

7. 免震材料の品質基準一覧

詳細は別添8～別添12の品質基準一覧による。

■免震材料概要図

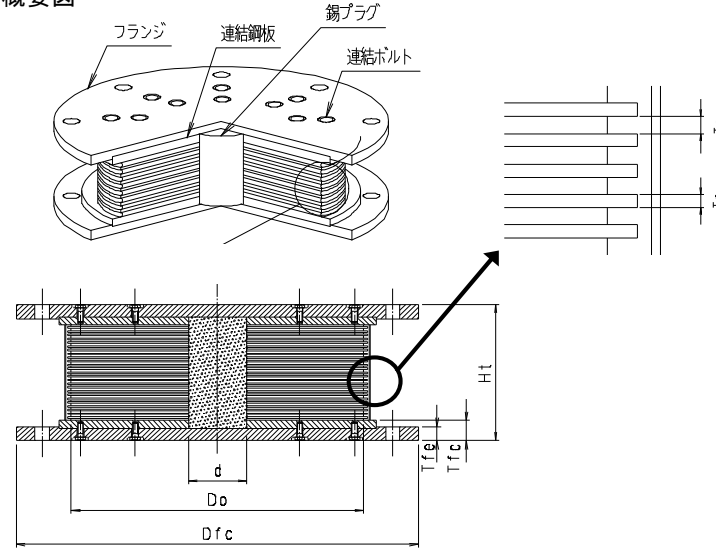


図5 免制震デバイス式錫プラグ入り積層ゴムアイソレータ構造概要

■認定範囲

項目	寸法等
せん断弾性率G(N/mm ²)	0.39
ゴム外径(mm) D ₀	φ700 ~ φ1500
プラグ径(mm) d	φ140 ~ φ300
1次形状係数 S ₁	31以上
2次形状係数 S ₂	3.5 ~ 7.0

