

## 平成 27 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)安全・低コスト大規模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 号ニ及び第 3 号

3. 背景及び目的・目標

我が国の民生用リチウムイオン電池 (LIB) の市場シェアは韓国や中国の電池メーカーに追い上げられ国際競争力が弱まりつつあるが、この要因としてこれら東アジア諸国の技術力向上と低価格攻勢があげられる。また、米国や中国では比較的安全性の高い磷酸鉄リチウム正極材を差別化するべく技術開発等が盛んである。今後、蓄電池の用途拡大も見据えて海外競争力を強化していくためには、技術開発の方向性として低コスト、長寿命でより安全性の高い蓄電デバイス及び蓄電システムの開発を推進することが重要である。

我が国ではエネルギー安全保障の確保と地球温暖化対策の観点から、新たな「エネルギー基本計画」(2010 年 6 月)を策定し、再生可能エネルギーの利用拡大や原子力発電の増設などが推進されている。しかしながら、経済産業省の次世代送配電ネットワーク研究会報告書「低炭素社会実現のための次世代送配電ネットワークの構築に向けて」(2010 年 4 月)によれば、1,000 万 kW 以上の太陽光発電の導入量が予測される 2014 年頃には、現在の電力系統に問題が発生し始め、その後、再生可能エネルギーの利用拡大に伴い、2020 年以降には余剰電力量が大幅に増大する見通しである。また、再生可能エネルギーの出力変動に対し、ベース電源として増加する原子力発電では出力調整が難しく短周期の周波数変動に対する調整力不足が予想されている。本報告書では、これらの系統不安定対策として、再生可能エネルギーの出力抑制や系統安定化用蓄電池の導入について社会コスト試算を行い、蓄電池に要求されるスペックを示した上で、その達成に向け大規模蓄電システムの低コスト化、長寿命化、安全性確保のための技術開発が必要としている。

本プロジェクトでは、多用途展開や海外展開も見据え徹底した低コスト化、長寿命化、安全性を追求した蓄電デバイス及び蓄電システムの開発促進によって国際競争力の向上を図ることを念頭に、再生可能エネルギーの大量導入時に電力系統に生ずる「短周期の周波数変動に対する調整力の不足」及び「余剰電力の発生」を対策するため、集中あるいは分散して送電系統に設置する数十 MWh～数 GWh 規模を想定した、より低コスト、長寿命で安全性の高い、総合効率 80%以上の蓄電システムとその要素技術の開発、及び将来この蓄電システムが円滑に普及するために必要な取り組みを以下の通り実施する。なお、本プロジェクトでいう「蓄電システム」とは、蓄電デバイスと、その充放電制御や状態監視などの機能を有した制御部をいい、交流/直流変換や電圧変換、系統連系に必要な保護回路等の変換装置部分は含まない。

**【委託事業、助成事業(NEDO 負担率:2/3)】**

[最終目標](平成 27 年度)

- ・ 次の蓄電システム目標値を満たす蓄電デバイスや蓄電システムの実用化の目処を得る。
  - 余剰電力貯蔵用として、2 万円/kWh, 寿命 20 年相当
  - 短周期の周波数変動に対する調整用として、7 万円/kWh, 寿命 20 年相当

- ・ 予期せぬ誤動作・内部短絡等に対してもシステムとして安全性が担保されていること
- ・ 将来的に蓄電システムへ展開可能な劣化診断法などの研究により技術の見通しを得る。
- ・ 必要に応じて蓄電システムの設置・輸送に係わる法改正等に向けた安全性評価等の取り組みを行い、系統安定化用蓄電システムの普及のための基盤作りを進める。

#### 4. 実施内容及び進捗(達成)状況

##### 4.1 平成 26 年度までの事業内容

本事業では、低コスト、長寿命で安全性の高い、大規模蓄電システムの要素技術開発を行ない、一部テーマではシステム実証を開始するとともに、共通基盤研究としては、LIB の非破壊劣化診断法の技術を確認し、大規模蓄電システムに対する適用可能性を検討している。

