

島根原子力発電所第2号機 審査資料	
資料番号	NS2-補-023-01 改 03
提出年月日	2022年1月31日

地盤の支持性能について

2022年1月

中国電力株式会社

## 目次

1. 概要
2. 基本方針
3. 対象施設周辺の地質等
  - 3.1 対象施設周辺の地質
  - 3.2 対象施設周辺の地質状況整理結果
  - 3.3 敷地の地下水位分布及び耐震評価における地下水位設定方針
    - 3.3.1 敷地の地下水位分布
    - 3.3.2 耐震評価における設計地下水位設定方針
4. 地盤の解析用物性値
  - 4.1 設置変更許可申請書に記載された解析用物性値
  - 4.2 設置変更許可申請書に記載されていない解析用物性値
    - 4.2.1 有効応力解析に用いる解析用物性値
    - 4.2.2 改良地盤に用いる解析用物性値
    - 4.2.3 その他の解析用物性値
    - 4.2.4 地盤の物性のばらつきについて
5. 極限支持力
  - 5.1 基礎地盤（岩盤）の極限支持力度
  - 5.2 直接基礎の支持力算定式
  - 5.3 杭基礎の支持力算定式
6. 地盤の速度構造
  - 6.1 入力地震動の設定に用いる地下構造モデル
  - 6.2 地震応答解析に用いる解析モデル

参考資料 1（浸透流解析に用いた解析コード「Dtransu-3D・EL」の適用性について）

参考資料 2（浸透流解析に用いる透水係数について）

参考資料 3（地下水位低下設備（既設）について）

参考資料 4（非定常解析を踏まえた解析モデルの妥当性検証について）

参考資料 5（予測解析における降雨条件について）

参考資料 6（地下水位低下設備（新設）について）

参考資料 7（地下水位低下設備（新設）の施工について）

参考資料 8（地下水位低下設備（新設）の保守管理について）

参考資料 9（構内排水設備について）

参考資料 10（土木構造物の設計地下水位の設定方法）

参考資料 11（動的変形特性の設定について）

参考資料 12 (埋戻土 (粘性土) の強度特性について)

参考資料 13 (基礎捨石及び被覆石の解析用物性値について)

参考資料 14 (液状化強度試験の詳細について)

参考資料 15 (改良地盤における補足)

参考資料 16 (砕石の解析用物性値について)

参考資料 17 (地震応答解析にて考慮する地盤物性のばらつき)

参考資料 18 (入力地震動の設定に用いる地下構造モデルのエリア区分について)

参考資料 19 (埋戻土の骨格曲線について)

## 2. 基本方針

設計基準対象施設，常設重大事故等対処施設及び波及的影響の設計対象とする下位クラス施設において，これらの対象施設を設置する地盤の物理特性，強度特性，変形特性等の解析用物性値については，各種試験に基づき設定する。また，全応力解析及び有効応力解析等に用いる解析用物性値をそれぞれ設定する。全応力解析に用いる解析用物性値は，設置変更許可申請書（添付書類六）に記載した調査・試験結果に基づき設定することを基本とする。有効応力解析に用いる解析用物性値は，設計及び工事の計画の認可申請において設定する。

対象施設を設置する地盤の地震時における支持性能評価については，設計基準対象施設及び常設重大事故等対処施設の耐震重要度分類又は施設区分に応じた地震力により地盤に作用する接地圧が，地盤の極限支持力度に対して妥当な安全余裕を有することを確認することによって行う。

極限支持力度は，「道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成14年3月）」（以下「道路橋示方書」という。）の支持力度算定式に基づき，対象施設の支持地盤の平板載荷試験又は室内試験の結果により設定する。

杭基礎の押込み力及び引抜き力に対する支持力度評価において，杭周面摩擦力を支持力度として考慮せず，支持力度評価を行うことを基本とする。

耐震評価における地下水位は，地下水位低下設備の効果が及ぶ範囲においては，その機能を考慮した設計地下水位を設定し，地下水位低下設備の効果が及ばない範囲においては，自然水位より保守的に高く設定した水位又は地表面にて設計地下水位を設定する。

防波壁（逆T擁壁）は，設置許可段階において地震動及び地殻変動による基礎地盤の傾斜が基本設計段階の目安値である 1/2,000 を上回ることを確認したことから，施設の安全機能を損なわないよう，PS 検層等に基づく改良地盤の物性値を確保する。

#### 4.2 設置変更許可申請書に記載されていない解析用物性値

設置変更許可申請書に記載されていない解析用物性値のうち、有効応力解析に用いる解析用物性値を表 4.2-1～表 4.2-2 に、設定根拠を表 4.2-6～表 4.2-7 に示す。改良地盤に用いる解析用物性値を表 4.2-3 に、設定根拠を表 4.2-8 に示す。その他の解析用物性値を表 4.2-4～表 4.2-5 に、設定根拠を表 4.2-9～表 4.2-10 に示す。以下の章に、各物性値の設定根拠を示す。

有効応力解析に用いる解析用物性値のうち、埋戻土、砂礫層及び埋戻土（粘性土）の動的変形特性について、参考資料 11 に示すとおり、動的変形試験結果とおおむね整合していることを確認している。また、参考資料 12 において、文献から設定している粘性土の強度特性が埋戻土（粘性土）の試験結果より保守的であることを確認している。

基礎捨石及び被覆石の解析用物性値について、文献に基づき設定しており、参考資料 13 に示すとおり、設定の妥当性を確認している。

表 4.2-1 設置変更許可申請書に記載されていない解析用物性値  
 (有効応力解析)  
 (液状化検討対象層)

		埋戻土	砂礫層	
物理特性	密度 $\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	2.11 【2.00】	2.05	
	間隙率 $n$	0.45	0.45	
変形特性	動せん断弾性係数 $G_{ma}$ (kN/m <sup>2</sup> )	154,600	225,400	
	基準平均有効拘束圧 $\sigma_{ma}'$ (kN/m <sup>2</sup> )	98	98	
	ポアソン比 $\nu$	0.33	0.33	
	減衰定数の上限値 $h_{max}$	0.095	0.095	
強度特性	粘着力 $c'$ (kN/m <sup>2</sup> )	0	0	
	内部摩擦角 $\phi'$ (°)	40.17	38.74	
液状化特性	変相角 $\phi_p$ (°)	28	28	
	液状化パラメータ	S1	0.005	0.005
		w1	4.080	4.020
		P1	0.5	0.5
		P2	0.990	1.100
		C1	2.006	1.916

注：括弧内【】の数字は地下水位以浅の数値を示す。  
 動せん断弾性係数，内部摩擦角及び液状化パラメータは代表的な数値を示す。

表 4.2-2 設置変更許可申請書に記載されていない解析用物性値  
 (有効応力解析)  
 (非液状化層)

		埋戻土 (粘性土)	基礎捨石及び被覆石
物理特性	密度 $\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	2.07 【2.03】	2.04 【1.84】
	間隙率 n	0.55	0.45
変形特性	動せん断弾性係数 $G_{ma}$ (kN/m <sup>2</sup> )	186,300	180,000
	基準平均有効拘束圧 $\sigma_{ma}'$ (kN/m <sup>2</sup> )	151.7	98
	ポアソン比 $\nu$	0.33	0.33
	減衰定数の上限値 $h_{max}$	0.095	0.24
強度特性	粘着力 $c'$ (kN/m <sup>2</sup> )	0	20
	内部摩擦角 $\phi'$ (°)	30	35

注：括弧内【】の数字は地下水位以浅の数値を示す。  
 動せん断弾性係数及び基準平均有効拘束圧は代表的な数値を示す。

表 4.2-3 設置変更許可申請書に記載されていない解析用物性値  
 (有効応力解析)  
 (改良地盤)

対象施設		防波壁					
		逆T擁壁			多重鋼管杭式擁壁		波返重力擁壁
種別 (工法, 地盤種別)		改良地盤① (薬液注入)	改良地盤② (薬液注入)	改良地盤③ (薬液注入)	改良地盤④ (薬液注入)	改良地盤⑤ (高圧噴射)	改良地盤⑥ (高圧噴射)
物理特性	密度 $\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	2.11	2.11	2.11	2.05	2.11	2.05
	間隙率 n	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
変形特性	動せん断弾性係数 $G_{ma}$ (kN/m <sup>2</sup> )	429,000	353,300	792,800	886,300	368,100	360,500
	基準平均有効拘束圧 $\sigma_{ma}'$ (kN/m <sup>2</sup> )	98	98	98	98	98	98
	ポアソン比 $\nu$	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
	減衰定数の上限値 $h_{max}$	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095
強度特性	粘着力 $c$ (kN/m <sup>2</sup> )	628	490	1140	230	1,250	1,250
	内部摩擦角 $\phi'$	38.00	40.54	40.54	38.74	—	—

注：動せん断弾性係数は代表的な数値を示す。

表 4.2-4 設置変更許可申請書に記載されていない解析用物性値  
 (有効応力解析)  
 (3号機エリア)

		岩盤②速度層	岩盤④速度層	岩盤⑤速度層	岩盤⑥速度層	岩盤⑦速度層
P波速度	$V_p$ (m/s)	1710	3240	3860	4150	3800
S波速度	$V_s$ (m/s)	620	1520	1900	2100	1770
単位体積重量	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	23.3	24.5	25.2	24.4	25.1
動ポアソン比	$\nu_d$	0.42	0.36	0.34	0.33	0.36
減衰定数	$h$	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03

表 4.2-5 設置変更許可申請書に記載されていない解析用物性値  
 (全応力解析)  
 (砕石)

対象施設		取水管
種別 (地盤種別)		砕石
物理特性	密度 $\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	1.57
変形特性	動せん断弾性係数 $G_0$ (kN/m <sup>2</sup> )	19,000
	ポアソン比 $\nu$	0.45
	基準ひずみ $\gamma_{0.5}$	$6.511 \times 10^{-3}$
	減衰定数の上限値 $h_{max}$	0.1938

注： $\gamma$  はせん断ひずみ (%) を示す。



表 4.2-6 設置変更許可申請書に記載されていない解析用物性値の設定根拠  
(有効応力解析)  
(液状化検討対象層)

		埋戻土	砂礫層	
物理特性	密度 $\rho$	物理試験		
	間隙率 $n$	慣用値*1		
変形特性	動せん断弾性係数 $G_{ms}$	動的変形特性に基づき設定	PS検層によるS波速度、密度に基づき設定	
	基準平均有効拘束圧 $\sigma_{ms}'$	慣用値*1		
	ポアソン比 $\nu$	慣用値*1		
	減衰定数の上限値 $h_{max}$	動的変形特性に基づき設定		
強度特性	粘着力 $c'$	慣用値*1		
	内部摩擦角 $\phi'$	文献*1からN値（原位置試験）と有効上載圧により設定		
液状化特性	変相角 $\phi_p$	文献*1,*2からN値（原位置試験）、有効上載圧及び細粒分含有率（物理試験）により設定		
	液状化パラメータ			S1
				w1
				P1
				P2
C1				

注記\*1：液状化による構造物被害予測プログラムFLIPにおいて必要な各種パラメータの簡易設定法（港湾技研資料No. 869, 平成9年6月）

\*2：FLIPの解析における解析精度向上に関する諸検討成果報告書（付録）（第2期FLIP研究会解析精度向上作業部会，2004.6）

表 4.2-7 設置変更許可申請書に記載されていない解析用物性値の設定根拠  
(有効応力解析)  
(非液状化層)

		埋戻土（粘性土）	基礎捨石及び被覆石
物理特性	密度 $\rho$	物理試験	慣用値*1
	間隙率 $n$	慣用値*1	
変形特性	動せん断弾性係数 $G_{ms}$	PS検層によるS波速度、密度に基づき設定	
	基準平均有効拘束圧 $\sigma_{ms}'$	$G_{ms}$ に対応する値	
	ポアソン比 $\nu$	慣用値*1	
	減衰定数の上限値 $h_{max}$	動的変形特性に基づき設定	
強度特性	粘着力 $c'$	慣用値*1	
	内部摩擦角 $\phi'$	慣用値*1	

注記\*1：港湾構造物設計事例集（沿岸技術研究センター，平成19年3月）

表 4.2-8 設置変更許可申請書に記載されていない解析用物性値の設定根拠

(有効応力解析)

(改良地盤)

対象施設		防波壁			
		逆T擁壁	多重鋼管杭式擁壁		波返重力擁壁
種別 (地盤種別)		改良地盤①, ②, ③ (薬液注入)	改良地盤④ (薬液注入)	改良地盤⑤ (高圧噴射)	改良地盤⑥ (高圧噴射)
物理特性	密度 $\rho$	原地盤の物性値を設定			
	間隙率 $n$	原地盤の物性値を設定			
変形特性	動せん断弾性係数 $G_{ba}$	設計S波速度, 密度に基づき設定	設計S波速度, 密度に基づき設定	設計S波速度, 密度に基づき設定	設計S波速度, 密度に基づき設定
	基準平均有効拘束圧 $\sigma_{ba}'$	原地盤の物性値を設定			
	ポアソン比 $\nu$	原地盤の物性値を設定			
	減衰定数の上限値 $h_{max}$	原地盤の物性値を設定			
強度特性	粘着力 $c$	設計強度, 文献*1に基づき設定	設計強度, 文献*1に基づき設定	設計強度, 文献*2に基づき設定	設計強度, 文献*2に基づき設定
	内部摩擦角 $\phi$	原地盤の物性値を設定	原地盤の物性値を設定	—	—

注記\*1: 浸透固化処理工法技術マニュアル2010年版, 沿岸開発技術研究センター

\*2: 地盤工学会用語辞典 (地盤工学会, 2006.3)

表 4.2-9 設置変更許可申請書に記載されていない解析用物性値の設定根拠

(有効応力解析)

(3号機エリア)

		岩盤②速度層	岩盤④速度層	岩盤⑤速度層	岩盤⑥速度層	岩盤⑦速度層
P波速度	$V_p$ (m/s)	PS検層				
S波速度	$V_s$ (m/s)	PS検層				
単位体積重量	$\gamma$ ( $kN/m^3$ )	密度試験				
動ポアソン比	$\nu_d$	PS検層				
減衰定数	$h$	慣用値				

表 4.2-10 設置変更許可申請書に記載されていない解析用物性値の設定根拠  
 (全応力解析)  
 (砕石)

