

アングルブラケット（1200型）強度計算書

株式会社 大和工業所

アングルブラケット 1200 型 標準設計

§ 1. 一般事項

1) 概要

ここで設計するブラケットは主に寸法 914mm 及び 1219mm の足場 に供するもので概略寸法は Fig. 1. に示す通りである。又軽体への取付はベースアングルを用いるものとする。

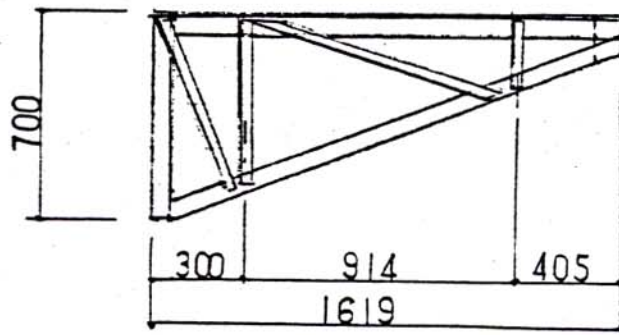


Fig. 1.

2) 許容応力度

鋼構造設計規準 (日本建築学会) の長期と短期の値の中間値を許容応力度とする。ここで用いる材料の長期の値を次表に示す。(Fig. 2.)

	(t/cm ²)				
	f_t	f_c	f_b	f_s	f_p
鋼板 (SS 400)	1.6	1.6	1.6	0.92	2.18
中ボルト (")	1.2	—	—	0.9	—
高ボルト (FIOT)	3.1	—	—	1.5	—

Fig. 2.

1) 許容応力度は鋼構造設計規準の付表より求めるものとする。

ロ) 引張力とせん断力を同時に受けるボルトの
許容引張応力度は次式により求める。

$$f_{ts} = 1.4 f_t - 1.6 \tau \quad (\text{但し } f_t \text{ を超える場合は } f_t \text{ とする})$$

ハ) 形鋼等が面外に曲げを受ける場合の許容曲げ応力度
は次式による。

$$f_{br} = \frac{F}{1.3} = \frac{2.4}{1.3} = 1.85 \text{ t/cm}^2 \quad (\text{SS400 の場合})$$

以上の値は何れも長期の値はめて 1.25 倍した
ものを許容値とする。

3) 設計条件

設計荷重 $P = 2.5 \text{ t}$ とする。

使用する足場、枠中により Fig. 3. の様に 2 通りの
載荷状態が考えられる。部材の算定にはそれぞれ
の場合について軸力の最大値を以て設計し、
アンカーボルト部については (イ) の場合が最も不
利なことが明らかなのでこのケースについてのみ
算定する。

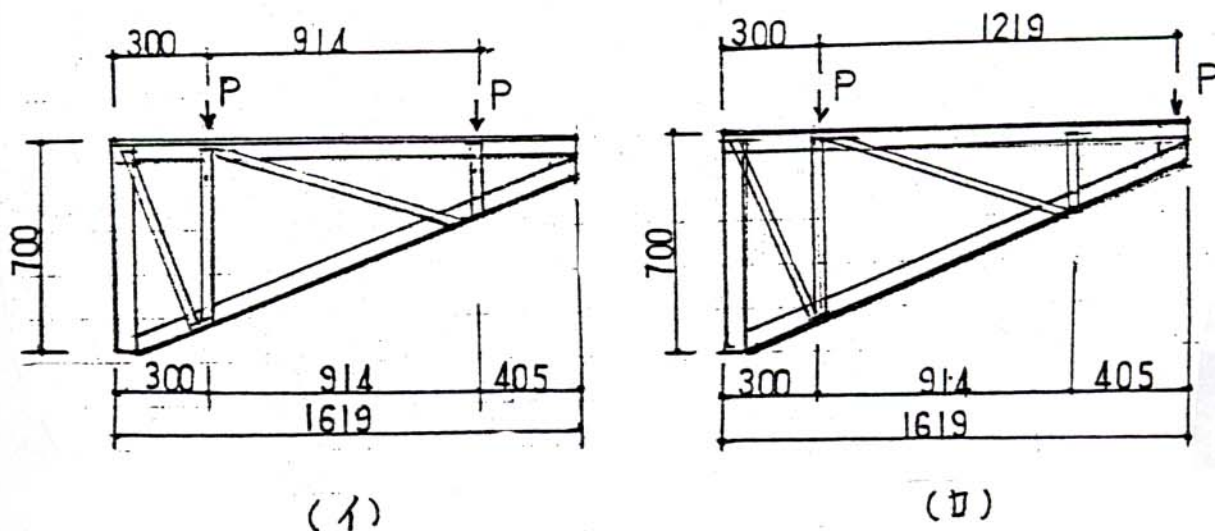


Fig. 3.

