

# 原子力規制検査の効率的運用および検査官の能力向上等に関する調査研究 その1

Research on the efficient operation of nuclear regulatory inspections and the improvement of inspectors' abilities Part1

三菱総合研究所	江藤 淳二	Junji ETO	Member
三菱総合研究所	杉野 弘樹	Hiroki SUGINO	Member
三菱総合研究所	小野寺 将規	Masaki ONODERA	Member r
三菱総合研究所	藤山 翔乃	Shono FUJIYAMA	Non-member
三菱総合研究所	中島 清	Kiyoshi NAKAJIMA	Non-member
三菱総合研究所	義澤 宣明	Nobuaki YOSHIZAWA	Non-member
三菱総合研究所	鈴木 清照	Kiyoteru SUZUKI	Non-member

## Abstract

Regarding the nuclear regulatory inspection system that came into effect in April 2020, the authors conducted a questionnaire and interview surveys with NRA staff involved in inspection work for the purpose of improving inspection capability and efficient operation of inspections. As a result of the investigation, it became clear that the inspector's conceptual understanding of nuclear regulatory inspection has permeated. In particular, it was confirmed that the understanding of the four concepts of nuclear regulatory inspection (performance-based, risk-informed, free access and corrective action program) is widely spread to inspectors. Based on the results of this survey, the authors recommended that efforts that contribute to improving the competence of individual inspectors in practice should be strengthened as a future task.

**Keywords:** nuclear regulatory inspection, reactor oversight process, inspector, risk-informed, performance-based

## 1. 緒言

2017年4月の原子力発電所の検査制度見直しを柱とする原子炉等規制法改正法の成立を受けて、原子力規制委員会において、米国の原子炉監督プロセス（Reactor Oversight Process：ROP）を参考にした検査制度の見直しが進められ、法施行に向けた準備として2018年10月より試運用が開始され、2020年4月から新検査制度（原子力規制検査）が施行され、本格運用が開始された。

2018年10月から2020年3月末までの期間に実施された試運用で得られた課題として<sup>[1][2][3]</sup>、

- リスクインフォームド/パフォーマンスベースの検査に対する理解不足
- 気付き事項のスクリーニングにおける取扱いの差異（軽微/軽微を超える）

などが挙げられていたが、2019年度に実施された調査（検査業務に携わる職員を対象としたアンケート調査

及びインタビュー調査）においては、「パフォーマンスベースト」、「リスクインフォームド」、「フリーアクセス」、「事業者が行うCAP」について、検査官の80%程度以上（最大94%）が「十分理解している」または「理解している」と回答していることから、基本概念についての理解が進んでいることが確認された<sup>[4]</sup>。

そこで、本稿では、2020年4月から施行された原子力規制検査制度について、定着状況（理解度、習熟度など）を把握することに加え、制度の運用開始によって浮き出てきた問題点、要改善点や良好事例などを収集してとりまとめ、これらを元に検査官能力の向上、検査の効率的な運用等を図ることを目的として、検査業務などに携わる職員を対象としたアンケート調査及びインタビュー調査を実施した<sup>[5][6]</sup>。

## 2. 調査の概要

### 2.1 調査方針

2018年10月からの検査制度試運用を通じて明らかになった課題と対応、2019年度に実施された調査結果等を踏まえ、以下の6項目について本調査で確認する方針とした。

