Ｐ１４０２６

平成３１年度実施方針

次世代電池・水素部

１．件名：　水素社会構築技術開発事業

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条第一号ニ及び第三号

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

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。

平成２６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、「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（平成２６年策定、平成２８年改訂）。

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組の必要性が示されている。

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、平成２１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。平成２６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世界の取組状況

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、もしくは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』（平成３２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』（平成３２年度）

２０３０年（平成４２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（平成３２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^{3}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。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』（平成２８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』（平成３２年度）

水素を混焼あるいは専焼で発電する技術に関して既存の燃料と同等の発電効率、耐久性、環境性を満たす技術を確立する。あわせて、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。

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する。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^{3}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。

４．実施内容及び進捗状況

プロジェクトマネージャー（以下「ＰＭ」という）にＮＥＤＯ　次世代電池・水素部　大平英二統括研究員（研究開発項目Ⅰ、Ⅱ（イ）のうち未利用褐炭由来水素大規模海上輸送サプライチェーン構築実証事業、Ⅲ）、横本克巳主任研究員（研究開発項目Ⅱ（イ）のうち有機ケミカルハイドライド法による未利用エネルギー由来水素サプライチェーン実証、（ロ））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　平成３０年度までの事業内容

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］）

〇水素（有機ハイドライド）による再生可能エネルギーの貯蔵・利用に関する研究開発（委託事業）

・実証試験装置を使用し、風力発電由来の不安定電源（実測データから作った模擬電源）を大型アルカリ水電解装置に印加して製造した水素を有機ケミカルハイドライド（ＭＣＨ）化した後、脱水素する一連の実証試験を完了した。

・電力グリッドモデルを用いて水電解装置による系統安定化システムの導入効果等について、定量的な評価を完了した。

〇北海道に於ける再生可能エネルギー由来不安定電力の水素変換等による安定化・貯蔵・利用技術の研究開発（委託事業）

・水電解装置システムに関し、安全対策含め、現地環境に即した実証システムの再構築し、出力変動の大きい風力発電に対する水電解装置システムの変動追従性データを実証にて取得し、変動追従性能を確認した。

・水添装置により、水電気分解装置からの安定及び変動する水素供給条件下にて、

高濃度 MCH 生成し、脱水素装置から水素供給、混焼ボイラーでの安定運転を確認した。

・実証にて各機器の効率・コストデータ取得し、同データを元に、将来目標値を設定し、将来の事業モデルに対して事業成立性をシミュレーション検証し課題及び対策を整理した。

〇非常用電源機能を有する再生可能エネルギー出力変動補償用電力・水素複合エネルギー貯蔵システムの研究開発（委託事業）

・燃料電池、水電解装置、電気二重層キャパシタ、電力変換装置、電力制御装置、水素ガスタンク、水素吸蔵合金、太陽光パネル、模擬負荷で構成される 20KW 級実証システムを仙台市茂庭浄水場に構築した。

・大規模自然災害による長期停電を想定した 72 時間の連続運転に成功した。

・「電力・水素複合エネルギー貯蔵システム」が大容量非常用電源や再エネの有効活用に有効であることを実証した。

〇再エネ利用水素システムの事業モデル構築と大規模実証に係る技術開発(委託事業)

基礎検討で取りまとめたシステム試験計画に基づき、福島県浪江町で１０ＭＷの水電解装置と太陽光発電設備を含むＰｏｗｅｒ　ｔｏ　Ｇａｓシステムの実証試験を実施するため、試験装置の開発、設計、製作を行い、試験プラントの設置工事を開始した。

〇稚内エリアにおける協調制御を用いた再エネ電力の最大有効活用技術（委託事業）

基礎検討フェーズとして、各種系統制約を満たしつつ、再エネ発電電力を最大限に有効活用するため、蓄電池と水電解装置をハイブリットに組合せたエネルギー貯蔵システム、水素混焼エンジン発電を加えた協調制御により系統への影響を軽減するシステムについて検討した後、本格的な研究を実施する前にステージゲート審査を実施した。この結果、本テーマは今年度で終了とした。

〇ＣＯ２フリーの水素社会構築を目指したＰ２Ｇシステム技術開発（委託事業）

・水電解 MEA・セルスタックの技術開発を行い、電流密度 2.0A/cm2 において単セル電圧 1.75V を達成した上で、模擬変動による耐久性確認を行った。

・大型スタックと同一反応面積を持ったショートスタック(25kW)を構築することにより、材料及びスタッキングに関する基礎技術を確立するとともに、実環境による耐久試験を開始し、システム効率の向上に必要な要件を把握した。

