

Instructor Training Program

NEWS LETTER

Vol.

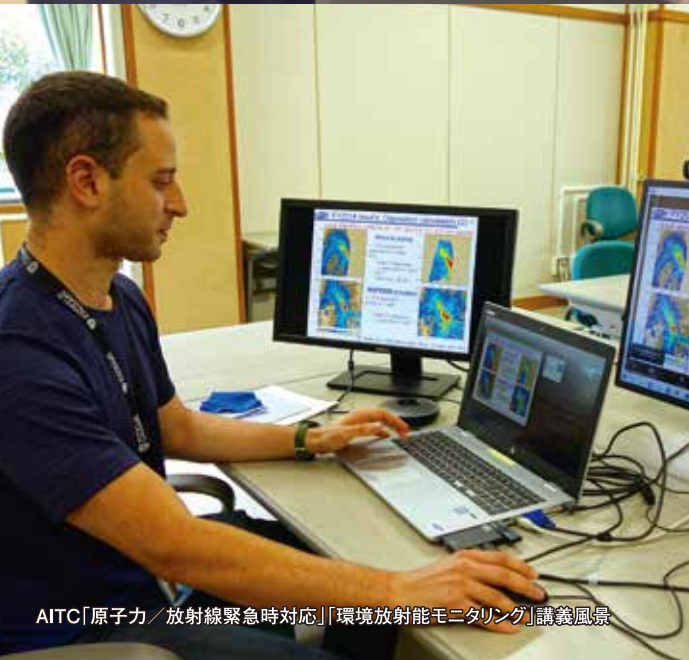
8

March 2022

放射線利用技術等国際交流 講師育成事業ニュースレター



セミナー「放射線基礎教育」高校生向け放射線測定実習



AITC「原子力／放射線緊急時対応」「環境放射能モニタリング」講義風景

CONTENTS

TOPICS	講師育成アドバンス研修	08
	原子力施設立地地域の取り組み	12
■	アジアの原子力分野の講師を育成	02
■	講師育成研修	04
■	フォローアップ研修の教育効果	06
■	原子力技術セミナー	10
■	海外インタビュー[カザフスタン]	14
■	アジアの放射線基礎教育事情	15

アジアの原子力分野の 講師を育成

講師育成事業とは

(Instructor Training Program, ITP)

本事業は、1996年から国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（原子力機構）原子力人材育成センターが、アジア諸国における原子力分野の人材育成を行うことで日本国内の原子力施設立地地域がアジア諸国の国際交流拠点となることを目指し、文部科学省からの受託事業として実施しています。当初2カ国であった参加国は、現在11カ国となりました。

日本開催

アジアの講師を育てる

講師育成研修

(Instructor Training Course, ITC)

ITCは、原子炉工学、原子力/放射線緊急時対応、環境放射能モニタリングの3分野において技術指導ができる講師を育成する研修です。アジアの研修生（講師候補者）は3週間または5週間日本（茨城県那珂郡東海村）に滞在し、専門家による講義や様々な実験装置を使用した実習、原子力関連施設への訪問などを通して、講師として必要な基礎知識の習得することを目指します。

FTC講師のレベルアップを目指す

講師育成アドバンス研修

NEW

(Advanced Instructor Training Course, AITC)

AITCは、原子炉工学、原子力/放射線緊急時対応、環境放射能モニタリングの3分野において、FTC講師をレベルアップするための研修です。研修生は1.5週間日本（茨城県那珂郡東海村）に滞在し、研修毎に定めたテーマについて深く掘り下げて学べるように構成された講義や実習等を通して、高度で専門的な知識や技術を習得することを目指します。

技術者・専門家を育てる

原子力技術セミナー

(Nuclear Technology Seminar, セミナー)

セミナーは、特定の分野に精通した技術者・専門家等を育成するための研修です。原子力プラント安全、原子力行政、原子力施設立地の3コースを福井県敦賀市で、放射線基礎教育コースを茨城県那珂郡東海村で開催します。研修生は日本に1.5～4週間滞在し、講義や実習だけでなく原子力関連施設の訪問や討論会、立地地域での人材交流を通して、それぞれの分野における専門性を高めることを目指します。

※2021年度は、全てオンラインにて開催しました。

母国開催

講師として自国の原子力人材を育成する

フォローアップ研修

(Follow-up Training Course, FTC)

FTCは、ITC修了生の母国で開催する研修です。ITC修了生が中心となって研修を運営し、講師を務め、現地の参加者にITCで学んだ知識や技術を広く伝えます。ITC修了生は、FTCで講師経験を積むことにより、一人前の講師へと成長します。FTCには日本から専門家を派遣し、講義を行うとともに技術指導を行い、各国の研修の自立化を目指します。

