

URETHANE & RUBBER
HI-BUFFER
KUB/KRB 高性能衝撃緩衝器 ハイバッファ

衝突エネルギーを吸収する高性能の衝撃緩衝器です

KUB

発泡ウレタン緩衝器



KRB

ゴム緩衝器



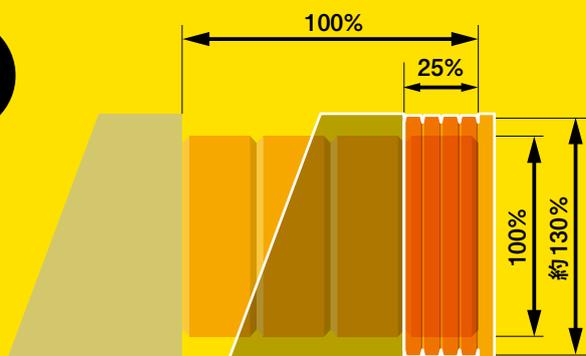


KUB URETHANE FORM 発泡ウレタン緩衝器

気泡構造による大きなストロークで衝突エネルギーの吸収が可能となり、衝撃力を低く抑えることができます。

ウレタンが圧縮されたとき、内部の気泡が圧縮されるため、側面への突き出しは最小となります。(75%圧縮のとき、外径増加は約30%)

KUB
 圧縮率



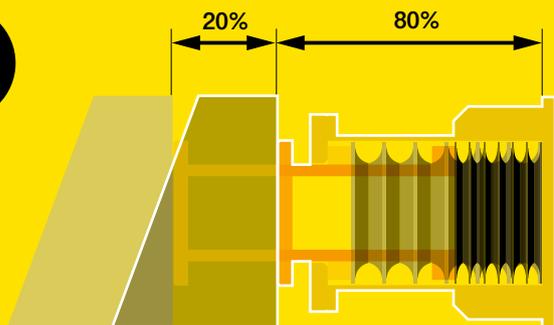
KRB RUBBER ゴム緩衝器

特殊合成ゴムと理想的なゴム形状で高いエネルギー吸収能力を示します。

-30°Cから80°Cの温度範囲で優れた緩衝性能を維持します。

緩衝パッドをケーシング内に密閉しているため、ゴム劣化の原因となる日光やオゾンあるいは砂利など異物の侵入を防ぎ、耐久性を向上させます。

KRB
 圧縮率



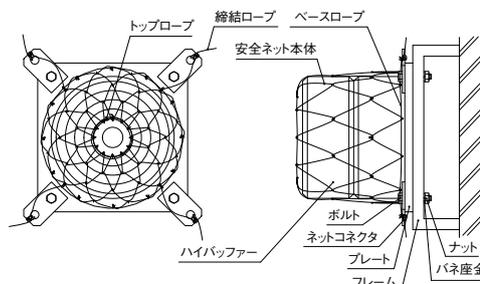
※注油、グリスアップなどのメンテナンスは必要ありません。



高所取付けの場合 安全ネットを必ず取付けてください。
ウレタンフォーム劣化による落下で怪我をするおそれがあります。

取付け方法

- (1) ハイバッファを十分な剛性のある土台の上に置きます。
- (2) 付属のボルトをネットコネクタに通し、プレート側から差し込みます。
- (3) 安全ネットをハイバッファに被せ、ネットコネクタの穴にしっかりと結びつけます。



※ボルト頭側とハイバッファの位置関係は、上図の通りしてください。
※安全ネットは別売りです。

取付け時の注意

- (1) 衝撃をウレタンフォームの平面部で垂直に受けるように取付けてください。
- (2) 衝突体の衝突面は、ウレタンフォームが傷つかないように、エッジ等がないようにしてください。
- (3) 衝突体の衝突面は、ウレタンフォームの断面積の2.2倍以上大きくしてください。
- (4) 取付けボルトの頭がウレタンフォーム側になるように取付けてください。
- (5) 安全ネットは付属のネットコネクタを使ってしっかりと結びつけてください。

保守点検について

- (1) 使用開始2年目以降は半年ごとに点検してください。
- (2) 点検要領はマイナスドライバー（刃幅約 6mm、刃厚約 0.8mm）を使用し、本体側面に基準荷重 20N で押し付けます。
- (3) ドライバーを基準荷重で押し付けて本体に突き刺さる場合は直ちに交換してください。