平成 26 年度において、各研究開発項目で実施した内容は以下の通り。

##### 研究開発項目① 「系統安定化蓄電システムの開発」(助成事業)

###### (1) 安全・低コスト大規模ハイブリッド型蓄電システム技術開発

<(株)日立製作所・新神戸電機(株)>

平成 27 年度に東京都・伊豆大島の実電力系統において実証予定の鉛蓄電池とリチウムイオンキャパシタを組み合わせたハイブリッド型 1.5MW/約 8MWh 蓄電システムの設計・製作及び実証場所への設置を行った。また、平成 25 年度までに開発した新規鉛蓄電池を実証システム用に約 2,700 セル製作し、その量産初期流動管理を行い、問題無いことを確認した。

###### (2) 低コスト・高性能リチウム二次電池を用いた大規模蓄電システムの研究開発

<三菱重工業(株)>

平成 24 年度から英国オークニー諸島で実証試験中の 2MW/0.8MWh 蓄電システムにおいて、上位エネルギーマネジメントシステムとの連携及びシステム効率向上のために制御ロジックを改良し、システム効率を向上させた。また、実証試験で取得したセル、モジュールデータ及びシステムの性能データとシミュレーション結果との相関性を解析することで、仕様の異なるセルデータやモジュールを用いた際のシステム性能及び安全性を評価する予測ツールを開発した。

###### (3) 系統安定化用の低コスト高出力蓄電システムの技術開発

<(株)東芝>

0.5MW/0.8MWh システム及び 2MW/0.8MWh の設計・製作を行い、それぞれスペイン・マドリッド市郊外の実電力系統、米国オハイオ州の実電力系統に設置して実証試験を開始した。また、多数の蓄電池モジュールを管理するための制御システム改良を行った。

###### (4) 安全・低コスト・高性能ニッケル水素蓄電池及び蓄電システムの開発

<川崎重工業(株)>

平成 24 年度から沖縄県・南大東島で実証試験中の 300kW/122kWh 蓄電システムについて、引き続き風力発電の出力変動に対する系統安定化効果や安全性・信頼性の検証を進めた。

また、電極高性能化、モジュール構造・材料の改良等により低コスト・長寿命化を図った新型モジュールを実証システム用に製作し、従来型モジュールと交換して初期性能確認を行った。

(5) 次世代フライホイール蓄電システムの開発

<(公財)鉄道総合技術研究所・クボテック(株)・古河電気工業(株)・(株)ミラプロ・山梨県企業局>

平成 27 年度に山梨県・米倉山米倉山太陽光発電所で実証予定の 300kW/100kWh 超電導フライホイール蓄電システムの設計を完了した。また、構成部品であるフライホイール、超電導磁気軸受、真空容器の製作を進め、工場にて実証システムを組み立て、浮上試験、回転試験等の基本機能の確認を行った。

研究開発項目②「共通基盤研究」(委託事業)

(1) 系統安定化用蓄電システムの劣化診断基盤技術の開発

<早稲田大学>

5Ah 程度のリチウムイオン電池のラミネートセルで構成された特性が異なるモジュールを作製して、矩形波インピーダンス法による周波数応答解析を適用した劣化部位の推定手法の検証を進めた。また、アプローチの異なる早稲田大学と同志社大学の技術で、同一仕様のセルを劣化診断した場合の結果を比較検討するため、5Ah 級セルを作製して同志社大学に提供した。さらに、蓄電システムの充放電プロファイル作成システムについて、再生可能エネルギー発電量の天候要因や地域要因を考慮できるように改良した。

(2) 過渡現象を利用する大規模蓄電システムの非破壊劣化診断技術の開発

<同志社大学>

これまでに得られた等価回路パラメータと劣化の相関に関する知見に基づき、劣化診断アルゴリズムを開発した。また、マイクロコンピュータを用いて安価な劣化診断装置のプロトタイプを作製し、電池の劣化度と容量低下の関係を明らかにした。また、早稲田大学から提供される 5Ah 級セルの試験評価設備を整備した。さらに、大型リチウムイオン電池の代表的な電極材料を用いた小型ラミネートセルの加速劣化試験から、インピーダンス変化を抽出し、劣化診断法として適正な測定周波数領域等の測定条件を決定した。

4.2 実績推移

	平成 23 年度		平成 24 年度		平成 25 年度		平成 26 年度	
	委託	助成	委託	助成	委託	助成	委託	助成
実績額推移 需給勘定 (百万円)	107	555	291	1,445	291	1,674	303	1,697
特許出願件数 (件)	0	—	2	—	2	—	2	—
論文発表数(報)	2	—	4	—	1	—	0	—
フォーラム・新聞 発表等件数(件)	1	—	5	—	18	—	16	—

