

ご参考

ガードフラット風荷重強度計算書

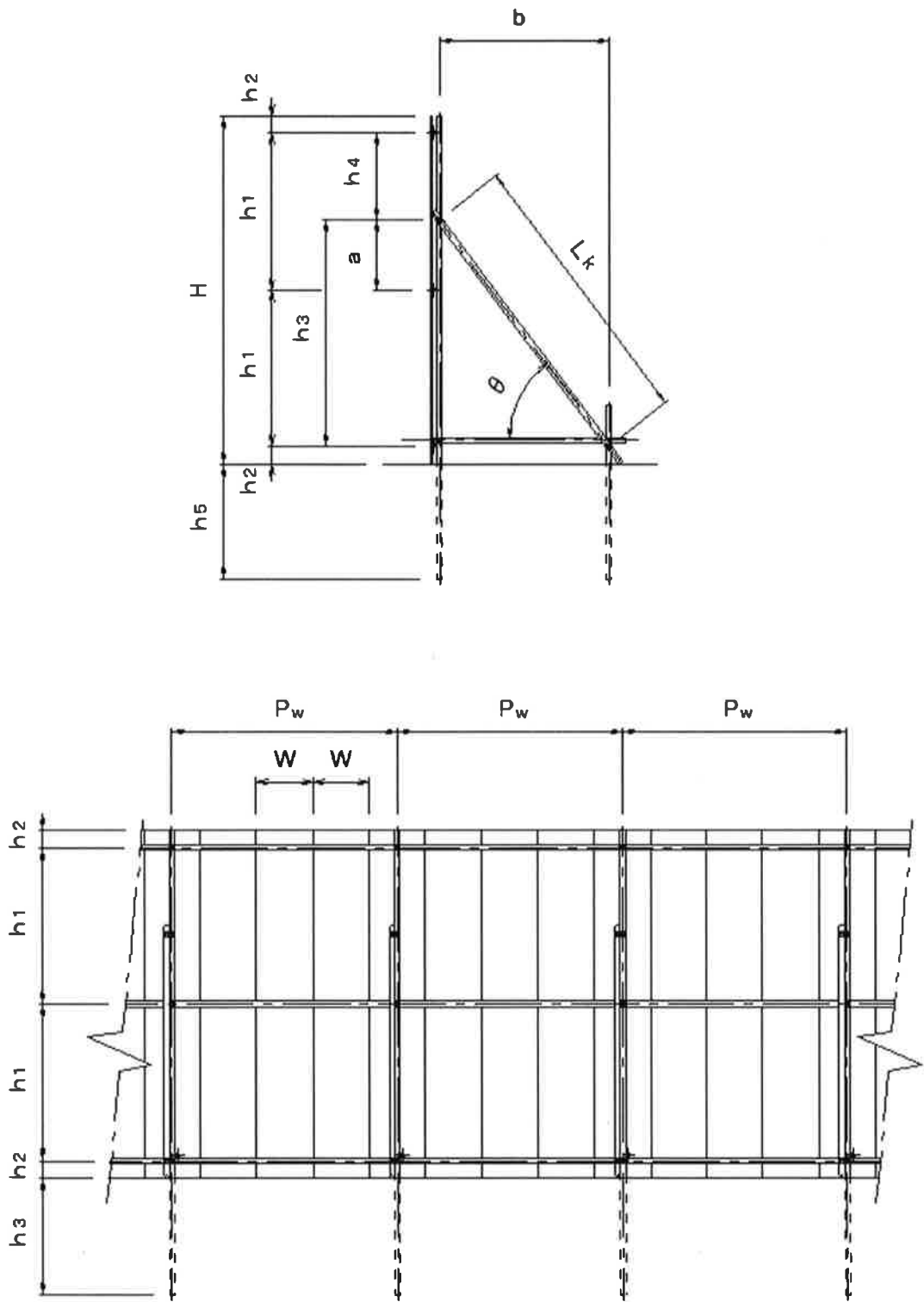
0.8tー高さ3m



JFE 機材フォーミング 株式会社

注) 個別の物件単位での計算対応はしておりませんので、
ご了承願います。

1. 略図



2. 設計条件

1) 仮囲い高さ $H = 3.0 \text{ m}$

2) 支持材ピッチ等各寸法

a. 柱間隔 $P_w = 2.0 \text{ m}$

b. 胴縁パイプ間隔 $h_1 = 1.35 \text{ m}$

上下胴縁材からガード鋼板端部までの距離

$h_2 = 0.15 \text{ m}$

c. 控パイプ長 $L_k = 2.33 \text{ m}$

控えパイプ上部固定部より上部胴縁パイプまでの距離

$h_4 = 0.70 \text{ m}$

控えパイプ上部固定部より中段胴縁パイプまでの距離

$a = 0.65 \text{ m}$

控えパイプ上部固定部より下段胴縁パイプまでの距離

$h_3 = 2.00 \text{ m}$

d. 基礎パイプ間隔 $b = 1.20 \text{ m}$

根入れ深さ $h_5 = 1.00 \text{ m}$

3) 使用材

仮囲い板

ガードフラット

材質 CGC400

板厚 0.8 mm

働き幅 $W = 50 \text{ cm}$

断面係数 $Z = 1.17 \text{ cm}^3$

許容曲げ応力度 風荷重のため1.3倍する

$f_b = 16300 \text{ N/cm}^2 \times 1.3 = 21190 \text{ N/cm}^2$

支持単管

直径 $d = 4.86 \text{ cm}$

板厚 2.4 mm

材質 STK500

断面積 $A = 3.48 \text{ cm}^2$

断面係数 $Z = 3.83 \text{ cm}^3$

断面2次半径 $i = 1.64 \text{ cm}$

許容曲げ・圧縮応力度 風荷重のため1.3倍する

$f_b = 23430 \text{ N/cm}^2 \times 1.3 = 30459 \text{ N/cm}^2$

緊結金具

耐力 風荷重のため1.3倍する

直交クランプ $4900 \text{ N/個} \times 1.3 = 6370 \text{ N/個}$

自在クランプ $3430 \text{ N/個} \times 1.3 = 4459 \text{ N/個}$

4) 地盤

地盤の許容応力度

$N = 200 \text{ kN/m}^2 = 20.0 \text{ N/cm}^2$

3. 風荷重

風荷重の検討には(社)仮設工業会編「風荷重に対する足場の安全技術指針」に示される計算式を採用した。

1) 設計用風速

$$V_Z = V_0 \cdot K_e \cdot S \cdot E_R$$

・各検討条件を下記に仮定する

V_Z : 地上高さZにおける設計風速

V_0 : 基準風速 18.0 m/s

16~20m/sのうち一般的な地域を採用

K_e : 台風時割増係数 1.00

九州・沖縄を除く一般的な地方

S : 地上高さZにおける瞬間風速分布係数 1.50

地上からの高さ0~5m/草原・田園

E_R : 近接高層建築物による割増係数 1.00

