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、「非常に関心がある」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	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】
		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	
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	最新シミュレータと VR で事故事象等を体験【動画と仮想 PC 上で VR 使用】
		2）過渡事象・過酷事故の実習	
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）	1. ホットラボ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】
		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	

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 Matsui[1], Atsumu Hirabayashi[1], Kazuyoshi Hashimoto[1], Kohei Yoshida[1] and Tohru Higuchi[2]
[1] Hitachi-GE Nuclear Energy, Ltd., [2]Nippon Nuclear Fuel Development Co., Ltd.