

平成23年(ワ)第1291号, 平成24年(ワ)第441号

原告 須藤昭男 外621名

被告 四国電力株式会社

平成25年4月10日

準備書面 (2)

松山地方裁判所民事第2部 御中

被告訴訟代理人弁護士 田 代 健

同弁護士 兼 光 弘 幸

同弁護士 松 繁 明

同弁護士 安 藤 潔

同弁護士 寄 井 真二郎

同弁護士 市 川 聡 毅

同弁護士 山 内 喜 明

## 目 次

第 1	御庁からの釈明事項について -----	1
1	本件発電所の施設及び主要な配管の配置図について（釈明事項の番号 1）	1
2	本件発電所の敷地及び本件原子炉施設の立地状況に係る地図，図面，航空 写真等について（釈明事項の番号 2） -----	3
3	敷地周辺地域の地質的安全性に係る調査等の結果について（釈明事項の番 号 3） -----	4
	(1) 陸域の地形・地質 -----	4
	(2) 海域の地形・地質 -----	5
	(3) 火山-----	7
4	基礎岩盤に係る調査等の結果について（釈明事項の番号 4） -----	7
	(1) ボーリング調査 -----	8
	ア 目的-----	8
	イ 手法及び範囲 -----	8
	ウ 結果-----	8
	(2) 試掘横坑内での詳細地質調査 -----	8
	ア 目的-----	8
	イ 手法及び範囲 -----	9
	ウ 結果-----	9
	(3) 地震探査（弾性波探査） -----	9
	ア 目的-----	9
	イ 手法及び範囲 -----	9
	ウ 結果-----	9
5	基礎岩盤の沈下に対する安全性に係る試験の結果等について（釈明事項の 番号 5） -----	10

(1) 目的	-----	10
(2) 手法及び範囲	-----	10
(3) 結果	-----	10
6 基礎岩盤のすべりに対する安全率に関する判断について（釈明事項の番号		
6)	-----	11
(1) 評価方法	-----	11
(2) 評価結果	-----	12
7 活断層の性状の確認及び長さの同定の結果について（釈明事項の番号7）		12
(1) 敷地前面海域を含む伊予灘の断層群	-----	12
ア 断層群の分布	-----	13
イ 断層群の性状	-----	13
ウ 断層群のセグメント区分	-----	13
(2) 五反田断層	-----	14
(3) F-21断層	-----	16
8 近接する活断層が連動する可能性の検討に係る活断層及び地質の性状につ		
いて（釈明事項の番号8）	-----	17
(1) 伊予灘セグメント（敷地前面海域の断層群）	-----	17
(2) 串沖ジョグ	-----	18
(3) 三崎沖ジョグ	-----	18
9 中央構造線断層帯の地震動評価上の基本とする断層の長さに関する判断に		
ついて（釈明事項の番号9）	-----	19
10 安全上の重要度分類に応じた耐震設計について（釈明事項の番号10）		20
11 基準地震動 $S_s$ による耐震安全性評価について（釈明事項の番号11）		21
(1) 耐震安全性評価結果の報告書について	-----	22
(2) 建物・構築物	-----	23
(3) 機器・配管系	-----	23

1 2	中性子照射脆化に係る評価について（釈明事項の番号 1 2）	-----24
第 2	原告ら準備書面（5）における求釈明に関する被告の主張	-----26
1	本件 1・2 号機の耐震安全性評価結果に係る報告書について（原告ら準備書面（5）の第 6 (1)ないし(3)関連）	-----26
2	耐震安全性向上工事について（原告ら準備書面（5）の第 6 (4)関連）	---27
第 3	原告ら準備書面（6）における求釈明に関する被告の主張	-----29
1	本件発電所の敷地及び本件原子炉施設の立地状況に係る地図，図面，航空写真等について（原告ら準備書面（6）の第 2 の 1 及び同 2 関連）	-----29
2	本件発電所の埋立部における液状化の影響について（原告ら準備書面（6）の第 2 の 3 及び同 4 関連）	-----29
(1)	本件発電所における埋立部及び安全性への影響	-----29
(2)	埋立部における液状化に係る評価	-----30
ア	地下水位	-----30
イ	土の粒度分布	-----31
ウ	せん断波速度	-----32
(3)	耐震裕度向上のための道路の補強工事	-----32

被告は、下記第1において、御庁の「被告に対する釈明事項（平成25年1月28日）」に対して釈明するとともに、後記第2において原告らの2013年（平成25年）1月29日付準備書面（5）、後記第3において同日付準備書面（6）における原告らの求釈明に関連した主張を行う。

[左上に※印を付した用語は別冊の「用語解説」で解説した用語である（※印は、最初に登場する箇所にもみ表示している。）]

## 第1 御庁からの釈明事項について

### 1 本件発電所の施設及び主要な配管の配置図について（釈明事項の番号1）

本件発電所の主要な系統の系統図は乙C1、乙C2及び乙C3に記載しており、具体的な記載箇所は下表のとおりである。

系 統	系 統 図		
	本件1号炉 【乙C1】	本件2号炉 【乙C2】	本件3号炉 【乙C3】
1次冷却設備系統	第5.1-1図 (8-5-12頁)	第4.1.1図 (8-4-29頁)	第4.1.1図 (8-4-29頁)
非常用炉心冷却設備（安全注入設備）系統	第6.3-1図 (8-6-23頁)	第5.2.1図 (8-5-28頁)	第5.2.1図 (8-5-42頁)
原子炉格納容器スプレイ設備系統	第12.5-2図 (8-12-12頁)	第5.4.1図 (8-5-31頁)	第5.4.1図 (8-5-45頁)
原子炉補機冷却水設備系統	第6.5-2図 (8-6-26頁)	第6.4.1図 (8-6-49頁)	第6.4.1図 (8-6-58頁)
原子炉補機冷却海水設備系統	第6.5-1図 (8-6-25頁)	第6.5.1図 (8-6-50頁)	第6.5.1図 (8-6-59頁)
タービン系統	第7.1-1図 (8-7-8頁)	第9.1.1図 (8-9-31頁)	第9.1.1図 (8-9-31頁)

主要な系統を構成する主要な機器等の配置については、乙C37ないし乙C61の平面図及び断面図（乙C37ないし乙C43は本件1号炉関連の平面図、

乙C 4 4 及び乙C 4 5 は本件 1 号炉関連の断面図，乙C 4 6 ないし乙C 5 1 は本件 2 号炉関連の平面図，乙C 5 2 及び乙C 5 3 は本件 2 号炉関連の断面図，乙C 5 4 ないし乙C 5 9 は本件 3 号炉関連の平面図，乙C 6 0 及び乙C 6 1 は本件 3 号炉関連の断面図）に記載のとおりである。本件発電所では，ここに示した機器等の間を上記の系統図記載のとおり配管で接続している。したがって，これらの平面図及び断面図並びに系統図を用いれば，配管の立体的な接続状況の概略を把握することができる。（乙C 3 7 ないし乙C 6 1 は，いずれも核物質防護の観点から，一般に公開していない図面であって（乙C 3 7 ないし乙C 4 5 は乙C 1 の 5 3～6 1 頁及び 8-2-3～8-2-1 1 頁，乙C 4 6 ないし乙C 5 3 は乙C 2 の 5 5～6 2 頁及び 8-2-8～8-2-1 5 頁，乙C 5 4 ないし乙C 6 1 は乙C 3 の 5 2～5 9 頁及び 8-2-1 1～8-2-1 8 頁にそれぞれ該当する図面であるが，例えば乙C 3 の 5 2～5 9 頁及び 8-2-1 1～8-2-1 8 頁を見れば分かるのとおり，当該箇所には「核物質防護上の理由から公開しないこととしております。」と記載して公開を控えている。），今回，例外的に書証として提出することとしたものである。よって，御庁及び原告らにおかれては，この趣旨を十分にご理解いただきたい。）

なお，本件発電所に限らず，発電所等のプラント施設においては各機器を接続する多数の配管があり，しかも，これらの配管は平面的にではなく，立体的に配置（上下左右にわたって複合的に配置）されている（図 1 参照）ため，本件発電所における配管の設置状況についても，一見して判読できるように図示することは困難である（被告においては，今回示したものと別に，詳細な図面を有しているが，これらは特定の設計範囲ごとに部分的に記載したもので，全体を俯瞰できるものではない。また，これらは，メーカーが保持する商業機密等を含むことなどから，提出を求められたとしても直ちに応じることができるものではないが，原告らにおいて必要とする図面の具体的内容及び理由を明確に示すのであれば，必要かつ可能な限りにおいてこれら図面の提出について

も検討したいと考えている。)



図1 本件発電所における配管の設置状況（一例）

- 2 本件発電所の敷地及び本件原子炉施設の立地状況に係る地図、図面、航空写真等について（釈明事項の番号2）

被告は、被告準備書面（1）の第2の3（3頁）でも述べたとおり、原告らが2012年（平成24年）8月3日付求釈明申立書の第2の3（3頁）で提出を求めた全ての時点での航空写真や地図は有していない（この点、御庁からは、被告が現に保有しているものに限っての提出を求められている。）。

しかるに、本件訴訟は、本件発電所について現時点での安全性が問題となっているのであるから、被告としては、過去の原子炉及び附属施設の立地状況を示す図面等を書証として提出する必要性はないと考えている。ただし、今後、原告らがその必要性を明らかにすれば、必要な限りにおいて提出することを検討したいと考えている。

この点、原告らが準備書面（6）の第2の2（4頁）において、「伊方原発施設における埋立地の範囲も確定する必要があることから、（中略）地図、図面、航空写真、写真等の提出を求める（同3項）。（被告注：同3項とは、原告らの2012年8月3日付求釈明申立書の第2の3を指す。）」などとしているが、この（埋立地の範囲を確定するという）目的は、被告が本件発電所の敷地の埋立てを行ったのは大きく分けて、本件1号炉の建設時及び本件3号炉の建