型式番号解説

種別：SnA40 ゴム材料：G=0.39(N/mm²)
 ゴム外径：φ800mm
 ゴム1層厚6.0mm、ゴム層数33層、プラグ径φ160の製品コード例

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

■水平性能

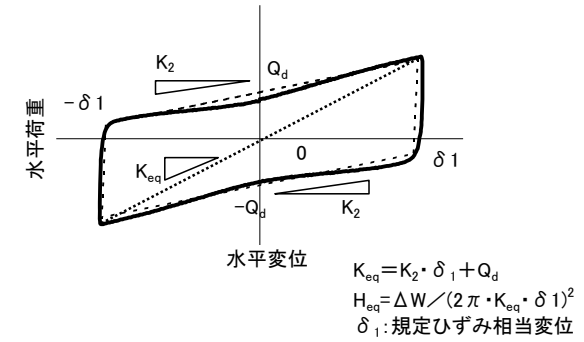


図6 水平性能

■限界性能の荷重履歴

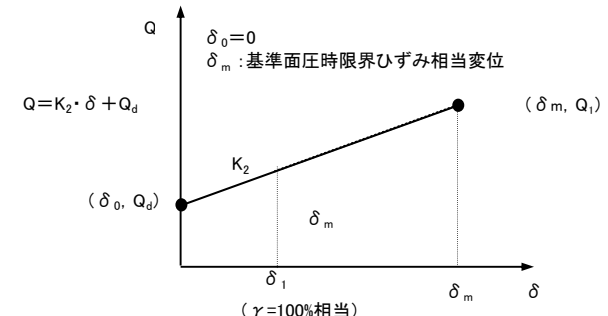


図7 限界性能の荷重履歴

■圧縮限界強度

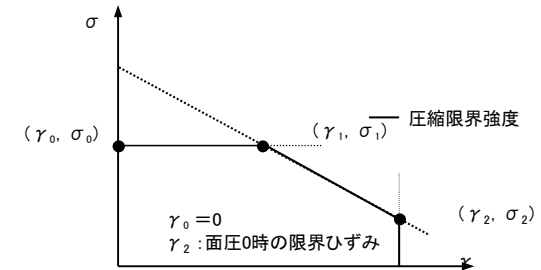


図8 圧縮限界曲線図

7- (1) 免震材料の品質基準一覧

免制震ディバイス式錫プラグ入り積層ゴムアインレータ

項目		型式(注2)	SnA40-700-5.3×26(140)	SnA40-700-5.3×30(140)	SnA40-700-5.3×38(140)	SnA40-750-5.7×26(150)	SnA40-750-5.7×28(150)	SnA40-750-5.7×30(150)	
材料の構成	せん断弾性率 G	(N/mm ²)	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	
各部の 形状、寸法 (注1)	ゴム外径 Do	(mm)	700	700	700	750	750	750	
	プラグ径	(mm)	140	140	140	150	150	150	
	ゴム一層厚 Tr	(mm)	5.3	5.3	5.3	5.7	5.7	5.7	
	ゴム層数 n		26	30	38	26	28	30	
	ゴム総厚 Hr	(mm)	137.8	159.0	201.4	148.2	159.6	171.0	
	一次形状係数 S1		31.7	31.7	31.7	31.6	31.6	31.6	
	二次形状係数 S2		5.1	4.4	3.5	5.1	4.7	4.4	
	中間鋼板厚さ Ts	(mm)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	
	フランジ外径(辺長) Dfc	(mm)	Dfc=Do+(50~900)						
	フランジ厚(端部) Tfe	(mm)	32以上						
フランジ厚(連結鋼板含む中央部) Tfe	(mm)	40以上							
製品高さ Ht	(mm)	Ht=n×Tr+(n-1)×Ts+2×Tfc							
限界性能	限界ひずみ (面圧=0の時)	(%)	400	400	350	400	400	400	
	荷重履歴	(kN)	P _H =K ₂ ・δ _H +Q _d P _H : 水平荷重 δ _H : 水平変位 Q _d : 降伏荷重						