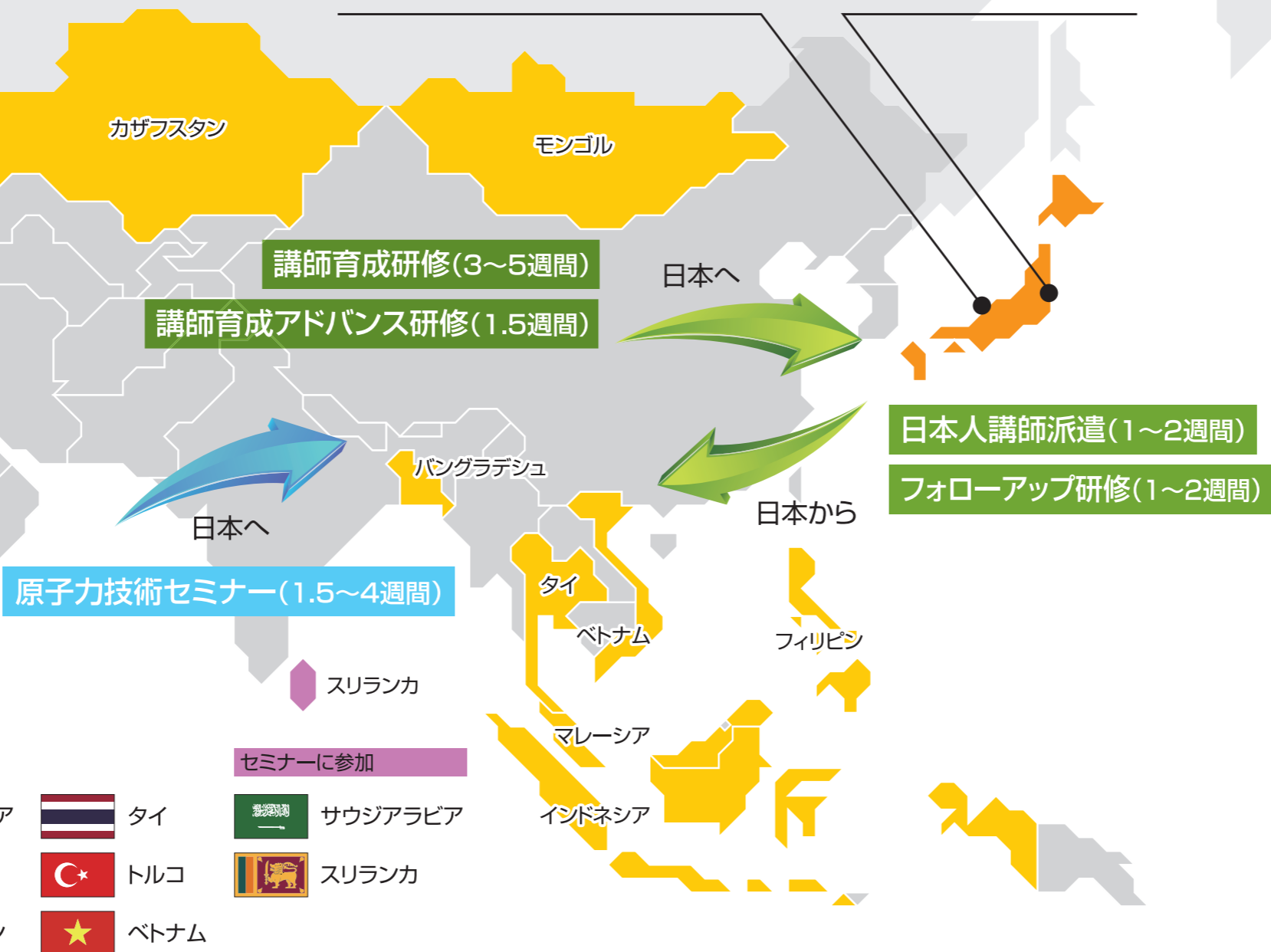
※2021年度は、オンラインにて専門家による講義や技術指導を行いました。

福井県敦賀市

若狭湾エネルギー研究センター
福井県国際原子力人材育成センター

茨城県那珂郡東海村

日本原子力研究開発機構
原子力人材育成センター



アジアの原子力講師を育成

- 原子力人材ネットワークを構築
- 原子力立地地域の国際拠点化
- 日本-アジアの原子力協力の推進

講師育成事業 累積研修生数
(1996年度～2021年度)

講師育成研修	686名
講師育成アドバンス研修	36名
フォローアップ研修	5941名*
原子力技術セミナー	567名

*2022年2月1日時点の参加予定人数です

ITC、AITC、セミナー、FTCに参加

- | | | |
|---------|-------|------|
| バングラデシュ | マレーシア | タイ |
| インドネシア | モンゴル | トルコ |
| カザフスタン | フィリピン | ベトナム |

セミナーに参加

- | |
|---------|
| サウジアラビア |
| スリランカ |

アジアの講師を育てる | 講師育成研修 (ITC)

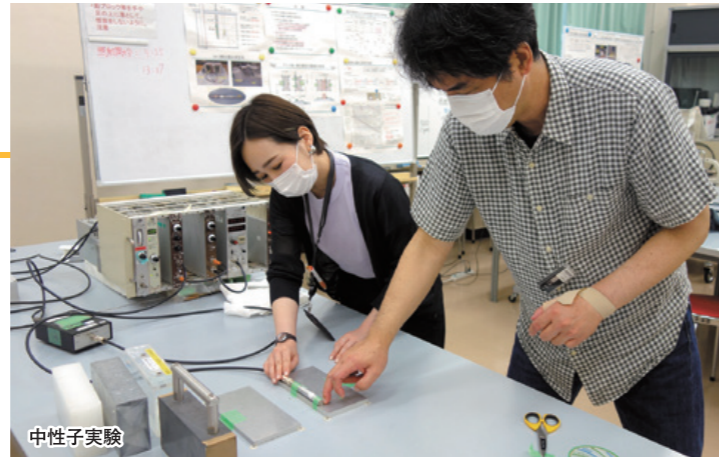
原子力の幅広い知識を学ぶ

原子炉工学コース

研修期間 2021年9月27日～10月28日 (5週間)

参加人数 18名

コース概要 原子炉工学全般の知識とその知識を講師として伝える技術を身につけることを目的としており、原子力に携わる技術者や研究者、大学教員を対象としています。2021年度は、18講義、1種類の実習、1カ所の施設見学、1種類のグループワークをオンラインで行いました。



中性子実験

活動内容

中性子を測る。オンラインでの実習に挑戦

オンライン研修で実施が困難となるものの一つが実習です。一方で、実習は物理現象を効果的に理解するための有効な手段であるため、2021年度はオンライン研修での実習を試みました。対象としたのは、例年研修生からの評価が高い中性子実験です。水槽の中央に速度の速い中性子を発生する中性子源と、速度の遅い中性子を検出する検出器を設置し、水位を変化させることで速度の遅い中性子の検出数がどのように変化するかの確認し、水による中性子の減速効果を調べます。事前に、原子力機構のスタッフが研修生や講師の役を演じた実習の様子を二台のビデオカメラで撮影しました。水槽に注水し測定開始ボタンを

押すまでは全体の様子を観察し、そのあと、検出数表示窓がズームアップされた画像に繋がり、あたかも目の前で実験が行われているかのような臨場感を持った動画を作成しました。オンライン実習当日は、動画を時々一時停止して説明を加えたり、研修生が測定値を予測したり、測定結果を解釈したりなどし、双方向のコミュニケーションが取れた実習となりました。アンケートでは、コース中、最も面白かったとのコメントを寄せてくれた研修生もあり、大変好評なオンライン実習となりました。

原子力施設等の緊急時に備える

原子力/放射線緊急時対応コース

研修期間 2021年8月30日～9月16日 (3週間)

参加人数 16名

コース概要 原子力施設や放射性物質取扱施設の内外で放射線に関する事故が発生した場合の緊急時対応に関する知識や技術を身につけることを目的としており、原子力に携わる技術者や研究者、大学教員などを対象としています。2021年度は、15講義、6種類の実習、2カ所の施設見学をオンラインで行いました。カリキュラムの一部はITC「環境放射能モニタリング」と共通となっています。



