

第4章 第1節 品質管理と検査

1. ゴム支承の品質管理項目の頻度と検査区分の例
2. ゴム支承に使用する材料
3. 寸法検査箇所と寸法許容差
4. 防せい防食処理(溶融亜鉛めつき)
5. 性能検査の解説

1. ゴム支承の品質管理項目の頻度と検査区分の例

支承部の性能照査は、支承に作用すると想定される全ての荷重を対象とし、材料劣化による性能低下が明らか
な場合はそれらも考慮する。

支承部の具体的な性能照査については、ゴム支承及び鋼製支承に対し、鉛直力支持、水平力支持、水平変位、回
転、疲労耐久性などの項目について、表-3.1.1に示す。

本ガイドブックは、ゴム支承と上部構造および下部構造との取付け部材について解説する。

支承便覧 88頁

表-3.1.1 性能照査の手法

荷重項目		ゴ ム 支 承			鋼 製 支 承		上部下部構造との付部材 (アンカーボルト・セットボルト・ ナット・せん断キーなど)	
		弾性支持型	可動支持型	固定支持型	可動支持型	固定支持型		
								免震支承
荷重伝達機能	鉛直力支持	常時、風時、レベル1地震動の影響に対する支承部の性能	<ul style="list-style-type: none"> 最大圧縮応力度の照査(式3.6.1) 座屈安定性の照査(式3.6.6、式3.6.7、式3.6.9) 引張応力度の照査(式3.6.13、式3.6.15) 端支点部の圧縮変形量 内部鋼板の引張応力度の照査(式3.6.17) 	<ul style="list-style-type: none"> 最大圧縮応力度の照査(式3.6.1) 座屈安定性の照査(式3.6.6、式3.6.7) 最小圧縮応力度の照査(式3.6.5) 端支点部の圧縮変形量 内部鋼板の引張応力度の照査(式3.6.17) 	<ul style="list-style-type: none"> 支持部材間の支圧応力度の照査(式3.6.40、式3.6.42、式3.6.50、式3.6.52) 支持部材の曲げ応力度、せん断応力度照査(式3.6.56) 	<ul style="list-style-type: none"> 付着応力度の照査(式3.6.67) ボルトの引張応力度の照査 		
		レベル2地震動の影響に対する支承部の性能	<ul style="list-style-type: none"> 座屈安定性の照査(式3.6.9) 引張応力度の照査(式3.6.15) 内部鋼板の引張応力度の照査(式3.6.17) 	<ul style="list-style-type: none"> 座屈安定性の照査(式3.6.9) 内部鋼板の引張応力度の照査(式3.6.17) 	<ul style="list-style-type: none"> 支持部材間の支圧応力度の照査(式3.6.40、式3.6.42、式3.6.50、式3.6.52) 支持部材の曲げ応力度、せん断応力度(式3.6.56) 	<ul style="list-style-type: none"> 付着応力度の照査(式3.6.67) ボルトの引張応力度の照査 		
	水平力支持	常時、風時、レベル1地震動の影響に対する支承部の性能	<ul style="list-style-type: none"> 水平移動の照査による 	<ul style="list-style-type: none"> 水平移動の照査による 固定装置に対する、せん断・曲げ応力度の照査(式3.6.69) 	<ul style="list-style-type: none"> 支持部材の曲げ応力度、せん断応力度(式3.6.56、式3.6.58、式3.6.60) 	<ul style="list-style-type: none"> せん断応力度の照査(式3.6.69) 		
		レベル2地震動の影響に対する支承部の性能	<ul style="list-style-type: none"> 水平移動の照査による 	<ul style="list-style-type: none"> 水平移動の照査による 固定装置に対する、せん断・曲げ応力度の照査(式3.6.69) 	<ul style="list-style-type: none"> 支持部材の曲げ応力度、せん断応力度(式3.6.56、式3.6.58、式3.6.60) 	<ul style="list-style-type: none"> せん断応力度の照査(式3.6.69) 		
	変位追従機能	水平変位	常時、風時、レベル1地震動の影響に対する支承部の性能	<ul style="list-style-type: none"> せん断ひずみの照査(式3.6.21、式3.6.22、式3.6.23) 	<ul style="list-style-type: none"> 水平移動量の確保(構造細目による) 	<ul style="list-style-type: none"> 水平移動量の確保(図-3.6.20式3.6.63、構造細目による) 	<ul style="list-style-type: none"> — 	<ul style="list-style-type: none"> 構造細目による(変位制限装置・固定装置の移動量)
			レベル2地震動の影響に対する支承部の性能	<ul style="list-style-type: none"> せん断ひずみの照査(式3.6.23) 	<ul style="list-style-type: none"> 水平移動量の確保(構造細目による) 	<ul style="list-style-type: none"> 水平移動量の確保(図-3.6.20、式3.6.63、構造細目による) 	<ul style="list-style-type: none"> — 	<ul style="list-style-type: none"> 構造細目による(変位制限装置・固定装置の移動量)
回転		常時における回転変位に対する性能	<ul style="list-style-type: none"> 回転変位の照査(式3.6.27) 	—	<ul style="list-style-type: none"> — 	<ul style="list-style-type: none"> ゴム厚さの照査(式3.6.64、図-3.6.21、構造細目による) 	<ul style="list-style-type: none"> 構造細目による(回転を拘束しないすき間) 	
疲労耐久性	常時に対する性能	<ul style="list-style-type: none"> 圧縮応力振幅(式3.6.3) 局部せん断ひずみの照査(式3.6.34) 	—	—	<ul style="list-style-type: none"> 構造細目による 	<ul style="list-style-type: none"> 構造細目による 		

ゴム支承は、ゴム支承本体及びソールプレートや取付けボルトなどで構成される。
 ゴム材料以外の鉄鋼部材は、強度などの特性はをJISをはじめ公的な規格に適合している
 ことを材料検査証明書により確認する。

ゴム支承本体の各性能についての検証は、耐荷力や剛性および減衰性能などは実橋で用いるゴム支承本体で行い、
 また耐久性や耐候性の検証はゴム支承本体に使用するゴム材料の試験片で行うことを基本としている。

