

シナリオ非提示型訓練を可能にする「USOTOPE」(教育・訓練用仮想放射線測定システム)



核セキュリティ事案や原子力災害、放射性同位元素等取扱施設における火災等の事故が発生した場合、初動対応機関には、核検知・ゾーニング・救命救急・除染・核鑑識等の適切な対応が求められる。こうした事件事故に対処する実働訓練が行政機関や事業者等の各関係機関によって実施されているが、実線源を用いることが困難なため、放射線を検知したと見なして訓練者にあらかじめ危険区域を伝えた状態で訓練されることが多い。また、事件事故直後には切実な臨場感を持って訓練がなされるが、事件事故は稀にしか発生しないため、緊張感はやがて風化し、多くの訓練があらかじめ決められたプログラムに沿って整然と進められ、年中行事化・儀式化されることが指摘されている。

そこで、警察庁科学警察研究所(科警研)と電気通信大学、慶應義塾大学、放射線医学総合研究所等の共同研究において、スマートフォンを用いた教育・訓練用仮想放射線測定システム「USOTOPE(ウソトープ)」を開発している。科警研では核セキュリティ事案を想定した初動対応者向けの放射線検知訓練として、USOTOPEを用いたシナリオ非提示型訓練を実施しているので紹介したい。

USOTOPEは、放射線源に見立てたWi-Fi(無線LAN)ルーターの電波強度をスマートフォンで測定し、擬似的にサーベイメータの表示を再現できる教育・訓練用仮想放射線測定システムである。開発したスマートフォンのソフトウェア(アプリ)は、電波の受信強度から疑似線源となるWi-Fiルーターまでの距離を算出し、疑似的に1cm線量等量率へと変換する。疑似線源としてBLE(Bluetooth Low Energy)ビーコンを用いることも可能である。本アプリは、サーベイメータと同様に空間線量率のデジタル及びアナログの表示、放射線量に応じたピープ音が出力される。放射線強度が点線源からの距離の2乗に反比例する性質を持つガンマ線の特性も再現されているため、臨場感を持って訓練を実施することが可能となる。疑似線源を用いたUSOTOPEは放射線テロ事案を想定した対処訓練において使用され、放射性不審物の探索や身体汚染検査の実践的な訓練で活用している。一方、疑似線源を使用せずに、スマートフォンのGPS位置情報を基に線量を仮想的に表示させるアプリUSOTOPE2も開発した。仮想線源の場所(緯度・経度)や放射線強度(線源近傍の空間線量率)を指定すれば、仮想線源からの距離に応じた線量率がスマートフォンに表示される。仮想線源を用いたUSOTOPE2は、テロ現場における危険度に応じた区域の設定(ゾーニング)の訓練で活用している。訓練者はあらかじめ脅威に対するシナリオを知ることなく、未知の脅威に対して自ら測定し、危険を判断することができる。こうしたシナリオ非提示型訓練により、測定～判断～行動に至る一連の認知行動プロセスを強化することを目指している。今後は、核セキュリティ事案における対処訓練だけではなく、被害想定シミュレーションによる時々刻々と変化する被害状況を融合させて、原子力災害の訓練にも活用していくことを検討している。USOTOPEは放射性物質を使用することなく安全に、かつ安価で、場所を選ばず使用できるため、教育・訓練用資機材として広く活用が見込まれる。



(科学警察研究所 土屋 兼一)

目次

シナリオ非提示型訓練を可能にする「USOTOPE」(教育・訓練用仮想放射線測定システム).....	1
原子力機構「ISCN 実習フィールド」のリニューアル.....	2
核セキュリティや保障措置に関する業務&職場の紹介 vol.1.....	3
査察のリフレッシュは、お宝を求めてスークへ.....	3
ヨーロッパだより、会員コーナー、INMM / INMMJ コーナー.....	4

本資料は、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



原子力機構「ISCN 実習フィールド」のリニューアル



ISCN 実習フィールド建屋

2024 年 3 月末、2012 年度から運用してきた原子力機構（JAEA）核不拡散・核セキュリティ総合支援センター（ISCN）の核物質防護実習フィールド（以下、PP フィールドという。）を整備・拡充した「ISCN 実習フィールド」が完成した。ISCN は、2010 年の設立以降、核不拡散及び核セキュリティに係る国内外の人材育成支援事業を行っており、PP フィールドは、ISCN が開催するトレーニングのために 2012 年度に JAEA の原子力科学研究所内に初整備した施設であり、原子力施設で実際に使用されている侵入検知センサーや監視カメラ、出入管理設備等の核物質防護（PP）設備の特徴を体験型で実習できるトレーニングツールである。12 年に及ぶ使用により、模

