

平成24年（行ウ）第117号 発電所運転停止命令義務付請求事件

原告 134名

被告 国

## 準備書面(12)

2015（平成27）年9月11日

大阪地方裁判所 第2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

弁護士 高 山 巖

弁護士 瀬 戸 崇 史

復代理人

弁護士 谷 次 郎

本準備書面は、本件原発に関する地震動評価について原告らの主張を追加するとともに、平成27年6月24日付被告第9準備書面のうち、地震動の問題に関連する第1乃至第4に対して反論するものである。

## 第1 原告らの追加主張

### 1 被告の準備書面の中で触れられていない、経験式のばらつきの問題

原告らは準備書面(5)において、基準地震動を「入倉・三宅式」で評価するのは過小評価であり、同じ断層面積に対し4.7倍の地震モーメント(地震規模)を与える「武村式」を用いて地震動を評価しなおすべきだと主張した。「武村式」は、「入倉・三宅式」データのばらつきの最外縁に位置していること、「入倉・三宅式」が世界中の地震データの平均であるのに対し、「武村式」は日本の地震の特性を表していると考えられることを指摘した。

一方、「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像を基礎とするものである。

この、経験式が平均像としての性格をもつことについては、「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」(乙52、以下「審査ガイド」という)の3.2.3項で指摘されており、評価においてばらつきを考慮すべきであるとの指示がなされている。この経験式のばらつきに関する審査ガイドの指示は、審査ガイドの3.3.3項でいう「震源モデルの不確かさ」とは別の概念であり(詳細は後述)、これまでの地震動評価において完全に無視されており、被告の第9準備書面においてもまったく触れられていない。

この、経験式の平均像としての性格については、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138号証)でも次のように批判されている。

「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ぬ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」。

以下では、①「入倉・三宅式」がデータの平均像であることを確認し、そのばらつきの様相を概観する。②「入倉・三宅式」のばらつきと「武村式」の位置を確認し、「入倉・三宅式」のばらつきを考慮することにより、「武村式」（ばらつきを考慮しないもの）を採用するのとほぼ同じ結果になることを主張する。さらに、③「武村式」のもつ独自の意義について確認した上で、「武村式」を採用した上で審査ガイドに従ってそのばらつきを考慮すれば、地震モーメントはばらつきを考慮しない「入倉・三宅式」に比べて約11.5倍になることを示す。

## 2 平均像としての基準地震動

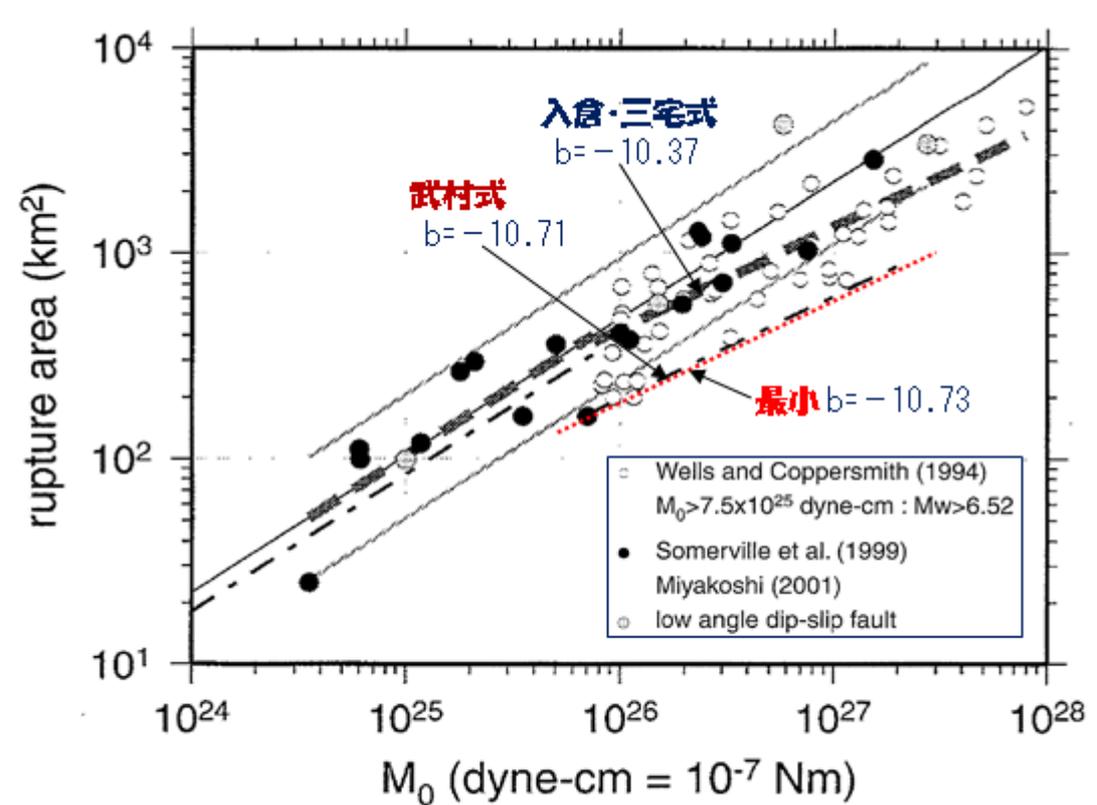
大飯原発の基準地震動の評価では、「入倉・三宅式」を用いて地震モーメント（地震規模）を算出している。前記福井地裁決定がいう「平均像」とは直接には、下図の断層面積—地震モーメント（地震規模）の関係が示すように、「入倉・三宅式」が3種類の点が示す世界中の地震データセット（データ集合）の平均の位置にあることを指している（データ点集団から最小二乗法または平均操作で導かれる）。下図は入倉・三宅（2001）（甲96）の図7であるが、それに説明と最も下にある点を通る点線を加筆した。