ソールプレートなどの鉄鋼部材は外面の防せい防食処理の検査を行うものとする。

設計の要求と試験により検証する項目を対比したものを表-4.2.1に示す。

支承便覧 196頁

表-4.2.1 ゴム支承本体の性能と検証

検証項目		地震時水平力分散型 ゴム支承	免震支承	固定型ゴム支承	可動型ゴム支承
荷重伝達機能	鉛直力支持	常時、風時、レベル1地震動による支承部の性能	<ul style="list-style-type: none"> ・座屈安定性(寸法測定 表-4.2.7) ・最大圧縮応力度の検証(鉛直力載荷試験 図-4.2.1) ・内部鋼板とゴムの接着強度の検証(ゴムと鋼板の接着強さ 表-4.2.3) 		
		レベル2地震動による支承部の性能	<ul style="list-style-type: none"> ・座屈安定性(寸法測定 表-4.2.7) ・内部鋼板とゴムの接着強度の検証(ゴムと鋼板の接着強さ 表-4.2.3) 		
	水平力支持	常時、風時、レベル1地震動による支承部の性能	<ul style="list-style-type: none"> ・せん断剛性の検証(せん断剛性試験 図-4.2.3) 	— 注1)	<ul style="list-style-type: none"> ・摩擦係数の検証 注2) (寸法測定 表-4.2.7)
		レベル2地震動による支承部の性能	<ul style="list-style-type: none"> ・せん断剛性の検証(せん断剛性試験 図-4.2.3) 	— 注1)	—
変位追随機能	水平移動	常時、レベル1地震動による水平移動	<ul style="list-style-type: none"> ・移動量の検証(寸法測定 表-4.2.7) ・せん断ひずみの検証(せん断剛性試験 図-4.2.3) 	—	<ul style="list-style-type: none"> ・移動量の検証 注3) (寸法測定 表-4.2.7)
		レベル2地震動による水平移動	<ul style="list-style-type: none"> ・十分な移動量の検証(寸法測定 表-4.2.7) ・せん断ひずみの検証(せん断剛性試験 図-4.2.3) 	—	<ul style="list-style-type: none"> ・移動量の検証 注3) (寸法測定 表-4.2.7)
	回転	常時における回転変位に対する性能	<ul style="list-style-type: none"> ・回転性能の検証(鉛直力載荷試験 図-4.2.1) ・圧縮変位量の検証(鉛直力載荷試験 図-4.2.1) 		
耐久性	常時における性能	<ul style="list-style-type: none"> ・局部せん断ひずみの検証(ゴムの破断伸び 表-4.2.10) ・内部鋼板とゴムの接着強度の検証(ゴムと鋼板の接着強さ 表-4.2.3) ・圧縮応力振幅の検証(鉛直力載荷試験 図-4.2.1) ・一次形状係数の検証(寸法測定 表-4.2.7) 			
	耐候性	<ul style="list-style-type: none"> ・老化試験、オゾン劣化試験(表-4.2.11、表-4.2.12) ・低温状態のオゾン劣化試験(表-4.2.13) 			
減衰機能	レベル2地震動による支承部の性能	—	<ul style="list-style-type: none"> ・等価減衰定数の検証 (せん断剛性試験 図-4.2.3) 	—	—

注1) 固定ゴム支承は鉄鋼部材の寸法測定、材料検査証明書の確認。

注2) 摩擦係数はPTFEとステンレスの材料検査証明書の確認

注3) ゴム支承本体とPTFEの相手すべり板の寸法測定

表-4.2.2 支承本体の形式と性能試験項目(改)

支承形式	性能	鉛直力支持	水平力支持	変位追従		減衰性能	耐久性 耐候性
				水平移動	回転変位		
免震支承	A (表-4.2.15の⑬)	A (表-4.2.15の⑭)	A (表-4.2.15の⑭)	A (表-4.2.15の⑭)	A (表-4.2.15の⑬)	A (表-4.2.15の⑮)	B (表-4.2.15の①)
地震時水平分散型ゴム支承	A (表-4.2.15の⑬)	A (表-4.2.15の⑭)	A (表-4.2.15の⑭)	A (表-4.2.15の⑭)	A (表-4.2.15の⑬)	A 注2) (表-4.2.15の⑮)	B (表-4.2.15の①)
固定型ゴム支承	A (表-4.2.15の⑬)	—	—	—	A (表-4.2.15の⑬)	—	B (表-4.2.15の①)
可動型ゴム支承	A (表-4.2.15の⑬)	—	C, D (表-4.2.15の⑦)	—	A (表-4.2.15の⑬)	—	B (表-4.2.15の①)
パッド型・帯状ゴム支承	D (表-4.2.15の⑦)	—	—	—	—	—	B (表-4.2.15の①)

注1) A：実橋に用いる製品試験により検証 B：材料試験により検証 C：材料検査証明書により検証 D：寸法検査により検証 —：不要

注2) 特に規定された場合に検証

注3) 鉄鋼部材は材料検査成績書により検証する

※) 支承の形式による一般的な日常検査を()に示す。

表-4.2.15 品質管理項目の例

ゴム支承協会推奨の検査区分、頻度の例

項 目		内 容	検査区分	検査区分		試験または検査の頻度
			支承便覧	自主検査	立会検査	
材料	① ゴム材料の物理的性質	基本特性	b	◎	□	1ロットごとまたは1工事に1回以上
		老化・耐久性	b 注1)	○	□	年に1回以上 a)
	② 接着強さ (90度剥離試験)	試験片にて行うゴムと鋼板の接着強さ試験	b	◎	□	1ロットごとまたは1工事に1回以上
	③ 低温状態のオゾン劣化試験	低温状態(-30℃)にて行うオゾン劣化試験	b 注1)	○	□	年に1回以上 a)
	④ ゴム材料の化学成分	ポリマー定性、全ポリマー、補強剤、灰分の定量の測定試験	b 注1)	○	□	年に1回以上 a)
寸法	⑤ 鋼材および鉛、PTFE	ミルシートにより寸法、機械的性質、化学成分等を確認	b	□	□	全数
	⑥ 内部鋼板	平面寸法、穴径、穴位置等をゲージなどの測定機器にて測定	b	◎	□	全数
	⑦ ゴム支承本体	平面寸法、厚さを測定機器にて測定	b	◎	□	全数
	⑧ 組立完成品	組立高さ、鋼製部品の主要部位を測定機器にて測定	a	◎	●	全数 b)
防せい 防食	⑨ その他の寸法	鋼製部品等の付属部位を測定機器にて測定	b 注2)	◎	□	全数(特に必要とされる場合)
	⑩ めっき付着量 (膜厚)	鋼製部品の主要部位を膜厚計にて測定	a 注3)	◎	●	抜取り(各形状1割程度) b)
	⑪ 塗装塗膜厚	鋼製部品の主要部位を膜厚計にて測定	a 注3)	◎	●	抜取り(各形状1割程度) b)
性能	⑫ 圧縮ばね定数	圧縮ばね定数を考慮して設計した橋梁で圧縮応力度1.5~6.0N/mm ² の荷重範囲で試験機にて測定	a 注2)	◎	●	抜取り(JIS Z 9015による) b) (特に必要とされる場合)
	⑬ 圧縮変位量	所定の鉛直荷重を載荷し圧縮変位量を試験機にて測定	a	◎	●	抜取り(JIS Z 9015による) b)
	⑭ せん断剛性 (等価剛性)	死荷重を載荷し有効設計変位または総ゴム厚の175%のせん断ひずみを与えた時のせん断剛性を二軸試験機にて測定	a	◎	●	抜取り(JIS Z 9015による) b)
	⑮ 等価減衰定数	死荷重を載荷し有効設計変位または総ゴム厚の175%のせん断ひずみを与えた時の等価減衰定数を二軸試験機にて測定	a	◎	●	抜取り(JIS Z 9015による) b)
	⑯ せん断変形性能	供試体に死荷重相当を載荷し片押しにてせん断ひずみが総ゴム厚の250%以上を確認	b 注4)	□	□	注 c)
外観等	⑰ 疲労耐久性能	供試体に一定せん断変形を与え鉛直荷重を200万回繰り返し載荷し外観に異状がないことを確認	b 注4)	□	□	注 c)
	⑱ 完成品の的外観	有害な瑕疵のないことを目視にて確認	a	◎	●	全数
	⑲ 内部鋼板位置	鉛直力載荷試験時にゴムと鋼板の接着力、鋼板の位置ずれをゴム支承本体側面の膨らみを目視にて確認	a	◎	□	全数

