

## 「水素社会構築技術開発事業」基本計画

## スマートコミュニティ・エネルギーシステム部

## 1. 研究開発の目的・目標・内容

## (1) 研究開発の目的

## ①政策的な重要性

水素は、使用時に大気汚染物質や温室効果ガスを排出しないクリーンなエネルギーであり、多様な一次エネルギー源から様々な方法で製造することができる。また、気体、液体又は固体（合金に吸蔵）というあらゆる形態で輸送・貯蔵が可能であり、利用方法次第では高いエネルギー効率、非常時対応等の効果が期待され、将来の二次エネルギーの中心的役割を担うことが期待される。

2014年4月11日閣議決定された「エネルギー基本計画」では、水素を日常の生活や産業活動で利活用する社会である“水素社会”の実現に向けた取組を加速することが定められ、この取組の一つとして、水素社会実現に向けたロードマップの策定があげられている。これを踏まえ、経済産業省では「水素・燃料電池戦略協議会」を設置しその検討を行い、2014年6月23日に「水素・燃料電池戦略ロードマップ～水素社会の実現に向けた取組の加速～」が策定された。

この戦略ロードマップにおいて、水素社会の実現に向けて、これまで取り組んできた定置用燃料電池の普及の拡大及び燃料電池自動車市場の整備に加え、水素発電の本格導入といった水素需要の拡大や、その需要に対応するための水素サプライチェーンの構築の一体的な取り組みの必要性が示されている。

さらに、2017年には世界で初めての府省横断での取組をまとめた世界で初めての水素戦略である「水素基本戦略」を閣議決定され、水素社会のシナリオが示されており、現在、化学プラントの副生や天然ガス改質で製造されている水素を、より大規模に、より安価に、よりCO<sub>2</sub>排出の少ない形に切り替えていき、現在の天然ガスと同程度の価格や規模で流通できるようにしていくことを目指している。

## ②我が国の状況

水素エネルギーの利活用について、約30年間の国家プロジェクト等を経て、2009年に家庭用燃料電池の商用化により水素利用技術が市場に導入された。2014年末には燃料電池自動車が市場投入され、世界に先駆けてインフラの整備も含めた水素エネルギー利活用に向けた取組が進められている。

今後、本格的な水素社会の構築に向け水素エネルギー利用を大きく拡大することが求められるが、燃料電池に続く水素利用のためのアプリケーションや、サプライチェ

ーンについては、現在研究開発又は実証段階である。

### ③世界の取り組み状況

ドイツを中心として、欧米各国でも再生可能エネルギー由来の電力を水素に変換する Power to Gas の取組が積極的に行われているが、製造した水素はそのまま貯蔵・利用されたり、天然ガスパイプラインに供給されており、水素のサプライチェーンを構築する等の取組は現状なされていない。また、水素発電については、イタリアにおいて実証研究が行われていたほか、現在オランダにおいて FS が実施されている。

世界に先駆けて、水素発電の本格的な導入と大規模な水素サプライチェーンを構築することで、水素源の権益や輸送・貯蔵関連技術の特許等の多くを掌握し、産業競争力の強化とエネルギーセキュリティの向上に貢献する。

## (2) 研究開発の目標

### ①アウトプット目標

研究開発項目Ⅰ：「水素エネルギーシステム技術開発」

『最終目標』（2022年度）

再生可能エネルギー由来の電力による水素製造、輸送・貯蔵及び利用技術を組み合わせたエネルギーシステムについて、社会に実装するためのモデルを確立する。このために必要となる技術目標については、テーマ毎に設定する。

研究開発項目Ⅱ：「大規模水素エネルギー利用技術開発」

(イ) 未利用エネルギー由来水素サプライチェーン構築

『最終目標』（2022年度）

2030年頃の安定的かつ大量な水素供給体制確立を目指し、2020年において商用レベルの1/100程度のプロトタイプ規模（数千万Nm<sup>3</sup>規模）のサプライチェーンを構築しシステムとして技術を確立する。システムを構成する技術目標（水素製造効率、輸送効率等）に関しては、水素製造方法や水素キャリア毎の特性に応じ、個別に設定する。

『中間目標』（2016年度）

最終目標となる水素サプライチェーン構築のための要素技術を検証し、システムの全体設計を明確にする。

(ロ) 水素エネルギー利用システム開発

『最終目標』（2022年度）

水素を混焼あるいは専焼で発電する技術に関して商用レベルも見据えて既存の燃料と同等の発電効率、耐久性及び環境性を満たす技術を確立する。あわせて、様々

な水素キャリアを利用した水素発電等を組み込んだエネルギーシステムについて、市場化に必要な技術を確立する。

#### 研究開発項目Ⅲ：「地域水素利活用技術開発」

『最終目標』（2025年度）

将来の自立した水素社会実現に向けて、水素の利活用拡大のみならず、新たな地域産業創出等に資するものとして、産業等の様々な分野において水素を地域で統合的に利活用する技術を確立する。このために必要となる技術目標については、テーマ毎に設定する。

