

付録

付-1.免震構造の歴史年表

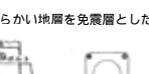
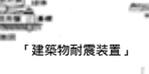
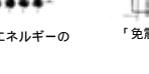
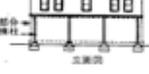
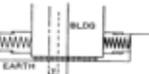
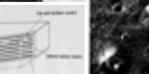
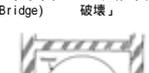
付録 1

免震構法発展の歴史

1. 免震案と耐震構造 1880~1960

年代の特徴

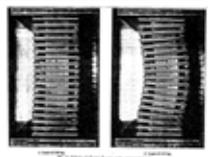
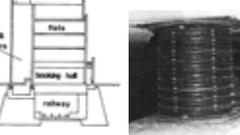
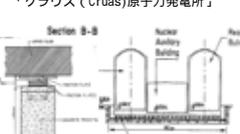
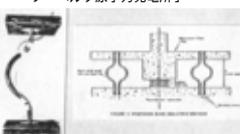
- 多くの免震構造の提案と試みの一方、関東大震災復興と柔剛論争及び建築基準法施行が免震技術の成長を抑えた。
- 土地の有効利用と超高層建築の社会的ブームの流れ
- 経済的有効な免震装置(部材)の開発の遅れ
- 強震計による地震動の解明の遅れ
- コンピュータ解析と免震の評価の遅れ