鉛直性能	圧縮限界強度 (N/mm ²)	{γ ₀ , σ ₀ }	(0,56)	(0,49)	(0,38)	(0,56)	(0,52)	(0,48)	
		{γ ₁ , σ ₁ }	--	--	--	--	--	--	
		{γ ₂ , σ ₂ }	(400,30)	(400,10)	(350,0)	(400,30)	(400,10)	(400,10)	
	鉛直剛性 Kv	(×10 ³ kN/m)	3670	3180	2510	3900	3620	3380	
	基準面圧	(N/mm ²)	15.0	10.0	8.0	15.0	10.0	10.0	
引張限界強度 (N/mm ²)	γ=100%	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
水平性能	一次剛性 K1	(×10 ³ kN/m)	118	102	81	125	116	109	
	二次剛性 K2	(×10 ³ kN/m)	1.05	0.91	0.72	1.12	1.04	0.97	
	切片荷重 Qd	(kN)	228	228	228	262	262	262	
	等価剛性 Keq	(×10 ³ kN/m)	2.70	2.34	1.85	2.89	2.68	2.50	
	等価減衰定数Heq		0.385	0.385	0.384	0.384	0.384	0.385	
	規定ひずみ	(%)	100						
製造ばらつき	一次剛性のばらつき	(%)	±40						
	二次剛性のばらつき	(%)	±15						
	切片荷重のばらつき	(%)	±20						
	等価剛性のばらつき	(%)	±20						
	等価粘性減衰定数のばらつき	(%)	±20						
水平性能 の変化率	温度依存性	K2の変化率	(-10°C)/(20°C)						1.10
			(0°C)/(20°C)						1.05
			(30°C)/(20°C)						0.95
			(40°C)/(20°C)						0.95
		Qdの変化率	(-10°C)/(20°C)						1.14
			(0°C)/(20°C)						1.10
			(30°C)/(20°C)						0.95
			(40°C)/(20°C)						0.90
	経年変化率	K2の変化率	(60年相当)						1.10以下
		Qdの変化率	(60年相当)						1.05以下
	ひずみ依存性	K2の変化率	(γ=0.5)/(γ=1.0)						1.30以下
			(γ=2.0)/(γ=1.0)						0.79以上
Qdの変化率		(γ=0.5)/(γ=1.0)						1.00(0.85~1.13)	
		(γ=2.0)/(γ=1.0)						1.00(0.85~1.13)	
クリープひずみの変化率	(%)	20°C×60年相当						5	

