

企画セッション（無料公開） | 部会・連絡会セッション：原子力発電部会

■ 2017年3月29日(水) 13:00 ~ 14:30 | 会場 G会場 16号館 16-207教室

[3G_PL] 原子力発電所の安全性強化に向けた新たな規制の取組みについて

座長：可児 吉男 (東海大)

[3G_PL01] 原子力規制に係る検査制度の見直しについて

*金子 修一¹ (1. 規制委員会)

[3G_PL02] 検査制度見直しに係る事業者の対応について

*尾野 昌之¹ (1. 電事連)

[3G_PL03] 再稼働後の原子炉監視プロセス導入とシビアアクシデント機器の保全活動について

*奈良林 直¹ (1. 北大)

原子力発電部会セッション

原子力発電所の安全性強化に向けた新たな規制の取組みについて
～検査制度の見直し～New Regulatory Approach to Strengthen Nuclear Power Station Safety
～Reform of inspection system～

(1) 原子力規制に係る検査制度の見直しについて

(1) Discussion on Reform of Inspections in the Nuclear Regulation

金子 修一

¹原子力規制委員会 原子力規制庁長官官房制度改正審議室

1. はじめに

東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故の教訓を踏まえ、独立性の高い規制機関として原子力規制委員会が設置され、新たな規制基準の下での安全審査が進捗している一方、原子力発電所等の運用面における安全性向上のための本格的な制度改革が課題となっている。本稿では、国際原子力機関（IAEA）による総合規制評価サービス報告書の指摘なども受けて、原子力規制委員会が進めている検査制度の見直しについて、その基本的な考え方や法案として国会に提出されている具体的な制度改革の内容を紹介する。

2. IRRS 報告書における指摘

IAEA は、各国の原子力規制の枠組みに対するピア・レビューを行う総合規制評価サービス(Integrated Regulatory Review Service: IRRS)を実施しており、我が国は2016年1月に IRRS ミッションを受け入れた。その結果をとりまとめた報告書が同年4月に公開され、日本の原子力規制の枠組みに関して、IAEA 安全基準に継続的に整合するために改善が求められる事項として13の勧告及び13の提言がなされており、特に、検査制度やその運用を行う組織に対しては次のような指摘がある。

2-1. 検査

現行の検査制度は、検査内容と頻度が法令で詳細に規定されており、検査が予め決められたことを確認するチェックリスト方式となっていることから、法令を改正し、更なる実効性を確保すべきとされている。また、検査官が安全上の問題を認識した場合に是正措置を迅速に決定できる権限を与えるとともに、検査官が発電所内のあらゆる場所にいつでも自由にアクセスできる権限を法定すべきであるとの指摘がある。さらに、検査やこれに関連する評価、意思決定に関わる能力を向上させるため、検査官の訓練及び再訓練の改善を検討すべきともされている。

2-2. 組織体制

IRRS レビューチームは、原子力規制庁の各部局がそれぞれに孤立した形で作業しているように見受け、任務の間にいくつかの類似性があるにもかかわらず、縦割りの業務遂行により効率的で効果的な業務遂行が保証されていないとも指摘している。

例えば、原子力規制部では、BWRとPWRで検査・審査が別々の課及びプロセスでなされている。許認可の審査及び評価、検査やその結果を踏まえた行政措置の適用などについて、横断的なプロセスを確立しないまま

であると、規制判断の不一致を生じさせるおそれがあると指摘された。

3. 検査制度の見直しの基本的考え方

IAEA が提示している安全基準の考え方や IRRS 報告書の指摘を踏まえ、また、先の重大事故の教訓から学べば、安全神話に陥ることなく継続的改善の努力が促され、安全確保の活動の全てを視野に入れた包括的で体系的な監視が行われるように、検査制度の見直しを行うことが必要と考えられる。その際、原子力事業者が、自らの活動により規制基準への適合性を実現し、それを確認する義務を法的に明確化して、事業者の安全確保に対する一義的な責任を徹底しつつ、事業者の取組みや施設の状況を監視・評価した結果に応じて、単に義務履行違反のみを取り上げるのではなく、助言なども含む柔軟な行政上の措置を講ずる仕組みとするとともに、安全確保の水準の実績を評価した結果を監視の程度などに反映させ、実効的な安全水準の向上につながるものとするのが特に重要な基本的考え方である。

