

「耐震設計審査指針の改訂に伴う四国電力株式会社伊方発電所3号機耐震安全性に係る評価について(基準地震動の策定及び主要な施設の耐震安全性評価)」に対する見解を委員会決定するに当たって

平成22年1月25日

原子力安全委員会 委員長 鈴木篤之

本日、原子力安全委員会は、伊方発電所3号機に関する耐震安全性評価結果(中間報告)を妥当とする耐震安全性評価特別委員会の報告を審議し、その判断は適切として委員会決定した。

本件は、平成18年9月に委員会決定した、いわゆる新耐震設計審査指針にもとづく耐震安全性に関する電気事業者の検討結果について原子力安全・保安院が評価した結果に関するもので、当委員会にとって、新潟県中越沖地震の影響を直接受けた柏崎刈羽原子力発電所以外では、4番目の事例になる。しかし、これまでの例はいずれもBWR型原子力発電所であるに対し、本例は、PWR型原子力発電所としては最初の事例になることもあり、ここに、委員長としての補足的説明を加えておきたい。

当委員会は、新耐震設計審査指針にもとづく評価結果については、同指針を策定した立場から高い関心をもって、その妥当性に関する審議を行ってきている。本件に関しても、原子力安全・保安院の評価結果が当委員会に報告された本年1月以前の昨年3月から本格的に審議を開始し、耐震安全性評価特別委員会の下に置かれたワーキング・グループによる集中的審議を計22回、他の原子力発電所とも共通する課題について、ワーキング・グループとは別の作業会合等を計7回、開催するなど、専門家による慎重かつ詳細な審議を重ねてきたところである。

その審議過程においてとくに留意して検討された主な事項は以下の通りである。

第1に、対象となる発電所の敷地近傍には、長大断層である中央構造線断層帯がある。この活断層評価については、地震動の評価に大きく影響することから、断層長さ、セグメント区分、断層傾斜角等について、慎重に検討され、その結

果、断層長さ54km、断層傾斜角90度を地震動評価に当たっての基本モデルとする、事業者及び保安院の検討結果は適切と判断された。耐震安全性評価特別委員会の審議においては、断層傾斜角および断層帯西端の評価について追加的な解析を事業者に求めつつ、自ら確認用地震動評価を別個に行うなど、科学的・専門的視点から詳細な検討がなされた。

断層傾斜角の検討について言えば、事業者は、変動地形学的な観点、地震学的な観点、地球物理学的な観点を総合的に勘案して鉛直90度を基本としているが、原子力安全・保安院における指摘も踏まえ、北傾斜30度を不確かさとして考慮している。これに対して耐震安全性評価特別委員会では、ほぼ鉛直としても必ずしも垂直になっているとは限らず、±10度程度はばらつきとして考慮する必要があるとの判断から、事業者に南傾斜80度のケースを検討するよう求めた。その結果、基本震源モデルに比較して、地震動レベルは若干大きめになるものの、基準地震動には影響しないことから、事業者及び保安院の評価結果は適切と判断された。なお、この追加的解析について、原子力安全・保安院の評価報告書には、南傾斜80度のケースが不確かさの一つとして評価結果に付け加えられている。

中央構造線断層帯の西端に関して、地震調査研究推進本部による評価においては別府湾の活断層が中央構造線断層帯へ連続する可能性が指摘されていることから、耐震安全性評価特別委員会は、敷地前面海域断層群と大分県陸域の活断層との連動の可能性評価が必要と考え、事業者に川上断層から大分平野一由布院断層帯東部までの180kmの区間が連動した場合の地震動評価について、追加的解析を求めた。その結果、基準地震動には影響しないことを確かめ、事業者及び保安院の評価結果は適切と判断された。

中央構造線断層帯の断層モデルによる地震動評価については、その妥当性を確認するため、耐震安全性評価特別委員会自ら、確認用の地震動として独自に解析を行い、その確認用地震動評価結果と事業者による評価結果が同程度であることを確かめた上、事業者及び原子力安全・保安院の評価結果は適切と判断された。

なお、事業者および原子力安全・保安院においては、中央構造線断層帯による地震動評価に関連して、地震調査研究推進本部での知見も踏まえ、約360kmの断層帯全体が連動した場合についてカスケード・モデルにもとづく評価を念のために行い、その基準地震動への影響は少ないことも確かめている。

