

平成24年（行ウ）第15号 東海第二原子力発電所運転差止等請求事件

原告 大石 光伸 外235名

被告 国 外1名

準備書面（91）

（基準地震動に係る原告主張（整理））

2019年11月26日

水戸地方裁判所 民事第2部合議アA係 御中

原告ら訴訟代理人

弁護士 河 合 弘 之  
外

本準備書面は、野津厚意見書（甲 D194）を踏まえて、本件原発の基準地震動が過小評価であることについての原告の主張を整理したものである。

## 目次

|    |                                                                     |    |
|----|---------------------------------------------------------------------|----|
| 第1 | 世界最悪クラスの「地震付き原発」                                                    | 3  |
| 1  | 基準地震動の意義                                                            | 3  |
| 2  | 地震大国・日本                                                             | 3  |
| 3  | 世界最悪クラスの「地震付き原発」                                                    | 5  |
| 4  | 大地震による大被害                                                           | 7  |
| 5  | 強震動研究は原子力発電所の安全に寄与できるほどには成熟していない                                    | 11 |
| 6  | 多くの科学者が「地震の科学には限界がある」と警鐘を鳴らしている                                     | 14 |
| 第2 | 被告日本原電が策定した基準地震動は、「物理的に確実に否定できるシナリオ以外のあらゆるシナリオを考え」たとはとても言えないものであること | 17 |
| 1  | はじめに                                                                | 17 |
| 2  | 被告の策定した基準地震動                                                        | 17 |
| 3  | その他の指摘                                                              | 19 |
| 4  | 基準地震動に係る原告主張（整理）                                                    | 20 |

## 第1 世界最悪クラスの「地震付き原発」

### 1 基準地震動の意義

原発が過酷事故を起こし大量の放射性物質が環境に放出された場合の被害の甚大さは、福島原発事故によって、現実のものとなった。福島原発事故の被害の甚大さに鑑みれば、かような過酷事故は絶対に起こしてはならない。これが、福島原発事故の経験を経た、我が国の社会常識である。

原発は、地震の際、止める、冷やす、閉じ込めるという安全3原則が守られて初めてその安全性が確保できる。

福島原発事故においては、スクラム停止（原子炉緊急停止）には成功し核分裂連鎖反応は止まったが、冷やすことに失敗したため、核分裂反応を止めた後にも発生し続ける崩壊熱によって原子炉内の核燃料が溶け出し、それを閉じ込めることができず、過酷事故に至った。

地震の際には、原子炉の運転を緊急停止すること及び緊急停止後も電気と水で原子炉を冷却し続けることが極めて重要であり、この停止及び冷却機能に関する設備の損傷が過酷事故に直結する。これらは、Sクラスの設備と呼ばれ、本来極めて高い耐震性を有すべきところ、その耐震性を決定しているのが基準地震動である。

したがって、原発のSクラスの重要設備は、特に高い耐震性が求められなければならない。原発に格段に高い安全性が要求されるという法理は、名古屋高等裁判所金沢支部2018年（平成30年）7月4日判決（102頁）をはじめ多くの裁判例において肯定されているところである。

### 2 地震大国・日本

日本列島は、太平洋プレート、フィリピン海プレート、ユーラシアプレート、北米プレートという4つのプレートがせめぎ合う境界線上に位置し、世界有数の地震多発地帯となっている。日本列島は地球の表面積のわずか0.3%足らずだが、その範囲内で地球の地震の約10%が発生する。下図の通り、1990年から2013年までに発生したマグニチュード4.0以上、深さ40km以下の地震を世界地図に黒点でプロットしていくと、日本列島が見えなくなる程である（甲D156石橋克彦『地震列島・日本の原子力発電所と地震科学』（日本地震学会モノグラフ

「日本の原子力発電と地球科学」 3 頁))。

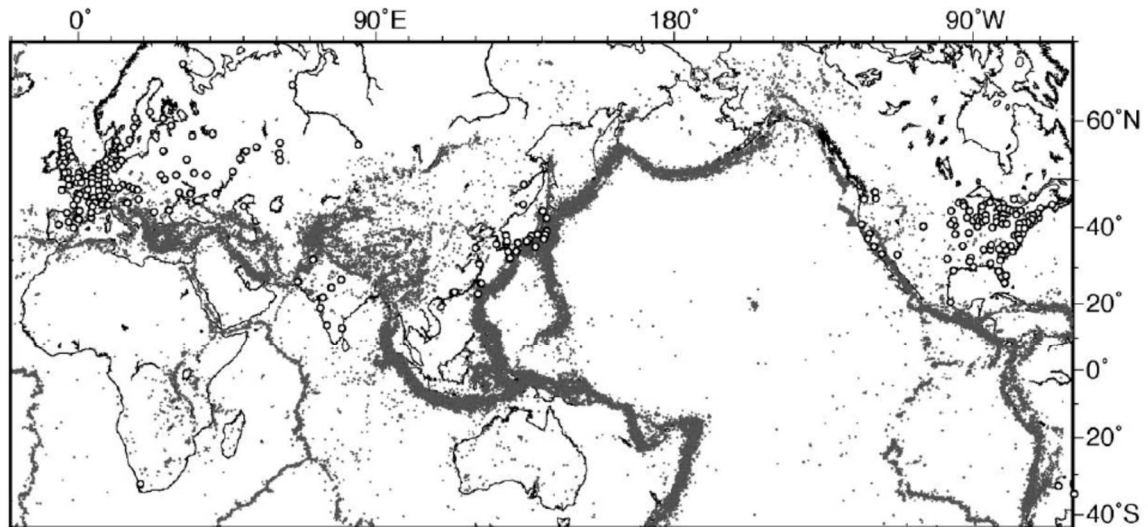


図1 世界の地震と原子力発電所の分布. グレーの点は, 1990年1月1日から2013年11月30日までのM4.0以上, 深さ40km以下の地震15万8761個の震央を, 米国地質調査所のPDEとQEDによってプロットしたもの(作図: 原田智也). 白丸は, 2010年1月現在の世界の原子力発電所(原子力資料情報室(2010)による. ブラジルの原発1ヶ所が図の外側にある).

