

平成 2 9 年度実施方針

新エネルギー部

1. 件名：水素利用技術研究開発事業

2. 根拠法：

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第 1 5 条第一号二及び第三号

3. 背景及び目的・目標

(1) 研究開発の背景及び目的

①政策的な重要性

「エネルギー基本計画」（2010年閣議決定）では、エネルギー源のベストミックスの確保のため、2015年からの燃料電池自動車（FCV）の普及開始に向け、日米欧、関連地域、民間企業等と協力・連携し、供給インフラを含めた実証的取組を強化している。また、「Cool Earth－エネルギー革新技術計画」（2008年経済産業省策定）では、FCV及び水素製造・輸送・貯蔵技術を2050年に世界のCO2排出量を半減する上での重要技術と位置づけている。

②我が国の取組状況

これまで「燃料電池システム等実証研究」（2006～2010年度）、及び「地域水素供給インフラ技術・社会実証」（2011～2013年度）において、実証水素ステーション19箇所、FCV約140台を活用し、FCV・水素ステーションの実用性、省エネルギー性、環境負荷低減性能等を実証すると共に、実用化課題の抽出を進めた。また、水素ステーションの運用から得られた知見等を安全ハンドブックとしてまとめ、今後各水素ステーションに配布予定である。

また、2010年7月には燃料電池実用化推進協議会により、2015年のFCV一般ユーザーへの普及開始に向けたシナリオが産業界の総意として提案された。さらに、2011年1月には自動車メーカー及び水素供給事業者13社が共同声明を発表し、自動車メーカーがFCV量産車を2015年に4大都市圏を中心とした国内市場への導入と一般ユーザーへの販売開始を目指し開発を進めていることや、水素供給事業者が2015年までにFCV量産車の販売台数の見通しに応じて100箇所程度の水素供給インフラの先行整備を目指すこと等が示された。また、水素ステーションの先行整備促進のため、設備導入に係る費用の補助を行う制度が経済産業省によって2013年より開始されている。

今後、水素ステーションの設置や運用に係る規制見直し、初期・運用コストの削減をさらに進めるとともに、商用水素ステーションの設置の一層の拡大に向け、社会受容性を高める観点からも、より一層の安全・安心を確保するための技術開発等の取組が不可欠である。

③世界の取組状況

欧米においても、国家レベルで基礎研究から技術開発、実証研究の取組が行われ、さらに、我が国同様に2015年以降のFCV及び水素供給インフラの一般普及を目指している等我が国の国際競争力強化の観点から引き続き戦略的・重点的な取組が不可欠である。

④本事業のねらい

2020年以降のFCV及び水素供給インフラの本格普及に向け、国内規制適正化・国際基準調和・国際標準化に関する研究開発、FCV及び水素ステーション用低コスト機器・部品等の研究開発を行い、一連の機器及びシステムのコスト低減、FCVの普及展開及び国際競争力確保を目指す。

(2) 研究開発の目標

FCV及び水素供給インフラ機器等の国内規制適正化・国際基準調和・国際標準化に係る研究開発等を行うとともに、近年追加された安全確保に対する要求（通信充填、温度制御）や、事業性確保のための要求（直接充填、急速充填）によるコストアップ分を仕様に反映した上で、さらなる低コスト機器・システム等の実用化技術開発を行い、水素ステーションコスト・性能目標達成（下記参照）に向けた見通しを得る。また今後の水素ステーションの普及を見据え、これまで得られた知見を活用したより安全に運用する運転管理方法、より安全かつ利便性の高い水素ステーションの部品・構成機器等の技術開発をするとともに、2025年の普及拡大期を見据えた低コストかつ安全・安心に配慮した新しいコンセプトに基づく次世代水素ステーションの技術開発を行い、FCVの普及拡大に向け、地方自治体や地域住民が受け入れ可能な水素ステーションの構築を図る。さらに、将来、水素をCO₂フリー化していくことを目指すシナリオを策定し、シナリオに沿った研究開発等に繋げる。

『水素ステーション及び水素貯蔵システムのコスト・性能目標』

<水素ステーション>

コスト2億円以下／システム [300Nm³/h規模の場合、水素製造装置及び土地取得価格を除く]。

水素充填30万回以上の耐久性を有すること。

水素充填精度±1%以内、水素充填時間3分間以内。

<FCV用水素貯蔵システム>

水素5kgを搭載した場合、質量貯蔵密度6mass%以上、容器体積100L以下、コスト30～50万円以下、かつFCV低温起動や全開加速に適合する水素放出性能を有すること。ただし、現状の高圧タンクシステムに対して車載時の占有容積が大幅に縮小する等画期的な技術的優位性が見込まれる技術が提案された場合には、実用性を鑑み目標を別途設定する。