近接した高層建築(高さ50m以上)が無い場合か、離れている場合

式に上記値を入れ設計用風速を求める

$$V_Z = 27.0 \text{ m/s}$$

2) 設計用速度圧

$$q_Z = 5/8 V_Z^2$$

q_Z : 地上高さ(Zm)における設計用速度圧

V_Z : 地上高さZにおける設計風速(1項計算値)

式に値を入れ設計用速度圧を求める

$$q_Z = 455.6 \text{ N/m}^2$$

3) 風力係数

$$C = (0.11 + 0.945 C_0 \cdot R) \cdot F$$

C : 風力係数

R : 縦横比(地上から建つ場合) 0.58

C_0 : 基本風力係数(充実率=1) 2.00

F : 設置位置による補正係数(独立足場) 1.00

式に上記値を入れ風力係数を求める

$$C = 1.21$$

4) 風荷重

$$P = q_Z \cdot C$$

P : 風圧力

式に2・3項計算値を入れ風荷重を求める

$$P = 549.6 \text{ N/m}^2 = 0.055 \text{ N/cm}^2$$

4. 仮囲い板の検討

単位長さあたりの荷重

$$w = P \cdot W = 0.055 \text{ N/cm}^2 \times 50 \text{ cm} = 2.75 \text{ N/cm}$$

曲げモーメント

$$M = \frac{w \cdot L^2}{8} = \frac{2.7479 \text{ N/cm} \times 135^2 \text{ cm}}{8} = 6260 \text{ N} \cdot \text{cm}$$

曲げ応力

$$\sigma = \frac{M}{Z} = \frac{6260 \text{ N} \cdot \text{cm}}{1.17 \text{ cm}^3} = 5350 \text{ N/cm}^2 < 21190 \text{ N/cm}^2$$

OK

5. 胴縁パイプの検討

条件の不利な中段にて検討する

単位長さあたりの荷重

$$w = P \cdot W = 0.055 \text{ N/cm}^2 \times 135 \text{ cm} = 7.42 \text{ N/cm}$$

曲げモーメント

$$M = \frac{w \cdot L^2}{8} = \frac{7.42 \text{ N/cm} \times 200^2 \text{ cm}}{8} = 37096 \text{ N} \cdot \text{cm}$$

曲げ応力

$$\sigma = \frac{M}{Z} = \frac{37096 \text{ N} \cdot \text{cm}}{3.83 \text{ cm}^3} = 9686 \text{ N/cm}^2 < 30459 \text{ N/cm}^2$$

OK

6. 柱の検討

1) 荷重

上部胴縁パイプよりの荷重

$$P_1 = P \cdot P_w (h_1 / 2 + h_2) \\ = 0.055 \text{ N/cm}^2 \times 200 \text{ cm} \times (135 \text{ cm} \div 2 + 15 \text{ cm}) = 907 \text{ N}$$

