

# 【ハイブリッド給湯システム タンクユニット耐震強度計算書】

建築設備耐震設計・施工指針(2014年版:財団法人日本建築センター発行)に準じて検討する。

1. 商品名または型式名: RTU-R700M 熱源機・タンク分離タイプ

## 2. 機器諸元

(1) ①機器質量: M(kg) [満水時]	M =	<input type="text" value="98"/>	kg
②機器重量: W(kN) [満水時]	W = M × 9.80665 / 1000 =	<input type="text" value="0.96"/>	kN
(2) アンカーボルト			
①総本数: n(本)	n =	<input type="text" value="4"/>	本
②ボルト径: d(呼称)	M	<input type="text" value="10"/>	
③埋込長さ	埋込長さ	<input type="text" value="40"/>	mm
④ボルト1本あたりの軸断面積(呼径による断面積): A(cm <sup>2</sup> )	A =	<input type="text" value="0.7850"/>	cm <sup>2</sup>
⑤機器転倒を考えた場合の引張りを受ける片側のアンカーボルト総本数: n <sub>t</sub> (本)	n <sub>t</sub> =	<input type="text" value="2"/>	本
⑥材質	<input type="text" value="ボルト(SS400)"/>		
(3) 据付け面より機器重心までの高さ: h <sub>G</sub>	h <sub>G</sub> =	<input type="text" value="113.5"/>	cm
(4) 検討する方向から見たボルトスパン: L(cm)	L =	<input type="text" value="28.1"/>	cm
(5) 検討する方向から見たボルト中心から機器重心までの水平距離: L <sub>G</sub> (cm)	L <sub>G</sub> =	<input type="text" value="14.1"/>	cm

## 3. 強度計算

(1) 設計用水平震度: K <sub>H</sub>	K <sub>H</sub> =	<input type="text" value="1.5"/>	
(2) 設計用水平地震力: F <sub>H</sub> (kN)	F <sub>H</sub> = K <sub>H</sub> × W =	<input type="text" value="1.44"/>	kN
(3) 設計用鉛直地震力: F <sub>V</sub> (kN)	F <sub>V</sub> = 1 / 2 × F <sub>H</sub> =	<input type="text" value="0.72"/>	kN
(4) アンカーボルトの1本当たりの引抜力: R <sub>b</sub> (kN)	R <sub>b</sub> = (F <sub>H</sub> · h <sub>G</sub> - (W - F <sub>V</sub> ) · l <sub>G</sub> ) / (l · n <sub>t</sub> ) =	<input type="text" value="2.9"/>	kN
(5) アンカーボルトの1本当たりに作用するせん断力: Q(kN)	Q = F <sub>H</sub> / n =	<input type="text" value="0.36"/>	kN
(6) アンカーボルトに生ずる応力度について			
①せん断応力度: τ (kN/cm <sup>2</sup> )	τ = Q / A =	<input type="text" value="0.46"/>	kN/cm <sup>2</sup>
※したがって、許容せん断応力度: f <sub>s</sub> (kN/cm <sup>2</sup> )	f <sub>s</sub> =	<input type="text" value="6.78"/>	kN/cm <sup>2</sup>
<u>∴ τ &lt; f<sub>s</sub></u>			
②引張応力度: σ (kN/cm <sup>2</sup> )	σ = R <sub>b</sub> / A =	<input type="text" value="3.63"/>	kN/cm <sup>2</sup>
・引張のみを受ける場合の許容引張応力度: f <sub>t</sub> (kN/cm <sup>2</sup> )	f <sub>t</sub> =	<input type="text" value="11.7"/>	kN/cm <sup>2</sup>
・引張とせん断を同時に受ける場合の許容引張応力度: f <sub>ts</sub> (kN/cm <sup>2</sup> )	f <sub>ts</sub> = 1.4 · f <sub>t</sub> - 1.6 · τ =	<input type="text" value="15.6"/>	kN/cm <sup>2</sup>
<u>∴ σ &lt; f<sub>t</sub> &lt; f<sub>ts</sub></u>			

(7) あと施工金属拡張アンカーボルト(おねじ形)の許容引抜荷重: τ<sub>a</sub>(kN)について、国土交通省の告示する転倒防止基準より、おねじ径: M10、埋込長さ40mmのアンカーボルトの引抜荷重を、3.6kN/本として以下の判断ができる。

$$\therefore R_b = \boxed{2.9} \text{ (kN)} < \tau_a = 3.6 \text{ (kN)}$$

以上の計算結果より、アンカーボルトは十分な強度を有すると判断。

# 【機器の重心位置図】