設時の計2回であることから、本件1号炉の建設前（すなわち本件発電所の敷地の埋立て以前）の時点、本件1号炉の建設に伴う敷地造成が完了した時（昭和48年11月）以降であって本件3号炉の建設に伴う埋立てを開始した時（昭和60年6月）以前の時点及び本件3号炉が営業運転を開始した時（平成6年12月）以後の時点の3つの時期における本件発電所の敷地が分かる地形図及び航空写真によって達成できると考えられる。

以上の理由から、上記の3つの時期の2万5千分1地形図（乙D6ないし乙D8）及び航空写真（空中写真（乙D9ないし乙D11））を提出する。また、現在の施設の設置状況等については、上記1で述べたとおりである。

### 3 敷地周辺地域の地質的安定性に係る調査等の結果について（釈明事項の番号3）

被告は、本件発電所の敷地周辺地域の地質を把握するため、陸域において、既往文献調査、地形調査、地表地質調査、地球物理学的調査等、海域において、既往文献調査、海底地形調査、海上音波探査、地球物理学的調査等を実施している。

これらの調査から判明した本件発電所の敷地周辺地域の地形・地質の概要は、以下のとおりであり、被告はこれらから、敷地周辺地域の地盤について地質的に安定しており、将来において大きな地変、火山活動、陥没等の事象は予想されないと判断している。

#### (1) 陸域の地形・地質

敷地周辺地域の陸域は、中央構造線より北側の西南日本内帯及び南側の西南日本外帯に分けられる。本件発電所は西南日本外帯に位置しており、三波川帯に属する（答弁書の図18（52頁）及び乙D1のⅢ第2.2-2図（Ⅲ-89頁）参照）。三波川帯に分布する三波川変成岩類は低温高压の変成作用を受けているが、この変成作用のピークは前期白亜紀にあり、その後は大きな変成作用を受けていない。また、地下深部で変成作用を受けた後、地表ま

で上昇し、古い時代に上昇を終えた後は、大きな構造運動も受けていないと考えられることから、長期間にわたって地質的に安定していると評価できる。

これらの調査結果の詳細については、乙D1のⅢ2.2.2（Ⅲ-6～Ⅲ-14頁）に記載しているとおりである。

(2) 海域の地形・地質

敷地周辺の伊予灘の海底は、水深10～60mの伊予灘東部から西へ向かって次第に水深を増しており、また、上灘沖から大洲市長浜町沖を経て三崎沖まで細長い凹みが北東-南西方向に直線状に配列している。そしてこれを後述する海底下の地層に基づいて評価を行ったところ、四国陸域

表1 地質時代と地質区分

( )内は年代, 単位は百万年前

地質時代		陸域の地質区分	海域の地質区分	
新生代	第四紀	完新世 <sup>[現在]</sup> (0.01)	沖積層	A層
		更新世	低位段丘礫層 ～ 高位段丘礫層	D層
			八倉層	
	新第三紀	鮮新世 (2.6)	郡中層	T層
		中新世 (5.3)	瀬戸内火山岩類	B層
		古第三紀 (23)		
中生代	古第三紀 (66)			
	白亜紀 (145)	和泉層群 四万十累層群 領家花こう岩類 三波川変成岩類 秩父累帯の構成岩類	B層	
	ジュラ紀 (200)			
	三畳紀 (251)			

に分布する中央構造線断層帯の最西端である伊予市双海町高野川沖から南西方向に細長く幅を持って雁行配列する一連の断層群であることが認められた。一般的に、敷地前面海域の断層群では、北側に南落ち断層（断層を境に南側の地形が相対的に沈降している断層）及び南側に北落ち断層（断層を境に北側の地形が相対的に沈降している断層）を伴う断層分布形態が見られ、これらの断層間には地溝が形成されている。

また、被告は敷地周辺地域の海域の海底下の地層については、海上音波探査の結果の特徴によって4層に分類し、上位の地層からA層、D層、T層及

びB層と呼称している。

A層は、現在堆積が進行中の海底面下最上位の堆積層である。厚さは一般に20m以下であるが、伊予灘の地溝内では厚く堆積している。伊予灘東部の比較的水深の浅い海域のA層基底付近において約1万1千年前の堆積物が確認されていることなどから、沖積層相当層（後期更新世～完新世に形成された地層に相当する地層。地質年代と地質区分については、表1参照（以下同じ。））と考えられる。D層は、島の周辺部、大洲市長浜町沖、豊予海峡周辺等で分布を欠くが、概ねA層の下位に広く分布する。D層上面が後期更新世の海退期の陸化に伴い浸食作用を受けていることなどから、D層は更新世に形成された地層に相当すると推定される。T層は、島の周辺部、豊予海峡周辺など一部の海域を除いて広く分布している。伊予市森付近の海岸に分布する地層との対比から、郡中層（後期鮮新世～前期更新世）に対応するものであると考えられる。B層は、ほぼ全域に最下層として分布すると推定され、分布域によって陸域の和泉層群、<sup>いずみそうぐん</sup>四万十累層群、領家花こう岩類、三波川変成岩類及び秩父累帯の構成岩類（いずれも中生代）並びに瀬戸内火山岩類（中新世）に対応するものであると考えられる。

これらの海底地形や地層には、上述した伊予灘における細長い凹み、A層の地溝内での堆積等の中央構造線の存在を示唆する地形や地層を除けば、新しい時代には大きな地変、火山活動等の痕跡を示す地形的地質的な特徴が認められないことから、陸域と同様、長期間にわたって地質的に安定していると評価できる。（陸上の地層との対比の詳細については、乙D1のⅢ第2.3-2表（Ⅲ-82頁）及び第3.1-1表（Ⅲ-85頁）参照）

これらの調査結果の詳細については、乙D1のⅢ2.3.1（Ⅲ-24頁以下）及びⅢ2.3.2（Ⅲ-25頁以下）に記載しているとおりである。

なお、上記(1)及び(2)で述べた調査結果は、既往文献調査、（海底）地形調査、地表地質調査、海上音波探査、地球物理学的調査等の結果を総合したも

のである。それぞれ個別の調査等の内容及び結果の詳細については乙D 1 のⅢ（Ⅲ－1 頁以下）に記載しており，例えば，海上音波探査についての調査内容は同Ⅲ第2．1－3表（Ⅲ－7 6 頁），調査結果は同Ⅲ第2．3－4 図（Ⅲ－1 3 9 頁），Ⅲ第2．3－5 図（Ⅲ－1 4 0 頁）等のとおりである。

### (3) 火山

被告は，敷地周辺の第四紀火山についての文献調査等を行い，敷地周辺の第四紀火山及び第四紀火山岩類の分布を把握した。これによれば，佐田岬半島においてA s o<sup>\*</sup>－4 火砕流堆積物を確認したとの報告はない。また，佐田岬半島に点在する中位段丘面の段丘堆積物はA s o－4 火山灰を混在する風成層に覆われるものの，その他の火山灰を含む厚い火山灰層は確認されなかった。このため，本件発電所の安全性に影響を与えるような火山活動はないと判断できる。

これらの調査結果の詳細については，乙D 1 のⅢ2．5（Ⅲ－4 8 頁以下）に記載しているとおりである。

## 4 基礎岩盤に係る調査等の結果について（釈明事項の番号4）

被告は，答弁書第4の5(1)ウ（4 6 頁以下）で述べたとおり，基礎岩盤について，ボーリング調査，試掘横坑内での詳細地質調査，地震探査（弾性波探査）等を実施し，基礎岩盤が新鮮な緑色片岩であり，せん断波速度として2 6 0 0 m／秒を有する非常に堅硬で，原子炉施設を設置する上で問題となるような規模の破碎帯，活断層等が存在しない岩盤であることを確認した。（なお，原子炉設置位置付近には，比較的連続性がある断層が数本確認されたが，被告は，土壌分析，断層内物質の分析等から，いずれの断層も規模が小さく地下深部で形成された古い断層であり，少なくとも後期更新世以降の活動性はなく（すなわち，活断層ではなく），原子炉施設に重大な影響を及ぼすものではないと判断している。）

これらの調査の結果等は，本件1号炉については乙C 1 の6－2－2 頁，本

件2号炉については乙C2の6-3-2～6-3-16頁，本件3号炉については乙C3の6-3-56～6-3-82頁にそれぞれ記載しているが，以下において，本件3号炉におけるボーリング調査，試掘横坑内での詳細地質調査，地震探査（弾性波探査）の概要について述べる。

#### (1) ボーリング調査

本件3号炉におけるボーリング調査の目的，手法及び範囲並びに結果については，以下のとおりである。

##### ア 目的

地質・地質構造についての直接の資料を得るとともに，岩石試験の供試体を得ることを目的としている。

##### イ 手法及び範囲

乙C3の第3.4.1図（6-3-185頁）に示した位置で行い，原子炉建屋設置位置においては，同図のA-1，A-2，A-3，A-4，A-5，B-37，B-38，B-39，B-40，B-46の計10孔，延長約1530mについて調査を実施した。調査にあたってはロータリー型ボーリングマシンを用いて直径66mm～105mm<sup>\*</sup>のオールコアボーリングを実施し，地質柱状図（岩級区分や片理面の傾斜角等の地質データを深度別に整理したもの）を作成した。

