

令和5年度 産業経済研究委託事業
バッテリー人材育成に資する教育プログラムの策定に
向けた調査事業
成果報告書

令和6年3月22日



1. 事業実施の背景

2. バッテリー教育の授業テンプレート検討会

- i. 検討会の概要
- ii. 実施スケジュール
- iii. 座学デモの実施結果
- iv. 実習デモの実施結果

3. 総括

- i. バッテリー教育プログラム策定に係るポイント
- ii. バッテリー教育プログラムの普及・効果的な導入に向けて

4. 別添

- i. 指導書（抜粋）
- ii. ワークシート（抜粋）

1. 事業実施の背景

1. 事業実施の背景

蓄電池は、2050年のカーボンニュートラルの実現に向けて、自動車の電動化や再エネの主力電源化を実現するための最重要技術の1つである。グリーン成長戦略においては「自動車・蓄電池産業」として、14の重点分野に位置づけられている。令和4年8月、経済産業省は、蓄電池産業戦略官民協議会において蓄電池産業戦略をとりまとめ、2030年での国内150GWh、グローバル600GWhの製造能力確保に向けて、サプライチェーン全体で約3万人の人材を育成・確保することを目標として掲げた（※1）。

この実現に貢献するべく、蓄電池関連産業が集積している関西エリアにおいて、近畿経済産業局・（一社）電池工業会・（一社）電池サプライチェーン協議会が事務局となり、産学官が参画する「関西蓄電池人材育成等コンソーシアム」を設立。令和5年3月には、「バッテリー人材育成の方向性」をとりまとめ、令和5年度以降の産学官のアクションプランを策定した（※2）。

「バッテリー人材育成の方向性」において、高校生・高専生に対しては、蓄電池に興味関心を持ってもらうための座学と実習を織り交ぜた教育プログラムを実施することが重要と示しているところ、令和5年度は教育コンテンツの具体化や教育プログラムの導入準備を進め、令和6年度から実施校への本格導入を予定している。

本事業では、令和6年度以降の実施校での活用を前提として、バッテリー教育を効果的に実施するための調査・検証等を行った。

（※1）蓄電池産業戦略検討官民協議会

https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/joho/conference/battery_strategy.html

（※2）関西蓄電池人材育成等コンソーシアム

<https://www.kansai.meti.go.jp/3jisedai/battery/consortium.html>

2. バッテリー教育の授業テンプレート検討会

- i. 検討会の概要
- ii. 実施スケジュール
- iii. 座学デモの実施結果
- iv. 実習デモの実施結果

2-i. 検討会の概要

- 高校生・高専生等においては、実際に手を動かす実習も重要な要素であることを踏まえ、座学と実習を織り交ぜた教育プログラムが必要。令和6年度からの実施に向けて教材の方向性、効果的な学習内容や指導方法等を議論する検討会を開催。
- 学生に響く内容かつ教育機関において広く導入・横展開が可能な構成・内容となるよう、産学共同で教育プログラムの具体化を進めた。

参画メンバー

産業界	(一社)電池工業会
	(一社)電池サプライチェーン協議会
	パナソニックエナジー(株)
	プライム プラネット エナジー&ソリューションズ(株)
	(株)GSユアサ
高校	大阪府立東淀工業高等学校
	兵庫県立姫路工業高等学校
	兵庫県立洲本実業高等学校
	兵庫県立龍野北高等学校
	兵庫県立神戸工業高等学校
	和歌山県立和歌山工業高等学校
	神戸市立科学技術高等学校
高専	石川工業高等専門学校
	大阪公立大学工業高等専門学校
	新居浜工業高等専門学校
事務局	近畿経済産業局
受託事業者	(株)エナジード

検討会の内容 (全6回)

第1回 (8/3)	社内研修資料を活用して産業界が作成したプロトタイプ教材について、意見交換
第2回 (8/24)	授業内容のボリュームや難易度、能動的な学習にするためのアイデアについて議論
第3回 (10/11)	高校・高専の教員に分かれて、教材の修正方向や指導書の設計に関して議論
第4回 (11/24)	
第5回 (12/21)	座学デモの効果検証をふまえたブラッシュアップ
第6回 (2/6)	教材(動画・テキスト)、指導書等の内容について最終確認



