

## 「革新型蓄電池実用化促進基盤技術開発」基本計画

次世代電池・水素部

## 1. 研究開発の目的・目標・内容

## (1) 研究開発の目的

## ① 政策的な重要性

「エネルギー基本計画」(2014年4月閣議決定)においては、蓄電池はエネルギーの需給構造の安定性強化に貢献する大きな可能性を持った技術であり、技術開発、国際標準化等により低コスト化・高性能化を図っていくとしている。また、同計画においては、自動車の省エネルギー化が重要であるとし、ハイブリッド自動車、電気自動車(EV)、プラグインハイブリッド自動車(PHEV)等、次世代自動車の新車販売に占める割合を2030年までに5割から7割とすることを目指して、研究開発とインフラ整備に努めるとしている。

「科学技術イノベーション総合戦略2014」(2014年6月閣議決定)においては、電気エネルギーを有効に貯蔵する次世代蓄電池の研究開発を推進するとしている。また、同戦略においては、現在、次世代蓄電池の研究開発施策として産学官の連携体制と研究拠点を構築し、出口から見た基礎研究(課題解決型の基礎研究)を推進しているが、この体制は革新的なシーズの創出とその磨き上げにおいて重要な機能を果たすことが期待され、これを一層強化していくとしている。

「自動車産業戦略2014」(2014年11月、経済産業省)においては、燃費規制や排ガス規制の強化に向けた世界的な動きや我が国のエネルギー供給体制の脆弱性に対応するためには、エネルギー効率の向上やCO<sub>2</sub>排出量削減につながるEV・PHEVの普及促進が重要であり、EV・PHEVの新車販売に占める割合を2030年までに2割から3割とすることを目指すとしている。また、同戦略においては、技術開発の効率化とより高度なすり合わせを実現するために産産・産学で協調して研究開発を進める重点分野の一つとして蓄電池が選定されている。

## ② 車載用蓄電池の技術課題

2015年時点で民生用のリチウムイオン電池(LIB)セルのエネルギー密度は200~250Wh/kgであるが、自動車の主動力源としての使用環境及び求められる性能は一般的な民生用に比べて格段に厳しく、エネルギー密度とトレードオフの関係にある出力や耐久性等の性能に高いレベルが求められるため、現在のEV量産車に使用されているLIBセルのエネルギー密度は150Wh/kg程度にとどめられており、数百kgと重い電池パックを搭載しても走行距離は120~200kmと短い。

EVでガソリン車並みの走行距離を実現しようとした場合、エネルギー密度を現状の5倍程度まで高める必要があるが、理論エネルギー密度が450~600Wh/kgであるLIBではEV量産車に適応させる場合の限界が250~350Wh/kgとみられ、LIBでは対応が困難であり、電荷キャリア、材料及び構造等が全く異なった新原理の革新型蓄電池を開発する必要がある。

### ③ 産業・市場動向

国内自動車メーカーは、国内蓄電池メーカーとの垂直統合型の開発によって、高いレベルで性能、安全性及び耐久性等を確保した車載用蓄電池を開発し、それを搭載したEV・PHEVを普及価格帯に近いレベルで先行的に市場投入してきた。その結果、2014年までの世界累計販売で国内自動車メーカーのシェアはEVが約5割、PHEVが約4割となっており、グローバル市場で存在感を示している。ただし、海外自動車メーカーも積極的にEV・PHEVの開発を進めており、今後、ラインナップが拡大しての競争激化が予想される。

車載用蓄電池の場合、蓄電池自体に高い技術水準が求められることに加え、車載化に係る車両設計・製造技術との摺り合わせにも高い技術水準が求められるため、技術力がビジネスの競争力に結び付く領域となっている。そのため、国内蓄電池メーカーは、国内外の自動車メーカーに車載用蓄電池を供給しており、グローバル市場での競争力を保持している。車載用蓄電池(起動用鉛蓄電池を除く)の2014年の世界市場規模は約7,000億円であるが、このうち、LIBの市場(約6,500億円)で約70%のシェア、ニッケル水素電池の市場(約1,300億円)でほぼ100%のシェアを確保している。ただし、欧米を始めとする自動車メーカー及び大手自動車部品サプライヤーは、今後、車載用蓄電池のグローバルな調達を進めることが予想され、韓国・中国等の蓄電池メーカーとの競争激化が予想される。

