

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