

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-P560M-E（-BS, -BSG）

3. 機器諸元（図1参照）

(1) 機器質量（運転質量）	W=	420	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=	560	mm = 0.560 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=	365	mm (Lg ≤ L/2) = 0.365 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）

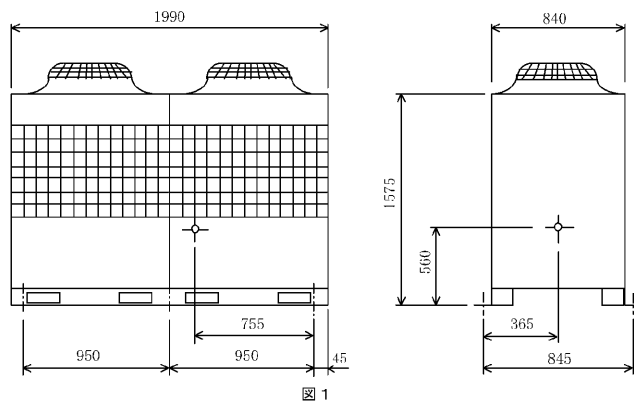
(1) 設計用水平震度	Kh=	2.0	
(2) 設計用鉛直震度	Kv=Kh/2=	1.0	
(3) 設計用水平地震力	Fh=Kh・W・9.8=	8232.0	N
(4) 設計用鉛直地震力	Fv=Kv・W・9.8=	4116.0	N
(5) アンカーボルトの引抜力	$Rb = \frac{Fh \cdot Hg - (W \cdot 9.8 - Fv) \cdot Lg}{L \cdot Nt}$	=	1818.5 N
(6) アンカーボルトのせん断力	Q=Fh/N=	1372.0	N
(7) アンカーボルトに生ずる応力度			
① 引張応力度	$\sigma = Rb/A =$	23.3	MPa < ft=176.4MPa
② せん断応力度	$\tau = Q/A =$	17.6	MPa < fs=132.3MPa
③ 引張とせん断を同時に受ける場合	$fts' = 1.4ft - 1.6\tau =$	218.8	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
	$\sigma =$	23.3	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= 1819 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。



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-P560M-E（-BS, -BSG）

3. 機器諸元（図1参照）

(1) 機器質量（運転質量）	W=	<u>420</u>	kg
(2) アンカーボルト			
① 総本数	N=	<u>6</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</u> × 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=	<u>3</u>	本
(3) 据付面より機器重心までの高さ	Hg=	<u>560</u>	mm= <u>0.560</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>365</u>	mm (Lg ≤ L/2) = <u>0.365</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>8232.0</u>	N
(4) 設計用鉛直地震力	Fv=Kv・W・9.8=	<u>4116.0</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>1818.5</u> N
(6) アンカーボルトのせん断力	Q=Fh/N=	<u>1372.0</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>23.3</u>	MPa < ft=176.4MPa
② せん断応力度	$\tau = Q/A =$	<u>17.6</u>	MPa < fs=132.3MPa
③ 引張とせん断を同時に受ける場合	$f_{ts}' = 1.4ft - 1.6\tau =$	<u>218.8</u>	MPa
ただし、 $f_{ts}' \leq ft$ のとき $f_{ts}' = f_{ts}'$, $f_{ts}' > ft$ のとき $f_{ts}' = ft$ であるので	$f_{ts} =$	<u>176.4</u>	MPa
	$\sigma =$	<u>23.3</u> MPa	< $f_{ts} =$ <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>ケミカルアンカーパンチカプセル（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>1819</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。

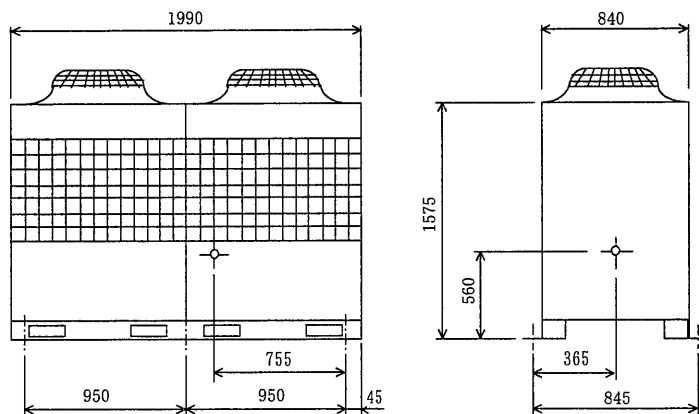


図1

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-P560M-E (-BS, -BSG)

