バッテリー人材育成の方向性 2.0

令和6年3月28日

関西蓄電池人材育成等コンソーシアム

（近畿経済産業局・BAJ・BASC）

１．令和5年度の関西蓄電池人材育成等コンソーシアムにおける活動内容

２．令和6年度以降の取組概要

３．各参画機関による独自の取組

令和5年度の活動内容（総論）

昨年度公表したアクションプランを踏まえて、各主体が取組を推進。

高校生・高専生

- **興味・関心を持ってもらうための教材コンテンツ（テキスト・動画・指導書等）を具体化**するため、近畿経済産業局を中心に**産学共同の検討会**、及び教材コンテンツの効果検証を行うための**座学デモ**を実施。
- バッテリーに関する理解を深め、またバッテリー教育プログラムの内容・教材コンテンツを紹介するための**教員向け説明会を開催**。
- **小型電池製造実習**については、産総研関西センターが中心となって実習内容を作成し、**教員等を対象にデモを実施**。

大学生・大学院生・企業人材（・高専生）

- **産総研関西センターを中心に**、大学や産業界等の協力を得ながら、**電池技術者の育成に必要とされる座学と実機を活用した実習を織り交ぜた教育プログラム**を作成。また、大学生・大学院生等向けには、実践的基礎研究を実施できる環境も整備。
- **近畿大学**が、学内における既存のカリキュラム等を再構築することにより、**学科横断的なバッテリー人材育成プログラム**を検討。産総研が用意するプログラムとも連携しながら、来年度の検証実施に向けて学内調整等を実施。

社会人

- 社会人については産業界のニーズが様々であることから、幅広い取組としては、**BASCによる電池講習会**(BASC Battery College)の開催や、**公共職業能力開発施設**では、高校・高専向け教材コンテンツの活用可能性の検討、中堅・中小企業の多い**蓄電池製造装置メーカー等において活用されている既存の訓練メニュー等の整理・分析**を実施。

（参考）関西蓄電池人材育成等コンソーシアムについて

- 令和4年8月31日に策定された蓄電池産業戦略（最終とりまとめ）で示された蓄電池人材育成目標（製造人材2.2万人、SC全体3万人）を踏まえ、蓄電池に係る人材の育成・確保のため、**蓄電池関連産業が集積する関西において、産学官による「関西蓄電池人材育成等コンソーシアム」を設立**（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）。 ※コンソーシアムには、産業界、教育機関、自治体、支援機関等、46機関が参画。
- 関西近辺においては、蓄電池関連の企業で、**今後5年間で合計約1万人の雇用**が見込まれており、産学官が連携して、**令和6年度よりバッテリー人材育成・確保の取組を本格的に実施**していく。

概要

- 産学官が抱える、**人材育成・確保に係る現状と課題を共有**した上で、目指すべき**人材像の具現化**を図るとともに、蓄電池に係る人材育成・確保の取組について、検討・議論。
- 具体的には、関西エリアを中心に、**工業高校や高専等での教育カリキュラムの導入**や**産総研などの支援機関における教育プログラム等を、令和6年度を目途に本格的に開始**するべく、講じるべき取組等を議論・検討。
- バッテリー人材の育成・確保に向けた**人材育成プログラムの方向性**及び**令和5年度のアクションプラン**をとりまとめ、**令和5年3月16日(木)に公表。**

関西蓄電池人材育成等コンソーシアムメンバー　（令和6年3月28日時点）

■産業界

Panasonic ENERGY / prime planet energy & solutions / GS YUASA / Blue Energy / OSAKA SODA / HIOKI / HORIBA / SHIMADZU / 株式会社コベルコ科研 / 日総工産 / NIKKEN TOTAL SOURCING / LIBTEC / 公益社団法人 関西経済連合会 / 一般社団法人 電池工業会 BATTERY ASSOCIATION OF JAPAN / BASC Battery Association for Supply Chain

■教育機関

国立大学法人 福井大学 / 三重大学 MIE UNIVERSITY / 京都大学 KYOTO UNIVERSITY / KUAS 京都先端科学大学 / 大阪大学 OSAKA UNIVERSITY / 大阪公立大学 Osaka Metropolitan University / 近畿大学 KINDAI UNIVERSITY / 兵庫県立大学 UNIVERSITY OF HYOGO / 大阪公立大学工業高等専門学校 / 神戸高専 Kobe City College of Technology / KOSEN 国立高等専門学校機構 / NOKAIDAI 近畿職業能力開発大学校

■自治体・支援機関

福井県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県、京都市、大阪市、堺市、神戸市、姫路市

ぎせんこう 大阪府立高等職業技術専門校 / 独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構大阪支部 関西職業能力開発促進センター ポリテクセンター関西 / 独立行政法人 高齢・障害・求職者雇用支援機構 / 産総研 / NEDO / nite / 文部科学省 / 経済産業省 Ministry of Economy, Trade and Industry

事務局：近畿経済産業局、BAJ、BASC

※メンバーは今後追加の可能性あり

（参考）令和5年度以降のアクションプラン

2023.3.16　関西蓄電池人材育成等コンソーリアム「バッテリー人材育成の方向性」から抜粋

- 関西近辺では、蓄電池サプライチェーン全体で、今後5年間で合計約**1万人の雇用**が見込まれている。
- バッテリー人材の育成にあたっては、この雇用見込み人数を意識しながら、以下のようなタイムスケジュールで進めていく。
- コンソーシアムとしては、年１～２回程度、各アクションプランの進捗を共有し、産学官の意見交換等を行うことを想定。
- また、本取組をバッテリー人材育成・確保のユースケースと位置づけ、産学のニーズを踏まえた上で、全国にも展開していくことを目指す。

2023年度（令和5年度） → **2024年度以降（令和6年度以降）**

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
高校生 高専生	教育機関への事前調整			教員向け説明会の開催 実施校の募集	効果的な学習内容・教材の方向性や指導方法について、産学共同で検討				大阪公立大高専で試行・検証			実施校の公表	実施校（※）において教育プログラム実施 (※)大阪公立大高専含む 教員向け研修会等の実施		
大学生・大学院生	産総研における体制整備、教育コンテンツ準備等												産総研における教育プログラムの実施		
社会人		新規参入企業向けの電池講習会の実施													
	公共職業能力開発施設において、企業ヒアリングによるニーズの整理・分析、育成メニュー等とのマッチング検討														

バッテリー教育に対する教員向けの説明会の実施（１）（理解促進）

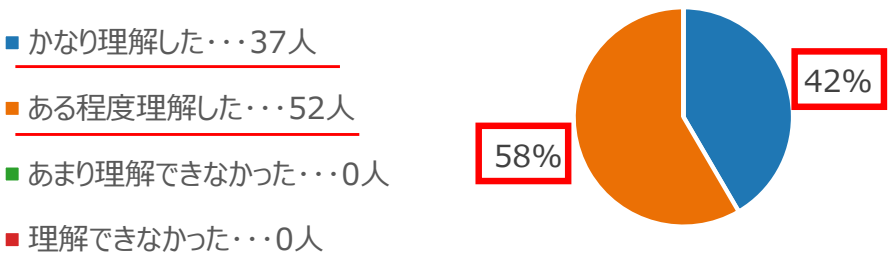
- 令和5年7月、工業高校・高専等の教員に対して、**バッテリー人材育成の重要性をご理解いただく**ことを目的に、**バッテリー教育に関する教員向け説明会を2回実施**。社会の変化、市場の成長性、最新の産業動向に加えて、蓄電池業界で働く高校・高専の卒業生のコメントも共有することで、魅力ある産業分野であることを教員に訴求した。
- **合計147名が参加**。アンケートに回答した**全員が、バッテリーに関する理解が深まった**と回答。バッテリー教育の検討および普及に関する多数の意見が寄せられた。