次に、海洋プレート内地震の断層モデルに関して、事業者は、2001年の芸予地震を参考に敷地下方に想定した評価を実施している。耐震安全性評価特別委員会は、敷地下方に想定する場合に、フィリピン海プレートの形状からみて断層面上端深さは妥当と考えられるが、アスペリティ配置については必ずしも2001年芸予地震の配置が再現されるとは限らないことから、アスペリティ配置の再検討を求めた。その結果、基準地震動には影響しないことを確認し、事業者及び保安院の評価結果は適切と判断された。

また、応答スペクトルに基づく地震動評価に関して、当該発電所のように震源が敷地に近い場合には、距離減衰式の適用性について注意深い検討が必要となるところ、本例は、その点で、既設原子力発電所に対する新耐震設計審査指針にもとづく今回の耐震安全性評価作業にとってはじめての事例になる。耐震安全性評価特別委員会においては、震源が敷地に近い場合の応答スペクトルの適用性に関する妥当性評価の考え方は、本発電所に限らず他の発電所にも共通するところから、関連する分野の専門家との意見交換会を開催するなどして、共通の課題として集中的に議論し、その議論の結果を特別委員会として了承した。本発電所における評価結果についても、同議論の結果にもとづいて審議され、事業者および保安院の評価結果は適切と判断された。

すでに述べたように、本発電所は、PWR型の既設原子力発電所に対する、新耐震設計審査指針にもとづく今回の耐震安全性評価作業にとってはじめての例になる。機器・配管系の評価では、簡便法である応答倍率法が用いられていることから、その適用の妥当性についてとくに留意して審議された。また、制御棒挿入性の検討に関しては、独立行政法人原子力安全基盤機構より、過去に行われた耐震試験結果について、直接説明を受けつつ、検討された。原子力安全・保安院においても、同様に、慎重に審議され、機器・配管系の構造強度評価及び制御棒挿入性の評価における応答倍率法の適用性に係る条件について整理され

ている。耐震安全性評価特別委員会においては、同整理の結果にもとづく評価は、基準地震動 $S_s$ と旧指針にもとづく地震動による床応答スペクトルからの応答比評価による耐震裕度評価結果等を確認するなどして適切と判断されたが、最終報告段階においては、応答倍率法の評価結果と詳細法による評価結果との比較を行うことが望ましいとの指摘がなされた。また、事業者および原子力安全・保安院では、施設の経年変化に関連して、減肉を考慮した評価が主給水設備配管についてなされている。耐震安全性評価特別委員会では、耐震安全性への影響はないとしている評価結果は現時点では適切と考えるものの、減肉現象の想定等について実現象を踏まえた評価を行うなど、最終の本報告においてその評価方法を補強すべきとの指摘がなされた。

中間報告対象の設備に関しては、耐震性向上工事は実施せずとも、新耐震設計審査指針にもとづく基準地震動 $S_s$ に対する施設健全性は確保されていると評価されている。これは、主として設計当初の安全余裕が大きかったためと考えられ、事業者および保安院の評価結果は適切と判断された。しかし、耐震安全性を高める観点から望ましいと考えられる対処については、今後とも適切に考慮することが求められることは言うまでもない。その際、地震動評価に当たって用いられている断層モデルの信頼性を向上させる観点から、今後とも、実際の地震動観測データをできるだけ活用していくことが肝要であるとの指摘が耐震安全性評価特別委員会からとくになされた。

最後に、耐震安全性評価特別委員会では、基準地震動 $S_s$ に加えて、弾性設計用地震動の $S_d$ による強度評価や設計時の基準地震動と基準地震動 $S_s$ の下における応答レベルの比較等を求めているところ、基準地震動 $S_s$ の地震動レベルと旧指針にもとづく基準地震動 $S_2$ の地震動レベルとの間には大きな隔たりはなく、したがって、旧指針による基準地震動 $S_2$ の応答と同様に、基準地震動 $S_s$ の応答も概ね弾性範囲内に収まること、また、 $S_d$ による地震力に対して建物・構築物は弾性範囲内にあること、等の検討結果は適切と判断された。ただし、他の発電所と同様に、より定量的な評価結果を最終的本報告に盛り込むよう求められた。

以上が、当該発電所の耐震安全性評価に係る、当原子力安全委員会の下耐震安全性評価特別委員会における主たる論点および審議過程の概要である。本結

果は、海上音波探査記録等の原データに遡るなど、専門的見地から詳細にわたった精力的な委員会審議にもとづき得られたものである。当原子力安全委員会を代表して、審議に関わられた耐震安全性評価特別委員会委員、とくに本発電所に関する集中的審議の場であったワーキング・グループ等の、合計約30回を数える会合に出席し真剣な討議に熱心に加わって下さった委員の先生方に対し、深甚の謝意を表したい。