

女川原子力発電所第2号機 工事計画審査資料	
資料番号	02-工-B-19-0001_改8
提出年月日	2021年 11月 12日
02-工-B-19-0001_改7 (2021年 11月 10日提出) から の変更箇所のみ抜粋	

VI-2-1-3 地盤の支持性能に係る基本方針

目 次

1. 概要	1
2. 基本方針	2
3. 地盤の解析用物性値	3
3.1 設置変更許可申請書に記載された解析用物性値	3
3.2 設置変更許可申請書に記載されていない解析用物性値	15
3.2.1 全応力解析に用いる解析用物性値	15
3.2.2 有効応力解析に用いる解析用物性値	16
3.2.3 その他の解析用物性値	17
4. 極限支持力	23
4.1 基礎地盤（狐崎部層・牧の浜部層・改良地盤）の極限支持力	23
4.2 直接基礎の支持力算定式	30
4.3 杭基礎の支持力算定式	31
5. 耐震評価における地下水位設定方針	32
5.1 基本方針	32
5.2 浸透流解析	35
5.3 建物・構築物の耐震評価における地下水位設定	41
5.4 土木構造物の耐震評価における地下水位設定	43
6. 地質断面図	49
7. 地盤の速度構造	53
7.1 入力地震動の設定に用いる地下構造モデル	53
7.2 地震応答解析に用いる解析モデル	55
8. 地盤の液状化強度特性の代表性，網羅性及び保守性	56
8.1 液状化強度試験箇所の代表性及び網羅性	56
8.2 地盤の液状化強度特性における保守性	61

 : 本日の説明範囲

3. 地盤の解析用物性値

3.1 設置変更許可申請書に記載された解析用物性値

設置変更許可申請書に記載された解析用物性値を表3-1～表3-3に、設定根拠を表3-4～表3-6に示す。動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存特性を図3-1～図3-6に示す。設置変更許可申請書に記載された解析用物性値については、原位置試験及び室内試験から得られた各種物性値を基に設定した。

改良地盤の解析用物性値については、防潮堤の基礎地盤の安定性評価に影響を与えない観点で、施工時の品質管理において表3-7のとおり確認する。試験頻度は、「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—セメント系固化材を用いた深層・浅層混合処理工法—，日本建築センター」を参照し、100本の改良コラムに1箇所以上とする。

表 3-1(1) 設置変更許可申請書に記載された解析用物性値(狐崎部層)

岩種・岩級	物理特性 単位体積重量 γ (kN/m ³)	強度特性*				変形特性			
		静的・動的特性		静的特性		静的特性		動的特性	
		せん断強度 τ_0 (N/mm ²)	内部摩擦角 ϕ (°)	残留強度 τ (N/mm ²)	せん断弾性係数 E_s (N/mm ²)	静ポアソン比 ν_s	動せん断弾性係数 G_d (N/mm ²)	動ポアソン比 ν_d	減衰定数 h
B級	砂岩	1.72	43.0	$1.30\sigma^{0.73}$	1,770	0.25	表3-1(2)参照	0.03	
	頁岩	1.58	46.0	$1.36\sigma^{0.62}$	2,160	0.28		0.03	
	ひん岩	1.72	43.0	$1.30\sigma^{0.73}$	1,770	0.31		0.03	
C _H 級	砂岩	1.72	43.0	$1.30\sigma^{0.73}$	1,770	0.24		0.03	
	頁岩	1.58	46.0	$1.36\sigma^{0.62}$	2,160	0.25		0.03	
	ひん岩	1.72	43.0	$1.30\sigma^{0.73}$	1,770	0.29		0.03	
C _M 級	砂岩	0.49	47.0	$1.16\sigma^{0.62}$	980	0.26		0.03	
	頁岩	0.49	47.0	$1.16\sigma^{0.62}$	980	0.20		0.03	
	ひん岩	0.49	47.0	$1.16\sigma^{0.62}$	980	0.26		0.03	
C _L 級	砂岩	0.46	44.0	$0.73\sigma^{0.76}$	400	0.31		0.03	
	頁岩	0.44	27.0	$0.58\sigma^{0.31}$	400	0.31		0.03	
	ひん岩	0.46	44.0	$0.73\sigma^{0.76}$	400	0.31		0.03	
D級	砂岩	0.10	24.0	$0.41\sigma^{0.49}$	78	0.38	$G_0=255.4\sigma^{0.26}$	$h=$ $0.085\gamma /$ $(0.00026 + \gamma)$	
	頁岩	0.10	24.0	$0.12\sigma^{0.21}$	39	0.38	$G_d/G_0=$ $1/(1+119\gamma^{0.63})$	$+0.028$	
	ひん岩	0.10	24.0	$0.41\sigma^{0.49}$	78	0.38			

* : 岩盤の引張強度は、潜在亀裂を考慮して見込まない。

表 3-1(2) 設置変更許可申請書に記載された解析用物性値(狐崎部層)

