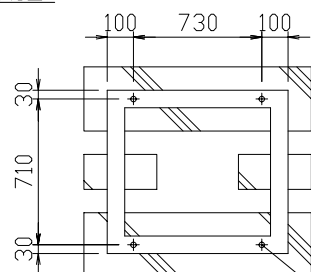


(注) 防振材の位置は機器に合わせて○印が貼ってあります。
ずれていたなら○印の位置に戻してください。

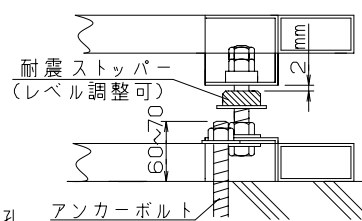
| | |
|---------------------|--|
| 適用機種 ROP-AP2243P | |
| 機器質量 | 235kg |
| 架台質量 | 26kg |
| 防振材名 | NS-250-45 |
| 防振材数 | 6 バネ定数 $29.4 \frac{N}{mm}$ |
| レベル調整 | 防振材の移動 |
| 機器固定 | M12×60L×4組 (ダブルナット付) |
| 仕上 | ・溶融亜鉛メッキ (2種・HDZ40) ・付属ボルト ・溶融亜鉛メッキ |
| その他 | ・アンカーボルトは現地 にて御手配願います。 |

基礎図

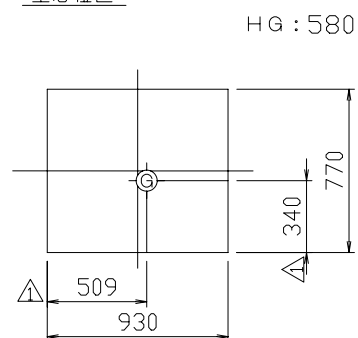


*全面基礎及び上記基礎が標準です。

アンカー及びストッパー



重心位置



| 適 用 機 種 | | 図面番号 | | E81D0042-0 | | | |
|----------------|--|-------------------|------------------------------|------------|---|------------|---------------------|
| TCB-NSU0-2243P | | 品 名 | スプリング式防振架台 (ROP-AP2243P用) | | 尺 | 図 法 | 三 角 法 |
| | | | 左 記 | | 度 | | |
| | | 東芝キヤリア空調システムズ株式会社 | | | | | |

防振計算書 1自由度系

作成日： 平成15年9月25日

| 機 種 | 機 器 及 び 架 台 | | | | | | 防 振 材 | | | | | | 結 果 | |
|-----------------------|-------------|-----|---------------|--------|--------|--------|-------|------------|-----------|------|------|-----------|------------|-------------|
| 機 種 | 電 動 機 | | | 質 量 | | | 個数 | 1支点の 重さ | 固有振 動数 | たわみ | バネ定数 | 型 式 | 振動絶縁 効率 | 伝達損失 レベル |
| | 出力 | 極数 | 回 転 数 | 機 器 | 上部架台 | 合 計 | | | | | | | | |
| | [kW] | [P] | [rpm] ① | [kg] ② | [kg] ③ | [kg] ④ | | | | | | | S [%] | LT[dB] |
| ROP-AP2243P (50Hz) | 1.2+4.5 | 2 | 2900 (圧縮機) | 235.0 | 11.0 | 246.0 | 6 | 41.0 | 257 | 13.7 | 29.4 | NS250- 45 | 99.2 | -42.0 |
| ROP-AP2243P (60Hz) | 1.2+4.5 | 2 | 3450 (圧縮機) | 235.0 | 11.0 | 246.0 | 6 | 41.0 | 257.0 | 13.7 | 29.4 | NS250- 45 | 99.4 | -45.0 |
| | | | | | | | | | | | | | | |

