

平成17年度 特許流通支援チャート

一般22

住宅用免震技術

2006年3月

独立行政法人 工業所有権情報・研修館

実用化段階に入った住宅用免震技術

■ ビル用免震技術から住宅用免震技術へ

1995年1月の阪神・淡路大震災を契機に、地震対策への社会の関心と要求が高まった。地震対策には大きく分けて、耐震技術と制振技術、免震技術の3つがある。

耐震技術は、建物の強度を高めて地震による建物の崩壊を防ぐものである。制振技術は地震エネルギーを制御して建物の揺れを穏やかにするものである。これらの技術に対して、免震技術は理想的には建物を地面から切り離すことによって、地震エネルギーが建物に伝わらないようにしようとする技術である。

免震技術は、まず、病院などの重要な建物（ビル）に適用されたが、技術開発が進んで、個別の住宅にも応用されるようになってきた。

■ 免震支承技術と住宅用免震技術

免震技術の中心は、建物を支えながらいかに地震エネルギーを建物に伝えないようにするかという、相反した支承技術である。免震支承技術には、すべり支承技術と転がり支承技術、積層ゴム支承技術の3技術がある。積層ゴム支承技術は、1970年代にフランスで開発された古い技術である。

ビルなどの重量が大きい建物と違い、軽量の住宅では、免震性能を上げようとすると風によっても揺れてしまったり、地震の際に住宅が揺れて配管が切断したりといったことにも対処できる必要があり、免震装置を有効に働かせるための技術開発も必要である。

■ コストの低減と居住性の確保が住宅用免震技術の課題

住宅用免震技術の課題としては、地震エネルギーの遮断や大地震対策といった、免震技術のコア技術が課題の中心の一つである。しかし、住宅用にこうした免震技術を応用することは、コストアップに繋がるため普及を阻害していた。そこで、免震装置のコストをいかに低減するかということが住宅用免震技術のもう一つの課題の中心となっている。また、大地震のときに免震効果を発揮することはもちろんだが、そのために日常生活に支障があることは許されない。従って、居住性の確保も住宅用免震技術の大きな課題となっている。

■ 免震装置の住宅用への改良が解決手段の中心

中心課題である大地震対策については、装置の構造を変更して有効なものにすることが主な解決手段である。特に、すべり支承や転がり支承装置といった可動構造の改良が解決手段となっている。

もう一つの主な課題であるコストの低減については、装置の簡略化や施工方法の効率化が解決手段である。また、居住性の確保については、装置の小型化といった装置構造の変更が解決手段である

■ 住宅メーカーが住宅用免震技術の出願人になってきた

1995年の阪神・淡路大震災の直後には、個人による住宅用免震技術の出願が急増した。出願の急増が一段落した後、従来から免震技術の開発を行ってきた大手建設会社とゴム製造加工会社による出願が増加し、活発な技術開発がなされた。主な出願人としては、ゴム製造加工会社であるブリヂストン、東洋ゴム、横浜ゴムなどがある。大手建設会社としては、清水建設、竹中工務店、大成建設、鹿島建設などが挙げられる。こうしたゴム製造加工会社と大手建設会社とが共同出願している例が多いことも特徴である。

その後、1990年代末からは住宅メーカーによる出願が増加してきた。積水化学工業や大和ハウス、一条工務店などである。

大学や国の研究所などからの出願は少ない。

また、米国や欧州では、住宅用免震技術の出願件数が少なく、米国特許および欧州特許における上位出願人には、日本企業が多数見られる。

■ 実用化の段階に入った住宅用免震技術

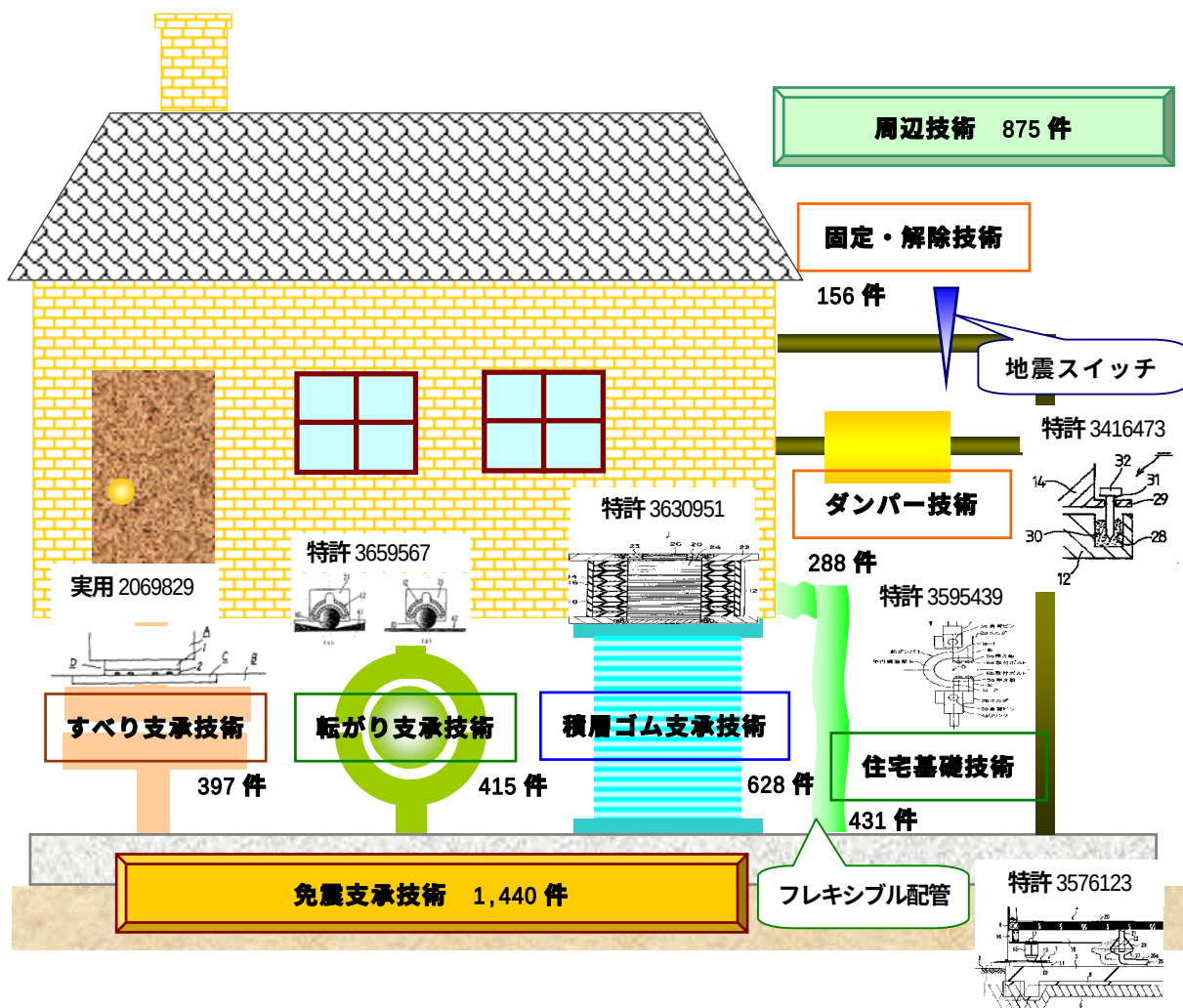
現在、安く、コンパクトで、平常時には住宅として快適な住宅用免震技術の開発は一段落したところであり、出願件数は安定している。しかし、実用化をさらに促進するためには、更なるコストダウンが必要である。実用化の進展によって、さらに課題が見出され、これに対する解決手段の開発が不断に行われていくと考えられる。

住宅用免震技術の特許分布と周辺技術

住宅用免震技術に関して、1993年1月以降、2002年12月までに出版された特許は2,315件であり、そのうち実用新案は63件である。

住宅用免震技術を構成する要素の中で、地震が起こったときに免震機能を発揮させるためのコア技術である「免震支承技術」が6割を占める。一方、風などでは揺れずに地震の時にだけ免震機能を発揮させたり、平常時に住宅としての快適性などの要求を満たしたり、地震の時に配管が切れたりしないようにするといった、免震機能を十分に発揮させるための周辺技術が4割を占めていることが特徴である。

住宅用免震技術の特許分布と周辺技術

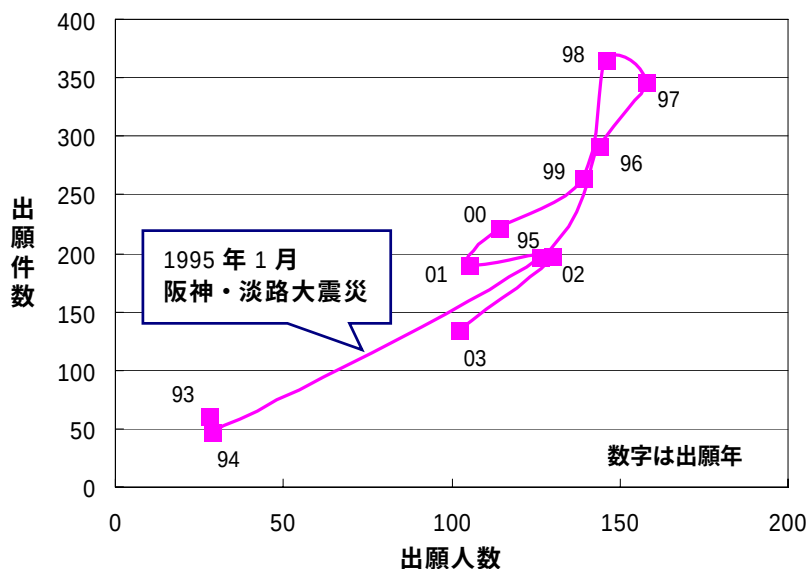


実用段階に入った住宅用免震技術

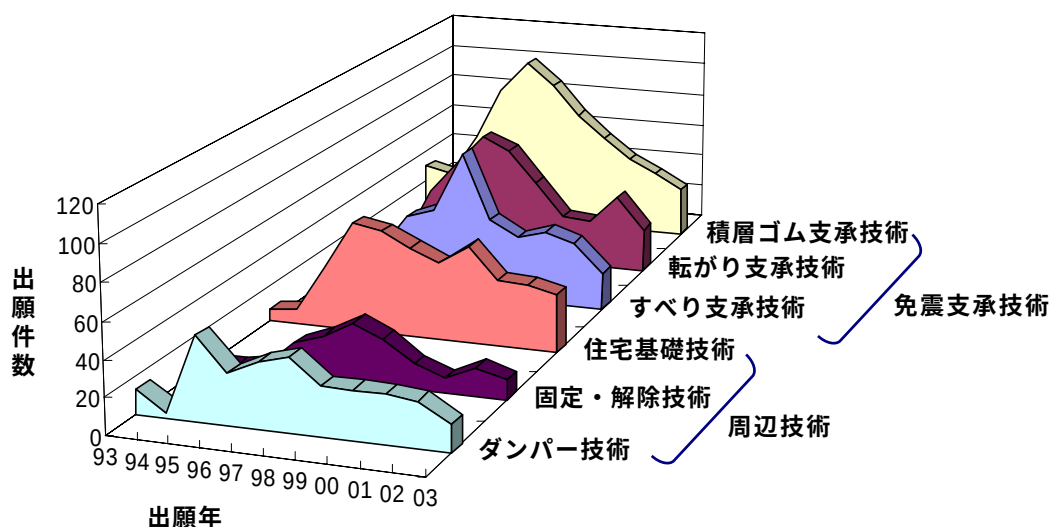
住宅用免震技術に関しては、1994年までは出願件数の伸びない状況が続いていたが、1995年1月の阪神・淡路大震災によって社会の関心が高まり、95年から98年にかけて出願人数、出願件数の大幅増加が見られた。その後は、出願人数、出願件数が減少し、1995年のレベルに落ち着いてきている。

技術要素別にみると、いずれの技術要素も95年から98年にかけて出願件数が増加し、その後減少し、02年、03年には一定のレベルに落ち着いてきている。

住宅用免震技術の出願人－出願件数推移



技術要素別の出願件数推移



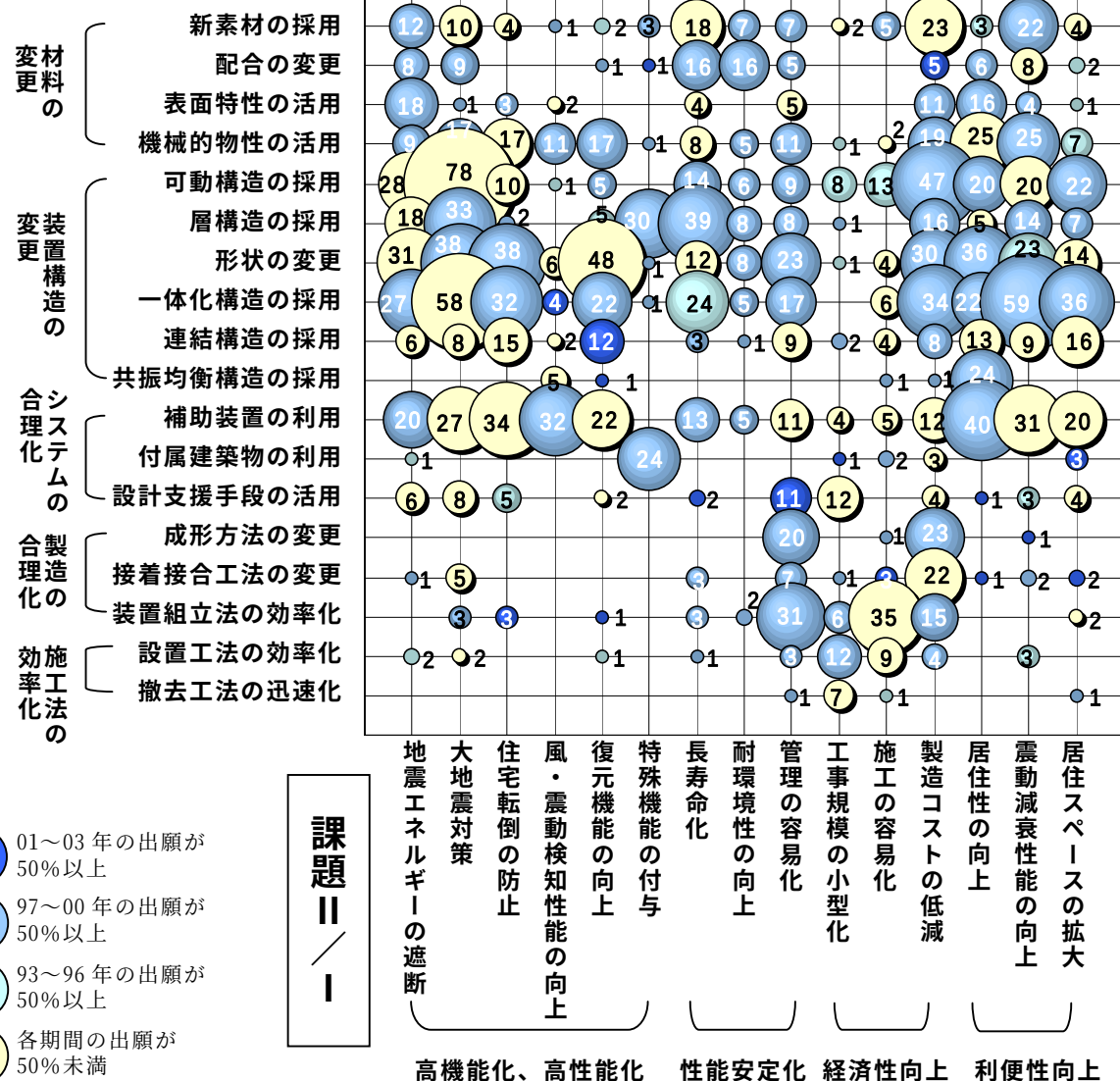
免震装置の最適化が課題

住宅用免震装置に関する技術開発の課題には、「地震エネルギーの遮断」と「大地震対策」というコアとなる課題があり、また、「製造コストの低減」と住宅としての快適さに関する課題である、「居住性の向上」、「震動減衰性能の向上」、「居住スペースの拡大」が主な課題である。これらの課題に対しては、「可動構造の採用」や「一体化構造の採用」などの「装置構造の変更」が解決手段の中心となっている。

その他の課題である「施工の容易化」を始めとする「経済性向上」に対しては、「装置組立法の効率化」を始めとした「製造の合理化」が主な解決手段となっている。

住宅用免震技術の課題と解決手段の分布

解決手段Ⅰ／Ⅱ



免震機能の改良と利便性の維持

住宅用免震技術の注目される特許としては、課題である「高機能化、高性能化」を「可動装置の採用」で解決した秋元将男氏の特公平 06-074609 や、課題「高機能、高性能化（復元機能の向上）」を地震スイッチの開発という「形状の変更」で解決した北村二郎氏の特許 2575283 がある。

住宅用免震技術の課題と解決手段および被引用回数

課題Ⅰ 解決手段Ⅰ／Ⅱ	高機能化・高性能化	性能安定化	経済性向上	利便性向上	件数 回数
材料の変更/ 配合の変更				実用2069829 (大成建設、東京ファブリック工業) [8回]	1件 8回
装置構造の変更/ 可動構造の採用	特公平06-074609 (秋元将男) [16回] 実用2083742 (鹿島建設、 鹿島建物総合管理) [6回] 特許2713100 (鹿島建設) [5回]			特許3172765 (カヤハ工業、鹿島建設) [11回] 実用2147642 (鹿島建設、カヤハ工業) [10回] (実用2586794 (オイレ工業) [10回]	6件 58回
装置構造の変更/ 層構造の採用	特許2816344 (ブリヂストン) [8回] 実用2081817 (鹿島建設) [6回]	特公平06-035766 (多田英之) [10回]			3件 24回
装置構造の変更/ 形状の変更	特許2575283 (北村二郎) [16回] 特公平04-063193 (北村二郎) [12回] 特許2504945 (北村二郎) [10回] 実用2052013 (大林組) [5回] 特許2918311 (住友コム工業) [5回]		特許2650153 (多田英之) [5回] 特許3254322 (住友林業) [5回]		7件 58回
装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許2603426 (三井住友建設) [7回]	特公平05-022026 (三井住友建設) [6回]	特許3416473 (三井住友建設) [8回]	特許3069524 (サンヨーエンジニアリング) [9回]	4件 30回
システムの合理化/ 補助装置の利用	特許3172765 (カヤハ工業、鹿島建設) [11回] 特許2631486 (竹中工務店) [7回] 特公平07-035700 (秋元将男) [7回] 特公平06-035763 (三井ホーム) [6回]			特許3195512 (三井住友建設) [10回] 特許2703071 (大阪ヒコ、三菱マテリアル) [5回] 特許3207767 (フジクラ) [5回]	7件 51回
製造の合理化/ 接着接合法の変更			特許2844078 (ニッタ) [5回]		1件 5回
施工法の効率化/ 設置工法の効率化			特許3093059 (積水化学工業) [5回]		1件 5回
件数 回数	15件 127回	2件 16回	5件 28件	8件 68回	

関東を中心とした技術開発

住宅用免震技術に関する特許の発明者の住所から主要企業の技術開発の拠点を見ると、栃木県、茨城県、埼玉県、東京都、神奈川県、千葉県、愛知県、大阪府、広島県である。

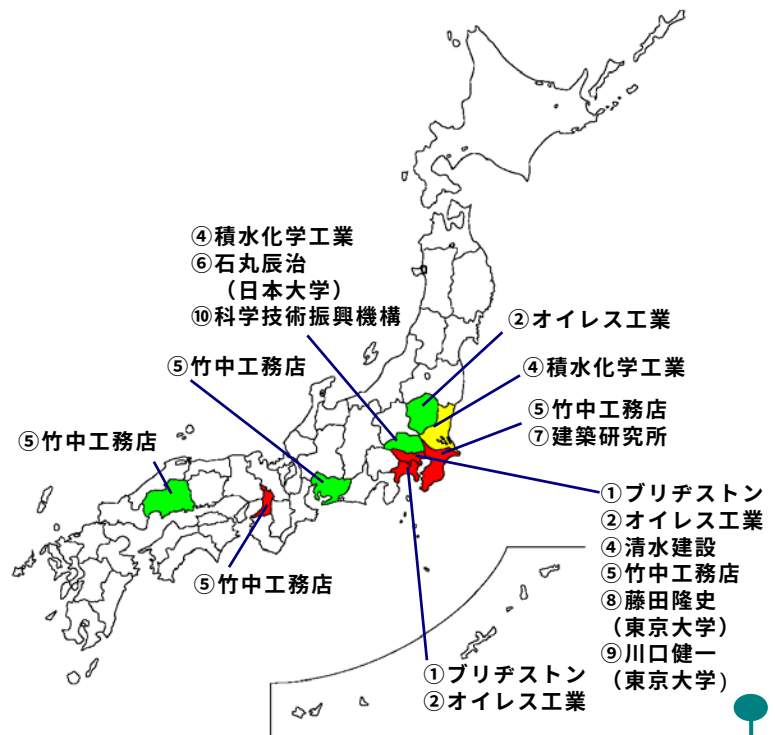
主要出願人

No.	出願人	件数
①	ブリヂストン	127
②	オイレス工業	92
③	積水化学工業	87
④	清水建設	82
⑤	竹中工務店	82

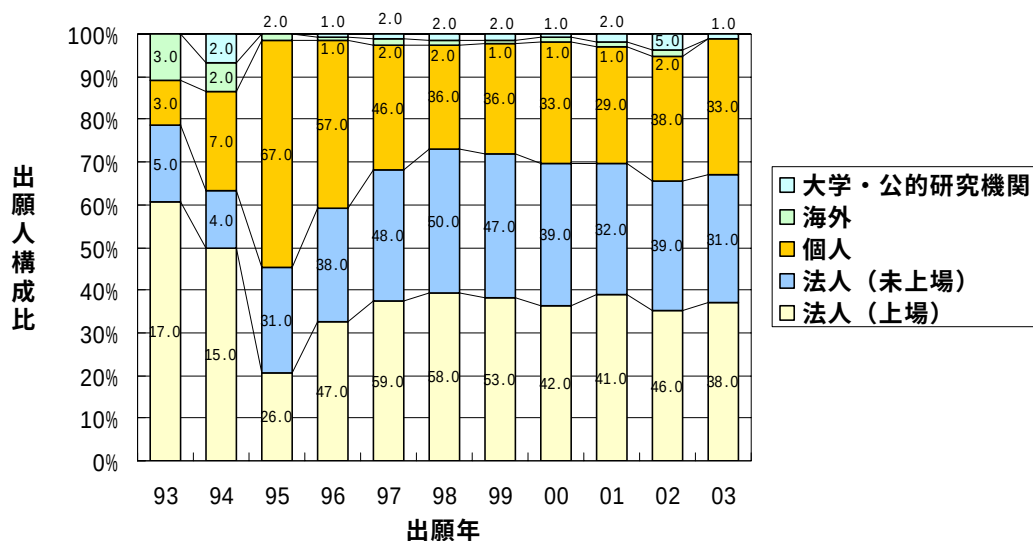
大学・公的機関出願人

No.	出願人	件数
⑥	石丸辰治 (日本大学)	15
⑦	建築研究所	9
⑧	藤田隆史 (東京大学)	6
⑨	川口健一 (東京大学)	6
⑩	科学技術振興機構	6

技術開発拠点地図



出願人の構成比推移



株式会社 ブリヂストン

出願状況	特許の課題と解決手段の分布
ブリヂストンの出願件数は116件であり、そのうち6件が登録されている。 ブリヂストンは、世界最大のタイヤメーカーであり、積層ゴム支承技術においても、その技術力を生かしてさまざまな技術開発を行なっている。 課題としては、「大地震対策」、「長寿命化」、「製造コストの低減」、「居住の向上」に関するものが多い。 課題「居住性の向上」に対しては、「一体化構造の採用」が解決手段として用いられている。課題「大地震対策」に対しては、「層構造の採用」が主な解決手段である。 「製造コストの低減」という課題に対しては「接着接合工法の変更」と「成型方法の変更」、「層構造の採用」が解決手段となっている。	解決手段Ⅱ 課題Ⅱ 新素材の採用 配合の変更 表面特性の活用 機械的物性の活用 可動構造の採用 層構造の採用 形状の変更 一体化構造の採用 連結構造の採用 共振均衡構造の採用 補助装置の利用 付属建築物の利用 設計支援手段の活用 成形方法の変更 接着接合工法の変更 装置組立法の効率化 設置工法の効率化 撤去工法の迅速化 地震エネルギーの遮断 大地震対策 住宅転倒の防止 風・震動検知性能の向上 復元機能の向上 特殊機能の付与 長寿命化 耐環境性の向上 管理の容易化 工事規模の小型化 施工の容易化 製造コストの低減 居住性の向上 震動減衰性能の向上 居住スペースの拡大 1993年1月～2003年12月の出願

保有特許例				
特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要	課題	解決手段	技術要素
特許 3627509 98.04.07 E04H9/02 [1回]	住宅用免震地盤 免震ゴム上のH型鋼と近傍の土間コンクリートとの間にワイヤロープが架け渡されており、巻取機によって巻取り可能とされている。強風が吹くことにより建屋が揺れるときには、ハンドルを回し、ワイヤロープを緊張させ、ベースの揺れを防止する。	居住性の向上 利便性向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	免震支承技術/ 積層ゴム支承技術
特許 3630951 97.11.17 E04H9/02	免震構造体 複合積層体の内部に、該複合積層体を貫通する孔を設け、孔の中に摩擦板を配置し、上部面板に形成された開口部にボルトをねじ込むことによって摩擦板を封入してなる免震構造体。 簡単な構造で免震性能に優れ、長期間使用して、繰り返し剪断変形を受けても摩擦板封入ボルトのゆるみに起因する減衰性能の低下が少ない、実用性の高い免震構造体。	性能安定化/ 長寿命化	装置組立法の効率化/ 製造の合理化	

