

平成25年（行ウ）第13号

玄海原子力発電所3号機, 4号機運転停止命令義務付け請求事件

原告 石丸ハツミ ほか383名


















被告 国

第15準備書面

平成30年3月16日

佐賀地方裁判所民事部合議2係 御中

被告訴訟代理人	竹野下 喜 彦	
被告指定代理人	多 田 真 央	
	斉 藤 雅 彦	
	桑 野 博 之	
	高 崎 裕 介	
	吉 永 隼 人	
	豊 田 勝 巳	
	稲 口 匡 直	
	田 中 玲 子	
	高 橋 正 史	

小林	勝	
小川	哲兵	
大城	朝久	
矢野	論	
仲村	淳一	
森川	久範	
海田	孝明	
熊谷	和宣	
井藤	志暢	
大野	佳史	
種田	浩司	
豊島	広史	
谷川	泰淳	
羽田野	誉	
小野	祐二	
西崎	崇徳	
小山田	巧	


荒川一郎 

中川淳 

止野友博 

木原昌二 


山田創平 

片野孝幸 


村上玄 


照井裕之 

岡本肇 


正岡秀章 


皆川隆一 

角谷愉貴 


田尻知之 


大塚恭弘 


大浅田薰 


岩田順一 

鈴木健之 

野田 智輝 

佐口 浩一郎 

佐藤 雄一 

藤原 弘成 

目 次

第1 地震動審査ガイドI. 3. 2. 3 (2)の「その際（中略）経験式が有するばらつきも考慮されている」に係る原告らの主張には、理由がないこと	10
1 想定した基準地震動を超える五つの地震動が到来した旨の福井地方裁判所決定の判示は、今日の規制基準においては妥当しないとして異議審において取り消されており、上記決定に基づく地震動審査ガイドI. 3. 2. 3 (2)に係る原告らの主張には理由がないこと	10
2 基準地震動を超える地震動が到来したとしても、即座に耐震重要施設の安全機能を喪失することはないこと	12
3 地震動審査ガイドI. 3. 2. 3 (2)が、経験式によって求めた平均値の数倍程度の地震モーメントの設定を要求しているとの原告らの解釈によれば、検討用地震として選定候補となっている各地震の規模が一律に大きく設定されるだけで相対的な大小関係は変わらず、選定される複数の検討用地震が変わるといふこともなく、かかる無意味な結論を導く上記解釈には理由がないこと	13
第2 短周期レベルを算出するに当たり、「壇他の式」ではなく「片岡他の式」を用いるべきである旨の原告らの主張には、理由がないこと	19
1 「壇他の式」を用いるとアスペリティ面積が断層面積を超えるという矛盾が生じることから同式を用いることは不合理であるとの原告らの主張には、理由がないこと	19
(1) はじめに	19
(2) 強震動予測レシピは地震モーメントの増大に伴ってアスペリティ面積比が過大となる現象を想定して適切な対処法を定めており、「壇他の式」を含む同レシピが科学的合理性を有していること	20
(3) 福井地震の実測値を用いて強震動予測レシピに従ってアスペリティ面積比を計算すると、1を超え、矛盾ないし非現実的な結論となる旨の原告らの主	

張は、同レシピに規定された経験式に従わずに算出された数値を根拠とするものであって、「壇他の式」等が不合理であることの根拠たり得ないこと	23
(4) 小括	24
2 強震動予測レシピは短周期レベルAを「壇他の式」を用いることを明記しており、「片岡他の式」に代える科学的合理性は認められないこと	24
(1) 原告らの主張	24
(2) 強震動予測レシピは短周期レベルAを「壇他の式」を用いて求めることを明記しており、科学的根拠もなく、その一部の経験式を改変することは予定されていないこと	25
第3 本件各原子炉に係る設置許可基準規則37条2項の有効性評価が不合理である旨の原告らの主張は、事実を誤認又は看過するなどしたものであって、理由がないこと	26
1 九州電力は、水蒸気爆発の発生の有無等を調べた各実験結果における条件と本件各原子炉施設における条件との比較などの綿密な検討に基づき、相当の科学的根拠をもって、原子炉圧力容器外の熔融燃料-冷却材相互作用（FCI）で生じる事象として水蒸気爆発を除外していること	26
(1) 原告らの主張要旨	26
(2) 九州電力が実験結果のみに依拠して水蒸気爆発の発生可能性が極めて小さいとしており不合理である旨の原告らの主張は、熔融燃料-冷却材相互作用（FCI）で生じる事象として水蒸気爆発を除外するに至った検討の経緯等を誤認又は看過したものというほかなく、理由がないこと	27
2 「水素燃焼」に係る有効性評価における解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価において、水素燃焼の対策として設置されたイグナイタによる水素処理を考慮することは、何ら不合理でないこと	29
(1) 原告らの主張要旨	29

(2) 上記の解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価において有効に機能するイグナイタによる水素処理を考慮することが不合理である旨の原告らの主張は、水素燃焼の対策としてそもそも許容されているイグナイタの活用を根拠もなく論難するものであって理由がないこと	30
第4 本件各原子炉に係る設置許可基準規則51条違反をいう原告らの主張には、理由がないこと	32
1 本件各原子炉施設の格納容器スプレイ等は原子炉格納容器下部注水設備として機能するものであり設置許可基準規則51条の要求を満たすものであること	32
(1) 原告らの主張要旨	32
(2) 設置許可基準規則51条の要求を満たす設備であるか否かは、本件各原子炉における当該格納容器スプレイの機能ないし効果に即して判断されるべきであり、原告らの主張は、この点を看過して格納容器スプレイの他の用法を指摘し、同条違反を主張するものであって、理由がないこと	32
2 設置許可基準規則51条は、現有設備とは別に、下部キャビティへの給水設備を設置することを求めていると解釈すべきとする原告らの主張は誤りであること	37
(1) 原告らの主張要旨	37
(2) 設置許可基準規則51条は、現有設備とは別に、下部キャビティへの給水設備を設置することを求めていると解釈すべきとする原告らの主張は誤りであり、これを前提として、同給水設備がないことを理由に、設置許可基準規則51条違反をいう原告らの主張には、理由がないこと	38
第5 原告ら準備書面(12)第6求釈明に対する回答	39
1 求釈明事項1の前段部分(日本と北米の地震のスケーリング則が異なるとして「入倉ほか(1993)」における見解が、「宮腰ほか(2015)」において国内外の地震のスケーリング則には違いがないとする見解に変更された理	

由) について	39
(1) 求釈明事項	39
(2) 回答	40
2 求釈明事項1の後段部分(「宮腰ほか(2015)」(乙第40号証)の地震データが意図的に操作されたものではないという理由)について	42
(1) 求釈明事項	42
(2) 回答	42
3 求釈明事項2の(1)(被告第13準備書面〔41ページ〕図2において、「1948年福井地震」の断層面積を、「宮腰ほか(2015)」表6の「S=600」ではなく「S=300」を用いた理由)について	43
(1) 求釈明事項	43
(2) 回答	44
4 求釈明事項2の(2)(被告第13準備書面〔41ページ〕の図2において、「1945年三河地震」の断層面積を、「宮腰ほか(2015)」表6の「S=750」ではなく、「S=375」を用いた理由)について	44
(1) 求釈明事項	44
(2) 回答	45
5 求釈明事項3(「宮腰ほか(2015)」表6(乙第40号証・151ページ)のデータのうち、1948年福井地震データ(No. 4a)と1945年三河地震データ(No. 10a)は意図的に改ざんされたものではないか)について	45
6 求釈明事項4(1)について	45
(1) 求釈明事項	45
(2) 回答	46
7 求釈明事項4(2)について	52
(1) 求釈明事項	52

(2) 回答52

被告は、本準備書面において、原告らの2017（平成29）年11月24日付け原告ら準備書面(12)（以下「原告ら準備書面(12)」という。）のうち、地震動審査ガイドI. 3. 2. 3(2)の「その際（中略）経験式が有するばらつきも考慮されている」に係る原告らの主張（後記第1）、短周期レベルを算出するに当たり、「壇他の式」ではなく「片岡他の式」を用いるべきであるとする原告らの主張（後記第2）、本件各原子炉に係る設置許可基準規則37条2項の有効性評価が不合理である旨の原告らの主張（後記第3）及び本件各原子炉に係る設置許可基準規則51条違反をいう原告らの主張（後記第4）について、いずれも理由がないことを主張した上で、原告らの求釈明に対して必要と認める範囲で回答する（後記第5）。

なお、略語等の使用は、本準備書面において新たに定義するもののほか、従前の例による（本準備書面末尾に「略称語句使用一覧表」を添付する。）。

第1 地震動審査ガイドI. 3. 2. 3(2)の「その際（中略）経験式が有するばらつきも考慮されている」に係る原告らの主張には、理由がないこと

- 1 想定した基準地震動を超える五つの地震動が到来した旨の福井地方裁判所決定の判示は、今日の規制基準においては妥当しないとして異議審において取り消されており、上記決定に基づく地震動審査ガイドI. 3. 2. 3(2)に係る原告らの主張には理由がないこと

(1) 原告らは、地震動審査ガイドI. 3. 2. 3(2)の「その際（中略）経験式が有するばらつきも考慮されている」（乙第32号証・3ページ）について、「将来実際におきる地震の規模（モーメント）は平均値で収まる保証はなく、ばらつきを安全側に考慮しろ、としている」とした上で、福井地方裁判所平成27年4月14日決定（甲第81号証。以下「福井地裁仮処分決定」という。）が、想定した基準地震動を超える地震動が到来した五つの地震を認定しており、平均値から基準地震動を求めることの危険を示しているなどと指摘している（原告ら準備書面(12)第2の2(1)及び(2)・30及び31ペ

ージ)。

- (2) しかしながら、福井地裁仮処分決定の異議審（福井地方裁判所平成27年12月24日決定。乙第72号証）は、原告らが指摘する五つの地震について、「当時の基準地震動の想定が十分でなかったことを示すものではあるが、いずれも福島原発事故を踏まえて策定された新規制基準下での基準地震動を超過したのではなく（中略）これらの事例の存在をもって、直ちに新規制基準下で策定された本件基準地震動の合理性が否定されるものではないというべきである。」と判断し（同号証・113ページ）、上記決定を取り消している。

このように、福井地裁仮処分決定は、取り消されている上、同決定の判示は福島第一原子力発電所事故を踏まえて策定された今日の規制基準において妥当するものではなく、同決定に基づき、地震動審査ガイドの定めを解釈するのは相当ではない。

したがって、上記決定の判示に基づき地震動審査ガイドの定めを解釈する原告らの上記主張には、理由がない。

- (3) なお、上記異議審の決定においては、断層モデルを用いた手法による地震動評価について、評価の前提となる震源断層の長さが十分に保守的に設定されていることや、地震発生層の上端深さも調査結果より更に保守的に設定されていることからすると、断層モデルにおける断層面積は相当程度保守的な設定がされていることに加え、断層面積以外の各種の震源特性に関するパラメータについても保守的な評価がされていることからすれば、原告らが主張するような方法で「ばらつき」を考慮しなくとも、地震動算定手法に内包されるばらつきも考慮されていると評価することができる旨判示している（乙第72号証・119ページ）。

すなわち、被告第11準備書面第3の2(2)及び(3)（12ないし14ページ）においても述べたとおり、基準地震動の策定においては、地質審査ガイ

ド（乙第10号証）や地震動審査ガイド（乙第32号証）を踏まえ、地震規模を求める経験式について、その前提となる「震源モデルの長さ」若しくは「震源モデルの面積」に、保守的な（より長い長さ、より大きい面積）数値を代入することとなるのである^{*1}。

したがって、上記異議審の決定も判示するとおり、地震動審査ガイドI. 3. 2. 3(2)の「ばらつき」について、原告らの解釈を採用する必要はない。

2 基準地震動を超える地震動が到来したとしても、即座に耐震重要施設の安全機能を喪失することはないこと

(1) 原告らは、前記1(1)の主張の前提として、基準地震動を超える地震動が到来すると、即座に耐震重要施設の安全機能が脅かされるという理解をしているように思われる（原告ら準備書面(12)第2の2(2)・30及び31ページ）。

(2) しかしながら、前記1(1)の主張に理由がないことは、既に述べたとおりであり、この点においても、被告第13準備書面第4の1(2)及び(3)（56ないし61ページ）において述べたとおり、発電用原子炉施設は、十分な安全余裕をみた耐震設計をしており、基準地震動を超える地震動が到来した場合でも、即座に耐震重要施設の安全機能を喪失することはない（乙第73号証〔乙第53号証の最終改訂版〕・265ないし271ページ）。

そして、原告らが指摘する五つの地震のうち、例えば、平成19年7月16日に発生した新潟県中越沖地震の柏崎刈羽原子力発電所7号機に対する影響についてみると、地震後の検討の結果、現に、建物・構築物の健全性が確

*1 このことを、強震動予測レシピ（乙第57号証・44ページ）に記載された地震動評価のフローを用いて説明すると、同図左上の最も上流部分における、震源断層形状がそもそも保守的に（大きく）評価され、それ以降、その保守的な震源断層形状（震源断層面積 S ）をベースに地震動が評価されていくことになる。

保されていると判断されており（乙第74号証）、上記の安全余裕を裏付けているのである（乙第72号証・144ページ）。

したがって、原子力発電所の上記の安全余裕を何ら考慮することなく、基準地震動を超える地震動が到来すれば即座に安全性が脅かされるかのような原告らの理解は、誤っているものといわざるを得ない。

