



Invention & Innovation  
**NITTA**

ダイヤモンドシリーズ

# 標準型防振ゴム



ニッタ化工品株式会社

# DIAMOUNT SERIES

## INDEX

はじめに .....	1
製品一覧 .....	2
防振の原理について .....	4
防振ゴムの選定と設計 .....	6
防振計算フォーマット記入例 .....	8
ダイヤモンド製品案内 .....	9
防振ゴムの取り扱いについて .....	20
防振計算フォーマット .....	21



## はじめに

近年、振動・衝撃・騒音による障害に関心が高まっていますが、まだ、機械の運転には振動・衝撃・騒音等はつきものだとする考えがあり、その防止対策が充分でないのが現状です。振動・衝撃・騒音の存在は、機械、器具の機能や耐久性に、生産される製品の品質に、さらに作業環境にまで、大きな影響を及ぼす可能性があり、公害問題にまで発展している所さえあります。機械が精密化し、高度な機能が要求されて、設備が近代化するほど、それらの排除に積極的な対策がなされねばなりません。

適切な設計による防振支持は、機械や設備を守り、安全で快適な作業環境をつくり、広い範囲に有形、無形の利益をもたらすものです。防振支持に防振ゴムを使用することは、最も簡単で最大の効率を得る最良の手段です。

当社の「産業機械用防振ゴム」ダイヤモンドシリーズは、あらゆる振動条件と防振設計上の要求を、十分にみたす特性と、広い選択範囲の種類をもつ標準型防振ゴムです。

# あらゆる振動条件に対応する標準型防振ゴム

型 式	形 状	特 長	主な用途
<b>A-TYPE</b>			
<b>A5000型</b> page 10		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 一般的防振ゴムです。</li> <li>● 構造が簡単で取り扱いが容易です。</li> <li>● 比較的高いバネ定数で、小型で大荷重用として使用できます。</li> <li>● 加振方向、配置に自由度があります。</li> </ul>	機械全般
<b>A7000型</b> page 11			
<b>B-TYPE</b>			
<b>B5000型</b> page 12		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 床面と直接接触するゴム表面は独自のパターンを持ち、接地効果と防振効果をより高めるように工夫しております。</li> <li>● 取り付けが容易です。</li> <li>● アンカーボルトで床に固定する必要がない場合、またはアンカーボルトが取り付けできないところでも使用が可能です。</li> </ul>	機械全般
<b>C-TYPE</b>			
<b>C2000型</b> page 12		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 上固定盤には取り付けボルトを、下固定盤にはボルト用穴を設けることで取り付けが容易です。</li> <li>● 高バネ定数で大型機械にも使用できます。</li> <li>● 高周波の伝達防止に適当です。</li> <li>● せん断方向にも使用でき、低周波振動にも有効です。</li> </ul>	機械全般
<b>D-TYPE</b>			
<b>D1000型</b> page 12		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 小さなサイズで大荷重を受けることができます。</li> <li>● 2個1セットで挟み込んで取り付けられるタイプの防振ゴムです。</li> </ul>	エンジン用
<b>K-TYPE</b>			
<b>K1000型</b> page 13		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 3方向のバネ定数がほぼ等しい。</li> <li>● ゴム部は金属で覆われるため、注油漏れ、直射日光の影響を受けることはありません。</li> <li>● 一般産業機械用防振ゴムとして、ほとんど例外なく利用できます。</li> </ul>	各種工作機械 各種モーター類 ディーゼル機関 建設機械 木工機械
<b>K2000型</b> page 13		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 低バネ定数で広い振動範囲に対応。</li> <li>● コンパクト形状で機械の安定性を保ちます。</li> <li>● 取り付けが容易です。</li> </ul>	小型工作機械 原動機 風水力機械 化学機械 一般産業用機械

型 式	形 状	特 長	主な用途
<b>U-TYPE</b>			
<b>U1000型</b> page 14		ゴムのせん断剛性を利用した低バネ定数防振ゴムで、上下方向・水平方向のバネ定数比を適当に選択でき、高周波振動および低周波振動にも効果を発揮します。	一般産業用機械 軽重量機械
<b>U2000型</b> page 14		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 一般用途として広く利用可能です。(U1000)</li> <li>● 狭い空間に容易に挿入取り付けができます。(U2000)</li> </ul>	
<b>U3000型</b> page 14		<ul style="list-style-type: none"> <li>● U1000・U2000よりさらに低バネ定数でしかも支持高が低いタイプです。</li> </ul>	
<b>W-TYPE</b>			
<b>W2000型</b> page 15		振動の非連成化を考慮するとともに、ゴムの傾斜配置により比較的大変位のもとでも効果を発揮する合理的設計をしています。	軽重量機械 基礎用
<b>W3000型</b> page 15		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 取り付けが容易です。</li> <li>● 防振ゴム形状が安定しており、機械自体の振動も最小に抑えます。</li> </ul>	
<b>P-TYPE</b>			
<b>P1000型</b> page 16		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 騒音・共鳴の防止、衝撃の緩和、高周波振動の遮断に効果があります。</li> <li>● 必要断面に切断して使用できます。</li> </ul>	工作機械 プレス 印刷機械 体育館床
<b>S-TYPE</b>			
<b>S1000型</b> page 18		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 高い衝撃緩和性があります。</li> <li>● 吸収エネルギーが大きい。</li> <li>● 大変形のわりに反力が小さい。</li> </ul>	クレーン ホイスト 立体駐車場
<b>S2000型</b> page 19		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 角形形状で吸収エネルギーの調整は設置個数で対応可能です。</li> <li>● コンパクト設計で狭い空間に対応します。</li> </ul>	

# 防振の原理について

防振ゴムは、ゴムのすぐれた弾性を「バネ」として利用し、振動理論にもとづき設計、使用されるものです。従来、単なる緩衝目的のみに使用されたものとは異なり、高度な防振性能等を発揮するものです。

防振ゴムに使用するゴム材質は、特に防振ゴム材としての適正な諸特性をもち、長期の使用に十分な耐久性をそなえたものです。またゴムの内部摩擦は、共振点における振巾が過大になることを防止します。

当社の防振ゴムの形状は、効果的なバネ特性を得るように考案設計し、ほとんどのものが取り付けを容易にするために考慮した金属部品を接着してあります。

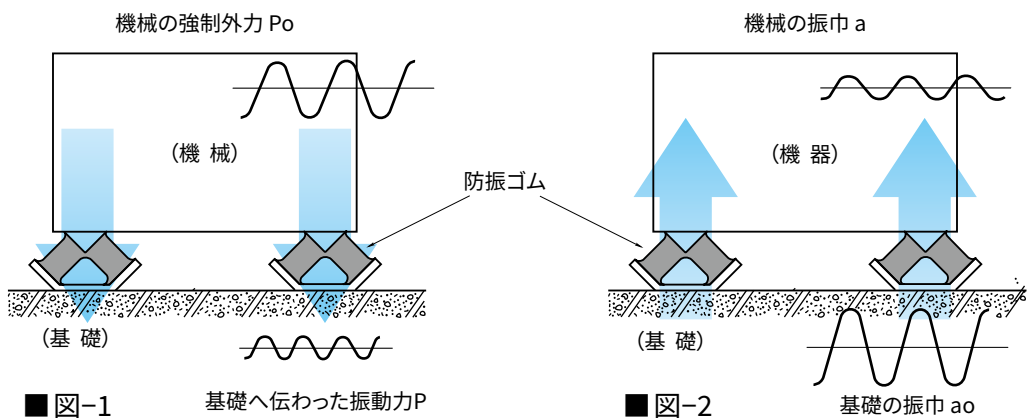
防振ゴムは、金属バネ（スプリング）と異なり、3方向のバネ特性や振りバネ特性を、形状を変更することにより任意に得ることが可能です。

## 除振

機械の運転により振動が発生しますが、この振動が機械の基礎に伝わるのを防止するために防振ゴムを使用します（図-1）。また基礎に振動があり、その振動から精密機器を保護したり、良好な居住性を得るためにも防振ゴムが使用できます（図-2）。

