



ISCN ニュースレター

No.0281

August, 2020

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（JAEA）
核不拡散・核セキュリティ総合支援センター（ISCN）

目次

1. お知らせ	4
1-1 アンケートへのご協力をお願い	4
2. 核不拡散・核セキュリティに関する動向(解説・分析)	5
2-1 IAEA の「2019 年版保障措置声明」について	5
2020 年 6 月、国際原子力機関(IAEA)は、2019 年に実施した保障措置活動の評価結果を取り纏めた「2019 年版保障措置声明」を公表した。当該声明のポイント等を紹介する。	
2-2 英国の EU 離脱移行期間中の国内保障措置体制整備の概況	10
英国の EU 離脱に関して、その移行期間が 2020 年 12 月 31 日を以って終了することとなった。これに伴い、英国原子力規制室は 2021 年 1 月より、英国独自の保障措置と核物質計量管理を正式に開始させるとしている。	
2-3 包括的核実験禁止条約(CTBT)の最近の動向(1)	12
本号では、包括的核実験禁止条約(CTBT)を知る上で入門的な情報を紹介した上で、2020 年 6 月下旬に断続的に開催された包括的核実験禁止条約機関(CTBTO)準備委員会第 54 会期の概要について報告する。	
3. 技術紹介	17
3-1 化学爆薬を使用した核セキュリティ事象の影響評価	17
ISCN では、核セキュリティ強化の目的で、テロリストが核物質や放射性物質を盗み、それらに化学爆薬を取り付けてそれらの物質を破壊し、飛散させるテロ行為への対策の影響評価の研究を行っている。本稿では、PWR 燃料集合体のシミュレーションを例に、研究の概要を紹介する。	
4. 活動報告	20
4-1 政策調査室 ～技術的知見に基づく政策的研究～	20
2010 年 4 月の第 1 回核セキュリティ・サミットにおける日本政府のナショナル・ステートメントに基づいて同年 12 月に設置された「核不拡散・核セキュリティ総合支援センター(ISCN)」は、本年 12 月に設立 10 周年の節目を迎える。そこで、ISCN ニュースレターでは今年の 5 月号より ISCN の各組織の活動を紹介を行うこととし、4 回目となる今回は政策調査室の業務について紹介する。	
4-2 核物質管理学会第 61 回年次大会 参加報告	24
米国の核物質管理学会の第 61 回年次大会が 7 月 12 日～16 日にかけて、コロナウイルス感染拡大の影響で、オンラインで開催された。その概要と ISCN から発表した 6 件の内容について報告する。	

4-3 韓国科学技術院 核不拡散教育研究センターとの会合開催----- 28

ISCN は、韓国科学技術院(Korea Advanced Institute of Science and Technology, KAIST)の核不拡散教育研究センター(Nuclear Nonproliferation Education and Research Center, NEREC)との人的ネットワークの構築及び情報共有を目的とした会合を、8月5日にオンラインで開催した。その概要について報告する。

4-4 核不拡散・核セキュリティ教育訓練用バーチャル・リアリティ(VR)システムのリフレッシュプロジェクト----- 29

ISCN では、多くのトレーニング参加者に原子力発電所及び研究炉施設を模擬した環境を3D映像で体験できるバーチャル・リアリティ(VR)システムを利用したトレーニングを提供しているが、この度、そのオペレーションシステムの更新を主軸とするリフレッシュプロジェクトを2019年度から2020年度までの2年間で実施することとなり、その1年目が完了したところである。その概要と現状について報告する。

5. コラム ----- 34

5-1 ウィーン国際機関勤務者の医療事情 ----- 34

1. お知らせ

1-1 アンケートへのご協力をお願い

ISCN ニュースレター編集委員会では、多くの読者からご意見を伺い、その結果を記事に反映し、誌面内容の向上を図るため、アンケートを実施しております。

皆様のご意見・ご要望をお聞かせください。

下記リンクよりアンケートへのご協力をお願いします。

https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/enquete.html

※ アンケートの所要時間は1分程度です。

2. 核不拡散・核セキュリティに関する動向(解説・分析)

2-1 IAEA の「2019 年版保障措置声明」について

国際原子力機関(IAEA)は、保障措置活動として、各国が IAEA と締結した保障措置協定及び同協定の追加議定書(AP: Additional Protocol)に基づき、各国が申告する核物質の計量情報や原子力関連活動に関する情報について、査察等により、申告された核物質の平和的利用からの転用や未申告の核物質または活動が無いかを確認し、その評価結果を取りまとめている¹。2020年6月、IAEAは、2019年に実施した保障措置活動の評価結果を取りまとめた「2019年版保障措置声明」²を公表した³。

当該声明の中から、2019年末時点における(1)保障措置評価結果の概要、(2)IAEAの保障措置活動の概要、(3)シリア、イラク及び北朝鮮に対する保障措置活動(保障措置を実施できなかった場合も含む)と評価、(4)IAEA保障措置実施上の課題、及び(5)保障措置の有効性評価及び効率性向上、について、ポイント等を紹介する。なお、日本における2019年保障措置活動の実施結果については、公開版の上記声明では言及されておらず、原子力規制庁の資料⁴を参照されたい。

(1) 「2019年版保障措置声明」における評価結果の概要

2019年において、IAEAの保障措置は、保障措置協定を発効させている183^{5,6,7}(182)か国に対して適用された(カッコ内の数字は2018年版保障措置声明に記載の情報。以下同じ)。このうち、APを発効させている国は131^{8,9}(129)か国であり、うち69^{10,11}(70)か国に対して、当該国にある全ての核物質が平和的活動に留まっていると

¹ 原子力規制庁、「国際原子力機関(IAEA)による「2019年版保障措置声明」の公表について(令和2年7月1日第13回原子力規制委員会【資料5】)、URL: <https://www.nsr.go.jp/data/000316281.pdf>

² IAEA, “Safeguards Statement for 2019”, URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/20/06/statement-sir-2019.pdf>

³ IAEA, “IAEA Safeguards Now Applied in 183 States Worldwide – Safeguards Statement 2019”, 26 June, 2020, URL: <https://www.iaea.org/newscenter/news/iaea-safeguards-now-applied-in-183-states-worldwide-safeguards-statement-2019>

⁴ 原子力規制庁、「我が国における2019年の保障措置活動の実施結果について」(令和2年5月28日第7回原子力規制委員会【資料4】)、URL: <https://www.nsr.go.jp/data/000312490.pdf>

⁵ 北朝鮮を含まず。

⁶ この他に台湾を含む。

⁷ 2019年はベナンが保障措置協定(少量議定書(SQP))及びAPを発効させたため、2018年に比し1か国増加。

⁸ この他に台湾を含む。

⁹ 2019年は2018年に比し、脚注5のとおり、ベナンが追加、またエチオピアがAPを発効させたため、2か国増加。

¹⁰ この他に台湾を含む。

¹¹ 2019年は2018年に比し、リビアに拡大結論が導出されていない。その理由としては、リビアの治安情勢が不安定のため、IAEAの査察官が定常査察を実施できなかった可能性が指摘されている。出典:”IAEA Nuclear Oversight Grew 2019”, Arms Control Today, June 2020, pp.31-32

の拡大結論が導出され、うち2か国¹²を除く67(67)か国に統合保障措置が適用されている。上記を含め、評価結果の概要は、以下の表1のとおりである。

表1 「2019年版保障措置声明」における評価結果の概要

条約・協定	締約国数	評価結果の概要
核兵器不拡散条約(NPT)締約国	190 ¹³	—
保障措置適用対象国	183 ¹⁴ (182)	—
包括的保障措置協定(Comprehensive Safeguards Agreement: CSA)及び追加議定書(AP)締約国	131 ¹⁵ (129)	69 ¹⁶ (70)
		62 ¹⁷ (59)
CSA 締約国	44 ¹⁸ (45)	• 申告された核物質の平和的活動以外への転用の兆候並びに未申告の核物質及び原子力活動の存在の兆候は見出されず。 • これらの国では、全ての核物質が平和的活動に留まっている(拡大結論)。
INFCIRC/66型保障措置協定 ²⁰ 締約国(NPT未締約国)	3 ²¹ (3)	• 申告された核物質の平和的活動以外への転用の兆候は見出されず。 • これらの国では、保障措置適用下にある核物質、施設及びその他の品目は平和的活動に留まっている。
自発的保障措置協定(VOA) ²² 締約国	5(5)	• 保障措置が適用されている核物質の転用の兆候は見出されず。 • 選択された施設において保障措置が適用されている核物質は、平和的活動に留まっている、若しくはVOAで規定されているように、核物質が保障措置の適用から取り下げられている。
CSA未締約国	10 ²³ (11)	• いかなる保障措置結論も導出できず。

¹² ヨルダンとトルコ。

¹³ 北朝鮮を含まず。国連ホームページ、URL: <http://disarmament.un.org/treaties/t/npt>

¹⁴ 脚注5,6,7同。

¹⁵ 脚注8,9同。

¹⁶ 脚注10,11同。

¹⁷ 2019年は2018年に比し、ベナン、エチオピア、リビアが追加。

¹⁸ 上述のとおり、2019年はエチオピアがAPを発効させたため、2018年に比し、1か国減となっている。

¹⁹ シリアに対する保障措置活動に関しては、後述(3)③シリアのとおり。

²⁰ INFCIRC/66/Rev.2に基づく保障措置。二国間原子力協定等に基づき、核物質又は原子力資機材を受領するNPT非締約国がIAEAとの間で締結する当該二国間で移転された核物質又は原子力資機材のみを対象とした保障措置協定。

²¹ インド、イスラエル及びパキスタン。このうちインドはAPを発効させている。

²² 核兵器国が、自発的にIAEA保障措置の適用を受けるためにIAEAとの間で締結する協定。核兵器国は、VOA(Voluntary Offer Agreement)の下で、保障措置の適用対象となる施設リスト(適格施設リスト)をIAEAに提出し、IAEAは、その中から一部の施設を保障措置対象施設(選択施設)として選び、査察を実施する。

²³ 10か国とは、カーボベルデ、赤道ギニア、エリトリア、ギニア、ギニアビサウ、ミクロネシア、パレスチナ国*、サントメ・プリンシペ、ソマリア、東チモール。2019年は、ベナンが新たに保障措置協定(少量議定書、SQP)及びAPを発効させたため、2018年に比し、1か国減となっている。(*なお声明によれば、「パレスチナ国」の呼称は、いかなる国、領土、あるいはその関係当局の法的地位や国境についてのIAEAの見解を示すものではないとの旨)

(2) 2019 年における IAEA の保障措置活動

2019 年における IAEA 保障措置活動の概要は図 1²⁴のとおり。



図 1 2019 年の IAEA の保障措置活動

(3) シリア、イラン及び北朝鮮に対する保障措置活動と評価

① シリア

- 2019 年 8 月、IAEA 事務局長代理は、「シリアにおける NPT 保障措置協定の実施」²⁵を理事会に提出した。これは 2018 年 8 月に提出された先の報告書²⁶以降の進展を示したものである。シリアから IAEA への申告対象となる原子炉であった可能性が高いデイル・エッゾール・サイトの破壊された建物²⁷について、IAEA は、それを評価するための新たな情報を何ら得ていない旨を理事会に報告した。シリアに対しデイル・エッゾール及びその他の場所に係る未解決の問題について、全面的に IAEA と協力するようシリアに再度要請したが、同国はこれに応じていない。
- 2019 年、IAEA は、ダマスカス近郊の小型研究炉(MNSR: Miniature Neutron Source Reactor)²⁸施設及びダマスカス市内の施設外の場所(LOF: Location of Outside Facility)で査察を実施した。

²⁴ 出典:IAEA, “Safeguards Statement for 2019”, pp.3, op.cit.

