

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-P450CM-E2 (-BS・-BSG)

3. 機器諸元（図1参照）

(1) 機器質量（運転質量） W= 255 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= 576 mm = 0.576 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= 342 mm ($Lg \leq L/2$) = 0.342 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= 4998.0 N
(4) 設計用鉛直地震力 Fv=Kv・W・9.8= 2499.0 N
(5) アンカーボルトの引抜力 $Rb = \frac{Fh \cdot Hg - (W \cdot 9.8 - Fv) \cdot Lg}{L \cdot Nt}$ = 1988.2 N
(6) アンカーボルトのせん断力 Q=Fh/N= 1249.5 N
(7) アンカーボルトに生ずる応力度
① 引張応力度 $\sigma = Rb/A =$ 25.5 MPa < $f_t = 176.4$ MPa
② せん断応力度 $\tau = Q/A =$ 16.0 MPa < $f_s = 132.3$ MPa
③ 引張とせん断を同時に受ける場合 $f_{ts}' = 1.4f_t - 1.6\tau =$ 221.4 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
 $\sigma =$ 25.5 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 許容引抜荷重 Ta= 5488 N > $Rb =$ 1988 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。

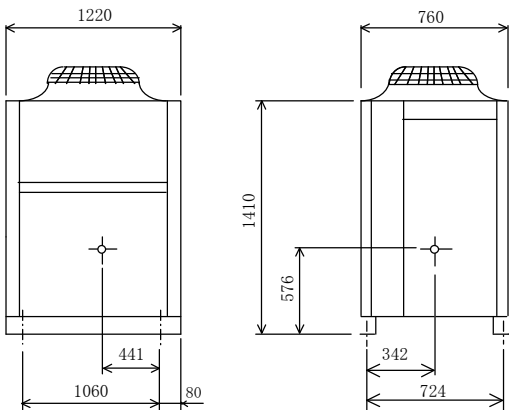


図 1

耐震強度検討書（アンカーボルト）

1. 機種=

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-P450CM-E2 (-BS・-BSG)

3. 機器諸元（図1参照）

(1) 機器質量（運転質量）

W=

255

 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=

576

 mm=

0.576

 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=

342

 mm (Lg ≤ L/2) =

0.342

 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=

4998.0

 N

(4) 設計用鉛直地震力

Fv=Kv・W・9.8=

2499.0

 N

(5) アンカーボルトの引抜力

Rb= $\frac{Fh \cdot Hg - (W \cdot 9.8 - Fv) \cdot Lg}{L \cdot Nt}$

=

1988.2

 N

(6) アンカーボルトのせん断力

Q=Fh/N=

1249.5

 N

(7) アンカーボルトに生ずる応力度

① 引張応力度

$\sigma = Rb / A =$

25.5

 MPa < ft=176.4MPa

② せん断応力度

$\tau = Q / A =$

16.0

 MPa < fs=132.3MPa

③ 引張とせん断を同時に受ける場合

$fts' = 1.4ft - 1.6\tau =$

221.4

 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

$\sigma =$

25.5

 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 許容引抜荷重

Ta=

10400

 N > Rb=

1988

 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

三菱電機株式会社	作成日	08-11-12	仕様書番号	WYN BO-6815	副番	*
----------	-----	----------	-------	-------------	----	---

(1/1)

