

耐震強度計算書(アンカーボルト)〈ボルトスパン370mmの場合〉

「建設設備耐震設計・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)3.1 設備機器の耐震支持の考え方に準じて検討する。

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-D67WA(-BS・-BSG)
3. 機器諸元
 (1) ①設備機器質量: M M = 157.0 kg
 ②設備機器重量: W W = M × 10/1000 = 1.57 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 = 1.1304 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
 nt = 2 本
 (3) 支持面から設備機器重心までの高さ hG = 56.8 cm
 (4) 検討する方向から見たアンカーボルトスパン l = 37.0 cm
 (5) 検討する方向から見たアンカーボルト中心から設備機器重心までの水平距離 IG = 17.3 cm (IG ≤ 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 × W = 2.36 kN
 (3) 設計用鉛直地震力 : FV FV = 1/2 × FH = 1.18 kN
 (4) アンカーボルト1本に作用する引抜き力 : Rb
 $Rb = \{FH \cdot hG - (W - FV) \cdot IG\} / \{l \cdot nt\} = 1.7$ kN
 (5) アンカーボルト1本に作用するせん断力 : Q
 $Q = FH / n = 0.59$ kN
 (6) アンカーボルトに生ずる応力度
 ①引張り応力度 σ
 $\sigma = Rb / A = 1.52$ kN/cm²
 $\sigma = 1.52$ < ft = 17.6 kN/cm²
 ②せん断応力度 τ
 $\tau = Q / A = 0.52$ kN/cm²
 $\tau = 0.52$ < fs = 10.1 kN/cm²
 ③引張りとせん断を同時に受ける場合
 $fts = 1.4ft - 1.6\tau = 23.8$ kN/cm²
 $\sigma = 1.52$ < fts = 23.8 kN/cm²
- (7) 「建設設備耐震設計・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
 ①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
 ②コンクリート厚さ = 150 mm = 0.15 m
 ③ボルトの埋め込み長さ
 L = 98 mm = 0.098 m
 ④許容引き抜き荷重 Ta = 4.6 kN
 $Ta = 4.6$ kN > Rb = 1.7 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)〈ボルトスパン447mmの場合〉

「建設設備耐震設計・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)3.1 設備機器の耐震支持の考え方に準じて検討する。

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-D67WA(-BS・-BSG)
3. 機器諸元
- (1) ①設備機器質量: M M = 157.0 kg
②設備機器重量: W W = M × 10/1000 = 1.57 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 = 1.1304 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
nt = 2 本
- (3) 支持面から設備機器重心までの高さ hG = 56.8 cm
(4) 検討する方向から見たアンカーボルトスパン l = 44.7 cm
(5) 検討する方向から見たアンカーボルト中心から設備機器重心までの水平距離 IG = 21.1 cm (IG ≤ 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 × W = 2.36 kN
(3) 設計用鉛直地震力 : FV FV = 1/2 × FH = 1.18 kN
(4) アンカーボルト1本に作用する引抜き力 : Rb
Rb = {FH · hG - (W - FV) · IG} / {l · nt} = 1.4 kN
(5) アンカーボルト1本に作用するせん断力 : Q
Q = FH / n = 0.59 kN
- (6) アンカーボルトに生ずる応力度
- ①引張り応力度 σ $\sigma = Rb / A = 1.24$ kN/cm²
 $\sigma = 1.24$ < ft = 17.6 kN/cm²
②せん断応力度 τ $\tau = Q / A = 0.52$ kN/cm²
 $\tau = 0.52$ < fs = 10.1 kN/cm²
③引張りとせん断を同時に受ける場合
fts = 1.4ft - 1.6 τ = 23.8 kN/cm²
 $\sigma = 1.24$ < fts = 23.8 kN/cm²
- (7) 「建設設備耐震設計・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
- ①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
②コンクリート厚さ = 150 mm = 0.15 m
③ボルトの埋め込み長さ L = 98 mm = 0.098 m
④許容引き抜き荷重 Ta = 4.6 kN
Ta = 4.6 kN > Rb = 1.4 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。