

第1回本会合からの進捗及び 今後の方向性について

令和4年12月22日
近畿経済産業局

第1回本会合からの進捗について

- 第1回本会合以降、工業高校・工科高校、高専、公共職業能力訓練施設等を対象に、複数回WGを実施。
- 高専については、PPESと高専関係者による工場見学会・意見交換会も実施。
- 産総研、LIBTEC、大学等とも個別に打ち合わせ・意見交換を実施。
- また、材料メーカーに対する、人材育成取組に関するヒアリングを実施。
- その結果も踏まえ、第2回本会合においては、工業高校・工科高校、高専、大学生、社会人等の取組方針の案を提示したい。

第1回人材育成WG（工業/工科高校・高専・公共職業能力開発施設）

- 2022年11月1日(火)10:00～12:00 ※ハイブリッド開催
- 参加メンバー：大阪府、兵庫県、和歌山県、国立高専機構、大阪公立大高専、神戸市立高専、雇用支援機構、近畿能開大、関西ポリテクセンター、パナソニックエナジー(株)、(株)GSユアサ、PPES(株)、BAJ、BASC ※その他、府県等がオブザーブ参加
- 概要：WGの目的・進め方の共有、スキル標準の共有、進め方等について議論。

◆主な意見交換の内容

【教育機関】

- ・学校の状態に応じて、指導要領に定められていない科目を学校独自に設けたり、課外学習で新たな試みを行うことは可能。
- ・高専では、専攻分野以外の知識を学ぶことについて、ある程度の柔軟性はある。例えば、総合課題実習という各コース横断的な科目のテーマとして、蓄電池を扱うことはできる。
- ・なぜ蓄電池に取り組む必要があるのか説明が必要であり、生徒だけでなく、教員・保護者への理解促進も重要。
- ・公共職業能力開発施設では、これから就職する方以外に在職者向けの訓練も対応可能。

【産業界】

- ・業界として、将来性や魅力を伝える活動も重要と認識。2050年脱炭素社会に向け、蓄電池が不可欠ということもアピールしていきたい。
- ・蓄電池人材（技術系）には、化学・電気・機械分野等、幅広い知見が求められる。
- ・学習指導要領の問題など学校側での取組の難しさも理解。どのように連携できるかこれから議論していきたい。



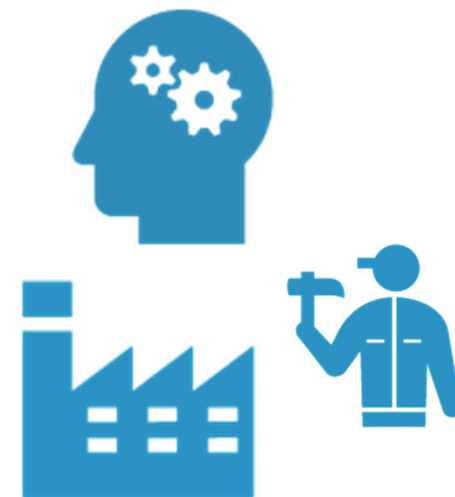
蓄電池人材育成・確保のプログラムの基本的な方向性

- STEP 1 : バッテリーについて、学びながら、興味・関心を持つ。
- STEP 2 : 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。
- STEP 3 : 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



第2回人材育成WG（第1部：公共職業能力開発施設）

- 2022年12月8日(木) 9:45～10:45 ※ハイブリッド開催
- 参加メンバー：雇用支援機構、近畿能開大、関西ポリテクセンター、大阪府、パナソニックエナジー(株)、(株)GSユアサ、PPES(株)、BAJ、BASC
※その他、府県等がオブザーブ参加
- 概要：「学びながら、興味・関心を持つ」「専門的に学ぶ」などステップを意識しつつ、主に技能系人材を対象とした、公共職業能力開発施設における育成の方向性について議論

◆主な意見交換の内容

【教育機関】

- ・訓練生にとって最終目標は就職であるため、企業の人材育成ニーズに応えることが重要。
- ・求められる職業能力等について調査し、それに合わせた育成プログラムを構築しており、各社のニーズに合わせたオーダーメイド、共通のニーズに合わせたレディメイド、両方の育成プログラムを用意することが可能。

【産業界】

- ・在職者訓練は訓練生の人数規模も大きいですが、企業としてどう活用していけるか、まだイメージが出来ていない。
- ・ポリテクカレッジについて、機械工学と電気制御の知識を学んでいるのであれば、技能系人材に求められる能力は一定達成できると感じた。
- ・ポリテクカレッジ等も含めて、それぞれどういった可能性があるのか議論が必要。



