

平成27年度実施方針

新エネルギー部

1. 件名:(大項目) 固体酸化物形燃料電池等実用化推進技術開発

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項第一号二、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

我が国におけるエネルギー供給の安定化・効率化、地球温暖化問題、交通量の多い都市部等における地域環境問題(NO_x、PM等)の解決のためには、国全体として省エネルギーを推進するとともに、新エネルギー技術の開発・コスト削減及び利便性や性能の向上に積極的に取り組むことが極めて重要である。

燃料電池は、上記の課題解決に向けたキーテクノロジーとして、その実用化が強く期待されている。「Cool Earth-エネルギー革新技术計画」(経済産業省、2008年3月)では、CO₂排出量の大幅削減を可能とする21の革新技术の一つとして、民生部門で定置用燃料電池が選定されている。加えて発電・送電部門においても、燃料電池-ガスタービンハイブリッド発電、石炭ガス化燃料電池複合発電が挙げられている。また、「エネルギー基本計画」(経済産業省、2010年6月)では、エネルギー源のベストミックスを確保するためには燃料電池の技術開発の促進と内外への普及拡大によって天然ガスシフトを推進すべきであること、燃料電池の普及に向けた最大の課題であるコストの低減に向けて基礎的な部分も含めた技術開発を推進するとしている。数種類ある燃料電池の中でも固体酸化物形燃料電池は、発電効率が高く、天然ガスや石炭ガス等の多様な燃料にも対応が可能で、小型分散型から大規模火力代替システムまで広い適応性を持つことから、その実用化が強く望まれている。

② 我が国の状況

上述の期待を背景に実施した「固体酸化物形燃料電池実証研究」(平成19～22年度)及び「固体酸化物形燃料電池システム要素技術開発」(平成20～24年度)(以下、前プロジェクト)の成果等により、2011年11月に固体酸化物形燃料電池(以下、SOFC)を用いた家庭用コージェネレーションシステム「エネファーム・タイプS」が世界で初めて実用化され、高い発電効率を実証した。しかし、その本格普及のためには低コスト化と高耐久化の両立が喫緊の課題となっている。一方、数～数100kWの中容量システム、それ以上の大容量システムは、未だに技術開発の途上にある。また、燃料電池技術の応用である水電解水素製造技術、抜本的な低コスト化・高耐久化に有効な低温動作セル等は、現在も基礎研究段階である。

③ 世界の取り組み状況

高効率発電システムとして期待の高いSOFCは、世界中で精力的な研究開発が行われている。

米国では、石炭ガス化ガス発電を目標としたエネルギー省のプロジェクト「Solid State Energy Conversion alliance」が実施されている。また、Fuel Cell Energy 社、Versa Power Systems 社、Delphi 社、LG Fuel Cells 社等の企業が大規模システム開発とセルスタック開発を行っている。更に、Bloom Energy 社は、100kW級システムを用いたエネルギー供給サービスを主にカリフォルニア州で展開しており、2012年にはソフトバンク社と合併会社を設立して日本に進出した。欧州では、豪企業 CFCL 社や英 Ceres Power 社が、家庭用SOFCシステムの商用化を目指しており、独 Callux や欧州 ene.field 等の実証プロジェクトでは、Vaillant 社、Hexis 社、Bosch 社等が家庭用SOFCシステムの実証試験を行っている。また、特に欧米では固体酸化物形水電解セル(SOEC)開発が活発化しており、独 Sunfire 社や米 Versa Power Systems 社等が開発を進めているほか、燃料電池技術を応用した水電解セルに関するプロジェクト(NEXPAL、EKOLYSER等)が進行中である。

このように、米国・欧州において、家庭用から発電事業用まで様々な用途・規模の燃料電池について技術開発及び実証研究が進められており、我が国の国際競争力強化等の観点から、引き続き戦略的・重点的な取り組みが不可欠である。

(2) 研究開発の目標

① 固体酸化物形燃料電池の耐久性迅速評価方法に関する基礎研究(研究開発項目(a))

エネファームの本格普及期に必要な低コストと高耐久性を両立したSOFCシステムの開発を加速するため、耐久性迅速評価方法を確立する。

[最終目標(平成29年度(2017年度))]

