

■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-ZRMP40SKA11, PUZ-ZRMP45SKA11, PUZ-ZRMP50SKA11
 PUZ-ZRMP56SKA11, PUZ-ZRMP63SKA11

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 > $R_b = 148.4$ N

以上の検討結果によりアンカーボルトは十分なる強度を有する。

*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。

