

副
本

平成 23 年（ワ）第 812 号、平成 24 年（ワ）第 23 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 3

平成 26 年 12 月 26 日

佐賀地方裁判所 民事部 合議 2 係 御中

被告訴讼代理人弁護士 堤 克 彦

同 山 内 喜 明

同 松 崎 隆

同 斎 藤 芳 朗

同 永 原 豪

同 熊 谷 善 昭

同 池 田 早 織

目 次

第 1	はじめに	3
第 2	入倉・三宅式の意義	3
1	新規制基準と基準地震動の策定	3
2	強震動予測レシピと入倉・三宅式	4
第 3	入倉・三宅式の信頼性と本件原子力発電所における評価	7
1	入倉・三宅式の信頼性	7
2	本件原子力発電所における評価	9
3	結語	10
第 4	武村式の意義、入倉・三宅式との相違	10
1	武村式の意義	10
2	武村式と入倉・三宅式の相違	11
第 5	基準津波の策定における武村式の採用	16
第 6	原告らのその他の主張への反論	17

第1 はじめに

原告らは、「準備書面（7）」において、被告が基準地震動の設定にあたって「入倉（・三宅）式」を適用していることが不適切であり、基準地震動が過小評価となっている旨を主張する。

しかしながら、以下で述べるとおり、基準地震動の設定において「入倉・三宅式」を適用することは妥当であり、原告らの主張は不当である。

第2 入倉・三宅式の意義

1 新規制基準と基準地震動の策定

(1) 2011年福島第一原子力発電所事故を踏まえ、原子炉等規制法の改正が行われ、原子力規制委員会規則やこれに関連する原子力規制委員会の内規が多数制定又は改正された（総称して「新規制基準」という）。

被告は、新規制基準を踏まえ、平成25年7月12日に、本件原子力発電所3,4号機について、原子炉設置変更許可、工事計画認可及び保安規定変更認可をそれぞれ原子力規制委員会に申請しており、現在、当該各申請に対する審査が進められているところである。

(2) 上記(1)の申請において、被告は、新規制基準に従って、耐震安全性の確認に用いる「基準地震動」¹について、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」²及び「震源を特定せず策定する地震動」³を評価し、策定しており、このうち「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」については、「応答スペクトルに基づく地震動評価」⁴及び「断層モデルを用いた手法による地震動評価」⁵を実施している。

「断層モデルを用いた手法」は、図1に示すように、震源断層の破壊過程（震源特性⁶）や、震源から対象地点までの地下構造による波動伝播及び增幅（伝播経路特性⁷・サイト特性⁸）を考慮し、地震動を詳細に評価する手法である。実際の地震動は、地下の断層運動（断层面での動き）により生成されるものであり【乙22（851頁）】、この現象を詳細に物理モデルとしてモデル化したのが、この「断層モデル」である。よって、地下の断層

の形状（断層長さ L と断層幅 W）とその動きを的確に捉えることが重要である。実際に起きた地震において、地下にある断层面の動き（震源パラメータ）を把握する方法は様々であるが、地震動を生成する地下の断层面の動きを的確に把握するという観点からは、最も精度の良い方法が強震動記録を用いた震源インバージョン⁹である【乙 22 (852 頁)】。

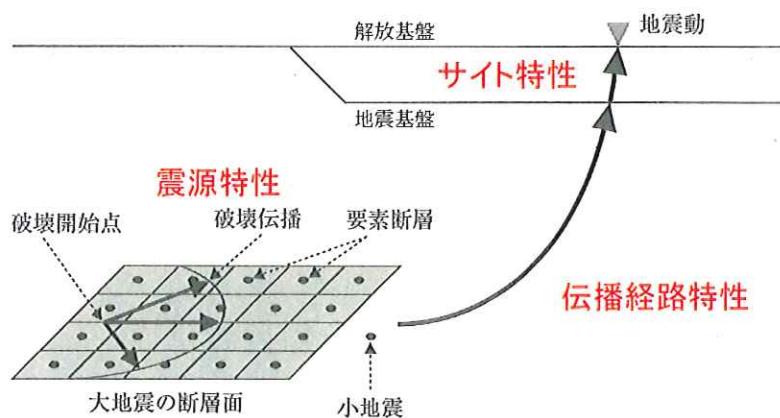


図 1 断層モデルを用いた手法による地震動評価の概要

2 強震動予測レシピと入倉・三宅式

(1) 「断層モデルを用いた手法」における震源特性・伝播経路特性・サイト特性の設定について、「誰がやっても同じ答えが得られる標準的な方法論」として、地震調査研究推進本部により「震源断層を特定した地震の強震動予測手法（「レシピ」）」（以下「強震動予測レシピ」という）【乙 24】が公表されており、本件原子力発電所の基準地震動策定にあたって、被告はこれに従って評価を行っている。

強震動予測レシピにおいては、図 2 のフローのように、震源断层面の形状（断層長さ L や断層幅 W）から震源特性を表す様々なパラメータを設定する方法が体系的に整理されている【乙 24（付録 3-1～18 頁、付録 3-36～39 頁）】。

