

平成26年(ヨ)第31号 大飯原発3,4号機及び高浜原発3,4号機運転差止
仮処分命令申立事件, 平成27年(モ)第38号 保全異議申立事件

債権者 松田正 ほか8名

債務者 関西電力株式会社

第20準備書面

平成27年10月1日

福井地方裁判所 御中

債権者ら代理人弁護士 河合弘之

ほか

本準備書面は、高浜3・4号機及び大飯3・4号機のいずれの基準地震動においても、最新の知見が十分反映されておらず、保守性(安全余裕)を十分持たせたものとなっていないことについて述べた平成27年(2015年)10月1日付け長沢啓行大阪府立大学名誉教授作成の意見書(甲308)(以下「長沢意見書」という。)に基づいて、債権者の主張を敷衍して述べるものである。

目次

第1 震源を特定せず策定する地震動	2
第2 震源を特定して策定する地震動	4
1 応答スペクトルに基づく方法	4
(1) 最新のデータが反映されていない	4
(2) 本件大飯原発にも「応答スペクトルに基づく方法」を適用すべき	4
(3) 偶然変動等によるバラツキを考慮していない	5
2 断層モデルに基づく手法	7

エラー! スイッチの指定が正しくありません。

(1) 「入倉式」による地震動の過小評価	7
(2) 断層モデルにおける偶然変動の考慮	9
第3 岩手・宮城内陸地震について	10
第4 結論	11

第1 震源を特定せず策定する地震動

債務者は、本件各原発につき、「基準地震動及び耐震設計方針にかかる審査ガイド」(甲47)の「収集対象となる内陸地殻内地震の例」に挙げられている16の地震の観測記録の中から、「2000年鳥取県西部地震・賀祥ダムの記録」と「2004年北海道留萌支庁南部地震HKD020」を採り上げ、後者をもとに「震源を特定せず策定する地震動」を620ガルとしている。

震源近傍での地震観測記録がとれ始めたのは、1995年阪神・淡路大震災を機に地震観測網が整備されて以降のことであり、前記審査ガイドに挙げられているのは、わずか20年足らずの間にとれた16の地震観測記録に過ぎない。また設置された地震計についても数に限りがあり、発生する地震についてすべて最大の地震動を観測出来る訳ではない。データに基づいて十分に保守的と言える観測記録が収集されるまでは、少なくともあと数十年単位の時間が必要であり、地域性の違いを考慮し得る多様なデータが収集されるには、さらに多くの時間を要する。

この地震観測記録の不足を補う方法として、信頼性の高い地震動解析方法が開発されているのであり、債務者は本来これを活用すべきであるが、無視している。財団法人地域地盤環境研究所が作成した「震源を特定せず策定する地震動に関する計算業務報告書」(甲62)によると、「2004年北海道留萌支庁南部地震」では、仮想地表観測点において約1,300ガル(東西方向)、約1,700ガル
エラー! スイッチの指定が正しくありません。

(南北方向)の地震動があったと解析されている(甲62・2-8,長沢意見書・図4)。また,同研究所は,震源断層モデルをそのまま使って,破壊開始点やすべり角など破壊の不確かさを補う解析も行っている。その結果,約2,000ガル(東西方向),約1,050ガル(南北方向)の地震動が起こるとの解析結果が出されている(甲62・2-25,長沢意見書・図5)。「地表観測点HKD020」における観測記録は1,127ガル(東西方向)であり,これに基づいて620ガルの基準地震動(本件高浜原発のS_s-7と本件大飯原発のS_s-19)が策定されていることから比例計算をすると,前記約2,000ガルを解放基盤表面はざとりに波に換算した結果は約1,100ガルとなり,本件高浜原発のクリフエッジ973ガルを超える。