岩種・岩級		速度層	動的変形特性	
			動せん断弾性係数 $G_d(N/mm^2)$	動ポアソン比 ν_d
B級 及び C _H 級	砂岩	第2速度層	1.5×10^3	0.44
		第3速度層	5.9×10^3	0.40
		第4速度層	13.2×10^3	0.36
		第5速度層	16.5×10^3	0.35
	頁岩	第2速度層	1.6×10^3	0.44
		第3速度層	6.0×10^3	0.40
		第4速度層	13.5×10^3	0.36
		第5速度層	16.7×10^3	0.35
	ひん岩	第3速度層	6.4×10^3	0.40
		第4速度層	14.2×10^3	0.36
		第5速度層	17.6×10^3	0.35
	C _M 級	砂岩	第1速度層	0.2×10^3
第2速度層			1.5×10^3	0.44
第3速度層			5.7×10^3	0.40
第4速度層			12.7×10^3	0.36
第5速度層			15.8×10^3	0.35
頁岩		第1速度層	0.2×10^3	0.48
		第2速度層	1.5×10^3	0.44
		第3速度層	5.9×10^3	0.40
		第4速度層	13.0×10^3	0.36
		第5速度層	16.2×10^3	0.35
ひん岩		第2速度層	1.5×10^3	0.44
		第3速度層	5.7×10^3	0.40
		第4速度層	12.7×10^3	0.36
C _L 級	第1速度層	0.2×10^3	0.48	
	第2速度層	1.4×10^3	0.44	
	第3速度層	5.5×10^3	0.40	
D級	第1速度層	表 3-1(1) 参照	0.48	
	第2速度層		0.44	

表 3-2(1) 設置変更許可申請書に記載された解析用物性値(牧の浜部層)

岩種・岩級	物理特性 単位体積重量 γ (kN/m ³)	強度特性*				変形特性			
		静的・動的特性		静的特性		静的特性		動的特性	
		せん断強度 τ_0 (N/mm ²)	内部摩擦角 ϕ (°)	残留強度 τ (N/mm ²)	静弾性係数 E_s (N/mm ²)	静ポアソン比 ν_s	動せん断弾性係数 G_d (N/mm ²)	動ポアソン比 ν_d	減衰定数 h
B級	砂岩	1.29	54.0	$1.12\sigma^{0.74}$	4,100	0.21	表3-2(2) 参照	0.03	
	頁岩	1.25	32.0	$0.96\sigma^{0.31}$	3,700	0.23		0.03	
	ひん岩	1.29	54.0	$1.12\sigma^{0.74}$	2,800	0.18		0.03	
C _H 級	砂岩	1.29	54.0	$1.12\sigma^{0.74}$	1,900	0.19		0.03	
	頁岩	1.25	32.0	$0.96\sigma^{0.31}$	1,900	0.22		0.03	
	ひん岩	1.29	54.0	$1.12\sigma^{0.74}$	1,900	0.18		0.03	
C _M 級	砂岩	0.78	50.0	$1.09\sigma^{0.72}$	1,200	0.24		0.03	
	頁岩	0.76	32.0	$0.96\sigma^{0.31}$	1,500	0.21		0.03	
	ひん岩	0.78	50.0	$1.09\sigma^{0.72}$	1,200	0.24		0.03	
C _L 級	砂岩	0.46	44.0	$0.73\sigma^{0.76}$	250	0.26		0.03	
	頁岩	0.44	27.0	$0.58\sigma^{0.31}$	180	0.26		0.03	
	ひん岩	0.46	44.0	$0.73\sigma^{0.76}$	250	0.26		0.03	
D級	砂岩	0.10	24.0	$0.41\sigma^{0.49}$	78	0.38	$G_0 = 255.4\sigma^{0.26}$ $G_d/G_0 =$ $1/(1+119\gamma^{0.63})$	$h =$ $0.085\gamma /$ $(0.00026 + \gamma)$ $+ 0.028$	
	頁岩	0.10	24.0	$0.12\sigma^{0.21}$	39	0.38			
	ひん岩	0.10	24.0	$0.41\sigma^{0.49}$	78	0.38			

* : 岩盤の引張強度は、潜在亀裂を考慮して見込まない。

表 3-2(2) 設置変更許可申請書に記載された解析用物性値(牧の浜部層)

岩種・岩級		速度層	動的変形特性	
			動せん断弾性係数 $G_d(N/mm^2)$	動ポアソン比 ν_d
B級 及び C _H 級	砂岩	第2速度層	1.2×10^3	0.45
		第3速度層	4.7×10^3	0.41
		第4速度層	11.5×10^3	0.34
		第5速度層	16.8×10^3	0.33
	頁岩	第2速度層	1.2×10^3	0.45
		第3速度層	4.7×10^3	0.41
		第4速度層	11.5×10^3	0.34
		第5速度層	16.8×10^3	0.33
	ひん岩	第3速度層	4.7×10^3	0.41
		第4速度層	11.5×10^3	0.34
		第5速度層	16.8×10^3	0.33
	C _M 級	砂岩	第1速度層	0.2×10^3
第2速度層			1.2×10^3	0.45
第3速度層			4.7×10^3	0.41
第4速度層			11.5×10^3	0.34
第5速度層			16.8×10^3	0.33
頁岩		第1速度層	0.2×10^3	0.48
		第2速度層	1.2×10^3	0.45
		第3速度層	4.7×10^3	0.41
		第4速度層	11.5×10^3	0.34
		第5速度層	16.8×10^3	0.33
ひん岩		第2速度層	1.2×10^3	0.45
		第3速度層	4.7×10^3	0.41
		第4速度層	11.5×10^3	0.34
C _L 級	第1速度層	0.2×10^3	0.48	
	第2速度層	1.2×10^3	0.45	
	第3速度層	4.7×10^3	0.41	
D級	第1速度層	表 3-2(1) 参照	0.48	
	第2速度層		0.45	