・水素製造から水素の利用までを一貫して実施できる実証機器の仕様、およびＥＭＳの仕様検討を進めた。

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］）

〇未利用褐炭由来水素大規模海上輸送サプライチェーン構築実証事業（助成事業）

・褐炭ガス化設備、及び前処理設備の製作を行った。また豪州にガス化炉を設置するための許認可手続きを継続中。

・輸送については、海上輸送用液化水素タンクの工場製作を継続し、装備品の型式承認取得に係る対応などを行った。

・荷役については、ローディングアームの工場製作を完了し、貯蔵用タンクの現地工事に着手した。

〇有機ケミカルハイドライド法による未利用エネルギー由来水素サプライチェーン実証（助成事業）

水素化／脱水素化プラントそれぞれについて、設計・設計検証を完了し、着工認可取得を受け水素供給国での水素化プラント、及び水素需要先での脱水素化プラントの建設等に着手した。平行して試験計画立案を実施中。

（ロ）水素エネルギー利用システム開発

（助成事業［助成率　２／３］）

対象となるシステムの実証運転を継続し、統合型エネルギーマネージメントシステム・水素コジェネシステムの開発のために、季節変動等のデータを取得した。また、水素混焼用燃焼器等のガスタービン開発ではフラッシュバックに対し高い耐性を有する改良燃焼器を開発し、水素混合割合 30%条件において、安定燃焼が可能なことを実圧燃焼試験により確認した。

研究開発項目Ⅲ：「総合調査研究」

（委託事業）

我が国における水素発電導入可能性に関する調査及び水素を利用した系統調整力の低炭素化に関する調査を実施した。

４．２　実績推移

	26 年度	27 年度	28 年度	29 年度	30 年度
実績額推移（需給勘定（百万円）	7	1,810	4,430	6,653	8,940
特許出願件数（件）	0	1	3	1	4

論文発表数（報）	0	3	4	3	11
フォーラム等（件）	0	29	62	82	206

※平成 30 年度実績額は政府予算ベース

５．事業内容

ＰＭ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Ⅰ、Ⅱ(イ)のうち未利用褐炭由来水素大規模海上輸送サプライチェーン構築実証事業)、横本克巳主任研究員（研究開発項目Ⅱ(イ)のうち有機ケミカルハイドライド法による未利用エネルギー由来水素サプライチェーン実証、(ロ)、Ⅲ）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　平成３１年度事業内容

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）

〇再エネ利用水素システムの事業モデル構築と大規模実証に係る技術開発（委託事業）

基礎検討で取りまとめたシステム試験計画に基づき、福島県浪江町で１０MWの水電解装置と太陽光発電設備を含むＰｏｗｅｒ　ｔｏ　Ｇａｓシステムの実証試験を実施する。平成３１年度は、試験プラントの設置工事を完了し、試運転を開始する。

〇ＣＯ２フリーの水素社会構築を目指したＰ２Ｇシステム技術開発（委託事業）

１．５MW級固体高分子形（ＰＥＭ）型水電解装置の導入に向け準備を進めるとともに、ＥＭＳの開発、統合型熱マネージメントシステムの構築検討を実施する。

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］）

〇未利用褐炭由来水素大規模海上輸送サプライチェーン構築実証事業（助成事業）

・小型ガス化試験設備の製作、土木・据付工事を完了し、試運転を行う。また豪州にガス化炉を設置するための許認可手続きを継続する。

・輸送については、海上輸送用液化水素タンクの真空断熱施工、艤装品据付を行い、据付・検査を行う。

・荷役については、ローディングシステムの現地据付を完了、貯蔵用タンクの現地工事を継続し、常温状態での作動試験を行う。

〇有機ケミカルハイドライド法による未利用エネルギー由来水素サプライチェーン実証（助成事業）

２０２０年度のサプライチェーン実証計画を確定し、その実現に向けて水素供給国での水素化プラント、及び水素需要先での脱水素化プラントの建設等を完了し、試運転を開始する。

〇液化水素サプライチェーン構築に向けた技術実証

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実施する。

（ロ）水素エネルギー利用システム開発

（助成事業［助成率　２／３］）

水素利用拡大に向けた水素利用技術開発を実施する。特に水素専焼技術の実証及び様々な水素キャリアに対応したガスタービン燃焼器に関する技術開発を実施する。

研究開発項目Ⅲ：「総合調査研究」

（委託事業）

引き続き、我が国における水素発電導入可能性に関する調査等を実施する。また、Power-to-Gas 等に関する新たなテーマに関する調査を実施する。

５．２　平成３１年度事業規模

需給勘定　16，270百万円　（委託・助成、交付金）（継続）

2，770百万円（委託、補助金）（継続）

※事業規模については、変動があり得る。

６．事業の実施方法

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
２０１９年２月及び３月（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。

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。
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助成事業者を決定する。
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日間程度とする。

（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、研究開発項目Ｉについて、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、制度の事後評価を、平成３３年度を目途に実施する。

（２）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、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。研究開発項目Ⅱについては、進捗評価委員会を実施し、その中で抽出される事業間の共通課題の解決に向けて、ＮＥＤＯ及び実施者間にて情報共有や検討を進め、ＮＥＤＯが効率的・効果的な事業マネジメントを行うものとする。