²⁵ GOV/2019/34

²⁶ GOV/2018/35

²⁷ 2007 年 9 月、イスラエルは同施設を空爆により破壊。2008 年 4 月、米国は IAEA に対し、同施設の構築物は北朝鮮製の原子炉施設に極めて類似している旨を通報した。2008 年、IAEA は上記に対する現地調査で、未申告の人為的に改変された天然ウラン粒子を検出し、破壊された建屋の残骸等へのアクセスを求めたが、シリアはこれを拒否。2011 年 5 月、IAEA は同施設が原子炉だった可能性が高い旨の報告書を理事会に提出した(GOV/2011/30)。

²⁸ MNSR は、中国が IAEA の技術支援プロジェクトの一環として提供した研究用原子炉。2009 年 6 月、IAEA は理事会で、MNSR のホットセルにおいて、人為的に改変された天然ウラン粒子が検出されたことを報告した(GOV/2009/36)。その後、シリアは、IAEA に未申告で、イエローケーキを硝酸で溶解していたことを認め、IAEA は関連施設への訪問、環境サンプル、リン酸の製造工程で副産物として得たイエローケーキの破壊分析等により、シリアの当該説明に矛盾がないことを認めた(GOV/2011/30)。現在、MNSR には 1kg 未満の兵器級ウランが存在。

-
- シリアが提供した情報や利用可能な保障措置関連情報の評価に基づき、IAEA はシリアが申告した核物質は平和的活動に留まっていると結論付けた。

② JCPOA に基づくイランに対する検認・監視活動

- IAEA は、包括的共同作業計画(JCPOA)の下でのイランの核関連のコミットメントの検認及び監視を継続した。IAEA 事務局長は、「国連安全保障理事会決議 2231 (2015 年)」に照らしたイランにおける検認・監視と題する四半期毎の報告書²⁹と、その間の関連活動の進展を記した 6 つの報告書^{30,31}を理事会に提出した。

③ 北朝鮮に対する保障措置活動及び評価

- 2019 年 8 月、IAEA 事務局長代理は、「北朝鮮に対する保障措置の適用」³²を理事会に提出した。これは、2018 年 8 月に提出した先の報告書³³以降の進展を示したものである。
- IAEA は 1994 年以降、北朝鮮との保障措置協定が規定する必要な全ての保障措置活動を実施することができなかった。また 2002 年末から 2007 年 7 月まで³⁴及び 2009 年 4 月以降³⁵、IAEA は北朝鮮でいかなる検認措置も実施することができなかった。したがって IAEA は、北朝鮮に対していかなる保障措置結論も導出することができなかった。
- IAEA は、現場での検認活動を実施できなかったが、北朝鮮の核計画の進展を監視し、公開情報や衛星画像を含む入手し得る全ての保障措置関連の情報の評価を継続した。
- IAEA は、北朝鮮の核計画の検証に係り重要な役割を果たすための準備体制を強化した。関係国の間で政治的な合意に至り、北朝鮮からの要請と理事会の承認が得られた際には迅速に北朝鮮に赴く準備を整えている。
- IAEA は、寧辺サイト(寧辺原子力研究院)の監視を継続実施した。

²⁹ GOV/2019/10、GOV/2019/21、GOV/2019/32 及び GOV/2019/55

³⁰ GOV/INF/2019/8、GOV/INF/2019/9、GOV/INF/2019/10、GOV/INF/2019/12、GOV/INF/2019/16 及び GOV/INF/2019/17

³¹ 2019 年に IAEA 理事会に提出されたイランによる JCPOA の履行状況に係る IAEA 事務局長報告については、以下のニューズレターを参照されたい。ISCN ニューズレター No. 0266 (May, 2019)、URL: https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0266.pdf#page=15、No. 0268 (July 2019)、URL: https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0268.pdf#page=6、No. 0272 (November 2019)、URL: https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0272.pdf#page=21、

³² GOV/2019/33-GC(63)/20

³³ GOV/2018/34-GC(62)/12

³⁴ 1994 年 10 月に米朝枠組み合意がなされ、1995 年 3 月に朝鮮半島エネルギー開発機構(KEDO)が設立されたが、2002 年 10 月に北朝鮮のウラン濃縮疑惑が持ち上がると、北朝鮮は同年 12 月に核凍結解除を発表し、IAEA 査察官を追放した。その後、北朝鮮は 2003 年 1 月に NPT からの脱退を宣言した。

³⁵ 2009 年 4 月に北朝鮮はミサイル発射実験を実施、その後、北朝鮮を非難する国連安全保障理事会(国連安保理)議長声明が出されると、同国は IAEA 査察官を追放し、同年 5 月に 2 回目の核実験を実施した。これに対し国連安保理は、同年 10 月 14 日、北朝鮮への追加的制裁を盛り込んだ国連安保理決議第 1874 号を全会一致で採択した。

-
- ✓ 実験用原子炉(5MWe)の運転と、放射化学研究所(再処理施設)での再処理活動に係る兆候は見られなかった。
 - ✓ 核燃料棒加工施設³⁶では、施設内の遠心分離法ウラン濃縮施設を使用した兆候が見られたが、これは既にIAEAが入手していた情報と合致していた。
 - ✓ 軽水炉の建設現場では、原子炉の主要構成物の製造と合致する更なる活動は観察されなかったが、原子炉格納建屋、タービン建屋及び配電盤近辺の建設車両の動きは継続して観察された。2019年3月に原子炉の冷却設備の一部で試験が実施された兆候があったが、軽水炉の運転に係る兆候は観察されなかった。
- 平壤近郊の警備区域内の建物群では、活動が進行している兆候があった。
 - IAEAは、寧辺のサイトや他の場所にアクセスできておらず、施設等の稼働状況、構造や設計の特徴、実施されている活動状態や目的を確認することができない。
 - 北朝鮮の幾つかの核施設は稼働していないようであったが、他の幾つかの施設での活動は継続、または進展した。北朝鮮の核活動は依然として深刻な懸念となっている。北朝鮮の核計画の継続は、関連する国連安保理決議に違反していることは明らかであり、深く憂慮される。

(4) 保障措置実施上の課題

- 幾つかの国は、依然としてCSAで要求される国内計量管理制度(SSAC)を確立しておらず、保障措置の実施に責任を有する国及び地域の組織(SRA)³⁷の全てが、CSA及びAPの要求事項を遂行するために必要な法的権限、施設者またはLOF使用者からの独立性、リソース及び技術的能力を有していない。2019年にIAEAは、SSAC/SRAの有効性を強化するために国を支援する新しいイニシアチブを開発した。当該イニシアチブは、核物質の冒頭報告またはAPに基づく冒頭報告を実施していない19か国に焦点を当てたもので、IAEAは、問題の主な原因を特定し、特定のニーズに基づいて各々のSRAを支援し、進捗状況を監視する計画を策定した。
- 2005年9月の理事会の決定に従い、少量議定書(SQP: Small Quantities Protocol)³⁸を改正もしくは廃止していない国は、できるだけ早期にそれを実現すべきである。2019年末時点で、32³⁹(35)か国はSQPを改正していない。

³⁶ 核燃料棒製造施設は、製造設備が撤去され、ウラン濃縮機器が設置された。

³⁷ SRA: State and regional authorities responsible for safeguards implementation

³⁸ 国内に核物質を保有しない、または微量のみ保有する(包括的保障措置協定が適用される基準量以下の保有にとどまる)国が原子力施設を保有せず、建設または許可の決定を行っていない場合には、IAEAとの間でCSAを結ぶ際にあわせて少量議定書(SQP: Small Quantities Protocol)を締結することができる。同議定書は、締約国にIAEAに対し核物質の冒頭報告(保有の有無、保有する種類、量、場所等の報告)を行うことを義務づけるが、査察の実施等の保障措置適用に係る当該国・IAEA側の負担を実質的に免除ないし軽減する効果を持つ。出典:外務省ホームページ: <https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/atom/iaea/kyoutei.html>

³⁹ 2019年は、カメルーン、エチオピア及びパプアニューギニアの3か国がSQPを改正した。なお、2019年版保障措置声明の対象ではないが、2020年1月には、ハイチがSQPを改正した。

(5) 保障措置の有効性の評価及び効率性の向上(国レベル保障措置アプローチ)

- 保障措置の有効性を強化し、効率性を改善するのに寄与するいくつかの要因は、保障措置協定、AP、SQP、国レベル保障措置アプローチ(SLA: State Level Approach)、戦略的計画、有効性の評価、品質管理、及び技術の向上等である。これらへの取組の結果、保障措置の実施は現場での効率化が一層進み、本部での強化・改善された活動によって補完されるようになった。
- 2019年を通して、IAEAは、CSAを締結している国に対するSLAを、1か国⁴⁰について開発した。これにより、SLAを開発した締約国の数は131(130)か国に達した。これら131か国は、CSA締約国にあるIAEA保障措置協定の対象となる全ての核物質の97%(有意量ベース)を保有しており、その内訳は以下のとおり。
 - ✓ 67(67)か国:CSA(うちSQP国は17(17)か国)及びAPを発効させ、拡大結論の導出を受けている。
 - ✓ 37⁴¹(35)か国:CSA(うちSQP国は25(24)か国)及びAPを発効させているが、拡大結論は導出されていない。
 - ✓ 27⁴²(28)か国:CSA(SQP)のみを締結している状態に留まっている。
- 保障措置情報技術の最新化に係るMOSAICプロジェクトの完遂(2018年)後、IAEAは、組織内各部門の戦略的優先事項に沿って既存及び新規の保障措置ソフトウェア機能を強化した。
- 保障措置の実施の有効性に係る内部評価は、年次実施計画と国の評価レポートのピアレビューを通じて実施された。2019年には、21の年間実施計画が見直され、さらに、5か国の評価は、アドホックのチームがレビューを実施した。2019年の後半には、2020年の年間実施計画のレビューの範囲を拡大する準備作業が開始された。

【報告:政策調査室 田崎 真樹子、須田 一則】

2-2 英国のEU離脱移行期間中の国内保障措置体制整備の概況

英国は2020年1月31日を以ってEUから離脱したが、現在、同年12月31日を期限とする移行期間にあり、移行期間終了後の両者間の関税、国境管理をはじめとする数多くの関係性を定めるため細部にわたり協議を行っている。これらの協議を十分な時間的余裕を持って行えるよう、両者が同年6月30日までに合意すれば移行期

⁴⁰ 2018年に比し、リヒテンシュタインが追加。

⁴¹ 2018年に比し、エチオピアとリビアが追加。

⁴² 2018年に比し、エチオピアが減。

間は 2 年を限度として延長できるとされていた。しかしながら、この期日を前に、英国は移行期間を延長しない旨を表明し、延長の合意がなされなかったことから、移行期間は 2020 年 12 月 31 日を以って終了することとなった。

一方、英国国内の保障措置を所管する英国原子力規制室(ONR: Office of Nuclear Regulation)が発表した Corporate Plan 2020/21⁴³によると、英国は EURATOM によってカバーされているものと同等の効果を有する国内保障措置体制を 2020 年 12 月までに行き渡らせるために規制に関する能力整備を続けており、移行期間の終了時に英国の保障措置規制が準備完了となる見込みである。また、ONR は、英国の国内計量管理の試験的運用を行うプロジェクト期間は 2020 年 12 月 31 日に完了し、離脱協定で提示されている移行期間終了後の 2021 年 1 月 1 日から、自らの保障措置と核物質計量管理を正式に開始する予定である。