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）（甲96）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、傾きが1/2に固定されている場合、単に次の平均操作で求めることができる。すなわち、

$y = \log S$ 、 $x = \log M_0$ と書くと、「入倉・三宅式」は $y = ax + b$  とい

う直線の形をしていて、傾き  $a = 1/2$  に固定されている。

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、「入倉・三宅式」の  $b$  が求まる。「入倉・三宅式」では  $b = -10.37$  となり、同様に下図中の「武村式」では、 $b = -10.71$  となる。また、下図中の最も下部に位置する点を通る傾き  $1/2$  の式の切片は  $b = -10.73$  となる。



入倉・三宅(2001)図7に点線等を加筆

### 3 審査ガイドがばらつきを考慮するよう指示していること

この平均については原子力規制委員会の審査ガイド(乙52)自体が3.2.

3(2)で、

「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」

と認めている。その場合、上図の点のばらつきに応じた地震モーメントの分布を考慮し、安全のために少なくとも測定された最小の  $b$  に対応する地震モーメントをとる必要がある。

なお、この審査ガイドでは別に「3. 3. 3 不確かさの考慮」で断層モデルに関する各種パラメータの不確かさを考慮するよう指示している。それは、前記福井地決が「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」という「修正を加えること」に相当している。ここで肝心なのは「経験式が有するばらつき」を考慮することであるが、これは高浜原発や大飯原発の地震動評価ではまったく考慮されていないし、被告第9準備書面でもこの点には何も触れていない

#### 4 「入倉・三宅式」のばらつきと「武村式」の位置関係

前記のように、審査ガイドに基づいて経験式のばらつきを測定点の範囲で最大限考慮すれば、地震モーメントの最大値は前図の最下の点を通る式で与えられ、 $b = -10.73$  となる。この式は「武村式」よりわずかに下の位置にくる程度であり、「入倉・三宅式」においてばらつきを考慮するという事は、事実上、武村式を採用することとほぼ同じ結果になる。

原告準備書面(5)の5頁において原告らは、「武村式」は同頁の図で「ばらついている青丸点集団の右手方向、すなわち同じ断層面積でも大きい地震モーメントを与える位置に存在していることが確認できる」と指摘した。事実、上図より、「武村式」は「入倉・三宅式」のデータ集団の中でほぼ最大の地震モーメントを与える位置にあることが再確認できる(標準偏差  $\sigma = 0.193$  に対し、「武村式」は  $1.76\sigma$  (全確率の92%) の位置にある)。

