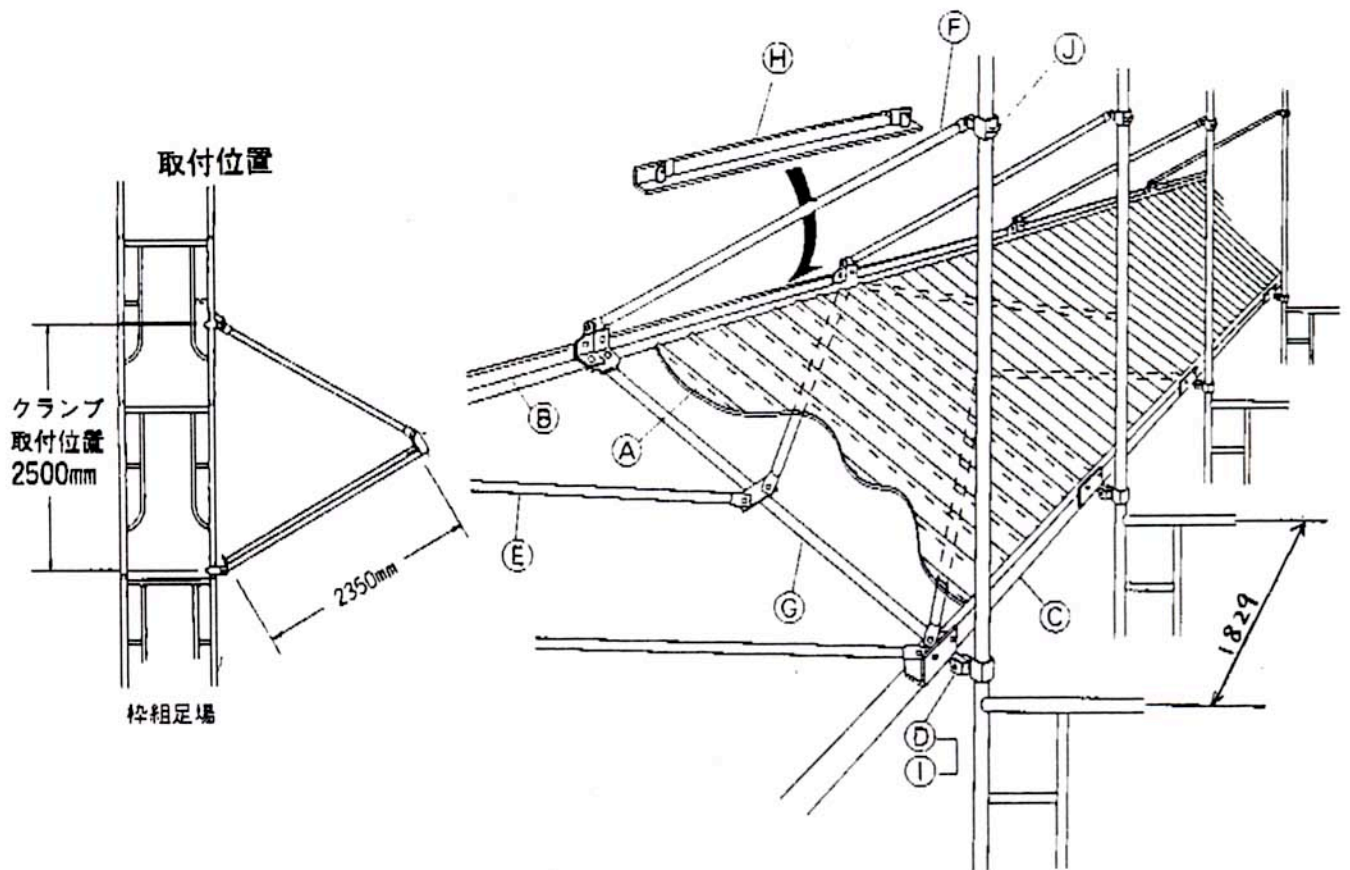


アサガオ強度検討書

1997年12月3日作成

アサヒ産業株式会社 技術部

1. 概略寸法



1セット当りの部材表

	主要部材	主な仕様	数量	重量	備考
A	バンノー板		6	12.2 kg	
B	バンノー受L	L-50×50×4	1	4.8 kg	
C	バンノー受C	PL3.2	1	5.5 kg	
D	Y型クランプ		2	0.6 kg	*コ型クランプのどちらか
E	振止め	φ 27.2×2.0	2	3.1 kg	
F	本体 A	φ 42.7×2.5	2	6.0 kg	
G	本体 B		2	9.0 kg	
H	バンノー押え	L-40×40×3	1	6.0 kg	
I	コ型クランプ		2	0.6 kg	
J	1Pクランプ		2	0.6 kg	
	合計			128 kg	

