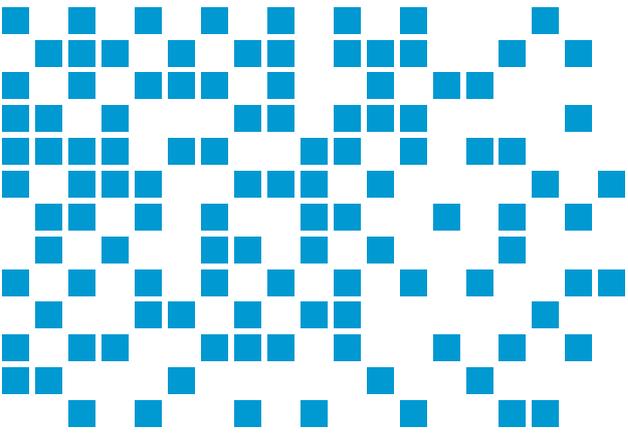


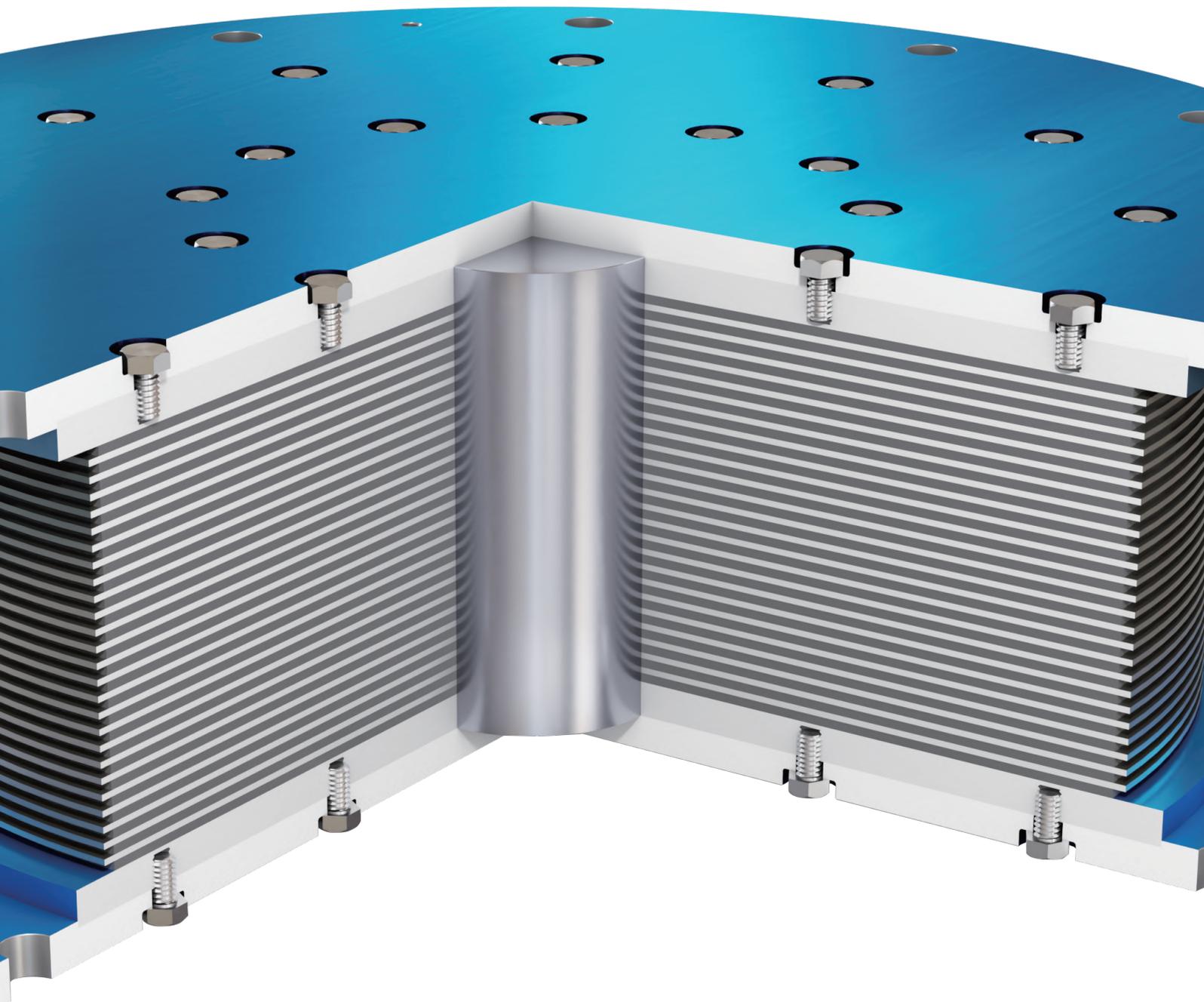
**KMEW**  
**SIPOREX**



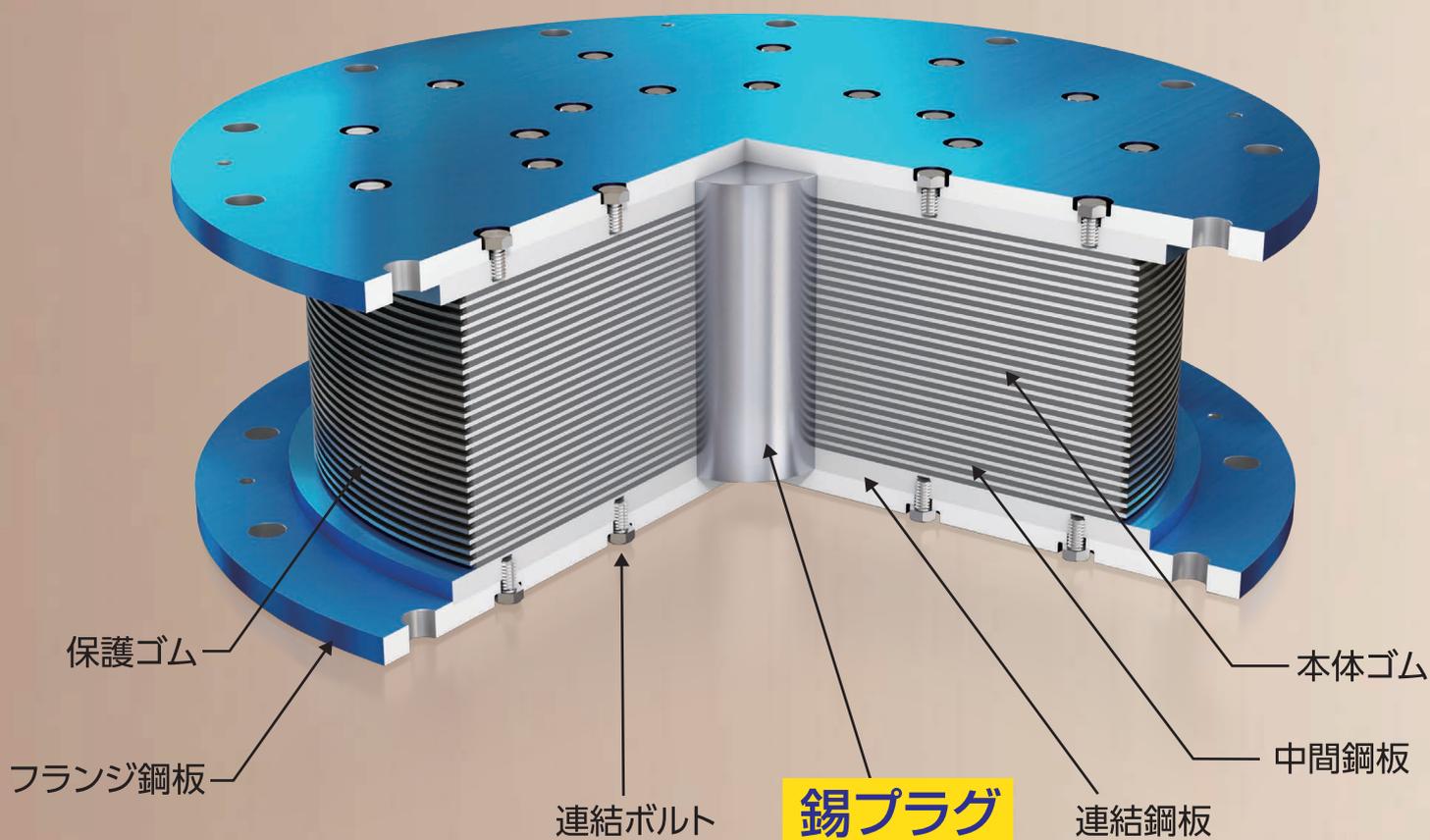
# SnRB<sup>®</sup>

錫プラグ入り積層ゴムアイソレータ

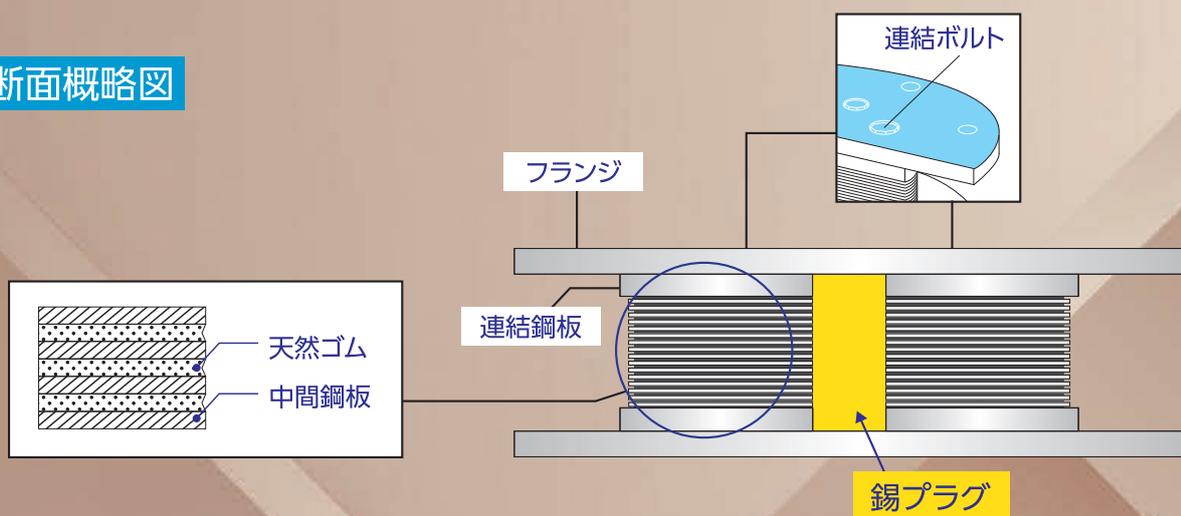
大臣認定番号MVBR-0645



# 地球に優しい免震装置



SnRB断面概略図



認定番号・評価番号

項目	認定番号・評価番号	取得日
指定建築材料国土交通大臣認定	MVBR-0645	令和5年3月6日
長周期地震動に対する免震材料の性能変化評価書	BCJ基評-IB0015-03	令和5年4月21日

## 製品の特徴

### 1 SnRBの中心に配置するプラグには、環境に優しい錫を使用

錫は食器や鉛フリーハンダの材料にも利用されている、環境にやさしい金属です。



### 2 錫は他素材に比べて環境負荷が小さい 製造時の環境負荷比較

	エネルギー (GJ/t)	CO2 (t/t)	SOx (kg/t)	NOx (kg/t)
錫	9.64	0.90	3.15	1.63
電気鉛	25.08	2.52	7.89	1.45
電気銅	14.00	0.94	18.77	0.79
アルミニウム	188.70	9.11	16.93	9.48
熱延鋼板	18.32	1.18	1.22	1.87

参考文献：(社) 未踏科学技術協会エコマテリアル研究会  
「環境負担評価システム構築のための基礎調査研究」調査報告書(別冊)、平成7年