##### ウ 結果

ボーリング調査の結果得られた地質柱状図は，乙C3の第3.4.22図～第3.4.58図（6-3-206～6-3-242頁）に記載のとおりである。

#### (2) 試掘横坑内での詳細地質調査

本件3号炉における試掘横坑内での詳細地質調査の目的，手法及び範囲並びに結果については，以下のとおりである。

##### ア 目的

ボーリング調査によって得られた原子炉設置予定位置の地質・地質構造を直接確認するとともに、基礎岩盤の工学的性質を詳細に把握することを目的としている。

#### イ 手法及び範囲

乙C3の第3.4.2図(6-3-186頁)に示した配置にて、延長約300mにわたって試掘横坑を掘削した。構成岩石及びその分布、断層の有無、片理面及び節理面<sup>\*</sup>の走向・傾斜等を直接観察し、試掘横坑展開図を作成した。

#### ウ 結果

試掘横坑内での詳細地質調査の結果得られた試掘横坑展開図は、乙C3の第3.4.59図～第3.4.75図(6-3-243～6-3-259頁)に記載のとおりである。

### (3) 地震探査(弾性波探査)

本件3号炉における地震探査(弾性波探査)の目的、手法及び範囲並びに結果については、以下のとおりである。

#### ア 目的

耐震設計に必要な基礎岩盤の水平及び深さ方向の動的特性を求めることを目的としている。

#### イ 手法及び範囲

上記(2)において掘削した試掘横坑を利用し、乙C3の第3.4.3図(6-3-187頁)に示した配置にて発破等により起振させ、水平及び深さ方向の探査を実施した。

#### ウ 結果

水平方向の探査結果は乙C3の第3.4.84図(6-3-268頁)、深さ方向の探査結果は乙C3の第3.4.15表(6-3-111頁)のとおりであり、原子炉建屋基礎部のせん断波速度は水平方向の探査結果か

ら平均 2 6 0 0 m / 秒，深さ方向の探査結果から平均 2 7 0 0 m / 秒と算定された。

5 基礎岩盤の沈下に対する安全性に係る試験の結果等について（釈明事項の番号 5）

被告は，答弁書第 4 の 5 (1)ウ（ウ）（4 7 頁以下）で述べたとおり，本件原子炉の基礎岩盤について平板載荷試験を実施し，この結果，1 m<sup>2</sup>当たり 8 0 0 トン程度の荷重に対する変形量が 1 mm 未満であったことから，基礎岩盤に作用する常時荷重及び地震時荷重に対する変形量は工学的に無視しうるものであり，基礎岩盤は沈下に対する十分な安全性（変形に対する抵抗力）を有すると判断している。

平板載荷試験の結果等は，本件 1 号炉については乙 C 1 の 6 - 2 - 2 頁，本件 2 号炉については乙 C 2 の 6 - 3 - 2 頁及び 6 - 3 - 7 ~ 6 - 3 - 9 頁，本件 3 号炉については乙 C 3 の 6 - 3 - 7 5 頁及び 6 - 3 - 8 5 頁にそれぞれ記載しているが，概要（本件 3 号炉の例）は，以下のとおりである（なお，乙 C 1 及び乙 C 2 におけるジャッキテストが平板載荷試験と同意である。）。

(1) 目的

岩盤の変形特性を把握することを目的としている。

(2) 手法及び範囲

乙 C 3 の第 3 . 4 . 6 図（6 - 3 - 1 9 0 頁）に示した配置にて，計 6 箇所において実施した。試験に用いた装置の構成は，乙 C 3 の第 3 . 4 . 7 図（6 - 3 - 1 9 1 頁）のとおりであり，載荷重が最大 8 0 k g / cm<sup>2</sup>（= 8 0 0 トン / m<sup>2</sup>）に至るまで順次荷重を増加させて載荷を行った。

(3) 結果

平板載荷試験の結果得られた応力 - 変位曲線は，乙 C 3 の第 3 . 4 . 8 6 図 ~ 第 3 . 4 . 9 2 図（6 - 3 - 2 7 0 ~ 6 - 3 - 2 7 6 頁）に記載のとおりである。この結果，8 0 k g / cm<sup>2</sup>（= 8 0 0 トン / m<sup>2</sup>）における変位量

は、1 mm未満であり、沈下が問題となるものではない。

6 基礎岩盤のすべりに対する安全率に関する判断について(釈明事項の番号6)

被告は、答弁書第4の5(1)ウ(イ)(47頁)で述べたとおり、本件原子炉の基礎岩盤について基準地震動 $S_s$ (最大加速度570ガル)が作用した場合のすべりに対する安全率が2程度以上であり、安全性を判断する際に用いられる基準値1.5を上回っていることから、十分なすべり安全性(せん断抵抗力)を有することを確認している。ここで、すべりに対する安全率とは、地震動により想定すべり面(地盤特性等を勘案し、解析上仮に設定するすべり面)上に働くすべろうとする力に対し基礎地盤が十分な抵抗力を有するか否かを測るもので、想定すべり面上の応力状態を基に、すべり面上のせん断抵抗力(すべりに抵抗する力)の和をすべり面上のせん断力(すべりを起こさせる力)の和で除して求めるものである。せん断抵抗力とせん断力とがつり合っている状態が安全率1.0であり、安全率の数値が大きくなるほどすべりに対する安全性の度合いが大きくなることを意味する。

本件3号炉の基礎岩盤のすべりに対する安全率の評価方法及び評価結果については、乙D1のV(V-1頁以下)に記載しているとおりであるが、これを要約すれば、以下のとおりである。

(1) 評価方法

まず、被告は、基礎岩盤におけるボーリング調査等の結果に基づいて地質断面図を作成した(乙D1のV第2.1-1図~第2.1-4図(V-15~V-18頁))。

次に、地質断面図を基に基礎地盤の安定性について考慮すべき要素(荷重の方向及び片理面の方向による影響等)を反映し、解析用地盤モデルを作成した(乙D1のV第2.1-6図(V-20頁))。その上で、解析用地盤モデルを基に、基準地震動 $S_s$ に対する地震応答解析(二次元動的有限要素法<sup>※</sup>解析)を行った。解析にあたっての想定すべり面は、原子炉建屋基礎底面沿

い、断層沿い及びモビライズド面（応力状態を考慮した想定すべり面）に基づき設定した。

(2) 評価結果

それぞれの想定すべり面におけるすべりに対する最小すべり安全率は、下表のとおりである（詳細は、乙D1のV第3. 1-1表（V-11頁）及びV第3. 1-2表（V-12頁）のとおり）。

すべり面形状		すべりに対する 最小すべり安全率
①	原子炉建屋面のすべり	4. 0
②	未固結断層沿いのすべり（1）	2. 0
③	モビライズド面	2. 2
④	未固結断層及び固結断層沿いのすべり	3. 2
⑤	未固結断層沿いのすべり（2）	2. 7

（注）②と⑤は、想定すべり面が異なる。想定すべり面の詳細は、乙D1のV第3. 1-1表（V-11頁）参照。

7 活断層の性状の確認及び長さの同定の結果について（釈明事項の番号7）

被告は、本件発電所の敷地周辺地域において地質調査（陸域では、地表踏査、ボーリング調査、トレンチ調査等、海域では、海上音波探査）等を実施し、活断層の性状の確認及び活断層の長さの同定（一体として取り扱うべき活断層の区間（長さ）の特定）を実施している。

この地質調査の結果等から判明した活断層の分布は答弁書の別図5「本件発電所敷地周辺の活断層」に示したとおりであり、このうち、主な活断層についての調査結果の概要は以下のとおりである。

(1) 敷地前面海域を含む伊予灘の断層群

被告は敷地前面の伊予灘海域を対象に各種音源を用いた海上音波探査等を行って、詳細な海底地形、さらには海底下浅部から深部に至る地質・地質構

造について総合的に検討した。これらの調査の結果は、乙D1のⅢ2.3(Ⅲ-23頁以下)及びⅢ2.4(Ⅲ-32頁以下)に詳述しているが、概要は以下のとおりである。

#### ア 断層群の分布

伊予灘には、中央構造線断層帯に属する断層群が概ね直線状に分布し、伊予市双海町串沖で約4 km、伊方町伊方越沖で約1 km、伊方町三崎沖で約4 km右屈曲する(図2)。

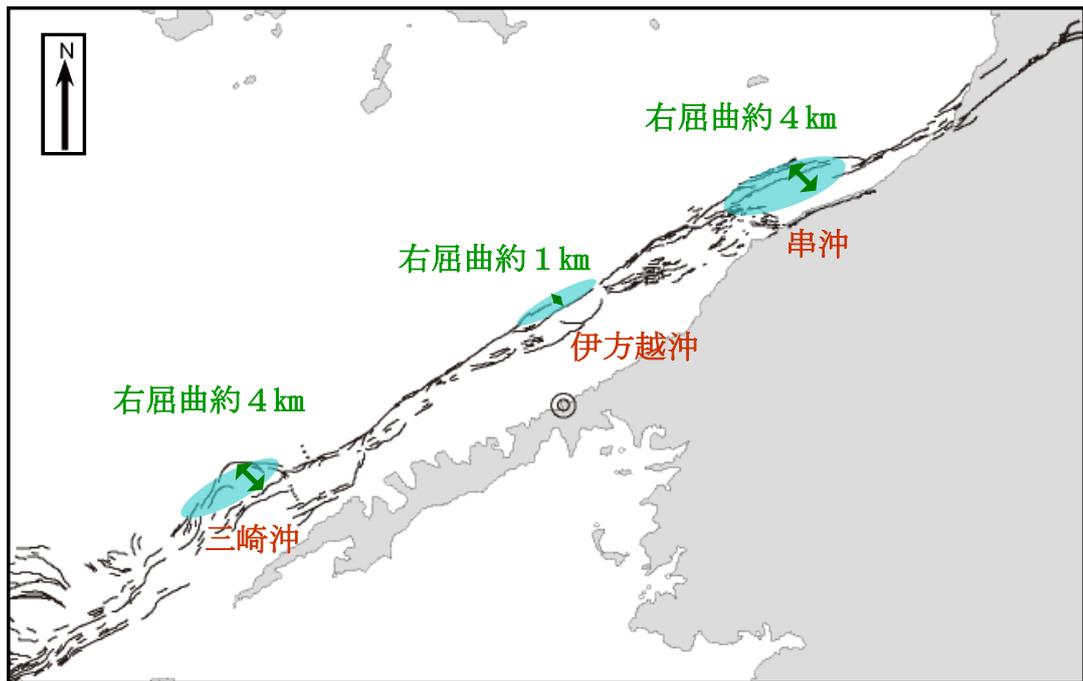


図2 伊予灘の断層群

#### イ 断層群の性状

断層は後期更新世以降の地層に変位を与えており、横ずれ断層に特徴的な地溝や断層バルジ<sup>※</sup>が認められる。また、断層分布域の南北でD層(更新世に形成された地層に相当)上面に顕著な標高差が認められない(上下のずれを示唆していない。)ことから、横ずれの断層運動であると考えられる。

