

NEWS LETTER

講師育成事業ニュースレター 2016

目次

- P2 講師育成事業 (Instructor Training Program, ITP) 概要
- P3 トピックスー講師育成研修
- P5 トピックスーフォローアップ研修
- P6 トピックスー原子力技術セミナー
- P7 海外インタビュー
- P8 過去ITP研修生からの声
- P9 今年度ITP研修生からの声
- P10 FTC成功実例・FTC訪問記
- P11 各国原子力事情
- P12 ITP累積研修生数 他

Vol.2

March 2016

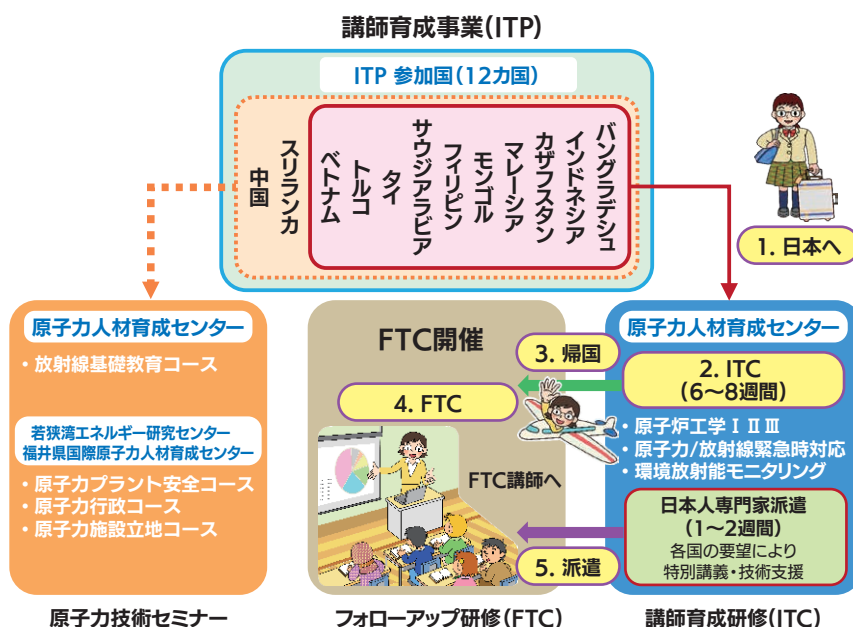


2015年度の研修風景

講師育成事業(Instructor Training Program, ITP)概要

本事業は、講師育成研修(ITC)、フォローアップ研修(FTC)、原子力技術セミナーから構成されています。ITCは、対象国から研修生(講師候補者)を長期間日本に招へいし、講義、各種機器等を使用した実習、原子力関連施設への訪問などを通して、母国において技術指導ができる講師を育成する活動です。FTCは、既研修生がITCで得られた経験をもとに自国において研修を開催する際、日本から専門家を派遣して現地講師に対して講義の方法などについて指導を行うとともに、研修効果等を確認し、現地研修の自立を促す活動です。ITCとFTCは右図に示すような一連の活動として実施されています。原子力技術セミナーは、各国に特定の分野に精通した技術者・専門家等を増やすため、対象国から研修生(原子力関係者)を短期間日本に招へいし、講義によって知識の伝達・普及を目指すとともに、原子力関連施設の訪問や立地地域での人材交流を通して国際交流を行う活動です。なお、本事業

は、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と、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1996年から実施しています。当初2カ国であった対象国は、現在12カ国にまで増えています。



2015年度活動実績

	コース名	実施期間	実施場所	参加者数
ITC	原子炉工学 I, II, III	2015年8月24日~10月16日	東海	18名
	原子力/放射線緊急時対応	2015年6月22日~7月31日	東海	8名
	環境放射能モニタリング	2015年6月22日~7月31日	東海	9名
FTC	ITCと同じ3コース	2015年5月~2016年3月 (各国1~2週間で合計22回)	8カ国※(バングラデシュ、インドネシア、カザフスタン、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナム)	各10~25名程度 (日本人専門家派遣者数各2~4名)
原子力技術セミナー	原子力プラント安全	2015年11月16日~12月11日	敦賀	10名
	原子力行政	2015年10月19日~11月6日	敦賀	10名
	放射線基礎教育	2015年11月9日~11月20日	東海	15名
	原子力施設立地	2016年1月18日~1月22日	敦賀	7名

※原子力/放射線緊急時対応コースに関してはインドネシア・タイを除く

トピックス - 講師育成研修

「原子炉工学Ⅰ,Ⅱ,Ⅲコース」

～東京電力(株)柏崎刈羽原子力発電所の見学～

例年ITC「原子炉工学Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ」では、原子炉物理、熱水力、原子炉安全に関する講義、演習の他、多数の施設見学を行っています。今年度は東京電力(株)柏崎刈羽原子力発電所と(株)BWR運転訓練センターを見学しました。

