

耐震強度計算書(アンカーボルト)

1. 機種 = **空冷式パッケージエアコン**
 2. 形名 = **PFFY-P224DM-E1、PFFY-P224DM-G**

3. 機器諸元(図1参照)

(1)機器質量(運転質量) $W = 124$ 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 = 50×10^{-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 $H_g = 809$ mm = 0.809 m
 (4)検討する方向からみたボルトスパン $L = 300$ mm = 0.3 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 $L_g = 142$ mm ($L_g \leq L/2$) = 0.142 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 $K_h = 0.6$
 (2)設計用鉛直震度 $K_v = K_h / 2 = 0.3$
 (3)設計用水平地震力 $F_h = K_h \cdot W \cdot 9.8 = 729.1$ N
 (4)設計用鉛直地震力 $F_v = K_v \cdot W \cdot 9.8 = 364.6$ N
 (5)アンカーボルトの引抜力 $R_b = \frac{F_h \cdot H_g - (W \cdot 9.8 - F_v) \cdot L_g}{L \cdot N_t} = 781.8$ N
 (6)アンカーボルトのせん断力 $Q = F_h / N = 182.3$ N
 (7)アンカーボルトに生ずる応力度
 ①引張応力度 $\sigma = R_b / A = 10.0$ MPa < $f_t = 176.4$ MPa
 ②せん断応力度 $\tau = Q / A = 2.3$ MPa < $f_s = 132.3$ MPa
 ③引張とせん断を同時に受ける場合
 $f_{ts}' = 1.4f_t - 1.6\tau = 243.2$ 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
 $f_{ts} = 176.4$ MPa
 $\sigma = 10.0$ MPa < $f_{ts} = 176.4$ 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 = ケミカルアンカー/パンチカプセル(PGタイプ)PG-10
 ②コンクリートの厚さ = 150 mm = 0.15 m
 ③ボルトの埋込長さ = 90 mm = 0.09 m
 ④許容引抜加重 $T_a = 10400$ N > $R_b = 781.8$ N

以上の計算結果よりアンカーボルトは十分なる強度を有する。
 本計算書はアンカーボルトについての強度計算書であり、製品の耐震強度を保証するものではありません。

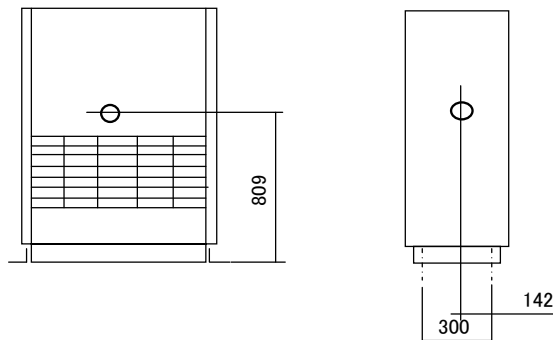


図1

耐震強度計算書(アンカーボルト)

1. 機種 = 空冷式パッケージエアコン
 2. 形名 = PFFY-P224DM-E1、PFFY-P224DM-G

3. 機器諸元(図1参照)

(1)機器質量(運転質量) $W =$ 124 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 = 50X10⁻⁶ 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 $H_g =$ 809 mm = 0.809 m
 (4)検討する方向からみたボルトスパン $L =$ 300 mm = 0.3 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 $L_g =$ 142 mm ($L_g \leq L/2$) = 0.142 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 $K_h =$ 1.5
 (2)設計用鉛直震度 $K_v = K_h / 2 =$ 0.8
 (3)設計用水平地震力 $F_h = K_h \cdot W \cdot 9.8 =$ 1822.8 N
 (4)設計用鉛直地震力 $F_v = K_v \cdot W \cdot 9.8 =$ 911.4 N
 (5)アンカーボルトの引抜力 $R_b = \frac{F_h \cdot H_g - (W \cdot 9.8 - F_v) \cdot L_g}{L \cdot N_t} =$ 2385.8 N
 (6)アンカーボルトのせん断力 $Q = F_h / N =$ 455.7 N
 (7)アンカーボルトに生ずる応力度
 ①引張応力度 $\sigma = R_b / A =$ 30.6 MPa < $f_t = 176.4$ MPa
 ②せん断応力度 $\tau = Q / A =$ 5.8 MPa < $f_s = 132.3$ MPa
 ③引張とせん断を同時に受ける場合 $f_{ts}' = 1.4f_t - 1.6\tau =$ 237.6 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 $f_{ts} =$ 176.4 MPa
 $\sigma =$ 30.6 MPa < $f_{ts} =$ 176.4 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 = ケミカルアンカー/パンチカプセル(PGタイプ)PG-10
 ②コンクリートの厚さ = 150 mm = 0.15 m
 ③ボルトの埋込長さ = 90 mm = 0.09 m
 ④許容引抜加重 $T_a =$ 10400 N > $R_b =$ 2385.8 N