対象施設		取水管
種別 (地盤種別)		砕石
物理特性	密度 $\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	文献* <sup>1</sup>
変形特性	動せん断弾性係数 $G_0$ (kN/m <sup>2</sup> )	文献* <sup>1</sup>
	ポアソン比 $\nu$	慣用値* <sup>2</sup>
	基準ひずみ $\gamma_{0.5}$	文献* <sup>1</sup> の動的変形特性に基づき設定
	減衰定数の上限値 $h_{max}$	文献* <sup>1</sup> の動的変形特性に基づき設定

注記\* 1 : 大型せん断リング土槽振動実験によるレキ材の動的変形特性 (港湾技研資料No. 663, 1990年3月)  
 \* 2 : 埋立地の液状化対策ハンドブック (改訂版) (財団法人沿岸開発技術研究センター, 平成9年)

- ・兵庫県南部地震による港湾施設の被害考察：運輸省港湾技術研究所，港湾技研資料，No.813，H7

#### 4.2.2 改良地盤に用いる解析用物性値

改良地盤については，対象設備別，工法別に，原位置試験，室内試験及び文献等を踏まえ設定することとし，表 4.2-3 及び表 4.2-8 のとおり，解析用物性値を設定する。

また，改良地盤における補足を参考資料 15 に示す。

#### 4.2.3 その他の解析用物性値

##### (1) 3号機エリアにおける岩盤

3号機エリアにおける岩盤については，表 4.2-4 及び表 4.2-9 のとおり，解析用物性値を設定する。

##### (2) 砕石

取水管における砕石については，文献に基づき，表 4.2-5 及び表 4.2-10 のとおり解析用物性値を設定する。

砕石の解析用物性値の設定の妥当性については，参考資料 16 に示す。

#### 4.2.4 地盤の物性のばらつきについて

建物・構築物及び土木構造物の地震応答解析においては地盤の物性のばらつきを考慮している。詳細については，参考資料 17 に示す。

## 5.2 直接基礎の支持力算定式

道路橋示方書による直接基礎の支持力算定式を以下に示す。

### ・道路橋示方書による極限支持力算定式（直接基礎）

$$Q_u = A_e \cdot \{ \alpha \cdot \kappa \cdot c \cdot N_c \cdot S_c + \kappa \cdot q \cdot N_q \cdot S_q + 1/2 \gamma_1 \cdot \beta \cdot B_e \cdot N_\gamma \cdot S_\gamma \}$$

ここで、

$Q_u$  : 荷重の偏心傾斜，支持力係数の寸法効果を考慮した地盤の極限支持力 (kN)

$c$  : 地盤の粘着力 (kN/m<sup>2</sup>)

$q$  : 上載荷重 (kN/m<sup>2</sup>) で，  $q = \gamma_2 \cdot D_f$

$A_e$  : 有効載荷面積 (m<sup>2</sup>)

$\gamma_1, \gamma_2$  : 支持地盤及び根入れ地盤の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)

ただし，地下水位以下では水中単位体積重量とする。

$B_e$  : 荷重の偏心を考慮した基礎の有効載荷幅 (m)

$$B_e = B - 2 \cdot e_B$$

$B$  : 基礎幅 (m)

$e_B$  : 荷重の偏心量 (m)

$D_f$  : 基礎の有効根入れ深さ (m)

$\alpha, \beta$  : 基礎の形状係数

$\kappa$  : 根入れ効果に対する割増し係数

$N_c, N_q, N_\gamma$  : 荷重の傾斜を考慮した支持力係数

$S_c, S_q, S_\gamma$  : 支持力係数の寸法効果に関する補正係数

### 5.3 杭基礎の支持力算定式

杭基礎の押し込み力及び引抜き力に対する支持力評価において、杭周面摩擦力を支持力として考慮せず、支持力評価を行うことを基本とする。

#### ・道路橋示方書による極限支持力算定式

(杭基礎 [中掘り工法] )

$$R_u = q_d \cdot A + U \cdot \sum L_i \cdot f_i$$

ここで、

$R_u$  : 地盤から決まる杭の極限支持力 (kN)

$q_d$  : 杭先端における単位面積当たりの極限支持力度 (kN/m<sup>2</sup>)

$$q_d = 3 \cdot q_u$$

$q_u$  : 支持岩盤の一軸圧縮強度 (kN/m<sup>2</sup>)

$A$  : 杭先端面積 (m<sup>2</sup>)

$U$  : 杭の周長 (m)

$L_i$  : 周面摩擦力を考慮する層の層厚 (m)

$f_i$  : 周面摩擦力を考慮する層の最大周面摩擦力度 (kN/m<sup>2</sup>)

## 6. 地盤の速度構造

### 6.1 入力地震動の設定に用いる地下構造モデル

入力地震動の設定に用いる地下構造モデルについては、解放基盤表面（EL-10m）から EL-215m までの地盤をモデル化する。地下構造モデルの概要を表 6.1-1 及び表 6.1-2 に示す。入力地震動算定の概念図を図 6.1-1 及び図 6.1-2 に示す。

対象施設に適用する地下構造モデルについて、参考資料 18 に示す。

表 6.1-1 入力地震動の策定に用いる地下構造モデル

(1, 2号機エリア)

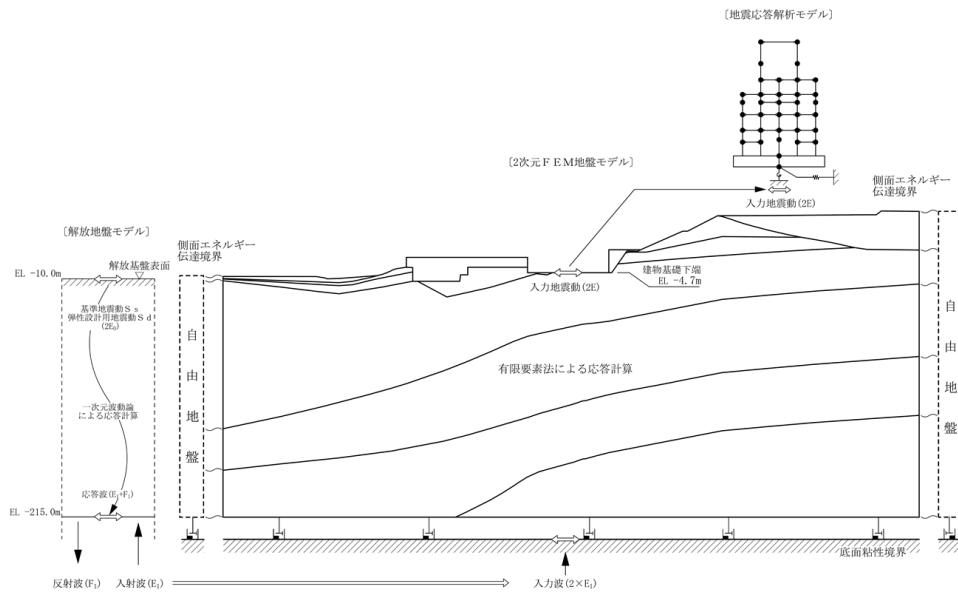
速度層	P波速度 (km/s)	S波速度 (km/s)	単位体積重量 (kN/m <sup>3</sup> )	ポアソン比
①層	0.80	0.25	20.6	0.446
②層	2.10	0.90	23.0	0.388
③層	3.60	1.60	24.5	0.377
④層	4.00	1.95	24.5	0.344
⑤層	4.05	2.00	26.0	0.339
⑥層	4.95	2.35	27.9	0.355

表 6.1-2 入力地震動の策定に用いる地下構造モデル

(3号機エリア)

速度層	P波速度 (km/s)	S波速度 (km/s)	単位体積重量 (kN/m <sup>3</sup> )	ポアソン比
①層	0.52	0.27	22.4	0.45
②層	1.71	0.62	23.3	0.42
③層	2.27	0.96	23.4	0.39
④層	3.24	1.52	24.5	0.36
⑤層	3.86	1.90	25.2	0.34
⑥層	4.15	2.10	24.4	0.33
⑦層	3.80	1.77	25.1	0.36





(原子炉建物)

図 6.1-1 入力地震動算定の概念図 (建物・構築物)

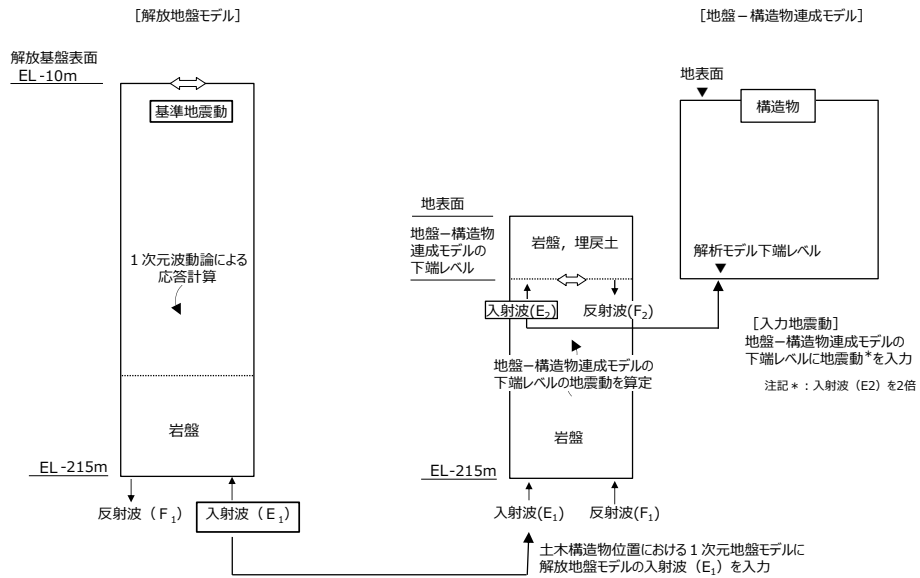


図 6.1-2 入力地震動算定の概念図 (土木構築物)

## 6.2 地震応答解析に用いる解析モデル

建物・構築物の地震応答解析に用いる地盤モデルは、地盤調査結果に基づいて設定する。建物・構築物の地震応答解析に用いる地盤モデルの地盤物性値は「4.1 設置変更許可申請書に記載された解析用物性値」を基本として設定する。

また、土木構造物の地震応答解析に用いる地盤モデルは、構造物周辺の地盤調査結果に基づいて設定する。土木構造物の地震応答解析に用いる地盤モデルの地盤物性値は、「4.1 設置変更許可申請書に記載された解析用物性値」及び「4.2 設置変更許可申請書に記載されていない解析用物性値」を基本として設定する。

(参考資料 15) 改良地盤における補足

1. 改良地盤の概要

1.1 地盤改良工法の種類と適用地盤

地盤改良工法については、文献（陸上工事における深層混合処理工法設計・施工マニュアル改訂版，（財）土木研究センター，平成 16 年 3 月）では，以下の項目により分類づけられる。

- ① 対策工法を必要とする理由，目的，期待する効果
- ② 地盤の性状
- ③ 構造物の性質
- ④ 現場条件，周辺環境

地盤改良工法の種類と適用地盤・効果を表 1-1 に示す。

表 1-1 地盤改良工法の種類と適用地盤・効果

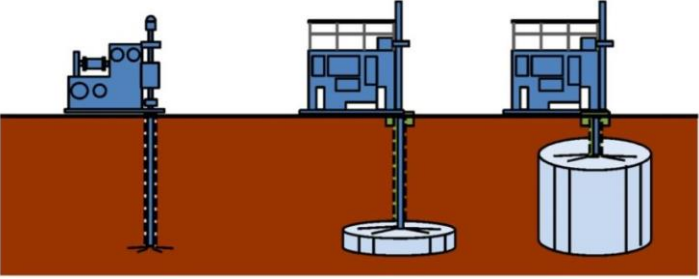
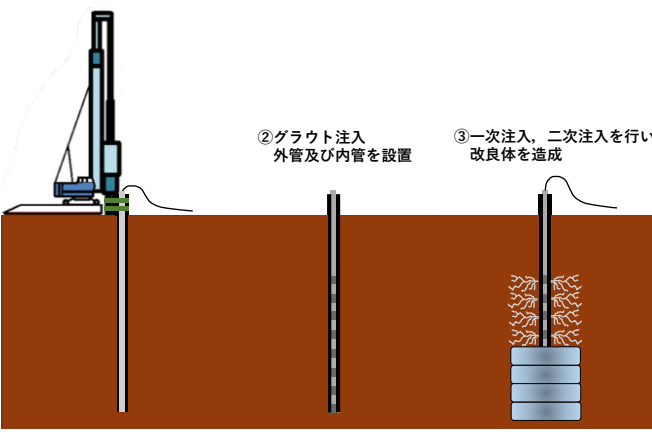
工法	適用地盤				工法の効果						
	粘性土	砂質土	粘性土 砂質土 の互層	有機 質土	沈下対策		安定対策				
					圧密沈 下促進	沈下量 減少	せん断 変形の 抑制	強度増 加促進	すべり 抵抗の 付与	液状化 の防止	
表層処理工法	表層排水工法										
	サンドマット工法	○						○	○	○	
	敷設材工法 浅層混合処理工法										
置換工法	掘削置換工法	○		○	○		○	○		○	
	強制置換工法										
押え盛土工法	押え盛土工法	○		○	○			○		○	
	緩斜面工法										
緩速載荷工法	漸増載荷工法	○		○	○			○			
	段階載荷工法										
載荷重工法	盛土荷重載荷工法										
	大気圧載荷工法	○		○	○	○			○		
	地下水低下工法										
パーティカル ドレーン工法	サンドドレーン工法	○		○	○	○		○	○		
	ボード系ドレーン工法										
	サンドコンパ クション工法	○	○	○	○	○	○	○		○	○
締固め工法	振動棒工法										
	動圧密工法		○				○			○	○
固結工法	深層混合処理工法	○	○	○	○		○	○	○	○	○
	生石灰パイル工法										
	薬液注入工法										
構造物による 工法	矢板工法										
	打設グイ工法	○	○	○	○		○	○		○	
	スラブ工法										
	カルバート工法										

(引用：陸上工事における深層混合処理工法設計・施工マニュアル 改訂版，

(財)土木研究センター，平成 16 年 3 月)

表 1-1 に示す工法のうち、島根原子力発電所で適用している地盤改良工法としては、適用地盤や工法の効果とも幅広い「固結工法」を基本としている。固結工法のうち、採用した工法は深層混合処理工法（高圧噴射攪拌工法）及び薬液注入工法である。島根原子力発電所で適用している地盤改良工法の概要を表 1-2 に示す。

