

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＞

原子炉および燃料に関するリスクとその制御を体得する研修

＜実施機関＞

日立GEニュークリア・エナジー株式会社

＜連携機関＞

日本核燃料開発株式会社、国立大学法人東京大学、国立大学法人茨城大学

＜実施期間・交付額＞

平成30年度 14,144千円、平成31年度（令和元年度） 11,306千円、令和2年度 9,044千円

＜当初計画＞

1. 目的・背景

原子力人材にとっては、原子炉および燃料のリスクを正しく知るとともに、それが制御できるものであるとの認識を身に付けることが重要と考える。

リスクを正しく知るためには、そのリスクを出来るだけ体得しておくことが、貴重な力となる。同時に、その制御ができるということを認識しておくことも大変重要であり、リスクを自ら経験していることは重要なベースとなりうる。

また、原子炉のリスクを評価する確率論的リスク評価（PRA）は福島第一事故後、言うまでもなくより重要な評価手法として位置付けられ、更なる活用が期待されているところであり、今後の原子力人材にとっては、その基本概念から評価手法については認識しておくべき手法である。

よって、本提案では以下の2点を柱とする。

- ①原子炉のリスクを評価し、リスクの低減策を認識すると共に、プラントシミュレータにより体得する研修
- ②燃料のリスクを知り、その対応策を体得する研修

研修内容としては以下の特徴を有し、大学施設では経験できない内容を提供するものである。

- A) 日立GEニュークリア・エナジー株式会社が英国における ABWR の許認可取得で培った世界最先端の確率論的リスク評価（PRA）は、ASME/ANS 合同標準委員会におけるピアレビュー用 PRA 標準の開発において、ピアレビュー試運用の1つとして扱われており、世界的に評価されているものである。そこで、この英国許認可での PRA を原子炉のリスク評価に用いることにより、国際的に活躍できる人材の育成を狙う。
- B) 研修で使用するプラントシミュレータは最新鋭の設備であり、サイバーセキュリティ訓練にも対応できる。また、VRシステムを活用してよりリアルな体験を提供する。
- C) 燃料の研修では、日本核燃料開発のホットラボを活用して、未使用ウランペレット、使用済みウラン燃料などの放射線（ α 線、 γ 線）を測定する。

また、研修体制としては、産学連携として東京大学、茨城大学と連携することで、北関東の地域連携を中心とした人材育成を図る。さらに、各大学の「インターンシップによる単位取得制度」に適合させることで、学生の参加意欲を高めると共に、原子力分野の魅力を知る機会となる研修とする。

2. 実施計画

(1) 補助事業の内容

①原子炉のリスクを評価し、リスクの低減策を認識すると共に、プラントシミュレータにより体得する研修

1) 確率論的リスク評価 (PRA) 研修のカリキュラム

日立GEニュークリア・エナジー株式会社が有する世界最先端の確率論的リスク評価 (PRA) を用いて、原子炉にて想定される幾つかの事象の典型例に関しリスク評価と改善検討の実習を行うことで、リスク評価とリスク情報活用の基本を習得する。

2) シミュレータ研修のカリキュラム

上記の典型例に関連して、日立GEニュークリア・エナジー株式会社のシビアアクシデントも模擬可能なBWRシミュレータおよびVRプラントにより、その事例を体験することで、原子炉の動特性や事故時の挙動を体験し、事故対策の有効性を体得する。

②燃料のリスクを知り、その対応策を体得する研修

日本核燃料開発株式会社の核燃料使用施設において、ウラン燃料の α 線を含む放射線測定やホットセル内でのマニピュレータを用いた燃料取扱などを体験することで、燃料のリスクとその対応策を体得する。

各項目の詳細は以下の通りである。原則、①と②は連続（5日間）で実施する。

①原子炉のリスクを評価し、リスクの低減策を認識すると共に、プラントシミュレータにより体得する研修

実施項目	実施プログラム	育成対象者	育成人数
1) 確率論的リスク評価 (PRA) 研修のカリキュラム	BWRの安全設備に関する講義	大学院生 及び 学部4年	約50名
	PRAに関する講義		
	PRAの実習		
	リスク情報活用の実習		
2) シミュレータ研修のカリキュラム	シミュレータ設備並びにBWR主要システム・設備の実習	大学院生 及び 学部4年	約50名
	過渡事象等の実習		
	過酷事故の実習		

