

活断層の運動を考慮した地震動評価に関するコメントと保安院の見解(案)

平成24年5月29日
原子力安全・保安院

○コメントの対象期間

- ①第3回(H24.3.9)地震・津波に関する意見聴取会(活断層関係)、
 - ②第1回(H24.4.23)、第2回(H24.4.25)、第3回(H24.5.11)地震・津波に関する意見聴取会(地震動関係)
- 注:委員からのメール及び個別説明時のコメントを含む。

事業者名	発電所名	活断層等	主なコメント	保安院の見解(案)
北海道電力(株)	泊発電所	敷地前面海域～黒松内低地帯の断層帯	<ul style="list-style-type: none"> ・断層モデルを用いた手法によって求めた応答スペクトルは、ハイブリッド合成法により統計的グリーン関数法と理論的手法を接続しているが、不自然な印象を受ける。また、0.2秒～0.3秒のピークと1～2秒のピークについては、表面波や地盤の影響とのことであるが、波形を示し、パラメータの設定等に不自然な箇所が無いを確認すること。 ・応答スペクトル法が適用できないという理由がよく分からない。160kmの運動ケースの応答スペクトル法に基づく地震動評価について、距離減衰式の適用性も含め、検討すること。 ・弁慶岬から西方の海岸線沿いにはベンチが分布しているので、これも段丘調査の結果と合わせて検討すると、隆起速度等も分かる可能性がある。 ・東洋大学の渡辺教授は、積丹半島南岸の離水ベンチに着目し、この周辺の高まりの成因が、その前面海域に存在すると指摘している。以前事業者による段丘面に係る調査が実施されたが、念のため海上音波探査も実施すべきではないか。 	<ul style="list-style-type: none"> ・断層モデルによる地震動評価結果を示し、策定過程を十分に説明すること。 ・敷地前面海域の断層群と黒松内低地帯の断層群の端部を接続させた場合について、応答スペクトル法に基づく地震動を評価すること。 ・弁慶岬から西方の海岸線沿いの段丘面に関する調査結果について、速やかに報告すること。 ・積丹半島南海域の海上音波探査計画を速やかに報告すること。

-1-

事業者名	発電所名	活断層等	主なコメント	保安院の見解(案)
		F-B断層、佐渡島南方断層、F-D断層及び高田沖断層	<ul style="list-style-type: none"> ・高田沖断層南西方に陸地に続く形状が類似した構造がある。既に佐渡島南方断層、F-D断層及び高田沖断層を連動させて評価しており、おそらくこの南西方の断層を連動させても地震動評価を大きく変えるものではないと思われるが、活断層の運動に係る一連のシナリオを考えるとこの運動を評価し、その結果を示しておくべき。 ・高田沖断層の南側は、最大限の運動を考えるとこの観点で見れば、切る理由はない。よく似た断層が続いているようなところなので、地震動にはあまり影響は無いかもしれないが、最大規模のものを考慮するという意味で、評価したものを示してもらいたい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・平成19年新潟県中越沖地震の震源断層は、地震調査研究推進本部の評価、事業者の地質調査結果等から、F-B断層に対応していると考えられ、応力解放されていると考える。したがって、F-B断層を除く、佐渡島南方断層、F-D断層及び高田沖断層については、連動を考慮した地震動を評価すること。 また、念のため、魚津断層帯まで連動を考慮した地震動を評価を行うこと。
		長岡平野西縁断層帯、山本山断層及び十日町断層	<ul style="list-style-type: none"> ・東京電力が長岡平野西縁断層帯の南の止めとしてKa07-P2測線には、片貝断層延長部の少し東に向斜(小千谷向斜)があり、同反射記録でもこれは活動的な向斜に見える。長岡平野西縁断層帯は、少なくとも同測線より南方にも活動的な構造が続いていると考えられる。したがって、大構造としては、長岡平野西縁断層帯から十日町断層帯まで、同様の構造が続いていて、一つのユニットとして考えてもいい。 ・山本山断層付近の傾動は、東方の活構造の影響を受けていると考える方が自然である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・今後は、長岡平野西縁断層帯～十日町断層帯の運動を考慮した地震動により、施設等の耐震安全性を評価した結果について説明すること。
関西電力(株)、日本原子力発電(株)、日本原子力研究開発機構	敦賀発電所、美浜、もんじゅ	甲斐城沖断層～浦底断層～池河内断層～柳ヶ瀬山断層	<ul style="list-style-type: none"> ・地震発生層上端の考え方について、レシピをそのまま適用しているが、発電所近傍及び直下に浦底断層及び破砕帯が存在している状況を踏まえると、約子定規にレシピを適用するのではなくもっと慎重であるべきではないのか。そもそも、レシピ自体が、このような状況を想定しているのかについてもよく考えるべき。 	<ul style="list-style-type: none"> ・甲斐城沖断層～浦底断層～池河内断層～柳ヶ瀬山断層を一連の構造とした上で、横ずれが卓越する構造が類似する和布一干飯崎断層～甲斐城断層、柳ヶ瀬断層南部～鍛冶屋断層との運動を考慮した検討を実施すること。(さらに南の関ヶ原断層まで連動させる必要があるか否か、検討が必要。)