表 3-3 設置変更許可申請書に記載された解析用物性値(盛土(ほか))

岩種・岩級	物理特性				強度特性						変形特性					
	単位体積重量 γ (kN/m ³)	静的・動的特性			静的特性		動的特性		静的特性		動的特性		静的特性		動的特性	
		せん断強度 τ_0 (N/mm ²)	内部摩擦角 ϕ (°)	引張強度 σ_t (N/mm ²)	残留強度 τ (N/mm ²)	弾性係数 E_s (N/mm ²)	静ポアソン比 ν_s	せん断弾性係数 G_d (N/mm ²)	動ポアソン比 ν_d	減衰定数 h						
盛土	20.6	30.0	—	$0.06 + \sigma \tan 30.0^\circ$	$198 \sigma^{0.60}$	0.40	$G_0 = 382 \sigma^{0.71}$ $G_d/G_0 = 1/(1 + \gamma/0.00036)^*$	0.48	$h = 0.183 \gamma / (\gamma + 0.000261)$							
旧表土	19.0	26.2	—	$0.08 + \sigma \tan 26.2^\circ$	$302 \sigma^{0.80}$	0.40	$G_0 = 211 \sigma^{0.42}$ $G_d/G_0 = 1/(1 + \gamma/0.00087)$	0.46	$\gamma < 3 \times 10^{-4}$ $h = 0.125 + 0.0201 \log \gamma$ $3 \times 10^{-4} \leq \gamma < 2 \times 10^{-2}$ $h = 0.374 + 0.0911 \log \gamma$ $2 \times 10^{-2} \leq \gamma$ $h = 0.22$							
断層 及びシーム	18.6	22.2	—	$0.067 + \sigma \tan 22.2^\circ$	圧縮方向 $124.5 \sigma^{0.90}$ せん断方向 $44.43 \sigma^{0.90}$	0.40	$G_0 = 192.3 \sigma^{0.74}$ $G_d/G_0 = 1/(1 + \gamma/0.0012)^*$	0.46	$\gamma < 1 \times 10^{-4}$ $h = 0.024$ $1 \times 10^{-4} \leq \gamma < 1.6 \times 10^{-2}$ $h = 0.024 + 0.089(\log \gamma + 4)$ $1.6 \times 10^{-2} \leq \gamma$ $h = 0.22$							
セメント改良土	21.6	44.3	0.46	$0.21 + \sigma \tan 40.9^\circ$	690	0.26	$G_0 = 1670$ $G_d/G_0 = 1/(1 + \gamma/0.00085)$	0.36	$\gamma < 3.8 \times 10^{-5}$ $h = 0.014$ $3.8 \times 10^{-5} \leq \gamma$ $h = 0.151 + 0.0311 \log \gamma$							
改良地盤	20.6	22.1	0.65	$0.51 + \sigma \tan 34.6^\circ$	4,480	0.19	$G_0 = 1940$ $G_d/G_0 = 1/(1 + \gamma/0.00136)$	0.35	$\gamma < 1.2 \times 10^{-4}$ $h = 0.031$ $1.2 \times 10^{-4} \leq \gamma < 5.2 \times 10^{-3}$ $h = 0.227 + 0.0501 \log \gamma$ $5.2 \times 10^{-3} \leq \gamma$ $h = 0.113$							
背面補強工	24.0	—			28,000	0.2	11,667	0.2	0.05							
置換コンクリート	22.5	—														

* : 残存剛性率 (G_d/G_0) が小さい領域は次式で補間
 $G_0 = E_s/2 (1 + \nu_s)$, $G_d/G_0 = 1/(1 + \gamma/\gamma_m)$, $\gamma_m = \tau/\tau_0$

表 3-4 設置変更許可申請書に記載された解析用物性値の設定根拠(狐崎部層)

岩種・岩級		物理特性	強度特性		変形特性	
			静的・動的特性		静的特性	
B級 及び C _{II} 級	砂岩	密度試験	ブロックせん断試験* 摩擦抵抗試験*	岩盤変形試験*	岩盤変形試験*	動的特性
	頁岩			岩盤変形試験*		
	ひん岩			砂岩と同じ値		
C _M 級	砂岩	密度試験	ブロックせん断試験 摩擦抵抗試験	岩盤変形試験	岩盤変形試験	PS検層
	頁岩			砂岩と同じ値		
	ひん岩			砂岩と同じ値		
C _L 級	砂岩	密度試験	ブロックせん断試験 摩擦抵抗試験	換算値	換算値	
	頁岩			砂岩と同じ値		
	ひん岩			砂岩と同じ値		
D級	砂岩	密度試験	ブロックせん断試験 摩擦抵抗試験	換算値	換算値	繰返し三軸試験
	頁岩			換算値		
	ひん岩			砂岩と同じ値		

* : B級については、C_{II}級と同じ値を用いる。

表 3-5 設置変更許可申請書に記載された解析用物性値の設定根拠(牧の浜部層)

