

企画セッション | 部会・連絡会セッション：原子力安全部会

■ 2019年3月22日(金) 13:00 ~ 14:30 | 会場 共通教育棟2号館 3F 36番

[3L_PL] 新検査制度と原子力発電所の安全性

座長: 関村 直人(東大)

[3L_PL01] 新たな検査制度の実運用への取り組み

*金子 修一¹ (1. 規制庁)

[3L_PL02] 検査制度改革の成功に必要なこと

*近藤 寛子¹ (1. LLC マトリクスK, 東大)

[3L_PL03] 新検査制度導入と原子力発電所の安全性を高めるための事業者の取り組み

*渥美 法雄¹、*横尾 智之¹ (1. 電事連)

[3L_PL04] 総合討論

原子力安全部会セッション

新検査制度と原子力発電所の安全性

New Inspection Program and Safety of Nuclear Power Plants

新たな検査制度の実運用への取り組み

Challenges to Implement New Nuclear Oversight Program

*金子 修一¹¹原子力規制庁

1. はじめに

2017年4月に成立した改正原子炉等規制法に基づき、原子力施設に係る新たな検査制度が平成32年4月に施行される予定となっている。原子力規制庁では、これまで、関係事業者等との議論を重ねつつ、その運用に向けた準備を進めているが、昨年10月からは、各原子力施設において新たな制度の試運用を実施するなど、本格施行に向けた現場での取り組みも具体化してきている。この4月からは試運用は第二段階に入り、より総合的な運用準備に取りかかる計画であり、ここまでの取り組みにより明らかになっている課題や今後の取り組み方針などについて概観する。

2. 新たな検査制度の実運用に向けたこれまでの取り組み

2-1. 検査実務

新たな検査制度は、米国 NRC(Nuclear Regulation Commission)が運用する ROP(Reactor Oversight Process)をひな形としているが、その基本には、①安全確保の実績の重視（パフォーマンス・ベース：Performance-based）と②リスク情報の活用（リスク・インフォームド：Risk-informed）の二つの考え方がある。ともすると形式的な規定への適合性の確認になりがちであった従来の検査手法を変え、検査で確認する事項の視点をパフォーマンス・ベースに、検査の重点や対象の選定の基準をリスク・インフォームドにと、いわゆるものの見方・考え方を変更することは容易なものではない。検査の実施には検査ガイドを整備し、これに即して検査活動を行うこととなるが、この検査ガイドの整備を順次進めてきており、また、これを用いた検査実務の実践は昨年10月からの試運用において「練習」を開始したところである。検査前の情報収集、フリーアクセスの実践、現場での行動ルール、事業者とのコミュニケーションの仕方など、様々な面での変化や戸惑いなどが見られており、今後の試運用の実施や検査ガイドの記載の見直しなどに反映すべく、対応方針の整理・検討を行っている。

2-2. 安全重要度の評価

検査実施により見いだされた気付き事項や指摘事項に対しては、その安全上の重要性の程度を評価するプロセスが用意されている。これまでの試運用においては、検査官の気付き事項が、より重要度の高い指摘事項として取り上げるべきものかどうかなどを仕分けする「スクリーニング」を対象として重要度の評価の一部を運用してきた。スクリーニングの質を揃え、安定的かつ妥当なレベルでこれを運用できるようにするためには、スクリーニングの考え方や事例などを示したスクリーニング・ガイドの整備とともに、これを活用したスクリーニング経験と実績の蓄積・共有が必要であり、これらの充実に取り組んでいるところである。

また、第二段階の試運用からはスクリーニング以降のさらに本格的な安全重要度の評価を行うこととなるため、この手順や考え方などを整理したガイド類の文書も整備してきており、試運用に向けて実用できるものにすることが必要である。

2-3. 人材育成

東京電力株式会社福島第一原子力発電所の過酷事故の発生とこれへの対応の反省の大きな事項として、規制機関の職員の専門的能力の不足が指摘されている。新たな検査制度を運用するに当たっても、原子力施設そのものに係る知見はもちろんのこと、事業者の安全確保活動、安全規制により要求されている事項などについて、幅広く、かつ、高い専門性が求められる。原子力規制庁においては、新たに検査官等の資格認定制

