

令和3年（行コ）第4号 発電所運転停止命令義務付け請求控訴事件

控訴人兼被控訴人（一審被告） 国（処分行政庁：原子力規制委員会）

被控訴人（一審原告） X 1 ほか

控訴人（一審原告） X 5 1 ほか

参加人 関西電力株式会社

一審被告第17準備書面

（入倉・三宅式に基づき計算された地震モーメントをそのまま震源モデルにおける地震モーメントの値とすることの合理性）

令和6年7月26日

大阪高等裁判所第6民事部CE係 御中

一審被告訴訟代理人 熊谷明彦

一審被告指定代理人 堀田秀一

野村昌也

伊東真依

江原謙一

水澤靖子

松本 渉

古賀 竜之介

濱	崎	貴	弘
田	中	優	希
金	友	有理	子
古	賀	俊	行
酒	井	圭	一
稻	田	幸	惠
新	井	吐	夢
鶴	園	孝	夫
大	淺田		薰
長	江		博
高	橋		潤
吉	田	彩	乃
藤	原	優	月
高	橋		毅
仲	村	淳	一
後	藤	堯	人
藤	田	悟	郎
井	藤	志	暢

野	澤	峻	
吉	田	匡	志
田	上	雅	彦
小	林	源	裕
山	本	千	尋
塩	尻	浩	貴
石	本	正	明
渡	邊	桂	一
小	林	祐	紀
内	藤	浩	行
平	林	昌	樹

目次

第1	はじめに	7
第2	地震学・地震工学等の科学的知見に照らせば、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて不確かさを考慮することが合理的であり、地震モーメントの数値の上乗せやその要否を検討することに合理性はないこと	8
1	基準地震動の策定に係る規制要求等の内容からすれば、推本レシピの入倉・三宅式を用いて震源断層面積から地震モーメントを算出する際に数値の上乗せやその要否の検討を要求する趣旨は読み取れず、そのような検討は、基準地震動の策定に係る審査において予定されていないこと	8
2	基準地震動の策定に係る規制要求等の内容に不合理な点はなく、地震学・地震工学等の科学的知見に照らせば、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて不確かさを考慮することが合理的であり、地震モーメントの数値の上乗せやその要否を検討することに合理性はないこと	10
(1)	設置許可基準規則の解釈及び地震動審査ガイドの合理性	10
(2)	推本レシピの位置づけ及びその合理性について（一審被告控訴理由書第3の4・42ないし46ページ参照）	11
(3)	敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて不確かさを考慮することが合理的であること	15
(4)	入倉・三宅式を用いて震源断層面積から算出された地震モーメントの数値の上乗せやその要否を検討することに科学的合理性はないこと	16
ア	推本レシピで示されていない方法を採用場合には十分な科学的根拠を必要とすること	17
イ	小括	20
3	まとめ	20

第3	地震学・地震工学の専門家も、入倉・三宅式を用いて震源断層面積から算出された地震モーメントの数値の上乗せやその要否を検討することが合理的でないとの意見を述べていること	21
1	はじめに	21
2	経験式の基となるデータにばらつきが生じる要因について	21
3	震源断層面積と地震モーメントの関係において「不確かさ」を考慮する方法について	24
4	小括	26
第4	原子力発電所の耐震設計に用いる基準地震動の策定においては、震源断層面積と地震モーメントの関係のばらつきではなく、震源断層面積を設定する際の不確かさや短周期領域の地震動の大きさに関係するアスペリティに係るパラメータの不確かさを中心に考慮することによって、十分に保守的な地震動評価がなされること	26
第5	本件発電所の基準地震動の策定が規制要求に適合するとした原子力規制委員会の判断過程に看過し難い過誤、欠落はないこと	29
1	本件発電所の基準地震動の策定に係る原子力規制委員会の審査の内容（以下では、基準地震動の策定のうち「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」に限定して述べる。）	29
(1)	検討用地震の選定（一審被告第6準備書面第4の2(2)・26ないし31ページ参照）	29
(2)	断層モデルを用いた手法による地震動評価	30
ア	参加人による評価	30
(7)	基本震源モデル（「基本ケース」）の設定（一審被告第6準備書面第4の2(3)ア・31ないし33ページ参照）	31
(i)	「不確かさケース」の設定（一審被告第6準備書面第4の2(3)ウ・37ないし44ページ参照）	32

イ	原子力規制委員会の審査結果	34
(3)	基準地震動の策定（一審被告第6準備書面第4の4(1)・50ないし52 ページ参照）	34
2	原子力規制委員会の審査の合理性	36
(1)	基準地震動の策定に係る原子力規制委員会の判断過程が合理的であること	36
(2)	原子力規制委員会における本件発電所の審査については、入倉・三宅式の 策定者である入倉氏や、地震等検討小委員会の元委員である釜江氏も肯定的 に評価していること	38
第6	入倉・三宅式を用いて震源断層面積から算出された地震モーメントの数値に 上乘せを行うことは、前記第2のとおり、地震学・地震工学的見地からの科学 的根拠を欠いた方法であり、仮にそのような上乘せを行ったとしても、基準地 震動の策定が必ずしも保守的となるわけではないこと	39
1	入倉・三宅式を用いて震源断層面積から算出された地震モーメントの数値に 上乘せを行うという推本レシピに示されていない方法を用いる場合	40
2	長大断層に係るアスペリティ総面積と震源断層面積の関係について推本レシ ピの記載に従う場合	42
3	小括	43
第7	結論	43

第1 はじめに

一審被告は、本準備書面において、本件発電所の基準地震動策定において用いられた経験式である入倉・三宅式の合理性（原判決における争点2）及び入倉・三宅式に基づき計算された地震モーメントをそのまま震源モデルにおける地震モーメントの値とすることの合理性（原判決における争点3）に関連して、当該基準地震動の策定について、基準地震動の策定過程に伴う各種の不確かさの考慮に係る規制要求等の内容に不合理な点はなく、地震学・地震工学等の科学的知見に照らせば、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて不確かさを考慮することが合理的であり、入倉・三宅式を用いて震源断層面積から算出された地震モーメントの数値の上乗せやその可否を検討することに合理性はないことについて述べた上で（第2）、地震学・地震工学の専門家も、入倉・三宅式を用いて震源断層面積から算出された地震モーメントの数値の上乗せやその可否を検討することが合理的ではないとの意見を述べていることについて説明する（第3）。

それを踏まえ、剛構造で短い固有周期を有するように設計されている原子力発電所の耐震設計に用いる基準地震動の策定においては、震源断層面積と地震モーメントの関係のばらつきではなく、震源断層面積を設定する際の不確かさや短周期領域の地震動の大きさに関係するアスペリティに係るパラメータの不確かさを中心に考慮することによって、十分に保守的な地震動評価がなされることについて述べた上で（第4）、本件発電所の基準地震動の策定が規制要求に適合するとした原子力規制委員会の判断過程に看過し難い過誤、欠落はないことを述べ（第5）、最後に、入倉・三宅式を用いて震源断層面積から算出された地震モーメントの数値に上乗せを行うことは、基準地震動の策定において必ずしも保守的となるわけではないことを明らかにする（第6）（基準地震動の策定過程に伴う各種の不確かさの考慮に係る規制要求等の内容並びに本件発電所の基準地震動の策定に関する参加人の申請及びこれに対する適合性審査に

については、一審被告第6準備書面を参照されたい。)

なお、略語等は、本準備書面で新たに定義するものを除き、原判決の例により、原判決に定義がないものについては、一審被告準備書面等の例による(本書面末尾に略称語句使用一覧表を添付する。)

第2 地震学・地震工学等の科学的知見に照らせば、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて不確かさを考慮することが合理的であり、地震モーメントの数値の上乗せやその要否を検討することに合理性はないこと

1 基準地震動の策定に係る規制要求等の内容からすれば、推本レシピの入倉・三宅式を用いて震源断層面積から地震モーメントを算出する際に数値の上乗せやその要否の検討を要求する趣旨は読み取れず、そのような検討は、基準地震動の策定に係る審査において予定されていないこと

- (1) 一審被告第1準備書面第2の1(4)(15ページ)のとおり、原子力規制委員会が行う原子炉設置(変更)許可の適合性審査は、法が委任する設置許可基準規則及びその行政手続法上の審査基準であり同規則を具体化した規則解釈との整合性を判断することによって行われるべきものと整理することができる。そして、本件では、設置許可基準規則4条3項所定の「耐震重要施設は、その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力(以下「基準地震動による地震力」という。)に対して安全機能が損なわれるおそれがないもの」^{*1}及び同規則の解釈の定め(基準地震動の策定に係る設置許可基準規則及び同規則の解釈の定め)との整合性が問題となることになる。

しかるに、行政手続法上の審査基準に位置づけられる設置許可基準規則の

*1 重大事故等対処施設につき、設置許可基準規則39条1項参照。

解釈別記2には、入倉・三宅式を用いて震源断層面積から算出された地震モーメントの数値の上乗せやその要否の検討を求める趣旨の規定は一切設けられていない(乙第113号証133ないし136ページ、一審被告第1準備書面第2の3・23ないし27ページ参照)。また、地震動審査ガイドにおいて例示されている、強震動予測のための標準的な方法論を示した推本レシピにおいても、入倉・三宅式を用いて震源断層面積から算出される地震モーメントの数値の上乗せやその要否の検討を想定させるような記載は全く見当たらない(乙第87号証)。

そして、設置許可基準規則の解釈別記2の5二⑤は、基準地震動の策定過程において、保守的な地震動評価を行うに当たって、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータの不確かさを考慮することなどを求めているところ(乙第113号証135ページ)、地震動審査ガイドにおいても、震源モデルの不確かさを考慮する場合には、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて分析し、その結果を地震動評価に反映させることが必要であるとされており、特に、アスペリティの位置・応力降下量や破壊開始点の設定等が重要であるとされている(地震動審査ガイドI. 3. 3. 3(2)①1)(乙第52号証6及び7ページ)。

(2) 本件ばらつき条項(地震動審査ガイドの「I. 3. 2. 3. (2)」)には、経験式の利用に関する留意事項として、「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、経験式が有するばらつきも考慮されている必要がある。」と記載されていた。しかしながら、一審被告第6準備書面第2の1(3)(10ないし12ページ)及び令和6年2月21日付け一審被告第16準備書面(以下「一審被告第16準備書面」という。)第2の2(2)ア(イ)(19及び20ページ)のとおり、原子力規制委員会は、令和4年6月8日、「審査実績を踏まえた規制基準等の記載の具体化・表現の改善」の取

組の一環として行っていた、地質審査ガイド及び地震動審査ガイドの一部改正（乙第284号証3ないし6ページ、乙第285号証）の中で、前記記載を削除し、改正地震動審査ガイドの「I. 基準地震動」「3. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」「3. 1 審査の方針」に「(2) 「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の策定において経験式が用いられている場合には、経験式の適用条件、適用範囲について確認した上で、当該経験式が適切に選定されていることを確認する。」との記載を新設した（乙第285号証別紙2別表第1の6ページ）。この改正は、複雑な自然現象の観測データにばらつきが存在するのは当然であり、経験式が観測データに基づいて複数の物理量等の相関を式として表現するものであることに注意して審査を行うべきであるとする、従来の地震動審査ガイドの記載の趣旨を明確にするために行われたものである。

(3) 以上のとおり、基準地震動の策定に係る規制要求等の内容からすれば、入倉・三宅式を用いて震源断層面積から算出された地震モーメントの数値の上乗せやその要否を検討することは、基準地震動の策定に係る審査において予定されておらず、基準地震動の策定過程に伴う各種の不確かさの考慮については、原子力規制委員会が、専門技術的な見地に基づき、地震学及び地震工学的見地に基づく総合的な観点から判断すべきものといえる。

2 基準地震動の策定に係る規制要求等の内容に不合理な点はなく、地震学・地震工学等の科学的知見に照らせば、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて不確かさを考慮することが合理的であり、地震モーメントの数値の上乗せやその要否を検討することに合理性はないこと

(1) 設置許可基準規則の解釈及び地震動審査ガイドの合理性

基準地震動の策定に係る設置許可基準規則の解釈及び地震動審査ガイドの内容が合理的であることは、原審における被告第24準備書面第1（8ない

し24ページ)のとおりである。

この点、設置許可基準規則の解釈別記2の5二によれば、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の策定においては、震源断層の位置及び形状(長さや幅)等について、各種調査の不確かさを踏まえて安全側の(保守的な)設定をし、更に地震動の評価過程に伴う不確かさを考慮した上で、保守的な地震動を評価することとされているところ、例えば、地震モーメントの大きさに関係する震源断層長さを地表の活断層長さよりも長く設定したり、複数の活断層を連動させたりする、また、断層幅(断層傾斜角や地震発生層の厚さから求められる)も調査の不確かさを踏まえて大きく設定する、さらに、短周期領域の地震動の大きさに関係するアスペリティも安全側の位置になるように敷地に近い位置に設定するなどして、保守的なパラメータ設定が行われることにより、十分に適切な地震動が評価されることになるのであって、このような設置許可基準規則の解釈の内容には合理性があるといえる(乙第294号証254ページ)。

(2) 推本レシピの位置づけ及びその合理性について(一審被告控訴理由書第3の4・42ないし46ページ参照)

地震動審査ガイドは、「断層モデルを用いた手法による地震動評価」に係る震源モデルの設定につき、「震源断層のパラメータは、活断層調査結果等に基づき、地震調査研究推進本部による「震源断層を特定した地震の強震動予測手法」(引用者注:推本レシピ)等の最新の研究成果を考慮し設定されていることを確認する。」としているところ(地震動審査ガイドI.3.3.2(4)①1)(乙第52号証4及び5ページ)、推本レシピとは、地震調査研究推進本部の下部機関である地震調査委員会が策定したものであり、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の地震動評価は、審査実務上、推本レシピに記載された式及び手順に基づいて行われるのが一般的である。そのため、審査官は、通常、申請者である事業者が策定した基準地震動を地

震動審査ガイドを用いて審査するに当たり、その基準地震動の「震源断層のパラメータ」が、推本レシピを考慮して設定されたものであるかどうかを確認することになる。その意味で、推本レシピは、「震源断層パラメータ」を設定する際の具体的な方法論として、地震動審査ガイドに例示されている手法と位置づけることができる。

