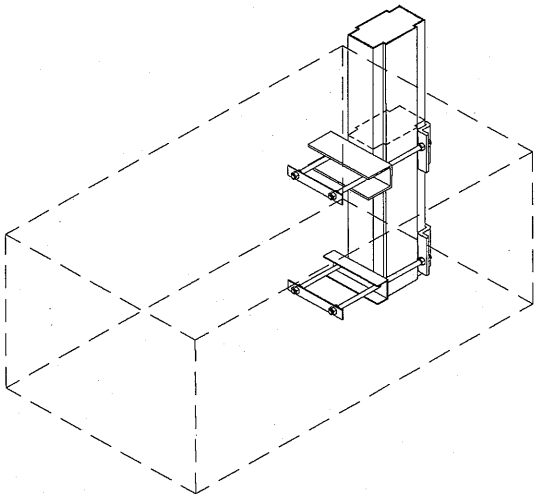
〔添付資料〕

基礎構造計算書

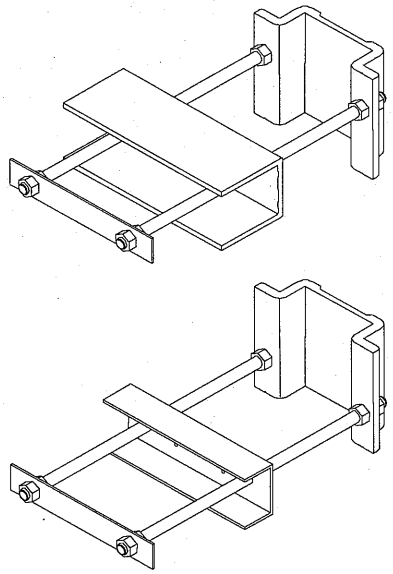
商品名：ダブルフェース

サイズ：5154-21H

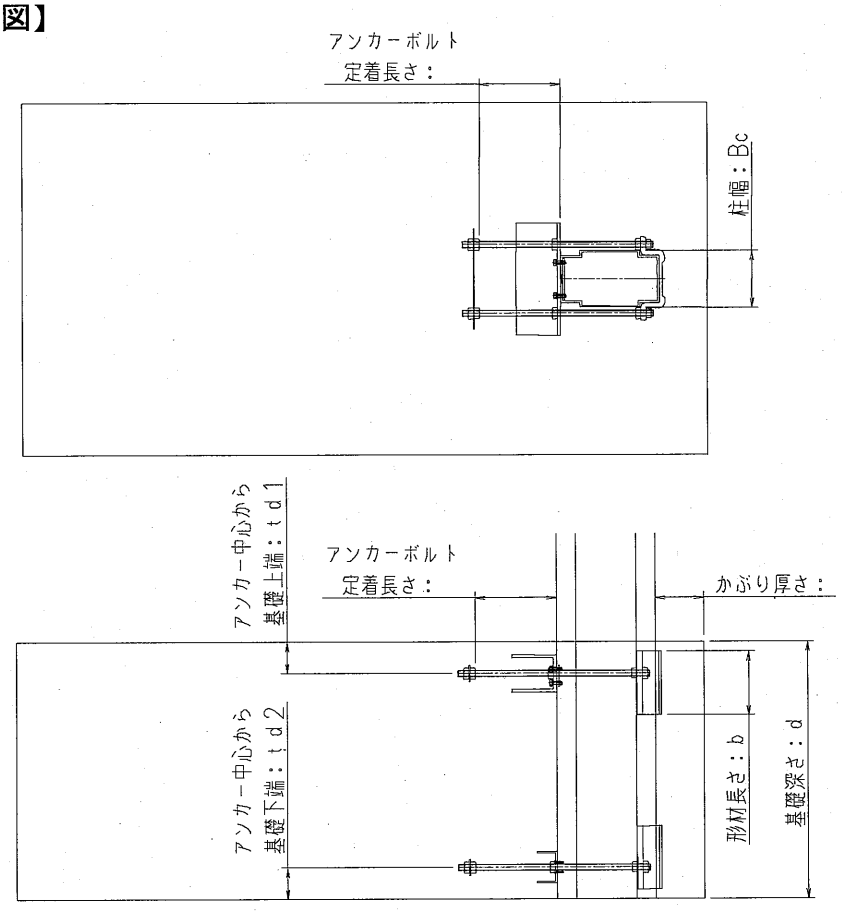
【基礎構造概略図】



【基礎金具図】



【基礎断面図】



1. 偏芯基礎部品の検討

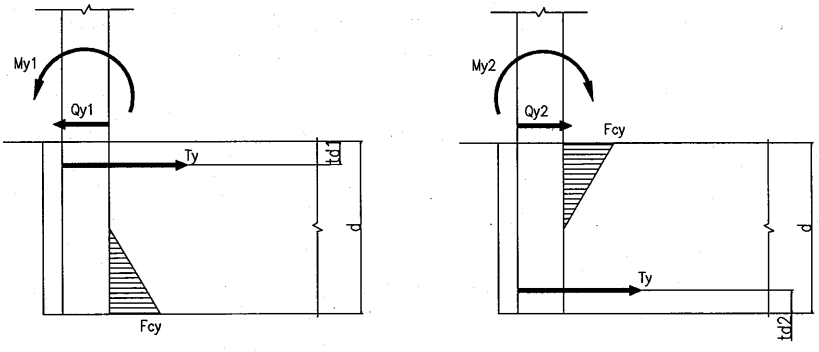
1-1 アンカーボルト

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	725.3	0.0	1761.3
短期積雪	6496.5	0.0	17843.5
短期風吹上げ	−7243.1	−1289.4	−23427.4
短期風吹下げ	5506.3	1289.4	18068.2

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



(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}　$f_{ts}=1.4*f_{to}-1.6*\tau$ = 310.5

かつ、$f_{ts}\leqq f_{to}$より 235 N/mm^2

埋込柱脚の許容モーメントMy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)

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

アンカー降伏軸力:Ty=	73790 N	→ Ty_2:アンカー1本辺り=	36895 N
柱幅:Bc=	145 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:$_td1$=	80 mm		
基礎上端より柱の反曲点までの距離:l=M/Q=	18.17 m		
以上より、埋込柱脚の許容モーメント My=	38708 N・m		
柱の降伏モーメント:cMsy=	36697 N・m		
柱の柱脚にかかる最大モーメント:M=	23427 N・m		
埋込柱脚の許容モーメントとの比は　M/My=	0.61 ＜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}　$f_{ts}=1.4*f_{to}-1.6*\tau$ = 315.0