表 1-2 施工方法の概要

工法	概要
<p>高圧噴射攪拌工法</p>	<p>高圧でセメントミルクを吐出し、原地盤を切削・攪拌することで改良体を造成する工法。地上構造物及び埋設構造物がある、開削が困難な箇所にて採用。</p> <div style="text-align: center;"> <p>①ガイドホール設置 所定深度まで削孔</p> <p>②機器設置 ロッド建て込み、超高压 ジェットの噴射・モニター の回転</p> <p>③②の状態を保ちつつ モニターの引き上げ、 スライムの排出</p>  <p>高圧噴射攪拌工法の概要</p> </div>
<p>薬液注入工法</p>	<p>ケーシングで削孔し、薬液を注入することで、改良体を造成する工法。地上構造物及び埋設構造物がある、開削が困難な箇所にて採用。地盤に注入された薬液は、地盤の土粒子構造を変えずに、地盤内の間隙水と置き換わることにより粘着力を付加する。</p> <div style="text-align: center;"> <p>①ケーシング設置 所定深度まで削孔</p> <p>②グラウト注入 外管及び内管を設置</p> <p>③一次注入、二次注入を行い 改良体を造成</p>  <p>薬液注入工法の概要</p> </div>

(参考) 15-2

## 2. 島根原子力発電所における改良地盤について

### 2.1 基本方針

島根原子力発電所の防波壁は、擁壁等の支持や杭の変形抑制等の役割に期待して、改良地盤を設置している。

津波防護施設である防波壁の評価において、改良地盤を含めて解析モデルを作成する必要があることから、改良地盤に適切な解析用物性値を設定する。また、改良地盤に期待する役割に応じて品質確認方針を設定のうえ、解析用物性値として設定した改良地盤の物性値を確保していることを確認する。

防波壁（逆T擁壁）については、設置許可段階において地震動及び地殻変動による基礎地盤の傾斜が基本設計段階の目安値である 1/2,000 を上回ることを確認したことから、施設の安全機能を損なわないように設計するうえで、表 2-1 に示す P S 検層等に基づく改良地盤の物性値を確保していることを確認する。

表 2-1 設置変更許可申請書に記載された解析用物性値  
(防波壁（逆T擁壁）の改良地盤を抜粋)

	物理特性	強度特性			静的変形特性		動の変形特性		減衰特性	
		密度 $\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	せん断 強度 $\tau_0$ (N/mm <sup>2</sup> )	内部 摩擦角 $\phi$ (°)	残留強度 $\tau$ (N/mm <sup>2</sup> )	静弾性係数 E (N/mm <sup>2</sup> )	静ポアソン 比 $\nu_s$	動せん断 弾性係数 G <sub>d</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	動ポアソン 比 $\nu_d$	減衰定数 h
改良地盤Ⅱ (薬液注入工法)	改良地盤①	2.11	0.63	38	0.63+ $\sigma \tan 38^\circ$	1,087	0.33	Go=409 G/Go=1/(1+ $\gamma$ /0.00027)	0.33	h=0.0958 $\gamma$ /( $\gamma$ +0.00020)
	改良地盤②	2.11	0.49	41	0.49+ $\sigma \tan 41^\circ$	898	0.33	Go=338 G/Go=1/(1+ $\gamma$ /0.00027)	0.33	
	改良地盤③	2.11	1.14	41	1.14+ $\sigma \tan 41^\circ$	2,088	0.33	Go=785 G/Go=1/(1+ $\gamma$ /0.00027)	0.33	

(参考) 15-3

## 2.2 改良地盤の解析用物性値

改良地盤については、対象設備別、工法別に、原位置試験、室内試験及び文献等を踏まえ、表 2-2 に示す改良地盤の解析用物性値を設定する。

表 2-2 改良地盤の解析用物性値

対象施設		防波壁					
		逆 T 擁壁			多重鋼管杭式擁壁		波返重力擁壁
種別 (工法, 地盤種別)		改良地盤① (薬液注入)	改良地盤② (薬液注入)	改良地盤③ (薬液注入)	改良地盤④ (薬液注入)	改良地盤⑤ (高压噴射)	改良地盤⑥ (高压噴射)
物理 特性	密度 $\rho$ ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	2.11	2.11	2.11	2.05	2.11	2.05
	間隙率 $n$	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
変形 特性	動せん断弾性係数 $G_{\text{max}}$ ( $\text{kN}/\text{m}^2$ )	429,000	353,300	792,800	886,300	368,100	360,500
	基準平均有効拘束圧 $\sigma_{\text{ms}}$ ( $\text{kN}/\text{m}^2$ )	98	98	98	98	98	98
	ポアソン比 $\nu$	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
	減衰定数の上限値 $h_{\text{max}}$	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095
強度 特性	粘着力 $c$ ( $\text{kN}/\text{m}^2$ )	628	490	1140	230	1,250	1,250
	内部摩擦角 $\phi'$	38.00	40.54	40.54	38.74	—	—

注：動せん断弾性係数は代表的な数値を示す。

### 2.3 各施設における改良地盤の概要

改良地盤の施工範囲を図 2-1 に、改良地盤の概要を表 2-3 に示す。各施設の改良地盤の配置図を図 2-2～図 2-4 に示す。なお、防波壁（逆 T 擁壁）の改良地盤①～③は一部施工済であるが、追加実施する改良地盤も含めて品質確認を行うことから、新設の改良地盤として扱う。

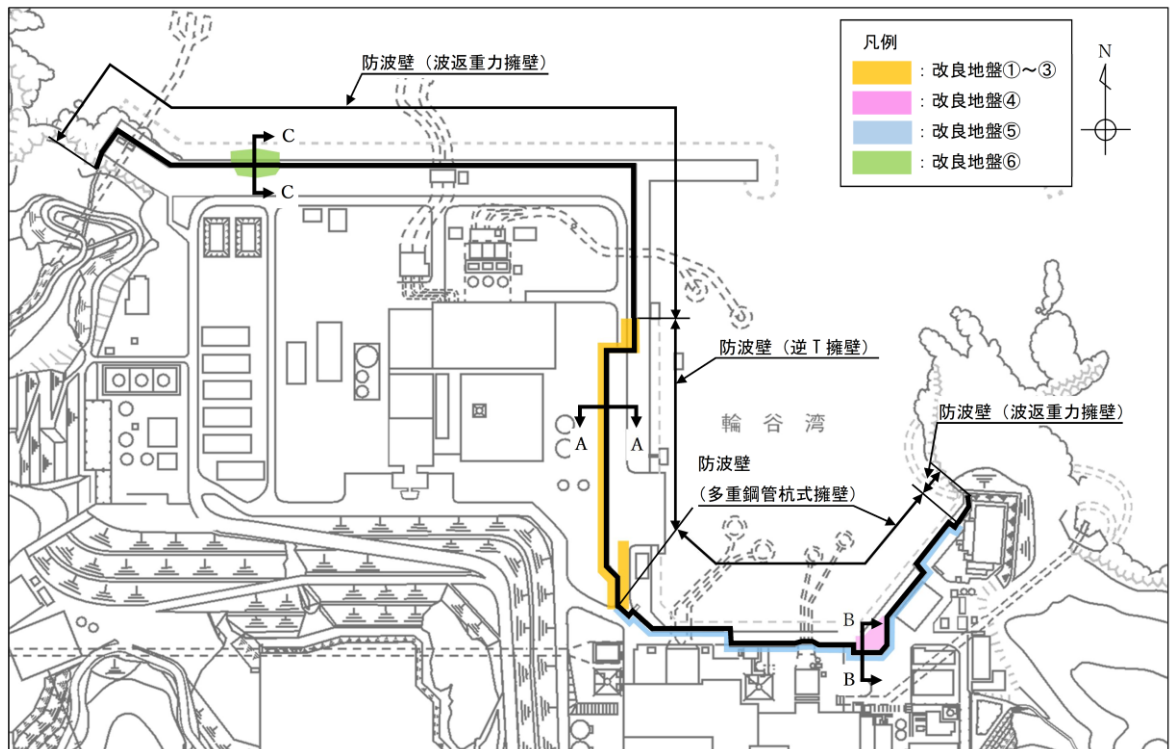


図 2-1 改良地盤を設置する施設の平面配置図

表 2-3 改良地盤の概要

対象施設	名称	既設／新設	地盤改良工法	役割
防波壁 (逆 T 擁壁)	改良地盤①	新設	薬液注入工法	擁壁の支持* 難透水性の保持
	改良地盤②			
	改良地盤③			
防波壁 (多重鋼管杭式擁壁)	改良地盤④	既設	薬液注入工法	杭の変形抑制 難透水性の保持
	改良地盤⑤	新設	高圧噴射 攪拌工法	
防波壁 (波返重力擁壁)	改良地盤⑥	既設	高圧噴射 攪拌工法	ケーソン及び擁壁の支持 難透水性の保持

注\*：設置許可段階において地震動及び地殻変動による基礎地盤の傾斜が基本設計段階の目安値である 1/2,000 を上回ることを確認したことから施設の安全機能を損なわないように設計するうえで、P S 検層等に基づく改良地盤の物性値を確保する。

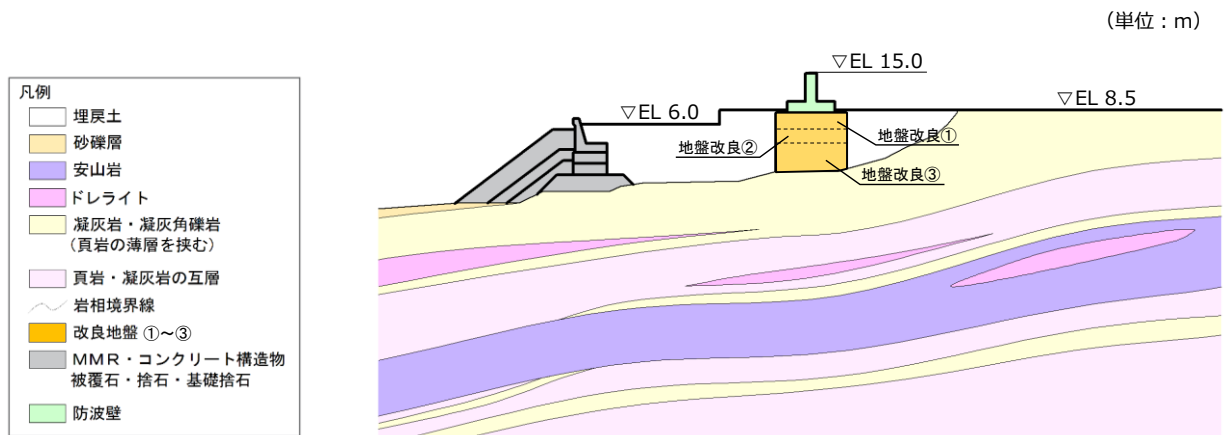


図 2-2 改良地盤の配置図  
(防波壁 (逆 T 擁壁), A-A 断面)

(参考) 15-6



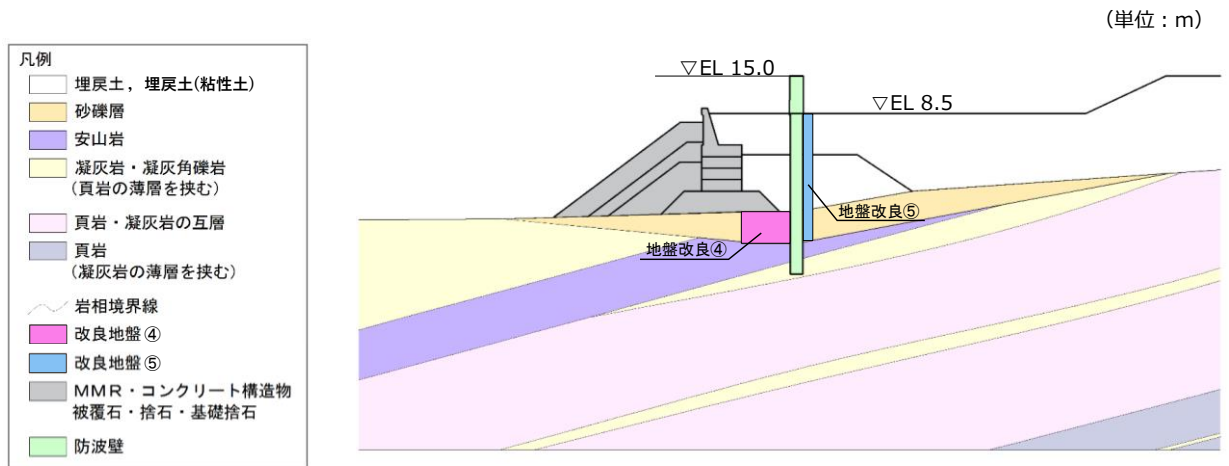


図 2-3 改良地盤の配置図  
(防波壁 (多重鋼管杭式擁壁), B-B 断面)

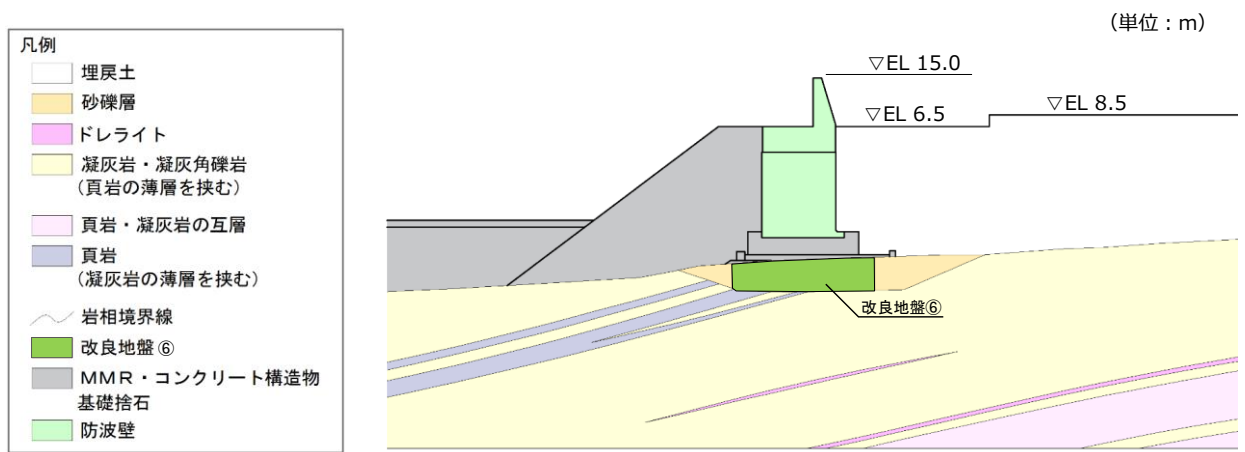


図 2-4 改良地盤の配置図  
(防波壁 (波返重力擁壁), C-C 断面)

