

平成 26 年度アクションプラン特定施策レビュー資料

次世代蓄電技術

経済産業省・文部科学省

平成 26 年 2 月 28 日

第 4 回エネルギー戦略協議会

科学技術重要施策アクションプラン対象施策(次世代蓄電池技術) 府省連携のイメージ

(施策連携の体制のイメージ)

蓄電池の基礎研究に関しては、文科省と経産省で連携して実施。また、蓄電池の産業化を目的に、経産省では、実用化に向けた事業を実施。

基礎研究

実用化

大学等研究機関による基礎的研究開発・評価

産業界中心の実用化開発

ガバニングボード:全体戦略の策定
(文科省、経産省、関係研究機関等の蓄電池事業等有識者)

システム研究・戦略検討チーム(文科省・経産省連携)

フィードバック

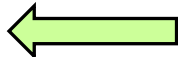
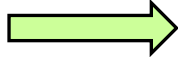
文部科学省
次世代蓄電池研究加速プロジェクト

蓄電池研究に物性物理等の異分野を融合させた新たな蓄電池の基礎研究を実施。既存の各種プロジェクトの成果を集約し、研究を加速する。

蓄電池分野 異分野

チーム一体となって
協働し研究を加速

成果の提供・橋渡し



評価結果の
フィードバック

経済産業省
○次世代省エネ材料評価基盤技術開発プロジェクトのうち蓄電池材料評価基盤技術開発プロジェクト

プロジェクトからの依頼を受け、実施可能なところから、次世代蓄電池の試作・評価等を実施し、研究開発を加速する。
また、蓄電池の技術進展に合わせて、材料評価技術を確立する。

意見
交換

経済産業省
蓄電池・蓄電システム研究技術開発

リチウムイオン電池応用・実用化先端技術開発事業

リチウムイオン電池の性能を限界まで追求するためのトップランナー型の技術開発

新エネルギー系統対策蓄電システム技術開発事業

2020年に長寿命で安全性の高い系統安定化用大規模蓄電システムの実現に向けた技術開発

革新型蓄電池先端科学基礎研究事業

2030年に500Wh/kgの性能達成を見通すことができる革新型蓄電池の基礎研究や反応メカニズムの解明

(アウトカム(～2030年))

小型用蓄電池:エネルギー密度の増加による連続稼働時間の向上
車載用蓄電池:ガソリン自動車並みの性能実現に向けた航続距離の向上
定置用蓄電池:更なる安定稼働を実現するための安全性・耐久性の向上及び揚水発電並みの設置コストの実現に向けた低コスト化

経済産業省事業の概要

「蓄電池・蓄電システム研究技術開発」

「蓄電池材料評価基盤技術
開発プロジェクト」

リチウムイオン電池応用・実用化先端技術開発事業費 25.0億円(22.0億円)

資源エネルギー庁 新エネルギー対策課
03-3501-4031
製造産業局 自動車課
03-3501-1690
商務情報政策局 情報通信機器課
03-3501-6944

事業の内容

事業の概要・目的

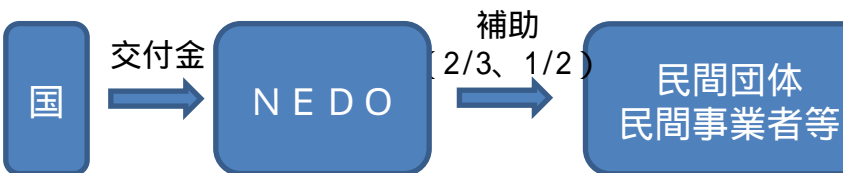
本事業では、電気自動車(EV)、プラグインハイブリッド自動車(PHEV)等の次世代自動車の動力であるリチウムイオン電池の性能を限界まで追求するためのトップランナー型の技術開発を行います。

具体的には、EV用途としてエネルギー密度250Wh/kg、出力密度1500W/kg、PHEV用途としてエネルギー密度200Wh/kg、出力密度2500W/kg、コストは両用途共に2万円/kWhの電池パックを2020年時点で実現する技術開発を実施します。

