

「津波に対する安全性に関する審査の手引き (設計基準津波に関する検討方法等)」について(議論のたたき台)

平成24年3月28日
原子力安全・保安院

今回の東北地方太平洋沖地震を踏まえ、原子力安全・保安院としては、津波に対する安全性に関する手引き(設計基準津波に関する検討方法等)を検討し、これを用いて耐震バックチェック等の審査を適切に行う必要があると考える。

なお、この手引きは、現時点において得られている東北地方太平洋沖地震とそれに伴う津波、福島第一原子力発電所事故の状況等の知見に基づいた暫定的なものであり、新たな知見が得られた場合には、必要に応じて適宜見直すものである。

以下に、この手引きに記載する主な内容を示す。

1. 設計基準津波に関する検討方法

(1) 設計基準津波の策定(別添「JNESモデル」参照)

設計基準津波については、東北地方太平洋沖地震の知見を踏まえ、津波高さ、浸水域、浸水高さ、浸水時間、津波の破壊力を示せる適切な津波モデルを用い、数値シミュレーションを行って求める。この際、当該設計基準津波は、一定の発生頻度(例えば、 10^{-4} /年)を包絡するように設定する。

なお、クロスチェックに用いる津波モデルに入力する波源域(破壊領域)の大きさ、すべり分布、地震発生頻度等のパラメータについては、原子力安全・保安院として、地域ごとに予め明らかにしておく必要がある。

(2) 設計基準津波に対する浸水を防止する構築物等の安全設計

- ① 設計基準津波に対して敷地内への浸水を直接防ぐための構築物等に関して、津波の持つ破壊力を考慮してもその機能が失われないよう設計されなければならない。
- ② 設計基準津波について仮に敷地内へ浸水した場合であっても、炉心及び燃料プールの燃料の冷却に必要な設備を設置する原子炉建屋内部等への浸水を防護するよう設計されなければならない。

2. 設計基準津波を超える津波（設計超過津波）に対する安全確保

A M策を含む原子炉及び使用済燃料プール等における燃料の重大な損傷を防止するための対策を講じることにより、設計基準津波を超える津波によるリスク（最適評価手法により求める。）が、例えば、性能目標案（炉心損傷頻度 10^{-4} /年）の10分の1以下（ 10^{-5} /年）となることを示す必要がある。

(参考 1 : “手引き”の検討の背景)

今回の東北地方太平洋沖地震については、

- ①海溝型地震について大きなすべり量や地震セグメントの連動等により、大きな地震動や津波を生じたこと。
- ②今回の津波は、やや長周期の波と短周期の波が重畳することにより津波の波高が高くなったと考えられること。

などが明らかになっており、これらの知見を踏まえた上で、原子力発電所における津波に対する安全性を確保する取組を行うことは極めて重要であるとされている。

また、今回の事故の原因となった津波による被害は、6月及び9月の国際原子力機関に対する日本国政府の報告書で明らかにしているように、津波の発生頻度や高さの想定が不十分であり、大規模な津波の襲来に対する対応が十分なされていなかったためにもたらされたものとされている。

このため、津波に対する安全性については、

- ①施設の安全機能への重大な影響を防止する観点から、再来周期を考慮した適切な発生頻度と周期の異なる波の重畳を考慮して津波を想定する。
(以下、この津波を「設計基準津波」という。)
- ②その上で、設計基準津波による浸水で安全機能を有する設備に影響が発生することを防止する構築物等(防潮堤、防潮壁、水密扉等)の安全設計を、津波の破壊力、浸水高さ、浸水域、浸水時間等を考慮に入れて行う。
- ③さらに深層防護の観点から、設計基準津波を上回る規模の津波が施設に及ぶことによるリスクの存在を十分認識して、敷地の冠水や遡上波の大きさを考慮しても炉心及び燃料プールの燃料の重大な損傷が防止できる対策を講じる。

等の対応が必要であるとしている。

さらには、今回の事故において、アクシデントマネジメント(A M)策が不十分であったことが明らかとなったとされている。

このため、A M策については、事業者による自主保安という取組を改め、これを法規制上の要求とするとともに、確率論的評価手法も活用しつつ、設計要求事項の見直しも含めて、シビアアクシデントを効率的に防止できるA M策を整備することも必要であるとされている。

今般、原子力安全・保安院としては、これらのことを踏まえ、“津波に対する安全性に関する手引き”を検討し、これを用いて耐震バックチェック等

の審査を適切に行う必要があるとしたものである。

(参考 2 : 地震動の安全評価との整合性)

発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等（平成 18 年 9 月 19 日原子力安全委員会決定）においては、「施設の設計に当たっては、“残余のリスク”の存在を十分認識しつつ、それを合理的に実行可能な限り小さくするための努力が支払われるべきである。」と示している。

※残余のリスク：策定された地震動を上回る地震動の影響が施設に及ぶことにより、施設に重大な損傷事象が発生すること、施設から大量の放射性物質が放散される事象が発生すること、あるいはそれらの結果として周辺公衆に対して放射線被ばくによる災害を及ぼすことのリスク。

さらに、「行政庁において、“残余のリスク”に関する定量的な評価を実施することを当該原子炉設置者に求め、その結果を確認することが重要と考える。なお、これらの評価の実施に際しては、確率論的安全評価（PSA）に代表される最新の知見に基づいた評価手法を積極的に取り入れていくことが望ましいと考える。」と解説している。

今回の東北地方太平洋沖地震の知見を考慮しても、この考え方は、変わらず、当院においては、この残余のリスクの評価等の中で、地震動についても、今後策定する「津波に対する安全性に関する手引き」と平仄を合わせた評価を行う必要がある。具体的には、基準地震動 S_s を超える地震動による炉心損傷頻度が、最適評価手法を適用した評価において、原子力安全委員会の性能目標（案）に示す炉心損傷頻度（ 10^{-4} /年）の 10 分の 1 以下（ 10^{-5} /年）となることを確認（参照）する必要がある。

なお、現状の耐震設計で用いる基準地震動 S_s の年発生頻度は、結果として概ね $10^{-4} \sim 10^{-5}$ 程度となっている。

耐震バックチェックにおける津波評価の今後の予定について

