

Findeva

バイブレーター ソリューション システムズ

株式会社 V-テック

〒650-0024 神戸市中央区海岸通 4

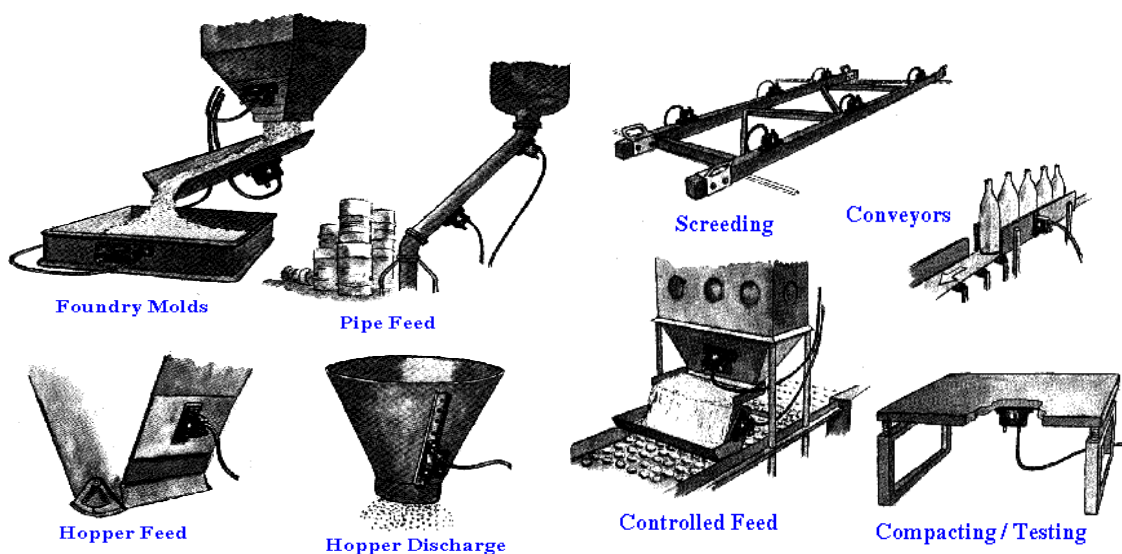
新明海ビル5F 八咫ノ塔内

TEL:078-327-6571 , FAX:078-327-6572

E-Mail : v-tech@h7.dion.ne.jp

1. バイブレーターの用途

フィンデバニューマチックバイブレーター使用例



バイブレーターは上図の様に、主に粉体を扱う機器や装置に使用されています。例えば、鋳物用砂やコンクリート製品/耐火物の型枠充填、パイプの詰り防止、ふるい分け、コンベヤのワーク詰り防止、ホッパーへの供給、ホッパーからの排出、定量供給装置、振動テーブル（充填、テスト装置）等に利用されます。上記以外の使用例としては、セメント製品やチョコレートの脱気、包装充填装置等のパッケージ、粉体塗装機、振動フィーダ等にも使用されます。

2. バイブレータの種類と構造

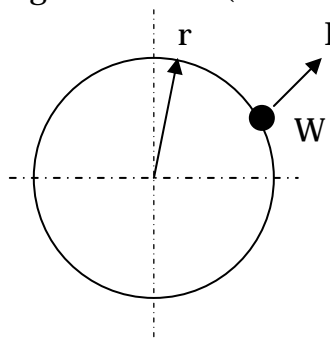
振動を発生させるには主に二つの方法があります。

1 - 回転式

2 - ピストン式 の2種類。

回転式は電気式バイブレータと同じ原理です。通常のコモータはモータ軸と重心が同一で回転しています。重心の位置を移動して回転させると回転がアンバランスとなり大きな遠心力が発生します。この遠心力を振動力として利用した物が回転式バイブレータです。振動力 F は次式で求められます。

$$F = W / g \times r \times (2 \pi n / 60)^2$$



F : 振動力 (kgf)

N : 回転数 (rpm)

