

平成24年(ワ)第430号 川内原発差止等請求事件  
平成24年(ワ)第811号 川内原発差止等請求事件  
平成25年(ワ)第180号 川内原発差止等請求事件  
平成25年(ワ)第521号 川内原発差止等請求事件  
平成26年(ワ)第163号 川内原発差止等請求事件  
平成26年(ワ)第605号 川内原発差止等請求事件

原告ら準備書面18  
(基準地震動について)

2015年6月4日

鹿児島地方裁判所民事第1部合議係 御中

原告ら訴訟代理人

弁護士 森 雅 美

同 板 井 優

同 後 藤 好 成

同 白 鳥 努  
外

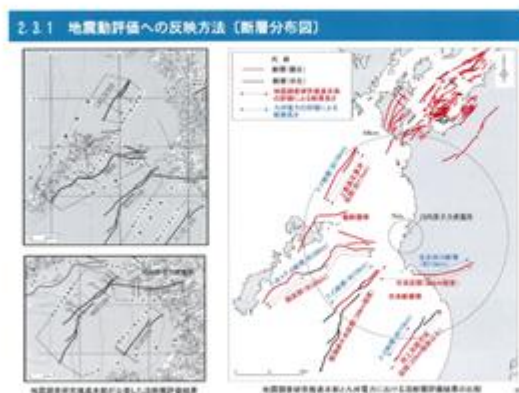
〈目 次〉

一． 被告九州電力は震源断層の長さを過小評価していることについて・・・	3 頁
二． 年超過確率について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	10 頁
三． 基準地震動超過事例について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	22 頁
四． 「震源を特定せず策定する地震動」について・・・・・・・・・・・・	26 頁

本書面において、単に「被告書面」とした場合には、特に断らない限り、被告九州電力の準備書面 3 を示すものとする。また、特に断りなく頁数ないし行数を示した場合には、被告九州電力準備書面 3 におけるものとする。

一．被告九州電力は震源断層の長さを過小評価していることについて

震源を特定して策定する地震動  
検討用地震の選定



なぜ海岸線近くには断層が続いていないのか  
断層の把握が十分にはできていない  
求釈明 なぜ海岸線近くで断層は消えてしまうのか？

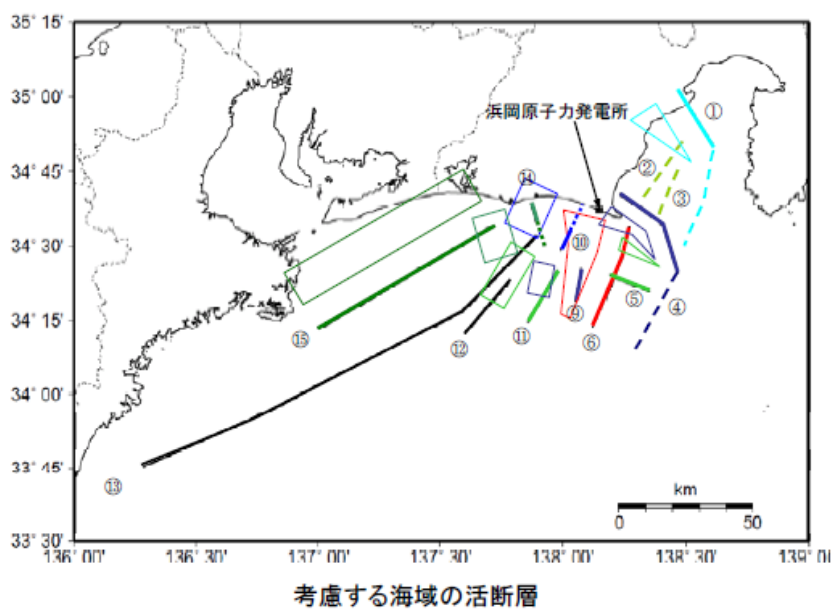
上図（右側）は、被告九州電力が検討用地震を選定する際の図（被告書面・67頁の図4.2）である。この図を見ると、海岸線近くで多数の断層がみな途切れてしまっており、海岸線近い海域では断層が続かないバリアがあるかのようになっている。

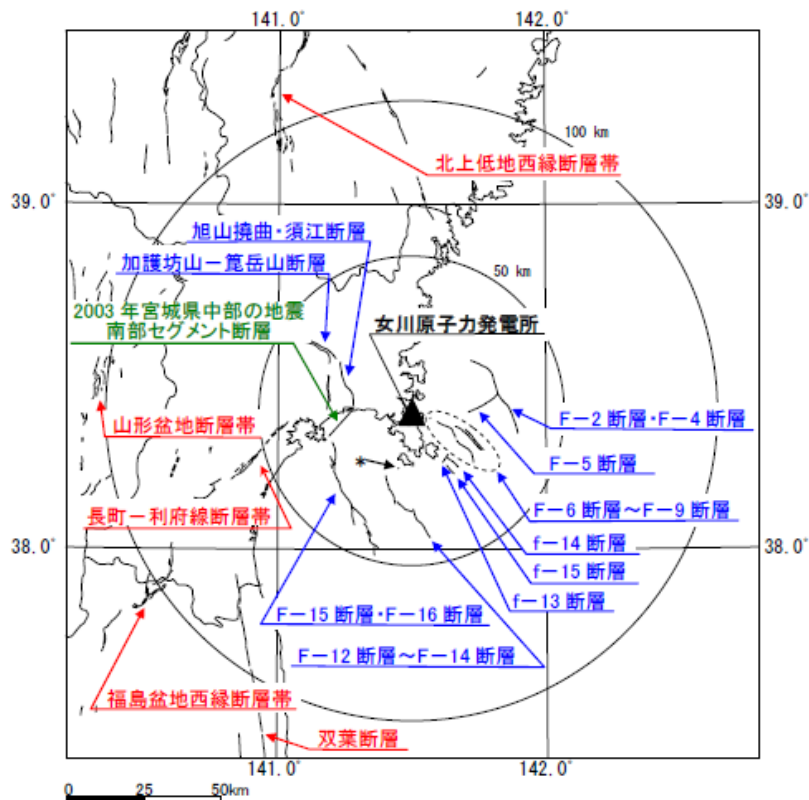
しかし、それは断層の把握がこの領域では困難なためであり、海域の断層は、さらに海岸線に向かって伸びていると見なければならない。

これは他の原発でも同様であり、たとえば浜岡原発と女川原発の断層図を見ると、次のとおりである。

即ち、次頁の図は、甲A35「浜岡原子力発電所3,4号機「発電用原子力施設に関する耐震設計審査指針」の改訂に伴う耐震安全性評価に係る報告のうち基準地震動 $S_s$ の策定 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の検討のうち内陸地殻内地震の検討用地震の選定」（平成21年12月8日 中部電力株式会