3. 改良地盤の目的及び構造形式に係る分類

防波壁（逆T擁壁）及び防波壁（波返重力擁壁）に設置する改良地盤は、支持地盤としての役割を有する。防波壁（多重鋼管杭式擁壁）に設置する改良地盤は、鋼管杭の変形抑制としての役割を有する。改良地盤の目的及び構造形式に係る分類を表3-1に示す。

表3-1(1) 改良地盤の目的及び構造形式に係る分類 (1/2)

目的	ケーソン及び擁壁の支持
構造形式	
対象施設	防波壁（逆T擁壁） 防波壁（波返重力擁壁）

表3-1(2) 改良地盤の目的及び構造形式に係る分類 (2/2)

目的	杭の変形抑制
構造形式	
対象施設	防波壁（多重鋼管杭式擁壁）

#### 4. 改良地盤の品質確認

防波壁（逆T擁壁）及び防波壁（波返重力擁壁）の改良地盤は、防波壁のうち擁壁及びケーソンの支持に期待しており、防波壁（多重鋼管杭式擁壁）の改良地盤は、鋼管杭の変形抑制に期待している。改良地盤の品質確認においては、期待する役割に応じて品質確認方針を設定のうえ、改良地盤の解析用物性値が確保されていることを確認する。

##### 4.1 改良地盤の品質確認方針

###### 4.1.1 品質確認項目

改良地盤の品質確認項目として、防波壁（逆T擁壁）の改良地盤①～③及び防波壁（波返重力擁壁）の改良地盤⑥は、擁壁及びケーソンを支持する役割があることから、改良地盤の強度特性を選定する。

防波壁（逆T擁壁）の改良地盤①～③は設置許可段階において地震動及び地殻変動による基礎地盤の傾斜が基本設計段階の目安値である1/2,000を上回ることを確認したこと、また防波壁（多重鋼管杭式擁壁）の改良地盤④及び改良地盤⑤に期待する役割として杭の変形抑制があることから、変形特性を選定する。

改良地盤における役割及び品質確認項目を表4-1に示す。

表4-1 改良地盤における役割及び品質確認項目

対象施設	名称	役割	品質確認項目
防波壁 (逆T擁壁)	改良地盤①	擁壁の支持* 難透水性の保持	強度特性 変形特性
	改良地盤②		
	改良地盤③		
防波壁 (多重鋼管杭式擁壁)	改良地盤④	杭の変形抑制	変形特性
	改良地盤⑤	難透水性の保持	
防波壁 (波返重力擁壁)	改良地盤⑥	ケーソン及び擁壁の支持 難透水性の保持	強度特性

注\*：設置許可段階において地震動及び地殻変動による基礎地盤の傾斜が基本設計段階の目安値である1/2,000を上回ることを確認したことから施設の安全機能を損なわないように設計するうえで、PS検層等に基づく改良地盤の物性値を確保する。

#### 4.1.2 品質確認準拠基準について

地盤改良工法の基準・指針として一般的な文献を表 4-2 に示す。

高圧噴射攪拌工法による改良地盤は、高圧噴射攪拌工法の品質確認に係る詳細な記載がされている建築センター指針を、薬液注入工法による改良地盤は、薬液注入工法の品質確認に係る詳細な記載がされている浸透処理固化マニュアルを踏まえて品質確認を行う。

なお、他基準・指針における考え方も参考にして品質確認を行う。

表 4-2 地盤改良工法の基準・指針

地盤改良 工法	基準・指針名	基準略称
高圧噴射 攪拌工法	2018 年版 建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針ーセメント系固化材を用いた深層・浅層混合処理工法ー, 日本建築センター	建築センター指針
	建築基礎のための地盤改良設計指針案, 日本建築学会, 2006	建築基礎指針
	乾式キャスクを用いる使用済燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規程, 日本電気協会, 平成 21 年	J E A C 4 6 1 6
	陸上工事における新層混合処理工法設計・施工マニュアル 改訂版, (財) 土木研究センター, 平成 16 年 3 月	陸上工事マニュアル
	港湾・空港における新層混合処理工法技術マニュアル, (財) 沿岸技術研究センター, 平成 26 年 10 月	港湾・空港マニュアル
薬液注入 工法	浸透固化処理工法技術マニュアル(改訂版), (財) 沿岸技術研究センター, 2010	浸透固化マニュアル
	薬液注入工法 設計・施工指針, 日本薬液注入協会, 平成元年 6 月	薬液注入指針

#### 4.1.3 品質確認試験の頻度

地盤改良工法に対する諸基準・指針における必要調査箇所数を表 4-3 に示す。改良地盤における品質確認試験の頻度について、高圧噴射攪拌工法は建築センター指針、また薬液注入工法は浸透固化マニュアルを踏まえて、改良地盤の施工数量に応じて設定する。

表 4-3 諸基準・指針における必要調査箇所数

地盤改良 工法	基準略称	試験頻度の目安
高圧噴射 攪拌工法	建築センター指針	検査対象層（改良範囲内の各土質）に対して、100本の改良コラム1箇所以上かつ1検査対象群に1箇所以上。
	建築基礎指針	改良体100本ごとに1本以上。
	J E A C 4 6 1 6	改良体300本ごとに1本以上。
	陸上工事マニュアル	設計強度ごとに改良体500本未満は3本×3深度、500本以上は250本ごとに1本追加。
	港湾・空港マニュアル	改良土量10000m <sup>3</sup> ごとに1本程度。
薬液注入 工法	浸透固化マニュアル	改良土量5000m <sup>3</sup> 未満は3箇所程度、5000m <sup>3</sup> 以上は2500m <sup>3</sup> 増えるごとに1箇所追加する程度。
	薬液注入指針	特になし

#### 4.1.4 品質確認方法

##### (1) 既設の改良地盤

既設の改良地盤である防波壁（多重鋼管杭式擁壁）の改良地盤④及び防波壁（波返重力擁壁）の改良地盤⑥の品質確認方法は、日本産業規格（JIS）又は地盤工学会（JGS）の試験規格に基づき実施する。

##### a. 防波壁（多重鋼管杭式擁壁）の改良地盤④

改良地盤④は、杭の変形抑制の役割に期待していることから、品質確認項目として変形特性を確認する。変形特性の代表的な物性値として、初期せん断弾性係数が挙げられ、設計せん断波速度  $V_s$  により設定している。よって、品質確認項目としてせん断波速度  $V_s$  で確認することとし、PS検層（JGS 2210）により、設計せん断波速度  $V_s$  が確保されていることを確認する。

防波壁（多重鋼管杭式擁壁）の改良地盤④の品質確認位置を図4-1に、改良地盤の施工数量と必要調査箇所数との比較を表4-4に示す。

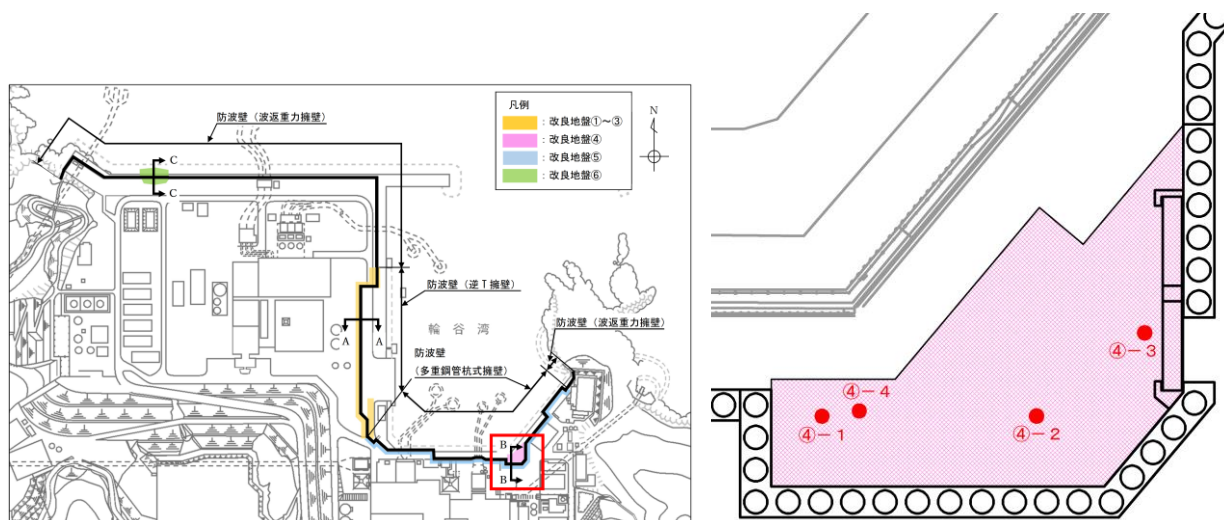


図4-1 防波壁（多重鋼管杭式擁壁）の改良地盤④の品質確認位置

表4-4 防波壁（多重鋼管杭式擁壁）の改良地盤④の  
施工数量と必要調査箇所数との比較

対象施設	防波壁（多重鋼管杭式擁壁）
工法	薬液注入工法
施工数量	約 2,000m <sup>3</sup>
必要調査箇所数	3本
実施調査箇所数	4本

(参考) 15-12

防波壁（多重鋼管杭式擁壁）の改良地盤④におけるP S 検層による品質確認結果を表 4-5 に示す。P S 検層により確認したせん断波速度  $V_s$  は，設計せん断波速度  $V_s=700\text{m/s}$  を満足することを確認した。

表 4-5 防波壁（多重鋼管杭式擁壁）の改良地盤④における  
P S 検層による品質確認結果

データ数	品質確認結果		設計値 (m/s)	判定
	平均値 (m/s)	平均 - $\sigma$ (m/s)		
10	812	735	700	OK

b. 防波壁（波返重力擁壁）の改良地盤⑥

改良地盤⑥は、擁壁の支持の役割に期待していることから、品質確認項目として強度特性を確認する。強度特性として、粘着力が挙げられ、設計基準強度  $q_u$  により設定している。よって、品質確認項目として、一軸圧縮強度  $q_u$  で確認することとし、土の一軸圧縮試験方法（JIS A 1216）又は岩石の一軸圧縮試験（JGS 2521）により、設計基準強度  $q_u$  が確保されていることを確認する。

防波壁（波返重力擁壁）の改良地盤⑥の品質確認位置を図 4-2 に、改良地盤の施工数量と必要調査箇所数との比較を表 4-6 に示す。

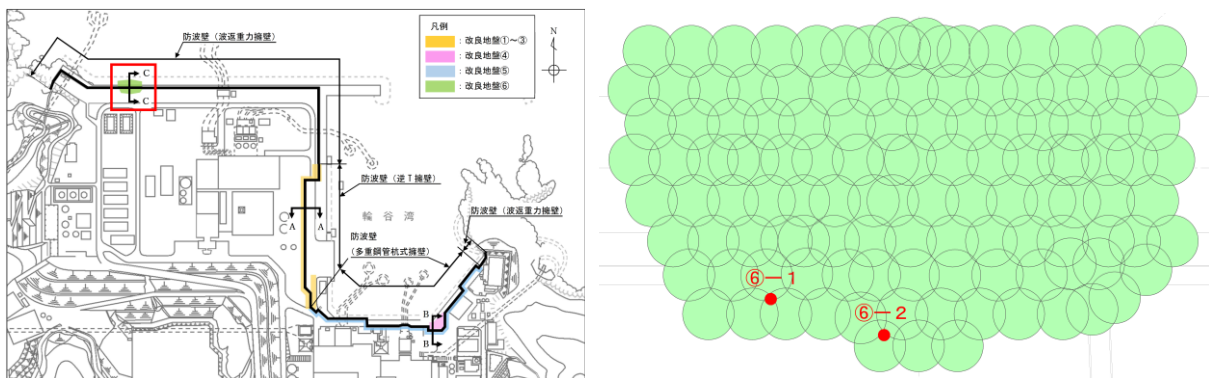


図 4-2 防波壁（波返重力擁壁）の改良地盤⑥の品質確認位置

表 4-6 防波壁（波返重力擁壁）の改良地盤⑥の  
施工数量と必要調査箇所数との比較

対象施設	防波壁（波返重力擁壁）
工法	高圧噴射攪拌工法
施工数量	コラム 122 本
必要調査箇所数	2 本
実施調査箇所数	2 本



防波壁（波返重力擁壁）の改良地盤⑥における一軸圧縮強度試験による品質確認結果を表 4-7 に示す。一軸圧縮強度試験により確認した一軸圧縮強度  $q_u$  は，設計一軸圧縮強度  $q_u=2,500\text{kN/m}^2$  を満足することを確認した。

表 4-7 防波壁（波返重力擁壁）の改良地盤⑥における  
一軸圧縮試験による品質確認結果

データ数	品質確認結果		基準値 ( $\text{kN/m}^2$ )	判定
	平均値 ( $\text{kN/m}^2$ )	平均 - $\sigma$ ( $\text{kN/m}^2$ )		
5	5,089	2,686	2,500	OK

(2) 新設の改良地盤

新設の改良地盤である防波壁（逆T擁壁）の改良地盤①～③及び防波壁（多重鋼管杭式擁壁）の改良地盤⑤の品質確認方法は、日本産業規格（J I S）又は地盤工学会（J G S）の試験規格に基づき実施する。

a. 防波壁（逆T擁壁）の改良地盤①～③

改良地盤①～③は、設置許可段階において地震動及び地殻変動による基礎地盤の傾斜が基本設計段階の目安値である 1/2,000 を上回ることを確認したことから、変形特性が傾斜に影響を与えることを踏まえ、品質確認項目として変形特性を確認する。変形特性の代表的な物性値として、初期せん断弾性係数が挙げられ、設計せん断波速度  $V_s$  により設定している。よって、品質確認項目としてせん断波速度  $V_s$  で確認することとし、PS検層（J G S 2210）により、設計せん断波速度  $V_s$  が確保されていることを確認する。