ニューズレターにおいても報じてきたが⁴⁴、ONR は EURATOM を代替する国内の保障措置体制整備の一環として、保障措置情報管理・報告システム(SIMRS: Safeguards Information Management and Reporting System)を構築し、EURATOM の保障措置と並行して運用を行ってきた。当初から、移行期間の終了を以って並行運用から英国独自の保障措置に切替えることとされていたが、これまでの EU 及び EURATOM からの離脱の延期を受け、その切替えも繰延べにされてきた。これらの遅延により、システムの運用習熟に対してはかえって十分な準備期間を得ることができたとみられる。

このほか、原子力資機材の移転あるいは保障措置の実施について EURATOM が関与することを規定している二国間原子力協力協定及び IAEA 保障措置協定については、同様にニューズレターにおいて報告したとおり⁴⁵、英国は米国、カナダ、オーストラリア及び IAEA との間の協定の改定を完了しており、英国が正式に EURATOM から離脱した後に発効することとなっている。日本との間の協定については、2019 年 6 月に改定交渉を実施している旨の発表があったが⁴⁶、その後、両政府から特段の発表はなされていない。

【報告:政策調査室 玉井 広史】

⁴³ Corporate Plan 2020/21 (Office for Nuclear Regulation), URL: <http://www.onr.org.uk/documents/2020/onr-corporate-plan-2020-21.pdf>

⁴⁴ 「英国の EU 及び EURATOM 離脱の期限迫る」、ISCN ニューズレター No.0271、URL: https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0271.pdf、他

⁴⁵ 「米英原子力協力協定について」、ISCN ニューズレター No.0257 URL: https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0257.pdf、他

⁴⁶ 外務省、「日英原子力協定改正交渉」の開催、令和元年 6 月 5 日、URL: https://www.mofa.go.jp/mofaj/press/release/press4_007495.html

2-3 包括的核実験禁止条約(CTBT)の最近の動向(1)

【はじめに】

包括的核実験禁止条約(CTBT: Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty)⁴⁷は、「核兵器のすべての実験的爆発及び他のすべての核爆発を停止することは核兵器の開発及び質的な改善を抑制し、並びに高度な新型の核兵器の開発を終了させることによって核軍備の縮小及びすべての側面における核不拡散のための効果的な措置」⁴⁸として長年にわたり追求されてきた。条約交渉は意思決定をコンセンサス方式で行う軍縮会議で行われたが、最終段階で発効要件に強く反対したインドが交渉を離脱したため、一時は交渉が決裂したかと思われた。

このため、オーストラリア、カナダ、日本等が表決で意思決定が可能な国連総会に提出して採択⁴⁹、1996年9月24日に署名開放され、日本は当時の橋本首相が出席して署名し、翌97年7月には同条約を批准している。この条約は条約の附属書二で指定された44か国全てが批准することが必要となる厳格な発効要件のため⁵⁰、条約が採択されてから20年以上経過しても、発効していない。このため、現在も発効促進会議が定期的に行われ、日本等もCTBT発効促進の働きかけを行っているが、残る国はCTBTに必ずしも好意的でないことから、なかなか一筋縄ではいかないのが実情であるも、CTBTは核兵器不拡散条約を基礎とする核不拡散体制の中で重要な位置を占めている。

CTBT第4条には「(前略)当該検証制度は、この条約が効力を生ずる時に検証についてこの条約が定める要件を満たすことができるものとする。」⁵¹と規定し、このことか

⁴⁷ Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty (adopted as UNGA Res 50/245 (17 September 1996) UN Doc A/RES/50/245) 35 ILM 1439 (CTBT). なお、条約の概要については、外務省のホームページを参照。URL: <https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kaku/ctbt/index.html> (as of 31 July 31, 2020) なお、CTBTについては拙稿「未発効条約の実効性確保」『軍縮研究』第7号2016年。また同論文を書き直した'CTBT: Legal Questions Arising from Its Non-Entry into Force Revisited, Journal of Conflict and Security Law, Volume 22, Issue 2, Summer 2017, Pages 183-200.を参照願いたい。

⁴⁸ CTBT全文パラ2において、この条約の趣旨については上記部分のような認識が示されている。このため、CTBTは核兵器関連の軍縮条約としてのみならず、不拡散条約の両方の側面を有している。近年北朝鮮の核開発に見られるように、実際にミサイル等の運搬手段に搭載可能な核兵器の小型化を図るためには核実験の実施は不可欠であり、新たな核武装国の出現を防止する観点からは不拡散条約としての役割は増大している。

⁴⁹ UN Doc. A/50/PV.125, 10 September 1996, pp.1-3.

⁵⁰ 具体的には、「1996年の6月18日現在の軍縮会議の構成国であって、同会議の1996年会期の作業に正式に参加し、かつ、国際原子力機関の「世界の動力用原子炉」の1996年4月版の表1に掲げられているもの及び同会議の1996年の会期の作業に正式に参加し、かつ、同機関の「世界の研究用原子炉」の1995年12月版の表1に掲げられているものの一覧表」として、当該44か国が指定されている。

⁵¹ 条約議定書第1部第10条には放射性核種監視観測所の整備について詳細が規定されており、具体的な4つの検証制度(国際監視制度、協議及び説明、現地査察、信頼醸成)について、同条等本体条約に規定されているのみならず、議定書等の条約と不可分の一体をなす文書、更には国際監視制度の施設運用手引き書等のソフト・ローからなる技術的文書に従って条約が運用されることが想定される。

ら条約発効前に検証制度が完成しているものと解釈される⁵²。CTBT が発効した際には包括的核実験禁止条約機関(CTBTO)が成立するが、発効前の段階では他の国際機関の例に倣い、1996年11月にニューヨークで開催されたCTBT署名国会合で採択された決議別添の準備委員会設立文書に基づきCTBTO準備委員会の設立が決定された⁵³。また、暫定技術事務局(PTS: Provisional Technical Secretariat)も設置されたが、当初はホフマン事務局長が選出されたのみであった。D-1レベルの局長職の数及びどの国の候補者が任命されるかがCTBTO準備委員会第1会期では決定できず、その後開催された再開会期で漸くPTSの構成も大枠が固まった。

では、CTBTの条文やこの設立文書を含めて、CTBTO準備委員会についての理解を深めるための、オンライン資料を紹介したい。CTBTについての法的な文書はCTBTO準備委員会ウェブサイトのlegal resourcesのページに英語又は国連公用語で紹介されているが⁵⁴、国連事務総長が寄託者であるため国連法務部のサイトにも認証謄本⁵⁵及び留保・宣言等の資料が掲載されている⁵⁶。CTBTO準備委員会の実務を理解するためには、前者が有益であり、CTBTO準備委員会を理解する上で必要な手続規則⁵⁷、財政規程・規則⁵⁸、職員規程・規則⁵⁹、オーストリア政府との間で締結された本部協定⁶⁰等も掲載されている。なお、これはオーストリアの国内法がCTBTO準備委員会の法人格を認めていることに加えて、同協定により国際法上の法人格、事務局職員の特権免除等を認める根拠となっている。

更に、国連との協力関係協定のみならず⁶¹、国連開発計画(UNDP)、世界気象機関(WMO)との協力関係協定等が掲載されており、特に国連との協力関係協定は、

⁵² この点については、CTBT 附属議定書第 1 部第 10 条が英語正文では(upon the entry into force)となっており、他方で中国語正文では(在本条约生效后)とCTBT 発効後を意味する表現であることを奇貨として、初期の段階で希ガス観測装置の設置は条約発効後であると主張する国があり議論したものの、最終的に条約発効前の試験・評価(testing and evaluation)であるとして、反対していた国に対して理解を求めて最終的に合意された。なお、2 以上の言語により確定された条約の解釈について規定しているウィーン条約法条約第 33 条 4 項によれば、最終的には「条約の趣旨及び目的を考慮した上、すべての正文についての最大の調和が図られる意味を採用する。」とされ、この解釈は同条約の趣旨に合致した解釈方法である。

⁵³ CTBT Doc. CTBT/MSS/RES/1,17 October 2015, Annex, pp.2-13.

⁵⁴ Legal resources: CTBT, URL: <https://www.ctbto.org/member-states/legal-resources/>

⁵⁵ Certified true copy, URL: https://treaties.un.org/doc/Treaties/1997/09/19970910%2007-37%20AM/Ch_XXVI_04p.pdf

⁵⁶ CHAPTER XXVI DISARMAMENT 4.Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty, URL: https://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVI-4&chapter=26&clang=_en

⁵⁷ Rules of Procedure of the CTBTO, URL: https://www.ctbto.org/fileadmin/user_upload/legal/Rules_of_Procedure_English.pdf

⁵⁸ CTBT Doc. CTBT/RR/11 15 January 2020, Staff Regulations & Rules, URL: https://www.ctbto.org/fileadmin/user_upload/legal/2020/CTBT_RR_11.pdf

⁵⁹ CTBT Doc. CTBT/RR/11 15 January 2020, Financial Regulations & Rules, URL: https://www.ctbto.org/fileadmin/user_upload/legal/2020/CTBT_RR_11.pdf

⁶⁰ AGREEMENT BETWEEN THE PREPARATORY COMMISSION FOR THE COMPREHENSIVE NUCLEAR TEST-BAN TREATY ORGANIZATION AND THE REPUBLIC OF AUSTRIA REGARDING THE SEAT OF THE COMMISSION, URL: https://www.ctbto.org/fileadmin/content/reference/legal_resources/host_country_agreement_e.pdf

⁶¹ CTBT Doc. A/54/884, 26 May 2000, pp.1-8.

CTBTO 準備委員会の法的地位に係る議論とは関係なく、職員に国連通行証(いわゆるレッセ・パッセ)を発給する根拠となっており⁶²、仮に準備委員会設立文書が国際約束でないとする国があっても、用務出張等を容易にするものである。

また、CTBTO 準備委員会のウェブサイトには、未批准・未署名国の国内当局にとり、国際監視制度施設をホストする際に締結するモデル施設協定または取決めといった様々な CTBT の国内実施に有益な資料が掲載されている。なお、条約発効前には CTBTO 準備委員会は最高の意思決定機関として機能し、条約交渉時に法律部会と検証部会が設置されていたのに倣い、行財政問題を扱う作業部会 A 及びアドバイザーグループ並びに検証問題を検討する作業部会 B が設置されている⁶³。

【CTBTO 準備委員会第 54 会期】

2020 年は 6 月及び 11 月に準備委員会が開催されることとされ⁶⁴、前者の第 54 会期会合について概要を報告する。同会合は当初 6 月 25 日及び 26 日の 2 日間が予定されており、昨今のコロナウイルス感染状況に鑑みて議長国アルジェリアの意向もあって、テレカンファレンス方式での簡略化された議題案で開催される予定であった。しかしながら、協議が不十分であるとして異論が出たため、会議を中断して非公式協議が継続された。その結果、7 月 10 日、20 日及び 24 日に遠隔会議に加えて各国代表も希望国は会議場に参集するという、言わばハイブリッド方式で追加的に開催され、漸く報告書がコンセンサスで採択される異例の展開となった⁶⁵。

先ず、2 月に開催された作業部会 B については特に準備委員会への勧告は行われず、冒頭本会議ではゼルボ事務局長より説明が行われた⁶⁶。このため、作業部会 A についての報告が中心に行われ、主要計画 4(評価及び監査)、主要計画 5(意思決定機関の支援)、主要計画 6(管理・調整・支援)、主要計画 7(法務・対外関係)についての説明に続き質疑応答が行われた。2 月に開催された作業部会 B に提出された 2019 年年間報告書等についても議論が行われたほか、スミルノフ現地査察局長の再任にかかる事務局長勧告が承認された。

⁶² 同協定第 9 条は、職務の必要性に鑑み、暫定技術事務局職員に国連通行証が発給されるとともに、同条を根拠に職員は国連職員同様に特権免除が付与される。

⁶³ ちなみに、各国国内当局関係者への便宜のため、審議の様子や配布文書がセキュアなサイトの専門家通信システム(ECS)を通じて配布されるほか、意見交換も出来るようになっている。更に、準備委員会での審議が終了した会議報告書は透明性の観点から、以下のサイトで公開されており、キーワードで検索可能である。

URL: <https://www.ctbto.org/press-centre/documents/>

⁶⁴ 会合のスケジュールは以下の URL に公開されているほか、ウィーン国連本部(UNOV)サイトにも他の国際機関を含め会議計画全体が掲載されている。URL: <https://www.ctbto.org/press-centre/documents/>

⁶⁵ 準備委員会手続規則第 26 条によれば、全ての決定はコンセンサスで行われることが前提であり、合意が困難な場合は 24 時間コンセンサス形成に努力した上で、それが不可能な場合は表決により意思決定が可能。

⁶⁶ CTBT Doc. CTBT/ES/2020/1*, 4 May 2020, pp.1-9.