オイレス工業株式会社

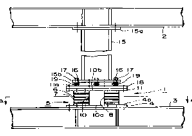
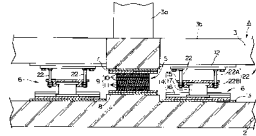
出願状況	特許の課題と解決手段の分布
オイレス工業の出願件数は94件であり、うち16件が特許として登録されており、3件が実用新案として登録されている。 課題としては、「大地震対策」、「居住性の向上」、「居住スペースの拡大」に関するものが多い。 課題である「居住スペースの拡大」および「大地震対策」に対しては、「一体化構造の採用」が主な解決手段となっている。また、課題である「居住性の向上」に対しては、「形状の変更」と「補助装置の利用」、「共振均衡構造の採用」が主な解決手段となっている。	解決手段Ⅱ - 新素材の採用 - 配合の変更 - 表面特性の活用 - 機械的物性の活用 - 可動構造の採用 - 層構造の採用 - 形状の変更 - 一体化構造の採用 - 連結構造の採用 - 共振均衡構造の採用 - 補助装置の利用 - 付属建築物の利用 - 設計支援手段の活用 - 成形方法の変更 - 接着接合工法の変更 - 装置組立法の効率化 - 設置工法の効率化 - 撤去工法の迅速化 課題Ⅱ - 地震エネルギーの遮断 - 大地震対策 - 住宅転倒の防止 - 風・震動検知性能の向上 - 復元機能の向上 - 特殊機能の付与 - 長寿命化 - 耐環境性の向上 - 管理の容易化 - 工事規模の小型化 - 施工の容易化 - 製造コストの低減 - 居住性の向上 - 震動減衰性能の向上 - 居住スペースの拡大
1993年1月～2003年12月の出願	

保有特許例				
特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要	課題	解決手段	技術要素
特許 3247854 96.12.13 E04H9/02 大成建設、ニチアス [1回]	免震装置の耐火被覆構造 下側の耐火被覆材は、免震装置本体の回りに回動させて点検口を所要の点検位置に移動することができる。 免震装置の点検作業を容易なものとした免震装置の耐火被覆構造。	高機能化・高性能化/ 特殊機能の付与	装置構造の変更/ 層構造の採用	免震支承技術／積層ゴム支承技術
特許 3568586 94.07.08 F16F15/04	鉛封入積層ゴム支承 柱状の塑性変形部の中間部は純鉛)体よるなる変形部が形成され、上部及び下部の端部には、変形部に連なってSn-Pb合金、銅あるいは錫の金属よりなる保形部が所定の剛性を保持する厚さをもって配された鉛封入積層ゴム支承。	性能安定化/ 長寿命化	材料の変更/ 配合の変更	

清水建設株式会社

出願状況	特許の課題と解決手段の分布
清水建設の出願は、80件であり、そのうち 21 件が登録されている。 課題としては、「大地震対策」、「住宅転倒の防止」に関するものが多い。 課題である「大地震対策」に対しては、「可動構造の採用」が主な解決手段である。 課題である「住宅転倒の防止」については、「補助装置の利用」と「形状の変更」が主な解決手段である。	解決手段Ⅱ 新素材の採用 配合の変更 表面特性の活用 機械的物性の活用 可動構造の採用 層構造の採用 形状の変更 一体化構造の採用 連結構造の採用 共振均衡構造の採用 補助装置の利用 付属建築物の利用 設計支援手段の活用 成形方法の変更 接着接合工法の変更 装置組立法の効率化 設置工法の効率化 撤去工法の迅速化 課題Ⅱ

1993 年 1 月～2003 年 12 月の出願

保有特許例				
特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要	課題	解決手段	技術要素
特許 3235073 94. 11. 02 E04H9/02	建築物における制震装置 上下方向に支持孔が形成された支承部と、支持孔内に挿入された鉛棒とを備え、支承部は、低摩擦係数を有するプラスチックシート層と支持板とを積層して構成され、支持板はその接合面にプラスチックシート層がそれぞれ接着されている。鉛プラグ全体で有効に塑性化し、効率的に振動エネルギーを吸収できる制震ダンパー。 	高機能化・高性能化 / 大地震対策	新材料の採用 / 新素材の採用	免震支承技術 / 積層ゴム支承技術
特許 3608134 96. 09. 12 E04H9/02	免震機構 上下動抑制装置が、所定の角度をなして交差する上部レールと下部レールとを接続金物を介してジョイントする構成として、水平方向の相対変位を許容するとともに、上下方向の相対変位を抑制する構成。上下方向に大きな引張力が作用した場合にも免震機能を失うことのない免震機構。 	高機能化・高性能化 / 住宅転倒の防止	システムの合理化 / 補助装置の利用	

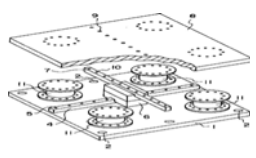
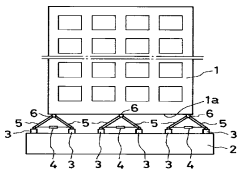
積水化学工業株式会社

出願状況	特許の課題と解決手段の分布
積水化学工業の出願件数は、79 件であり、うち 1 件が登録されている。 課題としては、「風・震動検知性能の向上」、「製造コストの低減」に関するものが多い。 課題「風・震動検知性能の向上」については、「共振均衡構造の採用」が主な解決手段である。 課題「製造コストの低減」については、「可動構造の採用」を始めとしたさまざまな解決手段が検討されている。	解決手段Ⅱ 課題Ⅱ 1993 年 1 月～2003 年 12 月の出願

保有特許例				
特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要	課題	解決手段	技術要素
特許 3464094 96.03.18 E04B1/348	ユニット建物 建物ユニットの柱と基礎との間に免震装置を設け、同じ建物ユニットの下に位置する免震装置同士が横架材ならびに斜め架材で連結されている。免震構造のユニット建物を効率よく建設することができる。	経済性向上 / 施工の容易化	装置構造の変更 / 可動構造の採用	周辺技術 / 住宅基礎技術
特開 2001-123702 99.10.25 E04H9/02	免震構造物の耐風固定装置	高機能化・高性能化 / 風・震動検知性能の向上	システムの合理化 / 補助装置の利用	
特開 2002-350456 00.08.01 G01P5/00	風検知装置及び該装置を用いた免震建物			

株式会社 竹中工務店

出願状況	特許の課題と解決手段の分布
竹中工務店の出願は、72 件であり、そのうち 6 件が登録されている。 主な課題としては、「住宅転倒の防止」がある。 課題である「住宅転倒の防止」に対しては、「一体化構造の採用」が主な解決手段となっている。また、課題「震動減衰性能の向上」に対する解決手段としての「補助装置の利用」にも出願が集中している。	解決手段Ⅱ - 新素材の採用 - 配合の変更 - 表面特性の活用 - 機械的物性の活用 - 可動構造の採用 - 層構造の採用 - 形状の変更 - 一体化構造の採用 - 連結構造の採用 - 共振均衡構造の採用 - 補助装置の利用 - 付属建築物の利用 - 設計支援手段の活用 - 成形方法の変更 - 接着接合工法の変更 - 装置組立法の効率化 - 設置工法の効率化 - 撤去工法の迅速化 課題Ⅱ - 地震エネルギーの遮断 - 大地震対策 - 住宅転倒の防止 - 風・震動検知性能の向上 - 復元機能の向上 - 特殊機能の付与 - 長寿命化 - 耐環境性の向上 - 管理の容易化 - 工事規模の小型化 - 施工の容易化 - 製造コストの低減 - 居住性の向上 - 震動減衰性能の向上 - 居住スペースの拡大 1993 年 1 月～2003 年 12 月の出願

保有特許例				
特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要	課題	解決手段	技術要素
特許 3434137 96. 08. 28 E04H9/02 三菱重工業 ティエイチケー [1 回]	構造物の免震装置 直線状の基礎側レールと構造物側ベースプレートに負荷される荷重を支持しないように基礎側ベースプレートと構造物側ベースプレートとの間に取り付けた弾性体とを備える。水平方向に柔軟で十分な支持能力と免震効果を得る。 	高機能化・高性能化 / 地震エネルギーの遮断	システムの合理化 / 補助装置の利用	免震支承技術 / すべり支承技術
特許 3463115 95. 08. 30 E04H9/02	3次元免震方法及び免震装置 水平方向の地震エネルギーは支承体の水平方向への変形でエネルギー吸収を行わせ、上下方向の地震エネルギーは斜め柱の開脚変形に対応する軸方向ダンパーの水平方向への伸縮変形でエネルギー吸収を行う。 	高機能化・高性能化 / 大地震対策	装置構造の変更 / 可動構造の採用	周辺技術 / ダンパー技術

目次

1. 技術の概要

1.1 住宅用免震技術	3
1.1.1 住宅用免震技術とは	5
1.1.2 住宅用免震技術の概要	7
1.1.3 特許からみた技術の進展	12
1.1.4 住宅用免震技術の市場	18
1.2 住宅用免震技術の特許情報へのアクセス	23
1.2.1 特許情報へのアクセス	23
1.2.2 技術要素別の特許情報へのアクセス	26
1.2.3 欧米の特許情報へのアクセス	27
1.3 技術開発活動の状況	28
1.3.1 住宅用免震技術の技術開発活動	28
1.3.2 欧米の出願件数推移	33
1.3.3 住宅用免震技術の技術要素別技術開発活動	35
(1) すべり支承技術	35
(2) 転がり支承技術	36
(3) 積層ゴム支承技術	37
(4) ダンパー技術	38
(5) 固定・解除技術	39
(6) 住宅基礎技術	40
1.4 技術開発の課題と解決手段	41
1.4.1 住宅用免震技術の技術要素と課題	43
1.4.2 住宅用免震技術の課題と解決手段	46
1.4.3 住宅用免震技術の技術要素別の課題と解決手段	51
(1) すべり支承技術の課題と解決手段	51
(2) 転がり支承技術の課題と解決手段	60
(3) 積層ゴム支承技術の課題と解決手段	73
(4) ダンパー技術の課題と解決手段	87
(5) 固定・解除技術の課題と解決手段	95
(6) 住宅基礎技術の課題と解決手段	100

1.5 注目される特許	111
1.5.1 注目される特許の抽出	111
1.5.2 注目される特許の課題と解決手段	115
1.5.3 注目される特許の関連図	118
2. 主要企業、大学・公的機関等の特許活動	
2.1 ブリヂストン	124
2.1.1 企業の概要	124
2.1.2 製品例	124
2.1.3 技術開発拠点と研究者	124
2.1.4 技術開発課題対応特許の概要	125
2.2 オイレス工業	135
2.2.1 企業の概要	135
2.2.2 製品例	135
2.2.3 技術開発拠点と研究者	136
2.2.4 技術開発課題対応特許の概要	137
2.3 清水建設	146
2.3.1 企業の概要	146
2.3.2 製品例	146
2.3.3 技術開発拠点と研究者	146
2.3.4 技術開発課題対応特許の概要	147
2.4 積水化学工業	156
2.4.1 企業の概要	156
2.4.2 製品例	156
2.4.3 技術開発拠点と研究者	157
2.4.4 技術開発課題対応特許の概要	158
2.5 竹中工務店	165
2.5.1 企業の概要	165
2.5.2 製品例	165
2.5.3 技術開発拠点と研究者	165
2.5.4 技術開発課題対応特許の概要	166
2.6 大成建設	173
2.6.1 企業の概要	173
2.6.2 製品例	173
2.6.3 技術開発拠点と研究者	173
2.6.4 技術開発課題対応特許の概要	174

2.7 鹿島建設	181
2.7.1 企業の概要	181
2.7.2 製品例	181
2.7.3 技術開発拠点と研究者	181
2.7.4 技術開発課題対応特許の概要	182
2.8 昭和電線電纜	190
2.8.1 企業の概要	190
2.8.2 製品例	190
2.8.3 技術開発拠点と研究者	191
2.8.4 技術開発課題対応特許の概要	192
2.9 大林組	199
2.9.1 企業の概要	199
2.9.2 製品例	199
2.9.3 技術開発拠点と研究者	200
2.9.4 技術開発課題対応特許の概要	201
2.10 フジクラ	209
2.10.1 企業の概要	209
2.10.2 製品例	209
2.10.3 技術開発拠点と研究者	209
2.10.4 技術開発課題対応特許の概要	210
2.11 横浜ゴム	217
2.11.1 企業の概要	217
2.11.2 製品例	217
2.11.3 技術開発拠点と研究者	218
2.11.4 技術開発課題対応特許の概要	218
2.12 東洋ゴム工業	226
2.12.1 企業の概要	226
2.12.2 製品例	226
2.12.3 技術開発拠点と研究者	227
2.12.4 技術開発課題対応特許の概要	228
2.13 住友ゴム工業	234
2.13.1 企業の概要	234
2.13.2 製品例	234
2.13.3 技術開発拠点と研究者	235
2.13.4 技術開発課題対応特許の概要	236

2.14 バンドー化学	242
2.14.1 企業の概要	242
2.14.2 製品例	242
2.14.3 技術開発拠点と研究者	242
2.14.4 技術開発課題対応特許の概要	243
2.15 フジタ	249
2.15.1 企業の概要	249
2.15.2 製品例	249
2.15.3 技術開発拠点と研究者	250
2.15.4 技術開発課題対応特許の概要	251
2.16 東海ゴム工業	257
2.16.1 企業の概要	257
2.16.2 製品例	257
2.16.3 技術開発拠点と研究者	258
2.16.4 技術開発課題対応特許の概要	259
2.17 三井住友建設	264
2.17.1 企業の概要	264
2.17.2 製品例	264
2.17.3 技術開発拠点と研究者	264
2.17.4 技術開発課題対応特許の概要	265
2.18 三菱重工業	270
2.18.1 企業の概要	270
2.18.2 製品例	270
2.18.3 技術開発拠点と研究者	271
2.18.4 技術開発課題対応特許の概要	272
2.19 ニッタ	277
2.19.1 企業の概要	277
2.19.2 製品例	277
2.19.3 技術開発拠点と研究者	278
2.19.4 技術開発課題対応特許の概要	279
2.20 大和ハウス工業	284
2.20.1 企業の概要	284
2.20.2 製品例	284
2.20.3 技術開発拠点と研究者	285
2.20.4 技術開発課題対応特許の概要	286
2.21 石丸辰治氏	290

2.22 大学・公的研究機関	292
2.23 主要企業以外の特許番号一覧	296

3. 主要企業の技術開発拠点

3.1 住宅用免震技術の技術開発拠点	321
--------------------------	-----

資 料

1. ライセンス提供の用意のある特許	337
--------------------------	-----

本チャートに関する留意事項

1. 一部の出願人の名称について略記を用いている場合がある。
2. 特許リスト等における出願人については作成時点での最新情報を反映させている。
3. 本チャート掲載の製品名等は、各企業等が所有する商標または登録商標である。
4. 掲載されている特許についてライセンスできるかどうかは各企業、大学・公的研究機関等の状況により異なる。

1．技術の概要

- 1.1 住宅用免震技術
- 1.2 住宅用免震技術の特許情報へのアクセス
- 1.3 技術開発活動の状況
- 1.4 技術開発の課題と解決手段
- 1.5 注目される特許

1. 技術の概要

住宅用免震技術は、建物倒壊による人命損傷の回避を目指した耐震技術を進化させ、建物の再利用や財産的価値の保護が図れる地震対策技術である。阪神大震災から10年を経て効果実証、開発進展や規制緩和で普及期に移行する注目技術である。

1.1 住宅用免震技術

わが国の地震対策技術は、1923年関東大震災の教訓による1924年の改正市街地建築物法における耐震規定制定に始まる。その後に発生したいくつかの震災による教訓をもとにした改定を経て、1981年に抜本改定があり「新耐震設計法」が制定され、建物倒壊による人命損傷の回避を目指した「耐震」技術としての弾塑性設計法が確立された。

より高度な地震対策技術である「免震技術」については、1995年の阪神・淡路大震災を契機にその価値が見直され、技術開発が活発化した。都市を直撃する地震に対して、病院や消防施設、警察施設などの防災拠点の機能を保全する地震対策技術の必要性が痛感されたためである。免震技術は、高層ビルや橋梁などの土木構造物に対して先行的に適用され、技術開発と普及が進んだ。

免震装置は、個別の構造物ごとに設計し、大臣認定が必要であったが、1998年の性能設計の導入、2000年の免震建築物・材料の告示、2004年の告示改正、いわゆる免震告示改正があり、風拘束装置の設置が認められ、小規模の建築物について構造計算規定の一部適用除外、クリアランスの合理化などがなされ、戸建の免震住宅が建築しやすくなった。この規制緩和と技術開発とが相まって、2004年は「戸建免震元年」と呼ばれ、現在、住宅用免震技術の開発と普及に期待と注目が寄せられている。

日本では1995年の阪神・淡路大震災が地震活動期の始まりといわれている。鳥取県西部地震、芸予地震、宮城県北部地震など震度6以上の地震が続いて起きている。最近では2004年の中越大震災で震度7、2005年の福岡県西方沖地震で震度6弱などで大きな被害がみられた。また、アジアに目を移しても1999年の台湾・集集地震とトルコ地震、2001年のインド西部地震、2003年のイラン地震、2004年のスマトラ沖地震とその余震、2005年のパキスタン地震による甚大な被害が記憶に新しい。

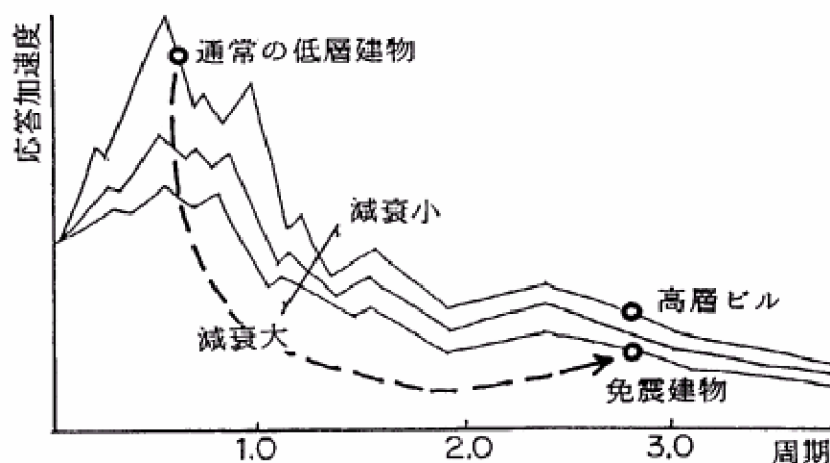
表1.1に近年の我が国の地震年表を示す。

表1.1 近年の我が国の地震年表

発生年	地震名	規模	震度	備 考
1993	釧路沖地震	M7.8	6	11年ぶりに震度6を記録
1993	北海道南西沖地震	M7.8	5	津波被害（奥尻島）
1994	北海道東方沖地震	M8.2	6	
1994	三陸はるか沖地震	M7.6	6	
1995	兵庫県南部地震	M7.3	7	阪神・淡路大震災
2000	鳥取県西部地震	M7.3	6 強	
2001	芸予地震	M6.7	6 弱	
2003	宮城県北部地震	M6.4	6 弱	
2003	十勝沖地震	M8.0	6 弱	
2004	新潟県中越地震	M6.8	7	中越大震災
2005	福岡県西方沖地震	M7.0	6 弱	

免震の原理は、一定規模の地震があったとき、地上の構造物に入力される水平荷重は、構造物の固有周期が長いほど、また、減衰が大きいほど低減されることを利用するものである。具体的には、建物の基礎を水平剛性の低い絶縁装置(免震支承)で支持することによって建物の振動を長周期化し、さらにエネルギーを吸収し過大な変形を抑えるダンパ（減衰装置）を付加することなどによって水平荷重を低減させるものである。図1.1に免震の効果を示す。

図 1.1 免震の効果

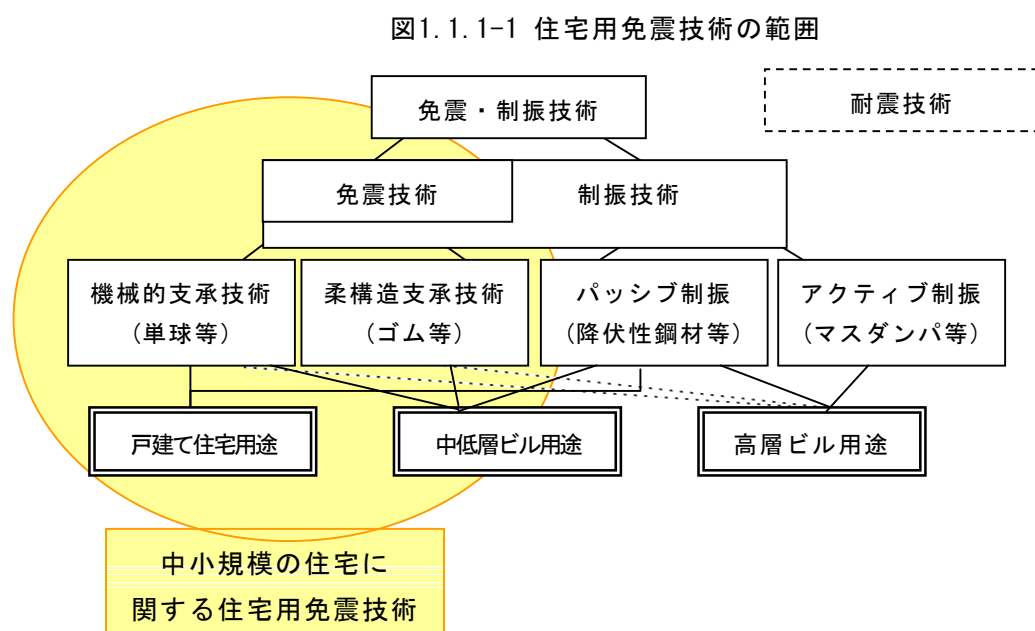


a) 免震の効果

出典：2000 年特許庁 特許マップシリーズ一般 13「耐震・免震・制振構造、装置」

1.1.1 住宅用免震技術とは

図 1.1.1-1 に住宅用免震技術の範囲を示す。



免震技術は、地震対策技術の一つであり、地震対策技術としては、表 1.1.1-1 に示す 3 つの技術がある。

表 1.1.1-1 地震対策技術

技術名	技術内容
免震技術	地震波を遮断する機構を設け、地震動の伝達を防止する技術
制振技術	地震動による振幅を制限・減幅する技術
耐震技術	地震動に十分抵抗し耐えさせようとする技術

免震技術の理想は地震伝達の完全な遮断である。しかし、完全な遮断はできないため、免震技術においても減衰機構などの制振技術要素を併せ持つ。免震技術は機械的支承と柔構造支承に大きく区分される。

また、制振技術はパッシブとアクティブに大きく区分される。

建物の種類によって適した種類の免震・制振技術が用いられる。建物の荷重・設計軸力、要求性能、価格制限に差があるためである。

本書では、免震技術のうち、中小規模の住宅に関する住宅用免震技術を対象としている。

なお、2000年特許庁発行の特許マップシリーズ一般13「耐震・免震・制振構造、装置」において1977年から1997年における当該技術分野のより広い技術範囲について整理・分析され、解説されている。

本書は以下の内容を対象とするものである。

①中小規模の住宅に関する住宅用免震技術

高層ビルや土木構造物などの大型建築物の免震技術が阪神・淡路大震災後から先行的に開発されてきている。こうした構造物は高荷重であり、特殊なゴム技術による免震技術の開発が進められている。また、居住性の確保のためにアクティブ制振技術も採用されている。

これに対して、中低層ビルでは積層ゴム支承技術などの免震技術と、粘性・粘弾性・弾塑性ダンパーによるパッシブ制振技術が主に用いられている。簡易で安価な普及型免震装置の開発が技術課題である。

戸建住宅などの低層建物では、構造物が軽いために小さな積層ゴム支承装置を用いるが、それだけでは支承性能が不足するため、旧来型のゴム免震技術の単純な置き換えによる適用は困難である。そこで、転がり支承やすべり支承技術などの機械的支承による免震装置が開発されている。

本書では、大型建築物で開発された免震技術を中低層ビルや戸建住宅用に適用できるようにした住宅用免震技術を対象とした。

②免震用に特化した制振技術

免震技術の理想は地震エネルギー伝達の完全な遮断である。しかし、完全な遮断はできないため、免震技術においても減衰機構などの制振技術要素を併せ持たせる必要がある。そこで、免震技術用に特化した減衰機構として一体的に取り入れられている制振技術は対象とした。

③耐震技術を除外

耐震技術は広義には免震技術においても基盤となる技術である。しかし、構造部材等を十分に強くすることによって地震エネルギーに抵抗するだけの狭義の耐震技術は、免震技術と異なる技術思想であるので、本書においては除外した。