社)・28頁掲載のもの(ただし、「考慮する海域の活断層」の文字は除く)であり、また、5頁の図は、甲A36「東北電力株式会社 女川原子力発電所 基準地震動S<sub>s</sub>の策定について(概要)」(平成21年12月14日 東北電力株式会社)・41頁掲載のものである。





青文字:地質調査による活断層

緑文字:2003年宮城県中部の地震の余震分布から推定された震源断層

赤文字:地震本部で評価された活断層

\*:一測線のみで認められる断層

これらの調査結果をみるに、海底の断層は、陸上まで続くものがほとんどなく、あたかも海岸線が断層の障壁になっているかのようである。

しかし、海岸線付近では断層が浸食などで認識しにくい、あるいは、探査技術的に断層が把握しにくいという点がある。

これを認めるのが、経済産業省に設置された「地質情報の整備及び利用促進に関する検討会第1回」（平成25年1月23日開催）の配布資料「地質情報整備方策検討のための参考資料」（甲A37）であり、同資料のスライド7には、次のとおりの記載がある。

能登半島地震及び中越沖地震を契機として、沿岸域の重要性が認識されるようになり、陸域から海域までの活断層の有無など、海陸を接合した地質情報の整備が重要視されるようになった。

沿岸域には人口及び重要インフラが集中しており、特に陸域近くの活断層の存在や平野の地盤情報は人間活動へ大きな影響を及ぼす。しかし、重要な基盤情報の一つである沿岸海域の地質情報には、1) 大型観測船が沿岸に近づけない、2) 小型船に積載可能な探査装置では、高品質データが取得できない等の問題があり、情報の空白域が存在している。また、海域と陸域では調査手法の違いにより不連続が生じるといった問題もある。



海-陸を繋ぐ地質図(海陸シームレス地質図)整備と沿岸域調査手法の開発が必要

ここでは、

「沿岸海域の地質情報には、1) 大型観測船が沿岸に近づけない、2) 小型船に積載可能な探査装置では、高品質データが取得できない等の問題があり、情報の空白域が存在している。また海域と陸域では調査手法の違いにより不連続が生じるといった問題もある。」とされており、「海・陸を繋ぐ地質図(海陸シームレス地質図)の整備と沿岸域調査手法の開発が必要」だとされている。

要するに、川内原発に関する3頁掲載の図(被告書面・67頁の図42)の、あたかも沿岸域に断層のバリアがあるかのような様相は、良く分からないからそうなっているだけなのである。

また、陸域でも、断層の長さの確定は容易ではなく、とりわけ、川内原発敷地周辺では卓越すると被告九州電力も言っていると思われる横ずれ断層(被告書面146頁5行にて、「本件原子力発電所敷地周辺で発生する内陸地殻内地震は、

正断層型・横ずれ断層型の地震が多い」と述べている。)では、そもそも断層が把握しにくいという問題がある。

断層があっても、断層による上下の地盤の食い違いは生じないことが多いから、海底音波探査では把握しにくく、陸上でも地形の段差としては現れにくいから、浸食が進んでしまえば、なおのこと、その把握は極めて困難である。

したがって、いかに精緻に調査したとしても限界があり、断層がどこまで続くかは、正確には分からないと見るのが相当である。

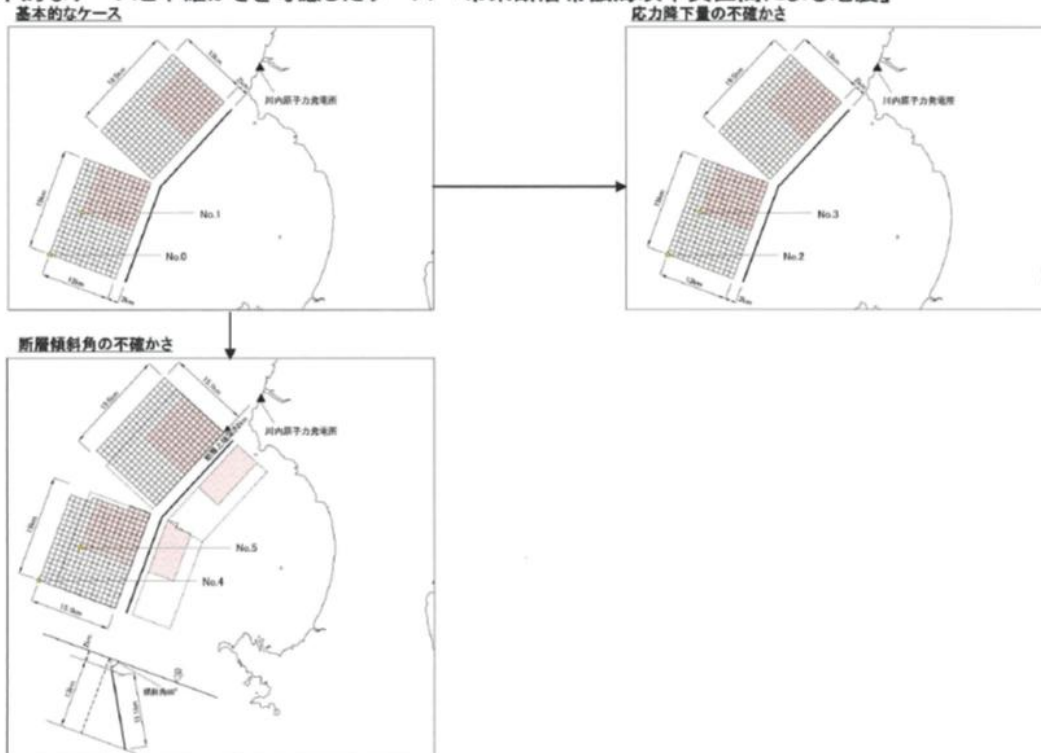
この点に関して、被告九州電力は、「最新の手法による詳細な調査を実施し、既往調査結果や最新の知見・・・も踏まえて検討を行い、断層の活動性や連続性を安全側に評価した。特に、敷地近傍については、より精度の高い詳細な調査を実施した。」(被告書面58頁11行)としている。

