

平成25年(ワ)第696号 原発運転差止め請求事件

原告 辻 義則 外56名

被告 関西電力株式会社

準備書面(70)

【美浜原発の地下構造モデルについて ～被告の準備書面

(46)に対する反論～】(連番 33-1-1, 33-1-2, 33-2-3)

2020年3月3日

大津地方裁判所民事部合議A係 御中

原告ら訴訟代理人弁護士 井戸 謙 一

同 菅 充 行

同 高橋 典 明

同 吉川 実

同 加納 雄 二

同 田島 義 久

同 崔 信 義

同 定岡 由紀子

同 永 芳 明

同 藤木 達 郎

同 渡辺 輝 人

同 高 橋 陽 一

同 関 根 良 平

同 森 内 彩 子

同 杉 田 哲 明

同 石 川 賢 治

同 向 川 さゆり

同 石 田 達 也

同 稲 田 ますみ

弁護士井戸謙一復代理人

同 河 合 弘 之

同 甫 守 一 樹

同 池 田 直 樹

同 清 水 脩

同 雪 谷 真里奈

同 関 口 速 人

同 中 川 博 貴

目次

第 1	被告準備書面(46)の特徴	3
1	従前の主張	3
2	被告準備書面(46)の特徴	4
第 2	本準備書面の構成	5
第 3	地質調査結果に対する被告主張について(被告準備書面(46)6~18頁)	5
第 4	被告のまとめによる原告主張①~④についての反論	7
1	被告のまとめによる原告主張①について	7
2	被告のまとめによる原告主張②について	8
3	被告のまとめによる原告主張③について	10
4	被告のまとめによる原告主張④について	11

本文

被告は、準備書面(30)の71~87頁において、美浜原発の地域特性について主張した。これに対し、原告らが準備書面(45)において、被告による美浜原発の地域特性の調査・評価の問題点を指摘したところ、被告は、準備書面(38)においてこれに対する反論をした。そこで原告らが準備書面(56)(57)でこれに対する再反論をしたところ、被告は、準備書面(46)で再々反論をしてきた。そこで、原告らは、本準備書面において、被告準備書面(46)に対して更に必要な反論をする。

第 1 被告準備書面(46)の概要

1 従前の主張

(1) 被告は、準備書面(30)の71頁~87頁で美浜原発敷地の地域特性【震源特性、伝播特性、地盤増幅特性(サイト特性)】の調査結果を説明したが、その説明内容の骨子は、

- ① 浅部地盤については、ボーリング調査、P S 検層、試掘坑弾性波探査、反射法地震探査の結果、(ア)敷地浅部にP波速度約4.0 km/s、S波速度約1.65 km/sの硬質な岩盤が広がっていることを確認し、(イ)地下に地震波の伝播に影響を与えるような特異な構造が認められないことを確認し、(ウ)美浜原発の地下構造は、水平成層構造とみなしてモデル化で

きると評価した。

② 深部地盤については、微動アレイ観測により深部までの地盤の速度構造を把握し、一次元の数値構造モデルを評価した。

というものであった。

(2) これに対し、原告らは、準備書面(45)で被告の上記調査結果を詳細に批判した。批判の骨子は、美浜原発敷地の地下構造には、江若花崗岩にドレライトが貫入している上、規模の大きな破碎帯が多数あるという特徴があるのに、被告は基準地震動策定にあたり、そのことを評価、考慮していないこと、各種物理探査【地表弾性波探査、試掘坑弾性波探査（屈折法弾性波探査・坑間弾性波探査）、P S 検層、単点微動観測、鉛直アレイ観測、微動アレイ観測、反射法地震探査】の結果に対する評価が恣意的であること、基準地震動を計算するための基準地震動評価モデルの策定方法が恣意的であること、等であった。

(3) これに対する反論と位置付けられる被告の準備書面(38)において、被告は、原告らの上記主張の多く、とりわけ各種の物理探査結果に対する評価が恣意的である旨の主張に対してはほとんど触れることなく、とりわけ、屈折法弾性波探査、P S 検層、反射法地震探査についての原告らの主張に対しては、無視を決め込んだ。

