平成２８年(ヨ)第２５号，第２６号　伊方原発３号機運転差止仮処分命令申立事件

債　権　者　　小　坂　正　則　外３名

債　務　者　　四国電力株式会社

準備書面（５）の補充書５

（基準地震動の過小評価）

平成３０年５月９日

大分地方裁判所　民事第一部　御中

債権者ら代理人

弁　護　士　　徳　田　　靖　之

弁　護　士　　岡　村　　正　淳

弁　護　士　　河　合　　弘　之

弁　護　士　　甫　守　　一　樹

外

本準備書面は，平成３０年１２月１３日，本件原発たる伊方原発３号機について広島高等裁判所においてなされた決定（平成２９年(ラ)第６３号　伊方原発３号機運転差止仮処分命令申立事件（第１事件、第２事件）却下決定に対する即時抗告事件)(「広島高裁決定」)のうち,地震動に関係する部分について批判するものである。

目次

はじめに……4

第１　基準地震動に係る判断基準の誤り……5

１　「最大」の削除……5

２　「合理的に予測される」という意味……8

３　ＤＢＥというアプローチ……11

４　新規制基準の中にうかがわれる安全性の程度……14

第２　基準の不合理性……15

１　改訂耐震指針は原発の耐震安全を保証しない……15

２　地震動の影響により深刻化した福島第一原発事故……17

３　確率論的安全評価の懈怠……18

４　基準の不明確性……20

５　繰返しの揺れ……22

第３　内陸地殻内地震の想定の相当性……23

１　応答スペクトルに基づく地震動評価……23

(1)　すべり量が飽和するという考え方の不確定性について……23

(2)　松田式のばらつきの考慮のなさ……30

(3)　断層長さの認識論的不確定性……36

(4)　中央構造線長期評価との比較……39

(5)　耐専式の適用排除……42

(6)　耐専式のばらつきの考慮……48

(7)　応答スペクトルに基づく地震動評価における入倉・三宅(2001)の適用……51

２　断層モデルを用いた手法による地震動評価……53

(1)　地震動評価の手法……53

(2)　長大な断層に用いる手法が未検証であること……59

(3)　４８０ｋｍケースに入倉・三宅を適用しなかったこと 67
(4)　５４ｋｍケースでの入倉・三宅式による過小評価の可能性 68
(5)　アスペリティ応力降下量（短周期レベル）の不確かさ考慮 73
(6)　長期評価(2017)における中角度北傾斜 80
(7)　アスペリティ平面位置の不確かさ考慮 82
第４　プレート間地震の想定について 93
１　南海トラフから琉球海溝までの連動 93
(1)　基準地震動にそのまま用いることは内閣府自身が否定している 93
(2)　琉球海溝の連動想定を否定する広島高裁決定の誤り 95
２　応答スペクトルに基づく地震動評価 98
(1)　地震規模をＭ８．３と設定したことの合理性 98
(2)　奥村ほか(2012)についての評価の誤り 99
３　ＳＰＧＡモデル等不確かさの考慮について 101
(1)　断層モデルのばらつき、不確かさの考慮のなさ 101
(2)　ＳＰＧＡモデルの無理解 103
第５　海洋プレート内地震の想定の相当性 106
１　長期評価と確率論的地震動予測地図に係る誤解 106
２　基本震源モデルの地震規模をＭ８．０に設定していないこと 107
３　長期評価よりも過小な地震規模 112
４　不確かさの考慮で補おうという矛盾 115
第６　震源を特定せず策定する地震動の想定の相当性 117
１　各種不確かさの考慮 117
２　地域地盤環境研究所等の解析結果等についての誤解 118
３　はぎとり解析の懈怠を許す司法の退廃 119
第７　年超過確率の不合理性 120

１　超過事例についての評価の誤り 120
２　確率論的評価における不確かさの評価の誤り 121
３　審査ガイドの無視 122

はじめに

広島地裁決定では、基準地震動に関する判示において、ところどころ、本件基準地震動の合理性に疑いを差し挟むかのような判示が見受けられた。だが、そういった論点についても「一応の合理性」という新たな基準を持ち出し、保全手続では証人尋問等による慎重な事実認定がなじまないことを言い訳にして、結局は住民側の主張をことごとく排斥するという、福島第一原発事故を引き起こしたことについての司法としての責任と事故後の司法としての自覚に著しく欠ける判断をした。

広島高裁決定は、広島地裁決定における「一応の合理性」という奇異な判断はすべて改めているものの、初めから結論ありきで住民側の主張疎明に真摯に向き合おうとせず、身勝手な思い込みや事業者・規制委員会への過剰な擦り寄りによって安易に「合理的」のお墨付きを与える、広島地裁決定の改悪である。特に基準地震動に関する判示については、全体的に広島地裁決定よりも誤りが多く、このような裁判に追従することは、司法に対する国民の信頼を著しく損なうこととなる。

本書面においては、第１において基準地震動の論点に関わる判断基準の誤りについて総論的に述べた上で、第２で基準の不合理性、第３以下で基準適合判断の不合理性の各論点について論じていく。

なお､広島高裁決定の基準地震動に係る判断の誤りはあまりに膨大であるため、本書面においてすべてを論じ切ることは出来ない。本書面で直接触れていないからといって、その判示部分について誤りがないというわけではなく、特に重要と

思われる点についてのみ論じるものである。

第１　基準地震動に係る判断基準の誤り

１　「最大」の削除

⑴　広島地裁決定は、基準地震動の考え方について、「当該発電用原子炉施設の敷地において発生することが合理的に予測される最大の地震動」（広島地裁決定２２２頁）と判示している。「合理的に予測される」という点の当否はひとまず措くとして、「最大の地震動」としている点は正当である。ところが、広島高裁決定は、４号要件の「災害」を債務者が主張するとおり「最新の科学的、技術的知見を踏まえて合理的に予測される規模の自然災害」とし、そのことから基準地震動は「合理的に予測される規模の自然災害」であるとして（１８２～１８４頁）、広島地裁決定における「最大」という文言を削除した。

この点、４号要件の「災害」とは「原子力災害」（原子力災害対策特別措置法２条１号）と同様の意味であり、これを「自然災害」と読み違えている点で、広島高裁決定は明らかに誤りである。その点は別としても、基準地震動が「最大の地震動」でなければならないことは、以下に述べるとおり当然のことである。だが、広島高裁決定は、基準地震動は「最大の地震動」でなくてもよいという趣旨で広島地裁決定を敢えて改めたと解される。

⑵　昭和５３年に定められた「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」（甲Ｄ８２）では、現在の弾性設計用地震動Ｓｄ（地震ガイドⅡ．４）に相当する基準地震動Ｓ１が「敷地の基盤に**最大の地震動**を与える地震」（設計用最強地震）であるとされていた。現在の基準地震動Ｓｓに相当する基準地震動Ｓ２は、「地震学的見地に立てば設計用最強地震を超える地震の発生が否定できない場合があるので…これが将来再び起こると仮定したもの」（設計用

限界地震）と説明されている。原子力安全基盤機構の技術顧問（当時）である平野光將氏は、政府事故調のヒアリングで、「Ｓ２は限界地震であり、明確には書いてはいないが、絶対にないと解釈している」「従来の耐震設計指針は、Ｓ２以上の地震は考えなくてよいとなっており、Ｓ２の地震では重要な機器は必ず耐えられるとなっていた。そのため、従来から関わっている先生には、Ｓ２以上は来ないので、何も考える必要はないという論理であった」（甲Ｄ８４１・５，６頁）と述べている。

この「絶対にない」はずのＳ２ないしこれを引き継いだ改訂指針のＳｓは、１０年足らずの間に何度も超過することとなり、「最大」をも超える「限界」であるはずの基準地震動の評価が、まったくの誤りであることは明白となった。さらには福島第一原発事故において自然災害の想定の甘さを完全に露呈し、改正された原子炉等規制法１条には、大規模な自然災害を想定した必要な規制を行うべきことが規定された。以上からすれば、新規制基準においては地震等の自然現象に係る想定はＳｓよりもさらに大幅に引き上げることが要請されていると解するべきであり、そうであるならば、今後は従来における「最大」という水準を大幅に超えるような地震動まで基準地震動として考えるのが当然であって、「最大の地震動」の想定は最低限の要請として考えるべきである。事故が起こったとたん、「絶対はあり得ない」とか「合理的な範囲で足りる」というのは明らかな二枚舌であり、法の趣旨にも反する。裁判所が採用する見解として不合理である。

⑶　原子力規制委員会は、そのホームページにおいて公開している「実用発電用原子炉に係る新規制基準について－概要－」において、新規制基準の基本的な考え方として「大規模な自然災害への対応強化」「地震・津波の想定手法を見直し」を第一に掲げ、「新規制基準では、『深層防護』を基本とし、共通要因による安全機能の喪失を防止する観点から、自然現象の想定と対策を大

幅に引き上げ」「地震・津波の評価の厳格化」等と説明している（甲Ｄ８４２の２・６、７頁)。櫻田道夫原子力規制部長は、第１８６回国会原子力問題調査特別委員会において、基準地震動は「発電所において想定されるその最大の地震動がどうなるかということで策定する」と答弁している(甲Ｄ８４３)。設置許可基準規則の解釈４条５項柱書では、基準地震動は「…想定することが適切なもの」とあるだけで、「最大」とは明示されていないものの、基準地震動が「最大」の地震動であるべきことは当然のことである。

債務者も、そのホームページにおいて、伊方原発の基準地震動について、「あらゆる地震を想定した設計」、「考えられる最大の地震を想定」（甲Ｄ８４４)、あるいは「発電所の基盤岩盤での最大の揺れ（基準地震動）を６５０ガルと評価しました」（甲Ｄ８４５）等と述べている。

⑷　広島高裁決定は、設置許可基準規則４３条３項５号において、設置許可基準規則で想定する自然現象を超える大規模な自然災害により発電用原子炉施設の大規模損壊が発生した場合が想定されていることをもって、基準地震動は「最大」ではなく「合理的に予測される規模の自然災害」でよいかのような判示をしている（１８２頁）が、同条項は可搬型設備の保管場所について常設重大事故等対処設備と異なる保管場所であるべきことを規定しているだけで、基準地震動を超える地震動が発生した場合を具体的に想定した上で放射性物質が環境中に大量放出されるような事態を防止する対策を求める規定ではない。

また、実用炉規則８６条は大規模損壊時における主にソフト面での影響緩和策の整備を義務付けるものに過ぎず、基準地震動を超えるような地震動が本件原発を襲うような事態において、周辺公衆における被ばくがどの程度抑止できるのかは未知数である。これは技術的能力基準２．１もほぼ同様である。広島高裁決定は、原子炉等規制法１条の「大規模な自然災害」の射程は

これらの規定に反映されており、基準地震動には及ばないという見解を示している（１８３～１８４頁）が、１条の目的規定における文言が、そのような限られた場合の規制のみを意図し、耐震安全性の基礎ともいうべき基準地震動には及ばないという解釈は、あまりにも無理がある。そもそも新規制基準の基本的な考え方として、それぞれの層の対策を考えるとき、他の層での対策に期待しないという「深層防護」の徹底が大前提としてあるはずであり、さらに自然現象の想定と対策の大幅な引き上げが前提としてあるならば、大規模損壊時におけるソフト面での対策についての規制基準が新たに設けられたからといって、地震動の想定は大幅に引き上げなくても良いであるとか、まして「最大の地震動」でなくてもよいという考え方は成り立たないはずである。

⑸　結局、広島高裁決定は、基準地震動は従前とほとんど変わらないままでよいという結論を導くために、誤った法令解釈をしているという他ない。

２　「合理的に予測される」という意味

⑴　広島高裁決定は、基準地震動は「最新の科学的、専門技術的知見を踏まえて合理的に予測される規模の自然災害」に該当するかどうかという観点から想定されるべきと判示する（１８２頁)。

だが、かつて基準地震動の審査に関わっていた、地震動研究の第一人者とも称される東京大学地震研究所教授の纐纈一起氏が、「今回の原発事故の最大の教訓は，どんなに一生懸命，科学的な耐震性の評価を行ったとしても，それを上回るような現象が起こる国だとわかったことであろう。それを考えれば，これから起こるすべての現象に備えられるような原発は造れないと思っている」（甲Ｄ１・２７２頁下段）と述べているように、東北地方太平洋沖地震及び福島第一原発事故を踏まえた法改正後における基準地震動は、単に

「最新の科学的、専門技術的知見」を踏まえれば合理的ということにはならない。現在の地震学及び地震工学は、地震ないし地震動についての予測の力は不十分であり（準備書面（５）１４頁参照)、「最大の地震動」を想定しようにも大きな不確実性が伴う。地震の科学の限界と原発事故がもたらす被害の甚大さを考えれば、予測の不確実性については謙虚さをもって出来る限り安全側に考えるべきである。

科学の不定性を踏まえず、原子力規制委員会や電気事業者が拠って立つ科学的知見が確かなもので、それによって合理的に予測できる自然災害だけを考慮すれば原発の安全性が確保されると考えるのは、科学についてあまりにも無知で、実態にそぐわない考え方といわざるを得ない。

⑵　一般論としても、耐震設計においては、施設の重要度、言い換えれば地震によって当該施設が損壊した場合に周辺に与える被害の大きさが重要な考慮要素となる（甲Ｃ１７、甲Ｄ３３０参照)。信州大学教授の泉谷泰男氏が指摘するように、原発事故を心配する意見が強ければ、基準地震動は非常に大きな値が採用されることになる[1]（甲Ｄ１６６)。基準地震動の合理性とは、当然、「深刻な災害が万が一にも起こらない」という観点を踏まえたものであるべきである。

⑶　さらに、福島第一原発事故後に明らかとなったのは、事故の悲惨さを考慮して万が一にも深刻な災害が起こらないよう審査をしてくれていると司法も信頼を寄せていた規制当局が、実際は事故の悲惨さなど考えず、科学的審査だと思っていたものが原子力推進のための「割り切り」だったという実態である（甲Ｄ１６６参照)。そのような審査を見逃してきた司法としての反省を

[1] この考え方は、科学技術社会論（ＳＴＳ）を下敷きにしていると考えられる。科学者が考える安全性と一般市民あるいは司法の場で考えられるべき安全性とは異なる。これらを混同し、専門技術的裁量の名のもとに、科学者の（しかも、実際にはごく一部の行政や事業者にとって都合の良い科学者の）考える安全性を妄信してきたことにこそ、原発裁判の過ちがある。

踏まえるならば、福島第一原子力発電所事故後の司法に求められるのは、漫然と規制当局の見解や事業者の主張を書き写してお墨付きを与えることなく、規制当局ないし事業者の評価、判断が真に「深刻な災害が万が一にも起こらない」という観点からなされているか否かを厳正に審査することである。櫻井敬子教授（行政法）は、「現実に未曽有の事故を経験したわが国固有のコンテクストからすると、原子力行政は未だ信頼を回復するには至っていないという厳しい認識が必要である。…（略）…新組織になったからといって、その策定に係る行政基準を留保なく承認できるかというと、そのような評価をするのは早計である。原子力行政は、文字通り取り返しのつかない失敗をしたばかりであ」って、政治的な動向の「渦中にあってどこまで安全性を純粋に追求し続けられるのかについては率直にいって覚束ないところがある。いつの間にか新たな『安全神話』が作られないとも限らず、また、電力業界の構造からして、新行政組織が再び国会事故調査委員会のいう『規制の虜』とならない保証はない。原子力分野においては行政当局に対する健全な警戒感を失ってはならず、それは福島第一原発事故の最も重要な教訓というべきであろう」と指摘している。

ところが広島高裁決定の判示には、基準地震動の合理性を含むすべての論点において、この「深刻な災害が万が一にも起こらないか」という重要な要素を考慮した形跡がほぼない。広島高裁は、両当事者に「合理的に予測される規模の自然災害」の意味を求釈明し、また審尋期日では原発に求められる安全性は「深刻な災害が万が一にも起こらない、あるいは福島第一原発事故が万が一にも起こらないという安全性」であることについて争いがないことを確認しておきながら、決定書ではこの点を何も触れず、「合理的」という主観的で曖昧さを含む概念を振り回して火山以外の論点ではことごとく住民側の主張を排斥したのであり、その様は３．１１前の司法と変わっていない。

広島高裁は、３．１１後の司法に課せられた最も重要な責務を放棄しているし、平成２４年の原子力規制関連法改正の趣旨にも反している。

⑷　設置許可基準規則解釈４条５項柱書には、新規制基準は、最新の科学的・技術的知見を踏まえて想定することが適切なものと規定されている。東北地方太平洋沖地震とこれに伴って発生した福島第一原発事故を契機として原子炉等規制法が改正され、新規制基準が策定されたのであるから、自然現象には多くの不確実性があり、現在の科学では事前の予測は極めて困難であるということを踏まえた上で、福島第一原発事故のような事故を二度と起こさないという法の趣旨からして「適切」な想定と言えるかということが、基準地震動の評価に関してもっとも重要な考慮要素となるべきである。広島高裁決定には、この重要な考慮要素が抜け落ちているが、「道理や論理にかなっているさま」という意味だけではなく「むだなく能率的であるさま」というという意味[2]がある「合理的」という文言を用いていることにその原因があるように解される。そうだとすれば、このどの条文にもない文言を基準地震動の妥当性の判断基準として用いるのはもう止めにすべきである[3]。

３　ＤＢＥというアプローチ

広島高裁決定は基準地震動を「最新の科学的、専門技術的知見を踏まえて合理的に予測される規模の自然災害」に該当するかどうかという観点から想定されるべきとするが、この「合理的」とはどのような意味であるのか、具体的な説明をしていない。広島高裁決定において、これが「現実的にありそうなもの」

---

[2] Goo 辞書参照。https://dictionary.goo.ne.jp/jn/75459/meaning/m0u/

[3] なお、債権者らが「合理的」という基準が不適切と述べる趣旨は、あくまでもそれが曖昧不明確で、恣意的な判断の介在する余地を残すという点にあるのであり、その内容を具体化すべきというところにある。これまでの裁判例にまま見られたように、抽象的な法の規定や趣旨を列挙して、「合理的に予測される規模の自然災害」という基準が不合理であるという債権者らの主張には理由がない、という紋切り型の判示は、債権者らの主張の趣旨を正解しないものであり、許されない。

という一般的な意味に理解しているのだとすれば、それは原発の基準地震動の妥当性判断の基準としては明らかに誤りである。

元・原子力安全委員会委員長の佐藤一男氏は、その著書（甲Ｄ８４６・１５４頁）の中で「設計基準事象」という概念との関連で基準地震動の考え方に関し、以下のように述べている。

事故が不測のものであるからこそ、私たちの対策は、より一般的な考察に基づいた、有効範囲の広い柔軟なものでなくてはならない。このような対策を、設計の立場から体系的に立てていく方法は、多分いくつか考え出すことができるだろうが、その１つとして、軽水炉をはじめとする原子力施設で広く採用されているのが、ＤＢＥ（Design Basis Event：設計基準事象）と言う考え方である。

…ＤＢＥと言うのは、人工的に考え出された一種の事故シナリオ、あるいはそのシナリオの支配因子の組み合わせで、これに基づいて具体的な安全対策が立てられる。

このようにして立てられた安全対策が、現実に発生する可能性のある、無数の事故や異常の広い範囲にわたって有効なものであるためには、ＤＢＥそのものが、この目的にかなうように想定されなければならないのは当然である。このため、ＤＢＥには、少々現実離れしたような想定も含まれることがある。「人工的に考え出された」とあえて断わったのは、このことを指している。

…私自身がしばしば体験したところでは、ＤＢＥと現実に生ずる可能性のある事象とが混同されて、議論が混乱することがある。ＤＢＥと言うものは、なかには現実に近いものもあるが、元々は現実に対処するために考え出された人工的な、あえて言えば架空の事象であることを忘れてはならない。

…

くどいようだが、このような設計用の地震波形を考えたからと言って、何時も地震の時には地盤がぴったりこのとおりに揺れる、などと言っているのではない。これは人工

的に作り出された波形で、このような波形について設計しておけば、現実の地震の時の振動（それこそ千差万別）に対して、構造物等が耐えられるはずだと言うことなのである。

このように、現実の事故とは常に「不測の事故」だからこそ、これに備えるためのＤＢＥ（設計基準事象）とは、「現実的にありそうな」というレベルでは足りない。同様に、地震動による「不測の事故」を万が一にも起こらないようにするためには、ＤＢＥとしての基準地震動は、一般的な意味での「現実的にありそうな」地震動を設定するだけではまったく足りない。絶対に超えないと考えられていたＳ２ないしＳｓを超過する事例が頻発してきた事実をも踏まえるならば、基準地震動は「現実にはありそうもないもないが可能性を否定はできない」というレベルの最大の地震動の想定が「合理的」である。

一般防災では、限られた財源の中で、元から存在している自然災害の危険性をいかに効率よく低減するかということが課題となるから、「現実的にありそうな」という程度の規模の自然災害を想定するのが「合理的」ということになる。だが原発は、もともとは自然界に存在しなかった異常に巨大な潜在的危険性を有する工作物であり、厳格な多段階の審査によって、極めて高度な安全性が確保されていると認められた場合にのみ、その設置、運転が許されるという法制度の構造からしても、「現実的にありそうな」という程度の想定では足りない。もし一般防災で想定される程度の規模の自然災害を「合理的に予測される規模の自然災害」と呼ぶのであれば、基準地震動においては「合理的に予測される規模」を超える想定が求められるというべきである（なお、原発の安全性については極めて高い安全性が求められること、その安全性が保安院（当時）によって担保されるからこそ危険性をもともと包含する原発の設置が許されることは、京都地裁平成３０年３月１５日判決参照）。

広島高裁決定には、この点の理解が欠けていることが随所からうかがわれる。

４　新規制基準の中にうかがわれる安全性の程度

広島高裁決定は、設置許可基準規則にいう「基準地震動」「基準津波」「想定される自然現象」が、いずれもこの「合理的に予測される規模の自然災害」に該当するかどうかという観点から想定されるべきとしたうえで（広島高裁決定１８４頁）、個別の検討の中で、「合理的に予測される」の意味を矮小化し、「現実的にありそうな」レベルに達しているかどうかという観点で判断を行っている。

しかし、少なくとも、基準津波を例に挙げれば、「現実的にありそうな」レベルでは足りないことは明らかである。

すなわち、基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド「３．２　基準津波の策定方針」には、「基準津波の策定に当たっては、最新の知見に基づき、**科学的想像力を発揮し、十分な不確かさを考慮していることを確認**する」とされている。また、３．３の津波波源の設定における３．３．１国内外の津波事例の考慮に関しては、「地震や津波の発生域と規模は、**過去の事例によるだけではそれを超えるものが発生する可能性を否定したことにはならない**こと」に留意して検討されなければならないとされ、過去最大を超える可能性も考慮しなければならないとされている。

このような規定ぶりからすれば、少なくとも基準津波に関しては、広島高裁決定や債務者がいうような「現実的にありそうな」レベルが「合理的に予測される規模の自然災害」であるとは考えられない。

そして、津波に関してそのような解釈を取る以上、仮に地震動や火山事象についてそのような明文の定めがないとしても、津波と同じく不確実性の大きな自然現象である地震動や火山事象について、これと別異に扱う合理的理由はな

いから、地震動や火山事象についても、ガイドは、科学的想像力を発揮して十分に不確かさを考慮して発生し得る自然現象の予測を行うことを定めているとみるべきである。

個別のあてはめにおいては、まさにこのように、科学的想像力を発揮して十分に不確かさが考慮されているのかが確認されるべきであり、安易に標準的な見解やまして規制委員会や事業者だけが採用するような特異な見解をもって、「最新の科学的、専門技術的知見を踏まえて合理的に予測される」と解することは、新規制基準に照らしても許されない。

第２　基準の不合理性

１　改訂耐震指針は原発の耐震安全を保証しない

国会事故調では、「今回の事故により、原子力安全を担保しているはずの立地、設計、安全評価に関する審査指針など…が不完全で、実効的でなかったことが明らかとなった。現行の関係法令との関連性も含め、指針類の体系、決定手続き、その後の運用を適正化するために、これらを**直ちに抜本的に見直す必要**がある」（甲Ｃ１０・５４７頁）と指摘された。国会事故調の委員を務めた神戸大学名誉教授の石橋克彦氏は、平成２５年４月８日の第１８３回国会原子力問題調査特別委員会において、「旧耐震設計審査指針、あるいはその後２００６年に改定された新耐震設計審査指針で非常に不十分だったわけですけれども、それの抜本的な改善ということがまだ行われていない」（甲Ｄ８４７・７～８頁）ということを新規制基準の問題点として挙げている。

政府事故調も、「今後、原子力発電所の安全対策を見直す際には、大規模な複合災害の発生という点を十分に視野に入れた対応策の策定が必要である」「日本は古来、様々な自然災害に襲われてきた『災害大国』であることを肝に命じて、自然界の脅威、地殻変動の規模と時間スケールの大きさに対して、謙虚に

向き合うことが必要である」「リスクの捉え方を大きく転換することが必要である」（甲Ｄ２１２・４３３頁）等と指摘している。

以上に挙げたものは、いずれも地震についての審査基準の抜本的な見直しを求めるものである。

ところが、広島高裁決定（２１４頁）が判示するとおり、基準地震動に係る新規制基準は従前の指針と大きく変わっておらず、抜本的な見直しはされていない。原子力規制委員会は、新規制基準の基本的な考え方として、自然現象に係る想定の大幅な引き上げ及び地震等の評価の厳格化を掲げている（甲Ｄ８４２の２）にもかかわらず、基準が従前のものと大きく変わらないためにその実態がまったく伴っていないことは、本件原発の基準地震動が耐震設計審査指針下における５７０ガルから８０ガル引き上げただけの６５０ガルで審査を通過した事実からも明らかである。

広島高裁決定は、新規制基準が従前の改訂耐震指針と大きく異ならないにもかかわらず、その合理性を肯定する根拠として、「①改訂耐震指針は、旧耐震指針の策定以降の地震学及び地震工学に関する新たな知見の蓄積を踏まえ、原子力安全委員会の耐震指針検討分科会における５年以上の調査審議を経て策定されたものであること」（２１４頁）を挙げている。だが、その改訂耐震指針が不十分なものとして国会事故調等で指摘されているにもかかわらず、これを踏まえているから合理的という論理はまったく理由になっていない。

耐震設計審査指針の策定の際には、初めから「落としどころ」を握り、「特定委員をサポート」するなど、原子力事業者が不当な影響力を強く及ぼしてきたことが明らかとなっている（甲Ｄ８４８「耐震規制の『落としどころ』をにぎっていた電力会社」、国会事故調４６９頁）。また、指針改訂の審議に当たった学識経験者までが電力会社の『虜』となって、事業者の利益のための代弁を行っていたことが指摘されている（甲Ｃ１３４「電力会社の『虜』だった原発耐

震指針改訂の委員たち」)。もっとも重要な問題は、改訂耐震指針が、科学的知見を踏まえたかどうかや検討期間がどの程度だったかということではなく、地震列島の日本で万が一の深刻な事故の発生を防ぐという観点から策定されたものであったか否かであるが、そのような指針ではなかったことは明白である。

２　地震動の影響により深刻化した福島第一原発事故

広島高裁決定は、「②福島第一原発の主要な安全施設は、地震によっては十分な安全裕度を備えていたため、福島第一原発事故の地震動によっても事故の原因となる損傷は生じなかったこと」（２１４頁）も挙げている。仮に福島第一原発に地震動による損傷がなかったのだとすると、津波が主たる原因であることとなるが、津波の想定を誤ったのも波源となる地震の震源の想定に誤りがあったからであって、そうであるならば結局地震動想定も根本的に見直さなければならないことになる。福島第一原発事故の原因は地震を含む自然現象の過小評価にあり、その想定の大幅な引き上げが新規制基準の趣旨である（甲Ｄ８４２）にもかかわらず、現在まで地震動によって事故の原因となる損傷が確認されていないことは、基準を抜本的に改めない理由にならない。

