

耐震強度検討書（アンカーボルト）

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
 - ③ 1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 Nt = 本
- (3) 据付面より機器重心までの高さ Hg = 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 Lg = mm (Lg ≤ 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 Kh =
- (2) 設計用鉛直震度 Kv = Kh/2 =
- (3) 設計用水平地震力 Fh = Kh · W · 9.8 = N
- (4) 設計用鉛直地震力 Fv = Kv · W · 9.8 = N
- (5) アンカーボルトの引抜力 Rb = $\frac{Fh \cdot Hg - (W \cdot 9.8 - Fv) \cdot Lg}{L \cdot Nt}$ = N
- (6) アンカーボルトのせん断力 Q = Fh/N = N
- (7) アンカーボルトに生ずる応力度

- ① 引張応力度 $\sigma = Rb/A =$ MPa < ft = 176 MPa
 - ② せん断応力度 $\tau = Q/A =$ 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 = MPa
- ただし、fts' ≤ ftのときfts=fts', fts' > ftのときfts=ftであるので fts = MPa
- $\sigma =$ MPa < fts = 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 Ta = N > Rb = 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。
 *ボルトの許容応力度は、『建築設備耐震設計・施工指針2005年度版』による。
 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。

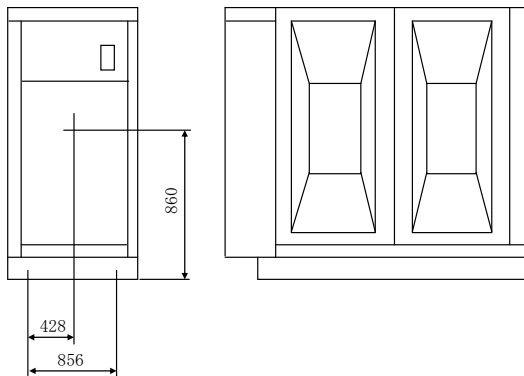


図 1

耐震強度検討書（アンカーボルト）

1. 機種 = インバータマルチエアコン フリープランシステム蓄熱槽ユニット(ICE-YkPシリーズ)

2. 形名 = STY-P17ME1 (-BS, -BSG)

3. 機器諸元 (図1参照)

- (1) 機器質量 (運転質量) $W = 2200$ 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 $N_t = 2$ 本
- (3) 据付面より機器重心までの高さ $H_g = 860$ mm = 0.860 m
- (4) 検討する方向からみたボルトスパン $L = 1302$ mm = 1.302 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 $L_g = 651$ mm ($L_g \leq L/2$) = 0.651 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 $F_h = K_h \cdot W \cdot 9.8 = 32340.0$ N
- (4) 設計用鉛直地震力 $F_v = K_v \cdot W \cdot 9.8 = 16170.0$ N
- (5) アンカーボルトの引抜力 $R_b = \frac{F_h \cdot H_g - (W \cdot 9.8 - F_v) \cdot L_g}{L \cdot N_t} = 9333.1$ N
- (6) アンカーボルトのせん断力 $Q = F_h/N = 8085.0$ N
- (7) アンカーボルトに生ずる応力度
- ① 引張応力度 $\sigma = R_b/A = 82.6$ MPa < $f_t = 176$ MPa
 - ② せん断応力度 $\tau = Q/A = 71.5$ MPa < $f_s = 101$ MPa
 - ③ 引張とせん断を同時に受ける場合 $f_{ts}' = 1.4f_t - 1.6\tau = 132.0$ 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 $f_{ts} = 132.0$ MPa
- $\sigma = 82.6$ MPa < $f_{ts} = 132.0$ 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-10
- 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 > $R_b = 9333$ 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。

*ボルトの許容応力度は、『建築設備耐震設計・施工指針2005年度版』による。

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。

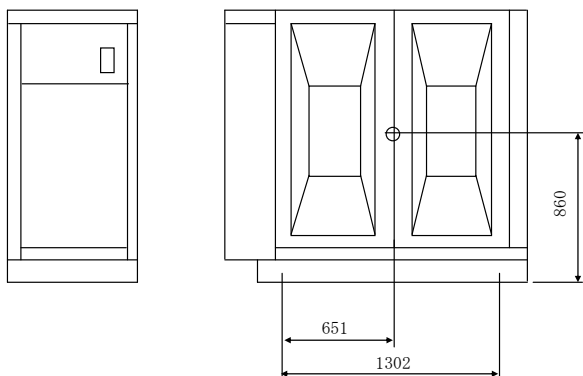


図 1

耐震強度検討書（アンカーボルト）

1. 機種 = インバータマルチエアコン フリープランシステム蓄熱槽ユニット(ICE-YkPシリーズ)

2. 形名 = STY-P17ME1 (-BS, -BSG)

3. 機器諸元 (図1参照)

