

平成22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蓄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蓄電池の周辺機器等の開発を行った。

1) 電池開発

(委託先:(株)GS・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、パナソニック(株)エナジー社)

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、115~141Wh/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、熱設計等を行った。

2) 電池構成材料開発および電池反応技術の開発

(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)田中化学研究所、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)

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った。

正極材料については、フッ化鉄ペロブスカイト系、層状 Li_2MnO_3 - LiMeO_2 系、多層正極材料を中心に250Ah/kg以上の容量を示す有望な材料を見いだした。

負極材料については、Si系やマクロ多孔グラファイト材料等について研究が進められており、600Ah/kg程度の容量を示す有望な材料も見いだされた。

電解質については、ヘテロ元素含有溶媒や各種のイオン液体について研究が進められており、5V級の電位窓が期待できる機能性イオン液体や長期サイクルが可能なFTAアニオンを用いたイオン液体等を見いだした。

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))

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した。レアアースレスのモータ開発では、瞬時の最大トルク値において産業用PMモータ相当の出力密度が得られる見通しが得られた。

研究開発項目②「次世代技術開発」

(委託先:(独)産業技術総合研究所、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、関西大学、いわき明星大学、名古屋工業大学、東京大学、ダイキン工業(株)、日本触媒、古河電工、古河電池)

平成20年度に引き続き追加公募を行い、正極材料を中心に新たに研究開発テーマ10件を採択した。これにより、革新的な蓄電池に必要な構成要素を網羅する研究開発体制が整った。また、民間企業が4社加わった事で、出口イメージをより明確化した研究開発が期待できる。

空気電池、硫黄電池などに代表される次世代の革新的な蓄電池の構成とそのための構

成材料及び電池反応制御技術等について平成20年度に引き続き開発した。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平成19年度採択のテーマは、新規に開発した材料、プロセスによる動作検証を実施した。追加公募により採択した平成20年度採択、平成21年度採択のテーマは、それぞれ材料性能評価、材料探索評価を実施した。具体的には、リチウム負極の劣化抑制技術の確立、耐電圧5V級の新規有機電解液、マグネシウム蓄電池用新規正極材料の開発など世界トップレベルの成果が得られており、500Wh/kg以上のエネルギー密度の実現に向けて着実に進展した。

研究開発項目③「基盤技術開発」

(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った。

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った。その結果、ISOにドイツから提出された電池パック/システム試験案に日本の意向を反映させ、またIECにはセル性能/安全性試験方法について日本から新規提案を行い審議が開始された。また輸送規制に関して国連危険物輸送専門家小委員会において従来整備されていなかった自動車用リチウムイオン電池に対する試験内容の適正化が承認されるなど、我が国の意向が随所で認められることとなった。

延長・終了審査の実施

要素技術開発及び基盤技術開発の全テーマと次世代技術開発の平成20年度採択の全テーマの合計30テーマについて、研究開発項目毎に外部有識者による技術評価を行った。その結果、5テーマが研究終了の判定、1テーマが「革新型蓄電池先端科学基礎研究事業」に参画するため辞退することとなり、残る24テーマについて引き続き2年間契約を延長することとした。

4.2 実績推移

	平成19年度	平成20年度	平成21年度
	委託	委託	委託
実績額推移:			
一般勘定(百万円)	—	—	—
需給勘定(百万円)	1,666	2,750	2,481
電源勘定(百万円)	—	—	—
特許出願件数:	9	23	67
論文発表数(報):	53	115	108
フォーラム・新聞発表等件数(件)	37	37	247

5. 事業内容

5.1 平成22年度(委託)事業内容

研究開発項目①「要素技術開発」

平成21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ならびに蓄電池の周辺機器等の開発を行う。

なお、基本計画で定めた開発目標の内、コストの低減と安全性の向上については、個別の研究毎に委託業務実施計画書においてより明確化して取り組むこととする。

1) 電池開発

Ni、Mn、Co、ポリアニオンなどの混合電極材料の改良を進めるとともに、最終目標の達成に向けて0.3kWh級モジュール電池の試作及び評価を行う。

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年度までに開発した材料について、容量、サイクル特性等の性能向上に努めるとともに、最終目標の達成に向けて、これまでに開発した材料を用いた小型単電池の作製及び評価を行う。

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)に資するモータ等の周辺機器として、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の開発を進める。本年度は、これまでに開発したモータの実負荷試験、又はモータのスケールアップ等を行う。

研究開発項目②「次世代技術開発」

平成21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蓄電池の構成とそのための構成材料及び電池反応制御技術等を開発する。平成19年度採択のテーマは最終的な性能評価に向けた材料の改良、平成20年度採択のテーマは開発した材料等による動作検証、平成21年度採択のテーマは開発した材料の性能評価などを実施する。

研究開発項目③「基盤技術開発」

平成21年度に引き続き、リチウムイオン電池の基本性能評価試験方法の選定、寿命評価方法の開発、劣化要因の解明、安全性評価試験方法の検討を行う。特に本年度は、電池モジュール性能評価試験装置の仕様を検討して導入準備を図るとともに、平成21年度に電池開発の3社から提供された実規模セルの加速劣化試験として、保存試験・連続充放電試験を継続実施してデータの蓄積を図る。

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及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22年度事業規模

エネルギー対策特別会計(需給) 2,381百万円

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)評価について

平成21年度採択の次世代技術開発のテーマについて自主技術評価を行い、さらに進展が期待されるテーマについては研究を延長する。

(2)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、6月に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

平成21年度に個別テーマ評価を行った要素技術開発、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の内、研究を延長する場合は平成19～23年度または平成20～23年度までの複数年度の契約延長を行う。

7. 年間スケジュール

平成22年 6月上旬 成果報告会

平成23年 1～2月 平成21年度採択次世代技術開発テーマの自主技術評価

8. 実施方針の改訂履歴
平成22年3月 制定

実施体制図

事業実施体制の全体図「次世代自動車用高性能蓄電システム技術開発」実施体制