## 制振

## 免震



■ 図-1

基礎へ伝わった振動力  $P$

■ 図-2

基礎の振巾  $a_o$

## 伝達率

機械を防振ゴムで支持した場合、機械の強制外力  $P_o$  は小さくなって基礎へ伝わります。この伝わった振動力を  $P$  とします。 $P_o$  と  $P$  の関係は (1) 式のようになり、伝わった割合を伝達率  $\tau$  と言います。

$$\tau = \frac{P}{P_o} = \frac{a}{a_o} = \left| \frac{1}{1-u^2} \right| \dots \dots \dots (1)$$

$\tau$  = 伝達率

$P_o$  = 機械の強制外力

$P$  = 基礎の振動力

$a$  = 機械の振巾

$a_o$  = 基礎の強制振巾

## 振動数比

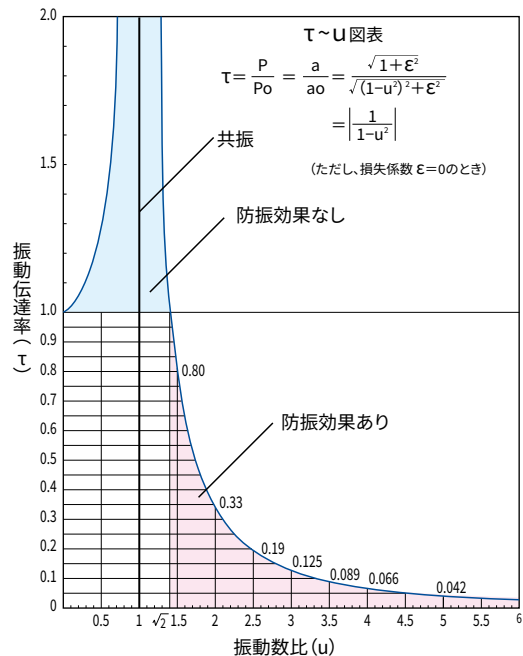
$$u = f/f_n \dots \dots \dots (2)$$

$u$  = 振動数比

$f$  = 強制外力の振動数

$f_n$  = この系の固有振動数

(1) 式を図表化したものが  $\tau \sim u$  図表です。



■ 防振効果と振動数比の関係

防振状態	伝達率	振動数比	振動状態
振動効果なし	$\tau \leq 1$	$u \geq \sqrt{2}$	$P_o \geq P$
共振	$\tau \rightarrow \infty$	$u = 1$	$P_o < P \rightarrow \infty$
防振効果あり	$\tau < 1$	$u > \sqrt{2}$	$P_o > P$

この表でもわかるように、伝達率  $\tau=1$  (100%) の時、防振効果は0%であり、振動数比  $u$  は  $\sqrt{2}$  です。防振効果を得るためには、 $\tau < 1$  としなければなりません。そのためには、 $u > \sqrt{2}$  にしなければならず、一般に  $u$  を 2~3 にすると防振の目的を達することとされています。



防振効果は、振動数比によって決定され、振動数比は(2)式でも明らかなように、機械の振動数と固有振動数により決まります。

機械の振動数は、機械の運転により発生しますが、固有振動数は機械の重量と防振ゴムのバネ定数により(3)式の関係で決まります。

固有振動数

$$f_n = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K_d \times 1000}{m}} \dots\dots\dots (3)$$

$f_n$  = 固有振動数 (HZ)

$K_d$  = バネ定数 (N/mm) ※

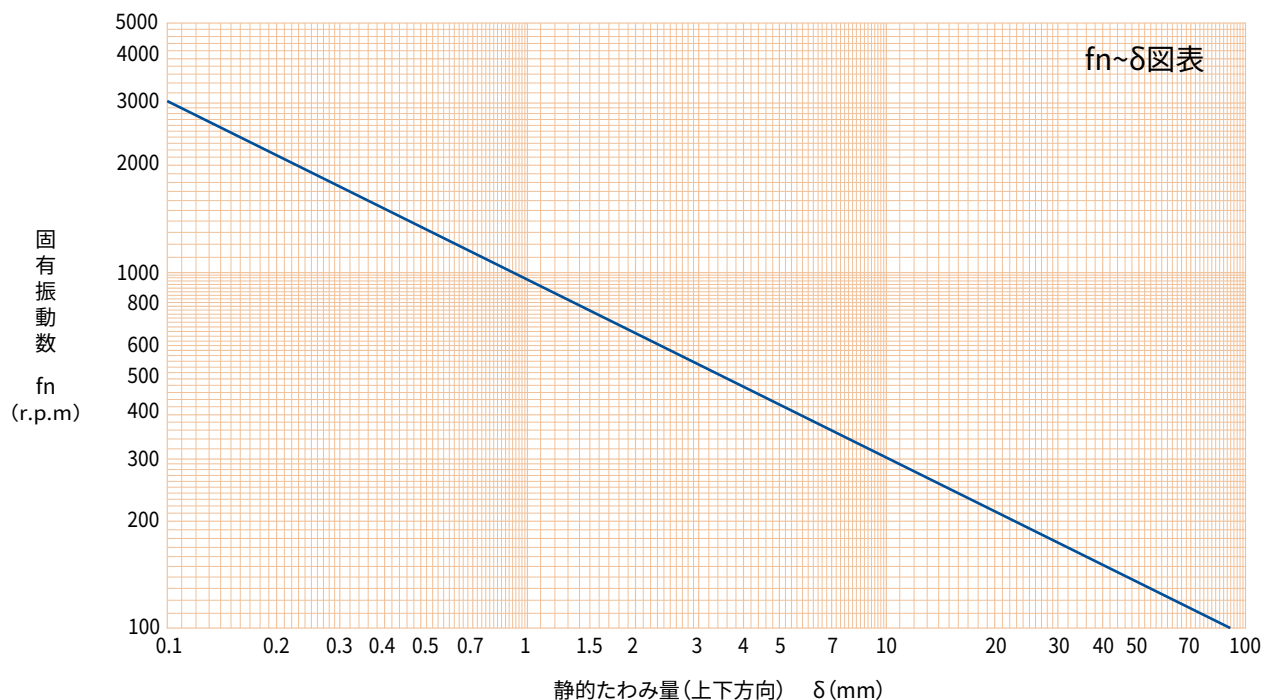
$m$  = 質量 (kg)

たわみ量

$$\delta = \left(\frac{15.76}{f_n}\right)^2 \text{ (mm)} \dots\dots\dots (4)$$

$$f_n = 945 / \sqrt{\delta} \text{ (r.p.m.)} \dots\dots\dots (5)$$

上下方向の固有振動数は、防振ゴムのたわみ量に関係があり、(4)または(5)式のようになります。(5)式を図表化したものが“静的たわみ量と固有振動数表”(  $f_n \sim \delta$  図表)です。



防振ゴムを設計する場合、防振効果の設定をし、振動数比の決定を行いません。振動数比と機械の振動数から必要な固有振動数を算出し、機械の重量との関係から防振ゴムに必要なバネ定数を決定します。

防振ゴムのバネ定数を決める際、防振支持した時の機械全体のバランス及び防振ゴムの安全性等を考慮して、形状も併せて決定します。

※ (注) 実際の振動状態での防振ゴムのバネ定数は、動バネ定数を用います。  
 具体的にはカタログ記載の静バネ定数に静動比1.4を乗じた値が動バネ定数と仮定してご利用下さい。

# 防振ゴムの選定と設計

## 支持点の選定

厳密にはできるだけ振動を非連成化するように支持点を選び、条件によっては防振ゴムを傾斜配置にする必要があります。しかし最初から防振支持をするつもりで機械を設計するのならばともかく、一般産業機械では防振支持のための支持点として特に考慮されていないのが普通です。そこで、通常、機械据え付け用のアンカーの位置が、そのまま防振支持点に用いられますが、実用的には次の注意点を考慮の上、実用設計によって防振ゴムを選定、ご使用いただければ十分満足いただける効果が得られます。

