

「水素利用拡大に向けた共通基盤強化のための研究開発事業」

基本計画

水素・アンモニア部

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

2014年6月に「水素・燃料電池戦略ロードマップ」が策定され、水素社会の実現を目指して定置用燃料電池や燃料電池自動車、水素ステーション等の普及目標とともにそれらの実現に向けて取り組むべき具体的な行動を明確化して産学官で共有するためのアクションプランを提示した。燃料電池は乗用車に加え、バスやトラックなどの大型商用車、船舶、建機や農機といった多様なモビリティでの活用が期待されている。

2021年10月には第6次エネルギー基本計画が策定され、この中で水素は、カーボンニュートラルに必要な二次エネルギーと位置づけられている。また、燃料電池は多様な分野で水素による脱炭素化を可能とするキーデバイスと示され、水素の利活用に向けて各国が取り組む中、競争力強化に向けた取組を加速していく必要があるとされている。また、水素製造技術である水電解装置の技術開発の必要性も示されている。

2023年6月には水素基本戦略の改訂があり、その中で水電解装置は、2030年までに15GW導入する等の具体的な導入目標が設定された。また、高温水蒸気電解やAEM（アニオン交換膜）型といった新規水電解技術への支援等も実施していくことが示されている。燃料電池についても、我が国が技術的強みを有する分野とされており、水素産業の競争力強化に向けた重要分野の1つに位置付けられている。

②我が国の状況

水素利用の鍵となる燃料電池において、我が国では世界に先駆けて家庭用燃料電池（エネファーム）やFCVを商用化している。現時点では特許数も世界一であるなど、我が国が長い歴史の中で蓄積した燃料電池技術の競争力は、諸外国に比べて高い。2024年3月には「NEDO燃料電池・水素技術開発ロードマップ」において、「FCV・HDV用燃料電池」のロードマップを改訂した。本改訂では、航続距離・稼働時間の長さや搭載性・重量等の観点から燃料電池適用の期待が大きい大型・商用モビリティ（HDV：Heavy Duty Vehicle）をターゲットとして、2035年頃に達成すべき燃料電池の目標を新たに設定し、この目標を達成するために取り組むべき技術開発課題をとりまとめた。大型商用車等への導入に向けては今後更なる燃料電池の性能、ならびに耐久性の向上が求められ、部素材を始め数多くの研究開発要素が残されている。

水電解装置については、2021年にグリーンイノベーション基金が造成され、この中でアルカリ型及びPEM型水電解装置の大型化に関する実証研究を推し進めている。しかし、性能・

耐久・コスト等に課題があり、企業では取り組みが困難な要素技術や新規水電解技術の開発が必要となっている。

③世界の取組状況

欧州では、2020年7月に欧州委員会が水素戦略を発表した。2022年5月にはREPowerEUを発表し、2021年に発表の欧州脱炭素化政策パッケージFit for 55と比べて、約3倍の水素需要を見込んでいる。2030年に域内生産で1,000万トン、域外輸入で1,000万トンの合計2,000万トンの再生可能水素導入を、さらに2025年までに水電解装置の年間生産能力を17.5GWに引き上げるといった目標を設定した。

米国では、2021年にDOEがHydrogen Shotを発表し、10年間で1キログラムの水素製造にかかるコストを1ドルにすることを目指している。インフレ抑制法（IRA）では、水素製造設備での水素製造を対象に大規模な税控除を発表し、米国内外のメーカーによる水電解装置の生産設備の建設計画が進んでいる。2023年にはDOEが国家クリーン水素戦略・ロードマップを発表し、クリーン水素需要を自国で賄う方針とともに、クリーン水素需要シナリオを掲げた。

