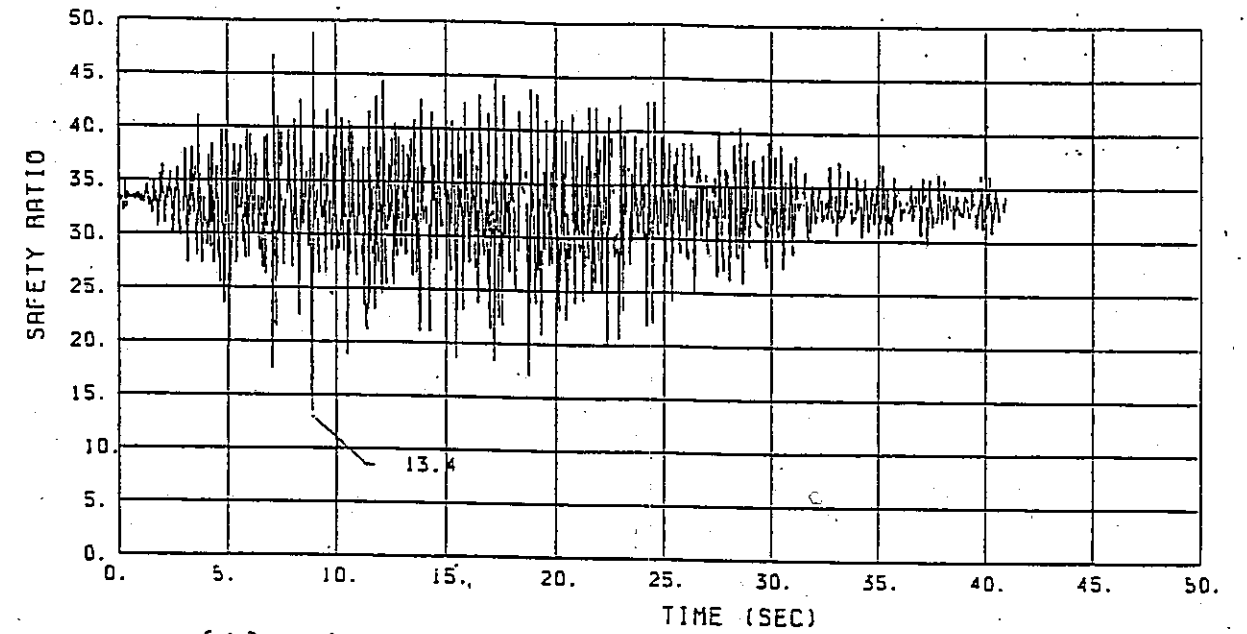
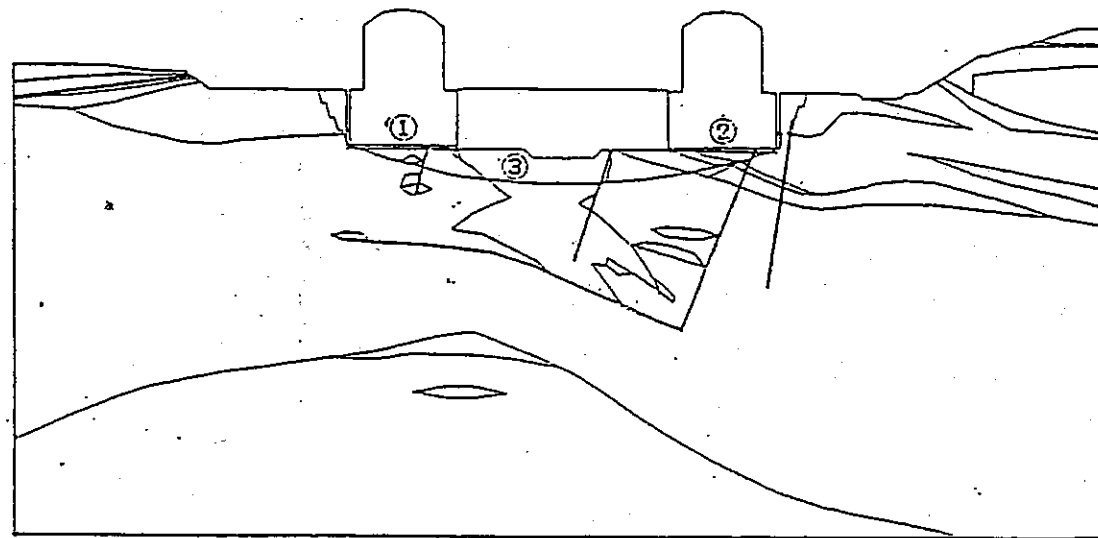


