

平成28年（行ウ）第49号，同第134号，同第157号

高浜原子力発電所1号機及び2号機運転期間延長認可処分等取消請求事件











原告 河田昌東 ほか110名

被告 国（処分行政庁 原子力規制委員会）

第20準備書面

令和2年1月9日

名古屋地方裁判所民事第9部A2係 御中

被告訴訟代理人	弁護士	竹野下 喜彦	
被告指定代理人	部付	小川 徹	
	部付	黒木 裕貴	
	上席訟務官	山本 利尚	
	訟務官	石黒 愛介	
	訟務官	池平 智美	
	法務事務官	渡邊 旭宏	
	環境事務官	内藤 晋太郎	
	環境技官	小林 勝	
	環境事務官	榎野 龍太	

環境事務官	前	田	大	輔	
環境事務官	治		健	太	
環境事務官	笠	原	達	矢	
環境事務官	大	城	朝	久	
環境事務官	仲	村	淳	一	
環境事務官	森	川	久	範	
環境事務官	前	田	后	穂	
環境事務官	野	田	直	志	
環境技官	吉	田	匡	志	
環境技官	海	田	孝	明	
環境事務官	井	藤	志	暢	
環境技官	末	永	憲	吾	
環境事務官	種	田	浩	司	
環境事務官	松	岡		賢	
環境事務官	花	見	清	太郎	
環境技官	田	口	達	也	
環境技官	正	岡	秀	章	
環境技官	大	浅田		薫	
環境技官	沖	田	真	一	

## 目次

第1 基準地震動策定に係る地下構造評価に用いられた具体的審査基準が合理的なものであること	7
1 はじめに	7
2 基準地震動策定に係る地下構造評価の規定の内容について	7
(1) 設置許可基準規則における地下構造評価に係る規定	7
(2) 地質調査ガイド及び地震ガイドにおける地下構造評価に係る記載内容	9
3 地下構造評価が地震動評価に及ぼす影響について	12
(1) はじめに	13
(2) 地下構造が地震動に与える影響	13
4 地下構造評価のための各種調査の概要	19
(1) はじめに	19
(2) 弾性波探査	19
(3) 速度検層（乙D第52号証・8及び9ページ）	24
(4) 微動アレイ探査	25
(5) 微動のH/Vスペクトル解析	26
5 設置許可基準規則等における地下構造評価に係る規定の解釈等について	27
(1) 設置許可基準規則等が評価することを求めている地下構造は弾性波速度等の地下の物性値に係るものであること	27
(2) 地震動評価に当たっての地下構造モデルを水平成層構造と評価し得る場合とは	28
(3) 三次元地下構造モデルとは	31
6 基準地震動策定のための地下構造評価に係る規制の内容が合理的であると	34

7	小括	34
第2	基準地震動の策定に係る地下構造評価についての具体的審査基準が不合理であるとの原告らの主張には理由がないこと	34
1	原告らの主張の要旨	35
2	設置許可基準規則及びガイド類における、地下構造が水平成層構造であると認められる場合には三次元的な地下構造の検討を不要とする旨の規定が合理的であること（前記1①に対する反論）	36
3	地震動評価に当たっての地下構造モデルの設定において、三次元探査を必須の要求事項としていない審査基準が不合理とはいえないこと（前記1②に対する反論）	38
	(1) 石油探査と地震動評価は地下構造に関する評価の目的等を異にするものであるから、石油探査の現場で三次元探査が一般的であることが地震動評価のための地下構造モデル作成に当たって三次元探査が必須であるとの根拠とはならないこと	38
	(2) 三次元探査を実施せずとも二次元探査結果等を組み合わせて評価することにより地震動評価に必要な地下構造の把握は可能であること	40
第3	基準地震動策定に係る地下構造評価についての審査及び判断の過程は合理的であること	44
1	本件設置変更許可申請及び審査の概要	44
	(1) はじめに	44
	(2) 本件設置変更許可申請及び地下構造評価結果の概要	45
	(3) 地震動評価に当たっての地下構造評価に係る原子力規制委員会の審査結果	47
2	本件設置変更許可処分に係る審査は合理的であること	48
第4	基準地震動策定に係る地下構造評価についての審査及び判断の過程に不合理な点はなく、看過し難い過誤欠落がないことは明らかであって、これがあ	

とする原告らの主張に理由がないこと	48
1 原告らの主張の要旨	48
(1) 三次元地下構造モデルの検討懈怠	48
(2) 表層地盤の評価の欠如	50
(3) 地震観測記録の不適切な検討	50
2 本件各原子炉施設においては三次元的な地下構造による検討が必要がないこと（前記1(1)に対する反論）	50
(1) 参加人の行った反射法地震探査が不十分であるなどとの原告らの主張には理由がないこと（前記1(1)①に対する反論）	51
(2) H/Vスペクトルに基づく解放基盤表面の推定深度に高低差があることを問題視する原告らの主張には理由がないこと（前記1(1)②に対する反論）	53
(3) 本件各原子炉施設直下の試掘坑で複数の異なる地質が確認されていること等は地下構造が水平成層構造であるとの評価に何ら関係がないこと（前記1(1)③に対する反論）	54
(4) 本件各原子炉施設近傍の山の地層が不連続であること等は地下構造が水平成層構造であることと何ら関係がないこと（前記1(1)④に対する反論）	56
(5) サスペンション法によるPS検層結果がばらついていることは本件各原子炉施設の地下構造を水平成層と評価することに影響しないこと（前記1(1)⑤に対する反論）	58
(6) J-SHISマップの情報に基づいて地下構造が水平成層ではないと批判することが不合理であること（前記1(1)⑥に対する反論）	60
(7) 小括	61
3 本件各原子炉施設の地下構造評価において表層地盤の評価が欠如しているとの原告らの主張には理由がないこと（前記1(2)に対する反論）	62

(1) 各種調査結果から認められる表層付近の低速度層は本件各原子炉施設の地下構造モデルに反映する必要がないこと（前記1(2)①に対する反論）	62
(2) 参加人による減衰定数等の評価は適切であり原告らの主張には理由がないこと（前記1(2)②に対する反論）	63
4 本件各原子炉施設の地下構造評価において地震観測記録による検討が不適切であるとの原告らの主張には理由がないこと（前記1(3)に対する反論）	64
5 小括	66

被告は、本準備書面において、本件適合性審査における基準地震動策定に係る地下構造評価の合理性、具体的には、上記地下構造評価に用いられた具体的審査基準が合理的であり（後記第1及び第2）、その審査及び判断の過程が合理的であること（後記第3及び第4）を主張する。

なお、本準備書面においては、設置許可基準規則（乙B第3号証）及び同規則解釈（乙B第5号証）の証拠番号を略記する場合がある。また、略語等の使用は、本準備書面において新たに定義するもののほか、従前の例による（本準備書面末尾に「略称語句使用一覧表」を添付する。）。

## **第1 基準地震動策定に係る地下構造評価に用いられた具体的審査基準が合理的なものであること**

### **1 はじめに**

一般に、地震による地盤の揺れ（地震動）は、震源においてどのような破壊が起こったか（震源特性）、生じた地震波がどのように伝わってきたか（伝播経路特性）及び対象地点近傍の地盤構造によって地震波がどのような影響を受けたか（サイト特性）という三つの特性によって決定されることが考えられている（乙B第50号証・242及び243ページ）。これらのうち伝播経路特性及びサイト特性は、地下構造を反映するものであるため、設置許可基準規則等は、基準地震動の策定に当たって、適切に地下構造評価を行うことを要求する規定を設けている。そこで、かかる規定の内容（後記2）、地下構造評価が地震動評価に及ぼす影響（後記3）、地下構造評価のための各種調査の概要（後記4）、上記規定の要求事項の解釈（後記5）について主張した上で、本件適合性審査における基準地震動策定に係る地下構造評価に用いられた具体的審査基準が合理的であること（後記6）を主張する。

### **2 基準地震動策定に係る地下構造評価の規定の内容について**

#### **(1) 設置許可基準規則における地下構造評価に係る規定**

基準地震動は、解放基盤表面<sup>\*1</sup>における地震動であり（設置許可基準規則4条3項、同規則解釈別記2の5一）、地下構造評価とは、解放基盤表面以深（解放基盤表面を含む）の地下構造を評価するものである。上記規則は、かかる地下構造評価について、以下のとおり規定する（同別記2の5四）。

「基準地震動の策定に当たっての調査については、目的に応じた調査手法を選定するとともに、調査手法の適用条件及び精度等に配慮することによって、調査結果の信頼性と精度を確保すること。また、上記の『敷地ごとに震源を特定して策定する地震動』及び『震源を特定せず策定する地震動』の地震動評価においては、適用する評価手法に必要な特性データに留意の上、地震波の伝播特性に係る次に示す事項を考慮すること。

① 敷地及び敷地周辺の地下構造（深部・浅部地盤構造）が地震波の伝播特性に与える影響を検討するため、敷地及び敷地周辺における地層の傾斜、断層及び褶曲構造<sup>\*2</sup>等の地質構造を評価するとともに、地震基盤の位置及び形状、岩相・岩質<sup>\*3</sup>の不均一性並びに地震波速度構造等の地下構造及び地盤の減衰特性を評価すること。なお、評価の過程において、地下構造が成層かつ均質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すること。

② 上記①の評価の実施に当たって必要な敷地及び敷地周辺の調査につい

\*1 解放基盤表面とは、解放基盤と同義であり、基準地震動を策定するために、基盤面上の表層及び構造物が無いものとして仮想的に設定する自由表面であって、著しい高低差がなく、ほぼ水平で相当な拡がりを持って想定される基盤の表面をいう。ここでいう「基盤」とは、おおむねせん断波速度  $V_s = 700 \text{ m/s}$  以上の硬質地盤であって、著しい風化を受けていないものとする（設置許可基準規則の解釈別記2の5一）。

\*2 褶曲（しゅうきょく）構造とは、地層が波形に曲がっている構造をいう。

\*3 岩相とは、地層の性質のうち、岩石学的な面でもとらえた特徴のこと、岩質とは、野外の露頭や標本について、肉眼的に識別しうる岩石の性質・特徴のことをいう。



ては、地域特性及び既往文献の調査、既存データの収集・分析、地震観測記録の分析、地質調査、ボーリング調査並びに二次元又は三次元の物理探査等を適切な手順と組合せで実施すること。

なお、上記の『敷地ごとに震源を特定して策定する地震動』及び『震源を特定せず策定する地震動』については、それぞれが対応する超過確率を参照し、それぞれ策定された地震動の応答スペクトルがどの程度の超過確率に相当するかを把握すること。」

## (2) 地質調査ガイド及び地震ガイド<sup>\*4</sup>における地下構造評価に係る記載内容

### ア 地質調査ガイド（乙B第19号証）の記載内容

地質調査ガイド「I. 5.」には、基準地震動策定に当たって行われる地震動評価に必要な情報の調査・評価に関する事項のうち、地下構造調査に関する確認事項等が記載されている。この地下構造評価は、上記地震動評価に必要な地震波の伝播特性を把握することを目的とするものである。

この地下構造調査に係る地質調査ガイドの記載内容については、被告第11準備書面第1の4(5)(46ないし50ページ)において詳述したとおりである。

### イ 地震ガイド（乙B第20号証）の記載内容

地震ガイド「I. 3.3.2(4)⑤」には、以下のとおり、地震動評価に必要な地下構造モデルの設定に関する確認事項等が記載されている。

「1) 『広域地下構造調査（概査）』と『敷地近傍地下構造調査（精査）』を組み合わせた調査により、地震動評価のための地下構造データが適切に取得されていることを確認するとともに、取得された概査データと精査データがそれぞれ相矛盾していないことを

---

\*4 地質調査ガイド（乙B第19号証）及び地震ガイド（乙B第20号証）の目的や位置づけは、被告第11準備書面第1の2、同第2の2(1)(12、13及び62ページ)で述べたとおりである。

確認する。

- 2) 地震動評価において、震源領域から地震基盤<sup>\*5</sup>までの地震波の伝播特性に影響を与える『地殻・上部マントル構造』、地震基盤から解放基盤までの『広域地下構造』、解放基盤から地表面までの『浅部地下構造』を考慮して、地震波速度及び減衰定数<sup>\*6</sup>等の地下構造モデルが適切に設定されていることを確認する。特に、検討用地震としてプレート間地震及び海洋プレート内地震が選定された場合には、海域や海洋プレートを含む海域地下構造モデル、並びに伝播経路の幾何減衰<sup>\*7</sup>及びQ値<sup>\*8</sup>（内部減衰<sup>\*9</sup>・散乱減衰<sup>\*10</sup>）が適切に考慮されていることを確認する。

---

\*5 地震基盤とは、S波速度が3 km/s程度以上の層で、地震波が地盤の影響を大きく受けない基盤のことをいう。一般的に、地震基盤面以浅では、地表に近づくにつれてS波速度の小さい層となり、地震波が増幅するが、地震基盤から深さ十数kmまでの上部地殻と呼ばれる部分では、S波速度が3～3.5 km/sでほぼ一定となるため、地震波の増幅はないとされている。

\*6 減衰定数とは、地震動によって地盤に与えられたひずみエネルギーを、地盤内部で摩擦等によって消費することによって生じる際の減衰の大きさのことであり、波の振幅の現象の速さを表す数値（値が大きいほど波の減衰が大きい）である。

\*7 幾何減衰とは、震源から放射された地震波が広がっていくことにより振幅が小さくなる効果のことをいう。均質な媒質内では、震源から放射された地震波の波面が震源を中心とする球面で広がっていくが、震源から発せられたエネルギーの総量は保存されるので、波面が広がれば波面上の単位面積当たりのエネルギーは減少する。これが幾何減衰の原因である。

\*8 Q値とは、地震動の振幅の時間及び空間的な減衰を表す指標であり、その値が大きいほど地震動振幅の減衰は小さくなる（逆に値が小さいほど減衰の効果が大きい。）。

\*9 内部減衰とは、地震波が媒質中を伝わる際に媒質が震動のエネルギーを吸収し熱に変えることにより地震波を減衰させることをいう。

\*10 地震波が伝わる地下の地盤は、均質と考えられる地盤であっても、小さなスケールでみれば物性（速度や密度）にゆらぎを持つ不均質構造となっている。このような不均質媒質内を地震波が伝わる場合、ゆらぎを持つ場所を通過するごとに散乱により進行方向以外へもエネルギーが伝達されることになるため、進行方向に伝わる見かけエネルギーが減少する（脚注17・14ページも参照）。これが散乱減衰のメカニズムである。

- 3) 地下構造モデルの設定においては、地下構造（深部・浅部地下構造）が地震波の伝播特性に与える影響を検討するため、地層の傾斜、断層、褶曲構造等の地質構造を評価するとともに、地震発生層の上端深さ、地震基盤・解放基盤の位置や形状、地下構造の三次元不整形性、地震波速度構造等の地下構造及び地盤の減衰特性が適切に評価されていることを確認する。
- 4) 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<sup>\*11</sup>、重力探査<sup>\*12</sup>、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<sup>\*13</sup>・屈折法地震探査<sup>\*14</sup>）等のデータに基づき、ジョイントインバージョン解析手法<sup>\*15</sup>など客観的・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。なお、地下構造の評価の過程において、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。
- 5) 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

---

\*11 後記4(4)（25ページ以下）参照

\*12 重力探査とは、重力を測定し、その測定結果から地下構造を推定する方法である。地表における重力の値は、地下に分布する岩石、岩盤の密度の大きさや、分布する深度及び形状を反映している。

\*13 後記4(2)イ（21ページ以下）参照

\*14 後記4(2)ア（20ページ以下）参照

\*15 脚注4.3（47ページ）参照

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（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囚われすぎないことに留意する。）。

なお、設置許可基準規則及び上記各ガイドでは、「地下構造が成層かつ均質と認められる場合」、又は「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」により検討するものとされ、地下構造を三次元的にモデル化したものを「三次元地下構造モデル」というが、地下探査手法の一つである三次元探査（三次元地震探査等）とは全く別のものであることに留意を要する（後記第2の3(2)ア・41ページ以下）。<sup>16</sup>

### 3 地下構造評価が地震動評価に及ぼす影響について

\*16 設置許可基準規則及び同規則解釈では「地下構造が成層かつ均質」（同規則4条3項、同規則解釈別記2の5四）の場合としている（地質調査ガイドも同様（I.5.1(4)））が、地震ガイドでは「水平成層構造」（I.3.3.2(4)⑤4）の場合としている。両者の文言は異なるが、同義である。そのため、本準備書面では、特に断らない限り、「地下構造が成層かつ均質」と「水平成層構造」を区別せず、両者を指して「水平成層構造」の用語を用いる。

この点、「地下構造が成層かつ均質」は、「地震等基準検討チーム」第4回会合における徳山センター長の「構造・地層の物性が均一」との発言（甲B第38号証・31ページ下から2段落目）を受けて記載されたものであるところ、その「構造・地層の物性が均一」の意味は、同発言前後における島崎委員とのやりとり（同号証・30ないし33ページ）からすれば、「地下構造に不整形性がない」ということである。後記5(1)及び(2)で詳述するとおり、地震動評価に係る地下構造の評価において重要なのは、弾性波速度構造（特にS波速度構造）等であるから、上記の主たる議論は、弾性波速度構造に係るものである。そして、地下の弾性波速度構造に顕著な不整形性が存在しない限り、基本的には地下構造は均質とみなすことができるが、一般に弾性波速度は深度に依存して増大するため、この場合でも、鉛直方向には全くの均質ではなく、層状構造（地下深くなればなるほど弾性波速度が大となる）と近似することが可能である。他方、水平方向には、上記の深度依存の効果がないため、顕著な不整形性が無い限り均質とみなせる。そうすると、「地下構造が成層かつ均質」とは、弾性波速度構造が水平の層状構造をなしていることになるのであり、これは「水平成層構造」と同義であるといえるのである。

## (1) はじめに

前記2のとおり，基準地震動策定に際して行う地震動評価には，当該サイトの地下構造の評価，すなわち地下構造の調査及び同調査結果を用いた地下構造モデルの策定が必要となるところ，以下では，地下構造評価が具体的にどのように地震動評価に影響を与えるのかについて説明する。

## (2) 地下構造が地震動に与える影響

ア 震源で生じた地震波は，震源を中心に地中を放射状に伝播し，地表面に達する。地震波は，伝播経路や媒体である地盤特性等によって複雑に変化し，地表における各々の地点ごとに，それぞれ異なった固有の地震動となる。

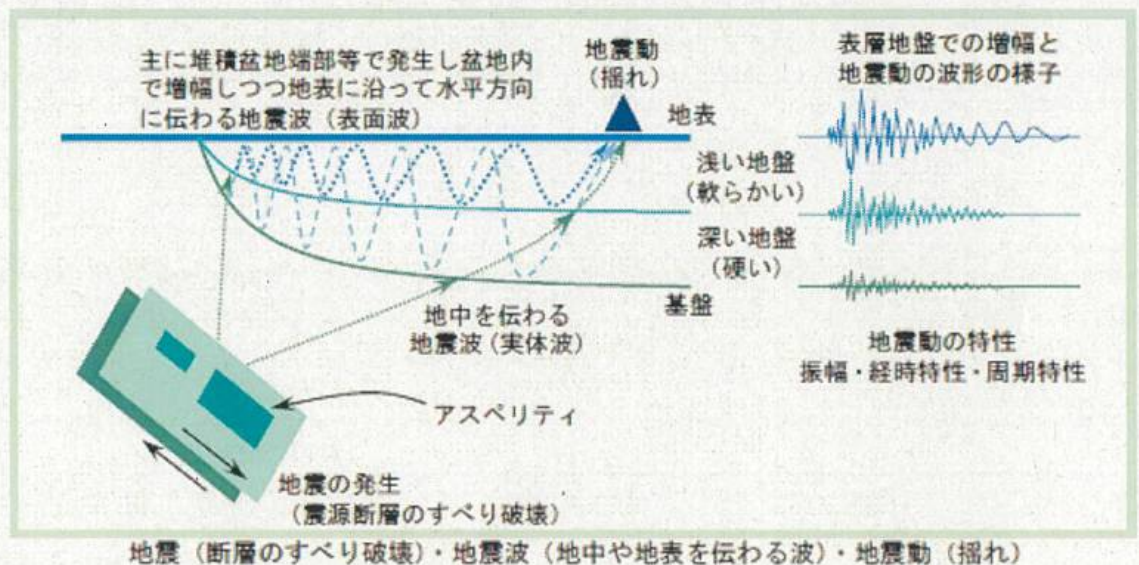


図1 地震波の生成，伝播過程と地震動のイメージ (乙D第46号証・3ページ)

これは，地震波のみならず，光や電波などの一般的な波は，均質な媒質の中ではまっすぐに伝播するが，均質ではなく，物理的性質が場所によって異なる媒質では，波は折れ曲がって伝播することになるところ，地震波も伝播の過程において媒質，つまり地下の地盤の不均質性の影響