ウレタンの劣化について

ウレタンフォームは、空気中の水蒸気やオゾン、紫外線などによって劣化します。
また、高温の場合劣化の進行が速くなります。使用中はもちろん長期保管時にも注意してください。

- (1) 屋外で使用するときは直射日光が当たらないようにしてください。
- (2) 酸・アルカリ・有機溶剤等の化合物や高温多湿の環境では使用できません。
- (3) 雰囲気温度は、 -20°C ～ 60°C で使ってください。輻射熱は防熱板で保護してください。
- (4) 製品寿命の目安は屋内で3年、屋外で2年です。
使用環境が良ければ更に長期使用が出来ますが、半年ごとの点検をしてください。

【選定時の注意】

- (1) 許容たわみ率は75%ですが、非常時以外の衝突ではたわみ率を60%以下にして選定してください。
また、衝突頻度が高い場合（1日10回以上）は、たわみ率を50%以下にしてください。
- (2) 両側取付けの場合、ウレタンフォームの直径は同じものを使うようにし、対向したウレタンフォームの高さの合計は直径の1.8倍以下になるように選定してください。また、KRB形と対向させないでください。

選定方法

1 衝突状況

衝突の種類と条件を求めます。ウレタンフォームは衝突速度によって特性が変わるので、適当な特性曲線を選びます。0.5m/sなどの中間値は0m/sと1m/sの間に線を引きます。3m/s以上の速度は3m/sの曲線を代用します。

2 衝突エネルギー

緩衝器1個あたりの慣性エネルギーと付加エネルギー及びその合計を求めます。P.10を参照してください。

3 必要体積

1. ウレタンフォームの75%たわみを吸収エネルギー能力として求めます。
2. ウレタンフォームの必要体積を計算します。

4 品番選定

1. 必要体積以上の品番を選びます。
2. 規格表より仕様を転記します。

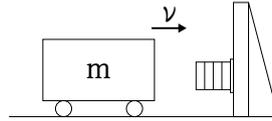
5 特性計算

1. 体積あたりのエネルギーを計算します。
2. 図1の左スケールに慣性エネルギー a_1 を、右スケールに合計 a_3 をプロットして直線で結びます。
3. 直線と曲線の交点から吸収エネルギー、たわみ率を、図2から衝撃力を求めます。

6 選定完了

1. 緩衝器1個の特性を求めます。
2. 全体の特性を求めます。

選定例



質量 $m=350\text{ton}$
 速度 $v=0.5\text{m/s}$
 推進力 $F=0\text{N}$

取付け状況	緩衝点の数	N_1		2
	取付け方法	N_2	片側=1, 両側=2	1
	使用個数	N	$N_1 \times N_2$	$2 \times 1 = 2$

慣性エネルギー	全体	E_1	$\frac{1}{2}mv^2$	$\frac{1}{2} \times 350 \times 10^3 \times 0.5^2 = 43.8\text{kJ}$
	緩衝器1個あたり	A_1	$\frac{E_1}{N}$	$43.8 \div 2 = 21.9\text{kJ}$
付加エネルギー	全体	E_2	$S \times N_2 \times F$	$S \times 1 \times 0 = 0\text{J}$
	緩衝器1個あたり	A_2	$\frac{E_2}{N}$	$0 \div 2 = 0\text{J}$
合計エネルギー		A_3	$A_1 + A_2$	$21.9 + 0 = 21.9\text{kJ}$

吸収エネルギー能力	a_{max}	図より	0.83J/cm^3
ウレタンフォーム必要体積	V	$\frac{A_3}{a_{\text{max}}}$	$21.9 \times 10^3 \div 0.83 = 26400\text{cm}^3$

選定品番				KUB-315-5
仕様	ウレタンフォーム体積	V_0	規格表より	28600cm^3
	ウレタンフォーム受圧面積	S_0	規格表より	780cm^2
	緩衝器高さ	H	規格表より	391mm
	ベースプレート厚	t	規格表より	16mm
	ウレタンフォーム高さ	H_0	$H-t$	$391-16=375\text{mm}$
	最大ストローク	S_{max}	$0.75H_0$	$0.75 \times 375 = 281\text{mm}$