備 考 (1)上表の振動絶縁効率 S は垂直方向に限定して算出しております。

(2)弊社の防振ゴムは一定の荷重範囲で固有振動数⑦が一定ですので荷重⑥がかかったときのバネ定数⑨は次式によって与えられます。

⑨=⑥/δ δ:たわみ たわみ[mm]=(950/⑦)²

(3)バネ定数⑨が一定のとき、荷重⑥がかかったときのたわみ⑧及び固有振動数⑦は次式になります。

⑧=⑥/⑨ ⑦=950/√⑧

(4) ② + ③ = ④

④ / ⑤ = ⑥

回転数①は最も低い回転体のものをとります。

(4) LT = 20・log T

$$\tau = \left| \frac{1}{1 - (\quad / \quad)^2} \right| \times 100$$

S = 100 - τ [%]

$$T = \sqrt{\frac{1 + \zeta^2}{(1 - (\quad / \quad)^2)^2 + \zeta^2}}$$

スプリングの場合
減衰係数 ζ =0.1

耐震計算書

(アンカーボルト)

No. 6423

作成日：平成15年9月8日

| | | | |
|-----------------------------|------------------------------|--------------------|--------|
| 機種 | ROP-AP2243P | | |
| 機器+架台質量 W [kg] | 261.0 | | |
| 重心の高さ HG [cm] | 72.0 | | |
| 地震力 | 設計用水平震度 KH | 1.0 | |
| | 水平地震力 FH [N] | 2557.8 | |
| | 鉛直地震力 FV [N] | 1278.9 | |
| アン カ ー ボ ル ト | 総本数 N [本] | 4 | |
| | 負荷本数 n1 [本] | 2 | |
| | 直径 D | M12 | |
| | 材質 | SUS304 | |
| | 有効断面積 Ae [cm ²] | 1.13 | |
| | 固定間隔 L [cm] | 71.0 | |
| | 重心からの長さ LG [cm] | 31.0 | |
| | 設置工法 | 接着系アンカー | |
| | 有効埋込長さ [cm] | 9.0 | |
| 計 算 値 | 引抜荷重 Rb [N] | 許容値 Ta= 9019.5 > | 1017.7 |
| | せん断応力 τ [N/cm ²] | 許容値 fs'= 10100.0 > | 565.4 |
| | 引張応力 δ [N/cm ²] | 許容値 ft= 23500.0 > | 899.9 |
| | 合成応力 δ [N/cm ²] | 許容値 fts= 31995.4 > | 899.9 |
| 判 | 定 | 合 格 | |

| | | | | | | |
|----------|--------------------|------|------|------|------|------|
| 断面係数 | [cm ³] | | | | | |
| ボルト径(呼称) | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
| Z | 0.05 | 0.10 | 0.17 | 0.40 | 0.79 | 1.36 |

短期許容応力度 fs'=fs×0.75[N/cm²]

| 材 質 | 剪断(fs) | 引張(ft) | 曲げ(fb) | 圧縮(fc) |
|-----------|--------|--------|--------|--------|
| SS400 | 17600 | 23500 | 23500 | 23500 |
| SUS304 | 13500 | 23500 | 23500 | 23500 |
| SNB7(F8T) | 21200 | 47000 | 47000 | 47000 |

上表の引張応力度はボルトのねじ谷径断面を評価しています。

設計用標準震度

| | 重要性の高い建築設備 機器の標準震度 | 通常の建築設備機器の 標準震度 | 適用階の区分 |
|----------------|-----------------------|--------------------|-----------|
| 最上階、屋上 及び塔屋 | 1.5 (2.0) | 1.0 | 最上階 |
| 2階床以上 | 1.0 (1.5) | 0.6 | 2F 1F |
| 地階及び1階 | 0.6 (1.0) | 0.4 | B1F 地階 |

