

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 = 空冷式産業用チリングユニット
 2. 形名 = MCA-P125B, MCA-P125BW, BAL-P125B
3. 機器緒元
 (1) ①機器質量(運転質量): M $M = 152$ kg
 ②機器重量: W $W = M \times 10/1000 = 1.52$ kN
 (2) アンカーボルト
 ①総本数: n $n = 4$ 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) $A = 1.13$ cm²
 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 $nt = 2$ 本
 ⑤材質 \square ボルト(SS400)
 (3) 据え付け面より機器重心までの高さ $hG = 58.0$ cm
 (4) 検討する方向から見たボルトスパン $l = 37.0$ 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 $IG = 15.6$ cm ($IG/l \leq l/2$)
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 $FH = KH \times W = 1.52$ kN
 (3) 設計用鉛直地震力: FV $FV = 1/2 \times FH = 0.76$ kN
 (4) アンカーボルトの1本当たりの引き抜き力: Rb $Rb = \{FH \cdot hG - (W - FV) \cdot lg\} / \{l \cdot nt\} = 1.03$ 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 $Q = FH / n = 0.38$ kN
 (6) アンカーボルトに生ずる応力度
 ①せん断応力度 τ $\tau = Q / A = 0.34$ kN/cm² < 許容せん断応力度 $f_s = 10.1$ kN/cm²
 ②引張り応力度 σ
 引張のみを受ける場合の許容引張応力度 $ft = 17.6$ kN/cm²
 引張りとせん断を同時に受ける場合の許容引張応力度 $fts = 1.4ft - 1.6\tau = 24.1$ kN/cm²
 $\sigma = Rb / A = 0.91$ kN/cm² < $ft < fts$
- (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 = 150 mm
 ②ボルトの埋め込み長さ = 98 mm
 ③許容引き抜き力 $Ta = 4.60$ kN $> Rb = 1.03$ kN
- (7-2) 後打ち式樹脂アンカーの場合 \square ※ボルト埋め込み長さの範囲
 ①コンクリート厚さ = 120 mm
 ②ボルトの埋め込み長さ = 90 mm ※
 ③許容引き抜き力 $Ta = 9.20$ kN $> Rb = 1.03$ kN
 ※ 下限: 90mm
 ※ 上限: コンクリート厚さ-20mm

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。