年代	地震歴と歴史事項	関連国	分類	歴史概要	特徴	説明資料
(古来の絶縁基礎案)						
1880	横浜地震 M5.5-6.0	日本	建	・京都、三十三間堂	・砂と粘土の互層からなる中国古来の構法(版築構法)	
(初期の絶縁基礎案)						
1889	世界初の免震鉄道橋	オーストラリア(メルボルン)	土	・ゴム板を用いた鉄骨高架橋支承	・ゴムパッド: 振動と防音対策	「メルボルン鉄道橋」 
1891	濃尾地震 M8.0	日本	案	・「地震の際大震動をうけざる構造」 : 河合浩蔵	・コンクリート基礎と丸太の互層構造	「地震の際大震動をうけざる構造」 
1906	サンフランシスコ地震 M8.3	米国	地	・最古の絶縁基礎システム	・基礎に滑石(雲母)層を用いた絶縁機構	「最古の絶縁基礎システム」 
1909		イギリス	案	・「建物の改良とそれに関する研究及び地震動に抵抗する付属装置」: J.A.Calantariens(医者)	・設備配管等の隔離方法も提案	「柔軟な地層を免震層とした建物」 
1914		日本	理	・「家屋耐震構造論」 : 佐野利器	「震度」の概念の提案	「家屋耐震装置」 
1919	市街地建築物法の公布	日本	法	・翌年、施行規則	・固定荷重と床の動荷重、許容応力度	「地震動エネルギーの吸収設備」 
1921		日本	建	・帝国ホテル : F.L.Wright	・柔らかい地層を免震層とした構造	「免震基礎」 
1923	関東大震災 M7.9	日本	地		・地震火災が発生し14万人余りが死亡	
1924	市街地建築物法の改定	日本	法		・材料安全率3、水平震度0.1以上	
1924		日本	案	・「建築物耐震装置 鬼頭健三郎、山下興家	・皿盤と「A」リッジを用いた構造	「耐震家屋構造」 
1927		日本	案	・「エネルギーより見た耐震理論」: 中村太郎	・ブレースとポンプ式ダンパーを用いた構造	「減震構法」(伝達力限定装置) 
1928		日本	案	・「地震動エネルギーの吸収設備に就いて」: 中村太郎	・地階ピン構造柱とポンプ式ダンパーによるエネルギー吸収機構	
1929		米国	案	・柔軟な最下層を持つ建物 soft-first-story	・基礎構造を柔軟な構造とした制御機構	
1928~1940		日本	案	・「免震基礎」「免震耐風構造法」 「建築物免震装置」 : 岡 隆一	・柱脚、柱頭に大小の球面を持つピン柱を用いた機構	
1930	柔剛論争	日本	理	・「建築雑誌」の公開討論 ・「柔剛論争」 柔構造は、免震構法の原理(剛) 佐野利器、(柔) 真島健三郎(海軍技師)	・柔構造論と剛構造論の対立 地震動に対する理解の差、結論です。	
1932		日本	建	・東京市土木局下水道減菌機室		
1933	三陸沖地震 M8.3	日本	地			
1933	ロングビーチ地震	米国	地	・世界初の強震記録		
1934		日本	建	・不動産銀行姫路支店 ・不動産銀行下関支店	「免震基礎」が採用された建物	
1934		日本	案	・「耐震家屋構造」 : 真島健三郎	・第1層を柔軟な構造とした制御機構	
1935	台中地震 M7.1	中華民国	地		「Soft-first-story」の適用	
1935	アメリカ地震工学会	米国	理	R.R.Martel, N.B.Green, L.S.Jacobsen		
1940	イリノイ・パル地震	米国	地	・エル・セントロ変電所の記録		
1944	東南海地震 M7.9	日本	地		・死者1253人、工場等多数崩壊	
1945	三河地震 M6.8	日本	地			
1946	南海地震 M8.1	日本	地	・東南海地震と共に約100~150年に1度発生している	・死者1454人、津波を伴う	
1948	福井地震 M7.1	日本	地			
1950	建築基準法施行	日本	法		・長期、短期の概念、水平震度0.2以上	
1951	第2次世界大戦後復興	日本	実	・「減震構法」(伝達力限定装置) : 大築志夫	・ローラーとスプリング支承 単弦運動仮定による効果の確認	
1954	アーヴィン・タハチャップ地震 M7.3	チリ	地			
(橋の支承に採用(エラストマーベアリング))						
1956		英国	土	・ベルハム・ブリッジ(Pelham-Bridge)	・天然ゴム系積層ゴム使用 防振と伸縮吸収が目的 世界最古橋梁積層ゴム	
1957		日本	案	・原子炉の制震構法の試案 : 小堀謙二	・両端ピンの柱と水平復元ばねによる機構	
1958		イギリス	理	・「ゴムシリンダーの引っ張り破壊」	・引っ張り特性と破断面の性状の研究	
1959		イギリス	理	・「ゴム板の圧縮」 : A.N.Gent, P.B.Lindley	・形状の異なるゴムブロックの縦弾性率の研究	ベルハム・ブリッジ「ゴムシリンダー引っ張り破壊」 
1959		日本	実	・超高層ビルの検討開始 : 武藤清ほか	・長周期と耐震性の向上が評価された 構造物の非線形解析の研究	
1960		日本	実	・「制震」の定義、制震系の解析と研究 : 小堀謙二	・地震動を制御する性質を与える機構	
1960	チリ地震 M8.3	チリ	地			
1960		日本	モ	・鎌倉大仏免震レトロ	・1252: 鑄造、 1960: 滑り支承免震構造レトロ	「原子炉の制震構法の試案」 
1961		日本	土	・東北本線鬼怒川橋梁	・加ブレックス(合成ゴム)の積層ゴムを採用 防振と伸縮吸収が目的 日本最古橋梁積層ゴム	「東北本線鬼怒川橋梁」 
(土地有効利用と高層化)						
1963	ユーゴスラビア地震	ユーゴスラビア	地		・ユーゴスラビア、マケドニア共和国の首都スコピエの崩壊	
1963	31m高さ制限の廃止 -->容積率の制限	日本	実	・電気-油圧制御系を用いた免震装置の研究 : 勝田千利	・地震計、サーボ弁、アクチュエーターを用いた免震装置	
1964	新潟県沖地震 M7.5	日本	地			
1964	高層建築技術検討協議会	日本	法	・「高層建築技術指針」: 竹山、坪井 ほか	・1次固有周期の増加により設計用ベースシャ係数が双曲線的に減少	「電気-油圧制御系を用いた免震装置の研究」 