- 3 地震動審査ガイドI. 3. 2. 3(2)が、経験式によって求めた平均値の数倍程度の地震モーメントの設定を要求しているとの原告らの解釈によれば、検討用地震として選定候補となっている各地震の規模が一律に大きく設定されるだけで相対的な大小関係は変わらず、選定される複数の検討用地震が変わるといふこともなく、かかる無意味な結論を導く上記解釈には理由がないこと

(1) 地震動審査ガイドI. 3. 2. 3(2)（乙第32号証・3ページ）は、「震源モデルの長さ又は面積、あるいは1回の活動による変位量と地震規模を関連づける経験式を用いて地震規模を設定する場合には、経験式の適用範囲が十分に検討されていることを確認する。その際、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。」（傍点引用者）と定める。

これまで繰り返し主張したとおり、上記の「その際、（中略）経験式が有するばらつきも考慮されている必要がある」とは、経験式を用いて地震規模を設定する場合に、当該地域の地質調査の結果等を踏まえて設定される震源断層に当該経験式を適用することの適否（適用範囲）を確認する際の留意点として、当該経験式とその前提とされた観測データ（データセット）との間の乖離の度合いを踏まえる必要があることを意味しているのであって、原告らが主張するように、経験式そのものの修正を求めるものではない。すなわち、経験式は、一定の観測記録のデータセットを分析した上で、そこから導き出された法則性を数式にしたものであるから、その性質上、必然的に適用範囲が存在し、経験式を用いてあるパラメータを求める際には、あらゆる場

合において、「経験式の適用範囲が十分に検討され」、その際には「経験式が有するばらつき」が考慮される必要がある。地震動審査ガイド I. 3. 2. 3 (2) は、このようないわば当然のことを、地震動審査ガイドの経験式の適用に係る規定としては初出となる I. 3. 2. 3 (2) において、確認的に規定したものと解するのが相当である（被告第 8 準備書面第 1 の 2 及び 3・5 ないし 10 ページ、同第 11 準備書面第 1 及び第 2・5 ないし 10 ページ）。

(2) ところで、地震動審査ガイド I. 3. 2. 3 (2) は、同ガイド I. 3. 2 「検討用地震の選定」の項に位置づけられている（下図 1 ①参照）。

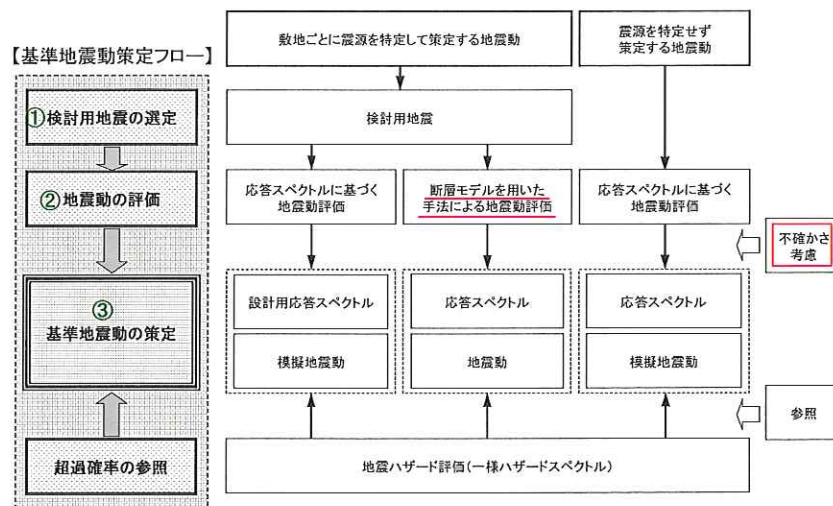


図 1 地震動審査ガイド図-1 の基準地震動の策定に係る審査フロー

ここに「検討用地震」とは、内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震のうち、敷地に大きな影響を与えると予想される地震のことである（設置許可基準規則の解釈別記 2 の 5 二〔乙第 9 号証・126 ページ〕）。そして、上記「検討用地震の選定」とは、「敷地周辺では『内陸地殻内地震』、『プレート間地震』及び『海洋プレート内地震』が想定されるところ、それらの地震の中から、敷地に対して相対的に大きな影響を与える地震を幾つか抽出する過程をいう。具体的には、地震規模と敷地からの距離との関係等から、敷地におけるおおよその地震動レベルを求めるなどして、敷地に大きな

影響を与えると予想される地震を選定するものである。」(乙第73号証・240及び241ページ)とされている。

このように、検討用地震の選定において、敷地に対して相対的に大きな影響を与えると評価される地震を複数選定するのは、このような地震が、基準地震動策定の過程で行われる詳細かつ具体的な地震動評価においても、おおよそ、他の地震よりも敷地に対して大きな影響を与えると考えられるためである。

この点について、本件各原子炉施設における地震動評価を例に挙げて説明すると、九州電力は、玄海原子力発電所に関する検討用地震の選定において、「竹木場断層による地震」を最も影響が大きい地震と評価し、「城山南断層による地震」をその次に影響が大きい地震と評価して、この二つの地震を検討用地震として選定した上で(乙第75号証・92ページ)、この二つの地震を、断層モデルを用いた手法に基づいて、不確かさを考慮するなどして詳細かつ具体的に地震動評価を行い(同号証・364ページ)、基準地震動を設定している。

このように、地震動審査ガイドI.3.2に定める「検討用地震の選定」とは、想定される数多くの地震の中から、敷地に対して相対的に影響が大きい地震を、検討用地震として「〇〇断層による地震」などとして選別する過程(上記図1①・14ページ)をいい、実質的な地震動評価を行う段階(同図②)の前段階に位置づけられるものである。

そして、実質的かつ詳細な地震動評価は、地震動審査ガイド「I.3.3」(乙第32号証・4ないし7ページ)に規定される項目に沿って行われ、上記図1に示す「②地震動評価」の段階に位置づけられる。この「地震動評価」の過程において、基本震源モデルであれば同ガイドI.3.3.2に、不確かさ考慮モデルであれば同ガイドI.3.3.3に基づいて、震源特性パラメータが具体的に分析・設定された上で、基準地震動が策定されることにな

る。

なお、経験式を用いる際にはその適用範囲を確認することに常に留意が必要であるから、地震動審査ガイド「I. 3. 3」に明文はないものの、実質的な地震動評価のパラメータ設定であるI. 3. 3. 2及びI. 3. 3. 3の場面でも、適用範囲が留意されることとなる。

(3) この点、原告らは、地震動審査ガイドI. 3. 2. 3(2)の「経験式が有するばらつき」を考慮することの意味について、地震規模の設定に当たっては、経験式で求めた平均値としての地震規模ではなく、少なくともデータのばらつきを考慮し（平均の3.98倍を図示）、データ中の既往最大値が想定されるべきであると主張しているものと解される（原告ら準備書面(8)第3の1・19ないし21ページ）。*2

しかしながら、原告らの上記主張を「検討用地震の選定」過程に当てはめると、以下に述べるとおり、地震動審査ガイドI. 3. 2. 3(2)が「検討用地震の選定」の項目の中に「経験式が有するばらつきも考慮されている必

*2 原告らの平均より大きな値（平均の3.98倍を図示）が想定されるべきとの趣旨の主張は、実質的に入倉・三宅式とは異なる経験式を適用することにはほかならない。しかしながら、既に主張したとおり、強震動予測レシピ（乙第57号証）は、地震学の専門家らが吟味して取りまとめた、いわば一つのパッケージであり、そのパッケージとして機能する強震動予測レシピの一部のみを合理的な理由なく改変すべきではなく、入倉・三宅式について、例えば原告らが用いるべきであるとする「武村式」に代えることは相当ではない（被告第13準備書面第1の4(3)イ・27ないし30ページ参照）。この点については、原子力規制委員会も、パブリックコメントに対する「考え方」において、同様の見解を示している（大飯発電所3号炉及び4号炉の設置変更許可処分に係るものとして乙第76号証・別紙1の6ページ右列の「考え方」及び乙第77号証、柏崎刈羽原子力発電所6号炉及び7号炉の設置変更許可処分に係るものとして乙第78号証・別紙2の15及び16ページ右列の「考え方」）。また、原告らは、原告ら準備書面(12)第1の5(4)（17ないし21ページ）において、原子力規制庁による試算に関して、「地震モーメントから加速度を求める場合に現行のレシピの壇他の式に替えて、片岡他の式を用いると」不合理な事態とはならないといった趣旨の主張をするが（同準備書面・21ページ）、原子力規制委員会はそれが科学的見地から合理性のないものであり不適切との考え方を示している（乙第76号証・別紙1の6ページ右列の「考え方」、この点については、後記第2において詳述する。）。

要がある」ことをあえて規定した意味が失われる。

すなわち、上記(2)において主張したとおり、「検討用地震の選定」とは、敷地に対して相対的に大きな影響を与えると評価される地震を複数選定する過程をいうところ、仮に、原告らが主張するように、地震モーメントの値を、経験式で得られる平均値ではなく、当該経験式の基となった地震データ中の既往最大値（例えば経験式により得られる平均値の n 倍）に設定することとしたとしても、この場合、検討用地震の選定候補として比較検討の対象となる全ての断層に適用されることになるため、これらの地震規模は一律に全て n 倍となるにすぎない。つまり、下図2に示すとおり、地震動評価の結果も断層ごとに n 倍にかさ上げされることとなり、検討用地震の選定候補となった複数の地震相互間において、その地震規模の相対的な大小関係に何ら変化は生じないこととなる。

本件各原子炉施設における地震動評価を例にすれば、最も影響が大きい地震が「竹木場断層による地震」であり、その次に影響が大きい地震が「城山南断層による地震」であることに何ら変わりがなく、上記の各地震を検討用地震として選定すれば、「敷地に大きな影響を与えると予想される」検討用地震を「複数選定」すべきであるとする、設置許可基準規則の解釈別記2の5二（乙第9号証・126ページ）の要求を満たしていることになる。そして、これらを検討用地震として、基準地震動を策定し、当該発電用原子炉施設の安全機能を評価すれば、それよりも地震規模が小さい地震に係る上記の評価を包含しているといえることから、あえてこのような相対的に小さい地震について、検討用地震として選定し、重ねて基準地震動を策定する必要はない。

なお、上記の考え方からすれば、「検討用地震の選定」においては、敷地に最も影響が大きいと予想される地震一つを選定すれば足りるともいえるが、設置許可基準規則の解釈別記2の5二（乙第9号証・126ページ）に

においては、より安全側に、検討用地震を「複数選定」するものとしているのである。

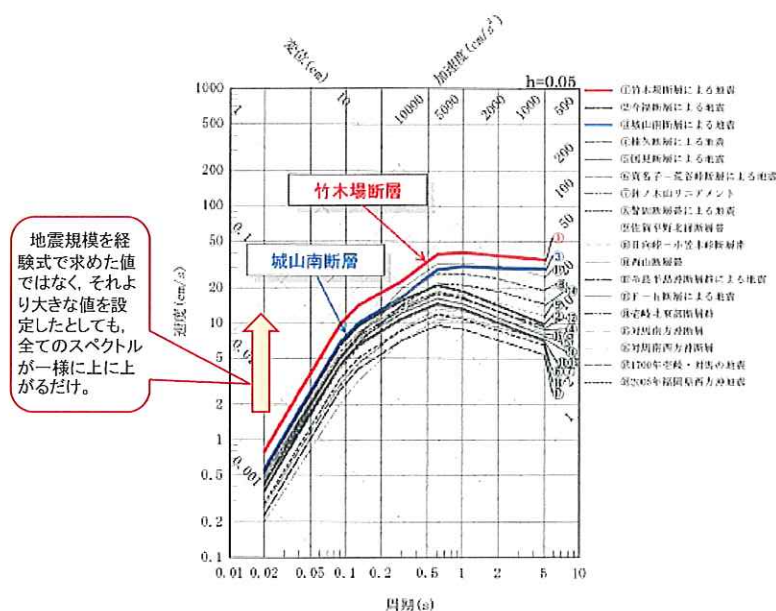


図2 玄海原子力発電所における検討用地震の選定結果の例

(乙第75号証〔玄海原子力発電所地震について〕92ページに加筆)

このように、原告らが主張するとおり、地震モーメントの値について、当該経験式により求めた平均値ではなく、当該経験式の基となった地震データ中の既往最大値（例えば経験式により得られる平均値のn倍）に設定したとしても、検討用地震の選定候補となった複数の地震相互間において、その地震規模の相対的な大小関係に何ら変化は生じることはなく、検討用地震として選定される地震も何ら変わることはないのであるから、地震動審査ガイドが、このような無意味な規定をあえて定めたとは考え難い。

原告らの上記主張は、地震動審査ガイドI. 3. 2. 3(2)が「検討用地震の選定」の項目の中に定められていることを看過し、検討用地震を選定する上で無意味な結論を導くものというほかなく、理由がない。

第2 短周期レベルを算出するに当たり、「壇他の式」ではなく「片岡他の式」を用いるべきである旨の原告らの主張には、理由がないこと

1 「壇他の式」を用いるとアスペリティ面積が断層面積を超えるという矛盾が生じることから同式を用いることは不合理であるとの原告らの主張には、理由がないこと

(1) はじめに

原告らは、「壇他の式」を用いると、本来、断層面積の一部であるはずのアスペリティ面積が断層面積を超える事態が生じること理由に、同式を用いることは不合理である旨主張する（原告ら準備書面(8)第4・24ないし29ページ、同準備書面(12)第3・32ないし34ページ）。

