

研究開発事業に係る技術評価書（事前評価）

事業名	電気自動車用革新型蓄電池開発																									
担当部署	経済産業省 製造産業局 自動車課 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 次世代電池・水素部 蓄電技術開発室																									
事業期間	2021年度～2025年度（5年間）																									
概算要求額	2021年度（令和3年度）2,500（百万円）																									
会計区分	エネルギー対策特別会計																									
実施形態	METI（交付金）→NEDO（委託）→事業者																									
類型	研究開発プロジェクト																									
事業目的	<p>我が国政府は、「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」（2019年6月閣議決定）において、気候変動問題への運輸分野の積極貢献対策として、2050年までに世界で供給する日本車について世界最高水準の環境性能を実現するとしている。また、この場合、自動車の電動化が重要であり、そのキーテクノロジーである蓄電池については、技術革新が進み、価格低下が進展しているものの、電気自動車（EV）が内燃機関自動車と同等の価格・スペックを実現するまでには更なる技術革新が必要としている。</p> <p>そこで、本事業においては、先端的な材料科学や高度な分析評価技術を得意とする大学・公的研究機関、EVバッテリーとその構成材料の開発・製品化で豊富な実績を有する蓄電池メーカー及び材料メーカー、さらにはエンドユーザーとなる自動車メーカーで構成される産学連携・企業間連携の研究開発体制を構築し、価格・スペックの両面でリチウムイオン電池を凌駕する革新型蓄電池をEVバッテリーとして実用化するための共通基盤技術を確立する。</p>																									
事業内容 (7ヶ化ビテ)	<p>本事業は、事業期間5年、総事業規模125億円の交付金の委託事業として、下記【1】～【3】に示す革新型蓄電池（フッ化物電池、亜鉛負極電池）の共通基盤技術の研究開発を実施する。</p> <p>【1】高性能・低コストな電極活物質・電解質の開発 高容量の電極活物質、高イオン伝導性の電解質を開発。また、これら材料を工業的手法で合成するプロセスを開発。</p> <p>【2】合剤電極構造の最適化 電極活物質、電解質、導電材等が高分散し、良好なイオン・電子伝導ネットワークを有する合剤電極構造を開発。また、この合剤電極を工業的手法で成形するプロセスを開発する。</p> <p>【3】プロトタイプセルの開発と試作・特性評価 中小型（5～10Ah級）のプロトタイプセルを設計・試作し、性能、耐久性、安全性等を総合的に実証。また、放射光・中性子ビーム等、高度解析技術を使用してセル内部の反応状態の均一性や劣化メカニズムを解明。</p> <p>本事業においては、EVバッテリーの基本要件（高エネルギー密度、高耐久性・長寿命、高安全性、低コスト、原材料の資源制約無し等）の全てについて、現行の液系LIBを凌駕する革新型蓄電池を世界に先駆け実用化するための研究開発を実施する。 革新型蓄電池を用いたEVバッテリーパックの実用化目標を以下に示す。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 35%;">実用化目標仕様 (革新型蓄電池)</th> <th style="width: 35%;">現 状 (液系 LIB)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>コスト</td> <td>1万円/kWh 以下</td> <td>2～3万円/kWh</td> </tr> <tr> <td>重量エネルギー密度</td> <td>200～400Wh/kg</td> <td>130Wh/kg</td> </tr> <tr> <td>体積エネルギー密度</td> <td>300～900Wh/L</td> <td>150Wh/L</td> </tr> <tr> <td>カレンダー寿命</td> <td>15年以上</td> <td>7～8年程度</td> </tr> <tr> <td>サイクル寿命</td> <td>2,000回以上</td> <td>1,000回程度</td> </tr> <tr> <td>安全性</td> <td>内部短絡や過充電等、 異常時の発火リスク無し</td> <td>リスク有り</td> </tr> <tr> <td>原材料調達リスク</td> <td>無し</td> <td>有り (Li, Co)</td> </tr> </tbody> </table>			実用化目標仕様 (革新型蓄電池)	現 状 (液系 LIB)	コスト	1万円/kWh 以下	2～3万円/kWh	重量エネルギー密度	200～400Wh/kg	130Wh/kg	体積エネルギー密度	300～900Wh/L	150Wh/L	カレンダー寿命	15年以上	7～8年程度	サイクル寿命	2,000回以上	1,000回程度	安全性	内部短絡や過充電等、 異常時の発火リスク無し	リスク有り	原材料調達リスク	無し	有り (Li, Co)
	実用化目標仕様 (革新型蓄電池)	現 状 (液系 LIB)																								
コスト	1万円/kWh 以下	2～3万円/kWh																								
重量エネルギー密度	200～400Wh/kg	130Wh/kg																								
体積エネルギー密度	300～900Wh/L	150Wh/L																								
カレンダー寿命	15年以上	7～8年程度																								
サイクル寿命	2,000回以上	1,000回程度																								
安全性	内部短絡や過充電等、 異常時の発火リスク無し	リスク有り																								
原材料調達リスク	無し	有り (Li, Co)																								