柏崎刈羽原子力発電所では、まず発電所の概要について説明を受けた後、展示館にて原子炉の模型や実寸大の模擬燃料、模擬制御棒等を用いて沸騰水型軽水炉(BWR)の特徴について学びました。ここでは、実際のものと同じ鉄筋コンクリート製格納容器のカットモデルもあり、その厚さや鉄筋の太さに一同驚きました。



発電所構内の見学では、バスにて構内を一巡し、津波に対する防潮堤、冷却水を確保するための貯水池、電源車を始めとする特殊車両等を見学しました。東京電力(株)福島第一原子力発電所事故(東電福島第一原発事故)後に強化された自然災害に対する様々な安全対策の一部を、実際目で見ることが出来ました。

その後、世界で建設されたBWRでは最新型の6号機(改良型沸騰水型軽水炉:ABWR)を見学しました。厳重なセキュリティチェックを受けて原子炉建屋に入り、再稼動に向けて準備中の原子炉を見ることが出来ました。原子炉格納容器内部の生体遮蔽壁や主蒸気隔離弁、原子炉建屋最地下階の制御棒水圧制御ユニット、原子炉隔離時冷却系などを間近で見ると説明を受け、「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」の三大機能について学びました。研修生全員が、発電所の大きさに圧倒され、実際の原子炉を間近で体感出来たことに感動し、そして、これまで教科書などでしか知らなかった原子炉について、理解が深まっただけでなく、より身近に感じることが出来るようになった施設見学となりました。

～(株)BWR運転訓練センターの見学～

(株)BWR運転訓練センターには、初期のBWR-4から最新のABWRまでのシミュレータが新潟センターに4基あり、原子力発電所の運転員が、運転訓練を受けている様子を見学することが出来ました。アナログ機器が中心のBWR-4制御室からデジタル化されたABWR制御室への進歩に驚くと共に、このようなシミュレータを使った訓練を欠かさない、原子力発電所の安全運転に対する取り組みが非常に重要であることを学びました。



トピックス - 講師育成研修

「環境放射能モニタリングコース」 「原子力/放射線緊急時対応コース」

～東電福島第一原発事故後に関する原子力機構の研究成果発表会を開催～

東電福島第一原発事故に関する最新の研究成果について、原子力機構の研究者4名が発表しました。研究者からは、1)航空機モニタリングに係る測定機器等の開発やそれを用いた地表面線量率の測定結果について、2)東京電力(株)福島第一原子力発電所から排出された汚染水中のセシウム除去に使用されている鉱物系吸着剤の開発や除去効果について、3)東電福島第一原発事故で発生したがれき等の汚染物中の放射性物質の分析について、4)事故後の避難及び帰還計画策定のための土壌汚染マップ作成に向けた手法の検討について研究発表がなされました。研修生にとって最前線の

研究やその課題等について研究者から直接話を聞く貴重な機会となり、発表後は数多くの質疑応答が行われました。



～福島県における放射線サーベイ実習～

環境中の放射能・放射線の測定調査は、ITC「環境放射能モニタリング」及び「原子力/放射線緊急時対応」の両コースにおいて重要な課題であり、東電福島第一原発事故以降、研修の目玉の一つとして毎年福島県において放射線サーベイ実習を合同で実施しています。今年度は、昨年度実施した楢葉町に比べより発電所に近い浪江町(避難指示解除準備区域)で測定実習を実施しました。発電所に近いことから被ばくするのではという危惧を抱いていた研修生もいましたが、実際に測定した結果

は、一般地域である東海村の原子力機構、原子力人材育成センターとほぼ同等の低い線量率であったことから、拍子抜けした研修生もいたほどでした。事故による汚染地域を実際に測定するという貴重な実習を通じ、研修生の放射能・放射線に対する知見が向上したばかりでなく、研修生の自国への報告を通して福島県の現況をアジア各国に情報発信するという広報の一助にもなりました。



トピックス - フォローアップ研修

「環境放射能モニタリングコース」 ～インドネシアでの“アドバンスコース”の立上げ～

インドネシアでは、将来の原子力発電導入に向けた人材育成が進められ、中でも環境放射能モニタリングに関係する技術者育成の必要性が高くなってきています。インドネシアにおけるFTC「環境放射能モニタリング」は、2010年度より計6回実施され、多くの経験を積んできたことから、2014年度は、標準的なFTCとは別に、アドバンスコースとして原子炉事故時の環境中被ばく線量評価に特化した研修開催の希望が出されました。これを受け、原子力機構も可能な支援協力を行うこととしました。

