

# 耐震強度検討書（アンカーボルト） 2. 0 G

1. 機種 = IT装置用空調機 室内ユニット

2. 形名 = PADY-P200NMT-E

## 3. 機器諸元 (図1参照)

- (1) 機器質量 (運転質量)  $W = 370$  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)  $A = 78$  mm<sup>2</sup> =  $78 \times 10^{-6}$  m<sup>2</sup>
  - 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  $H_g = 852$  mm =  $0.852$  m
- (4) 検討する方向からみたボルトスパン  $L = 500$  mm =  $0.500$  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  $L_g = 229$  mm ( $L_g \leq L/2$ ) =  $0.229$  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  $K_v = K_h/2 = 1.00$
  - (3) 設計用水平地震力  $F_h = K_h \cdot W \cdot 9.8 = 7252.0$  N
  - (4) 設計用鉛直地震力  $F_v = K_v \cdot W \cdot 9.8 = 3626.0$  N
  - (5) アンカーボルトの引抜力  $R_b = \frac{F_h \cdot H_g \cdot (W \cdot 9.8 - F_v) \cdot L_g}{L \cdot N_t} = 6178.7$  N
  - (6) アンカーボルトのせん断力  $Q = F_h/N = 1813.0$  N
  - (7) アンカーボルトに生ずる応力度
    - ① 引張応力度  $\sigma = R_b/A = 79.2$  MPa <  $f_t = 176.4$  MPa
    - ② せん断応力度  $\tau = Q/A = 23.2$  MPa <  $f_s = 132.3$  MPa
    - ③ 引張とせん断を同時に受ける場合  $f_{ts}' = 1.4f_t - 1.6\tau = 209.8$  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
- $\sigma = 79.2$  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 = 埋込み式 J 形アンカー
- ② コンクリートの厚さ =  $150$  mm =  $0.150$  m
- ③ ボルトの埋込長さ =  $120$  mm =  $0.120$  m
- ④ 許容引抜加重  $T_a = 10400$  N >  $R_b = 6179$  N

以上の検討結果よりアンカーボルトは十分なる強度を有する。  
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。

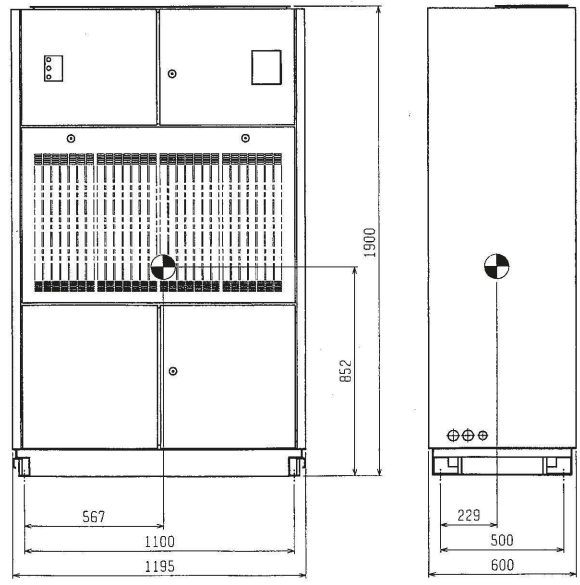


図1

# 耐震強度検討書（アンカーボルト） 2. 0 G

1. 機種 = IT装置用空調機 室内ユニット

2. 形名 = PADY-P200NMT-E

### 3. 機器諸元 (図1参照)

- (1) 機器質量 (運転質量)  $W = 370$  kg
- (2) アンカーボルト
  - ① 総本数  $N = 4$  本
  - ② サイズ・形状  $M = 12$  形
  - ③ 1本当たりの軸断面積 (呼径による断面積)  $A = 113$  mm<sup>2</sup> =  $113 \times 10^{-6}$  m<sup>2</sup>
  - 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  $H_g = 852$  mm =  $0.852$  m
- (4) 検討する方向からみたボルトスパン  $L = 500$  mm =  $0.500$  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  $L_g = 229$  mm ( $L_g \leq L/2$ ) =  $0.229$  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  $K_v = K_h/2 = 1.00$
  - (3) 設計用水平地震力  $F_h = K_h \cdot W \cdot 9.8 = 7252.0$  N
  - (4) 設計用鉛直地震力  $F_v = K_v \cdot W \cdot 9.8 = 3626.0$  N
  - (5) アンカーボルトの引抜力  $R_b = \frac{F_h \cdot H_g - (W \cdot 9.8 - F_v) \cdot L_g}{L \cdot N_t} = 6178.7$  N
  - (6) アンカーボルトのせん断力  $Q = F_h/N = 1813.0$  N
  - (7) アンカーボルトに生ずる応力度
    - ① 引張応力度  $\sigma = R_b/A = 54.7$  MPa <  $f_t = 176$  MPa
    - ② せん断応力度  $\tau = Q/A = 16.0$  MPa <  $f_s = 101$  MPa
    - ③ 引張とせん断を同時に受ける場合  $f_{ts}' = 1.4f_t - 1.6\tau = 221.4$  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
- $\sigma = 54.7$  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-13
- ② コンクリートの厚さ = 150 mm = 0.150 m
- ③ ボルトの埋込長さ = 90 mm = 0.090 m
- ④ 許容引抜荷重  $T_a = 15500$  N >  $R_b = 6179$  N