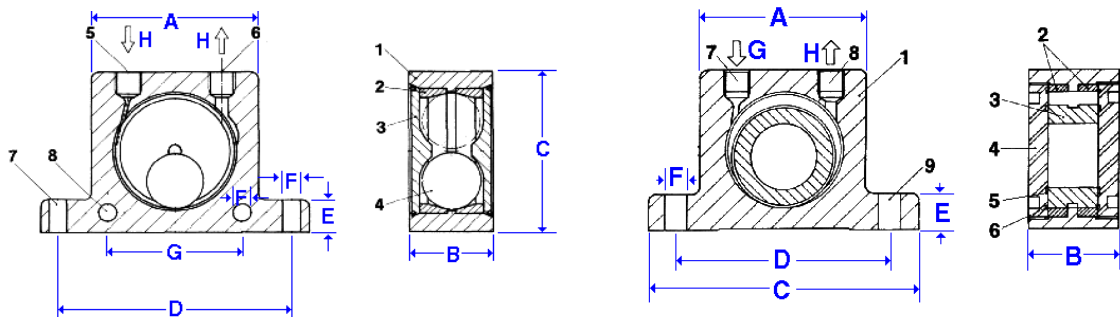
W : 重錘の重量 (kg)

r : 軸中心から重錘重心間の距離(m)

g : 重力加速度(9.8m/sec²)

この式より回転体（重錘）の重量とその中心からの距離が大きいほど、振動力は大きくなります。

フィンデバ回転式エアバイブレータ断面例は下記となります。

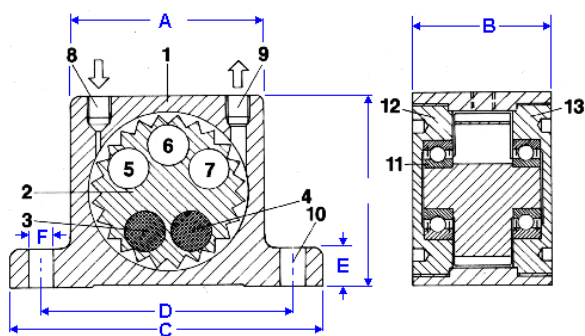


ボールバイブレータ Kタイプ

- 1 - アルミニウム合金
- 2 - 硬スチール合金
- 3 - ナイロン製エンドプレート
- 4 - 硬鋼度コーティングボール
- 5 - エア入口
- 6 - エア排気口
- 7 - バイブレータ取付ベース穴
- 8 - バイブレータ取付サイド穴

ローラーバイブレータ DARタイプ

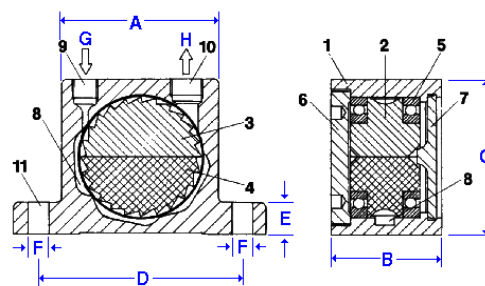
- 1 - アルミニウム合金
- 2 - 高張力鋼
- 3 - 鋳鉄製ローラー
- 4 - 特殊ブロンズ製エンドプレート
- 5 - 油溝
- 6 - 不純物集合溝
- 7、8 - エア入口、エア排気口
- 9 - バイブレータ取付ベース穴



タービンバイブレータGTシリーズ

- 1 - アルミニウム合金
- 2 - ハードコーティングアルミニウムタービン
- 3,4 - プラスモーメント用高比重部分
- 5,7 - マイナスモーメント用中空穴
- 8 - エア-入口
- 9 - エア-排気口
- 10 - バイブレータ取付ベース穴
- 11 - 無給油密封タイプベアリング
- 12 - ハードコーティングアルミニウムエンドプレート左ネジ
- 13 - ハードコーティングアルミニウムエンドプレート、右ネジ

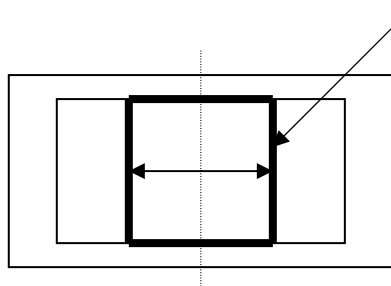
注) バイブレータ各部の寸法は別途フィンデバエア-バイブレータ寸法表を参照下さい。



