

形名 SRT-HPU45A7

[計算条件]

項目	内容
設計用水平震度	0.4 [G]

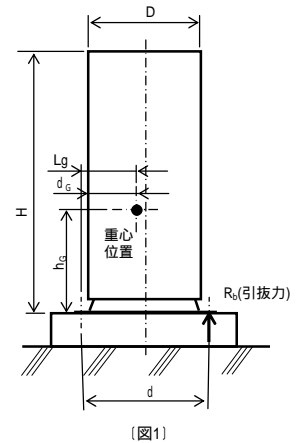
[結論]

計算結果より、M8以上のボルトで固定することにより、水平震度0.4[G]の地震に対して、強度を有すると言えます。

[計算の詳細]

1.計算条件と施工方法

項目	記号	数値	備考
設計用水平震度	K_H	0.4 [G]	
設計用鉛直震度	K_V	0.2 [G]	$(1/2) \times K_H$
重力加速度	G	9.8 [m/s ²]	
製品質量(通水時)	M	46 [kg]	
設計用水平地震力	F_H	0.18 [kN]	$(1/2) \times K_H$
設計用鉛直地震力	F_V	0.09 [kN]	$K_V \times M \times G$
製品寸法	高さ	H	638 [mm]
	奥行	D	285 [mm]
	幅	B	800 [mm]
重心高さ	h_G	265.3 [mm]	
重心位置	d_G	122.3 [mm]	
ボルトスパン	d	304 [mm]	
ボルト中心から重心までの距離	L_G	131.8 [mm]	$(d-D)/2+d_G$
脚の総本数	n	4 [本]	
片側(前)の足の総本数	nt	2 [本]	
アンカーボルト総本数	-	4 [本]	
アンカーボルト断面積	A	34.7 [mm ²]	M8ねじの谷径: 6.647 [mm]
アンカーボルト許引張応力度	ft	176 [N/mm ²]	1760 [kgf/cm ²]
容断応力度(SS400)	fs	101 [N/mm ²]	1010 [kgf/cm ²]



2.脚と簡易基礎を固定するアンカーボルトに加わる力

長辺側(幅方向)のアンカーボルト線上を支点とし、 F_H 及び F_V が同時に加わる最悪条件でアンカーボルトにかかる力を求める。

(1)アンカーボルトに加わる力

項目	記号	数値	備考
水平力	Q	0.05 [kN]	F_H/n 4.5 [kgf]
引張力	R_{b1}	0.0005 [kN]	$(F_H \times h_G - (M \times G - F_V) \times L_G) / (d \times nt)$ 0.05 [kgf]
圧縮力	R_{b2}	0.20 [kN]	$(F_H \times h_G + (M \times G + F_V) \times L_G) / (d \times nt)$ 19.6 [kgf]

簡易基礎のアンカーボルト固定部が溝形状の場合、せん断方向の力(水平力Q)を保持できるよう、締結する。

(2)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 ²]	-	-	1760 [kgf/cm ²]
引張応力	t	0.015 [N/mm ²]	$t < ft$	適合	R_{b1}/A 0.15 [kgf/cm ²]

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 ²]	-	-	1010 [kgf/cm ²]
せん断応力	Q/A	1.3 [N/mm ²]	$Q/A < fs$	適合	13 [kgf/cm ²]

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	244 [N/mm ²]	$fts \leq ft$	$fts = ft$ として判定	1.4ft-1.6 2443 [kgf/cm ²]
判定用許容応力	fts'	176 [N/mm ²]	-	-	1760 [kgf/cm ²]
引張応力	t	0.015 [N/mm ²]	$t < fts'$	適合	0.15 [kgf/cm ²]

以上より、 $t < ft$ 、 $Q/A < fs$ 、 $t < fts'$ (=ft)なのでアンカーボルトの強度はM8サイズで十分である。

(3)アンカーボルトの短期許容引張荷重(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
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M8 (芯棒打込み式おねじ形)	
ボルト埋込み長さ	L_b	4.0 [cm]	40 [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 ²]	18 [MPa]
補正係数	ρ	0.010 [-]	$\rho = 1/6 \times \text{Min}(F_c/30, 0.05 + F_c/100)$
最大引抜き強度	T_a	3.0 [kN]	$T_a = 6 \cdot L_b^2 \cdot \rho$ (ただし、 $T_a \leq 12.0$ [kN])

項目	記号	数値	判定		備考
			条件	結果	
最大引抜き強度	T_a	3.0 [kN]	-	-	300.0 [kgf]
引張力	R_{b1}	0.0005 [kN]	$R_{b1} < T_a$	適合	0.05 [kgf]

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。