【作業部会 A 及び B 報告書等についての審議】

先ず、信任状委員会の審査の結果が承認されて、出席している代表団の参加資格について検討され、問題が無い旨確認された。作業部会 A については、4 つの勧告⁶⁷を含めて報告書が採択されるとともに、作業部会 A の下部機関であるアドバイザー・グループの結果が報告され承認された。他方、作業部会 B については勧告を含まない各主要計画(現地査察、国際データセンター、国際監視制度)についての現状を暫定技術事務局の報告や運用手引き書起草グループ、希ガス監視グループ等小グループの報告書を踏まえて、検証体制整備の進捗状況についての報告が行われて承認された。また、2 か年予算であり且つユーロ・ドル貨の 2 通貨制度により作成される CTBTO 準備委員会予算案の 2020-2021 年度の修正案が承認された。

引き続き、役員選挙事項が審議され、先ず、CTBTO 準備委員会議長に東欧、中東・南アジア地域については副議長職候補を推薦したものの、他の地域からはグループ内でコンセンサスが得られていない旨報告があった。また、シュルツエ作業部会 B 議長の任期が 2020 年末で終了することから、8 月末に開催予定の作業部会 B において次期議長を選出することとなった。その他にも、アドバイザー・グループの新メンバーが米国、ドイツ、韓国及び英国から既に承認を受けていたものと合わせて承認された他、タイからの外部監査官が再任命された。

【次期事務局長選出方法の審議等】

なお、次期事務局長の選出方法が揉めたため、最終的には 2021 年 8 月 1 日から 4 年間の任期で選出され、国連の ASG(事務次長補)レベルで任命されるといった条件を含めて選出されることとされ、包括的な選出プロセスに係る文書が作成された⁶⁸。

準備委員会は 24 日まで報告案を作成し、31 日までに各国から異議が表明されないか確認するサイレンス手続に付して異論が出なかったため、コンセンサス合意が成立した。それ以外では、主要投資基金の残金の繰越の承認、準備委員会設立文書に基づいた行財政情報の提供が決定され、関連資料と共に報告書の附属として添付されている。

⁶⁷ CTBT Doc. CTBT/PC-54/WGA/1, 8 June 2020, pp.3-4. 作業部会 A は①外部監査報告書及び CTBTO 準備委員会の財政的声明(CTBT/PTS/INF.1537)を考慮し、財政規則 12.3.01 に従って、2019 年の監査結果を受け入れること。②年金基金に関する念書を留意すること、③2019 年末の現金収支を反映しない主要投資基金の未払金についての決定案を受諾すること、④事務局資料(CTBT/PTS/INF.1543)に示された主要計画間の 15%を超えない予算流用についてについて留意することの 4 点を CTBTO 準備委員会に勧告した。なお、作業部会 B は特段の勧告を行わなかったため、勧告の承認はなく、検証体制についての質疑応答が中心に行われた。

⁶⁸ CTBT Doc. CTBT/PC54-/2 ANNEX II, 3 August 2020, pp.8-11.

【結びに変えて】

このように今期 CTBTO 準備委員会は次期事務局長選出手続を巡り、会議を中断して非公式協議を行い、漸く報告書のコンセンサス採択にこぎつけた波乱の準備委員会であった。このため、例年と同様に粛々と作業部会 A 及び作業部会 B 等が 8 月以降順次開催されるが、並行して事務局長選出のための非公式協議が続けられて、11 月には次回準備委員会が開催されることもあり、新たに事務局長候補の擁立を狙う国は当然あり、水面下で調整が行われるものと思われ、今後の展開が注目される。

【報告:政策調査室 福井 康人】

3. 技術紹介

3-1 化学爆薬を使用した核セキュリティ事象の影響評価

ISCN 技術開発推進室では、文部科学省核セキュリティ強化等推進事業として、核セキュリティ事象における核物質魅力度評価に係る研究を行っている。その一環として、テロリストが核物質や放射性物質を盗み、それらに化学爆薬を取り付けてそれらの物質を破壊し、飛散させるテロ行為への対策の影響評価の研究を行っている。

近年、市販の化学物質から爆発物を製造する事案が発生している。爆発物の原料となり得る化学物質は、薬局、ホームセンター等の小売店舗やインターネットを利用した購入が可能な状況にある。また、インターネットにより爆弾の製造方法を習得する事例も見受けられる⁶⁹。また、原子力施設をターゲットとしたテロの例が世界中で報告されている。こういったことに鑑みると、テロリストが核物質や放射性物質を盗み、それらに化学爆薬を取り付けてそれらの物質を破壊し、飛散させるテロ行為への対策の影響評価の研究、つまり Post-dispersion の研究⁷⁰の必要性がある。こういった核セキュリティ事象においては、化学爆薬による爆発が核物質及び放射性物質を含む物質を破壊し、それらの物質を含む破片(デブリ)が周囲に飛散することが想定される。これらのデブリは放射能をもつため、デブリの飛散挙動を評価することは、テロ行為が起こった場所の周辺環境における被ばく評価に役立つと考えられる。ISCN では、そういった飛散挙動研究の有用性から、シミュレーションによって、化学爆薬によるさまざまな形態の核物質及び放射性物質の爆発・衝撃挙動を解析している。本稿では、PWR 燃料集合体の解析例を紹介する。

2. 解析モデル

シミュレーションには、ANSYS 社が開発した衝撃解析ソフトウェアである AUTODYN を用いた。AUTODYN は、物体に化学爆薬などに由来する衝撃波が加わった場合の変形や破壊現象を見ることができる。対象としたのは、幅約 210 mm、高さ約 4200 mm、17×17 タイプの PWR 燃料集合体であるが、そのすべてをモデル化してしまうと、計算時間が膨大になってしまうため、中心付近の支持格子間(高さ約 500mm)をモデル化した。燃料ペレット、燃料被覆管、支持格子もモデル化した。図 1 に、解析モデルの概略図を示す。化学爆薬を燃料集合体の中心に置き、爆発させた。なお、AUTODYN の計算の都合上、支持格子は空間に固定されている。

⁶⁹ URL: <https://www.npa.go.jp/archive/keibi/syouten/syouten279/p03.html>

⁷⁰ Post-dispersion の研究とは、「テロを防ぐための技術」という観点ではなく、「テロが起こった後にどう対処するか」という観点で行う研究のこと。

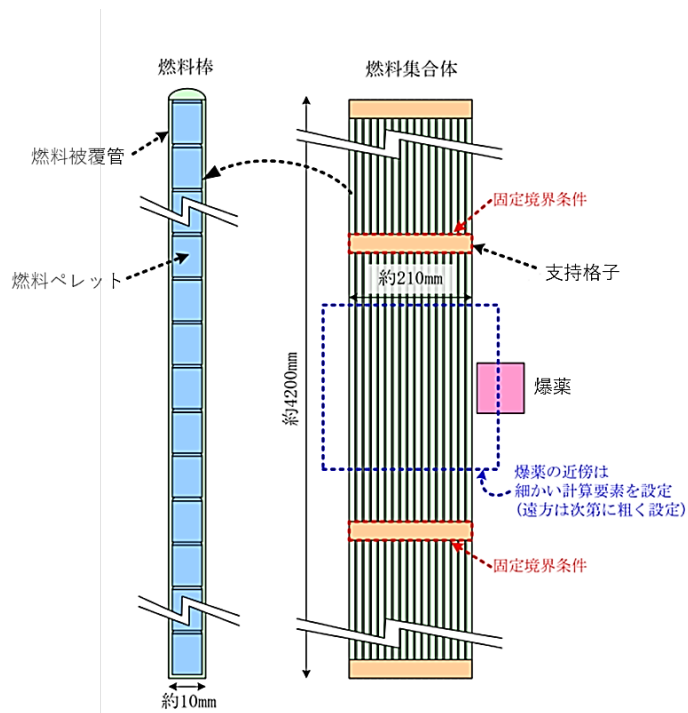


図1 解析モデルの概略図

3. シミュレーション結果

図2に、爆発後5ミリ秒における燃料集合体の破壊の様子と、速度ベクトル図を示す。爆発により、燃料被覆管が破損し、切断された燃料ピンが飛散していることがわかる。AUTODYNはこれらの飛散物の運動量ベクトルを一つ一つ導出できるため、その後は重力と空気抵抗を受けた放物運動として飛散物の落下位置を求めることができる。

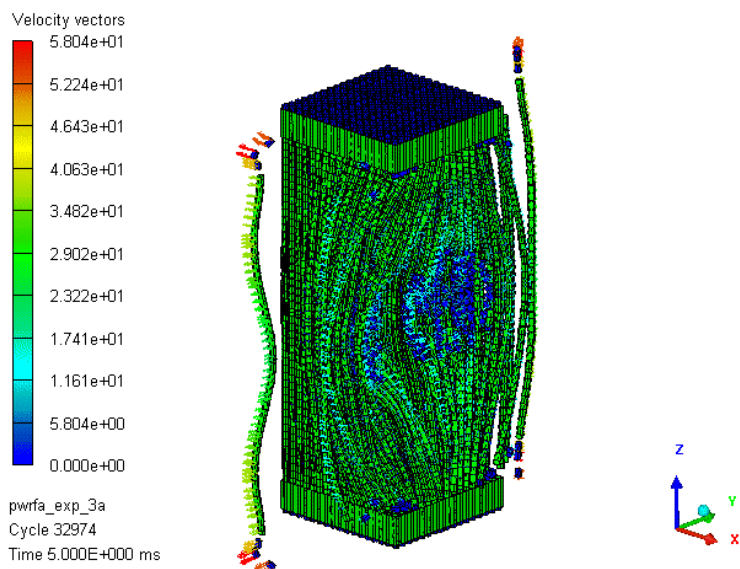


図2 爆発後5ミリ秒における燃料集合体の破壊の様子と速度ベクトル図

4. 今後の展開

今後、模擬燃料集合体を製作し、実際に爆破する実験を行い、シミュレーション手法の妥当性を検証する。模擬燃料集合体のシミュレーション手法の妥当性を検証することができれば、爆破対象となる物質を、金属、酸化物、液体などのさまざまな種類の物質に拡大して、シミュレーションを行う予定である。その後、飛散デブリからの線量評価を行い、人体に有害となる範囲を示す線量マップを作成する。これらは、核セキュリティ事象が起こった場合の、初動対応計画の策定に寄与することが期待される。