かつ、$f_{ts}\leqq f_{to}$より 235 N/mm^2

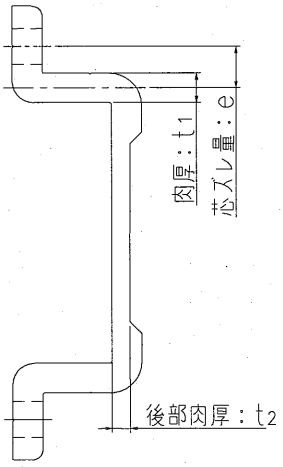
埋込柱脚の許容モーメントMyは下式にて求められる。(日本建築学会　鋼構造接合部設計指針)

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

アンカー降伏軸力:Ty=	73790 N	→ Ty_2:アンカー1本辺り=	36895 N
柱幅:Bc=	145 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:$_td2$=	80 mm		
基礎上端より柱の反曲点までの距離:l=M/Q=	14.01 m		
以上より、埋込柱脚の許容モーメント My=	39810 N・m		
柱の降伏モーメント:cMsy=	36697 N・m		
柱の柱脚にかかる最大モーメント:M=	18068 N・m		
埋込柱脚の許容モーメントとの比は　M/My=	0.45 ＜1.0　OK！		

② 形材の軸芯ズレによる曲げ

形材の許容応力度:F	165	N/mm^2	(6063S-T6)
軸芯ズレ量:e	19.5	mm	
肉厚:t_1	14	mm	
形材長さ:b	160	mm	
断面積:A	2240	mm^2	



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

$\sigma_t=T_2/A$, $\sigma_b=e*T_2/Z$, $f=165(N/mm^2)$

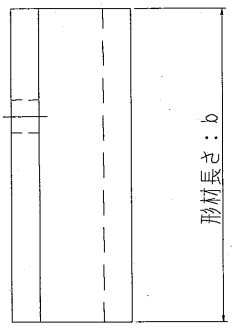
$165=T_2/A+e*T_2/Z$より　$T_2=$ 39499 N

アンカーの降伏軸力との比は

$Ty_2/T_2=$ 0.93 ＜1.0　OK！

③ 形材後部の肉厚

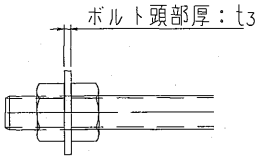
形材の許容応力度:F	165	N/mm^2	(6063S-T6)
許容せん断力:$f=F/\sqrt{3}$	95.3	N/mm^2	
形材切断長さ:b	160	mm	
形材後部の金具肉厚:t_2	8.5	mm	
許容せん断耐力:$T_2=b \cdot t_2 \cdot F$	129557.4	N	