等を受けることによるものである<sup>\*17</sup>。

イ この点について、まず、地盤を水平成層と考え、一次元的にモデル化（図2〔乙D第47号証・115ページ図1〕のとおり、速度構造を平行成層に近似した成層地盤モデルのことであり、弾性波速度が鉛直方向に層境界面で変化する。）できるとした場合（いかなる場合にこのような評価ができるかについては、後記5(2)で詳しく説明する。）を例に説明する。

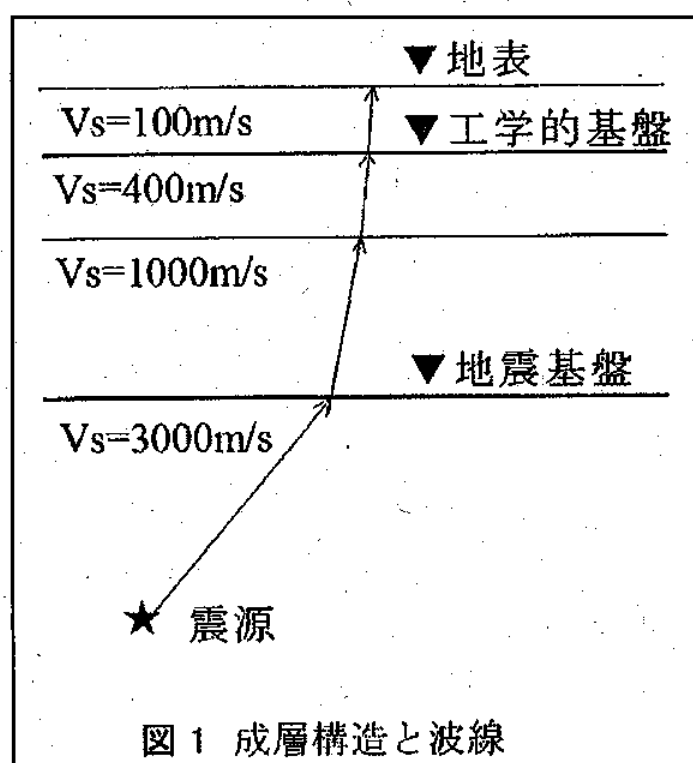


図2 一元的なモデル化のイメージ図（乙D第47号証・115ページ図1）

\*17 波が、境界面を境にして進行方向が変わることを、屈折という。また、波は、物体に当たって、様々な方向へ散らばり広がってゆくが、この現象を散乱という。

地震波が鉛直下方から入射するものと設定<sup>\*18</sup>した場合、地盤が弾性的に挙動するときの地震動増幅のメカニズムには次の三つの要因がある。

図3に基づいて説明する。

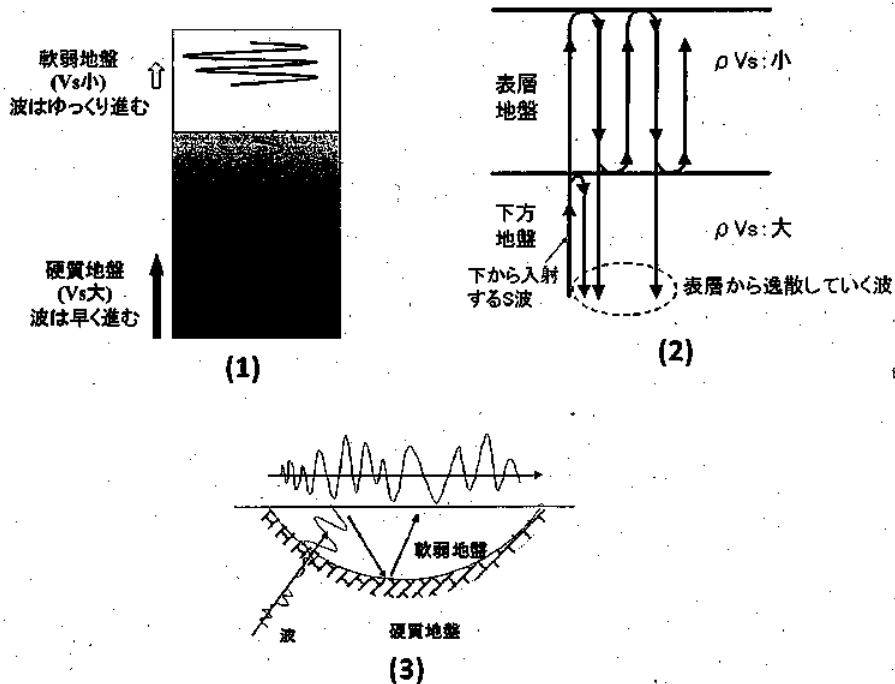


図3 地震波の増幅・反射・トラップのイメージ (乙D第48号証・1  
12ページ)

- ① 地表に近いほど地震波の波動の伝播速度（弾性波速度）は小さくなるため、弾性波速度の大きな層（図3(1)の硬質地盤）から小さな層（同図の軟弱地盤）に地震波が透過すると、その振幅が大きくなる（図3(1)）。
- ② 地震波が層境界（地表を含む）で反射を繰り返し、軟弱地盤内で波動が何回も反射し振幅が大きくなる（図3(2)）。

\*18 なお、斜めに入射した場合でも、一般的には、波の屈折によって地表付近では鉛直入射となる（乙D第47号証・119及び120ページ）。

③ 地表で反射して下に向かう地震波は、速度が異なる層に達すると境界面で一部が反射するところ、境界面を挟む二つの層のインピーダンス比<sup>\*19</sup>が大きいほど、その反射率が大きくなる。つまり、表層の地盤が軟弱なほど、深部の硬質な地盤との境界面におけるインピーダンス比が大きくなり、地震波の反射する量が多くなる。すると、地表で反射して地下へ向かった地震波の多くが再び地表へ向かって反射するので、地下への逸散減衰（図3(2)に示した表層から逸散していく波）が少なくなり、地表には多くの振動のエネルギーがたまり、地震動の継続時間も長くなる（図3(2)及び(3)）。

（以上につき、乙D第47号証・6ページ、同第48号証・111ページ）

上記①ないし③の要因のうち、①はどのような地盤でも起こるものであるが、軟弱地盤ほど増幅が大きくなるという性質があり、②及び③は表層の軟弱地盤に特有の現象である。このため、地表まで硬質な岩で構成される地盤では振幅（揺れ）が小さく、その継続時間も短いのに対して、表層が軟弱な堆積層で構成される地盤では振幅が大きく、その継続時間も長くなる（乙D第49号証・6ページ）。図4（次ページ）に一例を示したが、軟弱な地盤の観測点（図面中央のWAIからBAS）では大きな揺れが長く続くのに対して、地表まで硬質な地盤である観測点（図面左側のBAR及びKAL<sup>\*20</sup>）では、揺れが非常に小さくその継続

\*19 地層の「S波速度」と「密度」との積を、インピーダンスという。接し合う二つの地層のインピーダンスの比をインピーダンス比という。

\*20 図4の凡例には結晶質石灰岩とあるが、これは石灰岩が高熱の変成作用を受けて再結晶化した岩石のことで、大理石とも呼ばれる。大理石は、建築用石材等にも使われていることは周知のとおりであり、それだけ硬質で強度があるものといえる。



時間も短い<sup>\*21</sup>。

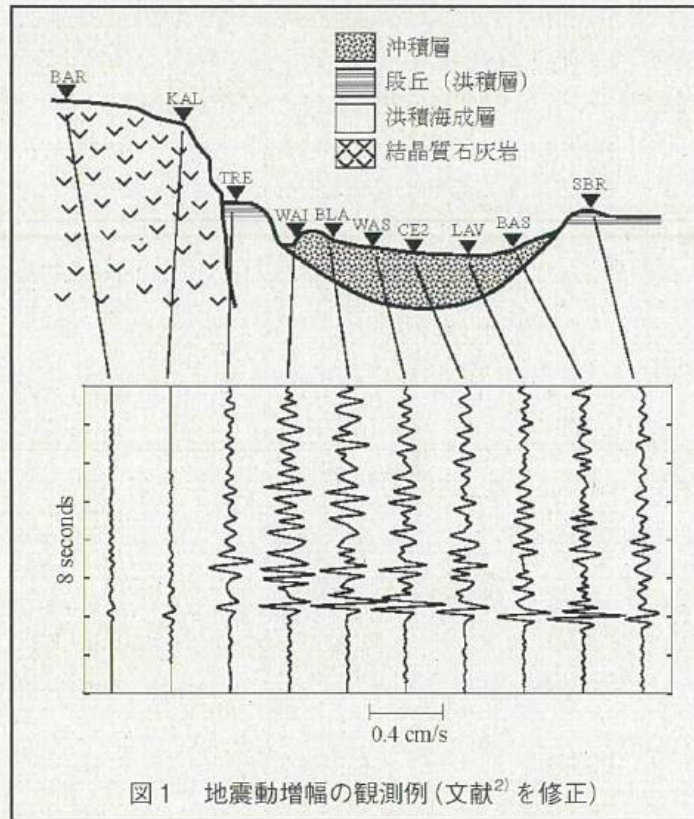


図4 地盤による地震動増幅の観測例(乙D第49号証・6ページ)

ウ 以上の説明は、地下構造を水平成層とみなして一次元の波動伝播のみを考えた場合における地震動増幅のメカニズムであるが、評価地点周辺の基盤<sup>\*22</sup>形状や地表面の形状が水平方向に凹凸して変化する地盤は「不

\*21 本件各原子炉施設は、参加人の令和元年10月7日付け準備書面(9)(以下「参加人準備書面(9)」という。)第2の2(1)及び(2)・7ないし18ページのとおり、地盤物性が一様な硬質地盤に立地している。これは、図4でいえば左側のBARやKALのような位置に相当し、同図等に示された軟弱地盤が堆積する盆地内(例えば図4中央のWAIからBASや図5〔次ページ〕下段の灰色部)には立地していない。

\*22 基盤とは、不整合面を境にして、それより上の地層すなわち被覆岩(層)に対して、より下位の地層や岩石を指す。基盤と、その上位の被覆岩(層)では、硬さに違いがあることが多く、図5下には、硬質な基盤(白色)が不整形な面をなし、その上に軟質な被覆層(灰色)が載っている様子が模式的に示されている。

「整形地盤」と呼ばれ、このような不整形地盤では、地震波の集中や分散が発生し、それが地盤増幅特性（前記1のとおりサイト特性、あるいはサイト増幅特性ともいう。）に強く影響する場合がある（乙D第47号証・133ページ）。すなわち、不整形地盤では、図5において破線で示すように、主に震源から伝わってきた地震波が、硬い基盤層と柔らかい堆積層の境界面等を透過あるいは反射する際に散乱波となって様々な方向に伝播し、これらの波が干渉することによって、地震動の波形及び継続時間が空間的に変動し、特に波が集中するところでは、同じ位相で重なる周期帯域において地震動の増幅（増幅的干渉）が生じるのである（同号証・137ページ）<sup>\*23</sup>。

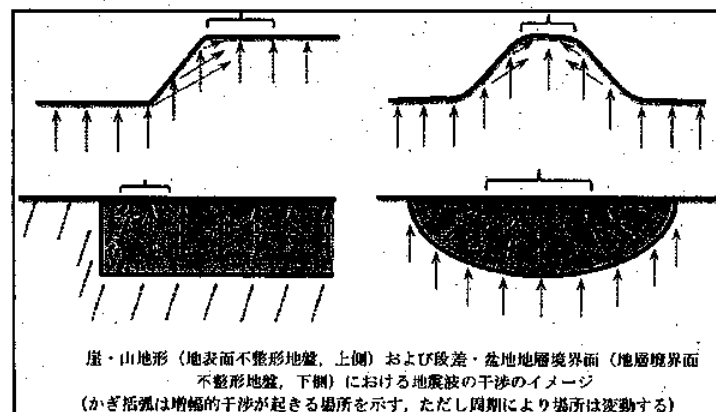


図5 不整形地盤における地震波の干渉<sup>\*24</sup>のイメージ（乙D第47号証・137ページ）

エ このようなことから、強震動予測<sup>\*25</sup>においては、震源、伝播経路（地

\*23 後記のとおり、本件各原子炉施設は図5に示されているような山地や崖、あるいは軟弱地盤が堆積する盆地内（同図下段の灰色部）には立地してはいない。

\*24 複数の波が重なり合って強め合ったり弱め合ったりする現象のこと。特に波が集中するところでは地震動の増幅（増幅的干渉）が生じる。

\*25 将来起こる可能性のある地震により生じる強い揺れ（強震動）を予測すること。これを行うためには、強震動の生成及び伝播過程のシミュレーションが必要になる。

震基盤以深の地殻)、地下構造(評価地点近傍の深部・浅部地下構造)をモデル化して地表の地震動を評価する強震動予測手法の一連の過程の中で、対象地点の地下構造の把握が重要なテーマとなっている(乙D第47号証・91及び110ページ)。

例えば、レシピ(乙D第4号証)による強震動予測手法においても、地震に係る上記過程を踏まえ、まずは適切に震源のモデル化を行い、その次に地殻内<sup>\*26</sup>での地震波の伝播や予測対象地点近傍の地下構造モデルに基づく地震波の伝播を考慮し、情報の多寡や目的に応じた手法によって地震動が評価されることとされている(乙D第47号証・80及び81ページ)。

オ 設置許可基準規則及びガイド類は、以上に述べた地震動が地下構造による影響を受けるものであるとの事実を踏まえ、前記2のとおり、基準地震動策定に当たって、地下構造を検討することを要求している(同規則解釈別記2の5四、地質調査ガイドI.5、地震ガイドI.3.3.2(4)⑤)。

#### 4 地下構造評価のための各種調査の概要

##### (1) はじめに

前記2のとおり、基準地震動策定に係る地下構造評価に当たっては、各種の調査や物理探査等のデータを適切に組み合わせて実施するものとされている。以下では、地下構造の評価に当たって用いられる各種調査・探査のうち、主なものについて、概要を説明する。

##### (2) 弾性波探査

弾性波探査は、人工的に起こした弾性波動を利用して地層構成やその物

---

\*26 ここでは、地震基盤以深の地殻構造のことをいう。なお、直後にある「予測対象地点近傍の地下構造」とは、予測対象地点近傍における、地震基盤より浅い部分の地下構造のことをいう。

性 ( $V_p$ ,  $V_s$  など) を推定する方法である。人工的な地震を利用する探査という意味で地震探査とも呼ばれる。弾性波探査は、探査に利用する波の性質によって屈折法と反射法がある。

#### ア 屈折法地震探査 (乙D第52号証・6及び7ページ)

屈折法地震探査は、地表付近で発破などによって人工的に弾性波 (地震波) を発生させ、地下の地層境界で屈折して戻ってきた屈折波を、地表に設置した測定装置で観測し、各地層の層厚や弾性波の伝わる速度 (弾性波速度) などの地下の速度構造を求める探査法である。ここで、地下の地盤を単純化して水平な2層で成り立っている場合について考えると、振源で起震された弾性波は2種類の経路により受振点 (受振器) に到達する (図6 [次ページ] 上)。屈折法地震探査は、このような弾性波の性質を利用するものであり、振源で起震された弾性波を各受振点で測定し、各受振点への弾性波の到達時間や、振源から各受振点までの距離等を踏まえた解析を行うことにより、図6下に示したような速度層断面図を得ることができる。

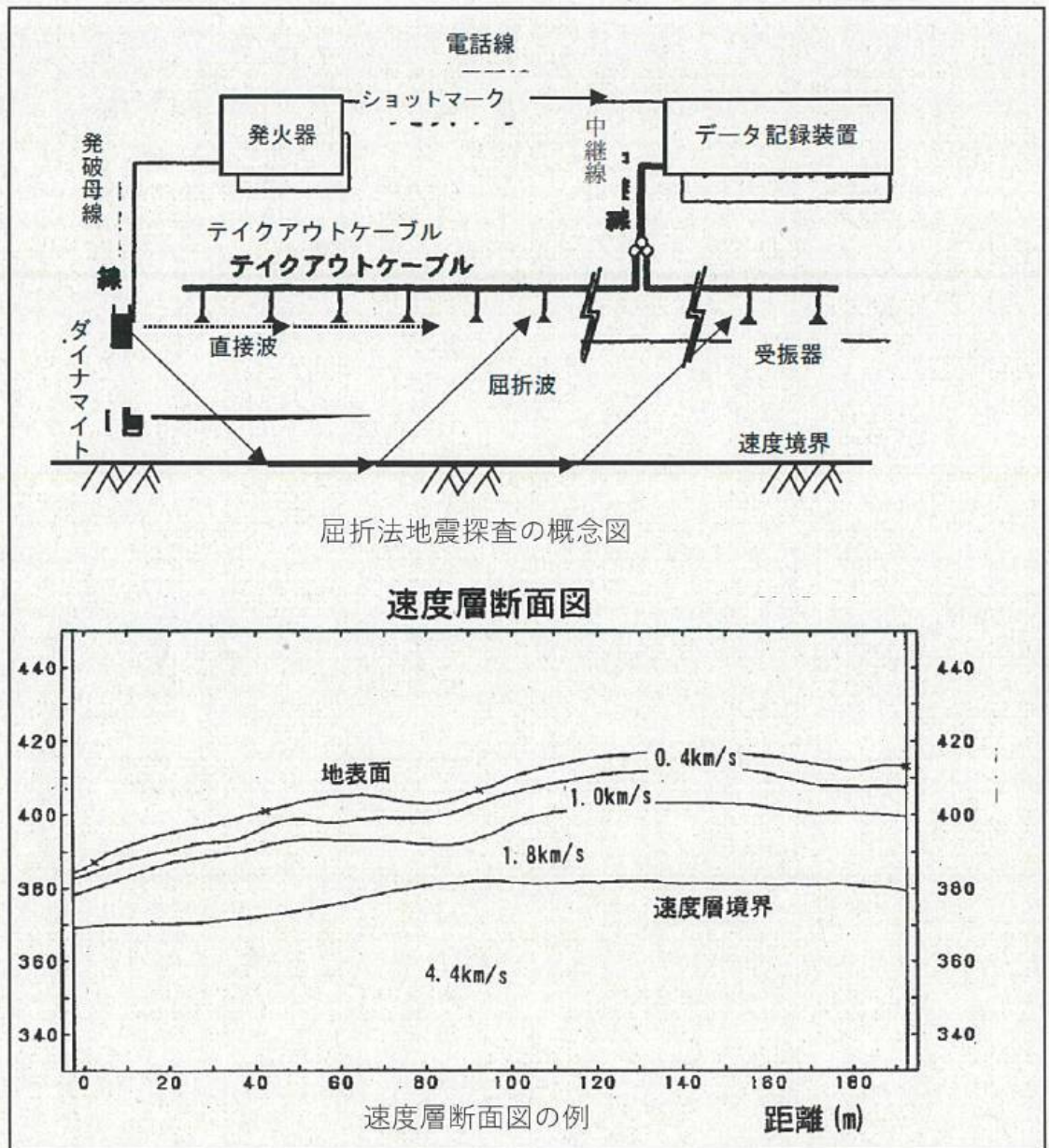


図6 屈折法地震探査の測定原理及びその結果例(上段：乙D第52号証・6ページ目，下段：同号証・7ページ目)

イ 反射法地震探査

反射法地震探査は、地表付近で発破などによって人工的に弾性波を発生させ、地下の地層境界や弾性波速度境界で反射して戻ってきた反射波を、地表に多数設置した受振器で測定して、地下の反射面イメージから

地下構造を推定する探査法である。反射法地震探査は、通常、二次元の反射法地震探査のことを指すが、原告らは三次元の反射法地震探査に関する主張をしているため（原告らの2018（平成30）年10月11日付け準備書面(31)〔以下「原告ら準備書面(31)」という。〕第2及び第3）、以下では、その双方について概要を説明する。

(ア) 二次元反射法地震探査（乙D第50号証）

二次元反射法地震探査とは、地下の弾性波速度について、地表のある直線直下のデータを連続的に取得するなどして、当該直線で地面を切断した断面のような、弾性波速度の二次元的な分布を把握する探査方法である。図7に基づいて説明する。