中段胴縁パイプよりの荷重

$$P_2 = P \cdot P_w \cdot h_1 \\ = 0.055 \text{ N/cm}^2 \times 200 \text{ cm} \times 135 \text{ cm} = 1484 \text{ N}$$

2) 上部片持ち部の検討

曲げモーメント

$$M = P_1 \cdot h_4 = 907 \text{ N} \times 70 \text{ cm} = 63476 \text{ N} \cdot \text{cm}$$

曲げ応力

$$\sigma = \frac{M}{Z} = \frac{63476 \text{ N} \cdot \text{cm}}{3.83 \text{ cm}^3} = 16573 \text{ N/cm}^2 < 30459 \text{ N/cm}^2$$

OK

3) 中段部の検討

曲げモーメント

$$M = \frac{P_2 \cdot a \cdot h_1}{L} = \frac{1484 \text{ N} \times 65 \text{ cm} \times 135 \text{ cm}}{65 \text{ cm} + 135 \text{ cm}} = 65104 \text{ N} \cdot \text{cm}$$

曲げ応力

$$\sigma = \frac{M}{Z} = \frac{65104 \text{ N} \cdot \text{cm}}{3.83 \text{ cm}^3} = 16998 \text{ N/cm}^2 < 30459 \text{ N/cm}^2$$

OK

7. 控えパイプの検討

1) 上部固定部に加わる荷重

$$P_3 = \frac{2 \cdot h_1 \cdot P_1 + h_1 \cdot P_2}{h_3} = \frac{2 \times 135 \text{ cm} \times 907 \text{ N} + 135 \text{ cm} \times 1484 \text{ N}}{200 \text{ cm}} = 2226 \text{ N}$$

2) 控えパイプに加わる軸力

$$Q = \frac{P_3}{\cos \theta} = \frac{2226 \text{ N}}{0.51} = 4326 \text{ N}$$

3) 座屈の検討

細長比

$$\lambda = \frac{Lk}{i} = \frac{233.2 \text{ cm}}{1.640 \text{ cm}} = 142$$

細長限界比

$$\Lambda = \sqrt{\pi^2 E / 0.6F} = 97.6$$

$F = 35500 \text{ N/cm}^2$

よって

$\lambda > \Lambda$ のため次式を使用し、許容座屈応力を求める

許容座屈応力

$$fk = \frac{0.29}{(\lambda / \Lambda)^2} F = \frac{0.29 \times 35500 \text{ N/cm}^2}{(142.2 \div 97.60)^2} = 4849 \text{ N/cm}^2$$

圧縮応力度を求め、許容座屈応力と比較する

$$\sigma_c = \frac{Q}{A} = \frac{4326 \text{ N/cm}^2}{3.48 \text{ cm}^2} = 1243 \text{ N/cm}^2 < 4849 \text{ N/cm}^2$$

OK

4) 控えパイプ支持点の緊結金具の検討

$$Q = 4326 \text{ N} < 4459 \text{ N/個} = \text{自在クランプ耐力}$$

OK

8. 基礎部の検討

基礎に加わる圧縮力

$$N_0 = P_3 \cdot \tan \theta = 2226 \text{ N} \times 1.67 = 3710 \text{ N}$$

基礎に加わる引抜力

$$T_0 = -N_0 = -3710 \text{ N}$$

打ち込み単管パイプの検討

h : 単管パイプの根入れ長さ 1.00 m

N : 地盤の許容応力度

$$N = 200 \text{ kN/m}^2 = 20.0 \text{ N/cm}^2$$

d : 単管パイプ外径 48.6 mm

1) 支持力

$$\begin{aligned} Q_d &= \frac{1}{1.5} \left(\pi \cdot d \cdot h \cdot \frac{N}{5} + 40 \cdot N \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} \right) \\ &= \frac{1}{1.5} \times \left(3.14 \times 4.86 \text{ cm} \times 100 \text{ cm} \times \frac{20.0 \text{ N/cm}^2}{5} \right. \\ &\quad \left. + 40 \times 20.0 \text{ N/cm}^2 \times \frac{3.14 \times 4.86 \text{ cm}^2}{4} \right) \\ &= 13958 \text{ N} > N_0 = 3710 \text{ N} \end{aligned}$$

OK

2) 引抜抵抗力

$$\begin{aligned} Q_T &= \frac{1}{1.5} \cdot \pi \cdot d \cdot h \cdot \frac{N}{5} \\ &= \frac{1}{1.5} \times 3.14 \times 4.86 \text{ cm} \times 100 \text{ cm} \times \frac{20.0 \text{ N/cm}^2}{5} \\ &= 4069 \text{ N} > T_0 = 3710 \text{ N} \end{aligned}$$

OK

—以上—