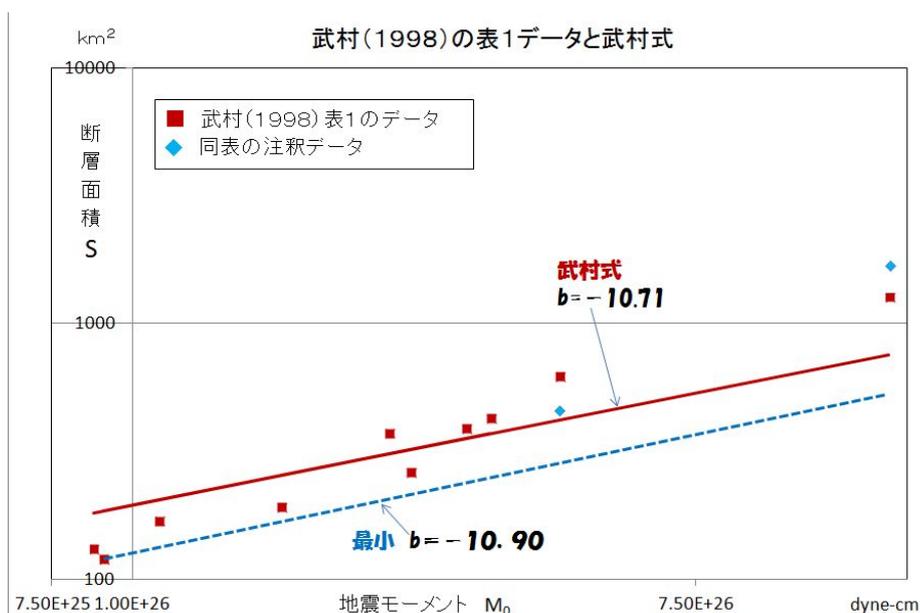
#### 5 「武村式」の独自の意義、および「武村式」においてばらつきを考慮した場合 上記に加え、「武村式」には独自の意義も存在する。「入倉・三宅式」が世界の

地震の平均像であるのに対し、「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うことができる。

審査ガイドに従って、「武村式」を採用すれば、今度は「武村式」自体のばらつきが問題になる。「武村式」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  $b = -10.90$  であり、「武村式」のグラフをここまで下げた場合が測定値の中で最大の地震モーメントを与える線になる。

この場合に断層面積  $S$  を固定したとき、「武村式」による断層モーメントは「入倉・三宅式」による値の  $11.5$  倍となる（ $\log S = 1/2 \log M_0 + b$  は  $M_0 = 10^{-2b} S^2$  と同等なので、これより  $S$  が同じで、 $b$  が異なる場合の  $M_0$  の比が計算できる）。結局、「武村式」を基にばらつきを最大限考慮すれば、次式を用いるべきことになる。

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



## 6 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、地震加速度はどのようになるだろうか。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、大飯原発では、最大加速度を与える短周期レベルに壇他の式が用いられており、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139、48頁、100頁）。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。2014年5月9日の評価では、震源を特定した断層モデルでの最大加速度は、大飯原発で856ガル（ $S_s - 4$ ）なので（甲139、95頁～97頁）、これの2.26倍で1934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。

## 第2 被告第9準備書面（第1乃至第4）に対する反論

ここでは、被告第9準備書面のうち、基準地震動評価に関係する第1～第4について反論する。

### 1 第1についての反論

(1) 被告第9準備書面では全体として、「入倉・三宅式」とそれを組み込んだ推本レシピ（乙36）を用いて地震動を評価することが唯一の公認の評価方法であるかのように主張しており、第1においてもそのことが示されている。

たとえば、被告第9準備書面、第1、3（2）ア（11～12頁）では、次のように述べている

「断層モデルを用いた手法による地震動評価をするに当たっては、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たモデル（以

下「基本震源モデル」という。)を策定し、地震動評価を行うこととされている(設置許可基準規則の解釈別記2の5二④ii(乙第44号証128ページ))。

これを受けて、地震動審査ガイドでは、断層モデルを用いた手法による地震動評価を行う際の震源特性パラメータについては、活断層調査結果等に基づき、地震調査研究推進本部(略、以下「推本」という。)による「震源断層を特定した地震の強震動予測手法」(推本レシピ。乙第36号証)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こととされている(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)。この推本レシピにおいて、地震モーメント $M_0$ (地震規模)を設定する際に用いられているのが「入倉・三宅式」である。

- (2) この、審査ガイドにかかる被告準備書面の記述を読むと、審査ガイドでは推本レシピを用いることがあたかも定められているかのような印象を受ける。しかし、実際にはそうではなく、3. 3. 2の(4)の前に(2)及び(3)があり、そこでは、経験的グリーン関数法及び統計的グリーン関数法やハイブリッド法を用いる方法が規定されている。そして(4)では、

「経験的グリーン関数法、統計的グリーン関数法、ハイブリッド法以外の手法を用いる場合には、その手法の妥当性が示されていることを確認する」

と記載されており、ここに推本レシピは位置づけられている(乙52、4頁参照)。

上記はこの①1)を引用したにすぎない。現に、九州電力川内原発の基準地震動評価では、推本レシピは用いられず他の方法が適用されて、それが原子力規制委員会で認められている(甲140、56頁～57頁)。

