

耐震強度計算書(アンカーボルト)2. 0G

1. 機種 =

2. 形名 =

3. 機器諸元(図1参照)

(1)機器質量(運転質量) $W =$ kg

(2)アンカーボルト

①総本数 $N =$ 本

②サイズ・形状 $= M$ 形

③1本当たりの軸断面積(呼径による断面積) $A =$ mm² = × 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 $N_t =$ 本

(3)据付面より機器重心までの高さ $H_g =$ mm = m

(4)検討する方向からみたボルトスパン $L =$ mm = 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 $L_g =$ mm ($L_g \leq L/2$) = 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)設計用鉛直震度 $K_v = K_h/2 =$

(3)設計用水平地震力 $F_h = K_h \cdot W \cdot 9.8 =$ N

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

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

(6)アンカーボルトのせん断力 $Q = F_h/N =$ N

(7)アンカーボルトに生ずる応力度

①引張応力度 $\sigma = R_b/A =$ MPa < $f_t = 158$ MPa (A2-50)

②せん断応力度 $\tau = Q/A =$ MPa < $f_s = 91$ MPa (A2-50)

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

ただし、 $f_{ts} \leq f_t$ のとき $f_{ts} = f_t$, $f_{ts} > f_t$ のとき $f_{ts} = f_t$ であるので

$\sigma =$ MPa < $f_{ts} =$ 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 =

②コンクリートの厚さ = mm = m

③ボルトの埋込長さ = mm = m

④許容引抜荷重 $T_a =$ N > $R_b =$ 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。

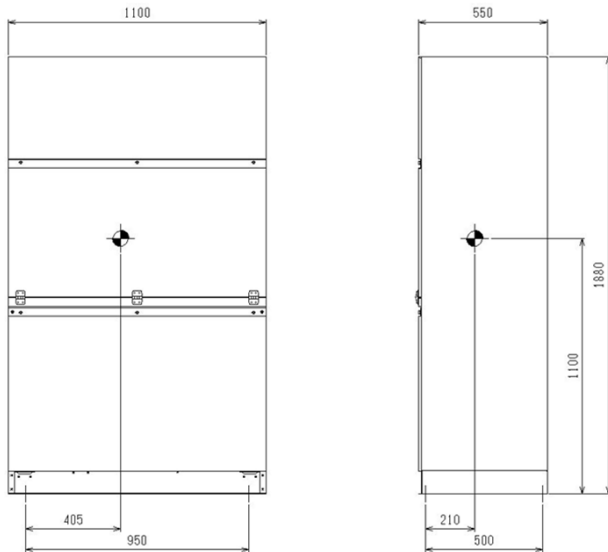


図1

三菱電機株式会社	作成日	18-07-03	仕様書番号	WYNB1-3912	副番	*
----------	-----	----------	-------	------------	----	---

耐震強度検討書(アンカーボルト)

1. 機種 = IT装置用空調機 室外ユニット

2. 形名 = PVDY-P200NM-E1(-BS, -BSG)

3. 機器諸元(図1参照)

(1) 機器質量(運転質量) W = 145 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 = 1100 mm = 1.100 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 Lg = 210 mm (Lg ≤ L/2) = 0.210 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 = 2842.0 N

(4) 設計用鉛直地震力 Fv = Kv · W · 9.8 = 1421.0 N

(5) アンカーボルトの引抜力
$$R_b = \frac{F_h \cdot H_g - (W \cdot 9.8 - F_v) \cdot L_g}{L \cdot N_t}$$
 = 3126.2 N

(6) アンカーボルトのせん断力 Q = Fh/N = 710.5 N

(7) アンカーボルトに生ずる応力度

① 引張応力度 $\sigma = R_b/A =$ 27.7 MPa < ft = 176MPa

② せん断応力度 $\tau = Q/A =$ 6.3 MPa < fs = 101MPa

③ 引張とせん断を同時に受ける場合 fts' = 1.4ft - 1.6τ = 236.3 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

