

テキサス A&M 大学(TAMU)学生支部との Workshop 概要



INMM の TAMU 学生支部と INMMJ との共催による「Policy and Technical Fundamentals of International Nuclear Safeguards」と題するワークショップがオンライン形式で2022年1月13日～15日に開催され、12か国、1国際機関から74名（うち学生は44名、日本からの参加は合計20名うち学生は12名）が参加した。ワークショップは、学生と専門家を対象に、政策的・技術的側面から保障措置の基礎を学ぶもので、学生はワークショップに先立ち、核セキュリティと保障措置入門、追加議定書、核燃料サイクル入門、計量管理、および封じ込め・監視(C/S)についての5つのe-learning モジュールを自習する必要がある。5つのモジュールの内、4つ

のモジュールは TAMU が準備し、追加議定書に係るモジュールを日本原子力研究開発機構/核不拡散・核セキュリティ総合支援センター (ISCN/JAEA) が提供した。e-learning モジュールは音声の講義が入ったもので、動画なども多用していて非常に分かり易いものであった。筆者も年末年始の休みを利用して自習してみたが、節目節目のクイズに全問正解する必要があり、完了するまで数日間を要し苦労した。

1日約2時間のオンライン形式のワークショップでは、最初の2日間はシニアな専門家からの講義が中心であった。初日は、IAEA 保障措置局の概念検討 (CP) 部長を長年務めた Jill Cooley 氏から、保障措置の歴史と実施の枠組みがどのように変遷してきたか、また、アイダホ国立研究所の Mark Schanfein 氏 (次期 INMM 会長) からは、施設レベルの保障措置がどのように実施されるか、さらに、INMMJ の岩本友則事務局長からは、再処理施設および MOX 燃料製造施設の保障措置経験についての講義があり、質疑応答と議論が行われた。

2日目には韓国科学技術院(KAIST)の Man-Sung Yim 氏から、小型モジュール炉(SMR)の保障措置に対する政策的・技術的側面について、また、オークリッジ国立研究所の James Garner 氏からは、ウラン濃縮施設の保障措置モニタリングについて、そして、ISCN/JAEA の堀雅人氏からは、使用済燃料および廃棄物管理に対する保障措置の現状と課題についての講義が行われた。さらに、URENCO USA の Christopher Schwarz 氏からは、URENCO のウラン濃縮工場のバーチャルツアーがあり、その後、質疑応答および活発な議論が行われた。

3日目は日本時間では土曜日の午前中となったが、参加した学生たちの研究発表を聞いて議論を行うセッションが行われ、TAMU から、使用済燃料乾式中間貯蔵キャスクの保障措置用遠隔監視システムの研究と、熔融塩炉に対する保障措置設計概念に関する研究の2件の発表があった。また、東工大からは、シリサイド燃料を使った SMR (PWR) の核特性、固有の安全性、核不拡散性に係る研究と、フォトフィッション反応率を活用した核セキュリティのための非破壊分析技術開発に係る研究について発表があった。そして、KAIST からは、SMR 開発のためのセキュリティ・保障措置リスク分析に係る研究と、新たなパワーダイナミクス下の民生原子力協力が及ぼす拡散の不確かさの評価に係る研究の発表があった。6件の学生たちの研究発表はどれも質が高いもので、シニアな専門家を含め活発な議論が展開された。

今回初めての試みであったが、保障措置を形作ってきたシニアな専門家と学生とのワークショップは、彼らにとって非常に有益なものとなったと確信している。今後もこのような企画を検討していきたい。

(INMMJ 副会長 直井洋介)



目次	
テキサス A&M 大学(TAMU)学生支部との Workshop 概要	1
核セキュリティ部門の人材育成	
東京工業大学 准教授 相楽 洋氏	2
日本原子力開発機構 中村 仁宣氏	2
元日本原子力防護システム株式会社 金子 英明氏	3
学会からのお知らせ	3
ワシントン D.C. 便り、会員コーナー、INMM/INMMJ コーナー	4

本 Newsletter は、日本核物質管理学会の活動を幅広く発信し相互コミュニケーションの場を提供する広報誌です。右の QR コードにアクセスしてアンケートにご協力して頂きますよう、よろしくお願い申し上げます。



