

## 別記 8 防油堤の細部審査基準

### 第 1 防油堤の安定に関する審査

防油堤の構造基準に基づく安定に関する審査は、第 3 に示す「防油堤の安定計算マニュアル」により審査すること。

なお、土の内部摩擦角 ( $\phi$ ) =  $30^\circ$ 、土の摩擦係数 ( $\mu$ ) = 0.5 としたときの防油堤標準形状例 (表 1) に適合するものにあつては、安定に関する審査をしなくてもよいものとする。

(参考)

○内部摩擦角 地盤調査での直接せん断試験等により求められるが、地盤調査がされていないときは、基礎底面下 0.5~0.6mの間を十分に締め固めることにより、 $\phi = 30^\circ$  とすることができる。

○摩擦係数 防油堤の基礎底面下の摩擦係数で、当該土の摩擦角 ( $\phi$ ) の正接 ( $\tan \phi$ ) で与えられるが、通常 0.5 とする。この場合、防油堤基礎底面下の施工は、次図のとおりとなっていること。

図

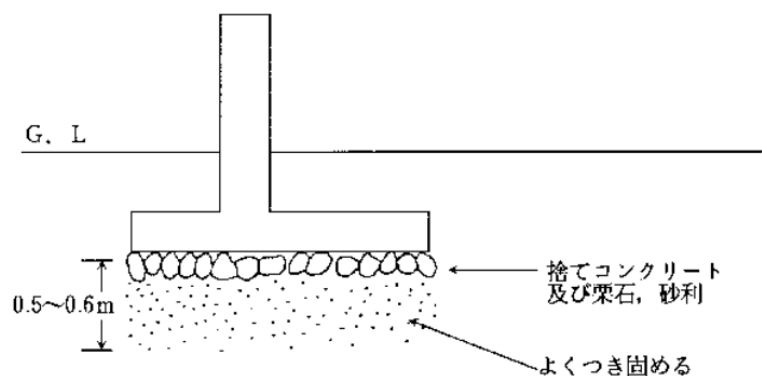
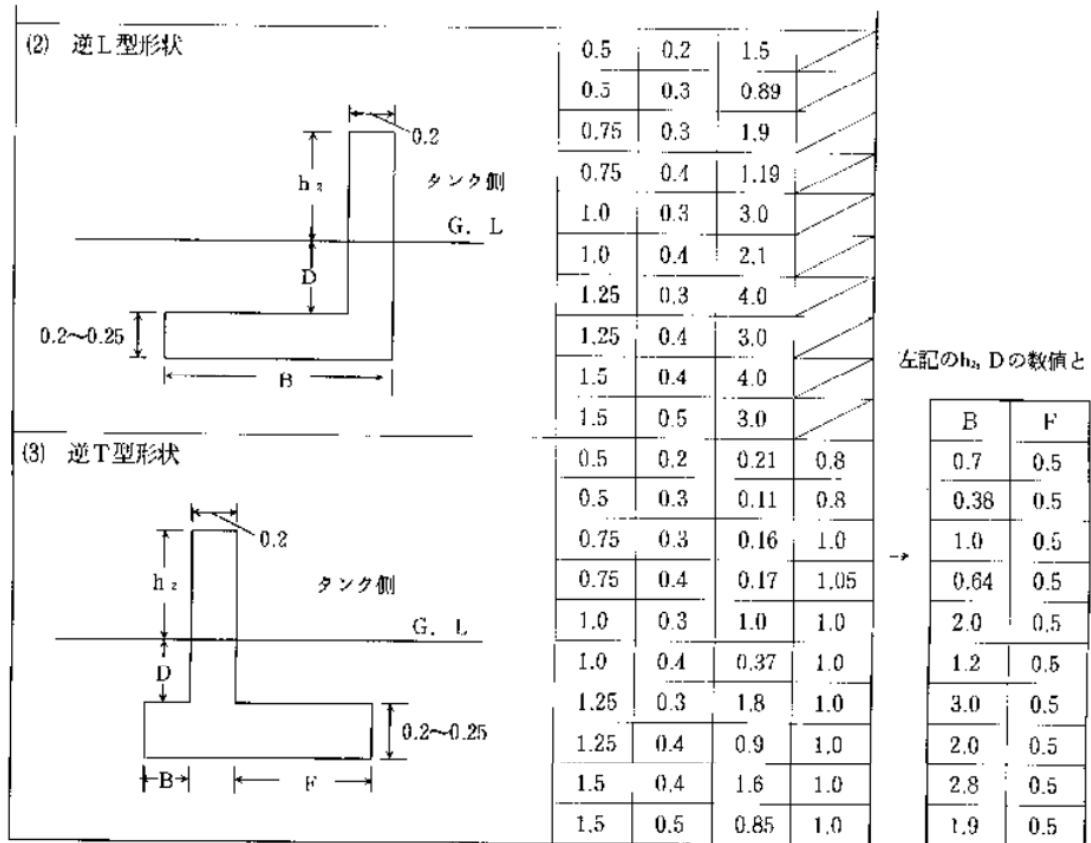