タービンバイブレータTシリーズ

- 1 - 硬質アルミニウム合金
- 2 - タービンローター
- 3 - アルミニウム (軽ウエイト)
- 4 - 真鍮 (重いウエイト)
- 5 - ボールベアリング
- 6 - プラスティックエンドプレート
- 7 - ナイロン製エンドプレート
- 8 - 加速用溝
- 9,10 - エア-入口、エア-排気口
- 11 - バイブレータ取付ベース穴

ピストンの往復運動により、重心の移動から発生する力を取り出したものがピストン式バイブレータです。



ピストン

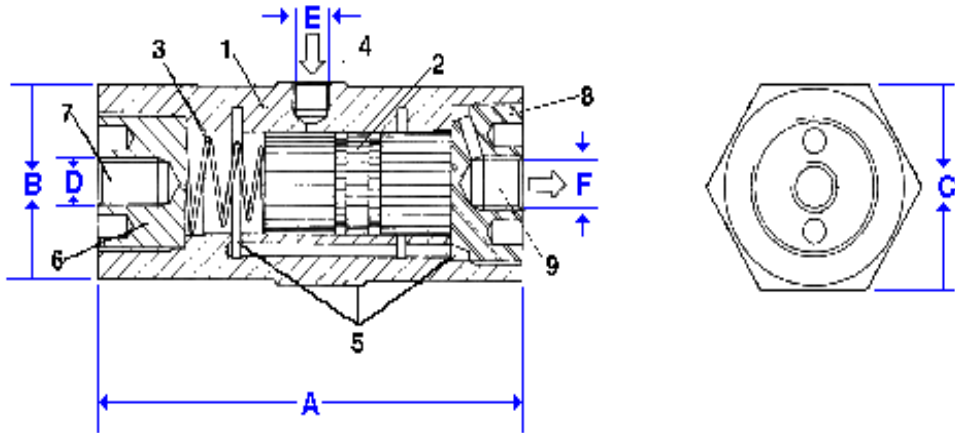
ピストン式の場合の振動力 F は上記の回転式と同じ式より求められます。
 回転数 N = 往復運動 C (サイクル)

尚バイブレータには電気を駆動源とする回転式と空気を駆動源とする回転式があります。

ピストン式は空気を駆動源としています。

その他、パーツフィーダの振動源として利用される電磁式があります。

フィンデバピストン式エアバイブレータの断面は下記となります。



- 1 - 硬質アルミニウム合金
- 2 - スチール製ピストン(真鍮 / オイルフリータイプ FPLF シリーズ は対磨耗の為加膜のコーティング加工施工)
- 3 - 始動スプリング
- 4、9 - エア入口、エア排気口
- 5 - 消音排気システム
- 6 - ハードコーティングアルミニウム合金ソケット
- 7 - ベース取付ネジ
- 8 - 硬質アルミニウム合金エンドキャップ

注) バイブレータ各部の寸法は別途、寸法表を参照下さい。

3.空気式、電気式の利点、欠点

空気式バイブレータの利点：

- * 振動力、振動数、振幅を容易に変更できる。
供給エア圧の増減で変更可。又排気絞りの増減で振動数を変えずに振動力、振幅の変更が可。
- * エア駆動源の為構造が簡単でメンテがし易く、取り扱いが安全。
- * 防爆仕様に最適である。
- * 湿気、水分に強い。(電気使用が無い為水を掛けても運転可能)
- * 瞬時の運転、停止が可能。(特にピストンタイプ)

空気式の欠点：

- * 電気式に比べ大パワーの機種が無い。
- * コンプレッサーが必要である。
- * 電気式のように同一機種を大量生産してないので価格が高くなる

電気式の利点：

- * 大パワーが発生できる。
- * 電気配線だけで運転可能。

電気式の欠点：

- * 振動力、振動数、振幅の調整は高価なインバータが必要で扱いが面倒。
- * モータが付いているので寸法が大きく、重量が大である。
- * 瞬時の運転、停止が出来ない。
- * 防爆タイプは高価になる。
- * 水分、湿気に弱い。

