

名称：株式会社 第一工芸

社名サイン (H=7.0m)

構造計算書

平成 17 年 12 月 13 日

設計者：1級建築士 第 104381 号 龍田 俊裕



目 次

1・一般事項	… P.1
2・荷重事項	… P.5
3・架構体の設計	… P.6
4・看板体の設計	… P.7
5・柱脚の設計	… P.8
6・基礎の設計	… P.9

1・1 一般事項

1・1 広告塔概要

仕上

表示面 … アルミспан貼り
 文字 … ステンレス箱文字の上シート貼り

構造 看板体 … 鉄骨構造

柱 … ϕ —139.8×4.0 地上より片持

基礎 … 独立基礎

1・2 設計方針

- i) 準拠基準 建築基準法・同施工令及び日本建築学会各種
 構造計算基準・同解説
- ii) 地盤面から独立状に建つ広告塔で水平は地震力と風圧力を受け
 転倒に対しては、基礎自重にて抵抗する

1) コンクリートの許容応力度 (N/mm²)

採用	種類	F _c	長期		短期		備考
			圧縮	せん断	圧縮	せん断	
	普通コンクリート	15	5	0.5	10	10	
	普通コンクリート	18	6	0.6	12	12	
	普通コンクリート	21	7	0.7	14	14	
	普通コンクリート	24	8	0.74	16	16	

2) 許容付着応力度 N/mm²

採用	種類	丸鋼			異形鉄筋			形状、荷板			
		長期	短期	その他	長期	短期	その他				
									上端筋	その他	上端筋
F _c		0.6	0.9	0.9	1.35	1.0	1.5	1.5	2.25	0.3	0.45
	15	0.72	1.08	1.08	1.62	1.2	1.8	1.8	2.7	0.36	0.54
	18	0.84	1.28	1.28	1.89	1.4	2.1	2.1	3.15	0.42	0.63
	21	0.9	1.35	1.35	2.02	1.54	2.31	2.31	3.46	0.45	0.675

3) 使用鉄筋及び鉄筋の許容応力度 (KN/cm²)

採用	鉄筋の種類	長期		短期		備考
		引張及び圧縮	せん断補強	引張及び圧縮	せん断補強	
	鉄筋 (SR235)	15.5	15.5	23.5	23.5	
	鉄筋 (SR235)	19.5	19.5	29.5	29.5	
	鉄筋 (SR345)	21.5	19.5	34.5	34.5	

4) 使用鋼材及び鋼材の許容応力度 (KN/cm²)

採用	鋼材の種類	長期				短期
		圧縮	引張	曲げ	せん断	
○	SS400	156.6	156.6	156.6	90.4	294
○	SS3400					441
○	STKR400					長期応力に対する便の1.5倍とする

5) アンカーボルト

採用	アンカーボルトの種類	ボルトの呼び径	材質
	先埋めアンカー	M20	SS400
	ドリルアンカー		
	ケミカルアンカー		

3) リベット、ボルトの許容応力度 (KN/cm²)

採用	材料の種類	長期		短期		備考
		引張	せん断	引張	せん断	
	リベット	15.68	11.76	23.52	17.64	
○	SS400ボルト・中ボルト	11.76	8.82	17.64	13.23	

7) 高力ボルトの許容応力 (KN/本)

採用	高力ボルトの種類	短期			長期		
		ボルトの呼び径	許容せん断力 (KN)	許容引張力 (KN)	許容せん断力 (KN)	許容引張力 (KN)	許容引張力 (KN)
	F10T	M16	29.61	59.22	61.05	44.41	88.83
		M20	46.18	92.36	95.41	69.27	138.54
		M24	55.89	111.78	115.71	83.83	167.67

