

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）

- 機種 = 三菱エアコン室外ユニット（新冷媒R410Aシリーズ）
- 形名 = PUHV-P450M-E（-BS, -BSG）
- 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	$R_b = \frac{F_h \cdot H_g - (W \cdot 9.8 - F_v) \cdot L_g}{L \cdot N_t}$	=	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	$\sigma = R_b / A =$	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	$f_{ts}' = 1.4ft - 1.6\tau =$	219.8	MPa
ただし、 $f_{ts}' \leq ft$ のとき $f_{ts}' = ft$. $f_{ts}' > ft$ のとき $f_{ts}' = ft$ であるので	$f_{ts} =$	176.4	MPa
	$\sigma =$	24.5	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	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。

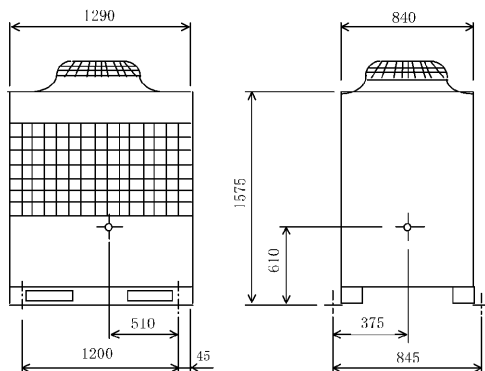


図 1

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 = 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 = 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

σ = Rb/A = 24.5 MPa < ft = 176.4 MPa

② せん断応力度

τ = Q/A = 17.0 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 = 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

σ = 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

= ケミカルアンカーバンチカプセル（PGタイプ）PG-10

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 = 10400 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。

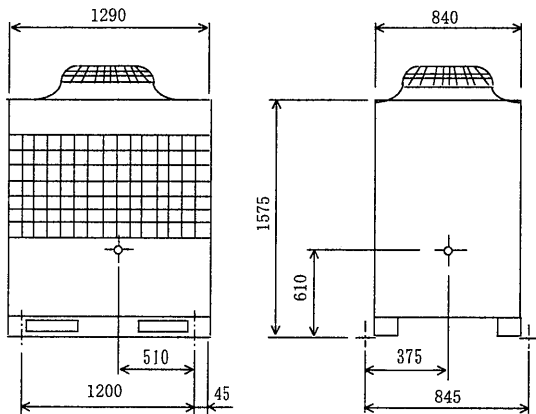


図1

取扱
○

冷電技術ノート	作成		改定				
	検認						

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 | 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 = | 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 | $\sigma = Rb/A =$ | 8.5 | MPa < ft = 176.4 MPa | |
| ② せん断応力度 | $\tau = Q/A =$ | 8.5 | 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 = | 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 | |
| | $\sigma =$ | 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。

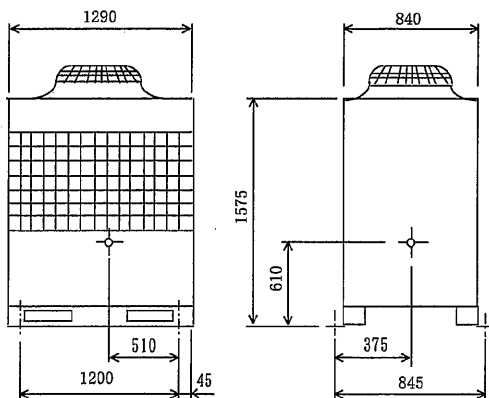


図1