§ 2. ブラケットの設計

1) 応力の算定

Fig. 3. に示す載荷状態から Fig. 4. の如くモデル化し
クレモント図法により各部の応力を求める。

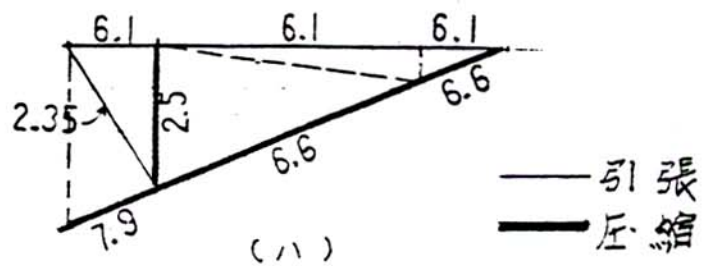
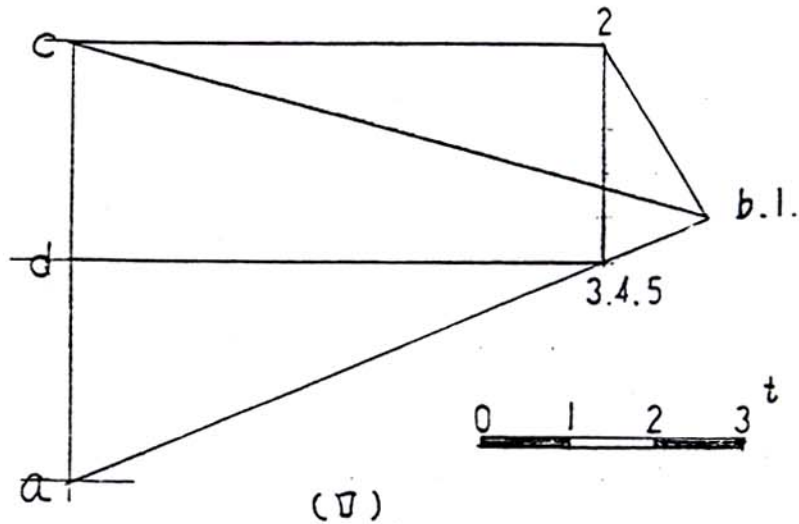
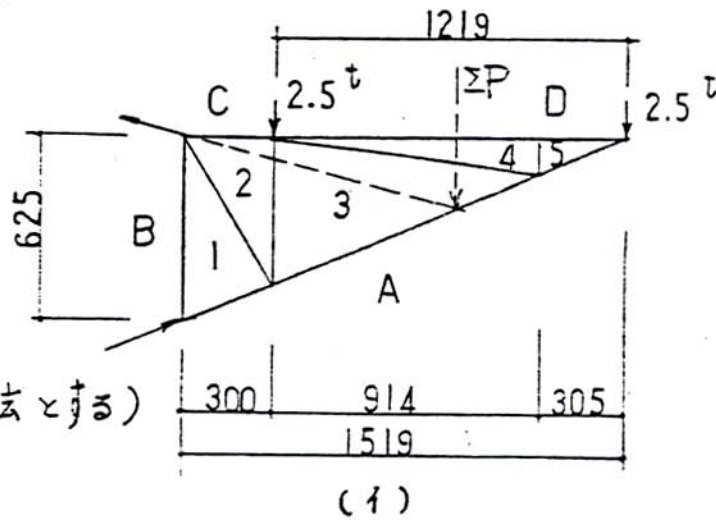
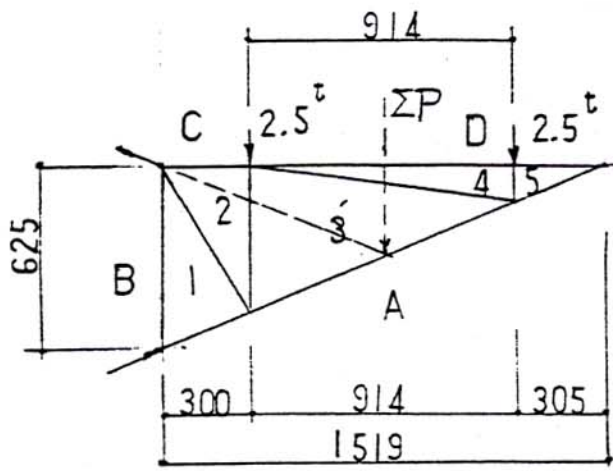
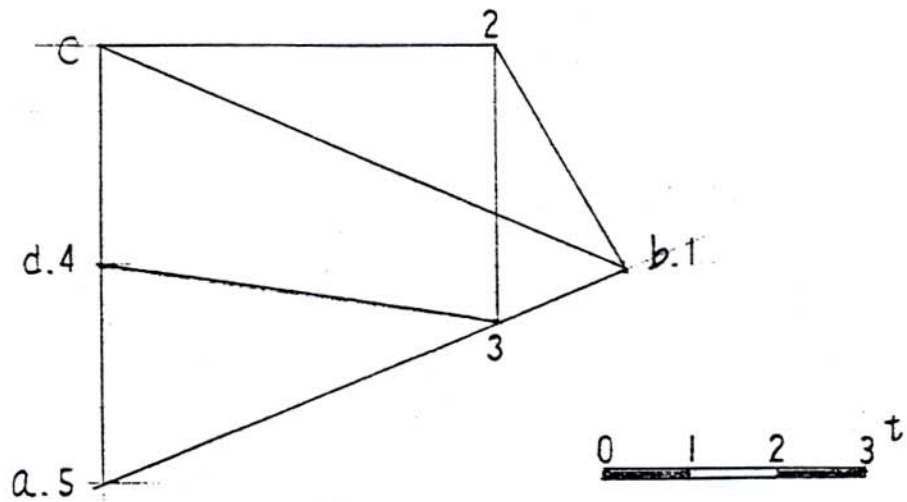