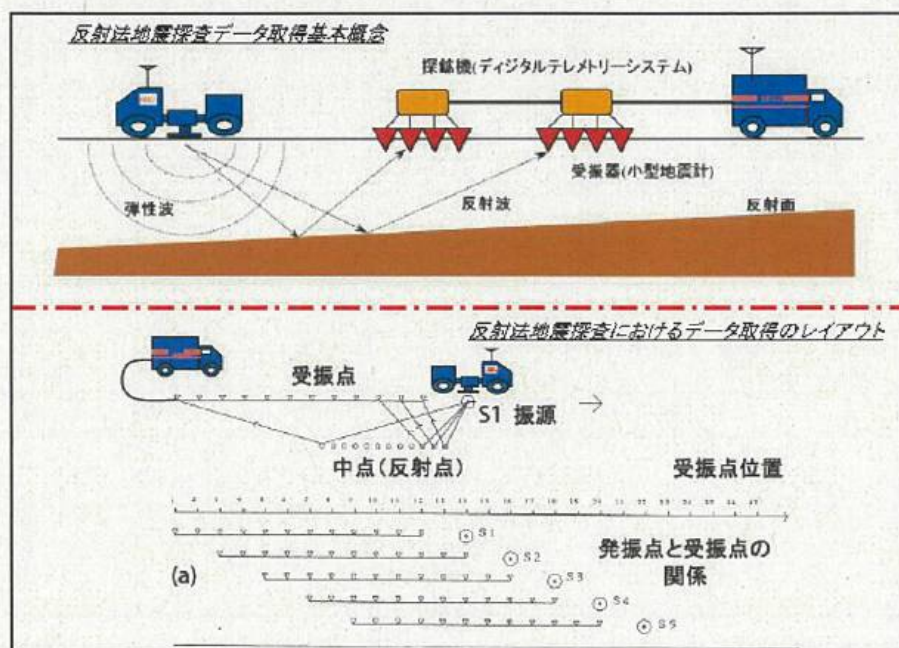


図7 二次元反射法地震探査の基本概念（乙D第50号証）

反射法地震探査は、人工的に発生させた弾性波を地下に送り込んで、その反射波を受振器（小型地震計）で観測し、そのデータを解析することにより、地下の反射法地震探査断面図を得、波が伝わる速度が変化する境界面の位置、構造を把握することによって、留意すべき特異

な構造の有無を把握するための探査手法であるが（図7上）、受振器は直線の測線上に展開して設置し、探査精度の向上等のため、振源（及び受振器）を尺取虫のように進めて複数の受振器でデータを取得し、受振器をオーバーラップさせながら測線沿いに調査を進行する（図7下）。

このように、測線に沿って振源と受振器を展開する方法では、測線下の地下構造を調査しているものとみなされ（いわゆる二次元探査）、図8に示すような二次元の断面図が得られることになる。

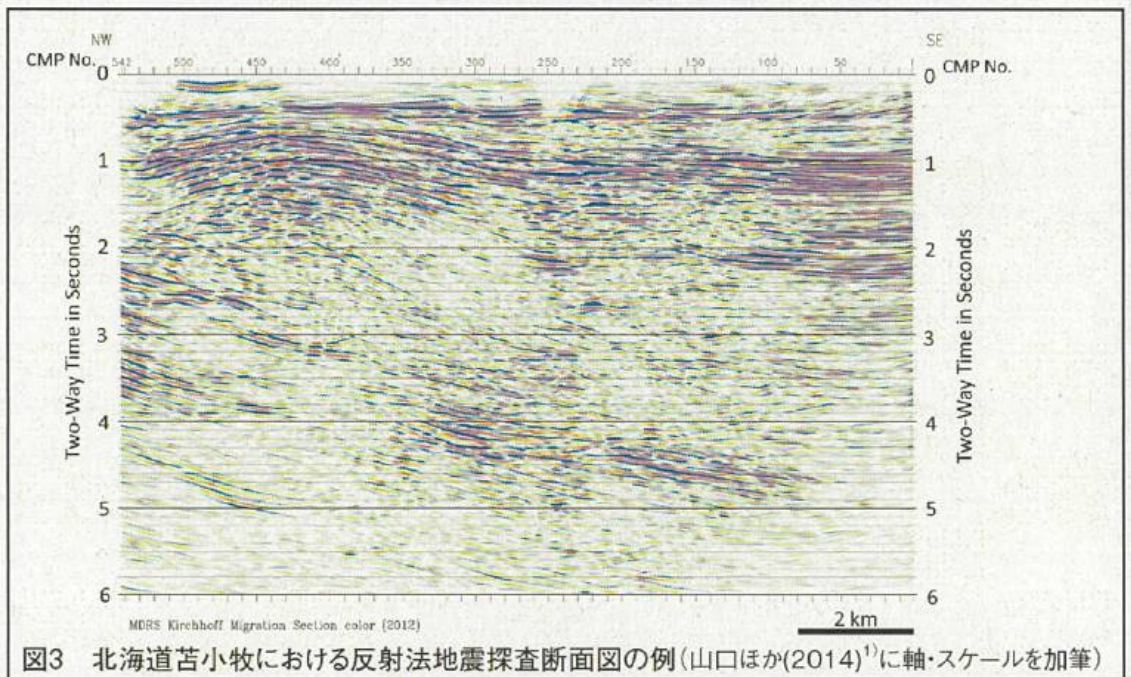


図8 二次元反射法地震探査結果の例（乙D第50号証）

(イ) 三次元反射法地震探査（乙D第51号証）

三次元反射法地震探査では反射点を面的に分布させ、またあらゆる方向からの反射波を取り扱うことにより、地下のブロックを切り取ったように調べることを可能としたものである（図9）。三次元の探査結果からは、任意の方向の地下断面を作成することができる（乙D第

51号証・9ページ)。

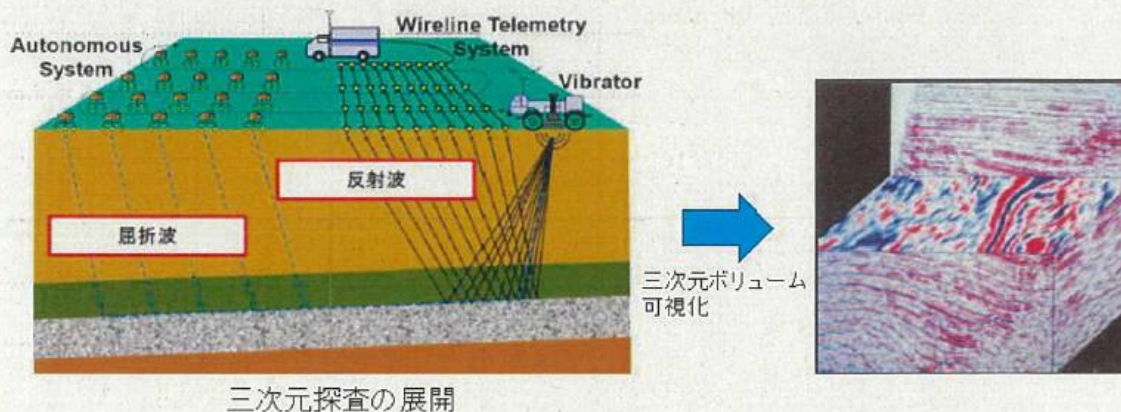


図9 三次元反射法地震探査の概念 (甲B第42号証・18ページの図を引用・加筆)

### (3) 速度検層 (乙D第52号証・8及び9ページ)

速度検層とは、単一のボーリング孔を利用して地盤内を伝播する弾性波の速度を求め、深さ方向の速度構造を把握するための物理探査法であり、この方法によってP波速度とS波速度の両方を求める場合、特にPS検層と呼ぶこともある。その測定方法には、ダウンホール法、サスペンション法など、複数の手法がある。

このうち、ダウンホール法とは、地表で起震を行ってボーリング孔内で受振することにより地盤の速度構造を求めるものである。他方、サスペンション法とは、起震と受振が一体となった機器をボーリング孔内に挿入し、孔壁周辺の地盤を伝わる波動の1m区間ごとの速度を求めるものである(乙D第52号証・9ページ目)。図10(次ページ)に上記各手法の概念図を示したが、ダウンホール法が、地表から地中の受振器まで地中を伝わる波動の速度を測定するものであるのに対し、サスペンション法は孔内に設置された2つの受振器(1m間隔)により孔壁周辺の地盤を伝わる波動の速度を測定するものであるとの違いがある。



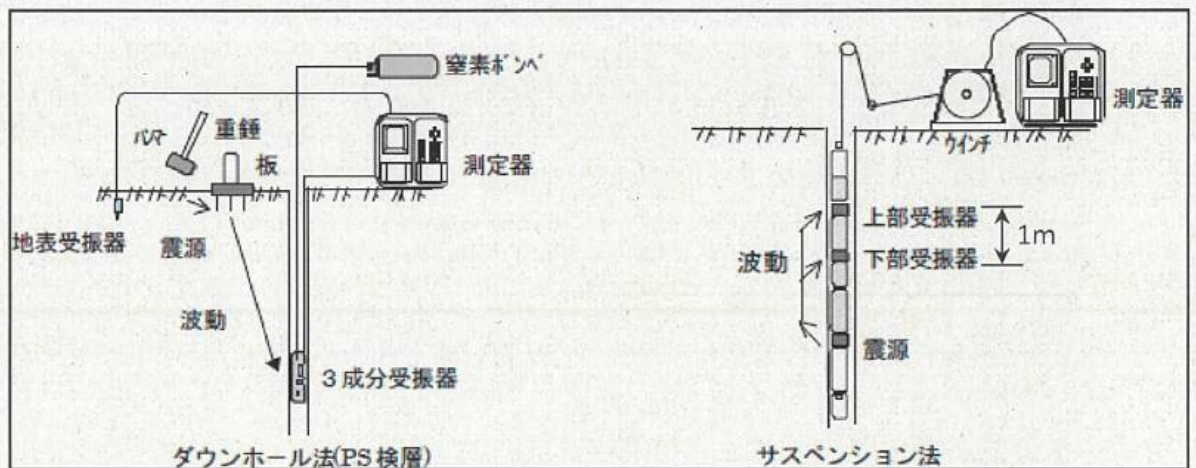


図10 ダウンホール法とサスペンション法の概念図（乙D第52号証・8ページ目の図を引用・加筆）

#### (4) 微動アレイ探査

微動アレイ探査は、波浪等の自然現象や交通振動等の人間活動により引き起こされた地面の微小な揺れを地表に群設置した地震計で同時観測し、地下におけるS波速度構造を推定する探査手法である。得られる地下構造は、アレイ直下一定範囲におけるS波速度構造を水平多層構造（一次元構造）として推定したものである（図11〔次ページ〕参照）。

ここで、「微動アレイ」の「アレイ」とは、受振器の複数配列のことである。反射法や屈折法などの弾性波探査の場合、測線上に一直線にアレイ配置するが、微動アレイ探査では波動の到来方向を知る必要があることなどの理由で、三角形など平均的なアレイ配置とする。微動アレイ探査では、人工振源では得られないような低周波数微動を利用して最大数千mの探査深度をもつ。

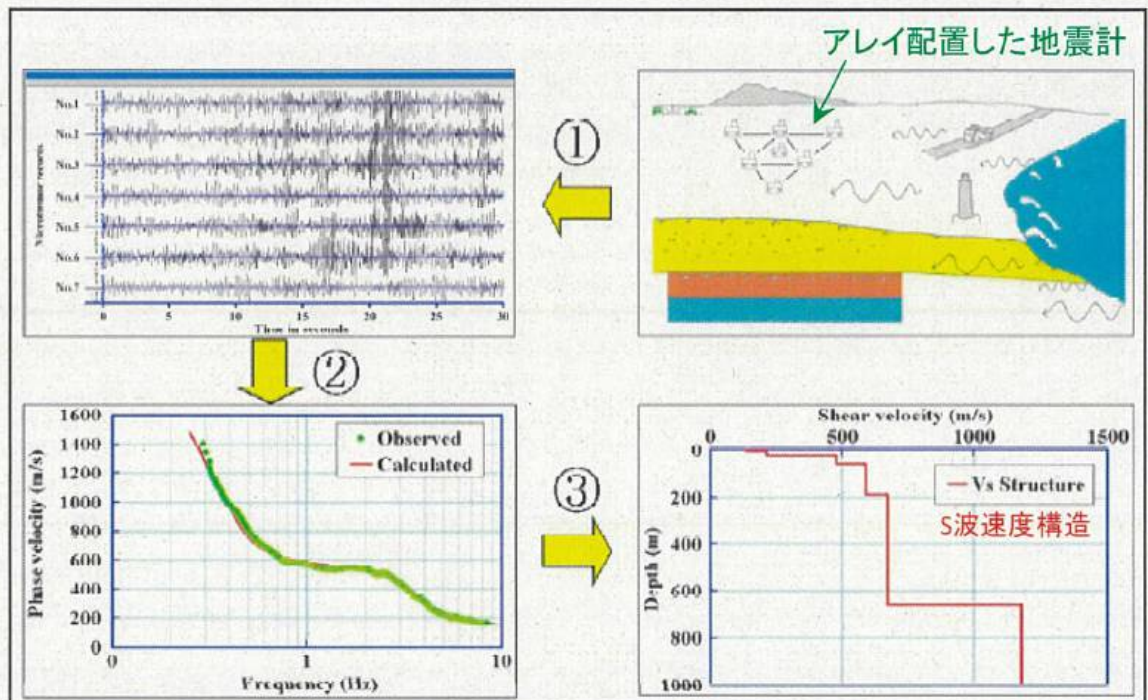


図 1.1 微動アレイ探査の主な流れ（「新版 物理探査適用の手引き」（土木物理探査マニュアル 2008）・112 ページの図を引用・加筆）

#### (5) 微動の H/V スペクトル解析

微動の H/V スペクトルとは、微動水平動成分と鉛直動成分のスペクトル比である。表面波の一つであるレイリー波<sup>\*27</sup>の水平動成分と鉛直動成分の振幅比（楕円率）と解釈され、そのピーク周波数が速度構造推定の補助情報として利用されることが多い（乙D第53号証・NL-2-34 ページ）。これは、地震動の水平動・上下動の比と、地盤の硬軟や増幅倍率との間に相関（軟弱な地盤では水平動が上下動に較べて大きく、堅固な地盤

\*27 地表面付近を伝播する波を表面波といい、レイリー波は表面波の一つである。レイリー波は、地表面付近を、上下・前後方向に楕円軌道を描きながら伝播する（乙D第47号証・121 ページ）。

では水平動と上下動が同程度の振幅で波形特性も類似している)があることを利用するものである。

## 5 設置許可基準規則等における地下構造評価に係る規定の解釈等について

### (1) 設置許可基準規則等が評価することを求めている地下構造は弾性波速度等の地下の物性値に係るものであること

前記2(1)において述べたとおり、設置許可基準規則解釈別記2の5四は、「地震動評価においては、適用する評価手法に必要となる特性データに留意の上、地震波の伝播特性に係る次に示す事項を考慮すること。」とした上で、具体的な地下構造評価の要求事項を定めている。つまり、設置許可基準規則は、地震波の伝播特性を適切に考慮するため、地下構造評価を求めているのである。この点、地震波は、地下の岩盤の圧縮伸張による体積の変化(粗密波:P波)や、断層運動による媒質のずれ変形(せん断波:S波)が伝播するものであり、地震波の伝播は地下の岩盤の物性値<sup>\*28</sup>に依存する。このため、地震動評価に当たっては、弾性波(P波及びS波)速度、地下の岩盤の密度、減衰定数といった物性値が必要となり(乙D第4号証・22ページ2.の冒頭、乙D第47号証・104ページ等)、上記の物性値の中でも特に弾性波速度構造<sup>\*29</sup>が重要である(乙D第54号証・1-1ページ右列中ほど)。

この弾性波速度構造は、地下の岩盤の弾性波速度に着目し、これがどのように分布しているかを表すものであり、地質分布(物質としての地層や岩石が地下にどのように分布しているか)とは別の概念である(同号証・

\*28 物質の物理的性質(つまり、物質のもつ熱的、電氣的、磁氣的、光学的、機械的などの性質)を物性というが、その物性の物理量を値で表したものを物性値という。

\*29 地震動評価では、主要動となるS波を説明できることに主眼が置かれるため、弾性波速度構造でも特にS波速度構造が重視され、S波速度(Vs)が最も主要なパラメータとなる。

2-1 ページ 2. 2 の冒頭)。そして、弾性波速度構造と地質分布は、異なる指標に基づき地下の構造を表しているものであるから、必ずしも両者の構造・分布が一致するものではない。

このように、設置許可基準規則等が基準地震動の策定に当たって評価することを求めている地下構造評価は（同規則解釈別記 2 の 5 四、地質調査ガイド I. 5、地震ガイド I. 3.3.2 (4) ⑤）、地震波の伝播が依存する地下の弾性波速度構造に必然的に重点が置かれるものである。そして、解放基盤表面における地震動である基準地震動策定に係る地下構造評価において重要なことは、解放基盤表面以深（解放基盤表面を含む）において地震動に影響を及ぼす特異な弾性波速度構造の有無を明らかにすることである。

## (2) 地震動評価に当たっての地下構造モデルを水平成層構造と評価し得る場合とは

### ア はじめに

地盤応答計算（地盤がどのくらい揺れるかを計算すること）に必要な弾性波速度等の地盤物性は、一般には、深さ方向に大きく変化する（深度増加に伴い弾性波速度も増大する）ものとされている（乙D第47号証・104ページ、乙D第54号証・2-1ないし2-13ページ）。

<sup>30</sup>。このため、原子力施設の耐震設計のための地震動評価に限らず、様々な分野での地震動評価における地盤応答計算に当たっては、地層を平行成層（水平成層）に近似した成層地盤モデル（水平成層モデル）がよく用いられている（つまり図3(1)及び(2)の効果を考慮するもの）。水平成層構造が水平方向に無限に広がっていると仮定するのが一次元地下

---

\*30 S波速度 $V_s$ は、密度 $\rho$ と、物質の硬さを表す剛性率 $\mu$ との関係で、 $V_s = \sqrt{\mu/\rho}$ と表される。一般に、地球内部では、深くなるにしたがって地層の剛性率も密度も大きくなる。密度の増加は、速度の低下をもたらすが、密度よりも剛性率の増加の方が大きいので、一般にはS波速度は深度とともに増大する。

構造モデルであり、同モデルは、鉛直下方から入射した実体波の増幅特性の計算において、多くの場合、十分に実用的なモデル化方法となっている（乙D第47号証・104及び115ページ）。これは、地盤の不整形性による増幅効果もあるが、一次元構造による増幅率が支配的であることが多く、地盤震動特性の基本となるからである（同号証・134ページ）。

以下では、地震動評価上、地下構造を「水平成層構造」と評価できる（みなせる）のは具体的にどのような場合であるかを説明し、設置許可基準規則解釈における「地下構造が成層かつ均質と認められる場合」（同規則解釈別記2の5四①）、あるいは地震ガイドにおける「地下構造が水平成層構造と認められる場合」（同ガイドI.3.3.2(4)⑤4）とはどのような場合を指しているかについて説明する。

#### イ 地震動評価において地下構造を「水平成層構造」と評価できる場合

(7) 前記3(2)ウ（17ページ以下）において述べたとおり、地下構造が不整形地盤である場合、地震動の増幅的干渉など、地下構造が水平成層構造である場合とは異なる影響が地震動に生じるが、ここに「不整形」とは、地質の分布が水平・均一でないことを意味するものではなく、弾性波速度構造（特にS波速度構造）等が地震波の伝播や増幅等に大きな影響を与えるだけの不整形性を有していることを意味するものである。したがって、地下構造が水平成層構造と評価できる場合というのは、不整形地盤とは逆の場合、すなわち、地下の弾性波速度構造等に、地震波の伝播や増幅等に大きな影響を与えるだけの不整形性がないことを意味する。

したがって、地層や岩石そのものが文字どおり水平に積み重なっていると地質分布とは異なり、地質分布上、地層や岩石の境界面が水平でないとしても、弾性波速度構造等の観点から、地震波の伝播

や増幅等に大きな影響を与えるような不整形性・特異性がなければ、深度に応じて弾性波速度等が増大する成層的な速度構造、すなわち水平成層構造と近似していると評価をすることが可能なのである。

(イ) 以上を踏まえ、地震動評価において水平成層構造と評価できる場合について、具体的に概念図（図12）を示しながら説明する。

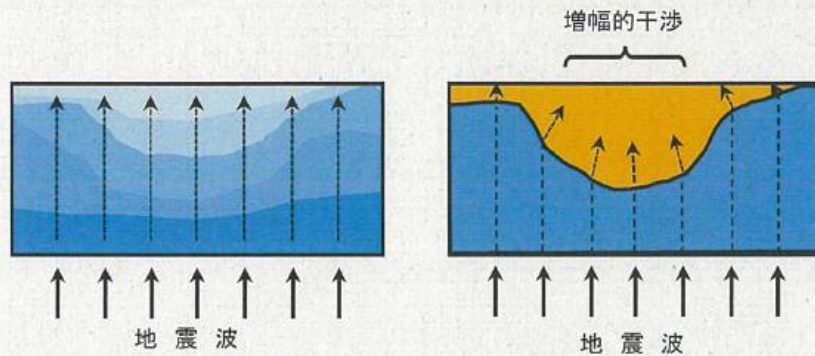


図12 水平成層構造と評価できる地盤と不整形地盤のイメージ

不整形地盤では、地震波が集中することにより、地震動の増幅（増幅的干渉）が生じることがある（図5〔18ページ〕、乙D第47号証・137ページ）。もっとも、このような現象が起こるためには、地震波が散乱や屈折を起こすような明瞭な境界面が存在し、かつ、その境界面の両側の媒質（岩盤）の物性値（弾性波速度等）に大きな差がなければならない。つまり、地下の弾性波速度構造に不整形があったとしても、その境界面において物性値（弾性波速度等）に大きな差がなく、グラデーションのように変化しているに過ぎないのであれば、地震動評価に大きな影響を与えるほどの地震波の散乱、集中、干渉等が起こらず、結果として深度増加に伴う弾性波速度の増大が支配的になるから、地震動評価上は不整形地盤ではなく、水平成層構造と評価

