2020年春の年会

標準委員会セッション

リスク情報活用のための標準に求められるもの～新検査制度への適用～

Necessary in Applying Standards for New Inspection System for Risk-Informed Safety Improvement

（3）新検査制度におけるリスク情報活用のあるべき姿

(3) Goals of Risk-Informed Approach in New Inspection System

村上 健太
長岡技術科学大学

1. IRIDM 標準の策定経緯

統合的安全性向上分科会は、「リスク活用の実務への適用が具体化」していくことを期待し、「安全設計や安全管理などへリスク情報を活用し判断していくための具体的な基準及び実施方法を規定する標準」を作成するために標準委員会システム安全専門部会の下に設置された[1]。同分科会は、安全性向上対策採用の考え方に関するタスクの成果[2]をベースとしつつ、標準委員会リスク専門部会 PRA 品質確保分科会と協働しながら標準の策定を進めた。分科会では、検査制度の改革においてリスク情報が重要な役割を果たすようになることを踏まえ、事業者のみならず原子力安全に関するステークホルダ全てにとって有用な標準となることを目指し、リスク情報を活用した統合的意思決定（IRIDM: integrated risk-informed decision making）のあるべき姿に関する議論が重ねられた。その成果は、「「原子力発電所の継続的な安全性向上のためのリスク情報を活用した統合的意思決定に関する実施基準」に纏められ、この実施基準（以後 IRIDM 標準と呼称）は 2019 年 12 月に標準委員会で制定された。

何とか新検査制度の本格運用に間に合った形となったが、制定プロセスで沢山の意見や質問が寄せられ、IRIDM 標準の完成には多くの時間と労力がかけられた。そもそも IRIDM に関連した用語の使い方には、人によって大きなバラツキがあった。特に対応に苦慮したのは「IRIDM を織り込むことが業務の不必要な非効率化を招いてはいけない」という点である。「用いるべきリスク指標」や「日本社会に IRIDM を根付かせるために必要な事項」という議論も重ねられた。当然ながら、IRIDM 標準策定プロセスで指摘された事項は、新検査制度において解決すべき課題と共通点が多い。

そこで本稿は、まず新検査制度におけるリスク情報活用の状況について概観し、IRIDM 標準が規定するプロセスが検査にどのように役立つかを示す。また、新検査制度をテコにして継続的に安全性を向上させるために各ステークホルダが果たすべき役割を考察する。

2. 新検査制度におけるリスク情報活用

検査とは、施設および活動の状態が設計時に安全性を確認された状態（規制検査においては許認可を受けた状態）に維持されていることを確認するための行為である。機器のランダム故障や人のミスを完全に防ぐことはできないので、安全設計の妥当性が確認された施設であってもリスクをゼロにすることは不可能であるし、運転中にリスクを増加させる事象も発生する。検査の広義の目的は、これらの事象を発見して是正すること、及び事象の発生頻度を十分小さくすることである。

ここで、軽微な事象ほど発生頻度が高いことは想像に難くない。一方、マネジメントシステムに則って事象の再発防止を行うために割かれるリソースは、あるレベル以下の軽微な事象であればリスクの大小には殆ど依存しない。つまり、軽微な事象を検査で指摘して再発防止をやればやるほど（組織が割けるリソースは有限なので）組織全体としての安全性が低下することになる。つまり、リスク増加の大きな事象には再発防止を求め、リスク増加が十分小さい事象は簡潔に指摘するに止めることが大切である。

このコンセプトを被規制者である NEI がまず定量的に証明し、それに応える形で規制機関である NRC が規制制度を改革して誕生したのが、米国の ROP (reactor oversight process) である。日本の原子力規制委員会は、米国流の ROP に学びながら検査制度全体を見直して、2020 年 4 月から新検査制度を本格運用することになった。

新しい規制検査制度のポイントは、規制の目的と直結する 7 つのコーナーストーンを定め、これと直接関係する指摘事項 のみ を階層的に分類して、規制行為のトリガーに定めたことである。安全文化のような組織的要因はリスクと間接的ながら重要な関係を有するものの、安全文化の劣化を直接指摘することはせず、コーナーストーンのいずれかに該当する相応な問題が発見された時に背後要因として分析する。原子炉安全に関係するコーナーストーンでは、炉心損傷確率の変化（ΔCDF）が主たる指標とされる。

主たる検査行為は、事業者検査への立ち会いと、規制検査官がフリーアクセスの元で実施する規制検査となる。検査要領はコーナーストーン毎に検査の領域と視点を階層的に分類して整備されている。基本検査のガイドラインは、リスク重要度に基づいて SSC の検査頻度を設定することを求めている。検査制度の試行の中では、検査官が事業者と適切なコミュニケーションを行なって、リスク増加に直接的に関係する気付きを得ることが重視されているようである。事業者の視点に立てば、各構成員が自分の仕事とΔCDF の関係を強く意識すれば、検査官の疑問をその場で解消し、追加的な対応業務を回避できるようになる。

