

防振ゴム

標準品カタログ

PROSPIRA

株式会社プロスパイラ

販売第1部 販売第3課

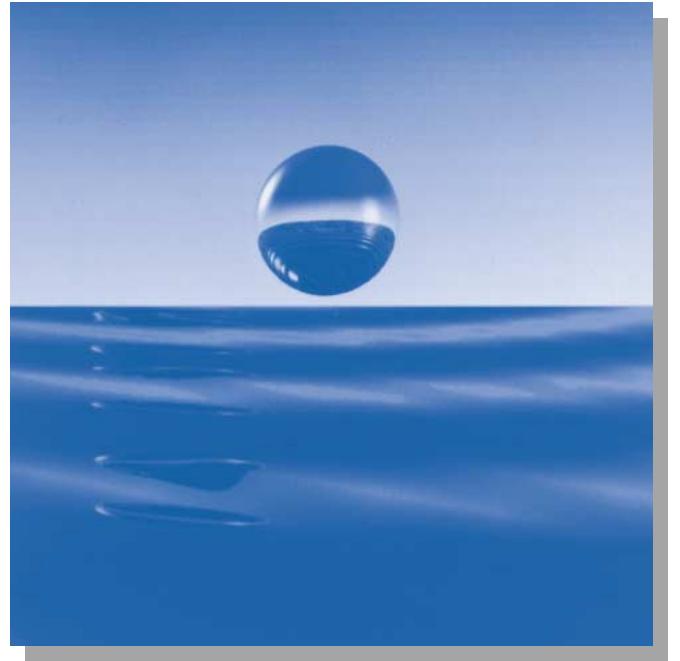
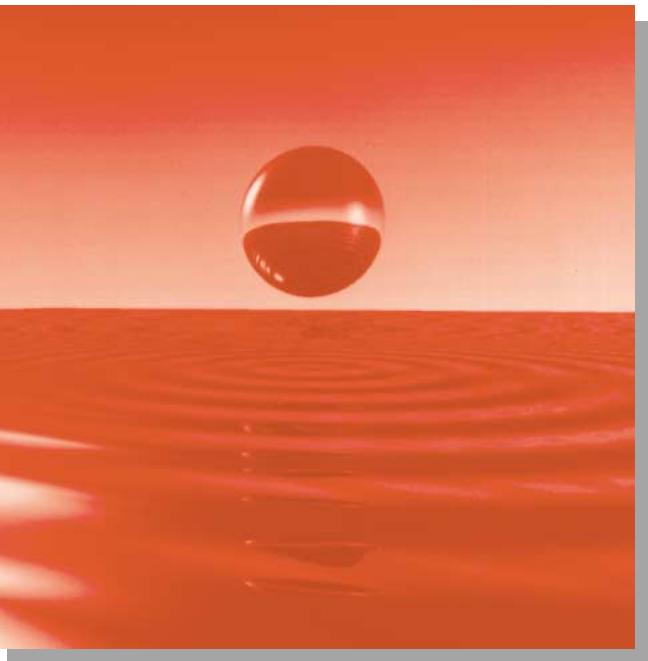
〒212-0013

神奈川県川崎市幸区堀川町580番 ソリッドスクエア3F

Tel : 044-379-1447

※当カタログに記載された仕様は予告なしに変更することがあります。

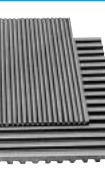
※当カタログの内容は2022年7月現在のものです。



プロスパイラ防振ゴム標準品一覧

充実のプロスパイラ防振ゴム標準品

当カタログはSI単位で表示しています。選定の際にご留意下さい。

型式	形状	特長	主な用途	型式	形状	特長	主な用途
エバーマウント (EA,EB)P3-4		1.形状が簡単で取付けが容易。しかも経済的。 2.比較的重い機器の支持が可能。 3.傾斜支持等へ使用も可能。	発電機、ポンプ送風機等 汎用機械 エンジン 電動機 産業機械全般	クッションゴム (EK)P10		1.形状が簡単。 2.取付けが容易。 3.簡単な加工（ナイフ、グラインダー等で切断あるいは研磨）で所要のバネ定数が得られる。	汎用機械
V型防振ゴム (EC)P5		1.2方向のバネ定数がほぼ等しい。 2.取付け方向によって、バネ定数を変えられる。 3.比較的大きな変形が可能。 4.ストッパー機能をもっている。	エンジン コンプレッサー ポンプ	エアーダンパー (WF)P11		1.共振時、空気減衰力が働き、共振倍率は小さくなる。 2.ゴムバネによる防振と、空気減衰力による緩衝機能を有する。	OA機器 音響機器 軽量機器
山型防振ゴム (ED)P6		1.上下方向のバネ定数が比較的小さいこと。 2.防振ゴムの巾がせまいので、一方向に制限を受けている取付け個所にも容易に取付けられる便利さがある。	計器盤 発電機、ポンプ等 汎用機械	ストッパー (EH)P12		1.接触時の当りがやわらかく、撓みとともにバネ定数が増加する。 2.大きな負荷、変形に耐え、騒音を発生しない。 3.取付けが容易。	衝撃緩和
鞍型防振ゴム (EE)P7		1.上下方向に軟らかく長手方向に硬い。 2.巾のせまい個所に取付け容易。	計器盤 発電機、ポンプ等 汎用機械	ストッパー (EI)P13-14		1.大きな負荷、変形に耐える。 2.合理的なストッパー効果をもつ。	衝撃緩和
円筒型防振ゴム (EF)P8		1.比較的大きな振り角が得られる。内筒に対する外筒の振り角が比較的大きく得られるのでリンク機構のジョイント支点等に適する。	エンジン カップリング リンク部	ハイブリッド エアダンパー (EZ)P15-16		1.抜群の防振効果。 2.高い耐久性能。 3.少ない温度依存性。 4.高い振動収束性。 5.メンテナンスフリー、簡易な設置方法。	空調機 ポンプ 冷凍機 送風機 エンジン発電機 コンプレッサー 精密機械 計測機械
吊下げ型防振ゴム (ES)P9		1.2個組合せることにより剪断型防振ゴムとして軟らかいバネが得られる。	空調機器配管 建築	防振パッド (IP)P17-18		1.据付け移動がかんたんにできる。 2.経済的。 3.ナイフまたはハサミで適当な大きさに加工可能。	冷凍機、ポンプ コンプレッサー等 汎用機械

近年、産業の発展とともに防振ゴムの需要は急速に増大してまいりました。防振ゴムは従来、用途ごとに各種さまざまな形状のものを設計し、使用するケースが一般的でしたが、需要の増大とともに、納期の短縮・価格の低減がもとめられてきました。

プロスパイラでは、これらの要望にこたえるため、最新の解析技術、配合技術を駆使し、形状と配合の基礎研究を重ね、プロスパイラ防振ゴム標準品の一層の充実を図りました。本カタログ掲載の防振ゴムは、いずれも新規設計・製造の場合にくらべて、納期・価格の点で需要家に大変有利です。ご一読の上、設計上の資料としてお備えいただき、ご用命くださいるようおねがい申し上げます。

(本カタログ特性値*は参考バネ定数です。選定の際の参考にして下さい。)

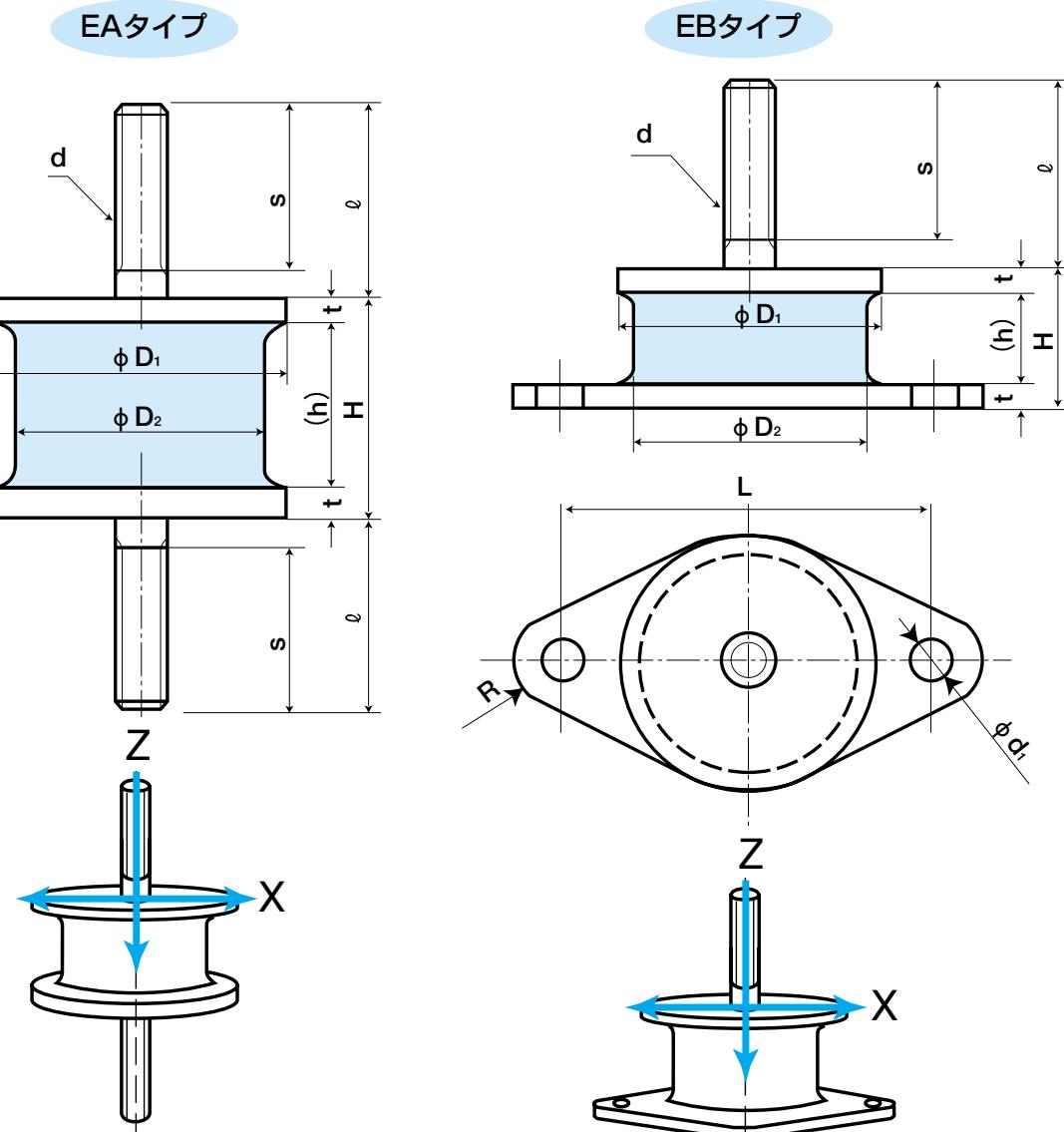
エバーマウント(EA,EB)

エバーマウントは丸型防振ゴムの使用状況を統計的に調査し、EAタイプ36サイズ、EBタイプ22サイズのラインアップとなりました。



特長

1. 形状が簡単で取付けが容易。しかも経済的。
 2. 比較的重い機器の支持が可能。
 3. 圧縮バネ定数にくらべ剪断バネ定数が低く、傾斜支持等が可能。
 4. ゴム材料はJIS K 6386 (防振ゴムのゴム材料) 種類A (天然ゴム系) に適合したゴムを使用。
- 〈各タイプの特長〉**
- 4000番…標準的なシリーズ
2000番…4000番に比べ、ゴム高さを高くしてバネを軟かくしたシリーズ
7000番…高防錆黒色塗装を施し、防錆力を向上させたシリーズ



EA,EBタイプ (4000、2000シリーズ)

