

電気給湯機 耐震強度計算書

三菱電機株式会社 静岡製作所<群馬>

<形名>

SRG-555G

<計算条件>

項目	内容	
設計用水平震度 (設置階)	1.0	(中間階、上層階及び屋上)
上部固定方法	あと施工金属拡張アンカーボルト(おねじ形)M10	
下部(脚)固定方法	あと施工金属拡張アンカーボルト(おねじ形)M12	

<結論>

平成24年国土交通省告示第1447号対応:[四号] 計算による確認(本書)

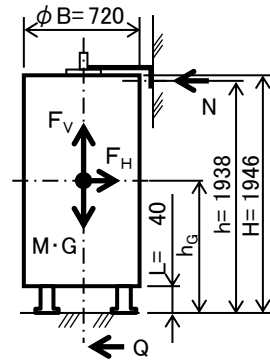
計算結果から、上部を あと施工金属拡張アンカーボルト(おねじ形)M10で固定し、下部(脚)を あと施工金属拡張アンカーボルト(おねじ形)M12で固定することにより、水平震度1.0の地震に対して強度を有すると言えます。

なお、据付にあたっては、仕様書又は据付工事説明書をご確認ください。

<計算の詳細>

1. 給湯機仕様

項目	記号	数値	備考
製品質量(満水時)	M	612 [kg]	計算により確認
製品寸法	高さ	H	1946 [mm]
	幅	B	720 [mm]
	奥行	D	791 [mm]
	脚高さ	L	40 [mm]
	上部固定高さ	h	1938 [mm]
上部振れ止め金具	金具の本数	m	2 [本]
	ボルトの本数	m'	2 [本]
重心高さ	h _G	993 [mm]	
下部(脚)固定アンカー本数	n	3 [本]	



〔図1〕

2. アンカーボルトの種類(当社 施工仕様)

(1) 上部固定用アンカーボルト

(2) 下部(脚)固定用アンカーボルト

項目	あと施工金属拡張アンカーボルト(おねじ形)M10			あと施工金属拡張アンカーボルト(おねじ形)M12			
	記号	数値	備考	記号	数値	備考	
穿孔径	d _{b1}	10.5 [mm]		d _{b2}	12.7 [mm]		
埋込長さ	L _{b1}	40 [mm]		L _{b2}	80 [mm]		
アンカーボルト総本数	—	4 [本]		—	3 [本]		
アンカーボルトの呼び径	d ₁	10 [mm]		d ₂	12 [mm]		
アンカーボルトの軸断面積	A _t	78.5 [mm ²]		A _u	113.0 [mm ²]		
アンカーボルトの許容応力度	引張り	ft1	176 [N/mm ²]	SS400	ft2	176 [N/mm ²]	SS400
	せん断	fs1	101 [N/mm ²]		fs2	101 [N/mm ²]	
コンクリートの設計基準強度※	F _{c1}	18 [MPa]	壁	F _{c2}	18 [MPa]	床	

(※コンクリート圧縮強度 [MPa]=[N/mm²])

3. 設計用水平震度等、給湯機に加わる力

(1) 計算条件

項目	記号	数値	備考
設計用標準震度	K _S	1.0 [-]	
地域係数	Z	1.0 [-]	1.0~0.7の最大値を使用
設計用水平震度	K _H	1.0 [-]	K _H =K _S × Z
設計用鉛直震度	K _V	0.5 [-]	K _V =(1/2) × K _H
重力加速度	G	9.8 [m/s ²]	
設計用水平地震力	F _H	6.0 [kN]	F _H =K _H × M × G
設計用鉛直地震力	F _V	3.0 [kN]	F _V =K _V × M × G

(2) 各部にかかる力

項目	記号	数値	備考
上部金具の軸方向力	N	1.5 [kN]	$N=(F_H \times h_G)/(m \times h)$
下部アンカーせん断力	Q	2.0 [kN]	$Q=F_H/n$

4. アンカーボルトの強度

(1) 上部振れ止め金具固定用アンカーボルト

項目	記号	数値	判定		備考
			条件	結果	
短期許容引張応力度	ft1	176 [N/mm ²]	—	—	
引張応力度	σ_t	9.8 [N/mm ²]	$\sigma_t < ft1$	適合	$\sigma_t = N/(A_t \times m')$

以上より、 $\sigma_t < ft1$ なので上部固定用アンカーボルトの強度はM10サイズで十分である。

(2) 上部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 2014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_{b1}	4 [cm]	40[mm] (ボルトの中心より壁辺部までの距離) $> L_{b1}$
コンクリート強度	F_{c1}	1.8 [kN/cm ²]	18[MPa]
補正係数	p	0.010 [-]	$p=1/6 \times \text{Min}(F_{c1}/30, 0.05+F_{c1}/100)$
短期許容引抜荷重	T_a	3.0 [kN]	$T_a=6\pi \cdot L_{b1}^2 \cdot p$ (ただし、 $T_a \leq 12.0$ [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'	6.0 [kN]		—	$T_a' = T_a \times m'$
引張力	N	1.5 [kN]	$N < T_a'$	適合	

以上より、 $N < T_a'$ なので上部アンカーボルトの引抜きに対する強度は十分である。

(3) 下部(脚)固定用アンカーボルト

項目	記号	数値	判定		備考
			条件	結果	
短期許容せん断応力度	fs2	101 [N/mm ²]	—	—	
せん断応力度	τ	17.7 [N/mm ²]	$\tau < fs2$	適合	$\tau = Q/A_u$

以上より、 $\tau < fs2$ なので下部(脚)固定用アンカーボルトの強度はM12サイズで十分である。