

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 =

三菱電機業務用エコキュート

2. 形名 =

QAHV-N560A

3. 機器緒元

(1) ①機器質量: M

M =	486	kg
-----	-----	----

 ②機器重量: W

W = M × 10/1000	4.86	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 =	71.5	cm
------	------	----

 (4) 検討する方向から見たボルトスパン

l =	84.5	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 =	41.2	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 =	4.86	kN
---------------	------	----

 (3) 設計用鉛直地震力: FV

FV = 1/2 × FH =	2.43	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}	1.5	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 =	1.21	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 =	1.55	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 =	22.2	kN/cm ²
----------------------	------	--------------------

σ = Rb / A =	1.9	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 =

1.5	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 =

100	mm
-----	----

 ③許容引き抜き力 Ta =

7.6	kN
-----	----

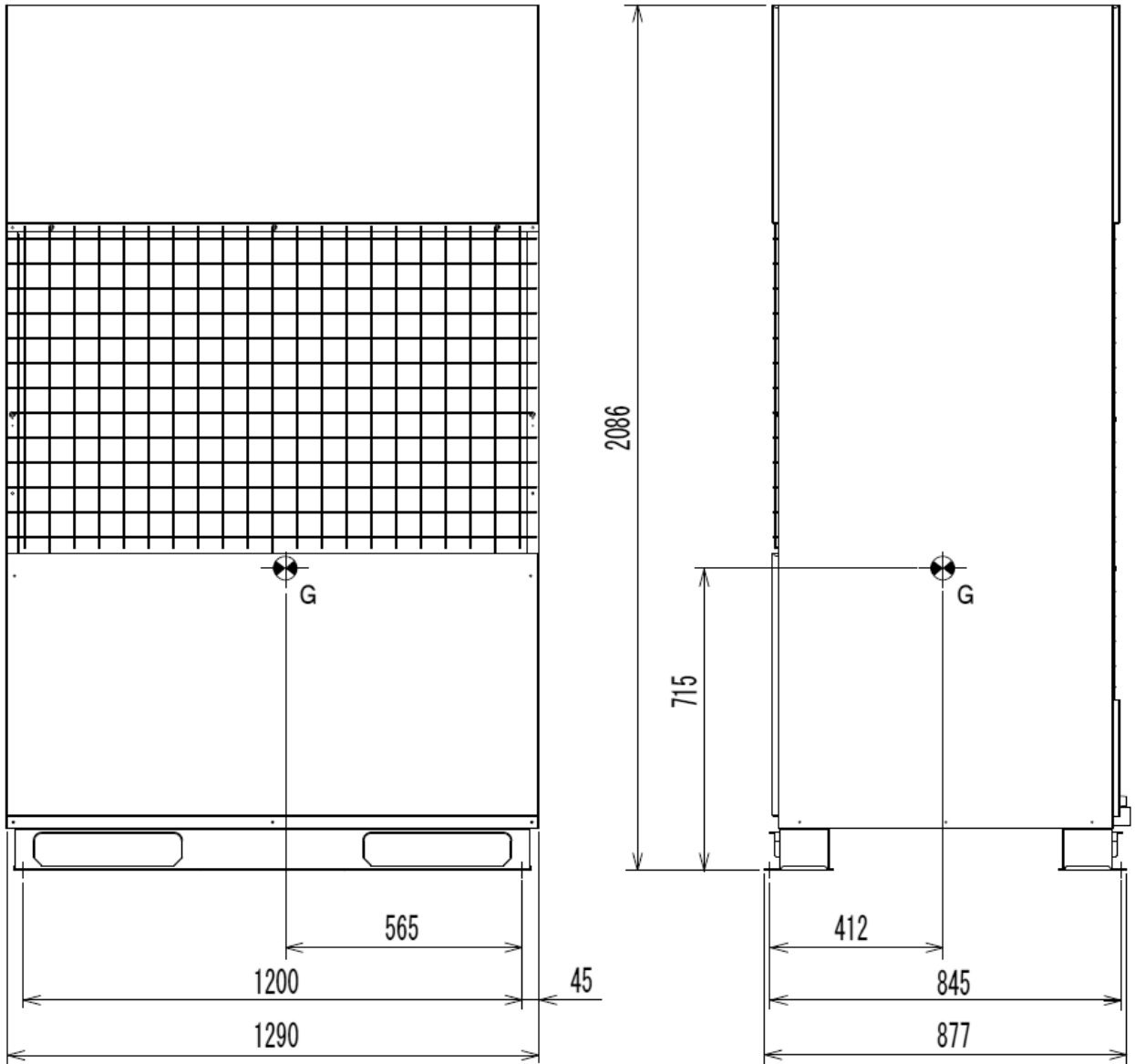
 > Rb =

1.5	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。

図1

QAHV-N560A 重心位置図



WYN48-1800-B

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 = 三菱電機業務用エコキュート
2. 形名 = QAHV-N560A

