

令和3年(ネ)第348号

九州電力玄海原子力発電所運転差止、玄海原子力発電所3号機運転差止請求控訴事件

控訴人 石丸ハツミ外

被控訴人 九州電力株式会社

控訴人ら準備書面(1)

2021年10月20日

福岡高等裁判所 第3民事部 亦係 御中

控訴人ら訴訟代理人

弁護士 冠 木 克 彦



弁護士 武 村 二三 夫



弁護士 大 橋 さ ゆ り



弁護士 谷 次 郎



弁護士 中 井 雅 人



第1 はじめに

「ばらつきの考慮」の問題についての基本的主張は控訴理由書で述べているが、今後の論争を控えて、その中心的論点となる「ばらつき」と「不確かさ」の違いについて補充する。

まず、法規上の規定における区別を以下に述べ、次に具体的な「ばらつき」と「不確かさ」についてこれまでの議論を参照しながら述べる。

第2 法規上の位置づけの違い

1 基本規定

(1) 原子力規制委員会は平成25年6月19日、原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第43条の3の6第1項第4号に基づき「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を定める規則」（以下、「基準規則」という）を、基準規則の解釈として「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」（以下、「解釈」という）を、さらに基準規則と解釈の趣旨を十分踏まえ、基準地震動の妥当性を厳格に確認するため「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」（以下、「ガイド」という）を、それぞれ定めた。

(2) 基準規則第4条3項は「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でなければならない」と規定し、解釈別記2の5が詳しく規定している。

2 解釈別記2の5二なお書き④i)と④ii)がガイド「ばらつき」規定と対応している。

(1) 解釈別記2の5は、基準規則第4条第3項に規定する「基準地震動」の策定

に関して規定されている。

同2の5二のなお書きは「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」の策定について①から⑧まで規定し、その④i)は応答スペクトルに基づく地震動評価について、その④ii)は断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価について定めている。後者の断層モデルを用いた手法では「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、地震動評価を行うこと」と規定する。

(2) 一方、ガイドは、「I.基準地震動 1. 総則 1.1 目的」において、「基準規則」及び「解釈」の「趣旨を十分踏まえ、基準地震動の妥当性を厳格に確認するために活用することを目的とする」と定め、「3. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」において「3. 1 策定方針」では

(1) 「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、検討用地震ごとに「応答スペクトルに基づく地震動評価」及び「断層モデルを用いた手法による地震動評価」に基づき策定されている必要がある。なお、地震動評価に当たっては、敷地における地震観測記録を踏まえて、地震発生様式、地震波の伝播経路等に応じた諸特性（その地域における特性を含む。）が十分に考慮されている必要がある。」

と述べているが、この表現は、解釈別記2の5の二なお書き④の柱書の表現とほぼ同じである。

(3) そして、解釈別記2の5二なお書き④ii)の前記「適切な手法を用いて震源特性パラメータを設定し、地震動評価を行うこと」を受けてガイド「I.3.2.3」は震源特性パラメータの設定を表題として、「I.3.2.3 (2)」

「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。」

が規定されている。この下線部分が議論の対象となっている「ばらつき」規定である。

3 解釈別記2の5二なお書き⑤は不確かさに関する規定である。

(1)「⑤上記④の基準地震動の策定過程に伴う各種の不確かさ(震源断層の長さ、地震発生層の上端深さ・下端深さ、断層傾斜角、アスペリティの位置・大きさ、応力降下量、破壊開始点等の不確かさ、並びにそれらに係る考え方及び解釈の違いによる不確かさ)については、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分析した上で、必要に応じて不確かさを組み合わせるなど適切な手法を用いて考慮すること。」と記載されている。

(2) この規定をさらに詳しく具体化したものとして「ガイド」I.3.3.3不確かさの考慮」(2) でなされている。

「(2) 断層モデルを用いた手法による地震動の評価過程に伴う不確かさについて、適切な手法を用いて考慮されていることを確認する。併せて、震源特性パラメータの不確かさについて、その設定の考え方が明確にされていることを確認する。