「2004年北海道留萌支庁南部地震」はM_w5.7(M6.1)の地震に過ぎないが,「震源を特定せず策定する地震動」を定める前記審査ガイドの趣旨からすれば,M_w6.5を超えない範囲で本件各原発敷地に発生し得る最大の地震動を想定しなければならないところ,独立行政法人原子力安全基盤機構(JNES 2014年に原子力規制庁と統合)は,地震観測記録の不足を補う目的で地震動解析を行い,M6.5の横ずれ断層によって最大約1,340ガルの地震動が生じることが明らかになった(甲309「震源を特定しにくい地震による地震動の検討に関する報告書(平成16年度)」2-105,2-110,2-120)。なおM6.5はM_w6.2相当である(甲317 2-5)から,M_w6.5の横ずれ断層による最大の地震動は1,340ガルを更に超えることになる。1,340ガルは本件大飯原発のクリフエッジ1,260ガルをも超える。

前記各解析結果を本件各原発に適用しなくてもよい理由は何ら存在しないところ,地震大国たる我が国においては,「震源を特定せず策定する地震動」として,少なくとも1,340ガルの地震動を想定して原発の安全性が確保されていなければならないというべきである。本件各原発においては,基準地震動は勿論,クリフエッジさえ1,340ガルを下回るから,その安全性は何ら確保されてい

エラー! スイッチの指定が正しくありません。

い。

なお、原子力規制委員会・原子力規制庁は、平成27年1月16日、1,340ガルを「震源を特定せず策定する地震動」として取り入れることについて検討する必要性を認めている（甲310の1～甲311の4）。

第2 震源を特定して策定する地震動

1 応答スペクトルに基づく方法

(1) 最新のデータが反映されていない

「応答スペクトルに基づく方法」において債務者は耐専スペクトルを用いている。これには最近20年間の最新データが反映されておらず、日本電気協会で見直し作業中である。我が国において地震動観測網が整備され始めた最近20年の間、平成12年の鳥取県西部地震、平成19年の新潟県中越沖地震、平成20年の岩手・宮城内陸地震など、大規模な内陸地殻内地震が度々発生し、震源近傍や近距離で地震動観測記録が収集されている。耐専スペクトルが改訂されれば、本件各原発の基準地震動評価にとって重要な等価震源距離が短い地震において、より大きな地震動が算出される基準に見直されることは必至である。

(2) 本件大飯原発にも「応答スペクトルに基づく方法」を適用すべき

本件大飯原発については、「FO-A～FO-B～熊川断層」が敷地近傍を通過しているが、債務者はこの断層につき、等価震源距離が11.0kmであることから「極近距離との乖離が大きい」という理由で「応答スペクトルに基づく方法」での地震動評価をしていない。

しかし、「2000年鳥取県西部地震・賀祥ダムの記録」については、等価震源距離6kmと非常に近く、極近距離との乖離はさらに大きい。耐専スペクトルによく適合している（長沢意見書・図16）。この点につき、2009年5月22日に実施された「原子力安全委員会耐震安全性評価特別委

エラー! スイッチの指定が正しくありません。

員会 地震・地震動評価委員会『応答スペクトルに基づく地震動評価』に関する専門家との意見交換会」において、釜江克宏耐震安全性評価特別委員会委員より「そういうところでもまあまあ使える」との発言があり、入倉孝次郎委員長もこれに同意していた（甲 3 1 3 の 1 『応答スペクトルに基づく地震動評価』に関する専門家との意見交換会速記録」4 5 頁）通り、「極近距離との乖離が大きい」というだけでは耐専スペクトルの適用を排除する理由にならない。多くの原発においては、「断層モデルによる方法」による場合よりも「応答スペクトルによる方法」による場合の方が地震動が大きくなるため、最終的には後者が「震源を特定して策定する地震動」として採用されていることからしても、より保守的に考えるならば、本件大飯原発についても「応答スペクトルによる方法」たる耐専スペクトルに基づいた地震動評価がなされるべきである。これを債務者が行わないのは、「F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層」が本件大飯原発と非常に近接しているため、「応答スペクトルによる方法」による地震動評価を行うと、基準地震動が大きくなり、追加の耐震安全対策を余儀なくされるのを避けたいからである。