研究開発項目Ⅰ：「燃料電池自動車及び水素供給インフラの国内規制適正化、国際基準調和・国際標準化に関する研究開発」

『最終目標』（平成29年度）

2010年12月28日に原子力安全・保安院から公表された「燃料電池自動車・水素ステーション普及開始に向けた規制の再点検に係る工程表」に含まれる検討項目及び2012年中に開催された規制・制度改革委員会グリーンWGにおいて検討対象として取りまとめられている新たな規制見直し検討項目（検討項目（案）一覧表No. 71～75。以下、「公知の規制見直し項目」という。）について、規制見直しを進めるために必要な研究開発を行い、水素ステーションに係るコスト低減等に資する。

その他、水素ステーションにおける水素ガス品質管理方法の国際標準化、燃料電池自動車における国内規制の適正化・国際基準調和・国際標準化等に資する研究開発を実施する。

『中間目標』（平成27年度）

新たな規制見直し検討項目について、技術基準案及び例示基準案を作成する。また、水素ステーションにおける水素ガス品質管理方法の国際標準化、FCVにおける国内規制の適正化・国際基準調和・国際標準化等に資するデータ取得を行う。

研究開発項目Ⅱ：「燃料電池自動車及び水素ステーション用低コスト機器・システム等に関する研究開発」

『最終目標』（平成29年度）

上記「水素ステーション及び水素貯蔵システムのコスト・性能目標」を満足する機器・システム等の実用化技術開発を実施し、水素ステーションに係るコスト低減等に資する。

『中間目標』（平成27年度）

- ・水素ステーションを構成する機器、部品等の実用化見直し及びコスト低減効果を検証し、水素ステーション設備コスト低減の目処付けを行う。
- ・水素貯蔵システムの最終目標を達成可能な水素貯蔵材料技術の目処付けを行う。
(容器質量を勘案してもシステムで6mass%を実現できる水素貯蔵能力、-30℃のFCV起動に対応可能なこと、1000NL/minが必要となる最大加速時の水素供給能力が確保できること等)

研究開発項目Ⅲ：「水素ステーション安全基盤整備に関する研究開発」

『最終目標』（平成29年度）

- ・より高次元の安全・安心を実現する機器及び運転・管理手法等の要素技術を確立して、水素ステーションの社会受容性の向上に資する。

『中間目標』（平成27年度）

- ・2015年の普及開始初期に向け、水素ステーションの社会受容性のより一層の向上の観点から、水素ステーションの部品構成機器の安全に資する技術を確立する。また、運用データベースの整備や研修ツールの開発等により水素ステーションの運転・管理手法の高度化を図る。
- ・2025年の本格普及に向けた次世代の水素ステーションについて、これまでの運用事例、海外動向や規制の見直しの必要性を踏まえつつ、低コストかつ高度な安全安心を両立させるコンセプトを策定すると共に、このコンセプトを実現するための技術課題について、それぞれ要求される性能等仕様も含めて特定する。

研究開発項目Ⅳ：「CO₂フリー水素及び国際機関等に係る政策・市場・研究開発動向に関する調査研究」

『最終目標』（平成29年度）

「国際エネルギー機関（IEA）」や、「国際水素燃料電池パートナーシップ」（IPHE）における情報収集等により海外の政策・市場・研究開発動向を把握するとともに、適切な情報発信を行う。

『中間目標』（平成27年度）

IEAやIPHEにおいて海外の政策・市場・研究開発動向に係る情報を収集し、国内に発信する。また、水素エネルギーのCO₂フリー化に向けて開発が必要な要素技術に係る技術動向調査や、CO₂フリー水素の導入・普及に係る可能性調査を行い、CO₂フリー水素の導入シナリオを作成するとともに、作成したシナリオに沿った研究開発等に着手する。

4. 事業内容及び進捗状況

プロジェクトマネージャー（以下「PM」という）にNEDO 新エネルギー部 吉積潔主任研究員を任命して、プロジェクトの進行全体を企画・管理し、そのプロジェクトに求められる技術的成果及び政策的効果を最大化させた。

国立大学法人九州大学 教授 尾上清明氏、杉村丈一氏をプロジェクトリーダー（以下「PL」という）として以下の研究開発を進めた。

4. 1 平成28年度までの事業内容

実施者は以下のとおり。

研究開発項目Ⅰ：

一般財団法人石油エネルギー技術センター、高圧ガス保安協会、国立大学法人九州大学、一般財団法人金属系材料研究開発センター、株式会社日本製鋼所、新日鐵住金株式会社、愛知製鋼株式会社、国立研究開発法人物質・材料研究機構、一般財団法人日本自動車研究所、株式会社UACJ、日本軽金属株式会社、株式会社神戸製鋼所、サムテック株式会社、国立大学法人茨城大学、国立大学法人東京大学、千代田化工建設株式会社、一般社団法人水素供給利用技術協会、国立大学法人佐賀大学、日本エア・リキード株式