4. バイブレータの機種選定

バイブレータの用途は多くあり、使用箇所、使用ワークの種類（量、水分量、比重等）、使用目的など多くの要素がある為、正確な選定表が作成できません。バイブレータの機種選定にあたっては、対象物にどのような振動を加えるのが最適かを、決めなければなりません。一般にはバイブレータにより異なる振動数(Frequency)、振動力(Force)、振幅(Amplitude)を各用途に最適になるような機種を選定しなければなりません。必要とされる振動力は一般に振動加速度(加速度数)Gで示されます。Gは重力の加速度 $g = 9.8m / sec^2$ の何倍の加速度がかかるかを示すものです。

$$G = F (\text{振動力 Kgf}) / W (\text{振動重量 kg})$$

例) 振動を与えたい物体重量 $W=30kg$ に対し $3G$ の振動加速度が必要な場合要求される振動力 F は $F=3 \times 30 = 90kgf$ となります。ここでバイブレータの性能表より上記振動力に適合するバイブレータを選定します。振動力が同じでも振動数、振幅は各バイブレータにより異なっていますので、今までの経験を基にした下記表を参考に選定して下さい。

フィンデバエアーバイブレータの性能は下記式に基づいています。

1. $A = S \times W$
2. $S = A / W$
3. $F = A \times (n / 1000)^2 \times 54.84 = bg \times W \times 9.81$
4. $bg = F / (W \times 9.81) = S \times (n / 1000)^2 \times 5.59$

ここで S:振幅(cm), W:被振動物重量(kg), F:振動力(ニュートン N) $1N=0.102kg$, n:振動数(rpm 又は vpm), A:ワークのモーメント又はアンバランスモーメント(cmkg), bg:加速度(g) を示します。

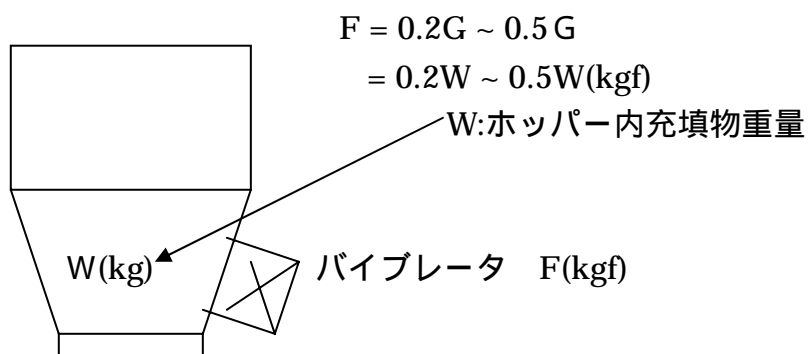
用途別振動数、加速度、振幅による選定基準表

用途	振動数 rpm	加速度 G	振幅	パイプレータ型式
搬送	1,000 ~ 1,500	2 ~ 3.5	大	ピストン式
スクリーニング	1,000 ~ 1,500	3 ~ 4	大	ピストン式
パイプ詰り	1,500 ~ 3,000	3.5 ~ 5	中	ピストン式
フィルタ目詰まり防止	1,500 ~ 3,000	2 ~ 3	中	回転式
ホッパー：バルク状原材料 詰り、棚吊り防止 比重 1 以上	1,500 ~ 3,000	* 0.15 ~ 0.2	中	回転式
ホッパー：微粉原材料 詰り、棚吊り防止	8,000 ~ 15,000	0.8 ~ 1	小	回転式
	4,000 ~ 8,000	0.5 ~ 1	小	回転式
	3,000 ~ 4,000	0.2 ~ 0.3	中	回転式、ピストン式
	800 ~ 3,000	0.2 ~ 0.5	大	ピストン式
バルク状原材料の充填	1,500 ~ 6,000	2 ~ 4	小	回転式、ピストン式
コンクリート製品充填	3,000 ~ 9,000	1 ~ 2	小	回転式、ピストン式

