

# 耐震強度検討書(アンカーボルト) 1. 5G

1. 機種 = IT装置用空調機 室外ユニット

2. 形名 = PVDY-P630NM-E(-BS,-BSG)

## 3. 機器諸元(図1参照)

(1) 機器質量(運転質量)  $W = 545$  kg

(2) アンカーボルト

① 総本数  $N = 4$  本

② サイズ・形状  $= M12$  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  $H_g = 928$  mm =  $0.928$  m

(4) 検討する方向からみたボルトスパン  $L = 800$  mm =  $0.800$  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  $L_g = 376$  mm ( $L_g \leq L/2$ ) =  $0.376$  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  $F_h = K_h \cdot W \cdot 9.8 = 8011.5$  N

(4) 設計用鉛直地震力  $F_v = K_v \cdot W \cdot 9.8 = 4005.8$  N

(5) アンカーボルトの引抜力  $R_b = \frac{F_h \cdot H_g - (W \cdot 9.8 - F_v) \cdot L_g}{L \cdot N_t} = 4332.9$  N

(6) アンカーボルトのせん断力  $Q = F_h/N = 2002.9$  N

(7) アンカーボルトに生ずる応力度

① 引張応力度  $\sigma = R_b/A = 38.3$  MPa <  $f_t = 176$  MPa

② せん断応力度  $\tau = Q/A = 17.7$  MPa <  $f_s = 101$  MPa

③ 引張とせん断を同時に受ける場合  $f_{ts}' = 1.4f_t - 1.6\tau = 218.1$  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  $f_{ts} = 176.0$  MPa

$\sigma = 38.3$  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 = 箱抜き式J形アンカー

② コンクリートの厚さ = 180 mm = 0.180 m

③ ボルトの埋込長さ = 128 mm = 0.128 m

④ 許容引抜荷重  $T_a = 5488$  N >  $R_b = 4333$  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。

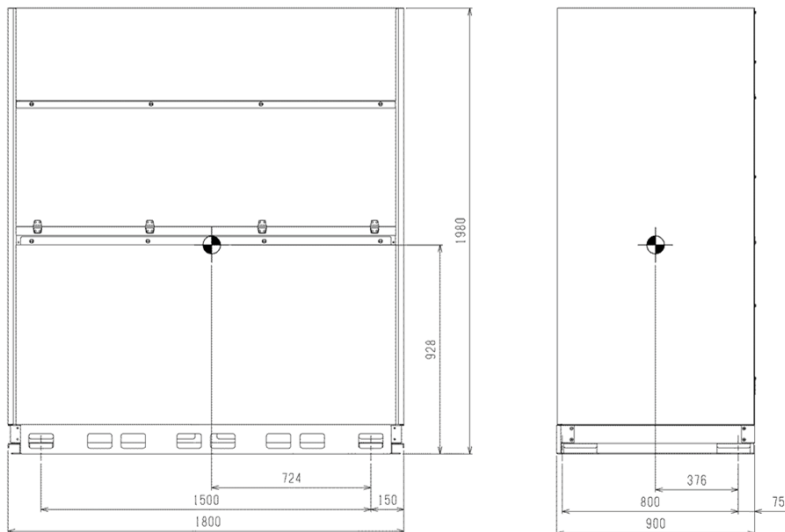


図1

# 耐震強度検討書(アンカーボルト)2. 0G

1. 機種 = IT装置用空調機 室外ユニット  
 2. 形名 = PVDY-P630NM-E(-BS,-BSG)

## 3. 機器諸元 (図1参照)

(1) 機器質量 (運転質量) W = 545 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 × 10<sup>-6</sup> 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 Nt = 2 本  
 (3) 据付面より機器重心までの高さ Hg = 928 mm = 0.928 m  
 (4) 検討する方向からみたボルトスパン L = 800 mm = 0.800 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 = 376 mm (Lg ≤ L/2) = 0.376 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 = 10682.0 N  
 (4) 設計用鉛直地震力 Fv = Kv · W · 9.8 = 5341.0 N  
 (5) アンカーボルトの引抜力 
$$R_b = \frac{F_h \cdot H_g - (W \cdot 9.8 - F_v) \cdot L_g}{L \cdot N_t}$$
 = 6195.6 N  
 (6) アンカーボルトのせん断力 Q = Fh/N = 2670.5 N  
 (7) アンカーボルトに生ずる応力度  
     ① 引張応力度 σ = Rb/A = 54.8 MPa < ft = 158MPa (A2-50)  
     ② せん断応力度 τ = Q/A = 23.6 MPa < fs = 91MPa (A2-50)  
     ③ 引張とせん断を同時に受ける場合 fts' = 1.4ft - 1.6τ = 183.4 MPa  
         ただし、fts' ≤ ftのときfts=fts', fts' > ftのときfts=ftであるので fts = 158.0 MPa  
         σ = 54.8 MPa < fts = 158.0 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 = 箱抜き式J形アンカー  
 ② コンクリートの厚さ = 200 mm = 0.200 m  
 ③ ボルトの埋込長さ = 148 mm = 0.148 m  
 ④ 許容引抜荷重 Ta = 6272 N > Rb = 6196 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。  
 アンカーボルトの材質はSUS仕様として計算書を作成しています。

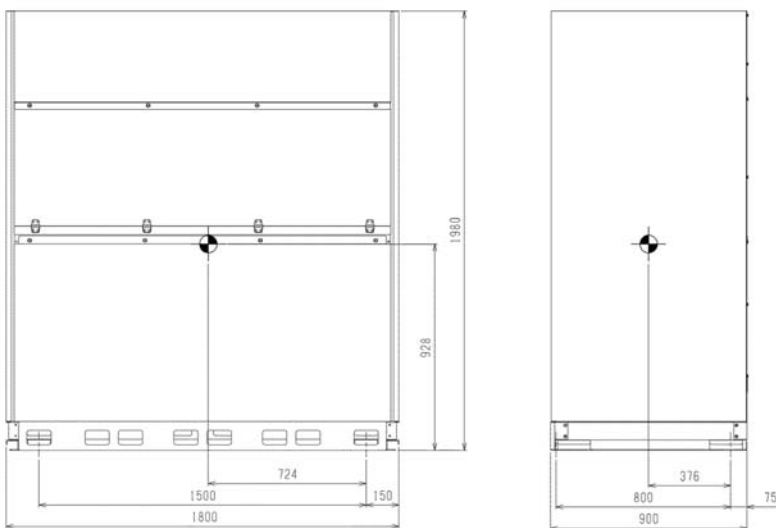


図1