

サイクルハウス構造計算書

JRB280 型（一般区域用）

鋼鉄商事株式会社

平成 16 年 7 月 23 日

目次

§ 1 一般事項		
1.1 建築場所	.....	3
1.2 建築概要	.....	3
1.3 設計方針	.....	3
1.4 使用材料、材料の許容応力度	.....	4
1.5 荷重及び外力	.....	5
1.6風圧力(速度圧)の計算	.....	6
1.6 構造概要図	.....	7
§ 2 屋根パネル、母屋及び壁胴縁の算定		
2.1 屋根パネル	.....	8
2.2 母屋	.....	9
2.3 胴縁	.....	10
§ 3 架構応力の算定		
3.1 鉛直荷重時応力の算定	.....	11
3.2 屋根面水平荷重時の応力算定	.....	12
3.2 水平力時応力の算定	.....	13
§ 4 柱、梁断面算定		
4.1梁断面算定	.....	16
4.2柱断面算定	.....	16
§ 5 基礎の設計	.....	18

§1 一般事項

1.1 建築場所 風速 $V_0=34$ m/sec 地域
積雪量 60 cm(1200 N/m²)

1.2 建築概要

建物概要					仕上概要	
階	床面積	用途	構造種別	その他	屋根	
1		駐輪場	S	軒高 2.0m	床	鋼板0.5t ・土間コンクリート
				最高高さ 2.184m	壁	・無し
計						

1.3 設計方針

1) 準拠基準、その他

- a) 建築基準法、同施行例及び日本建築学会の計算基準に準拠する。
b) 参考図書等 構造マニュアル(理工図書)

2) 応力解析法

- a) 鉛直荷重時 ・構造マニュアルによる
b) 水平荷重時 ・構造マニュアルによる

3) 構造計画概要

- a) 架構計画
X方向 ・両端支持形式
Y方向 ・両端固定形式

b) 基礎計画

- ・独立基礎

c) 構造計算の方法

- 許容応力度計算
X、Y方向 ルート I

1.4 使用材料、材料の許容応力度

1) 使用コンクリートの許容応力度(N/mm²)

採用	種類	Fc	長期			短期		
			圧縮	引張	剪断	圧縮	引張	剪断
○	普通コンクリート	18	6.0	0.60	0.60	12.0	0.90	0.90

2) 異形鉄筋の許容付着応力度(N/mm²)

採用	Fc	長期		短期	
		上端筋	その他	上端筋	その他
○	18.0	6.0	0.60	12.0	0.90

3) 使用鉄筋及び鉄筋の許容応力度(N/mm²)

採用	種類	長期		短期	
		引張・圧縮	剪断	引張・圧縮	剪断
○	SD295	195	195	295	295

4) 使用鋼材及び鋼材の許容応力度(N/mm²)

採用	種類	長期				短期			
		圧縮	引張	曲げ	剪断	圧縮	引張	曲げ	剪断
○	SS400	156.6	156.6	156.6	90.4	235	235	235	135.6
	SSC400								
○	STKR400								

注) 許容圧縮応力度、許容曲げ応力度は座屈を考慮する

5) 地盤の許容応力度

長期 fe=50kN/m²
 短期 fe=100kN/m²

1.5 荷重及び外力

1) 固定荷重

屋根	鋼板t0.5角波	50 N/m ²
母屋	・-60×30×10×1.6 @580	30
梁、その他		40
合計		120 N/m ²

2) 床荷重一覧表 (N/m²)

	床版用			小梁用			梁、柱、基礎用			地震力用		
	D.L	L.L	T.L	D.L	L.L	T.L	D.L	L.L	T.L	D.L	L.L	T.L
屋根	50	0	50	80	0	80	120	0	120	120	0	120

3) 積雪荷重

積雪量	単位荷重	合計
(60) cm ×	(20) N/m ² /cm=	(1200) N/m ²
・短期荷重として扱う		

4) 風圧力

- ・速度圧 $q=0.6 \times E \times V_0^2$
- ・ $E=Er^2 \times Gf$ $ER=1.7(H'/Zg)^a$
- ・ $V_0=34.0$ (m/sec) 地表面粗度区分はⅢとする

