

張出足場 強度計算書

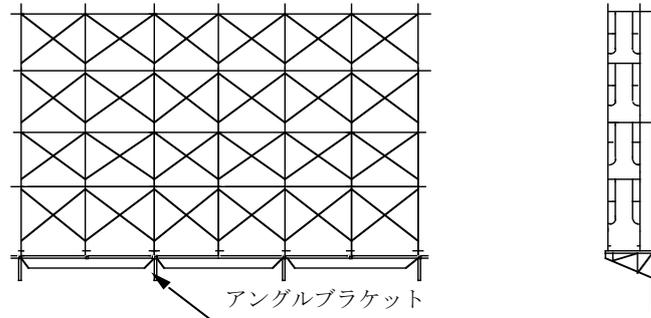
得意先名 ○○建設株式会社
作業所名 ○○ビル新築工事
検討部分 張出足場 ○ 面
使用材料 アングルブラケット LB-900
作成日 2010年○月○日
 NO.000000

株式会社 **KKL**

151-0053 東京都 渋谷区 代々木1-36-1
TEL 03-3379-6011(代) FAX 03-3379-0084

強度計算書

アングルブラケット900型を設置した場合の強度を検討する。



設計条件

枠設置段数	15 段	(A-3055)
張出材間隔	3.658 m	(2 スパン)
積載荷重	370 kg/スパン	(W-5018 +W-2418 使用)
同時積載段数	2 層/スパン	

部位	使用部材	寸法	材質
枠	A-3055A	914×1700	-
大引材	ペコビーム	L5+P9	-
張出材	アングルブラケット	LB-900	-
アンカー	アンカーボルト	φ22mm×5本	SS400

(注意)

- アンカーボルトはフック型φ22mmを5本使用する事。
- 枠組は躯体から300mmの位置に1本目の脚柱を設置する事。(300mm以外は不可)
- 大引材はアングルブラケットに固定する事。
- 壁つなぎは所定の間隔で設置の事。
- 関連法規に従い部材を設置する事。

1. 荷重計算

1-1 建枠の1スパンあたりの荷重の算出

アングルブラケット上の枠組1スパンあたりの荷重を求める

固定荷重

建枠	A-3055A	1 枚	×	14.0 kg	×	15 段	=	210.0 kg
連結ピン	PNR-3	2 個	×	0.6 kg	×	15 段	=	18.0 kg
ブレース	A-14	1 本	×	4.1 kg	×	15 段	=	61.5 kg
鋼製布板	W-5018	1 枚	×	16.2 kg	×	14 段	=	226.8 kg
鋼製布板	W-2418	1 枚	×	9.0 kg	×	14 段	=	126.0 kg
階段枠	K-45AL	1 枚	×	11.6 kg	×	5 段	=	58.0 kg
階段手摺	KR	2 本	×	11.6 kg	×	5 段	=	116.0 kg
階段枠開口部手摺	KKR-18	1 枚	×	11.6 kg	×	5 段	=	58.0 kg
先行手摺枠	TWK-18	1 枚	×	10.0 kg	×	14 段	=	140.0 kg
巾木	FHR-18	1 枚	×	4.4 kg	×	14 段	=	61.6 kg
下さん用手すり	A-31P	1 本	×	9.0 kg	×	0 段	=	0.0 kg
ジャッキベース	A-752	2 本	×	3.3 kg	×	1 段	=	6.6 kg
防災メッシュシート		1 式	×	2.0 kg	×	15 段	=	30.0 kg
防音パネル		1 式	×	11.4 kg	×	0 段	=	0.0 kg
手摺	A-31	2 本	×	1.7 kg	×	0 段	=	0.0 kg
手摺柱	AK-25	1 本	×	1.2 kg	×	0 段	=	0.0 kg
つなぎ材・クランプ 他		1 式	×	5.0 kg	×	15 段	=	75.0 kg
アルミ朝顔セット		1 式	×	87.8 kg	×	1 段	=	87.80 kg