□ 内はゴム支承協会推奨の一般的な例を示す。

記号a：試験または検査により確認する項目 b：書類により確認する項目

注1) 年1回以上実施された定期試験の試験結果による確認

注2) 特に必要とされる場合に行なう

注3) 膜厚測定は各形状1割程度

注4) 特に必要とされる場合はこれまでに行なわれた試験の試験結果による確認

◎：日常試験または検査により確認する項目 ○：定期試験または検査により確認する項目

●：試験または検査により確認する項目 □：書類により確認する項目

a) 年1回以上実施された定期試験の試験結果による確認

b) 立会検査時の抜取り数は1体を基本とするが、各機関の規定に従い監督員と協議して決定する

c) 特に必要とされる場合はこれまでに行なわれた試験の試験結果による確認

ゴム支承形式毎の品質管理項目（日常検査、立会検査）

項 目			免震支承		地震時水平力分散型ゴム支承		固定型ゴム支承		可動型ゴム支承		パッド型ゴム支承 帯状ゴム支承	
			日常検査	立会検査	日常検査	立会検査	日常検査	立会検査	日常検査	立会検査	日常検査	立会検査
材 料	①ゴム材料の 物理的性質	基本特性	○	—	○	—	○	—	○	—	○	—
		老化・耐久性	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	②接着強さ(90度剥離試験)	○	—	○	—	○	—	○	—	○	—	
	③低温状態のオゾン劣化試験	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	④ゴム材料の化学成分	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
⑤鋼材および鉛, PTFE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
寸 法	⑥内部鋼板	○	—	○	—	○	—	○	—	○	—	
	⑦ゴム支承本体	○	—	○	—	○	—	○	—	○	○	
	⑧組立完成品	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	
	⑨その他の寸法	○	—	○	—	○	—	○	—	—	—	
防せい 防 食	⑩めっき付着量(膜厚)	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	
	⑪塗装塗膜厚	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	
性 能	⑫圧縮ばね定数	△	△	△	△	△	△	△	△	—	—	
	⑬圧縮変位量	○	○	○	○	○	○	○	○	—	—	
	⑭せん断剛性(等価剛性)	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	
	⑮等価減衰定数	○	○	△	△	—	—	—	—	—	—	
	⑯せん断変形性能	△	△	△	△	—	—	—	—	—	—	
	⑰疲労耐久性能	△	△	△	△	—	—	—	—	—	—	
外観等	⑱完成品の外観	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	⑲内部鋼板位置	○	—	○	—	○	—	○	—	○	—	

○：試験または検査により確認する項目 △：特に必要とされる場合に確認する項目 —：試験または検査の対象外の項目

性能検査の抜取り数

性能検査の検査数量

出荷数量	検査数量	出荷数量	検査数量
1～ 8	2	26～ 50	8
9～15	3	51～ 90	13
16～25	5	91～150	20

1) 検査基準は、通常検査水準IIとする。

2) 抜取り形式は、一回抜取りとする。

3) 検査の厳しさは、「なみ検査」を標準とする。

ゴム支承の性能検査はJIS Z 9015-1(計数値検査に対する抜取検査手順)に準じる。但し抜取り数について監督員の指示がある場合にはそれに従う。

支承便覧 228頁 検査記録（提出書類）

(1) ゴム支承

- ① ゴム支承本体の性能検査成績書
- ② 接着はく離試験成績書
- ③ 鋼材、鉛及びその材料の材料検査証明書(ミルシート)
- ④ ゴム材料の物理的性質、化学成分
- ⑤ 主要寸法検査成績書
- ⑥ すべり面の仕上げの程度証明書(すべり型ゴム支承)
- ⑦ 合金鋼材の熱処理管理表
- ⑧ めっきまたは塗装検査成績書
- ⑨ 完成品記録写真

2. ゴム支承に使用する材料

支承便覧 213頁

表-4.2.10 ゴム材料の破断伸びの規格値

項目	材料の種類	弾性係数の呼び	破断伸び %	引張強さ N/mm ²	試験方法
基本特性	天然ゴム(NR)	G 6	600以上	15以上	引張試験 JIS K 6251
		G 8	550以上		
		G10	550以上		
		G12	500以上		
		G14	450以上		
	クロロプレンゴム(CR)	G 8	450以上		
		G10	450以上		
		G12	450以上		
	高減衰ゴム(HDR)	G 8	650以上	10以上	
G10		600以上			
G12		550以上			

支承便覧 213頁

表-4.2.11 ゴム材料の試験方法と規格値

項目		単位	規格値	試験方法	
老化・耐久性	老化試験	25%伸長応力変化率	% -10~+100 (70℃×72hr)	空気加熱老化試験 JIS K 6257	
		伸び変化率	% -50以上 (70℃×72hr)		
	圧縮永久ひずみ率	NR・CR	% 35以下 (70℃×24hr)	圧縮永久ひずみ試験 JIS K 6262	
		高減衰ゴム	% 60以下 (70℃×24hr)		
	耐オゾン性		—	肉眼観察でき裂のないこと (40℃×96hr) (50pphm, 20%伸長)	静的オゾン劣化試験 JIS K 6259
	耐水性 (質量変化率)		%	10以下 (蒸留水温度55℃) (浸せき時間72hr)	浸せき試験 JIS K 6258の4
耐寒性		—	低温ぜい化温度が-30℃以下であること (寒冷地では-40℃)	低温衝撃ぜい化試験 JIS K 6261	