(4) そこで、原告らは、準備書面(56)(57)でそのことを指摘した。

2 被告準備書面(46)の特徴

以上の経緯を経て提出された被告準備書面(46)の特徴は次のとおりである。

(1) 相変わらず、各種物理探査結果の恣意的評価についての原告らの主張に対する反論をしない。そして、原告らの従前の指摘を、「風化や変質を受け、あるいは亀裂、節理及び破碎帯が存在する岩盤であれば存在し得る程度の細部における若干の速度低下を殊更に強調して指摘しているにすぎず・・・被告の上記評価（引用者注 美浜原発敷地の地下構造が水平成層構造であるとの評価）の合理性を何ら否定すべきものではない。」と片付けてしまっている（20頁6～10行目）。なぜ合理性を否定すべきものではないのか、何の説明もない。被告の対応は不誠実である。

(2) 第2の2「地下構造に関する調査の全体像」という項目をたて、「既往文献の調査、既存データの収集・分析、地表地質調査、ボーリング調査及び試掘坑調査等」により、敷地地下の岩盤の種類や堅硬さを把握し、地質構造上、美浜発電所の敷地の地下に堅硬な岩盤が、著しい高低差がなく、ほぼ水平に広がっていることを確認した。」と主張している（5頁末尾5行）。被告が掲げた調査方法のうち、「試掘坑調査」は「物理探査」の範疇の調査方法であるが、その余は「地質調査」の範疇の調査手法である。被告は、物理探査の評価結果についての原告らの主張に反論できないため、自らの主張の根拠の重点を物理探査結果から地質調査結果に移したのである。

(3) その上で、被告は、原告らの主張を次の4点と整理し、反論を展開している。（以下「被告のまとめによる原告主張①」等という。）。

- ① 被告は、各種調査結果を無視し、あるいは恣意的判断によって、美浜原発3号機敷地の地下構造が水平成層構造であると評価し、三次元の反射法地震探査を怠っている。
- ② インバージョンモデルには、被告が実施した調査結果が反映されていない。しかるに被告は、基準地震動を評価するに当たってインバージョンモデルの第1層を除外した。
- ③ 減衰定数を定めた理由について説明がない。
- ④ 鉛直アレイ地震観測による深度別応答スペクトルの評価が恣意的であり、観測地震の解析を2例しかしていないのも問題である。

第2 本準備書面の構成

そこで、本準備書面においては、第3で、地質調査の結果に関する被告の主張を批判し、第4で、被告のまとめによる原告主張①～④について、順次反論することとする。

第3 地質調査結果に対する被告主張について（被告準備書面(46)6～18頁）

- 1 被告は、美浜原発敷地の地質が江若花崗岩にドレライトが貫入しているものであること、破碎帯があることを認めた。（9頁1～2行目、13頁8～10行目）。その上で、被告は、

- ① 一般的な弾性波速度は、花崗岩が約 4.0 km/s～約 4.5km/s 程度、ドレライトが約 3.5 km/s～約 4.0 km/s 程度と速いことを指摘し（12頁1～4行目）、破碎帯が存在する部分は、「それに沿って岩級区分がC_L級やD級となっている部分が狭い範囲で僅かに認められるものの、全体としてみれば、岩級区分は概ねC_M級以上であり、岩質は堅硬であること、かかる堅硬な岩盤が、著しい高低差がなく、ほぼ水平に広がっていることが確認できた」と結論づけ（13頁末尾5行）、
- ② ボーリングコア及び試掘坑内から採取した試料についての試験結果から、「岩盤が堅硬であることを確認している」とし（14頁1～3行目）、
- ③ 評価として、「全体としては深度増加に伴って弾性波速度が増加する傾向があるが、細部には弾性波速度が若干低下している部分が存在するものと想定された」（16頁末行～17頁初行）が、各種物理探査の結果を精査し・・・「速度コントラストをもった傾斜、断層及び褶曲構造等で、かつ、それらの形状が地震波を原子炉建屋等の特定の場所に集中させるような特異な構造は認められないことを確認した。」（17頁下から5行目～3行目）
- とした。

