枠囲みの範囲は、防護上の観点又は機密に係る事項であるため、公開できません。

川内原子力発電所1号炉、2号炉審査資料	
資料番号	TTS－014
提出年月日	2022年11月9日

〔参考資料〕 審査資料とりまとめイメージ
川内原子力発電所1号炉及び2号炉

標準応答スペクトルを考慮した地震動評価を踏まえた基礎地盤及び周辺斜面の安定性について（特定重大事故等対処施設を除く）

2022年11月9日
九州電力株式会社

九州電力
ずっと先まで、明るくしたい。

九電グループ
ずっと先まで、明るくしたい。

目 次

１．評価方針 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
２．基準地震動 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6
３．解析用物性値 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 8
４．評価方法 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 11
５．評価結果 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 20
６．地殻変動による基礎地盤の傾斜の影響 ・・・・・・・・・ 31

（参考資料） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 33

１．評価方針
２．基準地震動
３．解析用物性値
４．評価方法
５．評価結果
６．地殻変動による基礎地盤の傾斜の影響

1. 評価方針

■ 標準応答スペクトルを考慮し策定した基準地震動Ss-3による基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価においては、設置許可基準規則における設計基準対象施設・重大事故等対処施設の要求事項及び「基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価に係る審査ガイド」を参照し、次の事項について確認を行う。

【今回申請において確認する事項】

1. **地震力に対する基礎地盤の安定性**（Ss-3による評価を実施）
   基礎地盤の支持性能について以下を満足することを確認する。
   ① 想定すべり線におけるすべり安全率が1.5を上回ること。
   ② 基礎底面の接地圧が極限支持力度を下回ること。
   ③ 基礎の傾斜が1/2,000以下であること。

2. **地殻変動による基礎地盤の傾斜の影響**（Ss-3による評価を実施）
   地震発生に伴う地殻変動による基礎地盤の傾斜及び撓みの影響がないことを確認する。

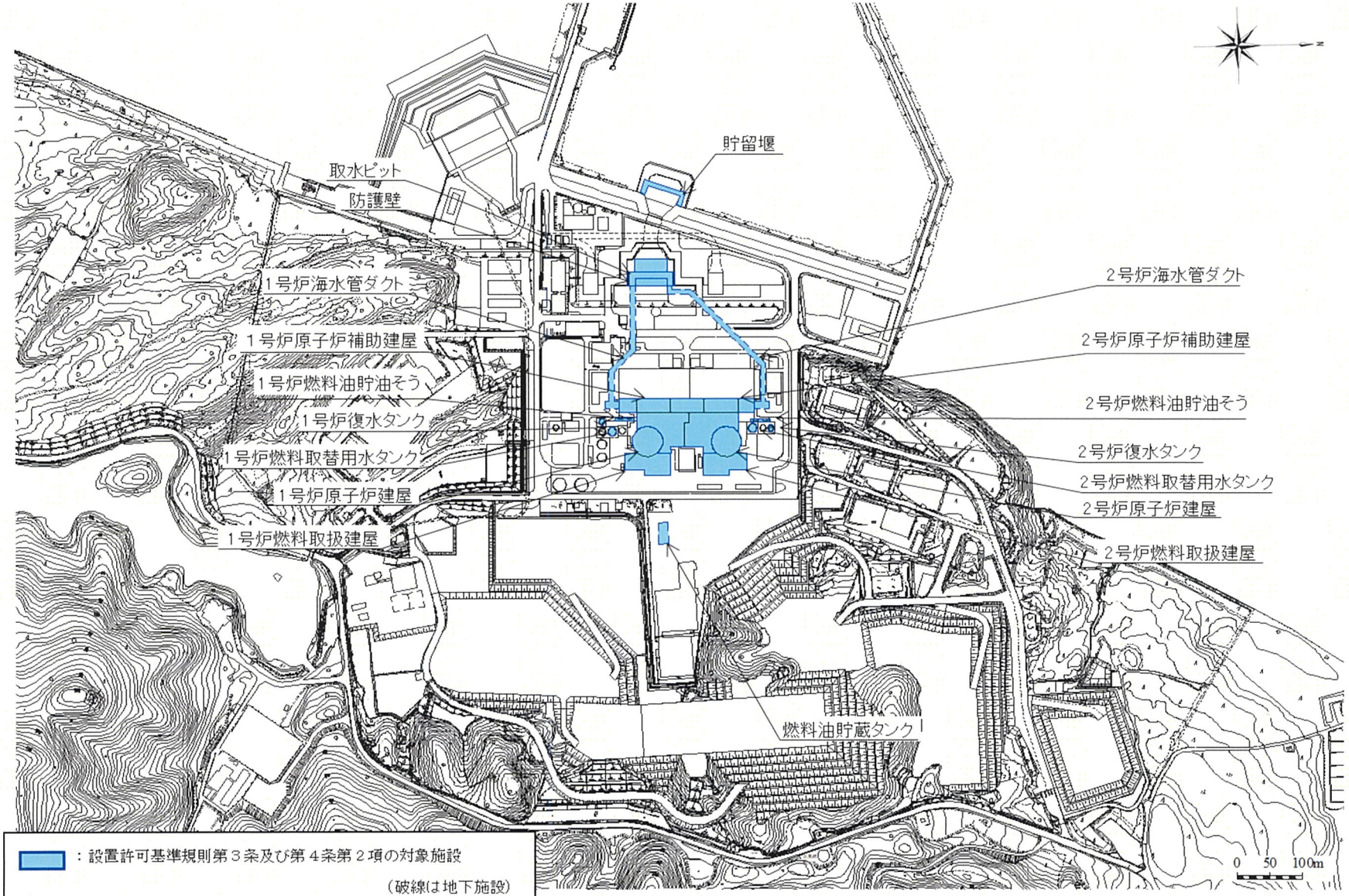
【今回申請において確認不要と判断した事項】

- **周辺地盤の変状による重要施設への影響**（Ss-3による評価不要）
  ⇒既許可評価において、対象施設は直接又はマンメイドロックを介して岩着することから、周辺地盤の変状による影響を受けるおそれはないことを確認済みであるため、Ss-3による評価は不要。

- **地震力に対する周辺斜面の安定性**（Ss-3による評価不要）
  ⇒既許可評価において、評価対象とすべき斜面は存在しないことを確認済みであるため、Ss-3による評価は不要。

1. 評価方針（対象施設）

平成28年11月25日
まとめ資料
SK－002改4（P-7）再掲



1. 評価方針(対象施設)

平成28年11月25日
まとめ資料
SK－002改4（P-8）再掲

１．評価方針
２．基準地震動
３．解析用物性値
４．評価方法
５．評価結果
６．地殻変動による基礎地盤の傾斜の影響

2. 基準地震動

■ 基準地震動Ss-3の応答スペクトル及び時刻歴波形を示す。

水平方向

鉛直方向

Ss-3の応答スペクトル及び時刻歴波形を図示予定

１．評価方針
２．基準地震動
３．解析用物性値
４．評価方法
５．評価結果
６．地殻変動による基礎地盤の傾斜の影響

3. 解析用物性値(解析用物性値一覧表)

