

核物質管理センターニュース

発刊番号 2022-03-02-01

発行日 2022-03-02

発行者 公益財団法人核物質管理センター

タイトル

国際原子力機関（IAEA）が実施する保障措置の有効性の強化及び効率の改善
—第64回 IAEA 総会（2020年）への報告^{注1}より—

執筆者

核物質管理センター 企画室

要旨

2020年9月に開催されたIAEA第64回総会では、2019年の第63回IAEA総会での決議文書^{注2}に基づき、標題報告書（GC(64)/13）が事務局から提出されました。これは、2019年7月1日から2020年6月30日までの期間（本稿において、当該期間を「報告対象期間」という。）にIAEAが実施した有効性の強化及び効率の改善の実施に関し報告したものです。本誌は、その概要を紹介いたします。

なお、本稿において当センターが記述した脚注は文末に（編）と示しました。また、国名の日本語表記は外務省のウェブサイト^{注3}を参照しました。

注1：GC(64)/13。原題は「Strengthening the Effectiveness and Improving the Efficiency of Agency Safeguards」。なお、本稿中、「原文」とは当該文書をいう。

注2：GC(63)/RES/11。2020年に開催予定の第64回総会において、2019年の履行内容を報告するよう、決議された。

注3：国連加盟国一覧（アルファベット順）2020年3月現在

1. COVID-19 パンデミック下での保障措置の実施

COVID-19 パンデミックが始まったころ、コロナウイルス感染禍という厳しい状況ではあるが、IAEA の検認活動は妨げられることはない、事務局長は述べた。その結果、事業継続及びすでに開発過程にあった災害復興手段を通じて、直ちに一連の軽減措置が実施された¹。

IAEA は、機器の据付² (equipment installation) ・保守といった先送り可能な検認活動等の多くの活動を調整しながら、2020 年の残りの期間に完了させる予定の、かつ緊急を要する現場検認活動のほぼ全てを、大きな影響を受けることなく実施できている。

一方、この時期に開催が予定されていた、あるいは2020 年後半から2021 年頭に延期されることになった会議、ワークショップ、研修コースについては、翌年の報告書に掲載する予定である。

2020 年の残りの期間に、前もって予定されていた活動の頻度と強度の増加を含め、IAEA が保障措置を実施するために、国からの協力は不可欠で、IAEA は依然としてこうした協力を頼らざるを得ない。さらに、最近のことだが、IAEA は、必要な協力と支援の全てが保障措置適用国から継続的に提供されるなら、2020 年末の時点で、事実に基づいた保障措置結論を全ての国に対して導出できると評価した。この仮の評価は、IAEA が保障措置を実施する国において、パンデミックという状況が、2020 年後半に相応な数の国で着実に改善し、その他の国においても著しく悪化することがないことを前提としてのことである。

2. 保障措置協定と追加議定書 (AP)

2.1. 結論及び保障措置協定と AP の締結状況

2019 年 9 月の第 63 回 IAEA 総会決議文書 (GC(63)/RES/11) (以下「前総会決議文書」という。) 第 16 項 (要約)

(総会は、)「関係国の要請に応え、IAEA は包括的保障措置協定 (CSA)、AP 及び改訂版少量議定書 (SQP) ³ の締結・発効を一層促し、支援するよう勧告した。」と記述されている。

報告対象期間中の保障措置協定、AP⁴及びSQP の変動状況、2020 年 6 月 30 日時点での発効状況は、それぞれ表 1 (次頁)、表 2 (次頁) のとおりである。

¹ 『Safeguards Implementation during the COVID-19 Pandemic』 (GOV/INF/2020/7、2020 年 6 月 4 日付け)

² ここでは据付としたが、equipment installation という言葉は、保障措置使用のための機器の搬入・据付・動作確認等の一連の行為をさしている。(編)

³ SQP : Small Quantity Protocol. SQP の改訂は、2005 年 9 月 20 日付けの理事会決議で決定された。2020 年 6 月 30 日現在、63 ヶ国が改訂版標準文書に基づく SQP を運用 (トラテロルコ条約の枠組下でフランスと米国がそれぞれ締結した SQP の改訂版はこの 63 ヶ国に含まれない。) 一方、改訂されていない SQP を運用している国は 31 ヶ国。

⁴ AP モデル文書の文案は、INFCIRC/540 (corrected) に示されている。

前総会決議文書第 18 項は、総会が事務局長に対し、AP モデル文書を次のとおり AP の標準文書として使用するよう要請した、と記述している。

① IAEA と包括的保障措置協定を締結している国 (states) 及び関係機関 (other parties) が締結すること

表1 変動状況

CSA の締結	1 ヶ国増	ベニン (2019年9月17日)
AP の発効	2 ヶ国増	ベニン (2019年9月17日) エチオピア (2019年9月18日)
SQP の改訂	3 ヶ国増	カメルーン (2019年7月15日) エチオピア (2019年7月2日) ハイチ (2020年1月22日)
SQP の発効	1 ヶ国増	ベニン (2019年9月17日)

表2 発効状況 (2020年6月30日現在)⁵

()内は2019年6月30日付けの数

保障措置協定		AP		備考
保障措置協定締結国 計 (a+b+c)	184 (183) ⁶	AP 締結国 計 (d+f+g)	136 (134)	—
		AP 暫定適用	1 (1)	—
		AP 未締結国 計 (e+h)	47 (48)	—
(内訳)				
CSA 締結国 (a)	176 (175)	AP あり (d)	130 (128)	—
		AP 暫定適用	1 (1)	イラン
		AP 未発効または未締結の国 (北朝鮮を含む) (e)	45 (46)	(参考2)
自発的提供協定締結国 (b)	5 (5)	AP あり (f)	5 (5)	—
品目特定の保障措置協定締結国 (c)	3 (3)	AP あり (g)	1 (1)	インド
		AP 未締結 (h)	2 (2)	—
CSA 未締約国	10 (11)	—	—	—

② モデル AP 文書に記述された手段の全てを含まなければならないこと

⁵ 本稿では原文に従い2020年6月30日現在の数字を示しているが、保障措置協定と AP の締結状況に関する最新情報は IAEA のウェブサイトから入手できる。表1に記述したそれぞれの協定の発効日もここから入手できる。ただし、その後発効状況の変動に伴い情報が更新されていることから、本稿上梓の時点では2021年12月31日付けの情報になっている。

当該情報には、IAEA のウェブサイト > Topics > Safeguards and Verification > Safeguards Legal Framework 又は次の URL からアクセスできる。

<https://www.iaea.org/sites/default/files/20/01/sg-agreements-comprehensive-status.pdf>. (編)

⁶ 及び台湾。台湾は、CSA 及び AP をどちらも発効させており、以下、当該カテゴリーの国数に言及がある場合は、同様の取扱いとなっている。

参考 2 : CSA 締結国で AP を発効させていない国 (45 ヶ国)

アルジェリア、アルゼンチン、バハマ、バルバドス、ベラルーシ、ベリーズ、ブータン、ボリビア、ブラジル、ブルネイ、ドミニカ、朝鮮民主主義人民共和国、エジプト、グレナダ、ガイアナ、キリバス、ラオス人民民主共和国、レバノン、マレーシア、モルディブ、ミャンマー、ナウル、ネパール、オマーン、パプアニューギニア、カタール、セントルシア、セントビンセントおよびグレナディーン諸国、サモア、サンマリノ、サウジアラビア、シエラレオネ、ソロモン諸島、スリランカ、スーダン、スリナム、シリア、トンガ、トリニダード・トバゴ、チュニジア、ツバル、ベネズエラ、イエメン、ザンビア、ジンバブエ

2.2. 保障措置協定と AP の締結に関する促進と支援**前総会決議文書第 17 項 (要約)**

総会は、いくつかの加盟国と事務局が 2000 年 9 月の第 44 回 IAEA 総会決議文書 (GC(44)/RES/19) (参考 3) に記述された行動計画を実施したこと、IAEA が 2019 年 9 月に行動計画を改訂したことに着目し、これら関係者が適切かつ財源が許す限りこうした取組を継続するよう奨励し、この観点から進捗を再レビューし、CSA、AP、現行の SQP の改訂文書の発効を円滑化させるといった、行動計画に盛り込まれた事項をその他の加盟国が適切に履行するよう、勧告する。

