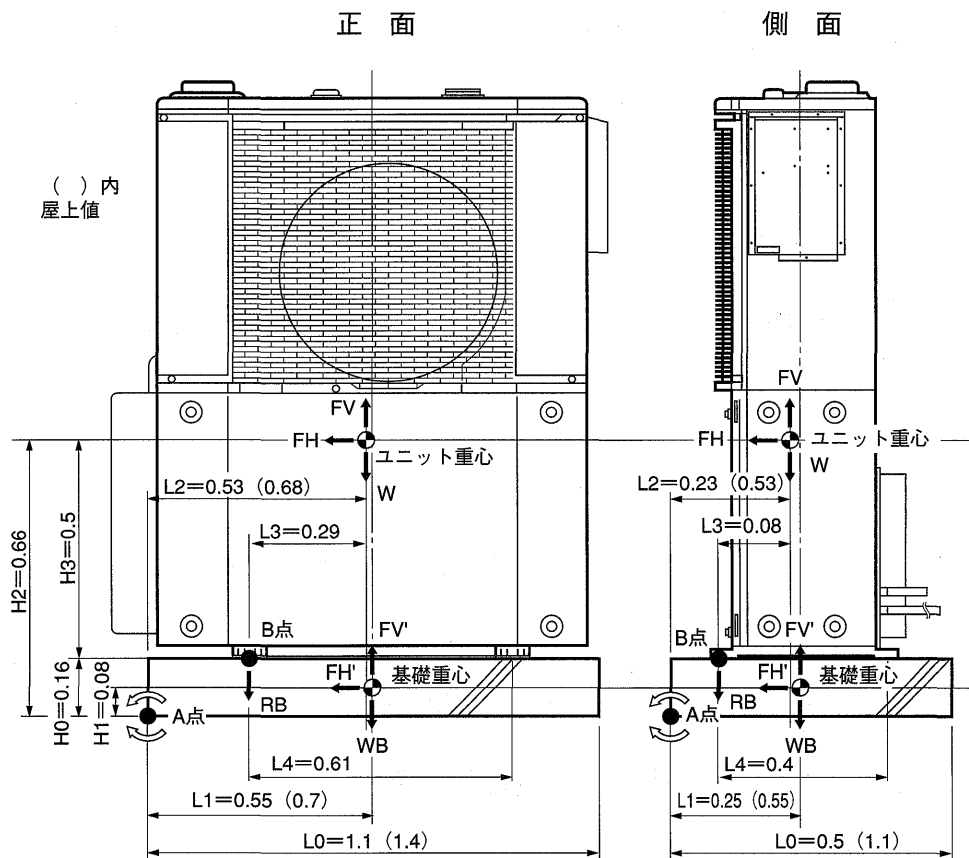


6 耐震・耐風強度検討書

1) 耐震性検討



(1) 地震力 (冷凍空気調和設備の耐震設計指針より)

$$FH = KH \cdot W \quad FV = KV \cdot W \quad KH = Z \cdot KS \quad KV = 1/2 \cdot KH$$

ここで

- FH : 水平地震力
- KH : 設計用水平震度
- Z : 地震係数 = 1.0
- KS : 設計用標準震度 = 地上 ; 0.4 屋上 ; 1.0
- FV : 鉛直地震力
- KV : 設計用鉛直震度
- W : ユニット質量 = 245kg
- WB : 基礎質量 (比重2.3)
- RB : ボルト引抜き力
- n : RB を受ける側のアンカーボルト本数 = 2

5. 製品データ

6 耐震・耐風強度検討書

(2) 基礎の浮き上がり検討……A点廻りのモーメントの釣り合いを検討する。

$$M1 = FH \cdot H2 + FV \cdot L2 + FH' \cdot H1 + FV' \cdot L1$$
$$M2 = W \cdot L2 + WB \cdot L1 (L1 = 1/2 \cdot L0)$$

$M1 < M2$ であれば基礎の浮き上がりは発生しない。

①地上設置の場合、基礎寸法 巾1.1m×奥行0.5m×高さ0.16m(基礎質量202.40kg)とすれば

正面(左右方向)	側面(前後方向)
$M1 = 1196.4N \cdot m \{119.64kg \cdot f \cdot m\}$	$M1 = 925.5N \cdot m \{92.55kg \cdot f \cdot m\}$
$M2 = 2424N \cdot m \{242.40kg \cdot f \cdot m\}$	$M2 = 1069.5N \cdot m \{106.95kg \cdot f \cdot m\}$