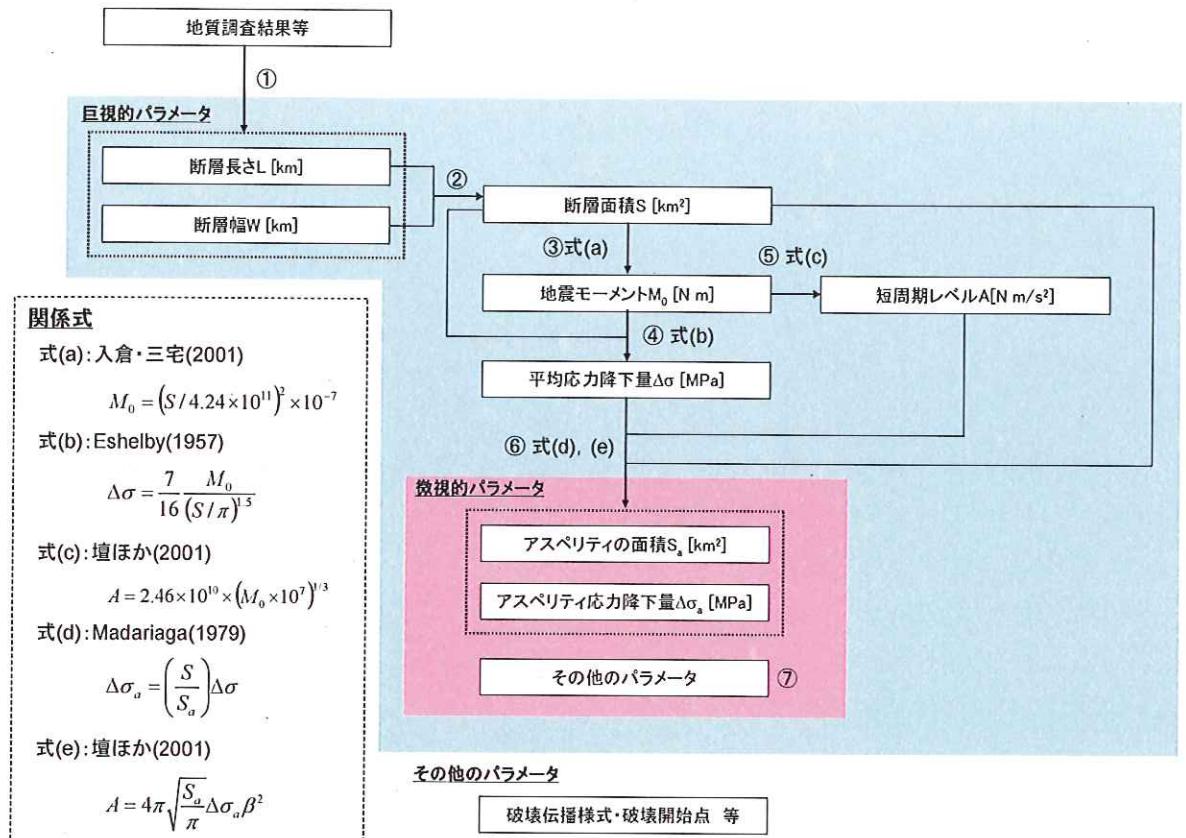


図 2 強震動予測レシピにおける震源パラメータの設定フロー

【図 2 の説明】

- ① 地質調査等により震源断層の形状に係る断層長さ L と断層幅 W を設定
- ② 断層長さ L と断層幅 W から断層面積 S を算出
- ③ 断層面積 S から入倉・三宅(2001)による式を用いて地震モーメント M_0^{10} を算出
- ④ 断層面積 S と地震モーメント M_0 から Eshelby(1957)による式を用いて平均応力降下量 $\Delta\sigma^{11}$ を算出
- ⑤ 地震モーメント M_0 から壇ほか(2001)の式を用いて短周期レベル A¹²を算出
- ※ ①～⑤は震源断層面全体を表すパラメータ（巨視的パラメータ）を算出する流れ
- ⑥ 短周期レベル A から Madariaga(1979)及び壇ほか(2001)による式を用いてアスペリティ¹³の面積 S_a や応力降下量 $\Delta\sigma_a$ を算出
- ⑦ 震源断層面のうちアスペリティを除いた部分（背景領域）のパラメータ等を設定
- ※ ⑥～⑦は震源断層面の細部のパラメータ（微視的パラメータ）を算出する流れ

(2) 強震動予測レシピにおいて、断層面積 S と地震モーメント M_0 の関係式として採用されているのが、以下の式(1)及び式(2)である【乙 24 (付録 3・4 頁)】。

$$\begin{cases} M_0 = (S / 2.23 \times 10^{15})^{3/2} \times 10^{-7} & (M_0 < 7.5 \times 10^{18}(\text{Nm})) \\ M_0 = (S / 4.24 \times 10^{11})^2 \times 10^{-7} & (M_0 \geq 7.5 \times 10^{18}(\text{Nm})) \end{cases} \quad \begin{array}{l} \text{式(1)} \\ \text{式(2)} \end{array}$$

式(1)と式(2)は、地震モーメント M_0 が $7.5 \times 10^{18}(\text{Nm})$ 以上・未満でそれぞれ使い分けがされるようになっている。式(1)は Somerville et al.(1999)¹⁴により提案された式 (Somerville 式) であり、式(2)が入倉・三宅(2001)¹⁵【乙 22】により提案された式 (以下「入倉・三宅式」という) である【乙 24 (付録 3・4 頁)】。

