

副本

平成24年(ワ)第3671号, 平成25年(ワ)第3946号, 平成27年
(ワ)第287号, 平成28年(ワ)第79号, 平成29年(ワ)第408号,
平成30年(ワ)第878号

大飯原子力発電所運転差止等請求事件

原告 竹本修三 外3313名

被告 関西電力株式会社 外1名

準備書面(26)

令和3年2月15日

京都地方裁判所第6民事部合議はB係 御中

被告訴訟代理人 弁護士 小 原 正 敏



弁護士 田 中 宏



弁護士 西 出 智 幸



弁護士 神 原 浩



弁護士 原 井 大 介


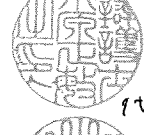
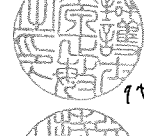


弁護士 森 拓 也



弁護士 辰 田 淳



| | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|
| 弁護士 | 畑 | 井 | 雅 | 史 |  |
| 弁護士 | 坂 | 井 | 俊 | 介 |  |
| 弁護士 | 山 | 内 | 喜 | 明 |  |
| 弁護士 | 谷 | 健 | 太 | 郎 |  |
| 弁護士 | 酒 | 見 | 康 | 史 |  |
| 弁護士 | 中 | 室 | | 祐 |  |
| 弁護士 | 持 | 田 | 陽 | 一 |  |

目 次

| | | |
|----|--|----|
| 第1 | はじめに | 4 |
| 第2 | 熊本地震で記録された地震波動が原子炉直下の地盤に入射した場合に関する原告らの主張に対する反論 | 4 |
| 1 | 原告らの検証手法は客観性を欠く独自の手法であり、不合理であること | 4 |
| | (1) はじめに | 4 |
| | (2) 熊本地震の観測記録を本件発電所敷地に流用することが不合理であること | 5 |
| | (3) 補正量 k を用いた地震動の算出方法が不合理であること | 7 |
| | (4) 地下構造モデルの途中の層に入射させるに当たって、観測地点よりも上部の地盤の影響が適切に除去されたのか不明確であること | 9 |
| | (5) 根拠なく断層を傾斜させていること | 10 |
| | (6) 小括 | 11 |
| 2 | 被告は地震動の方位による違いを考慮していること | 11 |
| 第3 | おつきあい地震断層に関する原告らの主張に対する反論 | 12 |
| 第4 | なぜ M が小さいのに基準地震動を超過するのかという原告らの主張に対する反論 | 13 |
| 第5 | 結語 | 14 |

第1 はじめに

原告らは、令和2年2月26日付原告第70準備書面（以下、「原告ら第70準備書面」といい、他の書面の略称もこの例による）において、2016年4月に発生した熊本地震（以下、同地震の前震と本震を総称して、「熊本地震」という）の地震記録を利用して得られた地震波を大飯発電所3、4号機（以下、「本件発電所」という）の原子炉直下の地盤に入射した場合を試算し、基準地震動の過小評価を示す結果が得られた、本件発電所の敷地に存在する15本の破砕帯が「おつきあい地震断層」として地表に変位を生じさせる危険性がある、熊本地震のマグニチュードは基準地震動策定において被告が想定するマグニチュードよりも小さいにもかかわらず、被告の基準地震動が過小評価を示す結果となっているのは、断層破壊の不均質性等を考慮していないことなどが原因であるなどと主張している。

以下では、原告らの上記各主張がいずれも失当であることを述べる。

第2 熊本地震で記録された地震波動が原子炉直下の地盤に入射した場合に関する原告らの主張に対する反論

1 原告らの検証手法は客観性を欠く独自の手法であり、不合理であること

(1) はじめに

原告らは、原告ら第70準備書面の第2の1ないし3において、熊本地震（前震（M6.5）及び本震（M7.3））のすべり量の大きい領域、本件発電所の直下の地盤に入射する場合の地震波の入射位置、国立研究開発法人防災科学技術研究所の強震観測網のKMMH16（KiK-net益城）地中観測点（以下、「KMMH16」という）の加速度記録等について述べた上で、同4ないし6において、KMMH16の加速度記録を用いて、当該地震波が被告策定の地下構造モデルの第6層上部に入射した場合と原告らが独自に策定した「3号炉地盤モデル」なるモデルの第7層上部に入射した場合の地表面（解放基盤）における加速度