連絡先：江藤 淳二、株式会社三菱総合研究所、〒100-8141 東京都千代田区永田町2-10-3、E-mail: junji\_eto@mri.co.jp

- ① パフォーマンスベースト、リスクインフォームド、フリーアクセス、CAP に関する検査官の理解度を継続的に確認する。
- ② 上記①の4つのコンセプトを理解したうえで、検査官がそれをどのように実行、実践しているかという観点での習熟度を確認する。
- ③ さらに、上記2点の前提として、検査官のマインドとして、特に、原子力規制検査に関する納得感、従来制度とのギャップ認識、運用に関する懸念等について確認する。
- ④ 現場での原子力規制検査の運用において、制度としての実効性（原子力規制検査の目的に対して有効に制度が機能しているか）、また、実効性を上げていくうえで、制度上の課題があれば、その課題を確認する。
- ⑤ 原子力規制検査の実効性、課題を踏まえて、原子力規制検査をよりよくしていくための各検査官の姿勢、組織の在り方等を含む制度全般に関する改善点を抽出する。
- ⑥ 検査官個人の理解度・習熟度、制度の実効性の向上について、特に、本庁から支援を含む体制、インフラに関する要望等があれば確認する。

## 2.2 アンケート調査

検査業務を行っている検査官等（204名（このうち検査官資格の有資格者164名））を対象に、webによるアンケート調査を匿名にて実施した。また、アンケート調査の内容は、2.1の調査方針に基づき、アンケート調査（自由記述を含む）での設問大項目として、以下の6項目（66の小項目質問）を設定した。

- (1) 基本情報（7の小項目質問）  
検査官の経験年数や検査担当施設（発電炉、核燃料施設等）、専門分野などの経歴や属性に関する情報の確認
- (2) 検査制度の基本コンセプト(12の小項目質問)  
パフォーマンスベーストやリスクインフォームド、フリーアクセス、是正措置プログラム（Corrective Action Program : CAP）の4つの基本コンセプトに関する理解や実践の確認
- (3) 検査活動(10の小項目質問)  
検査運用ガイドや検査対象のサンプリング、事象者とのコミュニケーションなどに関する確認
- (4) 検査指摘事項の評価(10の小項目質問)

検査気づき事項やパフォーマンス劣化、軽微（マイナー）および指摘事項などに関する確認

- (5) 原子力規制検査の実効性・組織への期待(24の小項目質問)  
原子力規制検査の旧制度との違いや有効性、検査官の理解促進のために組織（本庁）が行っている取り組みやサポートなどに関する確認
- (6) その他(3の小項目質問)  
業務量や原子力規制検査業務システム、リスクブックの活用などに関する確認

## 2.3 インタビュー調査

設定したアンケート設問項目に基づき、アンケート回答を具体的に補足することが可能なインタビュー項目を設定し、インタビュー形式による聞き取り調査を実施した。検査業務を行っている検査官（20名）を対象に、インタビュー調査（1時間程度）を匿名にて実施した（検査官1名、インタビューアー2名）。なお、インタビューアーについては、原子力規制検査の内容を熟知しており、確率論的リスク評価などのリスク情報、並びに、発電炉及び核燃料施設などを理解している高い専門性を有する者を選定して実施した。インタビューでのヒアリング項目を以下に示す。

- (1) 基本事項  
主な検査担当施設（発電炉、核燃料施設等）、専門、略歴等
- (2) 検査活動について  
原子力規制検査の現場活動および、この実践における事業者とのコミュニケーション、課題や良好事例・工夫等
- (3) 検査指摘事項の評価について  
原子力規制検査における気づき事項の発見や検査指摘事項の評価等の実践における、課題や良好事例・工夫等
- (4) 原子力規制検査の実効性・組織への期待について  
原子力規制検査のやりがい、個人の裁量、コミュニケーション、組織等に期待するサポート等
- (5) 原子力規制検査の基本コンセプトについて  
パフォーマンスベースト、リスクインフォームド、CAP、フリーアクセスといった原子力規制検査の基本コンセプト等

### 3. 調査結果

#### 3.1 検査制度の基本コンセプト

図1に原子力規制検査についての総じての理解に関する調査結果を示す。2019年度は、「十分に理解し、自ら検査を実施するだけでなく、他の検査官にも指導・助言できるレベル」、「一応支障なく自身で検査を実施できるレベル」の合計が55%程度であったが、2020年度は回答者の85%以上が「理解できている」、「やや理解できている」と回答し、アンケート回答データの全体傾向としては、理解度は進んでいることが確認された。