1.1.2 住宅用免震技術の概要

住宅用免震技術は、支承技術と周辺技術に大別される。

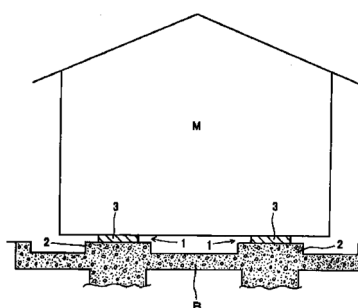
支承技術は、すべり支承技術、転がり支承技術、積層ゴム支承技術に細分される。

周辺技術は、ダンパー技術、固定・解除技術、住宅基礎技術に細分される。

(1) すべり支承技術

すべり支承技術とは、建物の重さを支持しながら、地震時にすべりが生じることで震動伝播を切断する技術である。平板の上を軽やかに摺動する平面すべり技術、皿状板の中心から外周に向かって登り勾配を設けた曲面すべり技術がある。鉄板同士のすべり摩擦係数は0.5程度と大きいので、今回注目する中小規模の住宅では、フッ素樹脂を金属面に焼き付けるなどして摩擦係数を0.05程度に調整する技術が用いられている。

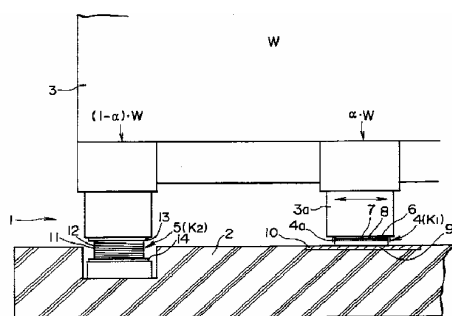
図1.1.2-1 すべり支承技術の例



特開2002-349089

住宅用免震装置として積層ゴム支承技術とすべり支承技術を組み合わせて両者の特徴を活かした装置も開発されている。

図 1.1.2-2 すべり支承と積層ゴム支承技術の併用例

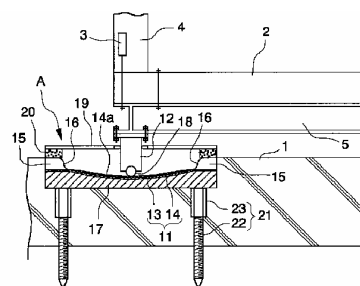


特開平08-158697

(2) 転がり支承技術

転がり支承技術とは、建物の重さを支持しながら、地震時に転がりが生じることで震動伝播を切断する技術である。平板の上を軽やかに転動する平面転がり技術、皿状板の中心から外周に向かって登り勾配を設けた曲面転がり技術、レールの上を転動するレールころがり技術がある。転動体は1つの球を用いる単球型、複数の球を用いる複球型、多数の溝状に配置した小径球の上を大径球が転動するベアリング型がある。転がり摩擦係数は0.005程度であり、そのままで転がり支承に応用できる。

図1.1.2-3 転がり支承技術の例

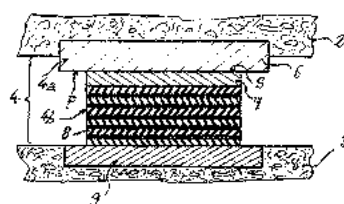


特開2002-070358

(3) 積層ゴム支承技術

積層ゴム支承技術とは、複数のゴムシートと鋼板を交互に積層して固着した積層ゴムを用いて、建物重量を支持しながら、地震時にはゴムが柔らかく変形する技術である。鉛直剛性が水平剛性の数千倍というきわめて優れた特性を有する。

図 1.1.2-4 積層ゴム技術の例



特公昭 59-018500

今回注目する中小規模の住宅では、その支承荷重が従来の橋梁やビルの1/200以下であるため、軽すぎて従来の積層ゴム技術をそのまま適用できない。そのままでは水平剛性が高いため免震性能が発揮されないし、単純に剛性を低下させただけでは、座屈やクリープの問題が生じるためである。そこで、中心部に鉛を入れて水平剛性を低下させるとともに座屈を防止するという目的を両立させる技術などが開発されている。

図 1.1.2-5 積層ゴムを住宅用免震技術に応用する場合の問題点

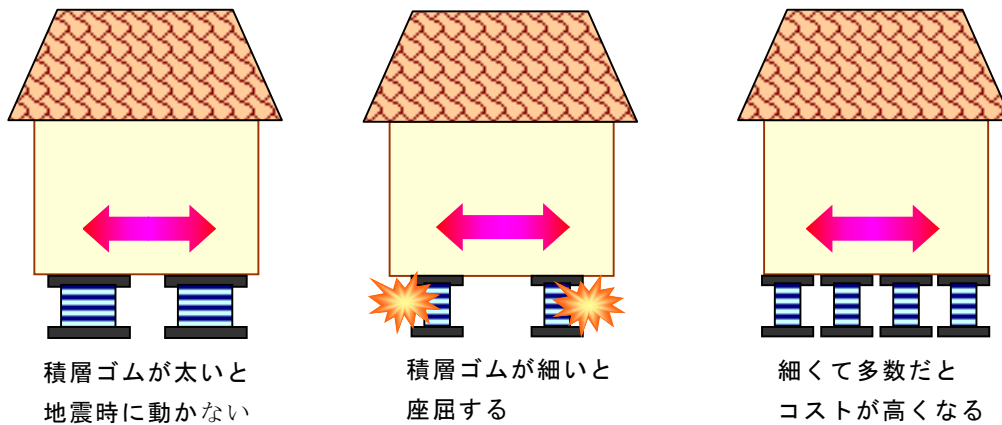
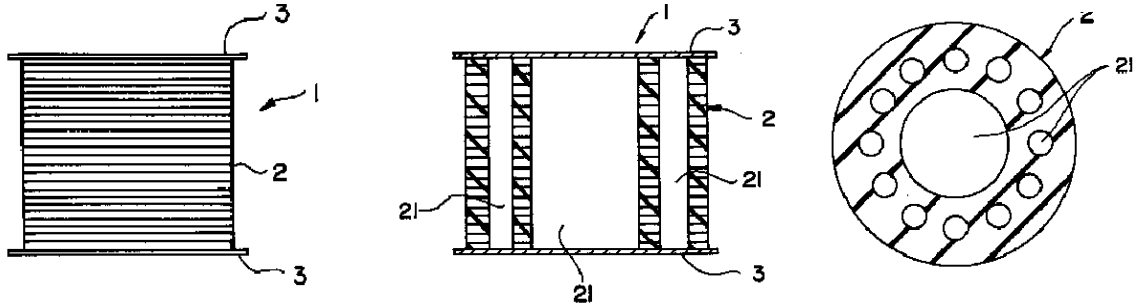


図1.1.2-6 積層ゴムの肉抜きによる水平剛性低下と座屈防止の両立技術の例



特開平 04-090942

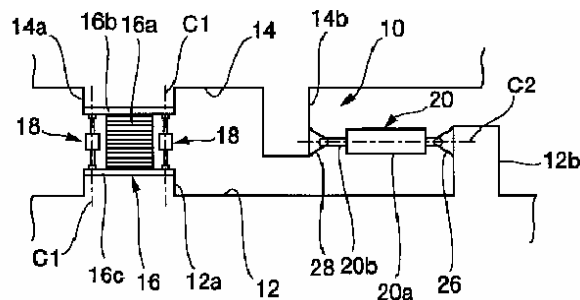
積層ゴムは支承技術であるとともに、減衰機能、復元機能を併せ持つ技術である。速やかに揺れが吸収され、もとの位置に復元される。

減衰機能、復元機能という観点からは、積層ゴム支承技術はさらに3つに区分される。ダンパー機能が小さい減衰機能分離型とダンパー機能を併せ持つ減衰機能一体型および両者に共通する技術である。

(a) 減衰機能分離型積層ゴム支承技術

減衰機能分離型は天然ゴムや合成ゴム、エラストマーを軟質材として用いた技術である。ダンパー機能が小さく別途ダンパー装置を並列に組み合わせる必要がある。

図1.1.2-7 積層ゴム支承技術とダンパーとの併用例

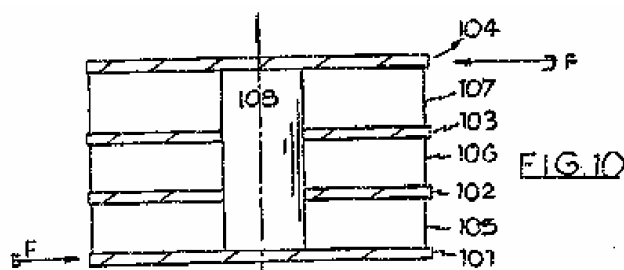


特開平11-036657

(b) 減衰機能一体型積層ゴム支承技術

減衰機能一体型は2種類あり、積層体の中空部に鉛プラグを複合した鉛プラグ入り積層ゴム技術と軟質ゴム材自体に減衰性能を付与した高減衰積層ゴム支承技術がある。

図 1.1.2-8 鉛入り積層ゴム支承技術の例



特公昭61-017984

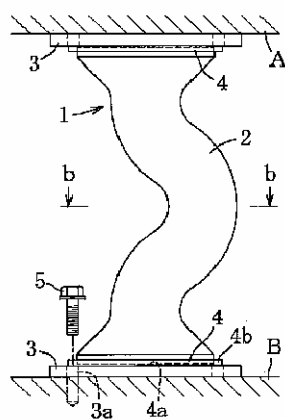
(c) 積層ゴム共通技術

積層ゴム共通技術とは、積層ゴムの製造、構造、被覆、施工など積層ゴムに関連する技術で減衰機能に関与しない積層ゴムに共通する技術である。

(4) ダンパー技術

ダンパー技術とは、地震時の建物の揺れ幅や速度に応じて地震エネルギーを吸収し、震動を抑える技術である。粘性・粘弾性、摩擦、履歴などを利用した各種ダンパーがある。

図 1.1.2-9 ダンパー技術の例

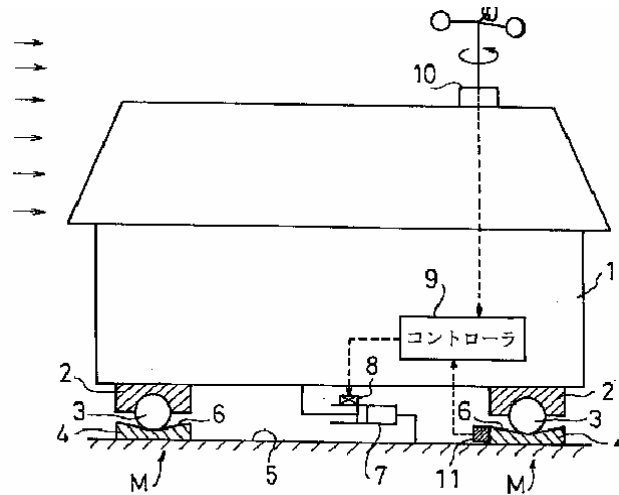


特開 2003-027766

(5) 固定・解除技術

固定・解除技術とは、今回注目する中小規模の住宅など免震建物を台風など大風で動かないようにする技術である。風センサーを利用して建物を固定状態にする強風時建物固定型技術と地震センサーや共振型錘一体型装置を用いて固定状態を解除する地震時免震機能作動型技術がある。

図1.1.2-10 固定・解除技術 風センサー利用例

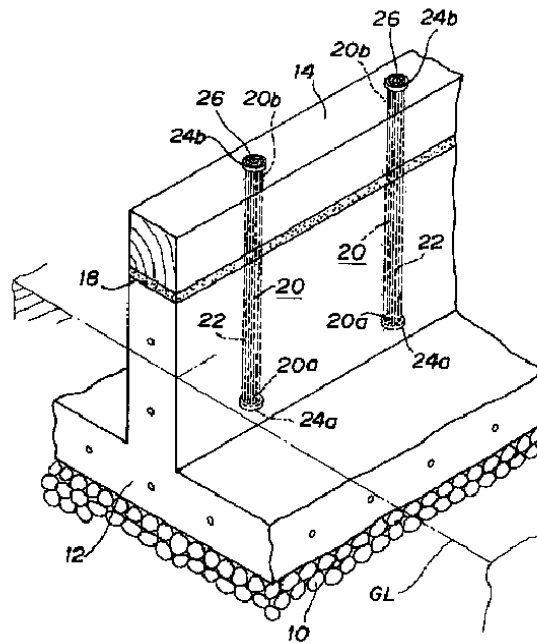


特許 3714725

(6) 住宅基礎技術

住宅基礎技術とは、免震住宅に密接に関連する住宅地盤、住宅基礎、架台技術、上部構造、耐火防火技術、配管技術などの周辺技術である。今回注目する中小規模の住宅など建物上部構造から独立した構造部を必要とする剛性の高い足元をつくる架台技術や積層ゴム支承を火災から守る防耐火技術、建物と地面が水平に動くためのクリアランスを確保し、配管等をフレキシブルに設置する技術などがある。

図1.1.2-11 住宅基礎技術の例



特開平08-226250

1.1.3 特許から見た技術の進展

住宅用免震技術で特に出願の多い「すべり支承技術」、「転がり支承技術」、「積層ゴム支承技術」について、特許から見た技術の進展を示す。

図 1.1.3-1 から図 1.1.3-3 の図中で、二重枠線で囲った特許は、後述の「1.5 注目される特許」で紹介した特許である。

(1) すべり支承技術

図 1.1.3-1 にすべり支承技術に関する技術の進展を示す。

すべり支承技術は、すべり板によって、建物と基礎との縁を切りながら建物を支承するものである。地震のときには、すべり板によって基礎部分が揺れても建物が揺れないようにするとともに、すべり板の間の摩擦を利用して地震エネルギーを減衰させるものである。

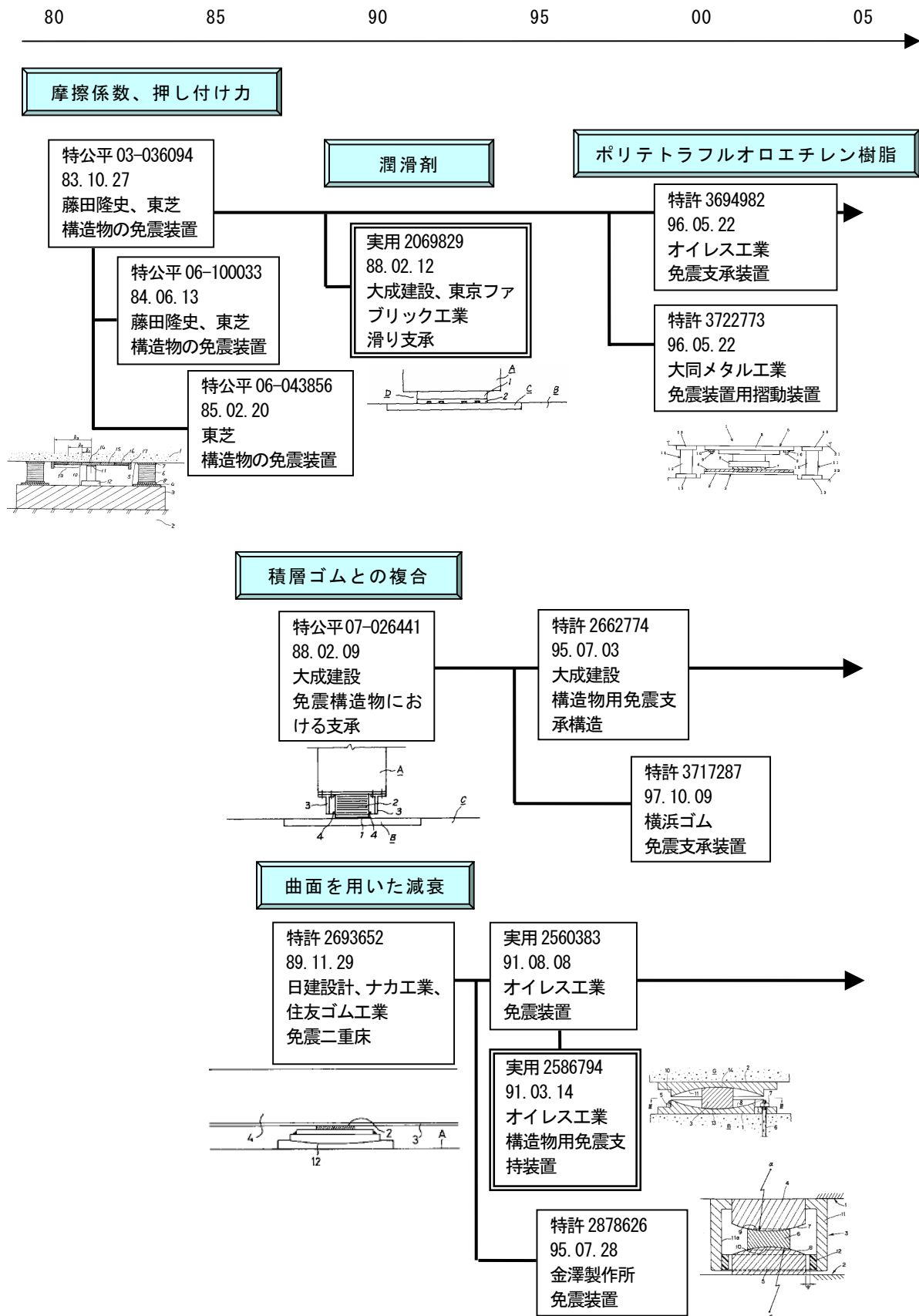
摩擦を利用するためには、すべり板の摩擦係数と摩擦板にかかる押し付け力を適当な範囲にする必要がある（特公平 03-036094、特公平 06-100033、特公平 06-043856）。

戸建住宅の場合には、すべり板にかかる荷重が小さいので、摩擦係数が小さい必要がある。そのため、潤滑剤を導入したり（実用 2069829）、すべり摩擦係数の小さいポリテトラフルオロエチレン樹脂をすべり面に焼き付ける工夫などがなされている（特許 3722773、特許 3694982）。

一方、積層ゴムの下面にすべり面を設けた積層ゴムとの複合型すべり支承装置も開発されている（特公平 07-026441、特許 2662774、特許 3717287）。

また、すべり板を曲面にして、曲面を登らせることでより減衰性能を高め、地震が収まったときに、元の位置に復元させるすべり支承装置も開発されている（特許 2693652、実用 2560383、実用 2586794、特許 2878626）。

図 1.1.3-1 すべり支承技術に関する技術の進展



(2) 転がり支承技術

図 1.1.3-2 に転がり支承技術に関する技術の進展を示す。

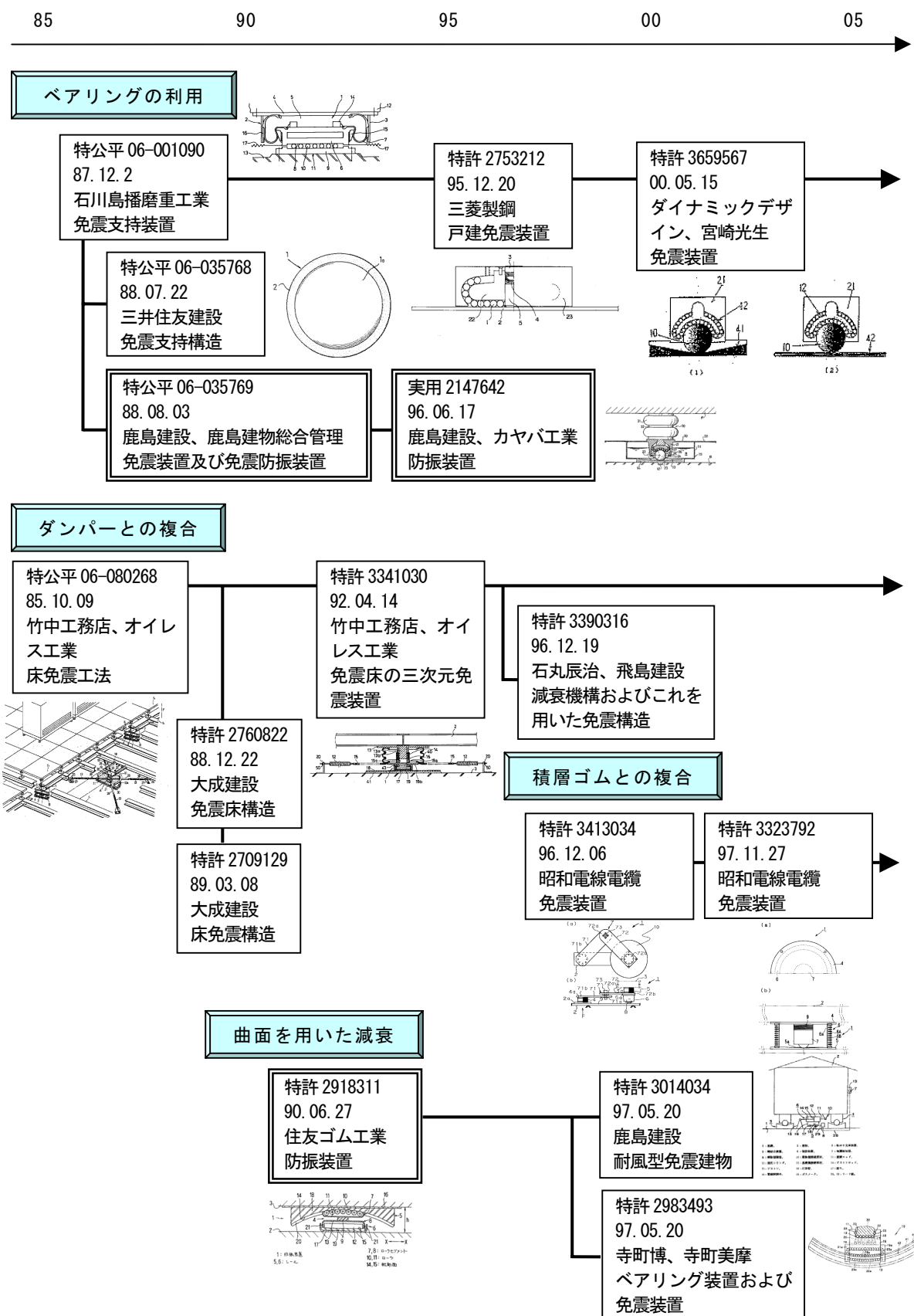
転がり支承技術は、球を用いて建物と基礎の縁を切って支承するものである。地震のときには、球が平板の上を水平方向に動き回れるので、地面が揺れても建物を揺らすことがなくなる。

球としては、比較的大きな金属球を用いるもの（特公平 06-035768、実用 2147642）から、小さなベアリングを用いるもの（特公平 06-001090、特公平 06-035769、特許 2753212）、大小の球を組み合わせたもの（特許 3659567）などがある。

転がり支承装置では、金属球と金属の平板の間に摩擦力が働くが、この摩擦力は小さいので、地震エネルギーを減衰させる装置との組み合わせが必要となる。減衰装置としてよく用いられるものとしてダンパーがあり、これとの組み合わせに関する技術が開発されている（特公平 06-008028、特許 3341030、特許 2760822、特許 2709129、特許 3390316）。また、積層ゴムを減衰機構として用いたものが開発されている（特許 3413034、特許 3323792）。

さらに、すべり支承技術と同様に、受け皿を凹面にすることにより、地震エネルギーの減衰効果と地震が収まったときに元の位置に戻る復元機能をもたせたものが開発されている（特許 2918311、特許 3014034、特許 2983493）。

図 1.1.3-2 転がり支承技術に関する技術の進展



(3) 積層ゴム支承技術に関する技術の進展

図 1.1.3-3 に積層ゴム支承技術に関する技術の進展を示す。

積層ゴム支承技術は、ゴムと金属板を交互に数十層積層したものであり、1970 年代にフランスで登場した。1975 年にフランスのスピーバ・ティニョール氏、エレクトリシイテ・ドゥ・フランスが出願した特公昭 59-018500 が積層ゴム支承技術の基本特許の一つである。日本でも、多田英之氏などによって積層ゴム支承技術の開発が行われた（特許 2650153）。

地震との共振を避けるだけであれば免震ゴムだけでよいが、建物の水平方向の変位が大きくなり、免震ゴムが破断してしまう恐れがある。そこで、地震エネルギーを吸収することが必要になる。地震エネルギー減衰の方法の一つが、減衰性の高い鉛棒を積層ゴムの中心部に封入する「鉛入り積層ゴム」である。この技術は 1970 年代にニュージーランドで開発され、日本にも導入されている。1975 年にニュージーランド・インベンションズ・デベラップメント・オーソロティが出願した特公昭 61-017984 が基本特許の一つである。日本では、オイレス工業が鉛入り積層ゴムの特許を多数出願しており、積層ゴム支承を用いた免震機構の解析方法に関する特許も出願している（特許 3606651）。

鉛のほかにも粘性流体などの地震エネルギー減衰材を封入した積層ゴム支承の特許がブリヂストン（特許 2816344）やアタカ工業（特許 29916688、特許 2888807）などから出願されている。

地震エネルギーを吸収するもう一つの方法として、ゴムに添加剤を配合することによってゴム自体に高い減衰性能を持たせる「高減衰ゴム」を用いるものがある。高減衰ゴムを用いた積層ゴム支承技術に関する出願としては、鹿島建設から一連の特許が出願されている（特公平 08-006493、特公平 08-006494、特許 3114585）。また、信越化学工業からゴム組成の改良に関する特許が出願されている（特公平 06-089158、特許 2534003）。

図 1.1.3-3 積層ゴム支承技術に関する技術の進展 (1/3)