初年度の2014年度は、研修期間を1週間としてアドバンスコースを実施しました。原子力機構からは世界版緊急時環境線量情報予測システム（WSPEEDI）の紹介と簡易版の実演を行いました。研修は初回ながら基本的な要素が盛り込まれており、アンケート等からも高い評価を得ることが出来ました。

アドバンスコース実施2年目となる今年度のFTCは、より本格的な内容で2週間実施しました。インドネシア側が担当した実習では、まずIAEAから提供された大気拡散コードの概要、各種パラメータ、入力データ作成法等、基本的な内容について説明が行われました。また、日本側が担当した実習では、WSPEEDIを使用してインドネシア領土などを対象とした仮想事故時の大気拡散シミュレーションを研修生自らがパラメータを決めて行いました。パソコン上の地図に、原子炉施設からの放射性物質が拡散していく様子が時々刻々と表示され、研修生からは大きな歓声が沸き起こるなど高い評価を得ることができました。

インドネシアは、将来的にはこのWSPEEDIを同国の原子炉事故時の大気中拡散計算コードとして導入する意向を持っており、原子力機構もFTCとして可能な協力支援を行うこととしています。このように、標準的なFTCを、よりアドバンスな内容に変更することは、より高度な人材育成の観点からも意義があると言えます。



トピックス - 原子力技術セミナー

「原子力行政コース」

～公益財団法人福井原子力センター 原子力の科学館「あっとほうむ」の見学～

原子力技術セミナー「原子力行政」に参加した研修生10名が、原子力の科学館「あっとほうむ」を訪問しました。この施設は、原子力施設立地地域において、原子力平和利用に関する知識を広く一般に、かつ積極的に普及させることを目的として設立されたものです。

研修生は、まず福井県からの受託事業として福井原子力センターが実施している、一般の方々を対象に館内で定期的で開催する放射線体験教室、及び県内の公民館や公共施設などに出張して行う体験教室や講座、県内小中高等学校を対象に行っている放射線の基礎知識セミナーや霧箱装置を使った放射線の観察、測定器を使った自然放射線測定の実験教室などについて説明を受けました。

続いて館内見学では、体験型展示物にて「発電のしくみ」を体験するとともに、パソコン画面にタッチして進める「エネルギークイズ」に挑戦するなど、日本における実体験を重視した、パブリック・アクセプタンスについて学びました。

研修生からは、「このような施設が自国に無い

ため、たいへん興味深かった」等の感想が寄せられました。また、研修最後に実施した討論会では、「今回の見学を通して、公衆への原子力発電に関する情報や知識の提供は、単一な手法だけでは不十分であり、様々なアプローチで実施する必要がある。エネルギーや放射線、原子力発電に関連する正しい知識の習得は、小学生のような幼少時から実施する必要があること等を認識できた」との意見が出されました。



～三菱重工業(株)神戸造船所の見学～

原子力技術セミナー「原子力行政」では、原子力発電所の施設及び各種設備や機器がどのような技術に基づき製造され供給されているのかについて学ぶため、三菱重工業(株)神戸造船所を見学しました。

まず、三菱重工業(株)が製造し、原子力発電所に供給している関連機器と組織や人員について説明を受けた後、大型機器製作現場で、製作中の蒸気発生器や東京電力(株)福島第一原子力発電所に納入予定の汚染水タンクを見学しました。

研修生からは、製品の材質、工期や使用される技術などについて多くの質問が出され、三菱重工業(株)の方々にたいへん丁寧に説明していただきました。

また、最新型の原子力発電所運転シミュレーターも見学し、トラブルが発生した際、プラントの安全系設備がどのように動作してプラントを安定、安

全な状態に移行するのかを最新技術を駆使した画面によって視覚的に確認することができました。

さらに、展示室で三菱重工業(株)神戸造船所の歴史と原子力発電所を初めとしたエネルギー分野や大型船舶や海洋調査船といった重工業技術の進歩の説明を受けました。

一部の研修生にとっては、原子力発電所向けの設備、機器の製作現場を訪れるのは初めての経験であったようです。また、多くの研修生から、非常に興味深い見学で、素晴らしい内容を提供して貰ったとの感想がありました。



海外インタビュー



タイ

～タイ原子力技術研究所(TINT)理事 Dr.Somporn Chongkum に聞く～



第2回講師育成研修事業ニュースレターでは、本事業のタイ窓口機関である、タイ原子力技術研究所理事(2015年7月時点)のソンボン氏にインタビューしました。

1.原子力分野でのこれまでのキャリアをお聞かせください。

チェンマイ大学物理学部を卒業した後、タイ原子力庁(OAP)物理部門で研究炉の技術アシスタントとして働き始めたのが、私の原子力分野でのキャリアのスタートです。

数年後、タイ初となる原子力発電炉の建設プロジェクトに参加することになり、これをきっかけに、私はチュラロンコン大学・修士課程で原子力工学を学ぶことを決意しました。その後、タイ湾沖で天然ガスが発見され、それが主要なエネルギー資源として国内で利用されるようになり、原子力発電炉建設プロジェクトは延期を余儀なくされました。