式(1)及び式(2)を用いた断層面積 S と地震モーメント M_0 の関係を図 3 に示す。

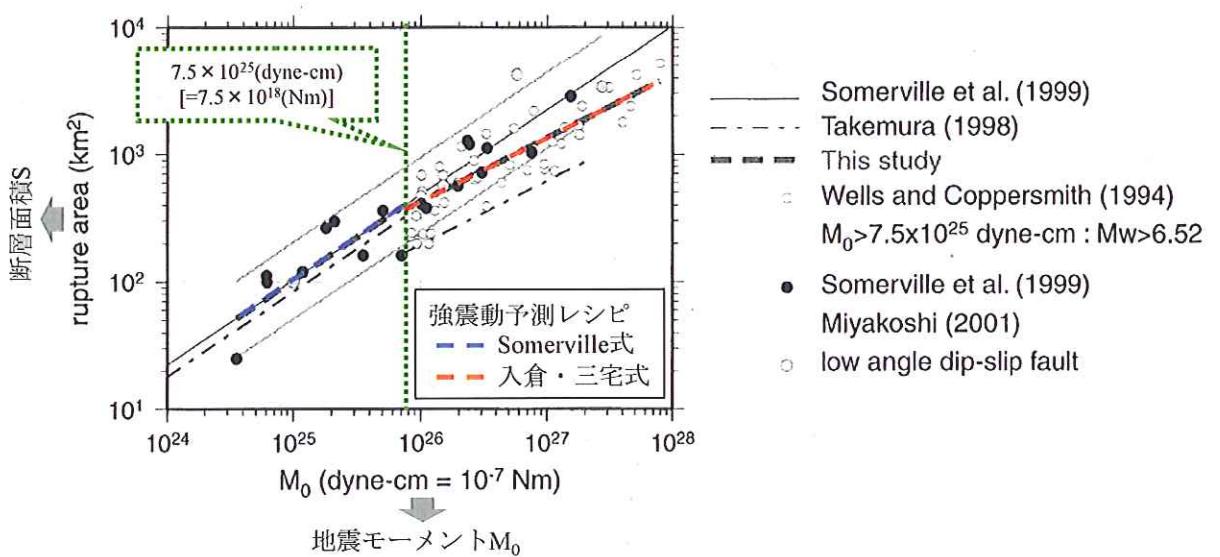


図 3 強震動予測レシピによる断層面積 S と地震モーメント M_0 の関係
(入倉・三宅(2001)【乙 22 (858 頁)】の図 7 に加筆)

第3 入倉・三宅式の信頼性と本件原子力発電所における評価

1 入倉・三宅式の信頼性

(1) 入倉・三宅式を含む強震動予測レシピにおける強震動予測手法については、実際に発生した地震（2000年鳥取県西部地震、2005年福岡県西方沖地震）における実際の観測記録（防災科学技術研究所 K-NET・KiK-net 観測点、気象庁観測点、自治体観測点）と強震動予測レシピに基づくシミュレーション結果が整合することが確認されており、その信頼性が実証されている【乙24（付録3-1頁）】。

(2) また、被告は、本件原子力発電所に関して、入倉・三宅式を含む強震動予測レシピの予測手法を採用するにあたって、本件原子力発電所の敷地地盤における観測記録を用いて、入倉・三宅式を含む強震動予測レシピの予測手法の信頼性を確認している。

具体的には、図4に示すとおり、2005年福岡県西方沖地震時に本件原子力発電所の敷地地盤において観測された地震記録が、入倉・三宅式を含む強震動予測レシピに基づくシミュレーション解析によって精度良く再現できることを確認している【乙25-2】。

つまり、本件原子力発電所の敷地周辺の地域的な特性に照らしても、入倉・三宅式を含む強震動予測レシピを地震動評価に用いることが妥当であることが確認されたのである。

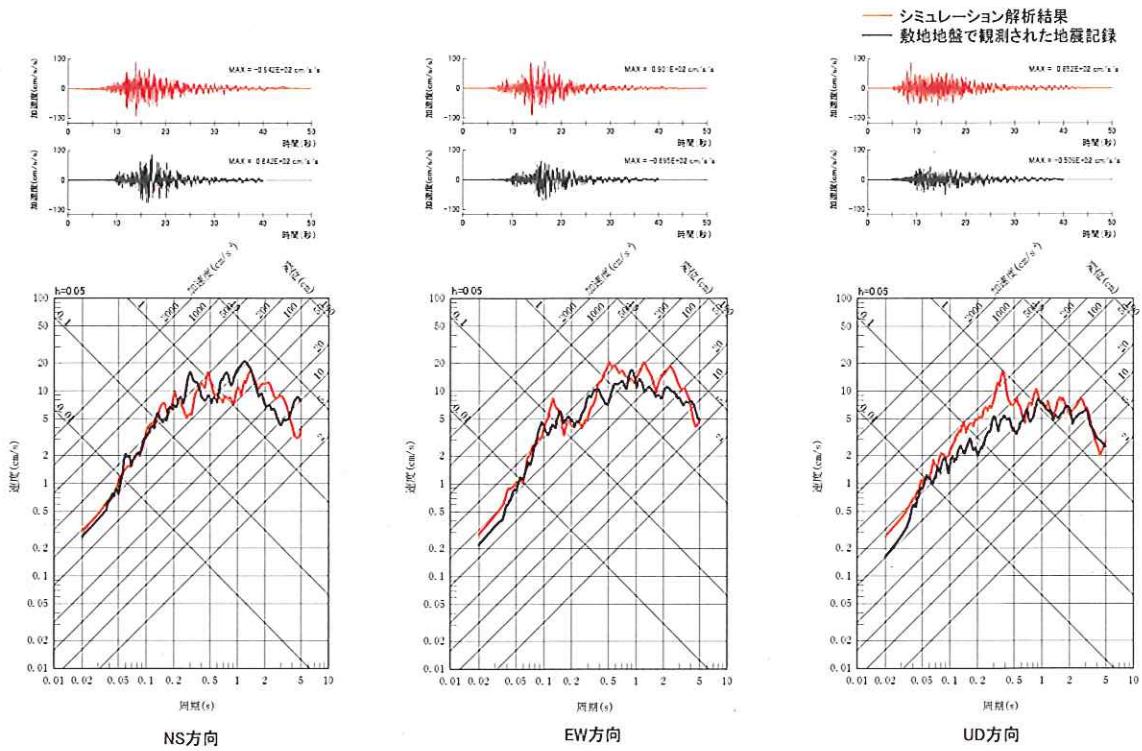


図4 本件原子力発電所敷地地盤の観測記録とシミュレーション結果の比較
【乙25-2(78頁)】

(3) さらに、入倉ほか(2014)¹⁶【乙26】において、1995年以降に国内で発生した最新の18個の内陸地殻内地震に関する、既往の震源インバージョン結果が、入倉・三宅式と調和的であることが確認されており（図5）【乙26（1527～1529頁）】、最新かつ国内のデータによっても入倉・三宅式の信頼性は損なわれないことが実証されている。