分類凡例=案:提案、建:建築された建物、土:土木橋梁、理:理論、実:実験研究、法:法律行政、モ:モニュメント、地:地震記録

2. 積層ゴムの開発と海外の免震 1960～1980

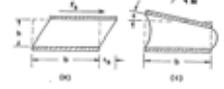
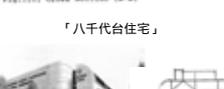
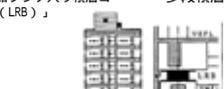
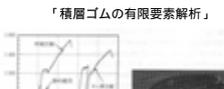
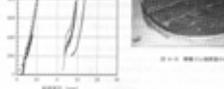
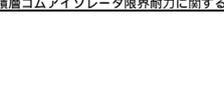
時代の特徴 : 積層ゴムの開発と基礎研究、原子力開発と実用化は、免震技術を世界に展開させた。
 ・橋梁用積層ゴムを耐震要素として建築に適用
 ・MRPRAとEERCの実大試験体による振動試験
 次世代へのインパクト : 原子力発電と免震構造の経済効果
 ・A.N.GentとP.B.Lindlyの積層ゴムの基礎的研究
 ・イギリス、フランス、ニュージーランドなどの実用化への挑戦と免震システムの開発

年代	地震歴と歴史事項	関連国	分類	歴史概要	特徴	説明資料
(積層ゴムの基礎的研究) 1960～1980						
1964		イギリス	理	・「圧縮ゴムばねの弾性安定」 : A.N.Gent	・積層状ゴムばねの圧縮特性と座屈性状の研究	 「圧縮ゴムばねの弾性安定」
1965	第3回世界地震工学会議	ニュージーランド	実	・解析による免震構造の効果の研究 : 和泉正哲、松下清夫	・ロッキングボールによる免震基礎	 「ロッキングボールによる免震基礎」
1965		日本	案	・建物に作用する地震力を低下させる機構 : 松下、和泉	・強震記録とコンピュータによる解析	
(絶縁基礎システムの実施)						
1966		イギリス	建	・アルパニーコートハウス : C.J.Derham (Albany Court House)	・橋梁用積層ゴムを使用、交通振動対策 ロンドン地下鉄St.James's Park駅上に建設	 「アルパニーコートハウス」
1966		イギリス	実	・C.J.Derhamは15年間のクリープ量の計測報告		 「加振台浮き基礎用」
1968	十勝沖地震 M7.9	日本	地			
1968		日本	建	・霞ヶ関ビル完成		
1969		日本	案	・解析による免震構造の効果の研究 : 和泉正哲、松下清夫	・楕円形状のローラーベアリング	 「楕円形状のローラーベアリング」
1969		日本	実	・加振台浮き基礎用 (東芝総合研究所)	・天然ゴム系積層ゴム スチールプレートで挟んだゴム層をボルトで連結 19年後の調査でゴム表面に微細なクラック	 「天然ゴム系積層ゴム」
1969		ユーゴスラビア (スコピエ)	建	・ハインリッヒ・ベスタロッツ学校の建設 1963ユーゴスラビア地震後 : A.Roth スイス会議の寄付を受ける (スイス土木技師)	・補強スチールプレートを含まない ゴム層を重ね合わせたベアリング 陶器によるスタビライザー設置 ゴム支承による世界初の3次元免震建築	 「ハインリッヒ・ベスタロッツ学校」
1970		米国	案	・多層コンクリート構造物の免震研究 アメリカコンクリート協会 : M.S.Capes	・ボールベアリング+ネオプレーンゴム+ ダンパーロッドを用いた機構	 「多層コンクリート構造物の免震研究」
1970		イギリス	理	・「接着ゴム板の圧縮、曲げとせん断」 : A.N.Gent	・内部応力分布と応力関数の研究	
1971	ハワイ沖地震 M7.0	米国	建	・オリーブビュー病院(Olive View Hospital)倒壊	・Soft-first-storyを採用していた。	
1972	第2回アメリカ地震工学会	ギリシャ (アテネ)	建	・ハイライズ事務所ビル : A.S.Ikonomou	・橋梁用のベアリングを適用 機械的ヒューズによる風力制御	 「ハイライズ事務所ビル」
1972		日本	法	・「新耐震設計法の開発」 建設省総合技術開発プロジェクト	・振動応答解析手法	