このような状況下で、私はドイツへ留学する機会を与えられ、加速器、研究炉、核反応、サイクロトロンを用いた同位体分離など、核物理に関わるさまざまな分野を勉強することができました。また、5年間のドイツ滞在中に博士号を取得しました。

タイ帰国後、再びOAPで働き始め、RI製造、中性子放射化分析、中性子回折、ほう素中性子捕捉療法など、研究炉利用の業務に携わりました。

OAPは2006年に規制機関として独立し、研究開発機関としてTINTが設立されました。それ以降は、私はTINTで働いております。

2.TINTではどのような方針で人材育成を行っていますか。

人材育成の観点から、われわれには次の世代を育てる責務があると考えています。そのために、5つの行動指針「SHINE」を策定し、若い職員にはこれらを習得するように指導しています。「SHINE」は人材育成分野での重要項目の頭文字をとって名づけられ、Sは安全、Hは健康、Iは経済・収入、Nは原子力専門技術、Eは環境を意味します。OAPでもTINTでも、この行動指針を人材育成のガイドランとしています。

3.人材育成に対して、どのような基本理念をお持ちですか。

安全文化を浸透させることが何より重要と考えています。われわれは研究炉、加速器を保有し、利用しています。また、放射性同位元素も取り扱っていることから、前述した5つの行動指針を遵守し、安全性を高める行動を常に意識しなくてはならないと考えています。

4.タイは20年以上もITPに参加されていますが、ITPをどのように評価していますか。また、ITC、FTC、原子力技術セミナーはタイでの人材育成にどのように貢献していますか。

まず、ITC・FTCを通して、タイ国内の人材育成に多大な支援をいただき、たいへん感謝しています。また、ITPはTINT、OAPまた大学の若手専門家の原子力工学・原子力技術の知識向上にたいへん役立っています。TINTでも効果的な教育システムの確立に向け、努力を重ねて来ましたが、経験豊かな講師を数多く有する原子力機構の協力のもと、更なる有益な教育システムが構築できると考えています。

タイ国内で原子力プロジェクトを推進していくためには、原子力エネルギーや放射線利用に関して、国民理解を得ることがたいへん重要であることから、われわれは単に原子力発電所建設だけでなく、農業、産業、医学など、様々な分野での原子力利用を推進して行かなくてはなりません。ITPはこれらの国民理解促進の一役を担っていると確信しています。

5.タイ国内での継続的な教育システムの確立に向け、TINTではどのような対応を取られていますか。

TINTではFTC以外にもさまざまな研修がほぼ毎月開催されています。これらの研修にはTINT職員だけでなく、民間企業、電力会社、大学等から幅広く研修生を受け入れています。研修生は研修終了後に試験を受け、合格者には原子力関連施設・放射線取扱施設に従事できる資格が与えられます。過去ITC参加者はITCで得られた講義資料を有効活用しながら、講師としてTINT主催の研修に多いに貢献しています。

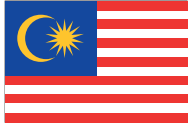
6.最後に、今後日本に対してどのようなことを期待しますか。

われわれは日本の原子力に関する技術開発を模範としてきました。もし、政府が原子力発電所建設へ舵を切れば、この分野での日本からの更なる支援が必要となります。

また、TINTでは加速器、電子ビーム、サイクロトロン、エックス線機器等の設備を有しており、放射線利用の分野でも多くを日本から学びたいと思っています。

ありがとうございました。

過去ITP研修生からの声



マレーシア

Mr. Yii Mei Wo
マレーシア原子力庁 (Nuclear Malaysia)
2012年度 ITC環境放射能モニタリングコース



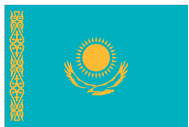
私はNuclear Malaysiaの研究者として様々な環境試料の放射性核種濃度を測定しています。2012年7月2日から8月10日に開催されたITC「環境放射能モニタリング」に研修生として参加し、今年度は再び同研修にゲスト講師*として招へいされました。私が参加した2012年の研修生数は6名でしたが、今年度は9名に増えており、本研修事業がアジア各国からの様々なニーズに応じて成功していることに他ならないと感じました。

2012年にITCに参加した後は、毎年マレーシアで開催されるFTCに講師として参加し、原子力発電導入に向けて必要となる環境試料採取・測定の話義を担当しています。また、Nuclear Malaysiaでは、放射線安全意識向上プログラムの一環として、毎月1日から2週間程度、産業界向けの放射線防護コースを行っています。私はこのコースにも講師として参加しており、ITCで得られた知識を国内の人材育成に大いに役立てています。

