

平成28年(ワ)第289号 伊方原発運転差止等請求事件

原告 〇〇〇〇外65名

被告 四国電力株式会社

準備書面10

(基準地震動の年超過確率)

平成29年9月 6日

広島地方裁判所 民事第2部 御中

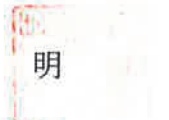
原告ら訴訟代理人弁護士 能 勢 顯



同 弁護士 胡 田



同 弁護士 前 川 哲 明



同 弁護士 竹 森 雅 泰



同 弁護士 松 岡 幸 輝



同 弁護士 河 合 弘 之



外

本書面において、原告らは基準地震動の年超過確率について述べる。

1 はじめに

(1) 年超過確率にかかる規制体系等

超過確率とは、ある値を超える事象がどのくらいの頻度で発生するかを表す概念である。したがって、基準地震動の年超過確率という場合は、基準地震動を上回る地震動が起きる頻度を、年あたりの確率で表現したものをいう。基準地震動を上回る地震動が起きる頻度が1万年に1回と推定されるとき、基準地震動の年超過確率は 10^{-4} /年と表される。

この年超過確率は、基準地震動を上回る地震動が発生する可能性を、確率論的見地から定量的に把握するもので、正確に運用することが出来れば、リスク評価等のために極めて有用である。そこで、新規制基準では、その中核的規則である「実用発電用原子炉及びその付属設備の位置、構造及び設備の基準に関する規則」（以下、5号規則という）4条3項が、「耐震重要施設は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ものでない」ことを求め、さらに、同規則の解釈別記2第4条5項四において、「それぞれ策定された地震動の応答スペクトルがどの程度の超過確率に相当するかを把握すること」が要求されている。このように基準地震動の年超過確率の想定は、新規制基準の中で重要な役割を担っているのである。

なお、この年超過確率の算定については、「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」（甲B99）6.1〔解説〕において、日本原子力学会による「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」（以下、「『実施基準：2007』」という）等に示される手法を適宜参考にして行うものとされている。

(2) 年超過確率に関する被告の主張

被告は、この点につき、「基準地震動 S_s を策定するにあたり保守的な評価を行っていることから、本発電所において基準地震動 S_s を超過する地震動が発生することはまず考えられない。このことを定量的に確認するため、『実施

基準：2007』に基づき基準地震動 S_s の年超過確率を算定したところ、基準地震動 S_{s-1} の年超過確率は、 $10^{-4} \sim 10^{-6}$ /年程度、つまり1万年～100万年に1回程度となり、基準地震動 S_{s-1} を超過する地震動が発生する可能性が極めて低いことが確認できた。 S_{s-2} 、 S_{s-3} の年超過確率も同程度であった」（答弁書 p 180～181）と述べる。

被告の上記想定が正しければ、基準地震動を超過する地震動が発生する可能性は極めて低いはずである。しかし、意外にもというべきか、あるいは、案の定というべきか、同様の手法を用いて想定を行っている我国の原子力発電所における超過事実は、想定結果とはかけ離れたものになっている。

2 基準地震動を超過した地震動の発生

(1) 超過事実

被告を含む我国各電力会社の想定する基準地震動の年超過確率は、いずれも申し合わせたように $10^{-4} \sim 10^{-6}$ /年程度、つまり1万年～100万年に1回程度となっている。しかるに、平成17年から現在までに、わが国の原子力発電所において、基準地震動を超過した地震動は、以下の通り、少なくとも4サイト5回にわたり観測されている。