9万時間以上の耐久性を見通すことができる固体酸化物形セルスタックの耐久性迅速評価方法を確立する。

[中間目標(平成27年度(2015年度))]

9万時間以上の耐久性を見通すことができる固体酸化物形セルスタックの耐久性迅速評価方法を開発する。また、この評価方法を耐久試験後の実セルスタックに適用し、その妥当性の検証及び課題抽出を行う。

② 固体酸化物形燃料電池を用いた業務用システムの実用化技術実証(研究開発項目(b))

業務用SOFCシステムの実証試験を実施し、その導入効果の検証及び実用化へ向けた課題抽出を行う。業務用として数～数100kWの中容量SOFCシステムの実負荷条件下での実証試験等を対象とする

[最終目標(平成29年度(2017年度))]

中容量(数～数100kW)SOFCシステムの導入効果検証及び課題抽出を行う

○ 固体酸化物形燃料電池を用いた5kW級業務用システムの実証評価

[最終目標(平成27年度(2015年度))]

発電効率50%超を目指した総合効率90%のシステムでの耐久評価を開始して、1000時間での性能低下率0.25%未満の達成に必要な課題を明確化する。

○円筒形SOFC-ガスタービンハイブリッドシステムの実用化に向けた運転技術実証

[最終目標(平成26年度(2014年度))]

SOFC-マイクロガスタービン複合発電実証機を使用した試験等を実施し、その結果を基に規制緩和の検討に資する基礎的知見の蓄積と初期導入促進に向けた課題抽出を行う。

③固体酸化物形燃料電池を用いた事業用発電システムの要素技術開発(研究開発項目(c))

ガスタービン及び蒸気タービンを組み合わせたトリプルコンバインドサイクルシステムに適用するSOFCセルスタック、SOFCとガスタービンとの連携技術等の要素技術開発を行う。

[最終目標(平成26年度(2014年度))]

以下に示すトリプルコンバインドシステムのSOFCセルスタック及びSOFCとガスタービン連携技術を開発する。

<トリプルコンバインドシステム>

発電規模(送電端):数10MW以上(100MW未満)

発電効率(送電端):60%LHV以上

建設コスト:25万円/kW以下

<上記のうちSOFCシステム>

発電規模:10~20MW

運転圧力範囲:大気圧~約3MPa

耐久性:9万時間(電圧低下率1%/1万時間以下)

製造コスト:30万円/kW以下

④次世代技術開発(研究開発項目(d))

固体高分子形燃料電池(PEFC)、固体酸化物形燃料電池(SOFC)等の従来型燃料電池と異なる次世代燃料電池の開発及びSOFCの新たな用途の実用化、商品性の向上、低コスト化等に関する技術開発を行う。ただし、研究開発項目(a)から(c)と重複しない内容とする。本項目は、提案公募として実施し、目標はテーマ毎に決定する。

○可逆動作可能な固体酸化物型燃料電池による低コスト水素製造及び高効率発電を利用した電力貯蔵

[最終目標(平成27年度(2015年度))]

Fe 粉体を水素貯蔵・製造に用いる固体酸化物形可逆セル(SORC)の開発を行い、以下の項目の達成を目指す。

・セルの基本性能

—SORC単セル発電性能:電流密度10mA/cm²で0.5Vの端子電圧の達成

—SORC単セル発電耐久性:電流密度10mA/cm²で初期動作電圧の2%以下の劣化率@1000h

—SORC単セル水蒸気電解性能:1.3Vの電解電圧において、電流密度0.2A/cm²を達成。

—SORC単セル水蒸気電解耐久性:電流密度0.2A/cm²で初期動作電圧の3%劣化/1000h

・円筒セル

- －湿式法を用いたSORC作動が可能な円筒型セルの作成と動作確認。
- －理論起電力を示すLSGM薄膜からなるセルの作成法、拡散抑制層の作成法の開発。

・Fe 粉体

- －初期の水素供給・吸蔵速度:113.7 mmolH₂/Kg Fe/min
- －水素供給・吸蔵速度の耐久性:初期の水素供給・吸蔵速度に対して100cycle後の維持率を70%以上とする。

