平成２４年（ワ）第３６７１号外　大飯原子力発電所差止等請求事件
原　告　　竹本　修三　外
被　告　　国　　外１名

第８９準備書面

（被告関電準備書面（２８）に対する反論）

２０２１年（令和３年）１２月６日

京都地方裁判所 第６民事部合議はＢ係　御中

原告ら訴訟代理人
弁　護　士　　出　口　治　男
同　　渡　辺　輝　人
外

目次

1　岩石の種類から岩盤が堅硬と言えないこと 2
2　CM 級の割合は、基準地震動策定の上で重要であること 2
3　地質断面図が「支配的」岩級を表示するとしてもごまかしであること 5
4　地質断面図で規制委員会もだましたことになること 6
5　RQD値が小さく堅硬な地盤とは言えないこと 6
6　RQD値が小さいと速度を低下させること 7
7　コア長はCM級の広がりと整合すること 8
8　基礎岩盤の速度値は地震動に影響すること 9
9　破砕帯やシームは地震動に影響すること 9
10　4．6km/sの根拠を関電は依然として説明できないこと 10
11　断層破砕帯の地震動への影響を検討していないこと 10
12　上下層の速度をごまかしていること 11

13　屈折法解析による速度値を4．5km/sと過大に報告していること……12
14　地盤モデルは試掘坑弾性波探査結果と矛盾すること……13
15　地盤モデルはPS検層結果と矛盾すること……13
16　単点微動観測が反射法地震探査屈折法と矛盾すること……14
17　1:1の柏崎刈羽の反射断面図と1:4の本件敷地の反射断面図を比較するごまかし……16
18　縦横比のごまかし（第2）……18
19　観測位相速度と理論位相速度の不一致の無視……20
20　関電モデルの欠陥……21
21　大阪北部地震によると基準地震動は過小であること……23

1　岩石の種類から岩盤が堅硬と言えないこと

（1）原告らは、原告ら第67準備書面（3頁～）で、被告関電が、敷地の岩石が硬岩であることを理由に敷地岩盤が堅硬だと主張したのに対して、岩石が堅硬であることは岩盤が堅硬であることを意味せず、岩盤の強度は不連続面によって決まることを明らかにした。

（2）これに対して、被告関電は、岩石の種類だけで岩盤が堅硬と言えないことを認め、不連続面が岩盤強度に影響することを認めた（被告関電準備書面（28）5頁～）。

2　CM 級の割合は、基準地震動策定の上で重要であること

（1）原告らは、原告ら第67準備書面（5頁～）で、より脆弱な CM 級が広く分布しており、堅硬な岩盤が広がっているとは言えないことを明らかにした。

（2）これに対して、被告関電は、被告関電準備書面（28）（7頁～）で、堅硬度の劣る CM 級が広く分布していることを否定できなかった。その上で、被告関電は、CM 級の割合は基準地震動策定に重要でないと主張した。

（3−1）しかし、原告らが今般提出した2021年12月1日付赤松意見書（甲603、「大飯発電所の敷地地下構造の不整形性について (2)－関西電力の準備書面(28)の内容に関連して－」、以下、単に赤松意見書と言う、8～11頁）は、断層破砕帯とシームの存在によって、CM級の比率が増え、速度値が低下していることを明らかにした。（3－2）で詳述するとおり、CM級の割合が増え、速度値が低下すると、地震動を大きく増幅させることとなる。

即ち、本件地盤の東には西側と比べて断層破砕帯とシームが多く（図8）、西にある4号炉建屋基礎地盤の CM 級の割合は22％にすぎないが、東にある3号炉は56％にのぼる（図10）。そして、本件地盤の速度構造が、西から東にかけて顕著に低

下していることは、図7の「試掘坑坑間弾性波探査の速度値による波線の彩色表示」及び図9の「ファン・シューティング（試掘坑坑間弾性波探査の測定方法）のトモグラフィ解析結果」及び、図11の「原子炉建屋基礎における CM 級の分布割合と弾性波速度の関係」から明らかである。

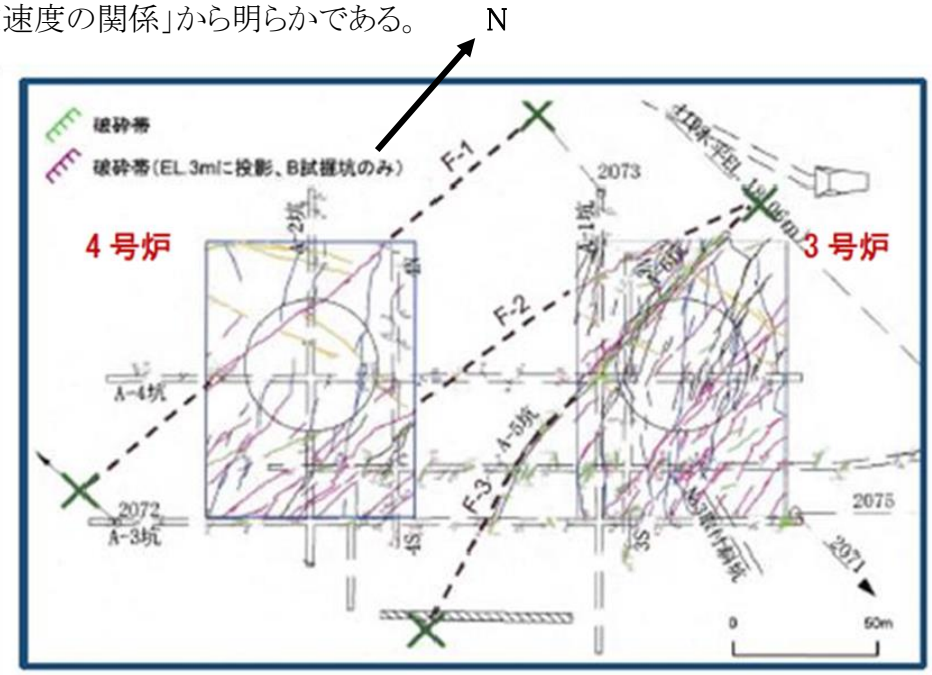


図 8. 原子炉建屋基礎岩盤の断層破砕帯とシームの分布.

赤松意見書 9 頁

第3.5.14表　岩盤物性の場所的変化に関する調査結果

（%）

	岩盤分類 / 岩種	〔CH〕	〔CM〕	計
3 号炉	細粒石英閃緑岩	38.9	51.7	90.6
	輝緑岩	5.0	4.4	9.4
	計	43.9	56.1	100
4 号炉	細粒石英閃緑岩	77.7	22.0	99.7
	輝緑岩	0.8	0	0.8
	計	78.0	22.0	100

図 10. 3・4 号炉建屋基礎岩盤の岩級分布の比率.

赤松意見書 10 頁

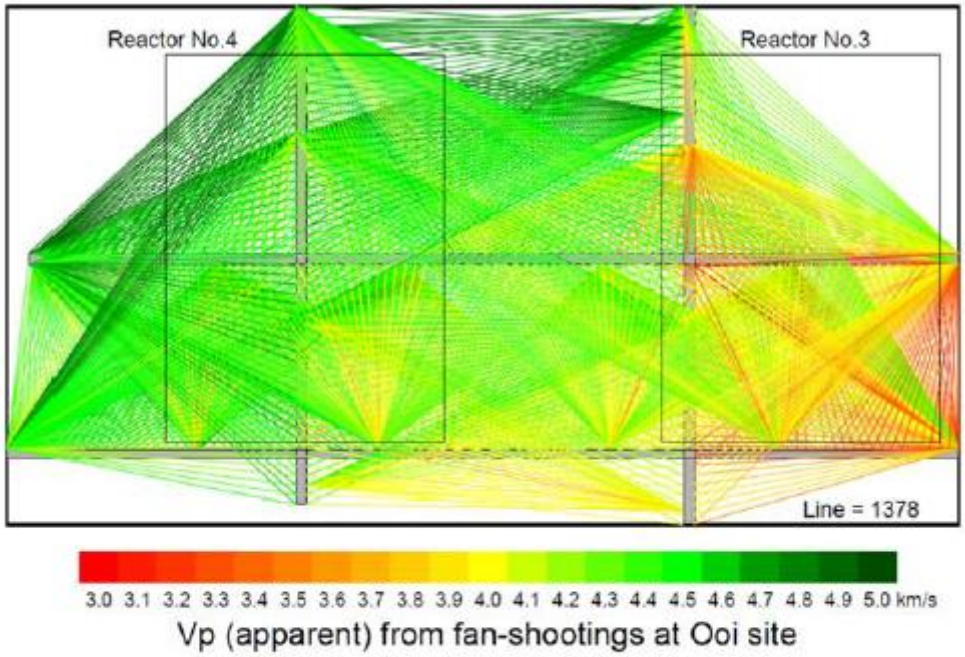


図 7. 試掘坑坑間弾性波探査の速度値による波線の彩色表示.