検査の気付き事項のうち安全に影響を与えるパフォーマンス欠陥が、指摘事項に挙げられる。重要度決定プロセス(SDP)では、パフォーマンス欠陥の結果として安全性にどんな影響があったかをΔCDF 等の指標で評価する。ΔCDF が 10^{-4}/年を超える事象は「赤」と判定され、「重大な安全上の結果になり得たであろう」深刻な違反と見なされて強制措置が取られる。ΔCDF が 10^{-6}/年以下の事象は「緑」と判定され、一定の要件を満たす場合、再発防止は原則事業者に任される。これらの中間には「黄色」「白」の領域があり、安全上の重要度に応じて個別の指摘事項に対する規制行為の大きさを変える仕組みになっている。これらに加えて、規制機関は、色別に分類された事象がどのくらい発生しているかと、コーナーストーン毎に設定された運転実績に基づくパフォーマンス指標を確認し、これらを「アクションマトリックス」によって総合的に評価して、定期的に施設の安全確保水準を公表する。

3. IRIDM 標準の使い方

IRIDM 標準は、リスク情報活用に必要な事項を包括的に取りまとめたものだから、新検査制度と直接対応している訳ではない。また附属書（参考）において様々な手法を紹介したので、200 ページを超える長大な図書となっており、使いにくく感じる方もいるかもしれない。とはいえ本文規定は 40 ページ弱であり、マネジメントの各プロセスに対応する箇所は更に短い。やや設備改造等に寄った書きぶりになっている部分もあるが、業務プロセスの改善等にも適用できるように工夫している。これらの業務に関係する方には、ぜひ一度手に取って、自分の仕事と IRIDM 標準の本文規定の対応関係を比較して頂きたい。仕事にリスク的な考え方を取り入れるためのヒントを容易に見つけることができるだろう。それから、関係する附属書を参照することで、自分の業務に直接使える評価手法を見つけることもできるかもしれない。

IRIDM 標準は、有意な不確かさを有するリスク情報を、業務や経営の判断材料へと整理する方法を示している。元々の IRIDM プロセスは「組織の経営判断は適切な入力情報が与えられれば合理的に導ける」と仮定する情報処理モデルに基づいていた。一方、組織経営では「構成員の相互作用によって創発された知識」を重視する傾向がある。IRIDM 標準は両方のタイプの組織に使ってもらえるように工夫を凝らした。使いたいリスク評価手法が未成熟である場合も考慮し、さまざまな使い方を附属書（参考）に記載した。

IRIDM 標準は、組織と個人がリスク情報活用に伴うアカウンタビリティをきちんと果たすよう規定されている。意思決定者と分析者とを分けた概念を使うことで、組織内のさまざまな構成員の役割と責任を定義した。不確実さを有する新知見の処理や、意思決定において何をどのくらい重視したかのエビデンスを残す方法を規定して、物事がどのように決められたかを外部から検証することも可能にした。また IRIDM プロセスによって対象とする問題のリスクプロファイルが変化していくので、どのタイミングで関係者との意思疎通を積極的に図るべきかを検討し、規定に織り込んだ。

4. リスク情報活用のあるべき姿

新検査制度の中でも SDP は分かり易いリスク情報活用例であるが、現実問題としてこのステップへ進む事象はごく少数だろう。とはいえ、リスク情報活用は気付き事項を見つける前から始まっていることを強調したい。カギとなるのは事業者の活動である。事業者は、旧来の是正処置プログラム（CAP）を拡張し、不適合にとどまらないプラント状態に関する報告を発電所のすべての階層の職員から報告される仕組みを構築し、情報のリスク上の重要度を考慮して、改善ための意思決定につなげるプロセスを構築している[3]。CAP を含む改善活動の中では、規制要件がリスク低下の邪魔をする状況が顕在化することも予期される。例えば、保安規定の記載事項の中に人的過誤を高めるような要件が見つかるだろうか。又は、相反性を有する二つの設計要件のバランスが悪いことが訓練やリスク評価から明らかになるだろうか。規制検査では、安全性向上のための事業者のマネジメントも監視されることになる。特定された問題の解決に現行の規制要件が関係していることが示されるなら、検査官は「規制活動の継続的向上」のためのインプットとして、事業者の取り組みから得られた知見を活用する必要がある。

最後に、リスク情報活用のためには、規制と事業者の対立構造だけを考えるべきではないことを強調したい。IRIDM 標準策定でも参考にした国際原子力安全諮問グループの報告書は、原子力安全のために「多層構造による頑健な制度」が必要であり、事業者と規制機関が各々自分のステークホルダに対してアカウンタビリティを示すことの重要性を示している[4]。アカウンタビリティには「安全に直結する事項を重視する」という姿勢を維持し、発信し続けることが含まれる。例えば、新検査制度試行期間中の 2019 年 6 月、新潟・山形地震への対応の中で、原子力事業者の FAX 通報のミスを地元自治体から指摘されるという事案があった。自治体や報道機関からの反発が予期されるにもかかわらず、規制事務所がこの事象を「重要視していない」という姿勢を示したことを積極的に評価したい。新検査制度の中でも要求されているステークホルダとのコミュニケーションを通じて、安全性に直結する事象を重視する態度が地域社会へ浸透していくことを強く期待している。

参考文献

[1] システム安全専門部会「安全性向上分科会の設立趣意書」STC37-6 (2016)
[2] 標準委員会 技術レポート「継続的な安全性向上対策採用の考え方について」AESJ-SC-TR012：2015, (2018)
[3] 電気事業連合会　「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」(2018)
[4] International Nuclear Safety Group, International Atomic Energy Agency, “Ensuring Robust National Nuclear Safety Systems – Institutional Strength in Depth”, INSAG Series No. 27 (2017)

Kenta Murakami
Nagaoka University of Technology