

平成24年(ワ)第394号, 平成25年(ワ)第63号

大飯原発3, 4号機運転差止請求事件

原告 松田正 外188名

被告 関西電力株式会社

準備書面 (16)

平成26年3月24日

福井地方裁判所民事第2部 御中

被告訴訟代理人 弁護士 小 原 正 敏



弁護士 田 中 宏



弁護士 西 出 智 幸



弁護士 原 井 大 介



弁護士 森 拓 也



弁護士 辰 田 淳



弁護士 今 城 智 徳



目 次

第1	はじめに	3
第2	応答スペクトルに基づく地震動評価について	4
第3	断層モデルを用いた手法による地震動評価について	6
1	強震動予測レシピ	6
2	アスペリティ面積比と地震動の関係	7
3	能登半島地震（事例④）の検証	8

被告は、本書面において、原告らの平成26年3月4日付第14準備書面（以下、「原告ら第14準備書面」という）に対し、その誤りを指摘する。

なお、本書面における事例①ないし⑤は、被告の平成26年2月10日付準備書面（9）（以下、「被告準備書面（9）」という）3～4頁に記載した事例①ないし⑤と同じものを指す¹。

第1 はじめに

原告らは、原告ら第14準備書面において、「被告の行った地震動評価には、根本的な誤りがある。それは、被告の採用する地震動評価の手法は、基本的にある断層を想定したときの、その規模の断層で生じる平均的な地震・地震動を想定しようとするものでしかないということである」（9頁）、「被告を含む原発事業者ならびに規制当局が採用してきたS sの策定の手法自体が、過小な値を導く手法だったことが、多数の地震で実証された」（10頁）、などと独自の見解を縷々述べて、被告による「不確かさの考慮」が全く不足しており、その結果、あたかも被告が策定した大飯発電所3号機及び4号機（以下、「本件発電所」という）の基準地震動S sが大幅な過小評価に陥っているかのように主張する。

原告らが「多数の地震で実証された」として挙げる5つの事例は、いずれも本件発電所の基準地震動S sの策定過程に対する批判たり得ず、本件発電所の基準地震動S sが不十分であることを示す根拠とはならないことは、被告の平成26年3月24日付準備書面（13）（以下、「被告準備書面（13）」という）で述べたとおりであるが、その他の点においても、原告らの主張は、地震動評価を論ずる前提となる地震動評価手法等に関する基本的な事項につ

¹ 原告ら第14準備書面では、平成19年（2007年）新潟県中越沖地震が④、平成19年（2007年）能登半島地震が⑤とされており、被告準備書面（9）における事例④、⑤とは番号が逆になっている。本書面では、被告準備書面（9）の事例番号に従い、能登半島地震を事例④、新潟県中越沖地震を事例⑤とする。

いての理解を誤ってなされていることから、ここでは、そのような地震動評価手法に関する原告らの誤りを指摘することとする。

第2 応答スペクトルに基づく地震動評価について

原告らは、「応答スペクトルに基づく手法は、耐専スペクトルも、野田他(2002)の応答スペクトルも、平均像を求めようとしているものである。しかし、原発の耐震設計を地震動の平均像に基づいて行うことは、地震動の著しい過小評価をもたらす」(原告ら第14準備書面46頁)とし、平均像を用いたとしても不確かさを十分に考慮しなければならないところ、「この手法について、どの原発でも不確かさを考慮していない」(同47頁)などと主張する。

耐専スペクトル(耐専式)²は、岩盤における地震観測記録に基づき経験的に求められた、地震動の応答スペクトルの評価方法であり、地震の規模(マグニチュード)、等価震源距離³及び評価地点の地盤の弾性波速度⁴から、解放基盤表面における地震動の応答スペクトルを算定するものである。

上記主張において、まず、原告らは、耐専スペクトルとNoda et al. (2002)の方法とを異なる手法であると認識しているようであるが、これらは同一のものであり(乙21, 9頁)、原告らの主張には応答スペクトルに基づく手法に関する誤解がある。