会社、一般社団法人日本産業・医療ガス協会、一般財団法人エンジニアリング協会、岩谷産業株式会社、株式会社住化分析センター

研究開発項目Ⅱ：

一般社団法人水素供給利用技術協会、国立大学法人九州大学、一般財団法人化学物質評価研究機構、横浜ゴム株式会社、NOK株式会社、日本合成化学工業株式会社、日本重化学工業株式会社、国立大学法人東北大学、株式会社アツミテック、JXエネルギー株式会社、サムテック株式会社、株式会社タツノ、岩谷産業株式会社、国立研究開発法人産業技術総合研究所、JFEスチール株式会社、JFEコンテナ株式会社、三菱レイヨン株式会社、八千代工業株式会社、東邦テナックス株式会社、中国工業株式会社、丸八株式会社、株式会社巴商会、大日機械工業株式会社、株式会社サクシオン瓦斯機関製作所、株式会社日本製鋼所、株式会社ブリヂストン、国立大学法人東京大学、帝人株式会社、村田機械株式会社、千代田化工建設株式会社

研究開発項目Ⅲ：

一般社団法人水素供給利用技術協会、株式会社エア・リキード・ラボラトリーズ、佐賀県、有限会社鳥栖環境開発総合センター、一般社団法人日本雷保護システム工業会、学校法人早稲田大学、株式会社坂本電機製作所、KOA株式会社、株式会社四国総合研究所、国立大学法人千葉大学、東レ株式会社、みずほ情報総研株式会社、東レ株式会社

研究開発項目Ⅳ：

株式会社テクノバ、千代田化工建設株式会社

研究開発項目Ⅰ：「燃料電池自動車及び水素供給インフラの国内規制適正化、国際基準調和・国際標準化に関する研究開発」

(委託事業 [NEDO負担率：100%])

(イ) 水素ステーションの設置・運用等における規制の適正化に関する研究開発

以下の規制見直し項目について検討を行い、各々後述の成果を得た。

- ・70MPa スタンドの保安検査基準案を作成した。また保安検査における蓄圧器の超音波探傷方法の標準化に向けてラウンドロビン試験を実施した。
- ・圧縮水素運送自動車用複合容器の安全弁について技術基準案を作成した。
- ・敷地境界距離など水素スタンド設置における各種距離規制の短縮を可能とする代替措置案を策定した。
- ・公道でのガス欠対応のための充填場所の確保に関し、超小型充填設備を製作し、公道やディーラーでの実証試験を行った。保安距離や作業手順などの確認を行い、課題を明確化した。
- ・圧縮水素輸送自動車用容器の上限温度緩和について技術基準案を作成した。また水素トレーラーの車両火災に対する安全基準を検討し、ガイドライン案を作成した。
- ・液化水素ポンプを用いて昇圧する方式の技術基準化検討について、漏洩拡散・燃焼・爆発実験、及び低温での使用を考慮した材料評価試験によるデータ取得を行った。また同方式による水素スタンドのリスクアセスメント及び安全対策の検討を行った。

- ・ 2 種製造設備に相当する水素供給設備の技術基準の整備に関し、技術基準案を作成した。
- ・ 水素スタンドの緊急時対応ガイドラインの整備に関し、緊急時の蓄圧器脱圧方法について技術基準案を検討し、ガイドライン案を作成した。
- ・ 蓄圧器の温度上昇を防止する装置（散水装置）の基準見直しに向け、必要散水量の低減、及び散水装置の代替措置案を検討した。
- ・ セルフ充填を可能とするための技術的並びに法的課題の抽出と対応案を策定した。
- ・ 圧縮水素運送自動車用容器の固定方法へのネックマウント方式の追加について、国内外の状況調査と単体フレームによる試験を行った。
- ・ 有機ハイドライドを用いた水素スタンドの基準整備について、関連技術調査とリスクアセスメント及び安全対策を検討した。

(ロ) 燃料電池自動車及び水素ステーション関連機器向け使用可能鋼材の拡大及び複合容器の基準整備等に関する研究開発

【鋼種拡大】

- ・ 高圧水素用配管の溶接技術について、技術基準案に資する材料強度評価データを取得した。
- ・ 低合金鋼（クロムモリブデン鋼等）について、ガイドライン（仮称）を作成した。
- ・ SCM435 および HRX19 の疲労寿命特性、SNM439 の予備データ・疲労寿命データ・高温（～300℃）強度データ等を取得し、データベースの更新を行った。
- ・ 低合金鋼の高圧水素ガス中における疲労特性および疲労き裂進展特性に関するデータを拡充した。
- ・ HRX19、STH2 の溶接熱影響を考慮した溶接条件の最適化、SUS305 相当鋼の鍛造品について耐水素性の評価を実施した。
- ・ 水素脆化メカニズム解明の元となるデータを提供した。
- ・ SUH660 について、使用可能温度範囲拡大に関する資料を作成し、例示基準改正に貢献した。

