

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」(2005年版財団法人日本建築センター)の第2章(各部の設計)

2.1 アンカーボルトの設計に準じて検討する。

1. 機種 = 一体空冷式コンデンシングユニット
2. 形名 = ECAV-EP185MB (-BS・-BSG)
3. 機器諸元
- (1) 機器質量: M $M = 685$ kg
 機器重量: W $W = M \times 10/1000 = 6.85$ kN
- (2) アンカーボルト
 総本数: n $n = 6$ 本
 ボルト径: d(呼称) $M = 16$
 一本あたりの軸断面積(呼径による断面積) $A = 2.0096$ cm²
 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
 $nt = 3$ 本
- (3) 据付面より機器重心までの高さ $hG = 56.4$ cm
- (4) 検討する方向からみたボルトスパン $l = 96.6$ cm
- (5) 検討する方向からみたボルト中心から機器重心までの水平距離 $lG = 40.2$ cm ($lG = l/2$)
4. 検討計算
- (1) 設計用水平震度: KH $KH = 1.5$ とする。
- (2) 設計用水平地震力: FH $FH = KH \times W = 10.28$ kN
- (3) 設計用鉛直地震力: FV $FV = 1/2 \times FH = 5.14$ kN
- (4) アンカーボルトの1本当たりの引抜力: Rb
 $Rb = \{FH \cdot hG - (W - FV) \cdot lG\} / \{l \cdot nt\} = 1.8$ 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
 $Q = FH / n = 1.71$ kN
- (6) アンカーボルトに生ずる応力度
 引っ張り応力度 $= Rb / A = 0.88$ kN/cm²
 $= 0.88$ $< ft = 17.6$ kN/cm²
 せん断応力度 $= Q / A = 0.85$ kN/cm²
 $= 0.85$ $< fs = 10.2$ kN/cm²
 引っ張りとせん断を同時に受ける場合
 $fts = 1.4ft - 1.6 = 23.3$ kN/cm²
 $= 0.88$ $< fts = 23.3$ kN/cm²
- (7) 「建築設備耐震設計・施工指針」(2005年版財団法人日本建築センター)の第5章付録5.5より
 アンカーボルト施工法 = 箱抜き式J形, JA形及びヘッドボルト付き
 コンクリート厚さ = 180 mm = 0.18 m
 ボルトの埋め込み長さ
 $L = 124$ mm = 0.124 m
 許容引き抜き荷重 $Ta = 5.6$ kN
 $Ta = 5.6$ kN $> Rb = 1.8$ kN

以上の計算より、アンカーボルトは十分な強度を有している。

(注) 1. 本機の施工において、アンカーボルトの頭部が据付け足の穴より脱落しない様に座金等を使用してください。

2. 本計算は製品外形図に記載のA穴<推奨>を用いたものです。

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」(2005年版財団法人日本建築センター)の第2章(各部の設計)

2.1 アンカーボルトの設計に準じて検討する。

1. 機種 = 一体空冷式コンデンシングユニット
2. 形名 = ECAV-EP185MB (-BS・-BSG)
3. 機器諸元
- (1) 機器質量: M $M = 685$ kg
 機器重量: W $W = M \times 10/1000 = 6.85$ kN
- (2) アンカーボルト
 総本数: n $n = 6$ 本
 ボルト径: d(呼称) $M = 12$
 一本あたりの軸断面積(呼径による断面積) $A = 1.1304$ cm²
 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
 $nt = 3$ 本
- (3) 据付面より機器重心までの高さ $hG = 56.4$ cm
- (4) 検討する方向からみたボルトスパン $l = 105.8$ cm
- (5) 検討する方向からみたボルト中心から機器重心までの水平距離 $lG = 44.8$ cm ($lG = l/2$)
4. 検討計算
- (1) 設計用水平震度: KH $KH = 1.5$ とする。
- (2) 設計用水平地震力: FH $FH = KH \times W = 10.28$ kN
- (3) 設計用鉛直地震力: FV $FV = 1/2 \times FH = 5.14$ kN
- (4) アンカーボルトの1本当たりの引抜力: Rb
 $Rb = \{FH \cdot hG - (W - FV) \cdot lG\} / \{l \cdot nt\} = 1.6$ 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
 $Q = FH / n = 1.71$ kN
- (6) アンカーボルトに生ずる応力度
 引っ張り応力度 $= Rb / A = 1.40$ kN/cm²
 $= 1.40$ $< ft = 17.6$ kN/cm²
 せん断応力度 $= Q / A = 1.51$ kN/cm²
 $= 1.51$ $< fs = 10.2$ kN/cm²
 引っ張りとせん断を同時に受ける場合
 $fts = 1.4ft - 1.6 = 22.2$ kN/cm²
 $= 1.40$ $< fts = 22.2$ kN/cm²
- (7) 「建築設備耐震設計・施工指針」(2005年版財団法人日本建築センター)の第5章付録5.5より
 アンカーボルト施工法 = 箱抜き式J形, JA形及びヘッドボルト付き
 コンクリート厚さ = 150 mm = 0.15 m
 ボルトの埋め込み長さ
 $L = 98$ mm = 0.098 m
 許容引き抜き荷重 $Ta = 4.6$ kN
 $Ta = 4.6$ kN $> Rb = 1.6$ kN

以上の計算より、アンカーボルトは十分な強度を有している。

(注) 1. 本機の施工において、アンカーボルトの頭部が据付け足の穴より脱落しない様に座金等を使用してください。

2. 本計算は製品外形図に記載のB穴を用いたものです。