

2023年7月4日発行

検査制度開始後3年の成果と課題

検査制度の効果的な実施に関する検討 2022年度報告書

日本原子力学会 原子力安全部会

検査制度の効果的な実施に関する検討ワーキンググループ

目次

本報告書の要旨「制度開始後3年の成果と課題」.....	2
1. はじめに.....	5
2. ワーキンググループの概要	6
2-1 ワーキング設置の経緯と検討の趣旨	6
2-2 検討体制.....	6
2-3 実施内容.....	7
2-4 活動内容一覧.....	8
3. 検討にあたっての基本的な考え方	9
3-1 検討アプローチ.....	9
3-2 過去の検討結果の概要	9
3-3 本年度の検討項目.....	10
4. 検討内容 I 行動的検討	11
4-1 検査制度リーフレット発行	11
4-2 地方版 WG 開催.....	12
4-3 検査模擬の実施	18
5. 検討内容 II 分析的検討	23
5-1 意識調査.....	23
5-2 外的事象の扱い ―外的事象に対する検査制度のカバレッジー	35
5-3 核燃料等施設向け検査制度.....	45
6. 2022 年度検討のまとめ.....	55
6-1 2022 年度検討の成果.....	55
6-2 今後の活動の方向性.....	55
参考資料	56

本報告書の要旨 「検査制度開始後3年の成果と課題」

検討の目的とアプローチ

検査制度は、原子力規制委員会・原子力規制庁（以下、NRA）が実施する原子力規制検査に、安全性向上に取り組む事業者の自主的な活動と社会からのフィードバックが協働することで、原子力施設の安全性と信頼性が向上することを目指した制度である。日本原子力学会原子力安全部会に設置された「検査制度の効果的な実施に関する検討」WG は、2019 年より同制度の効果的運用に関する検討を行っている。WG は、「安全の一義的責任を持つ事業者が NRA との率直なコミュニケーションを図れる環境」で検査制度が運用され、「原子力安全確保に有効」で、「事業者のさらなる安全性向上に役立つ」、「透明性と社会からの信頼確保に取り組んでいる」ことが制度の成功であると捉え、制度の実態考察や分析・検討に基づく提言を行っている。

2022 年度報告書の主題

2022 年度は、「検査制度開始後3年の成果と課題」について検討した。WG がこれまで検討してきた「原子力安全確保に有効」「事業者のさらなる安全性向上に役立つ」「透明性と社会からの信頼確保に取り組んでいる」ことに対し、NRA・事業者に分析・提言するのみならず、第三者ならではの行動に取り組んだ。この取り組みには、「検査制度リーフレット発行」「リスク情報を活用した検査模擬の実施」「より幅広いステークホルダーを招いた地方におけるワーキングの開催」、「調査対象を事業者、検査官から、協力会社まで拡大した意識調査の実施」が挙げられる。加えて、分析・考察を行う個別テーマとして「外的事象に対する検査制度のカバレッジ」「核燃料等施設の検査制度」に着眼し検討を行った。

検査制度開始後3年の成果と課題

検査制度が本運用開始から3年経つ中、制度の目指す姿や、制度の主要素である「フリーアクセス」「CAP（Corrective Action Program）」「リスク情報の活用」「パフォーマンスベース」に対する検査官・事業者の理解が進展し、行動変容が始まり、あるべき姿の実践につながるなど、検査制度は、目指す方向に向かっていていると言える。しかし、リソースの最適配置や事務手続きの軽減は進展が十分では無く、制度設計時に目指した成果を十分に上げられていないなどの課題もある。情報発信を含めた社会とのコミュニケーションや、検査官—事業者間の率直なコミュニケーションは継続的に取り組む必要がある。

外的事象について、NRA は網羅的に審査・検査を行う制度を整え、制度を運用し、事業者もそれに対応して改善活動、および自主的安全性向上の取組を実施しており、現状において外的事象に関する検査制度は機能していると考えられる。「審査-検査-防災が一体となった外的事象のマネジメント」の重要性や稀頻度事象のリスクへの対応や「リスク情報を活用した」意思決定など、今後検討していくべき事柄を整理した。

核燃料等施設の検査制度については、NRA も事業者も施設のリスク特性に応じたグレーデッドアプローチを志向しているが、実践に落とし込む際の改善の余地があり、制度上検討すべき課題がある。

検討内容の個別サマリー

「検査制度リーフレット発行」の狙いは、検査制度が、当事者にしか理解されない制度へと向かっていくことへの懸念に基づき、社会に広く制度を知っていただく手がかりになるものとして取り組んだ。米国 ROP

(米国原子力規制委員会 (NRC) の Reactor Oversight Process, 原子炉オーバーサイトプロセス) コミュニケーション施策を参照しつつ、日本の現状に即し、WG が発行という第三者性を生かした内容構成とフォーマットにしている。

「リスク情報を活用した検査模擬の実施」の狙いは、検査の模擬演習を通じて、パフォーマンスベース、リスクインフォームドの検討や判断を体験し、気づきを得ることにある。模擬は NRA と事業者の協力のもと WG が監修した「LCO (Limiting Condition for Operation) 逸脱」シナリオを用いて行われる。その演習において、実演者は日々の業務とは異なる立場から、模擬に臨むことによる新たな気づきを得、オブザーバーは、実演者のやりとりを距離感をもって眺めることにより、率直なコミュニケーションに対する俯瞰的理解を得るなど、模擬演習は参加者に多くの気づきをもたらした。検査制度や技術ベースの共通理解が、原子炉安全に焦点を当て、検査制度の主旨に沿った検査の実践には重要であり、そのためには相手を尊重し、率直なコミュニケーションを実現するプラクティスが必要になることを再確認した。

「より幅広いステークホルダーを招いた地方におけるワーキング開催」の狙いは、検査制度の関係者以外が制度の仕組みや全体の運用状況を理解することは容易でないことに対し、理解のきっかけとなる場を提供することである。原子力発電所の立地地域において、「規制当局、事業者の日々の活動を知る」と題した、ワーキンググループを開催した結果、地元大学、地元メディア、立地自治体、大学生などの参加者が、規制当局、事業者の日々の活動を理解する機会を提供した。この取り組みを通じ、NRA は、検査制度の説明のみならず、規制事務所の日々の活動をはじめ、原子力安全向上のための規制全体の取組みについて、精力的かつ継続的に説明していくことが、必要不可欠であることを再確認した。

「意識調査」の狙いは、検査制度の当事者にあたる検査官、事業者の理解、行動変容を把握し、制度が目指す方向と乖離せず進展しているかどうかを確認することにある。2022 年度は、制度理念の浸透状況を確認する方法として、発電所の工事や様々な安全・保安業務に従事する協力会社を調査対象に加えた。その結果、制度運用開始から3年経つ中、制度の目指す姿や、制度の趣旨にあたる「フリーアクセス」「CAP (Corrective Action Program)」「リスク情報の活用」「パフォーマンスベース」に対する検査官・事業者の理解が進展し、行動変容、あるべき姿の実践につながっていることを確認した。その一方で、リソースの最適配置や事務手続きの軽減は進展が十分では無く、制度設計時に目指した成果を上げられていないことが明らかになった。協力会社向け調査では、CAP の浸透状況の確認を主眼においたが、二次下請けから元請まで、多くの協力会社が、電力会社への報告に取り組んでいる状況が明らかになった。一方で、稼働プラントと未稼働プラントでは、電力会社とのコミュニケーション機会の多さに違いが生じていることも明らかになった。

「外的事象に対する検査制度のカバレッジ」の狙いは、稀にしか起こらない事象に関する検査制度の現状と課題を確認することにある。外的事象は、審査、検査、防災のそれぞれの段階で規制されており、WG では、審査、防災も視野に入れながら、検査を中心に検討した。具体的には外的事象に対する検査制度の「欠けが無いかどうか」「パフォーマンスベース」「マネジメント」「リスク情報の活用」の4つの論点を設定し、稀頻度事象に対する検査制度・事業者の考えや取組に関する情報整理やマネジメントの在り方、今後のリスク情報活用に対する提言などを整理した。稀にしか起こらない自然事象のリスクへの対応やリスク情報の具体的活用は、常に問い続けるべき課題であり、NRA と事業者が共に課題意識を持つべき案件の一つである。「周辺公衆への放射線影響の最小化」に対して NRA、事業者、自治体等が過度に縦割りにならず、有機的に連携し、限られた資源を目的に照らして最適に動いていく必要がある。もしこれらの運用において過度な縦割り、不十分な相互連携、過度な規範的対応が生じた場合、取組

みに抜けが生じる可能性や一部の組織に過度な負担が生じ可能性、不確実性の大きな外的事象に対するリソースの最適配置を損なう可能性が起こりうることを関係者は肝に銘じる必要がある。

「核燃料等施設の検査制度」の狙いは、実用炉向きに開発された ROP を、いかに核燃料等施設へ適用させているかを確認することにある。WG の検討対象はこれまで実用炉であったが、実用炉以外の核燃料施設等における検査制度の設計が進み、運用されるようになったことを踏まえ、2022 年度に検討に取り組むこととした。核燃料等施設は施設の種類の多岐にわたるため、今回の検討では、新規制基準に適合した施設が再稼働していること、また、操業が実用炉の円滑な運転にも関係がある観点から、ウラン燃料の加工施設を取り上げることにした。

核燃料等施設の検査制度については、NRA も事業者も施設のリスク特性に応じたグレーデッドアプローチを志向しているが、実践に落とし込む際に改善の余地があることや、相対的に小規模な事業者が多いことから、運用の改善に当たっては、NRA は事業者から意見の吸い上げにより留意することが必要であることを確認した。今後、検査分野を安全上重要な事項により焦点を当て、検査の頻度も全体としては実用炉に比べて低い設定や、適用する検査項目の取捨選択を行うなど、項目や頻度において明確なメリハリをつけていくように運用の進化を目指していくべきである。また、事業者検査の「独立性」要求の程度も施設特性に応じて実質的な対応の在り方を目指していくなど、今後検討することが求められる。

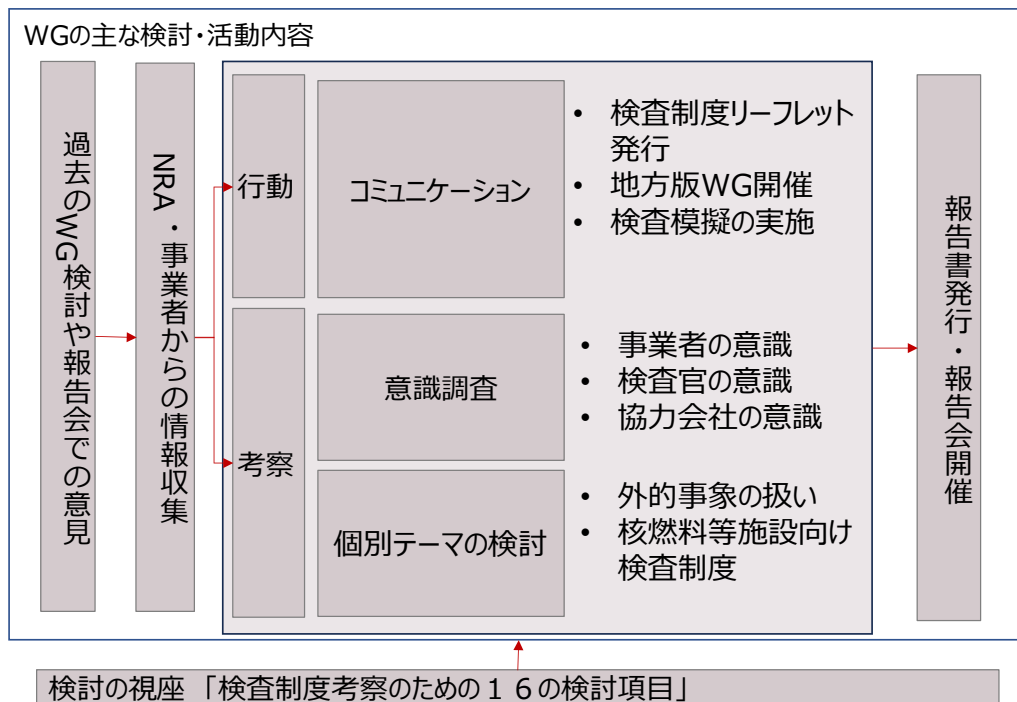
1. はじめに

本報告書は、日本原子力学会 原子力安全部会の「検査制度の効果的な実施に関する検討ワーキンググループ（以下、WG）」が 2022 年度に実施した原子力施設の検査制度に関わる検討内容をまとめたものである。検査制度が本格運用されてから、3 年が過ぎる中、制度の成果をみつめると共に同制度の課題を「行動的検討」と「分析的検討」の二つを用いて明らかにした。

前者の行動的検討は、「自らが行動することで、気づきを得る（行動的検討）」ことを狙った検討であり、検査制度リーフレット発行（4 章 1 節）、地方版ワーキング開催（4 章 2 節）、検査模擬の実施（4 章 3 節）が含まれる。

後者の分析検討は、WG の設立以来取り組む意識調査に（5 章 11 節）加えて、検査制度に関わる重要テーマの中から、いくつかのテーマを「個別テーマ」として選定し、情報収集、考察、議論を通じ、問題点、提言を明らかにするものである。2022 年度は外的事象の扱い（5 章 2 節）、核燃料等施設向けの検査制度（5 章 3 節）を検討テーマとした。

「検査制度開始後 3 年の成果と課題」



2. ワーキンググループの概要

2-1 ワーキング設置の経緯と検討の趣旨

原子力施設を対象とする検査制度（原子力規制検査）が 2020 年 4 月から本運用を開始した。第三者の立場から効果的な制度運用のあり方や、制度の信頼性と透明性の向上という制度の質の向上に関する検討を行う必要があるとの考えから、日本原子力学会原子力安全部会の下部のワーキンググループとして 2019 年 5 月に設置された。

WG では、検査制度について、効果的な制度運用のあり方、制度の信頼性と透明性の向上、制度の質の向上に関する検討を行っている。直接の当事者である NRA と事業者のみならず、第三者の参画を通じた多角的な検討が有効と考え、WG 委員による検査制度関係者との対話や、幅広ステークホルダーとのより開かれたコミュニケーションに努めることで、検査制度の効果的運用に寄与することを目指す。

2-2 検討体制

検査制度の準備・検討状況の情報共有、現場での運用状況の把握などについて、NRA の協力を得るとともに、WG に出席いただき、検討内容を共有するなど、制度運用主体と密接な連携を行っている。検討項目に応じ、有識者や事業者に参加し、議論を行う。また、より広い範囲のステークホルダーからご意見をいただく目的で、拡大版 WG、地方版 WG を適宜開催し、意見交換を行っている。

WG の実施体制（敬称略）

※所属は 2022 年度のもの

WG 委員

主査：	近藤 寛子	マトリクス K
幹事：	山本 章夫	名古屋大学
幹事：	多田 雅彦	原子力エネルギー協議会
委員：	関村 直人	東京大学
委員：	高橋 信	東北大学
委員：	中島 健	京都大学
委員：	山本 晃弘	福井県庁
委員：	尾野 昌之	原子力安全推進協会
委員：	穴原 直樹	KK6 安全対策共同事業
委員：	爾見 豊	発電設備技術検査協会
委員：	長谷川 順久	関西電力株式会社
委員：	古田 泰	電力中央研究所

その他出席者

森下 泰	原子力規制庁
杉山 孝信	原子力規制庁
武山 松次	原子力規制庁
熊谷 直樹	原子力規制庁
伊藤 信哉	原子力規制庁

西川 武史	関西電力
菅 陽介	関西電力
山川 比登志	三菱原子燃料
小又 智	三菱原子燃料
齋藤 雅之	三菱原子燃料
草間 誠	三菱原子燃料
亀崎 善範	グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン
小林 克樹	グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン
國分 毅彦	グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン
黒石 武	原子燃料工業
瀬山 健司	原子燃料工業

地方版 WG パネリスト (WG 委員は除く)

武山 松次	原子力規制庁
西村 正美	原子力規制庁
嶋崎 昭夫	原子力規制庁
寺井 功	関西電力
菅 陽介	関西電力
泉 佳伸	福井大学附属国際原子力工学研究所
齋藤 裕希	福井県庁

2021 年度報告会講評者(WG 委員は除く)

古金谷 敏之	原子力規制庁
菊川 明広	原子力規制庁
魚住弘人	ATENA

2-3 実施内容

WG の活動は主に以下の 4 つの内容から構成される。

a. 実地確認

複数プラントにおける検査状況を実地確認する。

→2022 年度は、2021 年度に引き続き、オンライン型検討に切り替えた。

b. 情報入手・コミュニケーション

検討に必要な情報を、検査制度の関係者、諸外国の検査制度関係者から入手するとともに、WG からも検討状況を共有する。

→2022 年度は、WG 会合の内容に応じ NRA、事業者に出席していただいた他、WG 自ら主催する地方版 WG の開催や検査模擬、意識調査結果に関する各事業者のフィードバックを行い、情報入手、意見交換を行った。

c. リサーチ・分析、提言

課題解決の方向性・方策オプションの策定に関する検討を行い、制度設計・試運用の問題点およ

び改善事項・改善方法の調査及び検討を行う。

→2022 年度は、行動的検討・分析的検討を行い、同検討をまとめた「検査制度開始後 3 年の成果と課題」報告書を作成した。

d. 自己評価

→年度報告会のレビューに WG 委員をアサインし、講評を受ける形で、自己評価を行った。

2-4 活動内容一覧

全会合をオンライン形式で実施

WG 開催	実施日	主な検討事項
第 1 回	2022 年 4 月 26 日	<ul style="list-style-type: none"> ・2021 年度報告書に係る議論 ・検査制度に関する意識調査
第 2 回	2022 年 6 月 29 日	<ul style="list-style-type: none"> ・2022 年度 WG の進め方 ・第 3 回ロールプレイの振り返り ・検査制度に関する意識調査 ・拡大版 WG の計画
第 3 回	2022 年 8 月 19 日	<ul style="list-style-type: none"> ・検査制度紹介資料に関する議論 ・地方版 WG の計画 ・ロールプレイの進め方
第 4 回	2022 年 9 月 26 日	<ul style="list-style-type: none"> ・地方版 WG の計画 ・検査制度紹介資料に関する議論 ・核燃料分野に関する議論 ・外的事象に関する議論
第 5 回	2023 年 1 月 10 日	<ul style="list-style-type: none"> ・核燃料分野に関する議論 ・検査制度に関する意識調査 ・外的事象に関する議論 ・地方版 WG の計画 ・ロールプレイの計画
第 6 回	2023 年 2 月 2 日	<ul style="list-style-type: none"> ・外的事象に関する議論
第 7 回	2023 年 3 月 7 日	<ul style="list-style-type: none"> ・検査制度に関する意識調査 ・外的事象に関する議論 ・核燃料分野に関する議論
2021 年度検討報告会		
	2022 年 6 月 7 日	<ul style="list-style-type: none"> ・WG の活動報告 ・講評 ・総合討論（参加者約 80 名）
地方版 WG 開催		
	2022 年 10 月 6 日	<ul style="list-style-type: none"> ・「規制当局、事業者の日々の活動を知る」ことを主題とし、原子力関係者以外の方とも意見交換（参加者数約 110 人）

3. 検討にあたっての基本的な考え方

3-1 検討アプローチ

検査制度が、健全かつ効果的に原子力安全に資する形で運用しうるかどうかについて実用炉をベースに検討する。検討には、提言も含まれる。

WG の検討において WG 委員以外との情報共有、意見交換を活発に行い、その結果を参考に一層深い検討や新たな視点を取り入れた検討などを行う。具体的には、まず、その検討に必要な専門家を特定し、WG に臨時出席者として出席を依頼し、知見を紹介いただきながら、検討を進めた。第二に、NRA 内の会議や事業者との意見交換など、WG 外のコミュニケーションにも積極的に取り組んだ。加えて今年度は事業者と検査官を交えた検査コミュニケーションの役割演習（ロールプレイ）を企画、実施した。