製品番号	標準寸法 (mm)								EB型下金具寸法			Z方向 静的バネ定数 N/mm	X方向 静的バネ定数(*) N/mm	Z方向 許容荷重 N	X方向 許容荷重 N
	D ₁	D ₂	H	(h)	t	d	ℓ	s	L	d ₁	R				
EA 4001	20	15	15	11.8	1.6	6	15	12				98	14	270	50
EA 2001	20	15	21	17.8	1.6	6	15	12				39	5	145	20
EA 4002	25	20	18	13.4	2.3	6	18	15				135	18	440	75
EA 2002	25	20	26	21.4	2.3	6	18	15				54	9	245	39
EA (EB) 4003	30	25	18	13.4	2.3	8	24	20	48	7	7.5	275	36	880	145
EA 2003	30	25	26	21.4	2.3	8	24	20				88	17	340	59
EA (EB) 4004	35	30	26	19.6	3.2	8	23	20	53	7	7.5	210	32	1,000	195
EA 2004	35	30	36	29.6	3.2	8	23	20				83	15	490	78
EA (EB) 4005	40	34	22	15.6	3.2	8	30	25	58	7	7.5	410	56	1,550	245
EA 2005	40	34	33	26.6	3.2	8	30	25				145	20	785	98
EA (EB) 4006	45	38	34	27.6	3.2	8	30	25	63	7	7.5	240	37	1,650	290
EA 2006	45	38	45	38.6	3.2	8	30	25				110	20	830	145
EA (EB) 4007	50	42	27	20.6	3.2	10	30	25	73	9	10	455	62	2,350	370
EA 2007	50	42	41	34.6	3.2	10	30	25				155	25	1,070	165
EA (EB) 4008	55	47	40	33.6	3.2	10	35	30	78	9	10	295	44	2,500	440
EA 2008	55	47	54	47.6	3.2	10	35	30				145	25	1,350	215
EA (EB) 4009	65	56	34	27.6	3.2	12	35	30	92	11.5	12	615	78	4,400	635
EA 2009	65	56	50	43.6	3.2	12	35	30				260	44	2,250	340
EA (EB) 4010	75	65	42	33.0	4.5	12	48	42	102	11.5	12	705	90	5,850	880
EA 2010	75	65	63	54.0	4.5	12	48	42				235	39	2,550	390
EA (EB) 4020	80	70	40	31.0	4.5	12	48	42	108	11.5	14	1,350	205	9,800	1,950
EA (EB) 4011	90	80	50	41.0	4.5	12	48	42	117	11.5	12	785	105	7,800	1,250
EA 2011	90	80	76	67.0	4.5	12	48	42				305	59	4,050	785
EA (EB) 4012	106	100	66	50.0	8.0	16	55	50	134	13.5	16	960	130	9,800	1,950
EA 2012	106	100	95	79.0	8.0	16	55	50				380	78	5,950	1,050
EA (EB) 4013	140	130	76	60.0	8.0	16	55	50	180	14.0	15	1,450	195	17,500	3,400
EA (EB) 4014	150	140	70	46.0	12.0	20	55	50	190	17.5	18	2,750	295	21,500	3,900

EA,EBタイプ (7000シリーズ) 高防錆黒色塗装タイプ

製品番号	標準寸法 (mm)								EB型下金具寸法			Z方向 静的バネ定数 N/mm	X方向 静的バネ定数(*) N/mm	Z方向 許容荷重 N	X方向 許容荷重 N
	D ₁	D ₂	H	(h)	t	d	ℓ	s	L	d ₁	R				
EA (EB) 7001	20	15	15	11.8	1.6	6	15	12	36	7	7.5	98	14	270	50
EA (EB) 7002	25	20	18	13.4	2.3	6	18	15	42	7	7.5	135	18	440	75
EA (EB) 7003	30	25	18	13.4	2.3	8	24	20	48	7	7.5	275	36	880	145
EA (EB) 7004	35	30	26	19.6	3.2	8	23	20	53	7	7.5	210	32	1,000	195
EA (EB) 7005	40	34	22	15.6	3.2	8	30	25	58	7	7.5	410	56	1,550	245
EA (EB) 7006	45	38	34	27.6	3.2	8	30	25	63	7	7.5	240	37	1,650	290
EA (EB) 7007	50	42	27	20.6	3.2	10	30	25	73	9	10	455	62	2,350	370
EA (EB) 7008	55	45	40	33.6	3.2	10	35	30	78	9	10	295	44	2,500	440
EA (EB) 7009	60	51	34	27.6	3.2	12	35	30	84	11.5	12	645	115	4,400	930

注) 1.ネジはJISメートルネジ、ピッチ並目

2.EAシリーズは六角ナット、スプリングワッシャー 各2個付

EBシリーズは六角ナット、スプリングワッシャー 各1個付

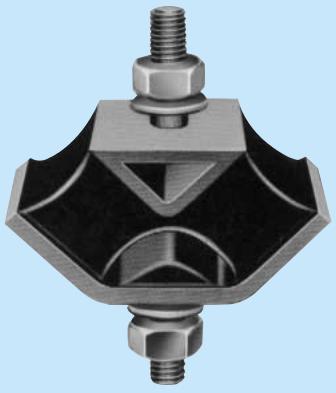
(*)は参考値

単位の簡易換算方法

バネ定数 1kgf/cm=1N/mm

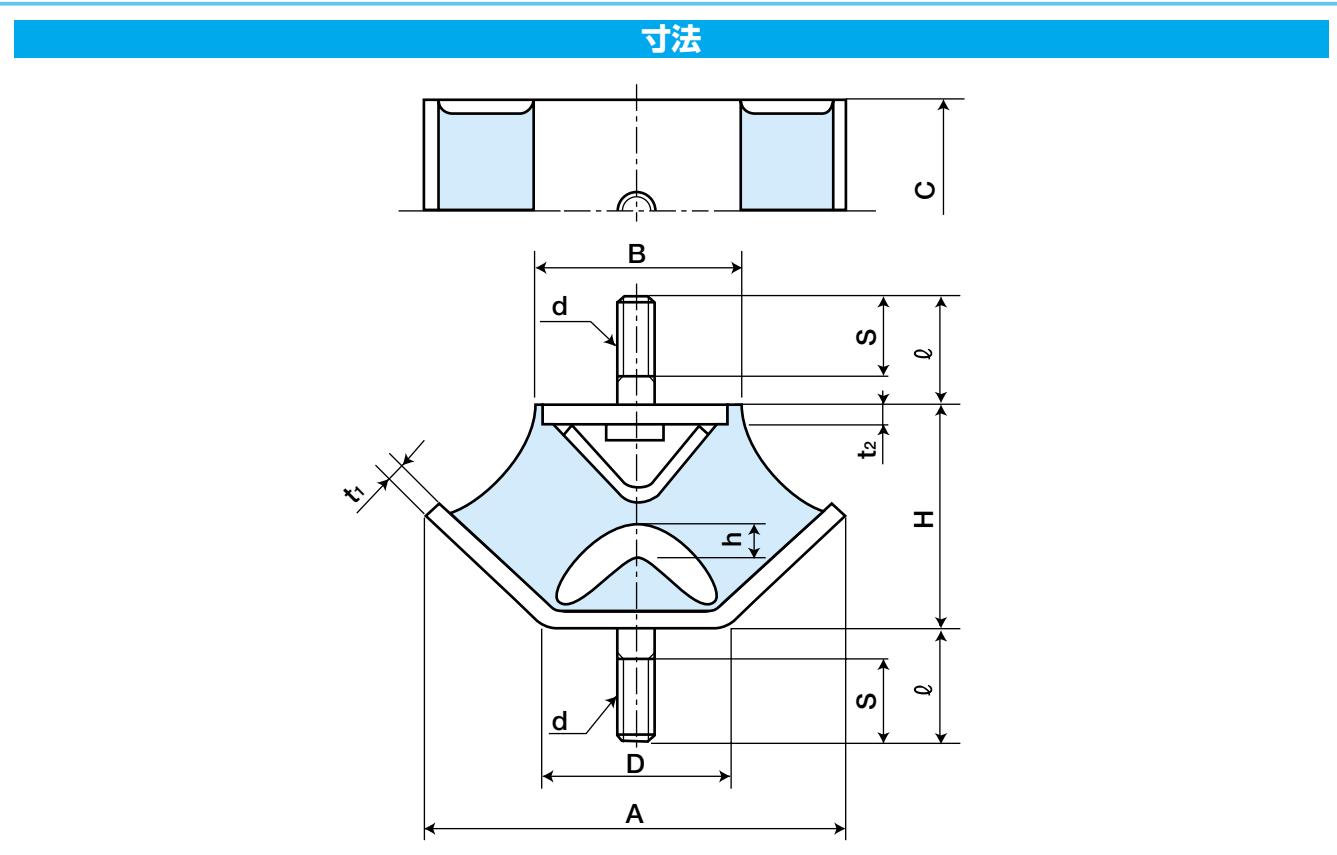
荷重 1kgf=10N

V型防振ゴム (EC)



特長

- 2方向(Y方向, Z方向)の剛性がほぼ近い。
- 取付け方向によって、剛性を変えられる。
- 比較的大きな変形が可能。
- ストッパー機能をもっている。
- ゴム材料はJIS K 6386(防振ゴムのゴム材料)種類A(天然ゴム系)に適合したゴムを使用。

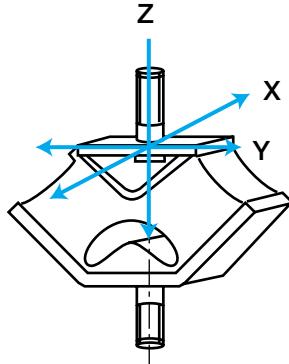


製品番号	標準寸法(単位mm)										
	A	B	C	D	H	t ₁	t ₂	d	l	s	
EC4001	63	28	30	28	35	6	4.5	3.2	8	22	17
EC4002	87	41	50	42	45	8.5	4.5	3.2	10	25	20
EC4003	98	46	60	45	50	8.5	6	4.5	12	35	30
EC4004	111	56	70	44	62	9	8	4.5	12	35	30
EC4005	123	61	90	50	70	10.5	8	6	16	40	40

注) 1.ネジはJISメートルネジ、ピッチ並目

2.六角ナット、スプリングワッシャー 各2個付とする

特性値



製品番号	静的バネ定数N/mm			許容荷重N		
	Z方向	Y方向(*)	X方向(*)	Z方向	Y方向	X方向
EC4001	125	98	37	490	290	195
EC4002	235	180	69	1250	735	490
EC4003	340	235	93	1850	980	635
EC4004	490	325	115	2900	1450	830
EC4005	585	400	160	4100	2050	1400

(*)は参考値

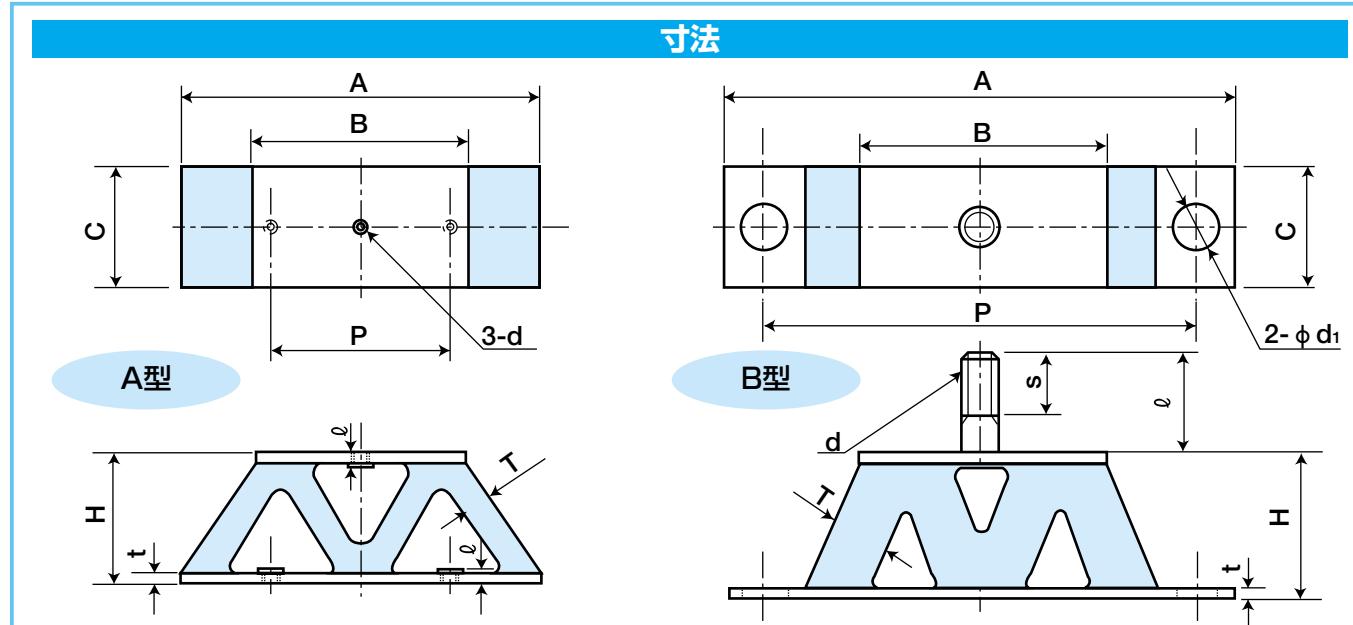
単位の簡易換算方法
バネ定数 1kgf/cm ≈ 1N/mm
荷重 1kgf ≈ 10N

山型防振ゴム (ED)



特長

- Z方向のバネ定数が比較的小さいこと。
- Y方向およびX方向のバネ定数はZ方向バネ定数に対し、約20%程度である。
- 防振ゴムの巾がせまいので、一方向に制限を受けている取付け個所にも容易に取付けられる便利さがある。
- ゴム材料はJIS K 6386(防振ゴムのゴム材料)種類A(天然ゴム系)に適合したゴムを使用。