この点、推本レシピの信頼性については、原審における被告第9準備書面第2（13ないし19ページ）及び被告第11準備書面第2（13ないし18ページ）のとおりであるが、これをふえんして述べると、阪神・淡路大震災（平成7年1月）を契機として、我が国の地震調査研究を一元的に推進するため、地震防災対策特別措置法に基づき、政府の特別な機関として同年7月に設置された地震調査研究推進本部は、平成11年4月23日、「地震調査研究の推進について―地震に関する観測、測量、調査及び研究の推進についての総合的かつ基本的な施策―」を定め、その中で、活断層の調査に基づいて、将来において大地震発生の可能性のある活断層を対象として高精度な強震動予測を行うこととし、地震調査研究推進本部の下部機関である地震調査委員会の下に強震動評価部会を設置し、さらに強震動評価部会の下に強震動予測手法検討分科会を設置することによって、強震動予測手法の高精度化とその手法を用いた強震動評価の検討を開始した（乙第155号証19ページ）。強震動評価部会は、入倉孝次郎（入倉氏）京都大学副学長（当時）を部会長とし、菊地正幸東京大学地震研究所教授（当時）を始めとする18名

の専門家が委員として参加しており^{*2}、強震動予測手法検討分科会は、入倉氏を主査とし、釜江克宏（釜江氏）京都大学原子炉実験所教授（当時）、川瀬博（川瀬氏）九州大学大学院人間環境学研究院教授（当時）を始めとする

*2 強震動評価部会の委員（平成11年10月から推本レシビ公表時まで）の氏名と肩書き（当時）は、以下のとおりである。

①伊藤久男・独立行政法人産業技術総合研究所地球科学情報研究部門地震発生過程研究グループ主任研究員、②川島一彦・東京工業大学大学院理工学研究科教授、③菊地正幸・東京大学地震研究所教授、④木下繁夫・独立行政法人防災科学技術研究所防災基盤科学技術研究部門長、⑤工藤一嘉・東京大学地震研究所助教授、⑥久保哲夫・東京大学大学院工学系研究科教授、⑦笹谷努・北海道大学大学院理学研究科助教授、⑧佐藤清隆・財団法人電力中央研究所地球工学研究所上席研究員、⑨島崎邦彦・東京大学地震研究所教授、⑩杉山雄一・独立行政法人産業技術総合研究所活断層研究センター長、⑪高橋道夫・気象庁地震火山部地震津波監視課長、⑫中川康一・大阪市立大学大学院理学研究科教授、⑬西出則武・気象庁地震火山部地震津波監視課長、⑭平田和太・財団法人電力中央研究所我孫子研究所上席研究員、⑮藤原広行・独立行政法人防災科学技術研究所特定プロジェクトセンタープロジェクトディレクター、⑯古屋逸夫・気象庁地震火山部地震津波監視課長、⑰翠川三郎・東京工業大学大学院総合理工学研究科教授、⑱山本雅博・気象庁地震火山部地震津波監視課長

12名の専門家が委員として参加していた（乙第339号証）^{*3}。強震動評価部会及び強震動予測手法検討分科会では、強震動予測手法として、種々の方法を検討した上で、まず、平成13年5月25日に、「糸魚川－静岡構造線断層帯（北部、中部）を起震断層と想定した強震動評価手法について（中間報告）」の付録として、強震動予測手法の一部である「震源の特性化の手続き」を取りまとめ、更なる検討を経て、平成14年10月31日に、「糸魚川－静岡構造線断層帯（北部、中部）の地震を想定した強震動評価手法について」の付録として、強震動予測手法の全体である「活断層で発生する地震の強震動評価のレシピ」を取りまとめた。その後、強震動評価部会及び強震動予測手法検討分科会は、強震動予測手法の更なる適用性の検討や有効性の検証を経て、平成17年3月23日、推本レシピを公表した。推本レシピ公表後も、適宜、強震動評価に関する検討・検証結果を踏まえた改訂等がなされており、令和2年5月1日版が現在の最新版となっている。（以上につき、乙第155号証19及び20ページ、乙第339号証、乙第340号

*3 強震動予測手法検討分科会の委員（平成11年10月から推本レシピ公表時まで）の氏名と肩書き（当時）は、以下のとおりである。

①岩田知孝・京都大学防災研究所教授、②片岡正次郎・国土技術政策総合研究所危機管理技術研究センター地震防災研究室主任研究官、③勝間田明男・気象庁気象大学校講師、④釜江克宏・京都大学原子炉実験所教授、⑤川瀬博・九州大学大学院人間環境学研究院教授、⑥隈元崇・岡山大学理学部助教授、⑦瀬戸一起・東京大学地震研究所教授、⑧藤原広行・独立行政法人防災科学技術研究所特定プロジェクトセンタープロジェクトディレクター、⑨干場充之・気象庁地震火山部地震津波監視課精密地震観測室主任研究官、⑩モリ・ジェームス・ジロウ・京都大学防災研究所教授、⑪横井俊明・独立行政法人建築研究所国際地震工学センター上席研究員、⑫横倉隆伸・独立行政法人産業技術総合研究所地質情報研究部門地殻構造研究グループ主任研究員

証)

このように、推本レシピは、強震動評価部会及び強震動予測手法検討分科会において大学や各種研究機関等から強震動予測に関する当時の第一線の研究者が多数参加し、平成11年から平成17年までの約6年間という長期間にわたり、当時の最新知見に基づき強震動予測手法について検討及び検証を行った上で作成されたものであり、その後の強震動評価に関する検証によって、平成12年以降に我が国において発生した地震に係る地震観測記録を精度よく再現できることが確認されているものである。加えて、推本レシピは、専門家等により構成される原子力規制委員会の検討チームである地震等基準検討チームにおいて、最新の知見を反映するものとして評価されていることや、推本レシピ発表後も、地震の発生により得られた多数の高精度な観測記録や震源情報を用いて随時見直され改訂等が行われていることを踏まえると、入倉・三宅式を構成式の一つとして採用した推本レシピが、現在の科学技術水準に照らして合理的なものであることは明らかである。

(3) 敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて不確かさを考慮することが合理的であること

一審被告控訴理由書第3の5(2)カ(52ないし54ページ)のとおり、地震により構造物に作用する荷重は、地震動の周期と構造物の固有周期(構造物の揺れやすい周期で、構造物の大きさや構造、材料などによって異なる固有の値)に依存すると考えられているところ、剛構造で設計されている原子力発電所への影響が特に大きいのは短周期領域の地震動の大きさである(乙第266号証138及び139ページ、乙第271号証10ページ、乙第276号証7ページ)。そのため、地震動評価において、原子力発電所への影響が特に大きい短周期領域の地震動に直接かつ大きく作用するパラメータについて、各種の不確かさを考慮する手法の方が、合目的かつ保守的であるといえる。そして、このようなパラメータとしては、アスペリティの位

置、応力降下量（これと比例関係にある短周期レベル）、破壊開始点の位置等が挙げられる。これらは、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的パラメータであるといえ、その不確かさを考慮することにより、地震動の大きさにどのように作用するのかが明確となってくる（地震動審査ガイド I. 3. 3. 3（不確かさ考慮）の(2)①（支配的な震源特性パラメータ等の分析）において、「特に、アスペリティの位置・応力降下量や破壊開始点の設定等が重要」、（地震動審査ガイド I. 3. 3. 2（断層モデルを用いた手法による地震動評価）の(4)①（震源モデルの設定）において、「アスペリティの応力降下量（短周期レベル）については、新潟県中越沖地震を踏まえて設定されていることを確認する。」との記載があるのも、短周期領域の地震動に直接かつ大きく作用するパラメータとして、特に、アスペリティ位置や応力降下量等の不確かさを考慮することが実際には明確かつ直接的であるという地震学や地震工学における一般的理解を踏まえたものである。）。

例えば、アスペリティの応力降下量について、本件審査を含めた審査実務においては、新潟県中越沖地震の知見を踏まえて、不確かさケースで基本ケースの値を1.5倍しており、これは地震動の大きさから見ると地震モーメントを約3.4倍することに相当するものである（乙第341号証3ページ）。このように、剛構造で設計されている原子力発電所への影響が大きい短周期領域の地震動の大きさに関係するアスペリティの応力降下量（短周期レベル）の不確かさを考慮することによって、入倉・三宅式にばらつきがあることを踏まえても、十分に保守的な地震動評価が行われることになる。

したがって、原子力発電所の基準地震動の策定においては、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて不確かさを考慮することが合理的であるといえる。

(4) 入倉・三宅式を用いて震源断層面積から算出された地震モーメントの数値

の上乗せやその要否を検討することに科学的合理性はないこと

ア 推本レシピで示されていない方法を採用場合には十分な科学的根拠を必要とすること

推本レシピは、「震源断層を特定した地震を想定した場合の強震動を高精度に予測するための、「誰がやっても同じ答えが得られる標準的な方法論」を確立することを目指」すものであり（乙第251号証1ページ）、原審における被告第16準備書面第1の4（14ないし17ページ）のとおり、地震学・地震工学の専門家らが吟味して取りまとめた、いわば評価手法の一つのパッケージであるところ、前記(2)のとおり、推本レシピは、現在の科学技術水準に照らして合理的なものである。取り分け、推本レシピは、平成12年以降に我が国において発生した地震に係る地震観測記録を精度よく再現できることが確認されているところ、この評価は、当然のことながら、推本レシピに示された方法に従うことが前提となっていることなどに照らせば、「断層モデルを用いた手法による地震動評価」において、推本レシピに示された方法に従っていることは、最終的なアウトプットとして策定される基準地震動について、地震学及び地震工学的見地に基づく科学的知見を担保するものということができ、ひいては、「最新の科学的・技術的知見を踏まえ」としている設置許可基準規則の解釈別記2の5の要求にかなうことにもなる。

そして、推本レシピが、「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。」（乙第251号証1ページ。下線は引用者。）としているように、ばらつきや不確定性の考慮は、

基本的には震源断層の設定において考慮することが予定されており、計算過程において算出された数値に上乘せをすることは予定されていない。一審被告控訴理由書第3の5(2)オ(51及び52ページ)のとおり、推本レシピに示された震源特性パラメータの計算過程の中では、他の関係式に影響を与える特定のパラメータの値は他のパラメータの値と密接に関連しているところ(本件で問題とされている地震モーメントも、推本レシピの震源特性パラメータの計算過程においては、入倉・三宅式で算出された数値がそのまま後続の数式に代入されるものとされている。)、特定のパラメータの値を上乘せしてその後の計算過程に反映させるといった方法は、推本レシピに示されていない方法となる。このことは、推本レシピが示す標準的な方法論を変容させることにもなりかねず、推本レシピが本来備える科学的合理性が妥当しないこととなるから(この点について、令和2年12月16日に開催された令和2年度第45回原子力規制委員会の「基準地震動の策定に係る審査について」という議題の中で、石渡委員は、「例えば「ばらつきを考慮する」という場合に、どの段階で考慮するかということも重要なのですよね。(中略)レシピで計算する途中で例えば入倉・三宅式を使う場合に、その式を変えてしまうと、これはいろいろと矛盾が起きたり、不適切なことが発生するということで、そういうことはしていないわけですよね。」と述べ(乙第342号証18及び19ページ)、更田委員長(当時)は、「石渡委員の説明に尽きるのだろうと思います。レシピと言われているものの中には、冒頭に、誰が計算しても同じ結果が得られるような標準的な手法を目指して作ったものですよという一節があって、(そう)であるので、レシピに入る前に断層長さなどに十分な不確かさを考慮して、ある意味、例えば二つの断層間の途中の距離も離れている部分も算入するなどといった大きな保守性を取って、そしてレシピで計算を始めると。レシピで計算している途中には手を加えないで、与えた結果に対

して主要なパラメータで短周期レベルを1.5倍にするとか、そういった不確かさを考慮した保守性を加えているということです。(中略) レシピの途中の段階で手を加えるということは、極端に言えば、結果的にそのレシピを使わないということに相当すること」であると説明している(同号証19ページ)。)、そのような方法を採用場合には、当然のことながら十分な科学的根拠が必要となる。

この点、入倉氏も、「震源特性を表すパラメータは、レシピの中で観測データから他のパラメータとは独立に与えられるものと、経験的關係式あるいは物理式として互いに関連づけられるものの両方がある。このうち独立に与えられるパラメータは個々に「不確かさ(ばらつき)」を考慮すればよいが、關係式で結ばれている量は、個々のパラメータの「不確かさ(ばらつき)」を別々に考慮するのではなく、パラメータ間の相関を考慮して結果としてパラメータ間の關係に科学的に齟齬が生じないように総合的な検討が必要とされる。他のパラメータと關係式で結ばれる量の1つが地震モーメント M_0 である。地震モーメント M_0 は最も基本的な巨視的断層パラメータの1つであり、微視的断層パラメータのいくつかは地震モーメント M_0 と相関關係をもつ。」と述べている(乙第270号証2及び3ページ)。

そうであるところ、推本レシピに示された方法に従えば、入倉・三宅式を用いて震源断層面積から地震モーメントを算出する際は、算出された地震モーメントを真値(ばらつきのない正解値)として取り扱い、これがその後の他のパラメータの計算過程に反映され、不確かさについては、与条件である震源断層面積(震源断層長さとは断層幅から求められる。)のパラメータ設定の際に考慮することとなるのであり、入倉・三宅式の基となった観測データのばらつきを反映して、算出された地震モーメントの数値に上乘せをする方法は、推本レシピで示された方法ではなく、かつ、このよ

うな方法の科学的根拠も見当たらない（乙第264号証1ページ）。この点、入倉氏も、「原子力発電所の地震動評価で、震源モデルの基本ケースの震源パラメータ設定において、入倉・三宅式で求まる地震モーメント M_0 の値を用いて地震動を算出すること自体に何ら問題はない」と述べているところである（乙第270号証4ページ）。

イ 小括

このように、入倉・三宅式を用いて震源断層面積から算出された地震モーメントの数値の上乗せやその要否を検討することは、推本レシピで示された方法ではなく、かつ、科学的根拠も見当たらないのであって、そのような方法に科学的合理性がないことは明らかである。

3 まとめ

以上のとおり、基準地震動の策定に係る規制要求等の内容は、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて不確かさを考慮するというものであるところ、これは、地震学及び地震工学的見地に照らして合理的であるといえる。実際の基準地震動の策定に係る審査では、剛構造で設計されている原子力発電所への影響が大きい短周期領域の地震動の大きさに関するアスペリティの応力降下量（短周期レベル）の不確かさを考慮することなどによって、入倉・三宅式にばらつきがあることを踏まえても、十分に保守的な地震動評価が行われることになる。

