NEDOエネルギー・地球環境分野成果報告会2026
発表No.：a-15

水素利用拡大に向けた共通基盤強化のための研究開発事業／次世代燃料電池・水電解の要素技術開発

ＨＤＶ等を考慮した水素貯蔵システムの基準・標準の合理化等に資する研究開発

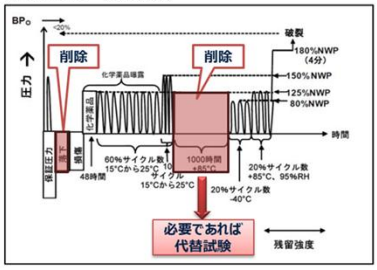
団体名：一般財団法人日本自動車研究所、高圧ガス保安協会、東京大学（再委託）
発表日：2026年7月23日

背景

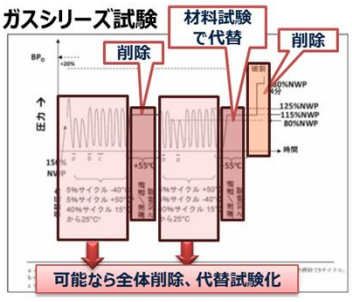
HDV等を含むFCVに搭載する圧縮水素貯蔵システム(CHSS: Compressed Hydrogen Storage System，容器と附属品)の認証取得に要する試験期間が長期化しており、車両の開発効率向上を妨げている。本研究では、従来6か月以上要する認証試験内容の合理化（2か月程度に短縮）や試験コストの削減に資する調査および実証試験データの取得を実施する。本成果により、高い競争力を有するFCVのタイムリーな市場投入を加速させ、水素モビリティ全体の開発促進および社会実装促進に資することを目的とする。

2025年度は液圧シリーズ試験やガスシリーズ試験の合理化を中心に、試験法合理化案および技術課題解決に向けた実証試験計画等を検討した。

液圧シリーズ試験



ガスシリーズ試験



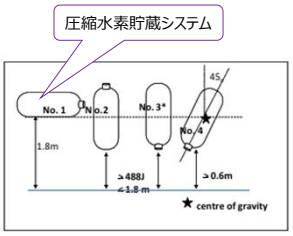
① 圧縮水素貯蔵システムの落下試験合理化 (JARI)

目的：落下試験の削除に向けた調査と基準案の作成

目標：車載用容器の落下事故の発生頻度を確認するとともに、落下した容器は使用しないことを前提とした基準案の策定

成果：国内および海外の事例調査により落下事故リスク評価を実施した。その結果、車載用容器は移動式容器と比較して落下事故の発生頻度が低いことがわかった。また、落下防止を考慮した容器取付け取外し方法が手順化されていることがわかった。

課題／今後の取組：落下試験の有無にかかわらず、落下を原因とする過度な損傷が発生した場合には、その後の故障につながる事例があった。このため、落下した容器は使用しないことの実行性の確保が課題である。



落下試験方法
(落下高さ、向き等を規定)

② 圧縮水素貯蔵システムの高温静圧試験合理化 (KHK)

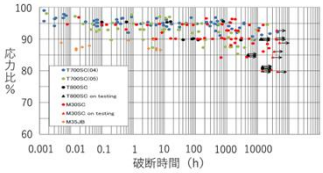
目的：CFRPが高温環境下においてもストレスラプチャー特性を示さないことを立証し、容器の構造的健全性評価を動的試験等の代替手法を提案する。

目標：試験の削除に向けた技術的根拠を明確化するとともにストレスラプチャー特性を適切に評価するために必要な事項を整理する。

成果：文献調査により、液圧シリーズ試験の策定過程では、当初の「繊維の破断確率」理論（GFRP向け）と、CFRPで支配的な「樹脂の粘弾性」理論が混在している実態が判明した。CFRP容器は樹脂特性が寿命に直結するため、エポキシ樹脂が完全硬化していることを前提とし、ガラス転移温度（Tg）から離れた温度領域では、熱負荷は材料特性への影響が限定的であるとする評価方針を策定した。

課題／今後の取組：単独試験の最新基準であるCSA/ANSI HGV 2-23（2023年版）では、CFRP容器は本試験の免除対象として明記されている。

単独の試験と液圧シリーズ試験では試験の目的が変わっている。このため、策定過程を踏まえ「繊維の破断確率」を扱う理論と、「樹脂の粘弾性」を扱う理論両方の視点から現象を評価する必要がある。



③ 圧縮水素貯蔵システムのガスシリーズ試験の合理化 (JARI)

目的：ガス透過試験の回数低減・代替およびガスサイクル試験の削除・代替によりガスシリーズ試験の試験期間の短縮と試験コストを削減する。

目標：

a) ガス透過試験の回数低減・代替、ガスサイクル試験の削除・代替の技術的根拠を明確にする。

b) ガス透過試験、ガスサイクル試験の代替試験方法を提案する。

成果：25年度はガス透過試験の回数低減について検討した。文献調査[1)]から、500回のガスサイクル以降ではガス透過率がほぼ一定（または減少）となることが確認された。このことから、ガス透過試験は500回のガスサイクル試験後の1回の測定に削減できる可能性が示唆された。

Test Matrix.