- A** 各支持点を防振ゴムで支持した場合、機械台の剛性は不足しないか。特に全面接地型鋳鉄ベースのものはこの注意が必要です。
- B** 各支持点で支持する場合、機械の安定(すわり)を害さないか。不安定な場合は支持点を外側に張り出すようにします。
- C** 各支持点の負荷重量はいくらであるか。

防振支持対象である機械の剛性データ(重量と慣性モーメント)が判明している場合はほとんどありませんので、通常の防振設計では、1自由度に縮退化させた振動モデルを用いたシミュレーション解析を行います。

## 1 自由度防振支持設計

(圧縮方向あるいはせん断方向)

- 機械の質量と外力条件の確認  
(周波数・振幅)
- バネ定数の決定  
支持点が決まりましたら、先に述べた「防振の原理について」(固有振動数とバネ定数)の項を参照して頂き、防振ゴムの必要なバネ定数を計算します。
- 防振ゴムの形状・寸法の決定  
以上の作業が終わりましたら、防振ゴムにかかる荷重と必要なバネ定数、さらにそれから計算されたたわみ量、また強制外力の方向等の条件を加味して、ダイヤモンドシリールから、適当なものを選び出していただきます。

## 6 自由度防振支持設計

(3並進・3回転成分)

- 機械の剛性データと外力条件の確認  
(周波数・振幅・方向)  
機械の質量、重心、慣性主軸の位置および慣性モーメントを求めます。次に機械の加振力と偶力について、その種類、振動数および大きさを調べます。
- 固有振動数・バネ定数の選定  
上記に対する機械の各自由度の固有振動数を希望する防振効果を得るように選定します。振動数比を大きくするために固有振動数を低くすること、および各自由度とも満足せしめることが望ましいのですが、3並進動と3回転振動のすべてについて希望通りにならないときは、重要なもののみを対象にします。この場合機械の各運動自由度間の連成作用を除去するよう考慮すべきです。
- 防振ゴムの形状・寸法の決定  
防振ゴムの形状・寸法を上記バネ特性を得られるように計算し、選定します。この場合ゴムの許容耐圧、許容たわみ限度、ゴム硬度使用範囲等により検討するとともに、取り付け方法が実用上容易であるよう考慮を必要とします。



## 実設計例 (1自由度振動解析の適用)

### 設計諸元

#### ■1-1 防振対象

Vベルトによりモーターで駆動されるファン  
(コモンベッドで据え付けられたもの)

#### ■1-2 機械質量

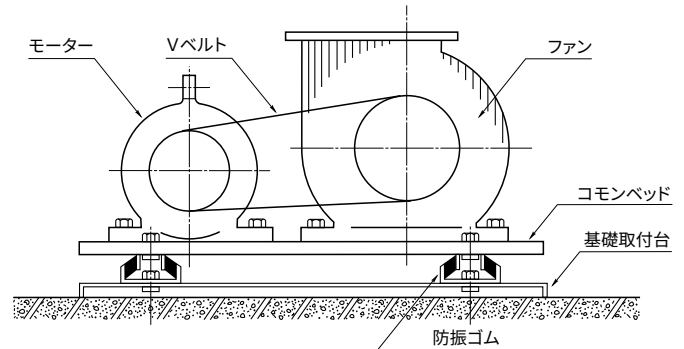
モーター	150kg	} 総質量 M 356kg
ファン	150kg	
コモンベッド	56kg	

#### ■1-3 機械の回転数

モーター	1800 r.p.m.	→30Hz
ファン	1550 r.p.m. (プーリー比で減速)	→25.8Hz

#### ■1-4 防振ゴム支持点数

支持点数 n 4点 (コモンベッドと基礎の間に防振ゴムを取り付ける)



### 防振ゴムの設計

#### ■2-1 支時点の選定と取り付け位置

支持点数は諸元通り4点とし、力が防振ゴムに均等に負荷されるように取り付け位置を決定します。

支持点1点当りに作用する力: P

$$P=(M/n)g=(356/4) \times 9.8=872 \text{ (N)}$$

#### ■2-2 固有振動数の決定 (4頁の $\tau$ ~ $u$ 図表を参照してください)

振動数比:  $u=f/f_n=2$ とすると (防振効果67%を期待する場合)

固有振動数  $f_n=f/u=1550/2=775 \text{ r.p.m.}=12.9 \text{ Hz}$ となります。

(周波数の低い方を基準とします)

#### ■2-3 動バネ定数の算出

“静的たわみ量と固有振動数表”より静的たわみ量を求めると

$\delta=1.5 \text{ mm}$ となります。(式(4)より算出)

1点あたりの支持点数872Nですから、動バネ定数は、次のようになります。

$$K_d=M/\delta=872/1.5=581 \text{ N/mm}$$

#### ■2-4 静バネ定数の算出

静バネ定数=動バネ定数 / 1.4

$$K_c=K_d/1.4=581/1.4=415 \text{ N/mm}$$

#### ■2-5 防振ゴムの選定

ダイヤモンドシリーズより次の条件に合うものを選定します。

- (1) バネ定数  $K_c=415 \text{ N/mm}$ 以下
- (2) 1点あたりの支持荷重: 872N
- (3) たわみ量  $\delta=1.5 \text{ mm}$ を許容できるもの。
- (4) 防振ゴムを取り付けた場合のバランス。

※W2075を選定すると(1)~(4)の条件を満足します。

#### ■2-6 防振効果の計算

(別紙「防振計算フォーマットの使用例」をご参照ください)

(1) 支持系の固有振動数

$$f_n=\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K_d \times 1000}{m}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{314 \times 1.4 \times 1000}{89}} = 11.2 \text{ (Hz)}$$

#### (2) 振動数比

ファン振動数に対して  $u_1=25.8/11.2=2.31$

モーター振動数に対して  $u_2=30.0/11.2=2.68$

#### (3) 振動伝達率

振動数比と振動伝達率表より

ファン振動数に対して  $\tau_1=0.231$

モーター振動数に対して  $\tau_2=0.161$

#### (4) 防振効果

ファン振動数に対して 77%

モーター振動数に対して 84%

全体として77%以上の防振効果があります。

### 防振ゴムの決定

型種 ダイヤマウント W2075

特性 バネ定数  $K_c=314 \text{ N/mm}$

数量 4点支持

### 注意事項

- (1) 防振ゴムの取り付け時、4点にかかる荷重がほぼ同じになるように取り付け位置を決めます。
- (2) 防振ゴムは回転機の回転主軸と防振ゴムの $K_s$ 軸が平行になるように取り付けます。
- (3) 必要バネ定数とダイヤモンドのバネ定数が合わない場合、振動数比  $u$  を $\sqrt{2}$ 以上の許可しうる範囲で変更し、ダイヤモンドの特性値をそのまま利用できるようにします。

# 防振計算フォーマット記入例

実設計事例でダイヤモンドW2075を使用した時の防振効果の計算工程  
 ※本表作成には21ページをコピーしてお使いください

設 計 諸 元			備 考
仕様			
総重量 M		356	
支持点数 n		4	
防振ゴムバネ定数 Kc (N/mm)		314	ダイヤモンド W2075
回転数 f' (rpm)		1550	ファン
		1800	モータ
目標振動数比 u'		2.0	
目標振動伝達率 τ'		0.33	= 1/(1-u <sup>2</sup> )
期待の防振効果 (%)		67	= (1-τ) × 100

## ■結果：回転数に対する防振特性

		ファン	モータ	計算式
静的分担荷重	m (kgf)	89.00	89.00	=M/n
回転数	f' (rpm)	1550	1800	
振動数	f (Hz)	25.8	30.0	=f'/60
支持点の荷重	P (N)	872	872	=(M/n) × 9.8
バネ定数(静的)	Kc (N/mm)	314	314	
バネ定数(動的)	Kd (N/mm)	440	440	=1.4 × Kc
たわみ	δ (mm)	1.98	1.98	=P/Kc
固有振動数	fn (Hz)	11.2	11.2	$\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{Kd \times 1000}{m}}$
振動数比	u (-)	2.31	2.68	=f/fn
振動伝達率	τ (-)	0.231	0.161	=   1/(1-u <sup>2</sup> )
防振効果	(%)	77	84	= (1-τ) × 100