また、新たな仕組みを運用する際には、安全確保の水準を向上させることの実効性と合理性を高めるためにも、監視・評価に係るプロセスや判断の基準などが明確であり、透明性と予見性のある実務を構築することが鍵となる。安全性の評価を行う際にリスク情報を活用することや、安全確保の活動の成果として現に達成されている安全水準の実績に着目することは、この観点から、新たな仕組みの極めて重要な運用方針となるものである。

4. 原子炉等規制法の改正案による検査制度の見直しの具体的内容

2017 年 2 月に国会に提出された「原子力利用における安全対策の強化のための核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等の一部を改正する法律案」により、原子力施設に対する検査制度の見直しに係る法律改正が手当てされており、その主なポイントは次の通りである。

- (1) 事業の許可要件に品質管理に必要な体制整備に関する事項を追加するとともに、原子力施設の着工前に保安規定を策定・認可を受けることを求め、設計・工事段階から運用を経て廃止措置に至るまでの施設のライフサイクルを通じて、切れ目ない監督を行う基盤を整えること
- (2) 原子力施設の供用開始以降に施設定期検査など規制機関が行う検査により直接に基準適合性を確認することとしていた仕組みから、新たに原子力事業者に検査を行う義務を課した上で、その検査により確認された内容を規制機関が監視するものに変更すること
- (3) 使用前検査等の原子力施設の許認可に対応した段階的な安全規制については、供用開始前の節目において規制機関が基準への適合性を確認する仕組みを継続すること等により、新たな検査制度との整合性を維持すること
- (4) 法律上、原子力事業者に対して安全確保のための義務として課された事項の全てを対象に、時期や範囲を限定せず、規制機関がその実施状況を検査する制度（「原子力規制検査」）を創設し、その結果に基づいて対応措置を講ずるとともに、総合的な評価を行う仕組みを設けることにより、原子力事業者の保安活動全般を監督する制度を構築すること

5. 新たな仕組みの運用に向けて明確にすべき事項

これまでに、原子力規制委員会に設置された「検査制度の見直しに関する検討チーム」において、詳細な検討が行われてきているが、今後も、さらに新たな仕組みの具体的な運用の姿を明確にしていくため、以下の事項について、継続的な詳細の検討を行う。

- (1) 新たに事業者が行うこととなる検査等に要求される事項

- (2) 節目における規制機関による確認の時期や確認方法
- (3) 手数料の設定
- (4) 新たな監視・評価の対象範囲
- (5) リスク情報の活用手法
- (6) 事業者による安全確保の水準の実績の反映手法
- (7) 新たな監視・評価の仕組みにおけるプロセスや評価・判断基準
- (8) 新たな仕組みの体系・運用の継続的改善システム
- (9) 新たな仕組みを実施する組織・体制
- (10) 監視・評価を担う要員に対する研修実施など、人材育成、能力向上施策
- (11) 事業者の自主的取組みに係る規制機関との情報共有
- (12) 現場における監視の実施手法

6. 新たな制度の運用に向けたスケジュール

検査制度の見直しを含む原子炉等規制法等の改正法案が通常国会において成立した後は、順次、新たな制度の運用の詳細を規定する規則や運用ガイド、マニュアル等の整備を進め、2019年からの試運用が可能となるよう成果を得る。また、試運用の結果を踏まえて、これらの文書の修正等を継続するとともに、リスク情報の活用のためのツール整備を行い、新たな制度の試運用から運用して、改善を進める。さらに、組織・体制の整備も含めた新たな制度の運用準備を進め、改正法の公布から3年以内に新制度を本格的に施行する。

7. 結び

原子力規制委員会では、法律改正案の作成や新たな制度の運用に係る詳細な検討に取り組んできたが、今後とも制度の詳細に関する検討を進めることで、さらに新たな制度を具体化・明確化していく。この際、被規制者をはじめとした関係者の意見などを聞く機会を設けることを含め、継続的な情報発信、情報共有を行うこととしている。

