

事務連絡
平成28年2月28日

日本原子力発電株式会社 御中

文部科学省
研究開発局研究開発戦略官
(新型炉・原子力人材育成担当)付

国際原子力人材育成イニシアティブ事業 事後評価結果について

貴機関において実施された「国際原子力人材育成イニシアティブ事業」に係る事後評価結果を、以下のとおり通知いたします。評価基準等については、別に定める「国際原子力人材育成イニシアティブ事業 事後評価について」を御参照願います。

課題名	原子力発電現場体感教育
実施機関	日本原子力発電株式会社
実施期間	平成25年度～平成27年度

【評価結果】

S	極めて優れた成果があげられた
---	----------------

【審査評価委員会所見】

<推奨意見>

- 近隣の高等専門学校との協力関係を基盤とし、貴学が所有する設備の特長を活かした実践的な教育プログラムが整備され、貴学－高等専門学校間での学術・人材交流の活性化が図られている点が評価できる。特に、整備した2つのコースそれぞれで、高等専門学校の希望をきめ細かく改善・反映した結果、多くの参加者を受け入れるとともに、受講者の一部が、実際に原子力関連機関に就職するなど、学生のインセンティブに大きく貢献されている点も高く評価できる。
- 加えてその結果、高等専門学校における正規の授業として組み込まれ、今後の継続性についても大いに期待ができる。

<今後への参考意見>

- 今後も継続的に本取り組みを実施していただくとともに、高等専門学校における地域連携教育に関する一つのモデルとなることを期待する。加えて、本取り組みを他の高等専門学校へ拡大するとともに、整備したテキスト等の教材については、対外的な発信に積極的に努めていただきたい。

国際原子力人材育成イニシアティブ事業成果報告書

<課題名>

復興対策特別人材育成事業「原子力発電現場体感教育」

<実施機関>

日本原子力発電株式会社 敦賀総合研修センター

<連携機関>

独立行政法人 国立高等専門学校機構 福井工業高等専門学校

<実施期間・交付額>

25年度4,875千円、26年度3,890千円、27年度3,454千円

<当初計画>

1. 目的・背景

福島第一原子力発電所事故後、学生の原子力離れが懸念される中、将来を担う原子力人材の育成には、学生が原子力分野を専門に学ぶことや将来原子力事業に従事しようとする動機付けが必要である。

当社の運営する茨城県東海村及び福井県敦賀市の総合研修センターでは、社員教育はもとより、社外の一般企業や学生等に対して様々な教育を実施してきた。これら研修施設や研修ノウハウを活用した実習や原子力施設の現場視察を通して、原子力の専門教育の機会の少ない工業高等専門学校生へ、原子力専門教育過程への進学や将来の原子力事業への従事につながる学びの機会を提供する。

実施にあたっては、福井工業高等専門学校と連携し、研修カリキュラムへの助言を受ける。

2. 実施計画

高度な研修設備を活用した実習や原子力施設の現場視察を通して、生きた現場技術を体験できる原子力技術教育を以下の通り実施する。

(1) 補助事業の内容について

①「原子力発電現場体感教育」

コース1：「原子力発電所の過酷事故シミュレーションと安全対策及び廃止措置」（1日コース）

対象：工業高等専門学校 高学年及び専攻科生(本科4・5年生、専攻科1・2年生) 約20名/年

内容：・福島第一原子力発電所と同型のBWR教育シミュレータを用いて、福島第一原子力発電所事故におけるプラントの全電源喪失から炉心溶融に至る経緯等について学び、このような事故を防止するためにはどうすればよいか、東日本大震災に東海第二発電所ではどう対応したのかを学ぶ。

・当社が取り組む東海発電所の廃止措置を踏まえた廃止措置の計画概念、遠隔解体技術、物量・放射能評価、廃棄物処理処分方法等について研修を行い、将来の軽水炉の廃止措置にも役立つ技術を学ぶ。

・当社の原子力発電所を見学し、実際の安全対策の取り組み状況や放射線管理（ホールボディカウンター測定体験等）の現場を知る。

また、本研修においては、発電所で働く高専OBとの懇談により、原子力発電をより身近

な職場として意識を高めてもらえるよう工夫する。

コース2：「放射線スクリーニング体験実習」（半日コース）

対象：工業高等専門学校 電気電子工学科3・5年生、物質工学科4・5年生 約120名/年

内容：・当社が行った福島での放射線測定及び除染支援活動の実情を紹介するとともに、自然界における放射線の測定と被ばく量の計算及び放射線スクリーニングを体験し、放射線や放射線管理への理解を深める。

これらの研修を実施するにあたっては、作成するテキスト及びカリキュラム等研修全体を評価するため、受講者にアンケート調査を行う。また、講師とは別に評価者を置き、研修全体について評価する。アンケート調査結果及び評価者による評価結果を分析し、次年度以降の改善を図る。