また、推本レシピは、現在の科学技術水準に照らして合理的なものであるところ、基準地震動の策定に当たり、推本レシピの震源特性パラメータの計算過程を改変して用いることは、推本レシピが予定しないものである上、推本レシピが本来備えている科学的合理性を発揮するものともいえず、そのような手法を採るためには、十分な科学的根拠が必要であるが、推本レシピを構成する入倉・三宅式を用いて震源断層面積から算出された地震モーメントの数値に何らかの上乗せを行う方法の科学的根拠は見当たらない（乙第264号証1ペー

ジ)。

そのような科学的根拠を欠いた方法により基準地震動を策定するのではなく、最新の知見が反映された推本レシピに示された方法に従い、敷地における地震動評価に大きな影響を与えると考えられる支配的なパラメータについて不確かさを考慮した上で基準地震動を策定することにより、「最新の科学的・技術的知見を踏まえ（中略）地震学及び地震工学的見地から想定することが適切なもの」（解釈別記2の5）に定める規制要求を満たすことができる。そうである以上、基準地震動の策定に係る規制要求等の内容として、推本レシピの示す震源特性パラメータの計算過程をあえて改変し、入倉・三宅式を用いて震源断層面積から算出された地震モーメントの数値に何らかの上乗せを行うという、科学的合理性に疑義のある方法による基準地震動の策定が求められていると解すべき根拠は見だし難い。

第3 地震学・地震工学の専門家も、入倉・三宅式を用いて震源断層面積から算出された地震モーメントの数値の上乗せやその要否を検討することが合理的でないとの意見を述べていること

1 はじめに

前記第2のとおり、入倉・三宅式を用いて震源断層面積から算出された地震モーメントの数値の上乗せやその要否を検討することに合理性はなく、そのような方法による基準地震動の策定が規制要求等の内容として求められているとはいえないところ、この点については、地震学・地震工学の専門家も同様の意見を述べている。以下、詳述する。

2 経験式の基となるデータにばらつきが生じる要因について

入倉・三宅式は、震源断層面積と地震モーメントの関係式（経験式）であり、経験式とは、複雑な自然現象の観測データに基づいて複数の物理量等の相関を式として表現するものであるが、経験式の基となる観測データにばらつき（経

験式が有するばらつき)が存在するのは当然であり、入倉・三宅式の基となっている観測データについても、入倉・三宅式が示す直線上に全てプロットされているものではなく、ばらつきが存在する(乙第264号証)。そして、経験式の基となるデータにばらつきが生じる要因としては、観測データの不可避的なばらつき・不確実性である自然現象特有のゆらぎなどに由来する「偶然的ばらつき」と、自然現象に対する知識の不十分さや計測技術が不完全であることなどに由来する「認識論的不確かさ」が考えられる(一審被告第16準備書面第2の2(2)ア・12ないし20ページ参照)。

この点、川瀬氏は、経験式の基となるデータの性質について、「経験式等の基となるデータは、最大加速度や最大速度などのように、直接計測した値である場合もあるが、計測値を基にして理論的計算や物理モデルを設定した各種の検討を通して計算した解析結果である場合も多い。例えば地震モーメント M_0 やマグニチュード M は後者の例である。ここで、対象データが直接計測した値の場合には、偶然的な不確実性だけが存在しており、認識論的不確実性はゼロかという実はそのようではない。例えば実際に観測された最大加速度値で言えば、ある地点の観測では何もないフラットな地表面上に小さな板を置いてその板の加速度を測っており、別の地点では構造物の地下1階に設置してそこでの加速度を測っているという場合がある(中略)。このように設置条件が異なる場合にはそれを同一条件での観測値とみなすことは場合によっては適切ではなく、それを同一とみなしてデータを混合処理して経験式を導いた場合には、認識論的不確実性をそれだけ増大させた評価となっている。」と述べた上で、入倉・三宅式における震源断層面積について、「断層面積 S は、一般に地震発生から24時間以内の余震域が断層破壊域に相当するとされているが、解析者の評価の対象によって、1~20秒程度の周期帯域の強震波形のインバージョン結果からその滑り量がある閾値以上の部分の断層破壊域を拾い出す場合もあるし、より長周期域の波形を対象に遠方の観測データから決めた断層破壊域のサイズ

を用いる場合もある。」とし、「これら異なる方法で求められる断層面積には、それぞれの手法で解析対象とした情報量の生成要因を支配している断層変位を伴った主要な断層面積が抽出されているのであり、それが一致している地震であればそれらの断層面積も一致しているが、それが一致していない地震であれば評価値が大きく異なっても何ら不思議ではない。」と述べている（乙第235号証6ないし8ページ）。また、地震モーメントについても、「地震モーメントは一般に周期20秒以上の長周期の観測波形から波形合わせによって求めるセントロイド・モーメントテンソル・インバージョン解（CMT解）の地震モーメントを用いることが多いが、同じCMT解でも複数のCMT解があり、異なる手法や研究者・用いるデータによってモーメント・マグニチュード換算で0.1～0.2の違いがあると言われている。（中略）図2（引用者注：入倉・三宅式の震源断層面積と地震モーメントの関係を示した図）の基となっている各観測値は上述のように異なる研究者が異なる方法で求めた M_0 と S であって、均質なデータとはなっていない。従ってどちらにも認識論的不確実性が含まれたものとなっている。」と述べている（乙第235号証8及び9ページ）。

以上について、川瀬氏は、「 M_0 - S 関係等に見られる平均値からの「ばらつき」は、あくまで計測や評価を経て求まる（つまり完全な真値とまでいえない）地震モーメント（ M_0 ）や震源断層面積（ S ）の値の変動幅を指すものとして理解されるべきであり、一方、未だ起きたことのない地震による強震動を予測するにあたって決定論的評価手法によってこれを評価する際には、それは「不確かさ」として考慮すべきものの一つとして、必要に応じて参照すべき変動の幅として理解されるべきである。よって、現在のガイドに M_0 - S 関係等だけが「ばらつきも考慮されている必要がある」と記載されていることをもって、その M_0 - S 関係等についてのみ「不確かさ」の考慮とは別に「ばらつき」を考慮すべきであるということを指示したものと解釈すべきではない。」

と述べ（乙第269号証9及び10ページ）、釜江氏も、「決定論的アプローチでは、強震動予測に必要な各種パラメータ（活断層情報や理論式、経験式から算出されたパラメータ）を真値（ばらつきのない正解値）として事前に推定可能として設定した上で強震動が予測されますが、活断層の評価や強震動評価においては必要に応じて現象のばらつきや不確定性に留意するなどの手続きが望ましいとされています。このようにレシピでは経験式から評価される値を真値と考えつつ、予測問題として現象のばらつきや不確定性（不確かさ）を必要に応じて考慮することとしており、経験式の元になった観測値に存在するばらつきに対しては、予測問題では不確かさとして考慮することができると整理できます。」と述べている（乙第271号証2ページ）。

3 震源断層面積と地震モーメントの関係において「不確かさ」を考慮する方法について

震源断層面積と地震モーメントの関係において「不確かさ」を考慮する方法について、川瀬氏は、「地震モーメント M_0 と断層面積 S との関係において、同じ断層面積 S が与えられた場合に、地震モーメント M_0 の予測平均値に「ばらつき」に対応した一定の上乗せをするというのは一つの不確かさ（ばらつき）の考慮方法であり、（中略）この方法は断層面積 S の評価の方が地震モーメント M_0 よりも誤差が少なく、信頼性が高い場合には合理的な考慮方法であると言える。しかしながら、（中略）実際には断層面積 S の評価には、活断層長さや断層深さについて調査精度や調査方法から相当の「不確かさ」があり（例えば震源インバージョンの結果得られている断層面積においても、表1（引用者注：乙第269号証9ページの表1のこと。以下同じ。）に示した断層面積（中略）の数値は約倍／半分にばらついている）、それは地震モーメント M_0 の評価に伴う変動幅（例えば表1での M_0 の数値がCMT解の1.1倍～1.2倍）よりも大きいと考えられる。従って経験式のもつ「ばらつき」を「不確かさ」として考慮するに際して、断層面積 S を大きめにとった場合を含

めて評価するという考え方の方がより合理的である。」と述べている（乙第269号証12及び13ページ）。また、不確かさの重畳考慮について、川瀬氏は、「個々の経験式の有する「ばらつき」をすべて考慮すべき「不確かさ」として重畳して計算に組み入れると、最終結果の変動幅は非常に大きなものとなる。単純に考えて個々の経験式の「ばらつき」が1標準偏差で1.5倍あるいは1/1.5だったとし、そのような経験式が10個あったとすると、その「ばらつき」を「不確かさ」として全部評価した場合には1標準偏差に相当する変動幅は $1.5^{10} = 58$ 倍/58分の1にもなる。このように、コントロール・パラメータがたくさんある強震動計算手法において、あらゆるパラメータに対して全て平均+1標準偏差のような安全側の評価を適用すると、その最終評価結果の平均的予測値からの変動幅は実際の観測記録のそれと整合しなくなる。従って、各パラメータ間の独立性（無相関性）が明確にしめされていないパラメータに関して無定見に重畳考慮することには、科学的合理性がないと言わざるを得ない。」とし、「現状の審査においては明示的に入倉・三宅式を策定した際の M_0 -S関係における観測値の「ばらつき」を地震動評価に組み入れる形ではないが、上述のように断層面積Sの評価において、標準的手法で評価される断層面積Sに対して十分な余裕をもってそれを評価しており、それは結果として平均的關係として設定されている入倉・三宅式の M_0 -S関係に「不確かさ（ばらつき）」を考慮したことに相当すると考えられる。」と述べている（同号証14及び15ページ）。

以上の点については、釜江氏も、「基準地震動の策定という一連の流れの中では、震源断層面の設定において考慮される「不確かさ」と、経験式の元になったデータの「ばらつき」は同等に扱うことができ、例えば震源断層の長さの不確かさとして保守的に長く評価すること（震源断層面積Sを大きく評価することと等価）と、経験式から外れて震源断層面積Sに対する地震モーメント M_0 を大きく評価することを同時に考えることは、震源断層長さに対する「不確

かさ」と、その不確かさに起因して生じるデータの「ばらつき」の両方を考慮しているに等しく（ダブルカウント）、過剰で不必要な考慮になると考えています。」と述べているほか（乙第271号証4ページ）、入倉氏も、「地震モーメント M_0 と震源断層面積 S と短周期レベル A は互いが物理的に相関を持つパラメータであり、したがって震源断層面積 S や短周期レベル A に対して保守的にかさ上げを考慮した場合に、結果として地震モーメントの上乗せに相当する保守的な評価に繋がっている。以上から、震源断層面積から地震モーメントを推定するとき、経験式のばらつきを M_0 の値を重畳させて上乗せすることは、不確かさの考慮として必要ではない。」と述べている（乙第270号証11ページ）。

4 小括

以上のとおり、地震学・地震工学の専門家も、入倉・三宅式を用いて震源断層面積から算出された地震モーメントの数値の上乗せ及びその要否を検討することに合理性があるとは認められないとの意見を述べている。

第4 原子力発電所の耐震設計に用いる基準地震動の策定においては、震源断層面積と地震モーメントの関係のばらつきではなく、震源断層面積を設定する際の不確かさや短周期領域の地震動の大きさに関係するアスペリティに係るパラメータの不確かさを中心に考慮することによって、十分に保守的な地震動評価がなされること

- 1 前記第2のとおり、基準地震動の策定過程に伴う各種不確かさの考慮に係る規制要求等の内容に照らせば、入倉・三宅式を用いて震源断層面積から算出された地震モーメントの数値の上乗せやその要否を検討することに科学的合理性は認められず、前記第3のとおり、地震学・地震工学の専門家である川瀬氏、釜江氏及び入倉氏も、各意見書（乙第269号証ないし乙第271号証）において、その旨を異口同音に述べているところ、基準地震動の策定においては、

入倉・三宅式における震源断層面積と地震モーメントの関係のばらつきではなく、震源断層面積を設定する際の不確かさや短周期領域の地震動の大きさに関係するアスペリティに係るパラメータの不確かさを中心に考慮することによって、十分に保守的な地震動評価がなされている。

- 2 この点、参加人は、後記第5の1(2)ア(7)のとおり、本件申請において、基本ケースの設定において、原子力規制委員会からの指摘を受けて、断層長さについてより保守的にFO-A～FO-B断層と熊川断層との連動を考慮し、その結果、その区間の断層長さを63.4 km（地質調査結果に基づく申請時のFO-A～FO-B断層の長さ（約35 km）の約1.8倍）と設定し、断層幅についても、原子力規制委員会からの指摘を受けて、不確かさを考慮して上端深さの設定を4 kmから3 kmに変更した。これにより、断層長さ及び断層幅が参加人の申請時より大きく設定されたこととなるから、その分だけ震源断層面積も大きく設定されたことになるのであって、その分保守的な地震動評価がなされているといえる。

また、後記第5の1(2)ア(1)のとおり、本件申請において、「短周期の地震動レベルを1.5倍したケース」を設定し、剛構造で設計されている原子力発電所への影響が大きい短周期領域の地震動の大きさに関係するアスペリティ応力降下量を1.5倍するのと同じ効果となるようにしているが、これは、前記第2の2(3)のとおり、地震動の大きさから見ると地震モーメントを約3.4倍することに相当するのであって、保守的な地震動評価がなされているといえる。この点について、入倉氏は、「原子力施設の審査においてはA（引用者注：短周期レベル）の不確かさを1.5倍考慮する方法が用いられることがあるが、これは $M_0 \propto A^3$ 関係から M_0 の値を約3.4（ 1.5^3 ）倍上乘せすることに相当する。このように、 M_0 の上乗せは、 M_0-S のスケーリング則に従って、震源断層面積 S の不確かさとして裕度をもって評価するか、あるいは原子炉施設の耐震性に重要な短周期領域では微視的断層パラメータに關係する短周期レ

ベルAの不確かさの考慮でも同等の効果が得られる。」と述べ（乙第270号証8ページ）、釜江氏も、「不確かさケースとして短周期レベルを1.5倍していることは、地震モーメントを上乗せ（ $1.5^3 \sim 1.5^4$ 倍（約3.4～約5.1倍））した地震を想定していることと等価であると言うことができます。」と述べているほか（乙第271号証11ページ）、川瀬氏も、「地震モーメント M_0 との関係で考察すれば、短周期レベルは M_0 の $1/3$ 乗でスケールされる（＝比例関係にある）ので、同じ1.5倍相当の短周期レベルを、 M_0 を増大させることにより得ようとする、 M_0 を約3.4倍にする必要がある。（中略）あくまで短周期域の地震動に着目した場合において、この短周期の地震動レベルを1.5倍させたケースは M_0 を約3.4倍させた場合に相当すると言ってよい。」と述べている（乙第276号証7ページ）。

