

【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 热源機・タンク分離タイプ

2. 機器諸元

(1)①機器質量: M(kg)[満水時]

$$M = \boxed{137} \text{ kg}$$

②機器重量: W(kN)[満水時]

$$W = M \times 9.80665 / 1000 = \boxed{1.34} \text{ kN}$$

(2)アンカーボルト

①総本数:n(本)

$$n = \boxed{4} \text{ 本}$$

②ボルト径:d(呼称)

$$M = \boxed{10}$$

③埋込長さ

$$\text{埋込長さ} = \boxed{40} \text{ mm}$$

④ボルト1本あたりの軸断面積(呼径による断面積): A(cm²)

$$A = \boxed{0.7850} \text{ cm}^2$$

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)

$$n_t = \boxed{2} \text{ 本}$$

⑥材質

ボルト(SS400)

(3)据付け面より機器重心までの高さ:h_G

$$h_G = \boxed{95.0} \text{ cm}$$

(4)検討する方向から見たボルトスパン:L(cm)

$$L = \boxed{28.1} \text{ cm}$$

(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)

$$L_G = \boxed{14.1} \text{ cm}$$

3. 強度計算

(1)設計用水平震度: K_H

$$K_H = \boxed{1.5}$$

(2)設計用水平地震力:F_H(kN)

$$F_H = K_H \times W = \boxed{2.02} \text{ kN}$$

(3)設計用鉛直地震力:F_V(kN)

$$F_V = 1/2 \times F_H = \boxed{1.01} \text{ kN}$$

(4)アンカーボルトの1本当たりの引抜力:R_b(kN)

$$R_b = (F_H \cdot h_G - (W - F_V) \cdot L_G) / (L \cdot n_t) = \boxed{3.3} \text{ kN}$$

(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)

$$Q = F_H / n = \boxed{0.50} \text{ kN}$$

(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/cm²)

$$\tau = Q / A = \boxed{0.64} \text{ kN/cm}^2$$

※したがって、許容せん断応力度:f_s(kN/cm²)

$$f_s = \boxed{6.78} \text{ kN/cm}^2$$

$$\therefore \tau < f_s$$

②引張応力度: σ (kN/cm²)

$$\sigma = R_b / A = \boxed{4.23} \text{ kN/cm}^2$$

・引張のみを受ける場合の許容引張応力度:f_t(kN/cm²)

$$f_t = \boxed{11.7} \text{ kN/cm}^2$$

・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/cm²)

$$f_{ts} = 1.4 \cdot f_t - 1.6 \cdot \tau = \boxed{15.4} \text{ kN/cm}^2$$

※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: τ_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: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。

$$\therefore R_b = \boxed{3.3} \text{ (kN)} < \tau_a = 3.6 \text{ (kN)}$$

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】

(単位:cm)