また、自動車以外のアプリケーションに対応させたりリチウムイオン電池の開発を実施し、用途を拡大することによる量産効果を狙い、国際競争力の強化につなげます。

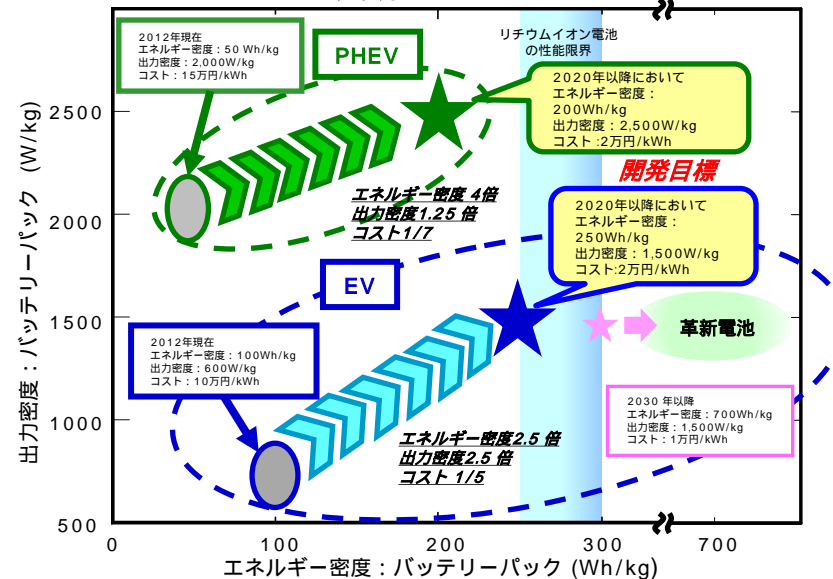
これまで7件のテーマを採択し、目標達成に向けた材料の検討・開発を行ってきました。平成26年度は、これまでの事業成果を基に、セル及びパックの開発・評価や製造技術の検討・開発を実施します。

条件(対象者、対象行為、補助率等)



事業イメージ

NEDOロードマップの実現



航続距離の延伸

EV車航続距離:



適用分野例



新エネルギー系統対策蓄電システム技術開発事業費 20.0億円(17.0億円)

資源エネルギー庁
新エネルギー対策課
03-3501-4031

事業の内容

事業の概要・目的

大規模風力発電及び太陽光発電の大量導入による系統対策としての蓄電池活用には、安全性、耐久性等の面で未だ課題があります。

本事業では、長寿命で安全性の高い系統安定化用大規模蓄電システムを2020年に実現するための開発を実施するとともに、劣化診断方法など、系統安定化用蓄電システムが将来円滑に普及するために必要な要素技術の開発を行います。

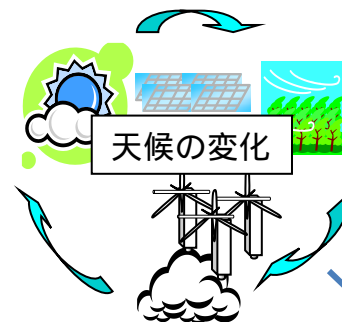
平成25年度までは、安全性、耐久性等を追求した蓄電デバイスの開発を行うと共に、電力系統に接続する蓄電システムを開発し、フィールドテストによる課題の抽出を行いました。

平成26年度は、これまでに得た知見を蓄電デバイスへ反映し、改良した蓄電システムを開発します。

条件(対象者、対象行為、補助率等)