私は、講師としての経験を積むにつれ、聴講者からの意見や質問を受けることは、時に新たな知識取得への意欲につながる感覚があると感じています。それ故、優秀な講師になるためにも、すべてのITC参加者には研修で得られた知識を他の人と共有する機会を積極的に持ってもらいたいと思います。

最後に、ITCが引き続き成功し、原子力導入国のより多くの研修生にとって有用な研修の場であり続けることを望んでいます。

*ITCを優秀な成績で修了し、現在FTCを通して現地の人材育成に貢献している過去研修生の中から、毎年、各ITCコースに一名程度をゲスト講師として招へいしている。



カザフスタン

Ms. Sholpan Nazarkulova
アルファラビ・カザフ国立大学 (KazNU)
2012年度 ITC環境放射能モニタリングコース



原子力技術分野での専門家に対するトレーニングは、カザフスタンにおける原子力産業発展の観点からたいへん重要です。このような中、私は2012年度ITC「環境放射能モニタリング」に参加し、貴重な経験を積むことができました。

まず、研修中は放射化学、放射線生物学、環境モニタリング等の知識を向上させることができ、同時に各国からの参加者と友好を深めることができました。また、親切的な日本人の人々に接し、経済発展を遂げながらも歴史ある文化を保つ日本に新たな発見を見出すことができました。

自国に戻ってからは、毎年、KazNUにてカザフスタン核物理研究所と原子力機構の協力のもと開催しているFTC「環境放射能モニタリング」に携わっており、講義として「環境試料中のウラン測定方法」を担当しています。本研修は、将来の原子力産業を担っていく、修士・博士課程の大学生や原子力エネルギー関連の国立研究機関職員を対象としており、「 α 線、 β 線、 γ 線スペクトロスコピー」に関する知識の共有を図るうえでITCへの参加は大きな自信へと繋がりました。



フィリピン

Ms. Mary Rose Quizana Mundo
フィリピン原子力研究所 (PNRI)
2011年度 ITC原子力/放射線緊急時対応コース



私は2011年度のITC「原子力/放射線緊急時対応」に参加し、それ以降、フィリピン国内で開催されるFTCの運営に携わっています。今年度は国家放射線緊急時対応計画 (RADPLAN) の加盟組織より25名がFTCに参加し、放射線緊急時における放射線防護とコミュニケーションの基礎を学びました。また、参加者はそれぞれの所属組織の役割や職務に対応した総合実地訓練を受け、緊急時対応能力の向上に努めました。私はITCに参加したことにより、原子力・放射線事故時対応に関する知識を習得することができ、自信をもってFTC運営に取り組むことができています。また、国内での更なる緊急時対応分野における人材育成を進めるためには、PNRI関係部署と国内関連組織との協力が重要であるという認識も深めることができました。

今年度ITP研修生からの声



モンゴル

Mr. Odkhuu Sukh
モンゴル国立大学(NUM)
2015年度 ITC原子炉工学 I コース

現在、モンゴルでは大気汚染の軽減、安定的なエネルギー供給という問題に直面しており、環境への負荷が少ない発電所の導入は最も重要な課題です。そのため、わが国でも原子炉建設の構想を持っていますが、これらの計画を推進する専門家が足りていないのが現状です。このような中、私は、将来的に原子力エネルギー・原子炉物理分野での人材育成をリードして行きたいと思い、今回、ITC「原子炉工学 I」に参加しました。

コース期間中、最も興味深かったカリキュラムは、水タンク内に中性子源と中性子検出器を設置して、水による中性子の減速効果を観察する実験でした。モンゴルでは中性子源の入手が困難なことから、これまで机上での知識に留まっていたものが、タンク内の水位変化によって中性子計数率が変化するのを体験し、減速過程を実際に学ぶことができました。また、講義を通して学んだ様々な原子炉に関する知識が、実際に東京電力㈱柏崎刈羽原子力発電所を訪れることによって、より具体的になり、理解が深まりました。原子炉格納容器や主蒸気系の設備を目の当たりにして規模の大きさにたいへん驚き、また、自然災害に対する様々な安全対策が取られていることに感心しました。

研修終了後は、自身が勤めるNUM・原子力研究センターの同僚に対して、研修で得られた知識や経験を共有するとともに、学部生には放射線利用の講義を行っていきたいです。FTCでは、原子炉動特性、原子炉物理、原子炉概要の講義を受け持ちたいと考えています。このことは、私にとって、原子力分野での人材育成に率先して関わっていくことの始まりに過ぎませんが、将来、FTCを通してモンゴル国内の自立した教育システム構築に関与することによって、講師としての自信・能力もさらに向上していくと信じています。



