

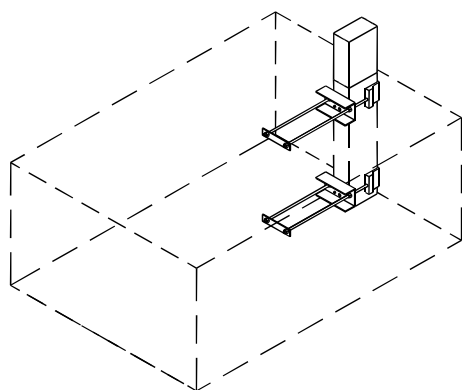
基礎構造計算書

商品名：カーポート「FⅡ-RS」

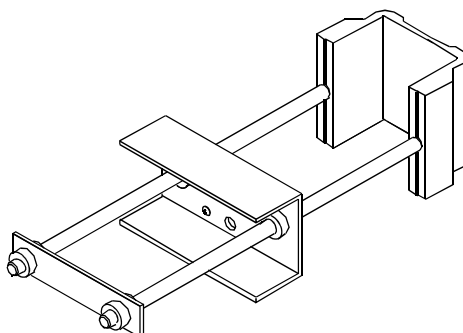
サイズ：5031-H28

※ カーポート「FⅡ」において
最も条件の厳しいタイプ・サイズにて検討

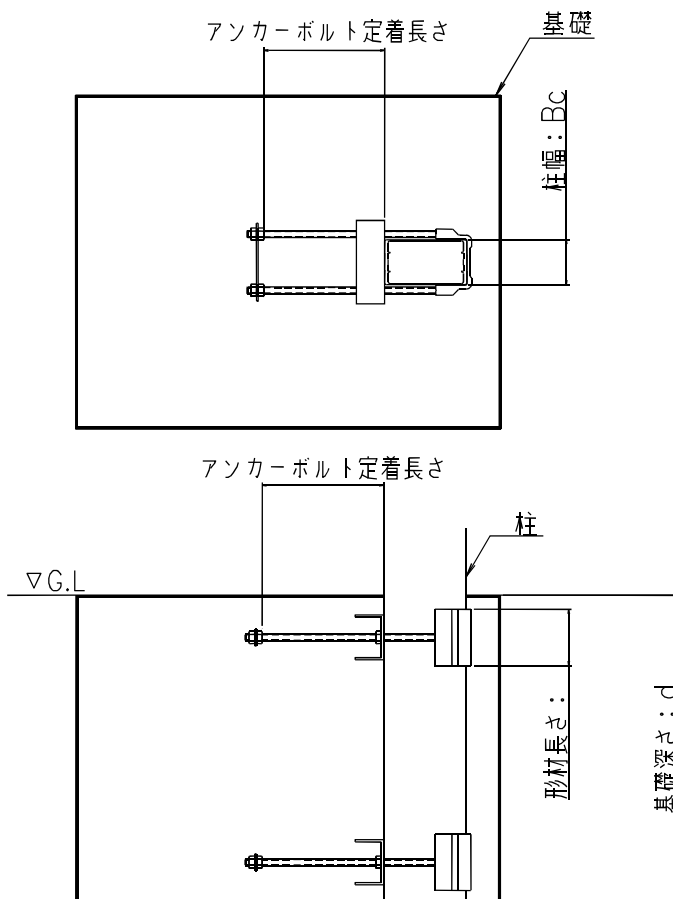
【基礎構造概略図】



【基礎金具図】



【基礎断面図】



1. 偏芯基礎部品の検討

1-1 アンカーボルト

① アンカーボルト引張り

荷重値

	N:軸力(N)	Qy:せん断力(N)	M'x:モーメント(N・m)
長期荷重	819.8	0.0	1130.0
短期積雪	5469.8	0.0	7539.6
短期風吹上げ	-5568.6	-996.8	-10980.5
短期風吹下げ	5721.3	996.8	11190.9

アンカーボルト許容引張り応力度: f_{to}

SS400

235 N/mm²

アンカーボルトねじ呼び:

M12

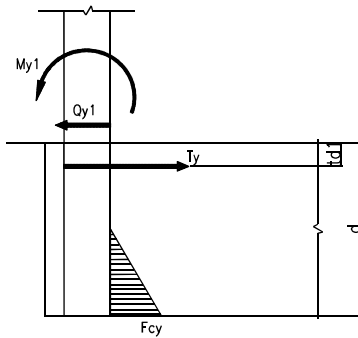
84.3 mm²

コンクリート設計基準強度: F_c =

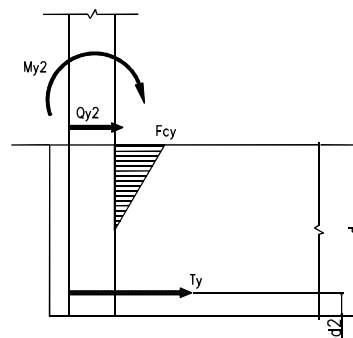
18 N/mm²

コンクリートの降伏支圧強度: $F_{cy}(=F_c \times 2/3=f_t)=$

12 N/mm²



(a)



(b)

・吹上荷重方向(a)

引張りとせん断を同時に受ける場合のボルトの引張り応力度: f_{ts} $f_{ts}=1.4*f_{to}-1.6*\tau=$

302.6

かつ、 $f_{ts} \leq f_{to}$ より

235 N/mm²

埋込柱脚の許容モーメント M_y は下式にて求められる。(日本建築学会 鋼構造接合部設計指針)

$$M_y = \left\{ T_y - \frac{3}{4} F_{cy} \cdot B_c (l + d) + \sqrt{\frac{9}{16} F_{cy}^2 \cdot B_c^2 (l + d)^2 - \frac{3}{2} F_{cy} \cdot B_c \cdot T_y (l + d)} \right\} \cdot l$$

アンカー降伏軸力: $T_y=$ 39621 N

→ T_{y2} : アンカー1本辺り=

19811 N

柱幅: $B_c=$ 95.0 mm

基礎深さ: $d=$

500 mm

アンカー中心から基礎上端までの距離: $d1=$

80 mm

基礎上端より柱の反曲点までの距離: $l=M/Q=$

11.02 m

以上より、埋込柱脚の許容モーメント $M_y=$

15100 N・m

柱の降伏モーメント: $cM_{sy}=$

15305 N・m

柱の柱脚にかかる最大モーメント: $M=$

10980 N・m

埋込柱脚の許容モーメントとの比は $M/M_y=$

0.73 < 1.0 OK!

・鉛直荷重方向(b)

引張りとせん断を同時に受ける場合のボルトの引張り応力度: f_{ts} $f_{ts}=1.4*f_{to}-1.6*\tau=$

301.9

かつ、 $f_{ts} \leq f_{to}$ より

235 N/mm²

埋込柱脚の許容モーメント M_y は下式にて求められる。(日本建築学会 鋼構造接合部設計指針)

$$M_y = \left\{ -\left(\frac{3}{4} F_{cy} \cdot B_c \cdot l + T_y \right) + \sqrt{\frac{9}{16} F_{cy}^2 \cdot B_c^2 \cdot l^2 + \frac{3}{2} F_{cy} \cdot B_c \cdot T_y (l + d - d)} \right\} \cdot l$$

アンカー降伏軸力: $T_y=$ 39621 N

→ T_{y2} : アンカー1本辺り=

19811 N

柱幅: $B_c=$ 95.0 mm

基礎深さ: $d=$

500 mm

アンカー中心から基礎下端までの距離: $d2=$

80 mm

基礎上端より柱の反曲点までの距離: $l=M/Q=$

11.23 m

以上より、埋込柱脚の許容モーメント $M_y=$

15657 N・m

柱の降伏モーメント: $cM_{sy}=$

15305 N・m

柱の柱脚にかかる最大モーメント: $M=$

11191 N・m

埋込柱脚の許容モーメントとの比は $M/M_y=$

0.71 < 1.0 OK!