- ・風力係数 独立上屋(切妻)
正 Cf=0.6 負 Cf=-1.0

5) 地震力

- ・地域係数 Z=1.0
- ・地盤種別 第2種とする
- ・標準剪断力係数 $C_0=0.3$ とする

6) その他

1.6 風圧力（速度圧）の計算

(1) 風圧力 = 風力係数 × 速度圧

$$\text{速度圧 } q = 0.6EV_0^2$$

V_0 : 各地域の基準風速

E : 建築物の屋根の高さ方向の分布を表す係数

$$E = E_r^2 G_f$$

E_r : 平均風速の高さ方向の分布を表す係数

G_f : ガスト影響係数

地表面粗度区分及びHによって定まる数値

地表面粗度係数 で $H = 10$ m 以下の場合 $G_f = 2.5$

H : 建築物の高さと軒の高さとの平均 m

Z : 当該部分の地盤面からの高さ m

Z_b, Z_g は地表面粗度区分に応じて建築基準法の告示に定める数値

(2) 地表面粗度区分 の場合

$$Z_b = 5 \text{ m} \quad Z_g = 450 \text{ m} \quad = 0.2$$

Hが Z_b 以下の場合

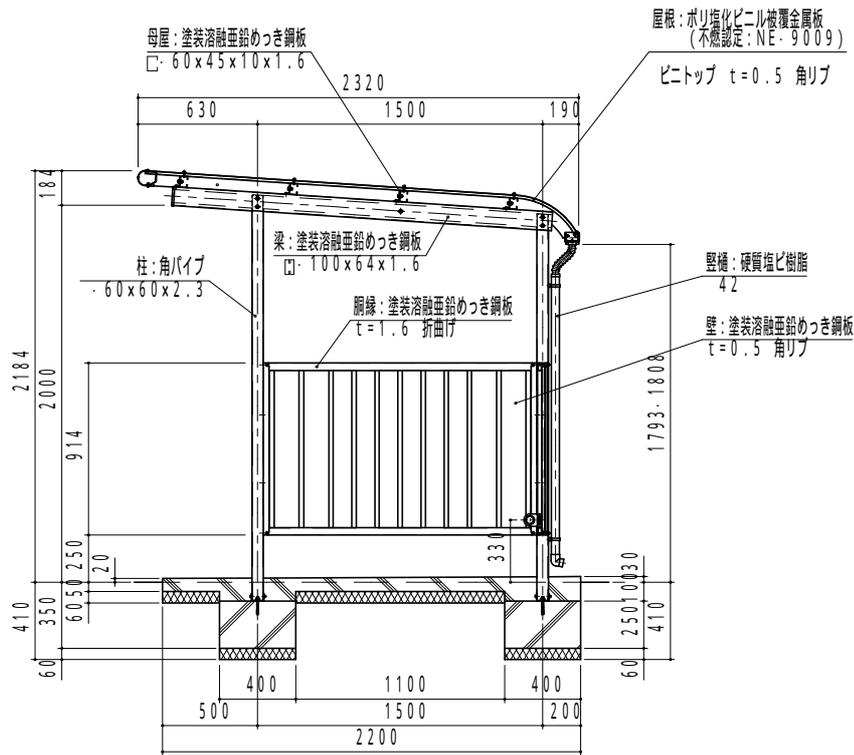
$$E_r = 1.7 \left(\frac{Z_b}{Z_g} \right) = 1.7 \times \left(\frac{5}{450} \right)^{0.2} = 0.6912$$

