

地震動による具体的危険

原告ら訴訟代理人 吉田星一

基準地震動に関する原告らの主張

1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

- (1) 基準地震動は平均像に過ぎないこと(準備書面26)
- (2) 入倉・三宅(2001)式では地震動を過小評価してしまうこと(準備書面47・58)
- (3) 城山南断層、呼子南リニアメント、名護屋断層が連続した活断層である可能性があること
(準備書面37)

2 震源を特定せず策定する地震動

- (1) 17年間に発生した、たった16個の地震の観測記録をもとに策定されているに過ぎないこと
(準備書面27)
- (2) 標準応答スペクトルは、現に発生した2.3%の地震動をカバーしていないこと(準備書面72)

3 10年間で5回、基準地震動を超えたこと(準備書面26)

1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

(1) 基準地震動は平均像に過ぎないこと

【九州電力】(九電準備書面10・78頁)

「応答スペクトルに基づく地震動評価」では、まず、「過去の地震動の平均像」に関する知見に基づいた地震動を評価(算出)した。

具体的には、「関東・東北地方の平均像」を導き出す手法であるNoda et al.(2002)による手法を用いて評価を実施した。

「応答スペクトルに基づく地震動評価」による地震動は、過去の地震動の平均像を地域的な特性を踏まえて、修正すること(実施阿の観測記録が小さいこと(図41)を踏まえ下方修正すること)も可能であったが、被告九州電力は、地震動評価がより安全側となるべく、補正を実施せず、実施の観測記録を上回る「関東・東北地方の平均像」を「応答スペクトルに基づく地震動評価」による地震動とした。

1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

(1) 基準地震動は平均像に過ぎないこと

竹木場断層による地震の基本的なケースと不確かさを考慮したケース

検討ケース	断層長さ及び震源断層の拡がり	断層傾斜角	応力降下量	アスベリティの位置	破壊開始点
基本的なケース	17.3km ※1	80度	強震動予測レシビ ¹⁵⁾ により設定	地表トレースの範囲内で敷地に最も近い位置に設定	巨視的断層面の端部で破壊が敷地に向かう位置に設定
断層長さ及び震源断層の拡がりの不確かさを考慮したケース	20.0km ※2	80度	強震動予測レシビ ¹⁵⁾ により設定	敷地に近い位置に設定	複数設定
断層傾斜角の不確かさを考慮したケース	19.7km ※1	60度	強震動予測レシビ ¹⁵⁾ により設定	敷地に近い位置に設定	複数設定
応力降下量の不確かさを考慮したケース	17.3km ※1	80度	新潟県中越沖地震を踏まえ、強震動予測レシビ ¹⁵⁾ の1.5倍に設定	敷地に近い位置に設定	複数設定

九州電力は、単なる平均像ではなく、「不確かさを考慮」している、と主張する。

・しかし、不確かさを全て充足したケースは考慮していない。



安全側に設定されているとは到底言えない。

1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

(2) 入倉・三宅(2001)式では地震動を過小評価してしまうこと

・九州電力は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」による基準地震動を策定するにあたって、入倉・三宅(2001)式を用いている。

・入倉三宅(2001)式とは、震源断層の面積から地震の規模(地震モーメント)を求めるもの。

・地震モーメントを求める式には、他にも代表的な式がある。例えば、①武村の式、②山中・島崎の式、③地震調査委員会の式、である。これら3つの式は、活断層の長さから地震の規模を求める式である。

1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

(2) 入倉・三宅(2001)式では地震動を過小評価してしまうこと

4つの式を変形すると・・・

- ① $M_0 = 4.37 \times 10^{10} \times L^2$ (武村、1998)
- ② $M_0 = 3.80 \times 10^{10} \times L^2$ (Yamanaka & Shimazaki、1990)
- ③ $M_0 = 3.35 \times 10^{10} \times L^{1.95}$ (地震調査委、2006)
- ④ $M_0 = 1.09 \times 10^{10} \times L^2$ (入倉・三宅(2001)で、厚さ14kmの地震発生層中の垂直な断層を仮定した場合)