開催日時　※同内容にて2回実施

①7月4日(火)10:00～11:30（オンライン）
②7月27日(木)13:30～15:00（対面・オンライン）

アンケート結果（教員以外も含む、n=89）

Q. バッテリー産業やバッテリーの社会的意義、バッテリー教育について、理解が深まったか



参加教員からの主なご意見

- **実際にバッテリー教育を行った学校の授業の様子や、生徒の変化についても情報共有**が行われると、教員がよりバッテリー教育に取り組みやすくなると思う。
- 工業高校・高専等の学生が、バッテリー業界で**具体的にどんな仕事をしているのかや、学生時代に身につけておくのが望ましい技術や知識、経験**について知りたい。
- 産業界から教員向けに、**バッテリー業界の最新動向を伝える場**を来年度以降も定期的に設けていただきたい。
- 学生にバッテリー産業に対して興味・関心を持ってもらうためには、**自分の目で見ること（例：工場見学）、手を動かすこと（例：実習、コンテスト）などの体験が重要**。

高校生・高専生向けバッテリー教育プログラムの検討会

- 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

※オブザーブ参加：大阪府教育庁、兵庫県教育委員会、和歌山県教育委員会、国立高専機構

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

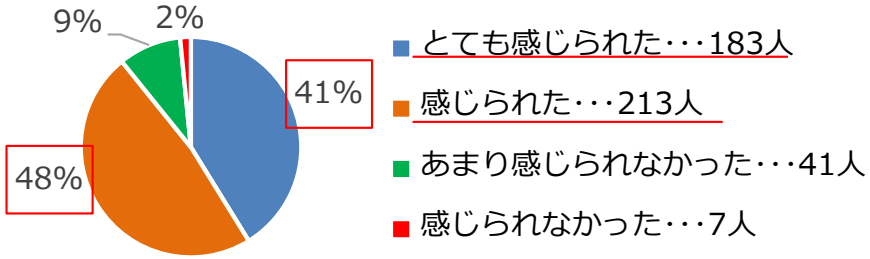
高校・高専における座学デモの実施

- 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。電池に興味がわいた。（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

小型電池製造実習デモの実施

- **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

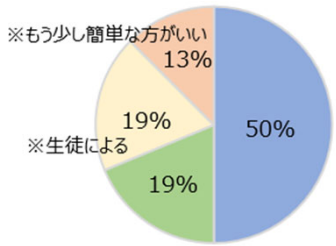
③1月31日(木)14:00～17:00

実習デモ概要

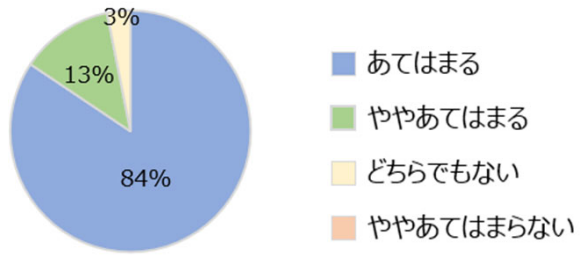
概要説明・安全説明を受けた後、指導員(電池メーカーOB・産総研研究員)の指導のもと実施。

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。

バッテリー教育に対する教員向けの説明会の実施（２）（成果物の共有）

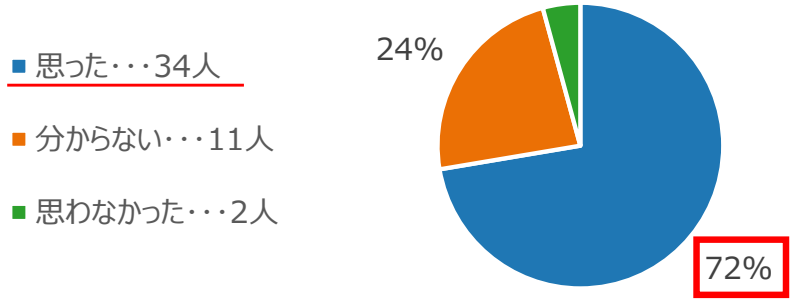
- 令和6年2月、**産学共同の検討会を経て作成した教材コンテンツ、産総研関西センターにて実施する小型電池製造実習を、教育機関・教員等に周知する説明会を2回**実施。
- 令和6年度以降の教育プログラム実施を検討いただくため、**令和5年度のデモ授業の様子**や、教育プログラムの実施方法についても説明。**蓄電池について学びながら興味関心を持ってもらうため、「見る・聞く・触れる・知る・考える」の要素を備えた教材**であることを教員等に訴求。
- 合計**116名が参加**。アンケートに回答した**教員の72%が「バッテリー教育を実施してみたい」と回答**した。

開催日時　※同内容にて2回実施

①2月14日(水)16:00～17:00（オンライン）
②2月22日(木)15:30～16:30（オンライン）

アンケート結果（教員のみ、n=47）

Q.　バッテリー教育を実施してみたいと思ったか？



説明会で周知した教材コンテンツ（一部）

↑テキスト教材

↑指導書

↑動画教材「蓄電池工場Virtual見学動画」

大学生・大学院生・企業人材・高専生向け教育プログラム

- **産総研関西センターを中心に**、大学生・大学院生・企業内人材（・高専生）向けのプログラムについて、**大学や産業界等の協力のもと教育内容等の具体化**を進めた。
- さらに、**電池をより深く学びたい学生向け**として、**卒論・修論等学位論文研究が可能となる実践的基盤研究**の受入れに向けて体制整備。

■大学生・大学院生・企業内人材（・高専生）

座学

①基礎力養成講座
電池製造の基礎となる学問（電気化学、材料科学、粉体工学等）を横断的に学べる講座

▶ 関西を代表する著名な先生方に講義の協力を依頼し、全７テーマをオンラインで受講できるように準備・調整。

②電池製造概論講座
電池材料や電池設計、評価、品質管理、標準化など、実践的な知識を身につけるための講座

▶ ③電池製造実習とセットで受講ができる座学として、テキストも準備。講師については、産業界の協力を得て電池メーカーOBを産総研研究員として招聘。合計14時間程度の対面指導。

実習・見学

③電池製造実習
実機(電池製造設備)を活用した実習

④電池評価分析実習
実機(評価・分析装置)を活用した実習

▶
- LIBTECとも連携しながら、導入設備のスペックを決定。また、②の講師やLIBTECの講師が、合計40時間程度の対面指導。
- コンソ参画メンバーである分析機器メーカー3社（日置電機、堀場製作所、島津製作所）とも連携し、希望者には各社が提供する研修メニュー等も受講できるように調整等を実施。

⑤設備見学
安全性試験評価機関(NITE,JET)

▶ NITE、JETと連携し、希望者には見学の機会を提供できるように調整。

■大学生・大学院生（・高専生）

産総研の設備を活用し、液系LIB/次世代電池に関する卒業研究等が可能となる実践的基盤研究の受入に向けた体制を整備。

近畿大学 理工学部におけるバッテリー人材育成プログラムの検討

- コンソ参画機関である**近畿大学理工学部**(東大阪キャンパス)において、**既存の授業等を再構築し、バッテリー人材育成プログラムの実施に向けて検討**。教育内容の検討においては産総研とも連携。