○マイクロSOFC型小型発電機

[最終目標(平成26年度(2014年度))]

カセットガスを燃料とする、マイクロチューブSOFCを用いた小型発電システムの開発を行い、以下の項目の達成を目指す。

- ・定格電流値(0.2A/cm²)でのマイクロチューブセル初期電圧偏差が10%以下となる、マイクロチューブ製造条件を確立する。
- ・数10W級マイクロチューブセルスタックを作製し、550℃～650℃で炭素析出なく動作し、かつ発電量の低下が初期の100時間で10%以下を達成する。
- ・マイクロチューブセルで発電効率40%(LHV)以上での安定運転を可能とするカセットガスの改質条件を確立する。
- ・システム停止状態から定格550℃～650℃まで5分以内に急速起動できる均一加熱条件を確立する。
- ・下記の項目を満たすDC200W級システムを試作し、実用化への課題を抽出する。
 - －システム重量5kg以下。
 - －発電端効率40%(LHV)以上。
 - －発電量低下が100回コールドスタート条件で、初期の10%以下。

○中温作動型酸化物プロトンSOFCの開発

[最終目標(平成27年度(2015年度))]

600℃で1×10⁻²S/cm程度の高イオン伝導度を有する混合イオン伝導体を開発し、それに適したアノード、カソード材料の選定・開発を行う。電解質厚さ5μm以下の平板型薄膜単セルを試作して性能評価を実施し、分極の内訳等の評価結果を基に、出力密度0.7W/cm²程度を見通すための対策を提示する。

4. 実施内容及び進捗状況

4. 1. 平成26年度までの事業内容

①固体酸化物形燃料電池の耐久性迅速評価方法に関する基礎研究(研究開発項目(a))

実施者は以下の通り。

一般財団法人電力中央研究所、独立行政法人産業技術総合研究所、TOTO株式会社、日本特殊陶業株式会社、日本ガイシ株式会社、株式会社村田製作所、国立大学法人九州大学、国立大学法人京都大学、国立大学法人東京大学生産技術研究所、国立大学法人東北大学大学院環境科学研究科

〔委託事業〕

本項目は、国立大学法人東京大学生産技術研究所特任教授・横川晴美氏をプロジェクトリーダー(PL)として以下の研究開発を実施した。別紙の実施体制図を参照のこと。

1) スタック耐久性評価

中温筒状平板形では、2万時間程度以上長期運転した実証機セルスタックの各種分析を実施し、その結果を踏まえて低コスト仕様を検討した。高温円筒横縞形では、Type VIスタック耐久試験をCr被毒無しで1万時間超継続し、Cr被毒有りの対照試験を開始した。また、2万時間試験後のType Vスタックの劣化要因を解析した。低温小型円筒形では、複数の13年度仕様試料の1万時間超耐久試験で劣化低減を検証し、一部耐久終了試料の分析により劣化要因に関する知見を得た。また、Cr被毒に関する加速試験、及び機械的物性データ取得を進めた。中温平板形では、1万時間耐久試験と熱サイクル耐久試験を開始するとともに、初期劣化の主要因を解明し、改善対策を行った。中温筒状横縞形では、改良セルスタックの5千時間耐久試験を実施し、劣化要因特定と改良効果検証を行った。中温一体焼結形では、5千時間耐久試料の分析により劣化機構を把握した。また、セル性能表示式の構築を行い、長期耐久性迅速評価方法の開発に資する基本データの取得・解析を行った。