緊急時総合訓練

活動内容

緊急時対応の評価方法や手順を学ぶ

放射性物質を輸送中に事故が発生した場合には、緊急時対応者が事故現場に派遣され、環境モニタリングや救命活動を行います。普通の事故や災害と異なり、派遣された方も放射線から自分の身を守らなくてはなりません。そのために、研修生は緊急時対応の考え方や、原子力災害の特徴などに関する知識や、緊急時対応時の技術について学びました。国際原子力機関 (IAEA) 技術文書のTECDOC-1162「放射線緊急事態時の評価および対応のための一般手順」に示されている方法を参考に、緊急事態管理者の機能、事故現場での現場指揮者や初動対

応者の機能についても学び、議論しました。さらに、東京電力ホールディングス (株) 福島第一原子力発電所 (東京電力福島第一原発) 事故を踏まえた日本の緊急時対応についての経験や、原子力防災訓練の訓練ビデオも視聴し、研修生は様々な立場の緊急時対応者の役割と責務についての心構えを学ぶことができました。また、過去のITCにおいて放射性物質輸送中の事故を想定して実施された緊急時総合訓練を記録した動画を視聴し、事故現場において行うべき初動対応についてより具体的に議論し、理解を深めました。

原子力施設周辺の安全をモニタリングする

環境放射能モニタリングコース

研修期間 2021年8月30日～9月16日 (3週間)

参加人数 15名

コース概要 環境放射能モニタリングの知識や技術を身につけることを目的としており、原子力に携わる技術者や研究者、大学教員などを対象としています。2021年度は、13講義、6種類の実習、2カ所の施設見学をオンラインで行いました。カリキュラムの一部は、ITC「原子力/放射線緊急時対応」と共通となっています。



液体シンチレーションカウンタ実習

活動内容

環境試料中の放射能濃度を知る

環境試料中の放射能は、測定対象の放射線や試料の特性に応じて、さまざまな種類の測定器から適切なモノを選び測定します。環境試料に含まれる放射線を求め、適切に解釈、評価するために、測定器の原理や、放射線の算出方法を理解する演習に取り組みました。まず、環境試料に含まれる低エネルギーベータ線を放出するトリチウムや、ガンマ線を放出する核種を測定するための測定器の原理について学びました。さらに、通常は、PCソフトウェアにより計算されるためブラックボックス

になりがちな放射能濃度の算出方法を学び、実際の環境試料の測定事例をもとに、PCソフトウェアに頼ることなく、手計算による放射能濃度の算出の演習問題に取り組みました。研修生は、それぞれが得意とする分野が異なるため、経験のない分析についても講義で学んだことを参考にしたり、他の研修生と意見交換したりしながら演習問題を解いたり、自ら取り組んだ演習問題について発表して議論したりすることで、理解を深めることができました。

ITCの各コースで学んだ 研修生の感想



原子炉工学コース

マレーシア国営電力公社
Mr. Shamsul Amri Sulaiman
シャムソー アムリ スライマン

オンラインでの実習は難しいにも関わらず、2021年度のITC「原子炉工学」で原子力機構は本当に素晴らしい努力をされたと思います。私の仕事は施設の運転・維持管理のため、個人的には講義と仕事の両立は大変でした。しかし、専門家による講義は大変興味深く、多くのことを学びました。また、他の国からの研修生や原子力機構の講師の皆さんと出会えて、新たに友人となれたことを嬉しく思っています。



原子力/放射線緊急時対応コース

マレーシア原子力庁
Ms. Noor Ezati SHUIB
ノア エザティ シュイブ

講師の皆さんは、それぞれの担当分野について非常に経験豊富で、私は本当に多くの知識と情報を得ることができました。事務局の皆さんもとても親切で、コース中に研修生をよくサポートしてくれました。このコースで講師や他の研修生から学んだことは、マレーシアにおける関連分野の進展に大いに役立てられると思います。



環境放射能モニタリングコース

フィリピン原子力研究所
Mr. Antonio III Caldea BONGA
アントニオ サード カルデア ボンガ

オンラインでの研修に参加したことは、本当に良い経験になりました。液体シンチレーションカウンタなどの講義は、私が今まで携わることのなかった技術を学ぶことができ、環境放射能モニタリングに関する新しい知識や技術を習得することができました。さらに、他の国の環境放射能モニタリングの実施状況についても招待講師や他の研修生の発表から知ることができました。



FTCのコーディネータとして、自国の研修の企画・運営を行っている方に、研修で工夫していることや2021年度の実施状況を伺いました。

FTC「原子炉工学」インドネシア

原子炉工学コース

インドネシア国立研究革新庁 (BRIN)、インドネシア原子力庁 (BATAN)、2012年度 ITC原子炉工学Ⅲ 修了
Mr. Deswandri デスワンドリ



インドネシア

人材育成の重要性とFTCの概要

インドネシアでの原子力発電の導入は、最終的に検討すべき手段となっていますが、現在の発電の主要な燃料である化石燃料が不足してきている状況を考えれば、原子力発電はとても合理的な選択肢です。将来、インドネシアが原子力発電の導入を決めた時、有能な原子力人材がいることが成功への鍵となります。

原子炉工学関連の人材育成のため2010年から2週間のFTC「原子炉工学」をBATAN教育研修センターで実施しましたが、2016年からは、FTCをより効率的に行うために原子炉技術安全センターにて実施しています。ほとんどの講義は、原子炉工学分野での研究経験の長い上級職員が講師を務めており、その一部はITC修了生です。重要かつ難しい講義については、原子力機構に講師派遣の協力を頂いています。FTCでは、「原子炉物理と材料」及び「熱水力学と安全」の二つのテーマを交互に実施しています。BATANの研修の中で、FTCは基礎レベルと位置づけており、若手職員が原子炉技術と安全性についての知識を身に付ける上で重要な研修となっています。

コロナ禍でもFTCを継続

インドネシアでのFTC「原子炉工学」は、新型コロナウイルス感染症の世界的流行の中でも、原子力機構の協力のもと、

と、継続して開催されています。アンケート結果では、研修生からの評価は毎回とても高く、特に教材と講師の質が高評価を得ています。

2020年に行った講義はオンラインでも効果的でしたが、オンラインでの実習は対面に比べて十分な効果を出せませんでした。そのため、2021年のFTCでは、講義はオンラインで行い、実習は感染症対策を徹底し対面で行いました。新型コロナウイルスの流行が速やかに収束し、次回は研修生が全て対面で参加できることを願っています。



非破壊検査実習

原子力／放射線緊急時対応コース

カザフスタン国立原子力センター(NNC RK) 2021年度 ITC原子力／放射線緊急時対応 修了
Ms. Yevgeniya Mustafina イェヴジェニヤ ムスタフィナ