こうした車載用蓄電池市場を巡る国際競争が激化する中で、我が国が引き続き競争優位性を確保していくためには、エネルギー密度を飛躍的に向上させた、安全性・信頼性が高い、低コストの革新型蓄電池をより早期に開発し、これを搭載したEV・PHEVを他国に先駆けて市場に投入していくことが重要である。

### ④ 特許・論文動向

2002年～2011年における革新型蓄電池の特許出願件数は約5,600件であり、その内訳は全固体電池が約3,300件、金属空気電池が約1,300件、硫黄系電池が約500件、ナトリウムイオン電池が約200件、多価イオン電池が約200件、有機系電池が約100件となっている。国別の特許出願件数の首位は日本の約3,000件(占有比率で約53%)であり、2位の米国の約700件(占有比率で約13%)を大きく引き離している。

一方、2003～2012年における革新型蓄電池の論文発表件数は約1,500件であり、その内訳は全固体電池が約750件、金属空気電池が約270件、硫黄系電池が約180件、ナトリウムイオン電池が約100件、多価イオン電池が約130件、有機系電池が約60件となっている。国別の論文発表件数の首位は日本の約300件(占有比率で約20%)、2位が米国の約220件(占有比率で15%)、3位が中国の約200件(占有比率で約13%)となっている。特許出願件数に比べて日本のリードは小さく、例えば金属空気電池では米国が、硫黄系電池は中国が首位である。

### ⑤ 主要国における革新型蓄電池の研究開発プロジェクト

日本では、NEDO事業「革新型蓄電池先端科学基礎研究事業」(2009～2015年度)において産学官連携による亜鉛空気電池、硫黄系電池等の研究開発を行っている。また、科学技術振興機構の事業である「国家課題対応型研究開発推進事業／元素戦略プロジェクト〈研究拠点形成型〉」(2012年度～)及び「戦略的創造推進事業／先端的低炭素化技術開発／次世代蓄電池研究加速プロジェクト」(2013年度～)において大学・研究機関中心の

研究開発が行われている。前者ではナトリウムイオン電池及びマグネシウム電池、後者では全固体電池、金属空気電池及びリチウム硫黄電池等の研究開発が行われている。

米国では、エネルギー省(DOE)の自動車技術局(VTO)の所管プロジェクト「Vehicle Technologies Battery R&D」において企業、大学・研究機関等によるリチウム空気電池やリチウム硫黄電池等の研究開発が行われている。また、DOEのエネルギー先端研究計画局(ARPA-E)の所管プロジェクト「Robust Affordable Next Generation EV-Storage」(RANGE)において企業、大学・研究機関等による全固体電池、亜鉛空気電池、リチウム硫黄電池等の研究開発が行われている。さらに、DOEの科学局(Office of Science)の所管プログラム「Basic Energy Science」において、革新型蓄電池の研究拠点「Joint Center for Energy Storage Research」(JCESR)が Argonne 国立研究所に設立され、産学連携による革新型蓄電池の研究開発が行われている。JCESRの開発目標は5年以内にエネルギー密度5倍、コスト1/5の革新型蓄電池の開発となっており、多価イオン電池、リチウム空気電池、硫黄系電池等の研究開発が行われている。

欧州では、欧州連合(EU)の科学技術研究開発の支援制度である「第7次 Framework Program」(FP7)及び「Horizon2020」においてEU加盟国の企業、大学・研究機関が多数参加するコンソーシアム型プロジェクトで研究開発が行われている。リチウム硫黄電池のプロジェクトとして「EUROLIS」及び「LISSEN」の2件、リチウム空気電池のプロジェクトとして「LABOHR」及び「STABLE」の2件、鉄空気電池のプロジェクトとして「NECOBATT」の1件が存在する。これらプロジェクトにおけるエネルギー密度の目標値は凡そ400~500Wh/kgとなっている。

中国では、「国家重点基礎研究発展計画」(973計画)においてエネルギー密度300Wh/kg以上を目標としたリチウム硫黄電池やリチウム空気電池等の基礎研究が行われている。

#### ⑥ 本事業のねらい

世界各国において革新型蓄電池の研究開発が展開されているが、実用化に向けて解決すべき課題は多く、またそのハードルも高いため、それらの何れもが現時点では基礎研究の領域を出ていない。エネルギー密度でLIBと同等の実験データが示された報告例もあるが、耐久性はまだ実用レベルにはほど遠い状況にある。