赤松意見書 9 頁

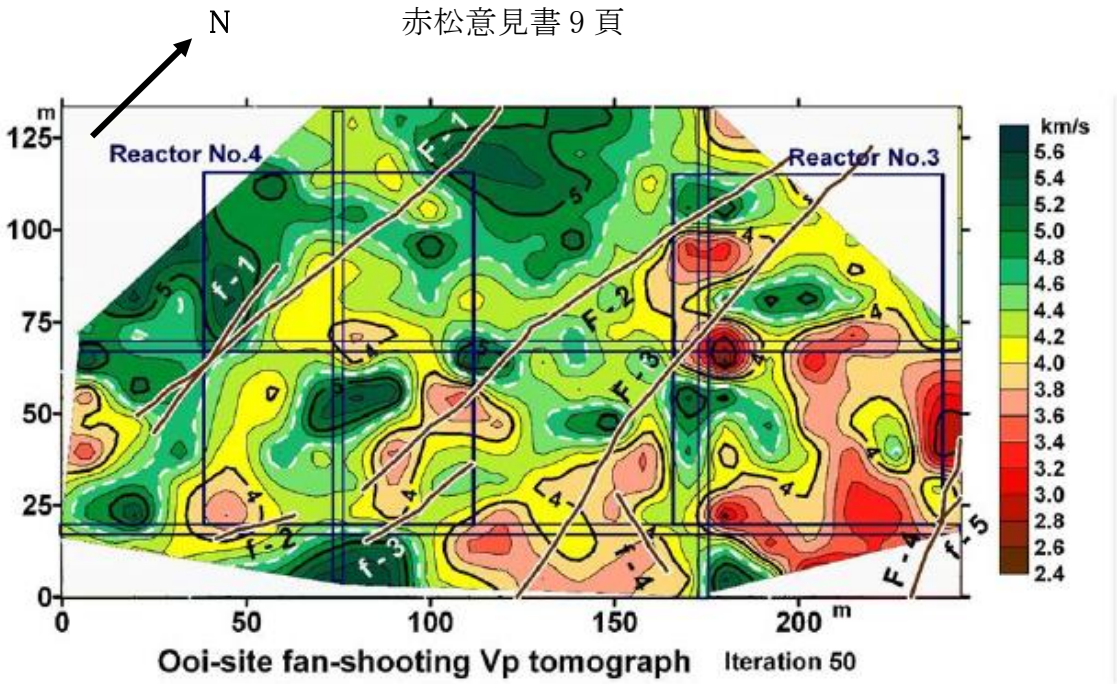


図 9. ファン・シューティングのトモグラフィ解析結果.

赤松意見書 10 頁

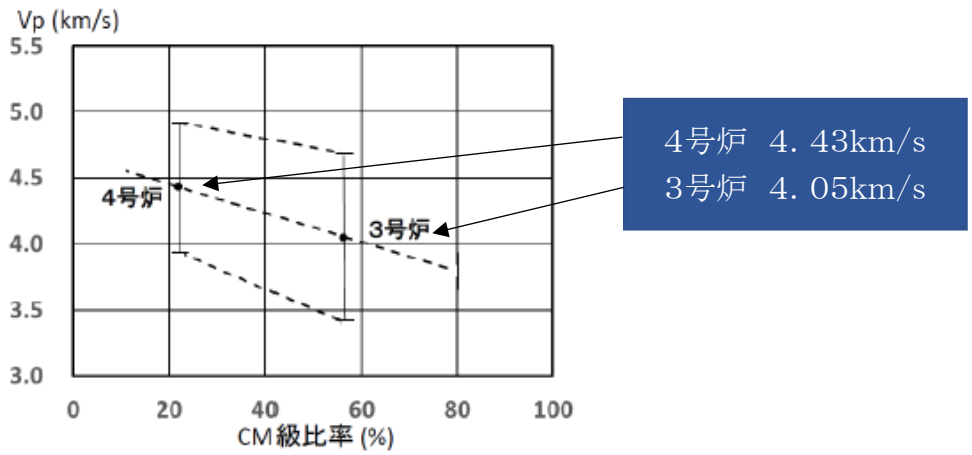


図 11．原子炉建屋基礎における CM 級の分布割合と弾性波速度の関係．

赤松意見書 11 頁

(3－2) 上記のとおり、CM 級の割合は3号炉では56．1％、4号炉では22．0％、速度値は3号炉では4．05km/s、4号炉では4．43km/sである。赤松意見書(27頁)が明らかにしているとおり、脆弱なCM級の割合と速度値は、地震動の増幅に顕著に影響する。即ち、地盤の地震波増幅率はインピーダンス(速度×密度)の逆数に比例するところ、(被告関電が採用する)速度(Vp)と密度(ρ)の関係式によれば、密度(ρ)は3号炉では2．44g/㎤、4号炉では2．50g/㎤となり、両者のインピーダンス比は1．12、即ち、地震動は3号炉の方が12％大きく増幅される。

以上のとおり、CM級の割合は、基準地震動策定に影響するのであって、重要でないとの被告関電の上記主張は誤りである。

3　地質断面図が「支配的」岩級を表示するとしてもごまかしであること

(1) 原告らは、原告ら第67準備書面(3～8頁)で、被告らが大飯原発敷地の岩盤の大部分が堅硬なCH級であるかのように見せるために「地質断面図(岩級区分)」を使っているが、それはごまかしであることを明らかにした。

(2) これに対して、被告関電は、CM級の広がり自体を否定することができず、ただ、地質断面図は「支配的」な岩級区分を表示しているから、不適切な表示ではなかったと主張した。

(3) しかし、赤松意見書(5頁～)は、EL0～-50m区間でCM級が「支配的」である割合が50．4％、EL-50～150m区間で29．2％にのぼること、従って、「支配的」な岩級区分を表示するものであるとしても、被告地質断面図は、やりごまかしだと言うほかないことを明らかにした。

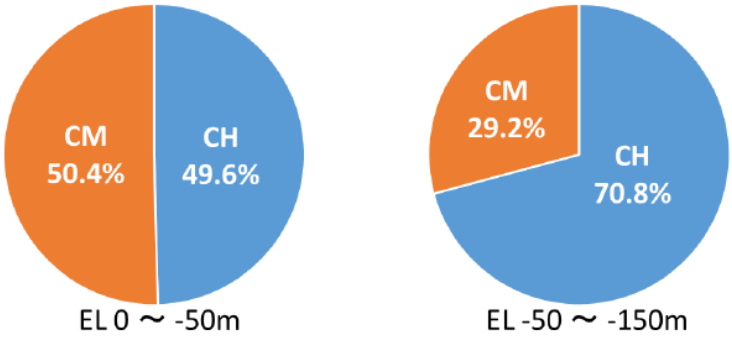


図 6. 基準区間で CM 級と CH 級が支配的となる比率.

赤松意見書 8 頁

4　地質断面図で規制委員会もだましたことになること

(1)原告らは、原告ら第67準備書面(10頁～)で、被告関電は堅硬度の劣る CM 級の広がりが反映しない上記「地質断面図」を規制委員会に提出したため、規制委員会は CM 級の広がりを認識しないで判断したと指摘した。

(2)これに対して、被告関電は、被告関電準備書面(28)(12頁～)で、被告関電は規制委員会に対してCM級の存在に言及していたし、ボーリングコアの原資料を提出していたから、規制委員会が誤解していたはずはないと反論した。

(3)しかし、ボーリングコアの原資料だけ示されても、原告らが行ったように分析しなければ、CM 級の広がりや割合を理解することはできない。CM 級の存在に言及するだけでは、その割合が5割～3割に及ぶことは分からない。被告関電の上記反論は失当である。

5　ＲＱＤ値が小さく堅硬な地盤とは言えないこと

(1)原告らは、原告ら第67準備書面(11頁～)で、岩盤の堅硬さを示すRQDが50%以下で、本件敷地は「普通」レベルとも評価することができない脆弱な地盤であったことを指摘した。

(2)これに対して、被告関電は、被告関電準備書面(28)(13頁～)で、本件敷地地盤の大部分でRQD値が50%以下であること、50パーセント以下だと「普通」とも評価されないことを否定できず、ただ、割れ目の多寡だけを示すRQDでは、地盤が堅硬かどうかを論じることはできないと反論する。

