

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 (ϕ) = 30°、土の摩擦係数 (μ) = 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 (ϕ) 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。

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

<p>(2) 逆L型形状</p>	0.5	0.2	1.5	
	0.5	0.3	0.89	
	0.75	0.3	1.9	
	0.75	0.4	1.19	
	1.0	0.3	3.0	
	1.0	0.4	2.1	
	1.25	0.3	4.0	
	1.25	0.4	3.0	
	1.5	0.4	4.0	
	1.5	0.5	3.0	
<p>(3) 逆T型形状</p>	0.5	0.2	0.21	0.8
	0.5	0.3	0.11	0.8
	0.75	0.3	0.16	1.0
	0.75	0.4	0.17	1.05
	1.0	0.3	1.0	1.0
	1.0	0.4	0.37	1.0
	1.25	0.3	1.8	1.0
	1.25	0.4	0.9	1.0
	1.5	0.4	1.6	1.0
	1.5	0.5	0.85	1.0

左記のh₂, Dの数値と

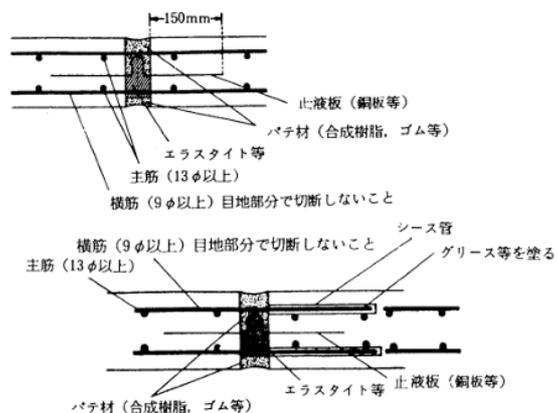
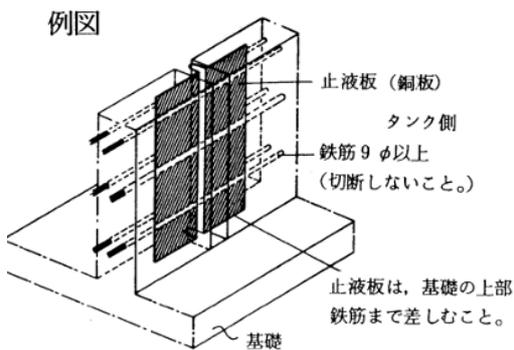
B	F
0.7	0.5
0.38	0.5
1.0	0.5
0.64	0.5
2.0	0.5
1.2	0.5
3.0	0.5
2.0	0.5
2.8	0.5
1.9	0.5

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) 防油堤が短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、1～3cm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0.5mm以上の銅板を用い、コンクリートとの定着部分は、150mm以上とすること。



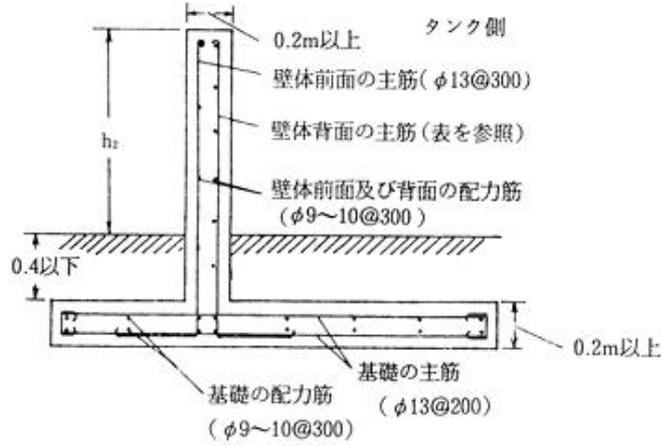
2 配筋

- (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13mm以上、配力筋にあつては、9mm以上のものとし、その配筋間隔は、壁体前面部の主筋にあつては300mm以下、基礎部分の主筋にあつては200mm以下、壁体前面部及び基礎部分の配力筋にあつ