ウレタンフォーム体積あたり	慣性エネルギー	a_1	$\frac{A_1}{V_0}$	$21.9 \times 10^3 \div 28600 = 0.765\text{J/cm}^3$
	付加エネルギー	a_2	$\frac{A_2}{V_0}$	$0 \div 28600 = 0\text{J/cm}^3$
	合計	a_3	$a_1 + a_2$	$0.765 + 0 = 0.765\text{J/cm}^3$
ウレタンフォーム体積あたり吸収エネルギー	a	図より	0.765J/cm^3	
ウレタンフォームたわみ率	δ	図より	73%	
ウレタンフォーム受圧面積あたり衝撃力	R_0	図より	520N/cm^2	

緩衝器1個あたり	吸収エネルギー	A	$a \times V_0$	$0.765 \times 28600 = 21.9\text{kJ}$
	ストローク	S'	$H_0 \times \frac{\delta}{100}$	$375 \times 73 \div 100 = 274\text{mm}$
	衝撃力	R'	$R_0 \times S_0$	$520 \times 780 = 406\text{kN}$
全体	吸収エネルギー	E	$A \times N$	$21.9 \times 2 = 43.8\text{kJ}$
	ストローク	S	$S' \times N_2$	$274 \times 1 = 274\text{mm}$
	衝撃力	R	$R' \times N_1$	$406 \times 2 = 812\text{kN}$

図1. KUBのたわみ率 吸収エネルギー特性

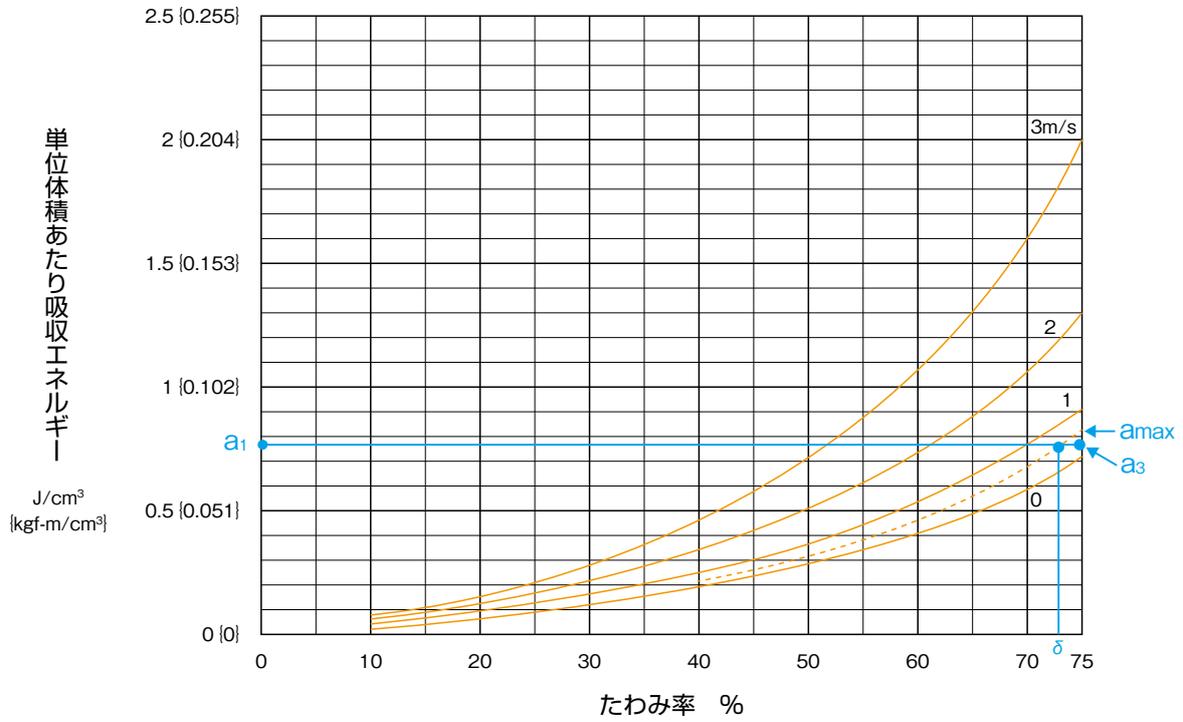
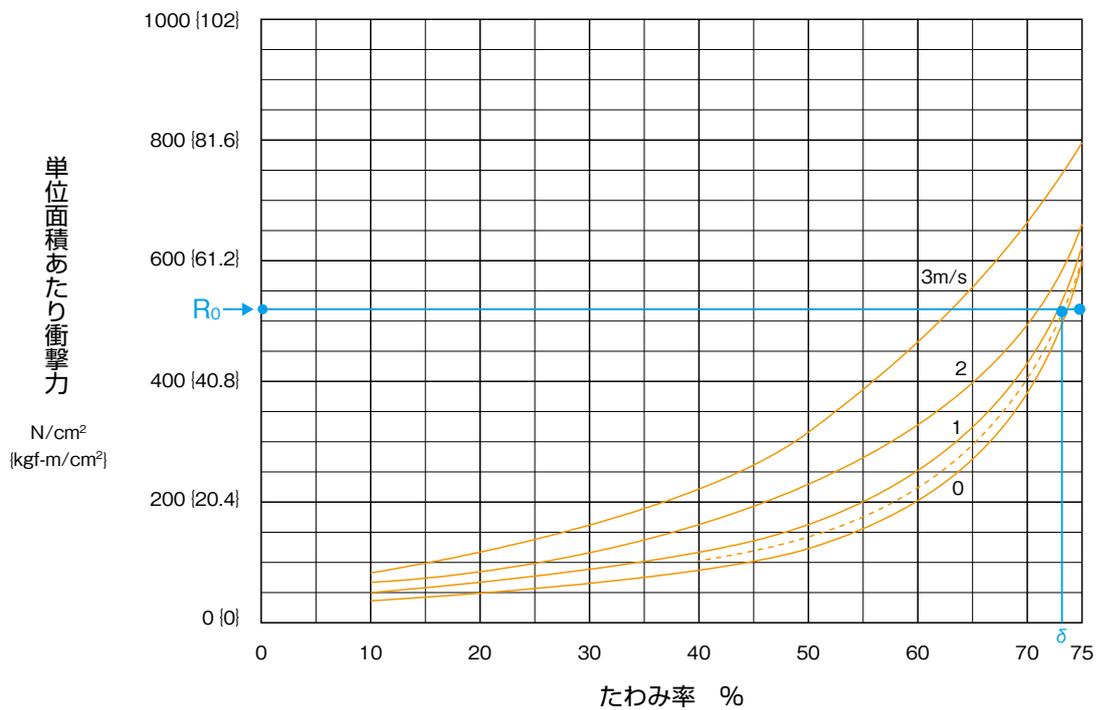
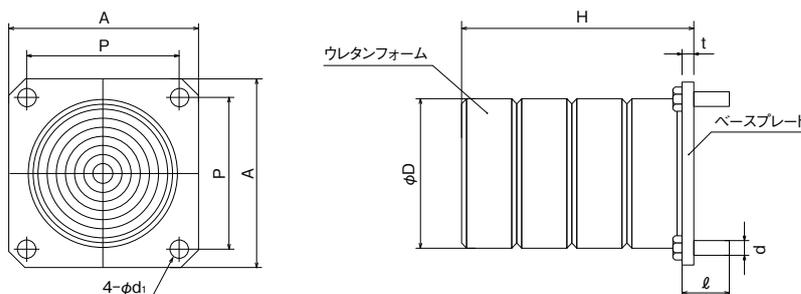