したがって、被告九州電力の調査した結果以上の断層は存在せず、断層の長さについては誤りがない、ということとなる。

そうだとすると、海岸線近くで断層が消えてしまうのは、そこには断層がないからということとならざるを得ず、海岸線近くでは、断層が存在できない理由があることとなる。

#### 4.4 検討用地震の地震動評価

##### 基本的なケースと不確かさを考慮したケース「市来断層帯甕海峡中央区間による地震」



59

そこで、川内原発敷地直近に大きな断層が走行していれば、被告九州電力の耐震設計の前提は大きく崩れ去ってしまう。

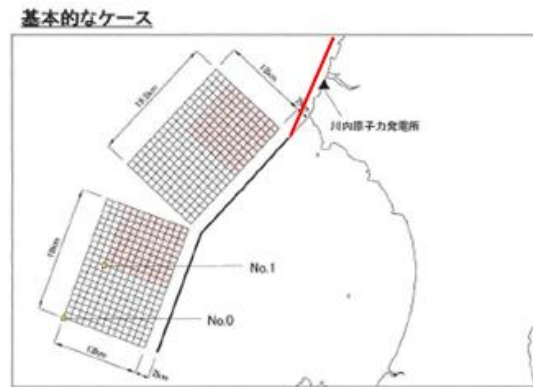
市来断層帯甕海峡中央区間の断層が起こす地震は、被告九州電力も M7.5 と評価する地震であるが、さらに長さが大幅に長くなることによって、地震規模はさらに大幅に大きくなる。そのような長大な断層が川内原発敷地直近に走行することになってしまえば、被告九州電力の地震動評価が全く不十分なものとなることは明らかである。

とりわけ、市来断層帯甕海峡中央区間の断層は、まっすぐ敷地に向かって伸び、その前面の海岸線に沿って北北東に伸びている可能性を考えなければならない。

この点、敷地前面の海岸線が直線状になっているのは、海岸線に沿って断層がある可能性を示唆しているといえよう。



市来断層帯嶺海峡中央区間が敷地前面海岸線に沿って伸びている可能性



そこで、以下のとおり、被告九州電力に対して求釈明する。

**(被告九州電力への求釈明事項)**

海岸線近くの領域で断層の空白域が存在する理由は何か。

海岸線近くでは断層が存在しにくいとすれば、なぜか。すなわち、地表での地形でしかない海岸線が地下の断層の存在に影響する理由は何か。

## 二. 年超過確率について

### 1. はじめに

被告九州電力は、基準地震動  $S_s - 1$  及び同  $S_s - 2$  の年超過確率については、 $10^{-4} \sim 10^{-5}$  / 年（1年につき1万分の1から10万分の1の確率）だと主張している（被告書面・101頁3行）。

しかし、年超過確率というものは、決して精緻に出された確率ではない。

### 2. 信頼できる確率を導くためには、大量のデータが必要であり、わずかな量のデータでは信頼できる確率は出しようがないこと

年超過確率とは、1年間で、ある地点で、ある大きさを超える地震動が来る可能性である。

しかし、原告準備書面16・3項（3）にて述べたとおり、信頼できる確率を導くためには、大量のデータが必要であり、わずかな量のデータでは信頼できる確率は出しようがない。

しかし、もともと地震は頻度の小さな現象であるので、現在までに得られているデータはごくわずかしかなく、したがって、導かれた確率も、誤差が極めて大きな、いわば参考値程度のものでしかない。

### 3. 被告九州電力の行っている年超過確率の計算

被告九州電力は、次頁の「5. 基準地震動  $S_s$  の超過確率の参照」にあるように、年超過確率を、①特定震源モデルに基づく評価と、②領域震源モデルに基づく評価の2つを行って、それらを総合して求めている。

## 5. 基準地震動 $S_s$ の超過確率の参照

### 地震ハザード解析方法

#### ●基本方針

・社団法人日本原子力学会「原子力発電所の地震を起因とした確率論的安全評価実施基準:2007」<sup>27)</sup>に基づき地震ハザード評価を実施

#### ●震源モデルと対象地震

##### 特定震源モデルに基づく評価

ひとつの地震に対して、震源の位置、規模及び発生頻度を特定して扱うモデル

- ・検討用地震として選定した「五反田川断層による地震」、「F-A断層による地震」及び「F-C断層による地震」
- ・その他の活断層で発生する地震(基本的に敷地から100kmの範囲内)

##### 領域震源モデルに基づく評価

ある拡がりを持った領域の中で発生する地震群として扱うモデル

- ・内陸地殻内地震
- ・領域震源の地震活動域区分は、萩原(1991)<sup>29)</sup>及び垣見ほか(2003)<sup>3)</sup>による区分を考慮
- ・各領域の最大マグニチュードは、領域内の過去の地震の最大値を基に設定

29) 萩原尊禮編(1991):日本列島の地震 地震工学と地震地体構造、鹿島出版会

甲 B 4 8 「川内原子力発電所 基準地震動  $S_s$  の策定について」(平成 21 年 9 月 18 日)

まず、①の特定震源モデルとは、川内原発敷地周辺の活断層が、それぞれ活動したときの地震動の大きさを推定し、それぞれがいつごろ活動するかを推定して行うものである。すなわち、周辺の多数の活断層のそれぞれが1年間に起こる発生確率と、その活断層地震から来る地震動の大きさを求めたものである。

他方、②の領域震源モデルとは、敷地周辺のある領域(活動域区分で区分された敷地付近の領域)で発生する地震動を地震群として取り扱うものであるが、各領域の最大マグニチュードは、領域内の過去の地震の最大値をもとに設定する、とされている(とはいえども、実際には、後述するとおり、桜島地震及び鹿児島

県北西部地震を取り上げているにすぎない。)。すなわち、②の領域震源モデルは、敷地に影響を与えた過去の地震（歴史地震）が、1年間に再び起こる発生確率と、そのときの地震動の大きさを求めたものである。

これら①と②を統合して、ある大きさを超える地震動が1年間に敷地を襲う確率を求めるのが、年超過確率を導く手法である。

この手法は、①知られている活断層についてのデータ（特定震源モデルについて）と、②既往の地震（歴史地震）のデータ（領域震源モデルについて）から、確率を導く手法である。

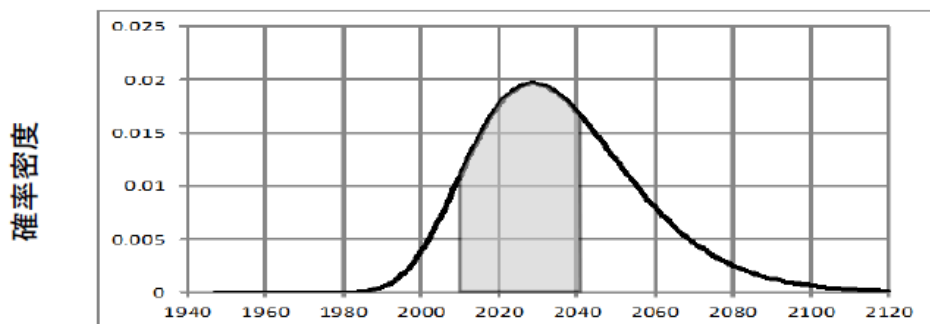
即ち、想定外の地震、たとえばどこで起こるか事前には分からない「震源を特定せず策定する地震動」で考えられている地震や、事前に知られていない活断層から生じる地震についての年超過確率を求める手法など存在しないから、この手法の対象からは必然的に外れる。