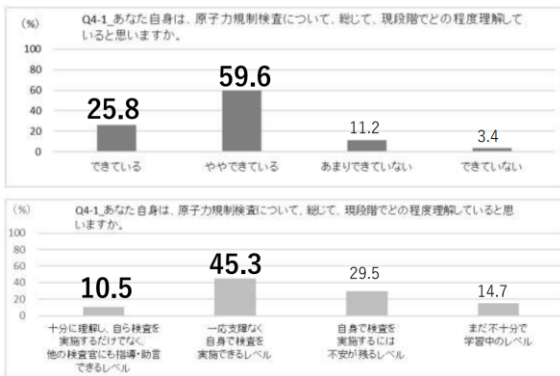


図1 原子力規制検査についての総じての理解  
(上段 (2020年度) n=178、下段 (2019年度) n=190)

また、図2~5に4つの基本コンセプト（パフォーマンススペース、リスクインフォームド、フリーアクセス、CAP）についての理解に関する調査結果を示す。

パフォーマンススペースについては、「事業者の活動状況を重視した検査を実施している」、「安全上重要な設備、リスクの高い設備に注目した検査を実施している」等の自由記述があり、概念的な理解は進んでいると判断できる。

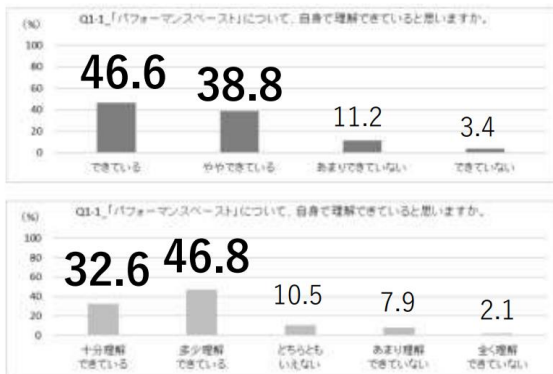


図2 パフォーマンススペースについての理解  
(上段 (2020年度) n=178、下段 (2019年度) n=190)

リスクインフォームドについては、「できている」、「ややできている」とした回答者からは、「設備の重要度に応じたものとなっている」、「原子力施設への影響度という視点で効率的な規制ができる」等の自由記述があり、リスク情報を検査に活用している実態が確認された。一方、「あまりできていない」とした回答者からは、「リスクが低い試験炉等ではしっくりこない」、「リスクの捉え方が検査官によってまちまち」、「小さいリスクでもコストをかけて検査しているように感じている」等の自由記述があり、コンセプトを理解しつつも現場適用、特に発電炉以外の施設への適用に課題を感じていることが確認された。

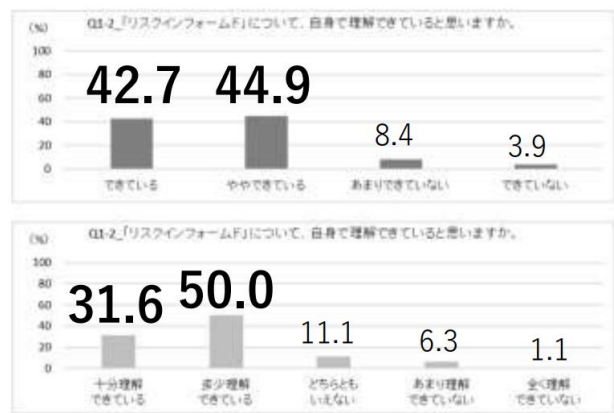


図3 リスクインフォームドについての理解  
(上段 (2020年度) n=178、下段 (2019年度) n=190)

フリーアクセスについては、「できている」との回答割合が他のコンセプトに比較して相対的に高い結果となったが、一方で「事業者に頼ってしまうことが良くない」といった自由記述が多数確認され、検査官は事業者に頼ってはいけないと過度に意識している実態が確認された。