第2回人材育成WG（第2部：工業高校/工科高校）

- 2022年12月8日(木) 11:00～12:00 ※ハイブリッド開催
- 参加メンバー：大阪府、兵庫県、和歌山県、大阪公立大高専、パナソニックエナジー(株)、(株)GSユアサ、PPES(株)、BAJ、BASC ※その他、府県等がオブザーブ参加
- 概要：「学びながら、興味・関心を持つ」「専門的に学ぶ」などステップを意識しつつ、主に技能系人材を対象とした、工業高校/工科高校における育成の方向性について議論。

◆主な意見交換の内容 【教育機関】

- ・課題研究等のテーマとして蓄電池を設定したり、学校行事的に工場見学等を行うことも可能。また、現在、一部の工業高校では蓄電池の充放電テストを行う実習等を実施しており、これら既存の電池関連実習に追加する形で、最新の蓄電池技術動向を踏まえた取組を行うことも可能。ただし、学校単位で決める話。
- ・産学連携した教員研修等を通じて、教員の知識をバージョンアップすることも重要。
- ・わかりやすいゴールがあると学校側も協力しやすいので、出口（採用人数）を明示してもらえるとありがたい。



【産業界等】

- ・技能系人材については、蓄電池の知識があればベストだが必須ではない。必ずしも専門スキルが求められるわけではなく、最低限の基礎学力を備えた上で、機械を動かす経験があるなど、手を動かせる人がありがたい。
- ・実際に手を動かして、例えば、簡易的な蓄電池を作ってみるという体験が鍵ではないか。記憶にも残り、それが日々の学びの深化にもつながると思う。
- ・そもそも、理系を選んでもらうことも中長期的な視点として重要。
- ・教員や学生に対して蓄電池産業の社会的意義や蓄電池の魅力を伝えていく努力が必要。

PPES×高専 見学会・意見交換会について

- 11月23日、高専教員を対象として、製造現場の見学や意見交換を通じて産学の相互理解を深めることを目的に、プライムプラネットエナジー&ソリューションズ(株)(PPES) 姫路拠点にて見学会・意見交換会を実施。高専教員等計14名が参加。
- 電池製造工程の視察、人材育成に関する意見交換、高専卒従業員との座談会を実施。座談会では、入社に至った動機や現在の業務内容・やりがい、高専での学びと企業での業務との関連性について、複数グループに分かれて意見交換を行った。

当日の様子



参加教員の感想

- ・(実際に簡易な電池製造を体験できる)社内研修設備を見学したが、蓄電池が、化学・機械・電気等、複数分野を横断した総合的な製品であることがよくわかった。さらに、一緒に教材開発などができれば、学から産へ接続した学びにつながるのでは。
- ・実際に蓄電池を作ってみる等、可能ならば、実学的な教員研修を受けてみたいと感じた。
- ・異なる勤務年数・レイヤー・職務内容の高専OB・OGの話を聞くことができた。高専で学んだことがどのように今に活かされているのか知ることができ、参考になった。
- ・高専生は実習に関心が高いので、電池の製造体験等は有効だと感じた。
- ・授業で学んだ内容が、企業や社会においてどのように役立っていくか伝えられるような教育プログラムが有効だと思った。

第3回人材育成WG (工業高等専門学校)

- 2022年12月19日(月) 10:00~11:00 ※オンライン開催
- 参加メンバー：国立高専機構、大阪公立大高専、神戸市立高専、パナソニックエナジー(株)、(株)GSユアサ、PPES(株)、BAJ、BASC ※その他、府県等がオブザーブ参加
- 概要：「学びながら、興味・関心を持つ」「専門的に学ぶ」などステップを意識しつつ、主に技術系人材を対象とした、高専における育成の方向性について議論。

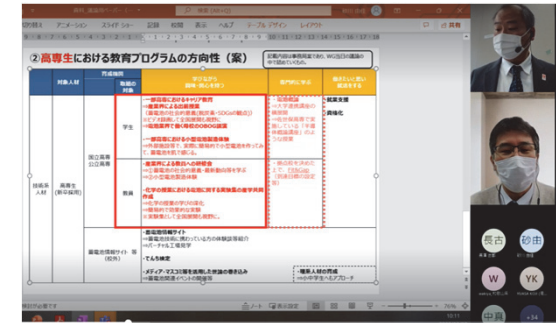
◆主な意見交換の内容

【教育機関】

- 教員が電池業界を知ることが大事。同時並行で学生へのアプローチも必要。
- 学生にとっては、エネルギーや環境といった社会的意義に加えて、経済面の条件等についても、就職への大きな動機づけとなる。
- 小型電池製造などの実際に手を動かす体験は学生にとって有効。 どのような形・レベル設定で実施するかがポイント。

