

免震工事特記仕様書-1

1. 総則

(1) 適用範囲

免震工全般について適用する。

(2) 一般事項

- 本特記仕様書に記載なき事項については、公共建築工事標準仕様書（平成22年版）による。
- 本工事について疑義が生じた場合は速やかに監理者と協議する。
- 本特記仕様書を満たす事が確認できる資料をあらかじめ監理者に提出する。
- 各免震部材における名称、記号、評価項目、評価方法等で本仕様書に記述のないものは、「免震構造施工標準-2009-」、「免震建築物の維持管理基準-2010-」、「免震建築物の建築・設備標準-2009-」（日本免震構造協会編）による。
- 免震部材には、保護ゴムまたはフランジプレートなどに通し番号を表示し、製品の管理および竣工後の維持管理に利用できるようにする。
- 免震部材の製作メーカーが2社以上となる場合は、免震部材の種類毎にメーカーを区分し、同種の場合は1社にて製作する。

2. 免震部材の要求性能

2. 1 一般事項

免震部材の種類を以下に示す。各部材とも建築基準法第37条第二号による大臣認定品とする。

- 天然ゴム系積層ゴム支承（RB）
- 鉛プラグ入り積層ゴム支承（LB）
- 弾性すべり支承（EB）
- 直動転がり支承（CL）
- オイルダンパー（OD）
- 鋼製ダンパー（SD）

2. 2 天然ゴム系積層ゴム支承（RB）および鉛プラグ入り積層ゴム支承（LB）の要求性能

(1) 材料

RB、LBを構成するゴムの配合、物性値、鋼材・プラグの仕様は大臣認定書に記載の仕様による。

(2) 寸法

免震部材の各部寸法値は大臣認定書に記載の仕様とする。

(3) 形状係数および性能仕様（温度20℃）

形状係数				
符号	径 (mm)	1 次形状係数	2 次形状係数	
RB70 LB70	700	30 程度以上	5 程度	

性能仕様（設計値）

符号	基準面圧 (N/mm ²)	鉛直剛性 K _v (x10 ³ kN/m)	水平剛性 K _h (kN/m)	破断歪み γ _B (%)	
RB70	15	2810	1090	400以上	
符号	基準面圧 (N/mm ²)	鉛直剛性 K _v (x10 ³ kN/m)	100%歪み時 降伏後剛性 K _d (kN/m)	切片荷重 Q _d (kN)	破断歪み γ _B (%)
LB70	15	3259	1091	160	400以上

(4) 設計に考慮した製品製造誤差と経年変化

・製品製造誤差、経年変化は下表の他、各メーカーの大臣認定書に記載の仕様による。

項 目		RB		LB	
		水平剛性	鉛直剛性	水平剛性	切片荷重
製品製造誤差 (設計値に対する誤差)	部材単位	-20%～+20%	-20%～+20%	-20%～+20%	-20%～+20%
	部材平均	-10%～+10%	-10%～+10%	-10%～+10%	-10%～+10%
経 年 変 化		+10%	+10%	+10%	+5%

2. 3 防錆・塗装

(1) 防錆、塗装

免震部材の防錆、塗装は大臣認定書の仕様による。防錆仕様の屋外・屋内の別は構造図により、特記なき場合は屋内仕様とする。ベースプレートの塗装仕様は下表による。

◎免震部材が屋内仕様の場合は

仕 様	塗 装 材 料	標準膜厚
下地処理	プラスト処理等	—
下 塗	有機系ジンクリッチプライマー	75 μm
中 塗	エポキシ樹脂系塗料	60 μm
上 塗	エポキシ樹脂系塗料	35 μm
合計膜厚		170 μm以上