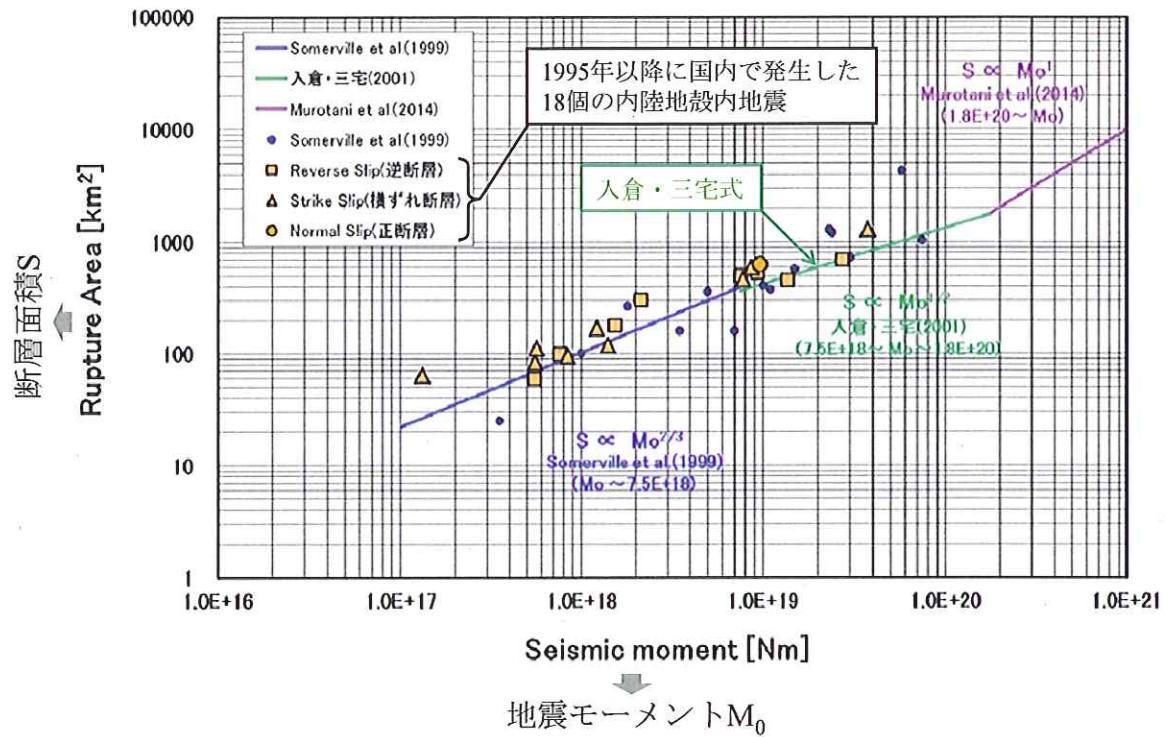


図 5 1995 年以降に国内で発生した 18 個の内陸地殻内地震の断層面積 S と地震モーメント M_0 の関係（入倉ほか(2014)【乙 26 (1529 頁)】の図 2(a)に加筆）

2 本件原子力発電所における評価

本件原子力発電所において、入倉・三宅式を用いて断層面積 S （なお、前提となる断層長さ L は、地質調査結果による活断層を基に地下に想定した震源断層の長さ）から地震モーメント M_0 を算出した結果は、表 1 に示すとおりである。

「竹木場断層による地震」については、断層面積 S : 299.29km² から地震モーメント M_0 : 4.98×10^{18} Nm が算出され、「城山南断層による地震」については、断層面積 S : 331.50km² から地震モーメント M_0 : 6.11×10^{18} Nm が算出された【乙 25-3】。

表1 「竹木場断層による地震」及び「城山南断層による地震」の
断層面積 S と地震モーメント M_0 【乙 25-3】

	断層面積 S [km ²]	地震モーメント M_0 [Nm]
竹木場断層による地震	299.29	4.98×10^{18}
城山南断層による地震	331.50	6.11×10^{18}

※「竹木場断層による地震」については、原子力規制委員会による新規制基準適合性審査において、断層傾斜角を90度から80度に変更したことに伴い、断層面積Sも変更となつたため、原告らが提示した地震モーメント M_0 (4.64×10^{18} Nm) とは異なっている。

3 結語

以上のとおり、被告が基準地震動の設定に用いた入倉・三宅式は、信頼性が十分に実証・確認されており、被告の評価は妥当なものであつて、原告らの主張は何の根拠もなく不合理である。

第4 武村式の意義、入倉・三宅式との相違

1 武村式の意義

(1) 武村(1998)¹⁷【乙 23】は、断層長さ L と地震モーメント M_0 の関係式として式(3)及び式(4)を、断層面積 S と地震モーメント M_0 の関係式として式(5)及び式(6)を、それぞれ提案している（総称して「武村式」という）【乙 23 (215~216 頁)】。

$$\begin{cases} \log L(km) = 1/3 \log M_0(dyne \cdot cm) - 7.28 & (M_0 < 7.5 \times 10^{25}(dyne \cdot cm)) \end{cases} \text{式(3)}$$

$$\begin{cases} \log L(km) = 1/2 \log M_0(dyne \cdot cm) - 11.82 & (M_0 \geq 7.5 \times 10^{25}(dyne \cdot cm)) \end{cases} \text{式(4)}$$

$$\begin{cases} \log S(km^2) = 2/3 \log M_0(dyne \cdot cm) - 14.74 & (M_0 < 7.5 \times 10^{25}(dyne \cdot cm)) \end{cases} \text{式(5)}$$

$$\begin{cases} \log S(km^2) = 1/2 \log M_0(dyne \cdot cm) - 10.71 & (M_0 \geq 7.5 \times 10^{25}(dyne \cdot cm)) \end{cases} \text{式(6)}$$