注.()内の数値は重要性の高い防振設置機器の場合の震度を示す。

アンカーボルト計算式

$$W=m+m_1$$

$$H_G=h_G+h_1$$

$$F_H=K_H \cdot W \cdot g$$

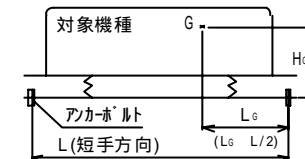
$$F_V=F_H/2$$

$$A_e=(D^2/4)$$

$$=F_H/(N \cdot A_e)$$

$$=R_b/A_e \quad f_{ts}=1.4f_t-1.6$$

$$R_b=[F_H \cdot H_G - (W \cdot g - F_V) L_G]/(L \cdot n_1)$$



ストッパーボルト計算式

$$W=m+m_1/2$$

$$H_G=h_G+h_1/3$$

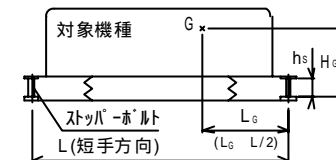
$$F_H=K_H \cdot W \cdot g$$

$$F_V=F_H/2$$

$$A_e=(D^2/4)$$

$$=F_H/(N \cdot A_e)$$

$$t_b = \frac{[F_H \cdot H_G - (W \cdot g - F_V) \cdot L_G]}{L \cdot n_1 \cdot A_e} + \frac{K_H \cdot W \cdot g \cdot h_s}{N \cdot Z}$$



機器固定ボルト計算式

$$W=m$$

$$F_H=K_H \cdot W \cdot g$$

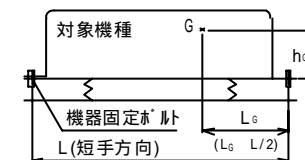
$$F_V=F_H/2$$

$$A_e=(D^2/4)$$

$$=F_H/(N \cdot A_e)$$

$$=R_b/A_e \quad f_{ts}=1.4f_t-1.6$$

$$R_b=[F_H \cdot h_G - (W \cdot g - F_V) L_G]/(L \cdot n_1)$$



m:機器質量 m₁:架台質量 G:機器重心

h_G:機器重心の高さ h₁:架台の高さ h_s:有効ボルト長

g:重力加速度(9.8[m/s²])

$$1[\text{kgf}]=9.8[\text{N}]$$

耐震計算書

(ストッパーボルト)

No, 6425
作成日: 平成15年9月8日

| 機種 | ROP-AP2243P | | |
|-----------------------------|--|-------------------------------------|----------------------|
| 機器+架台質量 W [kg] | 248.0 | | |
| 重心の高さ HG [cm] | 62.7 | | |
| 設計用水平震度 KH | 1.0 | | |
| 水平地震力 FH [N] | 2430.4 | | |
| 鉛直地震力 FV [N] | 1215.2 | | |
| ストッパーボルト | M12 SNB7 | | |
| 総本数 N [本] | 4 | | |
| 負荷本数 n1 [本] | 2 | | |
| 直径 D | | | |
| 材質 | | | |
| 有効断面積 Ae [cm ²] | 1.13 | | |
| 固定間隔 L [cm] | 63.0 | | |
| 重心からの長さ LG [cm] | 25.0 | | |
| 断面係数 Z [cm ³] | 0.17 | | |
| 有効間隔 hs [cm] | 3.0 | | |
| 計算値 | 引張と曲げの 応力度 δtb [N/cm ²] せん断応力 τ [N/cm ²] | 許容値 fb= 47000.0 許容値 fs'= 15900.0 | > 11578.0 > 537.2 |
| 判定 | 合格 | | |

断面係数 [cm³]

| ボルト径(呼称) | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
|----------|------|------|------|------|------|------|
| Z | 0.05 | 0.10 | 0.17 | 0.40 | 0.79 | 1.36 |

短期許容応力度 fs'=fs×0.75 [N/cm²]

| 材質 | 剪断(fs) | 引張(ft) | 曲げ(fb) | 圧縮(fc) |
|-----------|--------|--------|--------|--------|
| SS400 | 17600 | 23500 | 23500 | 23500 |
| SUS304 | 13500 | 23500 | 23500 | 23500 |
| SNB7(F8T) | 21200 | 47000 | 47000 | 47000 |