$$E = E_r^2 G_f = 0.6912^2 \times 2.5 = 1.194$$

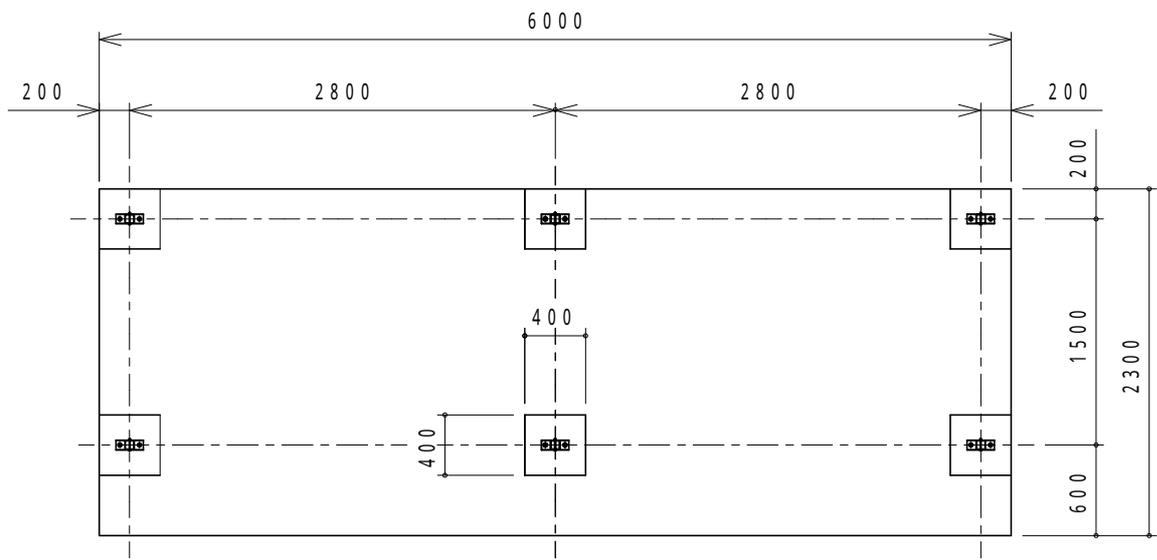
(3) 上記の場合の速度圧

基準風速 $V_0 = 34$ m/secの場合

$$\text{速度圧 } q = 0.6EV_0^2 = 0.6 \times 1.194 \times 34^2 = 828.2 \text{ N/m}^2$$



矩計図 S = 1 / 20

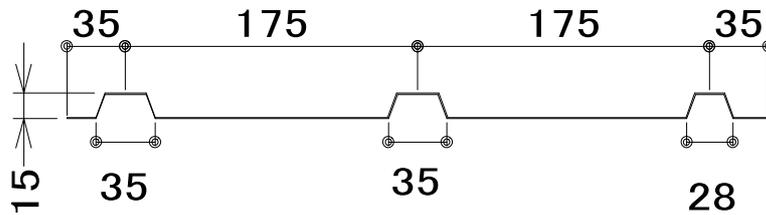


基礎伏図 S = 1 / 50

§2 屋根パネル及び母屋の算定

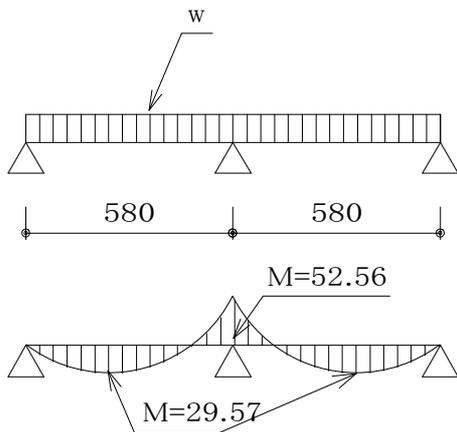
2-1 屋根パネル

使用材 角リブ



$t=0.5\text{mm}$ $I= 2.094 \text{ cm}^4 / \text{m}$ $Z= 1.84 \text{ cm}^3 / \text{m}$

積雪時により検討する
二連続梁として計算する



$w = (\text{固定} + \text{積雪}) = (50 + 1200) \times 1.0 = 1250$ N/m

$M = \frac{1}{8} \cdot w \cdot l^2 = \frac{1}{8} \times 1250 \times 0.58^2 = 52.56$ $\text{N}\cdot\text{m}$

$M_c = \frac{9}{128} \cdot w \cdot l^2 = \frac{9}{128} \times 1250 \times 0.58^2 = 29.57$ $\text{N}\cdot\text{m}$

曲げ応力度検定

$\sigma_b = \frac{M}{Z} = \frac{52.56 \times 10^2}{1.84} = 2857$ N/cm^2

$\frac{\sigma_b}{f_b} = \frac{2857}{23500} = 0.1216 < 1.0 \rightarrow \text{OK}$

撓み検討

$\delta = \frac{w \cdot l^4}{185 \cdot E \cdot I} = \frac{12.5 \times 0.58^4 \times 10^8}{185 \times 20.5 \times 10^6 \times 2.094} = 0.01781$ $\text{cm} \rightarrow \text{o.k}$