また、改良地盤①～③は、擁壁の支持の役割に期待していることから、品質確認項目として強度特性を確認する。強度特性として、設置許可段階\*においてせん断波速度  $V_s$  に基づき解析用物性値を設定していることから、せん断波速度  $V_s$  で確認することとし、PS検層（J G S 2210）により、解析用物性値が確保されていることを確認する。なお、せん断波速度  $V_s$  とせん断強度  $\tau_0$  との関係事前に三軸圧縮試験等により確認し、PS検層による品質確認の妥当性を確認する。

注\*：設置許可段階における改良地盤①～③の強度の設定方法

$C = qu/2 \tan(45^\circ + \phi/2)$	・・・浸透固化マニュアル
一軸圧縮強度 $qu = E_{50}/100$	・・・溶液型薬液注入工法の液状化対策への適用、港湾空港技術研究所報告（2002年6月）
変形係数 $E_{50} = E/\alpha = E/4$	・・・道路橋示方書・同解説 IV下部構造編（（社）日本道路協会、H14.3、P255）
静弾性係数 $E = 2(1 + \nu_d)G$	・・・港湾の施設の技術上の基準・同解説（（社）日本港湾協会、H19.7、P326）
動せん断弾性係数 $G = \rho V_s^2$	・・・同上
$\phi$ ：内部摩擦角	・・・薬液注入工法は、地盤に注入された薬液が、地盤の土粒子構造を変えることなく、地盤内の間隙水と置き換わるにより粘着力を付加することから、改良地盤の内部摩擦角 $\phi$ は原地盤の内部摩擦角 $\phi$ を設定する。
$\nu_d$ ：動ポアソン比	
$\rho$ ：密度	
$V_s$ ：せん断波速度	

b. 防波壁（多重鋼管杭式擁壁）の改良地盤⑤

改良地盤⑤は、杭の変形抑制の役割に期待していることから、品質確認項目として変形特性を確認する。変形特性の代表的な物性値として、初期せん断弾性係数が挙げられ、設計せん断波速度  $V_s$  により設定している。よって、品質確認項目としてせん断波速度  $V_s$  で確認することとし、PS検層（JGS 2210）により、設計せん断波速度  $V_s$  が確保されていることを確認する。

(3) 基準値を下回った場合の対応

品質確認試験の中で、設定した基準値を下回った場合の対応として、基準値を下回った原因の考察（局所的な地盤条件等）を行った上で、必要に応じて補修を行う。

(参考資料 18) 入力地震動の設定に用いる地下構造モデルのエリア区分について

1. 地下構造モデル設定の概要

島根原子力発電所における設計基準対象施設及び常設重大事故等対処施設の配置図を図 1-1 に示す。

島根原子力発電所の敷地は、1, 2号機が位置するエリアと3号機が位置するエリアに分かれ、それぞれボーリング調査等を行っており、入力地震動の設定においては、設置許可段階でそれぞれのエリアにおける地質・地質構造の調査結果に基づいて設定した地下構造モデルの地盤物性を用いる。

本資料では、それぞれのエリアにおける地質・地質構造と地下構造モデルの概要及び各対象施設へ適用する地下構造モデルを示す。

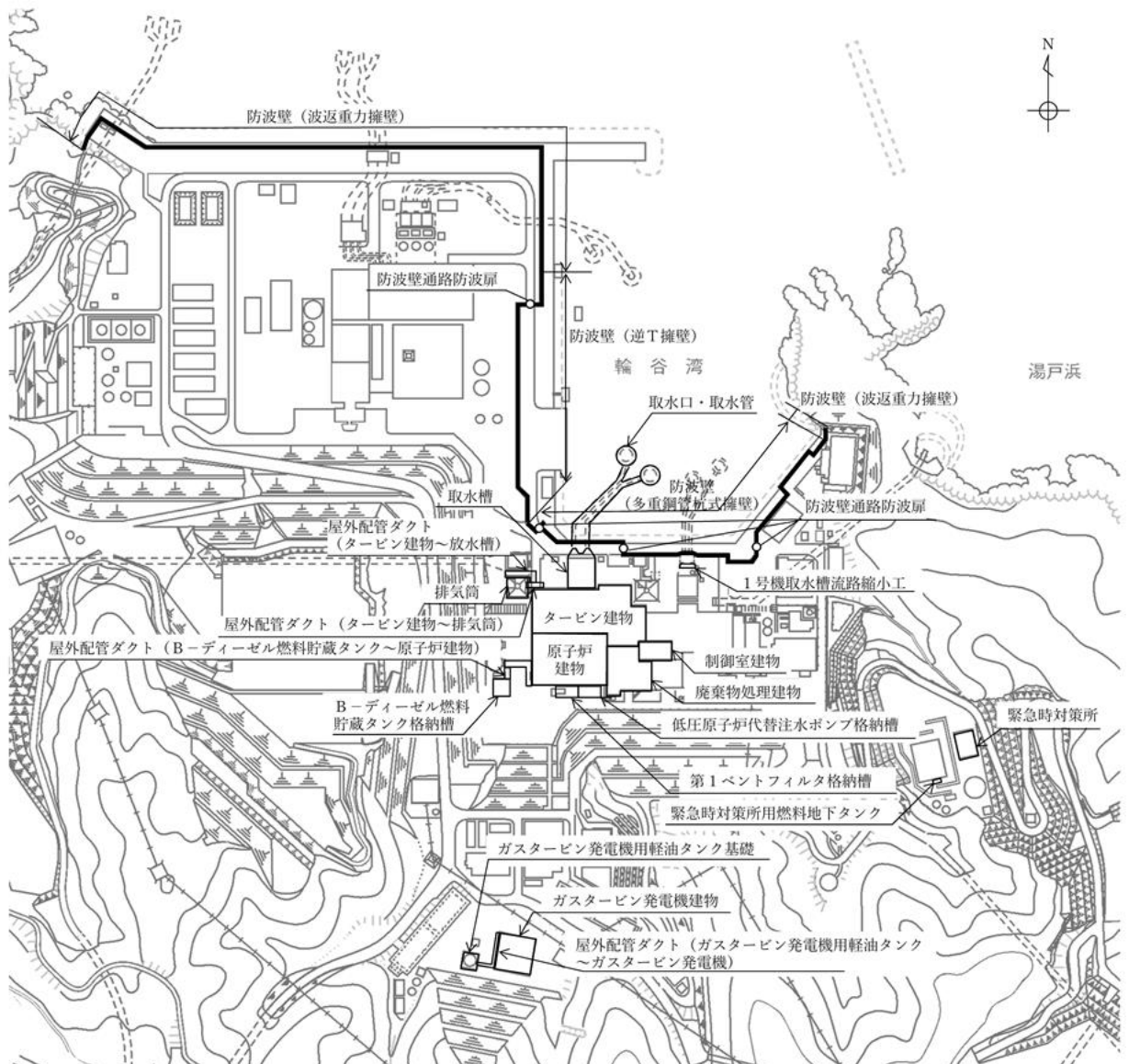


図 1-1 対象施設の配置図  
(参考) 18-1

## 2. 敷地の地質・地質構造

### 2.1 地質調査

敷地地盤の地質は、新第三紀中新世の堆積岩類から成る成相寺層と貫入岩類及びそれらを覆う第四紀の崖錐堆積物等から構成される。

敷地の南部には、ほぼ東西方向の軸を持つ背斜構造が認められ、敷地地盤を構成する成相寺層は、北に約  $10^{\circ} \sim 30^{\circ}$  で傾斜している。発電所敷地周辺の地質平面図を図 2-1 に示す。

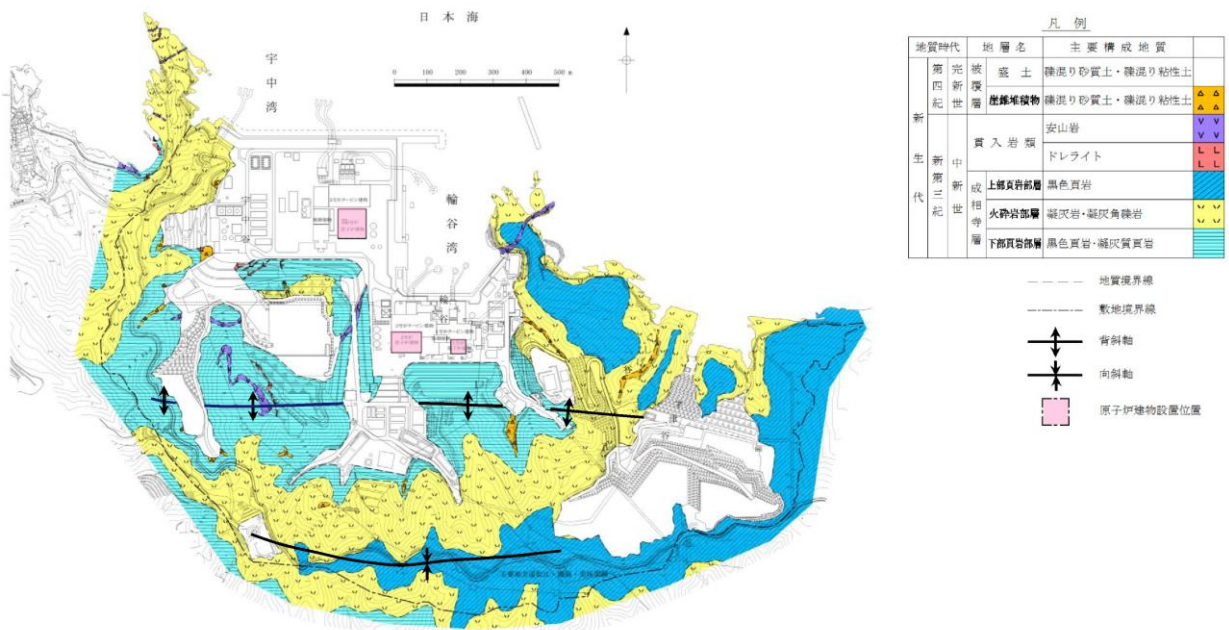


図 2-1 発電所敷地地盤の地質平面図

(参考) 18-2

## 2.2 速度層断面

1, 2号機が位置するエリアと3号機が位置するエリアの速度層断面図を図2-2及び図2-3に示す。いずれも設置許可段階で示したとおり, 1, 2号機が位置するエリアの速度値の設定にあたっては, 図2-4に示す位置で実施した2号機原子炉建物範囲のPS検層結果に基づき設定した。3号機が位置するエリアの速度値の設定にあたっては, 図2-4に示す位置で実施した3号機原子炉建物範囲のPS検層結果に基づき設定した。

また, 参考として, それぞれのエリアの岩相・岩級区分図を図2-5～図2-8に示す。

敷地の地下構造としては, 硬質な成相寺層が敷地の地下深部まで十分な広がりをもって分布しており, 東西方向はほぼ水平成層であり, 南北方向は北に緩やかに傾斜しているが, 大局的に見てほぼ水平な構造とみなすことができる。

