

大飯原発3, 4号機, 高浜原発3, 4号機運転差止仮処分命令申立事件

債権者 松田正 ほか8名

債務者 関西電力株式会社

第5準備書面

平成26年12月5日

福井地方裁判所 御中

債権者ら代理人弁護士 河合弘之

ほか

本書面は、原発の地震動想定手法の誤りについての総論書面に基づき、本件原発の固有の問題について述べるものである。

目次

第1 高浜原発・大飯原発における内陸地殻内地震.....	3
1 若狭湾周辺の主な断層の分布	3
2 検討用地震の選定	3
(1) 大飯原発	4
(2) 高浜原発	4
3 地震動の評価手法	5
(1) 大飯原発	5
(2) 高浜原発	6
第2 本件大飯原発の基準地震動.....	6
1 本件大飯原発の基準地震動 S_s	6
2 応答スペクトルに基づく地震動評価	9
3 断層モデルを用いた手法	11
(1) 債務者の策定	11
(2) 震源断層面の想定	12
(3) 不確かさの考慮	12

(4) 不確かさの考慮は不十分.....	14
ア 重ね合わせがなされていない.....	14
イ 強震動予測レシピにおける不確かさの考慮, 誤差評価がなされていない	16
ウ 断層面積についての不確かさの考慮がなされていない.....	18
エ アスペリティごとに応力降下量が異なること	20
オ 断層面が曲がっている可能性の考慮.....	21
3 震源を特定せず策定する地震動	22
4 小括.....	24
第3 本件高浜原発の基準地震動.....	24
1 本件高浜原発の基準地震動 S_s	24
2 応答スペクトルに基づく手法の誤差	24
3 断層モデルを用いた手法	25
4 震源を特定せず策定する地震動 特に 2000 年鳥取県西部地震について....	27
5 結論.....	33

第1 高浜原発・大飯原発における内陸地殻内地震

1 若狭湾周辺の主な断層の分布

大飯原発及び高浜原発がある若狭湾周辺の主な断層の分布状況は、債務者の調査では、以下のとおりとされている。

平成26年5月9日「大飯発電所 地震動評価について」(甲207)

http://www.nsr.go.jp/activity/regulation/tekigousei/h26fy/data/0111_02.pdf

平成26年8月22日「高浜発電所 地震動評価について」(甲208)

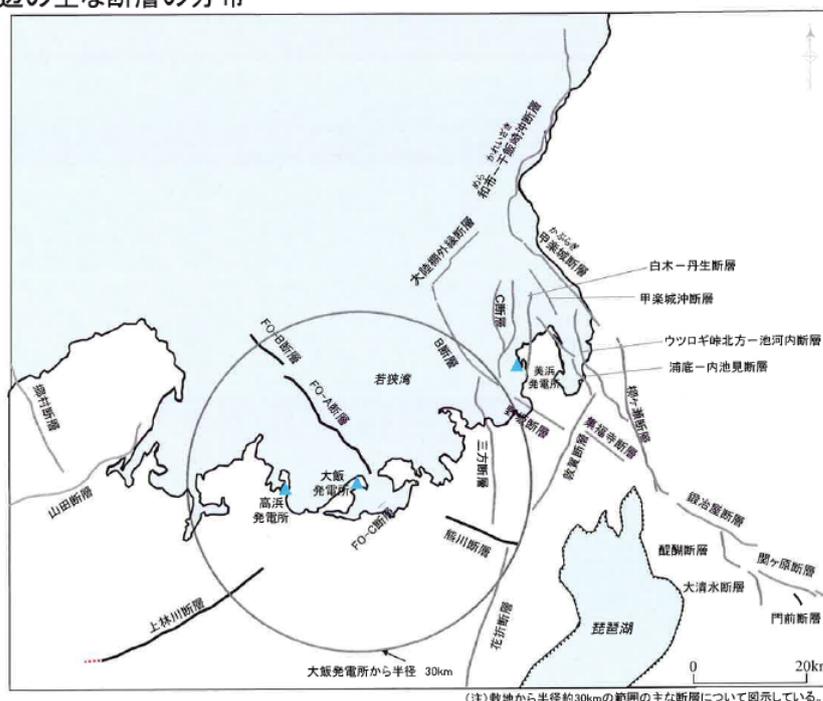
http://www.nsr.go.jp/activity/regulation/tekigousei/h26fy/data/0131_03.pdf

1. 検討用地震の選定

第59回審査会合
資料修正

6

■若狭湾周辺の主な断層の分布



2 検討用地震の選定

債務者は、その上で、検討用地震として、どちらの原発についても、FO-A～FO-B～熊川断層と上林川断層を選定する。

(1) 大飯原発

1. 検討用地震の選定

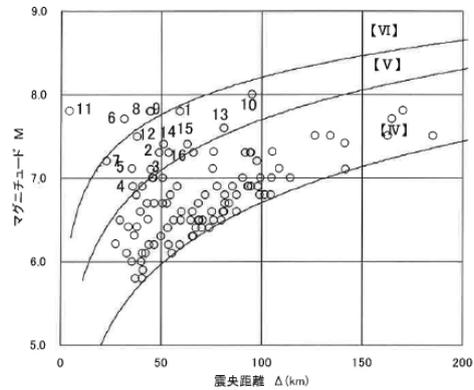
第59回審査会合
資料修正

7

■敷地に大きな影響を及ぼす活断層の地震

番号	断層名	長さ (km)	規模 M	震央距離 (km)
1	和布-千飯崎沖~甲斐城断層	60	7.8	59
2	柳ヶ瀬断層	31	7.3	49
3	ウツロギ峠北方~池内断層	23	7.1	45
4	C断層	18	6.9	36
5	敦賀断層	23	7.1	36
6	大陸棚外縁~B~野坂断層	49	7.7	32
7	三方断層	27	7.2	23
8	花折断層	58	7.8	44
9	琵琶湖西岸断層系	60	7.8	45
10	濃尾地震断層系	80	8.0	95
11	FO-A~FO-B断層と熊川断層	63.4*	7.8	3
12	上林川断層	39.5*	7.5	38
13	有馬-高槻構造線	45	7.6	81
14	山田断層	33	7.4	51
15	郷村断層	34	7.4	63
16	FGA3東部	29	7.3	54

※地震動評価上の長さ



【IV】、【V】、【VI】は気象庁震度階級で、震度の境界線は村松(1969)、勝又・徳永(1971)による

敷地に大きな影響を及ぼす活断層のM-Δ図

FO-A~FO-B断層と熊川断層との3連動および走向が敷地に向いている上林川断層を検討用地震として選定する。

(2) 高浜原発

2. 敷地周辺の活断層の分布

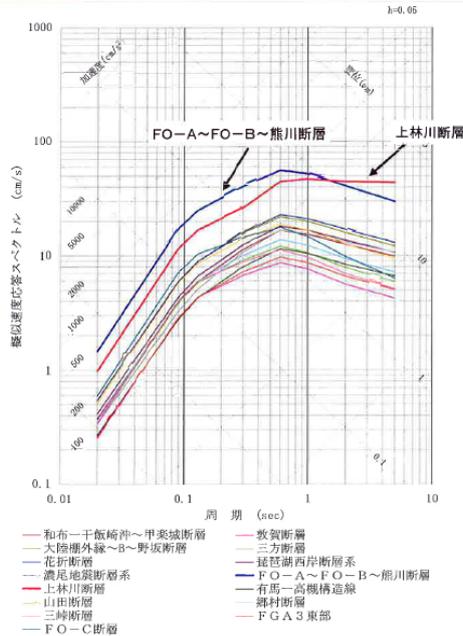
第122回審査会合
資料再掲

8

■検討用地震の選定(活断層による地震)

番号	断層名	マグニチュード	等価震源距離※ (km)
1	和布-千飯崎沖~甲斐城断層	7.8	71.5
2	敦賀断層	7.1	51.2
3	大陸棚外縁~B~野坂断層	7.7	47.5
4	三方断層	7.2	44.5
5	花折断層	7.8	51.4
6	琵琶湖西岸断層系	7.8	65.4
7	濃尾地震断層系	8.0	95.4
8	上林川断層	7.5	24.8
9	有馬-高槻構造線	7.6	38.6
10	山田断層	7.4	50.9
11	郷村断層	7.4	36.9
12	三峠断層	7.0	60.5
13	FGA3東部	7.3	71.5
14	FO-A~FO-B~熊川断層	7.8	23.5
15	FO-C断層	6.8	20.5

FO-A~FO-B~熊川断層および上林川断層を検討用地震として選定する。



敷地に影響を及ぼすと考えられる活断層の地震による応答スペクトル図

3 地震動の評価手法

債務者は、地震動の評価手法について、次のように述べている。

(1) 大飯原発

3. 地震動評価手法

38

■評価方法

○応答スペクトルに基づく地震動評価

- ・解放基盤表面の地震動として評価できること、震源の拡がりやが考慮できること、敷地における地震観測記録等を用いて諸特性が考慮できること、更に水平方向及び鉛直方向の地震動が評価できることから、Noda et al.(2002)(以下、耐専式という。)を採用
- ・耐専式の適用性を検討し、適用が難しいと判断した場合は、断層モデルを用いた地震動評価結果を重視
- ・地震規模は松田式により算定

	長さ※1	地震規模※2
FO-A～FO-B～熊川断層	63.4km	7.8
上林川断層	39.5km	7.5

※1:地震動評価上の長さ

※2:地震規模は松田式より算出

○断層モデルを用いた手法による地震動評価

- ・評価地点の震源近傍で発生した地震の適切な観測記録が得られていないため、短周期側を統計的グリーン関数法、長周期側を理論的方法(離散化波数法)を適用したハイブリッド合成法により評価
- ・前回審査会合にて示した地盤モデルを用いて評価
- ・新潟県中越沖地震の反映事項を踏まえて、短周期の地震動レベルを1.5倍したケースも評価