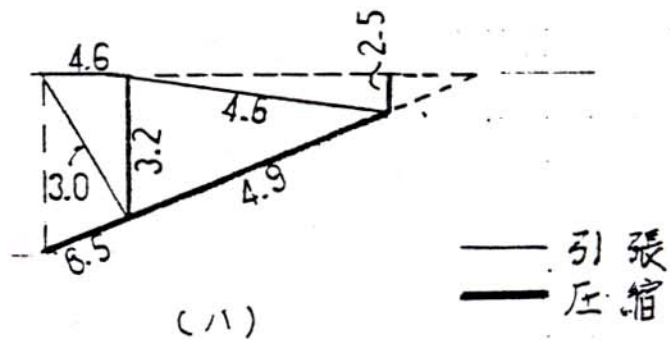
Fig. 4.



(イ)



(ii)



(iii)

Fig. 5.

2) 断面の算定

i) 下弦材 (A-1)

$$N_c = 7.9 \text{ t}$$

$$L = 75 \times 75 \times 6 \\ (A = 8.727 \text{ cm}^2, i_v = 1.48 \text{ cm})$$

$$l_k = \sqrt{151.9^2 + 62.5^2} = 164.3 \text{ cm}$$

$$\lambda = \frac{l_k}{i_v} = \frac{164.3}{1.48} = 111$$

$$f_c = 0.762 \text{ t/cm}^2 \\ (\text{表 31})$$

$$\sigma_c = \frac{N_c}{A} = \frac{7.9}{8.727} = 0.905 \text{ t/cm}^2$$

$$\therefore \frac{\sigma_c}{1.25 \cdot f_c} = \frac{0.905}{1.25 \times 0.762} = 0.95 < 1.0$$