### 4 温度依存性が小さく、建物全体コストに好影響

基準温度20°Cに対する切片荷重(Qd)の温度依存性

	-10°C/20°C	40°C/20°C
錫プラグ(SnRB®)	+23%	-15%
B社鉛プラグ(LRB)	+36%	-21%

x1.57 (鉛プラグ増加率 / SnRB増加率)  
x1.40 (鉛プラグ減少率 / SnRB減少率)

#### 低温側

増加率が大きいほど、考慮すべき装置の反力が大きい  
=柱梁の断面が大きくなる  
(躯体のコスト増加)

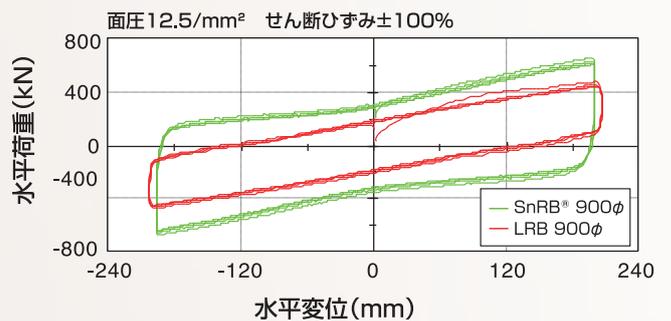
#### 高温側

低下率が大きいほど、地震時に発生する免震層の変形が大きい  
=クリアランスが大きく必要になる  
(根切掘削、擁壁構築コスト増)

➔ 免震装置の温度依存性が建物全体のコストに影響する!

### 3 SnRBの降伏荷重はLRBの約1.8倍とコストパフォーマンスに優れる

錫は鉛よりも材料強度が高いため、SnRBの降伏荷重はLRBの約1.8倍。天然ゴム系積層ゴムの比率が高められます。



プラグ入り積層ゴムの数量を減らすことが可能

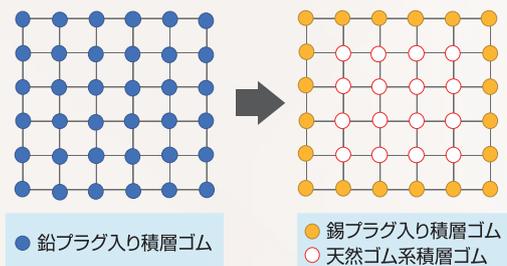
免震装置のコスト

プラグ入り積層ゴム > 天然ゴム積層ゴム

つまり… 免震装置のトータルコスト低減を実現

#### 設計イメージ

免震装置36基の建物で、全て1000φを採用  
→建物全重量 W=300,000kN(σ=15N/mm<sup>2</sup>)  
ダンパーの降伏耐力 Qd=9,000kN(3%)



