

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-P17M-E (-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

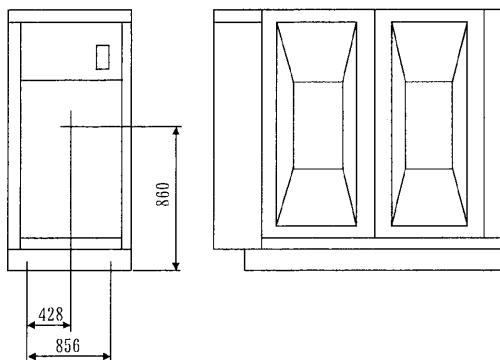
4. 検討計算 (各項の小数点以下2桁目を四捨五入して算出)

- (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 < $f_t = 176.4$ MPa
- ② せん断応力度 $\tau = Q/A = 47.7$ MPa < $f_s = 132.3$ MPa
- ③ 引張とせん断を同時に受ける場合 $f_{ts}' = 1.4f_t - 1.6\tau = 170.6$ 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 $f_{ts} = 170.6$ MPa
- $\sigma = 72.0$ MPa < $f_{ts} = 170.6$ 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 許容引抜加重 $T_a = 11760$ 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。



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-P17M-E (-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

Nt = 2 本

(3) 据付面より機器重心までの高さ

Hg = 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

Lg = 428 mm (Lg ≤ 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

Kh = 1.0

(2) 設計用鉛直震度

Kv = Kh/2 = 0.5

(3) 設計用水平地震力

Fh = Kh · W · 9.8 = 21560.0 N

(4) 設計用鉛直地震力

Fv = Kv · W · 9.8 = 10780.0 N

(5) アンカーボルトの引抜力

$Rb = \frac{Fh \cdot Hg - (W \cdot 9.8 - Fv) \cdot Lg}{L \cdot Nt} = 8135.4 \text{ N}$

(6) アンカーボルトのせん断力

Q = Fh/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

$\sigma = Rb/A = 72.0 \text{ MPa} < ft = 176.4 \text{ MPa}$

② せん断応力度

$\tau = Q/A = 47.7 \text{ MPa} < fs = 132.3 \text{ MPa}$

③ 引張とせん断を同時に受ける場合

$fts' = 1.4ft - 1.6\tau = 170.6 \text{ MPa}$

ただし、 $fts' \leq ft$ のとき $fts = fts'$ 、 $fts' > ft$ のとき $fts = ft$ であるので

$fts = 170.6 \text{ MPa}$

$\sigma = 72.0 \text{ MPa} < fts = 170.6 \text{ MPa}$

(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

= 180 mm = 0.180 m

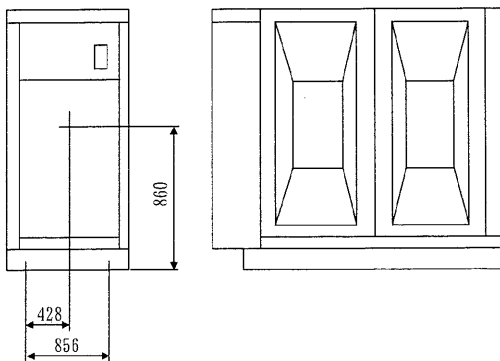
③ ボルトの埋込長さ

= 90 mm = 0.090 m

④ 許容引抜加重

Ta = 15141 N > Rb = 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。



冷電技術ノート	作成		改			
	検認		定			

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-P17M-E (-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

Nt = 2 本

(3) 据付面より機器重心までの高さ

Hg = 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

Lg = 651 mm (Lg ≤ 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

Kh = 1.5

(2) 設計用鉛直震度

Kv = Kh/2 = 0.8

(3) 設計用水平地震力

Fh = Kh · W · 9.8 = 32340.0 N

(4) 設計用鉛直地震力

Fv = Kv · W · 9.8 = 16170.0 N

(5) アンカーボルトの引抜力

Rb = $\frac{Fh \cdot Hg - (W \cdot 9.8 - Fv) \cdot Lg}{L \cdot Nt}$ = 9333.1 N

(6) アンカーボルトのせん断力

Q = Fh/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

σ = Rb/A = 82.6 MPa < ft = 176.4 MPa

② せん断応力度

τ = Q/A = 71.5 MPa < fs = 132.3 MPa

③ 引張とせん断を同時に受ける場合

fts' = 1.4ft - 1.6τ = 132.6 MPa

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

fts = 132.6 MPa

σ = 82.6 MPa < fts = 132.6 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

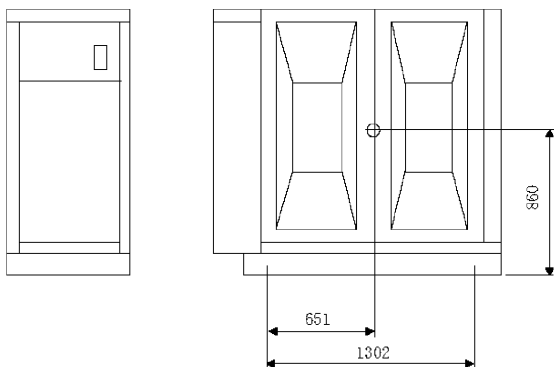
③ ボルトの埋込長さ

= 148 mm = 0.148 m

④ 許容引抜加重

Ta = 11760 N > Rb = 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。



冷電技術ノート	作成		改				
	検認		定				

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-P17M-E (-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

Nt = 2 本

(3) 据付面より機器重心までの高さ

Hg = 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

Lg = 651 mm (Lg ≤ 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

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 = 32340.0 N

(4) 設計用鉛直地震力

Fv = Kv · W · 9.8 = 16170.0 N

(5) アンカーボルトの引抜力

Rb = $\frac{Fh \cdot Hg - (W \cdot 9.8 - Fv) \cdot Lg}{L \cdot Nt}$ = 9333.1 N

(6) アンカーボルトのせん断力

Q = Fh/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

σ = Rb/A = 82.6 MPa < ft = 176.4 MPa

② せん断応力度

τ = Q/A = 71.5 MPa < fs = 132.3 MPa

③ 引張とせん断を同時に受ける場合

fts' = 1.4ft - 1.6τ = 132.6 MPa

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

fts = 132.6 MPa

σ = 82.6 MPa < fts = 132.6 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

= 180 mm = 0.180 m

③ ボルトの埋込長さ

= 90 mm = 0.090 m

④ 許容引抜加重

Ta = 15500 N > Rb = 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。