債務者が用いている「耐専式における等価震源距離と地震動の最大加速度」の関係」というグラフ(甲 3 1 4「大飯発電所 基準地震動の評価について」スライド 1 2, 長沢意見書・図 1 5) から読み取れる限りでは、「F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層」から想定される M 7. 8, 等価震源距離 1 1. 0 k m の場合、最大加速度は 1, 2 0 0 ガル以上になる。これは本件大飯原発の基準地震動を明らかに超えており、クリフエッジも超えている可能性がある。

(3) 偶然変動等によるバラツキを考慮していない

地震は、プレート運動によって震源断層面ないしその周辺に蓄積された歪みエネルギーが断層運動によって一挙に解放される現象であり、その過程は一定の法則に従うとはいえ、かなりの程度、偶然性が伴い、地震ごとに地震動が大きくばらつくことになる。地震波の伝わり方も距離とともに

エラー! スイッチの指定が正しくありません。

地震波が一様に減衰するのではなく、増幅される場合もあり、複雑な伝播経路特性を持つ場合がある。これらを事前に把握することは不可能である。こうして得られる地震観測記録には、地中観測点が地震基盤と同様の固い岩盤であっても、地震や地中観測点によって、大きなバラツキが生じる。このバラツキには、たとえ地震基盤で評価される耐専スペクトルのように観測点のサイト特性が除去されていても、震源特性、伝播経路特性、偶然変動によるバラツキが混在している（長沢意見書12頁）。

今の耐専スペクトルは、データとの誤差（バラツキ）をできるだけ小さくするような「平均像」として作成されたものであるが、国内外の内陸地殻内地震による震源近傍の最大応答加速度についての観測記録には、M6.0～8.1，等価震源距離6～33kmに限っても「倍半分」（0.5～2倍）を大きく超えるバラツキがある（長沢意見書・図22）。「今後発生し得る最大の地震を想定」しなければならない基準地震動評価のためには、耐専スペクトルにおける誤差を当然考慮しなければならず、その誤差は少なくとも2倍と見るべきである。

債務者は地域性をもってかかるバラツキを考慮しない根拠とするようであるが、地域性を抽出するためには、少なくともそれを可能とするような敷地内地震観測記録が必要である。しかし債務者はこれを収集していないため、前記「倍半分」のバラツキを考慮外とすることは出来ない。

また債務者は内陸補正係数を乗じていないことをもバラツキを考慮しない根拠としているが、耐専スペクトルで補正係数を用いていないのは、2007年新潟県中越沖地震の教訓より「震源特性を1.5倍とする」（乙15，甲315「柏崎刈羽原子力発電所における平成19年新潟意見中越沖地震時に取得された地震観測データの分析及び基準地震動について」79頁，なお乙19の1スライド38，76）ことに鑑み、耐専スペクトルに補正係数（短周期側で0.6程度）を用いないことで1.5倍相当の余

エラー! スイッチの指定が正しくありません。

裕をもたせるためである。したがってやはりこの点も前記「倍半分」のバラツキを考慮外とする根拠にはならない。

債務者の作成したグラフ（平成27年9月3日付け説明資料（質問第1基準地震動）スライド19）等によると、本件高浜原発において、「FO-A～FO-B～熊川断層」を耐専スペクトルに基づいて地震動評価を行うと、700ガル弱と見られる。これに耐専スペクトルにおける「倍半分」の最低限の誤差を考慮すれば、基準地震動は1,300ガル以上にしない。これは本件高浜原発の基準地震動はもとより、クリフエッジをも上回るのであるから、本件高浜原発を稼働させると、地震によって債権者らの人格権を侵害するおそれがあるというべきである。（なお債務者は傾斜角やアスペリティといったパラメータを変動させて前記700ガル弱という数字を導いているが、断層の傾斜角等は前記偶然変動等に含まれる要素ではない。ただし前記グラフによると、「基本ケース」で約550ガルの加速度が認められるから、仮にこれらのパラメータがすべて前記偶然変動等に含まれると解したとしても、これを倍にすると1,100ガルとなりやはり本件高浜原発のクリフエッジを超えることとなる。）

