

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(52)

【大飯原発の地域特性の調査・評価について(連番33)】

(被告準備書面(33)に対する反論)

平成30年12月18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

目次

第1	被告の沈黙	3
1	PS検層	3
2	試掘坑弾性波探査	3
3	抗間弾性波探査（ファンシューティング）	4
4	単点微動観測	4
第2	被告の反論があるもの	4
1	反射法地震探査の三次元探査について	4
2	インバージョンモデルから地震動評価モデルを策定するに際し、第1層を抜いた問題について	9
3	減衰定数について	12
第3	求釈明に対する回答について	13
1	求釈明事項1について	13
2	求釈明事項2について	13

本文

原告らが準備書面(39)及び同(41)において、被告による大飯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(33)において、これに対する反論をしてきた。そこで、原告らは、これに対する再反論をする。

第1 被告の沈黙

被告の反論は、原告らの主張の一部に対する反論に止まっており、多くの原告ら主張内容に対して、被告は沈黙している。被告が沈黙している原告の主張のうち、主なものは、次のとおりである。

1 PS検層

- (1) PS検層につき、地下にいくつもの逆転層が存在しており、「ほぼ均質な地盤」などと評価することはできないとの主張（原告準備書面(41)9～10頁）
- (2) PS検層につき、場所によってS波速度に大きな違いがあるとの主張（原告準備書面(41)10頁）

2 試掘坑弾性波探査

試掘坑弾性波探査につき、被告がS波速度を「2.2 km/s」と評価した方法が不明であるところ、データバラツキがあり、S波速度は、4号炉敷地よりも3号炉敷地の方が遅いから、一律に「2.2 km/s」と評価するのは不当で

ある旨の主張（原告準備書面(41)11～13頁）

3 抗間弾性波探査（ファンシューティング）

ファンシューティングの結果によれば、P波速度は西から東に向けて系統的に低下しており、異方性が認められるから、この速度低下を無視した上、「異方性がほとんど認められない」とした被告の評価は不当である旨の主張（原告準備書面(41)14～16頁）

4 単点微動観測

単点微動観測のデータによる二層地盤推定結果と屈折法によるP波速度断面とが概ね整合するとの評価が不当であるとの主張（原告準備書面(41)20～22頁）

第2 被告の反論があるもの

1 反射法地震探査の三次元探査について

- (1) 原告らが、三次元探査をするべきと主張した（原告ら準備書面(39)6～9頁、同(41)16～19頁）のに対し、被告は、「追加的に三次元の探査を行う必要はない」と主張している（被告準備書面(33)18頁14行目～15行目）が、その根拠は、①「被告は、反射法地震探査の結果のみならず、P S検層、試掘坑弾性波探査、単点微動観測、地震波干渉法、微動アレイ観測等の各種調査を行い、大飯発電所敷地の地下構造を把握し、地震動評価上、水平成層構造とみなして一次元の地盤の速度構造モデルを作成したこと」（同頁8～12行目）、②「原子力規制委員会が新規制基準に適合していることを確認したとしていること」（同頁12行目～13行目）だけである。
- (2) 新規制基準においては、「地下構造が成層かつ均質と認められる場合」を除いて三次元探査をすることが義務付けられている（原告ら準備書面(39)8頁4行目～22行目）。伊方原発訴訟最高裁判決の判断枠組みに従う限り、被告には、新規制基準の合理性及び適合判断の合理性について主張、立証する責任がある。したがって、被告には、大飯原発敷地について、三次元探査をしなくてもよい例外事由（地下構造が成層かつ均質と認められること）を主張、立証する責任があるのである。
- (3) ところで、原告らは、この点について主張・立証責任を負わないが、先行的に、大飯原発敷地が「成層かつ均質」ではないことの根拠として、①二次元の反射法地震探査結果から、回折波が現れており、断層の存在が推定されること（原告ら準備書面(41)16頁下から9行目～2行目）、②屈折法解析結果では、P波速度が2.0 km/s以下の低速度層が深く落ち込ん

