

■耐震強度検討書(アンカーボルト)

1.機種 = スリムZR 室外ユニット
 2.形名 = PUZ-ZRMP40KA4, PUZ-ZRMP45KA4
 PUZ-ZRMP50KA4, PUZ-ZRMP56KA4

3.機器諸元(下記参照)

(1)機器質量(運転質量) $w =$ 43 kg
 (2)アンカーボルト
 ①総本数 $N =$ 4 本
 ②サイズ・形状 $= M$ 10 形
 ③1本当たりの軸断面積(呼径による断面積) $A =$ 78 mm² = 78×10⁻⁶ m²
 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の総本数 $N_t =$ 2 本
 (3)据付面より機器重心までの高さ $H_g =$ 310 mm = 0.310 m
 (4)検討する方向からみたボルトスパン $L =$ 330 mm = 0.330 m
 (5)検討する方向からみたボルト中心から機器重心までの距離 $L_g =$ 155 mm ($L_g \leq L/2$) = 0.155 m

4.検討計算(各項の小数点以下2桁目を四捨五入して算出)

(1)設計用水平震度 設計用標準震度 $K_s =$ 1.0 $K_h = Z \cdot K_s =$ 1.0
 地域係数 $Z =$ 1.0
 (2)設計用鉛直震度 $K_v = K_h / 2 =$ 0.5
 (3)設計用水平地震力 $F_h = K_h \cdot w \cdot 9.8 =$ 421.4 N
 (4)設計用鉛直地震力 $F_v = K_v \cdot w \cdot 9.8 =$ 210.7 N
 (5)アンカーボルトの引抜力 $R_b = \frac{F_h \cdot H_g - (w \cdot 9.8 - F_v) \cdot L_g}{L \cdot N_t} =$ 148.4 N
 (6)アンカーボルトのせん断力 $Q = F_h / N =$ 105.4 N
 (7)アンカーボルトに生ずる応力度
 ①引張応力度 $\sigma = R_b / A =$ 1.9 MPa < $f_t = 176.0$ MPa (ボルト(SS400)の許容引張応力 f_t)
 ②せん断応力度 $\tau = Q / A =$ 1.4 MPa < $f_s = 101$ MPa (ボルト(SS400)の許容せん断応力 f_s)
 ③引張とせん断を同時に受ける場合 $f_{ts}' = 1.4f_t - 1.6\tau =$ 244.2 MPa
 ただし、 $f_{ts}' \leq f_t$ のとき $f_{ts} = f_{ts}'$, $f_{ts}' > f_t$ のとき $f_{ts} = f_t$ であるので $f_{ts} =$ 176.0 MPa
 $\sigma =$ 1.9 MPa < $f_{ts} =$ 176.0 MPa
 (8)アンカーボルトの施工法
 ①アンカーボルトの施工法 = 箱抜き式J形アンカー
 ②コンクリートの厚さ = 120 mm = 0.120 m
 ③ボルトの埋込長さ = 70 mm = 0.070 m
 ④許容引抜荷重 $T_a =$ 3200 N > $R_b =$ 148 N

以上の検討結果によりアンカーボルトは十分な強度を有する。

*ボルトの許容応力度およびアンカーボルトの引張許容引抜荷重は、『建築設備耐震設計・施工指針2014年度版』による。