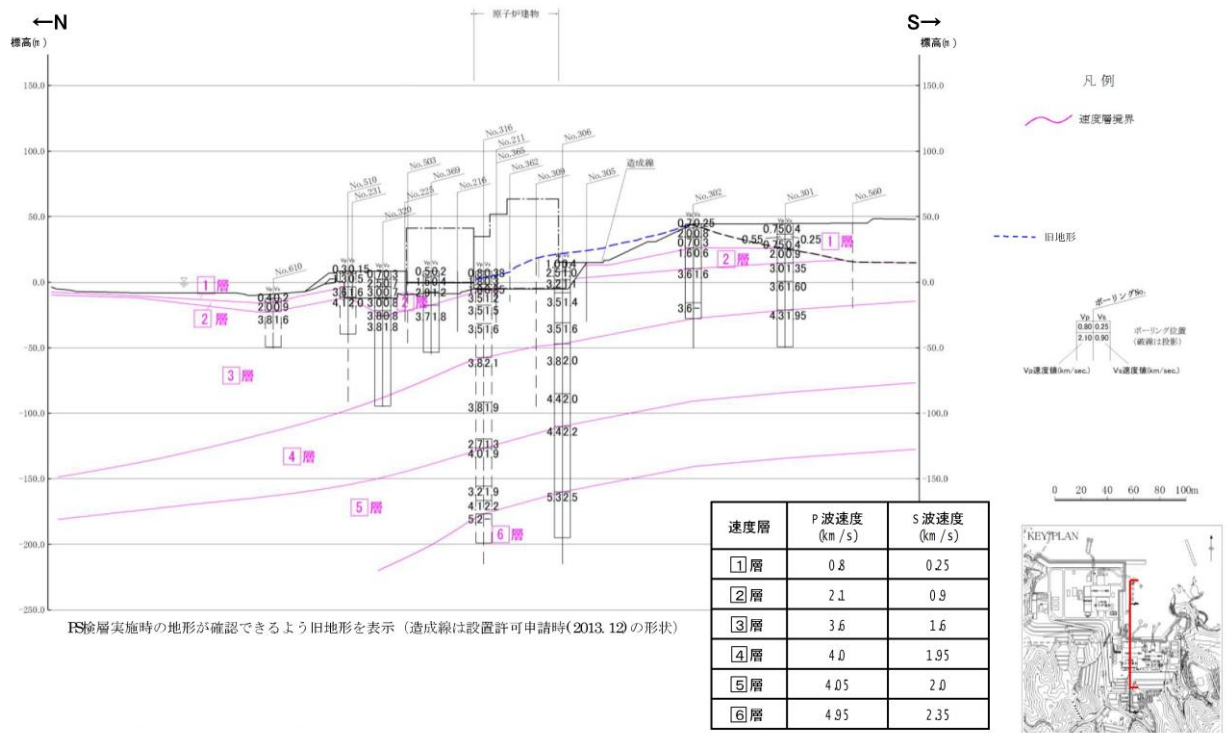


図 2-2 (1) 1, 2号機が位置するエリアの速度層断面図：南北断面

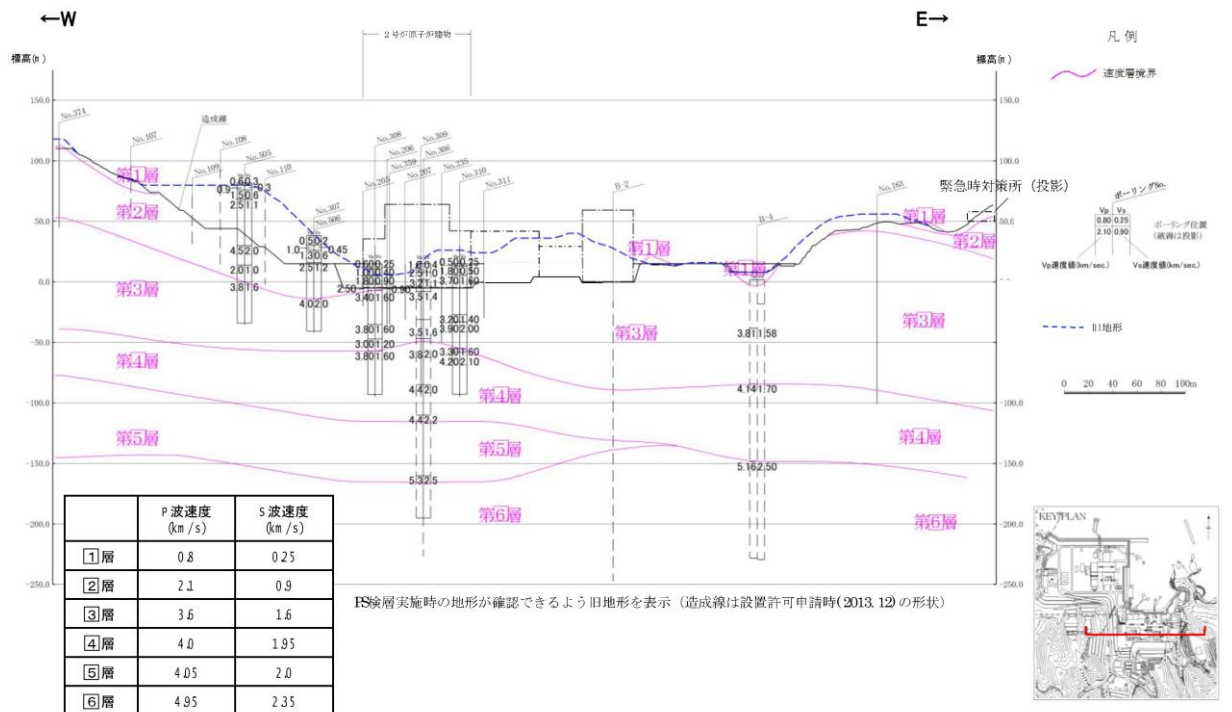


図 2-2 (2) 1, 2号機が位置するエリアの速度層断面図：東西断面

(参考) 18-4

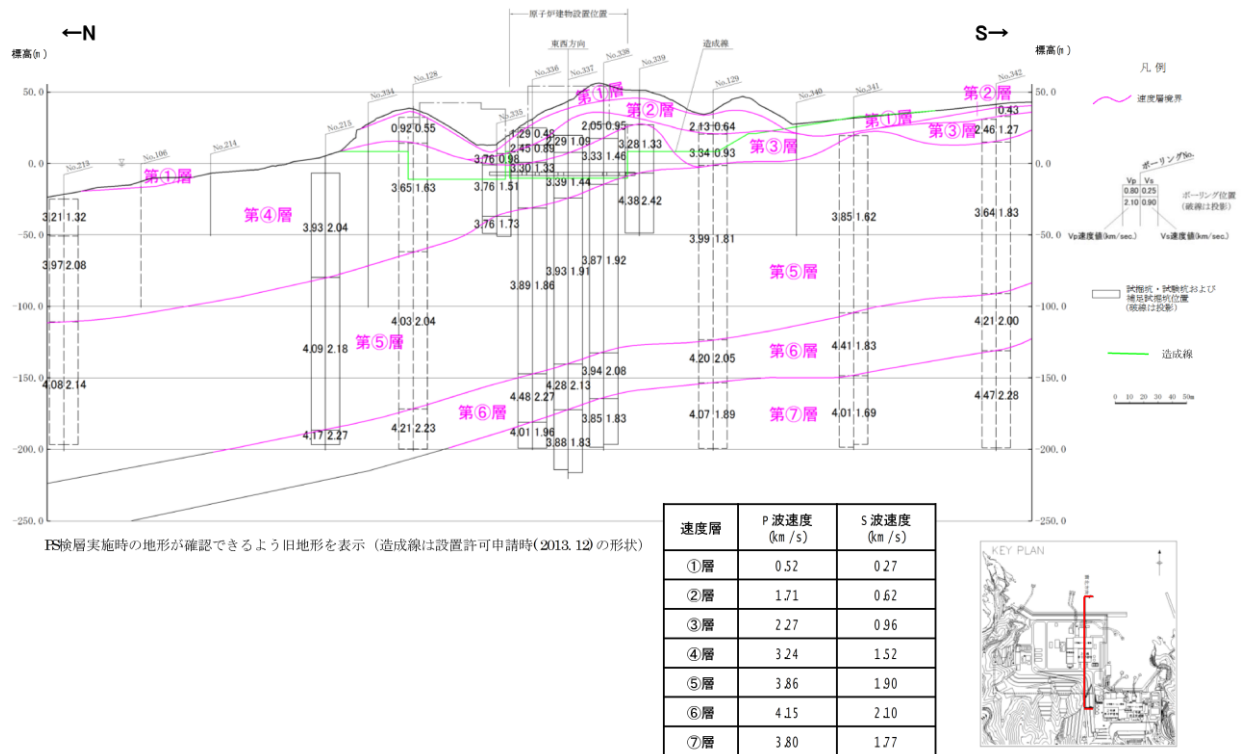


図 2-3 (1) 3号機が位置するエリアの速度層断面図：南北断面

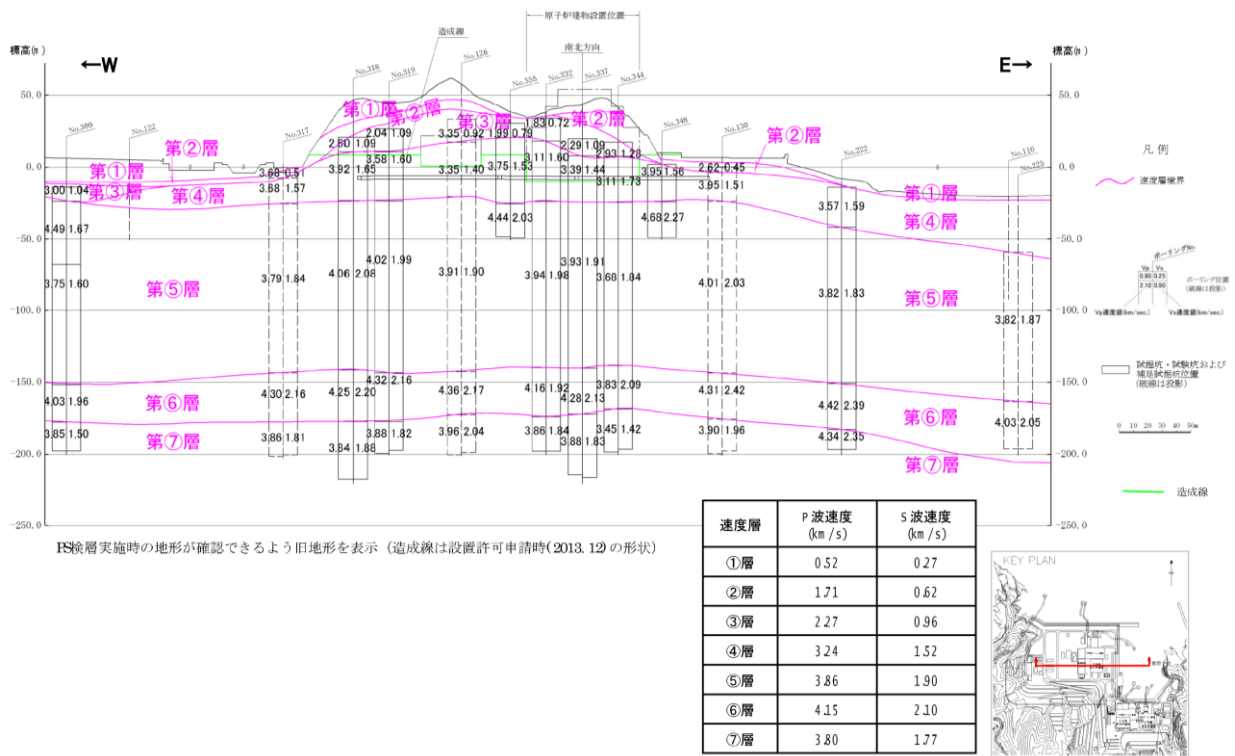
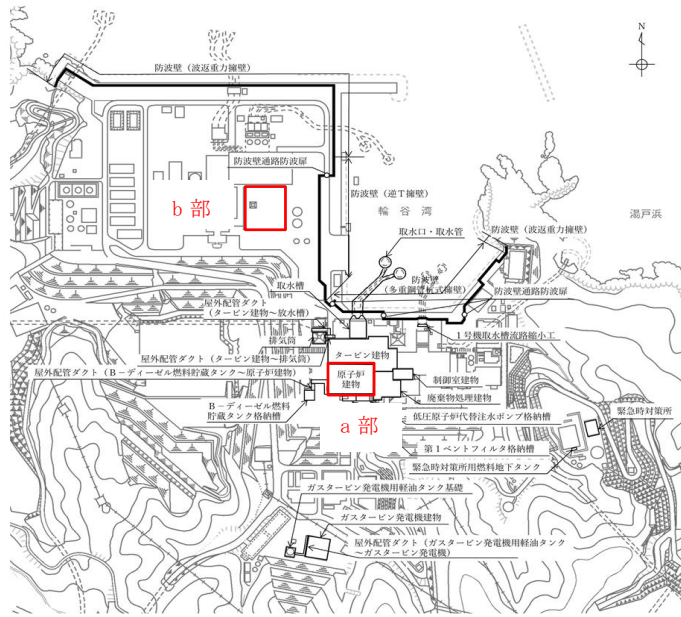


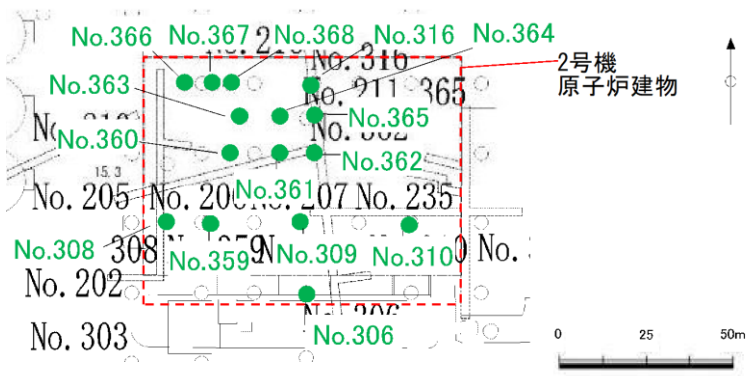
図 2-3 (2) 3号機が位置するエリアの速度層断面図：東西断面

(参考) 18-5

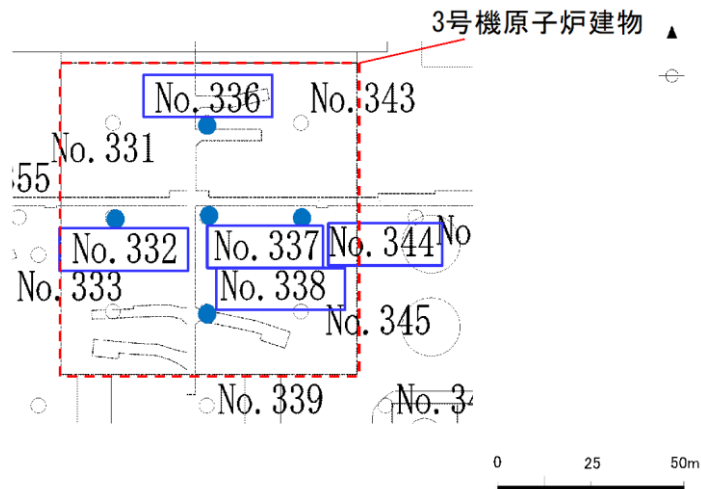




(1) P S 検層実施位置図



(2) a 部拡大 (2号機原子炉建物範囲の P S 検層実施位置)



(3) b 部拡大 (3号機原子炉建物範囲の P S 検層実施位置)

