

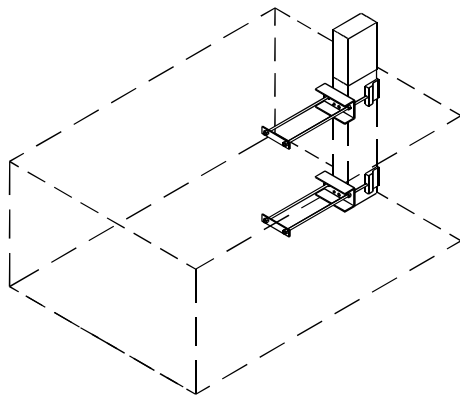
## 基礎構造計算書

商品名: M.シェードⅡ上吊り

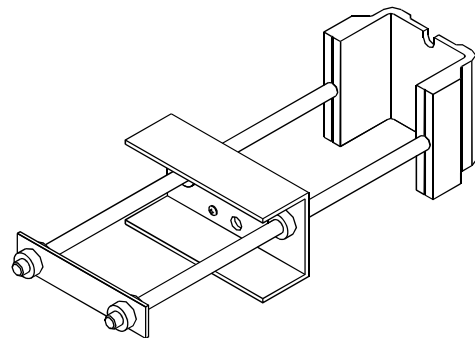
サイズ: 5883-26H

※ M.シェードⅡ上吊りタイプ において  
最も条件の厳しいタイプ・サイズにて検討

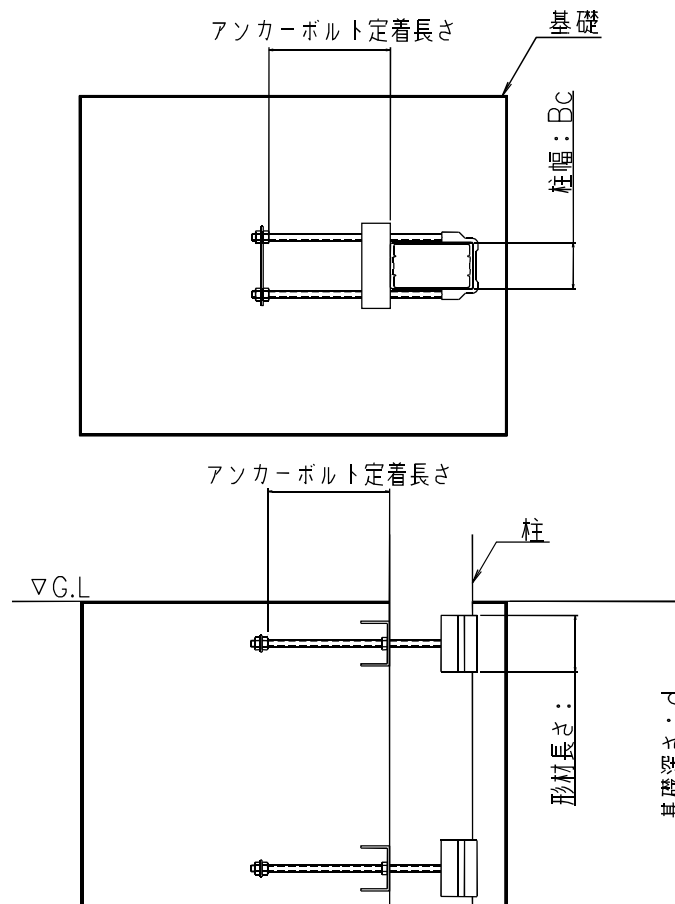
【基礎構造概略図】



【基礎金具図】



【基礎断面図】



# 1. 偏芯基礎部品の検討

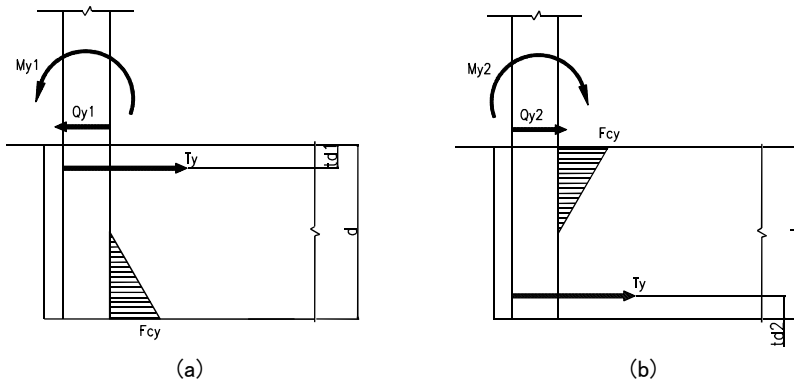
## 1-1 アンカーボルト

### 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	1096.2	0.0	2331.4
短期積雪	9362.0	0.0	22058.6
短期風吹上げ	-10316.2	-2002.0	-30991.6
短期風吹下げ	7943.7	2002.0	24759.6

アンカーボルト許容引張り応力度: $f_{to}$	SS400	235 N/mm <sup>2</sup>
アンカーボルトねじ呼び:	M16	157 mm <sup>2</sup>
コンクリート設計基準強度: $F_c$		18 N/mm <sup>2</sup>
コンクリートの降伏支圧強度: $F_{cy}(=F_c \times 2/3=f_t)$		12 N/mm <sup>2</sup>



#### ・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:  $f_{ts}$   $f_{ts}=1.4 \cdot f_{to}-1.6 \cdot \tau =$  302.7  
 かつ、 $f_{ts} \leq f_{to}$ より 235 N/mm<sup>2</sup>

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)

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

アンカー降伏軸力: $T_y =$	73790 N	→ $T_{y2}$ : アンカー1本辺り=	36895 N
柱幅: $B_c =$	150 mm	基礎深さ: $d =$	650 mm