(2) 後述するように、被告は、本件原子力発電所の基準津波の策定における海域活断層による津波評価で用いる地震モーメント M_0 について、上の式

(4)の関係式を用いて評価している。

2 武村式と入倉・三宅式の相違

(1) 武村式と入倉・三宅式は、いずれも過去の地震のデータを基にして、各パラメータ（断層長さ L 、断層面積 S 及び地震モーメント M_0 ）の関係式を導き出したものであり、その関係式としての正確性は、基にするデータの信頼性に依存することになる【乙 26 (1526 頁)】。

前述のとおり、実際の地震動は、地下の断層運動（断层面での動き）により生成されるものであるため、断層長さ L については、地下にある震源断層の長さを把握する必要がある。

この点、日本国内では、1995 年の兵庫県南部地震以前においては、強震観測網 (K-NET, KiK-net 等) が貧弱であり、地震学的情報が必ずしも十分には取得できなかつたため、地震直後の地表断層調査や測地学的な情報から震源パラメータを間接的に推定する場合が多く、断層長さ L についても地表断層長さに近い不十分なデータしか取得できないことが多かつた【乙 26 (1526 頁)】。

これに対して、1995 年の兵庫県南部地震以降においては、強震観測網 (K-NET, KiK-net 等) 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結果が数多く蓄積され、地下の震源断層の長さが把握できるようになり、より信頼性の高いデータが集積された【乙 26 (1526~1527 頁)】。

(2) 以上に関し、武村式で用いられたデータは、表 2 のとおり、1995 年兵庫県南部地震以前に国内で発生した地震の測地学的データが大半であった。

表2 武村式の基となった震源パラメータ及び解析データ

(入倉ほか(2014)【乙26(1532頁)】の表4に加筆)

No.	Name	Mech.	Reference	地震モーメント		L(km)	W(km)	S(km ²)	D(m)	Geodetic data	Seismological data
				M ₀ (Nm)	M _w						
1	1891年遠尾地震	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)	4.8E+19	7.04	33	19	627	3.7	○	
3	1943年鳥取地震	SS	Kanamori(1972)	3.8E+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	6.89	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	吉田(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年北美灘地震	OB	Kawasaki(1975)	9.0E+18	6.57	12	10	120	2.5	○	○
10	1945年三河地震	RV	Ando(1974)	8.7E+18	6.56	12	11	132	2.3	○	

【表2の説明】：表2は、武村式の基となった10地震のデータがどのような手法によって決定されたかを示した表である。表2には、各地震の発生年・地震名、その震源パラメータが示されている文献(Reference)、震源パラメータ(地震モーメントM₀、モーメントマグニチュードM_w、断層長さL、断層幅W、断層面積S、すべり量D)及びその決定方法(測地学データ(Geodetic data)、地震動記録(Seismological data))が示されている。

これに対して、武村式で用いられたデータについて、入倉ほか(2014)により、既往の震源インバージョン結果を整理したもの(つまり「地下の震源断層の長さ」)【乙26(1532~1533頁)】が、表3である。

表3 武村式の基となった地震のうち震源インバージョンによる震源パラメータ(入倉ほか(2014)【乙26(1532頁)】の表5に加筆)

No.	Name	Mech.	Reference	地震モーメント		L _{sub} (km)	W(km)	S(km ²)	D(m)	断層破壊領域の抽出
				M ₀ (Nm)	M _w					
1	1891年遠尾地震	SS	Murotani et al.(2014) ⁱ⁾	1.8E+20	7.44	122	15*	1830	3.3	×
2	1927年北丹後地震	SS	X	-	-	-	-	-	-	-
3	1943年鳥取地震	SS	X	-	-	-	-	-	-	-
4	1948年福井地震	SS	菊池・他(1999) ^{j)}	2.1E+19	6.81	30	10	300	2.3	×
5	1930年北伊豆地震	SS	X	-	-	-	-	-	-	-
6	1995年兵庫県南部地震	SS	Sekiguchi et al.(2002) ^{k)}	3.8E+19	6.98	64	21	1303	1.7	○
7	1939年男鹿地震	SS	X	-	-	-	-	-	-	-
8	1978年伊豆大島地震	SS	Kikuchi and Sudo(1984) ^{l)}	1.9E+19	6.78	35*	-	-	-	-
9	1961年北美灘地震	OB	Takeda(1990) ^{m)}	5.8E+18	6.44	16	12	192	0.9	○
10	1945年三河地震	RV	Kikuchi et al.(2003) ⁿ⁾	1.0E+19	6.60	20	15	300	1.1	×

ⁱ⁾Estimated value in this study

【表3の説明】：表3は、武村式の基となった10地震のうち6地震について、既往の震源インバージョン解析結果の震源パラメータを整理した表である。表3には、各地震の発生年・地震名、その震源インバージョン結果が実施されている文献(Reference)及び震源パラメータ(地震モーメントM₀、モーメントマグニチュードM_w、断層長さL_{sub}、断層幅W、断層面積S、すべり量D)が示されている。

表2及び表3から明らかなように、表3の断層長さLは、表2の断層長さLよりも、大幅に長くなっている【乙26(1533頁)】。これは、武村式が用いた表2のデータが「地表断層長さ」に近い不十分なデータであったことを示している。

(3) 以上に対して、入倉・三宅式については、入倉・三宅(2001)において、元々主として海外で発生した地震について震源インバージョン解析に基づくデータと同等のデータを基に提案されていたものであるが、上述したとおり、入倉ほか(2014)において、1995年以降に国内で発生した最新の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についても、入倉・三宅式による計算結果と調和的であることが確認されている【乙26(1527～1529頁)】(図5)。

また、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3)についても、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6)。