2 これに順次反論する。

(1) 上記1①に対し

被告は、岩級区分がC_L級以下の部分があるが、大部分がC_M級以上であることを強調する。しかし、問題は、C_L級以下の部分とC_M級以上の部分の割合ではない。問題は、P波速度、S波速度が、断層破碎帯（C_L級以下の部分）を横切るときに速度が落ちる（即ち振幅が増幅する）ことにある。そのことは、美浜原発敷地の坑間弾性波探査の結果の解析によって明らかになっている（原告ら準備書面(45)14頁）。被告は、そのことには触れない。

(2) 上記1②に対し

採取した岩石資料の堅硬度は問題ではない。岩盤の堅硬度は、岩石の堅硬度と R. Q. D. 値によって定まる。いくら堅硬な岩石であっても、割れて R. Q. D. 値が低ければ、岩盤の堅硬度は落ちる。美浜原発敷地のボーリング結果によれば、R. Q. D. 値が低い部分が多数あること、R. Q. D. 値が低い部分

はP S 検層によって把握できる低速度層と対応していることは、原告ら準備書面(45)15～18 頁に記載したとおりである。被告は、そのことには触れない。

(3) 上記1③に対し

ここでは、被告は、「細部には弾性波速度が若干低下している部分が存在する」ことを認めながら、「地震波を原子炉建屋等の特定の場所に集中させるような特異な構造は認められないことを確認した。」と結論づける。なぜ、「確認」できたのかについて説明がない。しかし、低速度層があるのなら、その幅、広がり、形状、形成の原因等を正確に把握しなければ、「地震波を原子炉建屋等の特定の場所に集中させるような特異な構造」であるか否かは分からないはずである。そして、それを調査するためにこそ、地盤を三次元で把握する必要があり、そのために三次元の反射法地震探査をしなければならない。地盤を三次元で把握できていないのに、「地震波を原子炉建屋等の特定の場所に集中させるような特異な構造がない」などと判断することはできないはずである。

第4 被告のまとめによる原告主張①～④についての反論

1 被告のまとめによる原告主張①について

(1) 原告主張①

原告らは、準備書面(56)において、美浜原発敷地において三次元の反射法地震探査を実施する必要があると主張し、美浜原発敷地は「水平成層構造」であるからその必要がないとの被告の主張に対し、個別に批判した(6～8頁)。

(2) 被告の主張とそれに対する反論

ア 原告の上記主張に対し、被告は、準備書面(46)において、原告らの上記具体的主張を、上記第1の2(1)のように、「風化や変質を受け、あるいは亀裂、節理及び破碎帯が存在する岩盤であれば存在し得る程度の細部における若干の速度低下を殊更に強調して指摘しているにすぎない」と十把一からげに片づけ、個別な反論をしない。

イ さらに、原告らが反射法地震探査結果の問題点を指摘したことに対しては、ここでも、2007年中越沖地震の際に浅部の褶曲構造が原因

で地震動が増幅したとされている柏崎刈羽原発の反射法地震探査結果（縦横の縮尺が1対1）と美浜原発の反射法地震探査結果（縦横の縮尺が1対4）を並べ、「美浜発電所敷地内に、柏崎刈羽原子力発電所でみられる褶曲構造のような特異な構造が見られない」と主張している（20～23頁）。被告は、裁判所が誤った印象を受けることを期待しているのかもしれないが、このような「子ども騙し」の詐欺的手法は慎むべきである。

ウ 更に被告は、反射法地震探査結果について原告らが指摘した問題点について、岩盤が堅硬な場合は、断層が無くても「断層が存在するかの如く見えることがある。」（21頁5～9行目）と述べ、仮に断層が存在したとしても、「美浜発電所敷地における反射面はわずかにずれている程度であり、地震波を屈折させるほどの速度コントラストが発生する類のものではないため、かかる構造は、特定の場所に地震波を集中させ得るような特異な構造とは言えない。」（21頁下から2行目～22頁2行目）と断定する。