さらに、参加人は、後記第5の1(2)ア(ア)のとおり、アスペリティの位置について、各断層ごとに、震源断層面内で最も浅い位置に配置しているところ、これにより地震動評価結果は大きいものとなることからすれば、アスペリティの位置の設定という観点からしても、保守的な地震動評価がなされているといえる。この点について、入倉氏は、「大飯発電所の審査においても、検討用地震に選定したF0-A～F0-B断層～熊川断層や上林川断層において、アスペリティを大飯発電所に近い震源断層の上端に配置した震源モデルの基本ケースを設定している。このことは、前述した震源断層面積 S の保守的な設定と合わせて、震源モデルの基本ケースにおいて既に強震動予測に対する「不確かさ」を考慮した保守的な設定であり、原子炉の耐震安全性の確保のための評価として適切である。」（乙第270号証13及び14ページ）と述べているほか、川瀬氏も、「本件の基本ケースにおいては、（中略）アスペリティを発電所への影響が大きくなるよう、断層ごとに敷地近傍に配置しているから、基本ケースにおいて既に相当の保守性が見込まれていることになる。」（乙第276号証9ページ）、「強震動レベルは基本的に距離に反比例して減少するから、

基本ケースとして設定されている現状の基準地震動には、標準的なモデルに比べて約2倍の保守性が見込まれていることがわかる。」（同号証10ページ）、
「本件では、最悪想定という前提に立って、その物理的実現性を完全に無視し、基本ケースとして当該サイトに最強の地震動をもたらすようなアスペリティ配置を想定しているものであり、その設定自体がアスペリティ配置という「不確かさ」を考慮して保守的に設定したものと言える。」（同ページ）と述べている。

- 3 以上のとおり、剛構造で設計されている原子力発電所への影響が特に大きいのは短周期領域の地震動であるところ、短周期領域の地震動に直接かつ大きく作用するパラメータであるアスペリティの応力降下量（短周期レベル）やその位置について不確かさを考慮することは、保守的な基準地震動を策定するに当たり、地震学及び地震工学等の知見に照らして科学的合理性があるといえる。

第5 本件発電所の基準地震動の策定が規制要求に適合するとした原子力規制委員会の判断過程に看過し難い過誤、欠落はないこと

- 1 本件発電所の基準地震動の策定に係る原子力規制委員会の審査の内容（以下では、基準地震動の策定のうち「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」に限定して述べる。）

(1) 検討用地震の選定（一審被告第6準備書面第4の2(2)・26ないし31ページ参照）

ア 参加人は、本件発電所における検討用地震の選定において、内陸地殻内地震については、原子力規制委員会からの指摘を受けて、最終的に、地震規模と本件発電所敷地からの震央距離の関係から、特に本件発電所敷地に影響を及ぼす地震として、「F0-A～F0-B～熊川断層による地震」及び「上林川断層による地震」を検討用地震として選定した（プレート間地震及び海洋プレート内地震については、一審被告第6準備書面27ペー

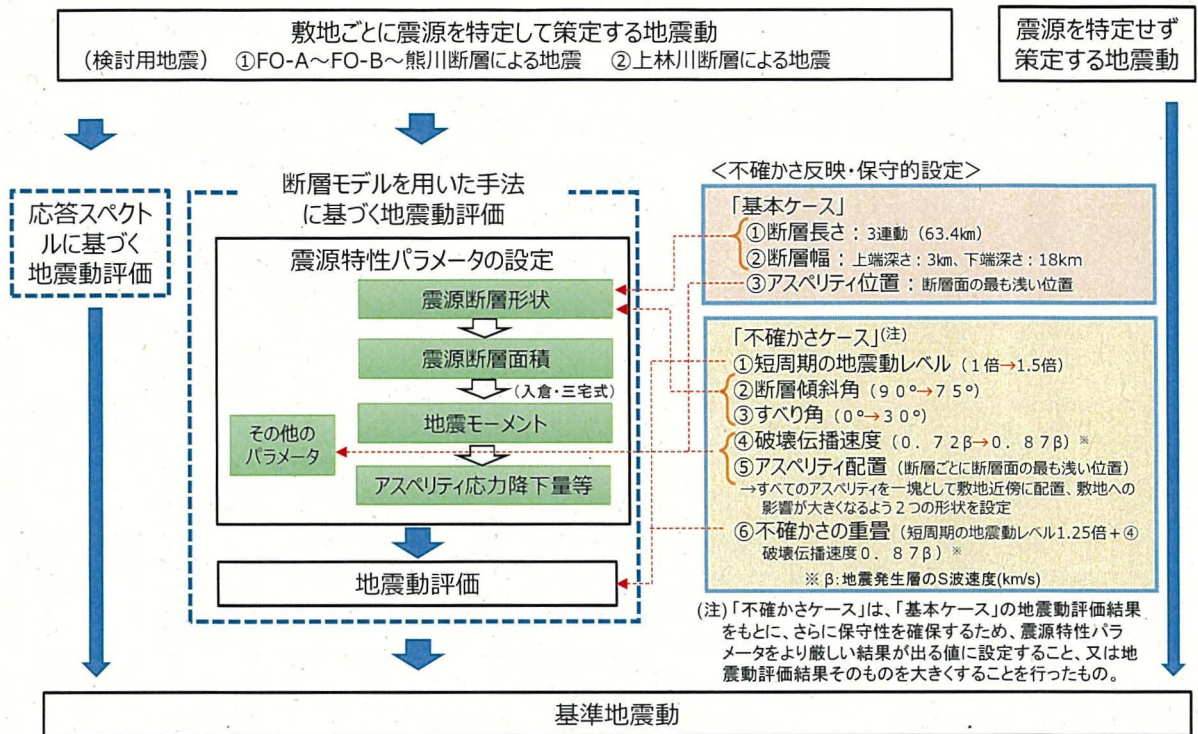
ジ参照)。

イ 原子力規制委員会は、F0-A～F0-B断層と熊川断層との連動に係る評価を含め、参加人が実施した検討用地震の選定に係る評価は、活断層の性質や地震発生状況を精査し、既往の研究成果等を総合的に検討することにより検討用地震を複数選定するとともに、評価に当たっては複数の活断層の連動も考慮していることから、設置許可基準規則の解釈別記2の5の規定に適合していることを確認した（前記の検討用地震のうち「F0-A～F0-B～熊川断層による地震」の「断層モデルを用いた手法による地震動評価」の地震動が本件発電所の基準地震動の一部として策定されていることから、以下では「F0-A～F0-B～熊川断層による地震」の「断層モデルを用いた手法による地震動評価」に限定して述べる。）。

(2) 断層モデルを用いた手法による地震動評価

ア 参加人による評価

参加人は、以下に述べる手法により、「F0-A～F0-B～熊川断層による地震」の基本震源モデル（基本ケース）及び不確かさケースの震源特性パラメータを設定し、地震動評価を行った（図1）。



【図1 本件発電所の基準地震動の策定における不確かさの考慮の内容 (乙第341号証5ページ)】

(7) 基本震源モデル (「基本ケース」) の設定 (一審被告第6準備書面第4の2(3)ア・31ないし33ページ参照)

参加人は、断層長さについて、原子力規制委員会からの指摘を受けて、より保守的にFO-A~FO-B断層と熊川断層との連動を考慮し、その結果、その区間の断層長さを63.4km (地質調査結果に基づく申請時のFO-A~FO-B断層の断層長さ (約35km) の約1.8倍) と設定した。また、断層幅について、申請当初は、調査結果を基に、震源断層の上端深さを4kmと設定していたが、原子力規制委員会からの指摘を受けて、不確かさを考慮して上端深さの設定を3kmに変更し、これにより、断層傾斜角が90度の基本震源モデル (基本ケース) では、断層幅が1km大きく設定されたことになるから、その分だけ震源断層

面積が大きく設定されたことになるほか、上端深さがより地表側に接近して設定された結果、断層上端に配置するアスペリティの位置もより本件発電所敷地に近づくこととなり、より地震動を大きくするものとなった。前記の断層長さ及び断層幅が大きくなった結果、基本震源モデル（基本ケース）の震源断層面積が大きくなり、入倉・三宅式を用いて震源断層面積から計算された地震モーメントは、参加人の当初申請と比較して3.7倍となった（乙第336号証29ページ）。

そして、参加人は、アスペリティの位置について、各断層ごとに、震源断層面内で最も浅い位置に配置した。また、破壊開始点の設定については、偶然的な要素が大きく、その位置次第で地震動が大きくなり得ることを踏まえ、不確かさを重疊的に考慮することとし、基本ケース及び後記(イ)の不確かさケースとともに断層面下端及びアスペリティ下端に複数設定した（一審被告控訴理由書第4の2(2)ウ(イ)・79及び80ページ参照）。

(イ) 「不確かさケース」の設定（一審被告第6準備書面第4の2(3)ウ・37ないし44ページ参照）

また、参加人は、不確かさケースとして、①短周期の地震動レベルを基本ケースの1.5倍としたケース、②断層傾斜角を75°としたケース、③すべり角を30°としたケース、④破壊伝播速度を引き上げたケース、⑤アスペリティを1か所に寄せ集め、大きな一塊としたもの（正方形のケースと長方形のケースとがある）を本件発電所敷地近傍に配置したケースをそれぞれ設定した（表1）。

このうち、前記①の短周期の地震動レベルを基本ケースの1.5倍としたケースは、地震動審査ガイドに示されている新潟県中越沖地震で得られた知見を踏まえたものであり、アスペリティの応力降下量を1.5倍（結果として、これに比例する短周期レベルの値も1.5倍）するの

と同じ効果となるような地震動の計算を行うことになるものである。前記第2の2(3)のとおり、短周期の地震動レベルを基本ケースの1.5倍とすることにより、地震モーメントは基本ケースの約3.4倍に相当することになる。なお、参加人は、地震動の計算手法として、アスペリティの応力降下量を1.5倍するのではなく、計算結果である短周期領域の加速度フーリエスペクトルを1.5倍することにより同じ効果となる方法を採用しているため、基本ケースと同じ震源特性パラメータとなっている（一審被告控訴理由書第4の3(1)・83及び84ページ、一審被告第3準備書面第3・8ないし10ページ参照）。

また、地震モーメントに関係する不確かさケースである前記②の断層傾斜角を75°としたケースは、断層傾斜角を75°とすることにより、震源断層が本件発電所敷地のより近くになるように設定したケースである。これにより、地震モーメントは基本ケースの約1.11倍となり（丙第5号証80及び87ページ）^{*4}、前記①の短周期の地震動レベルを基本ケースの1.5倍としたケースとともに、基本ケースと比べて地震モーメントが大きくなるような不確かさの考慮が行われている。その他、不確かさケースとして前記③ないし⑤を設定しているが、参加人は、以上にとどまらず、原子力規制委員会が、FO-A～FO-B～熊川断層が本件発電所の敷地に近いことを考慮して、震源特性パラメータの不確かさの考慮についてより慎重な検討を求めたこと（乙第256号証51ないし53ページ）を踏まえ、支配的なパラメータとして、短周期側の地震動への影響が大きい短周期の地震動レベルと長周期側の地震動へ

*4 地震モーメントは、基本ケースにおいて、 $5.03 \times 10^{19} \text{Nm}$ であったところ、傾斜角75°ケースでは、 $5.59 \times 10^{19} \text{Nm}$ と約1.11倍となっている（丙第5号証80及び87ページ）。

の影響が大きい破壊伝播速度に着目し、これら双方の不確かさを重畳させたケースとして、⑥短周期の地震動レベルを横ずれ断層と逆断層の違いを踏まえて基本ケースの1.25倍とし、かつ、破壊伝播速度を引き上げたケースも設定している（乙第177号証16及び17ページ）。

FO-A～FO-B～熊川断層の地震動評価ケース

考慮した不確かさ	短周期の地震動レベル	断層傾斜角	すべり角	破壊伝播速度 V_r	アスペリティ配置	破壊開始点
基本ケース	平均	90°	0°	$V_r=0.72\beta$	①断層ごとに敷地近傍に配置	9箇所
短周期の地震動レベル	平均×1.5倍	90°	0°	$V_r=0.72\beta$	①断層ごとに敷地近傍に配置	9箇所
断層傾斜角	平均	75°	0°	$V_r=0.72\beta$	①断層ごとに敷地近傍に配置	9箇所
すべり角	平均	90°	30°	$V_r=0.72\beta$	①断層ごとに敷地近傍に配置	9箇所
破壊伝播速度 V_r	平均	90°	0°	$V_r=0.87\beta$	①断層ごとに敷地近傍に配置	9箇所
アスペリティ配置	平均	90°	0°	$V_r=0.72\beta$	②敷地近傍に一塊(正方形)	5箇所
	平均	90°	0°	$V_r=0.72\beta$	③敷地近傍に一塊(長方形)	5箇所
短周期の地震動レベルおよび破壊伝播速度 V_r の不確かさの組合せを考慮	平均×1.25倍	90°	0°	$V_r=0.87\beta$	①断層ごとに敷地近傍に配置	9箇所

■ : 不確かさを独立して考慮するパラメータ □ : 不確かさを重畳して考慮するパラメータ

【表1 FO-A～FO-B～熊川断層の地震動評価ケース（丙第5号証78ページ）】

イ 原子力規制委員会の審査結果

原子力規制委員会は、一審被告第6準備書面第4の2(3)エ(44及び45ページ)のとおり、参加人による前記アの地震動評価に関し、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」については、検討用地震ごとに、不確かさを考慮して「断層モデルを用いた手法による地震動評価」に基づき策定していることから、設置許可基準規則の解釈別記2の5の規定に適合していること及び地震動審査ガイドを踏まえていることを確認した（乙第177号証18ページ）。

(3) 基準地震動の策定（一審被告第6準備書面第4の4(1)・50ないし52

ページ参照)

ア 一審被告第6準備書面第3の1(13ページ)のとおり、基準地震動は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」からそれぞれ策定される所、参加人は、本件発電所敷地の解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動として、基準地震動 S_s-1 ないし S_s-19 を策定した^{*5}(表2)(このうち、「FO-A~FO-B~熊川断層による地震」の「断層モデルを用いた手法による地震動評価」により策定されたものが、基準地震動 S_s-2 ないし S_s-17 の16ケースの基準地震動である。)