また、耐専スペクトルは、震源から評価地点までの距離(震源距離)に関して、震源断層面の拡がりや断層面の不均質性(アスペリティ⁵分布)を考慮

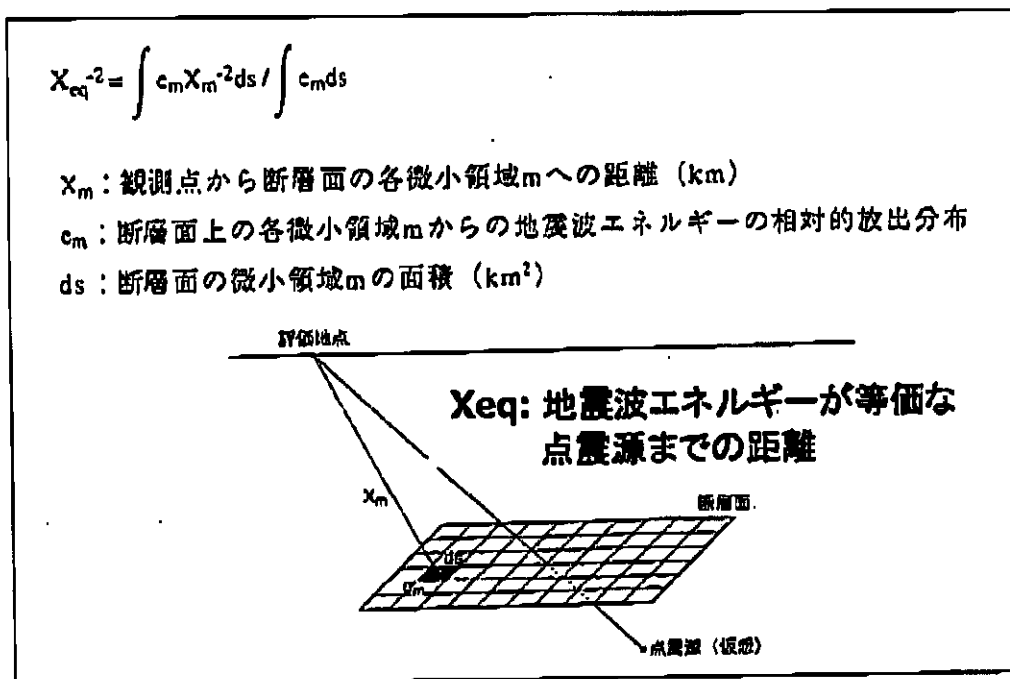
² 社団法人日本電気協会の原子力発電耐震設計専門部会(耐専)において、最新の経験的地震動評価法について審議され、その結果、岩盤における合理的な設計用地震動評価手法として取りまとめられたものであることから、「耐専スペクトル」あるいは「耐専式」などと呼ばれる。

³ 等価震源距離とは、震源断層面の各部から放出される地震波のエネルギーが、特定の1点(点震源)から放出されたものと等価となる距離をいう。等価震源距離は、震源距離に、震源断層面の拡がりや断層面の不均質性(アスペリティ分布)が地震動に与える効果を考慮することができる。

⁴ 弾性波には、P波、S波等があり、これらの伝播速度のことを弾性波速度という。

⁵ アスペリティとは、震源断層面において固着の強さが周りに比べて特に大きい領域のことをいう。こ

して補正する等価震源距離を用いることで、断層面の面的な拡がりや不均質性による効果を考慮することができる（図表1）。被告は、本件発電所の基準地震動 S_s の策定において、応答スペクトルに基づく地震動評価手法として耐専スペクトルを用いた際には、不確かさの考慮として、評価対象となる断層のアスペリティを敷地近傍に設定することによって等価震源距離を近くし、敷地に厳しい地震動を与えるよう評価を行った上で、各検討用地震について算定された耐専スペクトルによる地震動評価結果を包絡するように、基準地震動 S_s の設計用応答スペクトルを設定している（乙21, 37頁）。したがって、「この手法について、どの原発でも不確かさを考慮していない」という原告らの主張は誤りである。



【図表1 等価震源距離】

の領域における地震時のすべり量は周りよりも相対的に大きくなる。

第3 断層モデルを用いた手法による地震動評価について

1 強震動予測レシピ

原告らは、強震動予測レシピ⁶による震源断層パラメータの設定手順を取り上げ、震源断層面積と地震モーメント (M_0)⁷との関係や、震源断層面積に対するアスペリティ面積の比など、強震動予測レシピで用いるパラメータ間の経験的な関係を示した図にデータのばらつきが見られることから、同レシピに基づく地震動評価結果に大きな不確かさ（誤差）がある旨主張する（原告ら第14準備書面51～67頁）。

かかる原告らの主張は、地震モーメント (M_0) やアスペリティ面積比等の個々のパラメータをそれぞれ独立したもののよう扱い、各パラメータにおいて最大（アスペリティ面積比は最小）の値をとって掛け合わせるのが妥当であるかのように述べるものである。

しかしながら、そもそも断層モデルを用いた手法による地震動評価では、パラメータ間の関係式を用いて多数のパラメータを設定しているところ、各パラメータが複数のパラメータと相関関係を持っている（1つのパラメータを変化させるとそれに伴って他の複数のパラメータも必然的に変わってくる）ので、各パラメータを個々に取り上げたり、特定のパラメータの大小のみに着目したりして、地震動評価の妥当性を論じるのは適切ではない。

実際のところ、強震動予測レシピについては、甲56の「レシピ」の冒頭にも記載されているとおり、「平成12年（2000年）鳥取県西部地震、平成15年（2003年）十勝沖地震、2005年福岡県西方沖の地震の・・・観測記録を用いた強震動予測手法の検証」が実施されており（甲56、付録3-1頁）、現実

⁶ 甲56（文部科学省の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震動予測手法（『レシピ』）」、以下、「レシピ」という）は、甲54を基礎に改訂された、最新の強震動予測レシピである。