■プログラム策定の背景：脱炭素社会の実現

理工学部の構成：理学科（数学・物理・化学）、生命科学科、応用化学科、機械工学科、電気電子通信工学科、社会環境工学科、**エネルギー物質学科**

エネルギー物質学科：化学・機械工学・電気電子工学・生命科学の4分野を融合した3つの領域

- **次世代インフラエネルギー領域**　：持続可能な社会のためのエネルギーのエキスパートに
- **マテリアル創製領域**　：エネルギー関連新素材のエキスパートに
- **ライフデバイスエネルギー領域**　：長寿・健康社会を支えるエネルギーのエキスパートに

エネルギー物質学科を中心として、化学コース、応用化学科、機械工学科、電気電子通信工学科など学科を超えて**オール理工学部で「バッテリー人材育成プログラム」を策定**

バッテリーに関わる幅広い知識・スキルを提供し、**脱炭素社会の実現に寄与するバッテリー人材の育成**を目指す。

バッテリー人材に求められる知識・能力

エネルギー
- 脱炭素社会を実現するための発電技術を理解していること
- 脱炭素社会におけるバッテリーの役割・重要性を理解していること

マテリアル
- バッテリーの基盤となる化学反応を理解していること
- バッテリーを構成するマテリアルの化学構造・動作原理・合成手法を理解していること

エレクトロニクス
- バッテリーを安全に利用する上での電気・電子工学の知識を有すること
- バッテリーを利用するための発電技術、充電技術、設置技術の知識を有すること

メカニクス
- バッテリーの設計において、素材に対する熱の影響や放熱の重要性を理解していること
- 繰り返し発熱による熱疲労を考慮した機器全体の構造設計を理解していること

▶ 以上の知見を、バッテリーの総合的な理解に活かし、バッテリーの開発・製造に寄与できること

▶ **理工学部「バッテリー人材育成プログラム」によって育成**

バッテリー産業への新規参入支援（BASC Battery College）

- 蓄電池産業界への**新規参入を検討する企業向け**に、電池サプライチェーン協議会(BASC)主催の電池セミナーを全国4カ所で開催。
- **最新ビジネス動向や競合他社分析、今現場で求められる部材/設備ニーズ等を解説**。
- 令和6年度は関西/関東中心に活動を拡大。参加企業のフォローアップ企画も検討中。

■開催実績

開催場所	開催日時	参加者数	備考
大阪	令和5年6月13-14日	27社42名	※5/19にコンソ、中小機構近畿本部、ASTEMの協力のもとプレセミナーを開催
東京	令和5年9月12-13日	25社34名	
福岡	令和5年12月19-20日	18社27名	※11/28に九州経済産業局と共催でプレセミナーを開催
愛知	令和6年2月15-16日	41社50名	

⇒年間で111社が参加

■開催の様子

■参加者の声（一部）

- 電池業界のことを全く知らない中で参加したが、講義が非常にわかりやすく、業界が求める技術や課題、懸念等が理解できた。また、講師の方々からAll Japanで戦っていこうという強い志を感じることができた。

- 電池産業は技術進歩が速く、安全保障の観点でも重要産業であるため、やりがいを感じられる。今後、自社の新規事業として電池産業に参入したいと強く思った。

公共職業能力開発施設による人材供給メニュー

- **高齢・障害・求職者雇用支援機構（JEED）**では、中堅・中小企業が多い**蓄電池製造装置メーカー等の人材育成ニーズ**を、ヒアリングや訓練コース受講実績等を踏まえて、分析。マッチング可能性の高い、既存の訓練メニュー等を整理。
- また、**大阪府立高等職業技術専門校**においては、産業界ニーズを踏まえて、**高校・高専向け教材コンテンツの活用可能性を検討**。

■JEEDによる整理・分析（製造装置メーカー等に人気の高い訓練コース等）

在職者訓練（企業内人材）

- 全般的に機械設計/機械製図分野が人気
- 電極製造工程とセル組立工程においては、シーケンス(PLC)制御設計分野や汎用機械加工分野が人気

工程	装置	分野(小分類No.)	コース名
電極製造工程	計量装置・混練装置	機械設計／機械製図（A202）	2次元CADによる機械設計技術
			実践機械製図
			設計に活かす3次元CADソリッドモデリング技術
		シーケンス(PLC)制御設計(A401)	PLCによるインバータ制御技術
			PLCプログラミング技術
			有接点シーケンス制御の実践技術
		汎用機械加工(B101)	旋盤加工技術
	スリッター	機械設計／機械製図（A202）	2次元CADによる機械製図技術
			設計に活かす3次元CADソリッドモデリング技術
		シーケンス(PLC)制御設計(A401)	PLC制御の応用技術
			PLCによるタッチパネル活用技術
			有接点シーケンス制御の実践技術
セル組立工程	捲回機・積層機	シーケンス(PLC)制御設計(A401)	PLC制御の回路技術
			PLC制御の応用技術
			有接点シーケンス制御の実践技術
		汎用機械加工(B101)	旋削加工の理論と実際
			旋盤加工応用技術
			旋盤加工技術
	溶接装置・注液装置・封止装置	シーケンス(PLC)制御設計(A401)	PLCによる自動化制御技術
			PLCによるFAセンサ活用技術
			有接点シーケンス制御の実践技術
		汎用機械加工(B101)	旋削加工の理論と実際
			フライス加工の理論と実際

生産性向上支援訓練（企業内人材）

以下の訓練が人気
- 組織力強化を図るための訓練
- IoT、ビッグデータ、AI、クラウド、RPAの概要や導入事例を学ぶ訓練
- 表計算ソフト(Excel)を利用し、業務の効率化を学ぶ訓練
- PowerPointを利用し、分かりやすいプレゼン資料を作成する訓練

訓練目的	コース名
生産・業務プロセスの改善	IT新技術による業務改善
横断的課題	職場のリーダーに求められる統率力の向上
	チーム力の強化と中堅・ベテラン従業員の役割
	作業手順の作成によるノウハウの継承
売上げ増加	マーケティング志向の営業活動の分析と改善
IT業務改善	表計算ソフトを活用した業務改善
	業務に役立つ表計算ソフトの関数活用
	効率よく分析するためのデータ集計
	表計算ソフトのマクロによる定型業務の自動化
	相手に伝わるプレゼン資料作成

高度技能者養成訓練（新卒採用）

ポリテクカレッジ（全国22カ所）
1)職業能力開発大学校 （全国10所）：専門課程2年間＋応用課程2年間
2)職業能力開発短期大学校（全国12所）：専門課程2年間

専門課程：生産機械技術科、電気エネルギー制御科、電子情報技術科
応用課程：生産機械システム技術科、生産電気システム技術科、生産電子情報システム技術科

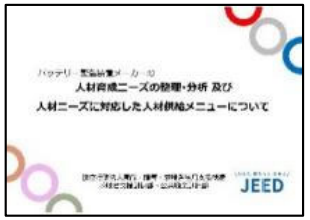
離職者訓練（既卒採用）

ポリテクセンター（全国61カ所）

機械分野（2次元CAD、3次元CAD、CAD/CAM、機械設計 等）
- テクニカルオペレーション科
- デジタル機械設計科
- ＣＡＤ／ＣＡＭ技術科 等

電気・電子分野（シーケンス(PLC)制御、生産設備制御システムの開発・保守・管理 等）
- 生産システム技術科
- スマート生産サポート科
- 電気設備技術科 等

