

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：エネルギーイノベーションプログラム
(大項目)次世代自動車用高性能蓄電システム技術開発

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1号ハ

3. 背景及び目的・目標

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。

エネルギー消費量の増加が著しい運輸部門における石油依存度は、ほぼ100%の状況であり、今後、エネルギーの効率的な利用、石油代替エネルギーへの移行により、石油依存度を低減していく必要性が指摘されている。それゆえ、石油依存度を低減し、多様なエネルギーでかつ低環境負荷で走行することができる燃料電池自動車、電気自動車、プラグインハイブリッド自動車等の次世代クリーンエネルギー自動車の開発、普及が期待されている。

政府の第3期科学技術基本計画(2006年3月閣議決定)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」や「電源や利用形態の制約を克服する高性能電力貯蔵技術」が戦略重点科学技術として選定されている。また、経済成長戦略大綱(2006年7月財政・経済一体改革会議決定)においても、次世代自動車向け電池や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。

本研究開発は、ハイブリッド車、電気自動車、燃料電池自動車等の早期実用化に資するために、高性能かつ低コストな二次電池及びその周辺機器の開発を行うことを目的とする。本研究開発により、高性能リチウムイオン電池とその構成材料並びに周辺機器(モーター、電池制御装置等)の開発、新規の概念に基づく革新的な電池の構成とそのための材料開発及び電池反応制御技術の開発、さらに加速寿命試験法の開発、劣化要因の解明、電池性能向上因子の抽出並びに安全性基準及び電池試験法基準の策定等が実現され、燃料電池自動車等の早期実用化へ貢献することが期待される。

[最終目標](平成23年度末)

本研究開発においては、高性能な蓄電システムの要素技術開発、現状のリチウムイオン電池等の技術レベルをブレークスルーするための新材料等の次世代技術開発、耐久性評価・安全性試験方法の確立等の基盤技術開発を実施することにより、2015年において現状の蓄電池性能(注)の概ね1.5倍以上、コスト1/7を可能とする次世代クリーンエネルギー自動車の実用化を促進すること。及び2030年を目処に、現状の蓄電池性能(注)の概ね7倍を見通す革新的蓄電池技術への基礎確立を目標とする。

なお、研究開発項目ごとの具体的な目標は、基本計画の(別紙)研究開発計画に示す。

(注)現状の蓄電池性能(下記の数値は、容量3kWh程度の電池パックを想定した値)

- ・電池システム重量エネルギー密度: 70Wh/kg
- ・電池システムコスト: 20 万円/kWh

4. 実施内容及び進捗(達成)状況

4.1 平成20年度(委託)事業内容

研究開発項目①「要素技術開発」(委託研究)

平成20年度は追加公募を行い、電池材料分野で1件、周辺機器としての脱レアアースモーターシステム分野で5件採択した。各テーマの進捗状況は以下のとおりである。

(1)電池開発

(委託先:(株)ジーエス・ユアサ・コーポレーション、日立ビークルエナジー(株)、(株)日立製作所、松下電池工業(株))

プラグインハイブリッド自動車等の次世代クリーンエネルギー自動車を想定した高エネルギー密度と高出力密度の両立を図る事の出来る高性能リチウムイオン電池の開発を実施中である。平成20年度は、ポリアニオン系、NiMn系、NiCo系正極材料の開発と黒鉛系負極材料の改良を行うとともに、10 Ah 級単電池を試作・評価し、性能目標を達成した。さらに、劣化解析による要因の明確化と開発の方向性の検証を行い、入出力特性の改良など温度特性や安全性を含めた評価解析を実施した。

(2)電池構成材料及び電池反応制御技術の開発

(委託先:山口大学、三菱化学(株)、日本合成化学(株)、(独)産業技術総合研究所、(株)田中化学、日産自動車(株)、第一工業製薬(株)、関西大学、長崎大学、三菱重工(株)、九州大学、九州電力(株)、戸田工業株式会社)