(注1)寸法精度は別途規定する。

(注2)SnA40 -▲▲▲-▽×□(***) ここで▲:ゴム外径(mm), ▽:ゴム1層厚(mm), □:ゴム層数, *:錫プラグ外径:(mm)

(注3)フランジについては、設計者が部材に生ずる応力に対して安全であることを強度計算を行って確認するものとする。

7-(2) 免震材料の品質基準一覧

免震震ディバイス式錫プラグ入り積層ゴムアインレータ

項目		型式(注2)	SnA40-750-5.7×35(150)	SnA40-800-6×26(160)	SnA40-800-6×27(160)	SnA40-800-6×30(160)	SnA40-800-6×33(160)	SnA40-850-6.4×26(170)	
材料の構成	せん断弾性率 G	(N/mm ²)	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	
各部の形状、寸法 (注1)	ゴム外径 Do	(mm)	750	800	800	800	800	850	
	プラグ径	(mm)	150	160	160	160	160	170	
	ゴム一層厚 Tr	(mm)	5.7	6.0	6.0	6.0	6.0	6.4	
	ゴム層数 n		35	26	27	30	33	26	
	ゴム総厚 Hr	(mm)	199.5	156.0	162.0	180.0	198.0	166.4	
	一次形状係数 S1		31.6	32.0	32.0	32.0	32.0	31.9	
	二次形状係数 S2		3.8	5.1	4.9	4.4	4.0	5.1	
	中間鋼板厚さ Ts	(mm)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	
	フランジ外径(辺長) Dfc	(mm)	Dfc=Do+(50~900)						
	フランジ厚(端部) Tfe	(mm)	32以上						36以上
フランジ厚(連結鋼板含む中央部) Tfe	(mm)	40以上						50以上	
製品高さ Ht	(mm)	Ht=n×Tr+(n-1)×Ts+2×Tfc							
限界性能	限界ひずみ (面圧=0の時)	(%)	380	400	400	400	400	400	
	荷重履歴	(kN)	$P_H=K_2 \cdot \delta_H + Q_d$ P_H : 水平荷重 δ_H : 水平変位 Q_d : 降伏荷重						
鉛直性能	圧縮限界強度 (N/mm ²)	(γ_0, σ_0)	(0,41)	(0,57)	(0,55)	(0,49)	(0,45)	(0,57)	
		(γ_1, σ_1)	--	--	--	--	--	--	
		(γ_2, σ_2)	(380,0)	(400,30)	(400,12.5)	(400,10)	(400,0)	(400,30)	
	鉛直剛性 Kv	(×10 ³ kN/m)	2900	4270	4110	3700	3360	4500	
	基準面圧	(N/mm ²)	8.0	15.0	12.5	10.0	10.0	15.0	
引張限界強度 (N/mm ²)	$\gamma=100\%$	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
水平性能	一次剛性 K1	(×10 ³ kN/m)	93	136	130	118	106	143	
	二次剛性 K2	(×10 ³ kN/m)	0.83	1.21	1.16	1.05	0.95	1.28	
	切片荷重 Qd	(kN)	262	298	298	298	298	336	
	等価剛性 Keq	(×10 ³ kN/m)	2.14	3.12	3.00	2.71	2.46	3.30	
	等価減衰定数Heq		0.385	0.384	0.385	0.383	0.384	0.384	
	規定ひずみ	(%)	100						
製造ばらつき	一次剛性のばらつき	(%)	±40						
	二次剛性のばらつき	(%)	±15						
	切片荷重のばらつき	(%)	±20						
	等価剛性のばらつき	(%)	±20						
	等価粘性減衰定数のばらつき	(%)	±20						
水平性能の変化率	温度依存性	K2の変化率	(-10°C)/(20°C)						1.10
			(0°C)/(20°C)						1.05
			(30°C)/(20°C)						0.95
			(40°C)/(20°C)						0.95
		Qdの変化率	(-10°C)/(20°C)						1.14
			(0°C)/(20°C)						1.10
			(30°C)/(20°C)						0.95
			(40°C)/(20°C)						0.90
	経年変化率	K2の変化率	(60年相当)						1.10以下
		Qdの変化率	(60年相当)						1.05以下
	ひずみ依存性	K2の変化率	$(\gamma=0.5)/(\gamma=1.0)$						1.30以下
			$(\gamma=2.0)/(\gamma=1.0)$						0.79以上
Qdの変化率		$(\gamma=0.5)/(\gamma=1.0)$						1.00(0.85~1.13)	
		$(\gamma=2.0)/(\gamma=1.0)$						1.00(0.85~1.13)	
クリープひずみの変化率	(%)	20°C×60年相当						5	

