

## 事前評価書

	作成日	平成25年2月6日
1. プロジェクト名	水素利用技術研究開発事業	
2. 推進部署名	新エネルギー部	
3. プロジェクト概要（予定）		
(1) 概要		
1) 背景		
<p>燃料電池自動車（以下、FCV）及び水素供給インフラの自立拡大の早期実現と、FCV関連産業の競争力向上に向けて、水素ステーションの整備コスト、水素価格、FCV価格の低減に資する研究開発、国内規制適正化、国際標準化等への取組みを一層強化する必要がある。</p>		
2) 目的		
<p>本事業では、2020年以降のFCV及び水素ステーションの本格普及に必要な実用性の高い成果を生み出す研究開発を実施する。特に、FCV及び水素供給インフラの低コスト化に資する国内規制適正化・国際基準調和・国際標準化に関する研究開発、FCV及び水素ステーション用低コスト機器・部品等の研究開発を行い、一連の機器及びシステムのコスト低減、FCVの普及展開及び国際競争力確保に資する。また、持続可能な水素市場の構築に向け、政策・市場・研究開発動向調査を行い、水素のCO<sub>2</sub>フリー化に係るシナリオを構築して研究開発等に繋げることで、将来の水素のCO<sub>2</sub>フリー化とともに、エネルギーセキュリティの向上に資する。</p>		
3) 実施内容		
<p>本事業では、FCV及び水素供給インフラ機器等の国内規制適正化・国際基準調和・国際標準化に係る研究開発等を行うとともに、近年追加された安全確保に対する要求（通信充填、温度制御）や、事業性確保のための要求（直接充填、急速充填）によるコストアップ分を仕様に反映した上で、さらなる低コストの機器・システム等の実用化技術開発を行い、水素ステーションコスト・性能目標達成（以下参照）に向けた見通しを得る。更に、将来、水素をCO<sub>2</sub>フリー化していくことを目指すシナリオを策定し、シナリオに沿った研究開発等に繋げる。</p>		
○水素ステーションのコスト・性能目標		
コスト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]。

○FCV用水素貯蔵システムのコスト・性能目標

質量貯蔵密度6mass%。容器体積100L/水素5kg、コスト30～50万円以下かつFCV低温起動や全開加速に適合する水素放出性能を有すること。

ただし、現状の高圧タンクシステムに対して車載時の占有容積が大幅に縮小する等画期的な技術的優位性が見込まれる技術が提案された場合には、実用性を鑑み目標を別途設定する。

本事業では、以下（Ⅰ）～（Ⅲ）の3項目を実施する。

（Ⅰ）FCV及び水素供給インフラの国内規制適正化、国際基準調和・国際標準化に関する研究開発

FCV及び水素供給インフラのコスト低減や性能の目標達成に向け、規制の適正化、国際基準調和、国際標準化に資する研究開発等を行う。水素ステーションに関しては、設置・運用等における規制の適正化、使用可能鋼材の拡大、水素ガス品質管理方法の確立等を実現させるための研究開発等を行う。FCVに関しては、国内規制の適正化や、国際基準調和を実現させるための研究開発等を行う。

[最終目標（平成29年度（2017年度））]

2010年12月28日に原子力安全・保安院から公表された「燃料電池自動車・水素ステーション普及開始に向けた規制の再点検に係る工程表」に含まれる検討項目及び2012年中に開催された規制・制度改革委員会 グリーンWGにおいて検討対象として取りまとめられている新たな規制見直し検討項目（検討項目（案）一覧表No. 71～75。以下、「公知の規制見直し項目」という。）について、規制見直しを進めるために必要な研究開発を行い、水素ステーションに係るコスト低減等に資する。

その他、水素ステーションにおける水素ガス品質管理方法の国際標準化、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研究開発を実施する。

（Ⅱ）FCV及び水素ステーション用低コスト機器・システム等に関する研究開発

水素エネルギーの導入・普及のためには、機器単体及び要素技術レベルにおいて高性能化、軽量化、効率向上及びコスト低減が不可欠である。水素製造、輸送、貯蔵及び充填の各機器並びにシステムとしての効率向上に繋がる技術について、ユーザーの立場を考慮した高性能化、コスト低減、長寿命化及びメン

テナンス性向上のため、以下の研究開発を行う。また、FCVに関しては、水素貯蔵容器のコスト低減に向けて水素貯蔵材料の開発を行う。

[中間目標（平成27年度（2015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。

水素貯蔵システムの最終目標を達成可能な水素貯蔵材料技術の目処付けを行う。（容器質量を勘案してもシステムで6mass%を実現できる水素貯蔵能力、-30℃のFCV起動に対応可能なこと、1000NL/minが必要となる最大加速時の水素供給能力が確保できること等）