アンカー中心から基礎上端までの距離: ${}_t d_1 =$			87 mm
基礎上端より柱の反曲点までの距離: $l = M/Q =$	15.48 m		
以上より、埋込柱脚の許容モーメント $M_y =$	38061 N・m		
柱の降伏モーメント: $c M_{sy} =$	41996 N・m		
柱の柱脚にかかる最大モーメント: $M =$	30992 N・m		
埋込柱脚の許容モーメントとの比は $M/M_y =$	0.81	<b>&lt; 1.0 OK!</b>	

#### ・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:  $f_{ts}$   $f_{ts}=1.4 \cdot f_{to}-1.6 \cdot \tau =$  308.8  
 かつ、 $f_{ts} \leq f_{to}$ より 235 N/mm<sup>2</sup>

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)

$$M_y = \left\{ -\left(\frac{3}{4} F_{cy} \cdot B_c \cdot l + T_y\right) + \sqrt{\frac{9}{16} F_{cy}^2 \cdot B_c^2 \cdot l^2 + \frac{3}{2} F_{cy} \cdot B_c \cdot T_y \cdot (l+d-{}_t d_1)} \right\} \cdot l$$

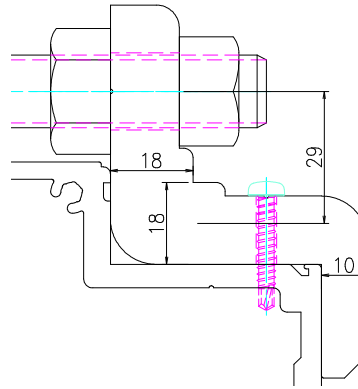
アンカー降伏軸力: $T_y =$	73790 N	→ $T_{y2}$ : アンカー1本辺り=	36895 N
柱幅: $B_c =$	150 mm	基礎深さ: $d =$	650 mm
アンカー中心から基礎下端までの距離: ${}_t d_2 =$	87 mm		
基礎上端より柱の反曲点までの距離: $l = M/Q =$	12.37 m		
以上より、埋込柱脚の許容モーメント $M_y =$	39349 N・m		
柱の降伏モーメント: $c M_{sy} =$	41996 N・m		
柱の柱脚にかかる最大モーメント: $M =$	24760 N・m		
埋込柱脚の許容モーメントとの比は $M/M_y =$	0.63	<b>&lt; 1.0 OK!</b>	

