

## § 5 基礎の設計

### 5- 1 地盤調査報告書

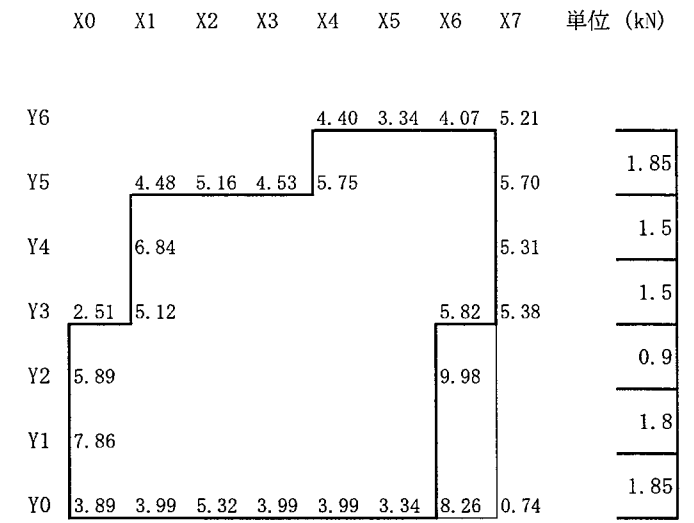
---

別添参照



### 5-3 基礎反力図

鉛直荷重時



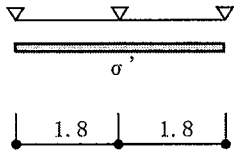
0.95	1.8	1.8	1.35	1.35	0.9	1.85
------	-----	-----	------	------	-----	------

$\Sigma N = 108.53$

## 5-4 基礎の設計

FG1	X0 - Y1	Fc= 21 N/mm <sup>2</sup>	土の比重 $\gamma = 18$ kN/m <sup>3</sup>	長期地耐力 $q_{al} = 50$ kN/m <sup>2</sup>
		fa= 1.4 N/mm <sup>2</sup>	コンクリート比重 $\gamma = 24$ kN/m <sup>3</sup>	短期地耐力 $q_{as} = 100$ kN/m <sup>2</sup>
		fa= 2.1 N/mm <sup>2</sup>	鉄筋= SD295	ft= 195 N/mm <sup>2</sup>
断面形状		基礎自重		
		$WF = \{ 0.17 \times (0.35 + 0.35) + 0.17 \times 0.5 \}$ $\times 1.8 \times 24 \text{ : コンクリート}$ $+ 0.33 \times 0.35 \times 1.8 \times 18 \times 1 \text{ : 土}$ $= 8.9 + 3.8 = 12.7 \text{ kN}$		
		地耐力の検討		
		[ 長期 ]		
		$NL = 7.86 \text{ kN}$ $\Sigma N = 7.86 + 12.7 = 20.56 \text{ kN}$ $Me = 7.86 \times 0.115 = 0.91 \text{ kN} \cdot \text{m}$ $e = M / \Sigma N = 0.91 / 20.56 = 0.05$ $e/l = 0.05 / 0.5 = 0.1 < 1/6$ $\alpha = 1 + 6 \times e/l = 1.6$ $\sigma L = 1.6 \times 20.56 / 0.9 = 36.56 \text{ kN/m}^2$ $< 50 \text{ kN/m}^2 \quad \text{OK}$		
		[ 短期 ]		
		$Nk = 10.6 / 1 = 10.6 \text{ kN}$ $\Sigma N = 20.56 + 10.6 = 31.16 \text{ kN}$ $Me = 18.46 \times 0.115 = 2.13 \text{ kN} \cdot \text{m}$ $e = M / \Sigma N = 2.13 / 31.16 = 0.07$ $e/l = 0.07 / 0.5 = 0.14 < 1/6$ $\alpha = 1 + 6 \times e/l = 1.84$ $\sigma S = 1.84 \times 31.16 / 0.9 = 63.71 \text{ kN/m}^2$ $< 100 \text{ kN/m}^2 \quad \text{OK}$		
ベース筋の算定		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 応力算定 ※短期時で決定  <math>\sigma' = 63.71 - (0.17 \times 24 + 0.35 \times 18) = 53.33 \text{ kN/m}^2</math>  <math>QF = \sigma' \cdot l \cdot Lx = 53.33 \times 1.8 \times 0.28 = 26.88 \text{ kN}</math>  <math>MF = QF \cdot Lx / 2 = 26.88 \times 0.28 / 2 = 3.77 \text{ kN} \cdot \text{m}</math> </li> <li>● 配筋  <math display="block">\phi = \frac{QF}{fa \cdot j} = \frac{26.88}{0.21 \times 1.5 \times 8.75} = 9.76 \text{ cm}</math> <math display="block">at = \frac{MF}{ft \cdot j} = \frac{3.77 \times 10^2}{19.5 \times 1.5 \times 8.75} = 1.48 \text{ cm}^2</math> <p style="text-align: right;">∴ ベース主筋              USE : D10 @ 200  <math>\phi = 27 \text{ cm} \quad \text{OK}</math>  <math>at = 6.39 \text{ cm}^2 \quad \text{OK}</math> </p> </li> <li>● コンクリートに対して  <math display="block">\tau = \frac{QF}{B \cdot j} = \frac{26.88 \times 10^3}{180 \times 8.75} = 17.07 \text{ N/cm}^2 &lt; 105 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK}</math> </li> </ul>		
$D = 17 \text{ cm}$ $d = 10 \text{ cm}$ $l = 180 \text{ cm}$ $j = 7 \cdot d / 8 = 8.75 \text{ cm}$				

