

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 (11)

2016年1月29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

弁護士 大 橋 さ ゆ り

復代理人

弁護士 谷 次 郎

本準備書面は、2015年10月30日付訴状（平成27年（ワ）第374号事件）第3末尾（18頁）、平成27年11月5日付「請求原因の整理申立書」（平成23年（ワ）第812号、平成24年（ワ）第23号事件）第3末尾（18頁）において、それぞれ準備書面で主張するとした、「ばらつきの考慮」についてその詳細を主張するものである。

第1 ばらつきを考慮しなければならないこと

1 はじめに

原告らは、2015年10月30日付訴状（平成27年（ワ）第374号事件）、平成27年11月5日付「請求原因の整理申立書」（平成23年（ワ）第812号、平成24年（ワ）第23号）において、本件各原発が耐震安全基準を満たしていないことについて主張した。

本準備書面では、従前の主張を補充するものとして、①基準地震動を経験式によって導き出すとき、経験式のばらつきを考慮すべきであり、これは審査ガイドでも求められていること、②「入倉・三宅式」や「武村式」は平均値であるところ審査ガイドが求めるばらつきの考慮は何を意味するのか、③武村式を採用してばらつきを考慮すると地震モーメントはばらつきを考慮しない「入倉・三宅式」に比べて11・5倍になることを示す。

2 ばらつきの考慮の要請

地震による損傷の防止のため、設置許可基準規則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」と定めている。原子力規制委員会制定にかかる基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド（以下審査ガイドという。甲75）は、まさにこの耐震性についての審査基準と方法を示したものである。同ガイドI. 基準地震動、I. 3. 敷地ごとに震源

を特定して策定する地震動、I.3. 2. 検討用地震の設定、I.3. 2. 3 震源特性パラメータの設定の(2)として以下の規定がある。

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。

「入倉・三宅式」にせよ「武村式」にせよ、これらは過去の地震動のデータから導かれた経験式である。そして、経験式は過去の地震の平均値を基礎とするものである。将来起きうる地震は、過去の平均値のものにかぎ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。

このばらつきを考慮せず、平均値である経験式のみによって地震規模を定めようとする考え方については、関西電力高浜原発の運転差止を求める仮処分事件の決定(福井地裁2015年4月14日決定。甲76)が次のように批判している。

「本件原発においても地震の平均像を基礎としてそれに修正を加えることで基準地震動を導き出していることが認められる。万一の事故に備えなければならない原子力発電所の基準地震動を地震の平均像を基に策定することに合理性は見出し難いから、基準地震動はその実績のみならず理論面でも信頼性を失っていることになる」。

3 「入倉・三宅式」による経験式とばらつき

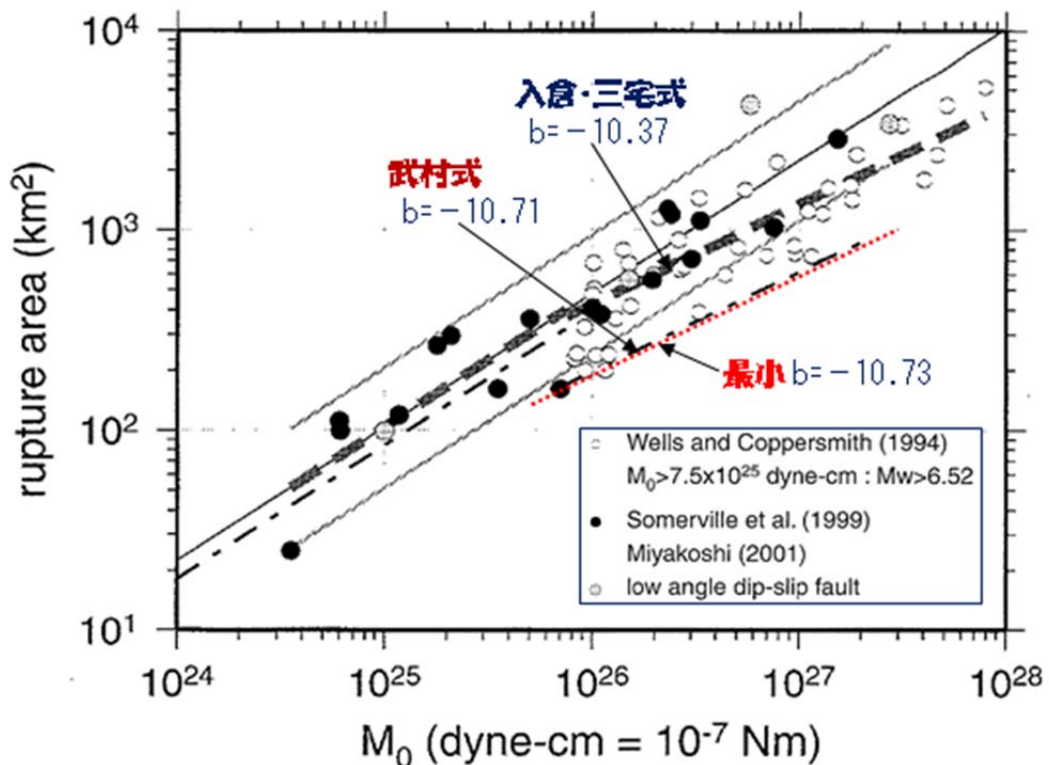
玄海原発の基準地震動の評価では、「入倉・三宅式」を用いて地震モーメント(地震規模)を算出している。下図の断層面積—地震モーメント(地震規模)の関係が示すように、「入倉・三宅式」が3種類の点が示す世界中の地震データセ

