

電気温水器耐震強度計算書

1.アンカーボルト選定及び検討条件(設計用震度は局部震度法による)

製品型式		ES-50DWUB-LC(5) (H850)	
設置階	-	1階及び地下階	
設計用 水平震度	K_H	-	0.4
床固定に使用するアンカーボルト本数	n	本	4
壁固定に使用するアンカーボルト本数	-	本	2
アンカーボルト径	d	cm	0.6
アンカーボルト種類	-	あと施工金属拡張アンカーボルト おねじ形 (M6)	
設置場所	-	堅固な基礎、および壁面	
埋込長さ	H	cm	3

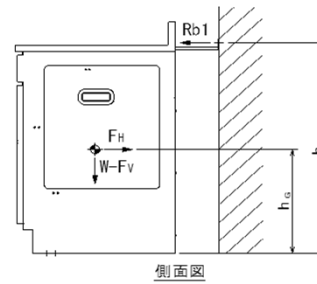
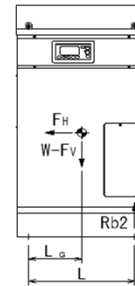
2.検討結果

項目(単位)	ボルト材質		SS400	ステンレス
製品質量	M	kg	88	
機器の重量	W	kN	0.86	
設計用 水平地震力	F_H	kN	0.34	
設計用 鉛直地震力	F_V	kN	0.17	
重心高さ	h_G	cm	42.5	
壁面固定高さ	h_0	cm	86.0	
床固定ボルト～重心間距離	L_G	cm	18.25	
アンカーボルト間距離	L	cm	36.5	
背面固定金具の本数	m	本	2	
背面固定金具1つにつき使用するアンカーボルト本数	n_0	本	1	
正面から見た場合の機器転倒を考えたときに引張りを受ける片側のアンカーボルト本数	n_t	本	2	
アンカーボルト断面積	A	cm ²	0.201	
背面固定金具に働く軸方向力	N	kN	0.09	
床固定ボルトに作用するせん断力	Q	kN	0.04	

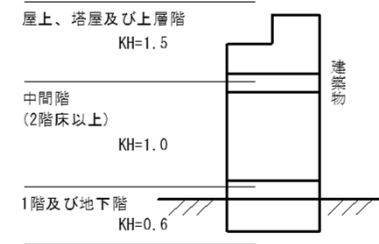
判 定	アンカーボルト 引抜荷重	(計算値)	Rb1	kN	0.09
			(計算値)	Rb2	kN
床固定アンカーボルト せん断応力 引張応力 引張とせん断力を同時に受けるボルトの許容引張応力度	計算値	Rb	kN	0.09	
	許容値	Ta	kN	1.70	
	計算値	τ	kN/cm ²	0.22	
	許容値	f_s	kN/cm ²	10.2	9.12
	計算値	σ	kN/cm ²	-	
許容値	ft	kN/cm ²	17.6	15.8	
許容値	f_{ts}	kN/cm ²	-	-	
判定結果			-	合格	合格

3.注記

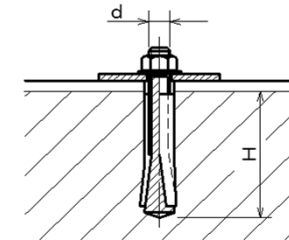
上記検討計算の許容引抜荷重は、「建築設備耐震設計・施工指針」(2005年度版)によるものです。
本製品は「建築基準法施行令 第129条の二の四第二号の規定に基づき、建築設備の構造耐力上安全な構造方法を定める件」に準拠しています。



計算モデル図



局部震度法による設計用震度 (通常の建築設備 地域係数=1)



アンカーボルト施工図

(あと施工金属拡張アンカーボルト：おねじ形)

計算式

$$W = \frac{M \times 9.8}{1000}$$

$$F_H = K_H \times W$$

$$F_V = F_H \times \frac{1}{2}$$

$$N = \frac{F_H \times h_G}{m \times h_0}$$

$$Q = \frac{F_H \times (h_0 - h_G)}{n \times h_0}$$

$$Rb1 = \frac{N}{n_0}$$

$$Rb2 = \frac{F_H \times h_0 - (W - F_V) \times L_G}{L \times n_t}$$

※Rb1とRb2を比較し、大きい方を引抜荷重Rbとする。

$$T_a = 6 \times \pi \times H^2 \times \rho$$

$$\rho = \frac{1}{6} \text{Min} \left(\frac{F_c}{30}, 0.05 + \frac{F_c}{100} \right) \quad (F_c = 1.8 \text{ kN/cm}^2)$$

