クラシキ

空気ばね

AIR SPRING

Vol.19.3

倉敷化工株式会社

倉敷化工の
空気ばね

空気ばねはゴム膜の中に圧縮空気を封入したもので、
ゴム膜とそれを取付ける金属部品の形によって、
ベローズ形、ダイヤフラム形などに分けられます。
ベローズ形は変位が大きく、比較的柔かい特性が得られる一方、
ダイヤフラム形は極小の変位（振幅）に有効です。
このカタログでは、主として、産業機械への用途としての
空気ばねシリーズの紹介をさせていただくようにしています。
精密除振分野でのご使用をお考えの場合は、
精密除振台のカタログを参照いただくことをお勧めいたします。

振動制御技術で
人々の暮らしに
快適な空間をお届けする

空気ばねの特性

1 高い防振効果

2 広い荷重範囲

3 コンパクト設計

CONTENTS

空気ばね 概要

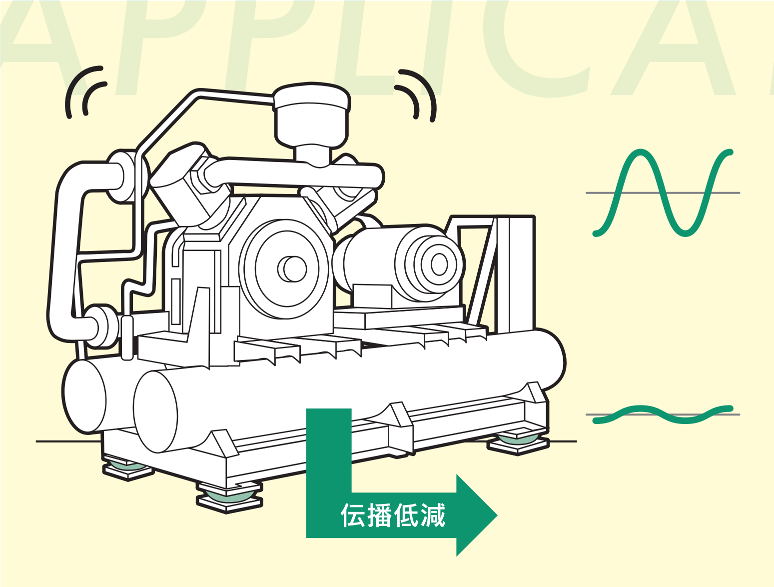
防振・除振用途

アクチュエーター用途

参 考

USE APPLICATIONS

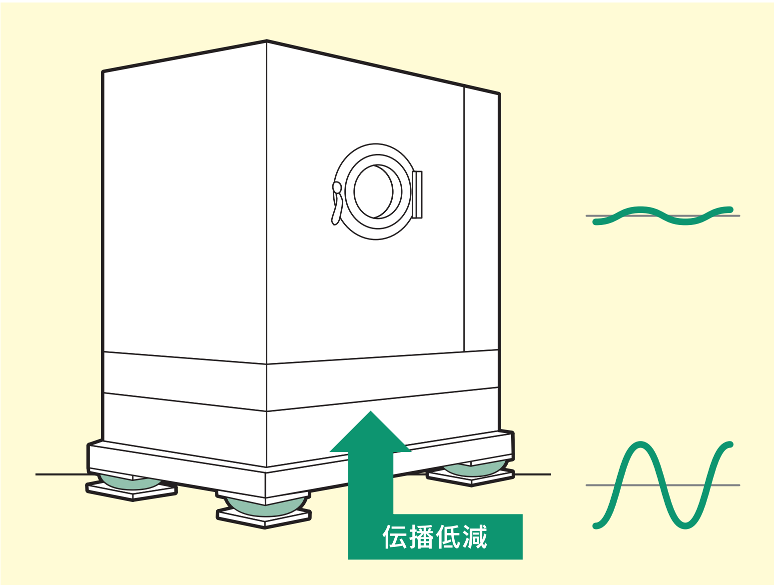
使用用途



防振用途

PSB形1段、PSD形

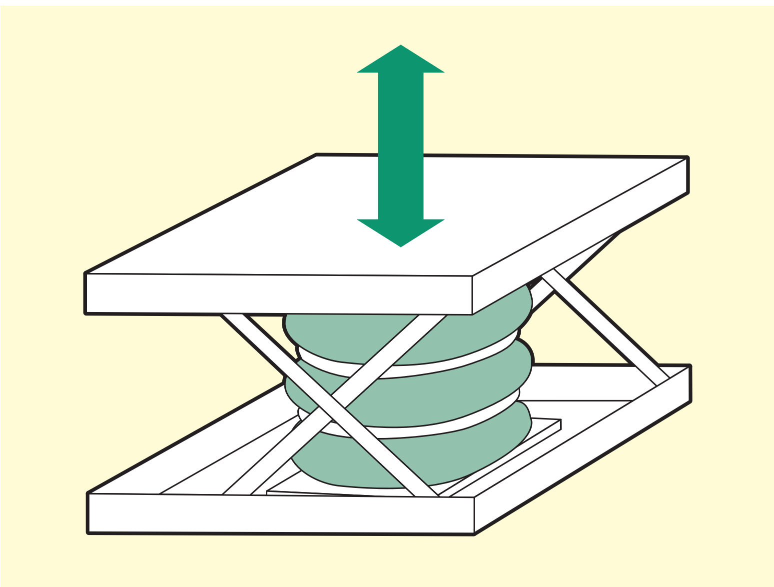
振動源から発生する振動が
外部に伝わらないようにする使い方。
振動している機械を空気ばねで支持して、
床などへの振動伝搬を低減します。



除振用途

PSB形1段、PSD形、PSL形

外部から機器への振動が
伝わらないようにする使い方。
精密な測定装置・半導体装置など
外部からの振動の影響を受ける機器に対して、
空気ばねで支持することにより、
機器への振動伝搬を低減します。



アクチュエーター用途

PSB形1～3段

防振・除振用途とは異なり、
空気ばねを伸縮させて
機器を作動させることを目的とした使い方。
空気ばねの内圧の制御により発生する力、
ストロークによりアクチュエーターとして
使用可能です。

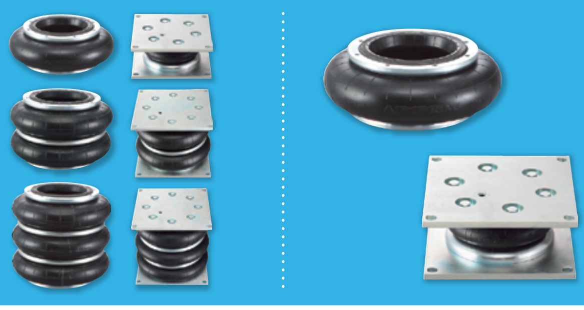
SELECTION FLOW

製品選択フロー

空気ばねシリーズ

- アクチュエーター用途 → PSB形
- 防振、除振用途 ※PSB形は1段のみ（2段、3段は使用できません）
  - 防振効果大 → PSB形
  - 水平剛性必要 → PSD形
  - 軽量機器除振 → PSL形

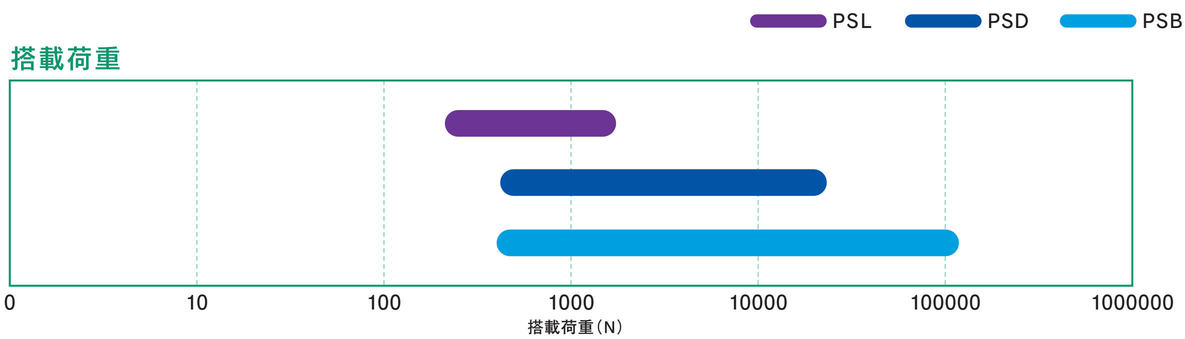
PSB形

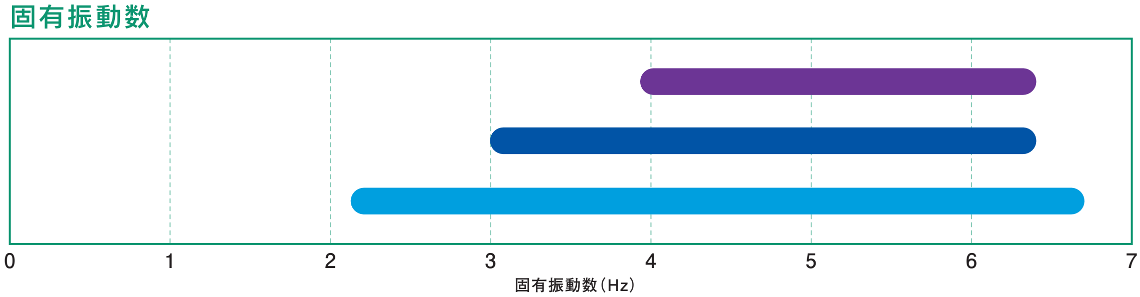


PSD形

PSL形

搭載荷重と固有振動数（標準高さ時）



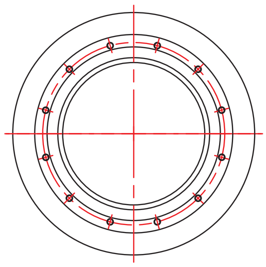
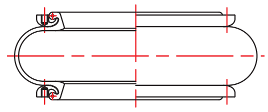


空気ばね 製品一覧

防振・除振用途

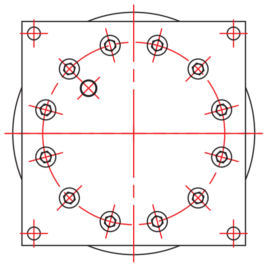
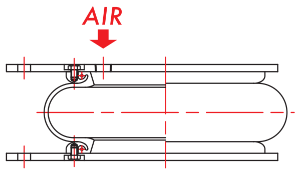
PSB形
1段 プレート無し

P09

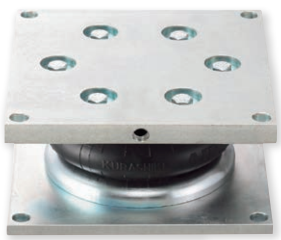
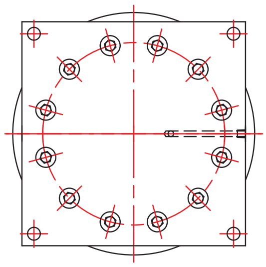
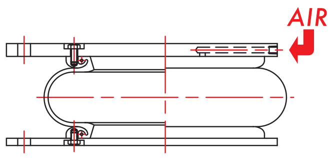
PSB形 Pタイプ
1段 プレート付き
上配管

P10

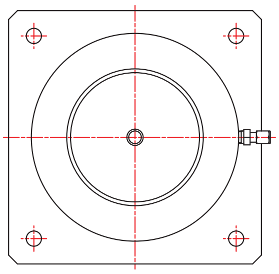
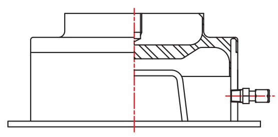
PSB形 Yタイプ
1段 プレート付き
横配管

P11

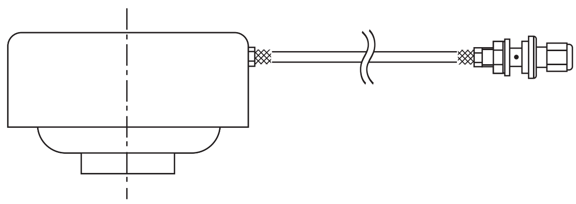
PSD形

P16

PSL形

P20

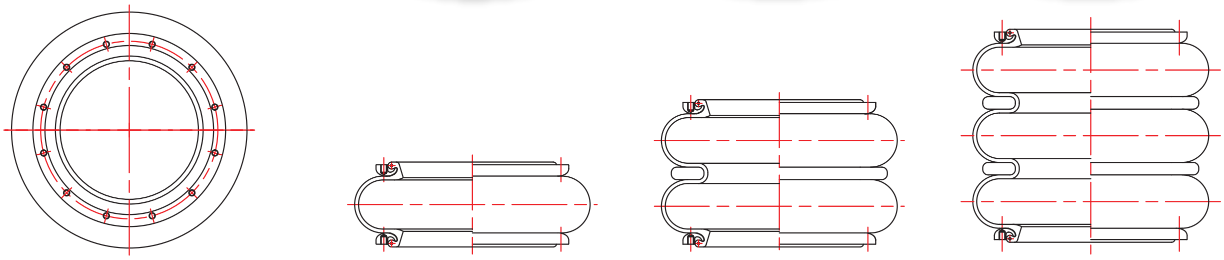



アクチュエーター用途

PSB形

1~3段 プレート無し

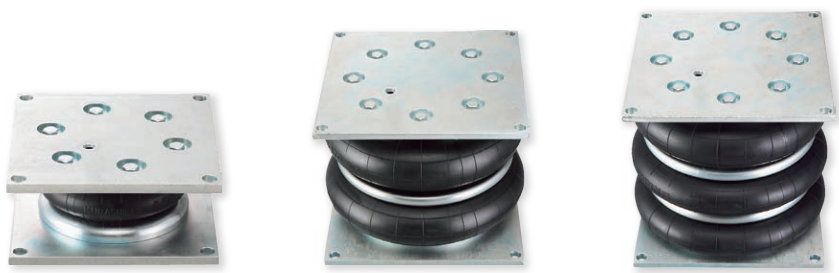
P23

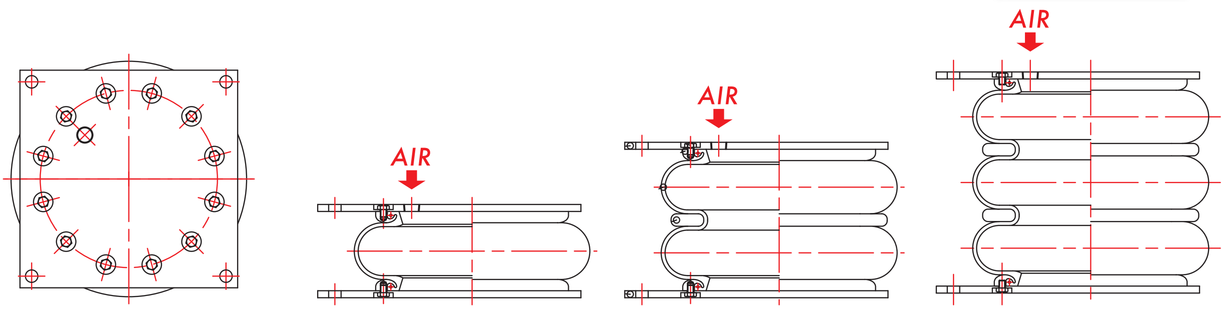


PSB形 Pタイプ

1~3段 プレート付き
上配管

P25

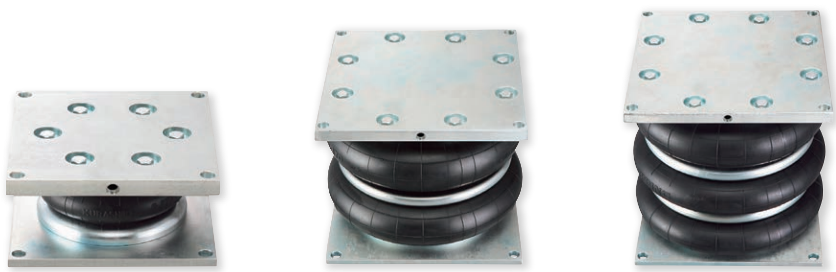


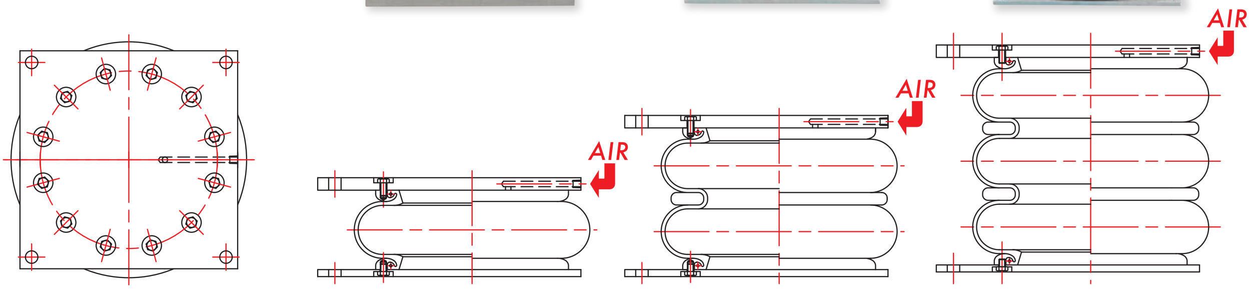


PSB形 Yタイプ

1~3段 プレート付き
横配管

P27

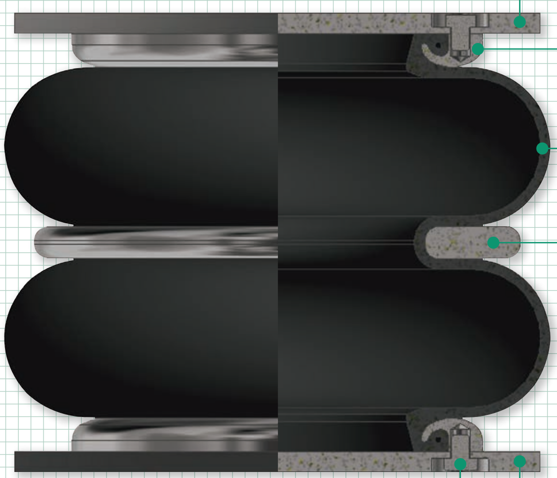




GLOSSARY

名称・用語説明

部位名称



取付けプレート上
機械に取付ける金具で、4つの取付穴とエア供給口がついています。

締付けリング
締付けボルトの締め込みにより、ゴムベローズと取付けプレートを気密に固定します。

ゴムベローズ
気密性に優れた合成ゴムと強度の高い補強コードと端部の環状鋼線(ビードワイヤー)から成り、耐圧性に優れています。

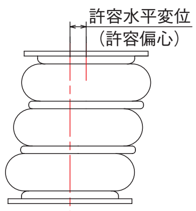
中間リング
空気圧によるゴムベローズのふくれを防ぎます。

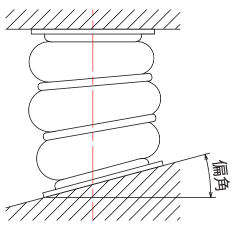
取付けプレート下
エア供給口のない取付けプレートです。

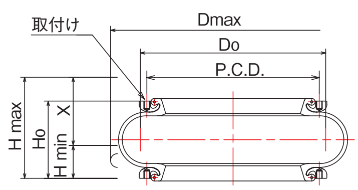
締付けボルト
締付けリングと取付けプレートを締結します。

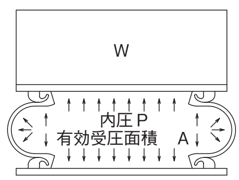
用語の説明・注意点

用　語		用語説明	注意点
標準高さ	H_0	防振用途で使用する場合の空気ばねの推奨高さです。	
最小高さ 最大高さ 全ストローク	Hmin Hmax X	最小高さ、最大高さは、アクチュエーター用途における空気ばね高さの最小値、最大値です。 最小高さと最大高さの差をいいます。	最小高さについては、製造上の理由により、若干のばらつきが出ますので、5mm程度の余裕代を考慮していただくようお願い致します。
有効受圧面積 有効直径	A_0 D_0	空気ばねの内圧をPとして荷重Wを支持するときA=W/Pを有効受圧面積(圧力が実効的に作用する面積)と呼びます。そして、その面積に相当する円の直径$D=\sqrt{4A/\pi}$を有効直径と呼びます。	有効受圧面積A_0、有効直径D_0は、標準高さH_0、常用最大内圧P_0の時です。
内容積	V_0	体積	標準高さH_0、常用最大内圧P_0の時です。
ベローズ最大外径	Dmax	ベローズの最大の外径　(下図参照)	使用最大内圧Pmax、最小高さHminの時の値です。取付けスペースが厳しい場合は注意してください。
常用最大内圧	P_0	最大圧力	防振用途(常時)の最大圧力です。
使用最大内圧	Pmax	最大圧力	アクチュエーター用途(瞬間最大)圧力です。
許容水平変位		偏心量　(下図参照)	座屈対策を行った上での最大値です。動的振幅に対する許容値ではありません。
許容偏角		(下図参照)	座屈対策を行った上での最大値です。動的振幅に対する許容値ではありません。