WG が 2019 年の検討開始以来用いている「検査制度の効果的な実施に関する 16 の検討項目」を用いることにより、行動的検討、個別テーマの深掘り検討においても、従来の検討結果を参考にし、より多角的な観点から検査制度の成果と課題が浮き彫りにできるようにした。

3-2 過去の検討結果の概要

WG は、「原子力安全確保に有効である」、「事業者のさらなる安全性向上に役立つ」、「透明性と社会からの信頼確保に取り組む」ことが検査制度の成功であると捉えている。検査制度開始前段階にあたる 2019 年度の主な検討内容は、「検査制度の変更は、原子力事業・研究・産業、原子力安全、地域、社会において大きな変化をもたらすものであるがゆえに、制度の滑り出しに向け『あらゆる関係者が変革リーダーシップを発揮し、制度をチェンジマネジメント』していくことが、欠かせない。」（期待される変革リーダーシップとチェンジマネジメント）であった。

具体的には、自ら成果を創出する意識の徹底、検査制度がもたらす結果への継続的レビュー、人員の入れ替わりに耐えられる運用体制の構築、フリーアクセスの運用状況のチェック、事業者における RIDM（Risk-Informed Decision Making）を通じた安全上意味ある活動への注力、規制に対する能動的情報発信と提言、規制-事業者との二項関係だけに陥らない、広い枠組みからの検討、が挙げられる。

次に 2020 年度における WG の主な検討内容は、期待成果に関わる「検査制度は原子力安全確保に有効か」「事業者の更なる安全性向上に役立っているか」「検査制度は透明性と社会からの信頼を獲得しているか」を中心に制度を考察し、制度メカニズム、実施手段、制度運営の各項目を包含することにより、変革の途上にある制度の成果と課題を検討した。

2021 年度は、「社会の中の検査制度：社会との接点における課題」を中心に検討した。安全上重要なものに注力するため「リスク情報の活用」を取り入れ、検査官が安全パフォーマンスへの影響の大きさに応じ、みるべき設備やポイントを考え、検査対象を選び、検査活動を行うことが、どのように実践され、結果をもたらしているかについて、事業者を始め幅広いステークホルダーがいる社会へ示すことが期待される。同時に、制度が事業者、規制の二者関係にとどまらず、受益者である社会、公衆、自治体等のステークホルダーの信頼を醸成していくためには、制度の運用状況に対する理解が欠かせない。WG は両者について検討すべく、1. 幅広いステークホルダーとの関わり・理解に関する検討、2. 事業者と検査官との率直なコミュニケーション、3. セキュリティ赤判定を踏まえた WG の考察と提言、4. 事業者・検査

官の意識調査について検討し、その議論を踏まえ、次年度(2022 年度)以降、以下の点を検討していくことで結びに代えた。

- ・ 日本のステークホルダーの状況、また運転しているプラントが必ずしも多いわけでは無いという状況も踏まえ、どのように日本にあった制度にしていくべきなのか
- ・ サイクル施設も含めた検査制度はどのようにあるべきかについて今後具現化していくべきこと
- ・ NRA・産業界の他、検査制度に関わるステークホルダーの有限なリソースの有効活用
- ・ 検査制度の関係者との一層の対話、より開かれたコミュニケーション
- ・ 地方版 WG の開催
- ・ 規制者でも被規制者でもない第三者ならではの視点で考察、提案、対話、実践に取り組み

3-3 本年度の検討項目

WG では一貫した方向性で議論を行うため、検討にあたっては、検査制度の期待成果、制度のメカニズム、実現手段、制度運営に係る 16 項目を設定している。¹2022 年度は、「検査制度開始後 3 年の成果と課題」の検討を行うため、継続検討し続けてきている、期待成果に係る 3 項目(下図 1、2、3)に加えて、課題考察上重要となる、制度メカニズム、制度の実現手段、運営にも視野を広げ、検討を進めた。

表. 検査制度の効果的な実施に関する 16 の検討項目

検査制度の効果的な実施に関する16の検討項目				
期待成果	制度メカニズム	実現手段		制度運営
1.安全確保 検査制度は原子力安全確保に有効か	4.パフォーマンスベースド パフォーマンスベースドを実現しているか 5.リスクインフォームド リスク情報の活用を取り入れ、リスクに沿った行動・実践をしているか	11.透明性 制度に対するNRA外の有用な意見を取り込むプロセスは機能しているか	10.当事者の共通理解 当事者は検査制度の特徴や現行制度との違いを適切に認識しているか	13.課題・リスク管理 制度設計・運用の課題をマネージできているか
2.更なる安全性向上 事業者のさらなる安全性向上に役立っているか	6.実効ある行動 事業者とNRAは率直なコミュニケーションをとっているか	12.開かれた組織 パブリックとのコミュニケーションプロセスを向上させているか	7.組織的向上心 検査制度には新しい知見や技術に対する受容性があるか	14.実効ある行動 制度設計・試運用時の作業計画とアウトプットをマネージできているか
3.社会の信頼 検査制度は透明性と社会からの信頼を獲得しているか	6.継続的改善 検査制度を改善させるメカニズムは機能しているか	9.実効ある行動 制度設計・試運用ノウハウを継承・活用しているか	8.実効ある行動 検査制度は無駄な手続きを軽減できる制度になっているか	15.独立した意思決定 規制体系に対する検査制度の影響を特定しているか

効果的検討に必要な3つの着眼点

旧検査における課題への着眼	NRAの行動指針への着眼	制度設計に対する普遍的な着眼
---------------	--------------	----------------

¹ 16 項目の導出や特徴に関する詳しい内容は、検査制度の効果的な実施に関する検討 2020 年度報告書、検査制度の効果的な実施に関する検討 2019 年度報告書を参照。

4. 検討内容Ⅰ 行動的検討

4-1 検査制度リーフレット発行

1. 発行の経緯

WG は、原子力施設の検査制度について、原子力発電に関わる制度を中心に紹介する資料として、検査制度リーフレットを発行した²。発行の背景に、WG は 2021 年度の報告書において、検査制度の社会との隔絶を問題提起したことが挙げられる。検査制度は年数を重ねて、検査報告書に代表される、個々の施設に関わる技術的文書の充実化が図られる一方、制度をよく知らない方が、検査制度を理解しようとしても、その手立てが乏しく、このままでは検査制度が社会からの理解が得られず、社会と離れた制度へと向かっていくことを懸念したのである。

リーフレット発行にあたって、WG は検査制度の参照元である米国において、ROP が社会的認知を得るためのコミュニケーション施策を調査した。米国では、NRC がリーフレットを作成し、制度の狙い、制度の特徴やメカニズムをコンパクトかつビジュアルを多用したわかりやすい文書にまとめ、適宜更新しながら、配布している。

WG は米国の取組を良好事例であるととらえ、参照しながらも、日本の検査制度の課題解決に向けた、必要要件を検討した。発行者が第三者である WG であることから、WG からみた制度上の問題点や提言も取り入れ、また、国側の検査活動だけでなく、事業者の取組や社会も含めるなど、第三者ならではのリーフレット作成に取り組んだ。

2. 内容の特徴

第一に、コンパクトであり、表紙・裏表紙含め 8 ページにまとめられている。原子力発電の安全確保がいかなるものであり、安全確保の担い手が誰であるのかを明記した上で、検査制度の主な特徴を 8 つに集約している。



第二に、制度改革の背景と運用開始に至る主な出来事を時系列でまとめ、制度設計にこめられた考えや取組を記録化した。第三に、検査制度の最新の運用状況と併せて、WG でのこれまでの検討や調査結果に基づく運用上の課題を整理し、今後取り組むべきことを提言としてまとめている。

² 検査制度リーフレットは、原子力安全部会のウェブサイトに公開されている。

http://www.aesj.or.jp/~safety/pdf/other/202306InspectionWG_leaflet_v1.1.pdf

4-2 地方版 WG 開催

1. WG におけるこれまでの活動

WG は、これまで、NRA とステークホルダーのコミュニケーションの状況や、検査制度の基本的考え方がステークホルダーに認知されているか等について調査・検討を行ってきた。

2021 年度は、検査制度のステークホルダーとして立地自治体、メディアを取り上げ、検査制度の基本的考え方が、これらステークホルダーにどのように認知されているか等について調査・検討を行い、以下の課題を取り上げた。

(1) 原子力規制検査の結果の説明

- ・ ステークホルダーの立場からは、検査の結果がもつ意味合いなどを理解するための情報が不足しており、制度全体の運用状況を把握することが難しい。
- ・ 規制検査結果の説明に関し、具体的な資料は提示されておらず、ステークホルダーの理解を得るための工夫がなされているとは言い難い状況である。
- ・ NRA は、ステークホルダーの意見も踏まえながら、規制検査の結果等について説明を行うとともに、規制検査におけるこれまでの判断や指摘事項と ROP との関係について整理しておく必要がある。

(2) コミュニケーションプロセスの進化

- ・ WG は、2020 年度にまとめた報告書において、「新検査制度に対する社会の関心や認知状況と、NRA・事業者の関心や認知状況には大きな隔りがある。この隔りを解消せずにいると、検査制度が、事業者と NRA のみの相対による運用となり実質的に透明性を損ねる結果にもなる」ことを指摘した。
- ・ 立地地域では、福島第一原子力発電所事故後、長期停止が継続しているプラントもあり、現行規制基準への適合審査、特定重大事故等対処施設の設置を含む現場の安全性向上対策、再稼働問題などがある。再稼働したプラントが立地する地域においても、40 年超運転、使用済燃料対策、廃止措置、原子力防災など様々な課題が山積している。
- ・ このため、パブリックとのコミュニケーションプロセスの向上のためには、NRA は、検査制度の説明のみならず、規制事務所の日々の活動をはじめ、原子力安全向上のための規制全体の取組みについて説明していくことが重要である。

(3) 検査制度の運用改善

- ・ NRA は、検査制度導入後、「検査制度に関する意見交換会合」を定期的で開催し、事業者や外部有識者等の参加を得ながら、原子力規制検査の実施状況等を踏まえた改善策等について検討を行っているが、意見交換会合の情報の多くは、検査官、事業者からのインプットに限定されている状況である。
- ・ 例えば、米国では、ROP 開始前に、一般の専門家がかかわることで、より開かれた ROP プロセスを構築しており、NRC と事業者との二者関係に陥ることなく、より開かれた制度として運用を開始した経緯がある。
- ・ WG は、2019 年の報告書において、「社会の信頼獲得は、社会が新検査制度をどうとらえるかということであり、NRA は社会から信頼される検査制度を運用できるよう、努める必要があると同

時に、事業者も発電所運営に関する透明性、説明性を一層向上させ、新たな検査制度の有効性や課題を社会に広く共有していく役割を果たしていく必要がある。」ことを指摘しており、今後、検査制度への対応等を踏まえ、事業者が継続的な安全性向上をどのように図っているのかについて確認していく。

これらの議論等も踏まえ、昨年度の報告書では、「これまでの活動を踏まえ、立地地域において、NRA、事業者、地元の大学、地元自治体の参画を得て検査制度の理解を深める場を設定する予定である。」とまとめた。

2. 地方版 WG の開催

前述したように、検査制度の関係者以外が制度の仕組みや全体の運用状況を理解することは容易でないなどの課題があることから、WG は、「規制局、事業者の日々の活動を知る」と題して、原子力発電所の立地地域でワーキンググループを開催することとした。

(開催地の選定)

対象としては、原子力発電所が再稼働し、通常の保全サイクルで運転している地域を候補とした。

このうち、福井県では、大飯 3, 4 号機、高浜 3, 4 号機、美浜 3 号機の 5 基が再稼働していることや、現地規制事務所に 4 か所（敦賀、美浜、大飯、高浜）あり、それらの事務所を統括する広報官も配置されていることなどから、同県を最初の開催地として選定した。

開催にあたり、地元大学、自治体関係者をはじめ、地元メディア、学生などの出席を想定して、開催場所を福井大学の敦賀キャンパスとし、開催日時を平日午後とした。

(第 1 回地方版 WG の概要)

日時：2022 年 10 月 6 日（木）13:00～15:00

場所：福井大学 敦賀キャンパス + Webex

出席者：事業者、NRA、学会員、大学生、メディアなど約 120 名

地方版 WG は二部構成とし、第一部では、WG、規制局、事業者から説明を受け、第二部において議論、質疑を行うこととした。

第一部では、まず、WG 主査から WG の位置づけとともに、「原子力発電所の検査制度について」のリーフレットをもとに、検査制度の主な特徴や制度改革の背景や経緯を紹介した。

次に、「原子力発電所において、規制局および事業者がどのような活動を行っているのか」などの一般的な関心事項に焦点をあて、NRA の現地事務所および関西電力から説明を受けた。

NRA 高浜規制事務所の嶋崎所長からは、主に、規制事務所の人員体制や日常業務の内容、事業者に対してどのような指導をしているのかなどについての紹介があった。

関西電力原子力事業本部より、CAP の概要や、協力会社から提出されるコンディションレポート (CR)、CAP システムの導入による改善事例などについての紹介があった。

第二部は、パネルセッションとし、WG 委員、NRA、関西電力、福井大学、福井県庁が登壇し、検査制度の改善や今後の課題、規制局、事業者の活動に対する理解を得るための視点、アプローチにつ

いて議論を行い、パネリストからは、以下の意見が出された。

- ・ 県民にとっては、検査制度の特徴などのイメージがわかりにくい。授業の一環で、検査制度を調査してポスター発表するということをしたが、学生は、フリーアクセスなど実際に成果が出ているのかなど知りたいことが調べても分からないなどの意見があった。
- ・ NRA としては、分かりやすい検査報告書を作成するために、ストーリー立てた記載とするなど、読み手に分かりやすくなるように改善できないか考えている。
- ・ 事業者は、CAP に加え、フリーアクセスなどにより第三者に確認されているなど、改善されていることを社会に伝えていくことが重要
- ・ 地元理解のためなのか、事業者との規制庁の間でのやり取りのためなのかなど、誰にとっての分かりやすさを目指すのか検討するとよい。

会場との質疑応答では、学生より、実際に現場で対応している規制局、事業者の担当者から直接話を聞くことができ貴重な機会となったとの意見に加え、「検査制度等の活動を一般に伝えていくことが原子力の信頼向上につながると考えられることから、資料などを工夫してわかりやすく伝えていくことが重要」などの意見が出された。

社会と接点を持つ場の必要性に関する意見に対しては、NRA からは「報道機関は、社会の目線を代表しており、立地地域では、原子力の基礎講座などを開き、情報提供を行う取組みなどを行っている」との説明があった。

一方で、「コミュニケーションで大事なのは、情報を出すことではなく、何を知りたいのかを聞くことであり、本日のような対話の場を設定して、率直な意見を言い合うことが不足している。」などの意見もあった。

その他、協力会社が CR などを通じて問題を報告するモチベーションに関する質問もあり、関西電力から「協力会社にもマイプラント意識を醸成する雰囲気づくりが重要であり、気づき事項の報告を奨励し、それに対する我々の対応結果をフィードバックしていくことが重要」との説明があった。

なお、NRA の WEB サイトには、「NRA は、標記ワーキンググループ会合において、原子力規制事務所における検査活動について説明した。また、パネルディスカッションに参加し、原子力規制検査の制度や検査報告書についてわかりにくいとの意見があり、NRA から、わかりやすくしたい旨述べた。」との会合要旨が掲載されている。

3. 地方版 WG の開催に係る今後の課題

(1) 会議のプログラム

今回、地方版 WG を開催することで、地元大学、地元メディア、立地自治体、大学生などの参加者が、規制局、事業者の日々の活動を理解するきっかけとなったと考えられる。参加者への事後意識調査の中では、

- ・ 検査官、事業者の立場を知る上で、セミナーの開催はよかった
- ・ 大学の先生や学生の率直な意見を知ることができ有意義であった
- ・ 規制側も自問自答し日々改善していることが分かり参考になった。

など、参加者からは、様々な立場の意見を聞くことができたことへの評価の意見も多くあった。

一方で、意識調査の中には、今後の地方版 WG の開催に関して、以下の提案が出されている。

- ・ 説明時間に対して、パネル討論の時間が短いことから、これらのバランスを検討してはどうか。

- ・ 原子力に関する市民理解というテーマで、学生、メディアに登壇いただいてはどうか
- ・ 地域の会の代表など、住民の立場の方に参加いただけるとよい
- ・ 米国 NRC によるタウンミーティングのような位置づけとなるとよい
- ・ 今回と同様に第三者と広く意見交換ができるとよい

このような提案も参考として、さらに、立地地域のニーズなどを把握しながら、プログラムを決めていく必要がある。

(2)立地県、市町からの参加

地方版 WG 開催にあたっては、立地県、立地市町に対し、パネリストとしての参加を依頼した。

立地県からの参加に関しては、今回は、WG 委員も所属している福井県が対象であり、かつ同県には、原子力を専門とする技術職員が多く在籍しており、学会等の場で、組織ではなく個人の見解を述べる経緯も有していることから、パネリストとして登壇することに支障はなかった。

しかし、立地市町からは、

- ・ テーマによっては、組織内の意見のすりあわせが必要
- ・ 組織の長の意見を伝えるにしても、プレスオープンの場合で行うことに対して抵抗を感じるなどの懸念事項があることが分かった。

このため、今後、地方版 WG 開催にあたっては、他の立地県、立地市町の担当課は、学会等の活動への馴染みがないことなどに留意しながら、立地地域に対して地方版 WG の開催の主旨等を説明していく必要がある。

(3)メディアの参加

地方版 WG 開催にあたっては、会合の約 10 日前に、福井県政記者クラブおよび敦賀市政クラブに案内を配布している。

福井県は、原子力発電所においてトラブルが発生した場合や、平常時において、定期検査の開始、終了、稼働実績等について、県独自に記者会見を行っており、それらを通じて、メディアとの信頼関係を構築してきた経緯もあり、今回、報道機関数社から問い合わせがあり、事前に説明を行っていた。

これらのこともあり、福井新聞、中日新聞は、現地に参加するとともに、会合の概要等を記事としてまとめて紙面に掲載している。(福井新聞：原発新検査課題探る(10月6日)、中日新聞：原発新検査制度へ理解深める(10月9日))

会合後、新聞記者からは、

- ・ 原子力は、県政、市政の課題の一つであるが、他の取材などもあり、トラブルが起きるなどない限り、勉強する機会はほとんどない。
- ・ 原子力に関しては、難しい用語などあり抵抗があるが、記者として、読者に伝えるためには、自身に対する知識のインプットが必要
- ・ 今回、学ぶことも多かったが、それ以上に、会合前後の意見交換などで、原子力関係者とのネットワークができたことが一番の収穫である。今後、原子力に係る取材を行う場合に、これらのネットワークを活用できるよい機会であった。

などの感想が得られた。

このため、メディアに対しては、取材を依頼することに合わせて、会合に参加することによるメリットを伝

えていくことが重要である。

WGは、今回の地方版WGを踏まえ、引き続き、立地地域において、多様なステークホルダーと対話を行い検査制度の理解を深める場を企画していく。

4. まとめ

(1) 原子力規制検査の結果の説明

検査制度導入から3年が経過する中、NRAは、立地自治体の協議会等の場を活用して、規制検査結果の説明を行っているが、ステークホルダーの立場からは、その結果がもつ意味合いなどを理解するための情報が不足しており、制度全体の運用状況を把握することが難しい。

規制検査結果の説明に関しては、NRAの「検査制度の見直しに関するワーキンググループ」において「原子力規制検査の結果等は、検査報告書のみでは十分に理解できないことも想定されているため、図や現場の写真などの具体的な資料を用いてNRA職員が被規制者以外の関係者に直接わかりやすく説明する。」との基本的な対応方針を定めていたが、現状では、具体的な資料は提示されておらず、ステークホルダーの理解を得るための工夫がなされているとは言い難い状況である。

NRA発足前は、規制当局である原子力安全・保安院を技術的に支援する組織として原子力安全基盤機構（JNES）があり、JNESが、トラブルに関する情報等について図表等を用いた解説やQ & Aを作成し、報告書としてまとめていた事例がある。