#### ウ 断層群のセグメント区分

串沖及び三崎沖に引張性ジョグ(ジョグとは断層破壊の末端を示唆する地質構造)<sup>いんちょうせい</sup>(それぞれ長さ約1.3 km)があり、これを境界に伊予セグメント

(長さ約 2.3 km), 敷地前面海域の断層群 (長さ約 4.2 km) 及び豊予海峡セグメント (長さ約 2.3 km) に区分できる (答弁書の図 2.1 (5.6 頁) 参照)。なお, 敷地前面海域の断層群の中に伊方越沖にもジョグが存在するが, このジョグの規模は他のジョグに比べて小規模であること等を踏まえ, セグメント区分していない。

また, 敷地前面海域の断層群について, 被告が地震動評価上の基本とする断層の長さを 5.4 km としたことについては, 後記 9 において詳述する。

## (2) 五反田断層

文献調査及び地形調査によれば, 八幡浜市五反田から同市合田に至る長さ約 2 km の間に<sup>\*</sup>リニアメントが認められた (図 3)。

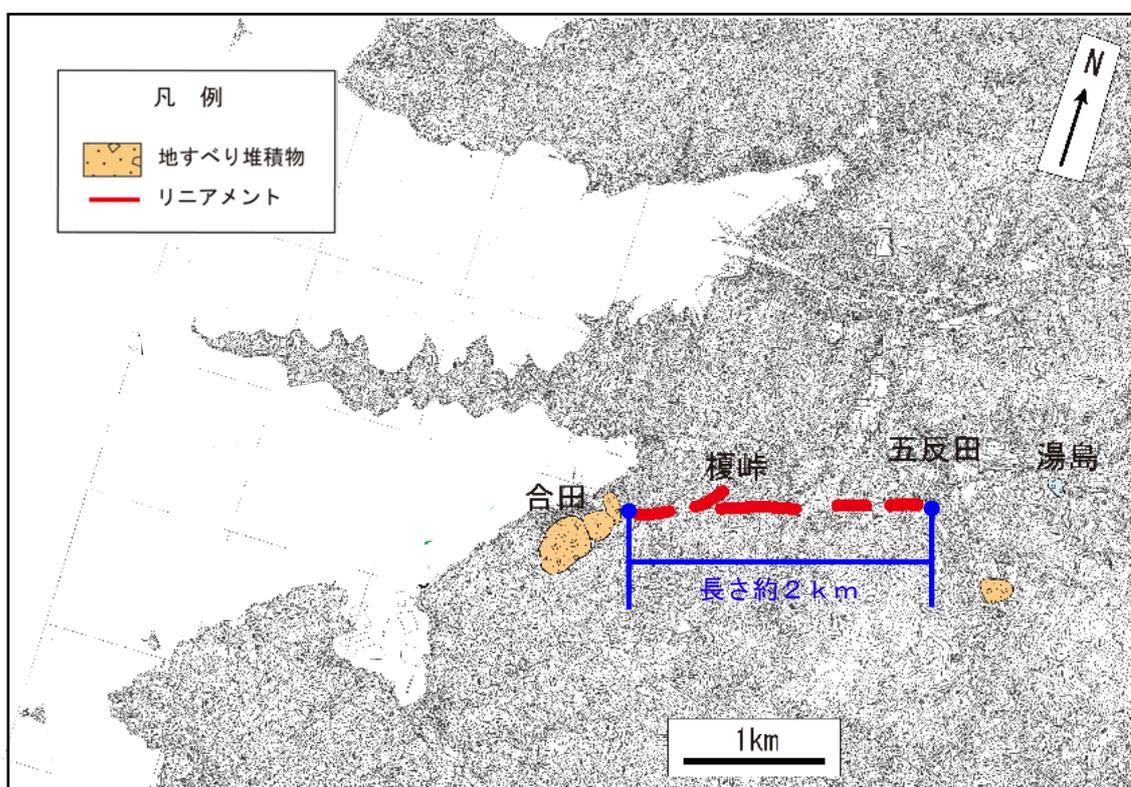


図 3 五反田断層の位置

地表地質調査の結果によれば, このリニアメント周辺の変成岩中には部分的に断層が認められたが, 合田付近では断層及び破碎部は認められなかった。また, このリニアメントは泥質片岩と塩基性片岩との境界, 砂質片岩と泥質

片岩との境界付近に位置している。さらに、このリニアメントの西方延長部の宇和海で実施した海上音波探査では断層変位は認められなかった。(五反田断層に関する地表地質調査の結果について、地質図は乙D1のⅢ第2. 2-111図(Ⅲ-115頁)、地質断面図は乙D1のⅢ第2. 2-112図(Ⅲ-116頁)、詳細スケッチ図は乙D1のⅢ第2. 2-114図(Ⅲ-118頁)のとおりであり、また、このリニアメント西方延長部の宇和海での海上音波探査記録は、乙D1のⅢ第2. 2-115図(Ⅲ-119～Ⅲ-122頁)のとおりである。)

これらのことから、このリニアメントは後期更新世以降の断層運動を反映したものではなく、岩質の差を反映した浸食地形であると推定されたが、このリニアメントの分布域に後期更新世以降の活動の有無の調査に適した堆積層や地形面が認められず、活断層であるか否かの判断ができないことから(後期更新世以降の活動が無ければ、活断層であることが否定される。)、被告は安全サイドに立って五反田断層を耐震設計上考慮する活断層(長さ約2km)とした。

### (3) F-21断層

宇和海には，三瓶港南方から大崎鼻北岸を通過し，宇和島市日振島北方沖合いの間に部分的にはわずかに左屈曲しながらも直線状に断続するF-21断層が分布する（図4）。

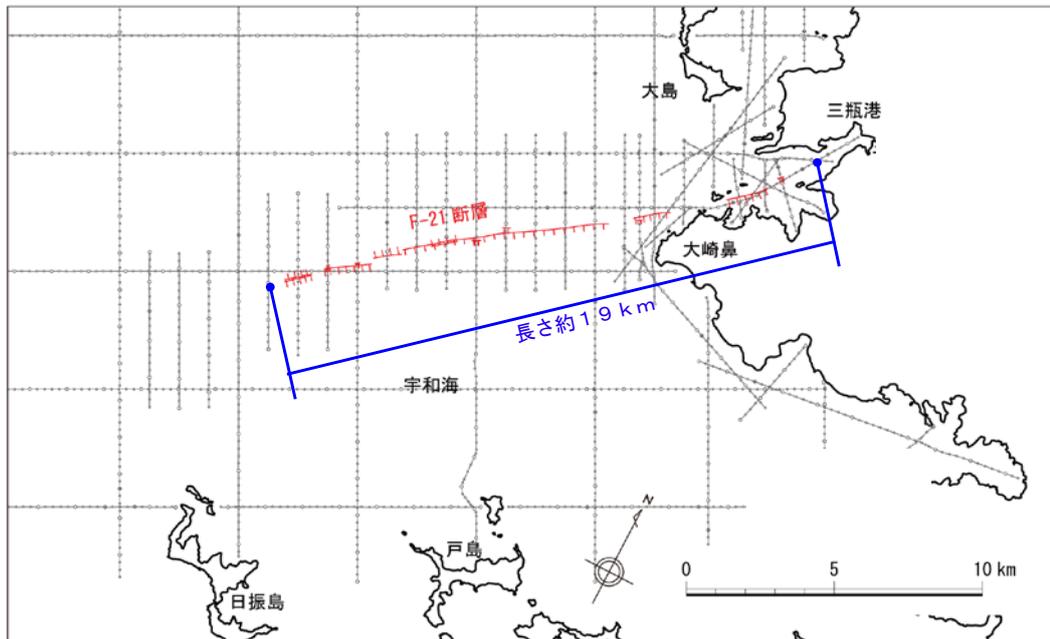


図4 F-21断層の位置

海域地質調査等の結果によれば，F-21断層の東端部に位置する三瓶港南方では，高角度（断層面が鉛直に近い）の断層が認められたものの，その東側では断層は認められず，東方延長の陸域にも文献による活断層の指摘はなく，空中写真判読によってもリニアメント等は判読できなかった。また，F-21断層の西端部では，西方へ向かって堆積層が厚くなるとともに次第に活動性が低くなり，日振島北方沖合いにおいて，後期更新世の地層に微小な撓み<sup>たわ</sup>を与える高角度の断層がみられるものの，これより上位の地層には変形が認められなかった。（宇和海における海域地質調査の結果について，海底地質断面図及び断面の位置図は，それぞれ，乙D1のⅢ第2.3-16図（Ⅲ-162～Ⅲ-179頁）及び乙D1のⅢ第2.3-15図（Ⅲ-161頁）のとおりである。）

