

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室外ユニット(新冷媒R410Aシリーズ)
 2. 形名 = PURY-P280CM-E1 (-BS・-BSG)

3. 機器諸元 (図1参照)

(1) 機器質量 (運転質量) $W =$ 230 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 $H_g =$ 585 mm = 0.585 m
 (4) 検討する方向からみたボルトスパン $L =$ 724 mm = 0.724 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 $L_g =$ 332 mm ($L_g \leq L/2$) = 0.332 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 $F_h = K_h \cdot W \cdot 9.8 =$ 4508.0 N
 (4) 設計用鉛直地震力 $F_v = K_v \cdot W \cdot 9.8 =$ 2254.0 N
 (5) アンカーボルトの引抜力 $R_b = \frac{F_h \cdot H_g - (W \cdot 9.8 - F_v) \cdot L_g}{L \cdot N_t} =$ 1821.3 N
 (6) アンカーボルトのせん断力 $Q = F_h/N =$ 1127.0 N
 (7) アンカーボルトに生ずる応力度
 ① 引張応力度 $\sigma = R_b/A =$ 23.4 MPa < $f_t = 176.4$ MPa
 ② せん断応力度 $\tau = Q/A =$ 14.4 MPa < $f_s = 132.3$ MPa
 ③ 引張とせん断を同時に受ける場合 $f_{ts}' = 1.4f_t - 1.6\tau =$ 223.9 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 $f_{ts} =$ 176.4 MPa
 $\sigma =$ 23.4 MPa < $f_{ts} =$ 176.4 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 = 130 mm = 0.130 m
 ④ 許容引抜荷重 $T_a =$ 5488 N > $R_b =$ 1821 N

以上の検討結果よりアンカーボルトは十分な強度を有する。
 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。

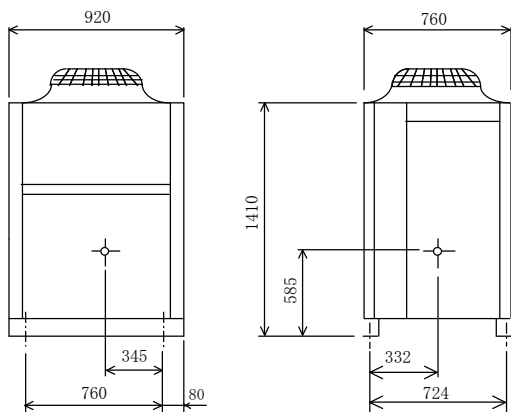


図 1

耐震強度検討書（アンカーボルト）

1. 機種 = インバータマルチエアコン フリープランシステム室外ユニット(新冷媒R410Aシリーズ)
 2. 形名 = PURY-P280CM-E1 (-BS・-BSG)

3. 機器諸元 (図1参照)

(1) 機器質量 (運転質量) W = 230 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 Nt = 2 本
 (3) 据付面より機器重心までの高さ Hg = 585 mm = 0.585 m
 (4) 検討する方向からみたボルトスパン L = 724 mm = 0.724 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 = 332 mm (Lg ≤ L/2) = 0.332 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 = 4508.0 N
 (4) 設計用鉛直地震力 Fv = Kv · W · 9.8 = 2254.0 N
 (5) アンカーボルトの引抜力
$$Rb = \frac{Fh \cdot Hg - (W \cdot 9.8 - Fv) \cdot Lg}{L \cdot Nt}$$
 = 1821.3 N
 (6) アンカーボルトのせん断力 Q = Fh/N = 1127.0 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 = 23.4 MPa < ft = 176.4 MPa
 ② せん断応力度 τ = Q/A = 14.4 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 = 223.9 MPa
 ただし、fts' ≤ ft のとき fts = fts', fts' > ft のとき fts = ft であるので fts = 176.4 MPa
 σ = 23.4 MPa < fts = 176.4 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 Ta = 10400 N > Rb = 1821 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。

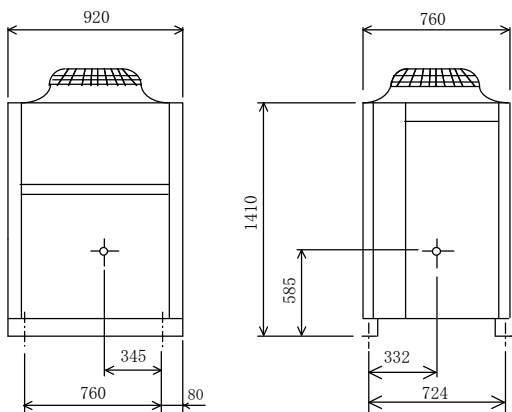


図 1

耐震強度検討書（アンカーボルト）

1. 機種 = インバータマルチエアコン フリープランシステム室外ユニット(新冷媒R410Aシリーズ)
 2. 形名 = PURY-P280CM-E1 (-BS・-BSG)

