

## 2

**室外ユニット**  
**YACSJ560-A**

### (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)

$$F_H = K_H \cdot W \quad F_V = K_V \cdot W$$

$$K_H = Z \cdot K_S \quad K_V = 1/2 \cdot K_H$$

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

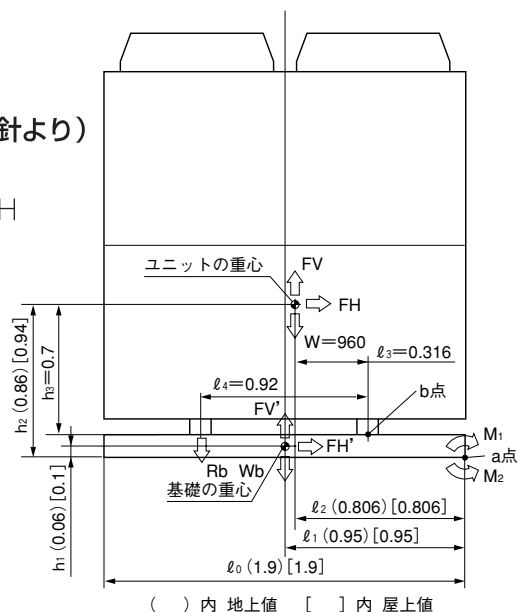
KV : 設計用鉛直震度

W : ユニット質量

Wb : 基礎質量(比重2.3)

Rb : ボルト引抜力

n : Rbを受ける側のアンカーボルト本数



背面側

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。

$$M_1 = FH \cdot h_2 + FV \cdot \ell_2 + FH' \cdot h_1 + FV' \cdot \ell_1$$

$$M_2 = W \cdot \ell_2 + W_b \cdot \ell_1 \quad (\ell_1 = 1/2 \cdot \ell_0)$$

$M_1 < M_2$ 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1.9m×奥行1.3m×高さ0.12m(基礎質量681kg)とすれば

$$M_1 = 6,310 \text{ N} \cdot \text{m} \{631 \text{ kgf} \cdot \text{m}\}$$

$$M_2 = 14,210 \text{ N} \cdot \text{m} \{1,421 \text{ kgf} \cdot \text{m}\}$$

$M_1 < M_2$ 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1.9m×奥行1.8m×高さ0.20m(基礎質量1,573kg)とすれば\*

$$M_1 = 21,940 \text{ N} \cdot \text{m} \{2,194 \text{ kgf} \cdot \text{m}\}$$

$$M_2 = 22,680 \text{ N} \cdot \text{m} \{2,268 \text{ kgf} \cdot \text{m}\}$$

$M_1 < M_2$ 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。

$$FH \cdot h_3 - (W - FV) \cdot \ell_3 = Rb \cdot \ell_4$$

$$Rb = \frac{FH \cdot h_3 - (W - FV) \cdot \ell_3}{\ell_4}$$

地上設置、屋上設置共、KS = 1.0で計算すると、

$$Rb = 6,070N \{607kgf\}$$

アンカーボルト1本あたりの最大引抜力は

$$\frac{Rb \max}{n} = 3,040N \{304kgf\} \text{ ————— } A$$

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の最小値4,500N {450kgf}を下回り満足する。

引張応力は、 $\sigma = 27N/mm^2 \{2.7kgf/mm^2\}$ となり(ボルト断面積 $113mm^2$ ) SS400長期許容応力 $120N/mm^2 \{12kgf/mm^2\}$ を下回る。

アンカーボルトせん断力はFH/ボルト総本数 $= 2,400N \{240kgf\}$ で表され

アンカーボルトせん断応力は $\tau = 21N/mm^2 \{2.1kgf/mm^2\}$ となり

SS400のせん断長期許容応力 $67N/mm^2 \{6.7kgf/mm^2\}$ 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  
コンクリート基礎の厚さ $= 120mm$

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)

$$6,700N \{670kgf\} \text{ ————— } B$$

$A < B$ 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。

## (2)耐風性検討

## 1)風による外力

○条件：地上30m

○計算式(建築基準法第87条より)

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

ここで

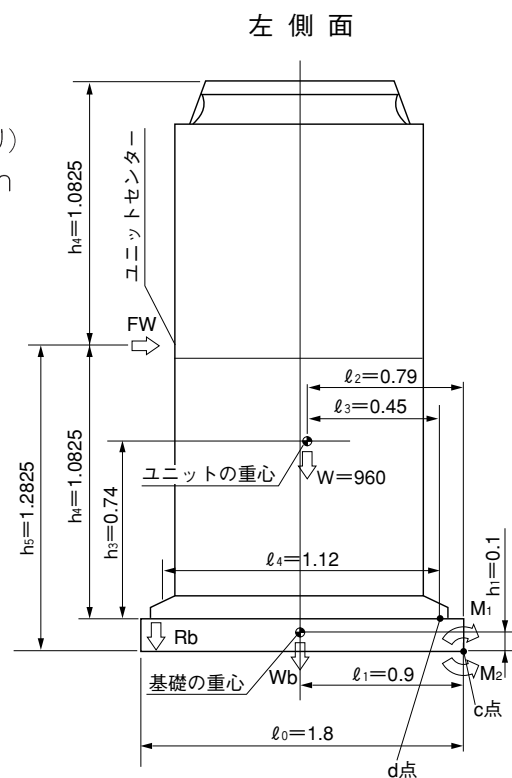
FW：風によって受ける力

C：風力係数(1.2)

q：速度圧

A：風に垂直な面積

h：地面からの高さ



## 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。

$$M_1 = FW \cdot h_5$$

$$M_2 = W \cdot l_2 + Wb \cdot l_1 \quad (l_1 = 1/2 \cdot l_0)$$

$M_1 < M_2$ であれば基礎の浮き上がりは発生しない。

屋上設置の場合、地上30mの条件で

基礎寸法 巾1.9m×奥行き1.8m×高さ0.20m(基礎質量1,573kg)とすれば

$$M_1 = 16,430\text{N} \cdot \text{m} \{1,643\text{kgf} \cdot \text{m}\}$$

$$M_2 = 21,740\text{N} \cdot \text{m} \{2,174\text{kgf} \cdot \text{m}\}$$

$M_1 < M_2$ 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を検討する。

$$FW \cdot h_4 - W \cdot \ell_3 = Rb \cdot \ell_4$$

$$Rb = \frac{FW \cdot h_4 - W \cdot \ell_3}{\ell_4}$$

屋上設置の場合、地上30mの条件で

基礎寸法 巾1.9m×奥行き1.8m×高さ0.20m(基礎質量1,573kg)とすれば

$$Rb = 8,520N \{852kgf\}$$

アンカーボルト1本あたりの最大引抜力は

$$\frac{Rb \max}{n} = 4,260N \{426kgf\} \text{ ————— } A$$

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の最小値4,500N {450kgf}を下回り満足する。

引張応力は、 $\sigma = 38N/mm^2 \{3.8kgf/mm^2\}$ となり(ボルト断面積113mm<sup>2</sup>)

SS400長期許容応力120N/mm<sup>2</sup> {12kgf/mm<sup>2</sup>}を下回る。

アンカーボルトせん断力はFW/ボルト総本数=3,200N {320kgf}で表され

アンカーボルトせん断応力は $\tau = 28N/mm^2 \{2.8kgf/mm^2\}$ となり

SS400のせん断長期許容応力670N/mm<sup>2</sup> {6.7kgf/mm<sup>2</sup>}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

コンクリート基礎の厚さ=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)

$$6,700N \{670kgf\} \text{ ————— } B$$

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。