④本事業のねらい

このような背景のもと、水素の本格的な普及拡大および我が国の産業競争力の強化に向け、水素製造と利用の両翼を担う水電解装置と燃料電池の研究ならびに技術開発を加速化させる。NEDO技術開発ロードマップで示すように、大型商用車の製品ニーズへの適合および水素製造コストの低減に向けては、より一層の高性能化、高耐久化、低コスト化が求められ、従来の研究スピードを大幅に向上させる必要がある。本事業ではDX技術を最大限活用し、燃料電池および水電解分野の研究加速に貢献する共通基盤を構築するとともに、革新的な要素技術開発を連動させることで、本分野の競争力強化を図る。

（2）研究開発の目標

①アウトプット目標

研究開発項目Ⅰ「燃料電池・水電解の共通基盤技術開発」

NEDO技術開発ロードマップ等で定める2035年以降の目標実現に資する共通基盤技術を確立する。個別の目標値はテーマ毎に定める。

研究開発項目Ⅱ「次世代燃料電池・水電解の要素技術開発」

NEDO技術開発ロードマップ等で定める2035年以降の目標実現に資する要素技術を確立する。個別の目標値はテーマ毎に定める。

研究開発項目Ⅲ「燃料電池・水電解の実用化技術開発」

NEDO技術開発ロードマップ等で定める2035年以前の目標を指標として、市場獲得につながる技術を確立する。個別の目標値はテーマ毎に定める。

②アウトカム目標

燃料電池および水電解の能力向上につながる基盤技術を構築することで、燃料電池および水電解の普及拡大によるCO₂削減、産業競争力の強化による市場獲得を狙う。

基盤技術として当該分野全体に波及することを踏まえ、水素基本戦略等で示すわが国産業界による市場シェアの目標（水電解市場の10%）の実現に貢献する。また、2040年頃の目標として、燃料電池自動車および水電解装置の普及拡大により、運輸（貨物車）部門のCO₂排出量7400万トン／年の削減および国内における水素導入量1200万トン／年の実現に貢献する。

さらに、本事業による人材育成の効果として、本分野に関わる人材（本分野の博士号取得者および関連企業就職者）を200人以上創出し、将来的な研究開発および事業活動の活性化につなげる。

③アウトカム目標達成に向けての取組

燃料電池・水電解に係る企業及び研究機関等の中で協調領域の技術情報や課題を共有するなど密な連携を図り、産業競争力に直結する共通基盤技術の構築を図る。また、要素技術開発においても構想段階から企業との連携を促すとともに、事業途中から量産も見据えた検討を必要に応じて加えることにより、開発成果の社会実装を早期に実現する。加えて、他省庁における研究開発事業との連携も図り、革新的な最新技術をいち早く取り込む。これら取り組みにより、燃料電池および水電解の普及拡大、市場獲得を図る。

更には、エネルギー基本計画や水素基本戦略の改定や、世界の情勢等に合わせ、燃料電池・水電解分野の既存のロードマップの記載の目標について見直し、必要に応じて更新する。これにより本分野で日本が「技術でも勝って、ビジネスでも勝つ」ことに貢献する。なお、本事業のアウトプット目標やアウトカム目標については、上記ロードマップ等の更新に合わせた見直しを行う。

（3）研究開発の内容

以下の研究開発項目について、【別紙1】の研究開発計画及び【別紙2】の研究開発スケジュールに基づき研究開発を実施する。

なお、研究開発項目Ⅰ「燃料電池・水電解の共通基盤技術開発」及び研究開発項目Ⅱ「次世代燃料電池・水電解の要素技術開発」は、2035年以降の社会実装を目標とする技術成熟度が低い基礎的なフェーズかつ業界の協調領域であり、未だ黎明期の燃料電池市場において民間独自での取組は困難であることから委託事業とする。また、研究開発項目Ⅲ「燃料電池・水電解の実用化技術開発」は2035年以前の比較的早期の社会実装に向けて民間がリスクを取りつつ推進されるべき事業であることから、助成事業とする（NEDO 負担率：1／2、2／3 助成）。