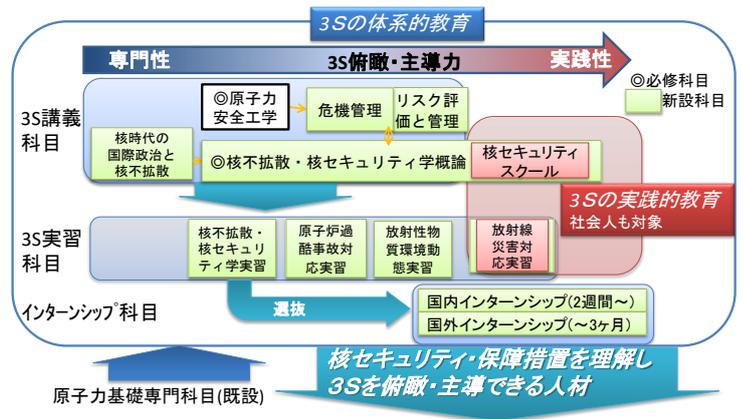
特集記事：核セキュリティ部門の人材育成

相楽 洋

東京工業大学



東京工業大学は、原子力規制人材育成事業に採択された「原子力安全・核セキュリティ・保障措置教育の体系化と実践」(2017-2021年度)を遂行している。「核セキュリティ・保障措置を理解し3S(Safety, Security, Safeguards)を俯瞰・主導できる人材」の育成を目標に設定し、専門性、3S俯瞰・主導力、実践性を段階的に育成する体系的教育カリキュラムを構築した(下図参照)。日本の大学では体系的にほとんど扱われていない核セキュリティ・保障措置教育の体系化と実践を、原子力安全との協働関係を有機的かつ一体的に把握しながら実施した。受講者総数は558名と当初の想定を大きく上回り、所定の単位数と要件を満足した27名に修了認定証を授与した。核セキュリティに関しては、座学で核物質および放射性物質の基本特性、物理的防護、法規制と体制、管理外物質への対応について講義し、実習では実際の高～低濃縮ウランや放射性同位元素を用いた検知・測定実験、構造物の衝撃解析、放射性物質の環境動態解析、管理外物質の検知・回収を行った。大学での講義・実習後にJAEA、TAMU施設を訪問し、施設見学やフィールド実習を通じて実践性教育を行った。また講師として、大学教員に加え、原子力規制庁、JAEA、IAEAの専門家を招き、一部を核セキュリティスクールとして一般公開した。さらに選抜者には、核不拡散・核セキュリティに関連するインターンシップとして、国内ではISCN/JAEA、核物質管理センター(一部日本原燃訪問)に2週間、国外ではIAEA、原子放射線の影響に関する国連科学委員会(UNSCEAR)に3-6ヶ月間派遣し実践性教育を行った。本分野の教育では基礎と実践両面が必須のため、大学、規制機関、実施機関との連携が重要であり、その継続性が課題である。



中村 仁宣

日本原子力開発機構



日本原子力研究開発機構(以下、「機構」という。)では、主に、原子炉、再処理、燃料加工施設等で核物質や放射性同位元素を使用した研究開発を実施しており、原子力施設の安全確保、並びにその基本となる保安活動が核セキュリティである。特に、核燃料物質等の盗取や原子力施設への妨害破壊行為に対しては、公衆への影響や従業員の安全、ひいては事業継続のために、未然に防止する必要がある。

機構では、核セキュリティの業務(主に核物質防護)として、法令等遵守と核セキュリティ文化醸成活動を基本とし、特定核燃料物質の管理、警備・監視、個人の信頼性確認、情報システムセキュリティ対策、緊急時対応等、広範囲かつ多くの業務を実施している。これらの対応にあたっては、専門知識はもとより、法令要求事項と原子力施設に関する知識、さらには、内部統制と外部対応の観点で、高いコンプライアンス意識とコミュニケーション能力が求められる。その他、事案発生時に適切に対応するため、緊急時の対応能力も必要である。

これらを適切に実施するためには、原子力規制委員会規則や核物質防護規定に対する正しい理解と実施、そして実効的な措置とするための評価が必要である。このため機構では、職種や階層に応じた教育・訓練とは別に、適切性維持と人材育成を両立するための取組として、①原子力施設に関する知識と委員会規則(防護措置)に係る教育、②規定を含み自ら定めたルールおよび現場の防護措置に係るレビューの実施、③是正処置プログラム(CAP)による是正と改善の実施、④機構内のアセスメント実施による気づきからの是正と改善および良好事例の周知等に取り組んでおり、業務の円滑実施に対し一定の効果を挙げている。

機構においては、組織全体を構成する一人ひとり(経営層、従業員、警備員等)がその重要性を理解し、高い意識を持続することが、リスク(脆弱性)の低減と防犯(犯罪抑止)に対して有効と考えられるため、全職員に対し核セキュリティのe-learning教育と意識調査を毎年実施し、必要な評価と改善を継続して行っている。最後に、人材育成は、核セキュリティの業務内容と求められるスキルから、OJTや知識の付与のみならず、前述した活動をバランスよく持続的に実施することが、極めて重要であると考えられる。