また、福島第一原発事故のような事故を２度と繰り返さないという法の趣旨を踏まえるならば、建屋内の詳細な立ち入り調査が出来ていない現在までの中途半端な状況で、地震動が事故の原因となる損傷は生じていないと決め付けるべきではない。

元日本原子力研究開発機構上級研究主席の田辺文也氏は、２号機の圧力抑制室に接続する各種の配管が地震動で破損した可能性が非常に高いと指摘している（甲Ｄ８４９)。建屋内の立入調査を含む詳細な事故原因の分析がなされていない以上、このような可能性は否定できない。

原子力安全基盤機構耐震安全部部長の高松直丘氏は、２号機のベントが出来

なかった原因として、機器配管系の一部損傷の可能性を挙げている（甲Ｄ８５０）。仮に地震動が事故の発生原因ではないとしても、事故を拡大させる要因となった可能性は十分にある。この点の検証が不十分であるにもかかわらず、地震動が事故の原因となっていないから従前の基準を大きく変えないままで合理的という判断は有り得ないものである。

３　確率論的安全評価の懈怠

政府事故調では、総合的リスク評価を踏まえたシビアアクシデント対策の策定に関して、以下のような提言がなされている（甲Ｄ２１２・３９８頁）。

原子力発電施設の安全を今後とも確保していくためには、外的事象をも考慮に入れた総合的安全評価を実施し、様々な種類の内的事象や外的事象の各特性に対する施設の脆弱性を見いだし、それらの脆弱性に対し、設計基準事象を大幅に超え、炉心が重大な損傷を受けるような場合を想定して有効な対策（シビアアクシデント対策）を検討し準備しておく必要がある。また、それらのシビアアクシデント対策の有効性について、PSA等の手法により評価する必要がある。

…一方、規制当局等も、緊急性のあるシビアアクシデント対策の実施については、法令要求化や事業者への要請を早急に検討・実施したとしても、そのような措置が自然災害等の際に果たして有効かどうか、リスク評価手法等を用いて確認・検討すべきである。

また、国会事故調でも、個々の原子力施設に対して定量的な安全目標への適合性が示されなければならないと記載されている（甲Ｃ１０・５４７頁）。新規制基準には重大事故等対策が規定されるに至ったものの、基準地震動を大幅に超えるような場合を想定したシビアアクシデント対策については、リスク

評価手法によって確認するような規制は行われておらず、事業者もＰＳＡを実施していない。そもそも、地震ＰＳＡの入口である基準地震動の年超過確率の妥当性判断さえ、原子力規制委員会は行っていない。平成２７年７月２２日に開催された伊方原子力発電所環境安全管理委員会原子力安全専門部会において、原子力規制庁は、本件原発の基準地震動年超過確率である10^{-4}～10^{-6}という数値の妥当性を判断していないと述べている（甲Ｄ８５１・２６頁）。政府事故調や国会事故調で明示された提言や課題は新規制基準において取り入れるのが当然であるが、原子力規制委員会は未だにこれを怠っている。

広島高裁決定は、新規制基準が耐震重要施設のうち建物・構造物について妥当な安全余裕を求めていることや、可搬型設備による対策を要求していること等を挙げている（なお広島高裁決定２１４頁の「後記３(2)のとおり」は「後記４(3)のとおり」の誤記と思われる。）が、いずれも不確実なものであり、それらの基準があれば、なぜシビアアクシデント対策の有効性についてＰＳＡ等による検討が不要なのかということについては何ら見解が示されていない。安全余裕は耐震補強が可能な一部の施設・設備を除き、基準地震動の度重なる引き上げで大幅に削られてきており、設置変更許可の審査ではこの点の定量的な確認はない。また、地震に随伴して発生する津波、余震、斜面崩壊、火災、溢水、地盤の液状化、不同沈下、噴火などが考えられる中、可搬型設備による人的対応が確実に実施できるという保証がないことは勿論、その実効性について定量的な確認もない。広島高裁決定は、「基準地震動を超えても安全余裕があるからきっと大丈夫だろう」「可搬型設備があるからきっと大丈夫だろう」等、３．１１前と変わらない、根拠の薄弱な楽観論を述べているに過ぎない。

女川原発差止訴訟で仙台地裁の裁判長を務めた塚原朋一氏は、「被告の東北電力から、多重防護機能についての説明が何度も繰り返され、私はそれに乗ったんです。『社会的に無視し得る程度の危険性』という結論はそれによって導き

出されています。でも、福島第一原発のように、ヒューマンエラーが重なるということはありますよね。そこはもう少し疑うことができたはずです」（甲Ｃ１６８・５３頁）等と反省の弁を述べている。広島高裁は、塚原氏と同じ過ちを犯しているとしか解されない。

広島高裁決定は、「確率論的安全評価が盛り込まれていないのは、我が国と外国との地域の特性の相違に起因するもの」（１８９頁）とも述べているが、これもまったく根拠のない判断である。確率論的安全評価が主流である欧米諸国に比べれば、地震国である日本では地震の観測記録は豊富であり、特に１９９５年兵庫県南部地震以降は地震動観測網の充実が図られ、多くの地震動観測記録が収集されている。本来これを活用すれば、欧米諸国よりも実観測記録を踏まえた精度の高い地震動の確率論的評価が可能になるはずである。地震動の確率論的評価は、平成１６年頃に事業者側及び規制当局側の双方で実施されているが、国内の炉心損傷頻度の基準を大きく上回るプラントが多数存在しなかったため、公表されることはなかった（国会事故調１１１頁）。原子力規制委員会が欧米諸国同様の地震に係る確率論的安全評価さえ未だ実施していないのは、これを実施すれば日本の原発は欧米諸国における原発の安全性の水準を大幅に下回ることが明らかになるからだと考えるほかない。

なお、債権者らは決定論的手法自体を否定するものではない。ＳＳＧ－９（甲Ｄ９６）の５．１に記載されているとおり、地震動ハザードは、確率論的手法と決定論的手法の両方によって評価されることが望ましい。だが、これまでに決定論的手法によって評価された地震動を幾度も超過している現実を踏まえれば、決定論的評価手法の限界と確率論的評価手法の必要性は明らかである。

４　基準の不明確性

債権者らは、原子力規制委員会における地震・津波検討チームでの議論を踏

まえた上で、検討用地震の選定の妥当性や不確かさの考慮について具体的、定量的な基準が規定されていない点で新規制基準（ガイド）が不明確で不合理であると主張している（準備書面（５）・２４頁以下）ところ、広島高裁決定は、「現在の科学技術水準からすれば、新規制基準のあらゆる面において、一義的に客観的な基準を設けることは不可能である」（１９２頁）として当該事件住民側の同様の主張を排斥している。だが、債権者らはあらゆる面において一義的に客観的な基準を設けるべきであるとう極端な主張をするつもりはなく、基準地震動については、検討用地震の選定の妥当性や不確かさの考慮について、具体的、定量的な基準を定めるべきことを主張しているに過ぎない。検討用地震の選定や不確かさの考慮に係る審査基準の具体化、定量化が妥当であり、またそれが十分可能であるにもかかわらず、時間切れを言い訳にしてなされていないことは、同検討チームにおける議論の経過からして明らかである。

広島高裁決定は、原子力規制委員会に科学技術的な事項について一定の裁量が認められることを挙げる。だが、旧規制機関においては、最新の知見を踏まえて深刻な災害が万が一にも起こらないための審査を実施する趣旨で一定の裁量が認められていたにもかかわらず、その裁量を濫用し、事業者の「虜」と堕して緩やかな審査してきたのが実態であり、曖昧で不明確な審査基準がそのような審査を許す原因の１つであったことは疑いない。現行法はこれを立法事実として成立したものであり、今度こそ深刻な災害が万が一にも起こらないよう、最善かつ最大の努力をしなければならないという点については、裁量が認められる余地はないのであるから、審査基準はできる限り具体的であるべきである。

また審査基準は、許認可等の性質に照らしてできる限り具体的なものとしなければならないことは行政手続法５条２項の要請でもある。原発の設置、運転が許可された場合、原発が深刻な事故を引き起こすことによる放射線被ばくのリスクに広く周辺住民をさらすことになるという原発の設置変更許可等の性質

からしても、原子力規制委員会における裁量権の適正な行使を担保するとともに、行政手続の透明性を確保して周辺住民をはじめとした国民に対する説明責任を果たすという要請は強く、かかる観点からしてもやはり審査基準はできる限り具体的であるべきである。

新規制基準が施行されてから５年近くの年月が経っても、基準地震動の審査基準のうち改正が検討されているのは「震源を特定せず策定する地震動」に関する部分のみである現状を踏まえても、曖昧・不明確な審査基準では不合理であると司法において断じるべきである。

５　繰返しの揺れ

広島高裁決定は、「南海トラフの巨大地震による地震動の応答スペクトルは、弾性設計用地震動Ｓｄ－１を若干超える周期帯があることが認められるけれども、そのような周期帯は、本件原子炉施設のうち大半の安全上重要な施設に係る固有周期に比して長周期側に偏っており、短周期側ではむしろ大きくＳｄ－１を下回っている」と判示している（広島高裁決定３０１頁）。

南海トラフの巨大地震による地震動が債務者の評価を一切超えることがないとしている点や、短周期側のみ考慮すれば問題ないかのような点にも問題はあるが、それらは措くとして、広島高裁決定及び広島地裁決定は、２０１６年熊本地震のように、内陸地殻内地震が立て続けに起こって最大級の揺れが連続的に発生する可能性を見落としている点で瑕疵がある。

本件原発沖合には複数の活断層がある。吉岡ほか(2005)（Ｄ９１１）で示されているように、本件原発正面において震源断層が重なり合っている可能性もあり、これが立て続けに内陸地殻内地震を引き起こし本件原発に強い揺れをもたらす可能性は否定できない。

元・原子力安全委員会事務局技術参与の滝谷紘一氏が指摘するとおり、本件

原発蒸気発生器電熱管の基準地震動Ｓｓによる一次応力の発生値は４４０MPaであり、Ｓｓに関する評価基準値４８１MPaはかろうじて満足しているものの、弾性設計用評価基準値２６３MPa を約１．７倍上回っている（甲Ｄ８５２・５頁)。このことからすれば、１回の基準地震動Ｓｓ相当の揺れに耐えても、立て続けに強い揺れが発生した場合は、それがＳｓを下回る場合であっても、蒸気発生器電熱管の健全性が保てないおそれがある。

繰返しの揺れについての想定を求めない審査基準は不合理であり、そのために本件原発は深刻な事故を引き起こすおそれがある。

第３　内陸地殻内地震の想定の相当性

１　応答スペクトルに基づく地震動評価

(1) すべり量が飽和するという考え方の不確定性について

ア　レシピにおける室谷ほか(2010)の関係式の採用についての誤認

この論点に関し、長大断層ですべり量が飽和するという考え方について地震学的に一応の合理性が認められることは、債権者らは別段問題にしていない。債権者らが問題としているのは、万が一にも深刻な災害を引き起こしてはいけない原子力発電所の耐震設計において、特に中央構造線（断層帯）という長大で活動度の高い断層の近傍に位置する本件原発の耐震安全性を検討する上では、長大断層のすべり量の飽和に関する知見の不確定性を考慮すべきであるということであり、この点を広島高裁決定はまったく無視している。

現在の地震学の知見では、中央構造線が活動することを想定した場合、間違いなくすべり量が飽和するといえるのか、すべり量の飽和を前提とするとしても、どの範囲が何キロメートル以上連動したときにすべり量がどの程度となるのか、確定的な判断をすることが出来ない。したがって本来

は中央構造線の近傍に位置する本件原発は耐震安全性の確保ができないため立地不適とすべきであるけれども、それでも敢えて立地の適格性を認めて耐震設計を検討するならば、知見の不確定性を踏まえてすべり量は飽和しないという安全側の仮定を置くべきであると指摘しているのであり、この点を広島高裁は正解していない。

広島高裁決定が「現時点の内陸地殻内地震についての地震学の知見（「誰がやっても同じ答えが得られる標準的な方法論」）を前提する限り、長大断層ですべり量は飽和するという見解に立脚して地震規模を算定するのが合理的」（２２４頁）と認定した根拠は、室谷(2010)に示された経験式と同一のMurotani et al.(2015)（甲Ｆ９６）の経験式が平成２８年改訂のレシピに採用されたことにあるが、レシピはその冒頭に記載されているとおり、「『誰がやっても同じ答えが得られる標準的な方法論』を目指して」いるものに過ぎない。武村雅之氏は、「レシピには未解決な問題を解決するための手がかりになるような最新の研究成果も紹介されているが、一般的には、予測に直結できる段階のものにはなっていない」（甲Ｄ３２９・２８頁）と指摘するように、レシピ自体が強震動予測手法として未確立であり、レシピに掲載された知見には未解決な問題を解決するための手がかりに過ぎないものも含まれる。レシピに採用されたからといって、直ちに現在の地震学の知見における標準的な方法論であるとか、確立した方法論であるとはいえない。審尋期日における裁判官の発言からすると、広島高裁は、「レシピ≒地震学会における統一的な見解」と認識していたようであるが、明らかに誤りである。

これもレシピの冒頭に記載されているとおり、レシピに示されているのは最新の知見に基づき最もあり得る地震と強震動を評価するための方法論であるものの、断層とそこで将来生じる地震等に関する知見は未だ不十

分であるため、その不確定性の考慮が必要な場合にはこれに留意して計算手法と計算結果を吟味・判断しなければならない。ある経験式がレシピに記載されたからといって、基準地震動の策定においてその認識論的不確定性を踏まえなくてもよいということにはならない。

藤原広行・防災科学技術研究所領域長（当時）は、平成２４年６月１９日に開催された「第５回　地震・津波に関する意見聴取会（地震動関係）」において，遠田晋次委員より，室谷ほか(2010)を受け入れていいものかという議論は専門家の間でどのくらいされているのか質問されたところ、「長大断層の評価についてはまだ途上である。１つの仮説としての検討結果が学会で発表されたというレベルである。ですから，まだ**仮に論文としてまとまろうがどうしようが**，実際に起きた地震の記録を持ってきちんと検証されたという例がほとんどなくて，まだ多く仮説の段階である。ですから，長大断層についてのさまざまなパラメータ設定は１つの仮説の延長線上で，仮にこういうふうに置いたらこうなるというのが現状である。ですから，多くの不確実さを含んでいて，そういったものに対して一体どういう評価を行うのか判断が今ここで問われているという現状であると思います」（甲Ｄ５５０の１・３１頁）と答えいている。広島高裁は、この発言がなされた平成２４年６月当時から平成２８年のレシピ改訂までの間に、室谷ほか(2010)（及びこれを踏まえた同人らの知見）が「誰がやっても同じ答えが得られる標準的な方法論」として確立したと判断したようだが、そのような事実はない。長大断層を対象としたスケーリング則の検討は、全国地震動予測地図２００９年版作成時より地震本部事務局において進められ、地震本部事務局に出向していた室谷智子氏が２００９年、２０１０年に地震学会で検討内容の報告をしているところ、その最終成果が論文（Murotani et al.2014）として公表されたため、レシピに記載される

に至ったに過ぎず、地震学が数年のうちに目覚しい進歩を遂げたからではない。藤原氏は、防災科学技術研究所の領域長ないし部門長としてレシピの策定・運用に深く関与しており、前記「仮に論文としてまとまろうがどうしようが」という発言は、室谷ほか(2010)が間もなく論文となってレシピに記載されることを見越してのものと考えるべきである。

平成２６年２月１２日に開催された第８０回審査会合でも、日本地震学会の会長などを歴任した島崎邦彦氏（当時の委員長代理）より、「Murotaniさんにしろ、檀さんにしろ、日本で起きたことのない地震を想定するために、一生懸命外国のデータを使ってスケーリングをつくっているという状況ですので、本当にこのとおりに中央構造線が動くかどうかというのは、ある意味、神のみぞ知るわけで、それをある程度、保守的にどこまで考えるかという議論が今行われているというふうに私は思っています」（甲Ｄ８５３・１８，１９頁）という発言があった。この発言からしても、室谷ほか(2010)が地震学会における統一的な見解でも標準的な方法論でもないことは明らかである。

室谷ほか(2010)のスケーリング則は、現在も実観測記録による検証が不十分であり多くの不確実さを含んだ仮説であることには変わりなく、広島高裁には事実誤認がある。

イ　「松田式の適用範囲」という問題のすり替え

広島高裁決定は、「①松田式の適用範囲と，㋐長大断層におけるすべり量の飽和の有無並びに㋑（断層の）複数のセグメントが連動した場合における個々のセグメントの受けもつ地震モーメント及び変位量の増大の有無とは，次元を異にする問題であって，仮に㋐長大断層ですべり量が飽和せず、かつ㋑複数のセグメントが連動した場合には個々のセグメントの受け

持つ地震モーメント及び変位量が増大するとの見解に立脚したとしても、断層長さが８０km を超える断層についてセグメント分けをせずに松田式を適用して地震規模を算定することは不適切」（２２３～２２４頁）として、債権者らの主張を排斥している。

だが、松田式は経験式である以上、その適用範囲は一般的に基データの範囲とされることは当然である。債権者らは、５４ｋｍケース及び６９ｋｍケースにおいて松田式を適用する債務者の手法を前提としつつ、長大断層ですべり量が飽和しないとの仮定を置くのであれば、理論的には１３０ｋｍケースや４８０ｋｍケースにおいても松田式の外挿による地震規模の設定が相当という帰結になるはずであるということを主張しているに過ぎない。地震本部の事務局も、「活断層長さがおおむね８０ｋｍを超える場合は、松田(1975)の基になったデータの分布より、松田(1975)の適用範囲を逸脱するおそれがある」というレシピの表現は、「松田式の適用範囲を承知の上であえて松田式を使うことを禁じているわけではない」（甲Ｄ８５４）と説明している。

債権者らは、原子力発電所の施設としての重要性と長大断層についての知見の不確定性から、松田式の適用範囲を承知の上であえてこれを外挿することにより保守的な想定をすべきことを主張しているが、現裁判所は経験式の適用範囲という次元の違う問題を持ち出し、問題の本質から逃げている。

ウ　変位量が増大してもすべり量が飽和するという考え方は不可能

広島高裁決定は、「③複数のセグメントが連動した場合における個々のセグメントの受けもつ地震モーメント及び変位量の増大の有無については、現時点の内陸地殻内地震についての地震学の知見を前提とする限り、複数

のセグメントが連動した場合には個々のセグメントの受けもつ地震モーメント及び変位量が増大する（スケーリングモデル）との見解に立脚して地震規模を算定するのが合理的であるが、この見解と長大断層ですべり量が飽和するという見解は両立するので、抗告人らの主張は採用できない」（２２４頁）と述べるが、奇妙な論理である。

まず、広島高裁決定は基準適合判断の合理性について疎明責任を負っているのは債務者であると認定しているのであるから、１３０ｋｍケース及び４８０ｋｍケースの地震規模の設定手法の合理性について疎明責任を負っているのは債務者であるはずである。ここで債務者が採用している手法（乙１４４参照）は、複数のセグメントが合計１３０ｋｍ若しくは４８０ｋｍという範囲で連動した場合、個々のセグメント（ただしここでの「セグメント」は債務者が８０ｋｍ以下になるよう任意に区分した「セグメント」である。）の受け持つ地震モーメント及び変位量が**変化しない**という仮定に基づくものである。広島高裁は「複数のセグメントが連動した場合には個々のセグメントの受けもつ地震モーメント及び変位量が増大するとの見解に立脚して地震規模を算定するのが合理的」と認定するのであれば、債務者の採用している手法は不合理と認定すべきである。

セグメントが複数連動することによりその断層面積（ないし断層長さ）の合計が「長大断層」に該当する場合には、「複数のセグメントが連動した場合には個々のセグメントの受けもつ地震モーメント及び変位量が増大するとの見解」と「長大断層ですべり量が飽和するという見解」とは両立不可能である。これが両立可能であるためには、連動するセグメントをたし合わせた合計が長大ではない断層に相当する場合に限定されている必要がある。だがそのような前提を設けると、「長大ではない断層ではすべり量が飽和しないという見解と長大な断層ではすべり量が飽和するという見

解は両立可能」という、当たり前で無意味な判示を裁判所がしていることになる。同様の判示は広島高裁決定２６１頁でも繰り返されているが、広島高裁は何か著しい勘違いをしているようである。

広島高裁決定は、纐纈一起教授の平成２７年３月２１日付けの紙面で報道されたインタビュー（甲Ｃ１９９）が長大断層のすべり量の飽和について消極の意見を述べたものであるとしても、その後にレシピが改訂されたことから、これを取るに足りない見解であるかのように認定している（２２４～２２５頁）が、やはり平成２８年レシピ改訂の意義について誤認がある。平成２６年７月１７日に開催された地震本部の強震動予測手法検討分科会において、議事録上「★★」とされている委員（纐纈教授と推測される。）が、長大断層の強震動予測手法について、「いろんな人が繰り返し言っているように、データは基本的に無いと言っていい。科学的には決着の付けようがない。地震本部の対応としては、変に結果が出るようなことはなるべく避けるようにうまく便宜的なところは調整する、というポイントが重要ではないか」（甲Ｄ８５５・１１頁）と述べているとおり、地震本部が平成２８年改訂のレシピにおいて長大断層に関する加筆をしたのは、長大断層のスケーリング則について十分なデータによる検証がなされたからでも、知見の不確定性の議論に決着が付いたからでもない。長大断層についてはすべり量が飽和するという知見についても、断層長さがほぼ１００ｋｍですべり量が飽和するという宝谷ほか(2010)（乙９１）の知見についても、未だ地震学的に確立したものではなく、広島高裁決定には事実誤認がある。

(2) 松田式のばらつきの考慮のなさ

ア　松田式のばらつきと断層長さの不確定性という問題のすり替え

広島高裁決定は、「地震動の予測に際しては、地震が破壊現象であることに伴う偶然的不確定性及び地中の状態を事前には完全に知りえないことに伴う認識論的不確定性を排除することができないから、…経験式の適用範囲に注意し、地域特性を十分に把握するための努力をしたとしても、事前予測を超える地震動が生じるリスクは避けられない」（２２８頁）と判示しており、この部分は一応正当である。

だが、広島高裁決定において、松田式の認識論的不確定性及び偶然的不確定性による地震規模過小評価のリスクを低減するための方法として、「上記の偶然的不確定性及び認識論的不確定性を考慮に入れ、地域特性を踏まえた幅のある設定をする（松田式についていえば、断層長さについて幅のある設定をする)」としている点は問題である。

断層の長さについて債務者が５４ｋｍケース、１３０ｋｍケース及び４８０ｋｍケースを設定しているのは、「考えられる最大限の長さを考慮」するとして４８０ｋｍケースを設定しつつ、断層長さ（連動）の認識論的不確かさ（平均モデルの特定困難）を考慮し、かつ耐専式においては地震規模と等価震源距離の関係によって地震動評価に影響がある可能性があるとしているからである（甲Ｄ９７の１・５６、６９頁）。原子力学会の実施基準でも、中央構造線のような長大な活断層のセグメンテーションや近接する複数の活断層の連動については、現状では確定的に設定することが困難である（甲Ｄ８６・４４頁、３１３頁）とされており、中央構造線が活動する範囲を事前に確定させることは極めて困難という問題はある。

一方で、債権者らが主張しているのは、松田式の基データ（準備書面（５）４８頁参照）やこれを検証するデータ（同５４頁参照）よって現れる、同

じ断層長に対する地震規模（マグニチュード）のばらつきである。藤原ほか(2016)（甲Ｄ８５６）でも、強震動評価手法の改良の試案として、経験的関係式に対する認識論的不確定性、「B0:経験的関係式におけるばらつきの考慮」の他に、「B1:断層長さ(L)の偶然的ばらつきの考慮」の必要性が挙げられているとおり、この２つは別の問題である。広島高裁決定は、松田式のばらつきを断層長さの不確定性という別の問題にすり替えている。

なお、広島高裁決定には、回帰分析に際しては最小二乗法が用いられるのが一般的であることが縷々述べられている（２２８頁）が、松田式は正確には回帰式ではなく、最小二乗法も用いられていない。

イ　「経験式の意義」と「地域特性」という欺瞞

また、広島高裁決定は、債権者らが主張する、予測結果に定量的に地震規模を上乗せする手法がなぜ取り得ないのかについては、「データのばらつきを定量的に予測結果に上乗せする手法は、経験式の意義を失わせるばかりでなく、地域特性の相違の軽視につながる」（２２９頁）としているが、思考停止しているとしか思えない判断である。

広島高裁決定も示唆しているように、松田式は、特定の長さの断層から発生する地震規模の平均値を設定する目的には使えるかもしれないが、そのままでは最大の地震規模を設定する目的には使えない。債権者らは、原発という施設の重要性やＳＳＧ－９が最大潜在マグニチュードの評価を要請していることを踏まえれば、当該断層から発生する最大の地震規模を設定するべきであり、地震本部(2014)（甲Ｄ９２・３８５頁）を参照して、松田式によって設定された平均値に過去の地震データによって割り出されるばらつき分を上乗せすべきことを主張しているのであって、松田式が経験式であることの意義を十分に踏まえた主張をしている。

例えば国土交通省の「日本海における大規模地震に関する調査検討会」では、日本海における最大クラスの津波断層モデルの平均すべり量D_{μ}については、入倉・三宅(2001)におけるM_oとD_{μ}の関係式によって算定し、さらに過去の地震平均すべり量にはばらつきがみられることから、地震モーメントに応じたすべり量の分散を加味することも考えられるとしつつ、最大規模のＭｗ７．７に対応する標準偏差（σ＝１．５ｍ）を一律加算している（甲Ｄ４７２の１・１８頁)。防災上の観点からより大きなすべり量の断層モデルを想定対象とすることは重要であり、このようなばらつきの上乗せは当然であって、経験式を用いた算出結果に上乗せしている限り、経験式の意義を失わせるものにはならない。

また、広島高裁決定がいう「地域特性」とは、単に中央構造線断層帯が長大な断層であることからその断層長さを４ケース設定したということである。断層の長さの不確かさを「地域特性」というのだとすれば、債権者らはそれを軽視するつもりは毛頭ない。だが、ここでの問題は、前記のとおり、断層長さの事前設定の不確定性ではなく、松田式は同じ断層長さに対して過去のデータの地震規模がばらついているため、松田式を予測式として用いる場合には地震規模の推定誤差が避けられないという問題であり、この点を広島高裁決定はまったく無視している。松田式のばらつきを断層長さについて幅のある設定をすることによって考慮したというのであれば、「松田式のばらつきを考慮しなければ断層長さは○○ｋｍとなるが、松田式のばらつきを××と考慮した結果、◆◆ｋｍとなった」という具体的な説明が可能であるはずが、広島高裁決定も債務者もそのような説明はしていない。それはとりも直さず、実際は松田式のばらつきを考慮していないからである。

広島地裁における審尋期日では、債務者は裁判所から松田式のばらつき

の要因について説明を求められたが、債務者はこれを答えられず後日書面で回答するとし、提出された債務者準備書面（５）の補充書３（甲Ｅ５の３・７頁）２(2)にも同じ断層長さに対する松田式の気象庁マグニチュードのばらつきの要因としては断層の幅が挙げられているのみである。この一連のやり取りに表れているように、松田式のばらつきの要因は未解決の課題であり、だからこそ偶然的不確定性としてこれを考慮するより他ない。松田式のばらつきの要因が偶然的不確定性であることは藤原氏の証言においても示されていることである（甲Ｄ６０９・６頁参照)。松田式のばらつきの要因が偶然的なものであることからすれば、その考慮に関して地域特性の重視、軽視という議論自体不可能なはずである。

なお、広島高裁決定は、「地震動は、各地震の震源特性、伝播特性及び増幅特性等の地域特性によって相違が生じるから、経験式によって得られた数値と基になったデータの数値との相関には、前記の地域特性の相違が反映されていると考えられ、…」（２２８頁）等と縷々述べているが、松田式は断層長さと地震規模との関係式であり、伝播特性や増幅特性はそのばらつきと無関係である。