防振・除振用途

ANTI VIBRATION APPLICATIONS

PSB形の特長

優れた防振効果
固有振動数が低く、良好な防振効果が得られます。

広い荷重範囲
内圧を変えるだけで広い荷重範囲に対応でき、固有振動数（防振効果）はほぼ一定です。

PSB形 プレート無し
P09

PSB形 Pタイプ
プレート付き（上配管） P10

PSB形 Yタイプ
プレート付き（横配管） P11

PSD形の特長

優れた防振効果
最大荷重の時には固有振動数が3〜7Hzとなり、PSB形空気ばねに近い防振性能を発揮します。

ゴムの減衰効果
ゴム膜が比較的厚く、ゴム自体の減衰効果があります。

安全性が高い
側壁面は金属なので、接触事故などでの安全性が高くなっています。

製品高さが低い
製品高さは、全サイズ共通で、90mmと低い設計です。このため、機器高さも高くならず、異なるサイズを併用することも可能です。

レベル調整が容易
タイヤバルブを装備した密閉式ですので、レベル調整が容易です。

取付け、保守が容易
内部のストッパーにより、空気が入っていない状態でも機器を支持でき、取付け・保守が容易です。

PSD形 P16〜

PSL形の特長

軽量機器の除振に最適
固有振動数は4〜7Hzで、防振ゴムより優れています。

レベル調整が容易
タイヤバルブを装備した密閉式ですので、レベル調整が容易です。

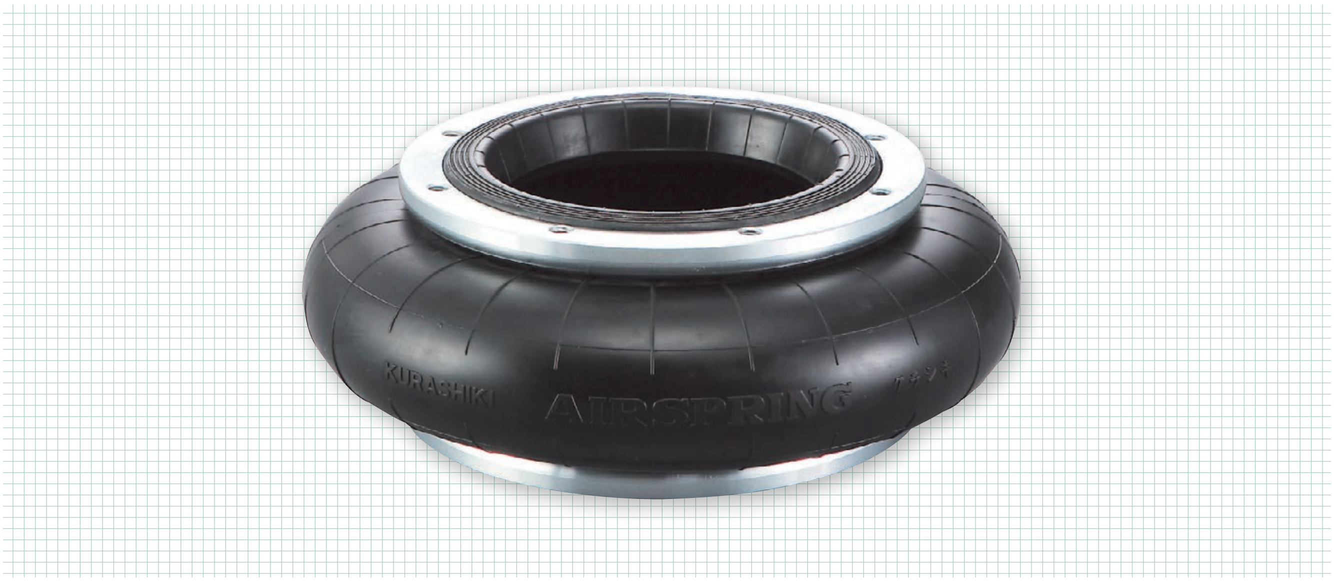
製品高さが低い
小型であり、スペースを取りません。

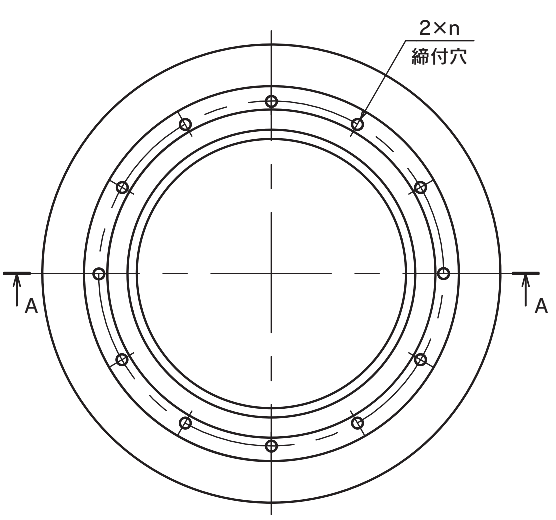
取付け・保守が容易
内部のストッパーにより、空気が入っていない状態でも機器を支持でき、取付け・保守が容易です。

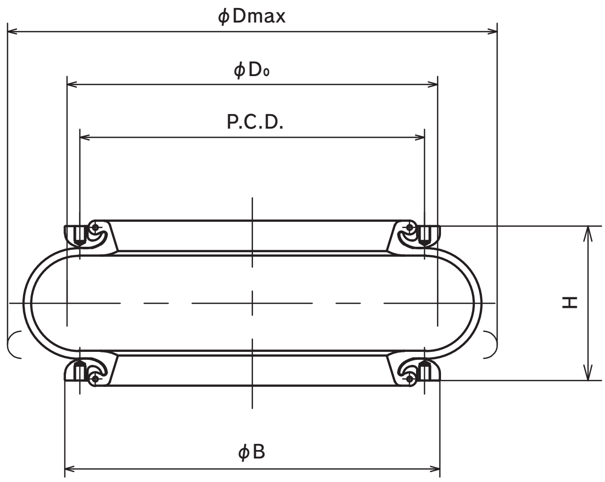
PSL形 P20

産業機械の防振	■振動ふるい ■振動コンベア ■コンクリート製品製造機械 ■業務用洗濯機 ■遠心分離機 ■コンプレッサー ■真空ポンプ ■高速プレス ※実際の使用（特に使用実績のないもの）においては、必要に応じて、付加質量、ダンパー、ストッパー、ガイド等を用いて、防振効果と機器の揺れを高い次元で両立させる最適なマッチングを、試行錯誤しながら求めていくことが必要になります。
精密機器の除振	■露光装置 ■電子顕微鏡 ■三次元測定器 ■レーザー関連試験機 ■液晶検査装置 ※精密除振分野でのご使用をお考えの場合は、精密除振台のカタログを参照いただくことをお勧めいたします。

PSB形 プレート無し





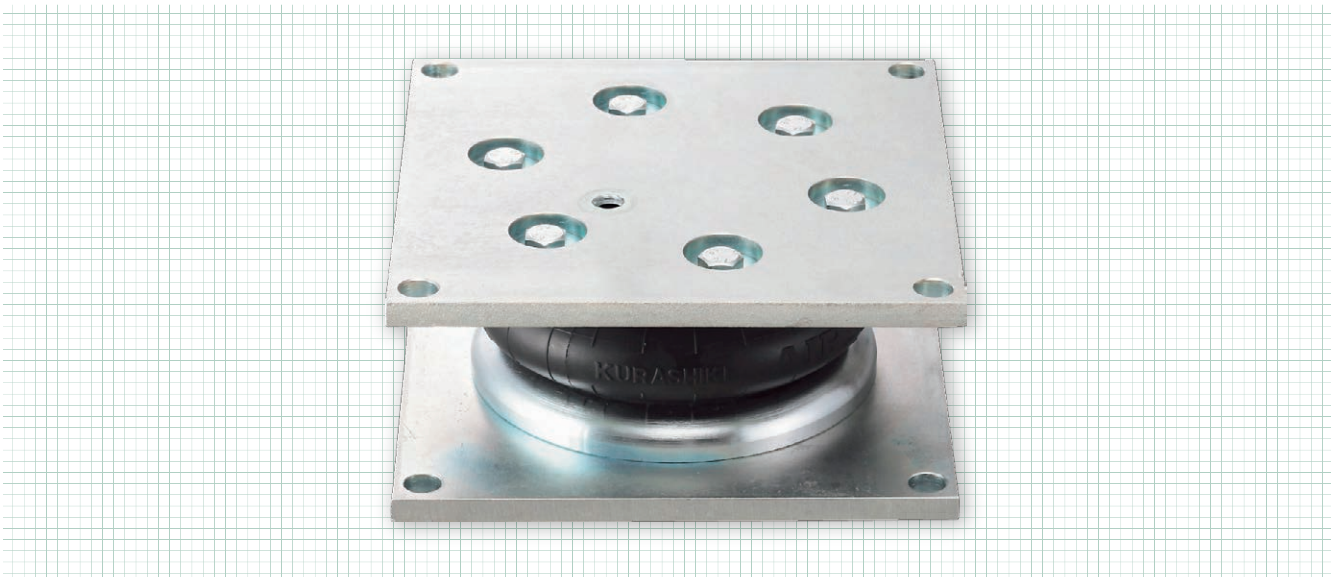


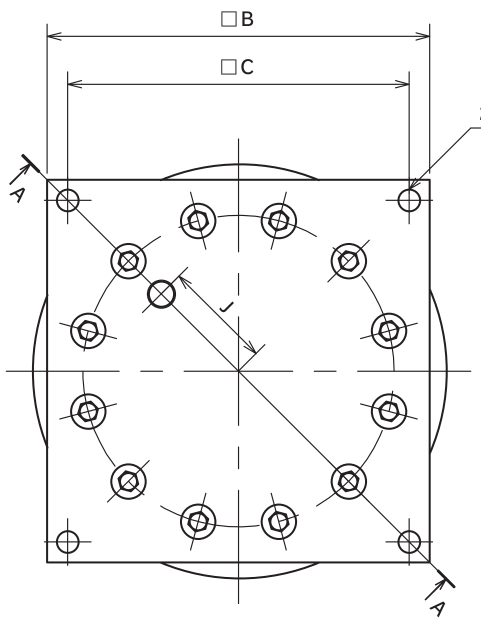
断面　A-A

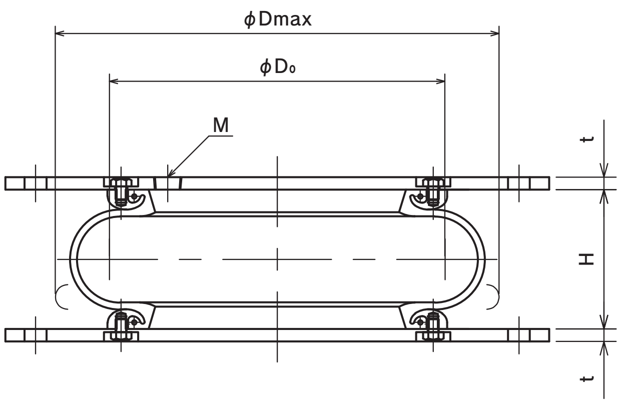
段数	品番	ベローズ最大外径 Dmax (mm)	最小高さ Hmin (mm)	標準高さ H_0 (mm)	最大高さ Hmax (mm)	標準高さ時 有効直径 D_0 (mm)	標準高さ時 有効受圧面積 A_0 (cm^2)	標準高さ時 内容積 V_0 (cm^3)	標準高さ時 0.3MPa時 支持荷重 (N)	標準高さ時 0.3MPa時 固有振動数 (Hz)	常用最大内圧 P_0 (MPa)	許容水平変位 (±mm)	許容偏角 (±度)	締付リング外径 B (mm)	締付穴数 n (個)	締付穴ピッチ P.C.D. (mm)	締付穴サイズ
1	***PSB−1−70***	104	36	41	61※	78	48	100	1440	5.7	0.5	5	5	105	8	88	M6深さ6
	PSB−1−100	145	47	62	82	111	96	435	2880	4.2	0.5	10	5	135	6	115	M8深さ10
	PSB−1−130	225	50	102	132	142	158	2420	4740	2.9	0.5	15	15	135	6	115	M8深さ10
	PSB−1−145	235	50	102	132	158	196	2470	5880	2.9	0.5	15	15	154	6	134	M8深さ10
	PSB−1−170	262	50	102	132	182	260	3470	7800	2.8	0.5	15	15	180	8	160	M8深さ10
	PSB−1−230	324	50	102	137	245	470	5940	14100	2.6	0.5	15	15	248	12	228	M8深さ10
	PSB−1−300	393	50	102	137	309	750	9630	22500	2.5	0.5	15	15	308	12	288	M8深さ10
	PSB−1−360	457	50	102	137	369	1070	13660	32100	2.4	0.5	15	15	370	12	350	M8深さ10
	PSB−1−430	526	50	102	137	447	1570	19000	47100	2.4	0.5	15	15	450	24	420	M8深さ10
	PSB−1−500	594	50	102	137	508	2030	25200	60900	2.3	0.5	15	15	513	24	483	M8深さ10

※PSB−1−70の最大高さについては、別途特性グラフを参照ください。

PSB形 Pタイプ プレート付き（上配管）





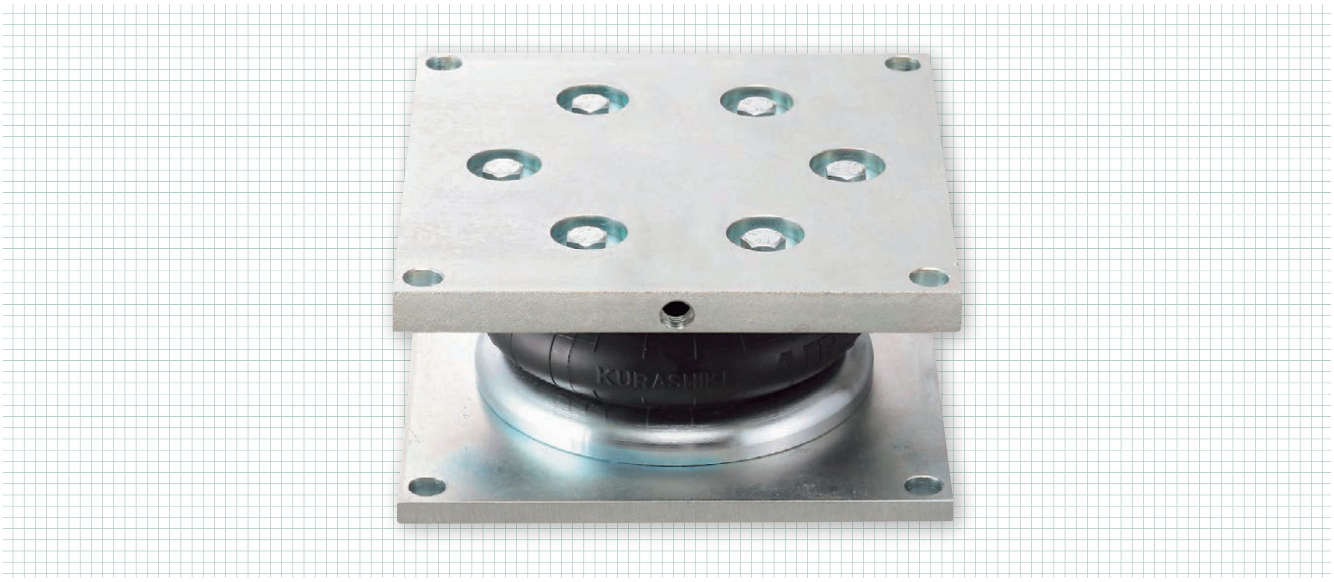


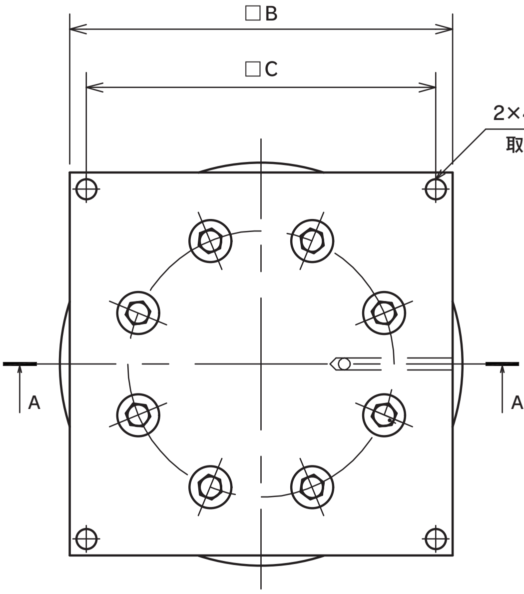
断面 A-A

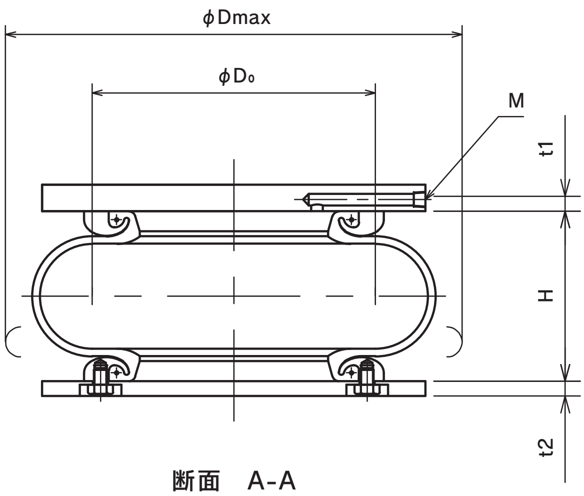
段数	品番	ベローズ最大外径 Dmax (mm)	最小高さ Hmin (mm)	標準高さ H_0 (mm)	最大高さ Hmax (mm)	標準高さ時 有効直径 D_0 (mm)	標準高さ時 有効受圧面積 A_0 (cm²)	標準高さ時 内容積 V_0 (cm³)	標準高さ時 0.3MPa時 支持荷重 (N)	標準高さ時 0.3MPa時 固有振動数 (Hz)	常用最大内圧 P_0 (MPa)	許容水平変位 (±mm)	許容偏角 (±度)	取付プレート外寸 B (mm)	取付穴ピッチ C (mm)	取付穴径 d (mm)	取付プレート厚 t (mm)	エア供給口 J−M
1	PSB−1−70P	104	36	41	61※	78	48	100	1440	5.7	0.5	5	5	105	90	7	4.5	0-Rc1/4
	PSB−1−100P	145	47	62	82	111	96	435	2880	4.2	0.5	10	5	180	160	12	9	30-Rc1/4
	PSB−1−130P	225	50	102	132	142	158	2420	4740	2.9	0.5	15	15	180	160	12	9	30-Rc1/4
	PSB−1−145P	235	50	102	132	158	196	2470	5880	2.9	0.5	15	15	200	180	12	9	40-Rc1/4
	PSB−1−170P	262	50	102	132	182	260	3470	7800	2.8	0.5	15	15	230	210	12	9	50-Rc1/4
	PSB−1−230P	324	50	102	137	245	470	5940	14100	2.6	0.5	15	15	280	250	16	9	80-Rc1/2
	PSB−1−300P	393	50	102	137	309	750	9630	22500	2.5	0.5	15	15	330	300	16	9	110-Rc1/2
	PSB−1−360P	457	50	102	137	369	1070	13660	32100	2.4	0.5	15	15	420	390	16	9	140-Rc1/2
	PSB−1−430P	526	50	102	137	447	1570	19000	47100	2.4	0.5	15	15	500	440	18	12	160-Rc1/2
	PSB−1−500P	594	50	102	137	508	2030	25200	60900	2.3	0.5	15	15	560	500	18	12	180-Rc1/2

※PSB−1−70Pの最大高さについては、別途特性グラフを参照ください。

PSB形 Yタイプ プレート付き（横配管）







断面　A-A

段数	品番	ベローズ最大外径 Dmax (mm)	最小高さ Hmin (mm)	標準高さ H_0 (mm)	最大高さ Hmax (mm)	標準高さ時 有効直径 D_0 (mm)	標準高さ時 有効受圧面積 A_0 (cm²)	標準高さ時 内容積 V_0 (cm³)	標準高さ時 0.3MPa時 支持荷重 (N)	標準高さ時 0.3MPa時 固有振動数 (Hz)	常用最大内圧 P_0 (MPa)	許容水平変位 (±mm)	許容偏角 (±度)	取付プレート外寸 B (mm)	取付穴ピッチ C (mm)	取付穴径 d (mm)	取付プレート厚 t1 (mm)	取付プレート厚 t2 (mm)	エア供給口 M
1	PSB-1-70Y	104	36	41	61※	78	48	100	1440	5.7	0.5	5	5	105	90	7	16	4.5	Rc1/8
	PSB-1-100Y	145	47	62	82	111	96	435	2880	4.2	0.5	10	5	180	160	12	16	9	Rc1/8
	PSB-1-130Y	225	50	102	132	142	158	2420	4740	2.9	0.5	15	15	180	160	12	16	9	Rc1/8
	PSB-1-145Y	235	50	102	132	158	196	2470	5880	2.9	0.5	15	15	200	180	12	16	9	Rc1/8
	PSB-1-170Y	262	50	102	132	182	260	3470	7800	2.8	0.5	15	15	230	210	12	16	9	Rc1/8
	PSB-1-230Y	324	50	102	137	245	470	5940	14100	2.6	0.5	15	15	280	250	16	16	9	Rc1/8
	PSB-1-300Y	393	50	102	137	309	750	9630	22500	2.5	0.5	15	15	330	300	16	16	9	Rc1/8
	PSB-1-360Y	457	50	102	137	369	1070	13660	32100	2.4	0.5	15	15	420	390	16	16	9	Rc1/8
	PSB-1-430Y	526	50	102	137	447	1570	19000	47100	2.4	0.5	15	15	500	440	18	16	12	Rc1/8
	PSB-1-500Y	594	50	102	137	508	2030	25200	60900	2.3	0.5	15	15	560	500	18	16	12	Rc1/8