サウジアラビア

Ms. Shama Ibrahim Lahawawi
アブドラ国王原子力・再生可能エネルギー都市(KACARE)
2015年度 原子力技術セミナー放射線基礎教育コース

研修全体の内容はたいへん興味深く充実しており、研修中は多くの実践的な教育方法を学ぶとともに、自身の放射線知識をさらに深めることができ、今後、放射線教育に携わっていくうえで大きな自信を得ることができました。

現在、私は、職場において様々なエネルギー資源の基礎知識を中学校教員へ教えるプロジェクトに携わっています。実際にGM計数管式サーベイメータなどの機器を使って自然放射線の存在を学ぶことや、遮へい材を使って放射線の透過性を知るなど、今回の研修で学んだ実験手法を本プロジェクトにも取り入れたいと考えています。

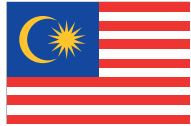
日本の高校生と行った放射線測定のコラボ実習では、高校生はどの程度の放射線知識を習得すべきか、また、信頼できるデータの提示が放射線教育を行ううえで大切であることを学びました。この体験は、自身の業務を今後進めるにあたって大きなプラスになると信じています。

さらに、実際に放射線防護具を装備する実習では、放射線従事者の感覚を実際に体験でき、たいへん良い経験になりました。また、施設見学では、初めて実際の原子力発電所を訪れることができ、たいへん感激しました。

間もなく研修は終了します。本研修の目的は、放射線知識を深め、様々な教育方法を学ぶことでしたが、文化的背景の異なる研修生とコミュニケーションを図れたことは研修参加のもうひとつの大きな成果となりました。特に、自国の放射線教育へのアプローチ方法に関して、研修生同士で意見交換や情報・経験の共有ができたことは、放射線教育をさらに幅広い視野で捉えられる良い機会となりました。



FTC成功事例



マレーシア

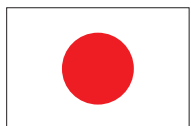
「原子炉工学コース」 マレーシア

マレーシアでは、FTC「原子炉工学」を、3年前から国内の大学で実施しています。2013年度はITPの窓口機関で、かつ技術支援機関(TSO)でもあるNuclear Malaysiaにおいて2週間のFTCを行った後、2日間の短期FTCをジョホールバルにあるマレーシア工科大学(UTM)で行いました。また、2014年度は2週間のFTCをUTMで実施し、2015年度はクアラルンプールにあるテナガ・ナショナル大学(UNITEN)で実施しました。

大学でのFTC開催は、ITPの目的である「アジア諸国における自立した原子力人材育成システム構築」への直接的な支援に繋がります。また、UTM、UNITENともにTSOであるNuclear Malaysiaと実験機器や施設等の共同利用に関する協定を結んでおり、大学ではなかなか利用できない大規模な施設等をFTCで使うことができます。さらに、Nuclear Malaysiaにとっても、先進的な研究を大学とともに実施できるといった長所があります。このように、大学と連携したFTCを開催することは、原子力人材育成システムを効率的に構築することにも繋がり、今後、他の国においても参考になるものと考えます。



FTC訪問記



日本

東京大学 大学院工学系研究科 原子力専攻 助教 村上 健太

ITCでは、2014年から、東電福島第一原発事故の概要に関する講義を行っています。また、マレーシアとタイで開催されたFTCへも参加し、事故の講義に加えて、原子力安全の原理原則についても講義させて頂きました。事故は「外的誘因事象に対して深層防護の原則をどのように具体化するか」という難しい課題を工学者に提示しました。ITCやFTCを通して、普段と違う視点でこの問題を再考することができました。貴重な機会を与えて頂いたことに心から感謝いたします。

講義を通して、様々な気づきがありました。一つは、意欲的な受講生ほど、事故直後の不正確な情報を記憶しているという事です。これについては、その後の調査等で明らかになった正確な情報を繰り返し伝える必要があると感じました。もう一つは、限られた時間で原子力安全に関する原理原則を教えることは、通常の講義スタイルでは難しいという事です。なまじ勉強しているゆえに誤解しやすい安全上の概念(たとえば、安全目標等)が幾つか見つかりました。根付いた誤解を訂正するには、受講生が自力で筋道立てて推論するよう助けることが求められます。基礎的な内容は事前のEラーニングにゆだね、講義の時間はもっぱら議論や演習に充てる「反転授業」のスタイルを取り入れる等、工夫が必要だと感じました。

