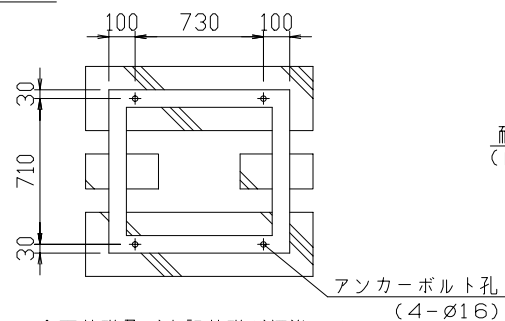


(注) 防振材の位置は機器に合わせて○印が貼ってあります。
ずれていたなら○印の位置に戻してください。

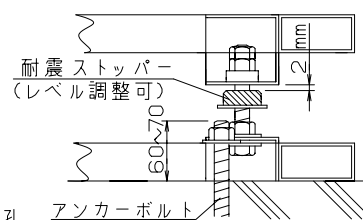
適用機種 ROP-AP2803P	
機器質量	235kg
架台質量	26kg
防振材名	NS-250-45
防振材数	6 バネ定数 29.4 $\frac{N}{mm}$
レベル調整	防振材の移動
機器固定	M12×60L×4組 (ダブルナット付)
仕上	・溶融亜鉛メッキ (2種・HDZ40) ・付属ボルト ー溶融亜鉛メッキ
その他:	・アンカーボルトは現地 にて御手配願います。

基礎図

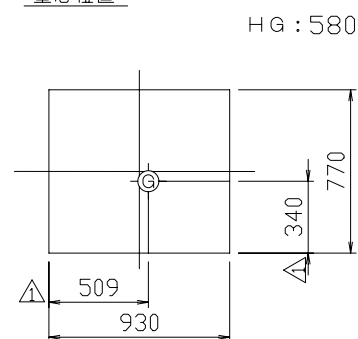


*全面基礎及び上記基礎が標準です。

アンカー及びストッパー



重心位置



適 用 機 種		図面番号		E81D0043-0				
TCB-NSU0-2803P		品 名	スプリング式防振架台 (ROP-AP2803P用)		尺	<div></div>	図	三 角 法
			左 記					
		東芝キャ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	伝達損失
	出力	極数	回 転 数	機 器	上部架台	合 計							効率	レベル
	[kW]	[P]	[rpm] ①	[kg] ②	[kg] ③	[kg] ④							S [%]	LT[dB]
ROP-AP2803P (50Hz)	2.7+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-AP2803P (60Hz)	2.7+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. 6424

作成日：平成15年9月8日

機種	ROP-AP2803P		
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

$$W=m+m_1$$

$$H_G=h_G+h_1$$

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

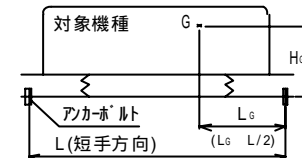
$$F_V=F_H/2$$

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

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

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

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



ストッパーボルト計算式

$$W=m+m_1/2$$

$$H_G=h_G+h_1/3$$

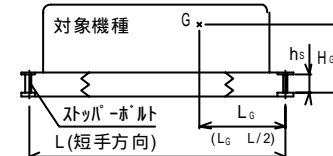
$$F_H=K_H \cdot W \cdot g$$

$$F_V=F_H/2$$

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

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

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



機器固定ボルト計算式

$$W=m$$

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

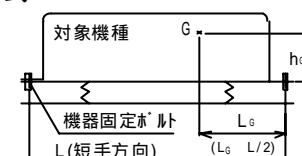
$$F_V=F_H/2$$

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

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

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

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



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, 6426
作成日: 平成15年9月8日

機種	ROP-AP2803P		
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 > 11578.0 許容値 fs'= 15900.0 > 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。

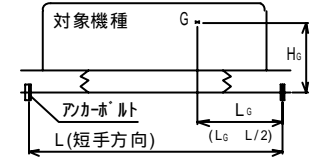
設計用標準震度

	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。

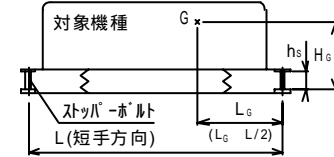
アンカーボルト計算式

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



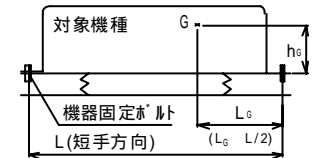
ストッパーボルト計算式

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



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, 6428
作成日: 平成15年9月8日

機種	ROP-AP2803P		
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。

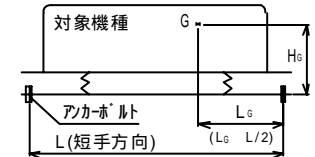
設計用標準震度

	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。

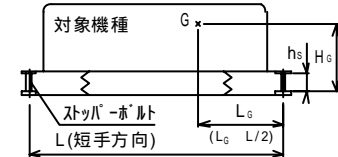
アンカーボルト計算式

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



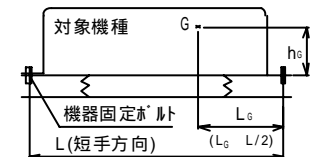
ストッパーボルト計算式

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



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])

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