②研修企画・評価会議の開催

社内において、当センター以外に本店、東海総合研修センターの三者による研修企画・評価会議をTV会議により実施する。

(2) その他

- ・本事業を進めるにあたっては、当社発電所の立地地域の工業高等専門学校等と連携し、原子力の専門教育課程を持たない工業高等専門学校の学生を対象とした教育・研修カリキュラムの作成を行うとともに、研修内容や研修の様子を媒体等で可視化させ、高等専門学校のネットワーク等を通じて参加者の募集を行う。

<実施状況>

「原子力発電現場体感教育」として福井工業高等専門学校との連携のもと、当初計画を上回る各年度150名前後の学生に研修を行った。なお、福井工業高等専門学校の授業の一環として実施できたことから対象学生の学科、学年をより広い範囲とすることができた。

①「原子力発電現場体感教育」

コース1：「原子力発電所の過酷事故シミュレーションと安全対策及び廃止措置」（1日コース）

- ・過酷事故の概要（福島事故概要及びその原因と対策、教育シミュレータによる確認）、廃止措置技術（概要、放射能評価、廃棄物処理処分、解体撤去技術）の講義、発電所見学（安全対策、ホールボディカウンター測定体験）及び高専OBとの懇談を実施した。
- ・コース1は計画通り各年度約20名が受講した。
- ・テキスト「過酷事故の概要・安全対策の概要」「廃止措置技術」は、前年度の参加者及び評価者(先生)からのコメントや最新情報を踏まえ、より見やすく、分り易い内容に見直しを行い講義で使用した。



教育シミュレータを使った事故検証



廃止措置に関する講義



発電所安全対策見学(緊急時対策室)



ホールボディカウンター測定体験



高専OBとの意見交換

コース2：「放射線スクリーニング体験実習」（半日コース）

- ・放射線の基礎、放射線測定器の原理と取扱方法等、福島での除染支援活動の実情の講義及び放射線測定実習を実施した。
- ・放射線測定実習の一つである放射線の軌跡を目視できる「霧箱実験」については、学校側と検討した結果、2年目からは学校の授業で放射線に関する学習が少ない学生に対して行い、放射線に関する知識の高い学生にはより高度な「ゲルマニウム半導体検出器による放射線測定」をカリキュラムの一つとして取り入れて受講者のレベルに応じた実習を行った。
- ・コース2は研修参加人数が計画120名のところ1年目が約160名となったので、2年目からは参加人数枠を増やし160名に変更して実施した。2、3年目はそれぞれ約130名の参加者であった。放射線測定実習は複数グループに分け、学生一人ひとりが測定を体験・実習できる体制で実施した。
- ・テキスト「放射線管理」は、前年度の参加者及び評価者(先生)からのコメントを踏まえ、より見やすく、分かり易い内容に見直しを行い講義で使用した。



放射線の基礎講義



放射線スクリーニング実習



放射線測定実習



霧箱製作・実験



ゲルマニウム半導体検出器測定実習

これらの研修においては毎回受講者にアンケートを行い、また、講師とは別に評価者を置いて研修全体の評価を行った。評価者については社外評価者延べ24名、社内評価者延べ6名が当たり、多様な視点から意見をいただいた。アンケート及び評価者からのコメントを踏まえ、次年度研修の改善を図った。

②研修企画・評価会議の開催

当社本店・東海・敦賀の3事業所の研修関係者による研修企画・評価会議（TV会議）を行った。企画会議で研修カリキュラム及び研修方法の検討を行い、研修後の評価会議で研修目的に沿った研修が実施出来ているかの確認及び次年度の研修反映事項を検討し、次年度研修の改善を図った。企画会議は2回、評価会議は7回実施した。

③その他

研修の状況を写真に撮り参加者募集に活用できるようにした。

表1. 育成対象及び人数（結果）

実施項目	実施プログラム	育成対象者	育成人数		
			25年度	26年度	27年度
1) コース1	原子力発電所の過酷事故シミュレーションと安全対策及び廃止措置（1日コース）	工業高等専門学校 機械工学科5年 電気電子工学科4,5年 電子情報工学科4,5年 物質工学科5年 環境都市工学科4,5年 生産システム工学専攻1,2年 環境システム工学専攻2年	19名	16名	19名
2) コース2	放射線スクリーニング体験実習（半日コース）	工業高等専門学校 機械工学科5年 電気電子工学科3,5年 電子情報工学科3年 物質工学科2,5年 環境都市工学科5年	157名	129名	132名
参加人数（実績）			176名	145名	151名
（参考指標） 交付額/参加人数			28千円 /人	27千円 /人	23千円 /人

表 2. 実施スケジュール（結果）

項目	25年度 (四半期毎)			26年度 (四半期毎)			27年度 (四半期毎)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
① コース1 原子力 発電所の過酷事故 シミュレーション と安全対策及び廃 止措置		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
② コース2 放射線 スクリーニング体 験実習			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
③ 企画・評価会議		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<成果と評価>