この地震列島に、17箇所の商業用原子炉サイト（前記地図白丸）があって、本件原発を含めて合計54機の発電用原子炉が存在した（2011年5月末現在）。かような地震多発地帯に多くの原子炉を建設している国は他国において例がない。神戸大学名誉教授の石橋克彦氏（地震学）が警鐘を鳴らす通り、日本の原発は「地震付き原発」であり、M4以上の地震がほとんど起きないヨーロッパやアメリカ中～東部などの原発とは根本的に地震に対するリスクが違うのである。

# 日本の原発は 「地震付き原発」



2011年5月23日の参議院行政監視委員会で配布した資料（参考人：石橋克彦）

[http://historical.seismology.jp/ishibashi/opinion/110523namazu\\_genpatsu.pdf](http://historical.seismology.jp/ishibashi/opinion/110523namazu_genpatsu.pdf)

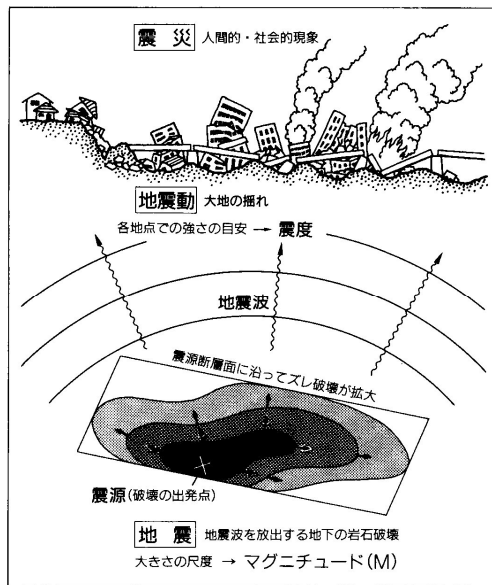
この地震大国・日本の原発において、「世界最高水準」はもとより、「世界水準並」の耐震安全性を確保しようと思うならば、余程慎重に地震のリスクを検討し万全の備えをしなければならない。しかし残念ながら、被告をはじめとする電力会社にはそのような慎重さが著しく欠けている。その結果、本件原発の地震に対するリスクは、間違いなく世界最悪クラスである。

### 3 世界最悪クラスの「地震付き原発」

本件原発の地震に対するリスクが世界最悪クラスである大きな理由は、立地の問題に加えて、被告において、これらの地震から発生すると予想される地震動（揺れ）を、著しく過小評価していることにある。

地震は地中の岩石の破壊現象であり、地震動はそこからもたらされる揺れである。

地震の大きさはマグニチュード (M) で表されるのに対して、地震動の大きさの程度は、一般的には震度階で表される。



石橋克彦 (1997)



気象庁 HP (甲 D154 強震動 (2 頁))

「震度階は揺れの強さの程度を示すものであるが、地震動による被害を評価する上では、より定量的な物理的尺度が必要である。揺れの強さを表す物理量としては、最大振幅、継続時間、応答スペクトルなどが用いられる。最大振幅としては、最大加速度がよく用いられてきた。これは剛体に作用する地震力が地震動の加速度に比例するためである。しかし、剛体とみなせる構造物は建物で言えば1、2階建てのような低層建物であり、中高層建物は剛体とはみなさせない。このような建物の地震時の応答としては、最大加速度よりも最大速度との相関が高いことが知られており、地震動強さの尺度として最大速度が広く用いられるようになった」(甲D154強震動3頁)。