(3) 次に、被告第9準備書面、第1、3(2)イ(12頁)においては、「不確かさの考慮」として次のような記述がある。

「また、基本震源モデルを前提として、基準地震動の策定過程に伴う震源断層の形状(長さ、傾斜角)、アスペリティの応力降下量(短周期レベル)、破壊開始点等の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を偶然的不確かさと認識論的不確かさに分類し、適切な手法を用いてモデルが策定されていることを確認することとされている。(地震動審査ガイド1 3. 3. 3(2)(乙第52号証6及び7ページ))」。

被告が書面であげる審査ガイド(乙52)7頁には、以下のような記載がある。

「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な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。」

ここでいう「不確かさ」とは、「入倉・三宅式」のような経験式のもつ「ばらつき」とは別概念であり、パラメータの不確かさを考慮し、安全側の値を取って計算するという趣旨のものである(甲141、5頁(次図)参照)。

## コメント回答①: 不確かさの考え方

5

FO-A～FO-B断層と熊川断層との3連動を考慮した場合の地震動評価ケース

	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	レシピ平均	90°	0°	$V_r=0.72\beta$	①	9箇所
短周期の地震動レベルの不確かさを考慮	レシピ平均×1.5倍	90°	0°	$V_r=0.72\beta$	①	9箇所
断層傾斜角の不確かさを考慮	レシピ平均	75°	0°	$V_r=0.72\beta$	①	9箇所
すべり角の不確かさを考慮	レシピ平均	90°	30°	$V_r=0.72\beta$	①	9箇所
破壊伝播速度 $V_r$ の不確かさを考慮	レシピ平均	90°	0°	$V_r=0.87\beta$	①	9箇所
アスペリティ配置の不確かさを考慮	レシピ平均	90°	0°	$V_r=0.72\beta$	②	5箇所
	レシピ平均	90°	0°	$V_r=0.72\beta$	③	5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

そして、本件大飯3号機・4号機では、この「不確かさ」については個別には一応考慮されているが、前記で引用した審査ガイド3.3.3(2)②が規定する不確かさの組み合わせについては基本的に考慮されていない。しかし、不確かさとして考慮されている各パラメータについて、例えば前図の「レシピ平均×1.5倍」と「断層傾斜角75°」という組み合わせが起こりえないとする理由はなく、各不確かさの組み合わせを考慮すべきである。

## 2 第2についての反論

(1) 第9準備書面、第2において被告は、「地震モーメント  $M_0$  (地震規模) を設定する際に「入倉・三宅式」を用いることが、現在の科学技術水準に照らして合理的であること」を主張しようとしている。

しかし、被告は、その論述の過程で、「入倉・三宅式」の合理性から離れて、入倉・三宅(2001)(甲96)が示しているレシピの大筋自体が合理的であると論述して、結論部分で、入倉・三宅(2001)が合理的だか

ら「入倉・三宅式」も「合理的」だという、飛躍した結論に達している。

以下、その点について詳述する。

(2) 被告の論拠は大きく分けて2つに分かれている。

ア 第2、3「「入倉・三宅式」の合理性」(15頁)

この項では、入倉・三宅(2001)で示された震源特性化の手続きが紹介され、「断層面積と地震モーメントの経験的關係から地震モーメントが推定される」と書かれている(16頁)。そして、その手続きが兵庫県南部地震等に対して適用され、「合成された強振動が観測記録とよく一致することで検証されている」と書かれている(16頁)。しかし、この検証の手続きにおいて「入倉・三宅式」は使われていない。兵庫県南部地震の観測記録に合うようなモデルを構築することが、その論文の目的となっていて、「入倉・三宅式」を先に立ててそれから結論を導くような筋にはなっていない。この項の論旨は、「入倉・三宅式」の合理性を確認することであったはずなのに、これでは「入倉・三宅式」自体の合理性を導くことはできない。

イ 第2、4「推本レシピの信頼性」(17頁)

ここでいう推本レシピの信頼性の根拠は、2000年鳥取県西部地震及び2005年福岡県西方沖地震に関する推本レシピを用いて行った解析結果が、観測波形と整合性があったということである。しかし奇妙なことに、「入倉・三宅式」を用いて解析したかどうかについては一言も触れていない。その結論は、

*「断層モデルを用いた手法に基づく地震動評価」は、震源の断層面を仮定した上、同断層面における断層運動を原因として発生する地震を仮定し、かかる地震が発電用原子炉施設に与える影響の有無及び程度を確認する評価手法であるから、根本的な考え方は、「入倉・三宅*

(2001)」において示された考え方と共通している。そうであれば、「断層モデルを用いた手法による地震動評価」の前提となる関係式については、震源インバージョンの手法によって、現に発生した地震を発生させた地中の断層を想定した上で整理された地震データセットを用いて得られた関係式である「入倉・三宅式」を用いるのが合理的であるといえることができる。」（被告第9準備書面、19頁）