しかしながら、被告第13準備書面第3の3(2)エ(51及び52ページ)において述べたとおり、九州電力は、おおよそ強震動予測レシピに沿ったパラメータ設定を行い(乙第65号証・106ページ)、竹木場断層については、アスペリティ面積比(S_a/S) = $45.32 \text{ km}^2 / 299.29 \text{ km}^2 = 0.15$ 、城山南断層については、アスペリティ面積比(S_a/S) = $53.73 \text{ km}^2 / 331.50 \text{ km}^2 = 0.16$ (同号証・119及び121ページ。各基本的なケース(No.0)「断層面積(km²)」欄及び「アスペリティ」、「面積(km²)」欄の各設定値を参照。)と評価しており、そもそも、アスペリティ面積比(S_a/S)が0.15ないし0.27という知見(乙第57号証・10ページ)に照らして、何らの矛盾は生じていない。

したがって、本件に即した場合には、原告らが指摘するような事態は生じていないのであり、原告らの主張は、「壇他の式」によると上記のような事態が生じること一般的に指摘しているにとどまり、九州電力が策定した基準地震動それ自体への直接の反論たり得ないというべきである。

以下では、強震動予測レシピが原告らが指摘する事態が生じ得ることを踏まえ、適切な対処方法を定めていることなどを述べる。

(2) 強震動予測レシピは地震モーメントの増大に伴ってアスペリティ面積比が過大となる現象を想定して適切な対処法を定めており、「壇他の式」を含む同レシピが科学的合理性を有していること

ア 原告らは、強震動予測レシピが長大な断層に対して、アスペリティ面積比が大きくなる場合等に、円形破壊面を仮定せずにアスペリティ面積比を22%、静的応力降下量を3.1MPaとする取り扱いをしている（乙第57号証・12ページ）ことは、「現在の手法では、非現実的なアスペリティ面積比や静的応力降下量が導かれることを想定しており、その場合にはこれらの数値を計算によって求めることを放棄して、上記数値とみなすとしている。すなわちレシピ自身がこれらの数値の算出についてレシピの持つ限界を認めている」、「現行レシピは、アスペリティが断層面積に比して非合理的な数字となってしまうという欠陥を持っている」などと主張する（原告ら準備書面(12)第1の5(4)ウ及びオ・18ないし21ページ）。

イ しかしながら、強震動予測レシピは、多数のパラメータが設定された一連の流れをもった地震動評価手法であり、各パラメータが複数のパラメータと同時に相関関係を有し、これらが一体となって強震動の予測手法を構成している。

したがって、強震動予測レシピにおける強震動予測の合理性は、上記の一連の流れを通じて評価されるべきである。

そして、被告第13準備書面第3の3(3)（52及び53ページ）において述べたとおり、強震動予測レシピは、地震モーメントの増大に伴ってアスペリティ面積比が過大になる場合には、アスペリティ面積比を約22%とし、震源断層全体の静的応力降下量 $\Delta\sigma$ (MPa)を3.1MPaの固定値に設定することなどを明記している（乙第57号証・11及び12ページ）。

具体的には、強震動予測レシピの付図2（下図3、乙第57号証・44

ページ) において、パラメータ設定に係る二つのフローチャートが、以下のとおり示されている。

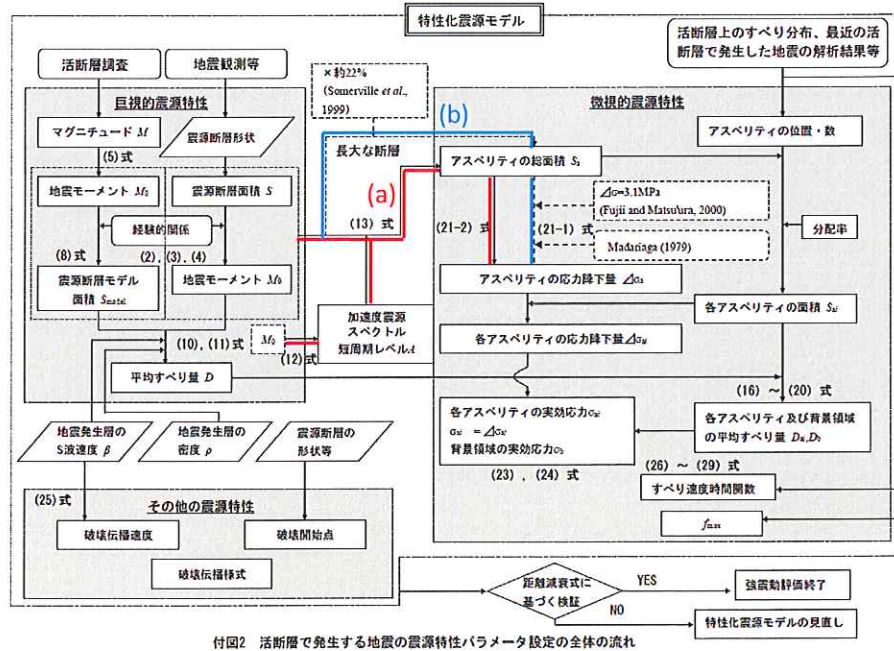


図3 強震動予測レシピ付図2に加筆

① まず一つ目は、「壇他の式」(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 に至る実線矢印のルート(以下「(a)ルート」という。図3の赤線)である。

② 二つ目は、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する場合に、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(以下「(b)ルート」という。図3の青線)である。

ウ 強震動予測レシピが(a)ルートのほかに、(b)ルートを設定している理由は、次のとおりである。

すなわち、強震動予測レシピは、短周期レベルの算出に当たって、壇他

の式を採用する一方、「巨視的震源特性である地震モーメント M_0 ($N \cdot m$) を、円形破壊面^{*3}を仮定しない(3)'式および(4)'式(引用者注:乙第57号証・5及び6ページ)から推定しているが、微視的震源特性であるアスペリティの総面積の推定には、円形破壊面を仮定したスケーリング則から導出される(12)ないし(15)式(引用者注:(12)式の「壇ほか式」を含む(a)ルート)を適用している」(同号証・10ページ)。このような方法では、結果的に震源断層全体の面積が大きくなるほど、アスペリティの総面積 S_a が、既往の調査・研究成果(例えば、断層総面積の平均22%(Somerville et al., 1999)や、15ないし27%(宮腰・他, 2001)と比較して過大評価となる傾向にある。そのため、円形破壊面を仮定しない評価手法として、アスペリティ面積比 S_a/S を「Somerville et al., 1999」に基づき約22%とし、震源断層全体の静的応力降下量 $\Delta\sigma$ (MPa)を3.1MPa(アスペリティの応力降下量 $\Delta\sigma_a$ は14.4MPa)と設定する方法(b)ルートを定めているのである。

そして、強震動予測レシピは、上記の(a)ルート及び(b)ルートという二つの方法を採用することで、「アスペリティの応力降下量」も既往の調査・研究成果とおおよそ対応する数値となることを示している(乙第57号証・10ないし12ページ)。

エ 以上のとおり、(b)ルートが設定されている理由は、地震モーメントが相対的に大きくなる長大な断層について、既往の調査・研究成果と整合する適切なパラメータを設定するためであり、強震動予測レシピは、既往の調査・研究成果と整合するように、地震モーメントの大小等を考慮して、

*3 震源断層とアスペリティの形状を、便宜上、各々面積が等価な円形と仮定することであり、この際、震源断層面積 S は R (km)を半径とする円に、アスペリティは複数存在してもその総面積 S_a を r (km)を半径とする一つの円とする。

長大な断層については(b)ルートを，そうでない断層については(a)ルートを適用するという形で，適切な評価手法を選択するものとしている。

この(a)ルート及び(b)ルートは，いずれも強震動予測レシピにおける正当な評価手法であり，これらが適切に選択されることも含めて，一連の地震動評価手法として合理的に機能するものであって，「壇他の式」を含む(a)ルートに限界があるから，(b)ルートが定められており，これが強震動予測レシピの「欠陥」であるなどという原告らの上記主張は，上記各ルートが定められた合理的な理由を看過した非常に短絡的な理解によるものというほかなく，理由がない。

- (3) 福井地震の実測値を用いて強震動予測レシピに従ってアスペリティ面積比を計算すると，1を超え，矛盾ないし非現実的な結論となる旨の原告らの主張は，同レシピに規定された経験式に従わずに算出された数値を根拠とするものであって，「壇他の式」等が不合理であることの根拠たり得ないこと

ア 原告らは，1948年の福井地震の実測値を用いて強震動予測レシピに従ってアスペリティ面積比を計算すると，1を超え，「矛盾ないし非現実的な結論」となるなどと主張する。そして，原告らは，上記主張の中で，アスペリティ面積比を求めるに当たり，断層面積 $S = 300 \text{ km}^2$ ，地震モーメント $M_0 = 2.1 \text{ E} + 19 \text{ Nm}$ という値（IMK表5）を用いている（原告ら準備書面(12)第1の5(4)エ・18及び19ページ）。

イ しかしながら，断層面積 S から地震モーメント M_0 を求めるに当たり，強震動予測レシピは，地震の規模に応じてレシピ(2)式，同(3)式又は同(4)式を用いるよう定めており（乙第57号証・4及び5ページ），断層面積 S が 300 km^2 であれば，レシピ(2)式（Somerville et al.式）又はレシピ(3)式（入倉・三宅式）が用いられるべきことになる。これは，乙第40号証（145ページ）図3(a)にあるように，断層面積 300 km^2 なら青線のSomerville et al.式，又は緑線の入倉・三宅式が地震動データと

整合的であるためである。

そして、Somerville et al. 式及び入倉・三宅式から算出される地震モーメント M_0 は、どちらも、おおよそ「 $5 E + 18 N m$ 」となり、原告らが用いた「 $2. 1 E + 19 N m$ 」とは乖離している。すなわち、原告らは、強震動予測レシピに従ってアスペリティ面積を算出したかのように主張するが、実際には、強震動予測レシピ(13)式のみを用い、その前段階である地震モーメントの値については、同レシピに規定された経験式に従って算出していない。

ウ そもそも強震動予測レシピは、平均的・標準的な地震と地震動を評価するための方法論として、例えば $S = 300 k m^2$ であれば同レシピ(2)式若しくは(3)式で M_0 を求めることを前提に、矛盾なく整合的なパラメータ設定ができるよう構築されているのであって、そのような一連の地震動評価手法である強震動予測レシピとは異なる前提でパラメータを設定した結果、アスペリティ面積比が1を超えたとしても、同レシピやこれを構成する「壇他の式」等が不合理であることの根拠とならない。

したがって、原告らの上記主張には理由がない。

(4) 小括

以上のとおり、「壇他の式」を用いるとアスペリティ面積が断層面積を超えるという矛盾が生じることから同式を用いることは不合理であるとの原告らの主張には、いずれも理由がない。

2 強震動予測レシピは短周期レベルAを「壇他の式」を用いることを明記しており、「片岡他の式」に代える科学的合理性は認められないこと

(1) 原告らの主張

原告らは、強震動予測レシピ(乙第57号証)について、「どの点についてのどのような方法をとるべきか、ということは今後も検討をしながら、修正、改訂がなされることが予定されている。強震動予測レシピの一部をなす、

地震モーメントから地震加速度（引用者注：短周期レベルAのことと思われる）を導き出す方法についても、壇他の式でなければならないということはどこにも示されていない。さらに合理性が認められる方法であるならば、修正、改訂がありうることはレシピ自身が認めているのである。」などと主張する（原告ら準備書面(12)第3の1・32及び33ページ）。

(2) 強震動予測レシピは短周期レベルAを「壇他の式」を用いて求めることを明記しており、科学的根拠もなく、その一部の経験式を改変することは予定されていないこと

ア しかしながら、強震動予測レシピ（乙第57号証）は、地震モーメントから短周期レベルAを算出するに当たっては、「壇他の式」を用いることを明記している（同号証・9ページ「(b)短周期レベルAとアスペリティ総面積 S_a 」の8ないし11行目）。そして、被告第13準備書面第3の3(3)（52及び53ページ）で述べたとおり、強震動予測レシピは、随時改訂が行われているが（乙第33号証〔平成21年12月21日改訂〕、乙第79号証〔平成28年6月10日改訂・同年12月9日修正〕、乙第57号証〔平成29年4月27日改訂〕）、原告らが主張するような、短周期レベルを求める式について「壇他の式」を「片岡他の式」に置き換えるなどの対応が示されたことは、一度もない。

イ 確かに、強震動予測レシピ（乙第57号証）は、今後も地震調査委員会による検討により、修正を加え、改訂していくことを前提としている（同号証・1ページ）が、これは、飽くまで、同レシピ全体の整合性ないし科学的合理性を検証しながら行うのであり、合理的根拠もなく特定の経験式のみを他の式に置き換えるなどということはなく、上記のとおり、「壇他の式」を「片岡他の式」に置き換えるなどの対応が示されていないのは、上記の整合性ないし科学的合理性が認められないからにほかならない。

そして、前記1のとおり、「壇他の式」を「片岡他の式」に置き換える

べきであるとする原告らの主張には理由がなく、原告らの主張を前提としても、上記の置き換えに科学的合理性は認められない。

ウ このように、「壇他の式」を「片岡他の式」に置き換えることに科学的合理性を認めることはできないから、かかる合理性があることを前提として、上記の置き換えをすべきとする原告らの主張は、その前提において理由がない。

第3 本件各原子炉に係る設置許可基準規則37条2項の有効性評価が不合理である旨の原告らの主張は、事実を誤認又は看過するなどしたものであって、理由がないこと

1 九州電力は、水蒸気爆発の発生の有無等を調べた各実験結果における条件と本件各原子炉施設における条件との比較などの綿密な検討に基づき、相当の科学的根拠をもって、原子炉圧力容器外の溶融燃料－冷却材相互作用（FCI）で生じる事象として水蒸気爆発を除外していること