$= \frac{1}{3294} \rightarrow \therefore \text{o.k}$

$\frac{0.58 \times 10^2}{0.01761} = 3294$

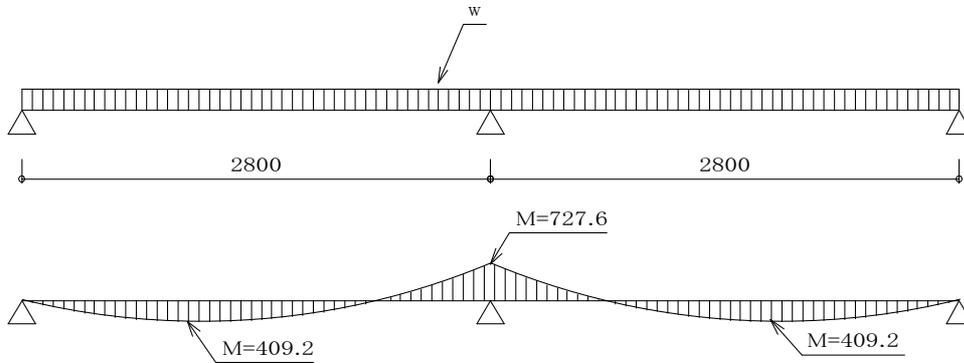
2-2 母屋

使用材 ・ 60×45×10×1.6-@580

$$I = 16.02 \text{ cm}^4 \quad Z = 5.32 \text{ cm}^3$$

積雪時により検討する

二連続梁として計算する



中間部分

$$w = (\text{固定} + \text{積雪}) = (80+1200) \times 0.58 = 742.4 \quad \text{N/m}$$

$$M = \frac{1}{8} \cdot w \cdot l^2 = \frac{1}{8} \times 742.4 \times 2.80^2 = 727.6 \quad \text{N}\cdot\text{m}$$

$$M_C = \frac{9}{128} \cdot w \cdot l^2 = \frac{9}{128} \times 742.4 \times 2.8^2 = 409.2 \quad \text{N}\cdot\text{m}$$

$$Q = \frac{5}{8} \cdot w \cdot l = \frac{5}{8} \times 742.8 \times 2.80 = 1300 \quad \text{N}$$

曲げ応力度検定

$$\sigma_b = \frac{M}{Z} = \frac{727.6 \times 10^2}{5.32} = 13680 \quad \text{N/mm}^2$$

$$\frac{\sigma_b}{f_b} = \frac{13680}{235 \times 10^2} = 0.5821 < 1.0 \rightarrow \text{OK}$$

撓み検討 (二連続梁として計算する)

$$\delta = \frac{w \cdot l^4}{185 \cdot E \cdot I} = \frac{7.424 \times 2.80^4 \times 10^8}{185 \times 2.05 \times 10^7 \times I} = \frac{12.03}{I} = \frac{12.03}{16.02} = 0.7509 \quad \text{cm}$$

$$= \frac{1}{372.9} \rightarrow \therefore \text{o.k}$$

$$\frac{2.80 \times 10^2}{0.7509} = 372.9$$

$$\frac{7.424 \times 2.80^4 \times 10^8}{185 \times 2.05 \times 10^7} = 12.03$$

2-3 胴縁

$$\text{壁面への風圧力 } w_1 = C_f \cdot q = 1.2 \times 828.2 = 993.8 \quad \text{N/m}^2$$

$$\text{胴縁にかかる等分布荷重 } w_2 = \frac{h}{2} \cdot w_1 = \frac{0.914}{2} \times 993.8 = 454.2 \quad \text{N/m}$$

胴縁にかかる最大曲げモーメントMは

$$M = \frac{1}{12} \cdot w_2 \cdot L^2 = \frac{1}{12} \times 454.2 \times 2.74^2 = 284.2 \quad \text{N}\cdot\text{m}$$

胴縁の断面性能

$$\text{断面係数 } Z = 1.646 \quad \text{cm}^3$$

$$\text{断面2次モーメント } I = 3.894 \quad \text{cm}^4$$

胴縁に生じる最大曲げ応力度 σ

$$\text{胴縁上} \quad \sigma = \frac{M}{Z} = \frac{284.2 \times 10^2}{1.646} = 17270 \quad \text{N/cm}^2 < 23500 \text{N/cm}^2 \rightarrow \text{OK}$$

