

名称：社名突出しサイン

袖看板（H=6.185 m）

構 造 計 算 書

平成18年4月2日

目次

1・一般事項	… p.1
2・荷重事項	… p.5
3・看板体の設計	… p.6
4・アンカーボルト	… p.8

1・1 一般事項

1-1 広告塔概要

仕上

表示面 … SUS 1.5t 張り

文字 … フィルム貼り

構造

看板体 … アングルブレース構造

柱 … L—50×50×4

基礎 … ケミカルアンカー

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) 建物の8～9階部分に設置する袖看板である。建物との取り合いはケミカルアンカーである。自重、風荷重を負担させる。

2・荷重事項

2-1 固定荷重

$$\text{看板本体部分 } W_1 = 4.0 \text{ KN} \rightarrow 4.0/6.185 = 0.65 \text{ KN/m}$$

$$\text{ブラケット部分 } W_2 = 1.29 \text{ KN} \rightarrow 1.29/6.185 = 0.21 \text{ KN/m}$$

$$\Sigma W = 5.29 \text{ KN}$$

2-2 風荷重

$$\text{風力係数 } C_f = C_{pe} \text{ (内圧は考慮しない)}$$

$$\text{看板 } C_f = 0.8K_z + 0.4 = 0.8 \times 1.0 + 0.4 = 1.2$$

$$K_z = [Z/H]^{2\alpha} = [31.3/31.3]^{0.4} = 1$$

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

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

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

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

$$H = 31.3 \quad H > Z_b$$

$$E_r = 1.7 (H/Z_G)^{0.2} = 1.7 (31.3/450)^{0.2} = 1.0$$

$$G_f = 2.5 - (H-10)/75 = 2.22$$

$$E = E_r^2 \cdot G_f = 1.0^2 \times 2.22 = 2.22$$

$$q = 0.6 \times 2.22 \times 34^2 = 1.54 \text{ KN/m}^2$$

$$C_f \times q = 1.2 \times 1.54 = 1.85 \text{ KN/m}^2$$

$$\text{風荷重 } \Sigma P = 1.85 \times 1.3 \times 6.185 = 14.88 \text{ KN}$$

2-3 地震荷重

$$Q_k = 1.0 \times 5.29 = 5.29 \text{ KN} < 14.88 \text{ KN} \quad \text{故に水平荷重は風荷重により決定する}$$

3・看板体の設計

3-1 タテ材

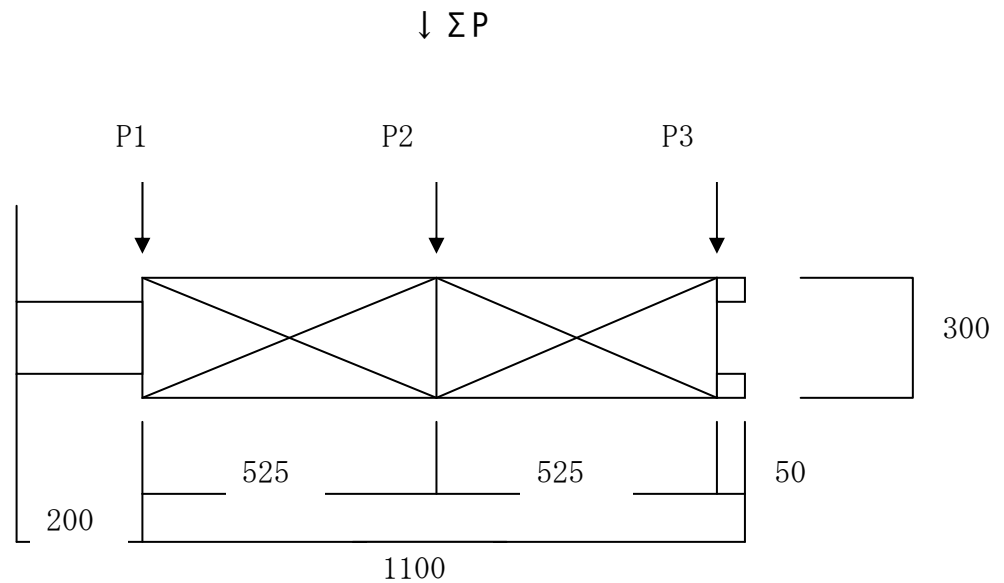
$$\omega_x = 1.85 \times 0.575 = 1.07 \text{ KN/m}$$

$$M = 1/8 \times 1.07 \times 1.7^2 = 0.39 \text{ KN.m}$$

$$\text{USE. } 2L-50 \times 50 \times 4 \quad Z = 2.49 \times 2 = 4.98 \text{ cm}^3$$