②燃料のリスクを知り、その対応策を体得する研修

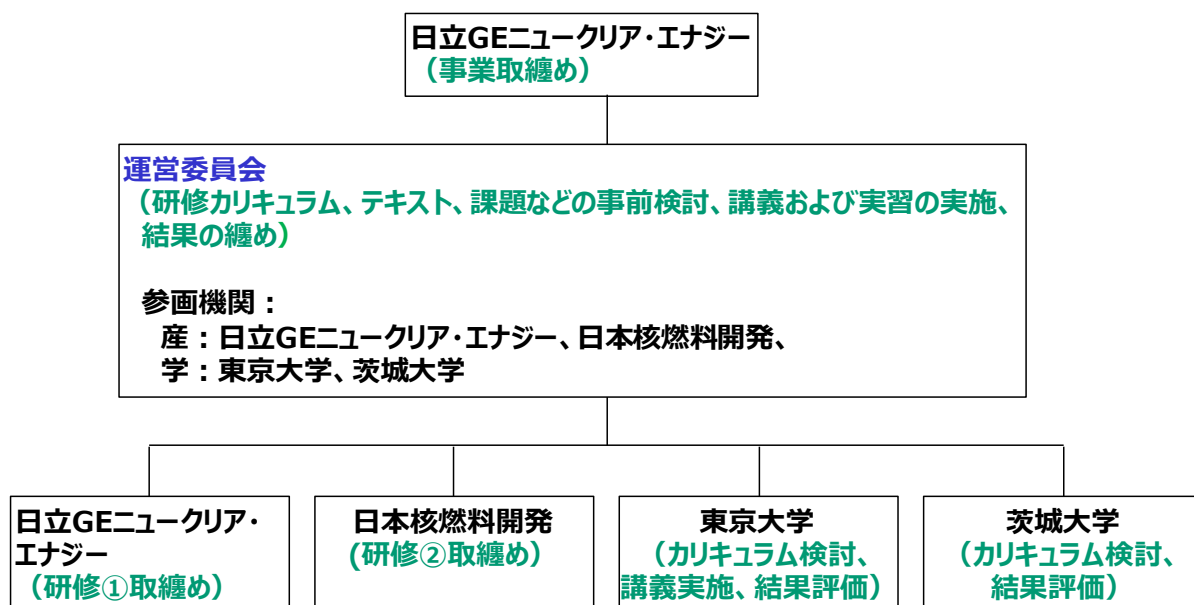
実施項目	実施プログラム	育成対象者	育成人数
1) 燃料のリスクを知り、その対応策を体得する研修	燃料とそのリスクに関する講義	大学院生 及び 学部4年	約50名
	未使用ウラン燃料を用いた実習		
	使用済みウラン燃料を用いた実習		
	自然放射性核種検出の実習		

(2) 実施スケジュール

基本的には、夏季と冬季に本研修を実施する。ただ、初年度だけは冬季に実施する。

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1) 研修内容修正&準備												
①カリキュラム等の再検討	←→											
②テキスト修正&作成	←→											
③シミュレータ修正	←→											
④実習機器準備	←→											
2) 会場・ホテル等準備												
3) 参加者募集												
①募集通知	△						△					
②募集締切			△						△			
③参加者通知			△						△			
④旅費手続き等				△						△		
5) 研修①日立GE					△ 1回目						△ 2回目	
6) 研修②日本核燃料開発					△ 1回目						△ 2回目	
6) 研修結果纏め												
7) 研修結果報告												△

(3) 実施体制



＜実施状況＞

（１）産学連携運営委員会の実施

国立大学法人東京大学や国立大学法人茨城大学、日本核燃料開発株式会社と連携する体制を構築し、カリキュラムや講義の検討を実施した。

- ・運営委員会（カリキュラム等を検討）

実施日：平成 30 年 11 月 13 日、14 日（電話会議）

- ・講義に関する打合せ（講義資料や講義の段取り等を検討）

実施日：平成 30 年 12 月 4 日

場所：東京大学

- ・運営委員会（前年度事業結果の纏め、次年度カリキュラム等の検討）

実施日：平成 31 年 4 月 9 日

場所：茨城大学

- ・運営委員会（前年度事業結果の纏め、次年度カリキュラム等の検討）

実施日：平成 31 年 4 月 16 日

場所：東京大学

- ・令和 2 年度は、コロナ禍の状況のため運営会議等の開催は見送り、メールベースでの合意形成を実施した。講義担当の東大教授や日本核燃料開発株式会社担当者による講義テキストの微修正を実施した。最後に、研修終了後に実施した学生のアンケート結果等の情報を共有し、本事業の有効性を確認した。