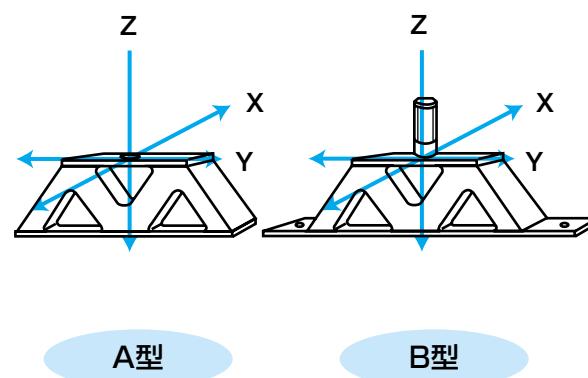


製品番号	標準寸法(単位mm)											
	型式	A	B	C	P	d	l	s	H	t	d ₁	T
ED1001	A	60	35	20	30	4	3.5	-	22	1.6	-	5
ED1002	A	60	35	20	30	4	3.5	-	22	1.6	-	6.5
ED1003	A	60	35	20	30	4	3.5	-	22	1.6	-	8
ED1004	B	100	40	25	84	8	24	21	30	3.2	9	8
ED1005	B	125	55	30	104	10	30	25	40	4.5	11	12

注) 1.ネジはJISメートルネジ、ピッチ並目

2.B型は六角ナット、スプリングワッシャー 各1個付

特性値

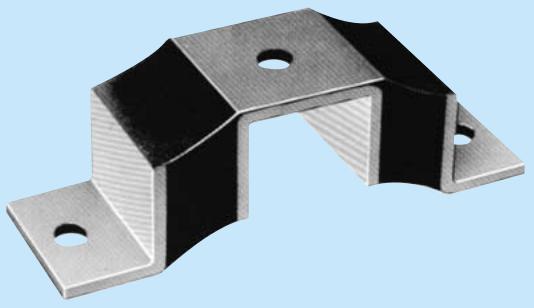


製品番号	静的バネ定数N/mm			許容荷重N		
	Z方向	Y方向(*)	X方向(*)	Z方向	Y方向	X方向
ED1001	34	18	10	49	29	9
ED1002	54	22	14	98	39	29
ED1003	79	24	16	195	58	39
ED1004	98	29	20	290	88	58
ED1005	165	49	33	580	175	115

(*)は参考値

単位の簡易換算方法
バネ定数 1kgf/cm ≈ 1N/mm
荷重 1kgf ≈ 10N

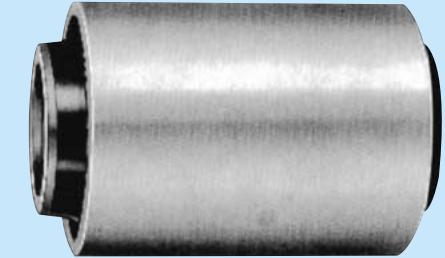
鞍型防振ゴム (EE)



特長

1. Z方向に軟らかいバネ。
2. Y方向に硬いバネ。
3. 巾のせまい個所に取付け容易。
4. ゴム材料はJIS K 6386 (防振ゴムのゴム材料) 種類A (天然ゴム系) に適合したゴムを使用。

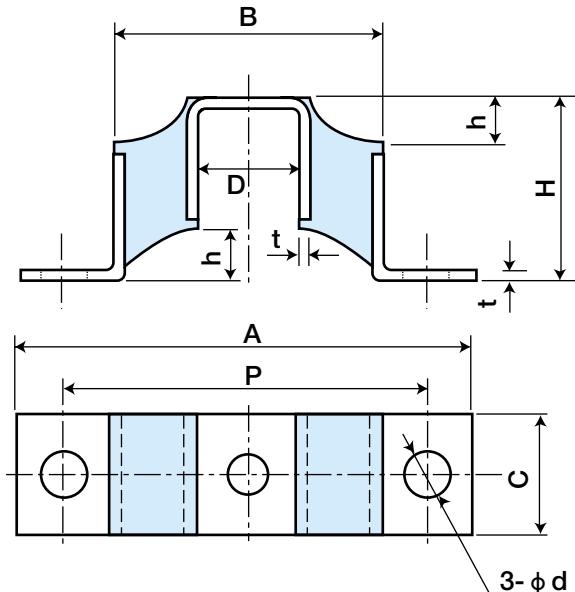
円筒型防振ゴム (EF)



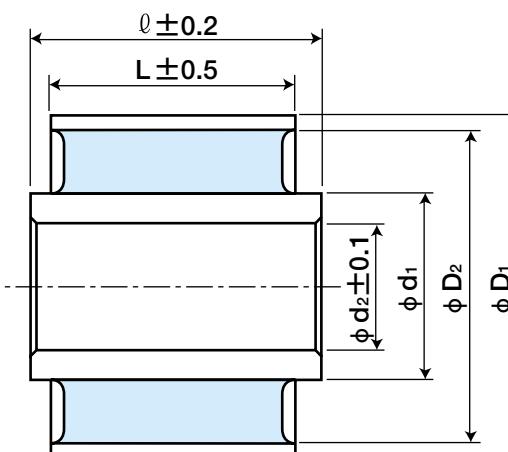
特長

1. a方向に軟らかいバネ。
2. r方向に硬いバネ。
3. 比較的大きな振り角が得られる。内筒に対する外筒の振り角が比較的大きく得られるのでリンク機構のジョイント支点等に適している。
4. ゴム材料はJIS K 6386 (防振ゴムのゴム材料) 種類A (天然ゴム系) に適合したゴムを使用。

寸法



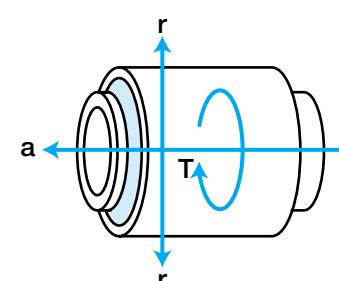
寸法



製品番号	標準寸法 (単位mm)					
	D ₁	D ₂	d ₁	d ₂	ℓ	L
EF1001	25 ^{+0.2} ₀	22	13	9	21	17
EF1002	28 ^{+0.2} ₀	25	16	12	26	20
EF1003	30 ^{+0.3} ₀	27	16	12	26	22
EF1004	33 ^{+0.3} ₀	30	18	14	31	25
EF1005	40 ^{+0.3} ₀	37	22	16	34	30
EF1006	45 ^{+0.3} ₀	41	28	24	38	34
EF1009	70 ^{+0.4} _{-0.1}	66	40	35	62	55
EF1010	75 ^{+0.4} _{-0.1}	71	46	40	62	56

注) 金具材質はSTKM12~13相当品。

特性値

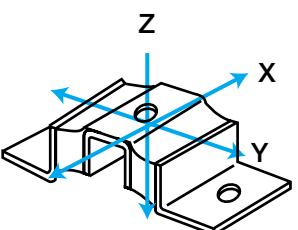


製品番号	静的バネ定数N/mm			許容荷重N		許容ねじり角deg
	a方向 N/mm	r方向 N/mm (*)	T方向 N·m/deg (*)	a方向	r方向	
EF1001	125	1150	0.15	98	195	5
EF1002	165	1550	0.25	195	290	5
EF1003	165	980	0.30	195	290	5
EF1004	255	2350	0.45	290	490	5
EF1005	215	1950	0.90	290	685	5
EF1006	430	3150	1.7	490	980	5
EF1009	410	2950	5.6	1250	2500	5
EF1010	685	4500	8.9	1650	2900	5

(*)は参考値

単位の簡易換算方法
バネ定数 1kgf/cm ≈ 1N/mm
1kgf·m/deg ≈ 10N·m/deg
荷重 1kgf ≈ 10N

特性値

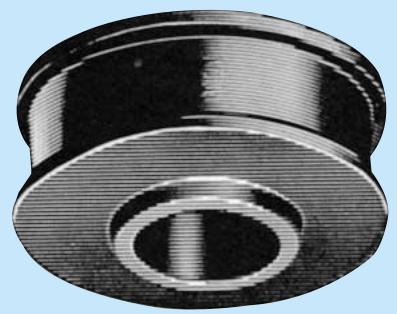


製品番号	静的バネ定数N/mm			許容荷重N		
	Z方向	Y方向 (*)	X方向 (*)	Z方向	Y方向	X方向
EE4001	31	120	29	49	135	39
EE4002	39	165	37	88	245	68
EE4003	54	210	52	165	390	125
EE4004	83	325	77	290	760	225
EE4005	115	445	105	545	1450	430
EE4006	135	540	125	880	2350	685
EE4007	145	580	145	1200	3200	1000

(*)は参考値

単位の簡易換算方法
バネ定数 1kgf/cm ≈ 1N/mm
荷重 1kgf ≈ 10N

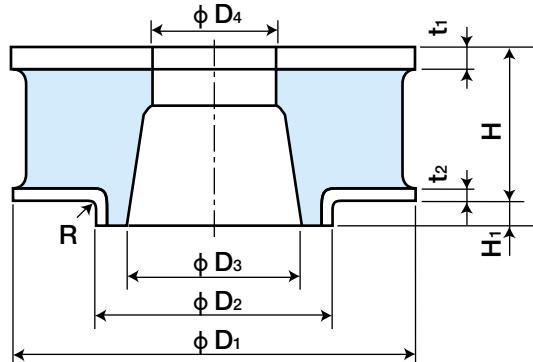
吊下げ型防振ゴム(ES)



特長

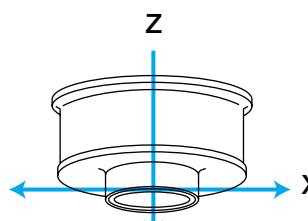
- 2個組合せることにより剪断型防振ゴムとして軟らかいバネが得られる。
- 取付け容易、軽量物の支持に最適。
- ゴム材料はJIS K 6386（防振ゴムのゴム材料）種類A（天然ゴム系）に適合したゴムを使用。

寸法



製品番号	標準寸法(単位mm)								
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	H	H ₁	t ₁	t ₂	R
ES0001	23	17	14	9	9	2	1	1	1
ES0002	35	20	17	11	12	2	1.6	1	1
ES0003	45	25	20	14	15	2	2	1	1
ES0004	54	30	22	17	20	3	3.2	2	2
ES0005	70	35	27	17	19.8	4	3.2	2	2

特性値



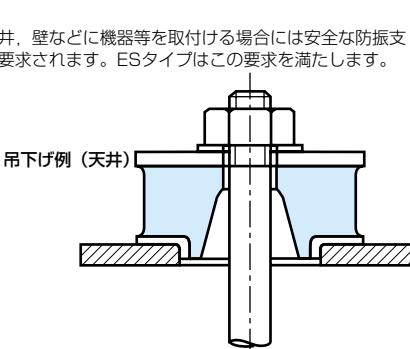
製品番号	静的バネ定数N/mm		許容荷重N	
	Z方向	X方向(*)	Z方向	X方向
ES0001	185	30	145	20
ES0002	480	75	685	60
ES0003	585	90	1050	75
ES0004	785	110	1750	145
ES0005	1100	140	2550	290

(*)は参考値

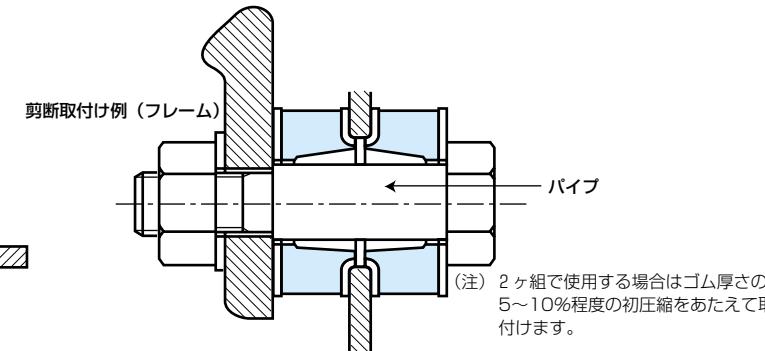
単位の簡易換算方法
バネ定数 1kgf/cm ≈ 1N/mm
荷重 1kgf ≈ 10N

取付例

<建物用>
工場やビルの天井、壁などに機器等を取付ける場合には安全な防振支持であることが要求されます。ESタイプはこの要求を満たします。



吊下げ例(天井)

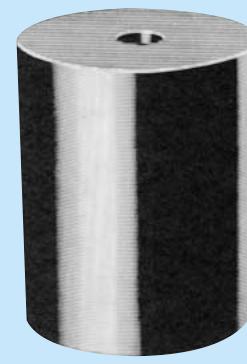


(注) 2ヶ組で使用する場合はゴム厚さの
5~10%程度の初圧縮をあたえて取付けます。

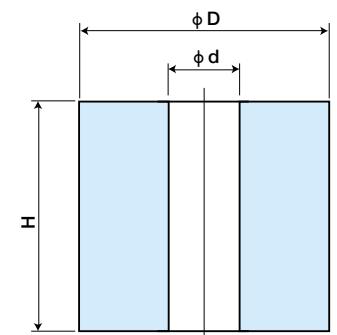
クッションゴム(EK)

特長

- 形状が簡単。
- 取付けが容易。
- 簡単な加工（ナイフ、グラインダー等で切断あるいは研磨）で所要のバネ定数が得られる。
- ゴム材料はJIS K 6386（防振ゴムのゴム材料）種類A（天然ゴム系）に適合したゴムを使用。



