

## 柏崎刈羽原子力発電所の基準地震動の評価結果についての補足説明

平成 20 年 12 月 11 日

原子力安全委員会 委員長  
鈴木 篤之

原子力安全委員会は、今般、新耐震設計審査指針に基づく柏崎刈羽原子力発電所の基準地震動  $S_s$  に関する原子力安全・保安院の評価結果について、それを妥当とする耐震安全性評価特別委員会による確認結果を了承し、委員会の見解として決定した。

本件は、新耐震指針に基づく耐震安全性の再確認作業（バックチェック）の一貫として行われたものであるが、柏崎刈羽原子力発電所については、同作業中に新潟県中越沖地震が発生し、当初設計時の想定を大きく上回る地震動の影響を受けたことから、その教訓・知見を活かし、耐震安全性の確認に万全を期することが優先的課題となっていた。

こうした事情から、本件に関する検討には、国民から高い関心が寄せられていると認識しており、今般、原子力安全委員会としての見解を示すに際し、関連する経緯や当委員会として重要と考える点について、補足的に説明しておきたい。

### 1. 検討の経緯

#### (1) 耐震安全性評価特別委員会の設置

原子力安全委員会は、新潟県中越沖地震によって得られた知見を今後の耐震安全に最大限に活かすことが当委員会に課せられた使命と考え、昨年 11 月に、経済産業大臣に対し、同地震に関する重要な検討事項について、検討の進捗に応じ当委員会に報告するよう要請するとともに、昨年 12 月に、耐震安全性評価特別委員会を当委員会内に設置し、関連分野の専門家による専門的な検討・審議を徹底的に行うこととした。

それ以来、同特別委員会およびその下部委員会である地震・地震動評価委員会、施設健全性評価委員会と地質・地盤に関する安全審査の手引き検討委員会を、総計約 50 回開催し、検討を重ねてきたところである。

## (2) 原子力安全委員会としての検討の視点

原子力安全委員会は、規制行政庁である原子力安全・保安院を、国民に代わって専門的・中立的立場からチェックする機関として位置づけられているが、本件については、その役割をどの程度果たしているかが強く問われていると認識している。

この観点から、当委員会は、特別委員会の検討内容等を踏まえ、数次にわたり、原子力安全・保安院に対し、同院における検討にあたって留意すべき事項等の指摘を事前に行い、その結果の報告を当委員会に行うよう求めてきた。

今回の基準地震動  $S_s$  に関する特別委員会による確認作業は、当委員会からのそれらの指摘事項等も踏まえつつ行われたものである。以下、原子力安全・保安院に対し、当委員会がどのような指摘等を行い、それがどのような評価結果につながっているかを整理しておきたい。

## 2. 当委員会として重要と考える点

### (1) 新耐震指針および新手引きに基づく活断層等の調査・認定・評価

当委員会は、今回の検討に当たって最も重要な判断基準として、新耐震設計審査指針及び、平成20年6月に策定された「活断層等に関する安全審査の手引き」を示している。

新耐震指針及び新手引きの要求するところが新  $S_s$  の策定作業において十分に考慮されているか否かは、当委員会にとってももっとも大きな関心事である。新耐震指針・新手引きにおいては、従来の検討・観点に加えて、変動地形学的検討の重視、詳細な調査にもとづく地域特性・地盤特性の把握、敷地に近い震源に対する地震動評価に当たっての断層モデル重視、不確かさの考慮、等々が規定されており、特別委員会では、その点に関する保安院での検討の適切性について慎重に審議され、 $S_s$  に関する妥当性確認における同院の検討は、この点で、基本的に適切と判断された。

要約すると、敷地周辺の活断層について敷地への影響を評価した結果、基準地震動について、長岡平野西縁断層帯および海域の F-B 断層が「震源を特定して策定する地震動」の震源として選定され、「震源を特定せず策定する地震動」については、敷地の地域特性・地盤特性等にもとづき検討された結果、「震源を特定して策定する地震動」を上回らないとの結論は適切と判断された。

しかしながら、特別委員会での審議の過程では、保安院側の専門家との直接

的かつ率直な意見交換を公開の場で行うなど、様々な専門的かつ詳細にわたった審議の下、たとえば以下のような重要な指摘がなされ、保安院を通じて東京電力による追加的検討を求めた。

## (2) F-B 断層の調査・認定・評価に係る追加的検討

### 1) 確認用地震動による評価

追加的検討を求めた項目の一つは、新潟県中越沖地震の震源との関連において新たに重要な震源として検討する必要性が明らかとなり、その結果、震源を特定して策定する基準地震動に大きく影響する震源のひとつとして選定された F-B 断層に関わる事項である。

