

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-P450DM-E1、PFFY-P450DM-G

3. 機器諸元(図1参照)

(1)機器質量(運転質量) $W =$ 235 kg
 (2)アンカーボルト
 ①総本数 $N =$ 4 本
 ②サイズ・形状 $= M$ 8 形
 ③1本当たりの軸断面積(呼径による断面積) $A =$ 50 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 $H_g =$ 1017 mm = 1.017 m
 (4)検討する方向からみたボルトスパン $L =$ 440 mm = 0.44 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 $L_g =$ 215 mm ($L_g \leq L/2$) = 0.215 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 $F_h = K_h \cdot W \cdot 9.8 =$ 4606.0 N
 (4)設計用鉛直地震力 $F_v = K_v \cdot W \cdot 9.8 =$ 2303.0 N
 (5)アンカーボルトの引抜力 $R_b = \frac{F_h \cdot H_g - (W \cdot 9.8 - F_v) \cdot L_g}{L \cdot N_t} =$ 5323.1 N
 (6)アンカーボルトのせん断力 $Q = F_h / N =$ 1151.5 N
 (7)アンカーボルトに生ずる応力度
 ①引張応力度 $\sigma = R_b / A =$ 106.5 MPa < $f_t = 176.4$ MPa
 ②せん断応力度 $\tau = Q / A =$ 23.0 MPa < $f_s = 132.3$ MPa
 ③引張とせん断を同時に受ける場合 $f_{ts}' = 1.4f_t - 1.6\tau =$ 210.1 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
 $\sigma =$ 106.5 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 > $R_b =$ 5323.1 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。

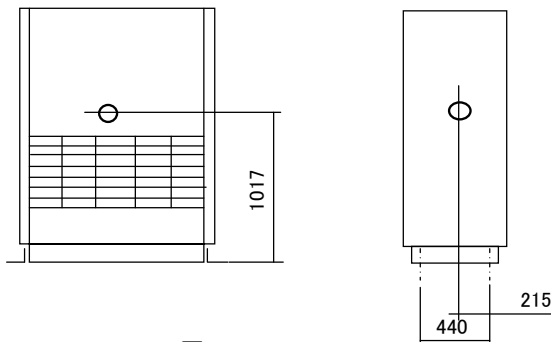


図1

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-P450DM-E1、PFFY-P450DM-G**

3. 機器諸元(図1参照)

(1)機器質量(運転質量) $W = 235$ 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 $H_g = 1017$ mm = 1.017 m
 (4)検討する方向からみたボルトスパン $L = 440$ mm = 0.44 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 $L_g = 215$ mm ($L_g \leq L/2$) = 0.215 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 $F_h = K_h \cdot W \cdot 9.8 = 1381.8$ N
 (4)設計用鉛直地震力 $F_v = K_v \cdot W \cdot 9.8 = 690.9$ N
 (5)アンカーボルトの引抜力 $R_b = \frac{F_h \cdot H_g - (W \cdot 9.8 - F_v) \cdot L_g}{L \cdot N_t} = 1203.1$ N
 (6)アンカーボルトのせん断力 $Q = F_h / N = 345.5$ N
 (7)アンカーボルトに生ずる応力度
 ①引張応力度 $\sigma = R_b / A = 15.4$ MPa < $f_t = 176.4$ MPa
 ②せん断応力度 $\tau = Q / A = 4.4$ MPa < $f_s = 132.3$ MPa
 ③引張とせん断を同時に受ける場合
 $f_{ts}' = 1.4f_t - 1.6\tau = 239.9$ 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
 $\sigma = 15.4$ 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 > $R_b = 1203.1$ 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。

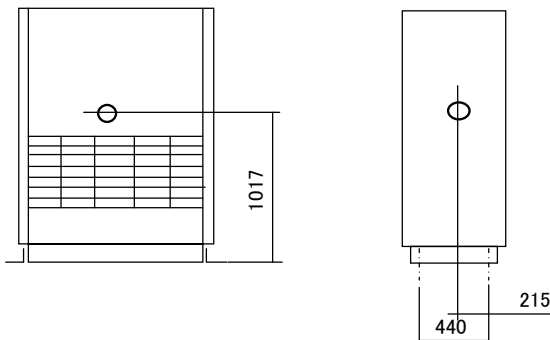


図1

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-P450DM-E1、PFFY-P450DM-G**

3. 機器諸元(図1参照)