カザフスタン

緊急時の適切な対応を学ぶ必要性

緊急時対応者は、原子力や放射線による災害現場に最初に到着する人たちです。この災害への対応は、有害物質を含む災害への対応と類似した部分があります。しかし、有害物質関連の災害では、視覚など人間の五感での察知が可能ですが、放射線の場合はそれができません。そのため、緊急時対応者は放射線の状況を知る手段と、一般市民が必要な行動をとれるよう、情報の伝え方を習得する必要があります。

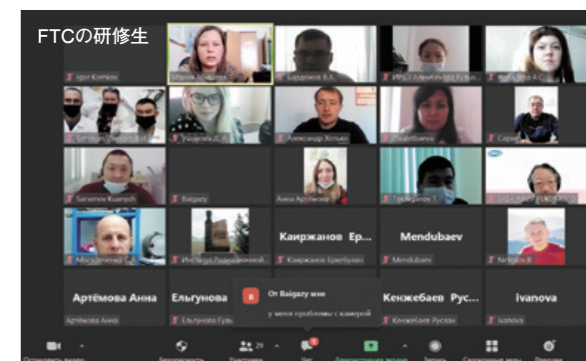
基礎から実践まで幅広く

2021年度のカザフスタンのFTCは、オンラインで行いました。研修生は、放射線の種類や物質との相互作用など放射線物理の基礎を学び、さらに、放射線測定器や放射性核種を同定するためのスペクトル分析装置についても学習しました。また、放射性物質を検知する方法や防護区域の設定法だけでなく、放射線緊急時の放射線防護の専門家としてすべき初動対応についても学びました。

放射線の健康影響も重要なテーマです。研修生は、緊急

時の内部被ばく及び外部被ばく線量の計算法や、放射線測定器の指示値から線量を評価する方法に関する知識を得ました。

この研修では、東京電力福島第一原発事故現場周辺の環境放射能モニタリングについて、そして、カザフスタン国内で放射線災害をもたらす危険物についても取り上げました。FTCで共有された知識は、原子力や放射線の緊急事態が起きた際に間違いなく役立つと思います。



FTCの研修生

環境放射能モニタリングコース

ベトナム原子力研究所 (VINATOM) 2010年度 ITC環境放射能モニタリング ほか 修了
Ms. Nguyen Thi Thu Ha グエン ティ トゥ ハ



ベトナム

コロナ禍におけるFTC開催の工夫

ベトナムのFTC「環境放射能モニタリング」の目的は、理論と実践の両方において、最も基礎的で必要性の高い知識を研修生に提供することです。VINATOMは原子力機構との協力により、2021年10月18日から22日の間、10回目のFTC「環境放射能モニタリング」をハノイで開催しました。ベトナム ハノイでのFTCには、人材育成への意欲がある環境モニタリング関連の組織や研究所で働いている人々を対象に参加を呼びかけています。今回のFTCで、研修生は環境放射線・放射能モニタリングの基礎知識を習得しました。また、東京電力福島第一原発事故後の放射性核種の移行について、日本人専門家が講義を行いました。新型コロナウイルス感染症の流行のため、全ての講義はオンラインで行いましたが、環境試料中のガンマ線放出核種の計測など

の実習は対面で行いました。ベトナムにおいて、環境放射能モニタリング分野の人材育成は重要であり、これからもVINATOMの原子力科学技術研究所で研修を毎年行いたいと思います。



実習の説明

講師育成 アドバンス研修 (AITC)

TOPICS



講義配信風景

FTC 講師のレベルアップを目指す

フォローアップ研修講師のレベルアップを図ることを目的として、2021年度から新たに講師育成アドバンス研修を開始しました。この研修を通じて、高度で専門的な知識や技術を習得することを目指します。

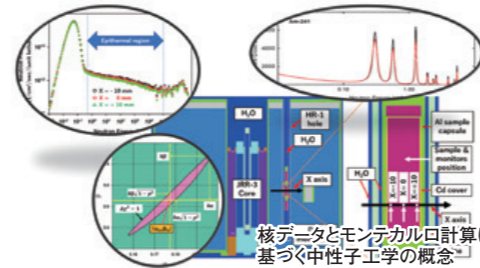
原子炉工学コース

研修期間 2021年7月12日～7月21日 (1.5週間)
参加人数 13名

コース
概要

2021年度は、原子炉物理学と原子力安全工学について、高度で専門的な知識や技術を習得することを目的に、20講義、2種類の実習をオンラインで行いました。

原子炉物理学では、核データとモンテカルロ計算について、開発の経緯と原子力開発における役割から、最近の重要テーマとなっている「不確かさ」まで掘り下げた講義を行いました。原子力安全工学では、原子力安全工学全体を俯瞰する講義を行うとともに、確率的リスク評価については原子力事故影響を評価する手法について解説しました。実習では、研修生の自国でのFTC講師経験やこのコースで学んだことをFTCへどのように反映させていくかなどについて議論を行いました。多くの良好事例やアイデアが発表され、有益な情報交換の場になりました。



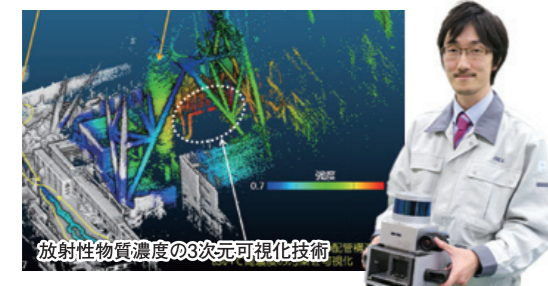
核データとモンテカルロ計算に基づく中性子工学の概念

原子力/放射線緊急時対応コース

研修期間 2021年7月26日～8月4日 (1.5週間)
参加人数 13名

コース
概要

2021年度は、原子力緊急時対応の指揮ができる人材の育成を目的に、12講義、4種類の実習をオンラインで行いました。カリキュラムの一部はAITC「環境放射能モニタリング」と共通となっています。



放射性物質濃度の3次元可視化技術

放射性物質が大気へ放出された場合には、五感では感知できない放射性物質を検知し、緊急時対応実施計画を立案し、避難等を含めた防護対策を検討、意思決定しなくてはなりません。大気放出のメカニズムや大気拡散評価手法、ドローンなどの無人機を使った放射性物質濃度の3次元可視化技術、緊急時における環境放射能モニタリング技術について講義を行い、緊急時対応実施計画の立案に関する実習や、グループ討論も行いました。研修生は、放射性物質濃度の3次元可視化技術の原理や大気拡散計算コードの各国での利用方法等について活発に質問し、グループ討論等により、各国の研修生同士の友好関係を深めることができました。