上記二つの気づきは大学における原子力人材育成と共通する課題です。まずは自分の所属元で、この課題に継続的に取り組んでいきたいと思います。



各国原子力事情



トルコ

Dr. Mehmet Ceyhan
トルコ原子力庁 (TAEK)
原子力安全部長

現在、トルコでは2つの原子力発電所プロジェクト(アックユ・シノップ)が進められています。それに伴い、TAEKはアックユ原子力発電所に関わる許認可申請書類の審査、また、アックユ及びシノップ原子力発電所の立地に関する評価・活動が適切であるか審査を行っています。両原子力発電所の規制は、IAEA安全基準や協定締結国の規制を参考にして策定するトルコの基準に基づいてTAEKが行います。こうした規制側としての役割を適切かつ効率的に行うため、我々TAEKは有能な人材が必要不可欠であると考えています。

	アックユ原子力発電所	シノップ原子力発電所
政府間協定締結国	ロシア	日本
原子炉基数	4基	4基
炉型	WWER-1200	ATMEA 1
総発電容量	~4800MWe	~4500MWe

アックユ原子力発電所の運転にはロシア企業が関わる予定であり、専門的知識・技術はロシアから支援を受けます。すでに、600名のトルコ人技術者がロシアの大学や研究所にて教育・訓練を受けています。2023年までに、これらの技術者は4基すべてに必要な運転要員の30%を占める計画です。

シノップ原子力発電所の運転は、間もなく設立されるシノップ・プロジェクト会社が担います。シノップ・プロジェクト会社の出資事業者でもあるトルコ発電会社(EUAS)が、現在、立地に関わる活動を進めており、将来的には発電所の運転にも携わる予定です。



バングラデシュ

Dr. Kanailal Chakraborty
バングラデシュ原子力委員会 (BAEC)
国際部長(2015年12月時点)

現在、バングラデシュ政府はエネルギー不足の解消と高い経済発展のため、2021年までに総電力の10%を原子力発電で賄う計画を進めています。1961年に初めて原子力発電計画が提案されて以来、数多くの調査が行われ、最終的にダッカの北西160kmに位置するPabna県のルプール地区が技術的・経済的に原子力発電所建設が可能な立地地域として選ばれました。2022年までにルプール原子力発電所建設計画を確実に推進するためには、基盤整備を強力に押し進める必要があり、バングラデシュではこれまで、財政、建設、規制、人材育成分野における数多くの協定締結、協力を提携国および国際機関とともに進めてきています。2013年にはバングラデシュ原子力規制庁(BAERA)が設立され、BAERA職員は規制、許認可、監督に関わる研修をロシアで受け

	ルプール原子力発電所
政府間協定締結国	ロシア
原子炉基数	2基
炉型	AES-2006/V-392M
総発電容量	~2400MWe

ています。また、同年、原子力情報センターも開設され、原子力知識普及プログラムが継続的に開催されています。ルプール原子力発電所はロシア製でその所有権はBAECが保有していますが、昨年には運転に携わる新たな組織(バングラデシュ原子力会社)を設立しました。同原子力発電所の運転が安定化した後、バングラデシュでは2つ目の原子力発電所計画を南部地域で進める予定です。政府とBAECは、2014年に原子力機構を招いて、2000MWe級発電所の建設可能性について調査を行いました。このようにバングラデシュでは原子力発電所導入に向けて様々な活動していますが、当面は、ルプール原子力発電所運転開始を実現させるため、原子力分野における人材育成に力を注いでいます。



ベトナム

Dr. Nguyen Hao Quang
ベトナム原子力研究所 (VINATOM)
副理事長

当初、ベトナムでは2020年の原子力発電所導入を目標としてきましたが、現在3~4年程度計画が遅れており、ニン・トゥアンⅠ発電所は2017年~2023年に建設予定、2023年~2024年に稼働目標が進められています。ニン・トゥアンⅡ発電所に関しては、現在、炉型について検討中であり、最終的な炉型はまだ決定されていません。原子力発電所の運転訓練やRI製造等に必要の研究炉(15MW)の建設計画も2023年頃の完成を目標に進められています。また、これらの原子力発電所等の導入に向けて、2015年10月には2020年までの主な3分野(行政、研究開発、技術支援)における国家人材育成計画が首相によって承認されました。