すべきものとなる<sup>\*31</sup> (図12の左図)。

他方、地震動評価において、地下構造を不整形地盤であると評価しなければならないほどに地震波の集中・干渉が生じるのは、地下構造が一定程度の規模<sup>\*32</sup>以上で盆状や傾斜構造等を形成している場合である (図12の右図)。このような場合については水平成層構造と評価することはできず、不整形地盤であると評価すべきと考えられる。

(ウ) 以上のとおり、地下構造と地震波の伝播との関係を踏まえれば、設置許可基準規則解釈における「地下構造が成層かつ均質と認められる場合」(同規則解釈別記2の5四①)、あるいは地震ガイドにおける「地下構造が水平成層構造と認められる場合」(同ガイドI.3.3.2(4)⑤4)とは、地震動評価への影響の観点から、物性値(弾性波速度等)に大きな違いがある境界面がない場合等をいうものとなる。

### (3) 三次元地下構造モデルとは

強震動を計算するに当たって、特にやや長周期(周期1~2秒以上)<sup>\*33</sup>の強震波形の作成には数値解析手法等が用いられ、同手法では、地震波(波動方程式の解)による地震動を求めるために、地盤と震源をモデル化して波動方程式を数値的に解くということが行われる(乙D第47号証・17

\*31 この点、一般的に、岩石は物性が異なる様々な鉱物から構成されており、その様々な岩石の粒子等により地層が構成されている。また、地下の岩盤には亀裂が存在するなど、一定の不均質性が存在するのは自明のことである。図12の左図等のような場合でも、このような細かな不均質性は一般的に存在するが、当該不均質性をもって地下構造が不整形と評価されるものではない。

\*32 この規模は波長によって異なる。地震波の波長が長波長(長周期)であれば、地下構造の規模も大きな規模になるし、短波長(短周期)であれば小さな規模になる。

\*33 従来、耐震工学の分野で注目されていた地震動の周期は、周期1~2秒より短い周期帯であり、これは、研究対象となる多くの建造物の固有周期の上限がその程度にあったためである。この周期を超える、周期数秒(1, 2秒ないし20秒程度)の地震動を「やや長周期の地震動」という。

8 ページ)。このような計算を行うために作成するモデルのうち、地下構造を三次元的にモデル化したものを、三次元地下構造モデルという。

特に広域を対象とした強震動予測や長周期地震動予測では、対象地点直下だけでなく、地下構造の三次元的な広がりの影響も考慮しなければならないため（乙D第53号証・NL-2-32ページ）、そのような場合には三次元地下構造モデルが作成される場合がある。この際、実際の地下構造は三次元的に不均質であるが、多くの場合には、図1-3のように三次元的に不規則な境界面を持つ均質な複数の地層でモデル化される（同号証・同ページ）。

このような強震動予測用の三次元地下構造モデルは、各種調査結果を総合化して作成するものとされている（乙D第46号証・38ページ）（後記第3の3(2)ウ参照）。



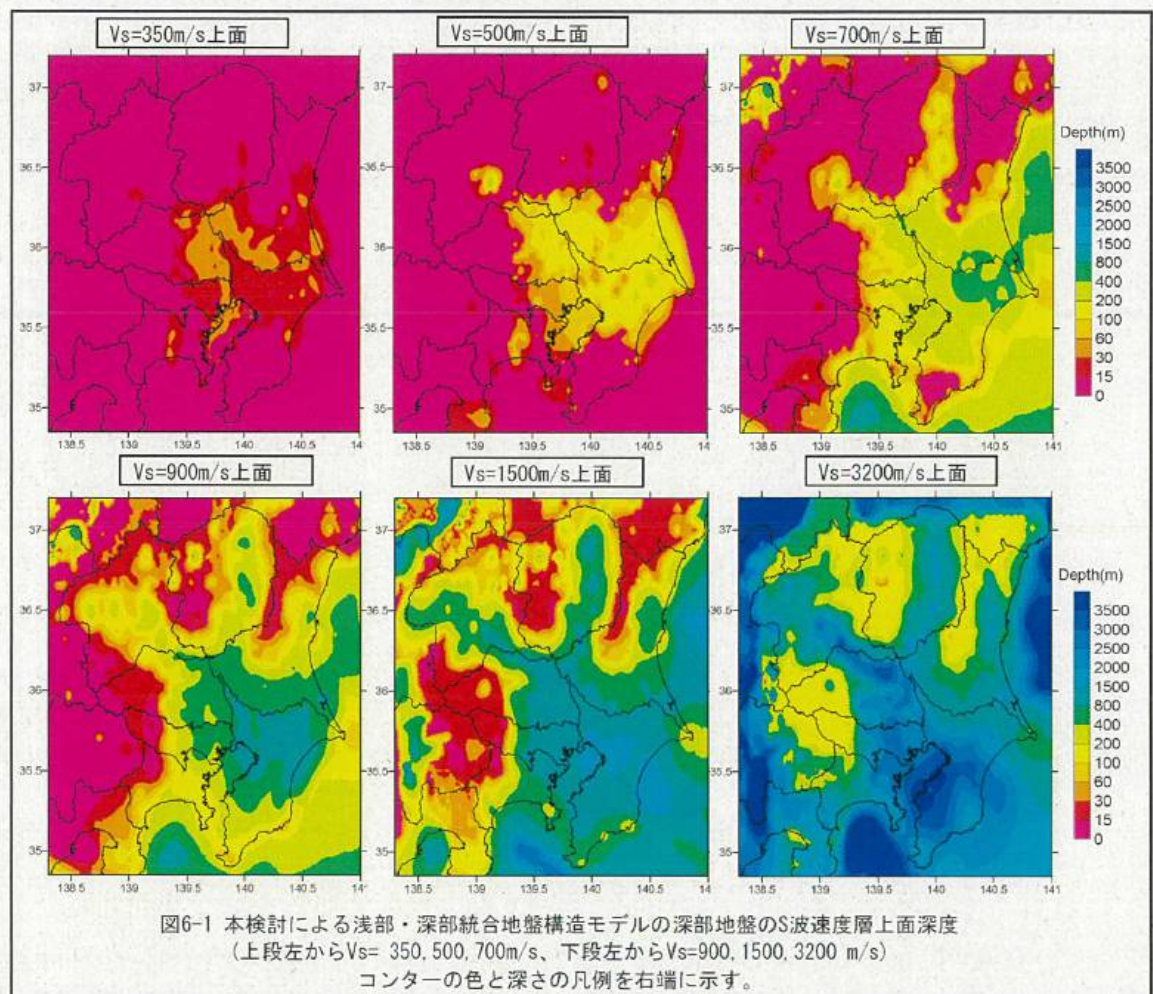


図6-1 本検討による浅部・深部統合地盤構造モデルの深部地盤のS波速度層上面深度  
 (上段左からVs= 350, 500, 700m/s、下段左からVs=900, 1500, 3200 m/s)  
 コントナーの色と深さの凡例を右端に示す。

図 1 3 地震調査研究推進本部による「関東地方の浅部・深部統合地盤構造モデル」の深部地盤のS波速度層上面深度（各々の速度層の上面コンター図）<sup>\*34</sup>（乙D第55号証・53ページ）

なお、繰り返しになるが、後記第2の3(2)（40ページ以下）において述べるとおり、地下構造を三次元的にモデル化した「三次元地下構造モデ

\*34 ここでは、6つの層が積み重なったようなモデルが示されている。上段左が最上位層のVs=350m/s層上面の着色コンター図で、上段左から下段右にかけて順次深い層の上面となり、右下が最下位の地震基盤相当のVs=3200m/s層の上面である。コンターの色と深さの凡例は、右端に示されている（寒色系が深く、暖色系が浅い）。

ル」と、地下構造を探查する手法の一つである三次元探查（三次元地震探查等、前記4(2)イ(i)・23ページ以下参照）とは全く別のものである。

## 6 基準地震動策定のための地下構造評価に係る規制の内容が合理的であること

(1) 設置許可基準規則解釈（乙B第5号証）、地質調査ガイド（乙B第19号証）及び地震ガイド（乙B第20号証）は、被告第17準備書面第1の1(2)（12ないし26ページ）において述べたとおり、地震等基準検討チームにおける地震学の専門家らによる会合（計13回）における議論を踏まえて策定されたものである。設置許可基準規則解釈、地質調査ガイド及び地震ガイドにおける基準地震動策定に係る地下構造評価についての定めは、その策定経緯に照らし、専門家らの意見を踏まえたものである。

(2) そして、その内容をみても、本件適合性審査に用いられた設置許可基準規則や上記各ガイドは、本準備書面でこれまで述べてきた地下構造の地震動への影響に関する最新の科学的知見を適切に反映し、敷地及び敷地周辺の地下構造（深部・浅部地盤構造）が地震波の伝播特性に与える影響を検討することや、その評価の実施に当たっては各種調査を適切な手順と組合せて実施することを求めている（設置許可基準規則解釈別記2の5四、地質調査ガイドI.5、地震ガイドI.3.3.2(4)⑤）。

したがって、本件適合性審査における基準地震動策定に係る地下構造評価に用いられた具体的審査基準は、合理的なものというべきである。

## 7 小括

以上のとおり、基準地震動の策定に係る地下構造の評価についての具体的審査基準は合理的なものである。

## 第2 基準地震動の策定に係る地下構造評価についての具体的審査基準が不合理であるとの原告らの主張には理由がないこと

## 1 原告らの主張の要旨

原告らは、基準地震動策定のための地下構造評価に係る審査基準について、以下①及び②の趣旨の主張をしている。

① 「地震等基準検討チーム」における専門家らによる議論では、基準地震動の策定に当たって地下構造を三次元的に把握することの必要性及び重要性が認識され、これを受けて設置許可基準規則等においては地下構造が地震波の伝播特性に与える影響について「三次元的な地下構造により検討すること」（同規則解釈別記2の5四①）が義務付けられている。他方で、同規則解釈別記2の5四①及び地質調査ガイドI.5.1(4)には「評価の過程において、地下構造が成層かつ均質と認められる場合を除き」との規定が、また地震ガイドI.3.3.2(4)⑤4)には「評価の過程において、地下構造が水平成層構造と認められる場合を除き」との規定があり、地下構造が成層、均質ないし水平と認められる場合には三次元的な地下構造の検討をしなくてよいという一種の例外規定であるように読める規定が設けられている。しかしながら、詳細な三次元地下構造を明らかにすることなく、地下構造が成層、均質等と判断することは出来ないから、このような例外規定は不適切、不合理である（原告ら準備書面(31)第2の1・2ないし4ページ）。

② 設置許可基準規則解釈別記2の5四②及び地質調査ガイドI.5.1(3)では、地下構造の評価に当たって必要な敷地及び敷地周辺の調査について、「地域特性及び既往文献の調査、既存データの収集・分析、地震観測記録の分析、地質調査、ボーリング調査並びに二次元又は三次元の物理探査等を適切な手順と組合せて」実施すべきことが規定され、二次元探査と三次元探査が同列に記載されている。しかしながら、石油探査の現場では、最近では三次元探査が一般であること、基準地震動を適切に策定するためには可能な限り優れた技術を用いて詳細な調査を実施すべきであり、そのための費用を惜しむべきではないこと、三次元探査は二次元探査と比較する

と得られる情報の詳細さと正確さが段違いであることなどから、原発の敷地及びその周辺の調査については、三次元探査を実施すべきであり、三次元探査を二次元探査と並列的、択一的に規定する審査基準は不合理である（原告ら準備書面(31)第2の2・4及び5ページ）。

2 設置許可基準規則及びガイド類における、地下構造が水平成層構造であると認められる場合には三次元的な地下構造の検討を不要とする旨の規定が合理的であること（前記1①に対する反論）

ア しかしながら、まず、地下構造がどのように地震動に大きな影響を与えるかという仕組み（前記第1の3(2)・13ページ以下、同5(1)・27ページ以下）を考慮すれば、各種調査結果に基づき、「地震動評価に当たっての地下構造モデルを水平成層構造と評価し得る場合」（前記第1の5(2)）に該当すると判断されるような場合であれば、地下構造の影響により地震動が特異な増幅をすることがないのであるから、一次元的な地下構造である水平成層構造を前提として地震動を評価することに十分な科学的合理性がある。

イ このことは、地震学の専門家らによる地震等基準検討チームにおける議論が上記評価に科学的合理性があることを前提として行われていることにも裏付けられている。すなわち、前記第1の6(1)(34ページ)のとおり、設置許可基準規則や地質調査ガイド、地震ガイドは、地震等基準検討チームにおける地震学の専門家らによる会合（計13回）における議論を踏まえて策定されたものであるところ、同会合においては、基準地震動の策定に当たって地下構造を三次元的に把握することの必要性及び重要性が議論されている（甲B第36号証ないし同第40号証等）。もっとも、その議論の中では、第4回会合において提示された「発電用軽水型原子炉施設の地震及び津波に関わる新安全設計基準」の骨子素案の中にあった「②特に、不整形な地下構造が存在する場合には三次元的な地下構造を把握するこ

と。」との記載（乙B第93号証・8ページ）に対して、徳山センター長から「逆の表現で『構造・地層の物性が均一と認められない場合を除いてはすること』と、そういうふうな表現に変えたほうが、それは全ての表現にも適用するべきだと思うんですけども、そういう表現にしてはいかがでしょうか」との意見があり（甲B第38号証・30ないし32ページ）、これを受けて、その次の第5回会合資料では「②①の過程において、地下構造が成層かつ均質と認められない場合、三次元的な地下構造を把握すること。」（乙B第94号証・7ページ）と記載が変更された。その後、当該記載に対して特に大きな異論はなく、同記載を踏襲して設置許可基準規則解釈別記2の5四①なお書きにほぼ同旨の規定が置かれた。このように、地震等基準検討チームでは、地下構造が不整形であることをどのように表現するのかに係る議論はあったが、その議論は、一貫して、地下構造に不整形がないこと、すなわち地下構造が成層かつ均質であることがわかっている場合にまで常に三次元的な地下構造の検討を求める必要はないということをも前提として行われている。したがって、地震等基準検討チームにおける議論に照らしても、設置許可基準規則及び上記各ガイドにおいて示されている、地下構造が水平成層構造であると認められる場合には、三次元的な地下構造の検討を不要とする旨の定めには科学的合理性があるというべきである。

ウ この点、原告らの「詳細な三次元地下構造を明らかにすることなく地下構造が成層、均質等と判断することは出来ない」との主張は、芦田讓氏による意見書（甲D第128号証）における「三次元探査をしないでどうして『地下構造が成層かつ均質』だと判断できるのでしょうか？」（同号証・8及び9ページ）との記載を根拠にしているが（原告ら準備書面(31)第2の1・4ページ）、芦田讓氏が述べているのは「三次元探査」という探査手法のことである。三次元探査という調査手法を実施することと、地下構

造を三次元的に把握することとは全く別個（前者は、手段であり、後者は、手段を経た分析結果である。）であるから（後記3(2)）、芦田氏の意見は原告らの上記主張の根拠にはならない。

エ 以上のとおり、設置許可基準規則及び上記各ガイドにおいて、地下構造が水平成層構造であると認められる場合には、三次元的な地下構造の検討を不要とする旨の定め（設置許可基準規則解釈別記2の5四①及び地質調査ガイドI.5.1(4)におけるなお書き）は、合理的なものであり、これに反する原告らの前記1①の主張には、理由がない。

3 地震動評価に当たっての地下構造モデルの設定において、三次元探査を必須の要求事項としていない審査基準が不合理とはいえないこと（前記1②に対する反論）

(1) 石油探査と地震動評価は地下構造に関する評価の目的等を異にするものであるから、石油探査の現場で三次元探査が一般的であることが地震動評価のための地下構造モデル作成に当たって三次元探査が必須であるとの根拠とはならないこと

ア 石油探査では、採算に合うだけの石油が存在する場所を探し出し、正確な鉱量等を把握し、かつ採掘のための適切な場所をピンポイントで正確に特定すること等が必要になる。このため、石油・資源系業界においては、鉱床探査段階における地質予測精度の向上、及び開発段階における詳細鉱床分布・性状分布解析精度の向上が至上命題となっており、その最適解決手段としての三次元地質モデリング技術の研究開発が積極的に行われてきた（乙D第56号証・512ページ左列「3.石油・資源分野」）。

より具体的に述べると、石油・資源系業界における石油探査開発業務では、鉱床探査段階において、石油・天然ガス鉱床の発見成功確率の向

上のため、複雑な貯留層分布・トラップ<sup>\*35</sup>条件の油・ガス層ターゲットを正確に特定し、坑井<sup>\*36</sup>位置を的確に選定したうえで、いわば「ピンホール」である坑井を正確に掘削することが求められる。世界各地で探鉱活動が熟成したことにより、従来に比べて複雑な地質構造や位置の特定が難しい層位トラップ（地層尖滅や岩相変化による油・ガストラップ）を対象とするケースが大きな比重を占めるようになってきている昨今、正確に地質状況を再現した三次元地質モデルの構築が必要不可欠になりつつある。加えて、石油・天然ガス鉱床発見のためには、石油・天然ガスがそもそも生成してトラップに集積しているかどうかを評価する必要があり、堆積盆形成埋積埋没史や移動集積過程に係る三次元堆積盆モデルの検討も求められる。さらに、鉱床発見後、生産開発移行の決定がなされた場合（開発段階）には、効率的な開発を進めるために、詳細三次元地質モデルを用いた精緻な鉱量計算と生産挙動シミュレーションを行う必要がある。

以上のように、石油探鉱開発業界においては、プロジェクトの進捗段階に応じて、一連の様々な三次元地質モデルの構築と検討が必要となっており、より現実に即した正確精緻な地下地質情報の三次元モデル化とその応用を適切に行えるかどうか、探鉱開発プロジェクトの成否の鍵を握っている状況にある（乙D第57号証・568ページ左列）。

そのため、石油探鉱開発の分野では、三次元地震探査（原告らのいう「三次元探査」）により得られたデータを用いて三次元地質モデリングを行うのが、近年では主流となっている（同号証・569ページ右列、577ページ右列等）。

---

\*35 移動してきた石油・天然ガスを集積し貯留する地質条件のこと。

\*36 石油等を採掘するために掘削された小口径の井戸等のこと。

イ 他方、前記第1の3(2)(13ページ以下)のとおり、強震動予測において地下構造を評価する目的は、震源から放出された地震波が、評価地点に到達する過程でどのように変化するかなどを評価するためである(図5・18ページ参照)。そして、前記第1の5(1)(27ページ以下)のとおり、強震動評価に当たって地下構造に関して必要とされるのは、地下構造の物性値に関する情報、特に弾性波速度構造である(乙D第54号証・1-1ページ右列中ほど)。

ウ 以上のとおり、石油探鉱開発と強震動予測では、地下の構造を評価する目的が全く異なるため、その目的に応じ、各々の場面で必要とされる情報は自ずと異なったものとなる。石油探鉱開発では、詳細な鉱床分布、堆積盆形成埋積埋没史や移動集積過程を評価すること等のために、正確かつ緻密な地質分布を把握するための情報が必要となるが、強震動予測のための地下構造評価に当たっては、地下の物質としての地質分布やその成り立ちに係る情報よりも、地下の物性値(特に弾性波速度)の構造に係る情報が重要となる<sup>\*37</sup>。

このように、石油探査と地震動評価は地下構造に関する評価の目的等を異にするものであるから、石油探査の現場では三次元探査が一般的であるからといって、地震動評価のための地下構造モデル作成においても三次元探査が必須ということにはならず、原告らの前記1②の主張には理由がない。

(2) 三次元探査を実施せずとも二次元探査結果等を組み合わせて評価することにより地震動評価に必要な地下構造の把握は可能であること

\*37 このため、前記第1の5(2)(28ページ以下)のとおり、「地下構造が成層かつ均質」あるいは「水平成層構造」は、地震波の伝わり方が水平成層構造に近似して評価できる(みなせる)ものであることを意味しているのであって、実際の地質が均質であったり、物質境界としての地質境界が水平であることを意味しているわけではない。



