

新潟県中越沖地震を踏まえた原子力発電所等の耐震安全性評価に反映すべき事項について
(平成20年9月4日原子力安全・保安院)

(別添)

検討用地震による地震動の評価における震源モデルの不確かさの考慮について

1. 基本的考え方

耐震設計上考慮すべき検討用地震による地震動は、地質調査結果、地震記録及び地震学的知見に基づき、震源断層の巨視的パラメータ、微視的パラメータ及びその他の震源パラメータ（以下「震源モデル」という。）を設定して評価が行われる。

震源モデルの設定に当たっては、検討用地震と関連する地震記録や詳細な地質調査結果等に基づき、信頼性の高い震源モデルの設定を行うことが望ましいが、検討用地震と関連する地震記録が得られていることは稀であり、また、詳細な地球物理学的調査等によっても特定可能なパラメータは限られ、専門家による見解が異なることもあることなどから、地震動の評価に用いた震源モデルには不確かさが伴うことに留意する必要がある。

このため、耐震設計上考慮すべき検討用地震による地震動を応答スペクトルによる手法及び断層モデルによる手法を用いて評価を行うに当たっては、地質調査結果、地震記録、地震学的知見を踏まえ、パラメータの不確かさを考慮した評価が必要である。

具体的には、以下に示すように、不確かさとして考慮するパラメータや、その不確かさの範囲や程度について、十分検討することとする。

なお、不確かさの考慮は、将来的には確率論的評価手法による結果も利用して実施することが考えられるが、現時点では、耐震設計審査指針においても確率論的評価手法による確率値は地震動等の判断基準として採用しておらず、超過確率を参照するという位置づけになっている。このため、不確かさを考慮して策定された基準地震動の超過確率を参照することとする。

また、地質調査や評価手法の高度化等により、不確かさを小さくする努力を継続することが重要である。

2. 不確かさの取り扱い

1) 基本震源モデルの設定

検討用地震について、まず、地震学的見地から、基本的な震源モデル（以下「基本震源モデル」という。）を設定し、地震動を評価する。基本震源モデル

新潟県中越沖地震を踏まえた原子力発電所等の耐震安全性評価に反映すべき事項について
(平成20年9月4日原子力安全・保安院)

のパラメータは、地質調査、地球物理学的調査、地震記録、断層モデルによる地震動評価の文献等に基づき設定し、各パラメータについては、その設定根拠を明確にする。以下にパラメータの例を示す。

①巨視的パラメータ

- ・震源断層の形状等（断層の長さ、幅及び傾斜、地震発生層上端深さ）
- ・マグニチュード
- ・地震モーメント

②微視的パラメータ

- ・アスペリティの位置、数
- ・各アスペリティの応力降下量、平均すべり量
- ・背景領域の応力降下量、平均すべり量
- ・すべり速度時間関数
- ・高周波遮断特性

③その他の震源パラメータ

- ・破壊伝播速度
- ・破壊開始点
- ・破壊伝播様式

2) 不確かさの考慮

検討用地震の震源モデルの不確かさの考慮は以下に基づいて行う。

- ① 基本震源モデルのパラメータのうち、震源断層の形状を含め不確かさを考慮するパラメータを選択する。また、震源断層を設定した活断層とその近傍の他の活断層との連動を不確かさとして考慮するかどうか検討する。パラメータの選択については、選択しなかったものを含めその根拠を明確にする。
- ② 不確かさを考慮するパラメータについては、地質調査、地震記録、文献等におけるパラメータの設定の考え方や見解の相違を踏まえ、不確かさの範囲と程度を想定するとともにその根拠を明確にする。
- ③ それぞれの不確かさについて敷地に与える影響を検討し、その不確かさの程度を踏まえて、検討用地震について余裕をみた震源モデルを設定し、地震動を評価する。

3) 基準地震動 S_s の策定

基準地震動 S_s は、基本震源モデルにより評価される地震動及び不確かさを考慮した震源モデルにより評価される地震動をもとに策定する。基準地震動 S

新潟県中越沖地震を踏まえた原子力発電所等の耐震安全性評価に反映すべき事項について
(平成20年9月4日原子力安全・保安院)

s が、工学的見地から、期間中に極めてまれではあるが発生する可能性がある地震動であるか否かを確認する。その際、基準地震動を超えるような地震動の発生確率（以下「超過確率」という。）を参照する。

なお、超過確率を参照する際には、国際原子力機関（IAEA）の原子力安全諮問委員会（INSAG）による原子力発電所の安全性に関する報告書で述べられている「既存の原子力発電所については、技術的安全目標に対応する安全目標は、重大な炉心損傷の発生する可能性が1炉年あたり約1万分の1回以下とすることである。」や、原子力安全委員会安全目標専門部会報告書「発電所軽水型原子炉施設の性能目標について—安全目標に対応する目標性能について—」（平成18年3月）に性能目標指標案として示されている「炉心損傷頻度 10^{-4} 回/年程度、格納容器機能喪失頻度 10^{-5} 回/年程度」を施設のフラジリティも考慮しつつ参考にすることが考えられる。ただし、確率論的評価手法による確率値については、基本的な考え方で述べたとおり地震動等の判断基準として採用していない。また、耐震設計審査指針で示された「残余のリスク」への対応についても、その定量的な評価を実施することは将来の確率論的安全評価の安全規制への本格的導入の検討に活用する観点から意義があるとする原子力安全委員会の指摘を踏まえ、発電用原子炉施設等について、耐震安全性の評価とは別に、「残余のリスク」に関する定量的な評価等を行い、当院に報告するよう原子力事業者等に求めているところである。超過確率を参照する際には、このような点も念頭におく必要がある。