表 1 防油堤標準形状例 ( $\phi = 30^\circ$ 、 $\mu = 0.5$  のとき)

(1) L型形状 (単位:m)		$h_2$	D	B	F
		0.5	0.2	/	0.95
		0.5	0.3	/	0.94
		0.75	0.3	/	1.2
		0.75	0.4	/	1.21
		1.0	0.3	/	1.5
		1.0	0.4	/	1.45
		1.25	0.3	/	1.8
		1.25	0.4	/	1.65
		1.5	0.4	/	1.84
		1.5	0.5	/	1.84



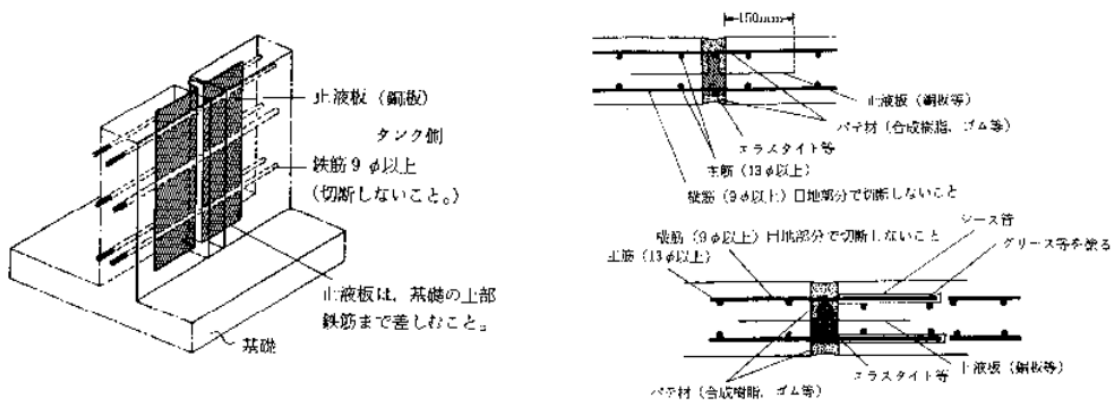
## 第2 防油堤の強度に関する審査

防油堤の強度に関する審査は、防油堤の構造基準によるほか、次による場合は、強度計算を要しないものとする。

### 1 目地

- (1) 防油堤が矩形のものにあつては、その一辺について 20mごとに伸縮目地（最低 4 箇所）を設けること。
- (2) 目地の間隔は、1 から 3 cmの範囲とすること。
- (3) 目地部分の施工方法は、例図のとおりとすること。この場合、止液板は、厚さ 0.5 mm以上の銅板を用い、コンクリートとの定着部分は、150 mm以上とすること。

