

平成23年(ワ)第812号・平成24年(ワ)第23号・平成27年(ワ)第374号

九州電力玄海原子力発電所運転差止請求事件

原告 石丸ハツミ、外

被告 九州電力株式会社

準備書面(21)

(原告ら主張の整理)

2019年3月8日

佐賀地方裁判所 民事部 合議2係 御中

原告ら訴訟代理人

弁護士 冠 木 克 彦



弁護士 武 村 二三夫



代

弁護士 大 橋 さ ゆ り



代

復代理人

弁護士 谷 次 郎



弁護士 中 井 雅 人



代

第1 基準地震動の過小評価

1 本件基準地震動の策定

基準地震動評価では、断層面積から地震モーメントを算出し、地震モーメントから短周期レベルを求める。断層面積から地震モーメントを算出するのに入倉・三宅式が用いられると過小評価となり、武村式を用いるべきである。また入倉・三宅式にせよ武村式にせよ経験式により地震モーメントを求めた値は平均値にすぎず、地震ガイドでは、経験式のばらつきの考慮を求めている。また地震モーメントから短周期レベルを求めるのに壇他の式を用いると過小評価となり、片岡他の式を用いるべきである。

玄海原発の基準地震動評価では、最大加速度をもたらすのは震源を特定しない場合の留萌支庁南部地震を考慮した地震動 S_{s-4} で水平 620ガルである。竹木場断層の断層モデル S_{s-3} は入倉・三宅式を用いて地震モーメントを評価し、ばらつきを考慮せず、また壇他の式を用いて短周期レベルを評価し、最大加速度は 524ガルとしている。竹木場断層について、武村式を用いて地震モーメントを評価し、武村式の最大乖離でばらつきを考慮し、さらに短周期レベルを片岡他の式をもちいて評価すると最大加速度は 3726ガルとなる。武村式について標準偏差でばらつきを考慮すると最大加速度は 3227ガルとなる。

(1) 入倉・三宅式と武村式の相違

入倉・三宅式のデータセットは世界各地の地震のデータからなる。すなわち入倉・三宅式は世界中の地震動データから平均として導かれている。それに対し武村式は、日本だけの 10 の地震動データから平均として導かれている。 $S-M_0$ 関係としての武村式は、入倉・三宅式の 4.7 倍の地震モーメントを与える。それゆえ日本の地震動の評価に入倉・三宅式を用いることは過小評価になる。日本における基準地震動の地震モーメントの算

出には入倉・三宅式ではなく武村式が用いられなければならない（原告ら準15・5頁）。

(2) 入倉・三宅式では過小評価となること

前原子力規制委員会委員長代理島崎邦彦氏は、2015年の地震関係の複数の学会で、過去7つの地震について地震モーメントの実測値、入倉・三宅式や武村式による計算値を対比し、傾斜角が30度と小さかった三河地震をのぞいて入倉・三宅式はいちじるしく過小評価となっていることを示した（原告ら準15・6頁、甲80）。これによれば武村氏による計算値は実測値と整合していることがわかる。

また2016年4月の熊本地震について島崎氏は、入倉・三宅式をもちいたばあいの震源の大きさ（地震モーメント）は1/3.5程度に過小評価されていると発表した（原告ら準15・6頁、甲81）。

福井地震は入倉・三宅式のデータセットに入っている数少ない日本の地震である。その断層のパラメータについて入倉・宮腰・釜江論文（乙26）は修正しているが、これを用いた入倉・三宅式による評価値は実測値の1/4.2と過小評価になっている。なお武村式による計算値は実測値とほぼ整合的である（原告ら準15・16頁）。

また原子力規制庁が大飯原発について行った試算では武村式を用いると入倉・三宅式を用いた場合と比較して地震モーメントは3.49倍、短周期レベル（地震加速度に相当）では1.51倍になるとした。

入倉・三宅式では過小評価になることは明らかであり、武村式が用いられるべきである。

(3) 国内の最新の地震に関する震源インバージョン結果

被告は、国内の最新の18個の内陸地殻内地震に関する震源インバージョン結果とも整合性が確認された合理的なものであると主張する（被告準12・5頁、乙26）。この地震のうち入倉・三宅式の適用範囲で

ある $M_0 > 7.5 \times 10^{18}$ Nmをみたす13地震のうちすべり量が読み取り可能な11論文ではいずれもトリミング不能であった。これらの論文で示された破壊域（断層面積）は、Somerville et al.(1999)の規範に基づいてトリミングを行ったものではなく、研究者の仮定にすぎなかった。研究者の仮定に過ぎない数値を用いて入倉三宅式を検証しても何の意味もない（原告ら準17・5頁）。

（4）武村式のデータセットの震源インバージョンによる評価

被告は、入倉ほか（2014）において、武村式に用いられた地震データについて、既往の震源インバージョン解析結果によるデータ（表2）が、入倉・三宅式と整合的であることが確認されている【乙26（1532～1533頁）】（図4）と主張する。