参考 3 : 2000 年 9 月開催の第 44 回 IAEA 総会決議文書 GC(44)/RES/19 決議文書に記述された、主たる提言事項

- ・ 事務局長は、特にその領域下に実質的な原子力活動を行う国と保障措置協定及び AP を締結するための取組を増強させること。(第 14 項(i))
- ・ IAEA と加盟諸国が、保障措置協定及び AP の締結や実施に必要な知見や技術的専門性を提供することを通じて支援を行うこと。(第 14 項(iii))
- ・ 加盟国と事務局の間で、保障措置協定及び AP の締結を促進するための取組における調整を強化すること。(第 14 項(iv))

IAEA は、報告対象期間に、前述の 2 つの総会決議文書の趣旨に沿って、「保障措置協定及び AP 締結促進のための行動計画 (更新版)」⁷を継続実施した。

このほか、IAEA は、国 (加盟国、未加盟国を含む) の代表との協議を、アジス・アベバ、バンコク、ジュネーブ、ニューヨーク、ウィーンで開催し、保障措置協定、AP 及び SQP の改訂に対する広範な支持を奨励し、前進させた。

⁷ 当該文書は IAEA のウェブサイトから入手できる。

<https://www.iaea.org/sites/default/files/19/09/sg-plan-of-action-2018-2019.pdf>

3. 保障措置の実施

3.1. 国レベルの保障措置アプローチ (SLA⁸) の作成と実施

2017年9月の第61回総会決議文書 (GC(61)/RES/12) 第23項 (要約)

総会は、それまでの集中的な協議の経緯を踏まえて、2014年9月開催の理事会が着目していた『国レベルでの保障措置実施についての概念化と作成に関する報告 (GOV/2013/38)』⁹に対する補助文書』 (GOV/2014/41 及び Corr. 1) によって事務局長から示された定義と追加情報を歓迎する。

前総会決議文書 (GC(63)/RES/11) 第31項 (要約)

総会は、事務局に対し、実効性を損なうことなく、同時に当事国における保障措置実施を最適化すると考えに基づき、原資を経済的に活用する中で最適な効率性を確保するためのあらゆる取組を通じて国レベルの (保障措置) アプローチを継続実施することを奨励した。

前述の総会決議文書に沿って、報告対象期間に IAEA は次の活動を行った。

(1) SLA の作成

2020年6月30日時点での SLA 策定状況は表 3 (次頁) のとおりである。

GOV/2014/41 に記述されているように、SLA の作成と実施にあたっては、関係国 (または地域) の当局と協議が行われ、特に、現場での保障措置手段について協議されている。

(2) SLA 策定にあたっての改善の取組

SLA の実施にあたり整合性と非差別性をより確かなものにするために、IAEA は、統合保障措置 (IS) 適用国に対する SLA の策定と実施を通じて得られた経験を考慮しながら¹⁰、組織内の業務慣行の改善を継続的に進めている。

2019年、SLA 策定の改善に向け、IAEA は次の体系的なアプローチによる2年間のプロジェクトを開始した。

- ① 入手経路分析に向けた内部手続きの作成・試行の促進
- ② 技術的な目的の定式化・優先度付け
- ③ 業務目標の作成・試行

⁸ SLA : State Level Safeguards Approach

⁹ この文書は、加盟国からの質問や要請に応える形で、国レベルの概念に関する解説及び追加的な情報を提供している。

IAEA 理事会文書は、IAEA が特に判断したと思われる場合を除き、原則としてそのウェブサイト上で公開されない。GOV/2013/38、GOV/2014/41 もこの例外でない。

なお、本誌2017年11月号 (Vol. 46 No. 11) に掲載の「国際原子力機関 (IAEA) の保障措置の実効性強化及び効率性改善」中「参考 1」は、当該理事会文書に言及しているので参照されたい。(編)

¹⁰ 原文では、ここでも脚注として前総会決議文書 (GC(63)/RES/11) 第31項を引用している。

表3 SLA作成状況(2020年6月20日現在)

(表中、下段の()内に2019年6月30日付けの情報を示している。)

CSA	国数	AP 締結状況	拡大結論 導出国数	うち、 SQP締結数
CSA	131 (130)	【発効】 67 (67)	67	17 (17)
CSA締結国(184ヶ国)にある保障措置 対象下の全核物質の97%を保有。		【発効】 37 (35)	0	25 (24)
		【未発効】 27 (28)	0	27 (28)
自発的提供協定 (VOA) ¹¹	1	1	-	-
67ヶ国の内訳： ¹² アルバニア、アンドラ、アルメニア、オーストラリア、オーストリア、バングラデシュ、ベルギー、ボツワナ、ブルガリア、ブルキナファソ、カナダ、チリ、クロアチア、キューバ、チェコ、デンマーク、エクアドル、エストニア、フィンランド、ドイツ、ガーナ、ギリシャ、バチカン、ハンガリー、アイスランド、インドネシア、アイルランド、イタリア、ジャマイカ、日本、カザフスタン、韓国、クウェート、ラトビア、 <u>リヒテンシュタイン</u> 、リトアニア、ルクセンブルク、マダガスカル、マリ、マルタ、モーリシャス、モナコ、モンテネグロ、オランダ、ニュージーランド、北マケドニア、ノルウェー、パラオ、ペルー、フィリピン、ポーランド、ポルトガル、ルーマニア、セイシェル、シンガポール、スロバキア、スロベニア、南アフリカ、スペイン、スウェーデン、スイス、タジキスタン、ウクライナ、タンザニア、ウルグアイ、ウズベキスタン、ベトナム				
37ヶ国の内訳： ¹³ アフガニスタン、アンティグア・バーブーダ、アゼルバイジャン、ボスニア・ヘルツェゴビナ、ブルンジ、カンボジア、中央アフリカ共和国、チャド、コンゴ、コートジボアール、キプロス、コンゴ共和国、エスワティニ、 <u>エチオピア</u> 、フィジー、ガボン、ガンビア、ジョージア、グアテマラ、キルギスタン、 <u>リビア</u> 、マラウイ、マーシャル諸島、モンゴル、モザンビーク、ナミビア、ニジェール、ナイジェリア、モルドバ、ルワンダ、セントクリストファー・ネイビス、セネガル、タイ、トーゴ、トルクメニスタン、ウガンダ、バヌアツ				
27ヶ国の内訳 ¹⁴ ： バルバドス、ベリーズ、ブータン、ボリビア、ブルネイ、ドミニカ、グレナダ、ガイアナ、キリバス、ラオス人民民主共和国、モルディブ、ミャンマー、ナウル、ネパール、パプアニューギニア、セントルシア、セントビンセントおよびグレナディーン諸国、サモア、サンマリノ、シエラレオネ、ソロモン諸島、スリナム、トンガ、トリニダード・トバゴ、ツバル、ザンビア、ジンバブエ				

¹¹ 英国¹² 2019年6月30日現在での67ヶ国と同数だが、報告対象期間に、リヒテンシュタインが加わった一方、リビアが統合保障措置適用国(拡大結論導出国)から外れた。表3中、リヒテンシュタインに二重下線を施した。(編)¹³ エチオピアとリビアが追加されたため、2019年6月30日現在での35ヶ国から37ヶ国になった。本稿2.1.で記述したとおり、エチオピアは2019年9月18日にAPを発効させた。リビアは報告対象期間に統合保障措置適用国(拡大結論導出国)から外れた。表3中、エチオピアとリビアに二重下線を施した。(編)¹⁴ IAEAがSLAを作成した国のうちのAPを締結していない27ヶ国は全てSQP締結国である。また、2019年6月30日現在での28ヶ国中、エチオピアがAP発効国に移行したことから27ヶ国になった。

3.2. 保障措置上の問題に関する国との対話

事務局は、保障措置上の問題に関し、国との間で忌憚のない活発な対話を進めてきている。

報告対象期間に IAEA 事務局は次の活動を実施した。

(1) IAEA 保障措置の実効性向上と効率改善のための革新的技術に関する技術会合の開催（2019年7月）

(2) 新任外交官へのセミナー¹⁵

IAEA 保障措置に関する次のような最新情報を提供した。

- ① 保障措置の法的枠組（国と IAEA のそれぞれの権限と責務）
- ② 中心的な保障措置の諸手続き（プロセス）とその結果（outcome）
- ③ 保障措置実施の分野で国が受ける支援、及び国から提供する支援

3.3. 現場における保障措置実施の強化

IAEA は、現場における保障措置実施の実効性と効率の改善（improvements to the effectiveness and efficiency）を継続的に探求している。これらの改善は、（事故後や運転後の施設を含む）核燃料サイクルのあらゆるステージに適用され、また、保障措置機器と保障措置アプローチの双方に関連する先進性も取り込んでいる（include）。