#### 4. ①特定震源モデルに基づく確率評価

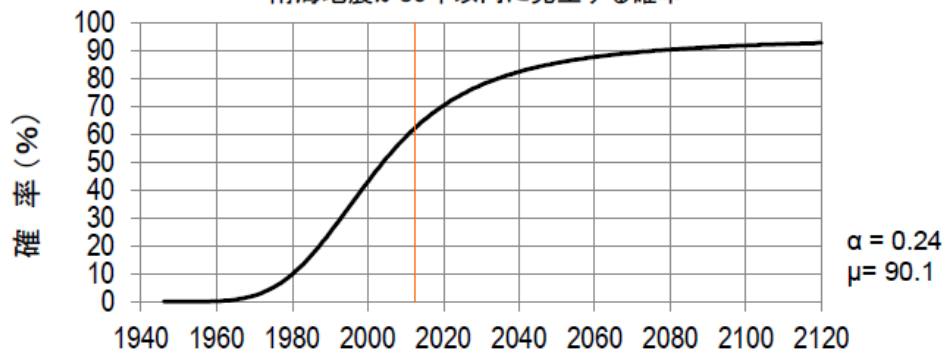
##### (1) 南海地震についての確率評価

一例として、南海地震についての確率評価をみれば、次頁のとおりである（甲A38・3頁）。

南海地震の発生確率密度 時間予測モデル



南海地震が30年以内に発生する確率



甲 A 3 8 南海地震の確率密度 地震の発生確率 (II) 産総研 梅田康弘

<http://www.eonet.ne.jp/~kansai-catfish/hasseikakuritsu2.pdf#search=%E5%8D%97%E6%B5%B7%E5%9C%B0%E9%9C%87%E3%81%AE%E7%A2%BA%E7%8E%87%E5%AF%86%E5%BA%A6+%E5%9C%B0%E9%9C%87%E3%81%AE%E7%99%BA%E7%94%9F%E7%A2%BA%E7%8E%87%EF%BC%88%E2%85%A1%EF%BC%89++%E7%94%A3%E7%B7%8F%E7%A0%94+%E6%A2%85%E7%94%B0%E5%BA%B7%E5%BC%98>

上図の横軸は時間の経過を示しており、縦軸はそれぞれの年における発生確率を示している。南海地震は比較的短い期間で繰り返し発生している地震であり、最後のそれは1946年である。

他方、下図の横軸は同じく時間の経過を示しており、縦軸はそれぞれの年における発生確率の累積を示している。

上図のピークのところがもっとも地震が発生する確率の高い時期であるが、必ずその年数で地震が発生するわけではなく、その前後に発生確率は分布することとなる。

この発生確率と地震動の大きさを掛け合わせれば、この地震による、ある大きさの地震動の確率が導かれることになる。

この南海地震の確率については、南海地震が比較的短い期間で繰り返し発生している地震であることから、比較的信頼できる確率が示されている。

## (2) 柏崎・刈羽原発での確率評価手法

一方で、柏崎・刈羽原発での確率評価手法を見れば、次のようなものとされている(甲A39・2頁)。

■ 各特定震源の諸元(JNES設定)  
■ 敷地近傍(30km以内)の主要活断層<sup>3),14)</sup>

	No.	特定震源の名称	断層長さ L(km)	マグニ チュード	傾斜角 (°)	断層幅 W(km)	平均活動 間隔(年)	最新活動 時期	発生確率 モデル
海域	1	佐渡島棚東縁断層	37	7.4	西55	15	5500	—	ホアソソ
	2	F-B断層	36	7.0	東35	20	2400	1年前	BPT分布
	3	佐渡島南方断層	29	7.3	東45	16	4700	—	ホアソソ
	4	F-D断層	30	7.3	東45	16	4700	—	ホアソソ
	5	高田冲断層	25	7.2	東30	22	4100	—	ホアソソ
	4.5	F-D断層及び高田冲断層(全長)	55	7.7	東45,東30	20	7900 (4100)	—	ホアソソ
陸域	7	角田・弥彦断層	54	7.7	西50 (西35)	15	8600 (1300)	—	ホアソソ (ホアソソ)
	8	気比ノ宮断層	22	7.1	西50 (西35)	15	1200 3700	13世紀以後	BPT分布
	9	片貝断層	16	6.8	西50 (西35)	15	1100	—	ホアソソ
	7~9	長岡平野西縁断層帯	91	8.1	西50 (西35)	15	1200 3700 (8600)	13世紀以後	BPT分布 (ホアソソ)
	13	悠久山断層	13	6.8	東80	12	5800	—	ホアソソ
	14	半蔵金付近のリニアメント	9	6.8	西50	15	2300	—	ホアソソ
	15	柏崎平野東縁のリニアメント	4	6.8	東80	21	2300	—	ホアソソ
	16	山本山断層	4	6.8	西50	15	2300	—	ホアソソ
	17	水上断層	4	6.8	西50	15	2300	—	ホアソソ
	18	上米山断層	6	6.8	西50	15	2300	—	ホアソソ
19	雁海断層	7	6.8	北50	15	2300	—	ホアソソ	
20	十日町盆地西縁断層	33	7.4	西60	13	2500	—	ホアソソ	

上図では、平均活動間隔は、最も短いものでも1100年、長いものでは8

600年とされているが、しかし、これらは地震規模（マグニチュード）と平均活動間隔との間に相関関係があるという前提で、平均像が推定されているものに過ぎない。すなわち、これらの内陸地殻内地震は、データが少ないため、平均活動期間も最終活動時期も、ほとんどの断層で知見がない。

そこで、「同じ地震規模（マグニチュード）なら、同じ平均活動期間として考える」こととしているのである。例えば、M7.3 なら 4700 年、M6.8 なら 2300 年という具合である。

その結果、これらには、どうしても極めて大きな誤差が存在する。

この結果、柏崎・刈羽原発での確率評価においては、南海地震のような発生確率密度を導くことはできないのである。

### **(3) 特定震源モデルに基づく評価によって導かれた「確率」は幾重にも大きな誤差を伴うものであること**

そもそも、特定震源モデルに基づく確率評価の前提としては、それぞれの断層で発生する地震の地震規模（マグニチュード）を推定する必要があるが、ここで使われているのが、極めて誤差の大きな「松田式」である（松田式の誤差が大きいことについては本訴準備書面10・75頁にて主張したとおりである。）。