【産業界】

- 蓄電池産業は、機械系知識を学んだ学生も活躍できる場であり、幅広い知識を活かせる職場。また、給与等の経済的な観点も含めて将来性のある産業であることを、学生と教員のそれぞれに理解いただけるよう、業界挙げて取り組む。
- 高専に産業界が訪問し、できるだけ多くの学生や教員に訴求するような場があればよい。
- 工場見学の有効性は理解しているが、キャパシティの問題もあるので、デジタル技術を有効に活用しつつ、リアルの工場見学では見えない部分を見てもらうなどの付加価値もつけたい。



各段階（STEP 1～3）の重みづけのイメージ

		対象人材	育成機関	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
技能系人材	高校生等 (新卒採用)		工業高校 工科高校			
	社会人	他産業からの 転職者	転職者自身 外部機関等			
			ポリテクセンター 職業能力開発校			
		在職者 (配置転換 等)	企業等 ポリテクセンター 職業能力開発校 ポリテクカレッジ			
	ポリテクカレッジ生 (新卒採用)		ポリテクカレッジ			
技術系人材	高専生等 (新卒採用)		国立高専 公立高専			
	大学卒・ 大学院生 (新卒採用)		大学 大学院 産総研			
	社会人	他産業からの 転職者	転職者自身 外部機関等			
			在職者	企業等 産総研 LIBTEC		

(参考) 材料メーカーに対するヒアリング結果

- 材料メーカーとセルメーカーで必要とする人材像に大きな乖離はなく、特に人材の‘量’の確保に苦心。今後、蓄電池材料の増産を目指す中で、蓄電池業界を目指す人材、理系人材の確保が必須との共通認識を持つ。

◆ヒアリング概要

- 日程：2022年11月28、29日
- 対象：材料メーカー複数社
- 内容：人材確保/育成の状況、教育機関との関わり、蓄電池人材像への意見

主な内容

- 技術系、技能系ともに人材確保には難航。
- 本会合で提示された蓄電池にかかる人材像については概ね異論なし。
- 高校生は主に地域採用。地元の学校と繋がり（教職員とのコミュニケーション、OBOGの母校訪問等）が重要。普通科高校からの採用もある。
- 技術系人材は化学/機械系の専門知識等を持つことが望ましい。
- 高専生は地域採用が多く、地元の学校と繋がりが重要。ただ、人数が少ないため、採用が難しい。入社後は技術系・技能系どちらも可能性あり。
- 大学生、大学院生は地域によらない全国採用。
- 中途採用者は現状では割合が少ないが、今後増やしたい。
- 入社後の研修は社内研修とOJT。外部機関の技術研修はあまり活用できていない。

高校生における教育プログラムの方向性（案）（主に技能系）※ポリテクカレッジ生も含む

- 高校生においては、バッテリーについて、学びながら、まずは興味・関心を持ってもらうことが重要なのではないか。
- そのためには、座学だけでなく、実際に手を動かす実験・実習も重要になるのではないか。
- また、生徒だけでなく、教員への理解促進も図るべきではないか。

<高校における取組の方向性（案）>

- ① 一部の高校において、一体的に、以下のような教育活動を実施してはどうか。
 - ✓ 蓄電池の社会的意義や最新動向等を紹介する産業界による出前授業
 - ✓ 外部施設等を活用した、簡易的な小型電池の製造実習体験
※例えば、「課題研究」の時間等を活用することを想定
※ビデオ録画等することで、全国展開も視野に入れる
- ② 関西圏の高校の教員に対して、以下のような、教員研修を実施してはどうか。
 - ✓ 蓄電池の社会的意義や最新動向等を紹介する産業界による研修活動
 - ✓ 外部施設等を活用した、簡易的な小型電池の製造実習体験
※ビデオ録画等することで、全国展開も視野に入れる。

高専生における教育プログラムの方向性（案）（主に技術系）※ポリテクカレッジ生も含む

- 高専生においては、バッテリーについて、学びながら、まずは興味・関心を持ってもらうことが重要なのではないか。加えて、産学のニーズに応じて、より実践的、専門的に学ぶ機会を拡充する必要もあるのではないか。
- そのためには、座学だけでなく、実際に手を動かす実験・実習も重要になるのではないか。
- また、生徒だけでなく、教員への理解促進も図るべきではないか。