§3 架構応力の算定

3-1 鉛直荷重時応力の算定

積雪荷重時(短期)で検討する。

固定荷重 = 120 N/m²

積雪荷重 = 1200 N/m²

合計 $w_0 = 120 + 1200 = 1320$ N/m²

梁にかかる等分布荷重 w

$$w = 1320 \times 2.8 \times 10^{-2} = 36.96 \text{ N/cm}$$

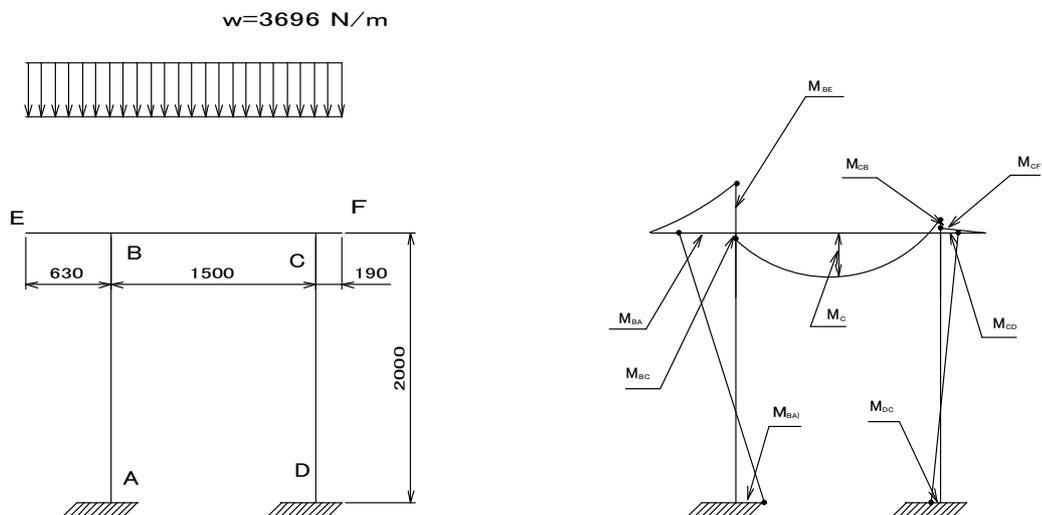
$$3696 \text{ N/m}$$

固定モーメント法により検討する。

1) 部材の断面性能数値

	サイズ	断面2次モーメント
柱	□60×60×2.3	28.3 cm ⁴
梁	□-100×64×1.6	87.18 cm ⁴

剛度 $K_{AB} = \frac{28.3}{2.0} = 14.15$ $K_{BC} = \frac{87.18}{1.5} = 58.12$ $K_{CD} = \frac{28.3}{2.0} = 14.15$



積雪荷重によるモーメントの算出

- ①跳ねだし部分による曲げモーメント $M = \frac{1}{2}wL^2 = \frac{1}{2} \times 3696 \times 0.63^2 = 733.5$ N・m
- ②中間部分の曲げモーメント $M = \frac{1}{12}wL^2 = \frac{1}{12} \times 3696 \times 1.5^2 = 693$ N・m
- ③B点における固定モーメントM1 $M1 = 554.4 + 146.7 = 701.1$ N・m
- ④C点における固定モーメントM2 $M2 = -554.4 - 53.4 = -607.8$ N・m

記入表

分割率 μ	E	0.2	B	0.8		0.8	0.2	C	F
A: 固定モーメント1				-693.0		693.0			
B: Aの分割モーメント		138.6		554.4		-554.4	-138.6		
C: 固定モーメント2	-733.5								66.7
D: Cの分割モーメント		586.8		146.7		-53.4	-13.3		
E: B+C				701.1		-607.8			
F: 到達モーメント				-303.9		350.6			
G: Fの分割モーメント		60.8		243.1		-280.4	-70.1		
H: 到達モーメント				-140.2		121.6			
I: Hの分割モーメント		28.0		112.2		-97.2	-24.3		
J: 到達モーメント				-48.6		56.1			
K: Jの分割モーメント		9.7		38.9		-44.9	-11.2		
L: 到達モーメント				-22.4		19.4			
M: Lの分割モーメント		4.5		17.9		-15.6	-3.9		
Σ	-733.5	828.4	A	-94.9		194.8	-261.5	D	66.7

$M_{BE} = -733.5$ $M_{BA} = 828.4$ $M_{BC} = -94.9$ $M_{CB} = 194.8$ $M_{CD} = -261.5$ $M_{CF} = 66.7$

$M_{AB} = \frac{1}{2}M_{BA} = \frac{1}{2} \times (828.4) = 414.2$ N・m

$M_{DC} = \frac{1}{2}M_{CD} = \frac{1}{2} \times (-261.5) = -130.8$ N・m

$M_C = 693 - \frac{1}{2}(M_{BC} + M_{CB}) = 693 - \frac{1}{2}(-94.9 + 194.8) = 643.1$ N・m