ボルトは下塗・中塗・上塗を行う。

・免震部材が屋外仕様の場合は

溶融亜鉛めっき（ボルトを含む）

(2) 色調

上塗り塗装は免震部材の種類毎に塗り分け、色調は監理者と協議による。

(3) 塗装部位

塗装部位は、露出金属部およびその境界から非露出部へ20mmの範囲以上とする。

(4) 補修

検査時または施工中に、塗装部位に有害な浮き、割れ、傷等が見つかった場合は、監理者に報告し、補修を行う。

2. 4 耐火被覆

耐火被覆の要、不要

◎要 ・不要 ・構造図の特記による

免震部材の耐火被覆は各部材に対応した大臣認定品とする。

3. 製作管理

3. 1 製作管理一般

(1) 製作管理

施工者は、免震部材の製作を免注するに当たって「設計図書」に規定されたものに適合した品質が確保されるよう、製作者と十分な打ち合わせを行い、製作管理を実施すること。
免震部材製作者は、免震部材の製作前に各部材ごとに以下の内容を記載した「免震部材製作・検査要領書」を提出し、監理者の承認を受けること。

- 適用範囲、関連規格、製作範囲
- 工場の管理体制
- 部材の形状、寸法
- 製品検査要領（検査項目、判定基準）
- 出荷方法
- 会社概要、部材製作場所
- 部材の構造、部材製作工程
- 自主管理要領（検査項目、判定基準）
- 製品への表示内容

(2) 製品検査等

施工者は、製品受け入れに先立ち、監理者立会いのもとに製品検査を行う。製品検査では、製作管理上の品質管理項目が満足していることを以下の提出書類にて確認し、その内容について抜き取りにて検査を行う。抜き取り率については特記なき限り、監理者と協議の上決定する。

- 免震部材製作管理報告書（各部材ごと）
- 免震部材性能検査報告書（各部材ごと）

判定基準は、「2. 免震部材の要求性能」による。

判定基準を満たさない製品については、再製作の要否について監理者と協議を行う。

(3) 製作区分

免震部材製作者の製作範囲は以下とする。

RB、LB： 支承本体およびフランジプレート
ベースプレート、突起付きボルト、スタッドボルト、袋ナット、アンカーボルト、取付けボルト等の製作
組立て、および免震部材の据付け工事は専門業者が一括で行うこと。
ベースプレートと免震部材の接触面はメタルタッチ仕上げとする。フェーシングの場合、板厚さは仕上がり厚さとする。
各免震部材には各社毎に社章、製造番号などを被覆ゴム面またはフランジプレートなどに表示すること。

3. 2 天然ゴム系積層ゴム支承（RB）、鉛プラグ入り積層ゴム支承（LB）の製品検査

(1) 製品検査

検査項目	検査内容	判定基準	検査数
材料検査	ゴムの物性値（検査成績表）	仕様と相違ないこと	ロット毎
	鋼材のミルシート	仕様と相違ないこと	全 数
外観検査	鉛のミルシート（LB）	仕様と相違ないこと	全 数
	製品高さ	設計値±1.5%かつ±6mm以内（RB、LB）	全 数
寸法精度	フランジの幅	1/500以下	
	フランジのずれ（RB、LB）	5mm以下	
	ゴム部外径（金型の計測）	設計値±0.5%以内かつ±4mm以内	
	支承の径	設計径の製品に相違ないこと	
	フランジ外形	設計値±3mm	
	取付けボルト孔ピッチ（P.C.D.）	設計値±1.2mm	
防錆、塗装	取付けボルト孔径	設計値±0.5mm	全 数
	塗装膜厚の計測	仕様と相違ないこと	

上表に記載のない事項については大臣認定の仕様による。

ロット毎とは1日の連続した圧延毎とする。

上表の検査内容に支承の特記がないものはRB、LB共通の項目とする。

(2) 性能確認試験

	検査項目	検査内容	判定基準（設計値に対して）	数 量
天然ゴム系 積層ゴム支承 (RB)	水平剛性 K _h	基準面圧を載荷した状態でせん断歪度γ=±100%程度のせん断剛性	製品製造誤差以内	全数
	鉛直剛性 K _v	基準面圧±30%の鉛直加力による鉛直剛性	±20%以内	
鉛プラグ入り 積層ゴム支承 (LB)	降伏荷重 Q _d	基準面圧を載荷した状態でせん断歪度γ=±100%程度の降伏（切片）荷重	製品製造誤差以内	全数
	降伏後剛性 K _d	基準面圧を載荷した状態でせん断歪度γ=±100%程度の降伏後剛性	製品製造誤差以内	
	鉛直剛性 K _v	基準面圧±30%の鉛直加力による鉛直剛性	±20%以内	