私は2021年4月までの約37年間、主に核物質防護（PP）設備の設計を実施してきた。PP設備は大きく分けて次のシステムで構成されている。①侵入監視（センサ・カメラ等）、②出入管理（IDカード、出入管理装置、禁制品検査装置等）、③制御（シーケンサ等）、④計算機（PC・サーバー等）、⑤ネットワーク（LANスイッチ、ルーター等）、⑥連絡・通報（IP電話、無線器等）、⑦電源（受配電盤等）、⑧物理的障壁（フェンス等）。PP設備の設計を行うためにはまず初めに、運用を含め現場である原発の現状を良く知る必要がある。このため新入社員には入社研修終了後、現場に常駐しPP設備の保守を1年以上経験させ、ある程度現場を理解した後、設計担当者としてPP設備の設計を一から学ぶのである。また5～10年程度で異動し経験を積むことも重要である。なお、設計を実施するためには、その分野の全般的知識が必要であり、不足している知識は自分で日々勉強し補うと共に専門家の協力を仰ぐ必要がある。大抵の疑問はネット検索で解決するが、体系的に勉強するには関連する資格を取得する必要がある。現在原子力施設の核物質防護を体系的に学ぶためには、核不拡散・核セキュリティ総合支援センター（ISCN）が実施するPPトレーニングコースと言う優れた教材がある。また、IAEAの勧告文書や米国NRCの規制文書も、PP設計者には必要な教材である。しかしながら、これらの教材をいくら勉強しても実際のPP設計を実施することはできない。PPの設計思想や理論を十分に理解した上で、如何に実務レベルに落とし込むかはPP設計者の力量次第である。すなわち、個々の設備やシステムの特性を理解し、技術の進歩や現場の運用も考慮しつつ、お客様と共に費用対効果が最も優れた最適解を見つけなければならない。また、PP設計者を含む核セキュリティ部門全体で強化すべき教育課題として、「テロリストの考え方とは」と「発生事案を常に性悪説で考える」とがある。この辺りの教育・訓練は、海外を含む専門家の方をお願いする必要がある。最後に、人材育成の最終的目標とは、会社や社会に貢献できる人になって頂くことであるが、なるかならないかは本人の価値観や資質次第である。また、企業の利益より公共の利益を優先する倫理教育も重要である。このあたりの詳細は、今後実施する研究会の場でお話しする予定である。皆様のご意見を頂戴し議論を深めたいと考えているので、ご協力をお願いしたい。

学会からのお知らせ

【研究会のお知らせ】

企画委員会では、今回の特集記事（核セキュリティ部門の人材育成）を題材に、研究会を開催いたします。この研究会は、上記のとおり今回記事を寄稿いただいた3名の方々から、学生、事業者、システム開発者に対する人材育成に関して、より詳細にご講演いただくとともに、参加者からの質問や意見、抱えている課題等を基にした議論を行うことを予定しております。

研究会は、6月上旬を予定しており、詳細な日程は別途ホームページで紹介いたします。この研究会は、Web方式で開催し、特に参加者の制限は設けませんので、核セキュリティの人材育成に関して興味のある方は積極的にご参加いただくことをお願いいたします。

また、議論を深めるために、質問や意見、抱えている課題等を事前に募集いたしますので、事務局までE-mailでお送りください。特に、フォーマットは定めませんが、メールのタイトルに「核セキュリティ部門の人材育成研究会」と明記願います。

（企画委員長 浅野 隆）

【メンター部会設立および若手貢献賞新設について】

会員の経験と優れた知識や技術力を活かして、核物質およびその他の放射性物質の管理に関する技術伝承、知識管理、次世代人材育成等への活動を支援することを目的として「メンター^(*)部会」を設立することを第180回理事会にて決議しました。役割としては、①学会資料等のアーカイブ化、②教材等の資料作成を含む次世代人材育成で、今後順次実施する予定です。

つきましては、ご協力いただける会員の皆様を公募致しますので奮って応募願います。

また、学会の発展もしくは核物質管理技術の発展に顕著な貢献をした35歳以下の学会員の活動を称え、更なる学会活動への参画意欲の向上を図るため表彰項目に「若手貢献賞」を新設することを第180回理事会において決議しました。詳細は今後学会ホームページでお知らせ致します。

（*）：メンターとは、『ギリシャ伝説』Odysseusが出陣の際に、その子Telemachusの教育を託した賢者Mentorが語源で、良き指導者、優れた助言者、恩師の意味。