波形及び加速度応答スペクトルを試算すると、被告が策定した基準地震動を超える地震動が発生する結果となったなどと主張している（原告ら第70準備書面4～14頁）。

原告らは、原告ら第60準備書面において、大阪北部地震を経験的グリーン関数法とは異なる独自の方法によってスケールアップした結果に基づき主張を行っていたが、かかるスケールアップの方法が不合理であることは、被告準備書面（23）で述べたとおりである。今回、原告らは、熊本地震をスケールアップすることなく本件発電所敷地で生じる地震動として流用しようと試みているようであるが、下記で述べるとおり、原告らの計算手法は、客観性を欠く独自の手法に過ぎず、被告が策定した基準地震動の合理性や信頼性に何ら影響を及ぼすものではない。

（2）熊本地震の観測記録を本件発電所敷地に流用することが不合理であること

原告らは、熊本地震と同じ地震が、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層において被告が策定した断層モデルにおけるアスペリティで発生したとの仮定において、熊本地震のKMMH16で得られた観測記録を流用して距離減衰の補正量を考慮した上で入力波とし、本件発電所敷地において発生し得る地震動を試算しようとしている（原告ら第70準備書面4～9頁）。

この点、原子力規制委員会の「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」（丙27）によれば、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』を相補的に考慮することによって、敷地で発生する可能性のある地震動全体を考慮した地震動として策定」することとされており、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」においては、敷地近傍で震源となり得る断層を詳細に調査した上で、特定の断層から発生し得る地震動を策定する一方で、「震源を特定せず策定する地震動」においては、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得るとは言い切れないことを踏まえ、震源と活断層を関連づけることが困難な過去の地震について得られた震源近傍の観測記録を利用して地震動を策定することとされている（丙27，2頁）。

熊本地震の震源は布田川・日奈久断層帯であり、当該断層帯は地表地震断層によりその存在が確認できるため、上記の区分に当てはめると、当該断層帯による地震の影響を受ける可能性のある発電所において、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」によって評価されるべきものである。

被告準備書面（17）35頁でも述べたとおり、実際、九州電力株式会社も、川内原子力発電所の基準地震動の策定において、布田川・日奈久断層帯を震源として考慮し、地震規模としてM8.1と評価している。

一方、被告においては、被告準備書面（13）20～174頁において述べたとおり、本件発電所敷地周辺の地震発生状況、活断層の分布状況等を含む地質・地質構造に関して、詳細な調査・評価を実施した上で、それらの調査・評価結果に基づき、敷地に影響を及ぼしたと考えられる過去の被害地震（丙178，添付書類六，6-5-30頁）と、「震源として考慮する活断層」のうち、敷地に影響を及ぼすと考えられる活断層による地震（同6-5-31頁）を検討用地震の候補とした上で、それらを対象に、地震の規模及び本件発電所敷地までの距離に基づいて敷地に与える影響を詳細に評価し、敷地への影響が大きいと考えられる地震として、「FO-A～FO-B～熊川断層による地震」及び「上林川断層による地震」を検討用地震として選定し、適切に本件発電所の基準地震動を策定している。

また、この点を一旦措いたとしても、原告らが仮に本件発電所敷地近傍で熊本地震と同規模の地震動が発生するとの想定に基づいて、KMMH16の観測記録を流用して本件発電所敷地における地震動を試算するのであれば、KMMH16近傍の震源特性、伝播特性及びサイト特性は本件発電所敷地近傍のそれぞれ

の特性とは異なるのであるから、その違いを十分に考慮した上で、観測記録を適切に補正する必要がある。

しかしながら、下記（３）～（５）で述べるとおり、原告らは不合理な方法によって観測記録を流用しており、当該試算に基づく原告らの主張は失当である。

（３）補正量 k を用いた地震動の算出方法が不合理であること

原告らは、熊本地震のKMMH16で得られた観測記録をF O - A ~ F O - B ~ 熊川断層に適用するにあたり、KMMH16の記録波形に距離減衰の補正量 k を考慮して、地震動を算出したようである（原告ら第70準備書面11~12頁）。しかしながら、原告らによる補正量 k を用いた地震動の算出方法は、一般的に確立されたものではなく、原告ら独自の算出方法であり、かつ以下のとおり不合理なものである。

ア まず、原告らは、Asano and Iwata(2016)で提案された震源モデルをベースとして、同モデルのすべり量の大きい領域から KMMH16 までの大体の距離を算出し、かかる距離を本件発電所とF O - A ~ F O - B ~ 熊川断層の距離に引き直して、補正量 k を算定したようである。

