

## 2021年度実施方針

次世代電池・水素部

1. 件名：超高压水素インフラ本格普及技術研究開発事業

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15条第1号ニ及び第3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

「第4次エネルギー基本計画」（2014年4月閣議決定）では、エネルギー政策の基本的視点として、「3E+S」、安全性(Safety)を前提とした上で、エネルギーの安全保障(Energy Security)、経済効率性の向上(Economic Efficiency)による低コストなエネルギー供給を実現し、合わせて環境への適合(Environment)を図ることが確認されている。また「水素をエネルギーとして利用する“水素社会”についての包括的な検討を進めるべき時期に差し掛かっている」等の記載が盛り込まれており、多様化する柔軟なエネルギー需要構造の構築に取り組むこととされている。

更に2017年12月には再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議にて「水素基本戦略」が発表され2050年を視野にいれ、目指す目標や官民が共有すべき方向性・ビジョンが示された。

経済産業省資源エネルギー庁にて作成された「水素・燃料電池戦略ロードマップ」（2016年改訂）に、フェーズ1として運輸部門においての水素の利活用として水素ステーションの整備、FCVの普及目標値が明記されている。また、未来投資戦略2017では水素ステーションの戦略的整備に向けた官民一体の新たな推進体制の構築、コスト低減等に向けた技術開発・実証、新たな規制改革実施計画に基づく水素ステーションの保安管理等に関する規制改革をパッケージで推進しFCV、FCバス、水素ステーションの普及を加速化すると記載されている。

②我が国の取組状況

水素・燃料電池戦略ロードマップで示された水素ステーションの2020年160箇所、2025年320箇所程度の設置を実現するためには、水素ステーション事業の自立化に向けたさらなるFCVの導入支援と合わせてステーション整備費、運営費、更には水素調達コストの低減に係る技術開発が重要となる。世界に先駆けて商用水素ステーションの設置を進めてきたが、設置当初とは異なる新たな課題が明確になってきた。水素ステーション、FCVの本格的普及を実現する為に、新たな共通課題を解決することで、水素ステーション事業の自立化に向けた取り組みが求められている。

### ③世界の取組状況

欧・米・中などにおいても、国家レベルで水素ステーション整備およびFCVの導入目標数を設定し、基礎研究から技術開発、実証研究の取り組みを行い、さらに、我が国と同様にFCV及び水素ステーション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・重点的な取り組みが不可欠である。

### (2) 研究開発の目標

2025年の水素ステーションの自立化、2030年以降の水素ステーション事業自立化に向け、水素ステーションの整備費、運営費を低減することを目指し、

- ・国内の規制適正化に向けたデータ取得及び基準案の作成・提案を行う。
- ・本格普及期を想定した水素ステーションの技術基準案（もしくはガイドライン案）を作成する。
- ・我が国の水素ステーション関連技術の国際競争力強化等の観点から、国際基準調和・国際標準化にかかる提案を行う。

#### 『水素ステーションコスト・性能目標』

＜水素ステーション＞（2025年以降）

整備費：2億円以下／システム [300Nm<sup>3</sup>/h規模の場合、水素製造装置及び土地取得価格を除く]

運営費：0.2億円以下／システム

上記目標値は、本事業で実施しない部分の規制見直し、民間企業等の取り組みを含めている。

#### 研究開発項目1：国内規制適正化に関わる技術開発

『最終目標』（2022年度）

主に汎用材料の適用範囲拡大に関し、高圧水素下での評価試験結果を基に基準案作成を行う。

『中間目標』（2020年度）

水素ステーションの規制見直し等のために必要となる研究データを取得し、新たな規制見直し検討項目に対する技術基準案、例示基準案を作成する。

#### 研究開発項目2：水素ステーションのコスト低減等に関連する技術開発

『最終目標』（2022年度）

水素ステーションを構成する機器、部品等の実用化見通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。

『中間目標』（2020年度）

水素ステーションコスト・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（整備費や運営費）低減等に資する。

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はかる。

#### 研究開発項目3：国際展開、国際標準化等に関する研究開発

『最終目標』（2022年度）

水素ステーションにおける国際標準化、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。

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。

#### 4. 事業内容および事業達成状況

プロジェクトマネージャー（以下PMという）にNEDO 次世代電池・水素部 大平英二統括研究員（研究開発項目2のうち「HDV等の新プロトコル対応の水素燃料計量システム技術と充填技術に関する研究開発事業」のみ）、横本克巳（研究開発項目2の「HDV等の新プロトコル対応の水素燃料計量システム技術と充填技術に関する研究開発事業」以外の事業）をそれぞれ任命して、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。