例図



### 2 配筋

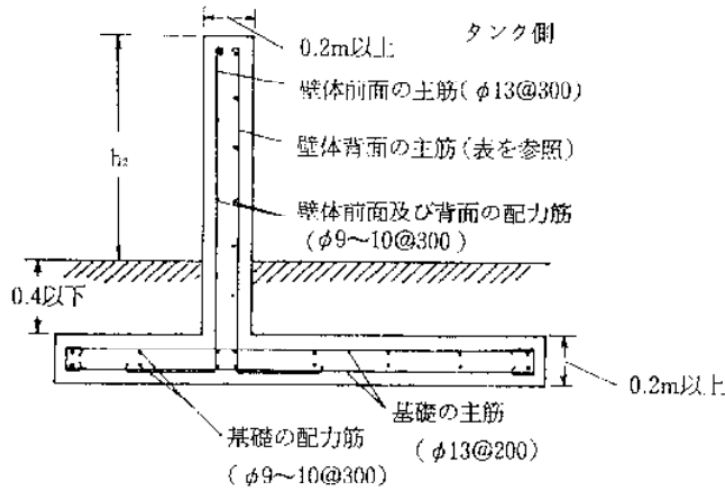
- (1) 配筋は、復鉄筋構造であること。

(2) 壁体及び基礎の配筋は、次によること（例図参照）。

ア 防油堤の基礎及び壁体前面部分に用いる鉄筋は、主筋にあつては 13 mm 以上、配力筋にあつては 9 mm 以上のもとし、その配筋間隔は、壁体前面部及び基礎部分の配力筋にあつては 300 mm 以下であること。