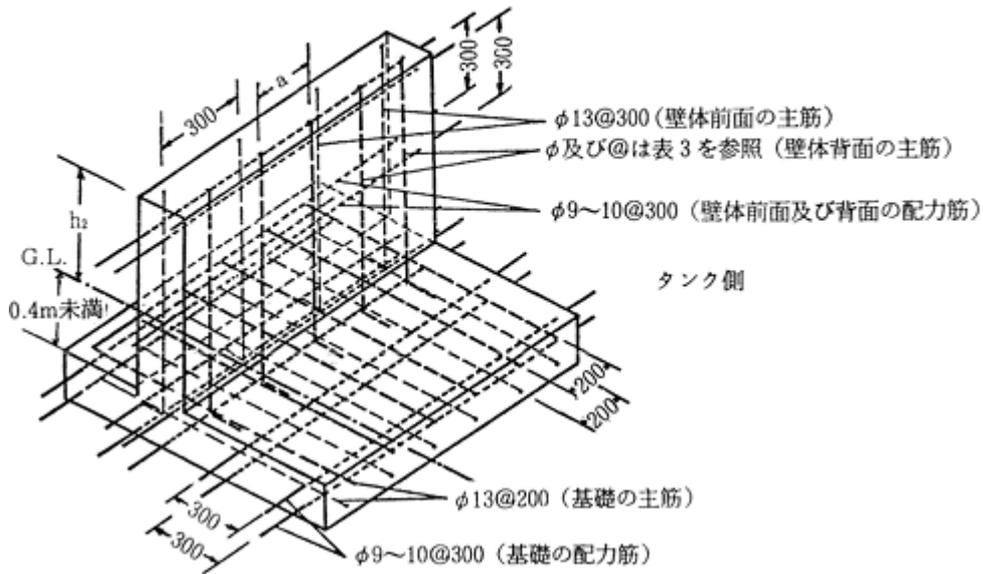
ては 300 mm 以下であること。

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。

例図その 1



その 2



[表-2 防油堤背面の主筋]

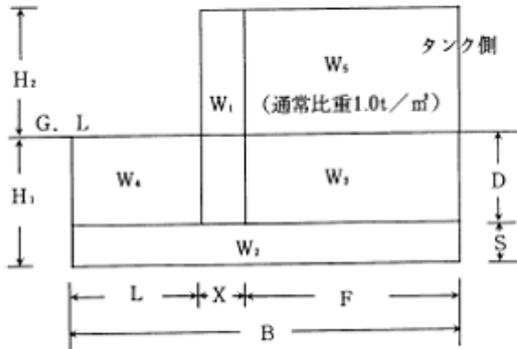
防油堤高さ (h_2) m	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
鉄筋種別											
SR235	$\phi=13$ @=200	$\phi=13$ @=150	$\phi=16$ @=200	$\phi=16$ @=200	$\phi=16$ @=150	$\phi=19$ @=200	$\phi=19$ @=150	$\phi=19$ @=150			
SD295A, 295B		$\phi=13$ @=200	$\phi=13$ @=150	$\phi=13$ @=150	$\phi=16$ @=200	$\phi=16$ @=200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

H₁ = F =
 H₂ = D =
 L = S =
 X = B =

(単位はm)

1 ΣW, Lx 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(Lx))

各部重量

$$W_1 = 2.5 \times \left(\quad \right) \times \left\{ \left(\quad \right) + \left(\quad \right) \right\}$$

$$W_2 = 2.5 \times \left(\quad \right) \times \left(\quad \right)$$

$$W_3 = 1.7 \times \left(\quad \right) \times \left(\quad \right)$$

$$W_4 = 1.7 \times \left(\quad \right) \times \left(\quad \right)$$

$$W_5 = 1.0 \times \left(\quad \right) \times \left(\quad \right)$$

各部重心距離

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

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

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

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

$$l_5 = l_3$$

各部モーメント

$$W_1 \left(\quad \right) \times l_1 \left(\quad \right) = \frac{W_1 l_1}{\left(\quad \right)}$$