8) 高力ボルトの許容耐力 (KN/本) ※亜鉛溶融メッキボルト

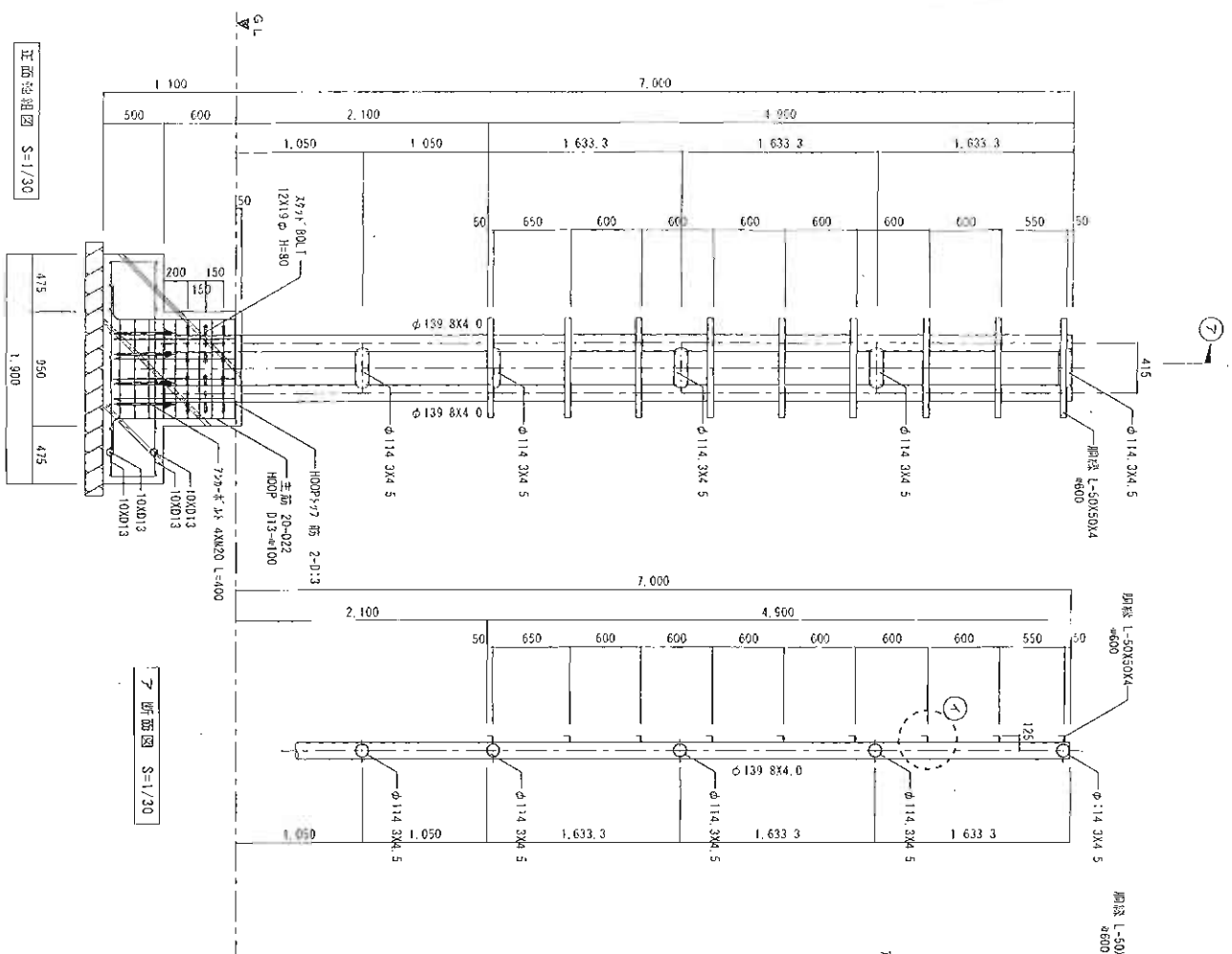
採用	高力ボルトの種類	ボルトの呼び径	短期		長期	
			許容せん断力 (KN)	許容引張力 (KN)	許容せん断力 (KN)	許容引張力 (KN)
	F8T	M16	22.25	44.49	49.29	33.32
		M20	34.69	69.38	76.93	52.14
		M24	43.12	86.24	93.1	64.68

9) ワーク溶接継目の許容応力 (KN/cm²)

採用	材料の種類	溶接の種類	作業方法	長期			短期
				圧縮	引張	曲げ	
○	SS400	1	t ≤ 40	156.6	90.4	90.4	長期の1.5倍
	STKR400	2	t ≤ 40	215.3	124.3	124.3	
	STKR400	1	t > 40	140.9	81.3	81.3	
		2	t > 40	193.7	111.8	111.8	