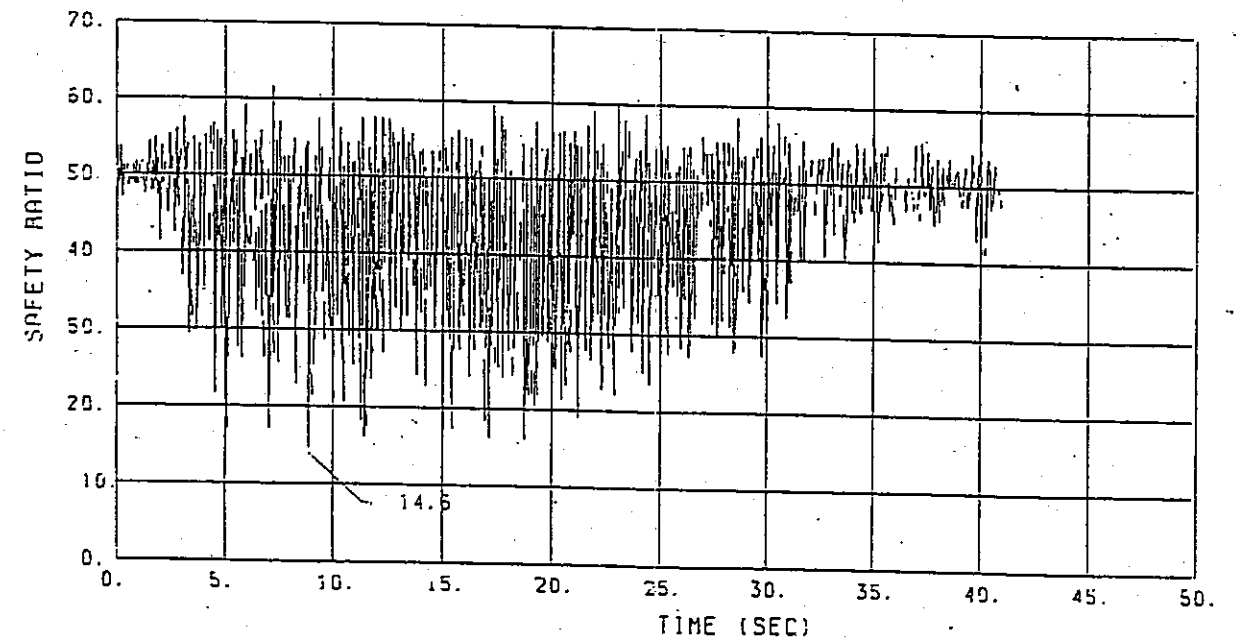
第3.22表 動的解析 最小すべり安全率

(X-X'断面)

ケース すべり面	Ed
①	13.4
②	14.6
③	16.2



(1) すべり面 ①



(2) すべり面 ②

第3.23表 動的地震力による相対変位

(Y1c-Y1c'断面)

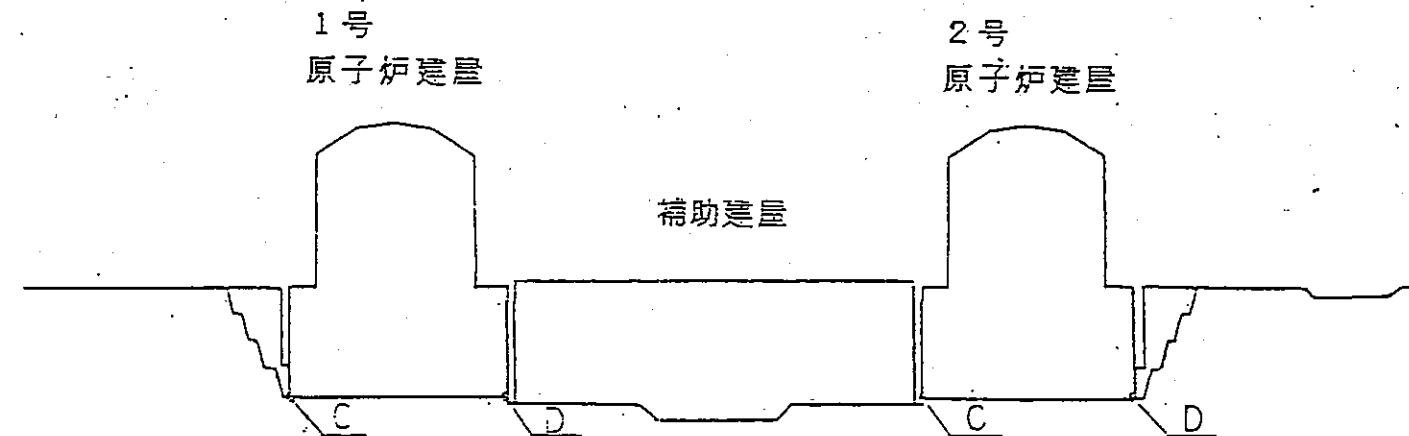
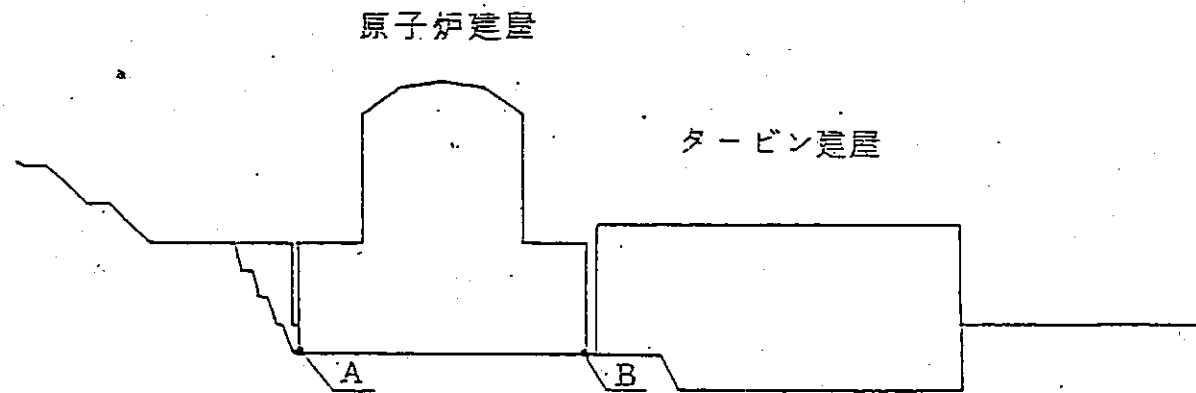
検討項目	注目点	Ed	0.8Ed	0.5Ed	Ed(SK)	備考
原子炉建屋 のロッキング	A-B 鉛直方向	cm 0.14	cm 0.22	* cm 0.36	cm 0.15	* 最大傾斜 1/20500

(Y2c-Y2c'断面)