擬中央監視室（模擬 CAS）設備等を備えたプレハブ建屋や各設

備の経年劣化が激しく、また、核セキュリティ上の新たな脅威への対応に係るトレーニング開発が困難となっていた現状を踏まえ、PP フィールドの整備・拡充を行った。今回の整備・拡充により、PP フィールド旧建屋を撤去して核物質防護実習棟（PP 棟）とバーチャルリアリティシステム実習棟（VR 棟）の 2 棟を設置し、PP 棟に新たに教室を整備するとともに、これまで研究所内の別建屋で運用していた VR システムを更新して VR 棟に移設した。これによって、従前のトレーニングの効果・効率が飛躍的に向上したばかりでなく、核セキュリティに係る新たな課題・環境変化に対応する新規トレーニングカリキュラムの開発が可能となった。また、2024 年度から本フィールドの運用を開始するに当たり、フィールド名を「ISCN 実習フィールド」と改称した。2024 年 5 月 10 日には、核不拡散・核セキュリティ分野における人材育成支援活動に係る国内関係機関を招いて開所式を行い、爽やかな青空の下で ISCN 実習フィールドは新たなスタートを切った。

【核物質防護実習棟（PP 棟）】

2 階建てとした PP 棟の 1 階には、PP フィールド旧建屋に設置していた模擬 CAS 設備を更新して移設し、出入管理設備も移設した。2 階には新たに教室を整備したことにより、教室での講義と 1 階及び屋外での実際の PP 設備を用いた実習を有機的に組み合わせることが可能となり、知識の定着の促進や移動時間の削減によるトレーニングの効果増大及び効率化に繋がる。さらに、1 階のサーバー室を拡充して実習スペースを確保したことで、PP 設備システムのサイバーセキュリティ対策を学ぶことのできる新たなトレーニングコースの開発・実施も可能となった。



新たに整備した教室

【VR システム実習棟（VR 棟）】



VR 棟内装

VR システムは、原子力施設における核セキュリティや保障措置について、実際の現場では再現できない時間帯や天候の変化による監視カメラ映像の見え方や、施設見学が容易でない原子力発電所や燃料製造施設の内部を再現し、それらの施設における核物質防護、計量管理及び査察のポイント等を効果的に学習できるツールである。これまでは、トレーニングにおける VR 実習時の移動に時間を要していたが、今回 ISCN 実習フィールド内に VR 棟を新設したことで、講義・PP 実習・VR 実習を同じ敷地内で効率的に実施することが可能となった。また、VR システムは移設のみでなく、プロジェクターとスクリーン等を更新したことにより、従来よりも明るく鮮明な映像を上映できるようになり、よりリアルな環境における VR 実習を提供することが可能となる。

今後の ISCN の人材育成事業をより効果的かつ発展的なものとしていくための情勢やニーズに基づく新たなカリキュラム開発等に向け、ISCN 実習フィールドを存分に活用していきたい。

（日本原子力研究開発機構 水枝谷 未来）

核セキュリティや保障措置に関する業務&職場の紹介 vol.1

今回は第1回目として、日本原子力研究開発機構大洗研究所での保障措置対応業務を紹介したいと思います。大洗研究所では核燃料物質を扱っている施設が複数ありますが、それらの核物質防護及び保障措置対応業務を取りまとめているのが核物質管理課です。当課では、大きく以下の3つの保障措置対応業務に携わっています。

計量管理業務

所内で取り扱っている核燃料物質について、毎年在庫の確認を行い、その結果を原子力規制庁へ報告しています。在庫に変動があった場合などにもその都度報告を行います。また在庫のみならず、施設での運転や工事予定なども事前にIAEAへ情報提供をしています。計量管理システムを使って研究所全体の管理を行うのは大変ですが、やりがいがあります。