(注1)寸法精度は別途規定する。

(注2)SnA40 -▲▲▲-▽×□(***) ここで▲:ゴム外径(mm), ▽:ゴム1層厚(mm), □:ゴム層数, *:錫プラグ外径:(mm)

(注3)フランジについては、設計者が部材に生ずる応力に対して安全であることを強度計算を行って確認するものとする。

7-(3) 免震材料の品質基準一覧

免制震ディバイス式錫プラグ入り積層ゴムアインレータ

項目		型式(注2)	SnA40-850-6.4×30(170)	SnA40-850-6.4×31(170)	SnA40-900-6.8×26(180)	SnA40-900-6.8×29(180)	SnA40-950-7.1×26(190)	SnA40-950-7.1×28(190)
材料の構成	せん断弾性率 G	(N/mm ²)	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39
各部の形状、寸法 (注1)	ゴム外径 Do	(mm)	850	850	900	900	950	950
	プラグ径	(mm)	170	170	180	180	190	190
	ゴム一層厚 Tr	(mm)	6.4	6.4	6.8	6.8	7.1	7.1
	ゴム層数 n		30	31	26	29	26	28
	ゴム総厚 Hr	(mm)	192.0	198.4	176.8	197.2	184.6	198.8
	一次形状係数 S1		31.9	31.9	31.8	31.8	32.1	32.1
	二次形状係数 S2		4.4	4.3	5.1	4.6	5.1	4.8
	中間鋼板厚さ Ts	(mm)	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
	フランジ外径(辺長) Dfc	(mm)	Dfc=Do+(50~900)					
	フランジ厚(端部) Tfe	(mm)	36以上					
フランジ厚(連結鋼板含む中央部) Tfe	(mm)	50以上						
製品高さ Ht	(mm)	Ht=n×Tr+(n-1)×Ts+2×Tfc						
限界性能	限界ひずみ (面圧=0の時)	(%)	400	400	400	400	400	400
	荷重履歴	(kN)	P _H =K ₂ ・δ _H +Q _d P _H : 水平荷重 δ _H : 水平変位 Q _d : 降伏荷重					
鉛直性能	圧縮限界強度 (N/mm ²)	{γ ₀ , σ ₀ }	(0,49)	(0,48)	(0,56)	(0,51)	(0,57)	(0,53)
		{γ ₁ , σ ₁ }	--	--	--	--	--	--
		{γ ₂ , σ ₂ }	(400,10)	(400,10)	(400,30)	(400,12.5)	(400,30)	(400,12.5)
	鉛直剛性 Kv	(×10 ³ kN/m)	3900	3770	4730	4240	5100	4740
	基準面圧	(N/mm ²)	10.0	10.0	15.0	12.5	15.0	12.5
引張限界強度 (N/mm ²)	γ=100%	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
水平性能	一次剛性 K1	(×10 ³ kN/m)	124	120	151	136	161	149
	二次剛性 K2	(×10 ³ kN/m)	1.11	1.07	1.35	1.21	1.44	1.33
	切片荷重 Qd	(kN)	336	336	377	377	420	420
	等価剛性 Keq	(×10 ³ kN/m)	2.86	2.76	3.48	3.12	3.72	3.44
	等価減衰定数Heq		0.384	0.385	0.385	0.385	0.384	0.385
	規定ひずみ	(%)	100					
製造ばらつき	一次剛性のばらつき	(%)	±40					
	二次剛性のばらつき	(%)	±15					
	切片荷重のばらつき	(%)	±20					
	等価剛性のばらつき	(%)	±20					
	等価粘性減衰定数のばらつき	(%)	±20					
水平性能の変化率	温度依存性	K2の変化率	(-10°C)/(20°C)	1.10				
			(0°C)/(20°C)	1.05				
			(30°C)/(20°C)	0.95				
			(40°C)/(20°C)	0.95				
		Qdの変化率	(-10°C)/(20°C)	1.14				
			(0°C)/(20°C)	1.10				
			(30°C)/(20°C)	0.95				
			(40°C)/(20°C)	0.90				
	経年変化率	K2の変化率	(60年相当)	1.10以下				
		Qdの変化率	(60年相当)	1.05以下				
	ひずみ依存性	K2の変化率	(γ=0.5)/(γ=1.0)	1.30以下				
			(γ=2.0)/(γ=1.0)	0.79以上				
Qdの変化率		(γ=0.5)/(γ=1.0)	1.00(0.85~1.13)					
		(γ=2.0)/(γ=1.0)	1.00(0.85~1.13)					
クリープひずみの変化率	(%)	20°C×60年相当	5					