度を設けるとともに、業務に必要な知識・能力の体系化とこれを習得するための研修・実習プログラムの提供の準備を進めてきた。昨年春からは、若手職員が実務能力の習得に専念できるような職務環境の運用を試行開始するとともに、今年からは順次、検査官に対する資格認定を開始することとしている。

3. 今後の取り組みと課題

4月からの第二段階の試運用では、これまでの単発的な検査ガイドの試運用にとどまらず、すべての検査ガイドを対象として、四半期ごとに計画的・体系的に試運用を行う、また、チーム検査を先行的に実施することとして選定した原子力発電所において実施するなど、検査実務の幅と深さを広げていくこととしている。また、検査官の気付き事項の重要度評価は、より安全重要度の高いものに対する原子力規制庁本庁における評価プロセスを実施し、さらにその結果をその後の検査活動にフィードバックする試運用を行うなど、検査制度のプロセス全体にわたって、試運用を展開する計画としている。

現場での検査実務の計画作成、これを実践するための情報収集と整理、検査の指摘事項に係る報告の作成など、各現場レベルでこれまでの経験を踏まえつつ、さらに幅を広げて実施する事項も多く挙げられ、また、試運用の経験を検査ガイド等の文書に反映させて、制度の運用の姿をより確実・明確なものとしていく努力なども必要であり、経験からの反映事項と新たな取り組みを開始していくことが同時に展開されていくこととなる。

本年10月からは、さらに段階を進め、本格的な運用と同等の活動を行う試運用に移行していく計画としているが、原子力発電所以外の核燃料施設における運用実務の確立や核物質防護に係る制度運用の整備など、検討・調整すべき課題は多く残されている。継続的な人材育成と試運用による習熟とが相まって、2020年4月には法律の本格施行の水準に達するよう注力していくことが必要である。

4. おわりに

原子力規制庁は、事業者とともに、新たな検査制度が実効的な仕組みとして施行されるよう取り組みを進めていくが、その経験から得られる反映事項も多く見られた。したがって、こうした規制機関・事業者双方の取り組みについて、第三者的な目から観察し、考察を加え、よりよい制度運用につながる指摘・提案などを行うことも、原子力安全部会の役割の一部として担って頂けるようであれば、そのような活動にも期待したい。

*Shuichi Kaneko¹

¹Nuclear Regulation Authority, Japan

原子力安全部会セッション

新検査制度と原子力発電所の安全性

New Inspection Program and Safety of Nuclear Power Plants

検査制度改革の成功に必要なこと

To Ensure that the Japanese Reactor Oversight Process Will Increase Nuclear Safety

*近藤 寛子^{1,2}¹東京大学, ²マトリクス K,

1. はじめに

本稿は、新しい検査制度（日本版 ROP; Reactor Oversight Process）の設計および運用の成功要因を明らかにすることを目的に、ROP 開発国である米国での制度改革、日本で進められる制度改革の概観を考察するものである。制度の成功とは、(1)制度設計者・責任者が定義した目的の実現、という定義と、(2)制度の社会的な意義、すなわち社会の構成員が制度に対し期待することの実現へと近づくこと、というより広義のとらえ方に分類することができる。本稿では前者の「制度設計者・責任者が定義した目的の実現」という観点から、日本版 ROP が「より高い安全水準の実現」「事業者による自主的、継続的な安全性の向上の実現」の制度¹⁾になるための条件について論じる。

2. 米国 ROP 開発は産民参画のもと開始した

米国 ROP は、NRC（米国原子力規制委員会）によって、2000 年 4 月から運用開始された制度であるが、開発開始時期は 1998 年初秋と、わずか 2 年足らずで開発された制度である。ROP の本質をみる手掛かりとなる文書の一つに、Inspection Manual Chapter 0308 という検査制度の開発、運用の経緯をまとめた文書がある。それをひも解くと、ROP の開発に大きな影響を及ぼした出来事がみえてくる。