（２）補助事業の実施について

研修実施の状況を以下に示す。令和 2 年度はコロナ禍への対応のため、本研修をオンラインで実施することとし、極力疑似体験ができるよう工夫して実施した。

実施日程	研修	学生参加者数	備考
平成 31 年 1 月 28 日～30 日	①	10 名	
平成 31 年 1 月 31 日～2 月 1 日	②	10 名	
平成 31 年 7 月 29 日～31 日	①	10 名	
平成 31 年 8 月 1 日～2 日	②	10 名	
令和 2 年 1 月 27 日～29 日	①	10 名	
令和 2 年 1 月 30 日～31 日	②	10 名	
令和 2 年 8 月 31 日～9 月 3 日	①	8 名	オンライン研修
令和 2 年 9 月 2 日～4 日	②	8 名	オンライン研修
令和 3 年 1 月 25 日～27 日	①	12 名	オンライン研修
令和 3 年 1 月 27 日～29 日	①	12 名	オンライン研修

研修①②に対するカリキュラム詳細は、以下の通りである。

- ① 原子炉のリスクを評価し、リスクの低減策を認識すると共に、プラントシミュレータにより体得する研修（実施機関：日立GEニュークリア・エナジー）

1) 確率論的リスク評価 (PRA) 研修

No.	項目	内容	実習ケース
1	BWR の安全設備に関する講義	BWR の安全設備に関する基礎知識を理解してもらうため、講義を受講してもらった。これらの知識を得ることで、この後の実習を効果的に進めてもらうことを目指した。	1. BWR の安全設備設計の概要 2. BWR の系統設計の概要 3. BWR の安全解析の構成
2	PRA の実習	想定される事象（例えば、外部電源喪失）に対するイベントツリー (ET) を用い、実際に ET に安全機能の失敗確率を入力して炉心損傷頻度を評価することで、PRA の評価方法を理解してもらった。さらに重要な事故シーケンスや脆弱性に関する分析を体験してもらった。	1. ET を用いた炉心損傷頻度評価の実施 2. 重要な事故シーケンスや脆弱性の分析
3	PRA & リスク情報活用に関する講義 (東大)	PRA とリスク情報活用に関する基礎知識を理解するために講義を受講してもらった。これらの知識を得ることで、この後の実習を効果的に進めてもらうことを目指した。	1. PRA の概要 2. リスク情報活用の概要
4	リスク情報活用の実習	上記の分析をもとに、安全設備や事故対応の改善案を検討し、PRA 感度解析でリスク低減効果を認識してもらった。	1. 改善案の検討と効果確認

2) シミュレータ研修

No.	項目	内容	実習ケース
1	シミュレータ設備並びに BWR 主要系統・設備の実習	教育訓練シミュレータの概要（サイバーセキュリティ訓練概要も含む）、BWR の系統・設備の構成を理解してもらうとともに、手動操作等を行うことにより、ABWR の運転の仕組みやプラント応答を理解してもらった。	下記変化に伴うプラント応答 1. 原子炉再循環流量 2. 原子炉圧力 3. 原子炉給水流量 4. 制御棒位置
2	過渡事象等の実習	教育訓練シミュレータを用いて、過渡事象時等のプラント応答を観察することにより、ABWR の系統・設備の役割や過渡事象時等のプラント応答を理解してもらった。	1. インターナルポンプ 3 台トリップ 2. 主蒸気隔離弁全閉 3. 給水加熱喪失

3	過酷事故の実習	教育訓練シミュレータを用いて、過酷事故代表ケースのプラント応答を観察することにより、ABWR の PRA とプラント応答の対応を体得してもらった。また、VR プラントを用い、事故時の現場の状況を体感してもらった。	1. 全電源喪失(SBO) 及び原子炉隔離時冷却系(RCIC) 故障(+VR 体感) 2. TQUV* 3. TQUV+代替低圧注水
---	---------	--	--

*TQUV：高圧注水系に失敗後、原子炉減圧には成功するが、低圧注水系による注水に失敗し、炉心損傷に至る事象

②燃料のリスクを知り、その対応策を体得する研修（実施機関：日本核燃料開発）

1）燃料のリスクを知り、その対応策を体得する研修

No.	項目	内容	実習ケース
1	燃料とそのリスクに関する講義（東大）	燃料から放出される放射線の人体への影響、放射線リスクを予防するための法令や施設管理について、講義を受講してもらった。	1. 放射線リスクと予防に関する概要 2. 核燃料使用施設の見学
2	未使用ウラン燃料を用いた実習	未使用ウラン燃料を各種サーベイメータで放射線測定し、放射線の種類（ α 線、 γ 線）や遮へいの効果を理解してもらうとともに、放射性物質の安全な取扱方法を体験してもらった。	1. 未使用ウラン燃料の放射線測定 2. 放射性物質取扱時の防護具の装着
3	使用済みウラン燃料を用いた実習	ホットセル内にある使用済みウラン燃料を Ge 半導体検出器で遠隔操作により放射線測定し、使用済みウラン燃料のリスクを理解してもらうとともに、高放射線試料のマニピュレータを使用した遠隔操作による取扱方法を体得してもらった。	1. 使用済みウラン燃料の放射線測定 2. マニピュレータを使用した遠隔操作
4	自然放射性核種検出の実習	集塵装置により空気中に存在する自然放射性核種を捕集した汙紙を Ge 半導体検出器で放射線測定し、空気中濃度を評価するとともに、自然放射性核種による被曝のリスクを理解してもらった。	1. 集塵した汉紙の放射線測定 2. 空気中放射能濃度の 評価