報告対象期間に IAEA が実施した主な取組は表 4 のとおりである。

表 4 現場における保障措置実施の強化に関する IAEA の取組¹⁶

機器の改良
<p>➤ バルク形状の核物質を現場で破壊分析（ウランの濃度及び濃縮度を分析）するための機器（COMPUCEA¹⁷）の改良【イラン】（第15項¹⁸）</p>
<p>➤ 欧州委員会（EC）との協力下での、使用済燃料のカプセル化施設（encapsulation plant）及び地層処分に対する保障措置機器の据付に関わる機器構造要件を決定。【フィンランド】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・カプセル化施設 ・地層処分

¹⁵ 従来、このセミナーは1日かけた対人方式のもので、VICで開催されてきたが、COVID-19禍下での業務編成（working arrangement）を考慮してウェブセミナー方式（webinar）で開催された。

¹⁶ IAEAにおける取組活動に関し、アプローチの開発やガイダンス文書の作成等、取組内容の区分については当センターが整理したもので、必ずしもIAEAによる記述の順番に倣っていない。（編）

¹⁷ COMPUCEA：Combined Procedure for Uranium Concentration and Enrichment Assay。UF6を採取して破壊分析するための手法で、ABACCが開発したABACC-クリスタリーニ手法（これがCOMPUCEAと呼ばれる）の導入・試験に際し、イランはIAEAに協力した。

¹⁸ 原文における記述を参照するための利便性に配慮し、IAEAの報告書（GC(64)/13の段落番号を示した。以下同じ）。

⇒ ともに、2020年に、開発下にあるカプセル化施設/地層処分に対する保障措置アプローチ適用下で保障措置機器が据付けられる予定。
保障措置アプローチの開発・適用等
➤ 使用済核燃料乾式貯蔵施設におけるデュアルC/Sシステムの適用【パキスタン】(第16項)
➤ 高速炉からの燃料取出(defueling)の監視に関わる、監視カメラと放射線検知器からの遠隔データ伝送のための施設レベルのアプローチの適用【日本】(第16項)
➤ 燃料取出検認のためのパッシブγ線断面撮影法(PGET ¹⁹)の適用可能性に関する事業者及び国当局との協議【日本】(第16項)
➤ チェルノブイリ原子力発電所に対する保障措置アプローチの実施と開発【ロシア】(第18、19項) <ul style="list-style-type: none"> ・1～3号機 <p>解体に伴う、湿式貯蔵から中間乾式貯蔵(ISF-2)への使用済燃料移送に対する保障措置アプローチの継続実施</p> <p>⇒ 2019年、ISF-2では、処理施設と中間貯蔵施設に取り付けられた保障措置機器が冷却テストモードに移行。</p> <p>2020年半ばには、ホット試験に入る準備。</p> ・4号機 <p>損傷を受けた施設全体に導入される新規の安全な格納装置に封じ込められる核物質に保障措置を適用するための、ハードウェアを含む、実効性があり効率的なアプローチを継続開発中。</p>
➤ 損傷を受けた福島第一原子力発電所の1号機から3号機に残存するアクセス困難による検認不能な核物質に対する保障措置の概念開発【日本】(第20項) <p>3号機：当該施設の使用済燃料が移送され²⁰、IAEAによる再検認が可能に。</p> <p>中性子γ線モニタリングシステム(surveillance and neutron gamma monitoring system)の導入—IAEA東京事務所への遠隔伝送により、IAEAに認知されることなく損傷を受けた炉から核物質を取り出すことが不可能になり、検認活動の実効性が向上すると同時に、IAEAのモニタリング活動の効率も向上。</p> <p>同サイトで、IAEAは短期通告査察(short notice inspection)と補完的なアクセスを実施。</p> <p>1号機～3号機：損傷を受けていない核燃料アイテムの検認が継続されているが、予定されている損傷を受けたデブリの取出に対する保障措置の概念的アプローチを継続開発中。</p>

¹⁹ PGET: Passive Gamma Emission Tomography。使用済燃料集合体の燃料棒を可視化する非破壊測定技術。国立研究開発法人核不拡散・核セキュリティ総合支援センター(JAEA-ISCM)が平成30年(2018年)12月13日に開催した「原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに係る国際フォーラム」において、当該技術に関し言及された。PGETは、数分の測定で集合体を3Dモデルで可視化し、燃料棒が紛失していれば、それを視覚的にみることが出来るものだという。さらに、PGETは、使用済燃料を最終処分場に送る前に検認できる点が画期的で、IAEAに(検認技術として)正式に採用されたことも紹介された。

前掲機関が発行する『ISCN ニュースレター』(No. 0262、2019年1月刊)に掲載の、前掲フォーラムに関する報告記事を参照した。(編)

²⁰ 3号機における使用済燃料の移送は、2019年前半に開始され、2020年半ばまで実施された。

- 新型の施設（例：地層処分、使用済燃料のカプセル化施設、乾式再処理施設、小型モジュール炉²¹、ペブルベッドモジュール炉²²）に対する今後の保障措置適用に向けた準備。

【下方に示す関係国】（第21項）

施設的设计段階における次のような保障措置手段の検討が進められている。

- ① 保障措置概念の評価
 - ② 予想される保障措置技術や機器の調査
 - ③ 施設的设计段階における早期的设计変更に対応する保障措置手法や機能の効率性の特定、等
- ⇒ 「設計段階での保障措置（SBD²³）」に関する保障措置局内のワーキンググループは、知識共有の促進（foster）及び当該事項に対する IAEA 内の協力強化を継続実施。
このほか、加盟国により実施される支援計画（MSSP²⁴）タスクのひとつである SBD の検討との関連で、小規模なモジュラー炉の設計者との早期対応を開始した。（通年）
- ・将来的な乾式再処理施設（pyroprocessing plant）での保障措置実施計画に関する協力の継続。【韓国】（第22項）
 - ・近頃着工された高温ガス冷却ペブルモジュール炉²⁵に対する保障措置アプローチの継続開発。

²¹ 経済産業省はそのウェブサイトで、「原子力」が新たに求められている「革新的な技術」の一例として「小型モジュール炉」をあげている。原子炉を「小型化」することで、大型の原子炉よりも冷えやすくなることから、炉に水冷方式によらずとも自然に炉が冷える可能性に着目し、安全性が高まり、原子炉全体の構造を簡単にするためにメンテナンスもしやすくなり、結果として、コスト削減ができ、経済性も向上する可能性がある、説明されている。また、「モジュール化」により、認定された型式を利用して、炉全体を一括で「工場生産+組み立て+輸送+設置」することができる、と述べている。

https://www.enecho.meti.go/about/special/johoteikyo/smr_01.html（編）

²² 一般財団法人エネルギー総合工学研究所がそのウェブサイトで公開している「高温ガス炉プラント研究会「高温ガス炉の概要」」によれば、セラミックス（炭素や炭化ケイ素）で被覆した粒子状燃料を用い、ヘリウムガスを冷却材として、黒鉛を減速材として使用することにより、900℃以上の高温の熱エネルギーを取り出すことのできる原子炉が高温ガス炉をいう。高温ガス炉は、システム構成、安全性、高温熱利用性等、これまでに開発に取り組んできた米国、ロシア、欧州連合（EU）、フランス、中国、韓国、カザフスタン、日本等でそれぞれにユニークな特徴を活かすべく多様な炉が作成され、試験・研究が進められている。使用する燃料体の形式により、燃料棒型のものがブロック型、球状のものがペブル型と、二分される。

https://www.iaea.org/jp/htgr/pdf/00_summary01/00_1.pdf

ペブルベッドモジュール炉は1993年から南アフリカで建設が検討・計画されたが、原子力産業新聞（2020年2月4日付け）によると、2010年9月に南ア政府が当該開発計画の中止を発表したという。

一方、前掲「高温ガス炉の概要」は、中国においては、清華大学がペブルベッド型の試験炉（HTR-10）の開発を進め、2000年12月に初臨界、2003年1月に定格運転を達成し、更に次の実証炉（HTR-PM）の建設地が山東省に決定され、2014年運転開発を目指す、と記述していたところ、原子力産業新聞（2020年11月9日付け）によると、2020年11月3日に当該実証炉で1次計の冷態機能が完了したという。（編）

<https://www.jaif.or.jp/journal/oversea/1815.html>

<https://www.jaif.or.jp/journal/oversea/5922.html>

²³ SBD：Safeguards By Design

²⁴ MSSP：Member States ‘Safeguards Support Programme。当センターのウェブサイト

（<https://www.jnccc.or.jp>）は「日本による IAEA 保障措置技術支援（JASPAS：Japan Support Programme for Agency Safeguards）」を紹介しており、それによると、2020年1月現在、日本を含む20ヶ国及び1国際機関が MSSP に参加している。（編）