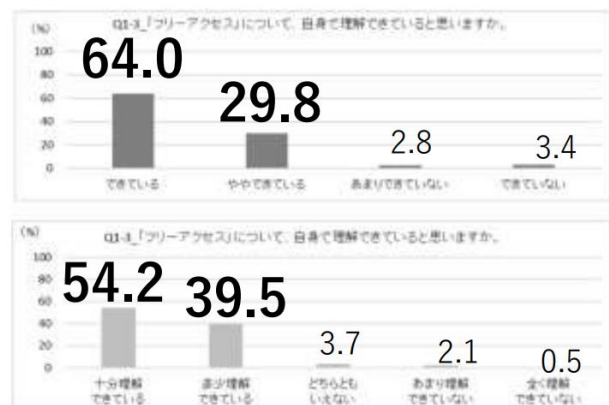


図4 フリーアクセスについての理解  
(上段 (2020年度) n=178、下段 (2019年度) n=190)

CAPについては、理解度はフリーアクセス同様に高く、日々の活動の中である程度実践できている実態が確認されたが、一方で「CR情報（状態報告）は設備関連の情報がほとんどで、作業手順、作業の仕組み等の気づきが少ない。このため既存のしくみの改善の機会が少ない」、「案件の大半が、機器の劣化によるものや労働安全に関するものといった、事業者のパフォーマンスの劣化に係る兆候を示すものがない」、「小規模な事業者については有効性について疑問」といった、具体的な活動の実践において課題を感じていることが確認された。

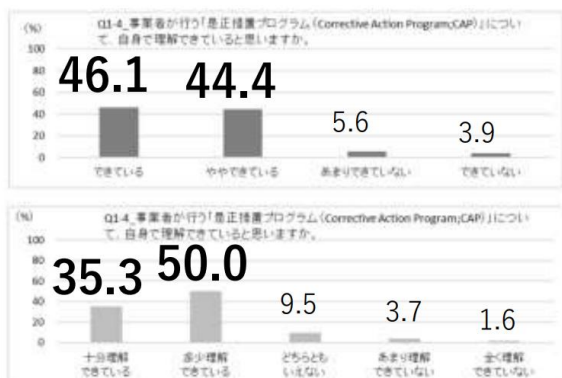


図5 CAPについての理解度

(上段 (2020年度) n = 178、下段 (2019年度) n = 190)

### 3.2 検査活動

図6に検査対象のサンプリングにおける適切な選定に関する調査結果を示す。79%が「できている」、「ややできている」と回答したが、一方で発電炉以外の施設において、「検査ガイドが対応していない」、「廃止措置においてはリスクが減ってくる中で、サンプリングの数が多すぎる」等の自由記述があり、リスクフォームの適用と同様に、特に発電炉以外の施設への適用に課題を感じている実態が確認された。

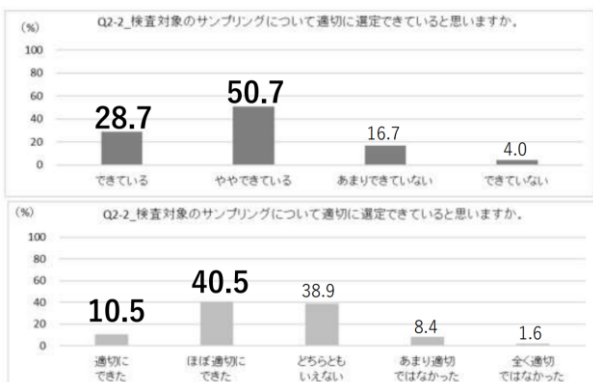


図6 検査対象のサンプリングにおける適切な選定

(上段 (2020年度) n = 150 (検査官資格未取得者を除く)、  
下段 (2019年度))