このような物理量と震度階(計測震度  $I$ ) の相関については、以下のように示されている。

$$I = 0.55 + 1.90 \log PGA \pm 0.30 \quad (4 \leq I \leq 7) \quad (1.1)$$

$$= 0.32 + 2.00 \log PGA \pm 0.30 \quad (4 \leq I \leq 7) \quad (1.1)'$$

$$I = 2.68 + 1.72 \log PGV \pm 0.21 \quad (4 \leq I \leq 7) \quad (1.2)$$

$$= 2.32 + 2.00 \log PGV \pm 0.24 \quad (4 \leq I \leq 7) \quad (1.2)'$$

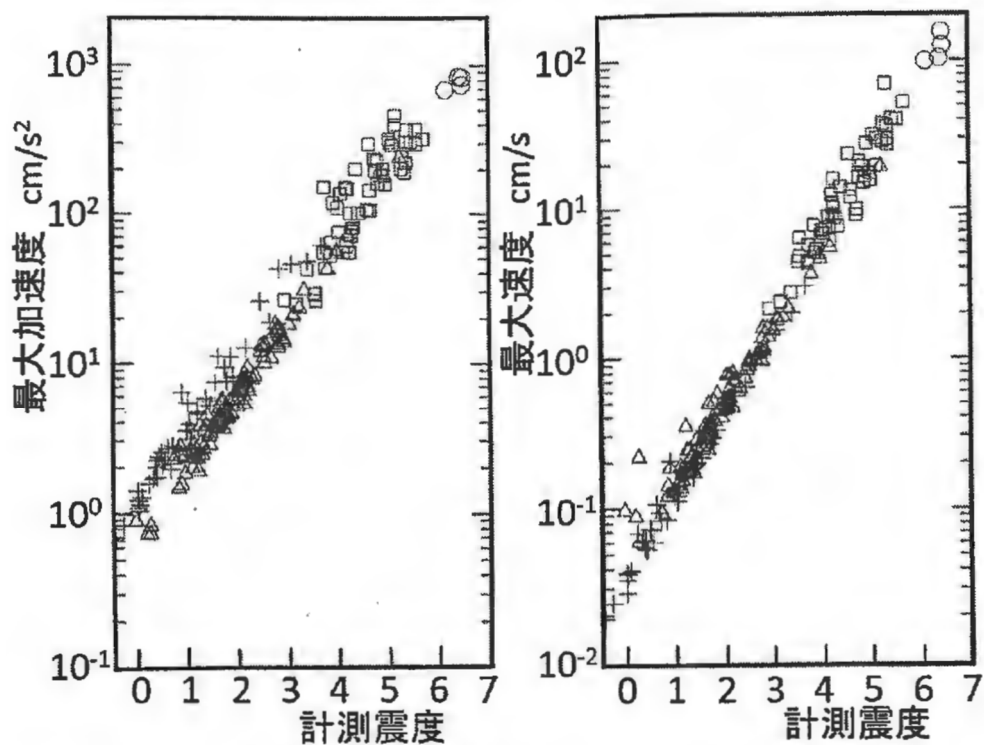


図 1.2 計測震度と最大加速度振幅および最大速度振幅との相関

(甲 D1 5 4 強震動 4 頁)

このように、

震度 5 強と 6 弱の境界 ( $I = 5.5$ ) は、

最大速度 40 (カイン、cm/s) 前後

最大加速度 400 (ガル、cm/s²) 前後

震度 6 強と 7 の境界 ( $I = 6.5$ ) は、

最大速度 150 (カイン、cm/s) 前後

最大加速度 1300 (ガル、cm/s²) 前後

とされている。

ただし、これは、地表での揺れ (地震動) であるのに対して、原発の基準地震動は、地中の解放基盤面での数値であることに注意が必要である。

#### 4 大地震による大被害

大地震は大被害をもたらす。その代表的な例が、1948 年福井地震 (Mj7.1) と、1995

年兵庫県南部地震（Mj7.3）である。

(1) 1948年福井地震（Mj7.1）

1948年福井地震（Mj7.1）は、福井平野直下の横ずれ断層による地震である。死者約3700名、全壊家屋約35000棟と言われているが、強震観測記録はない（甲D154 強震動5頁～6頁）。



写真 1.2 1948 年福井地震での墓石の散乱 (小林啓美氏撮影)



写真 1.1 1948 年福井地震での木造家屋の被害 (小林啓美氏撮影)

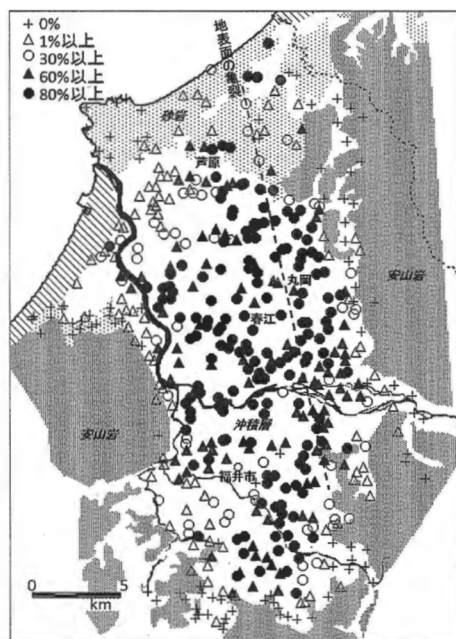


図 1.3 1948 年福井地震での家屋の全壊率分布

(2) 1995 年兵庫県南部地震（Mj7.3）

1995 年兵庫県南部地震（Mj7.3）は、野島断層（六甲断層系）による地震である。死者約6400名、全壊家屋約10万棟といわれており、震度7の地域は長さ20km、幅2km程度の带状に分布し、震災の帯と言われた。その被害のすさまじさは、ビデオや写真に数多く記録されている（その例として甲D187）。

1995 年兵庫県南部地震は、しかしながら、主要な地震動の継続時間はわずかに20秒程



度であった。にもかかわらず、このような大被害が生じたのは、周期1秒～2秒程度の強震動パルスが原因であった（甲 D80 野津厚「不幸中の幸いであった東北地方太平洋沖地震の強震動生成過程から原子力発電所の耐震安全を考える」（科学 2015. 10 9 7 6 頁））。