ウ　地震ガイドの読み替え

広島高裁決定は、ガイドにおける「経験式は平均値としての地震規模を与えるものであることから、その不確かさも考慮されている必要がある」という規定につき、松田式については断層の長さについて幅のある設定をすることであると解釈しているが、誤りである。

地震ガイドⅠ．３．２．３（２）及び敷地内及び敷地周辺の地質・地質構造調査に係る審査ガイド（「地質ガイド」）（甲Ｄ８５７）Ⅰ．４．４．２（５)が考慮することを要求していているのは、「経験式が有するばらつき」

であり、文言上は「不確かさ」ではない。

債務者が５４ｋｍケース、６９ｋｍケース、１３０ｋｍケース及び４８０ｋｍケースを設定しているのは、前記のとおり、中央構造線のような長大な活断層のセグメンテーションや近接する複数の活断層の連動については、現状では確定的に設定することが困難であることや、債務者が用いている耐専式の特質上、長い断層における地震動評価が短い断層における評価を上回るとは限らないことから、設置許可基準規則解釈第４条５項二号⑤、地震ガイドⅠ．３．２．３（４）や地質ガイド４．４．１（４）、同４．４．２（３）、（６）によって、震源断層の長さないし活断層の連動に関する不確かさを考慮しているに過ぎない。これは「経験式が有するばらつきを考慮」したものとはいわず、松田式に伴う偶然的不確定性を考慮したものでもない。

エ　武村(1990)の式の不確定性

広島高裁決定は、「抗告人らは、武村式のばらつきも考慮されるべきと主張するが、このばらつきについても、相手方がセグメントを複数設定したことにより、不確かさが適切に考慮されたといえるので、採用できない」（２２９頁）と判示する。

広島高裁決定が「武村式」と呼ぶのは、気象庁マグニチュードと地震モーメントとの関係式である武村(1990)（甲Ｄ５４８）の式（LogMo=1.17M+10.72）である。債務者が武村(1990)の式を適用しているのは１３０ｋｍケースと４８０ｋｍケースであり、それぞれのケースにおいてセグメント区分は１パターンしか設定されていない（乙１４４）。前記同様、債務者が４８０ｋｍケースと１３０ｋｍケースを設定しているのは、事前にどの範囲の断層が破壊するのか判断するのが困難であるという不確

定性を考慮したものに過ぎず、また耐専式の特性のために４８０ｋｍケースよりも１３０ｋｍケースの方が地震動の評価が大きくなるという逆転現象が生じているためである。そうであるにもかかわらず、なぜこの２つのケースを設定することで武村(1990)の式のばらつきが適切に考慮されたといえるのか、論理的なつながりが不明であり、広島高裁決定には何の説得力もない。

ところで、気象庁マグニチュードと地震モーメント（ないしモーメントマグニチュード）との関係式については、武村(1990)の経験式が唯一無二というわけではなく、中央防災会議(2008)（LogMo=1.32M+9.91[4]）（甲Ｄ１２７・２－４）や中央防災会議(2013)（Mw=Mj-0.3）（甲Ｄ８５８・５９頁）はまったく別の式を採用している。気象庁マグニチュードから地震モーメントを算出する場合、近時のＭｗ６．５以上の内陸地殻内地震の気象庁マグニチュード（Ｍｊ）と地震モーメントの記録からすると、武村(1990)の適用ケースでは９例中７例が過小評価となっており（下表）、他の式との比較でも、武村(1990)は国内の大規模な内陸地殻内地震に用いると地震モーメントを過小評価する疑いが強い。

	Mj	武村(1990)	中央防災会議(2008)	中央防災会議(2013)	F-net
2016熊本地震	7.3	1.82E+19	3.52E+19	3.98E+19	4.12E+19
1995兵庫県南部地震	7.3	1.82E+19	3.52E+19	3.98E+19	3.30E+19
2008岩手・宮城内陸	7.2	1.39E+19	2.59E+19	2.82E+19	2.72E+19
2007能登半島地震	6.9	6.21E+18	1.04E+19	1.00E+19	1.36E+19
2011福島県浜通り	7	8.13E+18	1.41E+19	1.41E+19	9.58E+18
2007新潟県中越沖	6.8	4.74E+18	7.69E+18	7.08E+18	9.30E+18
2000 鳥取県西部地震	7.3	1.82E+19	3.52E+19	3.98E+19	8.62E+18
2005福岡県西方沖	7	8.13E+18	1.41E+19	1.41E+19	7.80E+18
2004新潟県中越	6.8	4.74E+18	7.69E+18	7.08E+18	7.53E+18

※熊本地震以外の F-net のデータは宮腰ほか(乙２３８)を参照

[4] Mw=0.88M+0.54, logMo=1.5Mw+9.1 を変形

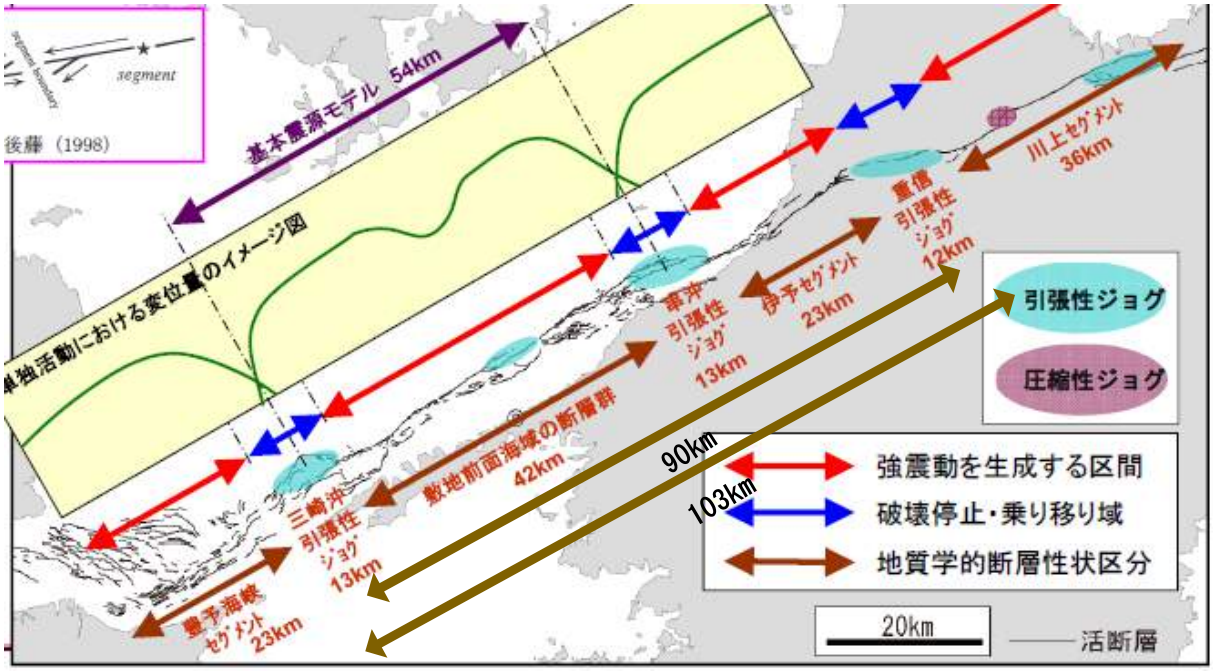
武村(1990)を適用する上では認識論的不確かさを考慮すべきことは、藤原広行氏らからも度々指摘されている（甲Ｄ８５６、８５９）。武村(1990)を適用する場合には、偶然的不確定性とともに、認識論的不確定性を考慮して別の式を併用する必要がある。

(3) 断層長さの認識論的不確定性

ア　９０ｋｍケース、１０３ｋｍケースを設定する合理的根拠

広島高裁決定は、「６９ｋｍケースと１３０ｋｍケースとの中間に断層を想定すべき合理的根拠は見当たらないから、仮に６９ｋｍケースと１３０ｋｍケースとの中間に最も地震動を大きくし得る断層長さに基づく地震動評価を想定しうるとしても、相手方の設定した断層長さの断層に基づく地震動評価を不合理ならしめるものではない」（２２９頁）と判示する。

この点、債務者が５４ｋｍケースを設定しているのは、「敷地前面海域の断層群」（４２ｋｍ）に加え、「三崎沖引張性ジョグ」（１３ｋｍ）及び「串沖引張性ジョグ」（１３ｋｍ）のそれぞれ中央部まで破壊が及ぶと仮定し、６９ｋｍケースについては、前記各ジョグの端部まで破壊が及ぶと仮定しているからである。広島事件住民らはこれを敷衍し、断層の破壊が「三崎沖引張性ジョグ」の中央部から「重信引張性ジョグ」（１２ｋｍ）の中央部まで及ぶと想定した約９０ｋｍケース、「三崎沖引張性ジョグ」の西端から「重信引張性ジョグ」の東端まで及ぶと想定した約１０３ｋｍケースを設定し得るという主張をしていた。



【乙３１・３３頁に加筆】

つまり、債務者のジョグの認定と「ジョグの中央部若しくは端部まで破壊が及ぶ」という仮定が合理的なのであれば、約９０ｋｍケースや約１０３ｋｍケースの認定も当然合理的であるはずである。これらを想定すべき合理的根拠は見当たらないという理由で債権者らの主張を却下するのは、公正な裁判所の判断とは到底いえない。

イ　断層長の事前設定は困難

これまで繰り返し指摘している通り、そもそも中央構造線のような長大な断層において活動する断層の長さを事前に推定するのは極めて困難である。中央構造線のセグメント区分についても大小様々なものが提唱されている（乙１１・６－３－２６２、甲Ｄ３０１・５０頁）。

２０１６年熊本地震においては、推本の長期評価(2013)において「日奈久断層　高野－白幡区間」とされている約１６ｋｍのセグメントのうち北

部約６ｋｍ区間にしか地表地震断層が現れなかった（甲Ｄ６６７，８６０）。震源インバージョンによって推定されている震源断層の端部の位置や長さも研究者によってバラバラである（甲Ｄ６９４・２０頁、甲Ｄ６９６・３０～３４頁）。熊本地震の実例からしても、長大断層における断層長さの事前設定ないしセグメント区分が困難であることは明らかである（甲Ｄ６８１・２３頁参照）。

中央構造線の断層長さの不確かさを踏まえれば、高知大学特任教授の岡村眞氏が指摘しているとおり、本件原発前の断層において本件原発からもっとも近い地点を中心に、通常の評価手法が適用できる最大値とされる１００～１３０ｋｍ程度の断層長を設定すべきである（甲Ｄ６８１・６４頁）。

ウ　長期評価(2017)が示す伊予灘区間８８ｋｍ中角度

債務者はこれまで、「中央構造線断層帯（金剛山地東縁－伊予灘）の長期評価（一部改訂）」に基づいて１３０ｋｍケースを設定していたところ、推本は平成２９年１２月１９日付けでこれを改訂し、「中央構造線断層帯（金剛山地東縁－由布院）の長期評価（第二版）」（甲Ｄ８６１）を公表した。ここでは、過去の活動時期や断層の形状、平均的なずれの速度の違いに基づいてセグメント区分（活動区間）についても見直され、本件原発直近のセグメントは「伊予灘」の約８８ｋｍ区間と設定されている（同１１、８０頁）。これは、債権者らが指摘していた前記約９０ｋｍ区間とほぼ同じである。

また長期評価(2017)では、②五条谷区間から⑨伊予灘区間における断層深部の傾斜角について、中角度（約４０度）あるいは高角度（ないし、ほぼ鉛直）とする両説を検討した結果、両論併記としつつも中角度の可能性が高いという評価をしている（同４、３３頁）。

長期評価(2017)にしたがって８８ｋｍ４０度北傾斜ケースに松田式及び耐専式を適用すれば、現在の基準地震動Ｓｓ－１は見直さざるを得ないことが推認される。このようなことになっているのは、そもそも中央構造線のような長大な断層で断層長さの設定には不確定性が極めて大きいにもかかわらず、債務者が真摯に不確定性を考慮して最大の地震動を設定しようとしなかったことに原因がある。

京都地裁平成３０年３月１５日判決では、特に地震や津波等の自然科学の分野について、原子力事業者は「常に最新の知見に注意を払い、現在の原子力発電所の安全性について万が一でも事故が発生しないといえる程度にあるのかどうか、常に再検討することが求められている」と判示された。今、債務者にも、最新の長期評価(2017)を前提としても基準地震動を改める必要はないのか、再検討が求められている。裁判所は、長期評価(2017)にしたがって８８ｋｍ４０度北傾斜ケースに松田式及び耐専式を適用した場合の具体的な地震動評価結果を速やかに提出するよう債務者に指示すべきであり、債務者がこれに従わない場合は疎明責任の分配にしたがって裁判上の不利益を債務者に課すべきである。

(4) 中央構造線長期評価との比較

ア　４８０ｋｍケースと長期評価(2011)との比較は可能

広島高裁決定は、４８０ｋｍケースが長期評価(2011)（乙３３）の対象外であるため比較ができないと判示している（２３０頁）が、判断を逃げている。

長期評価(2011)における断層帯全体（金剛山地東縁－伊予灘）（合計約４００ｋｍ）は、債務者の４８０ｋｍケース（金剛山地東縁－崩平山）に完全に包含されるものであり、本来は、債務者の４８０ｋｍケースよりも地

震規模が小さく設定されるはずのものである。ところが、債務者の「応答スペクトルに基づく地震動評価」の４８０ｋｍケースについての地震規模の設定はＭｗ７．９である一方、長期評価における断層帯全体ケースの評価はＭｗ７．９－８．４であり、債務者の設定以上である。「断層モデル」における債務者の地震規模の設定も「応答スペクトルに基づく地震動評価」の場合とほぼ同等である。

少なくとも、債務者の地震規模の設定は長期評価(2011)の幅のある地震規模の最低水準と同程度であり、原発の基準地震動において用いる地震規模として過小であることは明らかである。

イ　長期評価を否定する論理

広島高裁決定は、長期評価(2011)におけるすべり量Ｄの設定（２～７ｍ）を過大とする根拠として、Murotani et al.(2015)の経験式が平成２８年改訂レシピに採用されたことを挙げる。だが、平成２８年改訂レシピではMurotani et al.(2015)の震源断層と地震モーメントとの関係式が採用されただけで、「地表最大変位量は断層長さＬがほぼ１００ｋｍで約１０ｍに飽和し、かつ、地表最大変位量は震源断層の平均すべり量の概ね２～３倍に収まる」という見解は採用されていない。長期評価(2017)では伊予灘区間（８８ｋｍ）のＤ（ずれの量）は「８ｍ程度もしくはそれ以上」[5]（甲Ｄ８６１・１９、８７頁）という評価となって従前よりも引き上げられており、広島高裁決定の誤りはさらに明らかである。

また、広島高裁決定は地震発生層の下端深さについて、債務者の設置変

[5] この数値は松田ほか(1980)の経験式(D=0.1L)に基づくものであるため、長期評価(2017)における「ずれの量」とは地表最大変位量である可能性がある。Wells and Coppersmith(甲Ｄ５５２)Figure7によれば、地中平均変位量は地表最大変位量よりも若干大きいという関係がある。

更許可申請書を長々と書き写しているが、これを１５ｋｍと設定している点で、債務者と長期評価(2011)に差はない。長期評価と下端深さの設定を同じくしていた場合には過小評価のおそれがあるということは、熊本地震の例によって明らかとされ、レシピの修正という形で反映されている。長期評価と同じ設定を殊更に保守的と認めるのは誤りである。

上端深さの設定については、債務者は２ｋｍ、長期評価は0㎞としている点で差はあるが、防災科学技術研究所主任研究員の森川信之氏らが、熊本地震の解析結果からしても、「主要活断層帯のように明瞭な地表断層が認められるような規模の大きな地震を対象とした強震動評価においては、震源断層モデルの上端を０ｋｍと設定する方が、特に断層面積より地震モーメントを設定する（ア）の方法を適用する際には妥当であると考えられる」（甲Ｄ８６７）等と述べているように、上端深さ０ｋｍとする長期評価の設定には合理性がある。広島高裁決定は債務者が２ｋｍとした設定根拠を設置変更許可申請書から書き写しただけで、なぜその設定が長期評価よりも合理的と言えるのかについては何も論証できていない。

平成２９年３月に地域地盤環境研究所が作成した報告書（甲Ｄ８６２・２－４－１）では、Ｄ９５をもとに断層幅を推定した場合、横ずれ断層では断層上端を０ｋｍとしても大半が過小評価となっていることが示されている。一方債務者は、Ｄ９０について、微小地震の発生状況では１２～１４ｋｍ程度、地殻熱流量から推定すると１５ｋｍ程度とされること等を踏まえ、下端深さを１５ｋｍと設定している。伊予灘の中央構造線は横ずれ断層であり、Ｄ９５はＤ９０よりも一般的に１～２ｋｍ程度深いことからしても、債務者の上端深さの設定２ｋｍ、下端深さの設定１５ｋｍは保守的どころか過小評価のおそれが強く、これについての不確かさ考慮を求める設置許可基準規則解釈４条５項二号⑤に反している。

断層幅ないし地震規模の設定に関して長期評価と債務者の設定とで乖離が生じている原因は、地震発生層の厚さよりも断層傾斜角の設定の違いによるところが大きいが、広島高裁決定はその点について何も触れていない。

ところで、長期評価(2017)では西端が由布院断層まで延長されたため全体の断層長さは以前よりもやや長い約４４４ｋｍとなっているものの、断層全体のモーメントマグニチュードの算定にMurotani et al.(2015)の式が採用され、Ｍｗは８．０（Mo=1.02Ｅ+21N・m）となった（甲Ｄ８６１・７２頁)。ただし、長期評価は依然として債務者の応答スペクトルに基づく手法における４８０ｋｍケースの地震規模Ｍｗ７．９（Mo=8.47E+20N・m）より大きく、そのような評価となっているのは基本的に震源断層の傾斜角を４０度と見て断層幅Wを２３．１ｋｍに設定しているからである。１３０ｋｍ区間についても、長期評価(2017)で採用されている Murotani et al.(2015)によって計算するとＭｗ７．６（Mo=2.99E+20N・m）となり、債務者が「応答スペクトルに基づく地震動評価」において設定するＭｗ７．５(Mo=2.38E+20N・m)よりも大きい。最新の長期評価(2017)と比較しても、依然として債務者の地震規模は過小評価であり、長期評価(2011)の断層幅Wの設定を過大と決めつけて相手方の設定を合理的とした広島高裁決定の誤りはいっそう明らかである。

(5) 耐専式の適用排除

ア　極近傍よりも近傍の地震にも適用可能である

広島高裁決定（２３３頁）において、５４ｋｍ、６９ｋｍ、及び１３０ｋｍの各鉛直ケースにつき耐専式を適用する必要はないとする根拠は、①コントロールポイントが設定された極近傍より近傍の地震については、そ

もそもコントロールポイントが設定されておらず、現時点ではそのような近傍で発生した地震への適用は予定されていないということ、及び②他の距離減衰式の適用結果と大きく乖離する結果となったこと、という２点であるが、まったく説得力に欠ける判示である。

上記①について、耐専式のコントロールポイントは大崎スペクトルによる評価との連続性や設計の運営上の都合のために便宜的に設定されたものに過ぎず、極近傍よりも近傍の地震について適用できないという検証がなされているわけではない。債務者が耐専式を適用している５４ｋｍ、６９ｋｍ、及び１３０ｋｍの各北傾斜についても、コントロールポイントが設定された極近傍より近傍の地震である（甲Ｄ９８の１・１１１頁)。債務者が北傾斜ケースには耐専式を適用し鉛直ケースにはこれをほとんど適用しないのは、何ら確定的な根拠によるものではない。北傾斜ケースでは耐専式が適用されているにもかかわらず鉛直ケースではこれが排除されているのは、算出される地震動が大きい（甲Ｄ９８の１・１２２，１２４、１２６頁参照）ことが債務者にとって不都合だからではないのかという疑問を投げかけられているにもかかわらず、広島高裁決定はこれに何も答えていない。

なお、広島地裁決定では、等価震源距離が極近距離を下回るからといって「直ちに耐専式の適用を排除することは相当ではなく、その適用性を個別に吟味すべき筋合いである」（２４０頁）と一応正当な判示をしていた。そうであるにもかかわらず、広島高裁決定がこれを削除したのは、耐専式と「その他距離減衰式」の適用性を個別に吟味した場合、前者のみを排除する論理が立てられなかったからであると考えられる。

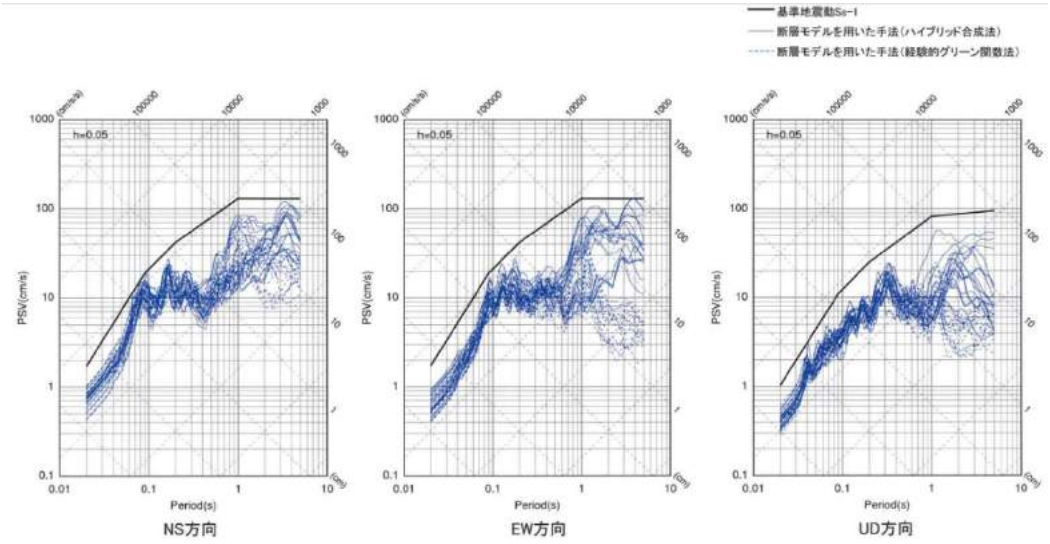
イ　「その他距離減衰式」の不適格性

前記②について、確かに前記各ケースでは耐専式の適用結果と「その他距離減衰式」の適用結果には乖離があるが、「その他距離減衰式」は地震規模、断層距離、地盤条件も含めて考えると全てが外挿になり、比較対象としての適格性に欠けることを広島高裁決定は無視ないし軽視している。広島高裁決定は、債権者らに対しては経験式の外挿を厳しく咎める一方、債務者の外挿に対しては随分と甘いようである。

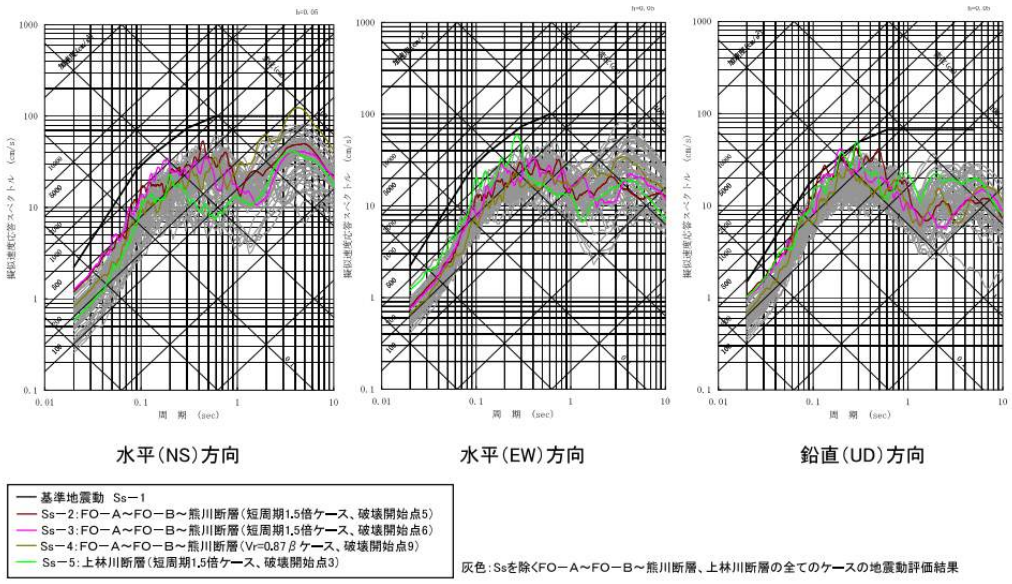
広島高裁決定は、耐専式が断層最短距離を用いる他の距離減衰式に比べ種々の長所があることも認定している（２３３頁）が、そのような長所を犠牲にしてまで断層最短距離を用いる「その他距離減衰式」による地震動評価を適切と認める理由も示されていない。

広島高裁決定は、「その他距離減衰式」について適用結果を相互に比較したことを挙げるが、そのような根拠では無数にある距離減衰式の中から適用結果に大きな齟齬が出ないように、「その他距離減衰式」が恣意的に選定された疑いは何ら払拭されていない。広島高裁決定は、５４ｋｍ及び１３０ｋｍの各鉛直ケースに「その他距離減衰式」を適用した結果を「断層モデルを用いた手法」で算定した地震動と比較していることをも挙げるが、審査基準において「応答スペクトルに基づく地震動評価」と「断層モデルを用いた手法による地震動評価」を併用すべきことが規定されているのは、強震動評価手法が未成熟であるため一方の評価だけでは過小評価のおそれを十分に低減できないからであり、「断層モデル」による地震動評価結果よりも大きくなるからという理由で距離減衰式の適用を排除するのは基準の趣旨に悖る。耐専式を適用した結果が「断層モデルを用いた手法による地震動評価」を数倍上回るのも通常見られることである（例えば次の九州電力川内原子力発電所、関西電力高浜原子力発電所）。まして本件のよう

に断層に近く耐専式によるＮＦＲＤ効果の考慮がなされるような原発であれば、尚更である。鉛直ケースに耐専式を適用した結果が「断層モデルを用いた手法による地震動評価」を大きく上回ることは特段不自然ではない。



【「川内原子力発電所　地震について」平成２６年４月２３日付け（甲Ｄ８６３・１６８頁）】



【「高浜発電所　地震動評価について」平成２６年８月２２日付け（甲Ｄ８６４・１０３頁）】

広島高裁決定は、債権者らが挙げる大野ほか(2001)（甲Ｄ８６８）の適

用結果が耐専式を適用した結果と整合するかどうかも明らかではないと述べる（２３６頁）が、地震動の計算には専門的技術を要し、住民側において具体的な地震動評価結果を示すことは基本的に不可能である。広島高裁決定は、事業者側が原発の安全性について十分な知見を有していること及び原発事故の特質に鑑み、事業者側に基準適合判断の不合理性等について相当の根拠資料に基づき主張立証（疎明）する必要があると認定したのであるから、この点の適用結果が明らかではないことの不利益を住民側に負わせるのは矛盾した判断である。なお、債権者らは、大野ほか(2001)のみならず、原子力学会(2015)（甲Ｄ８６・３３９頁）において「原子力発電所施設に対して適用性が高いと考えられる距離減衰式モデル」として挙げられた「安中他の式（1997,R)」「安中他の式（1997,Xeq)」「大野他の式(1999,Xeq)」「Abrahamson&Silvia の式（R,1997)」が選定されていないことも主張しており（準備書面（５）９４頁)、これらすべてについて具体的な地震動評価をして比較検討することを債務者が拒否している事実を取り上げていない。

ウ　極近距離よりも近距離でも多くの観測記録が耐専式に整合している

広島高裁決定は、耐専式の適用結果が観測記録と整合する例が、鳥取県西部地震における賀祥ダム尾及び兵庫県南部地震における神戸大のみであるかのような認定をしている（２３５頁）が、債権者らは他にも、鳥取県西部地震伯太、トルコ・コジャエリ地震 SAKARYA,台湾・集集地震 TCU071,サンフェルナンド地震 Pacoima Dam も挙げており(準備書面(５)９３頁)、これらの観測記録があってもなぜ５４ｋｍ、６９ｋｍ、及び１３０ｋｍの各鉛直ケースでは耐専式のが適用範囲外であると言えるのかという点については何ら述べていない。