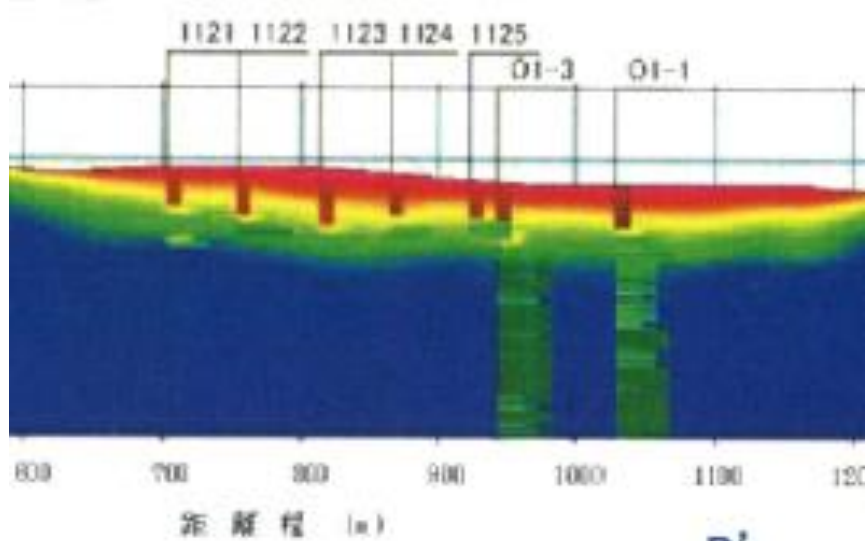
でいること（同 17 頁初行～18 頁下から 6 行目）、③はざとり法解析結果によっても、大飯原発敷地が東側に向かって低速度層が深く沈み込んでいることが裏付けられたこと（同 18 頁下から 4 行目～19 頁末行）、④単点微動観測によっても、岩盤の上面深度が敷地の東側で深くなっていることが明らかに示されたこと（同 20 頁初行～22 頁下から 3 行目）、⑤微動アレイ観測及び地震波干渉法によるジョイントインバージョン解析によって、周期 0.57 秒付近と 1.4～1.5 秒付近で明瞭な速度の低下が認められ、速度が低下する逆転層の存在が示唆されること（同 22 頁末行～24 頁 7 行目）等を主張、立証した。

(4) したがって、上記例外事由について主張立証責任を負う被告は、原告らの上記主張に対して具体的に反論し、大飯原発敷地が「水平成層」であること、大飯原発敷地について三次元探査を指示せず新規規制基準に適合しているとした原子力規制委員会の判断が合理的であることを主張、立証しなければならなかった。しかし、被告の反論は、屈折法解析結果についてのもの（上記(3)②）に止まり、被告は、その余の争点についての反論を放棄した。

(5) 唯一、実質的になされた上記(3)②に対する被告の反論（被告準備書面(33)24 頁下から 10 行目～25 頁下から 6 行目）に対する原告らの再反論は、次のとおりである。

ア 被告の反論は、「屈折法解析をしたのが大飯発電所構内の盛土や沖積層の上の道路であり、ボーリング調査結果によっても確認されている、さらに、地盤の速度構造を精度よく求めることができる直線の探査測線ではなく、屈曲している部分が多くある構内の道路等で行っているので、屈折法解析の調査の目的は、低速度帯の顕著な落ち込み等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の確認が目的である」というものである（被告準備書面(33)24 頁下から 10 行目～25 頁下から 6 行目）。

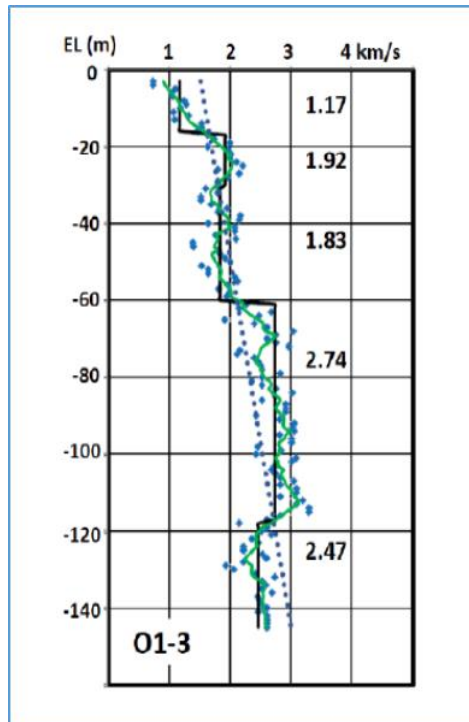
イ なるほど、被告が屈折法解析をしたのは、原子炉建屋の直下ではない。しかし、屈折法解析によって明らかになったことは、下記に転記した乙全第 3 3 1 号証の 42 頁下段の図のとおり、A 測線の 7 0 0 メートル～1 1 0 0 メートルで低速度層が落ち込んでいることである。



【乙全第 331 号証 42 頁を転記】.