²⁵ 原文は「high-temperature gas-cooled pebble bed modular reactor」。原文によると、この施設は中国における VOA の対象施設になっている。

【中国】(第22項)
<ul style="list-style-type: none"> ・ペブルベッド炉に対するSBDの継続検討。【中国】(第22項) ・使用済燃料のカプセル化施設と地層処分に対する保障措置アプローチの開発。【フィンランド】(第23項)
テンプレートの更新及びガイドライン (guideline) の作成
<p>➤ 操業期間終了または運転取りやめを計画中の廃炉措置中の原子力施設の増加を考慮した、運転後 (post-operation) の段階の原子力施設に対する保障措置適用ガイドライン開発に向けた作業 (デコミッショニング活動に関連する情報提供にあたり活用される可能性のある設計情報質問票 (DIQ²⁶) のテンプレート改訂を含む。) 【加盟諸国との協働作業】(第17項)</p> <p style="padding-left: 20px;">⇒ DIQテンプレートの更新とガイドライン^{27, 28}作成完了 (2020年)</p> <p style="padding-left: 20px;">⇒ 新しい保障措置ガイドラインとDIQガイドラインを国が入手可能に。(2020年末目途)</p>
手引書 (guidance document) の作成
<p>➤ 前回 (2019年) の報告以降、IAEAは2つの新しい手引書—再処理と濃縮に関するSBD²⁹文書—を刊行³⁰。【IAEA】(第24項)</p> <ul style="list-style-type: none"> - International Safeguards in the Design of Reprocessing Plants, IAEA Nuclear Energy Series No. NF-T-3.2 (2019年12月刊) - International Safeguards in the Design of Enrichment Plants, IAEA Nuclear Energy Series No. NF-T-4.10 (2019年12月刊) <p>これら手引書の目的は次のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 保障措置の必要性に関する原子力施設事業者 (vendor) と設計者 (designer) の理解促進、 ② 原子力施設の設計・建設時における早期の保障措置手法の検討の奨励
技術開発とその計画に関わるステークホルダー³¹との情報共有 (第24項)
<ul style="list-style-type: none"> ① INPRO (Agency's International Project on Innovative Reactors and Fuel Cycle) と第4世代フォーラム (Generation IV International Forum) への継続的な関与 <p style="padding-left: 20px;">⇒ 原子力施設の拡散抵抗性の国際的評価に寄与</p>

²⁶ DIQ: Design Information Questionnaire

²⁷ IAEAは当該ガイドラインについて、「デコミッショニング手順の設計・実施にあたり、運転を終了した後の、施設のライフサイクル全体を通じて保障措置が円滑実施できるために、国を支援する手引になる」と、文中で説明している。

²⁸ 日本国内における廃止措置に関する動向については、2019年4月24日開催の第2回原子力規制委員会保障措置実施に係る連絡会で報告・議論されている。同日付けの配付資料1、3、4を参照されたい。原子力規制委員会HP>政策について>保障措置>公開情報等>保障措置実施に係る連絡会または
<https://www.nsr.go.jp/activity/hoshousochi/news/index.html> から入手できる。(編)

²⁹ SBD: Safeguards by Design (編)

³⁰ 当該2文書はIAEAのウェブサイトに掲載されている。次のとおりIAEAの出版物検索ページにアクセスし、キーワード検索により入手できる。
<https://www.iaea.org/resources> にアクセスし、そのフットメニューから「Scientific and technical publications」または「Full Catalogue」を選択すると、検索機能が現れる。(編)

³¹ 原文は、当該ステークホルダーについて、将来的な施設に対する保障措置実施の実効性と効率に関わる重要な貢献者 (important contributor) と位置付けた。

- ② 韓国と米国が立ち上げた燃料サイクル共同研究 (Joint Fuel Cycle Study) の下で、保障措置とセキュリティワーキンググループに引き続き参加

専門家会合の開催 (第25項)

- 物理モデル (physical model)³²の更新に関する専門家会合を継続的に開催
 ⇒ (2019 年後半) 2つの会合を開催
 ⇒ それぞれ、ウラン濃縮、再処理と照射済燃料のリサイクル等、核燃料サイクルに関わる2つの施設タイプが取り扱われた

3.4. 情報技術

IAEA は、新たに、プログラム・マネジメントに関する国際標準に沿って、保障措置ソフトウェアの機能追加を定め、その開発に着手した。

追加される機能は次のことを可能にする。

- ① 保障措置機器の問題事象に関するより良い管理
- ② 保障措置検認データの一層包括的な解析
- ③ 文書の流れを改良するための高度に情報化された文書管理システムの構築
- ④ IAEA による技術支援活動についてのレビュー機能の強化

報告対象期間に IAEA が取り組んだ事項は次のとおり。

(1) IAEA 保障措置情報 IT システムの実施試験

2020 年 3 月 16 日～7 月 1 日に実施し、多くの IAEA 職員と契約職員がリモートで参加。保障措置局は、当該期間中、このシステムを成功裡に維持・継続できた。

(2) 「資産管理戦略」の作成

情報システムを資産 (asset) と捉え、「保障措置資産の統合的なライフサイクル管理 (ILSA³³)」という事業の下で包括的な統合管理システム「資産管理戦略」が開発された。

保障措置資産とは、次のとおり定義されている。

- －IT機器
- －現場活動及び分析活動を支える機器
- －IAEAで開発されたソフトウェアないし商用オフザシェルフ (COTS) によるソフトウェア

3.5. 情報分析

十分な裏付けをもった保障措置結論を導出するために、IAEA が評価する全ての保障措置関連の情報とは次のとおりである³⁴。

³² 原文は、核燃料サイクルに関する全ての要素の特性を整理し、保障措置計画とその実施や、入手経路解析に利用される、と説明している。

³³ ILSA : Integrated Lifecycle Management of Safeguards Assets

³⁴ 前総会決議文書第 8 項は、総会が IAEA に対し、GOV/2014/41 に記述されていたとおり、次のように求めたと記述している。すなわち、

① IAEA が、保障措置協定を実施し、客観性がある独自 (independent) の結論を導出するにあたり、IAEA 憲章に

- ① 国からの申告情報
- ② 現場及び IAEA 本部での検認活動から得られた情報
- ③ IAEA が入手できたその他の保障措置関連情報等

報告対象期間の進捗状況は次のとおり。

保障措置関連情報の評価プロセスの実効性及び効率の改善 (第29項)
① 検認活動に関する情報 IAEA 本部及び現場での検認活動から得られる、非破壊分析、破壊分析、環境試料分析、遠隔伝送データ等の膨大な情報の絞り込み
② 公開情報 出版物を含む、様々な言語で記述された広範な分野にわたる科学技術に関する保障措置関連の新たな公開情報の絞り込み

古い (legacy) ソフトウェアやデータベースの復元 (第31項)
復元された古いソフトウェアやデータベースの試験が行われている。 こうした古いソフトウェア等は、保障措置の核心となる次の活動に関するもので、統計解析によって補完される類のものである。 ・ 検知確率 ・ 試料採取計画 ・ ランダム査察の枠組 ・ 測定検認データ評価 ・ MUF の推定等
衛星画像等の利用等 (第32項)
保障措置活動を補完するにあたり、原子力施設やサイト、特にセキュリティやその他の理由で立入困難な区域へのモニタリング機能の向上を図るため、マルチセンサーと衛星画像（有償/無償）を利用又は併用する機会を増やしている。
原子力関連製品に関わる調達に関する情報 (第33項)
多くの加盟国が、継続的に、原子力関連製品の不適合な調達引き合い（問合せ）に関する情報を自発的に IAEA に提供してくれた。こうした情報は、国から IAEA に申告された原子力活動との整合性を評価する際に、参照情報として利用された。

そのほか、IAEA が、現場での検認活動の準備、国別評価プロセス、入手経路解析 (APA³⁵)・SLA 等、手順の回線や手法・ツールの改善を継続実施にあたり、MSSP から、①専門家の派遣を通じた新たな能力 (competence)、②現物支給等の支援を受けた。(第30項)

従って、その全ての権限を行使し続けること、
②公正かつ技術的な根拠に基づく評価手法と厳格に点検・検証された情報のみを用いること（その正確さ、信頼性、保障措置との関係性が評価されたその他の情報を用いることも含まれる）。