かかる算定手法では、熊本地震ではすべり量の大きい領域の1点から全てのエネルギーが放出されたという極端に単純化した仮定を置いた上で、F O - A断層の南東端の1点から同量のエネルギーが放出された場合の地震動を算出することになるが、熊本地震やF O - A ~ F O - B ~ 熊川断層から発生する地震動において、このような極端に単純化された仮定が成り立つという客観的裏付けは全くない。

なお、被告準備書面（13）136~138頁で述べたとおり、被告が基準地震動を策定する際の「断層モデルを用いた手法による地震動評価」におい

ては、当然のことながら、ある1点から全てのエネルギーが放出されるような極端な単純化は行っていない。

イ また、原告らは、Asano and Iwata(2016)で設定されたモデルをベースに補正量 k を算出していると主張し、同モデルではすべり量の大きい領域が KMMH16 の真下ではない場所に求められていることを捉えて、その1点から全てのエネルギーが放出されるような極端な単純化を行っているが、例えば、Somei et al. (2019)¹では3つの強震動生成域 (SMGA) が配置されたモデルによる観測波形の再現が行われており、かかるモデルによれば、KMMH16 の直下に配置された強震動生成域 (SMGA 2) の再現波形に対する寄与度が高いことが確認できる (丙 337 の 1, Figure10(b))。すなわち、Figure10(b)の上部には、モデルに配置した3つの強震動生成域 (SMGA) の概ねの位置関係が示されており、下部には観測波形と再現波形がそれぞれ示されている。FPは断層平行成分、FNは断層直交成分を表している。黒色の波形が熊本地震の KMMH16 における観測波形であり、その下の赤色の波形はモデルにより再現した波形である。そのさらに下の橙色、青色及び緑色の波形は、それぞれの SMGA から発生する地震波形を再現したものである。赤色の再現波形とそれぞれの SMGA から発生する波形を見比べると、青色の波形 (SMGA 2) が赤色の再現波形と最も近い波形を示していることが分かる。これにより、KMMH16 の直下に配置された SMGA 2 の寄与度が高いことが確認できる。

そして、仮に Somei et al. (2019) のモデル (丙 337 の 1, Figure10(b)) を基に補正量 k を算出すれば、原告らが Asano and Iwata(2016) のモデルを基に算出したとする補正量 k よりも明らかに小さくなる。

¹ Somei, K, Miyakoshi, K, Yoshida, K, Kurahashi, S, Irikura, K et al. 「Near-Source Strong Pulses During Two Large $M_{JA}6.5$ and $M_{JA}7.3$ Events in the 2016 Kumamoto, Japan, Earthquakes」 Pure Appl. Geophys. 177 (2019), 2223-2240 (丙337の1)

このように、原告らが算出した補正量 k は、熊本地震を検証した複数のモデルのうちの1つのモデルに基づいて算出されたものに過ぎず、熊本地震において特徴的な強震動がどの場所から放出されたのかについては原告らが仮定したものとは異なる見解（モデル）があり、どの見解（モデル）に基づいて補正を行うかによって、算出されるべき補正量 k は全く異なるものとなる。このような不確定的要素の大きい方法により算出した補正量 k に基づいた試算結果を示したところで、本件発電所敷地において基準地震動を超える地震動が発生する根拠にはならないし、被告が策定した基準地震動の合理性や信頼性に何ら影響を及ぼすものではない。

ウ さらに、原告らの補正量 k の算出方法は、地震動に関する一般論からしても疑問がある。

すなわち、地震動の振幅は、距離と共に減衰する（逆に言うと、震源との距離が近いと振幅が大きくなる）ことは一般的に知られており、原告らはかかる一般論を踏まえて距離減衰量の補正量 k を算定したものと思われる。しかし、この距離減衰は、震源からの距離が近くなると振幅が飽和する（つまり、振幅は一定の値を超えると、それ以上には大きくなりなくなる）ことも知られている（丙 338, 「強震動 観測記録とその特性」79 頁）ため、この点も考慮した上で補正がなされるべきであり、単純に震源からの距離のみによって補正量 k を算出する方法の合理性には疑問がある。