3. 機器緒元

(1) ①機器質量: M M = 486 kg
②機器重量: W W = M × 10/1000 4.86 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 cm²
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 = 71.5 cm
(4) 検討する方向から見たボルトスパン l = 84.5 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 = 41.2 cm (IG/l ≤ 1/2)

4. 検討計算

(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 = 9.72 kN
(3) 設計用鉛直地震力: FV FV = 1/2 × FH = 4.86 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} 4.1 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 = 2.43 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 = 3.09 kN/cm² < 許容せん断応力度 fs = 6.77 kN/cm²
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 = 11.7 kN/cm²
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 = 11.4 kN/cm²
σ = Rb / A = 5.2 kN/cm² < 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 = 150 mm
②ボルトの埋め込み長さ = 100 mm
③許容引き抜き力 Ta = 4.6 kN > Rb = 4.1 kN

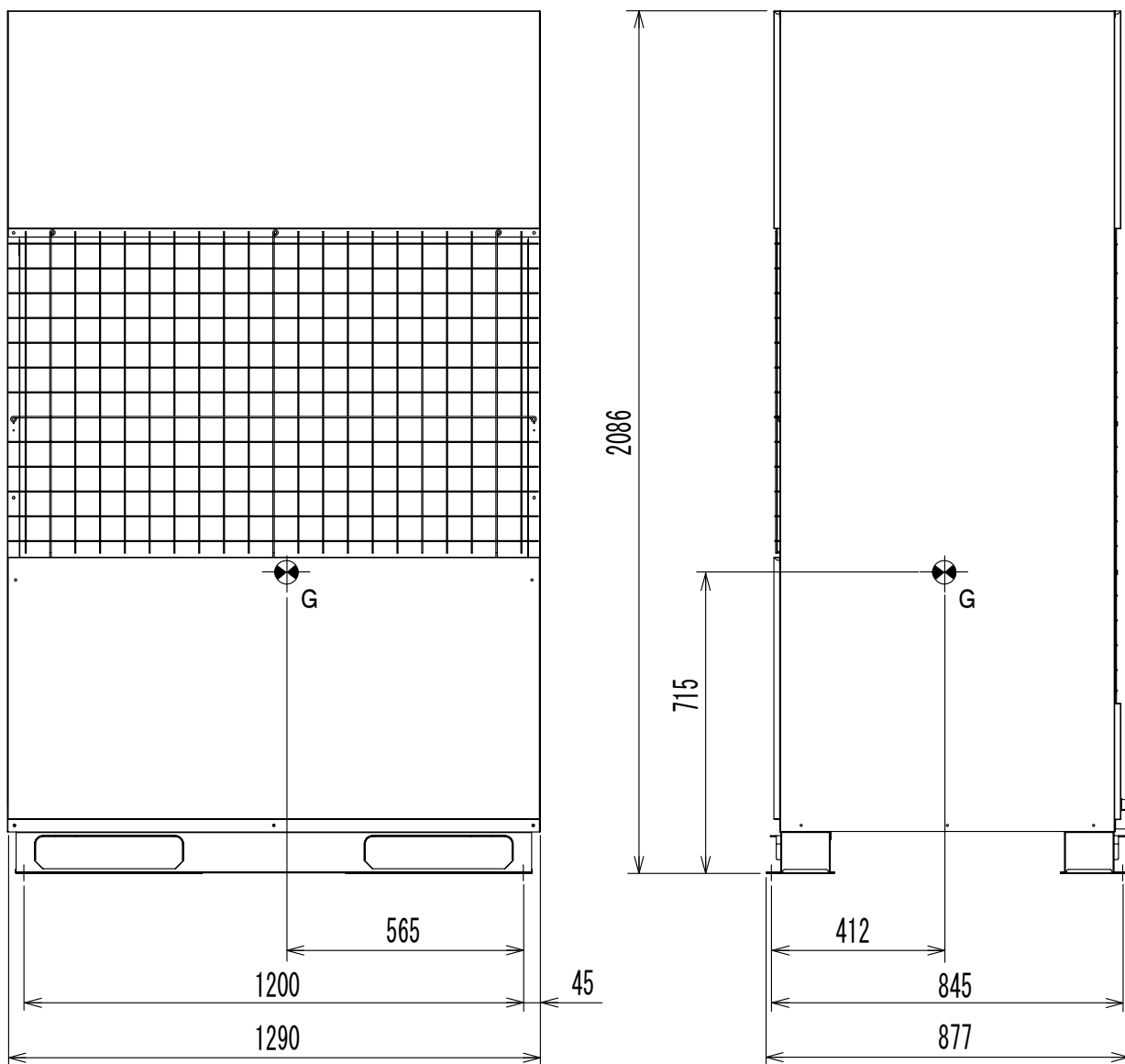
(7-2) 後打ち式樹脂アンカーの場合

①コンクリート厚さ = 120 mm
②ボルトの埋め込み長さ = 100 mm
③許容引き抜き力 Ta = 7.6 kN > Rb = 4.1 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。

図 1

QAHV-N560A 重心位置図



WYN48-1816

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 = 三菱電機業務用エコキュート
2. 形名 = QAHV-N560A