上表の引張応力度はボルトのねじ谷径断面を評価しています。

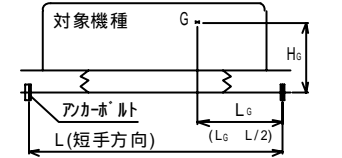
設計用標準震度

| | 重要性の高い建築設備 機器の標準震度 | 通常の建築設備機器の 標準震度 | 適用階の区分 |
|----------------|-----------------------|--------------------|-----------------|
| 最上階、屋上 及び塔屋 | 1.5 (2.0) | 1.0 | 最上階 |
| 2階床以上 | 1.0 (1.5) | 0.6 | 2F |
| 地階及び1階 | 0.6 (1.0) | 0.4 | 1F B1F 地階 |

注: ()内の数値は重要性の高い防振設置機器の場合の震度を示す。

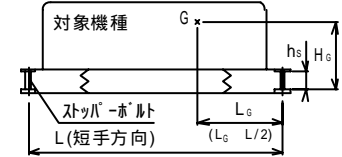
アンカーボルト計算式

$$\begin{aligned}
 W &= m + m_1 \\
 H_G &= h_G + h_1 \\
 F_H &= K_H \cdot W \cdot g \\
 F_V &= F_H / 2 \\
 A_e &= (D^2 / 4) \\
 &= F_H / (N \cdot A_e) \\
 &= R_b / A_e \quad f_{ts} = 1.4 f_t - 1.6 \\
 R_b &= [F_H \cdot H_G - (W \cdot g - F_V) L_G] / (L \cdot n_1)
 \end{aligned}$$



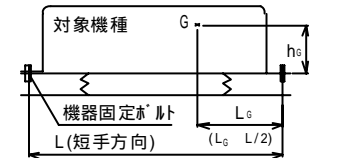
ストッパーボルト計算式

$$\begin{aligned}
 W &= m + m_1 / 2 \\
 H_G &= h_G + h_1 / 3 \\
 F_H &= K_H \cdot W \cdot g \\
 F_V &= F_H / 2 \\
 A_e &= (D^2 / 4) \\
 &= F_H / (N \cdot A_e) \\
 t_b &= \frac{[F_H \cdot H_G - (W \cdot g - F_V) \cdot L_G] + K_H \cdot W \cdot g \cdot h_s}{L \cdot n_1 \cdot A_e + N \cdot Z}
 \end{aligned}$$



機器固定ボルト計算式

$$\begin{aligned}
 W &= m \\
 F_H &= K_H \cdot W \cdot g \\
 F_V &= F_H / 2 \\
 A_e &= (D^2 / 4) \\
 &= F_H / (N \cdot A_e) \\
 &= R_b / A_e \quad f_{ts} = 1.4 f_t - 1.6 \\
 R_b &= [F_H \cdot h_G - (W \cdot g - F_V) L_G] / (L \cdot n_1)
 \end{aligned}$$



m: 機器質量 m₁: 架台質量 G: 機器重心
h_G: 機器重心の高さ h₁: 架台の高さ h_s: 有効ボルト長
g: 重力加速度(9.8[m/s²])

$$1[\text{kgf}] = 9.8[\text{N}]$$

耐震計算書

(機器固定ボルト)

No, 6427
作成日: 平成15年9月8日

| 機種 | ROP-AP2243P | | |
|---------|---|--------|---------------------------------|
| 機器質量 | W [kg] | 235.0 | |
| 重心の高さ | h _G [cm] | 14.0 | |
| 地震力 | 設計用水平震度 K _H | 1.0 | |
| | 水平地震力 F _H [N] | 2303.0 | |
| | 鉛直地震力 F _V [N] | 1151.5 | |
| 機器固定ボルト | 総本数 N [本] | 4 | |
| | 負荷本数 n ₁ [本] | 2 | |
| | 直径 D | M12 | |
| | 材質 | SS400 | |
| | 有効断面積 A _e [cm ²] | 1.13 | |
| | 固定間隔 L [cm] | 73.0 | |
| | 重心からの長さ L _G [cm] | 35.0 | |
| 計算値 | 引抜荷重 R _b [N] | 55.2 | |
| | せん断応力 τ [N/cm ²] | 509.1 | 許容値 f _s '= 13200.0 > |
| | 引張応力 δ [N/cm ²] | 48.8 | 許容値 f _t = 23500.0 > |
| | 合成応力 δ [N/cm ²] | 48.8 | 許容値 f _{ts} = 32085.5 > |
| 判定 | 合格 | | |