写真1 PRAの実習



写真2 PRA&リスク情報活用の講義



写真3 VRを用いた過渡事象の実習



写真4 燃料とそのリスクに関する講義



写真5 未使用ウラン燃料を用いた実習



写真6 ホットラボでの遠隔操作実習

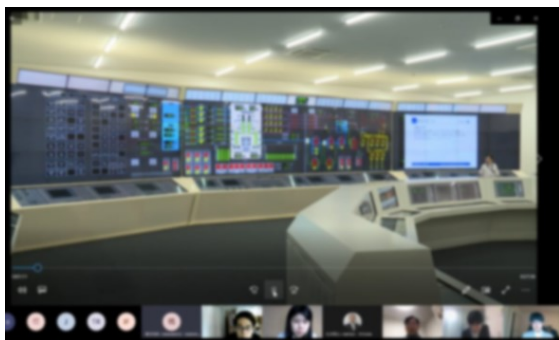


写真7 令和2年度オンラインでのシミュレータ研修

写真8 令和2年度オンラインでのVRを用いた研修



写真9 令和2年度オンラインでのウラン測定

写真10 令和2年度オンラインでの学生との会話状況

＜成果と評価＞

参加者を対象に、最新のPRAやプラントシミュレータ等を用い、原子炉や燃料のリスクを知るとともに制御可能であることを認識／体得することを目指した研修を実施した。アンケートに記載された参加者の感想からは、研修内容が概ね実感として理解でき、期待以上との評価が得られている。講義や実習、講師との質疑応答を通じ、参加者が原子力プラントやリスクの制御に関する理解を深めることができたことは、大きな意味を持つと考える。

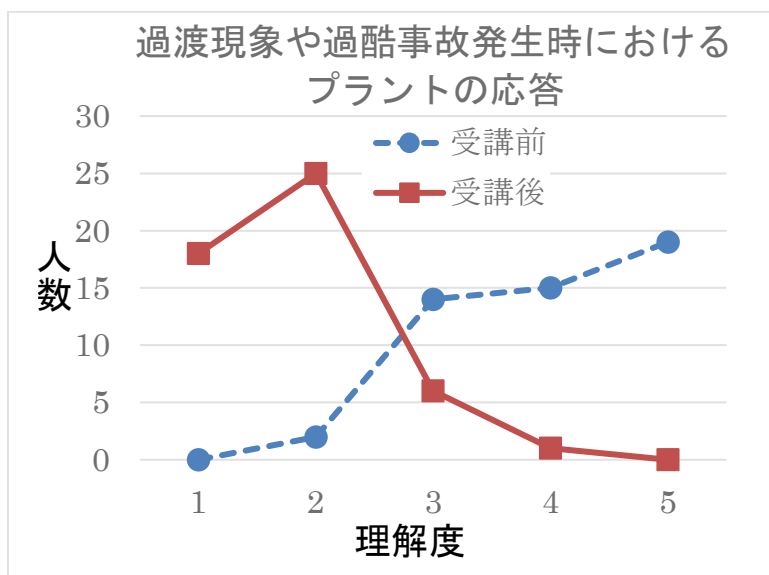
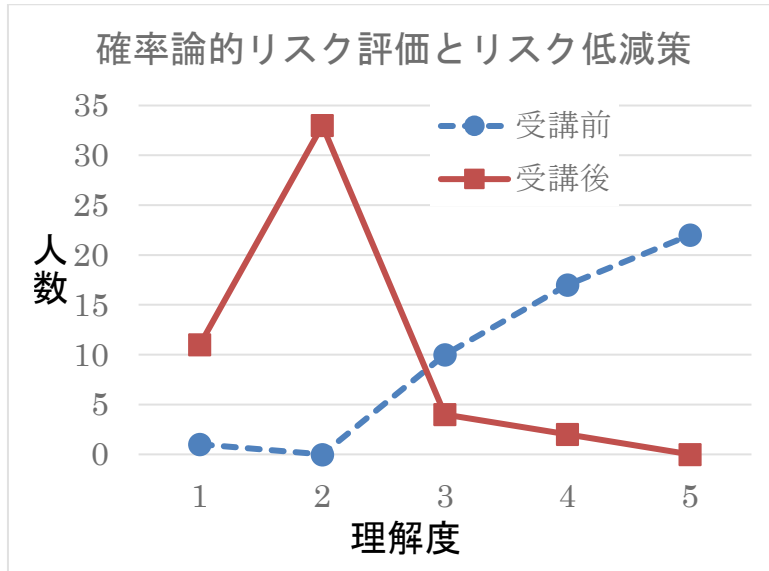
（１）研修内容の理解度について