5. 事業内容

5.1 平成 27 年度事業内容

研究開発項目①「系統安定化蓄電システムの開発」(助成事業)

(1) 安全・低コスト大規模ハイブリッド型蓄電システム技術開発

<(株)日立製作所・新神戸電機(株)>

平成 26 年度、東京都・伊豆大島に設置した 1.5MW/約 8MWh 蓄電システムを実電力系統に接続しての動作確認を行う。その後、制御パラメータを調整して制御システムの最適化を図りつつ実証試験を進め、ハイブリッド型蓄電システムの系統安定化効果を検証する。

(2) 低コスト・高性能リチウム二次電池を用いた大規模蓄電システムの研究開発

＜三菱重工業(株)＞

英国オークニー諸島における2MW/0.8MWh蓄電システムの実証試験を継続し、システム性能データを取得する。所得データを利用してシステム性能・安全性予測ツールを改良し、その予測精度を向上させる。さらに、システム仕様及び運用の適切な前提条件を明確化した上で、本事業の成果(性能、寿命、安全性、コスト等)を総合評価する。

(3) 系統安定化用の低コスト高出力蓄電システムの技術開発

＜(株)東芝＞

スペインにおける0.5MW/0.8MWhシステム及び米国における2MW/0.8MWhの実証試験を継続し、システム性能や系統安定化効果のデータを取得する。また、平成26年度までに開発した要素技術を統合したセル・電池モジュールを組み込んだ蓄電システムの実証を国内で行い、従来技術に対する優位性の検証を行う。

(4) 安全・低コスト・高性能ニッケル水素蓄電池及び蓄電システムの開発

＜川崎重工業(株)＞

沖縄県・南大東島における300kW/122kWh蓄電システムの実証試験を継続し、新型電池モジュールの性能、安全性、信頼性を総合的に検証する。

(5) 次世代フライホイール蓄電システムの開発

＜(公財)鉄道総合技術研究所・クボテック(株)・古河電気工業(株)・(株)ミラプロ・山梨県企業局＞

300kW/100kWhシステムを山梨県・米倉山太陽光発電所に設置し、動作確認を行う。その後、制御パラメータを調整して制御システムの最適化を図りつつ、実証試験を進め、超電導フライホイール蓄電システムの系統安定化効果を検証する。

研究開発項目②「共通基盤研究」(委託事業)

(1) 系統安定化用蓄電システムの劣化診断基盤技術の開発

＜早稲田大学＞

平成26年度までに開発した矩形波インピーダンス法による周波数応答解析を、実際の劣化セルに適用して、劣化診断法として確立する。また、アプローチの異なる早稲田大学と同志社大学の技術で、同一仕様セルを診断した場合の結果を比較検討し、技術改良に結び付ける。さらに、劣化状態把握システムを構築し、実際の大型蓄電システムを用いて技術検証を行う。加えて、開発した蓄電システムの充放電プロファイル作成システムを用いて、より大規模なシステムを含む典型的な充放電プロファイルのデータベースを作成し、実際の劣化診断法評価に適用する。

(2) 過渡現象を利用する大規模蓄電システムの非破壊劣化診断技術の開発

＜同志社大学＞

平成26年度までに開発した劣化診断アルゴリズムを適用して、仕様の異なる複数のセルの劣化診断を行い、アルゴリズムの妥当性を検証する。また、アプローチの異なる早稲田大学と同志社大学の技術で、同一仕様セルを診断した場合の結果を比較検討し、技術改良に結び付ける。

## 5.2 平成 27 年度事業規模

	委託事業	助成事業
需給勘定	314 百万円（継続）	586 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) 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、プログラムの目的及び目標、並びに本研究開発の目的及び目標に照らして適切な運営管理を実施する。具体的には、必要に応じて設置される技術検討委員会等における外部有識者の意見を運営管理に反映させる等を行う。

### (2) 複数年度契約の実施

平成 27 年度までの複数年度契約を行う。

### (3) 複数年度交付決定の実施

平成 27 年度までの複数年度交付決定を行う。

## 7. 実施方針の改訂履歴

平成 27 年 2 月 制定

(別紙)事業実施体制の全体図

「安全・低コスト大規模蓄電システム技術開発事業」実施体制

