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

原告第９７準備書面

－被告準備書面（３３）第３、同（３４）への反論－
（サイト特性に関して）

２０２２年（令和４年）１１月２４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

Ⅰ　被告関電準備書面（33）第３に対する反論

1　上記第３第１項（地下構造モデルのＰ波速度の設定に関する主張について）

（１）原告らは、被告関電は基準地震動を策定するに際して用いた地盤モデル（関電モデル）でＰ波速度を 4.6 ㎞/s としているが、その根拠を依然として説明できない、と主張した（原告ら第８９準備書面１０項）。

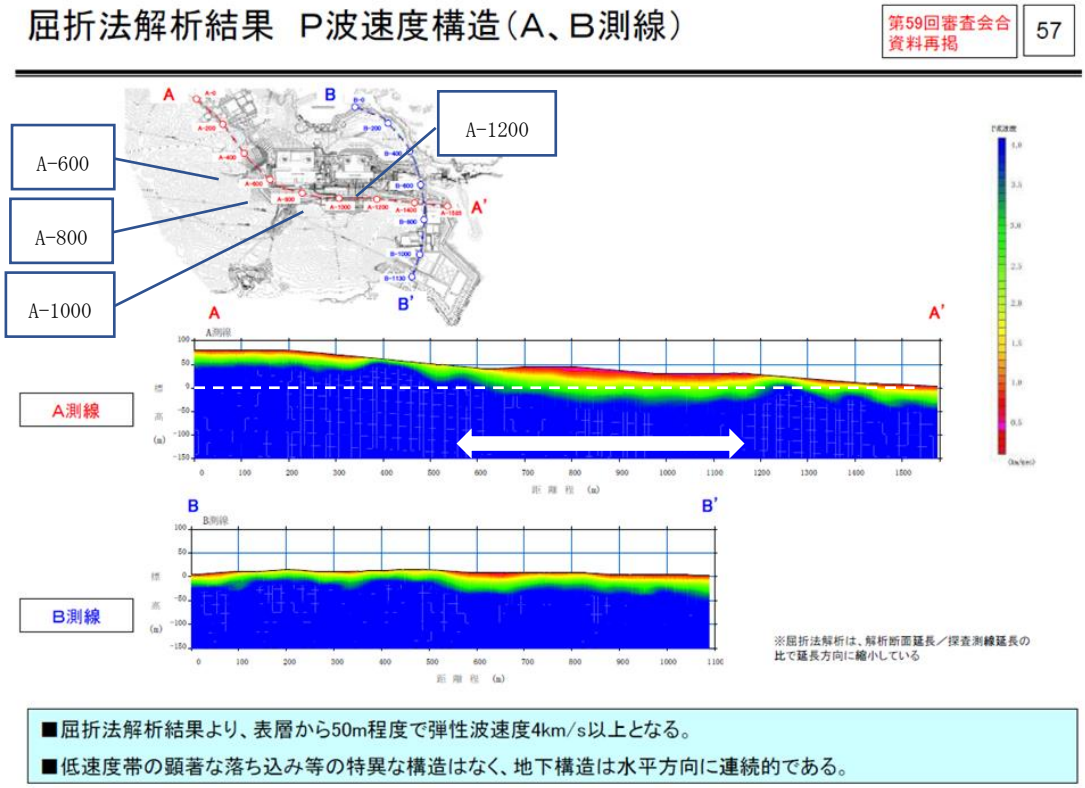
ア　原告らは、原告ら第６７準備書面（２１頁～）で、被告関西電力が、平成２８年２月の事業者ヒアリングで「Ｐ波速度は 3.0 ㎞/s～5.2 ㎞/s 平均値 4.3 ㎞/s」と説明していたのに、関電モデルでは何の説明もなく 4.6㎞/s としていることを指摘した。

イ　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。

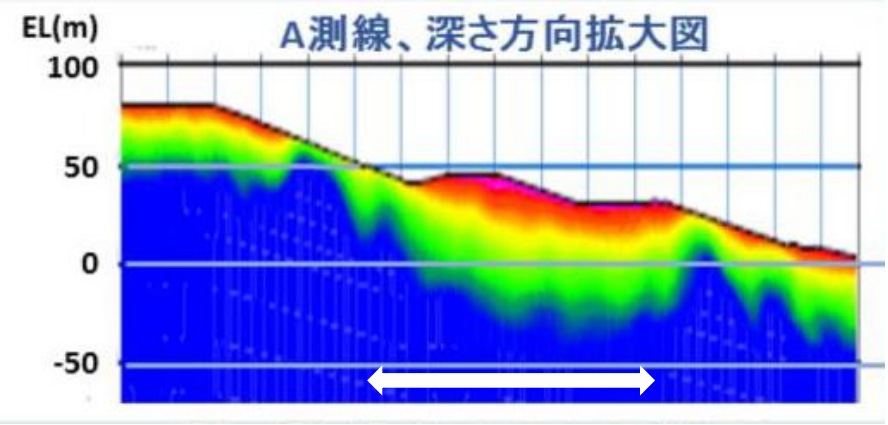
ウ　しかし、ＰＳ検層結果をもとにＰ波速度を算定する関係式は、規制委員会審査会合の議事録・資料のどこにも見当たらない。Ｓ波からＰ波速度を求める関係式として、単点微動観測の解析における密度 ρ と第２層のＶｐの関係式が引用されているが、同式によると、Ｖｓ＝2.2 ㎞/s の場合、Ｖｐ＝3.7 ㎞/s となり、4.6 ㎞/s はやはり出てこない。被告関電は、基準地震動を策定するのに基本となる地盤モデルの速度値である 4.6 ㎞/s の根拠を依然として説明できないままである。

