

平成20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. 実施内容及び進捗状況

4. 1 平成19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)

高性能リチウムイオン電池とその構成材料及び周辺機器の開発を行うために新規に公募を行い、研究開発テーマ12件を採択した。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開始した。(株)ジーエス・ユアサコーポレーションについては、ポリアニオン系活物質の開発、単電池の基本設計等を実施した。日立ビークルエナジー(株)と(株)日立製作所は、NiMn系正極材料、黒鉛系負極材料の開発と改良、単電池の基本設計等を実施した。松下電池工業(株)は、NiCo系正極と黒鉛系負極材料の高容量化の検討、単電池の基本設計、充電制御システムの設計等を行った。

(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))

高性能リチウムイオン電池の電極材料、電解質等の開発を開始した。電極材料については、新規の酸化物型正極材料、新規のポリアニオン系正極材料の開発と合成方法の検討、コンビナトリアル法による新規電極材料等の探索、カーボンナノ構造正極の開発等を実施した。電解質については、ボレート系やFSIアニオン系のイオン液体電解質、ヘテロ元素含有電解質、不燃性固体ポリマー電解質の探索、合成と創製等を実施した。

(3)周辺機器開発

(委託先:FDK(株))

平成19年度から、リチウムイオン電池への高効率な充電制御を可能とする電池利用技術の開発を開始した。高効率にSOC均等制御を行うために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)

革新的な二次電池の構成とそのための材料開発及び電池反応技術を開発するために新規に公募を行い、研究開発テーマ11件を採択した。

平成19年度については、革新電池の可能性のある電極材料、電解質等の新材料探索、反応メカニズムの解析、デンドライド等の発生及び抑制の検討等を開始した。硫黄系電池では、正極電極構造を最適化するため、通電焼結法、メカノケミカル処理等の電極材料処理方法の評価等を実施した。空気系電池では、電極界面へのイオン伝導膜付加等による劣化抑制の検討等を実施した。金属リチウム系電池では、デンドライトの抑制を図るため、鑄型法、ガスデポ

ジッショソ法等によるナノ構造制御の検討等を実施した。

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)

リチウムイオン電池の共通・基盤的な研究開発を行うため、新規に公募を行い、研究開発テーマ1件を採択した。

平成19年度については、リチウムイオン電池の加速寿命試験方法の検討、劣化要因の解明と抑制方法の検討、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検討、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。

4.2 事業推移

	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)	1,666	
特許出願件数	9	—
論文発表件数	53	—
フォーラム等(件)	37	—

5. 事業内容

(1)平成20年度委託事業内容

平成20年度は、平成19年度に実施した公募の状況を踏まえながら、研究体制の整備、技術課題や開発テーマの追加等を実施する。

要素技術開発は民間企業を中心に、次世代技術開発は大学、公的研究機関を中心に、基盤技術開発は公的研究機関を中心に、関係する業界団体等と連携をしながら、研究開発を実施する。研究開発マネジメントは、燃料電池・水素技術開発部が中心となつて、技術委員会等を活用しながら推進する。各研究主体は、それぞれの研究テーマの達成目標を実現すべく、競争的環境下で研究開発を実施する。平成19年度に構築した計画・体制についても不断の見直し、最適化を図りながら研究開発を推進する。

研究開発項目①「要素技術開発」

平成19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。

なお、平成20年度については、電池開発、電池構成材料及び電池反応制御技術の開発、周辺機器開発の追加公募を行う。

1)電池開発

高性能リチウムイオン電池の実用化を目指すための電池開発を行う。

0.3kWh級モジュールを作製し、以下の目標(性能目標は3kWh級パック電池の換算値)を満足すること。

- ・重量エネルギー密度:100Wh/kg
- ・重量出力密度:2000W/kg
- ・体積エネルギー密度:120Wh/L
- ・体積出力密度:2400W/L
- ・寿命:10年以上

- ・充放電効率: 95%以上
- ・コスト: 4万円/kWhの見通しを示すこと(100万パック/年生産時)
- ・安全性: 車載時の濫用に耐えること

2) 電池構成材料開発および電池反応技術の開発

高性能ナリチウムイオン電池の構成材料の開発、基本原理の解明などを行う。

小型単電池を作製し、以下の目標(性能目標は3kWh級パック電池の換算値)を満足すること。但し、エネルギー密度と出力密度は、少なくともどちらか一方を満足し、他方については見通しを示すこと。

なお、下記エネルギー密度及び出力密度のパック値から単電池への換算は、2006年8月経済産業省報告書「次世代自動車用電池の将来に向けた提言」
<<http://www.meti.go.jp/report/data/g60824bj.html>>を参照のこと。

- ・重量エネルギー密度: 200Wh/kg以上
- ・重量出力密度: 2500W/kg以上
- ・コスト: 3万円/kWh以下の見通しを示すこと(100万パック/年生産時)
- ・安全性: 車載時の濫用に耐えること

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行う。特に、省・脱レアアースを実現する車両駆動用モータ技術に重点を置く事とし、下記の性能を見通すことができる車両駆動用モータを開発する。

- ・総合効率: 従来技術と同等程度
 - ・出力密度: 従来技術と同等程度
 - ・レアアース使用量: 零
- 又は、
- ・総合効率: 従来技術以上
 - ・出力密度: 従来技術の150%程度
 - ・レアアース使用量: 従来技術より50%程度以下

ここで、レアアースはネオジム、ジスプロシウム等の希土類元素を意味し、総合効率は、自動車の走行条件等を考慮した上でのモータ単体あるいはモータを含めた駆動システムの効率を意味する。また、出力密度は、自動車の走行条件等を考慮した上での瞬時あるいは連続運転時における体積出力密度及び重量出力密度を意味する。

研究開発項目②「次世代技術開発」

平成19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構成材料及び電池反応制御技術等を開発する。

また、2030年頃において、パック電池レベルで重量エネルギー密度700Wh/kg以上という革新的な性能を実現することを目指し、本事業の終了時点で、重量エネルギー密度500Wh/kgを見通せる電池構成材料、電池反応制御技術及び解析・評価技術等を対象に追加公募を行う。

なお、平成19年度に採択した研究テーマについては、平成20年度中に外部有識者による技術評価を実施する。研究を継続することにより、さらに進展が期待されるテーマについては研究を継続する。

研究開発項目③「基盤技術開発」

平成19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、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安全性基準、電池試験法基準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を行う。さらに、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行う。

(2)平成20年度事業規模

エネルギー対策特別会計(需給) 2,750百万円

6. その他重要事項

(1)評価について

研究開発項目①「要素技術開発」については、平成21年度に中間評価を行い、研究を継続することにより、さらに進展が期待されるテーマについては研究を継続する。なお、研究開発項目①「要素技術開発」の「高効率制御回路を用いた電池電力利用技術の研究開発」(委託先:F DK(株))については、平成20年度中に中間評価を行い、研究の継続について判断を行う。

(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、年に一回程度、事業の効率的な推進、情報や認識の共有等を目的に、本事業の実施者による報告会を開催する。

(3)複数年度契約の実施

研究開発項目①「要素技術開発」、研究開発項目②「次世代技術開発」において、新たに採択するテーマについては、平成20～21年度の複数年度契約を行う。

(4)年間スケジュール

平成20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
	6月上旬	契約・助成審査委員会
	6月上旬	採択決定

(5)公募について

研究開発項目②「次世代技術開発」については、毎年度に公募を行うこととし、平成21年度公募は平成20年度内に開始する。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。

以上

(別紙) 事業実施体制の全体図