2. 1 スパン当りに作用する風圧力

1. 条件

1) 計算基準としては、(社)仮設工業会発行「風荷重に対する鋼管足場等の安全技術指針と解説」による。

2) 風速は、高さ20mの所で風速23m/sとする。

2. 風圧力

$$P = C \cdot q \cdot A$$

作用面積 (m²)

$$A = 1.829 \times 2.350 \div 4.299 \text{ m}^2$$

設計用速度圧 (kg/m²)

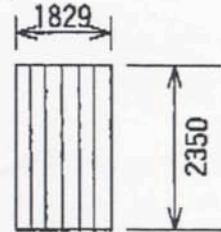
Vh: 地上高さ h での設計用風速 = 23 m/s

$$q = Vh^2 / 16 = 23^2 / 16 = 33.07 \text{ kg/m}^2$$

風力係数

シート、防音壁とみなし 1.3 を適用する。

$$= 1.3 \times 33.07 \times 4.299 = 185 \text{ kg}$$



3. 主要部材の強度検討

許容度力度 (SS400 STK400)

引張、曲げ応力度 2000 kg/cm^2

剪断応力度 900 kg/cm^2

($1600 \text{ kg/cm}^2 \times 1.25$ 倍とする)

A	バンノー鋼板 II 型	t=1.2mm	(Z=3.04cm ³ I=4.98cm ⁴)	L=2350mm
---	-------------	---------	---	----------

1) 風荷重作用時

荷重

W = バンノー板 1 枚の風荷重 - バンノー板自重

$$= (185 / 6 / 235) - 0.039 = 0.093 \text{ kg/cm}$$

曲げモーメント

$$M = W \ell^2 / 8$$

$$= 0.093 \times 235^2 / 8 = 642 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

曲げ応力

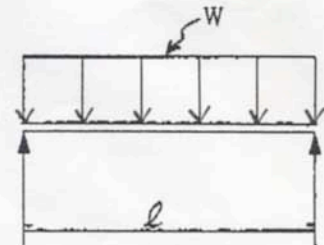
$$\sigma_b = M / Z$$

$$= 642 / 3.04 = 212 \text{ kg/cm}^2 < 2000 \text{ kg/cm}^2 \longrightarrow \text{OK}$$

たわみ

$$\delta = 5W \ell^4 / 384 E I$$

$$= 5 \times 0.093 \times 235^4 / 384 \times 2.1 \times 10^5 \times 4.98 = 0.36 \text{ cm}$$



2) 無風時 (作業員1人)

荷 重

$$P = (\text{作業員1人} + \text{工具}) \times \text{本体Bの角度}$$

$$= 75 \times \cos 32^\circ = 64 \text{ kg}$$

$$W = \text{バンノー板自重} = 0.039 \text{ kg/cm}$$

曲げモーメント

$$M = P \ell / 4 + W \ell^2 / 8$$

$$= 64 \times 235 / 4 + 0.039 \times 235^2 / 8 = 4030 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

曲げ応力

$$\sigma_b = M / Z$$

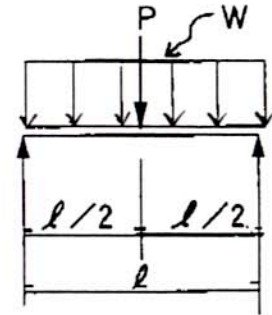
$$= 4030 / 3.04 = 1326 \text{ kg/cm}^2 < 2000 \text{ kg/cm}^2 \longrightarrow \text{OK}$$

たわみ

$$\delta = P \ell^3 / 48 E I + 5 W \ell^4 / 384 E I$$

$$= 64 \times 235^3 / 48 \times 2.1 \times 10^6 \times 4.98 + 5 \times 0.039 \times 235^4 / 384 \times 2.1 \times 10^6 \times 4.98$$

$$= 1.81 \text{ cm}$$



B バンノー受C型 I-50×45×40×3.2 (Z=6.72cm³ I=14.03cm⁴)

1) 風荷重作用時

荷 重

$$W = (\text{風圧力} - \text{アサガオ自重}) / 2 / \text{スパン}$$

$$= (185 - 128) / 2 / 182.9 = 0.156 \text{ kg/cm}$$

曲げモーメント

$$M = W \ell^2 / 8$$

$$= 0.156 \times 182.9^2 / 8 = 653 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$

応 力

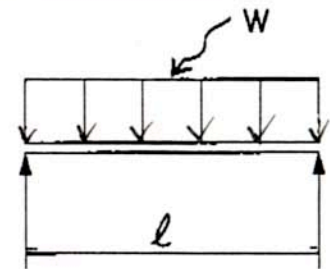
$$\sigma_b = M / Z$$

$$= 653 / 6.72 = 98 \text{ kg/cm}^2 < 2000 \text{ kg/cm}^2 \longrightarrow \text{OK}$$