(1)機器質量(運転質量) $W = 235$ 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 $H_g = 1017$ mm = 1.017 m
 (4)検討する方向からみたボルトスパン $L = 440$ mm = 0.44 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 $L_g = 215$ mm ($L_g \leq L/2$) = 0.215 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 $F_h = K_h \cdot W \cdot 9.8 = 3454.5$ N
 (4)設計用鉛直地震力 $F_v = K_v \cdot W \cdot 9.8 = 1727.3$ N
 (5)アンカーボルトの引抜力 $R_b = \frac{F_h \cdot H_g - (W \cdot 9.8 - F_v) \cdot L_g}{L \cdot N_t} = 3851.6$ N
 (6)アンカーボルトのせん断力 $Q = F_h / N = 863.6$ N
 (7)アンカーボルトに生ずる応力度
 ①引張応力度 $\sigma = R_b / A = 49.4$ MPa < $f_t = 176.4$ MPa
 ②せん断応力度 $\tau = Q / A = 11.1$ MPa < $f_s = 132.3$ MPa
 ③引張とせん断を同時に受ける場合
 $f_{ts}' = 1.4f_t - 1.6\tau = 229.2$ 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
 $\sigma = 49.4$ 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 > $R_b = 3851.6$ 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。

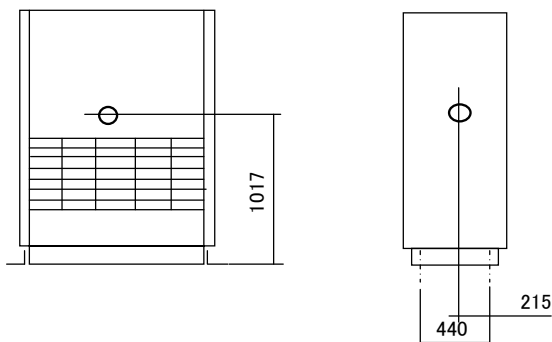


図1

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-P450DM-E1、PFFY-P450DM-G**

3. 機器諸元(図1参照)

(1)機器質量(運転質量) $W = 235$ 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 $H_g = 1017$ mm = 1.017 m
 (4)検討する方向からみたボルトスパン $L = 440$ mm = 0.44 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 $L_g = 215$ mm ($L_g \leq L/2$) = 0.215 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 $F_h = K_h \cdot W \cdot 9.8 = 2303.0$ N
 (4)設計用鉛直地震力 $F_v = K_v \cdot W \cdot 9.8 = 1151.5$ N
 (5)アンカーボルトの引抜力 $R_b = \frac{F_h \cdot H_g - (W \cdot 9.8 - F_v) \cdot L_g}{L \cdot N_t} = 2380.2$ N
 (6)アンカーボルトのせん断力 $Q = F_h / N = 575.8$ N
 (7)アンカーボルトに生ずる応力度
 ①引張応力度 $\sigma = R_b / A = 30.5$ MPa < $f_t = 176.4$ MPa
 ②せん断応力度 $\tau = Q / A = 7.4$ MPa < $f_s = 132.3$ MPa
 ③引張とせん断を同時に受ける場合
 $f_{ts}' = 1.4f_t - 1.6\tau = 235.1$ 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
 $\sigma = 30.5$ 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 > $R_b = 2380.2$ 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。

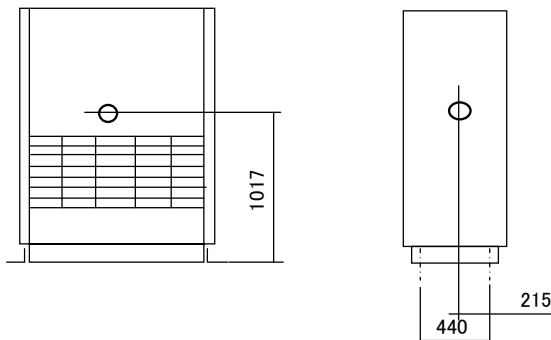


図1