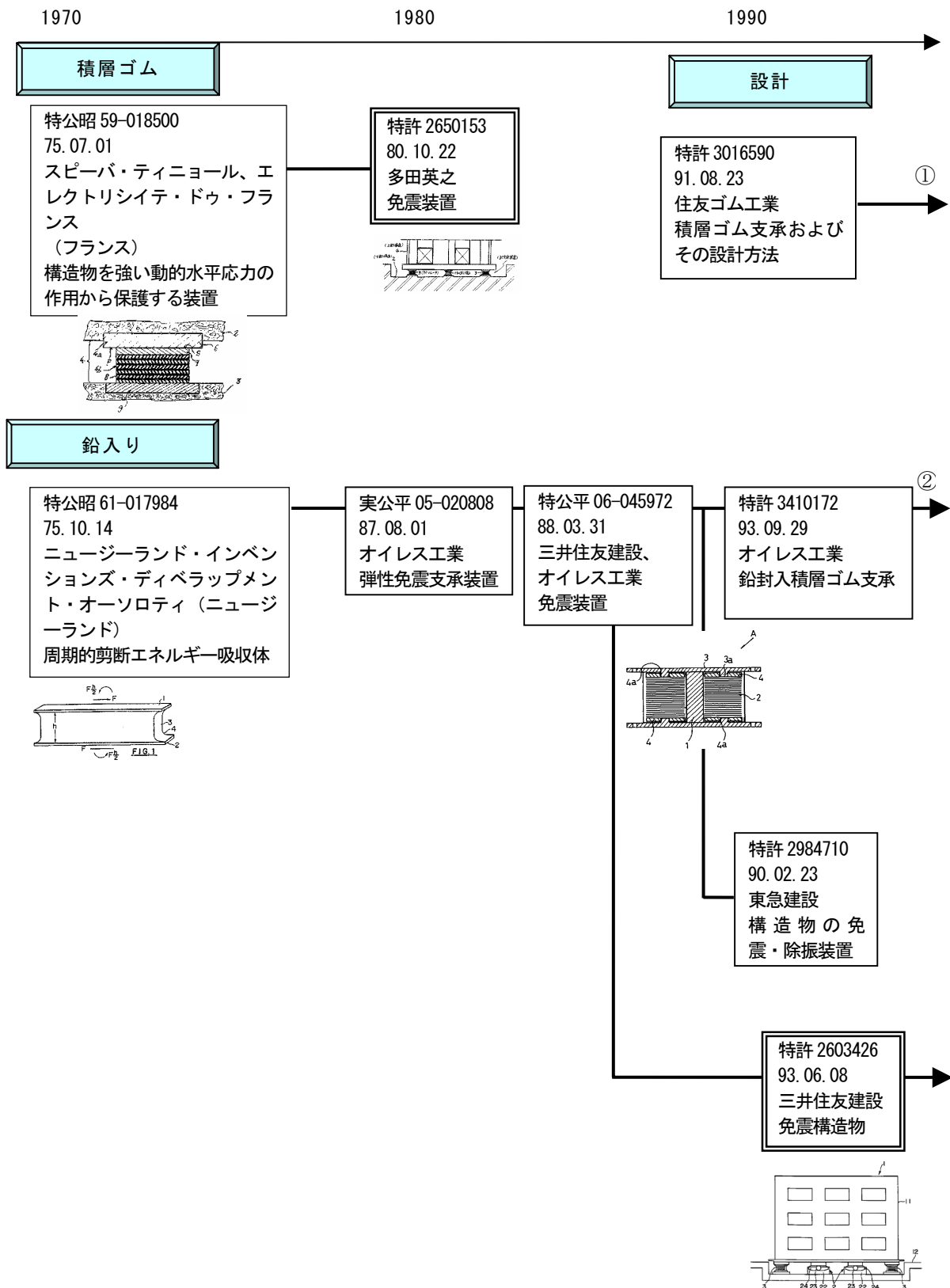
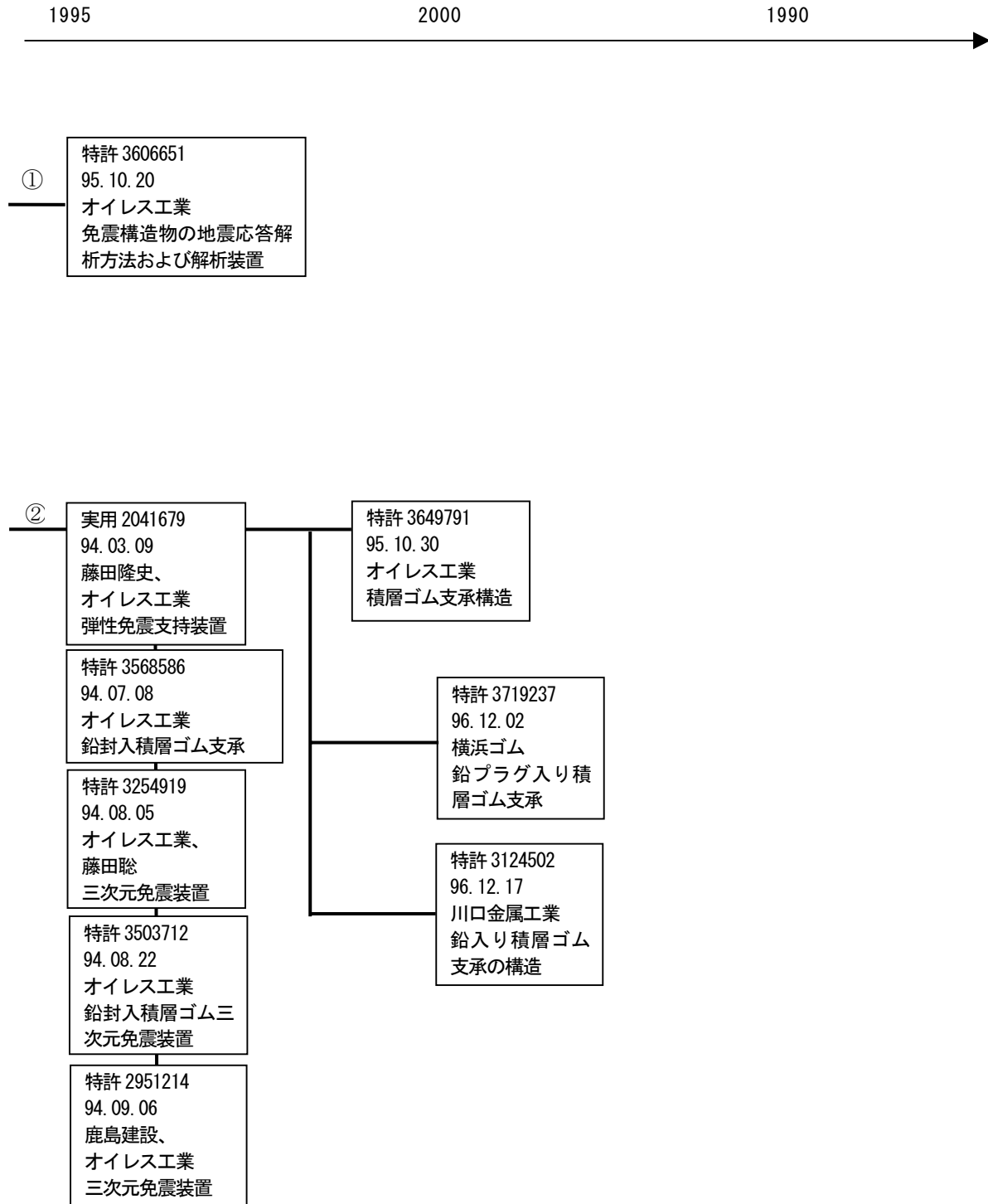


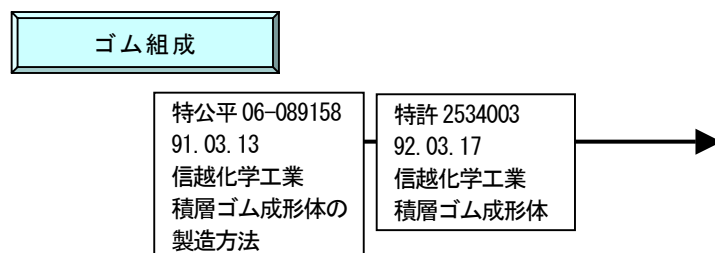
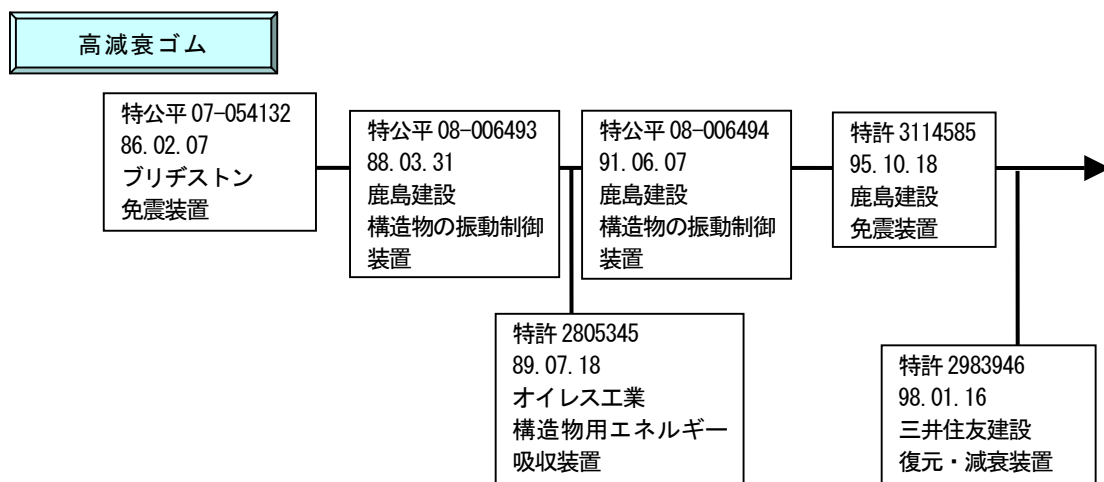
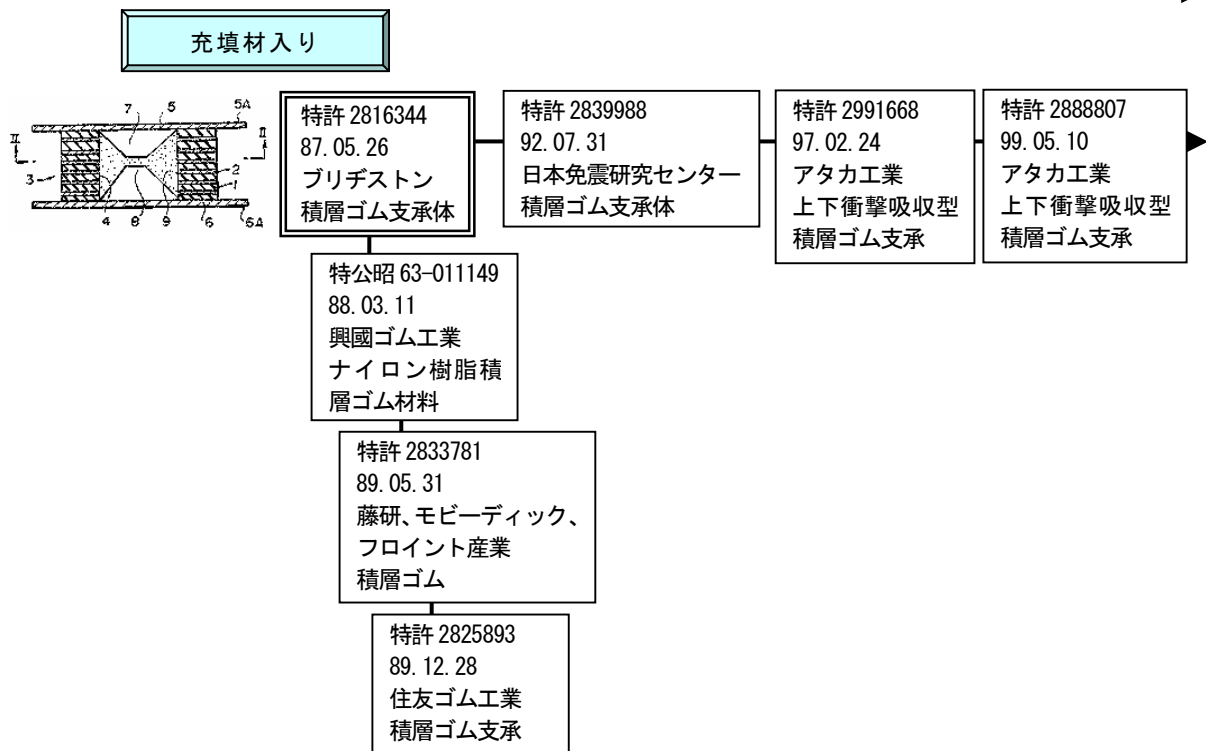
図 1.1.3-3 積層ゴム支承技術に関する技術の進展 (2/3)



1980

1990

2000



1.1.4 住宅用免震技術の市場

(1) 市場規模

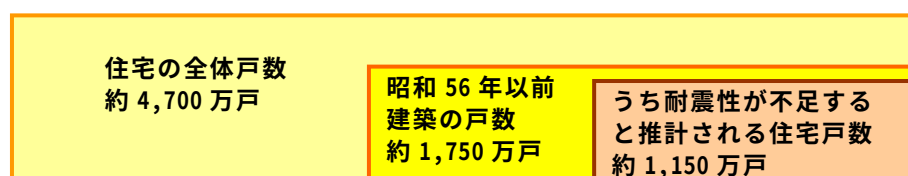
免震住宅に関する公式な統計はない。

日本で免震住宅の開発と普及を活発に行なっている一条工務店のホームページによれば、同社の免震住宅の累積着工件数は、2005 年 12 月現在で 1,700 件を超えており、同社のシェアは 75%以上である。これから推定すると、日本の免震住宅の累計着工件数は、2,200 件程度である。

＜一条工務店のホームページ <http://www.ichijo.co.jp/technology/menshin/index2.shtml>>

内閣府の報告書「防災に関してとった措置の概要 平成 17 年度の防災に関する計画」(<http://www.bousai.go.jp/kokuun/kokuun01-07-99.pdf>)によれば、耐震性が不足すると推計される住宅戸数は、約 1,150 万戸あると推計されている。簡単な耐震補強で対応できるものもあるが、住宅用免震技術を適用できる最大の戸数と見ることでもある。

図 1.1.4-1 住宅耐震化の状況



出典：内閣府の報告書「防災に関してとった措置の概要 平成 17 年度の防災に関する計画」

(2) 参入企業と競争状況

日本免震構造協会の会員となっている企業の免震関連技術の参入状況を表 1.1.4-1 に示す。オイレス工業や免制震デバイスは、すべり支承、転がり支承、積層ゴム支承のいずれにも参入している。大同精密工業は、すべり支承と転がり支承に参入している。ブリヂストン、横浜ゴム、昭和電線電纜、東洋ゴム工業は、すべり支承と積層ゴム支承に参入している。

図 1.1.4-2 に主な免震住宅メーカーの参入状況を示す。2000 年以降、参入が相次ぎ、特に 2003 年からは各社がテレビなどで広告を展開したことから、競争が激しくなっている。

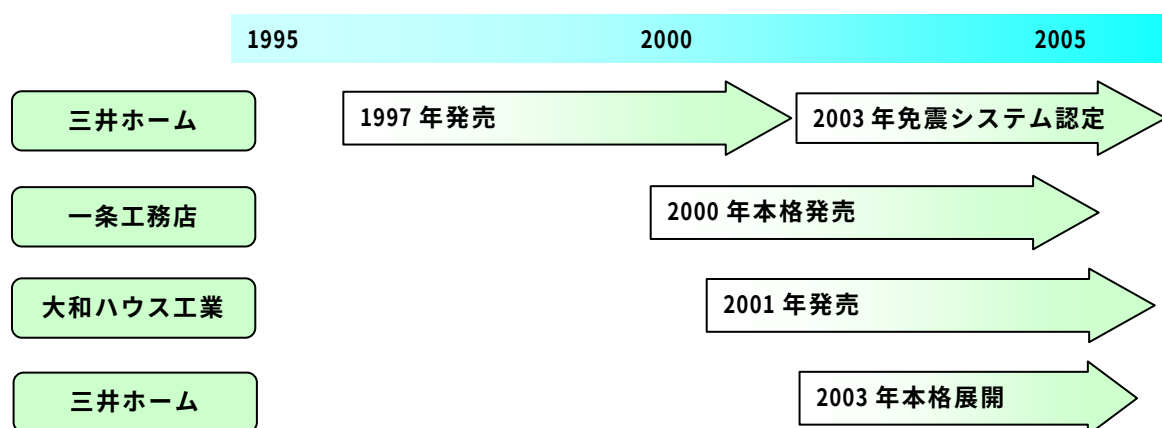
表 1.1.4-1 免震関連技術への企業の参入状況

	すべり系支承	転がり系支承	積層ゴム支承	ダンパー	その他
オイレス工業	○	○	○		
免制震デバイス	○	○	○	○	
大同精密工業	○	○			
ブリヂストン	○		○		
横浜ゴム	○		○		
昭和電線電纜	○		○		
東洋ゴム工業	○		○		
セイフティテクノ	○				
ダイナミックデザイン	○				
川口金属工業	○			○	○
東京ファブリック工業	○				
日本ピラー工業	○				○
N T N精密樹脂	○				
THK		○		○	
エス・テク・リソース		○			
テクノウェーブ		○			
三菱重工業		○			
エーエス		○			
ニッタ			○		
高環境エンジニアリング			○		
住友金属鉱山			○	○	
新日本製鐵			○	○	
倉敷化工			○		○
カヤバ工業				○	
ゼンシン					○
ダイトー					○
トーゼン産業					○
ニチアス					○
バラキャップ社					○
三和テッキ				○	
水研					○
大阪化工				○	
特許機器					○
日立製作所				○	
巴コーポレーション				○	
明友エアマチック				○	
IMV					○
イソライト工業					○
オイレス工業				○	
ニッタ					○
岡部					○
大阪ラセン管工業					○

注：その他は、配管可ぎょう継手、エキスパンションジョイント、ベースプレート、対価被覆、免震スリット、地震計である。

出典：（社）日本免震構造協会 <http://www.jssi.or.jp/tenkenoffice/to-si-base.htm>

図 1.1.4-2 住宅耐震化の状況



(3) 免震に関する情報源

住宅用免震技術に関する情報源を表 1.1.4-2 に示す。

表 1.1.4-2 住宅用免震技術に関する情報源

名称／ホームページ	概 要
社団法人日本免震構造協会 (JSSI) http://www.jssi.or.jp	免震構造の適正な普及を図るとともに、より確実な耐震技術の発展と安全で良質な建築物の整備に貢献する。
財団法人日本建築センター http://www.bcj.or.jp/	新しい建築技術の評価、開発・研究、国際交流、これらをめぐる情報提供などを行なっている。
社団法人日本建築構造技術者協会 (JSCA) http://www.jsca.or.jp/	高度な構造技術を持った専門家集団であり、構造技術の発展のための活動を展開している。
社団法人日本建築家協会 http://www.jia.or.jp/	建築の設計監理を行う建築家の団体であり、建築家の資質の向上および業務の進歩改善を図ることとしている。
社団法人日本ゴム協会 http://srij.or.jp/	ゴム・エラストマー・ソフトマテリアルに関する科学・技術の進歩のため、会員の技術的・学術的能力向上などを行なっている。
日本地震工学会 http://www.jaee.gr.jp/index_j.html	地震工学の進歩および地震防災事業の発展のための活動を行っている。
社団法人日本建築学会 (AIJ) http://www.aij.or.jp/aijhomej.htm	会員相互の協力によって、建築に関する学術・技術・芸術の進歩発達をはかることを目的としている。
独立行政法人建築研究所 (BRI) http://www.kenken.go.jp/	建築・都市計画技術の高度化及び建築の発達・改善及び都市の発展・整備のために必要となる研究開発の推進などを行なっている。
独立行政法人土木研究所 (PWRI) http://www.pwri.go.jp/	土木技術に関する、新材料・新工法等の先端的な研究開発、対策工法等の汎用的な技術に関する研究開発などを行なっている。

1.2 住宅用免震技術の特許情報へのアクセス

1.2.1 特許情報へのアクセス

特許情報へのアクセスは、通常、国際特許分類（IPC）、ファイルインデックス（FI）、Fターム（FT）などの特許分類を利用することにより行なうが、住宅用免震技術のみに直接アクセスできる特許分類はない。

従って、効果的な検索を行なうためには、住宅用免震技術を含むいくつかの特許分類の組み合わせや、必要に応じて、キーワードを利用する必要がある。

●国際特許分類（IPC）

表1.2.1-1に住宅用免震技術を含む国際特許分類を示す。これらのIPCには、住宅用免震技術以外の免震技術（駐車場やエレベーターなど）や耐震技術なども含まれている。従って、必要な特許分類やキーワードを組み合わせる必要がある。

表1.2.1-1 住宅用免震住宅を含む国際特許分類（IPC）

分類番号	内 容
E02D27/34	・ ・ 地盤沈下または地震地帯に対するための基礎
E04H9/00	異状な外部の影響，例．戦争行為，地震，はげしい気候，に耐えるために適し，あるいは防護を備えた，建築物，建築物のグループまたは避難所
E04H9/02	・ 地震または地盤沈下に耐えるもの
E04H9/02,331	・ ・ 地盤との間に免震支承手段を設けたもの
F23N5/24,111	・ ・ 地震または燃焼器具の転倒を感知するもの

●ファイルインデックス (FI)

表 1.2.1-2 に住宅用免震技術を含むファイルインデックス (FI) を示す。国際特許分類と同様、必要な特許分類やキーワードを組み合わせる必要がある。

表1.2.1-2 住宅用免震住宅を含むファイルインデックス (FI)

分類番号	内 容
B66B5/02@F	地震，揺動応答設備
B66B5/02@P	・地震または揺動に応答するもの
B66B5/02@Q	・・地震または揺動の程度によって応答を変えるもの
B66B29/00@J	地震または火災に対するもの
B67D5/32@H	・災害〔地震，火事〕に応動するもの
E02D27/34	・・地盤沈下または地震地帯に対するための基礎
E02D27/34@A	地震に対する基礎
E02D27/34@B	・免震
E04H9/00	異状な外部の影響，例．戦争行為，地震，はげしい気候，に耐えるために適し，あるいは防護を備えた，建築物，建築物のグループまたは避難所
E04H9/02	・地震または地盤沈下に耐えるもの
E04H9/02,331	・・地盤との間に免震支承手段を設けたもの
E04H9/02,331@Z	その他のもの〔例浮体用防震水槽，免震柱〕〔免震用トリガー装置，F 1 6 F 1 5 / 0 2〕
G01V1/37	・・・大地の連続的振動を利用する地震システムに特に適合したもの
G04B47/06@G	火災検知器；煙検知器；ガスもれ検知器；地震検知器
G09B9/00@M	・地震，火災等
G21C13/02@K	格納容器，建屋の支持，免震構造
G21D3/04@U	・地震に対処するもの
H02J9/02@E	地震に応動するもの

● F ターム (FT)

表1.2.1-3に住宅用免震技術を含むFターム (FT) を示す。これらのFタームは、国際特許分類 (IPC)、ファイルインデックス (FI) と同様に、必要な特許分類やキーワードと組み合わせて検索する必要がある。

表1.2.1-3 住宅用免震住宅を含むFターム (FT)

F ターム	内 容
2D046 (テーマコード)	基礎
DA00	特別の目的のための基礎
DA11	・地震に対する基礎
DA12	・ <u>免震装置</u> を使用するもの
2E110 (テーマコード)	壁の仕上げ
AA00	目的、効果又は機能
AA23	・地震に関するもの
AA24	・ <u>免震又は耐震</u> (地震以外も含)
2E220 (テーマコード)	床の仕上げ
AA00	目的、効果又は機能
AA21	・ <u>耐震、免震</u>

●キーワード

表 1.2.1-4 に住宅用免震技術の検索を行なう際のキーワード例を示す。

表 1.2.1-4 住宅用免震技術の検索を行なう際のキーワード

検索領域	キーワード
免震	免震
支承	支承、すべり、摺動、スライド、摩擦、転がり、ベアリング、剛球、レール
エネルギー吸収	積層ゴム、高弾性、鉛、ダンパー、塑性変形
付帯技術	風ゆれ、センサー、ストッパー、フレキシブル配管

1.2.2 技術要素別の特許情報へのアクセス

表 1.2.2-1 に住宅用免震技術に関する技術要素ごとの特許分類、キーワードの一覧を示す。

表 1.2.2-1 に示した国際特許分類（IPC）、ファイルインデックス（FI）、F ターム（FT）については、住宅用免震技術ではないものも含まれている。そのため、これらの特許分類にキーワードを組み合わせて検索することが必要である。