3-2 屋根面水平荷重時の応力算定

a) 風圧力

地表面粗度区分はⅢとする

$$V_0 = 34 \text{ m}$$

$$\text{速度圧 } q = 0.6 \cdot E \cdot V_0^2 = 0.6 \times 1.194 \times 34^2 = 828.2 \quad \text{N/m}^2$$

$$\therefore E = E_r^2 \times G_f = 0.6912^2 \times 2.5 = 1.194$$

$$Z_b = 5 \text{ m} \quad \alpha = 0.20$$

$$Z_G = 450 \text{ m} \quad G_f = 2.5$$

$$H = 2.184 \text{ m} < 10 \text{ m}$$

$$H = 2.184 \text{ m} < Z_b$$

$$E_r = 1.7 \times \left(\frac{Z_b}{Z_G} \right)^\alpha = 1.7 \times \left(\frac{5}{450} \right)^{0.20} = 0.6912$$

$$w_0 = C_f \cdot q = -1.0 \times 828.2 = -828.2 \quad \text{N/m}^2$$

$$w = (-828.2 + 120) = -708.2 \quad \text{N/m}^2$$

梁にかかる等分布荷重w

$$w = 708.2 \times 2.8 \times 10^{-2} = 19.83 \quad \text{N/cm}$$

$$= 1983 \quad \text{N/m}$$

b) 部材の断面性能数値

積雪荷重計算時に同じ。

c) 風圧時(吹上荷重時)モーメントの算出

$$\text{① 跳ねだし部分による曲げモーメント} \quad M = -\frac{1}{2} w L^2 = -\frac{1}{2} \times 1983 \times 0.63^2 = -393.5 \quad \text{N} \cdot \text{m}$$

$$\text{② 中間部分の曲げモーメント} \quad M = -\frac{1}{12} w L^2 = -\frac{1}{12} \times 1983 \times 1.5^2 = -371.8 \quad \text{N} \cdot \text{m}$$

$$\text{③ B点における固定モーメント} M1 \quad M1 = 371.8 - 146.7 = 225.1 \quad \text{N} \cdot \text{m}$$

$$\text{④ C点における固定モーメント} M2 \quad M2 = -371.8 + 53.4 = -318.4 \quad \text{N} \cdot \text{m}$$

以上いずれも積雪荷重時に比べて小さいので省略する。

3-3)水平力

(1)風荷重

(x方向)

$$H_w=0.707 \quad \text{m}$$

$$\text{速度压} q=828.2 \quad \text{N/m}^2$$

$$\text{風力係数} c=1.2$$

$$\text{風压力} W_1=c \cdot q \cdot B \cdot D_w$$

$$=1.2 \times 828.2 \times 1.5 \times 0.914=1363 \quad \text{N}$$

(y方向)