図 2-4 速度値設定のための P S 検層実施位置図  
(参考) 18-6

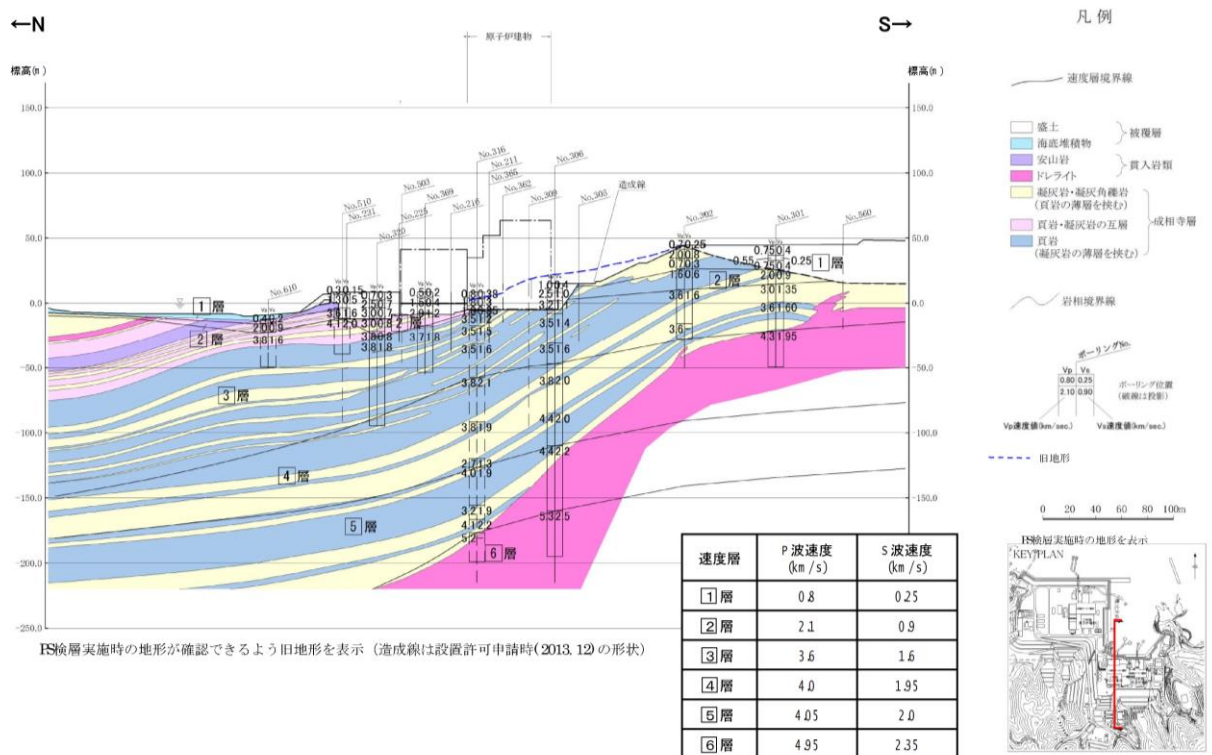


図 2-5 (1) 1, 2号機が位置するエリアの岩相区分図：南北断面

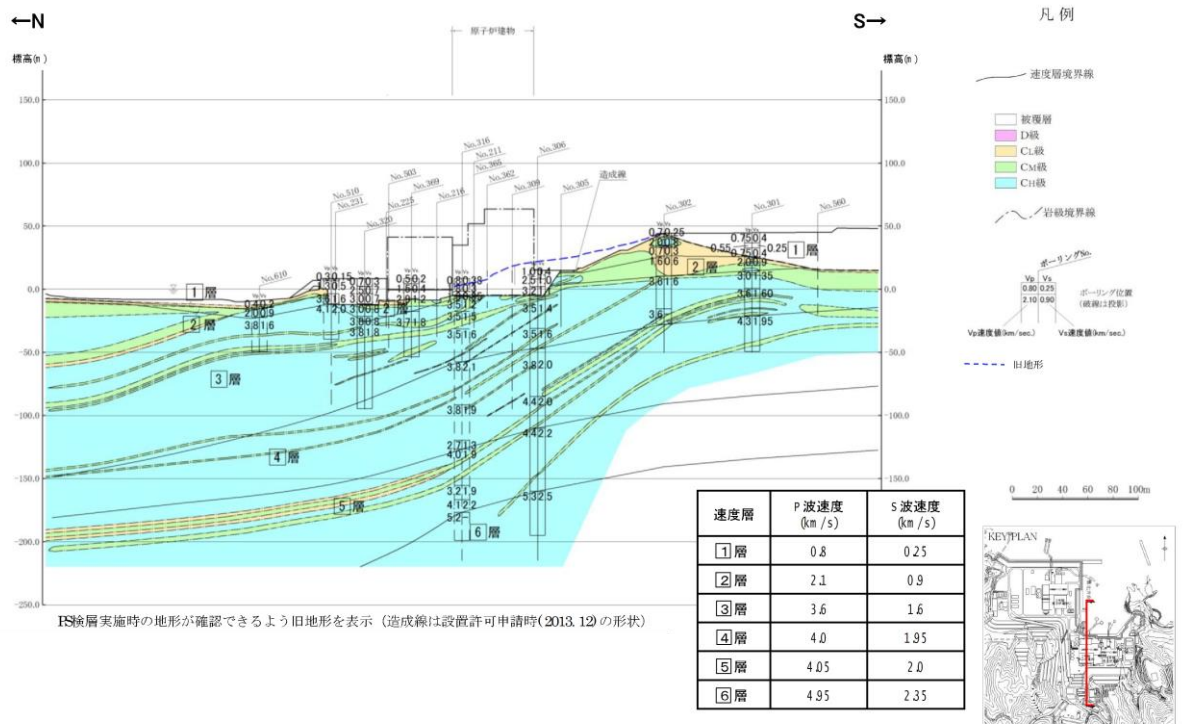


図 2-5 (2) 1, 2号機が位置するエリアの岩級区分図：南北断面

(参考) 18-7

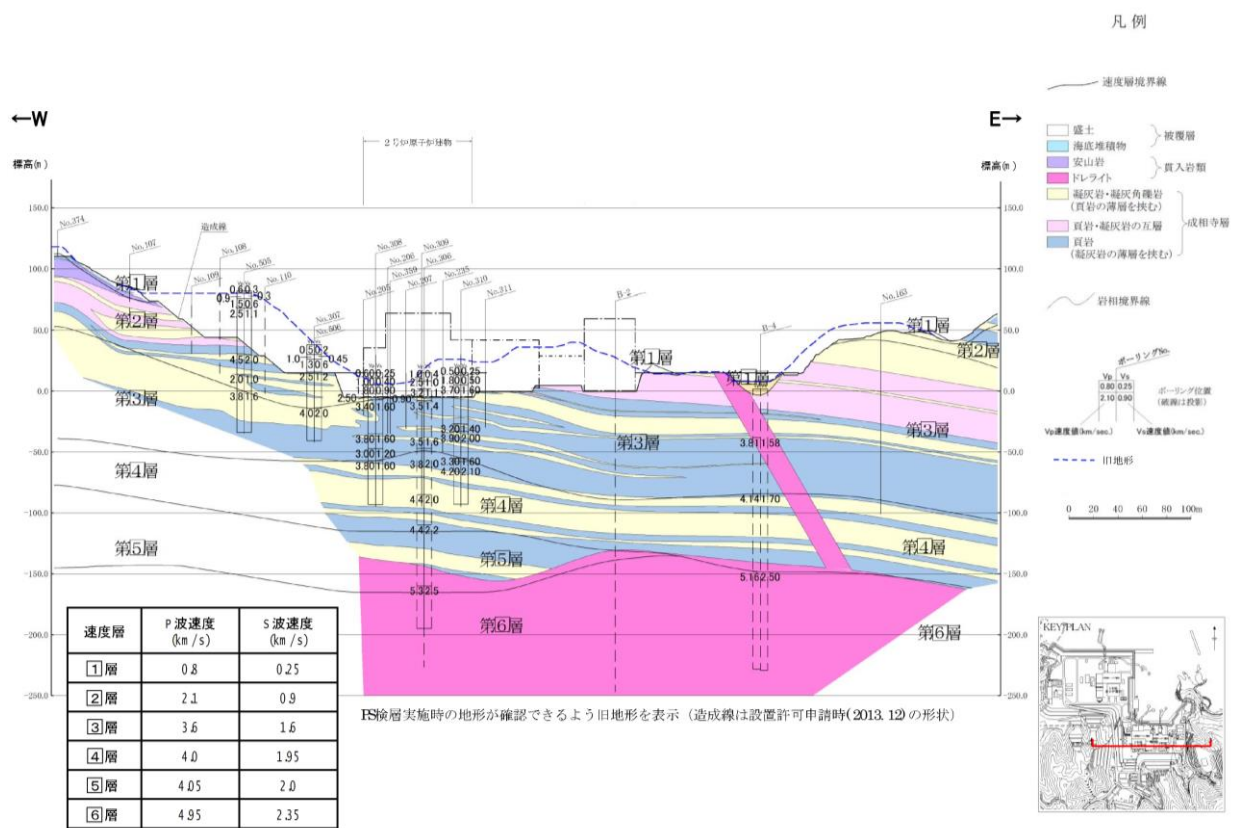


図 2-6 (1) 1, 2号機が位置するエリアの岩相区分図：東西断面

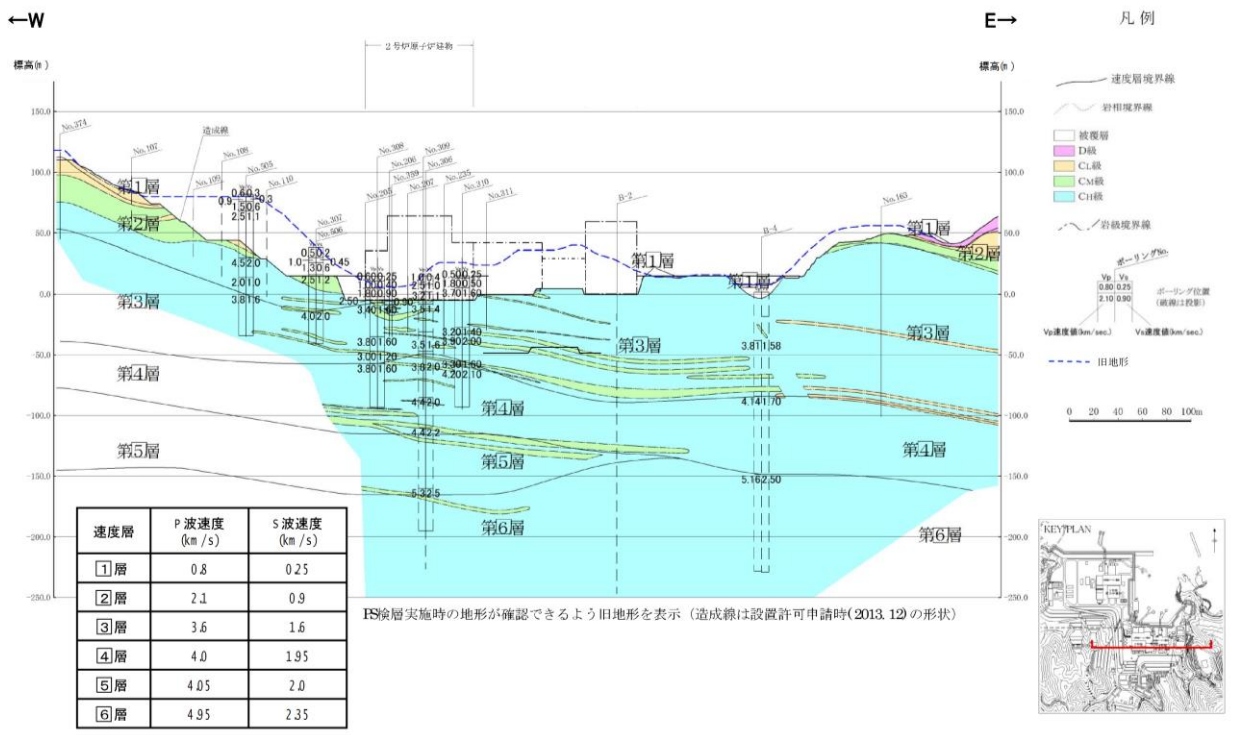


図 2-6 (2) 1, 2号機が位置するエリアの岩級区分図：東西断面

(参考) 18-8

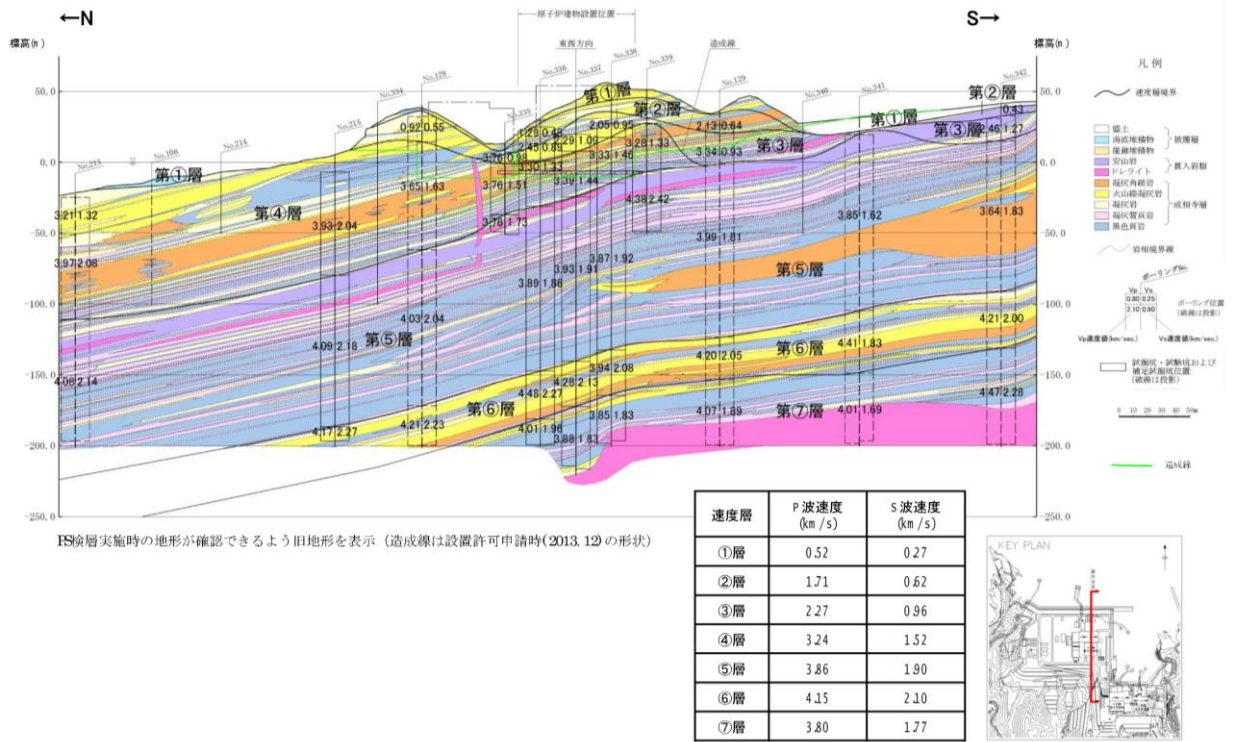


図 2-7 (1) 3号機が位置するエリアの岩相区分図：南北断面

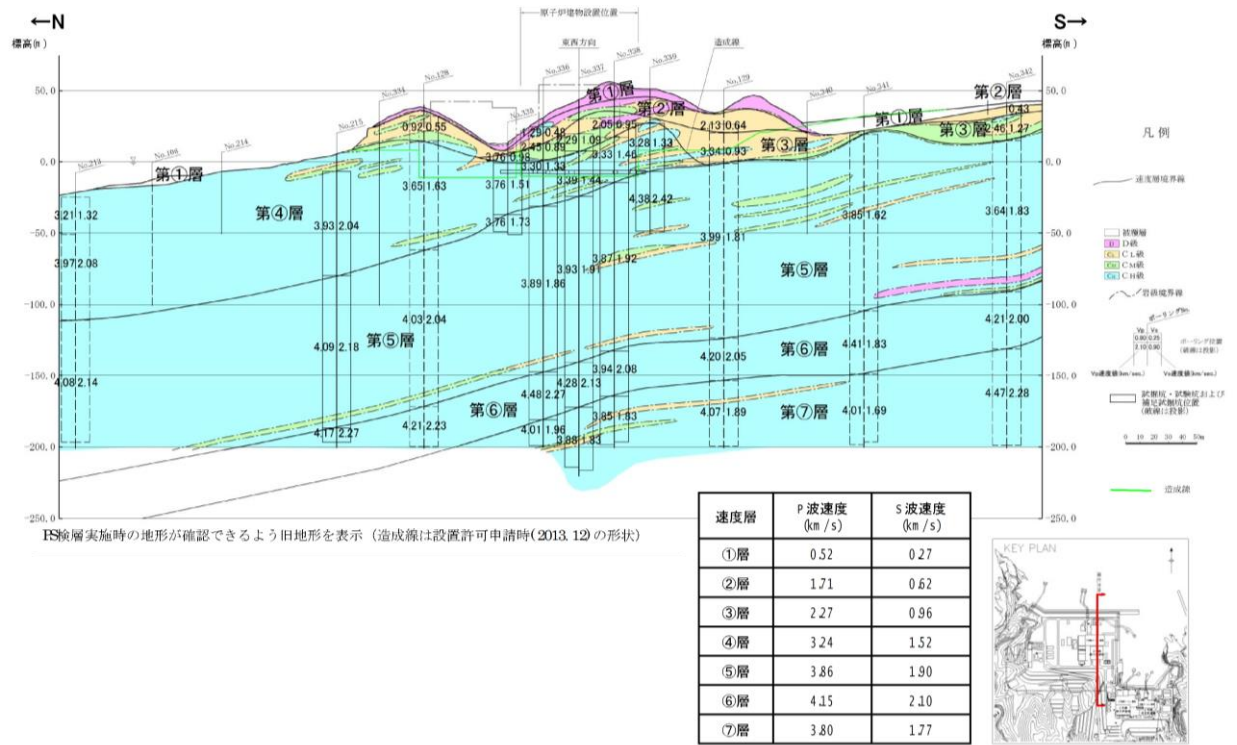


図 2-7 (2) 3号機が位置するエリアの岩級区分図：南北断面

(参考) 18-9

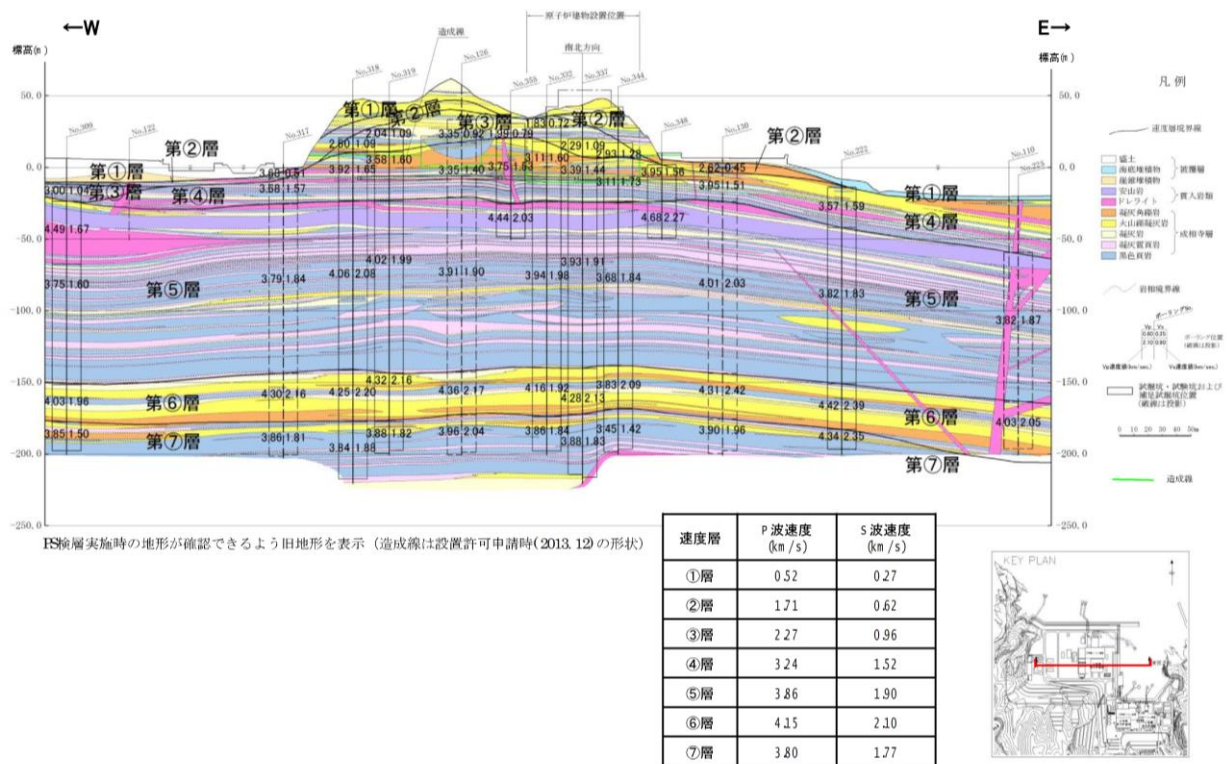


図 2-8 (1) 3号機が位置するエリアの岩相区分図：東西断面

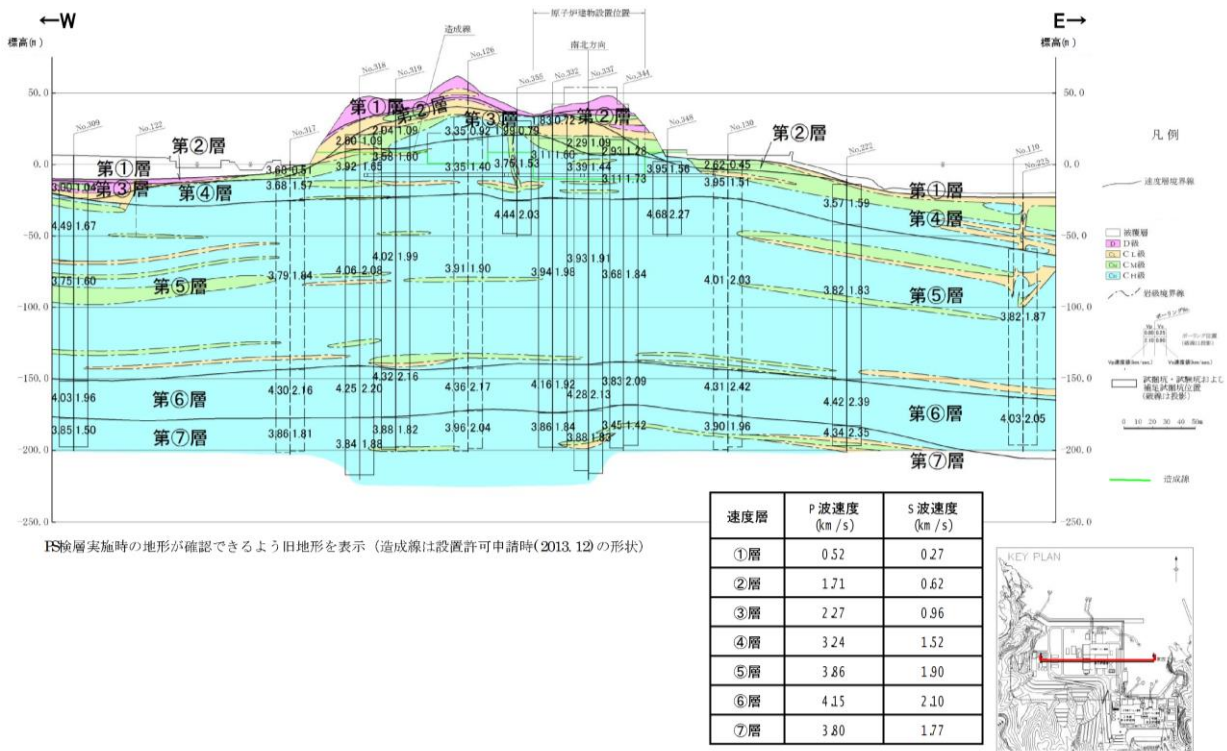


図 2-8 (2) 3号機が位置するエリアの岩級区分図：東西断面

(参考) 18-10

### 3. 地下構造モデルの設定

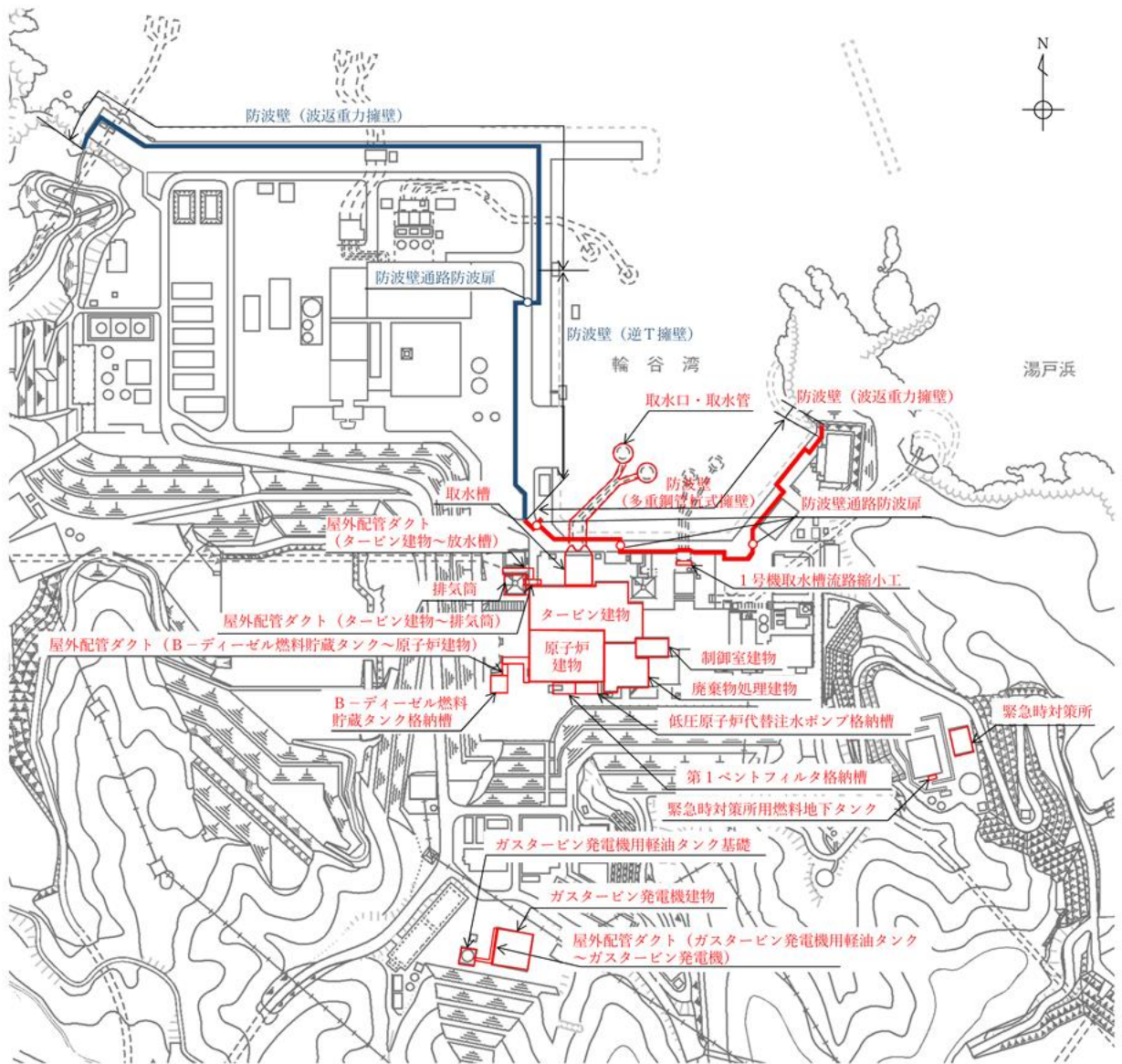
入力地震動の設定に当たっては、それぞれのエリアにおける地質・地質構造の調査結果に基づく地下構造モデルを表 3-1 及び表 3-2 のとおり設定した。また、各対象施設へ適用する地下構造モデルを図 3-1 及び表 3-3 に示す。

表 3-1 入力地震動の設定に用いる地下構造モデル  
(1, 2号機エリア)

速度層	P波速度 (km/s)	S波速度 (km/s)	単位体積重量 (kN/m <sup>3</sup> )	ポアソン比
①層	0.80	0.25	20.6	0.446
②層	2.10	0.90	23.0	0.388
③層	3.60	1.60	24.5	0.377
