

仕様書

水素・アンモニア部

1. 件名

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／総合調査研究／我が国におけるサブクール液化水素(sLH2)充填技術の実用化に向けた基礎調査

2. 目的

我が国全体の CO₂ 排出量の 2 割弱は運輸部門より排出されており、このうち大型・商用モビリティ (HDV : Heavy Duty Vehicle) が 54.6% (国土交通省「運輸部門における二酸化炭素排出量(2023 年度)」) を占める。このため、商用車の低炭素化を進めることは、我が国の地球温暖化ガス排出抑制目標達成のために重要な課題である。また、環境負荷低減、エネルギーセキュリティの確保、新規産業創出などの社会的課題の解決方策である水素エネルギーを活用する水素社会実現に向け、商用車の FC 化は重要な要素となる。海外では、欧米や中国を中心に大型・商用モビリティの FC 化開発が進みつつあり、我が国でも早急に検討を進める必要がある。

FCV・HDV 用燃料電池技術開発ロードマップ (NEDO、2025 年) では、大型トラックの 1 充填当たりの航続距離の目標を 1000km 程度としている。大型トラック・バス等については、国内で、先行する乗用車の燃料電池技術を応用した技術開発が進められているが、圧縮水素貯蔵で貯蔵密度の大幅向上が見込めないため、荷室容積を確保した上での航続距離の向上に限界が見えてきている。そこで、水素貯蔵密度の大幅向上が期待される液化水素貯蔵の可能性を調査するため、2020 年度～2021 年度に NEDO 委託調査「大型 FCV 燃料装置用液化水素技術に係るフィジビリティ調査 (以下、FS)」を実施した。FS の結果、大型 FC トラックで荷室容積を減らさずに圧縮水素容器を搭載した場合と、同じ搭載スペースで液化水素容器を搭載した場合は、貯蔵密度 1.5 程度が想定されることから、液化水素充填では航続距離 800～1,000km の実現が可能であり、ロードマップの目標航続距離達成が見込まれることが分かった。

欧州において、液化水素ポンプを用いるサブクール液化水素 (sLH2 : Subcooled Liquid Hydrogen) 充填の技術が 2021 年に発表され、2024 年には sLH2 充填ステーションが開設された。容器に液化水素を充填する場合、従来の差圧充填方法では、差圧を確保するため、容器内水素ガスを排気する必要がある。100kg の液化水素を充填する場合の排気ガスは約 30kg 程度と試算されており、排気ガスの削減が大きな課題である。一方、sLH2 充填は、液化水素ポンプによって飽和温度よりも低温のサブクール状態の水素を作り出し、水素を車両に充填する技術であり、充填中の水素排気ロス的大幅な削減が期待される。さらに、充填設備がシンプルであり、主な機器は、液化水素貯槽・液化水素ポンプ・ディスペンサーのみであることから、設備コストおよび設置面積の低減が期待される。ただし、sLH2 充填は海外で開発・実証されている技術であり、詳細な制御技術等は開示されていないため、国内導入するためには、安全で高効率な充填制御等の開発が必要である。

今般、sLH2 充填技術を国内で実施するための技術的課題、法規的課題、国内ニーズ等を明確にすることを目的とした調査研究を実施する。

3. 調査内容

本調査では、sLH2 充填技術を国内で実施するための技術的課題、法規的課題、国内ニーズ等を明確にする。調査の詳細については、以下項目とする。

(1) 水素充填方式の比較調査

- ・ 液化水素スタンドは、気化器や圧縮機、蓄圧器等が不要であることから、既存の圧縮水素ガススタンドに比べ、CAPEX 及び OPEX の低減が期待されている。既存の圧縮水素ガススタンドと、ポンプを用いない液化水素スタンド（差圧充填）、ポンプを用いるサブクールを利用した液化水素スタンド（sLH2 充填）の想定される設備仕様等を比較し、コスト優位性や事業化課題を明確化する。
- ・ 高圧水素ガストラックと液化水素（sLH2）トラックにおける体積エネルギー密度、重量エネルギー密度、耐久性、整備性、所有コスト（TCO）の比較を行い、sLH2 充填の優位性や課題を明確にする。

(2) 液化水素スタンド（sLH2 充填）の適用法規課題調査

- ・ 現在、液化水素スタンドについては、個別技術分野のスタンドとしては基準の設定がなく、一般の高圧ガス製造所（充填所）の技術上の基準があるだけである。液化水素スタンドの普及に向け、課題となる事項を既存の一般則をベースに整理する。
- ・ 普及に当たって必要となる法規及び法規改正・規制適正化項目を有識者委員会にて審議する。
- ・ 一般則改定の上で必要な実測データ及び保安上必要な機器類を明確にする。

(3) sLH2 タンクの適用法規課題調査

- ・ sLH2 充填で安全を確保するための sLH2 タンクの適用法規作成に向けた課題を整理し、課題解決に必要なデータを明確にする。
- ・ 現在、高圧ガス保安法（容器則）では、自動車燃料装置用液化水素タンクの基準が整備されていない。また、sLH2 充填を実施する上での法規上の課題を解決する必要がある。例えば、液化ガスの貯蔵は、容器内容積に占める液体の体積が 90% 未満となるように充填可能質量が定められている。一方、sLH2 充填では容器内容積の 100% 近くまで液体水素が充填される場合もあるため、国内法との整合が必要である。その他にも、法規上の課題がないか確認・整理し、各課題解決に必要なデータを検討する。また、容器則の整備には時間がかかるため、個別に認可を受けるためのガイドライン等の必要性等も検討する。

(4) sLH2 充填プロトコルの課題調査

- ・ 国内で sLH2 充填を実施する場合の課題（追加で規定した方が良い充填パラメータ等）を調査し、課題解決に必要なデータを整理する。
- ・ ISO13984 において規定されている内容を明確にした上で、既知の情報と検討す

べき内容を明確にする。

- ・ sLH2 充填実施するために必要な機器類について調査する。

(5) sLH2 充填技術のニーズ調査

トラック OEM をはじめ、他のモビリティ業界（鉄道、船舶、航空、産業機械、港湾機械等）を対象として、液化水素貯蔵および sLH2 充填技術のニーズを調査し、中長期的な sLH2 充填技術の将来展望を整理する。また、(1)～(4)の成果を踏まえて、わが国で取り組むべき sLH2 充填技術にかかる技術開発課題を明確化する。

以下は、本事業の進め方で留意すべき点を示す。

- 1) 本調査事業の運営にあたっては、有識者委員会を開催し、調査結果を報告し、外部有識者から事業の進め方やまとめについてフィードバックを受けること。
- 2) 本調査事業の運営にあたっては、NEDO との緊密な連携のもとで行うこと。
- 3) 本調査事業の契約は調査委託契約標準契約書に基づくものとする。

4. 調査期間

採択決定日から 2026 年 3 月 31 日まで

5. 予算額

2,000 万円以内

6. 報告書

提出期限：2026 年 3 月 31 日

提出方法：「成果報告書・中間年報の電子ファイル提出の手引き」に従って、成果報告書の電子ファイル一式を、所定の期日までに NEDO プロジェクトマネジメントシステムで提出すること。

<https://www.nedo.go.jp/itaku-gyomu/manual.html>

7. 報告会等の開催

調査期間中又は調査期間終了後に、成果報告会における報告を依頼することがある。

以 上