岩種・岩級	物理特性	強度特性		変形特性	
		静的・動的特性	静的特性	静的特性	動的特性
B級	砂岩	C _H 級と同じ値	換算値	換算値	PS 検査
	頁岩				
	ひん岩				
C _H 級	砂岩	密度試験	ブロックせん断試験 摩擦抵抗試験	岩盤変形試験	PS 検査
	頁岩		換算値	砂岩と同じ値	
	ひん岩		砂岩と同じ値	砂岩と同じ値	
C _M 級	砂岩	密度試験	ブロックせん断試験 摩擦抵抗試験	岩盤変形試験	PS 検査
	頁岩		ブロックせん断試験 摩擦抵抗試験	岩盤変形試験	
	ひん岩		砂岩と同じ値	砂岩と同じ値	
C _L 級	砂岩	密度試験	ロックせん断試験 摩擦抵抗試験	換算値	PS 検査
	頁岩		換算値	砂岩と同じ値	
	ひん岩		砂岩と同じ値	砂岩と同じ値	
D級	砂岩	密度試験	ロックせん断試験 摩擦抵抗試験	換算値	PS 検査
	頁岩		換算値	砂岩と同じ値	
	ひん岩		砂岩と同じ値	砂岩と同じ値	

表 3-6 設置変更許可申請書に記載された解析用物性値の設定根拠(盛土ほか)

岩種・岩級	物理特性	強度特性		変形特性	
		静的・動的特性	静的特性	動的特性	
盛土	現場密度試験	三軸圧縮試験	三軸圧縮試験	三軸圧縮試験	繰返し三軸試験
旧表土	密度試験	三軸圧縮試験	三軸圧縮試験	繰返し三軸試験	繰返し三軸試験
断層及びびーム	密度試験	単純せん断試験	単純せん断試験	繰返し単純せん断試験	
セメント改良土	現場密度試験	三軸圧縮試験 岩石の引張強さ試験	三軸圧縮試験	三軸圧縮試験	PS検層 繰返し三軸試験
改良地盤	密度試験	三軸圧縮試験 岩石の引張強さ試験	三軸圧縮試験	平板載荷試験	PS検層 繰返し三軸試験
背面補強工 置換コンクリート					

コンクリート標準示方書 構造性能照査編

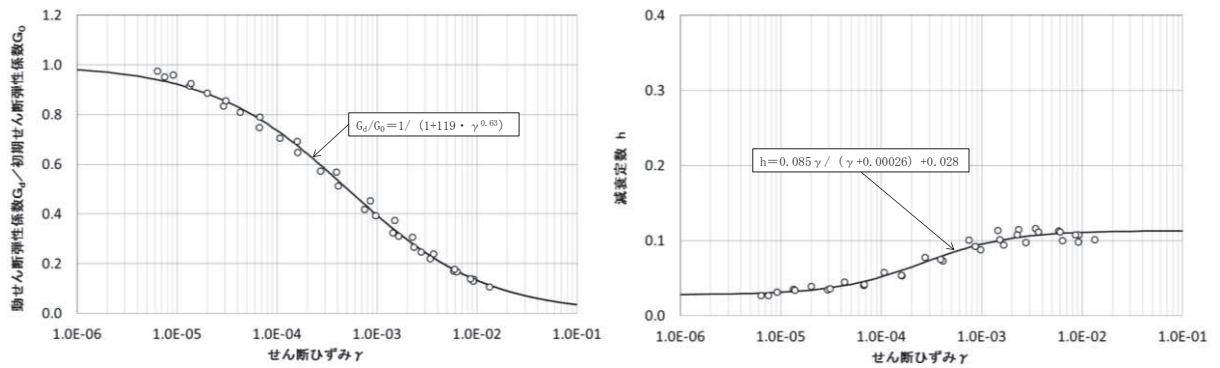
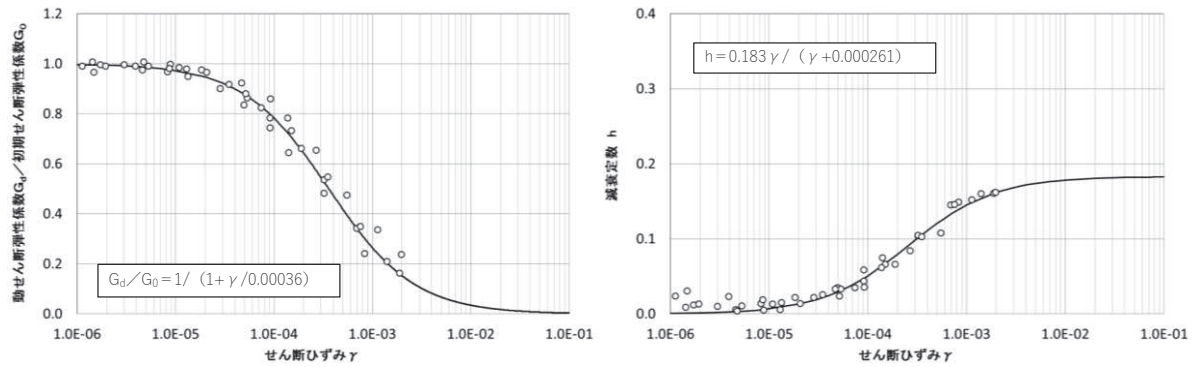


図 3-1 D級岩盤の動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存特性



注記* : 残存剛性率 (G_d/G_0) が小さい領域は次式で補間。

$$G_0 = E_s / 2(1 + \nu_s) \quad , \quad G_d/G_0 = 1 / (1 + \gamma / \gamma_m) \quad , \quad \gamma_m = \tau_f / G_0$$