なお、先行技術調査を完全に漏れなく行なうためには、調査目的に応じて下記以外にも適切な分類、キーワードを用いて調査しなければならないこともあり、注意を要する。

表 1.2.2-1 技術要素別の特許情報へのアクセス例

技術要素Ⅰ	技術要素Ⅱ	IPC	FI	F ターム	キーワード
各技術要素に共通		E02D27/34 E04H9/00 E04H9/02	B66B5/02@F B66B5/02@P B66B5/02@Q B66B29/00@J B67D5/32@H E02D27/34 E02D27/34@A E02D27/34@B E04H9/00 E04H9/02 G01V1/37 G09B9/00@M G21C13/02@K G21D3/04@U H02J9/02@E	2D046DA12 2E110AA24 2E220AA21	免震
免震支承技術	すべり支承技術	E04H9/02,331	E04H9/02,331		支承、すべり、摺動、スライド、摩擦
	転がり支承技術	E04H9/02,331	E04H9/02,331		支承、転がり、ベアリング、剛球、レール
	積層ゴム支承技術	E04H9/02,331	E04H9/02,331		積層ゴム、高弾性、鉛
周辺技術	ダンパー技術	(各技術要素に共通に含まれる)			ダンパー、塑性変形
	固定・解除技術	F23N5/24,111	E04H9/02,331@Z		風ゆれ、センサー、ストッパー
	住宅基礎技術	(各技術要素に共通に含まれる)			フレキシブル配管

1.2.3 欧米の特許情報へのアクセス

米国の住宅用免震技術に関する特許情報にアクセスするには、米国特許分類（US Class）を用いることができる。表 1.2.3-1 に住宅用免震技術に関する米国特許分類を示す。

表 1.2.3-1 住宅用免震技術に関する米国特許分類

分類番号	内 容
Class 52	STATIC STRUCTURES (E.G., BUILDINGS)
167.1	MEANS COMPENSATING EARTH-TRANSMITTED FORCE (E.G., EARTHQUAKE)
167.4	・relative motion means between a structure and its foundation
167.5	・・Rolling support
167.6	・・・With damping or limiting means
167.7	・・Elastomeric support
167.8	・・・With damping or limiting means
167.9	・・Polymeric support structure (e.g., Teflon®)

欧州の住宅用免震技術に関する特許情報にアクセスするには、国際特許分類（IPC）を用いることができる。表 1.2.3-2 に住宅用免震技術に関する国際特許分類を示す。

表1.2.3-2 住宅用免震住宅に関する国際特許分類（IPC）

分類番号	内 容
E02D27/34	・ ・ 地盤沈下または地震地帯に対するための基礎
E04H9/00	異状な外部の影響，例．戦争行為，地震，はげしい気候，に耐えるために適し，あるいは防護を備えた，建築物，建築物のグループまたは避難所
E04H9/02	・ 地震または地盤沈下に耐えるもの
E04H9/02,331	・ ・ 地盤との間に免震支承手段を設けたもの
F23N5/24,111	・ ・ 地震または燃焼器具の転倒を感知するもの

1.3 技術開発活動の状況

1.3.1 住宅用免震技術の技術開発活動

図1.3.1-1に1993年1月以降2003年までの11年間における住宅用免震技術の出願人数と出願件数の推移を示す。11年間の特許実用新案の出願件数は2,315件である。

93年、94年は、出願人数が30社程度、出願件数が50件ほどで変化がなかった。95年に126社、出願件数が197件と急激に増加した。これは1995年1月に阪神・淡路大震災が起こり、免震技術に関する社会の関心が急速に高まったことが背景となっている。その後、97年に158社となり、98年に366件となった。しかし、99年からは出願件数、出願人数ともに減少し、01年以降は出願人数が120社程度、出願件数が150件程度で推移している。

図1.3.1-1 住宅用免震技術全体の出願人数－出願件数の推移

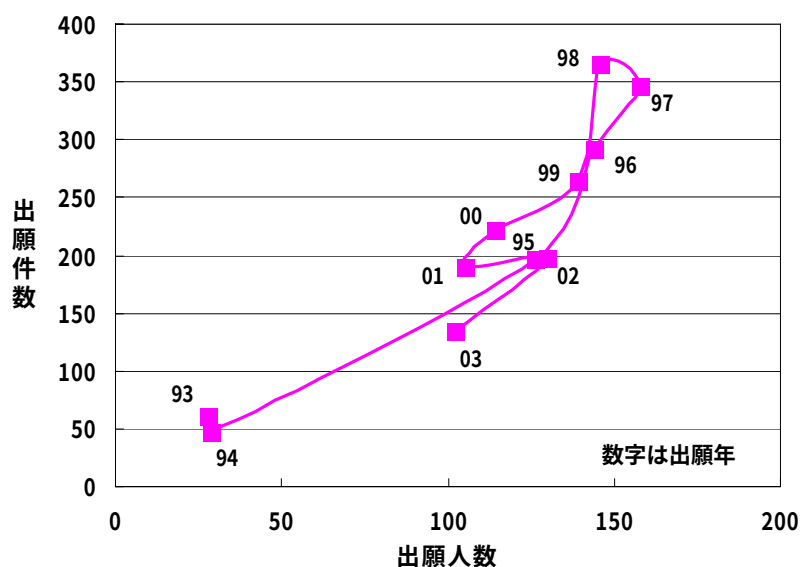


表1.3.1-1に、住宅用免震技術の出願件数上位30社の出願件数推移を示す。ゴム製造加工会社であるブリヂストンが116件で出願件数第1位に位置し、摺動装置製造会社のオイレス工業が続いている。この2社のほかに、東洋ゴム工業、横浜ゴム、住友ゴム工業、東海ゴム工業といったゴム製造加工会社が上位に入っている。一方、清水建設、竹中工務店、大成建設、鹿島建設、大林組といった大手建設会社が上位を占めている。これらのゴム製造加工会社および大手建設会社は、全期間にわたって出願している。

これに対して、積水化学工業、大和ハウス工業、一条工務店といった戸建住宅メーカーは、1995年以降に出願が見られるようになっている。免震技術は、病院などの比較的大型の建築物用に技術が開発され、地震に対する社会の関心の高まりとともに、戸建住宅への技術の応用、改良が進んできている。例えば、積水ハウスや三井ホーム、エス・バイ・エルは、鹿島建設の開発した免震技術を採用して、免震住宅を開発している。

表1.3.1-1 住宅用免震技術全体の主要出願人の出願件数推移

No.	出願人	年次別出願件数推移											計
		93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	
1	ブリヂストン	2	7	12	12	9	13	16	7	14	15	9	116
2	オイレス工業	3	6	13	8	13	14	8	7	7	8	7	94
3	清水建設	2	6	3	11	18	8	3	9	14	4	2	80
4	積水化学工業				12	7	6	28	10	7	5	4	79
5	竹中工務店		1	3	3	1	18	16	12	10	6	2	72
6	大成建設	2	1	1	7	13	18	9	10	5	4		70
7	鹿島建設	13	3	12	4	14	6	3	3	4	4	2	68
8	昭和電線電纜	7	1	7	4	6	11	9	10	7	5		67
9	大林組			6	11	12	10	11	6	4	4	2	66
10	フジクラ			9	24	22	4						59
11	横浜ゴム				9	14	11	11	5	2	4	2	58
12	東洋ゴム工業	1	1	2	2	2	16	5	12	5	7	4	57
13	住友ゴム工業	2			9	11	11	2	3	2	10	5	55
14	バンドー化学	1				10	17	7	6	6	3	3	53
15	フジタ				9	12	13	3	1		2	3	43
16	東海ゴム工業				1	1	7	3	10	8	2	2	34
17	三井住友建設	4		8	1	4	8	3	2		2	1	33
18	三菱重工業			1	9	8	7	3		1	2		31
19	ニッタ		6	4	10	3	4	1	1	1			30
19	大和ハウス工業			2			3	1	5	8	8	3	30
21	カヤバ工業				2	8	7	2		1	4	2	26
22	奥村組				1	8	8	1	2	3	2		25
23	間組			2	1	4	9	5	2				23
24	一条工務店					8	8	4		1	1		22
24	川口金属工業					1	1	3	7	3	3	4	22
26	新日本製鉄	6		2		1	6	2		2		2	21
27	サンコーエンジニアリング			3	1	2	9	3	1				19
28	三菱製鋼		1	3	3	3	3	4					17
29	熊谷組		1	1	2	4	1	2	1	2	1	1	16
29	日本ビラー工業				1	1	7	4	1		2		16

表1.3.1-2に住宅用免震技術全体の大学・公的機関の出願件数推移を示す。日本大学の石丸辰治氏や東京大学の藤田隆史氏、川口健一氏などから特許が出願されている。また、建築研究所や科学技術振興機構、日本原子力研究開発機構などの公的機関からも特許が出願されている。しかし、大学・公的機関からの免震技術に関する出願は、1位の日本大学石丸辰治氏でも12件であり、出願件数は少ない。

表1.3.1-2 住宅用免震技術全体の大学・公的機関の出願件数推移

No.	出願人	年次別出願件数推移											計
		93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	
37	石丸辰治（日本大学）				8		3				1		12
81	建築研究所				2		1	1	1				5
87	川口健一（東京大学）										1	3	4
110	藤田隆史（東京大学）			1	1	1							3
110	科学技術振興機構						1	1		1			3
110	日本原子力研究開発機構		2			1							3
237	総務省		1										1
237	大阪産業振興機構										1		1
237	明治大学									1			1
237	鳥取大学										1		1
237	早稲田大学										1		1
237	日本大学										1		1

図1.3.1-2に住宅用免震技術の出願人種別の出願件数推移を示す。また、図1.3.1-3に免震技術の出願人種別参入率の推移を示す。93年、94年は出願件数が少なく、上場企業からの出願が2分の1以上を占めていた。これに対して、出願件数が急激に増加した95年は、個人の出願が2分の1を占めており、個人の出願が全体の出願件数増加を起こしたといえる。その後、未上場企業からの出願と上場企業からの出願が増加したが、個人の出願の減少数が多いために全体の出願件数が減少した。

図1.3.1-2 住宅用免震技術の出願人種別の出願件数推移

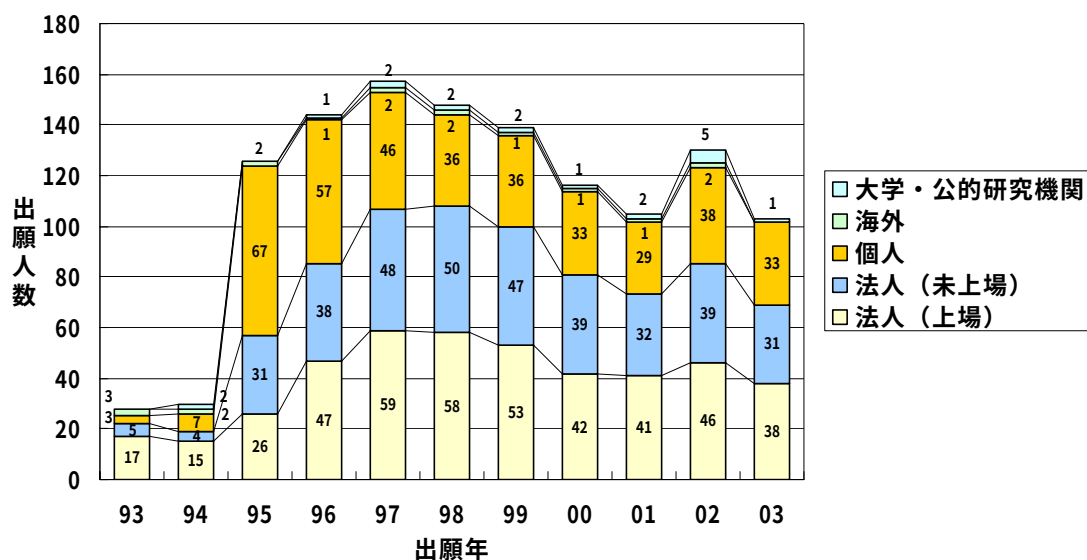


図1.3.1-3 住宅用免震技術の出願人構成比の推移

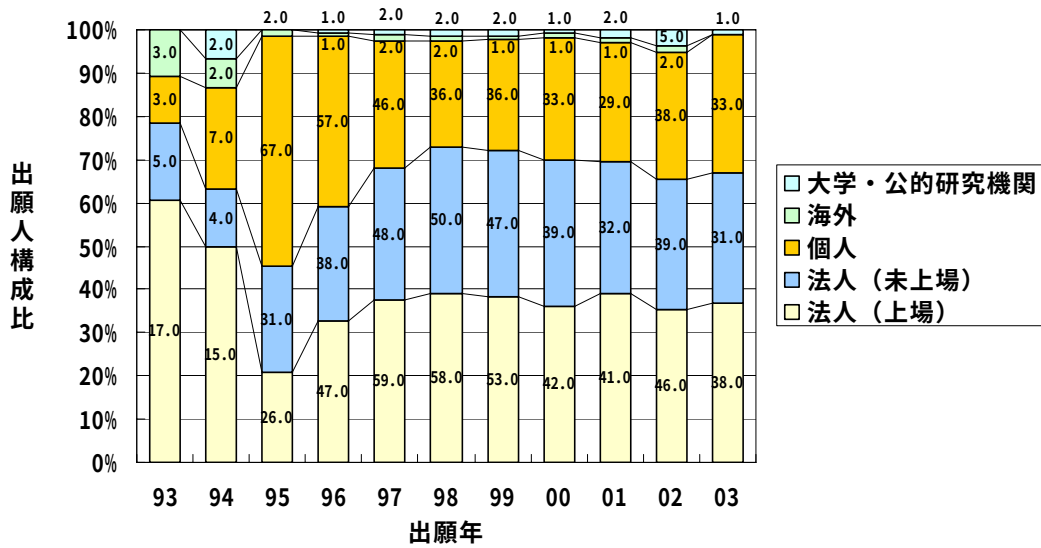


図1.3.1-4に住宅用免震技術の技術要素別の出願件数を示す。積層ゴム支承技術が628件で全体の27%を占めている。また、すべり支承技術および転がり支承技術が17～18%を占めている。これらの免震支承技術が全体の3分の2となっている。これに対して、周辺技術は、全体の3分の1であり、住宅基礎技術が20%程度、ダンパー技術および固定・解除技術が10%前後を占めている。

図1.3.1-4 住宅用免震技術の技術要素別の出願件数

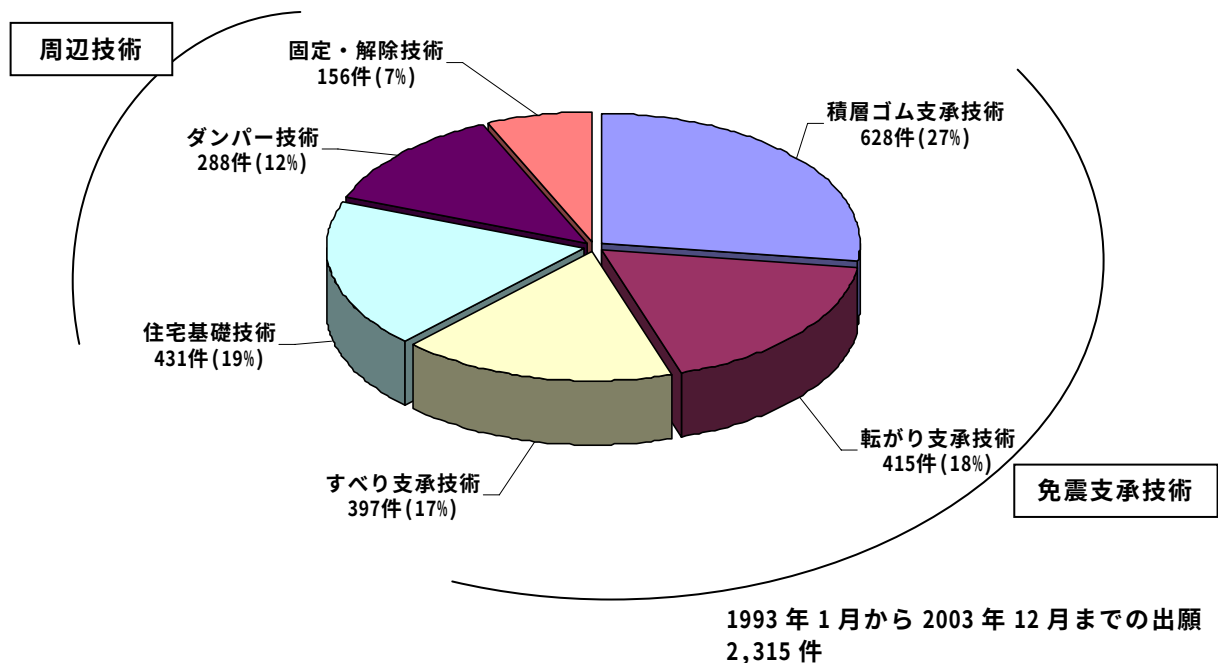
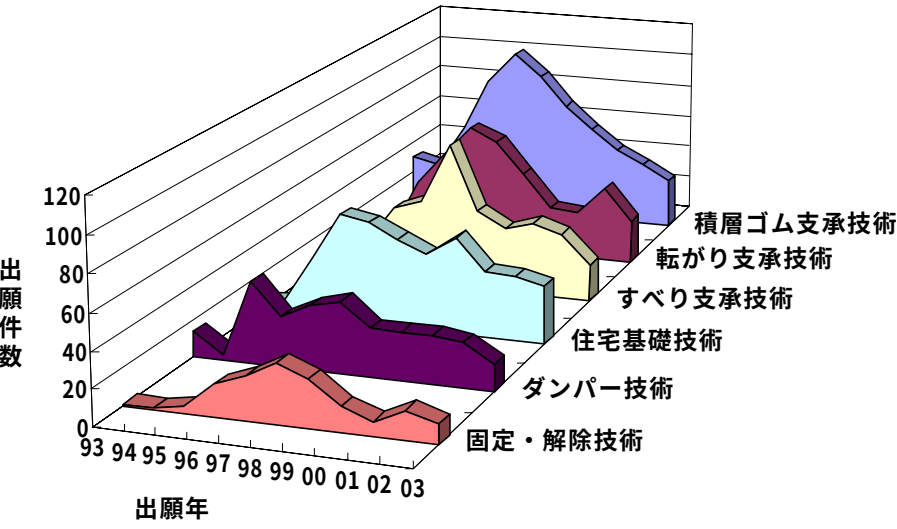


図1.3.1-5に住宅用免震技術の技術要素別出願件数の出願年次推移を示す。いずれの技術要素も1995年以降に出願件数が増加し、98年前後をピークとして出願件数が減少している。ただし、ころがり支承技術、すべり支承技術、固定解除技術は02年ごろに出願件数がわずかであるが増加している。

図1.3.1-5 住宅用免震技術の技術要素別出願件数の出願年次推移



1.3.2 欧米の出願件数推移

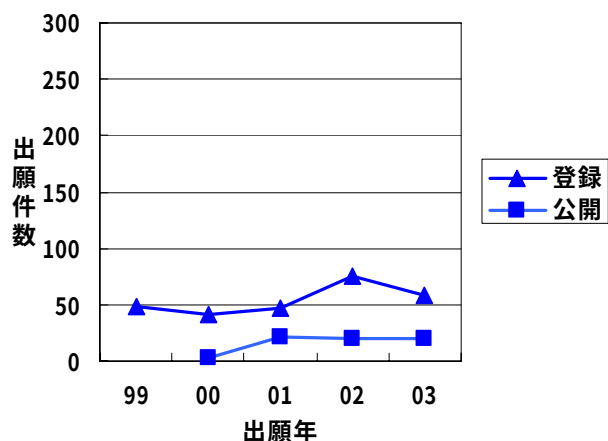
図1.3.2-1に日米欧の住宅用免震技術に関する出願件数推移を示す。1999年米国特許法改正により出願公開制度が始まり、登録と公開でデータベースが異なるため集計を分けている。

欧州の特許については国際特許分類を、米国の特許については米国特許分類を用いて抽出しているために、単純な比較はできないが、日本では住宅用免震技術に関する特許出願件数が1999年から03年の期間において、減少傾向にあるものの、03年でも134件が出願されている。これに対して、米国では年間50件程度で推移している。欧州では、住宅用免震技術に関する出願は年間10件程度で推移しており、出願件数は少ない。

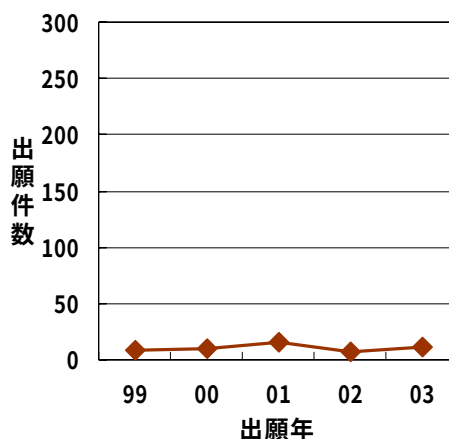
米国では、西海岸のサンフランシスコ周辺に大きな地震の巣があるため、免震技術の出願が見られるのに対して、欧州は地盤が安定しており、地震に対する関心が低いことを反映していると考えられる。

図1.3.2-1 日米欧の住宅用免震技術に関する出願件数推移

米国における住宅用免震技術に関する出願件数推移



欧州における住宅用免震技術に関する出願件数推移



日本における住宅用免震技術に関する出願件数推移

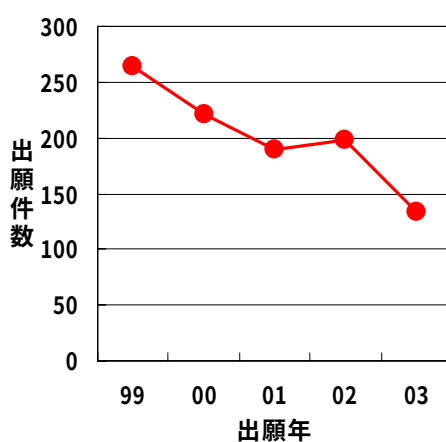


表1.3.2-1および表1.3.2-2に欧米における上位出願人（権利者）を示す。

米国における出願第1位には、日本のオイレス工業、清水建設、THKが入っている。

欧州では、出願1位が日本の日本衛生センターと清水建設であり、2位にも日本の日立製作所、JONQUIL CONSULTING INC.、三菱重工業、日本海LNGが入っている。

出願件数が少ないが、欧米における住宅用免震技術の上位出願人には、日本企業が多数入っている。

表1.3.2-1 米国における上位権利者

No.	上位権利者	件数
1	OILES CORPORATION (オイレス工業)	4
1	SHIMIZU CORPORATION (清水建設)	4
1	TAYCO DEVELOPMENTS, INC. (米国)	4
1	THK Co., Ltd.	4
1	TOMARCO CONSTRUCTOR SPECIALTIES, INC (米国)	4

表1.3.2-2 欧州における上位出願人

No.	上位出願人	件数
1	NIPPON EISEI CENTER CO., LTD. (日本衛生センター)	3
1	SHIMIZU CORPORATION (清水建設)	3
2	HITACHI, LTD. (日立製作所)	2
2	JONQUIL CONSULTING INC.	2
2	MAURER SOEHNE GMB & CO. KG (ドイツ)	2
2	MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD. (三菱重工業)	2
2	NIHONKAI LNG CO., LTD (日本海LNG)	2
2	R. A. R. CONSULTANTS LTD. (カナダ)	2

1.3.3 住宅用免震技術の技術要素別技術開発活動

(1) すべり支承技術

すべり支承技術の出願件数と出願人数の関係を図1.3.3-1に示す。1993年、94年には出願件数が5件程度、出願人数も5社程度であったが、1995年に12件、出願人数が23社に増加した。その後、98年には出願件数が85件、出願人数が49社に達した。しかし、99年以降は出願件数が40件前後、出願人数が30社前後と95年のレベルに落ち着いている。

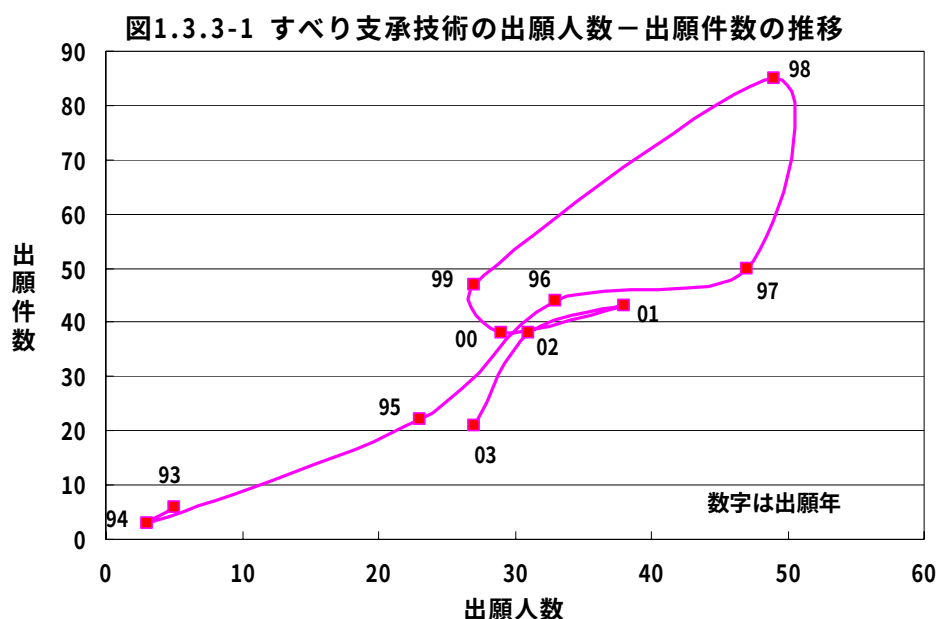


表1.3.3-1に、すべり支承技術について出願件数の多い上位出願人13社の出願件数推移を示す。大成建設が1993年からのほぼ全期間にわたって出願している。次いで、ブリヂストン、昭和電線電纜、東洋ゴムといったゴムの製造加工にかかわる会社が96年ごろから参入している。また、大林組や竹中工務店などの大手建設会社や北村二郎氏（日本大学）やアイエーユーといった設計会社などが96年ごろから参入している。