OK

ii) 上弦材

$$N_t = 6.1 \text{ t}$$

下弦材に比して絶対値が小さく且つ引張
力の同一断面使用で充分安全なること明
らか、よって計算は省略

○ 溶接部の検討

脚長 $S = 6 \text{ mm}$ の隅肉溶接とする

$$\text{のど厚 } a = \frac{0.6}{\sqrt{2}} = 0.42 \text{ cm}$$

所要溶接長

$$l = \frac{6.1}{1.25 \times 0.42 \times 0.92} = 12.6 \text{ cm}$$

iii) 束材 (2-3)

$$N_c = 3.2 \text{ t}$$

$$L-40 \times 40 \times 5 \\ (A = 3.755 \text{ cm}^2, i_v = 0.77 \text{ cm})$$

$$l_k = 121.9 \times \frac{62.5}{151.9} = 50.2 \text{ cm}$$

$$\lambda = \frac{l_k}{i_v} = \frac{50.2}{0.77} = 65$$

$$f_c = 1.25 \text{ t/cm}^2$$

$$\sigma_c = \frac{N_c}{A} = \frac{3.2}{3.755} = 0.852 \text{ t/cm}^2$$

$$\therefore \frac{\sigma_c}{1.25 \cdot f_c} = \frac{0.852}{1.25 \times 1.25} = 0.55 < 1.0$$

OK.

iv) 斜材 (3-4)

$$N_t = 4.6 \text{ t}$$

$$L-40 \times 40 \times 5 \text{ (束材と同断面とする)}$$

$$\sigma_t = \frac{N_t}{A} = \frac{4.6}{3.755} = 1.23 \text{ t/cm}^2$$

$$\therefore \frac{\sigma_t}{1.25 \cdot f_t} = \frac{1.23}{1.25 \times 1.6} = 0.62 < 1.0$$

OK.

○ 溶接部の検討

脚長 5 mm の隅肉溶接とする

中立軸の位置

$$n \sim n = 0.8 h$$

$$= 0.8 \times 750$$

$$= 600$$

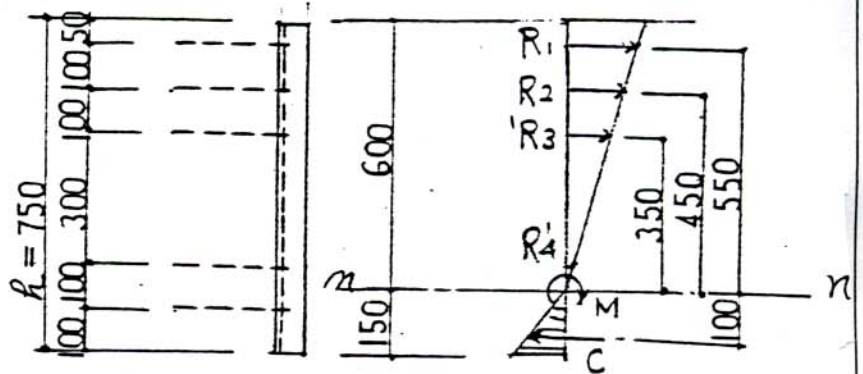


Fig. 7.

$$M = 2.5 (151.9 + 30) = 455 \text{ t} \cdot \text{cm}$$

(Fig. 6. の截何状態ヨリ)

$$Q = 2 \times 2.5 = 5.0 \text{ t}$$

引張ボルトを夫々 R_1, R_2, R_3 とする。 (R_4 は極限引張の σ Neg.)