ット（データ集合）の平均の位置にあることを指している（データ点集団から最小二乗法または平均操作で導かれる）。下図は入倉・三宅（2001）の図7（甲57、p858）に、原告において説明と最も下にある点を通る点線を加筆した。

ここで、「入倉・三宅式」はデータセットから回帰によって得られたと入倉・三宅（2001）図7の説明に書かれている。回帰による、とは最小二乗法を適用して求めたことであるが、同式では傾きが $1/2$ に固定されており、 $y = \log S$ 、 $x = \log M_0$ と表示すると、「入倉・三宅式」は $y = ax + b$ という直線の形をしていて、傾き $a = 1/2$ である。

切片 $b = \log S - 1/2 \log M_0$ に各点のデータ（ M_0 、 S ）を代入して各点に対応する b を計算し、それらの算術平均を求めれば、「入倉・三宅式」の b が求まる。「入倉・三宅式」では $b = -10.37$ となる。

ばらつき、とは平均値からのばらつきであり、乖離といってもよい。入倉・三宅式で導かれた経験式（平均値）の算出に用いたデータで、経験式（平均値）からもっとも離れているものは、その経験式の上側と下側の双方にありうることになる。耐震性（地震に対する安全性）を検討するという立場からすれば、その強度があるほう、地震モーメントが大きいほうが問題となる。従って上記の入倉・三宅式で導かれた経験式（平均値）の右側（下側）にある点（データ）が経験式（平均値）からどの程度離れているか（ばらついているか）が問題となる。下図中の最も下側で最も離れている点（ b が最小となる点）を通る傾き $1/2$ の式の切片は $b = -10.73$ となる（図の赤点線で示され「最小」と表示された線）。上記の審査ガイドの規定は、入倉・三宅式を用いて地震の規模を設定する場合、平均値である経験式から「最小」と表示された線までを「経験式が有するばらつき」としているのである。