本事業の研修により当初計画より多くの工業高等専門学校生に、原子力・放射線に関する学びの機会、専門教育を提供することができた。

研修の結果、学生や付添の先生からは「内容に興味をもて、原子力発電や廃止措置への理解が深まった。」「福島支援の活動や放射線管理の実情を知ることができて勉強になった。」「高専 0B の活躍を受けて刺激になった。」などの意見・感想が多数寄せられ、所期の目的を果たすことができた。

(1) 参加状況について

本事業の研修参加人数は当初はコース1が20名、コース2が120名の合計140名／年で計画したが、1年目開催時のコース2参加者が計画より多かったので、2年目計画からはコース2の参加枠を160名に増やし合計180名／年の計画に変更して実施した。その結果、1年目は176名、2年目は145名、3年目は151名、合計472名の研修受講となり、当初計画より多くの学生に学びの機会を与えることができた。

(2) 研修の企画・評価について

研修の企画にあたっては学校側とカリキュラムの調整を行い、学校側のニーズに合わせた研修カリキュラムにしたことにより、福井工業高等専門学校の授業の一環として実施することができた。また、コース2の放射線測定実習では、1年目の実施状況を踏まえて学校側とカリキュラムの調整を行い、2年目からは放射線に関する知識の高い学生にはゲルマニウム半導体検出器による放射線測定をカリキュラムに取り入れ、受講者のレベルに応じた実習にしたことにより、受講者の関心度・満足度を上げることができた。

研修の評価については、コース1, 2の受講学生に随行された付添の先生と当社評価者により各年度評価を行った。評価結果については、受講学生のアンケート結果と一緒に研修後の評価会議で内容の確認を行い、次年度研修への反映事項を検討し研修の改善を図ることができた。

(3) 研修の実施結果について

3年間の受講学生の研修内容の理解について、受講後アンケートの5段階評価は次のとおりである。コース1の3年間の平均は4.0で、89%の学生が「5:良く理解」又は「4:ある程度理解」であり、コ

ース2の3年間の平均は4.2で、90%の学生が「5:良く理解」又は「4:ある程度理解」であった。両コース共3年間に亘って良好な研修が提供できた。

〈今後の事業計画・展開〉

補助期間終了後は地域の原子力人材育成関係機関等との連携の中で学生に関する研修について展開、吸収していく方向で検討し、将来的な原子力事業に従事する人材育成の継続に努める。

〈整備した設備・機器〉

なし。

〈その他特記すべき事項〉

なし。

〈参考資料〉

(1) 添付資料

- ①過酷事故の概要・安全対策の概要(テキスト)
- ②廃止措置技術(テキスト)
- ③放射線管理(テキスト)

(2) 事業成果の公開事例、関連する文献

- ①平成26年度「原子力人材育成ネットワーク」報告会(平成27年2月16日)
- ②文部科学省科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 原子力人材育成作業部会(第5回)
(平成28年3月17日)

評価項目に係る事項について

①課題の達成度（採択時の審査評価委員会所見への対応を含む。）	<ul style="list-style-type: none"> ・当初計画より多数の高専生の参加となり、多くの学生に原子力・放射線に関する学びの機会、専門教育を提供することができた。 ・また、本研修の実施により普段は見ることや実感することができない原子力施設の現場を多くの学生に体感してもらうことができ、原子力への理解、原子力事業への従事につながる学びや動機付けになった。 ・評価委員からの“これまで原子力人材育成に積極的であった高専だけでなく、それ以外の高専からも学生の参加があるように心がけて頂きたい”とのご意見については、福井高専の学生に授業の一環として参加を頂いたことで、当初計画以上の参加人数に達することになり、他の高専への拡大・参加までは至らなかった。
②特記すべき成果	<ul style="list-style-type: none"> ・受講学生のレベルに応じた実習になるように、2年目からはカリキュラムにゲルマニウム半導体検出器による放射線測定を追加して実施し、参加した学生、先生から好評を得た。
③事業の継続状況・定着状況	<ul style="list-style-type: none"> ・今後は地域の原子力人材育成関係機関等との連携の中で学生に関する研修について展開、吸収していく方向で検討し、将来的な原子力事業に従事する人材育成の継続に努める。
④成果の公開・共有の状況	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力人材育成ネットワーク、文部科学省科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 原子力人材育成作業部会にて報告した。 ・本事業の研修で得られた講義内容への反映事項については、当社公開コースの同様な研修に反映して実施している。
⑤参加した学生数、原子力関係機関への就職状況、公的資格取得者数	<ul style="list-style-type: none"> ・本事業の研修を受講した高等専門学校学生の原子力関係機関（電力会社、プラントメーカー、原子力関連会社）への就職は、平成25年度9名、平成26年度11名、平成27年度14名である。