$$R_1 : 55 = R_2 : 45 = R_3 : 35 \text{ ヲリ}$$

$$R_2 = \frac{45}{55} R_1 = 0.818 R_1$$

$$R_3 = \frac{35}{55} R_1 = 0.636 R_1$$

$$\text{Fig. 7. } \sigma \quad M = 65 R_1 + 55 R_2 + 45 R_3$$

$$455 = R_1 \cdot (65 + 0.818 \times 55 + 0.636 \times 45)$$

$$= 138.61 R_1$$

$$\therefore R_1 = \frac{455}{138.61} = 3.28 \text{ t}$$

$$R_2 = 0.818 \times 3.28 = 2.68 \text{ t}$$

$$R_3 = 0.636 \times 3.28 = 2.09 \text{ t}$$

従って1本のアンカーボルトが受ける最大引張力は

$$T = 3.28 \text{ t} \quad \text{である}$$

中ボルト 22φ 使用とする。

$$A = \frac{2.2^2 \times 3.14}{4} = 3.80 \text{ cm}^2$$

せん断力を同時に受ける。

$$f_{ts} = 1.4 f_t - 1.6 \tau \quad \text{引}$$

$$\tau = \frac{Q}{\Sigma A} = \frac{5}{5 \times 3.8} = 0.263 \text{ t/cm}^2$$

$$f_{ts} = 1.4 \times 1.2 - 1.6 \times 0.263 = 1.26 > f_t$$

$$\text{故に } f_{ts} = 1.2 \text{ t/cm}^2$$

$$\sigma_{ts} = \frac{T}{A} = \frac{3.28}{3.8} = 0.863 \text{ t/cm}^2$$

$$\therefore \frac{\sigma_{ts}}{1.25 \cdot f_{ts}} = \frac{0.863}{1.25 \times 1.2} = 0.58 < 1.0$$

OK.

埋込長さの検討

$F_c = 240 \text{ kg/cm}^2$ のコンクリートとする。

$$f_b = \frac{4}{100} F_c = \frac{4}{100} \times 240 = 9.6 \text{ kg/cm}^2$$

$$y = 2.2 \times 3.14 = 6.91 \text{ cm}$$

所要埋込長さ

$$l_R = \frac{T}{1.25 \cdot f_b \cdot y} \times \frac{2}{3} \quad \left(\text{先端フックによる低減} \right)$$

$$= \frac{3280}{1.25 \times 9.6 \times 6.91} \times \frac{2}{3}$$

$$= 26.4 \text{ cm}$$

↓

27 cm 埋込とする。

— 以上 —

アングルブラケット取付部 強度計算書
(ベースアングル)

株式会社 大和工業所

本計算書はアンカーボルトを本全てを使用した場合に最大引張力が3.28tになる様に設計荷重を設定している

ここではアンカーボルトの数を減らした場合の種々のケースについての許容荷重を算出する。

載荷状態は何れの場合も Fig. 2. に示す通りである。

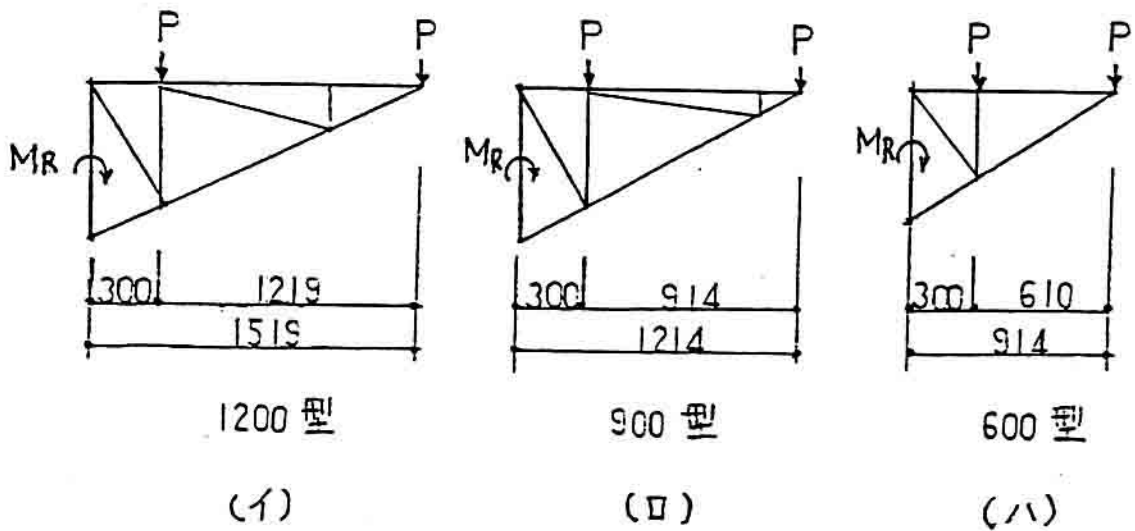


Fig. 2.