イ 防油堤壁体背部（タンク側）の主筋の間隔は、表 2 に適合しているものとし、配力筋にあつては、アの配力筋の間隔と同じとすること。

例図 1



例図 2

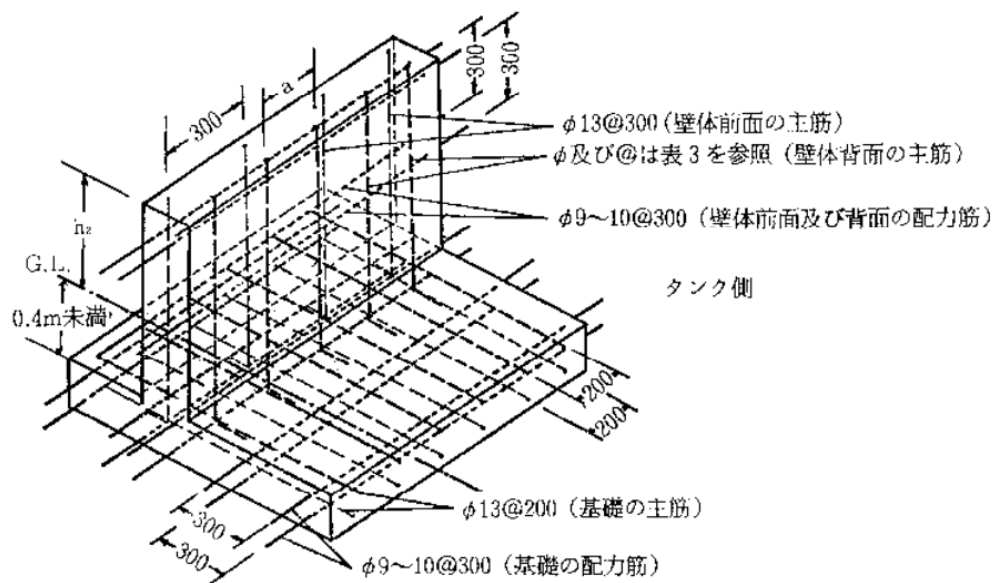


表 2 防油堤背面の主筋

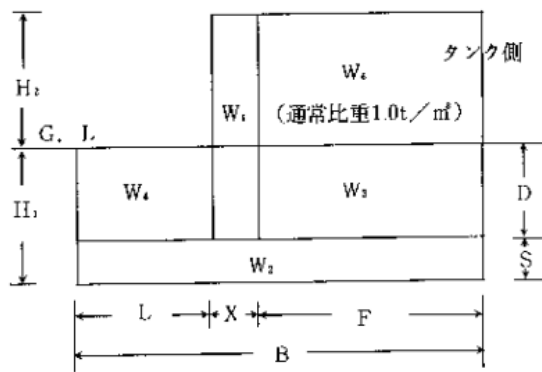
防油堤高さ ( $h_2$ ) m	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
鉄筋種別											
SR235	φ=13 @=200	φ=13 @=150	φ=16 @=200	φ=16 @=200	φ=16 @=150	φ=19 @=200	φ=19 @=150	φ=19 @=150			
SD295A 295B		φ=13 @=200	φ=13 @=150	φ=13 @=150	φ=16 @=200	φ=16 @=200	φ=16 @=150	φ=19 @=200	φ=19 @=200	φ=19 @=150	φ=19 @=150

φ は、鉄筋の直径 (mm)

@ は、配筋の間隔 (mm)

(注) この表の適用は、防油堤基礎の土のかぶり高が 0.4m 以下の場合に限る。

### 第3 防油堤計算マニュアル



◎計算にあたっては、小数点下四けた目を四捨五入すること。

例 0.0035 → 0.004  
0.1462 → 0.0146

H <sub>1</sub> =	<input type="text"/>	F =	<input type="text"/>
H <sub>2</sub> =	<input type="text"/>	D =	<input type="text"/>
L =	<input type="text"/>	S =	<input type="text"/>
X =	<input type="text"/>	B =	<input type="text"/>

(単位はm)

- 1 ΣW、L<sub>x</sub>の算出(防油堤自重と液重量の合計(ΣW)及び水平方向重心距離(L<sub>x</sub>))

各部重量

$$W_1 = 2.5 \times \left( \frac{X}{2} \right) \times \left\{ \left( \frac{H_2}{2} \right) + \left( \frac{D}{2} \right) \right\}$$

$$W_2 = 2.5 \times \left( \frac{B}{2} \right) \times \left( \frac{S}{2} \right)$$

$$W_3 = 1.7 \times \left( \frac{D}{2} \right) \times \left( \frac{F}{2} \right)$$

$$W_4 = 1.7 \times \left( \frac{D}{2} \right) \times \left( \frac{L}{2} \right)$$

$$W_5 = 1.0 \times \left( \frac{H_3}{2} \right) \times \left( \frac{F}{2} \right)$$

各部重心距離

$$l_1 = \left( \frac{L}{2} \right) + \frac{X}{2}$$

$$l_2 = \frac{B}{2}$$

$$l_3 = \left( \frac{B}{2} \right) - \frac{F}{2}$$

$$l_4 = \frac{L}{2}$$

$$l_5 = l_3$$

各部モーメント

$$W_1 \left( \frac{X}{2} \right) \times l_1 \left( \frac{L}{2} + \frac{X}{2} \right) = \left( \frac{W_1 l_1}{2} \right)$$

$$W_2 \left( \frac{B}{2} \right) \times l_2 \left( \frac{B}{2} \right) = \left( \frac{W_2 l_2}{2} \right)$$

$$W_3 \left( \frac{D}{2} \right) \times l_3 \left( \frac{B}{2} - \frac{F}{2} \right) = \left( \frac{W_3 l_3}{2} \right)$$

$$W_4 \left( \frac{D}{2} \right) \times l_4 \left( \frac{L}{2} \right) = \left( \frac{W_4 l_4}{2} \right)$$

$$W_5 \left( \frac{H_3}{2} \right) \times l_3 \left( \frac{B}{2} - \frac{F}{2} \right) = \left( \frac{W_5 l_3}{2} \right)$$

$$\Sigma W = \left( \frac{W_1}{2} \right) + \left( \frac{W_2}{2} \right) + \left( \frac{W_3}{2} \right) + \left( \frac{W_4}{2} \right) + \left( \frac{W_5}{2} \right) = \boxed{\phantom{0000}} \text{ t}$$

$$l_x = \frac{\left( \frac{W_1 l_1}{2} \right) + \left( \frac{W_2 l_2}{2} \right) + \left( \frac{W_3 l_3}{2} \right) + \left( \frac{W_4 l_4}{2} \right) + \left( \frac{W_5 l_3}{2} \right)}{\Sigma W} = \boxed{\phantom{0000}} \text{ m}$$

