

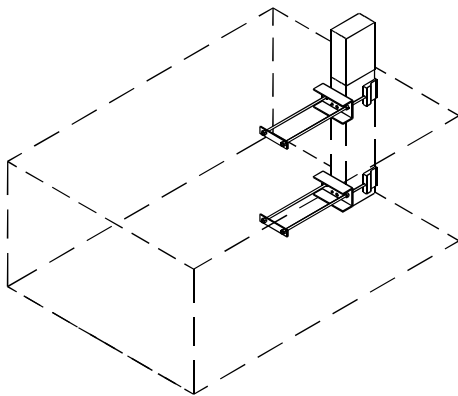
基礎構造計算書

商品名: ダブルフェース

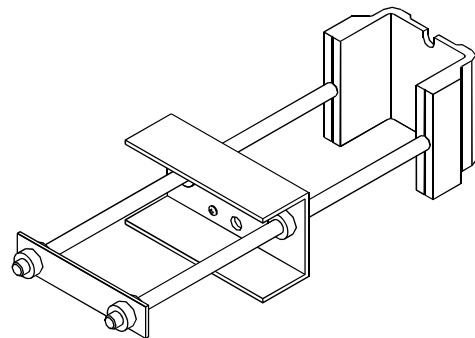
サイズ: 5954-24H

※ダブルフェース において
最も条件の厳しいタイプ・サイズにて検討

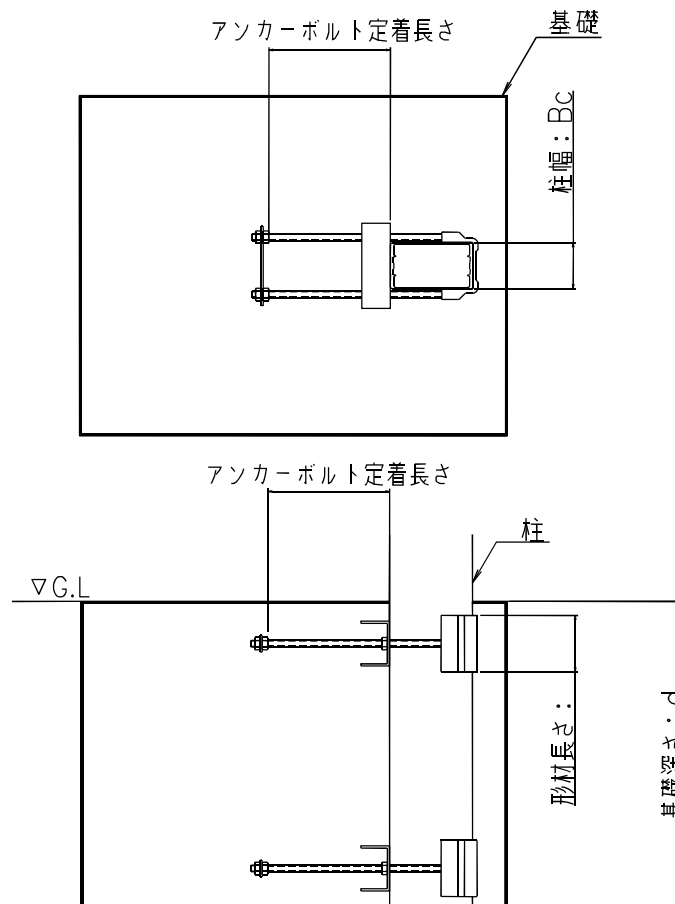
【基礎構造概略図】



【基礎金具図】



【基礎断面図】



1. 偏芯基礎部品の検討

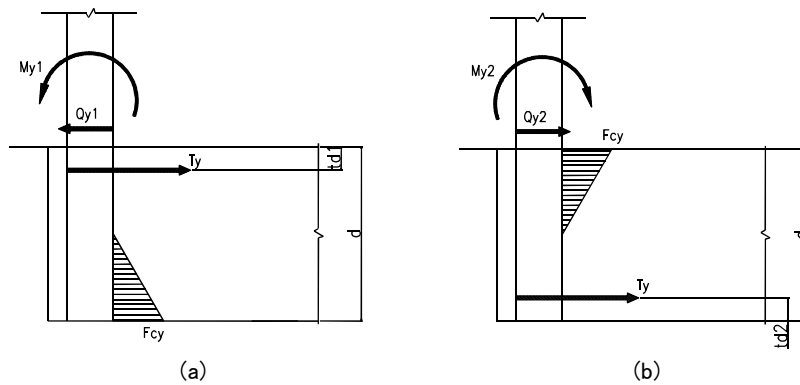
1-1 アンカーボルト

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 | 773.4 | 0.0 | 1898.3 |
| 短期積雪 | 7332.6 | 0.0 | 20176.3 |
| 短期風吹上げ | -6435.3 | -1619.6 | -22423.5 |
| 短期風吹下げ | 6459.1 | 1619.6 | 21976.2 |

| | | |
|--|-------|-----------------------|
| 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: F_c | | 18 N/mm ² |
| 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 ² |