（２）これに対して、被告関電は、4.6 ㎞/s を導いたと言う「関係式」を示すことも、また 4.6 ㎞/s 算出の具体的説明もできなかった（被告関電準備書面（３３）１８頁）。

（３）そもそも、見直しのＰＳ検層、反射法地震探査、微動アレイ観測などの調査結果も、Ｖｐ=4.6 ㎞/s、Ｖｓ=2.2 ㎞/s を示していない。また、屈折法解析結果のＰ波速度分布図に拠れば、３・４号炉に最も近いＡ測線 600～1200m 部分（白の両矢印部分）は、2.5 ㎞/s(黄緑色)の低速度の層が標高約-30m の深さにまで沈み込み、標高 0m では 2.0 ㎞/s(薄黄緑色)と非常に小さい。敷地地盤は、低速度帯が顕著に落ち込む特異な構造であることを示している。



丙 196 号証、57 頁



上図の A 測線を深さ方向に 4 倍拡大.

２　同２（ＰＳ検層の信頼性に関する主張について）

（１）原告らは、被告関電は基準地震動策定に用いる地盤モデル（関電モデル）でＳ波速度を 2.2 km/s としているが、ＰＳ検層結果と矛盾しており、そのＰＳ検層結果には信頼性が認められると主張した（第８９準備書面１３頁～）。

ア　原告らは、原告ら第６９準備書面で（８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１９

６・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検層結果によれば標高-60m まで 2.0 km/s 未満であり，標高-100～-120m に 2.0 km/s の低速度層が存在するとの調査結果と整合しない、被告関電は建設前に実施された信頼性の低いダウンホール法のＰＳ検層データに固執していると批判した。

イ　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。

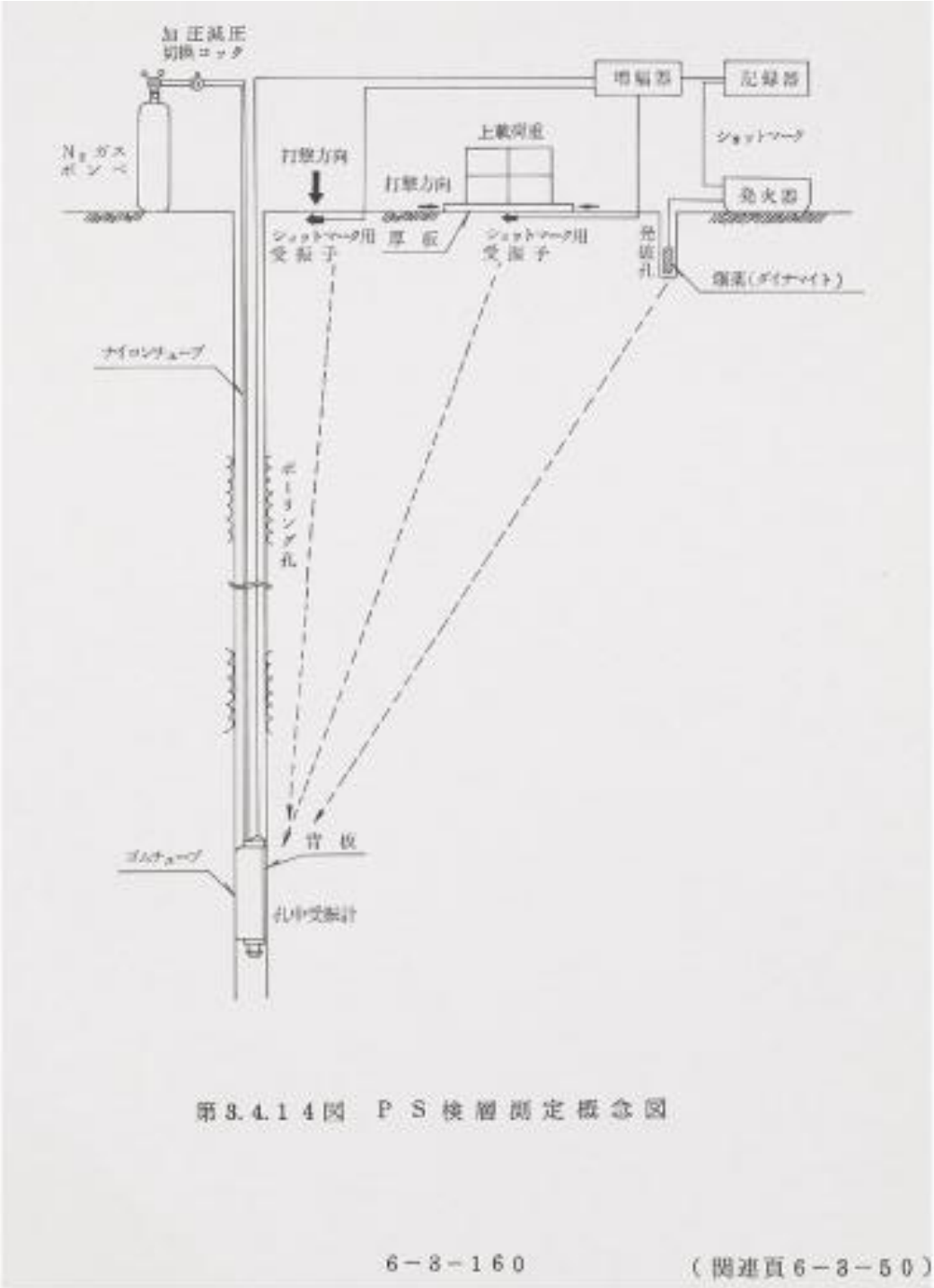
ウ　しかし、赤松意見書（１７頁～）は、2021 年 10 月 7 日付「澤田義博氏の意見書（丙第３３９号証）について」（甲５９７、赤松純平博士作成、２頁～）を引用して、被告関電が依拠するダウンホール方式のＰＳ検層は最新のデジタル・コンピュータ機器を利用したフローティング法とは異なり、古いアナログ的な構造で、手作業と目視に拠る限という限界があるため、ダウンホール方式の調査結果には不合理であり得ないデータが出ていることを指摘し、信頼性を有するとは到底言えないことを明らかにした。

