

作成	'08-10-21 濱脇、石本	改定	A	'09-3-6 濱脇、石本
検認	中山			

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

3. 機器緒元(図EY451681 参照)

(1) 機器質量(運転質量) $W = 3800 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2 / 1000 = 37.2 \text{ kN}$

(2) アンカーボルト(L形)

① 総本数 $n = 10 \text{ 本}$

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) $A = 1.130 \text{ cm}^2$

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

$N_t = 5 \text{ 本}$

(3) 据え付け面より機器重心までの高さ $H_g = 67.4 \text{ cm}$

(4) 検討する方向から見たボルトスパン $L = 184 \text{ cm}$

(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

$L_g = 86.3 \text{ cm} (L_g \leq L/2)$

4. 検討計算

(1) 設計用水平震度 $K_h = 1.0$

重力加速度 $g = 9.80665 \text{ m/s}^2$

(2) 設計用垂直震度 $K_v = K_h / 2 = 0.5$

(3) 設計用水平地震力 $F_h = K_h \times W = 37.2 \text{ kN}$

(4) 設計用鉛直地震力 $F_v = K_v \times W = 18.6 \text{ kN}$

(5) アンカーボルトの引き抜き力 R_b

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

$$= 0.98 \text{ kN}$$

(6) アンカーボルトのせん断力 Q

$$F_h / n = 3.72 \text{ kN}$$

(7) アンカーボルトに生ずる応力度

① 引っ張り応力度 σ

$$\sigma = R_b / A = 0.87 \text{ kN/cm}^2 < f_t = 17.6 \text{ kN/cm}^2$$

② せん断応力度 τ

$$\tau = Q / A = 3.29 \text{ kN/cm}^2 < f_s = 10.1 \text{ kN/cm}^2$$

③ 引っ張りとせん断を同時に受ける場合

$$f_{ts} = 1.4 f_t - 1.6 \tau = 19.4 \text{ N/cm}^2$$

$$\sigma = 0.87 \text{ kN/cm}^2 < f_{ts} = 19.4 \text{ kN/cm}^2$$

(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 $T_a = 9.20 \text{ kN} > R_b = 0.98 \text{ kN}$

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