図2. KUBのたわみ率 衝撃力特性



規格表



品番	D mm	A mm	P mm	t mm	d ₁ mm	付属ボルト d-t	H mm	体積 cm ³	受圧面積 cm ²	製品質量 kg	安全ネット(別売り)		
											品番	太さ mm	網目 mm
KUB- 80-1 -2	80	100	80	4.5	9	M8-40	54	246	50	0.45	KUB- 80-1N -2N	3	50
							99	470		0.57			
KUB- 100-1 -2	100	135	100	4.5	11	M10-40	64	460	80	0.84	KUB- 100-1N -2N	3	50
							114	850		1.0			
KUB- 125-1 -2 -3	125	160	125	6	13	M12-40	71	790	120	1.3	KUB- 125-1N -2N -3N	3	50
							131	1510		1.6			
							191	2250		2.0			
KUB- 160-1 -2 -3	160	200	160	10	17	M16-50	85	1480	200	3.7	KUB- 160-1N -2N -3N	3	50
							160	2970		4.4			
							235	4460		5.2			
KUB- 200-1 -2 -3 -4	200	250	200	12	22	M20-60	87	2300	310	6.6	KUB- 200-1N -2N -3N -4N	3	50
							162	4600		7.8			
							237	6950		9.0			
							312	9280		10.0			
KUB- 250-1 -2 -3 -4 -5	250	315	250	16	22	M20-60	91	3580	490	15	KUB- 250-1N -2N -3N -4N -5N	4	75
							166	7220		16			
							241	10600		17			
							316	14500		19			
							391	18400		20			
KUB- 315-1 -2 -3 -4 -5 -6	315	400	315	16	22	M20-60	91	5630	780	22	KUB- 315-1N -2N -3N -4N -5N -6N	4	75
							166	11400		25			
							241	17200		28			
							316	22900		31			
							391	28600		34			
							466	34300		37			
KUB- 400-1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 -8	400	500	400	22	26	M24-75	97	8970	1260	46	KUB- 400-1N -2N -3N -4N -5N -6N -7N -8N	5	100
							172	18300		51			
							247	27500		56			
							322	36700		60			
							397	46000		65			
							472	55200		69			
							547	64500		74			
							622	73800		78			

