10月閣議決定）において、将来のカーボンニュートラル時代を見据え、水素を新たな資源として位置付け、社会実装を加速するとの方向性が示されている。

その中で、低炭素水素の利活用拡大のみならず、地域のエネルギー自給率の向上や新たな地域産業創出等に資するものとして、地域の未利用資源を活用した水素サプライチェーンの構築や、水素製造から利用に至るまでの技術をパッケージでグローバルに展開する戦略的な国際展開モデル構築の必要性が掲げられている。

本調査事業は、液化水素用に開発された極低温機器の本格普及期を見据えた課題に対応するため、設備試験等の国内外の現状、規制および活動等の各種情報収集・分析を行い、研究開発の推進と安全を配慮した極低温域での試験関連情報の把握を目的とする。

事業期間

2022年度

事業イメージ

① 国内外の各種情報収集

- (a) 国内外の試験設備の構成・仕様等
- (b) 水素関連機器、極低温利用技術の開発動向

② 機器評価試験の必要性調査

- (c) 試験ニーズの分析（市場見込み）
- (d) 第三者機関による評価試験状況

有識者委員会

③ 水素社会の方向性に関する検討

- (e) 結果分析に基づき、必要とされる試験設備、機能、法規制、安全管理等を整理

- (f) 国内での試験設備運営の在り方を提言
例) 国内で現存する試験設備の有効活用
不足している試験機能の充実化
各試験拠点のネットワーク化
試験拠点の新設化 など

事業内容概略

水素社会構築に向け必要とされる液化水素用機器の性能評価試験に関して、以下の3項目について調査を実施する。

① 国内外の情報収集による現状把握

極低温域評価試験設備を保有する機関や企業等における試験設備の構成や仕様等の情報、過去に実施されてきた技術開発プロジェクト、ロードマップや法規制等を体系的・俯瞰的に整理する。

② 機器評価試験の必要性調査

液化水素用機器や部品等を取り扱う機関や企業等を対象に、製品開発や安全性評価における試験や検査でのニーズ、技術課題、規制等への要望を整理し、市場での必要性を分析する。第三者評価機関での公平なデータ取得状況、技術や規制の課題等も整理する。

③ 水素社会の方向性に関する検討

①と②の調査結果をもとに、幅広い観点から国内の評価試験設備の運営の在り方を検討し、将来の方向性を提言として取り纏める。これらの調査内容・結果及び将来に向けた提言に対し、有識者で構成される委員会において妥当性を客観的に検証する。