$$H_w=0.707 \quad \text{m}$$

$$\text{速度压} q=828.2 \quad \text{N/m}^2$$

$$\text{風力係数} c=1.2$$

$$\text{風压力} W_1=c \cdot q \cdot B \cdot D_w$$

$$=1.2 \times 828.2 \times 2.8 \times 0.914=2543 \quad \text{N}$$

(2)地震力

$$\text{屋根重量} \quad 120 \times 2.32 \times 2.8=779.5 \quad \text{N}$$

$$\text{壁重量} \quad 80 \times 0.914 \times 2.8=204.7 \quad \text{N}$$

$$\text{合計重量} W \quad 779.5+204.7=984.2 \quad \text{N}$$

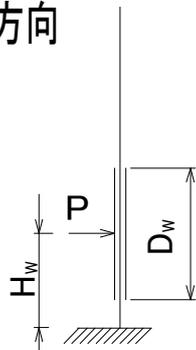
$$C_0=0.3$$

$$\text{地震力} \quad =984.2 \times 0.3=295.3$$

(3)水平力はx方向、y方向とも風荷重の方が大きいので設計用水平力は両方向とも風荷重で検討する。

(3)-1 x方向

x方向



柱2本でさえているので柱1本にかかる荷重は

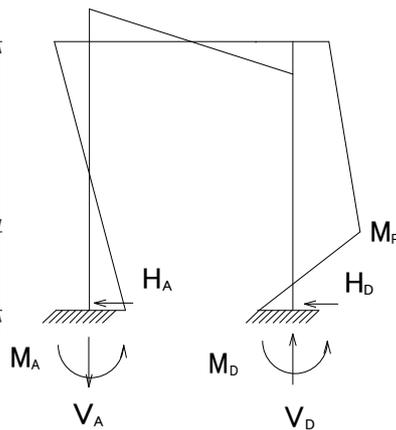
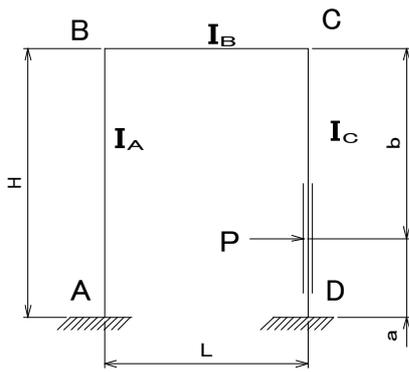
$$\text{荷重} P = \frac{1363}{2} = 681.5 \quad \text{N}$$

$$H_w = 0.707$$

柱にかかる曲げモーメントM

$$M = 681.5 \times 0.707 = 481.8 \quad \text{N}\cdot\text{m}$$

(3)-2 y方向



$$L = 1.5$$

$$a = 0.707$$

$$b = 1.293$$

$$H = 2.0$$

$$P = 2543 \quad \text{N}$$

$$\text{剛度} \quad K_{AB} = \frac{28.3}{2.0} = 14.15$$

$$K_{BC} = \frac{87.18}{1.5} = 58.12$$

$$K_{CD} = \frac{28.3}{2.0} = 14.15$$

$$\text{剛比} \quad k = \frac{K_{BC}}{K_{AB}} = \frac{58.12}{14.15} = 4.107$$

$$V = V_D = -V_A = \frac{3Pa^2k}{LH(1+6k)} = \frac{3 \times 2543 \times 0.707^2 \times 4.107}{1.5 \times 2(1+6 \times 4.107)} = 203.6 \quad \text{N}$$

$$H_A = \frac{Pa^2}{2H^3} \cdot \frac{3H(1+k) - a(1+2k)}{2+k}$$

$$= \frac{2543 \times 0.707^2}{2 \times 2^3} \times \frac{3 \times 2 \times (1+4.107) - 0.707(1+2 \times 4.107)}{2+4.107} = 313.9$$

$$H_D = P - H_A = 2543 - 313.9 = 2229$$

$$M_D = -Pa + \frac{Pa^2}{2H^2} \cdot \frac{H(15k^2 + 26k + 3) - a(1+k)(1+6k)}{(2+k)(1+6k)}$$

$$= -2543 \times 0.707 + \frac{2543 \times 0.707^2}{2 \times 2^2} \cdot \frac{2(15 \times 4.107^2 + 26 \times 4.107 + 3) - 0.707(1+4.107)(1+6 \times 4.107)}{(2+4.107)(1+6 \times 4.107)} = -1$$

$$M_A = \frac{Pa^2}{2H^2} \cdot \frac{H(9k^2 + 14k + 3) - a(1+k)(1+6k)}{(2+k)(1+6k)}$$

$$= \frac{2543 \times 0.707^2}{2 \times 2^2} \times \frac{2 \times (9 \times 4.107^2 + 14 \times 4.107 + 3) - 0.707 \times (1+4.107) \times (1+6 \times 4.107)}{(2+4.107)(1+6 \times 4.107)} = 334.9$$

$$M_C = \frac{Pa^2k}{2H^2} \cdot \frac{a(1+6k) - h(3k-7)}{(2+k)(1+6k)}$$

$$= \frac{2543 \times 0.707^2 \times 4.107}{2 \times 2^2} \times \frac{0.707(1+6 \times 4.107) - 2(3 \times 4.107 - 7)}{(2+4.107)(1+6 \times 4.107)} = 28.95$$

$$M_B = \frac{Pa^2k}{2H^2} \cdot \frac{h(5+9k) - a(1+6k)}{(2+k)(1+6k)}$$

$$= \frac{2543 \times 0.707^2 \times 4.107}{2 \times 2^2} \times \frac{2 \times (5+9 \times 4.107) - 0.707 \times (1+6 \times 4.107)}{(2+4.107)(1+6 \times 4.107)} = -274.2$$

$$M_P = M_D - H_D \cdot a = -1156 - (-2229 \times 0.707) = 419.9$$

§ 4 断面算定

4-1 梁断面算定

使用材 2C-100×32×15×1.6
 $I=43.593 \times 2=87.186 \quad \text{cm}^4$
 $Z=8.719 \times 2=17.438 \quad \text{cm}^3$
 ${}_L f_B=156.6 \text{ N/mm}^2=15660 \text{ N/cm}^2$

