

第3回 地震・津波に関する意見聴取会（地震動関係）

議事録

日 時：平成24年5月11日（金）17：00～18：59

場 所：田中田村町ビル8階 E会議室

出席者： 阿部 信太郎

釜江 克宏

杉山 雄一

高田 毅士

藤原 広行

山中 浩明

<敬称略・五十音順>

○小林耐震安全審査室長 もう一度ちょっとこれ整理して示していただけますか。今のままだとちょっと先生方も理解できない部分がありますので。

ほかに何かございますか。

これはよろしいですか、また改めて資料ということで。

○北陸電力（前川） 杉山先生とか山中先生、藤原先生、釜江先生等からいただいた、資料のつくり方そのものですね。本来あるべき、先生の質問の意図にかなうような資料のつくり込みというのをまずあつてしかるべきというのは、大事な話だと思います。そういったものも含めまして、それとケーススタディのあり方につきまして、ちょっと持ち帰って検討したいというふうに思います。

以上でございます。

○小林耐震安全審査室長 釜江先生。

○釜江委員 すみません。この関係はもうバックチェックからずっとこういう作業といたしますか、しているんですけど、多分、今は1つのシナリオ地震ですから、不確かさの考え方、これも当然バックチェックのときからルール、これはやっぱり非常にルールというのがあって、そのルールに従った形じゃないと、当然社会的な説明もそうなんでしょうけども。そうすると、今、不確かさは重畳はしないと。当然、岡村委員が45°と言ったのは、どういう意味で言われたのか。要するに、そうするほうが地震動が強くなると思われて言っておられたのか。そうすると、当然今の短周期レベルの話もそうですけども、あれも不確かさの中に今は入ってしまってますね。だから、そうすると、その辺によって、シナリオによって今のようなことが当然出てくるんですよ。だから、多分問題はそのレベル感だと思うんですけども。

そうしないとなかなか、少しアスペリティをずらしても、ちょっといろいろなことが変わったりとかしますし。だから、そこをルールに従った形でやっぱりやらないと、いろんな意見が出てきてなかなか收拾がつかない。以前はこうだったけど、今は新しい知見で何か変わったのであれば、それは当然変えなきゃいけないと思うんですけども、基本はそこだと思うんですよ。だから、その辺を、私も意見を言うときはやっぱりそういうことを背景にして言おうと思ってここに来ているんですけども。少し保安院のほうもその辺は当然ルールもつくられていると思いますし、当然新しい知見も入っていると思いますし、そういうのを総合して今のようなことをまとめないと、多分見ているほうは、今、杉山委員がおっしゃったように、当然あるモデルは一緒なのに、何かほかの面では変わってしまっ

ていると。当然、それは同じ土俵では比べられませんので。そうすると、どっちがどうなのという話になりますから、非常にそこを少し整理しないと、もういっぺんルールを思い出しながら整理すべきだと私は思いますけど。

○小林耐震安全審査室長 私のほうから申し上げたのは、確かに今までのバックチェックの中で重畳はさせないということでやっていましたけど、先ほどの図でいえば、この角度の影響を見るのであれば、1.5倍しないで60°と45°を比較して、それで影響があるかどうかといったところを見るべきだと。だから、この図も直接比較するんじゃなくて。そういう意味で、1.5倍しないものと、しないほう、もちろん60°と45°を単純な比較をして影響を見るべきだというふうに思いますので、資料はそういうふうにつくっていただきたいという意味でございますので。決して重畳しろとか、そういうことではございませんので、そこはちょっと誤解があると思いますので、訂正させていただきます。

○藤原委員 不確かさの考慮の仕方についての考え方を整理したらということは、前回のこの意見聴取会で東電の柏崎刈羽のところで申し上げたんですけど、それはコメントリストには入っていない。そこを今後どうするのかというところで、2つの不確かさを重ね合わせないというのは、これまで暗黙のうちに使われて、完全にオーソライズされていたわけではないんじゃないのかなとも。とりあえずそれでいきましょう。それは中長期的にはそこをきちんと評価しなきゃいけないというふうに、たしかになっていたと思うんですけども、今の段階でそれをどう扱うのかというのを明確にしたほうがいいと思うんですよ。当面はもうそのルールでいくのか。それも本当にルールというふうにするんだったら、それでいいのかどうかをもうちょっときちんと議論しておかないと、その不確かさの考慮の仕方によって最後の結果がかなり変わってくる可能性もありますよね。そこがすごい心配なところではありますね。