報告書詳細：
https://www.jeed.go.jp/js/station/battery.html



1．令和5年度の関西蓄電池人材育成等コンソーシアムにおける活動内容

2．令和6年度以降の取組概要

3．各参画機関による独自の取組

令和6年度以降の関西蓄電池人材育成等コンソの活動方針と取組

～バッテリー教育拡大に向けての各レイヤーに対するそれぞれの打ち手～

	活動方針	令和6年度取組
高校生	• 興味・関心コンテンツ(step1)の実施校の拡大	• 自治体・教育委員会等との調整 • 教員向け研修会 • 高校・高専の教員向けの副読本(電池工学概論)、指導書、実験集の作成
高専生	• 興味・関心コンテンツ(step1)の実施校を拡大 • 専門的に学ぶ(step2)のカリキュラム化	• 産業界×国立高専機構・大阪公立大高専との取組（スキルセットの整理/カリキュラムづくり）
大学生 大学院生	• 産総研との連携大学の拡大 • 各大学での個別の取組の加速化	• 大学への周知強化 • 個別大学と産総研の連携促進
社会人	• 成長産業への人材トランジション促進	• 産業界による参入支援(セミナー等）の拡大 • 産総研による個別企業への周知強化 • 公共職業能力開発施設による既存メニュー及び高校・高専向けプログラムの活用等 • 民間派遣会社による取組
共通	• バッテリー産業のPR・機運醸成	• 周知広報（PRイベント等)の強化 • 本会合（年１～２回程度）の開催

令和6年度以降の人材育成に関する取組内容

- 令和6年度については、進捗等を報告する本会合を年度末に開催予定。 なお、令和7年度以降については、開催意義・開催形式等について、事務局を中心に検討する。

実施
- 高校生・高専生・大学生・大学院生等向けには、**令和5年度に作成された教育プログラムを活用し、各主体においてバッテリー教育を実施**する。

周知
- 併せて、コンソーシアム事務局を中心に、高校・高専等における**実施校を増やす**ための周知・調整活動に取り組むとともに、**教員向け研修会等を企画・実施**する。

周知
- **産総研関西センターを中心に、**教育プログラムの**周知や個別大学との連携強化**に向けた取組を実施する。

作成
- 一方で、主に**高校・高専等において学びを深めるための、より汎用的な教材コンテンツ等が必要**とされることから、これらの検討・作成に向けて**産学共同で取り組む**。

検討
- **社会人向け**については、**個社の人材ニーズに即した取組となる**ことから、**産業界が中心となって**経済産業省とも連携しつつ**改めて現状・課題を明確化**した上で、対応策について経済産業省と相談しながら検討することとする。関西地域においてユースケースとなり得る取組については、コンソ参画機関において共有を図るとともに、それぞれの連携・相乗効果の促進を図る。

周知
- また、蓄電池業界の機運醸成に向けた周知・PR等の取組を検討する。

（参考）バッテリー人材育成・確保のプログラムの基本的な方向性

2023.3.16　関西蓄電池人材育成等コンソーシアム「バッテリー人材育成の方向性」より

対象となる人材の意思決定プロセスを３つのステップに区分

- STEP１　：バッテリーについて、**学びながら、興味・関心**を持つ。
- STEP２　：バッテリーについて、**専門的に学ぶ。**
  ※対象となる人材像（技能系、技術系）によって学ぶべき内容は左右される。
- STEP３　：バッテリー関連業界で、**働きたいと思い、就活**をする

学びながら、
興味・関心を持つ

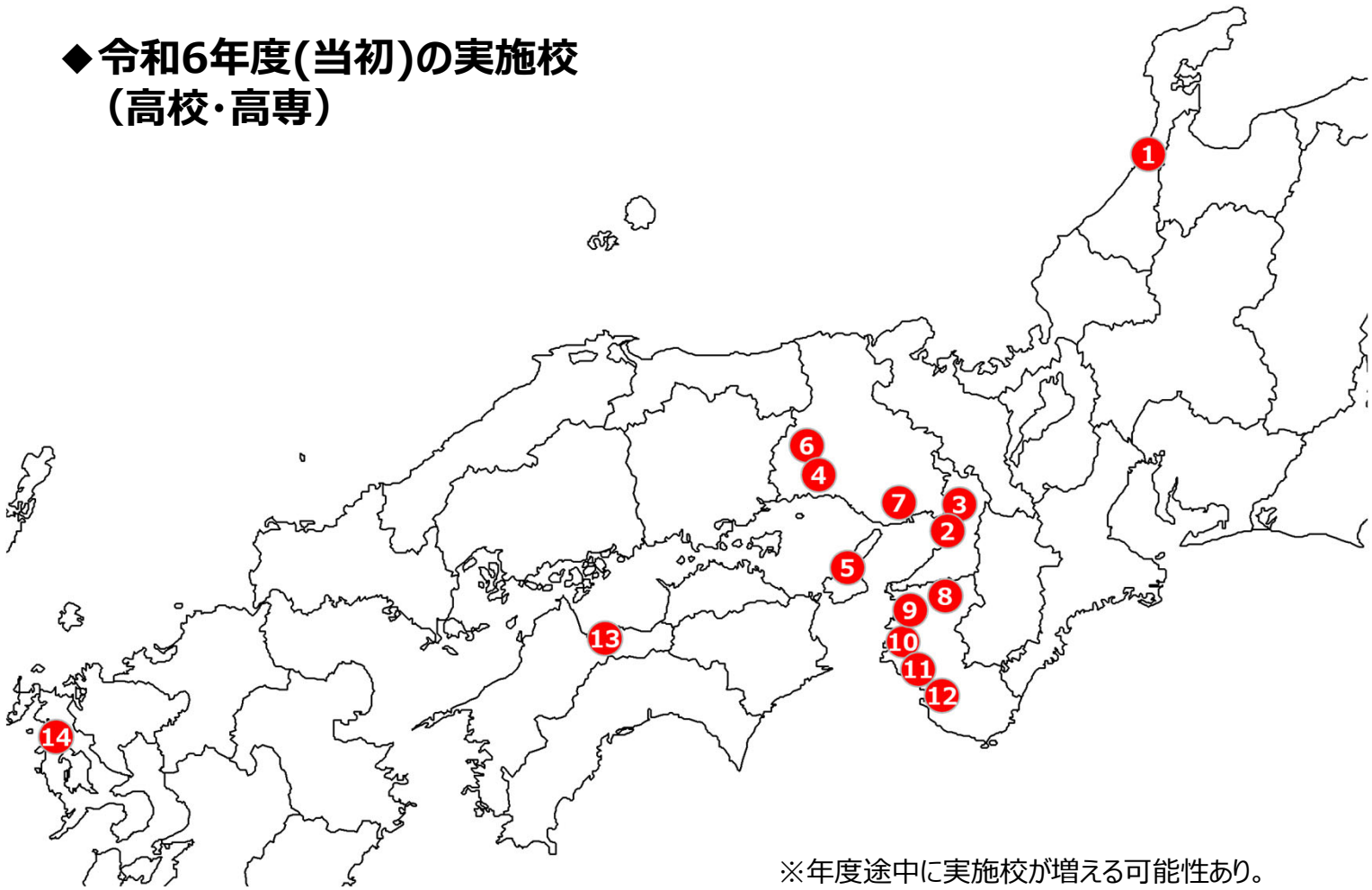
専門的に
学ぶ

働きたいと思い
就活をする

令和6年度からの活動内容（コンソーシアム事務局：高校・高専向け）

- 令和5年度に作成した教材コンテンツを活用し、令和6年度、**工業高校等10校、高専４校においてバッテリー教育を実施する**。
- 今後、バッテリー教育の高校・高専における実施校を増やすため、近畿管内を中心とした**自治体への周知**及び、関係機関と連携しながら**教員向け研修会等を行う**。