(2) 高浜原発

4. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

第122回審査会合
資料再掲

44

■評価方法

○応答スペクトルに基づく地震動評価

- ・解放基盤表面の地震動として評価できること、震源の拡がりや考慮できること、敷地における地震観測記録等を用いて諸特性が考慮できること、更に水平方向及び鉛直方向の地震動が評価できることから、Noda et al.(2002)(以下、耐専式という。)を採用
- ・地震規模は松田式により算定

	長さ※1	地震規模※2
FO-A~FO-B~熊川断層	63.4km	7.8
上林川断層	39.5km	7.5

※1:地震動評価上の長さ

※2:地震規模は松田式より算出

○断層モデルを用いた手法による地震動評価

- ・評価地点の震源近傍で発生した地震の適切な観測記録が得られていないため、短周期側を統計的グリーン関数法、長周期側を理論的方法(離散化波数法)を適用したハイブリッド合成法により評価
- ・前回審査会合にて示した地盤モデルを用いて評価
- ・新潟県中越沖地震の反映事項を踏まえて、短周期の地震動レベルを1.5倍したケースも評価

両原発の評価手法は、ほぼ同じであるが、大飯原発の場合は、断層との最短距離が3kmと小さいため、耐専スペクトルを用いることができない。そこで、「断層モデルを用いた地震動評価結果を重視」するとされている。

第2 本件大飯原発の基準地震動

1 本件大飯原発の基準地震動 S_s

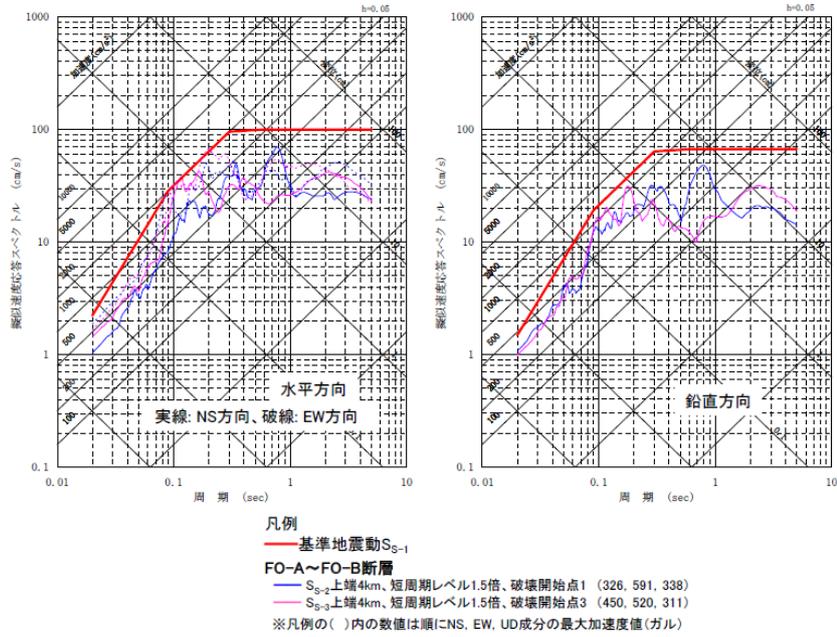
債務者の平成22年9月15日「新耐震指針に照らした耐震安全性 基準地震動 S_s の策定について(高浜発電所・大飯発電所)」によれば、債務者の設定する基準地震動 S_s は、FO-A~FO-B 断層の断層モデルを用いた手法による下記の策定地震動を包絡するように策定されている(甲209)。

<https://www.nsr.go.jp/archive/nisa/shingikai/107/3/052/52-4.pdf>

この基準地震動は、平成26年5月9日の「地震動評価について」(甲207)でも、そのまま採用されており、S_s-1とされている。

4. 基準地震動S_sの策定(大飯発電所)

68

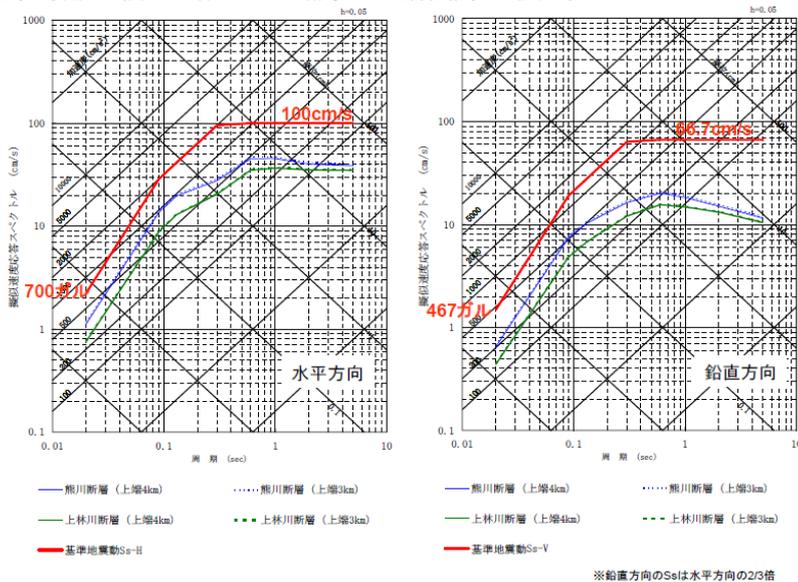


ちなみに応答スペクトルに基づく手法(耐専式=耐専スペクトル)での地震動と基準地震動S_sとを比較したのが次図である。

4. 基準地震動S_sの策定(大飯発電所)

66

■ 基準地震動S_sの設計用応答スペクトルと耐専式による評価結果と比較する。



上図で注意を要するのは、敷地にもっとも影響を与えるはずの F0-A～F0-B 断層も F0-A～F0-B～熊川断層もないことである。

一方、平成26年5月9日の「地震動評価について」(甲207)では、「応答スペクトルに基づく地震動評価結果を踏まえて、大飯発電所における基準地震動 Ss を以下のとおり策定した」とされ、従来の Ss をそのまま踏襲しているが、一応「応答スペクトルに基づく手法の地震動結果」も踏まえたとされている。下図は、F0-A～F0-B～熊川断層についての各種距離減衰式による結果との比較の図である。

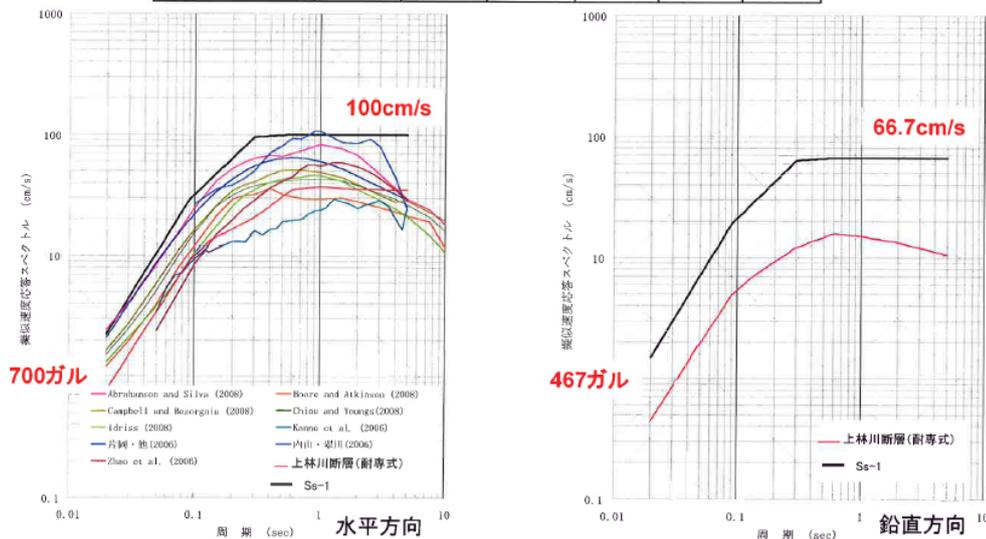
5. 基準地震動の策定(震源を特定して策定する地震動)

83

■ 応答スペクトルに基づく地震動評価結果を踏まえて、大飯発電所における基準地震動 Ss-1 を以下のとおり策定した。
 なお、各種距離減衰式は断層モデルの妥当性検証するため評価しているものであり、短周期側(0.02秒付近)では傾斜角75°のケースで一部700galを超えるが、断層モデルの評価結果で最大の856galを下回っていること、長周期側(1秒付近)では片岡式で100cm/sを僅かに上回っているが、Vs30の平均値が720m/sをもとにつくられ、また地盤補正係数がないことから、包絡させる必要はないと判断した。

基準地震動 Ss-1 のコントロールポイント

周期(s)	0.02	0.09	0.13	0.3	0.6	5
Ss-1H (cm/s)	2.23	28.6	41.4	95.5	100	100
Ss-1V (cm/s)	1.49	19.1	27.6	63.7	66.7	66.7



もともと、耐専式(=耐専スペクトル)は、単なる平均像でしかないから、そこで必然的に生じている誤差の考慮(最大どこまでの値が含まれているかの考慮)をしなければならない。そのことは前記したように、今回の新基準も明言するところであるが、もともと、平均像で行ってはならないことは、原発の

耐震設計で当然のことであり、平均像でしか耐震設計を行わないという債務者の手法自体が、「災害防止上支障のないこと」を求めている原子炉等規制法の規定に違反している。

2 応答スペクトルに基づく地震動評価

そこで、まず熊川断層について、耐専スペクトルの誤差を考慮するとどれだけの地震動を大飯原発にもたらすかを見ることとする。

応答スペクトルに基づく手法の出発点は地震規模の想定であり、熊川断層のマグニチュード M は 7.1 (等価震源距離 X_{eq} は 19.0 km) とされ、地震動はおおよそ 340 ガルと想定されている。

まず耐専スペクトルの誤差のみを考えても、 340×4 で 1360 ガル、10 倍で 3400 ガルとなり、その上に松田式の誤差が加われば、さらに大幅に大きくなって、債務者の想定したストレステストのクリフエッジ 1260 ガルを大幅に超えることは確実となる。

