

平成26年（ヨ）第31号，平成27年（モ）第38号

債権者 松田正 ほか8名（平成26年（ヨ）第31号は高橋秀典外4名）

債務者 関西電力株式会社

準備書面 24

平成27年10月5日

福井地方裁判所 御中

債権者ら代理人弁護士 河 合 弘 之
ほか

本準備書面は，債務者主張書面（7）兼 異議審主張書面（2）の地震動に関する主張に対して反論するものであり，債権者第11準備書面の主張を前提とする。

なお「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」は「審査ガイド」という。

目次

第1	はじめに.....	3
第2	耐専式における誤差（ばらつき）の評価について.....	4
1	松田式が抱える誤差（ばらつき）.....	4
(1)	マグニチュードを見直しても誤差がある.....	4
(2)	債務者の調査は震源断層の長さを調べているものではない.....	6
2	「耐専スペクトルの誤差（観測値のばらつきの考慮）」について.....	8
(1)	債務者の言い分.....	8
(2)	観測記録のバラツキの要因を説明できていない.....	8
(3)	「保守的な条件設定等」はなすべき誤差評価を行わないことを糊塗するもの.....	10
(4)	「地域特性」の立証責任は債務者が負うべきである.....	12
第3	断層モデルを用いた手法における誤差（ばらつき）の評価について.....	14
1	「『統計的グリーン関数』自体が抱える大きな誤差（不確かさ）」につ	

いて.....	14
(1) 債務者の言い分	14
(2) 科学的合理性を有する手法にも誤差は存在する	14
2 「レシピにおいて断層破壊面積を導く際のモデルが極めて簡略化されていることにより内包される誤差」について	15
(1) 債務者の言い分	15
(2) 債務者の調査では最大限の評価とはならない	16
3 「断層破壊面積から地震モーメントを導くに当たってのスケーリング則が抱える誤差（ばらつき）」について	17
(1) 債務者の言い分	17
(2) 震源特性は断層面での固着の程度の問題であるので、断層ごと、同じ断層でもその部分ごとによって異なること	17
(3) 地震ないし地震動の「標準的・平均的な姿」に関する知見をもとに地震動評価を行うという方針について	17
(4) 断層を長く想定したから厳しい評価となっていると言って良いか	19
(5) 地震モーメントが4倍になったとしても、短周期レベルは1.59倍になるだけか	19
(6) 「不確かさの考慮」の誤りについて	20
第4 震源を特定せず策定する地震動について	22
1 震源を特定せず策定する地震動とは	22
2 債務者の主張	23
3 債務者の主張に対する批判	23
4 「不確かさの考慮」の誤りについて	24
5 M6～M7程度はいつでも起こりうる	26
第5（補論1）アスペリティ応力降下量の過小評価	27
第6（補論2）アスペリティごとの応力降下量の差について	29

1	実際の地震での応力降下量	29
2	本件断層モデルでのアスペリティの応力降下量	30

第1 はじめに

債務者は、応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価についても、①「松田式が抱える誤差」についても、②「耐専スペクトルの誤差」、すなわち近年の内陸地殻内地震についての、耐専式により求められる応答スペクトル（耐専スペクトル）と実際の観測記録とのばらつきについても、③『統計的グリーン関数』自体が抱える大きな誤差（不確かさ）」についても、④「レシピにおいて断層破壊面積を導く際のモデルが極めて簡略化されていることにより内包される誤差」についても、⑤「断層破壊面積から地震モーメントを導くに当たってのスケーリング則が抱える誤差（ばらつき）」についても、いずれも考慮しないと明言した。

しかし、債務者はこれらの誤差やばらつきが存在しないと主張しているわけではない。債務者は、種々の理由で、これらの誤差（ばらつき）を考慮しないとしているが、基本的にこれらの手法や関係式は、地震の平均像を求めるものでしかないという点では債権者の主張と一致しており、決して誤差（ばらつき）がないと言っているわけではない。もととなったデータにばらつきがあり、あるいは用いた関数に誤差があるなら、原発の耐震設計に用いるものであることに鑑みれば、それを考慮することが当然であり、それがどれほどあるかを踏まえた上で、「万が一にも災害防止上支障がない」ようにするために、その誤差を最大限考慮すべきなのに、それを行っていないのである。「不確かさの考慮」として断層パラメータ等を若干変動させて試算すること（パラメータスタディ）は行っているが、これは本来、当然想定しうる基本ケースとして考慮すべきものであり、「不確かさの考慮」と呼ぶべきものではなく、前記関係式等のばらつきを補うに足りるものではない。

また、震源を特定せず策定する地震動では、新規制基準の審査ガイドが、認識論的不確定性を考慮することを求めて、「(観測記録を基に) 各種の不確かさを考慮」して策定すると規定しているのにもかかわらず、観測記録をほぼそのまま使うという、新規制基準に反した基準地震動想定を行っている。仮に、新規制基準に反していないとしても、観測記録の少なさ等からすれば、観測記録をほぼそのまま使った震源を特定せず策定する地震動では、これを超える地震動が到来する危険性を否定することはできない。

本件各原発の基準地震動が過小評価されていることは明らかである。

以下、これらについて見ていくこととする。

第2 耐専式における誤差（ばらつき）の評価について

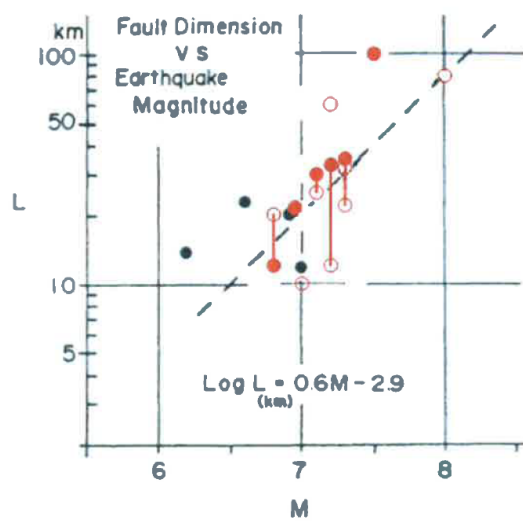
1 松田式が抱える誤差（ばらつき）

(1) マグニチュードを見直しても誤差がある

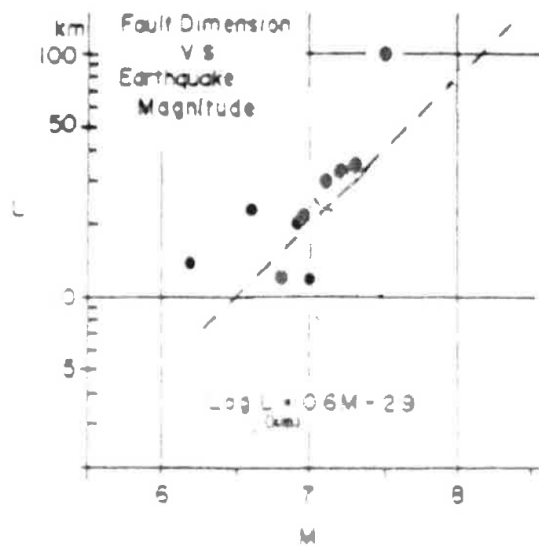
債務者は、マグニチュードの値を見直した結果、断層面の長さと言マグニチュードの関係式としては、見直したデータは松田式に良く整合すると主張する。しかし、債務者は、見直しによって、データのばらつきがなくなったと明言するわけではなく、単に「良く整合」するようになったというだけである。