2) 劣化機構解明

熱力学的解析ではSIMS・ラマン分光法・SEM 観察で各スタックの劣化挙動解析を行い、特に空気極のクロム・硫黄堆積状況を明らかにし、劣化基礎データ(ジルコニア相変態による伝導度低下の定量化、SrZrO₃ 相生成におけるポア経路の拡散の役割の解明)の収集、空気極加速劣化試験の検討を進めた。化学的解析では各スタックのS-TEM解析、実セルの硫黄被毒耐久試験、強制劣化試験を行い、また、基礎データとして SrZrO₃ 生成・成長メカニズム評価に関する検討を進めた。三相界面微構造解析では、各スタック電極の三相界面近傍について、FIB-SEMによる定量微構造解析を継続して実施し、燃料極での Ni 後退、SrZrO₃ 存在量の変化、空気極における微構造の局所的変化などを観察し、電池性能との相関を検討した。また、酸化-還元による燃料極微構造への影響をFIB-SEMで再構築し、Ni-YSZ、Ni-SDC の違いを明らかにした。また、温度加速した SrZrO₃ 生成層のイオン経路と伝導度の解析を行い、Y組成変動の影響を定量評価した。セル構造体解析では、長期使用後のセルスタック応力解析に必要な高温・雰囲気制御下での定常クリープデータを取得するための装置を整備し、各スタック関連材料の機械的基礎データの取得を行うとともに、スタック側と共同実験をして、微小変化量の測定、高度測定、AE法の適用等を実施した。またニッケルの酸化・還元に関するデータを取得中、ニッケルの再酸化が低温域で行われる場合、酸化収縮する現象を見だし、その機構解明に着手した。

3) 耐久性迅速評価方法の開発

スタック性能劣化解析とその高度化では、1~2万時間の長期試験を継続して行った(第1、2グループ)。研究を加速的に進めるため新たに試験装置3台を導入し、性能表示式の導出や0.5万時間程度の長期試験を開始した(第3グループ)。各スタックに対して、性能要因分析を行い、各要因間の相関関係を考察した。サイクル耐性では、クロム被毒に対する強制劣化試験を行った後にサイクル試験を行い、複合劣化の評価手法開発を進めた(第2グループ)。サイクル試験を行い、耐性評価手法の開発を進めた(第3グループ)。シミュレーション技術の開発では、電極関連として FIB-SEM 再構築手法とフェーズフィールド法を用いた燃料極の Ni 焼

結に伴う形態変化の数値シミュレーションコードを開発し、特にこの方法に固有な体積減少問題の克服を図った。空気極の LSM 電極に関する微構造データの取得、電極解析プログラムを開発し、燃料極・電解質・空気極3層における劣化現象の解明を試みた。ジルコニア系電解質の相変態による伝導度低下の機構解明を行いモデル化し、酸素ポテンシャル計算ソフトとの結合を図った。セル構造体では、酸素ポテンシャルと応力計算に必要な物性データをライブラリ化するとともに、運転中の温度変化、酸素ポテンシャル分布を入力データとして、セル内の応力とクリープ変形の予測が可能な材料構成則を開発し、それを主要な汎用有限要素法ソフトウェアへの実装を進めた。単セルあるいはショートスタックシミュレータに対して、既存の劣化モデルの適用を検討した。

②固体酸化物形燃料電池を用いた業務用システムの実用化技術実証(研究開発項目(b))

実施者は以下の通り。

三浦工業株式会社、三菱日立パワーシステムズ株式会社、富士電機株式会社、日立造船株式会社

[助成事業(助成率:1/2)]

○固体酸化物形燃料電池を用いた5kW級業務用システムの実証評価

実証システムでの耐久評価を継続して、発電効率48%超、総合効率90%の目標達成のための課題抽出を行うとともに、その結果をシステム開発へと反映し、改良を加えた発電部、補機部の必要部位を適宜差し替えて評価を行った。実証システムを延べ14台まで増やし、負荷率や燃料利用率等の運転パラメータを変化させて比較、評価を行い、より多くのデータを収集して、初期の性能目標を達成するための知見を集積した。

○円筒形SOFC-ガスタービンハイブリッドシステムの実用化に向けた運転技術実証

システムの安全設計やハザード分析については、日本ガス協会(JGA)、燃料電池実用化推進協議会(FCCJ)、日本電機工業会(JEMA)にて評価、また、日本電気協会の技術作業会において審議の結果、問題ないことを確認した。

システム実運用についても、4,100 時間の運転を行い、性能低下なく安定した運転挙動を実証できた。また、システム異常時を想定した非常停止試験の結果についても、上記関連機関にて評価・審議され、問題ないことを確認した。