防振ゴムとは、ゴムのすぐれた弾性を「バネ」として利用し、振動理論にもとづき設計、使用されるものです。従来、単なる緩衝目的のみに使用されたものとは異なり、高度の防振性能等を発揮するものです。

防振ゴムに使用するゴム材質は、特に防振ゴム材としての適正な諸特性をもち、長期の使用に十分な耐久性をそなえたものです。又、ゴムの内部摩擦は、共振点における振巾が過大なることを防止します。

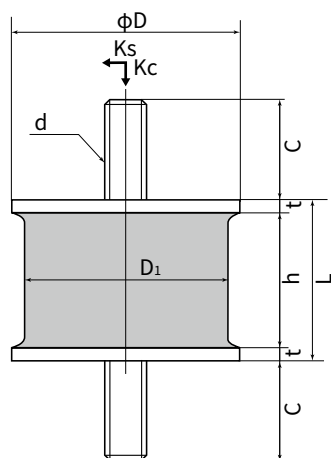
防振ゴムの形状は、効果的なバネ特性を得るように考案設計し、ほとんどのものが取り付けを容易にするために考慮した金属部品を接着してあります。

防振ゴムは、金属バネ（スプリング）と異なり、3方向のバネ特性や振りバネ特性を、形状を変更することにより任意に得ることが可能です。



# A-TYPE

## A5000型

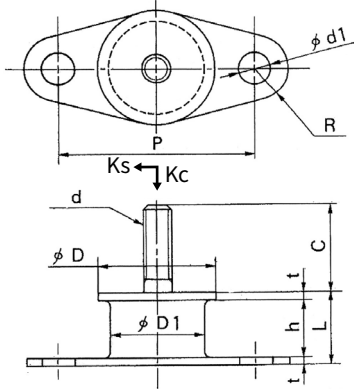


	特 性 値				製 品 寸 法						
	圧縮バネ 定数:Kc (N/mm)	圧縮 最大荷重 (N)	剛性比 (Ks/Kc)	重量 (g)	D	D <sub>1</sub>	L	h	d	t	C
<b>A5001</b>	34.5	88	0.19	9	15	11	15	11.8	M5	1.6	14
<b>A5002</b>	78.5	185	0.19	18	21	16	16	12.8	M6	1.6	19
<b>A5003</b>	135	345	0.16	25	25	20	16	12.8	M6	1.6	19
<b>A5004</b>	175	490	0.17	55	29	24	20	15.4	M8	2.3	23
<b>A5005</b>	83.5	390	0.18	60	29	24	30	25.4	M8	2.3	23
<b>A5006</b>	345	930	0.13	80	38	32	20	15.4	M8	2.3	28
<b>A5007</b>	225	835	0.14	85	38	32	25	20.4	M8	2.3	28
<b>A5008</b>	150	735	0.18	90	38	32	30	25.4	M8	2.3	28
<b>A5009</b>	420	1550	0.15	145	46	40	25	18.6	M10	3.2	27
<b>A5010</b>	285	1350	0.18	155	46	40	30	23.6	M10	3.2	27
<b>A5011</b>	165	1050	0.19	170	46	40	40	33.6	M10	3.2	27
<b>A5012</b>	520	3350	0.16	380	69	63	40	33.6	M12	3.2	37
<b>A5013</b>	295	2750	0.18	430	69	63	55	48.6	M12	3.2	37
<b>A5014</b>	520	5200	0.17	920	90	80	60	50	M16	5	45
<b>A5015</b>	320	4450	0.17	1030	90	80	80	70	M16	5	45

※注：六角ナット、スプリングワッシャー各2個付きとする。

注：特性値の剛性比は、参考値とする。

# A7000型



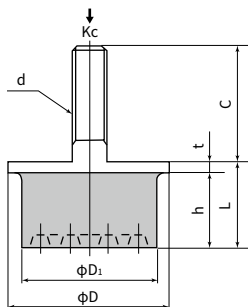
	特 性 値				製 品 寸 法									
	圧縮バネ 定数:Kc (N/mm)	圧縮 最大荷重 (N)	剛性比 (Ks/Kc)	重量 (g)	D	D <sub>1</sub>	L	h	d	t	C	P	d <sub>1</sub>	R
<b>A7003</b>	135	345	0.16	33	25	20	16	12.8	M6	1.6	19	42	7	7
<b>A7004</b>	175	490	0.17	60	29	24	20	15.4	M8	2.3	23	48	9	8
<b>A7005</b>	83.5	390	0.17	65	29	24	30	25.4	M8	2.3	23	48	9	8
<b>A7006</b>	345	930	0.14	90	38	32	20	15.4	M8	2.3	28	60	9	10
<b>A7007</b>	225	835	0.16	95	38	32	25	20.4	M8	2.3	28	60	9	10
<b>A7008</b>	150	735	0.18	100	38	32	30	25.4	M8	2.3	28	60	9	10
<b>A7009</b>	420	1550	0.15	170	46	40	25	18.6	M10	3.2	27	73	11	12
<b>A7010</b>	285	1350	0.18	180	46	40	30	23.6	M10	3.2	27	73	11	12
<b>A7011</b>	165	1050	0.18	195	46	40	40	33.6	M10	3.2	27	73	11	12
<b>A7012</b>	520	3350	0.16	390	69	63	40	33.6	M12	3.2	37	100	14	14
<b>A7013</b>	295	2750	0.18	450	69	63	55	48.6	M12	3.2	37	100	14	14
<b>A7014</b>	520	5200	0.17	990	90	80	60	50	M16	5	45	134	18	20
<b>A7015</b>	320	4450	0.17	1120	90	80	80	70	M16	5	45	134	18	20

※注：六角ナット、スプリングワッシャー各1個付きとする。

注：特性値の剛性比は、参考値とする。

# B-TYPE / C-TYPE / D-TYPE / K-TYPE

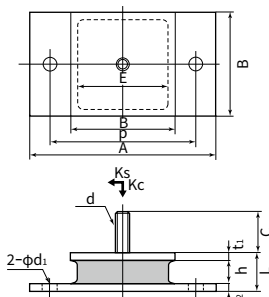
## B5000型



	特性値			製品寸法						
	圧縮バネ定数 :Kc (N/mm)	圧縮最大荷重 (N)	重量 (g)	φD	φD1	L	h	b	t	C
<b>B5001</b>	88	155	15	25	20	11	9.4	M6	1.6	19
<b>B5002</b>	115	295	33	29	24	15	12.7	M8	2.3	23
<b>B5003</b>	195	590	50	38	32	20	17.7	M8	2.3	28
<b>B5004</b>	225	980	95	46	40	25	21.8	M10	3.2	27
<b>B5005</b>	315	1950	245	69	63	35	31.8	M12	3.2	37
<b>B5006</b>	385	3800	590	90	80	55	50.0	M16	5.0	45

※注：六角ナット、スプリングワッシャー各1個付きとする。

## C2000型

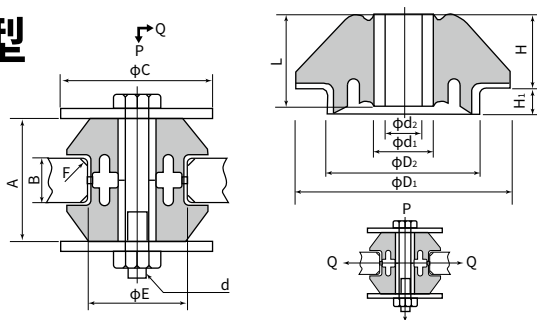


	特性値				製品寸法										
	圧縮バネ定数 :Kc (N/mm)	圧縮最大荷重 (N)	剛性比 (Ks/Kc)	重量 (g)	A	B	E	L	h	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	C	d	d <sub>1</sub>	p
<b>C2001</b>	1150	3550	0.09	610	130	68	58	28	17.5	6	4.5	30	M10	11	100
<b>C2002</b>	2050	6150	0.07	750	140	78	68	28	17.5	6	4.5	30	M10	11	110
<b>C2003</b>	2700	10500	0.08	1400	186	100	90	34	23.5	6	4.5	60	M12	14	140
<b>C2004</b>	3350	17000	0.08	2500	200	123	113	44.5	29.5	9	6	60	M16	18	160
<b>C2005</b>	2400	14500	0.10	2700	200	123	113	50.5	35.5	9	6	60	M16	18	160
<b>C2006</b>	4000	24000	0.08	5500	250	145	135	55.5	35.5	12	8	60	M20	22	200