※PSB−1−70Yの最大高さについては、別途特性グラフを参照ください。

PSB形 特性グラフ

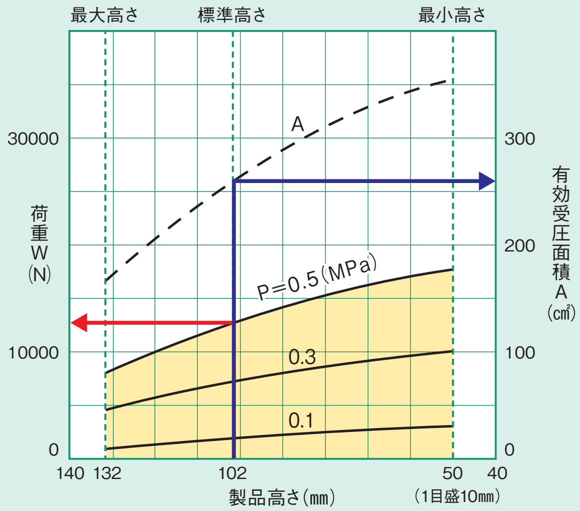
※グラフはPタイプ･Yタイプも共通です

グラフ説明

例	PSB―1―170

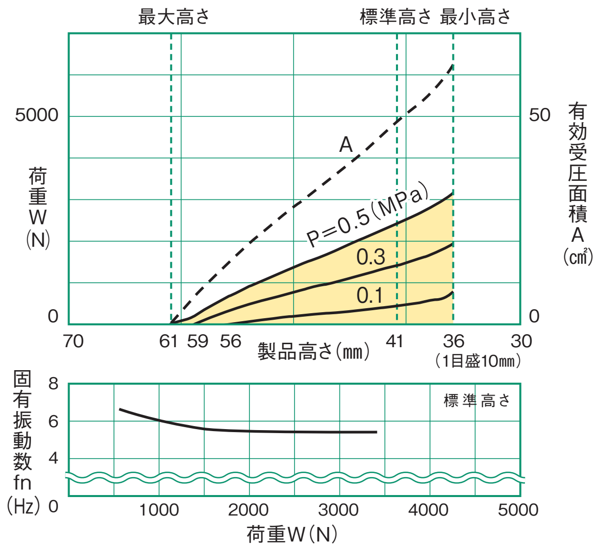
標準高さ（102mm）、内圧0.5MPaで使用した場合。
支持出来る荷重は、P=0.5MPaの曲線（実線）との交点で荷重を読みます（13000N）。その時の有効受圧面積は、Aの曲線（破線）との交点で有効受圧面積を読みます（260cm²）。

※黄色部分は標準高さを基準に圧縮側と伸張側の使用可能範囲を表しています。

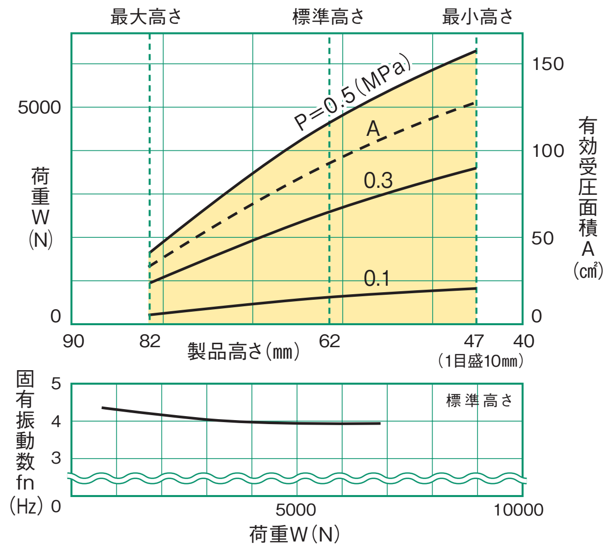


※グラフ中の実線は、同一圧力のポイントをつないだもの（圧力は一定に保ちながら、空気ばねの高さを変更して荷重値を読み取ったもの）であり、その実線が「ばね定数」とはなりません。

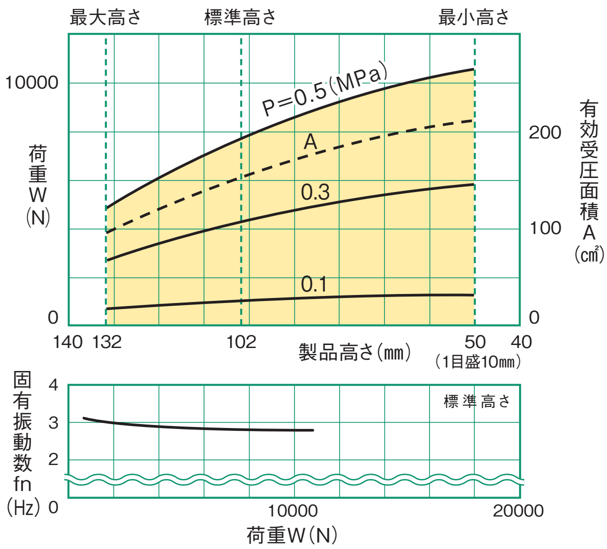
1段 PSB―1―70



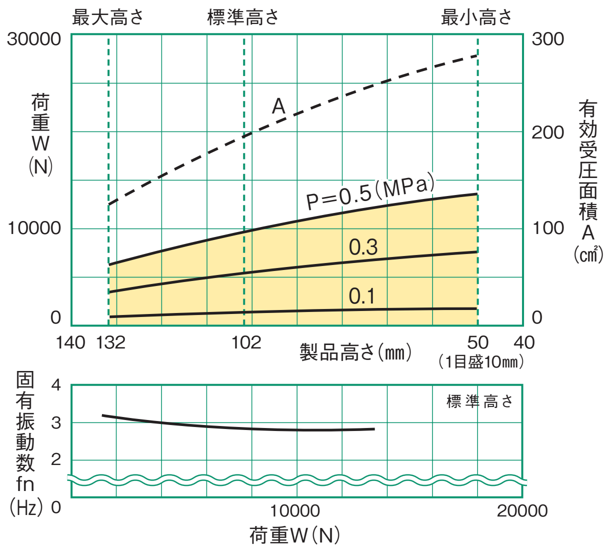
1段 PSB―1―100



1段 PSB―1―130



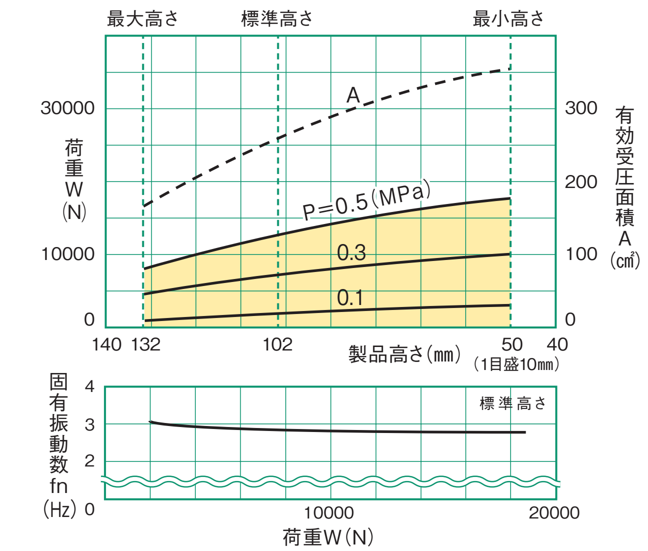
1段 PSB―1―145



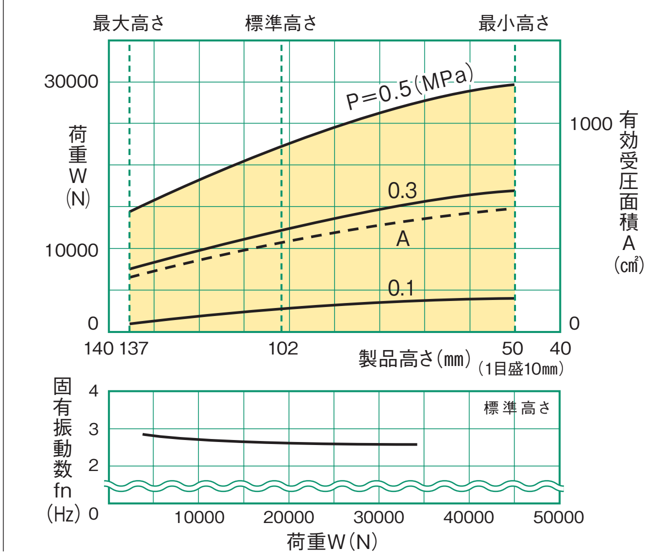
PSB形 特性グラフ

※グラフはPタイプ・Yタイプも共通です

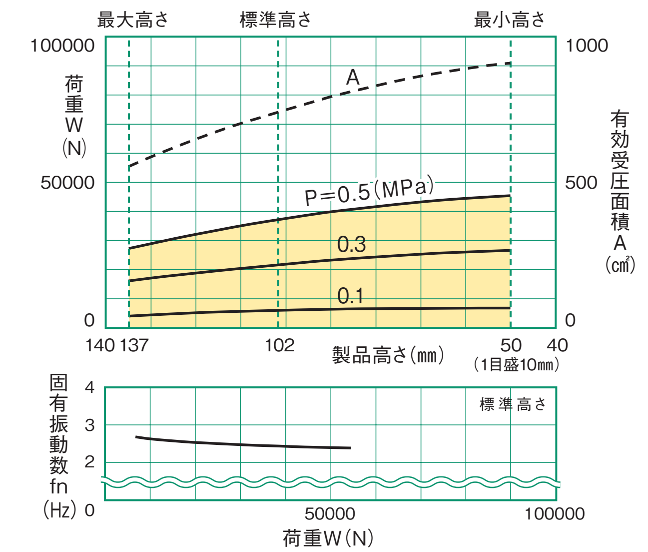
1段 PSB－1－170 サイズ限定オプション対応品(TYPE S、U)



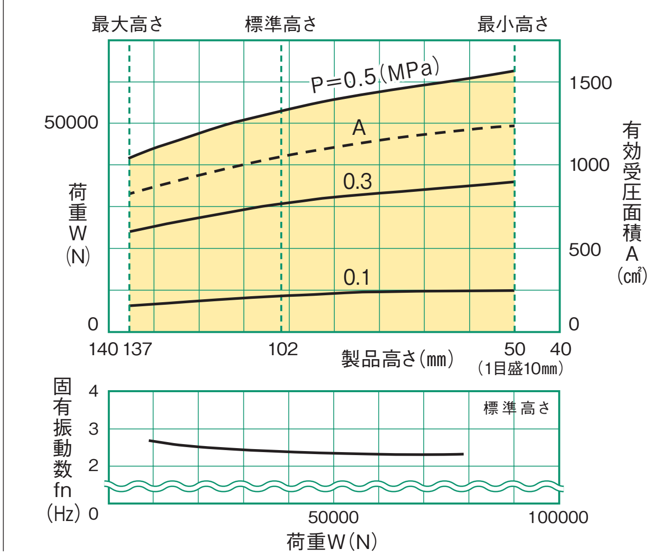
1段 PSB－1－230 サイズ限定オプション対応品(TYPE S、U)



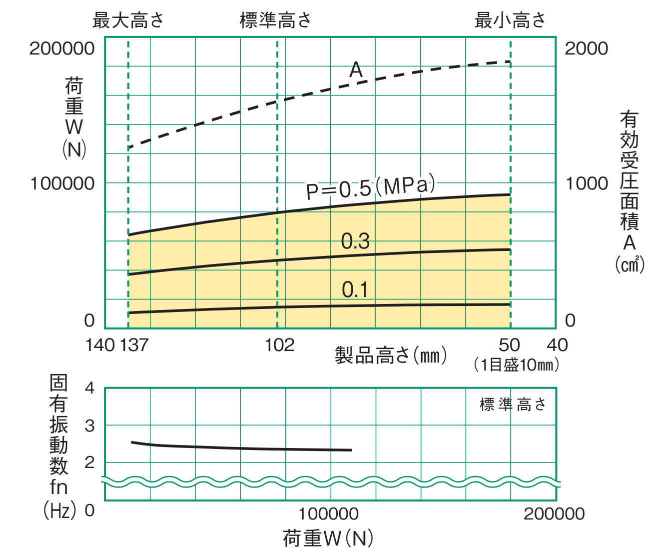
1段 PSB－1－300 サイズ限定オプション対応品(TYPE S、U)



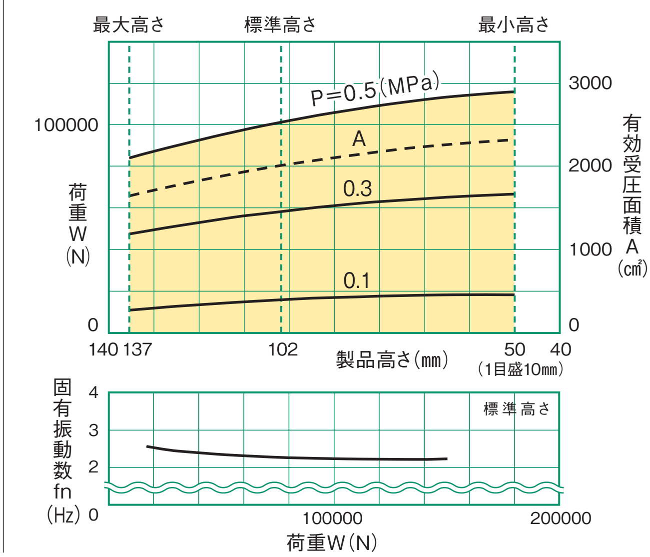
1段 PSB－1－360



1段 PSB－1－430



1段 PSB－1－500



PSB形 選定方法

SELECTION FLOW

機器情報の確認

機器情報【質量、支持点数、回転数】を確認します。

例　質量4000kg、回転数600rpmの機器を4点で支持する場合

1点当たりの支持荷重W(N)の算出

1点当たりの支持荷重W(N)を求めます。

例　支持荷重W＝質量4000(kg)×9.8÷支持点数4(点)＝9800(N/個)

受圧面積A(cm²)の算出

1点当たりの受圧面積A(cm²)を求めます。
内圧Pを0.4MPaと仮定して計算します。内圧は0.5MPa以下としてください。

例　受圧面積A＝支持荷重W9800(N)÷内圧P0.4(MPa)÷100＝245(cm²)

空気ばねの仮選定

防振用途の場合、**1段タイプを選定**し、
標準高さでご使用ください。

諸元表または特性グラフを用いて、前項で求めた受圧面積より
有効受圧面積の大きい製品を仮選定します。

例　PSB−1−170P（有効受圧面積A_0=260(cm²)）

干渉有無の確認

周辺機器と空気ばね（ゴムベローズ最大外径）が接触しないか確認します。

NG（空気ばねの仮選定へ戻る）

OK

必要内圧の確認

必要な内圧を確認します。エアー源はこの内圧以上の圧力が必要です。

例　内圧P=支持荷重W9800(N)÷有効受圧面積$A_0$260(cm²)÷100=0.38(MPa)

固有振動数の確認

選定した品番の特性グラフより固有振動数ｆnを読み取ります。

例　横軸　支持荷重W(9800N)と曲線の交点から縦軸　固有振動数ｆn(2.8Hz)を
読み取ります。

P36①式から動的ばね定数Kを求め、P36②式より固有振動数ｆnを算出することもできます。

例　動的ばね定数K=[{10×1.4(内圧P0.38(MPa)+0.1)×
(有効受圧面積260(cm²))²}÷空気ばねの内容積$V_0$3470(cm³)]＋
(内圧P0.38(MPa)×有効直径$D_0$182(mm)×π²)÷4　=　302(N/mm)

例　固有振動数ｆn=1÷2π×√{(1000×動的ばね定数K302(N/mm))÷
(質量4000(kg)÷支持点数4(点))}　=　2.8(Hz)

振動伝達率の確認

伝達率線図から振動伝達率を読み取ります。

例　縦軸　固有振動数(2.8Hz)と横軸　機器の振動数(10Hz;計算下記)の交点から
曲線　振動伝達率(5〜10%)

機械の回転数とP36③式からも振動伝達率Tを計算できます。

例　加振周波数f=回転数600(rpm)÷60　=　10.0(Hz)
振動数比u=加振周波数10(Hz)÷固有振動数2.8(Hz)　=　3.6
振動伝達率T=|1÷{1-(振動数比u3.6)²}|　=　8.4(%)

NG（空気ばねの仮選定へ戻る）

OK

選定終了

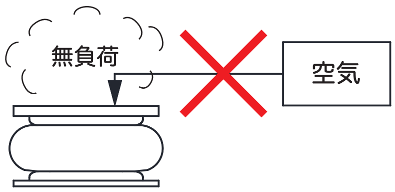
PRECAUTIONS FOR USE

PSB形 使用方法と注意点

禁止事項 ご使用の際は、下記の項目にご注意ください。

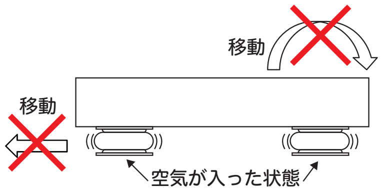
空気ばねが無負荷の状態では絶対に空気を入れないでください。

ゴム部が膨張し破損することがあります。
機器搭載後に空気を入れてください。



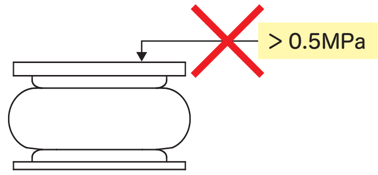
空気ばねに空気が入った状態で機器から空気ばねを外したり、機器を移動しないでください。

空気が入った状態で行うと、空気ばねの破損や重大な災害につながる恐れがあります。



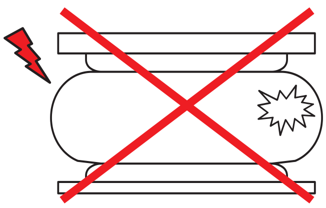
空気封入作業中でも、最大圧力より高い圧力をかけないでください。

防振用途では0.5MPa以下、アクチュエータ用途0.7MPa以下でお使いください。
この0.7MPaは瞬間最大内圧を含んでいます。



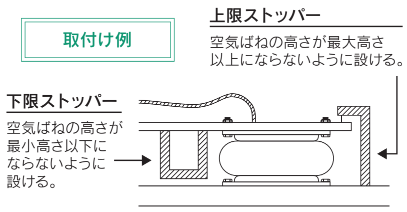
空気ばね本体、ゴム部などに衝撃を与えたり、傷をつけたりしないでください。

鋭利な刃物、金属片、構造物等に接触する可能性がある場合は保護カバーを設けてください。



空気ばねの高さは、カタログ値に記載の範囲外で使用しないでください。範囲外での使用とならないように必ずストッパーを設けてください。

空気ばねが破損することがあります。

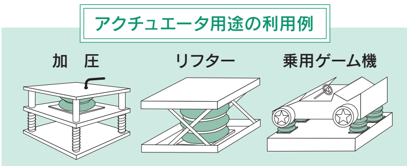


2段・3段型はアクチュエータ用途のみでの使用とし、防振・除振用途では使用しないでください。

機器が転倒する恐れがあります。

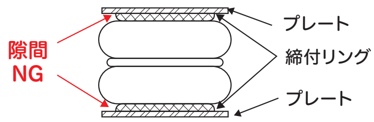
また、標準高さ以上で10分以上の保持はしないでください。

空気ばねが破損することがあります。



空気ばねの締付リングにプレートを取付ける際は、締付リングとプレートに隙間がある状態で使用しないでください。

隙間があると空気が漏れたり空気ばねが破損することがあります。
全てのねじをしっかりと締結してください。



空気ばねの金属部に溶接を施さないでください。

熱または火花でゴム部に傷がつき、破損の原因になる可能性があります。

下記の条件に該当する機器には、防振用途で空気ばねを使用しないでください。

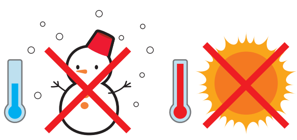
空気ばねの破損や重大な災害につながる恐れがあります。

i	機器の使用回転数(あるいは使用ストローク数)が、空気ばねの固有振動数3～6Hzに近い場合。 ※たとえば、500rpm以下のプレスがこれに該当します。
ii	起動時、停止時の回転数の上昇、下降が非常にゆるやかで、共振状態が長く続く機器の場合。
iii	iには該当しないが、機器の加振力が強大で、その結果、常用回転数において、空気ばねの振幅が過大となる場合。