3. 機器諸元 (図1参照)

(1) 機器質量 (運転質量) $W = 230$ 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 $H_g = 585$ mm = 0.585 m
 (4) 検討する方向からみたボルトスパン $L = 724$ mm = 0.724 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 $L_g = 332$ mm ($L_g \leq L/2$) = 0.332 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 $F_h = K_h \cdot W \cdot 9.8 = 2254.0$ N
 (4) 設計用鉛直地震力 $F_v = K_v \cdot W \cdot 9.8 = 1127.0$ N
 (5) アンカーボルトの引抜力 $R_b = \frac{F_h \cdot H_g - (W \cdot 9.8 - F_v) \cdot L_g}{L \cdot N_t} = 652.2$ N
 (6) アンカーボルトのせん断力 $Q = F_h/N = 563.5$ N
 (7) アンカーボルトに生ずる応力度
 ① 引張応力度 $\sigma = R_b/A = 8.4$ MPa < $f_t = 176.4$ MPa
 ② せん断応力度 $\tau = Q/A = 7.2$ MPa < $f_s = 132.3$ MPa
 ③ 引張とせん断を同時に受ける場合 $f_{ts}' = 1.4f_t - 1.6\tau = 235.4$ 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 $f_{ts} = 176.4$ MPa
 $\sigma = 8.4$ MPa < $f_{ts} = 176.4$ 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 = 130 mm = 0.130 m
 ④ 許容引抜荷重 $T_a = 5488$ N > $R_b = 652$ 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。

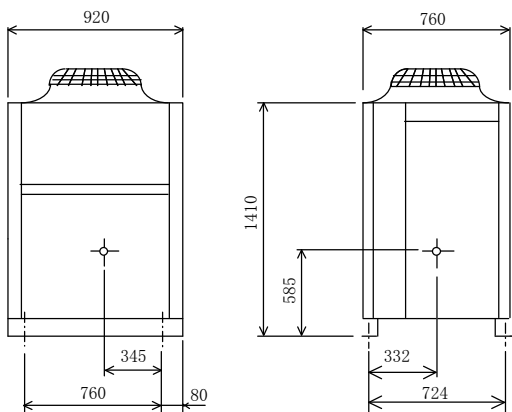


図 1

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室外ユニット(新冷媒R410Aシリーズ)
 2. 形名 = PURY-P280CM-E1 (-BS・-BSG)

3. 機器諸元 (図1参照)

(1) 機器質量 (運転質量) $W = 230$ 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 $H_g = 585$ mm = 0.585 m
 (4) 検討する方向からみたボルトスパン $L = 724$ mm = 0.724 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 $L_g = 332$ mm ($L_g \leq L/2$) = 0.332 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 $F_h = K_h \cdot W \cdot 9.8 = 3381.0$ N
 (4) 設計用鉛直地震力 $F_v = K_v \cdot W \cdot 9.8 = 1690.5$ N
 (5) アンカーボルトの引抜力 $R_b = \frac{F_h \cdot H_g - (W \cdot 9.8 - F_v) \cdot L_g}{L \cdot N_t} = 1236.7$ N
 (6) アンカーボルトのせん断力 $Q = F_h/N = 845.3$ N
 (7) アンカーボルトに生ずる応力度
 ① 引張応力度 $\sigma = R_b/A = 15.9$ MPa < $f_t = 176.4$ MPa
 ② せん断応力度 $\tau = Q/A = 10.8$ MPa < $f_s = 132.3$ MPa
 ③ 引張とせん断を同時に受ける場合 $f_{ts}' = 1.4f_t - 1.6\tau = 229.7$ 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 $f_{ts} = 176.4$ MPa
 $\sigma = 15.9$ MPa < $f_{ts} = 176.4$ 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 = 130 mm = 0.130 m
 ④ 許容引抜荷重 $T_a = 5488$ N > $R_b = 1237$ 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。

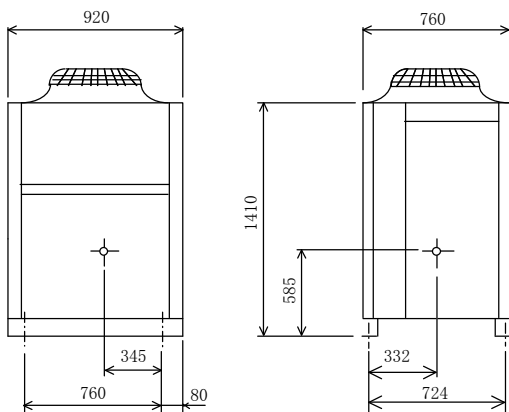


図 1

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室外ユニット(新冷媒R410Aシリーズ)
 2. 形名 = PURY-P280CM-E1 (-BS・-BSG)

