

電気温水器耐震強度計算書

1.アンカーボルト選定

製品型式		EWM-14	
アンカーボルト本数	-	5	
アンカーボルト径	d	cm	0.51
アンカーボルト種類	-	十字穴付き丸木ねじ(φ5.1)	
アンカーボルト長さ	a	cm	2.0
本体取付板板厚	t	cm	0.23
アンカーボルトの有効埋込長さ	H	cm	1.11

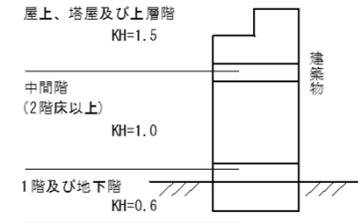
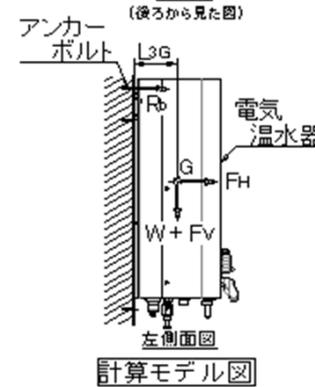
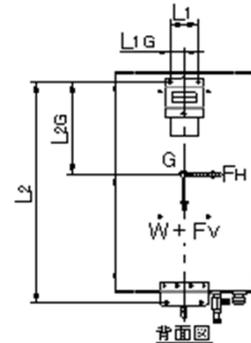
2.検討結果(設計用震度は局部震度法による)

項目(単位)	設置階		1階及び地下階	中間階	屋上、塔屋及び上層階
	K _H	-			
設計用 水平震度	K _H	-	0.6	1.0	1.5
製品質量(満水質量)	M	kg	23.0		
機器の重量	W	kN	0.23		
設計用 水平地震力	F _H	kN	0.14	0.23	0.34
設計用 鉛直地震力	F _V	kN	0.07	0.11	0.17
水平方向のボルトスパン	L ₁	cm	6.5		
鉛直方向のボルトスパン	L ₂	cm	51.9		
ボルトの中心から機器重心までの水平方向の距離	L _{1g}	cm	3.3		
上部側ボルト中心から機器重心までの鉛直方向の距離	L _{2a}	cm	21.8		
壁面から機器重心までの距離	L _{3g}	cm	10.0		
上下面に設けたアンカーボルトの片側本数(図において辺長L ₁ 側のアンカーボルト本数)	n _{t1}	-	2		
側面に設けたアンカーボルトの片側本数(図において辺長L ₂ 側のアンカーボルト本数)	n _{t2}	-	1		

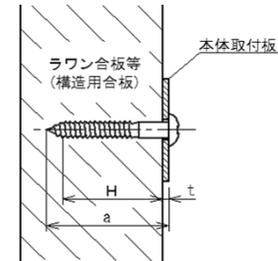
判定	アンカーボルト引抜荷重	(計算値)		kN	0.236	0.379	0.558
		Rb1	Rb2				
判定	せん断力	(計算値)		kN	0.067	0.098	0.136
		Rb	kN	0.236	0.379	0.558	
判定	せん断力	許容値		kN	1.078		
		Q	kN	0.065	0.081	0.104	
判定	せん断力	許容値		kN	0.577		
		Pb	kN				
判定結果		-	合格	合格	合格	合格	合格

3.注記

- ・上記検討計算の引抜荷重は、「建築設備耐震設計・施工指針」(2014年度版)によるものです。
- ・上記の許容せん断耐力は、「木質構造設計基準・同解説」(第4版)によるものです。
- ・アンカーボルトの有効埋込長さは埋込長さから先端の傾斜部(3ピッチ分)を差し引いた値です。
- ・本製品は「建築設備の構造耐力上安全な構造方法を定める件の一部を改正する告示(平成24年国土交通省告示第1447号:2012年12月12日公布)」に準拠し、第五第4号の計算ルートに基づき安全上支障のないことを確認しています。



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 (十字穴付き丸木ねじ)

計算式

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

$$F_H = K_H \times W$$

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

$$R_{b1} = \frac{F_H \times L_{3g}}{L_1 \times n_{t2}} + \frac{(W+F_V) \times L_{3g}}{L_2 \times n_{t1}}$$

$$R_{b2} = \frac{F_H \times (L_2 - L_{2g})}{L_2 \times n_{t1}} + \frac{(W+F_V) \times L_{3g}}{L_2 \times n_{t1}}$$

※R_{b1}とR_{b2}を比較し、大きい方を引抜荷重R_bとする

$$Q = \frac{\sqrt{F_H^2 + (W+F_V)^2}}{n}$$

判定基準

1. R_b < P_a 木ねじの短期許容引抜耐力 [kN] (18mm厚のラワン合板に取り付けた場合の実測値)
2. 0 < P_b 木ねじの短期許容せん断耐力 [kN]
$$P_b = \frac{1}{3} \times j K_d \times j K_m \times r_u \times P_y \div 1000$$
 (jK_d=2.0, jK_m=0.7, r_u=1.5)

$$P_y = C \times F_e \times d_b \times H'$$

$$C = \text{Min}(1, \sqrt{2 + \frac{2}{3} \gamma} \left(\frac{d_b}{H'} \right)^2 - 1, \frac{d_b}{H'} \sqrt{\frac{2}{3} \gamma})$$

$$\gamma = \frac{F}{F_e}$$

$$\left(\begin{array}{l} da = d \times 10, H' = H \times 10 \\ db = da \times 0.75, F_e = 19.4 [N/mm^2] \\ 4.0 < da \leq 5.5 \text{ の場合} \dots F = 540 [N/mm^2] \\ 5.5 < da \text{ の場合} \dots F = 490 [N/mm^2] \end{array} \right)$$