※安全ネットは別売りです。本体と併せてご注文ください。



取付け時の注意

- (1) 衝撃をピストンヘッド平面で垂直に受けるように取付けてください。
- (2) 剛性の高いフラットな取付板上に取付けてください。
- (3) 取付けには付属のボルトをご使用ください。

保守点検について

- (1) 正常に緩衝器が作動していることを知るために、衝突時に緩衝器や建屋に異音が出ていないか確かめてください。
- (2) 異音が発生したり、緩衝器が衝撃で変形したのを発見したときは直ちに交換してください。

【選定時の注意】

- (1) 衝突頻度が高い場合(1日10回以上)は、最大ストロークを規格表の約半分として選定してください。
- (2) 両側取付けの場合、規格表のD寸法が同じものを使うようにし、緩衝パッドの段数の合計が規格値にあるものを超えないようにしてください。また、KUB形と対向させないでください。

選定方法

1 衝突状況

衝突の種類と条件を求めます。
緩衝器の取付け方法も決めておきます。

2 衝突エネルギー

緩衝器1個あたりの慣性エネルギーと付加エネルギー及びその合計を求めます。P.10を参照してください。

3 品番選定

1. 合計エネルギーよりも吸収エネルギー能力の大きな品番を選びます。
2. 規格表から仕様を転記します。

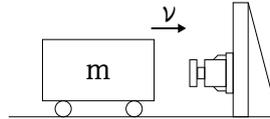
4 特性計算

1. 緩衝パッド1個のエネルギーを求めます。
2. 図3の左スケールに慣性エネルギー a_1 をたわみ量 S_1 に合計 a_3 をプロットして直線で結びます。
3. 直線と曲線の交点から、吸収エネルギーとたわみを、図4から衝撃力を求めます。

5 選定完了

1. 緩衝器1個の特性を計算します。
2. 全体の特性を計算します。

選定例



質量 $m=350\text{ton}$
速度 $v=0.5\text{m/s}$
推進力 $F=0\text{N}$

取付け状況	緩衝点の数	N_1		2
	取付け方法	N_2	片側=1, 両側=2	1
	使用個数	N	$N_1 \times N_2$	$2 \times 1 = 2$

慣性エネルギー	全体	E_1	$\frac{1}{2}mv^2$	$\frac{1}{2} \times 350 \times 10^3 \times 0.5^2 = 43.8\text{kJ}$
	緩衝器1個あたり	A_1	$\frac{E_1}{N}$	$43.8 \div 2 = 21.9\text{kJ}$
付加エネルギー	全体	E_2	$S \times N_2 \times F$	$S \times 1 \times 0 = 0\text{J}$
	緩衝器1個あたり	A_2	$\frac{E_2}{N}$	$0 \div 2 = 0\text{J}$
合計エネルギー	A_3	$A_1 + A_2$		$21.9 + 0 = 21.9\text{kJ}$

選定品番				KRB-200-5
仕様	吸収エネルギー能力	A_{max}	規格表より	27.0kJ
	最大ストローク	S_{max}	規格表より	100mm
	最大衝撃力	R_{max}	規格表より	706kN
	緩衝パッド数	n	品番末尾番号	5
	パッドあたりの最大ストローク	S_1	$\frac{S_{\text{max}}}{n}$	$100 \div 5 = 20\text{mm}$

緩衝パッド1個あたり	慣性エネルギー	a_1	$\frac{A_1}{n}$	$21.9 \div 5 = 4.38\text{kJ}$
	付加エネルギー	a_2	$\frac{A_2}{n}$	$0 \div 5 = 0\text{J}$
	合計	a_3	$a_1 + a_2$	$4.38 + 0 = 4.38\text{kJ}$
緩衝パッド1個の吸収エネルギー		a	図より	4.38kJ
緩衝パッド1個のたわみ		δ	図より	19.3mm
衝撃力		R_0	図より	570kN