その債務者が「良く整合」と説明するのが、下記図1である。下記図2は、そこから震源断層の長さ（地震学的及び測地学的データから明らかとなる地下の断層の長さ）についてのデータ（●）のみを抽出したものであり、下記図3は、地表地震断層の長さについてのデータ（○）のみを抽出したものである。

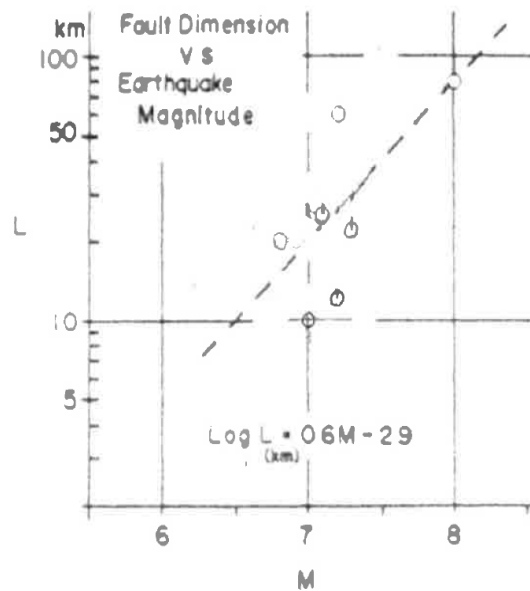
【図1 債務者が示した図】



【図2 震源断層の長さについてのデータを抽出したもの】



【図3 地表断層の長さについてのデータを抽出したもの】



上記図2を見ると、震源断層（●）の長さが判明したとしても、松田式に当てはめれば、依然としてM（マグニチュード）で±0.5程度のばらつきが存在することが分かる。これを「良く整合」とするというのは無理がある。

仮に「松田式」が地震の「平均像」を示すものとしては合理的なものと言えるとしても、その抱える誤差のために、依然として相当程度の確率で地震規模を過小評価する可能性がある。

(2) 債務者の調査は震源断層の長さを調べているものではない

前記図2, 図3を見比べると、地表断層の長さを松田式に当てはめた場合には、震源断層の長さを当てはめた場合よりも、地震規模が過小評価される傾向がうかがえる。

ところが、地震が起こる前には、地表断層のデータしかなく、地下の震源断層の長さは分からない。

島崎邦彦前規制委員会委員は、この点について、2015年の日本地球惑星科学連合学会において、次のように述べている（甲320）。

活断層の長さから推定する地震モーメント Predicted seismic moment based on the length of active fault

島崎 邦彦^{1*}
SHIMAZAKI, Kunihiko^{1*}

¹ 東京大学
¹University of Tokyo

地震モーメントを活断層の長さから予測する場合、過小評価となる可能性があり注意が必要である。予測には、震源断層の長さ（あるいは面積）と地震モーメントとの関係式が使われるが、地震発生前に使用できるのは活断層の情報であって、震源断層のものではない。地震モーメントは断層モデルの基本物理量であり、その予測値は、将来発生する地震の揺れや津波の高さなどの予測に使われることが多い。このため地震モーメントの過小予測は、災害の過小想定につながりかねない。

また島崎は、2008年にもその論文で、「長期評価では地震発生頻度が過小評価されている可能性が高いと考えられている。それは主に、活断層帯（およびその周辺）で発生する地震のうち、従来のトレンチ調査法では捉えられない『地表で認めにくい地震』の存在による」等と述べ（甲361「活断層で発生する大地震の長期評価：発生頻度推定の課題」44頁）、震源断層の長さはトレンチ調査法では捉えられないことから、地表断層の長さよりも震源断層の方が長くなる可能性が高いことを示している。さらに島崎は、「震源断層の延長部と考えられる地表断層の出現はM6.8の地震で1例（1945年三河地震）しかない」「地下の震源断層に対し、著しく短い推定活断層（地表部分）しか存在しない場合がある」とも述べ（甲361・45, 47頁）、地震の後であっても地表断層の長さは震源断層の長さに遠く及ばない場合をも指摘している。地震前であれば尚更そうであることは言うまでもない。

要するに、地震発生前に使用できるのは地表断層の情報であって、震源断層のものではないため、地表断層の長さを松田式に用いた場合、地震規模（M）が過小評価される可能性が高いと認められるのである。

債務者が示した上林川断層の断層調査についての説明資料（乙112添付スライド10, 11）を見ても、震源断層の長さを正確に捉えるものとは考えられず、地表断層の調査でしかないと認められるから、これを松田式に当てはめると地震

規模が過小評価される可能性が高い。

地表断層の長さを松田式に当てはめた場合の過小評価の問題を無視して策定された基準地震動は、想定し得る最大規模の地震動とは言えず、本件各原発の安全性を確保するものとは到底言えない。

また、債務者の提出した疎明資料上、本件各原発の基準地震動策定にとって重要なF O - A ~ F O - B ~ 熊川断層の長さや上端の深さについては、債務者がどのような調査を行ったのかさえ定かでなく、同断層に関する長さや深さについての債務者の主張を安易に信用すべきできない。

2 「耐専スペクトルの誤差（観測値のばらつきの考慮）」について

(1) 債務者の言い分

債務者は、債権者が主張するような「耐専スペクトルの誤差」が存在するのは、実際の観測記録には、「震源特性」「伝播特性」「地盤の増幅特性（サイト特性）」に関する地域性（他の地域よりも大きくなる地域性）が含まれていることによるものであり、本件各発電所周辺では、これら3つの特性について、他の地域よりも大きくなるような地域性が存する可能性を示すデータは特段得られていないから、本件各発電所については、耐専式による地震動評価結果と大きな乖離を生じさせるような要因は特段存在しないとする。債務者は、原子力安全基盤機構の報告書を引いて「各スペクトル比は全体としてのばらつきは大きく周期帯によっては0.2～4倍程度となっている」（乙168, 5.41）と述べている（債務者主張書面（15）兼異議審主張書面（10）5頁）ことから、誤差が大きいことについては争いがないといえる。

(2) 「地域性」を考慮することによっても観測記録のバラツキがなくなる わけではない

しかし、債務者は、単に「地域性」、あるいは「震源特性」「伝播特性」「サイト特性」というだけで、何故近年の国内外の内陸地殻内地震による震源近傍の各観測記録について、平均値から最大5倍以上のばらつきがあるのか、具体的には

何も示すことができていない。耐専スペクトルの誤差を考慮しなくてもよい理由を地域性で説明するためには、その基となった各観測記録につきバラツキの要因を具体的に抽出して明らかにした上、そのような要因が本件各原発で想定される地震動には存在しないと言えなければならないが、そのような検討を債務者が行った形跡はない。

そもそも、債務者の主張が、「地域性」を考慮した場合、すなわち本件各原発敷地という1つの観測点で観測したなら、観測記録にバラツキが存在しなくなるという趣旨かも不明確である。しかし、以下の川内原発での観測記録からしても、また、そもそも「震源特性」が地域の特性ではなく、各断層自体の特性であることは、「震源特性」が、断層面の凹凸や、両側の地盤の地質などによる断層自体の性状に基づいて固着の程度が異なることによることからしても、明らかである。さらには観測記録のバラツキの要因として、アスペリティの応力降下量のバラツキの問題が考えられることは、第11準備書面1(2)イで指摘している通りである。これらのバラツキがどれほどあるかは、実際に地震が起こってみて初めてわかるものでしかないから、仮に債務者の言うように、現時点で「他の地域よりも大きくなるような地域性が存する可能性を示すデータ」が特段得られていなかったからといって、地震動が、平均的な値より大幅に大きくなる可能性は、決して否定できないのである。