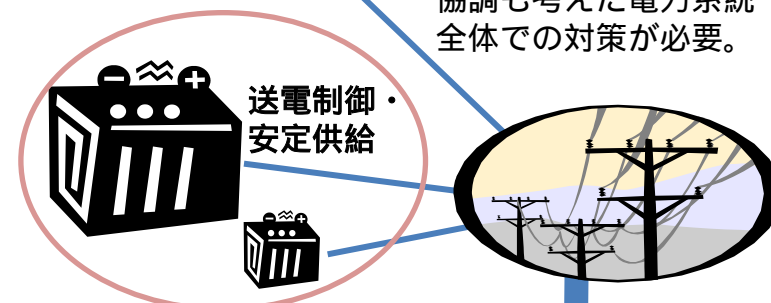


事業イメージ



風力発電及び太陽光発電は出力が不安定な上に大量導入により余剰電力が発生。

局所的な対策ではなく、既存の大規模電源との協調も考えた電力系統全体での対策が必要。



安全かつ長寿命の 系統安定化用蓄電システムの開発

安全性、耐久性等を追求した系統安定化対策用蓄電システムの開発を実施。

広域融通
安定供給



革新型蓄電池先端科学基礎研究事業費 31.6億円(30.9億円)

資源エネルギー庁
新エネルギー対策課
03-3501-4031

事業の内容

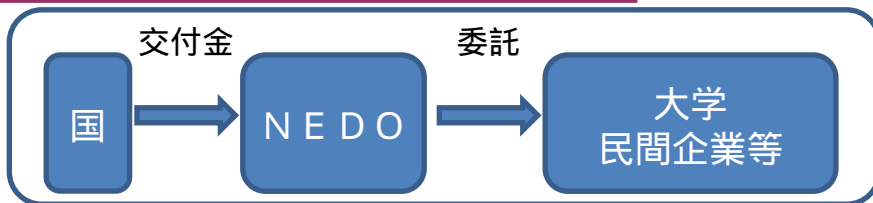
事業の概要・目的

次世代自動車用蓄電池は、我が国産業の技術優位性が高く、今後も世界トップレベルの維持が重要な技術分野です。欧米や新興国の参入による国際競争の激化に対応するため、2030年に500Wh/kgの蓄電池開発を見通すことができる革新型蓄電池の実用化に向けた基礎的研究や、それに資する材料の革新、先端解析技術を駆使した反応メカニズムの解明を本事業において行います。

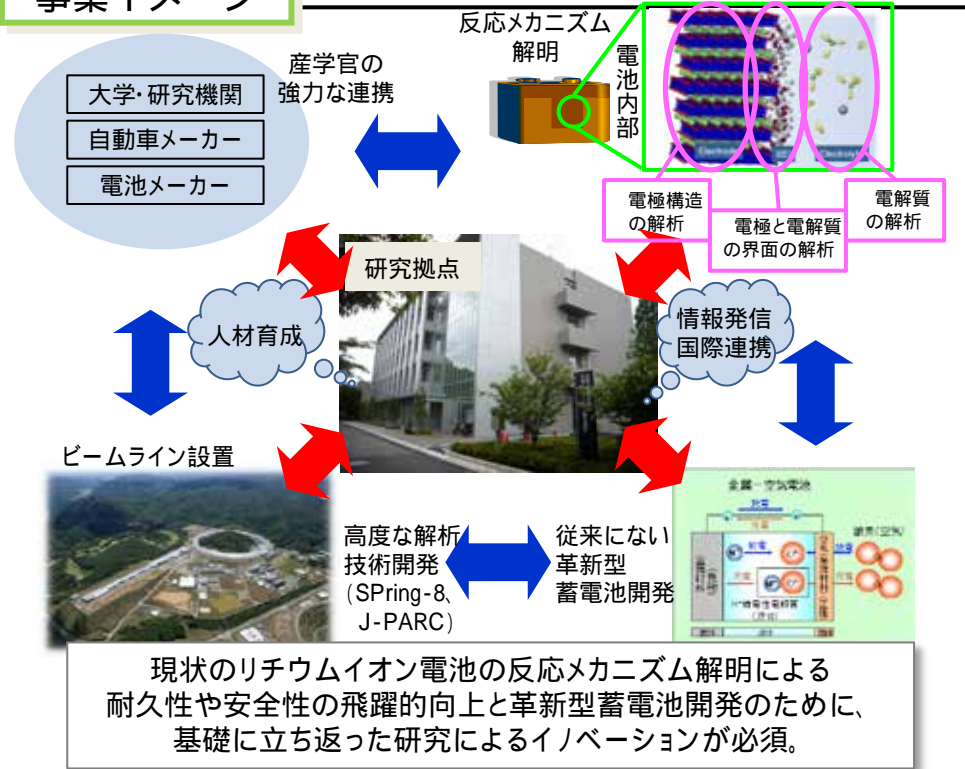
平成25年度までに、蓄電池専用の高度解析装置を完成させ、最終目標を達成できるような革新型蓄電池の絞り込みを行います。