物理探査の専門家中の専門家である芦田譲京大名誉教授が、美浜原発敷地地下に逆断層の存在を推定しておられるのである（原告ら準備書面(45)26頁）。被告は、どうして上記のように断定できるのだろうか。断層が存在するのか否か、存在する場合、その断層が特定の場所に地震波を集中させ得るような構造をしているのか否か、それを正確に把握するためにこそ、三次元探査が必要なのである。まさか、被告は、それを正確に把握する必要がないと考えているのではないであろう。

エ なお、被告は、被告の言い分が原子力規制委員会で認められたことを被告の主張が正当であることの根拠として主張したいようである（被告準備書面(46)24～26頁）が、原子力規制委員会に地盤防災科学の専門家が存在しないことは、原告ら準備書面(56)8頁に主張したところである。原子力規制委員会が被告の言い分を認めたことは、原子力規制委員会の判断に過誤欠落があることを示すものであって、被告の言い分が正当であることの根拠になるものではない。

2 被告のまとめによる原告主張②について

(1) 原告主張②

原告らは、被告が作成したインバージョンモデル及び基準地震動評価モデルには、被告が様々な調査をした結果が反映されていない旨主張した（原告ら準備書面(45) 24～25頁，28～29頁）。

(2) 被告の主張とそれに対する反論

ア 原告の上記主張に対し、被告は、驚くべきことに、被告準備書面(44) 5～8頁の記述を引用して、「基準地震動を策定するための地下構造モデル策定にあたっては、必ずしも自然に存在する地盤の構造を忠実に再現した三次元地下構造モデルの策定が求められているわけではない。」と開き直っている（被告準備書面(46) 26頁）。

そして被告は、上記引用にかかる被告準備書面(44) 5～8頁において、基準地震動ガイド（乙全27）の一節「信頼性の高い地震動評価が目的であるため、地下構造モデルの精度に捉われすぎないことに留意する」【3.3.2(4)⑤5】、及びレシピ（甲全第372号証）の一節である「水平成層構造が想定可能なことがあらかじめわかっている場合には、水平成層構造に対する強震動の理論計算はるかに容易であるから、3次的に不均質なモデルをあえて作ることは適切でない」との文章（27頁）を引用して、主張の根拠にしている。

ここで前者について言えば、基準地震動ガイド 3.3.2(4)⑤5) では、「特に、敷地及び敷地近傍においては鉛直アレイ地震動観測や水平アレイ地震動観測記録、及び物理探査データ等を追加して三次元地下構造モデルを詳細化するとともに、地震観測記録のシミュレーションによってモデルを修正するなど高精度化が図られていることを確認する。この場合、適切な地震観測記録がない場合も含めて、作成された三次元地下構造モデルの精度が地震動評価へ与える影響について、適切に検討されていることを確認する。」とされていて、被告が指摘する上記一節は、この文章に続くものである。すなわち、精度の高い三次元地下構造モデルが策定されていることを前提として、更なる拘りを戒めたものである。被告のように、水平成層構造と評価する根拠がないのに、水平成層構造であるとして三次元地下構造モデルの策定を怠っている事業者に適用されるべき文言ではない。

後者は、十分な根拠をもって水平成層構造と評価できる場合に3次元モデルの策定が不必要であることを述べたものにすぎず、これまた、被告に適用できるものではない。

被告の主張は、極めて不適切である。

イ 更に被告は、「原告らが主張の根拠としている PS 検層は、各ボーリング孔という点における速度構造を観測する調査手法であり、速度低下が面的（層状）に一様に広がっていることを示すようなデータが得られるものではない」と主張している（準備書面(46) 27頁7～10行目）。

原告らは、被告のこの主張に全面的に同意する。PS 検層では、1点における速度構造しか分からない。速度低下が認められても、それが面的に広がっているかどうかは分からないし、だからこそ、地下構造の三次元的な把握が必要なのである。

