

取扱

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室外ユニット(新冷媒R410Aシリーズ)

2. 形名 = PUHY-P450・500CM-E(-BS・-BSG)

3. 機器諸元 (図1参照)

- (1) 機器質量 (運転質量)  $W = 235$  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<sup>2</sup> =  $78 \times 10^{-6}$  m<sup>2</sup>
  - 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  $H_g = 560$  mm =  $0.560$  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  $L_g = 327$  mm ( $L_g \leq L/2$ ) =  $0.327$  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  $F_h = K_h \cdot W \cdot 9.8 = 4606.0$  N
- (4) 設計用鉛直地震力  $F_v = K_v \cdot W \cdot 9.8 = 2303.0$  N
- (5) アンカーボルトの引抜力  $R_b = \frac{F_h \cdot H_g - (W \cdot 9.8 - F_v) \cdot L_g}{L \cdot N_t} = 1781.3$  N
- (6) アンカーボルトのせん断力  $Q = F_h/N = 1151.5$  N
- (7) アンカーボルトに生ずる応力度
  - ① 引張応力度  $\sigma = R_b/A = 22.8$  MPa <  $f_t = 176.4$  MPa
  - ② せん断応力度  $\tau = Q/A = 14.8$  MPa <  $f_s = 132.3$  MPa
  - ③ 引張とせん断を同時に受ける場合  $f_{ts}' = 1.4f_t - 1.6\tau = 223.3$  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
  - $\sigma = 22.8$  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 許容引抜加重  $T_a = 5488$  N >  $R_b = 1781$  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。

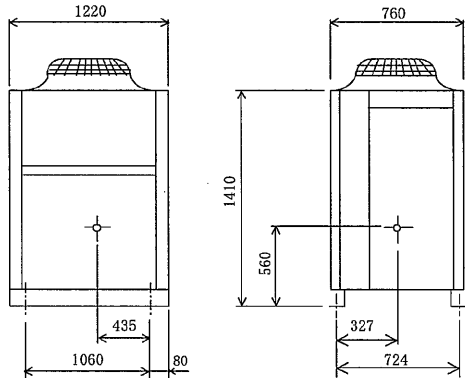


図 1

取扱

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室外ユニット(新冷媒R410Aシリーズ)

2. 形名 = PUHY-P450・500CM-E(-BS・-BSG)

3. 機器諸元 (図1参照)

- |                                    |     |     |                                                        |
|------------------------------------|-----|-----|--------------------------------------------------------|
| (1) 機器質量 (運転質量)                    | W=  | 235 | 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 <sup>2</sup> = 78 × 10 <sup>-6</sup> m <sup>2</sup> |
| 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= | 560 | mm = 0.560 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= | 327 | mm (Lg ≤ L/2) = 0.327 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=                                                        | 4606.0                        | N                          |
| (4) 設計用鉛直地震力                                                                            | Fv=Kv・W・9.8=                                                        | 2303.0                        | N                          |
| (5) アンカーボルトの引抜き力                                                                        | $Rb = \frac{Fh \cdot Hg - (W \cdot 9.8 - Fv) \cdot Lg}{L \cdot Nt}$ | =                             | 1781.3 N                   |
| (6) アンカーボルトのせん断力                                                                        | Q=Fh/N=                                                             | 1151.5                        | N                          |
| (7) アンカーボルトに生ずる応力度                                                                      |                                                                     |                               |                            |
| ① 引張応力度                                                                                 | $\sigma = Rb/A =$                                                   | 22.8                          | MPa < $f_t = 176.4$ MPa    |
| ② せん断応力度                                                                                | $\tau = Q/A =$                                                      | 14.8                          | MPa < $f_s = 132.3$ MPa    |
| ③ 引張とせん断を同時に受ける場合                                                                       | $f_{ts}' = 1.4f_t - 1.6\tau =$                                      | 223.3                         | 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                        |
|                                                                                         | $\sigma =$                                                          | 22.8                          | 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 許容引抜加重                                                                                | Ta=                                                                 | 10400                         | N > Rb= 1781 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。

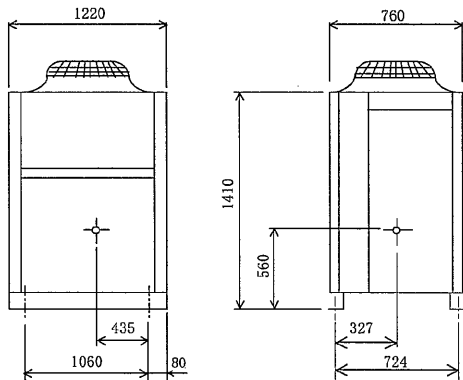


図1