2 水平方向荷重の合力値及び作用位置（基礎底面下からの距離）の算出

(1) 液圧 ( $P_h$ )

$$P_h = \frac{1}{2} \times \left( \quad \right)^2 = \boxed{\quad} \text{ t/m}$$

$H_2$                        $H_1$                        $X_1$

$$\text{作用位置} = X_1 = \frac{1}{3} \times \left( \quad \right) + \left( \quad \right) = \boxed{\quad} \text{ m}$$

(2) 主働土圧 ( $P_A$ )

$$P_A = \frac{1}{2} \times 0.34 \times 1.7 \times H_1^2 = 0.29 \times \left( \quad \right)^2 = \boxed{\quad} \text{ t/m}$$

$H_1$                        $X_2$

$$\text{作用位置} = X_2 = \frac{1}{3} \times \left( \quad \right) = \boxed{\quad} \text{ m}$$

(3) 受働土圧 ( $P_S$ )

$$P_S = \frac{1}{2} \times 3.0 \times 1.7 \times H_1^2 = 2.55 \times \left( \quad \right)^2 = \boxed{\quad} \text{ t/m}$$

$H_1$                        $P_S$

作用位置 =  $X_2$  (主働土圧と同じ。)

(4) 地震時慣性力 ( $P_{1A}$ 、 $P_{1B}$ 、 $P_{1C}$ )

$$\text{設計水平震度} = K_h = 0.15 \times \alpha \times \nu_1 \times \nu_2 = 0.15 \times 0.5 \times 1.0 \times \nu_2$$

$$= 0.075 \times \left( \quad \right) = \boxed{\quad}$$

$\nu_2$                        $K_h$

( $\nu_2$ は、1.47 又は 1.60)

◎  $W_1$ の部分

$$P_{1A} = \left( \quad \right) \times \left( \quad \right) = \boxed{\quad} \text{ t-m}$$

$K_h$                        $W_1$                        $P_{1A}$

$S$                        $D$                        $h_A$

$$\text{作用位置} = h_A = \left( \quad \right) + \frac{\left( \quad \right) + \left( \quad \right)}{2} = \boxed{\quad} \text{ m}$$

◎  $W_2$ の部分

$$P_{1B} = \left( \quad \right) \times \left( \quad \right) = \boxed{\quad} \text{ t/m}$$

$K_h$                        $W_2$                        $P_{1B}$

$S$                        $h_B$

$$\text{作用位置} = h_B = \frac{\left( \quad \right)}{2} = \boxed{\quad} \text{ m}$$

◎  $W_3$ の部分

$$P_{1C} = \left( \quad \right) \times \left( \quad \right) = \boxed{\quad} \text{ t/m}$$

$K_h$                        $W_3$                        $P_{1C}$

$S$                        $D$                        $h_C$

$$\text{作用位置} = h_C = \left( \quad \right) \frac{\left( \quad \right)}{2} = \boxed{\quad} \text{ m}$$

(5) 地震時主働土圧 ( $P_{AE}$ )

$$P_{AE} = \{1.0 + \left( \quad \right)\} \times \left( \quad \right) = \boxed{\quad} \text{ t/m}$$

$K_h$                        $P_A$                        $P_{AE}$

作用位置 =  $X_2$  (主働土圧と同じ。)

(6) 地震時液圧 (P<sub>E</sub>)

$$h_c = \frac{7}{12} K_h \cdot W_0 \cdot H_2^2 = \frac{7}{12} \times \left( \quad \right) \times \left( \quad \right)^2 = \boxed{\quad} \text{ t/m}$$

$(1.0 \text{ t/m}^3)$   
 $\downarrow$   
 $K_h$        $H_2$        $P_E$   
 $H_2$        $H_1$        $X_3$

$$\text{作用位置} = X_3 = \frac{2H_2}{5} + H_1 + \{0.4 \times (\quad)\} + (\quad) = \boxed{\quad} \text{ m}$$