$\sigma =$ 27.7 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 = 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 Ta = 15500 N > Rb = 3126 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。

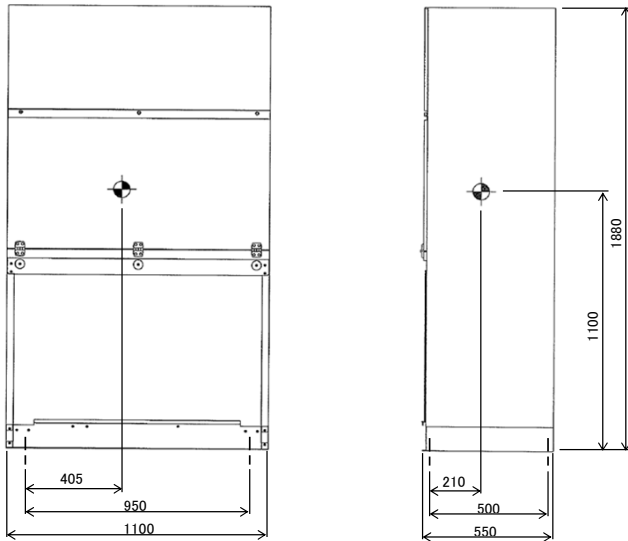


図1

耐震強度検討書(アンカーボルト)

1. 機種 = IT装置用空調機 室外ユニット

2. 形名 = PVDY-P200NM-E1(-BS, -BSG)

3. 機器諸元(図1参照)

(1) 機器質量(運転質量) $W = 145$ 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) $A = 78$ mm² = 78×10^{-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 $H_g = 1100$ mm = 1.100 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 $L_g = 210$ mm ($L_g \leq L/2$) = 0.210 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 $F_h = K_h \cdot W \cdot 9.8 = 2842.0$ N

(4) 設計用鉛直地震力 $F_v = K_v \cdot W \cdot 9.8 = 1421.0$ N

(5) アンカーボルトの引抜力 $R_b = \frac{F_h \cdot H_g - (W \cdot 9.8 - F_v) \cdot L_g}{L \cdot N_t} = 3126.2$ N

(6) アンカーボルトのせん断力 $Q = F_h/N = 710.5$ N

(7) アンカーボルトに生ずる応力度

① 引張応力度 $\sigma = R_b/A = 40.1$ MPa < $f_t = 176$ MPa

② せん断応力度 $\tau = Q/A = 9.1$ MPa < $f_s = 101$ MPa

③ 引張とせん断を同時に受ける場合 $f_{ts} = 1.4f_t - 1.6\tau = 231.8$ MPa

ただし、 $f_{ts} \leq f_t$ のとき $f_{ts} = f_t$, $f_{ts} > f_t$ のとき $f_{ts} = f_t$ であるので

$\sigma = 40.1$ 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 > $R_b = 3126$ 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。

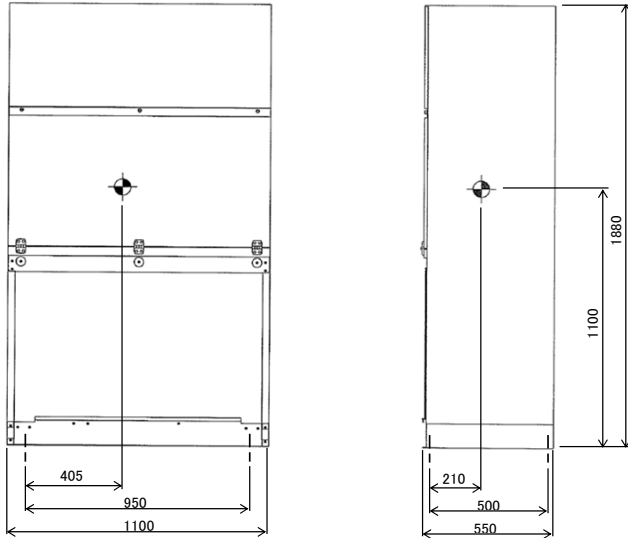


図1