

## 電気温水器耐震強度計算書

### 1.アンカーボルト選定

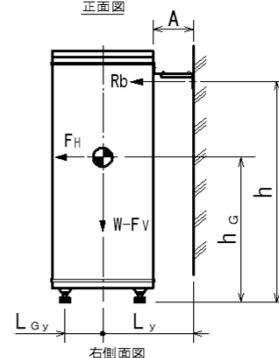
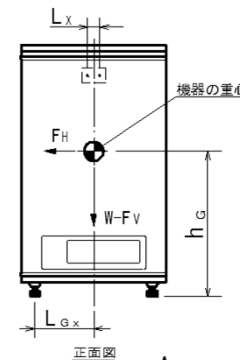
|               |                       |                     |
|---------------|-----------------------|---------------------|
| 製品型式          | ETR45BJ□<br>(固定金具を使用) |                     |
| アンカーボルト本数     | -                     | 2                   |
| アンカーボルト径 (M5) | d                     | cm 0.5              |
| アンカーボルト種類     | -                     | あと施工アンカー<br>ボルトプラグ形 |
| アンカーボルト型式     | -                     | カールボルトプラグ(M5×32)    |

### 2.検討結果(設計用震度は局部震度法による)

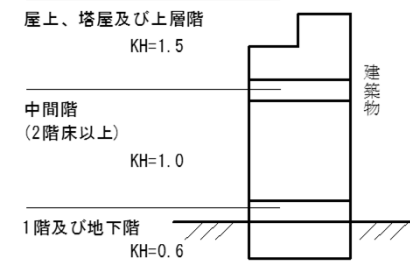
| 項目(単位)   | 設置階      |                | 1階及び地下階   | 中間階   |       |
|--|----------|----------------|-----------|-------|-------|
|  | $K_H$    | -              |           |       |       |
| 設計用 水平震度                                       | $K_H$    | -              | 0.6       | 1.0   |       |
| 製品質量(運転質量)                                     | M        | kg             | 64.0      |       |       |
| 機器の重量  | W        | kN             | 0.63      |       |       |
| 設計用 水平地震力                                      | $F_H$    | kN             | 0.38      | 0.63  |       |
| 設計用 鉛直地震力                                      | $F_V$    | kN             | 0.19      | 0.31  |       |
| 重心高さ   | $h_G$    | cm             | 40.5      |       |       |
| 正面から見た 支点～重心間距離                                | $L_{Gx}$ | cm             | 19.8      |       |       |
| アンカーボルト間距離                                     | $L_x$    | cm             | 3.0       |       |       |
| 側面から見た 支点～重心間距離                                | $L_{Gy}$ | cm             | 13.3      |       |       |
| 側面から見た壁面と本体との離隔距離                              | A        | cm             | 20.0      |       |       |
| 側面から見た 壁面～重心間距離(最大値)                           | $L_y$    | cm             | 36.0      |       |       |
| アンカーボルト取付け高さ                                   | h        | cm             | 64.6      |       |       |
| アンカーボルト本数                                      | n        | -              | 2         |       |       |
| 横方向への転倒を考えた場合の<br>引張り及びせん断を受ける<br>片側のアンカーボルト本数 | $n_t$    | -              | 1         |       |       |
| 判定   | アンカーボルト  | (計算値) $R_{b1}$ | kN        | 0.073 | 0.164 |
|  |          | (計算値) $R_{b2}$ | kN        | 1.216 | 3.565 |
|  |          | 計算値 $R_b$      | kN        | 1.216 | 3.565 |
|  | 引抜荷重     | 許容値 $T_a$      | kN        | 4.802 |       |
|  |          | せん断力           | 計算値 Q     | kN    | 0.101 |
|  |          |                | 許容値 $f_s$ | kN    | 4.508 |
| 判定結果   |          | -              | 合格        | 合格    |       |

### 3.注記

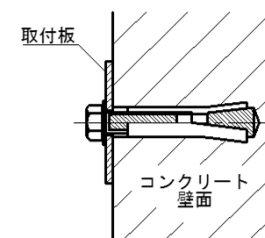
側面から見た壁面と本体との離隔距離「A」は、付属の固定金具を用いた場合の最大寸法20cmを採用しており、最も厳しい条件での計算となっています。  
本製品は「建築設備の構造耐力上安全な構造方法を定める件の一部を改正する告示(平成24年国土交通省告示第1447号:2012年12月12日公布)」に準拠し、第五第4号の計算ルートに基づき安全上支障のないことを確認しています。



計算モデル図



局部震度法による設計用震度 (通常の建築設備 地域係数=1)



アンカーボルト施工図

### 計算式

$$W = \frac{M \times 9.8}{1000}$$

$$F_H = K_H \times W$$

$$F_V = F_H \times \frac{1}{2}$$

$$R_{b1} = \frac{F_H \times h_G - (W - F_V) \times L_{Gy}}{h \times n}$$

$$R_{b2} = \frac{\{F_H \times h_G - (W - F_V) \times L_{Gx}\} \times L_y}{h \times L_x \times n_t}$$

※ $R_{b1}$ と $R_{b2}$ を比較し、大きい方を引抜荷重 $R_b$ とする

$$Q = \frac{F_H \times h_G - (W - F_V) \times L_{Gx}}{h \times n_t}$$

### 判定基準

- $R_b < T_a$  カールボルトプラグの引抜強度 (メーカーカタログ値)
- $Q < f_s$  カールボルトプラグのせん断強度 (メーカーカタログ値)