#### ②アウトカム目標

発電分野等における水素の利活用が抜本的に拡大。2030年頃には世界に先駆け本格的な水素サプライチェーンを構築するとともに、エネルギー供給システムの柔軟性を確立し、エネルギーセキュリティの確保に貢献する。

仮に100万kW規模の水素専焼発電が導入された場合、約24億Nm<sup>3</sup>の水素需要（燃料電池自動車で約220万台に相当）が創出される。

#### ③アウトカム目標達成に向けての取り組み

水素製造・利活用拡大技術等の研究成果を活かし、水素利活用装置の技術開発に反映して実証事業等を実施することにより、着実な水素利活用社会の拡大を図る。

### （3）研究開発の内容

#### 研究開発項目Ⅰ：「水素エネルギーシステム技術開発」

（委託事業、共同研究事業 [NEDO負担率2/3]）

水素を利用して、安定的なエネルギーを供給するための技術開発及び当該技術の実証研究を行う。具体的には、再生可能エネルギー等の出力変動の大きな発電設備に対して、電力を一旦水素に変換して輸送・貯蔵することにより変動を吸収し、出力を安定化させるための技術開発を実施する。

#### 研究開発項目Ⅱ：「大規模水素エネルギー利用技術開発」

（イ）未利用エネルギー由来水素サプライチェーン構築

（助成事業 [助成率 1/2又は2/3]）

水素発電の導入及びその需要に対応するための安定的な供給システムの確立に向け、海外の未利用資源を活用した水素の製造、その貯蔵・輸送、更には国内における水素エネルギーの利用まで、一連のチェーンとして構築するための技術開発を行う。加えて、液化水素の受け入れ基地に必要な機器の大型化に関する開発を行う。

(ロ) 水素エネルギー利用システム開発

(助成事業 [助成率 1/2又は2/3])

水素のエネルギー利用を大幅に拡大するため、様々な水素キャリアを利用しつつ、水素を燃料とするガスタービン等を用いた発電システムなど新たなエネルギーシステムの技術開発を行う。

研究開発項目Ⅲ：「地域水素利活用技術開発」

(委託事業、助成事業 [助成率 2/3以内])

再生可能エネルギーから製造した水素、海外産水素や副生水素等を地域で利活用するモデルについて、将来の経済性や温室効果ガス削減効果等のポテンシャルを調査、技術開発を行うことで水素社会のモデルを構築する。

研究開発項目Ⅳ：「総合調査研究」

(イ) 水素製造・輸送・貯蔵・利用等に関する調査研究

(委託事業)

水素社会の実現に向け、水素需要の拡大や水素サプライチェーンの構築に関する調査・研究を行う。具体的には、燃料電池バス、フォークリフトなど新たなアプリケーションも活用した水素の初期需要を誘発するための社会システムや、海外の副生水素・原油随伴ガス・褐炭等の未利用エネルギーを用いた水素製造・輸送・貯蔵技術に関する調査を行う。また、大型水素貯蔵設備や配管による水素供給など将来の大規模水素供給インフラの構築に必要な設備設置に関する技術基準策定を見据えた調査・研究を行う。

(ロ) 水素社会実現に向けた情報発信に関する調査研究

(委託事業)

水素エネルギーに対する需要者の認知向上や興味喚起、水素の安全性に対する正しい理解促進、当該分野に関わる研究者の拡大等を目的として、戦略的な情報発信を行い、認知度向上等の効果を実証する。具体的には、ターゲット層毎に効果的な手法及び内容による情報を発信し、各情報発信手法の効果を調査・分析するとともに、水素エネルギー全般に対する認知等の状況・動向を調査する。

2. 研究開発の実施方式

(1) 研究開発の実施体制

本事業のプロジェクトマネージャー（以下「PM」という）に、NEDOスマートコミュニティ・エネルギーシステム部燃料電池水素室大平英二ストラテジーアーキテ

クト（燃料電池・水素分野担当）に任命し、プロジェクトの進行全体を企画・管理や、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。本研究開発は、本邦の企業、研究組合、公益法人、大学等の研究開発機関（原則、国内に研究開発拠点を有していること。なお、国外企業等（大学、研究機関を含む）の特別な研究開発能力、研究施設等の活用又は国際標準獲得の観点から国外企業等との連携が必要な部分を国外企業等との連携により実施することができる。）から公募により実施者を選定して実施する。

また、NEDOは必要に応じて実施テーマごとに第三者である外部専門家としてアドバイザーを選定し、各実施者は客観的立場からの技術的助言を受けそれぞれの研究テーマについて研究開発を実施する。