一見すると実用化が期待される2030年にはまだ長い期間があるが、実際の製品化までのリードタイムを考慮すると、2020年代前半にはセルの基本仕様を固め、企業による開発フェーズに移行する必要がある。そのためには、今後、5年間程度の短期間において、エネルギー密度のみならず、耐久性や安全性等も実際の単電池(実セル)で技術確立する必要がある。しかしながら、自動車として想定すべき様々な運転状態で求められる性能・条件を満足させるレベルでの技術確立となると、その開発リスクとハードルは極めて高く、民間企業単独の取り組みで実現することは困難である。

そのため、本事業において、先端的な材料科学や高度な解析技術を得意とする大学・公的研究機関、車載用蓄電池の開発・製品化で豊富な実績を有する蓄電池メーカー、さらにはエンドユーザーとなる自動車メーカー等による緊密な産学官連携の体制を構築して、産業界による革新型蓄電池の実用化を促進するための科学技術の知見に立脚した共通基盤

技術を開発する。

## (2) 研究開発の目標

### ① アウトプット目標

以下に示す性能・諸元を有した EV 及び電池パックを 2030 年に実用化するために革新型蓄電池の共通基盤技術の開発として、「研究開発項目① 高度解析技術開発」及び「研究開発② 革新型蓄電池開発」を実施する。

2030 年に実用化を目指す EV 及び電池パックの性能・諸元を以下に示す。

- ・車両走行距離(1 回充電あたり): 500km
- ・車両コスト: 190 万円(10 万台/年/社 生産ケース)
- ・電池パックコスト: 40 万円(容量あたりコスト: 1 万円/kWh)
- ・電池パック容量: 40kWh
- ・電池パック出力: 120kW(重量あたり出力密度: 1,500W/kg)
- ・電池パック重量: 80kg(重量あたりエネルギー密度: 500Wh/kg)
- ・電池パック体積: 70L(体積あたりエネルギー密度: 570Wh/L)
- ・車両環境温度:  $-30^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$
- ・電池パック寿命: カレンダー 10 年以上、サイクル 1,000~1,500 回
- ・電池パック安全性: 現行の車載用 LIB パックと同等以上のこと。
- ・電池パック充電時間: 普通充電 6 時間、急速充電 30 分

### 「研究開発項目① 高度解析技術開発」

#### 【最終目標】(2020 年度末)

革新型蓄電池の高性能化や高耐久化を実現する実セル及び電極の設計・製造に活用可能な新規の解析技術を開発する。

- ・実セル作動条件下における電極活物質-電解質界面の反応解析技術
- ・実セル作動条件下における電極活物質の反応解析技術
- ・実セル作動条件下における電極合剤内の反応分布及び劣化現象解析技術

なお、上記の解析技術には、空間分解能で 10 マイクロメートル、時間分解能で 10 ミリ秒、深さ分解能で 10 ナノメートルを超える技術が含まれるものとする。

開発した解析技術を用いて、「研究開発項目② 革新型蓄電池開発」で開発する革新型蓄電池の性能や耐久性等の支配因子とその影響度を提示する。

#### 【中間目標】(2018 年度末)

開発中の解析技術を組み込んだ計測分析装置・設備の設置を完了する。

また、開発中の解析技術を用いて、「研究開発項目② 革新型蓄電池開発」で開発する革新型蓄電池の解析評価に着手していること。

### 「研究開発項目② 革新型蓄電池開発」

#### 【最終目標】(2020 年度末)

開発した共通基盤技術を基に試作した実セル(容量 5Ah 級)<sup>注 1)</sup>について、下記を満足

することを確認する<sup>注2)</sup>。

- ・重量エネルギー密度: 500Wh/kg 以上
- ・体積エネルギー密度: 1,000Wh/L 以上
- ・重量出力密度: 100W/kg 以上<sup>注3)</sup>
- ・サイクル寿命: 100 回以上<sup>注3)</sup>
- ・環境性: カドミウム、水銀、六価クロム等の環境負荷物質をセル構成材料として大量に使用していないこと。
- ・車両環境への対応: -30~60°Cの動作環境温度において変質しないこと。
- ・経済性: 貴金属等、高コスト元素を大量に使用しないこと。
- ・安全性: 内部短絡、圧潰・過充電時の異常発熱、発火、熱暴走等に対する安全策を講じることが技術的に可能なこと。
- ・充電性: 普通充電(6時間)が可能なこと。急速充電が可能なこと<sup>注3)</sup>。