① 平成17年8月16日 宮城県沖地震 M7.2

女川原発 南北方向316ガル観測

当時の設計用最強地震動250ガル，設計用限界地震動375ガル

② 平成19年3月25日 能登半島沖地震 M6.9

志賀原発1号機，2号機で南北方向615ガル，東西方向637ガル観測

当時の設計用最強地震動375ガル，設計用限界地震動450ガル

③ 平成19年7月16日 新潟県中越沖地震 M6.8

柏崎刈羽原発で最大1699ガル観測

当時の設計最強地震動300ガル，設計用限界地震動450ガル

④ 平成23年3月11日 東北地方太平洋沖地震 M9.0

福島第一原発2号機 550ガル観測（想定438ガル）

福島第一原発3号機 507ガル観測（想定441ガル）

福島第一原発5号機 548ガル観測（想定452ガル）

⑤ 平成23年3月11日 東北地方太平洋沖地震 M9.0

女川原発1号機 540ガル観測（想定532ガル）

同原発2号機 607ガル観測（想定594ガル）

同原発3号機 573ガル観測（想定512ガル）

上記の外にも平成23年3月11日には、⑥福島第二原子力発電所、⑦東海第二原子力発電所、同年4月7日には⑧女川原子力発電所でも、一部周期帯ではぎとり波が基準地震動を上回っている。

以上のとおり、日本の20箇所に満たない原発で、この10年余りの間にこれだけの超過事実が存在する。我国原子力発電所の想定する基準地震動の年超過確率とは「一体全体何なんだ！」という強い怒りを覚える現実である。

(2) 現実の年超過確率

上記①～⑤の超過事実をもとに、現実の超過確率を計算してみる。超過した原子炉数延べ18基、福島第一原発事故当時わが国商業用原子炉数50基を前提とする。

50基の原子炉が現在まで約12年間運用され、その間に延べ18基の原子炉で基準地震動を超過している。つまり、 $50（原子炉数） \times 12（年） \div 18（超過した原子炉の数） \doteq 33.3（炉年）$ で、1基の原子炉あたり約33年に1回は超過するという計算になる。恐ろしい数字である。被告が想定し、主張している年超過確率と現実の超過事実との間には300倍～3000倍もの乖離が生じている。

1万～10万炉年に1回という基準地震動の年超過確率の想定を前提にすると、わが国で原子炉50基が継続的に稼働するとして、基準地震動を超過する地震動が発生する確率は200年間～2000年間に1回程度のはずである。しかるに、12年間に18回も超過しているのである。これが被告の主張する「 $10^{-4} \sim 10^{-6}$ /年」の実態である。電力会社の行っている基準地震動の年超過確率の想定は明らかに破綻している。5号規則は安全性の定量的確認を要

求したものだが、明らかに失敗した。現実がわが国電力会社における基準地震動の年超過確率の想定が極めて如何わしいものであることを証明しているのである。

裁判所は、この事実と真正面から向き合わなければならない。

3 専門家の意見等

当然のことではあるが、上記の基準地震動の年超過確率の想定と基準地震動を超過した地震動の発生事実との乖離に関連して、以下のとおり、多くの地震学者等から、基準地震動の年超過確率は現実の現象を反映していないとの批判が寄せられている。

(1) 浜田信生「原発の基準地震動と超過確率」

長年気象庁に勤務して地震に携わっていた経歴があり、直近では独立行政法人原子力安全基盤機構に勤務していた日本地震学会会員の浜田信生氏は、平成25年9月、日本地震学会のニュースレターに「原発の基準地震動と超過確率」という題名の記事を載せ、「それぞれの場所で1万年に1回以下の頻度でしか期待できない希有の地震動が10年間に4回も起きるとはいったいどういうことだろうか」「基準地震動の値が1万年に1回以下の頻度でしか観測されない希な値とは筆者には思えない。実際の超過確率はせいぜい1000年から1000年に1回程度でしかないと思われる」と述べ、基準地震動の策定に関わった学会員には説明責任があると問題提起を行った（甲B100）。

(2) 泉谷恭男「浜田信生『原発の基準地震動と超過確率』に関連して考えたこと」

信州大学工学部教授の泉谷恭男（地震学、地震工学）は、上記(1)を受けて、雨量についてさえ、せいぜい100年に1度の頻度の大雨の雨量の予測しか行われておらず、1万年に1回の雨量を予測するのは暴挙だといった専門家の話との対比で、「1万年間地震観測をした結果として、1万年に1回に相当する地震動を決めたわけではなく、過去の限られた期間（例えば数10年間）の観測結果から予測された値である」「1万年に1回の地震動の予測は乏しい数のデータから分布関数を決定してその端っこの部分を使うという神業的な仕事で『科学』とはとても呼ぶことは出来ない」と基準地震動の超過確率という概念