支承便覧 215頁

表-4.2.13 低温状態の静的耐オゾン劣化試験の例

項目		単位	規格値	試験方法
老化・耐久性	耐オゾン性(低温)	被覆ゴム	肉眼観察でき裂のないこと (-30℃×96hr) (50pphm, 20%伸長)	静的オゾン劣化試験 JIS K 6259

注) 伸長後30分以内にオゾン槽に投入する。

支承便覧 200頁

表-4.2.3 ゴムと鋼板のはく離試験

項目	単位	規格値	試験方法
接着強さ	N/mm	7以上	90度はく離試験 JIS K 6256

支承便覧 214頁

表-4.2.12 SBRの試験方法と規格値

項目		単位	規格値	試験方法	
基本特性	硬さ	—	A65±5 (タイプAデュロメーター)	加硫ゴム及び熱可塑性ゴムの硬さ試験 JIS K 6253	
老化・耐久性	老化試験	25%伸長応力変化率	% -10~+100 (70℃×72hr)	空気加熱老化試験 JIS K 6257	
		伸び変化率	% -50以上 (70℃×72hr)		
	圧縮永久ひずみ率		%	50以下 (70℃×24hr)	圧縮永久ひずみ試験 JIS K 6262
	耐オゾン性		—	肉眼観察でき裂のないこと (40℃×96hr) (50pphm, 20%伸長)	静的オゾン劣化試験 JIS K 6259

表-4.2.9. ゴムの化学成分

試験項目		規格値	試験方法	適用規格 ^{注4}	
ポリマー定性	NR	天然ゴム	ゴム-赤外分光分析法による同定	JIS K 6230	
	CR	クロロプレンゴム			
	高減衰	天然ゴム 合成ゴム	ゴム-熱分解ガスクロマトグラフ法による同定	JIS K 6231	
全ポリマー定量 ^{注1}	NR	50%以上	ゴム-熱重量測定による加硫ゴム及び未加硫 ゴム組成分の定量	JIS K 6226-1	
	CR		ゴム-熱重量測定による加硫ゴム及び未加硫 ゴム組成分の定量	JIS K 6226-1に準拠	
	高減衰	40%以上	ゴム-熱重量測定による加硫ゴム及び未加硫 ゴム組成分の定量	JIS K 6226-1	
補強剤の定量 ^{注2}	NR	10%~35%	ゴム-熱重量測定による加硫ゴム及び未加硫 ゴム組成分の定量	JIS K 6226-1	
			ゴム-カーボンブラックの定量-熱分解法及び 化学分解法	JIS K 6227	
	CR		ゴム-熱重量測定による加硫ゴム及び未加硫 ゴム組成分の定量	JIS K 6226-1に準拠	
			ゴム-カーボンブラックの定量-熱分解法及び 化学分解法	JIS K 6227	
	高減衰		10%~45%	ゴム-熱重量測定による加硫ゴム及び未加硫 ゴム組成分の定量	JIS K 6226-1
				ゴム-カーボンブラックの定量-熱分解法及び 化学分解法	JIS K 6227
灰分の定量 ^{注3}	NR	10%以下	ゴム-熱重量測定による加硫ゴム及び未加硫 ゴム組成分の定量	JIS K 6226-1	
			ゴム-灰分の定量	JIS K 6228	
	CR		ゴム-熱重量測定による加硫ゴム及び未加硫 ゴム組成分の定量	JIS K 6226-1に準拠	
			ゴム-灰分の定量	JIS K 6228	
	高減衰		ゴム-熱重量測定による加硫ゴム及び未加硫 ゴム組成分の定量	JIS K 6226-1	

注) 1. 高減衰ゴムの場合はオリゴマーを含む。

2. 補強剤にはカーボンブラックとホワイトカーボンがある。

3. 補強剤を除く。

4. 適用規格が複数ある場合については、いずれか1つの適用規格を選択する。

また適用規格内に複数の試験方法が含まれる場合には、分析するゴムに最適な試験方法を選択する。

5. ゴム支承側面被覆に成分の異なるゴムを用いる場合は、耐久性や耐候性の検証が必要である。

表-4.2.4 ゴム支承本体・付属品に使用する鉄鋼部材(改)

材料の種類	適用規格	該当材料規格
構造用圧延鋼材	JIS G 3101 一般構造用圧延鋼材	SS400 他
	JIS G 3106 溶接構造用圧延鋼材	SM400, SM490 他
構造用合金鋼	JIS G 4051 機械構造用炭素鋼鋼材	S35CN, S45CN 他
	JIS G 4105 クロムモリブデン鋼鋼材	SCM435 他
	JIS G 4103 ニッケルクロムモリブデン鋼鋼材	SNCM439 他
ステンレス鋼	JIS G 4304 熱間圧延ステンレス鋼板	SUS304, SUS316 他
	JIS G 4305 冷間圧延ステンレス鋼板	SUS304, SUS316 他
	JIS G 4303 ステンレス鋼棒	SUS304, SUS316 他
六角ボルト、ナット	JIS B 1180 六角ボルト	強度区分4.6, 4.8, 8.8, 10.9, 12.9
	JIS B 1181 六角ナット	4, 8, 10, 12
六角穴付きボルト	JIS B 1176 六角穴付きボルト	強度区分10.9, 12.9
平座金	JIS B 1256 平座金 ^{注3)}	硬さ区分100HV, 140HV, 200HV, 300HV
異形棒鋼	JIS G 3112 鉄筋コンクリート用棒鋼	SD295, SD345 他