（２）これに対して、被告関電は、ダウンホール法とサスペンション法の結果の間には「矛盾はみられない」と繰り返す（被告関電準備書面（３３）１９頁）。

（３）しかし、被告関電は、原告が指摘する①サスペンション法が最新のデジタル・コンピューター機器を利用した地盤の正確な把握が可能な測定手法であること、②そのサスペンション法の検層結果は、本件地盤に低速度層が存在することを示していることを否定できていない。両者間に矛盾が見られないとの被告関電主張は失当である。

尚、建設時の PS 検層について、下図に測定概念図を引用する。孔中に受振器を下ろし、ゴムチューブを膨らませて坑内に固定する。受振間隔は 2m である。震動源は、P 波については、発破、浅い場合は杭打ち（杭を大型木槌で叩く）に拠る。発振時は、発破の場合は雷管に信号線を巻いて切断時刻を測り、杭打ちの場合は杭の横に受振器を設置して測る。S 波については、（人が数人乗って）地面に密着させた厚い板をかけや（大型木槌）で叩き、板に沿わせて受振器を設置し発振時を測る。１地点の計測に、P 波は 1 記録、S 波は 2 記録（反対方向に打撃）が必要であり、１ボーリング孔当り 450 記録（3 記録×300m/2m）、これらの記録から発

振時と受振時とを読み取り、走時曲線を描く。しかし、S 波は人力による打撃なので振幅が小さい上、P 波群の後に現われるため読み取りには恣意性が入る。被告関電は、ダウンホール法の１１５７孔、１１５８孔の調査結果の走時曲線を示しておらず、信頼性を検証することができない。



大飯発電所原子炉設置変更許可申請書(3,4 号炉増設) 昭和 60 年 2 月
添付書類六　第 3.4.14 図、6-3-160 頁

（４）また原告は、被告関電がサスペンション法の把握する「小さい」低速度層は地震波の増幅に影響しない（被告関電準備書面（２８））と主張するのに対して、関電が主張する地盤モデル（関電モデル）にサスペンション法のＰＳ検層の実測値を挿入すると増幅率が 1.7 倍～2.6 倍となることを示して、サスペンション法の把握する「小さい」低速度層が地震波の増幅に影響しないとの被告関電主張は事実に反することを明らかにした（原告第８７準備書面　第２の３項　８～１０頁）。

（５）**これに対して、被告関電は、原告の上記主張は「仮定の計算」だと反論する（被告関電準備書面（３２）２５頁）。**

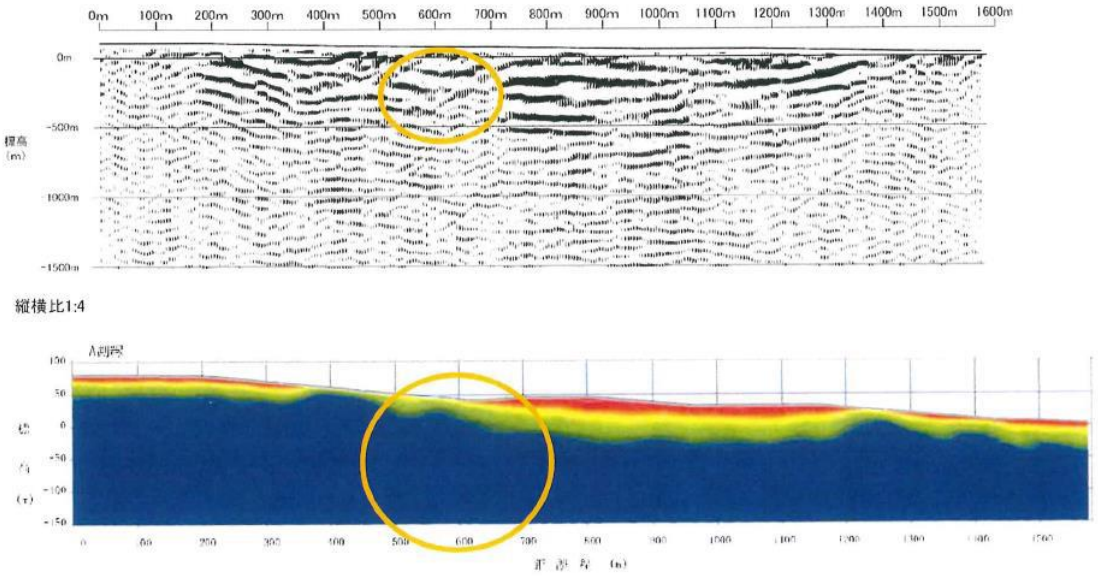
（６）ア　しかし、科学技術分野における理論計算は、理論式に「仮定」の条件と「仮定」のパラメータを入れて解く。関電の断層モデルを用いた基準地震動Ｓｓ－２～Ｓｓ－１７も全て「仮定した条件」、「仮定した断層モデル」、「仮定した地盤モデル」によって得られている。「仮定の計算」との反論には意味がない。「地盤モデルを仮定した計算」との反論と解して、以下のように反論する。