研究開発の詳細は別紙1に示す。

2. 研究開発の実施方式

（1）研究開発の実施体制

プロジェクトマネージャー（以下「PMgr」という。）にNEDO水素・アンモニア部主査 後

藤謙太を指名する。PMgrは、事業の成果・効果を最大化させるため、実務責任者として担当事業全体の進行を計画・管理し、事業遂行にかかる業務を統括する。

NEDOは研究開発実施者を公募する。研究開発実施者は、企業又は大学等の研究機関等（以下、「団体」という。）のうち、原則として日本国内に研究開発拠点を有する者を対象とし、単独又は複数で研究開発に参加するものとする。ただし、特別な研究開発能力や研究施設等の活用又は国際標準化推進の観点から必要に応じて、国外の団体を研究開発に参加させることができるものとする。なお、本事業を推進するにあたり必要に応じてプロジェクトリーダー（PL）、サブプロジェクトリーダー（SPL）を置く。

（２）研究開発の運営管理

NEDOは、研究開発全体の管理及び執行に責任を負い、研究開発の進捗のほか、外部環境の変化等を適時に把握し、必要な措置を講じるものとする。運営管理は、効率的かつ効果的な方法を取り入れることとし、次に掲げる事項を実施する。

① 研究開発の進捗把握・管理

PMgrは、経済産業省、PL、SPL、研究開発実施者と緊密に連携し、研究開発の進捗状況を把握する。また、外部有識者で構成する技術検討委員会等を組織し、積極的にユーザーニーズの把握に努めると共に、定期的に技術的評価を受け、目標達成の見通しとこれに対する課題等を常に把握することに努め、研究進捗把握等のマネジメントを行う。

② 技術分野における動向の把握・分析

PMgrは、プロジェクトで取り組む技術分野について、内外の技術開発動向、政策動向、市場動向等について調査し技術の普及方策等を分析、検討する。なお、業務効率化の観点から、当該調査は事業の中で委託することができることとする。

③ テーマ継続可否審査

各研究開発テーマについて、別途テーマ毎に定める期間で外部有識者による評価を実施し、テーマの継続可否を判断する。

3. 研究開発の実施期間

本研究開発の期間は、2025年度から2029年度までの5年間とする。

4. 評価に関する事項

NEDOは技術評価実施規程に基づき、技術及び政策的な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、プロジェクト評価を実施する。

評価の時期は、中間評価を2027年度、終了時評価を2030年度とし、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。

また、中間評価結果を踏まえ、必要に応じてプロジェクトの加速・縮小・中止等の見直しを迅速に行う。

5. その他重要事項

(1) 研究開発成果の取扱い

① 共通基盤技術の形成に資する成果の普及

研究開発実施者は、研究成果を広範に普及するよう努める。NEDOは、研究開発実施者による研究成果の広範な普及を促進する。また、研究開発成果のうち共通基盤技術に係るものについては、プロジェクト内で速やかに共有した後、NEDO及び実施者が協力して普及に努めるもの。

② 知的財産権の帰属、管理等取扱い

委託事業の研究開発成果に関わる知的財産権は、「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、全て委託先に帰属させる。

なお、研究開発実施者は、研究開発成果の事業化を見据えた知財戦略を構築して知財創出に努め、適切に知財を管理する。なお、PMgr及びPLならびにSPLからの指示があった場合はそれに従う。

③ 知財マネジメントに係る運用

本プロジェクトは、「NEDOプロジェクトにおける知財マネジメント基本方針」を適用する。

(研究開発項目Ⅰ及びⅡのみ。但し調査を除く)

④ データマネジメントに係る運用

本プロジェクトは、「NEDOプロジェクトにおけるデータマネジメントに係る基本方針」を適用する。(研究開発項目Ⅰ及びⅡのみ。但し調査を除く)

(2) 基本計画の変更

PMgrは、PL、SPLと共に外部の情報を収集すると共に、当該研究開発の進捗状況及びその評価結果、社会・経済的状況、国内外の研究開発動向、政策動向、研究開発費の確保状況等、プロジェクト内外の情勢変化を総合的に勘案し、必要に応じて目標達成に向けた改善策を検討し、達成目標、実施期間、実施体制、プロジェクト基本計画を見直す等の対応を行う。

