

私立大学研究ブランディング事業

平成29年度の進捗状況

学校法人番号	131067	学校法人名	日本工業大学		
大学名	日本工業大学				
事業名	次世代動力源としての全固体電池技術の開発と応用				
申請タイプ	タイプB	支援期間	3年	収容定員	4000人
参画組織	工学部(2018年度改組後は、基幹工学部、先進工学部)				
事業概要	エネルギー戦略は世界的課題であり、なかでも蓄電池技術は重要テーマのひとつである。現在、液系リチウム電池が主流であるが安全性と寿命に関する課題も含んでいる。本研究は、次世代の蓄電池候補としての全固体電池技術の技術開発を行う。この研究では本学の強みである薄膜合成や金属加工などの基盤技術を活用し、それに新ビジョンとして先進科学を融合する。研究成果は国のエネルギー戦略に貢献し、かつ若者に夢を与え理工系人材を増やす。				
①事業目的	将来の人類社会を支える重要な社会基盤の要素である次世代蓄電池を開発し、その応用技術を研究していく。				
②平成29年度の実施目標及び実施計画	<p>【実施目標】 次世代蓄電池開発における電解質薄膜の形成に必要な装置の導入を完了する。機械学習を利用した効率的な物質合成実験を実施するための準備を進める。</p> <p>【実施計画】 全固体電池技術の開発における本研究の特色である電解質/電極界面を製作するための薄膜装置「薄膜型全固体電池製作・評価装置」を導入する。この装置は、これまで本学研究者らが研究を進めるために用いてきた薄膜合成装置とは仕様が異なり、従来とは異なる薄膜を合成するための装置である。同装置導入により多面的な合成実験が可能となる。同装置による電池材料の高品質な薄膜の製作実験に取り組む。一方、機械学習を用いた物質合成実験を行うための準備として、ベイズ推定を適用した薄膜合成条件の最適化が有効であることを検証する。</p>				
③平成29年度の事業成果	<p>大学公式ホームページ内に本事業に関するページを開設し、事業概要等を公開した。また、次世代蓄電池開発における電池材料薄膜の形成に必要な装置の導入し、事業成果については論文、学会発表セミナー等で広く社会に発信した。</p> <p>本年度の具体的な事業成果は以下の通りである。</p> <p>電池材料薄膜を真空チャンバー内で合成し、大気に暴露することなく真空環境のマルチプローバーで電気伝導測定、さらにはグローブボックス内で液系薄膜電池を作製可能な薄膜合成・in-situ評価システムの導入・整備が平成29年度内に完了した。薄膜合成はパルスレーザー堆積法で行い、高品質なエピタキシャル薄膜の合成を可能にする。また、マルチプローバーは、交流インピーダンス測定により合成した薄膜のリチウムイオン伝導を計測し、グローブボックスでは、薄膜と電解液を用いたコインセルを作製して、全固体電池との特性比較を行うことができる。本システムの特徴の1つは、薄膜試料を自動で搬送できる機構を有しており、薄膜合成からその特性評価までを高速に進めることができる点である。これらの装置を設置する専用の実験室を大学として準備し、全固体電池の研究を包括的かつ効率的に進める体制を整えた。次年度以降、導入した本システムを用いて、正極材料コバルト酸リチウム、固体電解質リン酸リチウム、負極材料チタン酸リチウムの薄膜合成を行い、結晶性や粒界などの薄膜内部の構造と電解液使用時の電池特性の関連性を明らかにする。また、リチウム金属薄膜作製装置等の導入により全固体電池作製・評価装置を構築し、そのデバイス作製に取り組むとともに、全固体電池と液系電池の特性比較を行う予定である。一方、機械学習を用いた物質合成実験を行うための準備として、平成29年度は技術計算言語Matlabを導入した。次年度以降、薄膜評価装置で得られた実験データを利用し、ベイズ推定を適用した薄膜合成条件の最適化が有効であることを検証する。</p>				

<p>④平成29年度の自己点検・評価及び外部評価の結果</p>	<p>(自己点検・評価) 本事業は概ね順調に進展している。 本年度は、研究設備の導入、事業専用の実験室の準備等、次世代蓄電池の研究を推進する環境を整備した。また、本事業の成果として、学会・セミナー等での発表7件、電池に関する出前授業1件、論文・著書出版6件の実績を残した。さらに、本事業に関するホームページを開設し、広く社会へ本事業を発信する場を整備した。 次年度以降、本研究を更に推進し、ホームページ等での一方通行の発信にとどまらず、研究フォーラムの開催等を通じて、ステークホルダーと双方向のコミュニケーションを取り、本事業へのステークホルダーからの共感を高めることで、ブランディング事業としての厚みを増していく予定である。</p> <p>(外部評価) 大阪大学産業科学研究所山下一郎特任教授と、京都大学大学院人間・環境学研究科高木紀明教授の2名の先生方に本事業の外部評価委員に就任いただくことについて了承をいただいた。 2018年7月11日に、両名による本事業の本年度の進捗状況等に関する評価を受け、評価結果等は本事業に関する本学ホームページ等で公開する予定である。</p>
<p>⑤平成29年度の補助金の使用状況</p>	<p>本年度は次世代蓄電池の研究環境整備費用ならびに、研究の意義、研究計画、研究に必要な装置等に関して情報発信を行うための広報普及費用として使用した。 研究環境整備費用として、私立大学等研究設備費等補助金を用いて全固体電池の開発における本研究の特色である電解質／電極界面を製作するための「薄膜型全固体電池作製・評価装置」を購入した。上記の他にも、次世代蓄電池開発における電解質薄膜の形成に必要な備品や消耗品を購入した。また、広報普及費用として本事業に関するホームページの開設ならびに充実を図るための費用として使用した。</p>