

平成21年度実施方針

燃料電池・水素技術開発部

1. 件名：プログラム名 新エネルギー技術開発プログラム
(大項目) 水素製造・輸送・貯蔵システム等技術開発事業

2. 根拠法：

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第1項第一号ハ

3. 背景及び目的・目標

(1) 研究開発の目的

資源に乏しい我が国が、将来にわたり持続的発展を達成するためには、革新的なエネルギー技術の開発、導入・普及によって、各国に先んじて次世代型のエネルギー利用社会の構築に取り組んでいくことが不可欠である。このため、政府が長期を見据えた将来の技術進展の方向性を示し、官民双方がこの方向性を共有することで、将来の不確実性に対する懸念が緩和され、官民において長期にわたり軸のぶれない取組の実施が可能となることを目指し「エネルギーイノベーションプログラム」が制定された。本事業は、その「エネルギーイノベーションプログラム」の一環として実施する。

燃料電池及び水素技術は、上記の目的達成に向けたキーテクノロジーとして、その実用化への期待が高い。第3期科学技術基本計画（2006年3月）においては「先進燃料電池システムと安全な革新的水素貯蔵・輸送技術」が戦略重点科学技術として選定され、新・国家エネルギー戦略（2006年5月）では燃料電池自動車に関する技術開発の推進が記され、経済成長戦略大綱（2006年7月）において運輸エネルギーの次世代技術開発が重点分野として位置付けられている。エネルギー基本計画（2007年3月）、次世代自動車・燃料イニシアティブ（2007年5月）においても燃料電池及び燃料電池普及のために必要となる水素技術開発の重要性が述べられ、さらには、Cool Earth 50—エネルギー革新技術に定置用燃料電池、燃料電池自動車及び水素製造・輸送・貯蔵が位置付けられている。

このような情勢を受け、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下、「NEDO技術開発機構」という。）では、水素安全利用等基盤技術開発事業（平成15年度～19年度）において、水素の安全性に係るデータの取得に基づく安全技術の確立、水素の製造・輸送・貯蔵・充填等に係わる技術開発を行い、関連する各機器について基本仕様を固め、性能において世界をリードできるレベルにまで到達させた。安全技術の確立は、「水素社会構築共通基盤整備事業」（平成17年度～21年度）に引き継がれ、燃料電池の大規模な導入・普及や技術レベルの進展に対応した既存規制の見直し等に資するための安全確認データの取得、国際標準の提案並びに製品性能の試験・評価手法の確立を、産業界との密接な連携の下で実施している。

また、「水素先端科学基礎研究事業」（平成18年度～24年度）では、水素物性等に係る基礎的かつ高度な科学的知見の集積を行い、水素社会到来に向けた基盤整備に資することを目的

に、液化・高圧化した状態における水素物性の解明並びに液化・高圧化による材料の水素脆化に関する基本原理の解明及び対策検討など、根本的な現象解析を実施中である。加えて、「水素貯蔵材料先端基盤研究事業」（平成19年度～23年度）では、高性能かつ先端的水素貯蔵材料開発に必要な水素貯蔵に関する基本原理の解明及び材料の応用技術に必要な基盤研究を実施中であり、両事業から基礎固めを行うことにより、水素供給インフラを支える材料、機器及びシステム開発に関するブレイクスルーに繋がることを企図している。

本研究開発では、これらの動向や並行実施事業の進捗状況を踏まえ、来るべき水素エネルギー普及のための水素供給インフラ市場立上げ（平成27年／2015年頃を想定）に向け、水素製造・輸送・貯蔵・充填に関する低コストかつ耐久性に優れた機器及びシステムの技術開発、要素技術開発、次世代技術開発及びシナリオ策定等フィージビリティスタディ等を行い、水素エネルギーの導入・普及に必要な一連の機器及びシステムに関する技術を確立することを目的とする。また、技術開発の一翼を担いつつ、実証研究や基準・標準化に関する事業と連携を図りながら推進することにより、燃料電池の実用化・普及展開及び国際競争力の確保に資する。

（2）研究開発の目標

これまでの関連事業成果を踏まえながら、平成22年度末を目途に、水素エネルギーの導入・普及に必要な低コスト機器及びシステムを試作開発し、その試作開発結果を基に平成24年度までに耐久性検証・評価等を行う。

〔委託事業〕

I システム技術開発：複数機器を連結した「水素供給システム」を構成する機器である、水素ステーション機器や車載等水素貯蔵/輸送容器について、低コスト化・コンパクト化に繋がる開発を行うとともに、複数機器を組み合わせた「水素供給システム」の全体としての耐久性の検証を行う。

達成目標は以下の通り。

（1）70MPa 級水素ガス充填対応ステーション機器システム技術に関する研究開発
市場立上げ時期に必要なとなる70MPa 級水素ガス充填対応ステーション機器システムとして以下を満足する技術を確立する。