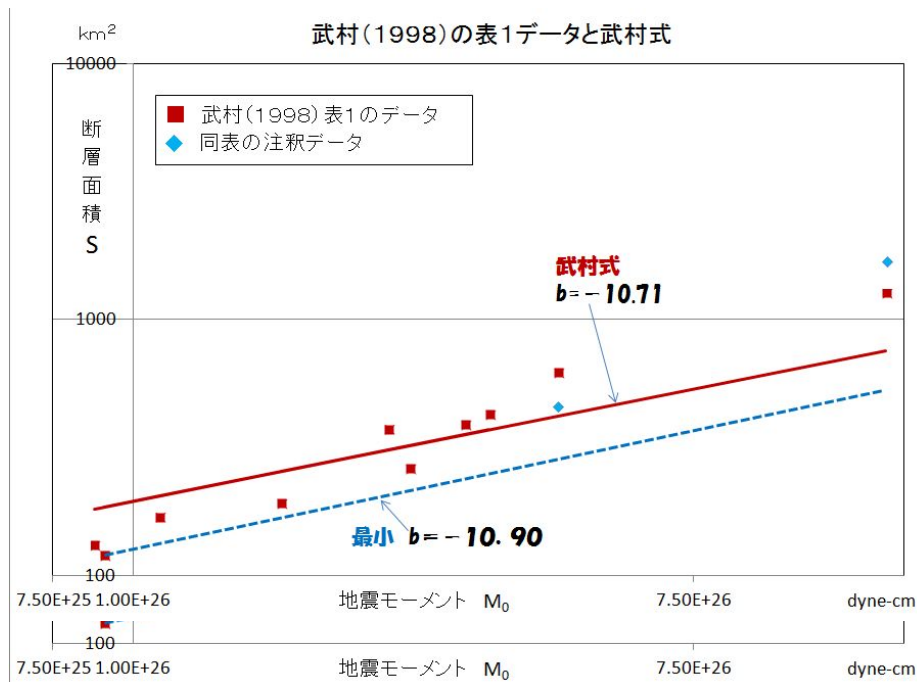
入倉・三宅(2001)図7に点線等を加筆

4 武村式による経験式とばらつき

「入倉・三宅式」が世界の地震の平均値であるのに対し、「武村式」は日本の地震だけの平均値である（元は断層長さから導かれたが、面積から直接導いても同等の式となる）。さらに、基準津波評価では、日本土木学会の指示により「武村式」が現に用いられている。このような点からも、「武村式」を用いて地震モーメントを導くことは適切な措置であるといえることができる。

「入倉・三宅式」と同様に、切片 $b = 1 \log S - 1 / 2 \log M_0$ に各点のデータ (M_0 , S) を代入して各点に対応する b を計算し、それらの算術平均を求めれば、「武村式」では、 $b = -10.71$ となる。従って武村式は以下の式で表示されることになる。この武村式が、上記の「入倉・三宅式」の最小の式と極めて近似していることは興味深い。

$$\log S = 1/2 \log M_0 - 10.71$$



審査ガイドに従って、当然「武村式」についてもそのばらつきが問題になる。「武村式」のデータのばらつきは、下図が示すように各点の b の値によって特徴づけることができる。最小の $b = -10.90$ である。「武村式」を用いて地震規模を設定する場合、経験式の適用範囲は、平均値である経験式から最小の線の範囲までを「経験式が有するばらつき」として考慮されるべきである。この最小の線は次式を用いるべきことになる。

$$\log S = 1/2 \log M_0 - 10.90$$

5 最大加速度

このように地震モーメントが大きい値になった場合、地震加速度はどうなるのだろうか。地震モーメントと加速度の関係は一義的に決まっているわけではないが、玄海原発では、最大加速度を与える短周期レベルに壇ほか(2001)の式が用いられており(甲77、92頁にその旨の記載がある)、短周期レベルは地

震モーメントの1/3乗に比例している(甲77、101頁の「基本的なケース」(No. 0)の表に短周期レベルの式が記載されている)。ただし、この結果は導かれたものではなく、頭から仮定したものだが、ここでは敢えてこれを認めることにしよう。

いま、断層面積Sを固定して考えると、上記の最後の結果より、地震モーメントは「入倉・三宅式」の場合の11.5倍になる。これより最大加速度は11.5の1/3乗で2.26倍となる。震源を特定した断層モデルでの最大加速度は、玄海原発で524ガル($S_s - 3$)なので(甲77、p273)、これの2.26倍で1184ガルとなる。最低限このような最大加速度になることを考慮すべきだということになる。

6 結論

被告は、原子力規制委員会の制定した審査ガイドI. 3. 2. 3(2)の定める「経験式が有するばらつきの考慮」すら怠っている。原告は「入倉・三宅式」ではなく「武村式」を用いるべきだとかねてから主張してきたが、武村式をもちい、経験式が有するばらつきも考慮すれば、基準地震動の最大加速度は1184ガルとなり、現在の玄海原子炉の耐震重要施設は設置許可基準規則第4条3項の定める耐震性を有していないのである。

以上