10) 地盤の許容応力 または杭の許容支持力

採用	種類	長期	短期	備考
	地盤の許容応力度	49KN/m ²	98KN/m ²	地質・砂質
	杭の許容支持力			



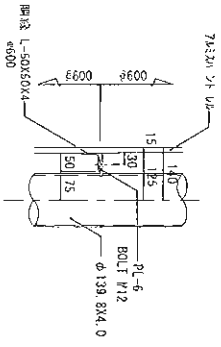
正面図 S=1/30

7断面図 S=1/30

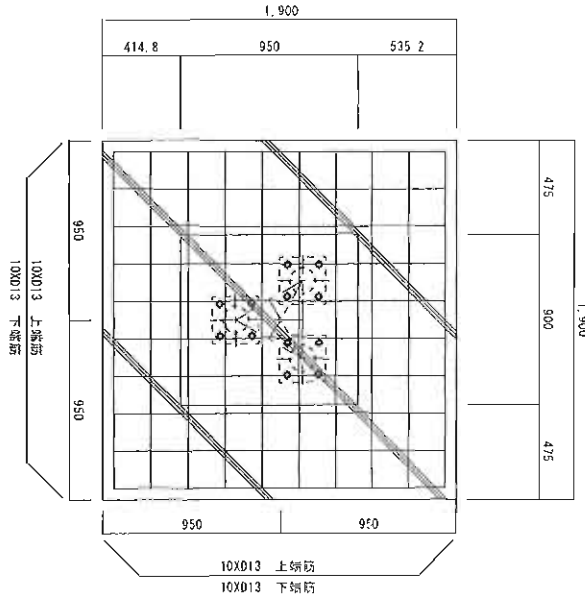
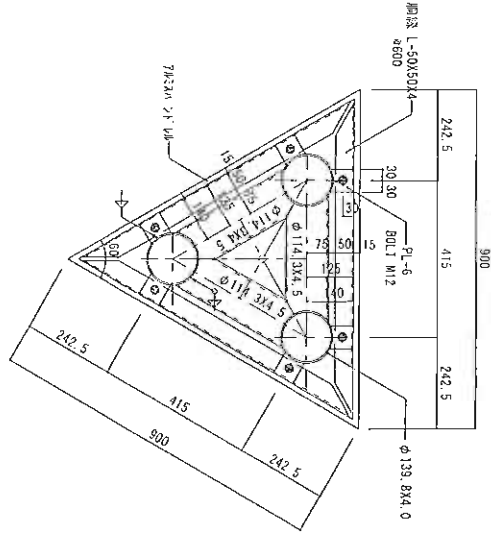
2x7ボルト図 S=1/20

2x7ボルト 16x250x250
 7x7ボルト 6x H=100
 7x7ボルト 4x H=100

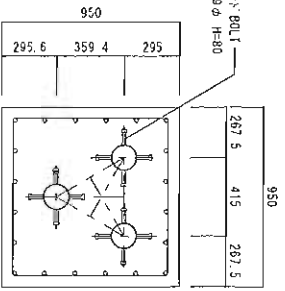
ボルト図 S=1/10



平面鉄骨詳細図 S=1/10



基礎図 S=1/20



使用材料
 コツクリート f_c=28N/cm²
 鋼筋 S0235A S4235A
 鋼材 SS-400 S17C-400
 使用地盤力 f₀=43 KN/m²
 ※ 設計は全て地盤工務株式会社

MEMO	PROJECT NAME	DATE	SCALE	CHECK	NO
	神戸発鋼鉄株式会社 自立塔基礎	H17年11月24日	1:10 1:20 1:30	DRAFT	
	TITLE	基礎図			

2・荷重事項

2-1 固定荷重

$$\text{看板及鉄骨 } W_1 = 0.20 \times 4.9 \times 0.9 \times 3 = 2.65$$

$$\text{柱 } W_2 = 0.13 \times 7.0 \times 3 = 2.73$$

$$\text{水平材 } W_3 = 0.13 \times 0.42 \times 15 = 0.82$$

$$\Sigma W = 6.20 \text{ KN}$$

2-2 風荷重

$$\text{風力係数 } \text{看板 } C = 1.4 \quad \text{柱 } C = 0.9$$

$$\text{速度圧 } q = 0.6E V_0 \quad (\text{N/m}^2)$$

$$\text{風圧力 } c \times q \quad (\text{N/m}^2)$$

$$\text{風荷重 } P = q \times c \times A \text{ (N)} \quad A \text{ 受圧面積 (m}^2\text{)}$$