検討項目	注目点	Ed	備考
原子炉建屋 のロッキング	A-B 鉛直方向	cm 0.16	最大傾斜 1/46300

(X-X'断面)

検討項目	注目点	Ed		備考
		1号炉	2号炉	
原子炉建屋 のロッキング	C-D 鉛直方向	cm 0.16	* cm 0.18	* 最大傾斜 1/30600



### 3.4 no tension 解析による検討結果

no tension 解析結果を基本解析結果と併せて示す。

局所安全係数分布一覽を第3.131図に、山側の局所安全係数を第3.132図～第3.135図に、主応力分布を第3.136図～第3.139図に、基本解析で引張応力が生じている領域の最小主応力分布を第3.140図～第3.143図に、F-3断層の局所安全係数分布を第3.144図に、すべり安全率を第3.24表、第3.25表に示す。

これらの結果を要約すると以下のとおりである。

基本解析では、山側に $3\text{ kg/cm}^2$ 程度の引張応力が生じており、no tension 解析でこれらの引張応力が再配分されることにより、引張応力はなくなっている。no tension 解析では、基本解析で引張応力が生じた領域の局所安全係数がやや大きくなっているが、すべり安全率はほとんど変化していない。

いずれの解析においても、山側の局所安全係数は1.0以上、基礎岩盤のすべり安全率は9.5以上、F-3断層を含む山側のすべり安全率は4.5以上となっており、原子炉建屋山側及び基礎岩盤は、十分な安全性を有している。

第 3.24 表  $Y_{1c} - Y_{1c}'$  断面すべり安全率

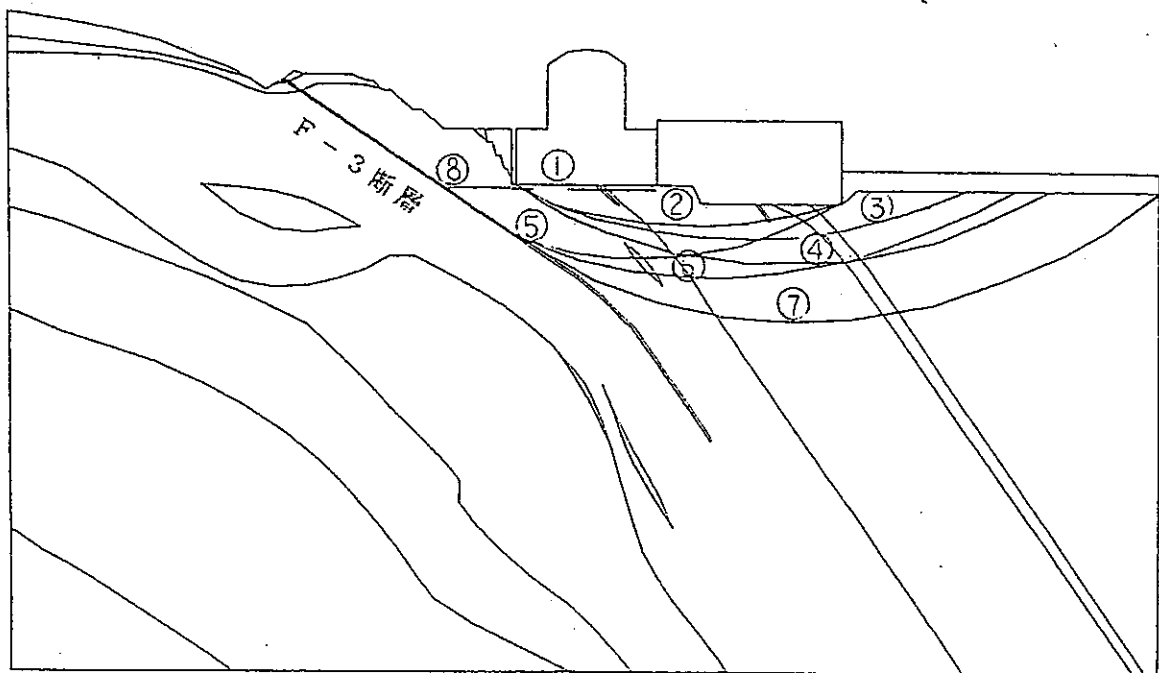
すべり面	簡便法	静的 F. E. M 解析	
		基本解析	no tension解析
①	9.3	14.1	12.8
②	9.5	12.3	11.9
③	10.8	9.6	9.5
④	10.7	13.1	13.0
⑤	5.4	6.4	6.6
⑥	6.6	7.6	7.8
⑦	7.0	8.5	8.7
⑧	5.7	4.5	4.9