事業者名	発電所名	活断層等	主なコメント	保安院の見解(案)
			<ul style="list-style-type: none"> ・上端深さについては、地震調査委員会のデータだけでは弱く、3kmにしていることに疑問を感じるため、更なる情報の追加、根拠を示すべき。 ・応答スペクトル法の不確かさとして断層の上端深さしか考えていないのは不自然であり考え方として不備がある。 ・傾斜が90度しか考慮されていない。地表観察でも、浦底は東に少し傾斜している形状なので、不確かさとして検討すべき。 ・地震動評価に当たって、甲斐川断層、浦底断層、池内断層及び柳ヶ瀬断層の運動を考慮した検討を行っているが、さらに南方の鍛冶屋断層まで運動させたケースも検討しておく必要がある。 ・地震動評価のパラメータ設定について、地形・地質の情報から見ると、平均すべり量が過小である。 ・花こう岩類基盤と浦底断層の変位が直接地表に出ていること、明瞭な速度コントラストは深度3kmというより1.5kmあたりであること、D10で6.4kmと評価された鳥取県西部の余震発生上端(=破壊上端)が2kmであること(D10が気象庁一次元速度構造によっていて、見積もりが粗いこと)から、不確か幅を少なくとも2kmくらいまで考慮した方が良いのではないかと。 	<ul style="list-style-type: none"> ・浦底断層が発電所から200mと近いこともあり、上端深さの不確かさについては、2kmとして地震動評価を行うこと。
	美浜発電所、もんじゅ	C断層と三方断層	<ul style="list-style-type: none"> ・C断層と三方断層について、C層上面(MIS5e基底)のコンター図だけでは運動を考慮させるべきか判断は難しいが、セグメントは切れていると考える。 ・C断層と三方断層の運動は考慮する必要がないという判断は、行き過ぎかと思う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・C断層と三方断層については、文献調査及び地形調査の結果から、地質構造上、セグメントは切れているものと判断し、運動は考慮しないとする。

事業者名	発電所名	活断層等	主なコメント	保安院の見解(案)
			<ul style="list-style-type: none"> ・三方断層が寛文地震の時に動いた断層だと考えれば、350年しかたっていないので、他の断層との運動は今では考慮する必要はないというのはいい、それ以外の判断はできないと思う。 ・隆起により干上がったとされた地区の文献調査結果だけで、過去本当に隆起したか判断するのは難しい。 	
		B断層と三方断層	<ul style="list-style-type: none"> ・C層上面(MIS5e基底)のコンター図を踏まえると、B断層と三方断層の連続性は検討すべき。 	<ul style="list-style-type: none"> ・地下深部で断層面が近づいてくることから、その相互作用は働きやすく、両断層の運動の可能性について否定することは困難と考える。したがって、B断層及び三方断層の運動を考慮すること。
	大飯発電所	Fo-A~Fo-B断層と熊川断層	<ul style="list-style-type: none"> ・距離減衰式を用いた応答スペクトルの評価において、片岡式や内山式の評価では、工学的基盤の値をそのまま用いている。このサイトは地盤が硬いので、補正をした方が合理的ではないか。 ・Fo-A~Fo-B断層と熊川断層の断層モデルについて、fmaxは、各種断層パラメータの設定に係る最終調整に使っているという感覚。「8.3」という数値は、若狭では一般的な数値と言える。なお、東北ではfmaxが大きめという観測報告があり、「15」くらい大きくしておく必要がある。 ・Fo-A~Fo-B断層と熊川断層の断層モデルのQ値について、Q0を50にしているのは感覚的には小さい。一般的には100ではないか。また、αは1.1にしているが、一般的には0.7程度ではないだろうか。設定したQ0とαの大小により、評価する周期帯のQ値は結果的に適切な値になっているかもしれない。 ・Fo-A~Fo-B断層と熊川断層の断層モデルの策定手法については、特に問題はないと考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・距離減衰式に関する不確かさの考え方は、全サイト共通事項として今後、整理していく。