イ　サスペンション法の把握する「小さい」低速度層は、被告関電も存在を否定しておらず、「小さい」ながら厳然と存在する。被告関電は、ただ、「小さい」から増幅率などへの影響がないはずだと主張して、関電モデルからは捨象している。原告は、被告関電が関電モデルから捨象した「小さい」低速度層を、関電モデルに挿入し（復元し）、「小さい」低速度層であっても増幅率を増大させることを明らかにしたのである（原告第８７準備書面同上）。よって、「仮定の計算」だという被告関電主張は失当である。

３　同３（反射法地震探査結果に関する主張について）

（１）ア　原告らは、反射法地震探査の反射断面図に拠ると、本件敷地には断層に特徴的な回折波が存在することが確認できると主張した（原告ら第３５準備書面９頁～等）。

イ　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した。



【図表５　反射法地震探査及び屈折法解析の結果（Ａ測線）】

ウ　これに対して、原告らは、赤松意見書（１９頁～）が明らかにしたとおり、まず、下の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ことを指摘した。

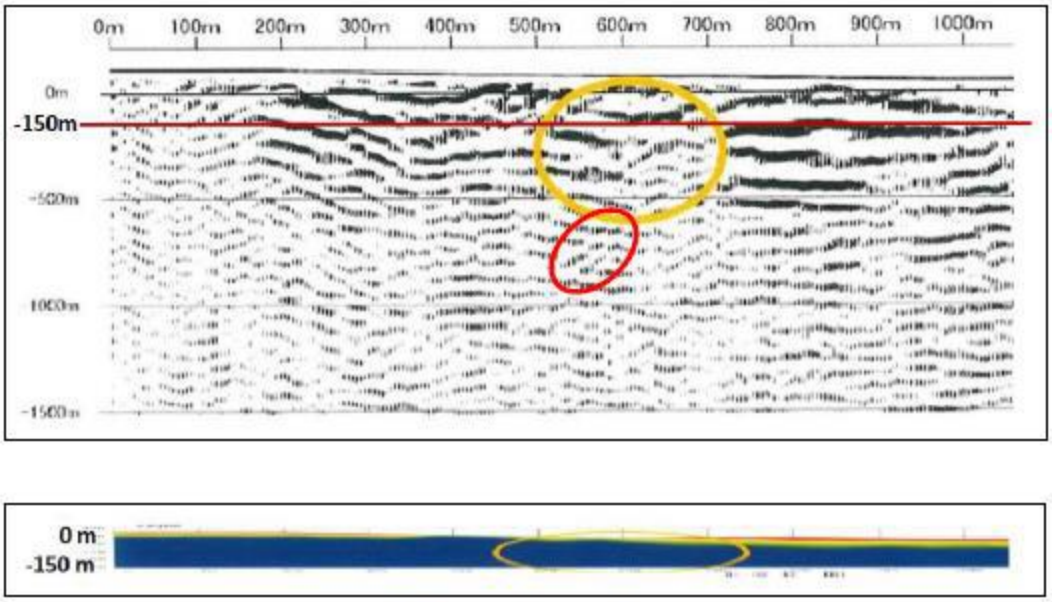


図 17. 反射断面に現れた回折波（上図）.
反射断面と同じ縦横比で表した屈折法解析結果（下図）.

さらに、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上記のとおりであること、このような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反波の存在を否定することはできないこと、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ことを明らかにした。

（２）**これに対して、被告関電は、縦横比のごまかしを否定できず、図１７の上の図と下の図の間に特段の対応関係は認められないから-150m 以深においても同様だと主張する（被告関電準備書面（３３）２０頁)。**

（３）被告関電は、屈折法解析結果である下の図から回析波のないこと（不連続性は認められないこと）が理解できる主張していたのに、被告準備書面（３４）では、上の図と下の図との間には対応関係がない、と議論を変えている。しかし、①上の図と下の図は比較不可能であり、また、②-150m までの図からそれ以深が理解できるとも言えない。被告関電主張は、ごまかしを指摘され、言うに窮して余りに無理な主張を述べている。