→④入倉三宅(2001)の式だけ、係数が小さい。

＝地震モーメント(地震の規模)が小さく算出される。

1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動 (2) 入倉・三宅(2001)式では地震動を過小評価してしまうこと

	実測値	①	②	③	④	④/実測値	断層傾斜角
1891年 濃尾地震	180	210	180	130	52	<u>0.29</u>	90°
1930年 北伊豆地震	27	32	28	21	7.9	<u>0.29</u>	90°
2011年 福島県浜通り	11	17	14	11	5.5	<u>0.5</u>	60°
1927年 北丹後地震	46	48	41	19	12	<u>0.26</u>	90°
1943年 鳥取地震	36	39	34	18	9.8	<u>0.27</u>	90°
1945年 三河地震	10	19	17	9	19	1.9	30°
1995年 兵庫県南部地震	24	45	39	20	11	<u>0.46</u>	90°

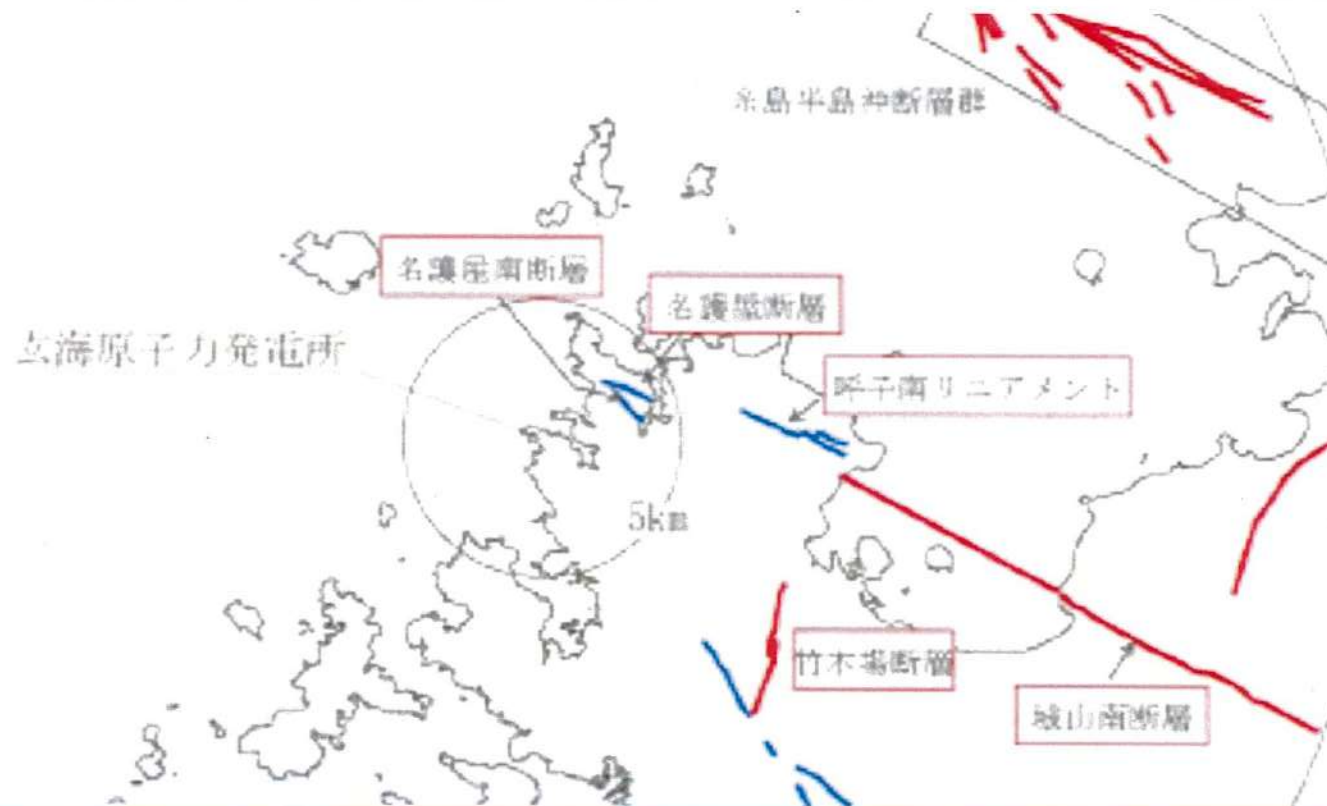
実測値と推定値の比較(単位: 10^{18}Nm)