広島高裁決定は、コントロールポイントの見直し作業が現在も未了であることも耐専式を適用しないことをも挙げるが、前記のとおり、コントロールポイントは後から便宜のために設定されたものであって、コントロールポイントがない範囲でも耐専式の適用に支障はない。少しでも基準地震動を切り詰めたい事業者が、基準地震動の引き上げにつながるような耐専式のコントロールポイントの見直し作業を積極的にするはずもなく、これが未了であることは「その他距離減衰式」による評価を認める理由にはならない。

エ　専門家の指摘の無視による検討の懈怠

「第５回　地震・津波に関する意見聴取会（地震動関係）」において，藤原広行氏から、「長い断層のごく近傍で適用可能な距離減衰式などはまだほとんどないのではないか」、「日本の原子力のサイト用のものをつくっていくということをやらない限りは，この混乱は収まらないのではないか」、「断層モデルでしか評価が妥当にできそうにないサイトについて、断層モデルはもしかしたら過小評価になっているのではないかという疑念、そういった懸念を抱かせるような場合もあった中で断層モデルだけでしか走れないサイトが今ある」等の問題提起があった（甲Ｄ５５０の１・３２頁）。これは直接的には規制機関に向けられた言葉であったが、同時に同席していた債務者に対しても本件原発に適切な適用が可能な距離減衰式を新たに作成することを促すものである。この問題提起から既に５年１０か月以上、耐専式の発表からは２２年以上が経過しても、債務者において耐専式の適用範囲の検討や新たな距離減衰式の作成は一向に進んでいない。

原子力事業者が安全性向上のために積極的に研究を進めない限り、原

発の解放基盤のような地盤に適用可能なやや特殊な距離減衰式は出来るものではない。いつまでも知見が進むのを待っていたのでは、いつ襲い来るか分からない地震による深刻な事故の発生を未然に防止することはできないが、債務者は距離減衰式の適用をサボタージュしたまま漫然と本件原発を稼働させている。この現状を踏まえ、不適切な距離減衰式の適用によって「応答スペクトルに基づく地震動評価」を行っている現状を早急に改めさせるべく、司法において耐専式の適用を排除して「そのほか距離減衰式」を適用するのは地震ガイドⅠ．３．３．１（１）①、同３．３．３（１）に反するという判断をすべきである。

(6) 耐専式のばらつきの考慮

ア　債権者らの主張の無理解と論理のすり替え

広島高裁決定はこの論点についても、松田式についての判断と同じく、債権者らの主張の無理解に基づく判断ないし意図的な論理のすり替えを行っている。

債権者らが指摘するのは、地震規模と等価震源距離（断層の長さ、位置、傾斜角、すべりの不均質）が地震後に明らかになったとしてもばらつきとして存在する、地震動観測記録と耐専式による地震動評価との乖離である。債権者らはこれを定量的に指摘し（１．７倍～２．０倍程度）、少なくとも２σを考慮すべきこと、内陸補正係数を用いないことではこれを補えないこと、偶然的不確定性は地域特性によって考慮できないことを主張してきた（準備書面（５）８３頁、同補充書３・２８頁、同補充書４・２７頁等）。広島高裁決定はこれらの主張には一切応えていない。

広島高裁決定は、債務者が５４ｋｍ、６９ｋｍ、１３０ｋｍ、及び４８０ｋｍケースを設定し、このうち４８０ｋｍケースでは北傾斜のほかに鉛

直ケースを考慮したことをもって地域特性を踏まえた幅のある設定となっている旨判示する（２３６頁）が、それは断層長さと傾斜角についての事前設定の不確定性を考慮したものに過ぎず、耐専式のばらつきとは無関係である。債権者らが指摘しているのは、地震規模と等価震源距離が明らかとなったとしても生じる地震動評価のばらつきであり、これは断層長さと傾斜角の考慮によって補うものではない。

また、広島高裁決定は、松田式についての判示と同様、耐専式にデータのばらつきを定量的に上乗せすることについては経験式の意義を失わせるばかりでなく、地域特性の相違の軽視につながると言いたいようであるが、予測結果が地震動の平均像であることを認識した上で、原子力発電所が高度の耐震安全性を求められることを踏まえ、その経験式の基礎となるデータのばらつき分を平均値に上乗せする以上、経験式の意義はまったく失われない。債務者も年超過確率の算定においては耐専式と Zhao et al. のばらつきを（おそらく３σまで）考慮している（乙１１・６－５－２５２～２５５）。確率論的評価においては耐専式等のばらつきが考慮されているにもかかわらず、これは経験式の意義を失わせたり、地域特性の相違の軽視につながらないのかという矛盾については、広島高裁決定は何も説明できていない。

ＳＳＧ－９の５．６では距離減衰式の偶然的不確定性を考慮すべきこと、同７．１（４）(ⅳ)では経験式のばらつきを考慮すべきこと、同７．１（５）では評価の各段階における偶然的不確定性と認識論的不確定性の両方を適切に取り扱うべきことが規定されている。耐専式等のばらつきを無視ないし軽視する債務者の評価と広島高裁決定は、これらの規定に反している。

イ　内陸補正係数について

広島高裁決定は、「抗告人らは，上記主張において，耐専式の適用に当たって内陸補正を施さないのは，新潟県中越沖地震（超過事例③）を踏まえて短周期レベルを１．５倍する必要がある旨地震ガイドにおいて求められていることを受けたものに過ぎず，単に内陸補正を施さないだけでは不確かさの考慮として十分でない旨主張するが，地震ガイドが新潟県中越沖地震（超過事例③）を前提とした不確かさとして考慮を求めているのは，断層モデルを用いた手法による地震動評価において震源モデルを設定する際のアスペリティの応力降下量に関する指摘であって（地震ガイド３．３．２⑷①２）），応答スペクトルに基づく地震動評価を行う場合の指摘ではないと解されるから，この主張も採用できない」（２３７頁）と判示する。

だが、新潟県中越沖地震で短周期レベルが平均値に対して１．５倍程度であるという震源による影響が確認されたことから、耐専式を適用する際には内陸補正を考慮しないということは、債務者従業員を含む原子力事業者の関係者らが作成した JEAG-4601-2015（甲Ｄ８６５・１３５頁）にも記載されていることであり、債務者はその内容を否定できないはずである。

広島高裁決定は、データのばらつきを定量的に予測結果に上乗せする手法は経験式の意義を失わせる旨判示しているが、そもそも、内陸補正係数なるものが存在し、予測結果を定量的に切り下げるという考え方が存在することからしても、予測結果の定量的な修正が経験式の意義を失わせるものではないことは十分認識できたはずである。広島高裁決定にはなぜかこの点を考慮した形跡がない。

ウ　平成１８年度ＪＮＥＳ報告書

独立行政法人原子力安全基盤機構（ＪＮＥＳ）が平成１９年７月に作成

した「平成１８年度　原子力施設等の耐震性評価技術に関する試験及び調査活断層及び地震動特性に関する調査・解析に係る報告書」（甲Ｄ１１３）では、「耐専スペクトルはあくまで平均スペクトルであり、実際の適用にあたっては**地震動のばらつきを考慮して**設計用標準応答スペクトルを定めていく必要があろう」（５－４９）と記載されている。

同報告書には、さらにこれに続いて「ばらつきが内在することは避けられない」とした上で「今後、地震動により影響を与えるパラメータを更に導入する、あるいは敷地における地震観測データ等を用いることにより、これらのばらつきを更に小さくすることができるものと考えられる」とばらつきを低減させる方法を提案している。

この報告書が作成されてから１０年以上が経つが、未だに地震動により影響を与えるパラメータを更に導入することも、本件原発敷地の地震観測データを用いることも出来ておらず、耐専式のばらつきは放置されたままであって、事業者の怠慢は著しく不合理というべき状態である。

(7) 応答スペクトルに基づく地震動評価における入倉・三宅(2001)の適用

広島高裁決定は、「応答スペクトルに基づく地震動評価における地震規模の算定は、断層長さＬに松田式を適用してＭを求める方法が確立されており、また、Ｓに入倉・三宅(2001)等のＳ－Ｍｏ経験式を適用してＭｏを算定する方法は、断層モデルを用いた地震動評価として、応答スペクトルに基づく地震動評価と相補的に考慮した上で基準地震動を算定することが予定されている」（２３８頁）と判示しているが、広島高裁の勝手な思い込みである。

「応答スペクトルに基づく地震動評価」においては松田式を用いる事業者が多いというだけで、松田式の適用が設置許可基準規則の解釈や地震ガ

イドによって要請されているわけではない。たとえば、電源開発は、大間原子力発電所の基準地震動において、Ｆ－１４断層及び敷地西方沖断層につき、「応答スペクトルに基づく地震動評価」でも「断層モデルを用いた手法」でも、Ｓ－Ｍｏ経験式を用いている[6]。「応答スペクトルに基づく地震動評価」における地震規模の設定に際して、松田式以外の手法でも用いることが出来るのは明らかである。

長期評価(2017)では北傾斜中角度（４０度）（断層幅２３．１ｋｍ）の可能性が高いとされたこと、森川ほか(2017)（甲Ｄ８６７）では松田式を使うレシピ（イ）の方法の場合、断層幅が２０ｋｍ以上になると評価されている傾斜が緩い断層に対しては震源断層の大きさや地震モーメントを過小評価する可能性があると指摘されていること、Ｓ－Ｍｏ経験式では断層の傾斜（幅）を適切に地震規模に反映できることからしても、「応答スペクトルに基づく地震動評価」においても、松田式とレシピ（ア）に記載されたＳ－Ｍｏ経験式を併用して認識論的不確かさを考慮すべきである。１３０ｋｍ北傾斜ケース及び４８０ｋｍケースについては、すべり量の飽和についての認識論的不確かさを考慮し、Murotani et al.(2015)ではなく入倉・三宅(2001)の経験式を適用すべきである。

なお、広島高裁は、「Ｓに入倉・三宅式等のＳ－Ｍｏ経験式を適用してＭｏを算定する方法は、断層モデルを用いた地震動評価として、応答スペクトルに基づく地震動評価と相補的に考慮した上で基準地震動を算定することが予定されている（地震ガイド)」（２３８頁）とも判示しているが、

[6] 電源開発は、Ｆ－１４断層及び敷地西方沖断層について、「孤立した短い活断層」であるとして、Stirling et al.(2002)を参考にし、断層長さを２０ｋｍとしている。断層長さが２０ｋｍの場合、松田式を適用するとＭ＝７．０となるはずだが、電源開発は断層面積２６０ｋｍ^{2}にSomerville et al.(1999)（レシピ(2)式）のS-Mo関係式を適用して地震モーメントを算出し、武村(1990)（レシピ(5)式）を適用してＭ＝６．７とし、これを距離減衰式に適用している（甲Ｄ８６６)。

「断層モデルを用いた手法」においてＳ－Ｍｏ経験式の適用によってＭｏを算定することを義務付けるガイドの規定は存在しない。

２　断層モデルを用いた手法による地震動評価

(1) 地震動評価の手法

ア　レシピは最低限の基準であるべき

広島高裁決定は、地震ガイドⅠ．３．３．２（４）①１）及び末尾の附則の記載に照らし、債務者が採用している「壇ほか(2011)及びFujii and Matsu'ura(2000)を用いることについて『その妥当性が適切に示され』ているかどうかを検証する必要がある」（２５０頁）としながら、５４ｋｍケース、１３０ｋｍケース、及び４８０ｋｍケースそれぞれの３パラメータ（地震モーメント､断層全体の平均応力降下量､アスペリティ応力降下量）について、レシピを適用した場合との比較対象を行うという、奇異な判示をしている。

広島高裁は、地震ガイドにおいて基本モデルの設定は原則としてレシピに拠らなければならないと規定されていると解釈したようだが、地震ガイドⅠ．３．３．２（１）は「適切な手法を用いて震源特性のパラメータが設定」されていることを要求しているだけであり、また同（４）①も、推本のレシピ**等**の最新の研究成果を考慮すべきことを規定しているものであって、地震ガイドがパラメータ設定をレシピ通りにすべきとし他の保守的な手法は排除しているという解釈はできない。確かにレシピを考慮することは重要であるが、原発という施設の重要性からすれば、レシピの手法は最低限のものとして複数の計算手法を検討し、より保守的な地震動評価となる手法の採用を要請するのが地震ガイドの趣旨と解するべきである。レシピ冒頭にも､「ここに示すのは､最新の知見に基づき最もあり得る地震と

強震動を評価するための方法論であるが、断層とそこで将来生じる地震およびそれによってもたらされる強震動に関して得られた知見は未だ十分とは言えないことから、特に現象のばらつきや不確定性の考慮が必要な場合には、その点に十分留意して計算手法と計算結果を吟味・判断した上で震源断層を設定することが望ましい」と規定されている。これも、原発のような重要施設ではレシピどおりにすればよいというわけではないということを示している。

設置許可基準規則解釈４条５項二号⑤及び地震ガイドⅠ．３．３．３（２）において、アスペリティの大きさ、応力降下量等については、考え方、解釈の違いを含む各種の不確かさを考慮すべきことを規定し、必要に応じて不確かさを組み合わせるべきことを規定している。債務者は長大断層のレシピは確立されていないことを踏まえ、スケーリング則の不確かさ考慮として「地震本部レシピでFujii and Matsu’ura(2000)の応力降下量の採用が提案されている」（甲Ｄ９７の１・５６頁）ことから、４８０ｋｍ及び１３０ｋｍケースについてこれを採用することとし、これと併せて Sa/S=２１．５％、⊿σa=１４．４MPa と設定しているのはレシピの記載を参照したものと思われるが、それは最低限の考慮をしたに過ぎない。推本の藤井中氏は平成２８年７月のメールで「Sa/S=22%，平均応力降下量を 3.1MPa を仮定する方法は，長大断層のパラメータ設定に関する新たな知見が得られるまで当面の暫定的な扱いと考えており，特段『推奨』とまで言えるものではないと考えております」「原子力関連の検討では，『レシピ』を参照しつつも，様々な専門的知見・判断に基づいて個々の問題に対して**一層適切な方法を採用**し，その根拠とともに対外説明して頂ければよろしいと存じます」（甲Ｄ６７２）と述べている。原子力発電所においては、特に広島高裁決定がいう「例外的方法」では足りないことは明らかである。

以上のとおり、単にレシピにしたがってパラメータを設定すればよいというわけではなく、強震動についての知見が不十分であることを踏まえ、複数の知見を踏まえて過小評価とならないような震源断層モデルの設定が求められるというべきである。レシピと整合すればそれでよいかのような広島高裁決定の考え方は､地震ガイドの規定にもレシピの規定にも反する。

イ　原則的方法の不採用と短周期レベルの不考慮

広島高裁決定は、円形破壊面を仮定して平均応力降下量⊿σ、アスペリティ面積比 Sa/S,アスペリティ応力降下量⊿σａ を設定する方法を「原則的方法」、円形破壊面を仮定せず⊿σ＝３．１MPa、Sa/S＝２２％（２１．５％)、⊿σａ＝１４．４MPa に固定する方法を「例外的方法」であると整理しながら､「原則的方法」については計算手法と計算結果を吟味・判断していない。

壇ほか(2011)（甲Ｄ１０６）及びFujii and Matsu’ura(2000)を用いることの妥当性の検証に当たって、広島高裁決定は地震モーメント、断層全体の平均応力降下量、アスペリティ応力降下量の３つのパラメータのみを比較検討しているが、地震動評価に影響を及ぼす震源断層パラメータは他にもある。少なくとも短周期レベルＡ（強震動予測に直接的影響を与える短周期領域における加速度震源スペクトルのレベル）が強震動評価に大きく関係するパラメータであることは、新潟県中越沖地震の事例やその後の原子力安全・保安院の対応を見ても明らかであり、広島高裁決定は債権者らの主張を無視してこの点を捨象した点で誤っている。

地震本部に倣い、５４㎞鉛直ケースにレシピ（イ）と原則的方法を適用して債務者の設定と比較すると、次のようなパラメータになる。（レシピ（ア）か（イ）かという問題は後述する。）

５４km鉛直ケース

	檀ほか(2011)	レシピ（ア） ＋例外的方法	レシピ（イ） ＋原則的方法
Mo(Nm)	5.84E+19	2.74E+19	5.66E+19
A(Nm/s^2) ⇒不確かさ考慮	1.56E+19 ⇒2.55E+19	1.65E+19 ⇒2.47E+19	2.04E+19 ⇒3.43E+19
Δσ(MPa)	3.4	3.1	5.2
Δσa(MPa) ⇒不確かさ考慮	12.2 ⇒20	14.4 ⇒21.6	11.9 ⇒20

レシピ（イ）に「原則的方法」を適用した場合と、債務者が５４km鉛直ケースに壇ほか(2011)を適用したケースとを比較すると、地震モーメント及びアスペリティ応力降下量は若干小さいが、短周期レベル及び断層全体の応力降下量は有意に大きい。総合的に、レシピ（イ）と「原則的方法」を適用した方が地震動評価結果は大きくなる。

また、債務者がレシピ（ア）（入倉・三宅(2011)）及び「例外的方法」を適用したケースと比較すると、地震モーメント、短周期レベル、断層全体の応力降下量が有意に大きい。⊿σａ は小さくなっているが、他の３つのパラメータからすれば、全体として地震動は大きくなると推定される。さらに、「断層モデルを用いた手法」においてアスペリティの応力降下量（短周期レベル）の不確かさ考慮をしたケースのみが結果に寄与するのは自明であるから、計算手法と計算結果を吟味・判断する上では、不確かさの考慮も含めて考えるべきである。債務者のアスペリティ応力降下量についての不確かさ考慮は「１．５倍若しくは２０MPa のいずれか大きい方」とい

う基準によっているのであるから、「原則的方法」を採用してもアスペリティ応力降下量は不確かさ考慮によって２０MPa まで引き上げられ、それに伴って短周期レベルはさらに増大する。５４ｋｍケースとしては最終的にレシピ（イ）に「原則的方法」を適用した場合が地震動評価は前記３つの中でもっとも保守的になる。

以上の検討からすれば、壇ほか(2011)を５４ｋｍケースにおいて基本的手法として適用するのは適切ではなく、レシピ（イ）に「原則的方法」を適用するというレシピの通常の運用を差し置いて「例外的方法」を適用する正当性も見出し難い。

なお、広島高裁決定は、５４ｋｍケースではレシピ（イ）に「例外的方法」を適用した場合よりも「幾分非保守的」な想定がなされていることを認めながら、「相手方の手法の合理性を否定するまでの差とは評価できない」（２５５頁）と結論しているが、一体どの程度の差であれば合理性が否定されるのか何ら判断基準を示さないままこのような判断をするのは、「この程度であれば大丈夫だろう」という根拠のない楽観論に基づくものといわねばならない。

次に、１３０ｋｍ鉛直ケースについて、レシピ（イ）によると松田式の適用範囲を逸脱するおそれがあることから、レシピ（イ）の脚注にしたがってレシピ（ア）を採用し、原則的方法を適用する（なお、広島高裁決定は１３０ｋｍケースに入倉・三宅を適用するのが保守的とするが、レシピは入倉・三宅式と Murotani et al.(2015)の使い分けの閾値を断層長さではなく地震モーメントによって記載しているのであるから、１３０ｋｍ鉛直ケースに入倉・三宅式を適用するのは当然のことである）。

１３０ｋｍ鉛直ケース

	檀ほか(2011)	Fujii and Matsu'ura(2000)	レシピ（ア）＋原則的方法
Mo(Nm)	1.45E+20	2.31E+20	1.49E+20
A(Nm/s^2) ⇒不確かさ考慮	2.38E+19 ⇒3.90E+19	2.52E+19 ⇒3.77E+19	2.81E+19 ⇒4.80E+19
Δσ(MPa)	3.4	3.1	5.5
Δσa(MPa) ⇒不確かさ考慮	12.2 ⇒20	14.4 ⇒21.6	11.7 ⇒20

この場合、レシピ（ア）に原則的方法を組み合わせる手法は、地震モーメントは檀ほか(2011)より若干大きく、Fujii and Matsu’ura(2000)を適用したケースより小さくなるものの、短周期レベル及び断層全体の平均応力降下量は両ケースよりも大きい。アスペリティ応力降下量は両ケースよりも小さくなるが、前記５４ｋｍケース同様、不確かさ考慮により債務者の用いている「１．５倍又は２０MPa のいずれか大きい方」というルールを適用すれば、両ケースよりも大きな地震動評価となる可能性は高い。

ここではレシピ（ア）を適用することを前提としたが、６９ｋｍケースないし長期評価(2017)の８８ｋｍケースの場合、レシピ（イ）において松田式を直接適用できると考えられる。詳細な検討は省略するが、円形クラックの式を適用するか否かの境界部分における応力降下量に不連続が生じる問題は、レシピの課題である（甲Ｄ８６９・２頁)。債務者は両ケースについても地震動計算をして結果を比較検討することにより、手法の不確定性に伴う過小評価のおそれを可能な限り低減すべきである。

債権者らが出来るのは断層パラメータの計算までで、具体的な地震動計

算結果を示すことはできないが、複数の計算手法と計算結果を吟味・判断して選定したことを疎明する必要があるのは債務者の側である。具体的な計算結果が示されないことによる裁判上の不利益を負うべきは債務者である。

広島高裁決定は、短周期レベル及び断層全体の平均応力降下量を無視ないし軽視している。また最終的な結果としては応力降下量(短周期レベル)の不確かさ考慮が大きく寄与することを考慮外としている点で、判断の過誤、欠落がある。

(2) 長大な断層に用いる手法が未検証であること

ア　檀ほか(2011)及びFujii and Matsu'ura(2000)についての観測記録による検証はほとんど行われていない

広島高裁決定は、「壇ほか(2011)については、レシピでは未だに採用されていないものの、前記（ア）のとおり、壇ほか(2011)発表後の検証で観測データと整合することが確認されている」と判示する。

確かに強震動予測手法の信頼性を検討する上では、観測記録との整合性を確認することは重要である。だが、港湾空港技術研究所地域防災研究領域長の野津厚氏が指摘するように、檀ほか(2011)や Fujii and Matsu'ura(2000)を含む長大な横ずれ断層に関する強震動評価の現時点での体系は、仮定の上に仮定を重ねたものに過ぎない。特に強震動評価結果に大きな影響を及ぼす微視的震源パラメータの設定方法について、長大断層についてはなんらの検証も経ておらず、原子力発電所のような重要施設の耐震安全性を証明するレベルにはまったく達していない（甲Ｄ４８０・３１頁)。広島高裁決定が、観測データとの整合性によって檀ほか(2011)を適用することの妥当性が十分確認されているとしていると認定

したのだとすれば、事実誤認である。

檀ほか(2012)（乙１４１）では、鳥取県西部地震の観測記録との整合性が検討されているが、鳥取県西部地震は長大な断層から発生した地震ではない。Denali の地震データは１か所だけで、しかも液状化気味のデータであり（甲Ｄ４８０・３２頁)、そのようなデータでは十分な検証はできない。檀ほか(2016)では、１９９９年トルコ Kocaeli 地震について整合する結果が得られたなどとされているが、野津氏が指摘するとおり、アスペリティの配置について通常の事前予測では有り得ないような偏った配置をして初めて、ある程度観測記録と整合したということになっており、予測手法の検証としては失敗である（甲Ｄ６１０・８頁)。断層の長さも１４０ｋｍ程度で、本件原発に求められている４８０ｋｍの想定には遠く及ばない。司・翠川(1999)の距離減衰式を用いた検証については、そもそも司・翠川(1999)が長大断層の近傍のサイトにも適用可能か否かの検証が十分ではない。Si et al.(2010)も断層距離１０ｋｍ以下のデータはたった２つだけである。

強震動記録による検証という点では、Fujii and Matsu’ura(2000)は檀ほか(2011)よりも行われていない。平成２６年５月２３日に開催された第１１４回審査会合において、規制庁の職員から Fujii and Matsu’ura(2000)がレシピに記載されているからこれについて検討するように指導された際、債務者従業員の松﨑氏は「地震動評価という意味では、壇さんの手法のほうが Denali だとかと比較されていますので、検証が済んでいるという意味では Fujii and Matsu’ura よりも信頼精度は高いんじゃないかと私は考えてございます」(甲Ｄ８７０・４１頁) と述べている。

イ　檀ほか(2011)とFujii and Matsu’ura(2000)が仮説に過ぎないこと

推本の強震動評価手法検討分科会ではレシピ改訂に向けた検討段階で檀ほか(2011)も遡上に上がっているものの、「第三ステージの解析対象が１地震であり、現状では知見が不足しているため、アスペリティ面積の設定に用いるのは適切ではない」（甲Ｄ８６９）と結論されている。檀ほか(2011)におけるアスペリティ面積比と⊿σa$^{\sharp}$＝１２．２MPa という設定は、檀ほか(2011)ないし入江(2014)において短周期レベルが示されている兵庫県南部地震、鳥取県西部地震、福岡県西方沖地震、Landers 地震及び Kocaeli 地震という５つのデータから導かれているが、これらの地震の地震モーメントについて一応長大断層ということができるのは、Kocaeli 地震だけである。檀ほか(2011)は長大断層のアスペリティモデルを提唱するものであるにもかかわらず、このデータの少なさは致命的であると地震本部でも判断されたということである。

また、Fujii and Matsu’ura(2000)の応力降下量が暫定値に過ぎないことや長大な断層のアスペリティに関するスケーリング則が未解決の研究課題であることは、レシピに記載されているとおりである。レシピにおいて⊿σa≒１４．４MPa とすることが「既往の調査・研究成果とおおよそ対応する数値となる」と述べる根拠となっている「地震調査委員会，2005」（甲Ｆ９３）「地震調査委員会，２００５」，すなわち「山崎断層帯の地震を想定した強震動評価」（甲Ｄ８７１）では，ケース１－４で広島高裁決定がいう「例外的手法」が適用され，アスペリティ応力降下量が１４．４MPa と評価されたことが「長大な断層に対しても，既往の研究と同程度の応力降下量が推定でき，レシピに従った結果と同程度の強震動予測結果が得られた」（４頁）とされていた。ここで「レシピにしたがった結果と同程度」というのは，ケース１－１において「原則的手法」を適用したΔσa＝１２．６

MPa と同程度という意味である（説明６頁)。だが，ケース１－１における アスペリティ面積はケース１－４の２倍近くあり，その分Δσａ は小さく 設定されているのであって，これと同程度だからといってΔσａ≒１４．４ MPa を妥当とするのは，元々問題がある評価だったのである。

この点、広島高裁決定は、「…上記知見は現時点での暫定的なもので、今後の知見の進展や長大断層の地震の観測記録の集積により変動する余地が大きいことは認められるが、この点は、不確かさの考慮において考慮すべきものであって、壇ほか(2011)と Fujii and Matsu’ura(2000)の適用がそれ自体として不合理とは言えない」（２５９頁）と判示する。広島高裁が、「長大断層については知見が極めて少ないのだから、レシピに記載された手法（あるいはこれと類似した地震動評価となる檀ほか(2011)）が暫定的なものであっても、基本的手法として採用するより仕方なく、あとは不確かさ考慮で余裕をもった地震動評価をするしかないではないか」という価値判断をしているのだとしたら、その判断に敢えて強く異議を唱えるつもりはない。だが広島高裁決定は、壇ほか(2011)や Fujii and Matsu’ura(2000)等長大断層についての評価手法が特に不確定性が大きいことに鑑みて不確かさの考慮に特段の余裕を設定すべきことを判断しておらず、広島高裁決定に瑕疵があることは明らかである。

野津氏は、長大断層において特に考慮すべき不確かさとして、アスペリティ（ＳＭＧＡ）の偏りと不均質を挙げている（甲Ｄ４８０・３２頁、甲Ｄ６１０・９頁)。長大断層の強震動予測手法が未確立であることを認識した上で壇ほか(2011)等の採用を認めるのであれば、このような不確かさの考慮を組み合わせるべきである。