$$\tau = \frac{Q}{A}$$

$$\sigma = \frac{Rb}{A}$$

判定基準

- $Rb < T_a$ (選定したアンカーボルトの短期許容引抜力)
- $\tau < 4.4 \text{ kN/cm}^2$
上記1, 2を満たす場合・・・合格(終了)
上記1のみ満たす場合・・・下記3, 4の検討を行う
上記1を満たさない場合・・・不合格
- $\tau < f_s$ (f_s :ボルトの短期許容せん断応力)
= 10.2 kN/cm²・・・SS400
= 9.12 kN/cm²・・・ステンレスボルト
- $\sigma \leq (f_t \text{ と } f_{ts} \text{ の最小のもの})$ ただし、 $f_{ts} = 1.4 f_t - 1.6 \tau$
(f_t :ボルトの短期許容引張応力)
= 17.6 kN/cm²・・・SS400
= 15.8 kN/cm²・・・ステンレスボルト
上記3, 4を満たす場合・・・合格
上記3, 4を満たさない場合・・・不合格

電気温水器耐震強度計算書

1.アンカーボルト選定及び検討条件(設計用震度は局部震度法による)

製品型式		ES-50DWUB-LC(5) (H850)	
設置階	-	1階及び地下階	
設計用 水平震度	K_H	-	0.6
床固定に使用するアンカーボルト本数	n	本	4
壁固定に使用するアンカーボルト本数	-	本	2
アンカーボルト径	d	cm	0.6
アンカーボルト種類	-	あと施工金属拡張アンカーボルト おねじ形 (M6)	
設置場所	-	堅固な基礎、および壁面	
埋込長さ	H	cm	3

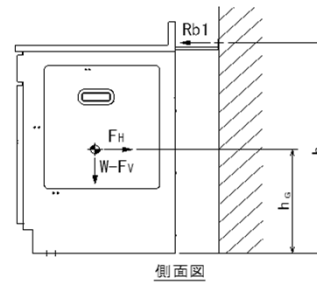
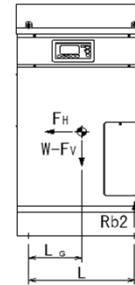
2.検討結果

項目(単位)	ボルト材質		SS400	ステンレス
	M	kg		
製品質量	M	kg	88	
機器の重量	W	kN	0.86	
設計用 水平地震力	F_H	kN	0.52	
設計用 鉛直地震力	F_V	kN	0.26	
重心高さ	h_G	cm	42.5	
壁面固定高さ	h_0	cm	86.0	
床固定ボルト～重心間距離	L_G	cm	18.25	
アンカーボルト間距離	L	cm	36.5	
背面固定金具の本数	m	本	2	
背面固定金具1つにつき使用するアンカーボルト本数	n_0	本	1	
正面から見た場合の機器転倒を考えたときに引張りを受ける片側のアンカーボルト本数	n_t	本	2	
アンカーボルト断面積	A	cm ²	0.201	
背面固定金具に働く軸方向力	N	kN	0.13	
床固定ボルトに作用するせん断力	Q	kN	0.07	

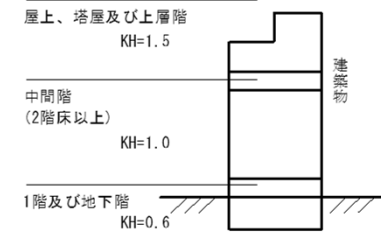
判 定	項目	計算値	許容値	
			SS400	ステンレス
判	アンカーボルト 引抜荷重	(計算値) $Rb1$	kN	0.13
		(計算値) $Rb2$	kN	0.15
		計算値 Rb	kN	0.15
		許容値 Ta	kN	1.70
定	床固定アンカーボルト せん断応力	計算値 τ	kN/cm ²	0.33
		許容値 f_s	kN/cm ²	10.2
		許容値 f_t	kN/cm ²	17.6
		許容値 f_{ts}	kN/cm ²	15.8
	引張とせん断力を同時に受けるボルトの許容引張応力度	許容値 f_{ts}	kN/cm ²	-
判定結果			合格	合格

3.注記

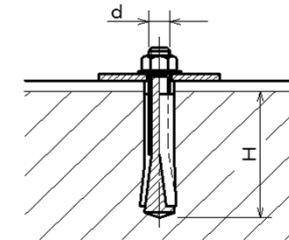
上記検討計算の許容引抜荷重は、「建築設備耐震設計・施工指針」(2005年度版)によるものです。
本製品は「建築基準法施行令 第129条の二の四第二号の規定に基づき、建築設備の構造耐力上安全な構造方法を定める件」に準拠しています。