注意事項 ご使用の際は、下記の項目にご注意ください。

雰囲気温度は、-20～+60℃で使用してください。

40℃を超える環境下では、空気ばねの寿命が短くなる可能性があります。



直射日光、水、塩分にさらされないように、屋外や水中での使用は避けてください。

ゴムベローズ部に補強コードまで達する傷や異常な膨れが発生した場合は直ちに使用を中止し、空気ばねを交換してください。

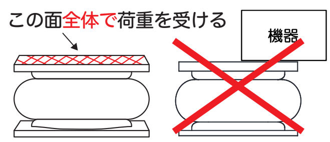
空気ばねの破損や重大な災害につながる恐れがあります。

酸、アルカリ、有機溶剤、潤滑油などが空気ばねに付着しないようにしてください。

空気ばねが破損することがあります。万が一、付着した場合には直ちに水洗いして拭き取ってください。

設置状態

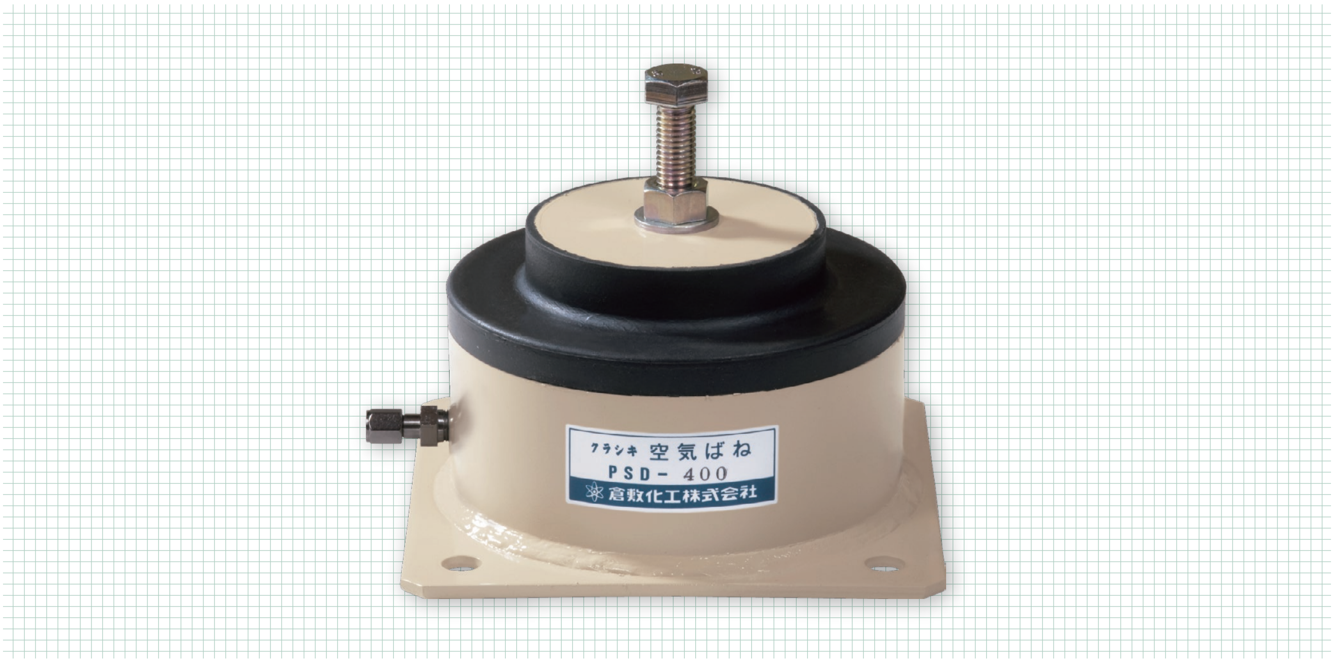
■空気ばね上部の平らな面全体で荷重を受けるよう設置ください。
■配管チューブに圧力が掛からないようにしてください。



点検要領 月1回程度、下記の点検を実施ください。

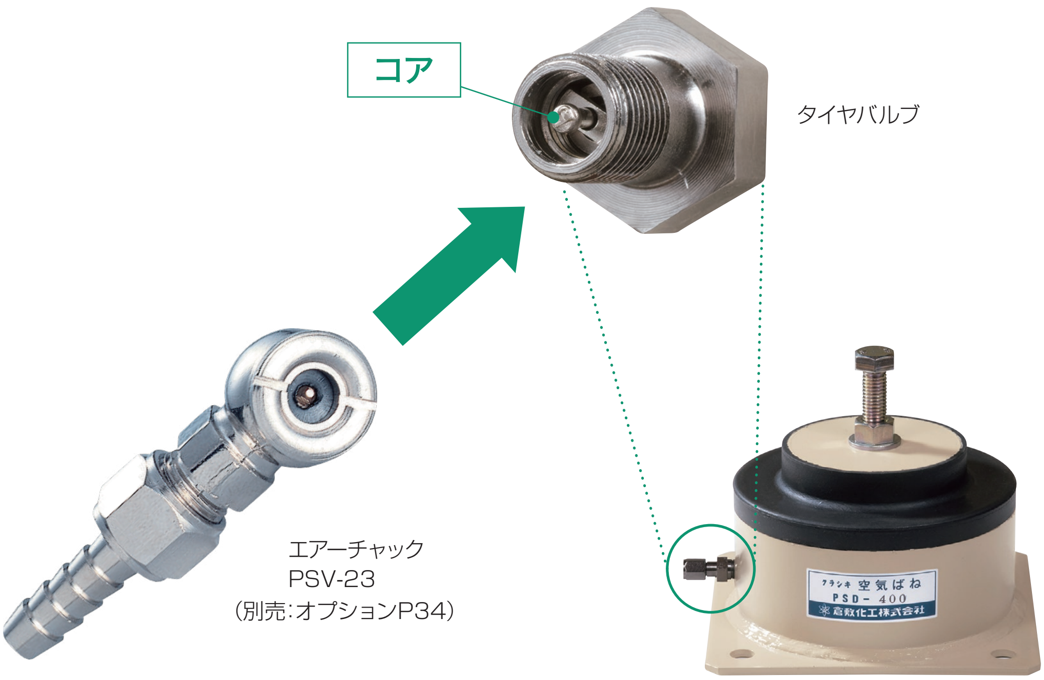
★各空気ばねの高さが、当初の設定値から外れていないか。
空気ばねを密閉で使用する場合は、ゴム膜から空気が透過するため空気が抜けて徐々に高さが低下します。当初の設定値から外れている場合は空気を入れて高さの再調整を行ってください。
★ゴムベローズの表面に傷や異常な膨れがないか。
万が一、傷等が発見された場合は、ただちに使用を中止し、交換等の適切な処置をとってください。
★ゴムベローズ部が汚れていないか。
汚れている場合は、掃除を行ってください。

PSD形 製品情報

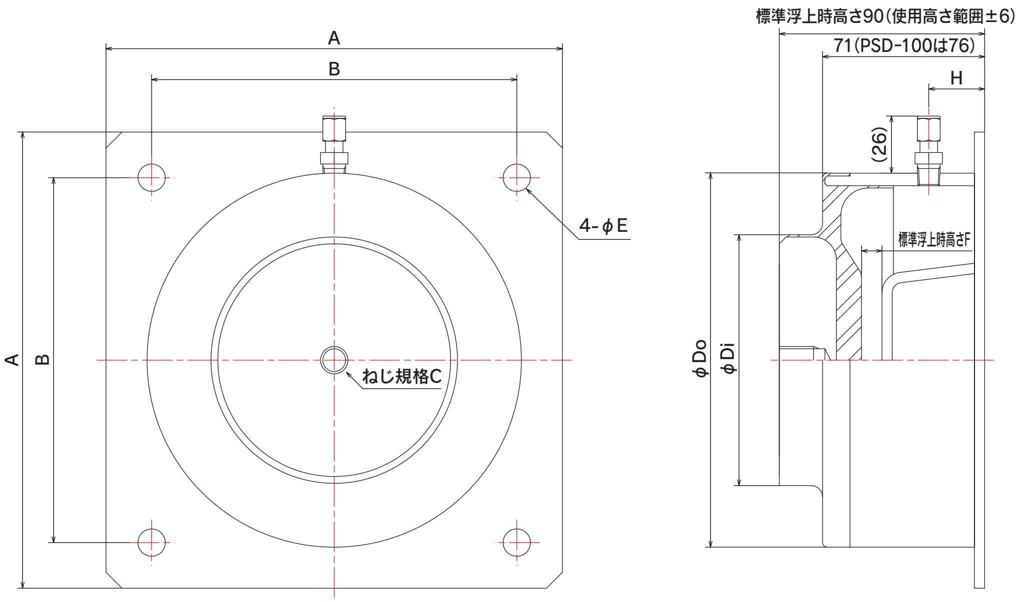


特　長

本製品は空気密閉タイプで、空気封入のため、本体にはタイヤバルブ（自動車用）を取付けています。
別売の、エアーチャック（空気封入具）で、簡単に空気を封入できます。
また、タイヤバルブのコアを押すことで簡単に空気を抜くこともでき、レベル調整が容易です。



PSD形 製品情報・特性グラフ



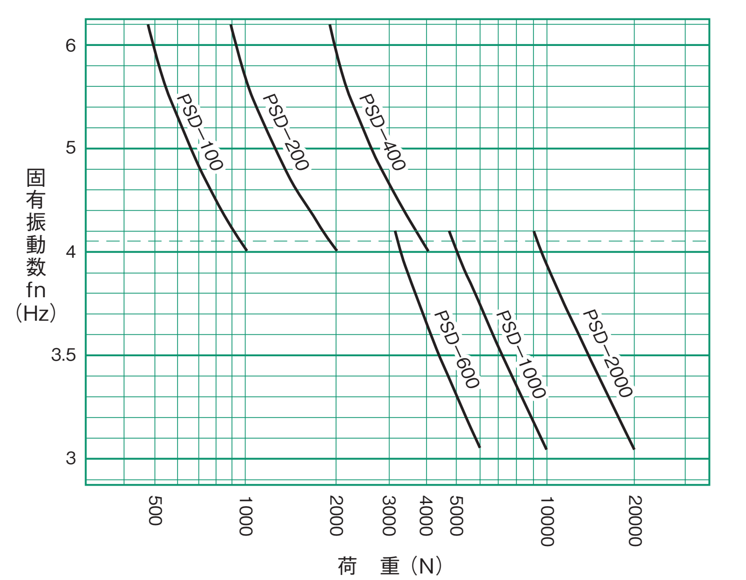
品番	使用荷重範囲(N)		寸　法(mm)								製品質量(kg)
	最小	最大	A	B	C	Do	Di	E	F	H	
PSD−100	500	1000	125	100	M10x深さ10	100	38	10	6	23	1.9
PSD−200	1000	2000	125	100	M12x深さ15	100	60	10	9	23	1.8
PSD−400	2000	4000	160	125	M12x深さ15	138	90	12	9	25	3.5
PSD−600	4000	6000	200	160	M12x深さ15	164	110	12	9	25	5.3
PSD−1000	6000	10000	250	200	M16x深さ15	212	150	14	9	26	7.0
PSD−2000	10000	20000	350	315	M16x深さ15	314	240	14	9	26	15.5

※Fは、標準高さ時におけるストッパーまでの距離(参考値)です。

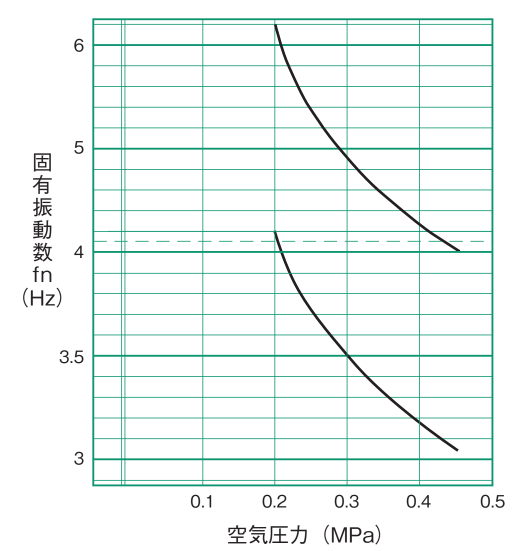
品番	付属品
PSD−100	六角ボルト　M10x40L，六角ナット、平ワッシャー　各　1ヶ
PSD−200	六角ボルト　M12x50L，六角ナット、平ワッシャー　各　1ヶ
PSD−400	六角ボルト　M12x50L，六角ナット、平ワッシャー　各　1ヶ
PSD−600	六角ボルト　M12x50L，六角ナット、平ワッシャー　各　1ヶ
PSD−1000	六角ボルト　M16x60L，六角ナット、平ワッシャー　各　1ヶ
PSD−2000	六角ボルト　M16x60L，六角ナット、平ワッシャー　各　1ヶ

※アンカーボルトは付属していません。

特性グラフ1



特性グラフ2



SELECTION FLOW

PSD形 選定方法

機器情報の確認

機器情報【質量、支持点数、回転数】を確認します。

例　質量1140kg、回転数1170rpmの機器を6点で支持する場合

↓

1点当たりの支持荷重W(N)の算出

1点当たりの支持荷重W(N)を求めます。

例　支持荷重W=質量1140(kg)×9.8÷支持点数6(点)=1862(N/個)

↓

空気ばねの選定

規格表より最大荷重が1862N以上の製品を仮選定します。

例　PSD-200　最大荷重2000(N)

↓

固有振動数の確認

特性グラフより固有振動数を読み取ります。

例　横軸　支持荷重(1862N)と曲線
製品(PSD-200)の交点から縦軸　固有振動数(4.1Hz)を読み取ります。

↓

必要内圧の確認

特性グラフ(空気圧力曲線)より
必要内圧(空気ばねを標準高さ(90mm)に保つ圧力)を読み取ります。
エアー源はこの内圧以上の圧力が必要です。

例　縦軸　固有振動数(4.1Hz)と空気圧力曲線の交点から
横軸　空気圧力(0.42MPa)を読み取ります。

↓

振動伝達率の確認

伝達率線図から振動伝達率を読み取ります。

例　縦軸　固有振動数(4.1Hz)と
横軸　機器の振動数(19.5Hz:計算下記)の交点から曲線　振動伝達率(2～5%)

機械の回転数とP36③式からも振動伝達率Tを計算できます。

例　加振周波数f=回転数1170(rpm)÷60
= 19.5(Hz)
振動数比u=加振周波数19.5(Hz)÷固有振動数4.1(Hz)
= 4.8
振動伝達率T=|1÷{1-(振動数比u4.8)^2}|
= 4.6(%)

NG → 空気ばねの選定へ

OK ↓

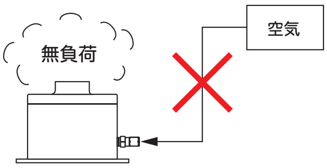
選定終了

PSD形 使用方法と注意点

禁止事項　ご使用の際は、下記の項目にご注意ください。

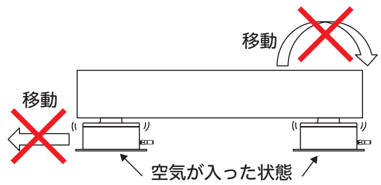
空気ばねが無負荷の状態では
絶対に空気を入れないでください。

ダイヤフラム部が膨張し破損することがあります。
機器搭載後に空気を入れてください。
なお、ストッパーが内蔵されており
空気を入れなくとも機器を支持できます。



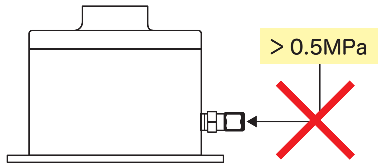
空気ばねに空気が入った状態で
機器から空気ばねを外したり、
機器を移動しないでください。

空気が入った状態で行うと、空気ばねの破損や
重大な災害につながる恐れがあります。



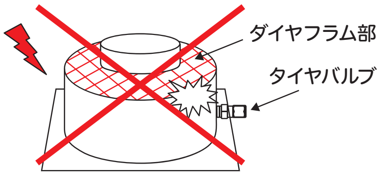
空気封入作業中でも、0.5MPaより
高い圧力をかけないでください。

最大荷重時、標準高さ90mm時の圧力は
0.45MPaです。

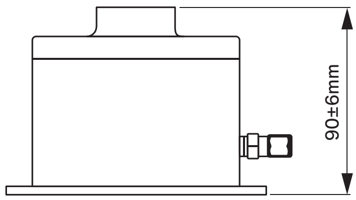


空気ばね本体、ダイヤフラム部、
タイヤバルブなどに衝撃を与えたり、
傷をつけたりしないでください。

鋭利な刃物、金属片、構造物等に接触する可能性が
ある場合は保護カバーを設けてください。

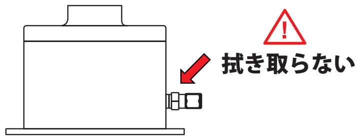


空気ばねの高さは、90±6mmの
範囲外で使用しないでください。



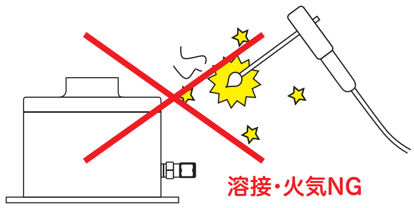
バルブ差込口付近が茶色く
変色していることがありますが、
錆ではありません。
絶対に拭き取らないでください。

空気漏れ防止のシール材です。
拭き取ると正常に作動しなくなる恐れがあります。



空気ばねの金属部に
溶接を施さないでください。

熱または火花でゴム部に傷がつき、
破損の原因になる可能性があります。



防振目的で下記の条件に該当する機器には、
空気ばねを使用しないでください。

空気ばねの共振により、機器の振幅が非常に大きくなり
空気ばねや機器が破損する可能性があります。

i	機器の使用回転数（あるいは使用ストローク数）が、空気ばねの固有振動数3～6Hzに近い場合。 ※たとえば、500rpm以下のプレスがこれに該当します。
ii	起動時、停止時の回転数の上昇、下降が非常にゆるやかで、共振状態が長く続く機器の場合。
iii	iには該当しないが、機器の加振力が強大で、その結果、常用回転数において、空気ばねの振幅が過大となる場合。

注意事項　ご使用の際は、下記の項目にご注意ください。

雰囲気温度は、-20～+60℃で使用してください。

40℃を超える環境下では、空気ばねの寿命が短くなる可能性があります。

ダイヤフラム部に傷や異常な膨れが発生した場合は
直ちに交換してください。

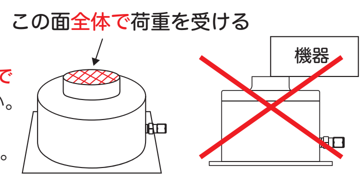
直射日光、水、塩分にさらされないように、
屋外や水中での使用は避けてください。

酸、アルカリ、有機溶剤、潤滑油などが
空気ばねに付着しないように注意してください。

空気ばねが破損することがあります。
万が一、付着した場合には直ちに水洗いして拭き取ってください。

設置状態

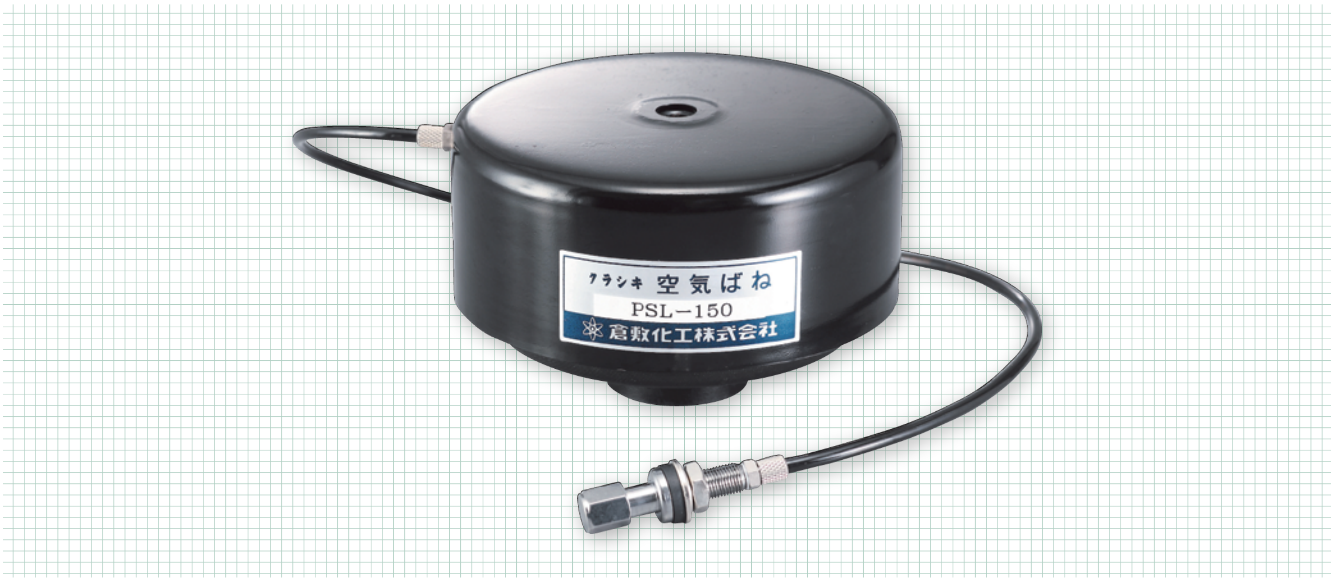
■空気ばね上部の平らな面全体で荷重を受けるよう設置ください。
■配管チューブに圧力が掛からないようにしてください。



点検要領　月1回程度、下記の点検を実施ください。

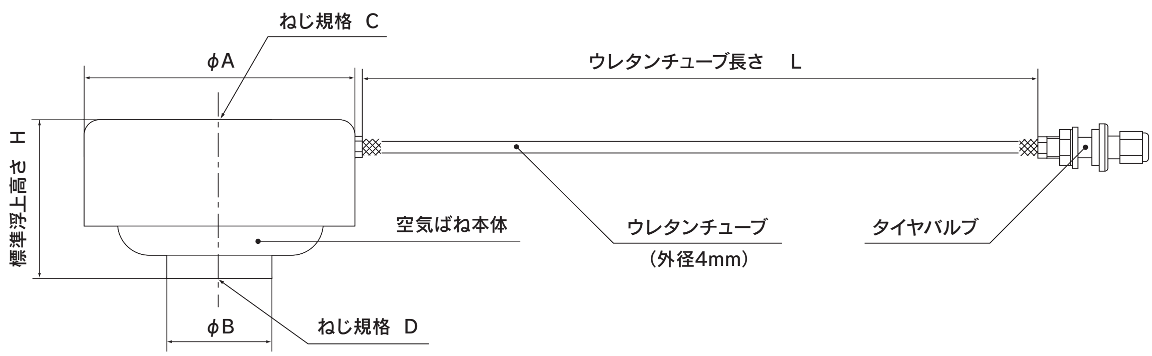
★各空気ばねの高さが、当初の設定値から外れていないか。
空気ばねを密閉で使用する場合は、ゴム膜から空気が透過するため
空気が抜けて徐々に高さが低下します。当初の設定値から
外れている場合は空気を入れて高さの再調整を行ってください。
★ダイヤフラムの表面に傷や異常な膨れがないか。
万が一、傷等が発見された場合は、ただちに使用を中止し、
交換等の適切な処置をとってください。
★ダイヤフラム部が汚れていないか。
汚れている場合は、掃除を行ってください。