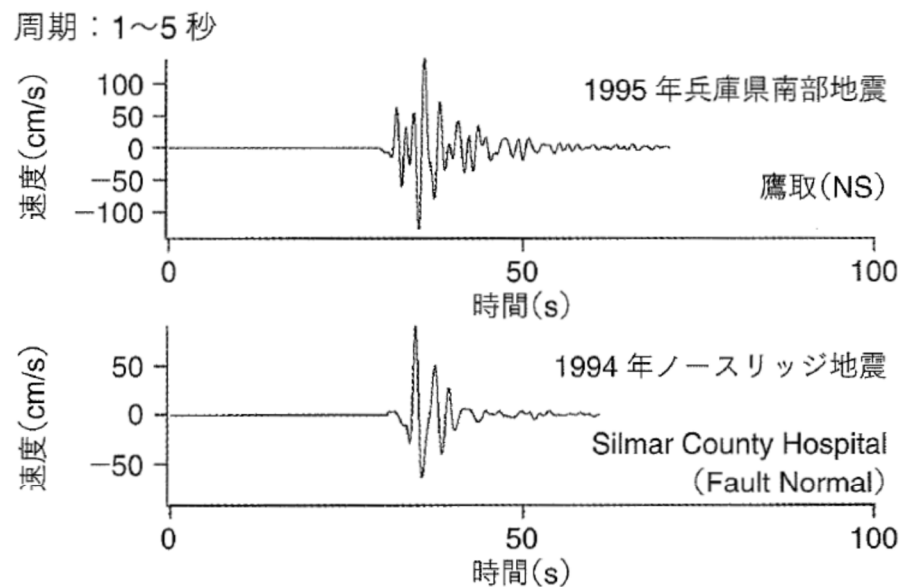


図2—内陸地殻内地震による強震動パルスの例 (周期1～5秒の帯域の速度波形)

強震動パルスについては、次のように説明されている。

「震源断層の近傍の観測点において、断層面を伝播するすべり破壊が近づいて来る場合、断層各点から発生するパルス状の強震動（以下、要素パルス）が建設的に重なり合うことによって、指向性パルスは発生する。1995年兵庫県南部地震の際、神戸市では六甲断層帯の走向に直交する北北西-南南東方向に多くの建物をなぎ倒すような強烈な強震動が観測されたが、指向性パルスがその成因のひとつと考えられている（その破壊力からキラーパルスとも呼ばれた）（甲 D155 強震動地震学講座第15回（久田嘉章））

### (3) 1994年ノースリッジ地震 (Mj6.8)

このような強震動パルスは、実は、アメリカ・カリフォルニアで発生した1994年ノースリッジ地震 (Mj6.8) でも観測されていた。



写真 5.5.26 RP3-1 橋脚の被害<sup>2)</sup> (フレアーの直下で破壊している)



写真 5.5.27 RP3-2 橋脚の被害 (橋脚の基部が傾斜している)<sup>2)</sup>



写真 5.5.28 LP3-1 橋脚の被害 (曲げせん断破壊)<sup>2)</sup>



写真 5.5.29 LP3-2 橋脚の被害 (曲げせん断破壊が進み、軸線が完全にずれている)<sup>2)</sup>



写真 5.5.30 LP2-2 橋脚の被害 (かぶりコンクリートの剥離) (コアコンクリートを拘束する帯鉄筋とは別に、フレアー部を補強する鉄筋が見える)<sup>2)</sup>



写真 5.5.31 RP2-2 橋脚基礎の損傷<sup>2)</sup>

(甲 D186)

しかし、当時は、「カリフォルニア特有の現象である可能性を捨てきれなかった」(甲 D163 瀬瀬一起) ため、日本の耐震設計において、直ちに考慮されることはなされなかったのである。

## 5 強震動研究は原子力発電所の安全に寄与できるほどには成熟していない

野津厚氏は、我が国の強震動研究をリードする一人であるが、強震動研究を原子力発電所の安全に寄与できるほどには成熟していないとして、以下のように述べている。原子力発電所の耐震安全性を判断する上で、極めて重要な指摘であるので、そのまま引用する(甲D194 野津厚意見書2頁～5頁)。

「強震動に関する研究は、実際に起こった地震に関する事後の分析という点では大きく発展してきましたが、今後に起こりうる事象の予測という点においては、強震動研究はまだまだ発展段階にあり、原子力発電所の安全性の保証に活用できるほどにはこの分野の研究は成熟していない、ということを最初に申し上げたいと思います。

そもそも、地震学が全体として若い学問です。現代の地震学が依拠しているプレートテクトニクスが発展したのは1960年代後半以降になります。すなわち、石橋<sup>4)</sup>が指摘しているように、1966年に福島第一原発の1号機の設置が許可されたとき、その沖合にプレート境界があり足元に太平洋プレートが沈み込んでいることに誰も気付いていなかったのです。

強震動研究は若い学問であるが故に、被害地震が起こる度に、それ以前の知見では予測できなかったような事態が生じ、それによって強震動研究の知見は塗り替えられてきています。

1995年兵庫県南部地震は、既に知られていた六甲・淡路断層帯に沿って発生したという点では驚くべき地震ではなかったかも知れません。しかしながら、この地震がもたらした強い揺れとそれによる大被害は、当時の専門家の想像を大きく越えるものでした。この地震の際に神戸市内で観測された地震動は最大加速度800Gal、最大速度100kineといった極めて強いものでした。これらは、それ以前の土木構造物の耐震設計で考慮されていた地震動レベルよりもはるかに大きいものであったため、これをきっかけとして土木構造物の耐震設計に用いられる設計地震動は大きく改められました<sup>5)6)</sup>。

2011年東北地方太平洋沖地震はM9クラスの巨大地震でしたが、この地震の発生以前は日本海溝においてM9クラスの巨大地震の発生は想定されていませんでした<sup>7)8)</sup>。2011年3月11日の時点で、宮城県沖から茨城県沖にかけての日本海溝には、M9の地震がいつ発生してもおかしくない程度に応力とひずみが蓄積されていたことになり

ます。この応力とひずみは一朝一夕に蓄積されたものではなく、少なくとも 500 年程度の長い時間をかけて蓄積されたものと考えられます。従って、地震発生前の数十年程度は、M9 の地震がいつ発生してもおかしくない程度に応力とひずみが蓄積した状態が継続していたと考えられるにも関わらず、そのことに誰も気付いてはいませんでした。日本海溝において M9 クラスの巨大地震の発生を想定できなかったという反省から、南海トラフにおける想定地震の規模は東北地方太平洋沖地震と同等の M9 クラスまで引き上げられました。