表1.3.3-1 すべり支承技術の主要出願人の出願件数推移

No.	出願人	年次別出願件数											計
		93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	
1	ブリヂストン				1		6	6	3	5	3	1	25
2	大成建設	1		1	2	3	7	3	1	1	1		20
3	昭和電線電纜						2	3	4	6	3		18
4	大林組			3	1	1	5	3	1		1	1	16
4	日本ピラー工業				1	1	7	4	1		2		16
6	東洋ゴム工業						6	2	5		2		15
7	北村二郎氏（日本大学）					6	3		1	1	3		14
8	竹中工務店			1	1		9	1	1				13
8	アイ エー ユー					5	3		1	1	3		13
10	オイレス工業				2		5			1	3	1	12
11	エヌティエヌ						2	5	3				10
11	フジタ				2	3	4				1		10
11	三菱重工業				6		2	2					10

(2) 転がり支承技術

転がり支承技術の出願件数と出願人数の関係を図1.3.3-2に示す。1993年、94年は出願件数が5件程度、出願人数が3社程度であったが、95年から出願件数、出願人数が増加し、97年には出願件数が74件に、98年には出願人数が53社に達した。その後は、出願件数が40件程度、出願人数が30社前後で推移している。

図1.3.3-2 転がり支承技術の出願人数－出願件数の推移

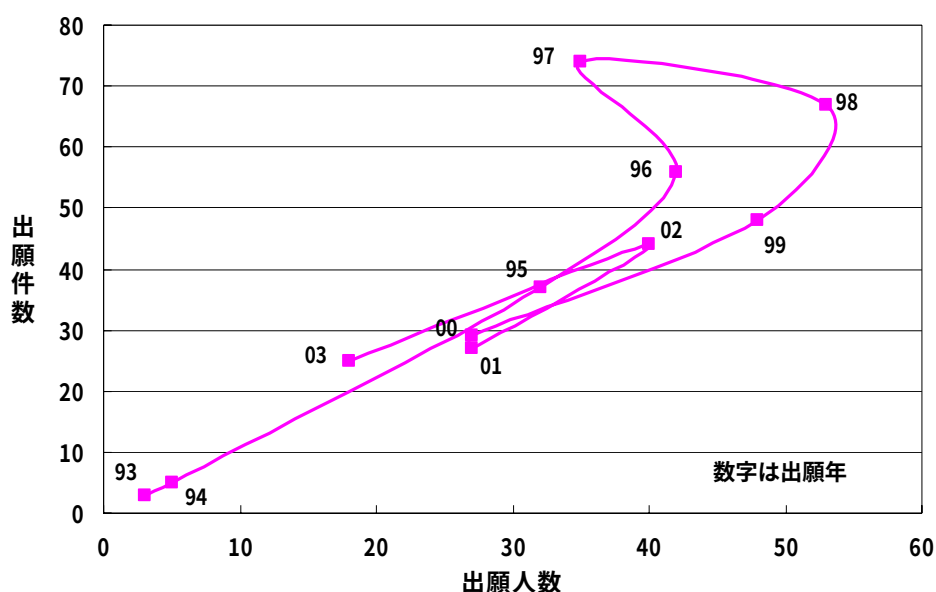


表1.3.3-2に、転がり支承技術について、出願件数の多い上位出願人9社の出願件数推移を示す。フジクラやカヤバ工業、住友ゴム工業などのゴム製造加工メーカー、摺動装置製造会社であるオイレス工業などを中心として、95年以降に参入が多くなっている。

表1.3.3-2 転がり支承技術の主要出願人の出願件数推移

No.	出願人	年次別出願件数											計
		93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	
1	フジクラ			2	11	16	4						33
2	オイレス工業			1		8	2	2	2	2			17
2	サンコーエンジニアリング			1	1	2	9	3	1				17
2	奥村組					8	4	1	2	2			17
5	カヤバ工業				1	4	3	2				1	11
5	住友ゴム工業									1	8	2	11
7	大和ハウス工業								3	2	3	1	9
8	鹿島建設					1	2			3	2		8
8	大林組					4	1	2	1				8

(3) 積層ゴム支承技術

積層ゴム支承技術の出願件数と出願人数の関係を図1.3.3-3に示す。1993年、94年には出願件数が25件程度、出願人数が10社強であったが、1995年以降、出願件数、出願人数ともに増加し、96年から99年には出願件数が80件程度、出願人数が40社程度で推移していた。その後、出願件数、出願人数ともに減少し、03年には93年、94年のレベルに復している。

図1.3.3-3 積層ゴム支承技術の出願人数－出願件数の推移

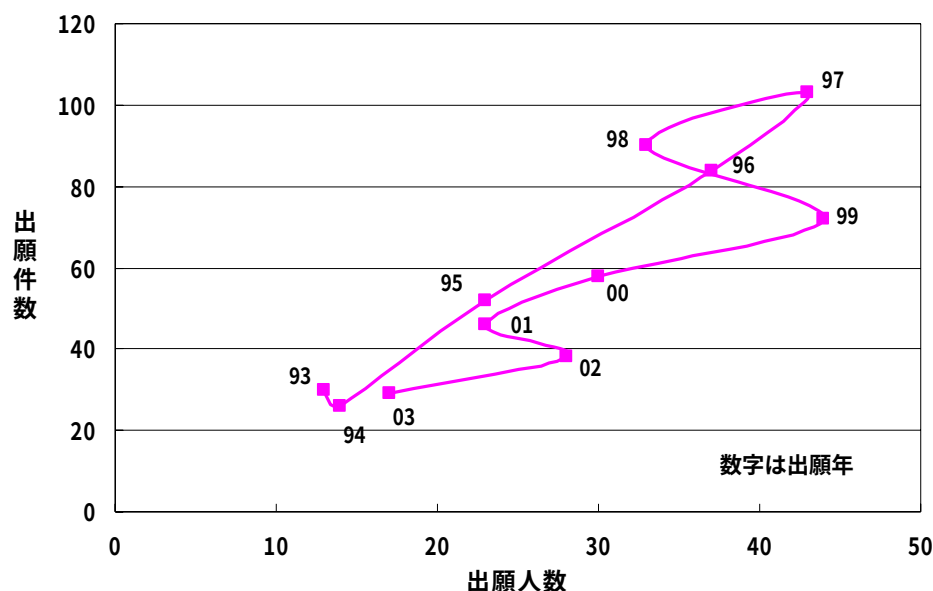


表1.3.3-3に、積層ゴム支承技術について、出願件数の多い上位出願人14社の出願件数推移を示す。出願上位7社はゴム関連製品の製造販売会社である。これに続いて出願件数の多いのは大手建設会社である。これらの出願上位企業は93年から03年のほぼ全期間にわたって出願している。

表1.3.3-3 積層ゴム支承技術の主要出願人の出願件数推移

No.	出願人	年次別出願件数											計
		93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	
1	ブリヂストン	2	6	9	10	8	7	9	4	8	6	6	75
2	横浜ゴム				9	9	8	9	4	1	2	2	44
3	オイレス工業	2	5	9	5	3	4	2	3		4	3	40
4	住友ゴム工業	2			8	11	10	2	2				35
5	バンドー化学	1				6	7	4	6	5	2	3	34
6	昭和電線電纜	5	1	6	3	6	4	4	1	1	1		32
7	東洋ゴム工業	1		2	2	2	4	1	5	5	5	4	31
8	清水建設	2	5	1	5	9	2	1	3	1	1		30
9	鹿島建設	10	2	3	2	5	1	2	1		1	2	29
10	東海ゴム工業				1	1	7	2	7	8	1	1	28
11	大林組			3	7	2	2	4	1	3		1	23
12	ニッタ		5	3	3	3	3	1	1	1			20
13	積水化学工業				1		3	9	3	1		1	18
14	フジタ				3	5	5	1			1	1	16

(4) ダンパー技術

ダンパー技術の出願件数と出願人数の関係を図1.3.3-4に示す。1993年、94年は、出願件数、出願人数ともに少なかったが、95年に出願件数、出願人数が増加し、増減はあるものの、02年まで出願件数が25件から46件、出願人数が20社から43社の範囲で活発な技術開発が行われた。03年は、出願件数、出願社数がともに93年のレベルに戻っている。

図1.3.3-4 ダンパー技術の出願人数－出願件数の推移

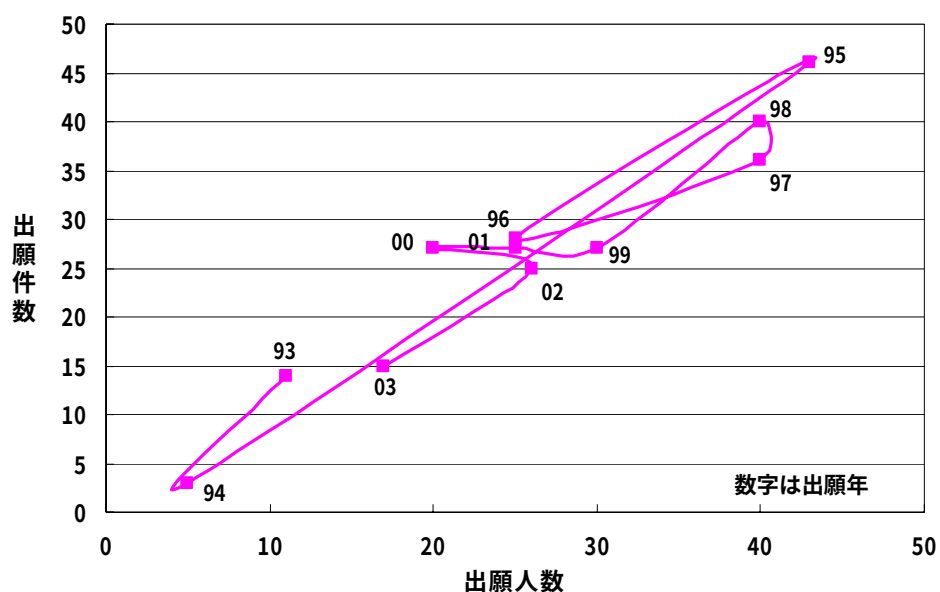


表1.3.3-4は、ダンパー技術について、出願件数の多い上位出願人12社の出願件数推移である。竹中工務店や三井住友建設、鹿島建設、大林組などの大手建設会社からの出願が多いが、住友金属鉱山や新日本製鉄などの金属メーカーの出願が多い。

表1.3.3-4 ダンパー技術の主要出願人の出願件数推移

No.	出願人	年次別出願件数											計
		93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	
1	竹中工務店			2	2	1	1	5	3	4			18
2	住友金属鉱山					1	1			4	6	2	14
3	オイレス工業	1	1	3			2	2	2			2	13
4	三井住友建設	3		1			3	1	2		1		11
5	鹿島建設	2		3		4			1				10
6	大林組				2	2	1	1	1	1	1		9
6	新日本製鉄	3		1			3					2	9
8	大成建設	1			1	2	1		2	1			8
8	清水建設			1	2	2	1		1	1			8
10	大和ハウス工業			1			1	1		3		1	7
10	昭和電線電纜	2		1	1			1	2				7
10	三菱重工業			1		3	1			1	1		7

(5) 固定・解除技術

固定・解除技術の出願件数と出願人数の関係を図1.3.3-5に示す。1995年から出願件数、出願人数が増加し、98年には出願件数が33件、出願人数が23件にまで増加した。その後、出願件数、出願人数ともに減少し、2000年から03年は、出願件数が10～15件程度、出願人数が7～13社の範囲で推移している。

図1.3.3-5 固定・解除技術の出願人数－出願件数の推移

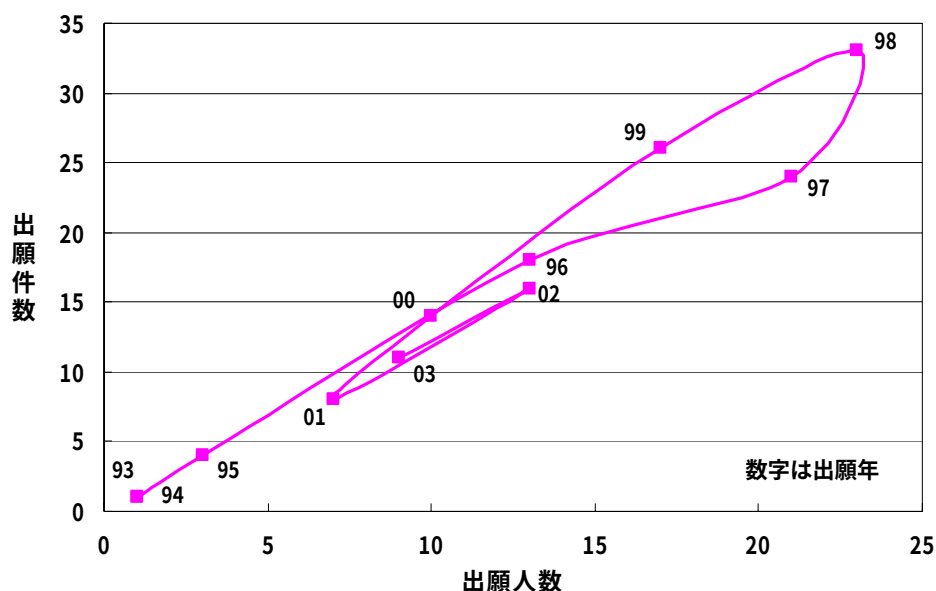


表1.3.3-5は、固定・解除技術について、出願件数の多い上位出願人8社の出願件数推移である。積水化学工業、一条工務店、大和ハウスといった住宅メーカーが上位を占めている。また、修道装置製造会社のオイレス工業やゴム関連製品の製造販売会社のカヤバ工業からの出願が多い。

表1.3.3-5 固定・解除技術の主要出願人の出願件数推移

No.	出願人	年次別出願件数											計
		93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	
1	積水化学工業					1	1	8	3	1			14
2	オイレス工業					1	1	2		4			8
2	カヤバ工業				1	3	2				2		8
2	昭和電線電纜						4		3		1		8
5	一条工務店					2	4	1					7
6	大和ハウス工業									1	4	1	6
6	ブリヂストン		1		1	1		1			2		6
6	フジクラ				5	1							6

(6) 住宅基礎技術

住宅基礎技術の出願件数と出願人数の関係を図1.3.3-6に示す。1993年、94年は、出願件数、出願人数がともに10以下であったが、1995年以降03年まで出願件数が30～60件程度、出願人数が30社～50社程度の範囲で推移している。

図1.3.3-6 住宅基礎技術の出願人数－出願件数の推移

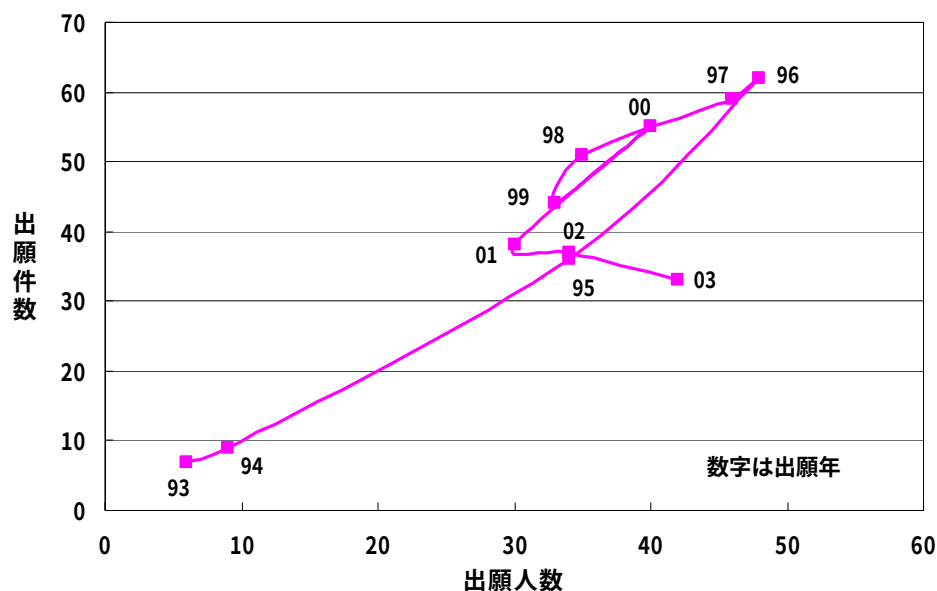


表1.3.3-6は、住宅基礎技術について、出願件数の多い上位出願人10社の出願件数推移である。積水化学工業、一条工務店などの住宅メーカーや清水建設、大成建設などの大手建設会社からの出願が多い。大手建設会社が1993年に参入していることに比べて、住宅メーカーの参入は1990年代半ば以降である。

表1.3.3-6 住宅基礎技術の主要出願人の出願件数推移

No.	出願人	年次別出願件数											計
		93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	
1	積水化学工業				5	4	2	6	4	4	4	3	32
2	清水建設		1		4	3	3	2	1	7	1	1	23
3	大成建設				1	2	7	4	3	2	3		22
4	竹中工務店		1				3	6	7	2		1	20
5	鹿島建設	1	1	5		2	1	1	1	1			13
6	ニチアス				1	3	3				2		9
6	フジタ				2	1	3	1				2	9
8	大林組					2		1	2		2		7
8	一条工務店					4		1		1	1		7
8	岡部					2		2	1		1	1	7

1.4 技術開発の課題と解決手段

住宅用免震技術について、調査対象範囲の特許・実用新案2,315件の明細書から、技術開発の課題および解決手段を抽出した。

表1.4.1は課題一覧であり、明細書に示された具体的課題を課題Ⅲとし、これらを課題Ⅱとしてまとめ、さらにそれらをまとめた上位概念を課題Ⅰとした。

表1.4.1 住宅用免震技術の課題一覧

課題Ⅰ	課題Ⅱ	課題Ⅱ（具体的課題）	課題Ⅰ	課題Ⅱ	課題Ⅱ（具体的課題）
高機能化 高性能化	地震エネルギーの遮断	水平変位の容易化	経済性向上	工事規模の小型化	取り付用仮設工事の小規模化
		共振の防止			ジャッキアップ工事の小規模化
	大地震対策	水平震動による破損の防止		施工の容易化	土台設置工事の容易化
		鉛直震動による破損の防止			現場溶接工事の削減
	住宅転倒の防止	建物ズリ落ちの防止		製造コストの低減	製造の容易化
		建物転倒の防止			装置の簡素化
		基礎地盤の強化			安価材料の採用
	風・震動検知性能の向上	風検知性能の向上	利便性向上	居住性の向上	揺動のスムーズ化
		震動検知識別性能の向上			地震以外のゆれ防止
	復元機能の向上	復元機構の自動化		震動減衰性能の向上	入力エネルギーの減衰遮断
		残留位置ズレの縮小化			震動の早期低減
	特殊機能の付与	防火機能の付与		居住スペースの拡大	装置の小型化
		防錆機能の強化			クリアランスの極小化
性能安定化	長寿命化	耐老化の向上			
		座屈破壊の防止			
		クリープ特性の向上			
	耐環境性の向上	温度依存性の向上			
		防塵性の付与			
	管理の容易化	精度確保の確実化			
		メンテナンス性の向上			

表1.4.2は、解決手段一覧であり、課題一覧同様、明細書に示された具体的解決手段を解決手段Ⅲとし、これらを解決手段Ⅱとしてまとめ、さらにそれらをまとめた上位概念を解決手段Ⅰとした。

表1.4.2 住宅用免震技術の解決手段一覧

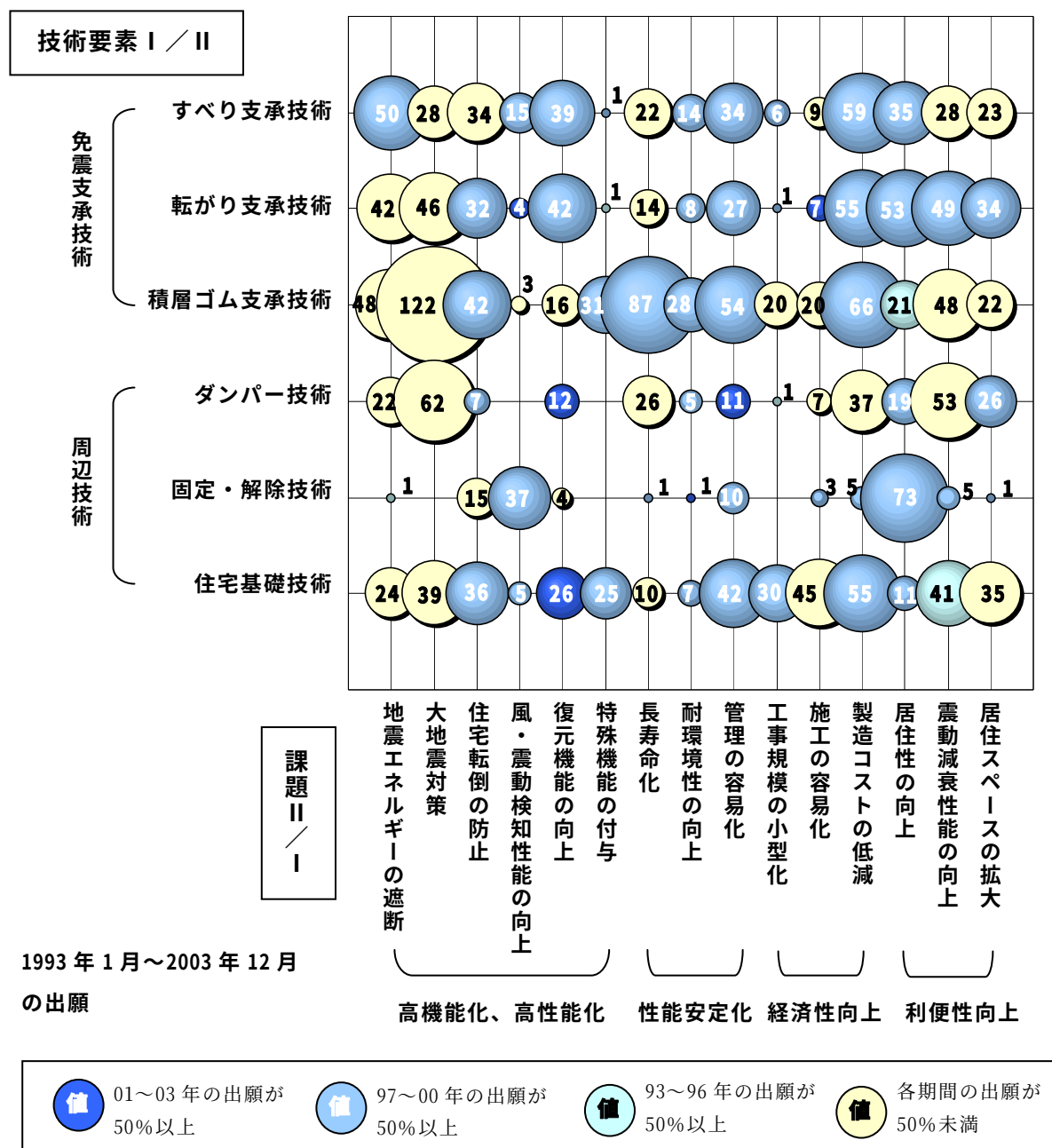
解決手段Ⅰ	解決手段Ⅱ	課題Ⅱ（具体的解決手段）	解決手段Ⅰ	解決手段Ⅱ	課題Ⅱ（具体的解決手段）	
材料の変更	新素材の採用	新規エラストマーの利用	システムの合理化	補助装置の利用	積層ゴムにすべりを複合	
		FRP 硬質板の利用			オイルダンパーを並列配置	
		低摩擦性セラミックスなどの利用			風力センサーの利用	
		磁力の利用			元位置復帰装置の併用	
	配合の変更	キシレン樹脂などの配合			フレキシブル配管の利用	
		老化防止剤、UV 吸収剤などの配合				
	表面特性の活用	表面凹凸構造の活用		付属建築物の利用	可動性防火区画の利用	
		低摩擦係数材の利用			貯水式外溝槽の利用	
	機能・物性の活用	ゴム粘弾性改良		設計支援手段の活用	地震応答解析法の活用	
		破断特性の活用			設計簡便化	
装置構造の変更	可動構造の採用	木造土台対応装置の応用	製造の合理化	成形方法の変更	中空マントル治具などの利用	
		伸縮自在装置の利用			注入成形法の利用	
		3次元バネ支承の利用			インサート成形の利用	
		多球拘束構造の利用			電磁加熱法の利用	
		層構造の採用		中空構造の最適化	接着接合法の変更	接着条件の最適化
	肉抜き厚肉化構造			溶接方法などの最適化		
	接着接合構造			装置組立法の効率化	ボルト固定法の改良	
	被覆・遮断・巻付け構造				組立プレートなどの利用	
	形状の変更			サイクロイド曲面などの利用	施工法の効率化	設置工法の効率化
		すべり支承面の平坦度向上		予備荷重工法の利用		
		湾曲U字型形状の活用	撤去工法の迅速化	冷却などによるゴム層撤去方法の改良		
		溝穴の地震スイッチへの応用				
	一体化構造の採用	中空充填構造の利用				
		厚肉構造の改良				
	連結構造の採用	ヒンジ機構の採用				
		リンク機構の採用				
	共振均衡構造の採用	てこ式地震スイッチの利用				
		落球式地震スイッチの利用				