注1) 溶接を伴う場合は[道示Ⅱ]17.4を参照する。

注2) 鋳鋼品を使用する場合は、表-4.3.4鋼製支承の材料を適用する。

注3) 現行のJIS規格品に流通性が無い場合には、旧JIS規格品を使用することがある。

表-4.2.5 鉛の適用規格

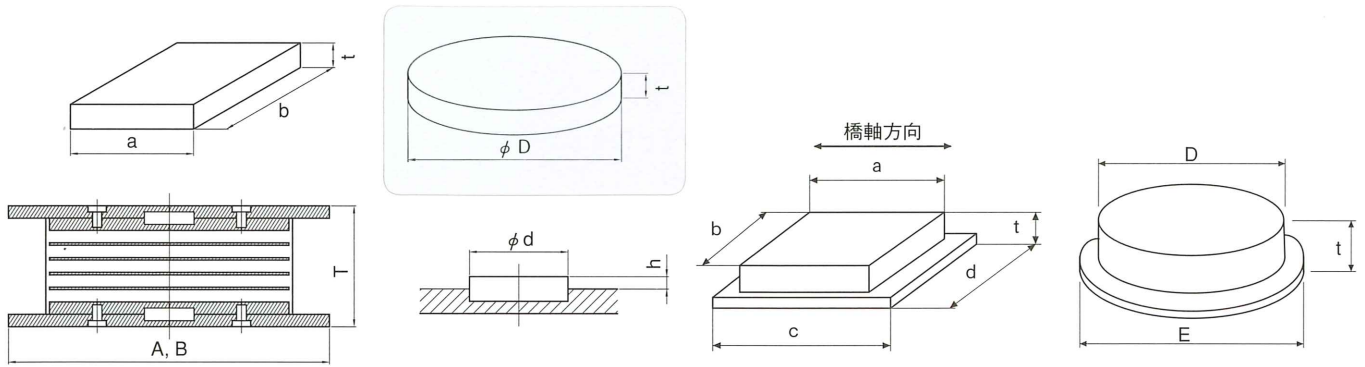
材料の種類	適用規格	該当材料記号
鉛地金	JIS H 2105 鉛地金	特種品 (Pb 99.99%以上)

表-4.2.6 PTFE材料の検証値

項目	検証値	試験方法	
引張強さ	14N/mm ² 以上	JIS K 7137-1	JIS K 7113
伸び	90%以上	JIS K 7137-1	JIS K 7113
比重	2.10~2.40	JIS K 7137-1	JIS K 7112

注) JIS K 7137-1は四ふっ化エチレン樹脂原材料の試験方法を示す。
JIS K 7112, 7113は充填材を配合した成形品の試験方法を示す。

3. 寸法検査箇所と寸法許容差



支承便覧 208頁 図-4.2.7 寸法記号

図. フランジ付きゴム支承の寸法記号

支承便覧 208頁

表-4.2.7 寸法許容差

項目	区分	寸法許容差	
ゴム支承本体	長さ (a)	a, b, D ≤ 500mm	
	幅 (b)	500mm < a, b, D ≤ 1500mm	
	直径 (D)	1500mm < a, b, D	
	高さ (t)	t ≤ 20mm	±0.5mm
		20mm < t ≤ 160mm	±2.5%
		160mm < t	±4mm
平面度 ^{注1)}	a, b, D ≤ 1000mm	1mm	
	1000mm < a, b, D	(a, b, D) / 1000mm	
支承高さ ^{注2)}	長さ (A)	A, B ≤ 1500mm	
	幅 (B)	1500mm < A, B	
	高さ (T)		

注1) 平面度はゴム支承本体の四隅の厚さ(t)の最大相対差とし、寸法の計測はJIS B 0621によるものとする。なお、寸法記号は図-4.2.7に示すとおりである。

注2) 支承高さ(T)はゴム支承本体に取り付く鋼板のJISで許容されるそり、および加工精度を考慮した、長さ(A)、幅(B)の最大平面寸法(いずれか大きい方)とした。鋳鋼品と組み合わせる場合にはゴム支承本体の許容差に表-4.3.5の組立て高さ(H)を加算するものとする。

注3) 下沓1枚に対してゴム本体支承を2体使い、1基のゴム支承とみなして使用する(ゴム支承本体の2個使い)場合のゴム支承の平面度は、ゴム支承本体2体の厚さの最大値、最小値で平面度を測定せず、各ゴム支承本体毎の平面度をもって品質管理を実施する。

表. フランジ付きゴム支承のフランジ部寸法許容差

項目	フランジ部がゴム被覆の場合		フランジ部にゴム被覆を用いない場合	
	区分	寸法許容差	区分	寸法許容差
ゴム部	長さ (a)	a, b, D ≤ 500mm	a, b, D ≤ 500mm	0~+5mm
	幅 (b)	500mm < a, b, D ≤ 1500mm	500mm < a, b, D ≤ 1500mm	0~+1%
	直径 (D)	1500mm < a, b, D	1500mm < a, b, D	0~+15mm
フランジ部	長さ (c)	c, d, E ≤ 500mm	JIS B 0417-79 B級に準じる。 (付表-7 ガス切断寸法の許容差参照)	
	幅 (d)	500mm < c, d, E ≤ 1500mm		
	直径 (E)	1500mm < c, d, E		
厚さ (t)	t ≤ 20mm	±0.5mm	t ≤ 20mm	±0.5mm
	20mm < t ≤ 160mm	±2.5%	20mm < t ≤ 160mm	±2.5%
	160mm < t	±4mm	160mm < t	±4mm

注) フランジ部をゴム被覆したときに適用する寸法許容差は表-4.2.7とし、またフランジ部を溶融亜鉛めっきしたときに適用する寸法許容差はガス切断寸法許容差(付表-7)を適用する。

表-4.2.8 鉄鋼部材の許容差

項 目	許 容 差	備 考	
上・下部鋼構造物との 接合用ボルト孔	孔の直径	+2mm~0mm	せん断キーの突起を基準 とした孔の位置ずれ
	中心距離≤1000mm	≤1mm	
	中心距離>1000mm	≤1.5mm	
アンカーボルト用孔	ドリル加工孔	+3mm~-1mm	ガス切断寸法を準用
	孔の中心間距離	JIS B 0417-79 B級	
アンカーボルトの長さ	±2%		
せん断キー	直径:d	-1mm~0mm	組み立て後
	高さ:h	-1mm~+1mm	
普通寸法	削り加工寸法	JIS B 0405-91 粗級	
	ガス切断寸法	JIS B 0417-79 B級	

注) 鋳鋼品の許容差は鋼製支承による。

表. 鋼製部品の製作寸法許容差

付表-1 測定箇所と適用規格

項 目	適 用 規 格	備 考	支 承 便 覧
上・下部鋼構造物との接合用ボルト孔	支承便覧(平成16年4月)	付表-2	表-4.2.8
アンカーボルト用孔寸法	支承便覧(平成16年4月)	付表-3	
アンカーボルト長さ寸法	支承便覧(平成16年4月)	付表-4	
せん断キー寸法(組立後)	支承便覧(平成16年4月)	付表-5	
削り加工寸法	JIS B 0405-91 粗級	付表-6	
ガス切断寸法	JIS B 0417-79 B級	付表-7	
上沓の鑄放長さ寸法	JIS B 0403-95 CT13	付表-8	
鋳鋼品の長さ寸法 <small>注1)、注2)</small>	JIS B 0403-95 CT14		
鋳鋼品の肉厚寸法 <small>注1)</small>	JIS B 0403-95 CT15		

注1) 片面削り加工も含む

注2) ただし、ソールプレート接触面の橋軸および橋軸直角方向の長さ寸法に対してはCT13を適用する

付表-2 上下部工構造物との接合用ボルト孔寸法の許容差(単位mm)