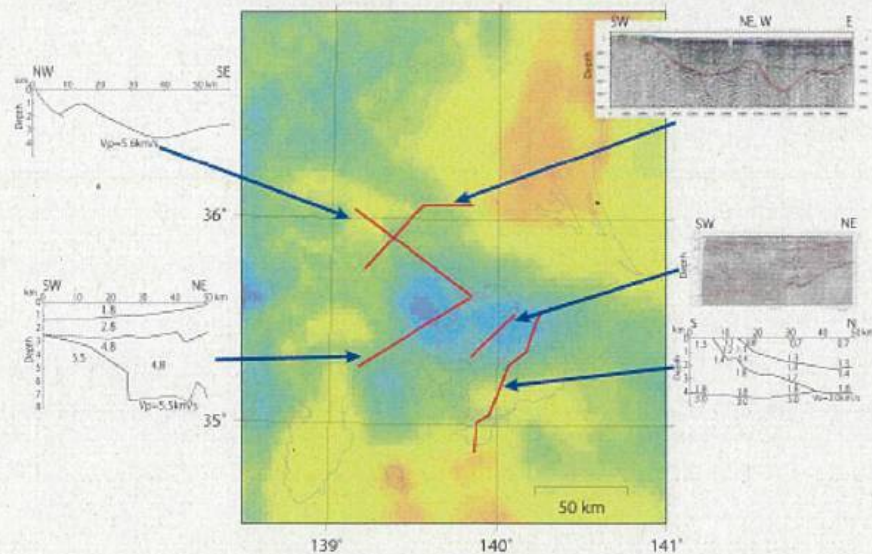
ア 原告らは、三次元探査を実施しなければ、地震動評価のための適切な三次元地下構造モデルを設定し得ないかのような主張をする（前記1②）。

しかしながら、既に指摘したとおり、「三次元探査」（三次元地震探査等）とは地下構造の調査における探査手法の一つであり、「三次元地下構造モデル」とは、地下構造の調査結果に基づき、地震動の数値計算に当たって設定されるモデルであるから、両者は全く別のものであって、三次元探査を実施しなければ三次元地下構造モデルを設定し得ないということはない。原告らは両者を混同し、その誤った前提に基づく主張をしている（前記1②）（探査手法としての二次元探査と三次元探査との違いは、前記第1の4(2)イ〔21ページ以下〕参照）。地震動評価に当たっての地下構造モデルは、最新の科学的知見に照らしても、ボーリング調査や二次元地震探査等の結果を組み合わせ設定するのが一般的であり（後記イ）、また、実際の原子炉施設の基準地震動策定のための地下構造モデル策定に当たっても、三次元探査を実施せずとも各種調査結果を適切に組み合わせることによって三次元地下構造モデルを設定し、適切な地震動評価が行われていることから（後記ウ）、地震動評価のための三次元地下構造モデルを策定するに当たって、三次元探査結果が必須であるということはない。

イ すなわち、強震動予測用の三次元地下構造モデルは、その多くは、ボーリングデータや微動アレイ探査データ及び屈折法・反射法地震探査データなどの二次元構造モデルを空間補完することにより作成されている（乙D第47号証・108及び109ページ）。

例えば、レシピ（乙D第4号証）によれば、深部地盤構造の三次元速度構造モデルを作成するに当たっては、まず各種調査結果から各々の箇所の二次元地下構造モデルを作成した上で、それらについて、「反射法・

屈折法探査<sup>\*38</sup>によって検出される地震波速度境界面や、重力異常分布図<sup>\*39</sup>のうち対象とする構造の深さに対応する波長成分の重力異常分布から推定される地質構造の面的広がり、既存の地質断面図、地質コンター図、地層年代、断層や褶曲の形状を考慮して空間補間する」(乙D第4号証・24及び25ページ、手順(2)及び(3))とされている。



作成した一次元速度構造モデルを面的に展開するために参考となるデータ例。  
赤線は地震探査測線で、反射法で得られたP波速度断面図と屈折法で得られた地震波速度境界面の例を示している。カラーコンターは重力異常値(地質調査総合センター(2013)のブーゲー異常。仮定密度は $2.0\text{g/cm}^3$ )を示す。これらの情報を補間情報として、面的に層境界面を展開する。

図14 各種調査結果を組み合わせて三次元地下構造モデルを作成する例  
(乙D第4号証・25ページ)

また、独立行政法人(現国立研究開発法人)防災科学技術研究所(以

\*38 図14(乙D第4号証・25ページ)にあるように、ここで用いられている反射法地震探査、屈折法地震探査の結果は、二次元探査によるものである。

\*39 重力異常とは「重力」の「異常」のことである。重力異常は、地下に高密度の岩石があると大きくなり、低密度の岩石があると小さくなる。平野など厚い堆積層に覆われた場所であっても、地下の岩盤に大きな起伏があると、重力異常値に起伏が現れる。これらに基づき重力値の測定から地下構造を推定することができる(図14の下地にある着色コンター図が重力異常分布図である)。

下「防災科研」という。)の研究資料においても、強震動評価のための深部地下構造の三次元地下構造モデル作成の考え方が示され、その際に用いられるデータとして深層ボーリング、屈折法・反射法探査データ等が挙げられ、これらのデータを組み合わせて三次元地下構造モデルを作成する手順等が示されているが、三次元探査結果を用いなければならないとはされていない<sup>\*40</sup> (乙D第54号証・1-1ページ右列下から9行目ないし1-2ページ左列13行目)。

そのほか、最新の科学的知見においても、強震動予測のための三次元地下構造モデルを設定するに当たっては、各種調査結果を組み合わせて評価するものとされており、三次元探査結果を用いなければならないとする知見は見当たらない。

なお、以上の手順で三次元地下構造モデルが策定されたとしても、そもそも同モデルを用いた強震動計算は、広域を対象として、やや長周期の周期帯の強震動予測に使われることを前提としているのであり (乙D第53号証・NL-2-33ページ左下ないし右上)、地震調査研究推進本部でも、短周期の地震動の計算には、別途、経験的あるいは統計的グリーン関数法が用いられており、三次元地下構造モデルは用いられていない (乙D第46号証・28ページ等)。

ウ さらに、実際の原子力施設における地下構造評価においても、例えば東海第二原子力発電所<sup>\*41</sup>の基準地震動策定に係る地下構造評価をみると、地震観測記録と地球物理学的調査を組み合わせ、地震基盤の位置や形状、

---

\*40 本研究資料で深部地盤構造モデル作成に用いた地震探査データは、そのほとんどが直線的な測線であることからして (乙D第54号証・3-5ないし3-31ページ)、二次元探査であることがうかがわれ、三次元の地震探査結果ではない。

\*41 日本原子力発電株式会社から平成26年5月20日付けで設置変更の申請があり、原子力規制委員会は、平成30年9月26日付けでその許可をした。

地震波速度構造等の調査・解析を実施している（乙C第28号証・4-23ページ）。そして、その地下構造の評価に当たっては、各種地球物理学的調査に基づいて三次元地下構造モデルを策定した上で、各種調査結果によりその妥当性を確認している（同号証・4-23, 4-71ないし80ページ）。ここで用いられたデータは、三次元探査の結果ではなく、同発電所敷地周辺において実施した重力異常分布、屈折法地震探査及び微動アレイ探査の結果である（同号証・4-71ページ）。

そして、このようにして策定された当該三次元地下構造モデルについては、敷地の西側及び南側に深い基盤形状（盆状の不整形基盤）がみられたものの、その影響を評価するために解析による検討を実施した結果、同発電所の深部地下構造が水平成層構造とみなせることも確認されている（同号証・4-23及び81ないし96ページ）。

エ 以上のとおり、強震動評価及び強震動予測のための三次元地下構造モデルの策定においては、三次元探査結果を用いるのではなく二次元地震探査データ等の各種調査結果を組み合わせることで評価することが一般的に行われているのであり、かつ、このような策定方法には、科学的合理性がある。

したがって、地震動評価のための三次元地下構造モデルの設定に当たって三次元探査が必須である旨の原告らの前記1②の主張には、理由がない。

### 第3 基準地震動策定に係る地下構造評価についての審査及び判断の過程は合理的であること

#### 1 本件設置変更許可申請及び審査の概要

##### (1) はじめに

参加人は、本件設置変更許可申請において、設置許可基準規則第4条の

地震による損傷の防止に係る申請内容のうち、地下構造評価（敷地地盤の振動特性）に関する事項（丙C第2号証及び同3号証・6-4-7及び6-4-8ページ）については、既に平成27年2月12日付けでされた高浜発電所3号炉及び4号炉の設置変更許可処分時と変更がないとし（乙C第29号証）、これに対して、原子力規制委員会は、基準地震動の策定に係る参加人の申請内容（地下構造評価も含む）について、「申請者が行った地震動評価の内容について審査した結果、本申請における基準地震動は、既許可申請から変更がないとしていることは妥当であると判断し、解釈別記2の規定に適合していることを確認した」（乙C第5号証の2・11及び12ページ）として、本件設置変更許可処分を行っている。

このため、以下では、本件設置変更許可処分の前提となる高浜発電所3号炉及び4号炉の設置変更許可処分における地下構造評価に係る審査資料等も踏まえて、本件設置変更許可処分における地下構造評価に係る審査及び判断の過程が合理的であることを主張する。

## (2) 本件設置変更許可申請及び地下構造評価結果の概要

参加人による、地震動評価に当たっての地下構造評価に係る申請内容は、既に参加人が主張したとおりである（参加人準備書面(3)第4の3(2)イ及びウ・76ないし82ページ、参加人準備書面(9)）。

地下構造評価結果の概要は、以下のとおりである（乙C第6号証の2・13ページ）。

- ① 地質調査の結果、敷地近傍は主として舞鶴帯に属し、南東方に超丹波帯が分布する。地盤は、ペルム紀の大浦層、白亜紀の音海流紋岩、新第三紀中新世の内浦層群、青葉山安山岩類及び大山安山岩からなる。このほか、小規模な安山岩岩脈や内浦層群に貫入する小岩体の石英閃緑岩も認められる。第四紀の地層の分布は狭く、山地の縁辺や海岸付近にのみみられる（甲高C第6号証・17及び18ページ、乙C第6号証の2・

12及び13ページ，丙C第2号証・6-1-93ないし6-1-97ページ，丙C第3号証・6-1-93ないし6-1-97ページ，丙C第29号証・7ページ）。

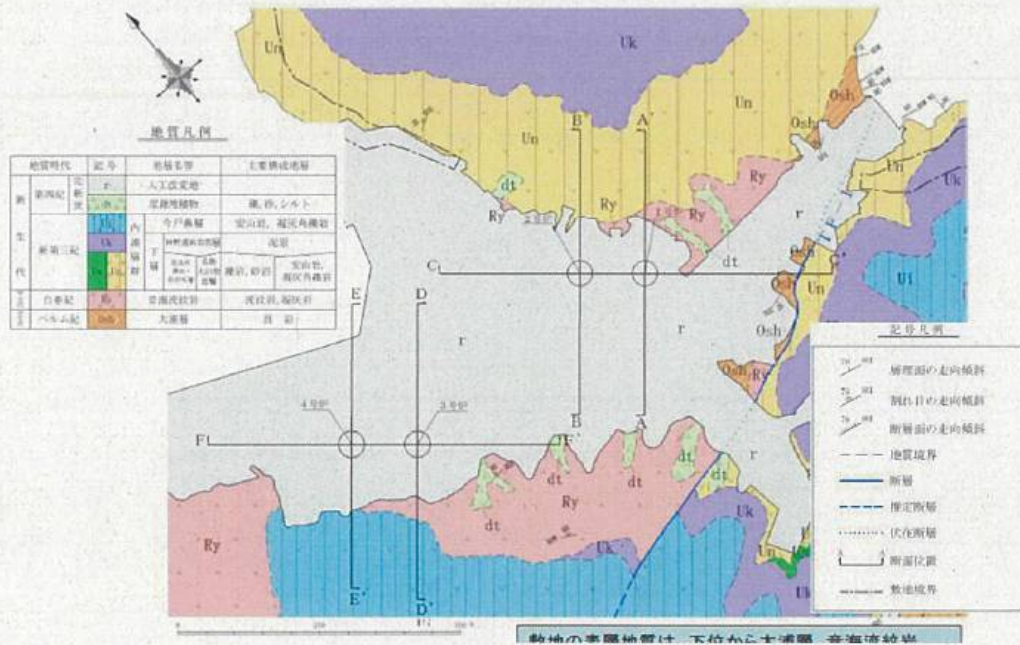


図15 本件各原子炉施設の敷地の地質（丙C第29号証・7ページ）

② 敷地周辺で実施した各種調査結果（ボーリング調査，PS〔速度〕検層等）を組み合わせる地下構造モデルを策定することとし，これらの調査結果から，本件各原子炉施設の地下浅部には $V_s = 2200 \text{ m/s}$ 程度の硬質な岩盤が広がっていることを確認した（甲高C第6号証・38ページ，丙C第1号証・10ないし45ページ，参加人準備書面(9)第2の2(1)・7及び8ページ，同(3)ア・19ページ）。その上で，本発電所敷地内で実施した反射法地震探査の結果から，深さ1500m程度までの地下構造に特異な構造がみられないことから，水平成層構造として一次元の速度構造をモデル化した（乙C第6号証の2・12及び13ページ，丙C第1号証・46ないし48ページ，丙C第2号証・6-4-7ページ，丙C第3号証・6-4-7ページ）。

- ③ 一次元の速度構造は、敷地内での微動アレイ観測により得られる短周期側の位相速度と、地震波干渉法<sup>\*42</sup>により得られる長周期側の位相速度を用いて、ジョイントインバージョン解析<sup>\*43</sup>により推定した（乙C第6号証の2・12及び13ページ、丙C第1号証・49ないし58ページ、丙C第2号証・6-4-7及び6-4-8ページ、丙C第3号証・6-4-7及び6-4-8ページ）。
- ④ 本件各原子炉施設の敷地内で実施したPS検層のデータを用いて不均質性の評価を行い、佐藤・山中（2010）による地盤の不均質性と減衰定数の関係を基に、減衰定数を設定した（乙C第6号証の2・12及び13ページ、丙C第1号証・18ないし27ページ、丙C第2号証・6-4-8ページ、丙C第3号証・6-4-8ページ）。
- ⑤ 本件各原子炉施設の敷地においては、1995年兵庫県南部地震や2000年鳥取県西部地震等、遠方で発生した地震の建屋基礎位置での観測記録はあるものの、地震動評価に有効となる敷地近傍でマグニチュード5程度以上の地震の強震データは得られていない（乙第6号証の2・12及び13ページ、丙C第2号証・6-4-7ページ、丙C第3号証・6-4-7ページ）。

### (3) 地震動評価に当たっての地下構造評価に係る原子力規制委員会の審査結果

\*42 地中にある様々な振動を地表で観測し、その記録の相互相関を取ることで地表に人工震源を設置した場合の反射波記録（反射法地震探査で得られる記録）を合成（つまり、二地点で同時観測し、一方を仮想的な震源に他方を受振点とした場合の波形を合成）できるという技術。これは、地中に満ちている波動（雑音）（都市部であれば地下鉄などの交通機関や、人間活動が作り出す振動、火山地域であれば火山性の微動、波浪による振動、また地震の場合は、本震や余震などなど）を観測し、それを基に地下構造を抽出する技術といえる。

\*43 複数のデータを同時に逆解析（インバージョン解析）する同時逆解析のこと。

原子力規制委員会は、本件各原子炉施設の敷地及び敷地周辺の地下構造の評価に関して、参加人が行った調査の手法は、地質ガイドを踏まえているとともに、調査結果に基づき地下構造を水平かつ成層と評価し、一次元地下構造モデルを設定しており、当該地下構造モデルは地震波の伝播特性に与える影響を評価するに当たって適切なものであることから、設置許可基準規則解釈別記2の規定に適合していることを確認した（乙C第6号証の2・13ページ）。

## 2 本件設置変更許可処分に係る審査は合理的であること

以上のとおり、原子力規制委員会は、本件適合性審査において、参加人の基準地震動策定に係る地下構造評価について、合理性を有する設置許可基準規則等の具体的審査基準に適合していることを適切に確認しおり、その審査及び判断の過程には合理性が認められる。

## 第4 基準地震動策定に係る地下構造評価についての審査及び判断の過程に不合理な点はなく、看過し難い過誤欠落がないことは明らかであって、これがあるとする原告らの主張に理由がないこと

### 1 原告らの主張の要旨

原告らは、本件適合性審査における調査審議、判断過程について、要旨、以下の点を根拠に看過し難い過誤、欠落があるとの主張をする。

#### (1) 三次元地下構造モデルの検討懈怠

本件適合性審査では、以下①ないし⑥のとおり、三次元地下構造モデルの検討を懈怠している。

- ① 参加人は反射法地震探査を行っているが、地下構造図を描くには少なくとも井桁型の4本の測線が必要であり、参加人が実施した測線が2本の反射法地震探査では三次元的な地下構造を把握するには不十分であり、その反射断面を見ると敷地内浅部地盤に単純な水平成層構造を仮定でき



- ないことをうかがわせる結果が得られている。また、反射法地震探査の記録を用いて行った屈折法解析でも速度層が傾斜している上細かく複雑に波打っているので、水平成層でも均質でもない（原告ら準備書面(31)第3の1(1)・6ないし9ページ）。
- ② H/Vスペクトルを用いて2層地盤を仮定した場合の解放基盤表面の推定深度は、最深EL<sup>\*44</sup>-68.5m（敷地西）、最浅EL+36.5m（敷地東）で傾斜しており、水平との認定には誤りがある（同(2)・9ないし10ページ）。
- ③ 本件各原子炉施設直下の試掘坑の展開図（スケッチ）によれば、岩質が多様で、節理<sup>\*45</sup>や破碎帯<sup>\*46</sup>があることから、水平成層でも均質でもない（同(3)・10ページ）。
- ④ 本件各原子炉施設の北方には標高約200mの山があり、急斜面が迫っている。その浅部地層は概ね急斜面に沿った形で不連続に堆積していることから、水平成層でも均質でもない（同(4)・10ページ）。
- ⑤ 本件各原子炉施設の敷地内の6箇所のボーリング孔でサスペンション法によるPS検層が行われているが、その結果は、大きくばらついており（EL-80m付近でVs=1.5~3.2km/s程度の範囲）、幾つかの孔では逆転層も認められることから、敷地浅部の構造は水平成層でも均質でもない（同(5)）。
- ⑥ 防災科研のJ-SHISマップによれば、本件各原子炉施設付近の表

---

\*44 ELは標高の略（Elevation Level）

\*45 地質学的成因による岩石・岩盤中の明瞭かつ平滑な割れ目で、割れ目の面に平行な方向への相対的変位がみられないか、あってもごくわずかなものをいう。

\*46 主に断層運動に伴い岩石が機械的に破碎され、不規則な割れ目の集合体をなし、断層角礫や断層ガウジ（断層運動に伴う破碎によって生じた細粒・未固結の断層内物質）などから構成されるある幅をもった帯。

層地盤の増幅率 ( $V_s = 400 \text{ m/s}$  から地表) は 0.5 ~ 1.6, 地震基盤の深さは概ね 200 ~ 1000 m となっており, 均質でも水平でもない (同 (6)・12 ページ)。

## (2) 表層地盤の評価の欠如

一次元の地下構造モデルを前提とした場合においても, 参加人による, ①微動アレイ観測の結果を踏まえた地盤モデル, 屈折法解析結果の P 波速度構造, また H/V スペクトルを用いた解放基盤面深度推定において表層付近に低速度・低密度層の存在が疑われるが, 参加人が作成した地震動評価用地盤モデルには表層付近に低速度・低密度層が存在しないとの設定になっていて合理性が疑われ (原告ら準備書面 (31) 第 3 の 2 (1)・14 及び 15 ページ), また ②浅部の減衰定数の設定においても, 減衰定数が過大評価 (Q 値が過小評価) されており (同 (2)・15 ないし 17 ページ), これらの点を看過した本件適合性審査には, 過誤, 欠落がある。

## (3) 地震観測記録の不適切な検討

①地下構造モデルは, 作成した地盤モデルに基づくシミュレーション結果と実際の地震観測記録を照合するなどして, 地盤モデルの検証・修正が行われなければならないが, 参加人は, 同評価を行っておらず (原告ら準備書面 (31) 第 3 の 3・17 及び 18 ページ), また, ②参加人は, 周期 0.5 秒から 6 秒の範囲でインバージョン解析結果による地盤モデル (微動アレイ観測の結果を踏まえた地盤モデル) の物性値を用いて算定される理論位相速度と観測位相速度とがよく対応していることを確認したとしているが, 0.5 秒未満の周期帯については観測記録による地震動評価用地盤モデルの検証はしておらず (原告ら準備書面 (31) 第 3 の 3・18 ページ), これらの点を看過した本件適合性審査には, 過誤, 欠落がある。

2 本件各原子炉施設においては三次元的な地下構造による検討が必要がないこと (前記 1 (1) に対する反論)

(1) 参加人の行った反射法地震探査が不十分であるなどとの原告らの主張には理由がないこと（前記1(1)①に対する反論）

ア 原告らは、地下構造図を描くには少なくとも井桁型の4本の測線が必要であるとし、参加人が実施した反射法地震探査は測線が2本であるから不十分である旨主張する（原告ら準備書面(31)第3の1(1)・6ないし8ページ）。