3. 機器諸元 (図1参照)

(1) 機器質量 (運転質量) $W =$ 230 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 $H_g =$ 585 mm = 0.585 m
 (4) 検討する方向からみたボルトスパン $L =$ 724 mm = 0.724 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 $L_g =$ 332 mm ($L_g \leq L/2$) = 0.332 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 $F_h = K_h \cdot W \cdot 9.8 =$ 2254.0 N
 (4) 設計用鉛直地震力 $F_v = K_v \cdot W \cdot 9.8 =$ 1127.0 N
 (5) アンカーボルトの引抜力 $R_b = \frac{F_h \cdot H_g - (W \cdot 9.8 - F_v) \cdot L_g}{L \cdot N_t} =$ 652.2 N
 (6) アンカーボルトのせん断力 $Q = F_h/N =$ 563.5 N
 (7) アンカーボルトに生ずる応力度
 ① 引張応力度 $\sigma = R_b/A =$ 8.4 MPa < $f_t = 176.4$ MPa
 ② せん断応力度 $\tau = Q/A =$ 7.2 MPa < $f_s = 132.3$ MPa
 ③ 引張とせん断を同時に受ける場合 $f_{ts}' = 1.4f_t - 1.6\tau =$ 235.4 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 $f_{ts} =$ 176.4 MPa
 $\sigma =$ 8.4 MPa < $f_{ts} =$ 176.4 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 $T_a =$ 10400 N > $R_b =$ 652 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。

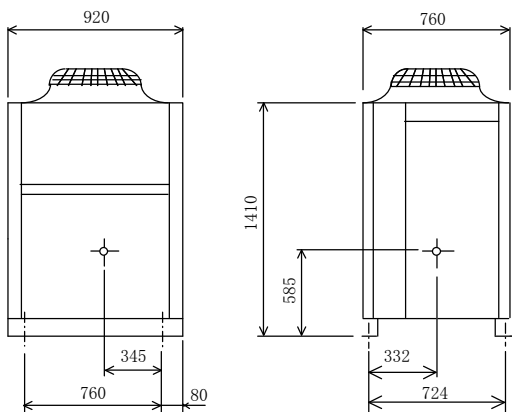


図 1

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室外ユニット(新冷媒R410Aシリーズ)
 2. 形名 = PURY-P280CM-E1 (-BS・-BSG)

3. 機器諸元 (図1参照)

- | | |
|------------------------------------|--|
| (1) 機器質量 (運転質量) | W = 230 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 mm ² = 78 × 10⁻⁶ m ² |
| 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 = 585 mm = 0.585 m |
| (4) 検討する方向からみたボルトスパン | L = 724 mm = 0.724 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 = 332 mm (Lg ≤ L/2) = 0.332 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 = 3381.0 N |
| (4) 設計用鉛直地震力 | Fv = Kv · W · 9.8 = 1690.5 N |
| (5) アンカーボルトの引抜力 | $Rb = \frac{Fh \cdot Hg - (W \cdot 9.8 - Fv) \cdot Lg}{L \cdot Nt}$ = 1236.7 N |
| (6) アンカーボルトのせん断力 | Q = Fh/N = 845.3 N |
| (7) アンカーボルトに生ずる応力度 | |
| ① 引張応力度 | $\sigma = Rb/A =$ 15.9 MPa < ft = 176.4 MPa |
| ② せん断応力度 | $\tau = Q/A =$ 10.8 MPa < fs = 132.3 MPa |
| ③ 引張とせん断を同時に受ける場合 | $fts' = 1.4ft - 1.6\tau =$ 229.7 MPa |
| ただし、fts' ≤ ft のとき fts = fts', fts' > ft のとき fts = ft であるので | fts = 176.4 MPa |
| | $\sigma =$ 15.9 MPa < fts = 176.4 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 | Ta = 10400 N > Rb = 1237 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。

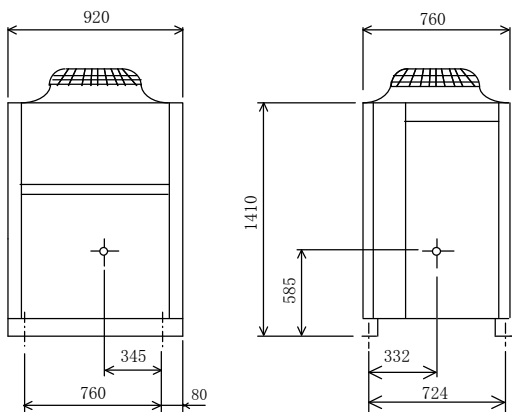


図 1