8/24 第2回検討会の様子

2-ii. 実施スケジュール

	日程	開催方法	開催趣旨	議論内容
第1回 検討会	8/3(木) 15:00 ～17:00	オンライン	プロトタイプ教材に 対する共通認識の醸成	<ul style="list-style-type: none"> 産業界から社内研修資料を活用した模擬授業 検討会のゴールと全体スケジュールの確認
第2回 検討会	8/24(木) 15:00 ～17:00	対面・ オンライン	授業テンプレート素案作成の 土台となる情報について意見 交換	<ul style="list-style-type: none"> 全4コマの全体構成案（何コマ目で何を教えるのか、動画はいつ流すのか等） 教員向けの指導手引きのフォーマット案 プロトタイプ教材・動画に対しての助言 能動的な学習にするためのアイデア（ディスカッションのテーマ案等） バッテリー教育導入時の教員向けフォロー方法 バッテリー教育を受講した学生の成果物（受講後のアウトプット）
第3回 検討会	10/11(水) 15:00 ～17:30	オンライン	座学デモ実施時に必要な授 業テンプレートの素案作成	<ul style="list-style-type: none"> 教員向けの指導手引きver1（50分の構成例、テキストや動画の趣旨解説、指導案の原案の整理） 学生用の補助教材（ワークシート）ver1 検討会参加学校における今年度の座学デモ実施の意向確認
第4回 検討会	11/24(金) 14:45 ～17:30	対面・ オンライン		<ul style="list-style-type: none"> 座学デモ実施結果の報告 教員向けの指導手引きver2（関連科目の学習内容や実験例を追加） 学生用の補助教材（ワークシート）ver2 座学デモ実施時のポイント、アンケート項目を整理 工場見学会の実施結果（アンケート等）共有
第5回 検討会	12/21(木) 15:00 ～17:00	オンライン	効果検証をふまえた ブラッシュアップ	<ul style="list-style-type: none"> 座学デモ実施結果の報告 教員向けの指導手引き、学生用の補助教材（ワークシート）の改善点 実習デモについての案内
第6回 検討会	2/6(火) 15:00 ～17:00	対面・ オンライン	成果物とりまとめ	<ul style="list-style-type: none"> 座学デモ、実習デモの実施結果報告とノウハウ共有 教員向けの指導手引き、学生用の補助教材、ルーブリックのset版 教材周知にあたってのPRポイント整理

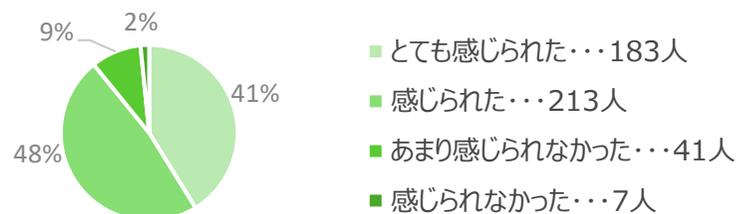
2-iii. 座学デモの実施結果

- 教材内容や指導書の効果検証を行うため、複数の高校・高専における座学デモを実施（計12回）、合計で延べ505名の学生が授業を受けた。

座学デモ実施校	日程	対象
洲本実業高校	11/2(木)1~3限	電気科2年生
	1/19(金)3~4限	
	2/5(月)2~3限	機械科2年生
和歌山工業高校	12/12(木)5限	創造技術課1年生
	12/15(金)4限	
大阪公立大高専	12/15(金)5~7限	総合システム学科1年生
新居浜高専	1/9(水)1限	環境材料2年生
	1/18(木)3限	機械工学科2年生
姫路工業高校	1/18(木)5限	機械科2年生
		電気科2年生
		電子機械科2年生
		工業化学科2年生
石川高専	1/30(火)4限	電気工学科5年生
	2/5(月)1限	電気工学科4年生
東淀工業高校	2/2(金)1~2限	電気工学科1年生

授業を受けた学生のアンケート結果（n=444人）

Q.バッテリーに対して興味やワクワクを少しでも感じたか？



<学生の感想（一部）>

- 自分の知らないところで多くのリチウムイオン電池が使われており、「こんなところにも使われているのか」という驚きがあった。（高校生）
- 電池を進化させると新しい未来がやってくると感じて、とてもワクワクした。電池に興味があった。（高校生）
- 電池の軽量化や性能の向上を進めながらも、安全性をしっかり考えながら生産されており、その生産者としての意識の高さに興味を持った。（高専生）
- 蓄電池の中身の構造を知れたのは面白かったし、巻いた時に電極の位置が揃うようになっていたのが美しかった。（高専生）



12/15 大阪公立大高専



1/18 姫路工業高校

2-iv. 実習デモの実施結果

- 産総研関西センターを中心に、セルメーカーの協力を得ながら、高校生・高専生向けに、興味・関心を持ってもらうための小型電池製造実習の内容を検討。教員及びセルメーカー等45人を対象にデモを実施し、効果検証を行った。