①～④は基礎岩盤

⑤～⑧は F-3 断層を含むすべり安全率

地震力方向  $\rightarrow$

1号  
原子炉建屋

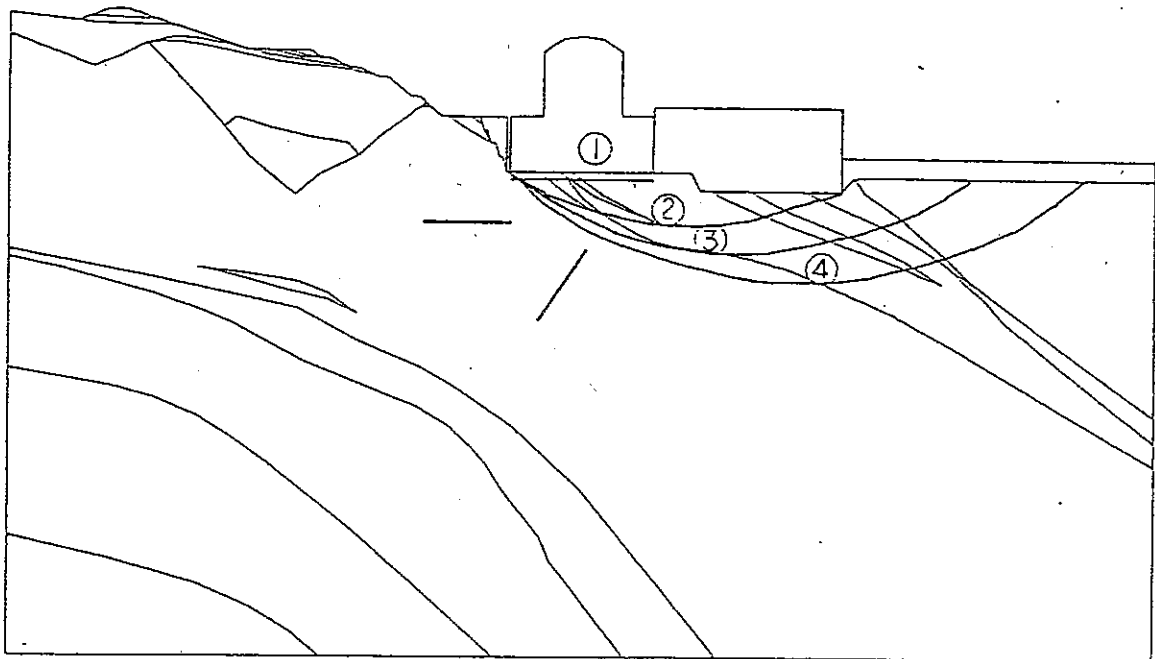


第 3.25 表  $Y_{2c} - Y_{2c}'$  断面すべり安全率

すべり面	簡便法	静的 F. E. M 解析	
		基本解析	no tension解析
①	8.0	10.2	9.8
②	8.5	11.1	10.8
③	9.8	12.5	12.4
④	10.5	13.7	13.7

地震力方向  $\rightarrow$

2号  
原子炉建屋



### 3.5 地下水位の変化の影響について

申請者は、地下水位の変化を考慮したFEM解析を次のように実施している。

#### 3.5.1 検討内容

3.2で実施した静的FEM解析のうち、浮力解析について1号側  $Y_{1c} - Y_{1c}$ 、2号側  $Y_{2c} - Y_{2c}$  断面について現状水位で浮力を考慮した解析を行っている。

#### 3.5.2 検討結果

現状水位を考慮した解析結果を地下水位をEL 2.5mに設定した浮力解析結果と併せて示す。

局所安全係数分布一覧を第3.145図に、局所安全係数分布を第3.146図～第3.149図に、F-3断層の局所安全係数分布を第3.150図に、すべり安全率を第3.26表、第3.27表に示す。

これらによると、現状地下水位を考慮した解析、地下水位をEL 2.5mに設定した解析は、ほぼ同等の結果を与えている。

第 3.26 表  $Y_{1c} - Y_{1c}'$  断面すべり安全率

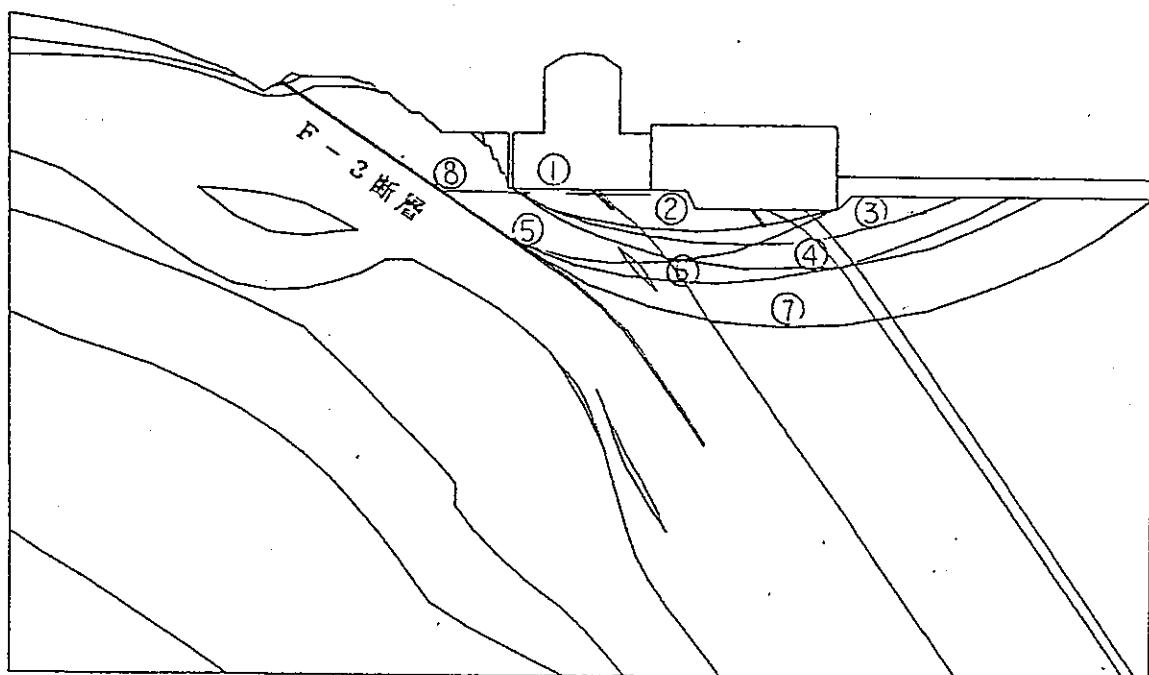
すべり面	簡便法	静的 F.E.M 線形解析		
		基本解析	浮力解析 (W.L. 2.5 m)	浮力解析 (現状地下水位)
①	9.3	14.1	13.9	13.9
②	9.5	12.3	12.1	11.6
③	10.8	9.6	8.6	8.5
④	10.7	13.1	11.9	11.8
⑤	5.4	6.4	5.9	5.7
⑥	6.6	7.6	6.7	6.6
⑦	7.0	8.5	7.2	7.1
⑧	5.7	4.5	4.5	4.5