1998 年秋、ROP の開発開始にあたり、方針検討の会議(workshop)が、4 日間にわたり開催された。NRC 職員（本部、各地域等）、事業者、第三者等が参集し、公衆の健康と安全を確保するための方法としてリスク情報を活用し、安全パフォーマンスをみる制度（ROP）を開発しようと検討が行われたのである。NRC 職員は現行の検査制度における問題点を明らかにした上で、どのようなパフォーマンス評価を目指すかを明言し、NRC の改革チーム(IRAP)による活動を紹介した。パフォーマンス評価制度を刷新しようと、多岐にわたる課題が分科会形式で検討された。NRC の制度改革計画では、同会議の結果を受け、ROP 開発を本格化するスケジュールが敷かれており、NRC は、同会議にて、課題への対応方針を固めなくてはならない状況にあった。それゆえ、開催にあたって、NRC は NEI(原子力エネルギー協会)、第三者等の関与のもと、入念な準備を進めた（同分科会のファシリテーターを務めた NRC 職員に対する筆者の聞き取り調査より）。

3. 官産民が検討した 4 つの主要課題

前述を背景とする同会議の主要アジェンダは「ポリシー全般の課題」「リスクインサイトの活用」「PI (Performance Indicator)の活用と検査結果とのインテグレーション」「監視における強制措置の役割」であった²⁾。「ポリシー全般の課題」に関しては、「閾値の考え方」「検査の適時性」「NRC の独立性」「アセスメントにおける検査の気づきの扱い」が検討された。例えば、「閾値の考え方」については、NRC の介入が減らされた状況で、事業者が安全に運営できる閾値を、zero defect tolerance からどのレベルに設定するか、といった議論が行われた。NRC はパフォーマンスの弱점에極めて低い閾値を設定しており、そのことが実際にどのような状況を引き起こしているかが紹介された。安全重要度の極めて低い(little or no safety significance)品質やヒューマンパフォーマンス上のエラーについても、事業者の手順書が NRC によりレビューが行われることで、事業者の取組 (program) に対し大がかりな結論が加えられる、という現状までもが背景情報として議

論のテーブルに載せられたのである。

「閾値の考え方」点が主要課題として設定された背景には、同会議に先立つ NRC 主催の公聴会におけるある提案がある。ROP の原型となる NEI による提案「新しい規制の監視プロセス」において、規制の閾値、安全の閾値について考えるべきことが提示されていた。同提案は、NRC を監督する上院議会の公聴会資料として提出されており、つまり「閾値の考え方」を議論することは ROP の開発の重要な柱であるだけでなく、ROP 開発を形式的なものに終わらせない NRC の姿勢を示すものであったと思われる³⁾。

会議での議論は「閾値の考え方」にとどまらず、ROP の根幹をなす事柄について検討が進められた。例えば、「リスクインサイトの活用」に関しては、目指すべき活用の度合いやインサイトの取り入れ方（プロセス・基準）等について。「PI の活用と検査結果とのインテグレーション」に関しては、いかに客観性ある手続きを経て、透明性があり理解の得られるインテグレーションを行うかについて。「監視における強制措置の役割」に関しては、事業者の是正措置(corrective action)を促す NRC の実効的なアクションについてなどが議論された。

4. 制度哲学の共通言語化により制度を発展させる

会議での検討を通じ、ROP の開発方針が固められ、ROP の開発、試運用、本運用が急ピッチで進められていくが、その過程においても、先の 4 つの主要課題が検討し続けられている。例えば、ROP の設計仕様が書かれた NRC 発行の SECY99-007 では、リスク情報を活用した閾値の体系を確立することが言及されている。検討を重ね、改善しようと取り組むことは、制度の当事者・関係者の間における ROP の共通言語化を促すことになった。ROP によって実現しようとしていること、その手段として取り入れたこと、手段を掛け合わせる際の留意点、検査活動や評価プロセスへの展開時の留意点など、ROP の根幹をなす事柄に対する理解が進められたのである。

米国原子力安全行政の監視者であり米国 ROP 研究の第一人者である「憂慮する科学者同盟 (Union of Concerned Scientists)」の元原子力安全プロジェクトディレクターである D. Lochbaum 氏は、「効果的な監督プログラムとは、可能な限り早期にパフォーマンスの減退を検出し、望ましいパフォーマンス範囲での時間を最大化できるよう、迅速な是正を誘導するものである」と述べる（同氏に対する筆者の聞き取り調査より）。同氏によれば、運用開始後の ROP について改良点を考えるにあたり、以下の 9 つの点に着目し、NRC、産業界、第三者が解を検討することが有用だという⁴⁾。

