

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 = 三菱エアコン室外ユニット（新冷媒R410Aシリーズ）

2. 形名 = PUHV-P450M-E（-BS, -BSG）

3. 機器諸元（図1参照）

(1) 機器質量（運転質量）	W=	270	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=	610	mm = 0.610 m
(4) 検討する方向からみたボルトスパン	L=	845	mm = 0.845 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=	375	mm (Lg ≤ L/2) = 0.375 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=	5292.0	N
(4) 設計用鉛直地震力	Fv=Kv・W・9.8=	2646.0	N
(5) アンカーボルトの引抜力	$Rb = \frac{Fh \cdot Hg - (W \cdot 9.8 - Fv) \cdot Lg}{L \cdot Nt}$	=	1910.1 N
(6) アンカーボルトのせん断力	Q=Fh/N=	1323.0	N
(7) アンカーボルトに生ずる応力度			
① 引張応力度	$\sigma = Rb/A =$	24.5	MPa < ft=176.4MPa
② せん断応力度	$\tau = Q/A =$	17.0	MPa < fs=132.3MPa
③ 引張とせん断を同時に受ける場合	$fts' = 1.4ft - 1.6\tau =$	219.8	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
	$\sigma =$	24.5	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	=	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	Ta=	5488	N > Rb=
			1910 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。

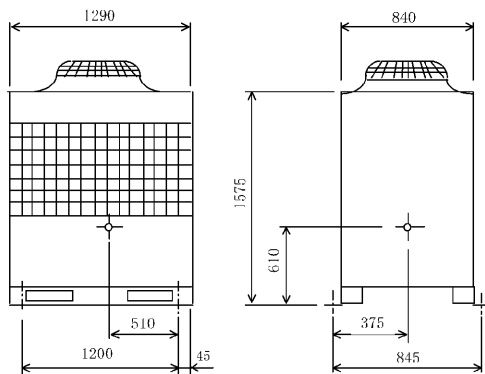


図 1

耐震強度検討書（アンカーボルト）

1. 機種 = 三菱エアコン室外ユニット（新冷媒R410Aシリーズ）

2. 形名 = PUHV-P450M-E（-BS, -BSG）

3. 機器諸元（図1参照）

- | | |
|------------------------------------|--|
| (1) 機器質量（運転質量） | W = <u>270</u> kg |
| (2) アンカーボルト | |
| ① 総本数 | N = <u>4</u> 本 |
| ② サイズ・形状 | = M <u>10</u> 形 |
| ③ 1本当たりの軸断面積（呼径による断面積） | A = <u>78</u> mm ² = <u>78 × 10⁻⁶</u> 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 = <u>2</u> 本 |
| (3) 据付面より機器重心までの高さ | Hg = <u>610</u> mm = <u>0.610</u> m |
| (4) 検討する方向からみたボルトスパン | L = <u>845</u> mm = <u>0.845</u> 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 = <u>375</u> mm (Lg ≤ L/2) = <u>0.375</u> 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 = <u>2.0</u> |
| (2) 設計用鉛直震度 | Kv = Kh/2 = <u>1.0</u> |
| (3) 設計用水平地震力 | Fh = Kh · W · 9.8 = <u>5292.0</u> N |
| (4) 設計用鉛直地震力 | Fv = Kv · W · 9.8 = <u>2646.0</u> N |
| (5) アンカーボルトの引抜力 | $R_b = \frac{F_h \cdot H_g - (W \cdot 9.8 - F_v) \cdot L_g}{L \cdot N_t} =$ <u>1910.1</u> N |
| (6) アンカーボルトのせん断力 | Q = Fh/N = <u>1323.0</u> N |
| (7) アンカーボルトに生ずる応力度 | |
| ① 引張応力度 | $\sigma = R_b/A =$ <u>24.5</u> MPa < ft = 176.4 MPa |
| ② せん断応力度 | $\tau = Q/A =$ <u>17.0</u> 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 = <u>219.8</u> MPa |
| ただし、fts' ≤ ftのときfts = fts', fts' > ftのときfts = ftであるので | fts = <u>176.4</u> MPa |
| | $\sigma =$ <u>24.5</u> MPa < fts = <u>176.4</u> 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 | = <u>ケミカルアンカーバンチカプセル（PGタイプ）PG-10</u> |
| ② コンクリートの厚さ | = <u>180</u> mm = <u>0.180</u> m |
| ③ ボルトの埋込長さ | = <u>90</u> mm = <u>0.090</u> m |
| ④ 許容引抜加重 | Ta = <u>10400</u> N > Rb = <u>1910</u> 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。

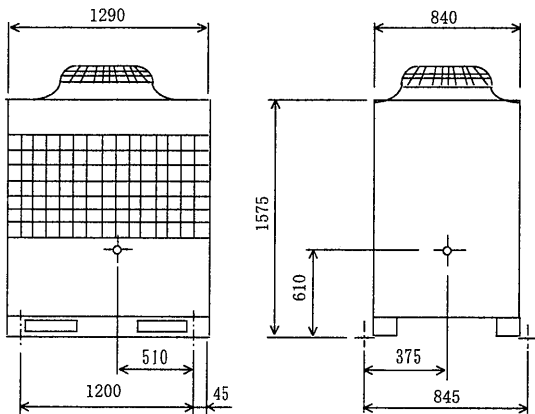


図1

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 = PUHV-P450M-E (-BS, -BSG)

3. 機器諸元 (図1参照)

- (1) 機器質量 (運転質量) W= 270 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= 610 mm = 0.610 m
- (4) 検討する方向からみたボルトスパン L= 845 mm = 0.845 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= 375 mm (Lg ≤ L/2) = 0.375 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= 2646.0 N
 - (4) 設計用鉛直地震力 Fv=Kv・W・9.8= 1323.0 N
 - (5) アンカーボルトの引抜力 Rb= $\frac{Fh \cdot Hg - (W \cdot 9.8 - Fv) \cdot Lg}{L \cdot Nt}$ = 661.5 N
 - (6) アンカーボルトのせん断力 Q=Fh/N= 661.5 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= 8.5 MPa < ft=176.4MPa
 - ② せん断応力度 τ=Q/A= 8.5 MPa < fs=132.3MPa
 - ③ 引張とせん断を同時に受ける場合 fts'=1.4ft-1.6τ= 233.4 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 = 8.5 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 許容引抜加重 Ta= 10400 N > Rb= 662 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。

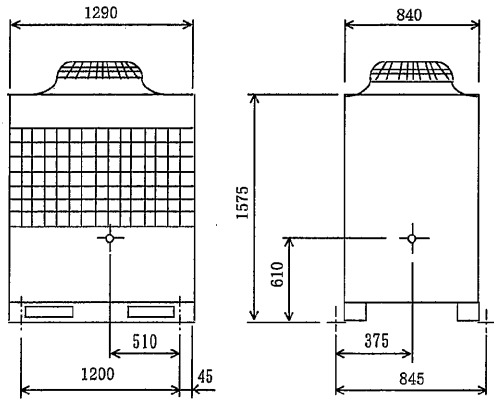


図1