$Ty_2/T_2=$ 0.28 ＜1.0　OK！

④ ボルト頭部せん断

頭部材質の許容せん断応力:F	235	N/mm^2	(SS400)
許容せん断力:$f=F/\sqrt{3}$	135.7	N/mm^2	
ボルト数:n	2	本	
ボルト頭部外周長:S	50.24	mm	
頭部厚:t_3	3.2	mm	
許容せん断耐力:$T_3=n \cdot S \cdot f \cdot t_3$	43625	N	



アンカーの降伏軸力との比は

$Ty_2/T_3=$ 0.85 ＜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:Ac=　71037.98 mm^2

コーン破壊に対するコンクリートの引張強度:${}_c\sigma_t=0.31\sqrt{(Fc)}$=　1.32 N/mm^2

低減係数:ϕ_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:$T_4=p_{a2}=\phi_2 *{}_c\sigma_t *Ac$=　62287 N

アンカーの降伏軸力との比は　Ty_2/T_4=　0.59　＜1．0　OK！

② アンカーボルト頭部コンクリート支圧

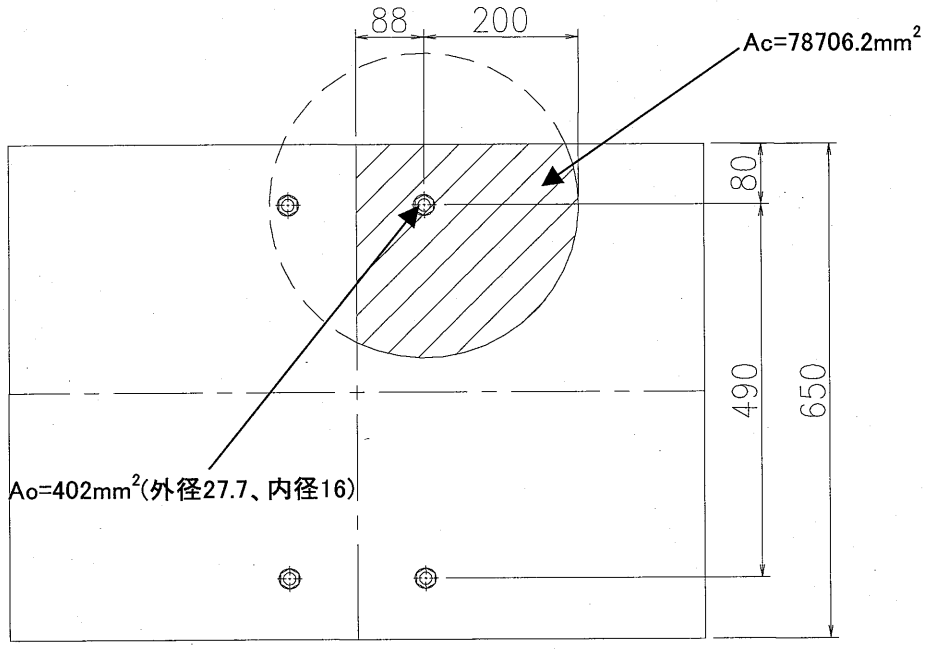
外径:D=　27.7 mm　　内径:d=　16 mm

アンカーボルト頭部のコンクリート支圧面積:$A_0=\pi(D^2-d^2)/4$=　402 mm^2

コンクリート支圧強度:$f_n=\sqrt{(Ac/A_0)}\times Fc$　$\sqrt{(Ac/A_0)}$=　13.3

但し、$\sqrt{(Ac/A_0)}>6$の場合、$\sqrt{(Ac/A_0)}=6$より　$\sqrt{(Ac/A_0)}$=　6.0

以上よりf_n=　108 N/mm^2

許容引張力$T_5=f_n *A_0$=　43369 N

アンカーの降伏軸力との比は　Ty_2/T_5=　0.85　＜1．0　OK！