³⁵ APA : Acquisition Pass Analysis

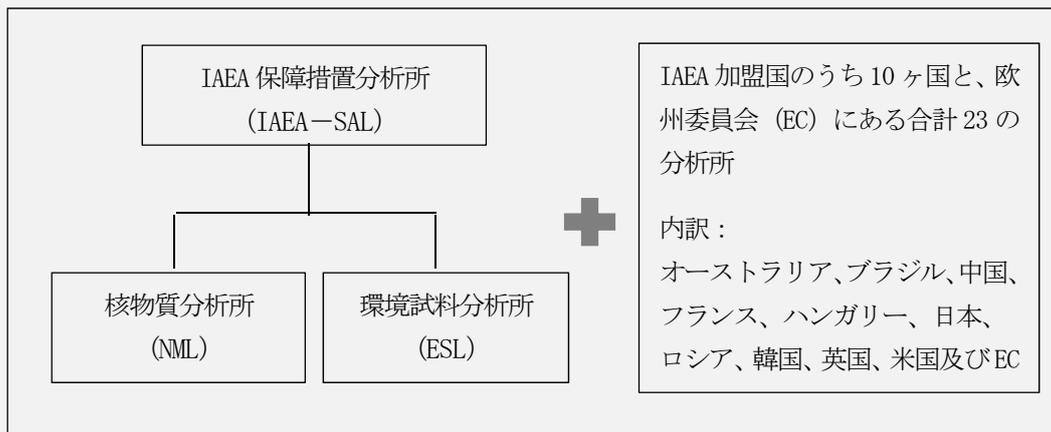
3.6. 分析業務

核物質試料及び環境試料の収集・分析は、保障措置の実効性に関わる重要な活動である。

(1) 試料分析

IAEA が入手した核物質試料及び環境試料は、図 1 に示すとおり、IAEA-SAL³⁶を含む IAEA ネットワーク分析所 (NWAL^{37, 38}) で実施されている。

図 1 IAEA ネットワーク分析所 (NWAL)



NWAL は継続拡大しており、現在は、次にあげる国の分析所が品質保証 (qualification) の認定審査を受けている。

ベルギー、カナダ、オランダ：核物質の分析
アルゼンチン ：重水分析
ドイツ ：標準試料製造

また、報告対象期間において、IAEA は、保障措置評価にあたり、ウラン粒子の発生時期 (age determination) 特定に関する分析データの活用を開始した。最近の事例としては、とある NWAL から提出された分析データが活用された。

(2) COVID-19 パンデミックの影響

IAEA は、COVID-19 パンデミック以前から、試料の輸送、スクリーニング、評価等に要する時間をさらに短縮することにより、環境試料の適時な処理に向けた改善を継続的に進めてきた。

リモートワーク期間中、サイバースドルフ研究所内の IAEA 職員数が制限され、SAL に届いた新たな核物質試料の処理が中断を余儀なくされたものの、次の業務は継続実施された。

³⁶ SAL : Agency' s Safeguards Analytical Laboratories

³⁷ NWAL : Network Analytical Laboratories

³⁸ 原文によると、IAEA-SAL は、NWAL との協力に基づき、技術会合、NWAL 内の分析所間の相互比較 (inter-laboratory comparisons)、特定分野での MSSP 活動を通じて、分析能力を継続的に向上させている。

- ① 環境試料分析のための大型二次イオン質量分析 (LG-SIMS³⁹) の稼働
- ② 査察での収去試料の受入と NWAL に対する配付

(3) LG-SIMS の「維持と交換プロジェクト」

IAEA は、ウラン同位体に関する粒子分析の分野における分析能力の維持を目的に、新たな LG-SIMS の調達・設置・校正のためのプロジェクト、「維持と交換プロジェクト」を開始した。これは、IAEA が検認責任 (responsibility) を満たすために不可欠と考えられ、特別拠出金を通じて全額賄われることが期待されている。

新しい装置は、2023 年第一四半期に速やかに設置される予定である。

3.7. 査察機器と技術

検認活動は、可搬型であれ、施設設置型であれ、査察機器に大きく依存する。

報告対象期間に次の開発等が進められた。(実施事項と成果について、当センターが二重下線を施した。)

遠隔データ伝送によるモニタリング機器の信頼性確保 (第39項、第40項)

施設設置型の査察機器のひとつに遠隔データ伝送がある。

これによって、施設で査察官が行うデータ取出作業が不要になる上に、データ収集のパフォーマンス劣化が早期検知できることから、査察官の作業効率が改善される。

IAEA 機器の信頼性保証のため、モニタリングの実施に膨大な財源と人材が投じられた。

その結果、デジタル監視システム、NDA システム、非立会モニタリングシステム、電子封印の信頼性が目標値の 99% を上回ることができた。

高い水準のインフラの可用性 (availability) 構築には、冗長性とモジュラー性⁴⁰を装備した、しなやかなシステムアーキテクチャ⁴¹の設計と、予防保全の実行が不可欠である。

IAEA は、機器からのデータ収集とレビュープロセスの合理化・スリム化のため、次の開発・機能向上を継続実施。

- ・ データ自動化
- ・ 査察官レビュー用ツール

³⁹ LG-SIMS : Large Geometry Secondary Ion Mass Spectrometer

⁴⁰ システムの構成部品や要素を分離して再結成できること。(編)

⁴¹ 情報システム戦略を具体化するための情報システム構造の設計のこと。独立行政法人情報処理推進機構のウェブサイト (<https://www.ipa.go.jp>) を参照した。(編)

次世代監視レビュー (NGSR⁴²) (第41項)
報告対象期間に、新しい監視レビューソフトウェアである <u>NGSRが完成</u> した。 <u>2020年末までに保障措置使用に向け承認される見込み</u> 。
NDA システムの最新化と開発 (第41項)
<ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料と照射済アイテムの整合性を検認するための <u>パッシブガンマ線放出断面撮影 (PGET⁴³) システムの調達</u> ・新燃料集合体の検認用に設計された <u>高速ニュートロン同時測定 (FNCL⁴⁴) の承認 (authorize)</u>
国または地域当局との査察機器の共同使用に関する承認 (第42項)
<p>共同利用機器を含む査察機器のアクセプタンス試験 (受入試験)、研修、機器の据付・保守等が平素より継続実施されている。新たな査察機器が承認 (authorize) を受ける過程でフィールド試験は重要なものであり、国または地域の当局によるこうした協力が試験を支えている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・開発完了：新規ソフトウェア (2件) <ul style="list-style-type: none"> －MCA 報告ツール (<u>MRTS⁴⁵</u>) －スペクトル線に対する多目的ガンマ線分光分析用ソフトウェア (<u>SLGS⁴⁶</u>) ・開発中 <ul style="list-style-type: none"> －統合レビュー・解析パッケージ (<u>IRAP⁴⁷</u>) ソフトウェアの機能強化 －自動ナビゲーション・ポジショニングシステム (<u>Autonomous Navigation and Positioning System</u>) の新バージョン
封印及び封じ込めの最新化プログラムの枠組み (第43項)
次の事項を継続実施中。

⁴² NGSR : Next Generation Surveillance Review。本稿の3.14(2)中で言及する「研究開発計画：検認のための能力強化」(STR-385)においても、重点項目に挙げられた。

⁴³ PGET : Passive Gamma Emission Tomography

⁴⁴ FNCL : Fast Neutron Coincidence Collar

⁴⁵ MRTS : MCA (Multi-channel analyzers) Reporting Tool。放射線源から放出されるエネルギーを登録する、標準的で可搬型の機器をいう。

⁴⁶ SLGS : Spectra Line Multipurpose Gamma-Spectrometric Software

⁴⁷ IRAP : Integrated Review and Analysis Package。本誌2016年5月号 (Vol. 45 No. 5) に掲載の「MSSP コーディネータ会合 (2)」（執筆者は当センターの磯章子）を参照されたい (当時は、iRAP (Integrated Review and Analysis Programme) として紹介した)。それによると、当該システムは、再処理やバルク関係施設に適用される測定・監視手法である SMMS (Solution Measurement and Monitoring System) に関連するもので、IAEA が欧州原子力共同体 (EURATOM) と共同開発したプログラムで、モジュラーベースでレビューの自動化、測定結果と施設の申告の比較が可能になるシステム。パフォーマンスや使い勝手がよく、長期間のイベントの記録もできると紹介された。(編)

・ 新しい封印技術の追究

フィールド試験を経て、セキュリティ面が強化された新規電子封印が運用開始の見込み(2020年後半)。

・ 封印技術全般の セキュリティ強化

(新規の) レーザーカーテンによる封じ込めシステム (Laser-Curtain Containment System) の導入 → 乾式貯蔵施設のサイロまたは使用済キャスクといった大規模集団(グループ)を対象とした一層効率的な封印が可能になる見通し。