また、この地震が発生したときの敷地でどれだけの大きさの地震動となるかの評価には、耐専スペクトル（応答スペクトルに基づく方法）が用いられる。

次の「3. 基準地震動  $S_s$  の超過確率評価」にも、「地震動評価手法としては耐専スペクトルを用い」と明記されている（甲A39・1頁）。

### 3. 基準地震動 $S_s$ の超過確率評価

#### 3.1 地震ハザード評価の前提条件

##### ■基本的な考え方

地震ハザード評価は、日本原子力学会(2007)<sup>12)</sup>の原子力発電所の地震を起因とした確率論的安全評価実施基準、地震本部(2005)の確率論的地震動予測地図の評価手法に基づき評価する。

##### ■震源モデルの設定に用いるデータ

震源モデルの設定には、東京電力の調査結果及び地震本部の長期評価の資料を参考とする。

##### ■地震動評価に用いるデータ

地震動評価手法として耐専スペクトル<sup>13)</sup>を用い、事業者の地震観測記録に基づくサイト補正係数を用いて敷地の地震動を評価する。

##### ■不確実さ評価手法

不確実さ評価手法としてロジックツリー(LT)を用い、原子力学会標準の検討レベル2を適用する。

##### ■その他

- ・本合同内では、 $S_s$ 超過確率評価(地震ハザード評価)の考え方を示し、LT上で設定した基本パスによる結果を示す。また、各震源のハザードに対する影響度を分析する。
- ・今後、上記結果に基づきLTの分岐の絞り込みを行い、LT解析に基づく詳細評価を行う。

[日本原子力学会標準:ロジックツリーの検討レベル]

<p>■LT作成における技術的難易度と専門家活用水準の設定 対象とする認識論的不確実さ要因の技術的難易度を判断し、3段階の専門家活用水準のいずれかを設定</p> <p>・水準1:不確実さの影響が比較的小さい場合 TFが自ら収集・分析した情報・経験に基づきコミュニティ分布を評価し、LTを作成。</p> <p>・水準2:不確実さの影響が比較的大きい場合 TFがモデル提案者・専門家の意見聴取や、専門家を一同に集めての討論等を通じて、モデルの改善や絞り込みを行い、コミュニティ分布を評価して、LTを作成。</p> <p>・水準3:不確実さ要因が多岐に涉り、重要且つ複雑と判断された場合 TFが専門家によるパネルを編成し、専門家をモデル提案者でなく、不確実さの客観的評価者として活用し、パネルが評価したコミュニティ分布を公平に集約して、LTを作成。</p>
---

10

#### 甲A39 「基準地震動 $S_s$ の超過確率評価」(原子力安全基盤機構)

この耐専スペクトル(応答スペクトルに基づく方法)にも極めて大きな誤差が存在することは、これまで述べてきたとおりである。

こうして、特定震源モデルに基づく評価によって導かれた「確率」は、幾重にも大きな誤差を伴うものであり、単なる参考にしかな用いようのない代物なのである。

被告九州電力も、上記11頁でみたように、「基準地震動  $S_s$  の超過確率の参照」(甲B48「川内原子力発電所 基準地震動  $S_s$  の策定について」)としていることから、これは「参照」、すなわち、参考としてしか位置づけられないことを自認しているともいえよう。

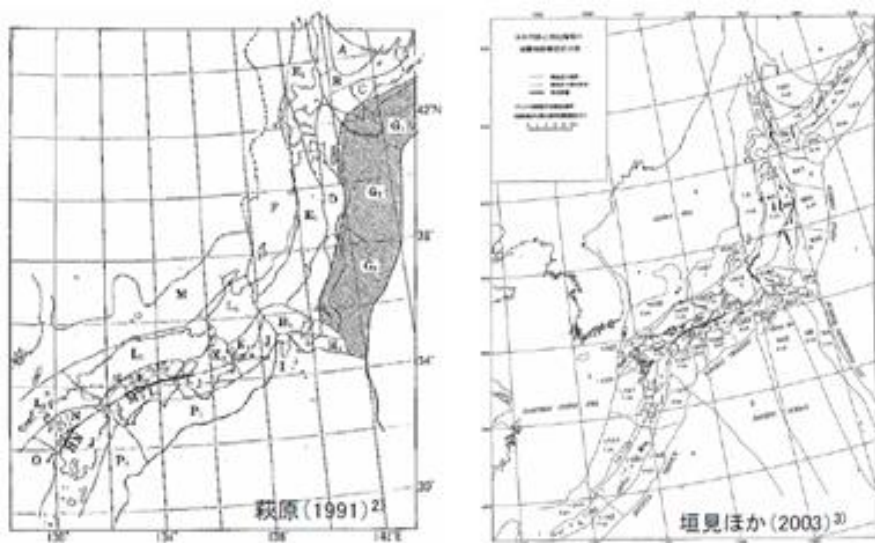


## 5. ②領域震源モデルに基づく評価

次に、②の領域震源モデルに基づく評価は、①の特定震源モデルに基づく評価が、活断層に着目した評価手法であるのに対して、ある特定の領域において現実に発生した地震を基礎として確率を評価する手法であり、活断層に基づく評価ではなく、歴史地震に基づく評価の手法である。

「ある拡がりをもった領域」としては、下図の萩原と垣見ほかの地震活動区分が用いられている。

### 地震活動区分



「基準地震動 $S_s$ の策定に関する補足説明資料 コメント回答資料」平成21年2月10日 九州電力

被告九州電力の川内原発は、九州地方南部に含まれている。

そして、この領域における、①既往最大の地震と、②あらかじめ活断層と関連づけることが困難な最大規模の地震の2つを取り上げて、その年超過確率の平均を求め、とされており、被告九州電力は、①として桜島地震(1914年、Mj7.1)を、②として鹿児島県北西部地震(1997年3月、Mj6.6)を取り上げている。

被告九州電力の手法は、結局、桜島地震と鹿児島県西部地震という、現実に発生した2つの地震を取り上げて、この2つの地震のマグニチュードを上限とする多数の地震を考え、地震規模と発生頻度との関係式を用いて発生頻度を導き、一方で、この領域のどこで発生するか分からないとして、領域全体に発生頻度を薄く平均的に分布させて、機械的に確率を評価するに過ぎないものである。

要するに、現実の地震の発生頻度ではなく、機械的形式的な確率評価でしかなく、この確率が現実の発生頻度をどの程度正確に評価できるかの誤差の程度も不明なものでしかない。