*5 参加人は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」として、「応答スペクトルに基づく地震動評価」の結果を踏まえて基準地震動 S_s-1 を策定し(一審被告第6準備書面23ページ図4の応答スペクトルに基づく地震動(設計用応答スペクトル))、「断層モデルを用いた手法による地震動評価」の結果のうち、一部の周期帯で基準地震動 S_s-1 の応答スペクトルを上回る16ケースの基準地震動 S_s-2 ないし S_s-17 を策定した(地震波の加速度時刻歴波形につき、丙第5号証135ないし139ページ、応答スペクトルにつき、同号証134ページ)。なお、基準地震動 S_s-18 及び S_s-19 は、「震源を特定せず策定する地震動」として策定されたものである(同号証140ページ)。

■ 基準地震動の最大加速度

(cm/s²)

基準地震動		NS方向	EW方向	UD方向
Ss-1	設計用模擬地震波	700		468
Ss-2	FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.5倍ケース・破壊開始点1)	690	776	583
Ss-3	FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.5倍ケース・破壊開始点2)	496	826	383
Ss-4	FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.5倍ケース・破壊開始点3)	546	856	518
Ss-5	FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.5倍ケース・破壊開始点4)	511	653	451
Ss-6	FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.5倍ケース・破壊開始点5)	660	578	450
Ss-7	FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.5倍ケース・破壊開始点8)	442	745	373
Ss-8	FO-A~FO-B~熊川断層(傾斜角75° ケース・破壊開始点1)	434	555	349
Ss-9	FO-A~FO-B~熊川断層(すべり角30° ケース・破壊開始点3)	489	595	291
Ss-10	FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.25倍かつ $V_r=0.87\beta$ ケース・破壊開始点1)	511	762	361
Ss-11	FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.25倍かつ $V_r=0.87\beta$ ケース・破壊開始点3)	658	727	469
Ss-12	FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.25倍かつ $V_r=0.87\beta$ ケース・破壊開始点4)	495	546	334
Ss-13	FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.25倍かつ $V_r=0.87\beta$ ケース・破壊開始点5)	744	694	380
Ss-14	FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.25倍かつ $V_r=0.87\beta$ ケース・破壊開始点6)	723	630	613
Ss-15	FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.25倍かつ $V_r=0.87\beta$ ケース・破壊開始点7)	685	728	430
Ss-16	FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.25倍かつ $V_r=0.87\beta$ ケース・破壊開始点8)	677	753	391
Ss-17	FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.25倍かつ $V_r=0.87\beta$ ケース・破壊開始点9)	594	607	436
Ss-18	2000年鳥取県西部地震・賀祥ダムの観測記録	528	531	485
Ss-19	2004年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動	620		320

【表2 本件発電所の基準地震動の最大加速度一覧（丙第5号証141ページ）】

イ 原子力規制委員会は、参加人による基準地震動の策定に関し、参加人が、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について、本件発電所敷地の解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動として基準地震動を策定していることから、設置基準規則の解釈別記2の規定に適合していることを確認した（乙第177号証21ページ）。

2 原子力規制委員会の審査の合理性

(1) 基準地震動の策定に係る原子力規制委員会の判断過程が合理的であること

ア 参加人は、一審被告第6準備書面第4の6（54及び55ページ）のとおり、本件発電所の基準地震動の策定に関し、当初申請に加えて、さらに、前記1のとおり、原子力規制委員会からの指摘を踏まえ、「FO-A~F

「O-B～熊川断層による地震」の基本ケースに関し、当初申請では考慮していなかったF O-A～F O-B断層と熊川断層との連動を考慮するとともに、震源断層の上端深さの設定を4 kmから3 kmに変更するなどしたほか、不確かさケースとして、短周期の地震動レベルを基本ケースの1.5倍としたケース等を設定するとともに、不確かさを重畳させたケースとして、短周期の地震動レベルを基本ケースの1.25倍とし、かつ、破壊伝播速度を引き上げたケースを設定するなどし、より一層の不確かさ考慮をして本件発電所の基準地震動を策定している。

イ 剛構造で設計されている原子力発電所への影響が大きい短周期領域の地震動の大きさは、主に、①断層及びアスペリティと敷地との距離、②アスペリティ応力降下量、③アスペリティ総面積の関係で決まるところ（乙第335号証17ページ）、本件審査では、参加人が、①本件発電所敷地前面におけるF O-A～F O-B断層と熊川断層との連動を考慮し、アスペリティの位置は、本件発電所敷地に近づくように各断層ごとに震源断層面内で最も浅い位置に配置していること（前記1(2)ア(7)）、②短周期の地震動レベルを基本震源モデル(基本ケース)の1.5倍として、アスペリティ応力降下量を1.5倍するのと同じ効果となるようにしていること（前記1(2)ア(1)）、③アスペリティ総面積について、推本レシピ（乙第251号証10及び11ページ）を参照して、前記①のとおり連動を考慮した震源断層面積の22%に設定していること（乙第177号証17ページ）をそれぞれ確認している。

この点、アスペリティの位置について、推本レシピは、「平均的な地震動を推定することを目的とする場合で平均変位速度の分布などの情報に基づき設定できない場合には、やや簡便化したパラメータ設定として、アスペリティが1個の場合には中央付近、アスペリティが複数ある場合にはバランス良く配分し、設定するケースを基本ケースとする」としている（乙

第251号証9ページ)。

一審被告控訴理由書第4の2(2)イ(ウ)(76及び77ページ)のとおり、参加人は、アスペリティの位置について、推本レシピの「やや簡便化したパラメータ設定」(乙第251号証9ページ)とされる方法で各断層の中央付近に配置するのではなく、各断層ごとに、本件発電所敷地との水平距離が最も近くなり、かつ、各断層の上端に接する(つまり断層内で最も浅い)位置に配置することとしている。このような配置は、個々の断層におけるアスペリティの位置としては、評価地点(基準地震動については敷地直下の解放基盤表面)における地震動が最も大きくなると考えられる位置であり、そのことが本件審査においても確認されている。(以上につき、丙第5号証70、79、110及び112ページ、乙第177号証16ないし18ページ)

ウ 以上のとおり、本件発電所の基準地震動は、地震動の最大加速度のみならず、地震動による構造物の周期ごとの揺れやすさの観点なども総合的に考慮した上で策定されており、原子力規制委員会は、本件審査において、本件発電所の基準地震動が、地震動評価に大きな影響を与えられらる不確かさを考慮して適切に策定されていることを地震学及び地震工学的見地に基づく総合的な観点から判断したのであり、かかる判断が、原子力規制委員会の専門技術的知見に基づき、保守性の要請に配慮した審査・検討を経てされたものであることをも踏まえれば、原子力規制委員会の前記判断に看過し難い過誤、欠落がないことは明らかである。

(2) 原子力規制委員会における本件発電所の審査については、入倉・三宅式の策定者である入倉氏や、地震等検討小委員会の元委員である釜江氏も肯定的に評価していること

以上の原子力規制委員会における本件発電所の審査については、一審被告第1準備書面第2の4(27及び28ページ)のとおり、入倉氏及び釜江氏

は、各意見書（乙第270号証、乙第271号証）において、「原子力規制委員会による大飯発電所の審査自体は、レシピの用法が、原子力規制委員会の「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」（中略）に基づいて適切に運用されている、と考える。」（乙第270号証1ページ）、「大飯発電所の地震動評価は、種々の震源特性パラメータの「不確かさ」がレシピを用いた地震動評価の全体の中で保守的に考慮できているものとする。」

（同号証14ページ）、「原子力規制委員会における基準地震動の審査が適切に且つ厳格に行われていると考えます。」（乙第271号証14ページ）と、いずれも肯定的に評価している。

第6 入倉・三宅式を用いて震源断層面積から算出された地震モーメントの数値に上乘せを行うことは、前記第2のとおり、地震学・地震工学的見地からの科学的根拠を欠いた方法であり、仮にそのような上乘せを行ったとしても、基準地震動の策定が必ずしも保守的となるわけではないこと

前記第2のとおり、入倉・三宅式を用いて震源断層面積から算出された地震モーメントの数値の上乘せやその要否を検討することは、推本レシピで示された方法ではなく、かつ、地震学・地震工学的見地からの科学的根拠も見当たらないのであって、合理性はない。また、前記第3のとおり、地震学・地震工学の専門家も同趣旨を述べているところ、その上さらに、仮にそのような数値の上乘せを行ったとしても、基準地震動の策定が必ずしも保守的となるわけでは

ない。以下では、「FO-A～FO-B～熊川断層による地震」の試算結果を例にして詳述する。



別添図表2 地震モーメントに何らかの値を上乗せした場合の試算結果

- 地震モーメントへの上乗せにより、震源断層面積に占めるアスペリティ総面積の比が60%を超え、レシピで参照している知見に反する。また、レシピに従うと、アスペリティのすべり量は平均すべり量の2倍としているため、背景領域のすべり量が負となり、震源モデルに破綻が生じる。
- 地震モーメントへの上乗せによるアスペリティ総面積の増分の影響が大きく、アスペリティ応力降下量は小さくなる。断層と敷地の距離が近い大飯発電所の場合は、短周期領域の地震動は小さくなる。
- 仮に震源断層面積から計算した地震モーメントに何らかの上乗せをすると、レシピに従えば円形破壊面を仮定したスケーリング則が適用されず、アスペリティ総面積の占める割合は断層総面積の22%とすることになり、アスペリティ応力降下量は14.1MPaとなる。この場合、短周期領域の地震動については、入倉・三宅式を用いて震源断層面積から計算した地震モーメントをそのまま用いる場合とほとんど変わらない結果となる。

	入倉・三宅式による地震モーメントに従ったベース	上乗せケース(1) (50%上乗せ)	上乗せケース(2) (100%上乗せ)
1. 地震モーメント M_0 [Nm]の算出 $M_0 = \left(\frac{S}{4.24} \times 10^{11}\right)^2 \times 10^{-7}$	$\left(\frac{951}{4.24} \times 10^{11}\right)^2 \times 10^{-7}$ = 5.03 × 10 ¹⁹ Nm	5.03 × 10 ¹⁹ Nm × 150 % = 7.55 × 10 ¹⁹ Nm	5.03 × 10 ¹⁹ Nm × 200 % = 1.01 × 10 ²⁰ Nm
2. アスペリティ総面積 S_a [km ²]の算出 (アスペリティ面積比 S_a/S の算出) $S_a = \pi r^2, r = \left(\frac{M_0}{4A\mu}\right)^{1/2}, A = 2.46 \times 10^{10} \times (M_0 \times 10^7)^{1/2}$	348.3 km ² (36.6 %) 209.22km ² (22.2 %)	598.1 km ² (62.9 %)	877.8 km ² (92.3 %)
3. アスペリティ応力降下量 $\Delta\sigma_a$ [Pa]の算出 $\Delta\sigma_a = \left(\frac{S_a}{S}\right) \Delta\sigma$	$\Delta\sigma_a = \left(\frac{1}{0.366}\right) \times 4.18$ = 11.4 MPa [$S_a/S=22\%$ の場合14.1MPa]	$\Delta\sigma_a = \left(\frac{1}{0.629}\right) \times 6.27$ = 10.0 MPa	$\Delta\sigma_a = \left(\frac{1}{0.923}\right) \times 8.36$ = 9.1 MPa
4. 背景領域のすべり量 D_b [m]の算出 $D_b = (D_{as} - D_s \cdot S_a/S) / (1 - S_a/S), D_{as} = M_0/\mu_s$	$D_b = \frac{1.511 - 3.023 \times 0.366}{1 - 0.366}$ = 0.638 m	$D_b = \frac{2.267 - 4.534 \times 0.629}{1 - 0.629}$ = -1.576 m	$D_b = \frac{3.023 - 6.046 \times 0.923}{1 - 0.923}$ = -33.21 m

与条件) 震源断層面積 S : 951km² 長さ L : 63.4km 幅 W : 15km S 波速度 β : 3.6km/s

※ レシピに従えば、長大断層の場合、 $S_a/S=22\%$ とすることになっており、事業者の申請もそれに従っている。

【表3 地震モーメントに何らかの値を上乗せした場合の試算結果（乙第335号証20ページ）】

1 入倉・三宅式を用いて震源断層面積から算出された地震モーメントの数値に上乗せを行うという推本レシピに示されていない方法を用いる場合

推本レシピでは、震源断層の長さが震源断層の幅に比べて十分に大きい長大な断層の場合、震源断層面積とアスペリティの総面積の比率は、Somerville et al. (1999)に基づき、約22%とすることとされており（乙第251号証10及び11ページ）、本件においても、一審被告第3準備書面第1の3（4ないし7ページ）のとおり、「FO-A～FO-B～熊川断層」は同レシピでいうところの「長大な断層」に該当することから、「FO-A～FO-B～熊川

断層による地震」のアスペリティの総面積は、Somerville et al. (1999) を参考に震源断層面積の 22% とされている（乙第 177 号証 17 ページ）。

こうした推本レシピの記載に従わずに入倉・三宅式を用いて震源断層面積から算出された地震モーメントの数値に上乘せをした場合、震源断層面積の大きさに比してより大きな地震モーメントが発生することとなるため、震源断層面積に占めるアスペリティの面積の割合を大きく設定する必要がある。そして、表 3 のとおり、地震モーメントに 50% の上乘せをすると、当該震源断層面積からそのような地震モーメントが発生するためには、震源断層面積に占めるアスペリティ面積の比率を 62.9% と設定する必要がある（なお、前記のとおり、推本レシピにおいては、長大な断層の場合、アスペリティ面積の比率を 22% としているため（乙第 251 号証 10 ページ）、そのような設定自体が推本レシピが参照している知見に反することとなる。）。一方、推本レシピでは、アスペリティのすべり量は平均すべり量の 2 倍と設定されているため（乙第 251 号証 10 ページ）、震源断層面積に占めるアスペリティ総面積の比が 50% を超えると、震源断層面のうちアスペリティ以外の背景領域と呼ばれる部分のすべり量を負と設定しないと平均すべり量との整合性がとれないことになり、震源モデルに破綻が生じる。また、震源モデルに破綻が生じない場合であっても、地震モーメントが大きくなれば、アスペリティ面積比が大きくなり^{*6}、その結果、アスペリティ面積に反比例してアスペリティ応力降下量は小さくなることから^{*7}、断層と敷地の距離が近い本件発電所の場合は、短周期領域の地震