以上の計算結果よりアンカーボルトは十分なる強度を有する。
 本計算書はアンカーボルトについての強度計算書であり、製品の耐震強度を保証するものではありません。

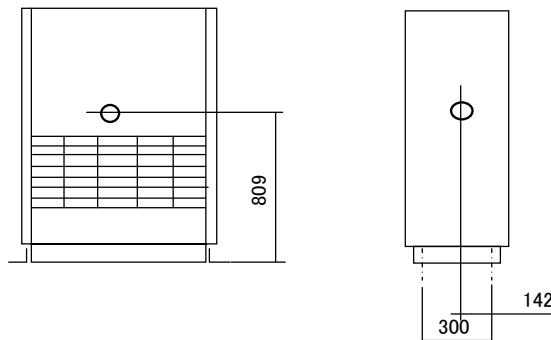


図1

耐震強度計算書(アンカーボルト)

1. 機種 = **空冷式パッケージエアコン**
 2. 形名 = **PFFY-P224DM-E1、PFFY-P224DM-G**

3. 機器諸元(図1参照)

(1)機器質量(運転質量) $W = 124$ 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 = 50×10^{-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 $H_g = 809$ mm = 0.809 m
 (4)検討する方向からみたボルトスパン $L = 300$ mm = 0.3 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 $L_g = 142$ mm ($L_g \leq L/2$) = 0.142 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 $F_h = K_h \cdot W \cdot 9.8 = 1215.2$ N
 (4)設計用鉛直地震力 $F_v = K_v \cdot W \cdot 9.8 = 607.6$ N
 (5)アンカーボルトの引抜力 $R_b = \frac{F_h \cdot H_g - (W \cdot 9.8 - F_v) \cdot L_g}{L \cdot N_t} = 1494.7$ N
 (6)アンカーボルトのせん断力 $Q = F_h / N = 303.8$ N
 (7)アンカーボルトに生ずる応力度
 ①引張応力度 $\sigma = R_b / A = 19.2$ MPa < $f_t = 176.4$ MPa
 ②せん断応力度 $\tau = Q / A = 3.9$ MPa < $f_s = 132.3$ MPa
 ③引張とせん断を同時に受ける場合
 $f_{ts}' = 1.4f_t - 1.6\tau = 240.7$ MPa
 ④引張とせん断を同時に受ける場合
 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
 $f_{ts} = 176.4$ MPa
 $\sigma = 19.2$ MPa < $f_{ts} = 176.4$ 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 = **ケミカルアンカー/パンチカプセル(PGタイプ)PG-10**
 ②コンクリートの厚さ = **150** mm = **0.15** m
 ③ボルトの埋込長さ = **90** mm = **0.09** m
 ④許容引抜加重 $T_a = 10400$ N > $R_b = 1494.7$ N

以上の計算結果よりアンカーボルトは十分なる強度を有する。
 本計算書はアンカーボルトについての強度計算書であり、製品の耐震強度を保証するものではありません。

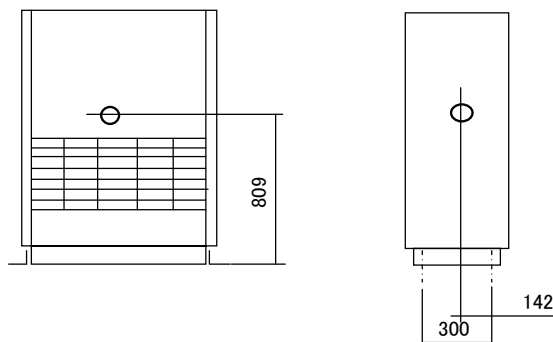


図1