より詳細に地震動評価をしてみると、次のとおりとなる。

大飯原発

熊川断層

M7.1 等価震源距離19.0km 水平340ガル

① **M7.1**は平均像でしかない **M8.1**もしくはそれ以上を想定すべき
(松田式の誤差問題)

しかしここでは控えめにまず **M** を +0.6 としてみる

M7.8(+M0.6)としたときに、8の1/3乗倍できいてくる 2倍
壇ほか(2001)の式

$340 \times 2 = 680$ ガル

仮に松田式の誤差 + **M1.0** とすると 32の1/3乗倍 (= 3.2倍) 1090ガル

② さらに平均像による誤差

680の4倍 2720ガル 10倍 6800ガル

1090の4倍 4360ガル 10倍 10900ガル

(応答スペクトルに基づく手法が平均像であることによる誤差問題)

松田式の誤差から、控えめに M を $+0.6$ (M_0 で 8 倍) としたとしても、壇ほか (2001) の式から、短周期の地震動は 2 倍となり、680 ガルとなる。もし、 $M+1.0$ とすれば、 M は、8.1 となるが、本来は、さらにそれ以上の M を考えることも必要となる。 $M8.1$ とすると、壇ほか (2001) の式から、短周期の地震動は $M7.1$ の地震の 3.2 倍であり、340 の 3.2 倍の 1090 ガルを考えるべきこととなる。

一方、応答スペクトルに基づく手法が平均像を求めるに過ぎない手法であることからくる平均像からのかい離を 4 倍としたときには、松田式による誤差を考えなくても 1320 ガル、10 倍としたときには 3400 ガルの地震動を考えるべきこととなる。さらに松田式の誤差を考慮すれば、あわせて $+M0.6$ としても 2720 ガル (誤差 4 倍)、6800 ガル (誤差 10 倍) となり、 $+M1.0$ とすれば、それぞれ 4360 ガル、10900 ガルとなる。

一方、債務者は、FO-A~FO-B~熊川断層については、断層が近すぎるとして応答スペクトルに基づく手法では地震動評価をしていない。そこで仮に熊川断層の位置で FO-A~FO-B~熊川断層の地震の地震規模と債務者が想定する $M7.8$ の地震が発生するとすれば、どれだけの地震動を大飯原発にもたらすかを考えてみることにする。少なくとも、 $M7.8$ の熊川断層位置の断層による地震よりはもっとずっと近くにある $M7.8$ の FO-A~FO-B~熊川断層の方が、大飯原発に相当に大きな地震動をもたらすことは明らかである。

$M7.8$ と $M7.1$ の差は $M0.7$ であるから、エネルギー差は、 $2 \times 2 \times 2 \times \sqrt{2}$ 倍 = 11.3 倍のエネルギー差となる。壇ほか (2001) の式によれば、短周期レベルは、その 1/3 乗倍であるので、結局短周期地震動の大きさは 2.24 倍となり、それに 340 をかければ 762 ガルとなる。ただし、本来 $M7.8$ の値も、もともと松田式によって導かれたものであるから、松田式の誤差をも考慮すれば、さらに大きな値とならざるをえない。また、FO-A~FO-B~熊川断層は熊川断層よりずっと近いので、762 ガルよりも相当に大きくなると考えられる。

一方、応答スペクトルに基づく手法自体の誤差は、既往最大で4倍、 $+3\sigma$ 超で10倍となると考えられるから、762ガルを4倍すれば3050ガル、10倍すれば7620ガルとなる。

そこにさらに松田式の誤差を控えめに $+M0.6$ としたとしても、それぞれの値が2倍となってしまうことになり、最大15240ガルとなる。これを $+M1.0$ とすればさらに大きな値となってしまう。

3 断層モデルを用いた手法

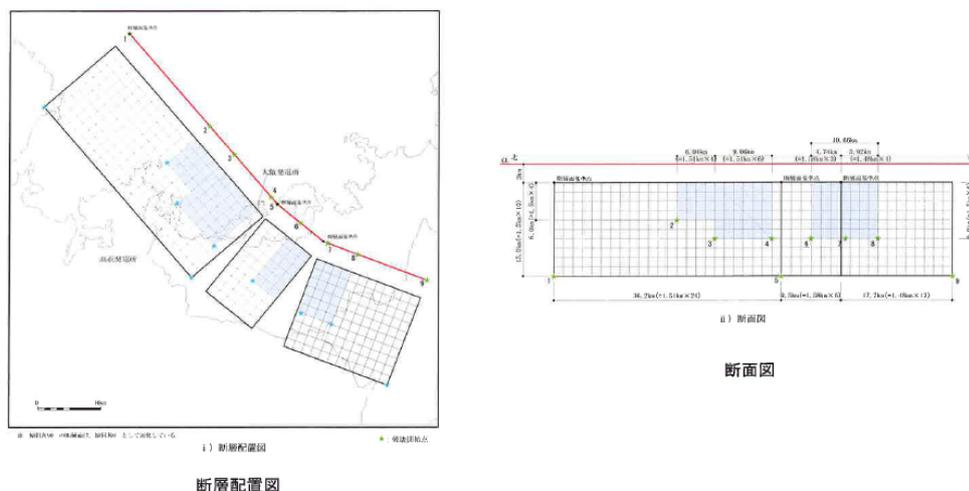
(1) 債務者の策定

債務者は、地震が発生したときに、もっとも大きな地震動をもたらす断層をFO-A～FO-B～熊川断層としており、その断層モデルを策定して地震動の想定を行っている。債務者が策定した断層モデルは次のとおりである。

4. 地震動評価結果

47

■FO-A～FO-B～熊川断層のモデル図(基本ケース)



図中、格子状に示されたのが震源断層面、青い部分がアスペリティ、1～9の番号を付された点が、破壊開始点である。

(2) 震源断層面の想定

まず、この断層モデルは、地表の断層から、すくとんと真下に断層が垂直に存在し、地表の断層から前後にはみ出すことがないとするものである。しかし、このモデルは、いかにも機械的に考えたおかしなモデルであるし、常識的に考えても、地下にいけば地表の断層からはみ出すように断層は存在すると考えるのが当然である。地表の断層は、地下の震源断層面の頂部が地表にはみ出したものでしかなく、現実の断層である前記した兵庫県南部地震を見ても、地表の断層の前後に長くつながる地下部分が存在する。そうなれば断層面積も大きくなる。

(3) 不確かさの考慮

このFO-A～FO-B～熊川断層のパラメータは、債務者によれば次のとおりとされている（甲207）。

4. 地震動評価結果

48

■FO-A～FO-B～熊川断層の断層パラメータ(基本ケース)

断層パラメータ	パラメータ			設定方法
	全体	FO-A～FO-B	熊川	
断層長さL(km)	63.4	36.2	27.2	断層位置から計算
断層傾斜角(°)	—	90	90	調査結果に基づき設定
断層上端深さ(km)	—	3	3	微小地震の発生及び地下構造を参考に設定
断層下端深さ(km)	—	18	18	
断層幅W(km)	—	15.0	15.0	地震発生層と傾斜角から設定
断層面積S(km ²)	951	543	408	断層面より算定
破壊伝播様式	同心円状	←	←	—
地震モーメントM ₀ (Nm)	5.03 × 10 ¹⁹	3.05 × 10 ¹⁹	1.98 × 10 ¹⁹	M ₀ =[S/(4.24 × 10 ⁻¹¹)] ^{2.0} 全体の地震モーメントを断層面積の1.5乗比で分配
剛性率μ(N/m ²)	3.5 × 10 ¹⁰	←	←	μ = ρ β ² 、ρ = 2.7g/cm ³ 、β = 3.6km/s
平均すべり量D(cm)	151.2	160.3	139.0	D = M ₀ / (μ S)
平均応力降下量Δσ(MPa)	3.1	←	←	Fujii and Matsu'ura(2000)
破壊伝播速度Vr(km/s)	2.59	←	←	Vr = 0.72 β
立ち上がり時間Tr(sec)	1.61	←	←	Tr = 2.03 × 10 ⁻⁸ M ₀ ^{0.13}
高周波限界断層波数fmax(Hz)	8.3	←	←	香川他(2003)
短周期レベルA(Nm/s ²)(参考)	1.96 × 10 ¹⁹	←	←	A = 2.46 × 10 ¹⁹ × (M ₀ × 10 ⁷) ^{-1.3}
Q値	50 ^{f⁻¹}	←	←	佐藤他(2007)

4. 地震動評価結果

49

■FO-A～FO-B～熊川断層の断層パラメータ(基本ケース)

断層パラメータ	パラメータ			設定方法	
	全体	FO-A～FO-B	熊川		
全アスペリティ	面積 S_a (km ²)	209.22	119.46	89.76	$S_a = \gamma_{asp} \times S, \gamma_{asp} = 0.22$
	平均すべり量 D_a (cm)	303.9	322.3	279.4	$D_a = \gamma_D D, \gamma_D = 2.01$
	地震モーメント M_{0a} (Nm)	2.22×10^{19}	1.35×10^{19}	8.77×10^{18}	$M_{0a} = \mu S_a D_a$
	応力降下量 $\Delta \sigma_a$ (MPa)	14.1	←	←	$\Delta \sigma_a = (S/S_a) \Delta \sigma$
大アスペリティ	面積 S_{a1} (km ²)	—	79.64	/	$S_{a1} = 2/3 S_a$
	平均すべり量 D_{a1} (cm)	—	357.1		$D_{a1} = M_{0a1} / (\mu S_{a1})$
	地震モーメント M_{0a1} (Nm)	—	9.95×10^{18}		$M_{0a1} = M_{0a} S_{a1}^{1.5} / (S_{a1}^{1.5} + S_{a2}^{1.5})$
	応力降下量 $\Delta \sigma_{a1}$ (MPa)	—	14.1		$\Delta \sigma_{a1} = \Delta \sigma_a$
小アスペリティ	面積 S_{a2} (km ²)	—	39.82	/	$S_{a2} = 1/3 S_a$
	平均すべり量 D_{a2} (cm)	—	252.5		$D_{a2} = M_{0a2} / (\mu S_{a2})$
	地震モーメント M_{0a2} (Nm)	—	3.52×10^{18}		$M_{0a2} = M_{0a} S_{a2}^{1.5} / (S_{a1}^{1.5} + S_{a2}^{1.5})$
	応力降下量 $\Delta \sigma_{a2}$ (MPa)	—	14.1		$\Delta \sigma_{a2} = \Delta \sigma_a$
背層領域	面積 S_b (km ²)	741.78	423.54	318.24	$S_b = S - S_a$
	平均すべり量 D_b (cm)	108.1	114.7	99.4	$D_b = M_{0b} / (\mu S_b)$
	地震モーメント M_{0b} (Nm)	2.81×10^{19}	1.70×10^{19}	1.11×10^{19}	$M_{0b} = M_0 - M_{0a}$
	実効応力 σ_b (MPa)	2.8	←	←	$\sigma_b = 0.2 \Delta \sigma_a$