※鉛直および水平剛荷重試験は検査規格値の荷重、変形を3サイクル以上与え、3サイクル目を測定する。

※温度補正後の値により判定する。

3. 3 ベースプレート

検査項目	検査内容	判定基準	数 量
材料検査	鋼材のミルシート照合	仕様と相違ないこと	全数
外観検査	外観目視	有害な欠陥がないこと	全数
寸 法	プレートの外形	設計値±3mm以内	全数
	そり：中央部の直交する2方向	1/500かつ3mm以内	
	取付けボルト孔ピッチ（P.C.D.）	穴位置のずれ1.2mm以内	
溶接部検査	溶接部外観	形状に異常がないこと	全数
	スタッド溶接部外観	形状に異常がないこと	
防錆、塗装	溶接部の打撃曲げ試験	溶接部に異常がないこと	100本に1箇所
	塗装膜厚を測定する	合計膜厚170μm以上	

下部ベースプレートの上面にセンターラインを打刻する。

4. 施工管理

4. 1 受入検査

製品検査に合格した免震部材が建設現場に搬入された時は、受入検査を行い、免震部材受入検査報告書を監理者に提出して承認を受ける。

受入検査では製品の確認と、製品検査後の保管や運搬による損傷の有無を検査する。検査数量は全数とする。

積層ゴム支承の受入検査

検査対象	検査項目	検査対象	判定基準	処 置
積層 ゴム 部	損傷・破損	ノギス	被覆ゴム厚未満	接着剤により補修
	計測器具	目視	被覆ゴム厚未満	製品を取替える
	コーナ一部欠損	目視	鋼板に達していない	接着剤により補修
	目視	触診	鋼板に達している	工場にて加硫接着
	コーナ一部亀裂	目視・触診	亀裂が発生している	接着剤により補修
積層 ゴム 支 承	鋼板に変形が生じていると考えられる変形	目視	変形が生じている	製品を取替える
	フランジプレートの局所的変形、打痕	目視・触診	設置に支障が生じる	補修・再加工あるいは製品を取替える
	製作者名、部材種類、製造番号等	照合	搬入予定表（計画書）と相違がないこと	工場に確認、必要な製品を取寄せる
養生	養生の状態	目視	積層ゴム部分に着きつたパッキン材に割れ、めくれ等がない	ゴム表面を確認して善きなおす

4. 2 免震層の施工

(1) 施工手順

免震層の施工は、あらかじめ承認された施工計画書に従って施工し、免震層施工時検査報告書を監理者へ提出して承認を得る。免震工事の施工計画書には、免震部材の養生方法や、施工時荷重への対処方法なども記載する。

支承に拘束材を巻設する場合は監理者と協議する。

(2) 立上り基礎のコンクリート打設試験

立上り基礎の施工は、監理者立会いの下、あらかじめ実物大でコンクリート打設試験を行い、監理者の承認を受けた方法で施工する。打設試験では以下のことを確認する。

(イ) 打設手順、配置人数、打設時間、養生の必要性

(ロ) コンクリート打設前後のベースプレート設置精度の変化

(ハ) ベースプレート下のコンクリートの充填性
コンクリート充填性の検査範囲は支承直下とし、判定基準は以下による。判定基準を満足しない場合は再試験とする。ただし、最大空隙径の判定基準は目安として捉え著しく満足しない場合を除き、監理者と協議の上再試験は行わない。気泡の径が長辺短辺とも5mm以下のものは空隙とみなさない。

検査項目	検査内容	判定基準
最大空隙径	空隙の長辺と短辺を測定する	長辺の径が40mm以下 短辺の径が20mm以下
充填率	支承直下から空隙を除いた面積を計算する	充填率95%以上
空隙の偏り	目視による	構造耐力上支障が生じると判断される偏りがないこと