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

$$W_3 \left(\quad \right) \times l_3 \left(\quad \right) = \frac{W_3 l_3}{\left(\quad \right)}$$

$$W_4 \left(\quad \right) \times l_4 \left(\quad \right) = \frac{W_4 l_4}{\left(\quad \right)}$$

$$W_5 \left(\quad \right) \times l_3 \left(\quad \right) = \frac{W_5 l_3}{\left(\quad \right)}$$

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

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

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_s)

$$P_s = \frac{1}{2} \times \left(\begin{array}{c} H_2 \\ \end{array} \right)^2 = \boxed{} \text{ t/m}$$

$$\text{作用位置} = x_1 = \frac{1}{3} \times \left(\begin{array}{c} H_2 \\ \end{array} \right) + \left(\begin{array}{c} H_1 \\ \end{array} \right) = \boxed{} \text{ m}$$

(2) 主動土圧 (P_A)

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

$$\text{作用位置} = x_2 = \frac{1}{3} \times \left(\begin{array}{c} H_1 \\ \end{array} \right) = \boxed{} \text{ m}$$

(3) 受働土圧 (P_s)

$$P_s = \frac{1}{2} \times 3.0 \times 1.7 \times H_1^2 = 2.55 \times \left(\begin{array}{c} H_1 \\ \end{array} \right)^2 = \boxed{} \text{ t/m}$$

作用位置 = x₂ (主動土圧と同じ。)

(4) 地震時慣性力 (P_{1a}, P_{1b}, P_{1c})

$$\text{設計水平震度} = K_h = 0.15 \times \alpha \times \nu_1 \times \nu_2 = 0.15 \times 0.5 \times 1.0 \times \nu_2 = 0.075 \times \left(\begin{array}{c} \nu_2 \\ \end{array} \right)$$

$$\left(\nu_2 \text{は, } 1.47 \text{又は} 1.60 \right) = \boxed{} \text{ K}_h$$

◎W₁の部分

$$P_{1a} = \left(\begin{array}{c} K_h \\ \end{array} \right) \times \left(\begin{array}{c} W_1 \\ \end{array} \right) = \boxed{} \text{ t-m}$$

$$\text{作用位置} = h_A = \left(\begin{array}{c} S \\ \end{array} \right) + \frac{\left(\begin{array}{c} H_2 \\ \end{array} \right) + \left(\begin{array}{c} D \\ \end{array} \right)}{2} = \boxed{} \text{ m}$$

◎W₂の部分

$$P_{1b} = \left(\begin{array}{c} K_h \\ \end{array} \right) \times \left(\begin{array}{c} W_2 \\ \end{array} \right) = \boxed{} \text{ t/m}$$

$$\text{作用位置} = h_b = \frac{\left(\begin{array}{c} S \\ \end{array} \right)}{2} = \boxed{} \text{ m}$$

◎W₃の部分

$$P_{1c} = \left(\begin{array}{c} K_h \\ \end{array} \right) \times \left(\begin{array}{c} W_3 \\ \end{array} \right) = \boxed{} \text{ t/m}$$

$$\text{作用位置} = h_c = \left(\begin{array}{c} S \\ \end{array} \right) + \frac{\left(\begin{array}{c} D \\ \end{array} \right)}{2} = \boxed{} \text{ m}$$

(5) 地震時主働土圧 (P_{AE})

$$P_{AE} = \{1.0 + \left(\frac{K_a}{K_p} \right)\} \times \left(\frac{P_A}{2} \right) = \boxed{} \text{ t/m}$$

作用位置 = x_2 (主働土圧と同じ。)