寸法と特性値



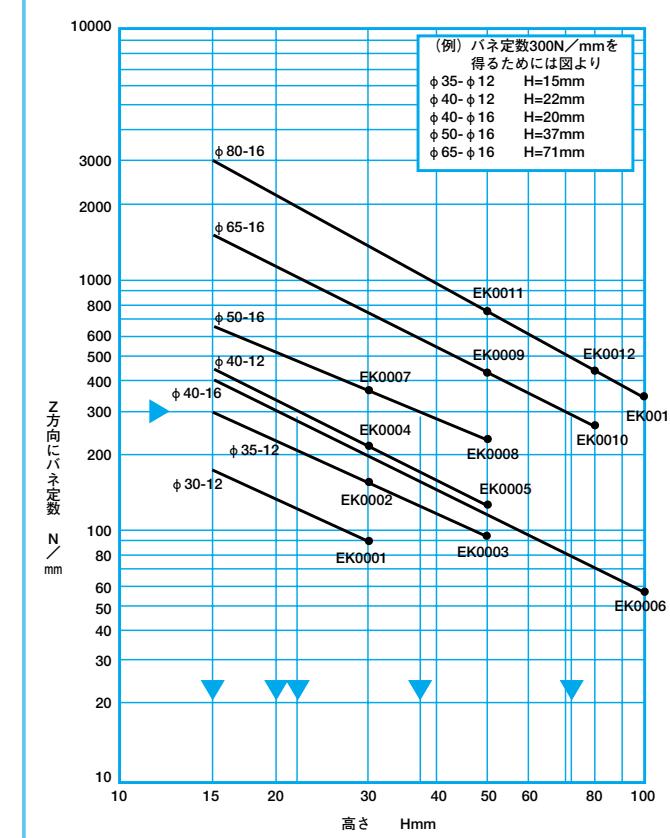
製品番号	標準寸法(単位mm)			静的バネ定数N/mm Z方向 (*)	許容荷重N Z方向
	D	d	H		
EK0001	30	12	30	90	600
EK0002	35	12	30	150	1000
EK0003			50	95	1000
EK0004	40	12	30	215	1400
EK0005			50	125	1400
EK0006			16	100	60
EK0007	50	16	30	350	2800
EK0008			50	235	2800
EK0009	65	16	50	435	4000
EK0010			80	265	4000
EK0011	80	16	50	760	7000
EK0012			80	440	7000
EK0013			100	350	7000

注) ゴム硬度 68° JIS

(*)は参考値

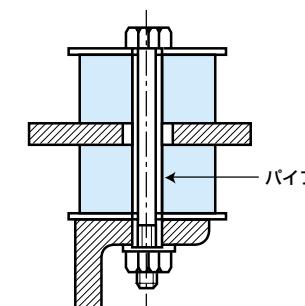
単位の簡易換算方法
バネ定数 1kgf/cm ≈ 1N/mm
荷重 1kgf ≈ 10N

ゴムの高さを変えた場合の換算図表

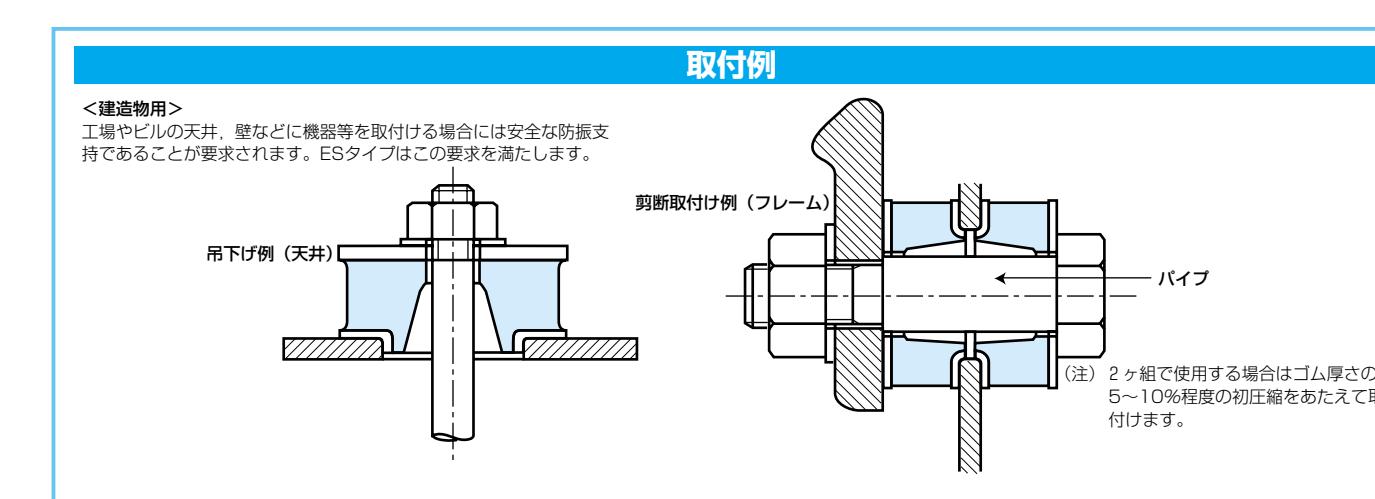


取付例

一般機械支持及び吊下げ用

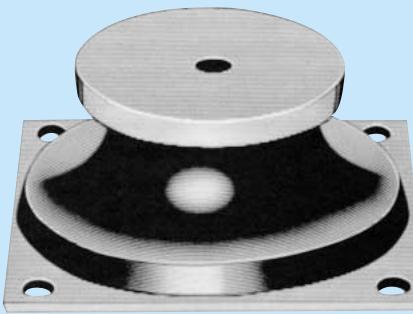


●2個組みで使用する場合はゴム厚さの10%程度の初圧縮を与えて取付けます。
●ボルト締めの場合…機械と取付面をボルトで直に締め付けないで上記の使い方もしくはゴムパッキン等をはさんで取付けてください。



エアーダンパー(WF)

エアーダンパー（空気減衰型防振ゴム）は防振と緩衝の二つの作用をします。

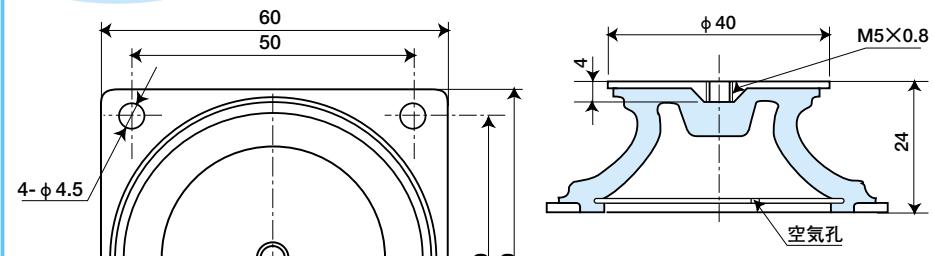


特長

1. 軟らかいゴムバネにより、固有振動数を低く選ぶことができる。
2. 共振時においては、防振ゴム内部の空気は、空気孔を通って出入することによって、空気減衰力として働き、共振倍率は小さくなる。
3. 衝撃波についても、衝撃力を小さくできるばかりでなく、衝撃後における自由振動を急速に減衰させることができる。
4. 小さな振巾の振動にたいしては、ゴムバネによる完全な防振ゴムとして働き、大きな振巾に対しては、空気減衰力が作用して緩衝ゴムとして働く。
5. ゴム材料はJIS K 6386（防振ゴムのゴム材料）種類A（天然ゴム系）に適合したゴムを使用。

寸法

WF型



製品番号	許容荷重		静的バネ定数(圧縮) N/mm (*)
	N	N/mm (*)	
WF4014	30	16	
WF4015	50	27	
WF4016	100	40	

注) ネジはJISメートルネジ、ピッチ並目
(*)は参考値

注) WF2000シリーズからWF4000シリーズへの変更点
1.金具材質を鋼板からアルミ板へ変更。
2.金具材質変更による許容荷重、静的バネ定数の変更はございません。
空気孔の取付面にはφ10程度の空気の出入りする穴を設けてください。

《エアーダンパー選択表》

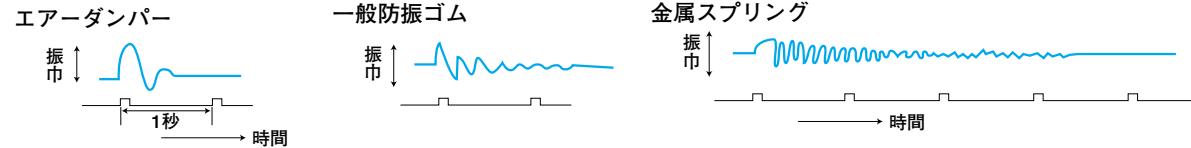
静荷重 N/個	0.2g	0.5g	1.0g	1.5g	2.0g
20	WF4014 [1300<]	WF4014 [1300<]	WF4015 [2000<]	WF4015 [2000<]	WF4016 [2500<]
30	WF4015 [1500<]	WF4015 [1500<]	WF4016 [1800<]	WF4016 [1800<]	WF4016 [1800<]
40	WF4015 [1220<]	WF4016 [1480<]	WF4016 [1480<]	WF4016 [1480<]	
50	WF4016 [1250<]	WF4016 [1250<]	WF4016 [1250<]		
60	WF4016 [1090<]	WF4016 [1090<]			
70	WF4016 [980<]				
80	WF4016 [880<]				

注) 1.性能、耐疲労性、経済性を考慮して上記選択表を作成しました。〔〕内振動数cpm以上にたいし防振効果があります。

2.選択法(例) 静荷重60N/1個、最大加速度0.5gの場合静荷重60N/1個、最大加速度1.5gの表の交点よりBS品番WF4016を選ぶようにします。最大加速度は機械により異なりますが目安として陸用機械0.5g・自動車1.5g・電車1.0gです。

《減衰振動波形》

エアーダンパー、従来使用されている防振ゴム、及び金属スプリングにそれぞれ衝撃をあたえて、振動波形を記録したものを下図に掲げます。これによりわかるように、エアーダンパーでは急速な減衰を示します。



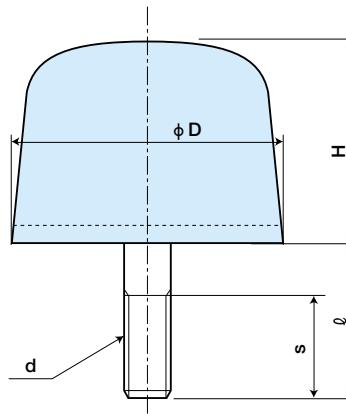
ストップバー(EH)

特長

1. 接触時の当りがやわらかく、撓みとともにバネ定数が増加する。
2. 大きな負荷、変形に耐え、騒音を発生しない。
3. 取付け保守が容易。
4. ゴム材料はJIS K 6386（防振ゴムのゴム材料）種類A（天然ゴム系）に適合したゴムを使用。



寸法と特性値

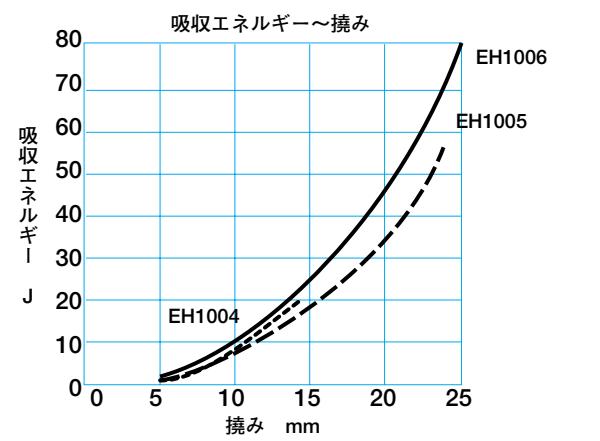
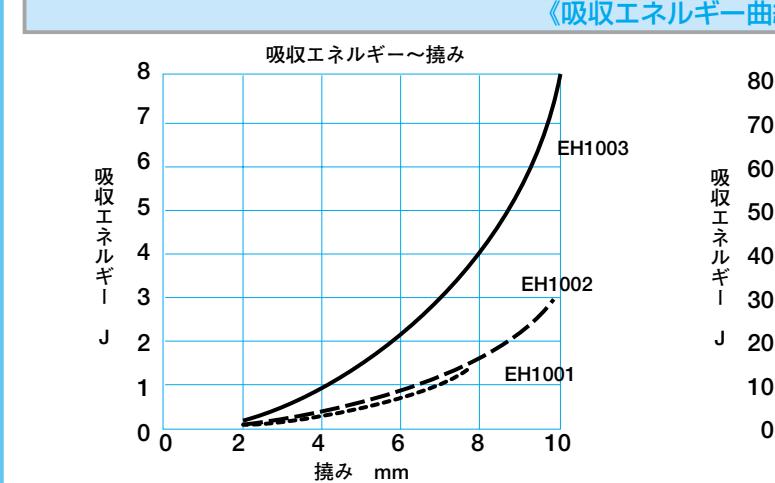
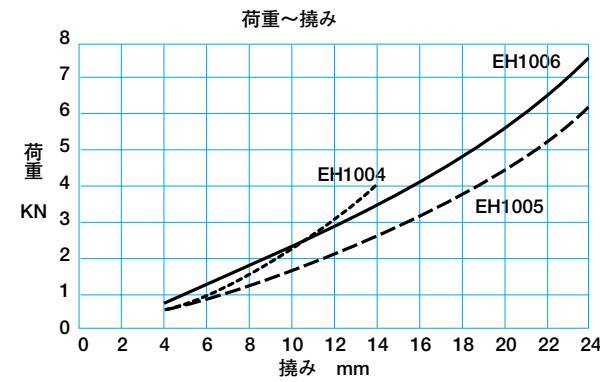
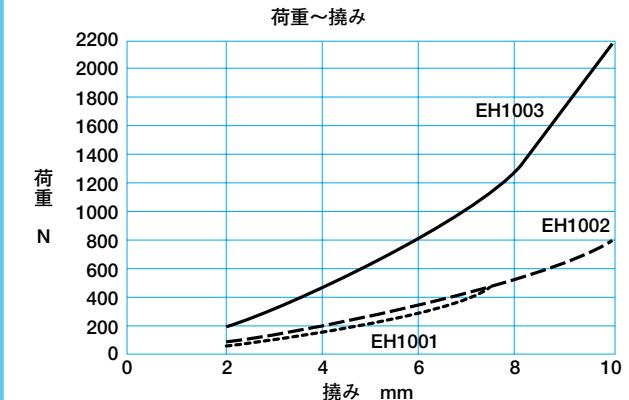