技術予測 (エマージングテクノロジー⁴⁸の適用可能性評価)⁴⁹ (第44項)

技術予測活動とは、検認で使用するためのエマージングテクノロジーの適用可能性を絞り込み、評価することである。

保障措置局に対する要求が増す中、効率を確実に向上させるためには、利用可能なテクノロジーを最大限に活用する必要がある。従来の技術の問題点を克服することを積み重ねることはイノベーションを促進する効果的な手段で、2019年に着手された(前掲の) PGETのデータ処理アルゴリズムの改良も新たな挑戦のひとつであった。

報告対象期間にIAEAが保障措置実施の一助となると考えられる幾つかのテクノロジーの評価と試験を実施した結果、次の成果が得られた。

・ チェレンコフ光目視技術の改善、「チェレンコフ・チャレンジ」

次世代チェレンコフ目視装置(XCVD⁵⁰)は概念実証(proof-of-concept)を経て、統合された掌サイズの機器へと進化し、当該改良の後に、使用済燃料から放出されるチェレンコフ光の輝きのイメージの処理、記録、表示が可能になった。

プロジェクト実施のための定期的協議⁵¹ (第45項)

定期的開催される多重的な会議(技術チーム、保障措置実施部、施設事業者、国当局などから構成される)に参加することは、プロジェクトの実施成功のための鍵のひとつだ。会議を通じて技術的なプロジェクト文書が効率的に作成され、作成された文書は、保障措置機器を据え付ける際に全ての関係者の合意形成を促進し、また、設計段階からの保障措置(SBD⁵²)を効果的に行うための基盤となる⁵³。

⁴⁸ 将来、実用化が期待される先端技術をいう。(編)

⁴⁹ 前総会決議文書第32項は、総会がIAEAに対し次のとおり奨励した、と記述している。すなわち、一保障措置に適用しうる技術的可能性を強化し、有望な可能性のある科学的・技術的な革新性を維持し、この観点に関し加盟国との効果的なパートナーシップを維持・確立すること。

⁵⁰ XCVD: Next Generation Cerenkov Viewing Device

⁵¹ 定期的協議の開催とその意義に関する概念的な説明のみで、具体的な事項には特に言及はなかった。(編)

⁵² SBD: Safeguards by Design

⁵³ 報告対象期間における大きな進捗として、IAEAは、中国、フィンランド、カザフスタン、ウクライナで進められた多くの施設のプロジェクトに言及した。

3.8. 保障措置実施の有効性評価⁵⁴

保障措置実施の有効性に関する内部評価（内部監査）が、年間実施計画と国レベルの評価報告のピアレビューによって進められている。

報告対象期間の進展は次のとおり。

- ・ いくつかの年間実施計画⁵⁵のピアレビュー
- ・ 上述した以外のいくつかの国に関する国レベル評価についての、アドホックチームによるピアレビュー
- ・ 年間実施計画のレビュー枠組を次の年（coming year）まで拡張（準備作業に着手した後、当該年（current year）に実施予定の全ての年間計画が事務次長のレビュー（審査）と承認を経て、拡張された。）

内部評価に関するこのような追加的対応は、保障措置実施の実効性を一層強化するほか、保障措置局内全体にわたる一貫性と標準化のレベルを向上させる、と期待されている。

3.9. 国及び地域の当局との協力及び支援

IAEA 保障措置の実施についての実効性と効率性は、次の2つの要素に大きく依存する。

- ① 国または地域（以下「国等」という。）の計量管理制度（SSAC⁵⁶/RSAC⁵⁷）の実効性
- ② 保障措置実施に関する IAEA と国等の当局（SRA⁵⁸）との協力レベル（参考2）

実効性のある SSAC を確立するにあたり、国が直面する課題を認識した上で、IAEA は、当該国が締結する保障措置協定と追加議定書に基づく要件を実施できる技術能力を向上させるための支援を継続的に提供する。

参考2：SRA に不可欠な機能

- ① 必要な監視と機能調整を行使するための立法と規制
- ② 当該国の燃料サイクルの規模と複雑さに見合うリソースと技術能力の確保

(1) SSAC 助言サービス（ISSAS⁵⁹）

⁵⁴ 今次報告書から本事項が新たに追加された。

⁵⁵ 年間実施計画のレビュー枠組は、当該年（current year）に実施予定の全ての年間計画についての事務次長による独自のレビュー（審査）と承認を経て拡張された。

⁵⁶ SSAC : States' System for Accounting for and Control of Nuclear Materials

⁵⁷ RSAC : Regional System for Accounting for and Control of Nuclear Material

⁵⁸ SRA : State's and Regional Authority

⁵⁹ ISSAS : IAEA SSAC Advisory Service

ISSAS は、国からの要請があれば、①保障措置上の義務、②ガイダンス、③良好な実践について詳細に評価し、SSAC の確立と強化に関する助言と勧告を行う。

ISSAS の使命は、①規制、②行政、③技術要素、という SSAC の各要素を強化 (strengthen) し、IAEA との協力を強化 (enhance) するため、勧告を行うことだ。

報告対象期間に、ISSAS の派遣についての要請はなかった。

(2) トレーニングコースの開催

IAEA は、SRA や施設事業者 (LOF⁶⁰を含む) の職員、利害関係者 (税関当局等) への研修 (トレーニング) を継続実施している。

報告対象期間に IAEA が実施したトレーニングコースは次のとおり。

区 分	開催実績
国際・地域・国内トレーニングコース	計7回
(内訳)	
新規に SSAC を設立した国を対象とした国際トレーニングコース	1回 (韓国)
AP に関する地域トレーニングコース	1回 (インドネシア)
SQP を伴う保障措置協定締結国を対象とする地域トレーニング	1回 (ウガンダ ⁶¹)
SSAC による情報管理に関するワークショップ	1回 (ジョージア ⁶²)
加盟国からの要請による国内トレーニングコース	3回 (エジプト、メキシコ、英国)

(3) 保障措置研修プログラム

保障措置研修生プログラム (Safeguards Traineeship Programme) は、新卒者や専門研修生 (junior professional) 等の若い世代を対象としたものである。2020年2月に開始した。エスワティニ、エクアドル、ガーナ、キルギスタン、ネパール、トーゴから各1名、計6人の研修生が選出され、これを受講した。

このプログラムは、COVID-19 の健康と安全への影響による渡航制限に対処するため、新規モジュールが追加され、進化を遂げた。

⁶⁰ LOF : Location Outside of Facility (施設外の場所)

⁶¹ 前総会決議文書第10項は、総会が、SQP を改訂していない全ての国と IAEA に対し、それぞれ次のように要請した、と記述している。すなわち、

- － (対未改訂国) 当該国における法的・憲法上の要件が許容する限度内で迅速に、それぞれの SQP を取り下げるか、修正すること。
 - － (対 IAEA) SQP を伴う保障措置協定締結国に対し、SSAC を確立・維持するにあたり、入手できるリソースを投じて、支援を継続すること。
- ウガンダで開催された地域トレーニングはこの呼びかけに応えたものである。ウガンダは2009年6月24日に SQP を改訂した。

⁶² 米国エネルギー省が同国を対象としたトレーニングコースへの協力として初めて関与したトレーニングコースとなった。

(4) ウェブサイトを通じての情報提供

IAEA は、ウェブサイトにおける保障措置関連のページを引き続き拡充させ、SRA やその他サイト訪問者に対し、IAEA の刊行物や保障措置関連ビデオ、ガイダンス、参考文献、様式、テンプレートなどを提供している。

報告期間中、IT 環境の整備を進め、IAEA への報告や申告の作成・提出に際して国が利用できる次のソフトウェアの改良を促進した。しかしながら、いまだに多くの国が手入力による様式で申告している。

- ・ プロトコールレポーターver3 ソフトウェア
- ・ 国別申告ポータル (SDP⁶³)

(5) 各国による保障措置実施強化のための取組とそれに対する IAEA の支援

保障措置実施の強化に向けた各国の取組には次のようなものがある。

- ・ IAEA 保障措置に関する知見を得るための地域／国際トレーニングコースの開催
- ・ 新たに確立される核燃料サイクル技術に対する保障措置アプローチ開発に資するための、設計概念の IAEA への早期提出⁶⁴
- ・ 施設と LOF における国側の査察業務の実施
- ・ 事業者データの検証 (validating) と、IAEA に提供する前段階での記録・報告・申告情報についての品質保証
- ・ 各国の施設を、IAEA スタッフや加盟国の研修のために使用させること
- ・ ワークショップやトレーニングコースのコーディネーターや講義を行う専門家の提供