【複合容器】

- ・ タイプ 2、3、4 蓄圧器に関して、各種応力範囲での圧力サイクル試験の実施と検証を継続し、部分充填を想定した疲労寿命評価方法の見通しを得た。
- ・ タイプ 3 蓄圧器に関して詳細な有限要素解析を可能とするソフトウェアを開発し、設計確認試験、さらには開放検査プロセスを省略できる可能性を持つ解析に基づく疲労設計技術確立に関する見通しを得た。
- ・ 実容器を用いた評価により、AE 発生挙動は水素ステーションでの燃料電池自動車への水素充填速度に依存しない事を明らかにした。

【FCV 用容器】

破裂圧力適正化、金属材料の水素適合性試験法案、およびアルミ材の腐食試験法案の各検討課題について、燃料電池自動車の世界統一基準 (HFCV-GTR Phase2) の国連審議を日本が誘導できるよう、実証試験データの取得を開始すると共に、そのデータに基づいた試験法案を専門家による国内推進会議で審議し、日本の提案内容を

構築した。

- (ハ) 水素ステーションにおける水素ガス品質管理方法の国際標準化に関する研究開発
- ・ 高圧ガス保安法の法令照会に基づく安全・簡易な高圧試料採取装置を開発し、事業開始後に建設した全ての水素ステーションの品質の確認を継続的に実施している。1台でISO規定主要成分分析が可能な簡易分析装置(TOF-MS)と低圧試料採取容器を開発した。これらの品質管理規定とフィルタ規定を盛り込んだ品質ガイドラインを制定、全商用ステーションへ適用し、ガイドラインの改定により更に安価・簡便な水素品質管理を推進する中で、実験より水素ステーションの不純物微粒子除去フィルタの粒子分離機構を世界で初めて明らかにした。
 - ・ 平成27年7月にこれまで準備を進めたISO14687(水素燃料品質規格)及びISO19880-8(水素品質管理)の2件の新規提案を進め、同年10月に承認され、各々ISO/TC197/WG27、WG28が日本を議長国として発足した。特に水素品質管理については、欧州のインフラ業界との調整が重要であり、WG28の国際会議と併せて欧州産業ガス協会(EIGA)と意見調整を推進し、特に品質管理に係る国際規格についてはDIS投票の前に高いレベルの国際間の合意を得た。また、有機ハイドライドを利用した水素輸送方法に由来するトルエン等の影響の確認試験を実施した。
 - ・ サンプルングにおいて固体サンプラーを水素品質管理用に適用可能であることを確認し、これを用いたサンプルングキットを運用することで、サンプルングの短時間化を実現できた。
- (二) 燃料電池自動車への水素充填時における過充填防止のための措置に係る技術基準の見直し等に関する研究開発
- ・ 国内充填基準JPEC-S0003(2014)及び充填性能確認ガイドライン(2014)において、GTR容器を搭載した充填評価装置を製作し、70MPaを超える領域でのガイドライン実用性を検証した。
 - ・ KHKファストトラック制度を活用したFCバス用充填基準に資する検討、及び基準調和に向けて同基準のSAEへの情報提供をおこなった。
 - ・ 氷結試験の手法を開発し、当該試験法をISO17268(水素コネクタ)の改定案に採用させた。また、充填プロトコルのSAEJ2601改定に貢献した。
 - ・ 水素ステーション全体を対象としたダイナミックシミュレーションを開発した。
- (ホ) 燃料電池自動車の水素安全基準等の国際調和に関する研究開発
- ・ HFCV-GTR Phase 2での審議において、日本提案のパージガス濃度規定に関わるデータを取得した。
 - ・ 事故車両の識別および解体業者が車両から容器を外す前のガス抜き作業に関わる標準ツールに関わるJEVS(Japan Electric Vehicle Standard、日本電動車両規格)(案)を策定した。
 - ・ 事故後処理に関しては、鎮火後および事故後などによる傷を負った容器の健全性を確認するための手法を開発した。また、事故現場でのガス抜き手段を開発する

ため、実験および数値シミュレーションによる水素拡散状況や着火挙動の調査及び安全な脱ガス方法を検討するための脱ガス試験を行った。

- ・ 事故や火災時の消火活動および廃車処理を安全に行うための教育・訓練用ツールを試作した。

また ISO TC197（水素技術）の標準化対象項目や制定状況等を調査するとともに、ISO 規格および ISO 規格ドラフトと国内技術を比較し、技術課題を抽出した。