④層	4.00	1.95	24.5	0.344
⑤層	4.05	2.00	26.0	0.339
⑥層	4.95	2.35	27.9	0.355

表 3-2 入力地震動の設定に用いる地下構造モデル  
(3号機エリア)

速度層	P波速度 (km/s)	S波速度 (km/s)	単位体積重量 (kN/m <sup>3</sup> )	ポアソン比
①層	0.52	0.27	22.4	0.45
②層	1.71	0.62	23.3	0.42
③層	2.27	0.96	23.4	0.39
④層	3.24	1.52	24.5	0.36
⑤層	3.86	1.90	25.2	0.34
⑥層	4.15	2.10	24.4	0.33
⑦層	3.80	1.77	25.1	0.36



凡例

- : 1, 2号機エリア  
 : 3号機エリア  
 の評価対象施設  
 の評価対象施設

図 3-1 対象施設における地下構造モデルの区分図

(参考) 18-12

表 3-3 対象施設における地下構造モデル

施設名		1, 2号機 エリア	3号機 エリア
建物・構築物	原子炉建物	○	
	タービン建物	○	
	廃棄物処理建物	○	
	制御室建物	○	
	排気筒	○	
	緊急時対策所	○	
	ガスタービン発電機建物	○	
土木構築物	取水槽	○	
	取水管	○	
	取水口	○	
	屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒）	○	
	屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）	○	
	B-ディーゼル燃料貯蔵タンク格納槽	○	
	屋外配管ダクト（B-ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物）	○	
	防波壁（多重鋼管杭式擁壁）	○	
	防波壁（逆T擁壁）		○
	防波壁（波返重力擁壁）	○	○
	1号機取水槽流路縮小工	○	
	防波壁通路防波扉	○	○
	第1ベントフィルタ格納槽	○	
	低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽	○	
	緊急時対策所用燃料地下タンク	○	
	ガスタービン発電機用軽油タンク基礎	○	
	屋外配管ダクト（ガスタービン発電機用軽油タンク～ガスタービン発電機）	○	

(参考) 18-13