$$M/Zf_b = 39/4.98 \times 23.5 = 0.34 < 1.0 \quad \text{O.K}$$

3-2 水平材



$$1.95$$

$$\text{水平力 } \Sigma P = (1.593/2 + 0.30 + 1.7/2) \times 1.1 \times 1.85 = 3.30 \text{ KN}$$

$$2 \text{ 構面につき } H/2 = 3.3/2 = 1.65 \text{ KN}$$

$$P1 = 1.65 \times 0.525/2 \times 1.10 = 0.40 \text{ KN}$$

$$P2 = 1.65 \times 0.525/1.10 = 0.79 \text{ KN}$$

$$P3 = 1.65 - (0.40 + 0.79) = 0.46 \text{ KN}$$

$$\text{USE } L-50 \times 50 \times 4$$

$$A = 3.89 \quad i = 0.98 \quad C = 1.37 \quad Z = 2.49 \quad j_x = 30 - 1.37 \times 2 = 27.26$$

$$L_k = 100 \quad \lambda = 105/0.98 = 107 \rightarrow f_c = 7.89 \times 1.5 = 11.83 \text{ KN/cm}^2$$

$$N = (0.46 \times 1.05 + 0.79 \times 0.525) / 0.273 = 3.29 \text{ KN}$$

$$\sigma_c / f_c = 3.29 / 3.89 \times 11.83 = 0.10 < 1.0$$

3-3 水平材 ブレース

$$N_t = (0.46 + 0.79) \times 0.61 / 0.273 = 2.80 \text{ KN}$$

USE $\phi 13$

$$A = 1.33$$

$$\sigma_c / f_c = 2.80 / 1.33 \times 23.5 = 0.10 < 1.0$$

3-4 看板と腕の取合ボルト

$$M = 0.46 \times 1.05 + 0.79 \times 0.525 = 0.90 \text{ KN.m}$$

風 自重

$$\Sigma Q = 1.65 + 0.65 \times 1.95 / 2 = 2.29 \text{ KN}$$

ボルト 1 本に対して

$$\left\{ \begin{array}{l} T = 0.9 / 0.14 = 6.43 \text{ KN} \\ Q = 2.29 / 2 = 1.15 \text{ KN} \end{array} \right.$$

$$\text{USE. HTB M12} \quad A = 1.13 \text{ cm}^2 \quad T_o = 1.13 \times 1.5 \times 3.1 \times 9.8 = 51.49 \text{ KN}$$

$$f_{to} = 1.5 \times 1.5 \times 9.8 = 22.05 \text{ KN/cm}^2$$

$$\begin{aligned} f_{st} &= f_{to} (1 - T / T_o) = 22.05 (1.0 - 6.43 / 51.49) \\ &= 22.05 \times 0.87 = 19.19 \text{ KN/cm}^2 \end{aligned}$$

$$\therefore \tau = 1.15 / 1.13 = 1.02 \text{ KN/cm}^2 < 19.19 \text{ KN/cm}^2$$

4・アンカーボルトの設計

$$P=1.85 \times 1.30 \times 1.95=4.69 \text{ KN} \quad M=4.69 \times 1.1/2=2.58 \text{ KN}$$

風 自重

$$\Sigma Q=4.69+(0.65+0.21) \times 1.95=6.37 \text{ KN}$$

ボルト 1 本に対して

$$T=2.58/2 \times 0.14=9.22 \text{ KN}$$

$$Q=6.37/4=1.60 \text{ KN}$$

$$\text{USE. SUS M16} \quad A=2.01 \text{ cm}^2 \quad A_0=1.51$$

$$f_{ts}=1.4 f_{to}-1.6 \times \tau=1.4 \times 11.76 \times 1.5-1.6 \times 1.6/1.51 \\ =24.69-1.69=23.0$$

$$f_{ts} \leq f_{to} \text{ より} \quad f_{ts}=11.76 \times 1.5=17.64$$

$$\sigma_t=9.22/1.51=6.11 \text{ KN/cm}^2 \quad 0 \cdot K$$

$$\therefore \sigma_t / f_{ts}=6.11/17.64=0.35 < 1.0 \quad 0 \cdot K$$

ケミカルアンカー引き抜き耐力のチェック

USE. 旭化成 ARケミカルセッター 標準サイズ AP-16S

カタログより

$$F_c=21 \text{ 時} \quad \text{ARケミカルセッター} \quad \text{短期許容引張荷重 } R_t=3.37 \times 9.8=33.02 \text{ KN KN}$$

$$\text{全ねじボルトの短期許容引張荷重 } R_t=3.77 \times 9.8=36.94 \text{ KN} > 33.02 \text{ KN}$$

$$\text{ゆえに} \quad \text{短期許容引張荷重 } R_t=33.02 \text{ KN} > 9.22 \text{ KN} \quad 0 \cdot K$$

$$\text{安全率} \quad 33.02/9.22=3.58 > 3.0$$

以上