⁷ 地震モーメント (M_0) とは、地震の規模を表す指標の1つで、断層運動の力の大きさ（エネルギー）

に発生した地震との比較においても、その有効性が確認されているところである。

2 アスペリティ面積比と地震動の関係

(1) 原告らは、震源断層面積に対するアスペリティ面積の比について、「内陸地殻内地震では、アスペリティの面積は、断層の総面積の 21.5%・・・というのが平均像である」「最低限、面積比を平均の 2 分の 1 として取るのが、危険な原発の耐震設計上での安全側に立った考え方ということになる」（原告ら第 1 4 準備書面 59 頁）などと主張し、かかる主張を根拠付ける材料として、南海トラフの巨大地震モデル検討会が 12.44%という面積比を設定していることを挙げている（同 60 頁）。

しかしながら、「レシピ」には、「最近の研究成果から、内陸地震によるアスペリティ総面積の占める割合は、断層総面積の平均 22% (Somerville et al., 1999), 15%~27% (宮腰・他, 2001) であり、拘束条件にはならないが、こうした値も参照しておく必要がある」（甲 56, 付録 3-9 頁）との記載があり、被告がアスペリティ面積比を 22%と設定していることは何らおかしいものではない。原告らの主張のように、内陸地殻内地震とは発生メカニズムの全く異なる南海トラフの巨大地震の検討内容を、本件発電所に関してそのまま採用すべき合理的理由はない。

(2) 原告らは、アスペリティ面積比を取り上げて、「この面積比が 22%ではなく、その半分の 11%であれば、アスペリティの応力降下量は 2 倍となってしまう。面積（引用者注：「震源断層面積」のことと思われる）が同じでも、 M_0 が 4 倍になり、さらにアスペリティの面積比が 11%であれば、アスペリティの応力降下量は、レシピの 8 倍となってしまうのである」（原告ら第 1 4 準備書面 62 頁）などと述べ、あたかも、アスペリティ面積比が

を表すものであり、岩盤の剛性率、震源断層の平均すべり量及び震源断層の面積の積で計算される。

小さくなるのに反比例してアスペリティの応力降下量が増大すれば、それにつれて地震動も大きくなるかのように主張する。

これは、アスペリティの面積とアスペリティの応力降下量との間に一方が大きくなれば他方が小さくなるという相関関係があることに着目したものであろう。しかし、アスペリティ面積比を半分とした場合には、一方において、仮に原告らが主張するとおりにアスペリティ部分の応力降下量（単位面積当たりの数値）が2倍になるとしても、他方において、アスペリティの総面積が半分になることにより、両者が互いに打ち消し合うことになる。したがって、応力降下量が2倍になったからといって、その結果として地震動もそれに比例して2倍になるわけではない。

前述のとおり、断層モデルを用いた手法による地震動評価において設定される各パラメータは複数のパラメータと相関関係を持っているので、特定のパラメータの大小をもって地震動評価の妥当性を論じるのは適切ではないのである。

3 能登半島地震（事例④）の検証

原告らは、基準地震動を超過した事例の1つとして挙げる事例④の能登半島地震について、「同じ断層面積の地震の中で、地震モーメント M_0 （あるいは M_w ）が平均的地震より、相当程度大きい」（原告ら第14準備書面70頁）、「地震モーメントは平均の3.5倍、平均応力降下量は平均の4.5倍となっている」（同71頁）などと述べ、能登半島地震が、「レシピ」による震源断層モデルから大きく外れているかのように主張する。

しかしながら、前述のとおり、断層モデルを用いた手法による地震動評価において、地震モーメント（ M_0 ）等の特定のパラメータの大小のみをもって地震動評価の妥当性を論じるのは適切ではない。

また、原告ら自身が「短周期レベルの地震動の大きさこそが、 S_s の大き

さを導くものである」と述べているところ（原告ら第14準備書面66頁）、北陸電力株式会社の検討によれば、能登半島地震の短周期レベルの大きさは、平均的な値と比べると大きめではあるが、平均的な値との差は新潟県中越沖地震と比べると小さめであるとされている。このことは、被告が、新潟県中越沖地震（事例⑤）の知見を踏まえ、震源モデルの設定にあたって、短周期の地震動レベルを基本ケースに対して1.5倍としたケースも考慮するなどして、地震動評価における不確かさを考慮している（被告準備書面（9）13頁）ところ、能登半島地震（事例④）も、そのように被告が行っている不確かさの考慮の範囲内であることを意味する。

したがって、能登半島地震に関する原告らの主張も、「レシピ」に基づく断層モデルを用いた手法による地震動評価の不合理さを示すものとはならない。

なお、北陸電力株式会社が、能登半島地震群のはざとり波と、応答スペクトル（耐専スペクトル）に基づく地震動評価結果とを比較検討した結果、十分に整合的であるとされており（甲57、24頁、37頁）⁸、この点からしても、能登半島地震が、原告らが主張するような特異なものではなかったことがわかる。

以上

⁸ 甲57には、内陸補正係数を適用しないNoda et al. (2002)による応答スペクトルの方が観測記録とよく整合する旨記載されている。この点、被告は、Noda et al. (2002)の方法（耐専スペクトル）を用いるに際して、内陸補正係数を適用していない。