【報告:技術開発推進室 芝 知宙】

4. 活動報告

4-1 政策調査室 ～技術的知見に基づく政策的研究～

1. はじめに

2000 年代初頭、エネルギー需要の増大と地球温暖化問題への対応のため、世界的に原子力発電の拡大・導入の動きがある中、イランや北朝鮮の核開発が顕在化した。一方、ソ連崩壊後の核物質の防護に対する関心の高まりと米国同時多発テロを受け、施設への妨害破壊行為を含む核セキュリティの概念が定着した。政策調査室は、このような国際的な動向を受けて、原子力 2 法人統合が議論されていた当時、核不拡散対策等に関して、関係行政機関等からの要請に応じて調査研究等の技術的支援を実施する組織として、日本原子力研究開発機構（以下 JAEA）発足（2005 年 10 月）と同時に設置された。

核不拡散・核セキュリティ総合支援センター (ISCN)

計画管理室

能力構築国際支援室

政策調査室

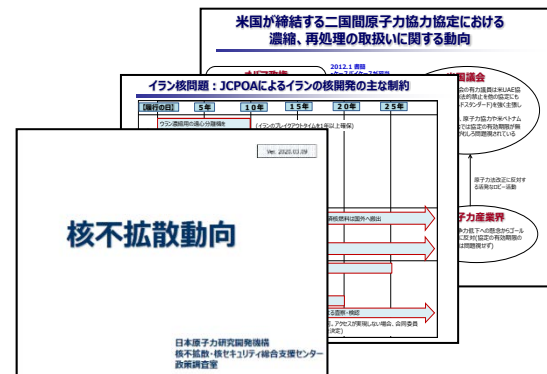
技術開発推進室

輸送・研究炉燃料支援室

2. 主な活動内容

(1) 核不拡散・核セキュリティ関連情報の収集・分析

各国の核不拡散、核セキュリティ及び原子力開発の動向及び各国・国際機関の政策について収集した情報（イランや北朝鮮の核問題、二国間原子力協力協定、米国の政策、核セキュリティ・サミット等）を取りまとめ、核不拡散動向として JAEA のホームページにて公表するとともに、毎月特定のテーマについて分析し、得られた成果を ISCN ニュースレターとして解説・報告している。



核不拡散動向



核不拡散ポケットブック

また、原子力従事者に必要な核不拡散・核セキュリティに関する知識の充実や意識の向上を図ることを目的として、核不拡散等に関する枠組み、制度及び技術、核軍縮等を網羅した、全 15 章、約 1000 ページ (A5 判) からなる「核不拡散ポケットブック」を編纂しており、その電子版を、随時最新の情報に更新して、ISCN ホームページにおいて公開している⁷¹。

⁷¹ 「核不拡散ポケットブック」、URL: <https://www.jaea.go.jp/04/iscn/archive/pocketbook/index.html>

(2) 技術的知見に基づく政策研究

関係行政機関の政策立案支援に資するため、核不拡散に係る国際動向や日本の原子力政策を踏まえ、核不拡散・核セキュリティ上の課題について技術的知見に基づく政策研究を以下のとおり実施している。

- ① 核不拡散に関する日本のこれまでの取組みとその分析に関する研究
原子力の平和利用について、日本がこれまで国際社会から信頼を得てきた実績・努力を整理し、原子力平和利用の信頼確立の要素を整理・抽出した。
- ② アジア地域の原子力平和利用の信頼性・透明性向上に関する研究
「核不拡散に関する日本のこれまでの取組みとその分析に関する研究」を踏まえ、新規原子力発電導入国に対して核不拡散の体制整備に必要な項目を分析し、当該国の人材育成等に協力した。なお、本研究は、現在の能力構築国際支援室の業務に活かされている。
- ③ 米国の核不拡散政策が日本の核燃料サイクル政策に与える影響に関する研究
米国核不拡散法、日米再処理交渉、1988年の日米原子力協力協定の改定等に関する調査を通じて、米国の政策が日本の核燃料サイクル政策に与えてきた影響を分析した。
- ④ 原子力平和利用の国際的な協力における核不拡散確保に関する研究
原子力資機材供給の主要国が締結している二国間原子力協力協定について、核不拡散要件を時代背景とともに抽出し、その果たす役割を分析した。
- ⑤ バックエンドに係る核不拡散・核セキュリティに関する研究
使用済燃料の直接処分を含むバックエンドに係る核不拡散・核セキュリティ上の課題を抽出し、対応策の検討を実施した。
- ⑥ 核不拡散(保障措置)、核セキュリティ(2S)の推進方策に関する研究
核燃料サイクル施設の2Sに係る相乗効果を生む方策とその適用性を検討するとともに、適用時の課題の抽出とその対応策の検討を実施した。
- ⑦ 非核化達成のための要因分析と技術的プロセスに関する研究
過去に核兵器製造や開発を手掛けたもののその後、非核化を達成した、又は非核化に向けた取組を実施している等の国々を対象に、JAEAが有する技術的知見に基づき、非核化を決定付けた要因分析を、現在実施しており、それを踏まえた非核化実現に必要とされる技術的プロセスの検討を今年度着手する予定である。

上記の研究の成果については、適宜、JAEA レビューとして取りまとめている⁷²。

⁷² 「米国の核不拡散政策が日本の核燃料サイクル政策に与える影響に関する研究」、URL: <https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Review-2014-007.pdf>、「原子力平和利用の国際的な協力における核不拡散の確保と主要国の核不拡散政策に関する分析」、URL: <https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Review-2014-029.pdf>



核不拡散に関する日本のこれまでの取組みとその分析—原子力平和利用の信頼確立の要素と今後の課題—

URL: <https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Review-2010-040.pdf>

(3) 大学や関係行政機関における政策研究の人材育成支援等

大学との連携協力に係る協定等に基づき、毎年、東京大学(原子力国際専攻、原子力専攻)に、室員を講師として派遣し、核不拡散・核セキュリティについて講義を実施している。さらに JAEA が実施している、全国の大学や大学院、高等専門学校に研究者・技術者を講師として派遣して研究開発で得られた最新の成果や事業の状況などについて講義を行う「大学等への公開特別講座」にも参加し、核不拡散・核セキュリティを巡る国際情勢と日本の対応に関する講座を継続して実施している。



香川大学での公開特別講座
「核不拡散・核セキュリティを巡る
国際情勢と日本の対応」
(2019年7月)

3. 最近の活動

2019年度においては、米国トランプ政権の核不拡散・核セキュリティ政策、予算要求及び予算関連法案、核兵器不拡散条約運用検討会議準備委員会、イラン及び北朝鮮の核問題、英国の欧州原子力共同体離脱に係る動向、国際原子力機関(IAEA)総会、核セキュリティに関するIAEA国際会議等について、調査・分析を行い、その成果をISCNニューズレターで35件報告し、また、「核不拡散動向」⁷³を3回改訂し、JAEAのホームページで公開した(2019年6月、9月及び2020年2月)。

核不拡散政策研究については、非核化達成のための要因分析と技術的プロセスに関して、南アフリカ、イラン、リビア、イラク、ウクライナ、カザフスタン、ベラルーシ、北朝鮮及びシリアの事例調査を行い、核兵器開発又は取得の動機、非核化決定時の内外情勢、核開発の進捗度、制裁等の効果、国際的枠組み、非核化の方法、非核化の検

⁷³ 「核不拡散動向」、URL: <https://www.jaea.go.jp/04/is-cn/archive/nptrend/index.html>

証方法・検証者、非核化の動機及び非核化の対価（インセンティブ）等を基本的な共通要件として分析した。分析結果の一例を挙げると、イラクの非核化においては、国際連合安全保障理事会（国連安保理）決議に基づく国際的な非核化等の検証組織の新設、検証に係る IAEA への追加的な権限の付与等が有効であったことを明らかにした。これらの研究成果は、第 40 回日本核物質管理学会で報告し、このうちイラクに関する研究報告は優秀論文賞を受賞した。

今年度は、情報収集・分析を継続するとともに、非核化の達成のための各国の要因分析結果を取りまとめ、その結果を踏まえて、非核化の技術的プロセスに関する研究を開始する予定である。これらの成果については、メールマガジンや JAEA の公開ホームページにて情報提供を継続するとともに、関係行政機関等へ情報提供を行っていく予定である。

4. 室長挨拶 須田 一則(SUDA Kazunori)

原子力研究開発を実施する上では、安全第一で行うことはもちろんのことですが、そこで取り扱う核物質がある限り、IAEA の保障措置や二国間原子力協力協定を遵守する必要があります。また、イランや北朝鮮の核問題等の核不拡散、そして核テロを防止するための核セキュリティの強化は、日本及びそこで活動する原子力事業者にとって重要なものであるとともに、その制度が変更される場合には、事業者は影響を受けることが考えられます。そのため、日本に影響を与える可能性があると思われる国際的な動向を制度面のみならず、技術的な観点で調査・分析し、情報共有することを心掛けております。

これらを実施するスタッフとして、当室には、濃縮・再処理・バックエンド及び原子力全般に関する研究者・技術者、保障措置・核セキュリティの専門家、国際機関や関係行政機関経験者が在席しておりますので、御興味・御関心のあるテーマ等ありましたら、ISCN ニュースレターのアンケートやメール等でご連絡いただければ幸いです。なお、イラン・北朝鮮の核問題等、まとまった情報が必要でしたら、別途ご連絡頂けますようお願い致します。

核不拡散・核セキュリティ、最近では核兵器の非核化に関する研究を実施しておりますが、これから主体的に実施する若い世代への情報提供や人材育成も重要と考えております。JAEA は、制度と技術の両面からこれらの問題に取り組んでいる日本で唯一の研究機関です。核兵器と核テロのない世界の実現に向けて、一緒に働きませんか⁷⁴。

【報告：政策調査室 須田 一則、田崎 真樹子】

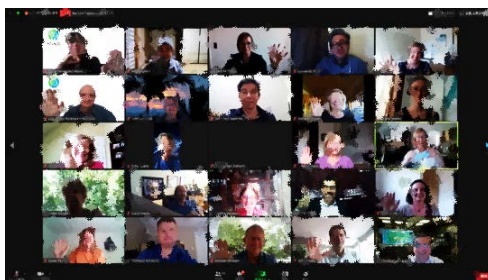
⁷⁴ 新卒採用、学生インターン、キャリア採用、任期付研究員等の募集が、以下の URL で適宜更新されております。<https://www.jaea.go.jp/saiyou/>

4-2 核物質管理学会第 61 回年次大会 参加報告

1. 第 61 回年次大会の概要

米国の核物質管理学会(INMM: Institute of Nuclear Materials Management)の年次大会が、7 月 12 日～16 日、Virtual(オンライン)で開催された。本会合は、同学会の 61 回目の年次大会で、当初、Maryland 州の Baltimore で開催予定であったが、国際的な新型コロナウイルスの感染拡大のため、初めてオンラインでの開催となった。そのため、発表者が減ったようであるが、事務局の説明では、300 件ほどの発表があり、米国に加え、カナダ、中南米、欧州各国、アフリカ、日本を含むアジアなどの核物質管理、保障措置、核セキュリティの専門家が 700 名程度出席した。

初日の 7 月 12 日は分科会で、保障措置、核セキュリティ、輸送といった分野別の分科会と非破壊測定技術、封じ込め・監視といった技術別の分科会が開催され、各分野の取り組み等に関する意見交換を行った。



7 月 12 日の INMM 保障措置分科会の様子(56 名参加)

オープニングの基調講演では、第 10 回核兵器不拡散条約(NPT)運用検討会議の議長に指名されているアルゼンチンの Gustavo Zlauvinen 大使、及び、米国エネルギー省国家核安全保障庁の Lisa E. Gordon-Hagerty 長官がライブで講演を行い、NPT 運用検討会議に向けての課題や、コロナ禍での米国の核セキュリティの取り組み等に関して議論が行われた。