→ 7つのうち6つのケースで、地震モーメントが過小評価、実測値の3分の1程度の予測になってしまう。

島崎氏「日本列島の垂直、あるいは垂直に近い断層で発生する大地震の地震モーメントの推定には、入倉・三宅(2001)の式を用いてはならない」

1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

(3) 城山南断層、呼子南リニアメント、名護屋断層が連続した活断層である可能性があること



被告九州電力

「『竹木場断層による地震』及び『城山南断層による地震』の2つを検討用地震として選定した」



呼子南リニアメントに言及なし。

1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

(3) 城山南断層、呼子南リニアメント、名護屋断層が連続した活断層である可能性があること



半田駿佐賀大学名誉教授(甲A349)

呼子南リニアメントの近傍において、活断層に特有の、抵抗値が極端に低下するデータ(低比抵抗帯)が確認された。



・呼子南リニアメント、あるいはその近傍に活断層が存在する可能性あり。

・城山南断層, 呼子リニアメント, 名護屋断層が連続する活断層である可能性あり。

2 震源を特定せず策定する地震動

(1) 17年間の間に発生した、たった16個の地震の観測記録をもとに策定されているに過ぎないこと

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

【地震ガイド】

「『震源を特定せず策定する地震動』は、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の地震について得られた震源近傍における観測記録を収集し、これらを基に各種の不確かさを考慮して、敷地の地盤物性に応じた応答スペクトルを設定して策定されていること。」

→収集対象となる地震の例として、1996年から2013年までの17年間の16地震をあげている。

2 震源を特定せず策定する地震動

(1) 17年間の間に発生した、たった16個の地震の観測記録をもとに策定されているに過ぎないこと

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年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

【九州電力】

・No.3～16から、2004年北海道留萌支庁南部地震(No.13)のみを選定(それ以外の地震は、地盤のデータが不足している、などの理由で除外)。

・No.1～2から、2000年鳥取県西部地震(No.2)のみを選定(No.1は、地質学的・地震学的背景が異なる、などとして除外)。

・収集された観測点での地震動自体(あるいはその地点での地表近くでの地震動増幅を取り除いた「はぎとり波」自体)を、そのまま「震源を特定せず策定する地震動」としている。