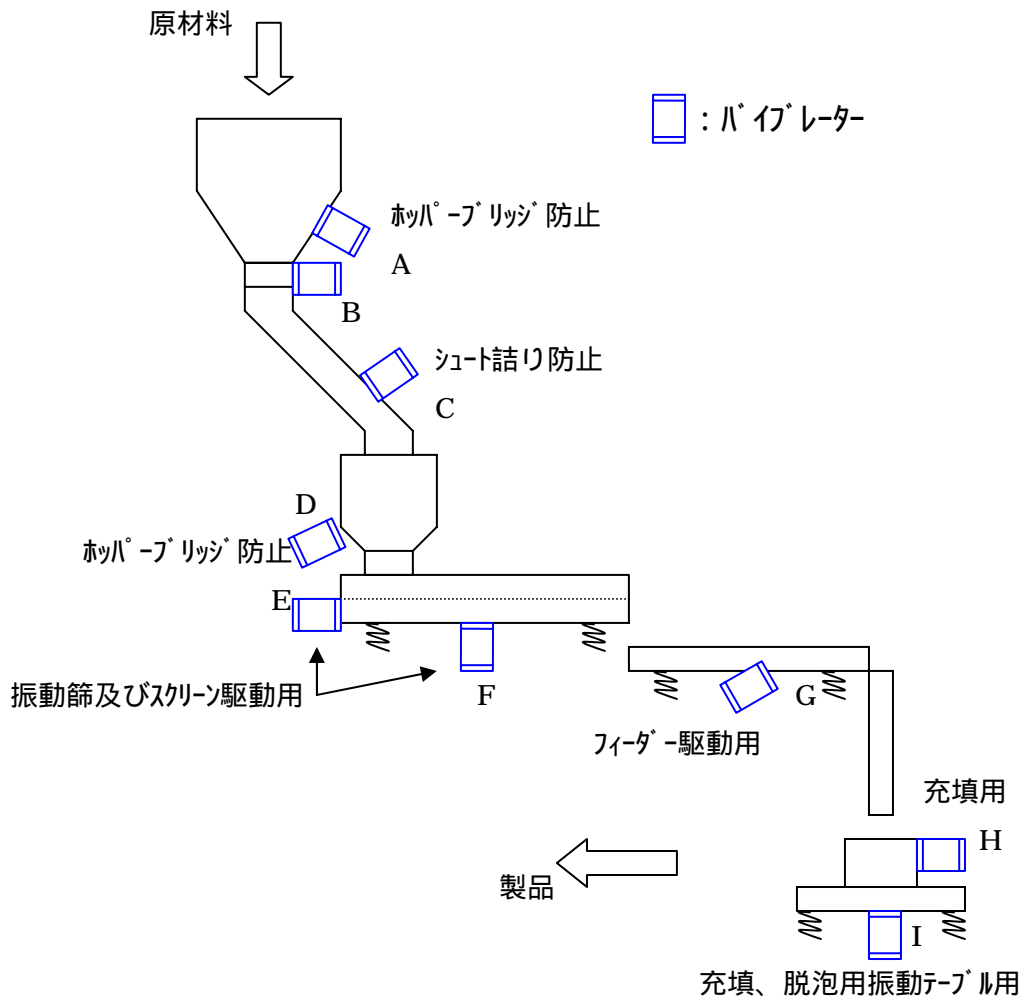
* テーパー状ホッパーでホッパー内充填物重量に対して

ホッパー微粉原材料において比重の小さい材料（1 以下）に対しては振動数が低く、振幅が大きいピストン式（FP 式、FAL 式、VTL 式）が適している。

参考例：



フィンデバ・ニューマチックバイブレーター使用例



1. 丸ホッパー、角ホッパーでの粉粒体ブリッジ防止用：上図 A,B,D
2. シュート、配管詰り防止及び付着防止用：上図 C
3. 振動篩用：上図 E,F
4. 直進フィーダー及び定量切り出し用：上図 G
5. 容器への充填、粘性物（例：チョコレート）での脱泡、鋳物用砂の充填、コンクリート二次製品での充填と脱泡、篩い用等の振動テーブル：上図 H,I
6. ピン、缶等のコパラインでのひっかかり、詰り防止
7. 製紙、印刷ラインでの紙の整列
8. 切削マシンでの油分 切子の分離及び搬送（排出）
9. 塗装物のダレ防止
10. パッケージングマシンでの定量供給
11. 防爆仕様及び食品機械（直進フィーダ、篩）：水洗可能