##### 4. 1 2020年度事業内容

実施者は、以下に記載する。

研究開発項目1：

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、日本製鉄株式会社、愛知製鋼株式会社、株式会社日本製鋼所、JFEスチール株式会社、国立研究開発法人物質・材料研究機構

研究開発項目2：

一般社団法人水素供給利用技術協会、ENEOS株式会社、JFEスチール株式会社、JFEコンテナ株式会社、千代田化工建設株式会社、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、国立大学法人東京大学、株式会社日本製鋼所、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、NOK株式会社、高石工業株式会社、日本ピラー工業株式会社、株式会社キッツ、株式会社フジキン、株式会社タツノ、トキコシステムソリューションズ株式会社、一般社団法人日本ゴム工業会、株式会社本田技術研究所、株式会社加地テック、東レ株式会社、一般財団法人金属系材料研究開発センター、日本製鉄株式会社、ヌヴォトンテクノロジージャパン株式会社、株式会社四国総合研究所、国立研究開発法人産業技術総合研究所、日本重化学工業株式会社、岩谷産業株式会社、一般財団法人日本自動車研究所

研究開発項目3：

一般社団法人水素供給利用技術協会、一般財団法人日本自動車研究所、株式会社大和総研

研究開発項目1：国内規制適正化に関わる技術開発

（委託事業 [NEDO負担率：100%]）

(1) 本格普及期に向けた水素ステーションの安全性に関わる研究開発

① 無人運転を実施するための研究開発

無人運転を実現するための安全調査、検討を行い、技術案を策定した。

② リスクアセスメントの再実施に基づく設備構成に関する研究開発

昨年度作成した水素ステーションモデルにおけるリスク算定の実施、また設備動向を踏まえた安全対策の有効性に関する定量的な評価を実施した。

③ その他規制改革実施計画実施項目の内、研究開発が必要とされる項目の実施

家庭・小規模事業所等での水素充填等を可能にするための法的課題を明確化した。

(2) 新たな水素特性判断基準の導入に関する研究開発

【新たな水素特性判断基準の導入】

昨年度から継続し、汎用ステンレス鋼の使用可能範囲拡大に向け、SUS316系の水素適合性検討、SSRT試験、疲労試験を実施する。汎用材の冷間加工材、溶接材の特性評価・検討を行うためのデータを取得した。

また、試験費用の低減及び試験期間短縮のために疲労試験方法に代わる簡易試験方法として以下を実施した。

【中空試験法】

試験条件確定のための試験片形状について検討、試験を行い、また中空試験片高圧水素中材料試験法の規格案作成をした。

【連続陰極チャージ】

低温における高圧水素環境下SSRT試験結果を再現可能な連続陰極水素チャージSSRT試験条件を明確化した。室温における高圧水素環境下疲労試験結果を再現可能な連続陰極水素チャージ疲労試験条件を明確化した。

また、水素特性簡易評価手法としての規準化案を策定した。

研究開発項目2：水素ステーションのコスト低減等に関連する技術開発

(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])

(1) 水素ステーションの規格化・標準化、モジュール化等に関する研究開発

昨年度に検討した水素ステーション構成、コスト試算を見直し、業界統一規格案に反映、委員会で審議を開始した。

標準化に対応する次世代モデルパッケージステーションの詳細設計・製作・建設、付属した検証設備のセーフティレビューを行い、システムの試運転、運用を開始した。

(2) 運営費低減のための技術開発

【複合容器】

実容器試験を課さない手法による認可取得の道筋を確立するため、ライナー試験、CFRP試験、自緊処理効果、実容器試験を継続する。また、実容器に近い応

力状態を模擬した円筒試験体評価法の検討を継続した。

ISO/TC197/WG15（複合容器分科会）への容器寿命検討に関する提案が出来るようデータを取得した。

#### 【供用中検査手法】

定期自主検査へのAE法導入シナリオの構築のため、明確化した技術的観点から本手法導入への障壁に対応するデータを採取した。鋼製小型蓄圧器におけるAE挙動について試験片での結果との整合性について検討した。実HRSにてデータ取得を開始した。

### （3）高圧対応高分子技術開発

#### 【シーリング部材・継手部材等】

商用HRS等使用済シーリング部材および故意的に劣化因子を与えた従来シーリング部材の評価を行い、劣化要因を検討した。劣化度と漏えいの相関を確認し、加速耐久性評価法の概要を検討した。