川内原発敷地地盤という同じ観測場所で得られた次の観測記録（第11準備書面4頁、甲308「長沢意見書」15頁）からすると、応答スペクトルから「サイト特性」という要因を除外出来たとしても、「震源特性」と「伝播特性」の誤差によって、耐専スペクトルの誤差は依然として非常に大きいことがうかがえる。債務者が本件各原発の敷地およびその周辺の地盤を調査して「サイト特性」をある程度抽出することが出来たとしても、「震源特性」と「伝播特性」により、耐専スペクトルの誤差の問題にはほとんど影響しない。

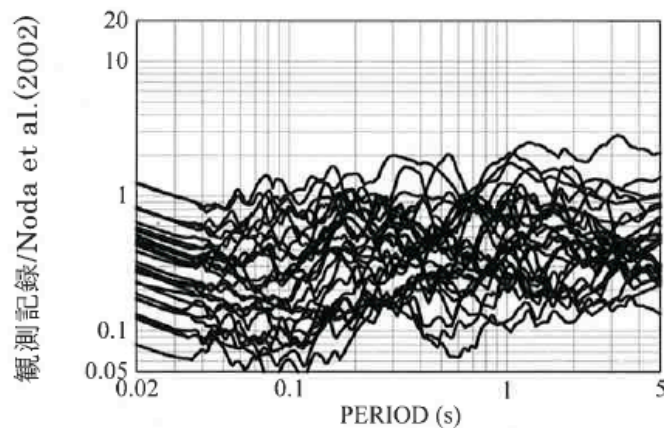


図 4 4 本件原子力発電所敷地地盤で得られた観測記録の応答スペクトルと
Noda et al.(2002)の方法により求められた応答スペクトルの比

よって、本件各原発において、地震の平均像を求めるための耐専式を用いて、想定し得る最大限の地震動たる基準地震動を策定するためには、これまでの観測データのバラツキの程度を見る限り、少なくとも4倍程度の補正係数を用いるべきである。

債務者は、兵庫県南部地震で、若狭湾周辺の各原子力発電所敷地での地震動が、舞鶴海洋気象台の地震動より小さかったことを挙げ、原子力発電所が設置されている地盤が岩盤であって軟弱地盤のように地震動を増幅しないと説明している（乙112・4頁）。しかし、債務者によると、本件各原発等での最大加速度観測値の根拠資料は不明（乙115）だというのであり、震度計を設置していた条件が等しかったのかも確認できない上、債務者は同地震以外の地震にかかる観測記録を提出していないことからしても、前記説明は信用するに値しない。また原発にとって重要な短周期にかかる地震動は、固い地盤の方がかえって増幅される性質を持っている（甲362「消防博物館ホームページ『2 地震と地震災害』」）ことも指摘しておく。

(3) 「保守的な条件設定等」はなすべき誤差評価を行わないことを糊塗するもの

債務者は、標準的・平均的な姿を示す耐専式をそのまま使ったのではなく、そ

れに保守的な条件設定（起こりうる不確かさを考慮）したとして、①内陸補正をせず、②断層長さを長く設定して地震の規模を大きく設定（具体的にはF O－A～F O－B～熊川断層の3連動を考慮）し、③断層上端深さを浅く設定した上、アスペリティを近くに設定したケース、断層傾斜角 75° のケース、アスペリティが一塊のケースを考慮し等価震源距離を短く設定した、と主張する。

しかし、①の内陸補正は、新潟県中越沖地震で「震源の影響」により「短周期レベルが平均的な地震の1.5倍」となった事実の反省を踏まえ、行われなかったものであり（甲38・4頁、債権者第11準備書面25頁等参照）、敷地における地震観測記録等により同様の「震源の影響」が本件各原発には生じることはないと証明されていない以上、起こりうる「震源特性」として当然考慮しなければならないものである。審査ガイド3.3.2（4）①2）において短周期レベルについては新潟県中越沖地震を踏まえて設定されていることが「不確かさの考慮」外で求められている以上、応答スペクトルに基づく手法においても同様に考えるべきであるから、内陸補正を行うべきではない。川内原発においては、内陸補正係数を乗じない方が観測記録と整合する周期も見られているのであり（甲308「長沢意見書」15頁）、同様の現象が本件各原発に生じることも十分考えられる。

②の断層長さを長く設定して地震の規模を大きく設定したとする点は、十分に可能性のあるF O－A～F O－B～熊川断層の3連動が生じないということを前提としている点が誤っている。この3連動については、専門家らが「一連の活断層である可能性が高い」と指摘し、規制委員会が3連動の地震想定を行うよう求めたという経過がある（甲40、甲80～88）にもかかわらず、なおこれが生じないことを前提とするかのような債務者の姿勢は、安全の確保を第一とすべき原子力事業者として極めて問題がある。

③の等価震源距離を短く設定したとする主張については、まず断層上端の深さを3kmにした点についても、その可能性が十分にあるとして、規制委員会から「標準として」考慮するよう指摘を受けていたものであり（甲363頁・104

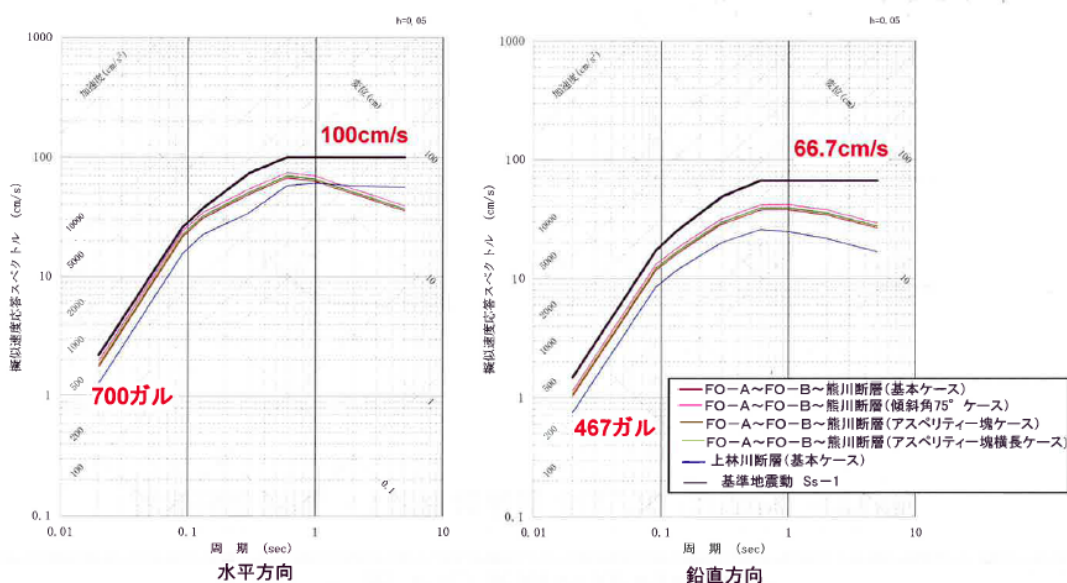
頁),「不確かさの考慮」というべきではない。またアスペリティ配置や傾斜角を変動させたケースについても、やはり可能性が十分にある「震源特性」の一種であり、「不確かさの考慮」というべきではない。ただし、債務者の示した説明図は次のとおりであるから、仮にこれらを考慮したとしても、平均値から最大5倍以上という耐専スペクトルの誤差を補える範囲は極めて限られている。