#### 【中間目標】(2018年度末)

開発した共通基盤技術を基に試作した実セルで重量エネルギー密度 300Wh/kg 以上が得られていることを確認する<sup>注2)</sup>。

また、当該蓄電池の性能・耐久性等の支配因子とその影響度を把握し、最終目標を満足させるための技術開発の方向性を提示すること。

注1) 一对の正極、負極、セパレータ及び電解質(電解液)で構成され、充放電が可能な単電池の状態。ただし、端子や電子制御装置等は含まれない。

注2) 試作する実セルの容量と最終・中間目標は、開発する革新型蓄電池タイプの特性、実用化課題、試作・評価に使用する研究開発設備及び研究開発時の安全性等を勘案した上で、提案者が公募時に提案し、採択決定後に NEDO と協議の上、実施計画書において定めるものとする。

注3) 事業終了後における更なるプロセスエンジニアリング開発等によって、前記した2030年実用化を想定する電池パックの出力、サイクル耐久性、充電性まで向上する見通しがあること。

## ② アウトカム目標

### 【CO2削減効果】

高エネルギー密度で、寿命や安全性に優れ、安価な革新型蓄電池が実用化されることにより、EV・PHEVの電動走行距離が伸長し、ガソリン車と同等の1万kmレベルの年間走行距離で使用されれば、1台あたり約1トン/年のCO2排出量の削減が実現する<sup>注4)</sup>。

日本の乗用車保有台数は約6,000万台であり、前記した「自動車産業戦略2014」の目標である30%の割合でEV・PHEVが普及した場合、約1,800万トン/年という大きなCO2排出量の削減効果が得られる。また、国内自動車メーカーは年間約360万台の乗用車を輸出するとともに、年間1,600万台規模で海外生産も行っており、世界全体のCO2排出量の削減にも大きく貢献する。

注4) ガソリン車の2015年度平均燃費の目標値、市販EV・PHEVの電費カタログ値、ガソリン・電力のCO2排出係数2012年度実績値等に基づいてNEDOで試算。

## 【経済効果】

2030年代における世界全体の自動車販売台数は約1億台/年、販売金額は約250兆円/年と予測されている。これに国際エネルギー機関の予測である2030年のEV・PHEVの市場シェア28%(EV8%、PHEV20%)を当てはめると、EV・PHEVの市場規模は70兆円/年(販売台数2,800万台)、電池パックの市場規模は5兆2,000億円(容量520GWh)となる。これらEV・PHEV及び革新型蓄電池の国内生産・雇用、輸出、内外ライセンス収入、国内生産波及・誘発効果等、国民の利便性向上を通じて我が国の経済活性化に貢献する。

## 【波及効果】

本事業の成果は、現行の車載用LIBの技術革新やIT・モバイル機器や定置用蓄電システム等、他用途への応用展開も可能であり、これら市場・用途における蓄電池の更なる高性能化や低コスト化を通じて、国内自動車・蓄電池関連産業の競争力強化に資するとともに、世界全体の省エネルギー化、CO2排出量の低減、再生可能エネルギーの導入円滑化、スマートコミュニティの普及等にも貢献する。

### ③ アウトカム目標達成に向けた取り組み

革新型蓄電池及びそれを搭載した電動車両の普及と市場形成のためには性能、品質、安全性、形状及び互換性等の統一的なルールとなる国際規格の整備が必要になってくる。また、近年は様々な産業分野で技術革新のスピードが増す中、海外企業はブラックボックス化とオープン化を組み合わせた標準化戦略の仕掛けで競争優位を發揮している。そのため、本事業においては研究開発と並行して、革新型蓄電池及びそれを搭載した電動車両の分野において我が国企業の強みが發揮できるよう、ビジネスと一体となった国際標準化の戦略が将来的に必要なことも想定し、関連する国際規格の国内審議団体や企業の標準化関係者との情報・意見交換等にも取り組む。

### (3) 研究開発の内容

#### 【委託事業】

##### 「研究開発項目① 高度解析技術開発」

産業界における革新型蓄電池の実用化開発への進展を見据え、その場測定法、高度分析手法及び計算科学の融合により、蓄電池の高性能化や高耐久化等に向けた実設計及び製造に展開可能な新規の解析技術を確立する。