※短周期1.5倍ケース、すべり角30° ケースも共通。また、Vrの不確かさケースについてはVr=0.87βとする。

債務者は、このモデルを基本モデルとしたうえで、不確かさの考慮として、次の点を取り上げたとしている。

4. 地震動評価結果

46

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Vr	アスペリティ	破壊開始点
基本ケース	レシビ平均	90°	0°	Vr=0.72β	敷地近傍に配置	複数設定
短周期の地震動レベルの不確かさを考慮	レシビ平均×1.5倍	90°	0°	Vr=0.72β	敷地近傍に配置	複数設定
断層傾斜角の不確かさを考慮	レシビ平均	75°	0°	Vr=0.72β	敷地近傍に配置	複数設定
すべり角の不確かさを考慮	レシビ平均	90°	30°	Vr=0.72β	敷地近傍に配置	複数設定
破壊伝播速度Vrの不確かさを考慮	レシビ平均	90°	0°	Vr=0.87β	敷地近傍に配置	複数設定
アスペリティ配置の不確かさを考慮	レシビ平均	90°	0°	Vr=0.72β	敷地近傍で一塊	複数設定
	レシビ平均	90°	0°	Vr=0.72β	敷地近傍で一塊・横長	複数設定

■ : 不確かさを考慮したパラメータ

上表のとおり、債務者は、短周期の地震動レベルを中越沖地震の知見を踏まえて1.5倍にしたケース、断層傾斜角を75°としたケース、すべり角（上盤と下盤と

が単に横にずれるのではなく、ある角度を持っているとする、横ずれ断層に逆断層の要素もあるとするもの)を 30° とするケース、破壊伝播速度を大きくしたケース、アスペリティ配置を敷地近傍で一塊、敷地近傍で横長で一塊とするケースを取り上げている。

(4) 不確かさの考慮は不十分

ア 重ね合わせがなされていない

しかし、まずもって、これらの「不確かさ」を同時にいくつか重ねて組み合わせたケースは取り上げておらず、この点だけでも、この「不確かさの考慮」は不十分である。

たとえば、この3連動モデルで、もっとも厳しい、敷地目の前に一塊で配置するケースは、基本ケースとしていない。基本ケースとしないから、厳しいアスペリティ配置のケースに、他の「不確かさの考慮」を重ねることはしないのである。

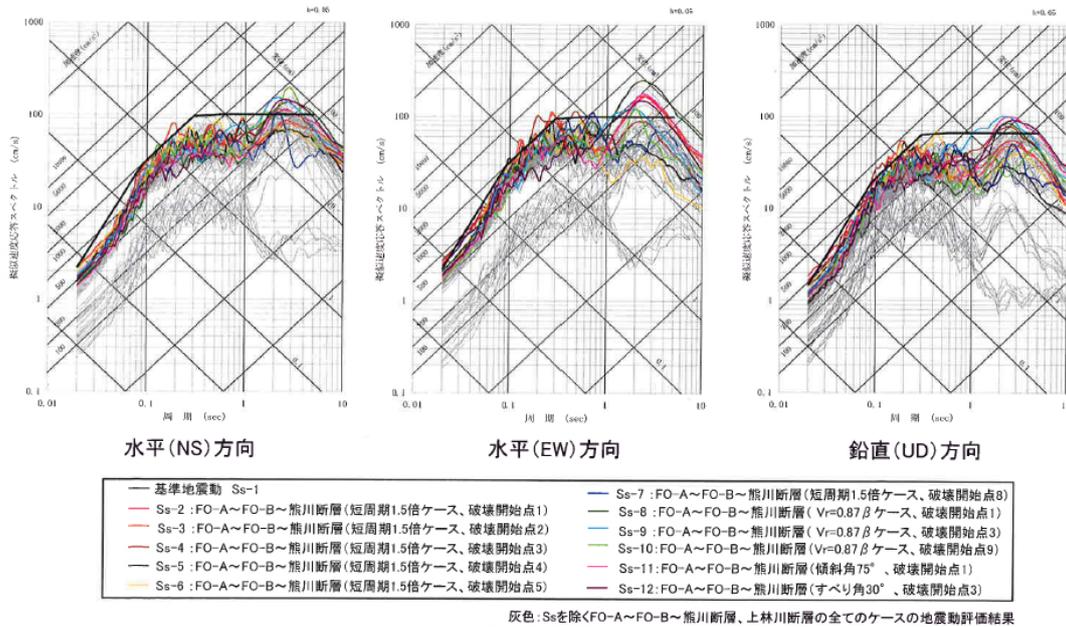
さらには、債務者が行った不確かさの考慮は、上記のものだけでしかない。しかし、もっとも大きな強震動予測の誤差の問題は、単に中越沖地震の知見から、短周期レベルを1.5倍にしたにとどまる。本来、行わなければならない「不確かさの考慮」は、強震動予測手法に含まれるすべての誤差の考慮であり、上記の他の不確かさの考慮では、到底、この誤差をカバーできない。短周期レベルは1.5倍では全く不足であり、少なくともレシピの10倍、もしくはさらに大きく短周期レベルを大きくする必要がある。そうすれば、 S_s は、けた違いに大きくすることが求められるはずである。

その結果導かれた S_s は次のとおりとされている (甲207)。

5. 基準地震動の策定

84

■FO-A～FO-Bと熊川断層との3連動および上林川断層の断層モデルを用いた手法による地震動評価結果のうち、Ss-1の設計用応答スペクトルを上回るケースから、以下のケースを基準地震動(Ss-2～Ss-12)として採用する。



このように、債務者は、震源を特定して策定する地震動に関し、12もの基準地震動Ssを策定した。

なおSs-13は留萌支庁南部地震の地震動とされており、大飯原発は、合計13の基準地震動Ssによって耐震設計がなされている。

この図で、黒い直線で描かれているのがSs-1であり、左端の値を見れば700ガルとなっている。

ここで、「水平(EW)方向」の図を見れば、Ss-1を図の左端で上回る線があることが分かる。それが856ガルの地震動想定を示すものである。(固有周期ゼロに近い物体の応答は、ほとんど地面と同じ動き方をするので、それが生の地震動の大きさとなる)。

しかし、856ガルの地震の応答が基準地震動Ss-1を超えているのは、0.02秒付近の短周期だけで、それ以降の周期では基準地震動Ss-1を超えていない。本件原発の機器・配管の固有周期は、0.1秒以下の短周期に集中しているが、地震動を700ガルから856ガルに上げて、これによって、原発の機器・配管に

は、ほとんど影響を与えない地震動想定でしかないのである。

イ 強震動予測レシピにおける不確かさの考慮，誤差評価がなされていない

断層面積 S と地震モーメント M_0 (モーメントマグニチュード M_w) の関係には、極めて大きな誤差が含まれている。債務者も採用している強震動予測レシピは、あくまでも平均像を求めるものでしかなく、そこからかい離するデータは、入倉レシピで平均 4 倍程度にまで達している。債務者の採用する地震調査研究本部の強震動予測レシピは、定数が JNES の報告書に記載の強震動予測レシピの値と若干異なり、若干大きめの値になる（平成 22 年 9 月 15 日の「新耐震指針に照らした耐震安全性評価基準地震動 S_s の策定について」(甲 209) 21 ページ) が、基本的には、同じ性格のものである。すなわち、3 連動地震の場合の入倉レシピで算出した M_0 が 3.74×10^{19} 乗 $N \cdot M$ であるところ、債務者の採用する強震動予測レシピでは 4.38×10^{19} 乗 $N \cdot M$ であるので、平均的値としても約 17% ほど入倉レシピより大きな値となっている。そこで、入倉レシピの値の 4 倍は、債務者の採用するレシピの値のほぼ 3.5 倍に相当することとなる。したがって、同じ断層面積でも、債務者の採用するレシピのほぼ 3.5 倍の M_0 を示す現実の地震があったということになり、そのことを債務者が無視していることになる。

M_0 から短周期レベルを導く過程もスケーリング則を用いるが、そこにもまた大きな誤差がある。債務者のそれらの点での不確かさの考慮は、中越沖地震の知見から短周期レベルで地震動を 1.5 倍しただけであるが、それでは全く不足している。さらには、この過去最大の値も、上記したように、地震現象のスパンからすればごくわずかな期間でのものでしかない。また統計的に見ても、 $+2\sigma$ 程度ではならず、 $+3\sigma$ もしくはそれ以上の値をとる必要がある。そうなれば、少なくとも想定する地震動は、債務者の想定 of 少なくとも 10 倍以上とすることが求められる。その地震動に本件大飯原発は、到底耐えることができない。

また、同様に、アスペリティの面積も重要であり、この点でも不確かさの考慮をし、最少の面積比を採用して、地震動想定を行わなければならないのに、そのような想定は一切していない。

