

標準委員会セッション

外部ハザードに係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

(2) 外部ハザードに係る国際動向

(2) International Discussion on External Hazards

*小林 恒一¹¹原子力規制庁

1. はじめに

平成 25 年 7 月 8 日に改正原子炉等規制法^aが施行され、従前の基準と比較して、重大事故等を防止するための設計基準が強化されるとともに、重大事故等やテロが発生した場合に対処するための基準が新設された。さらに、東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓である「自然事象に起因する共通要因による安全機能の喪失」を踏まえて、地盤について「将来活動する可能性のある断層等の評価」、地震について「断層連動の考慮や地下構造の把握等による地震・地震動規模の想定」、津波について「基準津波やドライサイト等の規制要求の明確化」等の規制基準の見直しを行った。また、地震・津波以外の自然事象として竜巻・火山等の要求を明確化した評価ガイドを制定した。

このように自然事象関連の規制基準の見直し及び強化が行われたことを踏まえ、本報告は外部ハザードのうち自然ハザードを中心に、基準等及びそれらの知見拡充に関する規制研究の国際動向調査について報告する。また、SSC^bのフラジリティを含めたシステム全体の安全性評価のための自然事象に係る情報も報告する。

なお、本報告は、原子力規制庁の地震・津波研究部門に関わる外部ハザードに関する国際業務から抽出したものであり、原子力規制委員会・原子力規制庁の公式見解ではなく、国際動向をすべて網羅的に調査したものではない。また、これらの国際動向は個人の意見や解釈が入ったものである。

2. 外部ハザード(自然ハザード)に係る国際動向について

2-1. 国際動向の調査方法

原子力規制委員会では、最新の科学的・技術的知見に基づく規制基準の継続的改善のため、IAEA 基準の見直し動向等から規制基準を継続的に改善する施策を進めている。

自然ハザードに関する国際動向についても、上記の考え方にに基づき、主に以下の4つの手段により動向調査を行っている。

1) IAEA 関連

- ・IAEA 安全基準(安全要件(Safety Requirements)、安全指針(Safety Guides)) のドラフト案の検討
- ・IAEA 安全基準(安全要件(Safety Requirements)、安全指針(Safety Guides)、技術文書(Tecdoc)、安全報告書類(Safety Report)を含む)に関する技術会合(TM)、専門家会合(CS)への参加
- ・IAEA/EESS(External Events Safety Section)/EBP(特別拠出金活動)での Working Area

2) OECD/NEA/CNSI^c関連

- ・WGIAGE(Working Group on Integrity and Aging of Components and Structures)の Seismic sub-Group への参加、関連情報の入手および議論
- ・WGEV(Working Group on External Events)への参加、関連情報の入手および議論

3) NRC/RES^dとの情報交換

^a 核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律

^b System Structure Component

^c Organization for Economic Co-operation and Development Nuclear Energy Agency Committee on the Safety of Nuclear Installations

・NRC/RES の Division of Engineering と年 1 回程度の情報交換会

4) 国内外の研究論文調査等による継続的な知見収集

・自然ハザードおよびその対策等に関する研究論文の収集を毎年行い、スクリーニングを実施。

2-2. 自然ハザードに係る国際動向

・原子力施設に大きな影響を与える自然ハザードとして、地震事象に関する関心が国際的に高い。特に、これまでの地震被害調査を踏まえると、①地震による影響が広範囲に及ぶこと、②SSC に共通して影響を及ぼす共通起因事象であること、③地震に伴う随伴事象（地滑り、岩盤の支持・変位・変形、液状化）が発生することから、これらについての基準等の整備が最優先で行われてきた。

・地震・地震動自体に大きな不確かさを有していることから、確率論的地震ハザード評価を検討する研究が多くみられる。

・洪水（津波を含む。）については、地震の次に国際的に関心の高い自然ハザードであり、例えば OECD/NEA の WGEV は、防護設計を含む洪水ハザードの事例調査を実施している。

・地震、洪水（津波を含む。）以外の自然ハザードについても、WGEV は各国の取り組みを調査している。また、IAEA の安全基準 NS-G-1.5 「原子力発電所の設計における地震を除く外的事象」は、これらの見直しを行っている。

3. まとめ

外部ハザードのうち、自然ハザードを中心に国際動向に関する調査を行った結果、更なる安全性評価のためには以下のような課題が考えられる。

1) 自然ハザードは、地質環境や気候条件等に大きく影響されるので、国内外の自然ハザード自体の評価及びそれらに対する対策の動向を知ることが重要である。特に、自然ハザードに関する科学的知見は、調査する対象分野が広いので、学協会、事業者、規制者のそれぞれが知見収集や分析の責任を負っている。国内外の自然ハザードの特徴を分析し規制に反映するためには、学協会は自然ハザード分野の各学会（日本地震学会^[1]等）との関係を確立すべき。

2) 本学会で提言しているプラントの安全性向上は、SSC のフラジリティ評価を含めたリスク情報を活用し合理的包括的に行うために実施するための基本的な考え方であるが、ハザード自体の不確かさを考えた場合、ハザードの評価の精度向上に向けた取り組みを優先すべき。

3) 東京電力福島第一原子力発電所事故の経験を踏まえると、地震や津波等の自然ハザードについては、各事象の特徴（不確かさ等）を評価した上で頑健性を持った具体的な安全対策を行うべきである。特に、低頻度で規模が大きな地震に関する科学的知見が少ない中、そのモデル化（地震規模の設定）、断層モデルを用いた強震動予測手法の適用性、ロジックツリーの評価（各分岐点の専門家の重み付けの考え方）、不確かさの評価等の確率論的地震ハザード評価の検討課題に研究者は熱心であるが、実務的に扱う場合の不確かさ等を基準化するための課題に対して学協会が優先的に取り組むべきではないか。

<参考文献>

[1] 山岡耕春：地震学と原子力、日本原子力学会誌、Vol.61、No.3、2019*

*Koichi Kobayashi¹

¹Nuclear Regulation Authority, Japan

^d The U. S. Nuclear Regulatory Commission, Office of Nuclear Regulatory Research