<p>本事業の成果に基づき、我が国自動車メーカーが環境性に優れ、且つガソリン車並みの利便性有した低価格のEVをグローバルに市場投入することにより、運輸部門における温室効果ガス排出の大幅削減に貢献するとともに、我が国の自動車・蓄電池関連産業の競争力を維持・向上する。</p> <p>本事業の推進にあたっては、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、車載バッテリー及びその構成材料の開発・製品化で豊富な実績を有する蓄電池メーカー及び材料メーカー、さらにはエンドユーザーとなる自動車メーカーで構成される産学連携・企業間連携のコンソーシアム体制を構築する。そして、これらプレイヤーの英知を事業内で好循環させるマネジメントを行い、電極・電解質等の材料開発～合剤電極・セルの設計・作製～特性評価解析までの共通基盤技術を一気通貫で構築することにより、革新的なEVバッテリーの実用化を実現する技術的ブレークスルーを獲得する。</p>			
研究開発目標(アウトプット目標)の指標		研究開発目標(アウトプット目標)	
2023年度 中間目標	<ol style="list-style-type: none"> フッ化物電池 <ol style="list-style-type: none"> 電池容量 重量エネルギー密度 体積エネルギー密度 亜鉛負極電池 <ol style="list-style-type: none"> 電池容量 重量エネルギー密度 体積エネルギー密度 	<ol style="list-style-type: none"> フッ化物電池 <ol style="list-style-type: none"> 1Ah 級 400Wh/kg 以上 800Wh/L 以上 亜鉛負極電池 <ol style="list-style-type: none"> 5Ah 級 150Wh/kg 以上 250Wh/L 以上 	
2025年度 最終目標	<ol style="list-style-type: none"> フッ化物電池 <ol style="list-style-type: none"> 電池容量 充放電効率 重量エネルギー密度 体積エネルギー密度 サイクル劣化率 内部短絡 シミュレーションモデル構築 セルのサイクル劣化機構 亜鉛負極電池 <ol style="list-style-type: none"> 電池容量 充放電効率 重量エネルギー密度 体積エネルギー密度 サイクル劣化率 内部短絡 シミュレーションモデル構築 セルのサイクル劣化機構 	<ol style="list-style-type: none"> フッ化物電池 <ol style="list-style-type: none"> 5Ah 級 80%以上 500Wh/kg 以上 (0.3C レート以上) 1,000Wh/L 以上 (同上) 1%/100cycle 以下 内部短絡で発火無し セル特性や電池パック発熱を予測するシミュレーションモデルを構築。 セルのサイクル劣化機構を明確化し、耐久性向上の方策を提示。 亜鉛負極電池 <ol style="list-style-type: none"> 10Ah 級 80%以上 200Wh/kg 以上 (0.3C レート以上) 320Wh/L 以上 (同上) 1%/100cycle 以下 内部短絡で発火無し セル特性や電池パック発熱を予測するシミュレーションモデルを構築。 セルのサイクル劣化機構を明確化し、耐久性向上の方策を提示。 	
研究開発成果(アウトプット)の受け手			
<p>参画企業(自動車・蓄電池・材料メーカー等)及び大学・研究機関等</p>			
アウトカム指標		アウトカム目標	
2035年度	<ol style="list-style-type: none"> EV 売上 EV バッテリー売上 年間 CO₂ 削減量(国内) 	<ol style="list-style-type: none"> 3 兆円/年 0.9 兆円/年 225 万トン/年 	