以上の検討結果よりアンカーボルトは十分なる強度を有する。  
 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。

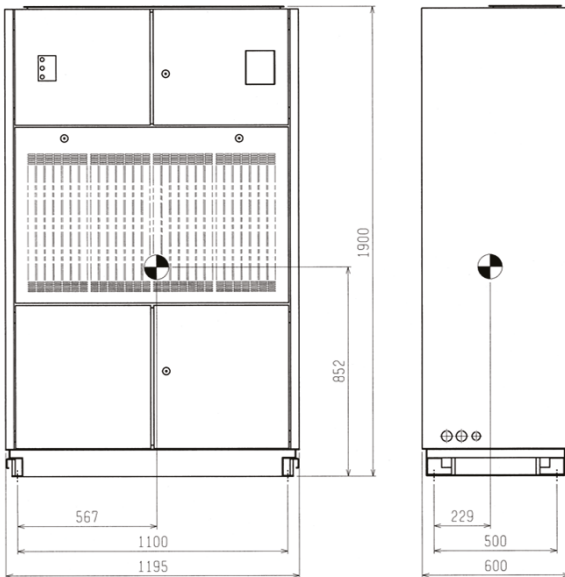


図1

# 耐震強度検討書（アンカーボルト） 1. 5 G

1. 機種 = IT装置用空調機 室内ユニット

2. 形名 = PADY-P200NMT-E

### 3. 機器諸元 (図1参照)

- (1) 機器質量 (運転質量)  $W = 370$  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)  $A = 78$  mm<sup>2</sup> =  $78 \times 10^{-6}$  m<sup>2</sup>
  - 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  $H_g = 852$  mm =  $0.852$  m
- (4) 検討する方向からみたボルトスパン  $L = 500$  mm =  $0.500$  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  $L_g = 229$  mm ( $L_g \leq L/2$ ) =  $0.229$  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  $K_v = K_h/2 = 0.75$
- (3) 設計用水平地震力  $F_h = K_h \cdot W \cdot 9.8 = 5439.0$  N
- (4) 設計用鉛直地震力  $F_v = K_v \cdot W \cdot 9.8 = 2719.5$  N
- (5) アンカーボルトの引抜力  $R_b = \frac{F_h \cdot H_g - (W \cdot 9.8 - F_v) \cdot L_g}{L \cdot N_t} = 4426.4$  N
- (6) アンカーボルトのせん断力  $Q = F_h/N = 1359.8$  N
- (7) アンカーボルトに生ずる応力度
  - ① 引張応力度  $\sigma = R_b/A = 56.7$  MPa <  $f_t = 176$  MPa
  - ② せん断応力度  $\tau = Q/A = 17.4$  MPa <  $f_s = 101$  MPa
  - ③ 引張とせん断を同時に受ける場合  $f_{ts}' = 1.4f_t - 1.6\tau = 218.6$  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

$\sigma = 56.7$  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 = ケミカルアンカーパンチカプセル (PGタイプ) PG-13
- ② コンクリートの厚さ = 150 mm = 0.150 m
- ③ ボルトの埋込長さ = 90 mm = 0.090 m
- ④ 許容引抜荷重  $T_a = 10400$  N >  $R_b = 4426$  N

以上の検討結果よりアンカーボルトは十分なる強度を有する。  
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。

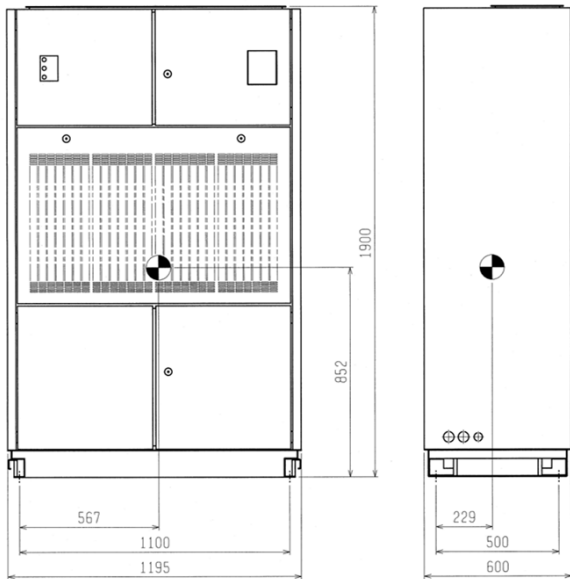


図1