(4) 地下構造モデルの途中の層に入射させるに当たって、観測地点よりも上部の地盤の影響が適切に除去されたのか不明確であること

原告らは、被告が策定した地下構造モデルの第6層上部に、補正量 k により補正した地震動を入射した場合について試算している（原告ら第70準備書面9～11頁）。

KMMH16は地中に存在する観測点であり、かかる観測記録を地震動の試算に

用いる場合には、当該地中の観測点（地震計が設置されている位置）よりも上部の地盤の影響を適切に除去する必要がある。すなわち、地中で観測される観測波形には、地下深部から上昇してきた地震波の他に、一度地中観測点を通過後に地表面に到達して反射してきた地震波による影響も含まれている（丙11、80～82頁）ため、地中観測波形を利用する場合には、地表面から反射してきた地震波の影響を取り除く必要がある。この作業が適切に行われな
ない場合には、試算結果も現実から乖離した不合理なものとなる。

原告らが依拠している甲514号証においては、かかる作業がそもそも行われたのかどうか、また、行われたとしてどのように行われたのかが明確に記載されていない。

よって、甲514号証に依拠する原告らの主張は、根拠が不明確な試算結果に基づくものと言わざるを得ず、失当である。

（5）根拠なく断層を傾斜させていること

原告らは、F O - A断層面と本件発電所の距離を算定するに当たって、本震に関する検討の際の断層傾斜について、何らの根拠を示すことなく熊本地震本震の布田川断層の傾斜65度と同じ角度に設定している（原告ら第70準備書面12頁）が、F O - A断層面は垂直な断層であるため、断層を傾斜させた結果、本件発電所までの距離が実際よりも短く算定されている。

原告らは、全く異なる震源域における地震動を本件発電所敷地に根拠なく流用するのであるから、少なくとも断層傾斜角等のその他のパラメータについては実態から乖離しない数値が設定されるべきであるが、原告らは実態に合わないパラメータを設定し、実態から完全に逸脱した地震動を導き出しているのである。

(6) 小括

以上のとおり、原告らの熊本地震に関する試算は、そもそも本件発電所において検討する必要のない熊本地震の地震動を流用している上、具体的な試算方法についても客観性を欠く独自の方法を用いており、不合理である。このような不合理な試算結果に基づいてなされた原告らの主張は、失当である。

2 被告は地震動の方位による違いを考慮していること

原告らは、原告ら第70準備書面の第2の7において、熊本地震の前震の地震動の振幅が断層の走向と同じ方向及び直交する方向の2方向で大きくなっていると指摘した上で、本件発電所の基準地震動においても同様に、水平加速度の最大ピーク値はEW成分の856ガルではなく、概ね北東-南西方向（FO-A～FO-B～熊川断層の走向に直交する方向）の1015ガルであるが、被告は断層走向に応じた評価を怠っており、過小評価となっている旨主張している（原告ら第70準備書面15～17頁）。

しかし、被告準備書面（13）20～174頁で述べたとおり、被告は本件発電所の基準地震動を適切に策定しており、原告らの上記主張は失当である。

被告は、震源を特定して策定した基準地震動のうち、断層モデルを用いた手法による地震動評価結果の水平方向の地震動についてはNS、EW2方向の時刻歴波形により表示している（丙179、136～140頁）。断層モデルを用いた手法による地震動は、本来、全方向に生じる揺れとして存在しており、かかる波を表現するために水平2方向及び鉛直方向に成分分解し、時間による波の変化を表示したものが、時刻歴波形である。

水平方向の地震動は、どの方向で表示するかによって、元の地震動の強さが変わるわけではないため、NS、EW2方向の組み合わせを代表的な数値として表示することで足り、それ以外の方向の波を時刻歴波形で表示することは必要ではない。加速度の数値も、上記2方向の時刻歴波形から読み取れる最大の

数値を代表的なものとして表示しているに過ぎず、被告は基準地震動を建物や施設の設計に利用する際には、設計の対象となる建物等の向きに対応する2方向の波の組み合わせを用いて構造計算を行っている。

以上のとおり、被告は本件発電所の基準地震動を適切に策定し、その上で構造計算についても適切に行っており、基準地震動として表示されている数値の大小のみに固執する原告らの主張は失当である。

原告らは、北東-南西方向の地震動として1015ガルの地震動が発生するかの如く主張しているが、原告らも「表示されている加速度波形が同位相（同時刻の波）であるとする」と（原告ら第70準備書面16頁）との仮定を置いているとおり、1015ガルの地震動というのは、Ss-4のNS方向の最大値546ガルとEW方向の最大値856ガルが同時に発生することを前提として算定された数値である。しかしながら、かかる2方向の波の最大値は同時刻に発生したものではないため、これが同時刻に発生するものと仮定していること自体誤りである。この点からも、原告らの主張は失当といえる。