※注：六角ナット、スプリングワッシャー各1個付きとする。

注：特性値の剛性比は、参考値とする。

## D1000型

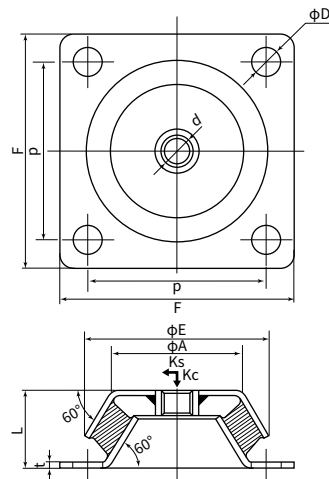


	特性値				製品寸法													
	P方向バネ定数 (N/mm)	P方向最大荷重 (N)	剛性比 (Q/P)	重量 (g)	標準寸法						組み付け寸法						予圧縮量	
					D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	L	H <sub>1</sub>	H	A	B	C	E	F		d
<b>D1001</b>	300	1080	0.83	170	70	53.5	20	13	35	7	35	70	16	80	54.5	C3	12	16

注：2個で1個使い。特性値の剛性比は、参考値とする。



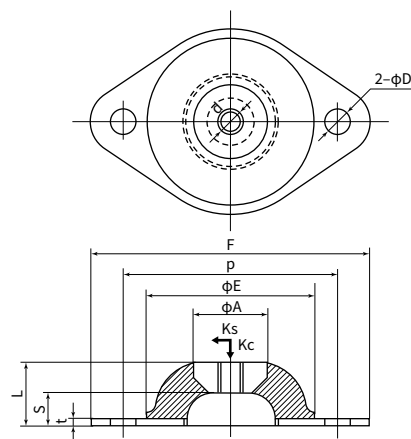
# K1000型



	特 性 値				製 品 寸 法							
	圧縮バネ定数: Kc (N/mm)	圧縮最大荷重 (N)	剛性比 (Ks/Kc)	重量 (g)	A	L	d	D	E	F	p	t
<b>K1030</b>	390	1200	0.91	270	50	30	M10	11	70	90	68	2.3
<b>K1040</b>	440	2200	1.07	800	80	40	M12	14	108	130	100	3.2
<b>K1050</b>	490	3450	1.36	1800	110	50	M16	17	145	170	130	4.5

注:特性値の剛性比は、参考値とする。

# K2000型

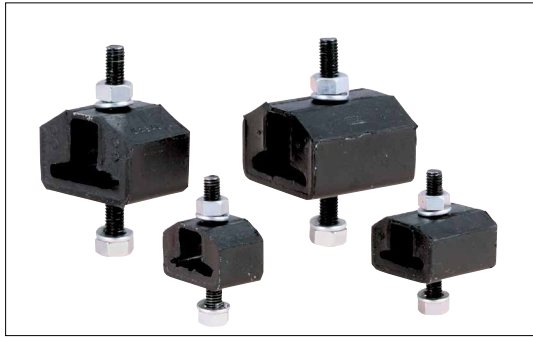
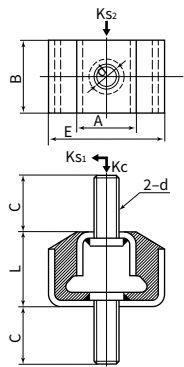


	特 性 値				製 品 寸 法								
	圧縮バネ定数: Kc (N/mm)	圧縮最大荷重 (N)	剛性比 (Ks/Kc)	重量 (g)	A	L	d	D	E	F	p	S	t
<b>K2015</b>	34.5	68.5	0.66	35	15	15	M6	6	39	60	48	9	1.6
<b>K2020</b>	98	295	0.63	100	24	20	M8	8	54	90	70	10	2.3
<b>K2030</b>	125	635	0.61	280	30	30	M10	10	83	130	110	16	3.2

注:特性値の剛性比は、参考値とする。

# U-TYPE / W-TYPE

## U1000 型

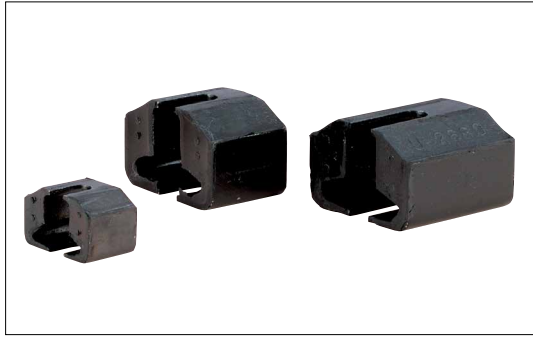
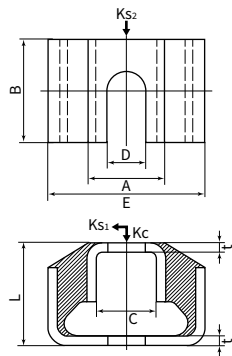


	特性値					製品寸法					
	圧縮バネ定数 :Kc (N/mm)	圧縮最大荷重 (N)	剛性比 (Ks1/Kc)	剛性比 (Ks2/Kc)	重量 (g)	A	B	C	d	E	L
<b>U1225</b>	68.5	185	3.26	0.89	95	20	25	20	M8	40	26
<b>U1240</b>	115	325	3.36	0.89	135	20	40	20	M8	40	26
<b>U1340</b>	88	440	2.90	0.84	280	25	40	30	M10	60	40
<b>U1360</b>	135	685	2.68	0.85	380	25	60	30	M10	60	40

※注：六角ナット、スプリングワッシャー各2個付きとする。

注：特性値の剛性比は、参考値とする。

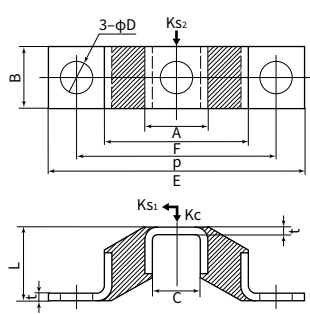
## U2000 型



	特性値					製品寸法						
	圧縮バネ定数 :Kc (N/mm)	圧縮最大荷重 (N)	剛性比 (Ks1/Kc)	剛性比 (Ks2/Kc)	重量 (g)	A	B	C	D	E	L	t
<b>U2425</b>	68.5	185	3.26	0.89	55	20	25	15.4	8	40	26	2.3
<b>U2440</b>	115	325	3.36	0.89	90	20	40	15.4	8	40	26	2.3
<b>U2640</b>	88	440	2.90	0.84	190	25	40	18.6	11	60	40	3.2
<b>U2660</b>	135	685	2.68	0.85	290	25	60	18.6	11	60	40	3.2

注：特性値の剛性比は、参考値とする。

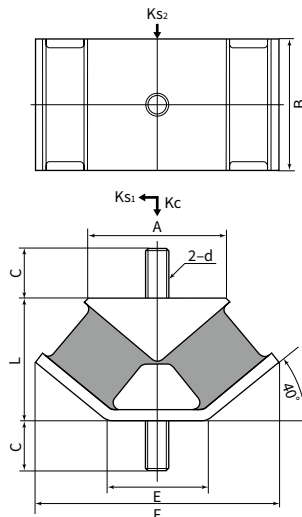
## U3000 型



	特性値					製品寸法								
	圧縮バネ定数 :Kc (N/mm)	圧縮最大荷重 (N)	剛性比 (Ks1/Kc)	剛性比 (Ks2/Kc)	重量 (g)	A	B	C	D	E	F	L	p	t
<b>U3010</b>	21.5	59	3.04	0.28	24	20	15	15.4	7	66	40	17	54	2.3
<b>U3020</b>	36	125	3.56	0.94	45	20	20	15.4	9	80	44.6	23	62	2.3
<b>U3030</b>	51	265	3.32	0.89	100	30	30	25.4	11	110	64.6	32	86	2.3
<b>U3040</b>	68.5	480	3.25	0.90	250	40	40	33.6	14	140	86.4	43	112	3.2