## 6. 不確かさの評価

被告九州電力は、①特定震源モデルと、②領域震源モデルによる評価を行った後、さらに不確かさを評価しようとしている。

その手法は、専門家を集めて意見を聴取したり、討論等したりして評価をする等の手法である(甲A39・1頁)。

3. 基準地震動 $S_s$ の超過確率評価

3.1 地震ハザード評価の前提条件

■基本的な考え方  
地震ハザード評価は、日本原子力学会(2007)<sup>12)</sup>の原子力発電所の地震を起因とした確率的な安全評価実施基準、地震本部(2005)の確率的な地震動予測地図の評価手法に基づき評価する。

■震源モデルの設定に用いるデータ  
震源モデルの設定には、東京電力の調査結果及び地震本部の長期評価の資料を参考とする。

■地震動評価に用いるデータ  
地震動評価手法として耐専スペクトル<sup>13)</sup>を用い、事業者の地震観測記録に基づくサイト補正係数を用いて敷地の地震動を評価する。

■不確かさ評価手法  
不確かさ評価手法としてロジックツリー(LT)を用い、原子力学会標準の検討レベル2を適用する。

■その他  
・本合同附では、 $S_s$ 超過確率評価(地震ハザード評価)の考え方を示し、LT上で設定した基本パスによる結果を示す。また、各震源のハザードに対する影響度を分析する。  
・今後、上記結果に基づきLTの分岐の絞り込みを行い、LT解析に基づく詳細評価を行う。

[日本原子力学会標準:ロジックツリーの検討レベル]

■LT作成における技術的難易度と専門家活用水準の設定  
対象とする認識論的不確かさ要因の技術的難易度を判断し、3段階の専門家活用水準のいずれかを設定

- ・水準1:不確かさの影響が比較的小さい場合  
TIが自ら収集・分析した情報・経験に基づきコミュニティ分布を評価し、LTを作成。
- ・水準2:不確かさの影響が比較的大きい場合  
TIがモデル提案者・専門家の意見聴取や、専門家を一回に集めての討論等を通じて、モデルの改善や絞り込みを行い、コミュニティ分布を評価して、LTを作成。
- ・水準3:不確かさ要因が多岐に涉り、重要且つ複雑と判断された場合  
TIが専門家によるパネルを編成し、専門家をモデル提案者でなく、不確かさの客観的評価者として活用し、パネルが評価したコミュニティ分布を公平に集約して、LTを作成。

10

すなわち、「不確実さの評価手法としては・・・原子力学会標準の検討レベル2を適用する」、「水準2 不確実さの影響が比較的大きい場合」「TI がモデル提唱者・専門家の意見聴取や、専門家を一同（ママ）に集めて討論等を通じて、モデルの改善や、絞り込みを行い、コミュニティ分布を評価」とされている（「TI」とは、取りまとめ役である。また、コミュニティ分布とは、（個々に意見の相違がある）科学者集団が総合的に評価するその時点での不確実さの客観的分布のことである。甲A40「伊方発電所 津波評価」2頁参照）。

これは、データが少なく、明確に確率を求めることができないときに用いられる一般的な手法ではあるが、このような手法を取るしかないこと自体、「データが少ないときには、確率を求めることが困難なこと」を端的に示すものとなっている。

## 7. 超過確率とは何か

以上見てきたところを再度まとめて見れば、まず、①特定震源モデルは、分かっている周辺の断層が活動したときの地震動を、平均活動期間や最新活動時期が分かっているならばその情報を用いて、それらが分かっているなければ平均的な数値を使い、地震規模は松田式を用いて、地震動の大きさは耐専スペクトルを用いて、平均的な大きさを導き、それによって「確率」を導くものである。

また、②領域震源モデルは、既に述べたとおり、現実の発生確率を正確に導くものとは、到底いいがたい。

確率は、本来、すでに得られている知見をもとにして算出するものであり、「想定外」の事象は、本来は考慮に入れようがない。

「想定外の事象」に対しては、専門家を集めてその意見の拡がりを見て決めるほかないが、それらの意見は、確たるものがあるとは言えない、直観的なものも含まれる。

「震源を特定せず策定する地震動」は、まさしく、敷地直下で、いつ、どの規

模の地震が起こるか分からないからこそ策定する地震動であり、要するに、事前に「想定」できないので、このような「地震動」を策定するものである。

したがって、このような地震動には、本来、「確率」を求める方法論がないのである。

また、超過確率のみならず、地震動の大きさの推定など、耐震設計で問題となる値の推定には、必ず誤差が存在する。何らかの値の推定に存在する誤差の評価は、科学的推定・評価には欠くことのできないものであり、その誤差の評価のない値は、科学的評価とは到底言えない。

しかるに、被告九州電力の地震動評価に関する各種の値の推定には、誤差の評価がなされていない。

被告九州電力のこの地震動に関する推定・評価は、およそ真つ当な科学の対象となりえないものでしかないのである。

地震の確率について議論する場合、決して忘れてはいけないことがある。

それは、2011年3月11日以前、福島第一原発周辺で、30年以内に震度6以上の地震が起きる確率は0.0%とされていたということである（次頁の、地震調査研究推進本部作成の表参照。甲A41）。

まさしく、このような現象は、その当時想定外だったことを示すものである。

(参考資料)

### 30年以内に震度6強以上の地震が起きる確率

算定基準日 2011年1月1日

設置者名	発電所名	30年以内に震度6強以上の地震が起きる確率
北海道電力	泊発電所	0.4%
東北電力	女川原子力発電所	8.3%
	東通原子力発電所	2.2%
東京電力	柏崎刈羽原子力発電所	2.3%
	福島第一原子力発電所	0.0%
	福島第二原子力発電所	0.6%
中部電力	浜岡原子力発電所	84.0%
北陸電力	志賀原子力発電所	0.0%
関西電力	美浜発電所	0.6%
	大飯発電所	0.0%
	高浜発電所	0.4%
中国電力	島根原子力発電所	0.0%
四国電力	伊方発電所	0.0%
九州電力	玄海原子力発電所	0.0%
	川内原子力発電所	2.3%
日本原子力発電	東海第二発電所	2.4%
	敦賀発電所	1.0%
原子力機構	もんじゅ	0.5%

地震調査研究推進本部地震調査委員会が取りまとめた各サイト毎の30年以内に震度6強以上の地震が起きる確率を防災科学技術研究所の地震ハザードステーションにより公開したものと抜粋

### 三. 基準地震動超過事例について

被告書面「第5章 基準地震動を超える地震動に関する反論及び求釈明に対する回答」（142頁～178頁）において、被告九州電力は、基準地震動超過事例における超過原因及びそれについての知見を新規制基準に反映させたことを縷々述べ、あたかも基準地震動超過事例の存在は新規制基準の安全性に影響を及ぼさないかのような主張しているが、いずれも理由はない。