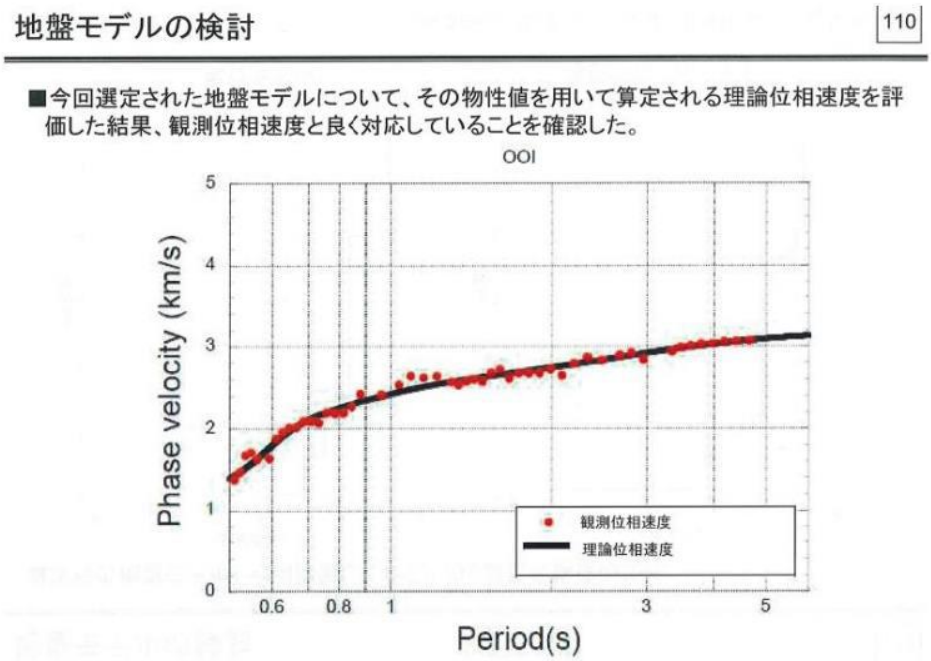
４　同４（観測位相速度と理論位相速度に関する主張について）

（１）被告関電が本件敷地の観測位相速度[1]（下図の赤点）と本件地盤の基準地震動策定に用いた地盤モデル（関電モデル）の理論位相速度[2]（下図の黒実線）は一致していると主張する。そして、赤点と黒実線の若干の差異は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基準地震動策定地盤モデルを策定している（被告関電準備書面（22）30 頁)。

---

[1] 観測位相速度　位相速度は周波数毎の速度、観測位相速度は本件敷地で実際に観測された周波数毎の速度。

[2] 理論位相速度　基準地震動策定に用いた地盤モデル（関電モデル）における理論的な周波数毎の速度。



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）

（２）　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、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。

（３）　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であり、②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）。

（４）　しかし、①うねりが確認出来ることは既に述べたとおりであり、観測誤差評価をしていないことや各種調査結果が低速度層の存在を示していることには何ら反論できていない。②生データだけが提示されても、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こうし

たことが必要であり、被告反論は失当である（以上、原告ら第 89 準備書面 20、21 頁）。

（５）**これに対して、被告関電は、解析しない生データでは地盤構造を理解できないとの原告指摘を否定できず、規制委員会に情報を提供し質問・指摘に対応したとだけ繰り返している（被告関電準備書面（３４）２０頁）。**しかし、被告の資料提出の仕方は、問題隠蔽とのそしりを免れないものである。

５　同５（微動アレイ観測に関する主張について）

（１）微動アレイ観測は、本件原発敷地周辺に複数の地震計を設置して常時微動を観測して得られた位相速度（周波数毎の速度）をインバージョン解析して（逆解析して）、地盤の速度構造を明らかにする手法である。被告関電は、微動アレイ観測の結果から地盤モデル（関電モデル）を策定し、本件原発敷地の基準地震動算定に用いている。

（２）被告関電は、インバージョン解析によって得られたモデルから、表層部分であるとして、①層厚 80m を、②<u>アレイの範囲全体の平均標高</u>から、取り除いた結果、解放基盤面は、Ｓ波速度 2.2km/s、Ｐ波速度 4.6 km/s となると主張している（被 告関電準備書面（１７）１８頁～）。

（３）これに対して、原告らは、ⓐ被告関電は、速度が深さと共に単調に増加することを前提として解析している誤り（ＰＳ検層で検出された低速度層を組み入れることが必要である）、ⓑインバージョン解析で解放基盤の速度をＶｐ＝4.6 km/s, Ｖｓ＝2.2 km/s と前提とする誤り等を指摘し、80m の「表層」を取り除くと原子炉建屋が解放基盤面の上空 36.5m に浮かぶことになると、関電モデルの矛盾を指摘した。解放基盤面の速度を適切に設定すれば、取り除くべき表層厚さは 40m となり、原子炉建屋が中空に浮く事態は発生しないと指摘した。

（４）**これに対して、被告関電は、理由を示すことなく、<u>微動アレイ観測結果は、地震計の平均標高ではない</u>との主張を繰り返すばかりで（被告関電準備書面（３２）１６、２２頁）、「アレイの範囲内全体にわたる平均的な標高」を明らかにすることもできないでいる（原告ら第９３準備書面２７頁～）。**