◆令和6年度(当初)の実施校（高校・高専）



石川県	
1	石川工業高等専門学校
大阪府	
2	大阪府立東淀工業高等学校
3	大阪公立大学工業高等専門学校
兵庫県	
4	兵庫県立姫路工業高等学校
5	兵庫県立洲本実業高等学校
6	兵庫県立龍野北高等学校
7	神戸市立科学技術高等学校
和歌山県	
8	和歌山県立紀北工業高等学校
9	和歌山県立和歌山工業高等学校
１０	和歌山県立箕島高等学校
１１	和歌山県立紀央館高等学校
１２	和歌山県立田辺工業高等学校
愛媛県	
１３	新居浜工業高等専門学校
長崎県	
１４	佐世保工業高等専門学校

※年度途中に実施校が増える可能性あり。

令和6年度からの活動内容（産総研関西センター：高校・高専向け）

- 産総研関西センターにおいて、高校生・高専生向けの教育プログラムの一環として、**小型電池製造実習を実施**する。

1日コース：作業の待ち時間に産総研の見学も実施予定です
半日コース：一部電極板作製工程の実習も可能です
実施時間・内容は希望に応じて調整させて頂きます

◆小型電池製造実習（高校生・高専生）

対象者：高校生・高専生

所要時間：半日～1日

申込：随時受付
※実施時期は要調整
※月4回程度の受入を想定
（年間上限1152名程度）

1回の実習受入人数：上限24人
※付き添いの教員1名必須

実習内容	詳細	1日	半日
概要説明	・スケジュール	10:00 – 10:30	13:00 – 13:30
座学1	・LIBについての講義		
座学2	・実習内容説明 ・安全対策		
電極板作製工程	①塗工	10:30 – 12:30	---
	②乾燥		
	③プレス		
	④切り出し		
	⑤リード付け	13:30 – 16:30	13:30 – 16:30
セル組立工程	⑥極板積層		
	⑦ケース封入		
	⑧真空乾燥		
	⑨注液・封口		
電池評価	⑩充電		
	⑪電池評価		
座学3	・実習内容の振り返り	16:30 – 17:00	16:30 – 17:00

(左)実習室、(右)実習デモ時の様子

◆問い合わせ先

産総研蓄電池人材育成事務局
メールアドレス：battery-eede.ml@aist.go.jp

令和6年度からの活動内容（産総研関西センター：大学・企業人材等向け）

- 産総研関西センターにおいて、**大学生・大学院生・企業人材等向けの教育プログラムを提供**するとともに、各大学が実施するバッテリー教育とも連携を進めるため、本プログラムの周知等を強化する。

◆大学等向けバッテリー教育プログラム

対象者：大学生・大学院生
　　・企業人材（・高専生）
所要時間：
電池製造実習　5日
電池製造概論講座　２日
電池評価分析実習　１-２日
基礎力養成講座　７テーマ

A. 電池製造実習・座学

＜大学生（高専生）・大学院生・企業人材＞

実習

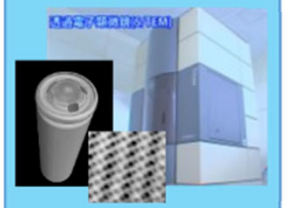
電池製造実習

LIBTC様ご協力：
(p.28参照)

※1）

電池メーカーOB講師、LIBTEC、産総研研究者等による指導

電池評価分析実習



分析装置メーカー様ご協力：
希望者には各分析装置メーカーが提供する関連情報やプログラムも受講可能（p.27参照）

座学

基礎力養成講座

大学教員による基礎学問講義（録画）聴講

電池製造概論講座

※2）

電池メーカーOB講師による指導

見学

NITE
※3）

JET
※4）

蓄電池試験評価機関様ご協力：
見学会を随時開催（p.30参照）

大学様ご協力：
電池製造の基礎となる学問を分野横断的に学べるオンライン講座。関西を代表する著名な先生方の講義（録画）。

テーマ	講師	講義（録画）内容（予定）
電気化学概論	京都大　安部武志 教授	電極電位・過電圧など電気化学の基礎
電解液の基礎	大阪大　山田裕貴 教授	導電率・輸率や電位窓など電解液の基礎
電極活物質の基礎	大阪公立大　有吉欽吾 准教授	リチウムが挿入脱離する材料の基礎科学
粉体工学	大阪公立大　綿野 哲 教授	粉体プロセスの基礎
スラリーのレオロジー	神戸大　菰田悦之 准教授	混ぜて・塗って・乾かすプロセスの科学
全固体電池の基礎	大阪公立大　作田 敦 准教授	固体イオニクスなど全固体電池の基礎
熱力学	産総研　城間 純　グループ長	電気化学反応の基礎となる熱力学

B. 液系LIB/次世代電池に関する実践的基盤研究（On the Job Training）

卒論・修論等学位論文研究

＜大学生（高専生）・大学院生＞

産総研研究者、電池メーカーOBによる指導

テキスト目次

第一章	電池の分類と歴史
第二章	電池市場と推移
第三章	LIB原理と構造
第四章	電池設計
第五章	正極材料
第六章	負極材料
第七章	電解質
第八章	セパレータ
第九章	バインダー、導電助材
第十章	製造工程
第十一章	電池特性評価
第十二章	電池安全性評価
第十三章	品質管理
第十四章	標準化
第十五章	リユース、リサイクル
第十六章	次世代電池

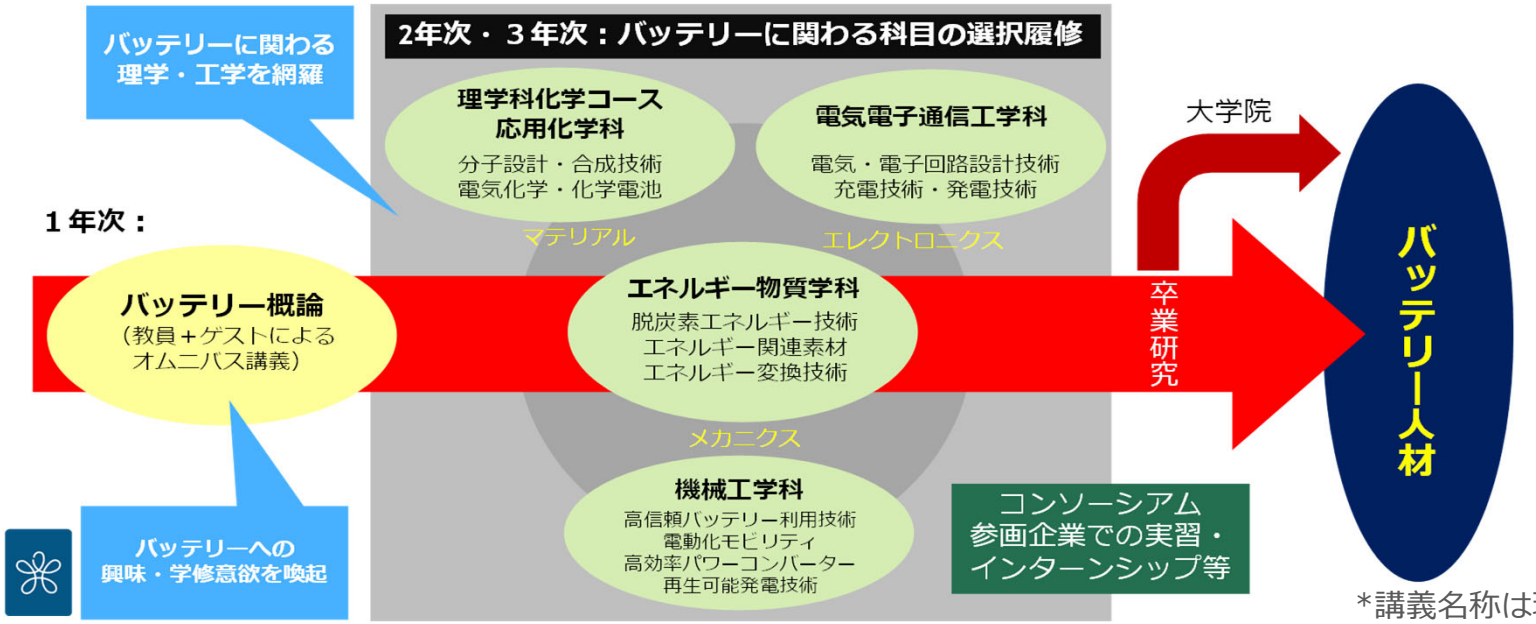
※イメージ写真出典：1）LIBTEC　ＨＰ，2)NEDO　SOLiD-EV PJ中間評価分科会資料，3) NITE ＨＰ，4)近経局 ＨＰ

