

## 標準委員会セッション1（リスク専門部会・システム安全専門部会）

リスクをどのように活用し安全性向上につなげるか  
～学会標準の果たす役割～

## Proposed Approaches to Utilize Risk Information for Further Safety Improvements

## - Roles of AESJ Standards in Promoting Risk-Informed Approaches -

\*岡本 孝司<sup>1</sup>, \*山口 彰<sup>1</sup>, \*成宮 祥介<sup>2</sup>, \*越塚 誠一<sup>1</sup><sup>1</sup> 東京大学, <sup>2</sup> 関西電力株式会社

## 1. はじめに

リスク情報を、原子力発電所の安全設計や運用管理などに用いて、合理的な意思決定を行うことは、事業者はもちろん規制、製造者など広く対象となる事柄である。東日本大震災の前には、原子力安全委員会、原子力安全・保安院からリスク情報活用にかかる基本的な考え方が示されたり、安全目標、性能目標が議論され制定されたり、事業者も交えたリスクを活用する策についての議論が行われたり、原子力学会でもリスク情報活用実施基準が制定され、リスク活用の推進のために各組織が行うべきことを明記した技術レポートが発行されたり、多様な取り組みがなされていた。

しかし、震災でリスク活用の取り組みは、一旦、停止しているが、将来にわたり原子力発電所の安全確保を維持していき、種々の脅威や問題に対して安全の維持を続けていくためには、リスク評価とそこからの情報の扱いを前向きに捉えて取り組む必要がある。

原子力学会標準委員会では、今まで確率論的リスク評価（PRA）の標準を各種制定し、安全性向上の考え方の技術レポートの発行、そしてリスクの理解を狙った講習会やテキストの発行などを通じて、リスク評価と活用のための技術基盤整備を行ってきた。これは、規制委員会がリスクを基にした新規制基準により安全審査を行っていること、事業者が新規制基準に基づき、安全対策を行い評価していること、に貢献している。

ただ、将来にわたり安全確保への取り組みを継続していくためには、リスクをどのようにみるか、どう判断してどのように活用するか、などをガイダンスするものが必要である。これに対して、これまでに標準委員会は、リスク活用に係る実施基準や技術レポートなどを発行してきたが、今後様々な実務に適用するためにはより具体的な標準の策定を進めることとしている。その検討開始にあたり、リスク情報活用の目的、意義、仕組み、手法、事例などについて、あらためて整理を行う。

本セッションでは、次の4つの視点からの議論を行う。

- 安全性向上の継続
- リスクガバナンスプロセス
- リスク活用の標準
- リスク活用に必要な PRA 品質

## 2. 安全性向上の継続

リスク情報を活用し安全性向上をはかっていく上での根本的、かつ代表的な思想として、「Defence-in-Depth」（深

---

\*Koji Okamoto<sup>1</sup>, \*Akira Yamaguchi<sup>1</sup>, \*Yoshiyuki Narumiya<sup>2</sup> and \*Seiichi Koshizuka<sup>1</sup>

<sup>1</sup>The University of Tokyo, <sup>2</sup>The Kansai Electric Power Co., Inc.

層防護)、「Graded Approach」(重要度による意思決定)、「Continuous Improvement」(継続的改善)がある。これらの異なった複数の次元の考え方を、リスク低減のための具体的な活動に反映していく事が重要である。この内でも特に継続的改善は、設計や製作、さらには運転保守、廃止のライフサイクル全てにわたり、基本となる考え方の代表的なものである。原子力発電所は、特に事故時の影響が甚大となる可能性がある。この事からも、それまでの努力で達成されていることに甘んじることなく、安全性向上の継続的改善を進めることが必須であり、また、発電所を構成するすべての組織、人材が自ら継続的改善を行う事が必要となる。

安全性向上の継続的改善の具体的なプロセスは、下記のようにまとめられる。

- 1) 発電所の総合的リスクに関連する情報を収集する。
- 2) 情報に対して、リスクを物差しとして分析を行う。
- 3) 分析結果をもとに総合的リスク低減を評価し重要度分類を行う。
- 4) 是正措置の実施と監視を行う。

継続的改善を行うための具体的方法(ツール)には様々なものがある。これらの多様な視点をもつ複数のツールを用いることによって、原子力発電所の安全が担保されることにつながる。それぞれのツールを組み合わせ、上記の1)~4)のプロセスを繰り返し、継続的改善を進めて行く事が必須である。ツールはそれぞれ目的が異なるが、利用する情報や評価は共通に利用する事もできる。

総合的リスク低減のための4つの重要なツールを、以下に示す。

- ① 発電所の実力評価のためのツール
- ② 発電所の管理状況評価のためのツール
- ③ 発電所の将来のリスクの芽を摘むためのツール
- ④ 発電所のリスクを考え続けるためのツール

### 3. リスクガバナンスプロセス

リスク情報の活用は、適切なリスクガバナンスを構築して実行することにより、その有効性が増すものである。適切なリスクガバナンスは、リーダーシップに牽引され、体系化されたリスクマネジメントを継続的に実施していくことで達成することができる。