（５）原子炉建屋は、原発敷地の地表面に設置されるのではなく、原子炉建屋が設置されるにふさわしい堅固な解放基盤面に設置されることとなっており、本件原発敷地では、その標高が 0mとされている。アレイ観測は、原発敷地の地表で行われ、地表と解放基盤面との間の軟弱な表土の観測結果も測定されるが、原発敷地の地盤検討には、解放基盤面以深の地盤を問題とればよいから、軟弱な表土部

分の観測結果は除外する（取り除く）。

ア　被告は、層厚 80m の表土を取り除き、その下の地盤がＶｐ=4.6 km/s、Ｖｓ=2.2 km/s であり、これが解放基盤面で、この上に原発建屋が設置されていると主張する。しかし、アレイ観測位置はアレイ観測に用いた７個の地震計の平均標高であり、それは＋43.5m である。80m の層厚の表土を取り除くと、露出するのは原発建屋が設置されている解放基盤面より 36.5m も地下深くの地盤である。Ｖｐ＝4.6 km/s、Ｖｓ＝2.2 km/s の地盤は、原発建屋が設置されている地盤の速度構造ではなク、被告関電の主張は解放基盤面のごまかしである。

イ　アレイ範囲に隈なく地震計を設置すれば、地震計の平均標高とアレイ範囲の地面の平均標高は等しくなるが、半径 600m の広いアレイ範囲に設置した地震計は７個にすぎず、両者が等しいと言うことはできない（甲６０３　２１頁）。

ウ　以上のように被告関電は、原告主張に対する反論として、アレイ観測位置の問題だけを論じるが、問題は 36.5m の齟齬である。地震計の平均標高とアレイ範囲の平均標高は一致せず差があるとしても、その差で説明できるものではない。地震動算定結果に直結する重要な地盤構造において、被告関電は関電モデルの 36.5m の齟齬について説明不能となっている。関電モデルの誤りは明らかである。

Ⅱ　被告関電準備書面（34）に対する反論

第1　すべり破壊について

地震は、揺れをもたらすだけでなく、地盤の安定性自体を損なう場合がある。

1　被告関電は、規制委員会に対して、地盤の安定性のうち、すべり破壊について、本件地盤に想定されるすべり面はいずれもすべり安全率が1．5以上であり、安定性が認められると報告していた（丙387）。

2　これに対して、原告は、以下の3点を指摘して十分な安定性を有していないことを明らかにした。

（1）被告関電は地盤を堅固なCH級としてすべり安定率を過大評価している問題、

（2）被告関電が岩盤の引張強度を問題にすべきところ、はるかに強度の高い岩石の引張強度を用いてすべり安全率を過大評価している問題、

（3）周辺への進行性破壊の検討が必要であるのに、これを怠っている問題

（1）　岩級区分について、被告関電は、当初、原告はわずかに点在するCM級を過度に強調しているなどと反論していたが（被告関電（30）31頁）、原告はEL0～-50mでは「支配的岩級分布」という被告関電主張の分類方法に拠ってもCM級が50．4％にのぼり、些末な数値を強調しているのではなく、脆弱なCM級岩盤の広がりは明らかだと主張した（第91準備書面）。**被告関電はさらに、すべり安全率の低い「塊」が連続していないから周辺への進行性破壊生じないなどと主張する（被告関電（34）5頁）。**しかし、審査ガイドや審査指針は「破壊要素」や「局所安全率1．0以下の要素」の「局所的集中」を問題にしているのであって（甲575、577　原告準備書面77　6～7頁）、ガイドや指針にない「塊」を持ち出す被告主張は独自の主張と言う他なく失当である。

（2）　引張強度については岩盤についての引張強度を問題にすべきことについて、被告関電は、準備書面（30）及び準備書面（34）のいずれにおいても否定できなかった。

ア　原告は、第91準備書面で、CH級岩石の引張強度は74kgf/㎠であるのに対して、CH級岩盤の引張強度は2．7～11kgf/㎠に過ぎず、約7～27倍に及ぶことを指摘した。

