

耐震強度計算書(アンカーボルト)

「建築設備耐震設計・施工指針」(2005年版財団法人日本建築センター)の第2章(各部の設計)
2. 1 アンカーボルトの設計に準じて検討する。

1. 機種 =

空冷式インバータチリングユニット

2. 形名 =

MCAV-P450F1(W)

3. 機器緒元

(1) ①機器質量: M

M =	257	kg
-----	-----	----

 ②機器重量: W

W = M × 10/1000	2.57	kN
-----------------	------	----

 (2) アンカーボルト
 ①総本数: n

n =	4	本
-----	---	---

 ②ボルト径: d(呼称)

M	10
---	----

 ③一本あたりの軸断面積(呼径による断面積)

A =	0.7850	cm 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総本数

nt =	2	本
------	---	---

 ⑤材質

ボルト(SS400)

 (3) 据え付け面より機器重心までの高さ

hG =	53.8	cm
------	------	----

 (4) 検討する方向から見たボルトスパン

l =	72.3	cm
-----	------	----

 (5) 検討する方向から見たボルト中心から機器重心までの水平距離

IG =	28.6	cm (IG/l ≤ 1/2)
------	------	-----------------

4. 検討計算 (各項を四捨五入して算出)

(1) 設計用水平震度 : KH

KH =	1.0
------	-----

 (2) 設計用水平地震力 : FH

FH = KH × W =	2.57	kN
---------------	------	----

 (3) 設計用鉛直地震力: FV

FV = 1/2 × FH =	1.29	kN
-----------------	------	----

 (4) アンカーボルトの1本当たりの引き抜き力: Rb

Rb = {FH · hG - (W - FV) · lg} / {l · nt}	0.7	kN
-------------------------------------------	-----	----

 (5) アンカーボルトの1本当たりに作用するせん断力: Q

Q = FH / n =	0.64	kN
--------------	------	----

 (6) アンカーボルトに生ずる応力度
 ①せん断応力度 τ
 $\tau = Q / A =$

0.82

 $\text{kN/cm}^2 <$ 許容せん断応力度 $f_s =$

10.1

 kN/cm^2
 ②引っ張り応力度 σ
 引張のみを受ける場合の許容引張応力度

ft =	17.6	kN/cm ²
------	------	--------------------

 引っ張りとせん断を同時に受ける場合の許容引張応力度
 $f_{ts} = 1.4ft - 1.6\tau =$

23.3

 kN/cm^2
 $\sigma = Rb / A =$

0.9

 $\text{kN/cm}^2 <$ $ft <$ f_{ts}

(7) 「建設設備耐震設計・施工指針」(2005年版財団法人日本建築センター)の第5章付録5. 5より

(7-1) 箱抜き式J形アンカーの場合

①コンクリート厚さ =

120

 mm
 ②ボルトの埋め込み長さ =

70

 mm
 ③許容引き抜き力 $T_a =$

3.2

 kN $>$ $R_b =$

0.7

 kN

(7-2) 後打ち式樹脂アンカーの場合

①コンクリート厚さ =

120

 mm
 ②ボルトの埋め込み長さ =

80

 mm
 ③許容引き抜き力 $T_a =$

7.6

 kN $>$ $R_b =$

0.7

 kN

以上の計算より、アンカーボルトは十分な強度を有する。

耐震強度計算書(アンカーボルト)

「建築設備耐震設計・施工指針」(2005年版財団法人日本建築センター)の第2章(各部の設計)
2. 1 アンカーボルトの設計に準じて検討する。

1. 機種 =

空冷式インバータチリングユニット

2. 形名 =

MCAV-P450F1(W)

3. 機器緒元

(1) ①機器質量: M

M = 257	kg
---------	----

 ②機器重量: W

W = M × 10/1000 = 2.57	kN
------------------------	----

 (2) アンカーボルト
 ①総本数: n

n = 4	本
-------	---

 ②ボルト径: d(呼称)

M 10

 ③一本あたりの軸断面積(呼径による断面積)

A = 0.7850	cm 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総本数

nt = 2	本
--------	---

 ⑤材質

ボルト(SS400)

 (3) 据え付け面より機器重心までの高さ

hG = 53.8	cm
-----------	----

 (4) 検討する方向から見たボルトスパン

l = 72.3	cm
----------	----

 (5) 検討する方向から見たボルト中心から機器重心までの水平距離

IG = 28.6	cm (IG/l ≤ 1/2)
-----------	-----------------

4. 検討計算 (各項を四捨五入して算出)

(1) 設計用水平震度 : KH

KH = 1.5

 (2) 設計用水平地震力 : FH

FH = KH × W = 3.86	kN
--------------------	----

 (3) 設計用鉛直地震力: FV

FV = 1/2 × FH = 1.93	kN
----------------------	----

 (4) アンカーボルトの1本当たりの引き抜き力: Rb

Rb = {FH · hG - (W - FV) · lg} / {l · nt} = 1.3	kN
-------------------------------------------------	----