これらのことから、F-21断層には、三瓶港南方から日振島北方沖合い約8kmに至る約19kmの区間で後期更新世以降の活動が認められるため、被告は、F-21断層を耐震設計上考慮する活断層（長さ約19km）とした。

8 近接する活断層が連動する可能性の検討に係る活断層及び地質の性状について（釈明事項の番号8）

被告は、近接して複数の活断層が分布する場合は、これらが連動する可能性を検討するため、より入念に各活断層の性状（分布方向、活動様式、活動時期等）及び各活断層間に分布する地質の性状を調査・確認した。確認結果の詳細は、乙D1のⅢ（Ⅲ-1頁以下）に記載（特に、中央構造線断層帯については、乙D1のⅢ2.4（Ⅲ-32頁以下）に詳述するとともに、乙D1のⅢ第2.4-1表（Ⅲ-83頁）に評価の集約表を記載）しているとおりであるが、このうち地震動評価上基本となる断層を構成する伊予灘セグメント（敷地前面海域の断層群）並びにこのセグメントと隣接する串沖ジョグ及び三崎沖ジョグの各概要は、以下のとおりである。

(1) 伊予灘セグメント（敷地前面海域の断層群）

本件発電所の敷地前面海域（伊予灘）では、北東-南西方向に雁行配列する断層群が、伊方町伊方越沖で約1km右屈曲しつつ、全長約42kmにわたってほぼ直線状に連なっており、これを伊予灘セグメントと呼ぶ。伊予灘セグメントを構成する断層は直線的なものが多く、横ずれが卓越して現海底面にも明瞭な変位を与えている。

## (2) 串沖ジョグ

伊予灘セグメント（敷地前面海域の断層群）の東側に位置する串沖ジョグは、伊予市双海町串～大洲市長浜町長浜の沖合い約5 kmに位置し、右屈曲（屈曲量約4 km）しながら全体としては北東－南西方向に雁行配列する長さ約13 kmの領域である。

中央構造線断層帯が右横ずれ断層であることから、右屈曲である本ジョグは、引張性ジョグとなる（図5の「右屈曲」

で赤太字の矢印で記載したとおり、ジョ

グに対して、引っ張りの力がかかる。）。

この領域においては、短い断層群が多数連なり、これらの断層群に囲まれた領域には広い沈降域が形成されている。また、基盤である和泉層群に数百m程度以上の標高差があると推定され、<sup>\*</sup>プルアパートベースンを伴った引張性右屈曲構造が形成されている（乙D1のⅢ2.4.1(4)(Ⅲ－35頁以下)）。

被告は、ジョグの規模（屈曲量が4～5 km以上と大きいジョグは断層破壊の停止域になると評価される）ところ、串沖ジョグの屈曲量が約4 kmであることなど、地質構造等から串沖ジョグをセグメントの境界として評価した（詳細については、乙D1のⅢ2.4.2(Ⅲ－37頁以下)参照）。

## (3) 三崎沖ジョグ

伊予灘セグメント（敷地前面海域の断層群）の西側に位置する三崎沖ジョグは、伊方町三崎の沖合い約6 kmに位置し、右屈曲（屈曲量約4 km）しながら北東－南西方向に雁行配列する長さ約13 kmの領域である。串沖ジョグと

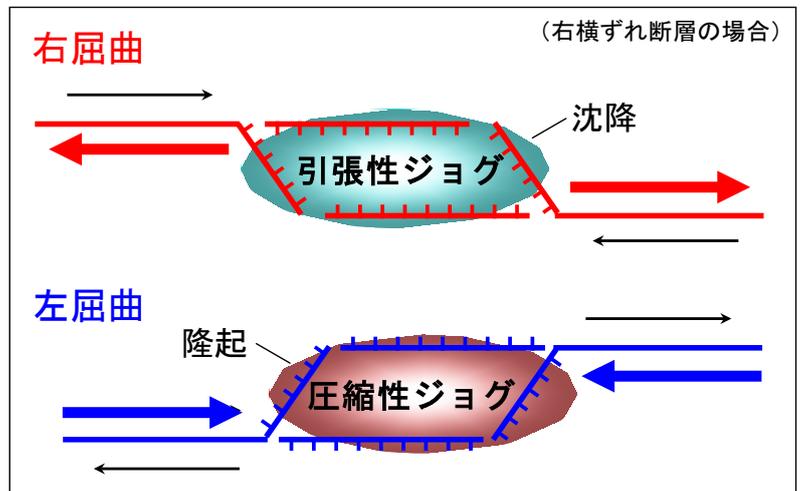


図5 引張性ジョグと圧縮性ジョグ（平面模式図）

同様、引張性ジョグである。

この領域には広い沈降域が形成されている。活動履歴は得られていないが、現海底面に変位を与えている。また、新第三紀～第四紀の堆積物が地下深部ほど大きく向斜状（谷状）に撓んだ深いベーズンが形成されている（乙D1のⅢ2.4.1(6)（Ⅲ-36頁以下））。

被告は、三崎沖ジョグを上記(2)の串沖ジョグと同様の知見等から、セグメントの境界として評価した（詳細については、乙D1のⅢ2.4.2（Ⅲ-37頁以下）参照）。

9 中央構造線断層帯の地震動評価上の基本とする断層の長さに関する判断について（釈明事項の番号9）

上記のとおり、中央構造線断層帯を構成する敷地前面海域の断層群（断層の長さ約42km、本件発電所の敷地の沖合い約8kmに分布）の東側に串沖ジョグ（長さ約13km、沖合い約5kmに分布）、西側に三崎沖ジョグ（長さ約13km、沖合い約6kmに分布）が存するが（これらのジョグの詳細は、上記8参照）、これらのジョグは、上記8(2)及び(3)で述べたとおり、断層破壊の停止域になると評価される。このため、被告は当初、これらのジョグを含めない42kmを地震動評価上の基本とする断層の長さとして設定し、安全サイドの観点から、両側のジョグのほぼ中央まで延ばして54kmとするケースも不確かさを考慮して設定するケースとして想定した（この時点では答弁書第4の5(2)イ（ア）i（58頁以下）及び別図6記載の基本モデル（基本ケース）の断層の長さを42kmとしていた。）。

これに関し、原子力安全・保安院における耐震・構造設計小委員会地震・津波、地質・地盤合同ワーキンググループAサブグループにおいて審議がなされ、平成21年8月5日に開催された第26回会合で、原子力安全・保安院から「基本震源モデル」、すなわち、地震動評価上の基本とする断層の長さを54kmとする見解が示された（乙D12）。そのため、被告は、地震動評価上の基本と

する断層の長さを54kmとして、改めて評価を行った（図6）。

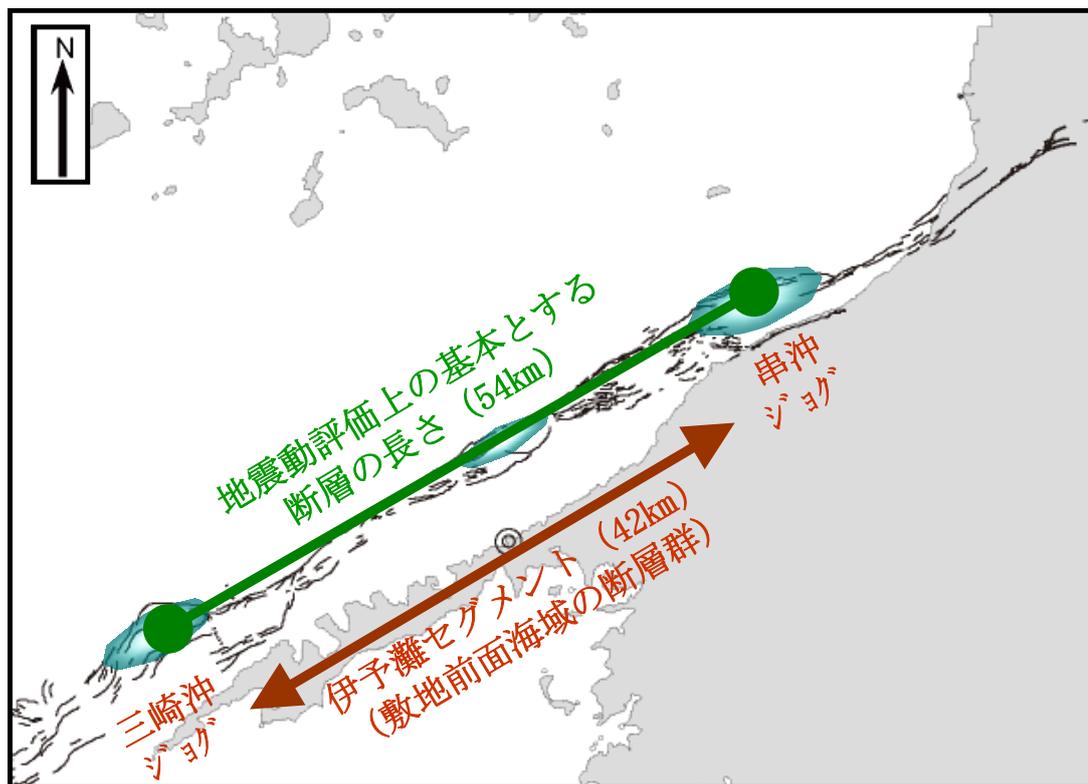


図6 敷地前面海域の断層群の地震動評価上の基本とする断層の長さ

そして、この評価（地震動評価上の基本とする断層の長さを54kmとした耐震安全性評価）については、原子力安全・保安院及び原子力安全委員会において評価・検討され、それぞれ、平成22年1月7日及び同年1月25日に妥当であるとの結果が示された。