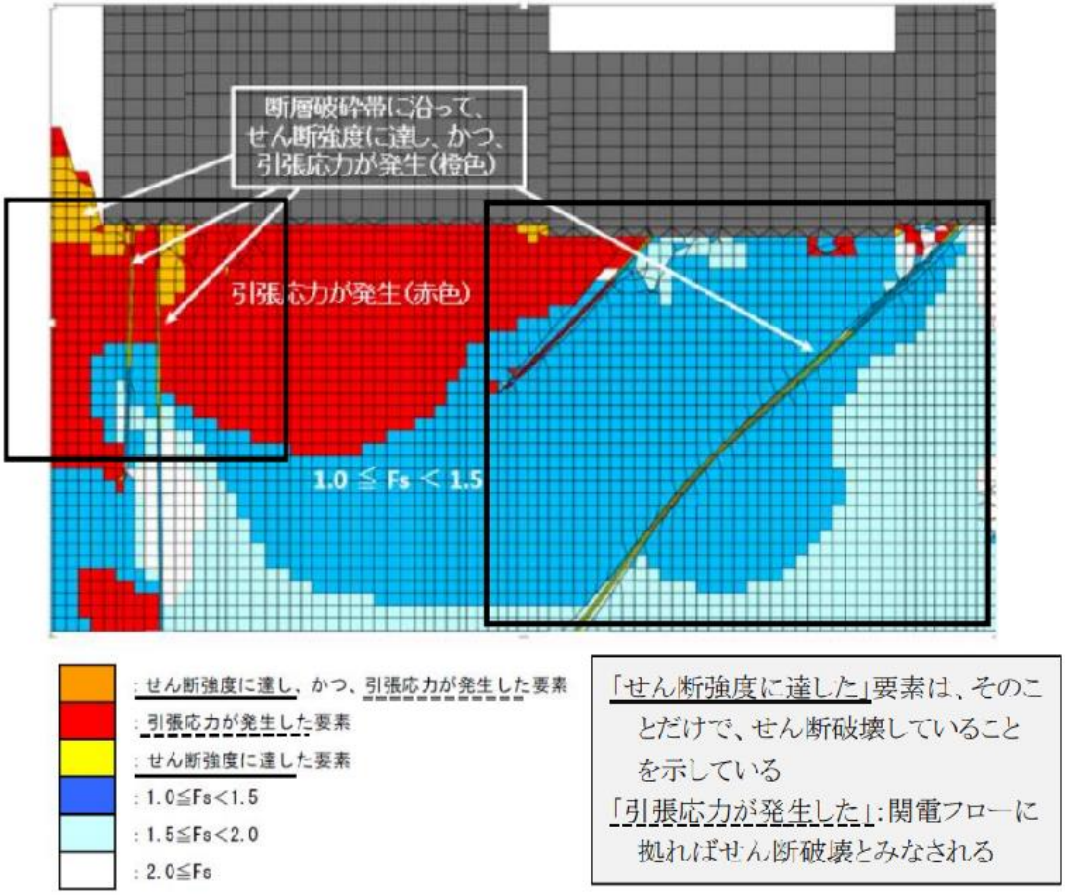
イ　これに対して、被告関電は、「直応力が引張応力となった場合には、その応力の程度にかかわらず、せん断抵抗力をゼロとしている（引張破壊が生じているものとして扱う）のであるから、岩盤の引張強度がどのようなものであれ、被告のすべり安全率の算定結果に影響が生じるものではない」と主張する（被告関電準備書面（34）6頁、8頁）。

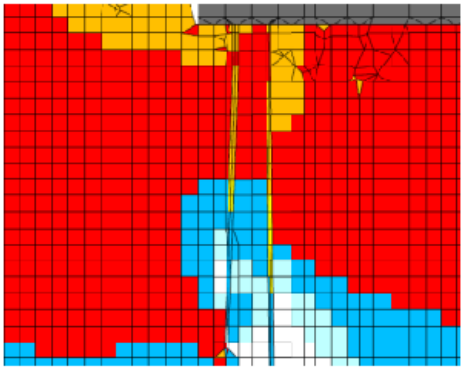
ウ　しかし、被告関電は、被告準備書面（34）7頁注1で、「すべり面上のせん断抵抗力を

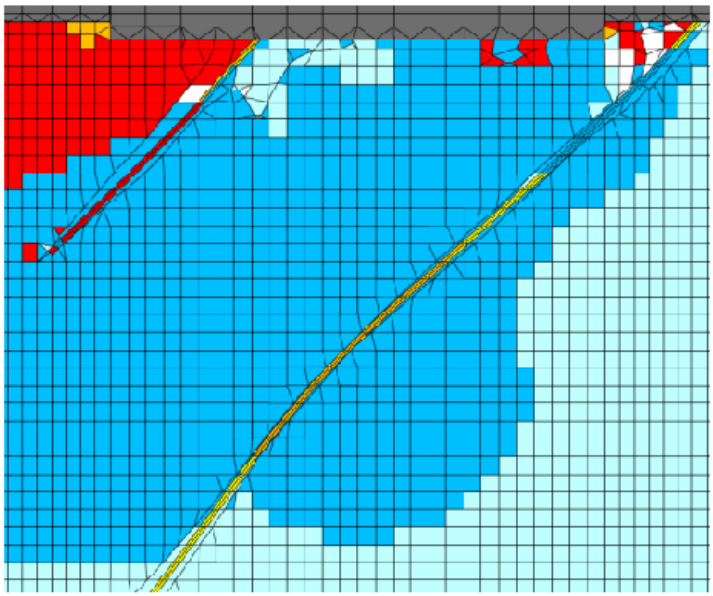
算定するにあたっては、すべり面上の要素について直応力が引張応力となる場合には保守的に強度ゼロとみなす取り扱いをしている。他方、周囲の要素への進行性破壊を検討するにあたっては、(引張応力が発生したとしても)実際にはせん断破壊や引張破壊が生じていないことを前提に、周囲の要素への進行性破壊の検討の要否を判断している」と主張している。即ち、被告関電は、要素毎のすべり安全係数の検討では「保守的」評価をしていると言うものの、周辺への進行性破壊の検討では「保守的」検討はしていない。周辺への進行性破壊の検討では、「保守的」検討はせず、引張強度に照らして引張応力を検討しており、その引張強度として、岩盤の引張強度の7～27倍の岩石の引張強度を用いているのである。このようなごまかしが許されるはずがない。