項 目	許 容 差
孔の直径	+2~0
中心距離≤1000	≤1
中心距離>1000	≤1.5

付表-3 アンカーボルト用孔寸法の許容差(単位mm)

項 目	許 容 差
ドリル加工孔	+3~-1
孔の中心間距離	付表-7を準用

付表-4 アンカーボルト長さ寸法の許容差(単位mm)

項 目	許 容 差
アンカーボルト長さ	±2%

付表-5 せん断キー寸法(組立後)の許容差(単位mm)

項 目	許 容 差
せん断キーの直径	-1~0
せん断キーの高さ	-1~+1

付表-6 削り加工寸法の許容差(単位mm)

寸法区分	許 容 差
3を超え 6以下	±0.3
6を超え 30以下	±0.5
30を超え 120以下	±0.8
120を超え 400以下	±1.2
400を超え 1000以下	±2
1000を超え 2000以下	±3
2000を超え 4000以下	±4

付表-7 ガス切断寸法の許容差(単位mm)

切断長さ	板厚区分	6を超え	27を超え	50を超え
		27以下	50以下	100以下
1000以下		±2	±2.5	±3.5
1000を超え 3150以下		±2.5	±3	±4
3150を超え 6000以下		±3	±3.5	±4.5
6000を超え 10000以下		±3.5	±4	±5

付表-8 鋳鋼品の長さ寸法、鋳鋼品の肉厚寸法、
上沓の鑄放長さ寸法(単位mm)

寸 法 区 分	鑄造公差等級		
	CT13	CT14	CT15
16を超え 25以下	6	8	10
25を超え 40以下	7	9	11
40を超え 63以下	8	10	12
63を超え 100以下	9	11	14
100を超え 160以下	10	12	16
160を超え 250以下	11	14	18
250を超え 400以下	12	16	20
400を超え 630以下	14	18	22
630を超え 1000以下	16	20	25
1000を超え 1600以下	18	23	29
1600を超え 2500以下	21	26	33
2500を超え 4000以下	24	30	38
4000を超え 6300以下	28	35	44
6300を超え 10000以下	32	40	50

ゴム支承の主要部位の寸法測定機器の例

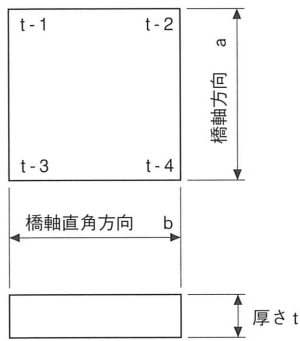
項目	測定機器	
ゴム支承本体	長さ(a)、直径(D)	コンベックスルール
	幅(b)	コンベックスルール
	厚さ(t)	ノギス
完成品支承高さ(T)	ノギス・コンベックスルール	
鋼製部品	長さ・幅	ノギス・コンベックスルール
	厚さ・高さ・深さ	ノギス・ハイトゲージ、ディプスゲージ
	直径	ノギス
せん断キー	径・高さ	ノギス・ハイトゲージ
上沓・下沓の接合ボルト用孔ピッチの確認	ゲージ、テンプレート	
内部銅板寸法、孔ピッチ等の確認	コンベックスルール、ゲージ、テンプレート	

* 要求精度により測定機器を選択すること。

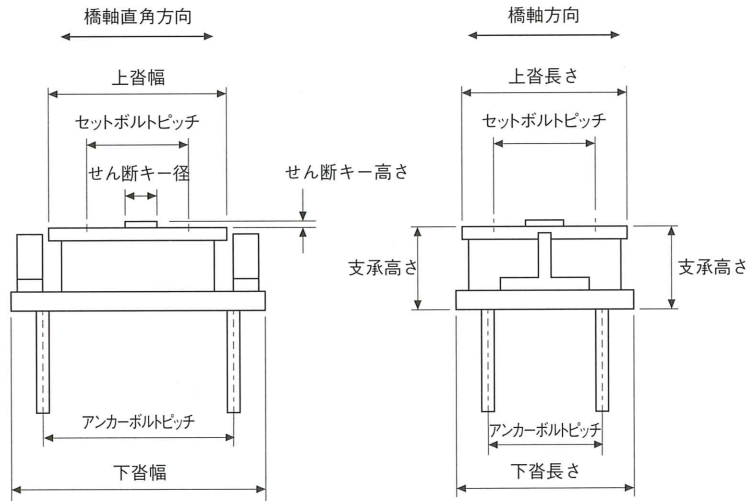
ゴム支承の主要部位の寸法測定機器の有効値の例

測定機器	有効値
コンベックスルール	1mm
ノギス、ハイトゲージ、ディプスゲージ	0.1mm
ゲージ、テンプレート	1mm

ゴム支承本体寸法測定位置の例



完成品組立寸法測定位置の例



4. 防せい防食処理(溶融亜鉛めっき)

支承便覧 217項

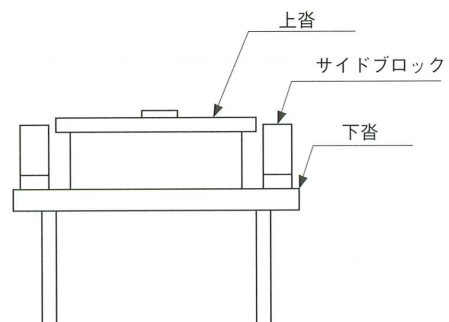
表-4.2.14 溶融亜鉛めっき(JIS H 8641)

記号	付着量 g/m ²	適用例 (参考)
HDZ 35	350以上	厚さ1mm以上2mm以下の鋼材・鋼製品 直径12mm以上のボルト・ナットおよび厚さ2.3mmを越える座金類
HDZ 40	400以上	厚さ2mmを超え3mm以下の鋼材・鋼製品および鋳鍛造品類
HDZ 45	450以上	厚さ3mmを超え5mm以下の鋼材・鋼製品および鋳鍛造品類
HDZ 50	500以上	厚さ5mmを超える鋼材・鋼製品および鋳鍛造品類
HDZ 55	550以上	過酷な腐食環境下で使用される鋼材・鋼製品・および鋳鍛造品類