平成28年11月25日
まとめ資料
SK－002改4（P-31）再掲

物性値 / 岩種・岩級		物理特性	強度特性			変形特性				
						動的変形特性			静的変形特性	
		密度 ρ(g/cm^3)	せん断強度 τ_0(N/mm^2)	内部摩擦角 ϕ(°)	残留強度 τ(N/mm^2)	動せん断弾性係数 G_0(×10^{3}N/mm^2)	動ポアソン比 ν_d	減衰定数 h(%)	静弾性係数 E_s(×10^{3}N/mm^2)	静ポアソン比 ν_s
礫岩	B,C_H級	2.69	2.32	46.7	$1.80\sigma^{0.65}$	PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定		3	2.30	0.22
	C_M級	2.69	1.24	45.3	$1.21\sigma^{0.84}$			3	1.00	0.30
	C_L級	2.27	0.19	43.7	0.72σ			3	0.45	0.30
	D級	2.09	0.06	18.7	$\sigma \leqq 0.08$ $\tau=0.06+\sigma\tan 18.7°$ $\sigma>0.08$ $\tau=0.07+\sigma\tan 10.3°$	G_0, ν_d:PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定 $G_d/G_0=1/(1+197\gamma^{0.81})$		h=[γ/(7.079γ+0.027)+0.069]×100	$0.072\sigma_3^{0.41}$	0.35
砂岩	B,C_H級	2.70	1.08	44.8	$1.77\sigma^{0.49}$	PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定		3	2.07	0.22
	C_M級	2.70	1.08	44.8	$1.77\sigma^{0.49}$			3	1.32	0.30
	C_L級	2.28	0.24	27.6	$0.64\sigma^{0.48}$			3	0.66	0.30
	D級	2.22	0.06	18.7	$\sigma \leqq 0.08$ $\tau=0.06+\sigma\tan 18.7°$ $\sigma>0.08$ $\tau=0.07+\sigma\tan 10.3°$	G_0, ν_d:PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定 $G_d/G_0=1/(1+197\gamma^{0.81})$		h=[γ/(7.079γ+0.027)+0.069]×100	$0.072\sigma_3^{0.41}$	0.35
粘板岩及び頁岩	B,C_H級	2.72	0.75	44.8	$1.45\sigma^{0.51}$	PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定		3	1.94	0.26
	C_M級	2.70	0.75	44.8	$1.45\sigma^{0.51}$			3	1.24	0.30
	C_L級	2.28	0.17	27.6	$0.58\sigma^{0.53}$			3	0.62	0.30
	D級	1.86	0.06	18.7	$\sigma \leqq 0.08$ $\tau=0.06+\sigma\tan 18.7°$ $\sigma>0.08$ $\tau=0.07+\sigma\tan 10.3°$	G_0, ν_d:PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定 $G_d/G_0=1/(1+197\gamma^{0.81})$		h=[γ/(7.079γ+0.027)+0.069]×100	$0.072\sigma_3^{0.41}$	0.35
混在岩		2.28	0.17	27.6	$0.58\sigma^{0.53}$	PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定		3	0.62	0.30
変はんれい岩類	B,C_H級	2.89	0.75	44.8	$1.45\sigma^{0.51}$	PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定		3	1.94	0.26
	C_M級	2.84	0.75	44.8	$1.45\sigma^{0.51}$			3	1.24	0.30
	C_L級	2.40	0.17	27.6	$0.58\sigma^{0.53}$			3	0.62	0.30
	D級	1.75	0.04	26.9	$\tau=0.03+\sigma\tan 24.0°$	G_0, ν_d:PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定 $G_d/G_0=1/(1+50\gamma^{0.61})$		h=[γ/(4.488γ+0.070)+0.067]×100	$0.024\sigma_3^{0.26}$	0.35
北薩火山岩類 I		2.11	0.79	32.5	$\tau=0.34+\sigma\tan 33.9°$	PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定		3	0.76	0.30
みやま層		1.76	0.79	32.5	$\tau=0.34+\sigma\tan 33.9°$	PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定		3	0.76	0.30
北薩火山岩類 II	C_M級	2.62	0.30	31.4	$0.79\sigma^{0.53}$	PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定		3	0.28	0.24
	C_L級	2.47	0.30	31.4	$0.79\sigma^{0.53}$			3	0.28	0.24
	D級	1.85	0.30	31.4	$0.79\sigma^{0.53}$	G_0, ν_d:PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定 $G_d/G_0=1/(1+197\gamma^{0.81})$		h=[γ/(7.079γ+0.027)+0.069]×100	0.25	0.35
溶結凝灰岩	C_M級	2.27	0.31	29.3	$0.69\sigma^{0.38}$	PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定		3	0.37	0.24
	C_L級	1.98	0.31	29.3	$0.69\sigma^{0.38}$			3	0.28	0.24
	D級	1.81	0.31	29.3	$0.69\sigma^{0.38}$	G_0, ν_d:PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定 $G_d/G_0=1/(1+197\gamma^{0.81})$		h=[γ/(7.079γ+0.027)+0.069]×100	$0.116\sigma_3^{0.36}$	0.35
断層内物質		2.27	0.11	27.9	$\tau=0.11+\sigma\tan 25.3°$	$G_0=0.464\sigma_m^{0.75}$ $G_d/G_0=1/(1+483\gamma^{0.85})$	0.45	h=[γ/(6.813γ+0.002)+0.093]×100	$0.083\sigma_3^{0.86}$	0.40
断層内物質（凝灰質粘土状）		1.64	0.06	11.7	$\tau=0.04+\sigma\tan 10.6°$	$G_0=0.061\sigma_m^{0.61}$ $G_d/G_0=1/(1+188\gamma^{0.97})$	0.45	h=[γ/(4.268γ+0.063)+0.017]×100	$0.048\sigma_3^{0.15}$	0.40
埋戻土※1		2.00	0.01	37.3	$\sigma\tan 37.3°$	$G_0=0.183\sigma_m^{0.44}$ $G_d/G_0=1/(1+161\gamma^{0.75})$	0.45	h=[γ/(4.639γ+0.008)+0.013]×100	$0.193\sigma_3^{1.24}$	0.40
マンメイドロック		2.35	－	－	－	8.6	0.20	5	20.6	0.20

※1 盛土及び第四系の物性値については、埋戻土の物性値を用いる。

G_0:初期動せん断弾性係数　γ:せん断ひずみ　σ:垂直応力　σ_m:平均主応力　σ_3:最小主応力

3. 解析用物性値（地盤物性のばらつきについて）

平成28年11月25日
まとめ資料
SK－002改4（P-33）再掲

■ 解析用物性値については、各種試験における平均値を代表値として使用する。
■ ただし、調査及び試験に含まれる不確かさを考慮し、すべり安全率に支配的である強度特性について、そのばらつきを考慮した評価も併せて実施する。

原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-2008（日本電気協会）

・すべり安全率に対する地盤物性値のばらつきの影響については、一般に強度特性が支配的であり、変形特性の影響は小さい。したがって、一般に強度特性のばらつきのみ考慮しておけばよい。

原子力発電所の基礎地盤および周辺斜面の安定性評価技術（土木学会、2009）

地盤物性値のばらつき評価法について確率論的な検討を行い、以下の結論が得られている。
・地盤物性値を±10%して算定したすべり安全率の差は、せん断強度等の抵抗力に関係する地盤物性の影響が非常に大きく、剛性等の影響は比較的小さい。
・「代表値±係数×標準偏差（σ）」による確率論的手法による地盤物性のばらつきの評価では、地盤物性値がばらついても「代表値－1.0×標準偏差（σ）」によって確定論的に評価したすべり安全率を下回る確率が小さい。

すべり安全率に対しては強度特性のばらつきが大きく影響することから、地盤物性のうち**強度特性に関するばらつきを考慮**する。

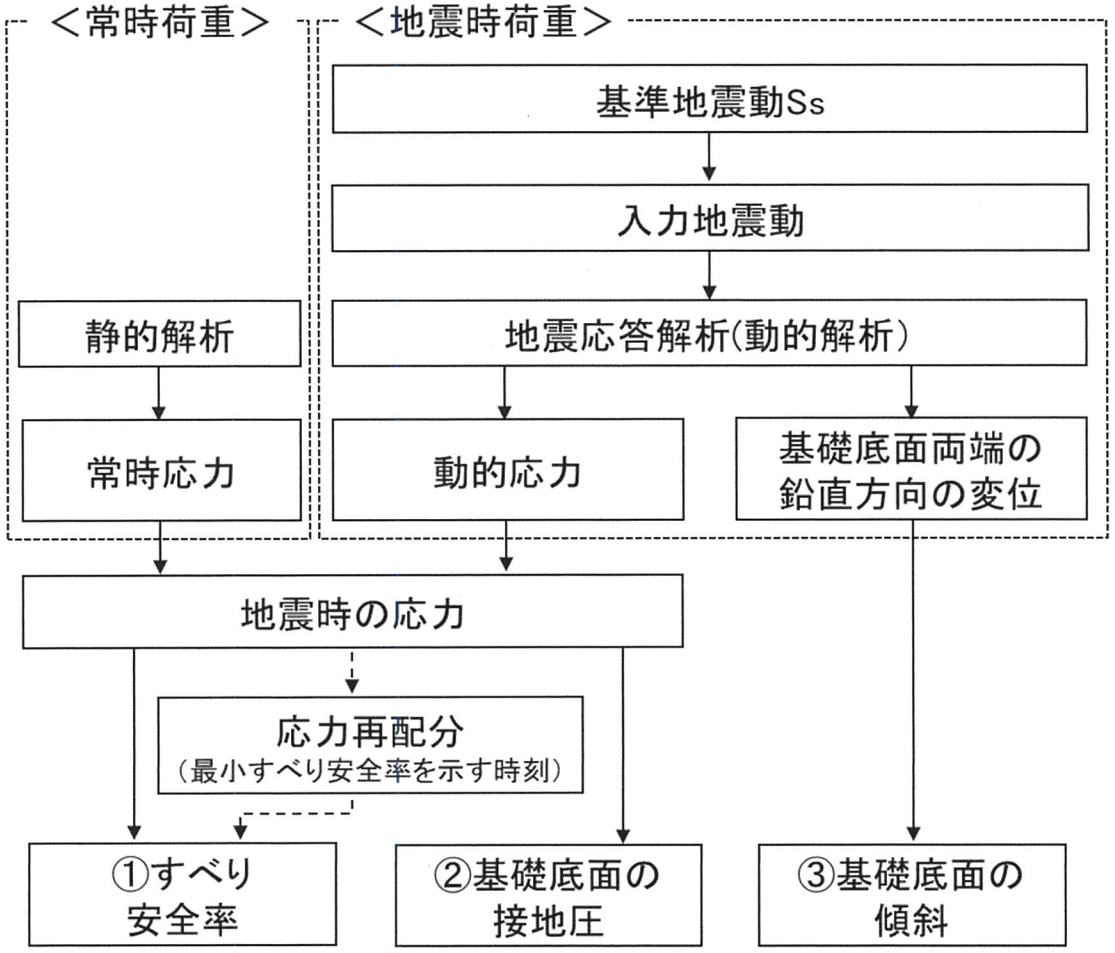
抵抗力に最も寄与する岩盤の強度特性のばらつき（代表値－1.0×標準偏差（σ））を考慮した評価についても併せて実施する。