$M1 < M2$ となり基礎の浮き上がりは発生しない。

②屋上設置の場合、基礎寸法 巾1.4m×奥行1.1m×高さ0.16m(基礎質量566.72kg)とすれば

正面(左右方向)	側面(前後方向)
$M1 = 4893N \cdot m \{489.30kg \cdot f \cdot m\}$	$M1 = 4278.1N \cdot m \{427.81kg \cdot f \cdot m\}$
$M2 = 5645.3N \cdot m \{564.53kg \cdot f \cdot m\}$	$M2 = 4415.5N \cdot m \{441.55kg \cdot f \cdot m\}$

$M1 < M2$ となり基礎の浮き上がりは発生しない。

(3) アンカーボルトの強度の検討……B点廻りのモーメントで考える。

$$FH \cdot H3 - (W - FV) \cdot L3 = RB \cdot L4$$
$$RB = FH \cdot H3 - (W - FV) \cdot L3 / L4$$

地上設置、屋上設置共、KS=1.0で計算すると、

$$RB = 1426N \{142.60kg \cdot f\} \text{ (正面: 左右方向)}$$
$$3756N \{375.60kg \cdot f\} \text{ (側面: 前後方向)}$$

アンカーボルト1本あたりの最大引抜力は

$$RB \text{ max} / n = 1878N \{187.80kg \cdot f\} \text{ ————— A}$$

これはM12後打式メカニカルアンカーボルトの許容引抜荷重4500N{450kg f}を下回り満足する。

引張応力は、 $\sigma = 16.6N/mm^2 \{1.66kg \cdot f/mm^2\}$ (ボルト断面積113mm²)となり
SS400長期許容応力120N/mm²{12kg f/mm²}を下回る。
アンカーボルトせん断力はFH/ボルト総本数=613N{61.30kg f}で表され
アンカーボルトせん断応力は $\tau = 5.4N/mm^2 \{0.54kg \cdot f/mm^2\}$ となり
SS400長期せん断許容応力67N/mm²{6.7kg f/mm²}を下回り満足する。

(4) アンカーボルトの許容引抜荷重の検討

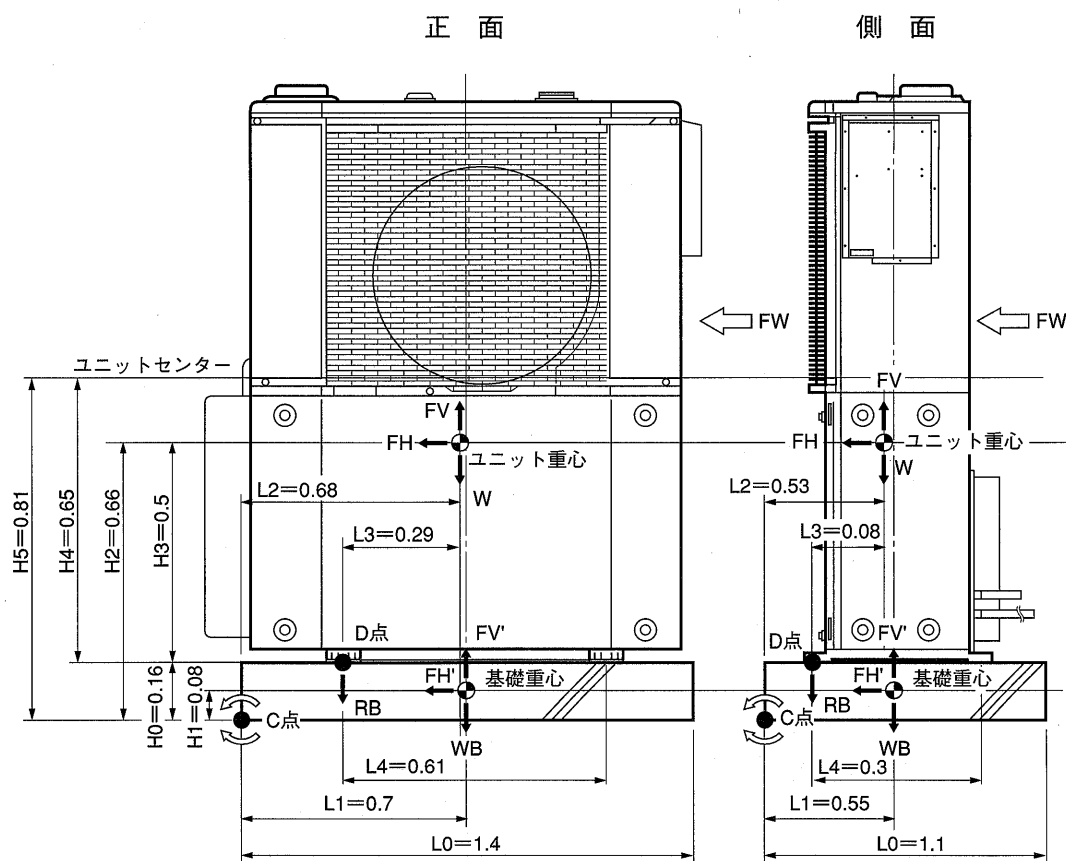
アンカーボルトの種類 — 後打ち式おねじ形メカニカルアンカーボルト
コンクリート基礎厚さ=160mm又は120mm
アンカーボルトの埋込長さ=60mm
埋込長さ60mmにおけるM12アンカーボルトの短期許容引抜荷重は(建築設備耐震設計指針より)