### 5 豊富な採用実績



高層住宅

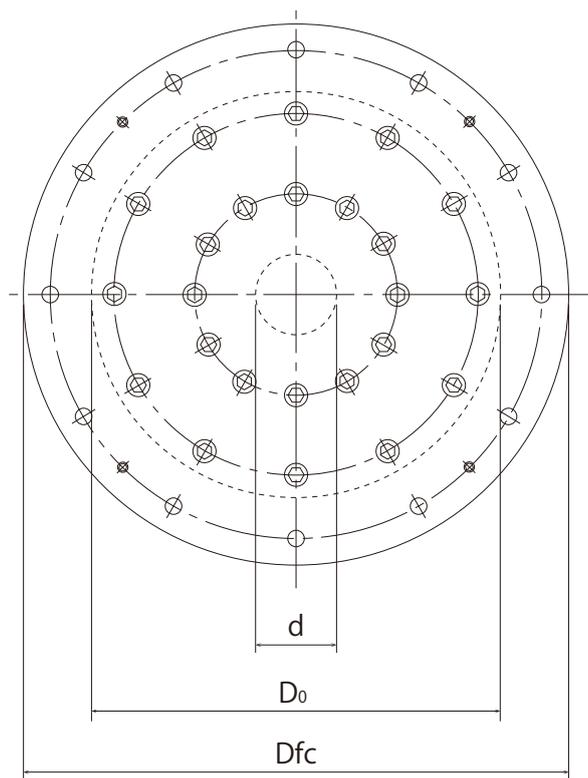
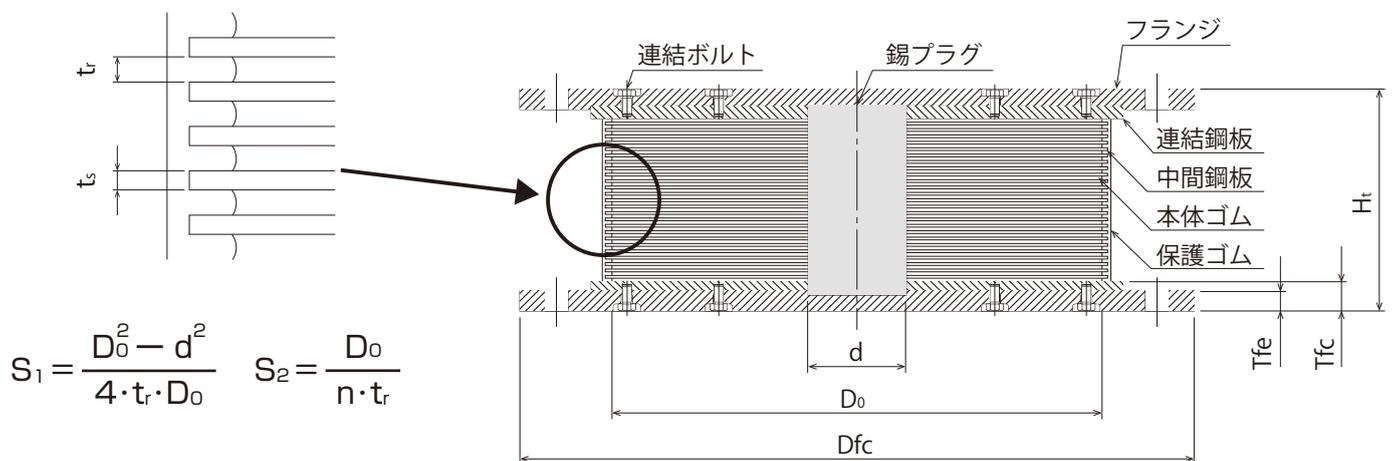
他にも庁舎、病院、警察署、消防署など、実績多数。



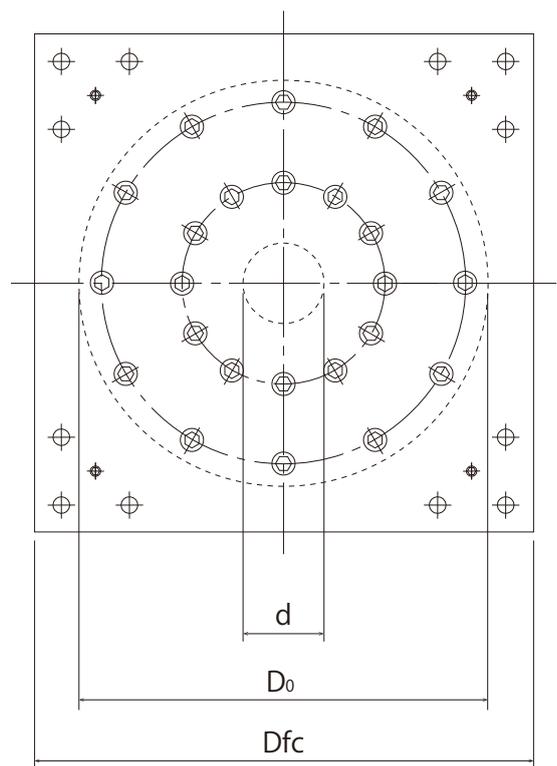
物流倉庫

# 製品特性

項目						
各部の形状・寸法	ゴム外径 $D_0$	mm	ゴム総厚 $H_r$	mm	フランジ外径 $D_{fc}$	mm
	錫プラグ径 $d$	mm	一次形状係数 $S_1$	—	フランジ厚さ $T_{fe}$	mm
	ゴム1層厚 $t_r$	mm	二次形状係数 $S_2$	—	フランジ厚さ $T_{fc}$ (連結鋼板含む中央部)	mm
	ゴム層数 $n$	層	中間鋼板厚さ $t_s$	mm	製品高さ $H_t$	mm



標準丸型フランジ



角型フランジ例(省スペース型)

## 構成材料・寸法精度・防錆仕様

表1 構成材料

構成部材	材 質	規格・型式等	
フランジ 連結鋼板※1	SS400	一般構造用圧延鋼材	JIS G 3101
	SM490A	溶接構造用圧延鋼材	JIS G 3106
中間鋼板	SS400	一般構造用圧延鋼材	JIS G 3101
ゴム	天然ゴム	表2による	
保護ゴム	合成ゴム	表3による	
連結ボルト	強度区分10.9	六角ボルト	JIS B 1180
	F10T 相当品	摩擦接合用高力六角ボルト	JIS B 1186
錫プラグ	錫	表4による	

※1: 標準品のフランジ、連結鋼板はSS400

表2 材料の配合および物性規格値

せん断弾性係数		[N/mm <sup>2</sup> ]	0.39
配合 (%)	天然ゴム		65以上
	充填剤		10以上
	加硫剤他		25以下
物 性 規格値	硬さ(JIS-H <sub>A</sub> )		37±10
	100%モジュラス	[N/mm <sup>2</sup> ]	0.7±0.3
	切断時引張強さ	[N/mm <sup>2</sup> ]	8.0以上
	切断時伸び	[%]	600以上

表3 保護ゴム材料の配合

成 分	重 量(%)
合成ゴム	30以上
充填剤	70以下

表4 錫プラグの仕様

成 分	規 格
錫	99.5wt%以上
ビスマス	0.05~0.5wt%

表5 寸法精度の基準値

項 目	基 準 値
製品総高さ	±1.5%以内かつ±6mm以内
フランジ傾き	1/300以下
フランジずれ	±5mm以内
取付ボルト穴ピッチ	±1.2mm以内

表6 標準防錆仕様※1

溶融亜鉛めっき処理	JIS H 8641 HDZ55 (付着量550g/m <sup>2</sup> 以上)
-----------	---

※1: 防錆処理は重防食仕様も可能です

## 水平性能

### ●二次剛性・一次剛性・切片荷重

・二次剛性 $K_2$ の基準値は下式のとおり定められている。規定ひずみは100%としている。

$$K_2 = \alpha_h \cdot \frac{G \cdot A}{n \cdot t_r}$$

$$\alpha_h: \text{補正係数} \quad \begin{array}{ll} S_2 < 5 & -0.08S_2 + 1.43 \\ S_2 \geq 5 & 1.03 \end{array}$$

