

## 【電気給湯機耐震強度計算書】

## 【形名】

SRT-HPK37WUD6

## 【計算条件】

項目	内容
設計用水平震度	1.0[G]
アンカーボルト施工方法	あと施工金属拡張アンカーボルトM12

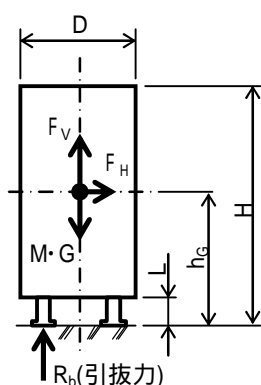
## 【結論】

計算結果から、コンクリートの圧縮強度を18[MPa]以上とし、脚3カ所をあと施工金属拡張アンカーボルトM12で固定することにより、水平震度1.0[G]の地震に対して強度を有すると言えます。

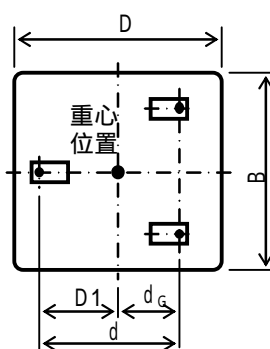
なお、2階以上に貯湯ユニットを設置する場合には、必ず上部固定をお願いします。

## 【計算の詳細】

## 1.設計条件と施工方法



〔図1-1〕

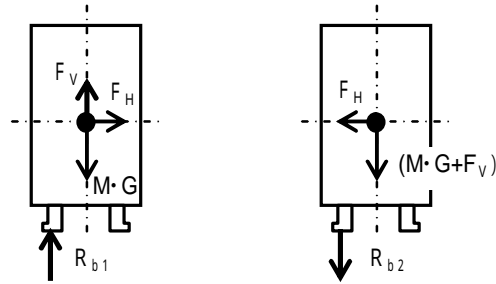


〔図1-2〕

項目	記号	数値	備考
設計用水平震度	$K_H$	1.0 [G]	
設計用鉛直震度	$K_V$	0.5 [G]	$(1/2) \times K_H$
重力加速度	G	9.8 [m/s <sup>2</sup> ]	
製品質量(満水時)	M	443 [kg]	
設計用水平地震力	$F_H$	4.3 [kN]	$K_H \times M \times G$
設計用鉛直地震力	$F_V$	2.2 [kN]	$K_V \times M \times G$
製品寸法	高さ	H	1830 [mm]
	幅	B	630 [mm]
	奥行	D	760 [mm]
	脚高さ	L	200 [mm]
重心高さ	$h_G$	1015 [mm]	
重心位置	$d_G$	207 [mm]	
ボルトスパン	d	534 [mm]	
(ボルトスパン) - (重心位置)	D1	327 [mm]	$d - d_G$
脚の総本数	n	3 [本]	
片側(前)の足の総本数	nt	1 [本]	
アンカーボルト種類及びねじの呼び	-	あと施工金属拡張アンカーボルトM12	(芯棒打込み式おねじ形)
アンカーボルト埋込長さ	$L_b$	80 [mm]	穿孔径12.7[mm]
アンカーボルト総本数	-	3 [本]	
アンカーボルト断面積	A	80.2 [mm <sup>2</sup> ]	M12ねじの谷の径: 10.106[mm]
アンカーボルト許容応力度(SS400)	引張応力度	ft	176 [N/mm <sup>2</sup> ]
	せん断応力度	fs	101 [N/mm <sup>2</sup> ]
コンクリート基礎の設計基準強度	$F_c$	18 [MPa]	(コンクリート圧縮強度) [MPa]=[N/mm <sup>2</sup> ]

## 2.脚(アンカーボルト)に加わる力

後脚アンカーボルト線上を支点とし、 $F_H$ 及び $F_V$ が同時に加わる条件で脚(アンカーボルト)に加わる力を求める。



(図2)

項目	記号	数値	備考
水平力	Q	1.4 [kN]	$F_H/n$
引張力	$R_{b1}$	7.4 [kN]	$\{F_H \times h_G - (M \times G - F_V) \times d_G\} / (d \times nt)$
圧縮力	$R_{b2}$	10.8 [kN]	$\{F_H \times h_G + (M \times G + F_V) \times d_G\} / (d \times nt)$

## 3.アンカーボルトの強度

## (1)アンカーボルトに生じる応力

## 1)引張応力

項目	記号	数値	判定		備考
			条件	結果	
引張応力度	ft	176 [N/mm <sup>2</sup> ]	-	-	
引張応力	t	92.4 [N/mm <sup>2</sup> ]	$t < ft$	適合	$R_{b1}/A$

## 2)せん断応力

項目	記号	数値	判定		備考
			条件	結果	
せん断応力度	fs	101 [N/mm <sup>2</sup> ]	-	-	
せん断応力		18.0 [N/mm <sup>2</sup> ]	$< fs$	適合	Q/A

## 3)引張応力とせん断応力を同時に受けた場合の許容応力

項目	記号	数値	判定		備考
			条件	結果	
許容応力	fts	218 [N/mm <sup>2</sup> ]	$fts \geq ft$	fts'=ftとして判定	1.4ft-1.6
判定用許容応力	fts'	176 [N/mm <sup>2</sup> ]	-	-	
引張応力	t	92.4 [N/mm <sup>2</sup> ]	$t < fts'$	適合	

以上より、 $t < ft$ 、 $< fs$ 、 $t < fts'$ (=ft)なのでアンカーボルトの強度はM12サイズで十分である。

## (2)アンカーボルトの短期許容引抜荷重(アンカーボルト引き抜き力)

『建築設備耐震設計・施工指針 2005年版』(一般財団法人 日本建築センター)

項目	記号	数値	備考
ボルト埋込長さ	$L_b$	8 [cm]	80[mm] (ボルトの中心より基礎辺部までの距離) $> L_b$
コンクリート強度	$F_c$	1.8 [kN/cm <sup>2</sup> ]	18[MPa]
補正係数	p	0.010 [-]	$p=1/6 \times \text{Min}(F_c/30, 0.05+F_c/100)$
短期許容引抜荷重	$T_a$	12.0 [kN]	$T_a=6 \cdot L_b^2 \cdot p$ (ただし、 $T_a \geq 12.0$ [kN])

項目	記号	数値	判定		備考
			条件	結果	
短期許容引抜荷重	$T_a$	12.0 [kN]		-	
引張力	$R_{b1}$	7.4 [kN]	$R_{b1} < T_a$	適合	

以上より、 $T_a > R_{b1}$ なのでアンカーボルトの引抜きに対する強度は十分である。