(注1)寸法精度は別途規定する。

(注2)SnA40 -▲▲▲-▽×□(***) ここで▲:ゴム外径(mm), ▽:ゴム一層厚(mm), □:ゴム層数, *:錫プラグ外径:(mm)

(注3)フランジについては、設計者が部材に生ずる応力に対して安全であることを強度計算を行って確認するものとする。

7- (4) 免震材料の品質基準一覧

免制震ディバイス式錫プラグ入り積層ゴムアインレータ

項目		型式(注2)	SnA40-1000-7.5×26(200)	SnA40-1000-7.5×27(200)	SnA40-1100-8.3×24(220)	SnA40-1100-8.3×26(220)	SnA40-1200-9×22(240)	SnA40-1200-9×26(240)
材料の構成	せん断弾性率 G	(N/mm ²)	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39
各部の 形状、寸法 (注1)	ゴム外径 Do	(mm)	1000	1000	1100	1100	1200	1200
	プラグ径	(mm)	200	200	220	220	240	240
	ゴム一層厚 Tr	(mm)	7.5	7.5	8.3	8.3	9.0	9.0
	ゴム層数 n		26	27	24	26	22	26
	ゴム総厚 Hr	(mm)	195.0	202.5	199.2	215.8	198.0	234.0
	一次形状係数 S1		32.0	32.0	31.8	31.8	32.0	32.0
	二次形状係数 S2		5.1	4.9	5.5	5.1	6.1	5.1
	中間鋼板厚さ Ts	(mm)	4.5	4.5	4.5~6.0	4.5~6.0	4.5~6.0	4.5~6.0
	フランジ外径(辺長) Dfc	(mm)	Dfc=Do+(50~900)					
	フランジ厚(端部) Tfe	(mm)	36以上			40以上		
フランジ厚(連結鋼板含む中央部) Tfe	(mm)	50以上			60以上			
製品高さ Ht	(mm)	Ht=n×Tr+(n-1)×Ts+2×Tfc						
限界性能	限界ひずみ (面圧=0の時)	(%)	400	400	400	400	400	400
	荷重履歴	(kN)	P _H =K ₂ ・δ _H +Q _d P _H : 水平荷重 δ _H : 水平変位 Q _d : 降伏荷重					
鉛直性能	圧縮限界強度 (N/mm ²)	{γ ₀ , σ ₀ }	(0,57)	(0,55)	(0,60)	(0,56)	(0,60)	(0,57)
		{γ ₁ , σ ₁ }	--	--	(12.9,60)	--	(75.7,60)	--
		{γ ₂ , σ ₂ }	(400,30)	(400,12.5)	(400,30)	(400,30)	(400,30)	(400,30)
	鉛直剛性 Kv	(×10 ³ kN/m)	5340	5140	6280	5800	7570	6400
	基準面圧	(N/mm ²)	15.0	12.5	15.0	15.0	15.0	15.0
引張限界強度 (N/mm ²)	γ=100%	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
水平性能	一次剛性 K1	(×10 ³ kN/m)	169	162	200	185	240	203
	二次剛性 K2	(×10 ³ kN/m)	1.51	1.45	1.79	1.65	2.14	1.81
	切片荷重 Qd	(kN)	465	465	563	563	670	670
	等価剛性 Keq	(×10 ³ kN/m)	3.89	3.75	4.62	4.26	5.52	4.67
	等価減衰定数Heq		0.385	0.384	0.384	0.384	0.385	0.385
	規定ひずみ	(%)	100					
製造ばらつき	一次剛性のばらつき	(%)	±40					
	二次剛性のばらつき	(%)	±15					
	切片荷重のばらつき	(%)	±20					
	等価剛性のばらつき	(%)	±20					
	等価粘性減衰定数のばらつき	(%)	±20					
水平性能 の変化率	温度依存性	K2の変化率	(-10°C)/(20°C)	1.10				
			(0°C)/(20°C)	1.05				
			(30°C)/(20°C)	0.95				
			(40°C)/(20°C)	0.95				
		Qdの変化率	(-10°C)/(20°C)	1.14				
			(0°C)/(20°C)	1.10				
			(30°C)/(20°C)	0.95				
			(40°C)/(20°C)	0.90				
	経年変化率	K2の変化率	(60年相当)	1.10以下				
		Qdの変化率	(60年相当)	1.05以下				
	ひずみ依存性	K2の変化率	(γ=0.5)/(γ=1.0)	1.30以下				
			(γ=2.0)/(γ=1.0)	0.79以上				
Qdの変化率		(γ=0.5)/(γ=1.0)	1.00(0.85~1.13)					
		(γ=2.0)/(γ=1.0)	1.00(0.85~1.13)					
クリープひずみの変化率	(%)	20°C×60年相当	5					

(注1)寸法精度は別途規定する。

(注2)SnA40 -▲▲▲-▽×□(***) ここで▲:ゴム外径(mm), ▽:ゴム1層厚(mm), □:ゴム層数, *:錫プラグ外径:(mm)