水素機器用高分子材料水素特性データベースを拡充した。また、高圧水素シーリング部材標準評価法、劣化モデルシーリング部材作製法を開発。

機械継手のゆるみとガス漏洩を評価する試験法と試験装置を開発し、シーリング部接触面圧低下に至る複数因子の作用について試験と解析により明らかにした。

シーリング基盤・改良開発に基づき、新たな機器（バルブ、フィルター等）の設計検討を実施した。

#### 【ホース】

高圧水素ホース加速耐久性評価法案として、高温ホース揺動水素インパルス試験法を設定した。

北米水素ステーションにおける87.5 MPa試作ホースの試用を実施し、3,000回の充填実証を実施した。

### （4）次世代向け水素ステーションに関する研究開発

#### 【充填技術】

本格普及期に向け、充填時間を延ばすことなく、水素供給温度を緩和可能とする低コスト対応プロトコルの開発として、充填パラメータの取得を完了、新制御マップを作成し、充填テストを行った。また、低コスト高頻度充填システム協調システムの適正化を行い、高頻度充填の検証を行った。

#### 【電気化学式水素ポンプ】

低コスト82 MPa水素ポンプシステム開発のため、高圧化、高電流化、セル数増加をさせたスタックを用いて、性能、耐久性試験を行った。また、高電流化した水素ポンプを組み込んだシステムを試作し、水素ポンプユニットを試作し、設計・開発した項目について妥当性を確認した。

#### 【新型高圧水素タンク】

選定した鋼材を使用した新型高圧水素タンクの試設計を行い、外形寸法、鋼材使用量、材料コスト等を踏まえ既存鋼材によるタンクと比較評価した。

#### 【水素ガス検知システム】

次世代水素ステーション等において、高いレベルの安全を維持する水素ガス検知システムの開発に着手した。

#### 【次世代水素分析装置】

ISO 品質規格の全成分を対象として、より多くの成分が分析可能な小型・軽量・低コスト且つ応答が速い水素純度分析装置の開発に着手した。

#### 【水素貯蔵材料利用システムに関わる技術開発】

取り扱いが容易でコンパクトな貯蔵に適している水素貯蔵材料を利用した水素供給・貯蔵システムの開発に着手した。

#### 【大規模水素ステーションの計量及び充填に関わる技術開発】

バス・トラック等、大型燃料電池モビリティ向け水素ステーションの計量システム及び充填に関わる技術の開発に着手した。

### 研究開発項目3：国際展開、国際標準化等に関する研究開発

(委託事業 [NEDO負担率：100%])

- ① 水素ステーション機器に関するISO国際標準化審議を日本主導で取り進めた。また、国際的調和・連携のための活動を実施した。
- ② HFCV-GTR（水素・燃料電池自動車の世界統一基準）のPhase 2の技術課題対し、必要に応じ人的派遣、議論への参加を行い、国内基準との整合を図る検討を継続実施した。
- ③ 海外の政策・市場・研究開発動向を把握し、適切な情報発信を行い、また日本の政策・技術をPRすると共に日本の政策や技術開発への影響分析等を行った。

#### 4. 2 実績推移

	2018年度	2019年度	2020年度
実績額（需給勘定） （百万円）	1,611	2,579	2,990*1
特許出願件数（件）	0	1	2
論文発表件数（報）	3	0	2
フォーラム （口頭発表）等（件）	28	50	19

\*1：2020年度政府予算

#### 5. 事業内容

プロジェクトマネージャー（以下「PM」という）にNEDO 次世代電池・水素部 大平英二統括研究員（研究開発項目2のうち「HDV等の新プロトコル対応の水素燃料計量システム技術と充填技術に関する研究開発事業」のみ）、横本克巳主任研究員（研究開発項目2の「HDV等の新プロトコル対応の水素燃料計量システム技術と充填技術に関する研究開発事業」以外の事業）、をそれぞれ任命して、プロジェクトの進行全体を企画・管理し、そのプ

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。

## 5. 1 2021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1を参照のこと。)

### 研究開発項目1:

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、日本製鉄株式会社、愛知製鋼株式会社、国立研究開発法人物質・材料研究機構

### 研究開発項目2:

一般社団法人水素供給利用技術協会、ENEOS株式会社、JFEスチール株式会社、JFEコンテナ株式会社、千代田化工建設株式会社、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、国立大学法人東京大学、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、NOK株式会社、高石工業株式会社、日本ピラー工業株式会社、株式会社キッツ、株式会社フジキン、株式会社タツノ、トキコシステムソリューションズ株式会社、一般社団法人日本ゴム工業会、株式会社本田技術研究所、一般財団法人金属系材料研究開発センター、日本製鉄株式会社、ヌヴォトンテクノロジージャパン株式会社、株式会社四国総合研究所、国立研究開発法人産業技術総合研究所、日本重化学工業株式会社、岩谷産業株式会社、一般財団法人日本自動車研究所