Test	Container Ambient Temperature During Cycling	Total Cycle Number
2c-1	−25°C and +50°C	500
2c-2	−25°C and +50°C for first 500 cycles, then room temperature	1,000
2c-3	−25°C and +50°C for first 500 cycles, then room temperature	1,833

Permeation leakage rates from the containers before, during, and after the pressure cycling.

	Steady-State Ambient Temperature Permeation Level (cc/hr)			
Test	Baseline	After 250 cycles	After 500 cycles	Final
Task 2c-1 Type 4	10.1	17.2	16.7	N/A
Task 2c-2 Type 4	8.8	13.4	15.4	14.2
Task 2c-3 Type 4	9.2	14.1	18.2	18.1

1) McDougall, M., & Stephens, D. (2013, August). "Cumulative fuel system life cycle and durability testing of hydrogen containers." (Report No. DOT HS 811 832).

課題／今後の取組：ガスサイクル試験の損傷メカニズムを整理するとともに、ガスサイクル試験の評価機能を損なうことのない代替試験方法(CHSS構成する部品・材料の単体試験、小型容器試験等)を提案し、代替可能性について実証する。

④ 圧縮水素貯蔵システムの同一型式試験合理化 (東京大学)

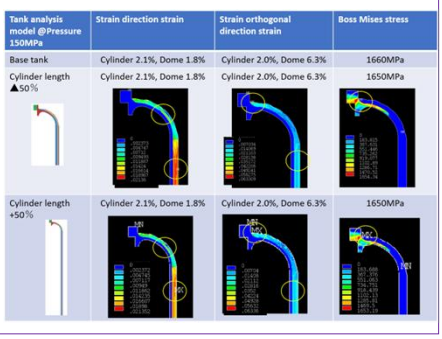
目的：同一型式試験（Change of design table）※で要求される試験の合理化と適用範囲（特に容器径や容器長さの変更範囲）の拡大。

※ UN R134の認証取得済の水素容器および附属品に対し、その構成材料や製品サイズ等に一部変更があった際、認証試験の一部のみ実施することで新たな認証が取得できる仕組み

目標：対象とする容器のフェールモードを明らかにし、有限要素シミュレーションにより容器の力学応答を詳細に解析したうえで、フェールモードを支配する力学応答が変化しない条件から、同一型式試験の適用範囲を適正化する。

成果：軸対称有限要素モデルを用いて容器径および容器長さの変更が応力・ひずみに与える影響を評価し直胴部に限れば破裂圧力を支配する炭素繊維方向ひずみへの影響がほとんどないことを明らかにした。

課題／今後の取組：樹脂損傷が支配的となる圧力サイクル寿命評価のための有限要素解析手法を検討し容器径や容器長さの変更が圧力サイクル寿命に与える影響を明らかにする。



⑤ 基準・標準合理化に関する国際基準調和・国際標準化活動 (JARI)

目的：本事業成果活用のゴールとする世界統一技術基準の次期改訂（GTR13 Phase3）に向けて、基準改定案について国内有識者の合意を得る。また将来の国際審議を円滑に進めるために事前に国際連携活動を推進する。

目標：HFCV基準合理化研究委員会を開催し、実証研究の進め方の合意を得ること。また海外有識者とのコミュニケーションにより、研究活動への意見や情報提供を得ること。水素貯蔵全般の取組として、液化水素貯蔵関連の国際基準審議にも参画。

成果：2025年度に「HFCV 基準合理化研究委員会」を2回開催した。年度目標としていた、今後の実証試験計画については大筋で合意が得られ、審議結果および委員会からの指示事項は、上記①～④の研究活動に反映した。

- 第1回：各研究課題のアウトプットイメージ共有と論点整理
- 第2回：今後の実証活動に向けた進め方の合意

海外有識者（北米地域の水素基準・標準専門家、GTR13 Phase2推進者）との意見交換を行った。結果、本事業の研究活動の趣旨について理解を得ると共に、具体的な研究方針について賛同意見および種々課題提起を得た。指摘された課題については、可能な範囲で今後の研究活動計画に反映した。

液化水素貯蔵関連では、ISO/TC197/WG1（車載用液水貯蔵システム規格）の国内対応委員会を設置し、国内意見を取りまとめ、WG1国際会議での規格改訂活動に参画した。

課題／今後の取組：今後取得する各研究課題の実証データに基づき、GTR13の改定案策定に向けた国内外の合意形成を推進する。

一般財団法人日本自動車研究所　篠原 悟史
連絡先：sshinohara@jari.or.jp