長岡平野西縁断層帯の震源断層パラメータは地震調査研究推進本部の強震動予測手法にもとづいて設定されているのに対し、F-B 断層の震源断層パラメータは中越沖地震の震源特性に関する分析結果等をもとに地域性を考慮して設定されている。このことから、同震源にもとづく  $S_s$  の評価結果の妥当性を専門的に確認するための確認用地震動に関する解析を追加的に求め、結果の報告を受けた。

すなわち、F-B 断層を震源とする地震動評価における震源断層のモデル化にあたって、地震調査研究推進本部の強震動予測手法にもとづくこと等の条件設定を具体的に提示した上、想定されている基準地震動  $S_s$  との比較を求めた。その結果、確認用地震動の応答スペクトルは、概ね基準地震動と同レベルであることが確認された。さらに、確認用地震動の方が、地震モーメントが大きくなり、その地震モーメントから算出される地震規模は従来の松田式から評価される地震規模と同程度になること、また、長周期成分の応答スペクトルは若干大きくなるが、原子炉施設の主たる設備・機器に影響するものではないことが確認された。

なお、同確認用地震動にもとづく基礎版上の地震動についても解析しその結果を報告するよう求めたが、それについては、号機ごとの耐震安全性評価の段階で報告されることになるかと理解している。

### 2) F-B 断層の長さに関する評価

F-B 断層については、その震源断層としての重要性から慎重な評価が必要なところ、保安院において、東京電力による当初の想定であった 34km が 36km に変更するよう東京電力に指示された。特別委員会においては、同委員会の報告に特記されているように、隆起した海岸段丘の存在を根拠に、F-B 断層北方の佐渡海盆と大陸棚との間の斜面の地下に活断層が存在する可能性を指摘する

意見もあることから、念のため、断層モデルによる海成段丘の隆起量分布の評価および海底地質構造との関連性に関する検討を追加的に求めた。その結果、段丘の高度分布は長岡平野西縁において確認されている断層の活動によって説明できることが確認され、保安院の指示による想定は適切と判断された。

#### (3) 「震源を特定せず策定する地震動」評価にあたっての地震規模想定

「震源を特定せず策定する地震動」の評価において想定されている地震規模が、柏崎刈羽を含む地域に関し地震調査研究推進本部の確率論的地震動予測地図において、予め震源を特定できない地震の最大規模として推定されている規模等を下回っていることから、特別委員会においては、敷地直下の震源断層の評価において想定されている 45 度の傾斜角を、中越沖地震の知見を踏まえ 35 度に変更してみた場合について、念のため追加的に解析評価することを求めた。その結果、地震規模は  $M_j7.0$  程度となること、また、地震動は、東京電力が「震源を特定せず策定する地震動」の検討の際に参考としている応答スペクトルレベルと同程度であることを確認し、同地点の地域特性・地盤特性を踏まえれば、保安院の評価結果は適切と判断された。

#### (4) 新潟県中越沖地震により得られた知見の反映

上に述べたように、F-B 断層の調査・認定・評価等において、新潟県中越沖地震により得られた知見が考慮されている。その際、同地震の地震動に関して、観測された実データに出来るだけ忠実に作成されたモデルによる解析が行われ、その解析の結果として得られた次のような知見が、基準地震動の評価においても適切に反映されていることが、特別委員会において確認されている。

すなわち、中越沖地震による地震動が同規模の地震による平均的な地震動に比し顕著に大きかった要因が詳細に検討され、その結果、中越沖地震の震源特性の影響による要因、広域的な地下構造による要因、敷地直下の褶曲構造の影響による要因の 3 要因に整理されたこと、そのうち、とくに、第 3 の要因によって、柏崎刈羽原子力発電所では、1 号機から 4 号機までの荒浜側と 5 号機から 7 号機までの大湊側では、地震動に有意の差が生じうることが明らかになり、それらの知見が、基準地震動  $S_s$  の評価に適切に考慮されていることが確認されている。

### 3 . 今後の検討課題

今般示した見解は、基準地震動  $S_s$  に関するものであり、特別委員会報告の「検

討結果のまとめ」の項に示されているように、柏崎刈羽原子力発電所の耐震安全性の確認については、なお検討すべき事項がある。

具体的には、個々の号機に関する施設の耐震性評価、とくに、原子炉建屋の基礎版の地震動およびそれに対する安全上重要な建物・構築物および設備・機器類の健全性評価が必要と認識している。これらについては、引き続き、原子力安全・保安院から報告を受けつつ、耐震安全性評価特別委員会において検討を進めていくこととする。

また、活断層等の調査・評価や地震動の評価に関連する科学的知見については、予断をもつことなく最新の状況を確認していくことが肝要であり、原子力安全・保安院および事業者における取組の必要性をあらためて指摘しておきたい。