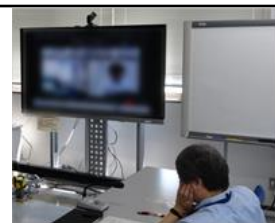
保障措置対応業務（査察対応等）

国及びIAEAの査察官は、定期的にも実際に原子力施設に立ち入り、査察活動を実施します。具体的には、施設に保管されている核燃料物質の在庫状況及びそれに係る記録と、IAEAに報告された計量管理報告の内容に矛盾がないかの確認し、記録どおりに核燃料物質が存在することを放射線の測定などで確認します。施設では円滑に査察官が確認できるように事前準備や説明を行っています。英語でのコミュニケーション力が鍛えられます！



原子力規制庁(NRA)及びIAEAとの調整業務

核燃料物質を使った新しい研究開発や施設の改造などを行う場合には、事前にその情報をIAEA、NRAへ情報共有をしつつ、新しい計量管理や査察手順を検討していく必要があります。施設からも新しいことを行っていく際に、計量管理の方法やどのような査察の方法が適用可能なのかを両者へ提案していきます。保障措置に関するロジックについて深い理解が必須です！



皆さんもこのような現場で保障措置対応業務に是非携わってみませんか？

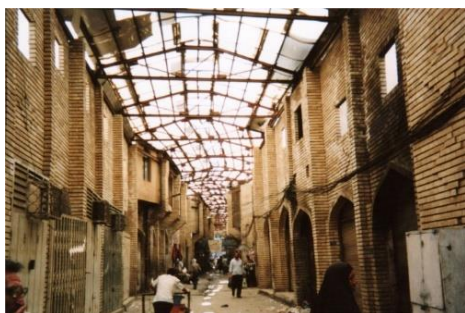
(日本原子力研究開発機構 青木 里英)

査察のリフレッシュは、お宝を求めてスークへ

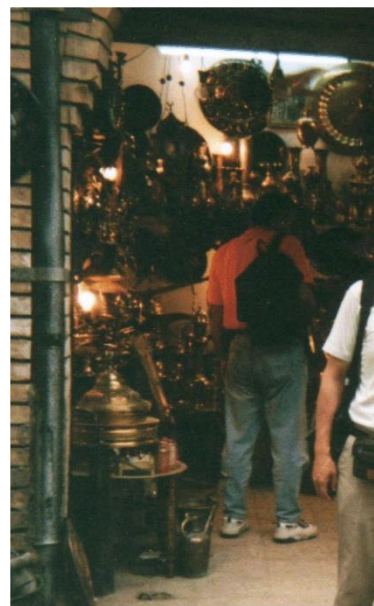
国連大量破壊兵器廃棄特別委員会における核査察(1998年)のコンサルタントとして私が滞在中のイラクは、50℃を超える猛烈な暑さの時期で、この暑さの中、査察と査察報告書の作成のため長時間労働を強いられる毎日を過ごしていました。2週間ぶりの休み(イスラム教の国イラクでは、日曜日ではなく金曜日が休み)、同僚に誘われ、お宝を求めてバグダッドのスークと呼ばれる骨董品街を訪れました。多くの国連関係者が、休日にスークを訪れることを楽しみにしていたのでした。写真は、スークの店の一つです。これらの店の裏には、作業場があり、品物を古くかつ高価に見せるための処理を行っています。

品物は、ペルシャ絨毯、金・銀製品、ガラス細工、時計、オルゴール、陶磁器、中国やインドの仏像等さまざまです。これらの中には九谷焼など日本の品物もあるではありませんか！

価値のない品物を、いかにも価値かつ歴史があるように説明するスークの店員との会話は、楽しいものでした。例えば、これは、16世紀の品物だと言って渡されたものをよく見ると、1946年インド製と書かれているではありませんか！本当か？と聞きますと、彼は、確かだ200%確かだなどと自信を持って答えてきます。しょうがないので、あなたは、英語が読めますか？と聞くと、もちろんと答えてきます。それで、書いてある所を、指さします…説明は全く信頼性に欠けるものです。



千年以上前の古いバグダッドの町並み



スークの骨董品店

国連関係者たちは、こんな会話をしながら、自分の知識と勘で価値ある品物を見つけ、買って帰ろうと、たびたび足を運ぶのです。

写真は、スークの骨董街の奥にある千年以上前の古いバグダッドの町並みです。

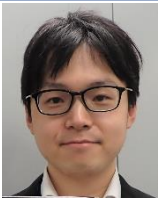
(事務局長 岩本 友則)