平成26年度は、完成させた解析装置を用いてリチウムイオン電池の不安定メカニズムを解明するとともに、革新型蓄電池の基礎技術の確立に取り組みます。

条件(対象者、対象行為、補助率等)



事業イメージ



経済産業省事業の概要

「次世代省エネ材料評価基盤技術開発プロジェクト（うち、蓄電池材料評価基盤技術開発プロジェクト）」

次世代省エネ材料評価基盤技術開発プロジェクトのうち 蓄電池材料評価基盤技術開発プロジェクト 13.5億円（新規）の内数

製造産業局 化学課
産業技術環境局 研究開発課
03-3501-1737、9221

事業の内容

事業の概要・目的

機能性化学品等の次世代化学材料は我が国が高い競争力を有しており、エネルギーを始めとした各種分野での活用が期待されています。

○しかし、ビジネスの競争環境が激化する中、材料メーカーと次世代デバイスメーカー（ユーザー）との摺り合わせに多くの時間と労力がかけていることなどが、次世代化学材料の開発及び製品化における課題となっています。

本事業では、蓄電池材料、有機EL材料、有機薄膜太陽電池材料といった、省エネ型デバイス用次世代化学材料の評価に必要な評価設備等をタイムリーに整え、材料メーカーとユーザーが共通活用できる材料評価基盤を確立します。

その結果、材料メーカーの提案力の強化、ユーザーとの摺り合わせ時間の短縮化、開発コストの大幅低減、新製品開発の加速化及び低炭素社会の実現が期待されます。

条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ

- ・複数の材料を組み合わせた状態での材料評価や、ユーザーが実施する評価と同じ観点での材料評価を材料メーカー自身が実施できるようになり、省エネ型デバイスの普及に貢献。
- ・対象材料：蓄電池材料、有機EL材料、有機薄膜太陽電池材料

蓄電池材料の例

各社の最先端の材料を提供

- 各社の最先端の材料を蓄電池メーカーに売り込む。

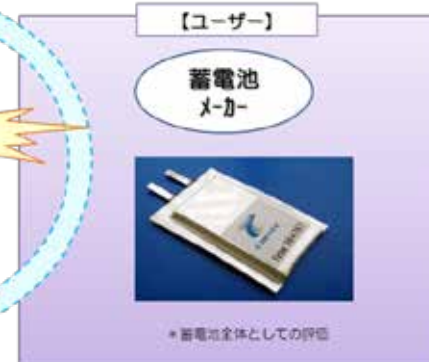


新たな材料の開発

- 蓄電池全体の評価が分からないまま、かつ、材料側で何を改善して良いのかわからないまま、次の試作品を開発せざるを得ない。

蓄電池メーカー（ユーザー）が蓄電池を組んで評価

- 蓄電池メーカーは、蓄電池全体の性能の善し悪しは分かるが、個別材料の善し悪しまでは分からない。つまり、更なる性能向上に向けた方針を材料メーカーに示せない。（“か×か”のみしか示せない）



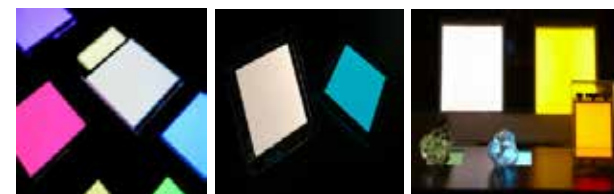
摺り合わせ回数の低減 — 摺り合わせ期間の短縮 — 新製品開発の加速化 — 早期製品化！！