= 1275.3 kg … w_1

積載荷重

1層あたり370kgとし、同時積載は2層までとする

$$2 \text{ 層} \times 370 \text{ kg} = 740.0 \text{ kg}$$

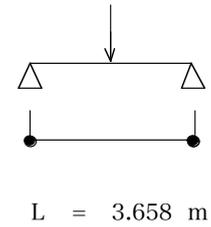
= 740.0 kg … w_2

1-2 建枠の外側脚柱1本にかかる荷重の算定

$$\begin{aligned} P &= (w_1 + w_2) \div 2 \\ &= (1275.3 + 740.0) \div 2 \\ &= 1007.7 \text{ kg} \\ &= 9.88 \text{ kN} \end{aligned}$$

2. 大引材の検討 (ペコビームを使用)

大引材の断面性能 (ペコビーム)	SHA-540
最大許容曲げモーメント (等分布荷重)	M = 13.73 kN・m
最大許容曲げモーメント (集中荷重)	M = 9.61 kN・m
最大許容せん断力 (端部)	Q = 24.52 kN



2-1 荷重計算

$$P = 9.88 \text{ kN}$$

2-2 曲げに対する検討

$$M_{\max} = \frac{PL}{4} = \frac{9.88 \times 3.658}{4} = 9.04 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$\frac{M_{\max}}{M} = \frac{9.04}{9.61} = 0.94 \text{ 組} < 1 \text{ 組} \quad (\text{建柱脚柱1本当たり})$$

2-3 せん断に対する検討

$$Q_{\max} = P = 9.88 \text{ kN}$$

$$\frac{Q_{\max}}{Q} = \frac{9.88}{24.52} = 0.40 \text{ 本} < 1 \text{ 本}$$

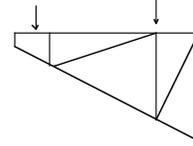
∴ 以上よりペコビームは 1 組使用する。 (建柱脚柱1本当たり)

3. アングルブラケットの検討

3-1 アングルブラケットの検討

アングルブラケット1本の脚柱負担数を2本とする（荷重点1点当たり）

$$\begin{aligned} P_1 &= 9.88 \text{ kN} \times 2 \text{ 本} + \text{ペコビーム重量} \\ &= 19.76 \text{ kN} + 0.438 \text{ kN} \times 1 \text{ 組} \\ &= 20.20 \text{ kN} \end{aligned}$$



（安全をみて $P_1=P_2$ とする）

アングルブラケット荷重点1点の許容荷重 = 2.4 t = 23.54kN
（アンカーボルト5本使用時）

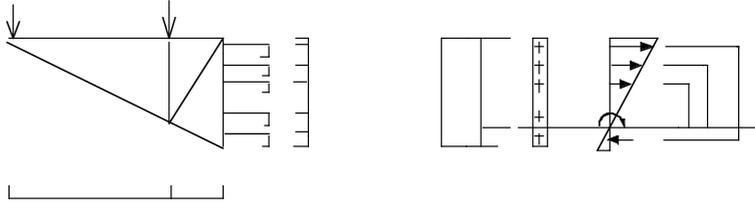
$$20.20 \text{ kN} < 23.54 \text{ kN} \quad \therefore \text{OK}$$

ペコビーム重量

2スパン	3,658 mm	L-5+P-9	2,885 ~ 4,260 mm	0.438 kN
3スパン	5,487 mm	P-5+L-7+L9	5,345 ~ 5,625 mm	0.592 kN