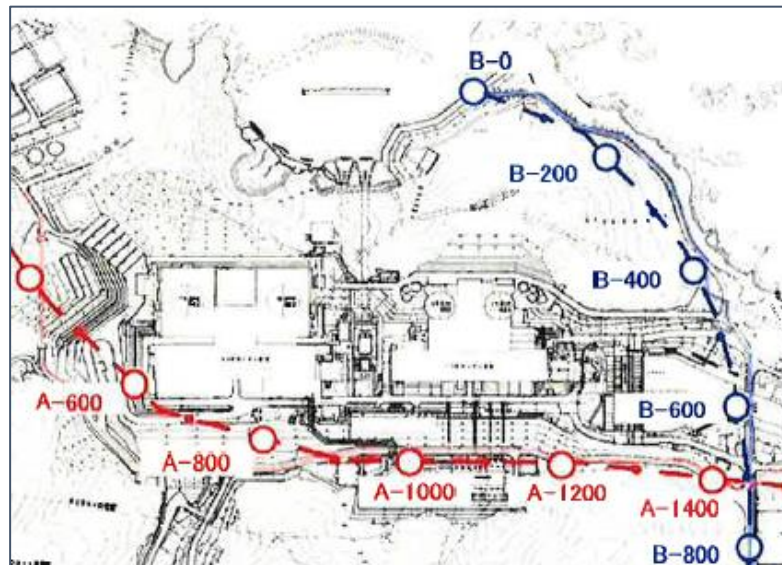
被告の反論のとおり，低速度層とボーリング資料の位置は対応するが，問題はその深さの対応である。上記図によれば，ボーリングの 1121～1125 孔は未固結地盤～D 級岩（赤色）が P 波速度 2.0km/s 層（緑色）まで達している（乙全第 331 号証 42 頁の右上に「岩級柱状図」がある。）。

右側の 01-3 孔については，P S 検層結果の S 波速度（P 波速度は示されていない）は，下図に示すように標高 -17m まで $V_s=1.17\text{km/s}$ （ $V_p=2.6\text{km/s}$ 相当）であり，標高 -60m までは $V_s=1.8\sim 1.9\text{km/s}$ （ $V_p=3.3\sim 3.4\text{km/s}$ 相当）である。被告が低速度層が見られるのは当然であると”反論”してくれるとおり，標高 -60m の深部まで低速度層が P S 検層によっても確認されているのである。



【「大飯発電所基準地震動策定における問題点－地盤構造モデルについて－2018.1.8,」付図リスト2の右側の図を転記】(甲A第11号証の2の2頁)