①～④は基礎岩盤

⑤～⑧は F-3 断層を含むすべり安全率

地震力方向  $\leftarrow$

1号  
原子炉建屋

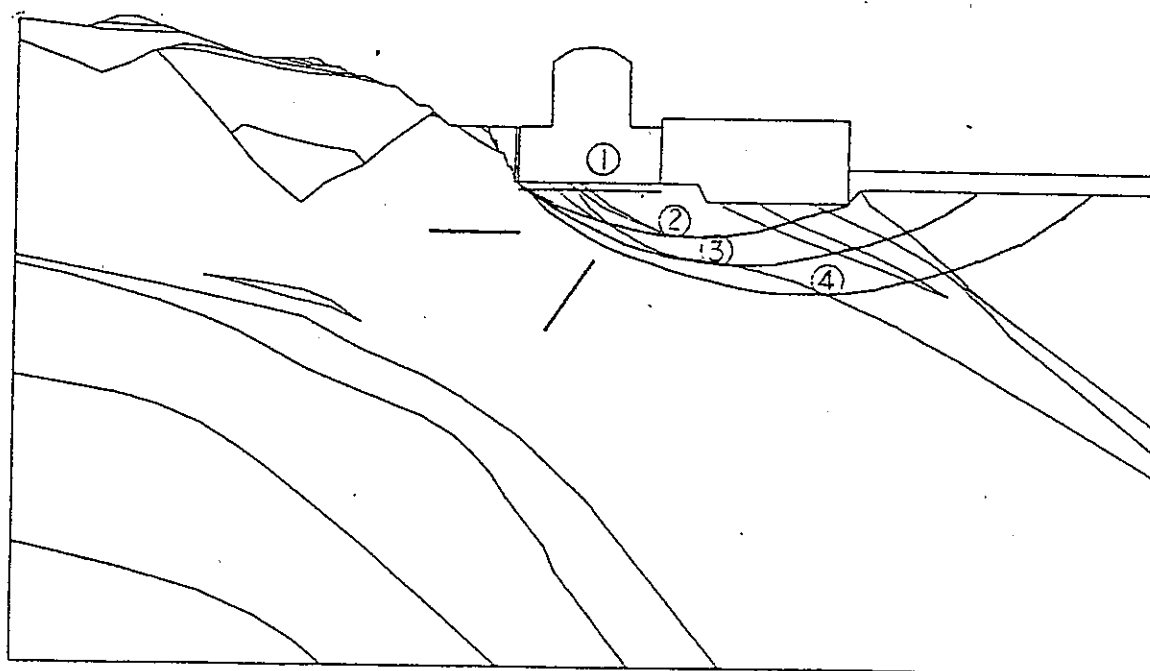


第 3.27 表  $Y_{2c} - Y_{2c}'$  断面すべり安全率

すべり面	簡便法	静的 F.E.M. 線形解析		
		基本解析	浮力解析 (W.L. 2.5 m)	浮力解析 (現状地下水位)
①	8.0	10.2	10.0	10.1
②	8.5	11.1	10.7	10.2
③	9.8	12.5	11.5	11.3
④	10.5	13.7	12.0	12.0

地震力方向 ↑

2号  
原子炉建屋



#### 4. 総合評価

原子炉建屋地盤の安定性の解析結果を要約すると以下のとおりである。

- (1) 慣用法による原子炉建屋底面のすべり検討の結果、すべり安全率は、6.7以上となっている。
- (2) 慣用法による断層等によって形成される岩盤ブロックのすべり検討の結果、すべり安全率は、17.7以上となっている。
- (3) 静的FEM解析により、物性値のバラツキ等を考慮した検討の結果、厳しい条件を想定しても基礎岩盤でのすべり安全率は、8.6以上、F-3断層を含むすべり安全率は、3.8以上となっている。  
また、基礎岩盤及び断層の一部で局所安全係数が1.0を下回るの基礎地盤全体の破壊にはつながらないことを確認している。
- (4) 動的FEM解析によりS<sub>2</sub> 2波、地震時の剛性低下等を考慮した検討結果、基礎岩盤でのすべり安全率は、11.1以上、F-3断層を含むすべり安全率は、4.3以上となっている。  
また、断層の一部で局所安全係数が1.0を下回るものの基礎地盤全体の破壊につながらないことを確認している。
- (5) no tension 解析により、引張応力を再配分しても、基礎岩盤でのすべり安全率は、9.5以上、F-3断層を含むすべり安全率は、4.5以上となっている。

以上のことから原子炉建屋基礎地盤は、十分な安全性を有していると判断する。

## 5 審査意見

安定解析で考慮されている物性値は所定の基準に準拠した岩石・岩盤試験等によって求められており、物性のバラツキ等も考慮した検討を行っている。

地盤モデルの設定にあたっては工学的見地に立って作成した岩盤分類図に基づいており、断層も含めて考慮している。

解析手法については、慣用法、静的FEM解析及び動的FEM解析を実施している。

地震力については、静的解析では地盤に水平震度0.2、鉛直震度0.1、原子炉建屋にAクラスの静的地震力を、動的解析では基準地震動 $S_2$ と鉛直震度（建屋0.24、地盤0.1）を考慮している。

これらの解析の方法、解析モデル、解析条件等は、地盤の安定性の評価法として適切なものと認められる。

解析の結果、地盤のすべり安全率は、慣用法、静的FEM解析及び動的FEM解析とも3.8以上の値が得られている。また、基礎岩盤及び断層の局所安全係数は、一部で1.0を下回るが、地盤全体の破壊にはつながらないことを確認している。