要するに、債務者は、強震動予測レシピの誤差（不確かさ）の考慮はしていないと言って良い。行っていることは、断層モデルを、いくつか異なるものを作っているだけで、もっとも重要な強震動予測レシピの不確かさについては、そもそもそこに不確かさがあるとも言及せず、ほぼ無視をしている。これは、明らかな新基準違反である。

仮に地震モーメント M_0 をレシピの3.5倍ととるなら、債務者の行った「不確かさの考慮」としての1.5倍を、さらに2.3倍としなければならない。そのときに、地震動もおおむね同様に2.3倍となると推定すべきであるから、下図の応答加速度をそれだけで左上に2.3倍とることとなる。

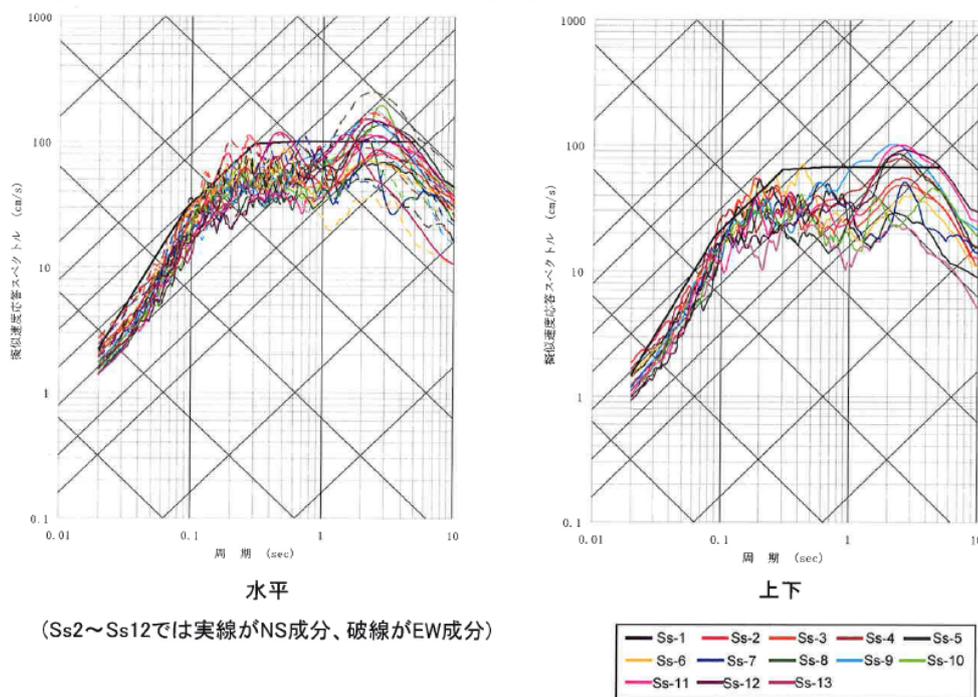
この応答加速度が856ガルであるなら、その2.3倍は1970ガルとなる。

また、地震調査委員会レシピでは、その後、 M_0 から短周期レベルを推定する過程にも誤差が存在するから、この値は、さらに大きな値とならざるをえない。入倉レシピでは、その後はアスペリティの面積比が問題となり、その面積比は平均的値の1/2となる可能性がある。そうすると、地震動は2倍となるから、1970ガルの2倍の3940ガルとなるおそれがあることとなる。

5. 基準地震動の策定

93

■ 基準地震動Ss-1～Ss-13の応答スペクトルは以下のとおり。



ウ 断層面積についての不確かさの考慮がなされていない

断層面積は、債務者の想定では断層の長さ×幅で記述される。そのうち断層の長さについては、前述したとおり、地表（海底）で認められる断層の前後に、地下ではさらに延びていると考えるのが相当である。

一方、断層面の幅は、地震発生層が深さ何kmから何kmの間にあるかを推定し、その上限から下限までをわたる層全体で地震が発生するとして、推定する。したがって、断層の傾斜角がゼロの横ずれ断層では地震発生層の厚さ（上限から下限までの深さの差）が断層幅となり、傾斜角が大きくなるほど、断層幅は大きくなる。たとえば傾斜角 60° の場合は、地震発生層の厚さ $\times 2/\sqrt{3}$ ($=1.155$)、傾斜角 45° の場合は、地震発生層の厚さ $\times \sqrt{2}$ ($=1.414$) が断層幅となる。

この地震発生層の厚さは、地表の痕跡からはわからないので、コンラッド面の深さなどを参考にしつつ、主として地震波の速度構造（地下の岩盤で地震動の伝わる速度がどう分布しているかを見るもの）やこれまで観測された地震のデータによっ

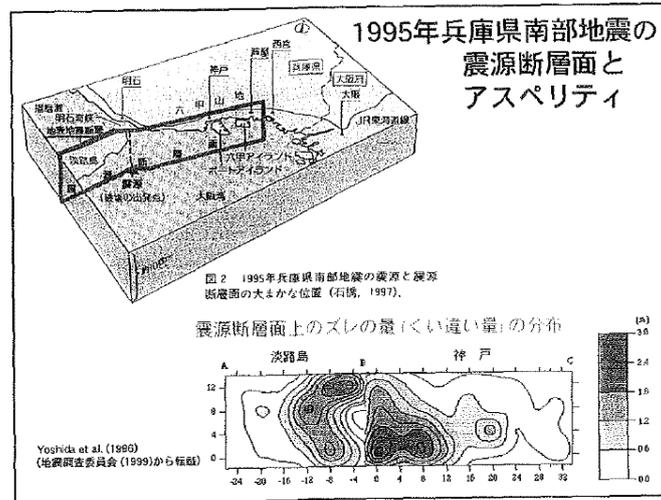
て推定する。この地震のデータとして用いられるのは、気象庁一元化カタログと呼ばれる震源データであるが、平成9年（1997年）以降のデータでしかなく、データの期間は、何万年、何10万年という地震現象のスパンからすれば、あまりに微々たるものでしかない。したがって、このデータをもとにした地震発生層の推定は、極めて大きな誤差を含むものとして、扱われなければならない。どこの原発でも気象庁一元化カタログから地震発生層を推定し、そこから内陸地殻内地震の震源断層面の幅を推定するという手法が用いられているが、データが極めてわずかであることからくる地震発生層の推定の誤差についての検討は、どこの原発でもしていない。というよりは、データがあまりに少ないことから、このデータによる地震発生層の誤差の推定自体、不可能である。また、地震波の速度構造は、地下深くでの地震波の伝わりやすさを見るものであるから、誤差はやはり大きい。

しかし、平成18年耐震設計審査指針でも、また規制委員会の定めた新基準でも「不確かさの考慮」が求められているから、この地震発生層の想定における不確かさの考慮は必ずなされなければならない。にもかかわらず、この点の不確かさについては、どの原子力事業者も、国も、目をつぶって何の言及もしようとしない。否、言及した途端に、地震発生層推定の誤差評価が不可能という、克服困難な大問題に突き当たってしまう。そこで、この問題には、国も原子力事業者も一切目をつぶるほかないというのが、現状である。

(注) 地殻は、地表からマントルまでの領域を指し、上部地殻と下部地殻とでわかれていると考えられており、上部地殻と下部地殻の境界をコンラッド面と呼ぶ。コンラッド面で、地震波の速度が変化するとされ、上部地殻と下部地殻では岩質に違いがあるとされている。しかし、コンラッド面は、必ずしも明瞭ではなく、また連続しているわけでもない。一方、震源断層面は、上部地殻内にとどまることが多いとされているが、下部地殻内に達するものもあり、コンラッド面の深さ（日本では平均的に15km）で、地震発生層下限を区切ることには問題がある。また、コンラッド面の深さを直接ボーリングして岩質の違いを確認するわけではないから、そこにも大きな推定の誤差が含まれる。

この断層の幅、とりわけ地震発生層下端についての不確かさの考慮は、必ず必要であるのに、債務者は、これをおこなっていないのである。

また断層の長さについて見れば、兵庫県南部地震の例は、次のとおりであった。



この図からすれば、長さ方向では、少なくとも前後 10km 程度は断層面を前後に伸ばす必要がある。このことからして、債務者の断層モデルは、あまりに過小と言わなければならない。

エ アスペリティごとに応力降下量が異なること

不確かさの考慮としてなすべきこととして、アスペリティごとに応力降下量が異なる可能性の考慮することが必要となる。それによって、アスペリティの平均応力降下量を算出しても、一部の、特に敷地直近に配置するアスペリティに応力降下量を多く割り付けるモデルを採用することも必要である。ところが、どこの原発でも、そのようなことはされておらず、債務者も同様である。もし、この点を考慮するならば、たとえば敷地付近に1つのアスペリティ、そのほかにもう1つのアスペリティを配置し、特にこの敷地付近に配置したアスペリティには、とりわけ大きな応力降下量を割り当てることが必要となる。能登半島沖地震の知見からすれば、2つのアスペリティの応力降下量の大きさの比は2対1であるが、この点にもさらに不確か

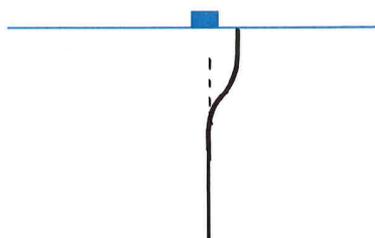
さを考慮するなら、たとえば3対1、あるいは4対1の割り振りとすることも必要である。しかし、債務者は、この点での不確かさの考慮をしておらず、債務者の地震動想定は不十分なものとなっている。