環境放射能モニタリングコース

研修期間 2021年7月26日～8月4日 (1.5週間)
参加人数 10名

コース
概要

2021年度は、原子力緊急時での環境放射線モニタリングに焦点をおき、緊急時においても環境放射線モニタリングのマネジメントができる人材を育成することを目指し、10講義、3種類の実習をオンラインで行いました。一部の講義・実習はAITC「原子力/放射線緊急時対応」と共通となっています。

原子力事故発生時に周辺住民の方を防護するためには、平常の段階から十分に備えておくことが重要です。そこで、原子力施設のもつリスク評価の概念・方法、事故発生時の環境放射線モニタリング体系・計画の考え方やモニタリング技術について講義や実習・議論を通じて学びました。放射性物質の大気放出を伴う事故での拡散や周辺地域への影響評価について世界版緊急時環境線量情報予測システム (WSPEEDI) などの計算コードで学び、効果的な緊急時環境放射線モニタリング方法について意見を交わしました。今後、海外への渡航が自由になった際には、日本で実際に計算コードをもちいた実習をしたいとの意見が多く寄せられました。



WSPEEDIと環境放射線モニタリング車

講師として活躍中 | ITC修了生の紹介

インドネシア国立研究革新庁 (BRIN)、インドネシア原子力庁 (BATAN) 2009年度 ITC原子炉工学Ⅲ ほか 修了

Mr. Fatmuanis Basuki

ファトムアニス バスキ

インドネシア



ITCの長所

私は、1997年に初めてITCで放射線計測と防護について学び、2009年にITC「原子炉工学Ⅲ」で学ぶ機会を得ました。帰国後は、研修委員、講師、コーディネータ、さらには研修の責任者として人材育成分野での仕事を続け、2020年にBATAN教育研修センター長に就任しました。ITCでは科学技術の知識を得ただけではなく、考え方や仕事の進め方、そして優秀な人材の能力を伸ばす方法など、思考や対人面に関する知識も得ることができました。

ITCを参考にした自国での取り組み

私たちはITCで行われている包括的な学習を教育研修センターの学習法に取り入れています。協力関係にある大学に対して、教育研修センター内において行っている学習法は「10:20:70」学習法です。その内容は、講義やe-ラーニングを通じた体系的な学習が10%、コーチング、メンタリング、グループ学習を通じた心理的・対人的な学習が20%、職場での研究課題を通じた実践的、自主的な学習が70%で構成されています。このような学習法は、BATANにおいて、優れた人材の育成の促進につながる期待されます。私達は、25年以上もBATANと原子力機構の協力関係が続いていることに感謝しており、今後も双方の発展のために協力し合えることを心から願っています。

バングラデシュ原子力委員会 (BAEC) 2010年度 ITC原子力/放射線緊急時対応 修了

Ms. Shampa Paul

シャンパ ポール

バングラデシュ



バングラデシュ初のITC修了生としての役割

私は、2010年度のITC「原子力/放射線緊急時対応」に、バングラデシュから初めて参加しました。ITCで学んだことは、自分のキャリアにおける財産となりました。2012年にFTCが開始されてから、私はほとんどのFTC「原子力/放射線緊急時対応」において中心的な役割を担ってきました。原子力機構の専門家や、様々な分野の別組織の人々と共に働いた経験は、大変有意義でした。また、BAECの研修で、放射線管理に携わる職員や工科大学の学生に教えることができ、とても光栄に思っています。

FTCでの経験と今後の抱負

私は、サブコーディネータとして数回、講師として毎年FTCに貢献しています。講師としては、複雑な内容を楽しく分かりやすい方法で伝えることに力を入れています。2019年にはメインコーディネータとして様々な調整に苦労しましたが、初めて緊急時総合訓練を導入し、机上訓練をより双方向的な内容に改善することができました。机上訓練では、研修生全員が自分の役割について意欲的に発表しました。研修生、講師、そして専門家の皆さんとの協力により困難を克服できました。次の機会を頂けるならば、緊急時総合訓練を改善し、もっと様々な人々に効果的に訓練を行いたいと思います。



フィリピン原子力研究所 (PNRI) 2011年度 ITC放射線環境モニタリング 修了

Ms. Rosario Resaba Encabo

ロザリオ レサバ エンカボ

フィリピン



ITCによって得た機会

ITC「環境放射能モニタリング」への参加は、私の研究者としてのキャリアにおいて画期的な出来事であり、心から感謝しています。ITCのおかげで知識が増え、講師として、さらにはコーディネータとしての技能を身に付けることができました。また、講師としての自信が付き、指導能力を高めることができました。

2014年度の招待講師としてITCに招かれた後、私はPNRI原子力研修センターの放射性同位元素技術研修の講師になりました。また、ITCを通じて、多くの人々、特に原子力機構の専門家や職員の皆さんと友達になれたことは大変嬉しいことです。

FTC講師としての経験

FTCのコーディネータや講師になり、知識や経験を広める機会を得ました。FTCには、学術界、政府機関、民間会社などから参加があり、研修生から高い評価を得ました。

今後、FTC講師として一層指導力を高め、自分の得た知識を普及していきたいと思っています。コーディネータとしては、2021年のAITCで学んだ緊急時環境放射線モニタリングや拡散シミュレーションモデルを用いた環境線量評価など、新しく興味深い講義を取り入れたいと思います。2020年度のFTCはオンラインで行いましたが、再び対面で、屋外での実習を取り入れた完全な形で実施できることを願っています。

原子力 技術セミナー

〔 技術者・専門家を育てる 〕

放射線基礎教育コース

研修期間 2021年11月8日～11月18日 (2週間)
参加人数 19名

コース 概要

アジア各国で、原子力や放射線に関する正しい知識を地域住民や学生・生徒へ伝えられる人材の育成を目的としており、原子力関係機関や行政機関で広報活動に携わる人や、学校教育行政に携わる人、学校の教員などを対象としています。2021年度は、放射線や原子力の基礎や日本の放射線教育手法に関する7講義、4種類の実習、3カ所の施設見学をオンラインで行いました。

日本の放射線教育を学ぶ

研修生に、日本でのオンラインによる放射線に関するアウトリーチ活動の実践例を学んでもらうために、茨城県立水戸第二高等学校の皆さんにご協力いただき、高校生向けの放射線測定実習を体験してもらいました。身の回りのものからの放射線の測定や、ガンマ線源を使った距離や遮蔽の実験を、ライブで配信しました。クイズ形式で結果を予想した後に、実際に放射線を測定し、結果を確かめることで体験的に学べるよう工夫しました。研修生は、オンラインでの実習の例として、非常に参考になったとのことでした。また、自己紹介や文化紹介を通じて国際交流もすることができ、研修生も高校生も大変喜んでいました。