○中容量常圧型円筒形 SOFC システムの実用化技術実証

平成 26 年度は、加圧駆動円筒形 SOFC カートリッジを入手し SOFC 単体でのモジュール設計、モジュールの性能評価に必要な評価装置を製作した。

○固体酸化物型燃料電池(SOFC)による業務用・産業用システム実証及び事業化検討

エネファーム用に開発されている平板型スタック 12 基を用い、10kW ベンチ試験を実施する。12 基複数接続状態での試験を実施し、大型化の際の課題抽出を行い、実証試験機設計にフィードバックするための知見を得た。

③固体酸化物形燃料電池を用いた事業用発電システムの要素技術開発(研究開発項目(c))

実施者は以下の通り。

三菱日立パワーシステムズ株式会社

[共同研究事業(NEDO負担率:1/2)]

信頼性向上に向けたデータの取得を目的として、単セルスタックでの長期耐久性試験を継続、SOFC-ガスタービン連携模擬試験を実施した。量産化技術の取り組みについては、セルスタック製造メーカーとの技術提携を実施した。燃焼器の開発においては、大型実寸燃焼試験装置を用い、実機を想定した運用を検証した。

④次世代技術開発(研究開発項目(d))

実施者は以下の通り。

国立大学法人九州大学 大学院 工学研究院、パナソニック株式会社、岩谷産業株式会社、独立行政法人産業技術総合研究所、岩尾磁器工業株式会社

[委託事業または共同研究事業(NEDO負担率:1/2)]

○可逆動作可能な固体酸化物型燃料電池による低コスト水素製造及び高効率発電を利用した電力貯蔵[委託事業]

1)高効率発電及び低コスト水素製造を両立するSORC電極・電解質の研究開発

26年度はさらに活性の向上を目的にNiFeに添加する酸化物を広範囲に検討するとともに、安定性の向上を目的に酸化物のみの電極からなる可逆セルの開発を行った。特に、LaFeO₃をベースとした酸化物の燃料極電極特性を検討した。

2)新規SORC用LaGaO₃電解質の湿式法による薄膜化

引き続き、LaGaO₃の薄膜化をディップコート法で検討した。主にスラリーの溶媒を詳細に検討し、最も緻密で、クラックのない薄膜の得られる組成を明確にした。基板材料についても検討し、焼結における収縮率と還元における膨張率の少ない基板材料として、Ni-Gd添加 CeO₂ であることを見出した。理論起電力に近い、起電力を示す可逆動作可能な円筒形セルを作成した。

3)低温で酸化還元するFe粉体の合成

低温でも高速に酸化してH₂を生成するFe粉体の合成を目的に、市販のFeに種々の触媒を混合して、その酸化活性をTG-DTAを用いて検討した。還元に比べて、酸化が遅いことが分かり、金属酸化物との混合により酸化速度が向上することが分かった。

○マイクロSOFC型小型発電機[委託事業]

カセットガス、ガス供給システム、脱硫装置、改質器、発電モジュール、排ガス除害装置を配した検証機を設計・製作し、容積・重量等の可搬性に関わる項目を検証した。

発電性能については、単セル発電試験において起動停止サイクル 100 回繰返しにて電圧降下は 10%以内を確認したが、セルスタック発電試験では起電力不足のため目標としている発電端出力が得られず、数回の起動で出力が低下するなどシステムとしての耐久性に課題が残った。また、セル単体、燃料改質器、排ガス除害装置、燃料ガス脱硫装置については 100 時間の耐久性に問題ないことを確認した。

○中温作動型酸化物プロトンSOFCの開発[共同研究(NEDO負担率1/2)]

1)混合イオン伝導体の開発

BaZrO₃系やBaZrCeO₃系材料に添加する第3または第4成分の陽イオン種と添加割合については更に最適化を実施し、600°Cで 1×10⁻²S/cm 程度の導電率をもつ材料の絞り込

みを実施した。

2) 電極材料開発

電極微細構造を最適化するアノード及びカソード材料の成膜プロセス用出発原料の最適粒径を実現する合成プロセスを開発し、アノード材料、カソード材料候補の絞り込みを実施した。