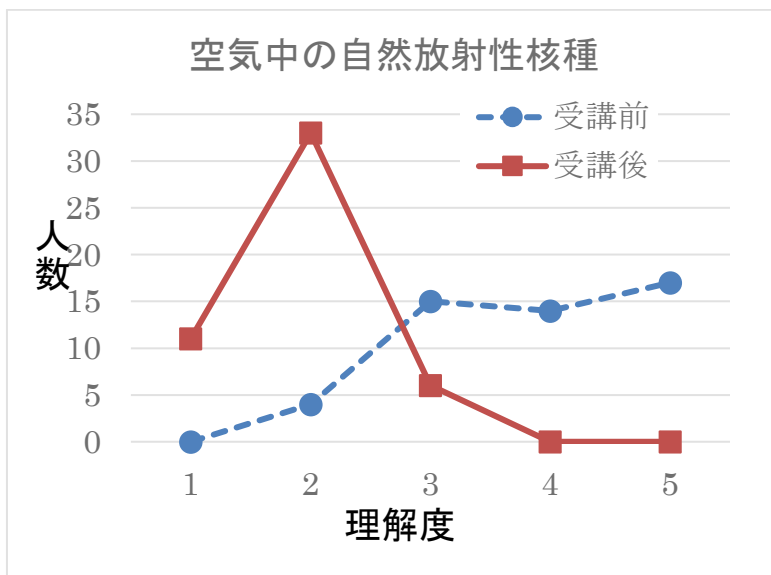
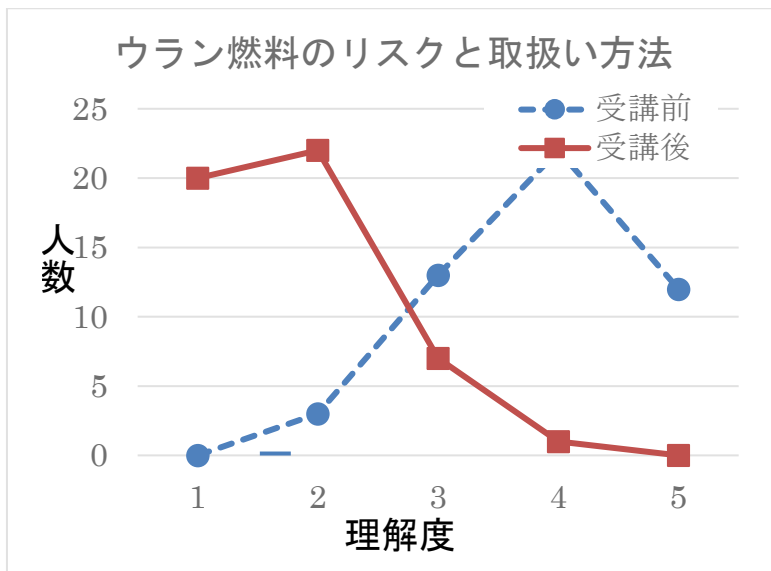
本研修は、PRAの考え方を理解し、VR（仮想現実）システムによりプラント内部における機器のスケール感を獲得したうえで、シミュレータによりプラントのシステム挙動を理解することを目指している。さらに、使用前後におけるウラン燃料の放射線量を実際に測定する等ことにより、高線量の使用済みウラン燃料でも適切に扱えば安全であると実感することを目指している。

研修の前後で理解がどの様に深まったかについて調査するため、研修内容に対応する4項目についてアンケートを実施しており、その結果（3年度分）を下の図に示す。各項目において、研修の前後で理解度が顕著に増加している。また、受講前には理解度2（よく理解している）と回答した参加者は僅かだが、受講後に理解度1や2と回答した参加者は過半数を占めている。このことより、本研修の目的は概ね達成できたと考える。