鋼製部品の防せい防食検査の測定機器と有効値の例

測定機器	有効値
2点調整式電磁膜厚計	1~10 μm

防せい防食処理(めっき)膜厚測定位置の例



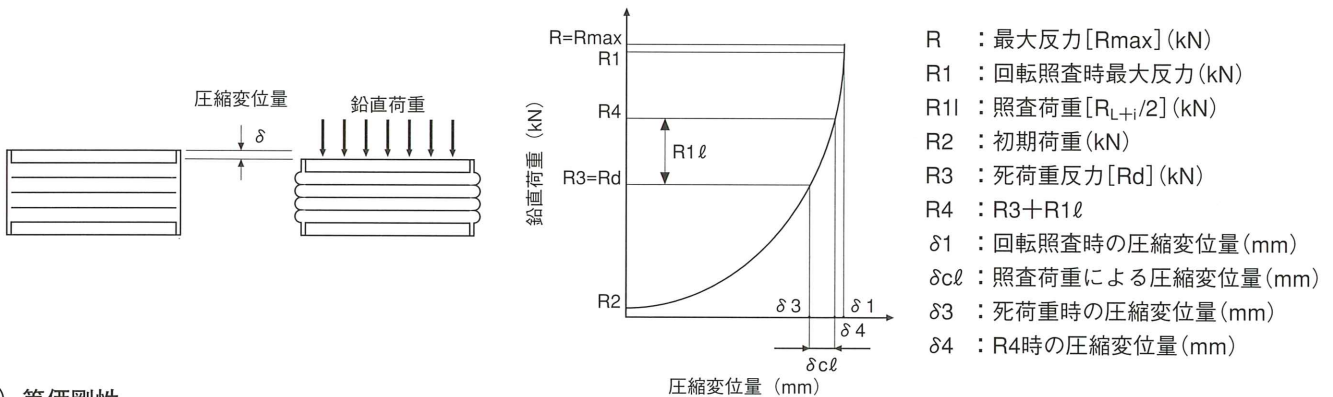
5. 性能検査の解説

a) 免震支承

検査項目	検査方法・条件	判定基準
鉛直力載荷試験 圧縮変位量 ¹⁾	①鉛直荷重 0～最大反力載荷 ②載荷回数 3回 ③評価 3回目の圧縮変位量	①回転照査時最大反力(R1)時の圧縮変位量が、 回転変位(δr)以上 ②端支点は照査荷重(R1ℓ)時の圧縮変位量(δcℓ)が、 設計値+1mm以内 ③ゴム支承本体の外観に、異状な膨らみなどの 変形が生じないこと
水平せん断試験 等価剛性 ²⁾ 等価減衰定数 ³⁾	①鉛直荷重 死荷重反力載荷 ②水平変位 総ゴム厚の±175%、または レベル2地震動の有効設計 変位 ^{注)} の正負繰り返し ③加振回数 10回 ④評価 10回の平均値	①等価剛性が設計値の±10%以内 ②等価減衰定数が設計値以上 ③外観に有害な変形がなく、異状がないこと

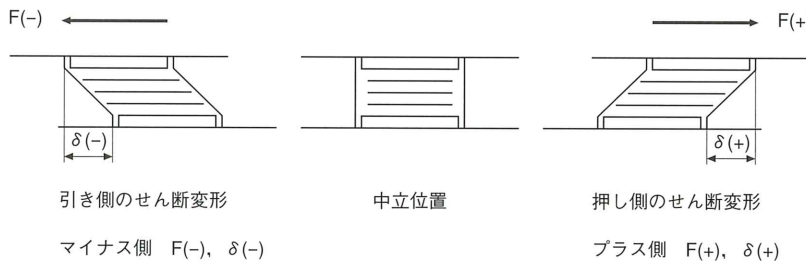
*照査荷重時の圧縮変位量は端支点のみとし、鉛直力載荷試験からの読み取り値とする。
注) 二次形状係数(S2)が4未満の場合は、S2を0.016で除した値の有効設計変位を用いる。(支承便覧140頁)

1) 圧縮変位量



2) 等価剛性

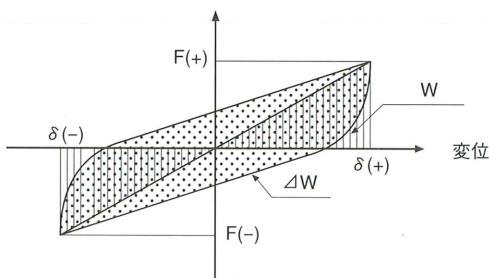
$$K_B (\text{等価剛性}) = \frac{F(+)-F(-)}{\delta(+)-\delta(-)}$$



3) 等価減衰定数

$$h_B (\text{等価減衰定数}) = \frac{\Delta W}{2\pi W}$$

水平力



δ(+), δ(-) : 175%またはレベル2地震動の有効設計変位
 F(+), F(-) : δ(+), δ(-)時の水平力

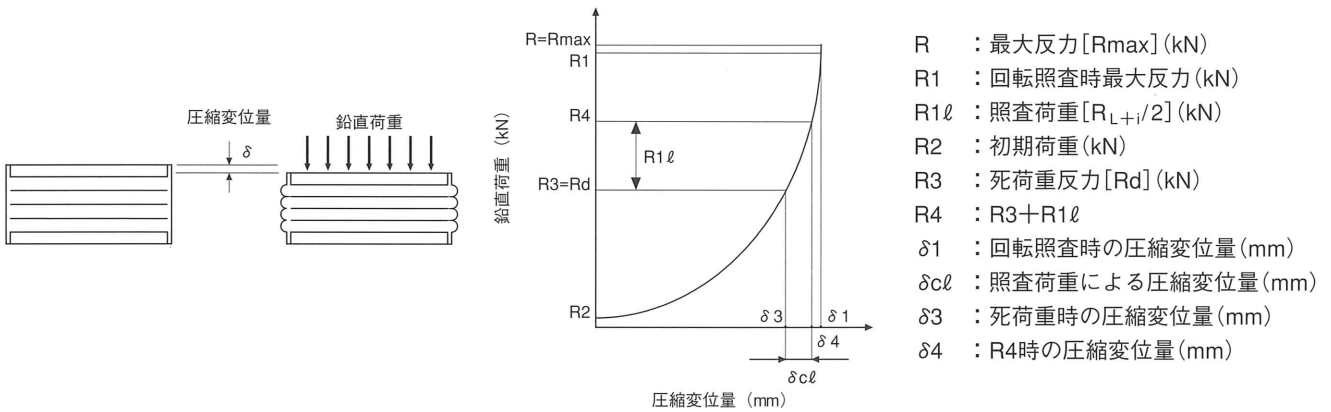
W : 免震支承の弾性エネルギー
 (左図に示す三角形の面積)
 ΔW : 免震支承が吸収するエネルギーの合計
 (左図に水平変位と水平荷重の履歴曲線の面積)

b) 地震時水平力分散型ゴム支承

検査項目	検査方法・条件	判定基準
鉛直力載荷試験	①鉛直荷重 0～最大反力載荷 ②載荷回数 3回 ③評価 3回目の圧縮変位量	①回転照査時最大反力(R1)時の圧縮変位量が、回転変位(δr)以上 ②端支点は照査荷重(R1ℓ)時の圧縮変位量(δcℓ)が、設計値+1mm以内 ③ゴム支承本体の外観に、異状な膨らみなどの変形が生じないこと
水平せん断試験	①鉛直荷重 死荷重反力載荷 ②水平変位 総ゴム厚の±175%、またはレベル2地震動の有効設計変位 ^{注)} の正負繰り返し ③加振回数 3回 ④評価 3回目の値	①せん断ばね定数が設計値の±10%以内 ②外観に有害な変形がなく、異状がないこと