①支配的な震源特性パラメータ等の分析

1) 震源モデルの不確かさ(震源断層の長さ、震源発生層の上端深さ・下端深さ、断層傾斜角、アスペリティの位置・大きさ、応力降下量、破壊開始点等の不確かさ、並びにそれらに係る考え方、解釈の違いによる不確かさ)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。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り、震源モデルの不確かさとして適切に評価されていることを確認する。

②必要に応じた不確かさの組み合わせによる適切な考慮

- 1) 地震動の評価過程に伴う不確かさについては、必要に応じて不確かさを組み合わせるなど適切な手法を用いて考慮されていることを確認する。
- 2) 地震動評価においては、震源特性（震源モデル）、伝播特性（地殻・上部マントル構造）、サイト特性（深部・浅部地下構造）における各種の不確かさが含まれるため、これらの不確かさ要因を偶然的不確かさと認識論的不確かさに分類して、分析が適切になされていることを確認する。」

4 小結

以上、詳しく見たように、「ばらつきの考慮」は「解釈別記2の5二なお書き④ii）」の「震源特性パラメータを設定し、地震動評価を行う」定めを受けて「ガイドI.3.2.3(2)」が定められ、その第二文に「ばらつきの考慮」が規定されている。

一方、「不確かさの考慮」は「解釈別記2の5二なお書き⑤」において、「基準地震動の策定過程に伴う各種の不確かさ」についての規定にしたがって、「ガイドI.3.3.3」は上記定めをより詳しく規定している。

以上、解釈別記とガイドの規定をわかりやすく別紙として添付する。

第3 「ばらつきの考慮」と「不確かさの考慮」の区別

1 抽象的区別

「ばらつき」と「不確かさ」という概念の区別は、一般的にアメリカ合衆国環境保護局（EPA）が出している「Uncertainty and Variability」（甲182）

(不確かさと変動性 (ばらつき)) において説明されている。

そこでは体重の例をあげて説明されている。「例えば、体重は研究対象集団のメンバーによってさまざまである。集団の平均的な体重はデータを収集することによって特徴付けられることができる。…しかし、観察者は研究集団の個々の体重を変更できず、集団の変動性を減少できない」と説明される。

つまり、ばらつき (上記では変動性) は客観的に定まった個々の対象物がばらばらであることを示しそれをなくすことはできないが、不確かさは、誤差なども改善され正確な測定方法があれば減少するものと考えられている。

2 「経験式が有するばらつき」とは何か。

(1) 「ガイド」に出てくる経験式とは、断層面積と地震モーメント (地震の大きさ) との関係式であり、ばらついている実測データから平均操作によって平均値として導かれたものである。そのことは「ガイド」の I.3.2.3(2)において「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」として確認され、それが理由になって「経験式が有するばらつきも考慮されている必要がある」を根拠づけている。入倉・三宅式の場合は

$$M_0 = k S^2 \quad (k = 5.562 \times 10^{13})$$
 (地震モーメント=定数 k ×断層面積の2乗)
と決まっており、断層面積 S をこの式に代入すると M_0 が算出される。

一方、地震モーメントの定義式は以下のとおりである。

$$M_0 = \mu D S \quad (\text{地震モーメント} = \text{剛性率} \times \text{平均すべり量} \times \text{断層面積})$$

断層面積 S が所与の値であっても、剛性率 μ と平均すべり量 D が異なれば M_0 は異なる。

(2) 剛性率 μ は断層ごとに異なり、 D はその断層にすべりをもたらそうとする外力やその外力に抵抗するアスペリティの状況に応じて決まる。したがって、 μ
 D は一定値をとるのではなく、ばらついており、それが断層面積が同じでも M_0 が異なるという経験式の「ばらつき」の原因となっている。

3 「ばらつきの考慮」とは

以上みたように、経験式に断層面積を代入すれば地震モーメント M_0 は算出されるが、その値は前記のように平均値であるから、現実が発生する地震は経験式が算出する数値より大であるか小である。