・切片荷重 $Q_d$ の基準値は下式のとおり定められている。

$$Q_d = A_p \cdot \tau_d$$

$A_p$ : プラグ断面積  $\tau_d$ : プラグの降伏応力(14.8N/mm<sup>2</sup>)

・水平性能はせん断ひずみ $g$ に応じて以下の歪依存式のとおりに変化する。

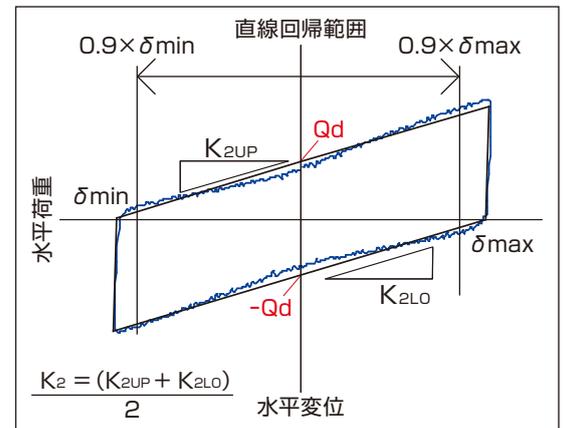
$$K_2(\gamma) = (0.997 \times \gamma^{-0.403})K_2 \quad (\gamma < 1.0)$$

$$K_2(\gamma) = (1 - 0.313 \ln(\gamma))K_2 \quad (\gamma \geq 1.0)$$

$$Q_d(\gamma) = (1 + 0.013 \ln(\gamma))Q_d \quad (\gamma < 1.0)$$

$$Q_d(\gamma) = (1 - 0.079 \ln(\gamma))Q_d \quad (\gamma \geq 1.0)$$

$K_2(g), Q_d(g)$ : ひずみ $g$ における二次剛性、切片荷重



・二次剛性の測定方法を以下に示す。

基準面圧相当の鉛直荷重を載荷し、せん断ひずみ $\gamma = \pm 100\%$ の加力を5mm/secで4サイクル行い、3回目の履歴特性の最大加振変位( $\delta_{max}$ ,  $\delta_{min}$ )の9割の範囲( $0.9\delta_{min} \sim 0.9\delta_{max}$ )の測定値を直線回帰した勾配 $K_{2UP}$ と $K_{2LO}$ の平均値とする。

$$\text{二次剛性 } K_2 = \frac{(K_{2UP} + K_{2LO})}{2}$$

・切片荷重 $Q_d$ の測定方法を以下に示す。

基準面圧相当の鉛直荷重を載荷し、せん断ひずみ $\gamma = \pm 100\%$ の加力を5mm/secで4サイクル行い、3回目の履歴特性が囲む面積 $\Delta W$ と等しい上記二次剛性からなるバイリニアモデルを求め、このバイリニアモデルの荷重軸切片 $Q_d$ を算出する。

・一次剛性 $K_1$ の基準値は二次剛性 $K_2$ の関数として以下のとおり定められている。

$$K_1 = 112 \cdot K_2$$

## ●温度依存性・速度依存性

次式に基づき、基準温度(20℃)、基準速度(400mm/sec)の状態に補正を行う。

表7 補正式

特性	温度補正式	速度補正式
鉛直剛性 $K_v$ 二次剛性 $K_2$	補正後 $K_v(K_2) = \text{実測値} - \{\text{基準値} \times 2.85 \times 10^{-3} \times (20(^\circ\text{C}) - T)\}$	—
切片荷重 $Q_d$	補正後 $Q_d = \text{実測値} - \{\text{基準値} \times 7.5 \times 10^{-3} \times (20(^\circ\text{C}) - T)\}$	$Q_{d400} = 1.235 \times Q_{d5}$

$Q_{d400}$ : 補正後切片荷重(400mm/sec)、 $Q_{d5}$ : 実測切片荷重(5mm/sec)、 $T$ : 測定時温度

表8 二次剛性および切片荷重の温度依存性(対20℃)

特性値	-10℃	0℃	30℃	40℃
二次剛性 $K_2$	+10%	+5%	-3%	-5%
切片荷重 $Q_d$	+23%	+15%	-3%	-15%

## ●経年変化

表9 経年変化の基準値

二次剛性	切片荷重	等価剛性	等価減衰定数
1.10以下	1.05以下	1.10以下	0.95以上

## ●性能のばらつき

水平性能に影響を及ぼす主な要因によるばらつきを表10に示す。

表10 性能のばらつき(1物件の基数が10基以上の場合)

要因	二次剛性 $K_2$	切片荷重 $Q_d$
製造ばらつき*1	±10%以内	±15%以内
経年変化*2	+10%以下	+5%以下
温度変化20℃±20℃	±5%以内	±15%以内
合計*3	+側	±35%以内
	-側	-30%以内

\*1: 大臣認定では製品個々のばらつきを±20%と規定している。

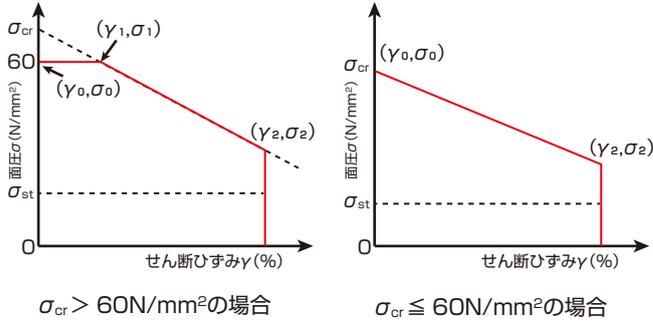
1物件の基数が10基以上の場合は基準値の全数合計に対し $K_2$ ±10%以内、 $Q_d$ ±15%以内

\*2: 60年相当経過した場合の変化率

\*3: 製造ばらつき、経年変化、温度変化の合計の最大値(+側)、最小値(-側)

# 鉛直性能

## ● 圧縮限界強度



・SnRBのせん断ひずみ0%における圧縮限界強度の基準値は下式より算定している。

$$\sigma_{cr} = \zeta \cdot G \cdot S_1 \cdot S_2 \quad \text{但し } \sigma_{cr} \leq 60\text{N/mm}^2 \quad \zeta = \pi \sqrt{\frac{K}{8(1 + 2\kappa S_1^2 G/E_b)}}$$

σ<sub>cr</sub>: 圧縮限界強度    G: ゴム材料のせん断弾性係数    S<sub>1</sub>: 1次形状係数  
 S<sub>2</sub>: 2次形状係数    κ: ゴム硬度に応じた補正係数    E<sub>b</sub>: ゴム材料の体積弾性率  
 D<sub>0</sub>: ゴム外径    d: プラグ径    n: ゴム層数    t<sub>r</sub>: 1層ゴム厚

## ● 基準面圧

・基準面圧σ<sub>st</sub>は二次形状係数ごとに以下のとおり定められている。

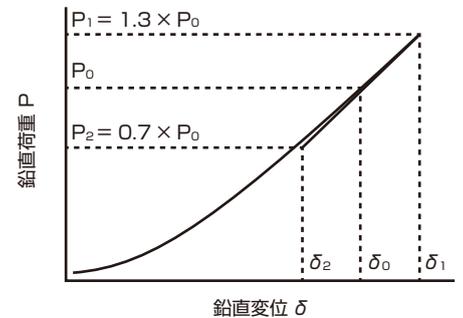
S <sub>2</sub>	3.5	3.8	4.0	4.3	4.4	4.6	4.7	4.8	4.9	5.1以上
基準面圧 (N/mm <sup>2</sup> )	8.0	8.0	10.0	10.0	10.0	12.5	12.5	12.5	12.5	15.0