## （２）研究開発の運営管理

経済産業省、アドバイザー、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. 研究開発の実施期間

本研究開発の期間は、研究開発項目Ⅰ及びⅡが2014年度～2022年度の9年間、研究開発項目Ⅲが2021年度～2025年度の5年間とする。

研究開発スケジュールは別紙のとおり。

## 4. 評価に関する事項

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、成果の技術的意義及び将来の産業への波及効果等について、評価を実施する。技術評価実施規程に基づき、研究開発項目Ⅰ及びⅢについては制度評価を、研究開発項目Ⅱについてはプロジェクト評価を行う。評価の時期については、研究開発項目Ⅰは中間評価を2017年度、2021年度、事後評価を2023年度に実施する。研究開発項目Ⅱについては、中間評価を2016年度、2020年度、事後評価を2023年度に実施する。研究開発項目Ⅲは中間評価を2023年度、事後評価を2026年度に実施する。

なお、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、適宜見直すものとする。

また、中間評価結果を踏まえ、必要に応じて研究開発の加速・縮小・中止等の見直しを迅速に行う。

## 5. その他の重要事項

### (1) 研究開発成果の取扱い

#### ①成果の普及

得られた研究開発の成果は、機構及び実施者ともに普及に努める。

#### ②知的基盤整備事業又は標準化等との連携

得られた研究開発の成果については、知的基盤整備事業又は国際標準化等との連携を図るため、データベースへのデータ提供、標準技術情報（TR）制度への提案等を戦略的かつ積極的に行う。

#### ③知的財産権の帰属

委託研究開発の成果に関わる知的財産権については、「国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構新エネルギー・産業技術業務方法書」第25条の規定等に基づき、原則として、すべて委託先に帰属させることとする。なお、本プロジェクトの当初から、事業化を見据えた知財戦略を検討・構築し、適切な知財管理を実施する。

#### ④関連事業との連携

本事業は、技術のシステム化により社会への実装を図るものであり、構成する要素技術については、NEDOの他事業「水素利用等先導研究開発事業」等の進捗状況について把握しつつ、必要に応じて成果の活用を図る。また、社会受容性の確保に向けて「水素利用技術研究開発事業」と連携し、必要な情報を共有する。

### (2) 基本計画の変更

研究開発の内容の妥当性を確保するため、社会・経済的状況、国内外の研究開発動向、政策動向（経済産業省の水素・燃料電池戦略協議会等）、プログラム基本計画の変更、第三者の視点からの評価結果、研究開発費の確保状況、当該研究開発の進捗状況等を総合的に勘案し、達成目標、実施期間、研究開発体制等基本計画の見直しを弾力的に行うものとする。

### (3) 根拠法

本研究開発は、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条第一号二及び第三号並びに第九号に基づき実施する。

## 6. 基本計画の改訂履歴

- (1) 2014年9月、制定。
- (2) 2015年3月、研究開発項目Ⅱ「大規模水素エネルギー利用技術開発」を追加、および研究開発の実施期間を2020年度までに延長。研究開発項目Ⅰ（ロ）水素利用発電システム等技術開発は、研究開発項目Ⅱ（ロ）水素エネルギー利用システム開発に移行。
- (3) 2016年3月、評価の実施について研究開発項目Ⅰを制度評価に変更。研究開発項目Ⅱの中間評価時期を2016年度に変更。また、PMの氏名を追記。
- (4) 2017年8月、PMの氏名及び所管の研究開発項目を変更。また、別紙の研究開発項目Ⅰ「水素エネルギーシステム技術開発」研究開発スケジュールを詳細な表示に修正。
- (5) 2018年4月、担当部を新エネルギー部から次世代電池・水素部に変更。
- (6) 2019年2月、(2) 研究開発の目標及び(3) 研究開発の内容に液化、水素の受け入れ基地に必要な機器の大型化に関する開発及び様々な水素キャリアを利用した水素ガスタービンに関する開発を追記。また、(別紙) 研究開発スケジュールを更新。
- (7) 2019年7月、和暦表記を西暦表記に変更。
- (8) 2020年2月、研究開発の実施期間を2022年度までに延長。あわせて研究開発項目Ⅰ及びⅡの中間評価時期を2020年度に追加、事後評価時期を2023年度に変更。また、(別紙) 研究開発スケジュールを更新。
- (9) 2021年2月、研究開発項目Ⅲ「地域水素利活用技術開発」を追加、研究開発の実施期間を2025年度までに延長。
- (10) 2021年11月、研究開発項目Ⅳ（イ）の内容に、大規模水素供給インフラ整備に関する技術基準策定に向けた研究を追加。また、部署名及び役職名の変更並びにPMの交代を反映。

以上

(別紙)

# 水素社会構築技術開発事業 研究開発スケジュール