なお、理解度の基準は以下である。

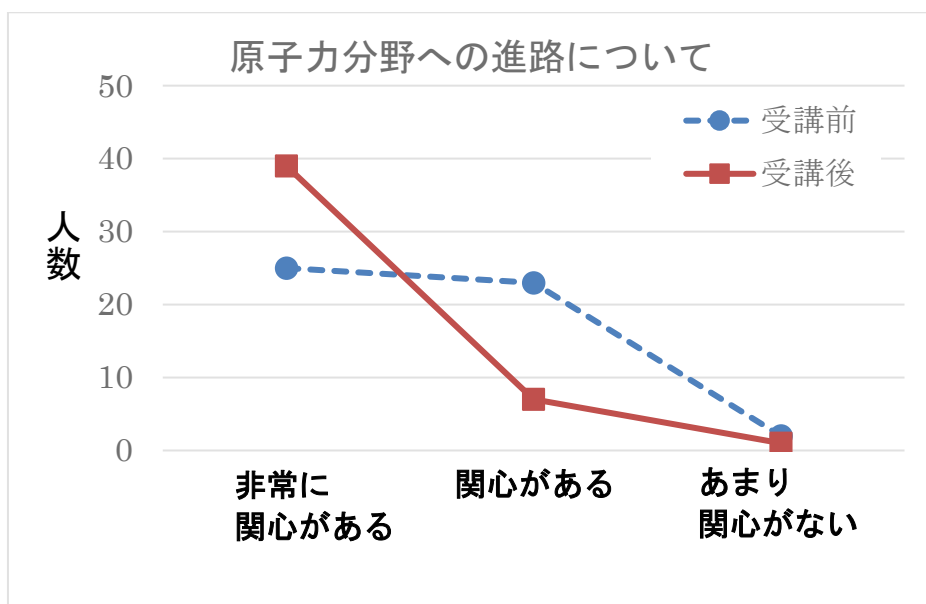
1. よく理解し、人に説明することができる。(応用することができる)
2. よく理解している。(一通り理解している)
3. ある程度理解している。
4. 部分的に理解している。(知っている部分もある)
5. ほとんど知識がない。





(2) 原子力分野への進路に関する関心

原子力分野への進路に関する関心についても、受講前後にアンケート調査を実施している。以下の結果に示す通り、受講後に「非常に関心がある」と回答した参加者が顕著に増加している。



(3) 参加者の感想

研修終了時に、全般的な意見・要望を記述式アンケートにより参加者に実施している。以下に、アンケートからの抜粋を示す。

- ・ 過渡現象や過酷事故に対するプラントの応答についての講義を受けるだけではない、応答の順番やその時間スケールについて認識が深まった。また、様々な過渡現象を想定したシミュレーションを行ったことで、炉内圧力、水位の変動に対する認識を深めた。VR プラントと VR 中操により、2次元のイメージが3次元に広がり、それらの実物のスケールを認識することができた。
- ・ 未使用ウランは割りと手軽に扱えるのにも驚いたが、使用済みウランでは厳重に扱っており危険であることが分った。危険ではあるものの、コントロールさえすれば扱えるものであることを再認識することができた。
- ・ 1週間を通じて、原子力発電のリスクやその考え方を身につけることができて良かったです。再生可能エネルギー電源が出力変動の問題を抱える一方で、安全性に優れる原子力発電は、利用価値が大きいものと考えます。リスクを管理することで安全を作る思想が多くの人に伝わり、理解されたら良いと思いました。誠実に仕事されている様子を見て、技術者として誇りをもっていることを強く感じました。私も誇りを持って働く技術者になりたいと思いました。
- ・ 簡潔に述べて期待以上でした。このテーマについて興味を持っていましたが、専攻と異なることから非常に難易度の高そうな印象を持っていました。しかし、私にも理解でき、非常に有意義な時間を過ごすことができました。その理由は次に示します。1) 事前学習パンフレット：私は今まで原子力に対して学んでこなかったため、提示していただいたパンフレットで事前学習を行いました。分量も多く、内容も濃いものでしたが、講義の前に学習することでついていくことができました。2) 研修環境：何度も分らなかつたら質問をして下さいと言っていたいたため、初歩的な質問でも萎縮せずに伺うことができました。