令和6年度からの活動内容（近畿大学 理工学部）

- 令和6年度に、**近畿大学** 理工学部(東大阪キャンパス)において**「バッテリー人材育成プログラム」を実証的に実施**し、令和7年度より本格実施する。

◆理工学部「バッテリー人材育成プログラム」について

- 各学科の特徴を生かしつつ、プログラムにおける履修可能学科横断講義を受講することにより、十分な基礎を身に着けたバッテリー人材を育成
- 学科横断共通講義として、バッテリー概論*、バッテリー製造実習*合計３単位
  - プログラムにおいて合計58単位（4学科から講義の提供、55単位）の講義
  - **バッテリー概論***は、オンラインコンテンツを含む、オムニバス形式の講義により、バッテリーの可能性と新たなエネルギーマネジメントの在り方を提示
  - **バッテリー製造実習***は、産総研関西センターにおける電池製造設備を利用し、集中講義として実施
- 令和6年度では、近畿大学理工学部学生を対象に**バッテリー製造実習*を先行して実施**予定



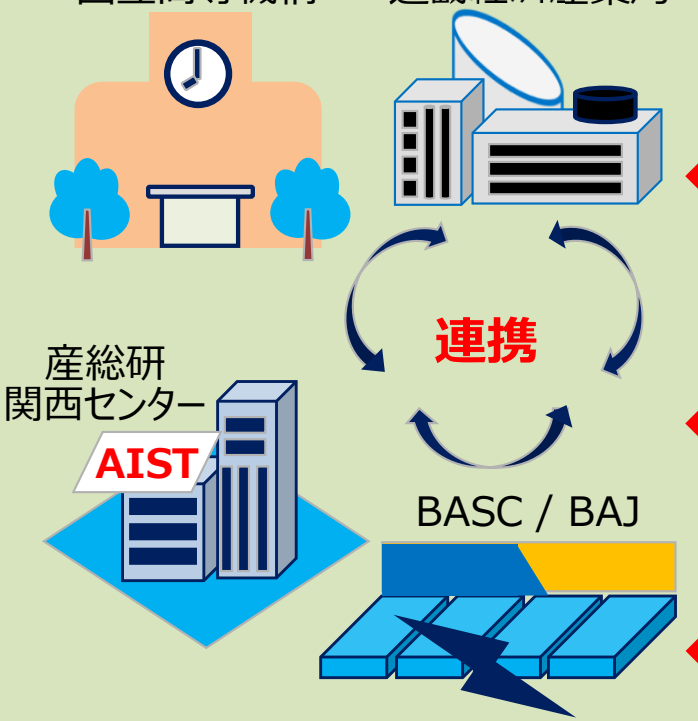
*講義名称は現段階での案

令和6年度からの活動内容（大阪公立大高専）

- **令和5年度の教育プログラム(step1)を活用**した授業を実施するとともに、**産業界及び国立高専機構とも連携**しながら、大阪公立大高専における「専門的に学ぶ（step2）」ためのプログラム作成に取り組み、令和7年度からの教育実践を目指す。

- 令和6年度は、高専におけるバッテリー人材育成に必要な知識・スキルを、産業界・国立高専と連携して、整理する。その上で、現状のカリキュラムとのFIT&GAPを実施する。
- さらに、産総研関西センターにおける教育プログラムとの連携も検討する。

関西蓄電池人材コンソ



大阪公立大学高専

1．コンソーシアムによる人材育成プログラム

① 産総研関西センターでの小型電池製造実習への参加
② STEP2 プログラム検討会への参加（専門教員）

2．カリキュラムへの導入

① STEP1 プログラム導入実施（1年生への科目に導入予定）
② 本校独自の養成する人材像の検討
③「②」に沿った対応科目の検討（5年間）
⇒STEP2 に係るプログラム検討（対応コースの検討含む）

3．カリキュラム外・授業時間外での共育連携

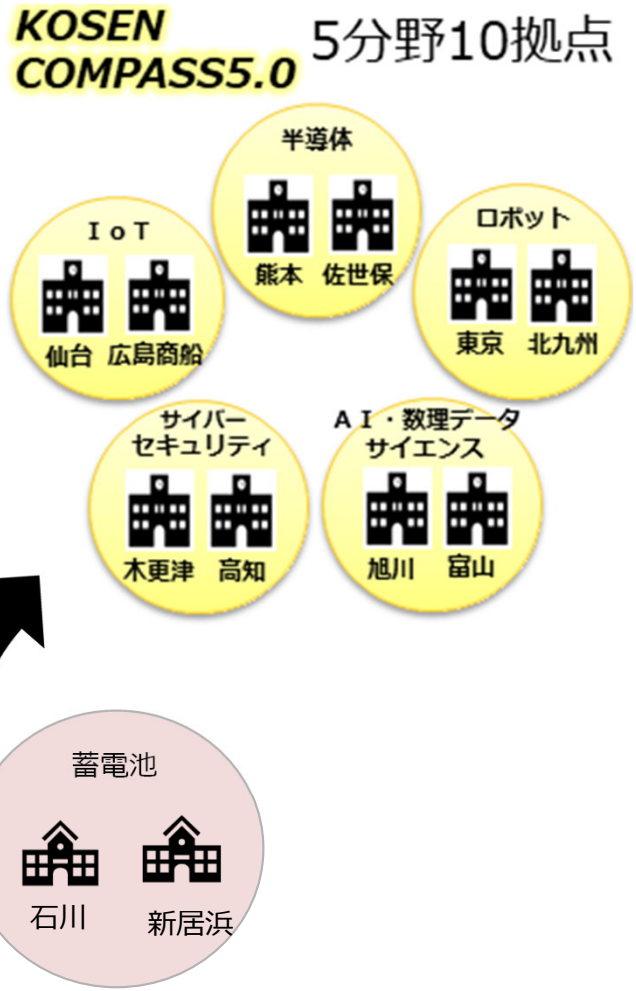
① 外部機関での共育連携検討
⇒工場見学（企業見学）、インターンシップ（4年生）、特別講義等
② 卒業研究に係る産総研関西センターとの共育連携検討