NRAは、これらも参考に、ステークホルダーの意見も踏まえながら、規制検査の結果等について説明を行うとともに、規制検査におけるこれまでの判断や指摘事項等との関係を整理しておく必要がある。

(2) コミュニケーションプロセス

WGは、2020年度にまとめた報告書において、「検査制度に対する社会の関心や認知状況と、NRA・事業者の関心や認知状況には大きな隔りがある。この隔りを解消せずにいると、検査制度が、事業者とNRAのみの相対による運用となり実質的に透明性を損ねる結果にもなる」ことを論じた。

立地地域には、福島第一原子力発電所事故後、長期停止が継続している原子力施設があり、現行規制基準への適合審査、特定重大事故等対処施設の設置を含む現場の安全性向上対策、再稼働問題などがある。再稼働したプラントが立地する地域においても、40年超運転、使用済燃料対策、廃止措置、原子力防災など様々な課題が山積している。

このため、パブリックとのコミュニケーションプロセスの向上のためには、NRAは、検査制度の説明のみならず、規制事務所の日々の活動をはじめ、原子力安全向上のための規制全体の取組みについて説明していくことが重要である。

(3) 検査制度の運用改善

NRAは、検査制度導入後、「検査制度に関する意見交換会合」を定期的開催し、事業者や外部有識者等の参加を得ながら、原子力規制検査の実施状況等を踏まえた改善策等について検討を行っているが、検査官、事業者からのインプット情報に限定されている状況である。

例えば、米国では、ROP開始前に、一般の専門家がかかわることで、より開かれたROPプロセスを構築しており、NRCと事業者との二者関係に陥ることなく、より開かれた制度として運用を開始した経緯が

ある。我が国では、検査制度の設計段階において、NRAとステークホルダーとの間で十分なコミュニケーションが図られてはいないが、今後、継続的に制度の改善を図るためには、ステークホルダーの参画を得て、多角的な視点から検証を行う必要がある。

WGは、2019年の報告書において、「社会の信頼獲得は、社会が検査制度をどうとらえるかということであり、NRAは社会から信頼される検査制度を運用できるよう、努める必要があると同時に、事業者も発電所運営に関する透明性、説明性を一層向上させ、新たな検査制度の有効性や課題を社会に広く共有していく役割を果たしていく必要がある。」ことを指摘しており、今後、検査制度への対応等を踏まえ、事業者が継続的な安全性向上をどのように図っているのかについて確認していく。

これまでの活動を踏まえ、立地地域において、NRA、事業者、地元の大学、地元自治体の参画を得て検査制度の理解を深める場を設定する予定である。

4-3 検査模擬の実施

1. はじめに

検査制度の重要な考えに「パフォーマンスベースド」、「リスクインフォームド」がある。日々の検査や事業運営でこれらの考えを実践するために、当事者である検査官、事業者が、日々の振舞いを、従来散見された「コンプライアンスベース」的なものから転換していくことが欠かせない。しかし、原子力施設の検査には異なる経験、知識を有する多くの人が関与する。もし各人が考える「達成すべき安全パフォーマンスの具体的な内容」が異なると、本来ぶれてはいけない安全影響の判断結果や判断のために行う確認の範囲が人によって変わることや、理解の相違が生じるなどの可能性がある。これら相違に気づき、本来あるべき姿に近づいていく上でパフォーマンスベースド、リスクインフォームドを実践する、事業者と検査官との率直なコミュニケーションは不可欠である。そこで、WG は、検査制度の狙いを実践し、原子炉安全の向上に資するふるまい、あるいは阻害するふるまいについて、リスク情報を活用したシナリオを作成し、日々の検査に関わる検査官、事業者の協力のもと、「検査現場で発生しえるふるまい、発話」を模擬した企画を作成した。本企画は2021年より実施し、今回が3回目になる。3回にわたる実施経験を踏まえ、今後は、リスク情報を活用した検査の意義や安全上の有効性を、より広範囲のステークホルダーが模擬体験できる企画の検討に着手した。

2. 実施内容

模擬では、「中央制御室の不適切な LCO 判断」というトラブル事象について、検査官役と事業者役が「事実確認」と「事象の重要度評価」を行った。

模擬シナリオ概要 「中央制御室の不適切な LCO 判断」

中操制御室空調は事故時に中操を隔離、事故対応操作を行う運転員を保護する機能を有する。本系統隔離弁に保安規定上の運転制限逸脱が発生した場合の影響を議論。

模擬で用いたシナリオ

【はじめに】

令和**年3月2日、定期検査中のX社Y発電所Z号機*において、中央制御室（以下、「MCR」という。）非常用換気空調系が一時的に運転上の制限を逸脱していたことを確認した。事象概要は以下のとおり。*X社Y発電所Z号機は1プラント1中操タイプである。

【事象概要】

Y発電所Z号機の原子炉の状態は以下のとおりであった。

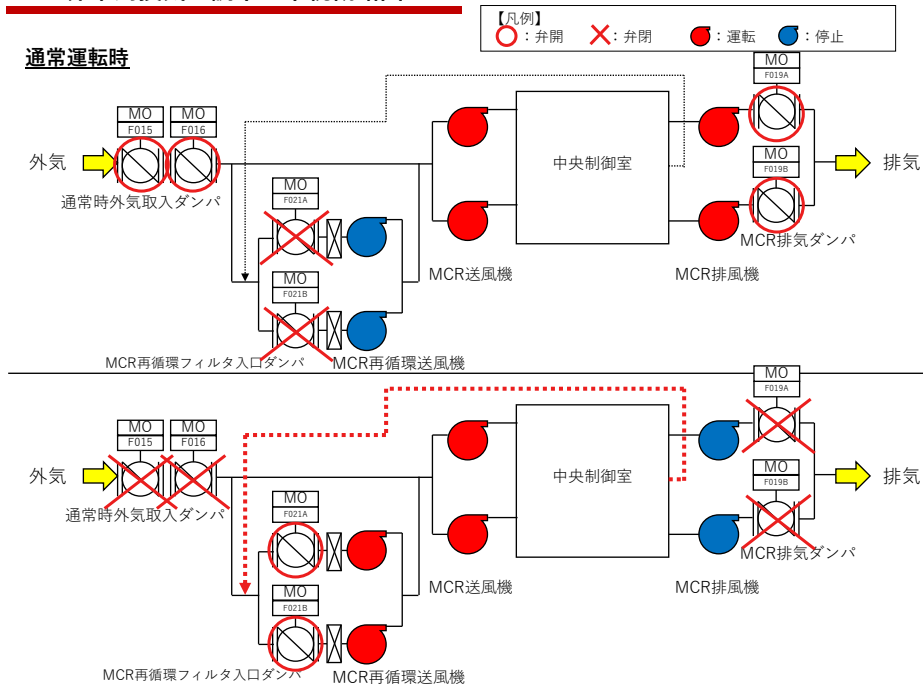
- 原子炉停止中。
- RPVヘッドオフ。
- 原子炉水位はウェル満水。
- プールゲートは取り外しており、ドライヤー・セパレータはDSピットにある。
- 炉内にあった全燃料は使用済燃料プールに取り出し済み。

令和**年2月24日、定期検査中のZ号機において、2系列あるMCR非常用換気空調系のうち、1系列（B系）のMCR通常時外気取入ダンパ（MO-F016）は、機械G発行のPTWにより、点検のため弁全開状態で電源をOFFにした。

令和**年3月2日、使用済燃料プール内でCR移動作業（照射された燃料に係る作業）が予定されており、当直長がMCR非常用換気空調系の状態を確認したところ、MCR通常時外気取入ダンパ（MO-F016）が全開状態で閉動作ができない状態であったため、照射された燃料に係る作業の許可を与えなかった。さらに当直長は、当該ダンパ（MO-F016）が全開状態で閉動作できない状態であった期間において、過去に照射された燃料に係る作業が実施されている可能性を確認した。

発電GMは、事故・故障等検討委員会を開催し、過去の作業状況を確認した結果、令和**年2月25日の9時48分から15時15分及び令和**年2月27日9時17分から14時28分の間、MCR通常時外気取入ダンパ（MO-F016）が動作できない状態において照射された燃料に係る作業が行われており、当該期間において保安規定に規定されている運転上の制限を逸脱していることが確認された。

MCR非常用換気空調系 系統概略図



模擬実施体制

模擬企画・運営：WG 委員

模擬実践者① 検査官役：東京電力福島第二、

模擬実践者② 事業者役：東京電力柏崎刈羽、

検査官役指導：原子力規制庁

オブザーバー：原子力規制庁、東京電力、関西電力、中部電力、中国電力などオンライン参加



※上記模擬は日経ビジネス（2022年10月10日号）取り上げられた

3. 模擬を通じた気づき事項

検査官、事業者間のコミュニケーションに、検査制度に対する理解（原子炉安全の重要度に焦点をあてつつ、規範的でない運用が必要など）の程度、定着の程度が映し出されることがわかった。検査制度の理解を深めるには、上流側の考え方を展開していく演繹的な手法に加えて、現場で発生するふるまい、やりとりを考察し、気づきを得る帰納的な手法も併せることが効果的だと考えられる。模擬を通じて得られた気づき事項は、2021年度にWGが検討した「検査制度コミュニケーションの主要6つポイント」を裏付ける形となった。

(1) 原子炉安全に焦点を当て、検査制度の主旨に沿った検査の実践には、検査制度、原子炉安全を含む技術ベースの共通理解が必要

- ・ 双方に共通の技術ベースがあり、事業者の中でも検査関係に直接関与しているメンバーが参加した場合、検査制度の共通理解があり、ロールプレイ（模擬）は円滑に進んだ。
- ・ 検査官の立場を演じて、検査官の考え方に対する理解が進んだ。相手の立場を理解することで検査全体を俯瞰して、最適な方法を考えることが出来るように感じる。
- ・ 旧制度の検査官研修で、ロールプレイを実施したことがあり、事業者の気持ちになって役をやることは勉強になった。事業者としても今後の自分の仕事を客観的に見てもらうことの一助になる。
- ・ このことは、実際の現場で共通理解が十分構築されていない者同士のコミュニケーションにおいて、どう対処するのかが課題であることを意味する。

(2) 相互理解補完には「質問に際し、制度上求められるアクションのどこが論点か等、原子炉安全との関連付けを示す」ことが有効である

- ・ 「原子炉安全に対する影響度」が何であるか、そのために明らかにすべきファクトは何かを考えながらやりとりすることが重要になる。例えば、非常用ディーゼル発電機のオペラビリティが原子炉安全の観点で重要と考えた場合は、ここを軸とするなど、安全上重要かどうかを俯瞰し議論の「軸」を定める。そして、「軸」を中心に、重要度に対する影響確認のための論理的組み立てを行い深堀していく。
- ・ 「何に対する質問なのか」を明示したやりとりは、相互に論点を把握しやすくするために重要。
- ・ 全体が見えず、限定したメンバーでのコミュニケーションでは袋小路に入り込むリスクがある。客観的、俯瞰的な立場での第三者的な見方のできる人が、検査官・事業者に入ることでコミュニケーションの停滞を解消させることが可能になる

(3) 発電所等の日常業務にて「現場の状況を検査制度とつなげて考える」、「原子炉安全への影響との視点で見る」ことはプラントの安全性向上につながり得る

- ・ 日々の業務の中でも、現場の状況が検査制度の上でどのような重要性を持つのか、原子炉安全上の重要度はどの程度か、を事業者自ら主体的に考えることは、検査制度の現場への実装はもとより、自主保安の強化にもなる。
- ・ 今回の事象は中操換気空調の直列に配置された外気取り入れダンパーの 1 弁の故障であった。議論の中で「ガイドに基づく評価」をトレースしている感じがした。その背景として『設計上の意味合い』『原子炉安全の観点での重要度』といったことが議論、報告されると理解が深まると感じた。
- ・ 検査官と事業者が一つの事象に対し、独立に、同じ安全の考え方に立つ重要度の評価ができると、制度の現場への実装、ひいては相互の信頼関係の醸成になる（trust but verify 信頼するが、検証する）。

(4) 検査の現場での行き過ぎた権威勾配、硬直的な対応はフランクなコミュニケーションを妨げ、制度理解、相互理解を阻害してしまう

- ・ 論理の組み立てによって意図が共有されにくくなることもある。「手順を変更することは誤りを認めることか」と聞くのか、もしくは「要求事項を満たした上でより作業性を良くするために手順を変更したのか」と聞くのか。前者では前向きな改善が責任論に、建設的な考えを否定するように聞こえ、対話が停

滞する可能性を感じる。質問者は聞くべきことを組み立てて、論理的にクリティカルに質問をする、回答する側は技術的に誠実に回答しつつも、技術的に妥当でない、論理的でないことに対してははっきりと反論するといったことが重要である。

- ・ 権威勾配を感じさせる会話が、事業者と検査官とのコミュニケーションの土台になると、「指摘されたことに対応すればいい」といった姿勢を引き起こしかねない。検査官、事業者は相互に敬意を払い、技術的な面での率直なコミュニケーションを行うことが安全上のリスク抽出につながる。

(5) 検査での自分のふるまいが相手に与える影響を理解することは「限られた資源を重要な点に注力」することとも関係する

- ・ 検査に関連する相手側の業務がどの程度の負担があるのかについて一定の理解があると「本来、何を質問（もしくは回答）すれば良いのか」、「簡単にわかるとして気楽に頼んだことが意外に負担になる」、「もう一步、自分で調べて質問の主旨を明確にすれば全体として円滑に進む」、「もう一步、検査官の意図を確認して回答することで全体として円滑に進む」といった発想にもなりえる。このような視点は「限られた資源を安全上重要な点に注力する」ことにもつながり得ると考えられる。

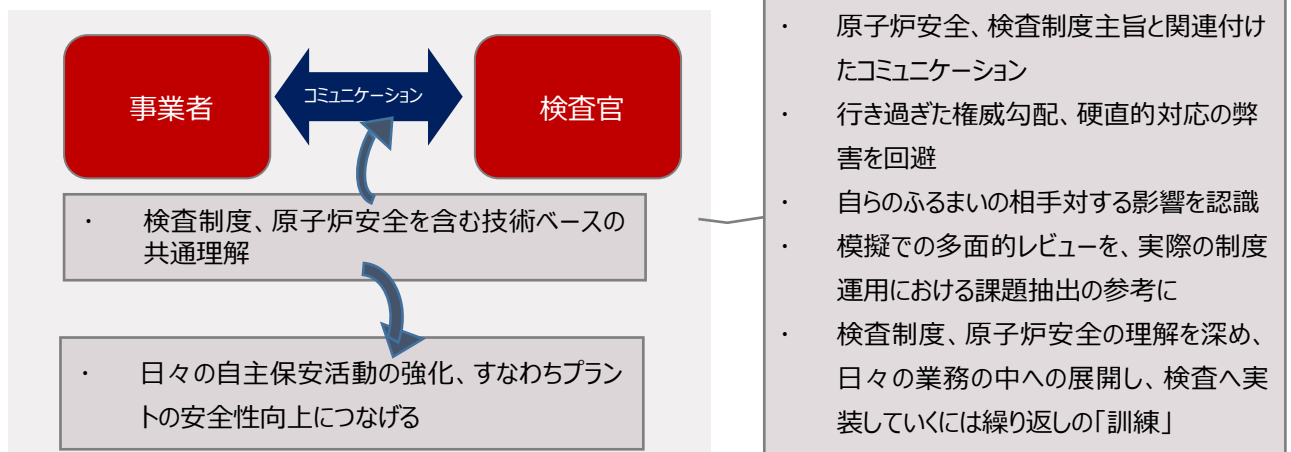
(6) 頭で考えた望ましい検査の姿の実装には訓練が必要

- ・ 米国での検査を見ていると検査官、事業者が、ごく自然で円滑に検査を進めているように感じた。これは検査官、事業者が経験を蓄積した結果だと思うが、このレベルになるまでに時間を要する。
- ・ 停止プラントが多く、検査官の経験知にバラつきがある。(模擬)はこれを補正する重要な取組み

4. 検査模擬で得られた知見を幅広い人へ展開するための取組み

(1) 検査模擬で得られた知見

「検査制度、原子炉安全を含む共通の技術ベース」が当事者の間に出来ていくことが、検査制度上必要であるが、これと関連付けたステークホルダー間のフラットで率直なコミュニケーションの重要性を確認した。このようなコミュニケーションベースが当事者間で築かれると、日々のプラントのリスク抽出や課題解決に繋がれると考える。ただし、そのためには繰り返しの「訓練」や「実践」が必要になる。今回の模擬では、実際の検査の様子に近い状況を産官学の有識者がレビューしたが、検査制度運用面、実装面での課題抽出にもつなげることが出来たと考えられる。



(2) 今後の展開

検査模擬の効果について、参加、関与された規制、事業者関係者から効果的であるとの意見をj得ている。立地自治体、マスメディアなど外部の方からは、オーバーサイト型検査はあまりなじみがなく、例えば理解しにくいので、検査模擬は理解と入口になりうるとの意見もある。一方、「模擬は所詮本物の検査ではない以上、検査官が関わる意義があるのか」との意見もある。

WG は、第三者がコミュニケーションに関与すること、学会の専門性を活用したコミュニケーション、関わりわり易く透明性のあるコミュニケーションを重要だと認識し、検査制度においても不可欠である、ととらえている。これまでの検査模擬の学びや、拡大版 WG など WG がこれまで培ったコミュニケーション力を融合させた「オーバーサイト型のディスカッション」企画に取り組むことを検討している。本企画は、原子力施設が事業者、規制当局によってどのようにオーバーサイトされているかを疑似体験できる機会である。安全重要度の観点から、当事者がどのような視点で議論を重ねているのか、パフォーマンスベースの議論、評価はどういうものなのか、リスク情報を活用すること、そのためにフリーアクセスで情報を集めることや、事業者の自主保安視点での取り組むことの関係について、体感していただけるものにした。

5. 検討内容 II 分析的検討

5-1 意識調査

1. はじめに

WG では事業者と検査官に対する意識調査を毎年実施している。今年度は協力会社に対しても従来よりも広範に参加を呼び掛けて実施を行った。

調査項目は、実施時期に応じて、前年度までの状況を踏まえ、継続性と調査の目的から、適宜質問項目、選択肢の表現が見直されているものの、大まかな傾向をとらえて、今後の検査制度改善に係る改善の糸口を得るための一つの重要な情報源であると考えている。

本章では、過年度までの調査結果を参考に、今年度の調査結果を分析した。

2. 過去の意識調査

2019 年度には、検査制度開始前と直前の時期に意識調査を実施している。これは、検査制度本運用開始前のベースを確認するという性格であるが、制度開始にあたっては、事前に事業者においても検査制度に関する勉強会などを精力的に実施することで、検査制度の基本概念についての理解が一定程度進んだことを確認した。一方、検査制度が実際に始まっていない段階であったため、検査制度で期待される効果に係る実行・実践については、未知数であり、「実際に始まってからでないと分からない」という意見が主流であった。

その後、検査制度運用開始後、WG は計 3 回の意識調査を実施した。

3. 今年度の意識調査結果 検査官、事業者

今年度の意識調査結果については、検査官と事業者の回答状況の数値的な対比から考察を行う。なお、意識調査では、回答者の属性についても把握している。回答者の属性は、年度ごとに変化があり、意識調査の結果の分析においては、属性なども考慮することが望ましいが、ここでは、統計的な有意差など厳密な判定を意図せず、同種あるいは対応する質問事項における、検査官と事業者の回答の特徴を比較することで、定量的情報から、定性的な検討を試みる。

分析の対象とする質問は、発電所レベルでの実際の検査活動に関するもの（理解、意識など回答者の内面的なものではなく、回答者が実際に取り組んでいる検査や業務の実施状況に関連するもの）に着目することとした。

目的

- ・検査制度の実施状況を把握する。そのために、当事者である検査官、事業者の制度の受け止め、制度の重要な特徴の実践状況、問題と考えていることなどを把握する。
- ・検査制度の実施状況を把握する。そのために、当事者である検査官、事業者の制度の受け止め、制度の重要な特徴の実践状況、問題と考えていることなどを把握する。
- ・協力企業向け調査では、CAPの有効性や制度の浸透状況を確認する。