基礎梁の設計



B= 17 cm  
D= 86 cm  
d= 78 cm  
j= 7·d/8  
= 68.25 cm

● 応力算定 ※短期時で決定

$$\sigma' = 63.71 - 12.7 / ( 1.8 \times 0.5 ) = 49.60 \text{ kN/m}^2$$

$$W = \sigma' \cdot L = 49.60 \times 0.5 = 24.80 \text{ kN/m}$$

$$M = 1/8 \times 24.80 \times 1.8^2 = 10.05 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$Q = 5/8 \times 24.80 \times 1.8 = 27.9 \text{ kN}$$

● 配筋

$$\phi = \frac{Q}{f_a \cdot j} = \frac{27.9}{0.14 \times 1.5 \times 68.25} = 1.95 \text{ cm}$$

$$a_t = \frac{M}{f_t \cdot j} = \frac{10.05 \times 10^2}{19.5 \times 1.5 \times 68.25} = 0.51 \text{ cm}^2$$

⇒ 下端筋 : 1 - D13  
 $\phi = 4 \text{ cm}$  OK  
 $a_t = 1.27 \text{ cm}^2$  OK

● コンクリートに対して

$$\tau = \frac{Q}{B \cdot j \cdot \alpha} = \frac{27.9 \times 10^3}{17 \times 68.25 \times 1} = 24.05 \text{ N/cm}^2 < 105 \text{ N/cm}^2 \text{ OK}$$

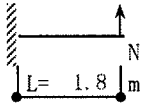
あばら筋の算定 0.2% 以上を確認する。必要断面積は、

$$0.2 \times 17 \times 20 / 100 = 0.68 \text{ cm}^2$$

→ あばら筋 : 1 - D10 @ 200  $a_t = 0.71 \text{ cm}^2$  OK

引き抜きに対する検討

X0 - Y3



B= 17 cm  
D= 86 cm  
d= 78 cm  
j= 7·d/8  
= 68.25 cm

NL= 2.51 kN  
 WF= 12.7 / 1.8 × 0.9 = 6.35 kN  
 Nk= 10.6 / 1 = 10.6 kN  
 N= 2.51 - 10.6 = -8.09 kN  
 ΣN= -8.09 + 6.35 = -1.74 kN

M= 1.74 × 1.8 / 2 = 1.57 kN·m  
 Q= 1.74 / 2 = 0.87 kN

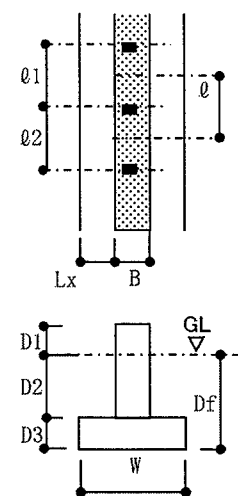
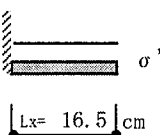
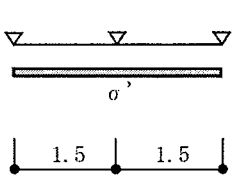
$$\tau = \frac{Q}{B \cdot j \cdot \alpha} = \frac{0.87 \times 10^3}{17 \times 68.25 \times 1} = 0.75 \text{ N/cm}^2 < 105 \text{ N/cm}^2 \text{ OK}$$

$$\phi = \frac{Q}{f_a \cdot j} = \frac{0.87}{0.14 \times 1.5 \times 68.25} = 0.07 \text{ cm}$$

$$a_t = \frac{M}{f_t \cdot j} = \frac{1.57 \times 10^2}{19.5 \times 1.5 \times 68.25} = 0.08 \text{ cm}^2$$