研究開発項目Ⅱ：「燃料電池自動車及び水素ステーション用低コスト機器・システム等に関する研究開発」

（委託事業 [NEDO負担率：100%]、共同研究事業 [NEDO負担率：1/2]、助成事業 [NEDO負担率：1/2]）

（イ）水素ステーション用低コスト機器・システム及びその構成材料等に関する研究開発

- ・ 低コスト化技術を適用した水素圧縮機、水素製造装置、プレクーラシステムについて性能確認のための実証試験及びコスト評価を行った。
- ・ タイプ2複合圧力容器蓄圧器の設計、試作を完了した。
- ・ タイプ4複合圧力容器蓄圧器の大型化について設計指針を確立した。
- ・ 有機ハイドライド法脱水素設備について、水素精製装置や熱媒加熱炉との組合せ設計に加え、機器・配管・制御など詳細設計レベルでの問題点の抽出及び対策の検討を行った。
- ・ 87.5MPa 高圧水素充填用樹脂製ホースを開発し、試験方法高度化のための検討を行った。
- ・ 87.5MPa 高圧水素シールシステムを開発し、高圧水素用シールゴムの材料評価基準案作成を開始した。

（ロ）燃料電池自動車用水素貯蔵材料に関する研究開発

- ・ 分子動力学法等の計算結果を取り入れながら新規高密度高容量水素貯蔵材料の探索を進めた。
- ・ 吸着系材料について、Ni など安価な金属のナノクラスターを担持した ZTC を合成し、高圧水素雰囲気下における水素吸着量測定を行いスピルオーバー機構の解明を進めた。
- ・ 軽量 MgNi 系材料のナノ粒子製造量増加のための装置開発を行いつつ水素吸放出特性を把握した。
- ・ 新規開発材料の中性子線回折による構造解析、第一原理計算、材料組織観察から格子ひずみや欠陥の制御による吸蔵量増大の方向性を検討した。
- ・ 平成27年度までに開発した吸着系水素貯蔵材料と軽量水素貯蔵材料貯蔵材料を用いて、極低温時を含めた車両走行条件を満足するシステムの成立可能性について検討した。
- ・ シミュレーション技術を用いて燃料電池車載用水素貯蔵材料タンクシステムを設計

した。

(ハ) 水素ステーションにおける水素計量管理方法に関する研究開発

- ・実車充填を想定した充填パターンや脱圧ロス等が水素計量計測精度に与える影響などをステーションで技術検証を行った上で、水素の計量管理運用ガイドライン案を作成した。本ガイドライン案は全商用ステーションにて適用されている。
- ・圧縮水素充填技術基準【JPEC-S 0003 (2014)】に準拠する 82MPa 級水素ステーションに対応するため、70MPa 試験装置を用いた 82MPa 計量システムの性能試験方法を確立し、水素の計量管理運用ガイドライン案を作成した。
- ・マスターメーター評価装置を開発し評価装置を用いて水素ステーションでの検証を行い、マスターメーター計量評価試験手順の基準化を検討した。
- ・82MPa 対応した重量法試験装置を開発し、実水素ステーションにて水素計量器の技術検証を行い、データの収集・分析を行うとともに、計量管理ガイドラインの改定を実施した。
- ・マスターメーター法における 1 次基準である国家標準から 3 次基準となるマスターメーターまでの校正方法を確立するとともに、水素ディスペンサー校正装置のマスターメーターとして使用するコリオリ流量計のメーカー間器差を確認した。

研究開発項目Ⅲ：「水素ステーション安全基盤整備に関する研究開発」

(委託事業 [NEDO負担率：100%])

(イ) 水素ステーション高度安全運用技術の開発

- ・運用開始したセーフティーデータベースを活用して重要事例の深掘研究を行った。
- ・人材教育・育成については、水素ステーション従業員育成の訓練カリキュラムの骨格を構築した。
- ・社会受容性調査について、一般市民へのアンケート調査の結果から現状の水素あるいは水素利用技術等に対する認識や意見を把握し、課題を整理した。
- ・水素技術センターの建設地を決定し、センター仕様を決定した。

(ロ) 次世代水素ステーション高度安全・安心技術開発

インサートリングを適用した XM-19 パイプ同士の溶接に関して以下の技術開発を行った。

- ・高強度維持を達成可能な溶接パラメータの最適化を行った
- ・溶接組織観察から溶接パラメータと溶接継手強度の関係性を明らかにした
- ・疲労試験および SSRT 試験において XM19 溶接管が良好な耐水素脆性（水素ガスチャージ材、高圧ガス雰囲気）を有することを確認した。