さらに、日本の放射線副読本や教育ビデオの紹介の講義を通じて、子供たちが楽しみながら学習することの重要性を学びました。今後、研修生が日本の事例を参考にし、それぞれの国の事情に合った放射線教育を実践していくことを期待しています。



放射線測定実習



実習ライブ配信風景

高校生の感想



高校からの実習参加風景

これまで放射線について曖昧な知識しかありませんでしたが、今回の実習で放射線の特性を多く知ることができました。以前は、放射線は危ないものだと思っていましたが、身の回りの物に放射性物質が含まれていることや、普段の生活でも放射線を受けていることに驚きました。また、放射線から身を守る方法も学ぶことができました。アジアの研修生の文化紹介では、カザフスタンやフィリピンの文化について聞くことができ、とても面白かったです。

原子カプラント安全コース

研修期間 2021年10月25日～11月25日 (5週間)
参加人数 8名

コース 概要

アジア各国の放射線利用技術や原子力基盤技術等の研究開発及び発電炉や研究炉の運転等に携わる技術者・研究者等を対象とし、日本の原子炉施設等に係わる安全対策・安全評価、原子炉運転、保守や原子力防災、放射性廃棄物管理等の講義、実習及び原子力関連施設の見学を行うとともに、各国の原子力発電計画に関する情報交換や討論を行います。2021年度は、19講義、1種類の実習、10カ所の施設見学、3種類の討論をオンラインで行いました。

オンライン施設見学を実施

近畿大学 原子力研究所の原子炉運転実習では、複数のカメラを切り替えながらリアルタイムで実習を行いました。参加者は、研究用原子炉を起動して出力上昇から臨界までの動きなどをライブ配信で確認しながら、原子カプラントシステムの炉心に関する知識を習得しました。また、施設見学では、発電所やメーカーを見学し、担当者と活発な質疑応答が行われました。



原子炉運転実習

原子力行政コース

研修期間 2021年11月29日～12月23日 (4週間)
参加人数 11名

コース 概要

アジア各国の原子力行政に携わる行政官等を対象とし、日本の原子力政策、原子力安全行政、原子力安全文化、原子力施設の安全対策と安全管理、人材育成等、行政に必要な幅広い内容の講義及び原子力関連施設の見学を行うとともに、原子力発電導入に向けた各国の状況についての情報交換や討論を行います。2021年度は、18講義、7カ所の施設見学、3種類の討論をオンラインで行いました。

リーダーシップを議論

関西電力株式会社大飯発電所の施設見学では、360度動画も活用して、臨場感溢れるものとなりました。また、討論では、7カ国の参加者が各国のリーダーシップについて議論しました。

原子力施設立地コース

研修期間 2022年1月17日～1月27日 (2週間)
参加人数 10名

コース 概要

アジア各国の原子力行政に携わる行政官を対象とし、原子力施設の立地に係わる政策、法律や審査事項、公衆に対するコミュニケーション等の講義及び原子力発電所建設予定地等の見学を行うとともに、原子力施設立地に関連する各国の状況についての情報交換や討論を行います。2021年度は、9講義、5カ所の施設見学、2種類の討論をオンラインで行いました。

サイト選定を学ぶ

我が国初の改良型加圧水型軽水炉として日本原子力発電株式会社が建設準備を進める敦賀3、4号機建設準備工事現場の写真や説明を通じて、原子力発電所の建設準備について学びました。また、2021年度は、初めて原子力発電所の耐震設計に関する講義や、東京電力福島第一原発事故以降重要となった外部事象の評価に関する講義を行い、今後の原子力発電所のサイト選定に必要な知識等を習得しました。



敦賀3、4号機建設準備工事現場



大飯発電所

原子力施設立地地域の取り組み

TOPICS



東日本大震災・原子力災害伝承館

〒979-1401 福島県双葉郡双葉町大字中野字高田39
TEL 0240-23-4402 / FAX 0240-23-4403



福島県
双葉郡
双葉町

災害の経験や教訓を伝える

東日本大震災・原子力災害伝承館(以下、伝承館)は、2020年9月に福島県双葉郡双葉町に開館しました。福島県民の経験を伝え、教訓を生かし、今後の復興の拠点の一つとなることを目指し伝承館を運営されている企画事業部の橋内隆部長にお話を伺いました。



伝承館
橋内隆企画事業部長

原子力機構 伝承館が設立された背景を教えてください。

橋内部長 福島県は、地震による被害とそれに伴う原子力発電所事故の複合災害という世界でも初めての経験をしました。この記憶が風化してしまう前に、福島県民が経験したことを正確に記録し、残していきたい、という想いで伝承館の構想が立ち上がりました。

原子力機構 複合災害について展示する上で、どのような工夫がされていますか。

橋内部長 津波の物理的な被害と異なり、原子力災害は目に見えないため、被害の状況も復興していく姿についても物理的な資料を残すのが難しいです。そこで、来館者の方には、モノを見るだけでなく、災害を経験した方(語り部)の体験談や想いに耳を傾け、「放置された日常」の風景を体感していただけるよう工夫しています。

原子力機構 体感を通してしか理解できないことが、とても多いのですね。伝承館での展示や活動を通じて国内外の人に伝えたいことをお聞かせいただけますか。

橋内部長 原子力災害は福島で最後にしなければならない、今後同じような災害が起きないようにどう備えていくか、ということ、しっかり考えてもらえるような場にしたいと思っています。また、各地で様々な災害が多発している昨今、誰もが災害に遭う可能性があることを認識し、福島県民が経験した災害を、自分事と考えてもらいたい、ということ、何よりも伝えたいです。誰かに伝え聞くよりも、現地へ足を運ぶと何倍も災害のことがよく分かります。ぜひ、多くの方にこそ来館いただきたいと思っています。

原子力機構 ありがとうございました。私たちも、より多くの方が伝承館を訪れ、体感されることを願っています。

原子力機構 伝承館の広報課職員として働きながら、小学生の時に被災した経験を来館者の方々へ伝える語り部としても活躍されている遠藤美来さんの想いを伺いました。



伝承館 広報課
遠藤美来さん

福島県立ふたば未来学園高等学校に通っていた時、未来創造探究活動という活動を行いました。震災後、少子高齢化が更に進んだ中「みなさんに少しでも元気になって欲しい」という想いで、高齢者の方に料理をさせていただく機会を作りました。この活動を通じて、高齢者の方がどんどん元気になっていくのを実感し、福島県の復興へ貢献していきたいと強く思うようになりました。この経験が、伝承館で働き始めたきっかけです。若い世代のみなさんにも、災害を自分事と考えてもらい、それが、多くの幸せに繋がってほしいと思っています。



照沼小学校における原子力防災訓練

講師育成事業を通じて立地地域の取り組みを海外に発信しています!