対象

- ・原子力発電事業者（全11社）技術系社員
- ・原子力規制庁検査官（日常・専門・セキュリティなどあらゆる検査に関わる原子力規制庁職員）
- ・協力企業

期間

2023年2月20日～3月3日（規制庁・事業者） ～3月17日（協力会社）

主な項目 ※詳しくは、参考資料を参照

基本属性、検査制度の理解とふるまい上の変化、検査制度の実施状況の受け止め、検査制度の効果、自由意見に係る29項目。検査官は23項目。協力企業は14項目

回答件数

事業者 4,810件 このうち、有効件数 4,205件

検査官 85件

協力会社 803件

4. 質問別回答状況とグラフの見方

各質問項目に対する事業者および検査官からの回答状況を次図に示す。図では、質問に対する、強い肯定からどちらでもないまでに青系の色を使い、否定的な回答にはオレンジ・赤が用いられている。³ 意識調査の質問に対して、肯定的・中立的回答が支配的である。

その一方で、「検査に係る事務手続きの削減」においては、事業者で強い否定(赤)と否定(オレンジ)、検査官においても否定(オレンジ)が、他の質問での否定的回答の割合に比べて目立つ。「安全重要度に応じたリソース配置」については、事業者よりも検査官において否定的(オレンジ)な回答の割合が多い。これら2つの質問は、その他の質問に比べると、肯定的回答の割合が少なく、中立的回答がやや多いことが、質問全体を見た時に特徴的である。詳細は、(2) 観点別考察内容にて取り上げる。

³ (2) 観点別考察内容上のグラフにおいても同じ配色が用いられている。

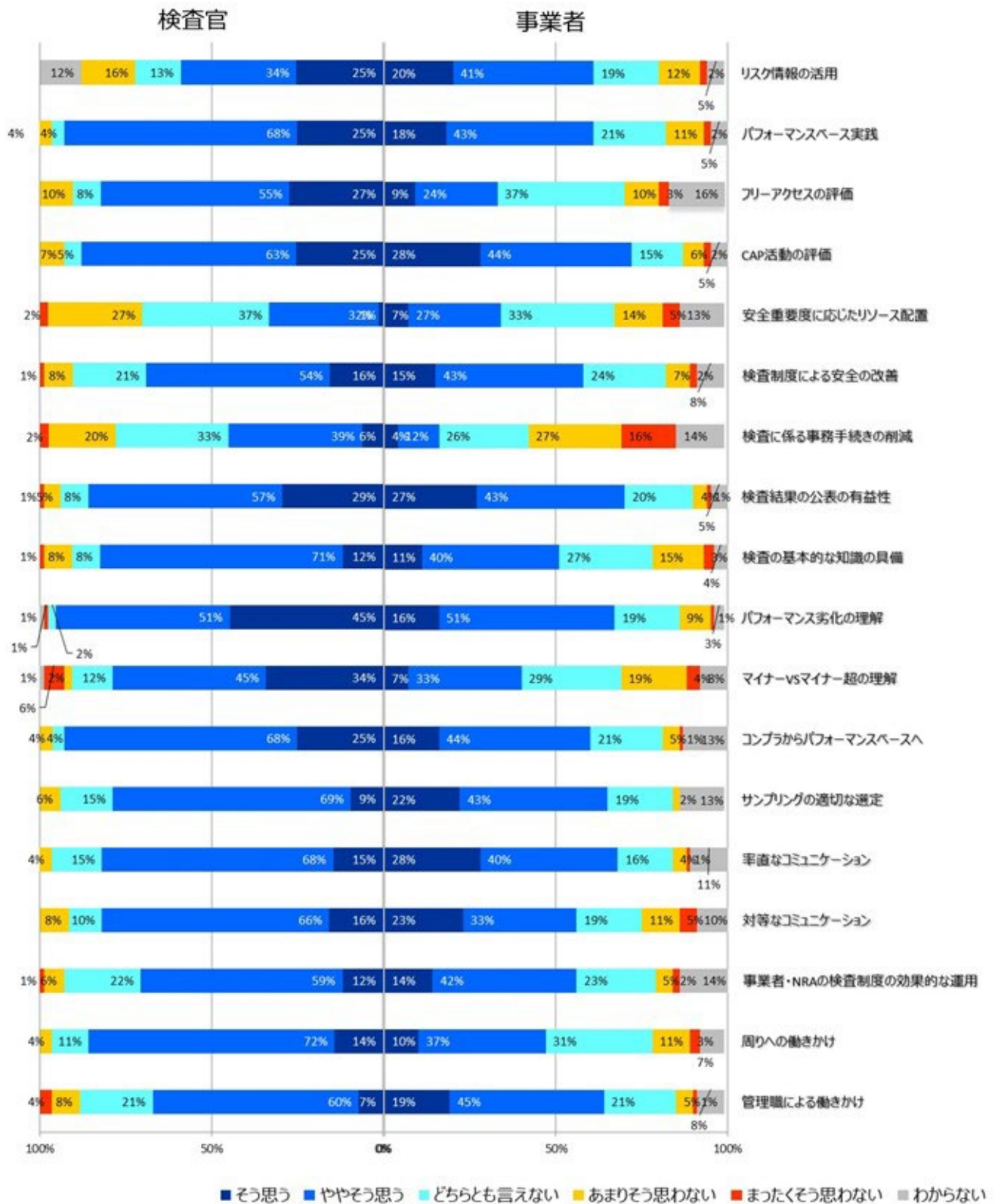


図 検査制度に係る検査官・事業者の意識調査

5. 9つの観点別考察

本報告書では、制度の目的や実現状況、方策・要件、成果に係る意識調査の細目を組み合わせ、目的、目的の実現状況、方策や要件、成果に係る9つの観点から調査結果を紹介する。

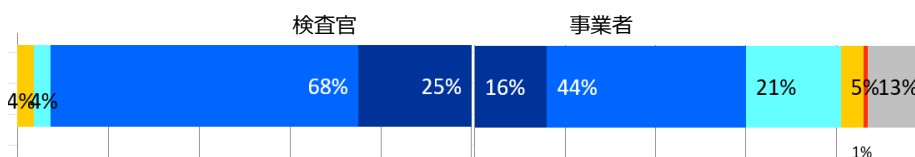
目的	コンプライアンスベースにとどまらない、リスクインフォームド・パフォーマンスベースの検査と検査資源の最適化
目的の実現状況	検査資源の有効活用 事業者のリソース配置 パフォーマンスベースの検査が出来ていない検査種目の有無
方策や要件	事業者の実施するCAP 検査官によるフリーアクセス 検査官と事業者のコミュニケーション 検査結果などの公表
成果	検査制度による安全の改善

以下の各項目では、検査官・事業者の回答状況グラフを載せている。グラフの中心を起点に、左側に検査官の結果、右側に事業者の結果を表記している。

1. コンプライアンスベースにとどまらない、リスクインフォームド・パフォーマンスベースの検査活動の実践と検査資源の最適化

検査の受け止め人によって認識差がみられる。事務手続きに係る時間削減は途上にあり、本検査制度が意図する、リスクインフォームド・パフォーマンスベースで検査資源の適切配分を行うという主旨は十分に実現されていない。セキュリティコーナーストーンを除く分野において、緑を越える検査発見事項は限られており、検査結果から検査資源の再配分のフィードバックがかかりにくい状況にあると考えられ、検査資源の配分にかかるスキームについて検討の余地がある。

コンプライアンスベースの検査に留まらず、パフォーマンスベースの検査を実施していると思いませんか？

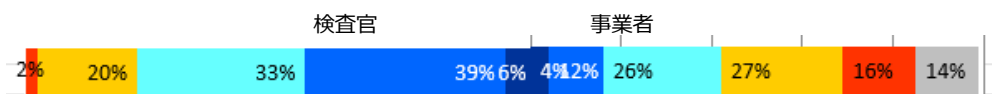


- 検査官において、パフォーマンスベースの検査を実践していると考えている回答率は8割以上である一方、事業者における同回答率は6割であり、検査官ほどの認識ではない。
- 検査官は、検査活動上、コンプライアンスベースからパフォーマンスベースへの転換を求められており、日ごろからこの転換を意識していることが、伺われる。事業者は、「コンプライアンスベースからリスクやパフォーマンスベースに『変わった』というよりも、『追加された』という感覚」、「以前から両方のことを

半々で考えている」などのコメントがみられた。

- ・ 「コンプライアンスベース（規程類に則った行動）は、全ての活動のベース。規程類に書かれていない事態になれば、調整と判断が必要。その時下した判断やリスク低減行動が尊重される環境づくりが必要」など、自律的保安活動のあるべき姿を念頭に保安活動に取り組む意見もみられる。
- ・ コンプライアンスベースの検査対応に引き続き資源（準備を含む時間）が必要とされる場合、その資源配分は適切かといった分析を今後行う必要がある。
- ・ 関連する情報として、「事務手続きの時間に関する質問」については、検査官は、削減されている（45%）、それ以外が（55%）であり、事業者は、削減されている（16%）、それ以外が（84%）であった。検査官側（の活動）では、自らの判断で従来よりも省略・簡素化を図っている可能性はあるが、それが事業者側に十分な効果を生んでいるわけではないことや、事業者側は検査対応である以上、容易に省略・簡略化を決断できていないことが推察され、顕著な期待効果につながっていないと考えられる。
- ・ 「検査制度に直接的・間接的に係る事務手続きに要する時間が削減されていると思いますか？」の回答状況は、「ある程度そう思う」、「どちらでもない」、「あまりそう思わない」がいずれも 3 割前後で拮抗しており、本検査制度が意図する、リスクインフォームド・パフォーマンスベースで検査資源の適切配分を行うという主旨は十分に実現されていないことが示唆される。

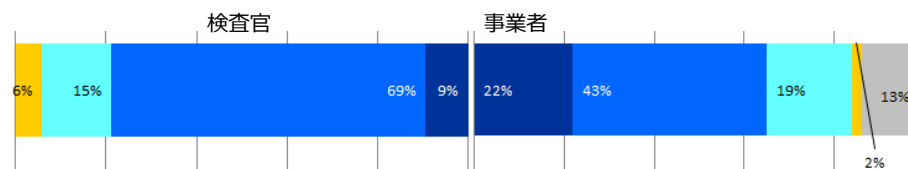
検査制度に直接的・間接的に係る事務手続きに要する時間が削減されていると思いますか？



2. 検査資源の有効活用

検査官・事業者ともに、サンプリングは検査手順に従い適切に選定されている、と受け止めている。一方で、資源の一部を構成する事務手続きの削減が必ずしも進んでいない調査結果を踏まえると、サンプリングの適切な選定だけでは、検査官・事業者の資源配分を説明できない。

対象設備・活動の安全上の重要度に応じて、検査対象のサンプリングが行われていると思いますか？



- ・ 検査制度において、対象設備・活動の安全上の重要度に応じて、検査対象のサンプリングが行われている。その適切なサンプリング選定に関する質問に対し、検査官の 8 割、事業者の 2/3 が肯定的な回答をしている。
- ・ これは、現在の検査手順に従い対象のサンプリングが行われていることは意味するものの、パフォーマンスベースの検査を行っているという認識（特に検査官）の一方で、資源の一部を構成する事

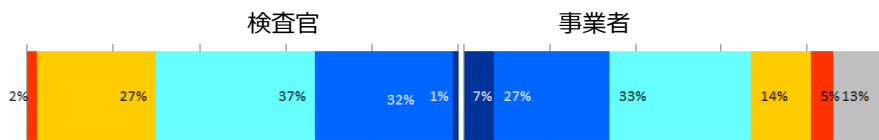
務手続きの削減が必ずしも進んでいない（特に事業者）という、意識調査結果も念頭に置けば、事業者・検査官の資源が適切に分配されていることを必ずしも意味するものではないと考えることができ、資源配分の回答と矛盾するものとは言えない。

- 意識調査から直接は見いだせないが、セキュリティコーナーストーンを除く分野において、緑を越える検査発見事項は限られており、検査結果から検査資源の再配分のフィードバックがかけにくい状況にあると考えられ、現在の検査制度での検査資源の配分にかかるスキームについて検討の余地がある。

3. 事業者のリソース配置

安全重要度に応じたリソース配置は、肯定的受け止めが規制も事業者も半分以下である。事業者においては、上流規制と整合した保安規定を起点に社内のルール体系が規定され、リソース配置の見直しはその範囲内での対応にとどまらざるをえないことが、リソース配置が進まない一因であると考えられる。

発電所において、安全重要度に応じたリソース配置がしやすくなったと思いますか？



- 発電所における安全重要度に応じたリソース配置について、事業者の3分の1(34%)が肯定的に捉える一方、そう考えない割合も半分を超えている。
- 現場運用は、規制との関係では上流規制と整合した保安規定を起点に社内のルール体系も規定されることから、リソース配置の見直しはその範囲内での対応にとどまらざるをえないと考えられる。
- 自由記述では、「安全上の重要度で軽重が付きリソース配分や優先度の判断がし易くなった」との肯定的意見の一方で、「すべて安全重要度の高い側への対応が求められる」、「適合性審査業務では、リスク情報ベースではなく、決定論的な設計・解析業務中心で、全数チェックが基本」、「検査の独立性確保のリソース不足」、「検査での、論証するためのエビデンス収集、作成に時間を要する」など、規制制度も含めた対応が事業者には必要であり、検査制度における効果は限定的である。加えて、「CR 内容を安全重要度に応じてではなく、全てに対応しようとして、消化不良」など、制度運用における習熟度の課題も存在する。
- 検査にかかる負担について「絶対量として増えた」との声が多く、「新規制基準における SA 設備増加が検査制度の効率化を上回る」、「第三者に理解できる作文が資料準備の手間を増やす」、「CAP 活動と従来の不適合処置との重複・併存」などが挙げられている。
- 各社内部でのルール変更・運用合理化の余地もあると考えられるが、検査制度と関連する場合、検査官との関係に伴う変更コストを事業者が懸念すれば、事業者の改善が遅れる可能性があり、検査制度の趣旨を踏まえた双方のコミュニケーションが重要だと考えられる。なお、少数であるが「従来の保安検査での四半期ごとの対応が、日常化され削減された」など、改善されたとの声もみられた。

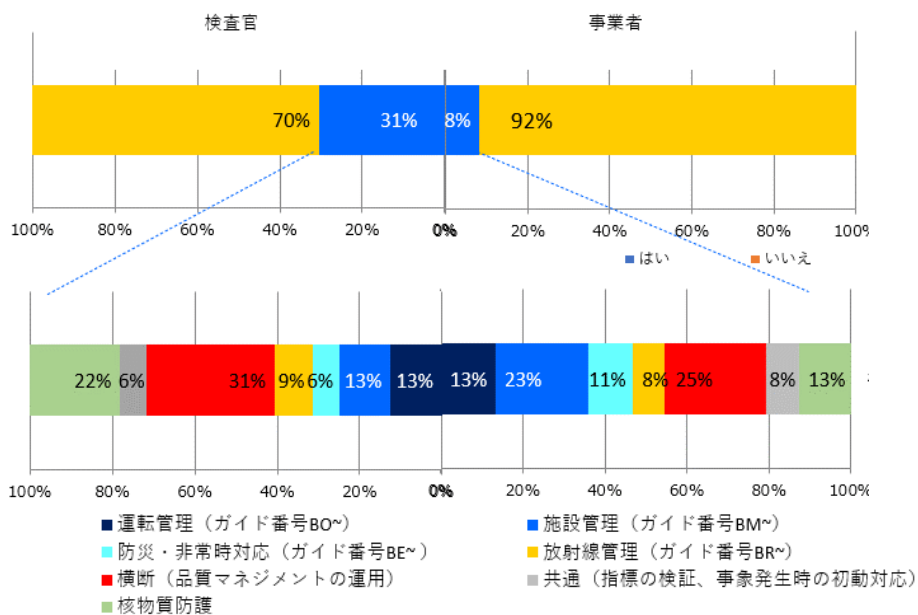
- ・ 検査制度は検査結果(事業者パフォーマンス)が検査資源の資源配分に直接的にフィードバックされる仕組みにはなっているが、事業者は事業者の業務運営ルールに従い措置を行う。リソースが無限でないことを考慮すると、問題箇所へリソースを追加するには、安全上支障のない箇所でリソースを削減できなければ、効果的な措置が実施できないと考えられる。その際、規制対応が必要となると、審査のコスト（時間含む）が必要になるなど、措置の速やかな実施に影響を与える。事業者パフォーマンスの改善までの、検査の外部プロセスへの影響を考える必要がある。

4. パフォーマンスベースになっていない検査種目

パフォーマンスベースになっていない検査種目について、検査官、事業者共に、具体的な種目を挙げており、「品質マネジメントの運用」が最多であった。パフォーマンスベースの検査においても、発生した不具合や検査発見事項の原因を究明する際、既存の手順が参照される。

核物質防護(PP)に関する各事業者の管理水準が safety に比べて同等以上とは考えにくい状況を踏まえると、現段階では法令遵守の状況に軸足を置くことが不適切とは言えない。

コンプラベースに留まりパフォーマンスベースの検査が出来ていない検査種目がありますか？



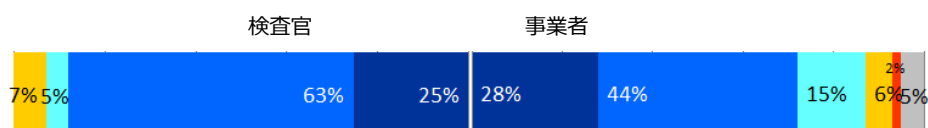
- ・ 「コンプラベースに留まりパフォーマンスベースの検査が出来ていない検査種目があるか」という質問に対する、「はい」の回答率は、事業者が8%にとどまる一方で、検査官は3割であった。
- ・ 内訳では、保安検査で重視された QMS に関しては、現行検査制度でも残存しており事業者・検査官とも4割がコンプラベースとして挙げている施設管理（ガイド番号 BM）は、事業者側がコンプラベースとの認識が強いことがうかがわれる。
- ・ 自由記述には、コンプライアンスベースの例として、「PI & R（Problem Identification and Resolution）」「火災防護」「定量的評価の難しい横断分野」が挙がっており、「検査官の質問が手順書の遵守に重点を置いた質問が多い」との記載もあった。一方で、「火災感知器の設置不適合に対し重要度での規制判断がされた」など、パフォーマンスベースの事例も挙がっていた。

- ・ コンプラベースの検査は、「ルール通り行っているか」という、プロセスに着目する検査になる傾向が強くなるが、パフォーマンスベースの検査では、発生した不具合や検査発見事項の原因を究明する際の情報として参照される。
- ・ 核物質防護に関する各事業者の管理水準が safety に比べて同等以上とは考えにくい状況を踏まえると、法令遵守の状況に軸足を置くことが不適切とは言えない。一方で、PP におけるパフォーマンスについては、「監視機器のようなハードウェア」「侵入事案への対応訓練」「警報発信時の対応」など、人的パフォーマンスに係る部分もある。検査官と事業者の間において具体的事案の議論に留まらず、PP を構成する各要素についての NRA の期待水準(最低水準)と事業者の目標水準(規制要求を越えて事業者が目指す水準)について、認識を合わせるコミュニケーションが期待される。⁴

5. 事業者の実施する CAP 活動

検査官、事業者共に CAP 活動の意義を認めており、実効的な活動としての浸透が進んでいる。

CAP 活動は、発電所のパフォーマンス改善に役立っていると思いますか？



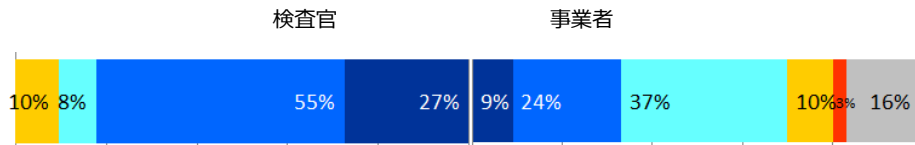
- ・ 事業者は 7 割、検査官は 9 割が肯定的に回答しており、活動の意義は双方認めていることから実効的な活動としての浸透が進んでいると考えられる。
- ・ 一方で、CAP に関連した事務手続きに関する事業者への質問では、事務手続きが減少したと考える割合が 2 割に満たなかった (16%)。自由記述には「CR 発行の業務が増えている」、「CR 作成時の記載項目の検討に非常に時間を要する」、「CAP の入力件数が増え時間を要しているが、慣れて規定時間短縮している」など現状が記されていた。事業者が安全上の重要度に基づく確かな運用を行い、検査官もその状況を踏まえた適切な対応に取り組むことが期待される。