このように体系化されたリスクガバナンスプロセスでは、一般的には、ステークホルダー含めた多方向のコミュニケーションを取りながら、以下に示すリスク評価のステップにつき、PDCA (Plan-Do-Check-Act) サイクルを回していくこととなる。

- 1) プレ・アセスメント
- 2) リスク評価
- 3) リスクの特徴づけ／判断
- 4) リスクマネジメント／意志決定

ここで、4)リスクマネジメント／意志決定のステップにおいては、何らかのリスク管理目標を設定して、少なくとも自主的かつ継続的な安全性向上に繋がる取り組みを行っていく必要がある。さらには、単純に規制基準を超える取り組みを目指すだけでなく、安全目標に対して自らの取組を評価するとともに、その妥当性についてリスク情報を活用し規制当局とも意見交換を行いながら更なる安全性向上を目指すというリスクガバナンスの枠組みを確立することも重要である。

### 4. リスク活用の標準

リスク情報活用の目的は、原子力発電所における安全確保活動の合理性・説明性を向上させるとともに、効率的な原子力発電所運営を実現させることにあり、これにより、原子力発電所運営における安全性の向上及び経済性の

向上に寄与することが期待されるものである。

“原子力発電所の安全確保活動の変更へのリスク情報活用に関する実施基準：2010”<sup>[1]</sup>（以降、「リスク情報活用 2010 実施基準」）は、リスク情報を PRA によって得られる情報と捉えて、2006 年 4 月に原子力安全・保安院で制定された“原子力発電所の安全規制への「リスク情報活用の基本ガイドライン（試行版）」<sup>[2]</sup>の基本原則、及び、“原子力発電所における確率論的安全評価（PSA）の品震ガイドライン（試行版）」<sup>[3]</sup>の基本的な要求事項を踏まえて、原子力発電所の安全確保活動のうち電気事業者が実施する運転・保守管理の変更においてリスク情報を活用して意思決定する場合に用いる、各活用分野に共通した要件と要件を満たす具体的方法を規定したものであった。この実施基準は、PRA 手法標準に従った品質を有する PRA により得られたリスク情報を、原子力発電所の安全確保活動に活用する際に用いることに対して有用なものであったものの、制定から 5 年以上が経過した現在に至るまで、本実施基準を直接的に適用する活用を行う機会はないという状況にある。一方で、2013 年 12 月に原子力規制委員会により、新たに安全性向上評価制度が導入され、その制度において、事業者に対し自主的な安全性向上のための措置及び措置を講じたことによる安全性向上の評価を定期的に届け出ることが求められている。加えて、事業者においては、リスク情報を活用して自主的に安全性向上を進めていくことを指向している現状にある。

この状況を踏まえ、震災以降、リスク情報活用の実務への適用を具体化しているニーズが高まっていることから、事業者の自主的な安全性向上を含めた安全設計や安全管理などへリスク活用を行う上での、具体的な基準及び実施方法を規定する標準を、「リスク情報活用 2010 実施基準」を踏まえた上で検討していくことが求められている。この検討においては、リスク専門部会とシステム安全専門部会で、分担・協働して標準を検討することとしている。

## 5. リスク活用に必要な PRA 品質

PRA の有効性が認識され、その活用を進めていくには、PRA に関する品質確保がより重要な課題となってくる。「リスク情報活用 2010 実施基準」において、リスク情報を活用する上での評価に使用する PRA に関する品質として、以下の要求事項を規定している。

- 1) 対象機器のモデル化の妥当性
- 2) PRA モデルおよびパラメータなどの妥当性
- 3) PRA の評価結果の妥当性

この内の 2)については、評価に使用する PRA 手法標準を適用してその適合性を確認することが基本となる。

また、PRA 手法の品質を確保する上で特に重要な活動として、品質保証活動、専門家判断の活用、及び、ピアレビューがある。これらについては、個々の PRA 手法標準で個別に規定するのではなく、全般的、共通的な要件を“原子力発電所の確率論的リスク評価の品質確保に関する実施基準：2013”<sup>[4]</sup>（以降、「PRA 品質確保 2013 実施基準」）にまとめ、発行している。

4. に示すリスク活用標準の検討とあわせて、リスク情報を活用する上での PRA に関する品質の要件、及び、PRA 手法の品質を確保する上での全般的、共通的な要件の再検討を行っていくこととしている。

## 参考文献

- [1] 原子力発電所の安全確保活動の変更へのリスク情報活用に関する実施基準：2010、社団法人原子力学会、2010 年 10 月
- [2] 原子力発電所の安全規制への「リスク情報」活用の基本ガイドライン（試行版）、原子力安全・保安院、2006 年 4 月
- [3] 原子力発電所における確率論的安全評価（PSA）の品震ガイドライン（試行版）、原子力安全・保安院、2006 年 4 月
- [4] 原子力発電所の確率論的リスク評価の品質確保に関する実施基準：2013、一般社団法人原子力学会、2014 年 5 月