緩衝器1個あたり	吸収エネルギー	A	$a \times n$	$4.38 \times 5 = 21.9\text{kJ}$
	ストローク	S'	$\delta \times n$	$19.3 \times 5 = 97\text{mm}$
	衝撃力	R'	R_0	570kN
全体	吸収エネルギー	E	$A \times N$	$21.9 \times 2 = 43.8\text{kJ}$
	ストローク	S	$S' \times N_2$	$97 \times 1 = 97\text{mm}$
	衝撃力	R	$R' \times N_1$	$570 \times 2 = 1140\text{kN}$

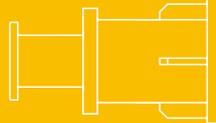


図3. KRBのたわみ 吸収エネルギー特性

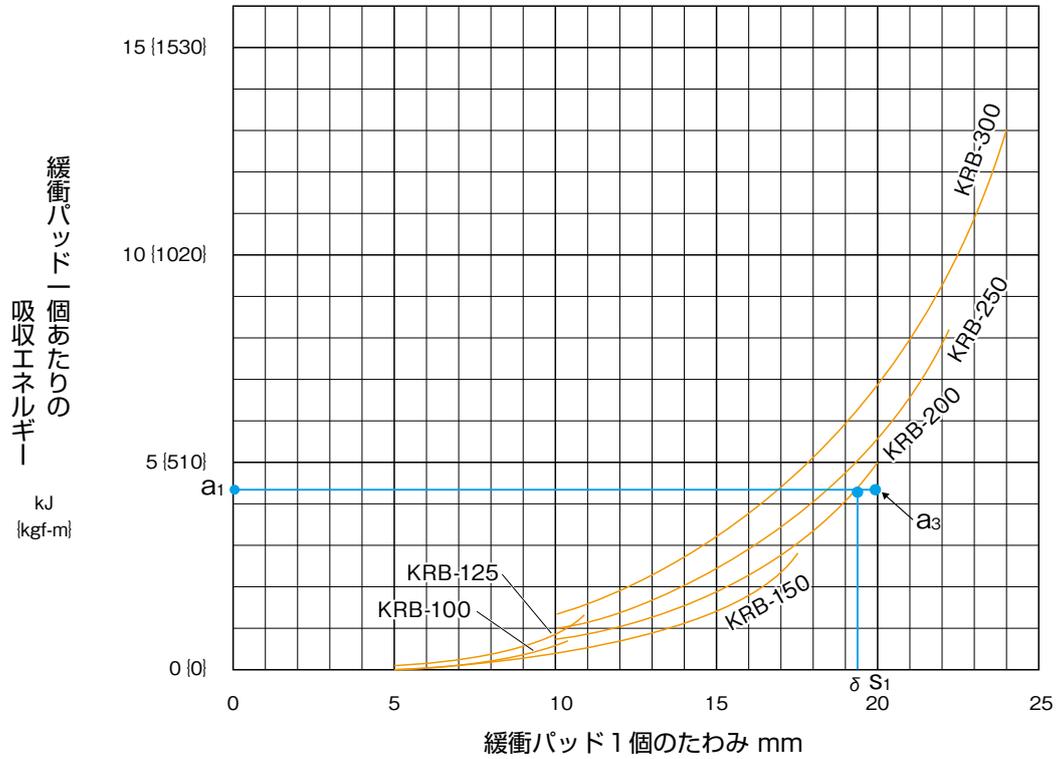
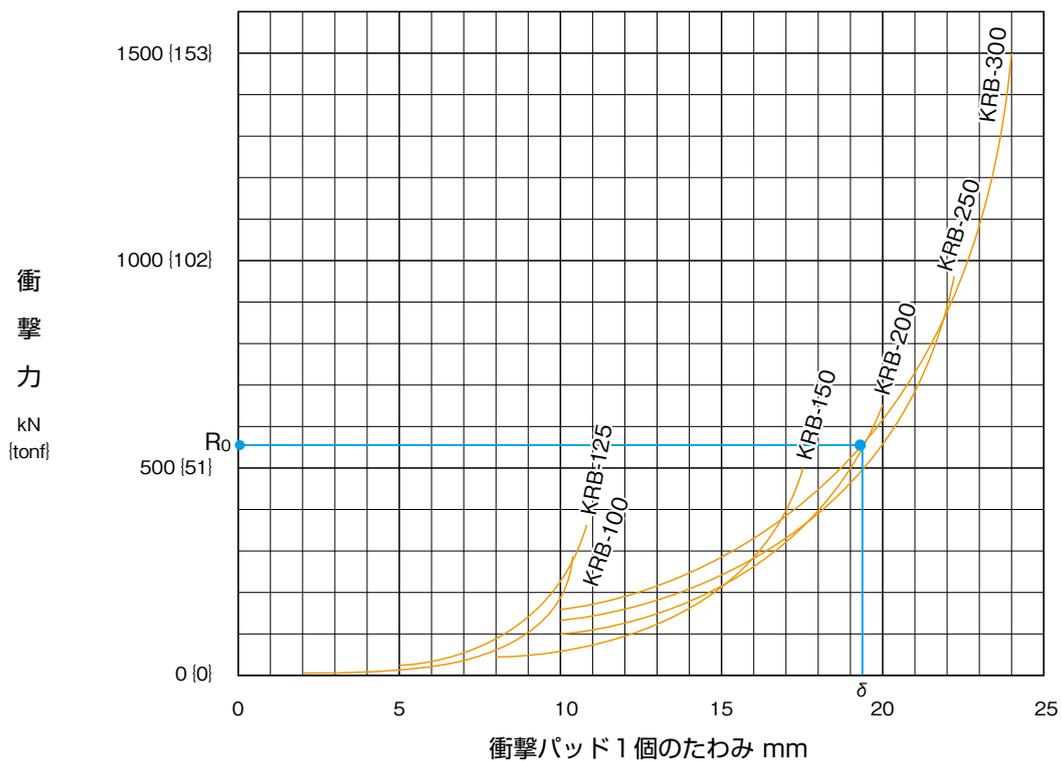
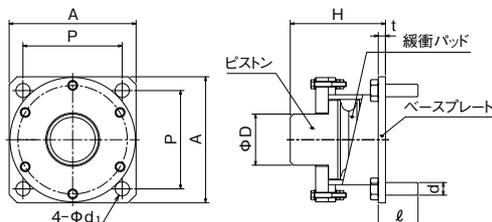