イ しかしながら、原告らの上記主張は、基準地震動の策定に当たって敷地内外の三次元的な地下構造を明らかにするのが必須であることを前提にしていると思われるところ、前記第2の2(36ページ以下)において主張したとおり、そもそもその前提自体が誤りである（設置許可基準規則の解釈別記2の5四①、地震ガイドI.3.3.2(4)⑤4）。

また、参加人による敷地の地下構造の評価は、参加人準備書面(9)及び前記第3の1(2)(45ページ以下)のとおり、反射法地震探査のみではなく、各種調査を組み合わせて行っている。そして、参加人は、反射法地震探査について、本件各原子炉施設敷地の三次元地下構造の詳細を明らかにするために用いたのではなく、地盤構造を連続的に把握し、敷地の地下構造に特異な構造がないことを確認する一つの手段として用いたものである（丙C第1号証・11ページ、46ないし48ページ、同第30号証・24ページ）。したがって、上記の反射法地震探査のみを取り上げ、地下構造図を描くには少なくとも井桁型の4本の測線が必要であるとその手法を論難する原告らの前記1①の主張（原告ら準備書面(31)・7ページ下から4行目以降）は、上記の反射法地震探査が実施された位置づけも正解していない。

ウ さらに、原告らは、参加人が実施した反射法地震探査による反射断面をみると敷地内浅部に水平成層構造を仮定できないことをうかがわせる結果が得られている旨主張する（原告ら準備書面(31)第3の1(1)・8な

いし9ページ)。

しかしながら、天然の岩盤には多少なりとも断層や亀裂が存在し、応力解放や風化、変質等により一定程度の弾性波速度構造の不均質性が存在するのは当然であり、完全に均質な岩盤など存在し得ない。原告らの上記主張は、この点の理解を欠いたものといわざるを得ない。

参加人は、このような当然の前提を踏まえた上で、地震動評価に影響を与えるだけの不整形性がないとの趣旨で、反射法地震探査結果には特異な構造が認められないと評価しており(例えば丙C第1号証・47及び48ページ)、原子力規制委員会も同様に、参加人による評価が設置許可基準規則解釈別記2に適合すると判断したのである(前記第3の1(3)・47ページ以下)<sup>\*47</sup>。

エ また、原告らは、反射法地震探査の記録を用いて行った屈折法解析でも速度層が傾斜している上細かく複雑に波打っているので、水平成層でも均質でもないとも主張する(原告ら準備書面(31)第3の1(1)・8ないし9ページ)。

この点、本件各原子炉施設の敷地及び敷地周辺では、硬質地盤の上を軟弱な盛土や沖積層<sup>\*48</sup>が覆うところも広く分布しており(甲高C第6号証・18ないし21ページ、丙C第29号証・7ページ)、探査はそのような場所も横断する測線で行われているのであるから(丙C第1号証・46ページ)、得られた速度構造は、表層の軟弱地盤の分布状況も反映したものとなる。その上で、参加人は、得られた速度構造とボーリング

---

\*47 この点、当然に軽微な不均質性があるのは確かだが、参加人の行った反射法地震探査の結果に関する原告らの解釈(原告ら準備書面(31)・9ページ)が妥当であると認めているわけではない。

\*48 第四紀完新世(約1万年前以降)に入って形成された地層及び現在できつつある地層である。地震の揺れに弱く軟弱地盤と呼ばれる。

データとを比較することにより、地下浅部の低速度部が軟弱地盤に対応することを確認している（丙C第10号証・56ページ）。つまり、原告らが主張する速度層の傾斜や波打った形状は、硬質地盤上面（つまり軟弱地盤の基底）の形状あるいは軟弱地盤中の構造を指摘するものである。

しかしながら、本件各原子炉施設は、軟弱地盤を取り去り、岩盤の表層部も掘削した上で硬質地盤に設置され（甲C第6号証・38ページ、丙C第29号証・49ページ）<sup>\*49</sup>、解放基盤表面もその建屋設置位置に設定されている（丙C第1号証・17ページ）。そのため、本件各原子炉施設における地下構造モデルは、 $V_s = 2.2 \text{ km/s}$ の硬質地盤を上面深度0mとなるような条件で策定されているのであり（丙C第1号証・55ないし57ページ）、 $V_s = 2.2 \text{ km/s}$ の硬質地盤よりも上位に存在する軟弱地盤中の速度層の傾斜や波打った形状を地下構造モデルに反映する必要はないし、もとより、そのような傾斜等が地震動評価上問題となるものでもない。

オ 以上のとおり、参加人の行った反射法地震探査が不十分であるなどという原告らの前記1①の主張には理由がない。

(2) H/Vスペクトルに基づく解放基盤表面の推定深度に高低差があることを問題視する原告らの主張には理由がないこと（前記1(1)②に対する反論）

参加人は、単点微動観測<sup>\*50</sup>により得られたH/Vスペクトルの評価によ

\*49 これは、丙C第10号証・56ページの図でいえば、本件各原子炉施設は、断面の下部にある青一色で塗色された硬質地盤に設置されていることを意味する。

\*50 単点微動観測とは、微少な地震、波浪、交通等に伴う振動等によって地表付近に常時存在する地面の小さな揺れを測定する調査手法であり、複数の観測点ごとに得られた観測記録を観測することで、任意のS波速度の岩盤等の上面の深度を推定することができ、各観測点の岩盤等の上面深度から、その分布を把握することができるというものである（前記第1の4(5)参照）。

り、解放基盤表面に相当するS波速度 $2.2\text{ km/s}$ の硬質岩盤が本件各原子炉施設全体に広がって分布し、「著しい高低差がないこと（設置許可基準規則解釈別記2の5一）を確認している（丙C第1号証・11及び45ページ）。

この点、原告らは、硬質地盤上面に $100\text{ m}$ 以上の高低差があることを理由に水平ではないと主張するが（原告ら準備書面(31)第3の1(2)・10ページ）、これは、 $900\text{ m}$ 以上も離れた地点<sup>\*51</sup>の標高を比較したものであり、硬質岩盤上面に特に著しい高低差があるとする根拠にはならない。

既に指摘したとおり、地下構造が完全な水平であることはほとんどないのであり、かつ地震動評価上も水平成層構造と評価できるか否かが問題となるのであるから参加人の著しい高低差がないことを確認したとの上記評価は妥当である。

したがって、原告らによる前記1(1)②の主張には、理由がない。

(3) 本件各原子炉施設直下の試掘坑で複数の異なる地質が確認されていること等は地下構造が水平成層構造であるとの評価に何ら関係がないこと（前記1(1)③に対する反論）

ア 原告らは、本件各原子炉施設直下の試掘坑の展開図（スケッチ）によれば、岩質が多様で、節理や破碎帯があることから、水平成層でも均質でもない旨主張する（前記1(1)③）。

イ しかしながら、原告らは、岩質が多様で節理、破碎帯が存在することが、地震動評価に当たっての地下構造を水平成層と評価することにどの

\*51 参加人による評価によれば、解放基盤表面に相当する $V_s = 2.2\text{ km/s}$ の硬質岩盤の上面深度は、最も低標高は地点36（丙C第1号証・28ページ）の $EL - 68.5\text{ m}$ （同号証・40ページ）であり、最も高標高は地点55（丙C第1号証・28ページ）の $EL + 36.5\text{ m}$ （同号証・43ページ）である。なお、 $900\text{ m}$ は、図からの読み取り値。

ような支障あるいは影響があるのか、また、その根拠を全く示しておらず、理由がない。前記第1の5(1)(27ページ以下)のとおり、地震動評価に当たって重要となる地下の情報は物性値(特に弾性波速度構造)であり、これは地質構造(地質分布)とは別の概念であるから(乙D第54号証・1-1ページ右列中ほど、2-1ページ2.2の冒頭)、本件各原子炉施設直下の試掘坑において、複数の異なる地質が確認されていることは、地下構造評価において水平成層構造と評価することとは何ら関係がない。

ウ また、本件各原子炉施設敷地内の硬質地盤中に節理や破碎帯が存在するとしても、それらは弾性波の伝播、つまり弾性波速度構造にほとんど影響を与えない程度のものである。すなわち、本件各原子炉施設の地下の地盤は、地下およそ200m以浅の岩盤分類(岩級区分)<sup>\*52</sup>図によれば、ほぼ一様に堅固な物性の岩盤(CH級以上<sup>\*53</sup>)からなることが確認されている(甲高C第6号証・38ページ、丙C第29号証・49ページ)。そして、この硬質地盤は、屈折法解析による速度層の分布(丙C第10号証・55及び56ページ)でいえば、断面図の下部に広く分布する青色で塗色されたゾーンに当たる(図16〔次ページ〕参照)。この青色で塗色されたゾーンにも、当然、試掘坑で確認されたような節理

\*52 岩盤分類とは、岩盤を工学的観点で分類するもの、つまり岩盤の不均質性・不連続性などに関する諸要因を現場で観察計測し、一定の基準に従って、岩盤をグループニングあるいはランク付けすることである。例えば、岩石の硬軟、岩石の亀裂の多さ・性状等の岩盤の物性に基づいて分類する。

\*53 岩盤分類におけるランクの一つであり、CH級であればおおむね堅硬な岩盤である。参加人準備書面(9)第2の2(2)ウ(15ないし18ページ)も参照されたい。

や破碎帯あるいは地質境界も存在するが<sup>\*54</sup>、地震波の伝播という観点（弾性波速度構造）では、青一色で表記されるほど均質なものとして評価されており、特段、節理や破碎帯等の存在が地震波の伝播に影響するということはない。

エ 以上のとおりであるから、原告らの前記 1 (1)③の主張には、理由がない。

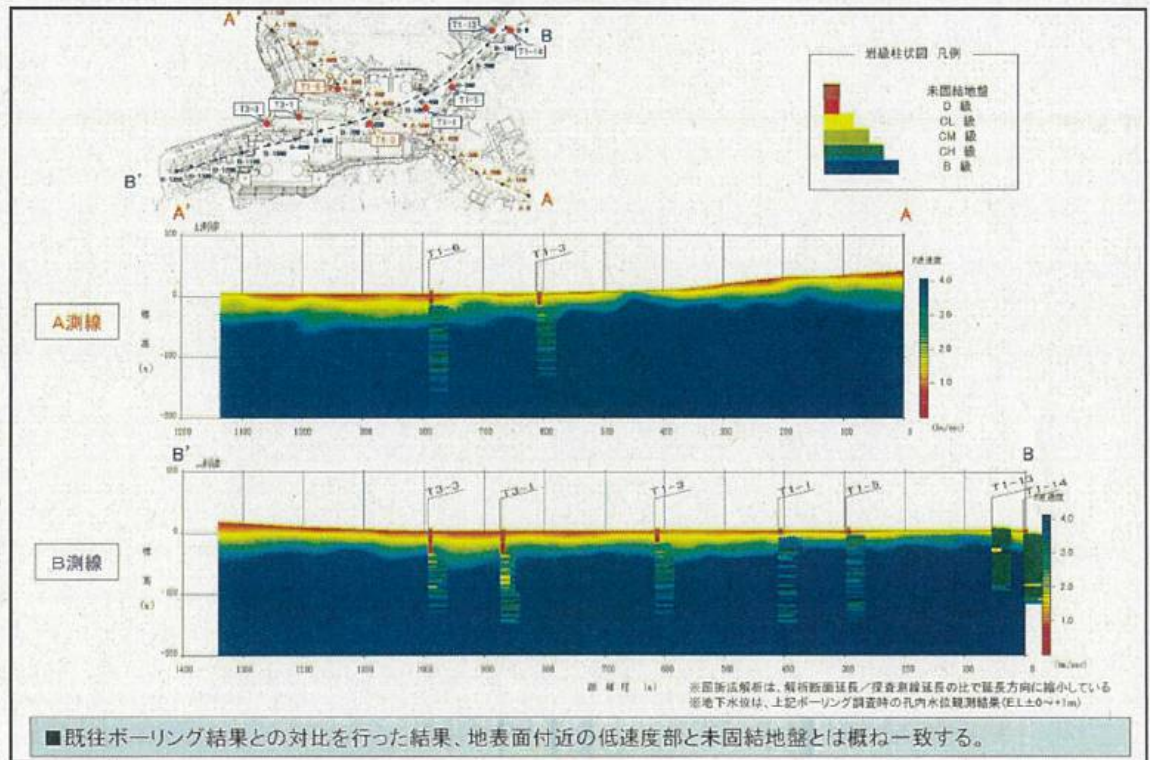


図 1 6 屈折法解析結果 P 波速度構造 (A, B 測線) 既往ボーリングとの対比 (丙 C 第 1 0 号証・5 6 ページ)

(4) 本件各原子炉施設近傍の山の地層が不連続であること等は地下構造が水

\*54 試掘坑は、A 測線及び B 測線の近傍に位置するが、全く同じ場所にあるというものではない。ただし、試掘坑が本件各原子炉施設直下の CH 級以上の硬質岩盤中で掘削されていることは、甲高 C 第 6 号証・1 9 ないし 2 1 及び 3 8 ページ等からわかる。



平成層構造であることと何ら関係がないこと（前記 1 (1) ④に対する反論）

ア 原告らは、本件各原子炉施設の近傍に標高約 200 m の山が迫っており、そこに分布する地層が不連続であるから水平成層構造ではない旨主張する（前記 1 (1) ④）。

イ しかしながら、原告らは、そのことが地震動評価に当たっての地下構造を水平成層と評価することにどのような不合理性があるのか、また、その根拠を全く示しておらず、理由がない。これまでに繰り返し述べたとおり、地震動評価に当たっての地下構造は、弾性波速度構造が重要なのであって、地層そのものが不連続であるか否かは何ら関係がない。

ウ 本件各原子炉施設における地震動評価に当たっての地下構造モデルは、同施設が設置位置付近の標高 0 m 以深において作成されているところ（丙 C 第 1 号証・57 ページ）、原告らが指摘する近傍の山地というのは、これよりも標高が高いところのものであり（原告ら準備書面 (31)・11 ページの図、甲高 C 第 6 号証・80 ページの G-G' 断面）、そもそもモデル化に反映されるべきものではない（図 17 参照）。

### OG-G' 断面

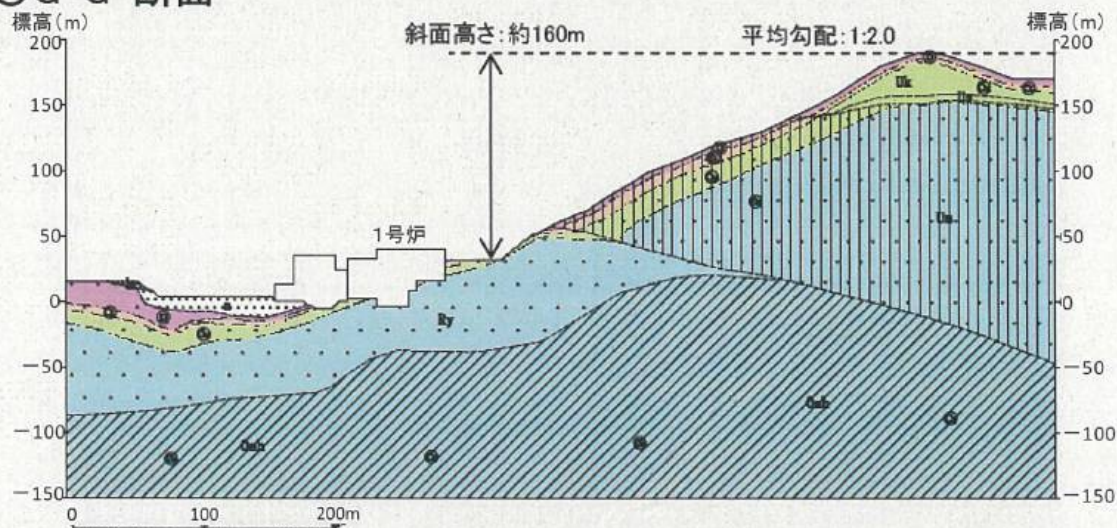


図 17 1号炉及び2号炉原子炉格納施設等周辺斜面（甲高 C 第 6 号証・88 ページに一部加筆）

また、本件各原子炉施設は、当該山地との関係において、一般に崖・山地形（地表面不整形地盤）により地震波が増幅的干渉が生じる可能性があるとする山頂付近等（18ページの図5参照）に立地しているわけでもない。

エ 以上のとおり、原告らの前記1(1)④の主張には、理由がない。

(5) サスペンション法によるPS検層結果がばらついていることは本件各原子炉施設の地下構造を水平成層と評価することに影響しないこと（前記1(1)⑤に対する反論）

ア 原告らは、本件各原子炉施設の敷地内の6箇所のボーリング孔でサスペンション法によるPS検層が行われているが、その結果は、大きくばらついていることなどを指摘し、敷地浅部の構造は水平成層でも均質でもないなどと主張する（前記1(1)⑤）。

イ この点、前記第1の4(3)（24ページ以下）のとおり、PS検層のうち、サスペンション法は、起震と受振が一体となった機器をボーリング孔内に挿入し、孔内に設置された2つの受振器（1m間隔）により、孔壁周辺の地盤を伝わる波動の速度を測定するものである（乙D第52号証・8ページ目、図10・25ページ参照）。

一般に、硬質かつ堅硬な岩盤であっても、亀裂、節理や破碎帯等が存在するのは自然なことであり、このような局所的な岩盤の劣化に伴い、当然に弾性波速度の局所的な低下<sup>55</sup>が生じうる。例えば、高浜発電所3号炉及び4号炉直下の堅硬な岩盤中で掘削された試掘坑<sup>56</sup>でも、区間ご

\*55 このような局所的な速度低下は、当該基盤全体の速度低下を把握する際には、無視できるものであり、必ずしも地震動評価に大きな影響を与えるものではない。

\*56 この試掘坑は、全体として見ればCH級以上と評価される堅硬な岩盤中を掘削している（丙C第1号証・16ページ）。

とに弾性波速度を見た場合には必ずしも厳密には一致していない（丙C第1号証・13ないし16ページ）。

そして、上記のとおり速度検層のうちサスペンション法は、1m区間の速度を精度良く求める手法であるため、試掘坑での調査結果と同様、ボーリング孔周辺にのみ存在する局所的な（ごく短区間の）劣化部での速度低下も逐一捉えることとなる。また、サスペンション法は一般的に孔壁（ボーリング孔の内壁）の状態の影響を受けやすいという特徴もあり、このような測定条件の違いから生ずるばらつきもある。つまり、原告らが指摘するPS検層結果のばらつき等は、サスペンション法という手法を用いることにより生ずる必然的なばらつきにとどまり、地震動評価上問題になるものではない。このことは、参加人が行った速度検層結果と地下構造モデルとの比較検討において、浅部にはばらつきが大きい部分があるが、全体の傾向は地下構造モデルに整合している（丙C第1号証・12ページ）ことから明らかである（図18参照）。

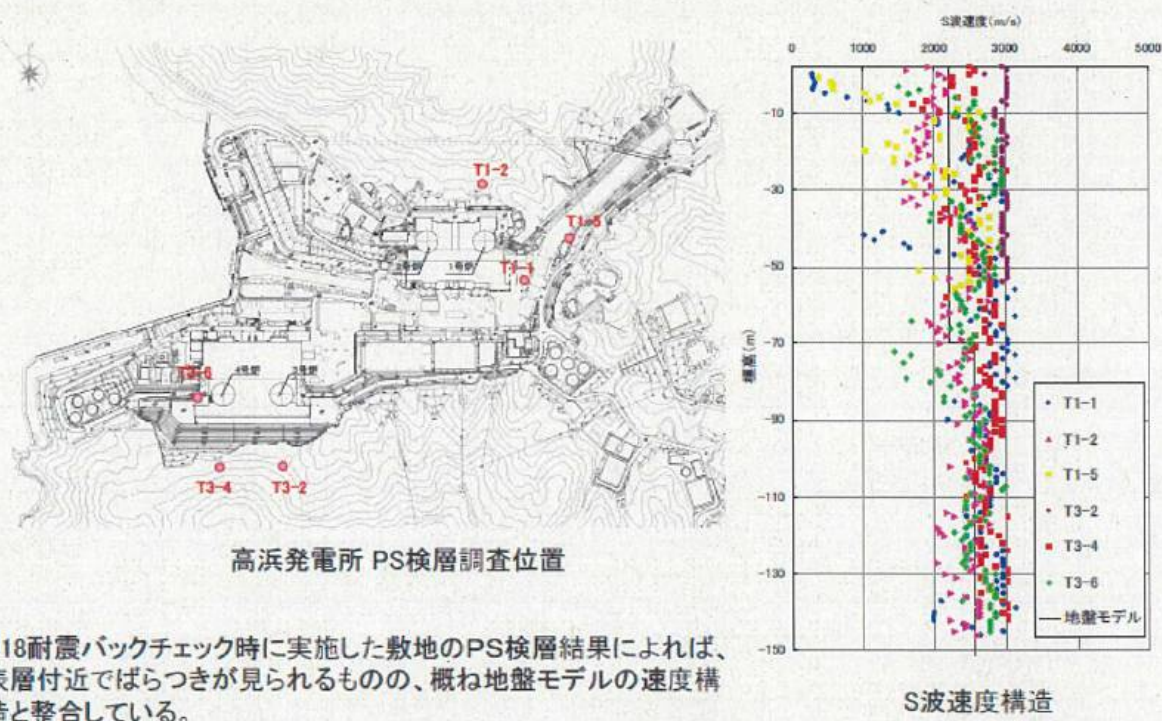


図18 敷地浅部の地盤モデルの速度構造とボーリング孔での速度検層

ウ また、参加人は、そもそもサスペンション法によるP S検層を地下構造モデルの構築に用いてはならず、上記のとおり、既に構築した地下構造モデルが同法の測定結果全体の傾向に整合するかを確認するために用いたものに過ぎない。原告らの前記1.(1)⑤の主張は、上記のP S検層の位置づけも見誤ったものである。