そして、このうち700メートル～900メートル付近は、下記に転記した乙全332号証の7頁のとおり、大飯原発3,4号機原子炉建屋の直近なのである。

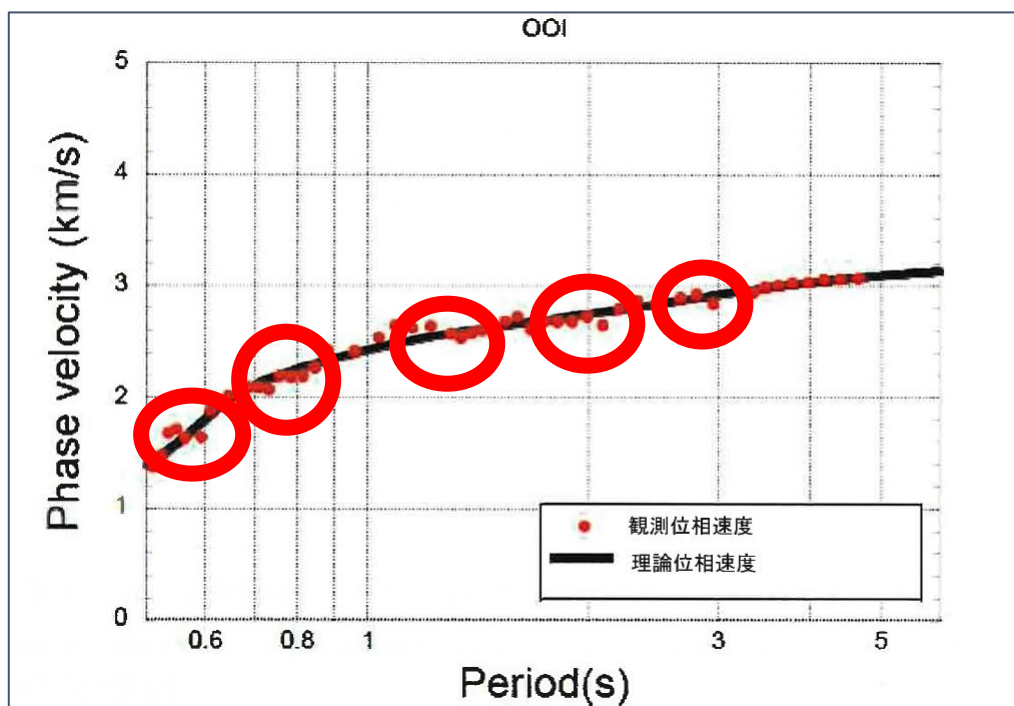


問題は、この低速度層の落ち込みが、三次元的にどこまで広がっているかである。このことは、被告がした二次元探査では分からない。これを把握するためには三次元探査をするしかないのである。

(6) なお、被告は、原告の主張に対する反論とは別に、水平成層構造であることの根拠として、「水平成層構造とみなして一次元の地盤構造モデルを作成し、同モデルによる位相速度と、実際の観測記録による位相速度を比較したところ、両者が良く一致している」ことを主張している（被告準備書面(33)14～15頁）。

しかし、この主張は、論理的な誤りを犯しており根拠がない。なぜなら、位相速度は水平成層構造であろうがなかろうが観測されるものであり、これを説明する理論位相速度は水平成層構造を仮定して観測値と一致するように計算機によって解が求まるようプログラムされているからで（逆解析の原理）、理論位相速度と観測値とが一致したことが水平成層構造を担保するのではない。仮に水平成層構造であるとすれば、このようなモデルであると主張しているに過ぎない。

