

＜形名＞

SRT-N372

＜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：〔二号〕脚部と上部を固定

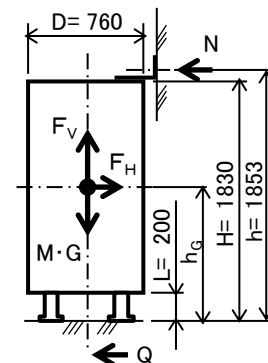
計算結果から、上部を あと施工金属拡張アンカーボルト(おねじ形)M10で固定し、下部(脚)を あと施工金属拡張アンカーボルト(おねじ形)M12で固定することにより、水平震度1.0の地震に対して強度を有すると言えます。

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	426 [kg]	350kgを超え600kg以下
製品寸法	高さ	H	1830 [mm]	
	幅	B	630 [mm]	
	奥行	D	760 [mm]	
	脚高さ	L	200 [mm]	
	上部固定高さ	h	1853 [mm]	h=H+23
上部振れ止め金具	金具の本数	m	1 [本]	
	ボルトの本数	m'	2 [本]	金具1本あたりの本数
重心高さ		h _G	1015 [mm]	
下部(脚)固定アンカー一本数		n	3 [本]	「標準施工」位置



〔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		① 上部固定用アンカーボルト			② 下部鉄脚固定用アンカーボルト		
		記号	数 値	備考	記号	数 値	備考
穿孔径		—	10.5 [mm]		—	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		—	2 [本]		—	3 [本]	
アンカーボルトの呼び径		—	10 [mm]		—	12 [mm]	
アンカーボルトの軸断面積		At	78.5 [mm ²]		Au	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 [-]	$K_H = K_S \times Z$
設計用鉛直震度	K_V	0.5 [-]	$K_V = (1/2) \times K_H$
重力加速度	G	9.8 [m/s ²]	
設計用水平地震力	F_H	4.2 [kN]	$F_H = K_H \times M \times G$
設計用鉛直地震力	F_V	2.1 [kN]	$F_V = K_V \times M \times G$

(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	2.3 [kN]	$N=(F_H \times h_G)/(m \times h)$
下部アンカーせん断力	Q	1.4 [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	14.5 [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	Ta	3.0 [kN]	$Ta = 6 \pi \cdot L_{b1}^2 \cdot p$ (ただし、 $Ta \leq 12.0$ [kN])

$P_b < 2 \times L_{b1}$ なので、アンカーボルト打設間隔による許容引抜荷重の低減計算を行う

項 目	記 号	数 値	備 考
打設間隔	P_b	60 [mm]	
低減率	p_r	0.875 [-]	$p_r = 1/10 \times (2.5 \times P_b/L_{b1} + 5)$
低減後許容引抜荷重	Tar	2.6 [kN]	$Tar = Ta \times p_r$

項 目	記 号	数 値	判定		備 考
			条 件	結 果	
短期許容引抜荷重	Tar'	5.2 [kN]		—	$Tar' = Tar \times m'$
引張力	N	2.3 [kN]	$N < Tar'$	適合	

以上より、 $N < Tar'$ 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	12.3 [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。