⇒ 下端筋 : 1 - D13  
 $\phi = 4 \text{ cm}$  OK  
 $a_t = 1.27 \text{ cm}^2$  OK

FG2 FG2a	X6 - Y2	Fc= 21 N/mm <sup>2</sup> fa= 1.4 N/mm <sup>2</sup> fa= 2.1 N/mm <sup>2</sup>	土の比重 $\gamma = 18$ kN/m <sup>3</sup> コンクリート比重 $\gamma = 24$ kN/m <sup>3</sup> 鉄筋= SD295	長期地耐力 qal.= 50 kN/m <sup>2</sup> 短期地耐力 qas.= 100 kN/m <sup>2</sup> ft= 195 N/mm <sup>2</sup>
断面形状		基礎自重		
		$WF = \{ 0.17 \times (0.35 + 0.35) + 0.17 \times 0.5 \}$ $\times 2.25 \times 24 \text{ : コンクリート}$ $+ 0.165 \times 0.35 \times 2.25 \times 18 \times 2 \text{ : 土}$ $= 11.1 + 4.7 = 15.8 \text{ kN}$		
<p>基礎底面積 Ae= 0.5 × 2.25 = 1.13 m<sup>2</sup></p>		地耐力の検討		
		[ 長期 ]		
		NL= 9.98 kN ΣN= 9.98 + 15.8 = 25.78 kN $\sigma L = 25.78 / 1.13 = 22.82 \text{ kN/m}^2 < 50 \text{ kN/m}^2$ OK		
		[ 短期 ]		
		Nk= 8.32 / 1 = 8.32 kN ΣN= 25.78 + 8.32 = 34.1 kN $\sigma S = 34.1 / 1.13 = 30.18 \text{ kN/m}^2 < 100 \text{ kN/m}^2$ OK		
ベース筋の算定		● 応力算定 ※短期時で決定		
		$\sigma' = 30.18 - (0.17 \times 24 + 0.35 \times 18) = 19.8 \text{ kN/m}^2$ $QF = \sigma' \cdot \ell \cdot Lx = 19.8 \times 2.25 \times 0.165 = 7.36 \text{ kN}$ $MF = QF \cdot Lx / 2 = 7.36 \times 0.165 / 2 = 0.61 \text{ kN}\cdot\text{m}$		
<p>D= 17 cm d= 10 cm ℓ= 225 cm j= 7·d/8 = 8.75 cm</p>		<p>● 配筋</p> $\phi = \frac{QF}{fa \cdot j} = \frac{7.36}{0.21 \times 1.5 \times 8.75} = 2.68 \text{ cm}$ $at = \frac{MF}{ft \cdot j} = \frac{0.61 \times 10^2}{19.5 \times 1.5 \times 8.75} = 0.24 \text{ cm}^2$ <p>∴ ベース主筋 ⇒ USE : D10 @ 200 φ = 33.75 cm OK at = 7.988 cm<sup>2</sup> OK</p>		
		● コンクリートに対して		
		$\tau = \frac{QF}{B \cdot j} = \frac{7.36 \times 10^3}{225 \times 8.75} = 3.74 \text{ N/cm}^2 < 105 \text{ N/cm}^2$ OK		
基礎梁の設計		● 応力算定 ※短期時で決定		
		$\sigma' = 30.18 - 15.8 / (2.25 \times 0.5) = 16.14 \text{ kN/m}^2$ $W = \sigma' \cdot L = 16.14 \times 0.5 = 8.07 \text{ kN/m}$ $M = 1/8 \times 8.07 \times 3.6^2 = 13.08 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $Q = 5/8 \times 8.07 \times 3.6 = 18.16 \text{ kN}$		
<p>B= 17 cm D= 51 cm d= 43 cm j= 7·d/8 = 37.63 cm</p>		<p>● 配筋</p> $\phi = \frac{Q}{fa \cdot j} = \frac{18.16}{0.14 \times 1.5 \times 37.63} = 2.3 \text{ cm}$ $at = \frac{M}{ft \cdot j} = \frac{13.08 \times 10^2}{19.5 \times 1.5 \times 37.63} = 1.19 \text{ cm}^2$ <p>⇒ 下端筋 : 1 - D13 φ = 4 cm OK at = 1.27 cm<sup>2</sup> OK</p>		
		● コンクリートに対して		
		$\tau = \frac{Q}{B \cdot j \cdot \alpha} = \frac{18.16 \times 10^3}{17 \times 37.63 \times 1} = 28.39 \text{ N/cm}^2 < 105 \text{ N/cm}^2$ OK		
		あばら筋の算定 0.2% 以上を確認する。必要断面積は、 $0.2 \times 17 \times 20 / 100 = 0.68 \text{ cm}^2$ ⇒ あばら筋 : 1 - D10 @ 200 at = 0.71 cm <sup>2</sup> OK		