## ● 鉛直剛性

・鉛直剛性K<sub>v</sub>の基準値は以下のとおり定められている。

$$K_v = \alpha_v \frac{E_{cb} \cdot A}{n \cdot t_r} \quad E_{cb} = \frac{E_c \cdot E_b}{E_c + E_b} \quad E_c = 3G(1 + 2\kappa S_1^2)$$

E<sub>cb</sub>: 積層ゴムの修正縦弾性係数    E<sub>b</sub>: ゴム材料の体積弾性率  
 E<sub>c</sub>: 積層ゴムの見かけの縦弾性係数    α<sub>v</sub>: 補正係数  $4.25 \left( \frac{d}{D_0} \right) + 0.5$



・鉛直剛性K<sub>v</sub>の測定方法を以下に示す。

基準面圧相当の鉛直荷重を載荷し、荷重振幅±30%を3サイクル加力した時の3回目の履歴特性の最大変位値と最大荷重値の交点とその各最小値の交点を結んだ直線の傾きとする。

$$\text{鉛直剛性: } K_v = \frac{P_1 - P_2}{\delta_1 - \delta_2}$$

## ● 引張限界強度

・引張限界強度σ<sub>r</sub>の基準値は、オフセットせん断・引張試験および単純引張試験から得られた降伏応力の結果に安全率を見込んで-1.0N/mm<sup>2</sup>とする。

## ● クリープひずみの変化率

・クリープひずみの変化率は5%以下としている。

# SnRBの品質基準一覧

# SnRB®

## ●ゴム総厚160mmタイプ

項目		SnA40-700-5.3×30(140)	SnA40-750-5.7×28(150)	SnA40-800-6.0×27(160)	
各部の形状・寸法	せん断弾性率G(N/mm <sup>2</sup> )	0.39			
	ゴム外径D <sub>0</sub> (mm)	700	750	800	
	錫プラグ径d(mm)	140	150	160	
	ゴム1層厚t <sub>r</sub> (mm)	5.3	5.7	6.0	
	ゴム積層数n	30	28	27	
	ゴム総厚H <sub>r</sub> (mm)	159.0	159.6	162.0	
	中間鋼板厚さt <sub>s</sub> (mm)	4.5	4.5	4.5	
	一次形状係数S <sub>1</sub>	31.7	31.6	32.0	
	二次形状係数S <sub>2</sub>	4.4	4.7	4.9	
	フランジ外径D <sub>fc</sub> (mm)	D <sub>0</sub> + (50~900)			
	フランジ厚(端部)T <sub>fe</sub> (mm)	32以上			
	フランジ厚(連結鋼板含む中央部)T <sub>fc</sub> (mm)	40以上			
	製品高さH <sub>t</sub> (mm)	387.5	379.1	377.0	
	製品重量(kg)	1,040	1,140	1,250	
鉛直性能	(鉛直性能) 鉛直剛性(K <sub>v</sub> )のばらつき(%)	±20以内			
	(水平性能) 二次剛性(K <sub>2</sub> )のばらつき(%)	個々の製品: ±20以内 全体平均 <sup>2)</sup> : ±10以内			
	(水平性能) 切片荷重(Q <sub>d</sub> )のばらつき(%)	個々の製品: ±20以内 全体平均 <sup>2)</sup> : ±15以内			
鉛直性能	圧縮限界強度(N/mm <sup>2</sup> )	(γ <sub>0</sub> , σ <sub>0</sub> )	(0, 49)	(0, 52)	(0, 55)
		(γ <sub>1</sub> , σ <sub>1</sub> )	—	—	—
		(γ <sub>2</sub> , σ <sub>2</sub> )	(400, 10)	(400, 10)	(400, 12.5)
	鉛直剛性K <sub>v</sub> (kN/mm)	3,060	3,490	3,960	
	基準面圧(N/mm <sup>2</sup> )	10	10	12.5	
	長期支持荷重(kN)	3,695	4,241	6,032	
	引張限界強度(γ=100%時)(N/mm <sup>2</sup> )	1.0			
水平性能	一次剛性K <sub>1</sub> (kN/mm)	109	122	135	
	二次剛性K <sub>2</sub> (kN/mm)	0.977	1.092	1.202	
	切片荷重Q <sub>d</sub> (kN)	228	262	298	
	等価剛性K <sub>eq</sub> (kN/mm)	2.41	2.73	3.04	
	等価減衰定数H <sub>eq</sub>	0.37	0.38	0.38	

2) 1物件の基数が10基以上の場合

### 製品形式の解説

種別: G=0.39(N/mm<sup>2</sup>), ゴム外径: 800mm,  
 ゴム1層厚: 6.0mm, ゴム層数33層, プラグ径160mmの場合

## SnA40-800-6.0×33(160)

種別 せん断 弾性係数	ゴム 外径	ゴム 1層厚	ゴム 層数	プラグ径
-------------------	----------	-----------	----------	------

●ゴム総厚200mmタイプ

項目		SnA40-700-5.3×38(140)	SnA40-750-5.7×35(150)	SnA40-800-6.0×33(160)	SnA40-850-6.4×31(170)	SnA40-900-6.8×29(180)	SnA40-950-7.1×28(190)	
各部の形状・寸法	せん断弾性率G(N/mm <sup>2</sup> )	0.39						
	ゴム外径D <sub>0</sub> (mm)	700	750	800	850	900	950	
	錫プラグ径d(mm)	140	150	160	170	180	190	
	ゴム1層厚t <sub>r</sub> (mm)	5.3	5.7	6.0	6.4	6.8	7.1	
	ゴム積層数n	38	35	33	31	29	28	
	ゴム総厚H <sub>r</sub> (mm)	201.4	199.5	198.0	198.4	197.2	198.8	
	中間鋼板厚さt <sub>s</sub> (mm)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	
	一次形状係数S <sub>1</sub>	31.7	31.6	32.0	31.9	31.8	32.1	
	二次形状係数S <sub>2</sub>	3.5	3.8	4.0	4.3	4.6	4.8	
	フランジ外径D <sub>fc</sub> (mm)	D <sub>0</sub> + (50~900)						
	フランジ厚(端部)T <sub>fe</sub> (mm)	32以上			36以上			
	フランジ厚(連結鋼板含む中央部)T <sub>fc</sub> (mm)	40以上			50以上			
	製品高さH <sub>t</sub> (mm)	465.9	450.5	440.0	451.4	441.2	438.3	
	製品重量(kg)	1.180	1.270	1.390	1.630	1.760	1.920	
ばらつき製造	(鉛直性能) 鉛直剛性(K <sub>v</sub> )のばらつき(%)	±20以内						
	(水平性能) 二次剛性(K <sub>2</sub> )のばらつき(%)	個々の製品 : ±20以内 全体平均 <sup>2)</sup> : ±10以内						
	切片荷重(Q <sub>d</sub> )のばらつき(%)	個々の製品 : ±20以内 全体平均 <sup>2)</sup> : ±15以内						
鉛直性能	圧縮限界強度(N/mm <sup>2</sup> )	(γ <sub>0</sub> , σ <sub>0</sub> )	(0, 38)	(0, 41)	(0, 45)	(0, 48)	(0, 51)	(0, 53)
		(γ <sub>1</sub> , σ <sub>1</sub> )	—	—	—	—	—	—
		(γ <sub>2</sub> , σ <sub>2</sub> )	(350, 0)	(380, 0)	(400, 0)	(400, 10)	(400, 12.5)	(400, 12.5)
	鉛直剛性K <sub>v</sub> (kN/mm)	2,420	2,790	3,240	3,640	4,090	4,570	
	基準面圧(N/mm <sup>2</sup> )	8	8	10	10	12.5	12.5	
	長期支持荷重(kN)	2,956	3,393	4,825	5,448	7,634	8,506	
引張限界強度(γ=100%時)(N/mm <sup>2</sup> )	1.0							
水平性能	一次剛性K <sub>1</sub> (kN/mm)	92	105	118	130	144	157	
	二次剛性K <sub>2</sub> (kN/mm)	0.824	0.936	1.052	1.164	1.286	1.399	
	切片荷重Q <sub>d</sub> (kN)	228	262	298	336	377	420	
	等価剛性K <sub>eq</sub> (kN/mm)	1.96	2.25	2.56	2.86	3.20	3.51	
	等価減衰定数H <sub>eq</sub>	0.36	0.37	0.37	0.37	0.38	0.38	