そこで、被告が「良く一致している」と評価したグラフを示す（乙A第21号証56頁）。



これを見れば、理論位相速度は、周期が長くなれば速度が一律に早くなるのに、観測記録では、逆に遅くなる逆転現象が何か所にも現れており、

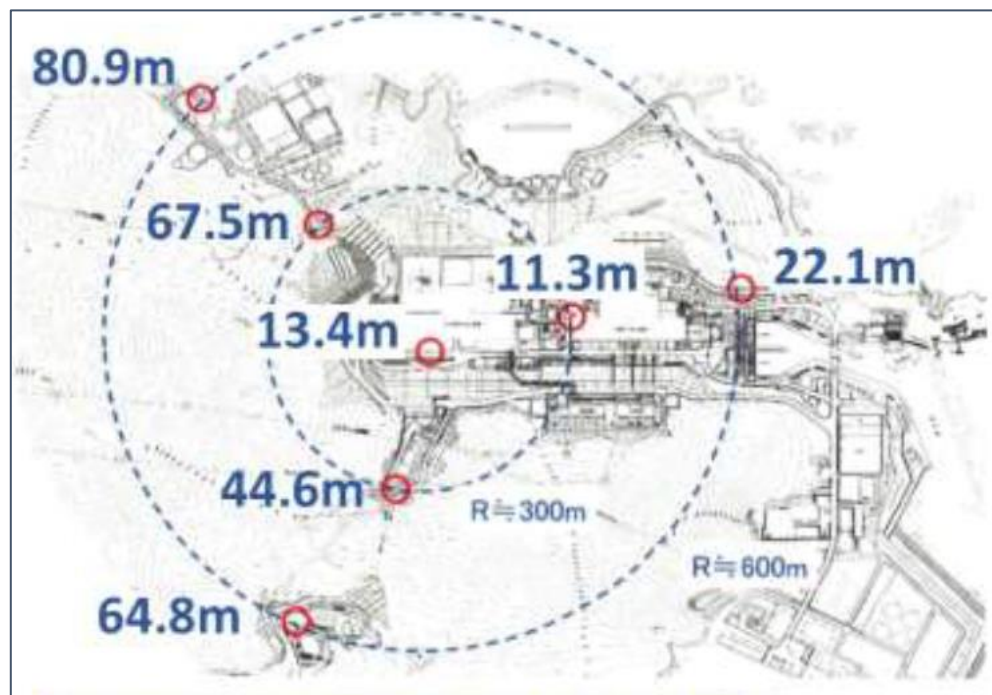
「良く一致している」などとは、到底いうことができない。

2 インバージョンモデルから地震動評価モデルを策定するに際し、第1層を抜いた問題について

- (1) 原告らが、被告が地震動評価モデルを策定するに当たり、インバージョンモデルから低速度層である第1層(表層)を抜いたことを批判したのに対し、被告は、大飯3,4号機の原子炉建屋は硬質岩盤に直接設置されているから、抜いたことに問題はない旨主張している(被告準備書面(33)18頁下から9行目~24頁下から11行目)ので反論する。
- (2) インバージョンモデルは、地震波干渉法及び微動アレイ観測で得られた表面波の位相速度を目的関数として、理論位相速度が最も良くフィッティングするように推定される(乙A第24号証105頁)。
- (3) 微動アレイ観測は、大飯原発3号炉建屋及び4号炉建屋をほぼ中心とする半径約300メートル及び約600メートルの円内で実施された(乙A第24号証66頁)。
- (4) 被告は、大飯原発敷地の速度構造について、第1層を「P波速度2.0 km/s, S波速度0.5 km/s」、第2層を「P波速度4.6 km/s, S波速度2.2 km/s」、第3層以下は、S波速度を0.1 km/sずつ増加させるという内容の地盤モデルを前提とし、微動アレイ観測及び地震波干渉法の結果に適合するようにコンピュータに計算させ、各層の層厚を求めた(乙A第24号証106頁)(なお、同頁の表では第2層のP波速度は「4.8 km」と書かれているが、これは「4.6 km」の誤記であると考えられる。)ところ、第1層は80メートル、第2層は180メートル等の結果を得て、インバージョンモデルを策定した(乙A第24号証108頁)。
- (5) 被告は、原子炉建屋の直下は岩盤だとして、地震動評価モデルでは、インバージョンモデルから第1層を抜き、原子炉建屋の基礎地盤は、上記第2層、すなわち、P波速度4.6 km/s, S波速度2.2 km/sの岩盤であると主張している。
- (6) 以上の被告の主張の問題点は、インバージョンモデルの策定の前提として、第2層を「P波速度4.6 km/s, S波速度2.2 km/s」と定めたことにある。インバージョン(逆解析)の結果、第1層の厚みが何メートルになろうと、地震動評価モデルを策定する際には、インバージョンモデルの第1層を抜くことが予定されていたのであれば(現に、インバージョンの結果、第1層の厚みが80メートルにもなったのに、被告は、これを抜いてしまった。)、インバージョンをする前から、第2層が「P波速度4.6 km/s, S波速度2.2 km/s」の岩盤であること、すなわち、原子炉建屋の基礎地盤が「P波速度4.6 km/s, S波速度2.2 km/s」の岩盤であることが決ま

っていたことになる。コンピュータは、与えられた条件下で最適の答えを出すにすぎない。第2層のP波速度，S波速度は，コンピュータが計算する前から上記のとおり決まっていたのである。

ちなみに，赤松純平博士が，大飯原発において被告がした微動アレイ観測の地震計の設置場所の標高を国土地理院の地図で読み取られた結果は下記のとおりであり，これによると，各地震計は標高 11.3～80.9m に設置されており，その平均の標高は約 40m であることが分かる。