4. アンカーボルトの検討

4-1 アンカーボルトの検討



載荷状態は図1の通り

中立軸の位置は図2に示す様に 0.8hの位置とする

$$n-n = 0.8h = 0.8 \times 750 = 600$$

$$M = 20.20 (121.4 + 30) = 3,058 \text{ kN} \cdot \text{cm}$$

$$Q = 2 \times 20.20 = 40.40 \text{ kN}$$

$$\frac{R1}{R2} = \frac{55}{45} \quad R2 = \frac{45}{55} R1 = 0.82 R1$$

$$\frac{R1}{R3} = \frac{55}{35} \quad R3 = \frac{35}{55} R1 = 0.64 R1$$

図2より

$$M = 65R1 + 55R2 + 45R3$$

$$3058 = 65 \times R1 + 55 \times 0.82 R1 + 45 \times 0.64 R1 = 138.9 R1$$

$$\therefore R1 = \frac{3,058}{138.9} = 22.02 \text{ kN}$$

$$R2 = 0.82 \times 22.02 \text{ t} = 18.06 \text{ kN}$$

$$R3 = 0.64 \times 22.02 \text{ t} = 14.09 \text{ kN}$$

したがって1本のアンカーボルトが受ける最大引張力は $T = 22.02 \text{ kN}$ (2.25 t) となる。

ベースアングルの強度よりの最大引張力は 3.28t であるので

$$22.02 \text{ kN} < 32.17 \text{ kN} (3.28 \text{ t}) \quad \therefore \text{OK}$$

(参考例) アンカーボルト (中ボルトφ22) を使用するものとして検討する。

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

せん断力と引張力とを同時に受ける場合の許容引張応力度は次式による (日本建築学会/鋼構造計算基準)

$$f_{ts} = 1.4 f_{to} - 1.6 \tau \quad \text{かつ} \quad f_{ts} < f_{to}$$

$$\begin{aligned} f_{ts} &= \text{せん断力を同時に受ける場合の許容引張応力度} && (\text{kN/cm}^2) \\ f_{to} &= \text{アンカーボルトの許容引張応力度} && (\text{kN/cm}^2) \\ &\quad (\text{SS400の場合} \quad 11.75 \text{ kN/cm}^2 \text{とする}) \\ \tau &= \text{せん断応力度} && (\text{kN/cm}^2) \\ Q &= \text{アンカーボルトに作用するせん断力} && (\text{kN}) \\ \sigma_t &= \text{引張応力度} && (\text{kN/cm}^2) \\ A &= \text{ボルトの軸断面積} && (\text{cm}^2) \end{aligned}$$

$$\tau = \frac{Q}{\Sigma A} = \frac{40.40}{5 \times 3.80} = 2.13 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{ts} = 1.4 f_{to} - 1.6 \tau = 1.4 \times 11.75 - 1.6 \times 2.13 = 13.04 \text{ kN/cm}^2 > f_{to}$$

$f_{ts} < f_{to}$ とするので f_{to} を使用する

$$\sigma_t = \frac{T}{A} = \frac{22.02}{3.80} = 5.79 \text{ kN/cm}^2 < 14.688 \text{ kN/cm}^2 \quad \therefore \text{OK}$$

($11.75 \text{ kN/cm}^2 \times 1.25$ 中期の値とする)

5-2 埋込長さの検討

$$F_c = 2.35 \text{ kN/cm}^2 \quad (240 \text{ kg/cm}^2)$$

$$F_b = \frac{4F_c}{100} = \frac{4 \times 2.35}{100} = 0.094 \text{ kN/cm}^2 \quad (\text{許容付着応力})$$

$$\phi = 6.91 \text{ cm} \quad (\text{周長})$$

アンカーボルトの必要埋込み長さ (L) を求める

$$L = \frac{22.02}{1.25 \times 6.91 \times 0.094} = 28.0 \text{ cm} \quad (\text{ストレートの場合})$$

先端をフック状にすることにより $\frac{2}{3}L$ とすることができるので

$$L = 28.0 \times \frac{2}{3} = 19 \text{ cm} \quad (\text{アンカーボルト5本使用時})$$

フック状にて19cm以上の埋込み長とする