#### 1. 「4 地域特性が大きく異なること」について

##### (1) 被告九州電力の主張

被告九州電力は、「①2005年宮城県沖地震及び④2011年東北地方太平洋沖地震はいずれもプレート間地震であるが、本件原子力発電所敷地周辺では、東北地方太平洋沖地震と同規模のプレート間地震が起こりうるプレート境界（南海トラフや琉球海溝）と本件原子力発電所敷地とは距離が十分離れており、内陸地殻内地震と比べて敷地に及ぼす影響は小さい。」（被告書面145頁下から6行）と断じている。

また、被告九州電力は、平成19年の能登半島地震及び同年の新潟県中越沖地震における基準地震動超過事例については、「内陸地殻内地震であり、ひずみ集中帯及びその周辺の圧縮応力場で発生した逆断層型の地震である。」（146頁1行）としたうえで、「本件原子力発電所敷地周辺で発生する内陸地殻内地震は、正断層型・横ずれ断層型の地震が多い点で異なっており、さらに、GPSによる観測結果からは、本件原子力発電所敷地周辺はひずみ集中帯ではなく、引張応力場であるという相違からすれば、②2007年能登半島地震及び③2007年新潟県中越沖地震と同様の地震が本件原子力発電所敷地周辺で発生する可能性は極めて低い。」（被告書面・146頁5行）と断じている。

このように、被告九州電力は、地震発生様式等の違いを根拠として、各基

準地震動超過事例において基準地震動を超過する地震動が到来したことは、本件原発の基準地震動が信頼できない理由とはならないと主張する。

## (2) その検討

しかし、これらの基準地震動超過事例においても、その当時における最新の知見にしたがって基準地震動を定めたはずであり、それにもかかわらず、基準地震動を超える地震動が5回も到来したという事実からすれば、本件原発の地震動想定だけが信頼に値するなどとはいえるはずもない。全て、電力会社が採用している地震動の推定手法に誤りがあったことを示すものであって、事例が異なっているにもかかわらず、同じ地震動想定手法を採用している被告九州電力の導いた基準地震動にも誤りがある可能性を強く示唆するものとなっている。

そもそも、「地震発生後」に初めて被告九州電力のこのような地域的な特徴について知見が得られるようになったのであり、被告九州電力の主張する地震発生様式の違いは、本件原発の地震動想定を信頼する理由にはなりえない。

しかるに、被告九州電力は、基準地震動を超える地震動が5回も到来しているにも関わらず、各事例の、事後的に明らかになった（予測できなかった）個別的原因による説明に問題を矮小化し、恣意的に本件原発と共通しない点だけをあげつらっているにすぎないのである。

したがって、被告九州電力の主張は、基準地震動を信頼する理由には、到底、なりえないのである。

## 2. 「3 基準地震動 $S_s$ の策定にあたっての地域的な特性の考慮」などについて

### (1) 被告九州電力の主張

被告九州電力は、「基準地震動超過地震の知見も取り入れ、実施可能な限りの調査を尽くし、多くの観測データを用いて、地域的な特性・・・を高い精度で把握した上で、安全側の地震動評価を行い基準地震動・・・を策定し

ている」(被告書面・143頁下から11行)などと主張する。

## (2) その検討

ア しかし、実際には、基準地震動超過事例や、3.11福島第一原発事故を受けても、原子力発電所に関する地震動想定は、実は従前のままであり、なんら見直しはされていないのである。

新規制基準のうち、基準地震動の想定や耐震設計に関する「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」(甲A20)を見ると、地震動想定手法は、福島原発事故以前と同一であり、従前の考え方をほぼ踏襲している。

すなわち、被告九州電力を含む原子力事業者による地震動想定においても、現在も相変わらず、平均像を基本として地震動想定をしようとし、それに若干の「不確かさの考慮」をして地震動を算出しており、従来と何ら変わりがないものとなっているのである。とりわけ、中越沖地震と能登半島地震で想定に失敗したのは、まさしく地震動想定が平均像で行ったためであったが、その失敗の原因を正しく検討せず、「中越沖の知見を踏まえて」として若干の修正を加えただけでしかないのが、現在の九州電力の基準地震動想定手法なのである。

問題の本質は、平均像を基本としているなら、平均像から最大どれだけかい離する地震動が現実に発生しているかであり、少なくとも、現実に発生した最大のかい離を示す地震動程度は、想定すべきなのに、それを被告九州電力はしていないということである。地域的特性を踏まえるとしても、本件原発敷地で観測された地震動データのなかで平均像からの最大のかい離を示すデータは基礎とすべきなのに、それも被告九州電力は想定していない。そして、平均像からのかい離という観点では、規制委員会も何も検討しようとしていないことである。

この点、原子力規制委員会にて、耐震ルール作りに関わった藤原広行・



防災科学技術研究所社会防災システム研究領域長は、「なぜ『平均より少し強い』だけの基準地震動が審査を通過してしまうのか」という疑問に対し、「基準地震動の具体的な算出ルールは時間切れで作れず、どこまで厳しく規制するかは裁量次第になった。揺れの計算は専門性が高いので、規制側は対等に議論できず、甘くなりがちだ」と明かしている（甲B49「特集ワイド：「忘災」の原発列島 再稼働は許されるのか 政府と規制委の「弱点」参照）。

宮城県沖地震の事例における地震動想定失敗は、プレート境界地震ではあるものの、同じく地震動想定手法が平均像をもとにするものであったことが原因であり、平均からはずれた地震については想定しようとしなかったことが基準地震動想定失敗をもたらしている。

一方、東北地方太平洋沖地震の基準地震動超過は、そもそもの震源断層面の想定に起因している。それは過去の少ない知見にとらわれて、断層面の想定をしたことがその原因であり、内陸地殻内地震についても同様の失敗をするおそれがある、そのことは地震のタイプによって変わるわけではない。

結局、被告九州電力の主張は、失敗した原因に遡らず、表面的な違いのみを強調するものであって、失当というほかないのである。

この10年間で基準地震動 $S_s$ を超過した地震動を観測した5事例は、各原発における地震動の想定手法が過去の地震記録の平均像が基礎とされていたこと、また、過去の記録にとらわれて、これを超える地震が発生することを想定しなかったことによるものであるが、新規制基準のもとでも、その手法は変わっていないのである。

イ 本来、想定に失敗した国や原子力事業者は、なぜ想定に失敗したかの原因を追求し、新たな想定手法を採用して、改めて地震動想定を行うべきなのに、単に結果としての地震動の数値を変えて、対応しただけだった。

すなわち、行ったのは、現実に観測した程度の地震動には耐えられるようにしようとするものでしかない。

2011年東北地方太平洋沖地震および福島第一原発事故を踏まえれば、少なくとも、「過去最大」を超える地震・地震動・津波が発生する可能性のあることを前提にして想定を行うことが求められているというべきである。