#### 1.0 安全上の重要度分類に応じた耐震設計について（積明事項の番号1.0）

被告は、本件発電所の建設にあたり、建物・構築物及び機器・配管系の耐震設計上の重要度を地震により発生する可能性のある放射線による環境への影響の観点から、Aクラス、Bクラス及びCクラスに分類（本件3号炉については、Aクラスのうち特に重要な施設を限定して更にA<sub>s</sub>クラスとして分類）し、重要度に応じて算定した<sup>※</sup>静的解析による地震力に対して、さらに、重要度の高いAクラス及び支持構造物の振動と共振する可能性のあるBクラスの施設については<sup>※</sup>動的解析から得られた地震力に対して、その安全機能が保持できるよ

う設計した（詳細は、本件1号炉については乙C1の8-1-7～8-1-8頁及び8-15-1～8-15-8頁、本件2号炉については乙C2の8-1-47～8-1-65頁、本件3号炉については乙C3の8-1-105～8-1-120頁に記載のとおり）。

分類	分類の考え方	主要設備の例
Aクラス	自ら放射性物質を内蔵しているか又は内蔵している施設に直接関係しており、その機能喪失により放射性物質を外部に放散する可能性のあるもの、及びこれらの事態を防止するために必要なもの並びにこれら事故発生の際に、外部に放散される放射性物質による影響を低減させるために必要なものであって、その影響、効果の大きいもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>・炉内構造物</li> <li>・制御棒クラスタ</li> <li>・蒸気発生器</li> <li>・一次冷却材管</li> <li>・余熱除去ポンプ</li> <li>・余熱除去設備配管</li> <li>・原子炉容器</li> <li>・原子炉格納容器</li> </ul>
Bクラス	上記において、影響、効果が比較的小さいもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>・放射性廃棄物処理設備</li> <li>・燃料取替クレーン</li> </ul>
Cクラス	Aクラス、Bクラス以外であって、一般産業施設と同等の安全性を保持すればよいもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>・タービン設備</li> <li>・補助ボイラ</li> </ul>

また、被告は、本件発電所の建設以降も自然的立地条件に係る安全性が確保されるよう、最新の知見、調査等に基づいた評価・検討を行っており（答弁書第4の4(1)（20頁））、平成18年9月の耐震設計審査指針改訂の際には、従来のAクラス及びAsクラスに該当する施設をSクラスとして評価を実施している。

#### 1.1 基準地震動Ssによる耐震安全性評価について（釈明事項の番号11）

上記10で述べた本件発電所の耐震安全性の評価は、耐震安全上重要な施設

(Sクラス) について基準地震動  $S_s$  に対する安全機能の保持の観点から行っており(乙D1(II-1頁)及び乙D2(II-1頁)), この結果から, 被告は仮に基準地震動  $S_s$  (最大加速度570ガル) をもたらす地震が発生した場合であっても主要な施設に過度な変形が生じることがなく, 放射性物質の閉じ込めなどの期待される機能が維持されることを確認している(答弁書第4の5(2)ウ(ウ)(62頁))。

そして, これらの評価結果等を報告書として取りまとめたものが, 「伊方発電所3号機「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂に伴う耐震安全性評価結果 報告書(改訂版)」(乙D1) 及び「伊方発電所1, 2号機「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂に伴う耐震安全性評価結果 中間報告書」(乙D2) である。

安全上重要な主要機器等の耐震安全性評価の内容については, 答弁書第4の5(2)ウ(ウ)a及び同b(62頁以下)で述べたとおりである。さらに, 詳細については乙D1のVI(VI-1頁以下)及びVII(VII-1頁以下)並びに乙D2のIII(III-1頁以下)及びIV(IV-1頁以下)に記載しているが, その概要は以下のとおりである。

#### (1) 耐震安全性評価結果の報告書について

被告は, 上記のとおり, 基準地震動  $S_s$  に対するSクラスの施設の安全機能を保持する観点から耐震安全性の評価を実施し, その結果を本件3号機は乙D1, 本件1・2号機は乙D2として取りまとめている。

なお, 乙D2は, 本件1・2号機の耐震安全性評価結果について中間報告書として取りまとめたものであり(経緯は後記第2の1参照), 評価の対象をSクラスの施設のうち, 原子炉を「止める」, 「冷やす」, 放射性物質を「閉じ込める」機能を有する主要な設備及びこれらを内包する建物・構築物としてしている。このため, 乙D1及び乙D2は安全上重要な主要設備等の耐震安全性が確保されていることを確認するという点では変わりはないが, 結果として

乙D1の方が乙D2と比べると特に機器・配管系の耐震安全性評価が詳細な内容となっている。

以下においては、主要な建物・構築物及び機器・配管系について、耐震安全性評価の主な内容を具体的に説明する。

## (2) 建物・構築物

被告は、Sクラスの施設を内包している原子炉建屋及び原子炉補助建屋について、基準地震動 $S_s$ による地震力に対しても必要な安全機能（「遮へい機能」、「耐漏洩機能（気密性）」、「支持機能」及び「波及的影響の防止機能」）が保持されることを確認するための評価を行った。この評価は、建屋や地盤の応答性状を適切に表現できるモデルを設定した上で基準地震動 $S_s$ を用いた地震応答解析（時刻歴応答解析）を行い、地震応答解析の結果得られた最大応答せん断ひずみが「原子力発電所耐震設計技術指針（J E A G 4 6 0 1）」等に準拠した評価基準値を超えないことを確認することにより行っている。

本件発電所の原子炉建屋及び原子炉補助建屋の地震応答解析を行った結果（最大値）は下表のとおりであり、被告は、これにより、各層の鉄筋コンクリート造耐震壁の最大応答せん断ひずみは評価基準値に対して十分余裕があり、構造物全体として十分な耐震安全性を有していることを確認した。

	原子炉建屋	原子炉補助建屋	評価基準値
1号機	$0.45 \times 10^{-3}$	$0.30 \times 10^{-3}$	$2.0 \times 10^{-3}$
2号機	$0.43 \times 10^{-3}$	$0.48 \times 10^{-3}$	
3号機	$0.63 \times 10^{-3}$	$0.84 \times 10^{-3}$	

## (3) 機器・配管系

被告は、Sクラスの施設のうち、原子炉を「止める」、「冷やす」、放射性物質を「閉じ込める」機能を有する主要な設備について、基準地震動 $S_s$ による地震力に対しても必要な安全機能が保持されることを確認する観点から、

構造強度評価又は動的機能維持評価<sup>※</sup>を実施した。

構造強度の評価は、スペクトルモーダル解析法<sup>※</sup>、時刻歴応答解析法等による地震応答解析から得られた発生値が、「原子力発電所耐震設計技術指針（J E A G 4 6 0 1）」、「発電用原子力設備規格設計・建設規格（J S M E S N C 1）」等に準拠した評価基準値を超えないことを確認することにより行っている。

動的機能維持の評価は、地震時にも安全機能を果たすための動作が要求される制御棒の挿入性について、応答倍率法又は時刻歴応答解析法による評価から得られた挿入時間が評価基準値（規定時間）以下であることを確認することにより行っている。制御棒の挿入性に関する評価基準値（規定時間）は、安全評価の解析条件である制御棒クラスタ落下開始から全ストロークの85%挿入までの時間に原子炉トリップ信号発信から制御棒クラスタの駆動軸が制御棒クラスタ駆動装置のラッチを離れるまでの時間を加えた時間とした。

上記の解析から得られた発生値は答弁書第4の5(2)ウ(ウ)bの表1(63頁)に記載のとおり、いずれも評価基準値以下であり、評価対象の機器・配管系の設備が基準地震動 $S_s$ に対する耐震安全性を確保していることを確認した。

## 1 2 中性子照射脆化に係る評価について（釈明事項の番号12）

高経年化技術評価は、原子力発電所の安全上重要な機器及び構造物の経年劣化に関する技術的評価を行うものである。具体的には、安全上重要な機器及び構造物に発生しているか、又は発生する可能性のあるすべての経年劣化事象の中から高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を抽出し、これに対する機器及び構造物の健全性を確認するため、60年の運転期間を仮定して、経年劣化事象が発生する可能性の有無、経年劣化事象の発生及び進展傾向に対する現状の保全活動の妥当性、耐震性への影響等を技術的に評価し、必要に応じ、追加すべき保全対策の抽出を行う。この評価は、実用発電用原子炉の設置、運転等に

関する規則（実用炉規則） 11条の2第1項等に基づき、原子力発電所の運転開始から29年を経過する日までに実施することが求められている。

被告は、本件1号炉については平成18年9月、2号炉については平成23年3月までにそれぞれ高経年化技術評価を実施し、原子炉容器の中性子照射脆化についても、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象として抽出し、これに対する原子炉容器の健全性に問題がないことを確認するため、将来の脆化傾向に係る評価を行い、事故時の過酷な状況においても原子炉容器は脆性破壊を生じないことを確認するとともに、計画的な監視試験の実施、定期的な超音波探傷試験の実施等による保全を行うこととしている。また、通常の1次冷却系の加熱・冷却時においても、1次冷却材温度・圧力及び1次冷却材温度変化について運転上の制限を定め（乙C34の第35条（4-130頁））、原子炉容器の脆性破壊（非延性破壊）防止を図っている。

そして、これらの評価結果等を取りまとめたものが、伊方発電所第1号機高経年化技術評価等報告書（乙C35）及び伊方発電所2号炉高経年化技術評価書（乙C36）であり、評価の内容については答弁書第5の2（67頁）で述べたとおりである（詳細については、本件1号炉は乙C35（別冊「1原子炉容器」15頁以下）、本件2号炉は乙C36（別冊「1原子炉容器」15頁以下））。