断面係数 [cm³]

| ボルト径(呼称) | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
|----------|------|------|------|------|------|------|
| Z | 0.05 | 0.10 | 0.17 | 0.40 | 0.79 | 1.36 |

短期許容応力度 f_s'=f_s×0.75[N/cm²]

| 材質 | 剪断(f _s) | 引張(f _t) | 曲げ(f _b) | 圧縮(f _c) |
|-----------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| SS400 | 17600 | 23500 | 23500 | 23500 |
| SUS304 | 13500 | 23500 | 23500 | 23500 |
| SNB7(F8T) | 21200 | 47000 | 47000 | 47000 |

上表の引張応力度はボルトのねじ谷断面を評価しています。

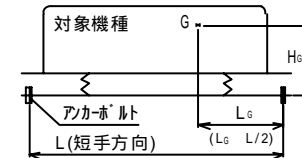
設計用標準震度

| | 重要性の高い建築設備機器の標準震度 | 通常の建築設備機器の標準震度 | 適用階の区分 |
|------------|-------------------|----------------|-----------|
| 最上階、屋上及び塔屋 | 1.5 (2.0) | 1.0 | 最上階 |
| 2階床以上 | 1.0 (1.5) | 0.6 | 2F 1F |
| 地階及び1階 | 0.6 (1.0) | 0.4 | B1F 地階 |

注.()内の数値は重要性の高い防振設置機器の場合の震度を示す。

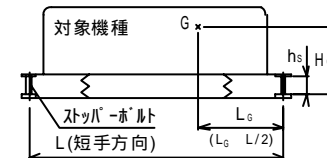
アンカーボルト計算式

$$\begin{aligned}
 W &= m + m_1 \\
 H_G &= h_G + h_1 \\
 F_H &= K_H \cdot W \cdot g \\
 F_V &= F_H / 2 \\
 A_e &= (D^2 / 4) \\
 &= F_H / (N \cdot A_e) \\
 &= R_b / A_e \quad f_{ts} = 1.4 f_t - 1.6 \\
 R_b &= [F_H \cdot H_G - (W \cdot g - F_V) L_G] / (L \cdot n_1)
 \end{aligned}$$



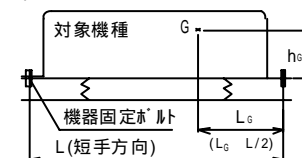
ストッパーボルト計算式

$$\begin{aligned}
 W &= m + m_1 / 2 \\
 H_G &= h_G + h_1 / 3 \\
 F_H &= K_H \cdot W \cdot g \\
 F_V &= F_H / 2 \\
 A_e &= (D^2 / 4) \\
 &= F_H / (N \cdot A_e) \\
 t_b &= \frac{[F_H \cdot H_G - (W \cdot g - F_V) \cdot L_G] + \frac{K_H \cdot W \cdot g \cdot h_s}{N \cdot Z}}{L \cdot n_1 \cdot A_e}
 \end{aligned}$$



機器固定ボルト計算式

$$\begin{aligned}
 W &= m \\
 F_H &= K_H \cdot W \cdot g \\
 F_V &= F_H / 2 \\
 A_e &= (D^2 / 4) \\
 &= F_H / (N \cdot A_e) \\
 &= R_b / A_e \quad f_{ts} = 1.4 f_t - 1.6 \\
 R_b &= [F_H \cdot h_G - (W \cdot g - F_V) L_G] / (L \cdot n_1)
 \end{aligned}$$



m: 機器質量 m₁: 架台質量 G: 機器重心
h_G: 機器重心の高さ h₁: 架台の高さ h_s: 有効ボルト長
g: 重力加速度(9.8[m/s²])

$$1[\text{kgf}] = 9.8[\text{N}]$$