たわみ

$$\delta = 5 W \ell^4 / 384 E I$$

$$= 5 \times 0.156 \times 182.9^4 / 384 \times 2.1 \times 10^6 \times 14.03 = 0.08 \text{ cm}$$



2) 組立時 (作業員1人、無風時)

荷 重

$$W = \text{アサガオ自重} / 2 / 1 \text{ スパン}$$

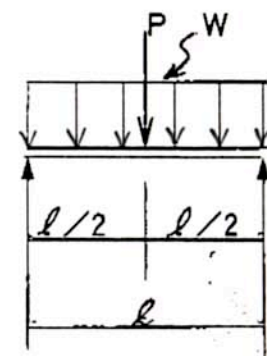
$$= 128 / 2 / 182.9 = 0.350 \text{ kg/cm}$$

$$P = 75 \text{ kg}$$

曲げモーメント

$$M = P \ell / 4 + W \ell^2 / 8$$

$$= 75 \times 182.9 / 4 + 0.350 \times 182.9^2 / 8 = 4894 \text{ kg} \cdot \text{cm}$$



応 力

$$\begin{aligned}\sigma_b &= M/Z \\ &= 4894/6.72 = 729 \text{ kg/cm}^2 < 2000 \text{ kg/cm}^2 \longrightarrow \text{OK}\end{aligned}$$

たわみ

$$\begin{aligned}\delta &= P l^3/48 E I + 5 W l^4/384 E I \\ &= 75 \times 182.9^3/48 \times 2.1 \times 10^6 \times 14.03 \\ &\quad + 5 \times 0.35 \times 182.9^4/384 \times 2.1 \times 10^6 \times 14.03 = 0.50 \text{ cm}\end{aligned}$$

3) 無風時については 2) より有利な為、省略する。

4) 降雪時

積雪量としては、風圧力相当とし、気象状況、地域により異なるが積雪の厚さと計算例を次に示す。又、現地の状況に応じて積雪の厚さを計算の事。(建築基準法第86条積雪荷重より)

積雪の厚さ

$$\begin{aligned}h &= \text{風圧力 } P \text{ (kg)} / \text{作用面積 (m}^2\text{)} \times \text{積雪の単位重量 (g/cm}^3\text{)} \\ &= 320 \times 10^3 / \{(4.299 \times 10^4) \times (2000/100 \times 100 \times 1)\} \\ &= 320000 / (42990 \times 0.2) \\ &= \underline{37 \text{ cm}}\end{aligned}$$

(積雪荷重)

第八十六条 積雪荷重は、積雪の単位重量にその地方における垂直最深積雪量を乗じて計算しなければならない。

- 2 前項に規定する積雪の単位重量は、積雪量一センチメートルごとに一平方メートルにつき二キログラム以上としなければならない。ただし、特定行政庁は、規則で、*建設大臣の定める基準に基づいて多雪区域を指定し、その区域につきこれと異なる定めをすることができる。(を) (の)
- 3 第一項に規定する垂直最深積雪量は、実況に応じた数値(特定行政庁が規則でその数値を定めた場合においては、その定めた数値)としなければならない。(を)
- 4 屋根の積雪荷重は、屋根に雪止めがある場合を除き、その勾配が三十度をこえ六十度以下の場合においては、その勾配に応じて第一項の積雪荷重に次の表の数値(特定行政庁が屋根ふき材、雪の性状等を考慮して規則でこれと異なる数値を定めた場合においては、その定めた数値)を乗じた数値とし、その勾配が六十度をこえる場合においては、これを採用しないことができる。(を)

勾 配	三十度をこえ四十度 以下の場合	四十度をこえ五十度 以下の場合	五十度をこえ六十度 以下の場合
積雪荷重に乘すべき数値	〇.七五	〇.五	〇.二五

- 5 第二項ただし書の規定によって特定行政庁が指定する多雪区域における常時荷重としての積雪荷重及び風圧力又は地震力と同時に採用する場合における積雪荷重は、前四項の規定によって計算した数値のそれぞれ七十パーセント及び三十五パーセントに相当する数値とすることができる。(を)

- 6 屋根面における積雪量が不均等となるおそれのある場合においては、その影響を考慮して積雪荷重を計算しなければならない。
- 7 雪おろしを行う慣習のある地方においては、その地方における垂直最深積雪が一メートルをこえる場合においても、積雪荷重は、雪おろしの実況に応じて垂直最深積雪量を一メートルまで減らして計算することができる。(の)
- 8 前項の規定により垂直最深積雪量を減らして積雪荷重を計算した建築物については、その出入口、主要な居室又はその他の見やすい場所に、その軽減の実況その他必要な事項を表示しなければならない。(の)