正極活物質については、酸化物系、ポリアニオン系、固溶体系材料などの開発、およびカーボンナノ構造等の開発を実施した。一例として、固溶体系正極材料の開発では、一連の化合物を合成し、格段に高容量の新規リチウムイオン挿入材料としての可能性を検討した結果、50°Cではサイクル耐久性を損なわずに放電容量を最大 305 mAh/g まで引き上げることができた。電解質については、種々のイオン液体を合成するとともに、その一つを電解液として用いたリチウムイオン電池セルを開発し、正負極活物質、セパレーターなどの材料因子について対電解質特性を把握した。

また、反応制御技術開発の一環として解析技術開発については、正極材料内でのリチウムイオンの出入りの様子をナノスケールで可視化する電子顕微鏡観察技術等を開発した。

(3)周辺機器開発

(委託先:FDK(株)東京理科大学、北海道大学、大阪府立大学、ダイキン工業(株)、名古屋工業大学、東海大学、徳島大学、三菱電機(株))

SOC均等制御技術開発では、必要となる低損失インダクタの開発、コンバータを用いたSOC均等化回路の開発等を実施するとともに、高効率を実現するため、高周波化に取り組んだ。

平成20年度からEV、PHEVなどに用いるモーターとして、ネオジウム、ディスプロシウムなどのレアアースを用いない脱レアアース、レアアースの使用量を半減する省レアアースのモーターシステムの開発を開始し、磁場解析等による磁性材料および誘導コイルなどの形状および構造の最適化と新規同期モーター、誘導モーターの設計により、軽量化と高性能化等の開発を実施した。

研究開発項目②「次世代技術開発」(委託研究)

(委託先:(独)産業技術総合研究所、大阪府立大学、出光興産(株)、東京工業大学、(独)物

質・材料研究機構、三重大学、京都大学、横浜国立大学、鳥取大学、東北大学、首都大学東京、(財)ファインセラミックスセンター、名古屋大学、九州大学、群馬大学、神戸大学、岩手大学、静岡大学、トヨタ自動車(株)、慶応大学、東京理科大学、埼玉県産業技術総合センター、長岡技術科学大学、(独)宇宙航空研究開発機構)

革新的な二次電池の構成とそのため材料開発及び電池反応技術のシーズを幅広く掘り起こすため、平成19年度に引き続き、平成20年度に追加公募を行い、新たに研究開発テーマ11件を採択した。

平成20年度は、高容量活物質の電極構成を設計し、エネルギー容量を検証するとともに、ホウ素化合物による高電位に耐えるリチウム塩電解質の開発、第一原理計算に基づいた次世代イオン伝導材料設計技術の開発、マグネシウムを用いた多価カチオン正極活物質の開発、次世代電池の熱制御、界面評価技術の開発を実施した。

研究開発項目③「基盤技術開発」(委託研究)

(委託先:(独)産業技術総合研究所、(財)電力中央研究所、(財)日本自動車研究所、東北大学)

平成20年度は、リチウムイオン電池の加速寿命試験方法に資する運転パターンの検討、電池開発を行っている3委託先から提供を受けた最新電池の劣化要因の解明と抑制方法の検討、電池評価試験方法、電池安全性試験方法の開発、車載用リチウムイオン電池の国際標準化のための IEC への提案、リチウムイオン電池の輸送に関する国際規制の緩和等の検討を実施した。さらに、電池充電標準化に関する検討を開始した。

4.2 実績推移

	平成19年度	平成20年度
エネルギー対策特別会計(需給) (百万円)	1,805	2,750
特許出願件数	9	23
論文発表件数	53	115
フォーラム等(件)	37	36

5. 事業内容

5.1 平成21年度(委託)事業内容

研究開発項目①「要素技術開発」

平成20年度に引き続き、次世代クリーンエネルギー自動車に用いられる高性能リチウムイオン電池の開発、正極、負極材料及び電解質材料等の開発及び二次電池の周辺機器等の開発を行う。