2) 1物件の基数が10基以上の場合

## ●ゴム総厚200mmタイプ

項目		SnA40- 1000-7.5×27(200)	SnA40- 1100-8.3×24(220)	SnA40- 1200-9.0×22(240)	SnA40- 1300-9.8×20(260)	SnA40- 1400-10.5×19(280)	
各部の形状・寸法	せん断弾性率G(N/mm <sup>2</sup> )	0.39					
	ゴム外径D <sub>0</sub> (mm)	1000	1100	1200	1300	1400	
	錫プラグ径d(mm)	200	220	240	260	280	
	ゴム1層厚t <sub>r</sub> (mm)	7.5	8.3	9.0	9.8	10.5	
	ゴム積層数n	27	24	22	20	19	
	ゴム総厚H <sub>r</sub> (mm)	202.5	199.2	198.0	196.0	199.5	
	中間鋼板厚さt <sub>s</sub> (mm)	4.5	4.5~6.0	4.5~6.0	4.5~6.0	4.5~6.0	
	一次形状係数S <sub>1</sub>	32.0	31.8	32.0	31.8	32.0	
	二次形状係数S <sub>2</sub>	4.9	5.5	6.1	6.6	7.0	
	フランジ外径D <sub>fc</sub> (mm)	D <sub>0</sub> + (50~900)					
	フランジ厚(端部)T <sub>fe</sub> (mm)	36以上	40以上			45以上	
	フランジ厚(連結鋼板含む中央部)T <sub>fc</sub> (mm)	50以上	60以上			60以上	
	製品高さH <sub>t</sub> (mm)	437.5	428.7	418.5	407.5	416.5	
	製品重量(kg)	2,080	2,460	2,790	3,200	3,800	
ばね製造 性能	(鉛直性能) 鉛直剛性(K <sub>v</sub> )のばらつき(%)	±20以内					
	(水平性能) 二次剛性(K <sub>2</sub> )のばらつき(%)	個々の製品: ±20以内 全体の平均 <sup>2)</sup> : ±10以内					
	切片荷重(Q <sub>d</sub> )のばらつき(%)	個々の製品: ±20以内 全体の平均 <sup>2)</sup> : ±15以内					
鉛直性能	圧縮限界強度(N/mm <sup>2</sup> )	(γ <sub>0</sub> , σ <sub>0</sub> )	(0, 55)	(0, 60)	(0, 60)	(0, 60)	(0, 60)
		(γ <sub>1</sub> , σ <sub>1</sub> )	—	(12.9, 60)	(75.7, 60)	(127.3, 60)	(150, 60)
		(γ <sub>2</sub> , σ <sub>2</sub> )	(400, 12.5)	(400, 30)	(400, 30)	(400, 30)	(400, 30)
	鉛直剛性K <sub>v</sub> (kN/mm)	4,950	6,060	7,300	8,610	9,860	
	基準面圧(N/mm <sup>2</sup> )	12.5	15	15	15	15	
	長期支持荷重(kN)	9,425	13,685	16,286	19,113	22,167	
引張限界強度(γ=100%時)(N/mm <sup>2</sup> )	1.0						
水平性能	一次剛性K <sub>1</sub> (kN/mm)	168	206	247	293	333	
	二次剛性K <sub>2</sub> (kN/mm)	1.503	1.840	2.203	2.612	2.976	
	切片荷重Q <sub>d</sub> (kN)	465	563	670	786	911	
	等価剛性K <sub>eq</sub> (kN/mm)	3.80	4.67	5.59	6.62	7.54	
	等価減衰定数H <sub>eq</sub>	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	

2) 1物件の基数が10基以上の場合

●S<sub>2</sub>=4.4タイプ

項目		SnA40-750-5.7×30(150)	SnA40-800-6.0×30(160)	SnA40-850-6.4×30(170)	
各部の形状・寸法	せん断弾性率G(N/mm <sup>2</sup> )	0.39			
	ゴム外径D <sub>0</sub> (mm)	750	800	850	
	錫プラグ径d(mm)	150	160	170	
	ゴム1層厚t <sub>r</sub> (mm)	5.7	6.0	6.4	
	ゴム積層数n	30	30	30	
	ゴム総厚H <sub>r</sub> (mm)	171.0	180.0	192.0	
	中間鋼板厚さt <sub>s</sub> (mm)	4.5	4.5	4.5	
	一次形状係数S <sub>1</sub>	31.6	32.0	31.9	
	二次形状係数S <sub>2</sub>	4.4	4.4	4.4	
	フランジ外径D <sub>fc</sub> (mm)	D <sub>0</sub> + (50~900)			
	フランジ厚(端部)T <sub>fe</sub> (mm)	32以上		36以上	
	フランジ厚(連結鋼板含む中央部)T <sub>fc</sub> (mm)	40以上		50以上	
	製品高さH <sub>t</sub> (mm)	399.5	408.5	440.5	
	製品重量(kg)	1,180	1,320	1,610	
ばらつき 製造	(鉛直性能) 鉛直剛性(K <sub>v</sub> )のばらつき(%)	±20以内			
	(水平性能) 二次剛性(K <sub>2</sub> )のばらつき(%)	個々の製品 : ±20以内 全体平均 <sup>2)</sup> : ±10以内			
	切片荷重(Q <sub>d</sub> )のばらつき(%)	個々の製品 : ±20以内 全体平均 <sup>2)</sup> : ±15以内			
鉛直性能	圧縮限界強度(N/mm <sup>2</sup> )	(γ <sub>0</sub> , σ <sub>0</sub> )	(0, 48)	(0, 49)	(0, 49)
		(γ <sub>1</sub> , σ <sub>1</sub> )	—	—	—
		(γ <sub>2</sub> , σ <sub>2</sub> )	(400, 10)	(400, 10)	(400, 10)
	鉛直剛性K <sub>v</sub> (kN/mm)	3,260	3,570	3,760	
	基準面圧(N/mm <sup>2</sup> )	10	10	10	
	長期支持荷重(kN)	4,241	4,825	5,448	
引張限界強度(γ=100%時)(N/mm <sup>2</sup> )	1.0				
水平性能	一次剛性K <sub>1</sub> (kN/mm)	117	126	133	
	二次剛性K <sub>2</sub> (kN/mm)	1.044	1.123	1.19	
	切片荷重Q <sub>d</sub> (kN)	262	298	336	
	等価剛性K <sub>eq</sub> (kN/mm)	2.58	2.78	2.94	
	等価減衰定数H <sub>eq</sub>	0.37	0.37	0.37	