1. ROP の基本検査でカバーすべき 이슈、プログラム、機器は何であり、されていないものは何か。そしてカバーすべきでないのに、カバーされているのは何か。
2. 基本検査がより効率的で実効的になるためにどうすべきか。
3. 基本検査でどのようなリダンダンシーが存在するか。例えば、現在の基本検査の手順は、重複検査を回避する手順となっているか。
4. NRC が最も重要なパフォーマンス 이슈にフォーカスできるようになる方法は何か。事業者のオペレーションやパフォーマンスの領域で、新たに NRC がフォーカスすべきものは何か。逆に NRC のフォーカスを減らすべき領域は何か。
5. 原子力安全へ明確にリンクした気づきを出すような基本検査にするために、何を見直すべきか。
6. どうすれば基本検査に OE をよりうまくインテグレートできるか。
7. 系統、構造物、機器の高経年劣化や不具合を十分評価できるよう、基本検査を見直すとしたら、それは何か。
8. 現在の環境（外的事象の不確実性、延長運転、アップレートの効果、新たな企業形態・財務状況など）を背景に現在の基本検査を見直すとしたら、それは何か。

9. チームでの検査頻度を見直すべきとしたらそれは何か。

上記は、検討の一例であるが、NRC の検査に関わる職員、事業者という制度の当事者のみならず、研究者を含めた幅広い関係者が、それぞれの立場から ROP の改良点を考え、共有(common ground)し、検討しては、制度に反映させる取り組み続けるプロセスこそが、ROP の特徴的な強みだと考えられよう。

5. 制度の変化と進化

2018 年初頭、NRC は Transformation Initiative チームを発足し、昨今の新たな原子力技術へ対応しようと規制の枠組みを見直す取組を開始したのである。ROP についても、リスク情報を活用した規制(achieving modern risk informed regulation)の実現等を目指した検討(enhancement)が行われている⁵⁾。NRC の検討に対し、NEI は、リスク情報を活用したより実効的で効率的な検査に関する 27 の提案を行った。また第三者である D.Lochbaum 氏は、Transformation の成功のために、ROP の実績、Transformation 上の課題を踏まえ、認識と現実とのギャップをマネジメントするための助言を提示している。米国において、開始から 19 年が経とうとする今なお、ROP をよりよい制度にしようと、当事者・関係者は検討し続けている。

6. まとめ 一関係者の協働を通じ、日本版 ROP を「開かれた制度」に一

新制度の開始、旧制度から新制度への移行が進められるとき、当事者はもとより関係者の間で不安と戸惑いが生じる。新しい制度をうまく開始できるか、自ら対応できるかどうかに対する不安、新しい制度が目的を実現するかどうかなど、数々の不安が当事者・関係者の間で起こる。米国の ROP 開発がそうであったように、日本版 ROP も、人が設計・運用するものである以上、その過程で様々な試行錯誤を重ねながら、課題を克服していくことになるだろう。

本稿では、日本版 ROP の開始において、こうした不安を乗り越え、目指す姿の実現に近づく方法として、検討すべき 4 つの点と、関係者が共通言語化に取り組むことに言及した。共通言語化については、日本版 ROP の検討において、進められていることがある。2016 年より開始した原子力規制庁の「検査制度の見直しに関する検討チーム」会合は動画中継といった公開型で行われており、傍聴が可能であり、日本版 ROP の検討状況を知ることが可能である。同庁の取組は形式的な情報公開にとどまらず、試運用開始にあたり、原子力規制庁は各サイトで所員に向けた説明会を実施している。同庁職員は、原子力安全に係る国内外の会合にて、日本版 ROP の説明や対話活動を実践している。日本においても、徐々にではあるが、日本版 ROP の共通言語化が進みつつある。実は、この取り組みは冒頭で述べた(2)「制度の社会的な意義、すなわち社会の構成員が制度に対し期待することの実現へと近づくこと」にとって重要な要素ではないか。当事者・関係者内外での対話、議論を活発化させていくことが、複雑に絡み合う諸問題への解決の一步となる。日本版 ROP を真に開かれた制度にしていこうと自ら実践することこそ、原子力安全に係る者一人ひとりが取り組む役割でないだろうか。

