

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 = PUHY-P450・500SCM-E3 (-BS・-BSG)

3. 機器諸元 (図1参照)

(1) 機器質量 (運転質量) $W =$ 290 kg
 (2) アンカーボルト
 ① 総本数 $N =$ 6 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 $N_t =$ 3 本
 (3) 据付面より機器重心までの高さ $H_g =$ 669 mm = 0.669 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 $L_g =$ 313 mm ($L_g \leq L/2$) = 0.313 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 $F_h = K_h \cdot W \cdot 9.8 =$ 5684.0 N
 (4) 設計用鉛直地震力 $F_v = K_v \cdot W \cdot 9.8 =$ 2842.0 N
 (5) アンカーボルトの引抜力 $R_b = \frac{F_h \cdot H_g - (W \cdot 9.8 - F_v) \cdot L_g}{L \cdot N_t} =$ 1750.7 N
 (6) アンカーボルトのせん断力 $Q = F_h/N =$ 947.3 N
 (7) アンカーボルトに生ずる応力度
 ① 引張応力度 $\sigma = R_b/A =$ 22.4 MPa < $f_t = 176.4$ MPa
 ② せん断応力度 $\tau = Q/A =$ 12.1 MPa < $f_s = 132.3$ MPa
 ③ 引張とせん断を同時に受ける場合 $f_{ts}' = 1.4f_t - 1.6\tau =$ 227.6 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
 $\sigma =$ 22.4 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 > $R_b =$ 1751 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。

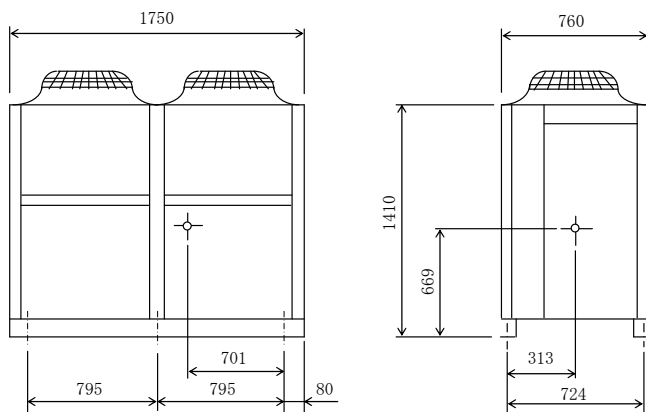


図 1

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 = PUHY-P450・500SCM-E3 (-BS・-BSG)

3. 機器諸元 (図1参照)

- | | |
|------------------------------------|--|
| (1) 機器質量 (運転質量) | W = 290 kg |
| (2) アンカーボルト | |
| ① 総本数 | N = 6 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 = 3 本 |
| (3) 据付面より機器重心までの高さ | Hg = 669 mm = 0.669 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 = 313 mm (Lg ≤ L/2) = 0.313 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 = 5684.0 N |
| (4) 設計用鉛直地震力 | Fv = Kv · W · 9.8 = 2842.0 N |
| (5) アンカーボルトの引抜力 | Rb = $\frac{Fh \cdot Hg - (W \cdot 9.8 - Fv) \cdot Lg}{L \cdot Nt}$ = 1750.7 N |
| (6) アンカーボルトのせん断力 | Q = Fh/N = 947.3 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 = 22.4 MPa < ft = 176.4 MPa |
| ② せん断応力度 | τ = Q/A = 12.1 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 = 227.6 MPa |
| ただし、fts' ≤ ftのときfts=fts', fts' > ftのときfts=ftであるので | fts = 176.4 MPa |
| | σ = 22.4 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 = 1751 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。

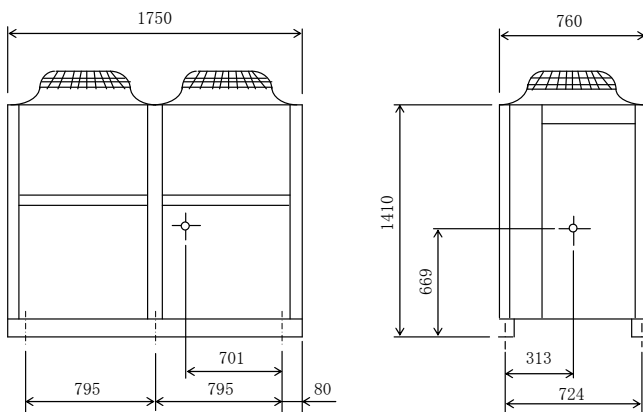


図 1