材料評価基盤の開発



例：有機EL材料

アウトカム「新産業の創出」



例：有機EL照明パネル

文部科学省事業の概要

「ポストリチウムイオン蓄電池等革新的
エネルギー貯蔵システムの研究開発」

戦略的創造研究推進事業 先端的低炭素化技術開発 (ALCA) 次世代蓄電池研究加速プロジェクト



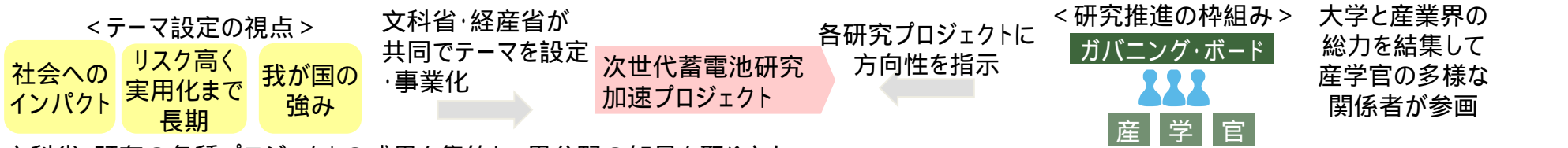
平成26年度予算額：57.2億円の内数
(平成25年度予算額：73.5億円の内数)
運営費交付金中の推計額を含む

背景

再生可能エネルギー導入や電気自動車等の普及に、蓄電池は中核となる技術。
一方、現在最も普及しているリチウムイオン電池には設計限界(現在の2倍程度の容量)があり、大容量化・低コスト化のためには全く新しいタイプの蓄電池技術が必要。

事業の方向性

文部科学省と経済産業省は、有識者と議論を重ねて設定した2030年の実用化を目指して取り組むテーマについて、基礎から実用化まで一貫通貫の未来開拓型の研究開発を推進体制を構築し、共同開発を実施。