注：特性値の剛性比は、参考値とする。

# W2000型

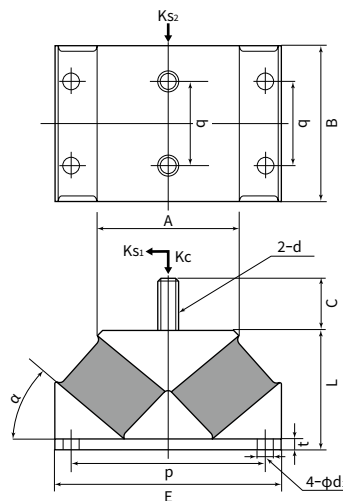


	特性値					製品寸法						
	圧縮バネ定数 :Kc(N/mm)	圧縮最大荷重 (N)	剛性比 ( $K_{s1}/K_c$ )	剛性比 ( $K_{s2}/K_c$ )	重量 (g)	A	B	C	d	E	F	L
W2035	78.5	195	0.79	0.34	200	25	35	25	M10	27	62	35
W2045	125	450	0.52	0.29	400	29	50	30	M12	28	80	50
W2050	180	735	0.65	0.31	700	34	66	32	M12	44	88	50
W2075	314	1900	0.74	0.35	2500	68	90	45	M20	67	142	74
W2100	430	3500	0.70	0.33	5000	89	110	48	M20	88	188	100
W2130	590	5900	0.64	0.30	12500	150	140	53	M24	110	261	130

※注：六角ナット、スプリングワッシャー各2個付きとする。

注：特性値の剛性比は、参考値とする。

# W3000型



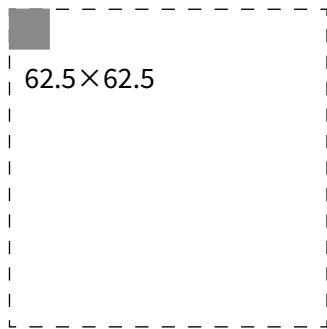
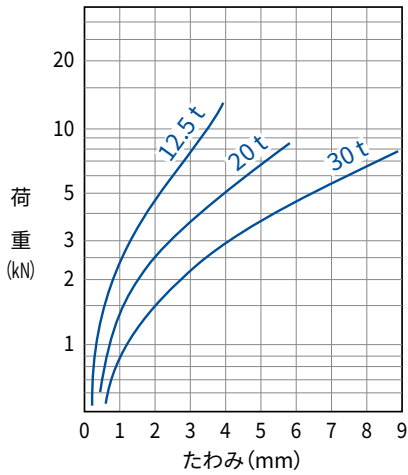
	特性値					製品寸法										
	圧縮バネ定数 :Kc(N/mm)	圧縮最大荷重 (N)	剛性比 ( $K_{s1}/K_c$ )	剛性比 ( $K_{s2}/K_c$ )	重量 (g)	A	B	C	d <sub>1</sub>	d	E	L	p	q	t	$\alpha$
W3110	3250	13000	0.66	0.18	13000	160	150	50	18	M20	200	110	170	80	20	40°
W3115	1000	8050	0.72	0.28	10000	140	150	50	18	M20	220	115	190	80	10	40°
W3140	980	11000	0.77	0.36	19500	130	240	50	18	M20	250	140	220	175	12	40°
W3170	1700	16000	1.16	0.30	25000	208	180	50	18	M20	300	168	252	100	14	50°

※注：六角ナット、スプリングワッシャー各2個付きとする。

注：特性値の剛性比は、参考値とする。

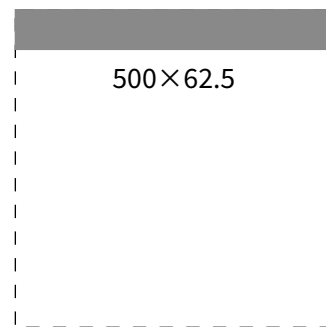
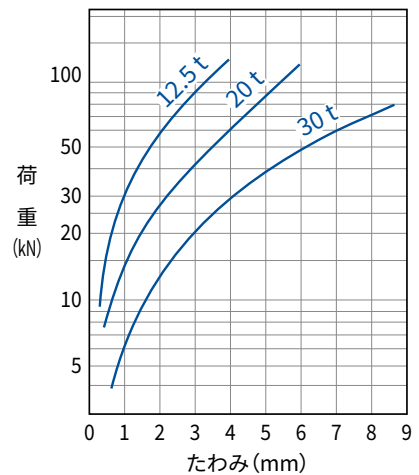
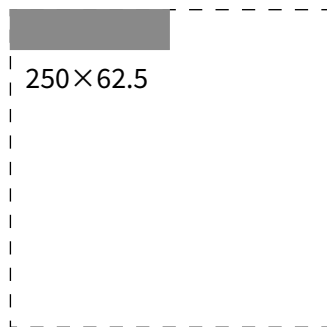
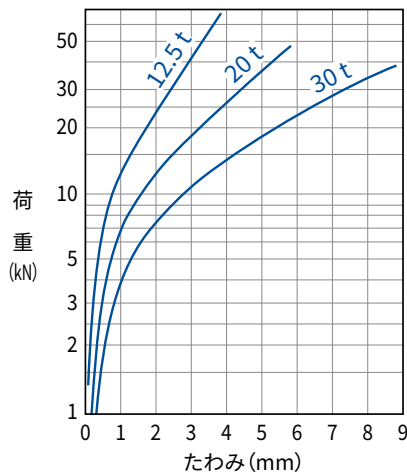
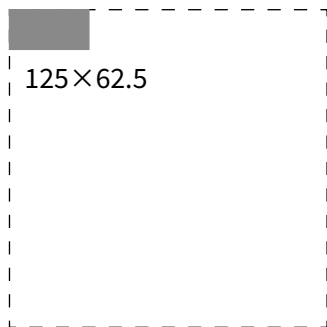
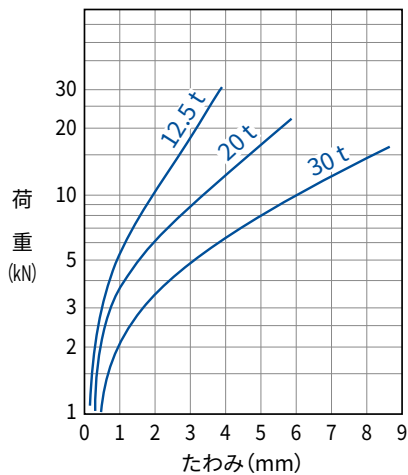
# 防振パッド P-TYPE