### 3.3 検査指摘事項の評価

図7、図8に検査指摘事項の評価（パフォーマンス劣化、軽微の判断）に関する調査結果を示す。「パフォーマンス劣化の理解」、「軽微（マイナー）と指摘事項の理解」の設問において、「理解できている」、「やや理解できている」と回答した割合は、2019年度の同じ設問に対する回答割合60~70%程度から、本年度80~90%程度まで上昇し、理解が進んでいることが確認された。一方、インタビュー結果からは、「様々な定量的基準があるが、これらできっちりと線引きできるものばかりではない」、「軽微が軽微を超えるかどうかはかなり難しい」「ガイドを用いて、4つの項目から指摘事項等判断するが、該当しない例もある」といった、検査指摘事項とするか否かの判断を行う上での難しさに関する意見が散見され、試運用段階から継続して軽微の判断に課題意識があることが確認された。

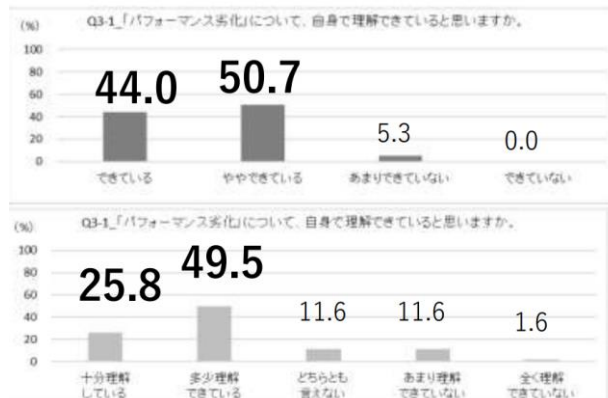


図7 パフォーマンス劣化についての理解度

(上段 (2020年度) n = 150 (検査官資格未取得者を除く)、  
下段 (2019年度))

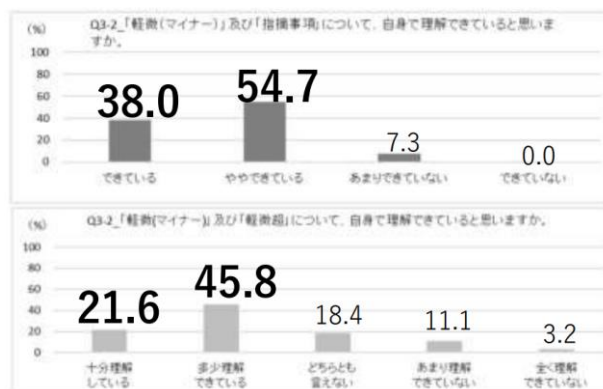


図8 軽微（マイナー）と指摘事項についての理解度

(上段 (2020年度) n = 150 (検査官資格未取得者を除く)、  
下段 (2019年度))

### 3.4 原子力規制検査の実効性・組織への期待

図9、図10に原子力規制検査の実効性および組織への期待に関する調査結果を示す。アンケートの自由記述やインタビュー結果からは、「リスクに応じた重点的な検査が実施できるようになった」、「事業者のCAP活動が効果的に運用されている」等の意見が伺え、検査活動を通じて制度の実効性のある程度実感できていることが確認された。一方、「評価するには時期尚早である。まだ効果が目に見えてこない。」等の意見もあり、実効性については施設毎/検査官毎にばらつきが生じている可能性が示唆される結果も確認された。

また、本庁が行う取り組み（例：検査官勉強会、検査官会議、オールスタッフミーティングなど）に対しては、「ほぼ毎回参加している」とした回答は50%程度であり、2019年度の同等の設問に対する回答（30%程度）よりも上昇していることが確認された。アンケート自由記述からは、検査官の実業務に近いテーマでの実施や検査官の予定や負担を考慮した会議の設定などに関する要望があった。