なお、 τ_f は条件 (拘束圧) によって異なるためグラフには表記していない。

図 3-2 盛土の動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存特性

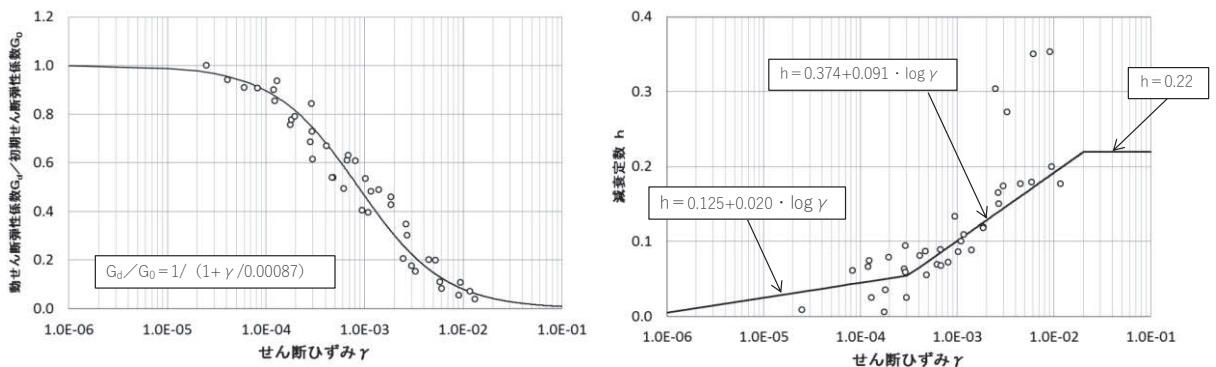
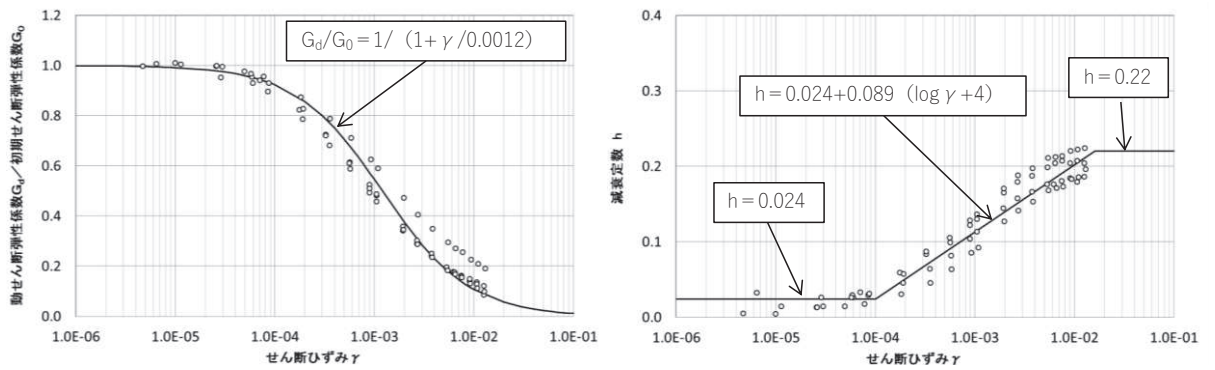


図 3-3 旧表土の動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存特性



注記* : 残存剛性率 (G_d/G_0) が小さい領域は次式で補間。
 $G_0 = E_s / 2(1 + \nu_s)$, $G_d/G_0 = 1 / (1 + \gamma / \gamma_m)$, $\gamma_m = \tau_f / G_0$
 なお, τ_f は条件 (拘束圧) によって異なるためグラフには表記していない。