*6 アスペリティ総面積 $S_a = \pi r^2$ 、 $r = (7\pi/4) \cdot (M_0/A \cdot R) \cdot \beta^2$ 、 $A = 2.46 \times 10^{10} \times (M_0 \times 10^7)^{1/3}$ とされていることから、 M_0 が大きくなれば、 S_a は大きくなる（乙第 335 号証 20 ページ）。

*7 アスペリティ応力降下量 $\Delta \sigma_a = (S/S_a) \cdot \Delta \sigma$ とされていることから、 S が一定で S_a が大きくなれば、 $\Delta \sigma_a$ は小さくなる（乙第 335 号証 20 ページ）。

動は小さくなって、保守性の考慮という観点から逆効果となる（乙第335号証17ないし20ページ）。

このように、内陸地殻内地震の「断層モデルを用いた手法による地震動評価」において、推本レシピを参照して震源特性パラメータを設定する際には、震源断層面積から地震モーメントを算出する過程において「経験式が有するばらつき」の変動幅を考慮して、震源断層面積の値を変えずに、地震モーメントの値にのみ上乘せすることは、推本レシピの震源モデルに破綻が生じ、その前提となっている科学的知見に反することとなるおそれがあるばかりか、保守性の考慮という観点からみて逆効果となりかねない場合もある（一審被告控訴理由書第3の5(2)キ・54ないし57ページ参照）。

2 長大断層に係るアスペリティ総面積と震源断層面積の関係について推本レシピの記載に従う場合

前記1の場合において、アスペリティ総面積と震源断層面積の関係は推本レシピの記載に従いアスペリティ面積比22%として「FO-A～FO-B～熊川断層による地震」の震源特性パラメータを試算すると、アスペリティ応力降下量は14.1MPa、アスペリティ総面積は209.22km²となる。

前記のとおり、「FO-A～FO-B～熊川断層」は推本レシピでいうところの「長大な断層」に該当することから、同レシピに従えば、「FO-A～FO-B～熊川断層による地震」の「断層モデルを用いた手法による地震動評価」では、地震モーメントの値は、平均すべり量^{*8}以外の震源特性パラメータには影響しない。その結果、剛構造で設計されている原子力発電所への影響が大きい短周期領域の地震動については、入倉・三宅式を用いて震源断層面積から計算した地震モーメントをそのまま用いる場合とほぼ変わらない結果となる。

*8 平均すべり量は、推本レシピの(10)式にあるとおり、地震モーメントを震源断層面積と剛性率で除することにより求められる（乙第251号証8ページ）。

すなわち、入倉・三宅式を用いて震源断層面積から計算した地震モーメントに何らかの上乗せをする操作を行うことは、基準地震動の策定において必ずしも厳しい側に評価することにつながらないのである。(以上につき、乙第335号証17、18及び20ページ)^{*9}

3 小括

以上のとおり、入倉・三宅式を用いて震源断層面積から算出された地震モーメントの数値に何らかの上乗せを行うことは、地震学・地震工学的見地からの科学的根拠を欠いた方法である上、仮にそのような上乗せを行ったとしても、基準地震動の策定において必ずしも保守的となるわけではない。

第7 結論

以上のとおり、基準地震動の策定過程に伴う各種の不確かさの考慮に係る規制要求等の内容に不合理な点はなく、地震学・地震工学等の科学的知見に照らせば、推本レシピの計算過程を一部改変することによる地震モーメントの数値の上乗せやその要否を検討することに合理性はないのであって、この点については、地震学・地震工学の専門家である入倉氏、釜江氏及び川瀬氏も異口同音に同様の意見を述べている。

そして、原子力発電所の耐震設計に用いる基準地震動の策定においては、震源断層面積と地震モーメントの関係のばらつきではなく、震源断層面積を設定する際の不確かさや短周期領域の地震動の大きさに関係するアスペリティに係るパラメータの不確かさを中心に考慮することによって、十分に保守的な地震

*9 アスペリティは、地震時に断層が破壊して急激に動くことにより、震源断層面上で相対的にすべり量（最終すべり量及び最大すべり速度）が大きい領域であるところ、長周期領域では最大すべり量の影響が大きく、短周期領域では最大すべり速度の影響が大きいことから、短周期領域においては、平均すべり量の影響は大きくは現れない。

動評価がなされるものであり、本件発電所の基準地震動の策定においても、地震動評価に大きな影響を与えると考えられる不確かさを適切に評価されているといえ、十分に保守的な基準地震動が策定されているといえる。また、入倉・三宅式を用いて震源断層面積から計算した地震モーメントに何らかの上乗せを行うことは、地震学・地震工学的見地から科学的根拠を欠く方法であり、その上、仮にそのような上乗せを行ったとしても、基準地震動の策定において必ずしも保守的となるわけではない。

以 上

略称語句使用一覧表

事件名 大阪高等裁判所令和3年(行コ)第4号
 発電所運転停止命令義務付け請求控訴事件
 控訴人兼被控訴人(一審被告) 国
 被控訴人(一審原告) X 1 ほか
 控訴人(一審原告) X 5 1 ほか
 参加人 関西電力株式会社

略称	基本用語	使用書面	ページ	備考
数字				
①の考え方	①施設が有する安全機能の重要度に応じて適切な地震力を定め、その地震力に対し十分耐えるよう設計すること	控訴審第7準備書面	8	
2号要件	その者に発電用原子炉を設置するために必要な技術的能力及び経理的基礎があること(改正原子炉等規制法43条の3の6第1項2号)	原審第4準備書面	21	
②の考え方	②最も重要度の高い耐震重要度分類Sクラスに相当する耐震重要施設については、基準地震動による地震力に対し安全機能を保持すること	控訴審第7準備書面	8	
3号要件	その者に重大事故(発電用原子炉の炉心の著しい損傷その他の原子力規制委員会規則で定める重大な事故をいう。第43条の3の22第1項において同じ。)の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力その他の発電用原子炉の運転を適確に遂行するに足る技術的能力があること(改正原子炉等規制法43条の3の6第1項3号)	原審第4準備書面	22	
4号要件	発電用原子炉施設の位置、構造及び設備が核燃料物質若しくは核燃料物質によつて汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上支障がないものとして原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであること(改正原子炉等規制法43条の3の6第1項4号)	原判決	5	
7月27日規制委員会資料	平成28年7月27日原子力規制委員会資料「大飯発電所の地震動に係る試算の過程等について」	原審第15準備書面	11	
51条等	設置許可基準規則51条及び技術的能力審査基準1. 8項の総称	原判決	163	
55条等	設置許可基準規則55条及び技術的能力審査基準1. 12項の総称	原判決	176	
英字				

(a)ルート	「壇ほか式」(レシピ(12)式)とレシピ(13)式を用いてアスペリティ面積比を求める手順であり、 M_0 からスタートし、加速度震源スペクトル短周期レベルA、(13)式を経て、アスペリティの総面積 S_a へと至る実線矢印のルート	原審第19準備書面	33	
(b)ルート	地震モーメントの増大に伴ってアスペリティ面積比が増大となる場合に、地震モーメント M_0 や短周期レベルAに基づきアスペリティ面積比等を求めるのではなく、「長大な断層」と付記された破線の矢印のとおり、アスペリティ面積比を約0.22の固定値に設定するルート	原審第19準備書面	33	
IAEA	国際原子力機関	原審第30準備書面	19	
IAEA・SSG-21	IAEA Safety Standards“Volcanic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations”(No.SSG-21)	原審第30準備書面	13	
ICRP	国際放射線防護委員会	原判決	13	
ICRP2007勧告	ICRPの平成19年(2007年)の勧告	原判決	70	甲35, 乙32, 34, 218から220
JNES	独立行政法人原子力安全基盤機構(Japan Nuclear Energy Safety Organization)	原審第30準備書面	21	
Kinematicモデルによる方法	佐竹ほか(2002)による運動学的地すべりモデルによる予測方法	控訴審第10準備書面	26	
Lsub	震源断層の長さ	原判決	18	
PAZ	放射線被ばくにより重篤な確定的影響を回避する区域	原審第32準備書面	13	
PRA	確率論的リスク評価	原審第17準備書面	24	
Somerville規範	「Somerville et al.(1999)」において示されたトリミングの規範	原審第16準備書面	41	
SRCMOD	Finite-Source Rupture Model Database	原審第19準備書面	43	乙86
S波速度	せん断波速度	原審第24準備書面	25	
UPZ	確定的影響のリスクを合理的な範囲で最小限に抑える区域	原審第32準備書面	13	
Wattsほかの予測式	Grilli and Watts(2005)及びWattsほか(2005)による予測式	控訴審第10準備書面	26	
あ				
秋田県モデル	秋田県(2012)で想定されている日本海東縁部の断層の波源モデル	控訴審第10準備書面	21	
芦田氏	芦田譲京都大学名誉教授	控訴審第11準備書面	38	
安全審査指針類	第4準備書面別紙3に列記する原子力安全委員会(その前身としての原子力委員会を含む。)が策定してきた各指針	原審第4準備書面	29	
安全設計審査指針	発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針(平成2年8月30日原子力安全委員会決定)	原審第1準備書面	13	乙4

安全評価上の設定時間	設置許可申請書添付書類第八の仕様及び添付書類十における運転時の異常な過渡変化及び事故の評価で設定した時間(「発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令の解釈について」における「適切な値をとるような速度」についての解説部分より)	原審答弁書	23	乙3
安全評価審査指針	発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針(平成2年8月30日原子力安全委員会決定)	原審第1準備書面	19	乙20
安全余裕検討部会	制御棒挿入に係る安全余裕検討部会	原審第1準備書面	34	
い				
伊方最高裁判決	最高裁判所平成4年10月29日第一小法廷判決(民集46巻7号1174ページ)	原審第1準備書面	10	
石渡氏	日本地質学会長(当時)の石渡明氏	控訴審第15準備書面	16	
一審原告ら控訴答弁書	一審原告らの令和3年6月3日付け控訴答弁書	控訴審第2準備書面	4	
一審原告ら準備書面(2)	一審原告らの2022年(令和4年)5月20日付け準備書面(2)	控訴審第11準備書面	7	
一審原告ら準備書面(3)	一審原告らの2022年(令和4年)11月15日付け準備書面(3)	控訴審第11準備書面	7	
一審原告ら準備書面(5)	一審原告らの2023年(令和5年)5月16日付け準備書面(5)	控訴審第13準備書面	6	
一審原告ら準備書面(6)	一審原告らの2023年(令和5年)8月17日付け準備書面(6)	控訴審第15準備書面	6	
一審原告ら準備書面(7)	一審原告らの2023年(令和5年)11月15日付け準備書面(7)	控訴審第16準備書面	6	
一審被告	控訴人兼被控訴人国	控訴審第1準備書面	6	
一審被告控訴理由書	一審被告の令和3年2月5日付け控訴理由書	控訴審第1準備書面	6	
一審被告第1準備書面	一審被告の令和3年6月8日付け一審被告第1準備書面	控訴審第16準備書面	12	
一審被告第4準備書面	一審被告の令和4年8月22日付け一審被告第4準備書面	控訴審第5準備書面	4	
一審被告第6準備書面	一審被告の令和4年11月14日付け一審被告第6準備書面	控訴審第16準備書面	19	
一審被告第8準備書面	一審被告の令和5年2月14日付け一審被告第8準備書面	控訴審第9準備書面	5	
一審被告第9準備書面	一審被告の令和5年5月15日付け一審被告第9準備書面	控訴審第14準備書面	7	
一審被告第10準備書面	一審被告の令和5年5月15日付け一審被告第10準備書面	控訴審第12準備書面	6	
一審被告第11準備書面	一審被告の令和5年5月15日付け一審被告第11準備書面	控訴審第15準備書面	6	

一審被告第13準備書面	一審被告の令和5年8月15日付け一審被告第13準備書面	控訴審第16準備書面	11	
一審被告第14準備書面	一審被告の令和5年8月15日付け一審被告第14準備書面	控訴審第16準備書面	28	
一審被告第16準備書面	一審被告の令和6年2月21日付け一審被告第16準備書面	控訴審第17準備書面	9	
入倉ほか(1993)	入倉孝次郎ほか「地震断層のすべり変位量の空間分布の検討」	原審第18準備書面	9	甲151
入倉ほか(2017)	入倉らが執筆した論文である「Applicability of source scaling relations for crustal earthquakes to estimation of the ground motions of the 2016 Kumamoto earthquake (2016年熊本地震の地震動の推定に対する内陸殻内地震の震源スケールリング則の適用可能性)」	原判決	35	
入倉ほか(2014)	入倉ほか執筆した論文である「強震動記録を用いた震源インバージョンに基づく国内の内陸地殻内地震の震源パラメータのスケールリング則の再検討」	原判決	20	
入倉・三宅(2001)	入倉孝次郎氏及び三宅弘恵氏が執筆した論文である「シナリオ地震の強震動予測」	原判決	17	
入倉・三宅式	$M_0 = 7.5 \times 10^{18}$ 以上 1.8×10^{20} (Mw7.4相当)以下の地震の経験式 $M_0 = (S/4.24 \times 10^{11})^2 \times 10^{-7}$	原判決	237	
入倉	入倉孝次郎京都大学防災研究所教授(当時)	原判決	7	
入倉氏	入倉孝次郎京都大学名誉教授	控訴審第1準備書面	7	
う				
ウェルズほか(1994)	WellsとCoppersmithが執筆した論文である「New empirical relationships among magnitude, rupture length, rupture width, rupture area, and surface displacement」	原判決	85	
訴え変更申立書	原告らの平成25年9月19日付け訴えの変更申立書	原審第3準備書面	4	
訴えの変更申立書2	原告らの平成29年9月21日付け訴えの変更申立書	平成29年12月25日付け訴えの変更申立てに対する答弁書(原審)	5	
運動学的手法	佐竹ほか(2002)を参考にした運動学的モデルによる予測方法	控訴審第10準備書面	28	
え				
F-6破砕帯	旧F-6破砕帯と新F-6破砕帯を区別しないときは単に「F-6破砕帯」という	原判決	52	
お				