というものであり、入倉・三宅（2001）において示された考え方と共通の考え方が適用されたので、「入倉・三宅式」を用いるのが合理的であるといえることができる、という奇妙な論理である。

### (3) 2つの地震に関する事実関係の確認

上記2つの地震から「入倉・三宅式」の合理性が導かれるのかどうかを確かめるため、それら地震に関する事実関係を整理しておく。

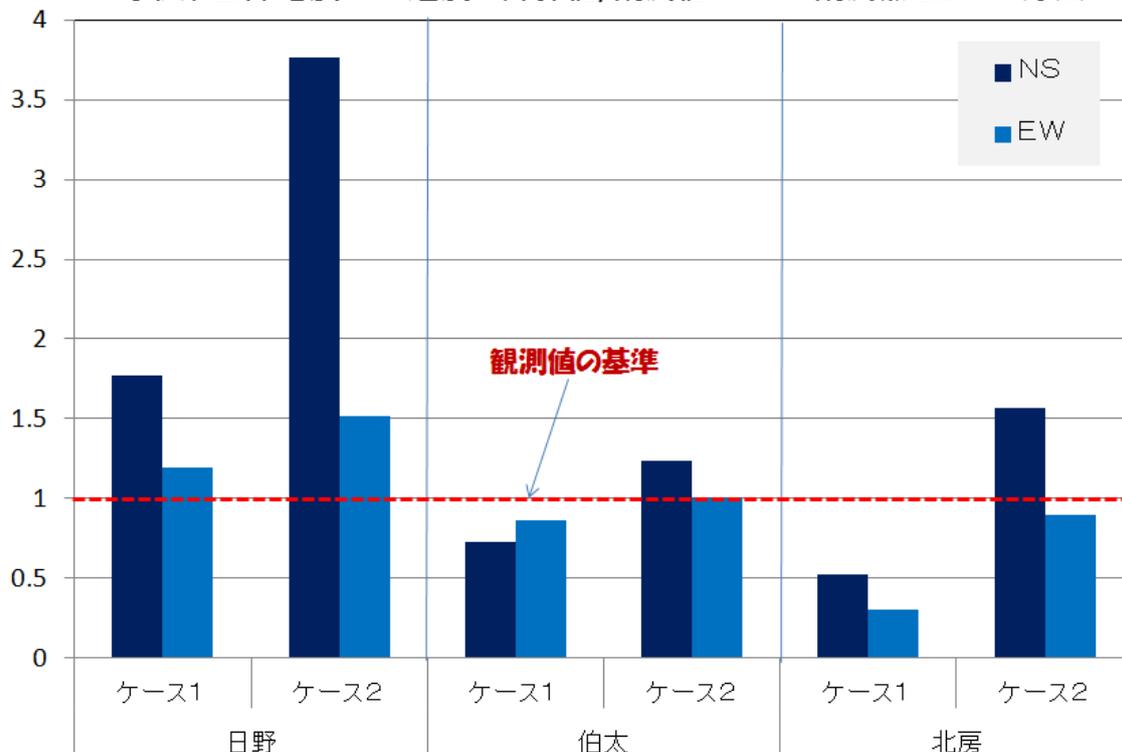
#### ア 鳥取県西部地震

鳥取県西部地震の解析は、乙36、付録3-1頁に参考資料としてあげられている（付録3-32頁も参照）、「鳥取県西部地震の観測記録を利用した強震動評価手法の検証について」に記載されている（甲142）。甲142によると、鳥取県西部地震の解析に当たっては3つの観測点（日野、伯太、北房）について2つの方法（ケース1、ケース2）が適用されている。ケース1では、「入倉・三宅式」ではなく、より地震モーメントが小さい領域で適用される Somerville et al の式が適用され、ケース2では、まったく別の方法が適用されている（甲142、16頁）。つまり、甲142はそもそも「入倉・三宅式」とは関係のない文献である。

しかも、その結果は、甲142の14頁の表3で示されているように、解析結果と観測値とは相当にちぐはぐに大きくかけはなれている（表3を観測値を基準にして図式化した下記グラフ参照）。これでは何をもって、