図 3-4 断層・シームの動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存特性

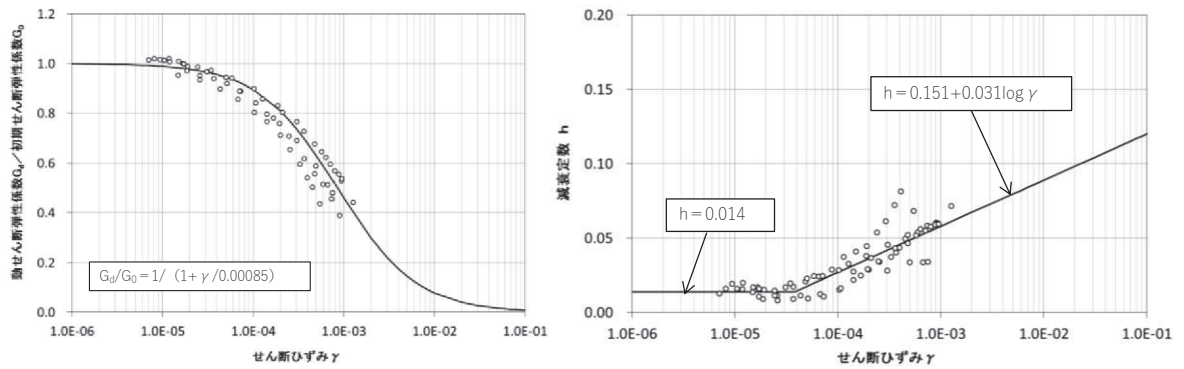


図 3-5 セメント改良土の動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存特性

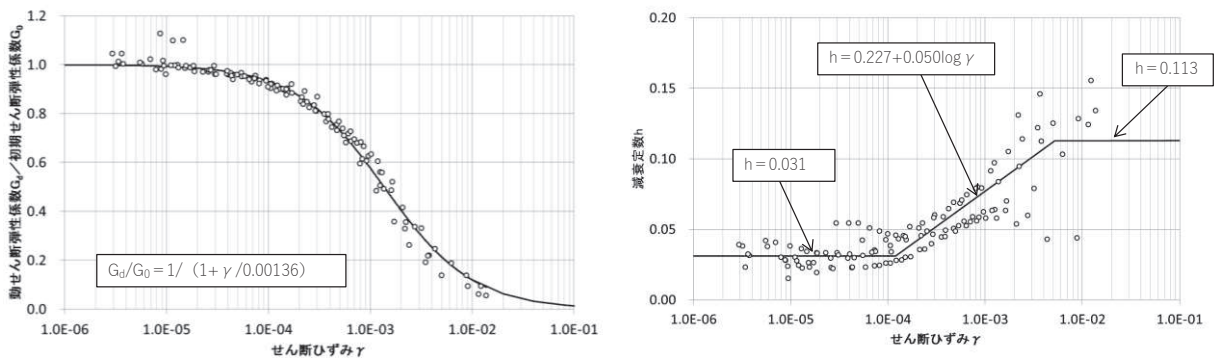


図 3-6 改良地盤の動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存特性

表 3-7 改良地盤（高压喷射搅拌工法）の品質確認試験及び基準値

項目	解析用物性値		基準値	
	平均値 (N/mm ²)	平均-1σ (N/mm ²)	平均値 (N/mm ²)	平均-1σ (N/mm ²)
せん断強度, τ_0	1.39 三軸圧縮試験 (JGS 0523)	1.38 三軸圧縮試験 (JGS 0523)	一軸圧縮強度 q_u 4.1以上 土の一軸圧縮試験 (JIS A1216)	一軸圧縮強度 q_u 4.1以上 土の一軸圧縮試験 (JIS A1216)
内部摩擦角, ϕ	22.1° 三軸圧縮試験 (JGS 0523)	22.1° 三軸圧縮試験 (JGS 0523)	一軸圧縮強度 q_u 4.1以上 土の一軸圧縮試験 (JIS A1216)	一軸圧縮強度 q_u 4.1以上 土の一軸圧縮試験 (JIS A1216)
引張強度, σ_t	0.65 岩石の引張強さ試験方法 (JIS M0303)	0.45 岩石の引張強さ試験方法 (JIS M0303)	0.65以上 岩石の引張強さ試験方法 (JIS M0303)	0.45以上 岩石の引張強さ試験方法 (JIS M0303)
初期せん断 弾性係数, G_0	1940 PS検層 (JGS 1122)	1210* PS検層 (JGS 1122)	1940以上 PS検層 (JGS 1122)	1210以上 PS検層 (JGS 1122)

注記* : 詳細設計段階で設定した解析用物性値

3.2.3 その他の解析用物性値

(1) マンメイドロック（以下、「MMR」という。）及び置換工

MMR 及び置換工については、表 3-11 及び表 3-15 のとおり解析用物性値を設定する。

MMR の強度特性は、保守的に内部摩擦角 ϕ を考慮しないものの、せん断強度は、 C_M 級岩盤のせん断強度より十分大きい*1 ことから、建物・構築物及び土木構造物の基礎地盤として施工している。

注記*1： MMR と C_M 級岩盤の強度比較について

・岩盤の強度は深く分布するほど大きくなるため、一例として、原子炉建屋設置レベル（盛土層厚 30m）に分布する狐崎部層の C_M 級岩盤のせん断強度と MMR（既設）のせん断強度を比較する。

・比較の結果、以下のとおり、MMR（既設）のせん断強度の方が十分大きい。

・MMR（既設）のせん断強度 τ_0 (kN/m^2) = 3120 (kN/m^2)

・原子炉建屋設置レベルにおける C_M 級岩盤のせん断強度 (kN/m^2)

$$= \tau_0 + \sigma \tan \phi$$

$$= \tau_0 + \gamma \times z \times \tan \phi$$

$$= 490 (\text{kN/m}^2) + 20.6 (\text{kN/m}^3) \times 30 (\text{m}) \times \tan 47^\circ$$

$$= 1153 (\text{kN/m}^2)$$

ここに、 τ_0 : 狐崎部層 C_M 級岩盤のせん断強度

σ : 拘束圧

γ : 盛土の単位体積重量 (20.6 kN/m^3)

z : 盛土の層厚 (30m)

表3-11 設置変更許可申請書に記載されていない解析用物性値（MMR及び置換工）

	物理特性	強度特性				変形特性			
	単位体積重量 γ (kN/m ³)	せん断強度 τ_0 (N/mm ²)	内部摩擦角 ϕ (°)	引張強度 σ_t (N/mm ²)	残留強度 τ (N/mm ²)	ヤング係数 (N/mm ²)	せん断剛性 (N/mm ²)	ポアソン比	減衰定数 (%)
MMR（既設） ($f'_{ck} = 15.6$ N/mm ²)	22.6	3.12	-*	1.43	-*	20590	8579	0.2	3
MMR（新設） ($f'_{ck} = 21.0$ N/mm ²)	22.5	4.20	-*	1.75	-*	23500	9792	0.2	3
置換工 ($f'_{ck} = 24.0$ N/mm ²)	22.56	4.80	-*	1.91	-*	25000	10417	0.2	3