図4. KRBのたわみ 衝撃力特性

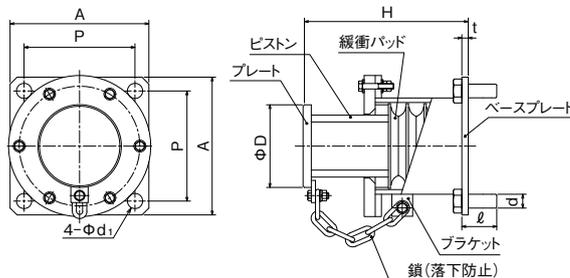


規格表

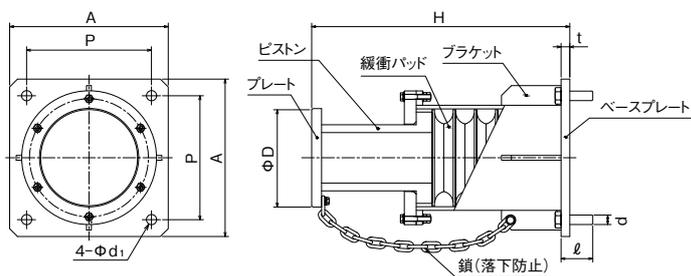
KRB-100A



KRB-125A



KRB-150A
200A
250A
300A



品番	D mm	A mm	P mm	t mm	d ₁ mm	付属ボルト d-ℓ	H mm	吸収エネルギー能力 kJ [kgf-m]	最大ストローク mm	最大衝撃力 kN [tonf]	製品質量 kg								
KRB-100A-2 -3 -4 -5	65	160	125	9	18	M16-50	120	1.6[160]	20.6	235[24]	9								
							159	2.4[240]	30.9		10								
							198	3.1[320]	41.2		11								
							237	3.9[400]	51.5		12								
KRB-125A-3 -4 -5 -6 -7	120	200	160	9	22	M20-60	198	4.1[420]	32.4	373[38]	16								
							238	5.5[560]	43.2		17								
							278	6.9[700]	54.0		18								
							318	8.2[840]	64.8		19								
							358	9.6[980]	75.6		21								
KRB-150A-3 -4 -5 -6 -7	160	250	200	16	22	M20-60	305	8.5[870]	52.5	490[50]	32								
							365	11.4[1160]	70.0		35								
							427	14.2[1450]	87.5		38								
							488	17.1[1740]	105.0		41								
							548	19.9[2030]	122.5		43								
KRB-200A-3 -4 -5 -6 -7 -8 -9 -10	200	315	250	16	26	M24-70	377	16.2[1650]	60.0	706[72]	58								
							449	21.6[2200]	80.0		64								
							523	27.0[2750]	100.0		70								
							595	32.4[3300]	120.0		75								
							669	37.8[3850]	140.0		81								
		747	43.1[4400]	160.0	104														
		821	48.5[4950]	180.0	110														
		893	53.9[5500]	200.0	115														
		KRB-250A-4 -5 -6 -7 -8 -9 -10	250	400	315	22	26	M24-80	490		33.3[3400]	88.0	980[100]	114					
570	41.7[4250]								110.0	126									
651	50.0[5100]								132.0	133									
731	58.3[5950]								154.0	142									
812	66.7[6800]								176.0	151									
892	75.0[7650]								198.0	160									
973	83.4[8500]								220.0	169									
KRB-300A-4 -5 -6 -7 -8 -9 -10 -12 -14 -16 -18	300								500	400	25	32		M30-90	545	53.0[5400]	96.0	1520[155]	198
															631	66.2[6750]	120.0		212
		717	79.4[8100]	144.0	227														
		804	92.7[9450]	168.0	241														
		890	106[10800]	192.0	256														
		977	119[12150]	216.0	270														
		1063	132[13500]	240.0	285														
		1246	159[16200]	288.0	347														
		1419	185[18900]	336.0	376														
		1591	212[21600]	384.0	405														
		1764	238[24300]	432.0	433														

塗装: ポリウレタン樹脂塗料



緩衝器の取付けバリエーション

 緩衝器は衝突体側のみまたは、壁側のみに付ける。 片側取付け	 緩衝器は衝突体側と壁側との両方に付ける。 両側取付け
---------------------------------------------	------------------------------------------

衝突エネルギーの計算

衝突の種類	水平衝突		水平相対衝突		垂直衝突		斜面衝突	
略 図								
記 号	m:質量 (kg) v:速度 (m/s) F:推進力 (N) S:ストローク (m)		mA, mB:質量 (kg) vA, vB:速度 (m/s) FA, FB:推進力 (N) S:ストローク (m) $m(\text{相当質量}) = \frac{mA \cdot mB}{mA + mB}$ $v(\text{相当速度}) = vA + vB$ $F(\text{相当推進力}) = \frac{m}{mA} FA + \frac{m}{mB} FB$		m:質量 (kg) v:速度 (m/s) h:落下高さ (m) F:推進力 (N) S:ストローク (m)		m:質量 (kg) v:速度 (m/s) L:傾斜長 (m) θ :傾斜角 (rad) F:推進力 (N) S:ストローク (m)	
推進力の有無	なし (F=0)	あり (F>0)	なし (FA=0かつFB=0)	あり (FA>0又はFB>0)	なし (F=0)	あり (F>0)	なし (F=0)	あり (F>0)
衝突速度v(m/s)	v	v	v	v	$\sqrt{2gh}$	v	$\sqrt{2gL\sin\theta}$	v
慣性エネルギーE ₁ (J)	$\frac{1}{2}mv^2$	$\frac{1}{2}mv^2$	$\frac{1}{2}mv^2$	$\frac{1}{2}mv^2$	mgh	$\frac{1}{2}mv^2$	mgLsin θ	$\frac{1}{2}mv^2$
付加エネルギーE ₂ (J)	0	FS	0	FS	mgS	(F+mg)S	mgSsin θ	(F+mgsin θ)S

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(ニュートン)	1kgf=9.80665N
トルク、モーメント	kgf・m	N・m(ニュートン・メートル)	1kgf・m=9.80665N・m
仕事、エネルギー	kgf・m	J(ジュール)	1kgf・m=9.80665J
	kgf・cm		1kgf・cm=9.80665×10 ⁻² J



URETHANE & RUBBER
HI-BUFFER
KUB/KRB 高性能衝撃緩衝器 ハイバッファ



※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予めご了承ください。

 **倉敷化工株式会社**

産業機器事業部 / 電子制御事業部

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/>