(1) 原告らの主張要旨

設置許可基準規則37条2項は、格納容器破損防止対策における有効性評価において、必ず選定すべき格納容器破損モードとして「溶融燃料－冷却材相互作用」（FCI）^{*4}を挙げている（設置許可基準規則37条の解釈〔乙第9号証・75ページ〕、被告第10準備書面第1の3(1)・10及び12ページ）ところ、原告らは、九州電力が原子炉圧力容器外の「溶融燃料－冷却材相互作用」（FCI）から生じる事象から水蒸気爆発を除外していることについて、九州電力が水蒸気爆発が起こらない根拠とした実験は、原子炉

*4 溶融燃料－冷却材相互作用とは、溶融炉心が原子炉圧力容器内又は外の冷却水と接触し、大量の水蒸気の発生等により原子炉格納容器内の圧力が一時的に急上昇することをいう。このときに発生するエネルギーが大きいと構造物が破壊され、原子炉格納容器が破損する場合がある（被告第10準備書面用語集〔注17〕参照）。

施設内の保有燃料重量に比べ、少量の溶融物での「小規模」な実験であって、このような実験のみに依拠した九州電力の姿勢は、「水蒸気爆発が起こらないと頭から決めつけているものに他ならない」などとし、この点を看過した本件設置変更許可処分に係る審査には不合理な点があるなどと主張する（原告ら準備書面(12)第5の2・48ページ）。

(2) 九州電力が実験結果のみに依拠して水蒸気爆発の発生可能性が極めて小さいとしており不合理である旨の原告らの主張は、溶融燃料－冷却材相互作用（FCI）で生じる事象として水蒸気爆発を除外するに至った検討の経緯等を誤認又は看過したものというほかなく、理由がないこと

ア しかしながら、被告第14準備書面第2の2（13及び14ページ）において述べたとおり、九州電力は、水蒸気爆発の発生可能性について、原子炉施設において想定される溶融物（二酸化ウランとジルコニウムの混合溶融物）を用いた水中への落下実験である、COTELS^{*5}、FARO^{*6}、KROTOS^{*7} 及びTROI^{*8} の各実験を参照している（乙54号証・193及び194ページ）が、実際の原子炉施設内の保有燃料重量に比べ少量の溶融物での実験の結果のみをもって水蒸気爆発の発生可能性を極めて小さいとしているのではなく、上記各実験における条件と本件各原子炉施設における条件との比較等を行った結果、水蒸気爆発の発生可能性が極めて小さいとしているのであって、原告らの上記主張は、この点を看過して

*5 COTELS：財団法人原子力発電技術機構がカザフスタン国立原子力センターにおいて、溶融物が水プールに落下したときの水蒸気爆発の発生の有無を調べるために行った実験。

*6 FARO：欧州JRC（Joint Research Centre）が同イスプラ研究所において、压力容器内を対象に溶融物が水プールに落下した場合の水蒸気爆発の発生を調べることを目的に高圧条件等で行った実験。

*7 KROTOS：欧州JRCが同イスプラ研究所において、FARO実験とほぼ同様の実験手順で、FARO実験と異なる条件（低圧条件等）で行った実験。

*8 TROI：韓国原子力研究所が実機模擬溶融物を用いて行った水蒸気爆発実験。

いるといわざるを得ない。

イ すなわち、水蒸気爆発は、原子炉容器から落下する溶融炉心が細粒化して水中に分散する際に蒸気膜を形成し、この蒸気膜に何らかの外乱（トリガー）が加わることによって崩壊（トリガリング）し、周囲に瞬時に拡大、伝播することに伴い大きなエネルギーが発生する現象であるが、水蒸気爆発が発生したKROTOS, TROIの一部実験においては、①溶融物と冷却材が混合する供試体の底部から約150気圧の圧縮ガスを放出し、意図的に外乱を与え液-液直接接触^{*9}を生じやすくしたり、あるいは、②溶融物の初期の過熱度を高く設定し、溶融物表面が冷却材中で固化しにくくさせ、液-液直接接触を生じやすくしていることにより、意図的に水蒸気爆発を発生しやすくしている。九州電力の申請においては、このような各実験での条件と本件各原子炉施設における条件とを比較した場合、①本件各原子炉施設においては、液-液直接接触が生じるような外乱となり得る要素は考えにくいこと、②本件各原子炉施設で想定される初期の過熱度は、実験条件よりも低く、冷却材中を落下する過程で溶融物表面の固化が起こりやすいこと（上記各実験と比較して液-液直接接触が生じにくいこと）が示されている（乙第54号証・193ページ）。

ウ 加えて、九州電力の申請においては、JASMINEコード^{*10}を用いた水蒸気爆発の評価において、水蒸気爆発の規模が最も大きくなる時刻に、液-液直接接触が生じるような外乱を与え水蒸気爆発を誘発していることなど、本件各原子炉施設での想定と異なることが示されている（乙第54号証・193及び194ページ）。

*9 液-液直接接触：溶融した金属液体の周りの蒸気膜が何らかの要因で破れ、溶融金属液体と水が直接接触すること。

*10 JASMINEコード：日本原子力研究開発機構（JAEA）で開発された水蒸気爆発の現象を評価するための解析コード。

エ 以上のとおり、九州電力は、上記各実験における条件と本件各原子炉施設における条件との比較や、水蒸気爆発の解析コードにおける評価想定と本件各原子炉施設との想定との相違を踏まえ、水蒸気爆発の発生可能性は極めて低いことを示しているのであって、上記各実験結果のみに依拠しているなどということはないし、九州電力の上記の綿密な検討からも明らかなどおり、水蒸気爆発が起こらないと頭から決めつけているなどともいうこともない。

他方、原子力規制委員会においても、本件設置変更許可処分に係る審査の過程において、上記のとおり、九州電力が相当の科学的根拠をもって水蒸気爆発の発生可能性が極めて低いことを示したことから、原子炉压力容器外の熔融燃料－冷却材相互作用（FCI）で生じる事象として水蒸気爆発を除外することが適当であると判断したものであり、上記審査に不合理な点はない（乙第54号証・193及び194ページ、乙第71号証・3.3.1(2)、添付資料「添3.3.1-1」）。

このように、原告らの上記主張は、九州電力が原子炉压力容器外の熔融燃料－冷却材相互作用（FCI）で生じる事象として水蒸気爆発を除外するに至った検討の経緯等を誤認又は看過したものであるというほかなく、理由がない。

2 「水素燃焼」に係る有効性評価における解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価において、水素燃焼の対策として設置されたイグナイタによる水素処理を考慮することは、何ら不合理でないこと

(1) 原告らの主張要旨

設置許可基準規則37条2項は、格納容器破損防止対策における有効性評価において、必ず選定すべき格納容器破損モードとして、前記1(1)におい

て述べたもののほか、「水素燃焼」^{*11}を挙げているところ、原告らは、上記「水素燃焼」に係る有効性評価の確認において、イグナイタ^{*12}の効果を期待しないとする一方で、溶融炉心・コンクリート相互作用(MCCI)^{*13}に伴い追加発生する水素発生量の不確かさ考慮においては、イグナイタの効果を期待しており、これが不合理である旨主張するようである(原告ら準備書面(12)第5の3・48及び49ページ)。

(2) 上記の解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価において有効に機能するイグナイタによる水素処理を考慮することが不合理である旨の原告らの主張は、水素燃焼の対策としてそもそも許容されているイグナイタの活用を根拠もなく論難するものであって理由がないこと

ア しかしながら、水素燃焼への対策として、グロープラグ式イグナイタを設置することは、対策例としても示されており(乙第12号証・3.2.3(4)[17ページ])、被告第14準備書面第3の2(14ないし16ページ)において述べたとおり、九州電力は、水素燃焼解析コード及び解析条件の不確かさの影響評価を行い、炉心損傷後のMCCIにより生成される追加

*11 原子炉格納容器内に酸素等の反応性ガスが混在していると、水-ジルコニウム反応等によって発生した水素と反応することによって激しい燃焼(爆轟)が生じ、原子炉格納容器が破損する可能性がある。爆轟とは、火薬や可燃性の液体、ガスなどの燃焼時の反応速度(燃焼速度)が最も速いものをいう。燃焼速度の呼称は、遅い方から燃焼、爆燃、爆轟となる(被告第10準備書面用語集(注18)参照)。

*12 イグナイタ(電気式水素燃焼装置)とは、通電することによりヒータ部を加熱させ、発生した水素を強制的に燃焼させることで格納容器内の水素濃度を低減する装置のことをいう。

*13 溶融炉心がコンクリートに接触すると、溶融炉心からの崩壊熱(放射性物質の崩壊によって生じる熱)や化学反応によって、コンクリートが浸食され、一酸化炭素や水素等の非凝縮性ガス(温度が下がっても液体にならないガス)及び水蒸気が多量に発生する。これにより、格納容器内の温度・圧力が上昇し、及び原子炉格納容器下部コンクリートが貫通し、原子炉格納容器が破損する可能性がある。そのため、溶融炉心を冷却することにより、非凝縮性ガス等の発生及びコンクリートの浸食を抑制する必要がある(被告第10準備書面用語集(注20)参照)。

水素発生量の影響を評価し、静的触媒式水素再結合装置（P A R）の使用に加え、より一層の水素濃度の低減を図るために設置するイグナイタを活用することにより、原子炉格納容器内の水素濃度を1.3 vol%以下とすることが可能であることを確認した（被告第14準備書面第3の2・14ないし16ページ、乙第80号証・別紙 添3.4.11-6及び添3.4.11-7）。要するに、九州電力は、水素燃焼の対策としてそもそも許容されているイグナイタの活用を考慮したにすぎないのであり、ここでイグナイタの活用を考慮することは、何ら不合理ではなく、このような考慮を禁ずる定めも存しない。

したがって、原告らの上記主張は、水素燃焼の対策としてそもそも許容されているイグナイタの活用を根拠もなく論難するものであって、理由がない。^{*14}

イ なお、被告第14準備書面第3の2（14ないし16ページ）において述べたとおり、九州電力は、格納容器破損モードのうち、「水素燃焼」の有効性評価において、イグナイタの効果を期待しないとしているが、これは、炉心損傷時に発生した水素の水素濃度が、原子炉格納容器内に設置する静的触媒式水素再結合装置（P A R）のみによって、設置許可基準規則の解釈（乙第9号証・77ページ）等が定める1.3 vol%以下にすることが可能であり、イグナイタが必須な設備ではないことから、イグナイタの効果を期待しないこととしたものにすぎない。

ウ 以上のとおり、原告らの上記主張には、理由がない。

*14 原子力規制委員会は、九州電力がMCCIに伴う水素発生の不確かさを考慮した場合、P A Rだけでなく、イグナイタによる水素処理を期待することから、イグナイタの信頼性を向上させる対策を検討することを求め、これに対し、九州電力は、イグナイタの電源設備を多重性、位置的分散及び独立を考慮した設計としたことから、イグナイタによる水素処理がより確実に実施されることを確認している（乙第54号証・199ページ）。

第4 本件各原子炉に係る設置許可基準規則51条違反をいう原告らの主張には、
理由がないこと

1 本件各原子炉施設の格納容器スプレイ等は原子炉格納容器下部注水設備として機能するものであり設置許可基準規則51条の要求を満たすものであること

(1) 原告らの主張要旨

原告らは、被告が設置許可基準規則51条の要求事項に対応する設備と主張する格納容器スプレイと代替格納容器スプレイは、原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるための対策ないし設備であり、九州電力はこれら対策等を規則51条に流用するものであることから、これら対策等は規則51条が求める「原子炉格納容器下部注水設備」には該当しないことが明らかであるなどと主張する（原告ら準備書面(12)第5の1(1)・44及び45ページ）。

(2) 設置許可基準規則51条の要求を満たす設備であるか否かは、本件各原子炉における当該格納容器スプレイの機能ないし効果に即して判断されるべきであり、原告らの主張は、この点を看過して格納容器スプレイの他の用法を指摘し、同条違反を主張するものであって、理由がないこと

ア しかしながら、設置許可基準規則51条は、「炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、熔融し、原子炉格納容器の下部に落下した炉心を冷却するために必要な設備」として「原子炉格納容器下部注水設備」を設置し、同設備について「多重性又は多様性及び独立性を有し、位置的分散を図る」必要があることを要求しているが、「このような措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置」であれば、上記要求を満たすものとしている（同規則51条の解釈〔乙第9号証・103ページ〕）。

したがって、設置許可基準規則51条の上記要求を満たす設備であるか

否かは、本件各原子炉における当該格納容器スプレイの機能ないし効果に即して、上記の「これらと同等以上の効果を有する措置」といえるか否かによって判断されるべきものであって、格納容器スプレイの一般的な用法か否かということは同条の適合性を判断する上で本質的な問題ではない。

イ このような観点から、九州電力が、設置許可基準規則51条が要求する設備等として設置することとした格納容器スプレイ及び代替格納容器スプレイをみると（被告第14準備書面第1の1(2)・7及び8ページ）、次のとおりの機能が認められる（乙第81号証・51-7-1ないし51-7-6）。

(7) すなわち、格納容器スプレイ水が原子炉格納容器に注水されると、

- ① 格納容器と各フロアの最外周部間の隙間
- ② 外周通路部の階段・開口部（ハッチ等）
- ③ ループ室内の各フロアのグレーチング
- ④ 原子炉容器と原子炉キャビティの隙間（原子炉容器と1次遮蔽コンクリートの隙間）
- ⑤ 原子炉キャビティ底部から格納容器最下階フロアに通じる連通管