[最終目標（平成29年度（2017年度））]

上述した、水素ステーション及び水素貯蔵システムのコスト・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低減等に資する。

(Ⅲ) CO<sub>2</sub>フリー水素及び国際機関等に係る政策・市場・研究開発動向に関する調査研究

水素インフラの市場導入及び普及のためには、国内外における政策・市場・研究開発動向の調査が必要である。また、CO<sub>2</sub>フリー水素への関心が高まってきており、その実現のため、CO<sub>2</sub>フリー水素の製造、輸送に係る技術動向等について調査を進め、水素のCO<sub>2</sub>フリー化実現に向けたシナリオを構築し、構築したシナリオに沿って研究開発等を進める。

[最終目標（平成29年度（2017年度））]

「国際エネルギー機関（IEA）」や、「国際水素エネルギー・燃料電池パートナーシップ」（IPHE）における情報収集等により海外の政策・市場・研究開発動向を把握するとともに、適切な情報発信を行う。

また、水素エネルギーのCO<sub>2</sub>フリー化に向けて開発が必要な要素技術に係る技術動向調査や、CO<sub>2</sub>フリー水素の導入・普及に係る可能性調査を行い、CO<sub>2</sub>フリー水素の導入シナリオを作成するとともに、作成したシナリオに沿った研究開発等に着手する。

(2) 事業費 約20億円（平成25年度想定）

(Ⅰ)：委託事業

(Ⅱ)：委託事業、共同研究事業 [負担率：1/2]

(Ⅲ)：委託事業

(3) 期間 平成25～29年度(5年間)

#### 4. 評価内容

##### (1) プロジェクトの位置付け・必要性について

###### 1) NEDOプロジェクトとしての妥当性

「エネルギー基本計画」(2010年閣議決定)では、エネルギー源のベストミックスの確保のため、2015年からのFCVの普及開始に向け、日米欧、関連地域、民間企業等と協力・連携し、供給インフラを含めた実証的取組を強化するとしている。また、「Cool Earth-エネルギー革新技術計画」(2008年経済産業省策定)では、FCV及び水素製造・輸送・貯蔵技術を2050年に世界のCO<sub>2</sub>排出量を半減する上での重要技術と位置づけている。

家庭用燃料電池の更なる普及拡大、産業用燃料電池の実用化、FCVの2015年の普及開始とその後の拡大に貢献するためには、技術開発、実証研究、基準・標準化の取り組みを長期展望の下、総合的に推進することが必要であるが、このような長期展望に基づいた総合的な取り組みは企業単独では実施困難なため、NEDOの関与が必要不可欠である。

2015年からのFCVの普及開始に最低限必要な100箇所の水素ステーションを先行整備する計画があるものの、FCVの本格的な普及に向けては、更なる水素ステーションの整備が必要であり、そのためには水素ステーションの更なる低コスト化、耐久性向上が必要不可欠である。FCVについても、世界的に2015年からの普及開始を目標に研究開発が進められており、市場の拡大とともに国内メーカーの競争力を確保するためには、低コスト化、耐久性向上が必要不可欠である。

これらを実現するためには水素ステーションの設置・運用等における規制適正化、FCVに係る国際標準化と規制適正化及び水素ステーションに係る国際標準化が必要不可欠であり、これら基準化・標準化のための研究開発には、極めて高い技術レベルと多大な開発ソースが必要となる。従って、本プロジェクトによるFCV及び水素供給インフラ研究開発に対する支援を継続しない場合、本格普及が大幅に遅れるリスクが大きい。さらに、FCV及び水素供給インフラについては欧米韓で精力的な研究開発と実証が行われているため、本プロジェクトを実施しない場合、現在の日本の技術的優位性の維持は困難と思われる。

###### 2) 目的の妥当性

2011年1月に自動車メーカー及び水素供給事業者13社がFCVの国内市場導入に向けて共同で取り組むことに合意して共同声明を公表し、

2015年に自動車会社がFCV量産車を販売することと、エネルギー事業者が4大都市圏を中心としてFCV量産車の販売台数の見通しに応じて必要な規模（100箇所程度）の水素ステーションを先行的に整備することを目指すことが示されたことから、FCV及び水素供給インフラの早期実用化と低コスト化が強く望まれている。