(7) 照査荷重 (P<sub>N</sub>)

$$P_N = 2.0 \times \left( \quad \right) = \boxed{\quad} \text{ t/m}$$

$H_2$        $P_N$   
 $H_1$        $H_2$        $X_4$

$$\text{作用位置} = X_4 = (\quad) + \frac{(\quad)}{2} = \boxed{\quad} \text{ m}$$

3 地盤支持力 (q<sub>d</sub>) の算出

(1) 内部摩擦角 (φ) の決定

- φ = (      ° ) (注) ◎ 地盤調査資料に記載されている場合は、その数値  
 ◎ 地盤調査資料に記載されていない場合は、(N値から算出)  
 ◎ 地盤調査資料が添付されていないときは、基礎底面下 0.5~0.6mの間を十分締め固めることを条件に、φ = 30° とする。

(2) 係数の決定 (N<sub>c</sub>、N<sub>γ</sub>、N<sub>q</sub>)

- (◎ φ = 30° のとき、N<sub>c</sub> = 16.2、N<sub>γ</sub> = 7.5、N<sub>q</sub> = 10.6)  
 N<sub>c</sub> = (      )、N<sub>γ</sub> = (      )、N<sub>q</sub> = (      )

(3) 地盤支持力 (q<sub>d</sub>) の算出

$$q_d = \alpha \cdot C \cdot N_c + \beta \cdot \gamma_1 \cdot B \cdot N_\gamma + \gamma_2 \cdot D_f \cdot N_q$$

$(1.7 \text{ t/m})$        $(1.7 \text{ t/m})$        $H_1$   
 $\swarrow$        $\swarrow$        $\swarrow$

◎ Cは、粘着力 (φの決定にあたってN値又は締め固めを条件の場合 C=0)  
 ◎ α = 1.0    β = 0.5

$$= \left( \quad \right) \times \left( \quad \right) + 0.85 \times \left( \quad \right) \times \left( \quad \right) + 1.7 \times \left( \quad \right) \times \left( \quad \right)$$

$$= \boxed{\quad} \text{ t/m}$$

4 抵抗水平力 (P<sub>R</sub>) の算出

$$P_R = P_S + P_F = P_S + \mu \times \Sigma W$$

$$= \left( \quad \right) + 0.5 \times \left( \quad \right) = \boxed{\quad} \text{ t/m}$$

$P_S$        $\Sigma W$        $P_R$

5 抵抗モーメント (M<sub>R</sub>) の算出

$$M_R = \Sigma W \times \ell_x + P_S \times \frac{H_1}{3} = \Sigma W \times \ell_x + P_S \times X_2$$

$$= \left( \quad \right) \times \left( \quad \right) + \left( \quad \right) \times \left( \quad \right) = \boxed{\quad} \text{ t-m}$$

$\Sigma W$        $\ell_x$        $P_S$        $X_2$        $M_R$

6 転倒モーメント ( $M_0$ 、 $M_E$ 、 $M_S$ ) の算出

(1) 満液時転倒モーメント ( $M_0$ )

$$M_0 = P_h \times \left( H_1 + \frac{H_2}{3} \right) \times P_A \times \frac{H_1}{3} = P_h \times X_1 + P_A \times X_2$$

$$= \left( \begin{array}{c} P_h \\ \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} X_1 \\ \end{array} \right) + \left( \begin{array}{c} P_A \\ \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} X_2 \\ \end{array} \right) = \boxed{\begin{array}{c} M_0 \\ t-m \end{array}}$$