3) 混合イオン伝導体の薄膜化、基板材への接合

支持基板材料の耐久性検証や、支持基板材料と電極材料・電解質材料との熱膨張係数の整合等の開発により支持基板材料の選定を実施し、支持基板との接合プロセスを開発し、平板型薄膜セルの一次試作を実施した。

4) 薄膜セル評価

平板型単セルの一次試作の性能評価を実施した。

4. 2. 実績推移

	平成25年度		平成26年度	
	委託	助成	委託	助成
実績額推移(需給勘定)(百万円)	1,181	54	1,157	169
特許出願件数(件)	2	-	35	-
論文発表件数(報)	26	-	41	-
フォーラム(口頭発表)等(件)	95	9	121	22

5. 事業内容

(1) 平成27年度事業内容

前記目標を達成するために、各研究開発項目について以下のとおり実施する。なお、研究開発項目(b)については、必要に応じて追加公募を行い、事業の加速、補強を図る。

① 固体酸化物形燃料電池の耐久性迅速評価方法に関する基礎研究(研究開発項目(a))

実施者は以下の通り。

一般財団法人電力中央研究所、独立行政法人産業技術総合研究所、TOTO株式会社、日本特殊陶業株式会社、日本ガイシ株式会社、株式会社村田製作所、国立大学法人九州大学、国立大学法人京都大学、国立大学法人東京大学生産技術研究所、国立大学法人東北大学大学院環境科学研究科

[委託事業]

国立大学法人東京大学生産技術研究所 横川晴美特任教授をプロジェクトリーダー(PL)として以下の研究開発を実施する。別紙の実施体制図を参照のこと。

1) スタック耐久性評価

第1グループ(中温筒状平板形、高温円筒横縞形)では、耐久試験(運転)期間が累計2万時間以上となるスタックを解体・分析し、これまでの知見で得られた劣化要因との比較検討を

行い、新たな劣化要因があるかを検証する。また、既知の劣化要因に対しては、時間変化の予測が妥当かを検証する。第2グループ(低温小型円筒形)では、現在の最新セルスタックに対し、温度、電流密度などの加速要因を変化させて劣化挙動を把握するとともに、劣化機構解明を多方面から行い、その改良策を導出し、9万時間耐久性が見通せる耐久性迅速評価技術となっているかを判断する。第3グループ(中温平板形、中温筒状横縞形、中温一体焼結形)では、これまでに共通課題的に蓄積されている知見などを参考にして、各スタックの劣化要因分析を短期間で行うこと、特に初期劣化挙動の解析・分析を行うことで、主要な劣化の改良策の指針を得る。さらに、5千時間程度のスタック耐久試験によって、詳細な劣化挙動解析を行い、劣化機構の解明を行い、改善策を得る。

2)劣化機構解明

スタックのグループ毎に検討対象となっている劣化(予想)部位の解析を集学的に行う。主要な劣化要因に関連する各部材の特性値(拡散係数、機械的性質関連、微構造、化学状態など)の蓄積を行う。電気化学的性能変化(あるいは機械的応力変化)と部材特性値の変化を関連づける劣化モデル更にはその時間的変化をも考慮した劣化進展モデルを構築する。

3)耐久性迅速評価方法の開発

耐久性試験結果とシミュレーション技術とを総合化した耐久性迅速評価技術を開発する。

②固体酸化物形燃料電池を用いた業務用システムの実用化技術実証(研究開発項目(b))

実施者は以下の通り。

三浦工業株式会社、富士電機株式会社、日立造船株式会社

[助成事業(助成率:1/2)]

提案公募により実施する。数~数100kW級中容量SOFCシステムの実負荷条件下での実証試験を実施し、導入効果の検証及び技術課題の抽出を行い、中容量SOFCシステムの実用化に資する改良につなげる。

○固体酸化物形燃料電池を用いた5kW級業務用システムの実証評価

平成27年度は、新規設置を含め、計17台のシステムでの実証試験を行う。これまでの実証試験を通じて得た各種知見をさらにシステム開発にフィードバックすることにより、発電効率50%超を目指した総合効率90%のシステムでの耐久評価を開始し、1000時間での性能低下率0.25%未満の達成に必要な課題を明確化する。