1．評価方針
2．基準地震動
3．解析用物性値
4．評価方法
5．評価結果
6．地殻変動による基礎地盤の傾斜の影響

4. 評価方法（評価フロー）

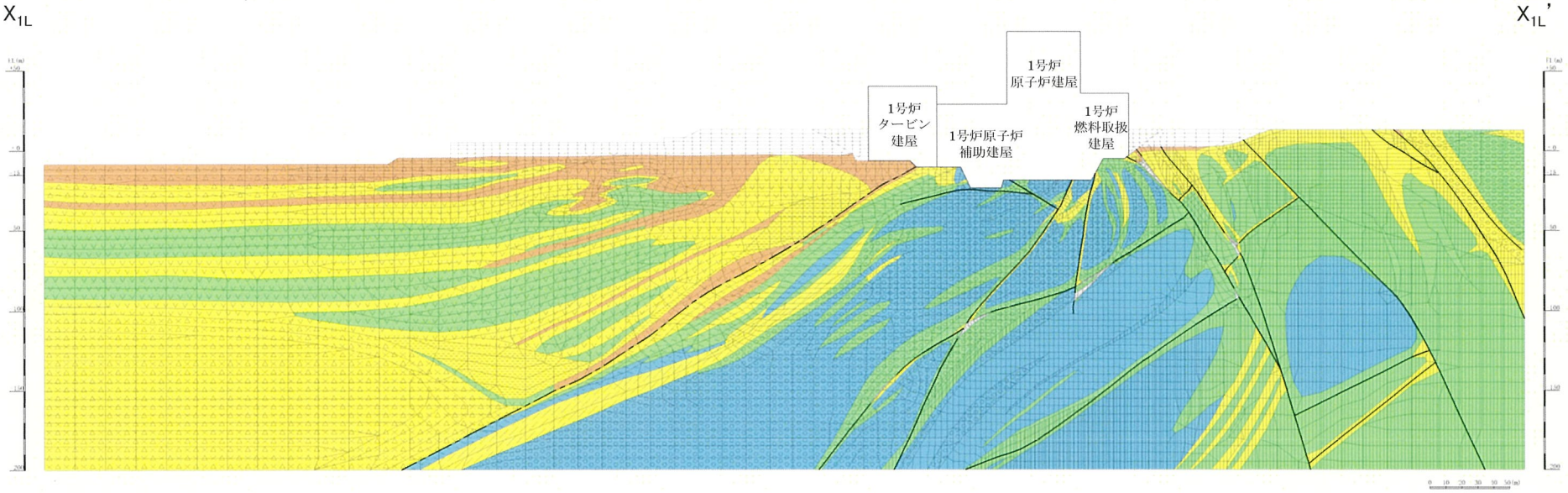
平成28年11月25日
まとめ資料
SK－002改4（P-35）再掲

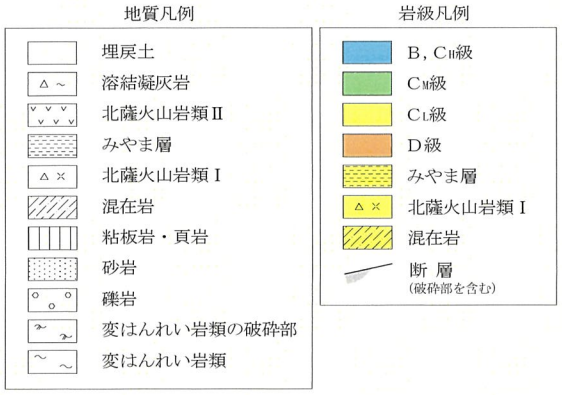
■ すべり安全率、基礎底面の接地圧及び傾斜については2次元動的有限要素解析による地震応答解析により評価する。
■ 地震応答解析では、周波数応答解析を用い、等価線形化法により断層、埋戻土、D級岩盤の動せん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性を考慮する。



4. 評価方法（解析用要素分割図：X_{1L}-X_{1L}’断面）

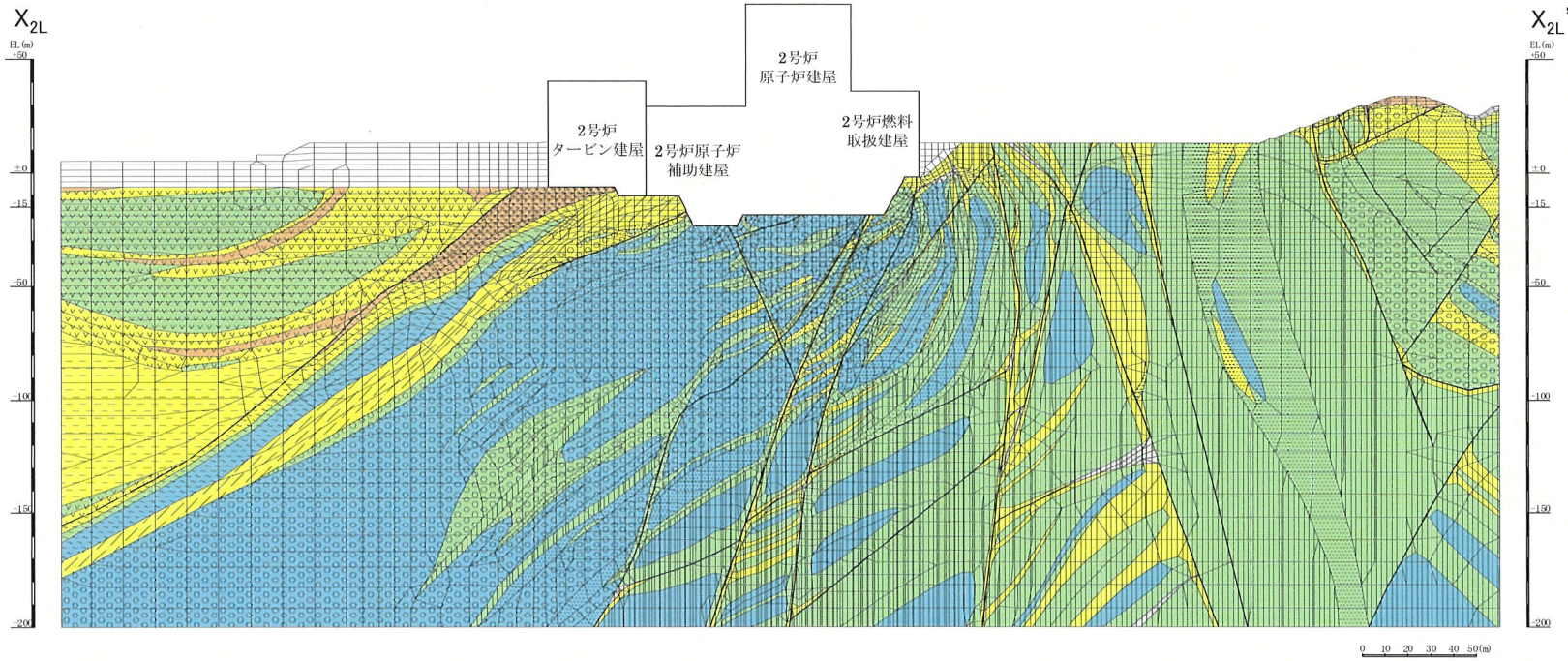
平成28年11月25日
まとめ資料
SK－002改4（P-78）再掲





4. 評価方法（解析用要素分割図：X_{2L}-X_{2L}'断面）

平成28年11月25日
まとめ資料
SK－002改4（P-79）再掲



地質凡例

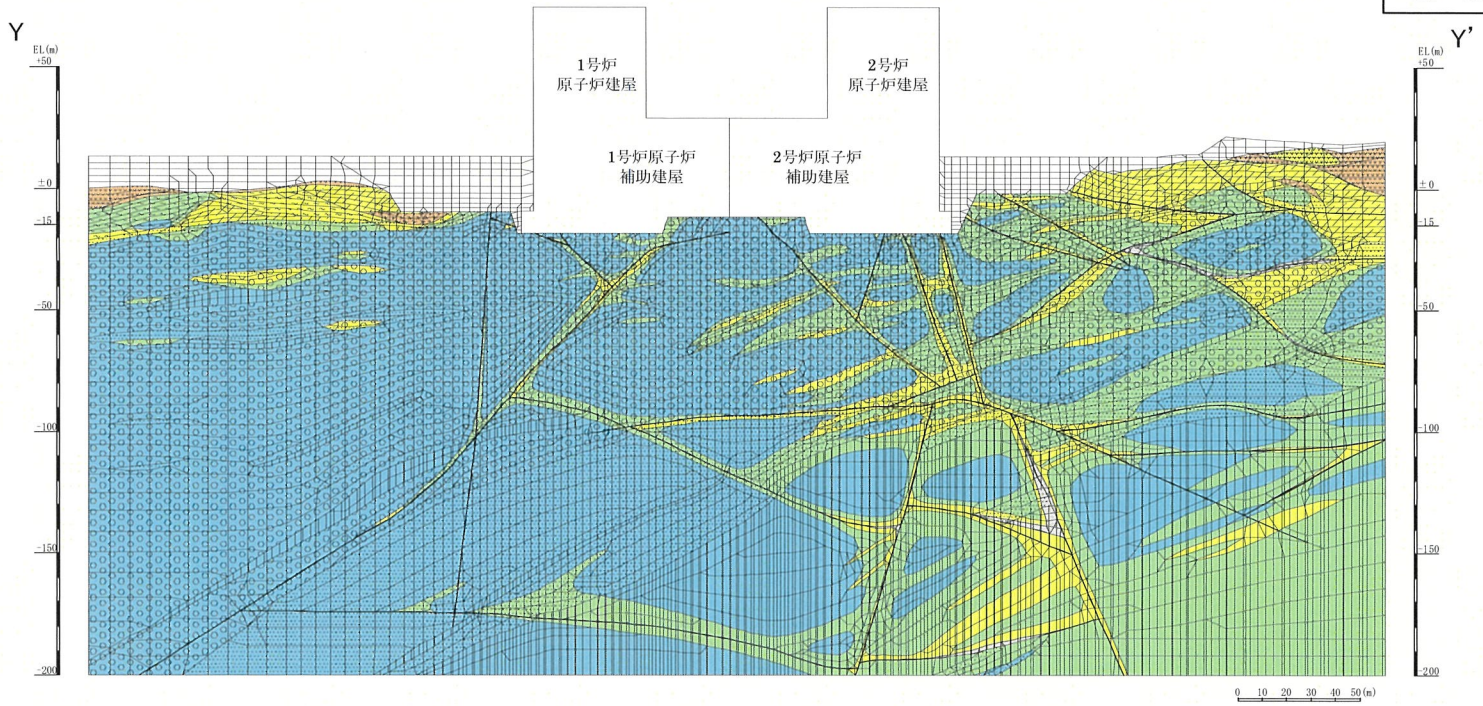
- 埋戻土
- 溶結凝灰岩
- 北薩火山岩類Ⅱ
- みやま層
- 北薩火山岩類Ⅰ
- 混在岩
- 粘板岩・頁岩
- 砂岩
- 礫岩
- 変はんれい岩類の破砕部
- 変はんれい岩類

岩級凡例

- B，CH級
- CM級
- CL級
- D級
- みやま層
- 北薩火山岩類Ⅰ
- 混在岩
- 断 層
  (破砕部を含む)

4. 評価方法（解析用要素分割図：Y-Y’断面）

平成28年11月25日
まとめ資料
SK－002改4（P-80）再掲



地質凡例

- 埋戻土
- 溶結凝灰岩
- 北薩火山岩類Ⅱ
- みやま層
- 北薩火山岩類Ⅰ
- 混在岩
- 粘板岩・頁岩
- 砂岩
- 礫岩
- 変はんれい岩類の破砕部
- 変はんれい岩類