6. フリーアクセス

検査官において、フリーアクセスに対する肯定的評価が目立つ。これは、検査官が自ら検査を組み立て (サンプリング)、現場中心に活動する検査制度と、フリーアクセスの親和性の高さを示す。

⁴ 詳しくは、WG 発行の検討ペーパー「核セキュリティコーナーストーン評価の在り方とそこから見えてきた検査制度の課題」(2021 年 5 月 31 日)を参照。PP に関しても need-to-know の原則に従い、NRA と各事業者間での意思疎通を図り、国内のセキュリティパフォーマンスの改善に努力することが期待される。

フリーアクセスでよくなったことがあると思いますか？

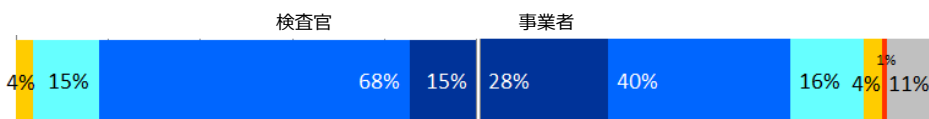


- ・ フリーアクセスの効果については、検査官の8割が肯定的に捉える一方、事業者は「どちらとも言えない」が最も多い(37%)。
- ・ 検査官は従来机上中心だった検査に対し、検査制度では、検査官自ら検査を組み立て（サンプリング）、現場中心に活動することで従来以上に主体性が求められるため、検査の実施においてフリーアクセスは必要条件と言え、検査制度とフリーアクセスはマッチしていることが、検査官の評価につながっていると考えられる。一方、事業者側は、フリーアクセスに付随して所内で必要となる対応なども含めた回答であると考えられ、必要な対応と効果のバランスとして中立的に捉える割合が多くなったと推察される。

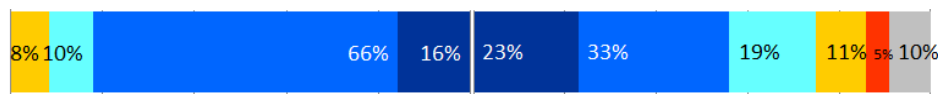
7. 検査官と事業者のコミュニケーション

検査官、事業者間のコミュニケーションは、比較的良好なレベルにあると考えられる。しかし、検査官が思うほどには事業者は対等だと感じていない。規制期間と事業者の権威勾配は広く知られるところであり、都度丁寧な対応を続けることが必要である。

検査官・事業者とのコミュニケーションは率直だと思いますか？※率直なコミュニケーション：ここでは「安全に焦点を当てた客観的な意思疎通」を指します。



検査官・事業者とのコミュニケーションは対等だと思いますか？※対等なコミュニケーション：ここでは「相手に敬意をもって話ができて、相手も敬意をもって話をしてくれる関係に根差したコミュニケーション」を指します。



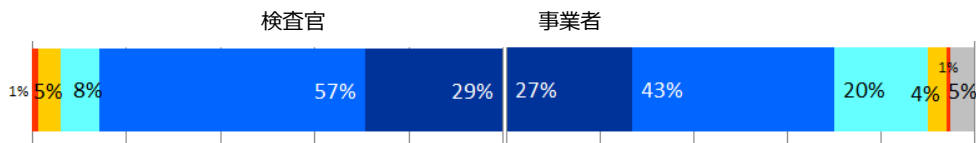
- ・ 検査官・事業者間のコミュニケーション（「率直」「対等」）については、検査官が「率直」「対等」において、肯定的回答が8割を超えた。一方、事業者は「率直」が68%、「対等」が56%とやや低く、「率直」に議論するものの「対等」と感じる割合は低めである。
- ・ 自由記述からは、「個々の検査官の資質、検査官での差異が大きい」「事業者自身が検査官に遠慮している」状況も読み取れる。また、検査官側の改善を評価する事業者のコメントが相当数存在する。
- ・ 現場での日々の双方の接触の機会での対応が「率直さ」「対等さ」を形成し、その蓄積が両者の関係性につながる。安全に焦点を当てた良好なコミュニケーションは、検査をはじめ事業者活動（現

場のパフォーマンス) への一定の影響がある。意識調査の結果から両者のコミュニケーションは比較的良好なレベルにあると考えられるが、規制と事業者の権威勾配は広く知られるところであり、今回の意識調査結果からも規制が思うほどには事業者が感じていないことを念頭に、都度丁寧な対応を続けることが必要である。

8. 検査結果などの公表

検査結果の公表の必要性は、検査官・事業者共に浸透するが、事業者には、公表に伴う自治体や報道機関等への一定の対応があり、「どちらとも言えない」の二面価値的な回答が一定割合生じている。

発電所の検査結果が公表されていることを有益だと思えますか？

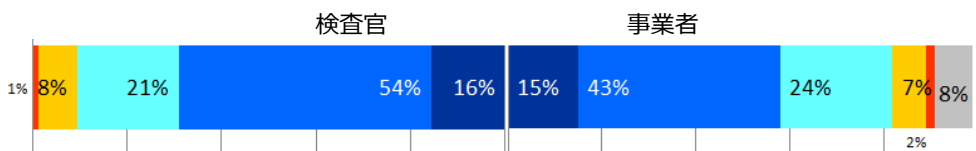


- 検査官、事業者共に「そう思う」は約 3 割であるが、「ややそう思う」「どちらとも言えない」について、検査官は 57%、8%、事業者は 43%、20%であり、「どちらとも言えない」の割合が高い。
- 「検査結果の公表は当然にして必要な対応である」との認識がある一方、それに付随する対応として、安全管理に一義的責任を持つ事業者には、公表にともない自治体や報道機関などへの一定の対応が必要になることから、「どちらとも言えない」の二面価値的な回答が一定割合生じたものと考えられる。

9. 検査制度による安全の改善

制度運用 3 年間で検査発見事項のほとんどが緑未満・緑であることから安全は必要な水準で維持されており、その範囲で改善をしても大きな利得はない。これは、意識調査で事業者・検査官が、改善あり(15%)、(ポジティブな現状維持(2/3~3/4)、ネガティブな現状維持か低下(1 割)とほぼ一致した回答にも現れている。

検査制度により、安全が改善されていると思えますか？



- 検査制度による安全の改善については、検査官、事業者共に肯定的な受け止めである。
- 検査は本質的には規制要求事項を基準に不足事項（パフォーマンス欠陥）を発見するものであるとすれば、制度運用の 3 年間における発見事項のほとんどが、「緑未満」、「緑」と判定されている

ことから、安全維持に必要な水準で遵守されており、発見事項が改善されたとしても全体から見れば大きな改善と感得されないのは自然である。したがって、意識調査の結果は実態を適切に表していると考えられる。

- ・ 自由記述では、肯定的回答におけるコメントでは、「小さなミスを認めないための労力が減り、本質的改善に力が入られるようになった」との具体的事例が示される一方、「改善されていると感じる」、「実際のパフォーマンスを評価される意識が強くなり」、「リスクがどう変動するか意識するようになった」と感覚・意識のレベルにとどまる回答もあった。一方、否定的回答では、「ルール遵守で精一杯」、「安全と低いものが同様に扱われ、業務量大幅増」、「設工認・基本設計方針への確認行為が増加、従来不要な書類が増加」など、マイナスの状況が現実化している。
- ・ 「安全」は、ルールベース・コンプライアンスベースでも一定の担保が可能であるが、検査制度が目指すリスクインフォームド・パフォーマンスベースを浸透させ、より大きな「安全」の改善につながるよう、状況を注意深くフォローする必要がある。

6. 協力会社の意識調査

2022 年度は、検査制度の改善を図るうえで有用な情報を得る観点から協力会社向けの意識調査を実施した。調査概要は以下の通り。

期間 : 2023 年 2 月 20 日 ~ 3 月 17 日
項目 : 基本属性、電力会社とのコミュニケーション、報告状況、検査官とのコミュニケーション
方式 : ウェブ意識調査、匿名式。電力会社経由で協力会社へ調査協力を依頼
回答数 : 803 件

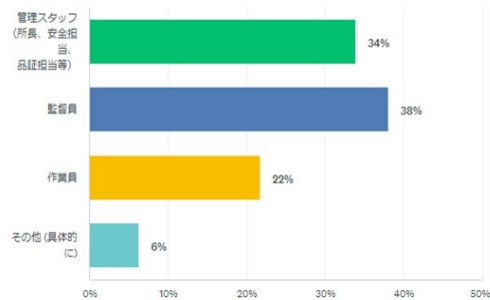
主な調査結果は以下の通り。

- ・ 回答数（803 件）の内訳は、元請 72%、一次下請け 22%、二次下請け 5%であった。従事先として、非稼働プラントを選んだ方が9割(717件)であり、稼働プラントは10%(78件)であった。回答者の7割強が管理スタッフ・監督員であった。
- ・ 電力会社への報告について、回答者の半数以上が、「報告しづらいと（全く）思わない」と回答している。「良好な関係なので特に報告しづらいとは感じない。」といった、電力会社との日ごろの関係や報告プロセスに係るコメントが多く寄せられていた。一方、回答者の26%が「報告しづらいと（やや）思う」と回答している。その理由として、「電力会社としてはささいな事項でも協力会社内ではその対応について電力の質問や要望に答えるために多くの労力・社内検討を必要とすることになることがままある」「連絡体制上、連絡（報告）者が連絡するところが複雑」、かかる労力や手続きに係るコメントが見られた。
- ・ 電力会社とのコミュニケーションについて、7割以上の回答者が率直であると評価しており、一方、コロナによる対面コミュニケーション減少のコメントも数件みられた。
- ・ 元請、一次下請、二次下請、別にみると、元請→一次→二次の順に電力会社との率直なコミュニケーション状況は低下していくが、その理由の一つとして、コミュニケーション機会の少なさが影響していることがうかがわれる。
- ・ 稼働プラントに関わる回答と、未稼働プラントに関わる回答を比較すると、稼働プラントの回答の方

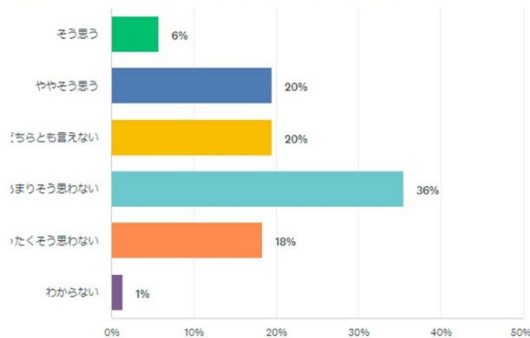
が、電力会社との率直なコミュニケーションしている割合が高い。

- ・ その理由の一つとして、稼働プラントは未稼働プラントよりも、電力-協力会社間のコミュニケーション機会が多いことが考えられる。
- ・ 検査官とのコミュニケーション経験者は全体の8%（60件）であり、「率直なコミュニケーションがとれていると思うか」という問いに対し、「そう思う/やや思う」の回答は51%にとどまる。

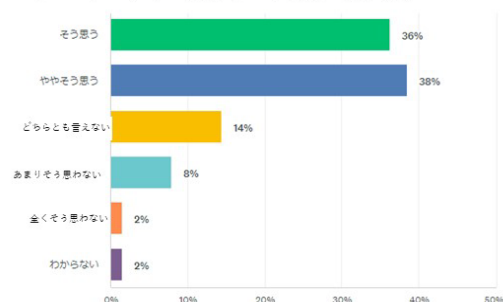
組織内の役割で最も近いものを選んでください。



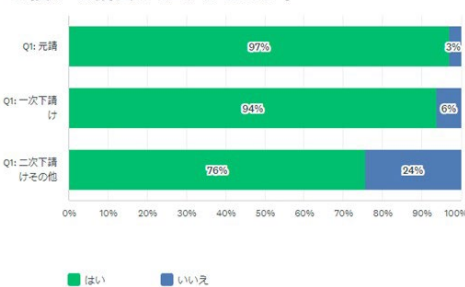
問題報告しようとしても、報告しづらい、と感じることはありますか。



発電所の安全性・信頼性改善について、電力社員と率直にコミュニケーション出来ていると思いますか。



あなたは、過去1年において、業務上、電力社員と接する機会がありましたか。



7. まとめ

事業者、検査官の意識調査からは、検査制度の主旨が理解され実行に移されて、改善の兆しが見られる一方、安全重要度に応じたリソースの配置のように、制度への期待に留まり、実践が進まない項目がみられた。検査制度の主旨が実現され、発電所のパフォーマンス（安全性・信頼性）の実効的な改善につながるよう、意識調査の結果を踏まえ、事業者とNRAとが協調した取り組みを継続する必要がある。

協力会社の調査では、CAPの浸透状況の確認を主眼においたが、二次下請けから元請まで、多くの協力会社が、電力会社への報告に取り組む実態が明らかになった。一方で、稼働プラントと未稼働プラントでは、電力会社とのコミュニケーション機会の多さに違いが出ていることも明らかになった。検査官とのコミュニケーションについても回答が得られたが、率直なコミュニケーションに至っていない現状が明らかになったという点で、調査の意義がある。今後も継続調査を行い、状況確認していく必要がある。

5-2 外的事象の扱い —外的事象に対する検査制度のカバレッジ—

1. 目的

原子力発電所において考慮すべきリスク事象の一つに外的事象がある。しかしながら、外的事象はまれにしか起こらない事象を対象としており、検査制度の重要な考えの一つである「パフォーマンスベースド」を前提とした、発電所のパフォーマンスの設定は難しい。

WG では、本件に係る議論について、外的事象に対する検査官の活動、検査制度での評価や検査官の指摘に対する事業者の対応だけに議論の対象を限定せず、検査制度が、許認可安全審査と安全性向上届出と密接に関連することを念頭に議論を行った。

2. 論点

本検討では、以下の図に示す4つの論点を取り上げる。

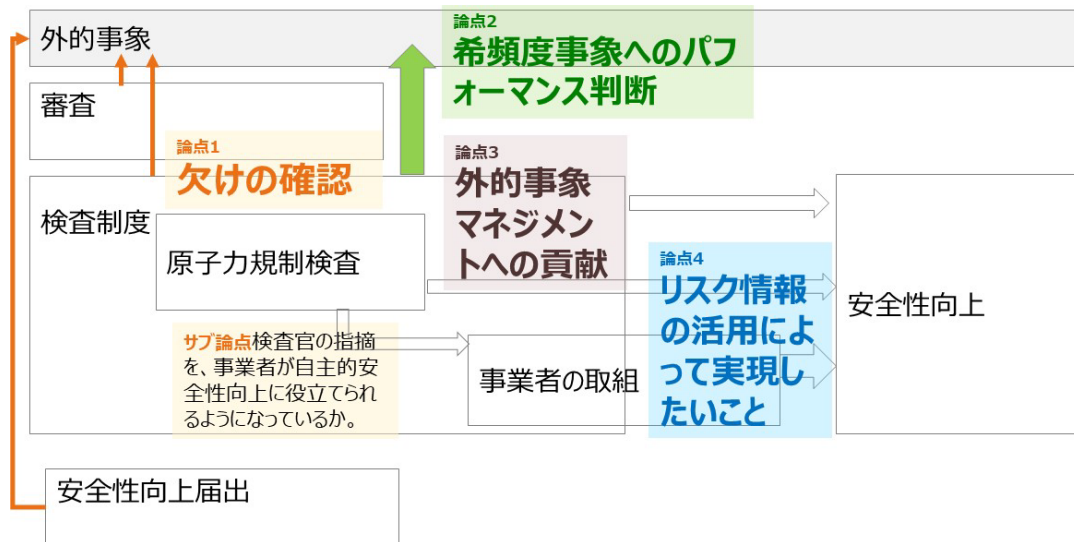


図. 4つの論点

論点1 欠けの確認

狙い：原子力発電所における外的事象の扱われ方、すなわち、現状の検査制度が外的事象を十分カバーできているか確認し、外的事象に対する検査制度、事業者のアプローチを知り、欠けかけがないか確認する

→審査・検査・安全性向上届出、という規制の枠組みにおいて、重要なことが抜け落ちる制度になっていないか。

→外的事象に対する検査官の指摘や気づきを事業者が自主的安全性向上に役立てられるようになっているか。

検討内容

原子力規制の枠組みは、大まかに①原子力施設の審査（設置変更許可、設計及び工事計画認可、保安規定等）において原子力施設に必要な安全性、事業者の能力が確認され、②原子力規制検査において実際にそれらが実現できているかが確認される。これらに加え、③安全性向上評価届出に

において、事業者による継続的な安全性向上活動の確認が行われている。これらの諸活動において、外的事象が現在どのように扱われているかを、以下の観点で NRA、原子力事業者の確認を行った。

(1) 外的事象に対する NRA の対応状況

NRA による外的事象に関する規制の状況を下記の通り確認した。

a. 外的事象に対する審査の状況

審査の対象となる外的事象は様々であるが、そのうち主たる外的事象である地震、津波の審査の状況を確認した。

地震の審査においては事業者の耐震設計方針を確認している。事故等の発生、拡大を防ぐために必要な施設は、地震力に十分に耐える設計にすることが求められる。このうち、特に耐震性が求められる S クラス等の重要な施設は、基準地震動でもその機能が損なわれない設計にする、という要求事項に対し、これを原子力施設が基準を満足するよう設計されていることを確認している。

津波の審査においては事業者の対津波設計方針を確認している。防波壁、防潮堤などの津波防護施設が基準を満足するよう設計されていることを確認している。

b. 外的事象に対する検査の状況

外的事象に対する検査には、「使用前事業者検査」と「基本検査」がある。

「使用前事業者検査」

「使用前事業者検査に対する監督に関する検査ガイド」に定められている事項として、「事業者検査の実施状況、事業者の技術上の基準の遵守状況の確認」がある。⁵

「基本検査」

一方、日常的に行われる基本検査における外的事象に関する検査に対応する主な検査運用ガイド

⁵ 対象となる検査は①発電用原子炉の新設工事、②発電用原子炉の増設工事、③発電用原子炉施設の基数の増加の工事以外の変更の工事、④改造の工事、⑤修理の工事、⑥取替工事

は、自然災害防護、地震防護、津波防護、設計管理それぞれが定められており、各々以下の通り対象

<p>1 自然災害防護</p> <p>異常気象によって生じる自然災害等に対する施設の防護対策の準備状況について、自然災害等に係る事業者の防護計画、設備の運転管理及び不適合の是正処置等の適切性を確認する。¹</p>
<p>2 地震防護</p> <p>施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震力に対する安全機能が損なわれるおそれがないよう、災害が発生する恐れがある場合及び発生した場合に備えた体制並びに手順等が整備されていることを踏まえた検査を実施する。¹</p>
<p>3 津波防護</p> <p>施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波（津波警報が発表されない可能性のある津波を含む）に対する安全機能が損なわれないよう、災害が発生するおそれがある場合及び発生した場合に備えた体制並びに手順等が整備されていることを踏まえた検査を実施する。¹</p>
<p>4 設計管理</p> <p>(1)設計要求事項が明確であり、デザインレビューが適切に実施され、必要な検証及び妥当性の確認が実施されていることを確認する検査</p> <p>(2)設計要求が、検査対象とする構築物、系統及び機器の性能、機能等と整合していることを確認する検査</p>