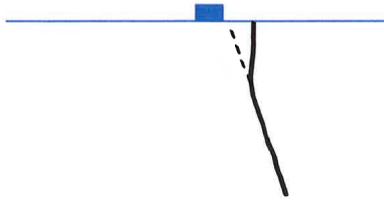
オ 断層面が曲がっている可能性の考慮

断層面が、能登半島地震の断層面のように曲がっているときに、破壊伝播効果（NFRD 効果）が大ききいてくる可能性がある。

平成19年能登半島地震の教えるところは、断層面は、地下で曲がっていて、地表での角度と同じ角度で続くとは限らないということである。敷地から2kmのところを走行する断層であっても、多少の距離があるために、仮に破壊伝播効果（NFRD 効果）がそれほどではないという結果が出たとしても、地表に現れた断層が、そのまま地下に同じ角度で続くとは限らないなら、また異なる結果をもたらす。

そこで、FO-A～FO-B断層～熊川断層が、次のような形状であったら、破壊伝播効果（NFRD 効果）は最大限きいてくることとなる。そうなったなら、債務者想定は何倍にもなってしまうおそれがある。また、敷地直下に想定すべきアスペリティの応力降下量について、前述した複数のアスペリティへの応力降下量の割り振りの可能性も含む強震動予測の誤差のうち最大限をとったうえで、破壊伝播効果（NFRD 効果）が最大限きいてくる場合、債務者想定地震動を10倍にとどまらず上回るほどの地震動が原発を襲うおそれも否定できない。





本件大飯原発の基準地震動 $S_s - 1 \sim S_s - 13$ のうち、 $S_s - 1$ は、応答スペクトルに基づく手法によって導かれた応答スペクトルを踏まえたものとされているが、応答スペクトルに基づく手法の誤差（松田式の誤差を含む）を考慮していないものであり、 $S_s - 2 \sim S_s - 12$ の基準地震動は、断層モデルを用いた手法によって策定された地震動であるが、これまで述べたように、断層モデルを用いた手法に内在する誤差をほとんど考慮していないものであって、過小なものであり、 $S_s - 13$ もまた、「震源を特定せず策定する地震動」としての最大のものとは言えないものでしかない。

よって、債務者の策定した基準地震動 S_s はいずれも過小なものであって、到底、本件大飯原発の安全性を確保しうるものとは言えない。これら基準地震動 S_s をもとになされた耐震設計では、本件大飯原発が最大級の地震動に襲われたときに、同原発の破壊を免れないものでしかない。

3 震源を特定せず策定する地震動

震源を特定せず策定する地震動では、留萌支庁南部の地震が採用されている。

それでは、これで果たして十分か。その詳細は、第4準備書面で述べたとおりである。ここでは、結論のみ再掲する。

「震源を特定せず策定する地震動」が「全国どこでも起こる可能性のある地震」であり、留萌支庁南部地震がそのような地震だとされていること、そうだとすれば留萌支庁南部地震の最大地震動を想定すべきである。そして、留萌支庁南部地震の最大地震動は、少なくとも現実に観測記録の1.5倍程度～2倍以上の地震

動が発生している。

そうすると、留萌支庁南部地震でHKD020の観測点で観測された地震動から地表の地盤の影響を計算上取り去ったとされる地震動609ガルの1.5倍ないし2倍以上の地震動を、まずは想定しなければならない。1.5倍だとして913ガル、2倍だとして1218ガルであるが、それ以上の地震動となることも想定する必要がある。

さらに、留萌支庁南部地震がわずかMw5.7の地震でしかなく、Mw6.5未満だったらどこまでの地震動となるかも検討する必要がある。Mw0.8の差は、Moで15.85倍の差となる。それに壇ほか(2001)の式

$$A = 2.46 \times 10^{10} \times (M_0 \times 10^7)^{1/3}$$

を当てはめてみる。

そうすると、短周期レベルAは、2.51倍となることが分かる。

これはMw5.7の地震とMw6.5の地震を平均的地震像どうしで比べた場合であるが、留萌支庁南部地震の最大地震動をHKD020観測点の1.5倍として、Mw6.5の地震の地震動計算をすると、それだけで、

$$609 \times 1.5 \text{ (観測点を越える地震動の発生)} \times 2.5 = \underline{2280 \text{ ガル}}$$

となる。

もっとも、留萌支庁南部地震の断層モデルでは、入倉レシピからMw5.7の地震での断層面積を導いて出している。繰り返し述べているとおり、入倉レシピは、地震の平均像を前提している。

上記の2280ガルは、断層面積とMoとの関係では平均的な地震であった留萌支庁南部地震を、平均像のまま大きくした場合の数字でしかない。平均像を超えた地震の場合は、これよりも遙かに大きな地震動となる。

これだけの地震動に、本件大飯原発は到底耐えられない。

4 小括

以上のとおり、本件大飯原発で策定されている基準地震動 S_s (700ガル～856ガル) は、震源を特定して策定する地震動においても、震源を特定せず策定する地震動においても極めて過小である。

よって、本件大飯原発は、耐震設計上の安全性を欠くものとして、直ちに差止められることが必要である。

第3 本件高浜原発の基準地震動

1 本件高浜原発の基準地震動 S_s

本件高浜原発については、耐専スペクトルが適用可能であるので、債務者は、この耐専スペクトルによる地震動評価を F0-A～F0-B 断層～熊川断層と上林川断層について行い、その結果を踏まえて、基準地震動 $S_s - 1$ を策定したとする (甲208)。

6. 基準地震動の策定

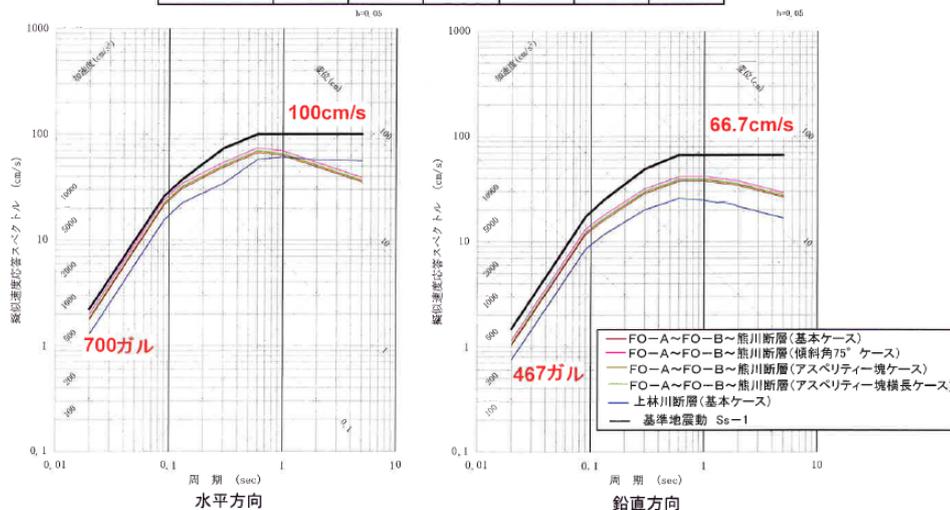
第122回審査会合
資料再掲

102

■ 応答スペクトルに基づく地震動評価結果を踏まえて、基準地震動 $S_s - 1$ の設計用応答スペクトルを設定する。

コントロールポイント

周期 (s)	0.02	0.09	0.13	0.3	0.6	5
水平 (cm/s)	2.23	25.78	37.24	73.53	100	100
鉛直 (cm/s)	1.49	17.19	24.83	49.02	66.7	66.7



2 応答スペクトルに基づく手法の誤差

応答スペクトルに基づく手法には、大きな誤差があることは述べたとおりであ

り、本件高浜原発のこの手法による地震動評価にも大きな誤差がある。

上図によれば、もっとも大きな値となっているのは、F0-A～F0-B 断層～熊川断層による地震動で、地震動はおよそ650ガルとされている。これを若干上乗せしたものがS s - 1である。

しかし、まず耐専スペクトルの誤差を4倍とすれば、2600ガルとなってしまふ。これを10倍までとれば6500ガルである。その上で、松田式による誤差があり、+M0.6とすれば、さらに2倍となって、それぞれ5200ガル、13000ガルとなってしまふ。さらに松田式の誤差を+M1.0までとれば、この値は、さらに1.59倍となってしまふ。この大きな地震動に高浜原発は、到底耐えることができず、大きく損壊してしまふことが確実である。

3 断層モデルを用いた手法

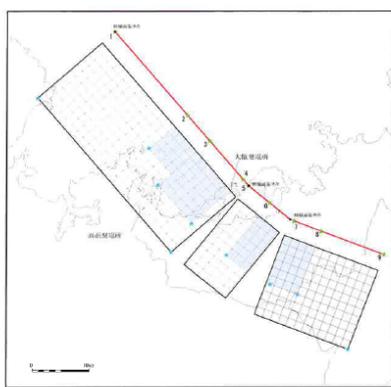
債務者は、検討用地震として、F0-A～F0-B～熊川断層による地震と上林川断層による地震を選定しており、その断層モデルを策定して地震動の想定を行っている。

債務者が策定した F0-A～F0-B～熊川断層についての断層モデルは次のとおりである。

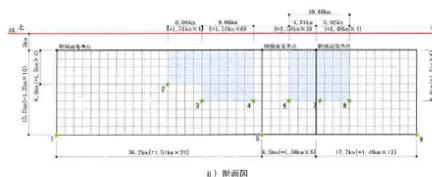
4. 地震動評価結果

47

■FO-A～FO-B～熊川断層のモデル図(基本ケース)



断層配置図



断面図

この基本ケースは、大飯原発と同一である。したがって、同様に、断層面が地表の断層の前後にはみ出して存在するものと見るべきということとなり、また地震発生層も、もっと深くまで達している可能性があることとなる。

このFO-A～FO-B～熊川断層のパラメータも、モデルが同一であるので大飯原発のものと同じであり、債務者の取り上げた不確かさの考慮も同一である。したがって、断層モデルを用いた手法に内在する誤差の問題を取り上げていないこと、不確かさの考慮を重ねて行わないこと、アスペリティごとに応力降下量が異なる可能性があることなど、本件大飯原発の耐震設計について述べたことは、そのまま本件高浜原発にも妥当する。