○高田委員 私も今の意見をちょっと言おうかなと思ったんですけど、不確かさの考え方の重畳をどうするかというのは、一度、藤原さんが言われたような形になっていたんですけども、そのあたりをスッキリさせることと、それから何が基本モデルなのかということも、そこから動いていくわけですから、それもやっぱりきっちり示していただきたい。それで大きいほうをとっていくというのは最後のジャッジメントのところだと思います。

それからあと、連動というものを不確かさの一部として考えるのかどうかって、今までの過去の考え方との違いですよ。そのあたりもどうするかというのもちょっときっちり考える必要があるだろう。

それからあと、いろんなところで出てくるのが、念のためのモデルというのがありますね。これは一体何なのか。位置づけが非常に不明なところもあるんですけども、感度評価を、感度を見て、影響がないというようなことをチェックするためのモデルなのか、やはり不確かさの1つとして位置づけるのか。いろんなケースがあるように思いますので、そのあたりもちょっと整理をしないと。どんどんこれも考えよう、これも考えようというふうになっていくのもやっぱりおかしいわけですから、ちょっと整理をきっちりしておく必要があるかな。そうすると、いろいろスッキリするんですよね、いろいろ検討結果を分析するのにともです。あと、説明性もよくなるのではないかなというふうに思います。今回のこれは感度評価的なことで、これを変えるとどうなるかということなので、それがはっきりわかるようなやっぱり資料づくりが必要だと思います。

以上です。

○小林耐震安全審査室長 保安院のほうに課せられた宿題だと思いますので、次回以降、その不確かさの考え方、それから連動、念のため、こういったものをちょっと整理して、先生方にお示ししていきたいというふうに考えます。

それでは、北陸電力のほうの説明は以上でございますので、次に移らせていただきます。

次は北海道電力の泊発電所でございます。これについても前回のコメント回答がございますけど、まだちょっと時間的な関係でモデルぐらいをお示しするぐらいで、評価結果についてはまだ次回以降お示しすることになりますので、これはちょっと中途半端な形になってはございますけど、一応モデルの考え方を説明させていただきたいというふうに思います。

それでは、北電さんのほうでよろしくお願いします。

○北海道電力（斎藤） 北海道電力でございます。

それでは、地震・津波（地震動）3-2の資料に基づきまして、泊発電所敷地前面海域の断層の連動を考慮した地震動評価についてのコメント回答という形で御説明させていただきます。

開いて2ページをご覧ください。前回のコメントの整理でございますけれども、前回4月23日に私どもの意見聴取会を開催されまして、中段のところで黄色の枠の中に書いてございますように、私どもといたしましては、海域の断層についての地震動評価の結果の説明、それと、ちょっと念のためという言葉を使わせていただいておりますが、念のためその敷地前面海域の断層と、それから陸域に黒松内低地帯の断層がございますので、そち

らのほうの八雲までを含めた断層について、破壊が連続的に進行するというものについての地震動評価について御説明させていただいてございます。

コメントでございますが、先ほどもありましたけれども、この中で全部は整理されてないところ、一部、申しわけございません、ありますけれども、主にコメントとしましては、時刻歴波形を御確認されたいというようなこと、それから前面海域と黒松内低地帯区域のほうの同時活動についても、応答スペクトルによる地震の評価結果を示すことというような御指摘をいただいておりますが、これにつきましては次回以降、まとめて御説明させていただきたいというふうに存じます。

今日は、3つめのコメントをいただきましたところでございますが、敷地前面の断層と黒松内低地帯の断層について追加の地質調査を実施中であるということを踏まえすと、震源モデルの設定において現時点では明確でないものは保守的に評価すべきというような御指摘、コメントをいただいております。今日の御回答につきましては、念のため、敷地前面海域の断層とそれから陸域、黒松内低地帯の断層等につきまして、連動を考慮いたしまして地震動評価をするということで、その方針につきまして、少し概略の形になってしまいますが、御説明させていただきたいというふうに存じます。

次の資料のほうをご覧くださいんですが、前回の資料、これお手元の資料にはついてございませんので、ちょっともう一度ざっと、おさらいの形になって恐縮ですが、御説明させていただきます。

私ども、保安院からの指示をいただきまして、この泊発電所の前面海域の約40kmぐらい離れたところに断層が雁行しているということで、この連動を評価すべしというような御指摘をいただいておりますが、それに対しまして前回の4月23日の意見聴取会では、こちらのFs-10断層というものの北端から岩内堆東撓曲という、この辺が南端部なんですが、それから岩内堆—南方の褶曲、これはこの辺でございます。ここを通過して沿岸までぶつけたところの98kmにつきまして、1枚の断層としてこれは前面海域の断層ということで地震動評価を行っているということでございます。