#### ① その場測定法の開発

実セルの作動条件下における各種反応・現象の解析が可能なその場測定法を開発する。

#### ② 高度分析手法の開発

世界最高レベルの高輝度放射光やパルス中性子等の量子ビーム施設を活用し、必要に応じて装置・システムを開発する等して、蓄電池開発に特化した世界最先端の測定・分析手法を開発する。

#### ③ 計算科学による解析手法の開発

上記①及び②の測定・分析手法で得られるデータ等に基づき、計算科学を利用して蓄電池の反応・メカニズムのシミュレーション・モデリング技術を開発する。

#### ④ 革新型蓄電池の反応・メカニズムの解明

上記①～③で開発した解析技術について、リチウムイオン電池等で技術検証した上で、「研究開発項目② 革新型蓄電池開発」に順次適用し、革新型蓄電池の反応・メカニズムの本質的な解明及び性能・特性向上に資する知見やデータ等を提示する。

＜研究開発テーマの例＞

- ・電極活物質-電解質界面の反応中間過程測定技術
- ・電極活物質や電極合剤の微細構造解析技術
- ・蓄電池の寿命予測の高精度化に資する蓄電池特性計測技術
- ・蓄電池反応のシミュレーション・モデリング等
- ・高度な解析技術を活用した蓄電池反応・メカニズム解明

#### 「研究開発項目② 革新型蓄電池開発」

リチウムイオン電池の限界を超えたエネルギー密度(500Wh/kg)が得られる見通しのある革新型蓄電池タイプを対象として、「研究開発項目① 高度解析技術開発」で開発する技術を用いて課題解決を図りながら、電極・電解質及びセル化技術等の共通基盤技術を開発する。また、開発した技術を基に実セルの試作・評価を行う。

なお、研究開発ではエネルギー密度の向上のみを追求するのではなく、信頼性、耐久性、安全性の確保を同時に検討し、車載用蓄電池としての性能・特性の向上に取り組む。

＜研究開発テーマの例＞

- ・実用的な金属空気電池技術(酸化還元効率の向上、大気中での安定化等)
- ・金属電極の表面制御技術を駆使した高エネルギー密度化技術(デンドライトの析出・成長の抑制、不可逆性の改善等)
- ・ナノ領域で界面反応を制御した高エネルギー密度化電池技術
- ・製造工程や条件に依存する活物質-電解質界面や活物質の充填状態の制御技術
- ・セル化技術:実セルの試作・評価(劣化要因解明と劣化抑制手法の開発を含む)

#### (4) 研究開発スケジュール

研究開発スケジュールを別添に示す。

### 2. 研究開発の実施方式

#### (1) 研究開発の実施体制

プロジェクトマネージャー(PM)に NEDO 次世代電池・水素部 細井 敬 統括研究員を任命して、プロジェクトの進行全体の企画・管理や、そのプロジェクトに求められる技術的成果及び政策的効果を最大化させる。PM は公募を行い、応募内容を踏まえながら、実施体制(案)を策定する。PM は、策定した実施体制(案)について、NEDO 外部の専門家・有識者等からなる検討委員会の意見を踏まえ、研究開発実施者を選定し、実施体制を決定する。

なお、研究開発実施者は、企業や大学・研究機関等(以下、「団体」という。)のうち、原則と

して、日本国内に研究開発拠点を有するものを対象とし、産学連携の体制で研究開発に参加するとともに、これら団体間の産学共同研究拠点及び研究開発ネットワーク拠点を決め、これをハブとして研究開発の連携体制や知的財産のマネジメント体制を構築するものとする。ただし、国外の団体の特別な研究開発能力や研究施設等の活用又は国際標準獲得の観点から必要な部分は、当該の研究開発等に限り、国外の団体と連携して実施することができるものとする。

その他、NEDO は、研究開発実施者の研究開発能力を最大限に活用し、効率的かつ効果的に研究開発を推進する観点から、研究開発の実施主体の中から研究開発責任者(プロジェクトリーダー:PL)及びサブプロジェクトリーダー(サブ PL)を選定する。PL 及びサブPLは PM との明確な役割分担に基づき、研究開発を推進する。