(3) 施工精度

免震層の施工精度は下表を満足するように施工する。ベースプレートやすべり板の管理値は、立ち上がり基礎コンクリート打設後の値とする。

施工精度管理基準1（支承のベースプレートに鉄骨を直付けしない場合）

管理項目	管理細目	管理値	検査箇所
積層ゴム系 支承	ベースプレート	水平精度	値 ぎ 1/400
	据え付け	反 り	—
		位置精度	X,Y,Z ±5mm
		ねじれ	ねじれ角 —

施工精度管理基準2

管理項目	管理細目	管理値	検査箇所
ダンパー	ブラケットやベースプレート	水平精度	値 ぎ 1/300
	据え付け	反 り	1/400かつ4mm
		位置精度	X,Y,Z ±5mm
クリアランス	水平方向	±0mm以上	中心部1ヶ所
	鉛直方向	±0mm以上	免震・非免震の境界

(4) 取付けボルト

取付けボルトはトルク管理を行う。締付けトルクは特記がない場合は下記による。

ボルトの呼び	M39	M36	M33	M30	M27	M24
締付けトルク（N・m）	800	600	500	400	300	200

4. 3 中間検査

免震層の施工後、上部構造で以下の工事や作業を行う場合は、免震層の変位が過大にならないことを確認するために中間検査を行い、免震層中間検査報告書を監理者へ提出して承認を得る。ただし、耐火被覆等で竣工時に検査ができない部位は、監理者と協議して検査時期を定め、別途検査を実施する。

中間検査の項目、調査方法等は、竣工時検査に準じ、時期や回数も含めて監理者と協議の上、定める。

(イ) 鉄骨の建方

(ロ) コンクリートの打設

(ハ) コンクリートの乾燥収縮がほぼ完了するまでの期間

(ニ) 支承への水平拘束材の巻設

4. 4 竣工時検査

建物竣工時には、免震建築物としての機能が果たせることを確認するために、監理者立会いの下、有資格者による竣工時検査を行い、免震層竣工時検査報告書を監理者へ提出して承認を得る。ただし、耐火被覆等で竣工時に検査ができない部位は、監理者と協議して検査時期を定め、別途検査を実施する。

有資格者は、日本免震構造協会認定の「免震建築物点検技術者」または「免震部建築施工管理技術者」とする。

検査記録は建築物を維持管理する上での初期値となるため、免震層に張る検査記録はステンレス板など経年変化の少ないものに記録する。監理者へ提出する検査報告書の体裁は、協議の上定める。

竣工時検査の項目や管理値は、5. 3 (1) によるほか、免震側と非免震側のクリアランスは、4. 2. (3) の施工精度管理基準2による。支承の水平変形の管理値は、±10mmとする。

5. 維持管理

本建物の維持管理要領は、「免震建築物の維持管理基準」に準拠して作成し、保全に関する資料として監理者に提出する。なお、維持管理契約は別途行うものとする。

5. 1 維持管理の基本事項

- 施工者は、監理者と協議の上、本建物の維持管理・保全に関して、建物所有者に対して適切な技術的支援を行うものとする。
- 施工者は建物引き渡し時に、「免震建築物の維持管理保全マニュアル」を作成し、建物所有者に説明を行う。
- 施工者は、建物完成後、竣工時検査を行い、建物所有者に対して点検方法を説明・指導する。
4. 4 竣工時検査の結果を維持管理点検における初期値とする。

