

原子力発電所に関する説明会（3月21日）開催後の追加質問に対する  
原子力規制庁の回答

質問 No. 1

12/4 大阪地裁判決に対し、ばらつきは不確かさの中に含まれ、FoA-FoB-熊川断層までの長さ、深さも 3km と広くとり保守的に策定した、という説明でしたが、美浜原発や高浜原発でこのような保守的に見ている内容は何か。

（回答）

- ・ 御質問の FoA-FoB-熊川断層の長さ、上端深さの設定は、大飯発電所及び高浜発電所の基準地震動評価における設定になります。
- ・ 美浜発電所については、複数の活断層の連動を考慮したり、断層の存在が明確に確認出来ていない範囲を含めるなどの不確かさを考慮して断層長さを保守的に設定しており、また断層上端深さについては、大飯発電所、高浜発電所と同様に 3km と設定しています。

## 質問 No. 2

2月9日の説明会後に出した質問書に対して、後日ご回答を頂きありがとうございました。そのご回答並びに、3月21日説明会での貴職の様々なご回答について再質問致します。

9日の説明会後に出した質問 No. 4 への貴職から頂いた回答は（回答）①のように表すことといたします。

①（回答）①並びに⑤の後半では、入倉・三宅式を用いて地震モーメントを計算する際、式の基となった観測データのばらつきを反映して計算結果に数値を上乗せする方法は、レシピで示された方法ではなく、そのような方法の科学的根拠を承知していないと回答されています。

しかし、レシピでは3.3.2. 断層モデルを用いた手法による地震動評価の項の注釈記述として「断層モデルの設定 1) 震源断層のパラメータは活断層調査結果等に基づき、地震調査研究推進本部による『震源断層を特定した地震の強振動予測手法』等の最新の研究結果を考慮して設定されていることを確認する。」と書かれているように例えば川内原発の地震動評価ではレシピを用いていない方法でも、きちんと貴職は審査し通しています。また、平均式の場合、標準偏差を上乗せすることは、高校1年生の教科書にも掲載されています。であるのならば、入倉・三宅式においても、そのばらつきを反映し標準偏差を加えることは何ら科学的に矛盾しないのではないのでしょうか？

## （回答）

- ・御質問のうち、川内原子力発電所における地震動評価については、レシピを用いず、当該発電所では敷地に大きな影響を及ぼしたと考えられる地震である1997年鹿児島県北西部地震の地震観測記録が得られていることから、地域性を考慮して、この地震観測記録等に基づく震源パラメータを設定した地震動評価を行っており、その評価結果が地震観測記録と整合しているという科学的根拠を確認し、妥当であると判断しています。なお、この方法による評価結果が、不確かさを考慮したレシピによる評価と比較して上回っていることも確認しています。
- ・御質問のうち、経験式が有するばらつきの扱いについては、レシピに従った地震動評価では、経験式のもととなる観測データにばらつきが存在することは認識した上で、地震モーメントに数値を上乗せするのではなく、最新の知見に基づき不確かさを考慮することとしています。その一つの不確かさケースとして、短周期の地震動評価結果に影響を大きく与える短周期の地震動レベルについて、2007年中越沖地震の知見を踏まえ、1.5倍とするケースを設定し評価しています。
- ・御指摘の地震モーメントに標準偏差を上乗せする方法は、上述の川内原子力発電所の例とは異なり、科学的根拠を承知していないことから、適切ではないと考えます。

質問 No. 2

②（回答）③④では、アスペリティ応力降下量を1.5倍することで、「短周期の地震レベルを1.5倍する」とすることによって等価になるとしています。審査で評価された関電の申請した評価方法は、先ず地震モーメント  $M_0$  は固定（1倍）し、次に応力降下量を大きくすること、その大きくなるなり方を1.5の1/2乗倍になるように調節することによって、短周期の加速度が1.5倍になるようにしているので、あくまで  $M_0$  は固定されたままで、応力降下量を大きくするという評価方法をとっているのではないですか？

だとするならば、貴職がこれまでおっしゃっていた地震モーメント  $M_0$  を3.4倍するという事にはならないのではないのでしょうか？

（回答）

- ・「短周期の地震動レベルを1.5倍したケース」の評価方法については、御認識のとおりです。このケースでは、短周期の地震動レベルを1.5倍することにより、レシピで短周期レベル(A)と地震モーメント( $M_0$ )と面積の関係を表した(12)式によれば、 $M_0$  はAの3乗に比例することから、Aを1.5倍することにより、 $M_0$  は $1.5^3 \approx 3.4$ 倍となることに相当します。
- ・この「 $M_0$  は3.4倍に相当する」という意味は、FoA-FoB-熊川断層による地震の断層長さと断層幅を考えずに、あえて、レシピで震源断層の面積(S)と $M_0$  の関係を表した(3)式(入倉・三宅式)を用いて、 $M_0$  が3.4倍に相当する断層面積を有する震源を想定するという意味です。