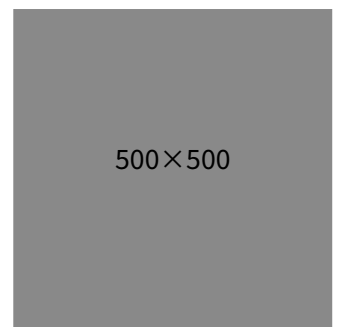
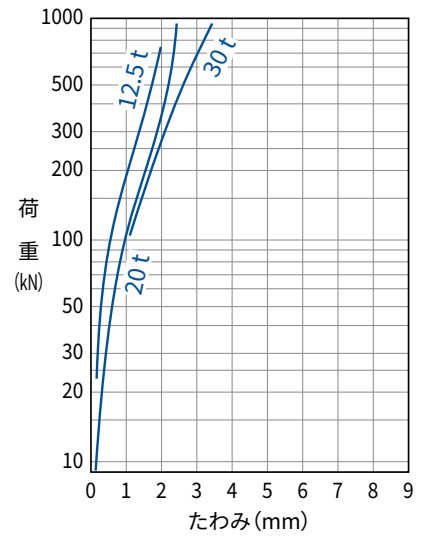
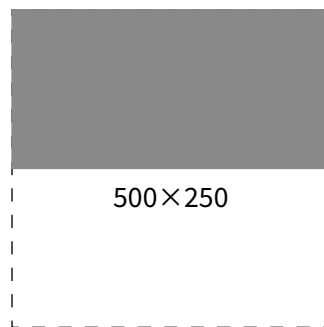
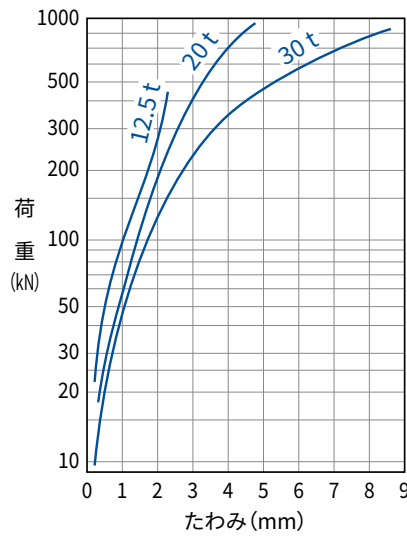
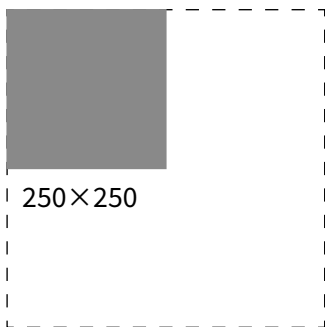
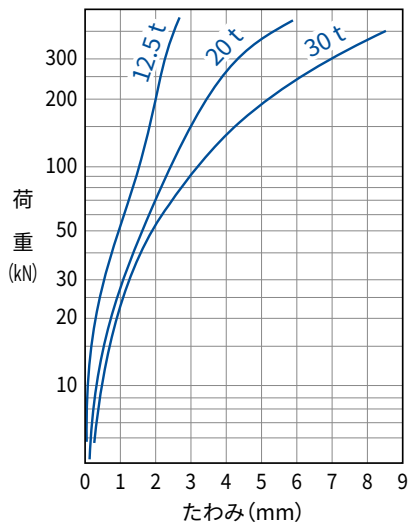
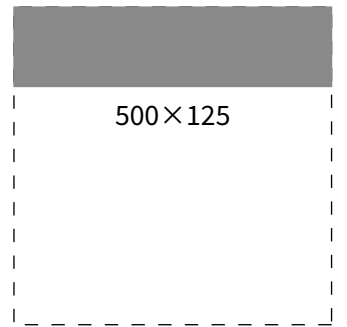
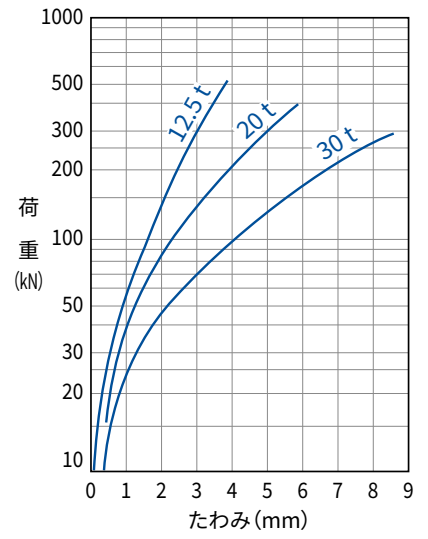
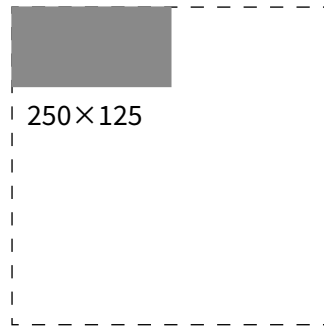
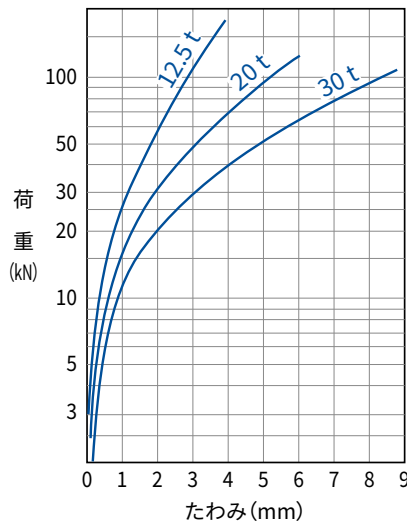
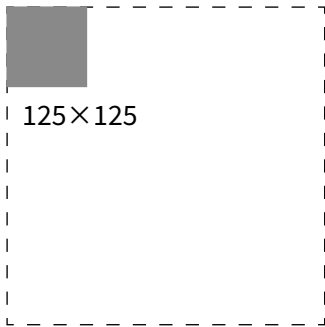
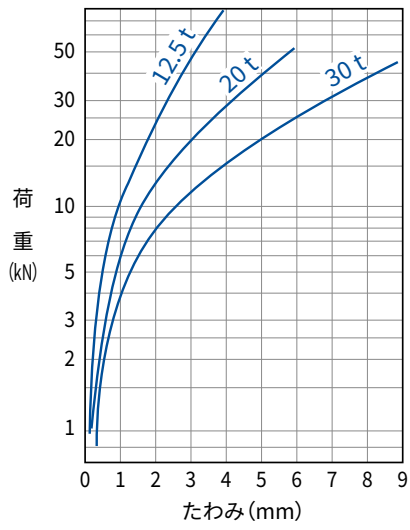
## 防振パッド P1000型



	特 性 値		
	ゴムかたさ (デュロメータタイプA)	厚 さ (mm)	許容たわみ量 (mm)
<b>P1012</b>	60	12.5	3.8
<b>P1020</b>	60	20	6
<b>P1030</b>	60	30	9

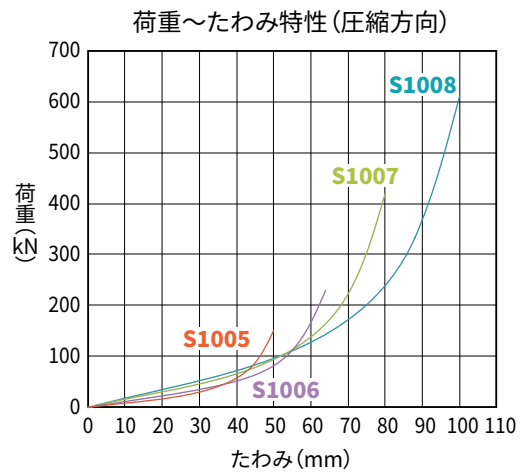
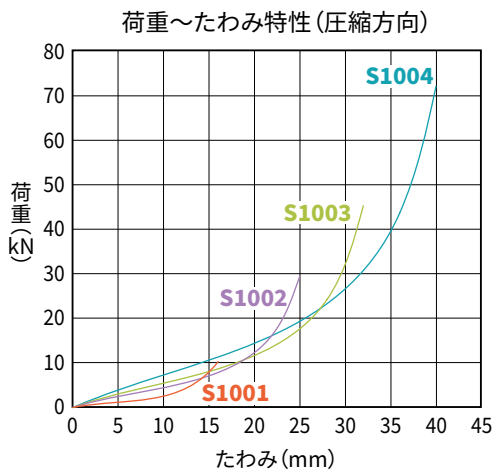
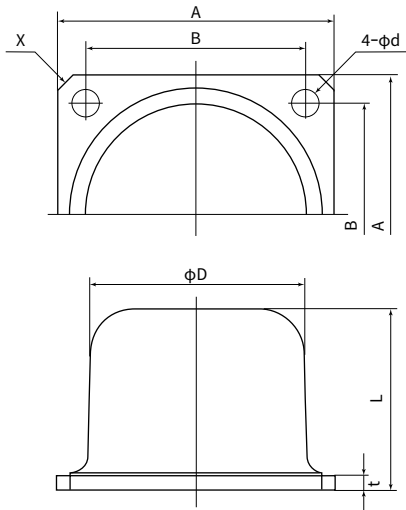
各種寸法に切断した場合の荷重・たわみ特性(参考値)