### ③ 形材の軸芯ズレによる曲げ

軸芯ズレ量:  $e = 29$  mm  
 肉厚:  $18$  mm  
 形材長さ:  $160$  mm  
 断面積:  $A = 2880$  mm<sup>2</sup>

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  
 $\sigma_t = T_2 / A, \sigma_b = e \cdot T_2 / Z, f = 165$  (N/mm<sup>2</sup>)  
 $165 = T_2 / A + e \cdot T_2 / Z$  より  $T_2 = 44550$  N

アンカーの降伏軸力との比は  
 $T_{y2} / T_2 = 0.83 < 1.0$  OK!



### ④ 形材フィンの曲げ

許容曲げ耐力 (短期)  $165$  N/mm<sup>2</sup>  
 支点間距離  $\ell$ :  $29$  mm  
 形材長さ  $b$ :  $160$  mm  
 肉厚  $h$ :  $18$  mm  
 $Z = (b \times h^2) / 6 = 8640.0$  mm<sup>3</sup>  
 許容曲げ耐力  $T_{y2} = M / \ell = f_b \cdot Z / \ell = 49158.6$  N

$T_{y2} / T_2 = 0.75 < 1.0$  OK!

### ⑤ 柱後部の肉厚

柱後部のせん断許容荷重  
 形材切断長さ  $b$ :  $160$  mm  
 柱後部の金具肉厚  $t$ :  $10$  mm  
 許容せん断力  $F = f / \sqrt{3} = 95.3$  N/mm<sup>2</sup>  
 許容せん断耐力  $T_2 = b \cdot t \cdot F = 152420.5$  N

$T_{y2} / T_2 = 0.24 < 1.0$  OK!

### ⑥ ボルト頭部せん断

ボルト数  $n = 1$  本  
 ボルト頭部外周長  $S = 83.1$  mm  
 頭部材質の許容せん断応力は SS400  $235$  N/mm<sup>2</sup>  
 頭部厚を  $t$  とすると  $t = 4.5$  mm

$T_3 = 50737$  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 200 mm 有効水平投影面積:  $A_c = 80519 \text{ mm}^2$   
 コーン破壊に対するコンクリートの引張強度:  $\sigma_{t_c} = 0.31\sqrt{F_c} = 1.32 \text{ N/mm}^2$   
 低減係数:  $\phi_2 =$  表1より求める

表1 低減係数

	$\phi_2$
長期荷重用	1/3
短期荷重用	2/3

許容引張荷重:  $T_4 = \phi_{a2} = \phi_2 * \sigma_{t_c} * A_c = 70600 \text{ N}$   
 アンカーの降伏軸力との比は  $T_{y2}/T_4 = 0.52 < 1.0 \text{ OK!}$

② アンカーボルト頭部コンクリート支圧

外径:  $D = 30 \text{ mm}$  内径:  $d = 16 \text{ mm}$

アンカーボルト頭部のコンクリート支圧面積:  $A_0 = \pi(D^2 - d^2)/4 = 506 \text{ mm}^2$   
 コンクリート支圧強度:  $f_n = \sqrt{A_c/A_0} * F_c$   $\sqrt{A_c/A_0} = 12.6$   
 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  $f_n = 108 \text{ N/mm}^2$

許容引張力  $T_5 = f_n * A_0 = 54626 \text{ N}$   
 アンカーの降伏軸力との比は  $T_{y2}/T_5 = 0.68 < 1.0 \text{ OK!}$