- ・無知識であったので大枠を捉えることができたらいと思っていたが、全体を通じて深く知ることができ、一気にレベルアップできた感じがした。
- ・期待以上の充実した研修でした。初めて原子力分野の詳しい部分を学習する為知識不足が不安でしたが、基礎的な講義から、実際の現場まで一貫性のある学習をさせて頂きました。また、終始初歩的なことでも質問させて頂き、お心遣いして下さいありがとうございました。今日の実習を通してこれからより原子力分野を学びたいと思いましたので、今後また機会を下さると幸いです。また、今回が一回目ということでしたが、今後も私のような原子力専攻でない方にも新しく学ぶ機会を増やしていただけると嬉しく思います。
- ・本研修には理論だけでは学ぶことのできない実践の部分を期待していた。PRA、プラントシミュレータ、放射線測定など、学校では学べない様々な貴重な体験となり満足している。参加学生に関して、原子力を専門としていない人が多く、多様な人とコミュニケーションをとることができ、期待以上の刺激を頂いた。
- ・期待していた大きなテーマとして、「安全を保障する」とは何かを知るということを考えて参加させて頂いた。これに対し、リスクの考え方や取り扱い方の講義や実習があり、インプットとアウトプットを繰り返しながら習得できたように感じる。
- ・原子力分野を専攻している者としては、参加者とコミュニケーションをとる中で、原子力の知識が世間に定着していないことを感じる事ができた。講義の中でも「見えないものを恐れる≡知識がない」というお話があったので、自分が誰かの恐怖心をやわらげるような知識の発信者になることも必要ではないかと感じた。原子力分野についてもっと学習し自身の研究に行かしていきたい。研究だけではなく、今後のエネルギー政策の1つの柱である原子力について将来に渡って考えていきたい。
- ・当初想定していた以上の内容でとても勉強になり、さらに原子力に携わる道に進みたいと強く思わせてくれるインターンシップでした。
- ・5日間というインターンシップで毎日7.5時間しっかりと学ぶことができたので、期待以上に原子力に関する知識が増えました、おそらく自分の大学の学生の中で一番原発に詳しくなれたかと思います。

〈今後の事業計画・展開〉

日立製作所のインターンシップ制度（原子力部門）に取り込み、事業を発展的に展開している。

〈整備した設備・機器〉

平成30年度にエアサンプラ2台（合計160万円）を日本核燃料開発に導入し、以降における自然放射性核種検出の実習に活用している。

〈その他特記すべき事項〉

〈参考資料〉

（1）添付資料

- 1) 日本原子力学会 2021年秋の大会、発表番号1K14 予稿原稿、
『文部科学省 国際原子力人材育成イニシアティブ事業「原子炉および燃料に関するリスク

とその制御を体得する研修」実施報告』、日立GEニュークリア・エナジー株式会社 松井 哲也、平林 集、橋本 和良、吉田 昂平、日本核燃料開発株式会社 樋口 徹

(2) 事業成果の公開事例、関連する文献

1) 上記「(1) 添付資料」に記載のものと同様

日本原子力学会 2021 年秋の大会、発表番号 1K14、『文部科学省 国際原子力人材育成イニシアティブ事業「原子炉および燃料に関するリスクとその制御を体得する研修」実施報告』
日立GEニュークリア・エナジー株式会社 松井 哲也、平林 集、橋本 和良、吉田 昂平、日本核燃料開発株式会社 樋口 徹

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。）	「課題の達成度」としては、設定した研修は内容、実施規模、参加学生数ともすべて計画通り実施しており、また、学生の習熟度も十分であったと考える。 また「採択時の審査評価委員会所見」は「企業が所有する設備を活用して、大学単独では経験できない教育カリキュラムを提供し、少数の学生に対して原子炉のリスク、燃料のリスクを体験させるものであり、有意義な教育内容である。事業終了後もカリキュラムを貴社のインターンシップ制度に取り込まれ、継続されることを期待する」とあり、ご指摘頂いた事業終了後の件については、今夏の弊社インターンシップに取り込んで実施したところであり、今後も継続していけるものと考えている。
②特記すべき成果	最終年度(2020年度)はコロナ禍での対応となり、すべてをオンラインで実施することにした。本研修はプラントシミュレータや核燃料取扱施設での実習を一つの目玉にしていたため、オンラインで効果が得られるかが不安ではあったが、現場ビデオを用いたり、仮想環境でVRプラントを各自動かしてもらうなど、できる限り臨場感を持たせることで一定の納得感は得られたものと思われ、その点は良かったと考えている。但し、学生からはマニピュレータを操作したかったという感想も多く、コロナが収まればリアルな研修に戻したいと考えている。
③事業の継続状況・定着状況	本事業で実施したオンラインでの原子力人材育成としては、弊社のインターンシップで継続しており、PRAやプラント事故事象の研修内容を継続的に取り込んで実施している。（今夏に関しては、8月30日～9月10日の間で実施したインターンシップの中で、本事業の内容を取り込み実施した）
④成果の公開・共有の状況	本事業の成果を日本原子力学会 2021 年秋の大会（2021 年 9 月 8 日）において口頭発表した。 発表番号 1K14『文部科学省 国際原子力人材育成イニシアティブ事業「原子炉および燃料に関するリスクとその制御を体得する研修」実施報告』予稿原稿を参考資料として添付。
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	参加した学生数は3年間5回の研修の合計で50名で計画通りである。 原子力関係機関への就職状況については、弊社の原子力関係に就職（及び就職予定）の者は5名であった。弊社以外の機関への就職状況は個人情報の関係もあり調査していない。 公的資格取得は本事業の対象ではなく取得者数は把握していない。