2) 1物件の基数が10基以上の場合

## ●S<sub>2</sub>=5.1タイプ

項目		SnA40-700-5.3×26(140)	SnA40-750-5.7×26(150)	SnA40-800-6.0×26(160)	SnA40-850-6.4×26(170)	SnA40-900-6.8×26(180)	SnA40-950-7.1×26(190)	
各部の形状・寸法	せん断弾性率G(N/mm <sup>2</sup> )	0.39						
	ゴム外径D <sub>0</sub> (mm)	700	750	800	850	900	950	
	錫プラグ径d(mm)	140	150	160	170	180	190	
	ゴム1層厚t <sub>r</sub> (mm)	5.3	5.7	6.0	6.4	6.8	7.1	
	ゴム積層数n	26	26	26	26	26	26	
	ゴム総厚H <sub>r</sub> (mm)	137.8	148.2	156.0	166.4	176.8	184.6	
	中間鋼板厚さt <sub>s</sub> (mm)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	
	一次形状係数S <sub>1</sub>	31.7	31.6	32.0	31.9	31.8	32.1	
	二次形状係数S <sub>2</sub>	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	
	フランジ外径D <sub>fc</sub> (mm)	D <sub>0</sub> + (50~900)						
	フランジ厚(端部)T <sub>fe</sub> (mm)	32以上			36以上			
	フランジ厚(連結鋼板含む中央部)T <sub>fc</sub> (mm)	40以上			50以上			
	製品高さH <sub>t</sub> (mm)	348.3	358.7	366.5	396.9	407.3	415.1	
	製品重量(kg)	970	1,080	1,230	1,550	1,670	1,850	
ばね製造	(鉛直性能) 鉛直剛性(K <sub>v</sub> )のばらつき(%)	±20以内						
	(水平性能) 二次剛性(K <sub>2</sub> )のばらつき(%)	個々の製品: ±20以内			全体の平均 <sup>2)</sup> : ±10以内			
	切片荷重(Q <sub>d</sub> )のばらつき(%)	個々の製品: ±20以内			全体の平均 <sup>2)</sup> : ±15以内			
鉛直性能	圧縮限界強度(N/mm <sup>2</sup> )	(γ <sub>0</sub> , σ <sub>0</sub> )	(0, 56)	(0, 56)	(0, 57)	(0, 57)	(0, 56)	(0, 57)
		(γ <sub>1</sub> , σ <sub>1</sub> )	—	—	—	—	—	—
		(γ <sub>2</sub> , σ <sub>2</sub> )	(400, 30)	(400, 30)	(400, 30)	(400, 30)	(400, 30)	(400, 30)
	鉛直剛性K <sub>v</sub> (kN/mm)	3,540	3,760	4,120	4,340	4,570	4,920	
	基準面圧(N/mm <sup>2</sup> )	15	15	15	15	15	15	
	長期支持荷重(kN)	5,542	6,362	7,238	8,171	9,161	10,207	
引張限界強度(γ=100%時)(N/mm <sup>2</sup> )	1.0							
水平性能	一次剛性K <sub>1</sub> (kN/mm)	121	129	139	147	155	166	
	二次剛性K <sub>2</sub> (kN/mm)	1.077	1.150	1.243	1.315	1.388	1.481	
	切片荷重Q <sub>d</sub> (kN)	228	262	298	336	377	420	
	等価剛性K <sub>eq</sub> (kN/mm)	2.73	2.92	3.15	3.33	3.52	3.76	
	等価減衰定数H <sub>eq</sub>	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	

2) 1物件の基数が10基以上の場合

●S<sub>2</sub>=5.1タイプ

項目		SnA40- 1000-7.5×26(200)	SnA40- 1100-8.3×26(220)	SnA40- 1200-9.0×26(240)	SnA40- 1300-9.8×26(260)	SnA40- 1400-10.5×26(280)	SnA40- 1500-11.3×26(300)	
各部の形状・寸法	せん断弾性率G(N/mm <sup>2</sup> )	0.39						
	ゴム外径D <sub>0</sub> (mm)	1000	1100	1200	1300	1400	1500	
	錫プラグ径d(mm)	200	220	240	260	280	300	
	ゴム1層厚t <sub>r</sub> (mm)	7.5	8.3	9.0	9.8	10.5	11.3	
	ゴム積層数n	26	26	26	26	26	26	
	ゴム総厚H <sub>r</sub> (mm)	195.0	215.8	234.0	254.8	273.0	293.8	
	中間鋼板厚さt <sub>s</sub> (mm)	4.5	4.5~6.0	4.5~6.0	4.5~6.0	4.5~6.0	4.5~6.0	
	一次形状係数S <sub>1</sub>	32.0	31.8	32.0	31.8	32.0	31.9	
	二次形状係数S <sub>2</sub>	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	
	フランジ外径D <sub>fc</sub> (mm)	D <sub>0</sub> + (50~900)						
	フランジ厚(端部)T <sub>fe</sub> (mm)	36以上	40以上			45以上		
	フランジ厚(連結鋼板含む中央部)T <sub>fc</sub> (mm)	50以上	60以上					
	製品高さH <sub>t</sub> (mm)	425.5	454.3	472.5	493.3	567.0	587.8	
	製品重量(kg)	2,040	2,550	3,010	3,600	5,000	5,720	
ばらつき 製造	(鉛直性能) 鉛直剛性(K <sub>v</sub> )のばらつき(%)	±20以内						
	(水平性能) 二次剛性(K <sub>2</sub> )のばらつき(%)	個々の製品 : ±20以内 全体平均 <sup>2)</sup> : ±10以内						
	切片荷重(Q <sub>d</sub> )のばらつき(%)	個々の製品 : ±20以内 全体平均 <sup>2)</sup> : ±15以内						
鉛直性能	圧縮限界強度(N/mm <sup>2</sup> )	(γ <sub>0</sub> ,σ <sub>0</sub> )	(0, 57)	(0, 56)	(0, 57)	(0, 57)	(0, 57)	(0, 57)
		(γ <sub>1</sub> ,σ <sub>1</sub> )	—	—	—	—	—	—
		(γ <sub>2</sub> ,σ <sub>2</sub> )	(400, 30)	(400, 30)	(400, 30)	(400, 30)	(400, 30)	(400, 30)
	鉛直剛性K <sub>v</sub> (kN/mm)	5,140	5,590	6,170	6,620	7,200	7,650	
	基準面圧(N/mm <sup>2</sup> )	15	15	15	15	15	15	
	長期支持荷重(kN)	11,310	13,685	16,286	19,113	22,167	25,447	
引張限界強度(γ=100%時)(N/mm <sup>2</sup> )	1.0							
水平性能	一次剛性K <sub>1</sub> (kN/mm)	174	190	209	225	243	260	
	二次剛性K <sub>2</sub> (kN/mm)	1.553	1.698	1.864	2.009	2.174	2.319	
	切片荷重Q <sub>d</sub> (kN)	465	563	670	786	911	1,046	
	等価剛性K <sub>eq</sub> (kN/mm)	3.94	4.31	4.73	5.09	5.51	5.88	
	等価減衰定数H <sub>eq</sub>	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	

2) 1物件の基数が10基以上の場合

## 【製品移動・輸送時】

- 1) 製品に過大な荷重や衝撃を与えないで下さい。
- 2) 製品を揚重する場合には、フランジプレート上面のタップ孔にアイボルトを取り付け、このアイボルトにより揚重して下さい。