1973		日本	理	・「慣性モーメント」による構造物地震応答の制御 : 川股重也ほか		
1974	伊豆半島沖地震 M6.9	日本	地			
1974		ニュージーランド	土	・South Rangitikei Viaduct	・コンクリート製鉄道橋	
1975		イギリス	実	・橋梁ベアリングを建物の免震装置に展開 ・英国マレーシアゴム生産研究協会 : C.J.Derham	・MRPRAが積層ゴム(高減衰ゴム)を生産 水平剛性400倍の鉛直剛性、 支持荷重: 200 t、 高さ: 30.48cm、幅: 61cm、ゴム層20	 「MRPRAの積層ゴム(高減衰ゴム)」
1976	唐山地震(中国) M7.8	中国	地			
1976		米国	実	・MRPRA 米国 E E R C で地震模擬振動実験	・4層鉄骨構造物を使用	 「米国 E E R C の地震模擬振動実験」
1976	グアテマラ地震 M7.5	グアテマラ共和国	地			
1976		イギリス	実	・被覆ゴム付き積層ゴムの耐火性能試験 : C.J.Derham	・地震応答試験、繰り返し試験等の実験	
1976		ニュージーランド (ウェリントン)	建	・ニュージーランド国会棟(4層RC造)設計解析 New Zealand Government Building ・科学産業研究局、建設省、大学の開発 : L.M.Megget, R.I.Skinner	・橋梁用の生ゴムベアリングに鉛柱を充填した「鉛入り積層ゴム」 ・設計水平変位: 150 mm ・建設コスト建物の3.5%	 「ニュージーランド国会棟」
1977	フランス国立科学センター開発	フランス (マルセイユ)	建	・ラムベスク小学校(3層PC構造) : G.C.Delfosse	・GAPECシステム 鉄板と生ゴムの加硫接着した積層 152基、30.48cm、tr=2.54cm ・クロロレン系の積層ゴム500x500x66mm コンクリート製ベスタルに約1000基使用	 「フランス国立科学センター」
1977	→日本の積層ゴムの基礎 原子力発電所の免震化	フランス	建	・クラウス(Cruas)原子力発電所		 「クラウス(Cruas)原子力発電所」
(原子力発電所用免震装置の開発に建設会社が着手)						
1977		南アフリカ	建	・ケーベルク(Kroberk)原子力発電所 ・フランス E D F による積層ゴムの開発 : C.Plichon (ワラス)	・フランス E D F のシステム 帯状ゴム・ベアリングと摩擦プレート 鉄板とゴム層の積層 ステンレス板と鉛と銅の合板、 摩擦係数 $\mu=0.2$ ・低炭素鋼のねじれを利用した機構 ・低炭素鋼の曲げを利用した機構	 「ケーベルク原子力発電所」
1977		米国	実	・エネルギー吸収装置を付けた : J.M.Kelly, 地震模擬振動実験 R.I.Skinner ・フェイル・セーフ装置を付けた : J.M.Kelly, 地震模擬振動実験 R.I.Skinner		
1978	伊豆大島近海地震 M7.0	日本	地			
1978		ニュージーランド	実	・「丸鋼棒を用いたテナシアウス免震システム」	・曲率を有する鋼棒を用いたダンパー機構	 「丸鋼棒を用いた免震システム」
1978	英国マレーシアゴム生産研究協会 (MRPRA: The Malaysian Rubber Producers' Research Association)	イギリス	理	・「天然ゴムを用いた設計技術」: P.B.Lindley 「Engineering Design with Natural Rubber」	・天然ゴム基本物性、ゴムロック、積層ゴムの単純圧縮、圧縮-せん断性能	 「天然ゴムを用いた設計技術」より
1978	宮城県沖地震 M7.6	日本	地			
1978		ニュージーランド (ウェリントン)	建	・ウィリアム・クレイトンビル : B.Robinson	・鉛入り積層ゴムの適用	
1979		イギリス	理	・プレートに接着した低弾性ゴムの圧縮弾性率 : R.G.Tyler		
1979		米国	理	・電力遮断器 : R.G.Tyler	・米国初の積層ゴムによる免震	