本件大飯原発についても、前記(2)の1,200ガル以上の地震動に「倍半分」の誤差を考慮すれば、2,400ガルとなり、優にクリフエッジの1260ガルを上回る。

2 断層モデルに基づく手法

(1) 「入倉式」による地震動の過小評価

債務者は本件各原発につき、断層モデルに基づく手法において、地震調査研究推進本部地震調査委員会（「推本」）の作成した「震源断層を特定した地震の強振動予測手法」（「レシピ」）を用いているが、かかる「推本のレシピ」においては、いわゆる「入倉式」（入倉・三宅（2001）；甲31

エラー! スイッチの指定が正しくありません。

6 「シナリオ地震の強震動予測」) によって、震源断層の長さあるいは面積から地震規模を導いている。

「入倉式」は北米大陸の地震データを基にして作成されているが、断層パラメータは国内のデータと入倉らが用いた北米中心のデータとで大きく違いがある。その結果、同じ震源断層の長さ若しくは面積とした場合、「入倉式」を用いると、国内の地震データを使って導かれた「武村式」等を用いた場合よりも地震モーメントが相当程度小さくなる（甲317「2 断層のモデル化」2-6, 長沢意見書25頁）。この点、サマビルらによっても「日本と北西アメリカの地殻内地震では、明らかな違いがある」「同じ地震モーメントに対して、アスペリティで占められている面積はほぼ等しいが、日本の地震の破壊面積は小さく、平均すべり量は大きい」等と指摘されている（甲319「地震断層のすべり変位量の空間分布の検討」）。入倉も「断層長さや幅を求めるときの定義の違いかあるいは日本周辺の地域性によるものか、今後の検討が必要とされる」と認めているところである（甲316「シナリオ地震の強震動予測」854頁）。

「入倉式」によった場合、地震規模が過小評価されることについては、島崎邦彦前原子力委員長代理が2015年の日本地球惑星科学連合学会において「（入倉式は）他との差異は顕著で、同じ断層長で比較すると、地震モーメントは4倍程度異なる」と指摘した事実（甲320「活断層の長さから推定する地震モーメント」）によっても裏付けられる。

債務者は、入倉・三宅（2001）のグラフを示し、「入倉式」が、実際に起きた地震における観測記録との整合が推本によって確認されている旨述べる（同説明資料スライド25）が、北米中心のデータから回帰的に導かれた「入倉式」が北米中心のデータに整合しているのは当然である。中央防災会議において「入倉式」のみが国内活断層における地震規模を大幅に過小評価している旨指摘されている（甲317「2 断層のモデル化」2-6）事

エラー! スイッチの指定が正しくありません。

実からしても、債務者の主張が不合理であることは明白である。

「入倉式」を用いたレシピによっては、地震規模が2分の1から5分の1に過小評価される。推本もこの点を認め、2008年4月11日に改訂された「修正レシピ」（甲321「全国を概観した地震動予測地図」報告書、分冊2「震源断層を特定した地震動予測地図の説明（平成20年4月11日改訂）」）から、「1.1 活断層で発生する地震の特性化震源モデル」「1.1.1 巨視的震源特性」の中に「（イ）地表の活断層の情報をもとに簡便化した方法で震源断層を推定する方法」（同50頁）として「地震規模を松田式で求め断層面積を修正してレシピを適用する」方法を掲げている。ただし「（ア）過去の地震記録などに基づき震源断層を推定する場合や詳細な調査結果に基づき震源断層を推定する場合」として「入倉式」に基づく手法も温存されたため、債務者は相変わらず「入倉式」に基づいて地震モーメントを過小評価し、「松田式」を用いた前記手法を用いていない。