(3)しかし、RQD値が小さいということは不連続面が多いということであり、地震速度が低下するのであるから、地盤が堅硬か否かを論じる重要な要素であることは明らかである。よって、被告の上記反論は失当である。

6　ＲＱＤ値が小さいと速度を低下させること

(1)原告らは、原告ら第67準備書面(14頁～)で、RQDの値が小さいということは不連続面が多いということであり，それだけ地震波速度が低下すると主張した。

(2)これに対して、被告関電は、被告関電準備書面(28)(14頁～)で、RQD値が小さくなると速度値も小さくなり、RQD値が大きくなると速度値も大きくなることを否定できず、ただ、RQD値25～50%の範囲では数値の大小に意味はなく、にもかかわらず2パーセントという小さい数値毎でグラデーションを付すると、地盤の質に大きな差異が存在するかのような誤解を招くと反論する。

(3)しかし、赤松博士は、敷地の北西側、炉心付近、南東側におけるRQD値が、北西側33．6%、炉心付近27．8%、南東側22．6%と低下しているが、同様に速度値も低下しており、RQD値の低下が速度値の低下と関連していることを明らかにしている(甲第510、2019 年 10 月 7 日付「大飯発電所の地盤構造について　－岩盤の亀裂および断層破砕帯に伴う地震波速度の低下－」、8頁)。本件敷地でRQD値は30数パーセント～20数パーセントへ約10%低下し、速度値は5．5km/s～2．5km/s(Vp)へ約3km/s低下している。原告らがRQD値のコンター図作成にあたり2%毎に区別して表示したことは極めて適切であり問題はない。被告関電の上記反論はいずれも失当である。

孔　番	位　置	RQD平均値（%）（データ数）
No.1153～1156	北西側	33.6±27.2　(587)
No.1157～1158	炉　心	27.8±22.9　(300)
No.1159～1162	南東側	22.6±23.2　(587)
	標高 0～約 -150m の範囲の平均値	

表 3.　標高 0～-147m における RQD 平均値の比較.

下：場所による変化．炉心付近と、北西側、南東側の比較.
北西側から南東側へ系統的に低下.

N　　原告ら第67準備書面14頁

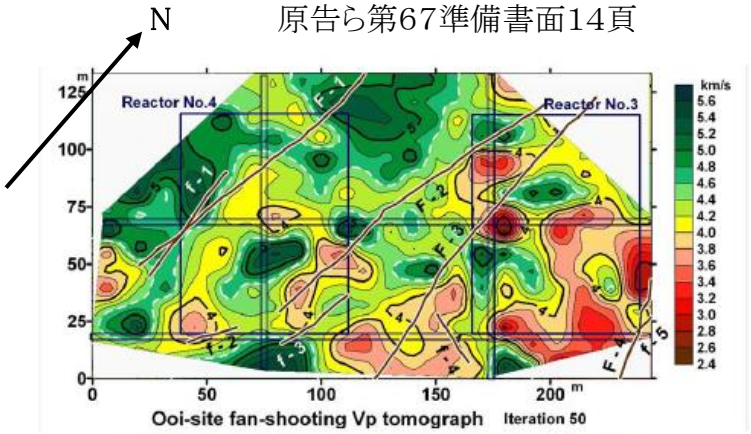


図 9.　ファン・シューティングのトモグラフィ解析結果.

赤松意見書10頁(4頁に同じ図を引用している)

7　コア長はＣＭ級の広がりと整合すること

(1)原告らは、原告ら第67準備書面(17頁～)で、各ボーリング孔の最大コア長が12．5～18．8cm、最大コア長の平均値が16．0cmであり、(最大でない)コア長は当然にそれより短くなる。電研式岩盤分類に拠れば、CM 級のコア長は10cm前後、CH級では10～30cmが主体とされていることから、本件地盤にCM級が広く分布していることと整合すると論じた。

(2)これに対して、被告関電は、被告関電準備書面(28)(15頁～)で、原告らが分析した最大コア長・その平均等の計算結果を否定できず、ただ、①平均値は、「主体」、即ち、多数を占めていることを意味しない、②「最大コア長の平均値の数cmの違いに大きな意味」はないと反論する(16頁)。

(3)しかし、赤松意見書(13頁)は、①CM 級の平均値は8．4cm、標準偏差±4．8cm、CH級15．8cm、±6．4cmであって、それぞれ下記のグラフのように正規分布を示しており、CM級とCH級の最大コア長の分布の違いは歴然としている。よって、被告の上記①の批判は失当である。

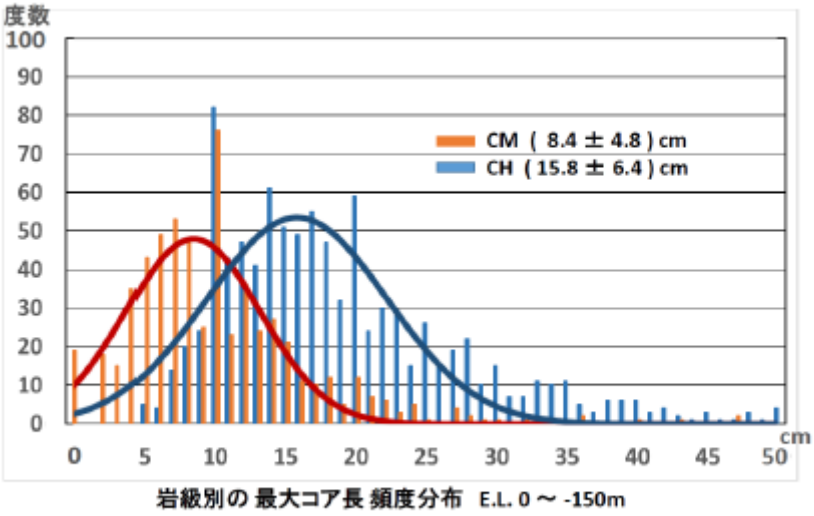


図 13. CM 級および CH 級の最大コア長の頻度分布.

赤松意見書13頁

②また、そもそもRQD値は10cm以上のコアの合計が何cmに及び1mの何パーセントになるかを示すものであり、10cm以下は捨象され、10cmを超える長さは評価されない。最大コア長は、これらを評価するものであるところ、10cm以下の何cmか、10cmを超えて10何cmなのかに着目するのであるから、数cmは当然に重視される長さである。さらに、CM級とCH級の最大コア長の違いは平均で7．4cmもあるのである。以上、被告関電の上記反論はいずれも失当である(赤松意見書28頁)。

8　基礎岩盤の速度値は地震動に影響すること

(1)原告らは、原告ら第67準備書面(20頁～)で、本件敷地地盤のP波速度は西から東に顕著に低下しており、4号炉の炉心下では4．3～4．5km/sであるが，3号炉の炉心下では3．8～4．0km/sと、大きな違いがあることを明らかにした。

(2)これに対して、被告関電は、原告ら主張の速度構造を否定できず、ただ、被告関電準備書面(28)(16頁～)で、0．5km/s程度の速度値の違いは地震波の伝播や増幅に顕著な影響を与えないと反論する。

(3)しかし、赤松意見書(28頁～)が明らかにしたとおり、全体で0．5km/s、破砕帯付近では1km/sも速度値が落ち込んでおり、増幅度に大きく影響する。この点については、原告ら第87準備書面に詳述したとおりである(甲602、2021年11月20日付「大飯原発のPS検層結果による地盤振動特性ー細かなばらつきの不均質の影響についてー」)。

9　破砕帯やシームは地震動に影響すること

(1)原告らは、原告ら第67準備書面(21頁～)で、西から東へのP波速度の低下と破砕帯及びシームの分布との関係性は明らかであり，特に東側において破砕帯等が多く堅硬な岩盤でないことを明らかにした。

(2)これに対して、被告関電は、被告関電準備書面(28)(17頁～)で、西から東へ、P波速度が低下していること、破砕帯とシームが多く存在することを否定できず、また、破砕帯やシームの存在で速度が低下することは認めながら、-100mまでは平均Vs＝2．2km/sであるのに-100～130mでは2．0km/sと速度がやや低下しているが、この程度の速度低下では地盤増幅特性に与える影響はほとんどない、破砕帯による数m～数10m程度の不整形が存在するが、地震波の波長が十分長いことから、地震動に影響がないと主張する。

(3)しかし、赤松意見書(29頁～)が明らかにしたとおり、被告関電の提出した意見書には定性的な意見が述べられているだけで定量的な意見は述べられていない。波長に比べて薄い低速度層であっても、その深さによって震動特性に看過できない増幅作用があること、1m刻みのばらつく速度値であっても地震波はその1層ごとの影響を受け、その結果として波長に応じた増幅作用を受けること、従って、寸法の定量的な検討がなされていない定性的議論は意味がないことを明らかにした。以上、原告ら第87準備書面に詳述したとおりである(甲602、2021年11月20日付「大飯原発のPS検層結果による地盤震動特性ー細かなばらつきの不均質の影響についてー」)。