<高専における取組の方向性（案）>

- ① 一部の高専において、一体的に、以下のような教育活動を実施してはどうか。
 - ✓ 蓄電池の社会的意義や最新動向等を紹介する産業界による出前授業
 - ✓ 外部施設等を活用した、簡易的な小型電池の製造実習体験
※ビデオ録画等することで、全国展開も視野に入れる。
- ② 関西圏の高専の教員に対して、以下のような教員研修を実施してはどうか。
 - ✓ 蓄電池の社会的意義や最新動向等を紹介する産業界による研修活動
 - ✓ 外部施設等を活用した、簡易的な小型電池の製造実習体験
※ビデオ録画等することで、全国展開も視野に入れる。
- ③ 産総研関西センターが中心となり、高度な電池技術者・研究者を育成するべく、座学と実習を織り交ぜた教育プログラムの一部を、希望する高専生にも実施するのはどうか。
 - ✓ 座学：基礎講座＋電池概論
 - ✓ 実習：電池製造設備、高度分析装置などの実機を活用した電池製造実習、電池評価分析実習

大学生・大学院生における教育プログラムの方向性（案）（主に技術系）

- 大学生・大学院生においては、バッテリーについて専門的に学ぶ機会を拡充することが重要なのではないか。
- そのためには、座学においては、化学（物理化学、電気化学、材料化学）に加え、工学（材料工学、機械工学）も同時に学ぶなど基礎学力の幅広化と拡充化が重要という意見もある。
- また、座学だけでなく、実際に手を動かす実験・実習も重要になるのではないか。

<大学等における取組の方向性（案）>

- ① 産総研関西センターが中心になり、産業界や大学等と連携しつつ、電池技術者に必要な基礎学問を横断的に学べる講座を作成するのはどうか。
※希望する大学・高専等においては、オンデマンドで配信する。
- ② 産総研関西センターが中心となり、高度な電池技術者・研究者を育成するべく、座学と実習を織り交ぜた教育プログラムを実施するのはどうか。
 - ✓ 座学：上記の基礎学問講座＋電池概論
 - ✓ 実習：電池製造設備、高度分析装置などの実機を活用した電池製造実習、電池評価分析実習
- ③ 大学等において、（理系人材の拡充にも資する）蓄電池関連の教育の拡充を検討してみてもどうか。
（例）学科・コース、講座の創設・拡充等

実施内容 ① 電池製造実習・座学 (案)



電池産業で技術系人材として活躍できる基礎知識と基礎技術が得られる講義と実習

座学

電気化学、化学工学、粉体工学、
資源工学など基礎力養成



京大・阪大・大阪公立大等のご協力による
基礎講座 (録画含む) 聴講

座学

電池セル設計、製作、電池特性評価、品質管理、電池利用技術、
サプライチェーン、標準化 ~川上から川下まで~



材料・部材

電池セル・モジュール・パック

自動車

電池メーカーOB講師、LIBTEC専門家等による講座

実習

電池製造実習^{※1)}



電池メーカーOB講師、LIBTEC専門家等による指導

電池製造設備・高度分析装置利用

実習

評価分析技術実習



電池メーカーOB講師、
産総研専門家等による指導

見学

安全性試験評価
機関等の見学

※2)



NITE様

※3)



JET様

社会人における教育プログラムの検討の方向性（案）（技能系・技術系）

- 第1回本会合においても、産業界からリスキングの重要性についてコメントいただいたところ。社会人については、まだ、産業界のニーズを十分に整理できていない状況。
- まずは、転職者に対して、入社前に求めるスキル内容、そのレベル感について、そのニーズの有無も含めて、整理することが必要なのではないか？
 - ※ 転職直後や配置転換等に際する、自社内で対応が難しい、在職者に対するリスキングニーズも留意する。（蓄電池×デジタル等）
 - ※ 各個社間の共通項はあるのかという点も留意。
 - ※ また、自社内で、十分な育成能力を持たない中堅・中小企業等におけるニーズも今後把握する必要があるのではないか。
- そのうえで、大学等の教育機関や公共職業能力開発施設等との連携可能性について検討するのはどうか。

<第1回本会合のコメント>

- 学生だけでなく、中途採用や他業界からの人材に対するリスクにも取り組む必要がある。
- 新卒だけでなく30代・40代を含めて厚みのある年齢構成で人材が必要。リスキングを含め、中間層を育成したい。

- 現在、高齢・障害・求職者雇用支援機構とも協力して、セルメーカーに対して、まずは、アンケート調査を実施中。

※今後、部素材メーカーや装置メーカーなどサプライチェーン上の企業等に広げることも検討中。

今後の進め方について（案）

- 各対象（高校生、高専生、大学生・大学院生）の取組の方向性について、ご議論いただきたい。
- 社会人については、検討の方向性について、ご議論いただきたい。
- 今後は、本日までご議論させていただいた取組について、その詳細を検討していく。
- 具体的には、「だれがどのようにいつ実施するのか」という観点で詳細を詰めていく。