茨城県
那珂郡東海村
福島県
双葉郡双葉町

茨城県
那珂郡
東海村

小学校での原子力防災教育

原子力施設が多く立地する東海村の照沼小学校では、毎年、子供たちに原子力教育と避難訓練を行っています。今回は、照沼小学校の菊地義光校長先生に原子力教育の内容や子供たちに伝えたいことを伺いました。



東海村立照沼小学校
菊地義光校長

原子力機構 照沼小学校で原子力教育を行っている背景を教えてください。

菊地校長 東海村には、いくつもの原子力施設が立地しています。万が一、それらの原子力施設で事故が起きた際に、子供たちが自分で自分の身を守るように、保健安全教育の一環として原子力教育や避難訓練を毎年行っています。

原子力機構 とても重要な取り組みがされていると思います。原子力教育では、どのような内容を教えているのでしょうか。

菊地校長 1、2年生には、自分の身を守るための避難行動について、3、4年生には、身の回りには放射線がどれくらいあるのか、どのくらいで人体に影響があるのかについて、5、6年生には、東京電力福島第一原発事故がなぜ起きたのか、事故が与えた影響などについて教えています。教員だけでは、正しい知識を教えるには限界があると感じているため、専門家の協力を得て授業や実習を行っています。

原子力機構 子供たちの反応はどうか。

菊地校長 身の回りに放射線があることや、放射線が紙や鉄、鉛などで遮蔽できることを実習で体験し驚いた、という感想がありました。今後、原発事故が起きないように、しっかり考えていかなければいけない、という意見もありました。

原子力機構 やはり、体験すると理解も進みますね。毎年実施されている避難訓練についても教えてください。

菊地校長 原子力災害時に備えて、手袋、マスク、防災頭巾、体操服を普段から教室に常備しています。避難訓練では、教室に避難し、体操服に着替え、手袋などを着用し、バスに乗り込む準備までの訓練を行っています。

原子力機構 事故が起きないことが一番ですが、万が一に備える訓練を行っておくことは大切ですね。最後に、校長先生が、原子力教育や避難訓練を通して、子供たちへ伝えたいことをお聞かせください。

菊地校長 原子力や放射線の正しい知識や技能の理解をもとに、自分の命を自分で守り、さらに他の人の命も守るということも考えられるようになって欲しいと思っています。また、原発事故の事実を知ることを通して、エネルギー問題など、社会をより良くするためにどうすべきかを考えられる人になって欲しい、と思っています。

原子力機構 ありがとうございました。原子力教育において、正しい知識を基に子供たちが自ら考える力を養う教育を実践されているというお話が大変印象的でした。より良い社会を創るために、今後もこの活動が継続され、より良いものになってゆくことを期待しています。



海外 インタビュー



カザフスタン

長官
Prof. Erlan Batyrbekov
エルラン バチルベコフ

カザフスタン国立原子力センター (NNC RK)

【略歴】

モスクワ物理技術研究所卒業後、核物理研究所で技術者の職に就き、後に主任研究員となる。1992年から1994年にかけて、米国イリノイ大学原子力工学部で物理学者として研究に従事。1994年よりNNC RK原子力研究所 原子力施設の物理研究室の室長を務める。2009年にNNC RKの副総裁に就任後、2013年より現職。セミパラチンスク核実験場の解体及び平和目的転用の専門家であり、アジア原子力協力フォーラムにおいて、カザフスタン代表のコーディネータを務める。

Question

ITPの評価と、コロナ禍での人材育成についてお聞かせいただけますか。

Answer

カザフスタンは、2010年からITPに参加しています。その成果として、国立研究所を拠点としたFTCが、継続して開催されるようになりました。FTCを実施することで、原子力産業や放射線生態学における持続可能な研修事業を確かなものにし、また、専門家を育成する国内の仕組みの開発にも貢献しています。ITC修了生は、2012年からFTCにおいてNNC RKなどの専門家や大学講師を対象に、教育を継続しています。

私達の日常は、2020年から続く世界的な新型コロナウイルス感染症の流行により大きく変化しました。しかし、原子力機構とNNC RKは、オンライン会議システムを利用し、研修を続けています。新たな知識を共有し、学習することは、人材育成においても原子力産業の発展においても不可欠であり、極めて重要な仕事です。カザフスタンと日本が協力して研修を続けたことは、コロナ禍における専門家育成の良好事例といえるでしょう。

Question

カザフスタンにおける原子力人材育成の方針について教えてください。

Answer

人材育成はどの組織においても優先度の高い分野であり、とりわけ原子力分野においては重要です。カザフスタンでは、原子力科学技術分野の研究機関の人材育成に特に力を注いできました。NNC RKの研究分野は、原子力、放射線生態学、地球物理学、原子力安全や核不拡散と多岐にわたるため、事業方針でも人材育成の必要性を高く位置付けています。NNC RKは、他の高等教育機関や国外の協力機関と共に教育プログラムの開発、実務研修、訓練生プログラム及び各種研修などで人材育成活動を毎年行っています。

教育や科学分野におけるカザフスタンと日本の組織間の長期にわたる積極的な協力関係があり、それらの日本政府によるカザフスタンの人材育成の継続的な支援は、カザフスタンにとって大きな助けとなっています。

アジアの放射線基礎教育事情



マレーシア

Ms. Norfadhilah Binti YUSOFF
ノルファディラ ビンティ ユソフ

マレーシア教育省(MOE)
2017年度 セミナー放射線基礎教育



マレーシアにおける放射線教育活動

楽しい放射線教育プログラム作成のための努力

マレーシアでは、中学校の理科、高校の物理の中で、原子力科学を学びます。マレーシアの教師は、教師としての能力を高めるために、原子力機構のセミナー「放射線基礎教育」やIAEAのアジア太平洋地域技術協力プログラム(RAS0079)に参加し、生徒の興味を引くような実習を学んでいきます。マレーシアの教師が、初めてセミナーに参加したのは2013年でした。参加した教師は、放射線や原子力教育に関する知識の理解を深めることができました。特に、生徒の興味を引くような授業内容や体験活動は、放射線教育プログラムを企画する上で、貴重な機会となりました。セミナーに参加した理科の教師たちは、有益な知識を教えてください、楽しい体験型の実習を紹介してくれた原子力機構や講師に感謝しています。