エ　以上、局所安全係数を「保守的」に算定しているとの理由で、岩石の引張強度を用いても問題ないとする被告関電の上記主張は失当である。

(3)ア　周辺への進行性破壊について、原告は、局所安全係数分布図に拠れば、せん断破壊している橙や黄の要素が連続してすべり面を形成しており「局所的に集中」しているから、周辺への進行性破壊の検討が必要であるのに、被告関電はこれを怠っていることを明らかにした(原告第 77 準備書面12～17頁、同 91 準備書面8～11頁)。





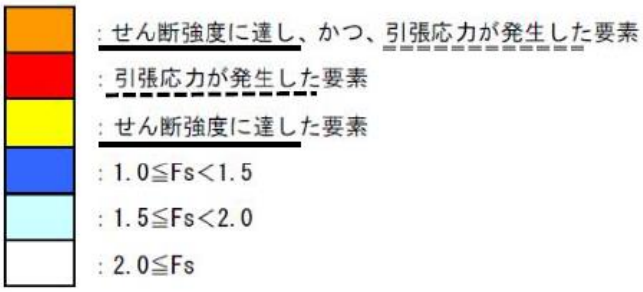


イ　これに対して、被告関電は、橙や黄の要素が連続して存在することを否定できず、ただ、それが一部であるとか、その周辺にせん断破壊が生じていない青や赤の要素が広がっているなどと言って、周辺への進行性破壊の検討は不要だと主張する（被告関電準備書面（34）7 頁）。

ウ　しかし、上記のとおりガイドや指針は「破壊要素」や「局所安全率1．0以下の要素」の「局所的集中」を問題にしている。上記のとおり「破壊要素」や「局所安全率1．0以下の要素」が連続してすべり面を形成しているのであるから「局所的集中」が認められることは明らかである。また、すべりを起こすのは、連続してすべり面を形成している「破壊要素」や「局所安全利1．0以下の要素」であり、その周りに青や赤の要素が存在することで妨げられない。以上、被告関電の主張はいずれも失当である。

エ　尚、被告関電は、原告第91準備書面12頁のオの場合について、せん断破壊は生じていないことが計算上確認できているため、当該要素が破壊することはもちろん、その周辺へと破壊が進展することもないと主張する（被告関電準備書面（34）8頁）。

ア	せん断応力（τn）＜**せん断強度**	直応力（σn）は圧縮	主応力(σ3)は圧縮	青色、水色、白色
イ	せん断応力（τn）＞**せん断強度** **せん断破壊発生**	直応力（σn）は圧縮	主応力(σ3)は圧縮	黄色
ウ	せん断応力（τn）＜**せん断強度**	直応力（σn）は圧縮	｜主応力(σ3)：引張｜＜｜**引張強度**｜	赤色
エ	せん断応力（τn）＞**せん断強度** **せん断破壊発生**	直応力（σn）は圧縮	｜主応力(σ3)：引張｜＜｜**引張強度**｜	橙色
オ	せん断応力（τn）＜**せん断強度** **せん断破壊発生（強度ゼロ）**	直応力（σn）は**引張**	｜主応力（σ3）：引張｜＞｜**引張強度**｜ **引張破壊発生**	赤色
カ	せん断応力（τn）＞**せん断強度** **せん断破壊発生**	直応力（σn）は**引張**	｜主応力（σ3）：引張｜＞｜**引張強度**｜ **引張破壊発生**	橙色



オ　原告第 91 準備書面6頁の表を再掲する。すべりに関する被告関電の問題は、前述のとおり、以下の 3 点である。

(1)被告関電は地盤を堅固な CH 級としてすべり安定率を過大評価している問題、

(2)被告関電が岩盤の引張強度を問題にすべきところ、はるかに強度の高い岩石の引張強度を用いてすべり安全率を過大評価している問題、

(3)周辺への進行性破壊の検討が必要であるのに、これを怠っている問題

このうち、(1)について言うと、軟弱な CM 級が場所によっては過半に迫る割合で地盤を構成している事実を反映させれば、せん断強度は被告関電が用いる数値より低くなる。従って、せん断破壊していないとされたケースには、実際にはせん断破壊するものが少なからず含まれている。また、せん断破壊に至らないもののせん断強度もより低くなるはずである。

(2)について言うと、岩石ではなく岩盤の引張強度を用いれば、引張強度は被告関電が用いる数値より大幅に低くなる。従って、引張破壊していないとされたケースには、実際には引張破壊したものが少なからず含まれている。また、引張破壊に至らないもののせん断強度もより低くなるはずである。

上記のように被告関電は、上掲表のオの場合について、せん断破壊は生じていないことが計算上確認できているため、当該要素が破壊することはもちろん、その周辺へと破壊が進展することもないと主張する。しかし、せん断強度を過大に設定してせ

ん断破壊が生じていないと言っているのであって、議論の前提をごまかしている。

また被告関電は、上掲表のカの場合について、「確かにせん断破壊が生じているものの、当該要素には広がりがなく局所的にとどまっており、周辺への進行性破壊が基礎地盤の安定性評価に影響を及ぼさないことが明らかであるため、周辺への進行性破壊の検討は不要であるとはんだんした」と主張する。ガイドや指針は、「局所」に存在する場合は周辺への進行性破壊の検討が必要だととするのであって、「局所」にしか存在しないから検討が必要ないとする主張は意味不明である。被告関電は、この点でも反論不能に陥っている。

以上、被告関電の準備書面(34)における主張は、いずれも失当である。

以上