		<p>【補 足】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 2030 年より、国内販売向けの量産 EV への革新型蓄電池の搭載を開始し、この量産 EV（販売価格 200 万円、バッテリー容量 60kWh）の国内販売規模を 2035 年までに、150 万台／年（近年の国内乗用車販売は約 450 万台／年であり、約 30%に相当。）まで伸長させることを目標とする。 ・ 耐久性と安全性に優れた革新型蓄電池を搭載することにより、EV が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るようになれば、1 台あたり約 1.5 トン／年の CO₂ 排出量の削減が実現する。 （注：電気事業連合会が「長期エネルギー需給見通し」に基づいて定めた 2030 年度の電力 CO₂ 排出係数の目標値を用いて試算。）
2045 年度	<ul style="list-style-type: none"> ① EV 売上 ② EV バッテリー売上 ③ 年間 CO₂ 削減量（国内） 	<ul style="list-style-type: none"> ① EV 売上 17.4 兆円／年 ② EV バッテリー売上 5.2 兆円／年 ③ 2,300 万吨／年 <p>【補 足】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 2036 年以降は、150 万台／年規模での国内 EV 販売を継続し、10 年後の 2045 年には革新型蓄電池搭載 EV の国内保有台数は 1,500 万台となり、上記 CO₂ 排出量削減を達成する。 ・ また、2036 年より革新型蓄電池搭載の量産 EV の海外輸出と海外現地生産を開始する。そして、10 年後の 2045 年までに、海外輸出規模を 120 万台／年（近年の乗用車輸出は約 420 万台／年であり、約 30%に相当。）、海外現地生産規模を 600 万台／年（近年の四輪車海外現地生産は約 2,000 万台／年であり、約 30%に相当）に伸長させることを目標とする。
外部有識者の所見【技術評価】		
<p>EV 用蓄電池技術が今後の国際競争における優位性を確保することは喫緊の課題であり、プロジェクトとして推進する意義は極めて大きい。また、的を絞った成果を目指している点、集中拠点の設置による産学連携体制、連携共有を進める具体的なマネジメント計画などが綿密に行われていることは評価できる。一方、短期間での社会実装が求められるため、社会変容による EV 需要の変化を定量的に踏まえた開発戦略を事前に練り上げておく必要がある。また、今後今回選択された 2 つの電池系の実用の可能性の見極めが重要となるが、中間評価等で電池系の変更・絞り込み等の柔軟なマネジメントを期待したい。[第 62 回 NEDO 研究評価委員会]</p>		
上記所見を踏まえた対処方針		
<p>今後、社会変容による EV 需要の変化を定量的に把握した上で、基本計画を必要に応じて見直し、公募のプロセスに進める。また、公募段階では、提案者の成果実用化・社会実装に向けた開発戦略について、評価のウェイトを高く設定した上で、その具体性と実現性を審査する。さらに、実施者の採択決定後において、先ず実施者と開発戦略を議論・合意した上で、その開発戦略と個別研究テーマの目標・内容・スケジュールがリンクするように実施計画書を策定する。</p> <p>研究開発の進捗確認と実用化可能性の見極めには十分なマンパワーを投入する。また、例えば中間評価の時点で、研究開発に進展が無く、期待する成果が出てこなかった場合には、電池系の変更であったり、電極・電解質材料の取捨選択、新規の着想・アイデアの取込みも行う等して、柔軟なマネジメントを展開する。</p>		

電気自動車用革新型蓄電池技術開発

令和3年度概算要求額 **25.0億円（新規）**

事業の内容

事業目的・概要

- 我が国は、気候変動問題への積極貢献として、2050年までに世界で供給する日本車について世界最高水準の環境性能を実現することを目指しています。そのためには、自動車の電動化とそのキーテクノロジーとなるバッテリー技術の強化が必要です。
- バッテリーは、価格低下が進展しているものの、電気自動車（EV）がガソリン車と同等の価格・スペックを実現するためには更なる技術革新が必要です。
- 本事業においては、大学、国研、材料・蓄電池・自動車メーカーで構成される産学連携・企業間連携の研究開発体制を構築し、コスト・性能の両面でリチウムイオン電池を凌駕する革新型蓄電池の実用化を目指します。

成果目標

- 令和3年から令和7年までの5年間の事業であり、コスト1万円/kWh以下、寿命15年以上のEVバッテリーパックの実用化に資する革新型蓄電池の材料開発～電池設計・試作～特性評価・解析に関する共通基盤技術を確立します。

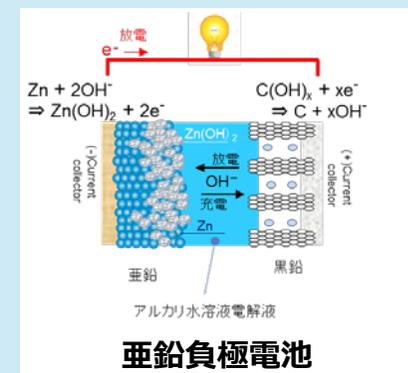
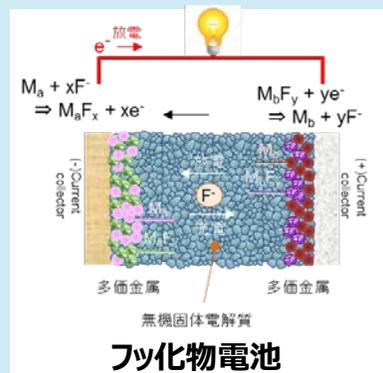
条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ

(1) 研究開発対象

- 安価で供給リスクの少ない材料（銅、アルミニウム、亜鉛及び炭素等）を使用し、高エネルギー密度化と安全性の両立を実現可能なフッ化物電池と亜鉛負極電池を開発。
- 両タイプの電池とも、日本が研究開発をリードしており、日本に有利なビジネス環境を構築可能。



(2) 研究開発内容

- 高容量の電極活物質、高イオン伝導性の電解質を開発。また、これら材料を工業的手法で合成するプロセスを開発。
- 電極活物質、電解質、導電材等が高分散し、良好なイオン・電子伝導ネットワークを有する合剤電極構造を開発。
- 中小型（5～10Ah級）のプロトタイプセルを設計・試作し、性能、耐久性、安全性等を総合的に実証。
- また、放射光・中性子ビーム等、高度解析技術を使用してセル内部の反応状態の均一性や劣化メカニズムを解明。