・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: $f_{ts} = 1.4 \cdot f_{to} - 1.6 \cdot \tau = 312.5$
 かつ、 $f_{ts} \leq f_{to}$ より 235 N/mm^2

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: $B_c =$ | 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: ${}_t d1 =$ | 87 mm | | |
| 基礎上端より柱の反曲点までの距離: $l = M/Q =$ | 13.85 m | | |
| 以上より、埋込柱脚の許容モーメント $M_y =$ | 37833 N・m | | |
| 柱の降伏モーメント: $c M_{sy} =$ | 36697 N・m | | |
| 柱の柱脚にかかる最大モーメント: $M =$ | 22424 N・m | | |
| 埋込柱脚の許容モーメントとの比は $M/M_y =$ | 0.59 | < 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: $f_{ts} = 1.4 \cdot f_{to} - 1.6 \cdot \tau = 345.4$
 かつ、 $f_{ts} \leq f_{to}$ より 235 N/mm^2

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)

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

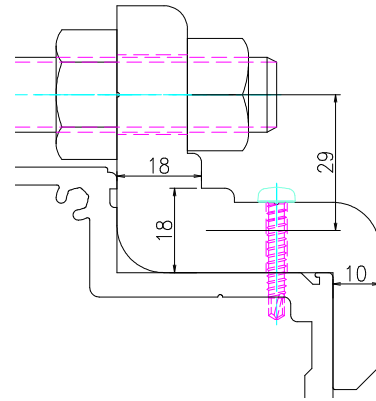
| | | | |
|--------------------------------|-----------|------------------------|---------|
| アンカー降伏軸力: $T_y =$ | 73790 N | → T_{y2} : アンカー1本辺り= | 36895 N |
| 柱幅: $B_c =$ | 145 mm | 基礎深さ: $d =$ | 650 mm |
| アンカー中心から基礎下端までの距離: ${}_t d2 =$ | 87 mm | | |
| 基礎上端より柱の反曲点までの距離: $l = M/Q =$ | 13.57 m | | |
| 以上より、埋込柱脚の許容モーメント $M_y =$ | 39291 N・m | | |
| 柱の降伏モーメント: $c M_{sy} =$ | 36697 N・m | | |
| 柱の柱脚にかかる最大モーメント: $M =$ | 21976 N・m | | |
| 埋込柱脚の許容モーメントとの比は $M/M_y =$ | 0.56 | < 1.0 OK! | |

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 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
 $\sigma_t = T_2 / A, \sigma_b = e \cdot T_2 / Z, f = 165 \text{ (N/mm}^2\text{)}$
 $165 = T_2 / A + e \cdot T_2 / Z$ より $T_2 = 44550 \text{ N}$

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



④ 形材フィンの曲げ

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

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

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 ² |
| 許容せん断耐力 $T_2 = b \cdot t \cdot F$ | 152420.5 N |

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

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 ² |
| 頭部厚を t とすると $t =$ | 4.5 mm | |

$T_3 = 50737 \text{ N}$

アンカーの降伏軸力との比は
 $T_{y2} / T_3 = 0.73 < 1.0 \text{ OK!}$

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: $A_c = 82621 \text{ mm}^2$
 コーン破壊に対するコンクリートの引張強度: $\sigma_c = 0.31\sqrt{F_c} = 1.32 \text{ N/mm}^2$
 低減係数: $\phi_2 =$ 表1より求める

表1 低減係数

| | ϕ_2 |
|-------|----------|
| 長期荷重用 | 1/3 |
| 短期荷重用 | 2/3 |

許容引張荷重: $T_4 = p_{a2} = \phi_2 * \sigma_c * A_c = 72443 \text{ N}$
 アンカーの降伏軸力との比は $T_{y2}/T_4 = 0.51 < 1.0 \text{ OK!}$

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: $f_n = \sqrt{A_c/A_0} \times F_c$ $\sqrt{A_c/A_0} = 12.8$
 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 $T_{y2}/T_5 = 0.68 < 1.0 \text{ OK!}$