以上のことから基礎地盤は、原子炉施設の安全性に関して支障はないものと判断する。

## 5. 審査意見

安定解析で考慮されている物性値は所定の基準に準拠した岩石・岩盤試験によって求められており、物性のバラツキ等も考慮した検討を行っている。

地盤モデルの設定にあたっては工学的見地に立って作成した岩盤分類図に基づいており、断層も考慮している。

解析手法については、慣用法、静的FEM解析及び動的FEM解析を実施している。

地震力については、静的解析では地盤に0.2、原子炉建屋にAクラスの静的地震力を、動的解析では基準地震動 $S_2$ を考慮している。

これらの解析の方法、解析モデル、解析条件等は、地盤の安定性の評価法として適切なものと判断される。

解析の結果、地盤のすべり安全率は、慣用法、静的FEM解析及び動的FEM解析とも $1.0$ 以上の値が得られている。また、基礎岩盤及び断層の局所安全係数は、一部で $1.0$ を下回るが、地盤全体の破壊にはつながらないことを確認している。

以上のことから基礎地盤は、原子炉施設の安全性に関して支障はないものと判断する。

泊 発 電 所 ( 1 , 2 号 炉 )

原子炉建屋基礎地盤の安定性の検討について

図 集

ページ	図番	図名	断面	解析内容	地震力方向	備考
1	2.2	解析用岩盤分類図	$Y_{1c} - Y_{1c}'$	-	-	
2	2.3	"	$Y_{2c} - Y_{2c}'$	-	-	
3	2.4	"	$X - X'$	-	-	
4	2.5	"	$Y_{1-1} - Y_{1-1}'$	-	-	
5	2.6	"	$Y_{1-2} - Y_{1-2}'$	-	-	
6	2.7	"	$Y_{2-1} - Y_{2-1}'$	-	-	
7	2.8	"	$Y_{2-3} - Y_{2-3}'$	-	-	
8	2.9	"	$X_3 - X_3'$	-	-	
9	2.10	"	$X_4 - X_4'$	-	-	
10	2.15	動的 FEM 解析用要素分割図	$Y_{1c} - Y_{1c}'$	-	-	
11	2.16	"	$Y_{2c} - Y_{2c}'$	-	-	
12	2.17	"	$X - X'$	-	-	
13	2.18	静的 FEM 解析用要素分割図	$Y_{1-1} - Y_{1-1}'$	-	-	
14	2.19	"	$Y_{1-2} - Y_{1-2}'$	-	-	
15	2.20	"	$Y_{2-1} - Y_{2-1}'$	-	-	
16	2.21	"	$Y_{2-3} - Y_{2-3}'$	-	-	
17	2.22	"	$X_3 - X_3'$	-	-	
18	2.23	"	$X_4 - X_4'$	-	-	
19	3.3	解析領域による安全係数分布比較	$Y_{1c} - Y_{1c}'$	予備検討	-V+H	
20	3.4	地震時局所安全係数図(主要部分)	$Y_{1c} - Y_{1c}'$	600m×250m モデル	"	
21	3.5	"	$Y_{1c} - Y_{1c}'$	400m×200m モデル	"	
22	3.6	"	$Y_{1c} - Y_{1c}'$	300m×150m モデル	"	

ページ	図番	図名	断面	解析内容	地震力方向	備考
23	3.7	F-3断層の地震時局所安全係数分布	$Y_{1c} - Y_{1c}'$	予備検討	-V+H	
24	3.8	地震時局所安全係数分布一覽	基本3断面	基本解析	+V+H, -V+H, +V-H, -V-H	
25	3.9	"	その他の6断面	"	-V+H	
26	3.10	地震時局所安全係数図(主要部分)	$Y_{1c} - Y_{1c}'$	"	+V+H	
27	3.11	"	"	"	-V+H	
28	3.12	"	"	非線形解析 (F-1断層)	-V+H	
29	3.13	"	"	基本解析	+V-H	
30	3.14	"	"	"	-V-H	
31	3.15	"	$Y_{2c} - Y_{2c}'$	"	+V+H	
32	3.16	"	"	"	-V+H	
33	3.17	"	"	"	+V-H	
34	3.18	"	"	"	-V-H	
35	3.19	"	$X - X'$	"	+V+H	
36	3.20	"	"	"	-V+H	
37	3.21	"	"	"	+V-H	
38	3.22	"	"	"	-V-H	
39	3.23	"	$Y_{1-1} - Y_{1-1}'$	"	-V+H	
40	3.24	"	$Y_{1-2} - Y_{1-2}'$	"	"	
41	3.25	"	$Y_{2-1} - Y_{2-1}'$	"	"	
42	3.26	"	$Y_{2-3} - Y_{2-3}'$	"	"	
43	3.27	"	$X_3 - X_3'$	"	-V-H	
44	3.28	"	$X_4 - X_4'$	"	"	