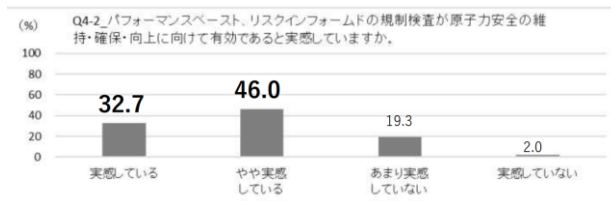


図9 原子力規制検査の実効性（原子力安全の維持・確保・向上に向けての有効性の実感）<sup>□</sup>  
（2020年度のみ）n = 150（検査官資格未取得者を除く）

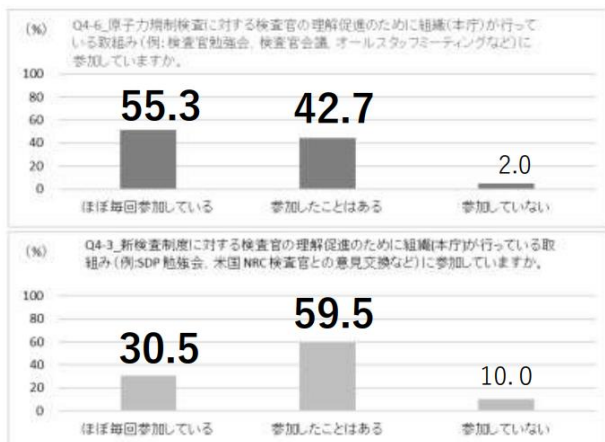


図10 本庁が行っている取り組みへの参加（例：検査官勉強会、検査官会議、オールスタッフミーティングなど）<sup>□</sup>  
（2020年度のみ）n = 178（検査官資格未取得者を含む）

### 3.5 その他（インフラの活動など）

原子力規制検査業務システムの活用状況については、2019年度と同様の傾向が見られ、「活用していない」、「あまり活用していない」と回答した割合が全体の約80%を占める調査結果となった。

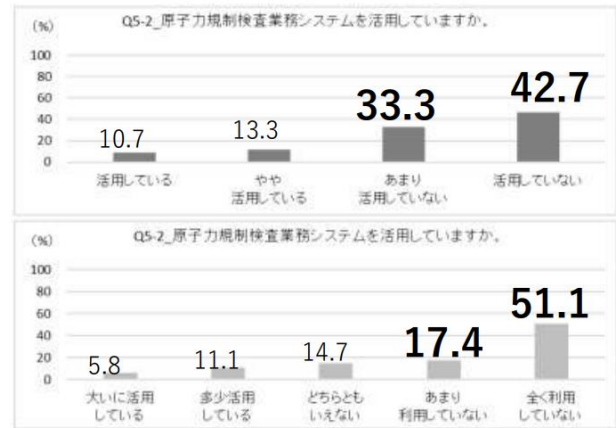


図11 原子力規制検査業務システムの活用<sup>□</sup>  
（2020年度のみ）n = 178（検査官資格未取得者を含む）、  
下段（2019年度）

## 4. 結言

原子力規制検査は、原子力安全に取り組む第一義的な責任を有する事業者が、自主的かつ継続的な安全性確保に取り組み、それを規制機関が適切であることを確認する制度である。より具体的には、規制機関は現行の規制により達成される安全水準と個別プラントの状態を比較（パフォーマンスベース）することで乖離を把握しつつ、リスク情報を活用して事業者の活動を監督・評価（オーバーサイト）する制度である。

本稿では、原子力規制検査制度について、定着状況（理解度、習熟度など）を把握することに加え、検査官能力の向上、検査の効率的な運用等を図ることを目的として、検査業務などに携わる職員を対象としたアンケート調査及びインタビュー調査を実施し、検査官の原子力規制検査に対する理解度がある程度高まっているとの結果が確認された。一方、検査官の力量向上及び検査制度の改善に関して、以下のような改善点等が抽出された。

- 発電炉については、検査制度の概念的理解促進から、いかに実践できているかに焦点を当てた検査官の力量の把握と継続的な改善による力量向上
- 発電炉以外の核燃料施設や廃炉プラント等については、リスクインフォームドの適用