さらに、2021年以降のFCV・商用水素ステーションの自立拡大に向けては水素供給コストの大幅な低価格化が必須である。本プロジェクトの目標は世界最先端レベルであると同時に、「NEDO燃料電池技術開発ロードマップ2010」における2020年目標とも整合しており、適正である。

### (1) プロジェクトの位置付け・必要性についての総合的評価

本事業は国の政策等を踏まえた世界最先端の取り組みであり、本技術が実用化されれば、FCV産業・水素燃料利用産業の創出、我が国のエネルギーセキュリティ向上、国際競争力の強化等に大きく寄与することになり、位置付け・必要性は妥当と考えられる。

### (2) プロジェクトの運営マネジメントについて

#### 1) 成果目標の妥当性

本研究開発の最終目標は、民間の燃料電池実用化推進協議会（FCCJ）による「FCVと水素ステーションの普及に向けたシナリオ」における産業戦略である2015年のFCVの一般ユーザー普及開始までの技術課題の解決と規制見直しの推進及びその後の普及開始期における技術課題・規制見直しの継続実施と合致するものである。

水素ステーション設備コストの目標値（2億円以下／システム〔300Nm<sup>3</sup>／h規模、水素製造装置及び土地取得価格を除く〕等）と水素貯蔵システムの目標値（質量貯蔵密度6mass%、容器体積100L／水素5kg、コスト30～50万円以下等）は「NEDO燃料電池技術開発ロードマップ2010」に記載された2020年頃の普及初期の開発目標であり、ロードマップの開発目標との整合を取っており、戦略的な目標設定がなされている。

海外の政策・市場・研究開発動向の把握とこれらの情報発信、水素エネルギーの導入・普及及びCO<sub>2</sub>フリー化に向けた可能性調査と水素導入シナリオの作成等の最終目標は、固定価格買い取り制度で再生可能エネルギーが加速的に普及していること及び再生可能エネルギー由来の電力利用の要望が高まる中で、水素のサプライチェーンに対する期待と合致するものである。

#### 2) 実施計画の想定と妥当性

本事業は、世界に先駆けて70MPa水素ステーションの自律的整備の実現を目指す研究開発のため、過去に例が無く、新規のものであり、世界に確立された技術が無い。例えば、70MPa水素ステーションを建設するために必要な最大106MPaの超高压水素ガスを用いたデータ取得とその評価技術は世界に類が無く、調達不可能な技術であり、取り上げるべき最も重要な技術的課題である。100MPa（1000気圧）を超える高压水素ガスの物性評価技術・取得データや100MPaを超える高压水素ガス中における金属材料や高分子材料の評価技術・取得データを活用するとともに-40℃以下の極低温や120℃以上の高温での評価技術開発とデータ取得を実施する。また、「水素製造・貯蔵・輸送システム等技術開発」において蓄積された水素ステーション用の機器及びシステムについては「地域水素供給インフラ技術・社会実証」（平成23～27年度）の技術・社会実証研究において耐久性を検証することとし、本事業では水素ステーションの低コスト化に大きく資する研究開発への集中を図る。さらに、「水素貯蔵材料先端基盤研究事業」及び「燃料電池自動車用水素貯蔵材料に関する調査研究」において蓄積された水素貯蔵材料技術については策定された技術開発戦略、開発計画、開発ロードマップに基づきFCVのコスト低減に向けた水素貯蔵材料を開発し、FCV用水素貯蔵材料容器の開発を進める。

2015年の普及開始を行うための事業化を阻害している国内法規制については、関係省庁（経済産業省、国土交通省、消防庁）間で調整のうえ作成された「燃料電池自動車・水素ステーション普及開始に向けた規制の再点検に係る工程表」に含まれる検討項目（2010年12月28日に原子力安全・保安院から公表）及び内閣府 規制・制度改革委員会 グリーンWGにおいて2013年1月の閣議決定を目指して審議されている「制度改革の検討項目（案）」の検討項目No. 71～75（2012年開催）の基準案等の作成に必要な実証データ収集等を実施し、科学的データに基づいた安全性の検証を行い、高压ガス保安法の省令改正等に必要な基準案等を民間の業界・団体に策定する。なお、基準案等の策定にあたっては民間の業界・団体の参画だけでなく、独立した第三者民間機関の参画を設定し、安全性の検証と基準案等の策定に対してその知見を活用し、早期の課題解決を図る。

### 3) 評価実施の想定と妥当性

研究開発項目（Ⅰ）（Ⅲ）では、研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義、実用化の可能性、産業への波及効果等について随時確認を行い、必要に応じて研究開発内容の見直し等を行う。また、外部有識者による中

