

エアバイブレーターによる直進フィーダーの技術資料

1. フィーダーの種類

エアバイブレーターを使用したフィーダーには次のタイプがあります。

- * コイルスプリング方式
- * 板バネ方式

2. 各方式の選定

どの方式を採用するかはワークの搬送スピードとトラフの長さにより決定します。

* コイルスプリング方式 スピード : 約0~6m/min.

 トラフ長さ : 約0~3mで重量は150kg位まで。

 振幅 : 0~5mm位まで。

* 板バネ方式 スピード : 約0~20m/min.

 (実際には10m/min. 前後での使用が最適)

 トラフ長さ : 約0~10mで重量は230kg位まで。

 振幅 : 0~20mm位まで。

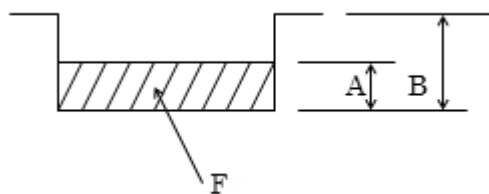
一般にはトラフの長さが小さい(500mm位まで) 場合はコイルスプリング方式が適しており定量切り出し装置等に利用されます。

3. 板バネ方式フィーダーの設計方法

(1) 据付現場のスペース、レイアウト、搬送の種類(搬送、篩い装置の有無)カバーの有無等を検討する。

(2) 搬送能力より搬送ワークの厚み、スピードを求めトラフの幅と高さを決定する。

(3) トラフは一般的には下記により決定する。



A: 搬送ワーク厚み

B: トラフ高さ

一般には $B=2A$ 位が良い

したがって搬送量W(毎分) = ワーク断面積F x 搬送スピード(毎分) x ワーク比重
であらわされます。

次に板バネ方式の設計手順を参考に示します。

板バネ方式フィーダーの設計について

板バネ方式のフィーダーには次の特長があります。

- (1) シンプルな構造のため、製作が簡単である。
- (2) 板バネ（特殊グラスファイバー製）とピストンバイブレーターとの共振により、小さなバイブレーターで大きな振幅が得られる。
- (3) 最大搬送スピードは20m/min.位まで可能である。実際には10m/min.前後が最適。
- (4) トラフの長さは幅にもよるが20m位まで可能。
- (5) 搬送スピードはバイブレーターに取り付けられたスピコンで容易に調整できる。
- (6) 動力源がピストンバイブレーターのため静かである。
- (7) 防爆仕様や食品向けの仕様に最適である。（常時の水洗が可能）

1. 設計手順

トラフの寸法を決定する。ただしトラフはたわみが無いように出来るだけ軽量にする。
トラフ荷重W, トラフ重量W1（リブ等の重量も含む）, ワーク重量W2（トラフに載る全重量の20%とする）とすればトラフ荷重Wは次のようになる。

$$W = W1 + W2 \text{ (kg)}$$

（大型のバイブレータを使用する場合は、バイブレータのピストン重量W3も加える。）

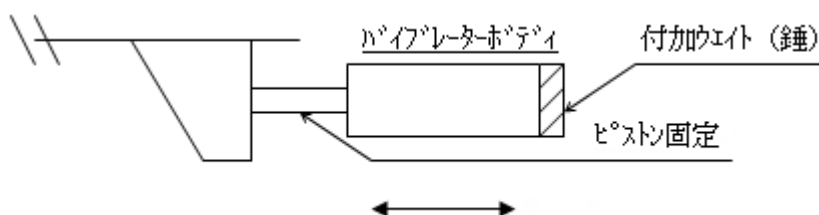
2. バイブレーターの選定

一般的には供給エア圧4～5bar（0.4～0.5MPa）で搬送スピード10m前後を目安として設計する。

バイブレーターの選定はトラフ荷重Wより選定する。

トラフ荷重W(kg)	バイブレータ型式
5kgまで	FAL-18、VTL-155
8kgまで	FAL-18、VTL-155
20kgまで	FAL-25、VTL-255
45kgまで	FAL-35、VTL-405
90kgまで	VTL-555
180kgまで	VTL-855

バイブレーターの取り付けはピストン固定（ボディはフリー）とし振幅の増減はバイブレーターにつける付加ウエイト（錘）で調節する。



4. 板バネの選定

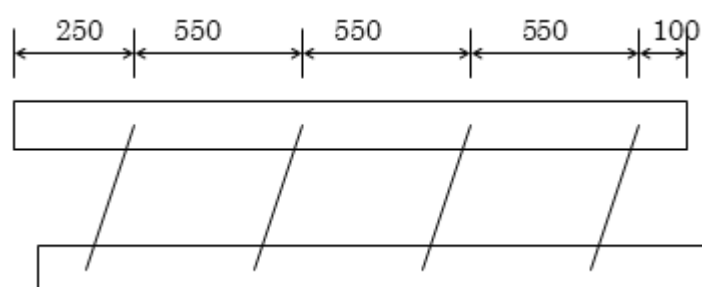
トラフの全長が1mを超える場合は板バネの取付ピッチを600～800mm位を目安にする。
トラフの長さや板バネのピッチにより板バネの支持数が決定する。