開催日時 ※同内容にて3回実施

- ①1月12日(金)14:00～17:00
- ②1月26日(金)14:00～17:00
- ③1月31日(木)14:00～17:00

実習デモ概要

概要説明・安全説明を受けた後、指導員(電池メーカーOB・産総研研究員)の指導のもと実施。



材料を混練してスラリーを作製

銅箔にスラリーを塗工・乾燥

積層して組み立て



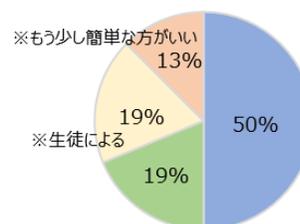
熱溶着してラミネートセルに

電解液を注液

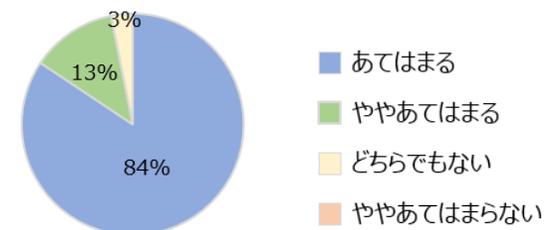
充電した後、発電実験

アンケート結果 (教員のみ、n=32)

Q.作業の難易度は適切であるか？



Q.作業環境や安全が確保されているか？



<参加教員の声>

- 基本的な構造や原理、電池の取扱いに関する安全性を理解した上で実習に参加した方がよい。
- 各作業工程でうまくできているかどうか等のフィードバックが指導員からあるとよい。
- 各学校の立地を踏まえると、学校内でできる実習等の検討も必要ではないか。
- 学校教育において今後必要になる知識になると思うので、授業の一環として利用していきたい。
- 自分が作成したバッテリーが動作することをその場で確認できることは、大変よい。

3. 総括

- i. バッテリー教育プログラム策定に係るポイント
- ii. バッテリー教育プログラムの普及・効果的な導入に向けて

3-i. バッテリー教育プログラム策定に係るポイント

実施校の学生の特徴および授業のコマ数に応じて、教員がアレンジしやすい状態を作る

- ① 教員による授業構成のアレンジ(組み替え・抜粋)に対応可能な章・節立て
- ② 教育プログラムの一部には、高校・高専で使い分けできる構成を導入
(例)3章3節 バッテリー関連の仕事
- ③ 授業構成をアレンジした際にも、章・節単位でスムーズに授業準備ができる指導書設計
- ④ 複数パターンのワークシートによる難易度調整の実現
(例)第4章 確認テストを記入形式・選択形式の2パターン用意
- ⑤ 授業の実施方法に応じて教員が工夫を差し込めるテキスト教材の準備
- ⑥ ルーブリックは原則的な評価フレームのみに留めることで各校の指導方針に応じて仔細に調整可能

教員の授業準備コストを最小化した上で、品質が担保できる状態を作る

- ① 学生の関心をひく・自分ごと化に繋がる具体的な事例やTipsを、産業界から提示し指導書に記載
- ② 効果検証のためのデモ授業における教員の工夫を、指導書やワークシートに吸い上げ
- ③ デモ授業の概要を事例化して蓄積することで、他校の教員にも授業のイメージを明確に共有

3-ii. バッテリー教育プログラムの普及・効果的な導入に向けて

次年度以降、多くの学校で・効果的にバッテリー教育プログラムを実施するための取組

実施校の教員のナレッジを蓄積、共有する仕掛け

授業展開・ワークの導入方法等の具体事例を教員が発表する意見交換会、教員がアレンジした教材をデータベース上で共有する仕掛けを検討。

動画を活用した授業の拡大展開

教員・企業派遣講師が実施した授業を録画して展開することで、授業における教え方等の”質”と、より多くの学生に授業を届ける”量”の双方の向上が可能と思われる。

学内で実施可能な実験集の作成・展開

高校・高専にある実験設備等を用いて、教員の指導のもと実施可能なバッテリーに関連する実験方法をとりとまとめ、周知することによって、実施校拡大に寄与。

4. 別添

- i. 指導書（抜粋）
- ii. ワークシート（抜粋）

4-ii. ワークシート（抜粋）

年 組 番 氏名 (_____)

1章 | 今、バッテリー(電池)について学ぶ理由

【ワーク】

バッテリーが生まれたことで世の中はどんな風に便利になった？

今、この社会に存在する便利なものが、昔はどうだったのかを考えてみよう！

例)

Switchのような様々なゲームがあり、多様楽しめる。

→昔はもっとゲームの種類が少なかった。また、家でしかゲームは出来なかった。

暑い日にはハンディファンが便利。

→昔は持ち運べる扇風機はなかった。もっと昔は、うちわを使って自分で仰いでいた。

ファンのついている作業着で、暑い日にも涼しく作業ができる。

→昔は、ファンのついた作業服はなかった。安全上半袖で作業することもできず、体調を壊す人がいた。

便利だと思うもの	昔はどうだったのだろう？