### 研究開発項目3:

一般社団法人水素供給利用技術協会、一般財団法人日本自動車研究所、株式会社大和総研

### 研究開発項目1: 国内規制適正化に関わる技術開発

(委託事業 [NEDO負担率: 100%])

#### (1) 本格普及期に向けた水素ステーションの安全性に関わる研究開発

##### ① 水素出荷設備に係る保安統括者等の選任の緩和

水素ステーションに併設する水素出荷設備が、一般則第7条の3が対象とする水素ステーション設備と同等に安全であれば、水素ステーションの一部として保安監督者一名による保安管理が可能になると考えられる。その必要要件について検討を実施する。

##### ② 常用圧力上限緩和

蓄圧器等の高圧化を念頭に、事業者において行う安全性に関する技術的検証を踏まえ、対応可能な設計圧力の範囲内で常用圧力の上限值の見直し検討を実施する。

##### ③ その他規制改革実施計画実施項目の内、研究開発が必要とされる項目の実施

#### (2) 新たな水素特性判断基準の導入に関する研究開発

##### 【新たな水素特性判断基準の導入】

汎用ステンレス鋼の使用可能範囲拡大に向け、SUS304系の水素適合性検

討、SSRT試験、疲労試験を実施する。汎用材の冷間加工材、溶接材の特性評価・検討を行うためのデータを取得する。

#### 【中空試験法】

中空試験片高圧水素中材料試験法の適応対象拡大を図るとともに、規格解説書案を作成する。中空試験片疲労試験法の試験条件の最適化を図るとともに、中実試験片材料試験との相関関係を把握し、中空試験片疲労試験規格案の作成に着手する。

### 研究開発項目2：水素ステーションのコスト低減等に関連する技術開発

(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])

#### (1) 運営費低減のための技術開発

##### 【複合容器】

疲労寿命設計線図の作成ならびに妥当性の検証、疲労寿命設計線図を用いた設計手法の実証などに向けて、ライナー試験片評価、CFRP試験片評価、自緊処理効果評価、実容器試験、円筒試験体評価などを継続する。

KHKS0225改正、ISO TC195 WG15への累積損傷関係式の提案をめざし、設計手法、基準などの整備を進める。

##### 【供用中検査手法】

研究成果データや資料に基づいてAE法の規格原案を作成し、規格化に資する有識者による検討委員会の設置／運営を図る。

#### (2) 高圧対応高分子技術開発

##### 【シール部材・継手部材等】

機器レベルでの加速耐久性評価法を検証し、継手部材、シール部材の加速耐久性評価法の詳細検討を実施する。

開発した劣化モデルシール部材と実機の劣化状況比較によるシール部材加速耐久性評価法の検証を実施する。

継手接触面圧低下条件とガス漏洩の関係の整理を行う。

漏洩リスク低減指針検討新型/改良型継手を開発する。

加速耐久性評価法に基づく目標達成機器を開発する。

##### 【ホース】

最終的な目標である加速評価法案の確立に向けて、加速評価法案についてホース揺動水素インパルス試験を基本として検討を進める。ホース揺動水素インパルス試験法について、ホース設定、温度の影響など、詳細に検討する必要がある。実機における劣化状況の調査結果と比較検討し、検証を進める。また、これらの結果を踏まえ、国内・国際規格化を推進する。

#### (3) 次世代向け水素ステーションに関する研究開発

##### 【充填技術】

新規プロトコルのテスト検証を新型FCVや他ステーションでも実施、市場の

充填データを用いたバーチャル検証を行う。また、低コスト高頻度充填システムでは、低コストタイプの熱交換器開発、冷凍機制御最適化を行う。

#### 【新型高圧水素タンク】

選定したMn-V添加鋼および高強度低合金鋼規格材の高圧水素環境の適合性評価、水素蓄圧器適合性評価、金属組織評価を行う。また、技術動向調査、試設計と製造コスト比較調査を行う。

#### 【水素ガス検知システムに関わる技術開発】

センサ構造、回路レイアウトの最適化を進め、実使用センサ感度を実現するとともに、高耐湿・防水のセンサモジュール仕様を確立し、センサシステムとしての自己補正技術の仕様を確立する。