PSL形 製品情報

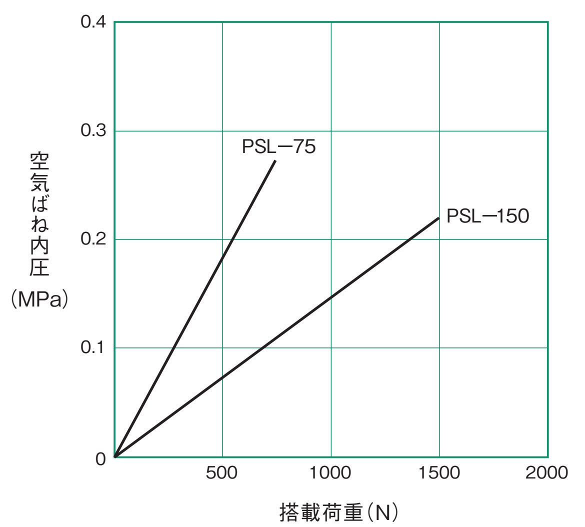


品番	使用荷重範囲(N)		寸　法(mm)					
	最小	最大	φA	φB	C	D	H	L
PSL−75	250	750	102	40	M10深15	M10深10	60± 5	500
PSL−150	750	1500	122	40	M10深15	M10深10	65± 5	500

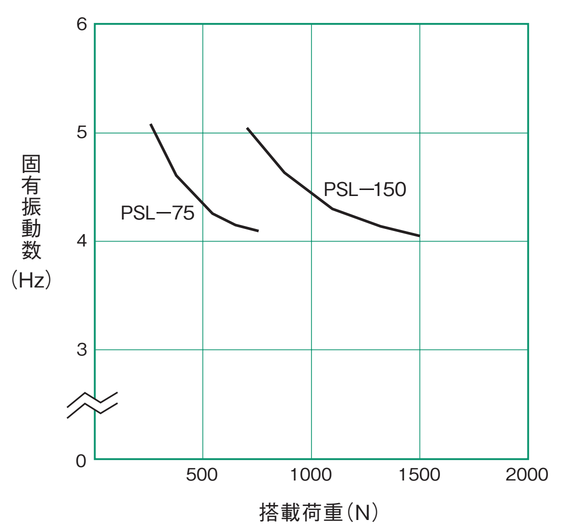
＊H寸法は、標準浮上高さおよびその許容範囲を示しています。MIN高さ(内蔵ストッパーによる)は、H−10mmです。
＊ウレタンチューブ長さL寸法は、変更可能です。



標準高さにおける空気ばね内圧と搭載荷重の関係



標準高さにおける固有振動数と搭載荷重の関係



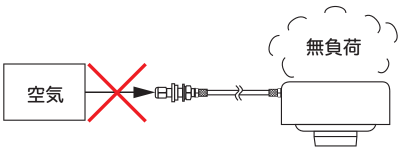
PRECAUTIONS FOR USE

PSL形 使用方法と注意点

禁止事項　ご使用の際は、下記の項目にご注意ください。

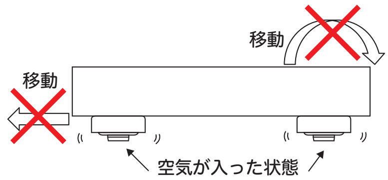
空気ばねが無負荷の状態では絶対に空気を入れないでください。

ゴム部が膨張し破損することがあります。
機器搭載後に空気を入れてください。
なお、ストッパーが内蔵されており
空気を入れなくとも機器を支持できます。



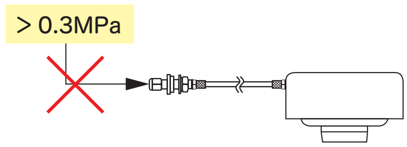
空気ばねに空気が入った状態で機器から空気ばねを外したり、機器を移動しないでください。

空気が入った状態で行うと、空気ばねの破損や
重大な災害につながる恐れがあります。



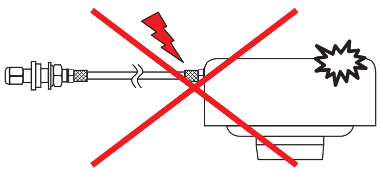
空気封入作業中でも、0.3MPaより高い圧力をかけないでください。

最大荷重時、標準高さ時の内圧は、
PSL−75の場合0.27MPa、
PSL−150の場合0.22MPaです。

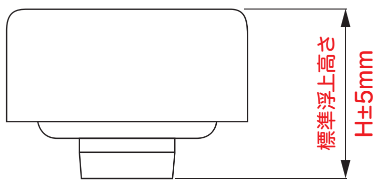


空気ばね本体、タイヤバルブおよびウレタンチューブなどに衝撃を加えたり、傷をつけたりしないでください。

鋭利な刃物、金属片、構造物等に接触する可能性が
ある場合は保護カバーを設けてください。

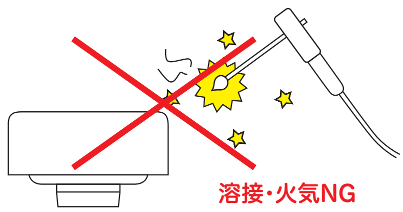


空気ばねの高さは、標準浮上高さH±5mmの範囲外で使用しないでください。



空気ばねの金属部に溶接を施さないでください。

熱または火花でゴム部に傷がつき、
破損の原因になる可能性があります。



防振目的で下記の条件に該当する機器には、空気ばねを使用しないでください。

機器の振幅が非常に大きくなり（共振に近い状態）、
空気ばねが破損することがあります。

- *i*　機器の使用回転数（あるいは使用ストローク数）が、空気ばねの固有振動数3〜6Hzに近い場合。
  ※たとえば、500rpm以下のプレスがこれに該当します。
- *ii*　起動時、停止時の回転数の上昇、下降が非常にゆるやかで、共振状態が長く続く機器の場合。
- *iii*　iには該当しないが、機器の加振力が強大で、その結果、常用回転数において、
  空気ばねの振幅が過大となる場合。

注意事項　ご使用の際は、下記の項目にご注意ください。

雰囲気温度は、-20〜+60℃で使用してください。

40℃を超える環境下では、空気ばねの寿命が短くなる可能性があります。

タイヤバルブからエア漏れが発生した場合は付属のムシ回しでバルブコアを締め直してください。

直射日光、水、塩分にさらされないように、屋外や水中での使用は避けてください。

酸、アルカリ、有機溶剤、潤滑油などが空気ばねに付着しないように注意してください。

空気ばねが破損することがあります。
万が一、付着した場合には直ちに水洗いして拭き取ってください。

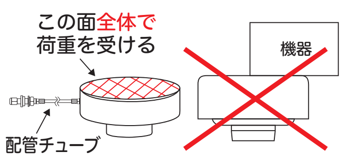
除振目的の機器に使用してください。

防振目的の機器に使用する場合は、あらかじめ機器作動時の
空気ばねの状態を確認してください。

ゴム部に傷や異常な膨れが発生した場合は直ちに交換してください。

設置状態

■空気ばね上部の平らな面全体で荷重を受けるよう設置ください。
■配管チューブに圧力が掛からないようにしてください。



点検要領　月1回程度、下記の点検を実施ください。

★各空気ばねの高さが、当初の設定値から外れていないか。
　空気ばねを密閉で使用する場合は、ゴム膜から空気が透過するため
　空気が抜けて徐々に高さが低下します。当初の設定値から
　外れている場合は空気を入れて高さの再調整を行ってください。
★ゴム部の表面に傷や異常な膨れがないか。
　万が一、傷等が発見された場合は、ただちに使用を中止し、
　交換等の適切な処置をとってください。
★ゴム部が汚れていないか。
　汚れている場合は、掃除を行ってください。

アクチュエーター用途

ACTUATOR APPLICATIONS

PSB形のアクチュエーター用途の特長

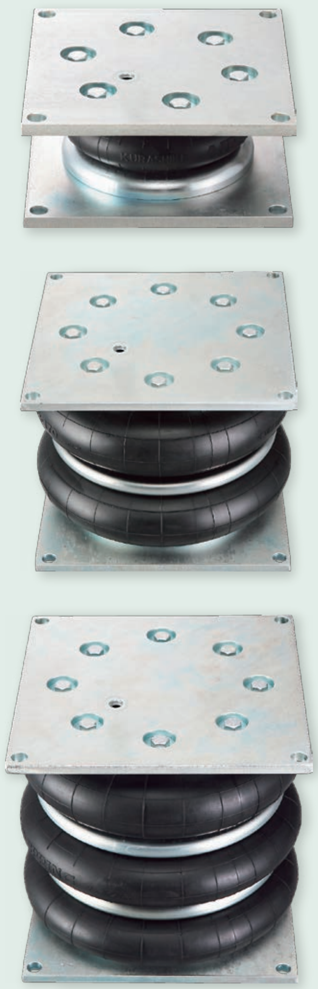
取付け高さが低くコンパクト

大荷重、大ストロークにもかかわらず、取付け高さが低くコンパクトなアクチュエーターが設計できます。

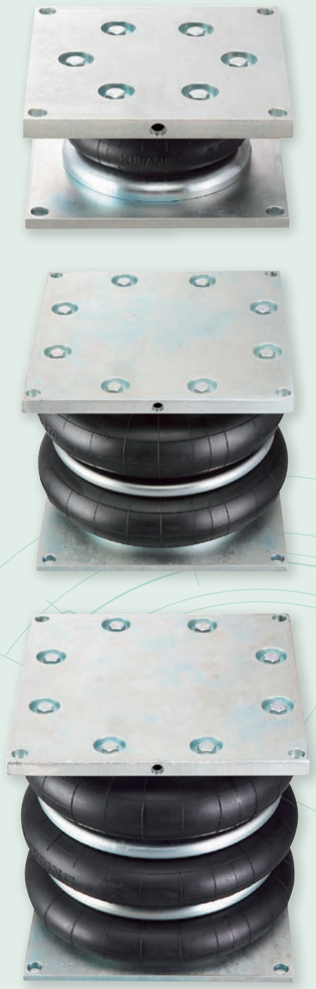
給油、メンテナンス不要

しゅう動部がないので、給油およびメンテナンスのいらないアクチュエーターが得られます。

PSB形 プレート無し
P23～



PSB形 Pタイプ
プレート付き（上配管） *P25*～



PSB形 Yタイプ
プレート付き（横配管） *P27*～

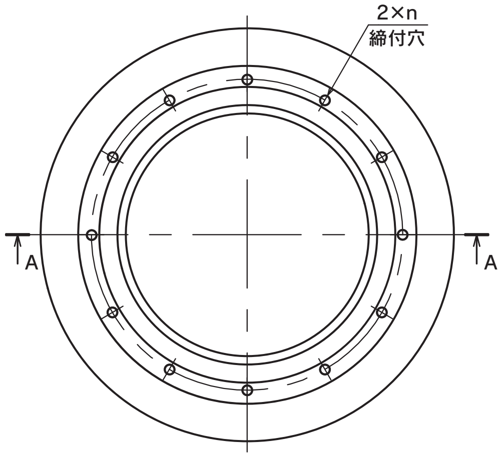
用途	■リフター ■クランプ ■ベルトの張力調整 ■ロールの加圧力調整 ■乗用ゲーム機 ■ジェットコースターブレーキ

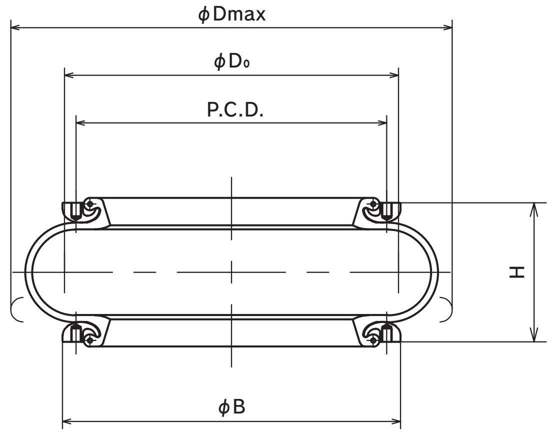
PSB形 プレート無し

段数	品番	ベローズ最大外径 D_{max} (mm)	最小高さ H_{min} (mm)	標準高さ H_0 (mm)	最大高さ H_{max} (mm)	全ストローク X (mm)	標準高さ時 有効直径 D_0 (mm)	標準高さ時 有効受圧面積 A_0 (cm²)	標準高さ時 内容積 V_0 (cm³)	常用最大内圧 P_0 (MPa)	使用最大内圧 P_{max} (MPa)	許容水平変位 (±mm)	許容偏角 (±度)	締付リング外径 B (mm)	締付穴数 n (個)	締付穴ピッチ P.C.D. (mm)	締付穴サイズ
1	PSB-1-70	104	36	41	61※	25	78	48	100	0.5	0.7	5	5	105	8	88	M6深さ6
	PSB-1-100	145	47	62	82	35	111	96	435	0.5	0.7	10	5	135	6	115	M8深さ10
	PSB-1-130	225	50	102	132	82	142	158	2420	0.5	0.7	15	15	135	6	115	M8深さ10
	PSB-1-145	235	50	102	132	82	158	196	2470	0.5	0.7	15	15	154	6	134	M8深さ10
	PSB-1-170	262	50	102	132	82	182	260	3470	0.5	0.7	15	15	180	8	160	M8深さ10
	PSB-1-230	324	50	102	137	87	245	470	5940	0.5	0.7	15	15	248	12	228	M8深さ10
	PSB-1-300	393	50	102	137	87	309	750	9630	0.5	0.7	15	15	308	12	288	M8深さ10
	PSB-1-360	457	50	102	137	87	369	1070	13660	0.5	0.7	15	15	370	12	350	M8深さ10
	PSB-1-430	526	50	102	137	87	447	1570	19000	0.5	0.7	15	15	450	24	420	M8深さ10
	PSB-1-500	594	50	102	137	87	508	2030	25200	0.5	0.7	15	15	513	24	483	M8深さ10
2	PSB-2-110	158	73	117	151	78	111	97	1200	0.5	0.7	15	15	135	6	115	M8深さ10
	PSB-2-135	222	88	182	230	142	146	168	4110	0.5	0.7	15	15	154	6	134	M8深さ10
	PSB-2-170	262	88	182	236	148	181	258	5470	0.5	0.7	20	15	180	8	160	M8深さ10
	PSB-2-235A	321	78	182	252	174	243	464	9630	0.5	0.7	20	15	248	12	228	M8深さ10
	PSB-2-300A	389	82	182	252	170	303	720	15400	0.5	0.7	20	15	308	12	288	M8深さ10
	PSB-2-360A	448	82	182	252	170	362	1030	19490	0.5	0.7	30	15	370	12	350	M8深さ10
	PSB-2-430A	522	86	182	272	186	438	1504	26340	0.5	0.7	30	15	450	24	420	M8深さ10
	PSB-2-500A	590	86	182	272	186	511	2050	35740	0.5	0.7	30	15	513	24	483	M8深さ10
3	PSB-3-170	254	108	262	348	240	185	268	8350	0.5	0.7	20	10	180	8	160	M8深さ10
	PSB-3-235A	321	108	262	362	254	240	452	14560	0.5	0.7	20	10	248	12	228	M8深さ10
	PSB-3-360A	443	108	262	390	282	366	1054	29080	0.5	0.7	20	10	370	12	350	M8深さ10