Shuichi Kaneko

¹Regulatory Reform Office, Nuclear Regulation Authority, Japan

原子力発電部会セッション

原子力発電所の安全性強化に向けた新たな規制の取組みについて
～検査制度の見直し～New Regulatory Approach to Strengthen Nuclear Power Station Safety
～Reform of inspection system～

(2) 検査制度見直しに係る事業者の対応について

(2) Operator's response to "Reform of inspection system"

尾野昌之

¹電気事業連合会 原子力部

1. はじめに

現実の世界においてゼロリスクと言うことはなくリスクをどのように取り扱うかは重要な課題である。いわゆるリスク・インフォームド規制（RIR）はこれへの回答の一つと言え、今般の検査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）」はRIRの主要な構成要素である。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のより規範的でないリスク・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ROPの中心概念と一致する。これに則り検査制度を改革することは原子力発電所の安全性を高めることにつながると考える。

2. ROP

2-1. 米国での導入経緯

検査官が原子力発電所の状態、活動を広範に確認し評価することは、ROP以前に行われていた規制検査（Systematic Assessment of Licensee Performance；SALP）でも同じであった。しかし、SALPは発電所の現場に混乱をもたらしたが、有効には機能しなかった。原因は、主観的・恣意的な判定・介入、一貫性や予見性の不足などにあり、米国ROPはこの反省に立って実質的な制度改善を行ったものである。

2-2. 米国ROPの特徴

SALPから改善されたROPの特徴は、規制が介入すべきことと事業者に委ねることを峻別（事業者の一義的責任の徹底、規制は重要なことに集中）すること、リスク・インフォームド／パフォーマンスベースの徹底により実質的安全性を評価軸にした監視・評価を徹底すること、検査官によるフリーアクセスの監視・評価活動によって原子力発電所の実質的な安全水準を厳格に評価して判定結果を公表することなどにある。制度が有効に機能するよう制度運用の作り込みは熟慮され、マニュアルやガイドラインに明文化されている。これらの改善によって、規制と事業者の主体性・自律性が相まって、原子炉施設の安全性のスパイラルアップにつながっている。

2-3. 検査制度改革への事業者の対応

新たな検査制度では、事業者の保安活動の主体性・自律性は重要であり、事業者としてもCAPプロセス、ピアレビュー活動、リスク評価手法の向上などに取り組んでいく。また、米国での経緯と同様に制度導入

に際して規制当局と事業者の対話は重要であり、新たな制度が実質的かつ有効に機能するよう事業者の立場から議論に参加していきたい。

Masayuki Ono

¹The Federation of Electric Power Companies

原子力発電部会セッション

原子力発電所の安全性強化に向けた新たな規制の取組みについて
～検査制度の見直し～New Regulatory Approach to Strengthen Nuclear Power Station Safety
～Reform of inspection system～(3) 再稼働後の原子炉監視プロセス導入と
シビアアクシデント機器の保全活動について(3) Introduction of Reactor Oversight Process after the Restart and
Conservation Activities of Severe Accident Equipment

奈良林 直

¹北海道大学 大学院工学研究院 エネルギー環境システム部門

1. 従来の検査制度の枠組みと課題

従来の国内の保全の枠組みは、国（経済産業省 原子力安全・保安院、独立行政法人 原子力安全基盤機構）、原子力事業者の保安活動等（保守管理規程、品質保証規程の運用（J E A C））が複数の検査制度と規程で構成されていた。また、燃料製造事業者、溶接事業者が申請者となっている燃料体設計、溶接方法の認可については、今後、原子力施設を運用する事業者が認可を取得する主体となるよう一本化される。検査制度見直しの方向性の基本的考え方として、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が挙げられている。一方、これまでの検査制度のもとでは、事業者は検査に必要な書類作成に追われ、現場に出向いて自らのプラント設備の保守のための活動を十分に行うことが出来なかったという実態がある。

さらに、福島第一原子力発電所事故、新規制基準への適合、さらなる安全性向上のための対策が導入されてきた。これらを含めた保守管理について、重要な設備の保守を高い品質を維持して実施していくためには、運転中保全を導入して、保守業務を平準化することが検討されるべきである。

運転中保全は、プラント運転中に保守の対象となる設備を待機除外とするが、例えば、待機除外する設備と類似の機能を有する可搬設備を活用し、これを使用可能な状態にして待機させ、可搬設備の信頼性が確認され、その操作訓練も行われれば、待機除外を補償し、さらにリスクを低減する効果がある。

