

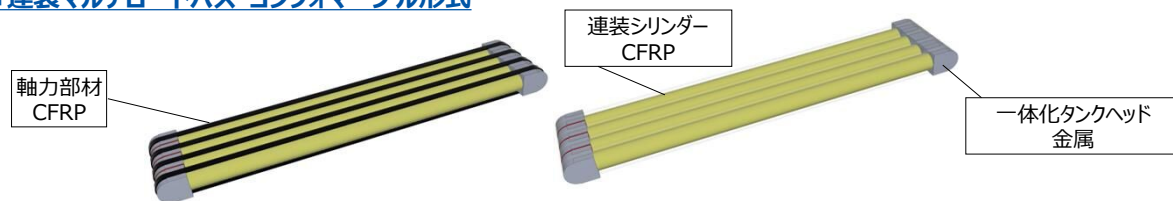
連装マルチロードパス・コンフォーマブル形式高圧水素貯蔵タンクの研究開発

団体名：国立大学法人東海国立大学機構、国立大学法人東京大学、国立大学法人東京農工大学、日本大学生産工学部生産工学研究所

発表日：2026年7月23日

- 事業の目的・目標 連装マルチロードパス・コンフォーマブル形式の高圧水素貯蔵タンクの設計、解析、製造手法を研究開発し、**2035年の実用化に向けた技術を確立**すること

■連装マルチロードパス・コンフォーマブル形式



- 複数の**CFRP製シリンダー**を横並びに配置し、両端を一体化した**金属タンクヘッド**で接続する
- タンクヘッド同士をリング状の**CFRP軸力部材**で接続。軸力を負担する

本形式の利点

- 各コンポーネントが**単純な形状**であり荷重方向がシンプル
- このため、シリンダー、軸力部材に**最適な繊維配向**が可能
- ドーム部の炭素繊維(CF)を削減可能
- 扁平の形状により床下等のスペースへの配置が可能



CFRP使用量の従来比大幅削減
単純形状の同型部品の量産によるコスト低下
抜本的な低コスト化ポテンシャル

■2025年度の主な成果

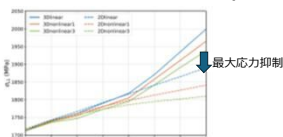
2024年度までのNEDOプロジェクトにて、**単装**のマルチロードパス形式タンクの成立性は、実験・解析により証明されていた。本研究開発プロジェクトでの主な実施項目は以下の3点

- ①**連装型水素貯蔵容器の数値解析による連装型特有の設計技術の確立**
- ②**シールの研究開発と模擬タンク破裂試験による設計・破壊予測の精度向上**
- ③**シリンダーおよび軸力部材の設計・製造・評価技術の検討、コスト低減のポテンシャルの証明**

①連装型水素貯蔵容器の数値解析による連装型特有の設計技術の確立

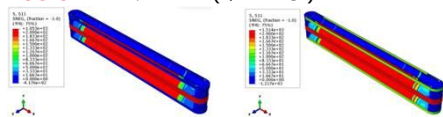
各単装ユニット間の寸法や圧力のばらつきにより**軸力部材間の荷重アンバランス**が発生すると、軸力部材の過早破壊を引き起こす恐れがある

1. 軸力部材に非線形性を導入し、**荷重のアンバランスを解消**することが可能であることを見出した(名古屋大学)



非線形性の導入による軸力部材の最大応力の抑制

2. 軸力部材の寸法誤差によるクリアランスの暫定許容値を設定。**長手方向に長尺のタンクでは実用上問題にならない**ことを見出した(東京大学)



クリアランスを考慮したタンクの有限要素解析結果

②シールの研究開発と模擬タンク破裂試験による設計・破壊予測の精度向上

摺動する**タンクヘッドとシリンダー間のシール**を検討するとともに、**模擬タンクの耐水圧破裂試験**によるコンセプトの検証、設計技術の高度化を行う

1. 耐水圧シールについては、**往復動用油圧パッキン**の適用で100MPaの試験実施の目処がたった(東京農工大学)
2. 3種類のシール形式を用いた**模擬タンクを製造し**、耐水圧試験により**基本的な技術コンセプトを実証**した。これと合わせて**タンク構造の技術課題を抽出**した。(東京農工大学)



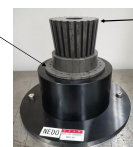
単装型と連装型の模擬タンク供試体の耐圧試験の様子
良好な結果が得られ、基本構造コンセプトを実証することができた

③シリンダーおよび軸力部材の設計・製造・評価技術の検討、コスト低減のポテンシャルの証明

各部材の**製造法の検討と評価技術の研究開発**を行うとともに、本形式の**コスト低減ポテンシャルを証明**する

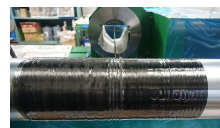
1. 軸力部材・シリンダーの評価に用いる**リングバースト試験**の準備が完了した(日本大学)

分割リング (24分割) 押込みシャフト



リングバースト試験装置

2. FW法による**Off-axis CFRPリング**を成形した。今後リングバースト試験により評価する予定(日本大学)



CFRPシリンダーのFW成形

■課題と今後の取組

- ① 軸力部材間の荷重アンバランスの解消、タンクヘッド部の構造最適化など、タンク構造の設計技術の高度化を継続する
- ② 耐水圧シールを用いたシール部の設計の検討と、耐水圧試験によるその検証の継続。また、耐高圧ガス水素シールについても関連メーカーとの情報交換により、検討を開始する。また、耐水圧試験結果を用いて設計解析技術を高度化する。
- ③ シリンダー部、軸力部材部の設計、製造とその評価技術の検討を継続する

■実用化・事業化の見通し

本研究開発事業終了時にTRL5-6程度を目指す。その後、実用先の企業にて以下のような検討を実施することを想定。

- ・実用型樹脂ライナー
- ・実スケールによる製造性の検証・技術実証
- ・年間1万-2万台程度(タクトタイム約10-20分)の工程設計・量産体制の確立

問い合わせ: 国立大学法人 東海国立大学機構 名古屋大学 ナショナルコンポジットセンター 吉村 彰記

連絡先: nccjapan@nuae.nagoya-u.ac.jp Tel 052-747-6743