第3 おつきあい地震断層に関する原告らの主張に対する反論

原告らは、「技術の進歩により・・・いわゆる『おつきあい地震断層』の詳細が明らかとなってきた。」「FO-B～FO-A～熊川断層によるマグニチュード7.8の地震が発生すれば、これらの断層破砕帯に沿って『おつきあい地震断層』が生じることになる。」「基準地震動はFO-B～FO-A～熊川断層によるマグニチュード7.8の地震を想定した強震動を評価しているが、おつきあい地震断層による地表変位と、地表変位による地盤震動特性への影響は、地震による危険性として考慮されていない。規制委員会の議論でも俎上に上がっていない。被告関西電力は、最新の知見を耐震安全性評価に組み込んでおらず、危険性が認められる。」などと主張している（原告ら第70準備書面18～20頁）。

原告らは、いわゆるおつきあい地震断層が新知見であり、基準地震動策定の

際に全く考慮されていないかの如く主張している。しかし、おつきあい地震断層の定義は明確にされておらず、自ら地震動を発生させるものも含むのか、あるいは、他の地震断層の活動に誘発されて変位するのみで自ら地震動を発生させないものに限るのか、事前に詳細な調査を行っていれば地震断層として把握されているはずのものなのか、などが不明確なまま議論されている状況である。

原子力規制委員会の「敷地内及び敷地周辺の地質・地質構造調査に係る審査ガイド」(甲426)においては「将来活動する可能性のある断層等」の活動性評価を行うことが求められており、「将来活動する可能性のある断層等」には「震源として考慮する活断層のほか、地震活動に伴って永久変位が生じる断層に加え、支持地盤まで変位及び変形が及ぶ地すべり面が含まれる」とされている(甲426, 4頁)。

被告は、本件発電所敷地に存在する破砕帯の活動性に関する調査を行った結果、かかる破砕帯には後期更新世以降に活動した痕跡が認められないことから(丙178, 添付書類六6-3-123~6-3-127)、「地震活動に伴って永久変位が生じる断層」や「支持地盤まで変位及び変形が及ぶ地すべり面」には当たらないと判断しており、原子力規制委員会もその判断を認めている(丙171の2, 31~32頁)。よって、本件発電所の基準地震動策定の際に破砕帯の活動性についての検討がなされていないかのように述べる原告らの主張は、被告による上記評価を正解しないものである。

よって、本件発電所敷地の破砕帯がおつきあい地震断層として地盤に変位をもたらすことはなく、原告らの主張は失当である。

第4 なぜMが小さいのに基準地震動を超過するのかという原告らの主張に対する 反論

原告らは、被告が基準地震動策定の際に想定しているM7.8の地震よりも、熊本地震の前震及び本震のマグニチュードの方が小さいにもかかわらず、熊本

地震で記録された地震波動が原子炉直下の地盤に入射した場合には基準地震動を上回る地震動が生じることとなる理由について、被告が断層破壊の不均質性を考慮していないこと、断層走向による影響を考慮していないこと、解放基盤表面の弾性波速度を大きく設定していること、地盤の減衰定数の設定に周波数依存性を考慮していないことにあると主張している（原告ら第70準備書面20～22頁）。

しかしながら、原告らが行った熊本地震で記録された地震波動が原子炉直下の地盤に入射した場合の検証については、上記第2のとおりその検証方法自体が不合理である。そのため、かかる不合理な検証結果を基に、本件発電所の基準地震動の数値との大小を比較することなどできないし、その原因について分析することも全く意味がない。このような検証結果に依拠する原告らの上記主張は、失当である。なお、被告準備書面（13）136～174頁で詳述したとおり、被告は震源断層面は均質ではなく、断層面上には通常は強く固着していて、ずれ動く際に周囲に比べて特にすべり量が大きく強い地震波を出す領域（アスペリティ）が存在すること等を考慮して、震源断層面について、不均質なすべり分布を前提とした震源断層モデルを用いたり、本件発電所敷地に地震波が短い時間でより多く重なり合うように、震源断層面又はアスペリティの下端に破壊開始点を配置する複数のケースを考慮するなどして、適切に本件発電所の基準地震動を策定しており、原告らの主張には理由がない。

第5 結語

以上のとおり、原告らの上記主張がいずれも失当であることは明らかである。

以上