その後は、各セッションに分かれて、核不拡散・核セキュリティに関する研究成果の発表が行われ、ISCN からは 6 件の口頭発表を行った。なお、口頭発表は、事前に録画したプレゼン(pre-recorded narrated presentation)を流した後、質疑はライブで行われた。

初めてのオンライン開催であることもあり、技術的なトラブルが見受けられたが、全体を通じて、活発な議論が行われていた。米国東部時間でプログラムが組まれていたため、日本時間の 23:00 頃から翌朝の 7:00 頃までが 1 日のセッションで、時差ボケを感じながらの参加となった。

来年は、新型コロナウイルスの影響がなければオーストリアのウィーンで開催される予定である。

2. ISCN からの発表

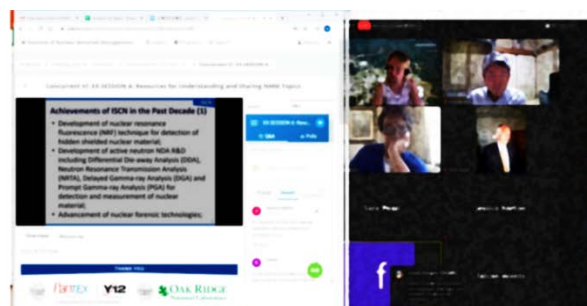
以下に、ISCN からの発表の概要について紹介する。

発表者：直井洋介、タイトル：Good Practices On HRD Support Activities Of ISCN

ISCN がこれまでに実施してきた人材育成支援事業の良好事例について紹介した。まず、米国エネルギー省国家核安全保障庁(DOE/NNSA)との協力では、ISCN におけるインストラクター育成に係る協力からスタートし、効果的なトレーニングを実現するためのツールとして、VR システムと核物質防護実習フィールドの開発とコース開発を共同で行い、これらを効果的に取り込んだ ISCN 独自の特徴のあるコース開発に成功したこと、米国との協力が ISCN 人材育成支援事業の成功のカギであったことを紹介し、次に、中国と韓国に設置された同様のセンター(COE: Center of Excellence)との協力に係る良好事例を紹介した。お互いが情報を共有できる枠組みを IAEA も含めて早期に立ち上げたことや、トレーニング提供に関して学び合うための取組や共同事業を通じて、より効果的・効率的な事業の実施に成功したことなどを紹介した。この日中韓+IAEA を含めた協力が、新型コロナウイルス感染症対策でどのような影響を受けているかといった質問がなされた。

発表者：堀雅人、タイトル：ISCN's 10 Year-activities For Strengthening Nuclear Non-proliferation And Nuclear Security And Supporting Denuclearization

2010 年の第 1 回核セキュリティ・サミットにおける日本のナショナル・ステートメントを受けて、同年に設立された ISCN は、今年設立 10 周年を迎えることから、10 年間の核不拡散、核セキュリティ及び非核化に関連する活動について報告するとともに、今後の活動について紹介した。既報のとおり⁷⁵、ISCN は、本学会よりチャールズ E. ピエトリ特別功労賞を受賞したことから、受賞のお祝いのコメントがあった他、開発した技術のエンドユーザーでもある IAEA に対しどのように展開しているか(保障措置支援計画の活用、デモンストレーションの実施等を説明)、コロナ禍での業務の進め方に関する質問があり、適宜回答した。



セッションの発表画面(左)と座長・発表者のオンライン会議の画面(右)

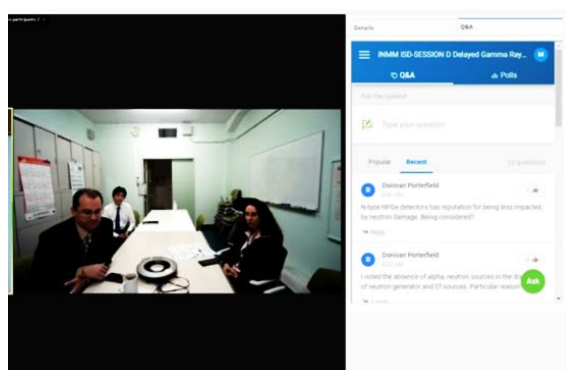
⁷⁵ 特別功労賞は、核物質管理分野の知識の拡充等に貢献した組織・団体・個人に贈られる賞として 1978 年に創設され、これまでに 21 の団体、個人に贈られている。ISCN の本賞受賞に関しては、ISCN ニューズレター No. 0280, July 2020, URL: https://www.jaea.go.jp/04/iscn/nnp_news/attached/0280.pdf#page=4 を参照されたい。

発表者:技術開発推進室 Rodriguez Douglas Chase、タイトル:JAEA-JRC Collaborative Development of Delayed Gamma-ray Spectroscopy for Nuclear Material Evaluation (1): Project Overview

This was the first presentation in our JAEA and EC-JRC (European Commission Joint Research Centre) DGS (Delayed Gamma-ray Spectrometry) collaborative development series to describe the overall scope of the project. Specifically, this presentation described the time-line of our research and development, and the goal of creating a practical instrument. A brief summary was made of our data collection and analysis using the Pulsed Neutron Interrogation Test Assembly (PUNITA) in the first and second phases. Further descriptions were made of the experimental improvements made on the ISCN Delayed Gamma-ray Californium Test (DGCT) instrument. Highlights were made of the model validation studies we are performing using ^{252}Cf and the goal of using the MONNET tandem accelerator for deuterium beam sources.

発表者:技術開発推進室 Rodriguez Douglas Chase、タイトル:JAEA-JRC Collaborative Development of Delayed Gamma-ray Spectroscopy for Nuclear Material Evaluation (2): DGS Technique, Requirements, and Interrogation Time Patterns

This was the second presentation describing our DGS development in collaboration with the EC-JRC. This presentation focused on how a DG interrogation is performed from the perspective that the nuclear material composition evaluation is the most important aspect. Specifically, this presentation highlighted that DGS is analysis driven but constrained by the instrument with particular sensitivity to timing. Particularly, the irradiation period, measurement period, delay periods, and the number of cycles (total time) each allow different fission products to be observed. A brief summary was made from our recent publication of Pulsed Neutron Interrogation Test Assembly (PUNITA) Phase-I data in light of lessons learned for safeguards applications. Highlights were then made of our recent PUNITA experiment describing how the different interrogation time patterns affected the observed spectrum.



ライブの質疑の様子。発表者（左）、質問（右）

発表者：技術開発推進室 Rossi Fabiana、タイトル：JAEA-JRC Collaborative Development of Delayed Gamma-ray Spectroscopy for Nuclear Material Evaluation (3): Fissile mass estimation with uranium samples

This was the third presentation describing our DG development in collaboration with the EC-JRC. This presentation focused on our recent experiment results showing the feasibility of DGS for fissile mass estimation. Experimental layout, samples and interrogation pattern were described in details. Here the different enrichment uranium samples were used to show that we are able to qualify significant peaks even for a depleted uranium sample above 2.7 MeV. Improved correction factors for both neutron self-shielding and gamma self-absorption were described and applied to the obtained gamma spectra to perform a mass correlation study showing good linearity. This was applied to both total integrated counts above 3.3 MeV as well as specific individual peak counts. Finally, a comparison between results obtained in PUNITA (with a D-T neutron generator) and in the JAEA californium test instrument were compared for same samples showing the effectiveness of our instrument.

発表者：技術開発推進室 高橋時音、タイトル：JAEA-JRC Collaborative Development of Delayed Gamma-ray Spectroscopy for Nuclear Material Evaluation (5): Fundamental Instrumentation of DGS

遅発ガンマ線分光法に係る最後の発表として、実装型遅発ガンマ線分光 (DGS) 装置の設計に関する基本的な考え方について発表した。小型 DGS 装置は、ガンマ線検出器、中性子源、中性子減速体等により構成される。それぞれの構成要素について、候補となる装置及びそれらの特徴について述べた。また、これまでのシミュレーション及び実験結果を基に、実装可能と考えられるいくつかの基本設計を提案した。今後の計画として、MOX 燃料や使用済核燃料の模擬試料等を用いて、実証実験を行うこと、また、実際の施設への導入を目指し、測定に使用可能な試料の形状や形態、施設における安全基準等を考慮して最終的な設計を進めていくことを述べた。

なお、Delayed Gamma-ray Spectroscopy に関するシリーズ発表の内、(4)は EC-JRC から発表される予定であったが、オンライン開催への移行を受け、発表取り止めとなった。

【報告：直井 洋介、堀 雅人、技術開発推進室 Rodriguez Douglas Chase、Rossi Fabiana、高橋 時音】

4-3 韓国科学技術院 核不拡散教育研究センターとの会合開催

ISCN は、8 月 5 日に韓国科学技術院(Korea Advanced Institute of Science and Technology, KAIST)の核不拡散教育研究センター(Nuclear Nonproliferation Education and Research Center, NEREC)と人的ネットワークの構築及び情報共有を目的に会合を開催した。本会合は 2015 年より例年東海で開催しており、本来であれば諸施設の見学を含め交流するものであるが、本年は新型コロナ感染症拡大により来訪が困難であるためオンラインで行った。

KAIST/NEREC は各国から様々な専攻の学生を韓国に集め、毎年 1 か月程度の期間で集中的に核不拡散に係る教育・研究を行うプログラムを開催している。本会合はこのプログラムの学生と ISCN の専門家間の交流を行うものである。新型コロナ感染症拡大防止のため、KAIST/NEREC のプログラム自体も、韓国在住以外の学生は各国からオンラインで参加しているとのことであった。

本会合では当該プログラム参加学生による研究発表及び ISCN が新たに制作した核物質防護実習フィールド(PP フィールド)のバーチャルツアーを実施した。PP フィールドは ISCN が核セキュリティトレーニングに用いている施設で、原子力施設で実際に用いられているカメラやセンサー等の機器を参加者が実際に見たり、その機能を体験できるものである。

研究発表では、グループエクササイズとして学生が実施した核不拡散に係る種々のトピックについての研究成果が示された。学生の多様なバックグラウンドを活かし、政策を扱ったものから技術的な内容を含むものまでトピックは多様であった。オンラインでの実施という観点からは、プレゼンテーションを画面共有しながら口頭で進めるというやり方が、対面式での実施と比して大きく効率が劣るものではないと感じられた。一方で、画面上での資料の示し方等オンラインでの会合開催に伴う困難(たとえば、画面共有先の相手に見やすいようにプレゼンテーションを拡大したり動かしたりできるようになるには時間がかかる)を改めて認識した。

PP フィールドのバーチャルツアーを外部に対して提供したのは、本会合が最初の場となった。4K の 360° カメラで撮影した写真を用いて構築したもので、PP フィールドの全景を示すとともに、各エリアに進みながらそこに設置されているセキュリティ機器について、またセキュリティ機器同士の連携について口頭での説明を加えるというものである。言うまでもなく実地での説明と異なる点が多々あったが、これらを理解し、またバーチャルツアーならではの説明の方法を模索する(たとえば、バーチャルツアーではカメラの外観を見せながら同時にそのカメラの映像も見せることができる)ことで、バーチャルツアーの効果を最大化することが今後の課題である。その意味で、今後オンラインでのトレーニングコースや会合が増える見通しのなか、本会合はその試金石となった。