計算モデル図



局部震度法による設計用震度 (通常の建築設備 地域係数=1)



アンカーボルト施工図

(あと施工金属拡張アンカーボルト：おねじ形)

計算式

$$W = \frac{M \times 9.8}{1000}$$

$$F_H = K_H \times W$$

$$F_V = F_H \times \frac{1}{2}$$

$$N = \frac{F_H \times h_G}{m \times h_0}$$

$$Q = \frac{F_H \times (h_0 - h_G)}{n \times h_0}$$

$$Rb1 = \frac{N}{n_0}$$

$$Rb2 = \frac{F_H \times h_0 - (W - F_V) \times L_G}{L \times n_t}$$

※Rb1とRb2を比較し、大きい方を引抜荷重Rbとする。

$$T_a = 6 \times \pi \times H^2 \times \rho$$

$$\rho = \frac{1}{6} \text{Min} \left(\frac{F_c}{30}, 0.05 + \frac{F_c}{100} \right) \quad (F_c = 1.8 \text{ kN/cm}^2)$$

$$\tau = \frac{Q}{A}$$

$$\sigma = \frac{Rb}{A}$$

判定基準

- $Rb < T_a$ (選定したアンカーボルトの短期許容引抜力)
- $\tau < 4.4 \text{ kN/cm}^2$
上記1, 2を満たす場合・・・合格(終了)
上記1のみ満たす場合・・・下記3, 4の検討を行う
上記1を満たさない場合・・・不合格
- $\tau < f_s$ (f_s :ボルトの短期許容せん断応力)
= 10.2 kN/cm²・・・SS400
= 9.12 kN/cm²・・・ステンレスボルト
- $\sigma \leq (f_t \text{ と } f_{ts} \text{ の最小のもの})$ ただし、 $f_{ts} = 1.4 f_t - 1.6 \tau$
(f_t :ボルトの短期許容引張応力)
= 17.6 kN/cm²・・・SS400
= 15.8 kN/cm²・・・ステンレスボルト
上記3, 4を満たす場合・・・合格
上記3, 4を満たさない場合・・・不合格

電気温水器耐震強度計算書

1.アンカーボルト選定及び検討条件(設計用震度は局部震度法による)

製品型式		ES-50DWUB-LC(5) (H850)	
設置階	-	中間階	
設計用 水平震度	K_H	-	1.0
床固定に使用するアンカーボルト本数	n	本	4
壁固定に使用するアンカーボルト本数	-	本	2
アンカーボルト径	d	cm	0.6
アンカーボルト種類	-	あと施工金属拡張アンカーボルト おねじ形 (M6)	
設置場所	-	堅固な基礎、および壁面	
埋込長さ	H	cm	3

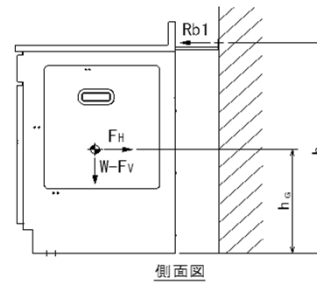
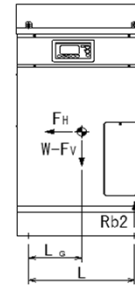
2.検討結果

項目(単位)	ボルト材質		SS400	ステンレス
製品質量	M	kg	88	
機器の重量	W	kN	0.86	
設計用 水平地震力	F_H	kN	0.86	
設計用 鉛直地震力	F_V	kN	0.43	
重心高さ	h_G	cm	42.5	
壁面固定高さ	h_0	cm	86.0	
床固定ボルト～重心間距離	L_G	cm	18.25	
アンカーボルト間距離	L	cm	36.5	
背面固定金具の本数	m	本	2	
背面固定金具1つにつき使用するアンカーボルト本数	n_0	本	1	
正面から見た場合の機器転倒を考えたときに引張りを受ける片側のアンカーボルト本数	n_t	本	2	
アンカーボルト断面積	A	cm ²	0.201	
背面固定金具に働く軸方向力	N	kN	0.21	
床固定ボルトに作用するせん断力	Q	kN	0.11	