設置地域 兵庫県明石市

地表面粗度区分 III $Z_b = 5$ $Z_G = 450$ $\alpha = 0.2$ $V_0 = 34$

P の算定

$$H = 7 \quad H = Z_b$$

$$E_r = 1.7(H/Z_G)^{0.2} = 1.7(7/450)^{0.2} = 0.74$$

$$G_f = 2.50 \quad E = E_r^2 \cdot G_f = 0.74^2 \times 2.5 = 1.37$$

$$q = 0.6 \times 1.37 \times 34^2 = 0.95 \text{ KN/m}^2$$

$$P_1 = 0.95 \times 1.4 \times 4.9 \times 0.9 = 5.87 \text{ KN}$$

$$P_2 = 0.95 \times 0.9 \times 0.14 \times 2.1 \times 3 = 0.76 \text{ KN}$$

$$\Sigma P = 6.63 \text{ KN}$$

2-3 地震荷重

$$Q_k = 0.5 \times 6.2 = 3.1 \text{ KN} < 6.63 \text{ KN}$$

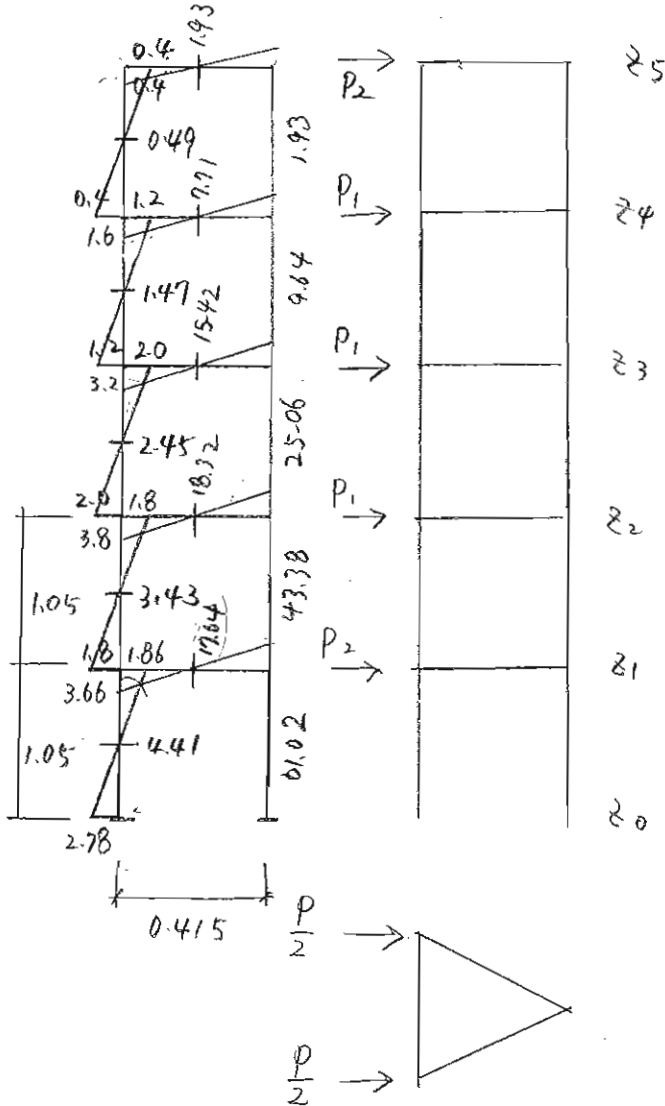
故に水平荷重は風荷重により決定する

3・架構体の設計

3-1 応力算定

Z0位置 $N=6.2 \text{ KN}$ $Q=6.63 \text{ KN}$
 $M=5.87 \times 4.55 + 0.76 \times 1.05 = 27.51 \text{ KN}\cdot\text{m}$

3-2 柱断面算定



$P_2 = 0.95 \times 1.4 \times 0.45 \times 1.64 / 2 = 0.49$

$P_1 = 0.95 \times 1.4 \times 0.45 \times 1.64 = 0.98$

z1位置 水平材 $N_c = 3.4 \times \frac{2}{\sqrt{3}}$
 $= 3.96 \text{ KN}$

凡下の柱は N と M 共に
 凡上の柱の2倍

凡下の柱

$N_L = 6.2 / 3 = 2.07$ $N_U = 61.02 \times 2 = 122.04$

$N_S = 2.07 + 122.04 = 124.11 \text{ KN}$ $M_S = 2.78 \text{ KN}\cdot\text{m}$

use $\Phi 139.8 \times 4.0$ $A = 17.06$ $e = 56.3$ $i = 4.8$

$\lambda_0 = 105 / 4.8 = 22 \rightarrow f_c = 1.56 \times 1.5 \times 9.8 = 22.93$

$\therefore \frac{a_c}{f_c} + \frac{a_b}{f_b} = \frac{124.11}{17.06 \times 22.93} + \frac{2.78}{56.3 \times 23.5}$
 $= 0.53 < 1.0 \text{ O.K}$