$$6700N \{670kg \cdot f\} \text{ ————— B}$$

A<Bとなり基礎の強度はアンカーボルトの最大引抜力を上回り満足する。

6 耐震・耐風強度検討書

2) 耐風性検討



(1) 風による外力（建築基準法第87条より）

条件：地上30m

$$FW = C \cdot q \cdot A \quad q = 120^4 \sqrt{h}$$

ここで FW：風によって受ける力

C：風力係数(1.2)

A：風に垂直な面積

q：速度圧($\gamma V^2/2g$)

但し

γ ：空気の比重量(1.2kg/m^3)

g：重力加速度(9.8m/s^2)

V：風速(m/s)

h：地面からの高さ

5. 製品データ

6 耐震・耐風強度検討書

(2) 基礎の浮き上がり検討……C点廻りのモーメントの釣り合いを検討する。

$$M1 = FW \cdot H5$$

$$M2 = W \cdot L2 + WB \cdot L1 (L1 = 1/2 \cdot L0)$$

屋上設置の場合、地上30mの条件で

基礎寸法 巾1.4m×奥行1.1m×高さ0.16m(基礎質量566.72kg)とすれば

正面(左右方向)

$$M1 = 925.3N \cdot m \{92.53kg \cdot f \cdot m\}$$

$$M2 = 5645.3N \cdot m \{564.53kg \cdot f \cdot m\}$$

側面(前後方向)

$$M1 = 3584.2N \cdot m \{358.42kg \cdot f \cdot m\}$$

$$M2 = 4415.5N \cdot m \{441.55kg \cdot f \cdot m\}$$

$M1 < M2$ となり基礎の浮き上がりは発生しない。

(3) アンカーボルトの強度の検討……D点廻りのモーメントで考える。

$$FH \cdot H4 - (W - FV) \cdot L3 = RB \cdot L4$$

$$RB = FH \cdot H4 - (W - FV) \cdot L3 / L4$$

屋上設置の場合、地上30mの条件で

基礎寸法 巾1.4m×奥行1.1m×高さ0.16m(基礎質量566.72kg)とすれば

$$RB = 330N \{33.00kg \cdot f\} \text{ (正面: 左右方向)}$$

$$8934N \{893.40kg \cdot f\} \text{ (側面: 前後方向)}$$

アンカーボルト1本あたりの最大引抜力は

$$RB \text{ max} / n = 4467N \{446.70kg \cdot f\} \text{ ----- A}$$

これはM12後打式メカニカルアンカーボルトの許容引抜荷重4500N{450kg f}を下回り満足する。

引張応力は、 $\sigma = 39.5N/mm^2 \{3.95kg \cdot f/mm^2\}$ (ボルト断面積113mm²)となり
SS400長期許容応力120N/mm²{12kg f/mm²}を下回る。

アンカーボルトせん断力はFW/ボルト総本数=1106N{110.60kg f}で表され

アンカーボルトせん断応力は $\tau = 9.8N/mm^2 \{0.98kg \cdot f/mm^2\}$ となり

SS400長期せん断許容応力67N/mm²{6.7kg f/mm²}を下回り満足する。

(4) アンカーボルトの許容引抜荷重の検討

アンカーボルトの種類——後打ち式おねじ形メカニカルアンカーボルト

コンクリート基礎厚さ=160mm

アンカーボルトの埋込長さ=60mm

埋込長さ60mmにおけるM12アンカーボルトの短期許容引抜荷重は(建築設備耐震設計指針より)

$$6700N \{670kg \cdot f\} \text{ ----- B}$$

$A < B$ となり基礎の強度はアンカーボルトの最大引抜力を上回り満足する。