1.4.1 住宅用免震技術の技術要素と課題

図1.4.1-1に住宅用免震技術における技術要素と課題の分布を示す。図中に示したバブルの色は出願の时期的な集中を表しており、色の薄いものから「时期的に特長なし」、「93～96年に申請が集中」、「97～00年に申請が集中」、「01～03年に申請が集中」とした。

住宅用免震技術の主な課題は、「大地震対策」、「製造コストの低減」、「居住性向上」である。「大地震対策」は、全期間にわたって出願されている。これに対して、「製造コストの出願」は、97年～00年に申請が集中している。「居住性の向上」も97年～00年に申請が集中している。「大地震対策」では、技術要素が「積層ゴム支承技術」であるものが多い。

図1.4.1-1 住宅用免震技術の技術要素と課題の分布



「製造コストの低減」は、「固定・解除技術」を除く全ての技術要素で出願が多い。これらに対して、「居住性の向上」では、「固定・解除技術」に出願が集中している。そのほかの課題としては、「長寿命化」において「積層ゴム支承技術」に出願が集中している。

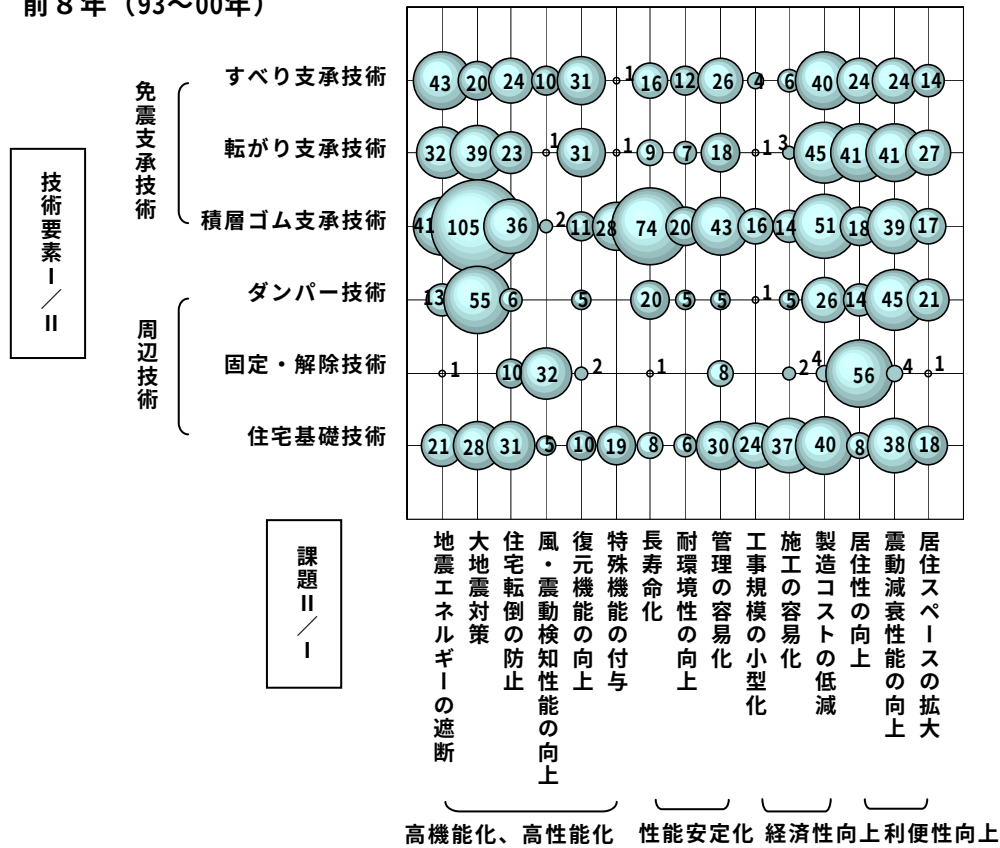
出願時期についてみると、「復元機能の向上」に関して、「住宅基礎技術」および「ダンパー技術」において01年～03年に出願が集中している。

図1.4.1-2は、図1.4.1-1で描いた分布を基に、近年の出願と過去の出願に分割したもので、上側が93～00年出願の分布であり、下側は01～03年出願の分布である。

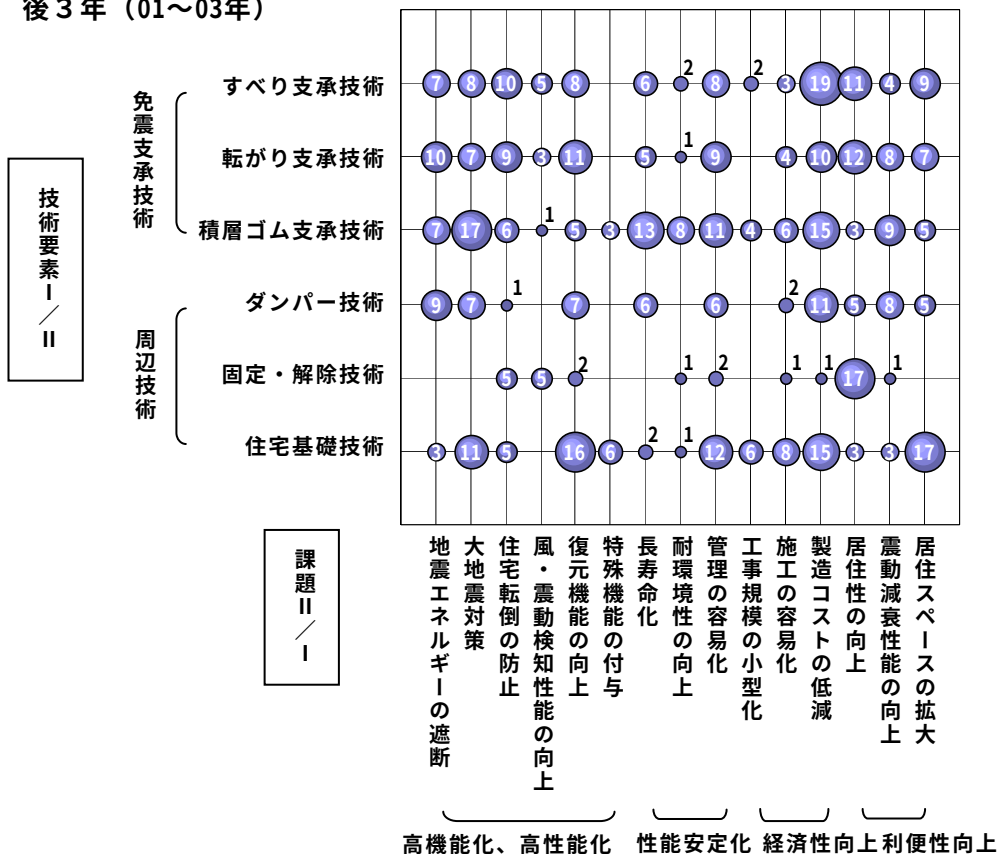
過去の出願では、「積層ゴム支承技術」の課題である「大地震対策」と「長寿命化」に出願の集中が見られるのに対して、近年の出願では、集中が見られなくなっている。これは、積層ゴム支承技術の中心課題である大地震対策と長寿命化に対する技術開発がまず行われ、その後、住宅用としての最適化が行われるようになってきたことを示している。

図1.4.1-2 住宅用免震技術の技術要素と課題の分布

前 8 年（93～00年）



後 3 年（01～03年）

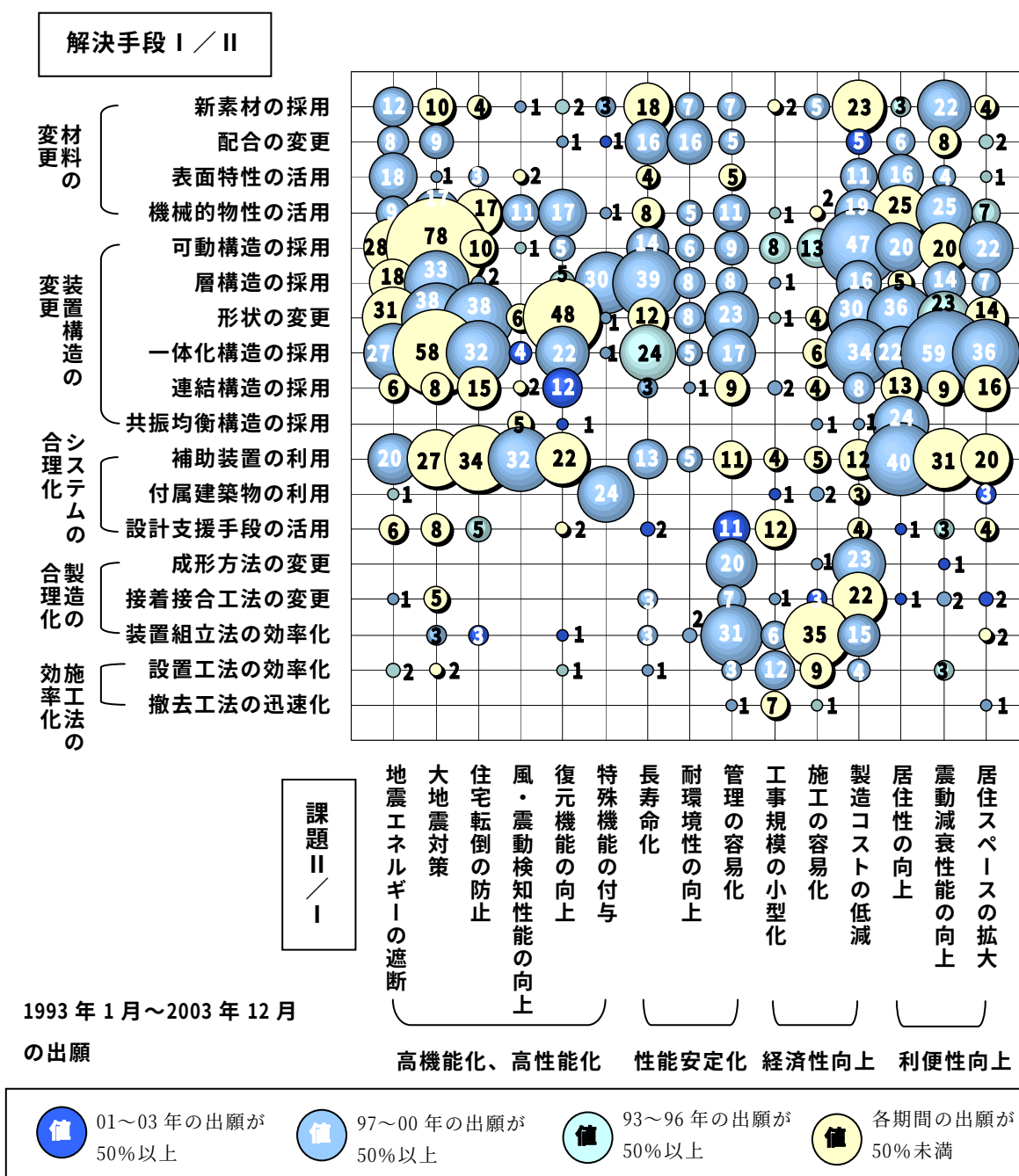


1.4.2 住宅用免震技術の課題と解決手段

図1.4.2-1に住宅用免震技術における課題と解決手段の分布を示す。図1.4.1-1と同じように、図中に示したバブルの色は出願の時期的な集中を表しており、色の薄いものから「時期的に特長なし」、「93～96年に申請が集中」、「97～00年に申請が集中」、「01～03年に申請が集中」とした。

住宅用免震技術の課題が集中している「大地震対策」についてみると、「可動構造の採用」を解決手段とするものが最も多く、次いで「一体化構造の採用」が主な解決手段となっている。これらは、全期間にわたって出願がなされている。

図1.4.2-1 住宅用免震技術の課題と解決手段の分布



課題「製造コストの低減」についてみると、「可動構造の採用」を解決手段とするものが多く、「一体化構造の採用」、「形状の変更」がこれに次いでいる。これらの解決手段は97年から00年に依頼が集中している。

課題「居住性の向上」については、「補助装置の利用」と「形状の変更」を解決手段とするものが多く、「機械的物性の活用」、「層構造の採用」、「共振均衡構造の採用」がこれらに次いでいる。

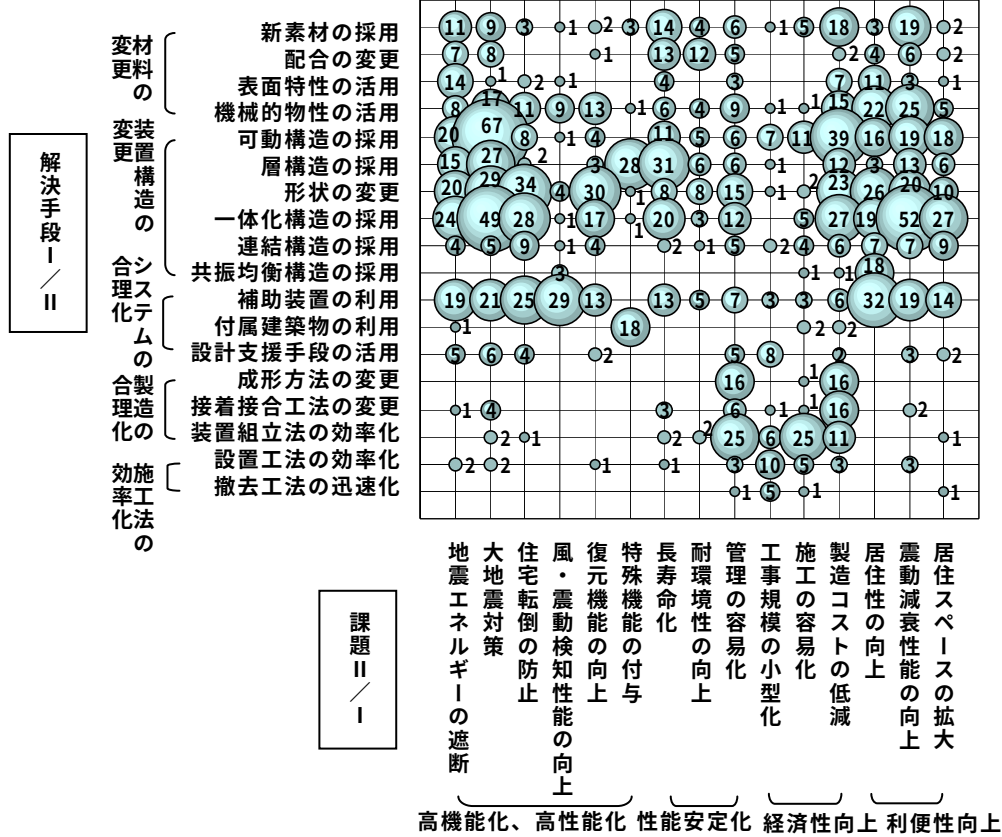
依頼時期についてみると、課題「復元機能の向上」に対する解決手段「連結構造の採用」の依頼が01年～03年に集中している。また、「管理の容易化」という課題に対する解決手段「設計支援手段の活用」の依頼が01年～03年に集中している。

図1.4.2-2は、図1.4.2-1で描いた分布を基に、近年の依頼と過去の依頼に分割したもので、上側が93～00年依頼の分布であり、下側は01～03年依頼の分布である。

過去の依頼では、住宅用免震技術の中心課題である「大地震対策」に対する解決手段「可動構造の採用」、「一体化構造の採用」、および課題である「震動減衰性能の向上」に対する解決手段「一体化構造の採用」に依頼の集中が見られるが、近年の依頼では、これらの課題－解決手段への依頼の集中は顕著でなくなり、課題である「復元機能の向上」に対する解決手段「形状の変更」に依頼の集中が見られるようになっている。これは、地震対策技術の開発が優先され、その後、軽量の住宅用としての免震技術の課題が検討されるようになってきたことを示している。

図1.4.2-2 住宅用免震技術の課題と解決手段

前 8 年 (93~00年)



後 3 年 (01~03年)

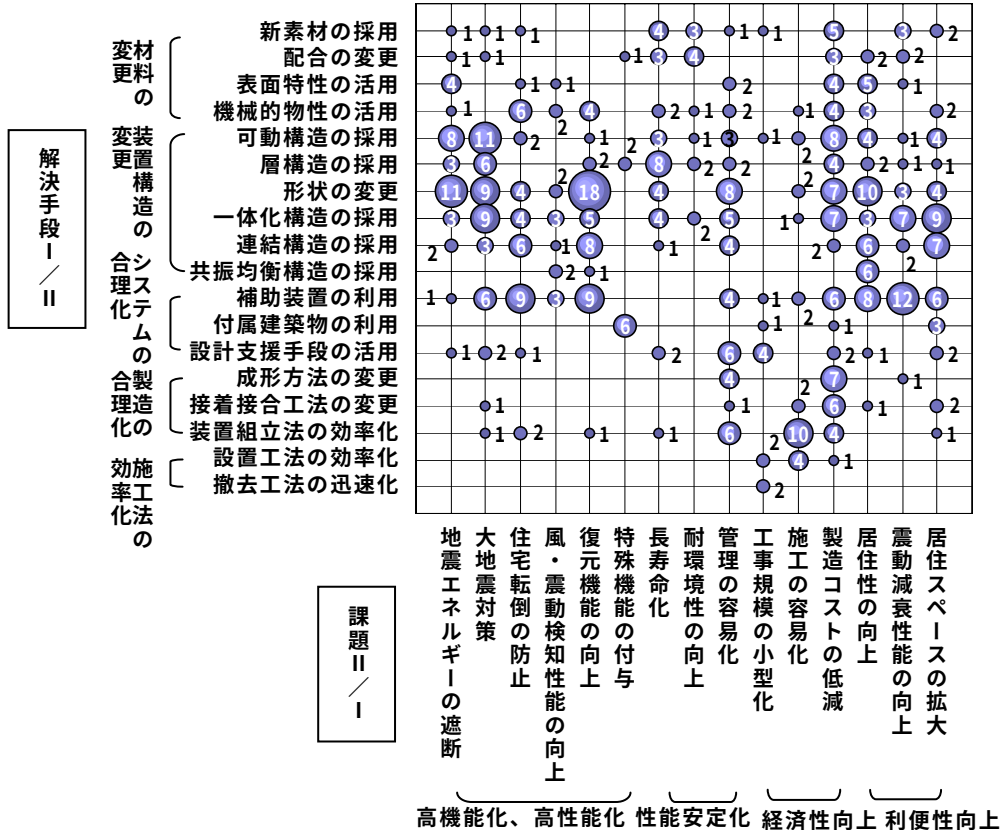
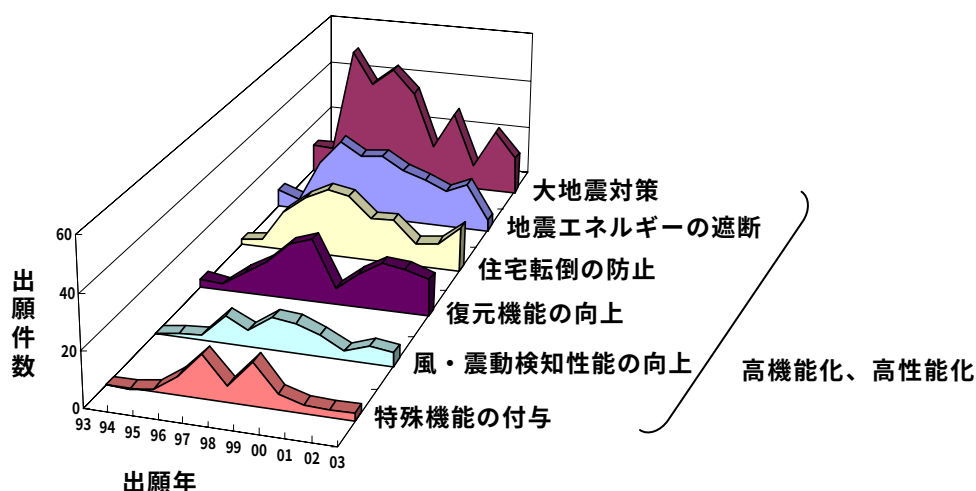


図1.4.2-3から図1.4.2-5に免震技術の課題別出願件数推移を示す。「高機能化、高性能化」における出願の多い課題は、「大地震対策」、「地震エネルギーの遮断」であり、免震の中心課題である両者は1995年から出願が増加し、その後、出願件数は減少している。これに対して、「住宅転倒の防止」、「復元機能の向上」、「風・震動検知性能の向上」、「特殊機能の付与」は、免震技術として重要な二次的な課題であり、これらは「大地震対策」や「地震エネルギーの遮断」よりも1～2年遅れて出願が増加し、その後、出願件数が減少している。

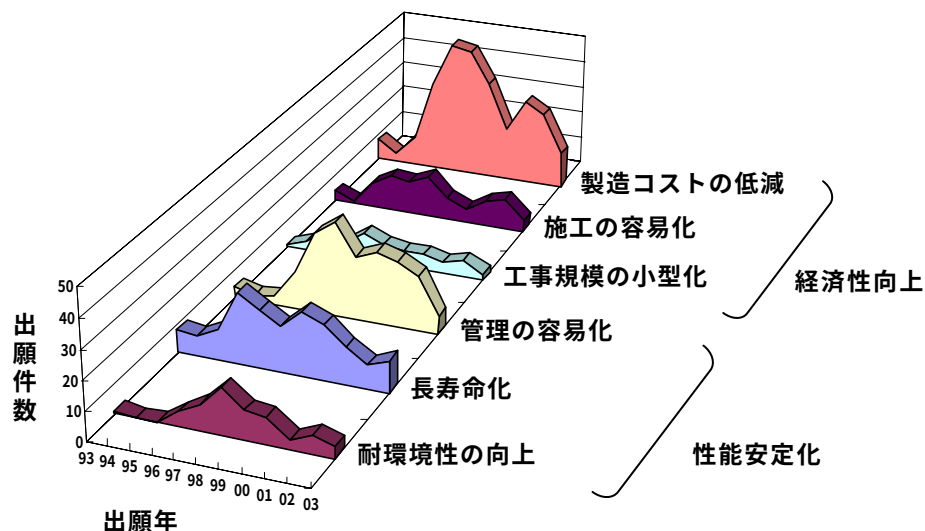
図1.4.2-3 免震技術の課題別出願件数推移(1)



「性能安定化」においては、「管理の容易化」と「長寿命化」が大きな課題であり、95年から出願が増加し、その後減少している。耐環境性の向上は少し遅れて97年に増加し、その後減少している。

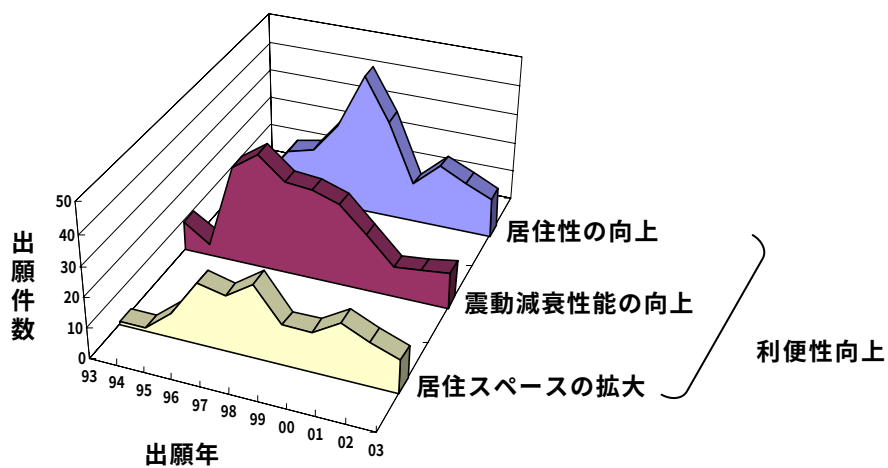
「経済性向上」では、「製造コストの低減」が最大の課題であり、95年から出願が増加し、その後減少している。「施工の容易化」と「工事規模の小型化」は出願件数が少ないが、「製造コストの低減」より1～2年遅れて出願が増加し、その後減少している。

図1.4.2-4 免震技術の課題別出願件数推移(2)



「利便性向上」においては、「震動減衰性能の向上」の出願が95年に増加し、その後減少している。これに対して、「居住性の向上」と「居住スペースの拡大」は、97年頃をピークとして出願が増加し、その後減少している。

図1.4.2-5 免震技術の課題別出願件数推移(3)