そのものに批判を加えている。

また、同氏は、「現在の原発審査の手続きでは、科学者が基準を決め、その基準さえ満たしていれば原発は稼働可能ということになっている。事故が起きた場合にはどんな悲惨な災害が起きるかなどについて考慮されることはない」、「基準地震動を決めるというのは、国の政策との関連においてなされる仕事であり、自分たちにとって都合の良い予測値になるように恣意的にデータを選んだり分布関数を選んだりするから、解析者（原発推進派か脱原発派か）が違えば予測値が違うのは当たり前」とも指摘している（甲B101）。

(3) 増田徹「基準地震動と超過確率と安全」

さらに、基準地震動の策定に深くかかわった有識者の一人であり、地質地震関係のコンサルティング業務の最大手企業として知られる応用地質株式会社の従業員であった増田徹（地震学、地震工学）は「これまでに蓄積された利用可能な観測結果或いは記録は、一定領域内における地震発生の統計的特徴を明らかにするほど十分に長い期間のものではないという条件のもと」「規模の大きな地震は小さな地震より発生回数が少なく、原子力発電所の近傍よりも遠方に位置する地震の方が多数であるから、超過確率は一樣に小さな値となった（に過ぎず）」、「基準地震動と超過確率の計算には、記録から漏れた過去の地震や計算する時点では未発生の地震は含まれない（し）」「超過確率の値は次の地震発生までの猶予期間を示すものではない（く）」「基準地震動を超える揺れが最近10年間に4つの地震により延べ5つの原子力発電所で観測されたのはその証左である」、「改めるべきは基準地震動と超過確率を結び付けた方針そのもの」として、基準地震動と超過確率とを結びつけることを否定している（甲B102）。

(4) 東京大学地震研究所教授の瀬戸一は「基準地震動の超過確率を考慮すれば、予め想定できない断層による地震動の問題は解決するとする議論が行われていると仄聞しています。しかし、想定できない活断層や海溝型震源による地震動の確率を計算できるわけではありませんから、こうした議論は馬鹿げたことだと思います。現在、算出されている超過確率には想定外の地震の影響は含まれて

いません。また、超過確率を求める際のロジックツリーでの確率配分は、科学者のアンケート、すなわち主観で決まるわけですから、超過確率の算定手法自体も、完璧に科学的とはいえないと思います」と指摘する（甲B103）。

- (5) この外、「実施基準：2007」策定の際の地震PSA分科会副主査であった東京大学大学院教授の高田毅士（耐震工学）は、新聞社のインタビューで「年超過確率の『1万分の1』は『1万年に1回』と説明されがちだが、違う。不正確な説明をするから現実には合わない」と批判される。「この数字は統計理論や複数の仮定から算出されるもので、何年に1度とは読み替えられず、1万年ないし10万年に1回程度との記述も不適切である」「各原発とも超過確率の算出過程は非公表で判断しにくい。1万年に1回よりも大きい場合も考えられる。算出法の改良が必要だろう」とコメントしており、同じ記事の中で、「実施基準：2007」の地震ハザード評価作業会委員であった鳥取大学教授の加川敬生（地震工学）は「地震波などの記録は長くみても100年分しかない。そのデータから10万年、100万年のことは分からない。・・・分からなくても判断せざるを得ず、原発を動かしてきた」と述べている（甲B104）。

4 まとめ

基準地震動の年超過確率の想定が信じ難いほどいい加減なものであることは、事実が証明している。その原因は、実は基準地震動の策定そのものの欠陥を表現している。

本書面では踏み込んでいないが、「実施基準：2007」に基づく基準地震動の年超過確率の算定方法は、地震の発生頻度を組み込んだ震源モデルとばらつきの分布を組み込んだ地震動伝播モデルの組み合わせにより不確実性を考慮したロジックツリーを作成して地震動評価を行い、これにより対象サイトで生じる地震動の強さと年超過確率との関係を求め、これを基準地震動と比較することで、基準地震動の年超過確率を求めるというものである。そうすると、基準地震動策定の欠陥をそのまま引き継ぐ構造になっている。すなわち、現実の超過事実が完膚なきまでに否定した電力会社による年超過確率の想定は、基準地震動策定の欠陥の結果でもあるのである。

以上