＜応答スペクトルに基づく地震動評価＞

19

■ 応答スペクトルに基づく地震動評価結果を踏まえて、基準地震動Ss-1を策定

耐専式によるFO-A～FO-B～熊川断層、上林川断層の地震動評価は十分に保守的となっているが、さらに、これらを上回るよう基準地震動Ss-1を策定



(4) 「地域特性」の立証責任は債務者が負うべきである

債務者の主張は、「他の地域よりも地震動が大きくなるような地域性が存する可能性を示すデータは特段得られていない」というものである。

しかし、債務者は、この主張を裏付けるデータを示していない。あたかも、この債務者の主張を否定するなら、否定するようなデータを債権者が提示すべきだと言うかのごとくである。しかし、債権者にとっては、地域性を示すようなデータを取得することは極めて困難であり、とりわけ敷地での地震動データは、債務者が開示しない限り取得のしようがない。したがって、まずもって数多くのデー

データを保有し原子力事業を行うに当たって万全の安全対策を行う義務がある債務者が、この主張を裏付けるデータを示すべきであり、これを提出しないことによる訴訟上の不利益は債務者が負うべきである。

各種の誤差を考慮しないとするためには、本件各原発での一定数の地震動の観測データは最低限必要である。債務者がこれを提出しないならば、債務者が何のデータもとらず、したがって「何のデータもない」ことから、「データは特段得られていない」と言っているだけではないかという疑念や、地域性により却って地震動が大きくなることを示すデータを債務者が隠しているのではないかという疑念さえ、抱かざるを得ない。またデータがたとえあったにしても、わずかでしかないなら、「データが特段得られていない」のはデータが少ないからでしかないこととなる。仮にそうだとすれば、それで「データが特段得られていない」として、他の地域よりも大きくなるような地域性が存在しないかのような主張をすること自体、許しがたいものである。原発という極めて危険な施設の耐震設計を「地震の平均像」を基準に決めるのであれば、十分な地震観測データを基に行うべきであり、これを行わないのであれば、原発の運転を認めるべきではない。

本件各原発が稼働して以降、本件各原発周辺で震度2から3程度を観測している地震は度々起こっているが、債務者はその観測記録をまったく提出しようとせず、債務者は本件各原発敷地において地震動の観測記録を集めようという努力をしていないことさえうかがわれる。その上で地震動が大きくなるような地域性の存する可能性を示す特段のデータは得られていないと述べているに過ぎないのであるから、これを認めるべきではないのは明らかである。

(5) 年超過確率算出の際には、債務者はばらつき（誤差）について考慮している

債権者準備書面（●）に主張したように、債務者も、地震動による年超過確率算出の際には、耐専スペクトルのような距離減衰式においても、断層モデルを用いる手法においても、推定値の誤差を確率分布として考慮し、この確率分布は、

距離減衰式等で求めた値を中央値とする対数正規分布として考慮している。債務者は、耐専式により求められる応答スペクトル（耐専スペクトル）と実際の観測記録とのばらつきについても、断層破壊面積から地震モーメントを導くに当たってのスケーリング則が抱える誤差（ばらつき）」についても、いずれも考慮しないと主張したが、実は、この年超過確率の算出では、いずれも考慮しているのである。年超過確率算出において、これら誤差（ばらつき）を考慮するなら、基準地震動の設定においても考慮するのが当然であり、債務者の主張には矛盾が生じている。したがって、債務者は、なぜこのようなダブルスタンダードを採用しているかを釈明すべきである。

第3 断層モデルを用いた手法における誤差（ばらつき）の評価について

1 「『統計的グリーン関数』自体が抱える大きな誤差（不確かさ）」について

(1) 債務者の言い分

債務者は、統計的グリーン関数法においても、評価地点の地下構造の調査を詳細に行い、地盤をモデル化することで地盤の増幅特性（サイト特性）を反映しており、統計的グリーン関数法も、経験的グリーン関数法と同様に、科学的合理性を有する手法であって、「誤差」を考慮する必要がない、と主張する。

この主張は、経験的グリーン関数法も、統計的グリーン関数法も、科学的合理性を有する手法であるので、誤差を考慮する必要がないというものである。ただし、債務者は、統計的グリーン関数法に誤差がないと言っているわけではない。ただ、科学的合理性を有する手法だから「誤差」を考慮する必要がないというにとどまっている。

(2) 科学的合理性を有する手法にも誤差は存在する

科学的合理性を有する手法であれば、誤差がないというわけではなく、債務者自身も、誤差がないと言っているわけではない。手法の科学的合理性と「誤差」の存在は矛盾するものではなく、いかに科学的合理性を有していようと、統計的

グリーン関数法に誤差は存在する。松田式、耐専スペクトル及び断層モデルを用いた手法は、それぞれ、みな一応の科学的合理性を有するとされている手法であるが、そのもととなったデータからして、誤差の存在を否定しえない。経験的グリーン関数法と統計的グリーン関数法とで、その導く結果が違うことから、債権者は、グリーン関数には大きな誤差が含まれていると主張しているのであるが、債務者は、「誤差」を否定するだけの根拠を示していない。

したがって、債務者の言うように、科学的合理性を有する手法であることは、誤差の否定にはつながらず、一方で誤差は確実に存在するから、その評価をしなければ、想定し得る最大限の地震動であるべき基準地震動の策定手法として瑕疵があるというべきである。

(3) 科学的合理性を有する手法にも誤差は存在する

債務者は、経験的グリーン関数法を用いていない理由として、本件各原発では、有意な地震が近年発生していないことを挙げるが、経験的グリーン関数法として用いることができる地震観測が可能な地震計を設置した時期は、高浜原発については平成21年3月、大飯原発については平成22年5月と（債務者主張書面(14)兼異議審主張書面(9)第2）、ごく最近であり、経験的グリーン関数法を用いていない本当の理由は、このようにごく最近まで地震計を設置していなかったことであると言うべきである。このような理由をもって、経験的グリーン関数法を用いないことが正当化されないことは言うまでもない。

2 「レシピにおいて断層破壊面積を導く際のモデルが極めて簡略化されていることにより内包される誤差」について

(1) 債務者の言い分

債務者は、震源断層面が複雑な形状をしている可能性を踏まえた上で、震源断層の長さ・幅について、詳細な調査をもとに最大限の評価を行っており、仮に実際の震源断層が長方形ではない複雑な形状をしているとしても、債務者が設定している長方形の震源断層のモデルの内に納まることとなるため、かかる

誤差を考慮する必要はないと主張する。

(2) 債務者の調査では最大限の評価とはならない

すでに述べたように、債務者の断層調査は、地表断層の調査でしかない。実際の断層は、兵庫県南部地震を引き起こした断層のように、地表断層の前後に大きく伸びている可能性があり、これを債務者の調査では排除することができない。