どのような基準で「合理性」が確認されたのか明らかでない。事実、甲142のまとめにおいては、「概ね整合」としか書かれていない(2頁)。

鳥取県西部地震の加速度---計算値/観測値:3つの観測点と2つの方法



#### イ 福岡県西方沖地震

鳥取県西部地震の解析は、乙36、付録3-1頁に参考資料としてあげられている(付録3-32頁も参照)「2005年福岡県西方沖の地震の観測記録に基づく強震動評価手法の検証」に記載されている(甲143)。甲143によると、福岡県西方沖地震の解析では、「レシピ」すなわち「入倉・三宅式」が使われたことが確認できる。しかし、甲143のまとめでは、「現在のレシピによって概ね再現可能であることが確認された」(11頁)として今後の課題が列挙されているに止まり、それ以上に「精度よく再現」したというような記述はない。また、「概ね再現可能」の具体的基準等は明らかでない。

## ウ 小括

鳥取県西部地震の解析は「入倉・三宅式」を使っていないにもかかわらず被告は、「入倉・三宅式」を用いることの合理性の根拠としているのであり、論理として成り立っていない。

また、福岡県西方沖地震の解析については、「概ね再現可能」とされているに止まっているのに、被告は第9準備書面、19頁の「小括」において、「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」と誇張して書いている。

結局、被告は前記のように入倉・三宅（2001）の筋が使われていることから、「入倉・三宅式」が「合理的」と主張しているに過ぎず、被告の主張は根拠を欠く。

## 3 第3についての反論

### (1) はじめに

ここでは「武村式」を用いないことが不合理とは言えないこと」という消極的結論を導くのが被告の目的であり、「武村式」を用いるべきではないとは結論されていない。ここでは2つの問題が取り上げられている。第3、2においては、「武村式」で用いた断層面積 $S$ の設定の仕方が批判されている。第3、3においては、「入倉・三宅式」と「武村式」ではデータセットが異なることが論じられている。

### (2) 第3、2「断層面積 $S$ の捉え方が異なることについて（20頁）

ア ここで主な標的となっているのは、「武村式」では、断層面積 $S$ と地震モーメント $M_0$ の関係式（ $S-M_0$ 関係式）を直接導いたのではなく、断層長さ $L$ と地震モーメント $M_0$ の関係式（ $L-M_0$ 関係式）を媒介にして導いたことである。すなわち、「武村式」では、まず10個の日本の大地震を採用し、 $L$ と $M_0$ のデータから最小二乗法を用いて $L-M_0$ 関係式を導いた。次に、長方形の断層面 $S=LW$ （ $W$ は断層幅）において、地震

モーメントが大きい場合に $W=13\text{ km}$ に固定し、 $L=S/13$ を $L-M_0$ 関係式に代入して $S-M_0$ 関係式を導いた。他方、「入倉・三宅式」では直接 $S-M_0$ 関係式をデータセット（データ集合）から最小二乗法で導いている。この違いが批判の対象となっているのである。

イ この点については、次の事実を指摘するだけで十分であろう。すなわち、確かに「武村式」は前記のようにして $L-M_0$ 関係式から導かれているが、他方、武村（1998）（甲97）の表1から $S$ と $M_0$ のデータセットが得られるので、それを用いて最小二乗法を適用することができる。その結果は有効数字内で、 $L-M_0$ を媒介にしたのと同じ「武村式」（ $b=-10.71$ ）が得られるということである。このことは偶然のように見えるが、大地震（ $M_0$ が一定値より大きい地震）においては、 $W=13\text{ km}$ に固定することが合理的であることを示していると理解できる。

それゆえ、被告の批判は的外れである。

### （3）第3、3「武村の断層面積 $S$ は過小評価」について

#### ア （1）について

この項では、「そのため、『入倉・三宅（2001）』においては、Wells and Coppersmith(1994)の地震データセットのうちの一部が採用されている」。「このように『入倉・三宅（2001）』において用いられたデータセットは、基本的に、震源インバージョンに基づいているとすることができる」と結論づけられている。しかし、この結論は事実と反する。

入倉・三宅（2001）（甲96）によると、Wells and Coppersmith(1994)の断層パラメータは、「余震分布や活断層情報、一部は測地学的データから求められたものであり（甲96、852頁 III. 1))、震源インバージョンの結果ではない。そして、Somerville et al(1999)は震源インバージョンに基づくデータであるが（甲95、85

2頁 III. 1))、そのデータが「入倉・三宅式」のデータセットに占めているのは、約53個中の10個未満にすぎない。これでどうして「基本的に震源インバージョンに基づいている」と言えるのだろうか。被告においてはこの点について釈明されたい。

イ (2) と (3) について

ここで問題になるのは、入倉・宮越・釜江論文(乙57)の内容である。そこでは「武村式」の基になったデータが震源インバージョンを用いてチェックされ、武村の断層面積Sが過小評価になっていると指摘されている。