1)電池開発

平成21年度は、Ni,Mn,Co、ポリアニオンなどの混合電極材料の最適化を図ることで、セル性能向上化開発を行い、110~140Wh/kg のエネルギー密度を有する単電池を開発するとともに、モジュール化開発のためのセル構成、熱設計等を行う。

2)電池構成材料開発および電池反応技術の開発

高性能なリチウムイオン電池の構成材料の開発として、平成21年度は、平成20年度までに開発した材料について、動作検証として、電極反応評価試験、サイクル性能試験などを実施するとともに、基本原理の解明などを行う。

3) 周辺機器開発

格段の高性能化(高効率化・軽量化・コンパクト化)に資する電池制御やモータ等の周辺機器の技術開発を目的に、省・脱レアアースを実現する車両駆動用モータ、及びその制御技術に重点を置いた磁界解析、モータ設計、制御系の設計等を実施する。

研究開発項目②「次世代技術開発」

平成20年度に引き続き、空気電池、硫黄電池などに代表される次世代の革新的な二次電池の構成とそのためのも構成材料及び電池反応制御技術等を開発する。平成20年度の技術評価で引き続き研究を継続することになったテーマは、新規に開発した材料、プロセスによる動作検証を実施する。追加公募により採択した1年目、2年目のテーマはそれぞれ、材料探索評価、材料性能評価を実施する。

研究開発項目③「基盤技術開発」

平成20年度のリチウムイオン電池の劣化要因、安全性要因の検討、実規模単電池の試験等に引き続き、要素技術開発委託先から提供される試作電池を用いたリチウムイオン電池の加速寿命試験法の開発、劣化要因の解明、リチウムイオン電池の性能向上要因の抽出並びに、電池性能評価標準試験法、安全性評価標準試験法の検討及び策定等を行う。

また、車載用リチウムイオン電池やその充電等に係わる国際標準化の活動、およびリチウムイオン電池の輸送に関する国際規制等の検討と適正化に関する活動を引き続き行う。

5. 2 平成21年度事業規模

エネルギー対策特別会計(需給) 2,480百万円
事業規模については、変動があり得る。

6. 事業の実施方式

研究開発項目②「次世代技術開発」については、21年度追加公募を行うこととし、平成20年度内に公募を開始する。また、研究開発項目①「要素技術開発」及び③「基盤技術開発」についても、必要に応じて平成21年度に公募を行う。

6. 1 公募

(1) 掲載する媒体

「NEDO技術開発機構ホームページ」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技術開発機構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

平成21年3月中旬に行う。(予定)

(4) 公募期間

30日間とする。

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。

公募要領に合致する応募を対象に NEDO 技術開発機構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事業者を選定した後、NEDO 技術開発機構はその結果を踏まえて事業者を決定する。申請者に対して、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 技術開発機構から申請者に通知する。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、申請者の名称、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) 評価について

NEDO 技術開発機構は、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21年度中に実施する。また、要素技術開発、基盤技術開発の全テーマと平成20年度採択の次世代技術開発のテーマについて、個別テーマ評価を行う。

(2) 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実施者と密接な関係を維持しつつ、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。また、研究開発全般を効果的・効率的に推進するため、①「要素技術開発」、②「次世代技術開発」、③「基盤技術開発」のそれぞれに対応した技術委員会を設置し、外部有識者の意見を運営管理に反映させる。さらに、成果の公表、や共有等を目的に、年に一回程度、NEDO が主催する成果報告会を開催する。

(3) 複数年度契約の実施

新たに採択するテーマについては、平成21～22年度の複数年度契約を行う。

8. 年間スケジュール

平成21年	3月上旬	部長会
	3月中旬	公募開始
	4月中旬	公募締切り
	5月中旬	部長会、契約・助成審査委員会
	5月下旬	採択決定

7月上旬	成果報告会
8月下旬	中間評価分科会
1～2月	テーマ評価(要素技術開発、基盤技術開発)

9. 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