# ストッパー S-TYPE

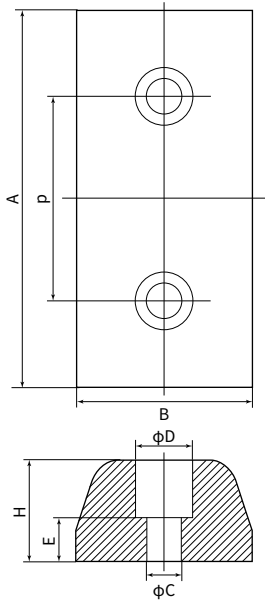
## ストッパー S1000型



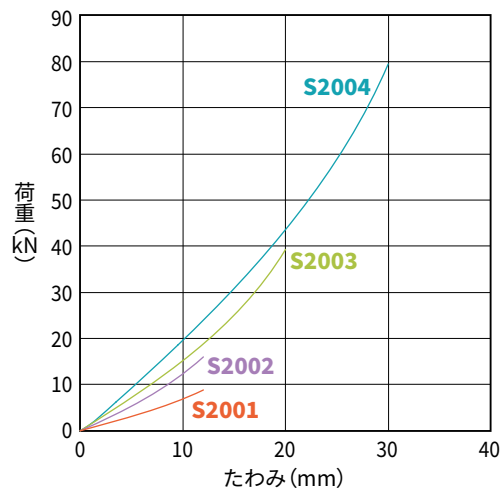
	特 性 値				製 品 寸 法						
	反 力 (N)	ストローク (mm)	吸収 エネルギー (J)	重量 (g)	A	B	t	X (c面)	d	D	L
<b>S1001</b>	10300	16	52.5	110	50	40	3	2.5	5.5	40	35
<b>S1002</b>	29500	25	195	465	80	63	6	4	6.5	63	56
<b>S1003</b>	45000	32	380	850	100	80	6	5	13	80	69
<b>S1004</b>	72000	40	765	1750	125	100	8	6	13	100	88
<b>S1005</b>	151000	50	1825	2900	160	125	8	10	17	125	108
<b>S1006</b>	230000	63	3350	6200	200	160	10	10	17	160	135
<b>S1007</b>	420000	80	8130	11000	250	200	10	10	21	200	170
<b>S1008</b>	610000	100	14650	20500	315	250	12	16	21	240	212



# ストッパー S2000型



荷重～たわみ特性 (圧縮方向)



	特 性 値				製 品 寸 法						
	反 力 (N)	ストローク (mm)	吸収 エネルギー (J)	重量 (g)	A	B	C	D	E	H	p
<b>S2001</b>	8850	12	47	390	120	80	17	30	20	47	60
<b>S2002</b>	16000	12	83	580	180	80	23	35	20	47	100
<b>S2003</b>	39000	20	330	1850	252	112	24	42	24	66	140
<b>S2004</b>	79500	30	1010	6100	382	170	36	64	36	100	210

### ⚠ 防振ゴム取り付け時の注意事項

- (1) 防振ゴムはたわみ量が均一となるように配置してください。  
(均等な荷重にしてください。)
- (2) 防振ゴム取り付け時に異常変形(①~③)を与えないように設置してください。
  - ① 圧縮方向に最大荷重、最大たわみ量以上の変形を与えないでください。
  - ② 引張方向に荷重がかからないように取り付けてください。
  - ③ 振り方向、せん断方向にゴム厚みの20%以上の変形量を与えないでください。
- (3) 防振支持する機械と原動機は共通架台に載せた状態で支持をお願いします。
- (4) 防振支持機械に取り付けられた配管は可撓部をもった構造にしてください。  
(配管からの振動伝達等を抑えるためです。)
- (5) ボルト締結時には下表の参考標準締め付けトルク値を参考に締結してください。

ネジ径	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
参考標準 締め付けトルク N・m	3	5.2	12.5	24.5	42	106	204	360

### ⚠ 防振ゴムご使用上の注意事項

- (1) 『保管輸送中の注意事項』に記載事項を参考にしてご使用ください。
- (2) 使用中に最大荷重、最大たわみ量を超えないようにご使用ください。
- (3) 油脂類、薬品の付着が無いようにしてください。
- (4) 使用中の雰囲気温度、伝達熱は60°C以下でご使用ください。
- (5) 直射日光、潮風、水、海水に曝されない様にご使用ください。
- (6) 定期的に点検を実施して防振ゴムの異常有無をご確認ください。  
(ゴムと金具の接着剥離、ゴムの割れ、金具腐食、割れ等)

### ⚠ 保管輸送中の注意事項

- (1) 直射日光にさらさないようにしてください。
- (2) できるだけ空気が触れないようにビニール袋等で密封し、冷暗所にて保管してください。
- (3) 油脂類、薬品の付着が無いようにしてください。
- (4) オゾンの多い場所には放置保管しないでください。
- (5) 水分の多い場所には放置保管しないでください。
- (6) 防振ゴムの上に物を乗せた状態で放置保管しないでください。
- (7) 長期保管をしないようにしてください。

### 防振ゴム交換の目安

防振ゴムの使用方法、条件、環境により交換基準は一樣ではありませんが、下記の項目を交換の目安としてお考えください。

- (1) ゴムの亀裂(深さ約5mm以上の場合)
- (2) 金具とゴムの接着部剥離。
- (3) ゴムのへたり(へたり量がゴム厚みの30%以上になった場合)
- (4) ゴムが油、薬品等で膨潤、脱落した場合。

### ■ 従来単位—SI単位換算例

量	従来単位	SI単位	SI単位への換算
力・荷重	kgf	N	1kgf = 9.80665N (≒ 10N)
	tonf	kN	1tonf = 9.80665kN (≒ 10kN)
バネ定数	kgf/cm	N/mm	1kgf/cm = 9.80665 × 10 <sup>-1</sup> N/mm (≒ 1N/mm)
エネルギー	kgf・m	J	1kgf・m = 9.80665J (≒ 10J)
面圧・応力	kgf/cm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	1kgf/cm <sup>2</sup> = 9.80665 × 10 <sup>-2</sup> N/mm <sup>2</sup> (≒ 0.1N/mm <sup>2</sup> )
トルク・モーメント	kgf・m	N・m	1kgf・m = 9.80665・m (≒ 10N・m)

# 防振計算フォーマット

※下表をコピーして防振効果の計算にお使いください(8ページに記入例がございます)

設計諸元		備考
仕様		
総重量 M		
支持点数 n		
防振ゴムバネ定数 Kc (N/mm)		
回転数 f' (rpm)		
目標振動数比 u'		
目標振動伝達率 τ'		$= 1/(1-u'^2)$
期待の防振効果 (%)		$= (1-\tau) \times 100$

## ■結果：回転数に対する防振特性

			計算式
静的分担荷重	m (kgf)		$=M/n$
回転数	f' (rpm)		
振動数	f (Hz)		$=f'/60$
支持点の荷重	P (N)		$= (M/n) \times 9.8$
バネ定数(静的)	Kc (N/mm)		
バネ定数(動的)	Kd (N/mm)		$=1.4 \times Kc$
たわみ	δ (mm)		$=P/Kc$
固有振動数	fn (Hz)		$\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{Kd \times 1000}{m}}$
振動数比	u (-)		$=f/fn$
振動伝達率	τ (-)		$=   1/(1-u^2)  $
防振効果	(%)		$= (1-\tau) \times 100$

## ニッタ化工品株式会社

<https://www.nitta-ci.co.jp>

本 社 〒556-0022 大阪府大阪市浪速区桜川4-4-26 06-6563-1202

東京支社 〒104-0061 東京都中央区銀座8-2-1 03-6626-5545

札幌営業所 011-218-7280 四国支店 087-869-1595

東北支店 022-292-1855 九州支店 092-411-8303

中部支店 052-551-5611

本カタログの仕様は、改良などにより予告なしに変更することがあります。

2022年11月作成/22112BSO®A