

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-E形、PFFY-P224DM-G形、PFFY-P224DMG形**

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
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
 $f_{ts}' = 1.4f_t - 1.6\tau = 243.2$ MPa
 $f_{ts} = 176.4$ 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。

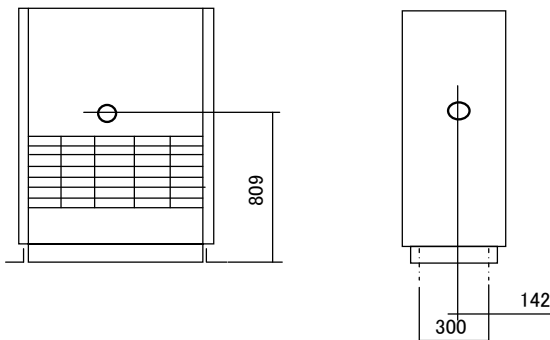


図1

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-E形、PFFY-P224DM-G形、PFFY-P224DMG形**

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 $K_h = 1.5$
 (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。

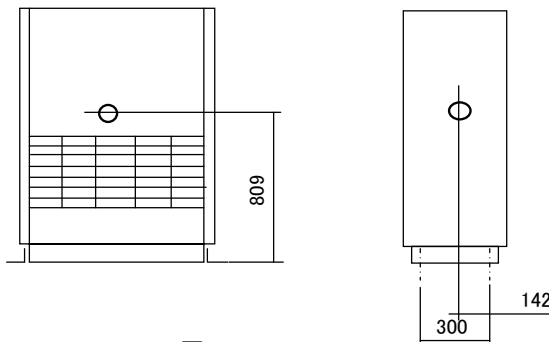


図1

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-E形、PFFY-P224DM-G形、PFFY-P224DMG形**

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
 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。

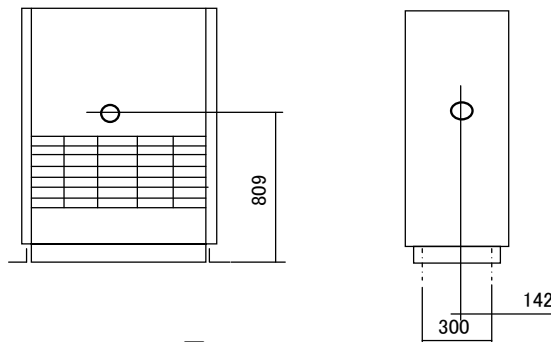


図1

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-G形、PFFY-P224DMG形

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 8 形 |
| ③1本当たりの軸断面積(呼径による断面積) | A = 50 mm ² = 50X10⁻⁶ m ² |
| 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 | Nt = 2 本 |
| (3)据付面より機器重心までの高さ | Hg = 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 | Lg = 142 mm (Lg ≤ 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 | Kh = 2.0 |
| (2)設計用鉛直震度 | Kv = Kh / 2 = 1.0 |
| (3)設計用水平地震力 | Fh = Kh · W · 9.8 = 2430.4 N |
| (4)設計用鉛直地震力 | Fv = Kv · W · 9.8 = 1215.2 N |
| (5)アンカーボルトの引抜力 | $R_b = \frac{F_h \cdot H_g - (W \cdot 9.8 - F_v) \cdot L_g}{L \cdot N_t} = \text{3277.0 N}$ |
| (6)アンカーボルトのせん断力 | Q = Fh / N = 607.6 N |
| (7)アンカーボルトに生ずる応力度 | |
| ①引張応力度 | $\sigma = R_b / A = \text{65.5 MPa} < f_t = 176.4 \text{ MPa}$ |
| ②せん断応力度 | $\tau = Q / A = \text{12.2 MPa} < f_s = 132.3 \text{ MPa}$ |
| ③引張とせん断を同時に受ける場合 | $f_{ts}' = 1.4 f_t - 1.6 \tau = \text{227.5 MPa}$ |
| 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 | $f_{ts} = \text{176.4 MPa}$ |
| $\sigma = \text{65.5 MPa} < f_{ts} = \text{176.4 MPa}$ | $< f_{ts} = \text{176.4 MPa}$ |
| (8)アンカーボルトの施工法 | |
| ①アンカーボルトの施工法 | = 箱抜き式J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 | = 102 mm = 0.102 m |
| ④許容引抜加重 | Ta = 4508 N > Rb = 3277.0 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。

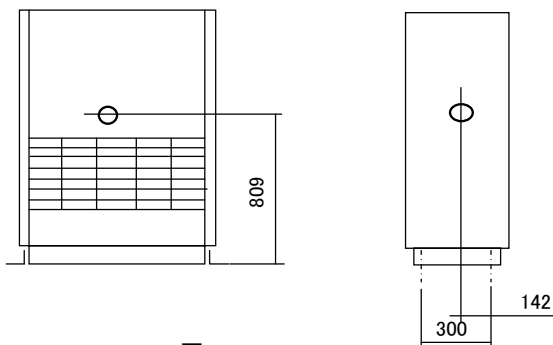


図1