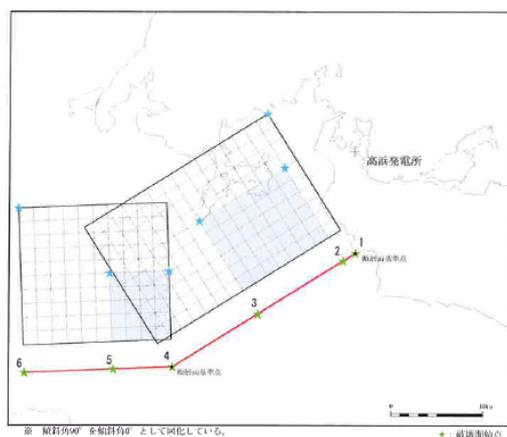
また、債務者が上林川断層について策定した断層モデルは、次のとおりである。

4. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

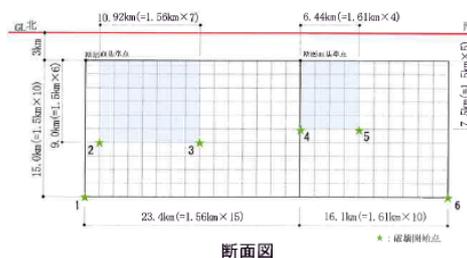
第122回審査会合
資料再掲

84

■上林川断層のモデル図 (基本ケース、短周期の地震動レベル1.5倍ケース、 $V_r=0.87\beta$ ケース)



断層配置図



断面図

この断層モデルにおいて、不確かさの考慮として、債務者が考慮しているのは、次の点である。

4. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

第122回審査会合
資料再掲

83

上林川断層の地震動評価ケース

	短周期の地震動レベル	破壊伝播速度 V_r	アスペリティ	破壊開始点
基本ケース	レシピ平均	$V_r=0.72\beta$	敷地に近い位置に配置	複数設定
短周期の地震動レベルの不確かさを考慮	レシピ平均 $\times 1.5$ 倍	$V_r=0.72\beta$	敷地に近い位置に配置	複数設定
破壊伝播速度 V_r の不確かさを考慮	レシピ平均	$V_r=0.87\beta$	敷地に近い位置に配置	複数設定

 : 不確かさを考慮したパラメータ

ここでも、債務者は、複数の「不確かさ」を重ね合わせることはせず、代走モデルを用いた手法に内在する誤差についての考慮もせず、単に「レシピ平均の1.5倍」ただけであった。

4 震源を特定せず策定する地震動 特に2000年鳥取県西部地震について

債務者は、「震源を特定せず策定する地震動」について、次のとおり述べている。

5. 震源を特定せず策定する地震動

- 審査ガイドに示されている16地震について、
- ① Mw6.5以上の2地震(2008年岩手・宮城内陸地震、2000年鳥取県西部地震)については、地域性について整理・分析した結果、鳥取県西部地震を観測記録収集の対象とした。
 - ② Mw6.5未満の14地震については、震源近傍の観測記録を収集し、基盤地震動の検討・評価を実施。

表-1 収集対象となる内陸地殻内の地震の例

No	地震名	日時	規模
1	2008年岩手・宮城内陸地震	2008/06/14, 08:43	Mw6.9
2	2000年鳥取県西部地震	2000/10/06, 13:30	Mw6.6
3	2011年長野県北部地震	2011/03/12, 03:59	Mw6.2
4	1997年3月鹿児島県北西部地震	1997/03/26, 17:31	Mw6.1
5	2003年宮城県北部地震	2003/07/26, 07:13	Mw6.1
6	1996年宮城県北部(鬼首)地震	1996/08/11, 03:12	Mw6.0
7	1997年5月鹿児島県北西部地震	1997/05/13, 14:38	Mw6.0
8	1998年岩手県内陸北部地震	1998/09/03, 16:58	Mw5.9
9	2011年静岡県東部地震	2011/03/15, 22:31	Mw5.9
10	1997年山口県北部地震	1997/06/25, 18:50	Mw5.8
11	2011年茨城県北部地震	2011/03/19, 18:56	Mw5.8
12	2013年栃木県北部地震	2013/02/25, 16:23	Mw5.8
13	2004北海道留萌支庁南部地震	2004/12/14, 14:56	Mw5.7
14	2005年福岡県西方沖地震の最大余震	2005/04/20, 06:11	Mw5.4
15	2012年茨城県北部地震	2012/03/10, 02:25	Mw5.2
16	2011年和歌山県北部地震	2011/07/05, 19:18	Mw5.0

ここで、債務者は、Mw6.5 未満の地震として2004年留萌支庁南部地震を取り上げるほか、同様の地域性にある可能性があることから、Mw6.5以上の地震として、2000年鳥取県西部地震も検討し、同地震での賀祥ダムの記録も、基準地震動として取り上げている。

2000年鳥取県西部地震は、次のような地震であった。

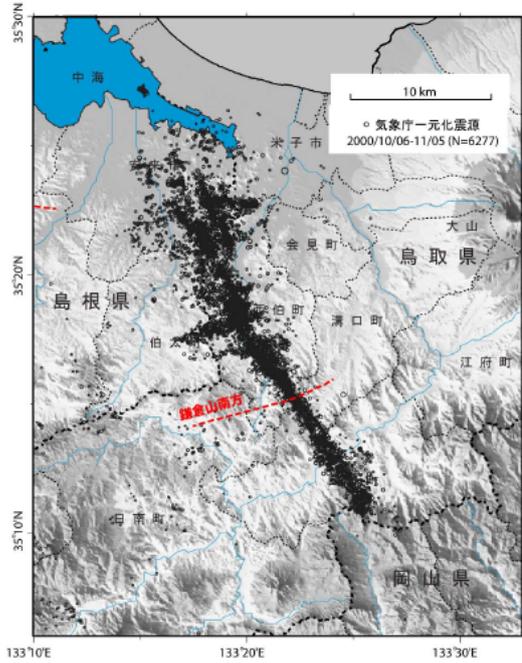
(「高浜発電所 震源を特定せず策定する地震動について(2000年鳥取県西部地震)」平成26年4月2日 甲210)

http://www.nsr.go.jp/activity/regulation/tekigousei/h26fy/data/0101_02.pdf

2000年鳥取県西部地震
概要

平成26年1月22日
審査会合資料加筆

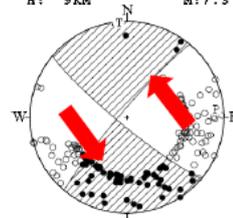
9



2000年10月6日 13:30
MJ=7.3 (Mw=6.6)

メカニズム解(気象庁の初動解)

06 OCT. 2000 13:30:17.9
WESTERN TOTTORI PREF
35°16.4'N 133°20.9'E
H: 9KM M: 7.3



STR. DIP SLIP P ASM. FLG.
NP1 130° 83° -6° P 85° 9°
NP2 220° 84° -173° T 355° 1°
N: 186 S: 008E 97% N 259° 81°

地震規模Mw6.6、北西-南東走向の横ずれ(左横ずれ)断層による地震である。

2000年鳥取県西部地震
地震断層調査結果(伏島ほか,2001)

平成26年1月22日
審査会合資料加筆

10

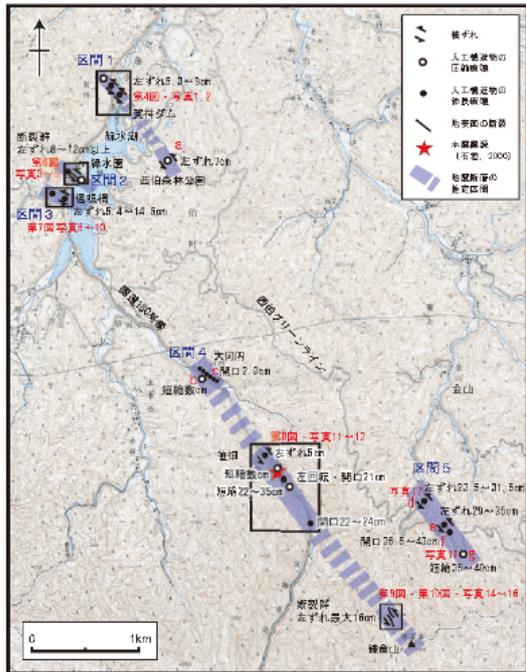


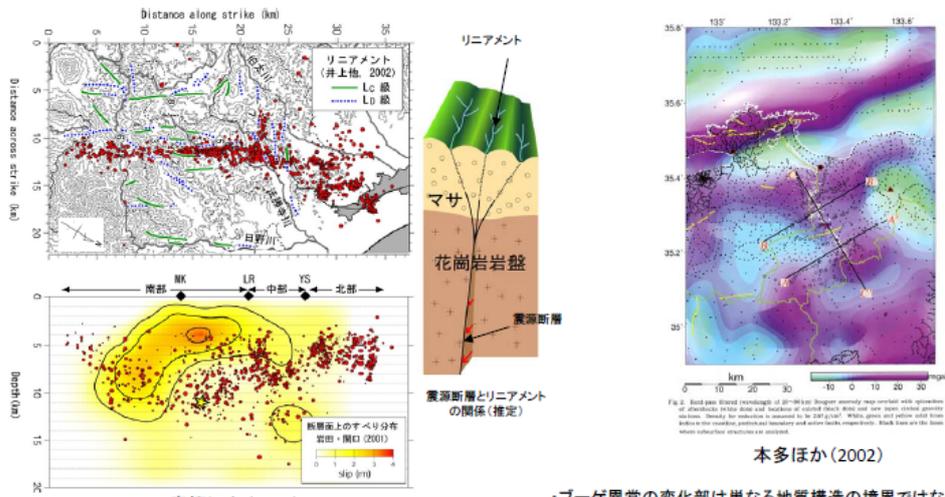
図1 震源域の位置と調査結果(震源域の中心は北緯35度16分、東経133度21分、深さ9km)

地表面断裂および人工建造物の破壊・変形

- ・北西-南東方向に直線状に配列(余震域の伸びの方向と調和的)
- ・本震震央の北西側約4km~南東側約2km、幅1km強の带状の地域に5つ認められた。
- ・地表面の断裂はN40±25° Wの走向
- ・数cm~10数cmの左横ずれ走向隔離
- ・地震断層は明瞭ではないが、断続的に出現した。

第2図 調査結果の概要。国土院発行2万6千分の地形図「井尻」を使用。
Fig. 2. Map showing the outline of the results of our investigation.