事業者名	発電所名	活断層等	主なコメント	保安院の見解(案)
			<ul style="list-style-type: none"> ・小浜湾のB層基底面に、Fo-A断層と熊川断層の間が連続するような埋没地形は認められないとしているが、R層上面コンターで示される地形と併せて見ると断層面として捉えられなかったけれども、熊川断層がJNO3測線の位置まで連続しているとするのが普通ではないか。 ・Fo-A断層と熊川断層の間にセグメント境界があることは明確であり、両断層の位置関係と熊川断層の履歴・活動間隔から、これらの運動は考慮しておく必要はあるが、念のための評価でよいと考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・熊川断層に関するデータ拡充のための事業者の自主的な調査計画について、報告すること。 ・今後は、耐震バックチェックで評価された基準地震動Ssに加え、Fo-A～Fo-B断層と熊川断層の連動を考慮した地震動により、施設等の耐震安全性を評価した結果について説明すること。
若狭地域全て		以下の活断層の運動に関する力学的評価結果、及び断層間を横断するような地質構造がある場合の文献調査結果について <ul style="list-style-type: none"> ・和布～千飯崎沖断層帯～甲楽城断層～甲楽城沖断層～浦底断層～池河内断層～柳ヶ瀬山断層～柳ヶ瀬断層南部～鍛冶屋断層 ・三方断層と花折断層北部 ・B断層と三方断層 ・内池見断層と敦賀断層 ・C断層とB断層～野坂断層 ・野坂断層と白木～丹生断層 ・野坂断層とC断層 ・野坂断層と修福寺断層 	<ul style="list-style-type: none"> ・和布～鍛冶屋までだけでなく、浦底から鍛冶屋といった場合も示すべき。 ・志賀の海士岬と羽咋沖のように、1対1の断層について、不確かさを考慮し、「ΔCFF+動力学的検討」により評価している場合は、連動の要否を判断できるが、若狭地域の解析は1対1の断層評価でなく、断層の組合せが多様にわたり、複雑すぎて運動の判断材料にはならない。 ・天正地震の時に阿寺断層も動いており、飛騨外縁帯がバウンダリーになっていない。御母衣断層も動いている。最新の情報を調査すべき。 	<ul style="list-style-type: none"> ・甲楽城沖断層～浦底断層～池河内断層～柳ヶ瀬山断層を一連の構造とした上で、横ずれが卓越する構造が類似する和布～千飯崎沖断層～甲楽城断層、柳ヶ瀬断層南部～鍛冶屋断層との連動を考慮した検討を実施すること。 (さらに南の関ヶ原断層まで連動させる必要があるか否か、検討が必要。) ・B断層～三方断層は、C層上面コンターで示される地形の高まりの線を通っていること、三方断層～花折断層北部間には相互作用があると考えられることから、B断層～三方断層～花折断層北部については、連動を考慮した検討を実施すること。 その他のものについては、事業者による地質調査の結果について精査した結果、連動を考慮する必要は無いものと判断する。 ・保安院の新たな知見の反映制度の中で情報を収集していく。 (野坂断層と修福寺断層については、今後、収集された情報を参考に連動の必要性について判断していく)

事業者名	発電所名	活断層等	主なコメント	保安院の見解(案)
			<ul style="list-style-type: none"> ・ランダースの破壊とピント・マウンテンの構造について説明があったが、ポイントは、並走する東カリフォルニア断層帯に破壊が乗り移り、走向が変わり大きな地震になったことであり、どういふパターンだと連動しやすいのか調査することが大事。 ・“力学的相互作用に着目した再来期間の検討”は、この結果のみから連動しやすさの有無を確定的に論ずるのは困難である。この検討により連動の有無に言及するのであれば、検討方法をさらに精緻化するとともに、その位置づけを明確にすること。 	<ul style="list-style-type: none"> ・保安院の新たな知見の反映制度の中で情報を収集していく。 ・現時点における若狭地域におけるこれまでに示された力学的相互作用に着目した再来期間の検討は、参考レベルを超えるものでないと判断する。
中国電力(株)	島根原子力発電所	F-Ⅲ、F-Ⅳ及びFk-2断層	<ul style="list-style-type: none"> ・応力降下量1.5倍を考慮するのは断層傾斜角が90°のケースだけであり、安全側とは言えないのではないかと、これらの断層は、上下成分をもつ断層という評価であり、一定の傾斜があるものを基本モデルとしてもいいと考える。どちらかに傾いていて、当然両側の傾斜の可能性もあるので、南側に傾いたものを基本モデルしておくべき。 	<ul style="list-style-type: none"> ・海上音波探査記録からこれらの断層の構造は連続していると解釈できることから、F-Ⅲ、F-Ⅳ及びFk-2断層については、一連の構造とした上で不確かさを考慮した検討を行うこと。
四国電力(株)	伊方発電所	敷地前面海域の断層群、伊予セグメント及び川上セグメント	<ul style="list-style-type: none"> ・中央構造線の伊予セグメント及び川上セグメントについて、敷地前面海域の断層群と同様に、北へ傾斜させたケースについても地震動評価を実施すること。 	<ul style="list-style-type: none"> ・伊予セグメント及び川上セグメントについて、北へ傾斜させたケースについても地震動評価を実施すること。
日本原子力発電(株)	東海第二発電所	海域のF1断層と北方陸域の断層	<ul style="list-style-type: none"> ・(埋ノ平断層については、4.11地震の発生により応力解放されたとの考え方もあり、連動の対象に含めるか否か検討が必要。) 	<ul style="list-style-type: none"> ・現時点においてこれらの断層の地質・地質構造に関する情報が極めて少ないこと、また、当該地域周辺では余震活動が続いていることから、連動するものとして地震動評価を実施すること。