次に上記のトラフ荷重Wを板バネの支持数Dで割れば板バネ1点あたりの荷重Wpを
求める事ができます。

$W_p = W / D$ (kg) このWp (kg)に近い板バネの共振荷重を別紙の板バネリストより
選定する。



例) 例として次の場合の
トラフを設計すると
トラフ長さ2000mm、
トラフ荷重W=60kgの
場合は



全長2000mmのトラフに対して上記の板バネピッチと支持数を仮定する。

トラフ支持は片側4ヶ所で合計8ヶ所の支持となる。従って支持1点当たりの荷重は次の
ようになる。

$$W_p = W / D = 60 / 8 = 7.5\text{kg}$$

板バネリストより 板厚4mm、3枚組セットの板バネを選定します。このセットの共
振荷重は7.4kgとなっています。

もし適当な板バネセットが見つからない場合は板バネの取付ピッチを変えて支持数を増
減し同じ方法で最適のバネセットを見つける。

5. その他

(1) 板バネの取付角度は一般的には25°です。場合により変えても差し支えありま
せんが傾斜を傾けると振幅が大きくなります。あまり大きな傾斜角度は板バネ
の強度やバイブレーターの能力に影響を与えますので25°～30°位を推奨いた
します。

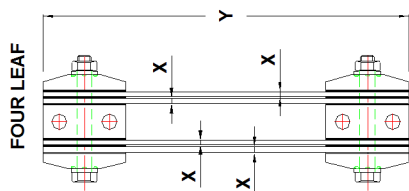
尚、板バネの取付角度は多少変える事が出来るほうが製作後の調整が可能です。

(2) トラフの架台は固定する事が望ましいですが、キャスターなどで移動可能な架台
の場合はトラフの架台に錘を置く必要があります。この場合の錘の重さはトラ
フの重量の約8～10倍の荷重をトラフ後部に置く必要があります。また振動を
床等に伝えたくない場合は防振ゴムを数箇所を使用下さい。

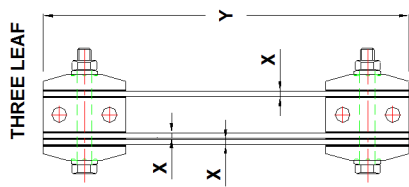
板バネ コンビネーションセット および ISOLINKの共振荷重

スプリングセット構成	1枚組			2枚組			3枚組			4枚組		
スプリングセットCODE	BA	BB	BC	DA	DB	DC	FA	FB	FC	EA	EB	EC
スプリングCODE	NJ	NK	NL	NJ	NK	NL	NJ	NK	NL	NJ	NK	NL
スプリング厚さX mm	2.5	3	4	2.5	3	4	2.5	3	4	2.5	3	4
スプリング長さY mm	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
ISOLINK共振荷重 kg	0.6	1.05	2.45	1.2	2.1	4.9	1.8	3.15	7.4	2.4	4.2	9.8
M8ホルトCODE	NO	NO	NO	NC	NC	NC	ND	ND	ND	ND	NE	NF
M8ホルト長さ mm	55	55	55	65	65	65	70	70	70	70	75	80