岩級凡例

- B，CH級
- CM級
- CL級
- D級
- みやま層
- 北薩火山岩類Ⅰ
- 混在岩
- 断 層（破砕部を含む）

4. 評価方法（解析用要素分割図：X_K-X_K’断面）

平成28年11月25日
まとめ資料
SK－002改4（P-40）再掲

4. 評価方法(解析用要素分割図:Y_K-Y_K'断面)

平成28年11月25日
まとめ資料
SK－002改4（P-41）再掲

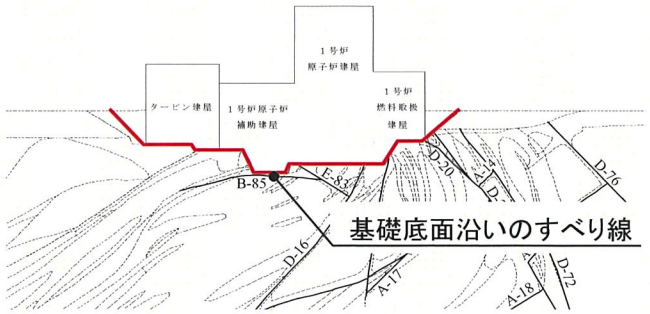
4. 評価方法（すべり線の選定）

平成26年7月28日
まとめ資料
資料３－１（P-48）再掲

■ すべり安全率を算定するすべり線については、基礎底面を通るすべり線のほか、断層の分布、局所安全率等に基づき地盤内部の不安定領域（地盤要素の安全率が低い領域）を踏まえて、最小のすべり安全率を示すものを選定する。

すべり線選定のイメージ

（建屋基礎底面沿いのすべり線）

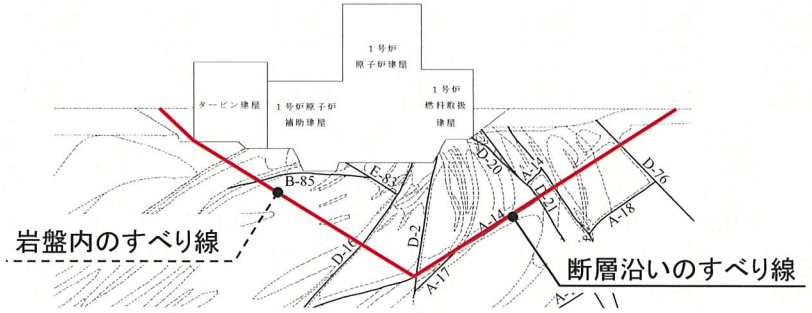


建屋基礎底面を通り、地表面に抜けるすべり線を想定

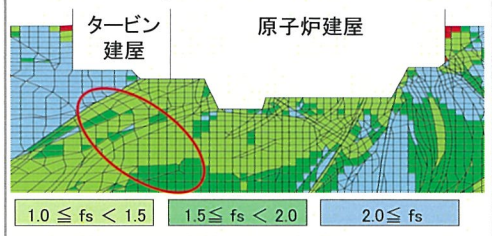
○ その他、建屋基礎底面沿いのすべり線や断層沿いのすべり線を組み合わせたすべり線についても検討。

○ また、地表面に抜ける岩盤内のすべり線については、その傾斜角度についてケーススタディ（低角、高角）を実施。

（断層沿いのすべり線）

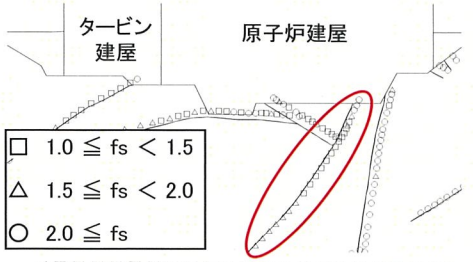


岩盤内のすべり線



岩盤部の局所安全率や応力状態等の不安定領域を考慮しすべり線を選定。

断層沿いのすべり線

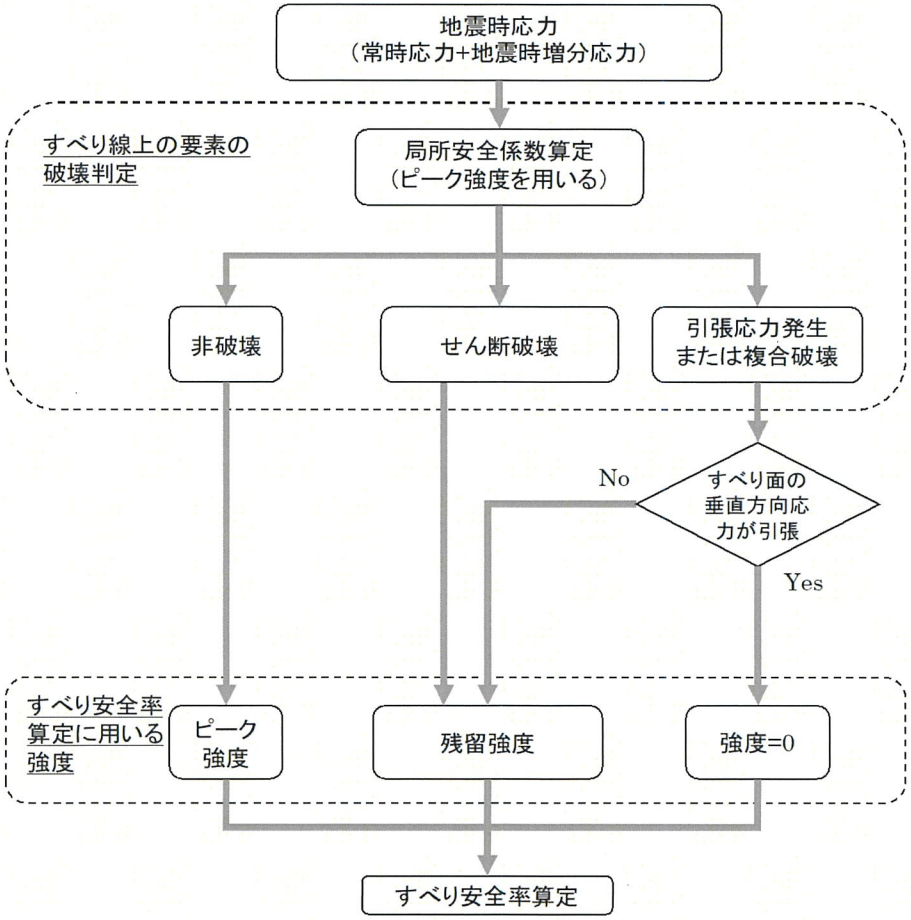


すべり線を形成しうる断層のうち、局所安全率が小さい断層を通るすべり線を選定。

4. 評価方法（すべり安全率算定に用いる岩盤等の強度設定について）

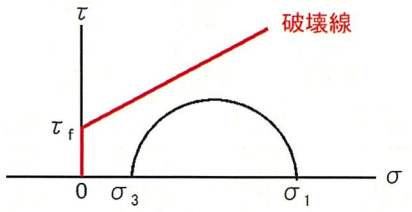
平成28年11月25日
まとめ資料
SK－002改4（P-45）再掲

■ すべり安全率を算定する際の岩盤等の強度については、すべり線上の要素の破壊形態（非破壊、せん断破壊、引張破壊、複合破壊）に応じて設定する。

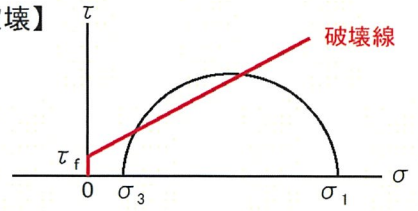


すべり安全率の算定フロー

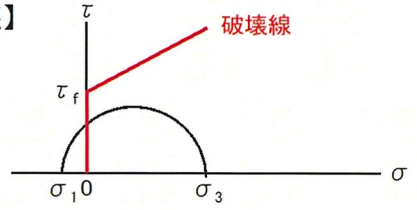
【非破壊】



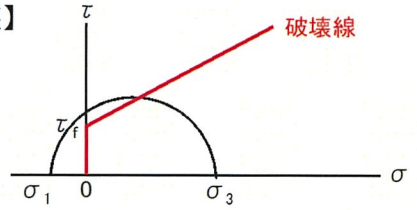
【せん断破壊】



【引張破壊】



【複合破壊】



1．評価方針
2．基準地震動
3．解析用物性値
4．評価方法
5．評価結果
6．地殻変動による基礎地盤の傾斜の影響

5. 評価結果

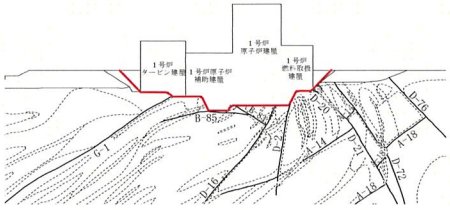
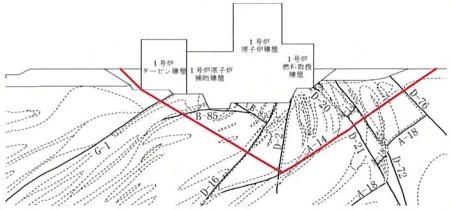
内には、Ss-3による解析結果を踏まえて記載予定

