

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 = 一体空冷式インバータスクロール形コンデンシングユニット
2. 形名 = ECOV-EN67MB1 (-SC)(-BS)-BSG)
3. 機器諸元
- (1) 機器質量: M = 197 kg
機器重量: W = M × 10/1000 = 1.97 kN
- (2) アンカーボルト
総本数: n = 4 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 = 2 本
- (3) 据付面より機器重心までの高さ hG = 65.4 cm
- (4) 検討する方向からみたボルトスパン l = 47.2 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 = 22.6 cm (lG l/2)
4. 検討計算
- (1) 設計用水平震度: KH = 1.5 とする。
- (2) 設計用水平地震力: FH = KH × W = 2.96 kN
- (3) 設計用鉛直地震力: FV = 1/2 × FH = 1.48 kN
- (4) アンカーボルトの1本当たりの引抜力: Rb
Rb = {FH · hG - (W - FV) · lG} / {l · nt} = 1.9 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 = 0.74 kN
- (6) アンカーボルトに生ずる応力度
引張り応力度 = Rb / A = 1.71 kN/cm²
= 1.71 < ft = 17.6 kN/cm²
せん断応力度 = Q / A = 0.65 kN/cm²
= 0.65 < fs = 10.1 kN/cm²
引張りとせん断を同時に受ける場合
fts = 1.4ft - 1.6 = 23.6 kN/cm²
= 1.71 < fts = 23.6 kN/cm²
- (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)の付表1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 = 100 mm = 0.1 m
許容引き抜き荷重 Ta = 4.6 kN
Ta = 4.6 kN > Rb = 1.9 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)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。

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 = 一体空冷式インバータスクロール形コンデンシングユニット
2. 形名 = ECOV-EN67MB1 (-SC)(-BS)-BSG)
3. 機器諸元
- (1) 機器質量: M = 197 kg
機器重量: W = M × 10/1000 = 1.97 kN
- (2) アンカーボルト
総本数: n = 4 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 = 2 本
- (3) 据付面より機器重心までの高さ hG = 65.4 cm
- (4) 検討する方向からみたボルトスパン l = 37.6 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 = 17.8 cm (lG = l/2)
4. 検討計算
- (1) 設計用水平震度: KH = 1.5 とする。
- (2) 設計用水平地震力: FH = KH × W = 2.96 kN
- (3) 設計用鉛直地震力: FV = 1/2 × FH = 1.48 kN
- (4) アンカーボルトの1本当当たりの引抜力: Rb
Rb = {FH · hG - (W - FV) · lG} / {l · nt} = 2.5 kN
- (5) アンカーボルトの1本当当たり作用するせん断力: Q
Q = FH / n = 0.74 kN
- (6) アンカーボルトに生ずる応力度
引張り応力度 = Rb / A = 2.17 kN/cm²
= 2.17 < ft = 17.6 kN/cm²
せん断応力度 = Q / A = 0.65 kN/cm²
= 0.65 < fs = 10.1 kN/cm²
引張りとせん断を同時に受ける場合
fts = 1.4ft - 1.6 = 23.6 kN/cm²
= 2.17 < fts = 23.6 kN/cm²
- (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)の付表1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 = 100 mm = 0.1 m
許容引き抜き荷重 Ta = 4.6 kN
Ta = 4.6 kN > Rb = 2.5 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)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。