すなわち，インバージョンモデルの第1層（層厚 80m）の上面は標高約 40m であり，第2層上面は標高約 -40m なのである。これによると，標高 0 m に建てられている大飯 3，4 号機の原子炉は，厚さ 80m の軟弱な堆積層の深さ 40m の位置に立地していることになってしまう。第1層を割愛し，40m 宙に浮いた原子炉を第2層を 40m 引き上げることによって岩盤に立脚させる処置を施したのが関電地盤モデルであるということが出来る。この齟齬は，位相速度の逆解析において，標高 0m 付近の低速度層を無視して，第1層から第2層に速度を大きくジャンプさせたことに起因するのである。

- (7) したがって，被告は，原子炉建屋の基礎地盤が，P波速度 4.6 km/s，S波速度 2.2 km/s の岩盤であると主張するのであれば，インバージョンモデルの第2層を「P波速度 4.6 km/s，S波速度 2.2 km/s」と定めたこと

の合理性を主張しなければならない。この点、乙A24号証の106頁には、第2層のS波速度を2.2 km/sとした理由として、「サイトでのボーリング結果や既往の分析結果」と抽象的に書いてあるのみである。P波速度を4.6 km/sとしたことについては、抽象的な記載すら存在しない。

被告は、①「PS検層、試掘坑弾性波探査から、敷地浅部にP波速度及びS波速度がそれぞれ約4.3 km/s、約2.2 km/sの硬質な岩盤が広がっていることを確認した」（被告準備書面(24)97頁）、②「単点微動観測の結果、大飯発電所の敷地全体にわたってS波速度約2.2 km/sの硬質な岩盤が広がり、その上面深度には著しい高低差がないことを確認した」（被告準備書面(33)8頁下から4行目～末行）等と主張しているから、これらを第2層のP波速度、S波速度決定の理由だと主張したいのかもしれない。そこで、これに対する反論をする。

(8) 上記①の評価について

上記①の評価については、原告は、これらが恣意的であり、誤りであることを強く主張した（原告ら準備書面(41)7～10頁、11～13頁）が、被告は、準備書面(33)において、これらの主張に対して、全く反論しなかった。

(9) 上記②の評価について

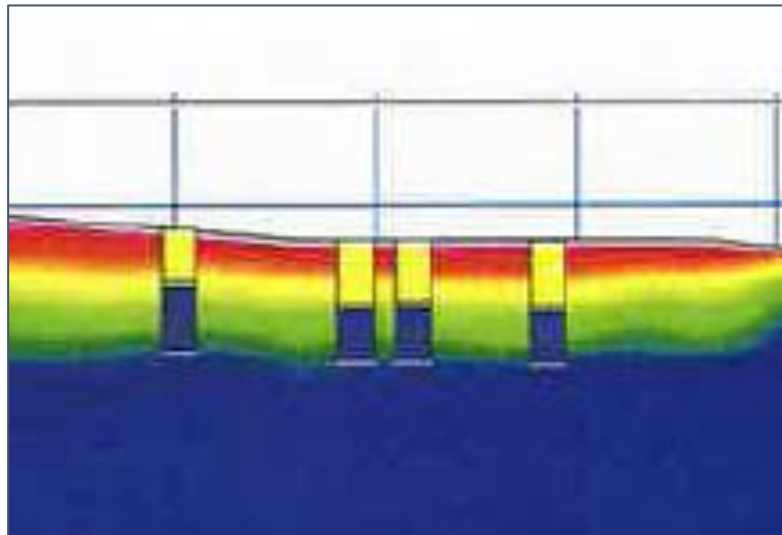
単点微動観測は、これによって表面波（ラブ波とレイリー波）のH/Vスペクトル比（水平／上下スペクトル比）を測定し、微動の主成分はレイリー波であるとの仮定の下に地盤の特性を把握しようとするものである。レイリー波のH/Vスペクトル比においてピークの周波数は、軟弱な地盤では小さく（低周波）、堅固な地盤では大きい（高周波）という性質を利用するものであり、これによって、地盤の速度と厚さの関係を把握することができる。そして、2層地盤（上層が軟弱地盤、下層が堅固地盤）を仮定し、軟弱地盤の地震波伝播速度を与えると、H/Vのピーク周波数から、軟弱地盤の厚さが分かることになる。

被告は、2層地盤を仮定し、第1層のS波速度を472m/s、P波速度を1124m/sと、第2層のS波速度を2200m/sと仮定し、卓越周期から第1層の層厚を求めたのである（乙A第24号証31頁）。すなわち、第2層のS波速度が2.2 km/sというのは、単点微動観測の結果判明したものではなく、単点微動観測結果の解析の際に被告が仮定したものにすぎないから、被告の上記②の主張は、誤魔化しである。