①基礎地盤のすべり（評価基準値：すべり安全率 1.5）

②基礎地盤の支持力（評価基準値：地盤の極限支持力度）

③建屋基礎底面の傾斜（評価基準値：傾斜1/2,000）

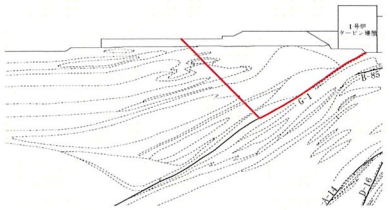
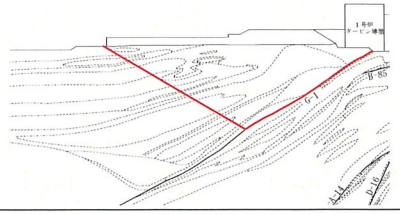
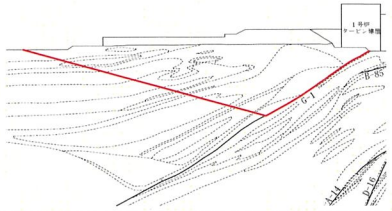
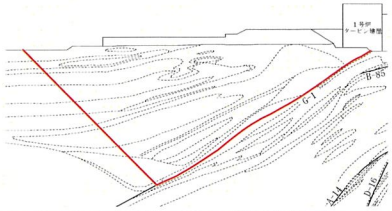
5. 評価結果（①基礎地盤のすべり:X_{1L}-X_{1L}’断面）（その1）

すべり線番号	すべり線形状	すべり安全率		基本強度 時間(s)	強度 −1σ
1（建屋底面のすべり）		Ss-3	（正、正）		
			（逆、正）		
			（正、逆）		
			（逆、逆）		
2（建屋底面+断層のすべり）		Ss-3	（正、正）		
			（逆、正）		
			（正、逆）		
			（逆、逆）		
3（建屋底面+断層のすべり）		Ss-3	（正、正）		
			（逆、正）		
			（正、逆）		
			（逆、逆）		
4（断層のすべり）		Ss-3	（正、正）		
			（逆、正）		
			（正、逆）		
			（逆、逆）		

注） すべり線形状については、安全率が小さいものについて掲載

内には、Ss-3による解析結果を記載予定

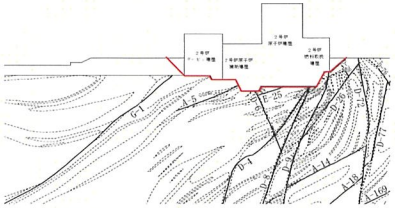
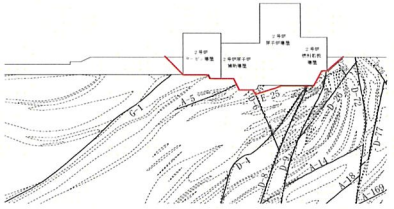
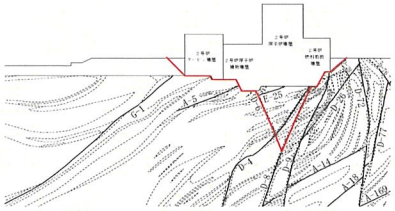
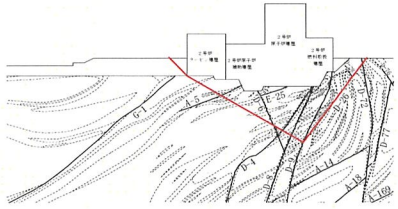
5. 評価結果（①基礎地盤のすべり:X_{1L}-X_{1L}’断面）（その2）

すべり線番号	すべり線形状			すべり安全率	
				基本強度 時間(s)	強度 −1σ
1（断層のすべり）		Ss-3	（正、正）		
			（逆、正）		
			（正、逆）		
			（逆、逆）		
2（断層のすべり）		Ss-3	（正、正）		
			（逆、正）		
			（正、逆）		
			（逆、逆）		
3（断層のすべり）		Ss-3	（正、正）		
			（逆、正）		
			（正、逆）		
			（逆、逆）		
4（断層のすべり）		Ss-3	（正、正）		
			（逆、正）		
			（正、逆）		
			（逆、逆）		

注） すべり線形状については、安全率が小さいものについて掲載

内には、Ss-3による解析結果を記載予定

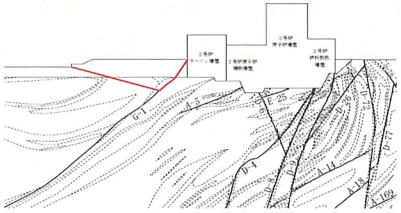
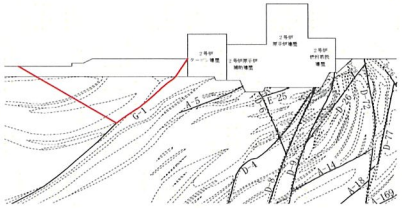
5. 評価結果（①基礎地盤のすべり:X_{2L}-X_{2L}'断面）（その1）

すべり線番号	すべり線形状	すべり安全率		基本強度 時間(s)	強度 −1σ
1（建屋底面のすべり）		Ss-3	（正、正）		
			（逆、正）		
			（正、逆）		
			（逆、逆）		
2（建屋底面+断層のすべり）		Ss-3	（正、正）		
			（逆、正）		
			（正、逆）		
			（逆、逆）		
3（建屋底面+断層のすべり）		Ss-3	（正、正）		
			（逆、正）		
			（正、逆）		
			（逆、逆）		
4（断層のすべり）		Ss-3	（正、正）		
			（逆、正）		
			（正、逆）		
			（逆、逆）		

注） すべり線形状については、安全率が小さいものについて掲載

内には、Ss-3による解析結果を記載予定

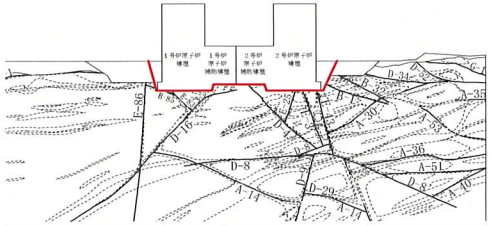
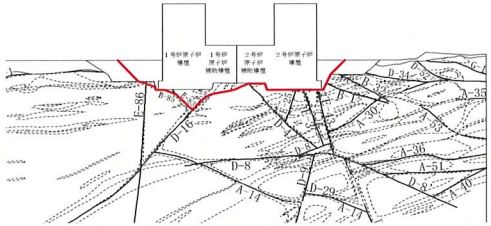
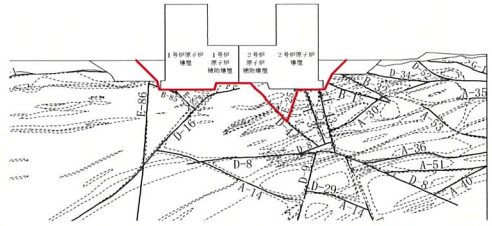
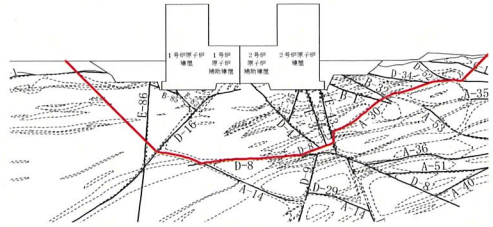
5. 評価結果（①基礎地盤のすべり:X_{2L}-X_{2L}'断面）（その2）

すべり線番号	すべり線形状	すべり安全率			
				基本強度 時間(s)	強度 −1σ
5（断層のすべり）		Ss-3	（正、正）		
			（逆、正）		
			（正、逆）		
			（逆、逆）		
6（断層のすべり）		Ss-3	（正、正）		
			（逆、正）		
			（正、逆）		
			（逆、逆）		

注） すべり線形状については、安全率が小さいものについて掲載

内には、Ss-3による解析結果を記載予定

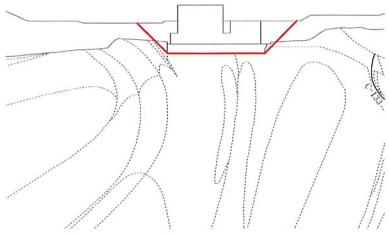
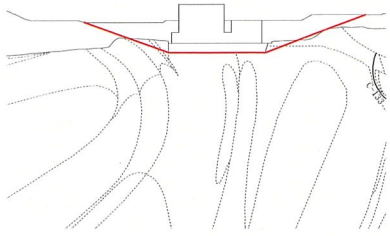
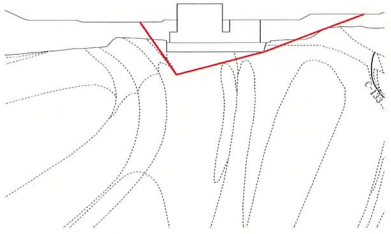
5. 評価結果（①基礎地盤のすべり:Y-Y’断面）

すべり線番号	すべり線形状	すべり安全率			
				基本強度 時間(s)	強度 −1σ
1（建屋底面のすべり）		Ss-3	（正、正）		
			（逆、正）		
			（正、逆）		
			（逆、逆）		
2（建屋底面+断層のすべり）		Ss-3	（正、正）		
			（逆、正）		
			（正、逆）		
			（逆、逆）		
3（建屋底面+断層のすべり）		Ss-3	（正、正）		
			（逆、正）		
			（正、逆）		
			（逆、逆）		
4（断層のすべり）		Ss-3	（正、正）		
			（逆、正）		
			（正、逆）		
			（逆、逆）		

注） すべり線形状については、安全率が小さいものについて掲載

内には、Ss-3による解析結果を記載予定

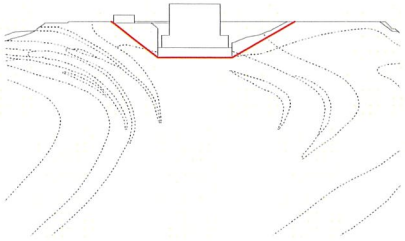
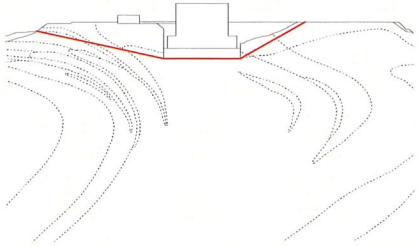
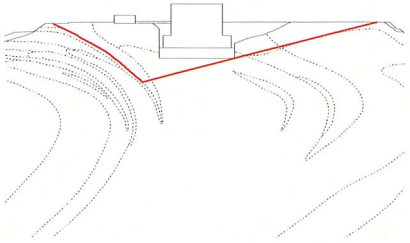
5. 評価結果（①基礎地盤のすべり:X_K-X_K'断面）