分類凡例 = 案: 提案、建: 建築された建物、土: 土木橋梁、理: 理論、実: 実験研究、法: 法律行政、モ: モニュメント、地: 地震記録

3. 日本の免震技術発展期 1980~1990

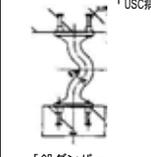
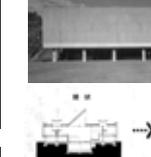
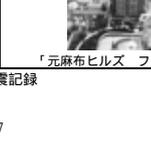
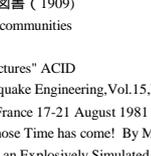
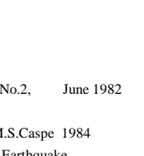
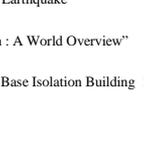
- 年代の特徴：
 ・積層ゴムの導入と性能確認試験の開始、免震構造の再評価、及び免震装置（部材）の工業化と免震建物の商品化
 ・積層ゴムの基本性能試験と振動試験による免震構造の可能性を確認
 ・建設会社各社の研究と構法提案ラッシュ
 ・積層ゴム、ダンパーの製作メーカー出現
 ・免震システムの設計規準の確立
- 次世代へのアプローチ：鎌倉の大仏から自由の女神へ

年代	地震歴と歴史事項	関連国	分類	歴史概要	特徴	説明資料
1980		イギリス	建	・ Heysham Nuclear Power Station		
1980		日本	実	・ 積層ゴムの性能試験と振動模型試験開始 ：多田英之、高山峯夫	・ 小口径積層ゴム試験体の圧縮せん断試験と建物模型による振動試験	
1980		米国	実	・ 米国EERCで地震模擬振動実験：J.M.Kelly 英国ANDRE社 商業生産開始	・ 鉄板t=3.1mm, ゴム層t=6.4mm 2層を1ユニットとしエポキシ樹脂で接着 10層の積層ゴム ・ 5層3スパンの鉄骨構造物を使用 ・ フェイル・セーフシステム	 「米国EERC地震模擬振動実験」
1980		米国	実	・ 爆破による模擬地震動に対する実験：J.M.Kelly (SIMQUAKE2) パロアルト電力協会(サンディア試験所)	・ 中の鉄骨柱で建物を支え、ダンパーを介し外側柱と結び変形を制御したもの ・ 積層状ゴムばねの圧縮・せん断・曲げ特性の研究	 「天然ゴムを用いた構造物の支承」より
1981	東京理科大学工学部	日本	建	・ 2重柱ダンパー付の免震構造		 「八千代台住宅」
1981		イギリス	理	・ 「天然ゴムを用いた構造物の支承」 Natural Rubber Structural Bearings ：P.B.Lindley	・ 設計用地震力は建物の固有周期に基づいて定める。	
1981	新耐震設計基準施行	日本	法		・ 設計用地震力は建物の固有周期に基づいて定める。	
1983	日本海中部地震 M7.7	日本	地			
1983		ニュージーランド (オークランド)	建	・ ユニオンハウス (12階)	・ 2重鋼管基礎構造 (flexible pile)	
1983	日本建築センター 審査第1号物件	日本	建	・ 八千代台住宅 (日本第1号、積層ゴム免震) ：山口, 多田, 高山ほか(東京建築研究所, 福岡大学)	・ RC造2階建、天然ゴム積層ゴム 300使用 摩擦型ダンパー使用	
1983	超高層ビルの制震化	日本	建	・ 日立本社ビル	・ 鋼製ダンパーを用いた制震構造	
(日本、免震構造の開発競争期へ)				日本国内建設会社各社が免震構造システムの開発研究開始 製造メーカー4社による免震装置の生産開発開始		
1985	メキシコ地震 M8.1	メキシコ	地			
1985	米国、経済不況のためその後の普及が遅れる	米国 (ロサンゼルス)	地	・ フットビル・ローアンドジャスティスセンタービル ：Taylor & Gaines	・ 米国第1号、裁判所、司法機関	 「フットビル・ローアンドジャスティスセンター」