3. 機器諸元 (図1参照)

- | | | | |
|------------------------------------|------|-----|--|
| (1) 機器質量 (運転質量) | W = | 420 | 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 = | 560 | mm = 0.560 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 = | 365 | mm (Lg ≤ L/2) = 0.365 m |

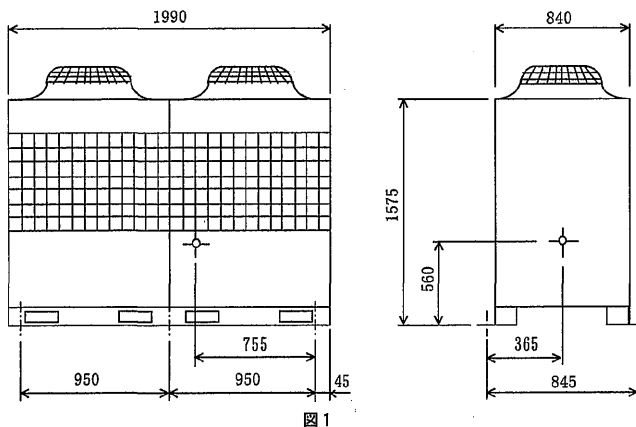
4. 検討計算 (各項の小数点以下2桁目を四捨五入して算出)

- | | | | | |
|---|---|--------|-----------------------|---|
| (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 = | 4116.0 | N | |
| (4) 設計用鉛直地震力 | Fv = Kv · W · 9.8 = | 2058.0 | N | |
| (5) アンカーボルトの引抜力 | Rb = $\frac{Fh \cdot Hg - (W \cdot 9.8 - Fv) \cdot Lg}{L \cdot Nt}$ | = | 612.9 | N |
| (6) アンカーボルトのせん断力 | Q = Fh/N = | 686.0 | N | |
| (7) アンカーボルトに生ずる応力度 | | | | |
| ① 引張応力度 | $\sigma = Rb/A =$ | 7.9 | MPa < ft = 176.4 MPa | |
| ② せん断応力度 | $\tau = Q/A =$ | 8.8 | MPa < fs = 132.3 MPa | |
| ③ 引張とせん断を同時に受ける場合 | fts' = 1.4ft - 1.6τ = | 232.9 | 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 | |
| | $\sigma =$ | 7.9 | 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 許容引抜加重 | Ta = | 10400 N > Rb = 613 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。



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-P560M-E（-BS, -BSG）

3. 機器諸元（図1参照）

- | | | | |
|------------------------------------|-----|-----|--|
| (1) 機器質量（運転質量） | W= | 420 | 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= | 560 | mm = 0.560 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= | 365 | mm (Lg ≤ L/2) = 0.365 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= | 6174.0 | N | | |
| (4) 設計用鉛直地震力 | Fv=Kv・W・9.8= | 3087.0 | N | | |
| (5) アンカーボルトの引抜力 | $R_b = \frac{F_h \cdot H_g - (W \cdot 9.8 - F_v) \cdot L_g}{L \cdot N_t}$ | = | 1215.7 N | | |
| (6) アンカーボルトのせん断力 | Q=Fh/N= | 1029.0 | N | | |
| (7) アンカーボルトに生ずる応力度 | | | | | |
| ① 引張応力度 | $\sigma = R_b/A =$ | 15.6 | MPa < $f_t = 176.4$ MPa | | |
| ② せん断応力度 | $\tau = Q/A =$ | 13.2 | MPa < $f_s = 132.3$ MPa | | |
| ③ 引張とせん断を同時に受ける場合 | $f_{ts}' = 1.4f_t - 1.6\tau =$ | 225.8 | 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 | | |
| | $\sigma =$ | 15.6 | 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 | = | 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= 1216 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。

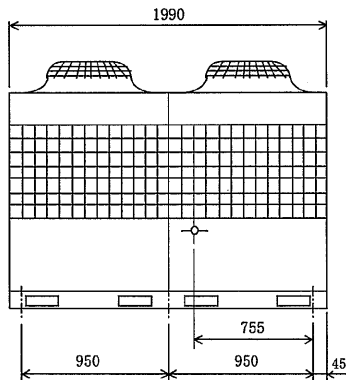


図1