参考文献

- 1) 原子力規制庁、「検査制度の見直しの方向性について(案)」2016 年
- 2) NRC, 「パフォーマンスアセスメントプロセスの改善に関する会合用資料」1998 年
- 3) 米国上院議会第 105 ヒアリング議事録 添付資料 1998 年
- 4) D. Lochbaum, 「NRC 基本検査プログラム」2013 年
- 5) NRC, SECY 18-0060 「リスク情報を活用した規制の実現」, 2018, 年

*Hiroko Kondo^{1, 2}

¹The Univ. of Tokyo, ² Matrix K

原子力安全部会セッション

新検査制度と原子力発電所の安全性

New Inspection Program and Safety of Nuclear Power Plants

新検査制度導入と原子力発電所の安全性を高めるための事業者の取り組み

Efforts to introduce new inspection program and increase the safety of nuclear power plants

* 渥美法雄¹, 横尾智之¹

¹電気事業連合会

原子力発電所の安全性を高めることを目的に、規制者・被規制者双方が限られた資源を有効に活用していくためには、リスクを十分に認識し、リスクをどのように取り扱うかが重要な課題である。

今般の検査制度改正の契機となった「事業者の一義的責任の徹底、効率的でパフォーマンスベースでリスク・インフォームドの規制とすべき」との IAEA 総合規制評価サービス (IRRS) 指摘のメッセージは、制度改正の雛形とされた米国の検査制度「リアクター・オーバサイト・プロセス(ROP)」の中心概念であり、新検査制度もこの概念に基づき制度設計が進められている。

一方、事業者が発電所の安全性を向上していくためには、リスク情報を活用し、プラントの設備や運用において強化すべき点を特定し、有効な対策を取っていく取り組みが必要となる。そのための枠組みとして、事業者はリスク情報を活用した意思決定（以下「RIDM」という）プロセスを発電所のマネジメントに導入することとした。2018 年 2 月に事業者は RIDM を実現するための取り組み方針・アクションプラン等を RIDM 戦略プランとして取り纏め、現在、「改善措置プログラム (CAP:Corrective Action Program)」、「コンフィギュレーション管理 (CM:Configuration Management)」、自主的に定めた性能指標 (PI: Performance Indicator) の活用を含めた「パフォーマンス監視・評価」、PRA モデルの整備・活用を含めた「リスク評価」といった RIDM の構成要素の基盤固めに取り組んでいるところである。

2020 年 4 月の原子力規制検査の本格導入を踏まえ、事業者としてはこれらの活動の充実を加速させると共に、事業者活動の継続的な安全性向上に取り組んでいく。

今後、規制（新たな検査制度）と自主規制（事業者の取り組み）が上手くかみ合い、スパイラルアップしながら原子力発電所の安全性が維持・向上していくことを期待する。

* Norio Atsumi¹ and Tomoyuki Yokoo¹

¹ The Federation of Electric Power Companies.

企画セッション | 部会・連絡会セッション | 原子力安全部会

[3L_PL] 新検査制度と原子力発電所の安全性

座長:関村 直人(東大)

2019年3月22日(金) 13:00 ~ 14:30 L会場 (共通教育棟2号館 3F 36番)

[3L_PL04]総合討論

「効率的でパフォーマンスベースのより規範的でない、リスク情報を活用した原子力安全と放射性安全の規制を行えるよう」検査制度に改善・簡素化すべきであるというIAEA IRRS報告書の指摘を受け、新しい検査制度を2020年4月から実運用するための準備が進められている。本企画セッションでは、この新検査制度が本格運用されるにあたり、検査制度やその前提となる事業者のパフォーマンス改善活動が、継続的に安全性を向上させるプロセスと噛み合った形で進むために必要な基本的な考え方とその実践について、3件の講演と討論を行うことで明らかにする。