そのため、例えば、玄海原発の耐震性を評価する場合、検討用地震として例えば竹木場断層を選定し、その断層面積 S を入倉・三宅式に代入して算出した地震モーメント (M_0) は平均値である。それゆえガイドに従えば、ばらつきを考慮して地震モーメントに加算する方法として、例えば標準偏差 σ あるいはその2倍の 2σ がもたらす効果を考慮しなければならない。

これが「ばらつきの考慮」である。

4 不確かさの考慮

震源におけるばらつきの考慮がなされた後に、基準地震動策定の過程でガイド「I.3.3.3」に記載している各事項についてそれぞれ不確かさの検討を行って安全側に保守的に考慮して加算する。あくまで、震源における地震の大きさを「ばらつきの考慮」をした上で確定し、さらにI.3.3.3で規定される様々な不確かさの考慮を加えて基準地震動を完成する。これが、「基準規則」「解釈別記」「ガイド」に基づく基準地震動の策定である。

5 以上、まとめると、「ばらつき」は震源において発生した地震の大きさが、夫々ばらついているから、経験式から得られる平均値だけで予測される地震の大きさを定めると平均値より大きい地震に対応できない。したがって、それぞれの地震の大きさ(実測データ)と平均値である地震規模との間の乖離の度合いを例えば標準偏差として地震規模に加算して対応すべきことを「ばらつきの考慮」としてガイドは求めている。一方、「不確かさ」は地震の諸要素について誤差も含めて正確に認識したり、計測したりしえないことがあることを当然の前提として、各要素について考慮することによって、より保守的に地震に対して対応している。

「ばらつきの考慮」も「不確かさの考慮」もいずれも地震に対してより保守的に対応できるための重要な「考慮」であるが、両者の区別をあいまいにして結局「ばらつき」について考慮しないとしている現状では、原発の基準地震動による地震力に対する安全機能を危うくしていることは間違いないことである。

別記2の5二

地震動審査ガイド

なお書き④（検討用地震ごとの地震動評価）ii）断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価
 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、地震動評価を行うこと

→1.3.2.3 (2) ばらつき条項
 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。

なお書き⑤（不確かさの考慮）
 上記④の基準地震動の策定過程に伴う各種の不確かさ（震源断層の長さ、地震発生層の上端深さ・下端深さ、断層傾斜角、アスペリティの位置・大きさ、応力降下量、破壊開始点等の不確かさ、並びにそれらに係る考え方及び解釈の違いによる不確かさ）については、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分析したうえで、必要に応じて不確かさを組み合わせるなど適切な手法を用いて考慮すること。

→1.3.3.3（不確かさの考慮）
 (2) 断層モデルを用いた手法による地震動の評価過程に伴う不確かさについて、適切な手法を用いて考慮されていることを確認する。あわせて、震源特性パラメータの不確かさについて、その設定の考え方が明確にされていることを確認する。
 ①支配的な震源特性パラメータ等の分析
 1) 震源モデルの不確かさ（震源断層の長さ、震源発生層の上端深さ・下端深さ、断層傾斜角、アスペリティの位置・大きさ、応力降下量、破壊開始点等の不確かさ、並びにそれらに係る考え方、解釈の違いによる不確かさ）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。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り、震源モデルの不確かさとして適切に評価されていることを確認する。
 ②必要に応じた不確かさの組み合わせによる適切な考慮
 1) 地震動の評価過程に伴う不確かさについては、必要に応じて不確かさを組み合わせるなど適切な手法を用いて考慮されていることを確認する。
 2) 地震動評価においては、震源特性（震源モデル）、伝播特性（地殻・上部マントル構造）、サイト特性（深部・浅部地下構造）における各種の不確かさが含まれるため、これらの不確かさ要因を偶然的不確かさと認識論的不確かさに分類して、分析が適切になされていることを確認する。