令和6年度からの活動内容（石川高専・新居浜高専）

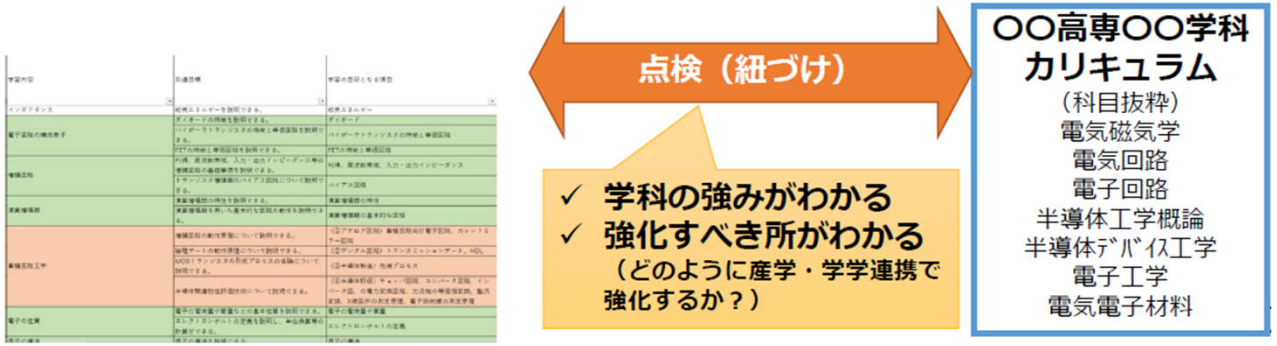
- 国立高専は、バッテリー人材育成について、**石川高専と新居浜高専を拠点校**として、**令和5年度の教育プログラム(step1)を活用**するとともに、**産業界及び大阪公立大高専と連携**しながら、高専における「専門的に学ぶ（step2）」ためのプログラム作成に取り組み、令和7年度からの教育実践を目指す。

◆COMPASS 5.0

- 蓄電池分野を、Society5.0を支える基盤技術教育（COMPASS5.0）の中に位置づけ、令和6年度から拠点校（2校）における高専教育に取り込む。
- 具体的には、令和6年度は高専におけるバッテリー人材育成に必要な知識・スキルを、産業界・大阪公立大高専と連携して整理する。
- その上で、現状のカリキュラムとのFIT&GAPを実施し、学校の強み・強化ポイントを、GX分野を踏まえながら産学連携教育を進める。



＜イメージ＞



令和6年度からの活動内容（コンソーシアム事務局）

- バッテリー教育が、高校・高専等の学校単位の一取組にとどまらず、関西全域、さらに全国に展開していくためには、**教育機関等による自立的・継続的な取組にすることが極めて重要**。
  そのためには、人材の意思決定プロセスを踏まえ、蓄電池に係る教育を**より体系化・汎用化**していく必要がある。
  そこで、以下のような取組を、経済産業省及び関係機関と連携して実施する。
  - **専門的に学ぶための**、より汎用性の高い**教材等の作成**（高専・産業界等と連携）
  - 令和5年度に作成した教材等を活用し、高校・高専の各学科における学びとの接続を意識した**指導書の充実**、校内でも実施できる**実験集の作成**（令和5年度検討会参加校・令和6年度実施校等と協力）
  - バッテリー教育をより多くの教育機関等で実施してもらうため教材コンテンツ等の周知
- さらに、本コンソーシアムの活動及び参画機関による独自の取組等、関西エリアにおけるバッテリー教育に関する取組の周知・共有を行うとともに、参画機関による取組の拡大及び参画機関同士の連携を促進する。

1．令和5年度の関西蓄電池人材育成等コンソーシアムにおける活動内容

2．令和6年度以降の取組概要

3．各参画機関による独自の取組

各参画機関による独自の取組（１）

株式会社大阪ソーダ

- 当社では化学素材メーカーとしてLIBに使用される高分子材料の研究開発を行っており、合成から各種物性を評価解析している。得られた材料の性能を確認するためにスラリー化・電極作製・小型電池へ適用した時の影響も評価している。これらの取組みを通して電池用高分子の関する知識とノウハウを保有。
- 自社のオープンカンパニー活動を通して、大学生や大学院生を対象に上記を紹介することでキャリア形成支援活動が可能。（座学と一部見学が可能。具体的な内容は検討中）

日置電機株式会社

- 蓄電池が完成品となるまでには様々な工程があり、適切な計測方法は工程によって異なる。当社では蓄電池製造の電気計測に関する検査工程において、社員教育のために蓄積されたノウハウを活用し、教育機関（高校、高専、大学）における蓄電池計測教育への協力（講師派遣等）が可能。
  （講演例：蓄電池の電気計測の基礎など）
- また、本社（長野県上田市）に新設した蓄電池の製造を実践できるバッテリラボにて、製造工程毎に必要な計測を体験する実習の場として提供も可能。（具体的な内容等については別途相談）

（参考）https://www.hioki.co.jp/jp/products/category/battery/

株式会社堀場製作所

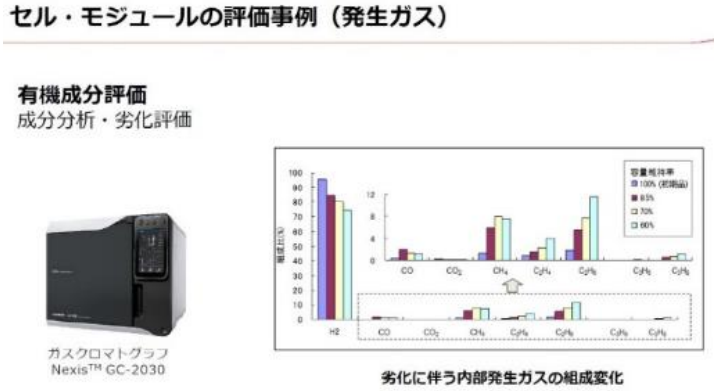
- 産総研関西センターの大学生等向けバッテリー人材育成プログラムの受講者に対して、電池材料の分析技術に関するWebinarプログラムのご紹介が可能。
- 将来的には分析ラボ（Analytical Solution Plaza　（京都市南区）に設置された電池材料分析に適用できる分析装置によるデモンストレーション等の機会設定も検討している。

分析ラボ「Analytical Solution Plaza」

(参考)
https://www.horiba.com/jpn/service/analytical-solution-plaza/

株式会社島津製作所

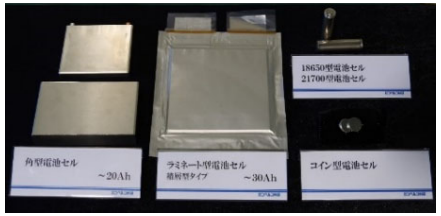
- 産総研関西センターの大学生等向けバッテリー人材育成プログラムの受講者に対して、電池材料・電池のラボレベルでの各種評価機器を紹介するラボツアー実施が可能。（座学による評価機器紹介と実機見学を併せて半日～1日）



各参画機関による独自の取組（２）

株式会社コベルコ科研

- 電池試作・分析評価・安全性試験・計算科学による蓄電池の研究開発支援を行っており、電池の特性評価や各種分析による反応・劣化解析・安全に関する知見、経験を保有している。
- リチウムイオン二次電池の試作専用のドライルームを有しており、電池試作設備や分析の設備見学ツアーの実施が可能。
- 高校、高専、大学などの教育機関への講師の派遣が可能。（具体的な内容等については別途相談）



（参考）https://www.kobelcokaken.co.jp/contract/sb_prototype/

日総工産株式会社

- 令和6年3月に滋賀県近江八幡市に「日総EVテクニカルセンター関西」を新設。本研修施設では、当社の蓄電池製造での経験と実績、既存研修施設での人材育成メソッドを活かして、バッテリー人材の確保と育成に貢献。
- また、コンソに参画する教育機関や支援機関とも連携し、未就学者を対象とした電池製造体験学習や社会人・グローバル人材を対象とした教育施設の製造装置を活用し、EV基礎教育から技術者教育まで蓄電池産業で即戦力となる人材育成を実施。