FG2	X7 - Y4	$F_c = 21 \text{ N/mm}^2$ $f_a = 1.4 \text{ N/mm}^2$ $f_a = 2.1 \text{ N/mm}^2$	土の比重 $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ コンクリート比重 $\gamma = 24 \text{ kN/m}^3$ 鉄筋 = SD295	長期地耐力 $q_{al} = 50 \text{ kN/m}^2$ 短期地耐力 $q_{as} = 100 \text{ kN/m}^2$ $f_t = 195 \text{ N/mm}^2$
<b>断面形状</b> 		$\varnothing = (\varnothing_1 + \varnothing_2) / 2 = 150 \text{ cm}$ $W = 50 \text{ cm}$ $D_1 = 35 \text{ cm}$ $D_2 = 35 \text{ cm}$ $D_3 = 17 \text{ cm}$ $D_f = 52 \text{ cm}$ $B = 17 \text{ cm}$ $L_x = 16.5 \text{ cm}$	<b>基礎自重</b> $WF = \{ 0.17 \times (0.35 + 0.35) + 0.17 \times 0.5 \}$ $\times 1.5 \times 24$ : コンクリート $+ 0.165 \times 0.35 \times 1.5 \times 18 \times 2$ : 土 $= 7.4 + 3.2 = 10.6 \text{ kN}$	
		<b>基礎底面積</b> $A_e = 0.5 \times 1.5 = 0.75 \text{ m}^2$	<b>地耐力の検討</b> [ 長期 ] $N_L = 5.31 \text{ kN}$ $\Sigma N = 5.31 + 10.6 = 15.91 \text{ kN}$ $\sigma_L = 15.91 / 0.75 = 21.22 \text{ kN/m}^2 < 50 \text{ kN/m}^2 \text{ OK}$ [ 短期 ] $N_k = 8.32 / 1 = 8.32 \text{ kN}$ $\Sigma N = 15.91 + 8.32 = 24.23 \text{ kN}$ $\sigma_S = 24.23 / 0.75 = 32.31 \text{ kN/m}^2 < 100 \text{ kN/m}^2 \text{ OK}$	
<b>ベース筋の算定</b> 		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 応力算定 ※短期時で決定  <math>\sigma' = 32.31 - (0.17 \times 24 + 0.35 \times 18) = 21.93 \text{ kN/m}^2</math>  <math>QF = \sigma' \cdot \varnothing \cdot L_x = 21.93 \times 1.5 \times 0.165 = 5.43 \text{ kN}</math>  <math>MF = QF \cdot L_x / 2 = 5.43 \times 0.165 / 2 = 0.45 \text{ kN}\cdot\text{m}</math> </li> <li>● 配筋  <math>\phi = \frac{QF}{f_a \cdot j} = \frac{5.43}{0.21 \times 1.5 \times 8.75} = 1.98 \text{ cm}</math>  <math>at = \frac{MF}{f_t \cdot j} = \frac{0.45 \times 10^2}{19.5 \times 1.5 \times 8.75} = 0.18 \text{ cm}^2</math>  <math>\Rightarrow</math> <u>∴ベ-ス主筋</u>  <u>USE : D10 @ 200</u>  <math>\phi = 22.5 \text{ cm} \text{ OK}</math>  <math>at = 5.325 \text{ cm}^2 \text{ OK}</math> </li> <li>● コンクリートに対して  <math>\tau = \frac{QF}{B \cdot j} = \frac{5.43 \times 10^3}{150 \times 8.75} = 4.14 \text{ N/cm}^2 &lt; 105 \text{ N/cm}^2 \text{ OK}</math> </li> </ul>		
<b>基礎梁の設計</b> 		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 応力算定 ※短期時で決定  <math>\sigma' = 32.31 - 10.6 / (1.5 \times 0.5) = 18.18 \text{ kN/m}^2</math>  <math>W = \sigma' \cdot L = 18.18 \times 0.5 = 9.09 \text{ kN/m}</math>  <math>M = 1/8 \times 9.09 \times 1.5^2 = 2.56 \text{ kN}\cdot\text{m}</math>  <math>Q = 5/8 \times 9.09 \times 1.5 = 8.53 \text{ kN}</math> </li> <li>● 配筋  <math>\phi = \frac{Q}{f_a \cdot j} = \frac{8.53}{0.14 \times 1.5 \times 68.25} = 0.6 \text{ cm}</math>  <math>at = \frac{M}{f_t \cdot j} = \frac{2.56 \times 10^2}{19.5 \times 1.5 \times 68.25} = 0.13 \text{ cm}^2</math>  <math>\Rightarrow</math> <u>下端筋 : 1 - D13</u>  <math>\phi = 4 \text{ cm} \text{ OK}</math>  <math>at = 1.27 \text{ cm}^2 \text{ OK}</math> </li> <li>● コンクリートに対して  <math>\tau = \frac{Q}{B \cdot j \cdot \alpha} = \frac{8.53 \times 10^3}{17 \times 68.25 \times 1} = 7.36 \text{ N/cm}^2 &lt; 105 \text{ N/cm}^2 \text{ OK}</math>          あばら筋の算定 0.2% 以上を確認する。必要断面積は、  <math>0.2 \times 17 \times 20 / 100 = 0.68 \text{ cm}^2</math>  <math>\rightarrow</math> <u>あばら筋 : 1 - D10 @ 200</u> <math>at = 0.71 \text{ cm}^2 \text{ OK}</math> </li> </ul>		