ウ　海外の地震知見を取り入れた手法について

広島高裁決定は、債権者らが、海外の地震の知見を強震動予測に用いることを否定しているかのような判示をしている（２５９～２６０頁）が、債権者らは、国内において長大な断層から発生した強震動の観測記録がほとんどない中で、海外のデータを取り入れた強震動予測手法を研究すること自体が不合理であると主張しているのではない。入江(2014)にも「本来、日本で発生する地震の断層パラメータを想定するには、日本の地震データのみを用いるべきである」とされ、広島地裁決定（２３１頁）では認定されているとおり、海外の地震についていえることがそのまま日本の地震にも当てはまるかについては様々な意見がある（甲Ｄ１２０、甲Ｄ３２２、甲Ｄ３２３、乙２３８等)。檀ほか(2011)ないし入江(2014)のデータを見ても、海外の地震のデータと比較すると国内の地震のデータは、平均的に、断層幅が小さく、平均動的応力降下量及びアスペリティ動的応力降下量が大きくなっている。

債権者らは、そういった中で、原子力発電所に求められる極めて高度な耐震安全性の水準を踏まえれば、海外の地震データに大きく依拠している手法を採用することには慎重であるべきであり、仮にこれを採用する場合には、併せて国内の地震データに依拠した考え方をも検討する等して認識論的不確定性による過小評価のおそれを低減すべきであると主張している（準備書面（５）補充書３・７９頁等)。広島高裁決定は、海外の地震の知見を強震動予測に用いることはレシピでも許容されていると述べる（２６０頁）が、レシピは原発の基準地震動策定に関して不確定性をどのように考慮すべきかという問題を扱ったものではなく、問題をすりかえている。

エ　宮腰ほか(2015)についての評価

広島高裁決定は、宮腰ほか(2015)（乙２３８）において近年の国内の内陸地殻内地震におけるアスペリティ応力降下量が平均１３．２MPa（震源インバージョンから抽出）及び１３．６MPa（ＥＧＦフォワードモデリング）であり、これらがFujii and Matsu’ura(2000)及び檀ほか(2011)と概ね整合していることを述べる（２６０頁）が、この宮腰ほか(2015)の平均値は、相当小規模なものも含む地震データから導かれた数値に過ぎない。しかも、一般的な意味での「平均」である相加平均ではなく、相乗平均であるため、各数値はデータの中央値よりも小さくなっており、統計的には５割以上の確率で過小評価となる数値である。

檀ほか(2011)が比較的規模が大きい国内の内陸地殻内地震を基データとしていることに倣って、より小規模な第１ステージの地震を除き、宮腰ほか(2015)に掲載されている１９９５年兵庫県南部地震から２００４年新潟県中越沖地震までの８地震について、アスペリティ応力降下量の相加平均を求めると、１８．３MPa（表３の震源インバージョン）若しくは１５．２MPa（表４のフォワード・モデリング）となり（次表参照)、檀ほか(2011)の１２．２MPa 若しくはレシピの１４．４MPa と整合しているとは言えない。

宮腰ほか(2015)表３・表４に掲載された $Mo \geqq 7.5 \times 10^{18}$(N・m)の地震の$\Delta\sigma a$

	インバージョン (MPa)	EGF (MPa)
1995 兵庫県南部地震	16.6	10.6
2008 岩手・宮城内陸	19.5	13.8
2007 能登半島地震	17.3	20.5
2011 福島県浜通りの地震	13.8	14.6
2007 新潟県中越沖地震	19.5	19.9
2000 鳥取県西部地震	18.4	19.8
2005 福岡県西方沖地震	22.7	10.7
2004 新潟県中越地震	18.6	11.8
平均	**18.3**	**15.2**

上記国内の内陸地殻内地震のデータと「第２ステージから第３ステージまでアスペリティ応力降下量は一定」という債務者が採用している仮定を前提とすると、債務者が採用している１２．２MPa若しくは１４．４MPaという数値は、５４ｋｍ、１３０ｋｍ、及び４８０ｋｍの各ケースにおいて、５割以上の確率でアスペリティ応力降下量を過小評価する。そのようなスケーリング則の適用について問題がないとは言えないはずが、広島高裁は宮腰ほか(2015)を検討しながらこの点について何らの見解を示していない。

オ　アスペリティ面積についての不確かさの考慮の欠如

設置許可基準規則４条５項２号⑤及び地震ガイドⅠ．３．３．３（２）①１）にあるとおり、アスペリティの大きさについても考え方、解釈の違

いによる不確かさを考慮すべきである。

レシピでは、長大な断層のアスペリティに関するスケーリング則については未解決の研究課題であるとされた上で、Somerville et al.(1999)のSa/S≒２２％を用いる方法が提案されているが、元々Somerville et al.(1999)のデータは長大な断層に係るものではなく、アスペリティ面積比は断層の大きさに関わらず一定（同程度）ということになっている（甲Ｄ８７２・６８頁)。

この点、宮腰ほか(2015)では、近年の国内の内陸地殻内地震についてのデータを収集したところ、Sa/S≒１６％という結果が得られており、Somerville et al.(1999)と異なる結果となったのは震源インバージョンの精度が向上したためであると考えられている（乙２３８・１４７頁)。このような最新の研究成果を踏まえて、Sa/S≒２２％という考え方だけではなく、Sa/S≒１６％という考え方も考慮すべきである。広島高裁は、宮腰ほか(2015)を検討するのであれば、都合の良い部分だけをつまみ食いするのではなく、宮腰ほか(2015)の主要な結論の１つであるSa/S≒１６％を重視すべきである。

また、推本では長大断層のレシピを検討するに当たり、⊿σ＝３．１MPaとしつつレシピ（１５）式と（２１－１）式を組み合わせて短周期レベルからアスペリティ面積を求める手法が事務局案として提案されている（甲Ｄ８６９)。最終的に地震規模が大きくなる程アスペリティ応力降下量が小さくなることが懸念されて採用には至らなかったものの、科学的合理性が否定されたわけではない。同様の手法は平均応力降下量のみを一定とするモデル化手法として藤原ほか(2016)（甲Ｄ６６８）でも提案されている。長大断層の不確かさの考慮として、このような考え方も検討すべきであるが、広島高裁決定はこれを検討できていない。

(3) ４８０ｋｍケースに入倉・三宅を適用しなかったこと

広島高裁決定は、松島ほか(2010)（甲Ｄ１２４）が発表された当時のレシピはすべり量の飽和を前提としない経験式のみが採用されていたところ、レシピの改訂により入倉・三宅(2001)の適用上限が引き下げられ、Ｓがこれを超える断層についてはすべり量の飽和を前提とする Murotani et al.(2015)（甲Ｆ９６）を適用することとされたから、現時点では松島ほか(2010)に基づいて４８０ｋｍケースに入倉・三宅(2001)を適用してＭｏを算出することは合理性がないと判示する（２６４頁)。

だが、松島ほか(2010)は Murotani et al.(2015)と筆者はほとんど同じであるところ、Murotani et al.(2015) (Figure6) でも長大断層のデータは松島ほか(2010)(Fig.1.)とほぼ変わりがなく、Somerville et al.(1999)と入倉･三宅(2001)の各関係式の間に分布するという結論も変わらない(甲Ｆ９６・１３７７頁)。レシピに記載されているのは「最もあり得る地震と強震動を評価するための方法論」であり、Murotani et al.(2015)の経験式はＳとＭｏの平均的な関係を示すものである。一方で原発の基準地震動の策定においては最大規模の地震の評価が求められるから、Murotani et al.(2015)がレシピで採用された後も、基準地震動の策定に際して４８０ｋｍケースに敢えて入倉・三宅(2001)を適用して保守的な想定をすることは否定されない。むしろレシピ冒頭には、現象のばらつきや不確定性の考慮が必要な場合にはその点に留意して計算手法を吟味・判断することが望ましいと記載されているから、基準地震動の策定に際して４８０ｋｍケースに敢えて入倉・三宅(2001)を適用することは奨励されていると解するべきである。

また、レシピには１．１．１(c)の脚注（＊）で「ここでは、利便性に配

慮して機械的に値が求められるように、式の使い分けの閾値を決めているが､原理的には断層幅や平均すべり量が飽和しているかどうかでスケーリング則が変わるため、断層幅が飽和…している場合は…(3)式（注：入倉・三宅式）あるいは（4)式（注：Murotani et al.(2015)の式）を用いる方が合理的である。また、断層幅と平均すべり量の両方が飽和している場合は(4)式を用いることが望ましい」とある。つまりレシピにおける Mo=1.8×10^{20}（N・m）（S=1800km^2）という入倉・三宅式の適用上限は「利便性に配慮して」決めた閾値に過ぎず、これを超えた場合にはすべり量が飽和するという見解を確定的に示すものではない。この記載からしても、レシピはすべり量の飽和についての不確定性を考慮して余裕を持った地震規模の設定をするために､敢えてレシピに記載された閾値を超える場合において入倉･三宅式を適用することを否定していない。

広島高裁決定は、最大の地震規模を設定する必要があるともないとも、そのための方法として入倉・三宅式を外挿するという手法が有効かどうかも判断しておらず、住民側の主張に真摯に向き合おうという姿勢が欠如している。

(4) ５４ｋｍケースでの入倉・三宅式による過小評価の可能性

ア　不確かさの考慮では過小評価のおそれを補えない

広島高裁決定は、５４ｋｍケースについて（イ）の手法で検討したとしても，債務者が壇ほか(2011)で検討した結果とほぼ同等の結果となる等として「仮に入倉・三宅(2001)に抗告人ら指摘の過小評価のおそれがあるとしても，これが相手方の地震動評価に与える影響はないと考えられるので,この争点について更に論じる必要はないと考える」（２６５頁）と判示するが、短周期レベルや「原則的方法」を適用した際の断層全体の応力降下

量が地震動評価に与える影響を無視ないし軽視した誤った判断であることは前記(1)のとおりである。

また、広島高裁決定は、島崎氏の証言（甲Ｄ６９４）について縷々誤った評価を書き連ねてその見解を否定しているが、「前方視的Ｓは後方視的Ｓに比して過小に設定されるため、前方視的Ｓに後方視的ＳとＭｏの経験式である入倉・三宅(2001)を適用すると、Ｍｏを過小評価するおそれがある」という部分は、入倉孝次郎氏のコメントからしても、その指摘のとおりと考えられる旨判示して（２６９頁)、その正当性を一部認めている。

ところが、この点については、「強震動予測に不可避の認識論的不確定性及びこれに伴う地震動過小評価のおそれをどのように低減させるべきかという一般的な問題であり、現時点での地震学の知見を前提とする限り、上記…のようなおそれを考慮しつつ、詳細な地盤調査を行って震源モデルを保守的に設定するとともに、断層の連動の可能性がある場合には、その可能性を考慮に入れて複数の震源モデルを設定し、さらに、後記の不確かさの考慮を適切に行うという方法を採用することで、強震動予測に不可避の認識論的不確定性及びこれに伴う地震動過小評価のおそれをできる限り低減させるしかないと考えられる」として、結論としては「島﨑元委員長代理の上記問題提起のみでは，相手方の地震動評価を不合理ならしめるものとはいえない」（２７１頁）とし、やはり誤った判断をしている。

まず、「詳細な地盤調査」は地盤モデルの設定や敷地内断層等の活動性評価のためのものであり、敷地前面海域活断層の地震規模を設定するための経験式の選定ないし震源断層の設定の問題とは無関係である。

また、平成２８年１２月のレシピの修正は、地震本部の担当部会で、纐纈氏が「たとえ詳細な調査が行われたとしても、活断層や地震発生層の調査から将来の地震の震源断層面積を精度よく推定することは困難である

ことが、熊本地震の実例で明らかになった」（甲Ｄ６７５・１２頁）等と指摘したことによりなされたものである。地震本部事務局も、同年９月の分科会で、「現実には、仮に調査・研究にベストを尽くしても、得られる知見や情報の質・量とも不完全」、「得られる知見や情報の質・量とも不完全な現状では、方法としての『詳細さ』と結果としての『信頼性』とは必ずしも一致しない」ことから、「仮に（ア）を用いる場合であっても、併せて（イ）の結果も照合して検討することが必要な場合が多い」等と修正の趣旨を説明している（甲Ｄ８７３「強１５２参考資料５『レシピ』の一部記述表現について（案）」１頁）。仮に債務者が活断層について「詳細な調査」を実施していても、レシピ（ア）だけを用いて（イ）を用いない理由にはならない。

広島高裁決定は、予測手法としてのレシピ（ア）の過小評価のおそれを低減させる方法について、債務者が用いている方法「しかない」と判示しているが、地震学の大家で原子力規制委員会の委員長代理として本件原発の基準地震動の審査を途中まで担当してきた島崎邦彦氏や、強震動地震学の第一人者とも言われる纐纈一起氏が、レシピ（イ）を用いる方法があると指摘し（甲Ｄ６９４・３０頁、甲Ｄ５６２）、レシピの文言も修正されたにもかかわらず、債務者が用いている方法「しかない」と認定するのは、あまりにも無理がある。

不確かさ考慮について、債務者は「断層モデルを用いた手法」では断層長さについて５４ｋｍ、１３０ｍ、４８０ｋｍという３ケースを設定しているものの、いずれのケースの地震動評価もほとんど変化がなく（乙３１・１８０頁以下）、また南傾斜８０度や北傾斜３０度という設定も応力降下量の不確かさとの重ね合わせがないため、最終的な基準地震動にはまったく影響していない（乙１１・６－５－２３８等）。結論にほとんど影響しな

い複数の震源モデルの設定では、レシピ（ア）を適用することに伴う過小評価のおそれを低減させることにはつながらない。応力降下量の不確かさ考慮は新潟県中越沖地震を受けたものであり、これが入倉・三宅式の過小評価と無関係であることは、島崎氏が指摘するとおりである（甲Ｄ６９４・２４～２５頁）。

纐纈氏が推本の強震動評価部会の資料において、「震源断層面積から予測を始める（ア）より、活断層調査で精度よく求まるといわれる地表地震断層の長さなどから予測を始める（イ）の方が安定的である可能性が高い」（甲Ｄ６６９・１２頁）と説明し、さらに同部会では「★★」（纐纈氏であることは明らか。）が「ばらつきがあるのは当然であるが、平均的に見て（レシピ（イ）の方が）良い結果を与えるということを言ったまでである。ここで議論すべきことは科学的な平均像はどういうものかということである」（甲Ｄ６７６・７～８頁）とも述べているように、平成２８年１２月のレシピの修正は、レシピ（ア）よりも（イ）の方が予測手法として安定的である可能性が高く、科学的な平均像として妥当という趣旨でなされたものである。このレシピの修正を無視するということは、基準地震動の策定において安定的な評価をせず、科学的な平均像より過小評価であっても構わないと言っているに等しい。

レシピ（ア）のみを適用しレシピ（イ）を適用しない債務者の評価は、震源断層の長さ、地震発生層の上端深さ等の不確かさ、並びにそれらに係る考え方及び解釈の違いによる不確かさの考慮と必要に応じて不確かさを組み合わせることを求める設置許可基準規則４条５項二号⑤及び地震ガイド３．３．３（２）①１）、適切な手法を用いて震源特性パラメータの設定を求める地震ガイドⅠ．３．３．２（１）、推本のレシピの考慮を求める同（４）①に反して不合理である。

なお、広島高裁決定は規制庁が示した武村(1998)の式を適用した場合の大飯原発の基準地震動の試算結果を評価する島崎氏の証言について、規制庁の資料や債務者の主張を書き写して縷々論難するが、債権者らの主張も、島崎氏の結論も、武村式ではなくレシピ（イ）を使うべきというものである。レシピ（イ）の場合は、武村(1998)の式を適用した場合よりも地震モーメントはやや小さくなり、震源断層モデルはやや大きめに修正されるから、アスペリティ面積比や背景領域の応力降下量について同様の問題は生じない。

イ　レシピ（ア）と地震発生層の設定

地震発生層の設定という点でも、債務者の設定はまったくレシピ（ア）による過小評価のおそれを低減させるようなものとなっていない。

従来から地表面にもすべりが生じることは知られており（山田ほか(2015)（甲Ｄ８７８・７８頁参照））、熊本地震でも地表付近に大きなすべりを有するという解析がなされている。これを踏まえ、平成２８年１１月１５日の推本の強震動評価部会には、防災科学技術研究所の藤原広行氏より、レシピの改良に向けて、上端深さ０ｋｍとした活断層の震源断層モデル化に関する検討資料が提出されている（甲Ｄ８７９「第１５３回強震動評価部会議事次第」）。

その後、藤原氏は，函館地裁における書面尋問において、入倉・三宅式による過小評価のおそれを解消ないし低減させる方法の一案として，断層下端の深さについて深めに設定し，断層上端を地表面まで面を張るなどして断層面を拡張すること，及び入倉・三宅式においてばらつきを考慮したパラメータ設定を行うことを証言している（甲Ｄ６０９・１１(3)）。平成２９年５月に開催された日本地球惑星科学連合大会でも、藤原氏らは、「不

確かさを考慮した地震動予測・地震ハザード評価の課題」（甲Ｄ８５９）として上端を０ｋｍとするモデル化の必要性や下端深さを地震発生層下限よりもやや深くするモデルを考慮することの必要性を述べている。

平成２９年１０月に開催された日本地震学会２０１７年度秋季大会では、防災科学技術研究所の森川信之氏らより、「主要活断層帯のように明瞭な地表断層が認められるような規模の大きな地震を対象とした強震動評価においては、震源断層モデルの上端を０ｋｍと設定する方が、特に断層面積より地震モーメントを設定する（ア）の方法を適用する際には妥当と考えられる」（甲Ｄ８６７）という発表がなされている。近いうちに、断層上端０ｋｍとする震源断層モデルがレシピに記載されることも見込まれる。

以上のような最新の知見からすれば、中央構造線断層帯の伊予灘区間のような地表付近に明瞭な活断層が認められる断層の地震規模を設定する上で、レシピ（ア）を適用する場合、地震発生層の深さについて、上端２ｋｍ、長期評価と同じ下端１５ｋｍという債務者の設定は、特段保守的といえるようなものではないことが明らかである。レシピ（ア）による過小評価のおそれを低減させるためには、少なくとも上端深さ０ｋｍと設定すべきである。

(5) アスペリティ応力降下量（短周期レベル）の不確かさ考慮

ア　宮腰ほか(2015)の解釈について

債務者がアスペリティ応力降下量の不確かさ考慮で２０MPa という設定をしている点について、広島高裁決定は、「原子力安全保安院の議論では、２５MPa とすべきとの意見も出され、事務局も２０MPa で足りることの根拠を明らかにできなかったもので、釜江克宏の見解についても地震学会の

多数見解かどうかは明らかでないこと、上記の震源特性の相違についても、相手方の主張の沿う佐藤(2010)は平成２９年改訂レシピでも採用されておらず、地震学会の多数見解とは認め難いこと、上記(d)の宮腰ほか(2015)で、新潟県中越沖地震のΔσａにつき、相手方によるΔσａの設定上限（２１．６MPa）を上回る２３．７MPaであったとする知見が示されていることをあわせると、相手方の設定は、保守性に欠けるのではないかとの疑念が生じないではない」（２７８～２７９頁）等とした点は一応正当な判示といえる。

しかしこれに続いて広島高裁決定では、「宮腰ほか(2015)は、新潟県中越沖地震のΔσａにつき、①震源インバージョンの手法と、②ＥＧＦフォワード・モデリングの手法を使用し、かつ、②については、ｉ倉橋ほか(2008)に準拠した場合とⅱ山本・竹中(2009)に準拠した場合の２とおりの知見を示しているところ、これらの知見のうち相手方によるΔσａの設定上限（２１．６MPa）を上回る知見は、②でｉ倉橋ほか(2008)に準拠した場合の知見に限られ、①の場合の知見及び②でⅱ山本・竹中(2009)に準拠した場合の知見は、いずれも２０MPaを下回っており、②の平均値も同様である。以上の点に鑑みると、相手方がΔσａの不確かさの考慮として基本モデルの１．５倍又は２０MPaとしたことについては、合理性を肯定できるというべきである」（２７９頁）としており、誤りである。

まず、広島高裁決定は、宮腰ほか(2015)（乙２３８）に記載された２００７年新潟県中越沖地震に関する知見のうち、ＥＧＦフォワード・モデリングの手法について、当該事件において債務者も摘示した倉橋ほか(2008)において２３．７MPaとする知見ではなく、なぜ山本・竹中(2009)（１９．５MPa）を参照するのかという根拠を示していない。

また、宮腰ほか(2015)に記載された震源インバージョン結果（表３）で

は、２００７年新潟県中越沖地震について、断層全体の平均応力降下量を３．１MPa と仮定し、各知見（文献１７～２０）のアスペリティ面積比とMadariaga の式（レシピ(21-1)式）を用いてアスペリティ領域の平均応力降下量をそれぞれ算出し、それらの平均をとれば１９．５MPa となることが示されているに過ぎない。同様の計算手法をとれば、宮腰ほか(2015)に掲載されている文献１７（Aoi et al.(2007)）ではSa/S=0.09 とされているため⊿σa≒３４．４MPa となり、文献２０（Miyakoshi et al.(2008)）ではSa/S=0.14 とされているため⊿σa≒２２．１MPa となる。４つの知見のアスペリティ平均応力降下量の平均が１９．５MPa であることをもって２０MPa でよしとするのは、不確かさの考慮において、アスペリティごとの応力降下量のばらつきも解析のばらつきも考慮する必要がないという価値判断に基づくものである。繰り返し述べる通り、原発の基準地震動は当該敷地で想定される最大の地震動であるべきである。不確かさ考慮でも平均でよいという判断は許容されない。

イ　柏崎刈羽原発の地震動についての知見の無視

広島高裁決定は宮腰ほか(2015)に掲載されている知見という限られた範囲のみを検討しているが、新潟県中越沖地震に関してアスペリティ（若しくはＳＭＧＡ）応力降下量を記している解析結果は他にもあり、これらを債権者らが指摘しているにもかかわらず無視している点でも誤っている。

宮腰ほか(2015)がどのような基準で新潟県中越沖地震に係る各種の知見を収集したのかは不明だが、地震ガイドⅠ．３．３．２（４）①２）においてアスペリティの応力降下量について新潟県中越沖地震を踏まえるべきことが規定されているのは、同地震の際に柏崎刈羽原発で当時の基準

地震動を大きく上回る地震動が観測された事実を受けたものであることは明らかである。したがって、この事実に関係する知見を重視することが当該ガイドの趣旨に合致する。

原子力安全基盤機構が作成した「２００７年新潟県中越沖地震により柏崎刈羽原子力発電所で発生した地震動の分析」（甲Ｄ３０６）は、明らかに新潟県中越沖地震の際に柏崎刈羽原発で発生した地震動の要因分析に重点を置いた資料である。ここにおける「震源モデル１」（甲Ｄ３０６・１０頁）は、倉橋ほか(2008)と等しい「入倉ほか(2007HP)を参考としたモデル」であり、ここではASP1の応力降下量が２３．７MPa、ASP2も２３．７MPa、ASP3は１９．８MPaとされている。この解析は、原子力発電所の基準地震動に深く関与してきた入倉孝次郎氏らが、柏崎刈羽原子力発電所（ＫＫＮＰＰ）が大きな強震動に襲われた原因について検討を行い、そのパルスの振幅、位相などの再現に重点を置いて作成したモデルであって、原発の基準地震動策定の際に参考とすべきものとして適切な知見である（甲Ｄ８８０「２００７年中越沖地震の震源破壊過程と強震動」[7]）。

また「震源モデル２」とされている「釜江(2008HP)を参考としたモデル」も同様に、原子力発電所の基準地震動に深く関与してきた釜江克宏氏が、新潟県中越沖地震の際に柏崎刈羽原発で観測された強震動の解明のために作成したモデルである。ここではAsp1の応力降下量が１８．４MPa、Asp2は２７．６MPa、Asp3は２７．６MPa（若しくは２３．０MPa）とされている（釜江・川辺(2008)）（甲Ｄ８８１）。

東京電力が作成した「柏崎刈羽原子力発電所における平成１９年新潟県

[7] なお、入倉孝次郎氏のホームページには、２００７年発表の新潟県中越沖地震の震源モデルは掲載されていない。甲Ｄ８８０は２００８年のもっとも早い時期に発表されたものとして同ホームページに掲載されているものである。
http://www.kojiro-irikura.jp/research/research.html

中越沖地震の地震時に取得されたデータの分析及び基準地震動に係る報告書」（甲Ｄ８８２）も明らかに柏崎刈羽原発で観測された地震動に重点を置いた報告書である。ここではAsp1の応力降下量が２５．４７MPa、Asp2は２０．８７MPa、Asp3は１９．９１MPaとされている（同５－５５）。

東京電力は新規制基準下で柏崎刈羽原発の基準地震動を策定するに当たっても、新潟県中越沖地震の震源と考えられるＦ－Ｂ断層の「中越沖地震アスペリティモデル・中越沖地震拡張モデル」については、前記入倉ほか(2008)、釜江・川辺(2008)の他、東京電力の報告書のモデルは芝(2008)として検討し、最終的にはこの３つのうち芝(2008)の数値をもとにアスペリティ応力降下量を決定している（甲Ｄ８８３・８２頁、９５頁)。

以上のとおり、柏崎刈羽原発での地震動の再現性を重視した上記３つのモデルについては、アスペリティ応力降下量の最大値は２３．７～２７．６MPaであり、各平均でも２２～２４MPa程度ある。上記のような解析結果からすれば、基準地震ガイドⅠ．３．３．２（４）①２）の解釈として２０MPa でよいとするのは過小に過ぎ、根拠も薄弱である。藤原氏が提案するとおり、「１．５倍又は２５MPaのいずれか大きい方」という基準が妥当である。柏崎刈羽原発で観測された地震動に重点を置いた３つの解析結果を特段の理由もなく無視・軽視した広島高裁決定が誤りであるのは明白である。

ウ　長大断層の不確定性についての考慮の必要性

新潟県中越沖地震の短周期レベルについては、檀ほか(2001)の経験式から導かれる数値の１．５倍というのは正確さを欠き、１．５６倍から１．７８倍というのが妥当と考えられる（甲Ｄ８８２・５－５５)。旧保安院時代から続く短周期レベル（若しくはアスペリティ応力降下量）１．５倍と

いう運用は、檀ほか(2001)とは直接には関係がないと考えられる。

藤原氏が「第４回地震・津波に関する意見聴取会（地震動関係)」において説明するところによると、「これは中越沖の地震で柏崎刈羽のサイトの評価のところで、たしか３つのアスペリティが２２から２５MPa ぐらいで評価するとうまくいくとかというところで、その中で２５という値が残りまして、それが平均的な応力降下量に対しておおよそ１．５倍ぐらいだろうということで、そこから一般化された数字としてこの１．５が出てきたんだというふうに考えている」（甲Ｄ５６７の１・６頁)、ということである。この藤原氏の発言からすると、「平均的な応力降下量」としておよそ１６MPa 程度の評価が存在したと推測される。実際に、現在東京電力はＦ－Ｂ断層のアスペリティ応力降下量について、強震動予測レシピに基づいたケースでは１５．６MPa という評価をしている（甲Ｄ８８３・９５頁)。

藤原氏は前記発言に続いて、「今のこの断層モデルを使った地震動の評価手法でアスペリティの応力降下量というものが一定値で設定される方法もあれば、ある程度モデルのほかのパラメータとかの間での相互の関係から平均値が与えられる場合があって、断層モデルのパラメータ設定の仕方によっては、この１．５倍のもととなる平均値が大きくなったり小さくなったりしているというのも現状だと思います。その平均値の与え方については、一応標準化されたレシピとか幾つかの提案されている手法があるにも関わらず、まだ絶対値としてのレベルが自然現象として平均値としてそれが本当にいいのかどうかというのをまだ言い当てている状況ではないと。ですから、この短周期レベル１．５倍というものは、一体何に対して１．５倍をしているのかというところを、もう一度考えたほうがいいんじゃないのかというところもございます」（甲Ｄ５６７の１・６～７頁）と述べ、「１．５倍又は２５MPa のいずれか大きい方」という提案につながっ