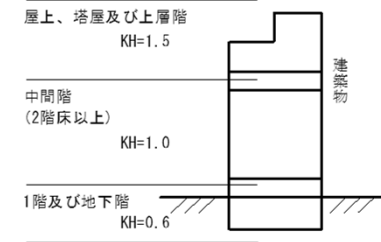
判 定	アンカーボルト 引抜荷重	(計算値)	Rb1	kN	0.21	
			(計算値)	Rb2	kN	0.39
定	床固定アンカーボルト せん断応力	計算値	Rb	kN	0.39	
		許容値	Ta	kN	1.70	
	引張応力	計算値	τ	kN/cm ²	0.54	
		許容値	f_s	kN/cm ²	10.2	9.12
		計算値	σ	kN/cm ²	-	
引張とせん断力を同時に受けるボルトの許容引張応力度	許容値	ft	kN/cm ²	17.6	15.8	
判定結果			-	合格	合格	

3.注記

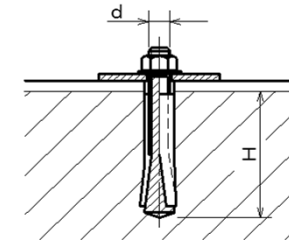
上記検討計算の許容引抜荷重は、「建築設備耐震設計・施工指針」(2005年度版)によるものです。
本製品は「建築基準法施行令第129条の二の四第二号の規定に基づき、建築設備の構造耐力上安全な構造方法を定める件」に準拠しています。



計算モデル図



局部震度法による設計用震度 (通常の建築設備 地域係数=1)



アンカーボルト施工図

(あと施工金属拡張アンカーボルト：おねじ形)

計算式

$$W = \frac{M \times 9.8}{1000}$$

$$F_H = K_H \times W$$

$$F_V = F_H \times \frac{1}{2}$$

$$N = \frac{F_H \times h_G}{m \times h_0}$$

$$Q = \frac{F_H \times (h_0 - h_G)}{n \times h_0}$$

$$Rb1 = \frac{N}{n_0}$$

$$Rb2 = \frac{F_H \times h_G - (W - F_V) \times L_G}{L \times n_t}$$

※Rb1とRb2を比較し、大きい方を引抜荷重Rbとする。

$$T_a = 6 \times \pi \times H^2 \times \rho$$

$$\rho = \frac{1}{6} \text{Min} \left(\frac{F_c}{30}, 0.05 + \frac{F_c}{100} \right) \quad (F_c = 1.8 \text{ kN/cm}^2)$$

$$\tau = \frac{Q}{A}$$

$$\sigma = \frac{Rb}{A}$$

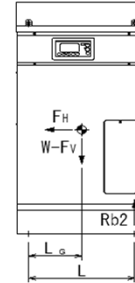
判定基準

- $Rb < T_a$ (選定したアンカーボルトの短期許容引抜力)
- $\tau < 4.4 \text{ kN/cm}^2$
上記1, 2を満たす場合・・・合格(終了)
上記1のみ満たす場合・・・下記3, 4の検討を行う
上記1を満たさない場合・・・不合格
- $\tau < f_s$ (f_s :ボルトの短期許容せん断応力)
= 10.2 kN/cm²・・・SS400
= 9.12 kN/cm²・・・ステンレスボルト
- $\sigma \leq (f_t \text{ と } f_{ts} \text{ の最小のもの})$ ただし、 $f_{ts} = 1.4 f_t - 1.6 \tau$
(f_t :ボルトの短期許容引張応力)
= 17.6 kN/cm²・・・SS400
= 15.8 kN/cm²・・・ステンレスボルト
上記3, 4を満たす場合・・・合格
上記3, 4を満たさない場合・・・不合格

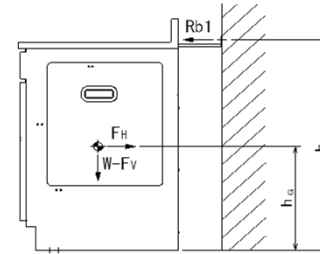
電気温水器耐震強度計算書

1.アンカーボルト選定及び検討条件(設計用震度は局部震度法による)

製品型式		ES-50DWUB-LC(5) (H850)	
設置階	-	屋上、塔屋及び上層階	
設計用 水平震度	K_H	-	1.5
床固定に使用するアンカーボルト本数	n	本	4
壁固定に使用するアンカーボルト本数	-	本	2
アンカーボルト径	d	cm	0.6
アンカーボルト種類	-	あと施工金属拡張アンカーボルト おねじ形 (M6)	
設置場所	-	堅固な基礎、および壁面	
埋込長さ	H	cm	3