(1) 上部 2本 (1, 2 段目) の場合

$R_1 \doteq 3.28^t$ になる様に
M を算出し

M = MR から
P を求める。

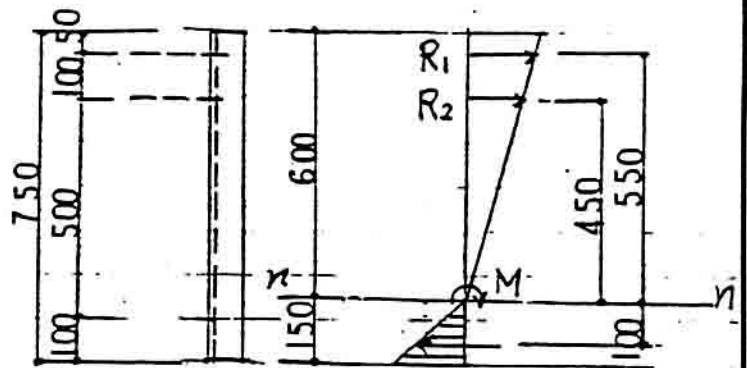


Fig. 3.

(2) 上部 2本 (2, 3 段目) の場合.

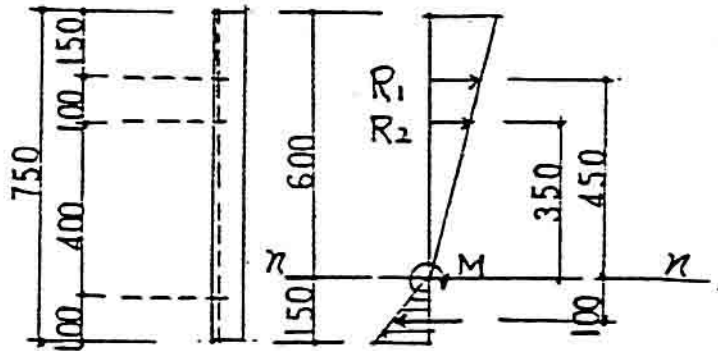


Fig. 4.

$$R_1 : 45 = R_2 : 35$$

$$R_2 = \frac{35}{45} R_1 = 0.778 R_1$$

$$M = 55 R_1 + 45 R_2 \quad \text{①}$$

$$-R_1 = 3.28 \text{ t} \quad \text{と する と}$$

$$R_2 = 0.778 \times 3.28 = 2.55 \text{ t}$$

$$M = 55 \times 3.28 + 45 \times 2.55 = 295.2 \text{ t} \cdot \text{cm}$$

同様に $M_R = M = 295.2 \text{ t} \cdot \text{cm}$ と する 際 P を 求める.

(イ) 1200 型 $M_R = 181.9 P$

$$\therefore P = \frac{295.2}{181.9} \doteq 1.6 \text{ t}$$

(ロ) 900 型 $M_R = 151.4 P$

$$\therefore P = \frac{295.2}{151.4} \doteq 2.0 \text{ t}$$

(ハ) 600 型 $M_R = 121.4 P$

$$\therefore P = \frac{295.2}{121.4} \doteq 2.4 \text{ t}$$

— 以上 —

$$R_1 : 55 = R_2 : 45$$

$$R_2 = \frac{45}{55} R_1 = 0.818 R_1$$

$$M = 65 R_1 + 55 R_2 \quad \text{①}$$

$$R_1 = 3.28^t \quad \text{と ① を ② に}$$

$$R_2 = 0.818 \times 3.28 = 2.68^t$$

$$M = 65 \times 3.28 + 55 \times 2.68 = 360.6 \quad \text{t} \cdot \text{cm}$$

Fig. 2. $\bar{M}_R = M = 360.6 \quad \text{t} \cdot \text{cm}$ と ① を ③ に 採 P を 求める。