ている。

特に長大な断層のアスペリティに関するスケーリング則は未解決の研究課題となっており、債務者が採用している檀ほか(2011)の１２．２MPaやレシピの１４．４MPa は、平均値として妥当かどうか不明である。このような長大断層についての特異性を踏まえても、本件で長大断層に当たるケースについては、単に前記の数値について１．５倍若しくは２０MPa とするだけでは、新潟県中越沖地震を踏まえた不確かさの考慮として不適切である。同意見聴取会においても、藤原氏は、長大な断層についての強震動評価の手法が確立されたとはとてもいえない状況であることから、足場がしっかりせずにふらついている平均値に対して１．５倍という値を設定するよりは、中越沖の経験から２５MPa 程度にすべきではないかと提案している（甲Ｄ５６７の１・３９頁)。長大断層のアスペリティに関する知見が特に不十分であることについては、アスペリティ応力降下量の不確かさ考慮において勘案することもできたにもかかわらず、何の合理的理由もなくこれを見過ごした点でも、広島高裁決定には誤りがある。

エ　既存の大断層を切断するには桁違いに大きな応力降下量が必要

長期評価(2017)（甲Ｄ８６１）において、中央構造線断層帯の震源断層の傾斜角については両論併記ではあるものの、中角の可能性が高いという見解が示されている。これは、地質境界としての中央構造線が活断層である可能性が高いということである。

長期評価(2017)の作成に携わった地質学者の伊藤谷生氏は、遅くとも後期白亜紀以降は中角傾斜形状のまま地殻全体を左右の横ずれならびに正逆の縦ずれ運動を繰り返して成熟した中央構造線を切断して新たらしい高角の震源断層を想定するためには、桁違いに大きな応力降下量を要する

という見解を示している（甲Ｄ８８４）。

債務者は鉛直な震源断層を想定するのであれば、このような中央構造線の地質学的な特異性を考慮して、応力降下量に通常よりも特に余裕を持った想定をする必要があり、この点からしても債務者のアスペリティ応力降下量の不確かさ考慮は過小に過ぎるというべきである。

(6) 長期評価(2017)における中角度北傾斜

ア　不確かさの重ね合わせの必要性

これまで繰り返し述べてきたとおり、長期評価(2017)は中央構造線断層帯の深部の傾斜に関して、高角度と中角度の両論併記としながらも、中角度の可能性が高い、すなわち、地質境界としての中央構造線が活断層である可能性が高い、という見解を示している。長期評価では債務者の適合性審査資料（四国電力株式会社(2015)：伊方発電所　地盤（敷地周辺の地質・地質構造）について）も参考文献として挙げられており、地震予測については原子力規制委員会よりも遥かに高い専門性を備えた機関である推本が出した結論なのであるから、この見解は当然尊重すべきである。

債務者は地質境界が活断層である可能性を考慮して北傾斜３０度ケースを想定したとしているが、鉛直である可能性が高いという見解であるため、「断層モデルを用いた手法」では北傾斜ケースを応力降下量等他の不確かさと重ね合わせなかった。長期評価(2017)ではむしろ北傾斜の可能性の方が高いという結論となっているのであるから、債務者の見解は否定され、以後は北傾斜ケースについても、従来の鉛直ケースと同様、応力降下量等他の不確かさと重ね合わせた評価をすべきである。

この点、債務者は長期評価(2017)に「中央構造線は数万年間以上にわたって断層活動を行ってきたと推測され、断層の強度や摩擦係数等が他の断

層より小さいと想像される」（甲Ｄ８６１・３３頁）と記載されていることをもって、北傾斜ケースと応力降下量の不確かさの重ね合わせに抵抗すると考えられるが、中角度横ずれ断層であることを想定した場合、応力降下量は定量的にどの程度低減するのかということについて確立した見解はまったく存在しないから、少なくとも債務者が現在鉛直ケースについて行っている応力降下量の不確かさ考慮と同等の考慮はなされるべきである。

イ　震源が敷地に極めて近い場合の地震動評価

また、長期評価(2017)では、「中央構造線そのものの活動についても検討しておく」とした上で、「三波川帯と領家帯上面の接合部以浅の中央構造線も活断層である可能性を考慮に入れておくことが必要」、「今後の詳細な調査が求められる」（甲Ｄ８６１・３１頁）と記載されている。地質ガイドⅠ．４．２．２解説（３）には、「海域の活断層の活動性を確認する場合には、海底ボーリング等により海底地質試料を採取し、堆積層の年代が特定されることが必要である」と記載されている。債務者は三波川帯と領家帯上面の接合部以浅の中央構造線について海底ボーリング等後期更新世以降の活動を否定するための調査を実施していないのであるから、設置許可基準規則解釈３条３項及び地質ガイドⅠ．２．１によって「将来活動する可能性のある断層等」に該当するというべきである。

三波川帯と領家帯上面の接合部以浅の中央構造線は本件原発の極近傍（８００m以内）で地表に現れると考えられる（甲Ｄ８８５参照）。新規制基準には、震源が敷地に極めて近い場合には十分な余裕を考慮して地震動が評価されるべきこと等、特別の規定が設けられている（設置許可基準規則の解釈４条５項二号⑥、地震ガイドⅠ．３．３．２（４）④）。敷地前の中央構造線が北傾斜であり震源が敷地に極めて近い場合に該当することを

考慮していない点で、債務者の評価は不合理である。

(7) アスペリティ平面位置の不確かさ考慮

ア　偶然的不確定性とする考え方の無視

債務者は、本件原発の正面の断層には基本的にアスペリティはないという想定をして応力降下量等の不確かさとの組み合わせをせず、基準地震動を切り詰めている。

広島高裁決定は、債務者が提出した資料を縷々書き写し、「平成２９年改訂レシピでは、アスペリティを変位量分布によって設定するとしているところ、相手方において本件敷地のほぼ正面沖合にジョグが存在すると想定したことについては相応の合理性があり、また、上記レシピの見解を併せると、相手方において本件敷地のほぼ正面沖合に位置するジョグは地表変位量が小さいのでアスペリティとはならないと考えたことについても相応の理由があるといえる」（２８７頁）として、「相手方が本件敷地の正面にアスペリティを配置することを基本モデルには織り込まず独立した不確かさとして考慮するにとどめたことについて、合理性を肯定することができる」（２８８頁）としているが、誤った判断である。

地震ガイドⅠ．３．３．３（２）②２）では、不確かさの組合せに関して、不確実さ要因を偶然的不確実さと認識論的不確実さに分類すべきことが規定されている。債務者及び広島高裁は、これを認識論的不確実さ（不確定性）と考えており、確かにそのような考え方も存在するが、一方で偶然的不確実さと見る見解もあり、この点の議論に決着は付いていない（山田ほか(2007)（甲Ｄ１２９、１３０）、野津ほか(2003)（甲Ｄ８８８）参照）。武村(2008)（甲Ｄ９９・５３頁）には「内陸地震では、同じ断層で次に地震が起こる際に同じようにすべりが起こるかどうかは分からない」「もし

同じ場所が常に大きくすべるとすれば、すべらない部分との間はどのようになってゆくのだろうか、今のところきちんと説明できるモデルは存在しない」とあるように、内陸地震地殻内地震について過去の活動時と同じ場所にアスペリティが出現するという考え方は大きな課題を抱えている。

実際、九州電力や関西電力は、アスペリティの位置を偶然的不確かさ等と分類し、アスペリティを断層上端に配置しているだけでなく、敷地に近い位置に配置したケースを他の不確かさと重ね合わせて基準地震動を策定している（甲Ｄ８６３・５４頁、甲Ｄ８６４・５０頁)。

広島高裁決定がアスペリティ位置を認識論的不確定性と見た根拠は定かではないものの、レシピ１．１．２(a)において「アスペリティの位置は、活断層調査から得られた１回の地震イベントによる変位量分布、もしくは平均変位速度（平均的なずれの速度）の分布より設定する」と記載されていることを根拠としているものと見られる。

だが、レシピには同時に、「上記の推定方法は、震源断層深部のアスペリティの位置が推定されないなど、不確定性が高い。しかし、アスペリティの位置の違いは、強震動予測結果に大きく影響することがこれまでの強震動評価結果から明らかになっている。したがって、アスペリティの位置に対する強震動予測結果のばらつきの大きさを把握するため、複数のケースを設定しておくことが、防災上の観点からも望ましい」と記載されており、かかる記載はアスペリティの位置を偶然的不確定性とする見解と親和的である。レシピを根拠にアスペリティ位置を認識論的不確かさとしたのだとすれば安易に過ぎる。

債務者は、アスペリティの位置を敷地近くに配置したケースを不確かさの考慮としているが、これをアスペリティ応力降下量等の不確かさと組み合わせた考慮をしていないため、これを考慮したケースは基準地震動とし

て採用されていない。「断層モデルを用いた手法」における不確かさ考慮については、アスペリティ応力降下量（短周期レベル）の影響は非常に大きいため、これと組み合せないということは実質的にはこの点の不確かさを考慮しないことを意味する。

繰り返し述べるとおり、本件は万が一にも深刻な事故を起こしてはならない原子力発電所という重要施設において、耐震安全性の要となる基準地震動評価の合理性が問題となっている事案である。その観点からすれば、アスペリティ位置が認識論的不確定性なのか、偶然的不確定性なのかについて、地震学的、地震工学的な定説が存在しないにもかかわらず、これを安易に後者と見て基準地震動を切り詰めることに合理性はない。地震ガイドⅠ．３．３．３（２）①１）によるとアスペリティの位置の設定は特に重要であり、同②１）において必要に応じた不確かさの考慮が規定されている。原発という施設の重要性ないし万が一の事故のときの被害の深刻さと知見の不確定性を考慮すれば、アスペリティ位置については偶然的不確実さに分類してこれを応力降下量等の不確かさと組み合わせる安全側の考慮をすべきであり、これを考慮していない広島高裁決定には明らかに瑕疵がある。

イ　変位量分布ないし平均変位速度についての記述はない

アスペリティの位置を認識論的不確定性と考える場合でも、広島高裁決定及び債務者の評価には問題がある。アスペリティの位置を認識論的不確定性と見なしたとしても、現状の知見では過去の地震記録がない場合には事前推定は極めて困難であり、事前に精度良く特定できないという点では偶然的不確定性と見なした場合とあまり変わらない。

「活断層の長期評価手法（暫定版）」には、「強震動予測において断層の

破壊開始点及びアスペリティの位置は重要なパラメータであるが、地震発生前にそれらを**特定することは現状では難しい**とされている。浅部のアスペリティと地表変位分布は、第一次近似的には整合していると推定されていることから、活断層の平均変位速度の分布を明らかにすることにより、アスペリティ分布を推定できる**可能性がある**」「**将来的に**、地表の活断層情報から得られるこれらのデータに基づき、地下の震源断層に おける破壊特性の予測が可能となることを想定（する）」（乙１４５・１７頁）と記載されている。つまり、将来的にはアスペリティの位置を事前に特定することができるかもしれないが、現在の知見ではほとんど不可能ということである。

山中ほか編(2008)（甲Ｃ１２９・１７９頁）や川島(2014)（甲Ｄ８８９・８１頁）にも、過去の地震記録がない場合にはアスペリティの位置の推定は困難である旨記載されている。

このように、仮にアスペリティの位置を認識論的不確定性と分類するとしても、中央構造線のように地震記録がない活断層では事前の特定は困難なのであるから、事前に分からないという点で偶然的不確定性と同様であり、不確かさの組合せについても偶然的不確定性と同様に考えるべきである。

レシピには、アスペリティの位置については、活断層調査から得られた１回の地震イベントによる変位量分布もしくは平均変位速度（平均的なずれの速度）の分布により設定するとされている。具体的には、

- 長期評価で、変位量の分布についての記述、または間接的に変位量の地域的差異を表す記述があった場合には、それを参照する、
- 活断層詳細デジタルマップに記載されている断層の変位量や時代区分の分布を示す資料より平均変位速度の値を算出する

等の方法によりアスペリティの位置を設定するとされている。地質ガイドⅠ．４．４．１解説（２）①においても、断層浅部のアスペリティの位置の推定には、活断層に沿った１回の変位量（平均変位速度）の変化に関する情報が有効であると記載されている。

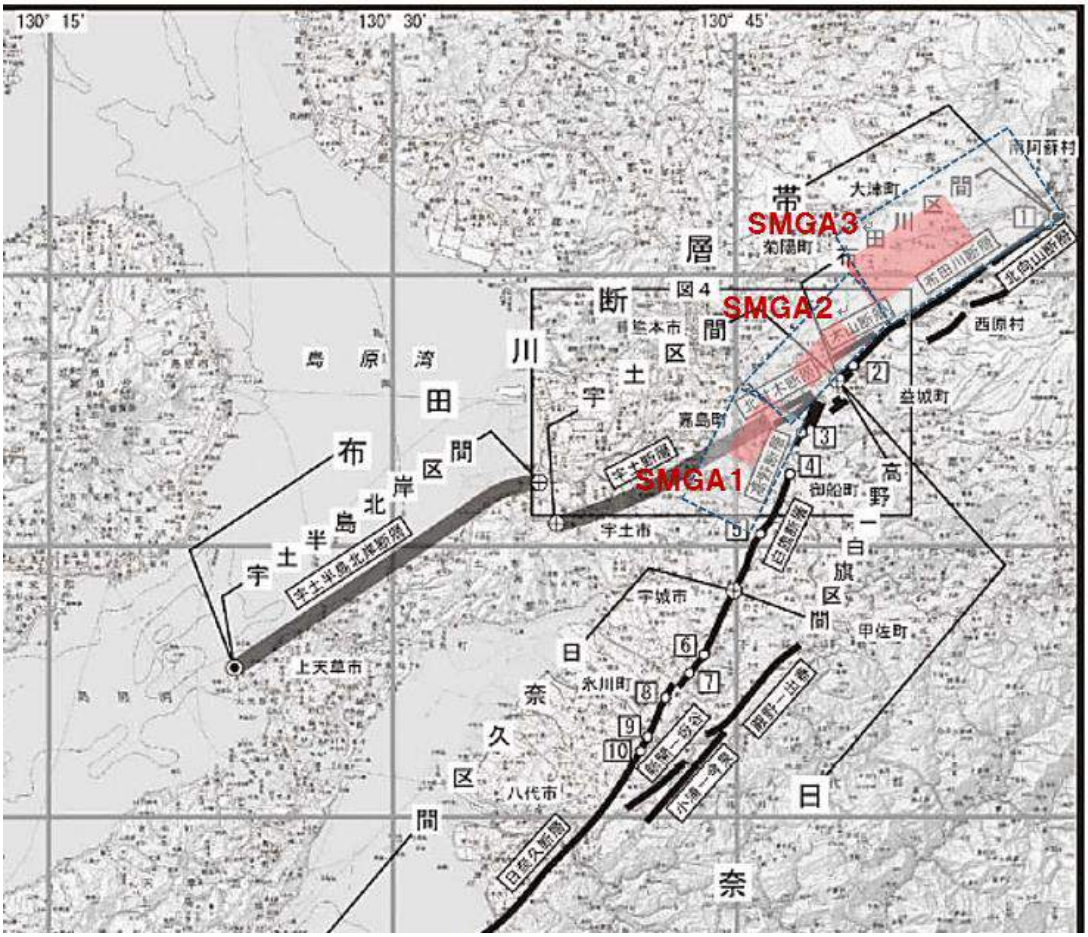
この点、長期評価(2017)を見ても、伊予灘区間について本件原発正面だけ変位量分布が小さくなるという記述はない。平均変位速度については、伊予灘の海域に存在する断層については、これを推定する情報がなく、不明であるとされており（甲Ｄ８６１・３５頁)、当然、本件原発の正面だけ変位量が小さくなることを表す記述はない。活断層詳細デジタルマップには、そもそも伊予灘の活断層が記載されていない（甲Ｄ８８７）から、その変位量や時代区分について、本件原発正面の部分とその両脇とで差があるかどうかはまったく分からない。

したがって、地震ガイド３．３．２（４）①１）によってレシピを参照したとしても、アスペリティの位置を活断層調査等によって本件原発正面には設定しなくてもよいとする根拠は見出し難いのであるから、同２）によって安全側に考慮する必要がある。レシピの規定を無視ないし軽視して危険側の考慮をしている債務者の設定は不合理であり、これを安易に相応の理由があると認定した広島高裁決定は誤りである。

ウ　「ジョグにアスペリティは想定されない」という考え方について

債務者が基本ケースにおいて本件原発沖合にだけアスペリティを配置しない根拠は、１回の地震イベントによる変位量分布もしくは平均変位速度（平均的なずれの速度）の分布によったわけではなく、幾つかの見解をつぎはぎして編み出した「基本的にはジョグにアスペリティは想定されない」（乙１１・６－５－３３）という独自の考え方を用いたからである。

だが、前記レシピの記載や債務者が「ジョグにアスペリティは想定されない」ということを直接的に述べる資料を提示できていないことから明らかなように、地震学上、「ジョグとアスペリティは対応しない」という考え方は何ら定説的なものではない。下記のとおり、熊本地震でも事前に認定されていた活断層の分布状況からすればジョグと目されるところに事後的に強震動生成域が推定されているように、「ジョグにアスペリティは想定されない」という考え方はまったく実証されていない。

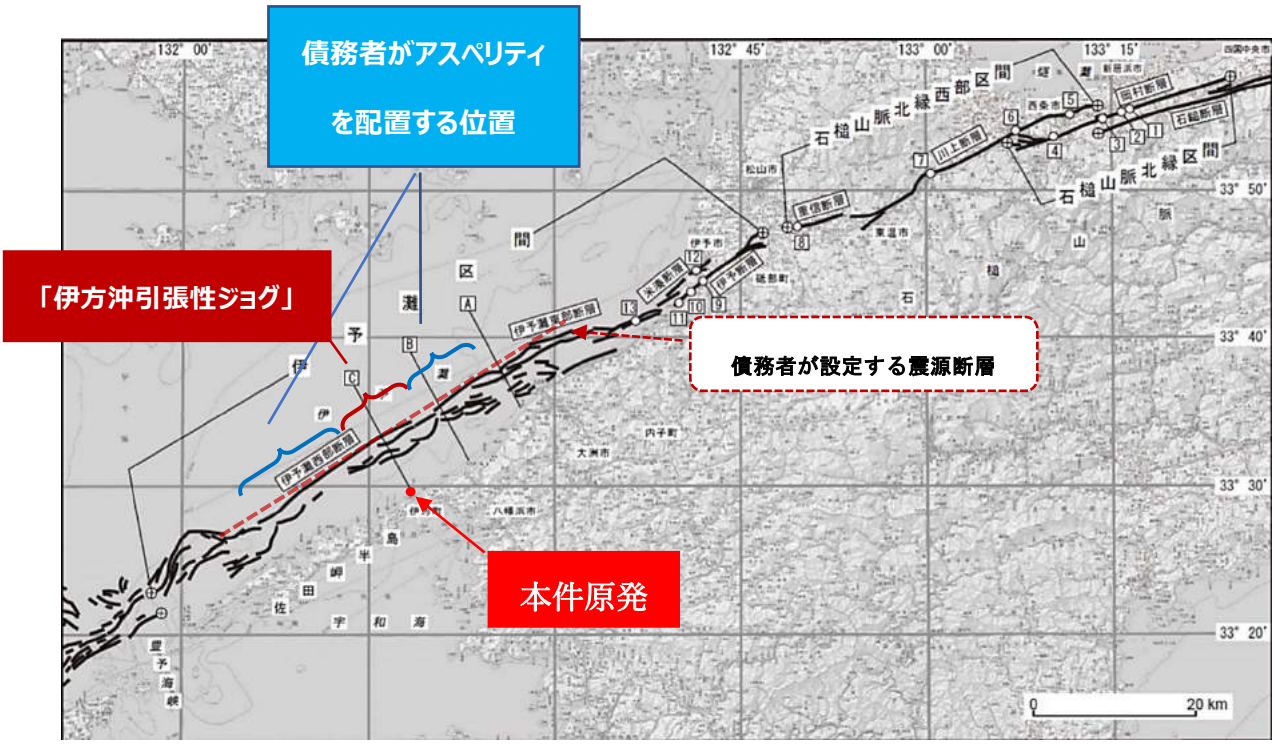


*地震本部が平成２５年２月１日付けで公表している「布田川断層帯・日奈久断層帯の評価（一部改訂）」の図に，Irikura et al.(2017)（甲Ｄ８９０）に掲載された，Yoshida et al.(2016)の３つのＳＭＧＡを描いたもの。

債務者が、本件原発正面にジョグ（「伊方沖引張性ジョグ」）があるとする根拠は、本件原発沖正面の断層帯に小さな屈曲、分岐ないし雁行が見ら

れるということにあると思われる。だが、伊予灘の断層帯は概ね直線状ではあるものの至るところにステップ、屈曲、分岐、雁行等があり、本件原発の正面でその周辺より特に屈曲、分岐、雁行が見られるわけではない。債務者の資料を見ても、吉岡ほか(2005)が本件原発正面におけるセグメントの重なり合いを認めているだけで、他の多くの見解は本件原発正面のジョグの存在（セグメント区分）をまったく認めていない（乙１１・６－３－２６２)。

長期評価(2017)に記載された活断層分布図を見ても、債務者が「伊方沖引張性ジョグ」と呼ぶ部分にもその西側から直線的に延びている「伊予灘西部断層」が走っており、本件原発正面だけ特段の非単調な構造が見られるわけではない。伊予灘の断層帯は、債務者が基本ケースにおいてアスペリティを配置している領域を含め、全体的にステップ、屈曲、分岐、雁行等の非単調な構造が認められる。特に、５４ｋｍの基本ケースにおいて債務者がアスペリティを配置している東北東側の領域と、債務者が「伊方沖引張性ジョグ」と呼んでいる領域とでは、大きな差異があるようには見受けられない。



債務者が示す海上音波探査の結果や海底地形図等の各種調査結果を見ても、本件原発正面の断層には海底面に明瞭な窪みが見られ（乙１１・６－３－２０７、２１１，２１２、２１７、２２５）、その周辺よりも変位量が特に小さいと見られる要素は見出し難い。広島高裁決定は、この窪みについて「変形の累積が特に顕著である」（２８３頁）と認定しているが、そうであればその部分の変位量分布は大きいと推定するべきであり、そこにアスペリティが想定されないという債務者の評価に理由があると認めるのは矛盾している。

また、債務者によれば、ジョグのステップ幅は小さいほど地表の変位量は急激に減少する傾向がある。債務者が「伊方沖引張性ジョグ」と呼ぶところは、ステップ幅は約１ｋｍしかない（甲Ｄ６８２・６頁）のであるから、地表変位量は急激に減少する傾向があるはずである（同８頁）。ところが、債務者のいう「伊方沖引張性ジョグ」の断層帯は１０ｋｍ程度の長さ

があり、「変位量が急激に減少する」という考え方と矛盾する。

以上のように、債務者のアスペリティ位置の設定に相応の根拠があるとは言えない。地震ガイドⅠ．３．３．２（４）①２）及び同３．３．３（２）①１）にしたがって、アスペリティの位置の不確かさは応力降下量等の不確かさと重ね合わせる安全側の考慮がなされて然るべきである。債務者が独自に編み出した「ジョグにアスペリティは想定されない」という見解に安易に相応の理由があるとみとめ、本件敷地沖だけ地表変位量が小さいと安易に認めた広島高裁決定には過誤、欠落がある。

エ　吉岡ほか(2005)を援用する問題

広島高裁決定及び債務者は、本件原発沖合いにジョグがあるとする根拠として吉岡ほか(2005)（甲Ｄ９１１）を提示する。

吉岡ほか(2005)を見ても本件原発沖合いの断層について「伊予長浜沖活動セグメント」と「三机沖活動セグメント」の方向、平均変位速度、平均活動間隔、最新活動時期について特段差異はなく、２つに区分されている根拠は不明である（同８４頁)。確かに２つのセグメントが本件原発のほぼ正面で重なり合っていることが示されているものの、ここがジョグであるとも記載されていない。

吉岡ほか(2005)は、広島高裁が合理性を否定するＷ．Ｇ．Ｃ．Ｅ．Ｐ．の定義によるカスケード地震モデルを採用しており（甲Ｄ９１１・１頁)、債務者の断層モデルとは齟齬がある。吉岡ほか(2005)では本件原発正面の沖合いで２つのセグメントが約１０ｋｍに渡って平行しているのであるから、このモデルにしたがうのであれば、重なり合った震源断層が連鎖することによる地震動を想定すべきであり、また震源断層が敷地に近づく影響も考慮すべきであるが、こういった考慮は債務者の評価においてまった

くなされていない。中央構造線の他の区間のセグメント区分も債務者の設定と吉岡ほか(2005)の整合性は認められない（同８２～８３頁参照)。

このように、債務者は吉岡ほか(2005)の記述のうち都合の良い部分だけを切り出して独自に「伊方沖引張性ジョグ」を認定しているに過ぎない。吉岡ほか(2005)のモデルは債務者の断層モデルと根本的な齟齬をきたしているのであるから、これをもって基準地震動を切り詰める根拠とすることを認めるべきではない。

オ　専門家の見解を排斥する広島高裁決定の誤り

広島高裁決定は、岡村眞氏及び岡村行信氏の見解が、「相手方の主張に沿う知見を否定したものではなく、アスペリティの位置の設定の困難性及び不確かさの考慮の重要性を指摘したにとどまるものと解される」（２８８頁）と判示するが、極めて不可解な判示である。

債務者は種々の知見をつぎはぎして「ジョグにアスペリティは想定されない」という見解を編み出している（甲Ｄ６８２）のであるから、両氏がその種々の知見のすべてを否定するということは、そもそも考え難いことである。

岡村眞氏は、ジョグにアスペリティは想定されないという債務者の考え方を否定し（甲Ｄ５４０・６２頁、甲Ｄ６８１[8]・６５頁)、これを応力降下量等の不確かさと重ね合わせて厳しい設定をすべき見解を明確に示している（甲Ｄ２５５・１１頁）のであって、「アスペリティの位置の設定の困難性及び不確かさの考慮の重要性を指摘したにとどまるもの」ではなく、債務者の考え方が誤っていると明示的に批判するものである。広島高裁決

[8] なお、甲Ｄ５４０と甲Ｄ６８１はほぼ同じものであるが、岡村眞氏が実際に松山地裁の審尋期日で使用したのは甲Ｄ６８１の方である。甲Ｄ５４０は、原審における書面提出期限に間に合わせるために、無理を言って岡村氏から拝借した検討途中のものである。

定は、岡村眞氏が大局的には表層変位量の大きいところとアスペリティが一致することは認めていること（甲Ｄ５４０・６７頁）を強調するが、その記載に続いて「詳細では、むしろ断層のつなぎのようなところで大きい傾向がみられる」とあることを無視している。岡村眞氏はLanders地震のアスペリティは大局的には表層変位量の大きいところに一致していることを認めているかもしれないが、最終的には「(前回の地震と）次回の地震の変位量が同じであるとは限らない」「地表の変位量分布と震源断層のアスペリティの位置の関係は十分に明らかになっておらず、このデータ（注：堤・後藤(2006)の変位量のデータ）から次回の地震のアスペリティを議論するのは無謀である」（甲Ｄ６８１・７５頁）等と述べているのであり、全体としてはアスペリティの位置を偶然的不確定性とみる見解であると解される。

岡村行信氏は、地質学的判断によってアスペリティ（ないし強震動生成域）の位置を設定できるため短周期レベル等と重ね合わせる必要はないとする保安院が示した案（甲Ｄ８９１「活断層による地震動評価の不確かさの考慮に係る考え方の整理（案)」３頁）について、「(強震動生成域が）地質学的判断で設定できるのかというのは非常に疑問」等とし、「合理的に決められればばらつきの一つとして扱えるかもしれないですけれども、決められないとなると、やはり敷地近くに置いておくようなことを考えないといけないのかという気がします」（甲Ｄ５６７の１・１１頁）という見解を述べているのであり、やはり「アスペリティの位置は地質学的に特定できるため、応力降下量等の不確かさと重ね合わせる必要はない」という債務者の立場を否定する見解であることは明らかである。岡村行信氏についてもアスペリティの位置を偶然的不確定性とみる見解であると解される。