※PSB−1−70の最大高さについては、別途特性グラフを参照ください。

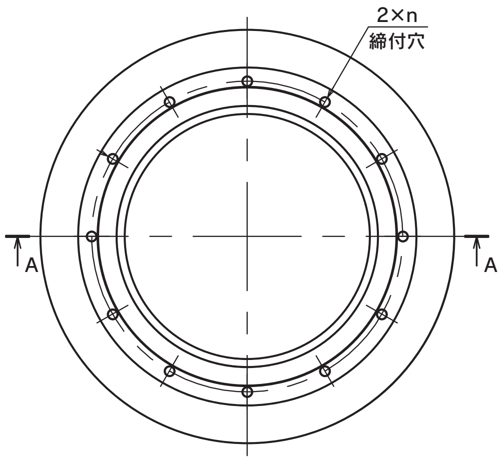
1段

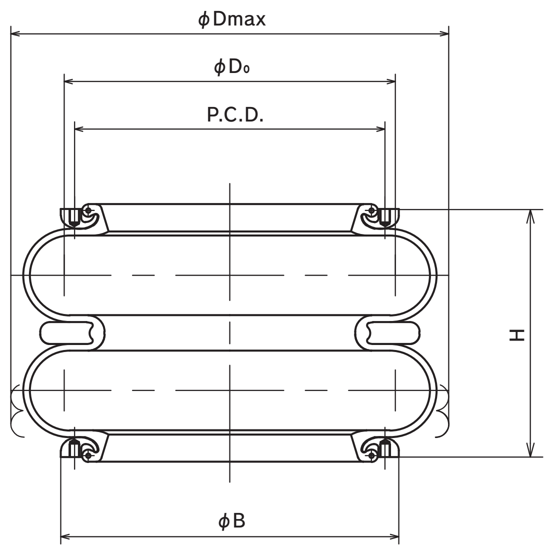




断面　A-A

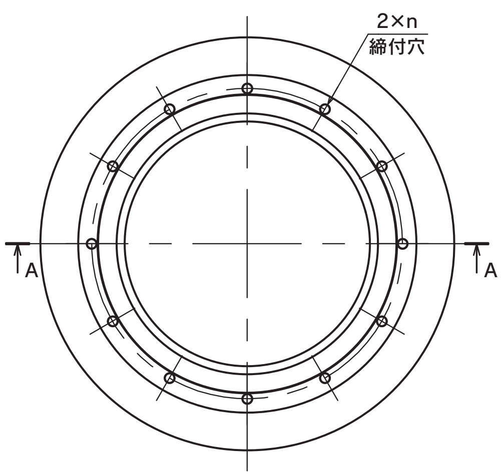
2段

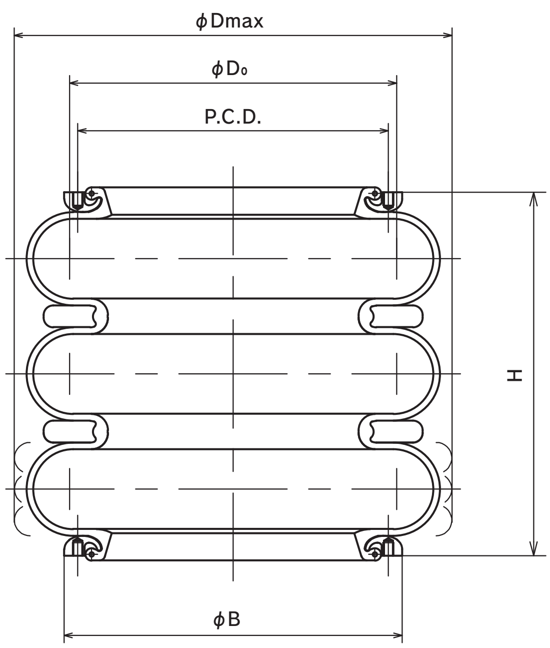




断面　A-A

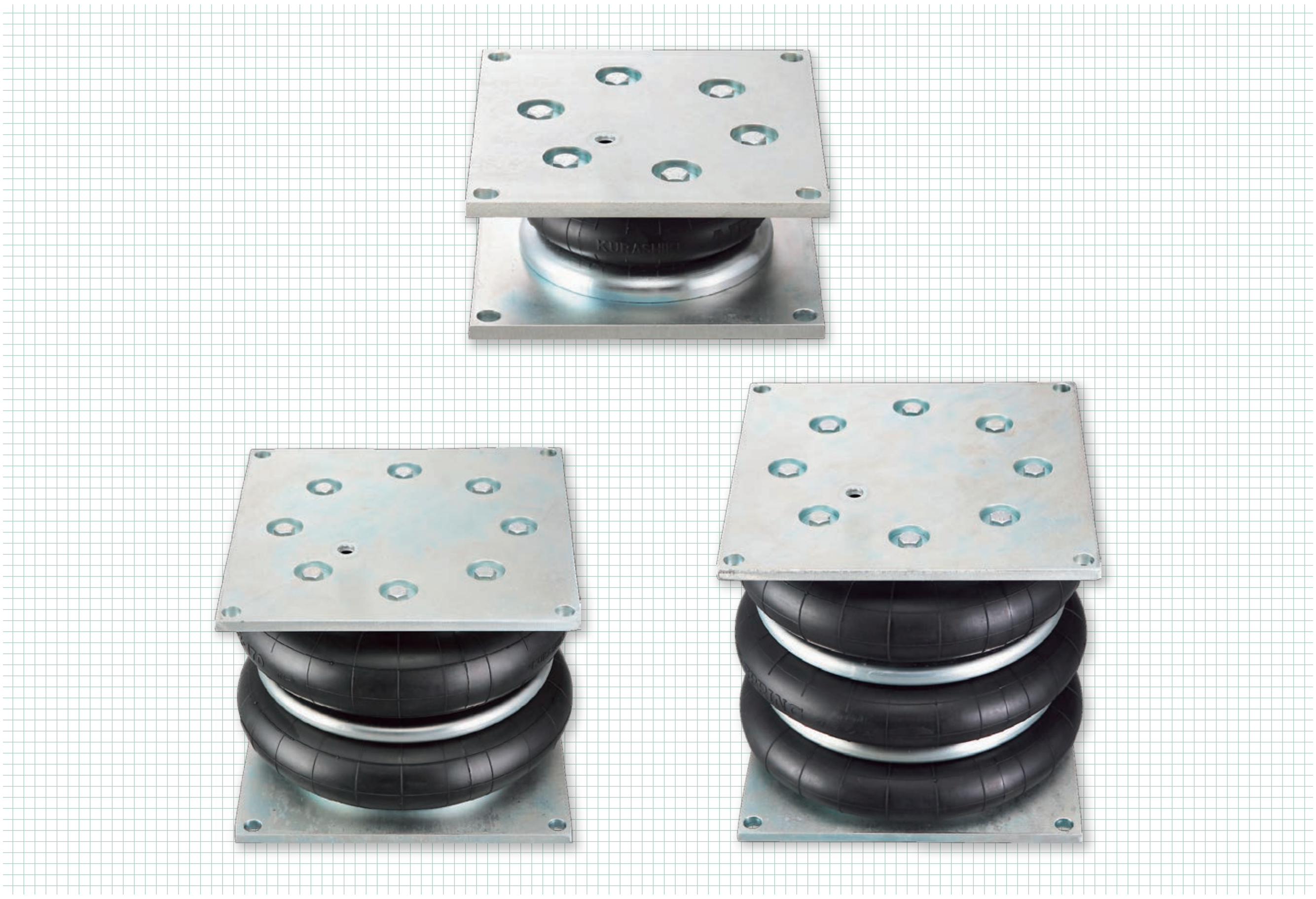
3段





断面　A-A

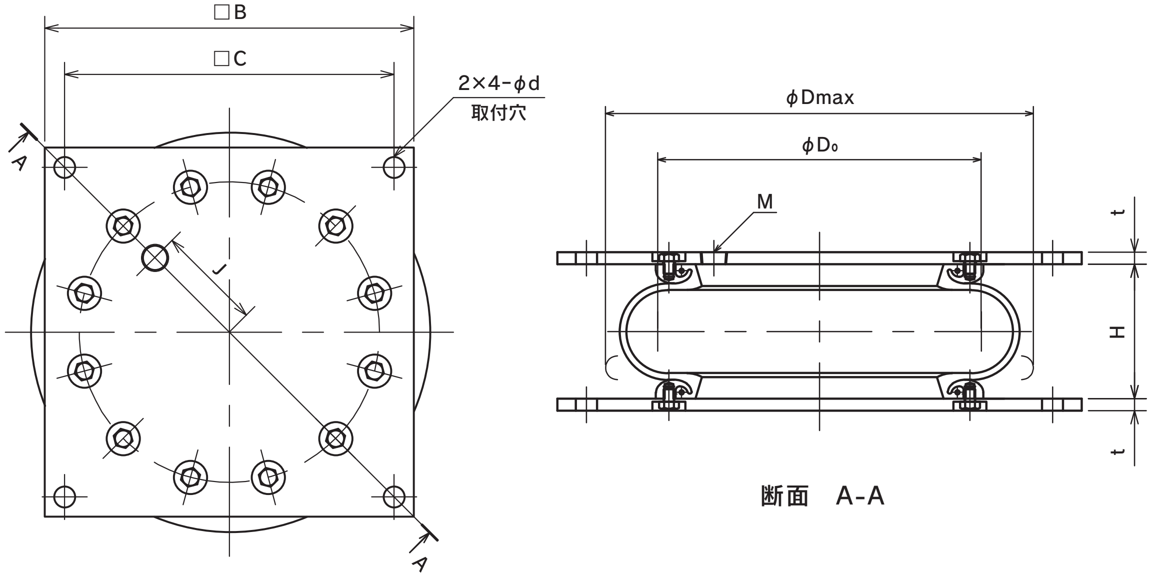
PSB形 Pタイプ プレート付き（上配管）



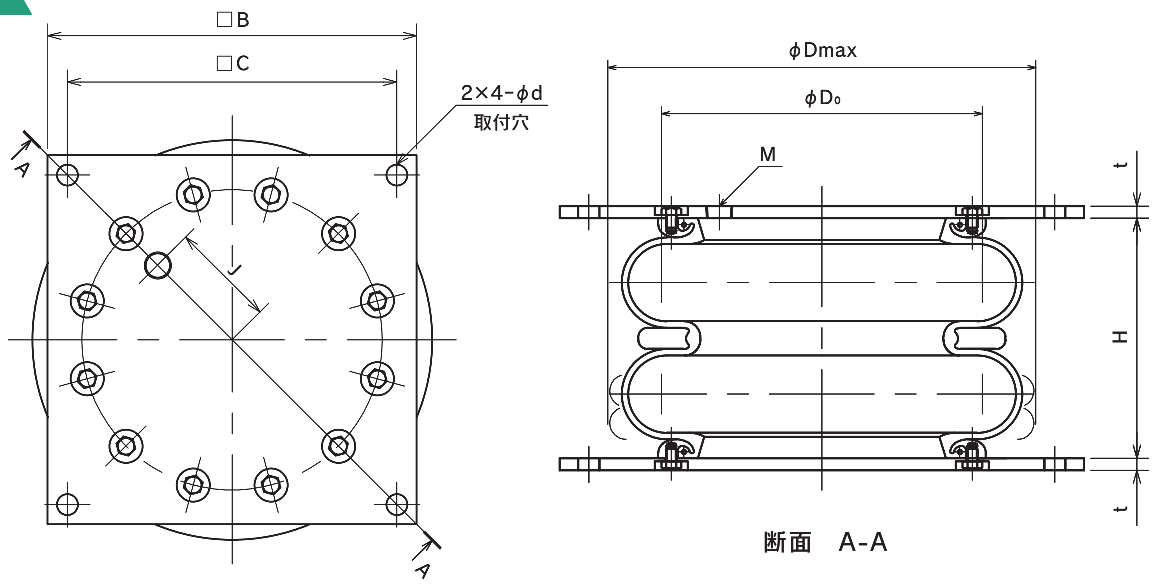
段数	品番	ベローズ最大外径 Dmax (mm)	最小高さ Hmin (mm)	標準高さ H_0 (mm)	最大高さ Hmax (mm)	全ストローク X (mm)	標準高さ時 有効直径 D_0 (mm)	標準高さ時 有効受圧面積 A_0 (cm²)	標準高さ時 内容積 V_0 (cm³)	常用最大内圧 P_0 (MPa)	使用最大内圧 Pmax (MPa)	許容水平変位 (±mm)	許容偏角 (±度)	取付プレート外寸 B (mm)	取付穴ピッチ C (mm)	取付穴径 d (mm)	取付プレート厚 t (mm)	エア供給口 J−M
1	PSB-1-70P	104	36	41	61※	25	78	48	100	0.5	0.7	5	5	105	90	7	4.5	0-Rc1/4
	PSB-1-100P	145	47	62	82	35	111	96	435	0.5	0.7	10	5	180	160	12	9	30-Rc1/4
	PSB-1-130P	225	50	102	132	82	142	158	2420	0.5	0.7	15	15	180	160	12	9	30-Rc1/4
	PSB-1-145P	235	50	102	132	82	158	196	2470	0.5	0.7	15	15	200	180	12	9	40-Rc1/4
	PSB-1-170P	262	50	102	132	82	182	260	3470	0.5	0.7	15	15	230	210	12	9	50-Rc1/4
	PSB-1-230P	324	50	102	137	87	245	470	5940	0.5	0.7	15	15	280	250	16	9	80-Rc1/2
	PSB-1-300P	393	50	102	137	87	309	750	9630	0.5	0.7	15	15	330	300	16	9	110-Rc1/2
	PSB-1-360P	457	50	102	137	87	369	1070	13660	0.5	0.7	15	15	420	390	16	9	140-Rc1/2
	PSB-1-430P	526	50	102	137	87	447	1570	19000	0.5	0.7	15	15	500	440	18	12	160-Rc1/2
	PSB-1-500P	594	50	102	137	87	508	2030	25200	0.5	0.7	15	15	560	500	18	12	180-Rc1/2
2	PSB-2-110P	158	73	117	151	78	111	97	1200	0.5	0.7	15	15	180	160	12	9	30-Rc1/4
	PSB-2-135P	222	88	182	230	142	146	168	4110	0.5	0.7	15	15	200	180	12	9	40-Rc1/4
	PSB-2-170P	262	88	182	236	148	181	258	5470	0.5	0.7	20	15	230	210	12	9	50-Rc1/4
	PSB-2-235AP	321	78	182	252	174	243	464	9630	0.5	0.7	20	15	280	250	16	9	80-Rc1/2
	PSB-2-300AP	389	82	182	252	170	303	720	15400	0.5	0.7	20	15	330	300	16	9	110-Rc1/2
	PSB-2-360AP	448	82	182	252	170	362	1030	19490	0.5	0.7	30	15	420	390	16	9	140-Rc1/2
	PSB-2-430AP	522	86	182	272	186	438	1504	26340	0.5	0.7	30	15	500	440	18	12	160-Rc1/2
	PSB-2-500AP	590	86	182	272	186	511	2050	35740	0.5	0.7	30	15	560	500	18	12	180-Rc1/2
3	PSB-3-170P	254	108	262	348	240	185	268	8350	0.5	0.7	20	10	230	210	12	9	50-Rc1/4
	PSB-3-235AP	321	108	262	362	254	240	452	14560	0.5	0.7	20	10	280	250	16	9	80-Rc1/2
	PSB-3-360AP	443	108	262	390	282	366	1054	29080	0.5	0.7	20	10	420	390	16	9	140-Rc1/2

※PSB−1−70Pの最大高さについては、別途特性グラフを参照ください。

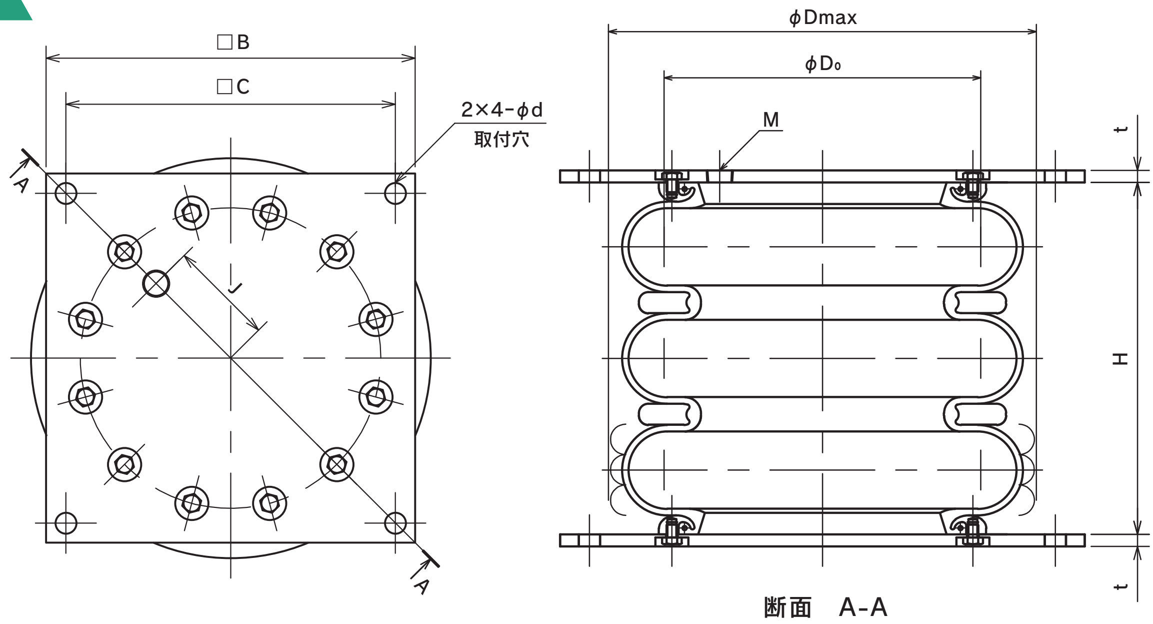
1段


□B
□C
2×4-ϕd
取付穴
J
A
A
ϕDmax
ϕD₀
M
t
H
t
断面　A-A

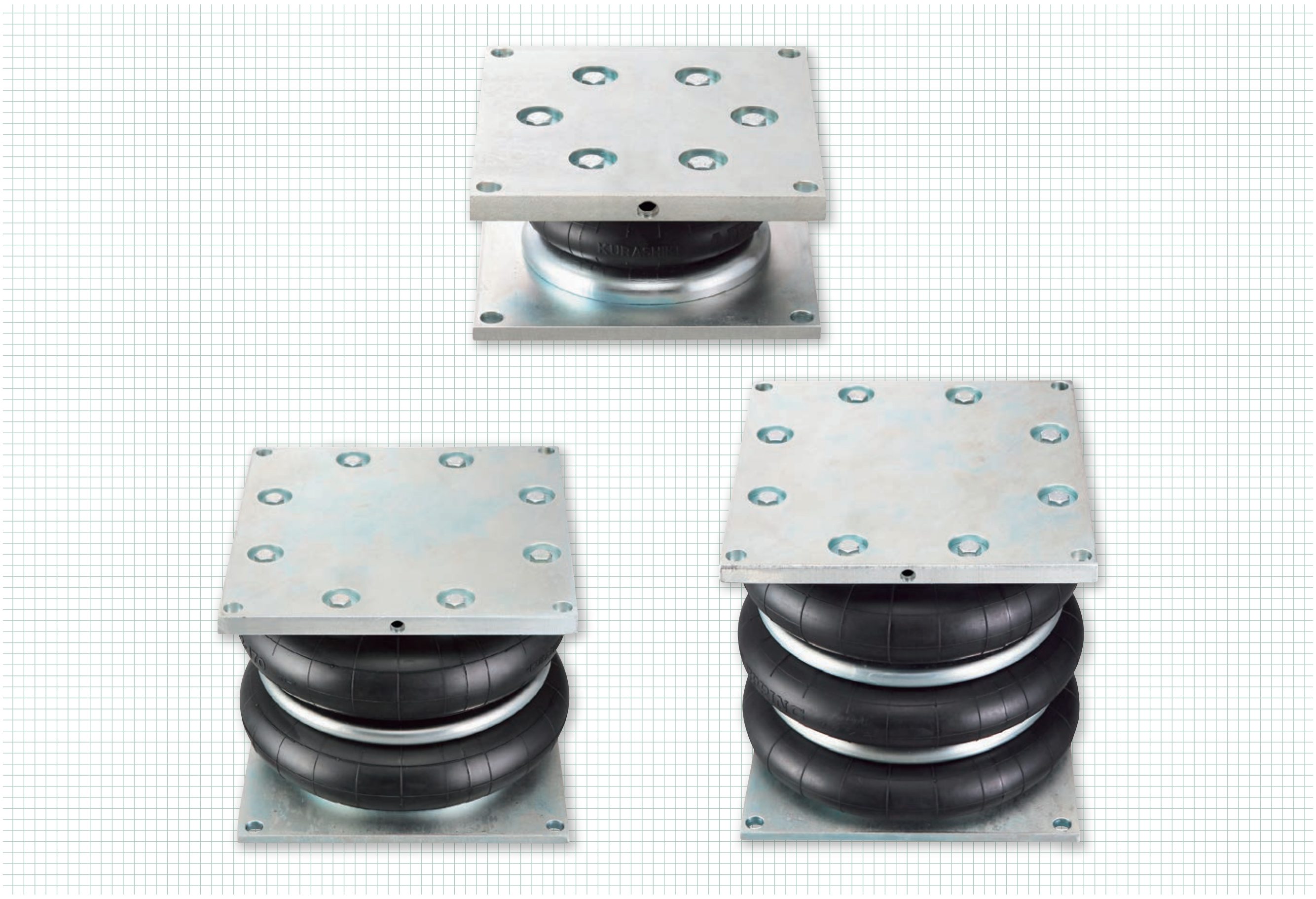
2段


□B
□C
2×4-ϕd
取付穴
J
A
A
ϕDmax
ϕD₀
M
t
H
t
断面　A-A

3段


□B
□C
2×4-ϕd
取付穴
J
A
A
ϕDmax
ϕD₀
M
t
H
t
断面　A-A

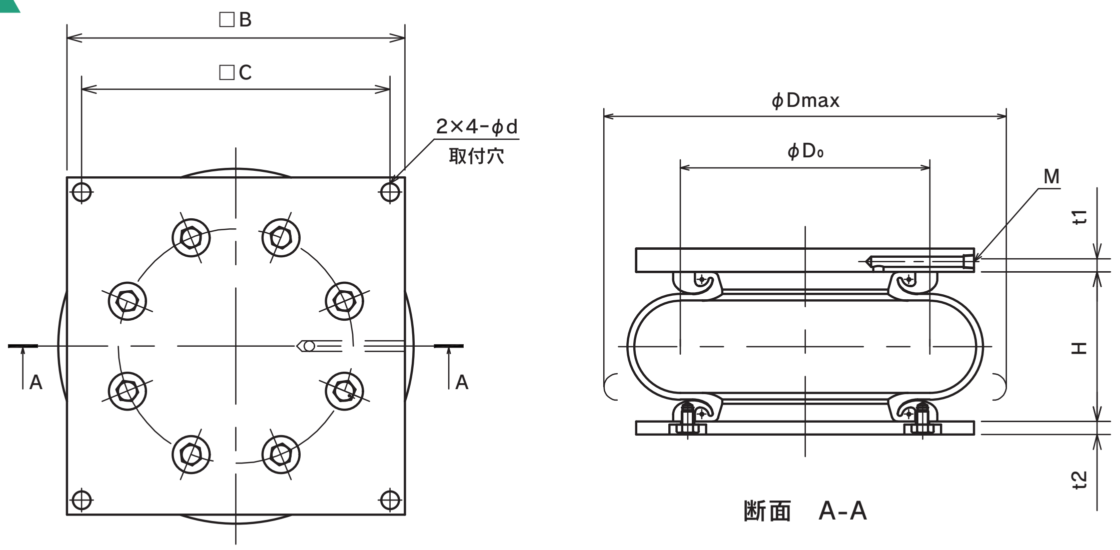
PSB形 Yタイプ プレート付き（横配管）



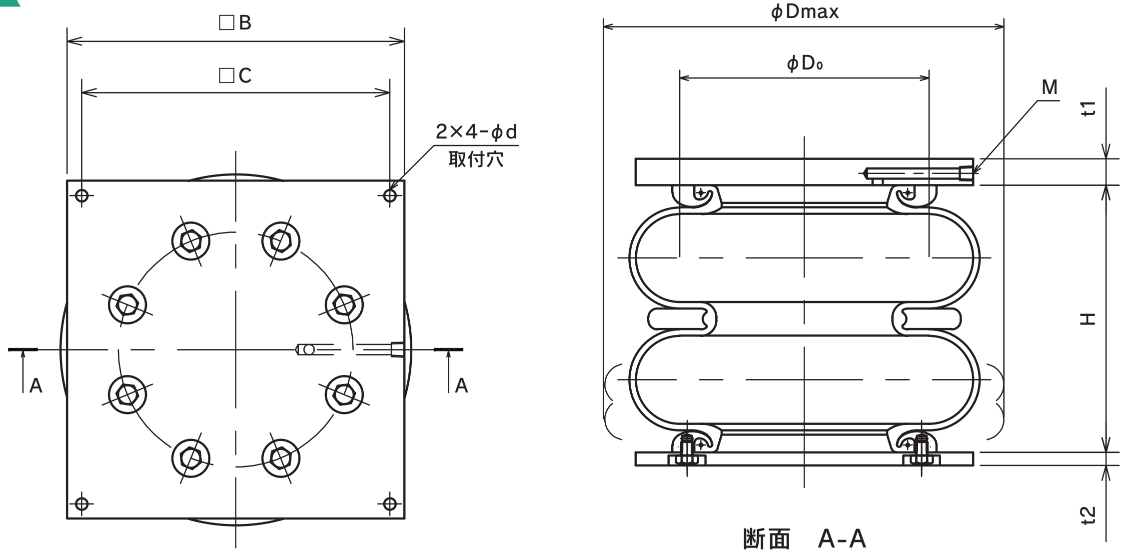
段数	品番	ベローズ最大外径 Dmax (mm)	最小高さ Hmin (mm)	標準高さ H_0 (mm)	最大高さ Hmax (mm)	全ストローク X (mm)	標準高さ時 有効直径 D_0 (mm)	標準高さ時 有効受圧面積 A_0 (cm²)	標準高さ時 内容積 V_0 (cm³)	常用最大内圧 P_0 (MPa)	使用最大内圧 Pmax (MPa)	許容水平変位 (±mm)	許容偏角 (±度)	取付プレート外寸 B (mm)	取付穴ピッチ C (mm)	取付穴径 d (mm)	取付プレート厚 t1 (mm)	取付プレート厚 t2 (mm)	エア供給口 M
1	PSB-1-70Y	104	36	41	61※	25	78	48	100	0.5	0.7	5	5	105	90	7	16	4.5	Rc1/8
	PSB-1-100Y	145	47	62	82	35	111	96	435	0.5	0.7	10	5	180	160	12	16	9	Rc1/8
	PSB-1-130Y	225	50	102	132	82	142	158	2420	0.5	0.7	15	15	180	160	12	16	9	Rc1/8
	PSB-1-145Y	235	50	102	132	82	158	196	2470	0.5	0.7	15	15	200	180	12	16	9	Rc1/8
	PSB-1-170Y	262	50	102	132	82	182	260	3470	0.5	0.7	15	15	230	210	12	16	9	Rc1/8
	PSB-1-230Y	324	50	102	137	87	245	470	5940	0.5	0.7	15	15	280	250	16	16	9	Rc1/8
	PSB-1-300Y	393	50	102	137	87	309	750	9630	0.5	0.7	15	15	330	300	16	16	9	Rc1/8
	PSB-1-360Y	457	50	102	137	87	369	1070	13660	0.5	0.7	15	15	420	390	16	16	9	Rc1/8
	PSB-1-430Y	526	50	102	137	87	447	1570	19000	0.5	0.7	15	15	500	440	18	16	12	Rc1/8
	PSB-1-500Y	594	50	102	137	87	508	2030	25200	0.5	0.7	15	15	560	500	18	16	12	Rc1/8
2	PSB-2-110Y	158	73	117	151	78	111	97	1200	0.5	0.7	15	15	180	160	12	16	9	Rc1/8
	PSB-2-135Y	222	88	182	230	142	146	168	4110	0.5	0.7	15	15	200	180	12	16	9	Rc1/8
	PSB-2-170Y	262	88	182	236	148	181	258	5470	0.5	0.7	20	15	230	210	12	16	9	Rc1/8
	PSB-2-235AY	321	78	182	252	174	243	464	9630	0.5	0.7	20	15	280	250	16	16	9	Rc1/8
	PSB-2-300AY	389	82	182	252	170	303	720	15400	0.5	0.7	20	15	330	300	16	16	9	Rc1/8
	PSB-2-360AY	448	82	182	252	170	362	1030	19490	0.5	0.7	30	15	420	390	16	16	9	Rc1/8
	PSB-2-430AY	522	86	182	272	186	438	1504	26340	0.5	0.7	30	15	500	440	18	16	12	Rc1/8
	PSB-2-500AY	590	86	182	272	186	511	2050	35740	0.5	0.7	30	15	560	500	18	16	12	Rc1/8
3	PSB-3-170Y	254	108	262	348	240	185	268	8350	0.5	0.7	20	10	230	210	12	16	9	Rc1/8
	PSB-3-235AY	321	108	262	362	254	240	452	14560	0.5	0.7	20	10	280	250	16	16	9	Rc1/8
	PSB-3-360AY	443	108	262	390	282	366	1054	29080	0.5	0.7	20	10	420	390	16	16	9	Rc1/8