【報告:能力構築国際支援室 中川 陽介】

4-4 核不拡散・核セキュリティ教育訓練用バーチャル・リアリティ(VR)システムのリフレッシュプロジェクト

1. はじめに

ISCN は毎年平均国内外の 400 名程度に対して、核セキュリティ及び保障措置・国内計量管理制度トレーニングを実施しており、この多くがバーチャル・リアリティ(VR)システムを利用している。ISCN の VR システムは、原子力発電所及び研究炉施設を模擬した環境を 3D 映像で体験できる。文部科学省「核セキュリティ等推進事業費補助金」によって導入し、2012 年度から核セキュリティのトレーニングに、2016 年度からは核不拡散(保障措置)のトレーニングにも活用している。VR システムは、環境・時間・天候の異なる条件設定のもとで、原子力施設で実際に使用される主要なセキュリティ機器の特徴を学べるなどの長所を有している。このことに加え、ISCN が実施するトレーニングの主要な対象である原子力発電所の未導入国からの参加者は原子力発電所を見たことがない場合も多く、燃料のフローや施設がどういった特徴を持っているのか、どのような核セキュリティ手法が取られているのか、どのような保障措置・計量管理が適用されるのか等幅広く疑似体験することができる。

しかしながら、現在 ISCN の VR システムに使用している PC のオペレーションシステム(OS)は Windows 7 でありメーカーサポートが 2020 年 1 月に終了している。VR システムは機構ネットワークや外部インターネットにも接続されていないクローズドネットワークで構築されておりセキュリティリスクは低い、メンテナンスが今後困難になるため 2019 年度から 2 年をかけて Windows 10 への更新を主軸とするリフレッシュプロジェクトを実施することとなった。

2. VR システムの概要

VR システムは映像撮影等に用いるワークステーション、操作端末として使用するタブレット PC、CAVE と呼ばれる 3 面スクリーン及び各々のスクリーンに投影を行うプロジェクターから構成されている。本システムの仮想空間には主として、核セキュリティトレーニング用の①仮想の原子力発電所、②仮想の研究炉施設に加えて、①の一部を用いた保障措置・計量管理トレーニング用の③計量管理シナリオ、及び④使用済燃料検認シナリオのコンテンツを 3D で用意している。図 1 にそれらの表示例を示す。

① 原子力発電所

原子力発電所の外観や適用されている核セキュリティ対策の一般的概念を学ぶことができる。参加者の多くは実際の原子力発電所を訪問したことがないため本コンテンツで原子炉施設の屋外及び建屋内を自由に行き来しながら、核セキュリティ等の機器等を体験的に学ぶことの利点は大きい。

② 研究炉施設

核セキュリティトレーニングの演習用に使う架空の研究炉施設を表現しており、センサーやカメラ等の核セキュリティ機器の機能確認やセキュリティシステ

ムの設計概念について学ぶことができる。

③ 原子力発電所・計量管理シナリオ

原子力発電所を舞台に新燃料の受入から使用済燃料の払い出しまでの燃料集合体の移動とその計量管理の基本について学ぶことができる。

④ 原子力発電所・使用済燃料検認シナリオ

原子力発電所で保障措置上、最も重要な使用済燃料の検認を IAEA がどのような装置を使用して実施しているかを学ぶことができる。

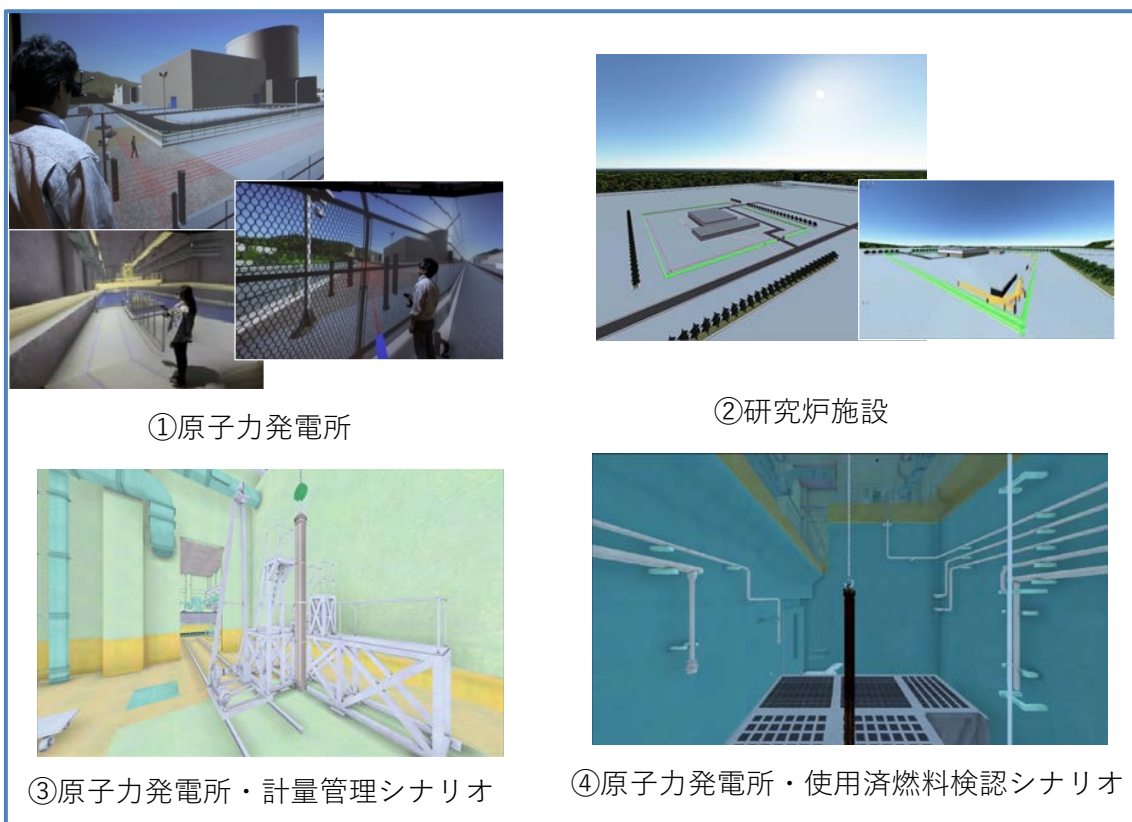


図 1 : VR システムコンテンツ類

3. リフレッシュプロジェクト概要

図 2 に VR システムの構成機器及びリフレッシュプロジェクト対象範囲を示す。メーカー保証期限が終了した機器を対象に更新を行い、それに伴う OS のアップグレードとコンテンツの移植作業を実施する。予算や時間的制限から作業を 2 年に分割実施しながらトレーニング・視察等の実施への影響を最小限にすることが本プロジェクトの課題である。

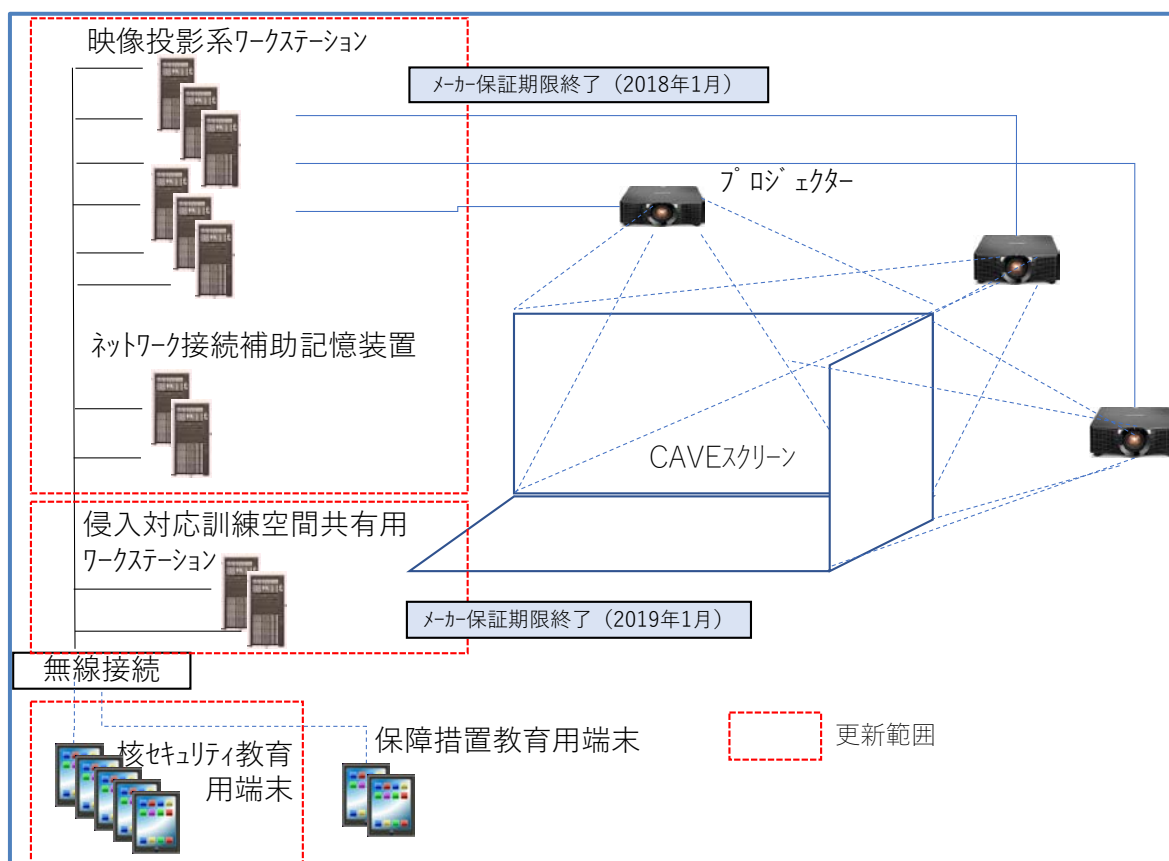


図 2 : VR システムの構成機器とリフレッシュプロジェクト対象更新範囲

この課題を踏まえて以下の移行計画を立案した。

(1) 2019 年度(1 年目)

- ・ 原子力発電所に関連したコンテンツ類の再構築
- ・ 再構築したコンテンツはノート PC 上で確認するとともに、ヘッドマウントディスプレイ(HMD)で動作確認を行う。

(2) 2020 年度(2 年目)

- ・ 研究炉施設に関連したコンテンツを再構築
- ・ ワークステーション類の更新
- ・ 保障措置・計量管理コンテンツの再構築
- ・ 2019 年に再構築した原子力発電所コンテンツ類のワークステーションへのインストール
- ・ 現行プロジェクターと CAVE スクリーン上での動作確認。

4. 2019 年度実施内容

ISCN では毎年多くのトレーニングや視察で VR システムを使用しており、VR システムの更新を行っている間もトレーニング等への影響を最小限にする必要がある。この

ため、1 年目にはハードウェアの更新は行わず、ソフトウェアのみ更新を行い Windows10 のノートPC 上に仮想施設(原子力発電所)とその訓練環境を再構築した。

- (1) 再構築した仮想施設に付属して表示する機器例を以下に示す。
 - ・ 赤外線センサーやマイクロ波センサーなど 7 種類の侵入検知センサーとその検知領域
 - ・ 野外固定カメラや赤外線カメラなどの監視カメラ
 - ・ ナトリウム灯、水銀灯などの照明器具
 - ・ 金網フェンス及びコンクリート壁
 - ・ 警備員、作業員、侵入者
 - ・ 金属探知機、非接触 IC カードリーダー等のセキュリティ機器
- (2) 再構築した機能の例を以下に示す。
 - ・ ウォークスルー機能(仮想空間内の地表面上に限定して移動する機能)
 - ・ フライスルー機能(仮想空間内の地表面上に限定せず三次元で移動する機能)
 - ・ 時間帯(朝・昼・夕方・夜)、天候(晴・曇・雨・雪・霧)、樹木の環境変更機能
 - ・ マップ機能
 - ・ サウンド機能