なお、H/Vスペクトルの分析では、第2層のS波速度の違いを分離できないことは、甲A第11号証の1（赤松意見書）10～12頁に詳説している。

なお、単点微動観測結果の評価において、第2層のS波速度が2.2 km/sであるという前提を置いたために、反射法地震探査屈折法解析の速度断

面図と単点微動観測 (H/V スペクトル) による基盤の深さの図が矛盾する結果になってしまった (乙A第24号証58頁) ことについては, 上記赤松意見書の11~12頁に詳細に説明されている。被告は, 第2層のS波速度 2.2 km/s という仮定での解析結果では, 反射法地震探査屈折法解析と矛盾するのであるから, 「第2層のS波速度 2.2 km/s」という仮定自体を見直さなければならないのに, これをしないで, 「屈折法による速度断面と単点微動データによる2層地盤推定結果は概ね整合している。」と強弁しているのである。下記に, 重ね図を転記する (乙A第24号証58頁) ので, これが「概ね整合している」という評価が妥当なのか, 確認されたい。



- (10) 以上のとおり, 被告の主張, 立証によっては, 大飯3号炉及び4号炉の基礎地盤がP波速度 4.6 km/s, S波速度 2.2 km/s の岩盤であることは, 何ら論証されていないことがわかる。

3 減衰定数について

- (1) 原告らは, 地震動評価モデルの第1層の減衰定数を「3%」と定めた理由を尋ねた (原告ら準備書面(41)32頁17行目~33頁23行目) が, 被告は, 「地盤の増幅特性 (サイト特性) に関するQ値の測定結果を踏まえ」というのみ (被告準備書面(33)27頁下から10行目~7行目) で, 具体的な説明をしない。また, 周波数に依存しない定数としたことについては, 何の説明もない (本来, Q値は, 周波数の関数であることについては, 甲A第11号証の1の28頁註4参照)。

(2) 原告らは、地震動評価モデルの第2層以下の減衰定数を「0.5%」と定めたことについてもその理由を尋ねた((原告ら準備書面(41)33頁24～25行目)が、被告は、「保守的に」というのみ(被告準備書面(33)27頁下から8行目～5行目)で、具体的な説明をしない。

第3 求釈明に対する回答について

1 求釈明事項1について

乙A24号証(13頁)には、「佐藤(浩)・他(2007)による不均質性の統計的性質の推定方法」の(1)～(4)式に順次従って求めると説明されている。しかも、最後の(4)式では、「なお、Hurst指数 ν については、 c で求めた値を用いる」と特記してある。 c は(3)式の説明項である。別の方法を採用したという求釈明の説明は、乙A24号証(13頁)の説明は虚偽であると言っていることになる。

被告が、その知見を基にしたと主張している「佐藤(浩)・他(2007)」論文(甲全496号証)には同じ解析方法の説明があり、その表4(7頁)には、P波について「 $\alpha=1.34$, $\nu=0.17$ 」、S波について「 $\alpha=1.11$, $\nu=0.06$ 」と(3)式の計算どおりの値が記載されている。結局、被告は、「佐藤(浩)・他(2007)」論文(甲全496号証)とは異なる独自の考え方でQ値を算出したと言わざるを得ず、その正当性の根拠は何ら説明されていない。

2 求釈明事項2について

平成26年3月5日、被告は、原子力規制委員会に対し、「観測データの蓄積、地震波干渉法等による検討精度向上に向け、関係する各分野の学識者による指導をもとに地盤モデルの精度向上に努める」ことを目的として、「地盤モデル検討委員会(仮称)」を設置することを約束した(乙A第24号証128頁)。これは、文言を読めば、原子力規制委員会から設置変更許可をもらうという目先の利益を目的とするものではなく、原発の安全の為に、設置変更許可がなされた後も、長期にわたって地盤モデルを改良していくことを目的とするものだとして理解できる。しかし、被告の回答によれば、大飯3,4号機の設置変更許可がなされたため、同委員会は設置しなかったとのことである。

ここに、被告の「安全」に対する姿勢が端的に現れている。

以上