伏島ほか(2001):2000年鳥取県西部地震の地震断層調査、活断層・古地震研究報告、No. 1, p. 1-26.



- ・地震前に撮影した空中写真で判読されるリニアメントの方向は、余震分布の形態に対応している。
- ・アスペリティの位置は、リニアメントの分布密度が高い領域と一致している。

- ・プーグ異常の変化部は単なる地質構造の境界ではなく基盤の断層構造、すなわち地殻内の弱線構造を反映していると考えられる。(省略)北北西-南南東方向の地殻内の既存の弱線を利用して発生したと考えられる。
- ・震源断層の南北には西南日本特有の海溝軸に沿った大規模な地質構造が存在するため、震源断層サイズは弱線構造のサイズ、つまり南端の花崗岩地域以北までに制限されていた可能性が考えられる。

事前には詳細な調査を実施すれば、震源の位置、ある程度の規模の予測までが特定可能と考えられるが、地表地震断層としては全体が明瞭に現れておらず、震源が特定しにくい地震であった。

青柳恭平・阿部信太郎, 2004. 2000年鳥取県西部地震の余震分布と地形・地質との関係—内陸地震のアスペリティ予測に向けて—. 電力中央研究所報告, N04009, 28p.
本多亮・平松良浩・河野芳輝, 2002. 2000年鳥取県西部地震震源域の重力異常とそれから見た震源断層の特徴. 地震第2輯第55巻, p83-88

平成12年(2000年)鳥取県西部地震の断層は、「地表地震断層として全体が明瞭におらず、震源が特定しにくい地震であった」とされている。

同地震による地表断裂および人工構造物の破壊・変形からして、帯状の5つの区間に分けられると考えられ、一部に地表地震断層が明瞭ではないものの断続的に出現したとされている。

このうち、賀祥ダムは、北部の区間1の領域に存在するが、この区間1は、2000年鳥取県西部地震で推定されるアスペリティからは離れた地域に位置していた。この地震動が局所的な事象であったと思われることから、区間1においても賀祥ダムの記録が同区間での最大地震動ではない可能性は高いが、それよりも区間1がそもそもアスペリティから離れた位置のあることからして、この賀祥ダムの地震記録が、2000年鳥取県西部地震の最大地震動ではない可能性は極めて高い。

そうすると、この賀祥ダムの観測記録をもって、「震源を特定せず策定する地震動」としてのMw 6.5以上の地震の最大地震動だとするのは誤りということと

なる。

こうして債務者は、次のように基準地震動を策定したという。

6. 基準地震動の策定

第122回審査会合
資料再掲

105

- FO-A～FO-B断層と熊川断層との3連動および上林川断層について地震動評価を行った。
- 地震動評価結果を踏まえて、基準地震動 S_s-1 の設計用スペクトルを設定した。また、断層モデルを用いた手法による地震動評価結果のうち、 S_s-1 のスペクトルを上回るケースについて、基準地震動($S_s-2\sim S_s-5$)として選定した。
- 震源を特定せず策定する地震動については、これまでに示した検討結果から、以下の2つの基準地震動を採用した。
 - ・ S_s-6 : 2000年鳥取県西部地震、賀祥ダムの観測記録
 - ・ S_s-7 : 2004年北海道留萌支庁南部地震、港町観測点の記録を考慮した地震動

- 以上より選定した基準地震動 $S_s-1\sim 7$ について、次ページ以降に速度応答スペクトルおよび加速度時刻歴波形を示す。

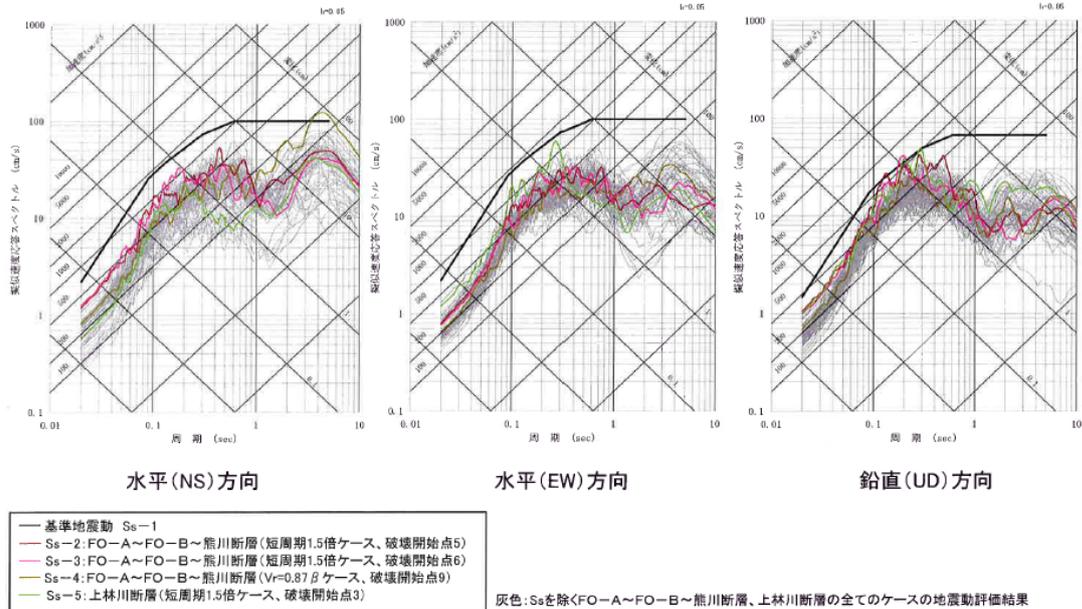
債務者の策定した基準地震動を見ると次のとおりである。

6. 基準地震動の策定

第122回審査会合
資料再掲

103

■FO-A～FO-Bと熊川断層との3連動および上林川断層の断層モデルを用いた手法による地震動評価結果のうち、基準地震動Ss-1の設計用応答スペクトルを上回るケースから、以下のケースを基準地震動(Ss-2～Ss-5)として採用する。

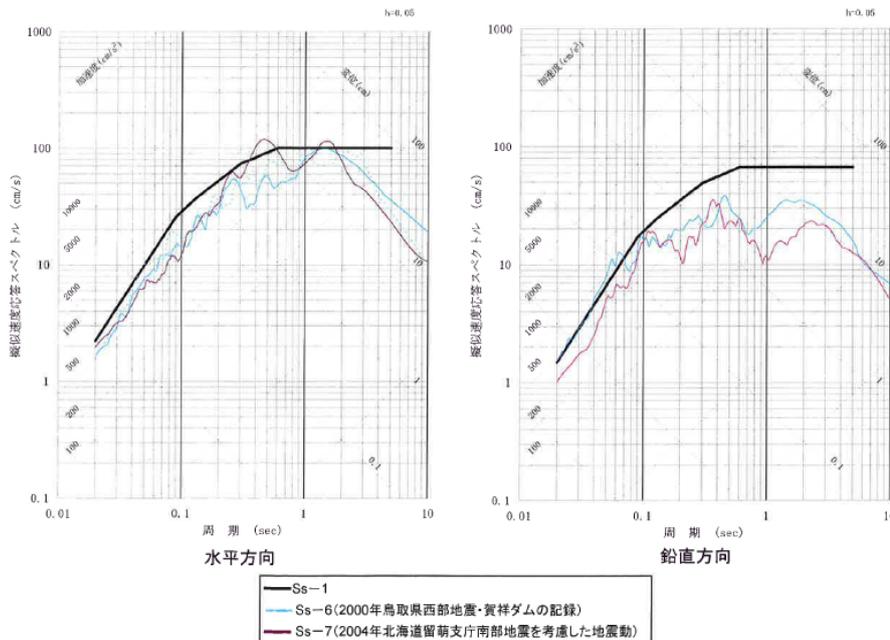


6. 基準地震動の策定

第122回審査会合
資料再掲

104

■2000年鳥取県西部地震・賀祥ダムの記録および2004年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動は、基準地震動Ss-1の応答スペクトルを一部周期で上回ることから、基準地震動(Ss-6、Ss-7)として採用する。



債務者の策定した7個の基準地震動は、次のとおりである。

上記のうち、 $S_s - 1$ は、応答スペクトルに基づく手法によって導かれた応答スペクトルを踏まえたものとされているが、応答スペクトルに基づく手法の誤差（松田式の誤差を含む）を考慮していないものであり、 $S_s - 2 \sim S_s - 5$ の基準地震動は、断層モデルを用いた手法によって策定された地震動であるが、これまで述べたように、断層モデルを用いた手法に内在する誤差をほとんど考慮していないものであって、過小なものである。前述の本件大飯原発の例で計算したところからすれば、平均的値の2.3倍×2倍程度は考える必要があることとなるから、上記の図でほぼ400ガル近くとなっていることからして、1840ガルほどとなる可能性があることとなる。この数字も、 M_o が平均像の4倍の値となるとして算出したものでしかないから、それが10倍もしくはそれ以上となるなら、さらに2.5倍もしくはそれ以上を掛ける必要がある。また、「震源を特定せず策定する地震動」である S_s-6 、 S_s-7 もまた、「震源を特定せず策定する地震動」としての最大のものとは言えないものでしかない。

5 結論

以上のとおり、本件高浜原発で策定されている基準地震動 S_s （700ガル）は、震源を特定して策定する地震動においても、震源を特定せず策定する地震動においても極めて過小である。

よって、本件高浜原発は、耐震設計上の安全性を欠くものとして、直ちに差止められることが必要である。

以上