2016 年熊本地震は、基本的に既に知られていた布田川・日奈久断層帯に沿って発生した地震ではありますが、この地震の発生以前に公表されていた地震調査研究推進本部による長期評価は地震規模を過小評価しており、また、地震後に確認された地表地震断層の長さをもとに地震調査研究推進本部の「レシピ」に従って評価された地震規模も実際のものを下回っていました<sup>9)</sup>。これを踏まえて地震動予測手法をどのように改良すべきかの議論が学会において続けられています。

これらに加え、1995 年兵庫県南部地震から 2016 年熊本地震までの間にわが国で発生した規模の大きい内陸地殻内地震のうち、2000 年鳥取県西部地震 (M7.3)、2005 年福岡県西方沖の地震 (M7.0)、2007 年能登半島地震 (M6.9)、2007 年新潟県中越沖地震 (M6.8)、2008 年岩手・宮城内陸地震 (M7.2) などはいずれも事前に「その規模の地震がその場所で起こる」とは考えられていなかった地震です。

このように、強震動研究およびそれに関連する研究分野では、これまでの数十年間、被害地震が起こる度に、それ以前の知見では予測できなかったような事態が生じ、それによって知見が塗り替えられてきています。言い換えればパラダイムシフトが繰り返し起きています。したがって、今後も、少なくとも数十年間程度は、それ以前の知見を覆すような事態が度々生じるであろうと考えられます。これが、「強震動研究はまだ原子力発電所の安全性の保証に活用できるほどには成熟していない」と考える理由です。

強震動研究のリーダーの一人である地震学者の武村<sup>10)</sup>は、2011 年の段階で、「地震の発生予測が短期であろうが長期であろうが簡単でないことは誰の目にも明らかです。地震学者や国やマスコミは予測をあまりに楽観的に考えすぎていませんか。地震学者はもっと広い視野に立って、自分達の持つ不完全な知識をどのような方面でどのようにして社会に役立てることができるか、地震工学者をはじめ他分野の方々の知恵

も借りながら真剣に考えるべきです」と述べています。この指摘は現時点でもそのまま当てはまります。

土木分野の耐震の専門家の間では「入力地震動はどのみちよく分からないものだから、その部分を精緻に検討しても、設計の改善につながらないのではないか」といった考え方が支配的です。例えば高橋他<sup>11)</sup>は「地震や津波などの将来予測には、依然として圧倒的な不確実性を伴っており、現状の技術レベルでは、これらに対して確かな安全を保証することはできない」と述べています。長年土木分野の耐震研究をリードしてきた川島はその著書<sup>12)</sup>の中で「まだよくわかっていない強震動の特性」という節を設け、「強震動の推定には多くの未知の領域が残されている」と述べています。別な専門家の方からは、「M9.0 地震の発生を予測できないのになぜ強震動予測の結果を設計に使えるだろうか」という趣旨の意見をいただいたこともあります（ここで言っている予測とは短期予測のことではなく長期予測のことです）。これらはいずれも強震動研究の成熟度に対する疑念の表明であると言えます。筆者は、これらの土木分野におけるいわゆる「主流」の考えが、現時点での強震動研究の実力をある意味で正確に見抜いていることを認めざるを得ないと思います。すなわち、現状の強震動研究の実力の下では、地震動の振幅レベルの将来予測に大きな不確実性を伴うことを、事実として認めなければならないと考えます。

筆者自身は、「強震動研究の成果をできるだけ構造物の設計に活かすべきである」との立場で研究を行っており、原子力発電所ではなく一般的な土木構造物の耐震設計においては、強震動研究の成果を活かすことが、より小さなコストでより高い安全性を達成するのに役立つと考えているものの<sup>13)</sup>、原子力発電所の耐震設計に使えるほどには、現状の強震動研究は成熟していないと考えます。

今後も「考えてもいなかったような場所で」「考えてもいなかったような規模の地震が」「考えてもいなかったような起こり方で」起こり、それによってパラダイムは変わっていくと考えられます。したがって、強震動研究の成果を活用して原子力発電所の安全性の保証することは現段階では不可能であると考えます。しかし、それでもなお、原子力発電所の耐震検討に強震動研究の成果を活用しようとするのであれば、現状のパラダイムの下で想定される地震あるいは地震動を考えるだけでは不十分であり、物理的に確実に否定できるシナリオ以外のあらゆるシナリオを考えるべきであると考えられます。以下の記述はこのような観点からのものです。」

## 6 多くの科学者が「地震の科学には限界がある」と警鐘を鳴らしている

### (1) 瀬戸教授らによる鼎談

岩波書店の雑誌「科学」2012年6月号（「地震の予測と対策：『想定』をどのように活かすのか」・甲C58・636頁）に掲載された、岡田義光・防災科学研究所理事長、瀬戸一  
起・東京大学地震研究所教授、島崎邦彦・東京大学名誉教授（元原子力規制委員会委員長  
代理）の鼎談では、瀬戸教授と岡田教授の以下の発言が掲載されている。

「瀬戸 地震という自然現象は本質的に複雑系の問題で、理論的に完全な予測をすることは原理的に不可能なところがあります。また、実験ができないので、過去の事象に学ぶしかない。ところが地震は低頻度の現象で、学ぶべき過去のデータがすくなくない。私はこれらを『三重苦』と言っていますが、そのために地震の科学には十分な予測の力はなかったと思いますし、東北地方太平洋沖地震ではまさにこの科学の限界が現れてしまったと言わざるをえません。そうした限界をこの地震の前に伝え切れていなかったことを、いちばんに反省しています。