を定め検査が行われていること確認した。

これらの検査の2022年度の実績の例として下表の検査が実施されていることを確認した。

表 外的事象に関する検査の主要実績

	使用前事業者検査に対する監督	自然災害防護	地震防護	津波防護	設計管理
検査対象	1号機 緊急時対策棟連絡通路接続工事@川内 第3直流電源増設工事@大飯、高浜、玄海	台風接近に伴う予防措置@川内 (台風14号接近に係る中央制御室における活動(運転員能力)、台風接近に伴う予防措置等に係る体制(緊急時対応組織の維持)) 堰堤(地滑り対策設備) 3号機EDG改良型フィルタ(降下火砕物対策設備)@高浜 2号機 原子炉建屋非管理区域への雨水流入事象@女川	緊急時対策棟(指揮所、休憩所)連絡通路設置に伴う耐震評価@川内 原子炉保護用地震計の保守点検@玄海 観測用地震計復旧状況の確認@柏崎刈羽	津波評価条件の変更の要否に係る定期的な確認@川内 取水路防潮ゲート衛生通信設備 3、4号機中間建屋水密扉@高浜 津波監視装置の健全性確認@玄海 1号機溢水防止壁設置工事@女川	3、4号機 竜巻影響評価における設計条件の一部変更に係る設計管理@浜岡

(2) 外的事象に対する事業者の対応状況

外的事象に関する審査、検査への事業者の対応状況、自主的安全性向上への取組状況を確認し

た。

まず、主な自然事象に関する審査、検査への対応状況について、主な自然事象に対する想定事象を設定し、それぞれに対応する設備対策の施工や、体制・運用の整備、教育・運用訓練の実施の取組が事業者によって行われていることを確認した。そして、原子力規制検査の実施状況の例として、「関西電力(株)高浜発電所における屋外アクセスルート確保の不備」が検査指摘事項とされ、原子力規制検査における気づきが事業者の改善に繋がっていることを確認した。

主な自然事象に対する事業者の対応状況

原子力規制の枠組み						
原子力規制検査						
設置変更許可・設計及び工事計画認可						
保安規定						
安全性向上評価届出 (P3)						
主な自然現象	主な想定事象	主な設備対策	体制・運用の整備	教育・訓練の実施	対応する検査ガイド	対応する検査
地震	施設の揺れ、周辺構造物等の倒壊・損壊、周辺斜面の崩壊、道路面の滑り	強度設計、斜面土留め、重機配備	想定事象・設備対策に応じた体制、手順を整備	左記に応じた教育・訓練計画を策定し、実施	自然災害防護 火災防護 緊急時対応 重大事故等対応 地震防護 津波防護	日常検査 火災防護検査 重大事故等対応訓練検査 大規模損壊対応訓練検査
津波	津波波力、施設の浸水、漂着物、漂流物	強度設計、津波防護設備（防潮堤）の設置				
外部火災	森林火災、火災による熱影響	防火帯、消火設備				
火山	降灰による荷重、非常用電源設備への灰の吸い込み	強度設計、非常用DGへのフィルタ配備				
積雪	積雪による荷重	強度設計				
地すべり	周辺斜面の崩壊	斜面土留め、堰堤、重機配備				
竜巻	施設への風荷重、飛来物	強度設計、防護ネット、可搬設備の固縛				

次に、外的事象（自然事象）に関する安全性向上の取組を確認した。事業者は関連する学術論文等を収集し、設計・運用に反映すべき新知見がないかの検討を継続的に実施しており、運転サイクルごとに提出している安全性向上評価届出書において、検討結果を公表していることを確認した。なお、この活動は保安規定に定められた要求事項であり、地震防護、津波防護に関する検査ガイドに定められた事項でもある。

また、確率論的リスク評価（PRA（Probabilistic Risk Assessment））、安全裕度評価（ストレステスト）を行い、安全性向上評価届出書として公表し、自主的安全性向上の取組に活用していることを確認した。

以上の検討から、NRA は外的事象について網羅的に審査・検査・評価届出を行う制度を整え、制度を運用していることを確認した。また、事業者もそれに対応して改善活動、および自主的安全性向上の取組を行っており、現状において外的事象に関する検査制度は、審査と安全性向上評価届出と相補的な関係として機能していると考えられる。

論点2 希頻度事象へのパフォーマンス判断

狙い：希頻度事象に関するパフォーマンスのとらえ方を考え、制度の発展につなげる。
→目指すべきパフォーマンス判断と現在のパフォーマンス判断を把握する
→目指すべきパフォーマンス判断と現在のパフォーマンス判断とのギャップを埋めるためのすべは何か。

WG では「まれにしか発生しない事象に対してパフォーマンスをどのようにとらえるのか」を議論した。

希頻度で重大な影響をもたらす外的事象に対して、周辺公衆に放射線リスクが生じないことを確実にする必要があり。一方、外的事象は不確実性が大きく、事象によりプラントへの影響も異なり、必要な対応はハードのみではなく、運用、マネジメントといったソフト面も含めた対応が必要である。

外的事象の検査に際しては事業者の活動の中から外的事象により重篤な事態に至るリスクを抽出する。そのため「ある状態が外的事象の防護の観点でどのような影響を持つのか」といったリスク感度を持って設備、体制、力量、コミュニケーションを的確にオーバーサイトしていくことが求められる。

外的事象の事例として 2022 年に実施された高浜発電所で確認された事例⁶がある。発電所に自然災害等が発生した場合、地すべり等により生じた瓦礫を除去するためブルドーザを配備、原子炉建屋等へのアクセスが可能な体制を構築している。検査では可搬車両のアクセスルート道路幅について発電所のマニュアル類には 3 m の記載はあったものの、ブルドーザが瓦礫除去を行うために必要な幅 3.7 m を下回っていることの影響を確認していなかったとの指摘がされたとのことであるが、「ある状態が外的事象の防護の観点でどのような影響を持つのか」に焦点を当てた、パフォーマンスベースの事例として考察することができる。

論点3 外的事象マネジメントへの貢献

狙い：外的事象による起因事象の不確実性や意思決定のマネジメントにおける課題を議論する
→検査制度が不確実性の大きな外的事象への対応策やマネジメントに貢献しているポイントは何か

外的事象に対して、周辺公衆の放射線影響を最小にするリスクを生じさせないような確実なマネジメントとは、日々の備えとして「どこまでの事象を想定するのか」、「速やかな事象収束に向けた設備、組織、力量、コミュニケーション、さらには戦略立案」といった点も含めたマネジメントを意味する。外的事象の不確実性や新知見等も踏まえシナリオ多様性や難度設定などについて現状に安住せず、より高みを目指していくこと、さらには国内外のベストプラクティスを取り込んでいくといったことも含めた総合力の強化が欠かせない。

審査では、被規制者が重大事故に対処するのに必要な技術的能力を満足することおよび有効性評

⁶原子力規制委員会「令和4年度第2四半期の実施した原子力規制検査（原子力施設安全及び放射線安全に係る基本検査）の結果の通知について」(2022年11月30日)

<https://www2.nra.go.jp/data/000411936.pdf>

価の前提条件を満足することを前提としている。検査制度では、この必要な技術的能力を確認するための訓練の段階においてシナリオに対して必要な要件（所定の時間内に必要な操作が実施できるか等）が満足されていることを確認している。

日常の事業者の活動に対して現行の検査では論点2に記載したように事業者の活動をオーバーサイトする中で「外部事象の防護の劣化」の予兆を抽出する取り組みがCAP活動などを通じて行われている。

これとは別に、原災法の求める防災訓練においては稀頻度重大事象を想定し、プラント状況の把握、戦略立案、関係組織間の情報共有、これと連動した現場実働、広報活動、後方支援活動に加えて訓練を通じて得た知見をどう反映しているのかを評価する仕組みが構築されている。

あくまで例示ではあるが、学生の学力を問う場合、定期的に難度が高い試験を課して総合的な実力を確認（防災訓練）しているといったようにも考えられる。防災資機材などいざとなったときに本当に使えるのかといった観点も重要であり、日常検査でのオーバーサイトの一つの観点になると考えられる。こうした取り組み着実に実施され、NRA、事業者が発信していくことは社会の信頼に繋がるのではないか。

NRAは審査、検査、防災のそれぞれの段階で事業者を規制しているおり、検査制度は、審査と安全性向上評価届出と相補的な関係として機能していると考えられる。

一方、「外的事象のマネジメント」との視点で考えた場合、「周辺公衆への放射線影響」を最小にすることが重要であり、ここに関わる規制、事業者、自治体等が過度に縦割りにならず、有機的に連携し、限られた資源を目的に照らして最適に利用していくことも重要である。もしこれらの運用において過度な縦割り、不十分な相互連携、過度な規範的対応が生じた場合、取り組みに抜けが生じる可能性や一部の組織に過度な負担が生じ可能性、不確実性の大きな外的事象に対するリソースの最適配置を損なう可能性が起こりうることを関係者は肝に銘じる必要がある。

特に外的事象の影響を確実に低減するとの観点では現場の第一線に最も近い事業者の役割が最も重要である。この自立的で継続的な改善を一定の緊張感の中で促すようなマネジメントに欠かせない点として、「周辺公衆への放射線防護」への影響を鑑みたとの必要な規制行為がなされ、事業者も「周辺公衆への放射線防護」への影響を最小にするとの観点でエクセレンスを求めていく活動であると考えられる。そして、外的事象のマネジメントとして非常に重要なポイントであると言える。

論点4：リスク情報の活用によって実現したいこと

狙い：事業者のリスク情報活用の取組みにつながるような議論にすべきにおける課題を議論する
→ リスク情報を活用して、事業者は「どうありたいのか」「何を実現したいのか」
→ 検査制度におけるリスク情報の活用はどう役立つのか？

(1) リスク情報のプラント運用段階（検査段階）での位置づけ

検査制度が直接の対象とする現場での運用段階（保安活動の現場）は、規制制度上、設置許可・設工認の上流規制での規制約束事項と整合した形で「原子炉施設保安規定」に即して実施される。この中で、通常は規制要求を遵守することで規制が要求した安全水準（規制が許容するリスクの水準）に維持することが事業者の最低限の役割となる。

検査制度上組み込まれているものは、検査発見事項が緑を越えるなど重要なものとなれば、重要度

決定プロセス（SDP（Significance Determination Process））において、PRAをも参照して、安全上の重要度が議論されることは周知の事実である。

しかしながら、現場においては、気象（強風、竜巻）など、自然現象に関わる外的環境が常に変動することから、発電所の運用に影響が生じえる。同時に、外的環境とは別に、施設内部の機器の運転状態（故障含む）の変化や、機器など発電所運用管理に関与する要員のパフォーマンスの変動（一定の力量水準を満足する資格認定をクリアしているとしても、個人個人の得意・不得意は不可避であり、同じ個人においても、作業環境などで当該個人のパフォーマンスは変化するものである。）もある。従って、外的事象に関わる状況の変動は常在するものである。

このような中で、リスク情報、狭義にはSDPなどに用いられるPRAを使用すれば、評価に使用するモデルの入力情報である起因事象発生頻度、機器故障率、人的過誤率、共通原因故障などのデータがモデルに含まれているので、感度解析として入力値を変更することで、その様な影響を確認することが、原理的には可能である。

多くの場合、その様な変動が頻繁に起こりうるもの、経験的に程度感が理解されているものであれば、PRAを用いた定量的な(厳密な)評価は不要とすることが妥当である。

一方で、通常想定されている状態とは異なる状況が生じた場合、あるいは発電所運営上そのような状況が予期される場合は、保安規定やその前提となる許認可条件など、プラントコンフィギュレーションの根拠まで遡って確認が行われると考えられる。

そのような状態が当該施設のPRAのモデルで評価（表現）出来るかは分からないが、表現できればそのような状態での安全上の情報（リスク情報）を得ることが可能である。その結果には、炉心損傷など重大な結果に至る事故シナリオ（事故シーケンス）も定量化されることから支配的シナリオを抽出することで、万が一の場合の対応（contingency plan, 非常時の措置計画）を準備することが可能である。また、事前の検討であれば、そもそもそのような事態を回避する（保全作業の計画を変更するなど）ことが可能である。

上記のように、リスク情報は、検査制度上、安全上の重要度を判断する手段であるが、プラント運用上は安全管理(リスク管理)において実施可否判断や実施時の影響緩和措置など、安全管理(リスク管理)における情報を与えるツールとして活用が可能である。

（2）事業者における更なるリスク情報活用

決定論、確率論と二項対立的に捉えられがちであるが、規制判断においてリスク情報を活用しているNRCの規制指針RG 1.174（プラント固有の許可条件の変更に関するリスク情報を用いた決定におけるPRAの使用方法）にもあるように、「リスク情報を用いた意思決定(RIDM)」であっても、現行許認可条件、適切な安全余裕や深層防護など決定論的な要素とリスク評価の結果という確率論的な要素を統合して意思決定は行われるものである。

日々のプラント運営は、個々の活動の意思決定の連続である。定型的なものはルール化されているので「意思決定」とまで意識されないかもしれないが、これは過去の文書承認という「意思決定」が個別活動へ適用されているものである。定型的ではない状況で意思決定が必要になれば、様々な情報を基に行われる。これらの情報には、NRCと同様、リスク情報以外の情報も用いて行われるものである。国内事業者はこういったRIDMについて、事業者連名の「リスク情報活用の実現に向けた戦略プラン及びア

クションプラン」⁷を公にして現場への定着に取り組んでいる。⁸

リスク情報の活用は、本来検査制度内での「評価」のツールに留まらず、意思決定のツールとして活用されてこそ、PRA などから得られる情報をフルに活用することが出来る。上記の得られる事故シナリオから対応を検討すること、人的過誤がモデル化されていることから、運転員などの訓練で安全上(事故・事象対応上)より重要な場面を特定するなど教育・訓練への活用、そしてもちろんリスク評価の結果明らかとなる残留リスクに対して分析的結果が得られかつ重要度も与えられることから、事業者の許される資源の中から何を優先して安全措置を講じるのかといった安全性向上(リスク低減)の取り組みへの活用などである。

こういった改善のための措置は、現行規制制度で求められる「安全性向上評価届出」制度において、再稼働電力はすでに同届出の中で PRA の他にもストレステスト、新知見、運転経験などを踏まえ「安全性向上に資する自主的な追加の措置」を挙げている。

以上は、現行規制制度の枠組みの中での活用であり、これが今後の国内プラントにおけるリスク情報を用いた、安全性（リスク）を管理しながらより効率的、効果的なプラント運営をすることの基礎となる。

(3) 今後、規制当局と事業者が目指すべき姿

1. 資源の有限性と安全確保

検査制度の範とした米国での状況を見れば、限られた規制資源・事業者資源の中で最大の安全性（リスクの最小化）を実現する上では、プラント運営の上流となる規制活動（許認可審査、バックフィット）における対応にも、PRA などのリスク情報を活用し、規制・事業者ともに限りがある資源をできるだけ有効に活用することが重要である。

2. プラント全体としてのリスク理解の必要性

現行規制基準は、想定されるハザードとしては多数の外部事象を包絡する形で地震、津波、火災、溢水、竜巻など特定のハザードごとに規制基準が定められ審査がされている。審査では波及的影響として一つのハザードが他のハザードのための安全設備・機能に影響が生じないかなど詳細に審査が行われているものの、リスクが低ければ低いほどそのような相互干渉については定量的な評価を行ってプラント全体としてリスクが最小化されているのかといった視点も忘れるべきではない。

一つのプラントシステムに対して、複数の（競合する）ハザードを考慮してプラントのリスクを考えるとということについては、IAEA（International Atomic Energy Agency）から「原子力施設のリスク集約」(“Risk Aggregation for Nuclear Installations” IAEA-TECDOC-1983⁹)が発行されるなど、様々なハザードに曝されるプラントの安全改善における意思決定の問題も含めて議論が始まっている。

⁷ https://www.fepec.or.jp/about_us/pr/oshirase/_icsFiles/afieldfile/2020/06/19/press_20200619_b.pdf

⁸ WG は、産業界の RIDM に対し、事業者が整備する仕組みが実効的なものになるための要件を考察し、必要な取り組みを提言した。詳しくは、「新検査制度の効果的な実施に関する検討 2019 年度報告書期待される変革リーダーシップとチェンジマネジメント」（2020 年 6 月発行）を参照。

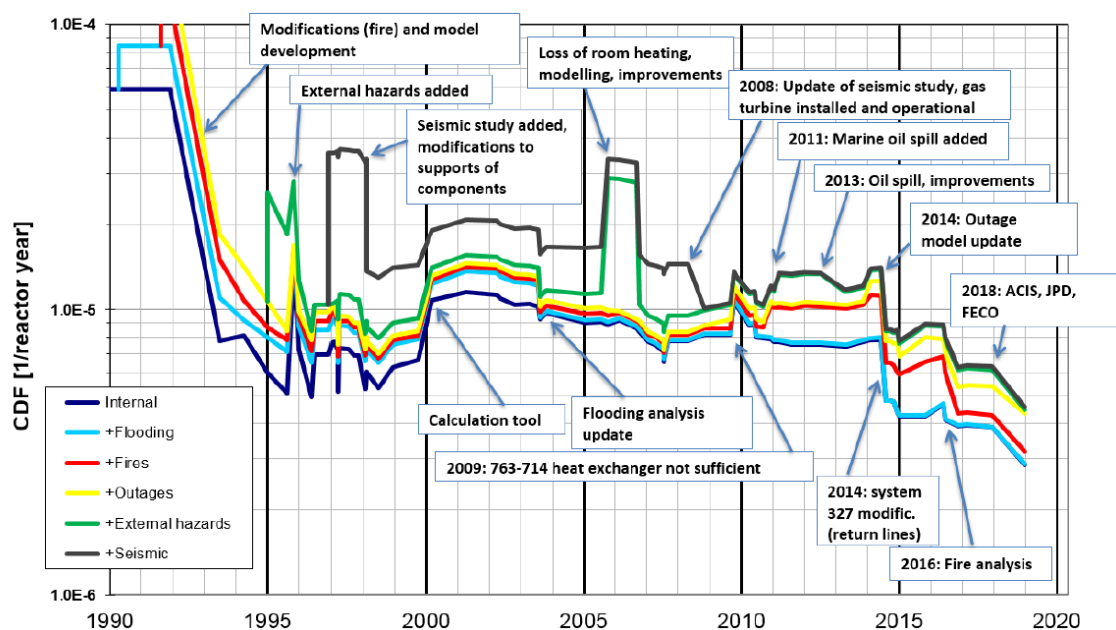
⁹ 様々なハザードの持つリスク曲線を重ね合わせた図を示し、意思決定について論じられている。

(4) 規制当局と事業者はいかにリスク情報を活用すべきか

国内においては、リスク情報活用に向けた事業者の取り組みや、内的事象に留まらず外的事象に対する PRA の手法開発を進めているところではあるが、評価には必ず不確かさが存在しゼロになることはない。プラントを安全に運転管理するには意思決定を回避・遅延することは不可能であり、使用可能なデータやツールを有効活用し、入手可能な情報とその確度（PRA であれば、不確かさ情報含む）を基に、与えられた時間の中で判断を行う必要がある。

リスク情報の活用は米国に限ったものではない。フィンランドでは、過去 30 年にわたり、PRA の評価事象を、内部事象から、溢水、火災、停止時、外部ハザード、地震と順次拡大し、実機の評価を行い、その結果をもとに安全対策を実施してきた。現在では、評価対象の事象が増えたにもかかわらず、30 年前に比べて、プラントのリスクを 1/20 以下（炉心損傷頻度が 10^{-5} / 炉年レベル）に低減させている。

「欠け」の議論においては、最先端の新知見に係る取組が論じられている。「欠け」もプラントの残留リスクの一つととらえるならば、既知・既存のリスクに対し可能な措置を講じ、プラントリスクの低減に努めることも同じく価値のあることである。事業者パフォーマンスを（プラント設備（ハード）の基本性能）×（事業者の運用（ソフト）能力）とすれば、費用対効果を考えながら PRA も含めたリスク情報活用により、ハード・ソフトの改善措置を特定して実施することは、実現可能な事業者の対応であると考えられる。



図：フィンランドにおける PRA 開発（評価対象事象の拡大）と対策⁽¹⁰⁾

3.まとめ

PRA において、機器故障率や人的過誤対策の整備が進んでいる中で、原子力規制検査が不確実性の大きな外的事象への対応策やマネジメントに貢献していることを的確に把握することは簡単ではない