製品番号	標準寸法(単位mm)					許容荷重 N	許容吸収エネルギー J
	D	H	d	l	s		
EH1001	25	25	6	18	15	490	1.5
EH1002	30	31	8	24	20	880	4
EH1003	45	36	8	30	25	2200	8
EH1004	66	45	12	35	30	3900	20
EH1005	90	75	12	48	42	6200	55
EH1006	100	85	12	48	42	7800	80

注) 1.ネジはJISメートルネジ、ピッチ並目。
2.六角ナット、スプリング・ワッシャー各1個付とする。
3.ゴム硬度 60° JIS。

単位の簡易換算方法
バネ定数 1kgf/cm ≈ 1N/mm
荷重 1kgf ≈ 10N
エネルギー 1kgf · cm ≈ 0.1J

《荷重・撓み曲線》



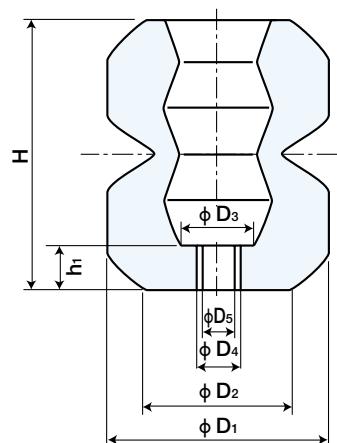
ストッパー (EI)



特長

- 大きな負荷、変形に耐える。
- 合理的なストッパー効果をもつ。
- 取付け保守が容易である。
- ゴム材料はJIS K 6386（防振ゴムのゴム材料）種類A（天然ゴム系）に適合したゴムを使用。

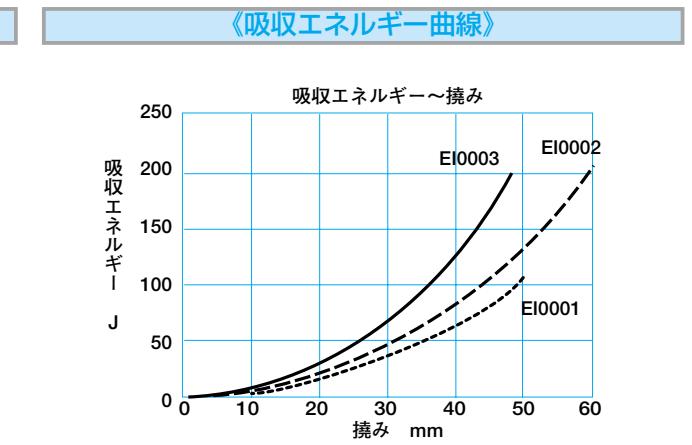
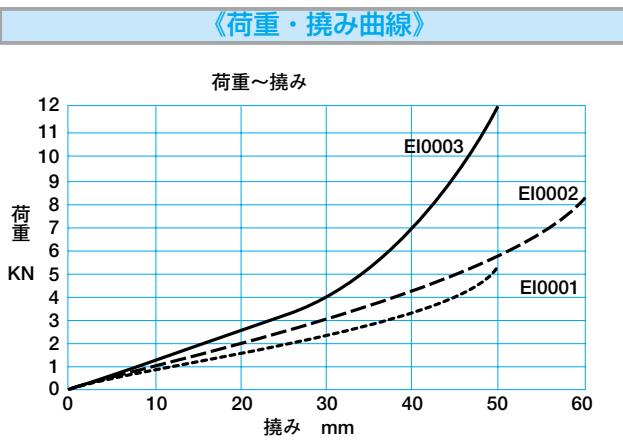
寸法と特性値



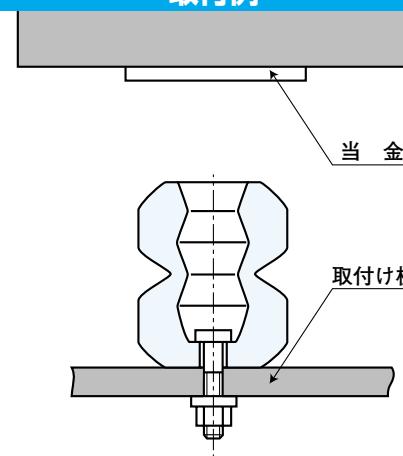
製品番号	標準寸法 (単位mm)						許容荷重 N	許容吸収エネルギー J	
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	H			
EI0001	80	50	20	18	13	125	14	4900	100
EI0002	90	63	20	18	13	145	14	7800	190
EI0003	110	80	25	18	13	108	15	12000	190

注) ゴム硬度 60° JIS

単位の簡易換算方法
バネ定数 1kgf/cm ≈ 1N/mm
荷重 1kgf ≈ 10N
エネルギー 1kgf · cm ≈ 0.1J



取付例



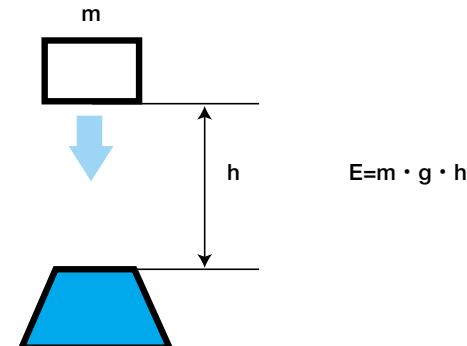
ストッパーの選定

1. 衝突エネルギーの計算

ストッパーに物体が衝突した場合のエネルギーは、下記により計算します。(ストッパーが全エネルギーを吸収すると仮定します。)

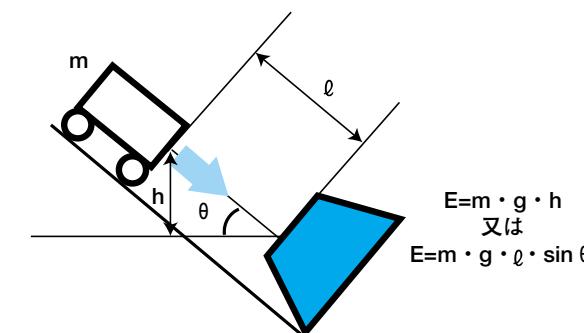
E : 衝突エネルギー [J] (ジュール)
 m : 物体の質量 [kg]
 h : 落下高さ [m]
 l : 転がり長さ [m]
 θ : 傾斜角 [deg]
 g : 重力加速度9.8 [m/sec²]
 v : 衝突速度 [m/sec]

自由落下



$$E = m \cdot g \cdot h$$

傾斜面落下

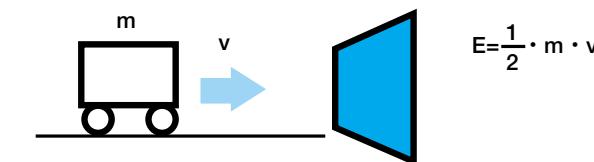


$$E = m \cdot g \cdot h$$

又は

$$E = m \cdot g \cdot l \cdot \sin \theta$$

水平運動



$$E = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

2. ストッパーの選定

上記で求めた衝突エネルギーが表の許容吸収エネルギー以下になるようにサイズを選定してください。グラフ中の選定したサイズのエネルギー曲線により衝突時のゴム変位量がわかります。

ハイブリッドエアダンパー (EZ)

エアダンピング効果を生かした、コイルスプリングとゴムのハイブリッドによる新しいタイプの防振材簡易システムで広い範囲の防振対策が可能となっております。



注) EZ5000シリーズからEZ9000シリーズへの変更点
1.主な金具材質を鋼板からアルミ板へ変更。
2.H寸法を54.6mmから55mmへ変更。

特長

- 今まで単体の防振ゴムでは防振対策の難しかった20Hz以下の振動域でも、防振効果を大幅に改善しています。またオリフィス板を設け内包している空気の減衰効果により、共振時に発生する振幅を低く抑えています。
- 荷重は主に金属スプリングで支持しますので、防振ゴムでは問題となっていたクリープ（ヘタリ）がほとんどなく、くりかえし振幅による耐久性も高いレベルにあります。
- 温度変化による支持バネの変化がきわめて少なく、幅広い温度領域で安定した性能が得られます。
- プロスピライラオリジナルの高減衰ゴムとエアダンピング効果によって高い減衰が得られます。
- 摺動部がなくメンテナンス性に優れ、また空気バネのように空気の供給源等も不要なため、トータルコストが大幅に抑えられます。

特性値

サイズ	静的バネ定数(N/mm)		許容変位(mm)(※2)		推奨支持荷重(N/個)(※3)	支持系固有振動数(Hz) 参考値(※4)
	圧縮方向	剪断方向(※1)	圧縮方向	剪断方向		
EZ-9001-0	20	8	14	5	110~230	5.0~9.0
EZ-9001-A	30	12			150~310	
EZ-9001-B	50	20			190~430	

※1： 剪断方向は圧縮方向に許容変位の50%相当の負荷を与えた状態での参考値となります。

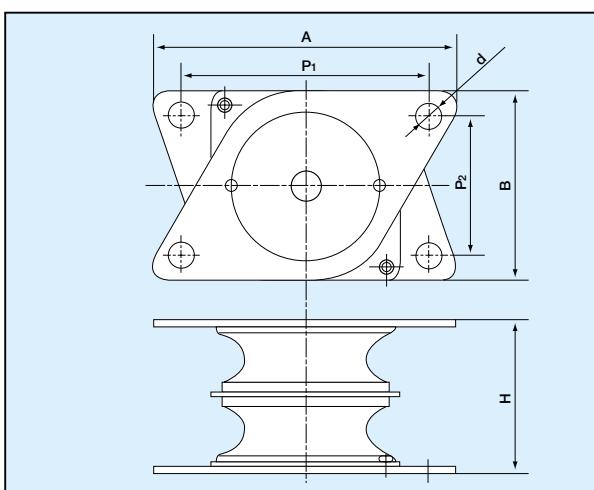
※2： 許容変位とは機械支持時の静的荷重負荷状態に加え、動的な振動振幅を含めて耐久的に推奨する変位負荷量です。

尚、本品はフリー寸法から伸びる方向への変位入力（引張り変位）での使用はできません。

※3： 定置式機械の一般的な支持条件における参考推奨値です。動的発生変位等が大きい場合は、許容変位を超えないように支持荷重の設定を考慮する必要がありますので注意下さい。

※4： 参考値（支持荷重、振動変位等によって、動的な特性が変化します。）

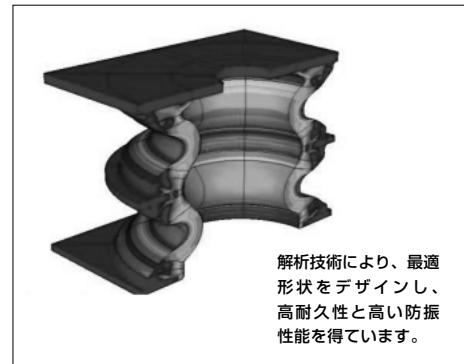
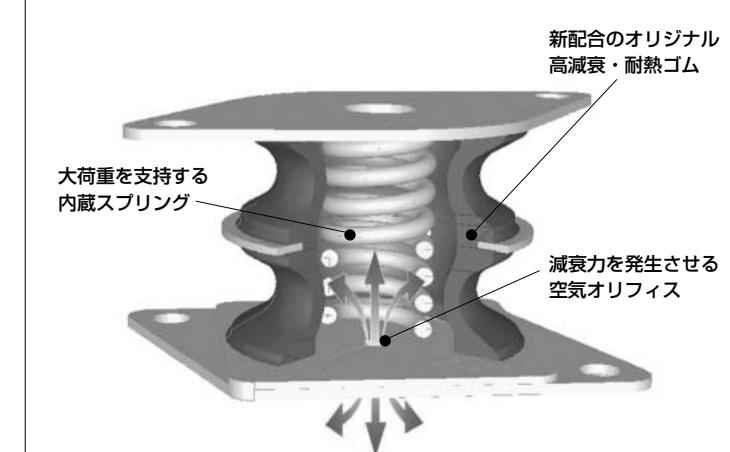
寸法