セミナーでの実りある経験

私は2017年にセミナーに参加しました。その中で最も印象的だったのは、東京電力福島第一原発事故のシミュレーションを見たことです。マレーシアには原子力発電所がないため、マレーシアの人々と共有すべき教訓について、情報を得ることができました。この他、セミナーには、体験型の活動や、意見交換を活発に行った討論もありました。セミナーに参加した後、マレーシアで必要とされている放射線普及活動のファシリテータになる機会を得ました。今後も原子力機構が支援を継続し、多くのマレーシアの教師がこのセミナーで経験を積んでくれることを願っています。また、原子力機構がバーチャルツアーを実施し、多くの先生方が参加できる機会を提供していただけたら嬉しいです。



タイ

Mr. Raksapol
ラクサポル
Thananuwong
タナヌウォン

教育科学技術振興機構(IPST)
2017年度 セミナー放射線基礎教育



タイにおける放射線基礎教育

タイでは、現在の学習指導要領に準拠し、中学生から放射線を学び始めます。中学校では、放射線を放出する放射性物質があり、それは便利でもあり有害にもなり得るということを、次に、様々な場所の放射線量の違いを分析することで、身の回りには無害な程度の放射性物質が存在することを学びます。高校では、3種類の主要な放射線について学び、それらの利点と危険性、放射線から身を守る方法についても学習します。

私は、セミナー「放射線基礎教育」で学んだことを、高校の物理の教科書や教師用指導書の放射線教育分野の作成に活かしています。それらは、タイの公立学校の主教材として使われています。また、私は、放射線に関する指導法に関する教師向けの研修も行っています。

教材開発の現在と未来

高校生用の教材には、原子力機構発行の「中学生用放射線学習資料」で理解しやすく工夫されている記事をいくつか取り入れました。例えば、放射線の概念をわかりやすく説明するために、電球と光の関係と、放射性物質と放射線の間接的な関係図を採用しました。また、霧箱実験は、普段は見えない放射線の軌跡を見せることができるため、生徒が興味を持つと思いい、取り入れました。

今後、教師向け研修を一層充実させていきたいと思いいます。生徒の全国統一試験の結果から、放射線に関する理解度を分析し、教科書や教師用指導書を改善したいと思いいます。さらには、放射線の理解を深めるためのデジタル補助教材を開発したいと思いいます。



タイにおける放射線教育活動

2022年度講師育成事業年間計画

コース名		開催期間	開催案内	締切	結果通知	実施場所	招へい者数
ITC	原子炉工学	2022年 11月14日～12月16日	2022年7月中旬	2022年8月中旬	2022年9月中旬	東海	8名
	原子力／放射線緊急時対応	2022年 11月14日～12月 2日					5名
	環境放射能モニタリング	2022年 11月14日～12月 2日					4名
AITC	原子炉工学	2022年 9月20日～ 9月30日	2022年5月下旬	2022年6月下旬	2022年7月下旬	東海	8名
	原子力／放射線緊急時対応	2022年 9月20日～ 9月30日					4名
	環境放射能モニタリング	2022年 9月20日～ 9月30日					5名
セミナー	原子力プラント安全	2022年 10月24日～11月18日	2022年5月下旬	2022年6月下旬	2022年7月下旬	敦賀	10名
	原子力行政	2022年 11月28日～12月16日	2022年5月下旬	2022年6月下旬	2022年7月下旬	敦賀	10名
	放射線基礎教育	2022年 10月17日～10月28日	2022年5月下旬	2022年6月下旬	2022年7月下旬	東海	14名
	原子力施設立地	2022年 9月19日～ 9月28日	2022年5月下旬	2022年6月下旬	2022年7月下旬	敦賀	10名

※開催期間はやむを得ない事情により変更される可能性があります。

センター長挨拶



国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
原子力人材育成センター長

加藤 浩

2021年度も引き続き、新型コロナウイルスがアジア各国を含む世界各地で猛威を振っています。各国で感染対策を講じつつも、収束したり、再拡大したりと、感染前の状況に達していない厳しい状況と理解しています。講師育成事業も、2年連続で対面方式による現地での実施が制限されたままの状態です。一方で、オンラインでの開催により、対面式より多くの受講生を迎えることができたこと、また、新たに立ち上げた講師育成アドバンス研修を開催できたことなど、成果を得られたと考えています。

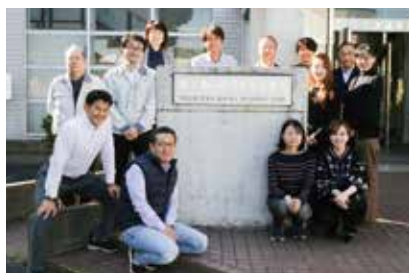
この講師育成事業を発展的に持続していくことは、アジアにおける原子力や放射線の利用を推進し、アジア地域の国々の発展に貢献できると信じており、大変光栄です。今後とも、皆様のご協力を得て、この困難な状況を乗り越え、新たな局面に進展できることを願っています。

海外協力機関

国名	機関名
バングラデシュ	バングラデシュ原子力委員会
インドネシア	インドネシア国立研究革新庁
カザフスタン	カザフスタン国立原子力センター 核物理研究所
マレーシア	マレーシア原子力庁
モンゴル	モンゴル原子力委員会
フィリピン	フィリピン原子力研究所
サウジアラビア	アブドゥラ王国原子力・再生可能エネルギー都市
スリランカ	スリランカ原子力委員会
タイ	タイ原子力技術研究所
トルコ	トルコ・エネルギー原子力鉱物研究所
ベトナム	ベトナム原子力研究所

編集後記

2021年度も多方面の関係者の皆様のご協力を得て、このニュースレターを発行できたことに深く感謝しています。2021年度も、昨年度に引き続きオンラインでの研修運営となりましたが、昨年度の経験を糧に、より充実させるべく工夫を重ねてきました。各コースで実験実習や施設見学、討論などを取り入れ、研修生と日本人講師、研修生同士が交流できたことを嬉しく思います。2021年度から講師育成アドバンス研修を立ち上げ、



既に講師として活躍しているアジア各国のみなさんに、より高度で専門的な研修を提供することができました。2022年度も、やる気あふれる研修生の姿をニュースレターでお届けできることを願っております。



国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
Japan Atomic Energy Agency

日本語HP



本ニュースレターは文部科学省からの委託を受け、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 原子力人材育成センターが編集・発行しました。

原子力人材育成センター 国際原子力人材育成課

〒319-1195 茨城県那珂郡東海村大字白方2番地4

TEL: 029-282-6748 FAX: 029-282-6543 URL: <http://nutec.jaea.go.jp>