¹⁰ 本資料は TVO(Teollisuuden Voima Oyj フィンランド産業電力)から入手した。

が、今回の取組において、現在の原子力規制検査を含む原子力規制による外的事象のカバレッジ状況を確認することができた。

一方で、稀にしか起こらない自然事象のリスクに対してどこまでどのように対応すべきか、そのリスク情報どのように活用していくべきかは常に問いつけるべき課題であり、原子力規制検査を今後も運用していく中で規制当局と事業者が共に課題意識を持つべき案件の一つである。

5-3 核燃料等施設向け検査制度

1. はじめに

発電用実用炉（以下、「実用炉」と言う¹¹）は施設規模が大きく、原子力施設として内包するリスク（施設の内包する放射エネルギー、放射能放出に至るまでの事象進展の速さとその発生頻度、公衆への影響が想定される事象など。以下、「原子力リスク」）の程度も膨大なものから小さなものまで多様であり、かつ、そのリスクに影響する業務プロセスや設備も幅広く多種多様に亘るため、予め定めた処方箋的な手法で運用段階のすべてのリスクに効果的な規制の網をかけることは、必要となる検査資源の観点から現実的ではない。米国 ROP はこのような実用炉の施設の性質を踏まえて規制当局が効果的に施設管理者の活動全体をオーバーサイトできる仕組みとして開発された。「パフォーマンスベースド」、「リスクインフォームド」という基本思想、フリーアクセスによる抜き取り確認、CAP 活用といった手法などの米国 ROP の特徴はこうした実用炉のリスクを適切に管理する要請に適応したものである。これによって包括性を確保しつつ、重要なところを深く把握する手法を成熟させてきた。

我が国の検査制度も基本的には同じ意図で開発された。しかし、米国と異なる点として、米国 ROP が専ら実用炉を対象とした一方で、我が国においては検査制度を実用炉以外の様々な原子力施設（以下、「核燃料施設等」と言う）に適用する制度としたことが挙げられる。

これら核燃料施設等には、ウラン燃料の加工施設、再処理施設、研究機関、大学他などの業態、規模において様々な施設が含まれる。原子力リスクの観点から施設の性質が大きく異なり、リスクの大きさや形態も様々であり、実用炉と比較して原子力リスクは総じて小さい。

WG ではこれまで実用炉における検査制度の運用について取り上げてきたが、今般、実用炉以外の核燃料施設等において、国内原子力施設全体の原子力リスクの規制の観点から検査制度の検査資源が適正に配分されているのか、検査制度の運用状況について確認することとした。運用状況について確認するに当たり、新規基準に適合した施設が稼働していること、その操業が実用炉の円滑な運転にも関係があるウラン燃料の加工施設を取り上げることとした。

ウラン燃料の加工施設では、施設が内包する原子力リスクの程度が実用炉と比較して著しく小さいこと、頂上目標である公衆の安全の確保に影響を与える業務プロセスや設備が実用炉に比べ限定的という差異がある。

2023年3月、WG 会合に NRA 及びウラン燃料の加工事業者（三社）の参加を得て検査制度の運用状況について実務ベースの状況認識を伺った。視点は以下の通りである。

- ① 実用炉とのリスクプロファイルの違いの制度へ反映
- ② ROP の戦略分野（原子力安全、放射線安全、安全保障）毎のリスクプロファイルが規制・被規制双方で共有されているか
- ③ 活動は「公衆の健康と安全の確保」という頂上目標に照らしバランス（施設ごとの監視領域設定、それに応じた検査リソース）しているか
- ④ 検査結果の社会への説明の観点からの取り組み

¹¹ 特別な理由がない限り、以下の用語に統一する。

・実用発電用原子炉施設を「実用炉」という。

・実用炉以外の様々な原子力施設を「核燃料施設等」という。これには、ウラン燃料の加工施設、再処理施設、研究機関、大学他などの業態、規模において様々な施設が含まれる。

- ⑤ 実務者（規制、被規制）が現時点で認識している課題。
- ⑥ 規制・被規制のコミュニケーション

2. NRA 及び事業者からの意見聴取と考察

(1) 規制当局

【リスクプロファイル；①②③関連】

・ウラン燃料の加工施設においては、重大事故に至るおそれがある事象への対処の視点から検査を行っている。現地においては検査制度の3本柱である、パフォーマンスベース、リスクインフォームド、フリーアクセスについて施設の特徴を踏まえた工夫を行っている。また、施設が内包するリスクに応じて年間の検査サンプル数（検査活動の単位）を設定している。

・目標に照らしたバランスについては、特に課題はないと考える。しかし、施設の態様がそれぞれ異なるので、実用炉（発電炉）と共通使用している検査ガイドは参考にできないことがある。また、（施設毎の特徴が盛り込まれている）保安規定を用いたコンプライアンス型の検査になる場合もある。

【施設とのコミュニケーション；⑥関連】

・事業者等とのコミュニケーションの場において、制度に係る情報等は発信するものの、各々が抱える悩みや課題等について、活発に発話されてきたとは言いがたく感じている。

【社会との接点；④関連】

・事業者との意見交換（1回/4半期）、非該当利用者向け説明会（1回/年、周知すべき事項がある場合（火災事例など）は、ホームページで発信。）を実施している。また、事業者等との面談は詳細にNRAのHPに面談録として掲載している。

・規制検査の報告については、地域の特性を考慮しつつ、事務所や地方総括から各所の自治体等に説明している。

【課題；⑤関連】

・実用炉をベースにした評価体系を核燃料施設等（ウラン燃料の加工施設を含む）に適用するのは難しく、リスク情報も活用して、どのようにすれば効果的・効率的な検査となるのかよく考えていきたい。

・イベントツリーは再処理施設や加工施設の事業許可で出てくるが、そのほかの施設では作られていない。重要度評価の手法は検討中である。

・実用炉はCDF（Core Damage Frequency）といった指標があるのに対し、核燃料施設等は多様な独自の施設があるので、横並びで見る指標がない。核燃料施設等の指摘で緑だったというのと、実用炉で緑というのは同じリスク度合いではなく、おそらく実用炉（発電炉）の方がリスク上重要となる。そうした比較可能な指標がないところに実用炉とのギャップがある。

・保安規定通りにやられているかを見る検査ではなくなり、検査官の力量にゆだねられているが、様々な施設があり、担当施設が変わるとこれまでの知識が通用しない。様々な施設への理解が課題。

(2) 加工事業者

・小規模の事業所が多く、事業者検査の独立性要求への対応については、独立性と力量の両立が

難しくバランスの考慮も大事。検査制度の見直しは実用炉ベースで進んできたところがある。独立性と力量確保の両面に留意すべきではないか。

・実用炉に従事した経験のある検査官から、実用炉を基準に指摘されることがあるが、施設の特性を踏まえる必要がある。

(3) 意見聴取結果に対する考察

・グレーテッドアプローチは手段と目標のバランスが取れているかを問うものである。実用炉はシステムが複雑で失敗の影響も大きいのにに対して、ウラン燃料の加工施設はイベントツリーもシンプルである。検査リソースの投入は押さえるべきところにフォーカスしていくよう引き続き改善していくべきではないか。

・核燃料施設等はパフォーマンスベースを検査でどう適用するか(パフォーマンスをどう定義するか)は議論が必要。

・検査制度は、コンプライアンスベースでなく、より規範的でない制度であることを踏まえ、リスク情報を活用した統合的な意思決定を事業者が実施していることを捉えていくことが必要。

・検査制度は自主的な安全性向上を促進していく制度である。学協会としても自主的な安全性向上を促進していく土俵ができていくよう支えていけるとよい。

3. 検査リソース投入の実績と現状

NRA「令和4年度の検査結果及び総合的な評定並びに令和5年度の検査計画(2023年5月24日)」によれば2022年度に検査制度(原子力規制検査)による検査対象となった実用発電用原子炉(17発電所、53基)以外の設備は、82施設(核燃料施設等;49施設、施行令第41条非該当核燃料物質使用者及び核原料物質使用者;33施設)ある。

「核燃料施設等」にはウラン燃料の加工施設の他にサイクル施設、研究機関、大学など業態、規模が様々な施設が含まれる。また、「施行令第41条非該当核燃料物質使用者及び核原料物質使用者」には、個人迄含めて極めて小規模の多種多様な使用者が多数(2023年3月1日現在;総数209件)存在する。

2022年度実績ベースでの検査物量の規模感としては、日常検査を例にとると運転再開した実用炉では1発電所当たり163~219サンプル数(検査活動の単位)、全国の実用炉全体でおよそ1800サンプル数であった。ウラン燃料の加工施設の場合で1施設当たり44~52サンプル数、ウラン燃料の加工施設を含む核燃料施設等(49施設)の合計はおよそ1300サンプル数であった。

なお、ウラン燃料の加工施設の検査サンプル数は、核燃料施設等(49施設)の中でも六ヶ所再処理施設、東海再処理施設、高速増殖炉もんじゅに次いで上位のサンプル数であった。

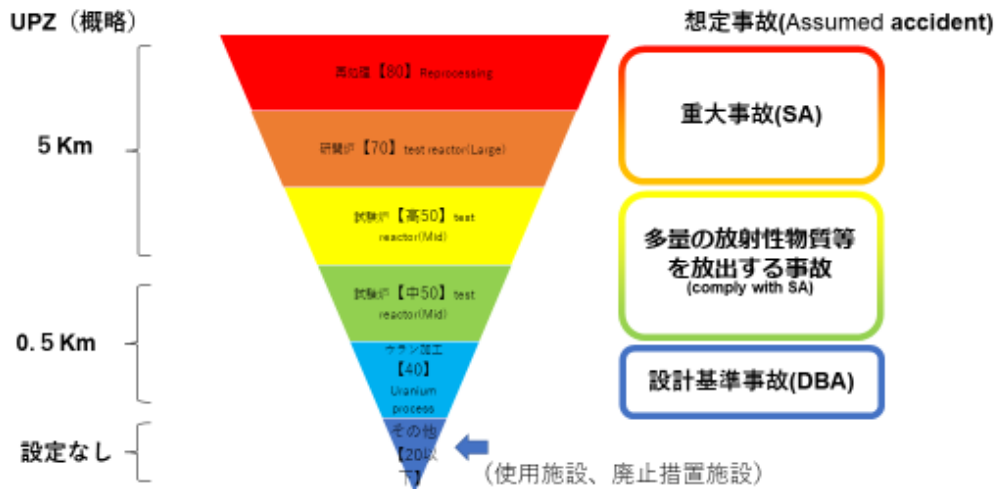
別途チーム検査があることや施設形態が異なるため直接の比較は正確でない面があるが、規制検査官の作業量に関わる指標(検査サンプル数)から見て、実用炉以外の施設への検査リソースの投入は、これらの施設のもつ原子力リスクに比べ決して小さくない。実用炉と類似のリソース投入量であった。

2022年度の国の規制検査のリソース投入は、NRAから説明があった「年間の検査サンプル数(検査活動の単位)」の設定に基づき計画され、実施の実績もそれに沿ったものであった。しかし、施設特性に則し、頂上目標である公衆の安全の確保に影響を与える活動が限定的な施設については、検査メニューの取舍選択を含めた、より効果的・効率的な検査を引き続き志向していく必要がある。

① 実用炉向け制度との違いリスクプロファイルの違いをどのように制度へ反映していますか。

④-2 リスクの違い

検査の年間サンプル数、検査手数料(～約68万円)に反映している。



NRA「核燃料施設の検査制度の運用状況」より抜粋

4. 米国燃料関連施設に関する規制検査に対する考察

原子力規制検査では、保安規定、核物質防護規定、廃止措置計画にかかり講ずべき措置の実施状況などについて、発電用原子炉のほか、核燃料施設等として、製錬事業者、加工事業者、試験研究用等原子炉設置者、使用済燃料貯蔵事業者、再処理事業者、廃棄事業者、(核燃料物質)使用者を対象に検査が行われている。このほか、191 の原子炉等規制法施行令第 41 条非該当核燃料物質使用者と、18 の核原料物質使用者（数は、2023 年 3 月 1 日時点）も検査の対象となっている。

このような現行検査のうち、国内核燃料施設等に係る検査の考察に資するため、米国 NRC が行っている燃料関連施設に対する規制検査の概要と NRC が行う規制について、リスク管理の観点から燃料関連施設を含む対象施設全体に対して検討を行った NUREG-2150「リスク管理規制枠組みの提案」についてまとめた。

(1) 米国における燃料関連施設に対する検査

日本が 2020 年度から実施している原子力規制検査は、NRC の ROP (IMC0308) を範にとったものであるが、NRC の ROP は、文字通り「原子炉」、発電用原子炉を対象としたもので、NRR (原子炉規制局) が所管している。一方、燃料関連施設については、NMSS (核物質安全・セキュリティ局) が実施しており、原子炉を対象とする ROP とは別の体系 (IMC2600 : Fuel Cycle Facility Operational Safety and Safeguards Inspection Program)

<https://www.nrc.gov/docs/ML2021/ML20211L835.pdf>

で実施されている。

(1-1) 「IMC2600」検査の概要

IMC2600 をもとにした検査の概要は以下のとおりである。

a. 対象施設

- ・類型 I 燃料製造施設¹²
- ・類型 III 燃料製造施設¹³
- ・ウラン転換施設
- ・ガス遠心施設
- ・レーザー濃縮施設

の5つである。

b. 規制検査

「中核となる検査プログラム」、「施設固有の対応型検査」、「施設固有の追加検査」、「一般安全事項検査」、「事業者パフォーマンス審査」、「Backshifts 検査」、「建設、事前運転、起動段階における検査」がある。このうち、「中核となる検査プログラム」が定例的に行われる検査であり、機能と規制活動分野について、下表のように定められている。(IMC2600 Appendix B)

表 検査における機能と規制活動分野

機能	規制活動分野	検査頻度 ¹⁴
安全操業	プラント操業	
	臨界安全	半年1回
	火災防護	2年ないし3年に1回
保障措置	計量管理 ¹⁵ (MC&A)	IMC2683 関係：半年または3年に1回 現場観察：3年に1回
	物理的防護 ¹⁶ (Physical Protection)	高濃縮ウラン：項目により1,2,3年に1回 低濃縮ウラン：3年に1回 輸送：3年に1回
放射線管理	放射線防護	2年に1回
	環境防護	3年に1回
	輸送	3年に1回

¹² 類型 I 燃料製造施設：戦略的特別核物質（類型 I の式にある量の高濃縮ウランまたはプルトニウム）を、処理、回収、燃料製造、あるいは研究・開発活動や運用において使用または処理する 10CFR Part70 の下で許可された施設。

¹³ 類型 III 燃料製造施設：戦略的重要性の低い特別核物質（類型 III の量の低濃縮ウランまたはプルトニウム）を、処理、回収、燃料製造、あるいは研究・開発活動や運用において使用または処理する 10CFR Part70 の下で許可された施設。

¹⁴ 検査頻度は施設によっては当該規制活動分野が対象とされない場合がある。

¹⁵ 計量管理について、検査官は、適切な手順を IMC2683 に挙げられた一連の手順から選択する。検査計画で見込まれた時間は当該 IMC(2683)の指針を用いて決定する。

¹⁶ 物理的防護について、検査官は、IMC2681 に記述された一揃い(suites)の検査手順に含まれる検査手順を実施する。各検査セット(suite)に見込まれる時間はこの IMC(2600)の Appendix B に含まれている。

施設支援	緊急時対応(原子力防災)	2年に1回
	プラント改造(毎年)	原則年1回
	プラント改造(3年)	3年に1回

このほか、「施設固有の対応型検査」と「施設固有の追加検査」は、上記中核となる検査などで発見された事項について必要に応じて行われる検査であり、「一般安全事項検査」は国内関係施設に共通的な安全事項が生じた場合に都度実施されるものである。

c. 検査の特徴

燃料施設の検査では、PRAを用いることはないが、IMC2600の11.03節にて、検査官に対して、リスク情報・パフォーマンスベース（Risk-Informed Performance-Based: RIPB）の手法を用いて安全上重要な活動に注意を払うことを求め、11.05節では、検査官の専門を越えた場合、事業者に適切な人を探させるなど、検査として効果的かつ効率的であるための枠組みを持っている。

11.03節では、パフォーマンスベースの検査とは、事業者の活動を観察すること、手順や記録をレビューしたうえで事業者の活動計画の結果に力点を置くものと明記している。さらに、安全上、保障措置上最もリスク上重要な部分での活動の観察においては、具体的に、事業所での進行中の活動を観察し、機器の性能を監視し、あるいは（工学的計算などの）事業所内での活動の結果などを通じて、検査官が課題を特定したなら、観察された不整合や不確かさについてその他の関連する分野の評価につなげることを求め、パフォーマンスベースの観察の精度を上げ、検証するために、事業所職員との議論と文書レビューを行うよう求めている。

最新のIMCでは、さらに、当初の計画に沿って行っている検査の実施中であっても、「（検査）対象となる機会」には注意を払うことを求めている。現場での検査時間が限られているからこそ、検査官は、仮にその時行っている検査外の分野であっても、検査の最中は、いかなる重要な検査や保守活動も見逃さないようにすべきと記載し、臨界事故警報システムの年次検査、機器の主要部品の清掃、実働火災試験を挙げ、事業所での検査においてはそのような現場で実際に見られる活動がないかを事業者にあらかじめ確認することが可能である、とまで書き込んだものとなっている。

このように、IMCのレベルで検査におけるコツ、心得に類するテクニックまで記載し、検査官による検査の質のばらつきを抑えるために、入念な注意を払っている点が注目される。

d. 検査官

検査官は、本部から派遣される検査官と現地検査官とがある。

現地検査官は、操業の複雑さ、リスク、あるいはその他の重要な要因に応じて監督(oversight)が必要な特定の燃料サイクル施設に割り当てられている。具体的には、事業者の通常活動を直接に観察・検証するために、高濃縮ウラン施設に常駐している。

現地検査官は、(1)中核となる検査と追加検査の遂行、(2)主要な事業者活動と現在の事業所の状態を把握すること、(3)事案対応とその評価がその責任に含まれている。放射線管理、緊急時対応(原子力防災)、物理的防護などの特別な分野を詳しく調査する。現地検査官はジェネラリストであることが期待され、例えば、操業の実施、PI&R、コンフィギュレーション管理システムなど、安全の基礎となる約束事項と様々なマネジメント管理システムの実施に集中する必要がある。

(3) 考察

以上のように、実用炉における「ROP の 7 つのコーナーストーン」を念頭に置くと、核燃料施設等においても、安全、原子力防災、放射線防護、環境影響、核物質防護など検査が対象とする分野は類似している。しかし、施設ごとの持つ公衆への影響の観点では、実用炉に比べて相対的にリスクが小さいことから、検査分野を安全上重要な事項に焦点を当て、検査の頻度も全体としては実用炉に比べて低く設定され、施設によっては適用されない検査項目も存在するなど、項目や頻度において明確なメリハリをつけている。たとえば、安全においては、「臨界」に重点が置かれ、物質的には、高濃縮ウランを取り扱う施設に常駐検査官を派遣するなど、重点的な取り扱いを行っている。

そして、検査官が施設に必ずしも常駐していないことから、検査で施設を訪れる際には、予定の検査を実施しつつも、できるだけ現場の実際の活動を検査官自らが確認してパフォーマンスベースの検査となるよう留意していることは、限られたリソースの中で、検査が効果的・効率的であるために、国内原子力規制検査においても示唆的であると考えられる。

5. NUREG-2150「リスク管理規制枠組みの提案」を用いた燃料分野の検討

(1)NUREG-2150「リスク管理規制枠組みの提案」 “A Proposed Risk Management Regulatory Framework¹⁷”の概要

NUREG-2150 は、原子炉、核物質、廃棄物、ウラン回収、燃料サイクル、中間貯蔵、輸送の各分野における管理に関する全般的な記述である。検査という観点からの記述はないものの、原子力利用における広範な規制分野に対して、規制当局がどのようにリスク管理を行うべきかについて枠組みを検討している点で、我が国原子力利用における規制行政の在り方について、一つの示唆を与えているものと考えられる。ここでは、燃料にかかわる検査制度を念頭に、燃料分野に関連する記述について紹介する。