*大臣の定め=昭27建告一〇七四268

C バンノー受L型 L-50×50×4 (Z=2.49cm³ I=9.06cm⁴)

1) 風荷重作用時

応力

$$\sigma_b = M / Z$$

$$= 653 / 2.49 = 263 \text{ kg/cm}^2 < 2000 \text{ kg/cm}^2 \longrightarrow \text{OK}$$

たわみ

$$\delta = 5 W l^4 / 384 E I$$

$$= 5 \times 0.156 \times 182.9^4 / 384 \times 2.1 \times 10^6 \times 9.06 = 0.12 \text{ cm}$$

2) 組立時 (作業員1人 無風時)

応力

$$\sigma_b = M / Z$$

$$= 4894 / 2.49 = 1966 \text{ kg/cm}^2 < 2000 \text{ kg/cm}^2 \longrightarrow \text{OK}$$

たわみ

$$\delta = P l^3 / 48 E I + 5 W l^4 / 384 E I$$

$$= 75 \times 182.9^3 / 48 \times 10^6 \times 9.06$$

$$+ 5 \times 0.35 \times 182.9^4 / 384 \times 2.1 \times 10^6 \times 9.06 = 0.78 \text{ cm}$$

D バンノー押さえ L-40×40×3 (Z=1.21cm³ I=3.53cm⁴)

1) 風荷重作用時

応力

$$\sigma_b = M / Z$$

$$= 653 / 1.21 = 540 \text{ kg/cm}^2 < 2000 \text{ kg/cm}^2 \longrightarrow \text{OK}$$

たわみ

$$\delta = 5 W l^4 / 384 E I$$

$$= 5 \times 0.156 \times 182.9^4 / 384 \times 2.1 \times 10^6 \times 3.53 = 0.31 \text{ cm}$$

E 本体A $\phi 42.7 \times 2.5$ ($i=1.42$ $A=3.157\text{cm}^2$)

1) 風荷重作用時

座屈長

$$l = 261 \text{ cm (両端ピン)}$$

限界細長比

$$\Lambda = \sqrt{\pi^2 E / 0.6 F} = \sqrt{\pi^2 \times 2.1 \times 10^6 / 0.6 \times 2400} = 112$$

細長比

$$\lambda = l / i = 261 / 1.42 = 183 > \Lambda \text{ より}$$

許容座屈応力度

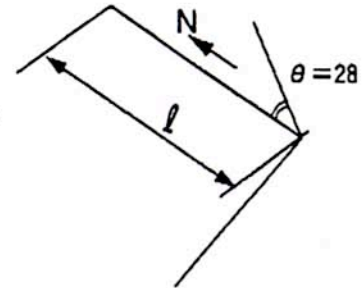
$$f_c = \{ 0.29 / (\lambda / \Lambda)^2 \} F$$

$$= \{ 0.29 / (183 / 112)^2 \} 2400 = 260 \text{ kg/cm}^2$$

軸力

$$N = (W l^2 / 2) \cos \theta$$

$$= (0.156 \times 182.9^2 / 2) \cos 28 = 17 \text{ kg}$$



座屈応力

$$\sigma_c = N / A$$

$$= 17 / 3.157 = 6 \text{ kg/cm}^2 < f_c \longrightarrow \text{OK}$$

2) 組立時 (作業員 1人 無風時)

軸力

$$N = \{ (P / 2) + (W l / 2) \} \cos \theta$$

$$= \{ (75 / 2) + (0.35 \times 182.9 / 2) \} \cos 28 = 79 \text{ kg}$$

引張応力

$$\sigma_c = N / A$$

$$= 79 / 3.157 = 26 \text{ kg/cm}^2 < 2000 \text{ kg/cm}^2 \longrightarrow \text{OK}$$

F 本体B $\phi 42.7 \times 2.5$ ($i=1.42$ $A=3.157\text{cm}^2$)

1) 組立時 (作業員 1人 無風時)

* 座屈長については、本体Aより有利な為、許容座屈応力度の算出は省略する。

軸力

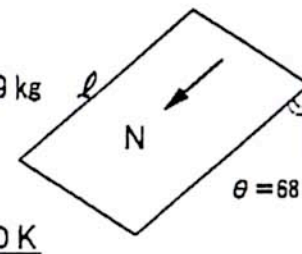
$$N = \{ (P / 2) + (W l / 2) \} \cos \theta$$

$$= \{ (75 / 2) + (0.35 \times 182.9 / 2) \} \cos 62^\circ = 149 \text{ kg}$$

座屈応力

$$\sigma_c = N / A$$

$$= 149 / 3.157 = 48 \text{ kg/cm}^2 < f_c \longrightarrow \text{OK}$$



以上