岡村眞氏と岡村行信氏は、関西電力大飯原子力発電所の活断層の連動評

価に関して外部有識者として度々原子力規制委員会に招聘された（甲Ｄ８９２）、活断層調査についての一線級の専門家である。広島高裁決定は、両専門家が債務者の主張に沿う知見を否定していないという本来重視すべきでない事情を重視し、債務者の基本的な考え方や結論を否定しているという本来重視すべき事情を軽視しており、看過し難い誤りがある。

第４　プレート間地震の想定について

１　南海トラフから琉球海溝までの連動

(1) 基準地震動にそのまま用いることは内閣府自身が否定している

広島高裁決定は、「内閣府(2012)の提唱した南海トラフの巨大地震は、（阿部勝征、岡村眞、岡村行信、島崎邦彦ら）専門家において構成される内閣府検討会において、次に発生する可能性の高い強震断層モデルを検討したものではなく、南海トラフで発生し得る巨大地震の強震断層モデルを構築した結果であって、巨大地震の中でも最大級のものであることが確認されたことが認められるから、相手方が検討用地震として内閣府の提唱する南海トラフの巨大地震（Mw９．０）を選定したことは、合理的であるといえる」（２８８～２８９頁）と判示する。

だが、広島高裁決定（２９０～２９１頁）も認定しているとおり、その内閣府検討会自身が、「最大クラス」とは一般的な防災対策を検討するためのものであり、原子力発電所施設のような「より安全性に配慮する必要のある個別施設」につては、これを上回る規模の自然災害を想定することを求めている（甲Ｄ１４３「６．主な留意点」（２）、甲Ｄ８９３・３６頁)。内閣府が「最大クラス」としているからといって、これをそのまま基準地震動における検討用地震とするのが合理的という評価は誤りである。

「最大」とは価値判断を含む文言であるので、それが具体的にどの程度を

意味するのかには注意しなければならない。一般防災では千年に１回クラスの地震・津波の想定でも十分に「最大」クラスだが、原子力発電所の設計基準とするのであれば、通常受け入れられている地震の再来期間は１万年単位であり（甲Ｄ２９４・４７頁　訳文８７頁)、設置許可基準規則解釈３条３項でも活断層等については過去１２～１３万年前以降に１度でも活動した可能性があれば考慮することになっている。一方で、高知県の蟹ヶ池の調査では約２０００年前に宝永地震（Ｍｗ８．８[9]）を上回る地震があった可能性も指摘され（甲Ｄ１３６の３・３８、４６頁等)、南海トラフにおけるＭｗ９．０級の地震の発生頻度は数千年に１回程度と推測される（準備書面（５）補充書３・１２４頁)。このことからしても、やはり基準地震動の策定に際してＭｗ９．０程度の地震を想定しているだけでは不十分である。

広島高裁決定は、新規制基準は基準地震動を超える地震が発生した場合をも想定して重大事故対策を講じることを事業者に求めており、事業者において基準地震動を適切に設定し、かつ、新規制基準にしたがった重大事故対策を講じたことにより、基準地震動を超える地震によってリスクは軽減されるといえるから、内閣府の南海トラフ巨大地震モデルに基づいて基準地震動を設定することの合理性まで否定するものではないと判示する(２９１頁)が、不可解な論理である。内閣府は、原発については個別の**設計基準**等に基づいた地震の検討を求めているのであり、内閣府が「最大クラス」としているからといってそのまま設計基準に採用することを否定しているのであって、重大事故対策を講じればこれを許容するという趣旨には到底読み取れない。また、内閣府は、Ｍｗ９．０の南海トラフ巨大地震モデルをそのまま採用するのであれば基準地震動の適切性に疑義が生じる旨述べているのであって、基

[9] 南海トラフの巨大地震モデル検討会「南海トラフ沿いの過去地震の強震断層モデル」６６頁参照
http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/pdf/jishinnankai20151217_04.pdf

準地震動は適切に設定されているからこの見解は取るに足りないとするのは、倒錯した論理である。

債権者らは、原発に求められる安全性の高さや、基準地震動は設計基準対象施設のみならず重大事故等対処施設等にとっても耐震安全性の基礎となっている（広島高裁決定３２５～３２６頁参照）ことからすれば、一般防災と同様の想定では足りないという指摘をしているところ、広島高裁決定は一般防災と同じであれば合理的と判示しているも同然だが、そのような価値判断が現行の原子力関係法令下で許容されるとは考えられない。

なお、内閣府検討会に参加した多くの地震専門家のうち、座長の阿部勝征氏の他に岡村眞氏、岡村行信氏及び島崎邦彦の３名を広島高裁決定が敢えて摘示したのは、他の論点において彼らの見解に基づいた主張を債権者らがしていることによるものと推察されるが、彼らが検討に参加したモデルであるから合理的というのであれば、他の論点においては彼らの見解の合理性を容易く否定していることと矛盾している。

(2) 琉球海溝の連動想定を否定する広島高裁決定の誤り

債権者らは多くの専門家の指摘に基づいて、琉球海溝まで連動することを想定すべきと主張してきたところ、広島高裁決定がこれを否定した論拠は、①債務者が候補となる地震のそれぞれについて応答スペクトルの方法による地震動評価を比較検討していること、②津波ガイドの記載はあくまでも津波波源の設定対象となる領域及び当該領域を津波波原とした場合に想定される地震規模の参考値を例示したものに過ぎず、その指摘をもって直ちに強震断層モデルの断層パラメータを設定しなければならないとは限らないこと、③南海トラフ巨大地震で想定されている震源断層と、南海トラフから琉球海溝までが連動した場合の震源断層を比較すると、後者の範囲は前者の範囲を本

件敷地からさらに離隔する方向へ延長したものであることが明白であり、そうであれば、プレート間地震ではすべり量が飽和しないとの仮定に立脚したとしても、震源断層までの距離が離隔することによって本件敷地に影響する地震動の大きさは減衰するものと見込まれること、の３つである（２８９～２９０頁)。

前記①について、債務者は南海トラフから琉球海溝までが連動するモデルを応答スペクトルの方法によって比較検討しているわけではないから、このモデルを考慮しなくてよい理由にはならない。②は債権者らも津波ガイドの記載をもって直ちに強震断層モデルの設定をしなければならないと主張しているわけではなく、津波ガイドが南海トラフから琉球海溝まで連動する最大Ｍｗ９．６程度の地震が発生する可能性を記載しているのであるから、基準地震動においても南海トラフから発生する地震を検討する際、琉球海溝まで連動する可能性は当然検討すべきであり、これを検討用地震から排除するのであれば然るべき根拠が必要であると主張しているのであって、広島高裁決定は債権者らの主張を曲解している。③はすべり量が飽和しないという仮定をするのであれば、延長される震源断層が本件敷地から離隔する方向へ延長するものであっても、直近のセグメントのすべり量の想定が増大する結果、直近のセグメントにおける応力降下量や地震動の想定も増大するのであって、広島高裁決定は明白に誤りである。

広島高裁決定は、「抗告人らの主張に沿う知見」として前記内閣府（甲Ｄ１４３）のほか、橋本(2013)（甲Ｄ１４２）及び纐纈(2012)（甲Ｄ１４８）を挙げ、いずれも「内閣府の南海トラフ巨大地震に基づき基準地震動を設定することの合理性まで否定するものではない」と判断しているが、その論拠は不可解である。

橋本(2013)は２００７年ソロモン諸島の地震では破壊が構造不均質（沈み

込んだ海嶺）を乗り越えたことからすれば、南海トラフで始まった破壊が日向灘の構造不均質を乗り越えて琉球海溝を伝わる可能性が残ることを指摘し、纐纈(2012)は九州・パラオ海嶺で超巨大地震の断層破壊が止まるという想定には科学的根拠が欠けているとし、琉球海溝まで断層破壊が及ぶという説を挙げている。両氏は専門家として琉球海溝まで連動する可能性があることを指摘しているのであるから、本件では、原発に求められる高度な安全性を踏まえてもなぜその可能性を無視しても良いのかという点について債務者が然るべき根拠を示せない限り、これを不合理と断じるのが裁判所の役割である。広島高裁は、専門家が債務者の設定を不合理と直接的かつ明確に指摘しない限り考慮するに値しないという姿勢であったことがうかがわれるが、あまりに偏狭な判断である。

ところで、南海トラフから琉球海溝まで連動する説は、名古屋大学教授の古本宗充氏が段丘の形成年代からこれを提唱した（甲Ｄ１４６、１４７、甲Ｄ８９４）のがオリジナルであるが、広島高裁決定にはなぜか古本氏の見解が挙げられていない。

(3) 切迫している南海トラフ地震

推本は、平成３０年２月９日、同年１月１日時点において今後３０年以内に南海トラフ地震が発生する確率を７０～８０％とする見解を公表した（甲Ｄ８９５）。南海トラフ地震はいつ起きても不思議ではなく、今後本件原発が３０年程度稼働を続けるのであればその間にかなり高い確率で発生する切迫性がある。

南海トラフ地震が切迫しているという現状と過去に南海トラフで発生した大地震は多様性があることからして、真摯に１万年に１回以下の極めて稀な地震動を想定するのであれば、九州パラオ海嶺を越えて琉球海溝まで連動す

ることを想定することは当然である。切迫性の高い地震もそうでない地震も、同列に検討している点で、広島高裁決定及び債務者の評価は誤りである。

２　応答スペクトルに基づく地震動評価

(1) 地震規模をＭ８．３と設定したことの合理性

広島高裁決定は、耐専式にＭ８．３を適用したことの合理性について、内閣府検討会が最大規模の強震断層モデルを設定したことを繰り返す（２９３頁）が、前記のとおり、それはあくまでも一般防災のための「最大クラス」に過ぎず、原発のような重要施設の設計基準を設定するに当たり、これをこのまま用いてもよいという道理はない。

確かに内閣府ではＭｗ９．０の東北地方太平洋沖地震の震度分布に適用されていたパラメータがＭｗ８．２～８．３であることから、南海トラフの巨大地震の検討に用いる経験的手法のパラメータＭｗが８．３と設定されている（甲Ｄ８９６・１５頁）。

だが、東北地方太平洋沖地震の震度分布がＭｗ８．２～８．３を適用することにより整合するからといって南海トラフでも同じことが出来るとは限らない。

また、内閣府が行っているのは司・翠川(1999)に断層最短距離を当てはめての検討であり（甲Ｄ８９３・３頁、甲Ｄ８９７・７頁）（なお、司・翠川(1999)には断層最短距離を用いる式と等価震源距離を用いる式がある）、東北地方太平洋沖地震の応答スペクトルや時刻歴波形を耐専式によって再現できることを検証しているわけではないから、安易に耐専式にＭｗ８．３を適用することには疑義がある。

広島高裁決定は、Ｍｗ８．３を設定することは内閣府検討会の度重なる検討の結果に沿うとしているが、第一次報告の記載を第二次報告が引き継いで

いることが認められるだけ（甲Ｄ８９６・１５～１６頁）でどのような検討があったか定かではない。平成２４年８月１７日の第２４回会合では入倉孝次郎氏を招いて議論が行われ、「強震動評価というのはせいぜい５０％ぐらいの評価ができればいいというのが正直な話である。細かい数字で正しい正しくないという話ではなく、防災上、無茶な数字は困るが、ある程度のばらつきを持った数字であることを御理解いただくならば、２００３年の東南海・南海の専門調査会で用いた式の結果でもよいのではないか」（甲Ｄ８９８）という発言があったことは記録に残っており、このような大雑把な評価に基づいて第二次報告も作成されていることがうかがわれる。耐専式にＭｗ８．３を適用して東北地方太平洋沖地震の地震動を再現できるか否かという検討がなされた形跡はまったく見当たらない。

近時、司氏は等価震源距離を用いて司・翠川(1999)にMw９．１を当てはめると東北地方太平洋沖地震の地震動観測記録と概ね一致することを示し（図３）、「断層最短距離を用いる場合Mw9クラスの東北地震による地震動最大値の平均的強さはMw 8クラスのそれと同程度であり、Mwに対する飽和現象が見られることが分かった。一方、等価震源距離を用いる場合、同様な現象は確認できなかった」（甲Ｄ８９９・９６頁）等とする論文を発表している。司・翠川(1999)に断層最短距離とMw8.3を当てはめて東北地方太平洋沖地震の地震動を再現できたとしても、等価震源距離を用いる耐専式にMw8.3を当てはめて同じことが出来ると推定するのは誤りである。

(2) 奥村ほか(2012)についての評価の誤り

奥村ほか(2012)（甲Ｄ３３４）ではKiK-net観測点のうち地中の地震計設置深度が２５０ｍ以深の地点を対象とし、マグニチュード５．５以上の地震による１０ガル以上の観測記録が１０記録以上得られている地点に対して補

正係数を算定した上で東北地方太平洋沖地震の応答スペクトルの再現を行ったところ、等価震源距離を防災科学技術研究所(2011)の一様断層で評価した場合は、５地点における南北方向、東西方向、鉛直方向の合計１５の観測記録のうちほぼ全てで耐専式にＭ９．０を適用した評価を上回った。等価震源距離を釜江・川辺(2011)のサイト最短距離のアスペリティで評価した場合でも短周期側ではＭ８．４とＭ９．０の評価結果の中間的な値からＭ９．０を若干超えるような評価結果となっている。この評価からすれば、東北地方太平洋沖地震の観測記録を耐専式で再現する場合、Ｍ８．４では過小評価となることが十分に推認される。

広島高裁決定が奥村ほか(2012)に基づく債権者らの主張を排斥した理由は、これが地中の観測記録に関する検証であり、一方本件では地表に建設される施設の耐震性が問題になっているということであるが、まったく理由のない判断である。耐専式のデータベースは元々地中の観測記録が多く、解析の際にも多くの地中観測記録から計算したはぎとり波が用いられている（甲Ｄ１１２・１１頁、１５頁)。東北地方太平洋沖地震の地震動観測記録を再現する際、耐専式にＭ８．３を適用すると過小評価のおそれがないか否かを検討する上では、地中観測記録であっても適切な補正係数を用いる等の対応がなされている限り大きな支障はない。なお、本件原発の解放基盤表面は地表に設定されているが、これが地中に設定されている原発も多い。

大野覚司氏の研究報告では、耐専式にＭｊ８．４を当てはめて計算したところ、女川原子力発電所の観測記録を再現できず、過小評価となっていることが示されている（甲Ｄ９００)。この研究成果からしても、Ｍｗ９．０の南海トラフ巨大地震モデルに耐専式とＭ８．３を適用すると過小評価のおそれがあることは明らかである。本件原発が南海トラフ巨大地震モデルの震源域に立地することからすれば、東北地方太平洋沖地震の際の震源域周辺の地震

動を再現できることを重視した距離減衰式の選定やパラメータの設定がなされるべきであり、この点を十分に認識せず安易に耐専式にＭ８．３に適用することを認めた基準適合判断は地震ガイドⅠ．３．３．１（１）①１)、同２）に反する。

３　ＳＰＧＡモデル等不確かさの考慮について

(1) 断層モデルのばらつき、不確かさの考慮のなさ

広島高裁決定は、「①平均応力降下量⊿σ が４．０MPaよりも大きくなる確率は１０％にとどまるとされ，この点から見る限り，上記南海トラフの巨大地震における強震断層モデルは，巨大地震の中でも最大クラスの強震断層モデルであるといえること，②フィリピン海プレートの沈み込むベクトルのすべり角については，乱数を用いて，すべり角に対し±３０度のゆらぎを与え，強震波形の計算結果が極端なものとならないよう対処されていること，③基本ケースの強震動生成域を，可能性がある範囲で最も陸域側（プレート境界面の深い側）に設定したものであること，以上の事実が認められる。そうであれば，南海トラフの巨大地震（Ｍｗ９．０，陸側ケース）は，強震断層モデルの断層パラメータの設定において本件敷地との関係で相当程度の不確かさが既に織り込まれているものといってよい」として、「相手方の不確かさの考慮は合理的であり、相手方が本件敷地近傍における強震動生成域の追加配置以外の不確かさを独立して考慮しなかったからといって、直ちに合理性を欠くとはいえない」（２９６～２９７頁）と広島地裁決定を書き写している。

だが、①セグメントモデルで用いる平均応力降下量４．０MPa は東北地方太平洋沖地震の強震断層モデルと同じ設定にしただけで（甲Ｄ８９３・１１頁)、国内のＭｗ９．０の地震を前提とするなら別段保守的とはいえない。１

０％という数値は国内外で発生したＭｗ８以上の８地震の解析結果から求められた平均応力降下量の平均とその標準偏差ら算出したものと思われるが、資料が少なく数値にばらつきがある（甲Ｄ８９３・１３頁、甲Ｄ８９６・２０頁）。国内の地震も東北地方太平洋沖地震以外は小規模なものや古いものばかりであり、東北地方太平洋沖地震の解析値も９例中４例は４．０MPa を上回っている（甲Ｄ８９６・３９頁）。そもそもプレート境界地震の応力降下量の分布図では０．１MPa 以下から１００MPa 以上まで極めて大きなばらつきが示されており（同３８頁）、少ないデータから１０％という数値が算出されたからといって安心材料にはできない。②すべり角にゆらぎを与える対処は、本件原発で想定される最大の地震動を算定するという観点からどのような意味があるのか不明である。③は基本ケースのＳＭＧＡを陸側にスライドさせただけで、内閣府が設定した４つのケースの中ではもっとも本件原発の地震動は大きくなるものと推察されるが、同様のケースは実際に愛媛県でも想定しており（甲Ｄ９０１・４９頁）、一般防災以上に厳しい地震動となるような想定ではない。広島高裁決定は「相当程度の不確かさが既に織り込まれているものといってよい」（２９６頁）というが、再三指摘しているとおり、内閣府の強震断層モデルは一般防災用のモデルに過ぎず、それ以上の不確かさは織り込まれていない。

債務者が不確かさの考慮として検討したケースは本件敷地近傍に強震動生成域を追加配置することだけであるが、この応力降下量は日向灘域のものと同じく３４．５MPa に過小評価されており、レシピ（地震本部(2009)）によって算出される４０MPa（甲Ｄ８９６・２０頁）を下回る。本件原発は南海域に立地しているのであるから、少なくとも南海域と同じ４６．４MPa とすべきである。

設置許可基準規則解釈４条５項二号⑤及び地震ガイドⅠ．３．３．３（２）

①１）において、アスペリティの大きさ、応力降下量、破壊開始点の不確かさの考慮が規定されているにもかかわらず、これらを債務者が考慮していないのは明らかである。広島高裁決定は、「本件敷地近傍における強震動生成域の追加配置以外の不確かさを独立して考慮しなかったからといって、直ちに合理性を欠くとはいえない」（２９７頁）と判示するが、審査基準に整合しない事実から逃げているようにしか見えない。

(2) ＳＰＧＡモデルの無理解

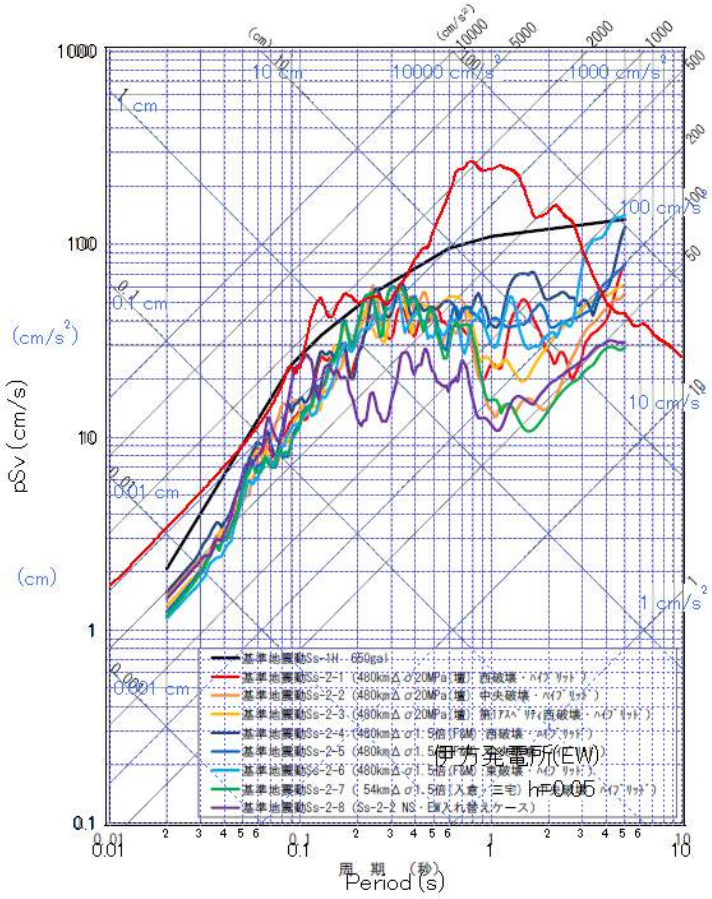
内閣府(2012)（甲Ｄ８９３・３６頁）は、「地震・津波は自然現象であり不確実性を伴うものであることから、震度分布・津波高はある程度幅を持ったものであり、それらを超えることもあり得ることに注意が必要である」とした上で、原発のように特に安全性に配慮する必要がある施設の設計基準については別段の想定をすべきことを述べているのであって、内閣府の強震断層モデルにはＳＰＧＡモデルのように局所的に強い地震動がもたらされる可能性を想定できるモデルを組み合わせることの必要性、有用性は明らかである。

広島高裁決定は、「野津ほか(2012)の SPGA モデルは、０．２－１Hz の周波数帯域（固有周期が１秒から５秒の長周期）の建物の耐震設計のための地震動予測を主眼とすることが明らかであるところ、本件原子炉施設の主な施設の固有施設は０．０２秒から０．５秒の短周期であり、野津ほか(2012)が検討の対象とした周波数帯域ではカバーできないような工学上重要な施設に当たるから、少なくとも、本件原子炉施設の基準地震動の算定に際しては、SPGA モデルがレシピで採用されると否とにかかわらず、基準地震動の評価に影響を与える内容のものとは認められない」（２９８頁）と認定する。

だが、女川原発及び福島第一原発において、東北地方太平洋沖地震における周期１－２秒のパルス波が基準地震動超過の原因となったことを完全に無

視しており、誤った判断である。

広島高裁決定を受けて、債権者らは野津氏に依頼しＳＰＧＡモデルによって計算した本件原発の地震動（野津(2017)（甲Ｄ９０２）掲載の最大加速度約１０６６ガルのもの）を応答スペクトル図（トリパタイト図）によって作成していただいた（甲Ｄ９０３）（一番上側の赤色の線)。これを見ると、広島高裁決定がいう「本件原子炉施設の主な施設の固有施設」のうち０．０２秒から０．０５秒の範囲、０．１秒から０．２秒の範囲及び０．３５秒以上の範囲では、ＳＰＧＡモデルで計算した応答スペクトルがＳｓ－１Ｈを超えている。ＳＰＧＡモデルの問題が１秒から５秒の長周期だけの問題ではないことは明らかである。



EW方向

また、広島高裁決定は、野津氏が強震動パルスによる塑性化を指摘していること（甲Ｄ９０２・４４２頁）について、「本件原子炉施設は野津(2017)の『塑性化を許容しない構造物』であり、かつ、耐震設計審査により『パルス波に対して塑性化が生じないか』の検証もされているといえるので、この知見も前記の判断を左右するものではない」（２９９頁）と判示するが、ひどい誤りである。

広島高裁決定は本件原子炉施設について「塑性化を許容しない構造物」であると認定する根拠を設置許可基準規則の解釈の規定に求めているが、同４条１項は、局部的に弾性限界を超えることを明示的に容認している。また同条３項１号は、耐震重要度分類Ｓクラスの施設について、弾性設計用地震動（基準地震動の半分程度の地震動）又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対して概ね弾性状態に留まる範囲で耐えることを要求している。つまり、設置許可基準規則上、基準地震動はもちろん、この半分程度の弾性設計用地震動に対してすら、Ｓクラスの施設も完全には弾性範囲に留まることは要求されていない。東京地裁平成３０年３月１６日判決（判例集未掲載）には、「原子力発電所における耐震設計の考え方」の「基礎的知見」として、「原子力発電所においてはどれほど大きな地震力が加わっても原子力発電所施設のあらゆるものが弾性変形の範囲に収まるのが理想であるが、現実には不可能であることから、ある程度以上強い地震動に対しては多少の塑性変形をしても各設備･機器等の安全機能が保持できればよいとされている」（１６１頁）と認定されている。原子炉施設が「ある程度の塑性化を許容する構造物」であることは基礎知識の類いである。

また、耐震設計審査において、ＳＰＧＡモデルに基づくパルス波に対して塑性化が生じないかの検証はまったくなされておらず、なされているのは東

北地方太平洋沖地震の際に観測されたパルス波の再現ができないＳＭＧＡモデルに基づく地震動がＳｓ－１を超えないことの確認だけである。そもそも債務者はＳＰＧＡモデルを用いた強震動の計算を審査で示していないのであるから、そのような検証をできるはずがないのだが、広島高裁はなぜこれがなされていると認定したのか、理解に苦しむ。

第５　海洋プレート内地震の想定の相当性

１　長期評価と確率論的地震動予測地図に係る誤解

広島高裁決定は、「地震本部の長期評価の推移をみると，①日向灘長期評価（2004）は，『安芸灘～伊予灘～豊後水道』においては，震源域は特定できないものの，フィリピン海プレート内部（深さ４０～６０㎞程度）でＭ６．７～Ｍ７．４の大地震が発生する可能性があるとしていたが，②地震動ハザード評価（2013）では，『安芸灘～伊予灘～豊後水道』のプレート内地震につき，『１９１１．０６．１５奄美大島近海と同程度の地震が発生しうると仮定』したことを根拠として，地震動（原文ママ）が最大Ｍ６．６から最大Ｍ８．０に変更され，③予測地図（2014）でも，（②と同様に）『安芸灘～伊予灘～豊後水道』のプレート内地震の最大マグニチュードMは８．０に設定され，④予測地図（2017）では，『安芸灘～伊予灘～豊後水道』のプレート内地震につき（①と同様に）Ｍ６．７～Ｍ７．４とされている（③と④で地震規模が異なる理由は明らかでない。）」（３０２頁）と判示しているが、推本における長期評価と確率論的地震動予測地図の最大M（検討用地震）の区別がついていないようである。

「安芸灘～伊予灘～豊後水道」の長期評価における地震規模は２００４年（平成１６年）の公表から現在まで、一貫してＭ６．７～７．４であり（甲Ｄ１６１）、上記①と④はそのことを示しているに過ぎない。一方、③と④は長期評価

における地震規模を示すものではなく、地震動予測地図における最大Mを示すもので、「安芸灘～伊予灘～豊後水道」の評価は２０１３年（平成２５年）にＭ８．０に見直されて以降、変遷していない（甲Ｄ９２・１２０頁）。

長期評価は一般防災を目的とするものであるため、基本的に最大規模の地震を想定するものではなく、最も起こりやすい地震を想定するものである（甲Ｄ２９９・７０頁、甲Ｄ５４７・２～３頁）。一方、地震動予測地図の最大Mは、地震規模の確率分布の設定を目的としてＧ－Ｒ則の上限を決めるために規定されているものである。長期評価で設定されている地震規模と地震動予測地図の最大Mは、性質がまったく違うものであるから、異なるのは当然である。

長年にわたって推本の長期評価部会部会長を務めてきた島崎邦彦氏が述べるとおり、長期評価はもっとも起こりそうな状況を想定するもので、原子力の危険性に鑑みた安全側の評価はしていない（甲Ｄ５４７）。原子力の危険性とは無関係である点は地震動予測地図の最大Mも同様だが、こちらは一応、地震学的に当該領域で起こり得る最大規模の地震を想定したものとなっており、基準地震動策定の際に参照するのにより適している。

