

耐震強度検討書(アンカーボルト, 設計用水平震度Kh=1.0)

1. 機種 = 天井ビルトイン形室内ユニット
 2. 形名 = MPD-RP71,80FA4、PD-RP71,80FA5

3. 機器諸元(図1参照)

(1)機器質量(運転質量) $W =$ 39 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 $H_g =$ 148 mm = 0.148 m
 (4)検討する方向からみたボルトスパン $L =$ 670 mm = 0.67 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 $L_g =$ 285 mm ($L_g \leq L/2$) = 0.285 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 $K_h =$ 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 $F_h = K_h \cdot W \cdot 9.8 =$ 382.2 N
 (4)設計用鉛直地震力 $F_v = K_v \cdot W \cdot 9.8 =$ 191.1 N
 (5)アンカーボルトの引抜力 $R_b = \frac{F_h \cdot H_g + (W \cdot 9.8 + F_v) \cdot (L - L_g)}{L \cdot N_t} =$ 206.9 N
 (6)アンカーボルトのせん断力 $Q = F_h / N =$ 95.6 N

(7)アンカーボルトに生ずる応力度

①引張応力度 $\sigma = R_b / A =$ 2.7 MPa < $f_t = 176.4$ MPa
 ②せん断応力度 $\tau = Q / A =$ 1.2 MPa < $f_s = 132.3$ MPa
 ③引張とせん断を同時に受ける場合 $f_{ts} = 1.4f_t - 1.6\tau =$ 245.0 MPa
 $\sigma =$ 2.7 MPa < $f_{ts} =$ 245.0 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 = 埋込式L形アンカー
 ②コンクリートの厚さ = 150 mm = 0.15 m
 ③ボルトの埋込長さ = 110 mm = 0.11 m
 ④許容引抜加重 $T_a =$ 3528 N > $R_b =$ 206.9 N

以上の検討結果よりアンカーボルトは十分な強度を有する。
 本検討書はアンカーボルトについての強度検討書であり、製品の耐震強度を保証するものではありません。

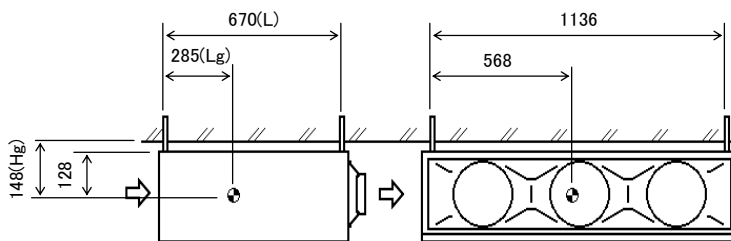


図1

耐震強度検討書(アンカーボルト, 設計用水平震度Kh=2.0)

1. 機種 = 天井ビルトイン形室内ユニット
 2. 形名 = MPD-RP71,80FA4、PD-RP71,80FA5

3. 機器諸元(図1参照)

(1) 機器質量(運転質量) $W =$ 39 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
 ③ 1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 $H_g =$ 148 mm = 0.148 m
 (4) 検討する方向からみたボルトスパン $L =$ 670 mm = 0.67 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 $L_g =$ 285 mm ($L_g \leq L/2$) = 0.285 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 $K_h =$ 2.0
 (2) 設計用鉛直震度 $K_v = K_h / 2 =$ 1.0
 (3) 設計用水平地震力 $F_h = K_h \cdot W \cdot 9.8 =$ 764.4 N
 (4) 設計用鉛直地震力 $F_v = K_v \cdot W \cdot 9.8 =$ 382.2 N
 (5) アンカーボルトの引抜き力 $R_b = \frac{F_h \cdot H_g + (W \cdot 9.8 + F_v) \cdot (L - L_g)}{L \cdot N_t} =$ 304.0 N
 (6) アンカーボルトのせん断力 $Q = F_h / N =$ 191.1 N

(7) アンカーボルトに生ずる応力度

① 引張応力度 $\sigma = R_b / A =$ 3.9 MPa < $f_t = 176.4$ MPa
 ② せん断応力度 $\tau = Q / A =$ 2.5 MPa < $f_s = 132.3$ MPa
 ③ 引張とせん断を同時に受ける場合 $f_{ts} = 1.4f_t - 1.6\tau =$ 243.0 MPa
 $\sigma =$ 3.9 MPa < $f_{ts} =$ 243.0 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 = 埋込式L形アンカー
 ② コンクリートの厚さ = 150 mm = 0.15 m
 ③ ボルトの埋込長さ = 110 mm = 0.11 m
 ④ 許容引抜加重 $T_a =$ 3528 N > $R_b =$ 304.0 N

以上の検討結果よりアンカーボルトは十分な強度を有する。
 本検討書はアンカーボルトについての強度検討書であり、製品の耐震強度を保証するものではありません。

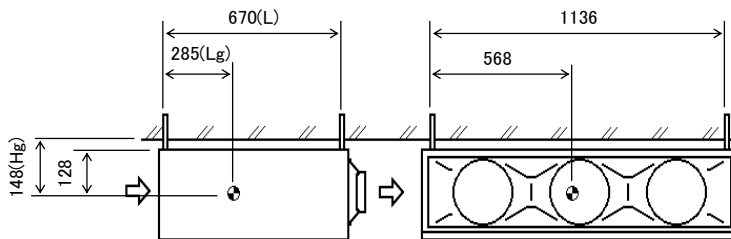


図1