こうした債務者の姿勢は、「活断層で発生する地震を想定する場合は…園モデルの不確定性が大きくなる傾向にある。このため、そうした不確定性を考慮して、複数の特性化震源モデルを想定することが望ましい。」（甲56付録3-1，甲321・46頁）として前記「（ア）」「（イ）」の両方を掲げる「推本のレシピ」の趣旨に反するものであり、基準地震動を出来るだけ小さくしようという恣意によるものと言わざるを得ない。漫然と「入倉式」で算出した地震規模を元に基準地震動を算出した本件大飯原発については、基準地震動評価が本来の2分の1以下に過小評価されている可能性が極めて高く、想定し得る最大の地震動を考慮したとは言えない。

(2) 断層モデルにおける偶然変動の考慮

仮に前記「修正レシピ」を用いて基となった観測データの違いによる過小評価を避けたとしても、なお地震の平均像に過ぎないため誤差の問題は残る。この点震源パラメータの平均像から震源特定や伝播経路特性などの地域性を

エラー! スイッチの指定が正しくありません。

「不確かさの考慮」として検討したとしても、それは依然として偶然性のバラツキを考慮したことにはならない。断層モデルでは要素地震を観測点で重ね合わせて地震波を合成しており、この要素地震そのものに偶然変動のバラツキがあるからである。

本来であれば、本件各原発において観測した小規模地震についてそのバラツキを検討し、保守的に要素地震波を設定する必要がある。本件各原発において観測記録がないのであれば、少なくとも、川内原発の耐専スペクトルにおける2倍程度の偶然変動を考慮して、要素地震波を2倍に引き上げるべきである（長沢意見書22，32頁）。

本件大飯原発につき、要素地震波を2倍に引き上げた場合は、基準地震動たる856ガルを超える可能性が極めて高い。前記(1)の「入倉式」の過小評価の問題と重疊的に考慮した場合、そのクリフエッジをも優に超える地震動が想定されることになる。本件高浜原発においても、同様の考慮を行えば、基準地震動700ガルないしクリフエッジ973.5ガルを超える可能性が高い。

第3 岩手・宮城内陸地震について

原決定及び福井地裁平成26年5月21日判決が、岩手・宮城内陸地震^{いちのせきにし}一関西観測点における4,022ガルという地表観測記録を重要な間接事実として認定し、本件各原発にクリフエッジを超える地震が到来する危険を認めたことは正当である。

同地震において、同観測点では地中でも1,078ガルという極めて大きな地震動の観測記録が得られた。同観測点での地中地震計は、深さ260m、S波速度1,810m/sの固い岩盤に設置されており、本件各原発の解放基盤表面位置のS波速度とほぼ同等である。地中観測記録の解放基盤表面はざっと波相当の応答スペクトルでは、南北方向で2,000ガルにもなる。

エラー! スイッチの指定が正しくありません。

この点、地表記録はともかく、解放基板表面相当の固い岩盤に設置された地中地震計による地中記録にはトランポリン効果やロッキング振動による影響は考えられない。この貴重な地震観測記録を「お蔵入り」にするのは、債務者らが「大きすぎる地震動は考慮しない」という方針を採っているからだと思えない（長沢意見書・22頁）。

この岩手・宮城内陸沖地震一関西観測点における地震動や、新潟県中越沖地震の柏崎刈羽原発1号機解放基盤表面において推定される地震動（1,699ガル）からしても、これまで縷々述べてきた1,000ガル程度以上の基準地震動の想定は、何ら過大なものではない。

第4 結論

以上の通り、最新の知見によれば、本件原発に1,000ガル程度以上の地震動が襲うことは十分に想定可能である。だが債務者ないし原子力規制委員会は最新の知見を無視して保守的評価を怠っており、本件各原発の基準地震動は過小評価されている。福島第一原発事故を経験してもなお「後追い規制」を続けることは許されない。

司法においては、行政に追従するのではなく、「それは重大な瑕疵だ」と指摘する責任と勇気が求められている。

以上