次世代水素ステーションに必要な以下の技術開発を行った。

- ・水晶振動子を用いたハンディー型水素ガス検出器のシステム評価及び改良を行った。

- ・光学式水素ガス漏洩監視装置の3形態の実証機設計が完了し、製作に着手した。また火炎可視化監視システム実証モデル機のフィールド試験に画像伝送手法による妥当性を検証した。
- ・静音型圧縮機開発に向け小型水素ポンプセルを試作し、70MPa以上の耐圧性を確認した。
- ・水素ステーションにおける雷保護設計ガイドライン（案）を作成した。

研究開発項目Ⅳ：「CO₂フリー水素及び国際機関等に係る政策・市場・研究開発動向に関する調査研究」

（委託事業 [NEDO負担率：100%]）

IEA/HIA・AFCIAにおいて新計画に基づき、燃料電池・水素利用の将来市場性分析を支援した。IPHEにおける日本の活動の支援を行い、国内外の産官学の情報交換及び、海外の水素・燃料電池技術開発展望を調査した。

4. 2 実績推移

	25年度	26年度	27年度	28年度
実績額（需給勘定） （百万円）	1,734	3,593	4,649	4,372
特許出願件数（件）	4	11	14	21
論文発表件数（報）	13	39	52	34
フォーラム （口頭発表）等（件）	29	153	195	207

5. 事業内容

プロジェクトマネージャー（PM）にNEDO 新エネルギー部 横本克巳主任研究員（研究開発項目Ⅰ（ロ）～（ホ）、Ⅱ（イ）（ロ）、Ⅲ、Ⅳ）及び大平英二主任研究員（研究開発項目Ⅰ（イ）、Ⅱ（ハ））を任命して、プロジェクトの進行全体を企画・管理し、そのプロジェクトに求められる技術的成果及び政策的効果を最大化させる。

国立大学法人九州大学 環境安全衛生推進室教授 尾上清明氏、国立大学法人九州大学 水素材料先端科学研究センターセンター長 杉村丈一氏をプロジェクトリーダー（PL）として以下の研究開発を進める。

5. 1 平成29年度事業内容

実施者は、以下に記載する。（実施体制図については、別紙を参照のこと。）

研究開発項目Ⅰ：

一般財団法人石油エネルギー技術センター、高圧ガス保安協会、国立大学法人九州大学、一般財団法人金属系材料研究開発センター、株式会社日本製鋼所、新日鐵住金株式会社、

愛知製鋼株式会社、国立研究開発法人物質・材料研究機構、一般財団法人日本自動車研究所、株式会社UACJ、日本軽金属株式会社、株式会社神戸製鋼所、国立大学法人茨城大学、国立大学法人東京大学、千代田化工建設株式会社、一般社団法人水素供給利用技術協会、一般社団法人日本産業・医療ガス協会、岩谷産業株式会社、株式会社住化分析センター

研究開発項目Ⅱ：

一般社団法人水素供給利用技術協会、国立大学法人九州大学、一般財団法人化学物質評価研究機構、横浜ゴム株式会社、NOK株式会社、日本合成化学工業株式会社、国立大学法人東北大学、株式会社アツミテック、株式会社タツノ、岩谷産業株式会社、国立研究開発法人産業技術総合研究所、JFEスチール株式会社、JFEコンテイナー株式会社、三菱ケミカル株式会社（旧：三菱レイヨン株式会社）、八千代工業株式会社、東邦テナックス株式会社、中国工業株式会社、国立大学法人東京大学、帝人株式会社、村田機械株式会社、株式会社日本製鋼所、株式会社ブリヂストン、株式会社サクシオン瓦斯機関製作所、千代田化工建設株式会社

研究開発項目Ⅲ：

一般社団法人水素供給利用技術協会、学校法人早稲田大学、KOA株式会社、株式会社四国総合研究所、国立大学法人千葉大学、東レ株式会社、一般財団法人九州環境管理協会

研究開発項目Ⅳ：

株式会社テクノバ

研究開発項目Ⅰ：燃料電池自動車及び水素供給インフラの国内規制適正化、国際基準調和・国際標準化に関する研究開発

（委託事業 [NEDO負担率：100%]）

（イ）水素ステーションの設置・運用等における規制の適正化に関する研究開発

以下の規制見直し項目について検討を行う。

- ・70MPa 蓄圧器の超音波検査データの蓄積・検証を行い、検査規格案を作成する。
- ・液化水素ポンプを用いて昇圧する方式について、前年度に引き続き漏洩拡散・燃焼・爆発実験と得られたデータの解析を行う。そして安全対策の検討結果も踏まえつつ、技術基準作成に資する資料を作成する。
- ・セルフ充填可能とするための技術基準案等の作成に資する資料を作成する。
- ・圧縮水素運送自動車用容器の固定方法へのネックマウント方式の追加について、フルカードル試験データの採取を行い、技術基準作成に資する資料を作成する。
- ・有機ハイドライドを用いた水素スタンドの基準整備について、引き続きリスクアセスメント及び安全対策の検討を行い、技術基準作成に資する資料を作成する。