このような考え方のもとで、事業者が主体となって、安全性を向上させるという強い意志のもとに、検査制度の改革に対応し、シビアアクシデント（S A）設備の活用を促進する。

各事業者が英知を集めて良好事例を持ち寄り標準化し、J E A C等の改訂がなされる。規制は、その保全活動や事業者の検査が科学的・技術的に適切に行われているかの観点で、抜き打ちでの巡視と検証をすることになる。今後の検査は、事業者が一義的な責任を持って実施するという意味で、主体的に取り組む時代となる。その認識が、事業者である原子力発電部会の皆様に求められている。

2. 新規制基準と保全活動の在り方

新規制基準では、S A設備の基準が追加され検査対象が大きく増加した。内部溢水（強化）、自然現象（火山、竜巻、森林火災を新設）、火災（強化）を含めて保全活動と検査のあり方について検討する必要がある。

従来の我が国の保全と検査は、定期検査時に約 8 割の作業が集中していた。定期検査期間が長く、全体の約 8 割の機器のメンテナンスが分解点検で実施されている。一方、米国では、約 8 割の機器が運転中保全（オンラインメンテナンス：O L M）に移行したために、運転停止期間中の点検は約 2 割で、入念な計

画をたててスケジュール通りに高品位な保全活動が実施されている。

先進国の中で、定期検査時に集中して分解点検を中心とした保全作業を実施している国は、我が国だけである。米国原子力技術者協会（NEI）から「我が国の安全文化は後進国だ。これはOLMをしていないからだ。OLMをしていれば、系統の隔離や復帰の作業に習熟し、常にリスクを低く管理しながら保全作業を行う安全文化が強化される。」と指摘された。

従来の定期検査集中型保全、それに強化機器とSA機器のメンテナンスを追加した場合で、事業者の保全作業負荷も、それを巡視する規制の作業負荷も定期検査時に集中して、安全上重要な機器に加えて数多いSA機器が加わるため、現実的ではなくなり、保全作業や規制の巡視の集中度が薄らいでしまう。そこで強化機器（防潮堤や竜巻対処施設など）とSA機器の保全作業を、プラントの定格出力安定運転中に行うこととすると、作業負荷平準化に加え、リスク低減などの多くのメリットが生ずることとなる。

3. 原子炉等規制法改正の方向

原子力規制委員会では、国際原子力機関（IAEA）の総合規制評価サービス（IRRS）の指摘や勧告を受けて、「検査制度の見直しに関する検討チーム」の会合を5回開催し、検査制度の方向性がほぼ定まった。また原子炉等規制法の改正の骨子を定め、今年3月中旬から5月の連休明けにかけて原子炉等規制法が国会で審議される。それに続き、原子力規制委員会の規則も改定となる。原子炉等規制法の施行開始は3年後。それまでにパイロットプラントでの試行もふくめ、全ての保全活動、検査、品証などのプロセスを抜本的に変える必要がある。事業者・メーカ・学会の準備を急ぐ必要がある。

これと平行して原子力規制委員会の検査制度が米国NRCの原子炉監視プロセス（ROP）による巡視型の検査に一新されるとともに、事業者の保全活動もそれに併せて主体的に改革する事が必要となる。

4. 結言

IAEAのIRRSの指摘に基づき、原子力規制が、米国原子力規制委員会（NRC）のようなパフォーマンス検査に移行する。検査制度の変革は急峻である。新規制基準のもとで設計基準事象（DB）機器とSA機器などのメンテナンスをプラント安定運転中に実施することがプラントのリスクを下げる上で有効である。SA機器の保全重要度は、SA機器の保全重要度として、DB機器の安全上重要度とは別の次元（層）で設定する必要がある。原子炉等規制法の施行開始は3年後。それまでにパイロットプラントでの試行もふくめ、全ての保全活動、検査、品証などのプロセスを抜本的に変える必要があり、原子力発電部会の積極的な取り組みに大いに期待するところである。

Tadashi Narabayashi

¹ Division of Energy and Environmental Systems,
Graduate School Engineering, Hokkaido University