5. 2 点検種別と項目

点検は目的に合わせて以下のように分類し、必要な時期に実施する。改善処置や対策が必要な場合は、維持管理体制の関係者で協議する。

- 定期点検1
 - 定期的に異常の有無を検出する目的で、目視を中心とした免震層の見回りを毎年実施し記録に留める。異常が認められた場合はその項目について、関係者で対応を協議して是正処置をとる。
 - 周辺環境に大きな変化がない場合や、毎年の点検で変化が認められない場合は、関係者が協議の上、点検頻度を別途定める。
 - 機能的異常の発見と耐久性に関する性能把握を目的として、定期点検1の代わりに建物竣工後5年、10年、以降10年ごとに計画を含めた点検を実施し、記録に留める。
- 定期点検2
 - 点検の結果、管理値を超えているものは、関係者で対応を協議して是正処置をとる。
 - 災害に迅速に対応する目的で、目視を中心とした免震層と建物外周部の見回りを実施する。
 - 災害のうち、震度5弱以上の地震と平均風速30m/s以上の暴風については、免震層の変位計が140mm（最小径の積層ゴム支承の100%歪み）以上を記録している場合、詳細点検を実施する。火災や水害については影響を受けた免震部材について、詳細点検を実施する。
 - なお、被災直後の応急点検に代えて、直ちに詳細点検を実施してもよい。
- 詳細点検
 - 定期点検や応急点検で異常が認められた免震部材について、原因の把握と対応を検討するために、定期点検2を実施する。
- 更新工事後点検
 - 免震層や建物外周部で免震機能に関係する工事を行った場合、その影響範囲に含まれる免震部材について、竣工時検査に準じた点検を実施する。
- 点検項目
 - 点検の対象部位と要求性能などを下表に示す。

部 位	要求性能	管理項目	管理方法
免震部材	a) 鉛直荷重支持性能	損傷、免震の有無	目視
	b) 水平変位性能	鉛直変位（クリープ）	計測
	c) 復元性能	水平変位	計測
	d) 減衰性能	可動範囲	目視、計測
免震層・建物外周部	建物と地盤との相対変位に支障が無く、各部に損傷が生じないこと	クリアランス	計測
設備配管・配線可撓部	変位追随性能	損傷の有無	目視
配線可撓部	損傷、変位追随の有無	形状の変化	目視
免震部材据え付け部	免震部材の緊結	損傷、変位追随の有無	目視
その他	ボルト・ナットの緩み	コンクリートのひび割れ、変位	目視
	免震建築物であることの表示	表示の有無	目視

5. 3 点検要領

(1) 竣工時検査

検査箇所は全数とする。計測結果は竣工後の維持管理の初期値とする。管理値を超えている項目で、調査の上対処が必要な項目は、関係者で協議の上、補修、補正、または交換など、是正処置をとる。水平変位量の補正については、免震部材に損傷がないことを確認の上、水平ジャッキ等を用いる。

1) 竣工時検査（竣工時）

計測結果は、竣工後の維持管理の初期値とする。

検査項目		調査方法	管理値	改善処置	
免震部材	被覆ゴムの外観	目視・計測	被覆ゴムの範囲内 (長さ・深さ共10mm以内)	管理値以上: 補修 管理値以上: 調査の上対応 ^{※1}	
	積層ゴム	鉛直変位 水平変位	初期値計測 初期値計測	基準文書との膨らみ差 (±2mm以内) 異常な変位なし (±10mm以内)	調査の上対応 ^{※1} 調査の上対応
	鋼材部	免震部 取付部	目視 目視	浮腫、赤錆なし ボルト・ナットのマーキングずれなし	塗装の修復 線を描き、再マーキング
	免震部打設設備配管・配線	クリアランス 建物位置関係 建物位置関係 不同沈下	初期値計測 確認 初期値計測 初期値計測	規定幅員の確保 設置確認 (マーキングの有無) 異常な変位なし 異常な変位なし	整備・除去 設置 調査の上対応 ^{※1} 調査の上対応 ^{※1}
建物外周部・免震層	免震層全体	可撓性 排水状況	目視 目視	可撓性なし 排水状況がよい	整備・除去 調査の上対応 ^{※1}
	建物周辺の状況	クリアランス	目視	移動範囲内に障害物なし	整備・除去
	免震層全体	浮腫・変位 傷・亀裂	目視 目視	異常なし 傷・亀裂なし	調査の上対応 ^{※1} 調査の上対応 ^{※1}
	可撓性手帳	余長	目視	十分な余長	調査の上対応 ^{※1}
配管の点検・配管の点検	収収吸収部	検査計・アース	確認	設置 積層ゴムをバイパスする経路	設置・補正