編集部 限界があるとして、どういう態度で臨むべきでしょうか。既往最大に備えることになりますか。

岡田 どれくらいの低頻度・大事象にまで備えるかという問題になります。1000年に一度、1万年に一度と、頻度が1桁下がるごとに巨大な現象があると考えられます。大きなものに限りなく備えるのは無理ですから、どれくらいまで許容するかになります。日常的に備えるのは、人生の長さから考えると、100～150年に一度のM8くらいまでで、M9クラスになると、ハードではなくソフト的に、避難などの知恵を働かせるしかないのではないのでしょうか。

編集部 原発の場合にはどうお考えになりますか。

岡田 施設の重要度に応じて考えるべきですから、原発は、はるかに安全サイドに考えなければなりません。いちばん安全側に考えれば、日本のような地殻変動の激しいところで安定にオペレーションすることは、土台無理だったのではないかという感じがします。だんだん減らしていくのが世の中の意見の大勢のようですが、私も基本的にそう思います。

瀬戸 真に重要なものは、日本最大か世界最大に備えていただくしかないと言

っています。科学の限界がありますから、これ以外のことは確信をもって言うことができません。しかし、全国の海岸すべてで日本最大の津波高さに備える経済力が日本にはないだろうと考えています。そうするとどうするか。それは政治などの場で、あるいは国民に直接決めていただくしかないであろうと思います。

編集部 中越沖地震で号機ごとにゆれがかなり違っていました。地質の影響は本当にあらかじめわかるのでしょうか。

瀬瀬 前述のような科学のレベルですから、予測の結果には非常に大きな誤差が伴います。その結果として、予測が当たる場合もありますし、外れる場合もあります。ですので、その程度の科学のレベルなのに、あのように危険なものを科学だけで審査できると考えることがそもそも間違いだったと今は考えています。」

また、同じ鼎談の中で、島崎邦彦氏（原子力規制委員会委員長代理）は、「平均像のようなものを見ていることになります。解像度を一生懸命よくしようとしています。ほんとうに中で何がおきているのかには手が届いていない。」とも述べている（甲C58・642頁）。地震ないし地震動のメカニズムの解明には至っておらず、地震データを収集しばらつきがある中で法則性を見つけていくものであるため、地震動を予測する各種の手法は、基本的に平均像を求めるものに過ぎないということを意味している。

これらの発言は、地震の専門家にとっては当然のことを述べたにすぎないが、原発の地震動想定の妥当性を考える上では、極めて重要な意味を含んでいる。

地震の科学は、対象が複雑系の問題であるので、原理的に完全な予測が困難であること、実験のできるものではないので、過去のデータに頼るしかないが、起こる現象が低頻度であるのでデータが少ないこと、これら「三重苦」によって、地震の科学には限界があるということである（瀬瀬）。

また、頻度が1桁下がるごとに大きな現象があると考えられるとされている（岡田）。これも地震学における一般的な考え方で、たとえば「地震学の巨人」と称される金森博雄氏著『巨大地震の科学と防災』（甲D195・174頁）には、「ある地域で将来、どんな地震が起こりうるかを考えるとします。一般に大きな地震ほど発生確率は低いと考えられます。逆に確率をどんどん小さくしていけば、考えられる地震はどんどん

大きくなります。」と記載されている。原発が1万年に1回以下の地震に備えなければならないのは当然であるが、千年に1度程度の地震をも「想定外」にしてしまうのが地震学の實力であり（甲D196・岡村眞「南海トラフ沿いの津波堆積物から考える巨大地震と原子力発電所」）、1万年に1回以下の大地震をある程度確実な根拠をもって予測する力は、地震の科学にはない。

## (2) 大飯判決の判示

大飯原発についての福井地裁平成26年5月21日判決（以下「大飯判決」という。）（判時2228号72頁）においては、以下のように現在の地震科学における予測の限界について判断がされている。本件においても十分に参照されるべき判示である。

我が国の地震学会においてこのような（注：1260ガルを超えるような）規模の地震の発生を一度も予知できていないことは公知の事実である。地震は地下深くで起こる現象であるから、その発生の機序の分析は仮説や推測に依拠せざるを得ないのであって、仮説の立場や検証も実験という手法がとれない以上過去のデータに頼らざるを得ない。確かに地震は太古の昔から存在し、繰り返し発生している現象ではあるがその発生頻度は必ずしも高いものではない上に正確な記録は近似のものに限られることからすると、頼るべき過去のデータは極めて限られたものにならざるを得ない。

…大飯原発には1260ガルを超える地震は来ないと確実な科学的根拠に基づく想定は本来的に不可能である。

高浜原発についての福井地裁平成27年4月14日決定（平成26年（㉝）第31号）でもこれとほぼ同じ判示がなされている（判時2290号13頁）。

さらには大津地裁平成26年11月27日決定（平成23年（㉚）第67号）（甲D197）においても、「自然科学においてその一般的傾向や法則性を見いだすためにその平均値をもって検討していくことについては合理性が認められようが、自然災害を克服するため、とりわけ万一の事態に備えなければならない原発事故を防止するための地震動の評価・策定にあたって、直近のしかも



決して多数とはいえない地震の平均像を基にして基準地震動とすることにどのような合理性があるのか。」「(地震学は) 研究の端緒段階にすぎない学問分野であり、サンプル事例も少ないことからすると、着眼すべきであるのに捉えきれない要素があるやもしれず、また、地中内部のことで視認性に欠けるために基礎資料における不十分さが払拭できない」と、大飯判決とほぼ同じ趣旨のことが述べられている。