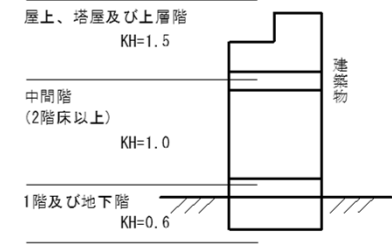


正面図

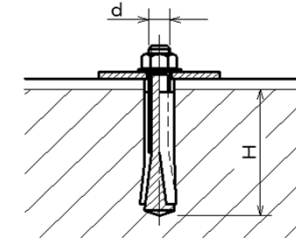


側面図

計算モデル図



局部震度法による設計用震度 (通常の建築設備 地域係数=1)



アンカーボルト施工図

(あと施工金属拡張アンカーボルト: おねじ形)

2.検討結果

項目(単位)	ボルト材質		SS400	ステンレス
	M	kg		
製品質量	M	kg	88	
機器の重量	W	kN	0.86	
設計用 水平地震力	F_H	kN	1.29	
設計用 鉛直地震力	F_V	kN	0.65	
重心高さ	h_G	cm	42.5	
壁面固定高さ	h_0	cm	86.0	
床固定ボルト~重心間距離	L_G	cm	18.25	
アンカーボルト間距離	L	cm	36.5	
背面固定金具の本数	m	本	2	
背面固定金具1つにつき使用するアンカーボルト本数	n_0	本	1	
正面から見た場合の機器転倒を考えたときに引張りを受ける片側のアンカーボルト本数	n_t	本	2	
アンカーボルト断面積	A	cm ²	0.201	
背面固定金具に働く軸方向力	N	kN	0.32	
床固定ボルトに作用するせん断力	Q	kN	0.16	

判	アンカーボルト 引抜荷重	(計算値)	Rb1	kN	0.32	
			(計算値)	Rb2	kN	0.70
定	床固定アンカーボルト せん断応力	計算値	Rb	kN	0.70	
			許容値	Ta	kN	1.70
定	引張応力	計算値	τ	kN/cm ²	0.81	
		許容値	f_s	kN/cm ²	10.2	9.12
		許容値	σ	kN/cm ²	-	-
定	引張とせん断力を同時に受けるボルトの許容引張応力度	計算値	f_t	kN/cm ²	17.6	15.8
		許容値	f_{ts}	kN/cm ²	-	-
判定結果			-	合格	合格	

3.注記

上記検討計算の許容引抜荷重は、「建築設備耐震設計・施工指針」(2005年度版)によるものです。
本製品は「建築基準法施行令 第129条の二の四第二号の規定に基づき、建築設備の構造耐力上安全な構造方法を定める件」に準拠しています。

計算式

$$W = \frac{M \times 9.8}{1000}$$

$$F_H = K_H \times W$$

$$F_V = F_H \times \frac{1}{2}$$

$$N = \frac{F_H \times h_G}{m \times h_0}$$

$$Q = \frac{F_H \times (h_0 - h_G)}{n \times h_0}$$

$$Rb1 = \frac{N}{n_0}$$

$$Rb2 = \frac{F_H \times h_G - (W - F_V) \times L_G}{L \times n_t}$$

※Rb1とRb2を比較し、大きい方を引抜荷重Rbとする。

$$T_a = 6 \times \pi \times H^2 \times \rho$$

$$\rho = \frac{1}{6} \text{Min} \left(\frac{F_c}{30}, 0.05 + \frac{F_c}{100} \right) \quad (F_c = 1.8 \text{ kN/cm}^2)$$

$$\tau = \frac{Q}{A}$$

$$\sigma = \frac{Rb}{A}$$

判定基準

- $Rb < T_a$ (選定したアンカーボルトの短期許容引抜力)
- $\tau < 4.4 \text{ kN/cm}^2$
上記1, 2を満たす場合・・・合格(終了)
上記1のみ満たす場合・・・下記3, 4の検討を行う
上記1を満たさない場合・・・不合格
- $\tau < f_s$ (f_s : ボルトの短期許容せん断応力)
= 10.2 kN/cm²・・・SS400
= 9.12 kN/cm²・・・ステンレスボルト
- $\sigma \leq (f_t \text{ と } f_{ts} \text{ の最小のもの})$ ただし、 $f_{ts} = 1.4 f_t - 1.6 \tau$
(f_t : ボルトの短期許容引張応力)
= 17.6 kN/cm²・・・SS400
= 15.8 kN/cm²・・・ステンレスボルト
上記3, 4を満たす場合・・・合格
上記3, 4を満たさない場合・・・不合格