3-3 梁の断面算定

最大応力位置の z 位置は

$$N_c = 3.96 \quad M_w = 3.66 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

use ϕ 114.3 x 4.5 $A = 15.52$, $z = 41$ $i = 3.89$

$$\lambda = \frac{41.5}{3.89} = 11 \rightarrow 1.59 \times 1.5 \times 9.8 = 23.37$$

$$\therefore \frac{\sigma_c}{f_c} + \frac{\sigma_b}{f_b} = \frac{3.96}{15.52 + 23.37} + \frac{366}{41 \times 23.5} \\ = 0.39 < 1.0 \quad \text{O.K}$$

$$\tau = \frac{17.64}{15.52} = 1.14 \text{ KN/cm}^2 < f_s = 0.9 \times 1.5 \times 9.8 \\ = 13.23 \text{ KN/cm}^2 \\ \text{O.K}$$

6・柱脚の設計

6-1 根巻 RC 部主筋

$$M = 6.63 \times 0.6 + 27.51 = 31.49 \text{ KN} \cdot \text{m} \quad N = 2.63 \text{ KN}$$

安全側にあるので
 $M = 31.49 \text{ KN} \cdot \text{m}$

$$B \times D = 95 \times 95 \quad d = 88 \quad j = 77 \quad N \text{ は小さいので無視}$$

$$A_t = 3481 / 29.4 \times 77 = 1.54 \text{ cm}^2 \rightarrow 1 \times D22 \text{ 以上}$$

$$\therefore \Sigma a = 0.008 \times 95 \times 95 = 72.2 \text{ cm}^2 \rightarrow 19 \text{ 本 以上}$$

20-D22
 D13- @100

6-2 スタッドジベル

スタッドジベル $\phi 19 \quad Q_s = 64.0 \text{ t/本}$

$$Q = 122.04 \text{ KN}$$

$$N = 122.04 / 64.0 = 2 \text{ 本 以上} \rightarrow 12 \text{ 本とする。}$$

7・基礎の設計

7-1 接地圧の検討

$$\begin{aligned}
 N_L &= 6.20 \text{ KN} \\
 N_F &= 1.1 \times 1.9 \times 1.9 \times 19.6 = 77.83 \\
 M &= 6.63 \times 1.10 + 27.51 = 34.81 \text{ KN} \cdot \text{m} \\
 \Sigma N &= 84.03 \text{ KN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 e &= M / \Sigma N = 34.81 / 84.03 = 0.42 < L / 3 = 0.63 \text{ 故に転倒せず。} \\
 e/L &= 0.42 / 1.9 = 0.22 \\
 \alpha &= 2/3 (0.5 - e/L) = 2.38
 \end{aligned}$$

$$\therefore \sigma = 2.38 \times 84.03 / 1.9 \times 1.9 = 56 \text{ KN/m}^2 < 98.0 \text{ K}$$

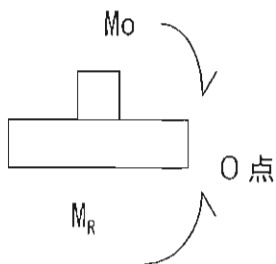
7-2 底盤の設計 下端筋

$$\begin{aligned}
 W &= 56 - 1.1 \times 19.6 = 35 \text{ KN/m}^2 \\
 G_F &= 35 \times 0.54 = 19 \text{ KN/m} \\
 M_F &= 1/2 \times 35 \times 0.54^2 = 2.06 \text{ KN} \cdot \text{m/m} \\
 D &= 50 \quad d = 40 \quad j = 35
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 a_t &= 206 / 29.4 \times 35 = 0.21 \text{ cm}^2/\text{m} \quad 1 \times D13 \text{ 以上} \quad \longrightarrow D13 - @200 \\
 \phi &= 19000 / 264 \times 35 = 2.06 \text{ cm/m}
 \end{aligned}$$

X 方向	上端筋	D13 - @200
	下端筋	D13 - @200
Y 方向	上端筋	D13 - @200
	下端筋	D13 - @200

7-3 転倒の検討



0 点に対して

$$\text{転倒モーメント } M_o = 34.81 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$\text{抵抗モーメント } M_r = 84.03 \times 0.95 = 79.83 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$\therefore M_r / M_o = 79.83 / 34.81 = 2.30 > 1.5 \quad 0 \cdot \text{K}$$

以上