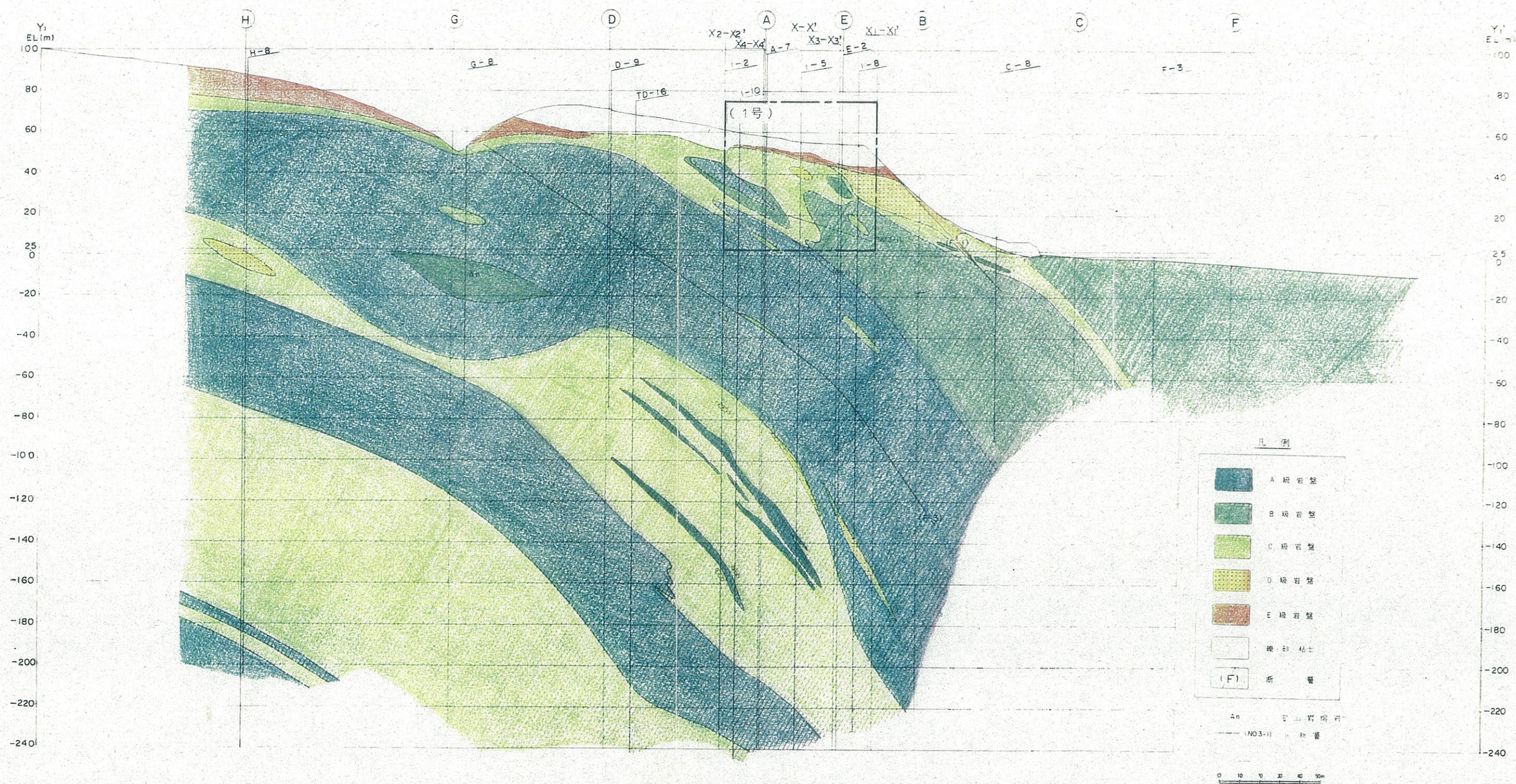
ページ	図番	図名	断面	解析内容	地震力方向	備考
45	3.29	静的線形解析地震時引張領域分布一覽	基本3断面	基本解析	+V+H, -V+H +V-H, -V-H	
46	3.30	"	その他の6断面	"	-V+H -V-H	
47	3.31	地震時主応力分布図	$Y_{1c} - Y_{1c}'$	"	+V+H	
48	3.32	"	"	"	-V+H	
49	3.33	"	"	"	+V-H	
50	3.34	"	"	"	-V-H	
51	3.35	"	$Y_{2c} - Y_{2c}'$	"	+V+H	
52	3.36	"	"	"	-V+H	
53	3.37	"	"	"	+V-H	
54	3.38	"	"	"	-V-H	
55	3.39	"	$X - X'$	"	+V+H	
56	3.40	"	"	"	-V+H	
57	3.41	"	"	"	+V-H	
58	3.42	"	"	"	-V-H	
59	3.43	"	$Y_{1-1} - Y_{1-1}'$	"	-V+H	
60	3.44	"	$Y_{1-2} - Y_{1-2}'$	"	"	
61	3.45	"	$Y_{2-1} - Y_{2-1}'$	"	"	
62	3.46	"	$Y_{2-3} - Y_{2-3}'$	"	"	
63	3.47	"	$X_3 - X_3'$	"	-V-H	
64	3.48	"	$X_4 - X_4'$	"	"	
65	3.49	原子炉建屋の常時沈下量一覽	基本3断面	変形係数解析	-V+H -V-H	
66	3.50	地震時局所安全係数分布一覽	"	"	"	