HC2198.xls

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-P450CM-E2（-BS・-BSG）

3. 機器諸元（図1参照）

(1) 機器質量（運転質量）

W=255kg

(2) アンカーボルト

① 総本数

N=4本

② サイズ・形状

=M10形

③ 1本当たりの軸断面積（呼径による断面積）

A=78mm²=78×10⁻⁶m²

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=576mm=0.576m

(4) 検討する方向からみたボルトスパン

L=724mm=0.724m

(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=342mm (Lg≤L/2)=0.342m

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=2499.0N

(4) 設計用鉛直地震力

Fv=Kv・W・9.8=1249.5N

(5) アンカーボルトの引抜力

Rb= $\frac{Fh \cdot Hg \cdot (W \cdot 9.8 - Fv) \cdot Lg}{L \cdot Nt}$ =699.0N

(6) アンカーボルトのせん断力

Q=Fh/N=624.8N

(7) アンカーボルトに生ずる応力度

① 引張応力度

σ=Rb/A=9.0MPa<ft=176.4MPa

② せん断応力度

τ=Q/A=8.0MPa<fs=132.3MPa

③ 引張とせん断を同時に受ける場合

fts'=1.4ft-1.6τ=234.2MPa

ただし、fts'≤ftのときfts=fts'、fts'>ftのときfts=ftであるので

fts=176.4MPa

σ=9.0MPa<fts=176.4MPa

(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

=150mm=0.150m

③ ボルトの埋込長さ

=90mm=0.090m

④ 許容引抜荷重

Ta=10400N>Rb=699N

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。

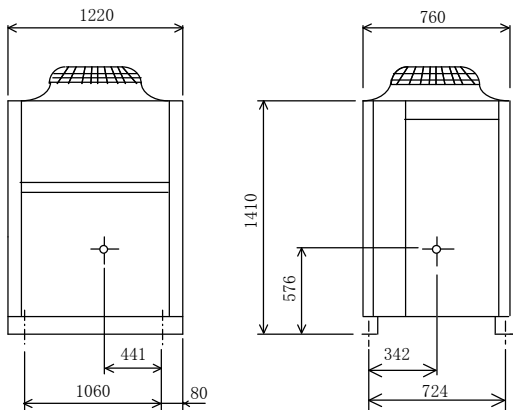


図 1

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＝ P U H Y－P 4 5 0 C M－E 2（－B S・－B S G）

3. 機器諸元（図1参照）

- (1)機器質量（運転質量）

W=255kg
- (2)アンカーボルト

①総本数

N=4本

②サイズ・形状

=M10形

③1本当たりの軸断面積（呼径による断面積）

A=78mm²=78×10⁻⁶m²

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=576mm=0.576m

(4)検討する方向からみたボルトスパン

L=724mm=0.724m

(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=342mm(Lg≤L/2)=0.342m
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=3748.5N

(4)設計用鉛直地震力

Fv=Kv・W・9.8=1874.3N

(5)アンカーボルトの引抜力

Rb=

$$\frac{F_h \cdot H_g - (W \cdot 9.8 - F_v) \cdot L_g}{L \cdot N_t}$$

=1343.6N

(6)アンカーボルトのせん断力

Q=Fh/N=937.1N

(7)アンカーボルトに生ずる応力度

①引張応力度

$\sigma=R_b/A=17.2$ MPa<ft=176.4MPa

②せん断応力度

$\tau=Q/A=12.0$ MPa<fs=132.3MPa

③引張とせん断を同時に受ける場合

$f_{ts}'=1.4f_t-1.6\tau=227.8$ 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

$\sigma=17.2$ 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

=150mm=0.150m

③ボルトの埋込長さ

=90mm=0.090m

④許容引抜荷重

Ta=10400N > Rb=1344N
- 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
- | | | | | | | |
|----------|-----|----------|-------|-------------|----|---|
| 三菱電機株式会社 | 作成日 | 09-01-09 | 仕様書番号 | WYN BO-6844 | 副番 | * |
|----------|-----|----------|-------|-------------|----|---|
- (1/1)
- HC2224.xls.xls

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-P450CM-E2（-BS・-BSG）

3. 機器諸元（図1参照）

(1) 機器質量（運転質量）

W=255kg

(2) アンカーボルト

① 総本数

N=4本

② サイズ・形状

=M10形

③ 1本当たりの軸断面積（呼径による断面積）

A=78mm²=78×10⁻⁶m²

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=576mm=0.576m

(4) 検討する方向からみたボルトスパン

L=724mm=0.724m

(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=342mm (Lg≤L/2)=0.342m

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=2499.0N

(4) 設計用鉛直地震力

Fv=Kv・W・9.8=1249.5N

(5) アンカーボルトの引抜力

Rb= $\frac{Fh \cdot Hg - (W \cdot 9.8 - Fv) \cdot Lg}{L \cdot Nt}$

=699.0N

(6) アンカーボルトのせん断力

Q=Fh/N=624.8N

(7) アンカーボルトに生ずる応力度

① 引張応力度

σ=Rb/A=9.0MPa<ft=176.4MPa

② せん断応力度

τ=Q/A=8.0MPa<fs=132.3MPa

③ 引張とせん断を同時に受ける場合

fts'=1.4ft-1.6τ=234.2MPa

ただし、fts'≤ftのときfts=fts'、fts'>ftのときfts=ftであるので

fts=176.4MPa

σ=9.0MPa < fts=176.4MPa

(8) アンカーボルトの施工法

① アンカーボルトの施工法

=後打ち式おねじ形メカニカルアンカー

② コンクリートの厚さ

=180mm=0.180m

③ ボルトの埋込長さ

=45mm=0.045m

④ 許容引抜荷重

Ta=3724N > Rb=699N

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。

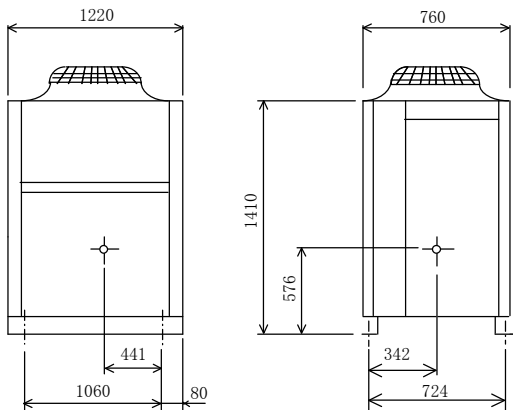


図 1