１０　４．６ｋｍ/ｓの根拠を関電は依然として説明できないこと

(1)原告らは、原告ら第67準備書面(21頁～)で、被告関西電力が、平成28年2月の事業者ヒアリングで「P波速度は3．0km/s～5．2km/s　平均値4．3km/s」と説明していたのに、基準地震動評価用の地盤モデルでは何の説明もなく4．6km/sとしていることを指摘した。

(2)これに対して、被告関電は、被告関電準備書面(28)(20頁～)で、PS検層結果をもとにして得られた関係式を用いて速度値を設定したと反論する。

(3)しかし、PS検層結果をもとにP波速度を算定する関係式は、規制委員会審査会合の議事録・資料のどこにも見当たらない。S波からP波速度を求める関係式として、単点微動観測の解析における密度ρと第2層のVpの関係式が引用されているが、同式によると、Vs＝2．2km/sの場合、Vp＝3．7km/sとなり、4．6km/sはやはり出てこない。被告関電は、基準地震動を策定するのに基本となる地盤モデルの速度値である4．6km/sの根拠、理由を依然として説明できないままである。

１１　断層破砕帯の地震動への影響を検討していないこと

(1)原告らは、原告が第67準備書面(23頁～)で、被告関西電力は、大飯原発敷地に存在する15本の破砕帯について、将来活動する可能性のある断層か否かの観点のみから調査・検討を行っており、地震動に与える影響という観点からは検討していないことを指摘した(原告第56準備書面・16頁以下)。

(2)これに対して、被告関電は、被告関電準備書面(28)(21頁～)で、断層破砕帯が地震動に与える影響についても考慮しなければならないことを認めながら、破砕帯の地震動に対する影響を直接検討した具体的事実を主張することができず、ただ、各種調査結果には破砕帯等の存在の影響が反映しており、結果として破砕帯の影響を考慮したことになる等と反論している。

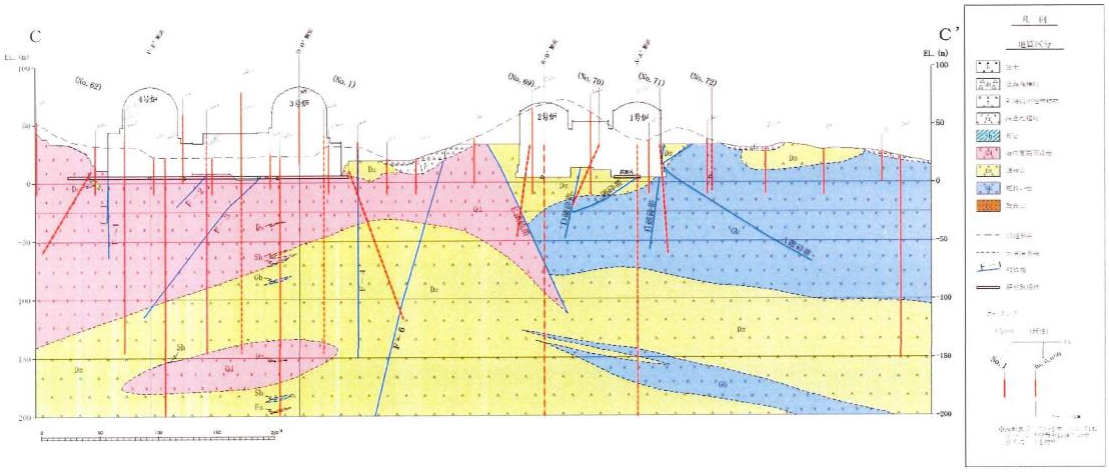
(3)しかし、被告関電の上記反論は、破砕帯について検討しなければならないのに検討していないことを自認するものである。赤松意見書(14頁～)は、大飯3、4号機についての規制委員会の審査会合第1回(2013．7．16)～第332回(2016．2．19)までのうち、地下構造に関する33回の審議のいずれにおいても断層破砕帯と地盤震動特性とを関連付けた議論はなされておらず、資料も配布されていないことを明らかにした。被告関電の上記反論は失当である。

１２　上下層の速度をごまかしていること

(1)原告らは、原告ら第69準備書面(4頁～)で、被告関電が、被告関電準備書面(22)11頁に引用した地質断面図(丙306　16頁)について、その15頁で、下層の黄緑色表示の輝緑岩(Ds)と上層の桃色表示の細粒石英閃緑岩(Qd)の一般的な弾性波速度について、輝緑岩が約4．5km/s，細粒石英閃緑岩が約4．0～4．5km/sと説明しているが、輝緑岩と細粒石英閃緑岩の速度値は、輝緑岩平均4．30±0．27 最大4．91 最小3．42、閃緑岩 平均4．35±0．16 最大5．85 最小2．64であって(甲513・6頁・表-2 P波速度の岩種別統計値より)、閃緑岩の方が速度値が大きいという事実をゆがめて、下層の輝緑岩の方が速度値が大きくなっていると印象づけようとしていると批判した。

上層の細粒石英閃緑岩(桃色)と下層の輝緑岩(黄緑色)の速度値(km/s)

	関電説明	実際
上層の細粒石英閃緑岩(桃色)	4.0～4.5	平均 4.35±0.16 最大 5.85 最小 2.64
	＜	＞
下層の輝緑岩(黄緑色)	4.5	平均 4.30±0.27 最大 4.91 最小 3.42



原告ら第69準備書面4頁

(2)これに対して被告関電は、被告関電準備書面(28)(26頁～)で、どうして上記のような説明をしたのか、何らの理由も説明できず、ただ、「岩種による弾性波速度の差はほとんど認められない」、「中央値の付近の大体の数値を『約』と付して示した」などと述べるだけで、説明不能に陥っている。

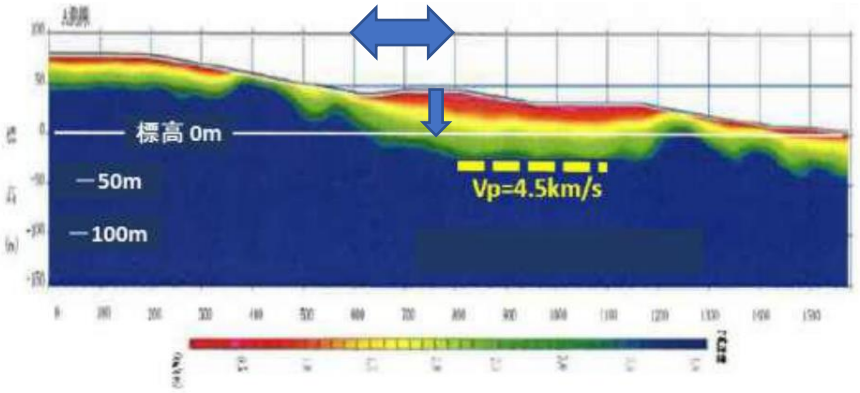
１３　屈折法解析による速度値を４．５km/ｓと過大に報告していること

(1)原告らは、原告ら第69準備書面(7頁～)で、被告関電が、「屈折法解析結果により，表層から50m程度で弾性波速度4km/s以上となる」とし，はぎとり法解析で「やや深部を伝わる平均的な最下層速度は，約4．5km/s程度であった」と報告したことに対して(丙196，57，60頁)、3号炉，4号炉に近接する距離程800m付近の地表面の標高は30～40mであるから，「表層から50m程度」の深さ，すなわち，標高－20～－10mの速度は2．0～2．5km/sしかなく，「4km/s以上」ではないと批判した。

(2)これに対して、被告関電は、①被告関電準備書面(28)(26頁～)で、800m付近の速度値が2．0～2．5km/sしかないことを否定できず、ただ、800m付近だけでなく測線全体の評価であるから批判は当たらないと反論した。

②また被告関電は、被告関電準備書面(28)(26頁～)で、低い速度値は「盛り土や沖積層の上の本件発電所構内の道路等の軟らかい地盤で測定したことによる影響」だと言い訳している。

(3)しかし、①赤松意見書(15頁～、31頁～)が明らかにしたとおり、600m～800m付近(⇔)は3、4号炉に最も近接した場所であり、そこの表層から50m程度の深さ(⇓)の速度値が2．0～2．5km/sに落ち込んでいるであり、3、4号炉から離れた場所の速度値で本件地盤の速度を論じることはごまかしである。よって、被告関電の上記反論は失当である。



反射法地震探査屈折法解析による速度断面.