最大応力 積雪時 $M=733.5 \quad \text{N}\cdot\text{m}$
 $\sigma_b = \frac{M}{Z} = \frac{733.5 \times 10^2}{17.438} = 4206 \quad \text{N/cm}^2$
 $\frac{\sigma_b}{f_b} = \frac{4206}{23500} = 0.179 < 1.0 \rightarrow \text{OK}$

4-2 柱断面算定

使用材 □-60×60×2.3
 $A=5.172 \text{ cm}^2 \quad I=28.3 \text{ cm}^4 \quad Z=9.44 \text{ cm}^3 \quad i=2.34 \text{ cm}$
 $l_k=2 \cdot l=2 \times 200=400 \text{ cm}$
 $\lambda = \frac{400}{2.34} = 170.9 > \Lambda = 119.8 \quad F=235 \quad \text{N/mm}^2$
 ${}_L f_C = \frac{0.277F}{\left(\frac{\lambda}{\Lambda}\right)^2} = \frac{0.277 \times 235}{\left(\frac{170.9}{119.8}\right)^2} = 31.99 \quad \text{N/mm}^2=3199 \quad \text{N/cm}^2$
 ${}_L f_b=156.6 \text{ N/mm}^2=15660 \text{ N/cm}^2$

積雪時

前柱の負担が大きいため前柱について検討する。

柱軸力N

$$N=(120+1200) \times (0.63 + \frac{1.5}{2}) \times 2.8 = 5100 \quad \text{N}$$

曲げモーメントM

$$M=828.4 \quad \text{N} \cdot \text{m}$$

柱の応力度

$$\sigma_c = \frac{N}{A} = \frac{5100}{5.172} = 986.1 \quad \text{N/cm}^2$$

$$\sigma_b = \frac{M}{Z} = \frac{828.4 \times 10^2}{9.44} = 8775 \quad \text{N/cm}^2$$

許容応力度との割合

$$\therefore \frac{\sigma_c}{f_c} + \frac{\sigma_b}{f_b} = \frac{986.1}{3199 \times 1.5} + \frac{8755}{23500} = 0.2055 + 0.3726 = 0.5781 < 1.0 \rightarrow \text{OK}$$

$$\frac{986.1}{3199 \times 1.5} = 0.2055 \quad \frac{8755}{23500} = 0.3726$$

風圧時

x方向の曲げモーメントが最大である。

最大曲げモーメントM

$$M=481.8 \quad \text{N} \cdot \text{m}$$

曲げ応力 σ

$$\sigma = \frac{M}{Z} = \frac{481.8 \times 10^2}{9.44} = 5104 \quad \text{N/cm}^2 < 23500 \quad \text{N/cm}^2 \rightarrow \text{OK}$$

§ 5 基礎の設計

(1)基礎仕様

基礎サイズ $400 \times 400 \times 350$

基礎面積A $A=0.4 \times 0.4=0.16 \text{ m}^2$

基礎重量W $W=0.4 \times 0.4 \times 0.35 \times 23=1.288 \text{ kN}$

(2)基礎にかかる荷重

1)積雪時

柱にかかる軸力 N_H $N_H=5100 \text{ N}$

合計荷重N $N=W+N_H=1.228+5.1=6.328 \text{ kN}$

接地圧 σ $\sigma = \frac{W}{A} = \frac{6.328}{0.16} = 39.55 \text{ kN/m}^2 < 50 \times 2 = 100 \text{ kN/m}^2$

従って長期地耐力が 50kN/m^2 以上あればOKである。

2)風圧時

吹上時の等分布荷重 w_0 $w_0=-828.2+120=-708.2 \text{ N/m}^2$

柱前にかかる引抜き荷重N $N=w_0 \times (0.63 + \frac{1.5}{2}) \times 2.8 = 708.2 \times (0.63 + 0.75) \times 2.8 = 2736 \text{ N}$

隣の柱との中間部分までの床版が吹上に対して効力を持つものとする。

基礎部周辺コンクリート重量W

$$W=(1.25 \times 2.8 \times 0.07 + 0.4 \times 0.4 \times 0.29) \times 23 = 6.702$$

吹上荷重 2.736kN に対して基礎部分のコンクリート重量が 6.702kN あるので引抜きに対して足りている。