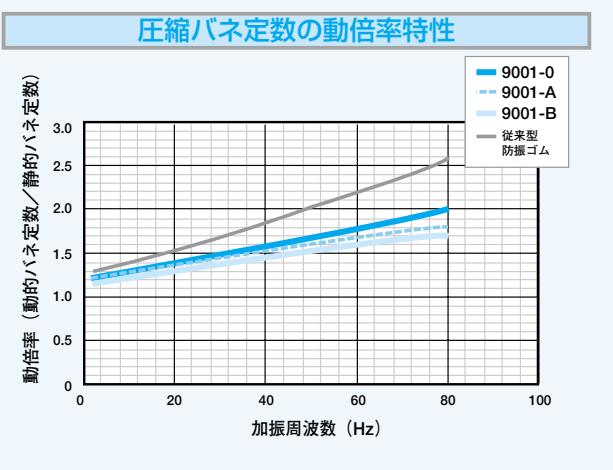
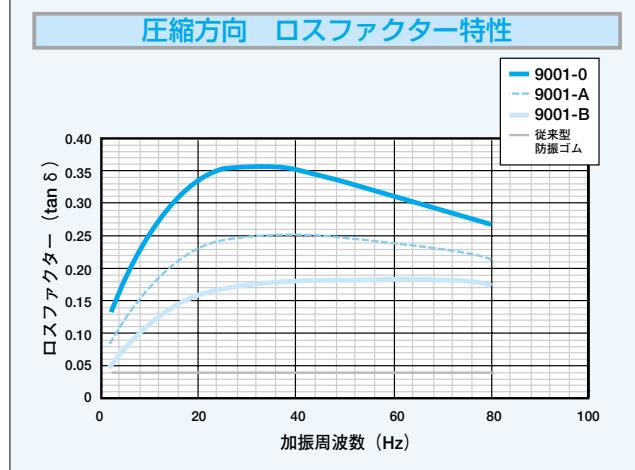
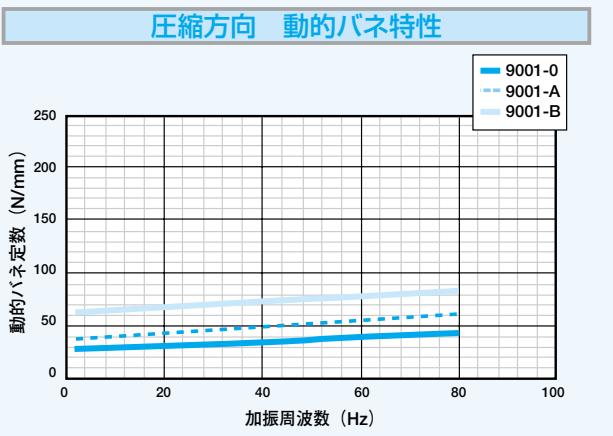
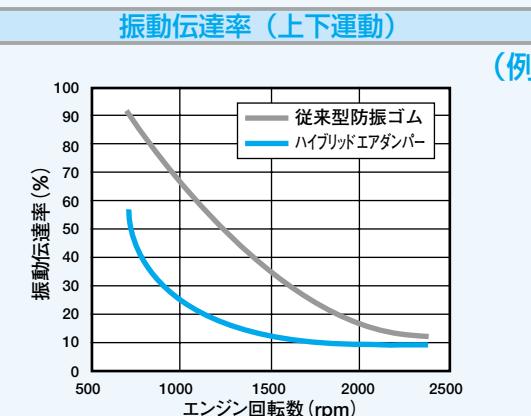
サイズ	A	P1	B
EZ9001-*	109	89	68
サイズ	P2	d	H
EZ9001-*	50	9	55

※本製品は空気の出入りによって減衰効果を発揮いたします。空気オリフィス側の設置面には、空気の出入りする穴を設けて下さい。(φ10程度)
※支持バネがやわらかい事から、基本的には定置式機械の防振用とさせて頂いております。移動式の機械へ採用を御検討の際は、弊社へ問い合わせ願います。

構造



参考資料



防振パッド (IP)

防振パッドにはA型、B型の2種類4サイズがあり、ともに耐油、耐老化性に優れた合成ゴムを使用しています。さらにB型では表面が独特な形状をしていますので2枚以上重ねて使用しても、たがいにすべることなく、広範囲のバネ定数が得られます。

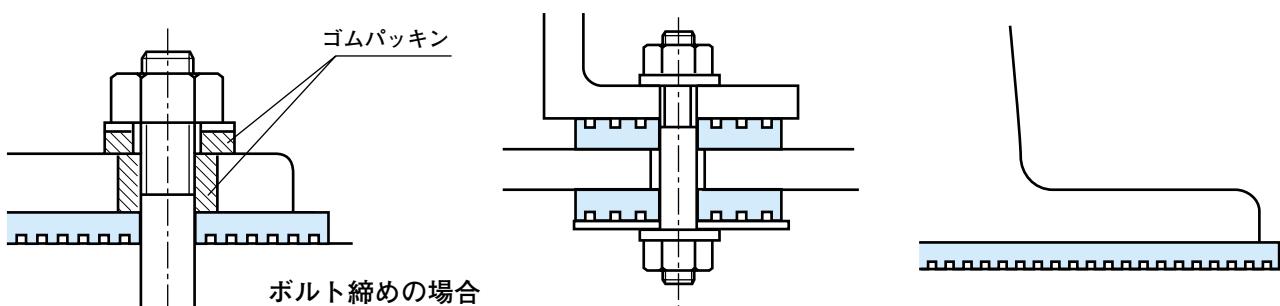
特長

- 1.据付け移動がかんたんにできる。**
特殊な場合を除いて、機械の下に敷くだけでも、据付けや移転がきわめて容易にできます。据付けの際は特別な基礎工事の必要がほとんどなく、またボトル締めの必要がありません。
- 2.防振、防音の効果が大きい。**
普通行なわれている基礎固定の取付け方法にくらべて、防振、防音の効果が著しく、砂・フェルト・コルクなどよりもずっとすぐれています。
- 3.緩衝効果が大きい。**
IP1002,1003は中間にキャンバスを入れてあるので、衝撃荷重に対しても拡がることがありません。
さらにIP1003は重ねて使用すればたわみが大きくとれ、いっそう大きな緩衝効果が得られます。
- 4.経済的です。**
必要に応じてナイフまたは鉄で適当な大きさに切断して使用でき、非常に経済的です。
- 5.ゴム材料はJIS K 6386（防振ゴムのゴム材料）種類A（天然ゴム系）及びC（クロロブレン系）に適合したゴムを使用。**

寸法

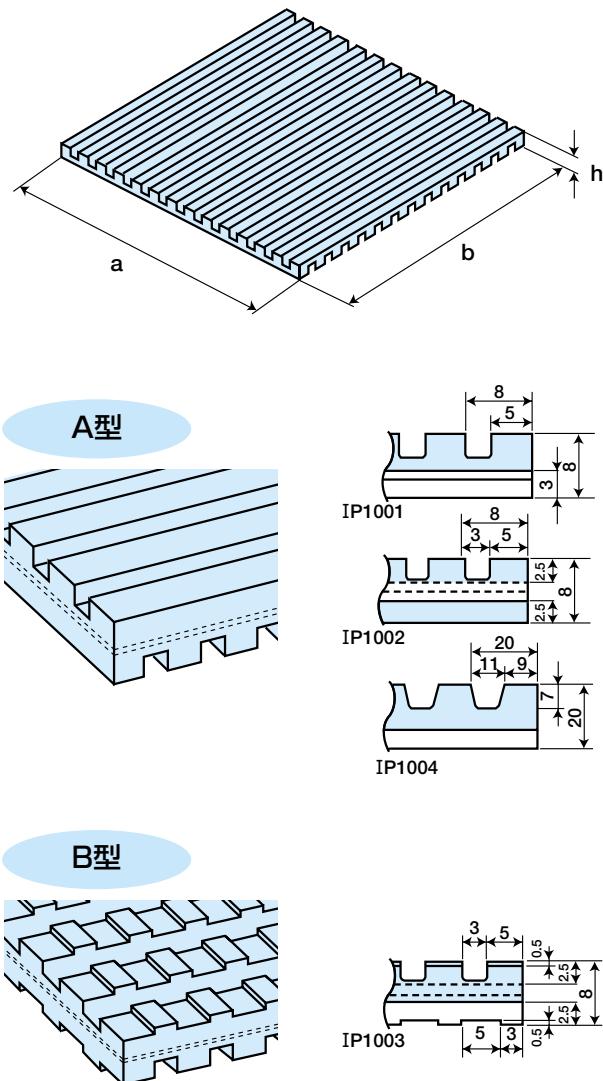
パターン	製品番号	標準寸法a×b×h(単位mm)	ゴム質	備考
A型	IP1001	300×300×8	CR	硬度60° JIS
	IP1002	300×300×8	CR	硬度60° JIS※
B型	IP1003	300×300×8	CR	硬度60° JIS※
A型	IP1004	305×305×20	SBR	硬度78° JIS

取付例



※注：保管状況によって、キャンバスシートを内蔵したIPパットは歪み・波打ちが発生する事がありますが、防振性能および耐久性に影響はございません。

形状



《防振パッドの選定法》

1.防振しようとする機械脚部及び土台の大きさを考慮して使用する防振パッドの大きさ（裁断寸法）を決め防振パッドに荷重のかかる面積=受圧面積（mm²）を求めます。

2.機械の重量（kg）と受圧面積（mm²）から、防振パッドが受ける圧縮応力（N/mm²）を求めます。

$$\text{補正圧縮応力} = \text{圧縮応力} \times \text{機械補正率}$$

機械の種類	機械補正率
静的機械(モーター、計算機、通信機など)	1.0
各種回転機械(エンジン、コンプレッサー、旋盤など)	1.4
各種プレス機械(パンチプレス、鍛造機など)	2.5

3.求めた補正圧縮応力が防振パッドの許容圧縮応力を超えていないことを確認します。

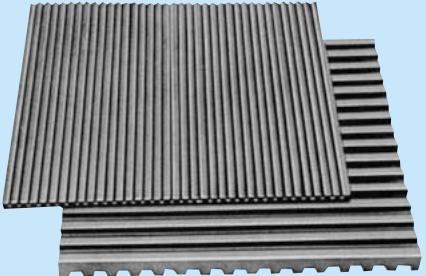
許容圧縮応力を超えている場合は、受圧面積を大きくして圧縮応力を下げる必要があります。

製品番号	許容圧縮応力 N/mm ²
IP1001	1
IP1002	1
IP1003	0.8 (0.6) [0.5]
IP1004	1

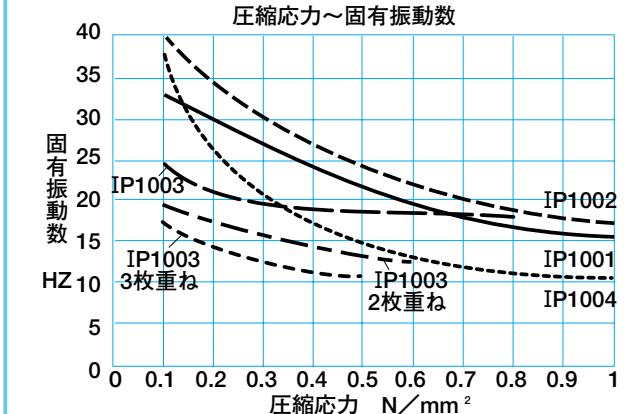
注：（ ）内値は2枚重ねのとき。（ ）内値は3枚重ねのとき。

4.防振しようとする機械の振動数=加振振動数（ ）を調べます。
通常、送風機、軸流ポンプなど、モーターによる回転機械では、回転数=加振振動数となります。 Hz

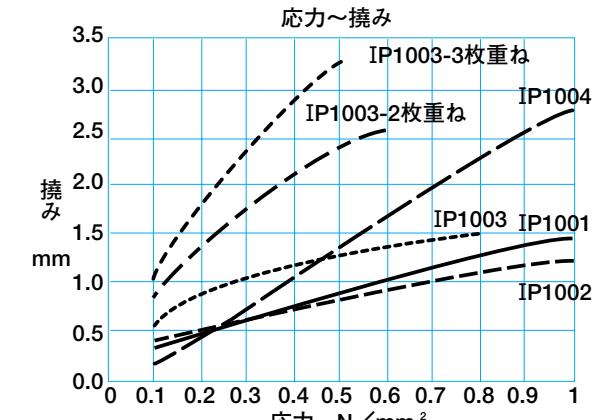
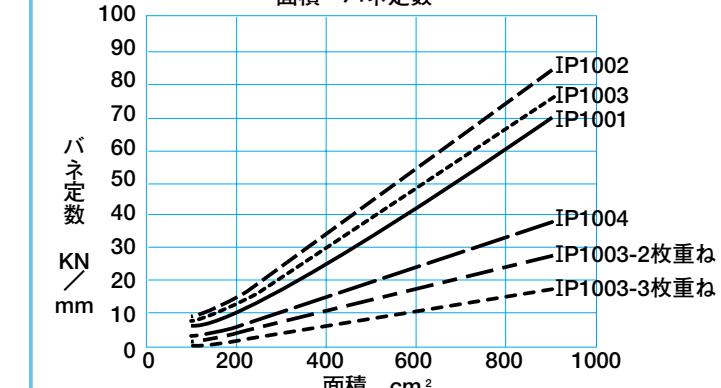
5.加振振動数に対して防振パッドの固有振動数（ ）が0.7以下になるとすれば防振効果が現れるので、グラフに示す防振パッドの圧縮応力と固有振動数の関係から、適切な品番の防振パッドを選定します。この手順で固有振動数が加振振動数に対して0.7以下の範囲で適切な防振パッドが得られないときは、許容圧縮応力を内で受圧面積を減じて圧縮応力の条件を変えてみて下さい。