黄色破線：はぎとり法解析による最下層（Vp=4.5km/s 層）の上面位置

（平成２６年３月５日第８９回審査会合 資料３　「大飯発電所の地盤モデルの評価について」５７頁の一部を引用，加筆）

原告ら第69準備書面8頁

②また、赤松意見書（16頁、31頁～）が指摘するとおり、屈折法解析の「はぎとり法」は、速度の小さい表層を剥ぎとって下層の速度を求める解析法であり、解析が正しければ軟らかい地盤の影響が出ないはずであり、被告関電の主張はいずれも失当である。

１４　地盤モデルは試掘坑弾性波探査結果と矛盾すること

(1)原告らは、原告ら第69準備書面で（8頁～）で、被告が解放基盤表面のP波速度を4．6km/sと設定していることに対して、試掘坑弾性波探査の結果（3．0～5．2km/s、平均4．3km/s）と矛盾していると主張した。

(2)被告関電は、被告関電準備書面（28）（27頁～）で、原告ら指摘の速度値の齟齬を否定できず、ただ、同書面第2の1（6）を引用し、被告関電地盤モデルと調査結果の齟齬は、「細部において速度のばらつきが生じただけであって、地震動評価上、何ら問題になるものではない」と主張する。

(3)しかし、細部におけるばらつきは、平均値の周りのランダムな（規則性のない）偏倚であるが、速度は北西から南東方向に、断層破砕帯とそれに伴うシーム（割れ目）の分布に相関して、系統的に低下しているのである。規則性のないばらつきではない。さらに、平均値 4.3km/s から 4.6km/s は導出できない。以上、被告関電の上記主張は失当である。

１５　地盤モデルはＰＳ検層結果と矛盾すること

(1)原告らは、原告ら第69準備書面で（9頁～）、被告関西電力は、PS検層等の結果により，敷地地盤はほぼ均質で浅部に特異な構造は見られない（丙196・7頁）として解放基盤のS波速度を2．2km/sとしているが、4本のPS検層のうち基準地震動見直しのために実施したフローティング方式（＝サスペンション法）による2本のPS検層の結果によれば標高－60mまで2．0km/s未満であり，標高－100～－120mに2．0km/sの低速度層が存在するとの調査結果が明らかになっており、これらと整合しない、被告関電は、建設前の信頼性の低いダウンホール法の2本のPS検層のデータに固執して上記のように主張していると批判した。

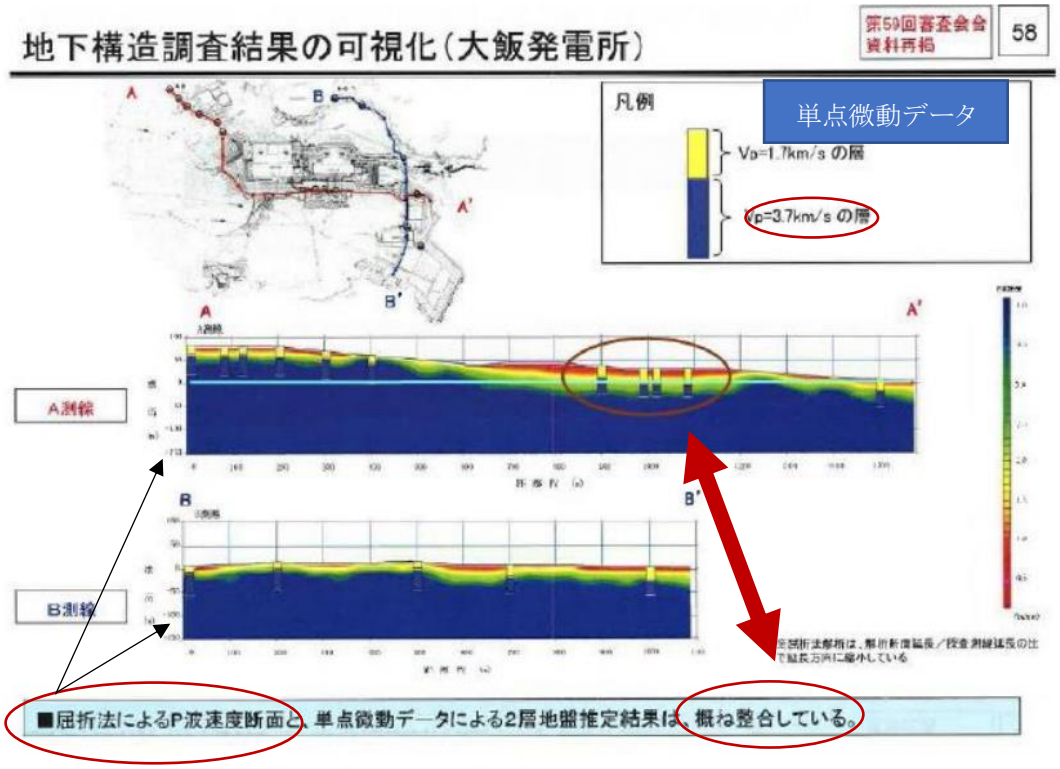
(2)これに対して、被告関電は、被告関電準備書面（28）（27頁～）で、サスペンション法は細かい地盤物性を把握することができるが、データのばらつきが大きくなる欠点がある、地盤構造モデルで重要なのは、地震波の伝播や増幅等に顕著な影響を与えるような特異な構造であり、PS検層で明らかになった低速度層はこれらに該当しない等と反論した。

(3)しかし、赤松意見書(17頁～)は、2021年10月7日付「澤田義博氏の意見書(丙第339号証)について」(甲597、赤松純平博士作成)(2頁～)を引用して、被告関電が依拠するダウンホール方式のPS検層は、最新のデジタル・コンピュータ機器を利用した手法に拠るフローティング法とは異なり、古いアナログ的な構造で、手作業と目視に拠るという限界があるため、ダウンホール方式の調査結果には不合理な、即ち、あり得ないデータが出ていることを指摘して、信頼性を有するとは到底言えないことを明らかにした。よって、被告関電の上記反論は失当である。

１６　単点微動観測が反射法地震探査屈折法と矛盾すること

(1)原告らは、原告ら第69準備書面で(10頁～)、反射法地震探査屈折法解析結果と単点微動解析結果が大きく齟齬していることを指摘した。基盤上面速度について、単点微動観測の第2層(紺色)上面は概ね標高0m付近にあり、凡例に示されるように，この層のP波速度は3．7km/sであるのに対して、反射法地震探査屈折法解析結果を示すP波速度断面図では，標高0m付近は黄色と黄緑色との境界付近で，2．0～2．5km/sであって、両者の間には1．5～1．9倍もの違いがあるのに，被告関電は「概ね整合」と強弁していると批判した。

(2)これに対して、被告関西電力は，被告関電準備書面(28)(29～30頁～)で、単点微動観測結果と反射法地震探査屈折法解析結果の間に齟齬があることは否定できず、ただ、「屈折法によるP波速度断面と，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(丙196・58頁)、次頁の図を引用した。



屈折法によるＰ波速度断面と単点微動データによる２層地盤推定結果

（丙１９６・５８頁を引用，加筆）

(3)しかし、赤松意見書（17頁～）が明らかにしているとおり、①単点微動観測は、基盤岩の上に土質堆積層がある場合などのように、表層と下層とのインピーダンス比(伝播速度と密度の積の比)が大きい場合に、微動によって表層の速度や厚さなどを調べるために発展してきた方法で、下層の岩盤の速度構造を調べることには不向きである（甲422「大飯発電所基準地震動策定における問題点ー地盤構造モデルについてー」、赤松純平作成、10頁～）。被告関電は、下層速度を Vs＝2．2km/sとの前提として解析しているが、Vs=2．2、2．0、1．8、1．6km/s のいずれを前提として解析しても、解析結果はほぼ同じになるのであって、単点微動観測から下層速度を Vs＝2．2km/s導くことには無理がある、②さらに、単点微動観測結果と屈折法地震探査結果との齟齬は35mに及んでおり、決して小さくなく「概ね整合」しているなどとは到底言えない。以上、単点微動観測に拠って Vs＝2．2km/sだとする被告関電の上記主張は失当である。