# 電気温水器耐震強度計算書

## 1.アンカーボルト選定

|               |                       |                     |
|---------------|-----------------------|---------------------|
| 製品型式          | ETR45BJ□<br>(固定金具を使用) |                     |
| アンカーボルト本数     | -                     | 2                   |
| アンカーボルト径 (M5) | d                     | cm 0.5              |
| アンカーボルト種類     | -                     | あと施工アンカー<br>ボルトプラグ形 |
| アンカーボルト型式     | -                     | カールボルトプラグ(M5×32)    |

## 2.検討結果(設計用震度は局部震度法による)

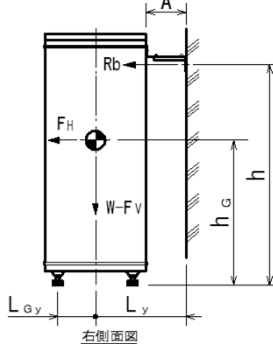
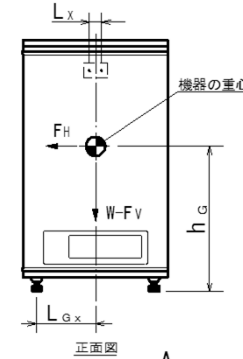
| 項目(単位)   | 設置階      | 屋上、塔屋<br>及び上層階 |          |
|--|----------|----------------|----------|
| 設計用 水平震度                                       | $K_H$    | - 1.5          |          |
| 製品質量(運転質量)                                     | M        | kg 64.0        |          |
| 機器の重量  | W        | kN 0.63        |          |
| 設計用 水平地震力                                      | $F_H$    | kN 0.94        |          |
| 設計用 鉛直地震力                                      | $F_V$    | kN 0.47        |          |
| 重心高さ   | $h_G$    | cm 40.5        |          |
| 正面から見た 支点～重心間距離                                | $L_{Gx}$ | cm 19.8        |          |
| アンカーボルト間距離                                     | $L_x$    | cm 3.0         |          |
| 側面から見た 支点～重心間距離                                | $L_{Gy}$ | cm 13.3        |          |
| 側面から見た壁面と本体との離隔距離                              | A        | cm 10.0        |          |
| 側面から見た 壁面～重心間距離(最大値)                           | $L_y$    | cm 26.0        |          |
| アンカーボルト取付け高さ                                   | h        | cm 64.6        |          |
| アンカーボルト本数                                      | n        | - 2            |          |
| 横方向への転倒を考えた場合の<br>引張り及びせん断を受ける<br>片側のアンカーボルト本数 | $n_t$    | - 1            |          |
| 判<br>定   | アンカーボルト  | (計算値) $R_{b1}$ | kN 0.279 |
|  |          | (計算値) $R_{b2}$ | kN 4.695 |
|  |          | 計算値 $R_b$      | kN 4.695 |
|  | 引抜荷重     | 許容値 $T_a$      | kN 4.802 |
|  |          | せん断力           | 計算値 Q    |
|  |          | 許容値 $f_s$      | kN 4.508 |
| 判定結果   |          | -              | 合格       |

## 3.注記

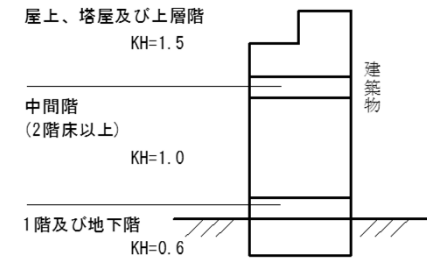
側面から見た壁面と本体との離隔距離「A」は10cm以下として下さい。

耐震強度を保証できる最大寸法となります。

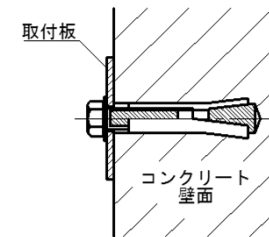
本製品は「建築設備の構造耐力上安全な構造方法を定める件の一部を改正する告示(平成24年国土交通省告示第1447号:2012年12月12日公布)」に準拠し、第五4号の計算ルートに基づき安全上支障のないことを確認しています。



計算モデル図



局部震度法による設計用震度 (通常の建築設備 地域係数=1)



アンカーボルト施工図

## 計算式

$$W = \frac{M \times 9.8}{1000}$$

$$F_H = K_H \times W$$

$$F_V = F_H \times \frac{1}{2}$$

$$R_{b1} = \frac{F_H \times h_G - (W - F_V) \times L_{Gy}}{h \times n}$$

$$R_{b2} = \frac{\{F_H \times h_G - (W - F_V) \times L_{Gx}\} \times L_y}{h \times L_x \times n_t}$$

※ $R_{b1}$ と $R_{b2}$ を比較し、大きい方を引抜荷重 $R_b$ とする

$$Q = \frac{F_H \times h_G - (W - F_V) \times L_{Gx}}{h \times n_t}$$

## 判定基準

- $R_b < T_a$  カールボルトプラグの引抜強度 (メーカーカタログ値)
- $Q < f_s$  カールボルトプラグのせん断強度 (メーカーカタログ値)