文部科学省 国際原子力人材育成イニシアティブ事業 「原子炉および燃料に関するリスクとその制御を体得する研修」実施報告

Report on the "Mext.'s International Nuclear Human Resource Development Initiative Project",

"Training to Understand Risks related to Nuclear Reactors and Fuels and Their Control"

*松井 哲也¹, 平林 集¹, 橋本 和良¹, 吉田 昂平¹, 樋口 徹²

¹日立GEニュークリア・エナジー株式会社, ²日本核燃料開発株式会社

文部科学省「国際原子力人材育成イニシアティブ事業」において2018年～2020年の3年間にわたり原子力人材育成のための研修を実施した。研修の目的は、原子炉および燃料のリスクを正しく知るとともに、それが制御できるものであるとの認識を身に付けることとし、5回の研修で計50名の学生が参加した。

キーワード：人材育成, 研修, 原子炉, 燃料, リスク, 確率論的リスク評価

1. 本研修の概要

今後の原子力人材にとっては、原子炉および燃料のリスクを正しく知るとともに、それが制御できるものであると認識／体得しておくことが重要と考え、文部科学省「国際原子力人材育成イニシアティブ事業」において「原子炉および燃料に関するリスクとその制御を体得する研修」と題した研修を2018年～2020年の3年間にわたり実施した。リスクを正しく知るためには、そのリスクを出来るだけ体感しておくことが貴重な力となり、また、その制御ができるという認識を形成することも重要と考える。更にリスクの評価に関しては、確率論的リスク評価（PRA）が福島第一事故後より重要な評価手法として活用が進められていることから、今後の原子力人材にとっては、その基本概念から評価手法までを習得しておくべきものと位置付けた。以上の考えに基づき、本研修では以下の2点を柱とした。

- ①原子炉のリスクを評価し、リスク低減策を認識すると共に、プラントシミュレータにより体得する研修
- ②燃料のリスクを知り、その対応策を体得する研修

研修は夏、冬の年2回（トータル5回）とし、各5日間でのインターンシップ形式として、1回約10名の学生を募集する形とした（応募者は3年間で計193名、参加者は計50名）。研修のカリキュラムを表1に、シミュレータ研修の様子を図1に示す。3年目（昨年度）はコロナ禍への対応のため、すべてオンラインでの対応とした。オンライン研修としては、オンライン会議ツールにより講義や動画を配信するとともに、仮想PC（VDI：Virtual Desktop Infrastructure）を用いてPRAソフトやVRシステムを使用してもらうなど、情報セキュリティを確保した状態で、よりリアルな研修に近づけるよう工夫した。

2. 本研修の成果（一例）

研修前後のアンケートで、各カテゴリーの理解度を調査し、良好であることを確認した。また、原子力分野への進路希望を調査したところ、「非常に興味がある」と答えた学生が、研修前の50%に対し、研修後に78%となり、一定の成果を得られたものと考えている。

表1. 研修カリキュラムと特徴（オンライン対応を含む）

日程	カテゴリー	研修項目	特徴 【オンライン対応】
1 2 日 目	確率論的 リスク評価 の研修	1)BWR 安全設備に関する講義 2)PRA&リスクに関する講義 （東京大学 山口彰 教授） 3)PRA の実習 4)リスク情報活用の実習	弊社設計で使用している PRA ソフトを実際に 使用し学習 【仮想 PC 上で PRA ソフトを使用】
3 日 目	プラント シミュレー タによる 研修	1)主要系統・設備の実習 2)過渡事象・過酷事故の実習	最新シミュレータとVR で事象等を体験 【動画と仮想 PC 上で VR 使用】
4 5 日 目	燃料の リスクを知 り、その 対応策を 体得する 研修	1)燃料とそのリスクに関する 講義 （東京大学 阿部弘亨 教授） 2)未使用&使用済ウラン燃料を 用いた実習 3)自然放射性核種検出の実習	1. ホットラブで未使用 及び使用済燃料の 放射線測定を体験 2. 外気を捕集し、 自然放射線を実測 【動画で模擬体験】



図1. プラントシミュレータによる研修の様子（解像度は落としています）

謝辞 本発表は上記のとおり文部科学省「国際原子力人材育成イニシアティブ事業」にて実施させて頂き、また本事業の産学連携として東京大学、茨城大学にご協力頂いた事に深く感謝申し上げます。

*Tetsuya Matsui¹, Atsumu Hirabayashi¹, Kazuyoshi Hashimoto¹, Kohei Yoshida¹ and Tohru Higuchi²

¹ Hitachi-GE Nuclear Energy, Ltd., ²Nippon Nuclear Fuel Development Co., Ltd.