第2 被告日本原電が策定した基準地震動は、「物理的に確実に否定できるシナリオ以外のあらゆるシナリオを考え」たとはとても言えないものであること

### 1 はじめに

原告らは、「強震動研究の成果を活用して原子力発電所の安全性の保証することは現段階では不可能である」という野津厚氏の指摘を強く支持するものである。

そして、百歩譲って、「しかし、それでもなお、原子力発電所の耐震検討に強震動研究の成果を活用しようとするのであれば、現状のパラダイムの下で想定される地震あるいは地震動を考えるだけでは不十分であり、物理的に確実に否定できるシナリオ以外のあらゆるシナリオを考えるべきである」という指摘についても、まったく同感である。

前述した、瀬戸内一起・東京大学地震研究所教授が、「真に重要なものは、日本最大か世界最大に備えていただくしかない」という指摘も、同じ趣旨である。

### 2 被告の策定した基準地震動

被告の策定した基準地震動は、このような観点から策定されたとは全くいえない。被告の策定した基準地震動が不十分なものであることについては、すでに準備書面(62)、(65)、(66)、(67)、(71)、(75)、(77)によって、詳述したとおりである。

(準備書面(7)、(11)、(28)、(30)においても同趣旨の主張をしているが、これらの書面における主張は、基準地震動を1009ガルに改定する(甲D53 2017年(平成29年)1月10日日本原電「東海第二発電所基準地震動の策定について」)以前の基準地震動に対する主張である)

とりわけ、準備書面(67)で主張した、以下の各点については、野津厚意見書(甲D194)

によって、裏付けられている。

- ① 東北地方太平洋沖地震の際、第二波群の先頭に、大振幅の、構造物にとって脅威となるパルス波が含まれていた。
- ② ノーマルの強震動予測レシピ（すなわちSMGA（Strong Motion Generation Area）モデル）では、このパルスを表現できない。
- ③ より狭い領域から鋭いパルスが生成されるSPGA（Strong-motion Pulse Generation Areas）モデルを用いれば、このパルスを再現できる。
- ④ ノーマルの強震動予測レシピでも、SMGA内の小さなサブエリア内でより高い応力パラメータを持つ「不均質モデル」を使用すれば、このパルスを再現できる。
- ⑤ ノーマルなSMGAモデルを用いて策定された地震動は過小評価となる。

そして、野津厚意見書（甲D194）では、東北地方太平洋沖地震の観測記録を踏まえれば、「東海第二発電所はプレート境界の近傍に立地していますから、上述のようなパルス波の波源が原子力発電所の近傍に存在するというシナリオも否定できない」として、その場合に、東海第2原発で想定される地震動が示されている。

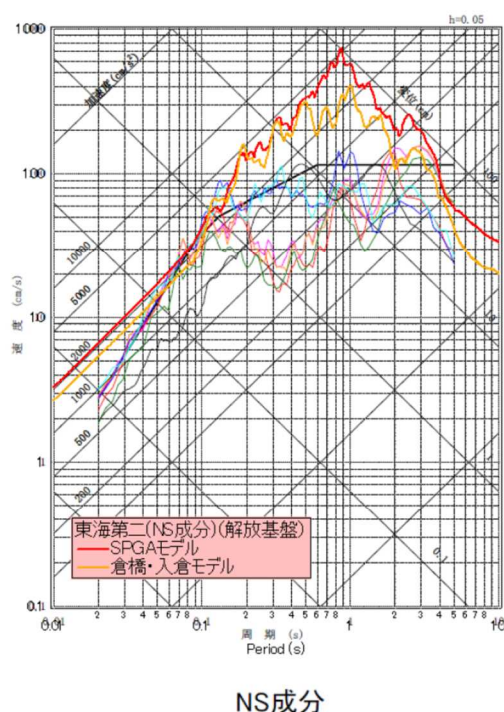


図20 応答スペクトル（減衰定数5%）のトリバタイト表示（基準地震動との比較 NS成分）

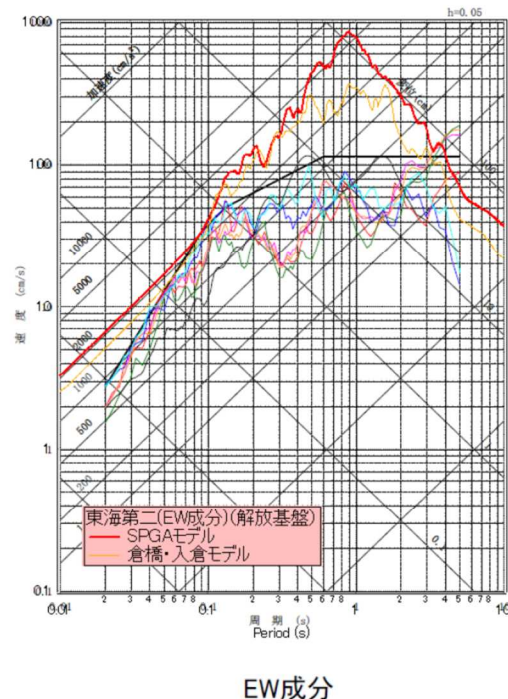


図21 応答スペクトル（減衰定数5%）のトリバタイト表示（基準地震動との比較 EW成分）

（甲 D194 野津厚意見書 30 頁～31 頁）

この結果、「最大加速度は 2000Gal 程度、最大速度は 200cm/s 程度となり、SPGA からの最短距離が小さいために、加速度、速度ともに大きな値を示しており、解放基盤での値であるにも関わらず、その値は兵庫県南部地震の際の神戸市内の地震動を上回っている」。「応答スペクトル（減衰定数 5%）で見ても、図 20 および図 21 に赤線以示すように、計算結果の地震動は基準地震動を大きく上回っている」。「将来の地震において、このような地震動が東海第二発電所を襲う蓋然性は否定できず、万が一このようなシナリオが現実のものとなった場合、福島第一原発事故のような事態が再来することが考えられ」る（甲 D 1 9 4 野津厚意見書 32 頁）。