(2) 地震時転倒モーメント ( $M_E$ )

$$M_E = P_h \times \left( H_1 + \frac{H_2}{3} \right) + P_{AE} \times \frac{H_1}{3} + (P_{1A} \times h_A + P_{1B} \times h_B + P_{1C} \times h_C)$$

$$+ P_E \times \left( \frac{2H_2}{5} + H_1 \right)$$

$$= \left( \begin{array}{c} P_h \\ \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} X_1 \\ \end{array} \right) + \left( \begin{array}{c} P_{AE} \\ \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} X_2 \\ \end{array} \right) + \left\{ \left( \begin{array}{c} P_{1A} \\ \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} h_A \\ \end{array} \right) + \left( \begin{array}{c} P_{1B} \\ \end{array} \right) \right.$$

$$\left. \times \left( \begin{array}{c} h_B \\ \end{array} \right) + \left( \begin{array}{c} P_{1C} \\ \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} h_C \\ \end{array} \right) \right\} + \left( \begin{array}{c} P_E \\ \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} X_3 \\ \end{array} \right) = \boxed{\begin{array}{c} M_E \\ t-m \end{array}}$$

(3) 照査荷重載荷転倒モーメント ( $M_S$ )

$$M_S = P_A \times \frac{H_1}{3} + P_N \times \left( H_1 + \frac{H_2}{2} \right) = P_A \times X_2 + P_N \times X_4$$

$$= \left( \begin{array}{c} P_A \\ \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} X_2 \\ \end{array} \right) + \left( \begin{array}{c} P_N \\ \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} X_4 \\ \end{array} \right) = \boxed{\begin{array}{c} M_S \\ t-m \end{array}}$$

7 審査

(1)の1 地盤支持力 (満液)

ア e の算出

$$e = \frac{M_0}{\Sigma W} - \left( l_x - \frac{B}{2} \right) = \frac{\left( \begin{array}{c} M_0 \\ \end{array} \right)}{\left( \begin{array}{c} \Sigma W \\ \end{array} \right)} - \left\{ \left( \begin{array}{c} l_x \\ \end{array} \right) - \frac{\left( \begin{array}{c} B \\ \end{array} \right)}{2} \right\} = \boxed{\begin{array}{c} e \\ m \end{array}}$$

イ  $\alpha$  の決定

$$\frac{e}{B} = \frac{\left( \begin{array}{c} e \\ \end{array} \right)}{\left( \begin{array}{c} B \\ \end{array} \right)} = \boxed{\begin{array}{c} \frac{e}{B} \\ \end{array}}$$

◎  $\frac{e}{B} = \boxed{\begin{array}{c} \frac{e}{B} \\ \end{array}} < \frac{1}{6} = 0.166\cdots\cdots$  のとき

$$\alpha = 1 + 6 \frac{e}{B} = 1 + 6 \times \left( \begin{array}{c} \frac{e}{B} \\ \end{array} \right) = \boxed{\begin{array}{c} \alpha \\ \end{array}}$$

◎  $\frac{e}{B} = \boxed{\begin{array}{c} \frac{e}{B} \\ \end{array}} \geq \frac{1}{6} = 0.166\cdots\cdots$  のとき

$$\alpha = \frac{2}{\frac{e}{B}} = \frac{2}{\left( \begin{array}{c} \frac{e}{B} \\ \end{array} \right)} = \boxed{\begin{array}{c} \alpha \\ \end{array}}$$

$$3 \left( \frac{1}{2} - \frac{e}{B} \right) = 3 \times \{ 0.5 - \left( \begin{array}{c} \frac{e}{B} \\ \end{array} \right) \}$$

ウ 接地圧 (σ e) の算出

$$\sigma e = \alpha \frac{\Sigma W}{B} = ( \quad ) \times \frac{\Sigma W}{B} = \boxed{\quad} \text{ t/m}^2$$

( )

エ 審査

$$\frac{q d}{\sigma e} = \frac{q d}{\sigma e} = \boxed{\quad} \geq 3$$

( )

満液

OK	
NO	

(1)の2 地盤支持力 (地震)

ア e の算出

$$e = \frac{M_E}{\Sigma W} - \left( l_x - \frac{B}{2} \right) = \frac{M_E}{\Sigma W} - \left\{ ( \quad ) - \frac{B}{2} \right\} = \boxed{\quad} \text{ m}$$

( )

イ α の決定

$$\frac{e}{B} = \frac{e}{B} = \boxed{\quad}$$

( )