こうした取組に対し、IAEA は、加盟国が開催するトレーニングコースに対し IAEA 職員を派遣し、講師や座長を務める等の支援を行っている。

報告対象期間に IAEA は次のような支援を実施した。

支援内容	トレーニング等開催地
地域SSACトレーニングコースへの参加	日本
様々な国レベルまたは地域レベルのワークショップへの参加	米国 (エネルギー省が関与)

⁶³ SDP : State Declaration Portal。SDP は、保障措置実施に関する問題について (IAEA と) 国が連絡し合う時間と労力を低減させ、また、手入力転写ミスを減少させることによって、徐々に生産性を向上させた。

⁶⁴ 原文は「providing the Agency with early design concepts」。これは IAEA が追加議定書による措置を含む保障措置の強化・効率化方策を進めた時期 (1990 年代前半) に議論された INFCIRC/153 に基づく協定の範囲内で実施可能な強化方策として採用された「設計情報の早期提出」のことをいう。この検討を踏まえ、日本では補助取極が改正され、1995 年 8 月から、(設計情報質問書 (DIQ : Design Information Questionnaire) の記載事項が完全に埋め尽くされなくてもよいから、) 予備的な設計計画が定まったのち、「可能な限り早期に、通常、遅くとも建設開始の 180 日前」には提出することが義務付けられた。その目的は、「その原子力施設が平和目的のものであることを確信させるとともに、IAEA 保障措置を適用するまでの適当な準備期間を確保する」ことである。本誌 1995 年 9 月号に掲載の「設計情報の早期提出」(松岡浩氏、板倉周一郎氏による共同執筆) を参照されたい。(編)

IAEA主導の統合原子力基盤レビュー（INIR ⁶⁵ ）を派遣する際の、 国の職員との協議	ベラルーシ、エジプト
---	------------

(6) SSAC/SRA 有効性向上のための新たな構想

2019年、IAEAはSSAC/SRAの有効性向上に向けて国を支援するための新構想を立ち上げた⁶⁶。

SSAC/SRAの有効性を維持・向上させ、また、各関係国と密接に協力して進捗をモニターするという包括的な計画を作成する。

本構想の実施に伴う費用は、主に、特別拠出金から賄われる。

2019年に当該構想の対象となったのは、いまだ冒頭報告⁶⁷が提出されていない19ヶ国であった。

2019年及び2020年に実施した活動を踏まえ、IAEA保障措置協定が適用される施設が少なくとも1つは存在し、かつ当該構想への参加に意欲をしている国を対象に、当該構想を継続強化する予定である。

3. 10. 保障措置に関するワークフォース（参考3）

(1) IAEA 保障措置入門コース（ICAS⁶⁸）

2020年5月、8人の新任査察官がICAS 69を受講した。このコースは次のような講座で構成されている。

- ・ IAEA 保障措置に関する法的枠組み
- ・ 保障措置実施と、非破壊測定（NDA）や封じ込め・監視（C/S）等の検認技術
- ・ 放射線防護
- ・ IAEA と国の報告
- ・ 交渉・伝達技能
- ・ （締めくくりとして）軽水炉での査察演習、査察官によるケーススタディのプレゼンテーション

このほか、IAEA は、新任査察官が IAEA に

参考3：ワークフォースとは

IAEA は人材の適正配置や人材育成・研修等についてワークフォースという用語を用いている。

人材の活用・配置の最適を図ることで、業務の質や量を落とすことなくバランスのとれた人員配置を行うことがワークフォースマネジメント（WFM：Work Force Management）と呼ばれる。（編）

⁶⁵ INIR：Integrated Nuclear Infrastructure Review

⁶⁶ 前総会決議文書第34項は、総会が次のとおり歓迎・奨励したと記述している。すなわち、
－IAEA事務局と国/地域の計量管理制度（SSAC又はRSAC）の間での協力の継続を歓迎する。
－それぞれの責任と特性を考慮した上で、協力が拡大することを奨励する。

⁶⁷ INFCIRC/153型保障措置協定の下では、その協定の発効した暦月の最終日から30日以内に、当事国は保障措置対象核物質すべてに関する公式報告をIAEAに提供することになっている（第62項）。この冒頭報告から、IAEAはその国に関する（その原産国とは無関係に）すべての核物質の統一在庫を確定し、その在庫量を以後の報告及びその検認活動の基礎として維持する。（核物質管理センターが刊行した『IAEA保障措置用語集 2001年版 対訳』は、12.2を参照されたい。）（編）

⁶⁸ ICAS：Introductory Course on Agency Safeguards

着任する前に、同機関の研修システム (learning management system) に則り、(新任査察官向けの) オンライン学習を提供することによって、査察官業務の準備を進めた。

(2) IAEA 職員に対する研修コース (Courses for safeguards staff)

この研修コースは、現場及び IAEA 本部で行われる保障措置活動の全ての範囲を対象として、保障措置実施に必要な技術や行動に関する知識・スキルを上達させることを目的としている。

2020 年 3 月に行われた当該研修コースは計画どおりに履行され、その中に、イランにおける査察を補助するためのトレーニングや、北朝鮮で実施されるかもしれない査察⁶⁹に備え、(査察官を準備するための) 研修も含まれた。

COVID-19 パンデミックにより、いくつかのクラスルームコースが延期や中止を余儀なくされた。しかし、こうした状況によって、オンライン学習とのブレンド型学習を通じて、知識とスキルを提供するという新しい構想が開発され、アクセスの向上と対面式トレーニングの補完が可能になった。

(3) その他研修コース

IAEA は、保障措置局職員や査察官向けに次の研修コースを継続実施した。

研修名	備考
放射線防護コース オンラインと演習の組合せ	
産業安全コース (industrial safety)	新規 査察官のみ
研究炉・臨界実験装置での臨界検査 (criticality check) 実施に関する再履修	新規
核燃料サイクルの保障措置コース (査察官以外が対象)	新規
e-ラーニングコース (新開設) 試料の搬送、放射線防護、非破壊測定 (NDA) のための電気冷却式ゲルマニウム検出器の使用に関するもの等	新規

局内のプロセスと MOSAIC プロジェクトから得られたアプリケーションのトレーニングを統合するという新たな戦略が立てられ、新シリーズのコースが作られた。

(4) 男女バランスや男女考察 (mainstreaming consideration) の取組強化

2025 年までに専門職と上級職員の男女平等を実現する (achieve) という IAEA の方針の下、保障措置局は、男女平等を支持する (support) と約束し、スタッフ間の男女バランスや関連事

⁶⁹ 前総会決議文書第 20 項は、総会が次のとおり着目した、と記述している。すなわち、
—IAEA は、IAEA 憲章に従い、核軍縮・核兵器管理協定 (arms control agreement) に基づき、当該協定への加盟国が実施するよう要請されている検認業務 (verification task) を支援できるよう準備を整えておかねばならない。

業活動における男女考察（mainstreaming consideration）の両方を促進させるための取組強化を図っている。

2019年12月31日の時点の実態は次のとおり。

区 分	割合
保障措置局の全ての正規職員における女性の割合	35%
専門職や上級職における正規職員中の女性の割合	23%
保障措置実施部及びOSVI（イラン査察課）の査察官中の女性の割合	20%
保障措置局全体における課長、ヘッドレベルかそれ以上の上級（senior）レベル中の女性の割合	16%

3.11. 品質管理

報告対象期間に、保障措置局は、品質管理システム（QMS）の強化・改善のための次の活動を継続実施した。

多くのQMS方針と手順の改訂（revise and update）
局内QMSの有効性評価のための上級管理会議（senior management meeting）の開催 (2回)
プロセスアプローチの強化
<ul style="list-style-type: none"> ・プロセスの標準化 例：現場検認活動のための機器・技術サービスを提供するため、ウェブによる（現場と担当部署をつなぐ）双方向性の業務プロセスマップを構築する。このため、局内での共同作業を開始。
QMSの実効性に対する気づき事項（awareness）と全般（overall）の改善
<ul style="list-style-type: none"> ・リスク（と改善）の機会をQMS活動に統合させる活動 <ul style="list-style-type: none"> －リスクに着眼した内部品質監査プログラムの実施 －品質、安全（放射線・産業）、セキュリティに関する事象を特定し、管理するための、局内の状況報告制度（condition reporting system）活用 ・QMSへの注意喚起のためのトレーニングの実施 <ul style="list-style-type: none"> －保障措置文書の管理・取扱い －状況報告制度の活用 －継続的なプロセス改善の原則
ISOの認定
<ul style="list-style-type: none"> ・サイバースドルフのSAL：ISO9001スタンダード ・機器・放射線モニタリング研究所：ISO17025：2017スタンダード