このように、入倉・三宅式は、地下の震源断層長さLと地震モーメント M_0 の関係を適切に表す関係式となっている。

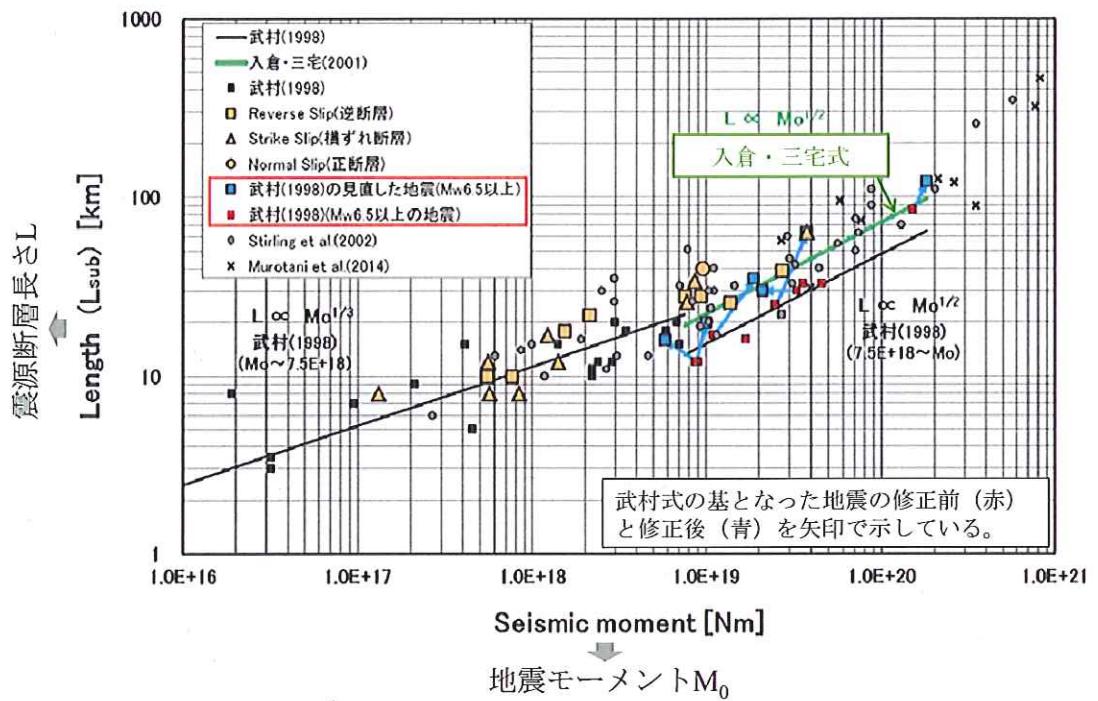


図 6 震源断層長さと地震モーメントの関係
(入倉ほか(2014)【乙 26 (1532 頁)】の図 5 に加筆)

【図 6 の説明】：図 6 は縦軸に震源断層長さ L 、横軸に地震モーメント M_0 を示したものである。図 6 には、入倉・三宅式及び武村式が示されているとともに、1995 年以降に国内で発生した 18 個の内陸地殻内地震のデータ及び武村式の基となったデータ（表 2）と震源インバージョンによる見直し結果のデータ（表 3）が示されている。

(4) なお、入倉ほか(2014)による図 6において、武村式と入倉・三宅式を比較すると、同じ断層長さ L では、地震モーメント M_0 は武村式の方が大きくなる（言い換えると、同じ地震モーメント M_0 では、断層長さ L は武村式の方が短くなる）。

これは、上述したように、武村式においては、本来「地下の震源断層長さ」であるべき断層長さ L について、「地表断層長さ」に近い不十分なデータ（「地下の震源断層長さ」よりも短い長さ）を基にして、地震モーメント M_0 との関係式を導いているためである（図 7）。