(イ) 1200 cm

$$M_R = P(151.4 + 30) = 181.4 P$$

$$\therefore P = \frac{360.6}{181.4} \doteq 2.0^t$$

(ロ) $M_R = P \cdot (121.4 + 30) = 151.4 P$

$$\therefore P = \frac{360.6}{151.4} \doteq 2.4^t$$

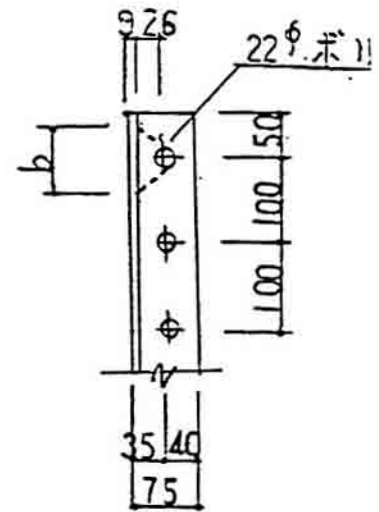
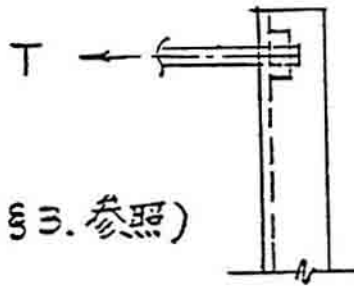
(ハ) $M_R = P \cdot (91.4 + 30) = 121.4 P$

$$\therefore P = \frac{360.6}{121.4} \doteq 3.0^t$$

ベースアングルの強度

$$T = 3.28 t$$

(本計算書 §3. 参照)



使用部材

$$L-75 \times 75 \times 9$$

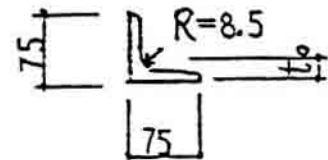


Fig. 1.

図より有効巾 b は次の通り,

$$b = 2.2 + 2 \times 2.6 = 7.4 \text{ cm}$$

$$t_0 = 0.9 + 0.85 = 1.75 \text{ cm}$$

$$Z_0 = \frac{b \cdot t_0^2}{6} = \frac{7.4 \times 1.75^2}{6} = 3.78 \text{ cm}^3$$

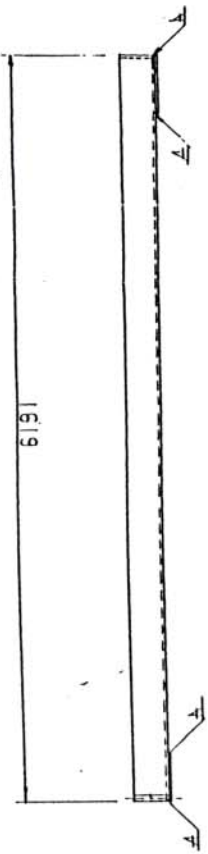
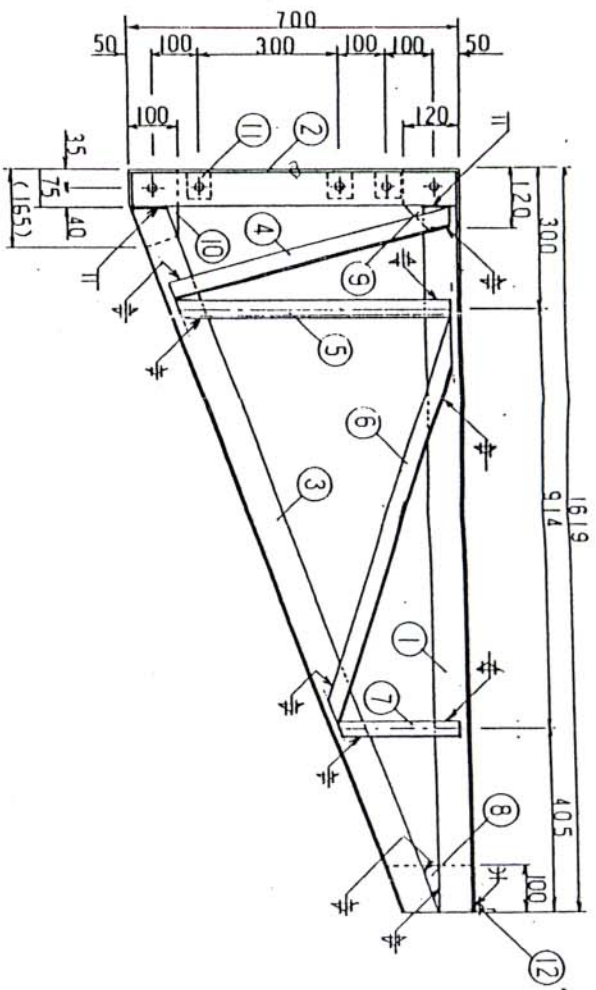
$$M_0 = 3.28 \times 2.6 = 8.53 \text{ t} \cdot \text{cm}$$

$$\sigma_{b1} = \frac{M_0}{Z_0} = \frac{8.53}{3.78} = 2.26 \text{ t/cm}^2$$

$$\therefore \frac{\sigma_{b1}}{1.25 \cdot f_{b1}} = \frac{2.26}{1.25 \times 1.85} = 0.98 < 1.0$$

OK.