しかしながら、規制機関たる国も、原子力事業者も、従前の手法を繰り返しているだけである。

被告九州電力らは、本件原発についても、何らの反省もなく、従前の手法を漫然と繰り返し、基準地震動を策定している。

失敗に学ぼうとする姿勢が、国にも原子力事業者にも全く欠けていたのである。そして、このことは、原子力規制委員会が設けられた現在も同様と言わざるを得ない。

このように失敗した原因を追求せず、同じ手法で地震動想定をし続けていけば、いずれは大きく $S_s$ を上回る地震動が原発を襲うこととなる。

### 3. 結論

以上のとおり、基準地震動超過事例が相次いでいることからすれば、新規制基準のもとでの基準地震動 $S_s$ の合理性には疑問を抱かざるを得ない。

## 四. 「震源を特定せず策定する地震動」について

### 1. 被告九州電力は、「震源を特定せず策定する地震動」は「念には念を入れた耐震設計のため」としていること

被告九州電力は、「本件原子力発電所の敷地及び敷地周辺においては、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」以外の敷地に影響を与える大きな地震動が発生する可能性はなく、敷地において発生し得る地震動は、「敷地ごとに震

源を特定して策定する地震動」による地震動評価で十分であると判断した。しかしながら、審査ガイドにおいて、旧指針における「直下地震」と同じく、「震源と(ママ)特定せず策定する地震動」の策定が求められていることを踏まえ、念には念を入れた耐震設計のために「震源を特定せず策定する地震動」を策定することとした。」(被告書面・84頁下から8行)としている。

## 2. 被告九州電力に対する求釈明

被告九州電力は、上記1のとおり主張しているが、その趣旨は明確ではない。

そこで、原告らとしては、被告九州電力に対し、「震源を特定せず策定する地震動」は、原発の耐震設計のために必要であると認識しているのか、求釈明する。

なお、原告らとしては、以下において、「震源を特定せず策定する地震動」は、原発の耐震設計の基礎とする必要があり、原発の耐震設計のために当然に必要なものであることなどを述べることにする。

## 3. 「震源を特定せず策定する地震動」は、当然に耐震設計の基礎とする必要があること

基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイドの総則の中の「1.2 用語の定義」には、下記のとおり規定されている。

- (6)「震源を特定せず策定する地震動」とは、敷地周辺の状況等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の地震の全てを事前に評価しうるとは言い切れないことから、敷地近傍における詳細な調査の結果にかかわらず、全ての敷地(対象サイト)において共通的に考慮すべき地震動であると意味付けた地震動をいう。

すなわち、「震源を特定せず策定する地震動」は、敷地近傍においてどんなに詳細に調査しても、発生する可能性のある内陸地殻内地震の全てが事前に評価

しうるとは言い切れないために、全ての敷地において共通的に考慮すべき地震動として策定するものとされている。

また、4. 震源を特定せず策定する地震動の項には、

#### 4.1 策定方針

- (1) 「震源を特定せず策定する地震動」は、震源と活断層を関連づ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必要がある。

とされ、さらに

#### 4.2 地震動評価

##### 4.2.1 検討対象地震の選定と震源近傍の観測記録の収集

- (1) 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を検討対象地震として適切に選定し、それらの地震時に得られた震源近傍における観測記録を適切かつ十分に収集していることを確認する。
- (2) 検討対象地震の選定においては、地震規模のスケールリング（スケールリング則が不連続となる地震規模）の観点から、「地表地震断層が出現しない可能性がある地震」を適切に選定していることを確認する。
- (3) また、検討対象地震の選定の際には、「事前に活断層の存在が指摘されていなかった地域において発生し、地表付近に一部の痕跡が確認された地震」についても検討を加え、必要に応じて選定していることを確認する。

とされ、たうえで、その解説では、

#### 〔解説〕

- (1) 「地表地震断層が出現しない可能性がある地震」は、断層破壊領域が地震発生層の内部に留まり、国内においてどこでも発生すると考えられる地震で、震源の位置も規模もわからない地震として地震学的検討から全国共通に考慮すべき地震（震源の位置も

規模も推定できない地震（Mw6.5 未満の地震）であり、震源近傍において強震動が観測された地震を対象とする。

（２）「事前に活断層の存在が指摘されていなかった地域において発生し、地表付近に一部の痕跡が確認された地震」は、震源断層がほぼ地震発生層の厚さ全体に広がっているものの、地表地震断層としてその全容を表すまでには至っていない地震（震源の規模が推定できない地震（Mw6.5 以上の地震））であり、孤立した長さの短い活断層による地震が相当する。なお、活断層や地表地震断層の出現要因の可能性として、地域によって活断層の成熟度が異なること、上部に軟岩や火山岩、堆積層が厚く分布する場合や地質体の違い等の地域差があることが考えられる。このことを踏まえ、観測記録収集対象の地震としては、以下の地震を個別に検討する必要がある。

- ① 孤立した長さの短い活断層による地震
- ② 活断層の密度が少なく活動度が低いと考えられる地域で発生した地震
- ③ 上部に軟岩や火山岩、堆積層が厚く分布する地域で発生した地震

としている。

耐震設計審査指針でも同様であったが、規制委員会は、「敷地周辺の状況等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の地震の全てを事前に評価しうるとは言い切れない」（審査ガイド1.3用語（6））ことを理由に、この「震源を特定せず策定する地震動」を全てのサイトに「共通的に考慮」すべきものとして策定することを求めているのである。

これは、規制委員会も、原発の危険性に鑑みれば、事前に評価することが困難な地震は、耐震設計の基礎とすることが必要であることから、策定することを求めたのである。

したがって、「念には念を入れて」策定することとしたものではなく、当然にこのような「地表地震断層が出現しない可能性のある地震」等は、耐震設計の基礎とする必要があるのである。

そして、「地表地震断層が出現しない可能性のある地震」は、Mw 6.5 未満にまで達することがある、というのが、規制委員会の見解である（上記（１）

参照)。

要するに、Mw 6.5未満の地震は、いかに詳細な調査をしても事前には存在の知ることのできない敷地直下の断層で発生するおそれが、どの原発でも否定できないことから、その規模の地震は、敷地直下で想定することが必要だといふところに、この「震源を特定せず策定する地震動」を想定する根拠がある。

#### 4. 結論

以上のことからすれば、「震源を特定せず策定する地震動」は、単に「念には念を入れた耐震設計のため」に必要なのではなく、まさしく、原発の安全性を確保するために必要不可欠だからこそ策定されるものであるといふべきであり、また、マグニチュード6.5までの地震は全国どこにでも起こり得るといふ前提で策定されなければならないといふべきである。

以上