すべり線番号	すべり線形状	すべり安全率		基本強度 時間(s)	強度 −1σ
1（建屋底面のすべり）		Ss-3	（正、正）		
			（逆、正）		
			（正、逆）		
			（逆、逆）		
2（建屋底面のすべり）		Ss-3	（正、正）		
			（逆、正）		
			（正、逆）		
			（逆、逆）		
3（岩盤内のすべり）		Ss-3	（正、正）		
			（逆、正）		
			（正、逆）		
			（逆、逆）		

注） すべり線形状については、安全率が小さいものについて掲載

内には、Ss-3による解析結果を記載予定

5. 評価結果（①基礎地盤のすべり:Yk-Yk'断面）

すべり線番号	すべり線形状	すべり安全率		基本強度 時間(s)	強度 −1σ
1（建屋底面のすべり）		Ss-3	（正、正）		
			（逆、正）		
			（正、逆）		
			（逆、逆）		
2（建屋底面のすべり）		Ss-3	（正、正）		
			（逆、正）		
			（正、逆）		
			（逆、逆）		
3（岩盤内のすべり）		Ss-3	（正、正）		
			（逆、正）		
			（正、逆）		
			（逆、逆）		

注） すべり線形状については、安全率が小さいものについて掲載

内には、Ss-3による解析結果を記載予定

5. 評価結果（②基礎地盤の支持力）

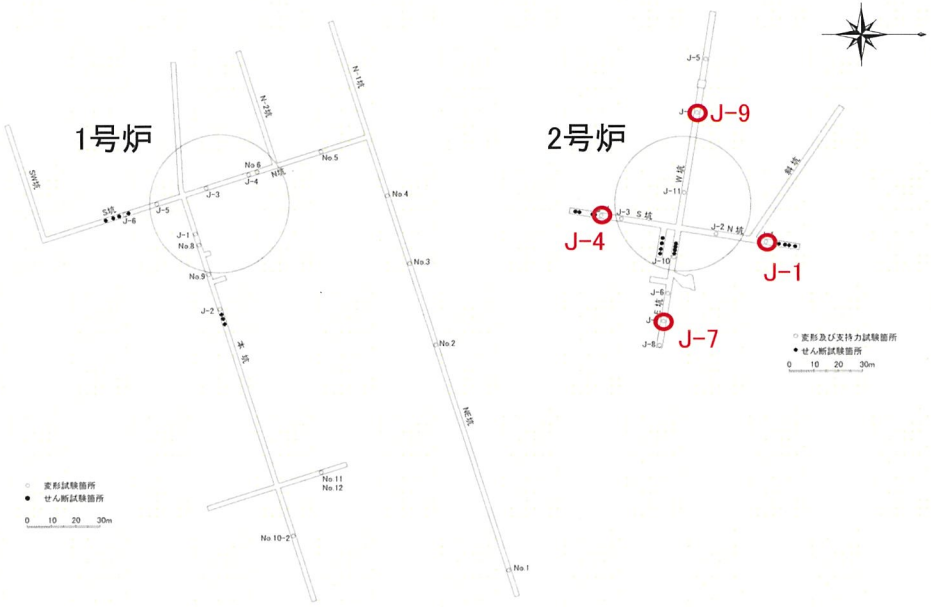
■ 原子炉建屋の基礎地盤は、礫岩C_M級以上の岩盤が主体であり、極限支持力は試掘坑で実施した支持力試験より、13.7N/mm^{2}以上と評価できる。

■ 緊急時対策棟の基礎地盤は、砂岩C_L級及びC_M級の岩盤が主体であり、極限支持力は試掘坑で実施した支持力試験より9.8N/mm^{2}以上と評価できる。

■

		1号炉（X_{1L}-X_{1L}'断面）	1号炉（Y-Y'断面）	2号炉（X_{2L}-X_{2L}'断面）	2号炉（Y-Y'断面）	X_K-X_K'断面	Y_K-Y_K'断面
基礎底面の最大接地圧	Ss-3						

内には、Ss-3による解析結果を踏まえて記載予定



試掘坑内における支持力試験位置

支持力試験結果

試験箇所	岩種・岩級	支持力試験値
J-1	礫岩C_L級～C_M級	13.7N/mm^{2}以上※1
J-4	礫岩C_M級～C_H級	13.7N/mm^{2}以上※1
J-9	礫岩C_M級	13.7N/mm^{2}以上※1
J-7	粘板岩C_L級	9.8N/mm^2 ※2

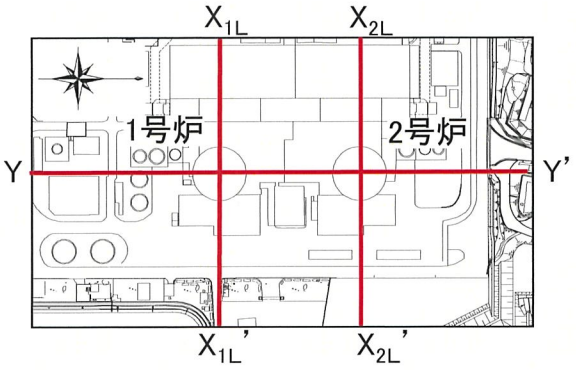
※1 ジャッキの載荷限界13.7N/mm^{2}に達しても破壊に至らない

※2 砂岩は粘板岩よりも強度が高いことを確認しているため、緊急時対策棟の基礎地盤の極限支持力は粘板岩の試験値で設定

5. 評価結果（③建屋基礎底面の傾斜）

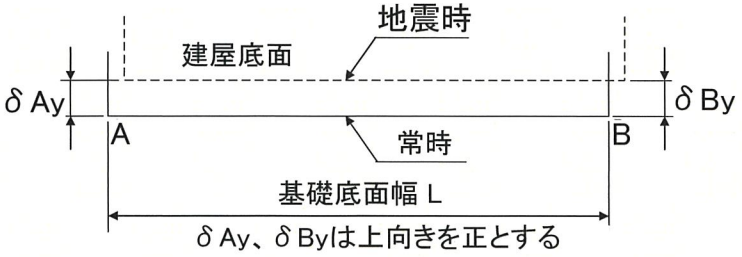
		1号炉 (X_{1L}-X_{1L}'断面)	1号炉 (Y-Y'断面)	2号炉 (X_{2L}-X_{2L}'断面)	2号炉 (Y-Y'断面)	X_K-X_K'断面	Y_K-Y_K'断面
基礎底面両端の相対変位 (| δAy－δBy |)	Ss-3						
基礎底面両端の傾斜 (| δAy－δBy | /L)	Ss-3						

内には、Ss-3による解析結果を踏まえて記載予定



原子炉建屋断面位置図

緊急時対策棟断面位置図



１．評価方針
２．基準地震動
３．解析用物性値
４．評価方法
５．評価結果
６．地殻変動による基礎地盤の傾斜の影響

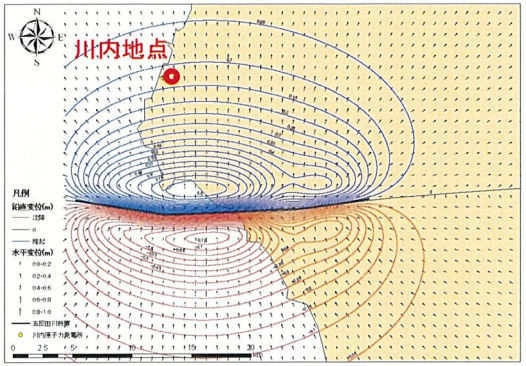
6. 地殻変動による基礎地盤の傾斜の影響

■ 当該地点の敷地内及び敷地近傍には、活断層が分布していないことから、顕著な地殻変動の影響を受けることはないものの、地震発生に伴う地殻変動による地盤の傾斜について、敷地に比較的近く、規模が大きい活断層（市来断層帯市来区間、市来断層帯甑海峡中央区間、甑断層帯甑区間）を対象に評価を実施。

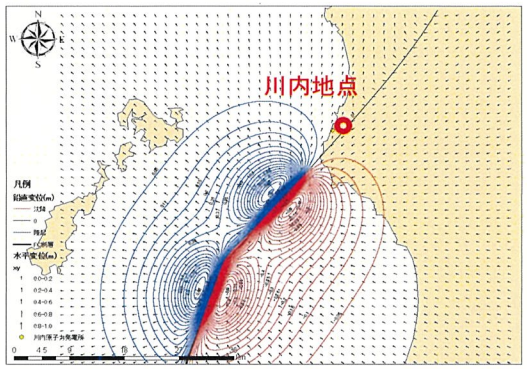
■

活断層	建屋	①地殻変動による最大傾斜	②基準地震動Ssによる最大傾斜	③地殻変動＋地震動（①＋②）
市来断層帯 市来区間	1号	1/39,000		
	2号	1/40,000		
	緊急時対策棟	1/39,000		
市来断層帯 甑海峡中央区間	1号	1/111,000		
	2号	1/113,000		
	緊急時対策棟	1/111,000		
甑断層帯 甑区間	1号	1/80,000		
	2号	1/80,000		
	緊急時対策棟	1/80,000		