なお、これらの計算に使用された、「経験的サイト増幅特性」「位相特性の評価に使用した地震波形」「強震動計算プログラム」は、「すべて公開されているもので」あるから、被告は上記の計算を容易に再現できるはずである（甲 D194 野津厚意見書 25 頁）。

よって、被告においては、原告らのかかる主張に対して、検算を行った上で、認否いただきたい。

なお、野津厚氏は、ノーマルの強震動予測レシピでも、SMGA 内の小さなサブエリア内でより高い応力パラメータを持つ「不均質モデル」を使用すれば、このパルスを再現できることが示されていることから、「Kurahashi & Irikura<sup>14)</sup>の SMGA3 を置き、SMGA 内の不均質性を考慮した場合」についても計算を行った。その結果は、上記の黄色線である。「この結果から、Kurahashi & Irikura<sup>14)</sup>の SMGA3 を東海第二発電所に近い位置に置いた場合は、やはり基準地震動を大きく上回る地震動にな」る（甲 D194 野津厚意見書 33 頁）。

### 3 その他の指摘

なお、甲 D 1 9 4 野津厚意見書では、震源を特定せず策定する地震動が、港湾構造物で用いられているものと比較しても過少であること（33 頁～35 頁）、基準地震動の年超過確率は極めて信頼性に乏しいものであること（36 頁）について、指摘されており、原告らの主張としても、これを引用する。

#### 4 基準地震動に係る原告主張（整理）

(1) 改めて、新規制基準における基準地震動に関する法令等を確認すれば、以下のとおりである。

ア 原子炉設置許可又は原子炉設置変更許可（以下、併せて「原子炉設置（変更）許可」という。）の基準の一つとして、「発電用原子炉施設の位置、構造及び設備が核燃料物質若しくは核燃料物質によって汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上支障がないものとして原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであること。」（「4号要件」原子炉等規制法43条の3の6第1項4号）。

イ 「耐震重要施設は、その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力（以下「基準地震動による地震力」という。）に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。」（実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（「設置許可基準規則」）第4条3項）

ウ 「重大事故等対処施設」は、「基準地震動による地震力に対して」、「重大事故に至るおそれがある事故」ないし「重大事故」に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものであること」（設置許可基準規則39条1項、3項、4項）

エ そして、設置許可基準規則の解釈別記2の5項は、以下のとおり定めている。

「第4条（地震による損傷の防止）

（中略）

5 第4条第3項に規定する『基準地震動』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し、次の方針により策定すること。

一 基準地震動は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について、解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定すること。

上記の「解放基盤表面」とは、基準地震動を策定するために、基盤面上の表層及び構造物が無いものとして仮想的に設定する自由表面であって、著しい高低差がなく、ほぼ水平で相当な広がりを持って想定される基盤の表面をいう。ここでいう上記の「基盤」とは、おおむねせん断波速度 $V_s = 700$

m/s以上の硬質地盤であって、著しい風化を受けていないものとする。

二 上記の「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」は、内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、敷地に大きな影響を与えると予想される地震（以下「検討用地震」という。）を複数選定し、選定した検討用地震ごとに、不確かさを考慮して応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価を、解放基盤表面までの地震波の伝播特性を反映して策定すること。

（略）

三 上記の「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すること。」

（略）」

(2) このように、新規制基準は、「耐震重要施設」が「基準地震動による地震力に対して」「安全機能が損なわれるおそれがない」こと（設置許可基準規則第4条3項）を求めるだけでなく、事故が発生した場合の「重大事故等対処施設」も、同じ「基準地震動による地震力に対して」「重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがない」こと（設置許可基準規則39条1項、3項、4項）を求めている。

このように、新規制基準における基準地震動は、耐震設計及び過酷事故対策のすべての要であり、「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」ものとすることを求めている。

原子力発電所の設置許可の審査は、「万が一」にも福島原発事故のような大量の放射性物質を環境に放出する事故を発生させないことを目的として行われるものであり、新規制基準は、福島原発事故を踏まえて、「万が一」にも、地震動によって耐震重要施設や重大事故等対処施設が、同時に多数箇所破壊し、福島原発事故のような事故を発生させないことを目的とするものと考えらるべきである。

したがって、上記の野津厚氏による「物理的に確実に否定できるシナリオ以外のあ

らゆるシナリオを考える」べきであるとの指摘、あるいは、瀬戸川一起教授による「真に重要なものは、日本最大か世界最大に備えていただくしかない」という指摘は、原子炉等規制法及び設置許可基準規則の基本的な要請であるところ、被告の地震動想定はこれを満たしておらず、設置許可基準規則 4 条及び 39 条に反して違法であり、原告らの人格権侵害の具体的危険性があるから、運転は差止められなければならない。

なお、仮に、設置基準規則が、そこまでの安全性を求めているというのであれば、そのような規則は、原子炉等規制法の委任の趣旨に反したものとして、不合理な基準というべきであるし、また、原子炉等規制法が、そこまでの安全性を求めているというのであれば、そのような立法は、生命・身体の安全を最上の価値ととらえる憲法に反するものであり違憲・違法というべきである。

いずれにしても、原告らの人格権侵害の具体的危険性があるから、運転は差止められなければならない。

以上