② 形材へのねじ込み

形材の許容せん断応力: $\tau_s =$ 6063S-T6(SS) 195 N/mm² (社内規格値を採用)

ねじ込み長さ: $L =$ 12 mm

ねじ込み部直径: $D =$ 12 mm

ねじピッチ: $p =$ 1.75 mm

※ねじ両端は無効とし、有効ねじ込み長さは2ピッチ引いた値とする。

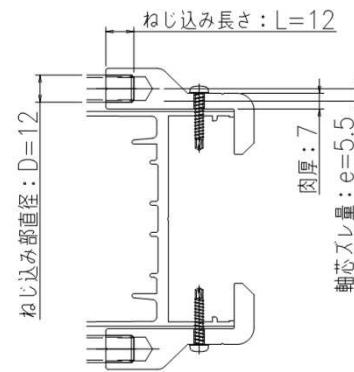
$k =$ 0.875 ← めねじ

許容引張力 T_1 は

$T_1 = \pi Dk(L-2p) \times \tau_s =$ 31567 N

アンカーの降伏軸力との比は

$T_{y2}/T_1 =$ 0.63 < 1.0 OK!



③ 形材の軸芯ズレによる曲げ

軸芯ズレ量: $e =$ 5.5 mm

肉厚: 7 mm

形材長さ: 120 mm

断面積: $A =$ 840 mm²

軸芯ズレによる曲げモーメントは $M = T_2 \cdot e$

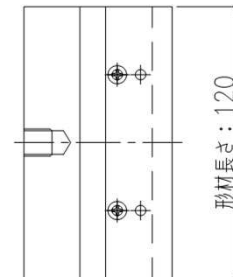
$\sigma = \sigma_t + \sigma_b = T_2/A + M/Z = f$ (降伏応力度) となる T_2 を求める

$\sigma_t = T_2/A, \sigma_b = e \cdot T_2/Z, f = 165 \text{ (N/mm}^2\text{)}$

$165 = T_2/A + e \cdot T_2/Z$ より $T_2 =$ 28665 N

アンカーの降伏軸力との比は

$T_{y2}/T_2 =$ 0.69 < 1.0 OK!



④ ボルト頭部せん断

ボルト頭部外周長は 62.4 mm

頭部材質の許容せん断応力は SS400 235 N/mm²

頭部厚を t とすると $t =$ 3.2 mm

$T_3 =$ 27092 N

アンカーの降伏軸力との比は

$T_{y2}/T_3 =$ 0.73 < 1.0 OK!

1-2 コンクリート(頭付きアンカーボルト)

① コンクリートコーン破壊

アンカーボルト定着長さ 170 mm

有効水平投影面積: $A_c =$

53491 mm²

コーン破壊に対するコンクリートの引張強度: $\sigma_t = 0.31\sqrt{F_c} =$

1.32 N/mm²

低減係数: $\phi_2 =$ 表1より求める

表1 低減係数

	ϕ_2
長期荷重用	1/3
短期荷重用	2/3

許容引張荷重: $T_4 = p_{a2} = \phi_2 \cdot \sigma_t \cdot A_c =$

46902 N

アンカーの降伏軸力との比は $T_{y2}/T_4 =$

0.42 < 1.0 OK!

② アンカーボルト頭部コンクリート支圧

外径: $D =$

24 mm

内径: $d =$

12 mm

アンカーボルト頭部のコンクリート支圧面積: $A_0 = \pi(D^2 - d^2)/4 =$

339 mm²

コンクリート支圧強度: $f_n = \sqrt{A_c/A_0} \times F_c$ $\sqrt{A_c/A_0} =$

12.6

但し、 $\sqrt{A_c/A_0} > 6$ の場合、 $\sqrt{A_c/A_0} = 6$ より $\sqrt{A_c/A_0} =$

6.0

以上より $f_n =$ 108 N/mm²

許容引張力 $T_5 = f_n \cdot A_0 =$

36644 N

アンカーの降伏軸力との比は $T_{y2}/T_5 =$

0.54 < 1.0 OK!