《防振パッドの圧縮応力と固有振動数》



面積～バネ定数



単位の簡易換算方法
バネ定数 1kgf/cm = 1N/mm
圧縮応力 1kgf/cm² = $\frac{1}{10}$ N/mm²

1. 防振ゴムの原理

(1) 防振の原理と振動伝達率

1. 機械の運転により発生する振動を、基礎に伝えない様に防振対策をする場合（図-1）と、基礎に振動があつて、その振動が機械に伝わらない様に防振対策をする場合（図-2）に、防振ゴムが使われます。

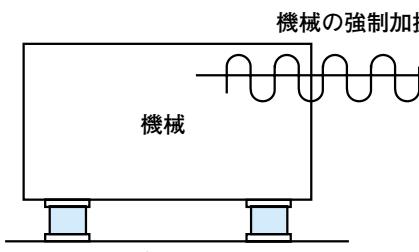


図-1

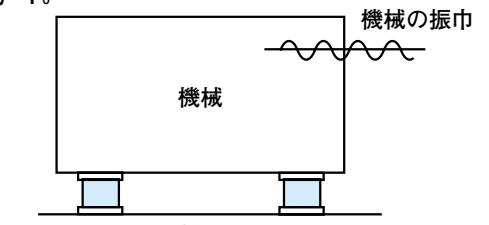


図-2

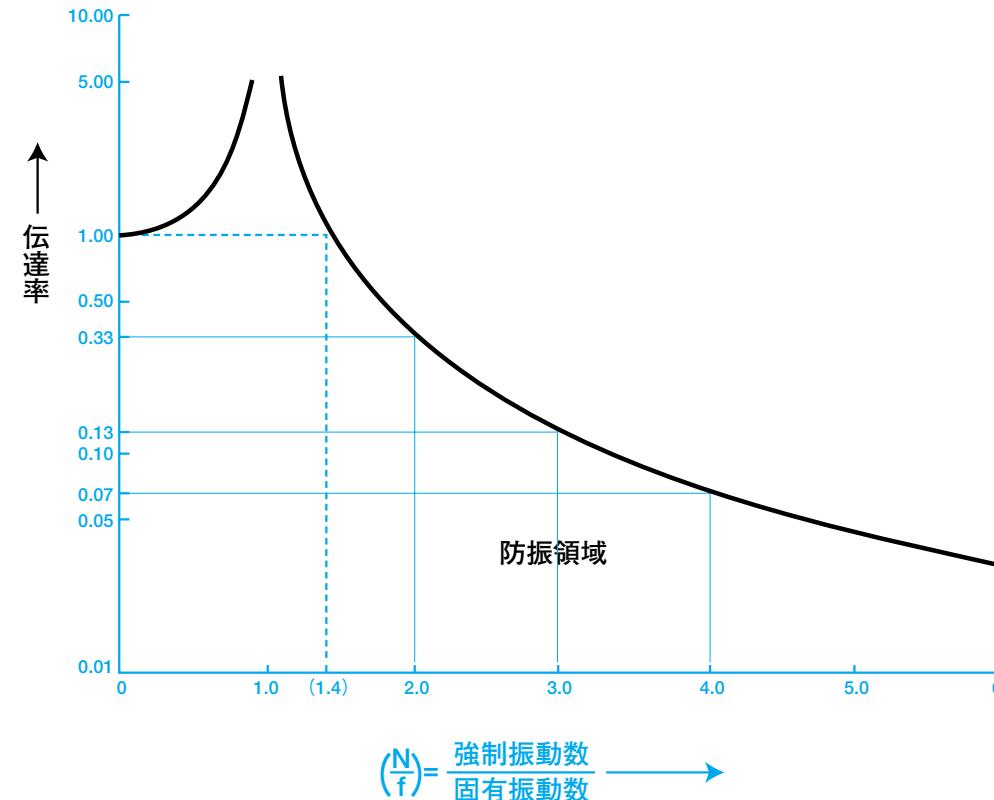
機械を防振支持した時、機械の加振力を F_0 （又は基礎の強制振巾 a_0 ）とし、基礎に伝わった力を F （又は機械の振巾 a ）とします。この伝わった割合を伝達率といい、(1)式で表わされます。

$$\tau = \frac{F}{F_0} = \frac{a}{a_0} = \left| \frac{1}{1 - \left(\frac{N}{f} \right)^2} \right| \quad \dots \dots \quad (1)$$

τ =伝達率
 F_0 =機械の強制加振力
 F =基礎に伝わった力
 a_0 =基礎の強制振巾
 N =機械から発生する強制振動数
 f =防振支持した時の固有振動数

(1)式をグラフ化したものが、図-3の振動伝達率曲線です。

図-3 振動伝達率曲線



(2) 振動数比と、防振効果

振動伝達率は、機械の強制振動数と、防振支持した時の固有振動数の比で、決まります。

振動数比	伝達率	防振効果
$\frac{N}{f} = 1$	$\tau \rightarrow \infty$	共振
$\frac{N}{f} = 1.4$	$\tau = 1$	防振効果なし
$\frac{N}{f} > 1.4$	$\tau < 1$	防振効果あり

通常、 $\frac{N}{f}$ は 2 ~ 3 に選びます。

(3) 防振支持した時の、固有振動数の求め方

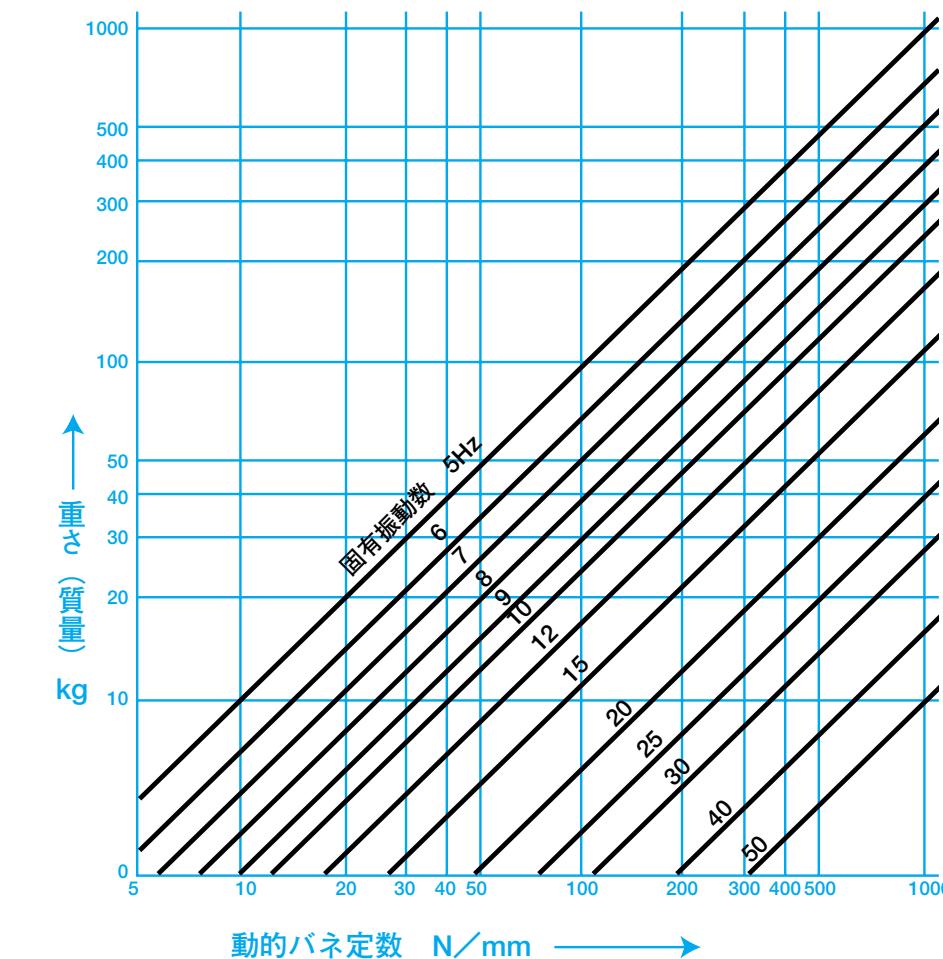
固有振動数は、機械の重量と、防振ゴムのバネ定数により (2) 式で求められます。

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K \times 1000}{m}} \text{ (Hz)} \quad \dots \dots \quad (2)$$

f =固有振動数 (Hz)
 K =防振ゴム1ヶの動的バネ定数 (N/mm) (静的バネ定数の1.4倍)
 m =防振ゴム1ヶで支える重さ (質量) (kg) (ハイブリッドエアダンパーは1.2倍)

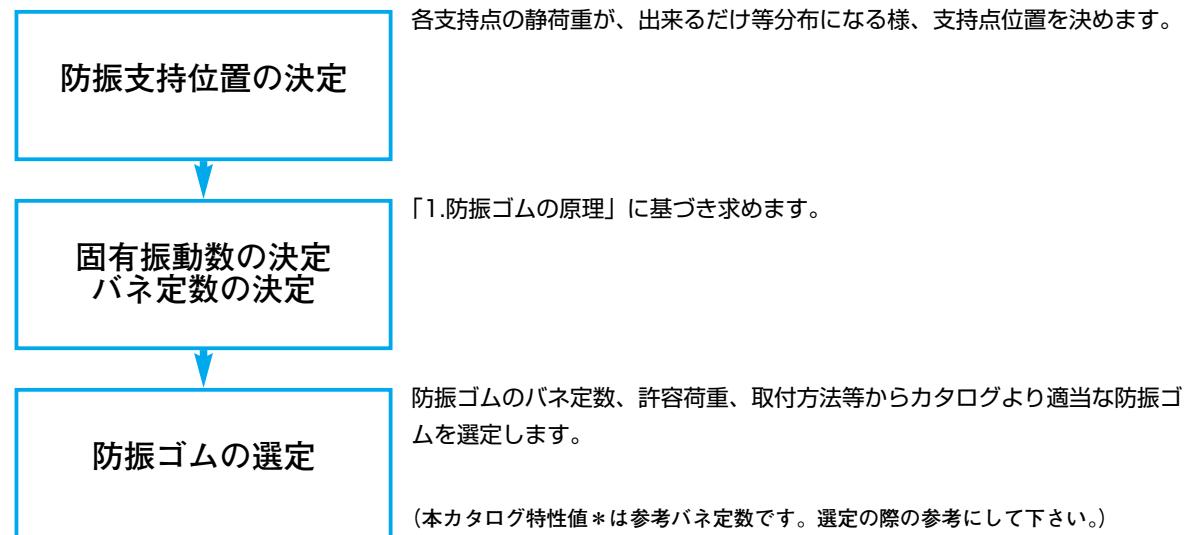
(2)式をグラフ化したものが図-4となります。

図-4



2. 防振の選定手順

(1) 通常防振支持の選定は次の手順で行います



(2) 通常防振支持の選定は次の手順で行います

1. 設計諸元

機械 発電機
重さ(質量) エンジン 1296kg
発電機 980kg
カップリング } 800.5kg
ベッド } 800.5kg
回転数 エンジン 常用 1600rpm ($\approx 27\text{Hz}$)
最高 2070rpm
支持点数 8点

2. 静的バネ定数の算出

(1) 支持荷重

各支持点に於ける重さ(質量) mは

$$m = \frac{3076.5}{8} \approx 385(\text{kg})$$

(2) 固有振動数の決定

振動伝達率10%~15%近くをねらうと振動伝達率曲線(図-3)より $\frac{N}{f} = 3$ となり固有振動数(f)は

$$f = \frac{N}{3} = \frac{1600}{3} = 533(\text{cpm}) \approx 8.9\text{Hz}$$

(3) 動的バネ定数の計算

一点当たりの重さが385kgですから動的バネ定数は

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K \times 1000}{m}} (\text{Hz}) \text{ より}
K = (2\pi f)^2 \times \frac{m}{1000} = (2 \times 3.14 \times 8.9)^2 \times \frac{385}{1000} = 1203\text{N/mm}$$

(4) 静的バネ定数の計算

$$\text{静的バネ定数} = \frac{\text{動的バネ定数}}{1.4} \text{ より}
K_s = \frac{K}{1.4} = \frac{1203}{1.4} = 859\text{N/mm}$$