（事務局長代理 柴田 修）

ワシントン D.C. 便り

The Washington Post



ワシントンポスト一面もウクライナの産婦人科病院が空爆の被害にあったことを伝えた。



庭先に置かれたウクライナの旗。

格調高い INMMJ Newsletter における箸休めとして、当初は明るい話題を提供できればと考えていましたが、今回はウクライナ情勢を受けた近況についてお伝えします。

2022年2月下旬から、ロシアによるウクライナ侵攻のニュースが毎日のように報道されるようになり、左の新聞記事のような凄惨な状況を目にすることも多く、心を痛める日々が続いています。

私が住むコミュニティのメーリングリストから、庭先に置くためにウクライナの旗を大量に購入した人が、他にも使用する人がいれば、無料で配布するとのことのお知らせを送ってきました。実際に左の写真のように小さな国旗を庭先に置いている家を何軒か見かけます。一方で、真偽のほどは定かではありませんが、ワシントン D.C. 内のロシア料理屋のガラスが割られたというような話も耳に入るようになりました。ウクライナ侵攻に抗議しウクライナを支持するという考えがあったとしても、その意思表示として、ロシア系の人々に対し危害を加えるということはあるべきではありません。また、ロシア系の人の中にも、ウクライナ侵攻に反対する人たちがいることを忘れてはなりません。

すべてのウクライナの人、そしてロシアの人双方において、当たり前であった日常の幸せを享受できる日が一日でも早く戻ることを心から祈りたいと思います。なお、本稿は執筆者個人の見解であり所属組織の公式見解ではありません。
(在米日本国大使館 小鍛冶 理紗)

会員コーナー



私の INMMJ での思い出として印象に残っているのは、2004年に六ヶ所村で開催された第25回年次大会です。2001年に理事に就任した時から、年次大会を六ヶ所村で開催することを提案し、25周年の記念大会として六ヶ所村で開催することが理事会で決定されました。年次大会の後に、濃縮工場や当時建設の最終局面にあった再処理工場などの日本原燃(株)の施設見学会を実施し、これまでの年次大会では少ない電力関係者の参加が多くなっていました。現在は、微力ながら INMMJ の活動へのサポートを時々行い、健康維持を目指してヨボヨボとテニスを楽しんでいます。
(顧問 藤巻 和範)



西安電子科技大学を卒業し、2020年10月より東京大学原子力国際専攻・出町研に進学しました。現在は修士2年生です。深層学習を用いた異常検知・診断手法の開発を研究テーマとしています。検知・診断の対象はセンサ信号・監視カメラ画像・機器状態監視データなどに大きく広げ、最終的には原子力安全・核セキュリティ・サイバーセキュリティの統括監視システムの開発を目指しています。充分ではないかもしれませんが日本語も話せますのでどうぞ気軽に声をかけてください。

(東京大学 董 飛艶(Dong Feiyan))

INMM/INMMJ コーナー



IAEA のイランミッションを終えて帰ってきた2005年9月のある日、萩野谷(*)さんから「岩本君、相変わらず活躍しているね。東京に来る時、電話してよ。一緒に食事しようよ。」と電話を受け、その9月の終わりに一緒に食事をしました。別れ際に「東京に来る時、食事でもしながら話したいから連絡して。」と言われて別れました。間もなくして私は、萩野谷さんの訃報に接したのです。萩野谷さんは、その時満足に食事ができる状態ではなく、死期も悟っておられたのでしょうか。そのような状態で、萩野谷さんは私に何を言いたかったのか、何を託したのか、今なお問い続けています。しかし、萩野谷さんの思いの中には、間違いなく学会があったと思うのです。萩野谷さんの思い、その答えを求めつつ、学会活動へ参加される人達が、世界の研究者や政府関係者等との交流を通して、技術力向上と人材育成等学会の役割を果たすべく、微力ながら学会の事務局長を務めさせて頂いております。

(*) 萩野谷徹氏：核物質管理センターの専務理事を歴任され日本の保障措置の礎を築かれた1人。1986年～1990年 INMMJ 副会長、1992年～1998年 INMMJ 会長として学会活動を牽引され、遺産の一部を学会に提供され若手育成のための萩野谷基金とされた。
(事務局長 岩本友則)

編集後記

皆さん Vol.3 号は如何でしたでしょうか。今後開催される研究会のテーマである「核セキュリティ部門の人材育成」について、講演者に発表内容の概要を事前に記載して頂きました。ぜひ、研究会にも参加して頂きますようお願い申し上げます。
(広報委員長 金子 英明)

編集・発行：日本核物質管理学会

〒100-0011 東京都千代田区内幸町2丁目2-3

日比谷国際ビル2階220号室

TEL:03-6371-5830, 5835

E-Mail:jimukyoku@inmmj.org <http://www.inmmj.org/>