間評価を平成27年度（2015年度）に、事後評価を平成30年度（2018年度）に実施する。

研究開発項目（Ⅱ）では、前半3年間（平成25～27年度（2013～2015年度））、後半2年間（平成28～29年度（2016～2017年度））に分けて段階的に実施する。平成27年度（2015年度）に採用テーマごとの中間評価をスクリーニング的に行い、後半も継続するか否かを判断する。後半に進んだテーマに関しては、外部有識者による事後評価を平成30年度（2018年度）に実施する。

#### 4) 実施体制の想定と妥当性

高圧ガス保安法に定める使用可能鋼材の制約や複合容器の設計基準等の規制への対応については、実使用環境である100MPa（1000気圧）を超える高圧水素ガスに関する物性や材料特性の評価技術及び取得データが必要である。このため、この分野におけるトップランナーを実施体制に入れることを想定している。また、成果の受け取り手として自動車会社、石油会社、都市ガス会社、産業ガス会社等があり、これら全ての業界の企業・団体からの参画を想定している。

F C V及び水素供給インフラにおける国際標準化の取り組みにおいて、水素充填プロトコル、水素充填コネクタ、水素燃料仕様等について協調領域としてオープンにしている。一方、燃料電池セル・スタック、燃料電池～水素系のシステム化技術、システム制御技術等について競争領域としてクローズとしている。これによりF C V及び水素供給インフラの互換性確保を通じた利便性向上及び市場規模拡大が図れるだけでなく、性能及び安全性に関する評価基準による日本企業の優位性及び製品差別化が見込まれる。また、本事業では研究開発項目（Ⅰ）において、研究開発項目（Ⅱ）で実施を想定している実施者からのデータ提供等情報交換や委員会等への参画といった連携を想定している。これにより国内規制適正化における産業界の合意形成をスムーズに図ることができるとともに、研究開発成果の実用化を加速できる。

#### 5) 実用化・事業化戦略の想定と妥当性

国際競争力確保と市場拡大に資する国際標準化活動のための要素技術の研究開発については、標準化項目に該当する部品のメーカーや関連サービスを提供する企業等が直接的受け取り手となり、水素供給事業者やF C Vメーカーが実用化・事業化を担うユーザーとなると想定する。

水素供給インフラの建設・運営コストの削減に資する要素技術や規制合理化のための研究開発については、水素ステーションの建設を受注するエンジニアリング企業が直接的受け取り手となり、水素供給事業者が実用



化・事業化を担うユーザーとなると想定する。

水素価格の低減に資する水素の輸送・貯蔵に係る要素技術や規制合理化のための研究開発については、水素輸送用トレーラーのメーカーや水素出荷設備を受注するエンジニアリング企業が直接的受け取り手となり、水素の製造・卸売りをを行う企業や水素の輸送業者が実用化・事業化を担うユーザーとなると想定する。

F C Vの価格低減に資する水素貯蔵材料の研究開発については、貯蔵材料メーカーや貯蔵材料を用いたタンクシステムのメーカーが直接的受け取り手となり、F C Vメーカーが実用化・事業化を担うユーザーとなると想定する。

### (2) プロジェクトの運営マネジメントについての総合的評価

本事業の目的、実施計画、予算等はF C V及び水素供給インフラの普及拡大に向けた取り組みとして妥当と考えられる。

### (3) 成果の実用化・事業化の見通しについて

#### 1) プロジェクト終了後における成果の実用化・事業化可能性

F C V、商用水素ステーション、燃料水素、水素製造装置、水素輸送トレーラー等ように具体的な製品想定があり、成果の実用化・事業化可能性は明確である。

#### 2) 成果の波及効果

F C V及び水素ステーションに関連する業種は多岐にわたることから、当該分野の新たな研究開発テーマの創出が期待できる。また、本事業にはこの分野におけるトップランナーであり、高圧水素に関する世界的研究拠点である九州大学水素エネルギー国際研究センターの参画を想定しており、若手研究者の積極的な登用も含め、人材育成面においても波及効果が期待できる。

関連する業種は多岐にわたり、新たな産業・雇用を創出できるとともに、技術の世界展開によるアウトカムは更に大きい。例えば、水素需給が広がるにつれて電力の効率的利用やエネルギーのクリーン化に対する要望が高まることから、水素キャリア利用や水素関連産業の広がりが期待できる。また、2011年の東日本大震災以降、昨今の防災意識の高まりは、F C V及び水素ステーションに対する非常電源としての期待度を増大させている。

### (3) 成果の実用化・事業化の見通しについての総合的評価

現時点で可能な限り市場等を明確に見通している。