元の武村データが乙57の表4で示され、震源インバージョンによって再評価されたデータが表5に掲載されている。表5で断層面積Sが評価されているのは、10地震のうちの5つである。しかも、そのうち断層面積から Somerville et al の規範を用いて断層破壊領域を評価できたのは5つのうち2つに過ぎない(表5最右欄の○印)。このことは乙57の1533頁で次のように説明されている。

表4 武村<sup>12)</sup>の地震(Mw6.5以上)の震源パラメータおよび用いた解析データ

No.	Name	Mech.	Reference	Mo (Nm)	Mw	L(km)	W(km)	S(km <sup>2</sup> )	D(m)	Geodetic data	Seismological data
1	1891年濃尾地震	SS	Mikumo and Ando(1976)	1.5E+20	7.38	85	15	1275	3.8	○	○
2	1927年北丹後地震	SS	Kanamori(1973)	4.6E+19	7.04	33	19	627	3.7	○	○
3	1943年鳥取地震	SS	Kanamori(1972)	3.6E+19	6.97	33	13	429	2.5	○	○
4	1948年福井地震	SS	Kanamori(1973)	3.3E+19	6.95	30	13	390	2.0	○	○
5	1930年北伊豆地震	SS	Abe(1978)	2.7E+19	6.69	22	12	264	3.0	○	○
6	1995年兵庫県南部地震	SS	武村(1998)	2.5E+19	6.87	25	15	375	2.2		○
7	1939年男鹿地震	SS	百岡(1974)	1.7E+19	6.75	16	12	192	2.0	○	
8	1978年伊豆大島地震	SS	Shimazaki and Somerville(1978)	1.1E+19	6.63	17	10	170	1.9		○
9	1961年北美濃地震	OB	Kawasaki(1975)	9.0E+18	6.57	12	10	120	2.5	○	○
10	1945年三河地震	RV	Ando(1974)	6.7E+18	6.56	12	11	132	2.3	○	

表5 武村<sup>12)</sup>の用いた地震(Mw6.5以上)のうち震源インバージョン結果による震源パラメータ

No.	Name	Mech.	Reference	Mo (Nm)	Mw	L <sub>1/2</sub> (km)	W(km)	S(km <sup>2</sup> )	D(m)	断層破壊領域の抽出
1	1891年濃尾地震	SS	Murotani et al.(2014) <sup>4)</sup>	1.8E+20	7.44	122	15*	1830	3.3	×
2	1927年北丹後地震	SS	×	-	-	-	-	-	-	-
3	1943年鳥取地震	SS	×	-	-	-	-	-	-	-
4	1948年福井地震	SS	菊池・他(1999) <sup>37)</sup>	2.1E+19	6.81	30	10	300	2.3	×
5	1930年北伊豆地震	SS	×	-	-	-	-	-	-	-
6	1995年兵庫県南部地震	SS	Sekiuchi et al.(2002) <sup>11)</sup>	3.8E+19	6.98	64	21	1303	1.7	○
7	1939年男鹿地震	SS	×	-	-	-	-	-	-	-
8	1978年伊豆大島地震	SS	Kikuchi and Sudo(1984) <sup>38)</sup>	1.9E+19	6.78	35*	-	-	-	-
9	1961年北美濃地震	OB	Takeo(1990) <sup>39)</sup>	5.8E+18	6.44	16	12	192	0.9	○
10	1945年三河地震	RV	Kikuchi et al.(2003) <sup>40)</sup>	1.0E+19	6.60	20	15	300	1.1	×

\*Estimated value in this study

「なお、震源インバージョン結果から断層面積を求める際、

*Somerville et al.*<sup>1)</sup>の規範に従い、平均すべり量の0.3倍以上のすべりをもつ破壊断層領域を抽出する必要がある。しかしながら、収集した6個のうち4個の地震は不均質すべり分布のデータは論文からは得られなかった(表5参照)。」

こうして結局、武村データの面積の再評価が実際にできたのは、10地震のうちの2地震に過ぎない。

表4の武村データのうち、5つを表5のデータで置き換えた場合修正式は

$$\log S = 1/2 \log M_0 - 10.59$$

となり、「武村式」より若干「入倉・三宅式」に近づくが、本質的な変化と言えるほどではない。しかも、このデータには、破壊面積の抽出ができなかったものが3つ含まれている。

それゆえ、この結果からは敢えて「武村式」を否定するほどの理由は見当たらない。

#### (4) 小括

本項における被告の主張を踏まえても、「武村式」の合理性は否定されるものではなく、前記第1、5において原告らが主張した「武村式」の意義を踏まえると、「武村式」を採用することはむしろ合理的である。

