

# 【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-R1002シリーズ 熱源機・タンク一体タイプ
2. 機器諸元
- (1) ①機器質量:  $M$  (kg) [満水時]  $M = \boxed{192}$  kg  
 ②機器重量:  $W$  (kN) [満水時]  $W = M \times 9.80665 / 1000 = \boxed{1.88}$  kN
- (2) アンカーボルト
- ①総本数:  $n$  (本)  $n = \boxed{6}$  本  
 ②ボルト径:  $d$  (呼称)  $M = \boxed{12}$   
 ③埋込長さ 埋込長さ  $\boxed{50}$  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>)  $A = \boxed{1.1304}$  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:  $n_t$  (本)  $n_t = \boxed{3}$  本  
 ⑥材質  $\boxed{\text{ボルト(SS400)}}$
- (3) 据付け面より機器重心までの高さ:  $h_G$   $h_G = \boxed{102.5}$  cm  
 (4) 検討する方向から見たボルトスパン:  $L$  (cm)  $L = \boxed{38.4}$  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:  $L_G$  (cm)  $L_G = \boxed{14.9}$  cm
3. 強度計算
- (1) 設計用水平震度:  $K_H$   $K_H = \boxed{2.0}$   
 (2) 設計用水平地震力:  $F_H$  (kN)  $F_H = K_H \times W = \boxed{3.77}$  kN  
 (3) 設計用鉛直地震力:  $F_V$  (kN)  $F_V = 1/2 \times F_H = \boxed{1.88}$  kN  
 (4) アンカーボルトの1本当たりの引抜力:  $R_b$  (kN)  $R_b = (F_H \cdot h_G - (W - F_V) \cdot l_G) / (l \cdot n_t) = \boxed{3.4}$  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)  $Q = F_H / n = \boxed{0.63}$  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:  $\tau$  (kN/cm<sup>2</sup>)  $\tau = Q / A = \boxed{0.56}$  kN/cm<sup>2</sup>  
 ※したがって、許容せん断応力度:  $f_s$  (kN/cm<sup>2</sup>)  $f_s = \boxed{6.78}$  kN/cm<sup>2</sup>  
 $\therefore \tau < f_s$
- ②引張応力度:  $\sigma$  (kN/cm<sup>2</sup>)  $\sigma = R_b / A = \boxed{2.96}$  kN/cm<sup>2</sup>  
 ・引張のみを受ける場合の許容引張応力度:  $f_t$  (kN/cm<sup>2</sup>)  $f_t = \boxed{11.7}$  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:  $f_{ts}$  (kN/cm<sup>2</sup>)  $f_{ts} = 1.4 \cdot f_t - 1.6 \cdot \tau = \boxed{15.5}$  kN/cm<sup>2</sup>  
 ※したがって、 $\therefore \sigma < f_t < f_{ts}$
- (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:  $\tau_a$  (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: M12、埋込長さ50mmのアンカーボルトの引抜荷重を、5.8kN/本として以下の判断ができる。
- $\therefore R_b = \boxed{3.4}$  (kN)  $< \tau_a = 5.8$  (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】

(単位: mm)