(6) 地震時液圧 (P_E)

$$P_E = \frac{7}{12} K_a \cdot W_0 \cdot H_2^2 = \frac{7}{12} \times \left(\frac{1.0 \text{ t/m}^3}{\gamma_w} \right) \times \left(\frac{H_2}{2} \right)^2 = \boxed{} \text{ t/m}$$

$$\text{作用位置} = x_3 = \frac{2 H_2}{5} + H_1 = \left\{ 0.4 \times \left(\frac{H_2}{2} \right) \right\} + \left(\frac{H_1}{2} \right) = \boxed{} \text{ m}$$

(7) 照査荷重 (P_N)

$$P_N = 2.0 \times \left(\frac{H_2}{2} \right) = \boxed{} \text{ t/m}$$

$$\text{作用位置} = x_4 = \left(\frac{H_1}{2} \right) + \frac{\left(\frac{H_2}{2} \right)}{2} = \boxed{} \text{ m}$$

3 地盤支持力 (q_d) 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_c, N_γ, N_q)

(◎ φ = 30° のとき, N_c = 16.2, N_γ = 7.5, N_q = 10.6)

N_c = (), N_γ = (), N_q = ()

(3) 地盤支持力 (q_d) の算出

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

◎ 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

$$= \left(\frac{C}{\gamma_w} \right) \times \left(\frac{N_c}{\gamma_w} \right) + 0.85 \times \left(\frac{B}{\gamma_w} \right) \times \left(\frac{N_\gamma}{\gamma_w} \right) + 1.7 \times \left(\frac{H_1}{\gamma_w} \right) \times \left(\frac{N_q}{\gamma_w} \right)$$

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

4 抵抗水平力 (P_n) の算出

$$P_n = P_s + P_r = P_s + \mu \times \Sigma W$$

$$= \left(\frac{P_s}{\gamma_w} \right) + 0.5 \times \left(\frac{\Sigma W}{\gamma_w} \right) = \boxed{} \text{ t/m}$$

5 抵抗モーメント (M_R) の算出

$$M_R = \Sigma W \times \ell_x + P_s \times \frac{H_1}{3} = \Sigma W \times \ell_x + P_s \times \chi_2$$

$$= \left(\frac{\Sigma W}{\quad} \right) \times \left(\frac{\ell_x}{\quad} \right) + \left(\frac{P_s}{\quad} \right) \times \left(\frac{\chi_2}{\quad} \right) = \boxed{\frac{M_R}{\quad} \text{ t-m}}$$

6 転倒モーメント (M_o , M_E , M_s) の算出

(1) 満液時転倒モーメント (M_o)

$$M_o = P_h \times \left(H_1 + \frac{H_2}{3} \right) + P_A \times \frac{H_1}{3} = P_h \times \chi_1 + P_A \times \chi_2$$

$$= \left(\frac{P_h}{\quad} \right) \times \left(\frac{\chi_1}{\quad} \right) + \left(\frac{P_A}{\quad} \right) \times \left(\frac{\chi_2}{\quad} \right) = \boxed{\frac{M_o}{\quad} \text{ t-m}}$$

(2) 地震時転倒モーメント (M_E)

$$M_E = P_h \times \left(H_1 + \frac{H_2}{3} \right) + P_{AE} \times \frac{H_1}{3} + (P_{IA} \times h_A + P_{IB} \times h_B + P_{IC} \times h_C) + P_E \times \left(\frac{2H_2}{5} + H_1 \right)$$

$$= \left(\frac{P_h}{\quad} \right) \times \left(\frac{\chi_1}{\quad} \right) + \left(\frac{P_{AE}}{\quad} \right) \times \left(\frac{\chi_2}{\quad} \right) + \left\{ \left(\frac{P_{IA}}{\quad} \right) \times \left(\frac{h_A}{\quad} \right) + \left(\frac{P_{IB}}{\quad} \right) \times \left(\frac{h_B}{\quad} \right) + \left(\frac{P_{IC}}{\quad} \right) \times \left(\frac{h_C}{\quad} \right) \right\}$$

$$+ \left(\frac{P_E}{\quad} \right) \times \left(\frac{\chi_3}{\quad} \right)$$

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

(3) 照査荷重時転倒モーメント (M_s)

$$M_s = P_A \times \frac{H_1}{3} + P_N \times \left(H_1 + \frac{H_2}{2} \right) = P_A \times \chi_2 + P_N \times \chi_4$$

$$= \left(\frac{P_A}{\quad} \right) \times \left(\frac{\chi_2}{\quad} \right) + \left(\frac{P_N}{\quad} \right) \times \left(\frac{\chi_4}{\quad} \right)$$