大飯破砕帯有識者会合	原子力規制委員会における大飯発電所敷地内破砕帯の調査に関する有識者会合	原判決	53	
大飯発電所3号炉	関西電力大飯発電所3号原子炉	原審答弁書	4	
大飯発電所4号炉	関西電力大飯発電所4号原子炉	原審答弁書	4	
大谷氏	大谷具幸・岐阜大学工学部社会基盤工学科准教授	控訴審第11準備書面	33	
小田急大法廷判決	最高裁判所平成17年12月7日大法廷判決(民集59巻10号2645ページ)	原審第2準備書面	9	
か				
開水路の解析	開水路の水理解析	控訴審第12準備書面	14	
改正原子炉等規制法	原子力規制委員会設置法(平成24年法律第47号)附則17条の施行後の核原料物質, 核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律	原審第1準備書面	24	第4準備書面で基本用語を変更
改正原子炉等規制法	原子力規制委員会設置法附則18条による改正法施行後の核原料物質, 核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律 ※なお, 平成24年改正前原子炉等規制法と改正原子炉等規制法を特段区別しない場合には, 単に「原子炉等規制法」という。	原審第4準備書面	5	第1準備書面から基本用語を変更
改正地質審査ガイド	改正後の地質審査ガイド	控訴審第6準備書面	11	
改正地震動審査ガイド	改正後の地震動審査ガイド	控訴審第6準備書面	11	
解釈別記2	設置許可基準規則の解釈別記2	一審被告控訴理由書	10	
解釈別記3	設置許可基準規則の解釈別記3	控訴審第12準備書面	6	
解析値	解析によって求められた値	原審第21準備書面	46	
各基準検討チーム	原子炉施設等基準検討チームと地震等基準検討チームを併せた名称	原判決	5	
火山ガイド	原子力発電所の火山影響評価ガイド	原審第30準備書面	4	Z179
片岡ほか式	片岡正次郎氏らが執筆した論文である「短周期レベルをパラメータとした地震動強さの距離減衰式」	原判決	25	
神奈川県以遠に居住する原告ら	原告 X60 , 原告 X51 , 原告 X62 , 原告 X71 の総称	原判決	73	
釜江氏	釜江克宏京都大学複合原子力科学研究所特任教授	控訴審第1準備書面	7	
釜江意見書(地震モーメント)	京都大学名誉教授である釜江克宏氏(地震工学)の令和元年7月22日付け意見書(地震モーメント)	原審第31準備書面	3	Z208

釜江意見書(短周期レベル)	京都大学名誉教授である釜江克宏氏(地震工学)の令和元年7月22日付け意見書(短周期レベル)	原審第31準備書面	3	Z209
川瀬委員	川瀬博委員(原子力安全基準・指針専門部会の地震等検討小委員会の委員)	原判決	41	
川瀬氏	川瀬博京都大学防災研究所特任教授	控訴審第1準備書面	7	
川瀬氏報告書	川瀬氏が作成した「経験式と地震動評価のばらつきに関する報告書」	原審第33準備書面	38	Z235
関西電力	関西電力株式会社	原審答弁書	4	
き				
菊地ほか(1999)	菊地正幸ほか「1948年福井地震の震源パラメーター」	原審第20準備書面	23	Z97
菊地ほか(2003)	Kikuchi et al.(2003)	原審第19準備書面	43	Z91
技術基準規則	実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則(平成25年6月28日付け原子力規制委員会規則第6号)	原判決	6	
技術基準規則の解釈	実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈(平成25年6月19日原規技発第1306194号原子力規制委員会決定)	原審第5準備書面	8	Z46
技術基準適合命令	経済産業大臣が、電気事業法40条に基づき、事業用電気工作物が技術基準に適合していないと認めるときにする、事業用電気工作物の修理、改造、移転、使用の一時停止、使用の制限等の命令	原審答弁書	10	
技術的能力審査基準	実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準(平成25年6月19日原規技発第1306197号原子力規制委員会決定)	原判決	211	Z59
基準地震動	実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則4条3項に規定する基準地震動	原審第5準備書面	13	
基準地震動による地震力	耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力	原審第5準備書面	16	
基準津波	設計基準対象施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波	原審第5準備書面	28	
規則解釈	実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈	控訴審第1準備書面	11	Z272
基本ケース	地震動審査ガイドI. 3. 3. 3に沿った地震動評価上の不確かさが一部考慮されていない段階の断層モデル	原審第33準備書面	44	

基本震源モデル	同上 (なお、原審第33準備書面44ページでは、「基本震源モデル」あるいは「基本ケース」と述べている。)	原審第9準備書面	11
旧F-6破碎帯	昭和60年の本件各原子炉の設置変更許可申請時に推定されていたF-6破碎帯	原判決	51
旧許可処分	発電用原子炉設置(変更)許可処分	原審第32準備書面	37
九州電力	九州電力株式会社	原判決	16
旧耐震設計審査指針	発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針について(昭和56年7月原子力安全委員会決定)	原審第1準備書面	14
行訴法	行政事件訴訟法	原審答弁書	4
け			
原告ら準備書面(1)	原告らの平成24年10月16日付け準備書面(1)	原審第1準備書面	5
原告ら準備書面(2)	原告らの平成24年12月25日付け準備書面(2)	原審第2準備書面	4
原告ら準備書面(5)	原告らの平成26年3月5日付け準備書面(5)	原審第9準備書面	6
原告ら準備書面(6)	原告らの平成26年6月3日付け準備書面(6)	原審第6準備書面	4
原告ら準備書面(7)	原告らの平成26年9月9日付け準備書面(7)	原審第7準備書面	5
原告ら準備書面(8)	原告らの平成26年12月10日付け準備書面(8)	原審第9準備書面	6
原告ら準備書面(9)	原告らの平成27年3月12日付け準備書面(9)	原審第10準備書面	6
原告ら準備書面(10)	原告らの平成27年6月17日付け準備書面(10)	原審第10準備書面	6
原告ら準備書面(11)	原告らの平成27年6月23日付け準備書面(11)	原審第10準備書面	6
原告ら準備書面(12)	原告らの平成27年9月11日付け準備書面(12)	原審第11準備書面	5
原告ら準備書面(13)	原告らの平成27年12月14日付け準備書面(13)	原審第12準備書面	5
原告ら準備書面(14)	原告らの平成28年3月17日付け準備書面(14)	原審第13準備書面	5
原告ら準備書面(15)	原告らの平成28年6月10日付け準備書面(15)	原審第14準備書面	5
原告ら準備書面(16)	原告らの平成28年9月9日付け準備書面(16)	原審第15準備書面	5
原告ら準備書面(17)	原告らの平成28年9月20日付け準備書面(17)	原審第15準備書面	5
原告ら準備書面(18)	原告らの平成28年12月16日付け準備書面(18)	原審第16準備書面	8
原告ら準備書面(19)	原告らの平成29年3月17日付け準備書面(19)	原審第17準備書面	7
原告ら準備書面(20)	原告らの平成29年7月3日付け準備書面(20)	原審第18準備書面	6
原告ら準備書面(21)	原告らの平成29年9月21日付け準備書面(21)	原審第20準備書面	7
原告ら準備書面(22)	原告らの平成29年12月18日付け準備書面(22)	原審第20準備書面	7
原告ら準備書面(23)	原告らの平成30年3月12日付け準備書面(23)	原審第21準備書面	10
原告ら準備書面(24)	原告らの平成30年6月11日付け準備書面(24)	原審第28準備書面	5

原告ら準備書面(27)	原告らの平成30年12月4日付け準備書面(27)	原審第30準備書面	4	
原告ら準備書面(29)	原告らの平成31年3月18日付け準備書面(29)	原審第28準備書面	17	
原告ら準備書面(30)	原告らの令和元年6月18日付け準備書面(30)	原審第30準備書面	4	
原告ら準備書面(32)	原告らの令和元年6月18日付け準備書面(32)	原審第33準備書面	6	
原告ら準備書面(34)	原告らの令和元年9月20日付け準備書面(34)	原審第31準備書面	3	
原災指針	原子力災害対策指針	原審第32準備書面	12	
原災法	原子力災害対策特別措置法	原審第32準備書面	12	
現状評価会合	大飯発電所3, 4号機の現状に関する評価会合	原審第3準備書面	6	
現状評価書	平成25年7月3日付け「関西電力(株)大飯発電所3号機及び4号機の現状評価書」	原審第3準備書面	6	乙35
原子力委員会等	原子力委員会及びその内部に置かれた原子炉安全専門審査会	控訴審第18準備書面	8	
原子力規制委員会等	原子力規制委員会及び経済産業大臣	原審第1準備書面	5	
原子力災害対策重点区域	住民等に対する被ばくの防護措置を短期間で効率的に行うため、重点的に原子力災害に特有な対策が講じられる区域	原審第2準備書面	18	
原子力発電工作物	電気事業法における原子力を原動力とする発電用の電気工作物	原審第4準備書面	18	
原子力利用	原子力の研究, 開発及び利用	原審第4準備書面	5	
原子炉格納容器の破損等	炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損又は貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷	原審第17準備書面	33	
原子炉施設等基準検討チーム	原子炉設置許可の基準を検討するための発電用軽水型原子炉の新安全基準に関する検討チーム(発電用軽水型原子炉の新規制基準に関する検討チームと改称)	原判決	5	
原子炉制御系統	原子炉の通常運転時に反応度を調整する機器及び設備	原審第5準備書面	34	
原子炉設置(変更)許可	原子炉設置許可及び原子炉設置変更許可	原審第4準備書面	20	
原子炉停止系統	原子炉の通常運転状態を超えるような異常な事態において原子炉を未臨界に移行し, 及び未臨界を維持するために原子炉を停止する機能を有する機器及び設備	原審第5準備書面	34	
原子炉等規制法	平成24年法律第47号による改正前の核原料物質, 核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律	原審答弁書	4	第3準備書面で略称を変更
原子炉の安全性に関する判断	当時の原子炉等規制法24条1項3号(技術的能力に係る部分)及び4号の要件該当性の判断	控訴審第18準備書面	5	

検討会モデル	「日本海における大規模地震に関する調査検討会」(国土交通省、内閣府、文部科学省(2014))で想定されている若狭海丘列付近断層(F-49)の波源モデル及びFO-A～FO-B～熊川断層(F-53)の波源モデル	控訴審第10準備書面	21	
検討会モデル	「日本海における大規模地震に関する調査検討会」(国土交通省、内閣府、文部科学省(2014))で想定されている若狭海丘列付近断層(F-49)の波源モデル及びFO-A～FO-B～熊川断層(F-53)の波源モデル	控訴審第10準備書面	21	
検討用地震	内陸地殻内地震(陸のプレートの上部地殻地震発生層に生ずる地震をいい、海岸のやや沖合で起こるものを含む。), プレート間地震(相接する二つのプレートの境界面で発生する地震)及び海洋プレート内地震(沈み込む(沈み込んだ)海洋プレート内部で発生する地震)について、敷地に大きな影響を与えると予想される地震	原判決	206	
こ				
広域地下構造調査(概査)	地震発生層を含む地震基盤から解放基盤までを対象とした地下構造調査	原審第23準備書面	50	
後段規制	段階的規制のうち、設計及び工事の方法の認可以降の規制	原審答弁書	7	
国会事故調報告書	東京電力福島原子力発電所事故調査委員会・国会事故調報告書	原審第3準備書面	21	
小山氏	原告小山英之氏	原審第34準備書面	18	
小山氏陳述書	小山氏作成の「大飯3・4号炉基準地震動の過小評価」と題する陳述書	原審第34準備書面	18	甲221
近藤委員長	前原子力委員会委員長の近藤駿介氏	控訴審第2準備書面	12	
さ				
サイト	原子力施設サイト(敷地)	原審第30準備書面	20	
裁判所の第1回事務連絡	裁判所の令和4年1月21日付け事務連絡	控訴審第3準備書面	4	
佐賀地裁決定	玄海原子力発電所3・4号機再稼働差止仮処分申立事件に係る佐賀地方裁判所平成29年6月13日決定	原審第21準備書面	37	Z108
佐藤(2010)	佐藤智美氏による「逆断層と横ずれ断層の違いを考慮した日本の地殻内地震の短周期レベルのスケーリング則」	原審第21準備書面	30	Z104
佐藤(2021)	佐藤智美氏による国内外で発生した近時の内陸地殻内地震のスケーリング則に関する論文である「断層モデルに基づく世界の大規模地殻内地震の巨視的断層パラメータのスケーリング則」	控訴審第13準備書面	8	Z323

佐藤・堤(2012)	佐藤智美氏及び堤英明氏による「2011年福島県浜通り付近の正断層の地震の短周期レベルと伝播経路・地盤増幅特性」	原審第21準備書面	30	乙105
サマビルほか式	$M_0=7.5 \times 10^{18}$ (Mw6.5相当)未満の地震の経験式 $M_0=(S/2.23 \times 10^{15})^{3/2} \times 10^{-7}$	原判決	237	
サマビルほか(1999)	Paul Somervilleほかが執筆した論文である「Characterizing crustal earthquake slip models for the prediction of strong ground motion」	原判決	30	
参加人	控訴人参加人	一審被告控訴理由書	9	
参加人準備書面(1)	参加人の平成30年6月6日付け準備書面(1)	原審第24準備書面	29	
参加人控訴審準備書面(1)	参加人の令和4年5月24日付け準備書面(1)	控訴審第4準備書面	32	
参加人控訴審準備書面(3)	参加人の令和5年5月15日付け準備書面(3)	控訴審第15準備書面	9	
三連動	FO-A断層, FO-B断層及び熊川断層の三連動	原審第33準備書面	56	
し				
敷地近傍地下構造調査(精査)	地震基盤から表層までを対象とした地下構造調査	原審第23準備書面	50	
重松氏	重松紀生産業技術総合研究所主任研究員	原審第34準備書面	16	
四国電力	四国電力株式会社	原審第21準備書面	14	
事故防止対策	自然的条件及び社会的条件との関係をも含めた事故の防止対策	原審第5準備書面	6	
地震等基準検討チーム	原子力規制委員会が定めるべき基準を検討するための発電用軽水型原子炉施設の地震・津波に関わる規制基準に関する検討チーム	原判決	5	
地震等検討小委員会	地震・津波関連指針等検討小委員会	原審第24準備書面	9	乙117
地震動審査ガイド	基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド(平成25年6月19日原管地発第1306192号原子力規制委員会決定)	原判決	224	乙52
実用炉設置許可基準規則	実用発電用原子炉及びその附属施設の位置, 構造及び設備の基準に関する規則	原審第4準備書面	30	
実用炉則	実用発電用原子炉の設置, 運転等に関する規則(昭和53年12月28日通商産業省令第77号)	原審第4準備書面	20	
地盤審査ガイド	基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に係る審査ガイド	原判決	217	