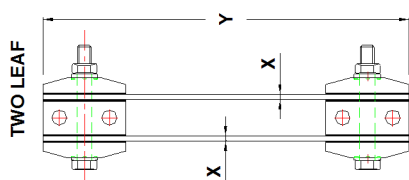
4枚組セット



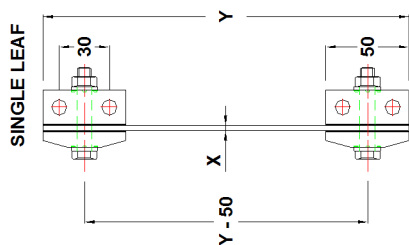
3枚組セット



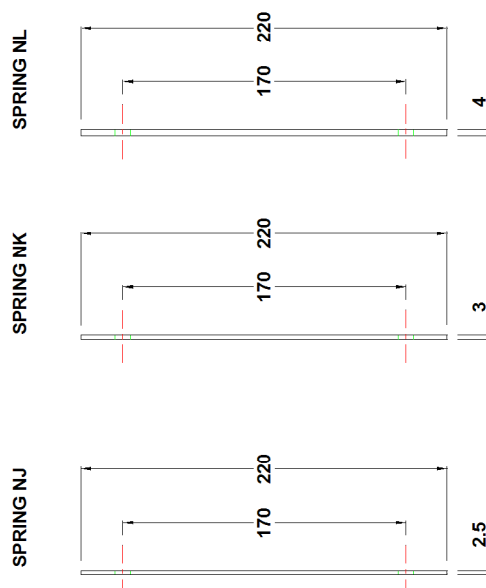
2枚組セット



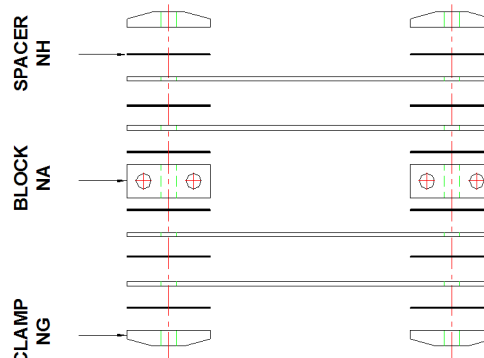
1枚組セット



板バネの幅は25mmです



M8 NUT & 2off M8 CONTACT WASHERS



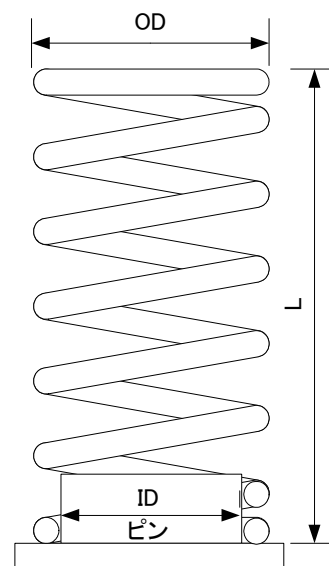
TYPICAL ASSEMBLY FOR 4 LEAF SPRING SET

コイルスプリング方式フィーダーの設計について

搬送フィーダーおよび排出フィーダーには弾性の支え（例えばコイルスプリング）を必要とします。

スプリングはワークを一定速度で搬送する事を可能にします。

それにはまずコンベアー・トレイの重心ポイントについて正確に知ることが重要です。システム・フィーダー/スプリングの共振周波数はバイブレータの振動数のおよそ1/5が標準です。荷重によるコイルばねの圧縮量はコイルの自由長の15～20%の間がベストです。コンベアーの弾性を支えるのにふさわしいコイルスプリングを見つけだす目安として次の表に示しました。フィーダーの重量をスプリングの数で割るとスプリング一個にかかる重量がわかります。そして、下表から適切なコイルばねを選ぶことができます。



コイルスプリング1個にかかる荷重	スプリング外径 OD	自由長 L	ピン径 ID
0,4 - 0,7 kg	17,0 mm	44,6 mm	14,4 mm
0,7 - 1,0 kg	14,0 mm	27,0 mm	14,0 mm
1,0 - 1,5 kg	13,0 mm	34,4 mm	10,0 mm
1,5 - 2,1 kg	20,0 mm	40,0 mm	15,7 mm
2,1 - 3,1 kg	27,0 mm	58,0 mm	22,3 mm
3,1 - 4,2 kg	22,0 mm	41,0 mm	17,3 mm
4,4 - 6,0 k	37,0 mm	87,1 mm	30,1 mm
5,2 - 7,2 kg	43,2 mm	82,0 mm	35,8 mm
7,0 - 9,5 kg	49,0 mm	103,0 mm	39,8 mm
8,0 - 11,0 kg	54,0 mm	99,0 mm	44,8 mm
10,5 - 14,0 kg	44,0 mm	105,0 mm	34,9 mm
12,0 - 16,0 kg	68,0 mm	120,0 mm	56,5 mm
13,0 - 18,0 kg	50,0 mm	95,0 mm	38,7 mm
16,0 - 22,0 kg	36,0 mm	53,5 mm	27,1 mm
18,0 - 24,0 kg	60,0 mm	128,0 mm	47,5 mm
23,0 - 32,0 kg	45,0 mm	95,5 mm	34,0mm
30,0 - 40 kg	75,0 mm	102,0 mm	59,0 mm
38,0 - 55,0 kg	88,0 mm	125,0 mm	70,0 mm
80,0 - 110,0 kg	90,0 mm	175,0 mm	68,0 mm
90,0 - 120,0 kg	58,0 mm	110,0 mm	40,8 mm
110,0 - 150,0 kg	63,0 mm	111,0 mm	43,0 mm
130,0 - 180,0 kg	73,0 mm	135,0 mm	51,0 mm