『中間目標』

「水素安全利用等基盤技術開発」にて開発した要素機器等に必要な改良を加えつつ、水素ステーションシステムとして構成配置し、延べ1年以上（DSS 運転等を含む）の耐久性を検証する。

『最終目標』

低コスト化：設備コスト 2億円以下／システム

[300Nm³/h規模の場合、土地取得価格を除く]

高耐久性：各機器メンテナンス回数 1回以下/年

[日常的な簡易検査やメンテナンスを除く]

（2）車載等水素貯蔵/輸送容器システム技術に関する研究開発

水素ステーション機器システムと連動させたトータルシステムの中で、車載等水素貯蔵/輸送システムに水素をスムーズに充填できると共に、以下を満足する技術

を確立する。

『中間目標』

低コスト化：水素貯蔵合金のコストを¥10,000/kg以下にする目処をつける。

高性能化：容器体積密度（外容積）=28（g-H₂/L）以上
（ハイブリッド容器システムの場合）

『最終目標』

低コスト化：20万円以下/容器システム
圧力=35MPa（ハイブリッド容器）
質量貯蔵密度（システム）=3wt%
水素量/容積/容器質量=5kg/100L/165kg

II 要素技術開発：水素製造・輸送・貯蔵・充填機器及びシステムに関する高性能化、軽量化、低コスト化及び長寿命化のための要素技術を開発し、検証する。

水蒸気改質方式に関して達成目標は以下の通り。

（1）水素製造機器要素技術

『中間目標』

小規模のパイロットプラントを設計・製作し、性能の検証を行い、最終目標達成の目処をつける。

『最終目標』

改質効率=80%以上
起動時間=3時間未満
設備サイズ=10m³以下
設備コスト=30万円/Nm³・h

（2）水素貯蔵材料（同材料容器を含む）・水素貯蔵/輸送容器要素技術

『中間目標』

材料系の探索と開発を実施し、そこから材料組成等を絞り込み、最終目標の質量水素密度6wt%以上および水素放出温度150℃以下を達成する新規材料の開発の可能性を見極める。

『最終目標』

（ア）貯蔵材料（同材料容器や関連部品を含む）に関しては、
質量貯蔵密度=6wt%以上
水素放出温度=150℃以下
耐久性=1000回吸放出で初期貯蔵性能の90%保持
材料コスト=1000円/kg

（イ）水素貯蔵/輸送容器

圧力=35MPa（ハイブリッド容器）
質量貯蔵密度（システム）=3wt%
水素量/容積/容器質量=5kg/100L/165kg

コスト＝20万円以下／容器

(3) 水素ステーション機器要素技術

水素ステーション機器システムに適用される要素技術として、下記目標達成に繋がる技術として確立する。

『中間目標』

普及に向けた水素ステーションシステム及び機器に関するコストダウン検討を行い、その対策案を検証する。

『最終目標』

低コスト化：設備コスト 2億円以下/システム

[300Nm³/h規模の場合、土地取得価格を除く]

高耐久性：各機器メンテナンス回数 1回以下/年

[日常的な簡易検査やメンテナンスを除く]

Ⅲ次世代技術開発・フィージビリティスタディ等：水素エネルギーの導入・普及に関する新規の概念に基づく革新的な技術（例えば、化石燃料以外からの水素製造等）の開発（国外研究機関を活用した国際共同研究や国際協力を含む）及び、水素キャリアに応じたフィージビリティスタディ等を行う。

達成目標は以下の通り。（実施期間が2年間のため、下記は最終目標）

(1) 革新的な次世代技術の探索・有効性検証

現有ガソリン供給インフラと同等の設備コストで対応可能となる（水素供給インフラを構成する）材料、機器、システムの設計指針または概念設計を確立する。

(2) 水素エネルギー導入・普及のための技術開発シナリオに関するフィージビリティスタディ等

水素エネルギー導入・普及に向け、社会コストミニマムとなる展開シナリオ及び水素キャリア（有機ハイドライド、液体水素等）に応じたケーススタディやフィージビリティスタディを行い、今後の技術開発における課題を抽出する。

4. 実施内容及び進捗(達成)状況

(1) 平成20年度（委託）事業内容

I システム技術開発：

複数機器を連結した「水素供給システム」として、水素ステーション機器や車載等水素貯蔵/輸送容器の低コスト化・コンパクト化に繋がる開発・検証に着手した。水素ステーション機器システム技術においては、70MPa級水素ステーションシステム構築のための、主要な機器構成をリストアップし概念設計とPID（Piping and Instrumentation Diagram）を完成した。また、システムの検証に先立ち、圧縮機等の単体予備試験を実施した。車載等水素貯蔵輸送容器システム技術においては、水素貯蔵合金を搭載したハイブリッドタンクの開発の中で、熱交換機の性能向上や構造の自由度拡大、貯蔵合金カートリッジ挿入のための高圧タンクの広口化製造技術開発、内蔵する水素吸蔵合金の高容量化に向けた研究

