

## 2020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 横本克巳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。

##### 4. 1 2019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、新日鐵住金株式会社（日本製鉄（株）へ社名変更）、愛知製鋼株式会社、

日本製鋼所株式会社、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、JXTGエネルギー株式会社（ENEOS（株）へ社名変更）、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、日立オートモティブシステムズメジャメント株式会社（トキコシステムソリューションズ（株）へ社名変更）、一般社団法人日本ゴム工業会、株式会社本田技術研究所、JXリサーチ株式会社、日鉄住金総研株式会社（日鉄総研（株）へ社名変更）、株式会社加地テック、東レ株式会社

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

無人運転の実施に伴う法技術的な課題の検討として、国内外調査を踏まえた無人運転に関する国内法規の整理、法技術的な課題の抽出と対策の検討を行った。

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

水素ステーションの多様化においても適用可能なフレームワークの構築とリスクシナリオの抽出を実施した。また、リスクアセスメント用の水素ステーションモデルの構築を行った。

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抽出した。

(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】

汎用ステンレス鋼の使用可能範囲拡大に向け、試験法の共通化を実施、SUS316系の水素適合性検討、SSRT試験、疲労試験を実施した。汎用材の冷間加工材、溶接材の特性評価・検討を行うための材料加工、試験片加工を実施し、データ取得を開始した。

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】

中空試験片高圧水素中材料試験法の規格案作成のための課題抽出を行い、また試験条件確定のための試験片形状について検討、試験を行った。

【連続陰極チャージ】

室温における高圧水素環境下でのSSRT試験結果を低コストにて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。

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

商用ステーションの実需要データに基づき、新たな水素ステーションの規模カテゴリーを設定し、エンジニアリング検討(構成、機器仕様等)を行った。また、コストミニマムとなる標準仕様を検討、整備費を試算し、コスト低減効果を明確にした。加えて、業界統一規格案の策定を開始した。

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基本設計を開始した。

(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、実容器試験を実施した。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開始した。

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取得を開始した。

【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、法的観点・技術的観点から障壁を明確にし、対応方法の検討を行った。疲労き裂発生進展挙動のAEによる検知について鋼製試験片、鋼製小型蓄圧器による試験を実施した。

### (3) 高圧対応高分子技術開発

#### 【シール部材・継手部材等】

商用ステーションにおける不具合の要因分析を実施し、またラボ評価における故障要因を調査し、故障を誘起する劣化要因分析を行い、加速試験評価法の試験条件等の検討を実施した。機械継手の予期せぬ漏れの主な原因は、継手シール部での接触面圧低下、ないし不均一化であると絞り込んだ。

シール、継手等の部材の長寿命化を図るために、シール部材のラボ評価を実施し、寿命評価を継続した。

#### 【ホース】

高耐久性・長寿命ホース開発に必要な劣化メカニズムの解明のため、ホースメーカーより提供された高圧水素ホースのインパルス試験実施後のホースの調査を実施するとともに、シミュレーション計算によりホース内の水素の流速分布、圧力・温度分布の影響を調査した。また米国の水素ステーションにおける使用状況、開発動向を調査した。

### (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、日本仕様のステーションで検証を行い、必要な充填パラメータの取得を開始した。また、高頻度充填需要時のシミュレーションで評価項目・技術課題・計画の抽出を行い、実証試験のための設備仕様、評価内容を決定した。

#### 【電気化学式水素ポンプ】

低コスト 82MPa 水素ポンプシステム開発のため、小型のスタックを用いて、スタックの課題抽出を開始した。また、小型の水素ポンプを組み込んだシステムを用いて、補機、運転制御システムの技術確認を開始した。

#### 【超高圧水素トレーラー】

国内外の水素ステーションへの水素輸送方法などの現状についてステーション運営者へのヒアリング等による調査を実施した。また、大量かつ効率的輸送方法による次世代ステーションの概念設計を開始した。

#### 【新型高圧水素タンク】

水素ステーションのコストダウンに寄与する可能性のある高強度低合金鋼の可能性検討し、選定した候補鋼材をについて製造パラメータの影響調査を開始した。

### 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の技術課題に対し、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実施した。
- ③ 海外の政策・市場・研究開発動向を把握し、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
実績額（需給勘定） （百万円）		2,990 <sup>*1</sup>
特許出願件数（件）	0	
論文発表件数（報）	3	
フォーラム （口頭発表）等（件）	28	

\*1：2019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 2020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、日本製鋼所株式会社、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、パナソニックセミコンダクターソリューションズ株式会社、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、技術案を策定する。

###### 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

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する。

##### (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する。

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する。

###### 【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する。

###### 【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試験条件を明確化する。また、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) 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する。

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、運用を開始する。

## (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する。

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する。

### 【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する。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する。

## (3) 高圧対応高分子技術開発

### 【シール部材・継手部材等】

実機と試験での違いが発生する要因について考慮した用途別評価条件、試験法を設定し、加速耐久性評価試験法案を作成する。

水素ステーションで試用し回収したシール部材の解析を実施し、劣化メカニズムを調査し、劣化状況と使用条件の相関を調査する。

シール、継手等の部材の長寿命化を図るために、シール部材のラボ評価を実施し、寿命評価を継続する。

継手におけるシール面の接触面圧と表面損傷の影響を明らかにする。

### 【ホース】

昨年度に引き続き、高耐久性・長寿命ホース開発に必要な劣化メカニズムの解明のため、ホースメーカーより提供された高圧水素ホースのインパルス試験実施後のホースの調査、並びに水素充填時におけるホース体に生じる応力状態のシミュレーションツールの構築を実施する。加速耐久性評価試験法案の検討ための破壊挙動の加速因子を設定する。

## (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、新制御データを作成し、充填テストを行う。また、低コスト高頻度充填システムの実証設備を稼働、協調システムの適正化を行い、高頻度充填の検証を開始する。

### 【電気化学式水素ポンプ】

低コスト 82MPa 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、耐久性試験を行う。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する。

#### 【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する。

#### 【水素ガス検知システムに関わる技術開発】

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を開発する。

#### 【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・貯蔵システムを開発する。

#### 【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】

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を開発する。

#### 【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 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 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する。
- 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う。

#### 5. 2 2020年度事業規模

需給勘定 3,000百万円(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

2020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平成32年度に、事後評価を平成35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2018～2020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：

- 2020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

2020年2月19日	制定
2020年3月17日	改訂
2020年3月25日	改訂
2020年8月31日	改訂

(別紙1) 2020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