を経路して、格納容器最下階エリアまでスプレイ水が流下する。

(4) そして、格納容器最下階エリアからは、原子炉下部キャビティに通じる「連通穴」及び格納容器最下階フロアの水位上昇に伴い開口する「小扉」から、主に原子炉下部キャビティに流下することを確保している。

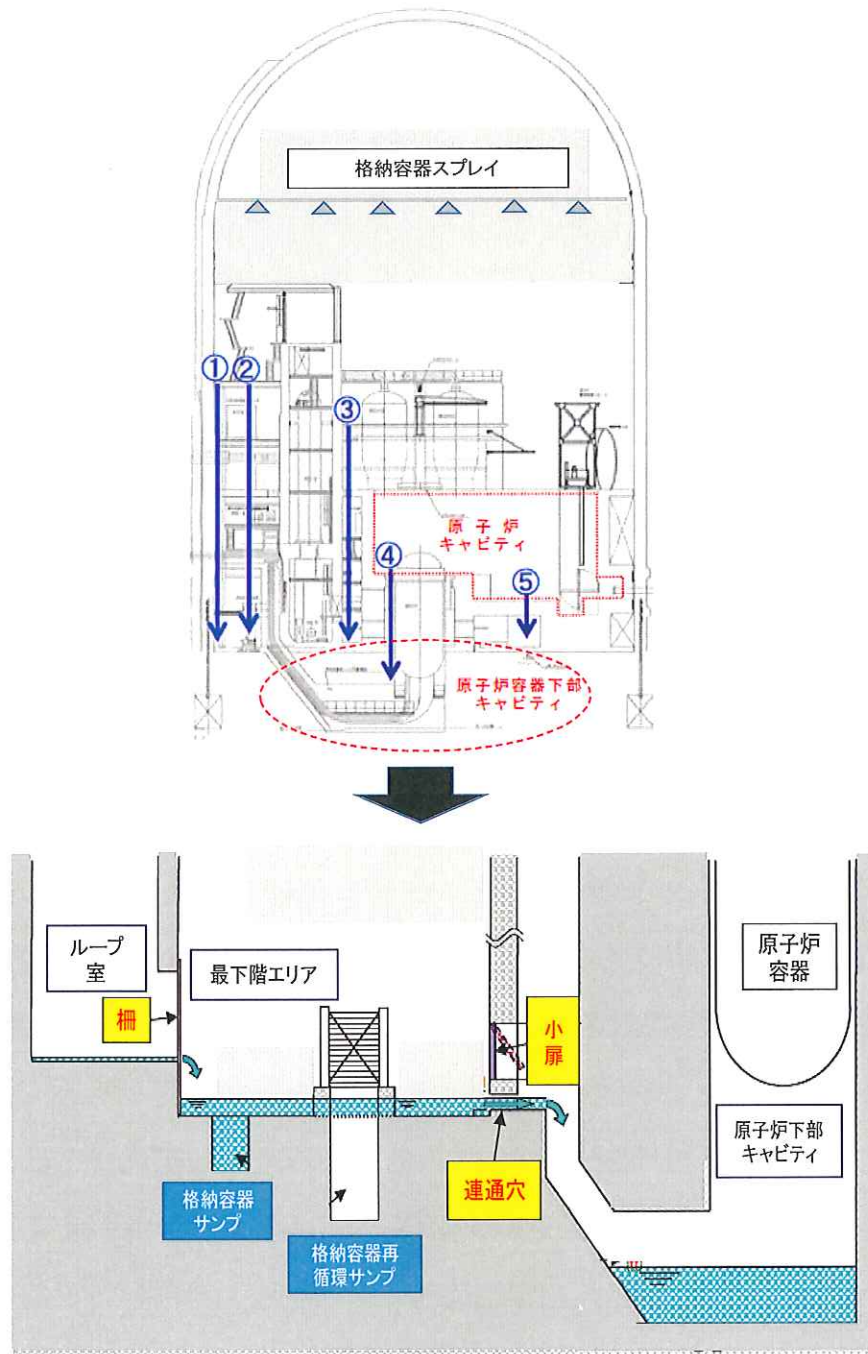


図4 原子炉下部キャビティへの流入経路（概略図）

（乙第80号証・51-7-1の図及び51-7-6の図を参照して作成した図。

なお，下図はスプレイ水の流入経路のイメージとして原子炉格納容器下部フロアを高さ順に示したものである。）

ウ すなわち、原子炉格納容器に注水されたスプレイ水は、最下階エリアから原子炉下部キャビティに通じる区画への連通穴を經由して、主に原子炉下部キャビティに流入する設計となっている。そして、この連通穴は、1箇所のみからの水の流入で、熔融炉心・コンクリート相互作用(MCCI)防止のために必要な水量を原子炉下部キャビティ内に確保できることを確認しているが、多重性確保の観点から、合計2箇所設置している上、グレーチングで異物を捕捉することとしているなど、閉塞の可能性は極めて低く、流路の健全性に問題はないと評価されている(乙第81号証・51-7-4, 51-7-8)。

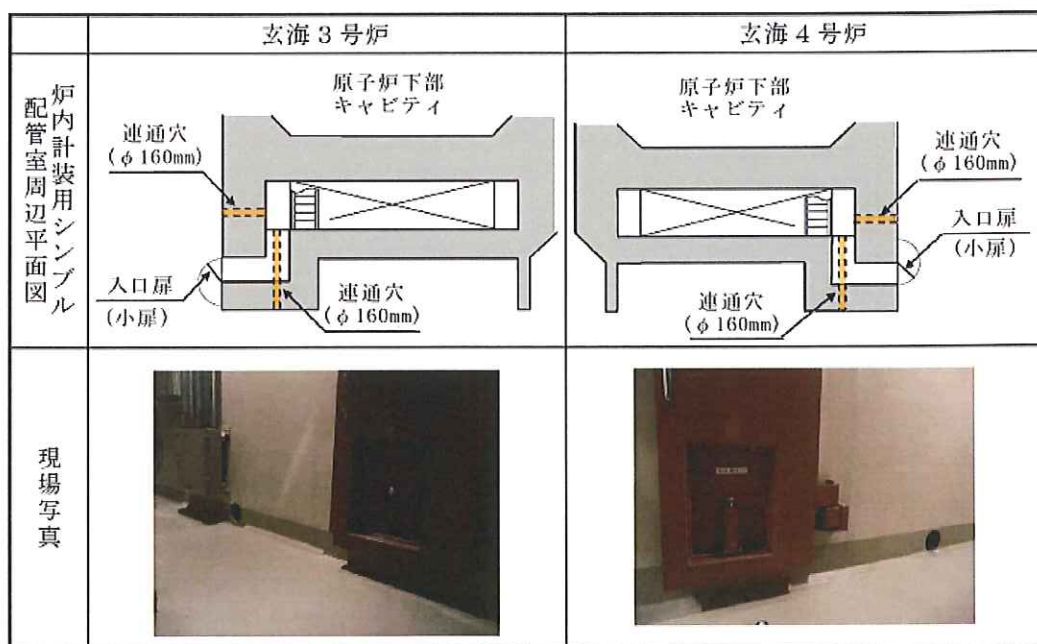


図5 連通穴施工図及び写真

(乙第81号証・51-7-4)

さらに、上記2箇所の連通穴に加えて、原子炉下部キャビティに通じる区画扉に、格納容器最下階フロアの水位上昇の際に水圧で開く小扉を設け、スプレイ水が原子炉下部キャビティに流入する設計となっている(乙第81号証・51-7-5)。

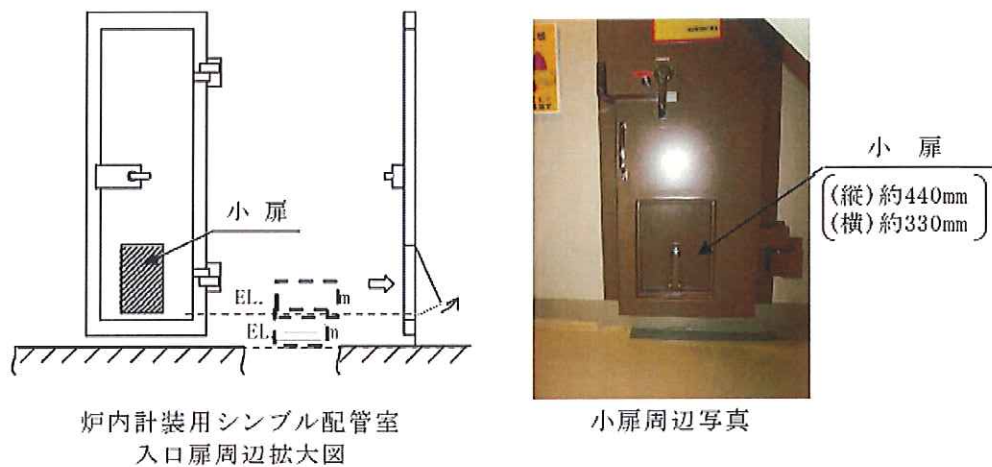


図6 炉内計装用シンプル配管室入り口設置扉設置状況

(乙第81号証・51-7-5)

以上のように、スプレイ水が原子炉下部キャビティに流入する健全性を確保しているが、更なる信頼性の向上のための追加の対策として、スプレイ水の流路となる箇所複数の柵を設けてデブリ（ゴミ）による連通穴の閉塞を排除するとともに、原子炉下部キャビティに十分な水量が確保されていることを確認するために、従前から設置している格納容器内の水位計等に加え、原子炉下部キャビティ等に電極式の水検出器を設置することとしている（乙第81号証・51-7-10及び51-7-11）。

そして、解析により、熔融炉心が落下するまでに十分な水量を蓄水できる設計であると評価している。

エ これらを受けて、原子力規制委員会は、格納容器スプレイ水が格納容器とフロア最外周部間の隙間等を通じ格納容器最下部フロアまで流下し、連通穴及び小扉を経由して原子炉下部キャビティへ流入することで、熔融炉心が落下するまでに原子炉下部キャビティに十分な水量を蓄水できる設計とすることを確認している（乙第54号証・319ページ）。

以上のとおり、本件各原子炉においては、格納容器スプレイ水が原子炉

下部キャビティに流入する設計となっており、「炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、熔融し、原子炉格納容器の下部に落下した炉心を冷却するために必要な設備」である「原子炉格納容器下部注水設備」と「同等以上の効果を有する措置」を講じていることは明らかである。

原告らの上記主張は、本件各原子炉の格納容器スプレイの上記の機能ないし効果に即したのではなく、上記格納容器スプレイから離れた格納容器スプレイの他の用法を指摘し、設置許可基準規則51条が要求する設備とはいえないなどと主張するものであって、理由がない。

なお、原告らは、格納容器スプレイと高圧注入ポンプ等の水源が同じ燃料取替用水タンクであることを指摘し、タンク容量の十分性について論難しているように思われる（原告ら準備書面(12)第5の1(1)・45ページ〔上から9ないし13行目〕）が、原子炉格納容器への注水に係るタンク容量は十分であると評価されているのであって（乙81号証・51-8-1ないし51-8-3）、原告らの上記主張にも、理由がない。

2 設置許可基準規則51条は、現有設備とは別に、下部キャビティへの給水設備を設置することを求めていると解釈すべきとする原告らの主張は誤りであること

(1) 原告らの主張要旨

原告らは、①設置許可基準規則51条は、現有設備とは別に、下部キャビティへの給水設備を設置することを求めていると解釈すべきであるのに、本件各原子炉施設にはこれがないこと、②被告が下部注水専用の新たな設備を設置しないことを許容する趣旨であると指摘した平成25年8月20日の審査会合における「もし下部注水の専用ラインを設けない今回のようなスプレイを使うというのであれば、スプレイもそれはラインアップは事前にやっといってください」（甲第21号証・22ページ）との原子力規制庁の山形浩史

安全規制管理官（当時）の発言（以下「山形発言」という。）は、設置許可基準規則51条の要求事項を緩和したものであって同規則の解釈を誤っていること、さらに、③上記の「ラインアップは事前にやっといってください」とは、下部キャビティに水を導く配管を予め施設し、注水経路を確保すべきことであるが、九州電力はそのような措置をしておらず、山形発言にも反していることを指摘し、本件各原子炉施設は設置許可基準規則51条に違反しており、これを看過した本件設置変更許可処分に係る審査は不合理であるなどと主張する（原告ら準備書面(12)第5の1(2)・45ないし47ページ）。

(2) 設置許可基準規則51条は、現有設備とは別に、下部キャビティへの給水設備を設置することを求めていると解釈すべきとする原告らの主張は誤りであり、これを前提として、同給水設備がないことを理由に、設置許可基準規則51条違反をいう原告らの主張には、理由がないこと

ア しかしながら、前記1(2)アのとおり、設置許可基準規則51条は、「溶融し、原子炉格納容器の下部に落下した炉心を冷却するために必要な設備」、すなわち「原子炉格納容器下部注水設備」又は「これらと同等以上の効果を有する措置を行うための設備」（乙第9号証103ページ。設置許可基準規則の解釈51条1項a）を要求するのみであって、原告らが主張するような現有設備とは別の給水設備を設けることを何ら要求してはいない。したがって、原告らの上記(1)①の主張は、同規則の誤った解釈に基づくものであるというほかなく、理由がない。

イ また、山形発言は、設置許可基準規則51条の的確な解釈に沿った発言であって、何ら同条の要求事項を緩和するものではないから、原告らの上記(1)②の主張にも、理由はない。

ウ さらに、山形発言は、原子炉格納容器下部注水設備を別途設けない場合には、非常時に建屋内での注水作業を要することなく確実に原子炉格納容器下部に注水できるよう、あらかじめスプレイ使用のための格納容器スプ