（参考）

$$(3)式 \quad M_0 = \{ S / (4.24 \times 10^{-11}) \}^2 \times 10^{-7}$$

$$(12)式 \quad A = 2.46 \times 10^{10} \times (M_0 \times 10^7)^{1/3}$$

質問 No. 2

③9日や21日の説明会で、地震モーメントに何らかの上乗せをした場合に、背景領域のすべり量が負になるなど矛盾が生じると指摘されています。しかし、レシピではアスペリティ面積  $S_a$  の断層面積  $S$  に対する比  $S_a/S$  がある程度大きくなると、その比を 0.22 に抑えるなど別の処方箋に切り替えることになっています。関電も、3連動評価では、通常通りのレシピ計算だと関電の基準としている 0.3 を超えてしまうためこの処方箋を使い、応力降下量を抑える措置をとっています。地震モーメントにばらつきを上乗せした場合も、これと同じように処方箋を使うのがレシピに沿ったやり方ではないのでしょうか？その場合はご指摘のような矛盾は生じないのではないのでしょうか？

(回答)

- ・御認識のとおり、大飯発電所における Fo-A~Fo-B~熊川断層の評価では、レシピに従いアスペリティ面積を設定したところ、アスペリティ面積が断層面積の 30%を超える 36.6%であったことから、22%と設定し直した評価を実施しています。ただし、アスペリティ面積が 30%を超えているとしても、地震発生の実現象としてあり得ない震源モデルではなく、科学的な評価を行うことは可能です。  
一方、地震モーメントにばらつきを上乗せした場合については、アスペリティ面積が断層面積の 50%を超えており、背景領域のすべり量がマイナスとなり、地震発生時に背景領域とアスペリティと逆の方向に滑るといった地震発生の実現象としてはあり得ない震源モデルとなるため、科学的な評価が不可能となります。
- ・なお、レシピは、地震学の専門家らが検討して取りまとめたいわば一つのパッケージであり、規制委員会としては、御指摘のようにレシピにより求められた地震モーメントの値に上乗せするなど、部分的に変更して適用することは、科学的見地から合理性のないものであり、適切ではないと考えます。

質問 No. 2

④（回答）⑤の前半では、先ず「各種不確かさを基に敷地において発生することが合理的に予測される最大級の地震動として策定された基準地震動」に対して、上記のような理由から疑義があります。

その上、国内各地で起きた最近の地震は、これまで想定された加速度をはるかに超えた大きな地震動となっていて、柏崎・刈羽においてもご承知の通りです。また、熊本地震や最近の福島沖地震、女川原発のすぐ沖が震源の地震等、短期間に原発周辺で予想を超える地震が発生する可能性は、決して少なくありません。そうであるならば熊本地震を教訓に短期間に複数回起きる大規模な地震へ対処するという新たな知見を取り入れるべきではないでしょうか？

（回答）

- ・基準地震動の策定については、上述のとおり適切に調査がなされ評価されていることを確認しています。

また基準地震動は、地震動に影響を及ぼす震源、地質構造、伝播特性等は敷地ごとに異なるため、過去にいずれかの地域で発生した最大の地震動を全ての発電所に対して一律の地震動として適用するのではなく、発電所毎に敷地の地下構造を踏まえて評価することになっています。

- ・審査で確認している基準地震動は、東北地方太平洋沖地震の知見等を踏まえたものであり、基準地震動を策定するに当たっては、原子力発電所の敷地及び敷地周辺の調査を徹底的に行い、最新の科学的技術的知見を踏まえ、各種不確かさも考慮した上で、複数の手法を用いて評価した地震動を多角的に検討し、これを基に敷地において発生することが合理的に予測される最大級の地震動として策定されています。よって、短期間の間に基準地震動が複数回発生する可能性は低いと考えています。また、原子力発電所において地震が発生した場合は基準地震動より小さいレベルの地震動で原子炉が停止する設計となっており、また大きな地震動を受けた原子炉を再度運転できるかどうかは、入念な検査、詳細な施設への影響等を確認した上で議論することになります。

質問 No. 1

⑤21日説明会において、通常運転時原発排水のトリチウムについての不安の声があがりました。貴職は基準値以下であるので大丈夫との回答でした。それでは、基準値のトリチウム濃度の科学的根拠を、具体的にお示してください

(回答)

- ・トリチウムに限りませんが、原子力発電所に対しては、通常運転時に放射性物質を廃棄（排気筒から排気したり、排水口から排水）する場合には、いわゆる「線量告示」の濃度限度を超えないことを求めています。例えばトリチウムのみを「水」の形態で排水する場合は、60ベクレル/cm<sup>3</sup>（1リットル換算すると、6万ベクレル/ℓ）になります。この値は、人が生まれてから70歳になるまで毎日飲み続けたと仮定したとき、平均の被ばく線量率が実効線量で1年間当たり1ミリシーベルトとなるように計算されています。
- ・この1年間当たり1ミリシーベルトという値は、国際放射線防護委員会の勧告に沿った値です。