実際の震源断層が地表断層の前後に伸びる可能性のあることは、短い断層ですでに規制委員会も認めている（審査ガイド 4.2.1）。同様に、長い断層であっても、地下で地表断層の前後の地下に、さらに長く断層が続く可能性は十分にある。このことは、地表の断層から想定される地下の断層面（それはそもそも長方形ではありえないが）の前後に、地表断層が出現しない地震を起こす断層があつて、それが連動したととらえることのできるものである。それがすなわち、兵庫県南部地震の姿であり（甲 3 6 1 「活断層で発生する大地震の長期評価：発生頻度推定の課題」 4 5 頁）、地表地震断層の出現した野島断層部分の前後（特に神戸側）の地下を伸びる断層部分は、「地表地震断層が出現しない地震」を引き起こす断層である。そうであるなら、債務者の想定した断層の前後に、地表地震断層が出現しないような断層が存在する可能性があり、それが連動するとしたとして、地表地震断層の前後に伸びることは当然に想定しなければならない。

断層モデルについて、「震源断層が複雑な形をしていても長方形の震源断層のモデルの内に納まる」という債務者の主張は根拠のない楽観論に過ぎない。モデル化による誤差がほぼ必然的にある上、地表断層の長さを基準とする限り過小評価となる可能性が高い。

3 「断層破壊面積から地震モーメントを導くに当たってのスケーリング則が抱える誤差（ばらつき）」について

(1) 債務者の言い分

債務者は、震源特性に関して、若狭湾周辺地域に、他の地域よりも大きな地震動を生じさせる地域性が存するとの知見は特段に得られておらず、地震モーメント（ M_0 ）が通常の4倍になるような科学的根拠はないと主張する。

(2) 震源特性は断層面での固着の程度の問題であるので、断層ごと、同じ断層でもその部分ごとによって異なること

この点、「震源特性」は断層面での固着の程度の問題が大きく、固着がどの程度かは、断層ごと、さらにはその断層の中の部分ごとに異なっている。これがどの程度固着しているかは、実際に地震が起こってみなければ分からない性質のものであり、だからこそ、最大限に固着している場合を想定しておく必要がある。この地震モーメントは、断層全体の平均応力降下量に関係する値であるが、それが限られた観測記録における既往最大ですら、平均の4倍に達する可能性があることは、否定のしようがない事実である。対象となる断層において、どれだけ断層面が固着しているかなど、いくら調査しても事前に分かりようがない。5 km、10 kmなどという地下深部の状況を知る手段をわれわれは有してなどいないからである。したがって、想定可能な最大限の地震動を求めるという観点からは、観測記録上の最大限の誤差を考慮すべきなのは当然である（なお下記第5も参照）。

(3) 地震ないし地震動の「標準的・平均的な姿」に関する知見をもとに地震動評価を行うという方針について

債務者は、地震ないし地震動の「標準的・平均的な姿」に関する知見をもとに地震動評価を行うという方針は、レシピの基礎となったこれらの既往の研究における発想とも合致した、極めて合理的な考え方だと主張し、国の防災計画の検討においても、実績の豊富な、信頼性の高い手法として採用されているとする。

しかし、断層面積と地震モーメントの関係について「入倉式」を用いている限り、「レシピ」は「標準的・平均的な姿」を示すものにすらならず、これを大幅に過小評価することになる（第20準備書面7頁参照）。耐専スペクトルについては、債務者も主張している通り、実際の地震動観測記録を再現することが出来るかについて検証が行われ、平均像との整合性はある程度確認されているが、「レシピ」についてはこれが行われていないのは、「レシピ」が実際の地震動を再現することが出来ないからである。「応答スペクトルに基づく手法」と「断層モデルに基づく手法」とで大幅に算出される地震動が異なることについては、単なる手法の違いとして片付けられる問題ではない。

仮にレシピで導かれる地震ないし地震動が「標準的・平均的な姿」であるとしても、入倉孝次郎氏の言うように、平均を超える地震はいくらでもある。一般防災であれば、「平均像+ α 」での対応もやむを得ない場合はあるかもしれないが、万が一にも深刻な事故を起こしてはならないという原発の耐震設計基準としては、「平均像+ α 」ではなく、考えられる最大限の地震ないし地震動を想定すべきことは当然のことである。

特に、本件大飯原発はF0-A～F0-B～熊川断層が地震動を生じさせた場合、震源に極めて近い場所となる可能性があり、審査ガイド 3.3.2（4）④では、この場合、不確かさの考慮も含め十分な余裕を考慮して地震動を評価すべきことが定められている。しかしそのような考慮を債務者が行った形跡はうかがわれない。

「平均像+ α 」を固持しようとする債務者の姿勢は、基準地震動が危険な原発の耐震設計で用いられるということをすっかり忘却したものだと言わざるを得ない。このような発想をここに及んでもなお披瀝すること自体、債務者が地震ないし地震動の危険性をひたすら軽視してこれまで耐震設計をしてきたことのみならず、予測していた津波の高さを切迫性がないとして想定から外した福島第一原発事故の教訓をまったく学んでいないことを良く物語っている。

(4) 断層を長く想定したから厳しい評価となっていると言って良いか

債務者は、また F0-A～F0-B～熊川断層の 3 連動を想定したことを、断層面積を保守的に大きく評価したから、単なる平均像ではなく、地震動が大きくなるよう、保守的に厳しい評価をしたと主張するが、この 3 連動を「不確かさの考慮」とすべきでないことについては 前記第 2・2 (3) の通りである。

(5) 地震モーメントが 4 倍になったとしても、短周期レベルは 1.59 倍になるだけか

債務者は、地震モーメント (M_0) が 4 倍になったとしても、短周期レベル (A) は 1.59 倍になるだけだと主張する。その根拠となるはずの壇の式は次のとおりである。

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

上の式から明らかなように、この式は、 M_0 と A との関係式であり、両者の平均的な関係を示す式である。その場合、平均的には、地震規模が大きくなれば、断層面積も大きくなる。したがって、平均応力降下量も面積に応じて歪みが薄まるので、面積が増えた分、小さくなる。その場合には M_0 が増えただけ比例的に応力降下量、ひいては短周期レベルが増えるわけではない。

しかし、債権者らの主張は、断層面積一定 (S 一定) の場合の関係についてのものであり、その場合には下記の式のとおり、 M_0 と応力降下量は比例関係となる。

Step 3: 平均応力降下量 ($\Delta \bar{\sigma}_c$)

クラック理論 [Eshelby (1957)]^(2.5) に基づき設定する。

$$\Delta \bar{\sigma}_c = \frac{7\pi^{1.5}}{16} \cdot \frac{M_0}{S^{1.5}}$$

上の式を分かりやすくすれば、面積 S が一定なら上の式は、

$$\Delta \sigma = (\text{定数}) \times M_0$$

となるのであるから、 M_0 が 4 倍になれば応力降下量も 4 倍になる。

応力降下量を大きくした割合と地震動の短周期が大きくなる割合は、概ね一致

することが認められる（甲 2 2 5 「原発地震動想定の問題点」 2 0 頁）のであり、応力降下量が 4 倍になった場合、短周期レベルが 1. 5 9 倍に留まるということはない。

(6) 「不確かさの考慮」の誤りについて

債務者は、「不確かさの考慮」として、①短周期の地震動レベル、②断層傾斜角、③すべり角、④破壊伝播速度、⑤アスペリティ配置、⑥破壊開始点について、パラメータを変動させ、不確かさを考慮したと主張する（主張書面（1） 1 2 3 頁、主張書面（7）兼異議審準備書面（2） 3 3 頁等）。