それにつけ加えまして、これも念のためという形になりますが、先ほど申しました陸域のところがございます黒松内低地帯とそれから南部のほうには八雲断層というのがございまして、こちらまでを1つの断層としてみなすということで、こちら側は約66kmになりますが、それぞれを断層といたしまして、これらが連続的に破壊するというところで、別々の断層として破壊が伝わるというようなことで評価をしてございます。

その際のコメントといたしまして、海の断層が、この弁慶岬というところにぼんとながっているところでございますが、ここのところ、それからここの間が約10kmぐらい離れているということで、ここの扱いについて、わからないということを踏まえまして、少し保守的に評価すべきではないかというような御指摘をいただいたものというふうに認識してございます。

それを踏まえまして、次の3ページをご覧くださいんですが。お手元の資料でございます。これが前面海域を考慮しておりますその断層でございます。Fs-10断層というものの、それから岩内堆東撓曲というものの、この青い濃いものが海の主な断層ということでございます。それと、陸域につきましては、この黒松内、それから八雲というようなものを考慮しているということで、だいたい直線で160km強というようなエリアの断層でございます。それらにつきまして断層の連動を考慮するということで、今回評価をしたいということでございます。

次の4ページでございますけれども、その評価のモデルの考え方でございますが、先ほども少し申しましたが、こちらの海の断層につきましては、まず北側からFs-10断層という、先ほど濃い青で書いてございましたけれども、こちらの北側から、それから前回はこのまっすぐ下におろしておりましたけれども、岩内堆東撓曲というところが見えてございますので、その南端のところを海のここ、約81kmの範囲になります、こちらを1つの矩形の形をとりますということと、それから陸域につきましては、前回と同じように黒松内から八雲という形で面をつくりましてということでございます。それと、その両者を結ぶように、これは前回よりも少し敷地に近づいていくような形になりますけれども、断層面をまたここに入れるということで、ここの長さで大体19kmぐらいになるということでございます。これで大体全体の長さとしては166kmぐらいになるということでございますけれども、このような形で断層面をつくりまして、これの地震動評価を行っていきたいということでございます。

次の5ページでございますけれども、これについてはそれぞれの端点の考え方を上のモデルの端点というところに書いてございまして、これにつきましては今ほど申し上げたことが大体書いてございます。それともう一点、この中では丸の4つめのところでございますけれども、黒松内低地帯―八雲断層折れ点につきましては、これはここの点のところでございますけれども、黒松内低地帯断層のこのN-S方向の走行、それと内浦湾沿いの沿岸のNNE-SSW走行、この構造の延長群、これがそれぞれ合流するところというようなところ

で、この長万部川の河口付近に設定しているというようなこと、これは前回御説明しておりますが、そこで曲げているというようなことを書いてございます。

それから、モデルの傾斜方向でございますけれども、これはFs-10断層、この海側の断層から岩内堆東撓曲及びそれから黒松内、八雲の陸域の断層、これらにつきましては、地質調査結果から大局的には西傾斜の断層ということで考えられますので、その断層を西傾斜として面を張るということで考えてございます。

それから、断層の上端と下端につきましては、これは弾性波探査記録などから上端につきましては2.2kmという設定をしてございます。それから、下端につきましては、キュリ一点、それからD10-D90等の評価を参考にいたしまして、下端は18kmという設定をしてございまして、これは従来陸域につきましてはの私どものバックチェック評価で用いている数字と同じものを使っているというものでございます。

次の6ページでございますけれども、評価手法とそれから次の断層パラメータの主なものの設定方法ということを書いてございます。上段の地震動評価手法につきましては、これは応答スペクトルに基づくものをやる予定でございます。あと、断層モデルにつきましては、これはハイブリッドで、短周期は統計的グリーン関数、それから長周期については波数積分法ということで考えてございます。それとあと、破壊開始点については複数点をつくりまして、これは破壊開始点の不確かさを考慮するということで計算をする予定でございます。

それから、断層パラメータでございますけれども、こちらにつきましては、原則としては調査結果とそれから地震調査委員会のいわゆるレシピに基づいて設定するというところでございます。今回は震源モデル全体として、先ほど申しましたように、166kmというかなり長大なものになるということで、一部この赤字で書いておりますところがそのレシピとちょっと異なる場所としてパラメータを設定していくということになると考えてございます。

地震モーメントの設定方法でございますけれども、これにつきましては、Murotani et al. の2010年の式を使っていくということでございます。

それから、短周期レベルにつきましては、これは壇さんの式といったこと、それからあと静的応力降下量につきましては、無限長縦ずれ断層の式を用いるということで、そのほかアスペリティの面積ですとかアスペリティの応力降下量につきましては、レシピに基本的には基づいていくということで考えてございます。

