

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 室外ユニット

2. 形名 = PVDY-P560NM-E1 (-BS, -BSG)

3. 機器諸元 (図1参照)

(1) 機器質量 (運転質量)

W = 410 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 mm² = 113 × 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

Nt = 2 本

(3) 据付面より機器重心までの高さ

Hg = 970 mm = 0.970 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 = 388 mm (Lg ≤ L/2) = 0.388 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 = 1.5

(2) 設計用鉛直震度

Kv = Kh/2 = 0.75

(3) 設計用水平地震力

Fh = Kh · W · 9.8 = 6027.0 N

(4) 設計用鉛直地震力

Fv = Kv · W · 9.8 = 3013.5 N

(5) アンカーボルトの引抜力

$$R_b = \frac{F_h \cdot H_g - (W \cdot 9.8 - F_v) \cdot L_g}{L \cdot N_t}$$

= 3410.3 N

(6) アンカーボルトのせん断力

Q = Fh/N = 1506.8 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 = 30.2 MPa < ft = 176 MPa

② せん断応力度

τ = Q/A = 13.3 MPa < fs = 101 MPa

③ 引張とせん断を同時に受ける場合

fts' = 1.4ft - 1.6τ = 225.1 MPa

ただし、fts' ≤ ftのときfts=fts', fts' > ftのときfts=ftであるので

fts = 176.0 MPa

σ = 30.2 MPa < fts = 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 許容引抜加重

Ta = 5488 N > Rb = 3410 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。

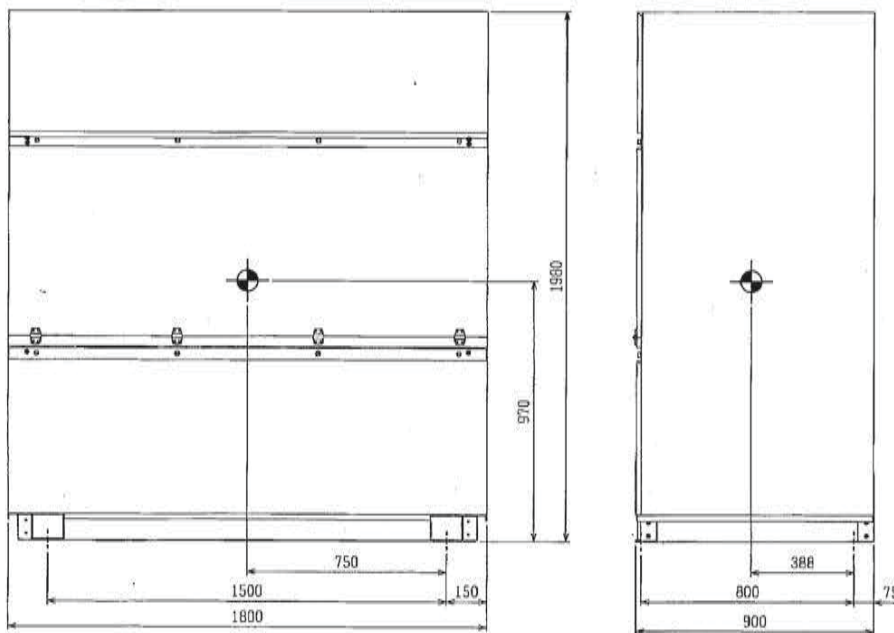


図1

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-P560NM-E1 (-BS, -BSG)

3. 機器諸元 (図1参照)

- (1) 機器質量 (運転質量) W = 410 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 mm² = 113 × 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 Nt = 2 本
- (3) 据付面より機器重心までの高さ Hg = 970 mm = 0.970 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 = 388 mm (Lg ≤ L/2) = 0.388 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 = 1.00
- (3) 設計用水平地震力 Fh = Kh · W · 9.8 = 8036.0 N
- (4) 設計用鉛直地震力 Fv = Kv · W · 9.8 = 4018.0 N
- (5) アンカーボルトの引抜力 Rb = $\frac{Fh \cdot Hg - (W \cdot 9.8 - Fv) \cdot Lg}{L \cdot Nt}$ = 4871.8 N
- (6) アンカーボルトのせん断力 Q = Fh/N = 2009.0 N
- (7) アンカーボルトに生ずる応力度
- ① 引張応力度 $\sigma = Rb/A =$ 43.1 MPa < ft = 158 MPa (A2-50)
 - ② せん断応力度 $\tau = Q/A =$ 17.8 MPa < fs = 91 MPa (A2-50)
 - ③ 引張とせん断を同時に受ける場合 fts' = 1.4ft - 1.6τ = 192.7 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
 $\sigma =$ 43.1 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 = 180 mm = 0.180 m
- ③ ボルトの埋込長さ = 128 mm = 0.128 m
- ④ 許容引抜加重 Ta = 5488 N > Rb = 4872 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。

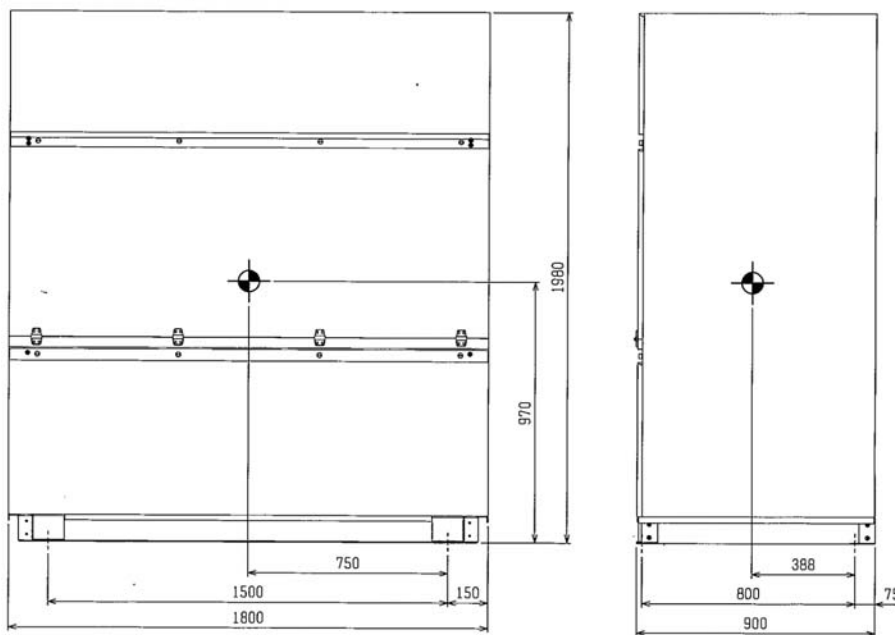


図 1