例えば、施設と状態（長期停止中、廃止措置中等）に適した検査制度の適用と検査リソースへのグレースケールアプローチの適用

- ▶ また、原子力検査業務システムの活用状況が進んでおらず、検査官の業務効率化及びナレッジ共有による検査官の実践力の向上

例えば、米国NRCのようなグッドプラクティスのナレッジ共有<sup>8)</sup>

2000年にROPを開始した米国においても米国会計検査院によって、NRC職員を対象としたアンケート調査等が実施されており、リスク情報を活用した規制への変更に関して、調査に回答した職員の約半数が効果的なアプローチである可能性があると回答したが、ROPについて約60%の職員がプラントの安全裕度が減少するとの懸念を表明していた<sup>10)</sup>。我が国においては、20年以上の実績がある米国を参考としていることもあり、検査制度自体への懸念は少ない結果であったが、我が国における継続的な安全性向上の基盤として、原子力規制検査制度を定着させるためには、検査官として高いモチベーションを維持しながら、継続的に力量向上や制度改善等を図れる仕組みを構築していくことが重要である。その結果として、福島第一原子力発電所事故のような重大な事故を再び起こさないとの強い決意の下、安全神話に陥ることなく、事業者による不断の原子力の自主的安全性向上が図られ、規制機関等によって監督・評価されることで、透明性・信頼性が確保され、事故により原子力利用に対して失われてしまった社会の信頼を取り戻すことに繋がることを期待される。今後も継続的に、事業者と規制機関が、原子力安全という目標の柱を軸として、お互いの取り組む姿勢や努力を認め合う成熟した関係が構築され、一体となって取り組むことが重要である。

## 謝辞

本調査研究は、原子力規制庁の「令和2年度原子力施設等防災対策等委託費（原子力規制検査の効率的運用、検査官の能力向上等に関する調査）」として行われたものである。また、本稿は著者の意見を表明したものであり、必ずしも原子力規制庁の見解を反映したものではない。

## 参考文献

- [1] 原子力規制委員会、第13回会合検査制度の見直しに関する検討チーム 資料5\_原子力規制検査の試運用の実施状況と今後の対応について（平成31年1月28日）
- [2] 原子力規制委員会、第15回会合検査制度の見直しに関する検討チーム 資料4\_試運用フェーズ2の実施状況について（令和元年7月1日）
- [3] 原子力規制委員会、第19回会合検査制度の見直しに関する検討チーム 資料1\_原子力規制検査の試運用の状況を踏まえた対応について（令和2年3月10日）
- [4] 富士リプロ株式会社、令和元年度原子力施設等防災対策等委託費(原子力規制検査の効率的運用、検査官の能力向上等に関する調査)報告書（令和2年2月）
- [5] 株式会社三菱総合研究所、令和2年度原子力施設等防災対策等委託費(原子力規制検査の効率的運用、検査官の能力向上等に関する調査)報告書(2021年2月)
- [6] 原子力規制委員会、第5回検査制度に関する意見交換会合 資料1-2-2\_令和2年度原子力施設等防災対策等委託費(原子力規制検査の効率的運用、検査官の能力向上等に関する調査)報告書(概要版)(令和3年3月12日)
- [7] 原子力規制委員会、第5回検査制度に関する意見交換会合 資料1-2-1\_検査官の意識調査(アンケート・インタビュー)の結果について(原子力規制庁)(令和3年3月12日)
- [8] U.S.GAO(United states General Accounting Office) GAO-13-743, Analysis of Regional Differences and Improved Access to Information Could Strengthen NRC Oversight (September 2013)
- [9] U.S.GAO(United states General Accounting Office) GAO-00-29, NRC Staff Have Not Fully Accepted Planned Changes (January 2000)
- [10] U.S.NRC NUREG/BR-0326 Revision 1, NRC Inspector Field Observation Best Practices (August 2009)