(注3)フランジについては、設計者が部材に生ずる応力に対して安全であることを強度計算を行って確認するものとする。

7-(5)免震材料の品質基準一覧

免制震デバイス式錫プラグ入り積層ゴムアイソレータ

項目		型式(注2)	SnA40-1300-9.8×20(260)	SnA40-1300-9.8×26(260)	SnA40-1400-10.5×19(280)	SnA40-1400-10.5×26(280)	SnA40-1500-11.3×26(300)	
材料の構成	せん断弾性率 G	(N/mm ²)	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	
(注1) 各部の形状、寸法	ゴム外径 Do	(mm)	1300	1300	1400	1400	1500	
	プラグ径	(mm)	260	260	280	280	300	
	ゴム一層厚 Tr	(mm)	9.8	9.8	10.5	10.5	11.3	
	ゴム層数 n		20	26	19	26	26	
	ゴム総厚 Hr	(mm)	196.0	254.8	199.5	273.0	293.8	
	一次形状係数 S1		31.8	31.8	32.0	32.0	31.9	
	二次形状係数 S2		6.6	5.1	7.0	5.1	5.1	
	中間鋼板厚さ Ts	(mm)	4.5~6.0	4.5~6.0	4.5~6.0	4.5~6.0	4.5~6.0	
	フランジ外径(辺長) Dfc	(mm)	Dfc=Do+(50~900)					
	フランジ厚(端部) Tfe	(mm)	40以上					
フランジ厚(連結鋼板含む中央部) Tfc	(mm)	60以上						
製品高さ Ht	(mm)	Ht=n×Tr+(n-1)×Ts+2×Tfc						
限界性能	限界ひずみ (面圧=0の時)	(%)	400	400	400	400	400	
	荷重履歴	(kN)	P _H =K ₂ ・δ _H +Q _d P _H :水平荷重 δ _H :水平変位 Q _d :降伏荷重					
鉛直性能	圧縮限界強度	(N/mm ²) (γ ₀ , σ ₀)	(0,60)	(0,57)	(0,60)	(0,57)	(0,57)	
		(γ ₁ , σ ₁)	(127.3,60)	--	(150,60)	--	--	
		(γ ₂ , σ ₂)	(400,30)	(400,30)	(400,30)	(400,30)	(400,30)	
	鉛直剛性 Kv	(×10 ³ kN/m)	8930	6870	10220	7470	7930	
	基準面圧	(N/mm ²)	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	
引張限界強度	(N/mm ²) γ=100%	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
水平性能	一次剛性 K1	(×10 ³ kN/m)	284	218	324	236	252	
	二次剛性 K2	(×10 ³ kN/m)	2.54	1.95	2.89	2.11	2.25	
	切片荷重 Qd	(kN)	786	786	911	911	1046	
	等価剛性 Keq	(×10 ³ kN/m)	6.55	5.03	7.46	5.45	5.81	
	等価減衰定数Heq		0.384	0.385	0.384	0.384	0.385	
	規定ひずみ	(%)	100					
製造ばらつき	一次剛性のばらつき	(%)	±40					
	二次剛性のばらつき	(%)	±15					
	切片荷重のばらつき	(%)	±20					
	等価剛性のばらつき	(%)	±20					
	等価粘性減衰定数のばらつき	(%)	±20					
水平性能の変化率	温度依存性	K2の変化率	(-10°C)/(20°C)	1.10				
			(0°C)/(20°C)	1.05				
			(30°C)/(20°C)	0.95				
			(40°C)/(20°C)	0.95				
	Qdの変化率	(-10°C)/(20°C)	1.14					
		(0°C)/(20°C)	1.10					
		(30°C)/(20°C)	0.95					
		(40°C)/(20°C)	0.90					
	経年変化率	K2の変化率	(60年相当)	1.10以下				
			Qdの変化率	1.05以下				
ひずみ依存性	K2の変化率	(γ=0.5)/(γ=1.0)	1.30以下					
		(γ=2.0)/(γ=1.0)	0.79以上					
	Qdの変化率	(γ=0.5)/(γ=1.0)	1.00(0.85~1.13)					
		(γ=2.0)/(γ=1.0)	1.00(0.85~1.13)					
クリープひずみの変化率	(%)	20°C×60年相当	5					

(注1)寸法精度は別途規定する。

(注2)SnA40 -▲▲▲-▽×□(***) ここで▲:ゴム外径(mm), ▽:ゴム1層厚(mm), □:ゴム層数, *:錫プラグ外径:(mm)

(注3)フランジについては、設計者が部材に生ずる応力に対して安全であることを強度計算を行って確認するものとする。