## (2) 研究開発の運営管理

PM は PL、サブ PL 及び研究開発実施者との密接な連携を維持しつつ、本事業全体を運営管理する。

### ① 進捗管理

PM は、本事業の実施期間中、国内外の関連技術動向を把握するとともに、事業全体の進捗を把握・管理する。

### ② 資金配分、研究開発内容の見直し等

PM は、本事業の進捗状況を踏まえて、資金配分や研究開発内容の見直し、実施体制の変更を検討・実施する。

### ③ 知的財産マネジメント

PM、PL 及びサブ PL は、オープン&クローズ戦略としての成果の秘匿化と海外も含めた権利化・国際標準化等を適切に組み合わせて、産業競争力の維持・向上に繋げる知的財産マネジメントを実施する。

また、PM は、本事業の成果の円滑な権利化及びその実用化・事業化を図るため、研究開発実施者間の知的財産権の調整を実施する。

### ④ 研究開発資産等の利活用のルール作り

PM、PL 及びサブ PL は、事業の実施期間中及び事業終了後において、本事業で開発した解析技術及びそれが組み込まれた機械装置等を有効に利活用するための運用体制、運用形態・方法等に関する枠組み・ルール作りを実施する。

### ⑤ 他の NEDO 蓄電池関連事業との連携

PM は、本事業における成果の加速的な創出のため、NEDO 蓄電池関連事業との連携を図るものとする。

## 3. 研究開発の実施期間

本研究開発の期間は、平成 28 年度から平成 32 年度までの 5 年間とする。

## 4. 評価に関する事項

NEDO は技術評価実施規程に基づき、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、プロジェクト評価を実施する。

#### (1) 中間評価等

産業界、学术界等の外部の専門家・有識者を活用し、数値化された指標を用いて中間評価を平成 30 年度に実施する。中間評価の実施に当たっては、技術開発の進捗状況に加え、プロジェクト・マネジメントの適切性についてより重点を置きつつ、中間目標達成度を把握するとともに、社会経済情勢等を踏まえた上で技術開発内容やマネジメント等の改善・見直しを的確に行っていく。

なお、個別の研究開発テーマについては、ステージゲート方式において次のステージに移行する毎に、技術の取捨選択や技術の融合、必要な実施体制の見直し等を柔軟に図るものとする。

#### (2) 事後評価

産業界、学术界等の外部の専門家・有識者を活用し、数値化された指標を用いて、技術的成果、実用化の見通し、マネジメント等を評価項目とした事後評価を平成 33 年度に実施する。

### 5. その他の重要事項

#### (1) 研究開発成果の取り扱い

##### ① 共通基盤技術の形成に資する成果の普及

得られた研究開発成果については、NEDO、実施者とも普及に努めるものとする。

##### ② 知的財産権の帰属、管理等取扱い

委託研究開発の成果に関わる知的財産権については、「国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構新エネルギー・産業技術業務方法書」第 25 条の規定等に基づき、原則として、全て委託先に帰属させることとする。なお、開発当初から事業化を見据えた知財戦略を検討・構築し、適切な知財管理を実施する。

#### (2) 基本計画の変更

NEDO は、当該研究開発の進捗状況及びその評価結果、社会・経済的状況、国内外の研究開発動向、政策動向、研究開発費の確保状況等、本事業内外の情勢変化を総合的に勘案し、基本計画の見直しを弾力的に行うものとする。

#### (3) 根拠法

本事業は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第 15 条第 1 号二及び 9 号に基づき実施する。

### 6. 基本計画の改訂履歴

#### (1) 平成 28 年 1 月 制定

(2) 平成 30 年 5 月 改訂 プロジェクトマネージャーの変更に伴う改訂

(別添)研究開発スケジュール

	平成28年	平成29年	平成30年	平成31年	平成32年
研究開発項目① 高度解析技術開発			▽ 中間評価		
	新規解析技術の開発 (解析装置・設備の設置、技術検証を含む)			解析技術の改良・高度化 (プラットフォーム化を含む)	
	革新型蓄電池の反応・メカニズムの本質的解明 (性能向上に資する知見・データの提示を含む)				
研究開発項目② 革新型蓄電池開発	300Wh/kgセル化技術の開発 (500Wh/kgに向けた課題抽出と対策検討)			500Wh/kgセル化技術の開発 (耐久性・安全性確認を含む)	
	革新型蓄電池の共通課題の検討 (金属電極-電解質の反応制御技術等)				