

耐震強度計算書(アンカーボルト)

「建築設備耐震設計・施工指針 2014年版」(一般財団法人 日本建築センター)の第1編 第3章 (設備機器の耐震支持) 3. 2 アンカーボルトによる耐震支持(直接支持)に準じて検討する。

1. 機種 =
2. 形名 =
3. 機器緒元
- (1) ①機器質量(運転質量): M $M = \frac{133}{1000} \text{ kg}$
 ②機器重量: W $W = M \times 10 / 1000 = 1.33 \text{ kN}$
- (2) アンカーボルト
- ①総本数: n $n = 4 \text{ 本}$
 ②ボルト径: d(呼称) $M = 12$
 ③一本あたりの軸断面積(呼径による断面積) $A = 1.13 \text{ cm}^2$
 ④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 $nt = 2 \text{ 本}$
 ⑤材質
- (3) 据え付け面より機器重心までの高さ $hG = 59.0 \text{ cm}$
 (4) 検討する方向から見たボルトスパン $l = 37.0 \text{ cm}$
 (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 $lG = 16.6 \text{ cm} (lG/l \leq 1/2)$
4. 検討計算 (各項を四捨五入して算出)
- (1) 設計用水平震度 : KH $KH = 1.0$
 (2) 設計用水平地震力 : FH $FH = KH \times W = 1.33 \text{ kN}$
 (3) 設計用鉛直地震力: FV $FV = 1/2 \times FH = 0.67 \text{ kN}$
 (4) アンカーボルトの1本当たりの引き抜き力: Rb $Rb = \{FH \cdot hG - (W - FV) \cdot lG\} / \{l \cdot nt\} = 0.91 \text{ kN}$
 (5) アンカーボルトの1本当たりに作用するせん断力: Q $Q = FH / n = 0.33 \text{ kN}$
 (6) アンカーボルトに生ずる応力度
 ①せん断応力度 τ $\tau = Q / A = 0.29 \text{ kN/cm}^2 < \text{許容せん断応力度 } fs = 10.1 \text{ kN/cm}^2$
 ②引っ張り応力度 σ
 引張のみを受ける場合の許容引張応力度 $ft = 17.6 \text{ kN/cm}^2$
 引っ張りとせん断を同時に受ける場合の許容引張応力度 $fts = 1.4ft - 1.6\tau = 24.2 \text{ kN/cm}^2$
 $\sigma = Rb / A = 0.81 \text{ kN/cm}^2 < ft < fts$
- (7) 「建築設備耐震設計・施工指針 2014年版」(一般財団法人 日本建築センター)の第1編 付表1より
 (7-1) 箱抜き式J形アンカーの場合
 ①コンクリート厚さ = mm
 ②ボルトの埋め込み長さ = mm
 ③許容引き抜き力 $Ta = 4.60 \text{ kN} > Rb = 0.91 \text{ kN}$
- (7-2) 後打ち式樹脂アンカーの場合 ※ボルト埋め込み長さの範囲
・下限: 90mm
・上限: コンクリート厚さ-20mm
 ①コンクリート厚さ = mm
 ②ボルトの埋め込み長さ = mm ※
 ③許容引き抜き力 $Ta = 9.20 \text{ kN} > Rb = 0.91 \text{ kN}$

以上の計算より、アンカーボルトは十分な強度を有する。

注. 本計算書はアンカーボルトの耐震強度を計算したものであり、製品の強度を保証するものではありません。