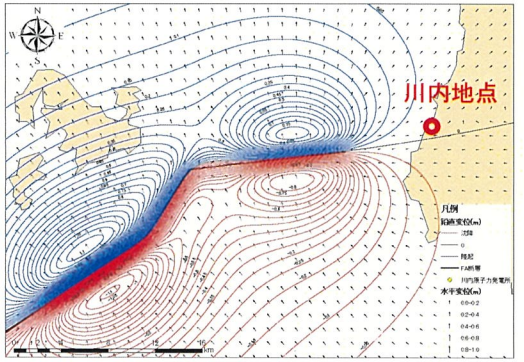
内には、Ss-3による解析結果を踏まえて記載予定



市来断層帯市来区間



市来断層帯甑海峡中央区間

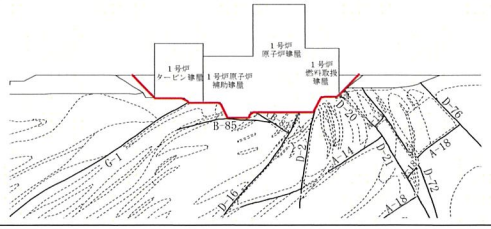
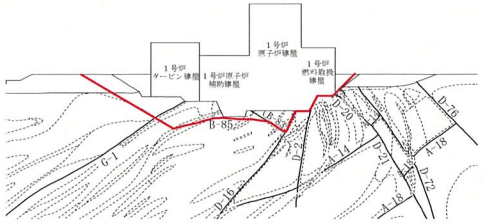
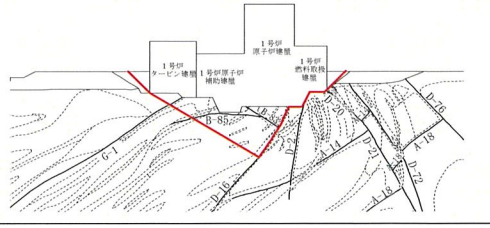
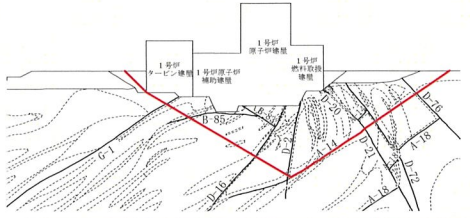


甑断層帯甑区間

【 参 考 資 料 】

参考資料１　：　全ての基準地震動に関する基礎地盤の安定性評価結果

1. 評価結果(①基礎地盤のすべり:X_{1L}-X_{1L}'断面)(その1)

すべり線番号	すべり線形状	最小すべり安全率				
				基本強度		強度
					時間(s)	-1σ
1 (建屋底面のすべり)		Ss-1	(逆、正)	4.4	13.72	—
		Ss-2	(正、正)	3.6	7.51	—
		Ss-3				
2 (建屋底面+断層のすべり)		Ss-1	(逆、逆)	3.5	13.73	—
		Ss-2	(正、正)	2.63(3.16)	7.52	2.5
		Ss-3				
3 (建屋底面+断層のすべり)		Ss-1	(逆、正)	5.4	13.72	—
		Ss-2	(正、正)	2.9	7.50	—
		Ss-3				
4 (断層のすべり)		Ss-1	(逆、逆)	4.4	13.73	—
		Ss-2	(正、正)	2.66	7.51	—
		Ss-3				

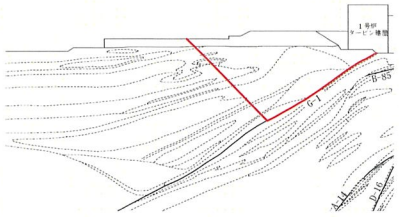
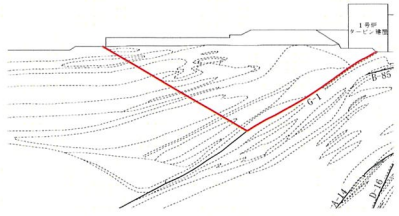
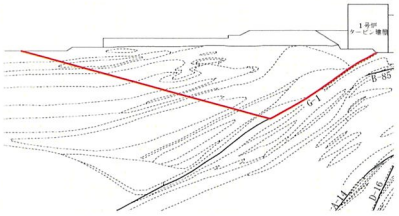
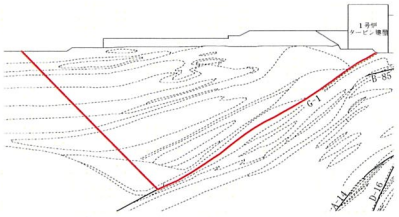
:既許可時の最小すべり安全率

(　　)内は応力再配分を実施した場合の安全率

注)　すべり線形状については、安全率が小さいものについて掲載

内には、Ss-3による解析結果を記載予定

1. 評価結果(①基礎地盤のすべり:X_{1L}-X_{1L}'断面)(その2)

すべり線番号	すべり線形状	最小すべり安全率		基本強度		強度
					時間(s)	-1σ
1 (断層のすべり)		Ss-1	(逆、逆)	3.5	5.48	—
		Ss-2	(正、正)	4.4	7.62	—
		Ss-3				
2 (断層のすべり)		Ss-1	(逆、正)	2.2	13.88	—
		Ss-2	(正、正)	2.5	7.77	—
		Ss-3				
3 (断層のすべり)		Ss-1	(逆、正)	2.0(2.0)	13.88	2.0
		Ss-2	(逆、正)	2.5	7.68	—
		Ss-3				
4 (断層のすべり)		Ss-1	(逆、逆)	3.5	5.51	—
		Ss-2	(正、正)	3.5	7.72	—
		Ss-3				

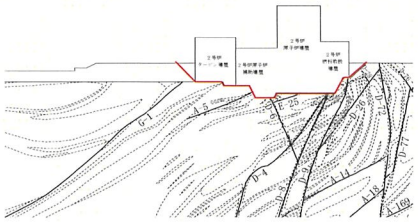
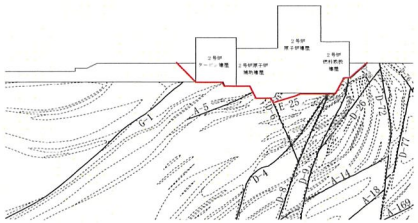
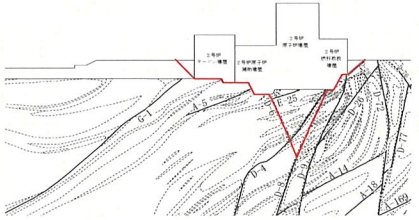
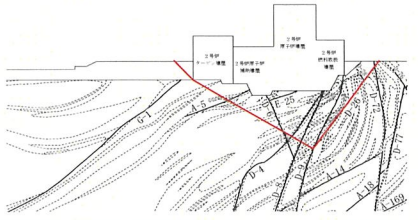
:既許可時の最小すべり安全率

(　　)内は応力再配分を実施した場合の安全率

注)　すべり線形状については、安全率が小さいものについて掲載

内には、Ss-3による解析結果を記載予定

1. 評価結果(①基礎地盤のすべり:X_{2L}-X_{2L}'断面)(その1)

すべり線番号	すべり線形状	最小すべり安全率		基本強度		強度
					時間(s)	-1σ
1 (建屋底面のすべり)		Ss-1	(逆、正)	4.0	13.73	—
		Ss-2	(正、正)	2.8	7.52	—
		Ss-3				
2 (建屋底面+断層のすべり)		Ss-1	(逆、正)	3.7	13.74	—
		Ss-2	(正、正)	2.6(2.6)	7.52	2.5
		Ss-3				
3 (建屋底面+断層のすべり)		Ss-1	(正、逆)	4.2	5.44	—
		Ss-2	(正、正)	4.1	7.56	—
		Ss-3				
4 (断層のすべり)		Ss-1	(逆、逆)	6.2	13.71	—
		Ss-2	(正、正)	4.2	7.51	—
		Ss-3				

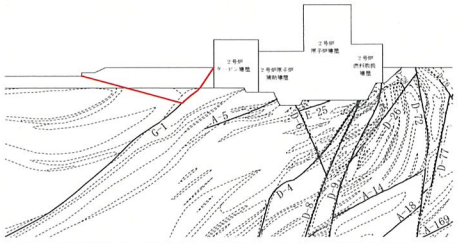
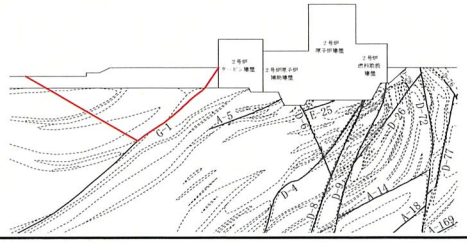
:既許可時の最小すべり安全率

(　　)内は応力再配分を実施した場合の安全率

注)　すべり線形状については、安全率が小さいものについて掲載

内には、Ss-3による解析結果を記載予定

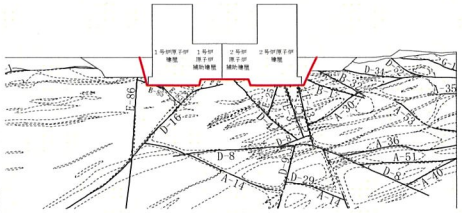
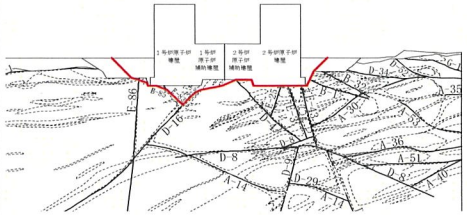
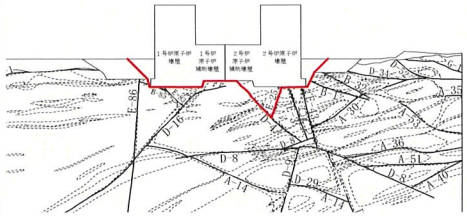
1. 評価結果(①基礎地盤のすべり:X_{2L}-X_{2L}'断面)(その2)

すべり線番号	すべり線形状	最小すべり安全率				
				基本強度		強度
					時間(s)	-1σ
5 (断層のすべり)		Ss-1	(逆、正)	3.2	5.61	—
		Ss-2	(正、正)	4.1	7.74	—
		Ss-3				
6 (断層のすべり)		Ss-1	(正、逆)	4.3	5.41	—
		Ss-2	(正、正)	4.1	7.75	—
		Ss-3				