2 震源を特定せず策定する地震動

(1) 17年間の間に発生した、たった16個の地震の観測記録をもとに策定されているに過ぎないこと

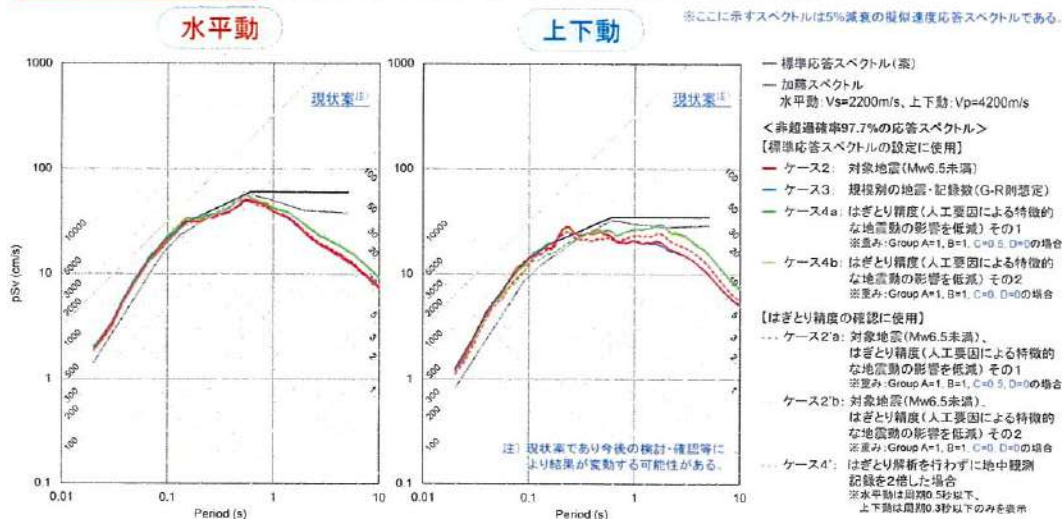
- ・わずか17年間の16個の地震の観測記録だけをもとにするという、根本的に欠陥を抱えた手法で策定されている。
- ・もともと少ないデータにさらに絞りをかけている。
- ・観測記録(あるいは「はぎとりは波」)はあくまでも、ある地点において観測された地震動でしかない。他の地点ではさらに大きな地震動が発生していた可能性がある。他の地点でさらに大きな地震動が発生していた可能性を考慮していない。

2 震源を特定せず策定する地震動

(2) 標準応答スペクトルは2.3%の地震動をカバーできていないこと

5. 標準応答スペクトル(案)の設定 (3/10)

非超過確率97.7% (平均+2 σ)の応答スペクトルに基づく地震動レベルの設定



- ケース2の非超過確率97.7%の応答スペクトルを上回っている(ただし、はざり精度が低い※周期帯は必ずしも上回っていない)。
 - ※ はざり精度については、ケース2' (a, b: はざり精度に係る不確かさを低減)、ケース4' (地中観測記録の2倍)との比較に基づき、はざり精度が低いことによる影響を受けているかを判断。
- データセットに規模Mw6.6の地震まで含めたケース3、ケース4の非超過確率97.7%の応答スペクトルとも調和的なレベルとなっている。
- 長周期側(周期1秒程度以上)については、年超過確率の参照、他手法による地震動レベルとの比較による妥当性確認(詳細は6. 参照)を踏まえて過小評価とならない地震動レベルとなっている。

・標準応答スペクトルは、非超過確率97.7% (平均+2 σ)のスペクトルに基づいて設定された。

・2.3%の地震は標準スペクトルを超えているが、これらの地震動は、原発では考慮しないということ。



・現に発生した地震動を考慮しないというのは、原発の安全基準として明らかに不十分。

3 10年で5回、基準地震動を超えたこと

- (1) 2005年(平成17年)8月16日宮城県沖地震(女川原子力発電所)
- (2) 2007年(平成19年)3月25日能登半島地震(志賀原子力発電所)
- (3) 2007年(平成19年)7月16日新潟県中越沖地震(柏崎刈羽原子力発電所)
- (4) 2011年(平成23年)3月11日東北地方太平洋沖地震(福島第一原子力発電所)
- (5) 2011年(平成23年)3月11日東北地方太平洋沖地震(女川原子力発電所)

さらに・・・

- (6) 2024年(令和6年)1月1日能登半島地震(志賀原子力発電所)

4 まとめ

- ・基準地震動は耐震設計の要である。
- ・しかし、被告九州電力が策定した基準地震動は過小である。
- ・現に、基準地震動を超える地震動が発生している。
- ・玄海原発で、基準地震動を超える地震動が発生する可能性がある。その場合、放射性物質が周辺環境に拡散する可能性がある。
- ・よって、人格権侵害の具体的危険性がある。