ウ 更に被告は、「各ボーリング孔にみられる速度のばらつきは全く同じ深度で現れているわけではな」と主張している（準備書面(46) 27頁10～11行目）。この点も、原告らは全面的に同意する。同じ深度で現れないということは、低速度層が傾斜していることを示唆する。すなわち、被告の主張事実は、地盤が水平成層構造でないこと的有力な間接事実である。

3 被告のまとめによる原告主張③について

(1) 原告主張③

原告は、準備書面(45)において、被告が、地下構造モデルの減衰定数を、表層については3%（Q値が16.67）、それより下部については0.5%（Q値が100）としたことについて、根拠が説明されていないこと、Q値は周波数の関数であるのにこれを定数としていること等を批判した（27～28頁）が、被告は、準備書面(38)で具体的な説明をしなかった（25～26頁）。原告が準備書面(56)でそのことを指摘したところ、被告は、準備書面(46) 30～32頁で一応の主張をした。

(2) 被告の主張とそれに対する反論

被告の主張内容は、「広帯域サイト増幅特性評価のための深部地盤の不均質性のモデル化に関する研究—新潟平野を対象とした基礎的検討」（甲全497、以下「佐藤・山中（2010）」という。）及び「地震観測記録に基

づく地震動の減衰特性（その3）－硬質地盤における減衰メカニズムの解明－」（甲全496，以下「佐藤・他（2007）」という。）を参照したというにすぎない。

この主張に対しては，既に原告が大飯原発の敷地の減衰定数について指摘した内容（原告ら準備書面(41)31～34頁）がそのまま当てはまる。被告の準備書面(46)の主張内容は，原告らが「大飯原発敷地についてした主張，とりわけ，①佐藤・他（2007）の結論に従えば，大飯原発（美浜原発も同様）の減衰特性は，地殻と類似のものを使うべきこと，②佐藤・山中（2010）は，厚い堆積層が存在する新潟平野において大胆な仮定のもとに地盤の不均質性と減衰定数の付加量の関係を求めた研究結果であって，これを，岩盤で構成される美浜原発敷地に当てはめようとするのは不合理であること，③Q値（したがって減衰定数も）は周波数の関数として定めるべきこと等の主張に対しては，全く答えるものになっていない。

4 被告のまとめによる原告主張④について

(1) 原告主張④

原告らは，被告が，美浜原発での地震観測の記録として，2014年長野県北部地震と2014年滋賀県北部地震のデータしか出さず，これらの地震の際の岩盤における深度別応答スペクトルでは，「各深度で増幅がほとんどみられなかった」と評価している（乙C第32号証25～27頁）ことについて，標高-1067メートルと-84メートルの地点における応答スペクトルを比較すると，滋賀県北部地震では2～3倍に，長野県北部地震でも2倍近くに増幅されていることを指摘し，この増幅を無視する点，及び多数の有感地震が発生しているのに，2例の解析で済ませようとする被告の姿勢を批判した（原告準備書面(45)22～24頁）。

これに対し，被告は，地震観測記録は揺れが小さく，測定誤差等の影響が比較的大きくなると考えられるため，得られた深度別応答スペクトルを全体としてみれば，岩盤内では著しい増幅は見られない」と弁解した（被告準備書面(38)23頁）。

そこで原告らは，準備書面(56)において，近年我国の強震観測で用いられているデジタル加速度計は高い分解能¹を有していること，地震によって構造物が共振するため，増幅の有無は周期ごとに検討しなければなら

¹ 測定の細かさの限界のこと

ないのであって、「全体として」みることは誤りであることを指摘した。

(2) 被告の主張

これに対し、被告は、①「測定誤差等」には、分解能が低いことによって生じる測定誤差のほか、雑振動²や地震ごとのばらつき等の観測対象自体が有する誤差も含まれる、②被告が「全体としてみれば」と主張した趣旨は、「周期全体を見れば」という意味ではなく、得られた観測値が小さく、測定誤差等の影響が比較的大きくなること、2例の観測記録の結果には明確な増幅の類似傾向がみられないこと、深部と浅部の観測値の差の絶対値が小さいことなど、「地震観測記録を評価する際に考慮すべき事柄を全体としてみれば」という趣旨である、③美浜原発で得られた地震観測記録は、揺れが小さく評価に適さないものが多いという特性がある中で、地震観測記録が得られたもののうち、最もマグニチュードが大きかった長野県北部地震と最も観測記録が大きかった滋賀県北部地震を選定したものであると弁解している。