- (1) 機器質量 (運転質量) $W = 2200$ 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 $N_t = 2$ 本
- (3) 据付面より機器重心までの高さ $H_g = 860$ mm = 0.860 m
- (4) 検討する方向からみたボルトスパン $L = 856$ mm = 0.856 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 $L_g = 428$ mm ($L_g \leq L/2$) = 0.428 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 $F_h = K_h \cdot W \cdot 9.8 = 21560.0$ N
- (4) 設計用鉛直地震力 $F_v = K_v \cdot W \cdot 9.8 = 10780.0$ N
- (5) アンカーボルトの引抜力 $R_b = \frac{F_h \cdot H_g - (W \cdot 9.8 - F_v) \cdot L_g}{L \cdot N_t} = 8135.4$ N
- (6) アンカーボルトのせん断力 $Q = F_h/N = 5390.0$ N
- (7) アンカーボルトに生ずる応力度
- ① 引張応力度 $\sigma = R_b/A = 72.0$ MPa < $f_t = 176$ MPa
 - ② せん断応力度 $\tau = Q/A = 47.7$ MPa < $f_s = 101$ MPa
 - ③ 引張とせん断を同時に受ける場合 $f_{ts}' = 1.4f_t - 1.6\tau = 170.1$ 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 $f_{ts} = 170.1$ MPa
- $\sigma = 72.0$ MPa < $f_{ts} = 170.1$ 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 = 120 mm = 0.120 m
- ③ ボルトの埋込長さ = 88 mm = 0.088 m
- ④ 許容引抜荷重 $T_a = 11760$ N > $R_b = 8135$ 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。

*ボルトの許容応力度は、『建築設備耐震設計・施工指針2005年度版』による。

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。

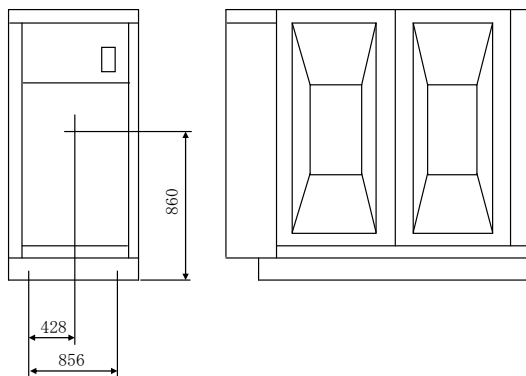


図1

耐震強度検討書（アンカーボルト）

1. 機種 = インバータマルチエアコン フリープランシステム蓄熱槽ユニット(ICE-YkPシリーズ)

2. 形名 = STY-P17ME1 (-BS, -BSG)

3. 機器諸元 (図1参照)

- (1) 機器質量 (運転質量) $W = 2200$ 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 $N_t = 2$ 本
- (3) 据付面より機器重心までの高さ $H_g = 860$ mm = 0.860 m
- (4) 検討する方向からみたボルトスパン $L = 1302$ mm = 1.302 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 $L_g = 651$ mm ($L_g \leq L/2$) = 0.651 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 $F_h = K_h \cdot W \cdot 9.8 = 32340.0$ N
- (4) 設計用鉛直地震力 $F_v = K_v \cdot W \cdot 9.8 = 16170.0$ N
- (5) アンカーボルトの引抜力 $R_b = \frac{F_h \cdot H_g - (W \cdot 9.8 - F_v) \cdot L_g}{L \cdot N_t} = 9333.1$ N
- (6) アンカーボルトのせん断力 $Q = F_h/N = 8085.0$ N
- (7) アンカーボルトに生ずる応力度
- ① 引張応力度 $\sigma = R_b/A = 82.6$ MPa < $f_t = 176$ MPa
 - ② せん断応力度 $\tau = Q/A = 71.5$ MPa < $f_s = 101$ MPa
 - ③ 引張とせん断を同時に受ける場合 $f_{ts}' = 1.4f_t - 1.6\tau = 132.0$ 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 $f_{ts} = 132.0$ MPa
- $\sigma = 82.6$ MPa < $f_{ts} = 132.0$ 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 = 埋込み式 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 = 148 mm = 0.148 m
- ④ 許容引抜荷重 $T_a = 11760$ N > $R_b = 9333$ 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。

*ボルトの許容応力度は、『建築設備耐震設計・施工指針2005年度版』による。

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。

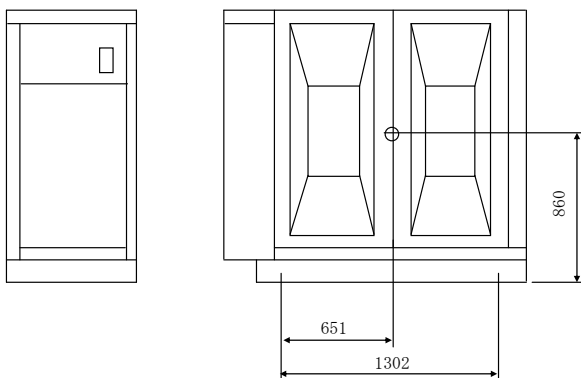


図 1