(3) 根拠法

本プロジェクトは、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1号二、第3号及び第9号に基づき実施する。

(4) その他

本事業は、交付金インセンティブ制度を活用することとする。当該事業における具体的運用等は、公募を経て採択された実施者に提示する。

6. 基本計画の改定履歴

(1) 2025年1月、制定。

(2) 2025年1月、PMgrの氏名を追記。

(別紙1) 研究開発計画

研究開発項目Ⅰ「燃料電池・水電解の共通基盤技術開発」

1. 研究開発の必要性

燃料電池および水電解の普及拡大には更なる性能や耐久性の向上、コストの低減が必要不可欠である。しかしながら、燃料電池および水電解のポテンシャルを十分に発揮する上で、性能発現や劣化に関するメカニズムが十分に理解されているとは言い難い。NEDO技術開発ロードマップ等で掲げる挑戦的な目標達成のためには、革新的な要素研究だけでなく、これら機構解明に必要となる基盤技術の更なる高度化が必要である。また、様々な研究開発領域においてDX技術の活用による開発期間の短期化が図られている中、当該分野においても競争優位性を確保するためには、評価解析自体の高速化から材料開発・プロセス開発の高速化に貢献するDX基盤の確立が必要である。本研究開発項目では、2035年以降に求められる燃料電池および水電解の技術確立に貢献する共通基盤技術を開発する。

2. 研究開発の具体的内容

(1) 燃料電池の基盤技術開発

大型トラック等のHDV向け燃料電池を主な対象として、燃料電池開発の高度化・高速化に資する評価解析プラットフォームを構築する。本プラットフォームでは、研究開発項目Ⅱや産業界等における開発材料を評価・解析してその結果をフィードバックする機能を構築するとともに、加速耐久評価法を含めた評価プロトコルやシステム・セル・材料開発に資するシミュレーション技術確立する。

また、燃料電池および水電解の共通基盤として反応機構や劣化機構の解明に資する解析技術の高度化を図る。これら評価・解析時間の大幅な低減に向けて計測インフォマティクス技術の開発や評価装置等の自動自律化を行う。加えて、材料開発やプロセス開発の加速化のために、マテリアルズインフォマティクス、プロセスインフォマティクス、自動自律実験装置やこれを支えるロボティクス技術等の基盤を構築する。

その他、社会動向や技術動向を踏まえ燃料電池の普及拡大に資する共通基盤技術開発、調査研究を必要に応じて実施する。

(2) 水電解の基盤技術開発

常温作動の水電解（アルカリ、PEM、AEM）および高温作動の水蒸気電解（SOEC）を対象として、水電解開発の高度化・高速化に資する評価解析プラットフォームを構築する。本プラットフォームでは、研究開発項目Ⅱや産業界等における開発材料を評価・解析してその結果をフィードバックする機能を構築するとともに、加速耐久評価法を含めた評価プロトコルやシステム・セル・材料開発に資するシミュレーション技術確立する。

また、高度解析技術やDX技術については水電解特有の技術基盤を構築するほか、(1)とも連携して成果の最大化を図る。

その他、社会動向や技術動向を踏まえ水電解の普及拡大に資する共通基盤技術開発、調査研究を必要に応じて実施する。

3. 達成目標

【中間目標】

最終目標に達するための中間段階の目標値を個別テーマ毎に別途定める。

【最終目標】

NEDO技術開発ロードマップ等で定める2035年以降の目標実現に資する共通基盤技術確立する。個別の目標値はテーマ毎に定める。

研究開発項目Ⅱ「次世代燃料電池・水電解の要素技術開発」

1. 研究開発の必要性

NEDO技術開発ロードマップ等で掲げる2035年以降の挑戦的な目標達成のためには、研究開発項目Ⅰの共通基盤とも連携し、触媒やアイオノマ、電解質膜、GDL／PTL、セパレータ、シール、生産技術、セル設計などの革新的な要素技術の開発にチャレンジするとともに、その有効性を早期に見極め、実用レベルへと押し上げることが肝要である。また、HDV等も含めた燃料電池モビリティの普及拡大には水素貯蔵システムの貯蔵密度向上や低コスト化も燃料電池の高度化同様に重要である。