## 【設置・施工時】

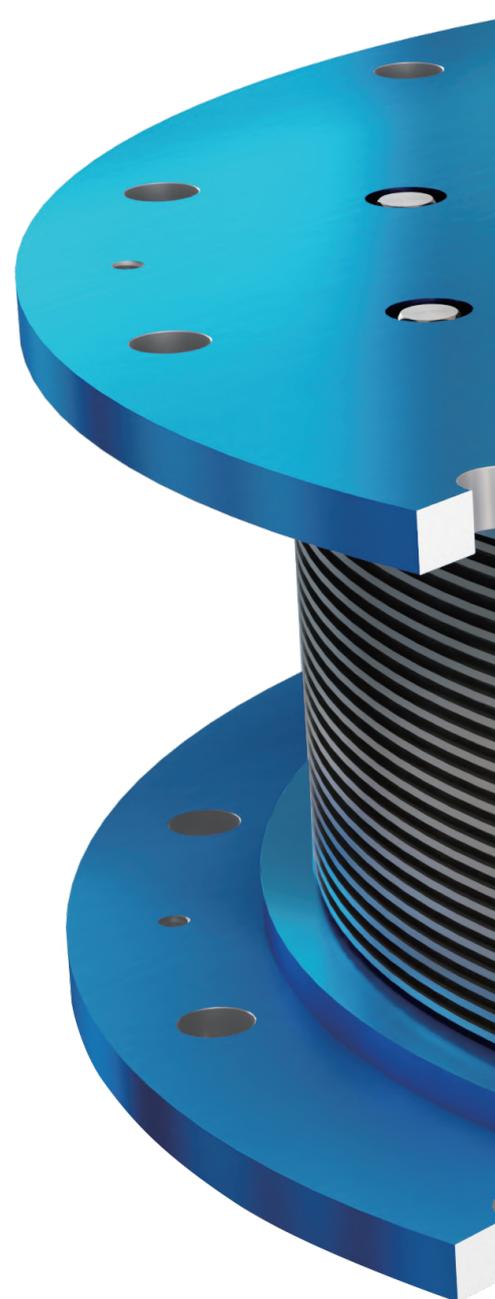
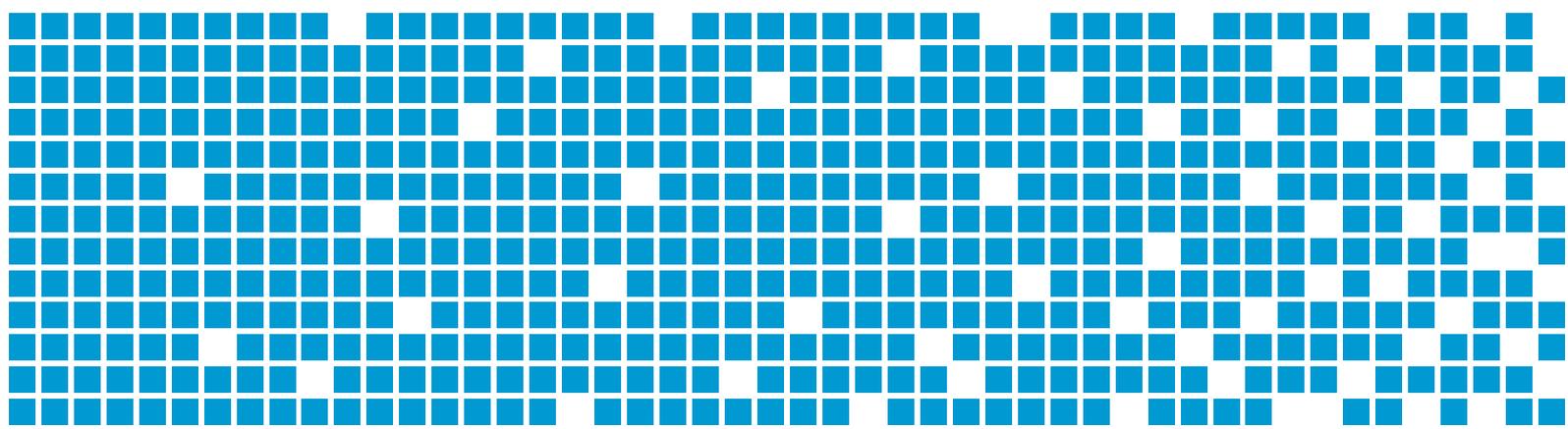
- 1) 設計図書および製作検査要領書に定められている以上の荷重および変形を与えないで下さい。(特に、上部躯体の工事において、製品にせん断変位を与えぬようご注意ください)
- 2) 上下のベース(フランジ)プレートの水平を保って、錫プラグ入り積層ゴムアイソレータが変形出来るように上下の躯体にセットして下さい。
- 3) ベースプレートボルトは設計書に記載されたトルク値で締付けして下さい。
- 4) 製品を設置、固定した後、取付ボルトの露出部分は防錆処理を施し、処理後にボルト-フランジ間にアイマークを白ペイント等で記して下さい。
- 5) ゴム部に油脂、溶剤などを塗布または付着させないで下さい。ゴム部の性能、耐久性に悪影響を及ぼします。
- 6) 錫プラグ入り積層ゴムアイソレータには、いかなる付着物も溶接あるいは接合しないで下さい。
- 7) 工事中の溶接の火花、コンクリートの垂れおよび不可抗力による製品の損傷、また、雨水等による金属部の発錆を防ぐため、ビニールシートおよびベニヤ板等で全周を覆って下さい。
- 8) 製品の境界部への雨水および湿気の進入を防ぐため、シール剤でのシールをお勧め致します。

## 【設置環境について】

- 1) 錫プラグ入り積層ゴムアイソレータに結露が発生しないように、排水、換気を行って下さい。
- 2) 製品は長期間に渡り直射日光、高温、低温、高湿等の環境に放置しないで下さい。
- 3) 製品を水や酸またはアルカリ性の水溶液に浸漬しないで下さい。
- 4) ゴムは可燃性材料ですので、積層ゴム周辺に可燃物の保管はご遠慮下さい。(ただし、耐火被覆を施したものを除く)
- 5) 錫プラグ入り積層ゴムアイソレータの可動範囲内に障害物を置かないで下さい。
- 6) 周囲で作業などをされる際には、錫プラグ入り積層ゴムアイソレータを傷つけないように注意して下さい。

## 【点検・維持管理について】

- 1) 維持管理項目については、当建物もしくはJSSIの維持管理要領に従って下さい。  
※主な維持管理管理点は以下のとおりです。
  - ・製品に傷が生じた場合は速やかにタッチアップ塗装などの補修を行って下さい。
  - ・地震などで取付けボルトのマーキングがずれた(ボルトが緩んだ)場合は、所定のトルク値で増し締めを行って下さい。
- 2) 製品が冠水したときは速やかに乾拭きを行うとともに、積層ゴム部については、保護ゴム内部への浸水を確認するための点検を実施して下さい。
- 3) 積層ゴムの外観に異常(クラック、変形、発錆、傷など)がないか点検して下さい。
- 4) 地震後の残留変位が5cm以上ある場合は、速やかに原点復帰させる処置をお願いします。



# **KMEW** **SIPOREX**

ケイミュシポレックス株式会社

免制震材料部 〒105-0012 東京都港区芝大門 2丁目2番11号 (芝大門ビル) ☎ (03) 3435-4676

ホームページアドレス  
<https://www.kmew-siporex.jp>



このカタログに記載の商品は、品質向上を目的に予告なしに設計仕様や取扱いを変更することがありますので、ご了承ください。また、印刷物と実物では色が異なる場合がありますので、ご了承ください。



カタ-MZ-154-04 2024.11.01