

平成23年度実施方針

スマートコミュニティ部

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号ニ

3. 背景及び目的・目標

資源に乏しい我が国が将来にわたって持続的発展を遂げるためには、革新的なエネルギー技術の開発、導入・普及により、他国に先んじて次世代型のエネルギー利用社会を構築することが不可欠である。そのためには、我が国政府が長期的将来を見据えた技術進展の方向性を示して官民双方がこれを共有し、長期にわたる軸ぶれのしない取組を実現させることが重要であるため、経済産業省は「エネルギーイノベーションプログラム」を制定した。本事業はこの「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の石油依存度はほぼ100%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、これを低減させていく必要がある。そのため、石油以外の多様なエネルギーにより低環境負荷で走行可能な燃料電池自動車、電気自動車及び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」及び「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に定められている。また、経済成長戦略大綱(2006年7月財政・経済一体改革会議)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に位置付けられている。

本研究開発は、ハイブリッド車、電気自動車及び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イ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22年度(委託)事業内容

研究開発項目①「要素技術開発」

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並びに蓄電池の周辺機器等の開発を行った。

また、基本計画で定めた開発目標のうち、コスト低減と安全性向上に関して個別の研究毎に委託業務実施計画書に沿ってターゲットをより明確化するとともに、技術委員会においてもこれを議論し、最終年度に向けて取り組むこととした。

1) 電池開発

(委託先:(株)GSユアサ、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)

単電池については、活物質の最適化による性能向上、設計見直しによる信頼性・安全性の向上等の研究を実施した。0.3kWh級モジュールについては、軽量化、振動試験による強度検証、生産性・安全性向上のためのセル間接続等の設計改良などを実施した。また、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開始した。

2) 電池構成材料開発及び電池反応技術の開発

(委託先: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、エレクセル(株)、三菱重工(株)、九州大学、九州電力(株)、戸田工業(株))

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開始した。

正極材料については、層状 Li_2MnO_3 - LiMeO_2 系にて初期容量300mAh/g、容量保持率80%@300サイクルを、 Li_2MO_3 (Ni-FM系)で初期放電エネルギー密度757mWh/gを達成した。

負極材料については、粒子系電極の280サイクルまでの充放電にて、初期容量800mAh/g、容量維持率80%以上を達成した。

電解質については、FSIアニオンによるイオン液体を用いたセルを作成し、2,680W/kgを達成した。

3) 周辺機器開発

(委託先: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)に貢献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ための車両駆動用モータ及びその制御技術の開発を推進し、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実施した。レアアースレスのモータ開発では、フェライト磁石のみからなる新構造のロータセグメント形アキシアルギャップモータについて、従来のHEV用希土類磁石モータと同等の51.5 kWを達成した。

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センター、名古屋大学、九州大学、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、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)、(株)日本触媒、古河電工(株)、古河電池(株)、長崎大学)

空気電池、硫黄電池等に代表される次世代の革新的な蓄電池とその構成材料及び電池反応制御技術等の開発を進めた。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した。具体的には、Li-空気電池における空気極触媒の性能向上、リチウム複合負極の安定化、Zn-空気電池における dendrite 析出抑制等、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)

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った。具体的には、基本性能評価試験方法については、6月の成果報告会で公開後、9月には一部追加修正を行った。また、研究開発項目①「要素技術開発」において開発した電池寿命の定義や、安全性評価として実際に採用する試験方法の検討を開始した。平成22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これを導入するとともに、平成21年度に研究開発項目①「要素技術開発」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を蓄積した。

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った。IECへの日本提案のセル性能/安全性試験方法、及びISOへのドイツ提案の電池パック/システム試験方法は、順調な審議を経て日本の意向を反映させた国際規格として発行に至った。

延長・終了審査の実施

平成21年度採択の次世代技術開発の10テーマ、及び年度初めに要素技術開発から移行した1テーマの合計11テーマについて、外部有識者による技術評価を行った。その結果、3テーマに研究終了の判定が下され、8テーマについて引き続き1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	平成22年度
	委託	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	2,381
電源勘定（百 万円）	—	—	—	—
特許出願件数：	9	23	67	84
論文発表数（報）：	53	115	108	113
フォーラム・新聞発表 等件数（件）	37	37	247	447

5. 事業内容

5. 1 平成23年度（委託）事業内容

研究開発項目①「要素技術開発」

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、正極材料、負極材料及び電解質材料等の開発並びに蓄電池の周辺機器等の開発を行う。

1) 電池開発

開発した単電池及び0.3kWh級モジュール電池の最終的な性能を評価する。また、コスト評価及び安全性評価の手法を検討するとともにこれを実施する。これらの評価結果を踏まえて実用設計や量産化の検討等を行い、実用化の可能性を探る。

2) 電池構成材料開発および電池反応技術の開発

これまでに開発した材料の容量、サイクル特性等について最終評価を行うとともに、開発した材料を用いた小型単電池について最終的な性能評価を行う。また、コスト及び安全性については、それぞれの材料の特性に応じた評価を実施する。これらの評価結果を踏まえて、電池材料としての実用化可能性について評価する。

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。平成23年度は、平成22年度にスケールアップした試作機の最終性能評価を行い、実用化可能性を評価する。

研究開発項目②「次世代技術開発」

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とその構成材料及び電池反応制御技術等を開発する。平成23年度は、開発した材料について、電池材料としての適用可能性を評価するとともに、革新的な性能の実現可能性を最終評価する。

研究開発項目③「基盤技術開発」

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。平成23年度は、研究開発項目①「要素技術開発」において試作した実規模セル及び0.3kWh級モジュール電池の基本性能の最終評価を実施するための手法を確立する。

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23年度事業規模

エネルギー対策特別会計(需給) 2,479百万円(継続)

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

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(以下、「NEDO」という。)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事後評価を平成24年度に行う。

(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。

(3) 複数年度契約の実施

平成22年度に個別テーマ評価を行った平成21年度採択の次世代技術開発のテーマ及び要素技術開発から次世代技術開発に移行したテーマの内、研究を延長する場合は平成21～23年度または平成19～23年度までの複数年度の契約延長を行う。

7. 実施方針の改訂履歴

平成23年3月 制定

平成23年7月 根拠法の改正

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