○中容量常圧型円筒形 SOFC システムの実用化技術実証

平成27年度は、SOFC カートリッジの入口/出口ガスの熱交換器を含めた簡素化設計を行い、製作/評価まで実施する。また、要素技術開発として、常圧型モジュールの評価及び昇温方法等のシステム要素技術評価を目的とする評価装置の設計/製作を行う。

○固体酸化物型燃料電池(SOFC)による業務用・産業用システム実証及び事業化検討

10kW ベンチ試験機にて、DC 発電端効率 50%LHV 以上を確立するための課題を抽出し、パワーコンディショナーや電流接続端子の改善を行い、AC 発電端効率 50%LHV を達成する見通しを立てる。また、10kW ベンチ試験機の設計・製作・試験を通して、安全・安定な運転操

作を重視した課題抽出・対策検討を行い、数十 kW 級実証装置の設計・製作を実施する。さらに、シミュレーションを活用し、スタックレイアウトと温度分布の関係を推測し、スタック間及びスタック内の温度管理に配慮した、コンパクト化に向けたスタックレイアウトの適正化を図る。

③固体酸化物形燃料電池を用いた事業用発電システムの要素技術開発(研究開発項目(c))

本テーマは平成26年度に終了した。

④次世代技術開発(研究開発項目(d))

実施者は以下の通り。

国立大学法人九州大学 大学院 工学研究院、パナソニック株式会社

[委託事業または共同研究事業(NEDO負担率:1/2)]

提案公募により実施する。固体高分子形燃料電池(PEFC)、固体酸化物形燃料電池(SOFC)等の従来型燃料電池と異なる次世代燃料電池の開発及びSOFCの新たな用途の実用化、商品性の向上、低コスト化等に関する技術開発を行う。ただし、研究開発項目(a)~(c)と重複しない内容とする。

○可逆動作可能な固体酸化物型燃料電池による低コスト水素製造及び高効率発電を利用した電力貯蔵[委託事業]

最終目標の達成に向け、下記の検討を行う。

- 1)高効率発電及び低コスト水素製造を両立するSORC電極の研究開発
- 2)新規SORC用LaGaO₃電解質の湿式法による薄膜化と小型スタックの試作
- 3)低温で酸化還元するFe粉体の合成

○中温作動型酸化物プロトンSOFCの開発[共同研究(NEDO負担率1/2)]

1)混合イオン伝導体の開発

平成26年度に絞り込んだ材料を用いて、革新的低コストを見通せる電解質膜厚5 μ m程度の成膜プロセス用出発原料の合成プロセスを確立する。

2)電極材料開発

26年度に絞り込んだ材料を用いて、電極の成膜プロセス用出発原料の合成プロセスを確立する。

3)混合イオン伝導体の薄膜化、基板材への接合

開発した電解質、電極材料を用いて、革新的低コストが可能な平板型薄膜セルの最終試作を実施する。

4)薄膜セル評価

平板型薄膜の最終試作セルの性能評価を実施し、分極の内訳等の評価結果を基に、出力密度0.7W/cm²程度を見通すための対策を提示する。

(2)平成27年度事業規模

需給勘定 436百万円(委託)

564百万円(助成)

事業規模については変動があり得る。

6. 事業の実施方式

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

研究開発項目(b)について、平成27年第1四半期に1回行う。

なお、公募回数は変更が有り得る。

(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。

共同研究及び委託事業者の選定・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共同研究及び委託事業者を決定する。

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、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、外部有識者による研究開発の中間評価を平成27年に実施する。

(2)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は、経済産業省、PL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・目標、本研究開発の目的・目標に照らして適切な運営管理を実施する。具体的には、半期に一回程度、NEDOに設置する委員会等により外部有識者の意見を聴取し、プロジェクトの運営管理に反映させる等を行う。

(3)複数年度契約の実施

原則、平成27～29年度の複数年度契約を行う。

(4) 知財マネジメントにかかる運用

「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。

8. 実施方針の改訂履歴

平成27年3月 制定

(別紙)

平成27年度事業実施体制図

