

耐震強度計算書(アンカーボルト)

『建築設備耐震設計・施工指針』(2005年版 日本建築センター)の
第2章(各部の設計)のアンカーボルトの強度計算方式に準拠して検討する。

1. 機種 = 空冷チラーユニット

2. 形名 = CA-P3550F II

3. 機器緒元(図EY451693 参照)

(1) 機器質量(運転質量) $W =$ 3430 kg $\times 9.8\text{m/s}^2 / 1000 =$ 33.6 kN

(2) アンカーボルト(L形)

① 総本数 $n =$ 10 本

② サイズ = M 12

③ 一本あたりの軸断面積(呼径による断面積) $A =$ 1.130 cm²

④ 機器転倒を考えた場合の引張りを受ける片側のアンカーボルト総本数

$N_t =$ 5 本

(3) 据え付け面より機器重心までの高さ $H_g =$ 63.8 cm

(4) 検討する方向から見たボルトスパン $L =$ 184 cm

(5) 検討する方向から見たボルト中心から機器重心までの距離

$L_g =$ 80.4 cm ($L_g \leq L/2$)

4. 検討計算

(1) 設計用水平震度 $K_h =$ 1.0

(2) 設計用垂直震度 $K_v = K_h/2 =$ 0.5

(3) 設計用水平地震力 $F_h = K_h \times W =$ 33.6 kN

(4) 設計用鉛直地震力 $F_v = K_v \times W =$ 16.8 kN

(5) アンカーボルトの引き抜き力 R_b

$$R_b = \{F_h \cdot H_g - (W - F_v) \cdot L_g\} / \{L \cdot N_t\}$$

= 0.86 kN

(6) アンカーボルトのせん断力 Q

$$F_h / n =$$
 3.36 kN

(7) アンカーボルトに生ずる応力度

① 引っ張り応力度 σ

$$\sigma = R_b / A =$$
 0.76 kN/cm² < $f_t = 17.6$ kN/cm²

② せん断応力度 τ

$$\tau = Q / A =$$
 2.97 kN/cm² < $f_s = 10.1$ kN/cm²

③ 引っ張りとせん断を同時に受ける場合

$$f_{ts} = 1.4f_t - 1.6\tau =$$
 19.9 N/cm²

$$\sigma =$$
 0.76 kN/cm² < $f_{ts} =$ 19.9 kN/cm²

(8) アンカーボルトの施工法(建築設備耐震設計・施工指針 表3.3(vi)を参考とした。)

① アンカーボルト施工法 = あと施工接着系アンカー

② コンクリート厚さ = 150 mm

③ ボルトの埋め込み長さ = 90 mm

④ 許容引き抜き力 $T_a =$ 9.20 kN > $R_b =$ 0.86 kN

以上の計算より、アンカーボルトは十分な強度を有する。

以上