◎  $\frac{e}{B} = \boxed{\quad} < \frac{1}{6} = 0.166\cdots$  のとき

$$\alpha = 1 + 6 \frac{e}{B} = 1 + 6 \times ( \quad ) = \boxed{\quad}$$

◎  $\frac{e}{B} = \boxed{\quad} \geq \frac{1}{6} = 0.166\cdots$  のとき

$$\alpha = \frac{2}{3 \left( \frac{1}{2} - \frac{e}{B} \right)} = \frac{2}{3 \times \left\{ 0.5 - \frac{e}{B} ( \quad ) \right\}} = \boxed{\quad}$$

ウ 接地圧 (σ e E) の算出

$$\sigma e_E = \alpha \frac{\Sigma W}{B} = ( \quad ) \times \frac{\Sigma W}{B} = \boxed{\quad} \text{ t/m}^2$$

( )

エ 審査

$$\frac{q d}{\sigma e_E} = \frac{q d}{\sigma e_E} = \boxed{\quad} \geq 1.5$$

( )

地震

OK	
NO	

(1)の3 地盤支持力 (照査)

ア e の算出

$$e = \frac{M_S}{\Sigma W} - \left( l_x - \frac{B}{2} \right) = \frac{M_S}{\Sigma W} - \left\{ ( \quad ) - \frac{B}{2} \right\} = \boxed{\quad} \text{ m}$$

( )

イ  $\alpha$  の決定

$$\frac{e}{B} = \frac{(\quad)}{B} = \boxed{\quad}$$

◎  $\frac{e}{B} = \boxed{\quad} < \frac{1}{6} = 0.166\cdots$  のとき

$$\alpha = 1 + 6 \frac{e}{B} = 1 + 6 \times (\quad) = \boxed{\quad}$$

◎  $\frac{e}{B} = \boxed{\quad} \geq \frac{1}{6} = 0.166\cdots$  のとき

$$\alpha = \frac{2}{3 \left( \frac{1}{2} - \frac{e}{B} \right)} = \frac{2}{3 \times \left\{ 0.5 - \frac{e}{B} (\quad) \right\}} = \boxed{\quad}$$

ウ 接地圧 ( $\sigma_{es}$ ) の算出

$$\sigma_{es} = \alpha \frac{\Sigma W}{B} = (\quad) \times \frac{\Sigma W}{B} = \boxed{\quad} \text{ t/n}^2$$

エ 審査

$$\frac{q_d}{\sigma_{es}} = \frac{(\quad)}{\sigma_{es}} = \boxed{\quad} \geq 1.5$$

照査

OK	
NO	

(2) 抵抗水平力 (滑動)

ア 満液

$$\frac{P_R}{P_{H0}} = \frac{P_R}{P_A + P_h} = \frac{P_R}{P_A + P_h} = \boxed{\quad} \geq 1.5$$

(滑動水平力)

OK	
NO	

イ 地震

$$\frac{P_R}{P_{HE}} = \frac{P_R}{P_{AE} + P_h + (P_{1A} + P_{1B} + P_{1C}) + P_E}$$

$$= \frac{P_R}{(\quad) + (\quad) + (\quad) + (\quad) + (\quad) + (\quad)}$$

$$= \boxed{\quad} \geq 1.2$$

OK	
NO	

ウ 照査

$$\frac{P_R}{P_{HS}} = \frac{P_R}{P_A + P_N} = \frac{P_R}{P_A + P_N} = \boxed{\quad} \geq 1.2$$

OK	
NO	

(3) 抵抗モーメント

ア 満液

$$\frac{M_R}{M_0} = \frac{(\quad)}{M_0} = \boxed{\quad} \geq 1.5$$

( )

OK	
NO	

イ 地震

$$\frac{M_R}{M_E} = \frac{(\quad)}{M_E} = \boxed{\quad} \geq 1.2$$

( )

OK	
NO	

ウ 照査

$$\frac{M_R}{M_S} = \frac{(\quad)}{M_S} = \boxed{\quad} \geq 1.2$$

( )

OK	
NO	