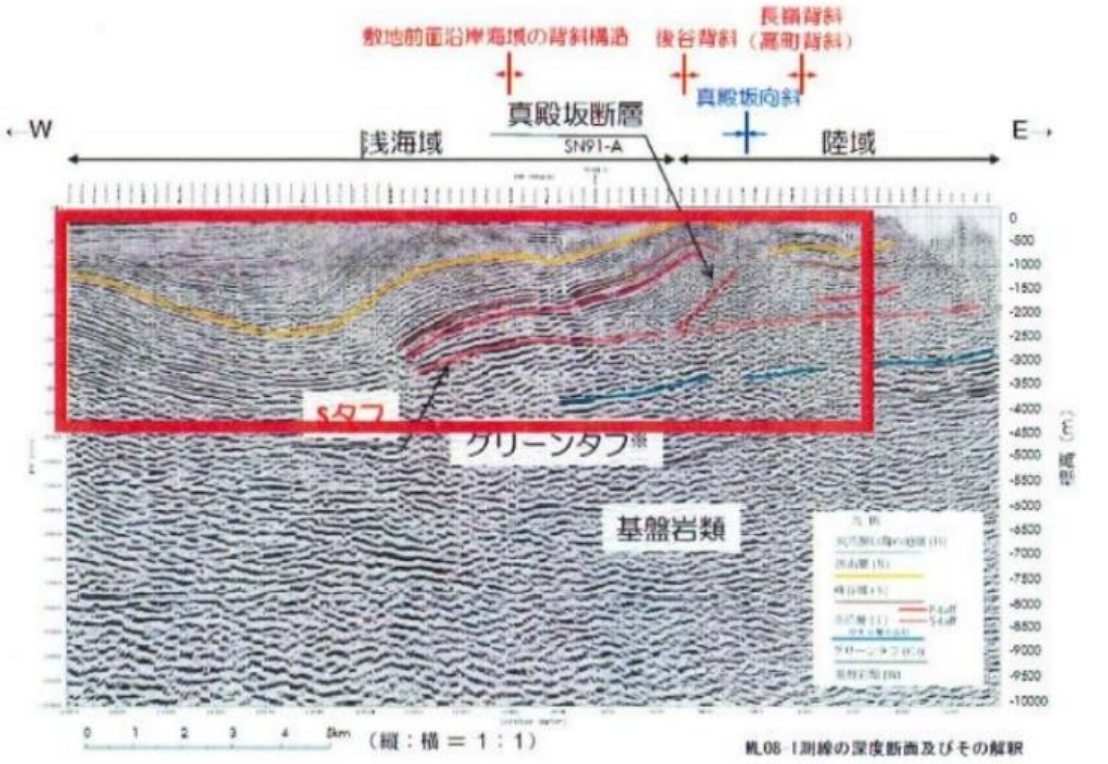
(4)また、原告らが、被告が、基準地震動策定モデルでは、基盤上面速度について、単点微動観測結果とも屈折法地震探査結果とも大きくかけ離れたVp＝4．6km/sと設定したことを批判したことに対して、被告関電は、被告関電準備書面（28）（30頁～）で、原告主張事実を否定することができず、ただ、同書面第2の1（6）を引用するのみである。同引用箇所では、上記のとおり、被告地盤モデルと調査結果の齟

齬は、「細部において速度のばらつきが生じただけであって、地震動評価上、何ら問題になるものではない」と主張されている。

１７　１：１の柏崎刈羽の反射断面図と１：４の本件敷地の反射断面図を比較するごまかし

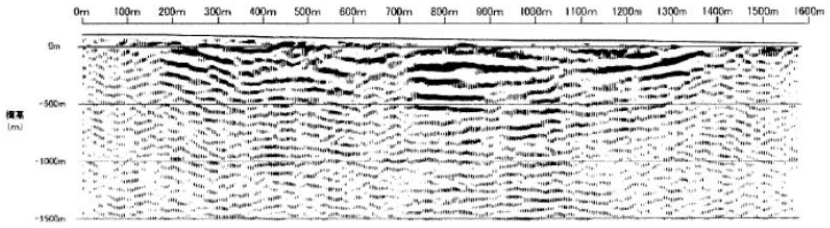
(1)被告関電は、被告関電準備書面(22)で(24頁～)、柏崎刈羽原発敷地と本件原発敷地の反射法地震探査の反射断面図を比較して、柏崎刈羽原発敷地には明瞭な褶曲が認められるのに対して、本件原発敷地には明瞭な褶曲が認められないと主張した。これに対して、原告らは、原告ら第69準備書面で(11頁～)、被告関電の示す柏崎刈羽の反射断面図は縦横比が1:1であるのに対して、本件原発敷地は1:4の反射断面図が示されており、両者を比較して論じることの誤りを指摘し、本件原発敷地の1:1の反射断面図に拠れば、柏崎刈羽より明瞭な褶曲が認められると反論した。