本研究開発項目では、2035年以降に求められる各要素技術を開発し、事業終了後速やかに実用化・事業化に向けた開発につなげていく。

2. 研究開発の具体的内容

(1) 次世代燃料電池の要素技術開発

大型トラック等のHDV向け燃料電池を主な対象として、NEDO技術開発ロードマップ等で定める2035年以降の高性能化、高耐久化、低コスト化目標の実現に資する触媒、アイオノマ、電解質膜、GDL／PTL、セパレータ、シール、生産技術、セル・スタック設計等の要素技術を開発する。

なお、水電解と共通的に活用できる技術に関しては、水電解への適用も検討する。

(2) 次世代水電解の要素技術開発

次世代の水電解方式として期待されるAEMおよびSOECを対象として、2035年以降の断面において先行するアルカリおよびPEMに対して競争力を持つ水電解システムの構築に資する触媒、アイオノマ、電解質膜、GDL／PTL、セパレータ、シール、生産技術、セル・スタック設計等の要素技術を開発する。

また、2035年以降を見据えて、アルカリおよびPEMの普及拡大に貢献する革新的な要素技術を開発する。

(3) 水素貯蔵タンクの要素技術開発

NEDO技術開発ロードマップ等で定める2035年以降の水素貯蔵密度、コスト、搭載性等

の目標を実現することを目的として、炭素繊維やライナー等の材料、新たなタンク形状や製造工法、効率的な設計技術等の要素技術を開発する。

また、水素タンク試験方法等の適正化に向けて必要となる疲労等のメカニズム解明やデータ取得に取り組む。

3. 達成目標

【中間目標】

最終目標に達するための中間段階の目標値を個別テーマ毎に別途定める。

【最終目標】

NEDO技術開発ロードマップ等で定める2035年以降の目標実現に資する要素技術を確立する。個別の目標値はテーマ毎に定める。

研究開発項目Ⅲ「燃料電池・水電解の実用化技術開発」

1. 研究開発の必要性

燃料電池や水電解の飛躍的な普及拡大および産業競争力の確保に向けては中長期的な研究開発だけでなく、市場への製品投入や実フィールドでの試験を早期に実施することで、製品の信頼性や優位性をユーザーに訴求するとともに、ユーザーからのフィードバックや技術的な課題を研究開発に反映していくことが重要である。そのような観点から2035年以前という比較的短中期での実用化・事業化をターゲットとして、燃料電池および水電解の早期市場投入および獲得に資する実用化技術を開発する。

2. 研究開発の具体的内容

(1) 燃料電池・水電解・水素貯蔵の実用化技術開発

燃料電池（主にHDV向け）、水電解、水素貯蔵タンクを対象として、高性能・高耐久・低コストな材料・部材・周辺機器等の実用化技術、低コスト化及び大量・高速生産に資する生産技術、大型化や低コスト化に向けたシステム化技術等を開発する。2035年以前の実用化・事業化を目指して、本技術開発による世界的な市場獲得の戦略が明確であり、技術的な優位性・新規性の高いテーマを対象とする。

3. 達成目標

【中間目標】

最終目標に達するための中間段階の目標値を個別テーマ毎に別途定める。

【最終目標】

NEDO技術開発ロードマップ等で定める2035年以前の目標を指標として、市場獲得につながる技術を確立する。個別の目標値はテーマ毎に定める。

(別紙2) 研究開発スケジュール

	2025	2026	2027	2028	2029	(2030)
I【委託】 燃料電池・水電解の共通基盤技術開発						
II【委託】 次世代燃料電池・水電解の要素技術開発						
III【1/2, 2/3 助成】 燃料電池・水電解の実用化技術開発						