*：内部摩擦角及び残留強度は保守的に考慮しない。

表3-12 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）
（対象施設：原子炉建屋）

解析用物性値		根拠	
単位体積重量	γ	表層地盤	密度検層結果より設定
		底面地盤	密度検層結果に基づく平均値
せん断波速度	V_s	表層地盤	PS 検層結果と観測記録の分析より設定
		底面地盤	PS 検層結果に基づく平均値
初期せん断剛性弾性係数	G_0	表層地盤	PS 検層結果に基づき算定
動的変形特性	$G/G_0 - \gamma$ $h - \gamma$	表層地盤	原位置せん断試験結果及び繰返し三軸試験結果により算定

表3-13 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
（液状化検討対象層）

		敷地全体		防潮堤	
		旧表土	盛土	旧表土	
物理特性	密度 ρ	物理試験	物理試験	敷地全体旧表土と同値 (物理特性, 変形特性, 強度特性)	
	間隙率 n	物理試験	物理試験		
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	動的変形特性に基づき設定		
	基準平均有効拘束圧 σ'_{ms}	G_{ms} に対応する値	G_{ms} に対応する値		
	ポアソン比 ν	慣用値*	慣用値*		
	減衰定数の上限値 h_{max}	動的変形特性に基づき設定	動的変形特性に基づき設定		
強度特性	粘着力 c	三軸圧縮試験	三軸圧縮試験		
	内部摩擦角 ϕ				
液状化特性	変相角 ϕ_p	液状化強度試験 に基づく要素シミュレーション	液状化強度試験 に基づく要素シミュレーション	液状化強度試験 に基づく要素シミュレーション	
	液状化パラメータ				S_1
					w_1
					p_1
					p_2
c_1					

*：原子力発電所地質・地盤の調査試験法および地盤の耐震安定性の評価手法 報告書第4編 建屋基礎地盤の耐震安定性評価 例示編 昭和60年（社）土木学会 原子力土木委員会

表 3-14 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
(非液化化層)

			D 級岩盤	改良地盤	セメント改良土
物理特性	密度 ρ		物理試験	物理試験	物理試験
	間隙率 n		物理試験	間隙が小さいため0と設定	
変形特性	動せん断弾性係数 G_{sm}		動の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 σ_{sm}'		G_{sm} に対応する値	—	—
	ポアソン比 ν		PS検層	PS検層	PS検層
	減衰定数の上限値 h_{max}		動の変形特性に基づき設定	動の変形特性に基づき設定	動の変形特性に基づき設定
強度特性	粘着力 c		ロックせん断試験	三軸圧縮試験	三軸圧縮試験
	内部摩擦角 ϕ				

表3-15 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
(MMR及び置換工)

	物理特性	強度特性		変形特性			
	単位体積重量 γ (kN/m ³)	せん断強度 τ_0 (N/mm ²)	引張強度 σ_t (N/mm ²)	ヤング係数 (N/mm ²)	せん断剛性 (N/mm ²)	ポアソン比	減衰定数 (%)
MMR (既設) ($f'_{ck} = 15.6\text{N/mm}^2$)	文献に基づき設定*1	文献に基づき設定*2 ($\tau_0=1/5f'_{ck}$)	文献に基づき設定*1 ($\sigma_t=0.23f'_{ck}{}^{2/3}$)	文献に基づき設定*1	ヤング係数とポアソン比の関係より算出	文献に基づき設定*1	岩盤と同じ値
MMR (新設) ($f'_{ck} = 21.0\text{N/mm}^2$)	文献に基づき設定*1	文献に基づき設定*2 ($\tau_0=1/5f'_{ck}$)	文献に基づき設定*1 ($\sigma_t=0.23f'_{ck}{}^{2/3}$)	文献に基づき設定*1	ヤング係数とポアソン比の関係より算出	文献に基づき設定*1	岩盤と同じ値
置換工 ($f'_{ck} = 24.0\text{N/mm}^2$)	文献に基づき設定*1	文献に基づき設定*2 ($\tau_0=1/5f'_{ck}$)	文献に基づき設定*1 ($\sigma_t=0.23f'_{ck}{}^{2/3}$)	文献に基づき設定*1	ヤング係数とポアソン比の関係より算出	文献に基づき設定*1	岩盤と同じ値

*1 : コンクリート標準示方書 構造性能照査編 土木学会 2002年

*2 : コンクリート標準示方書 ダムコンクリート編 土木学会 2013年

5. 耐震評価における地下水位設定方針

5.1 基本方針

建物・構築物及び土木構造物は、地下水位低下設備^{*1}の効果が及ぶ範囲においては、その機能を考慮した設計用地下水位を設定し水圧の影響を考慮する。なお、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^{*2}より保守的に設定した水位又は地表面にて設計用地下水位を設定し、水圧の影響を考慮する。

耐震評価において参照する設計用地下水位の設定方法を表 5-1 に示す。

注記*1：地下水位低下設備と排水経路確保について

- ・防潮堤下部の地盤改良等により地下水の流れが遮断され敷地内の地下水位が地表面付近まで上昇するおそれがあることを踏まえ、地下水位を一定の範囲に保持するため地下水位低下設備を設置する。
- ・地下水位低下設備で汲み上げた地下水は、支線排水路、敷地の北側及び南側に設置した幹線排水路から構成される屋外排水路を通じて海へ排水されることにより地下水位を一定の範囲に保持する。(図 5-1)
- ・図 5-1 において、敷地側集水ピットから海への排水経路を構成する北側幹線排水路流末部(敷地側集水ピット(北側)、北側排水路(防潮堤横断部)及び出口側集水ピット(北側))、南側幹線排水路流末部(敷地側集水ピット(南側)、南側排水路(防潮堤横断部)及び出口側集水ピット(南側))については、基準地震動 S_s に対し機能維持することにより、排水経路を確保する設計とする。
- ・また、地震時においては、敷地の形状又は仮設ホースの取り付けにより、排水路流末部までの排水経路を確保する設計とする。