レイの流路配管を敷設しておくこと、要するに、格納容器スプレイによる注水が確実にできるようにしておくという、当然のことを述べているにすぎない。そして、前記1(2)イないしエのとおり、原子力規制委員会は、本件各原子炉の格納容器スプレイによって注水された水が格納容器とフロア最外周部間の隙間等を通じ、格納容器最下部フロアまで流下し、さらに小扉及び連通穴を経由して原子炉下部キャビティへ流入することで、熔融炉心が落下するまでに原子炉下部キャビティに十分な水量を蓄水できる設計とすることを確認している。

このように、本件各原子炉においては原子炉下部キャビティまでの注水経路が確保されているから、これが確保されていないとする原告らの上記(1)③の主張にも、理由がない。

エ 以上のとおり、原告らの上記主張は、設置許可基準規則51条の誤った解釈に基づくものであって、理由がない。

第5 原告ら準備書面(12)第6求釈明に対する回答

1 求釈明事項1の前段部分(日本と北米の地震のスケーリング則が異なるとして「入倉ほか(1993)」における見解が、「宮腰ほか(2015)」において国内外の地震のスケーリング則には違いがないとする見解に変更された理由)について

(1) 求釈明事項

「宮腰ほか(2015)」(乙第40号証)において、国内外の地震スケーリング則には違いがない旨の記載があるが、その著者の一人である入倉氏は、「地震断層のすべり変位量の空間分布の検討」(甲第87号証・292ページ。以下「入倉ほか(1993)」という。)において、北米大陸の地震と比較して、日本の地震の破壊面積は小さく、平均すべり量は大きいと結論づけていたのであるから、被告は、国内外の地震スケーリング則に違いが

ないとの見解が最新の地震学会の一般的な理解であるとするれば、上記「入倉ほか（１９９３）」の結論がどのような理由で誤りであったかを明らかにすべきである（原告ら準備書面(12)第６の１・４９及び５０ページ）。

(2) 回答

ア まず、一般論として、およそ科学技術というものは、将来にわたって不変であるということとはあり得ない。ある時点において、最新のデータに基づいて導かれた結論は、その時点において最新の知見となるものの、それ以降、新たなデータや知見等が蓄積されていけば、それらを踏まえて、より信頼性の高い最新の科学的・技術的知見に更新されていくものである。

イ 地震に関していえば、「入倉ほか（１９９３）」（甲第８７号証）は、１９９５年の兵庫県南部地震以前に執筆されたものであるところ、日本においては、同地震を契機として、それまで必ずしも十分とはいえなかった地震観測網が全国に整備され、収集される地震観測記録の量が飛躍的に増加し、その質も向上した。この点については、「宮腰ほか（２０１５）」（乙第４０号証）においても、「１９９５年以前の地震については、強震観測網が貧弱で地震学的情報が必ずしも十分には取得できなかったため、地震モーメントや断層破壊域の推定が地震直後の地表断層調査や測地学的な情報から間接的に推定されている場合が多かった。」（同号証・１４１ページ）、「１９９５年兵庫県南部地震以降、国内では強震観測網（中略）が整備され、強震動記録を用いた震源インバージョン解析による断層面の不均質すべり分布の結果が数多く蓄積されてきた。得られた不均質すべり分布に対して、一定の規範に基づいて震源パラメータが推定され、それらのパラメータと地震規模の関係の回帰分析により、震源スケーリング則の評価がなされるようになった。」（同号証・１４２ページ）と述べられているところである。

そして、「宮腰ほか（２０１５）」においては、「巨視的・微視的震源パ

ラメータのスケーリング則は、用いるデータベースの取得状況（あるいは年代）や震源インバージョン解析の進展に依存している可能性が考えられる。このため、本研究で得られた1995年以降の内陸地殻内地震の震源パラメータのスケーリング則と1995以前(ママ)のデータで得られた経験的關係式をできる限り同一の条件で比較できるように、1995年以降に国内で発生した内陸地殻内地震(M_w 5.4~6.9)を対象に震源インバージョン結果を収集・整理し、震源断層の巨視的・微視的パラメータのスケーリング則の再評価を行う。」(同号証・142ページ)と述べられている。すなわち、「宮腰ほか(2015)」は、1995年以降に得られた新しいデータ等を踏まえて過去の地震のスケーリング則を検証・再評価することを目的とした論文である(同号証・150ないし152ページ参照)。

ウ このように、「入倉ほか(1993)」は、地震学的情報が現在と比べて必ずしも十分ではなかった時代におけるデータ等に基づいて執筆されたものであるところ、「宮腰ほか(2015)」までの約22年間に、1995年兵庫県南部地震が起きたことなどを契機として、信頼性の高い地震観測データや地震学に関する知見が大幅に蓄積された。「宮腰ほか(2015)」は、より信頼性の高い上記のデータ等に基づいて再検討し、その結果、「入倉ほか(1993)」における、北米大陸の地震と比較して、日本の地震の破壊面積は小さく、平均すべり量は大きいとの結論を更新し、国内外の地震スケーリング則には違いがないと結論づけたものである。

エ 以上のとおり、「入倉ほか(1993)」の結論と「宮腰ほか(2015)」の結論とが異なるのは、新たなより信頼性の高いデータ等が蓄積され、これらのデータ等に基づいて再検討されたことによるものであって、後者の結論は、現在の最新のデータ等に基づく信頼性の高いものというべきである。

2 求釈明事項1の後段部分（「宮腰ほか（2015）」（乙第40号証）の地震データが意図的に操作されたものではないという理由）について

(1) 求釈明事項

「宮腰ほか（2015）」（乙第40号証）において、国内外の地震スケールリング則には違いがない旨の記載がなされているが、かかる見解の基礎となった地震データ自体が、日本の地震と海外の地震とでスケールリング則に違いはないとの結論を導くべく意図的に操作されている疑いすらある。原告らが指摘する地震データについて、それらが意図的に操作されたものではないという理由等を明らかにすべきである（原告ら準備書面(12)第6の1・49及び50ページ）。

(2) 回答

ア 原告らによる求釈明事項1の後段部分は、「宮腰ほか（2015）」表6（乙第40号証・151ページ）の地震データを念頭においているものと思われる。

確かに、上記表6の地震データの値には、一部誤りがあったが、「宮腰ほか（2015）」の著者らは、平成29年5月30日、「日本地震工学会論文集」に正誤表（日本地震工学会論文集Vol. 17〔2017〕。以下「宮腰ほか（2015）正誤表」という。乙第82号証）を公表し、「一部の地震の断層幅（W）と震源断層面積（S）に誤りがありましたことをお詫びいたします。下記のとおり訂正いたします。」とした上で、上記表6の1948年福井地震（No. 4a）の断層幅（W）「20km」を「10km」に、同地震の震源断層面積（S）「600km²」を「300km²」に、1945年三河地震（No. 10a）の震源断層面積（S）「750km²」を「375km²」に訂正している。このように、著者ら自らが誤りがあったと述べた上で上記の各値を訂正していることからすれば、「宮腰ほか（2015）」表6の数値の誤りは、意図的なデータ操作ではなく、

単なる誤記であることが明らかである。

さらに、「宮腰ほか（2015）」（乙第40号証）は、震源インバージョン結果を収集・整理し、それらのデータ等を用いて、最終的には図9（同号証・152ページ）において、震源断層長さ（L s u b）と地震モーメント（Mo）の関係を整理し、そのL s u b－Moの関係から、国内外の地震スケールリング則には違いがないと結論づけているところ（同号証・150及び151ページ）、「宮腰ほか（2015）正誤表」（乙第82号証）では、震源断層長さ（L s u b）に誤りがあったとされておらず、震源断層長さ（L s u b）には訂正がないから、「宮腰ほか（2015）」表6の誤記部分は、L s u b－Moの関係を検討することにより導き出された上記結論を左右するものではない。したがって、上記の結論を導くために、地震データを意図的に操作しているなどということはありません。

イ 以上より、「宮腰ほか（2015）」（乙第40号証）の地震データが意図的に操作されたものではないことは、明らかである。

- 3 求釈明事項2の(1)（被告第13準備書面〔41ページ〕図2において、「1948年福井地震」の断層面積を、「宮腰ほか（2015）」表6の「S=600」ではなく「S=300」を用いた理由）について

(1) 求釈明事項

「宮腰ほか（2015）」表6（乙第40号証・151ページ）のうち、「1948年福井地震」（No. 4a）の断層面積（S）について、引用文献である「菊池・他（1999）」においては「S=300」と明記されているところ、「宮腰ほか（2015）」では何の説明もなく「S=600」とされている。この点、被告第13準備書面（41ページ）図2において、「宮腰ほか（2015）」表6の見直しデータを断層面積－地震モーメント関係のグラフに表示するとしながらも、同図では、「宮腰ほか（2015）」の地震データ「S=600」ではなく、「菊池・他（1999）」の地震デ

ータ「 $S=300$ 」を使用していることから、被告において、「宮腰ほか（2015）」の地震データを用いなかった理由を明らかにされたい（原告ら準備書面(12)第6の2(1)・50及び51ページ）。

(2) 回答

被告は、第13準備書面（41ページ）図2において、1948年福井地震について、断層面積（ S ）を 300 km^2 としているが、これは、原告らが指摘する上記の数値の変更に特段の説明がされていないことなどから、誤記ではないかと推測されたところ、前記2(2)のとおり、被告第13準備書面を提出した平成29年6月9日より前の同年5月30日に「宮腰ほか（2015）正誤表」が公表されたことから、これに従ったものである。

- 4 求釈明事項2の(2)（被告第13準備書面〔41ページ〕の図2において、「1945年三河地震」の断層面積を、「宮腰ほか（2015）」表6の「 $S=750$ 」ではなく、「 $S=375$ 」を用いた理由）について

(1) 求釈明事項

「宮腰ほか（2015）」表6（乙第40号証・151ページ）のうち、「1945年三河地震」（No. 10a）については、引用文献である「Kikuchi et al. (2003)」において、断層長さ「 $L_{sub}=20$ 」、断層幅「 $W=15$ 」、断層面積「 $S=300$ 」とされているところ、「宮腰ほか（2015）」では何の説明もなく「 $L_{sub}=25$ 」、 $W=15$ 」、 $S=750$ 」に変更されている。この点、被告は、被告第13準備書面（41ページ）図2において、「 $S=750$ 」ではなく「 $S=375$ 」を使用していることから、被告において、「宮腰ほか（2015）」の断層面積「 $S=750$ 」ではなく、「 $S=375$ 」という数値を用いた理由、また、被告において、「宮腰ほか（2015）」の断層面積「 $S=750$ 」が誤っていると判断したのであれば、併せて、引用文献である「Kikuchi et al. (2003)」の断層面積「 $S=300$ 」を使用しなかった理由を明らかにされたい（原告

ら準備書面(12)第6の2(2)・51及び52ページ)。

(2) 回答

断層面積(S)が断層長さ(L s u b)と断層幅(W)の積であるところ、上記表6のL s u b = 25 kmとW = 15 kmの積は375 km²であることなどから、被告は、断層面積「S = 750」は「S = 375」の誤記ではないかと推測していたところ、前記2(2)のとおり、被告第13準備書面を提出した平成29年6月9日より前の同年5月30日に、「宮腰ほか(2015)正誤表」が公表されたため、これに従ったものである。

5 求釈明事項3(「宮腰ほか(2015)」表6(乙第40号証・151ページ)のデータのうち、1948年福井地震データ(No. 4a)と1945年三河地震データ(No. 10a)は意図的に改ざんされたものではないか)について

「宮腰ほか(2015)」表6(乙第40号証・151ページ)のうち、1948年福井地震(No. 4a)の断層幅(W)及び震源断層面積(S)並びに1945年三河地震(No. 10a)の震源断層面積(S)の各値の誤りは、誤記によるものであって、断層幅(W)や震源断層面積(S)が「宮腰ほか(2015)」の結論に影響するものではなく、意図的なデータ操作などではないことは、既に述べたとおりである。

6 求釈明事項4(1)について

(1) 求釈明事項

「Kikuchi et al論文が引用する『Finite-Source Rupture Model Database』(甲88)には確かに断層長さ25.00との記載があるが、左下欄に『Data source?』との記載がある。すなわちデータの出所が不明なのである。「宮腰ほか(2015)」はKikuchi et al論文のデータを出所不明のデータに置き換えた(改ざんした)のである。」(以下「求釈明事項4(1)前段」という。), 「被告はなぜこのような信頼性のない書き換えを追認したのか。その理由を明らかにされたい。」(以下「求釈明事項4(1)後段」という。)(原

告ら準備書面(12)第6の4(1)・54ページ)。

(2) 回答

ア 求釈明事項4(1)前段について

(7) 原告らが指摘する「Kikuchi et al論文」とは、「Kikuchi et al. (2003)」(乙第83号証。以下「菊地ほか(2003)」という。)と考えられるが、「菊地ほか(2003)」が「Finite-Source Rupture Model Database」(甲第88号証、以下「SRCMOD」という。)を引用した事実ではなく(乙第83号証〔172ページ〕「References」に「SRCMOD」はない)、おそらく、『宮腰ほか(2015)』が引用する『Finite-Source Rupture Model Database』(甲88)には」の誤記と思われる。かかる理解を前提に、回答する。

(イ) 1945年三河地震に係るSRCMODは、上段の「Author」(著者)欄に「Kikuchi et al. (2003)」と記載されているように、出典を「Kikuchi et al. (2003)」(菊地ほか(2003)。乙第83号証)であると明記している。すなわち、SRCMODのデータの出所は明確であり、原告らがいうように、「出所不明のデータ」などではない。SRCMODにおける「？」との表記については、例えば「unknown (不明)」等、出所不明であるとの文言が記載されているものでもなく、上記「Author」欄の明らかな記載に照らしても、「？」の表記が「出所不明」を意味するものと解することはできない。