※PSB―1―70Yの最大高さについては、別途特性グラフを参照ください。

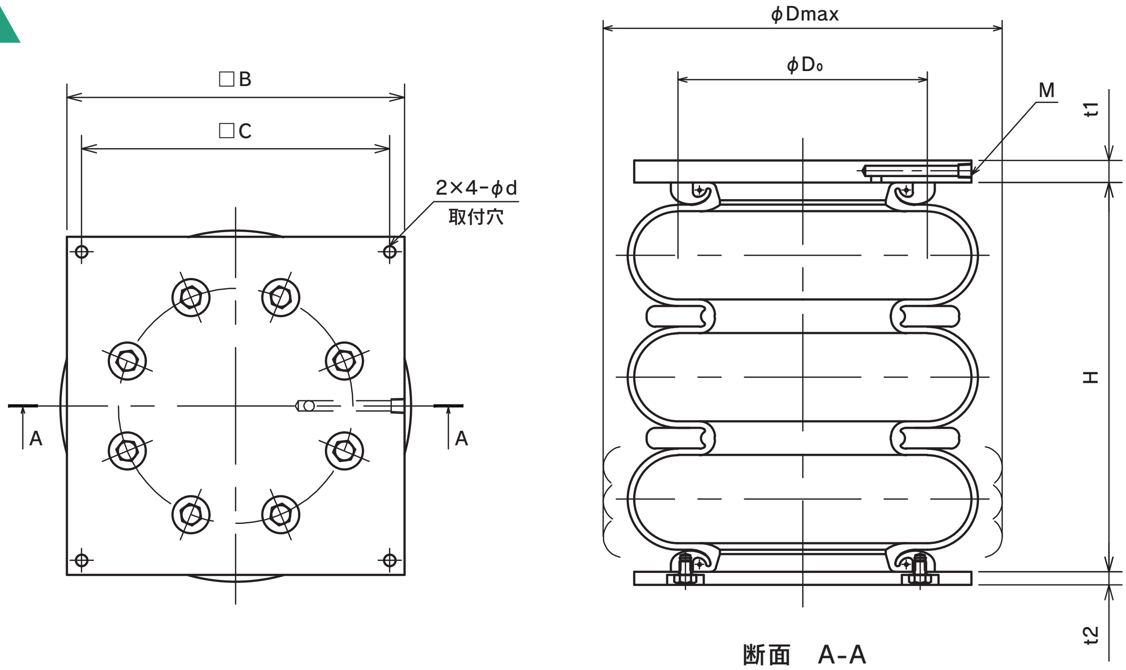
1段


□B
□C
2×4-ϕd
取付穴
A
A
ϕDmax
ϕDo
M
t1
H
t2
断面　A-A

2段


□B
□C
2×4-ϕd
取付穴
A
A
ϕDmax
ϕDo
M
t1
H
t2
断面　A-A

3段


□B
□C
2×4-ϕd
取付穴
A
A
ϕDmax
ϕDo
M
t1
H
t2
断面　A-A

PSB形 特性グラフ

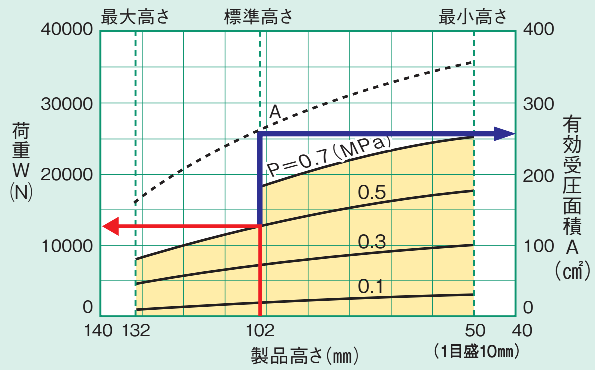
※グラフはPタイプ・Yタイプも共通です

グラフ説明

例	PSB−1−170

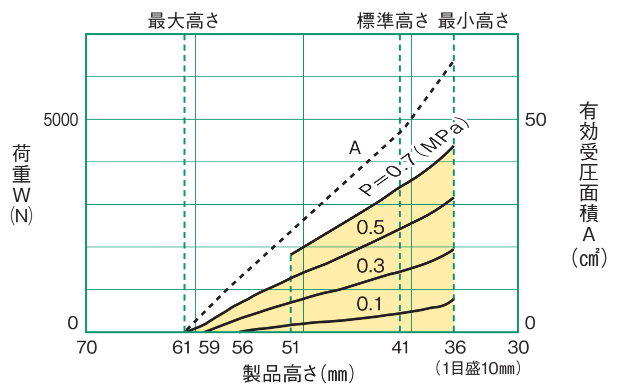
標準高さ（102mm）、内圧0.5MPaで使用した場合。
支持出来る荷重は、P=0.5MPaの曲線（実線）との交点で荷重を読みます（13000N）。その時の有効受圧面積は、Aの曲線（破線）との交点で有効受圧面積を読みます（260cm²）。

※黄色部分は標準高さを基準に圧縮側と伸張側の使用可能範囲を表しています。
ただし、0.7MPaは最大高さ付近では使用できません。

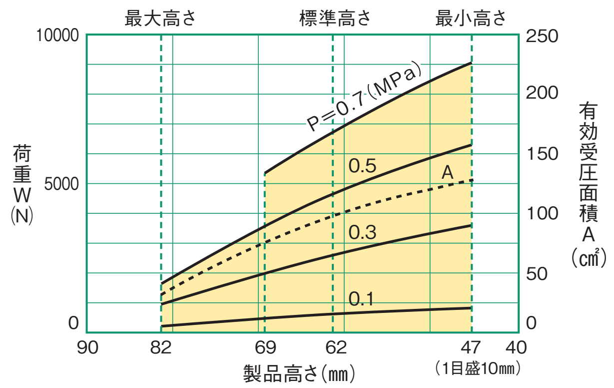


※グラフ中の実線は、同一圧力のポイントをつないだもの（圧力は一定に保ちながら、空気ばねの高さを変更して荷重値を読み取ったもの）であり、その実線が「ばね定数」とはなりません。

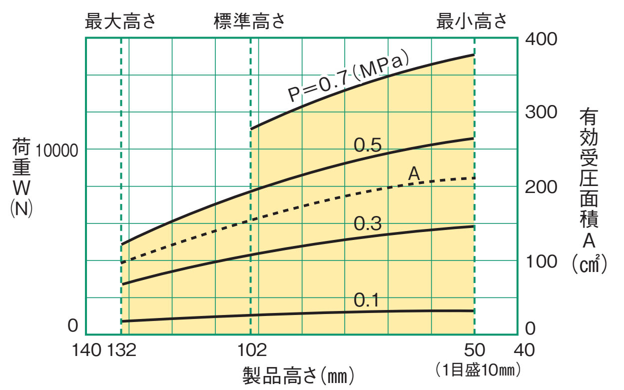
1段 PSB−1−70



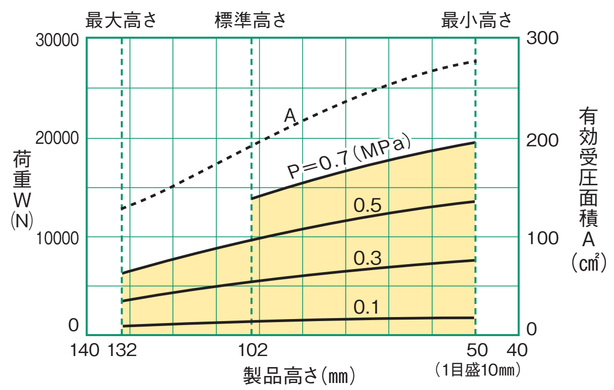
1段 PSB−1−100



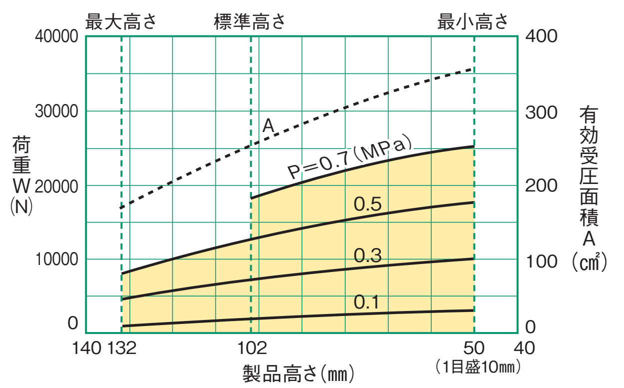
1段 PSB−1−130



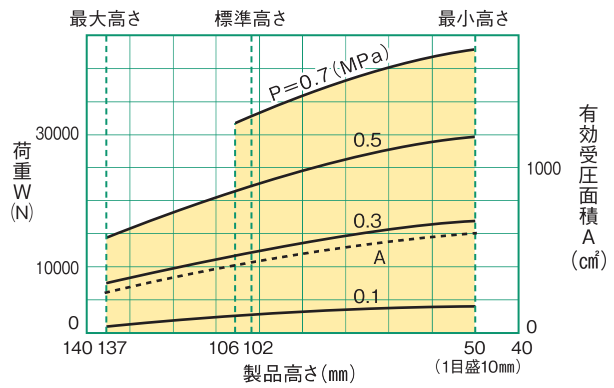
1段 PSB−1−145



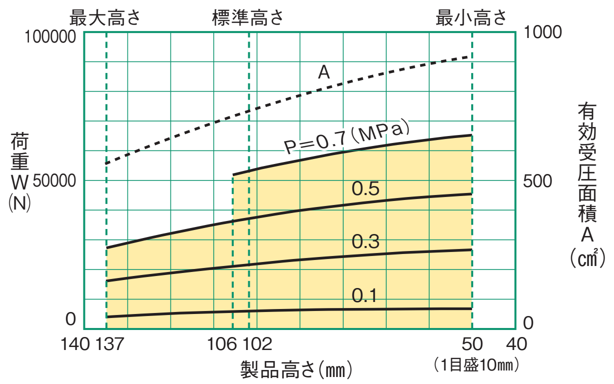
1段 PSB−1−170 サイズ限定オプション対応品（TYPE S、U）



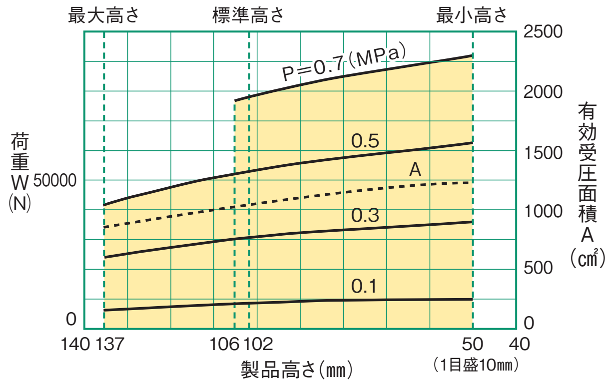
1段 PSB−1−230 サイズ限定オプション対応品（TYPE S、U）



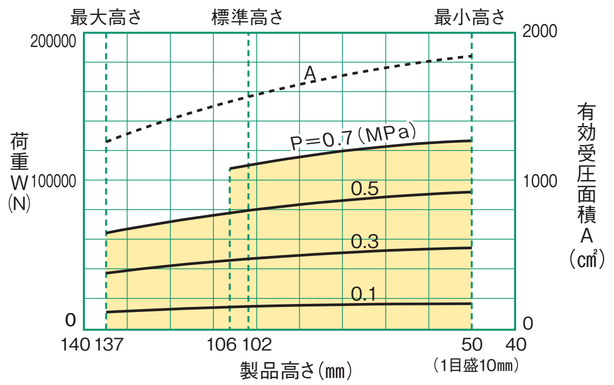
1段 PSB−1−300 サイズ限定オプション対応品(TYPE S、U)



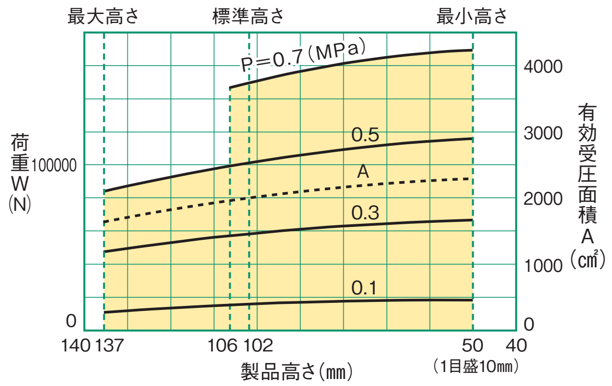
1段 PSB−1−360



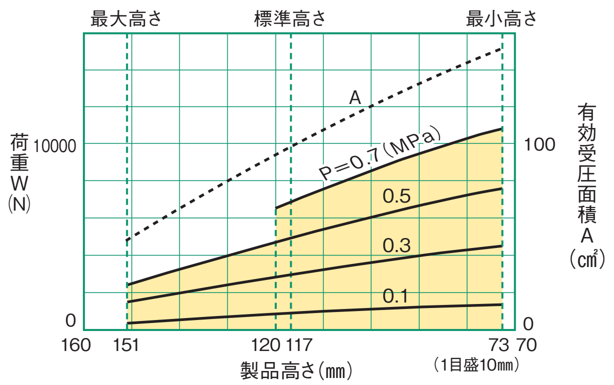
1段 PSB−1−430



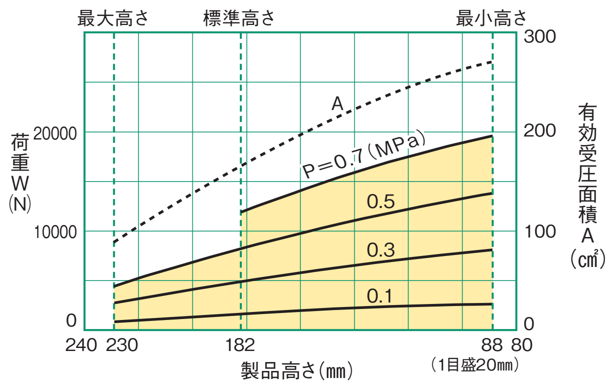
1段 PSB−1−500



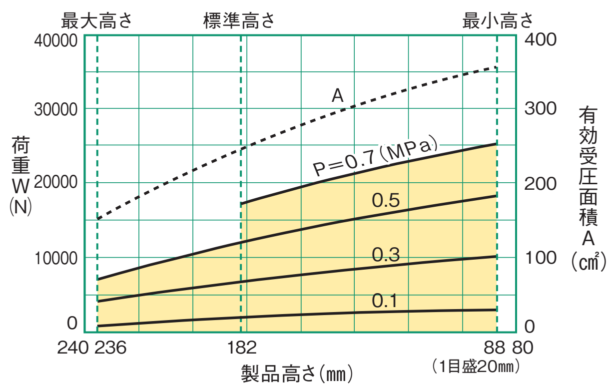
2段 PSB−2−110



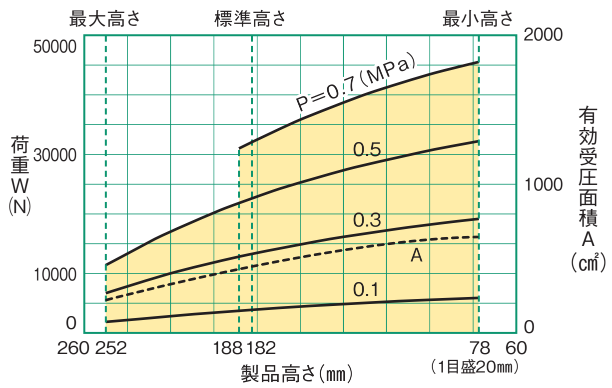
2段 PSB−2−135



2段 PSB−2−170



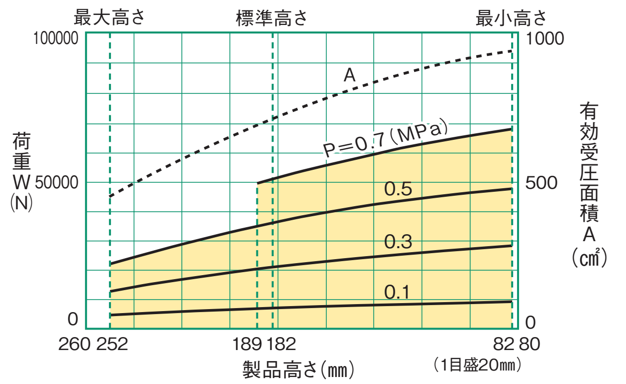
2段 PSB−2−235A



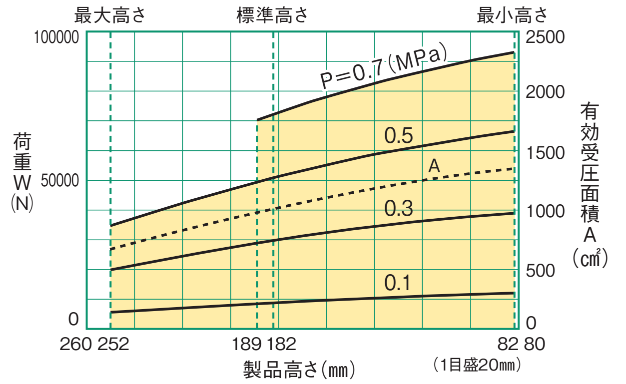
PSB形 特性グラフ

※グラフはPタイプ・Yタイプも共通です

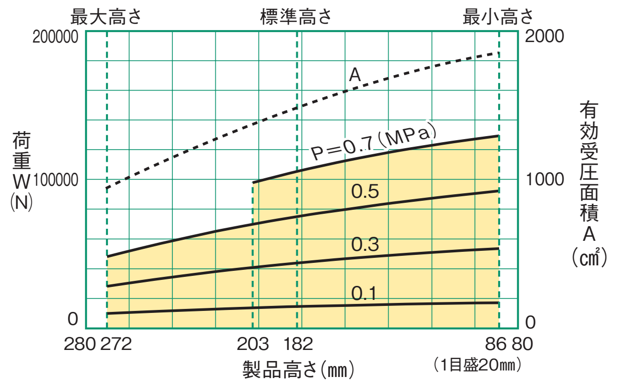
2段 PSB－2－300A



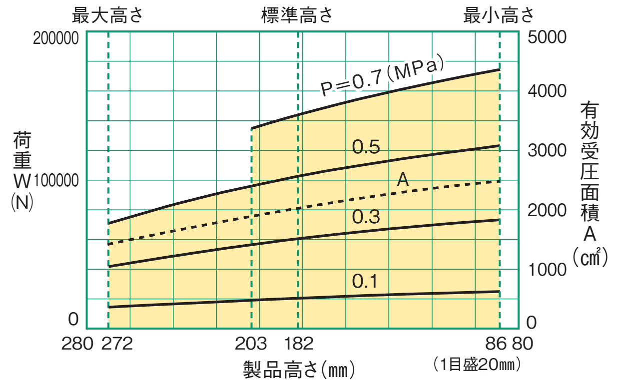
2段 PSB－2－360A



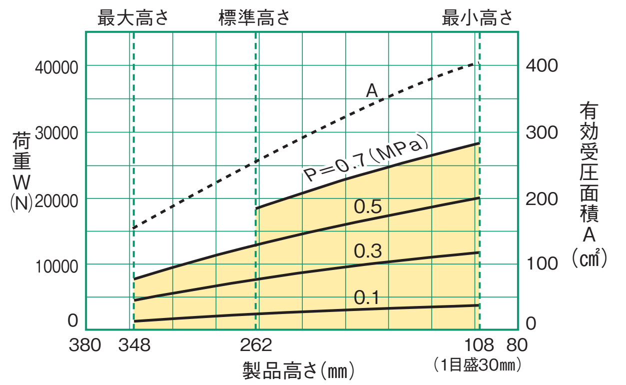
2段 PSB－2－430A



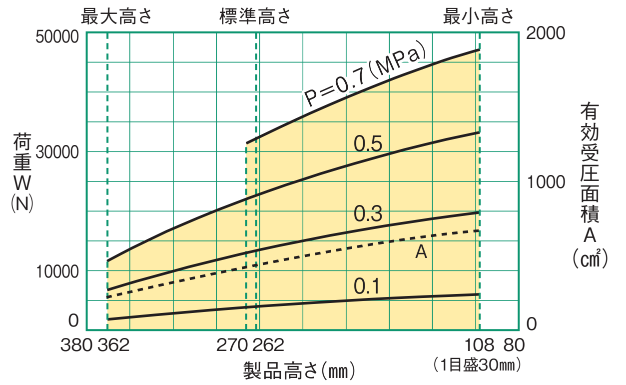
2段 PSB－2－500A



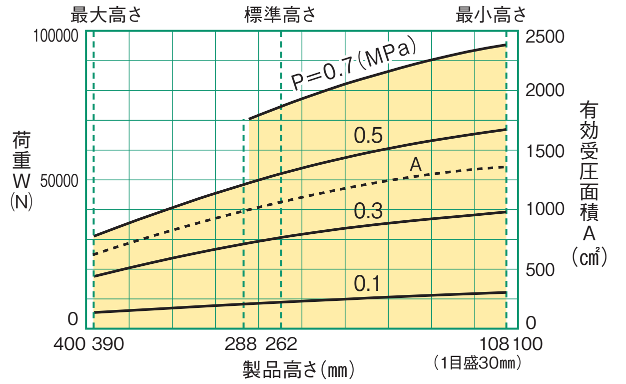
3段 PSB－3－170



3段 PSB－3－235A



3段 PSB－3－360A



PSB形 選定方法

SELECTION FLOW

機器情報の確認

機器情報【質量、支持点数、ストローク、設計水平変位量、設計偏角量】を確認します。

例　質量1000（kg）、支持点数1（点）、ストローク150（mm）、
設計水平変位量20（mm）、設計偏角量15（°）

空気ばねの選定

上記【質量、支持点数、ストローク、設計水平変位量、設計偏角量】を
満たす製品を仮選定する。

例　PSB-2-235AP

干渉有無の確認

周辺機器と空気ばね（特に最大圧縮時）が接触しないか確認します。

NG → 空気ばねの選定

OK

必要内圧の確認

特性グラフより必要な内圧を確認します。
エアー源はこれ以上の圧力が必要です。

例　最大ストローク150(mm)時、質量1000(kg)を支持する場合、
必要内圧は0.35(MPa)です。

選 定 終 了

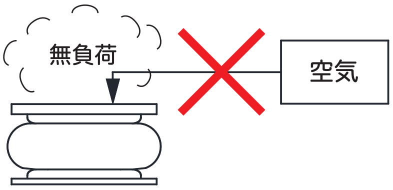
PRECAUTIONS FOR USE

PSB形 使用方法と注意点

禁止事項　ご使用の際は、下記の項目にご注意ください。

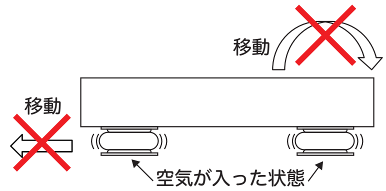
空気ばねが無負荷の状態では絶対に空気を入れないでください。

ゴム部が膨張し破損することがあります。
機器搭載後に空気を入れてください。



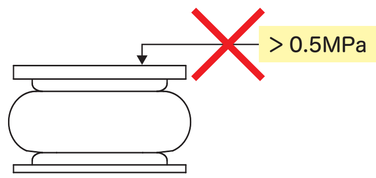
空気ばねに空気が入った状態で機器から空気ばねを外したり、機器を移動しないでください。