以上の様に $T = 3.28 t$ がベースアングルの強度の限界に近い。



※①垂直線は接平面に平行に位置する。

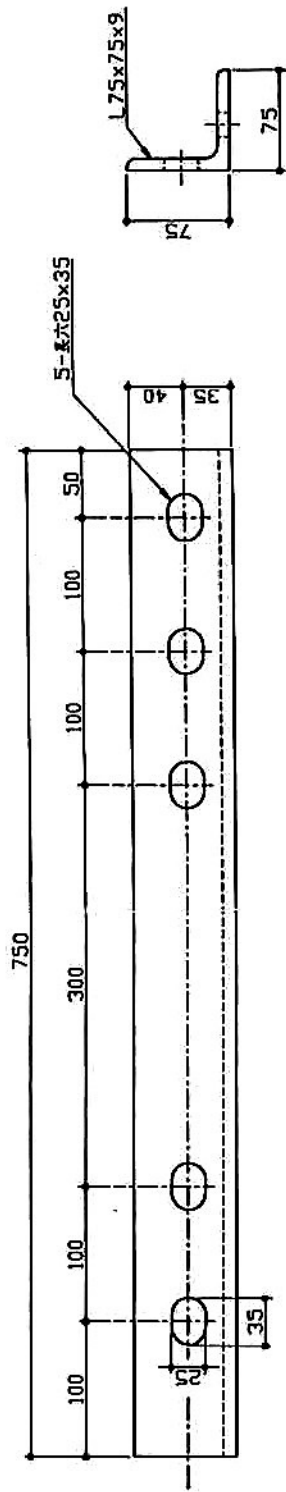
品名	材	数量	備
12 Bar-16φ	SS-41	1	材長1710mm
11 R-6-50×50	-	3	18°斜材
10 R-6t	-	1	-
9 R-6t	-	1	-
8 R-6t	-	1	補剛材
7 L-5×40×40	-	1	"
6 "	-	1	"
5 "	-	1	補剛材
4 L-5×40×40	-	1	斜材
3 L-6×75×75	-	1	垂直材
2 "	-	1	水平材
1 L-6×75×75	SS-41	1	木平材

品名: ... 1200型

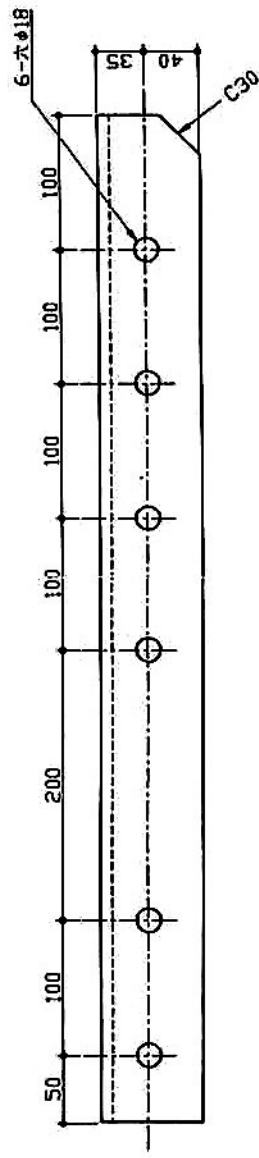
テラガルガラクト

鋼 1 / 重 37.3 kg

製 2.2.23



アンカー穴位置



取合ボルト穴位置

仕上
生地のまま納入する。

工事名	日付	破頁
図面名	1997-11-21	
ファイル名	angleBASE	971121A
	アンクルブラケットベースアングル LB-B	1/4
		R版

(注意)

アンカーボルト(φ22)の設置の際は、アンカー用の穴の上端に確実に5本とも接する様に取り付けて下さい。