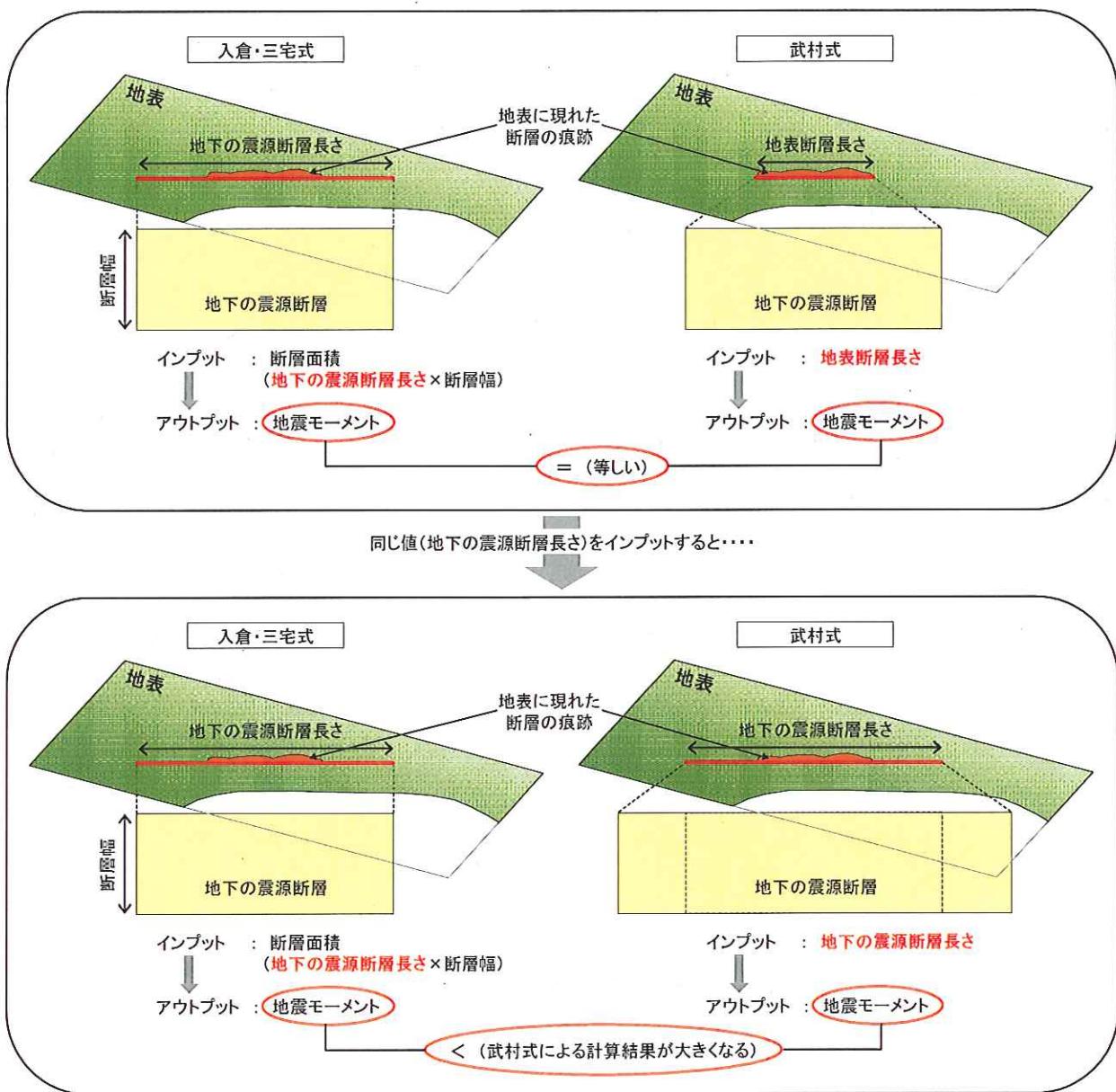


図7 入倉・三宅式と武村式の違いのイメージ

(5) 以上のとおり、入倉・三宅式は、断層長さ L について、震源インバージョン解析による「地下の震源断層長さ」として信頼性の高いデータとの整合性が確認されている手法であるのに対して、武村式は、「地表断層長さ」に近い不十分なデータを基に構築された手法であり、入倉・三宅式の代わりに武村式を用いるべきとする原告らの主張が不合理であることは明らかである。

第5 基準津波の策定における武村式の採用

1 被告は、本件原子力発電所の基準津波の策定における海域活断層による津波評価で用いる地震モーメント M_0 について、武村式を用いて評価している（なお、断層長さについては「地下の震源断層長さ」の数値を用いて解析している）。

また、本件原子力発電所を含めて、全国の原子力発電所の基準津波策定が準拠している土木学会による「原子力発電所の津波評価技術（2002）」【乙27】においても、武村式を用いることが示されている【乙27-2（1-37頁）】。

これは、内陸地殻内地震に起因する津波の観測データが少なく、その検証が十分になされていない現状に鑑み、津波評価においては、入倉・三宅式との上述の相違は承知の上で、津波評価の観点からはすべり量、すなわち海底面の変動が大きくなる武村式をあえて用いているのである。

2 武村式によって評価している現行の津波評価において用いている「地下の震源断層長さ」を基にして、入倉・三宅式で再評価すると、地震モーメント M_0 が小さくなり（上述したとおり、同じ断層長さ L では地震モーメント M_0 は武村式の方が大きくなるためである）、それによって海底面の変動量が小さくなるため、津波高さは小さくなる（図8）。

武村式に基づく現行の津波評価が安全側の評価となっており、本件原子力発電所の安全性に関して何ら問題が存するものでないことは明らかである。

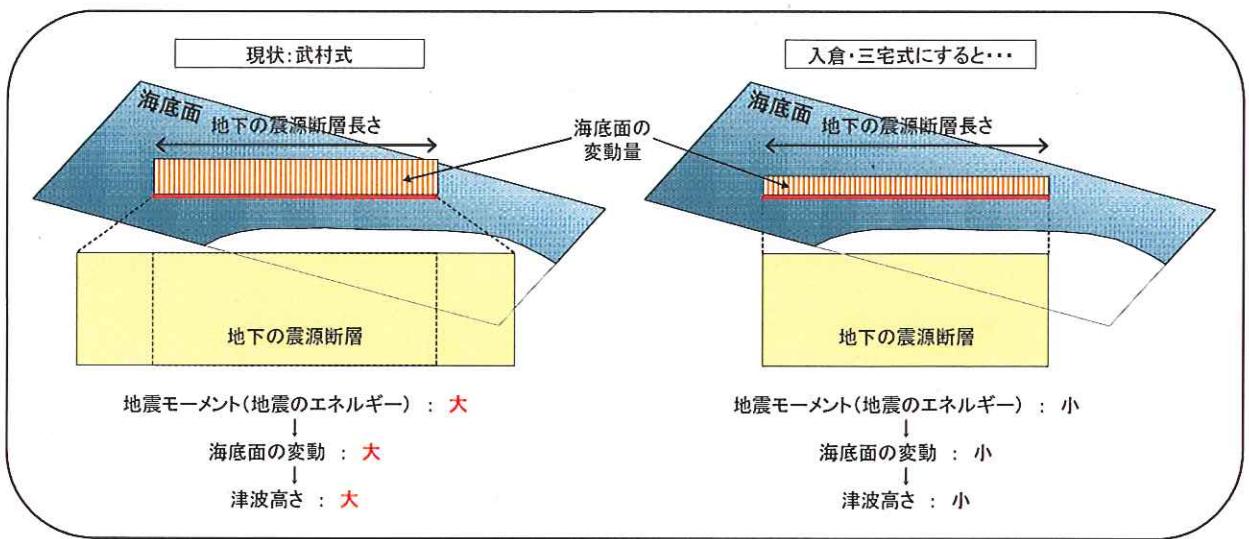


図8 入倉・三宅式で再評価した場合の津波評価のイメージ

第6 原告らのその他の主張への反論

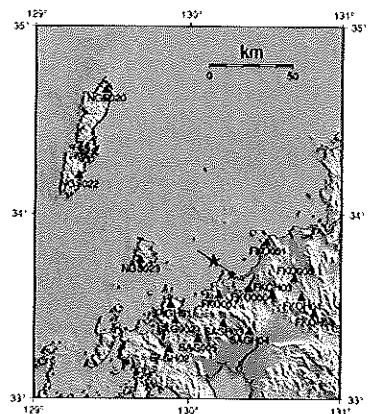
1 原告らは、「武村式は日本の地震の特性を表している、入倉・三宅式は海外の地震データによるものであり、海外の特性である」と主張する。