1985	免震構造評定開始	日本	法	・ 日本建築センター		
1987	岩手県中部地震 免震建物の地震観測	日本	地	・ 東北大学研究棟、設計：清水建設、和泉ほか ：免震構造と非免震構造の観測、免震効果の確認	・ 地上3階、RC構造、積層ゴム (NRB) とオイルダンパー使用	 「東北大学」
1987	千葉沖地震	日本	地	・ 多くの免震建物の地震応答記録を記録		
1987		日本	建	・ 大林組技術研究所61実験棟、設計：大林組	・ 積層ゴムと鋼棒ダンパー使用	
1987		日本	建	・ オイレス工業藤沢事業場TC棟、設計：安井建築設計	・ 鉛プラグ入り積層ゴム (LRB) 使用	
1987		米国 (EERC)	実	・ 積層ゴムの性能と軸力の影響の実験的研究 ：J.M.Kelly	・ 200積層ゴムによる実験 面圧の変動による水平剛性、回転角及び沈み込みの評価 ・ NRBとループ状鋼棒ダンパー使用	 「鋼棒ダンパー」
1987		日本	建	・ キリシタン資料館、設計：東京建築研究所, ユニチカ		
1988	アルメニア地震 M6.9	ソ連	地			
1988		米国	建	・ ソルトレイクシティアーアド カウンティビル ：E.W.Allen and Associates	・ 1894: 石造5階建、鉛入り積層ゴム208台 米国、免震レトロ第1号	 「鉛プラグ入り積層ゴム (LRB)」
1988	各種免震システムの開発	日本	建	・ 大成建設技術研究所J棟、設計：大成建設	・ NRBと弾性すべり支承使用	
1988		日本	建	・ 南越谷マンション、設計：住友建設	・ LRBと変形制御装置使用	 「多段積層ゴム」
1988		日本	建	・ 竹中技術研究所、設計：竹中工務店	・ 多段積層ゴムと粘性ダンパー使用	
1988		日本	建	・ 小川マンション、設計：熊谷組	・ 高減衰積層ゴム (HDB) 使用	
1988		日本	建	・ アサノ・ビルディング、設計：住友建設	・ 中間階免震構造、LRBと変形制御装置使用	 「アサノビル、中間階免震構造」
1989		日本	建	・ 市川免震社宅、設計：鴻池組	・ NRBとループ状鋼棒、鉛ダンパー使用	
1989		日本	建	・ オイレス工業保養所、設計：三井ホーム	・ LRBとバックアップリング使用	
1989		日本	建	・ 鹿島建設技術研究所音響実験棟、設計：鹿島建設	・ NRB、鋼棒ダンパと音響用パツファ使用	
1989	エネルギー施設の免震化 その1	日本	建	・ 東邦ガス四日市工場管理センター、設計：大成建設	・ RB + 弾性すべり支承使用	
1989	ロマブリーク地震 M7.1	米国	地			
1989		日本	法	・ 免震構造設計指針発表, 日本建築学会		
1989	ニューデリ: 免震国際会議	イラン	地			
1990	フィリピン地震 M7.1	フィリピン	地	・ マヨン火山による火山地震		
1990	エネルギー施設の免震化 その2	日本	実	・ 東北電力泉電力ビル 設計：東日本興業ほか	・ ファジー理論による応答制御理論の発表 ・ 積層ゴム内部の応力・歪み分布を解析	 「積層ゴムの有限要素解析」
1991		日本	実	・ 「積層ゴムの有限要素解析」：多田、高山		
1991		日本	実	・ 積層ゴムアイソレータの限界耐力に関する実験 ：多田、高山	・ 積層ゴムの終局圧縮性能の確認試験	 「積層ゴムアイソレータ限界耐力に関する実験」
1991	エネルギー施設の免震化 その3	日本	建	・ 中部電力火力センタービル 設計：清水建設、鹿島建設	・ LRB + HDB使用	
1991		日本	建	・ DOMANI 武蔵野 (共同住宅)、設計：西松建設	・ NRB + リングダンパー (SUS304) 使用	
1991		日本	建	・ 信越化学工業松井田工場守衛所、設計：清水建設	・ シリコンゴム積層ゴム使用	