しかし、抽出するパラメータがこれだけで十分であるのか、変動させる範囲が適切であるのかについて、債務者は確たる根拠を挙げられていない。断層パラメータとしてある程度影響があることが見込まれるアスペリティ面積比のバラツキを考慮していない理由も不明である（甲 3 6 4 「地震動シミュレーションにより評価した地震動強さのバラツキ」参照）。

債務者は、本件大飯原発について、合計 5 5 通りの地震動評価を行ったと主張するが、債務者が行ったパラメータスタディの中で基準地震動策定上の意味があったのは、新潟県中越沖地震における柏崎刈羽原発の反省を踏まえ①短周期を 1. 5 倍し⑥破壊開始点を変動させて導き出した、S s - 4（EW 方向）の 8 5 6 ガルと、S s - 2（鉛直方向）の 5 8 3 ガルであるから、②から⑤はほとんど意味がない。

債務者は、「①から④は、詳細な調査や経験式等から事前に把握できるもの（認識論的不確かさ）であり、それぞれ独立して不確かさを考慮すれば足りる」と主張するが、不合理な主張である。

そもそも事前に把握できるものは「認識論的不確かさ」とは呼ばず、不確かさの考慮をする前に基本ケースとしなくてはならない。特に本件大飯原発では①の短周期 1. 5 倍がもっとも基準に震動に影響を及ぼすパラメータになっているが、審査ガイド 3. 3. 2（4）① 2）において、「不確かさの考慮」とは別項目で「アスペリティの応力降下量（短周期レベル）については、新潟県中越沖地震を踏ま

えて設定されていることを確認する」とある通り、この点は「不確かさの考慮」とすべきものではない。

①から④は「認識論的な不確かさ」であり⑤と⑥だけが「偶発論的な不確かさ」というのも考えられない。地震の本質が破壊活動であることに伴う偶然変動を⑤アスペリティ配置と⑥破壊開始点だけで説明できるはずがない。

また債務者の主張を前提としても、⑤アスペリティ配置は他の要素と重疊的に変動させなければならないことになるが、「敷地近傍に一塊（正方形）」というケースは⑥破壊開始点の一部としか重疊させた形跡がない。審査ガイドが求める「震源が敷地に極めて近い場合の地震動評価」を行った形跡もない。

さらには債務者が設定している①から④までのパラメータの変動も、債務者の説明を前提とする限り特段極端なものを設定しているとは考えられず、十分に考えられる範囲での設定に過ぎないから、①から④を「不確かさの考慮」として含めるならば、重疊的にばらつくことも十分考慮しなければならない。

この点債務者も追加検討を行い、①短周期の地震動レベルと④破壊伝播速度については重疊的に考慮している。ところが、このときは「断層運動のタイプによる違いに着目して」短周期レベルを1.5倍から1.25倍へと係数を切り下げているため、水平方向については従前のケースを超えるものがなく、鉛直方向のみ僅かに上回ったに過ぎない。

短周期レベルの考慮を切り下げた理由について債務者は、「横ずれ断層型の方が短周期が小さいとされている」ということを挙げる。しかしそもそも債務者はF O - A ~ F O - B ~ 熊川断層について「縦ずれの変位も含まれる」ということから③すべり角30°のケースを想定していたはずであり、①と④を重疊的に適用する場合にのみ短周期を1.25倍にしてよいとする合理的な根拠は何も考えられない。①短周期1.5倍と④破壊伝播速度を重疊的に考慮すると基準地震動が大きくなってしまうため、1ガルでも基準地震動を引き下げするために、恣意的なパラメータの変動を行っていると言いたいようがない。

なおこの点新規制基準適合性審査でも問題となっているが、「ヒアリングの方

でご説明いただく」ということで検討が打ち切られている（乙20「原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合第153回」15頁）。

第4 震源を特定せず策定する地震動について

1 震源を特定せず策定する地震動とは

震源を特定せず策定する地震動は、いかに調査しても地下に潜む断層を把握しきれないことから、定められた地震動である。平成18年耐震設計審査指針の解説では、次のように規定されていた。

「震源を特定せず策定する地震動」の策定方針については、敷地周辺の状況等を十分考慮した詳細な地震の全てを事前に評価しうるとは言い切れないことから、敷地近傍における詳細な調査の結果にかかわらず、全ての申請において共通的に考慮すべき地震動であると意味付けたものである。

また「震源を特定せず策定する地震動」についての、審査ガイドの規定は、次のとおりとなっている。

「震源を特定せず策定する地震動」は、震源と活断層を関連づけることが困難な過去の内陸地殻内の地震について得られた震源近傍における観測記録を収集し、これらを基に各種の不確かさを考慮して敷地の地盤物性に応じた応答スペクトルを設定して策定されている必要がある。

このように、危険な原発の耐震設計であるからこそ、把握しきれない断層による地震動を評価することが求められているのであり、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」を補完するとの位置づけではない。「震源を特定せず策定する地震動」が正しく想定されて初めて本件各原発の耐震設計上の安全性は確保される。

2 債務者の主張

債務者は、「震源を特定せず策定する地震動」は、震源と活断層を関連づけることが困難な過去の内陸地殻内の地震について現実を得られた震源近傍における強震動観測記録を収集して、これをもとに評価するものであり、実観測記録ではない、シミュレーションにより検討されたに過ぎない「最大地震動」や、地震の規模を仮定して計算した仮想的な地震動をもとに策定するようなものではないと主張する。

3 債務者の主張に対する批判

債務者が債権者の指摘する解析結果やシミュレーション結果を考慮しない理由は、新規制基準がそのように定めているから、ということではない。

しかし、新規制基準がどのようなものであれ、本件で問題となるのは、債務者の言うような「震源を特定せず策定する地震動」で原発の安全性が確保できるかどうかである。債務者の主張は、規制委員会への責任転嫁であり、本件各原発の安全性確保につき第一義的責任を負うべき事業者としての自覚を欠いたものである。

留萌支庁南部地震HKD020での観測地震動は、同地震の最大地震動ではない。それなのに、なぜこの観測地震動程度を考えれば、原発の安全性が確保できるのかという点につき、債務者の説明は一切ない。

「震源を特定せず策定する地震動に関する計算業務報告書」(甲62)の解析結果から、同地震においては解放基盤表面で約1,100ガルの地震動が現実には生じていたことは明らかとなっており、この程度の地震動は、本件各原発をいつ襲っても不思議ではない。たまたまこのような地震動が本件各原発を襲って深刻な事故に発展し、大量の放射性物質が環境中に放出されても、運が悪かったのでやむをえないという「割り切り」を行うのが債務者の主張である。だが、原発の安全性確保という観点からすれば、留萌支庁南部地震のような地表地震断層が出現しない可能性のある地震での最大地震動程度を想定すべきなのは当然のことである。留萌支庁南部地震HKD020観測点での地震動を遙か

に超える地震動が発生しているという信頼できる解析結果があるのだから、偶々これより低い地震動を観測したに過ぎない観測点での地震動だけを基礎にすれば良いことになる理由がない。(なお債務者が考慮している水平方向で5.85ガル、鉛直方向で2.96ガルの最大加速度も、実観測記録から解放基盤表面の地震動を解析によって推定したものであり、実観測記録そのものではない。)

本件審査ガイドが想定し得る最大の地震動を策定するための指針であるならば、他に大きな地震動が発生していると認められるにもかかわらず、偶々観測した、より低い地震動を基礎に「震源を特定せず策定する地震動」を定めてよいものとこれを解釈するのは誤りである。仮に、同ガイドが債務者の言うようなものであるなら、田中規制委員会委員長が言う通り、「新規制基準では原発の安全性が確保できない」というだけでしかない。