にそれぞれ着手した。

水素貯蔵合金を搭載したハイブリッドタンクの開発では、熱交換機の性能向上や構造の自由度拡大、貯蔵合金カートリッジ挿入のための高圧タンクの広口化製造技術開発、内蔵する水素吸蔵合金の高容量化に向けた研究に、それぞれ着手した。貯蔵合金カートリッジについて、無溶接構造による製作技術に見通しが立ったことにより、製造法の簡便化、コスト低減、法対応の面で、一定の効果が期待できる。また、カートリッジの構造材にはSUS316Lの肉薄な素材を適用し、軽量化・コスト低減の効果要因を得た。さらに、高圧タンクについては、アルミライナーの熱処理を省略するための技術的な見通しをつけた結果、製造コストの低減、貯蔵合金の劣化対策効果が期待できる。

II 要素技術開発：

水素製造・輸送・貯蔵・充填機器及びシステムの高性能化・軽量化等効率向上に繋がる要素技術開発に着手した。水素製造機器要素技術においては、分離膜モジュールの耐久性評価（単体試験）により、開発目標の耐久性を達成できる見通しを得た。水素貯蔵材料・貯蔵/輸送容器要素技術においては、水素貯蔵材料の実用特性制御のための合金設計について知見を得た。水素ステーション機器要素技術においては、フィージビリティスタディを実施し、機器別のコスト低減策を選定した。

III 次世代技術開発・フィージビリティスタディ等：

光触媒、光電極、固体高分子型水電解による水素製造や水素液化磁気冷凍、パイプラインの信頼性評価技術及び新規水素吸蔵合金等、水素エネルギー導入・普及に対し、新規の概念に基づく革新的な技術開発を開始した。また、高圧水素、液体水素および有機ハイドライドの水素キャリアに応じたエネルギー効率、輸送コストやコスト低減課題等につきフィージビリティスタディを実施した。

(2) 実績額推移

平成20年度

エネルギー対策特別会計（需給） 1,620百万円

5. 事業内容

(1) 平成21年度（委託）事業内容

I システム技術開発：

70MPa級水素ステーションシステムの建設工事を完了し、耐久性検証のための充填試験を実施する。70MPaFCVへの実充填とFCV用複合容器、鋼製複合容器等への充填により、1年間ノーメンテナンスのための耐久性評価・検証を行う。

水素貯蔵合金を搭載したハイブリッドタンクの開発では、選定したアルミライナー材質を適用した容器の性能を把握し、加工方法等を改良する。また、MHカートリッジの熱交換方式を検討し、設計に反映する。また、新規水素貯蔵合金の創製を目指した研究を進展させる。

Ⅱ 要素技術開発：

昨年度実施した要素研究及び確認・検証等の結果を基に、高性能化・軽量化等効率向上を目標とする機器（実験室評価レベル）の基本設計を行う。また、水素貯蔵材料の高性能化に向けた開発研究を進展させる。70MPa級水素ステーション機器技術においては、低コスト・高強度材料、鋼製蓄圧器、バルブ、流量調節弁等の研究開発を実施する。

Ⅲ 次世代技術開発：

昨年度に引き続き、光触媒、光電極、固体高分子型水電解による水素製造や水素液化磁気冷凍、パイプラインの信頼性評価技術及び新規水素吸蔵合金等、水素エネルギー導入・普及に対し、新規の概念に基づく革新的な技術の開発を継続する。

(2) 平成21年度事業規模

エネルギー対策特別会計（需給） 1,360百万円（委託）

事業規模については、変動があり得る。

6. その他重要事項

(1) 研究開発の運営管理

研究開発全体の管理・執行に責任を有するNEDO技術開発機構は、経済産業省及び研究開発実施者と密接な関係を維持しつつ、プログラムの目的及び目標並びに本研究開発の目的及び目標に照らし適切な運営管理を実施する。具体的には、必要に応じてNEDO技術開発機構に設置する委員会等における外部有識者の意見を運営管理に反映させる他、適時委託先からプロジェクトの進捗について報告を受けるなどを行う。また、年に一回程度、事業を効率的に推進するために、情報共有、共通認識を目的に、本事業の実施者が一堂に会する報告会を開催し、実施者間及び関係産業界等と情報の共有化を図ることとする。

(2) 複数年度契約の実施

平成20～22年度の複数年度契約を行うことを基本とする。

7. スケジュール

平成21年3月 部長会

8. 実施方針の改訂履歴

(1) 平成21年3月 制定

(別紙) 事業実施体制の全体図