（ロ）燃料電池自動車及び水素ステーション関連機器向け使用可能鋼材の拡大及び複合容器の基準整備等に関する研究開発

【鋼種拡大】

- ・低合金鋼（クロムモリブデン鋼等）および溶接継手部を含む開発ステンレス鋼（HRX19、STH2、SUS305 相当鋼）の使用可能な水素環境条件（温度、圧力）範囲を明確にする。

また、水素・He ガス置換による簡便な材料試験法を水素環境脆化の評価法の一つとして認知されるように国際標準への提案を図る。

- ・低合金鋼技術文書を完成する。
- ・高耐水素性を有する溶接可能な高強度材の HRX19 (XM-19) について、例示基準または同等の基準化に資する資料を完成する。

【複合容器】

- ・タイプ 2、3、4 蓄圧器に関して、疲労寿命評価手法を検討し、技術基準案を検討するとともに、基準策定に向けた課題を提示する。
- ・タイプ 2 及びタイプ 3 蓄圧器に関して、フィラメントワインディングプロセスおよび熱硬化プロセスにおける製造誤差まで勘案した疲労設計手法を開発する。
- ・実水素ステーションでの AE 法を用いたタイプ 3 複合容器の供用中検査手法の提案を行う。

【FCV 用容器】

破裂圧力適正化、金属材料の水素適合性試験法案、およびアルミ材の腐食試験法案の各検討課題について、燃料電池自動車の世界統一基準 (HFCV-GTR Phase2) の国連提案に向けて、実証試験データの取得を完了すると共に、国内推進会議での専門家との合意形成を図る。また将来 HFCV-GTR Phase2 の国内法への円滑な取込みを可能とするために、国連への早期提案を実現し、日本の意向が反映できるよう働きかける。

- (ハ) 水素ステーションにおける水素ガス品質管理方法の国際標準化に関する研究開発
 - ・世界初となる TOF-MS1 台での水素品質規格の全 13 不純物成分分析装置・方法の最終仕様を確定する。
 - ・水素品質国際規格の改定に必要なホルムアルデヒド系のデータを取得すると共に同国際規格の原案をまとめる。
 - ・水素ステーションでの現地サンプリングまたは分析実施により、輸送費用を大幅削減し、分析に要するコストを削減する。
- (ニ) 燃料電池自動車への水素充填時における過充填防止のための措置に係る技術基準の見直し等に関する研究開発
 - ・充填性能確認ガイドライン (2014) の課題を抽出し、ガイドライン改定検討を進める。
 - ・MC フォーミュラの技術基準案 (最新 SAE 規格 (J2601) を基にした JPEG-S 化) 策定に向けた検討を進める。
 - ・二輪等用の小型容器に対する充填プロトコルの策定に必要な基礎データを取得すると共に、提案される充填プロトコル国際規格 ISO19880-7 の審議に積極的に参加し、日本の意向が反映できるよう働きかける。
 - ・高圧水素物性値を整備し、ダイナミックシミュレーションの高精度化と最適な充填プロトコルを検討する。
- (ホ) 燃料電池自動車の水素安全基準等の国際調和に関する研究開発
 - ・水素パージ試験法に関わるデータ取得を完了させる。また、HFCV-GTR Phase2 の審

議の進捗に合わせて、さらなる追加データが必要となった場合には、そのデータの取得を完了させ、HFCV-GTR Phase2 の国内導入を推進する。

- ・ 事故車両から容器を外す前のガス抜き作業に関わる標準ツールが使えない場合のガス抜き手法に関わる業界ガイドライン（JEVS）を発行する。
- ・ ISO 及び関連する国際標準化活動により、国内基準、国連基準と整合した国際規格が発行できる段階まで審議を進める。
- ・ 燃料電池自動車の事故後処理方法に関し、警防マニュアル等への反映に資するデータを取得する。

引き続き ISO TC197 の標準化対象項目や制定状況等を調査するとともに、ISO 規格および ISO 規格ドラフトと国内技術を比較することで技術課題を抽出する。また、適切な ISO 規格となるように国内意見を聴取し、ISO TC197 への日本側からの提言事項を協議する。