#### 4 第4についての反論

被告は、地震モーメント $M_0$ と加速度スペクトル $A(\omega)$ の関係に係る原告らの主張が、 $M_0$ の値が増加すれば断層面積 $S$ の値も一定程度増加することを根拠に「数学的に誤っている」と主張している。

しかし、原告らは準備書面(5)で「断層の面積 $S$ が与えられたとき」を前提に主張しているのである。すなわち、同じ断層面積であっても、採用する式によって断層面積がどう変わるかを見ているのであり、被告の上記主張は全く的外れ

である。

### 第3 求釈明

#### 1 経験式のばらつきについて

審査ガイドでは、不確かさを規定した3. 3. 3とは別に、3. 2. 3において経験式は平均値なのでそのばらつきを考慮するよう求めているのではないか。このばらつきは基準地震動の策定において考慮されているか。被告第9準備書面では、このばらつきについては触れていないが、それはなぜか。

#### 2 審査ガイドの定めについて（被告第9準備書面11～12頁）

推本レシピを用いることが、審査ガイドで唯一の定められた手法であるかのように印象づける記述をしているが、審査ガイドで推本レシピは、経験的グリーン関数法、統計的グリーン関数法、ハイブリッド法以外の手法を用いる場合に適用される手法ではないか。現に、たとえば川内原発のように、推本レシピを用いないで導いた基準地震動が、規制委員会によって容認されている例があるのではないか。

#### 3 不確かさの考慮について（同12頁）

大飯原発では不確かさとして5つの場合が想定され、それぞれについて破壊開始地点の異なる場合（9か所または5か所）が考慮されているが、上記5つの不確かさの重なりは想定されていない。例えば短周期を1.5倍することと、断層面の傾きが75°の場合にすることと、両方を同時に考慮すべきではないか。そのような重なりを考慮しない理由は何か。

#### 4 「入倉・三宅式」の合理性について（同13～17頁）

被告第9準備書面第2のタイトル（13頁）の趣旨は「入倉・三宅式」の合理性であり、その3のタイトル（15頁）も「入倉・三宅式」の合理性」となっている。その結論部分（17頁）では、「入倉・三宅（2001）」という論文の

合理性を強調することによって、「入倉・三宅式」の合理性を結論づけている。

その根拠として16～17頁では、兵庫県南部地震等に関する3つの論文（乙53、54、55）が引用されているが、それら各地震の解析において入倉・三宅式自体は使われているか。使われている場合、何ページの何行目にその記述があるかを、各乙号証について示されたい。使われていない場合、どうして「入倉・三宅式」の合理性が結論できるのか、「合理性」とはどのような意味規定で用いているのかを説明されたい。

「入倉・三宅式」は、その基になるデータセットが決まれば平均値として一義的に導かれるのではないか。「入倉・三宅（2001）」が示す筋書であっても、「武村式」の基になったデータセットを選択すれば、「武村式」がレシピに組み入れられることになるのではないか。現に、基準津波の評価では「武村式」が採用されているが、この事実はどう評価するのか。

#### 5 鳥取県西部地震及び福岡県西方沖地震について（同17～18頁）

鳥取県西部地震と福岡県西方沖地震は推本レシピに沿って解析されているが、18頁では、観測波形と理論波形が「整合的であったことが確認されている」と述べて、乙第36号証の付録3-1頁が指摘されている。その3-1頁の何行目にそのような記述があるか。

また、推本レシピに基づくシミュレーション解析によって、現実が発生した地震観測記録を「精度よく再現できることが確認されている」と述べているが、そのような記述はこれら2つの地震を解析した文献の何ページの何行目に書かれているか。実際にはそれら文献では、「概ね整合」とか「概ね再現可能」としか表現されていないのではないか。また、「再現できる」の判断基準は何か。

#### 6 「入倉・三宅（2001）」のデータセットは基本的に震源インバージョンに基づいている、について（同26頁）

被告第9準備書面26頁の13～14行目において、「このように、「入倉・三宅（2001）」において用いられたデータセットは、基本的に、震源インバー

ョンに基づいているということが出来る」と述べている。ここでいう震源インバージョンに基づくデータセットとは、Somerville et al によるデータセットだと思われるが、他にインバージョンに基づくデータセットは採用されているか。それらの震源インバージョンに基づくデータ数は「入倉・三宅式」の基になったデータ全体の数のおよそ何パーセントを占めているか。

また、そのすぐ上の行で、「入倉・三宅（2001）」においては、Wells and Coppersmith(1994) の地震データセットのうちの一部が採用されている」と述べているが（10～12行目）、ここの「一部」とはおよそ何パーセントか。

以上