しかしながら、上述のとおり、入倉・三宅式については、1995年以降に国内で発生した最新の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整合することが確認されており、主張は的外れである。

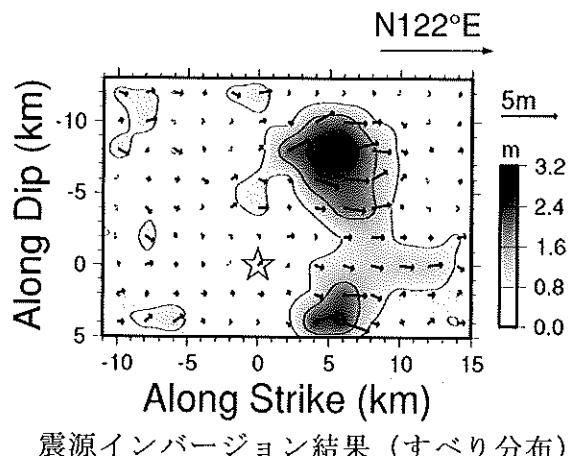
2 なお、原告らは「地震モーメントが4.7倍になると、地震による揺れの加速度も4.7倍になる」と主張するが、地震動の短周期レベルは、地震モーメントの1/3乗に比例するものであり、地震モーメントが4.7倍になつても、地震による揺れの加速度は1.7倍程度になるだけであり、明らかな誤りであるから、念のため指摘しておく。

以上

-
- 1 基準地震動**
原子力発電所の安全上重要な施設の耐震安全性の確認に用いられる地震動であり、新規制基準では、「最新の科学的・技術的知見を踏まえ、敷地及び敷地周辺の地質・地質構造、地盤構造並びに地震活動性等の地震学及び地震工学的見地から想定することが適切なもの」とされている。
 - 2 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動**
敷地周辺の活断層及び地震発生状況等を考慮し、更に地震発生様式等による地震の分類を行った上で、敷地に大きな影響を与えると予想される地震を選定し、その地震について地震動評価を実施し、原子力発電所の敷地ごとに策定する地震動。
 - 3 震源を特定せず策定する地震動**
「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」を策定した上で、更に別途考慮する地震動であり、敷地周辺の状況を十分考慮した詳細な調査を実施しても、なお敷地近傍において発生する可能性のある内陸地殻内地震の全てを事前に評価し得るとは言い切れないことから策定する地震動。震源と活断層を関連付けることが困難な過去の内陸地殻内地震の震源近傍における観測記録から地震動を評価し、策定する地震動。
 - 4 応答スペクトルに基づく地震動評価**
応答スペクトルに基づく手法とは、多数の地震観測記録を分析して求めた経験的な関係に基づき、主に地震の規模や震源距離を入力パラメータに用いて、検討対象の地震による地震動の応答スペクトルを計算する手法をいう。
 - 5 断層モデルを用いた手法による地震動評価**
断層モデルを用いた手法（波形合成法）とは、断層をモデル化し、断层面での地震発生や地震波の伝播を、震源断层面を分割した小断層ごとに、中小地震の時刻歴波形を重ね合わせて合成することで、地震動の時刻歴波形を計算する手法をいう。
 - 6 震源特性**
震源特性とは、震源断層においてどのような破壊（断層運動）が生じて、どのような地震波が放出されたかに係る特性をいう。
 - 7 伝播経路特性**
伝播経路特性とは、震源から観測・評価地点下方の地震基盤面までの地震波の伝播に係る特性をいう。
 - 8 サイト特性**
地盤增幅特性とは、震源から放出された地震波が地震基盤以浅の地盤を伝播する際に、観測・評価地点の地下の速度構造に応じて地震波の振幅がどのように増幅するかに係る特性をいう。
 - 9 震源インバージョン**
複数の地震観測記録に基づき、地下の震源の動きを求める逆解析（インバージョン解析）を行うことにより、地下の震源断層の形状やすべり分布や時々刻々変化する破壊の過程等を求める手法。以下は 2005 年福岡県西方沖地震の震源インバージョン結果の例 (Asano and Iwata(2006))。



観測点位置



震源インバージョン結果 (すべり分布)

10 地震モーメント M_0

地震モーメント (M_0) とは、断層運動としての地震の規模の大きさを表す量 ($N \cdot m$) をいい、断層付近の岩盤の硬さを表す剛性率 (μ)、断層の平均すべり量 (D)、断層面積 (S) の積 ($M_0 = \mu \cdot D \cdot S$) で表される。

11 応力降下量 $\Delta\sigma$

応力降下量 ($\Delta\sigma$) とは、地震発生直前の応力と直後の応力との差をいう。

12 短周期レベル A

短周期レベル (A) とは、震源特性（「震源特性」参照）のうち強震動に直接影響を与える短周期領域における加速度震源スペクトルのレベルを表す値 ($N \cdot m/s^2$) をいう。

13 アスペリティ

アスペリティとは、断層面の中で特に強い地震動（強震動）を発生させる領域をいう。

14 Somerville et al.(1999)

P. Somerville, K. Irikura, R. Graves, S. Sawada , D. Wald , N. Abrahamson , Y. Iwasaki , T. Kagawa , N. Smith and A. Kowada : Characterizing Crustal Earthquake Slip Models for the Prediction of Strong Ground Motion, Seismological Research Letters, Vol.70, No.1, pp.59–80.

15 入倉・三宅(2001)

入倉孝次郎・三宅弘恵：シナリオ地震の強震動予測，地学雑誌，110(6)，pp.849-875.

16 入倉ほか(2014)

入倉孝次郎，宮腰研，釜江克宏：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リング則の再検討，第 14 回日本地震工学シンポジウム，pp.1526-1535.

17 武村(1998)

武村雅之：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－，地震，第 2 輯，第 51 卷，pp.211-228.