研究開発項目Ⅱ：「燃料電池自動車及び水素ステーション用低コスト機器・システム等に関する研究開発」

（委託事業 [NEDO負担率：100%]、共同研究事業 [NEDO負担率：1/2]、助成事業 [NEDO負担率：1/2]）

（イ）水素ステーション用低コスト機器・システム及びその構成材料等に関する研究開発

- ・ タイプ2 複合圧力容器蓄圧器の特性評価を完了し、特認取得に資する試験データを採取する。
- ・ タイプ4 複合圧力容器蓄圧器について、大型容器を試作し、特認取得に資する試験データを採取する。
- ・ 有機ハイドライド法による水素スタンドについて、コンパクト化したシステムにおいて実証試験を実施し、水素精製の性能確認等を行う。
- ・ 87.5MPa 高圧水素シールシステムの開発を完了し、高圧水素用シールゴムの材料評価基準案を作成する。
- ・ 87.5MPa 高圧水素充填用樹脂製ホース開発を完了し、高圧水素充填用樹脂製ホースの試験方法の高度化を行う。
- ・ 低コスト化技術を適用した水素圧縮機について性能確認のための実証試験を行う。

（ロ）燃料電池自動車用水素貯蔵材料に関する研究開発

燃料電池車搭載用水素貯蔵材料タンクの製作および性能の評価を行い水素貯蔵材料タンクシステムの有効性を実証する。

（ハ）水素ステーションにおける水素計量管理方法に関する研究開発

水素計量技術としてのマスターメーター法の完成に向け、以下の開発を継続する。

- ・ トレーサビリティの確保、代替流体法の実施による計量精度と運用管理技術（ガイドライン）の向上を図る。
- ・ 運用中ステーションにおけるディスペンサーの計量試験を実施し、ディスペンサー

精度の分析と校正技術を確立する。

- ・引き続きコリオリ流量計のメーカー間器差の評価と不確かさ解析を行い、最も不確かさの小さいマスターメーターを用いた手法の検証を行う。

研究開発項目Ⅲ：「水素ステーション安全基盤整備に関する研究開発」

(委託事業 [NEDO負担率：100%])

(イ) 水素ステーション高度安全運用技術の開発

- ・セーフティデータシステムを活用した更なる分析・展開を行う。
- ・人材教育・育成について、水素ステーション従業員育成の訓練カリキュラムを水素技術センターにて試験的に運用する。
- ・水素技術センターを完成させ、実使用環境下における評価技術の実証等を実施する。
- ・水素ステーションの更なる普及に向けたシナリオ作成のための調査を行う。

(ロ) 次世代水素ステーション高度安全・安心技術開発

次世代水素ステーションに必要な以下の技術開発を継続する。

- ・水晶振動子型定置式水素ガス検出警報機のプロトタイプを完成させる。
- ・光学式水素ガス漏洩監視装置実証機を模擬フィールドでの機能検証及び評価を行う。
火炎可視化監視システムにおいても様々な事象の発生が想定されるフィールド実証で機能・信頼性を検証する。
- ・静音型圧縮機開発においては、炭化水素系膜を用いた小型水素ポンプセルの初期消費電力が機械式圧縮機(0.5 kWh/Nm³)と同等以上の見通しを得る。

研究開発項目Ⅳ：「CO₂フリー水素及び国際機関等に係る政策・市場・研究開発動向に関する調査研究」

(委託事業 [NEDO負担率：100%])

- ・IEA/HIA・AFCAにおいて情報収集を行い、燃料電池・水素利用の将来市場性分析を行う。
- ・IPHEにおける日本の活動の支援を行い、国内外の産官学の情報交換及び、海外の水素・燃料電池技術開発展望を調査する。

5. 2 平成29年度事業規模

需給勘定 4, 100百万円(委託、共同研究、助成)(継続)

事業規模については変動があり得る。

6. その他重要事項

(1) 評価の方法

NEDOは、技術的及び政策的観点から、研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義並びに将来の産業への波及効果等について、技術評価実施規程に基づき、事後評価を平成30年度に実施予定。

(2) 運営・管理

経済産業省、P L、研究開発実施者等と緊密に連携し、適切な運営管理を実施する。また、推進助言委員会等を設置し、外部有識者の意見を運営管理に反映させる。

(3) 複数年度契約の実施

原則として平成28～29年度の複数年度契約を行う。

(4) 知財マネジメントにかかる運用

研究開発項目Ⅰ、Ⅱの委託事業及びⅢについては、「NEDOプロジェクトにおける知財マネジメント基本方針」に従ってプロジェクトを実施する。

(5) 標準化施策等との連携

得られた研究開発成果については、標準化等との連携を図る。なお、先端分野での国際標準化活動を重要視する観点から、NEDOは、研究開発成果の国際標準化を戦略的に推進する仕組みを構築する。

7. 実施方針の改訂履歴

平成29年3月13日、制定。

平成29年8月25日、PM交代及び新規契約による実施先の追加等に係る変更。

(別紙) 平成29年度実施体制図

「水素利用技術研究開発事業」に係る実施体制