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

7 審査

(1) -1地盤支持力(満液)

ア eの算出

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

イ α の決定

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

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

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

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

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

ウ 接地圧(σ_e)の算出

$$\sigma_e = \alpha \frac{\Sigma W}{B} = \alpha \left(\frac{\Sigma W}{B} \right) = \boxed{\quad} \text{ t/m}^2$$

エ 審査

$$\frac{q_d}{\sigma_e} = \frac{q_d}{\sigma_e} = \boxed{\quad} \geq 3$$

満液

OK	<input type="checkbox"/>
NO	<input type="checkbox"/>

(1) -2地盤支持力(地震)

ア e の算出

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

イ α の決定

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

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

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

◎ $\frac{e}{B} = \boxed{\quad} \geq \frac{1}{6} = 0.166\cdots\cdots$ 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_{eE})の算出

$$\sigma_{eE} = \alpha \frac{\Sigma W}{B} = \left(\begin{array}{c} \alpha \\ (\quad) \end{array} \right) \times \frac{\Sigma W}{B} = \boxed{\quad} \text{ t/m}^2$$

エ 審査

$$\frac{q_d}{\sigma_{eE}} = \frac{q_d}{\left(\begin{array}{c} q_d \\ (\quad) \end{array} \right)} = \boxed{\quad} \geq 1.5 \quad \begin{array}{c} \text{地震} \\ \text{OK} \\ \text{NO} \end{array} \quad \begin{array}{|c|} \hline \text{OK} \\ \hline \text{NO} \\ \hline \end{array}$$

(1) -3地盤支持力(照査)

ア eの算出

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

イ αの決定

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

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

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

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

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

ウ 接地圧(σ_{eS})の算出

$$\sigma_{eS} = \alpha \frac{\Sigma W}{B} = \left(\begin{array}{c} \alpha \\ (\quad) \end{array} \right) \times \frac{\Sigma W}{B} = \boxed{\quad} \text{ t/m}^2$$

エ 審査

$$\frac{q_d}{\sigma_{eS}} = \frac{q_d}{\left(\begin{array}{c} q_d \\ (\quad) \end{array} \right)} = \boxed{\quad} \geq 1.5 \quad \begin{array}{c} \text{照査} \end{array}$$

(2) 抵抗水平力(滑動)

ア 満液

$$\frac{P_R}{P_{HO}} = \frac{P_R}{P_A + P_b} = \frac{P_R}{(P_A) + (P_b)} = \boxed{} \geq 1.5$$

(滑動水平力)

OK	<input type="checkbox"/>
NO	<input type="checkbox"/>

イ 地震

$$\frac{P_R}{P_{HE}} = \frac{P_R}{P_{AE} + P_b + (P_{IA} + P_m + P_{IC}) + P_E}$$

$$= \frac{P_R}{(P_{AE}) + (P_b) + (P_{IA}) + (P_m) + (P_{IC}) + (P_E)}$$

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

OK	<input type="checkbox"/>
NO	<input type="checkbox"/>

照査

ウ 照査

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

OK	<input type="checkbox"/>
NO	<input type="checkbox"/>

(3) 抵抗モーメント

ア 満液

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

OK	<input type="checkbox"/>
NO	<input type="checkbox"/>

イ 地震

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

OK	<input type="checkbox"/>
NO	<input type="checkbox"/>

ウ 照査

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

OK	<input type="checkbox"/>
NO	<input type="checkbox"/>