 (5) アンカーボルトの1本当たりに作用するせん断力: Q

Q = FH / n = 0.96	kN
-------------------	----

 (6) アンカーボルトに生ずる応力度
 ①せん断応力度 τ
 $\tau = Q / A = 1.23$ kN/cm² < 許容せん断応力度 $f_s = 10.1$ kN/cm²
 ②引張り応力度 σ
 引張のみを受ける場合の許容引張応力度 $f_t = 17.6$ kN/cm²
 引張りとせん断を同時に受ける場合の許容引張応力度
 $f_{ts} = 1.4f_t - 1.6\tau = 22.7$ kN/cm²
 $\sigma = Rb / A = 1.7$ kN/cm² < f_t < f_{ts}

(7) 「建設設備耐震設計・施工指針」(2005年版財団法人日本建築センター)の第5章付録5. 5より

(7-1) 箱抜き式J形アンカーの場合

①コンクリート厚さ =

120	mm
-----	----

 ②ボルトの埋め込み長さ =

70	mm
----	----

 ③許容引き抜き力 $T_a = 3.2$ kN > $R_b = 1.3$ kN

(7-2) 後打ち式樹脂アンカーの場合

①コンクリート厚さ =

120	mm
-----	----

 ②ボルトの埋め込み長さ =

80	mm
----	----

 ③許容引き抜き力 $T_a = 7.6$ kN > $R_b = 1.3$ kN

以上の計算より、アンカーボルトは十分な強度を有する。

耐震強度計算書(アンカーボルト)

「建築設備耐震設計・施工指針」(2005年版財団法人日本建築センター)の第2章(各部の設計)
2.1 アンカーボルトの設計に準じて検討する。

1. 機種 =

空冷式インバータチリングユニット

2. 形名 =

MCAV-P450F1(W)

3. 機器緒元

(1) ①機器質量: M

M =	257	kg
-----	-----	----

 ②機器重量: W

W = M × 10/1000	2.57	kN
-----------------	------	----

 (2) アンカーボルト
 ①総本数: n

n =	4	本
-----	---	---

 ②ボルト径: d(呼称)

M	10
---	----

 ③一本あたりの軸断面積(呼径による断面積)

A =	0.7850	cm 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総本数

nt =	2	本
------	---	---

 ⑤材質

ボルト(SS400)

 (3) 据え付け面より機器重心までの高さ

hG =	53.8	cm
------	------	----

 (4) 検討する方向から見たボルトスパン

l =	72.3	cm
-----	------	----

 (5) 検討する方向から見たボルト中心から機器重心までの水平距離

IG =	28.6	cm (IG/l ≤ 1/2)
------	------	-----------------

4. 検討計算 (各項を四捨五入して算出)

(1) 設計用水平震度 : KH

KH =	2.0
------	-----

 (2) 設計用水平地震力 : FH

FH = KH × W =	5.14	kN
---------------	------	----

 (3) 設計用鉛直地震力: FV

FV = 1/2 × FH =	2.57	kN
-----------------	------	----

 (4) アンカーボルトの1本当たりの引き抜き力: Rb

Rb = {FH · hG - (W - FV) · lg} / {l · nt}	1.9	kN
-------------------------------------------	-----	----

 (5) アンカーボルトの1本当たりに作用するせん断力: Q

Q = FH / n =	1.29	kN
--------------	------	----

 (6) アンカーボルトに生ずる応力度
 ①せん断応力度 τ

τ = Q / A =	1.64	kN/cm ² < 許容せん断応力度 fs =	10.1	kN/cm ²
-------------	------	------------------------------------	------	--------------------

 ②引っ張り応力度 σ
 引張のみを受ける場合の許容引張応力度

ft =	17.6	kN/cm ²
------	------	--------------------

 引っ張りとせん断を同時に受ける場合の許容引張応力度

fts = 1.4ft - 1.6τ =	22.0	kN/cm ²
----------------------	------	--------------------

σ = Rb / A =	2.4	kN/cm ² < ft < fts
--------------	-----	-------------------------------

(7) 「建設設備耐震設計・施工指針」(2005年版財団法人日本建築センター)の第5章付録5. 5より

(7-1) 箱抜き式J形アンカーの場合

①コンクリート厚さ =

120

 mm
 ②ボルトの埋め込み長さ =

70

 mm
 ③許容引き抜き力 Ta =

3.2

 kN > Rb =

1.9

 kN

(7-2) 後打ち式樹脂アンカーの場合

①コンクリート厚さ =

120

 mm
 ②ボルトの埋め込み長さ =

80

 mm
 ③許容引き抜き力 Ta =

7.6

 kN > Rb =

1.9

 kN

以上の計算より、アンカーボルトは十分な強度を有する。

MCAV-P450F1(W)重心位置図