(3) 被告の主張に対する反論

ア 「測定誤差等」について

現在使われている地震計は、十分な分解能を持つ。雑振動等による測定誤差は当然生じるが、その誤差を見積って信頼性のある結果を出すことができる。後記ウで述べるように、新規制基準自体が地盤モデルの設定や基準地震動の策定の手法として地震観測記録を重視していることから、現在の観測技術で充分信頼に値する結果をだすことができるという認識が前提となっていることが分かる。

なお、「地震ごとのばらつき」は誤差ではない。観測点に地震波が入射する方位、入射角によって増幅率は異なる。これは地盤が完全な水平成層構造ではないことを意味しているであって、この「ばらつき」を含めて増幅率を求めなければならないのである。

イ 「全体としてみれば」について

被告は、「全体としてみれば」は、「地震観測記録を評価する際に考慮すべき事柄を全体としてみれば」という趣旨であると弁解するのであるが、このような趣旨であれば、単なる印象の域を超えるものではなく、科学的な意味のある議論ではない。

² 雑微動、常時微動ともいう。自然的要因（波等）や人為的要因（交通等）によって地面が常に揺れ動いていること

ウ 2地震しか評価していないことについて

(ア) 基準地震動ガイド(乙全27)によれば、地下構造モデルの策定の手法として、地下構造が水平成層構造と認められる場合を除き、「三次元的な地下構造により検討されていることを確認する」ものとし(3.3.2(4)⑤4)、地震基盤までの三次元地下構造モデルの設定に当たっては、「地震観測記録(鉛直アレイ地震動観測や水平アレイ地震動観測記録)、微動アレイ探査、重力探査、深層ボーリング、二次元あるいは三次元の適切な物理探査(反射法・屈折法地震探査)等のデータに基づき・・・客観的・合理的な手段によってモデルが評価されていることを確認する(同)」としている。すなわち、地下構造モデルの設定手法として最初に掲げられているのが地震観測記録なのである。また、基準地震動ガイドは、「敷地及び敷地近傍においては鉛直アレイ地震動観測や水平アレイ地震動観測記録、及び物理探査データ等を追加して三次元地下構造モデルを詳細化するとともに、地震観測記録のシミュレーションによってモデルを修正するなど高精度化が図られていることを確認する」(3.3.2(4)⑤5))としていて、モデル修正手法としても、地震観測記録の重要性が強調されている。更に、基準地震動ガイドは、基準地震動の策定にあたっては、「基準地震動は、最新の知見や震源近傍等で得られた観測記録によってその妥当性が確認されていることを確認する。」(5.2.(4))としていて、基準地震動策定の局面でも、地震観測記録の収集と評価が必要であることを強調しているのである。これに加えて、基準地震動ガイドは、地盤構造が水平成層構造と認めるためには、「多方向から到来する複数の地震観測記録を用いた波動伝播解析によりその妥当性が検証されていること」を求めている(7.2.1(3))。

(イ) しかるに、被告は、地震動評価に有効となるのは「敷地近傍でマグニチュード5程度以上の地震」である(乙C第7号証13頁)と恣意的な基準を設定し、評価の対象をわずか2地震に限ったのである。被告は、美浜原発敷地の地盤が「水平成層構造」であることと決めつけて地盤の三次元把握を怠っているながら、「多方向から到来する複数の地震観測記録を用いた波動伝播解析」をしていない(わずか2例の

応答スペクトルを提示するだけでは、これを満たさない。) のであつて、被告の手法は新規制基準に則っていないというべきであるし、これを是認した原子力規制委員会の判断には重大な過誤があると言わなければならない。

以上