エ 以上のとおり、原告らの前記1.(1)⑤主張には、理由がない。

(6) J-SHISマップの情報に基づいて地下構造が水平成層ではないと批判することが不合理であること（前記1.(1)⑥に対する反論）

ア 原告らは、防災科研のJ-SHISマップによれば、本件原子炉施設付近の表層地盤の増幅率（ $V_s = 400 \text{ m/s}$ から地表）は0.5～1.6、地震基盤の深さは概ね200～1000mとなっており、均質でも水平でもないなどと主張する（前記1.(1)⑥）。

イ しかしながら、防災科研のJ-SHISは、「地震防災に資することを目的に、日本全国の『地震ハザードの共通基盤情報』として活用されることを目指して作られたサービス」であり（乙D第58号証）、その情報をとりまとめたJ-SHISマップは、例えば全国地震動予測地図の閲覧に活用される（乙D第59号証）。このような、日本全国の共通的な情報として作成されたJ-SHISマップは、全国を網羅的にカバーするものという性質上、特定の評価地点を対象とした詳細な地下構造

\*57 図18の右のグラフは、敷地内で実施されたサスペンション法による速度検層結果（左図のとおり全6孔）を、孔ごと色別に示したものである。グラフ上の各々の着色点のプロット位置から、各々の孔における、計測区間ごと（標高ごと）の、サスペンション法で得られた地盤のS波速度値を読み取ることができる。なお、黒色の実線は、策定された地盤モデルのS波速度構造を示したものである。

モデルの基となる情報と比べ、相対的に自ずと精度が低くならざるを得ない。このため、同マップの情報は、特定の評価地点を対象とした詳細な地下構造モデルの策定に当たって参考とすることは可能であるとしても、それ自体を地下構造モデルとすることはできないし、その情報をもって特定の評価地点の地下構造の細部を議論すること（水平成層ではないとする根拠にすること）もできないといわざるを得ない。よって、原告らの上記主張には、理由がない。

ウ また、J-SHISマップの「表層地盤（地盤増幅率（ $V_s = 400$  m/s から地表））」を指摘する原告らの主張については、本件各原子炉施設の地下構造モデルは $V_s = 2.2$  km/s の解放基盤表面以深をモデル化しているのであるから（丙C第1号証・57ページ、前記(1)ウ）、その解放基盤表面よりも上位の軟質な地盤に相当する「表層地盤（地盤増幅率（ $V_s = 400$  m/s から地表））」の情報については、本件各原子炉施設の地下構造評価とは関係がないといえる。また、同マップ「深部地盤（地震基盤）」は、本件各原子炉施設敷地がほぼ全域にわたって同色（つまり地震基盤の深さが同じ）で示されており（甲高D第2号証）、水平成層ではないと主張する根拠にはならない。

エ 以上のとおり、原告らの前記1(1)⑥の主張には、何ら理由がない。

#### (7) 小括

以上のとおり、原告らによる前記1(1)の主張は、要するに、本件各原子炉施設が、通常であれば地震動評価に当たって一様に扱われる硬質地盤に設置されていることを看過し、その中の、地震動評価にほとんど影響しな

いような微細な不均質性や、軽微な物性値の違い等、些末な事項<sup>\*58</sup>を殊更に問題視して審査内容を批判するものにすぎず、本件各原子炉施設の敷地の地下構造が水平成層構造と評価されたことの妥当性に何らの影響を与えるものでもないから、原告らの主張は、いずれも理由がない。

3 本件各原子炉施設の地下構造評価において表層地盤の評価が欠如しているとの原告らの主張には理由がないこと（前記1(2)に対する反論）

(1) 各種調査結果から認められる表層付近の低速度層は本件各原子炉施設の地下構造モデルに反映する必要がないこと（前記1(2)①に対する反論）

ア 原告らは、参加人が行った各種調査結果からは、表層付近に低速度・低密度層の存在が疑われるが、参加人が作成した地震動評価用地下構造モデルには表層付近に低速度・低密度層が存在しない点で不合理である旨主張する（前記1(2)①）。

イ この点、前記2(1)エ（52ページ以下）のとおり、参加人による弾性波探査等は、表層に軟弱地盤が分布するところや、表層に岩盤の劣化部があるところも横断する配置の測線で行われているので、調査結果には、軟弱地盤等による表層の低速度層が捉えられることになる。しかしながら、本件各原子炉施設は表層の軟弱地盤や岩盤劣化部を除去した硬質地盤上に設置されている（甲高C第6号証・38ページ、丙C第29号証・49ページ）。また、そもそも基準地震動は解放基盤表面において策定するものであるから、地震動評価に用いる地下構造モデルも、解放基盤表面（本件各原子炉施設では $V_s = 2.2 \text{ km/s}$ の硬質地盤：丙C第

\*58 硬質地盤中にある不均質性が地震動に及ぼす影響はゼロではないが、17ページの図4を見ても分かるように、硬質地盤上の記録と軟弱地盤上の記録の違いは顕著であるのに対し、硬質地盤上の記録どうし（同図左側BARとKAL）では違いがほとんどなく、硬質地盤中の不均質性が地震動に及ぼす影響は非常に小さいので、硬質地盤中の不均質性を細部にわたって検討する意味は乏しい。

1号証・17ページ)以下をモデル化する(表層の低速度部は取り除いてモデル化する)ことになる。そのため、地震動評価に当たっての地下構造モデルにおいては、解放基盤表面よりも上の軟弱地盤や岩盤劣化に伴う低速度部が存在しないのは当然のことであり、何ら不合理ではない。

ウ したがって、原告らの前記1(2)①の主張には、理由がない。

(2) 参加人による減衰定数等の評価は適切であり原告らの主張には理由がないこと(前記1(2)②に対する反論)

ア 原告らは、参加人が、本件各原子炉施設敷地における浅部(標高-200m以浅)の減衰定数を3%と設定したことについて、その値が過大である(Q値が過小である)<sup>\*59</sup>などと様々な理由を挙げ、本件適合性審査には過誤、欠落があると主張する(前記1(2)②)。

イ しかしながら、参加人による敷地内で掘削したボーリング孔(深度-250m)を用いたQ値測定の結果、実際の地盤の減衰定数が3%以上であることが確認されており(丙C第1号証・18ないし27ページ)、参加人が敷地浅部の減衰定数を3%と設定したことは保守的な設定であることに加え、減衰定数3%との値は、佐藤ほか(2007)による本件各原子炉施設敷地の地盤と同等の速度構造<sup>\*60</sup>( $V_s = 1.4 \sim 2.4$  km/s程度)における減衰定数の下限値である2%<sup>\*61</sup>に、本件各原子炉施設敷地内で実施した速度検層の結果と、佐藤・山中(2009)及

\*59 減衰定数  $h$  が大きいほど減衰の効果が大きい。また、減衰定数  $h$  と  $Q$  値との間には、 $h = 1 / (2Q)$  の関係があり、 $Q$  値は小さいほど減衰の効果が大きい。

\*60 原告らは、新潟平野における  $S$  波速度の小さい場所における議論であるなどとして、原発の審査に参照できる知見ではないと批判するが(原告ら準備書面(31)・16ページ)、参加人は本件各原子炉施設の地盤と同等の  $S$  波速度における減衰定数を採用しているものであり、その批判は当たらない。

\*61 丙C第1号証・24ページ右上のグラフにおいて、2本ある折れ線のうち下側の折れ線について見ると、右端付近の一番下がっている部分において、0.02つまり2%と記載されている。

び佐藤・山中（2010）の知見を踏まえて減衰定数を付加<sup>\*62</sup>することで評価したものであって、最新の科学的知見を踏まえたものとなっている（丙C第1号証・21ないし27ページ，丙C第2号証・6-4-8ページ，丙C第3号証・6-4-8ページ）。

このように，参加人が設定した減衰定数3%という値は，保守的なものであり，かつ，最新の知見及び実際の調査結果を踏まえて設定されたものであって，何ら不合理な点はなく，原子力規制委員会は，これらのことを審査において確認している（前記第3の1(2)④及び同(3)・47ページ以下）。

ウ この点，原告らは，Q値測定について，測定地点が1か所のみであるとか，解放基盤表面が-50m以下と推定される場所であることを理由に精度が低く調査が不十分などと主張するが（原告ら準備書面(31)第3の2・17ページ），参加人の調査及び検討結果が不十分であるとする具体的根拠を何ら示しておらず，理由がない。

また，原告らは，Q値は周波数に依存して増大するので高周波数ほど地震動の減衰が小さくなるはずなのに，参加人がQ値（減衰定数）を3%の一定値としているのは不合理であるなどとも主張するが（同ページ），Q値は低周波数側では確かに強い周波数依存性があるが，原子力施設の耐震性評価に重要な高周波数ではその依存がみられなくなる（つまり一定となる）ことに照らし（乙D第60号証），理由がない。

エ 以上のとおり，原告らの前記1(2)②の主張には，理由がない。

#### 4 本件各原子炉施設の地下構造評価において地震観測記録による検討が不適

\*62 同号証・同ページ左下の表において，本件各原子炉施設と同等と評価される「SAN」のadditional damping factorに0.008～0.01と記載があることを考慮し，1%程度付加する。



切であるとの原告らの主張には理由がないこと（前記1(3)に対する反論）

(1) 原告らは、前記1(3)のとおり、実際の地震観測記録による地下構造モデルの検証・修正が行われていないとか、微動アレイ観測の結果を踏まえた地下構造モデルでは0.5秒未満の周期帯について検証がなされていないので不合理であり、本件適合性審査には過誤・欠落がある旨主張する。

(2) しかしながら、実際の地震観測記録による地下構造モデルの検証・修正に当たっては、一般的に、マグニチュード5程度以上の地震の強震データを用いることが有効とされている。原告らは、マグニチュード5以上、高浜町で震度3以上を観測した地震が何度も起きている旨の主張をするが、本件各原子炉施設では、地下構造モデルの検証に有効な地震観測記録（強震データ）は取得されていない（乙C第6号証の2・13ページ⑤、丙C第2号証・6-4-7ページ、丙C第3号証・6-4-7ページ）。そして、本件設置変更許可申請においては、同敷地における微動アレイ観測及び地震波干渉法により速度構造の推定を行い選定された地下構造モデルについて、同モデルの物性値を用いて算定される理論位相速度と、観測位相速度がよく対応していることを確認している。このように、本件各原子炉施設敷地の地下構造モデルは、微動アレイ観測や地震波干渉法の結果を中心に策定されたものであり（参加人準備書面(9)第2の2(3)・19ないし29ページ、丙C第1号証・10ページ、49ないし58ページ等）、地震波の伝播の観点からすれば、基本的には地盤の伝播特性が加味されたものとなっている。

(3) また、原告らは、微動アレイ観測の結果を踏まえた地下構造モデルでは0.5秒未満の周期帯について検証がなされていない旨の主張をするが、微動アレイ探査において用いられる表面波は、長波長（長周期）であるほど地下深くの地盤（弾性波速度が大）を反映し、短波長（短周期）であるほど浅部の地盤（弾性波速度が小）を反映するという特性があるところ、

基準地震動策定に当たって必要とされるのは解放基盤表面以深の地下構造である（前記第1の5(1)・27ページ以下）。したがって、本件各原子炉施設では、微動アレイ探査において、仮に0.5秒未満の周期帯を対象に探査・解析を行ったとしても、それは解放基盤表面以浅の地盤の特性を反映したものになるのであるから、基準地震動策定のための地下構造評価には、ほとんど意味をなさない。

(4) 以上のとおり、原告らの前記1(3)の上記主張には、理由がない。

## 5 小括

以上のとおり、基準地震動策定に係る地下構造評価についての本件適合性審査及び判断の過程に不合理な点はなく、看過し難い過誤欠落があるとする原告らの主張には、いずれも理由がない。

以 上

略称語句使用一覧表

事件名 名古屋地方裁判所 平成28年(行ウ)第49号, 同第134号, 同第157号  
 高浜原子力発電所1号機及び2号機運転期間延長認可処分等取消請求事件  
 原告 河田昌東 ほか110名

略語	準備書面 (5) 別紙1番号	書証番 号	全文	定義
<b>数字</b>				
1990年勧告		ZF25	ICRPの1990年勧告	第9準備書面 14 P
2007年勧告		ZF2	ICRPの2007年勧告	第9準備書面 14 P
2号要件			「その者に発電用原子炉を設置するために必要な技術的能力(中略)があること」	第5準備書面 38 P
3号要件			「その者に重大事故(中略)の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力その他の発電用原子炉の運転を適確に遂行するに足りる技術的能力があること」	第5準備書面 38 P
3条委員会			国家行政組織法(昭和23年法律第120号)第3条第2項に規定される委員会のこと	第17準備書面 10 P
4号要件			「発電用原子炉施設の位置, 構造及び設備が核燃料物質若しくは核燃料物質によつて汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上支障がないものとして原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであること」	第5準備書面 36 P
<b>英字</b>				
ACAガイド			独立行政法人原子力安全基盤機構『原子力発電所のケーブル経年劣化評価ガイド』(平成26年2月)	第7準備書面 85 P
IAEA			国際原子力機関	第10準備書面 8 P
ICRP			国際放射線防護委員会	第9準備書面 6 P
JAEA			国立研究開発法人日本原子力研究開発機構	第7準備書面 12 P
JAEA報告書			JAEA-Research 2007-072「軽水炉シビアアクシデント時の炉外水蒸気爆発による格納容器破損確率の評価」	第14準備書面 24 P
JEAC4201			一般社団法人日本電気協会『原子炉構造材の監視試験方法』(JEAC4201-2007[2013年追補版])	第7準備書面 82 P
JEAC4201-2007			一般社団法人日本電気協会『原子炉構造材の監視試験方法』(JEAC4201-2007)	第15準備書面 32 P
JEAC4201-2007[2010年追補版]			一般社団法人日本電気協会『原子炉構造材の監視試験方法』(JEAC4201-2007[2010年追補版])	第15準備書面 32 P

略語	準備書面 (5) 別紙1番号	書証番 号	全文	定義
JEAC4201-2007シリー ズ			JEAC4201-2007, JEAC4201- 2007〔2010年追補版〕, JEAC4201- 2007〔2013年追補版〕の総称	第15準備書面 32 P
JEAC4206			社団法人日本電気協会『原子力発 電所用機器に対する破壊靱性の確 認試験方法』(JEAC4206-2007)	第7準備書面 83 P
JNES			独立行政法人原子力安全基盤機構	第15準備書面 18 P
JNES-SSポート			JNESによる原子力プラントのケー ブル経年変化評価技術調査研究に 関する最終報告書	第15準備書面 18 P
Lsub			地下に存在する震源断層の長さ	第11準備書面 104 P
MS			原子炉施設の異常状態において、 この拡大を防止し、又はこれを速や かに収束せしめ、もって一般公衆な いし従事者に及ぼすおそれのある 過度の放射線被ばくを防止し、又は 緩和する機能を有する安全施設(異 常影響緩和系・mitigation systemの 略)	第13準備書面 29 P
PLM基準2008版			社団法人日本原子力学会が作成し た日本原子力学会標準「原子力発 電所の高経年化対策実施基準:20 08」	第15準備書面 13 P
PRA			確率論的リスク評価	第7準備書面 47 P
PS			その機能の喪失により、原子炉施設 を異常状態に陥れ、もって一般公衆 ないし従事者に過度の放射線被ばく を及ぼすおそれのある安全施設(異 常発生防止系・prevention systemの 略)	第13準備書面 29 P
SFP評価ガイド	(22)		実用発電用原子炉に係る使用済燃 料貯蔵槽における燃料損傷防止対 策の有効性評価に関する審査ガイ ド(原規技発第13061916号)	第5準備書面 37 P
SPDS			重大事故等時のパラメータの記録 のための安全パラメータ表示シス テム	第14準備書面 18 P
あ				
圧カスパイク			熔融炉心から冷却材への伝熱によ る水蒸気発生に伴う急激な圧力上 昇	第7準備書面 55 P
(ア)法			レシピにおける震源断層モデルを設 定する手法のうち(ア)の手法	第11準備書面 117 P
安全設計審査指針		ZB14	発電用軽水型原子炉施設に関する 安全設計審査指針(平成2年8月3 0日原子力安全委員会決定、平成1 3年3月29日一部改訂)	第10準備書面 33 P
安全評価審査指針		ZB15	発電用軽水型原子炉施設の安全評 価に関する審査指針(平成2年8月 30日原子力安全委員会決定、平成 13年3月29日一部改訂)	第10準備書面 33 P

略語	準備書面 (5) 別紙1番号	書証番 号	全文	定義
<b>い</b>				
伊方最高裁判決			最高裁判所平成4年10月29日第一小法廷判決(民集46巻7号1114ページ)	第8準備書面 6 P
(イ)法			レシビにおける震源断層モデルを設定する手法のうち(イ)の手法	第11準備書面 117 P
入倉氏			「入倉・三宅式」の提唱者の一人である入倉孝次郎氏	第11準備書面 114 P
<b>う</b>				
運転期間延長審査基準	(15)	ZB10	実用発電用原子炉の運転の期間の延長の審査基準(原管P発第1311271号)	第5準備書面 42 P
運転期間延長認可申請運用ガイド			実用発電用原子炉の運転期間延長認可申請に係る運用ガイド(原規規発第1408263号)	第15準備書面 10 P
<b>お</b>				
女川原子力発電所			東北電力株式会社女川原子力発電所	第17準備書面 7 P
<b>か</b>				
外部火災ガイド	(18)		原子力発電所の外部火災影響評価ガイド(原規技発第13061912号)	第5準備書面 37 P
火災感知設備			早期に火災発生を感知する設備	第7準備書面 41 P
火災防護基準	(11)	ZB6	実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準(原規技発第1306195号)	第5準備書面 37 P
火山ガイド	(16)		原子力発電所の火山影響評価ガイド(原規技発第13061910号)	第5準備書面 37 P
仮想事故			重大事故を超えるような技術的見地からは起るとは考えられない事故	第10準備書面 25 P
関西電力			関西電力株式会社	答弁書 3 P
<b>き</b>				
既許可申請			平成27年2月12日付け原規規発第1502121号をもって許可された高浜発電所3号炉及び4号炉に係る設置変更許可処分に係る許可申請	第7準備書面 30 P
技術基準規則	(3)	ZB4	実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則(平成25年6月28日原子力規制委員会規則第6号。)	第2準備書面 10 P
技術基準規則解釈	(10)	ZB9	実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈(原規技発第1306194号)	第5準備書面 40 P
基準地震動			最新の科学的・技術的知見を踏まえ、敷地及び敷地周辺の地質・地質構造、地盤構造並びに地震活動性等の地震学及び地震工学的見地から想定することが適切なものとして策定する地震動	第11準備書面 12 P
基準地震動に係る具体的審査基準			設置許可基準規則解釈別記2第4条5項及び地震ガイド	第11準備書面 73 P
基準地震動による地震力			耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力	第7準備書面 20 P