分類凡例 = 案: 提案、建: 建築された建物、土: 土木橋梁、理: 理論、実: 実験研究、法: 法律行政、モ: モニメント、地: 地震記録

4. 日本の免震技術普及期 1990～2003

年代の特徴 : 兵庫県南部地震以後、耐震診断・補強が評価される。
 ・告示第2009号の公示 : 一般的な基礎免震建築物が確認申請で評価可能となる。
 ・告示第2010号の公示 : 免震装置(部材)の技術的基準の制定、部材認定の開始(1446号の改正告示)
 次世代へのアプローチ・免震構造の庶民化

年代	地震歴と歴史事項	関連国	分類	歴史概要	特徴	説明資料
(日本、免震構造の普及期へ)						
1993	釧路沖地震 M7.8、	日本	地	・日本免震構造協会発足 免震構造設計指針改訂 WESTビル 設計:郵政省,東京建築研究所	・マグニチュードの大きさに比して人命被害が少なかった	
1993	北海道南西沖地震 M7.8	日本	法			
1993	官庁施設の免震化その1	日本	建	・新学社東京支社, 設計:住友建設	・国内最大規模の免震建物 ・NRBとループ状鋼棒、鉛ダンパー使用 (柱SRC造、梁S造6階建、延床46000㎡) ・NRB、HDBと周囲拘束型高減衰積層ゴム(PRB)使用	
1994	ノースリッジ地震 M6.8	米国	地	・USC病院(1990)の免震効果が記録される 設計者:Sherwin Small (National Medical Enterprises ->ロングビーチ病院メディカルセンターの免震レトロへ	・敷地地盤上0.49G, 1~7階で0.10~0.15G 建物屋上で0.21Gが記録され免震効果を実証手術中であつたが継続された。	
1994	中国免震技術の導入	中国	建	・試験用住宅による技術開発 UNIDO (United Nations Industrial Development) による協力	・高減衰ゴム積層ゴム(MRPPRAの技術支援)	
1995	銀行施設の免震化	日本	建	・東洋信託銀行千葉ニュータウン本部ビル, 設計:大林組	・NRBとループ状鋼棒、鉛ダンパー使用	
1995	神社施設の免震化その1	日本	設	・報徳二宮神社計画, 設計:匠設計、竹中工務店	・NRBと粘性体ダンパー使用	
1995	兵庫県南部 M7.2	日本	地	・WESTビル免震効果記録 ・耐震改修促進法の施行	・免震基礎で0.3G, 1~6階で約0.1Gが記録され免震効果を実証	
1995	医療施設の免震化	日本	建	・医療法人考仁会 星ヶ浦病院, 設計:間組	・北海道への普及、医療施設の初めての適用、HDB使用	
1996	官庁施設の耐震改修化	日本	法	・官庁施設の総合耐震計画基準公布		
1996	官庁施設の免震化その2	日本	建	・八戸市庁舎, 設計:石本建築設計,ダイナミックデザイン(D.D.)	・庁舎施設の初めての適用計画	
1996	その3	日本	建	・東京都知事公館, 設計:日総建,D.D.		
1996	消防施設の免震化	日本	建	・千葉市消防合同庁舎, 設計:川口衛構造設計	・消防施設の初めての適用。NRBとループ鋼棒ダンパー使用	
1996	教育施設の免震化	日本	建	・学校法人 北陸学園総合校舎, 設計:鹿島建設	・教育施設の初めての適用。HRB使用	
1996	通信施設の免震化その1	日本	建	・東京デジタルホンネットワークセンター, 設計:間組	・通信施設への初めての適用。HDB使用	
1996	その2	日本	建	・NTT DoCoMo R&D センタービル, 設計:エ・エ・ティ フラジティーズ	・PRB使用	
1996	転がり支承実用化その1	日本	建	・三井ホームハードウェアハウス, 設計:三井ホーム,鹿島建設	・ボールベアリングの初めての適用。血軋がり支承とオイルダンパー使用	
1996	その2	日本	建	・寺町邸, 設計:団設計同人,住友建設	・クロスリニアベアリングと高減衰積層ゴム HDR使用	
1997	重要施設の免震レトロ化	日本	建	・国立西洋美術館, 設計:建設省関東地方建設局,前川建築設計,横山建築構造設計	・本格的レトロフィット(地上3階,地下1階,RC造,基礎下部まで掘削し新設基礎の間に装置を設置)	
1997	神社施設の免震化その2	日本	建	・本願寺帯広別院本堂, 設計:フジタ		
1998	フランスより借用(1998~1999)	日本	モ	・自由の女神,フジテレビジョン,設計:鹿島建設	・最高高さ:17.4m、台座を免震構造化 ボールベアリングとオイルダンパーを使用	
1998	山陰地震 M7.3	日本	地	・免震評定完了500件達成		
1998	性能設計の導入	日本	地	・建設省、建築学会	・免震、制震構造の必要性が高まる	
1999	台湾地震(集集大地震)M7.6	中華民国	地			
1999	免震レトロと長寿命化	日本	建	・九段郵便局局庁舎・九段宿舍, 設計:郵政省東京郵政局	・中間階免震レトロ、居住しながらの工事	
1999	超高層建物の免震化その1	日本	建	・仙台M.Tビル, 設計:大成建設	・限界耐力算定法を免震構造の設計に導入	
2000	告示第2009号施行	日本	法	・告示第2009号「免震建築物の構造方法に関する安全に必要な技術的基準」	・大半の免震建築物の確認申請に評定審査が不要となる	
2000	告示第2010号施行	日本	法	・告示第2010号:免震材料の技術的基準の認定制度の開始		
2000	住宅性能表示制度施行	日本	法	・住宅性能の表示化		
2000	人工地盤と免震建物	日本	建	・相模原市営上九沢住宅,設計:アコム,SDG,D.D.	・数棟の建物を人工の地盤でつなぎ、建物と地盤全体を免震化 ・集集大地震以降、免震構造の普及	
2000		中華民国	法	・台湾中華建築隔震消能構造協会の設立		
2000		イタリア	法	・イタリア免震構造協会 GLIS の設立 (GLIS:Gruppodì Lavoro Isolamento Sismico)		
2001	芸予地震 M6.4	日本	地		・超高層建物に免震構法を適用	
2002	超高層建物の免震化その2	日本	建	・元麻布ヒルズ フォレストタワー, 設計:森ビル		
2002	イラン地震 M6.3	日本	法	・積層ゴムISO規準の作成開始(日本ゴム工業会)	・試験体、試験方法、性能評価基準などを規定 ・記念シンポジウム開催、「アジア免震・制振機構」の発足	
2003		日本	記	・(社)日本免震構造協会の創立10周年		