空気が入った状態で行うと、空気ばねの破損や重大な災害につながる恐れがあります。



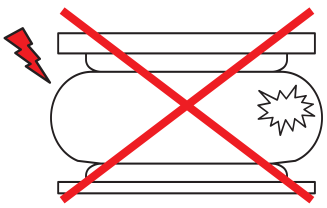
空気封入作業中でも、最大圧力より高い圧力をかけないでください。

防振用途では0.5MPa以下、アクチュエータ用途0.7MPa以下でお使いください。
この0.7MPaは瞬間最大内圧を含んでいます。



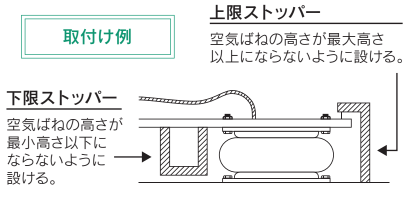
空気ばね本体、ゴム部などに衝撃を与えたり、傷をつけたりしないでください。

鋭利な刃物、金属片、構造物等に接触する可能性がある場合は保護カバーを設けてください。



空気ばねの高さは、カタログ値に記載の範囲外で使用しないでください。範囲外での使用とならないように必ずストッパーを設けてください。

空気ばねが破損することがあります。

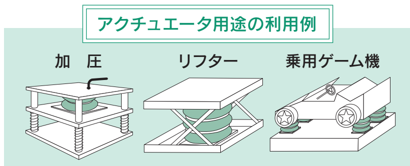


2段・3段型はアクチュエータ用途のみでの使用とし、防振・除振用途では使用しないでください。

機器が転倒する恐れがあります。

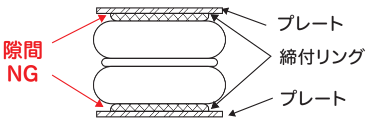
また、標準高さ以上で10分以上の保持はしないでください。

空気ばねが破損することがあります。



空気ばねの締付リングにプレートを取付ける際は、締付リングとプレートに隙間がある状態で使用しないでください。

隙間があると空気が漏れたり
空気ばねが破損することがあります。
全てのねじをしっかりと締結してください。



空気ばねの金属部に溶接を施さないでください。

熱または火花でゴム部に傷がつき、破損の原因になる可能性があります。

下記の条件に該当する機器には、防振用途で空気ばねを使用しないでください。

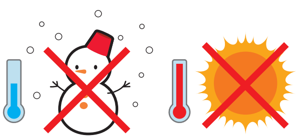
空気ばねの破損や重大な災害につながる恐れがあります。

i	機器の使用回転数（あるいは使用ストローク数）が、空気ばねの固有振動数3～6Hzに近い場合。 ※たとえば、500rpm以下のプレスがこれに該当します。
ii	起動時、停止時の回転数の上昇、下降が非常にゆるやかで、共振状態が長く続く機器の場合。
iii	iには該当しないが、機器の加振力が強大で、その結果、常用回転数において、空気ばねの振幅が過大となる場合。

注意事項　ご使用の際は、下記の項目にご注意ください。

雰囲気温度は、-20～+60℃で使用してください。

40℃を超える環境下では、空気ばねの寿命が短くなる可能性があります。



直射日光、水、塩分にさらされないように、屋外や水中での使用は避けてください。

ゴムベローズ部に補強コードまで達する傷や異常な膨れが発生した場合は直ちに使用を中止し、空気ばねを交換してください。

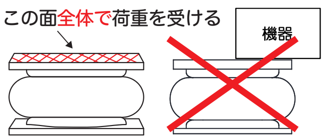
空気ばねの破損や重大な災害につながる恐れがあります。

酸、アルカリ、有機溶剤、潤滑油などが空気ばねに付着しないようにしてください。

空気ばねが破損することがあります。万が一、付着した場合には直ちに水洗いして拭き取ってください。

設置状態

■空気ばね上部の平らな面全体で荷重を受けるよう設置ください。
■配管チューブに圧力が掛からないようにしてください。



点検要領　月1回程度、下記の点検を実施ください。

★各空気ばねの高さが、当初の設定値から外れていないか。
空気ばねを密閉で使用する場合は、ゴム膜から空気が透過するため空気が抜けて徐々に高さが低下します。当初の設定値から外れている場合は空気を入れて高さの再調整を行ってください。
★ゴムベローズの表面に傷や異常な膨れがないか。
万が一、傷等が発見された場合は、ただちに使用を中止し、交換等の適切な処置をとってください。
★ゴムベローズ部が汚れていないか。
汚れている場合は、掃除を行ってください。

オプションシリーズ

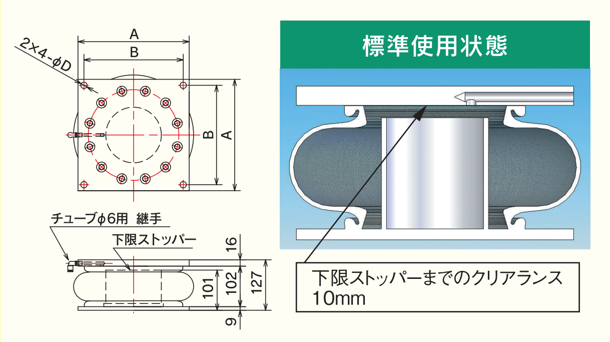
サイズ限定オプション

3サイズに限り以下のオプションを用意しました。(オプション対応:PSB−1−170、PSB−1−230、PSB−1−300)オプション品は全て横配管プレートを使用しています。

ストッパー付き…空気ばね内部にメカニカルストッパーを設けてあるので、外部ストッパーが不要となります。

TYPE:S 下限ストッパー　品番:PSB−1−○○○S

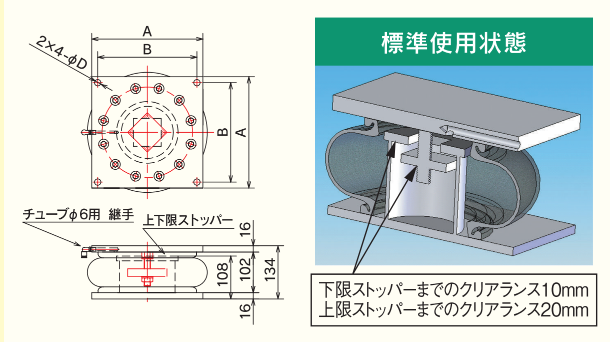
最小高さ:117mm



下限ストッパーを内蔵しているので、万が一空気が抜けた場合でもストッパーが作用し機器の破損、干渉を防ぎます。

TYPE:U 上下限ストッパー　品番:PSB−1−○○○U

最小高さ:124mm　最大高さ:154mm



下限ストッパーに加え上限ストッパーも内蔵しているので、万が一空気が入りすぎた場合でもストッパーが作用し機器の破損、干渉を防ぎます。

寸　法

	PSB−1−170 (S、U共通)	PSB−1−230 (S、U共通)	PSB−1−300 (S、U共通)
A (プレート寸法)	230	280	330
B (プレート取付穴ピッチ)	210	250	300
D (プレート取付穴寸法)	12	16	16

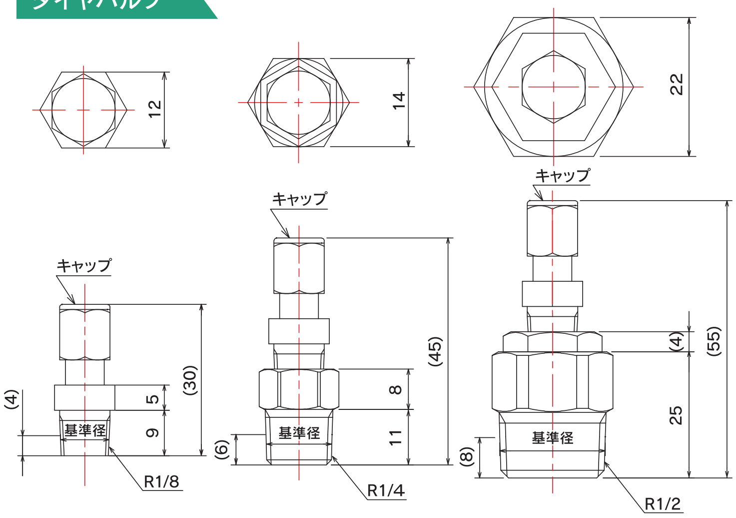
使用上の注意

ストッパーは非常用ですので、
頻繁に当たるような使用は避けてください。
空気ばねの内圧は0.5MPa以下で使用してください。
その他は空気ばねの使用上の注意を参考にしてください。

その他のオプション

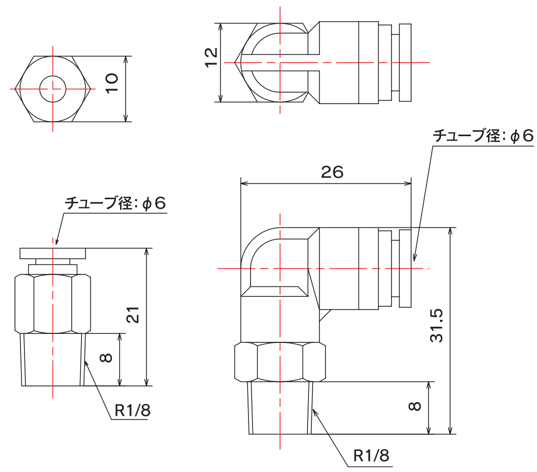
PSBの横配管タイプに関してはエアーチャックが定盤に干渉して使用できないことがあります。

タイヤバルブ



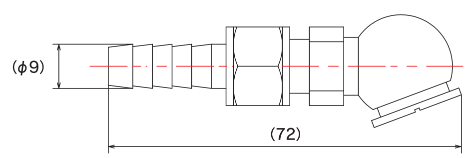
PSB−V−1/8　PSB−V−1/4A　PSB−V−1/2A

ワンタッチ継手



HU−6−OP　EU−6−OP

エアーチャック



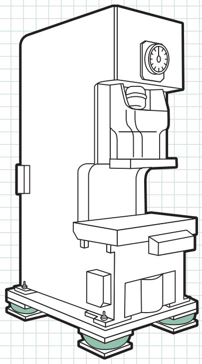
PSV−23

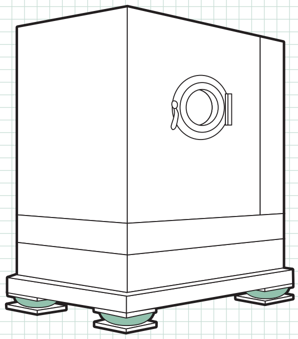
EXAMPLE OF USE

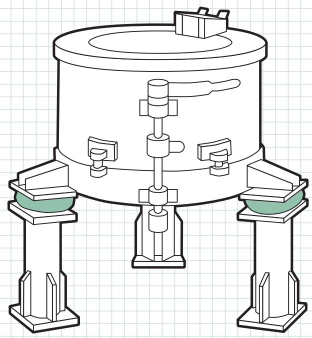
使用例

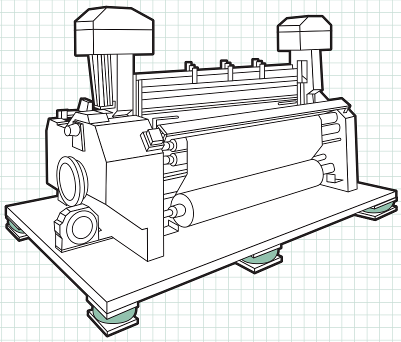
下図に示す使用例は、あくまでもイメージ図です。特に防振の場合は、このままでは使用できません。
実際の使用(特に使用実績のないもの)においては、必要に応じて、付加質量、ダンパー、ストッパー、ガイド等を用いて、
防振効果と機器のゆれを高い次元で両立させる最適なマッチングを、試行錯誤しながら求めていくことが必要になります。

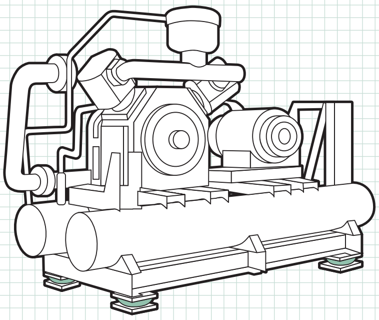
防 振


プレス

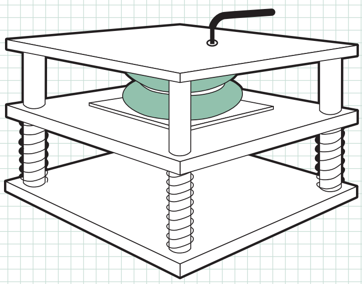

業務用洗濯機

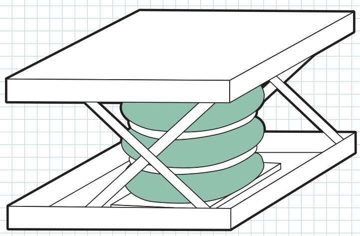

遠心分離機

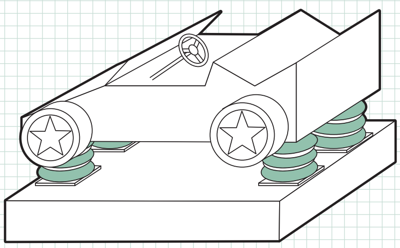

織 機


コンプレッサー

アクチュエーター


加 圧


リフター


乗用ゲーム機

技術資料 空気ばねの特性

ばね定数

ベローズ形空気ばねのばね定数Kは
次式で与えられます。

$$K = \frac{10\times\gamma(P+0.1)A_0^2}{V_0+V_T} + \frac{PD_0\pi^2}{4N} \quad \cdots\text{①}$$

- K ：ばね定数(N/mm)
- γ ：ポリトロピック指数(動的1.4 静的1.0)
- P ：内圧(MPa)
- A_0 ：有効受圧面積(cm²)
- V_0 ：空気ばねの内容積(cm³)
- V_T ：補助タンクの内容積(cm³)
- D_0 ：有効直径(mm)
- N ：ベローズ段数

固有振動数

固有振動数fnは次式で与えられます。

$$fn = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1000\times K}{m}} \quad \cdots\text{②}$$

m：質量(kg) （この場合、Kは①式のポリトロピック指数1.4を代入して求めた値を使用します。）

振動伝達率

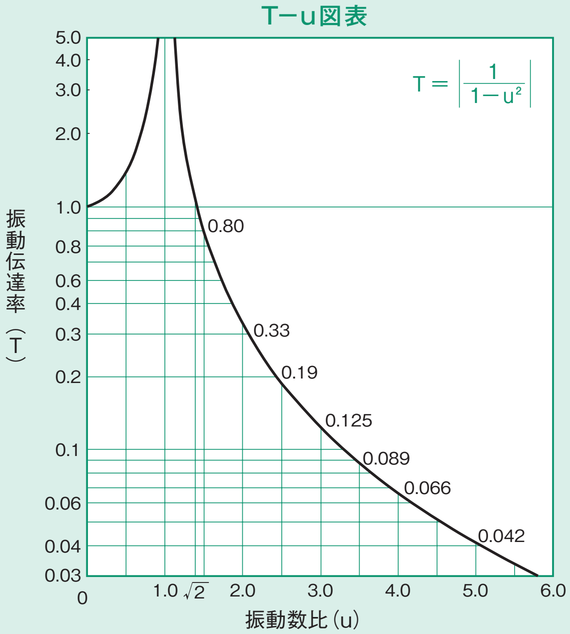
振動伝達率Tは次式で与えられます。

$$T = \left|\frac{1}{1-u^2}\right| \quad \cdots\text{③}$$

$$u = \frac{f}{fn}$$

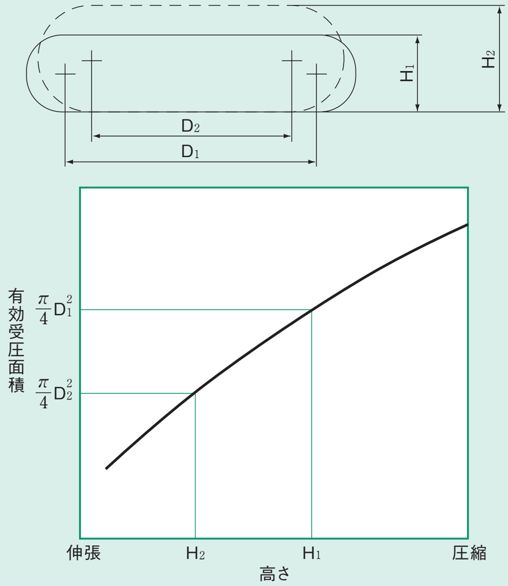
f ：加振振動数
fn：固有振動数

T−u図表



高さと有効受圧面積の関係

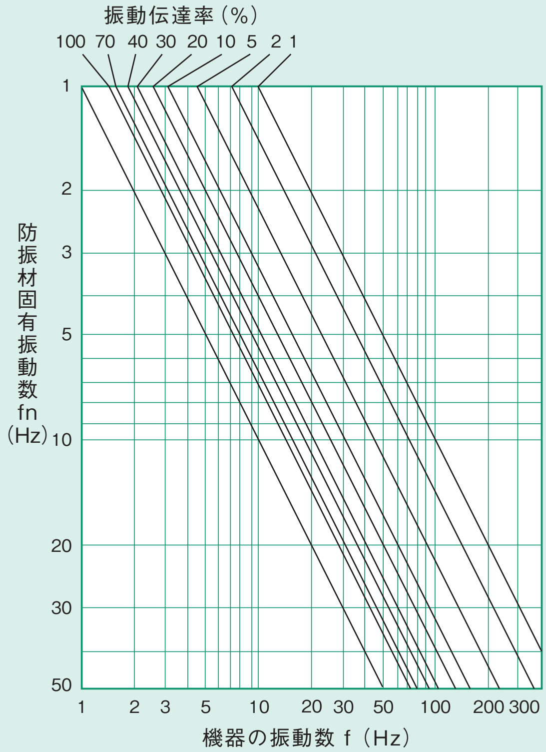
空気ばねの有効直径および有効受圧面積は
ゴムベローズの高さとともに変化します。
そのため荷重も高さとともに変化するので
加圧用などに使用するときは注意が必要です。



SI単位への簡易換算方法

荷　　重	：	1kgf≒9.8N
ばね定数	：	1kgf/cm≒0.98N/mm
圧　　力	：	1kgf/cm²≒0.098MPa

伝達率線図



MEMO

MEMO

倉敷化工株式会社
産業機器事業部

ISO14001 Certified
JQA-EM2045

CERTIFICATE NO.
491620

本　社
〒712-8555 倉敷市連島町矢柄四の町4630
TEL（086）465-1715（代）　FAX（086）465-1714

詳しくはオフィシャル HP へ▶
https://www.kuraka.co.jp

※本カタログは予告なく仕様を変更することがありますのであらかじめご了承ください。

'23.11.1000D