略語	準備書面 (5) 別紙1番号	書証番 号	全文	定義
基準津波			設計基準対象施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波	第7準備書面 33 P
基準津波に係る具体的 審査基準			設置許可基準規則解釈別記3, 地質調査ガイド及び津波ガイド	第12準備書面 53 P
基本的目標a			敷地周辺の事象, 原子炉の特性, 安全防護施設等を考慮し, 技術的見地からみて, 最悪の場合には起るかもしれないと考えられる重大な事故(中略)の発生を仮定しても, 周辺の公衆に放射線障害を与えないこと	第10準備書面 25 P
基本的目標b			更に, 重大事故を超えるような技術的見地からは起るとは考えられない事故(中略)の発生を仮定しても, 周辺の公衆に著しい放射線災害を与えないこと	第10準備書面 25 P
基本的目標c			なお, 仮想事故の場合には, 集団線量に対する影響が十分に小さいこと	第10準備書面 25 P
基本モデル式			予測式における $\Delta RTNDT$ 計算値の算出するための式の元となるモデル式	第15準備書面 39 P
キャスク			使用済燃料を工場等内に貯蔵する乾式キャスク	第7準備書面 43 P
行訴法			行政事件訴訟法	答弁書 4 P
居住性ガイド	(24)		実用発電用原子炉に係る重大事故時の制御室及び緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価に関する審査ガイド(原規技発第13061918号)	第5準備書面 41 P
旧耐震指針			平成18年に改訂された耐震指針以前の指針	第11準備書面 79 P
緊急時対応			避難計画を含むその地域の緊急時における対応	第10準備書面 14 P
け				
原告ら準備書面(2)			原告らの平成28年10月20日付け準備書面(2)	第11準備書面 100 P
原告ら準備書面(5)			原告らの平成29年1月25日付け準備書面(5)	第9準備書面 5 P
原告ら準備書面(8)			原告らの平成29年5月11日付け準備書面(8)	第17準備書面 7 P
原告ら準備書面(14)			原告らの平成29年8月30日付け準備書面(14)	第11準備書面 73 P
原告ら準備書面(19)			原告らの平成29年11月29日付け準備書面(19)	第15準備書面 51 P
原告ら準備書面(22)			原告らの2018(平成30)年3月16日付け準備書面(22)	第15準備書面 17 P
原告ら準備書面(31)			原告らの2018(平成30)年10月11日付け準備書面(31)	第20準備書面 22 P
原子力規制庁			原子力規制委員会原子力規制庁	第7準備書面 75 P
『原子力発電所の安全: 設計』		ZB12	原子力発電所の安全: 設計 個別安全要件 No. SSR-2/1	第10準備書面 9 P

略語	準備書面 (5) 別紙1番号	書証番 号	全文	定義
原子炉施設等基準検討 チーム			発電用軽水型原子炉の新安全基準 に関する検討チーム(第21回より、 発電用軽水型原子炉の新規制基準 に関する検討チームと改称)	第17準備書面 22 P
原子炉等規制法			核原料物質、核燃料物質及び原子 炉の規制に関する法律	答弁書 3 P
原子炉等規制法施行令			核原料物質、核燃料物質及び原子 炉の規制に関する法律施行令	第2準備書面 9 P
原則的立地条件(1)			大きな事故の誘因となるような事象 が過去においてなかったことはもち ろんであるが、将来においてもある とは考えられないこと。また、災害を 拡大するような事象も少ないこと	第10準備書面 23 P
原則的立地条件(2)			原子炉は、その安全防護施設との 関連において十分に公衆から離れ ていること	第10準備書面 23 P
原則的立地条件(3)			原子炉の敷地は、その周辺も含め、 必要に応じ公衆に対して適切な措 置を講じる環境にあること	第10準備書面 23 P
検討用地震			敷地に大きな影響を与えると予想さ れる地震	第7準備書面 22 P
こ				
航空機			特定重大事故等対処施設における 故意による大型航空機	第14準備書面 45 P
航空機衝突影響評価			国空気の衝突による影響の評価	第14準備書面 45 P
航空機衝突影響評価ガ イド	(32)		実用発電用原子炉に係る航空機衝 突影響評価に関する審査ガイド(原 規技発第1409178号)	第5準備書面 38 P
高経年化技術評価			経年劣化に関する技術的な評価	第2準備書面 8 P
高経年化対策実施ガイド	(39)		実用発電用原子炉施設における高 経年化対策実施ガイド(原管P発第 1306198号)	第5準備書面 42 P
高経年化対策審査ガイド			実用発電用原子炉施設における高 経年化対策審査ガイド	第15準備書面 12 P
工場等			発電用原子炉を設置する工場又は 事業所	第7準備書面 20 P
さ				
参加人準備書面(3)			参加人の平成29年8月30日付け 準備書面(3)	第11準備書面 81 P
参加人準備書面(4)			参加人の平成29年11月29日付け 準備書面(4)	第12準備書面 49 P
参加人準備書面(6)			参加人の平成30年3月15日付け 準備書面(6)	第13準備書面 52 P
参加人準備書面(7)			参加人の平成30年6月25日付け 準備書面(7)	第14準備書面 17 P
参加人準備書面(8)			参加人の平成30年10月9日付け 準備書面(8)	第15準備書面 26 P
参加人準備書面(9)			参加人の令和元年10月7日付け準 備書面(9)	第20準備書面 17 P
し				
地震ガイド	(26)	乙B20	基準地震動及び耐震設計方針に係 る審査ガイド(原管地発第1306192 号)	第5準備書面 37 P

略語	準備書面 (5) 別紙1番号	書証番 号	全文	定義
地震等検討小委員会			地震・津波関連指針等検討小委員会	第11準備書面 74 P
地震等基準検討チーム			原子力規制委員会に設置された発電用軽水型原子炉施設の地震・津波に関わる新安全設計基準に係る検討チーム	第11準備書面 76 P
地すべり			陸上及び海底での地すべり	第12準備書面 26 P
施設定期検査			特定重要発電用原子炉施設(発電用原子炉施設であって核燃料物質若しくは核燃料物質によって汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上特に支障がないものとして原子力規制委員会規則で定めるもの以外のものをいう。)について、原子力規制委員会規則で定めるところにより、原子力規制委員会規則で定める時期ごとに、原子力規制委員会が行う検査(改正原子炉等規制法43条の3の15)	第5準備書面 45 P
実施基準			日本原子力学会による「原子力発電所の地震を起因とした確率論的安全評価実施基準:2007」	第11準備書面 87 P
事態対処法			武力攻撃事態等及び存立危機事態における我が国の平和と独立並びに国及び国民の安全の確保に関する法律(平成15年6月13日法律第79号)	第13準備書面 61 P
実用炉則	(1)	ZB2	実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則(昭和53年通商産業省令第77号。)	第2準備書面 8 P
地盤ガイド	(28)		基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に係る審査ガイド(原管地発第1306194号)	第5準備書面 38 P
島崎提言			島崎邦彦氏の「最大クラスではない日本海『最大クラス』の津波」と題する論文における、「入倉・三宅式」では地震モーメントが過小になるという提言	第11準備書面 113 P
島崎発表			平成27年の日本地震学会秋季大会を含めた複数の地震関係の学会において、島崎邦彦氏が行った「入倉・三宅式」に基づき地震モーメントを求めると基準地震動が過小評価になる旨の発表	第11準備書面 101 P
重大事故等対処設備			貯蔵槽内燃料体等を冷却し、放射線を遮蔽し、及び臨界を防止するための重大事故等に対処するための機能を有する設備	第13準備書面 43 P
重大事故等			重大事故に至るおそれがある事故(運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を除く。)又は重大事故	第7準備書面 46 P



略語	準備書面 (5) 別紙1番号	書証番 号	全文	定義
重大事故等防止技術的 能力審査基準	(13)	ZB8	実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準(原規技発第1306197号)	第5準備書面 39 P
重要事故シーケンス			炉心の著しい損傷に至る重要な事故シーケンス	第7準備書面 47 P
重要度分類指針			発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針	第13準備書面 29 P
消火設備			消火を行う設備(安全施設に属するものに限る。)	第7準備書面 41 P
浸水防止設備			浸水防止機能を有する設備	第7準備書面 27 P
深部地下構造			地震基盤から解放基盤まで	第11準備書面 59 P
<b>す</b>				
推本			地震調査研究推進本部	第11準備書面 24 P
推本報告書		ZD8	地震調査研究推進本部	第11準備書面 24 P
<b>せ</b>				
瀬尾シミュレーション			瀬尾健氏によるシミュレーション	第9準備書面 6 P
設置許可基準規則	(2)	ZB3	実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則(平成25年6月28日原子力規制委員会規則第5号。)	第2準備書面 10 P
設置許可基準規則解釈	(9)	ZB5	「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」(原規技発第1306193号。平成26年4月16日、同年7月9日一部改正)	第5準備書面 37 P
設置法			原子力規制委員会設置法(平成24年6月27日法律第47号)	第5準備書面 18 P
浅部地下構造			解放基盤から地表面まで	第11準備書面 59 P
線量限度告示	(6)		核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示(原子力規制委員会告示第8号)	第9準備書面 5 P
<b>そ</b>				
想定する格納容器破損モード			必ず想定する格納容器破損モード及び個別プラント評価により抽出した格納容器破損モード	第7準備書面 48 P
<b>た</b>				
代替材料			不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するもの	第7準備書面 42 P
大規模損壊			大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる発電用原子炉施設の大規模な損壊	第7準備書面 69 P
耐震工認審査ガイド	(29)		耐震設計に係る工認審査ガイド(原管地発第1306195号)	第5準備書面 41 P

略語	準備書面 (5) 別紙1番号	書証番 号	全文	定義
耐震重要度			地震により発生するおそれがある設計基準対象施設の安全機能の喪失(地震に伴って発生するおそれがある津波及び周辺斜面の崩壊等による安全機能の喪失を含む。)及びそれに続く放射線による公衆への影響を防止する観点から、各施設の安全機能が喪失した場合の影響の相対的な程度	第7準備書面 25 P
耐震重要度分類			施設の耐震重要度に応じた分類	第11準備書面 11 P
耐津波工認審査ガイド	(30)		耐津波設計に係る工認審査ガイド(原管地発第1306196号)	第5準備書面 41 P
高浜発電所1号炉			関西電力高浜発電所1号炉	答弁書 3 P
高浜発電所2号炉			関西電力高浜発電所2号炉	答弁書 3 P
高浜発電所3号炉			関西電力高浜発電所3号炉	第7準備書面 18 P
高浜発電所4号炉			関西電力高浜発電所4号炉	第7準備書面 18 P
竜巻ガイド	(17)		原子力発電所の竜巻影響評価ガイド(原規技発第13061911号)	第5準備書面 37 P
<b>ち</b>				
地域協議会			地域原子力防災協議会	第10準備書面 14 P
チェルノブイリ事故			旧ソビエト社会主義共和国連邦のチェルノブイリにおける原発事故	第9準備書面 5 P
地殻構造			震源から地震基盤まで	第11準備書面 59 P
地質調査ガイド	(25)	ZB19	敷地内及び敷地周辺の地質・地質構造調査に係る審査ガイド(原管地発第1306191号)	第5準備書面 37 P
中越地震			2004年新潟県中越地震	第11準備書面 83 P
長期保守管理方針			高経年化技術評価の結果に基づき、10年間に実施すべき当該発電用原子炉施設についての保守管理に関する方針	第2準備書面 8 P
<b>つ</b>				
津波ガイド	(27)	ZB51	基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド(原管地発第1306193号)	第5準備書面 38 P
津波監視設備			敷地における津波監視機能を有する施設	第7準備書面 27 P
津波防護施設			津波防護機能を有する設備	第7準備書面 27 P
<b>て</b>				
定期安全管理審査			定期事業者検査の実施に係る体制について、原子力規制委員会規則で定めるところにより、原子力規制委員会規則で定める時期に、原子力規制委員会が行う審査(改正原子炉等規制法43条の3の16第4項)	第5準備書面 46 P

略語	準備書面 (5) 別紙1番号	書証番 号	全文	定義
定期事業者検査			特定発電用原子炉施設(発電の用に供する原子炉, その原子炉を格納するための容器その他の発電用原子炉施設であって原子炉本体や原子炉冷却系統施設など原子力規制委員会規則で定めるものをいう。)について, 原子力規制委員会規則で定めるところにより, 定期に, 事業者自らが行う検査(改正原子炉等規制法43条の3の16第1項)	第5準備書面 45 P
電離則			電離放射線障害防止規則(昭和47年労働省令第41号)	第9準備書面 5 P
<b>と</b>				
東海第二原子力発電所			日本原子力発電株式会社東海第二原子力発電所	第17準備書面 20 P
東京電力			東京電力株式会社	第3準備書面 8 P
東北電力			東北電力株式会社	第17準備書面 8 P
特重ガイド	(31)		実用発電用原子炉に係る特定重大事故等対処施設に関する審査ガイド(原規技発第1409177号)	第5準備書面 38 P
特定重大事故等対処施設等			特定重大事故等対処施設及び所内常設直流電源設備	第14準備書面 52 P
特別点検			申請に至るまでの間の運転に伴い生じた発電用原子炉その他の設備の劣化の状況の把握のための点検	第8準備書面 10 P
<b>な</b>				
内部溢水ガイド	(19)		原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド(原規技発第13061913号)	第5準備書面 40 P
内部火災ガイド	(20)		原子力発電所の内部火災影響評価ガイド(原規技発第13061914号)	第5準備書面 40 P
<b>ね</b>				
燃料体			発電用原子炉に燃料として使用する核燃料物質	第5準備書面 43 P
燃料体技術基準規則	(5)		実用発電用原子炉に使用する燃料体の技術基準に関する規則(平成25年6月28日原子力規制委員会規則第7号)	第5準備書面 44 P
<b>は</b>				
はぎとり解析			地上で取られた地震観測記録, 地中で取られた地震観測記録について, 観測サイトにおける解放基盤面に相当する地盤の地震動(解放基盤波)を評価する解析方法	第11準備書面 130 P
<b>ひ</b>				
被告第2準備書面			被告の平成28年10月19日付け第2準備書面	第5準備書面 25 P

略語	準備書面 (5) 別紙1番号	書証番 号	全文	定義
被告第5準備書面			被告の平成29年1月25日付け第5準備書面	第13準備書面 15 P
被告第7準備書面			被告の平成29年5月9日付け第7準備書面	第13準備書面 18 P
被告第11準備書面			被告の平成29年11月29日付け第11準備書面	第12準備書面 19 P
被告第13準備書面			被告の平成30年6月25日付け第13準備書面	第16準備書面 10 P
被告第15準備書面			被告の平成31年1月8日付け第15準備書面	第18準備書面 12 P
被告第16準備書面			被告の平成31年4月10日付け第15準備書面	第18準備書面 12 P
被告第17準備書面			被告の令和元年7月3日付け第17準備書面	第18準備書面 6 P
評価事故シーケンス			格納容器の破損に至る重要な事故シーケンス	第7準備書面 47 P
評価部会			土木学会原子力土木委員会津波評価部会	第12準備書面 60 P
品質管理基準規則	(4)		実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則(平成25年6月28日付け原子力規制委員会規則第8号)	第5準備書面 40 P
品質管理基準規則解釈	(12)		実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則の解釈(原規技発第1306196号)	第5準備書面 40 P
<b>ふ</b>				
福島第一原子力発電所			東京電力福島第一原子力発電所	第3準備書面 8 P
福島第二原子力発電所			東京電力株式会社福島第二原子力発電所	第17準備書面 19 P
福島第一原発事故			平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故	第3準備書面 8 P
藤原氏			藤原広行氏	第11準備書面 80 P
<b>へ</b>				
平成18年耐震指針			平成18年改正後の耐震設計審査指針(平成18年9月19日原子力安全委員会決定)	第11準備書面 73 P
平成24年改正前原子炉等規制法			設置法附則15条ないし18条の規定による改正前の原子炉等規制法	第5準備書面 19 P
平成24年改正前電気事業法			平成24年法律第47号による改正前の電気事業法	第5準備書面 29 P
平成27年保安規定変更認可処分			平成27年4月8日付けで原子力規制委員会が行った本件保安規定変更認可処分とは別の保安規定変更認可処分	第18準備書面 33 P
<b>ほ</b>				
保安規定審査基準	(14)	ZB10	実用発電用原子炉及びその附属施設における発電用原子炉施設保安規定の審査基準(原規技発第1306198号)	第5準備書面 41 P

略語	準備書面 (5) 別紙1番号	書証番 号	全文	定義
防災科研			独立行政法人(現国立研究開発法人)防災科学技術研究所	第20準備書面 42 P
防災指針		乙B17	「原子力発電所等周辺の防災対策について」(平成12年に「原子力施設等の防災対策について」と改称)	第10準備書面 44 P
保守管理に関する方針			延長しようとする期間における発電用原子炉その他の設備についての保守管理に関する方針	第8準備書面 10 P
保全追加策			機器・構造物の現状の保守管理に追加すべき保全策	第15準備書面 13 P
本件訴え変更申立書			原告らの平成28年8月5日付け訴えの変更申立書	第2準備書面 4 P
本件運転期間延長認可処分			本件各原子炉の運転期間延長認可処分	答弁書 3 P
本件各原子炉			高浜原子力発電所1号炉及び2号炉	答弁書 3 P
本件各原子炉施設			本件各原子炉及びその付属施設	答弁書 3 P
本件各処分			本件運転期間延長認可処分, 本件設置変更許可処分, 本件工事計画認可処分及び本件保安規定変更認可処分	答弁書 3 P
本件工事計画認可処分			本件各原子炉施設の工事計画認可処分	答弁書 3 P
本件設置変更許可処分			本件各原子炉の設置変更許可処分	答弁書 3 P
本件設置変更許可申請			参加人が平成27年3月17日付けで原子力規制委員会に対してした, 原子炉等規制法43条の3の8第1項の規定に基づき, 同法43条の3の5第2項5, 8ないし10号に掲げる事項の変更についての許可の申請(平成28年1月22日付け, 同年2月10日付け及び同年4月12日付けで申請内容の一部を補正したもの)	第7準備書面 18 P
本件適合性審査			本件設置変更許可処分に係る適合性審査	第13準備書面 18 P
本件保安規定変更認可処分			本件各原子炉の保安規定変更認可処分	答弁書 3 P
も				
もんじゅ最高裁平成4年判決			最高裁判所平成4年9月22日第三小法廷判決(民集46巻6号571ページ)	第9準備書面 5 P
もんじゅ最高裁平成17年判決			最高裁判所平成17年5月30日第一小法廷判決(民集59巻4号671ページ)	第8準備書面 9 P

略語	準備書面 (5) 別紙1番号	書証番 号	全文	定義
ゆ				
有効性評価ガイド	(21)	乙B7	実用発電用原子炉に係る炉心損傷防止対策及び格納容器破損防止対策の有効性評価に関する審査ガイド(原規技発第13061915号)	第5準備書面 37 P
よ				
要求事項			実用炉規則第113条第2項第2号に掲げる原子炉その他の設備の劣化の状況に関する技術的な評価の結果、延長しようとする期間において、同評価の対象となる機器・構造物が下表に掲げる要求事項	第7準備書面 78 P
溶接安全管理審査			溶接事業者検査の実施に係る体制について、原子力規制委員会規則で定めるところにより、原子力規制委員会規則で定める時期に、同委員会が行う審査(改正原子炉等規制法43条の3の13第3項)	第5準備書面 44 P
溶接事業者検査			発電用原子炉に係る原子炉容器等の溶接について、原子力規制委員会規則に従って、事業者自らが行う検査(改正原子炉等規制法43条の3の13第1項及び第2項)	第5準備書面 44 P
予測式			$\Delta RTNDT$ 予測値 = $\Delta RTNDT$ 計算値 + MR	第15準備書面 39 P
り				
立地審査指針			「原子炉立地審査指針及びその適用に関する判断のめやすについて」	第3準備書面 35 P
立地審査指針要求事項 ①			敷地周辺の公衆に放射線による確定的影響を与えないため、重大事故を仮定した上で、目安として、甲状腺(小児)に対し1.5Sv、全身に対して0.25Svを超える範囲は非居住区域であること(原則的立地条件(2)、基本的目標a、立地審査の指針2.1)	第10準備書面 29 P
立地審査指針要求事項 ②			防災活動を講じ得る環境にある地帯とするため、仮想事故を仮定した上で、目安として、甲状腺(成人)に対し3Sv、全身に対して0.25Svを超える範囲は低人口地帯であること(原則的立地条件(3)、基本的目標b、立地審査の指針2.2)	第10準備書面 29 P
立地審査指針要求事項 ③			社会的影響を低減するため、仮想事故を仮定した上で、目安として、全身線量*10の人口積算値が例えば2万人Svを下回るように、原子炉敷地が人口密集地帯から離れていること(原則的立地条件(3)、基本的目標c、立地審査の指針2.3)	第10準備書面 29 P
立地審査の指針2.1			原子炉の周囲は、原子炉からある距離の範囲内は非居住区域であること。(以下略)	第10準備書面 25 P

略語	準備書面 (5) 別紙1番号	書証番 号	全文	定義
立地審査の指針2.2			原子炉からある距離の範囲内であって、非居住区域の外側の地帯は、低人口地帯であること。(以下略)	第10準備書面 25 P
立地審査の指針2.3			原子炉敷地は、人口密集地帯からある距離だけ離れていること。(以下略)	第10準備書面 25 P
れ				
歴史記録等			歴史記録や伝承	第12準備書面 36 P
レシピ		ZD4	推本の地震調査委員会が作成した「震源断層を特定した地震の強震動予測手法」	第11準備書面 92 P
劣化状況評価			延長しようとする期間における運転に伴い生ずる発電用原子炉その他の設備の劣化の状況に関する技術的な評価	第8準備書面 10 P
劣化状況評価書			劣化状況評価の結果が記載された書類	第15準備書面 11 P
ろ				
ロシア等			ロシア、ウクライナ及びベラルーシ	第9準備書面 5 P
炉心			発電用原子炉の炉心	第7準備書面 19 P