#### 【水素貯蔵材料利用システムに関わる技術開発】

水素貯蔵材料の活性化手順・条件の最適化、平衡水素圧力のさらなる高圧化とヒステリシスの低減について検討する。

耐圧性を有し、伝熱性に優れる容器構造の検討を行う。

本システムに適用される水素吸蔵合金の大規模製造プロセスを確立する。

#### 【次世代水素分析装置】

小型マルチガス分析装置および高感度ガス分析装置のプロトタイプ概念設計を行うとともに、ISO規格全成分への適用可能性を評価する。

#### 【大規模水素ステーションの計量及び充填に関わる技術開発】

昨年度に引き続きバス・トラック等、大型燃料電池モビリティ向け水素ステーションの計量システム及び充填に関わる技術の開発を行う。

水素先進技術研究センターの建設に着手する。

#### 【次世代の技術開発に向けた調査】（追加公募予定）

これまでとは違った機器開発の可能性、対象機器の調査を実施し、次世代技術開発に必要な要素技術を抽出する。

### 研究開発項目3：国際展開、国際標準化等に関する研究開発

（委託事業 [NEDO負担率：100%]）

- ① 前年度に引き続き、水素ステーション機器に関するISO国際標準化審議を日本主導で取り進める。また、国際的調和・連携のための活動を実施する。
- ② 審議課題に対する日本提案をHF CV-GTR Phase 2会議に提案し、GRSPにて国際合意を得る。GTR13/UNR134 Phase 2長期課題および国内基準との整合化に向けて審議を推進する。UN-R134 (HF CV) への材料試験法および認証方法等の提案を完了する。
- ③ 諸外国の最新の動向を調査し、各国の政策動向を正確に把握・分析し、市場環境・産業競争力に関する分析する。定期的な情報発信を通して情報の共有を行う。

## 5. 2 2021年度事業規模

需給勘定 3,200百万円(委託事業、共同研究事業[負担率:1/2]、  
助成事業[負担率:1/2])(新規)

※事業規模については、変動があり得る。

## 6. 事業の実施方式

### 6. 1 公募

#### (1) 掲載する媒体

「NEDOホームページ」及び「e-Radポータルサイト」で行う。

#### (2) 公募開始前の事前周知

公募開始の1ヶ月前にNEDOホームページで行う。本事業は、e-Rad 対象事業であり、e-Rad 参加の案内も併せて行う。

#### (3) 公募時期・公募回数

2021年4月 追加公募(予定)

#### (4) 公募期間

原則30日間とする。

#### (5) 公募説明会

公募説明会を関東近郊にて1回開催する。(予定)

### 6. 2 採択方法

#### (1) 審査方法

e-Rad システムへの応募基本情報の登録は必須とする。

委託、共同研究及び助成事業者の選定・審査は、公募要領に合致する応募を対象にNEDOが設置する審査委員会(外部有識者で構成)で行う。審査委員会(非公開)は、提案書の内容について外部専門家(学識経験者、産業界の経験者等)を活用して行う評価(技術評価及び事業化評価)の結果を参考にとし、本事業の目的の達成に有効と認められる採択候補者を選定した後、NEDOはその結果を踏まえて事業者を決定する。

提案者に対して、必要に応じてヒアリング等を実施する。

審査委員会は非公開のため、審査経過に関する問合せには応じない。

#### (2) 公募締切から採択決定までの審査等の期間

45日間とする。

#### (3) 採択結果の通知

採択結果については、NEDOから提案者に通知する。なお不採択の場合は、その明確な理由を添えて通知する。

#### (4) 採択結果の公表

採択案件については、提案者の名称、研究開発テーマの名称・概要を公表する。

## 7. その他重要事項

### (1) 評価の方法

NEDOは、技術評価実施規程に基づき、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、外部有識者による中間評価を2020年度に、事後評価を2023年度に実施する。評価の時期については、当該研究開発に係る技術動向、政策動向や当該研究開発の進捗状況等に応じて前倒しする等必要に応じて見直す。

### (2) 運営・管理

経済産業省、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2021～2022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

「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。(助成事業は除く)

### (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。

## 8. スケジュール

本年度のスケジュール：

- 2021年4月上旬・・・公募開始
- 5月下旬・・・公募締切
- 8月上旬・・・契約・助成審査委員会
- 8月上旬・・・採択決定

## 9. 実施方針の改定履歴

2021年2月 制定

(別紙1) 2021年度実施体制図

「超高压水素インフラ本格普及技術研究開発事業」に係る実施体制