3. 防振ゴムの選定

上記計算結果

防振ゴム 1支持点の静荷重 $W = m \times 9.8 \approx m \times 10 = 3850\text{N}$
静的バネ定数 859N/mm
カタログ中よりEA-4011を選定します。

4. 防振効果の確認

防振ゴムEA-4011を8点支持した場合

EA-4011 許容荷重 7800N
静的バネ定数 785N/mm より

(1) 支持系の固有振動数

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K \times 1000}{m}} \text{ より}
= \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1.4 \times 785 \times 1000}{385}} = 8.5\text{Hz}$$

(2) 振動伝達率

$$\tau = \left(\frac{N}{f} \right)^2 - 1 \times 100 \text{ より}
= \left(\frac{1600}{8.5} \right)^2 - 1 \times 100 = 11\%$$

(3) 防振効果

$$100 - \tau = 100 - 11 = 89\%$$

よって防振効果は89%となります。

3. 防振ゴムの機能

防振ゴムとは振動の伝達波及を防止するために用いられるゴムのことですが、ゴムの特性として緩衝、防音の面にも優れた効果を兼ねそなえていますので、防振ゴムは「防振、緩衝、防音」という三つの目的に用いられます。

(1) 防 振

防振とは、機械から発生する振動が外部に伝達するのを少なく、あるいは外部からの振動伝達を少なくすることです。

そのためには、防振支持した振動系の固有振動数を加振振動数に対し適当に低く選ぶ、すなわち、適度に軟らかいバネで支持することが必要であり、弾性体で適当に支持することにより振動伝達を少なくすれば、防振の目的を達することができます。

以上の防振目的を達成する材料としてゴムが非常に適した材料である理由は、
1. 部品が簡単かつ小型、1個の部品で「3方向」のばねとして使用できること。
2. 共振時の振幅が金属ばねと比べ小さいことなどの特長をもつからです。

(2) 緩 衝

防振装置で吸振できるのは、周期的、連続的な振動であり、一時的、突発的な力(衝撃エネルギー)までは処理できません。

緩衝にゴムを用いる理由は、以下のとおりです。

第一に、ゴムの弾性を利用することによって、衝撃を受けた瞬間、その衝撃を加えたものの速度の急変を緩和することができるという点です。

第二に、ゴムは圧縮された場合、始めは比較的容易にたわみますが、一定の限度を過ぎるとたわみにくくなり、換言すれば、急激にバネ定数が大きくなる性質を与えることができる点です。これにより、大きな衝撃エネルギーを吸収することができます。

第三に、ゴムが衝撃後の振動をできるだけ早く減衰させるという、減衰効果を有する点です。この減衰性能は金属バネに対し、高い減衰性能を持っております。

(3) 防 音

音の伝達経路は、音源から直接空気中に伝わる空中音と固体部分を伝わって伝達される固体音に二大別されますが、防振ゴムは一般に固体音を遮断する防音効果を有します。

これは金属板からゴムに音響エネルギーが入ろうとする場合、両者の間に大きな音響抵抗の相異があるためその大部分が反射されてしまうからです。

4. 防振ゴムの材料及び公差

(1) ゴム材料

JIS K 6386(防振ゴムの材料)種別A又はCを使用しています。

記号	種別	具体的種類(一般名)
A	一般加硫ゴム(B、C、Dに含まれないもの)	NR(天然ゴム)、SBR(スチレンゴム)など
B	特に耐油性を要求される加硫ゴム	NBR(ニトリルゴム)
C	特に耐候性(および軽度の耐油性)を要求される加硫ゴム	CR(クロロブレンゴム)
D	特に大きな振動緩衝性能を要求される加硫ゴム	IIR(ブチルゴム)

(2) 金具材料

SPHC相当品またはSS400相当品を主に使用しています。

エアーダンパー・ハイブリッドエアダランパーはアルミ板などを使用しています。

※引用元: SPHCはJIS G 3131を参照ください。

SS400はJIS G 3101を参照ください。

5. 防振ゴムの保守管理

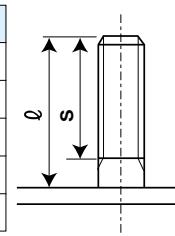
(3) 寸法公差

●ゴム部分を含んだ寸法の公差

寸法範囲 (mm)	寸法公差
10未満	±0.6mm
10以上～20未満	±0.8mm
20以上～30未満	±1.0mm
30以上～50未満	±1.5mm
50以上～80未満	±2.0mm
80以上～120未満	±2.5mm
120以上～180未満	±3.0mm
180以上～250未満	±4.0mm
250以上	±1.5 %

●ボルト長さ及びネジ部長さの寸法公差

寸法範囲 (mm)	ℓ の寸法公差 (mm)	sの寸法公差 (mm)
30未満	+2 -0.5	+3 0
30以上～50未満	+2 -0.5	+4 0
50以上～80未満	+2 -0.5	+5 0
80以上～120未満	+2 -0.5	+7 0
120以上～250未満	+2 -0.5	+10 0



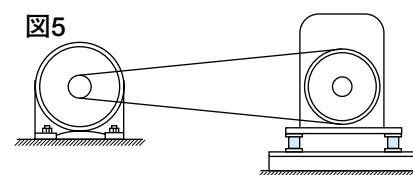
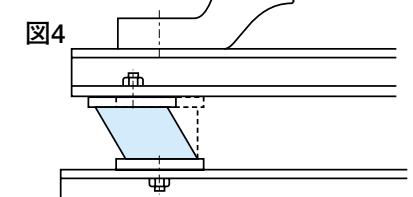
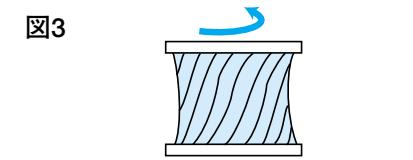
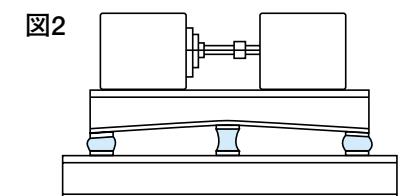
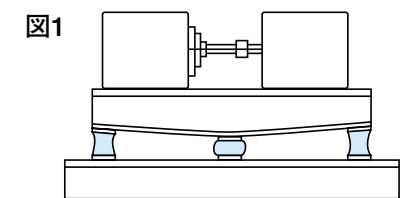
今まで防振ゴムの選定方法について述べてきましたが、取付け上、使用上、輸送中の注意事項についてご説明いたします。

(1) 防振ゴム取付け上の注意事項

- △ (1) 各部のたわみ量が均一となるよう配置すること。
- △ (2) 防振ゴムを取付け時に異常変形を生じさせないこと。次のような点に注意してください。

(ア) 防振ゴムが圧縮されすぎないこと。

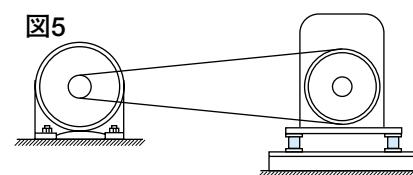
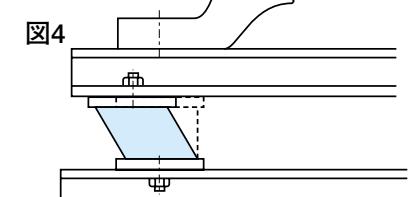
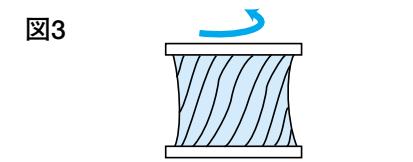
適正な圧縮量になるよう選定されていても、図1のように取付けの架台が曲っていると、異常な圧縮状態となります。異常な圧縮状態とは、一般に静的な状態でゴム厚さの20%以上の変形を生じることです。



(イ) 防振ゴムに静的状態で引張りがかからないこと。
選定上は引張りがかからなくとも、架台の曲りや不平行状態の取付け方法により、図2のように引張状態となることがあります。

(ウ) 防振ゴムが図3、図4のように取付け時に、異常に捩れたり、せん断変形された状態にならないこと。異常変形とは、捩りの場合は外周の捩り変位量がゴム厚の20%以上の変形を生じること、せん断の場合は変位量がゴム厚の20%以上の変形を生じることです。

- △ (3) 防振支持する機械と原動機は、共通架台に載っていること。図5のようにベルトで駆動された機械を防振ゴムで支持することは、さけて下さい。



- △ (4) 防振ゴムが取付けられた機械の配管は、可撓部をもった構造とすること。コンプレッサー・送風機・ポンプなど配管のある機械は、配管の一部に可撓部がないと配管を伝わって振動が伝達されたり配管の剛性によって振動が大きくなることがあります。

- △ (5) 防振パッド、クッションゴム等のゴム部を床や壁面等に直接設置した場合、ゴム内の薬品が移行して設置面を変色せることができます。変色をさける場合は、直接触れさせずに、金属板（SUSなど）を間にはさみこむよう設置して下さい。

- △ (6) 防振ゴムには簡易的な防錆を目的として塗装を施してありますが、ゴム部表面の塗料が剥がれ、床等を汚すおそれがあります。

(2) 使用上の注意事項

- △ (1) 防振ゴム保管、輸送中の注意事項を遵守して使用すること。
- △ (2) 使用中に許容荷重を超えないようにすること。
- △ (3) 油脂類あるいは酸アルカリ等の有害薬品の附着を避けること。
- △ (4) 使用中の雰囲気温度及び伝達熱は60°Cを超えないこと。（ハイブリッドエアダンパーは80°C）
- △ (5) 下記のネジ締め付けとトルク推奨値の範囲内でネジを締め付けること。

ネジ径	M6	M8	M10	M12	M16	M20
締め付けトルク N·m (kg·m)	4.2～5.2 (0.4～0.5)	11～13 (1.1～1.3)	20～25 (2～2.5)	35～44 (3.5～4.5)	86～105 (9～11)	173～214 (18～22)

- △ (6) 水中及び海水にさらされる場所を避けること。
- △ (7) 定期点検を必ず実施し、異常の有無を確認すること。（異常とは、金具とゴムの剥離、ゴムの割れ、金具の腐蝕及び割れ等を指します）
- △ (8) 塩水などの電解質溶液が大量に付着すると、電触現象が発生し、防振ゴムが早期に破損する場合がありますので、取付には十分にご注意ください。

(3) 防振ゴム保管、輸送中の注意事項

- △ (1) 直射日光にあたらないようにするとともに通風の少ない冷暗所に保存すること。
- △ (2) 保管及び輸送中の温度は40°C以下とすること。
- △ (3) 油脂類あるいは酸、アルカリ等の有害薬品にふれないようにすること。
- △ (4) オゾンの多い場所に放置しないこと。
- △ (5) 水分の多い環境に放置しないこと。
- △ (6) 過度の積荷等の外部からの力により損傷しないようにすること。
- △ (7) なるべく納入後1年間以内に使用すること。

(4) 防振ゴムの交換

防振ゴムはその使用方法により交換基準は一様ではありませんが、次のような状態になったときは交換の目安として下さい。

- (1) ゴムに深さ5mm以上の亀裂が生じた場合または亀裂により空気が漏れてしまう場合。（エーダンパー・ハイブリッドエアダンパー）
- (2) 金具とゴムの剥離が生じたとき。
- (3) ゴムのへたりが生じたとき（へたり量が初期の変形より進行し、ゴム厚の30%以上になったとき）。
- (4) ゴムが油などで膨張した（ふくらんだ）とき。

6. 保証について

(1) 保証期間

納入後一年

(2) 保証範囲

上記保証期間内に製品の瑕疵（仕様を満たしていない不具合）が発生し、ただちにその旨ご連絡頂き、瑕疵の原因が明らかに、製造上の責に帰すると弊社が判断した場合に、弊社の責任において代替品をもって納入させて頂きます。

製品の瑕疵に伴う保証は、この代替品との交換のみをもって全てとさせていただきます。

(3) 免責事項

次の原因によって生じた製品の瑕疵については保証の適用はございません。

- ア. このカタログに記載された製品の取扱い上の注意事項に反する、誤用、改造、不適切な運搬・設置、不適切な保管又は使用による場合
- イ. 天災地変その他不可抗力による場合
- ウ. その他、弊社の責に帰すことのできない事由による場合

(4) 保証の判定方法

- ア. 製品に不具合が発生した場合には、ただちにその旨弊社にご連絡頂き、当該製品を弊社まで送付ください。また、当該不具合発生時の状況、当該不具合の内容等原因分析に必要な情報提供のご協力をお願いいたします。
- イ. 弊社にて現品調査（必要に応じて現場検査）による原因調査をし、不具合が上記の保証範囲に属するか否かを判断させていただきます。
- ウ. 弊社が上記の保証範囲に属すると判断した場合には、代替品（同一または同等の仕様を有するもの）をもって納入させて頂きます。

PROSPIRA

株式会社プロスパイラ

販売第1部 販売第3課

〒212-0013

神奈川県川崎市幸区堀川町580番 ソリッドスクエア3F

Tel : 044-379-1447

※当カタログに記載された仕様は予告なしに変更することがあります。

※当カタログの内容は2022年7月現在のものです。