F1	X7 - Y0	$F_c = 21 \text{ N/mm}^2$ $f_a = 1.4 \text{ N/mm}^2$ $f_a = 2.1 \text{ N/mm}^2$	土の比重 $\gamma = 17.6 \text{ kN/m}^3$ コンクリート比重 $\gamma = 24 \text{ kN/m}^3$ 鉄筋 = SD295	長期地耐力 $q_{al} = 50 \text{ kN/m}^2$ 短期地耐力 $q_{as} = 100 \text{ kN/m}^2$ $f_t = 195 \text{ N/mm}^2$	
		断面形状	基礎自重	地耐力の検討	
		$\phi 1 = 45 \text{ cm}$ $\phi 2 = 45 \text{ cm}$  $D1 = 0 \text{ cm}$ $D2 = 45 \text{ cm}$  $Df = 45 \text{ cm}$  $L_x = 22.5 \text{ cm}$	$WF = \{ 0.45 \times 0.45 \times ( 0.45 + 0 ) \} \times 24$  $= 2.19 \text{ kN}$	[ 長期 ] $NL = 0.74 \text{ kN}$ $\Sigma N = 0.74 + 2.19 = 2.93 \text{ kN}$  $\sigma_L = 2.93 / ( 0.45 \times 0.45 ) \times 1$ $= 14.47 \text{ kN/m}^2 < 50 \text{ kN/m}^2 \quad \text{OK}$	
ベース筋の算定		$\sigma' = 14.47 - ( 0.45 \times 24 + 0 \times 17.6 ) = 3.67 \text{ kN/m}^2$ $QF = \sigma' \cdot \phi \cdot L_x = 3.67 \times 0.45 \times 0.225 = 0.38 \text{ kN}$ $MF = QF \cdot L_x / 2 = 0.38 \times 0.225 / 2 = 0.05 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $\tau = \frac{QF}{B \cdot j} = \frac{0.38 \times 10^3}{45 \times 33.25} = 0.26 \text{ N/cm}^2 < 70 \text{ N/cm}^2 \quad \text{OK}$ $\phi = \frac{QF}{f_a \cdot j} = \frac{0.38}{0.21 \times 1 \times 33.25} = 0.06 \text{ cm}$ $at = \frac{MF}{f_t \cdot j} = \frac{0.05 \times 10^2}{19.5 \times 1 \times 33.25} = 0.01 \text{ cm}^2$			
		$L_x = 22.5 \text{ cm}$ $D = 45 \text{ cm}$ $d = 38 \text{ cm}$ $\phi = 45 \text{ cm}$ $j = 7 \cdot d / 8 = 33.25 \text{ cm}$			$\therefore$ ベース主筋 USE : 2 - D13 $\phi = 8 \text{ cm} \quad \text{OK}$ $at = 2.54 \text{ cm}^2 \quad \text{OK}$