NUREG-2150 は、炉、物質、廃棄物、燃料サイクル、輸送を対象により包括的・全体的なリスク情報を用いたパフォーマンスベース(RIPB)の規制手法をとるための戦略的なビジョンや選択肢を示すためのもので、リスク管理規制枠組みとして、RIPB の手法を副生産物・線源・特定核物質の NRC 規制や監督(oversight)に取り入れるために、従来から確立されている深層防護の考えに立脚して提案している。

NUREG-2150 は、NRC の多様なプログラム間での一貫性（形式的に同じではなく、一つの考え方に基いて一貫しているとの意味）を改善し、特定のプログラム分野の枠組みを実施することを考察するために用いるリスク管理規制手法を述べている。

NUREG-2150 は、福島事故の直前に設置された「リスク管理タスクフォース」(Risk Management Task Force: RMTF) において検討され、この RMTF の所見として、

- ・規制には、陰に陽に深層防護概念が適用されており、今日でもその価値が認められるが、深層防護概念が一貫性をもって使われているわけではなく、どの程度の深層防護が十分なのかについて指針がない。

- ・リスク評価はリスクに曝されるシナリオの可能性に関する価値ある現実的な洞察を与え、その他の技術的分析と組み合わせることで、適切な深層防護措置の決定に情報を与える。

¹⁷ <https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/nuregs/staff/sr2150/index.html>

の2点を指摘して、本報告書が提案するリスク管理規制枠組みが示されている。

また、公衆の健康と安全の「適切な防護」は、「絶対安全」と同義語ではないことが、リスク管理においては明確に認識されており、NRCの役目は、核物質の利用からのリスクを十分に管理することを確実なものにすることだ、としている。そして最後に、NRCのすべての活動において「リスク管理」という共通言語を確立することは、「よい規制の原則」と一貫したものであると述べている。

(2) NUREG-2150の個別燃料関係項目

NUREG-2150の、個別検討項目には、燃料関係では「(核・原料)物質」「ウラン回収」「燃料サイクル」「使用済核燃料貯蔵」が挙げられている。

「物質」においては、

・核物質の使用のリスクは実用炉（原語 power reactors は 10CFR50 の許可を得た炉）のそれとは有意に異なっている。リスクの状況については、実用炉では大部分が低頻度高影響シナリオの防止に焦点を当てるが、物質では、主に高頻度低影響のシナリオに焦点を当てる。物質のリスク管理は大部分は定性的で、炉では一般に定量的である。物質のプログラムの根拠は、多くは、時を経て定められてきた規則やガイド・運転経験の結果など、決定論である。1990年代初めから、核物質の分野でもよりRIPBの取り組みを行ったことで、検査頻度やその手法、許可の方針や慣行、規制と指針などに根本的な変化がもたらされた。リスク知見やパフォーマンスの考慮は、物質プログラムの開発や実施において重要な要素であり続けている。

との説明がされている。

そのうえで、所見の一つに、

・リスク管理(RM)プロセスをもっと整備して用いることで、(規制の)資源配分の点で規制活動計画に資することができる。このRMプロセスによって、規制活動計画の管理者は、安全・セキュリティリスクが資源を必要とする分野に、より系統だてて資源の適用ができるようになる。

ことを挙げ、

・NRC物質プログラムは、提案されたRM枠組みに従って、リスク知見とパフォーマンスベースの考慮を、ルール作り、ガイドや指針の策定と実施において、適宜、適用し続けるべきである。この考慮は、安全とセキュリティ双方の許可プロセスを含めるべきである。

と勧告している。

「ウラン回収」（鉱石からの抽出含む、採鉱は含まず）においては、

・環境庁の規則策定に関係する目下の不確かさに関わらず、NRCは、方針策定と規制の意思決定において、より大きな効率性、効果性と予見性を提供すべく、提案されたリスク管理規制枠組みをウラン回収における規制活動計画に採用すべきである。

ことなどを勧告している。

「燃料サイクル」では、

• 統合された安全解析(ISA)¹⁸から得られた知見を用いて、リスクと関連する深層防護の評価を継続すべきである。ISA は、規制の意思決定を支援できるように徐々に発展し続けるべきであると勧告している。

「使用済燃料貯蔵」では、

• 乾式貯蔵は、頑健・受動的システムにより、最悪シナリオでも遮蔽・閉じ込め・臨界の機能が保たれ、NRC と EPRI（電力研究所）それぞれが乾式貯蔵システムの PRA を行い、リスクは非常に低いと結論付けているものの、NRC は、公衆の健康と安全のために悪影響を与える可能性を最小限にするため、保守的なアプローチをとった。

との説明があり、

• リスクの受容可能な水準と深層防護（物理的な障壁・管理・余裕）の十分さをより一貫した形で評価するために、提案したリスク管理手法の要素が使用済燃料貯蔵の規制取組みにおいて用いられているとはいえ、NRC は必要なリスク情報、それに応じた決定尺度、そして数値的ガイドラインを整備すべきである。これは、現行の使用済燃料貯蔵の規制取組みをさらに変更する際の方向付けと、使用済燃料貯蔵が延長される際の戦略の評価において、重要である。

• 提案されたリスク管理規制枠組みの実施の一部として、NRC は、より一貫性をもって、明示的な深層防護概念を考慮するとともに、使用済み燃料貯蔵の規制活動計画において深層防護概念の適切な利用を評価すべきである。加えて、NRC は、この概念を教育研修の中心部分に据えるよう、職員研修の適切な部分を改善すべきである。

と勧告している。

(3) 考察

「(2) NUREG-2150 の個別燃料関係項目」における 4 項目を読むと、NRC が、施設の持つリスクを常に公衆の健康と安全に照らして考え、規制制度で当該施設のどのような活動に注目すべきかに、絶えず意識を向けていることが分かる。NRC は、1990 年代から、リスク情報を用いたパフォーマンスベース(RIPB)に取組み、規制全体に変化が生じている分野（核物質）であっても、さらに、規制資源の配分のためにリスク管理プロセスの整備を目指そうとしている。

燃料関連施設においても、確率論的リスク評価を適用したり（乾式使用済燃料貯蔵施設）、リスクの受容可能な水準や深層防護が十分かを確かめるため、必要なリスク情報とその決定尺度や数値的ガイドラインの整備を目指している。

以上より、リスク管理の基本に深層防護を据えたいうえで、それを“概念”で終わらせることなく、施設の持つ公衆へのリスクの大きい（放射エネルギーの多い）施設ではより定量的なアプローチを志向し、これにより適切な防護（適切な余裕）を的確に把握することで、規制資源の効率的・効果的適用を図ろうとする意図は、実用炉における ROP の考え方と一貫したものであることが確認された。

¹⁸ ISA は、10 CFR Part 70, Subpart H, “Additional Requirements for Certain Licensees Authorized to Possess a Critical Mass of Special Nuclear Material” (特定核物質の臨界量の所持が認められた事業者への追加要求)に基づき事業者に要求されている。

まとめ

規制検査は、事業許可をベースにして実施されているが、事業許可における設計基準事故や重大事故の公衆・環境への影響が、核燃料施設等（ウラン燃料の加工施設を含む）と実用炉とは大きく異なる。公衆への影響の観点ではウラン燃料の加工施設は、実用炉に比べて相対的にリスクが小さくリスクに関係する業務のプロセスが限定的である。

その一方で規制検査官の作業量に関わる指標（検査サンプル数）から見て、核燃料施設等（ウラン燃料の加工施設を含む）への検査リソースの投入は、これらの施設のもつ原子力リスクに比べ決して小さくない。

実用炉における「ROP の 7 つのコーナーストーン」を念頭に置くと、核燃料施設等においても、安全、原子力防災、放射線防護、環境影響、核物質防護など検査が対象とする分野は類似している。しかし、施設ごとの持つ公衆への影響の観点では、実用炉に比べて相対的にリスクが小さいことから、検査分野を安全上重要な事項に焦点を当て、検査の頻度も全体としては実用炉に比べて低く設定され、施設によっては適用されない検査項目も存在するなど、項目や頻度において明確なメリハリをつけている。たとえば、安全においては、「臨界」に重点が置かれ、物質的には、高濃縮ウランを取り扱う施設に常駐検査官を派遣するなど、重点的な取り扱いを行っている。

そして、検査官が施設に必ずしも常駐していないことから、検査で施設を訪れる際には、予定の検査を実施しつつも、できるだけ現場の実際の活動を検査官自らが確認してパフォーマンスベースの検査となるよう留意していることは、限られたリソースの中で、検査が効果的・効率的であるために、原子力規制検査においても示唆的であると考えられる。

NRC は、公衆の健康と安全の「適切な防護」は、「絶対安全」と同義語ではないとの認識のもと、「核物質の使用のリスクは実用炉のそれとは有意に異なっている。リスクの状況については、実用炉では大部分が低頻度高影響シナリオの防止に焦点を当てるが、物質では、主に高頻度低影響のシナリオに焦点を当てる。」と言った指摘をしている。検査現場における実務上の観点として一考に値する。

検査の評価結果の示し方として、「核燃料施設等の指摘での緑」と、「実用炉で緑」というのは同じリスク度合いではなく、実用炉の方がリスク上重要との認識は規制側、事業者側双方にあり、課題の在りどころを示唆している。本来は、同じ「緑」であれば、同じ程度の「リスク度合い」となるべきである。

事業者も規制側も施設のリスク特性に応じたグレーデッドアプローチを志向しているが、それを実践に落とし込む際に戸惑いがあるのでそこに改善の余地がある。なお、相対的に小規模な事業者が多いことから、運用の改善に当たっては、規制当局としても事業者から意見の吸い上げにより留意することが必要であろう。

今後、検査分野を安全上重要な事項により焦点を当て、検査の頻度も全体としては実用炉に比べて低く設定、適用する検査項目の取捨選択など、項目や頻度において明確なメリハリをつけていくように運用の進化を目指していくべきである。また、事業者検査の「独立性」要求の程度も施設特性に応じて実質的な対応の在り方を目指していくべきではないか。

以上、ウラン燃料の加工施設の検査に関しては、現時点では運用実績からみて、規制側、被規制側双方に改善の余地は大きいと考えられる。今後も原子力学会 WG として運用の状況についてフォローしていきたい。

6. 2022 年度検討のまとめ

6-1 2022 年度検討の成果

2022 年度は、「検査制度開始後 3 年の成果と課題」について検討した。WG がこれまで検討してきた「原子力安全確保に有効」「事業者のさらなる安全性向上に役立つ」「透明性と社会からの信頼確保に取り組んでいる」ことに対し、NRA・事業者に分析・提言するのみならず、第三者ならでの行動に取り組んだ。具体的には、「検査制度リーフレット発行」、「リスク情報を活用した検査模擬の実施」、「より幅広いステークホルダーを招いた地方におけるワーキングの開催」、「意識調査の対象を協力会社まで拡大し実施」が挙げられる。そして、分析・考察を行う個別テーマとして「外的事象に対する検査制度のカバレッジ」を深堀検討したほか、「実用炉向け検査制度」という従来の WG の検討スコープにとどまらず、もう一つの検査制度にあたる「核燃料等施設の検査制度」について分析・検討したことは WG としてのチャレンジであり成果と考える。

その結果、運用から 3 年経つ中、事業者・検査官共に制度の目指す姿や趣旨にあたるフリーアクセス、CAP、リスク情報の活用、パフォーマンスベースの理解が進展し、行動変容、あるべき姿の実践につながっており、検査制度は、目指す方向に向かっていることを確認した。その一方で、リソースの最適配置や事務手続きの軽減は大きな進展が無く、制度設計時に目指した成果を上げられていないことが明らかになった。また、情報発信を含めた社会とのコミュニケーションや、検査官—事業者間の率直なコミュニケーションは継続的に取り組む必要があることを確認した。

個別テーマの検討結果から、NRA は、外的事象について審査・検査・安全性向上評価という枠組みにより、欠けをできるだけ低減できる形で制度を運用していることを確認した。また、事業者もそれに対応して改善活動、および自主的安全性向上の取組を実施しており、現状において外的事象に関する検査制度は、審査及び安全性向上評価と相まって機能していると考えられる、意思決定のツールとしてのリスク情報の活用など、引き続き取り組む課題がある。

核燃料等施設の検査制度については、事業者も規制側も施設のリスク特性に応じたグレーデッドアプローチを志向しているが、実践に落とし込む際に改善の余地があるなど、今後検討すべき重要課題を明らかにした。

6-2 今後の活動の方向性

WG は、引き続き、検討にあたっての基本的な考え方や 16 の視座に基づき、検査制度の効果的な運用について、分析検討、行動的検討を実施し、アウトプットを提示していく。

検査制度は、米国の ROP を参考にして作られた制度であるが、ROP の基本的な哲学は受け継ぎつつ、日本の事情に適合した部分と、事情を考慮したが故、リソースの有効活用や、核燃料等施設向け検査制度におけるグレーデッドアプローチの改善など、期待する成果が上がっていないことを明らかにした。外的事象の検討において、審査査、防災など規制の枠組みから検査制度の位置づけを講じたが、今後も規制制度全体を視野に入れ、検査制度の在り方を考察していく。また、4 章で取り上げた地方版 WG の開催や、新企画にあたるオーバーサイト・コミュニケーションなど、幅広いステークホルダーとの議論やコミュニケーションに継続して取り組んでいきたい。そうすることで、WG は、検討の質を高め、検査制度の関係者との一層の対話やより開かれたコミュニケーションに努め、規制者でも被規制者でもない第三者ならでの視点から考察、対話、実践に取り組む、検査制度の効果的運用へ寄与していく。

参考資料

5章で取り上げた意識調査の質問項目について以下に示す。

1. 事業者向けの質問項目

No	質問項目
1	検査制度が、従来のルールや規範に沿った行動を確認する（コンプライアンスベース）から安全上の影響度及び安全活動の結果としてのあるべき姿に着目した（リスクインフォームド及びパフォーマンスベースド）になったことで、あなたの業務での意識が変わったと思いますか？
2	フリーアクセスでよくなったことがあると思いますか？
3	CAP 活動は、発電所のパフォーマンス改善に役立っていると思いますか？
4	発電所において、安全重要度に応じたリソース配置がしやすくなったと思いますか？
5	検査制度により、安全が改善されていると思いますか？
6	検査制度に直接的・間接的に係る事務手続きに要する時間が削減されていると思いますか？（間接的には、不適合票やコンディションレポートの作成などが含まれる）
7	自身の発電所の検査結果が公表されていることを有益だと思いますか？
8	検査において、あなたに基本的な知識が備わっていると思いますか？
9	パフォーマンス劣化の意味について、自身で理解できていると思いますか？
10	発見事項の取り扱いに関して「軽微（マイナー）」および「軽微（マイナー）超」について、理解できていると思いますか？
11	本庁と現場事務所で発見事項が軽微を超えるかどうか見解が同一だと思いますか？
12	検査活動において安全上重要な設備がサンプリングされていることをご存じですか？
13	検査活動において検査対象のサンプリングは適切に選定されていると思いますか？
14	「ルールや規範に沿った行動を確認する（コンプライアンスベース）だけでなく、安全上の影響度も考慮した（パフォーマンスベースの）検査活動が行われていると思いますか？
15	コンプライアンスベースに留まり、パフォーマンスベースの検査ができていないと思う検査種目がありますか。
16	あなたは検査官と接する機会がありますか？
17	検査官とのコミュニケーションは率直だと思いますか？ ※率直なコミュニケーション：ここでは「安全に焦点を当てた客観的な意思疎通」を指します。
18	検査官とのコミュニケーションは対等だと思いますか？ ※対等なコミュニケーション：ここでは「相手に敬意をもって話ができて、相手も敬意をもって話をしてくれる関係に根差したコミュニケーション」を指します。
19	検査官とのコミュニケーションが「より率直で、対等なものに」なるために、どのような取り組みが効果的だと思いますか？
20	検査制度がその主旨、本来の効果を発揮するように、原子力規制委員会・規制庁は検査活動を行い、検査制度を運用していると思いますか？
21	検査制度がその主旨、本来の効果を発揮するように、「あなた自身」が努力・工夫・周りの人への働きかけをしていると思いますか？
22	検査制度がその主旨、本来の効果を発揮するように、「管理職」は努力・工夫・周りの人への働きかけをしていると思いますか？
23	検査制度における感想、意見等、自由に記述をお願いします。改善されたこと、改善されると期待していること、不安に思うこと、足りないと思うこと、安全重要度の観点から、産業界・自社・自部門・ご自身に関し能力を高めるべきと感じること、など。

2. 検査官向けの質問項目

No	質問項目
1	検査制度開始後、自分の業務での安全上の重要度、機能、リスクに関する物事の判断基準が変わったと思いますか？
2	「ルールや規範に沿った行動を確認する（コンプライアンスベース）だけでなく、安全上の影響度及び安全活動の結果としてのあるべき姿に着目した（リスクインフォームド及びパフォーマンスベースド）検査活動を実践していると思いますか？
3	検査制度により、安全が改善されていると思いますか？
4	フリーアクセスでよくなったことがあると思いますか？
5	CAP 活動は、原子力事業所のパフォーマンス改善に役立っていると思いますか？
6	規制資源を適切に配分できていると思いますか？
7	検査制度に係る事務手続きに要する時間が削減されていると思いますか？
8	原子力事業所の検査結果が公表されることを有益だと思いますか？
9	検査を行う上であなたに基本的な知識が備わっていると思いますか？
10	パフォーマンス劣化の意味について、理解できていると思いますか？
11	発見事項の取り扱いに関して「軽微（マイナー）」および「軽微（マイナー）超」について、理解できていると思いますか？
12	検査活動において検査対象のサンプリングは適切に選定されていると思いますか？
13	コンプライアンスベースに留まり、パフォーマンスベースの検査ができていないと思う検査種目がありますか？
14	規制事務所所属の方に伺います。本庁からの確認事項の意図が分かりにくい場合がありますか？ (本庁所属の方はスキップしてください)
15	事業者と接する際、率直なコミュニケーションが出来ていると思いますか？ ※率直に：安全に焦点を当てた客観的な意思疎通ができていると思いますか
16	事業者と接する際、対等なコミュニケーションが出来ていると思いますか？ ※対等な：相手に敬意をもって話ができ、相手も敬意をもって話をしてくれる関係に根差したコミュニケーション
17	検査制度がその主旨、本来の効果を発揮するように、あなたは努力・工夫・周りの人への働きかけをしていると思いますか？
18	検査制度がその主旨、本来の効果を発揮するように、原子力規制委員会・規制庁管理職は制度を運用していると思いますか？
19	検査制度がその主旨、本来の効果を発揮するように、事業者は取り組んでいると思いますか？
20	検査制度についての感想、意見等、自由に記述をお願いします。改善されたこと、改善されると期待していること、気になっていること、不安に思うこと、足りないと思うこと、能力を高めるべきと感じること、など。
21	本調査に関する改善・ご意見、「検査制度の効果的な実施に関する検討 WG」へのご要望など

3. 協力会社向けの質問項目

No	質問項目
1	あなたは、過去 1 年において、業務上、電力社員と接する機会がありましたか。
2	発電所の安全性・信頼性改善について、電力社員と率直にコミュニケーション出来ていると思いますか。
3	あなたは過去 1 年において、業務上、規制検査官と接する機会がありましたか。
4	検査官と率直なコミュニケーションが出来ていると思いますか。 ※率直なコミュニケーション：安全に焦点を当てた客観的な意思疎通を指します。
5	ささいなことに関する気付きでも報告することを、ご自身の所属会社は奨励していると思いますか。
6	ささいなことに関する気付きでも報告することを、電力会社は奨励していると思いますか。
7	あなたは発電所の安全に関する気づきや懸念を自社の責任者や上司へ報告したことがありますか。
8	電力会社はあなたの会社からの報告に対し、速やかにあるいは的確に対応していると思いますか。
9	問題報告しようとしても、報告しづらい、と感じることはありますか。
10	検査制度への感想、意見等、自由にご記述願います。