(ロ) 「宮腰ほか(2015)」における三河地震に係る「SRCMOD」のデータが「菊地ほか(2003)」に基づくものであることは、以下のとおり、両文献の比較からも明らかである。

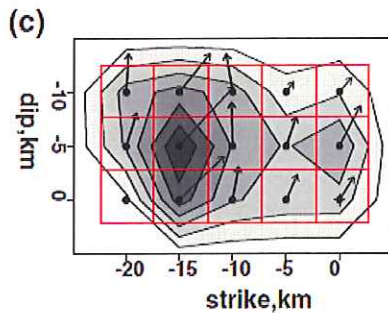


図7 菊地ほか(2003)のFig.13(c)に一部加筆したものの。

菊地ほか(2003)によるすべり分布データ。各々の点震源(格子状に配列する点)から伸びる矢印の長さが、断層面上の当該地点におけるすべり量を表す。

加筆した赤枠は、各点震源を中心とする一辺5kmの正方形の要素断層である。

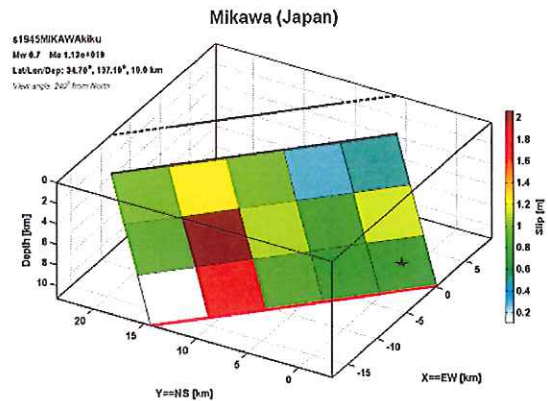


図8 Finite-Source Rupture Model Database (SRCMOD)の三河地震のページ

菊地ほか(2003)のすべり分布について、各々の要素断層のすべり量を色で示したものの。

すべり量と色との対応は、右脇のカラーチャートに示されている。

表1 菊地ほか(2003)のTable4に一部加筆

Table 4. Comparison of the source parameters of the 1945 Mikawa earthquake.

(a) Present study 本研究				
Fault mechanism	(Strike, Dip, Rake) = (135°, 30°, 65°)			
Seismic moment	Mo = 1.0 × 10 ¹⁹ Nm		Mw = 6.6	
Fault area	S = 20 km × 15 km			
Fault slip Maximum	D _m = 2.1 m : 最大すべり			
Average	D _a = 1.1 m : 平均すべり			
Stress drop	Δσ = 4.8 MPa			
Rupture front velocity	V = 2.5 km/s			
(b) Previous studies 既往研究				
Reference	Data	Mechanism	Mo × 10 ¹⁹ Nm	Mw
Ando	Geodetic data	(180°, 30°, 117°)	0.87	6.6
Hamada	Aftershocks, P-wave	(135°, 30°, 60°)		
Kakchi	Strong motion	(160°, 30°, 98°)	1.0	6.6
This study	Strong motion	(135°, 30°, 65°)	1.0	6.6

図7は、「菊地ほか(2003)」Fig. 13(c) (乙第83号証・170ページ)における「すべり分布に係る解析データ」である。また、図8は、SRCMODに示された断層モデルである。

図7に加筆した赤枠が、各々の点震源(矢印が付された格子状に配列する点)を中心とする、一辺5kmの正方形の要素断層を示している。この赤枠が、図8の各々着色された正方形の要素断層に対応している。

両者のすべり分布を比較すると、図7で最大のすべり（最長の矢印）が示されているのは、「左から2番目・上から2番目」の要素断層（赤枠）内の点（最も濃い灰色に着色された部分にある点）である。この位置は、図8においても、最大のすべりを示す濃い茶色で着色されていることが分かる。

そして、最大すべり量の値について、「菊地ほか（2003）」Table. 4（乙第83号証・171ページ）には、「Fault slip Maximum $D_m = 2.1 \text{ m}$ 」とある（表1）。この要素断層は、図8（SRCMOD）においても2mを若干超える濃い茶色が着色されていることから、両者の最大すべり量がほぼ対応していることが分かる。

また、それ以外についても、例えば、「左から3番目・上から1番目」の要素断層は、図7において上記最大すべりの半分程度の長さの矢印（最大すべり約2.1mの半分である約1m）が示されているところ、図8においても、すべり量1m程度を示す黄緑色が着色されており、両者のすべり量がおおよそ対応している。

このような視点で、図7と図8を比較すると、全ての点震源（要素断層）において、すべり量がおおよそ一致することが確認できるから、SRCMODが「菊地ほか（2003）」に基づくものであることは、明らかである。

- (I) このように、SRCMODに示されたデータが「菊地ほか（2003）」に基づくものであることは、その内容からも明らかであり、SRCMODのデータが出所不明であるなどということはない。

イ 求釈明事項4(1)後段について

- (7) 「宮腰ほか（2015）」は、他の論文で示されている「震源断層長さ0km」といった数値自体を引用し、単にそれを表6などにまとめたものではない。その表6において、1945年三河地震の断層長さ（L

sub) を 25 km と評価しているのは、「菊地ほか (2003)」のインバージョン結果のすべり分布に基づいて、同一の条件 (Somerville 規範) で断層破壊域を再評価した結果を記載したものであって、根拠のない書き換えなどは全く行われていない。

(4) すなわち、「宮腰ほか (2015)」は、他の論文に示された「震源インバージョンのデータ」に基づき、同一の条件で断層長さ L などを再評価することを目的としている (前記 1 (2) イ・40 及び 41 ページ)。

そして、「宮腰ほか (2015)」表 6 は、「震源インバージョン解析によって不均質すべり分布が得られている震源モデルの文献に基づいて震源断層の長さの見直し」を行ったものであり (乙第 40 号証・149 ページ)、その見直し (再評価) に当たっては、前記の「同一の条件」として、「震源インバージョン結果から震源断層を抽出する際、Somerville et al. の規範に従い、断層面上の不均質すべり分布から平均すべり量を算出し、その 0.3 倍以下の領域は削除し、最終的に平均すべり量が 0.3 倍以上のすべりをもつ断層破壊領域を抽出」 (乙第 40 号証・150 ページ) したものである。

1945 年三河地震についていえば、「宮腰ほか (2015)」表 6 における「Reference」欄の「Kikuchi et al.」との記載は、「菊地ほか (2003)」Fig. 13 (c) (乙第 83 号証・170 ページ) における「すべり分布に係る解析データ」等を、「宮腰ほか (2015)」での検討に参照ないし使用したことを意味し、「菊地ほか (2003)」における「1945 年三河地震の断層長さは 20 km である」との評価値自体をそのまま引用したことを意味しない。

そして、「菊地ほか (2003)」のすべり分布データを使用する場合、同論文の Fig. 13 (c) における矢印の長さから、断層面上の各地点におけるすべり量を読み取ることができる (各矢印の長さが断層面

上のすべり量を示す。)

一方で、SRCMOD (甲第88号証) においても、前記のとおり、「菊地ほか(2003)」に基づくすべり分布のデータが掲載されている。「宮腰ほか(2015)」表6 (乙第40号証) における三河地震のLsub欄の*3 (SRCMOD) は、「菊地ほか(2003)」のすべり分布データを用いた検討を行うに当たって、上記SRCMODの三河地震のページに掲載された、「菊地ほか(2003)」に基づくすべり分布のデータも踏まえていることを意味している。

そして、「宮腰ほか(2015)」(乙第40号証) は、上記のとおり、「菊地ほか(2003)」のすべり分布データ (SRCMODのデータも含む) に基づき、同一の条件である「Somerville規範」に従い、断層長さLなどを再評価している。

具体的には、「菊地ほか(2003)」は、平均すべり量を1.1mとしており (Average $D_a = 1.1\text{ m}$ [表1]), 「Somerville規範」にのっとれば、列または行全体の要素断層 (点震源の矢印) のすべり量が、その0.3倍 (すなわち0.3~0.4m程度) 未満であればトリミングされることになる。

この観点から前記図7 (菊地ほか [2003]) を見ると、列又は行の全体が0.3~0.4m程度未満のすべり量であるところはない (そのような短い矢印のみからなる「列」又は「行」はない。)

また、前記図8 (SRCMOD) の「菊地ほか(2003)」に基づくデータは、色調により表現されていて視覚的にも理解しやすいが、一部の小断層 (左下隅) のすべり量は白色でほぼ0となっているものの、列または行ごとに見ると、どこも0.3~0.4m程度以上を示す色 (青~緑~黄~赤系の色) で着色がされていることが分かる。

以上を踏まえると、「菊地ほか(2003)」のすべり分布データ (S

RCMODのデータ) について, Somerville規範を適用しても, トリミング(断層面積を削減)する部分は存在しない。

そのため, 「宮腰ほか(2015)」は, 「菊地ほか(2003)」のすべり分布データから, 同論文が示した点震源を中心とする一辺5 kmの要素断層が, 横5枚×縦3枚導かれ(前記図7, 図8のとおり), そのままの面積が断層破壊領域であると評価し, 同論文表6において, $L_{sub}=25\text{ km}$, $W=15\text{ km}$ と記載したものである。

また, SRCMODも, 「菊地ほか(2003)」のすべり分布データからの断層面の評価(抽出)に関しては, 上記と同様に, 断層長さ $L=25\text{ km}$ と評価している(甲第88号証)。

一方で, 「菊地ほか(2003)」は, すべり分布データからの断層面の評価(抽出)について, 「The fault area of the major slip is roughly estimated from Fig.13(c) as $S=20\text{ km}\times 15\text{ km}$. (引用者和訳: 主なすべりの断層領域は, 図13(c)から, ざっと $S=20\text{ km}\times 15\text{ km}$ と見積もられた。)」(乙第83号証・171ページ左段)と述べている。

(ウ) 以上のとおり, 「菊地ほか(2003)」, SRCMOD及び「宮腰ほか(2015)」が使用した元データは, いずれも同じ「菊地ほか(2003)」Fig. 13(c)に示されたすべり分布データである。

上記の断層長さLの相違は, そのすべり分布データから断層面を評価(抽出)する際の評価手法の違いにより生じたものにすぎず, 「宮腰ほか(2015)」は, 「菊地ほか(2003)」のデータを根拠なく書き換えたものではない。

なお, 「宮腰ほか(2015)」表6は, 他の地震においても上記と同様の検討結果を示している。例えば, 「宮腰ほか(2015)」は, 1948年福井地震についても, 元の論文の「菊地ほか(1999)」

の $L = 30 \text{ km}$ との評価値を単に引用したのではなく、「菊地ほか（1999）」に示されたデータを用いて再評価を行った結果、「菊地ほか（1999）」と同じ 30 km と評価したものである。

7 求釈明事項4(2)について

(1) 求釈明事項

「宮腰ほか（2015）」は、地震モーメントのデータについて、「菊地ほか（2003）」の $1.0\text{E}+19$ よりもSRCMODの $1.13\text{E}+19$ の方が大きいにもかかわらず、この地震モーメントを用いると武村式批判が弱くなるので、「宮腰ほか（2015）」は恣意的なデータ選択をした。被告は、なぜこの「宮腰ほか（2015）」の恣意的なデータ選択を容認したのか。その理由を明らかにされたい（原告ら準備書面(12)第6の4(2)・54及び55ページ）。

(2) 回答

ア そもそも、原告らが指摘するSRCMODの地震モーメントを用いたとしても、「宮腰ほか（2015）」の結論に影響を及ぼすものではなく、これを恣意的なデータ選択の根拠とする原告らの上記主張は、失当というほかない。

すなわち、下図9のグラフにおいて左から2番目に示された赤◆が、三河地震のデータであるところ、仮に、これを $1.13\text{E}+19$ に変えても、おおよそ青◆の位置まで、わずかに右に移動するにすぎない。この程度の数値の違いが「宮腰ほか（2015）」の結論に影響を及ぼすものでないことは、一目瞭然である。

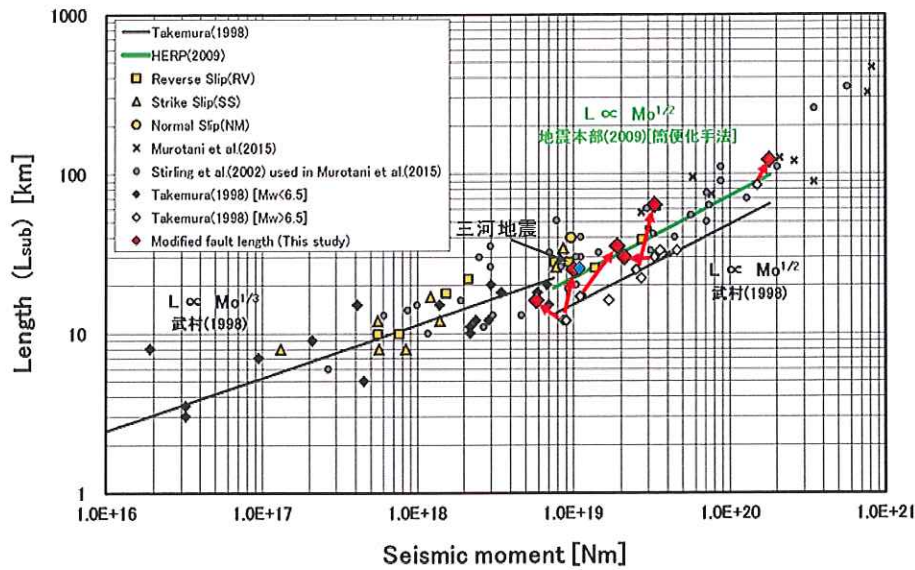


図9 宮腰ほか(2015)図9に加筆。(三河地震のデータについて、 M_0 のみをSRCMODの $1.13E+19$ Nmに変えたものを青◆で追記)