また、原告らは、中性子照射脆化への対策だけでなく、「（本件発電所における）適切な検査、管理及び取替え」についても釈明を求めている（2012年8月3日付求釈明申立書の第5の1）。原告らの求釈明の意図は判然としないが、被告の本件発電所における保全活動一般についても釈明すれば、以下のとおりである。

被告は、本件発電所において運転監視、巡視点検並びに定期的な検査及び点検により設備の健全性を確認し、経年劣化等の兆候が認められた場合には詳細な調査及び評価を行い、補修、取替等の保全を実施している。特に長期の使用

によって発生する経年劣化事象については点検により経年的な傾向を把握し、故障に至る前に計画的な保全を実施している。また、本件発電所では、安全性・信頼性をさらに向上させるため、様々な工事を実施している。具体的には、国内外プラントでの応力腐食割れ等の経験や定期的な検査等により得られた経年劣化等の兆候を踏まえて、予防保全及び信頼性向上の観点から、蒸気発生器、原子炉容器上部ふた、炉内構造物等の主要な大型機器の取替えを実施した（本件1・2号炉のみ）ほか、2次系配管について計画的に超音波による肉厚測定を行い必要に応じての取替えを実施するなどの工事を行っている。（乙C34（8－1頁以下）、乙C35（4頁以下）、乙C36（9頁以下））

## 第2 原告ら準備書面（5）における求釈明に関する被告の主張

### 1 本件1・2号機の耐震安全性評価結果に係る報告書について（原告ら準備書面（5）の第6(1)ないし(3)関連）

被告は、本件1・2号機の「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂に伴う耐震安全性評価結果の報告書については平成19年8月時点において、その提出時期を平成21年2月とし、経済産業省へ報告した。

この耐震安全性評価結果の報告書については、本件3号機の耐震安全性評価結果報告書の国による確認も踏まえて取りまとめることとしていたが、この国の確認が上記提出時期までに終了しなかったことから、まずは本件1・2号機のうち、安全上重要な機能を有する主要な設備や原子炉建屋等に関する耐震安全性評価について中間報告書（乙D2）として取りまとめ、平成21年3月16日、これを国へ提出した（その内容は、上記第1の11で述べたとおり。）。

一方、周知のとおり、従来、原子力発電所の耐震安全性の評価等を行っていた原子力安全委員会及び原子力安全・保安院が平成24年9月に廃止された。そして、新たに原子力規制委員会が設置されたことにより、原子力安全委員会及び原子力安全・保安院の事務は原子力規制委員会に引き継がれ、現在、原子力規制委員会において地震及び津波に関わる新たな安全設計基準の取りまと

めに向けた検討が進められている。

被告は本件1・2号機について、中間報告書の提出後、最終的な耐震安全性評価を鋭意進めてきたが、上記の状況から、この評価結果を報告書（最終報告書）として原子力規制委員会に提出することにはならないものと考えている。

## 2 耐震安全性向上工事について（原告ら準備書面（5）の第6(4)関連）

被告は、耐震設計審査指針の改訂以前から、設備更新などの改造工事の際には、耐震性を更に高めることも含め安全性向上対策に取り組んできた。その上で、耐震設計審査指針の改訂を機に、本件発電所の耐震安全性に関する信頼性を一層向上させるとの観点から、同指針の趣旨を踏まえた耐震安全性向上工事を自主的に実施することとし、これまでに支持構造物（サポート）の補強工事等様々な工事を実施している。その一例を図7及び図8に示す（ピンク色で囲った部分が補強工事を行った箇所）。

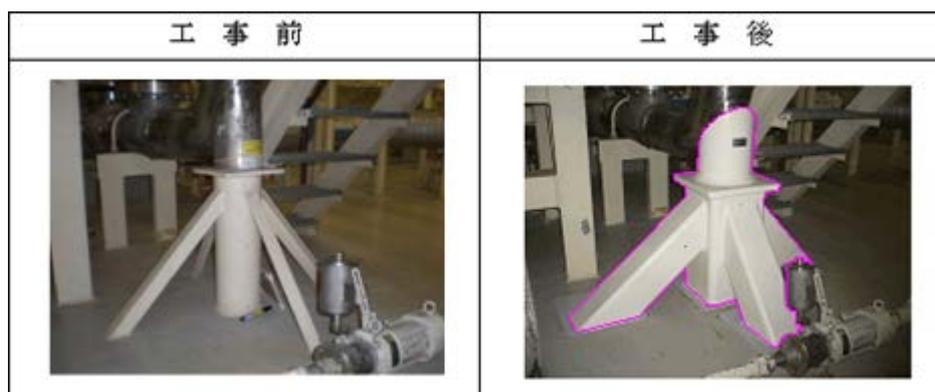
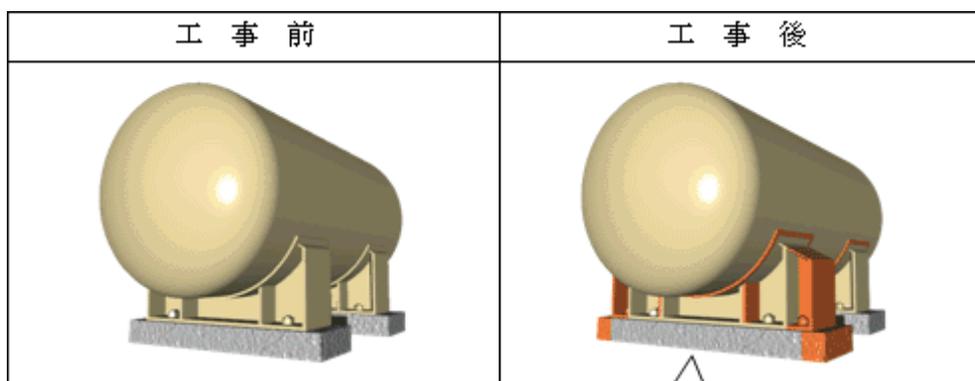


図 7 配管支持構造物（配管支持架台）の補強



現場写真（工事後）



図 8 よう素除去薬品タンク支持構造物の補強

### 第3 原告ら準備書面（6）における求釈明に関する被告の主張

- 1 本件発電所の敷地及び本件原子炉施設の立地状況に係る地図，図面，航空写真等について（原告ら準備書面（6）の第2の1及び同2関連）

被告が十分な地図，航空写真等を提出していることは，上記第1の1及び第1の2において述べたとおりである。

- 2 本件発電所の埋立部における液状化の影響について（原告ら準備書面（6）の第2の3及び同4関連）

#### (1) 本件発電所における埋立部及び安全性への影響

本件発電所における埋立部は，図9の青枠で示した範囲であるが，このいずれかの地点が液状化するとしても，答弁書第4の5(2)ウ(ア)(61頁)で述べたとおり，そもそも，被告は本件発電所の重要な建物・構築物等は岩盤に直接支持させており，また埋立部に安全上重要な機能を有する配管等は設置していないことから，液状化によって安全上重要な機能が損なわれることはない。

このようなことから，原告らの準備書面（6）の第2における求釈明に答える意味はないと考えるが，原告らの主張と関連する事項について，以下，念のため補足を行う。

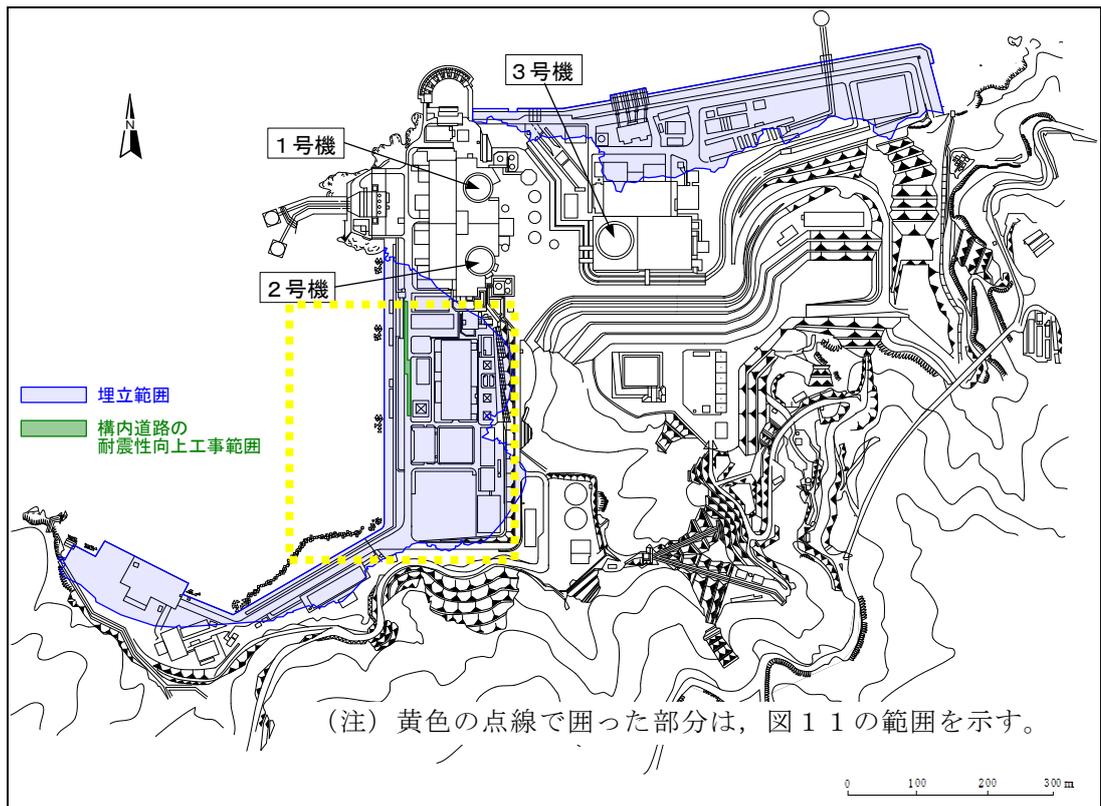


図9 本件発電所における埋立部の範囲等

(2) 埋立部における液状化に係る評価

原告らは「液状化は、緩い砂質土層と地下水による飽和という二つの条件の組み合わせがある場所で生じる。」(準備書面(6)の第1の3(3頁))などと主張する。

この点、被告は、自主保安の観点から、埋立部の液状化について評価するため、地下水位の検討並びに土の粒度分布及び埋立部のせん断波速度に関する調査・評価を実施しているが、その結果は以下のとおり、原告らが液状化が生じるとする条件には合致していない。