5. リフレッシュプロジェクトの現状と今後

上記 2 年計画の 1 年目作業を予定通り完了し、HMD を用いた動作確認を行い、コンテンツは既存のものと同様の機能を再現できていることが確認された(図 3 参照)。

2020 年度はワークステーション等ハードウェアの更新と残りのコンテンツの再構築を実施しているところである。

新型コロナウイルス感染症の影響もあり、海外からの参加者を対象とした対面型トレーニングは現状実施が困難であるが、これを機に VR コンテンツを活用したオンライントレーニングの開発や、出張が可能になった際には支援対象国に出向いてのトレーニングにおいて、HMD を活用したプログラムなど、トレーニングカリキュラムの拡充に繋がりたいと考えている。



図 3 : HMD を用いた動作確認の様子

【報告:能力構築国際支援室 沼田 将明】

5. コラム

5-1 ウィーン国際機関勤務者の医療事情

2013 年末～2019 年 9 月の約 6 年間、ウィーンの包括的核実験禁止条約機関 (CTBTO) に勤務した。それまで大病など縁がなかったのに、ウィーン居住中に医療のお世話になることが多く、(不要に) 豊富な経験を得た。オーストリアに 6 年住んで感じたのは、かの国は合理的な発想で医療を含む社会システムが構築されているということである。ここが日本のそれと根本で異なるところだと思う。日本と同じ感覚で医療を利用する日本人駐在者は少なくない。日常的な疾病であればその違いは影響しないが、少しの予備知識が、ウィーン生活を医療の面で快適にすると思うので、この場を借りて少しご紹介したい。

(1) 病院を選ぶのではなく、家庭医を選ぶ

日本でも「かかりつけ医」を持つことが推奨されているが、ウィーンでも良い「かかりつけ医」(家庭医)をもつことが重要である。家庭医の役割は、風邪のような軽度の症状を訴えてきた患者がいればそれが重大な疾病の疑いがあるかどうかをスクリーニングする、治療のための薬等の処方箋を出す、適切な専門医に紹介をする、ということである。良い家庭医とは相性の問題もあるが、症状の重大性を適切に判断できる、良い専門医のネットワークを持っている、ことと学んだ。

夏の非常に暑い日に朝から胃が痛い時があった。激しい痛みではないが水を飲んでも痛いので、家庭医に電話をして予約を取ってクリニックに行った。こういう時は胃薬を渡されて、、、、となるかと予想したら、朝から水分が充分に取れていないから熱中症になるかもしれないので、ある総合病院に行って入院して点滴を打つように、とのことで、その場で病院に電話をしてその日の入院の予約を取ってくれた。総合病院につくと、家庭医と年配のドクターがロビーで談笑していて、家庭医が入院の手続きをサポートしてくれた。年配のドクターはその病院内での私の主治医となってくれたが、副院長だったことが後でわかった。入院時お決まりの採血等の後、水分補給の点滴を受けている間に血液検査の結果が出たのだが、これも後で知らされたことだが GOT やら γ GTP やらの肝臓系の数値が異常に高かった。「ワインの飲みすぎだろ？」と直感される読者もいらっしやると思うが、酒類で説明できない高さだったそうである。数日後に退院し、退院後 1 週間の診察時に「肝臓の専門のドクターと意見交換したところ、急性の肝炎だったと思われる。ただし、B 型とか A 型とかの深刻なものではないことは明らか」との説明を受けた。単なる胃痛が、実は急性の肝炎という顛末であったが、家庭医の適切な判断で命拾いをした一例である。

(2) 家庭医は司令塔、専門医は家庭医からの紹介で

家庭医を通さず専門医に行ってももちろん診察はしてくれるが、家庭医の紹介で受診するメリットは多い。例えば、最初に紹介された専門医にかかって十分な効果が得られなければ家庭医に戻って別の専門医を紹介してもらえる。気になる症状が解決するまで家庭医は手を尽くしてくれるのである。そういう意味で家庭医は患者の健康管理の司令塔と言える。

家庭医は様々な分野ごとに信頼できる専門医とのつながりがあって、紹介した患者を優先して診察してくれるという関係を構築していることも患者から信頼される要因である。専門医からすれば、家庭医との信頼関係は多くの患者を紹介してもらえるのでとても重要なのである。特に、国際機関職員のように民間の健康保険を使う患者の場合は、日本の保険外診療と同様でその診療費用は病院側で決めることができる。このため、医者や病院側にとって民間の健康保険利用者は「良い客」なのである。

私は若いころから軽い持病的なものがあり、ウィーンでの生活が落ち着いた頃に家庭医に専門医を紹介してもらった。紹介された専門医に数か月通院した後に症状を根治させるために手術を受けることになった。この専門医は AKH と呼ばれるウィーン市立総合病院に勤務していたので、直ぐに AKH の診療予約が取れ、私の仕事の都合で希望した 2 週間後の日程で手術を受ける手配をしてくれた。AKH はオーストリアでも一番の高度医療の病院で手術の予約には 2-3 か月かかるのが普通で、これほど早く取れることは専門医の熱心な采配と民間の健康保険のお陰だったそうである。

なお、家庭医は私が AKH に入院した時も手続き時に同行してくれ、入院中も 2-3 日に 1 回は AKH を尋ねて担当医に私の経過や症状について聞いてくれて、それを私に説明してくれていた。

(3) 医・薬・検査はそれぞれ分業

ウィーンの医療で割と気に入ったのは医・薬・検査がそれぞれ分業していたことである。医・薬分業は日本でも進んでいるが、ウィーンで便利だったのは薬局の数が日本のコンビニの数並みに存在したことである。また、個々の薬局は薬の在庫をあまり持たないので、処方された薬がないことも少なからずあったが、供給ルートが確立されていて、遅くとも翌日には取り寄せてもらった。

検査の分業は日本ではみられないが、これが結構便利だった。私はかなり頻繁に血液検査を受けなければならなかったのだが、家庭医が書いてくれた検査指示書をもって市内の検査機関に行って採血してもらった。市内の各エリアに 1 つはあるし、朝 7 時から営業しているところもあるので採血に困ることはなかった。検査結果はよほど複雑な項目でない限りその日中にオンラインで入手できる。検査指示書を出した家庭医も同様に入手可能なので、必要があれば電話で「処方箋にかかっている薬を買いに行け」とか、「直ぐにどこそこの病院に行け」、などの指示が電話でくるのである。

蛇足であるが、鎮痛剤や睡眠薬等良く使われる薬は日本の半額以下の値段である。

(4) 私立病院より公立の病院の方が高い入院費

保険診療中心で公的な補助が得られる公立病院の方が私立病院よりも治療費などが安いだらうと日本人なら考えるかもしれない。私は私立の病院と上述の AKH と呼ばれる公立の病院の両方に入院する機会があったが、費用は逆だった。

そもそも入院した際の治療費の請求書は 3 種類だった。この 3 種類についての私の理解は間違っているかもしれないが、①入院費、②治療費、③医者への謝礼である。①はいわゆるベッド使用と食事等の費用、②は手術や点滴等の費用だが、③の請求書は関わったドクターの氏名ごとに金額が記載されたものであった。

私立と公立の病院では異なる症状で入院したので②や③では比較できないが、①で言えば明らかに公立病院の方が高かったのである。私立で 1 日 800-900€、公立の AKH では 1800-2000€程度と倍程度 AKH の方が高かった。これは、私立と公立の違いというより、日本でいうところの一次・二次救急と三次救急(高度医療)の違いではないかと推測する。部屋はいずれも二人部屋である。

(5) VIC メディカルセンターの活用

IAEA や CTBTO のあるウィーン国際センター(VIC)にはメディカルセンターがあり、VIC 内の国際機関の従業員であれば利用できるし、世界中から VIC に会議でやってくる訪問者の救急・応急処置も行っている。3 人のドクターとかなり多くの数のナースが働いており、隣には薬局もある。ドクターは産業医の役割を担っている。先ほどの血液検査についても、契約している検査機関の採血専門の技師が毎朝来ているので、産業医の検査指示書があれば外の検査機関に行くことなく、出勤前に採血してもらえて、その日中にはメールで検査結果が送られてくる。

私の経験の中でこのメディカルセンターの存在にありがたさを感じたことは多い。

強い副作用を伴う治療と両立させて、どのような働き方ができるかを産業医に相談したところ、可能な働き方を提示してくれて、「貴女がどんな選択をしようとも私たちは全力でそれをサポートする」と言ってくれた。私は体調が良い時は普通に勤務し、良くない時は休むという働き方を望んだところ、本来病気休暇は医師の診断書を産業医が承認することで取得できるのに、「貴女からの病気休暇申請は無条件で承認する」と約束してくれた。おかげで、例えば朝出勤できてもその後体調が悪くなればいつでも病気休暇扱いにして帰宅できた。

また、血液検査の結果が悪くなかったときは、産業医から電話がかかってきて「今すぐ退勤して休みなさい、今週は休むように」という指示がきて、つつい無理をしそうなところを止めてくれたのもありがたかった。

肩こりに悩んで相談した時は、机や椅子の高さが合っているかを見る専門家を派遣してくれて、机の高さ、椅子の交換などの指示書を作成してくれ、それを秘書に渡すと翌日には作業員たちが来てくれて指示通りに机やテーブルの高さを変えてくれて、椅子も交換してくれた。正しい姿勢の大切さも実感した。

こうした医療のシステムはオーストリアあるいはヨーロッパの合理的なものの考え方がベースにあると思う。家庭医と専門医の関係も患者も含めて **win-win-win** なのである。お互いに人間関係が非常に大事なので相手の満足いくように処置・対応をしようとしてくれる。いったんこのような関係の中に入り込み、自分の症状やして欲しいことを伝える努力さえすれば、確実に信頼できる治療が受けられる。医療のお世話になる必要がないことが一番ではあるが。

「郷に入らば郷に従え」というように、かの国には合理的な理由があって現状のシステムが構築されている。自分の価値観や先入観に早く気づき、現地の方々の助言を良く聞いてその中に自分を置くことは医療に限らず、異なる社会で快適に生活する知恵であることは間違いないと思うのである。

【報告:能力構築国際支援室 井上 尚子】

編集後記

8月1日(土)、気象庁は「関東甲信地方が梅雨明けしたとみられる」と発表しました。梅雨明けがここまで遅い日付は13年ぶりとのことでした。

天候不良の影響を大きく受けたのは、茨城県の高校球児でした。新型コロナウイルスの影響のため、本来開催される予定だった甲子園の切符を争う夏の大会が消え、その上、代わりとなる茨城県大会でさえも、日程調整が困難となり、準々決勝(ベスト4)までの開催となりました。

私も昨年まで高校球児でした。2年半という時間を、甲子園出場という目標のため全力を注ぎました。その成果を発揮する機会も失われてしまったと思うと、胸が痛くなります。しかし後輩たちの姿を見ると、仲間と共に現実を受け止め、前向きな姿勢で取り組んでいました。今できることを最後までやり遂げる。その姿に感銘を受けました。

新型コロナウイルスや、長期の天候不良の影響を受けこんな状況ですが、私も今何ができるのか考えながら、仕事に取り組んでいます。私たち編集委員や筆者をはじめ、ISCNのメンバーが総力を挙げニューズレター刊行していきますので、引き続き御高覧、御愛読くださいますようお願いいたします。

(S.T)

発行日：2020年8月28日

発行者：国立研究開発法人日本原子力研究開発機構(JAEA)

核不拡散・核セキュリティ総合支援センター(ISCN)