ページ	図番	図名	断面	解析内容	地震力方向	備考
67	3.51	地震時局所安全係数図(主要部分)	$Y_{1c} - Y_{1c}'$	変形係数解析	-V+H	
68	3.52	"	$Y_{2c} - Y_{2c}'$	"	-V+H	
69	3.53	"	X - X'	"	-V-H	
70	3.54	静的線形解析地震時引張領域分布一覽	基本3断面	"	-V+H -V-H	
71	3.55	地震時主応力分布図	$Y_{1c} - Y_{1c}'$	"	-V+H	
72	3.56	"	$Y_{2c} - Y_{2c}'$	"	"	
73	3.57	"	X - X'	"	-V-H	
74	3.58	地震時局所安全係数分布一覽	$Y_{2c} - Y_{2c}'$ X - X'	コントラスト 解析(1)	-V+H -V-H	
75	3.59	地震時局所安全係数図(主要部分)	$Y_{2c} - Y_{2c}'$	コントラスト 解析(1) $\bar{x} - \sigma$	-V+H	
76	3.60	"	"	コントラスト 解析(1) $\bar{x} + \sigma$	"	
77	3.61	"	X - X'	コントラスト 解析(1) $\bar{x} - \sigma$	-V-H	
78	3.62	"	"	コントラスト 解析(1) $\bar{x} + \sigma$	"	
79	3.63	静的線形解析地震時引張領域分布一覽	$Y_{2c} - Y_{2c}'$ X - X'	コントラスト 解析(1)	-V+H -V-H	
80	3.64	地震時主応力分布図	$Y_{2c} - Y_{2c}'$	コントラスト 解析(1) $\bar{x} - \sigma$	-V+H	
81	3.65	"	"	コントラスト 解析(1) $\bar{x} + \sigma$	"	
82	3.66	"	X - X'	コントラスト 解析(1) $\bar{x} - \sigma$	-V-H	
83	3.67	"	"	コントラスト 解析(1) $\bar{x} + \sigma$	"	
84	3.68	地震時局所安全係数分布一覽	基本3断面	コントラスト 解析(2)	-V+H -V-H	
85	3.69	地震時局所安全係数図(主要部分)	$Y_{1c} - Y_{1c}'$	"	-V+H	
86	3.70	"	$Y_{2c} - Y_{2c}'$	"	-V+H	
87	3.71	"	X - X'	"	-V-H	
88	3.72	静的線形解析地震時引張領域分布一覽	基本3断面	"	-V+H -V-H	

ページ	図番	図名	断面	解析内容	地震力方向	備考
89	3.73	地震時主応力分布図	$Y_{1c} - Y_{1c}'$	コントラスト解析(2)	-V+H	
90	3.74	"	$Y_{2c} - Y_{2c}'$	"	-V+H	
91	3.75	"	X - X'	"	-V-H	
92	3.76	地震時局所安全係数分布一覧	基本3断面	浮力解析	-V+H -V-H	
93	3.77	地震時局所安全係数図(主要部分)	$Y_{1c} - Y_{1c}'$	"	-V+H	
94	3.78	"	$Y_{2c} - Y_{2c}'$	"	-V+H	
95	3.79	"	X - X'	"	-V-H	
96	3.80	静的線形解析地震時引張領域分布一覧	基本3断面	"	-V+H -V-H	
97	3.81	地震時主応力分布図	$Y_{1c} - Y_{1c}'$	"	-V+H	
98	3.82	"	$Y_{2c} - Y_{2c}'$	"	-V+H	
99	3.83	"	X - X'	"	-V-H	
100	3.84	F-3断層の地震時局所安全係数分布	$Y_{1c} - Y_{1c}'$	基本解析	+V+H, -V+H, +V-H, -V-H	
101	3.85	"	"	各種解析	-V+H	
102	3.86	F-3断層非線形解析	"	コントラスト解析(2)	"	
103	3.87	F-3断層の地震時局所安全係数分布	"	"	"	
104	3.88	地震時局所安全係数図(主要部分)	"	非線形解析(F-3断層)	"	
105	3.89	F-3断層の断層長による比較	"	F-3断層延長モデル	"	
106	3.90	F-3断層の地震時局所安全係数分布	"	"	"	
107	3.91	地震時局所安全係数図(主要部分)	"	"	"	
108	3.92	地震時局所安全係数分布一覧	"	耐力解析	"	
109	3.93	地震時引張領域分布一覧	"	"	"	
110	3.94	F-3断層の地震時局所安全係数分布	"	"	"	

ページ	図番	図名	断面	解析内容	基準地震動	備考
111	3.96	動的解析 水平方向最大加速度分布図	$Y_{1c} - Y_{1c}'$	予備検討	$S_{k2}$	
112	3.97	" 水平方向最大変位分布図	"	"	"	
113	3.98	" 最大せん断応力 ( $\tau_{xy}$ ) 分布図	"	"	"	
114	3.99	" 最大せん断ひずみ ( $\gamma_{xy}$ ) 分布図	"	"	"	
115	3.100	" 水平方向最大加速度分布図	$Y_{1c} - Y_{1c}'$	剛性低下検討	"	
116	3.101	" "	$Y_{2c} - Y_{2c}'$	"	"	
117	3.102	" "	$X - X'$	"	"	
118	3.103	" 水平方向最大変位分布図	$Y_{1c} - Y_{1c}'$	"	"	
119	3.104	" "	$Y_{2c} - Y_{2c}'$	"	"	
120	3.105	" "	$X - X'$	"	"	
121	3.106	" 最大せん断応力 ( $\tau_{xy}$ ) 分布図	$Y_{1c} - Y_{1c}'$	"	"	
122	3.107	" "	$Y_{2c} - Y_{2c}'$	"	"	
123	3.108	" "	$X - X'$	"	"	
124	3.109	" 最大せん断ひずみ ( $\gamma_{xy}$ ) 分布図	$Y_{1c} - Y_{1c}'$	"	"	
125	3.110	" "	$Y_{2c} - Y_{2c}'$	"	"	
126	3.111	" "	$X - X'$	"	"	
127	3.112	" 地震時最小局所安全係数分布一覧	$Y_{1c} - Y_{1c}'$	"	"	
128	3.113	" "	$Y_{2c} - Y_{2c}'$ $X - X'$	"	"	
129	3.114	" 地震時最小局所安全係数図 (主要部分)	$Y_{1c} - Y_{1c}'$	"	"	
130	3.115	" "	$Y_{2c} - Y_{2c}'$	"	"	
131	3.116	" "	$X - X'$	"	"	
132	3.117	" 地震時引張領域一覧	$Y_{1c} - Y_{1c}'$	"	$S_{k2}$ $S_N$	





第 2.2 図 解析用岩盤分類図 (Y<sub>1c</sub> - Y<sub>1c</sub>')