いよいよパリ・オリンピック／パラリンピックが始まります。しかしこれにより普段の私たちの生活のいたるところに影響が出始めています。バス路線短縮、メトロ駅閉鎖、競技場設置による立入制限区域拡大、公共交通機関の料金値上げ（2倍！）。最近マシンガンを持った警察官を頻繁に見かけるようになり、今までに2件のテロを阻止したという報道も目にしました。OECDも不測の事態に備えて開催10日前から原則テレワーキングです。パリ市の面積は東京23区の1/6ほどなので、そこに一気に人が集まるのですからその混雑ぶりはコロナ禍の東京オリンピックとは比較になりません。そんな状況なので多くの市民がオリンピック／パラリンピックを楽しむのではなくパリを脱出すると聞きます。私はたとえばパリ・サンジェルマンのホームグラウンドでのサッカーとコンコルド広場でのイベントを観戦しますが、期間中はパリ中心部にはあまり近づかないでこうと考えています。この時期にパリにいらっしゃる方もお気を付けください。真夏のパリは湿度はありませんがサウナにいるようなジリジリした肌に突き刺す暑さ、それにクーラー設置はフランスではあまり一般的ではないのでそれらの対策も怠りなく。とにかく平穏・無事に終わることを願っています。

(OECD/NEA 蛭田 一彦)

会員コーナー



警察庁科学警察研究所・物理研究室の田辺鴻典です。放射性物質や核物質を用いたテロへの対策として、現場検知資機材の開発や初動対応者への研修・訓練等を担当しております。また、レーザーや画像といった、物理学を応用した犯罪捜査鑑識技術に関する研究開発・鑑定・科捜研職員等への研修にも従事しております。

修士課程までは原子核物理学を専攻しており、核力の解明を目的に、主にJ-PARC（東海村）でハイパー核ガンマ線分光実験を実施しておりました。放射線検出器の開発はもはや趣味のようなものですが、最近の休日は旅行、ドライブ、スポーツ観戦、楽器演奏、キャンプ、カフェ巡り等を楽しんでいます。

(警察庁科学警察研究所 田辺 鴻典)



今年も厳しい熱が続きますがいかがお過ごしですか。日経平均が4万円を超え、ようやく我が国はバブル絶頂期の最高値を超えることができました。このような結果となったのは、東証の改革により大企業の経営者の考え方が変わったことが最も大きいと考えております。もちろん、円安の恩恵も大きく、政府も相応に頑張っていることも理由の一つですが、半導体や生成AI関連も盛り上がりを見せ、投資家の皆さんは笑いが止まらないことでしょう。5月末には東証がグロース市場改革の動きを見せ、とうとうコロナショック水準まで下落した個人投資家大好きグロース株にも光明が差ししてきました。今年も日本株は熱いです。皆さん、一緒にこの熱さを乗り越えましょう。

(東工大 森 悠輔)

INMM/INMMJ コーナー

第45回日本核物質管理学会年次大会についてお知らせいたします

開催日：2024年11月27日（水）～28日（木）

開催場所：東京大学本郷キャンパス

山上会館2階大会議室及び会議室

(https://www.u-tokyo.ac.jp/ja/society/facilities/b07_11.html)

開催方法：対面型とオンライン型の併催

ポスターセッションについては、論文のWeb公開とショートプレゼンテーションの配信を組み合わせた方法などを検討中。

プログラム（予定）：

招待講演、企画セッション、口頭発表セッション、若手・学生ポスター発表セッション、日本核物質管理学会総会、表彰式、懇親会

参加登録費：

会員10千円（エルダー資格者5千円）、非会員12千円、法人賛助会員10千円（但し、ご入会1口につき1名限り）、学生無料

なお、参加登録方法、詳細プログラム等は2024年10月中旬までに改めてご案内いたします。

(事務局)

編集後記

今号では核セキュリティや保障措置に関わりの深い技術・施設・職場、貴重な経験談等を取り上げました。皆様のニーズやご関心に少しでもマッチすれば幸いですし、ご質問等あれば、1pのQRコードからお寄せ下さい。今後、11月27-28日の学会年次大会に加えて、9月5日の共催Webセミナー（詳細は当学会HPを参照ください）など、幾つかの企画が予定されますので、ご期待ください。（広報委員長 後藤 晃）

編集・発行：日本核物質管理学会

〒100-0011 東京都千代田区千代田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/>