3. 機器緒元

(1) ①機器質量: M M = 486 kg
②機器重量: W W = M × 10/1000 4.86 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 cm²
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 = 71.5 cm
(4) 検討する方向から見たボルトスパン l = 84.5 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 = 41.2 cm (IG/l ≤ 1/2)

4. 検討計算

(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 = 7.29 kN
(3) 設計用鉛直地震力: FV FV = 1/2 × FH = 3.64 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} 2.8 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 = 1.82 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 = 2.32 kN/cm² < 許容せん断応力度 fs = 6.77 kN/cm²
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 = 11.7 kN/cm²
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 = 12.7 kN/cm²
σ = Rb / A = 3.6 kN/cm² < 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 = 2.8 kN

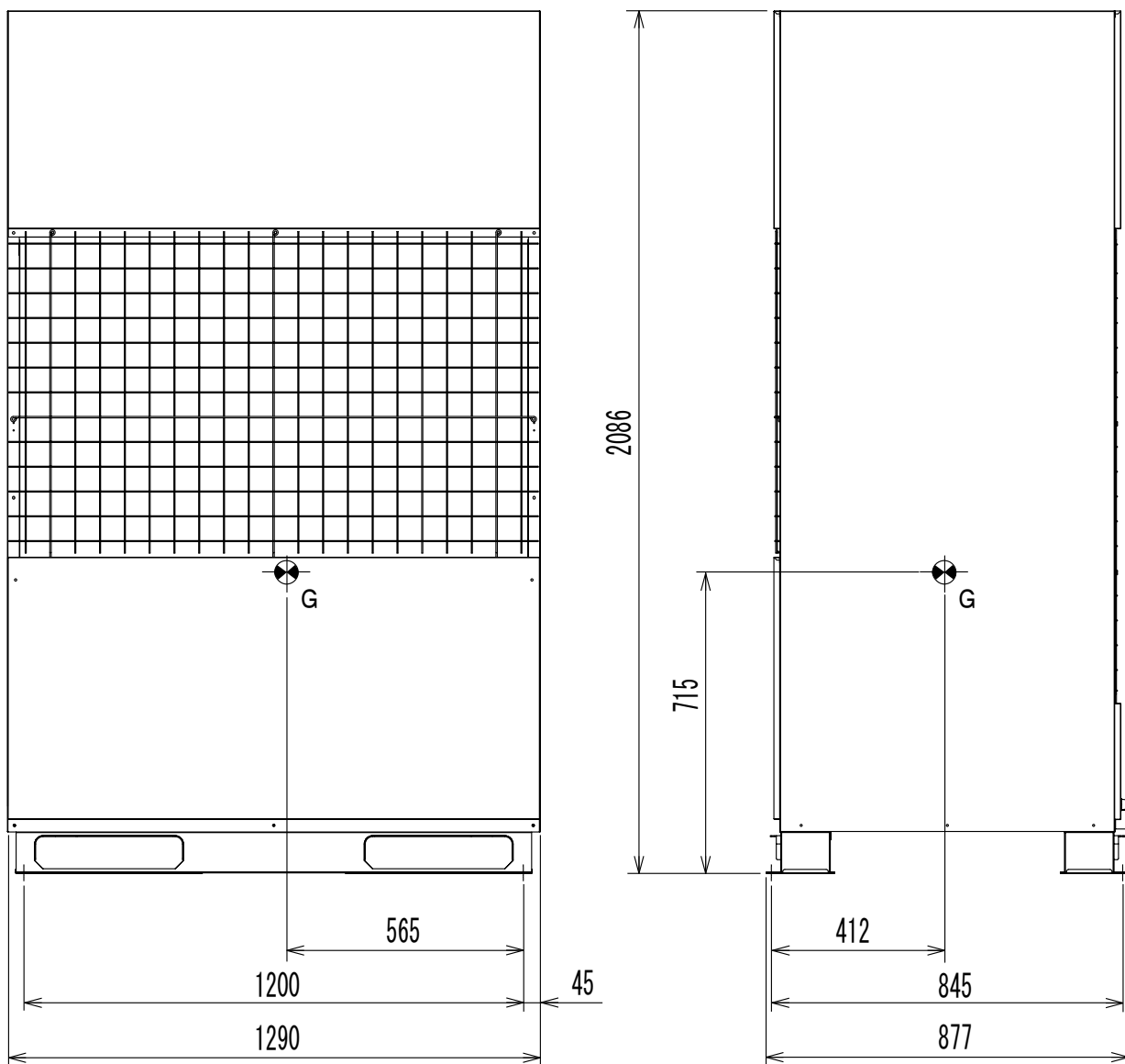
(7-2) 後打ち式樹脂アンカーの場合

①コンクリート厚さ = 120 mm
②ボルトの埋め込み長さ = 100 mm
③許容引き抜き力 Ta = 7.6 kN > Rb = 2.8 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。

図 1

QAHV-N560A 重心位置図



WYN48-1817