（３）標準化等との連携

得られた研究開発の成果については、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。

（４）複数年度契約の実施

原則、平成２７～３２年度の複数年度契約、助成を行う。

（５）知財マネジメントに係る運用

研究開発項目Ｉ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。

（６）その他

本研究開発で得られた研究成果について、ＮＥＤＯ、事業者共に国内外の学会、会議やシンポジウム等で積極的に発表を行い、対外的にアピールを行う。

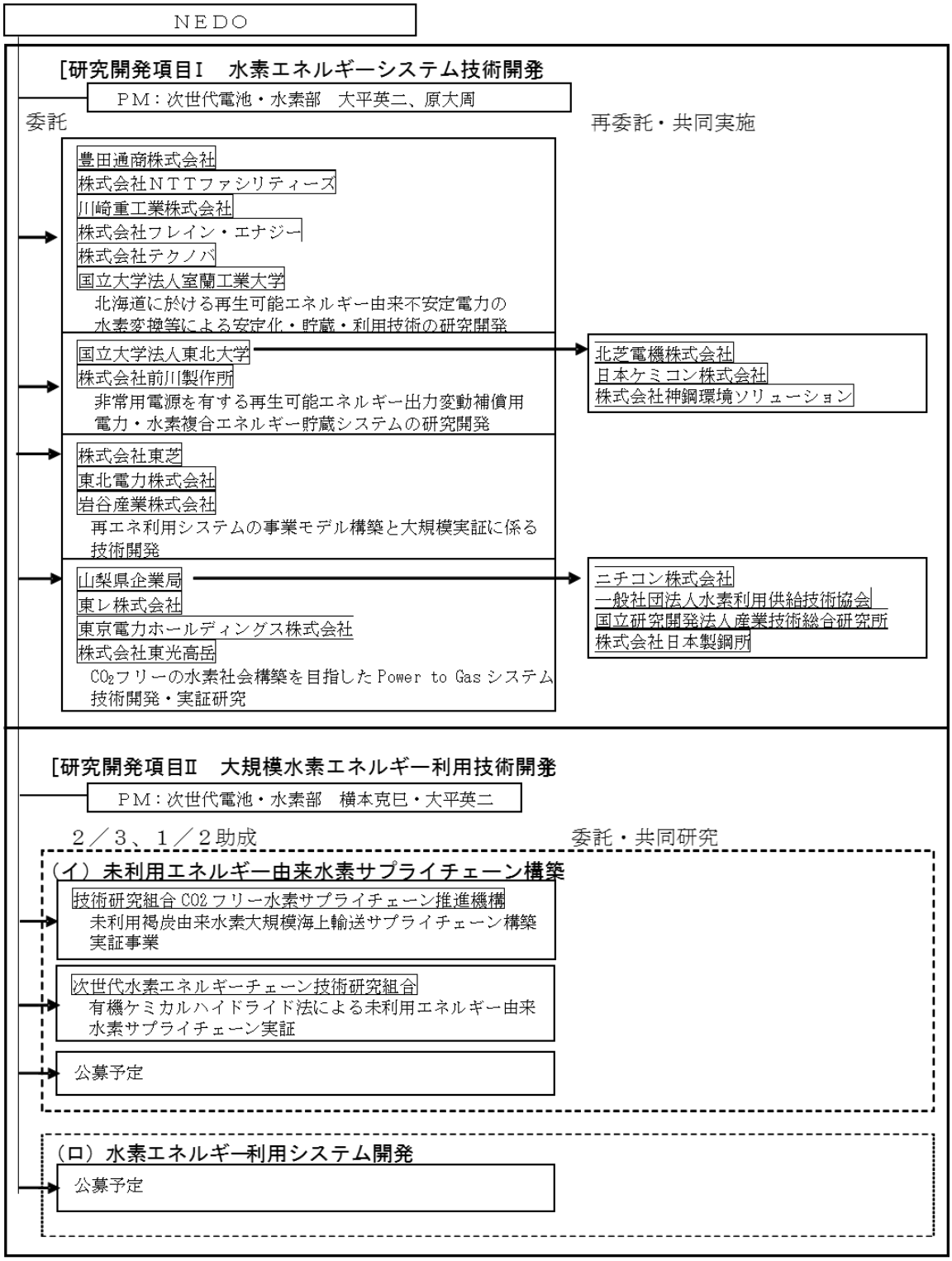
８．スケジュール

２０１９年２月下旬・・・公募開始
３月上旬・・・公募説明会
３月下旬・・・公募締切
４月下旬・・・契約・助成審査委員会
５月上旬・・・採択決定

９．実施方針の改訂履歴

平成３１年２月１５日、制定

以上

（別紙）

「水素社会構築技術開発事業」研究体制図