イ また、前記のとおり、「宮腰ほか(2015)」(乙第40号証)は、震源パラメータのスケーリング則(パラメータ間の相関関係)そのものを再評価することを目的とした論文であり、元々の論文で示されたデータの中から、最も信頼度・精度が高いと考えるデータを一定の評価基準に従って合理的に選択した上で、同データに基づき再評価を行ったものであって、データの選択が恣意的に行われたなどという原告らの主張は、この点を完全に看過したものであるというほかなく、理由がない。

(7) この点、震源インバージョン等によって得られる地震モーメントは、必ずしも一致しないため、断層面積(断層破壊領域)と地震モーメントのスケーリング則を精度良く求めるためには、断層破壊領域について相互比較が可能ないように同一の条件で評価されることが望ましい。

(4) そのため、「宮腰ほか(2015)」においては、基本的に、地震モーメント等は、F-net(広帯域地震観測網)の震源情報を参照し(乙

第40号証・144ページ〔6行目〕、震源スケーリング則の再検討を行っている。これは、1995年兵庫県南部地震以降、国内での強震観測網が整備されたことによる（同号証・142ページ〔6行目〕）。

(ウ) その一方で、それ以前に発生した地震については、強震観測網が貧弱で、同一基準で評価された地震モーメントがない（F-netによる地震モーメントがない）ため、「宮腰ほか（2015）」は、他の公表データの中から精度・信頼度が高いと判断されるものを選択したものと解される。

そして、1945年三河地震の地震モーメントについてみると、「宮腰ほか（2015）」が参照した「菊地ほか（2003）」（乙第83号証）・Table 4(b)〔前記表1の下段〕171ページ）には、Previous studies（既往研究）として $0.87E+19\text{Nm}$ ないし $1.0E+19\text{Nm}$ の値が示されているところ、「菊地ほか（2003）」の解析で得られた地震モーメント $1.0E+19\text{Nm}$ 等の値は、「These values are in good agreement with the previous studies (Table 4(b)) . (引用者和訳：これらの値は、既往研究の範囲と良く一致する（表4(b).)）」（乙第83号証・169ページ〔最終行〕及び171ページ〔1行目〕）と記述されている。すなわち、「菊地ほか（2003）」の解析で得られた上記の地震モーメントは、既往研究の値と良く一致することが確認されており、信頼度・精度が高いものと認められる。

他方、SRCMOD（甲第88号証）においては、「菊地ほか（2003）」に基づくものであるにもかかわらず、その地震モーメントについて、「菊地ほか（2003）」と若干異なる $1.13E+19\text{Nm}$ という値を示している。しかしながら、その根拠等は、全く明示されていない。

以上のことから、「宮腰ほか（2015）」は、「菊地ほか（2003）」の値の方が精度・信頼度が高いと判断し、同論文の「 $1.0E+19\text{Nm}$ 」と

の値を採用したものと解される。

ウ 以上のおり、「宮腰ほか（2015）」における地震モーメントの選択は、合理的な根拠に基づくものであり、表6に示したデータが恣意的に選択されているなどという原告らの主張には、何ら理由がない。

以 上

略称語句使用一覧表

事件名 佐賀地方裁判所平成25年（行ウ）第13号
 玄海原子力発電所3号機，4号機運転停止命令義務付け請求事件
 原告 石丸ハツミ ほか383名

略称	基本用語	使用書面	ページ	備考
数字				
1990年勧告	ICRPの1990年勧告	第5準備書面	5	
1号機	福島第一発電所1号機	第5準備書面	33	
2007年勧告	ICRPの2007年勧告	第5準備書面	10	
2号要件	(改正原子炉等規制法43条の3の6第1項2号で定められた) 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があること	第2準備書面	32	
3号要件	(改正原子炉等規制法43条の3の6第1項3号で定められた) 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2第1項(中略)において同じ。)の発生及び拡大の防止に必要な措	第2準備書面	32	

	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りる技術的能力があること			
4号要件	(改正原子炉等規制法43条の3の6第1項4号で定められた) 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っ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	第2準備書面	30及び 31	
英字				
(a)ルート	「壇他の式」(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 に至る実線矢印のルート	第15準備書面	21	
(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する場合に、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	第15準備書面	21	

	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			
I C R P	国際放射線防護委員会	第5準備書面	5	
L s u b	地下に存在する震源断層の長さ	第13準備書面	15	
M C C I	溶融炉心・コンクリート相互作用	第14準備書面	15	
M F C I	使用済み燃料プールへの注水不能による水位低下により、露出した燃料に、冷却不足によって破損、溶解が生じ、プール底面のコンクリートとの間で生じる相互作用	第5準備書面	34	
P A R	静的触媒式水素再結合装置	第14準備書面	15	
P R A	確率論的リスク評価	第10準備書面	8	
P W R	加圧水型軽水炉（PWR）	第1準備書面	16	
Somerville規 範	「Somerville et al. (1999)」においては、すべり量の平均値が「0.3」倍未満である場合にトリミングするとの規範	第13準備書面	33	
S波速度	せん断波速度	第13準備書面	64	
S R C M O D	Finite-Source Rupture Model Database（甲第88号証）	第15準備書面	46	
あ				
安全審査指針 類	旧原子力安全委員会（その前身としての原子力委員会を含む。なお、平成24年9月19日の原子力規	第2準備書面	40	

	制委員会発足に伴い、原子力安全委員会が廃止され、その所掌事務のうち必要な部分は原子力規制委員会に引き継がれている。)が策定してきた各指針			
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	第5準備書面	6	
入倉氏	入倉孝次郎氏	第13準備書面	24	
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」	第15準備書面	39	
入倉・三宅(2001)	シナリオ地震の強震動予測	第6準備書面	5	
お				
汚染水	福島第一発電所建屋内等で生じた放射能を有する水	第2準備書面	6	
か				
改正原子炉等規制法	平成24年法律第47号による改正後の原子炉等規制法 ※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。	第2準備書面	5	第1準備書面から略称を変更
き				
菊地ほか(2	Kikuchi et al. (2003) (乙第83	第15準備書面	46	

003)	号証)			
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	第1準備書面	20	
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（原規技発第1306197号）	第9準備書面	5	
基準地震動による地震力	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	第6準備書面	6	
基本震源モデル	震源特性パラメータを設定したモデル	第6準備書面	10	
九州電力	九州電力株式会社	第1準備書面	4	
強震動予測レシピ	震源断層を特定した地震の強震動予測手法（「レシピ」）	第13準備書面	13	
行訴法	行政事件訴訟法	第1準備書面	4	
け				
原告ら準備書面(1)	原告らの平成26年9月10日付け準備書面(1)	第5準備書面	6	
原告ら準備書面(2)	原告らの平成26年12月26日付け準備書面(2)	第5準備書面	5	
原告ら準備書面(3)	原告らの平成27年11月13日付け準備書面(3)	第7準備書面	4	
原告ら準備書	原告らの平成27年12月25日	第8準備書面	4	

面(4)	付け準備書面(4)			
原告ら準備書面(6)	原告らの2016(平成28)年6月24日付け準備書面(6)	第11準備書面	5	
原告ら準備書面(7)	原告らの2016(平成28)年9月15日付け準備書面(7)	第12準備書面	7	
原告ら準備書面(8)	原告らの2016(平成28)年12月12日付け準備書面(8)	第13準備書面	9	
原告ら準備書面(9)	原告らの2017(平成29)年3月10日付け準備書面(9)	第13準備書面	9	
原告ら準備書面(10)	原告らの2017(平成29)年6月12日付け準備書面(10)	第14準備書面	7	
原告ら準備書面(11)	原告らの2017(平成29)年7月14日付け準備書面(11)	訴えの変更申立てに対する答弁書	5	
原告ら準備書面(12)	原告らの2017(平成29)年11月24日付け準備書面(12)	第15準備書面	10	
原子力災害対策重点区域	原子力災害が発生した場合において、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に、重点的に原子力災害に特有な対策が講じられる区域	第5準備書面	23	
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	第2準備書面	29	
原子力利用	原子力の研究、開発及び利用	第1準備書面	13	
原子炉設置(変更)許可	原子炉設置許可又は原子炉設置変更許可を併せて	第2準備書面	30	

原子炉等規制法	核原料物質，核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律	第1準備書面	4	第2準備書面で略称を変更
こ				
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	第2準備書面	16	
近藤委員長	平成23年3月25日当時の内閣府原子力委員会委員長である近藤駿介	第5準備書面	6	
し				
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	第3準備書面	5	
地震調査委員会(2007)	地震本部地震調査委員会「2005年福岡県西方沖の地震の観測記録に基づく強震動予測手法の検証について(中間報告)」	第13準備書面	68	
地震等基準検討チーム	断層モデルを用いた手法による地震動評価に関する専門家を含めた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	第6準備書面	17	
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	第6準備書面	10	
地震本部	地震調査研究推進本部	第6準備書面	11	
実用炉則	実用発電用原子炉の設置，運転等	第2準備書面	31	

	に関する規則（昭和53年通商産業省令第77号）			
島崎提言	島崎氏による「最大クラスではない日本海『最大クラス』の津波」と題する論文における提言	第13準備書面	23	
島崎発表	平成27年の日本地震学会秋季大会を含めた複数の地震関係の学会において行われた、「入倉・三宅式」は過小評価をもたらすという内容の島崎氏の発表	第13準備書面	11	
重大事故	炉心等の著しい損傷に至る事故	第3準備書面	5	
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	第3準備書面	6	
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	第3準備書面	5	
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	第3準備書面	5	
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	第3準備書面	5	

	全確保対策			
新規制基準	設置許可基準規則及び技術基準規則等	第1準備書面	20	
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	第2準備書面	39	
せ				
設置許可基準規則	実用発電所用原子炉及び附属施設の位置，構造及び施設の基準に関する規則	第1準備書面	4	
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）	第3準備書面	6	
設置変更許可申請等	設置変更許可及び工事計画認可の各申請	第1準備書面	27	
設置法	原子力規制委員会設置法（平成24年6月27日法律第47号）	第1準備書面	19	
そ				
訴訟要件③①	救済の必要性に関して，一定の処分がされないことによる重大な損害を生ずるおそれがあること	第1準備書面	5	
訴訟要件④	原告らが，行政庁が一定の処分をすべき旨を命ずることを求めるに	第1準備書面	5	

	つき、法律上の利益、すなわち原告適格を有する者であること			
た				
武村（1998）	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—	第6準備書面	5	
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）	第3準備書面	6	
て				
適合性判断等	原子力規制委員会が本件各原子炉施設について行う、原告らの主張する事項及び内容が設置許可基準規則に適合するか否かの判断並びに使用停止等処分の発令についての判断	第5準備書面	42	
に				
任意移転者	年間線量が自然放射線量を大幅に超えることを理由に移転を希望する者	第5準備書面	34	
ね				
燃料体	発電用原子炉に燃料として使用する核燃料物質	第2準備書面	35	

は				
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	第2準備書面	17	
ふ				
福井地裁仮処 分決定	福井地方裁判所平成27年4月1 4日決定	第15準備書面	10	
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	第2準備書面	6	
福島第一発電 所事故	東京電力株式会社福島第一原子力 発電所における原子炉事故	第1準備書面	19	
へ				
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 正前の原子炉等規制法	第1準備書面	10	
平成24年審 査基準	平成24年9月19日付けの審査 基準等	第2準備書面	40	
平成24年防 災基本計画	中央防災会議が平成24年9月 に、福島第一発電所事故を踏まえ て見直しを行った防災基本計画 (乙第22号証)	第5準備書面	22	
平成25年審 査基準	平成25年6月19日付けの審査 基準等	第2準備書面	40	
ほ				
本件3号炉	玄海原子力発電所3号炉	第1準備書面	4	
本件4号炉	玄海原子力発電所4号炉	第1準備書面	4	
本件各原子炉	本件各原子炉とその附属施設	第1準備書面	4	

施設				
本件各号炉	本件3号炉及び4号炉	第1準備書面	4	
本件シミュレーション	平成24年10月24日付けで原子力規制委員会が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	第5準備書面	6	
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平成23年3月25日付け「福島第一原子力発電所の不測事態シナリオの素描」と題する資料（甲第28号証）	第5準備書面	6	
本件設置変更許可処分	原子力規制委員会が平成29年1月18日付けでした本件各原子炉施設の設置変更許可処分	訴えの変更申立てに対する答弁書	5	
み				
宮腰（2015）	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	第8準備書面	16	第15準備書面以降、「宮腰ほか(2015)」ともいう。
宮腰ほか（2015）正誤表	宮腰ほか（2015）表6（乙第40号証）の地震データの値の一部についての正誤表	第15準備書面	42	
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5 71ページ	第1準備書面	10	
や				
山形発言	平成25年8月20日の審査会合 における原子力規制庁の山形浩史 ・安全規制管理官（当時）の発言	第15準備書面	38	
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	第10準備書面	9	
ろ				
炉心等の著し い損傷	発電用原子炉の炉心の著しい損傷 又は核燃料物質貯蔵設備に貯蔵す る燃料体若しくは使用済燃料の著 しい損傷	第3準備書面	4	