分類凡例=案:提案、設:設計までの建物、建:建築された建物、土:土木橋梁、理:理論、実:実験研究、法:法律行政、モ:モニュメント、地:地震記録

(参考文献)

- ・「ビルディングレター」日本建築センター1987.8~2003.2
- ・「国立西洋美術館本館免震レトロフィット」建設省 関東地方建設局管轄部より
- ・「積層ゴムのおはなし」積層ゴムの歴史,日本免震構造協会「MENSIN」のシリーズ,遠藤和夫
- ・「米国免震構造調査報告 免震とレトロフィット」より写真転載
- ・「耐地震絶縁基礎(その歴史と展望)」1980 J.M.Kelly
- ・「地震と免震」朝倉書店、1996 大橋雄二
- ・「建築の耐震・耐風入門」彰国社 1995 金田勝徳他
- ・WEST2 写真提供:住友建設
- ・福岡大学工学集報 第45号(平成2年9月)より転載
- ・ロッキングボール(建築技術 No.429,1987より転載)
- ・「免震構法は、いま...」建築技術 No.416 1986.4 和泉正哲
- ・「免震・制震とは?」建築技術 1987.5 大橋、山口
- ・「免震建築物の技術基準解説及び計算例とその解説」国土交通省住宅局ほか 2001.5
- ・「免震用積層ゴムハンドブック」(社)日本ゴム協会 2000.1
- ・REPORT NO. UCB/EERC-77/27 NOVEMBER 1977
- ・Nuclear Engineering and Design 84(1985)363-377
- ・No.325371 カルフォルニアスタンフォード大学図書(1909)
- ・The Implementation of Base Isolation for the Foothill communities
- ・Law and justice center,RTA J.M.Kelly 1984
- ・"Joint Sealing and Bearing Systems for Concrete Structures" ACID
- ・Bulletin of the New Zealand national society for earthquake Engineering,Vol.15,No.2, June 1982
- ・Structural Mechanics in Reactor technology,Paris,France 17-21 August 1981
- ・Base Isolation f rom Earthquake Hazards an Idea Whose Time has come! By M.S.Caspe 1984
- ・Testing of a Natural Rubber Base Isolation System by an Explosively Simulated Earthquake
- ・NP-2917 Reserch Project 810-7 Final Report ,March 1983, U.C.B
- ・"Development and Application of Base Isolation and Passive Energy Dissipation: A World Overview" DIS、Ian G.Buckle
- ・Okada,T.& Simeonov,B.:Pestalocci Elementary School Main Building in Scopje-Base Isolation Building 1985