(地下水位低下設備の詳細は「VI-2-1-1-別添 1 地下水位低下設備の設計方針」を参照。地下水位低下設備及び地下水の排水経路を構成する屋外排水路の耐震評価方針については「VI-2-13-1 地下水位低下設備の耐震計算の方針」を参照。)

注記*2：自然水位とは、地下水位低下設備等の人為的な措置の影響が含まれない地下水位を指す。O.P. +14.8m 盤は浸透流解析の境界条件として地下水位低下設備の機能を考慮している一方、O.P. +14.8m 盤以外の地下水位は地下水位低下設備の影響が含まれない。

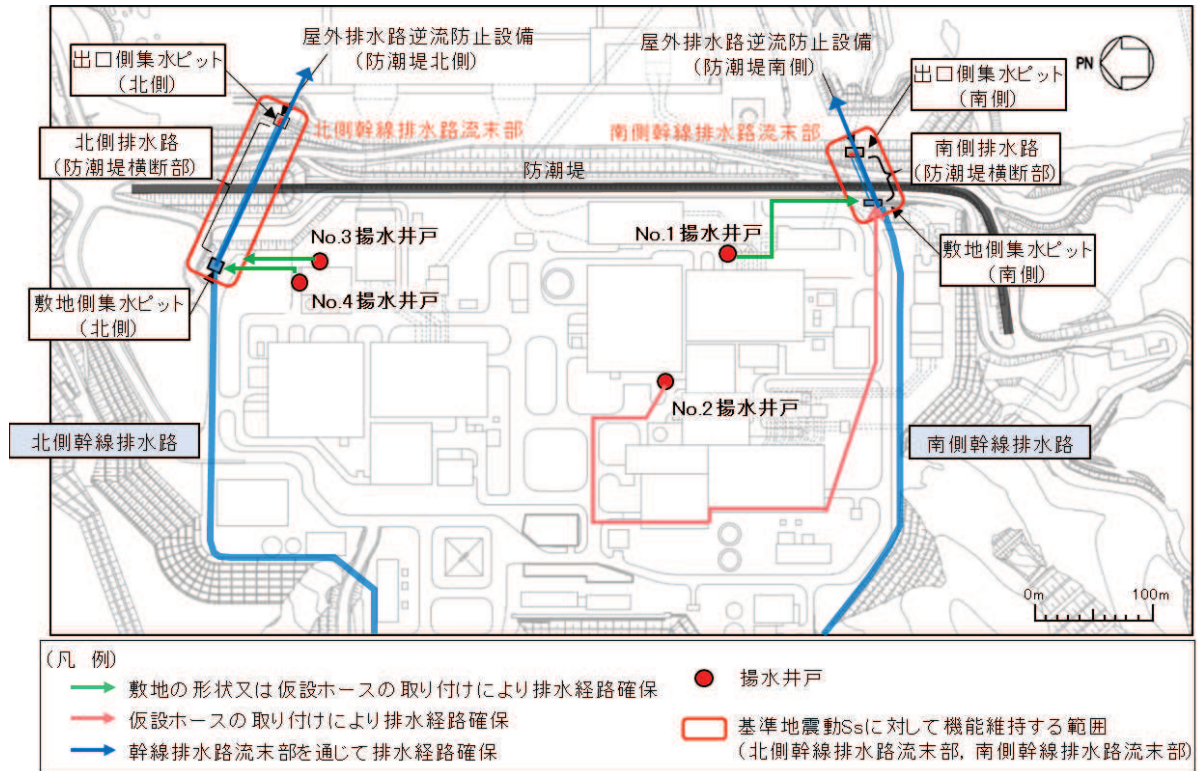


図 5-1 屋外排水路の耐震化範囲

表 5-1 設計用地下水位の設定方法

エリア	施設等	設計用地下水位の設定方法	備考
0. P. +14. 8m 盤 エリア	・建物・構築物 ・土木構造物 ・保管場所・アクセスルート*1	地下水位低下設備の機能を考慮した浸透流解析に基づき保守的に設定	地下水位低下設備のうち揚水井戸の水位も同様に設定 (VI-2-13-4 地下水位低下設備揚水井戸の耐震性についての計算書)
0. P. +62m 盤 エリア	・建物・構築物 ・土木構造物 ・保管場所・アクセスルート	地表面に設定	
0. P. +3. 5m 盤 エリア (防潮堤 より海側)	・土木構造物 ・アクセスルート	朔望平均満潮位	
その他	・アクセスルート斜面	自然水位より保守的に設定した水位*2 又は地表面に設定	

(■ : 地下水位低下設備の効果が及ぶ範囲)

注記*1 : 0. P. +14. 8m 盤のアクセスルート・保管場所は地下水位低下設備の機能喪失を考慮

*2 : 近傍に比較可能な観測水位のあるアクセスルート斜面は、地下水位低下設備の機能を考慮しない浸透流解析に基づき自然水位より保守的に設定 (詳細は「VI-1-1-6-別