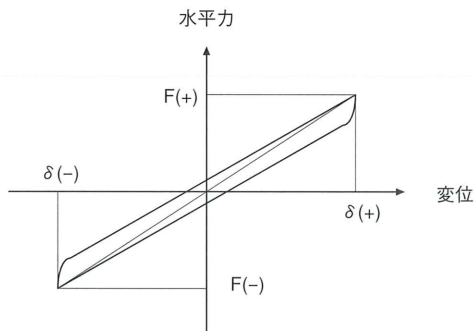
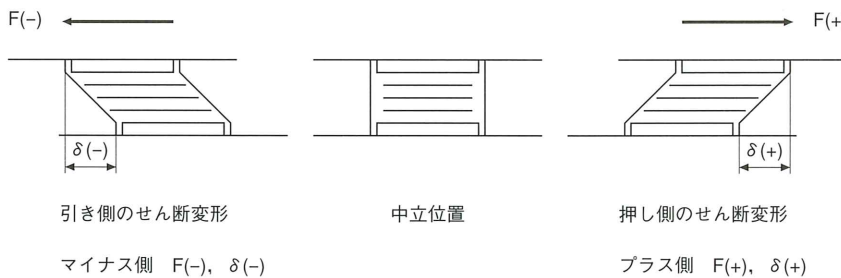
*照査荷重時の圧縮変位量は端支点のみとし、鉛直力載荷試験からの読み取り値とする。
 注) 二次形状係数(S2)が4未満の場合は、S2を0.016で除した値の有効設計変位を用いる。(支承便覧140頁)

1) 圧縮変位量



2) せん断ばね定数

$$K_s (\text{せん断ばね定数}) = \frac{F(+)-F(-)}{\delta(+)-\delta(-)}$$



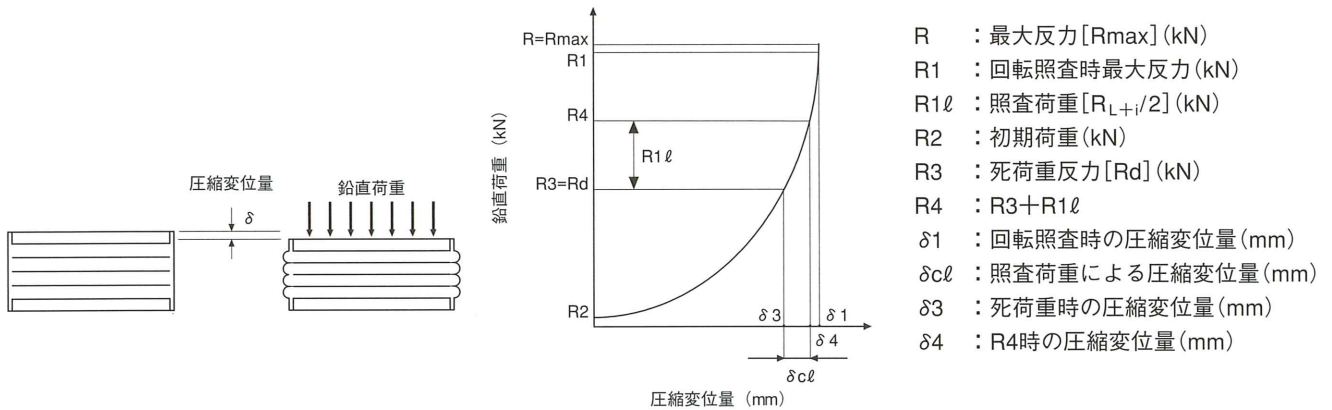
δ(+), δ(-) : 175%またはレベル2地震動の有効設計変位
F(+), F(-) : δ(+), δ(-)時の水平力

c) 固定・可動型ゴム支承(パッド型、帯状ゴム支承を除く)

検査項目	検査方法・条件	判定基準
鉛直力載荷試験 圧縮変位量 ¹⁾	①鉛直荷重 0～最大反力載荷 ②載荷回数 3回 ③評価 3回目の圧縮変位量	①回転照査時最大反力(R1)時の圧縮変位量が、 回転変位(δr)以上 ②端支点は照査荷重(R1ℓ)時の圧縮変位量(δcℓ)が、 設計値+1mm以内 ③ゴム支承本体の外観に、異状な膨らみなどの 変形が生じないこと

* 照査荷重時の圧縮変位量は端支点のみとし、鉛直力載荷試験からの読み取り値とする。

1) 圧縮変位量



d) 圧縮ばね定数

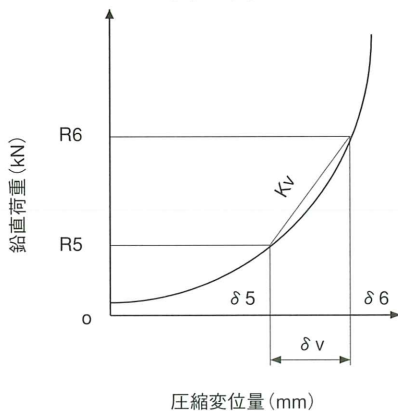
検査項目	検査方法・条件	判定基準
圧縮載荷試験 圧縮ばね定数	①鉛直荷重 圧縮応力度1.5～6.0N/mm ² ②載荷回数 3回 ③評価 3回目の値	①圧縮ばね定数が設計値に対して±30%以内 ②ゴムに剥離、亀裂等の変状なきこと

* 圧縮応力度1.5N/mm²および6.0N/mm²の圧縮変位量は鉛直力載荷試験からの読み取り値とする。

* ゴム支承の圧縮ばね定数を考慮した上部構造の解析を行った橋に使用する場合のみ実施する。(支承便覧198頁「c)圧縮ばね定数」に規定)

圧縮ばね定数

$$K_v(\text{圧縮ばね定数}) = \frac{R_6 - R_5}{\delta_6 - \delta_5}$$



- R5 : 圧縮応力度1.5N/mm²時の鉛直荷重 (kN)
- R6 : 圧縮応力度6.0N/mm²時の鉛直荷重 (kN)
- δ5 : 圧縮応力度1.5N/mm²時の圧縮変位量 (mm)
- δ6 : 圧縮応力度6.0N/mm²時の圧縮変位量 (mm)