これは、10個のデータのうち6個を震源インバージョン解析で見直したとするものであるが、6個のうちSomerville et al.(1999)の規範によるトリミングをしたものは2個だけである。トリミングのなされていない残りの4個は過大に評価した可能性がある。この6個のうち面積の記載のある5個が、全部で10個の中で入れ替わったとして得られた修正データは基本的に武村式的位置にとどまっている（原告ら準15・15頁）。震源インバージョン解析結果によるデータが、入倉・三宅式と整合的だったとは到底言えないことになる。

（5）武村式を用いた場合の基準地震動

上記のとおり被告は竹木場断層について、入倉・三宅式を用いて地震モーメントを求め、その地震モーメントについてばらつきの考慮をせず、壇他の式を用いて短周期レベルを評価し、地震加速度を5.24ガルとした。これに対して、入倉・三宅式の代わりに武村式を用いた場合の地震加速度は8.78ガルとなる。

3 経験式の有するばらつきの考慮

(1) 経験式が有するばらつきの考慮の意味

地震動審査ガイド I. 3. 2. 3. (2) は、震源モデルの長さ又は面積・・・と地震規模を関連付ける経験式を用いて地震規模を設定する際、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する。経験式はそのデータセットに含まれる過去の地震の平均値を示すものである。将来起きうる地震の規模は、過去の平均値のものに限られないことは当然であろう。過去の平均値からある程度ばらついたものがありうることは当然想定される。上記の規定は、経験式を用いて地震規模を設定する場合、経験式が平均値であることをふまえて、起きうる地震の規模についてばらつきを考慮せよ、とするものである（原告ら準 11・3 頁）。経験式のばらつきの考慮とは、最も安全のために最外側（グラフというとなら右下側）に存在する地震動データをもって耐震安全基準とすべしということである（原告ら準 13・5 頁）。地震動審査ガイドはばらつきの考慮の方法を具体的に指摘していない。安全性を最大限重視すれば地震モーメントが大きい側で乖離がもっとも大きいものに相応する地震モーメントによるべきであるが、ばらつきの平均値として標準偏差にある地震モーメントを選択する考え方もあるかもしれない。

(2) 被告の主張の誤り

被告は、経験式に上記のばらつきがあることを踏まえ、評価対象地域における地震の地域的な特性を十分に考慮した上で、基準地震動が過小とならないよう多面的に安全側の評価を行っているとする（被告準 10・4 頁、被告準 12・13 頁）。しかし被告の主張は不確かさの考慮であり、ばらつきの考慮を不確かさの考慮と替えることはできない（原告ら準 13・6 頁、原告ら準 17・8 頁）。被告は地震動審査ガイドの求める経験式の有するばらつきの考慮をしていないのである。

(3) ばらつきを考慮しないことの影響

上記のとおり被告は竹木場断層について、入倉・三宅式を用いて地震モーメントを求め、その地震モーメントについてばらつきの考慮をせず、壇他の式を用いて短周期レベルを評価し、地震加速度を524ガルとした。これに対して、入倉・三宅式の有するばらつきの考慮を最も乖離が大きいものを踏まえて行えば、地震加速度は907ガルとなる。標準偏差によるばらつきの考慮の場合は、699ガルとなる。

4 短周期レベルの評価

(1) 壇他の式と片岡他の式の相違

壇他の式は主に北米大陸北西部の地震データを用い、傾きを1/3に仮定して最小二乗法を用いてパラメータを定めている。これに対して片岡他の式は日本の内陸地震について傾きも含めて最小二乗法でパラメータを決めている。従ってデータセットの相違及び傾きを根拠なく仮定していない点で、片岡他の式が合理的である（原告ら準15・23頁、甲88）。

(2) アスペリティ面積が断層面積を上回る矛盾は壇他の式をもちいたことにあること

原子力規制庁の大飯原発の試算では、アスペリティ面積が断層面積を上回るという矛盾が生じたが、これは壇他の式を用いたためであり、片岡他の式を用いればこのような矛盾は生じない。福井地震について入倉・宮腰・釜江論文（甲93）の実測値を踏まえて壇他の式を適用するとやはりアスペリティの面積が断層面積を上回るという矛盾が生じる。しかし片岡他の式ではこのような矛盾が生じない。この矛盾の原因は壇他の式にあることは明らかである（原告ら準17・11頁以下）。

(3) 壇他の式ではなく片岡他の式を用いた場合の基準地震動

上記のとおり被告は竹木場断層について、入倉・三宅式を用いて地震モーメントを求め、その地震モーメントについてばらつきの考慮をせず、壇

他の式を用いて短周期レベルを評価し、地震加速度を5.24ガルとした。
これに対して、壇他の式に替えて片岡他の式を用いて短周期レベルを評価
すると、地震加速度は9.36ガルとなる。

第2 配管の強度

1 技術基準規則18条1項違反

技術基準規則18条1項の「その破壊を引き起こす亀裂その他の欠陥」に該当するひび割れが発見されたこと、そのひび割れが存在したことは18条1項に違反することは被告も認めている。このひび割れは被告がたまたま行った超音波探傷試験によってはじめて発見された。しかしながらそののちも被告は、超音波探傷試験の定期的検査は、クラス1機器のすべてについては導入していない。「亀裂その他の欠陥の解釈」はクラス1機器について超音波探傷試験を行わなくてよい、とはしていないのである。この超音波探傷試験を行わない以上「その破壊を引き起こす亀裂その他の欠陥」が存在していないとすることはできず、技術基準規則18条1項の適合性が確認されたなど、到底いえない（原告ら準12・8頁）。

