

標準委員会セッション 原子力安全検討会 [日本地震工学会共催]

地震安全基本原則の必要性和その概要

Significance and Overview of Basic Safety Principles
on Earthquake Engineering for Nuclear Power Plants

(1) 地震安全基本原則の目的と範囲

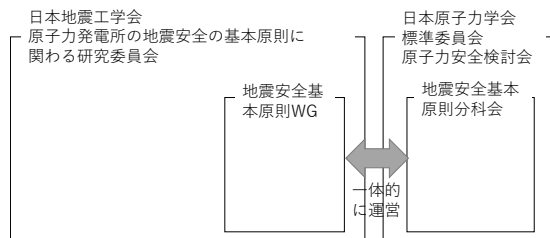
(1) The Objective and Scope of Basic Safety Principles on Earthquake Engineering for NPP

*高田 毅士¹, 成宮 祥介²¹ 東京大学, ² 関西電力

1. はじめに

我が国においては、地震は避けることのできない自然ハザードであることから、原子力発電所の地震安全確保は最重要課題である。2011年3月に起きた東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえ、規制基準の見直し、原子力発電所における安全対策など、安全性向上と再稼働に向けた努力が続けられている。ただ、安全性向上の努力は、今後も継続的に行うべきものであり、そのためには、福島第一事故の経験等や新たな知見を踏まえ、様々な安全性向上活動をトータルに扱って相互に整合性のとれるような体系を目指した、リスクと深層防護の概念を根幹に置いた新しい安全性確保の基本原則が必要である。

原子力学会標準委員会では、安全にかかる基本的な考え方を体系的に整備することが必要と考え、原子力安全検討会を設置し、「原子力安全の基本的考え方について」のシリーズとして「第Ⅰ編 原子力安全の目的と基本原則」[1]などを発行してきた。さらに震災前には、地震工学会と協働して「地震安全の論理」を発行したが、これらの経緯から2016年4月に地震工学会は「地震安全基本原則研究委員会」を設け、地震安全に関わる広範な分野の密接な連携の下、多様で深い議論を通して、地震安全に関わる基本原則を明らかにし、それを共有化した上で原子力発電所の安全確保の実践の研究を行うこととした。本委員会（アカデミア、事業者、産業界等の委員、40名程度）は原子力学会標準委員会と協働し、傘下には、WG1、WG2、WG3の3つのWGを設置することで、原子力発電所を対象にリスクと深層防護の概念に基づく地震安全確保の基本原則の構築と、その実践例をまとめた報告書を発行することを目的として、精力的に活動している。



WG1では、原子力学会に設置されている地震安全基本原則分科会の活動と連携しつつ、基本安全原則を策定することを念頭にした多分野横断で活発な議論を行っている。上記のように、原子力安全基本原則はIAEAのSF-1を踏まえて学会版を既に発行しているが、今回の検討はその地震版、というだけにとどまらず、地震安全に特化した原則策定を目標としている。WG2では、耐震設計、設計外事象対応、プラント内外も含めた地震防災との関わりなど広範な分野を対象にした、地震安全確保のための地盤、建屋、設備機器の要求性能のあり方と実装の考え方について議論している。WG3では、地震安全確保のための地震ハザード設定の考え方をまとめることとしており、プラント要求性能に応じた地震入力を定めるという考え方を議論している。

今回のセッションでは、地震安全基本原則の目的と範囲、原則案の概要、及び実務への適用性の検討に関して、議論の様を示した上で、原子力発電所の安全確保に関する立場の異なる多様な専門家の講演と参加者との議論を通して、地震安全基本原則に反映すべき課題についても意見を交わす。

(1) 地震安全基本原則の目的と範囲 (東京大学) 高田 毅士

*Tsuyoshi Takada¹, and Yoshiyuki Narumiya²¹The Univ. of Tokyo, ²The Kansai Electric Power Co., Inc.

- (2) 地震安全基本原則案の概要 (JAEA) 高田 孝
- (3) 実務への適用性の検討 (神奈川大学) 藤本 滋
- (4) 討論 (東京大学) 高田 毅士 他

また、ここでは地震安全基本原則の目的と範囲についてその概要ならびに論点を 2.に示す。これら以外の本原則の概要および論点ならびに実践に向けたアプローチについては、次報以降でその検討内容を示す。

2. 地震安全基本原則の目的と範囲

2-1. 目的

本原則は、地震および地震随伴事象に対する原子力安全を対象としている。すなわち、地震安全の目的は、地震および地震随伴事象の発生により生じる原子力発電所の施設とその活動に起因する放射線の有害な影響から人と環境を防護することである。

一般的に、安全とは、「受容できないリスクが無いこと」[2]であると定義される。地震安全とは、地震および地震随伴事象が発生した場合においても、人と環境に対し、原子力発電所の施設とその活動に起因する受容できない放射線リスク（放射線の有害な影響に対するリスク）が無い状態にすることにある。

原子力発電所の施設とその活動に係わる個人又は組織が、この地震安全に対する全ての責務、すなわちそれを果たすために必要な取り組みを行う義務及びその取組に対する責任を果たすことで達成される。

2-2. 範囲

本原則の範囲としては、1)対象とする地震および地震随伴事象、2) 対象とする原子力発電所の状態、および3)対象とする影響の範囲、という視点から議論している。

1) 対象とする地震および地震随伴事象

原子力の施設が設置される敷地において考慮すべきすべての地震を対象とする。また対象とする地震随伴事象には、地震と同時あるいは直後に発生する津波、斜面崩壊、断層変位等の外部事象に加え、地震に従属して発生する内部火災、内部溢水(浸水)等の事象が含まれる。

我が国で発生し得る地震の特徴から、具体的には、地震安全に対する影響は小さいが低い頻度で発生し得る地震から、地震安全に対する影響は大きい低い頻度で発生し得る地震までが対象となる。

またこれら全ての事象のいくつかが、重畳（同時発生／事後発生）する可能性があることも考慮の対象となる。

2) 対象とする原子力発電所の状態

立地・建設段階から運転（運転状態として出力運転、低出力運転、停止時を含む）、廃止措置まで、施設の全生涯を対象とする。また、地震および地震随伴事象の作用に加え、施設の構築物・系統および機器の故障（ランダムを含む）の顕在化、人的過誤の発生の可能性とともに、施設の事故時を含めた、様々な状態の発生の可能性も考慮の対象となる。

3) 対象とする影響の範囲

原子力発電所の敷地内に設置される構築物、系統、機器（SSC, Structure, System, Component）に加え、運転員ならびにシビアアクシデント要員等の人的資源を考慮する。前者には、使用済み燃料プール、使用済み燃料や廃棄物とその貯蔵施設、シビアアクシデントに対処するための施設、敷地内道路等、原子力施設の地震安全に関わる活動に直接・間接に関わりうる敷地内の全ての施設がその対象に含まれる。

地震および地震随伴事象の発生に際しては、施設の被害と周辺地域の被害が相互に影響するため、敷地外からの支援物資、敷地へのアクセスルートならびに敷地外からの緊急時対応要員についても考慮する必要がある。これを踏まえると、敷地外の人的あるいは関連施設の被害や復旧時間の原子力発電所施設への影響についても考慮の対象となる。

参考文献

- [1] 日本原子力学会, “原子力安全の基本的考え方について 第 I 編 原子力安全の目的と基本原則”, AESJ-SC-TR005:2012
- [2] ISO/IEC Guide 51:2014, “Safety aspects –Guidelines for their inclusion in standards”