

# アンカーボルトに係る耐震性能評価計算書

型式 : 980AB型 (980kg LPガスバルク貯槽 横置・胴上取出)

当該横置き円筒型貯槽のアンカーボルトに係る耐震性能評価を下記に示します。  
「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)の規定による。

## 1. 計算条件

- ①機器の運転重量  $W = W_1 + W_2 = 9.800 + 9.604 = 19.404 \text{ kN}$   
 $W_1$ : 機器本体重量 = 1000 kg = 9.800 kN  
 $W_2$ : 充てんLPガス重量 = 980 kg = 9.604 kN
- ②設計用基準震度  $K_H = 1.5$  (耐震クラスS地表に設置する水槽の場合)
- ③設計用水平地震力  $F_H = K_H \cdot W = 1.5 \times 19.404 = 29.106 \text{ kN}$
- ④設計用鉛直地震力  $F_V = 1/2 F_H = 14.553 \text{ kN}$
- ⑤重心  
 据付面より機器重心までの高さ  $h_G = 76.0 \text{ cm}$   
 ボルトの中心から機器重心までの距離  $l_G = 57.5 \text{ cm}$  (周又は長手方向の短い方)

## ⑥アンカーボルト

機器の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本数  $n_t = 2$  本  
 アンカーボルトの総本数  $n = 4$  本 ボルトスパン  $l = 115.0 \text{ cm}$

## 2. アンカーボルトの引抜力: Rb 及びせん断力: Q

$$R_b = \frac{F_H \cdot h_G - (W - F_V) \cdot l_G}{l \cdot n_t} = \frac{29.106 \times 76.0 - (19.404 - 14.553) \times 57.5}{230}$$

$$R_b = 8.41 \text{ kN}$$

$$Q = \frac{F_H}{n} = \frac{29.106}{4} \quad Q = 7.28 \text{ kN}$$

## 3. あと施工アンカーボルトの許容応力

・施工方法: 金属拡張アンカーボルト

・材質: SUS 呼び径: M 16 ・埋込長さ L : 7.0 cm 以上

・コンクリート強度  $F_C$  1.8 kN/cm<sup>2</sup> (推奨コンクリート強度 2.1 kN/cm<sup>2</sup>)

短期許容引抜荷重  $T_a = 6 \pi L^2 p$

$$p = 1/6 \text{Min}(F_C/30, 0.05 + F_C/100)$$

$$p = 1/6 \text{Min}(1.8 \div 30, 0.05 + 1.8 \div 100)$$

$$p = 1/6 \text{Min}(0.06, 0.068) = 0.01$$

$$T_a = 6 \times 3.14 \times 7.0 \times 7.0 \times 0.01 = 9.23 \text{ kN/本}$$

・施工方法: 接着系アンカーボルト(推奨)

・材質: SUS 呼び径: M 16 ・埋込長さ L : 9.6 cm 以上

・コンクリート強度  $F_C$  2.1 kN/cm<sup>2</sup>

短期許容引抜荷重  $T_a = F_C / 8 \pi \cdot d_2 \cdot L$   $d_2$ : コンクリートの穿孔径 1.8 cm

※アンカーボルトメーカー推奨値を採用すること。

$$T_a = 2.1 \div 8 \times 3.14 \times 1.8 \times 9.6 = 14.243 \text{ kN/本}$$

## 4. 評価結果

アンカーボルト評価		計算値	比較	※許容値	判定	備考
ボルトに生じる引張力	Rb	8.41 kN/本	<	30.75 kN/本	合格	
ボルトに生じるせん断力	Q	7.28 kN/本	<	17.85 kN/本	合格	
ボルトに生じる引抜力	Rb	8.41 kN/本	<	9.23 kN/本	合格	金属拡張
			<	14.24 kN/本	合格	接着系

上記の通り計算値はすべて許容値以下であり、強度を満足しています。

### ※許容値

ボルトの許容引張力 : 使用ボルト谷径断面積×材質による耐力の計算値による。【  $1.5 \times 20.5 = 30.75$  】

ボルトの許容せん断力 : 使用ボルト谷径断面積×材質による耐力/√3の計算値による。【  $1.5 \times 11.9 = 17.85$  】

ボルトの許容引抜力 : 上記、3. あと施工アンカーボルトの許容応力 各  $T_a$  による。

### 注記

本書は、「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)による実験的計算結果の評価であり、アンカーボルトに係る耐震性能を保証するものではありません。【参考資料です。】

実際のあと施工アンカーの施工にあたっては、上記計算値より各許容値が上回るよう 同指針及び下記指針等を参考にして、適切にコンクリート及びアンカーボルトを選定し、再評価計算の上、適切な施工を行ってください。

(1) あと施工アンカー・連続繊維補強設計・施工指針(平成18年7月国土交通省住宅局建築指導課)

(2) JCAAあと施工アンカー技術資料(2005年5月(社)日本建築あと施工アンカー協会)

本評価計算による弊社推奨

コンクリート強度: 21N/mm<sup>2</sup>以上、アンカーボルト: 接着系アンカーボルト、材質: SUS304、呼び径: M 16、埋込深さ: 9.6 cm 以上

**株式会社 関東高压容器製作所 バルク事業部**