同様に、前記審査ガイドの記載からして、「地表地震断層が出現しない可能性のある地震」のマグニチュードが、 $M_w 6.5$ を超えない範囲まであり得るなら、 $M_w 6.5$ 未満の地震の最大地震動はどれだけかを想定するのは、原発の安全性確保には欠くことのできない要請であり、これを考慮しないのも、安全性より経済性を優先しようという債務者の姿勢によるものという他ない。

4 「不確かさの考慮」の誤りについて

前記の通り、「耐震設計及び耐震設計方針の係る審査ガイド」は、収集した観測記録を基に、「各種の不確かさを考慮」して策定される必要があると規定している。

この点債務者は、HKD 020観測点の地下構造や原子力規制委員会での議論を踏まえ、30ガル程度を上乗せしたことをもって「不確かさの考慮」としている。

しかし、審査ガイドの文言からして、「各種不確かさを考慮」することを求めている審査ガイドの趣旨を、確たる根拠もなく30ガル程度上乗せすれば満たすとの解釈は、相当に無理がある。「各種」というのは、種々の「不確かさ」を考慮することを求めていると解するのが、文言上も相当である。「震源を特

定せず策定する地震動」が原発の安全性確保のために策定されるものであることに鑑みれば、考慮しうる不確かさは、最大限に網羅して検討されるべきである。

この「不確かさの考慮」に「各種の」が付されたのは、次のような経過による。

すなわち、新規制基準策定に当たって作られた「発電用軽水型原子炉施設の地震・津波に関わる新安全設計基準に関する検討チーム」の第7回会合（平成25年1月22日）において、藤原広行独立行政法人防災科学技術研究所社会防災システム研究領域長は、次のように発言している（甲365・66頁参照）。

「震源を特定せず策定する地震動」・・・のところに、「これらを基に、」の後に、「各種不確かさを考慮して」という言葉を追記していただいたほうがいいんじゃないかと思っています。ここの各種不確かさというのは、・・・単なるモデルパラメータだけでなく、これこそわからないところなので、わからなさかげんという認識論的なものとか、いろいろな不確かさを考慮してということをぜひとも入れていただきたいと思います。

この発言を受けて、「各種の不確かさ」という文言が加わることとなったのである。

ちなみに、認識論的不確かさ（不確定性）については、次の高田教授の論文が参考となる。

東北地方太平洋沖地震直前の2011年2月4日、高田毅士東京大学大学院工学系研究科教授は、「原子力分野における耐震計算科学研究の果たす役割—認識論的不確定性の低減に向けて—」（甲252）において「予想外の地震被害（無被害を含めて）が起きる度に、認識論的不確定性の存在を改めて知るのである。」と述べている（同「1 はじめに」参照）。

そして、高田教授によれば、「認識論的不確定性」とは、「真の状態がよくわか

らず知識不足により生じる不確実性」(同9頁)とされている。すなわち、「人間の持つ知識や情報の不足に起因する不確定性」(同「1 はじめに」参照)であり、それに対置する「偶発的不確定性」とは「偶発事象であるが故にその不確定性を低減できない性質」のものとされる。

よって、前記審査指針の「各種不確かさ」とは、観測記録が不十分など情報の不足により「認識が十分にできない」こと等による色々な不確かさを意味する。今後観測記録が増えていけば低減するはずの不確かさが、この認識論的不確定性に該当する。単に、地下構造等から30ガル程度を上乗せするというだけでは、「単なるモデルパラメータだけでなく、これこそわからないところなので、わからなさかげんという認識論的なものとか、いろいろな不確かさを考慮」という審査ガイドの趣旨に合致するはずもない。前記「震源を特定せず策定する地震動に関する計算業務報告書」(甲62)の解析結果等は、この認識論的不確定性を補うものとして、当然考慮されるべきである。

以上のとおり、観測点における地下構造位しか考慮することなく30ガル程度を上乗せしたに過ぎない本件各原発における「震源を特定せず策定する地震動」は、審査ガイドの趣旨に照らし誤りであることは明白である。

5 M6～M7程度はいつでも起こりうる

「審査ガイド」では、16個の内陸地殻内地震を収集する地震の例として挙げているが、これは1996年8月から2013年2月までのわずか17年間の16地震に過ぎない。1万年ないし10万年に1回という頻度の地震動を予測する上で明らかに不足する。

その不足を補う方法として、実観測記録のみならず実観測記録を解析して得られた地震動を参照するという方法があることはこれまで縷々述べてきた通りであるが、そののみならず、参照する地震の範囲を拡げて考えなければならない。たとえば2013年4月13日の淡路島地震(M6.3)の震源断層は、兵庫県南部地震の震源断層のさらに南側に存在し、その断層は地表には現れなかった(甲367)。

時代を遡れば、1948年の福井地震（M7.1）も、地表に明瞭なずれが認められてないとされている（甲361「活断層で発生する大地震の長期評価：発生頻度推定の課題」45頁）ことから、「事前に活断層の存在が指摘されていなかった地域において発生し、地表付近に一部の痕跡が確認された地震」として考慮されるべきである。同様の内陸地殻内地震は日本全国では相当数発生しており、少なくとも福井地震、兵庫県南部地震、鳥取県西部地震は、戦後、本件各原発と同じ萩原（1991）の地震地帯構造区分（債務者主張書面（14）兼異議審主張書面（9）19頁参照）において発生したものである。

本件各原発と同じく本州の日本海沿岸に所在する原発に想定以上の地震動をもたらした2007年能登半島地震も、同年新潟県中越沖地震も、事前に震源断層の位置、長さ、傾斜等の全体像が事前に把握されていない、伏在断層によるものであった（甲369「原子力発電所に対する地震を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準：201^{*}」42頁）。債務者の主張は、審査ガイドに形式的に規定されたものだけに限定して検討することが、「震源を特定せず策定する地震動」であるというものであるが、このような対応で、原発の安全性確保ができないことは明らかである。本件各原発をM6～M7程度の直下型地震が襲う確率は、決して希ではなく、いつ襲来してもおかしくない（島崎邦彦「震源断層より短い活断層の長期予測」）。

単に例として16地震を挙げた前記審査ガイドが、その実観測記録のみを基準とすることを求めていることは明らかであるし、いずれ留萌支庁南部地震の地震動記録を超える地震動記録が得られることはほぼ確実である。債務者の策定する「震源を特定せず策定する地震動」は、将来、不十分なものとされる「地震動」でしかないこととなり、それでは本件各原発の安全性が確保できないことは明らかである。

第5（補論1） アスペリティ応力降下量の過小評価

平均応力降下量は地震モーメントと比例するから、地震モーメントが4倍にな

れば、平均応力降下量も4倍になり、アスペリティの応力降下量も4倍になる。
アスペリティの応力降下量の増大は、基準地震動に与える影響が大きい。

上記は、平均的な断層モデルの手法であり、債務者は、上林川断層については、これを採用しているが、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層については、平均応力降下量を「3. 1 MP a」、アスペリティの平均応力降下量を「14. 1 MP a」と低い値で固定してしまっている。

