

## 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 2014年版」(一般財団法人 日本建築センター)の第1編 第3章 (設備機器の耐震支持) 3. 2 アンカーボルトによる耐震支持(直接支持)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	空冷式インバータブラインクーラ
2. 形名 =	MCAV-P450F(W)	BALV-P450F

### 3. 機器緒元

(1) ①機器質量(運転質量):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 <sup>2</sup>
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 =	72.4	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}	0.70	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	τ = Q / A =	0.82	kN/cm <sup>2</sup> < 許容せん断応力度 fs = 10.1 kN/cm <sup>2</sup>
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	ft =	17.6	kN/cm <sup>2</sup>
引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 =	23.3	kN/cm <sup>2</sup>
σ = Rb / A =	0.89	kN/cm <sup>2</sup> < ft < fts	

(7) 「建築設備耐震設計・施工指針 2014年版」(一般財団法人 日本建築センター)の第1編 付表1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 =	3.20	kN	> Rb = 0.70 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 =	7.60	kN	> Rb = 0.70 kN

※ボルト埋め込み長さの範囲  
 ・下限:80mm  
 ・上限:コンクリート厚さ-20mm

以上の計算より、アンカーボルトは十分な強度を有する。

注. 本計算書はアンカーボルトの耐震強度を計算したものであり、製品の強度を保証するものではありません。

## 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 2014年版」(一般財団法人 日本建築センター)の第1編 第3章 (設備機器の耐震支持) 3. 2 アンカーボルトによる耐震支持(直接支持)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	空冷式インバータブラインクーラ
2. 形名 =	MCAV-P450F(W)	BALV-P450F

### 3. 機器緒元

(1) ①機器質量(運転質量): 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 <sup>2</sup>
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 =	72.4	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	lG =	28.6	cm (lG/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}	1.31	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	τ = Q / A =	1.23	kN/cm <sup>2</sup> < 許容せん断応力度 fs = 10.1 kN/cm <sup>2</sup>
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	ft =	17.6	kN/cm <sup>2</sup>
引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 =	22.7	kN/cm <sup>2</sup>
σ = Rb / A =	1.66	kN/cm <sup>2</sup> < ft < fts	

(7) 「建築設備耐震設計・施工指針 2014年版」(一般財団法人 日本建築センター)の第1編 付表1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 =	3.20	kN	> Rb = 1.31 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 =	7.60	kN	> Rb = 1.31 kN

※ボルト埋め込み長さの範囲  
 ・下限: 80mm  
 ・上限: コンクリート厚さ - 20mm

以上の計算より、アンカーボルトは十分な強度を有する。

注. 本計算書はアンカーボルトの耐震強度を計算したものであり、製品の強度を保証するものではありません。

## 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 2014年版」(一般財団法人 日本建築センター)の第1編 第3章 (設備機器の耐震支持) 3. 2 アンカーボルトによる耐震支持(直接支持)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	空冷式インバータブラインクーラ
2. 形名=	MCAV-P450F(W)	BALV-P450F

### 3. 機器緒元

(1) ①機器質量(運転質量): 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 <sup>2</sup>
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 =	72.4	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	lG =	28.6	cm (lG/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}	1.91	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 <sup>2</sup> < 許容せん断応力度 fs = 10.1 kN/cm <sup>2</sup>
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	ft =	17.6	kN/cm <sup>2</sup>
引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 <sup>2</sup>
σ = Rb / A =	2.43	kN/cm <sup>2</sup> < ft < fts	

(7) 「建築設備耐震設計・施工指針 2014年版」(一般財団法人 日本建築センター)の第1編 付表1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 =	3.20	kN	> Rb = 1.91 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 =	7.60	kN	> Rb = 1.91 kN

※ボルト埋め込み長さの範囲  
 ・下限: 80mm  
 ・上限: コンクリート厚さ - 20mm

以上の計算より、アンカーボルトは十分な強度を有する。

注. 本計算書はアンカーボルトの耐震強度を計算したものであり、製品の強度を保証するものではありません。