それから、アスペリティの位置と数につきましては、これにつきましては、地表、地質の調査結果を踏まえた上で、なるべく見えているところに設定するという事で、複数個を設定するという方針で今考えてございます。

以上が今回のコメントをいただきました内容を踏まえまして、私どもとして断層面を新たに張って計算しようということで、その基本的な考え方についてお示ししたものでございます。

以上でございます。

○小林耐震安全審査室長 まだちょっと検討段階でございますので、具体的なアスペリティの位置とか、こういうのが決まったわけではございませんので、この段階で先生方からコメントとか意見をいただければと思います。よろしくお願いします。

藤原先生。

○藤原委員 連動を考慮してこの166kmにもなる長大な断層の地震動の評価って大変難しいと思うので、応力降下量とかの与え方もうまくいくかどうか、ちょっといろいろ試していただいたほうがいいのかなと思います。

あとは、今、連動性を考慮して活断層の評価をちょっと見直しましょうというふうな、そしてさらに追加された検討が行われている中では、やはり考慮していない場合の地震動レベルがもっと大きくなるんじゃないのかという懸念があって、それを行っているんだと私は理解しているんですけども、そうしたものに対しての答えを明確に説明責任が果たせる形で出していくためには、この不確かさの考慮として絶対に欠かしてはいけないのは、応力降下量に対しての不確かさをどういうふうに与えたのか。特に、地震動レベルを決定する要因となっているのは、サイトの近傍のアスペリティの応力降下量が一体どのように設定されているのかということと、サイトの近傍のアスペリティの破壊の様式、それがディレクティビティ効果みたいなものでサイトに向いているかどうか、このあたりが非常にきいていると。連動性を考慮しない基本モデルの中で、その中で一番安全側に見るというか、大きな値になるケースというふうなものと同等なものを、この連動性を考慮した中で含むということをやった上で、大きな断層になっても、ちょっと地震動が大きくなるけれども、これまで考えていたものを超えないよという、そういうきちんとしたロジックを組んだ説明をされればいいと思うんですよね。

それがなくて、ある場合はこういう考え方というふうな、一貫性のないというか、今やっているこの検討の趣旨に合わない、何のためにやっているのかということに十分こたえ

られないこの検討、例えばここだと、破壊開始点について不確かさを考慮するけれども、それ以外についてはまだするというふうな予定になっていないようにも読み取れるんですけども、それですと、本当に今我々がこの連動性を考慮した場合の地震動レベルの設定というふうなもので求められているものに対して、十分に答えられないんじゃないのかという。そこをぜひとも追加していただければと思います。

○小林耐震安全審査室長 事業者のほうから。

○北海道電力（斎藤） おっしゃる意味は承知しているつもりなんですが。先ほど高田委員からお話ありました、これを不確かさとして考えるかどうかというところが1つやっぱり私どもとしても考え方だなと思っておるんですが、今日お話し申し上げたのは、98という前面の海域でのものがまず私どもとしては基本だと思ってございます。今回伸ばしていくということが、それは不確かさがいいかどうかって、ちょっと念のためという言葉遣いにつきましてはまたあるかは存じますけれども、そうやって伸ばしていくということが1つのケースなのかなと。パラメータが与える影響という藤原先生の御趣旨はよくわかっているつもりなんですが、扱いとしては。

○藤原委員 そこは、だから何回も言っているこの不確かさを重ねるとか、あるいはこれは保安院のほうにぜひとも整理をしていただきたいのは、そこを明確にしないと、やっていること自体の意味が失われてしまうんじゃないのかということです。これまでは当面不確かさを重ねないというふうな形でやってきたけれども、今起こっているこの連動性を考慮するということは、そういう意味での重ねない不確かさではないのではないのかということです。それは確率は低いかわからないけれども、すごい大きな断層があったとした後の、大きな断層を基本モデルとした後の評価というふうな位置づけでやらないと、結果を見れば、長くなる効果よりも、実は近傍のアスペリティの応力降下量を5割増しにする効果のほうが、地震動レベルの最後にはきくかわからない。だから、そうだとすると、活断層の調査をやって、長くなるかどうかとか、一生懸命いろんなことをやっていることの努力が全然実らないですよ。ですから、そこは全体を整合させるというか、全体として意味のある評価をやってほしいなというふうに。これは保安院のほうへのお願いなんですけれどもね。

○小林耐震安全審査室長 先ほども高田委員ほかの方からいろいろ御指摘がございましたので、ここは保安院としてやっぱり整理すべきだというふうに考えておりますので、引き続きよろしくお願いします。