(参考)

https://www.nisso.co.jp/news/2991/

日研トータルソーシング株式会社

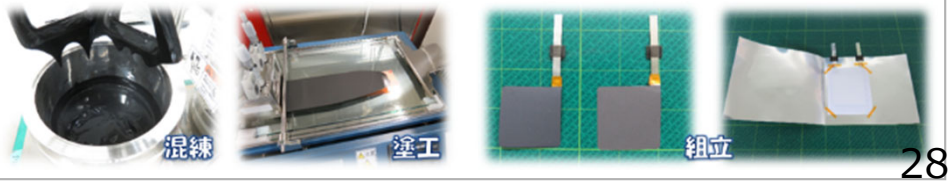
- 当社が現在求職者向けに開催している体験学習を、今後、 地元の高校生等向けに、バッテリー製造をテーマとした内容で実施を検討。具体的には、当社滋賀技能センター（滋賀県守山市）において、バッテリー製造にかかる実作業（主に塗布、組立、検査の各工程）の体験を想定。
- また、令和6年度中に、当社関西テクノセンター（大阪府吹田市）にあるFA装置を電池製造装置のメンテナンス用に改修を行い、これを活用した設備メンテナンス用教育プログラムを作成中。
- 高校等への出前授業として講師派遣が可能。（講演例：電池の基礎知識等）

(技組)リチウムイオン電池材料評価研究センター（LIBTEC）

- 組合員を対象に教育講座を実施中。独自のテキストとカリキュラムで電池の基礎、LIBの設計・評価法等の理論(座学)と実践(電池試作・評価実習)をセットで行う。2023年度は9社23名が受講。
- 2023年度は、産総研関西センターの大学生等向けバッテリー人材育成プログラムに全面的に協力し、教育用設備導入と立上げを支援。2024年度からLIBTEC設備による育成を実施予定。

LIBTEC独自のテキスト

電極の製造方法を習得　　電池試作と性能評価を習得



各参画機関による独自の取組（３）

京都先端科学大学

- 本学はこれまでDXやモビリティなどをテーマとして、企業の従業員を対象としたリカレント研修を実施してきている。
- 2023年度から、保険会社従業員を対象に、EVやその構成（バッテリー、モーター、インバーター等）をテーマとした実習を実施。2024年度以降は、自動車販売・整備業界等への展開を計画。
- 本学のオープンイノベーションセンター・亀岡（亀岡市）はEVの走行・実装テストが可能な試験場（3,900㎡）、分解や試作が可能な実習棟を備えており、EVに関連する講義や実習を受講することが可能。また施設・設備の貸し出しも行っている。

（参考）https://oick.kuas.ac.jp/

大阪公立大学

- 大阪公立大学全固体電池実用化研究会を立ち上げ、会員企業約100社に対して年二回のセミナーを行っている。全固体電池研究所所属研究室の学生と企業の研究者を通して蓄電池業界への学生の就職希望の増加につながっている。
- 全固体電池学術共同研究拠点において、月一回の全固体電池および電池技術全般に関する無料セミナーを開催。
- イノベーションアカデミーにおいて全固体電池を基軸にしたエネルギー材料研究を産学官民の電池研究力向上に貢献。
- 社内教育用の一日講師等の派遣が可能。

(参考) https://www.omu.ac.jp/orp/assb/

近畿大学 工学部（広島キャンパス）

- 現在、本学電子情報工学科が実施している大学3年生を対象とした電子情報工学実験において、蓄電池を充電するための回路をテーマとして取り上げている。（90分×2コマ、１５週）
- 令和7年度を目途に、大学院生向けにより先進的な実験を行うために、マイコンを用いた高速デジタル充放電回路基板の導入を検討している。本コンソーシアムで作成された教材等の活用も検討したい。

近畿大学 産業理工学部（福岡キャンパス）

- 令和6年度より生物環境化学科に「次世代エネルギー・環境材料コース」を設置 (名称変更)。 また同学科に、新たに「エネルギー材料化学」、「エネルギー・環境工学」、「環境エネルギー化学」の3科目を開講。蓄電池もテーマとして取り上げ、基礎原理、実用例、今後の課題等についての講究と、一部、グローブボックスなどを用いた実習も検討している。本コンソーシアムで作成された教材等の活用も検討したい。
- 令和5年度より夏休み期間中に地域の高校生向けに、生物環境化学科と電気電子工学科の共催で、蓄電池教育イベント (1日間) を開催し、初学者向けの基礎講座とグローブボックスを用いたリチウムイオン電池 (コイン電池) 作成体験を実施。

各参画機関による独自の取組（４）

(独)製品評価技術基盤機構（NITE)

- 当機構では、蓄電池システムに関する安全性評価に関する情報及び当機構における試験評価等に関する取り組みを広く周知するため、社会人・大学(院)生・高専生等を対象に毎年1月に「NITE講座」と題したセミナーを開催。
- 専門性の高いテーマのみではなく、バッテリー人材育成の観点から、学生等にも関心を得られるよう、リチウムイオン電池の基礎知識や安全確保の必要性など、基礎的なテーマも実施。
- 効果的な人材育成につなげるため、本コンソーシアムにおける教育プログラムとの連携を検討したい。

(参考)
https://www.nite.go.jp/nite/koho/event/kouza/index.html

文部科学省

- 革新的GX技術創出事業（GteX）では、2050年カーボンニュートラル等への実現を目指し、蓄電池等の領域において、材料等の開発やエンジニアリング、評価・解析等を統合的に行うオールジャパンのチーム型研究開発を2023年度より開始。
  前身事業の実績（※）も踏まえ、我が国の産業界やアカデミアをけん引する人材の育成を強く推進。

※前身事業であるALCA-SPRING（ALCA特別重点技術領域「次世代蓄電池」）では、多数の学生（学部、修士、博士合わせて約900名）が電池を念頭に置いた基礎・基盤研究に参画し、そのうち約700名が電池関連企業などに就職。

（参考）https://www.jst.go.jp/gtex/

GteX 革新的GX技術創出事業

参画機関による取組の位置づけ

対象人材	Step1 興味・関心を持つ	Step 2 専門的に学ぶ
高校生	実施校(高校10校)【p.19】 産総研(小型電池製造実習)【p.20】 日置電機(講師派遣・バッテリラボ実習)【p.27】 コベルコ科研(講師派遣)【p.28】 日総工産(電池製造体験)【p.28】 日研トータルソーシング【p.28】 近畿大学産業理工学部(高校生向けイベント)【p.29】	
高専生	実施校(高専4校)【p.19】 産総研(小型電池製造実習)【p.20】 日置電機(講師派遣・バッテリラボ実習)【p.27】 コベルコ科研(講師派遣)【p.28】 NITE【p.30】	
大学生・大学院生	近畿大学理工学部【p.22】 日置電機(講師派遣・バッテリラボ実習)【p.27】 コベルコ科研(講師派遣)【p.28】 NITE【p.30】	産総研(大学等向けプログラム)【p.21】 近畿大学理工学部【p.22】 大阪ソーダ【p.27】 日置電機【p.27】 堀場製作所【p.27】 島津製作所【p.27】 コベルコ科研【p.28】 大阪公立大学【p.29】 近畿大学工学部【p.29】 近畿大学産業理工学部【p.29】 文部科学省【p.30】
社会人	電池サプライチェーン協議会【p.13】 日総工産【p.28】 日研トータルソーシング【p.28】 京都先端科学大学【p.29】 NITE【p.30】	公共職業能力開発施設【p.14】 産総研(大学等向けプログラム)【p.21】 日総工産【p.28】 LIBTEC【p.28】 文部科学省【p.30】