(2)被告関電は、被告関電準備書面(28)で(31頁～)、上記原告らの指摘に何の反論もできていない。

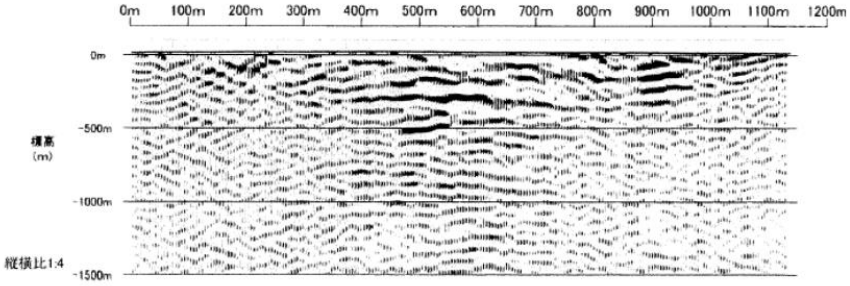


（丙 309，16 頁より

原告ら第69準備書面12頁



（Ａ－Ａ´測線）

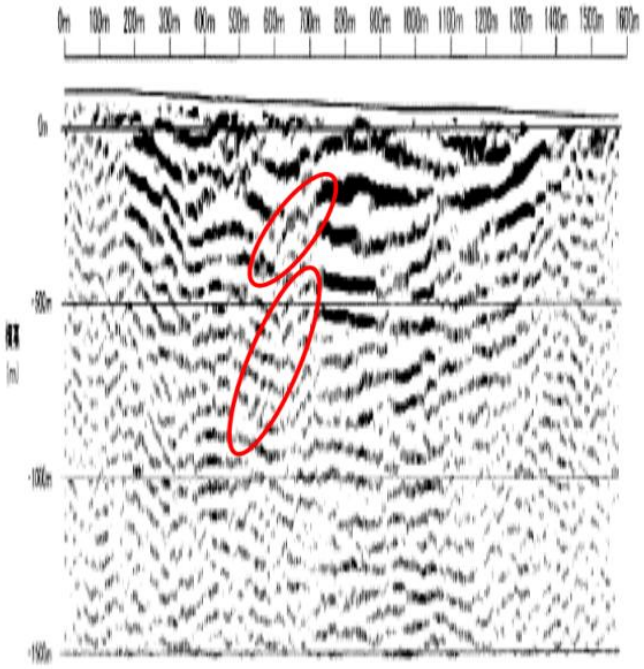


（Ｂ－Ｂ´測線）

（丙 196，51 頁，56 頁より）

【図表９　本件発電所敷地の反射法地震探査の結果】

原告ら第69準備書面13頁



大飯原発サイトの縦横比１：１にした反射断面（Ａ－Ａ’測線）

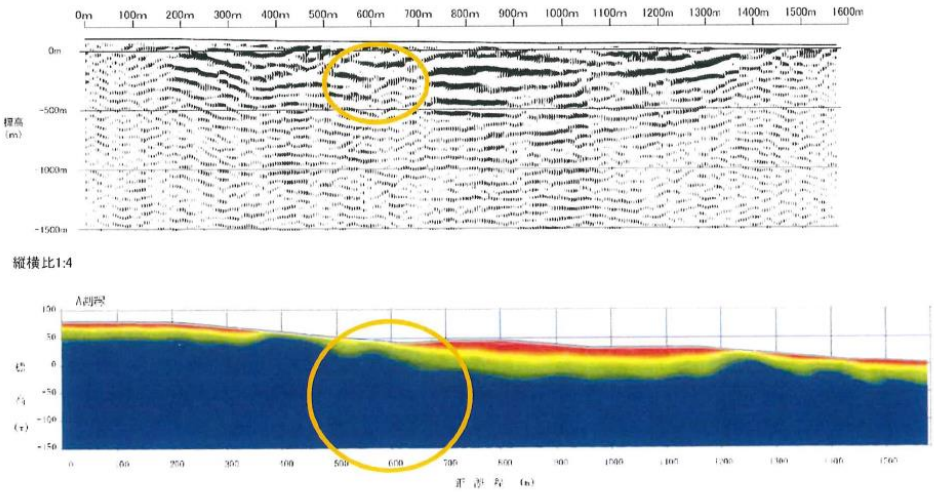
赤枠は田村八洲夫氏の指摘する回折波（甲４２３）

原告ら第69準備書面14頁

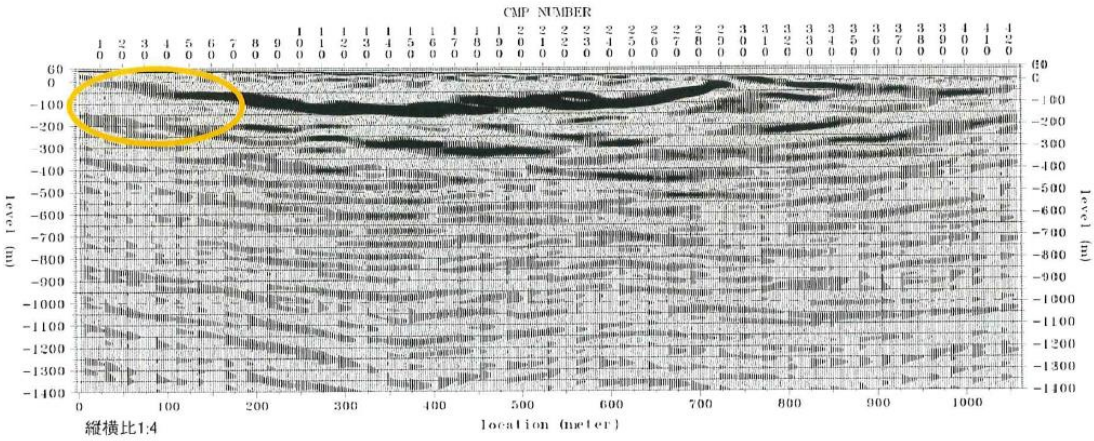
１８　縦横比のごまかし（第２）

(1)原告らは、上記　図面の赤丸枠で示したとおり、本件敷地の断層に特徴的な回折波が存在することを指摘している。

(2)これに対して、被告関電は、被告関電準備書面(28)(32頁～)で、下の図表5と図表6を示して、被告が新たに実施した反射法地震探査(C測線)反射断面図及びオフセットVSP探査(D測線)による弾性波トモグラフィーに拠ると、原告ら指摘の反射面不連続性は認められないと主張する。



【図表５　反射法地震探査及び屈折法解析の結果（Ａ測線）】



【図表６　反射法地震探査の測線位置と結果（Ｃ測線）】

(3)しかし、赤松意見書(19頁～)が明らかにしたとおり、次ページの図に示すとおり、まず、反射断面図の被告関電が黄色の丸で示す部分(～-500m)だけでなく、赤

丸で示した部分（−500〜−800m）にも回折波が確認できる。次に、反射断面図と比較に使われている弾性波トモグラフィーが表示するのは−150mまでに過ぎず、反射断面図においては−150mの深度は赤実線で示したところであるところ、反射断面図と弾性波トモグラフィーは異なる縦横比で作成されており、反射断面図と同じ縦横比で弾性波トモグラフィーを作成すると下記のとおりである。このような弾性波トモグラフィーに拠って、反射断面図から確認できる回折波の存在を否定することはできない。また C 側線の反射法地震探査の反射断面図の、回折波の存否が問題となっている領域は表示が不鮮明であり、この同図で回折波の存在を否定することはできない。よって、被告の上記主張は失当である。

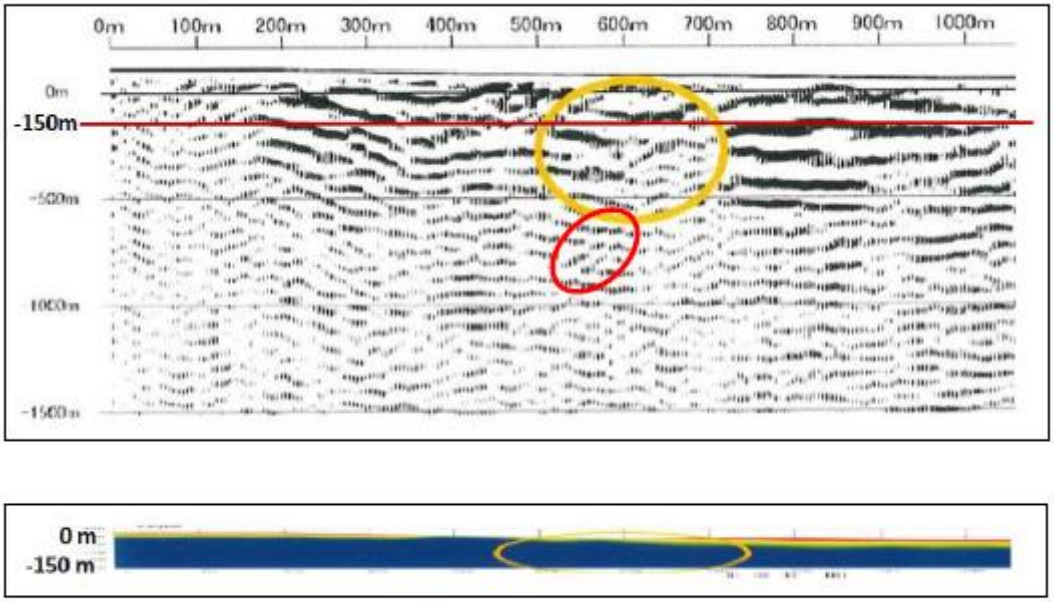
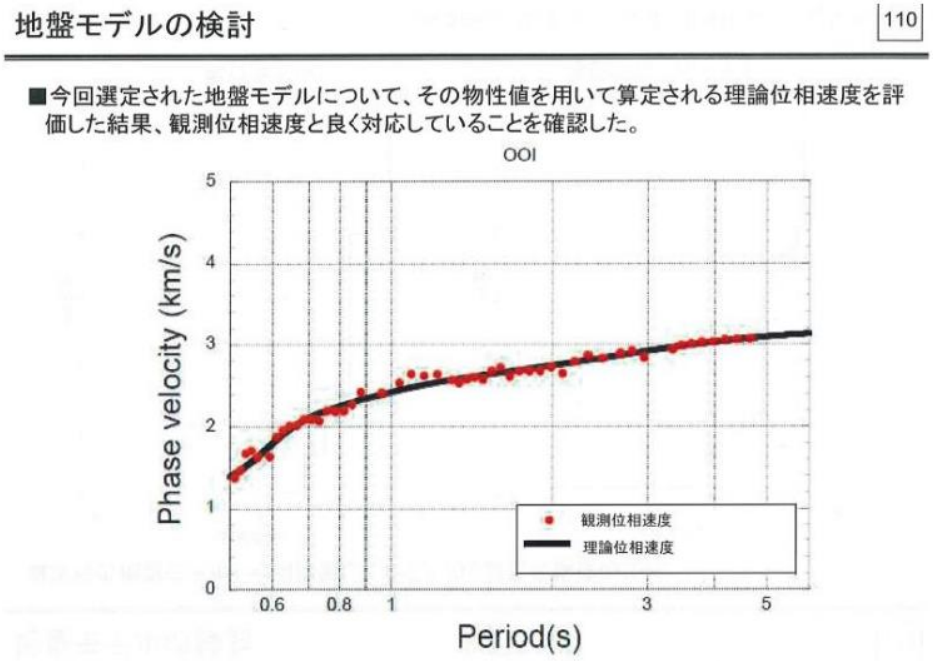


図 17. 反射断面に現れた回折波（上図）.
反射断面と同じ縦横比で表した屈折法解析結果（下図）.