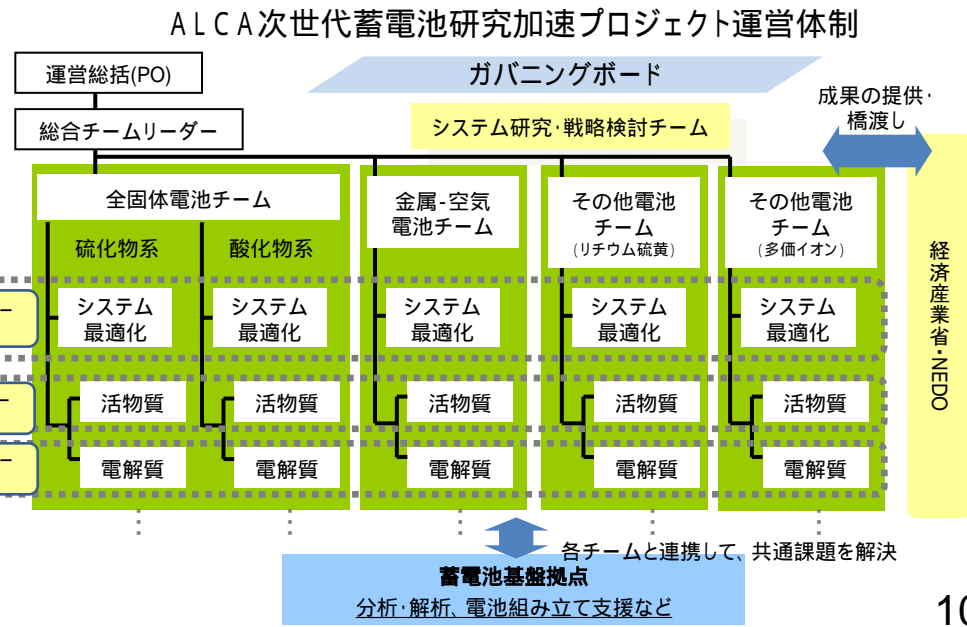


文科省:既存の各種プロジェクトの成果を集約し、異分野の知見を取り入れつつ、基礎・基盤研究を加速
経産省:次世代蓄電池の試作・評価等を実施

リチウムイオン電池の延長線上にはない、全く新しいタイプの蓄電池を開発。現在のリチウムイオン蓄電池の10倍のエネルギー密度、1/10のコストを目指す。

2030年代の実用化のため、散在する優れた成果を集約し研究を加速、円滑に産業界にバトンタッチする。

次世代蓄電池および関連産業において我が国が世界をリードすべく、市場動向やビジネス戦略を検討し将来展望まで行うことのできるチームを編成し、戦略的方向性を示した研究開発を行う。



蓄電池開発を支える先端的材料開発

(元素戦略プロジェクト<研究拠点形成型> 触媒・電池材料領域)

平成26年度予算額：20.2億円の内数
(平成25年度予算額：23.9億円の内数)

代表研究者

田中 庸裕

(工学研究科 分子工学専攻 教授)



今日の環境産業やエネルギー産業に欠かせない触媒及び二次電池の部材について、固体及び気体/液体との間での元素の複雑系反応を基礎科学と実験化学の緊密な連携を通じて解明することにより、触媒及び二次電池に対する元素の機能を予測し、貴金属や希少元素を用いない代替材料の開発を目指す。

パソコン、携帯電話等のバッテリーに用いられるリチウム(Li)イオン電池や、自動車の排ガス浄化装置に用いられる白金(Pt)触媒は、我が国が輸入に頼る希少元素が不可欠。

研究目標(電池材料領域)

電気自動車用の二次電池などに用いられているLiの元素機能を解明し、我が国にも豊富に存在するNaで代替する。資源量比 Li:Na = 1:1000
Naイオン電池の実現により、現行電池に対する大幅なコスト削減とともに安全性も確保できる。価格 Li:\$5,000/t, Na:\$150/t
サイクル特性の向上、反応過程の理論構築、試作電池での検証等を推進し、**2017年(事業開始6年目)を目処に現行のLiイオン電池と同等性能のNaイオン電池の実現を目指す。**

触媒、二次電池に求められる性能

- ü 反応効率・出力向上 → 界面活性化
- ü サイクル特性 → 反応耐久性・安全性
- ü 高エネルギー密度化 → 新機能物質設計

触媒技術、二次電池の基礎科学を深め、日本の強みを更に強化。

研究開発の体制

Naイオン電池、汎用元素革新触媒に係る技術シーズ

経済産業省プロジェクト
産業界へ

運営統括会議
→ ガバニングボード

材料創製

解析・評価

電子論

インターカレーション解析

量子状態理論による新機能物質設計

界面反応シミュレーション

最先端分子動力学

分野ごとの主な取組状況

分野	主な研究課題	要素研究の連携先
電子論	固体・分子理論整合 分子反応の会合頻度 有限温度下での計算	独ハイデルベルグ学 米ミシガン州立大学
解析・評価	分子ダイナミクス解析 界面電子状態解析 マルチスケール構造解析	オーストラリア シドニー大学
材料創製	表面展開ナノ粒子創製 気相・液相設計 多価反応物質設計	スイスEPFL

触媒・電池研究を取り巻く国際環境

欧米	基礎研究は盛んだが、市場は未成熟
中韓台	猛攻勢を掛けており、日本を凌ぐ局面もあり

今後の課題

- 両省における円滑な情報交換、研究成果の受け渡し
- 特に、大学等研究機関による基礎的研究開発・評価においては、ガバニングボードにおける一体的な運営管理の強化を通じた、文部科学省事業の成果を経済産業省での材料評価事業への円滑な橋渡しの実施
- また、研究開発、材料評価等により生じる知的財産の適切な管理
- 将来の蓄電池世界市場を見極め、出口戦略の検討