これは、「震源断層を特定した地震の強振動予測手法（「レシピ」）（甲第56号証）が、長大断層については、新たな知見が得られるまで、暫定的に Fujii&Matsu'ura（2000）の研究による「3. 1 MP a」を与えるとしている考え方（同号証付録3-10~3-11）を採用しているものと思われる。これは、長大断層になると、平均応力降下量が頭打ちになるという認識に基づく考え方であるが、問題は、「レシピ」のいう「長大断層」に、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層の断層長（債務者によると63. 4 km）が該当するかである。

同じ推本の長期評価部会が平成22年11月25日に作成した「活断層の長期評価手法」報告書（甲371・6頁）では、「長大な断層」とは長さが100 kmを超える断層を指すと明確に記載されている。したがって、「レシピ」のいう「長大な断層」も100 kmを超えるものと考えべきである。

この点、他の電力会社がどのように扱っているかであるが、東京電力株式会社は、断層長さ91 kmの長岡平野西縁断層帯について Fujii&Matsu'ura（2000）の上記考え方を採用しておらず、断層長さ132 kmの長岡平野西縁断層帯~十日町断層帯西部において、初めて平均応力降下量が頭打ちになるという Fujii&Matsu'ura（2000）と同様の考え方を採用している。（甲372の資1-2-40頁では、91 kmの断層パラメータの設定フローにおいて、「 $\Delta\sigma = 8 / (3\pi) M_o / (LW^2)$ 」とされていて、平均応力降下量($\Delta\sigma$)は、地震モーメント(M_o)の関数として計算されていることが分かる。また、資1-2-45頁では、断層長さ132 kmの断層パラメータの設定フローにおいて「 $\Delta\sigma = 4. 3 \text{ MP a}$ 」とされていて、平均応力降下量は定数になって

いる。それでも、東電は、Fujii&Matsu'ura (2000) の「3.1 MPa」ではなく、「4.3 MPa」を採用していて、債務者よりも保守的である。）

また、四国電力は、中央構造線のうち、①480 kmが活動するケース、②130 kmが活動するケース、③54 kmが活動するケースを検討しているが、①②では、Fujii&Matsu'ura (2000) でも評価しているが、FO-A～FO-B～熊川断層とほぼ同等の長さである③では、「短い断層」であるとして、入倉・三宅 (2001) でも評価することとしている。(甲373・12頁)。

このように、各電力会社は、Fujii&Matsu'ura (2000) の採用には慎重であって、債務者の安易な姿勢は際立っている。

鳥取県西部地震 (M7.3) ではアスペリティ平均応力降下量は28.0 MPa および14.0 MPa であり (甲374「経験的グリーン関数法を用いた2000年鳥取県西部地震の震源モデル化と強震動シミュレーション」3頁)、能登半島地震 (M6.9) では20 MPa および10 MPa であった (下記第6) ことからすると、本件各原発でのアスペリティ平均応力降下量は20 MPa から30 MPa 以上を想定すべきであり、債務者の想定は明らかに過小評価である (甲308「長沢意見書」28頁)。

第6 (補論2) アスペリティごとの応力降下量の差について

1 実際の地震での応力降下量

2007年 (平成19年) 3月25日、能登半島北西部で、 $M_j 6.9$ ($M_w 6.7$) の地震が発生した (甲57「志賀原子力発電所 新耐震指針に照らした耐震安全性評価 (基準地震動 S_s の策定について」平成21年1月15日 北陸電力株式会社)。

北陸電力によると、次の通り、この地震の2つのアスペリティでは、応力降下量が大きく違っていた。

策定した断層パラメータ

領 域	要素地震	要素地震の 応力降下量 $\Delta\sigma_e$ (MPa)	応力降下量 補正係数 C	応力降下量 $\Delta\sigma =$ $C \cdot \Delta\sigma_e$ (MPa)	地震モーメント (N・m)
アスペリティ①	EGF#1	8.6	2.32	20.0	2.72E+18
アスペリティ②	EGF#2	2.0	5.00	10.0	1.91E+18
背景領域	EGF#1	8.6	0.50	4.3	8.97E+18

中越沖地震でも、下記のとおり3つのアスペリティの応力降下量は、すべて同じというわけではなかった（甲203 入倉ほか「2007年新潟県中越沖地震の強震動」2008年3月19日再修正版）

設定した震源断層モデルの緒元

	Rupture start point	Depth (km)	Mo (Nm)
ASP1	(4,3)	10.0	1.69×10^{18}
ASP2	(5,2)	8.3	1.69×10^{18}
ASP3	(4,5)	11.3	1.02×10^{18}
	L (km) × W (km)	$\Delta\sigma$ (MPa)	Risetime (second)
ASP1	5.5 × 5.5 (N:5 × 5)	23.7	0.5
ASP2	5.5 × 5.5 (N:5 × 5)	23.7	0.5
ASP3	5.04 × 5.04 (N:9 × 9)	19.8	0.45

鳥取県西部地震では、アスペリティ平均応力降下量は28.0MPaおよび14.0MPaだったことは前記第5の通りである。

2 本件断層モデルでのアスペリティの応力降下量

本件各原発において、債務者はもっとも大きな地震動をもたらす断層をF0-A～F0-B～熊川断層としており、その断層モデルを策定して基準地震動の想定を行っている。債務者が策定したアスペリティの応力降下量はすべて14.1MPaとなっている。

短周期の固有周期を有する機器配管が多い原発の耐震設計では、とりわけ直近のアスペリティの応力降下量が重要となる。近いアスペリティの応力降下量

は、そこで発生させる短周期地震動の大きさを決めるが、短周期地震動は、距離による減衰が大きいいため、敷地の短周期地震動は、直近のアスペリティの応力降下量に大きく支配される。したがって、直近のアスペリティでの応力降下量が原発の耐震設計では重要となるのである。

怖いのは、本件各原発にもっとも近いアスペリティの応力降下量が、他のアスペリティに比較して格段に大きい場合であるから、そのようなモデルを構築して地震動評価をなすべきであるが、債務者はこれを検討していない。この点は少なくとも「不確かさの考慮」としてなされるべきである。

ちなみに、津波では、断層面のすべり量が津波高さを規定しているが、東北地方太平洋沖地震の津波では、大きなすべり量を発生させた領域ですべり量は一定ではなく、一部で特段に大きなすべり量を発生させた領域が存在した。このことが、東北地方太平洋沖地震の津波高を大きくさせた要因だとされ、それを想定できなかったという反省を踏まえて、その後の南海トラフの巨大地震モデル検討会のモデルでは、大きなすべり量を発生させる領域を「大すべり域」「超大すべり域」と分けてモデルを設定している。同様に、地震動においても、強震動を発生させる領域（アスペリティ）を「強震動生成域」「超強震動生成域」に分けて、モデルを設定する必要があるのは、能登半島地震や新潟県中越沖地震の知見から明らかである。

第6 結論

債務者が「震源を特定して策定する地震動」のために用いる「平均像+ α 」という方法によっては、各種手法や関係式が内在する誤差のために、極めて希ではあるが発生する可能性を否定できない最大の地震動に備えることは不可能である。特に「応答スペクトルに基づく手法」によらず基準地震動を策定している本件大飯原発については、「平均像」の設定としても正しいとは言えず、将来F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層が連動した場合、基準地震動を超える地震動が発生するおそれ大きい。

また債務者が設定した「震源を特定しないで策定した地震動」については、根拠に乏しく、本件各原発がその供用期間中にこれを超える地震動に襲われないかどうかは、まったくの運頼みである。

本件各原発の基準地震動は過小評価されているのであるから、債権者らの人格権を保護するためにこれを差し止める権利は認められなければならない。

以上