２　基本震源モデルの地震規模をＭ８．０に設定していないこと

繰り返し述べているように、地震ガイドⅠ．３．３．２（４）①１）には、震源モデルの設定に当たって推本のレシピ等の最新の研究成果を考慮すべきことが規定されている。広島高裁決定において、レシピ１．３．１(b)に従う限り、「本件敷地における海洋プレート内地震の地震動評価に当たっては、…地震規模をＭ８．０とする地震を基本震源モデルとするのがより保守的かつ妥当であるように見える」（３０２頁）と判示しており、その部分は一応正当である。

ところが、広島高裁決定は、「地震動ハザード評価(2013)の根拠となった１９１１年明治喜界島地震については、プレート間地震とする知見があるほか、仮

にプレート内地震であったとしても、伊予灘周辺プレート内地震の震源付近とでは、発生機構、テクトニクス及びプレート構造に違いがあるとの知見があり、最大Ｍ８．０の想定の信用性については、疑いを入れる余地がある」「地震動ハザード(2013)及び予測地図(2014)は、プレート内地震につき８０㎞×８０㎞の矩形断層面を想定しているが、…沈み込むフィリピン海スラブの厚さは、３０～３５㎞であるとの知見があり、これを前提とすると、九州下方に斜めに沈み込むフィリピン海プレートに対して、上記のような大きな水平矩形断層面を設定することは、プレートを突き抜ける断層面を設定することになり、現実的な断層モデルの設定は不可能であること等の問題がある」として、「最大Ｍ８．０の想定の信用性についても、疑いを入れる余地がある」（３０３頁）としている。

だが、この判示の仕方は、海洋プレート内地震の地震規模をＭ８．０とすべきことを疎明する責任を債権者らが負っている場合の判断構造である。本件では、債務者の側に基準適合判断の合理性について疎明責任があるのであるから、債権者らが示す予測地図(2014)等の最大Ｍ８．０に疑いを入れる余地があるかどうかでなく、債務者の基本震源モデルのＭ７．０に疑いを入れる余地がなく合理的であることが疎明されているかどうかを判断すべきであり、この疎明がなされていなければ、基準適合判断の不合理性が事実上推定されるという判断をなすべきである。

確かに、１９１１年明治喜界島地震についてはプレート間地震とする見解があるものの、未だ推本が採用するような通説とはなっていない。いかなる通説的な見解にも異論はあり得るのであり（後記福島地裁平成２９年１０月１０日判決）、異論があるからといって推本の評価の信用性を直ちに否定すべきではない。

また、広島高裁決定は、「発生機構、テクトニクス及びプレート構造に違い

があるとの知見がある」とするが、債務者の資料（乙１５９）を見ても、発生機構、テクトニクス及びプレート構造の違いを列挙するだけで、それらをもって「鬼界島近海では最大Ｍ８．０の海洋プレート内地震が起こり得るが本件原発周辺では起こり得ない」ということを論証するには至っていない。広島高裁決定は、「伊予灘周辺プレート内地震の最大地震規模が明治鬼界島地震のそれと同程度には至らない可能性がある」と判示しているが、かかる不確実な可能性に賭けるような評価が相当でないことは、地震や津波の知見が不確実であるにもかかわらず、「世界ではＭ９の地震が起きているけど日本では起きない」「三陸には大津波は来るけれど福島県には来ない」と決め付けていたために福島第一原発事故を引き起こした教訓からして明らかである。歴史記録にないような低頻度大地震の想定をするという性質上、ある程度の不確かさがあるのは当然のことである。

地震動ハザード(2013)において、最大Mの引き上げにつながった「検討モデル」の作成理由については、「２０１１年東北地方太平洋沖地震がその時点での地震動予測地図における地震活動モデルに含まれていなかったことへの反省から、従来のモデルでは不十分と考えられる部分について、不確実さを考慮して改良を加えた」（甲Ｄ９０４・２頁）と説明されている。すなわち、三陸沖～房総沖の長期評価では１６００年以降に発生した地震記録に基づいて将来発生する地震の評価をしており、地震動予測地図でもこれを超える発生間隔の地震を評価しておらず、東北地方太平洋沖型の地震を「想定外」としてしまったために、東北地方の地震動ハザードが結果的に過小評価されていた。このことの反省から、１９１１年明治喜界島地震をもって最大Mを８．０に引き上げたということである。地震については原子力規制委員会よりはるかに高い専門性を備えた公的機関である推本が、東北地方太平洋沖地震の反省を踏まえて「安芸灘～伊予灘～豊後水道」においてＭ８．０まで発生し得るとしているのである

から、本件では特段の根拠のない限りこれを否定すべきではない。

広島高裁決定は、「地震動ハザード(2013)及び予測地図(2014)は、プレート内地震につき８０㎞×８０㎞の矩形断層面を想定しているが、…沈み込むフィリピン海スラブの厚さは、３０～３５㎞であるとの知見があり、これを前提とすると、九州下方に斜めに沈み込むフィリピン海プレートに対して、上記のような大きな水平矩形断層面を設定することは、プレートを突き抜ける断層面を設定することになり、現実的な断層モデルの設定は不可能である」とする。だが、推本は矩形断層面を「水平」で想定するとはしていない。債務者の想定でも海洋プレート内地震の傾斜角は３０度～９０度とされている。また推本は、本件原発周辺では九州下方ではなく周防灘の方向へ沈み込むプレートにおいて矩形断層面を設定している（次図）。フィリピン海プレートの沈み込む角度は四国周辺では九州周辺と比べて浅く（甲Ｄ９０５・５５頁）、比較的低角の断層を想定すれば、８０㎞×８０㎞の矩形断層面の設定もあり得ないという程ではない。無論、８０㎞×８０㎞の矩形断層面というのは１つの「想定」に過ぎず、８０㎞×８０㎞の矩形断層面でなくともＭ８．０の地震は発生し得る。

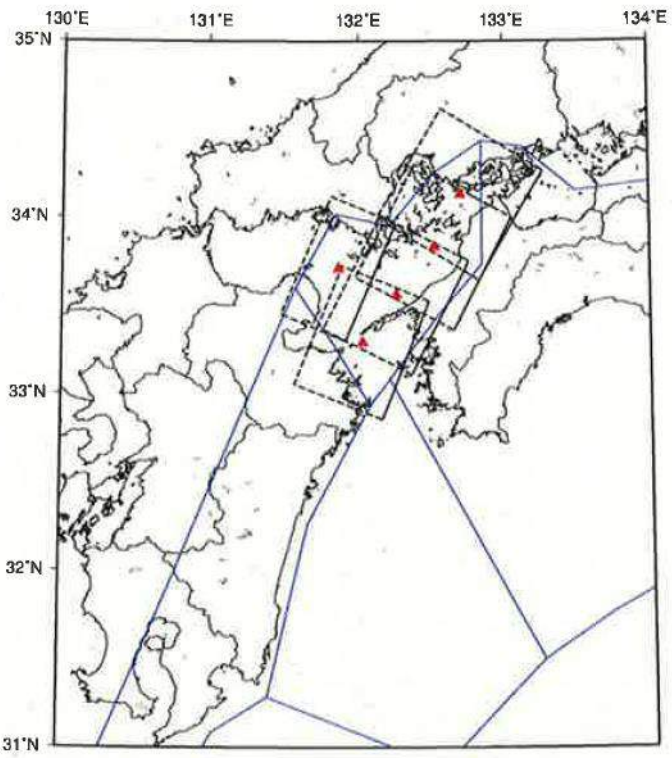


図 3.2.3-7　安芸灘～伊予灘～豊後水道の M≧7.6 の地震の断層面（▲：断層中心）
（断層面はプレート上面よりも 10km 深いところに配置）

【乙１５７「今後の地震動ハザード評価に関する検討～2013 年における検討結果～」５９頁】

推本は、「安芸灘～伊予灘～豊後水道」の検討モデルであるＭ７．６～８．０について、発生間隔を７０２．１年としている（乙１５７・６０頁、甲Ｄ９２・１２８頁）。ＩＡＥＡは通常考慮すべき地震の再来周期を１万年単位であるとしており（甲Ｄ２９４・４７頁　訳文８７頁）、原子力発電所に求められる安全性の程度からすれば、７００年に１回程度の規模の地震の想定は当然要請されるというべきである。

債務者の歴史地震の地震規模の評価の問題は次項での検討に回すとしても、債務者の海洋プレート内地震の基本震源モデルにおける地震規模の設定が「安芸灘～伊予灘～豊予海峡」という狭い領域内で過去４００年に発生した地震（１

８５４年豊予海峡地震（「伊予西部地震」））に基づいていることは疑いない。

だが、地質ガイド４．４．４解説（１）には、「大規模な海洋プレート内地震は、沈み込みプレート境界付近やスラブ内では**過去の事例の有無や場所に関わらず**その発生を否定できないこと及び地震の発生域と規模は過去の事例によるだけではそれを超えるものが発生する可能性を否定したことにはならないこと等から、過去に国内のみならず世界で起きた大規模な事例を踏まえ、地震の発生機構やテクトニクス的背景の類似性を考慮した上で、検討する必要がある」と規定されている。

有史記録に上乗せをすることなく地震規模の設定をすることが国際的な基準に反して不合理であることは、福島第一原発事故後に特に指摘されたことであり（甲Ｄ２９４参照）、債務者の地震規模評価の不合理性は、国際的な基準からしても、前記審査ガイドの規定からしても、明らかである。

３　長期評価よりも過小な地震規模

レシピ１．３．１(b)には、スラブ内地震の震源断層の地震規模の設定について、「長期評価が行われた場合には、その評価を利用することが望ましい」と規定されている。広島高裁決定は、「日向灘長期評価（2004）は，上記伊予西部地震の地震規模をＭ７．４としている。これは，宇佐美（2003）のＭ７．４～７．５を参考にしたものである（日向灘長期評価（2004）・20 頁）ところ，宇佐美（2003）は宇佐美（2013）に改訂されたが，Ｍ７．４～７．５の評価に変更はない。これらによれば，相手方のＭ７．０は，長期評価に比して過少であるとの疑いがないではない」（３０４頁）としており、やはりこの部分は正当な判示である。

ところが、広島高裁決定は、神田ほか(2008)（甲Ｄ１６３）及び髙橋ほか(2008)（甲Ｄ９０６）という、債務者の従業員ないし関係者が中心となって作成した

論文において、伊予西部地震の地震規模を再検討してＭ＝７．０の結果が得られた等とされていることをもって、「伊予西部地震の地震規模についての日向灘長期評価(2004)並びにその根拠となった宇佐美(2003)及び宇佐美ほか(2013)の知見については、その信用性に疑いを入れる余地がある」、「相手方が基本震源モデルの地震規模をＭ７．０としたことについては、相応の理由があ（る)」と判示する（３０４頁)。

これも主張疎明責任を転倒させた判断であることや地震学の不確かさを考慮に入れていない誤った判断であることは上記２と同様である。

また、宇佐美(2003)の評価が神田ほか(2008)と髙橋ほか(2008)によって否定されたというのであれば、当然宇佐美(2003)の改訂版である宇佐美ほか(2013)（甲Ｄ６８５）ではその内容が改められるはずである。ところが、神田ほか(2008)と髙橋ほか(2008)の共著者でもある宇佐美龍夫氏と武村雅之氏が宇佐美ほか（2013）の著者であるにもかかわらず、神田ほか(2008)と髙橋ほか(2008)の内容はここにまったく反映されていない。神田ほか(2008)及び髙橋ほか(2008)が長期評価(2004)の信頼性を覆すようなものではないことは明らかである。

福島地判平成２９年１０月１０日では、「『長期評価』は，特にその信頼性に疑うべき根拠が示されない限り，研究会での議論を経て，専門的研究者の間で正当な見解であると是認された知見であり，単なる一研究者の見解や，任意の研究者グループの見解をまとめたものではない。後に見るとおり，『長期評価』の内容については個別に異論が出されている部分があるが，自然科学の分野においては，たとえ学界の通説であったとしても，異論が出されることはあり得るものであって，科学的根拠を否定すべき事情が明らかになった場合を除き，単に異論が存在することのみによって，『長期評価』の信頼性が失われるものとはいえない。このように，『長期評価』は，法律上の根拠に基づき設置された会

議において，専門家の議論を経て作成されたものであって，その会議の設置の目的にも照らせば，『規制権限の行使を義務付ける程度に客観的かつ合理的根拠を有する科学的知見』であると認められる」と判示されている。ここに示されているとおり、単に神田ほか(2008)及び髙橋ほか(2008)があることによって長期評価(2004)の信頼性が失われるものとはいえない。

近時、福島第一原発事故に基づく損害賠償請求事件について相次いでだされている５つの裁判例（前橋地裁平成２９年３月１７日判決[10]、千葉地裁平成２９年９月２２日判決[11]、前記福島地裁判決、京都地裁平成３０年３月１５日判決、東京地裁平成３０年３月１６日判決）では、すべてにおいて長期評価に基づく津波の予見可能性が認められており、４つの裁判例では国の規制権限不行使の違法も認められるという妥当な判断がなされている。損害賠償事件ではこのような明確な裁判例の流れがある。

上記各裁判例で問題となっている「長期評価」は、三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの領域でＭｔ８．２前後の津波地震が３０年以内に２０％の確率で発生するというものであるが、この見解の基礎となっている知見には多くの研究者からの異論があり、データ数も少ないため発生領域と発生確率の信頼度はＣとされ、地震規模のみ信頼度Ａとされている。さらには中央防災会議においてこの見解が採用されなかったため、東北地方太平洋沖地震前には一般防災レベルでもまったく反映されなかった。それでも前記すべての裁判例では、これに基づく予見可能性は肯定されているのである。

一方で、「安芸灘～伊予灘～豊後水道」に記載された地震規模の基礎となっている知見（宇佐美(2003)）に対する異論は、高橋ほか(2008)や神田ほか(2008)といった明らかな利害関係者のものしか見当たらない。当該領域における地震

[10] 裁判所ホームページ http://www.courts.go.jp/app/files/hanrei_jp/691/086691_hanrei.pdf
[11] 裁判所ホームページ http://www.courts.go.jp/app/files/hanrei_jp/264/087264_hanrei.pdf

データは比較的豊富であるため、発生領域と発生確率の信頼度はいずれもＢ，地震規模の信頼度はＡである。一般防災でもＭ７．４という地震規模の想定は広く採用されている（甲Ｄ４５０、４５１、甲Ｄ９０１・４５頁）。

広島高裁決定は、原子力事業者が自社従業員に長期評価の見解を否定するような論文を作らせれば一般防災よりも低い水準の想定で良いという、常識に外れた判断をしているが、不法行為事件と差止事件とで実質的に齟齬をきたす違法性判断をすべきではない。

４　不確かさの考慮で補おうという矛盾

広島高裁決定は、基本震源モデルＭ７．０という設定に相応の理由があるとした上で、「相手方が不確かさの考慮において本件敷地の真下に想定する地震規模をＭ７．２としたケースや本件敷地東方の領域に水平に近い断層面を考慮したケース（Ｍ７．４）を想定していることを併せると，相手方の地震動評価について，合理性を肯定することができる」（３０４～３０５頁）と判示する。

だが、レシピ等の考慮を要求する地震ガイドⅠ．３．３．２（４）①１）は基本震源モデルについての規定であり、不確かさの考慮は同Ⅰ．３．３．３に規定されているのであって、レシピよりも非保守的な想定を不確かさ考慮で補おうという発想自体矛盾している。Ｍ７．２やＭ７．４という設定は不確かさの考慮の１つであるから、断層面の位置、破壊開始点、アスペリティの位置、傾斜角の各設定について、基本震源モデルと差がつけられている。

そもそも長期評価のＭ７．４を下回るＭ７．２は論外だが、長期評価の地震規模と同じＭ７．４という評価でも、一般防災と同程度の想定でしかない。福島第一原発事故の反省を踏まえるならば、狭い領域内で過去４００年の歴史記録から設定される地震規模と同程度では不十分である。広島高裁決定は、なぜ不確かさ考慮としてＭ７．２やＭ７．４という設定をすればそれで合理的と言

えるのかという具体的な説明を何もできていない。

ＩＡＥＡが福島第一原発事故について作成した報告書の技術文書（″The Fukushima Daiichi Accident” ″Technical Volume”）2/5（甲Ｄ２９５）には，地震の想定につき，必要とされる低確率（通常受け入れられている再来期間は１万年単位)と釣り合うような先史データがないことを埋め合わせるため，国際慣行としては,（ｉ）歴史記録のある最大の震度または規模に上乗せする決まりと,（ii）震源をサイトから最短距離に置く想定とがあり，これは１９７９年のＩＡＥＡ安全基準（No.50-SG-S1）に反映されていると記載されている（原文１２、２５、４７、４９頁：訳文１９、４６、８７、９１頁)。このＩＡＥＡが指摘する国際慣行と対照すると、Ｍ７．０は勿論、Ｍ７．２やＭ７．４という債務者想定でも、歴史記録のある最大規模の上乗せがない。またＭ７．４はサイトから最短距離に置く想定がなされていない。また当該領域ではＭ７．６からＭ８．０の地震の発生頻度は７００年に１回程度であるから、Ｍ７．０からＭ７．４という設定では通常受け入れられないような高頻度というべきである。債務者の評価が国際的な基準に反することは明らかであり、これを看過した広島高裁決定は誤りである。

第６　震源を特定せず策定する地震動の想定の相当性

１　各種不確かさの考慮

広島高裁決定は、「『各種の不確かさ』を考慮すべきことは、新規制基準の策定過程において藤原部門長がその必要性を主張したことから盛り込まれた経緯がうかがえるけれども（甲Ｄ８４）、そうだからといって、考慮すべき『各種の不確かさ』の具体的な内容いかんが、直ちに藤原部門長の主張に拘束される筋合いはない」（３０５～３０６頁）と判示する。

形式論理としては確かにそのとおりだろうが、では実質的に、なぜ福島第一原発事故の前から基準地震動の審査に関わってきた強震動の大家である藤原氏の意見を無視・軽視しても良いのか、ということの検討がないまま、債務者と原子力規制委員会の評価を追認するだけでは、司法としての存在意義がない。

広島高裁決定は、「藤原部門長の上記主張に係る事情を常にあまねく考慮しなければならないものとは解されない」（３０６頁）とも判示するが、債権者らはそのような極端なことを主張しているわけではない。藤原部門長が、単なるモデルパラメータにとどまらない認識論的不確かさの考慮の必要性を強調して、地震ガイドに「各種の不確かさ」という文言が加わった以上、この文言の趣旨としてそのような認識論的不確かさの考慮が要請されていると解するべきであり、債務者の考慮では足りないと主張しているだけである（準備書面（５）４５～４６頁）。

債務者は、２００４年北海道留萌支庁南部地震の基盤地震動（水平方向６０９ガル、鉛直方向３０６ガル）について、「原子力発電所の耐震性に求められる保守性」（乙４０・１５２頁）を勘案して、水平方向６２０ガル、鉛直方向３２０ガルとしたに過ぎない。なぜ「原子力発電所の耐震性に求められる保守性」が１０数ガル程度でよいのかということが本件では問われているにもかかわらず、広島高裁はこの点について何も説明できていない。

２　地域地盤環境研究所等の解析結果等についての誤解

広島高裁決定は、「①財団法人地域地盤環境研究所が平成２３年３月付けで作成した『震源を特定せず策定する地震動計算業務報告書』（甲Ｃ１６２）、②ＪＮＥＳが平成２１年３月付けで作成した『震源を特定せず策定する地震動の設定に係る検討に関する報告書』（甲Ｃ１６２）は、いずれも抗告人らの主張に沿う知見である」（３０７頁）と判示するが、後者の証拠番号は甲Ｄ９３の誤りであろう（広島地裁決定２８１頁）。

また、広島高裁決定は、「いずれも断層モデルを設定し、これをもとに留萌支庁南部地震の地震動を予測した結果であることが明らかである」とするが、①は留萌支庁南部地震の地震動を検討しているものの、②は（甲Ｄ９３が正しいとすれば）同地震についての検討はない。また、①は留萌支庁南部地震の地震動を事後的に検討したものであって、これを予測したものではない。

前記①については、留萌支庁南部地震の地震動を解析によって再現等しており、債権者らは、観測記録の少なさという認識論的不確かさを考慮するためには、このような信頼性の高い解析結果を参照すべきと主張してきている（準備書面（５）５６頁）。その主張に合理性があることは、纐纈一起氏も述べていることである（甲Ｄ７０）。

広島高裁決定は、要するに、新規制基準における「震源を特定せず策定する地震動」は震源近傍の強震動観測記録に基づいて地震動レベルを直接設定するものであるから、解析に基づく地震動は考慮しないといいたいようだ（３０８頁）が、地震動を直接設定すべきという規定は新規制基準にはない。むしろ地震ガイドⅠ．４．１（４）において、確率論的な評価等、各種の不確かさを考慮した評価が要請されていることからすれば、観測記録から地震動レベルを直接設定するだけでは足りないことは明らかである。

３　はぎとり解析の懈怠を許す司法の退廃

広島高裁決定は、「地震ガイドの求めに応じて「震源を特定せず策定する地震動」の評価に当たって用いるべき観測記録は、確かな地盤情報が得られており、はぎとり解析による解放基盤波の算定に耐えるものである必要があるといわねばならない」「しかるに、相手方の検討では、…その検討の過程に不合理な点は見当たらない」等として、「相手方において地盤調査をしなかったとか、断層モデルを用いた推定を試みなかったといって、相手方がした『震源を特定せず策定する地震動』の評価の合理性は左右されない」（３１０頁）と判示する。

だが、本件原発において事前に特定できない震源から発生し得る地震動について、なぜ留萌支庁南部地震港町観測点と鳥取県西部地震賀祥ダムの各観測記録だけ考慮すればこれを考慮したことになるのかという点について、広島高裁決定は何ら合理的な判断を出来ていない。地震ガイドには収集対象となる内陸地殻内地震の例が１６個も挙がり、その後も２０１６年鳥取県中部地震等これに相当するような地震が発生しているにもかかわらず、確かな地盤情報が得られていないという言い訳を認めてこれらを採用しないことを許容する審査は異常であり（甲Ｄ３４２）、これを許容する司法も同様である。

ただ、この点の検討について原子力事業者がサボタージュを続けてきた状況に原子力規制委員会は「しびれを切らし」て[12]、外部有識者を招いた「震源を特定せず策定する地震動に関する検討チーム」が立ち上げられ、現在までに数回の会合が開かれている。同検討チームでは、全国で起こり得る「地表地震断層が出現しない可能性がある地震」の観測記録を体系的に収集して統計処理を行

[12] 平成２９年１１月２９日の原子力規制委員会第５２回会議において、更田委員長より「要するに、しびれを切らしたということですか」と質問し、大浅田管理官は「はい。そういう側面もございます」と回答している（甲Ｄ９０７・２４頁）。

うことにより、地震動のばらつきを考慮した応答スペクトルを設定する手法について検討することとされている（甲Ｄ９０８・１頁)。

この検討チームの資料には、「鉄道構造物等設計標準・同解説 耐震設計」における標準応答スペクトル（Ｌ２地震動）が示されているが、周期０．１秒から０．５秒までの応答加速度は４０００ガル（地震基盤・浅）若しくは２２００ガル（地震基盤・深）に設定されており（甲Ｄ９０８・５頁、甲Ｄ９０９・１８頁)、本件原発の基準地震動の水準を大きく上回っている。

このように、ようやく重い腰を上げた原子力規制委員会ではあるが、これまでの事例からすれば、事前に原子力事業者と「落としどころ」を詰めた上で、従前の評価をほとんど変えなくて済む程度にしか改善されないことは目に見えている。審査ガイドの改正やバックフィットにつながるのかさえも明確にはなっていない。

地震がいつ発生するのかは誰にも予知できず、本件原発が再稼働を認められれば、その途端に発生する可能性も否定できない。司法は、原子力規制委員会の検討を漫然と待つことなく、鉄道の標準応答スペクトルを大きく下回る基準地震動は過小であることを断じるべきである。

第７　年超過確率の不合理性

１　超過事例についての評価の誤り

広島高裁決定は、基準地震動の超過事例のうち、一部はＳｓではなくＳ２に係るものであること、超過原因が震源特性、伝播特性、増幅特性の事前の把握が十分でなかったことを挙げ、「超過事例①ないし⑤が存在するからといって、現在の超過確率が実現象を踏まえたものになっていないと認めることはできないし、相手方が算出した年超過確率の評価の合理性を左右するものではない」（３１５頁）と判示する。

だが、債務者が現在設定している１．０Ｅ－４の一様ハザードスペクトル（つまり１万年に１回の地震動レベル）でも、３００ガル弱程度でしかない。つまり、Ｓ２レベルであっても１万年に１回以下というのが現在の債務者の設定であるから、実現象を踏まえた評価か否かという問題に関して、Ｓ２とＳｓの違いは大して問題にはならない。また、仮に超過事例の原因が震源特性や増幅特性等に整理できるとしても、事業者は当時の最新の知見や技術を駆使してもそれらの特性を事前に把握できなかったのが厳然たる事実であり、そうであるにもかかわらず債務者のみがこれを事前に把握できるという根拠はない。

２　確率論的評価における不確かさの評価の誤り

広島高裁決定は、「基準地震動策定の際にした各種不確かさやばらつきの考慮のありようが合理性を有することは上記のとおりであるから、相手方のロジックツリーの作成は合理的と認められる」と判示する（３１６頁）が、確率論的評価についての理解が誤っている。

確率論的評価ではあらゆる不確定性、現象のばらつきを定量化する必要があるのであり、広島高裁決定が決定論的手法に係る適合判断の合理性に関して述べるように、「他の部分である程度不確かさが考慮されているから、こちらの不確かさは考慮しなくてもよいだろう」であるとか、「自分はそうは思わないから、その見解は採用しない」といった評価は許されない。仮に決定論的評価において不確かさやばらつきの考慮のありようが合理性を有するのだとしても、そのことから直ちに確率論的評価が合理性を有するということにはならない。

また、債務者のロジックツリー（甲Ｄ９７の１・１２６～１２７頁）を見れば、６９ｋｍケースを設定しない、断層モデルを５４ｋｍ鉛直ケースと１３０ｋｍ鉛直ケースでしか採用しない、南傾斜ケースを設定しない、アスペリティ位置や破壊伝播速度の不確かさを考えない、Fujii and Matsu’ura(2000)や入

倉・三宅(2001)を用いない等、不確かさの考慮の点ではむしろ決定論的手法よりも大幅に劣っていることが一目瞭然のはずだが、広島高裁がその点を検討した形跡がない。

３　審査ガイドの無視

地震ガイドⅠ．６．２．２（３）では、断層の位置、幅、走向、すべり　量、すべり角、すべり分布、破壊伝播速度等について、偶然的不確実さと認識論的不確実さに分類して適切に分析すべきことが規定されているが、これらを考慮している形跡が債務者のロジックツリーにはない。

また、地震ガイドⅠ．６．２．（２）には、専門家の意見の相違をロジックツリーとして表すことが規定されている。広島高裁決定が排斥してきた様々な専門家の意見（たとえば中央構造線の震源断層が南傾斜であるという意見）にも重み付けをする必要があるはずが、債務者はこれをしていない。

各重みの設定根拠についても、中央構造線から生じる地震動という不確定性が極めて大きい評価をするにもかかわらず専門家活用水準を２とした根拠についても、債務者は特段の合理的な理由を主張疎明できていない。

広島高裁は、火山の論点についてはそうしたように、債務者の年超過確率の評価手法が適切にガイドや原子力学会の実施基準を踏まえているかどうかを吟味し、これを不合理と判断することは出来たはずである。原子力規制委員会がそうであるように、広島高裁も、年超過確率の妥当性について審査するつもりがまったくなかったようである。

だだ、原子力規制委員会は債務者の年超過確率の評価が妥当であるというお墨付きは与えないという一定の慎重な態度を意識的にとっているにもかかわらず、広島高裁が債務者のロジックツリーをあっさりと合理的と認定したことには、唖然とするしかない。　以上