2 技術基準規則19条違反

ひび割れは、冷却水の挙動により生ずる温度変動による損傷である。そのひび割れが発見されたことは、その損傷を受けないように施設しなければならないところその施設することを被告が怠ったことを示す（原告ら準12・2頁、9頁）。

少なくとも一次冷却系に係る管について、一次冷却材又は二次冷却材の挙動により生ずる温度変動による損傷発生の可能性が否定できないすべての部分を漏れなく検討して、損傷を受けないように施設しなければならない。そして、被告においてそのことを主張立証できないのであれば、技術基準規則違反の状

態が存在することが推認され、安全性を欠く状態にあることが事実上推認される（原告ら準12・10頁）。

第3 火山

1 立地評価

(1) 運用期間中における検討対象火山の活動の可能性が十分に小さいか

破局的噴火のリスクは社会通念上容認できないものであることは明らかである（原告ら準20・9頁）。

火山ガイドには運用期間中における検討対象火山の活動の可能性が十分に小さいかどうかを判断するとあるが。これができると認めるに足る証拠はない（原告ら準18・9頁）。

しかし被告は阿蘇カルデラを含む5つのカルデラ火山について破局的噴火が運用期間中に発生する可能性は十分に小さいと主張する（被告準14・10頁以下）。

第1に阿蘇カルデラについて噴火間隔を上げるが、噴火間隔から「破局的噴火のマグマ溜まりを形成している可能性や破局的噴火を発生させる供給系ではなくなっ」と判断することができない（原告ら準20・10頁）

第2に、阿蘇カルデラが後カルデラ火山噴火ステージにあるとしても、プリニー式噴火ステージから、破局的噴火ステージに移行するまでの時間的感覚が不明であり、本件発電所の運用期間中における活動可能性が十分に小さいとまで判断することはできない（原告ら準18・10頁、甲102・広島高裁2017年12月13日決定351頁）。

第3に、カルデラ噴火にかかる前兆現象の最新知見についても、予知予測研究の可能性を示したものにすぎず、必ず前兆現象がおきるとするもの

ではなく、100年から数百年前に前兆現象があるとする根拠もない（原告ら準20・15頁）。

（2）到達可能性

検討対象火山の調査結果からは原子力発電所運転期間中の噴火規模が推定できないから過去最大規模を想定する必要がある。阿蘇4噴火の最大到達距離が160キロメートルであり、阿蘇カルデラから本件敷地までの距離である120kmを優に超えていること、現実に本件敷地から半径30kmまでの距離に阿蘇4火砕流堆積物が到達していることからすると、本件敷地に火砕流が到達する可能性は十分あり、「本発電所に影響を及ぼさないと評価」することはできない（原告ら準18・15頁、16頁、甲98）。

2 影響評価

（1）地理的領域外

被告は、約3万年前にVEI7の破局的噴火を起こした始良カルデラ、約0.7万年前にVEI7の破局的噴火を起こした鬼界アカホヤの噴火による降下火砕物を想定しておらず、その時点で火山ガイドに反し不合理である。たとえば、始良カルデラの破局的噴火は、近畿地方ですら20cm以上の火山灰堆積がみとめられており、同規模の噴火が起これば、本件敷地に20cm以上の火山灰が堆積することは確実である。これに対し、被告は降下火砕物の最大層厚を10cmと設定しているが、10cmで足りることが主張立証されていない（原告ら準18・18頁）。

（2）地理的領域内

地理的領域外の火山噴火ですら、本件敷地には20cm以上の火山灰堆積が認められるのであるから、阿蘇カルデラにおいて阿蘇4噴火（600km³以上のVEI7噴火）と同規模の破局的噴火がおこれば、本件敷地での火山灰堆積は20cmを超えることは十分考えられる（原告ら準1

8・18頁)。

(3) 設計対応・運転対応の可能性

火山ガイドは降下火砕物の直接的影響の確認事項として、3項目をあげるが、特に「③ 外気取入口からの火山灰の侵入により、換気空調システムのフィルタの目詰まり、非常用ディーゼル発電機の損傷等による系統・機器の機能喪失がなく、加えて中央制御室における居住環境を維持すること」を求めている。フィルタの目詰まりや、発電機の損傷については、降下火砕物の量が大きくかかわることは当然であるところ、被告の10cmの層厚は明らかに過小評価であり、20cm以上の層厚に対して、設計あるいは運転対応が可能なが示されていなければならない。すなわち20cmの層厚の火砕降下物に対して上記の③の求める系統・機器の機能喪失がないことが確認されていなければならないところ、本件発電所についてはこの確認がなされていない。このように「非常用ディーゼル発電機の損傷等による系統・機器の機能喪失」がないことの証明がなされていないということは、全電源喪失に至って冷却機能を維持できなくなる可能性が否定できないということである(原告ら準18・19頁)。

以上