島崎	島崎邦彦氏	原判決	20	
島崎証言	名古屋高等裁判所金沢支部に係属する事件での島崎氏の証言内容	原審第19準備書面	10	甲168
島崎提言	島崎氏が執筆した論文である「最大クラスではない日本海『最大クラス』の津波一過ちを糾さないままでは『想定外』の災害が再生産される」における島崎氏の提言	原判決	20	
島崎発表	日本地球惑星科学連合の2015年大会において行った発表である「活断層の長さから推定する地震モーメント」、その後、島崎は、日本地震学会の2015年度秋季大会や日本活断層学会の同年度秋季学術大会においても同趣旨の発表をした、これらの島崎氏の発表	原判決	20	
島崎発表等	島崎発表及び島崎提言の総称	原判決	33	
重大事故	発電用原子炉の炉心の著しい損傷及び核燃料物質貯蔵設備に貯蔵する燃料体又は使用済燃料の著しい損傷	原判決	197	
重大事故等	重大事故に至るおそれがある事故又は重大事故	原審第5準備書面	7	
重大事故等対策	重大事故の発生防止対策及び重大事故の拡大防止対策	原審第5準備書面	6	
重大事故の拡大防止対策	重大事故が発生した場合における自然的条件及び社会的条件との関係をも含めた大量の放射性物質が敷地外部に放出される事態を防止するための安全確保対策	原審第5準備書面	6	
重大事故の発生防止対策	重大事故に至るおそれがある事故(運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を除く。)が発生した場合における自然的条件及び社会的条件との関係をも含めた炉心等の著しい損傷を防止するための安全確保対策	原審第5準備書面	6	
常設重大事故緩和設備	重大事故緩和設備のうち常設のもの	原審第23準備書面	11	
常設重大事故防止設備	重大事故防止設備のうち常設のもの	原審第23準備書面	10	
常設耐震重要重大事故防止設備	常設重大事故防止設備であって、耐震重要施設に属する設計基準事故対処設備が有する機能を代替するもの	原審第23準備書面	10	

使用停止等処分	改正原子炉等規制法43条の3の23が規定する、発電用原子炉施設の位置、構造若しくは設備が同法43条の3の6第1項4号の基準に適合していないと認めるとき、発電用原子炉施設が同法43条の3の14の技術上の基準に適合していないと認めるときに、原子力規制委員会が、原子炉設置者に対し、当該発電用原子炉施設の使用の停止、改造、修理又は移転、発電用原子炉の運転の方法の指定その他保安のために必要な措置を命ずる処分	原審第1準備書面	26	
省令62号	発電用原子炉設備に関する技術基準を定める省令(昭和40年6月15日通商産業省令第62号)	原審答弁書	7	
省令62号の解釈	発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令の解釈について	原審第3準備書面	19	甲56
新F-6破砕帯	原子力規制委員会において認定された旧F-6破砕帯とは異なる位置を通過する新たな破砕帯	原判決	52	
新規制基準	設置許可基準規則及び技術基準規則等(同規則の解釈やガイドも含む)	原判決	6	
審査基準等	核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等に基づく原子力規制委員会の処分に関する審査基準等	原審第4準備書面	28	
震源モデル	検討用地震ごとに適切な手法を用いて震源特性パラメータを設定したモデル	一審被告控訴理由書	10	
震源断層モデル	検討用地震ごとに適切な手法を用いて震源特性パラメータを設定したモデル	一審被告控訴理由書	10	
審査書案	関西電力株式会社大飯発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書(3号及び4号発電用原子炉施設の変更)に関する審査書(案)(平成29年2月22日原子力規制委員会)	原審第17準備書面	7	甲164
新耐震設計審査指針	発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針(平成18年9月19日原子力安全委員会決定)	原審第1準備書面	10	乙2。答弁書から略称を変更。
新変更許可処分	発電用原子炉設置(変更)許可処分がされた後に、新たにされた設置変更許可処分	原審第32準備書面	37	
す				
水位変動による取水性低下の防止措置の設計方針	水位変動に伴う取水性低下による炉心冷却機能等の重要な安全機能への影響を防止するための設計方針	控訴審第12準備書面	6	
推本	地震調査研究推進本部	原判決	6	
推本長期評価手法報告書	推本による『「活断層の長期評価手法」報告書(暫定版)』(平成22年11月)	原審第23準備書面	23	乙115
推本レシピ	震源断層を特定した地震の強震動予測手法	原判決	7	
せ				
制御棒挿入時間	制御棒の挿入のために施設における安全機能が損なわれないというために、制御棒の挿入に要する時間	原判決	48	

設置許可基準規則	実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則(平成29年原子力規制委員会規則第13号による改正前のもの)	原判決	4	
設置許可基準規則51条等	設置許可基準規則51条及び技術的能力審査基準Ⅱ1.8項	原審第28準備書面	14	
設置許可基準規則55条等	設置許可基準規則55条及び技術的能力審査基準Ⅱ1.12項	控訴審第8準備書面	7	
設置許可基準規則の解釈	実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈(平成25年6月19日原規技発第1306193号原子力規制委員会決定)	原審第5準備書面	7	乙44・113
設置法	原子力規制委員会設置法(平成24年法律第47号)	原判決	5	
そ				
訴訟要件①	処分権限	原審答弁書	5	
訴訟要件③	i 損害の重大性, ii 補充性	原審答弁書	5	
訴訟要件④	原告適格	原審答弁書	5	
遡上波に対する防護措置の設計方針	基準津波による遡上波を地上部から到達又は流入させず、かつ、取水路及び放水路等の経路から流入させないための設計方針	控訴審第12準備書面	6	
た				
第2ステージ	M_0 (地震モーメント) $>7.5E+18Nm$	原審第21準備書面	44	
第206回審査会合	平成27年3月13日に開催された原子力規制委員会の第206回審査会合	控訴審第4準備書面	40	
第5回進行協議期日	令和4年8月29日に実施された進行協議期日	控訴審第5準備書面	4	
第5回進行協議調書	第5回進行協議期日の進行協議調書	控訴審第5準備書面	4	
耐震安全性評価に対する見解	「耐震設計審査指針の改訂に伴う関西電力株式会社 美浜発電所1号機, 高浜発電所3, 4号機, 大飯発電所3号機, 4号機 耐震安全性に係る評価について(基準地震動の策定及び主要な施設の耐震安全性評価)」に対する見解	原審第1準備書面	30	乙23
耐震重要施設	設計基準対象施設のうち、地震の発生によって生ずるおそれがあるその安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度が特に大きいもの	原審第23準備書面	9	
耐震重要施設等	耐震重要施設及び重大事故等対処施設	控訴審第4準備書面	7	
耐震設計工認審査ガイド	耐震設計に係る工認審査ガイド(平成25年6月19日原管地発第1306195号原子力規制委員会決定)	原審第5準備書面	8	乙47
耐震設計審査指針	発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針(平成18年9月19日原子力安全委員会決定)	原審答弁書	20	第1準備書面で略称を変更

武村(1998)	武村雅之氏が執筆した論文である「日本列島における地殻内地震のスケーリング則—地震断層の影響および地震被害との関連—」	原判決	18	
武村式	断層面積 S (km^2)と地震モーメント M_0 ($\text{dyne}\cdot\text{cm}$)の関係式 $\log S = 1/2 \log M_0 - 10.71$ ($M_0 \geq 7.5 \times 10^{25} \text{dyne}\cdot\text{cm}$)	原判決	19	
武村式+片岡ほか式手法	原告らが主張する「壇ほか式」を「片岡ほか式」に置き換えた手法	原審第21準備書面	33	
田島ほか(2013)	田島礼子氏ほかによる「内陸地殻内および沈み込みプレート境界で発生する巨大地震の震源パラメータに関するスケーリング則の比較研究」	原審第21準備書面	30	Z106
短周期レベル	強震動予測に直接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	原判決	239	
壇ほか(2001)	壇一男氏、渡辺基史氏、佐藤俊明氏及び石井透氏が執筆した論文である「断層の非一様すべり破壊モデルから算定される短周期レベルと半経験的波形合成法による強震動予測のための震源断層モデル化」	原判決	22	
壇ほか式	活断層で発生する地震については、最新活動の地震による短周期レベルの想定が現時点では不可能である一方で、想定する地震の震源域に限定しなければ、最近の地震の解析結果より短周期レベル A ($\text{N}\cdot\text{m}/\text{s}^2$)と地震モーメント M_0 ($\text{N}\cdot\text{m}$)との経験的關係が求められるため、その短周期レベルを算出する式 $A = 2.46 \times 10^{10} \times (M_0 \times 10^7)^{1/3}$	原判決	239	
ち				
地質審査ガイド	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(平成25年6月19日原管地発第1306191号原子力規制委員会決定)	原判決	212	甲60, Z45
つ				
津波ガイド	基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド(平成25年6月19日原管地発第1306193号原子力規制委員会決定)	原審第26準備書面	23	Z148
て				
手引き改訂案	発電用原子炉施設の耐震安全性に関する安全審査の手引き(改訂案)	原審第33準備書面	28	
と				
東京高裁平成17年判決	東京高等裁判所平成17年11月22日判決	原審第32準備書面	38	
東京電力	東京電力株式会社	原審第16準備書面	28	
当時の原子炉等規制法	原子炉等規制法(昭和52年法律第80号による改正前のもの)	控訴審第18準備書面	4	
な				
中田教授	中田節也東京大学地震研究所火山噴火予知研究センター教授(当時)	原審第30準備書面	21	
ね				

燃料体	発電用原子炉施設の燃料として使用する核燃料物質	原審第4準備書面	25	
は				
背景領域	震源断層内のアスペリティを除いた領域	一審被告控訴理由書	56	
破砕帯評価書	平成26年2月12付け「関西電力株式会社大飯発電所の敷地内破砕帯の評価について」	原判決	54	
破砕部	台場浜トレンチの破砕帯(本件設置変更許可処分の審査書の表記に合わせるもの)	原審第29準備書面	16	
発電用原子炉施設	発電用原子炉及びその附属施設	原判決	198	
発電用原子炉設置者	原子力規制委員会の発電用原子炉の設置許可を受けた者	原審第4準備書面	6	
ばらつき報告書	川瀬委員作成の「経験式と地震動評価のばらつきに関する報告書」と題する書面	原判決	126	乙235
阪南市等に居住する原告ら	原告 X105 , 原告 X122 , 原告X123 , 原告 X125 の総称	原判決	73	
ひ				
ピア・レビュー会合評価書案	大飯発電所の敷地内破砕帯に関する評価書案	原審第31準備書面	10	乙212
評価書案	関西電力株式会社 大飯発電所の敷地内破砕帯の評価について(案)	原審第3準備書面	32	乙39
ふ				
福井県モデル	福井県(2012)で想定されている若狭海丘列付近断層の波源モデル	控訴審第10準備書面	21	
福井地裁平成27年仮処分決定	福井地方裁判所平成27年4月14日決定	原審第20準備書面	15	甲138
福島第一原発事故	平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故	原判決	4	
福島第一発電所	東京電力株式会社福島第一原子力発電所	原審第4準備書面	13	
へ				
平成17年5号内規	発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令の解釈について(平成17年12月15日原院発第5号)	原審第1準備書面	18	乙19
平成18年耐震指針	平成18年改正後の耐震設計審査指針(平成18年9月19日原子力安全委員会決定)	原審第24準備書面	9	甲2 乙2
平成24年改正前原子炉等規制法	平成24年法律第47号による改正前の核原料物質, 核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律	原審第3準備書面	8	答弁書から略称を変更
平成24年審査基準	平成24年9月19日付けの審査基準等	原審第4準備書面	29	
平成25年審査基準	平成25年6月19日付けの審査基準等	原審第4準備書面	29	
ほ				

法	核原料物質, 核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律(平成29年法律第15号による改正前のもの)	原判決	4	
本件会合	原子炉施設等基準検討チーム第23回会合	原審第31準備書面	3	
本件各原子炉	大飯発電所3号機及び4号機に係る発電用原子炉	原判決	4	
本件各原子炉施設	本件各原子炉及びその附属施設	原判決	11	
本件シミュレーション	原子力規制庁が平成24年12月に公表した, 原子力発電所の事故時における放射性物質拡散シミュレーション	原判決	13	
本件処分	大飯発電所3号機及び4号機に係る発電用原子炉の設置変更許可	原判決	4	
本件資料	前原子力委員会委員長の近藤駿介氏が作成した資料	控訴審第2準備書面	12	甲第222号
本件申請	大飯発電所3号機及び4号機に係る発電用原子炉の設置変更許可の申請	原判決	4	
本件審査	本件申請に係る設置許可基準規則等への適合性審査	原判決	42	
本件断層	「FO-A~FO-B~熊川断層」	控訴審第3準備書面	5	
本件発電所	大飯発電所	原判決	8	
本件ばらつき条項	地震動審査ガイドのI.3.2.3(2)	原判決	40	
み				
宮腰ほか(2015)	宮腰研氏らが執筆した論文である「強震動記録を用いた震源インバージョンに基づく国内の内陸地殻内地震の震源パラメータのスケールリング則の再検討」	原判決	18	Z61
宮腰ほか(2015)正誤表	宮腰ほか(2015)(Z61)の表6の一部についての正誤表	原審第18準備書面	12	Z85
も				
もんじゅ最高裁判決	最高裁判所平成4年9月22日第三小法廷判決(民集46巻6号571ページ)	原審第3準備書面	8	
や				
山形調整官	山形浩史・重大事故対策基準統括調整官(当時)	原審第28準備書面	9	
山崎教授	山崎晴雄首都大学東京大学院教授(当時)	原審第30準備書面	21	
ゆ				

有効性評価ガイド	実用発電用原子炉に係る炉心損傷防止対策及び格納容器破損防止対策の有効性評価に関する審査ガイド(平成25年6月19日原規技発第13061915号原子力規制委)	原審第17準備書面	27	乙80
よ				
要対応技術情報	何らかの規制対応が必要となる可能性がある最新知見に関する情報	原審第30準備書面	23	
吉岡氏	吉岡産業技術総合研究所活断層評価研究チーム長(当時)	原審第31準備書面	10	
れ				
レシピ解説書	震源断層を特定した地震の強震動予測手法(「レシピ」)の解説	原審第27準備書面	8	乙155
ろ				
炉心	発電用原子炉の炉心	原判決	198	
炉心等の著しい損傷	発電用原子炉の炉心の著しい損傷若しくは核燃料物質貯蔵設備に貯蔵する燃料体又は使用済燃料の著しい損傷	原審第5準備書面	5	
わ				
渡辺氏	渡辺東洋大学教授	原審第31準備書面	10	