

標準委員会セッション

外部ハザードにかかる学協会規格の整備をどう進めるか？

Systematical Application of Standards for Safety Enhancement against External Hazards

(1) 外部ハザードに対する原子力安全の基本的考え方

(1) Basic Attitude toward Nuclear Safety against External Hazards

*高田 孝¹, 成宮 祥介², 小林 哲朗³¹日本原子力研究開発機構, ²原子力安全推進協会, ³電源開発

1. はじめに

東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓から、外部ハザードにかかる規制範囲の拡充とそれに適合するための対策実施が行われている。適合と審査されたプラントは、外的事象に対して安全性は高いと考えられる。しかし、十分な条件設定で設計した設備対策だけでは、外部ハザードの想定を超える影響、新しい外部ハザードの発生、など、条件の変化に対応できない。原子力発電所が外部ハザードに対して高い安全性を将来にわたり維持していくために、実行可能で合理的なリスク情報を活用した取り組み（対策とマネジメント）が必要である。そこで設計で考える領域と設計を超える領域の対応の考え方、そして、不確実さの大きい外部ハザードに対する安全余裕の考え方、について合理的な規制及び対策につながる議論が必要であり、それらの考え方を具現化していく学協会規格への反映が重要である。

標準委員会原子力安全検討会では、地震工学会の地震安全基本原則研究委員会と協働して地震安全にかかる基本的考え方と実践へのアプローチを議論（地震安全基本原則分科会、2016.5～2018.3）していることを踏まえ、地震だけでなく、他の外部ハザードについても、安全にかかる基本的考え方をまとめ、学協会規格整備及び評価手法・対策技術の研究開発の進展にかかる提言を検討している（外的事象安全検討会2018.3～）。本報では、これまでの検討で議論された外部ハザードに対する原子力安全の基本的考え方について概説する。

2. 基本的考え方

外部ハザードの大きな特徴は、発生頻度はその影響に対し不確かさが大きいこと、また空間的にも時間的にも広範囲になる可能性があることである。このため、リスクを全体的にかつ合理的に低減させることが重要となる。これまで検討された基本的な考え方を図1に示す。

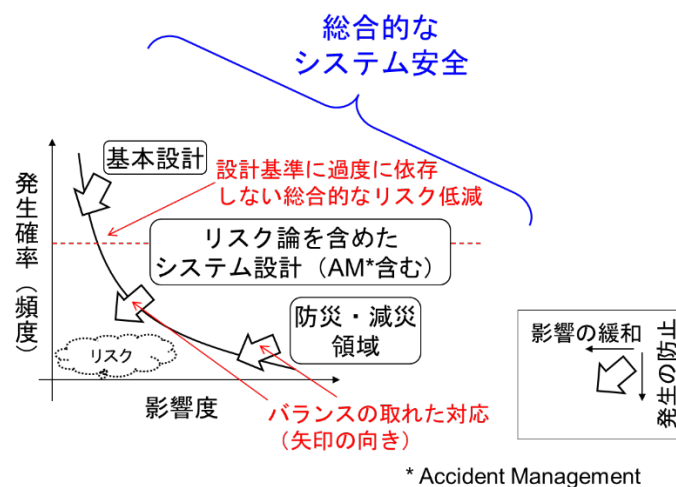


図1 外部ハザードに対する安全確保のための基本的な考え方

図は一般的な外部ハザードにおける影響度とその発生頻度を示したものであり、この曲線に囲まれた領域の大きさがリスクの大きさに相当する。リスク低減に対する基本的な対処としては、基本設計、システ

ム設計（AM含む）、緊急時の対応としての防災・減災領域の3つに分けられる。従来の安全確保では、設計基準として、基本設計とシステム設計とを明確にすみ分け、それぞれの領域での安全対策が検討される。しかしながら、本来リスクを総合的に低減させる観点では設計基準は区分にすぎず、設計基準に過度に依存することなく、総合的にリスクを低減させることが重要と考えられる。また、リスクを総合的に低減させるためには緊急時の対応としての防災・減災も含めることが重要である。特に外部ハザードでは、その影響が原子力発電所外にも及ぼしている場合が大きく、その影響も含めた対策において対応する機関とどのような連携ができるかを常時協議することが重要となる。

リスクを総合的に低減するためには、頻度の高い領域では発生の防止（図中の下向きの矢印）に重点を、影響度の高い領域では影響の緩和（図中の左向きの矢印）に重点をおくことが有効であるといったように、それぞれの領域で発生の防止と影響の緩和を合理的に組み合わせた安全確保が重要となる。そのためには、リスク情報（決定的、確率論的リスク評価を含む）を活用した意思決定プロセス（リスクマネジメント）ならびに、機器や設備だけでなく、人的な対応およびそれらのマネジメントを含めた総合的なシステムにより安全を確保することが重要である。なお、リスク情報を活用した意思決定プロセスは原子力発電所のすべてのフェーズで行われるべきである。

また、安全確保と直接関係するものではないが、基本設計においては安全設計だけではなく、原子力発電所の社会的役割を供用期間中に継続的に果たすこと（供用性の確保）を目的とした性能設計の観点も重要となることが議論された。

3. 外部ハザードの選定

安全確保の基本的考え方ではリスク情報活用が重要となるが、これはすべての外部ハザードにおいて確率論的リスク評価を行う必要があるわけではなく、外部ハザードの発生頻度やその特性に応じたリスク評価を行うべきであり、外部ハザードの選定をおこなうことが重要となる。外部ハザードの選定に関しては学会標準[1]を参考に、評価すべき外部ハザード（重畳も含む）の選定と分類化の整理が重要となる。

4. おわりに

標準委員会原子力安全検討会で設置された分科会（地震安全基本原則分科会、外的事象安全検討会）での議論をもとに、これまでの検討で議論された外部ハザードに対する原子力安全の基本的考え方についてまとめた。次報以降では、外部ハザードに係る国際動向、国内外の具体的な対応状況を概説した後、議論された基本的考え方をもとに今後学協会規格が備えるべき事項について報告する。

参考文献

[1] 日本原子力学会標準委員会, AESJ-SC-RK008:2014, 2014.

*Takashi Takata¹, Yoshiyuki Narumiya², Tetsuro Kobayashi³

¹Japan Atomic Energy Agency, ²Japan Nuclear Safety Institute, ³Electric Power Development Co., Ltd. (J-POWER)