注) すべり線形状については、安全率が小さいものについて掲載

内には、Ss-3による解析結果を記載予定

1. 評価結果（①基礎地盤のすべり：Y-Y’断面）

すべり線番号	すべり線形状			最小すべり安全率 基本強度 時間(s)	強度 −1σ
1（建屋底面のすべり）		Ss-1	（逆、逆）	5.7	13.75	—
		Ss-2	（正、正）	3.8	7.53	—
		Ss-3				
2（建屋底面+断層のすべり）		Ss-1	（逆、逆）	6.0	13.75	—
		Ss-2	（正、正）	4.0	7.54	—
		Ss-3				
3（建屋底面+断層のすべり）		Ss-1	（逆、逆）	6.6	13.75	—
		Ss-2	（正、正）	4.8	7.53	—
		Ss-3				
4（断層のすべり）		Ss-1	（正、正）	3.0	10.05	—
		Ss-2	（正、正）	1.7（1.8）	7.55	1.7
		Ss-3				

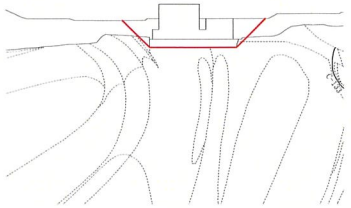
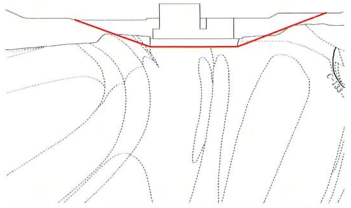
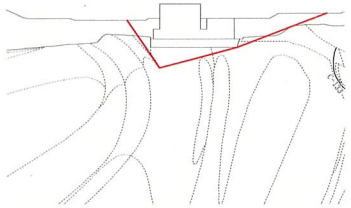
：既許可時の最小すべり安全率

（　　）内は応力再配分を実施した場合の安全率

注）　すべり線形状については、安全率が小さいものについて掲載

内には、Ss-3による解析結果を記載予定

1. 評価結果（①基礎地盤のすべり：X_K-X_K'断面）

すべり線番号	すべり線形状	最小すべり安全率				
				基本強度		強度
					時間(s)	-1σ
1（建屋底面のすべり）		Ss-1	（逆、逆）	3.7	13.74	—
		Ss-2	（逆、正）	3.6(3.8)	7.53	3.3
		Ss-3				
2（建屋底面のすべり）		Ss-1	（正、逆）	4.0	13.74	—
		Ss-2	（逆、正）	3.8	7.54	—
		Ss-3				
3（岩盤内のすべり）		Ss-1	（正、正）	5.6	13.73	—
		Ss-2	（逆、正）	6.1	7.52	—
		Ss-3				

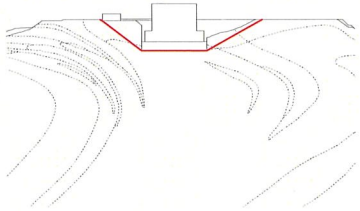
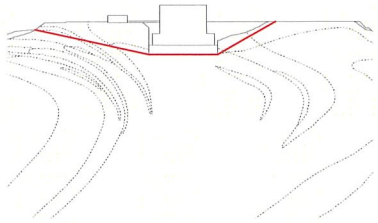
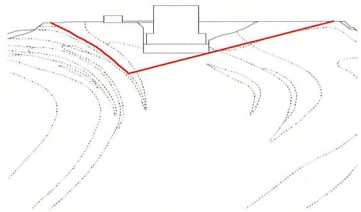
：既許可時の最小すべり安全率

（　　）内は応力再配分を実施した場合の安全率

注）　すべり線形状については、安全率が小さいものについて掲載

内には、Ss-3による解析結果を記載予定

1. 評価結果(①基礎地盤のすべり:Yk-Yk'断面)

すべり線番号	すべり線形状	最小すべり安全率				
				基本強度		強度
					時間(s)	-1σ
1 (建屋底面のすべり)		Ss-1	(逆、逆)	3.9	13.74	—
		Ss-2	(逆、正)	3.6	7.52	—
		Ss-3				
2 (建屋底面のすべり)		Ss-1	(正、逆)	2.7	13.74	—
		Ss-2	(逆、正)	2.9	7.52	—
		Ss-3				
3 (岩盤内のすべり)		Ss-1	(正、逆)	2.6	13.74	—
		Ss-2	(逆、正)	2.3(2.6)	7.52	2.1
		Ss-3				

注) すべり線形状については、安全率が小さいものについて掲載

内には、Ss-3による解析結果を記載予定

:既許可時の最小すべり安全率

(　　)内は応力再配分を実施した場合の安全率

1. 評価結果（②基礎地盤の支持力）

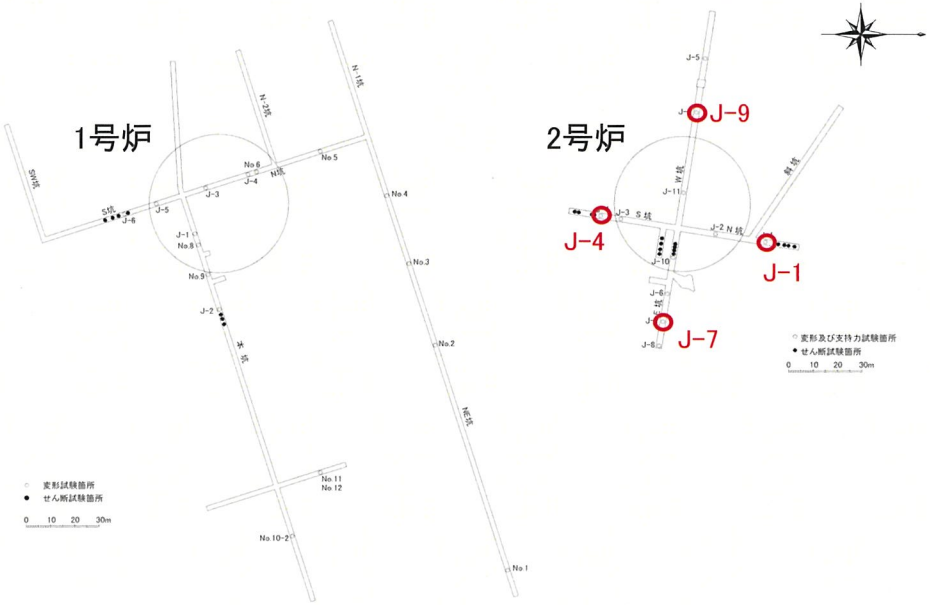
■ 原子炉建屋の基礎地盤は、礫岩C_M級以上の岩盤が主体であり、極限支持力は試掘坑で実施した支持力試験より、13.7N/mm²以上と評価できる。

■ 緊急時対策棟の基礎地盤は、砂岩C_L級及びC_M級の岩盤が主体であり、極限支持力は試掘坑で実施した支持力試験より9.8N/mm²以上と評価できる。

■

		1号炉（X_{1L}-X_{1L}'断面）	1号炉（Y-Y'断面）	2号炉（X_{2L}-X_{2L}'断面）	2号炉（Y-Y'断面）	X_K-X_K'断面	Y_K-Y_K'断面
基礎底面の最大接地圧	Ss-1	3.57N/mm² 5.67 s	4.48N/mm² 5.40 s	1.31N/mm² 8.60 s	4.17N/mm² 13.74 s	1.50N/mm² 13.75 s	1.12N/mm² 5.66 s
	Ss-2	6.14N/mm² 7.52 s	4.01N/mm² 7.31 s	1.34N/mm² 7.60 s	6.43N/mm² 7.53 s	1.37N/mm² 7.32 s	1.31N/mm² 7.49 s
	Ss-3						

内には、Ss-3による解析結果を踏まえて記載予定



試掘坑内における支持力試験位置

支持力試験結果

試験箇所	岩種・岩級	支持力試験値
J-1	礫岩C_L級～C_M級	13.7N/mm²以上※1
J-4	礫岩C_M級～C_H級	13.7N/mm²以上※1
J-9	礫岩C_M級	13.7N/mm²以上※1
J-7	粘板岩C_L級	9.8N/mm² ※2

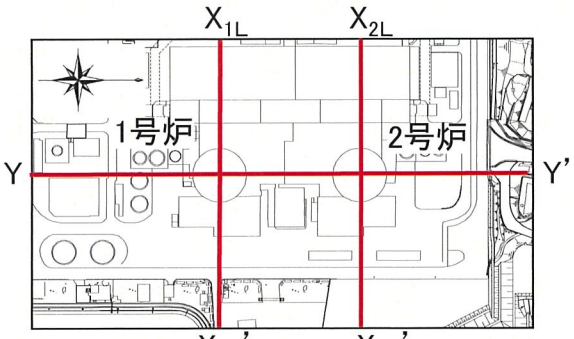
※1 ジャッキの載荷限界13.7N/mm²に達しても破壊に至らない

※2 砂岩は粘板岩よりも強度が高いことを確認しているため、緊急時対策棟の基礎地盤の極限支持力は粘板岩の試験値で設定

1. 評価結果（③建屋基礎底面の傾斜）

		1号炉 (X_{1L}-X_{1L}'断面)	1号炉 (Y-Y'断面)	2号炉 (X_{2L}-X_{2L}'断面)	2号炉 (Y-Y'断面)	X_K-X_K'断面	Y_K-Y_K'断面
基礎底面両端の相対変位 (| δAy－δBy |)	Ss-1	1.5mm 14.15 s	2.4mm 13.82 s	2.6mm 13.78 s	1.5mm 5.47 s	3.7mm 13.76 s	2.8mm 13.75 s
	Ss-2	1.1mm 7.62 s	4.0mm 7.59 s	5.2mm 7.56 s	1.6mm 7.62 s	3.7mm 7.54 s	3.1mm 7.52 s
	Ss-3						
基礎底面両端の傾斜 (| δAy－δBy |/L)	Ss-1	1/37,000 (L=55.9m)	1/23,000 (L=55.9m)	1/22,000 (L=55.9m)	1/37,000 (L=55.9m)	1/19,000 (L=71.0m)	1/17,000 (L=47.0m)
	Ss-2	1/51,000	1/14,000	1/11,000	1/35,000	1/19,000	1/15,000
	Ss-3						

内には、Ss-3による解析結果を踏まえて記載予定



原子炉建屋断面位置図

緊急時対策棟断面位置図