赤松意見書20頁

１９　観測位相速度と理論位相速度の不一致の無視

下記グラフのとおり、観測位相速度と理論位相速度は一致しているとは評しがたい。



観測位相速度（赤点）とモデルによる位相速度（黒線）（丙１９６，１１０頁）

(1)被告関電は、これを観測誤差として無視し、速度が単調に増加することを前提として地盤モデルを策定している。これに対して、原告らは、原告ら第69準備書面(17頁～)で、①観測位相速度はランダムに散らばっているのではなく、周期0．7～2秒の範囲で理論曲線のまわりをうねっており一定の傾向を示していること、観測誤差とみることができるかは観測精度を誤差限界で示して評価しなければならないところ被告関電はかかる解析検討を踏まずに観測誤差を主張していること、各種調査結果で確認されている低速度層の存在がうねりの原因となっていると考えられること等を指摘して批判した。②また、被告関電が規制委員会に各種調査の生データは提出したものの、その分析結果を示さなかったため、各種調査結果に基づく審査がなされなかったことを批判した。

(2)これに対して、被告関電は、被告関電準備書面(28)で(36頁～)、①「うねり」については、原告らの主観的評価と言うだけで、うねりが確認出来ることは既に述べたとおりであり、それ以外に何ら反論できないでいる。②また、設置許可申請書にボーリング柱状図や被告の評価を記載したと反論した(丙178)。

(3)しかし、生データを一見しても地盤構造を理解することはできない。原告らが行なったように低速度帯、断層破砕帯やシームの有無が判断できるようにデータを解析

し、その結果を分かりやすく示すことが必要である。被告関電は、各種調査を行った者として当然に解析し、その結果の提示すべきであり、上記被告反論は失当である。

２０　関電モデルの欠陥

原告らは、原告ら第69準備書面（20頁～）で、位相速度の逆解析において，解放基盤の速度をVp＝4．6km/s，Vs＝2．2km/sと前提条件として解析することの誤りを以下のとおり主張した。

（1－1）原告らは、原告ら第69準備書面（20頁～）で、「被告関西電力は，『原告らは，インバージョンモデルから表層部分（層厚80m）を取り除いたS波速度2．2km/sの層はE．L．－36．5mであり，E．L．0mに設置される本件発電所の原子炉建屋はS波速度2．2km/sの層から36．5mも浮いて，S波速度0．5km／sの表層内に設置されていることになると主張する』（32頁）としているが，原告らがこれを主張しているのではなく，ただ被告関電が提示した地盤モデルに標高を付しただけであるから、前提からして誤っている。」と主張した。

（1－2）これに対して、被告関電は、被告関電準備書面（28）で（38頁～）、 原告らは、被告の地震動評価モデルの本質的欠陥であるかのように批判していると言うものの、何の反論もすることができなかった。

（2－1） 原告らは、原告ら第69準備書面（21頁～）で、「構造を正しく反映したモデルなら，「もともと取り除くことを前提に設けられた表層部分の層厚」は，地震計設置面と原子炉建屋設置面の標高差43．5mになり，表層を取り除いた第2層が原子炉建屋設置面になるはずである。原告らに誤認はない。」と主張した。

（2－2）これに対して、被告関電は、微動アレイ観測により得られた位相速度は、アレイの範囲内全体の平均的な速度構造を示し、アレイの範囲内の全ての場所の平均的な標高を示すのであって、地震計の平均標高を指すものではないと主張する。

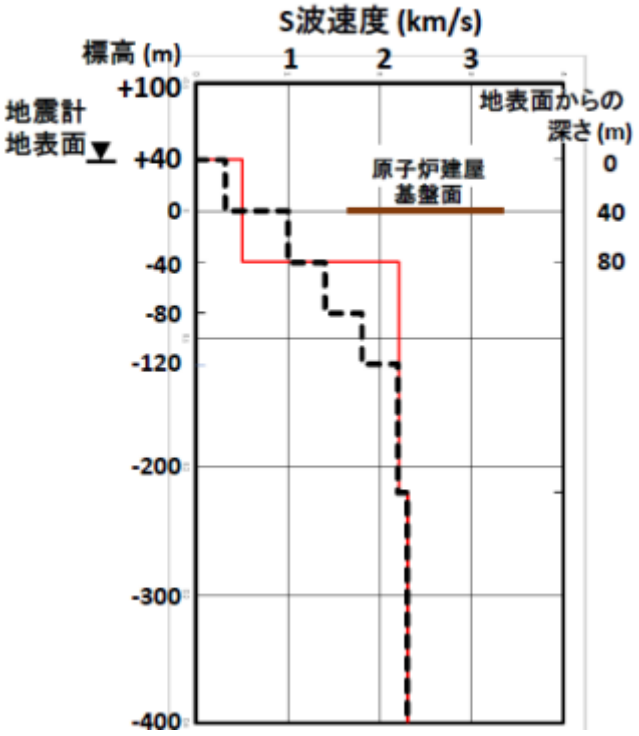
（2－3）しかし、赤松意見書（21頁～）が指摘するとおり、アレイ観測結果は、あくまで地震計を設置した場所から観測できた観測結果であり、仮に地震計の設置位置が異なれば観測結果は異なることとなる。よって、被告の上記反論は計測地震学の基礎に反するもので、失当である。

（3－1） 原告らは、原告ら第69準備書面で（22頁～）、被告関電は、位相観測速度をインバージョン解析するのに、関電の速度モデル（第1層0．5km/s，第2.層2．2km/s，第3層2．3km/sで，第2層以下は0．1km/s刻みで増加する）を前提とすると、下記グラフの赤実線で示しとおり、第1層の厚さが80m、第2層の厚さが180mと

なる。速度値をジャンプさせない速度漸増モデルを前提として解析すると、下記グラフの黒点線で示したとおり、標高0m以下では、1km/sから40m毎に0．4km/sずつ増加する。速度漸増モデルによれば、観測された位相速度をほぼ説明できる上、第1層は土質地盤であるとして割愛すると，第2層岩盤の上面は標高0mになること，岩盤が原子炉建屋を支えることになること、各種調査結果とも整合することを示し被告関電の速度モデルの誤りを批判した。

(3－2)これに対して、被告関電は、被告関電準備書面(28)で(40頁～)、速度漸増モデルで初期値を2．2km/s以下に設定する理由が不明である、速度漸増モデルは「うねり」を反映すべきとの原告ら主張とも矛盾する、速度漸増モデルは標高0mを1．0km/sと設定するが試掘坑弾性波探査結果と異なると批判する。

(3－3)しかし、赤松意見書(22頁)が明らかにするとおり、速度漸増モデルは「単純な(あるいは乱暴な)モデルでも、観測された位相速度をほぼ説明できる事、すなわちVp＝4．6km/s、Vs＝2．2km/sではなく、見直し調査結果に近い速度を用いると、岩盤層が原子炉建屋の36．5mも下方でなく、建屋付近に求まるということを示す目的で策定したものに過ぎない。被告関電は、速度漸増モデルによって被告関電モデルの欠陥が明らかにされたため、被告関電モデルの欠陥を明らかにするためだけで設定した速度漸増モデルを本筋と関係ないところで攻撃して被告関電モデルの欠陥を糊塗しようとするものである。よって、被告関電の上記反論は失当である。



原告ら第69準備書面23頁

２１　大阪北部地震によると基準地震動は過小であること

原告らは、地震の、震源特性・伝播特性・地盤特性のうち、主に地盤特性について論じているが、ここでは大阪北部地震をFO－A～FO－B～熊川断層にあてはめて地震動を推定しており、震源特性や伝播特性についても具体的に検討していることとなる。

(1)原告らは、原告ら第60準備書面、第69準備書面(27頁～)で、大阪北部地震(M6.1)の観測結果からインバージョン解析して得られた断層破壊過程を、FO－A～FO－B～熊川断層の断層モデルに適用し、FO－A～FO－B～熊川断層で生じる地震波、地震動を予測し、想定されているM7．8にスケールアップして、地震動を予測した。上記のとおり多岐に亘る問題があって地震動を過小評価する関電モデルに拠っても、地震動は883ガルとなり基準地震動856ガルを超え、地盤調査結果を踏まえた3号炉モデルによると1280ガルとなりクリフエッジの1260ガルを超えることを明らかにした。

(2)これに対して、被告関電は、被告関電準備書面(28)で(44頁～)、原告らはスケールアップに経験的グリーン関数法を用いているが、統計的グリーン関数法を用いなければならず、原告らのスケールアップは誤りだと批判する。

(3)赤松意見書(22頁～)が具体的に論じるとおり、大阪北部地震をFO-A～FO－B～熊川断層にあてはめて地震動を算定するここでの作業は、地震のスケーリング則に依拠した「震源断層を特定した地震の強震動予測手法(「レシピ」)[平成 29 年(2017 年)4 月地震調査研究推進本部地震調査委員会]」を履践しており、何も特別な手法を採用していない。被告関電の上記批判には何の理由もない。

具体的な策定手法は、震源特性に関しては、被告関電は震源時間関数という平均像を用いたのに対して、原告らは観測された大阪府北部地震の記録(実地震)を用いた。伝播経路に関しては、被告関電は震源から観測点直下の地震基盤まで一様な半無限弾性体と想定したのに対して、原告らは大阪北部地震の震源から大阪観測点までの経路とFO-A～FO－B～熊川断層から本件敷地までの速度構造の違いを最新の資料に基づいて反映させた。地盤特性については、被告関電が関電モデルを用いたのに対し、原告らは関電であるモデルと3号炉モデルの両方で算定したことに違いがある。以上の結果、地震動について上記の違いが生じることが明らかになったのであるが、その後、地下構造モデルについて新しい知見が得られたため、これを元に再計算したところ、6．6％小さく評価していたことが明らかになり、関電モデルでも941ガル、3号炉モデルの場合は1360ガルになることが判明した。

以上