ア 地下水位

本件発電所の埋立部における地下水位の平均は、海面の高さと同等のT.P.+0m程度であり、本件発電所の敷地高さがT.P.+10mであることから、地下水位の平均は、地表面から約10mの深さである。そして、液状化が発生しやすいとされる地下水位の基準は、地表面から10m以内と

されている。このため、原告らの「海辺にあるので地下水で完全に飽和し」  
(準備書面(6)の第1の3(3頁))という主張は当たらない。

#### イ 土の粒度分布

本件発電所の埋立部の土層におけるボーリング調査結果を基に作成した  
※  
粒径加積曲線は図10のとおりである。これから分かりますとおり、本件発電  
所の埋立部の土は、粒径10mm以上の礫(一般的に粒径2mm以上を礫とい  
う。)を多く含み、かつ、粒径が比較的ばらついた砂(一般的に粒径0.0  
75~2mmの土粒子を砂という。)からなっている(砂の粒径がばらつい  
ていることは、粒径2mm未満の粒径加積曲線の勾配が比較的緩いことから  
分かる。)。つまり、本件発電所の埋立部の土全体は、粒が大きいものから  
小さいものまで幅広い土粒子で構成されているといえる。一般的に、礫で  
はなく砂が多く含まれ、かつ、その粒径が比較的揃っているほど締りが緩  
く液状化しやすいとされているが、上述のとおり、本件発電所の埋立部の  
土は、これとは異なっている(図10に図示した「特に液状化の可能性あ  
り」とされる範囲及び「液状化の可能性あり」とされる範囲(甲35の1  
56~157頁参照)と比較すれば、明らかである。)

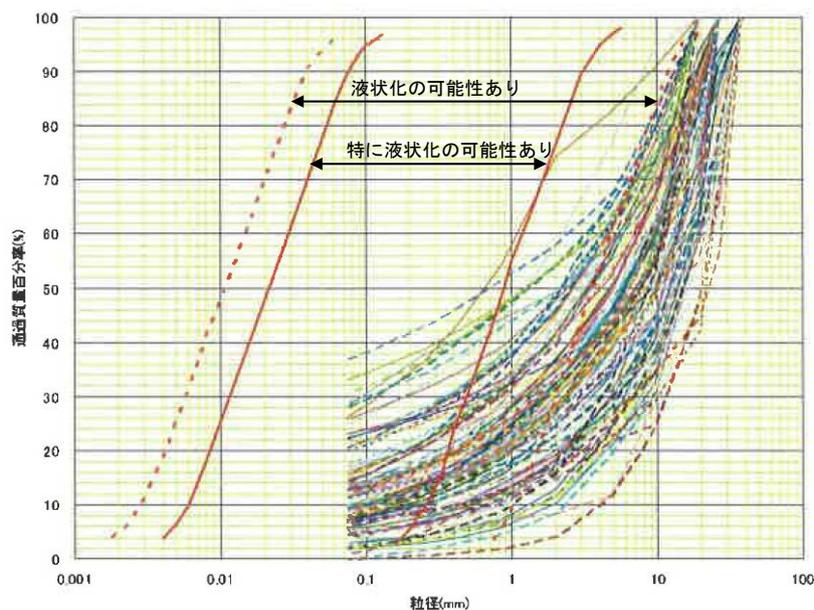


図10 本件発電所の埋立部の土層の粒径加積曲線

### ウ セン断波速度

被告は、埋立部に位置する構内道路において表面波探査を実施し、図11に示しているとおおり、埋立部のせん断波速度が工学的基盤面相当の300 m/秒以上とよく締まった地盤であることを確認した。液状化が生じた事例の地盤のせん断波速度は100～200 m/秒程度であるとされており、せん断波速度が大きいほど、液状化しにくいとされている。

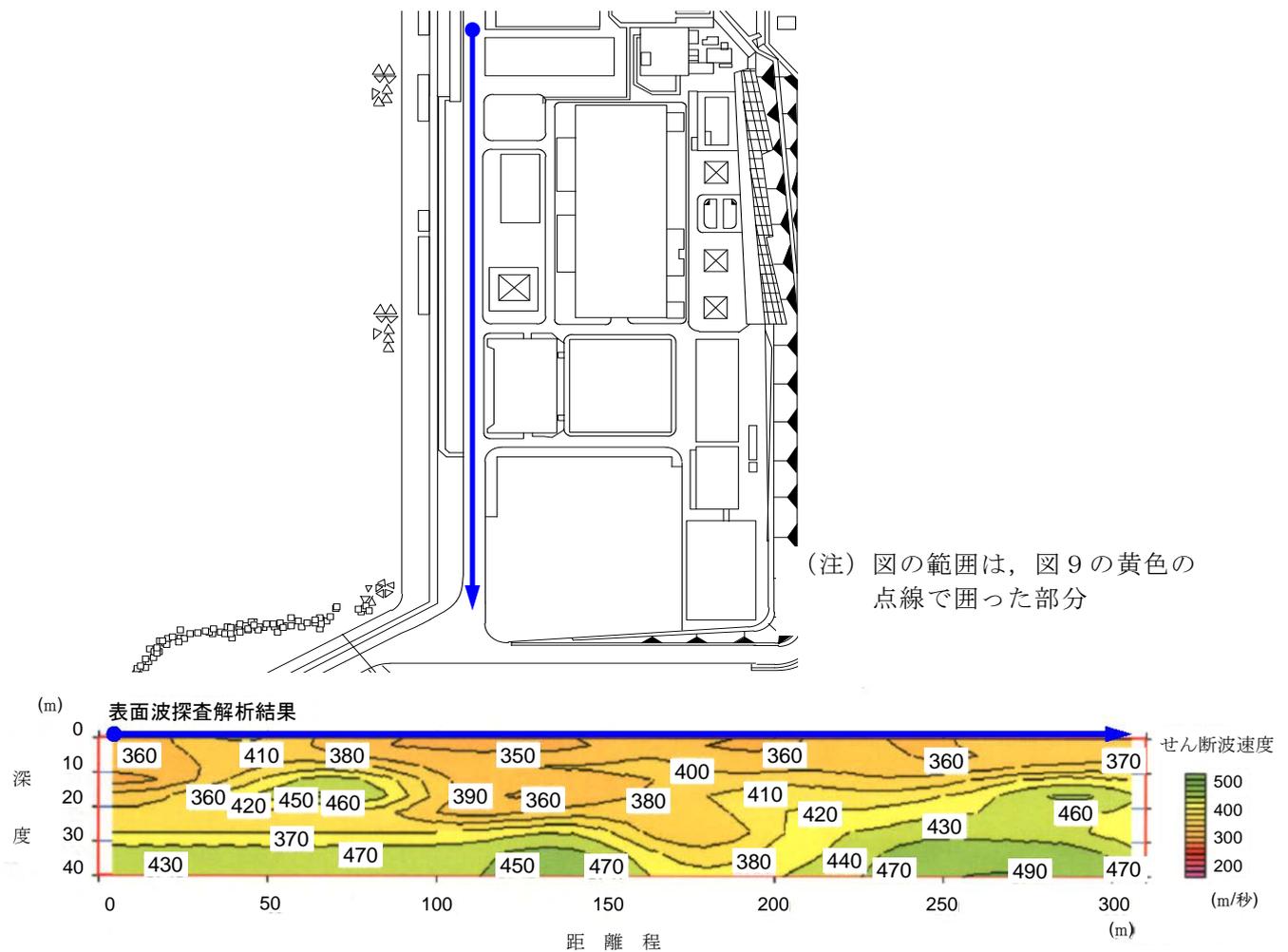


図11 表面波探査の結果例

### (3) 耐震裕度向上のための道路の補強工事

被告は、耐震裕度を向上させる観点から、準備書面(1)の第4の8(13頁)で述べたとおり、2007年新潟県中越沖地震を受け、万一の災害時におけるアクセスルートを確保するための補強工事を実施した。具体的には、

道路に若干の段差が発生することも想定される大型埋設物が地中を横断する箇所（図9で緑色で示した部分）について、ジオテキスタイル補強工法による耐震性向上工事を実施した。ジオテキスタイル補強工法とは、道路の段差対策工事に用いられる工法の一つであり、セメント安定処理をした土層の上下に、靱性に優れたジオテキスタイル（引張強度に優れた繊維を材料としたシート状の土木資材）を敷設し、一体化した補強路盤を構築するものである。補強路盤下部の支持地盤に仮に段差が発生したとしても、ジオテキスタイルが引張補強材として機能し、セメント安定処理をした土層に作用する曲げモーメントに抵抗することで、補強路盤が緩やかに変形し、道路面に段差が生じることなく、車両の走行が可能な状態を維持できる。

このようなことから、埋立部に位置する主要道路について、液状化により通行に支障となるような被害が生じることはない。

以 上