

# 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

製品型式		ESWM3TS□□06E0	
アンカーボルト本数	n	本	2
アンカーボルト種類	-		十字穴付き丸木ねじ
アンカーボルト径(木ねじ径)	d	cm	0.51
アンカーボルト長さ	a	cm	2.0
本体固定金具厚さ	t	cm	0.69
アンカーボルトの有効埋込長さ	H	cm	0.65
固定板(ラワン合板等)の厚み	mm		12以上

## 2. 検討結果(設計用震度は局部震度法による)

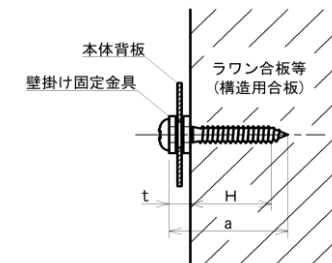
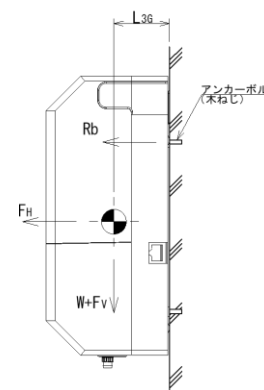
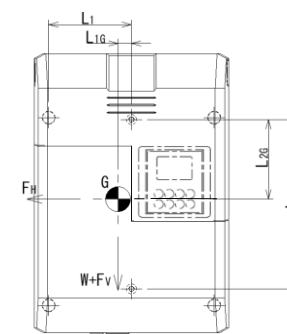
項目(単位)	設置階	1階及び地下階	中間階	屋上、塔屋及び上層階
設計用 水平震度	$K_H$	-	1.0	1.5
製品質量(運転質量)	M	kg	5.8	
機器の重量	W	kN	0.06	
設計用 水平地震力	$F_H$	kN	0.04	0.09
設計用 鉛直地震力	$F_V$	kN	0.02	0.05
水平方向の支点からボルトまでの距離	$L_1$	cm	10.0	
鉛直方向のボルトスパン	$L_2$	cm	20.5	
ボルトの中心から機器重心までの水平方向の距離	$L_{1a}$	cm	1.882	
上部側ボルト中心から機器重心までの鉛直方向の距離	$L_{2a}$	cm	10.469	
壁面から機器重心までの距離	$L_{3a}$	cm	6.64	
図において辺長 $L_1$ 側のアンカーボルト本数	$n_{t1}$	本	1	
図において辺長 $L_2$ 側のアンカーボルト本数	$n_{t2}$	本	2	

判定	アンカーボルト引抜荷重	計算値	Rb1	kN	0.04	0.05	0.07
		許容値	Pa	kN	0.70		
せん断力	計算値	Q	kN	0.04	0.05	0.07	
	許容値	Pb	kN		0.34		
判定結果		-		合格	合格	合格	

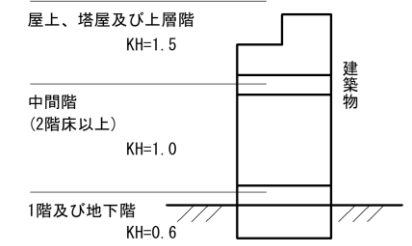
## 3. 注記

上記検討計算の引抜荷重・せん断力は、「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。

## 計算モデル



アンカーボルト施工図  
(十字穴付き丸木ねじ)



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)

## 判定基準

- $R_b < P_a$  木ねじの短期許容引抜耐力 [kN]  
 (12mm厚のラワン合板(ベニヤ)に取り付けた場合の実測値)
- $Q < P_b$  木ねじの短期許容せん断耐力 [kN]  
 $P_b = \frac{1}{3} \times jK_d \times jK_m \times r_u \times P_y \div 1000$   
 ( $jK_d=2.0, jK_m=0.7, r_u=1.5$ )  
 $P_y = C \times F_e \times d_b \times H'$   
 $C = \text{Min}(1, \sqrt{2 + \frac{2}{3} \gamma} (\frac{d_b}{H'})^2 - 1, \frac{d_b}{H'} \sqrt{\frac{2}{3} \gamma})$   
 $\gamma = \frac{F}{F_e}$   
 $(da = d \times 10, H' = H \times 10)$   
 $db = da \times 0.75, F_e = 19.4 [N/mm^2]$   
 $4.0 < da \leq 5.5$  の場合...  $F = 540 [N/mm^2]$   
 $5.5 < da$  の場合...  $F = 490 [N/mm^2]$ )

## 計算式

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

$$F_H = K_H \times W, \quad F_V = F_H \times \frac{1}{2}$$

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

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

※ $R_{b1}$ と $R_{b2}$ を比較し、大きい方を引抜荷重 $R_b$ とする

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