3.12. 組織レジリエンス⁷⁰

保障措置局は、事業継続と災害復興（disaster recovery）を確保するための取組を継続実施した。これは、壊滅的な事象が起こった際に重要な事業プロセスの継続性と情報入手を継続・維持するための取組である。

この1年の間に、IAEAの「事業インパクト分析（BIA⁷¹）」の一部をなす保障措置事業に関するBIAが完成し、その結果、保障措置局の重要な事業プロセスが特定され、内部・外部の関係機関も確認された。

(1) 保障措置実施活動における局内最優先プロセスの評価

局内最優先重要プロセスとして次の評価が行われた。

- ・ 現場での検認活動の優先順位付け
- ・ 情報と関連機器の入手確保
- ・ 独自の、かつ安全な情報伝達窓口（communication channel）の活用
- ・ 職員の安全な移動

(2) 保障措置情報のセキュリティ

保障措置情報のセキュリティは、IAEAにとって常に最優先事項であった。

技術の複雑化や脅威のタイプの変容を考慮しながら、IAEAがセキュリティへの全般的なアプローチを強化したのは次の事項である。

- ・ 情報セキュリティ

情報セキュリティ管理システム（ISIM）プロジェクトを通じて、方針と統制が大きく変容。このISIMによって、保障措置局は、保障措置情報と資産の機密性（confidentiality）、規範（integrity）、可用性（availability）に対するリスク管理ができるようになった⁷²。

- ・ 物理的なセキュリティ
- ・ 事業継続
- ・ 災害復興等

(3) セキュリティ分野での取組及びリスク管理のための取組

2019年、IAEAは、経費削減の方策を探る中で、最も有効性の高い緩和戦略を講ずる取組として、保障措置局を対象としたセキュリティ管理フレームワークを採用した。その中で、次の取組が進められた。

⁷⁰ 2020年版の報告書から新たに設けられた項目。（編）

⁷¹ BIA: Business Impact Analysis

⁷² 前総会決議文書第38項は、総会が、総会文書GC(63)/13に述べられているように、階層化された保障措置情報を防護するために事務局長が執ったステップ（方策）を歓迎し、また、事務局長に対し、階層化された保障措置情報を独自に防護するために最も高いレベルの警戒を行うよう督促するとともに、既存の階層化された保障措置情報の厳格な防護手続きの見直し・更新を行い、こうした保障措置情報の防護に関わる体制の実施状況について理事会に定期的に報告するよう要請した、と記述している。

事 項	目 的 等
・重要なIT運用領域を測定する (measuring) 主要パフォーマンス指標の試験導入	ITセキュリティの運用管理 (パフォーマンス管理) の強化
・新しい運用手順 (operation procedure) の策定	物理的なセキュリティ管理システムのソフトウェアを補完し、その結果、ソフトウェアの脆弱性の低減
・情報セキュリティ意識の向上	効果的なリスクベースのアプローチの統合 ⁷³
・(必須科目である) セキュリティトレーニングの再強化	<ul style="list-style-type: none"> ・進化するサイバー脅威を反映 ・最大限の知識保持 (knowledge retention) を目指す。

(4) 保障措置局内 IT 高可用性化プロジェクト (Safeguards IT High Availability Project) の完了

2019年12月、予定していた期間と予算の範囲内で、標題プロジェクトが完了した。これによって、システム停止時間が短縮され、単一障害点が排除されたため、保障措置局内の IT ネットワークの信頼性が一層向上した。

3.13. 保障措置報告

事務局長は、『2019年保障措置実施報告書』(GOV/2020/19)⁷⁴に2019年の保障措置実施と保障措置結論を報告した。これには次の情報 (data)⁷⁵が含まれている。

- 保障措置下にある施設とLOFの数とタイプ
- 査察業務量

⁷³ 原文は、「integrate an effective risk-based approach」。

⁷⁴ 2020年6月開催の理事会において当該報告書(原題は、『The Safeguards Implementation Report for 2019』)が承認されたことを踏まえ、この中の「2019年についての保障措置声明」と「保障措置声明の背景と概要」がIAEAのウェブサイトに公開された。

<https://www.iaea.org/sites/default/files/20/06/statement-sir-2019.pdf>

⁷⁵ 前総会決議文書第27項、第30項、第39項は、それぞれ、次のように記述している。

- ① 【第27項】総会は、SLC(国レベルの概念)の文中にある「GOV/2014/41及びその正誤版に基づき、IAEA事務局は、保障措置の開発と実施における進捗について理事会に報告し続けるようにすること」に着目し、SLCの文中にある、保障措置実施に関する年次報告を含む、保障措置の開発と実施における進捗について報告するよう事務局長に要請する。
- ② 【第30項】総会は、2018年9月開催の理事会に提出された、「統合保障措置下にある国に対する国レベルの保障措置アプローチの実施から得られた経験と教訓」に関する事務局長名の報告書に着目し、いくつかの国から提起された質問や問題点を考慮しながら、(IAEA事務局が、特に統合保障措置が適用される国における国レベルの保障措置アプローチの実施から事務局が更に経験を得るため、)加盟国が議論できるよう、タイムリーに追加報告を提出し、理事会に十分な情報提供をするよう事務局長に要請した。また、(総会は、)その他の国に対する国レベルの保障措置アプローチの作成と実施をさらに進展させるには、緊密な調整と相談が必要であり、国とIAEAの間の二者間の保障措置協定のほかIAEAが締結するその他の保障措置協定等に基づく権利を侵害することなく実施されなければならないことに留意する。
- ③ 【第39項】総会は、保障措置協定の関連条項に関する適切な参照文書を添えて、理事会及び総会に、保障措置の実施に関し客観的、技術的かつ事実に基づく報告をするよう、事務局長とIAEA事務局に対し要請する。

一 保障措置実施に関連する経費

3.14. 事業計画⁷⁶

(1) 事業計画の実施

事務局は、保障措置実施が、効果的で効率的なものであると継続的に保証するために、事業計画を実施している。このことは、次の事項への一助となっている。

- 業務量とリソースの格差増大への対処
- 変化と新たな要求の予測と、それらへの対応
- 技術と革新への適応 (keeping up)
- 保障措置関係の適正人事と組織的な知識の継承
- 組織のパフォーマンスの向上
- 加盟国やその他の関係者 (stakeholders) への関与

(2) 保障措置活動の実効性及び実施に関わる変革の観察と準備

変化をモニターし、備える活動の一環として、保障措置局は次の活動を実施した。

活動項目	関連情報
・「重要な保障措置上の課題についての洞察と実施可能な着想：新興技術に関するワークショップ (STR-397)」 ⁷⁷ の開催・報告書作成	2020年1月開催 報告書はIAEAのウェブサイトから入手できる ⁷⁸ 。
・「研究開発計画：保障措置のための能力強化」(STR-385) ⁷⁹ の作成・実施	IAEAが開発を希望する能力と、そのために加盟国による研究・開発支援の必要性を説明。
・『2020-2021年版保障措置のための支援計画の開発と実施』(STR-393) ⁸⁰ の作成・開始	IAEAは2020年1月にMSSPコーディネータ会合(隔年開催)を開催し、MSSP各国と情報を共有。 作成された報告書は、特別拠出金、専門知識、研修施設の提供、現物支給等、IAEA保障措置実施に関わる実質的

⁷⁶ 2019年開催の総会に提出された文書では「戦略計画 (Strategic Planning)」との小見出しであったが、2020年開催の総会への提出文書から「事業計画 (Programmatic Planning)」に改題された。(編)

⁷⁷ 原題は、「Emerging Technologies Workshop : Insights and Actionable Ideas for Key Safeguards Challenges (STR-397)」。

⁷⁸ <https://www.iaea.org/sites/default/files/20/06/emerging-technologies-workshop-290120.pdf> (編)

⁷⁹ 原題は、「Research and Development Plan: Enhancing Capabilities for Nuclear Verification (STR-385)」
なお、本稿では「Nuclear Verification」を「保障措置」と訳した。脚注81も同様。
現在では、IAEAのウェブサイトから当該文書は入手できない模様。(編)

⁸⁰ 原題は、「Development and Implementation Support Programme for Nuclear Verification 2022-2021 (STR-393)」

	な支援内容を明記しており、IAEA のウェブサイトから入手できる ⁸¹ 。
--	--

⁸¹ <https://www.iaea.org/sites/default/files/20-/01/d-and-s-programme-2020.pdf> (編)