行政機関対象の研修では主にIAEA指針等に基づいた原子力発

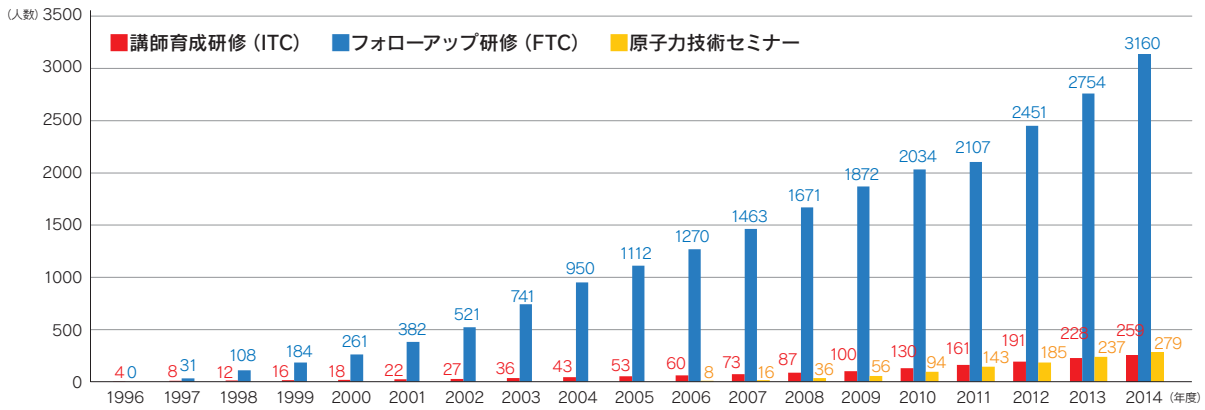
	ニン・トゥアンⅠ発電所	ニン・トゥアンⅡ発電所
政府間協定締結国	ロシア	日本
原子炉基数	2基	2基
炉型	WWER-1200	検討中
総発電容量	~2400MWe	~2400MWe

電所の基盤整備に関わる知識の習得に重きを置いています。例えば、安全評価・検査、許認可、保障措置、環境・品質管理、また、発電所の関連技術などです。

研究開発および技術支援機関対象では、原子力科学技術、発電所建設技術、放射線管理と防護、核燃料サイクル、廃棄物管理等の知識及び技術が習得できる研修を行っています。

ベトナムでは、本計画に基づき原子力に係わる職員ならびに技術者の知識と技能の向上を図るべく、国内だけでなく海外研修への参加も含め、短期から長期に渡る原子力人材育成プログラムを積極的に進めています。

講師育成研修事業(ITP) 累積研修生数



バングラデシュ クリスタル授与

2015年3月に開催されたFTC「原子炉工学」の最終日に、バングラデシュ原子力委員会 (BAEC) のH. E. Engr. Md. Monirul Islam委員長から、原子力機構のFTCを通じたバングラデシュにおける原子力人材育成への継続的かつ献身的な貢献に対して、クリスタル楯が授与されました。クリスタル楯は、BAECと原子力機構間の原子力人材育成分野における良好な協力関係構築の記念として原子力人材育成センターに長く展示することとしています。



海外協力機関(2015年度講師育成事業への参加実績国)

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	インドネシア原子力庁
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
スリランカ	スリランカ原子力庁
サウジアラビア	アブドラ国王原子力・再生可能エネルギー都市
トルコ	トルコ原子力庁
タイ	タイ原子力技術研究所
ベトナム	ベトナム原子力研究所

センター長からのメッセージ

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 沢井 友次



近年、アジアを対象とした様々な原子力人材育成事業が立ち上がる中、原子力機構はITPを約20年前から積極的に展開し、アジア原子力協力フォーラム(FNCA)会合等においても身に余る評価をいただいているところですが、残念ながら、我々は、東電福島第一原発事故を経験した我が国唯一の総合的原子力研究開発機関としての技術ポテンシャルと各国のニーズ等を踏まえ、更に改善していきたいと考えています。たとえば、多くの新規参入国向けの研修事業では、数多くの失敗の末に発見した技術の上澄みとしての知識を習得することのみに重点を置きがちですが、我々の研修では実習や施設見学等、実際に自ら体験することにも重点を置いています。これは、研修生が自国で実際に仕事をする際に、なぜそのような原理が見出されたのか、もう一度原点に立ち返って考える場合が想定されるのと、そのような時に、何が重要なのかの本質を考えることができる人材の育成を目指しているためです。今回発行のニュースレターで、そういった我々の取組について、原子力施設立地地域を初めとする多くの方々にご紹介できれば幸いです。

編集後記(事務局より)



日増しに暖くなり、早春の息吹を感じる季節となりました。研修生と週末に訪れた水戸の偕楽園では梅まつりが開催され、色とりどりの梅が咲き誇っています。第2号となる本年度のニュースレターはいかがでしたでしょうか。今号では、私達が実施しているITPをさらに分かりやすくご紹介するため、今年度受け入れた研修生が意欲的に原子力技術や知識の習得に励み、また、研修を通して国際交流に参画する様子などを中心にお届けしました。新たに各国の原子力事情も交え、アジア諸国における原子力施設立地の現状も紹介しています。これまで300名近い研修生を日本に受け入れ、彼らが帰国後、日本で学んだ知識をFTCの講師として自国の研修生に伝えている姿を見ると、本事業がアジア諸国における原子力人材育成に貢献できているのではと感じます。今後も本事業を通じて、アジア諸国の原子力分野における人材育成と国際交流の促進に貢献していきたいと思っております。



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

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 <http://nutec.jaea.go.jp>