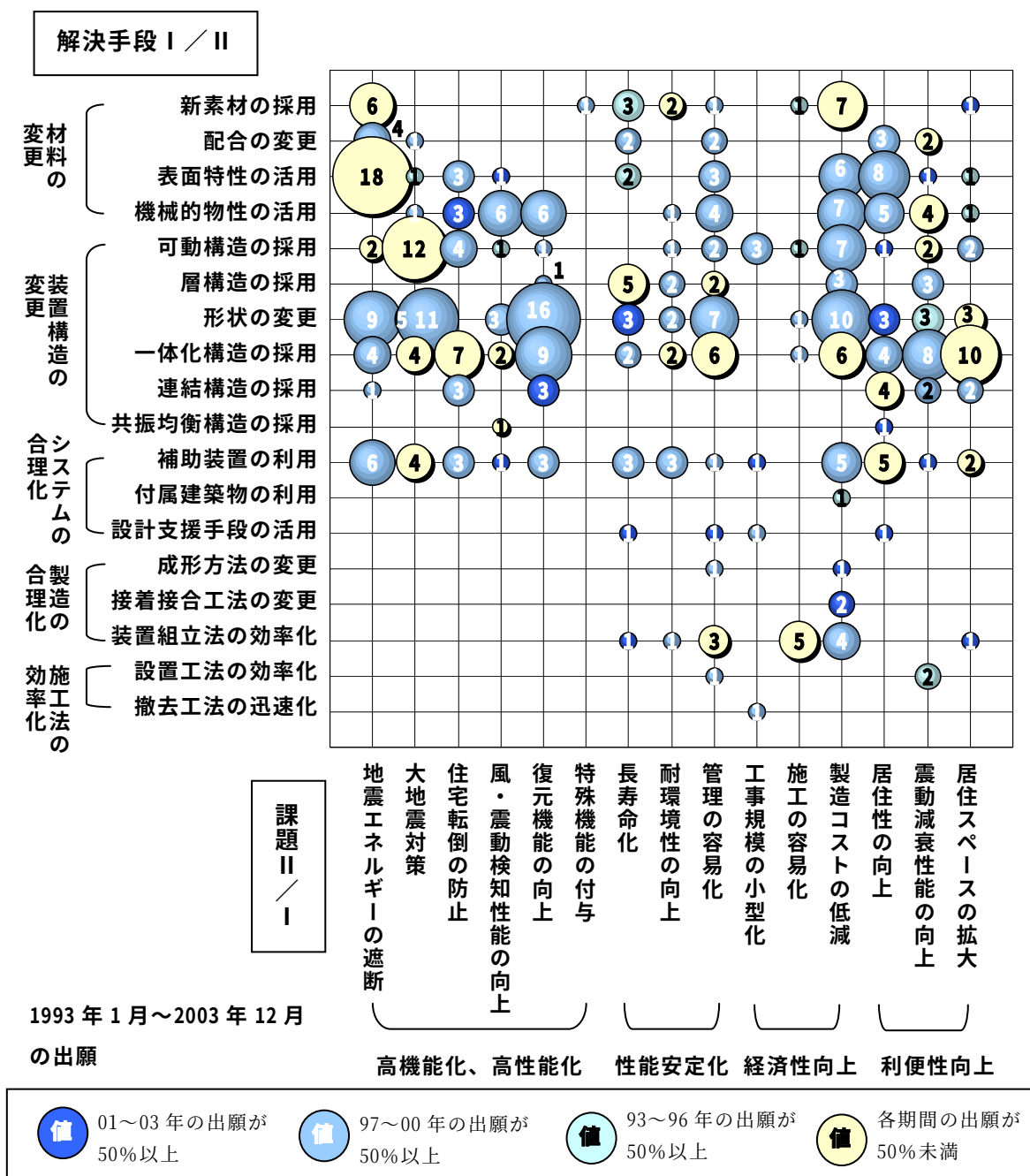
1.4.3 住宅用免震技術の技術要素別課題と解決手段

(1) すべり支承技術の課題と解決手段

図1.4.3-1にすべり支承技術における課題と解決手段の分布を示す。

すべり支承技術の課題としては、「地震エネルギーの遮断」、「大地震対策」、「復元機能の向上」、「製造コストの低減」に出願が集中している。また、「管理の容易化」、「居住性の向上」、「震動減衰性能の向上」の出願も多い。

図1.4.3-1 すべり支承技術における課題と解決手段の分布



「地震エネルギーの遮断」に対しては、「表面特性の活用」が主な解決手段となっている。「大地震対策」に対しては、「可動構造の採用」と「形状の変更」が主な解決手段である。「復元性能の向上」に対しては、「形状の変更」が主な解決手段である。「製造コストの低減」に対しては、「形状の変更」、「機械的物性の活用」、「可動構造の採用」、「一体化構造の採用」といった「装置構造の変更」と、「機械的特性の活用」、「新素材の採用」、「表面特性の活用」といった「材料の変更」が主な解決手段である。

表1.4.3-1に、すべり支承技術の課題に対する解決手段の詳細を示す。なお、表1.4.3-1では図1.4.3-1の課題Ⅱ、解決手段Ⅱを細展開した具体的課題、具体的解決手段まで分析している。

課題である「地震エネルギーの遮断」では、「水平変位の容易化」が多く、「復元機能の向上」では、「復元機構の自動化」が多い。また、課題である「製造コストの低減」では、「装置の簡素化」が多く、「居住スペースの拡大」では、「装置の小型化」が多い。

解決手段についてみると、「復元機構の自動化」に対する「サイクロイド曲面などの利用」が16件と多く、次いで「装置の小型化」に対する「圧肉構造の改良」が10件と多い。

表 1.4.3-1 すべり支承技術における課題と解決手段 (1/4)

課題Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ 解決手段Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ			高機能化、高性能化						性能安定化				経済性向上				利便性向上																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
			地震エネルギーの遮断		大地震対策		住宅転倒の防止		風・震動検知性能の向上		復元機能の向上		特殊機能の付与		長寿命化		耐環境性の向上		管理の容易化		工事規模の小型化		施工の容易化		製造コストの低減		居住性の向上		震動減衰性能の向上		居住スペースの拡大																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
			水平変位の容易化		共振の防止		鉛直震動による破損の防止		水平震動による破損の防止		建物スリ落ちの防止		建物転倒の防止		震動検知識別性能の向上		復元機構の自動化		残留位置スレの縮小化		防錆機能の強化		耐老化的向上		座屈破壊の防止		クリープ特性の向上		温度依存性の向上		防塵性の付与		精度確保の確実化		メンテナンス性の向上		取り付用仮設工事の小規模化		ジャッキアップ工事の小規模化		土呂設置工事の容易化		製造の容易化		装置の簡素化		安価材料の採用		揺動のスムーズ化		地震以外のゆれ防止		入力エネルギーの減衰遮断		震動の早期低減		装置の小型化																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
			水平変位の容易化		共振の防止		鉛直震動による破損の防止		水平震動による破損の防止		建物スリ落ちの防止		建物転倒の防止		震動検知識別性能の向上		復元機構の自動化		残留位置スレの縮小化		防錆機能の強化		耐老化的向上		座屈破壊の防止		クリープ特性の向上		温度依存性の向上		防塵性の付与		精度確保の確実化		メンテナンス性の向上		取り付用仮設工事の小規模化		ジャッキアップ工事の小規模化		土呂設置工事の容易化		製造の容易化		装置の簡素化		安価材料の採用		揺動のスムーズ化		地震以外のゆれ防止		入力エネルギーの減衰遮断		震動の早期低減		装置の小型化																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
材料の変更	新素材の採用	新規エラストマーの利用															2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			</

表 1.4.3-1 すべり支承技術における課題と解決手段 (2/4)

課題Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ 解決手段Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ			高機能化・高性能化						性能劣化						経済性向上				利便性向上					
			大地震対策		住宅転倒の防止	風・震動未知性能の向上	復元機能の向上	特殊機能の付与	長寿命化	耐環境性の向上	管理の容易化	工事規模の小型化	施工の容易化	製造コストの低減	居住性の向上	震動減衰性能の向上	居住スペースの拡大							
			地震エネルギーの遮断	大地震対策	住宅転倒の防止	風・震動未知性能の向上	復元機能の向上	特殊機能の付与	長寿命化	耐環境性の向上	管理の容易化	工事規模の小型化	施工の容易化	製造コストの低減	居住性の向上	震動減衰性能の向上	居住スペースの拡大							
装置構造の変更			表面特性の活用	5	1	1		1										3	1		1	1		
			機械的物性の活用	7	5		3			1	2	1			3			1	5	3	1			
装置構造の変更			可動構造の採用		1	2	1	5	1				1	3	1		4	3	1	1		4	1	
			層構造の採用						6												3			
			形状の変更		2	6	3	1						1	1	1	1	1	5	1	1		2	2
			表面特性の活用																					
			機械的物性の活用																					
			可動構造の採用																					
			層構造の採用																					
			形状の変更																					
			表面特性の活用																					
			機械的物性の活用																					
			可動構造の採用																					
			層構造の採用																					
			形状の変更																					
			表面特性の活用																					
機械的物性の活用																								

表 1.4.3-1 すべり支承技術」における課題と解決手段(3/4)

課題Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ 解決手段Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ			高機能化 高性能化							性能安定化							経済性向上				利便性向上																										
			地震エネルギーの遮断		大地震対策		住宅転倒の防止		風・震動検知性能の向上		復元機能の向上		特殊機能の付与		長寿命化		耐環境性の向上		管理の容易化		工事規模の小型化		施工の容易化		製造コストの低減		居住性の向上		震動減衰性能の向上		居住スペースの拡大																
			水平変位の容易化		共振の防止		鉛直震動による破損の防止		建物スリ落ちの防止		震動検知識別性能の向上		復元機構の自動化		防錆機能の強化		座屈破壊の防止		クリープ特性の向上		温度依存性の向上		防塵性の付与		精度確保の確実化		取り付用仮設工事の小規模化		メンテナンス性の向上		ジャッキアップ工事の小規模化		土台設置工事の容易化		製造の容易化		装置の簡素化		安価材料の採用		揺動のスムーズ化		地震以外のゆれ防止		入力エネルギーの減衰遮断		震動の早期低減
装置構造の変更	一体化構造の採用	中空充填構造の利用	1				2	1										2	1				1							1																	
		厚肉構造の改良	2	1	2	2	4	1	1	8	1			2								1	4				6		2	2	7	10															
	連結構造の採用	ヒンジ機構の採用		1			1	2		3																			3		2	2															
		リンク機構の採用																										1																			
	共振均衡構造の採用	てこ式地震スイッチの利用							1																				1																		
システムの合理化	補助装置の利用	積層ゴムにすべりを複合	1	3	2				1				2		1	1					1			1	2		3				2																
		オイルダンパーを並列配置		1			1						1													1		1		1																	
		風力センサーの利用		1																																											
	付属建物の利用	元位置復帰装置の併用			1	1	1	1	1	1	1					1		1							1			1																			
		可動性防火区画の利用																							1																						
	設計支援手段の活用	地震応答解析法の活用												1				1										1																			
設計簡便化																							1																								

表 1.4.3-1 「すべり支承技術」における課題と解決手段(4/4)

課題Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ 解決手段Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ			高機能化 高性能化						性能安定化				経済性向上				利便性向上																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
			地震エネルギーの遮断		大地震対策		住宅転倒の防止		風・震動検知性能の向上		復元機能の向上		特殊機能の付与		長寿命化		耐環境性の向上		管理の容易化		工事規模の小型化		施工の容易化		製造コストの低減		居住性の向上		震動減衰性能の向上		居住スペースの拡大																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
			水平変位の容易化		共振の防止		鉛直震動による破損の防止		建物スリ落ちの防止		建物転倒の防止		震動検知識別性能の向上		復元機構の自動化		防錆機能の強化		残留位置スレの縮小化		耐老化の向上		クリープ特性の向上		座屈破壊の防止		精度確保の確実化		防塵性の付与		温度依存性の向上		メンテナン		ジャッキアップ工事の小規模化		製造の容易化		安価材料の採用		揺動のスムーズ化		地震以外のゆれ防止		入力エネルギーの減衰遮断		震動の早期低減		装置の小型化																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
施工法の効率化	設置工法の効率化		ジャッキアップ工法の応用																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								</

表 1.4.3-1 で、出願件数の合計が 25 件以上の課題と、解決手段で 10 件以上の出願を含む課題については表中に網掛けをした。表 1.4.3-1 で網掛けした箇所について、表 1.4.3-2 にすべり支承技術の課題に対する解決手段の出願人を示す。

出願人についてみると、課題である「水平変位の容易化」に対する解決手段「新素材の採用」、「配合の変更」、「表面特性の活用」、「形状の変更」、「一体化構造の採用」、「補助装置の利用」については、建設会社やゴム製造加工会社などさまざまな業種の出願人が出願している。また、個人による出願が多い。

表 1.4.3-2 すべり支承技術に関する出願人と特許文献番号 (1/4)

課題Ⅱ／Ⅲ		地震エネルギーの遮断			
解決手段Ⅱ／Ⅲ		水平変位の容易化			
新素材の採用	低摩耗性セラミックスなどの利用	サンコーエンジニアリング	特開平 08-254043	日新電機	特開平 10-273980
		新日本製鉄	特開平 08-283070	横浜ゴム	特開 2001-317589
配合の変更	キシレン樹脂などの配合	日本ピラー工業	特許 3563669	NTN	特開 2002-098189
	老化防止剤、UV 吸収剤などの配合	昭和電線電纜	特開 2000-345622		
表面特性の活用	表面凹凸構造の活用	日本ピラー工業 奥村組 東海ゴム工業	(共願) 特開平 09-210121 特開 2001-241503	大同メタル工業 オイレス工業 オイレス工業	特許 3722773 特開 2004-190804 特開 2004-205000
	低摩擦係数材の利用	日本ピラー工業 フジクラ アクロス 大同メタル工業	特許 3208130 特開平 10-219842 特開 2000-161426 特開 2001-012542	セイフティーテクノ 住友ゴム工業 日本パーカライズン ブリヂストン	(共願) 特開 2002-139100 特開 2003-194144 特開 2003-213961
形状の変更	サイクロイド曲面などの利用	フジクラ 昭和電線電纜	特開平 10-219844 特開 2001-288929	積水化学工業 井口機工製作所	(共願) 特開 2003-129692
	滑り支障面の平坦度向上	日本ピラー工業	特許 3361292		
	湾曲 U 字型形状の活用	久美川鉄工所	特開平 11-166592	エヌティエヌ	特開 2001-165237
	溝穴の地震スイッチへの応用	フジクラ	特開平 11-081484		
一体化構造の採用	中空充填構造の利用	熊谷組 住友金属工業	(共願) 特開 2000-283230		
	厚肉構造の改良	フジタ	特許 3753264	間組	特開平 11-324397
補助装置の利用	積層ゴムに滑りを複合	ブリヂストン	特許 3633273		

課題である「復元機能の向上」に対する解決手段「機械的物性の活用」、「可動構造の採用」、「層構造の採用」、「一体化構造の採用」、「連結構造の採用」、「補助装置の利用」については、ゴム製造加工会社や住宅メーカーなど、さまざまな業種から出願されている。「形状の変更」については、個人の出願が多い。

表 1.4.3-2 すべり支承技術に関する出願人と特許文献番号 (2/4)

課題Ⅱ／Ⅲ		復元機能の向上			
解決手段Ⅱ／Ⅲ		復元機能自動化			
機械的物性の活用	ゴム粘弾性改良	金沢製作所 木本ゴム工業 バンドー化学	}(共願) 特許 3249451 特開平 11-153187	バンドー化学 横浜ゴム 竹中工務店	特開平 11-294529 特開 2000-073617 特開 2001-132794
可動構造の採用	3次元バネ支承の利用	ジオトップ	特開 2003-222187		
層構造の採用	中空構造の最適化	ニッタ	特開平 09-014345		
形状の変更	サイクロイド曲面などの利用	台中精機廠股分(台湾) 寺町博 寺町美摩 三井住友建設 三菱重工業 三菱重工業 北村二郎 エーユーアルアイ 建築都市研究所 北村二郎 アイ エー ユー エアーハウス 北村二郎 アイ エー ユー 北村二郎 アイ エー ユー	実用 3047389 }(共願) 特許 2983493 特許 3392036 特開平 10-008765 特許 3752023 }(共願) 特開平 10-246030 }(共願) 特開平 10-292846 特開平 11-094019 }(共願) 特開 2000-346133 }(共願) 特開 2001-227586	北村二郎 アイ エー ユー アイ エー ユー 北村二郎 北村二郎 アイ エー ユー アイ エー ユー 北村二郎 アイ エー ユー 北村二郎 アイ エー ユー 北村二郎	}(共願) 特開 2001-227587 }(共願) 特開 2005-194684 }(共願) 特開 2005-240814 }(共願) 特開 2005-240815 }(共願) 特開 2005-240816 }(共願) 特開 2005-240817
一体化構造の採用	厚肉構造の改良	児玉光一 間組 間組 東日本旅客鉄道 竹中工務店 ワシ興産 ニッセキハウス 工業	実用 3047374 特開平 11-247929 特開平 11-280295 }(共願) 特開平 11-325175 }(共願) 特開 2000-192686	ワシ興産 ニッセキハウス 工業 東洋ゴム工業 石山祐二 植松武是 サーボテクノス	}(共願) 特開 2000-193030 特開 2001-227197 }(共願) 特開 2004-225848
連結構造の採用	ヒンジ機構の採用	東洋ゴム工業 セイフティーテクノ	特開平 11-311294 特開 2003-041801	大和ハウス工業 大和総合技術 研究所	}(共願) 特開 2003-097640
補助装置の利用	積層ゴムに滑りを複合	東洋ゴム工業	特開 2001-263417		
	元位置復帰装置の併用	一条工務店	特開平 11-082621		

課題である「装置の簡素化」に対する解決手段「新素材の採用」、「表面特性の活用」、「機械的物性の活用」、「可動構造の採用」、「層構造の採用」、「形状の変更」、「一体化構造の採用」、「補助装置の利用」、「装置組立法の効率化」については、建設会社やゴム製造加工会社など、さまざまな業種から出願されている。

表 1.4.3-2 すべり支承技術に関する出願人と特許文献番号 (3/4)

課題Ⅱ／Ⅲ		製造コストの低減	
解決手段Ⅱ／Ⅲ		装置の簡素化	
新素材の採用	新規エラストマーの利用	ユアサ商事	特開平 09-025738
	FRP 硬質板の利用	関西電力 橘英三郎	特開 2004-347061
表面特性の活用	低摩擦係数材の利用	積水ハウス	特開 2004-232367
機械的物性の活用	ゴム粘弾性改良	フジタ 日本ピラー工業	特許 3282801
		竹中工務店 エヌティエヌ	特開 2000-170828
可動構造の採用	木造土台対応装置の応用	松井晴人 間組 福田組 スズタツ	特開平 10-140875 特開平 10-204898 特開平 11-343757 特開 2000-027488
層構造の採用	中空構造の最適化	杉本建築研究所	特開 2000-170410
形状の変更	サイクロイド曲面などの利用	大成建設 ティエチケー	特開平 11-230254 特開平 11-287286
	湾曲 U 字型形状の活用	昭和電線電纜 ジャパン プログレス アイ アイ ピー	特開 2004-076472 特開 2005-090188
	溝穴の地震スイッチへの応用	住友林業	特許 3254322
一体化構造の採用	厚肉構造の改良	石間流体研究所 フジクラ フジタ	特開平 07-253138 特開平 09-217786 特開平 11-190390
補助装置の利用	積層ゴムに滑りを複合	東洋ゴム工業	特開 2004-092817
	元位置復帰装置の併用	ブリヂストン	特開 2004-028296
装置組立法の効率化	ボルト固定法の改良	寺町博	特許 3687033

課題である「装置の小型化」に対する解決手段である「新素材の採用」、「表面特性の活用」、「機械的物性の活用」、「可動構造の採用」、「形状の変更」、「一体化構造の採用」、「連結構造の採用」、「補助装置の利用」、「装置組立法の効率化」については、建設会社やゴム製造会社など、さまざまな業種から出願されている。

表 1.4.3-2 すべり支承技術に関する出願人と特許文献番号 (4/4)

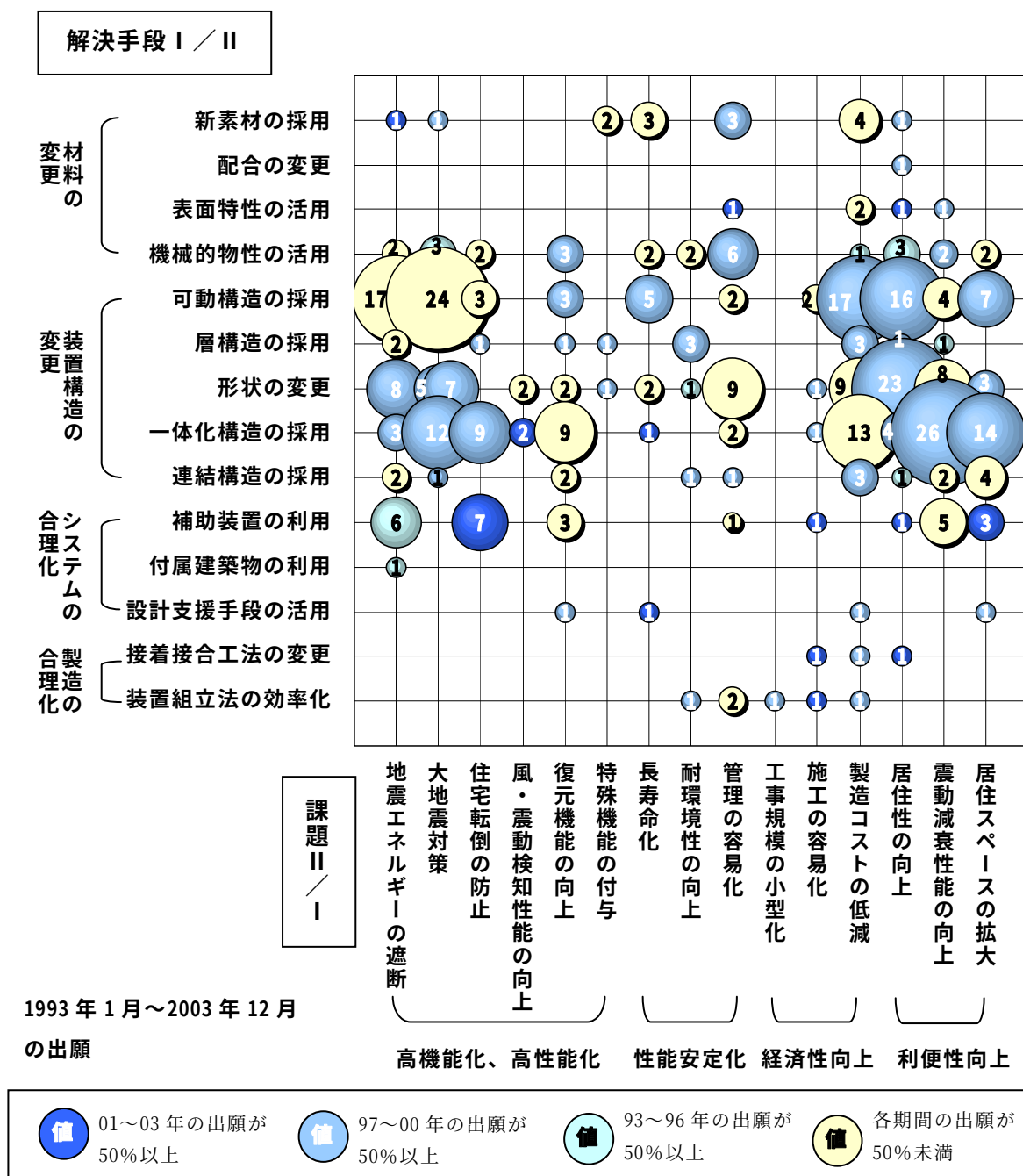
課題Ⅱ／Ⅲ		住居スペースの拡大			
解決手段Ⅱ／Ⅲ		装置の小型化			
新素材の採用	低摩耗性セラミックスなどの利用	川口金属工業	特開 2003-301883		
表面特性の活用	表面凹凸構造の活用	金沢製作所	特許 2878626		
機械的物性の活用	ゴム粘弾性改良	甲斐久敏	実用 3022967		
可動構造の採用	木造土台対応装置の応用	大成建設	特開 2000-054683	ティエチケー	特開 2001-280413
形状の変更	サイクロイド曲面などの利用	柏倉敬子	特開 2001-303589		
	溝穴の地震スイッチへの応用	積水化学工業 岡部 川口健一	特開平 09-229134 (共願) 特開 2004-238951		
一体化構造の採用	厚肉構造の改良	川崎重工業 渡辺徳雄 トキコ 大林組 大成建設 大成建設	実用 3029111 特許 2908422 (共願) 特許 3192068 特開 2000-054684 特開 2000-074137	杉本建築研究所 万谷淳致 杉本建築研究所 大林組 ブリヂストン	特開 2002-276194 特開 2003-090385 特開 2003-172044 特開 2003-294082 特開 2004-100930
連結構造の採用	ヒンジ機構の採用	トキコ	特開平 11-082616	免制震総合企画	特開 2000-304087
補助装置の利用	積層ゴムに滑りを複合	大林組 日立製作所	(共願) 特開平 11-182627	ブリヂストン	特開 2002-213533
装置組立法の効率化	組立プレートなどの利用	昭和電線電纜	特開 2004-019356		

(2) 転がり支承技術の課題と解決手段

図1.4.3-2に転がり支承技術における課題と解決手段の分布を示す。

転がり支承技術の課題としては、「地震エネルギーの遮断」、「大地震対策」、「製造コストの低減」、「居住性の向上」、「震動減衰性能の向上」に出願が集中している。また、「住宅転倒の防止」、「復元機能の向上」、「管理の容易化」、「居住スペースの拡大」の出願も多い。

図1.4.3-2 転がり支承技術における課題と解決手段の分布



「地震エネルギーの遮断」および「大地震対策」に対しては、「可動構造の採用」が主な解決手段である。「製造コストの低減」に対しては、「可動構造の採用」と「一体化構造に採用」が主な解決手段である。「居住性の向上」に対しては、「形状の変更」が主な解決手段であり、「可動構造の採用」が次いでいる。「震動減衰性能の向上」に対しては、「一体化構造の採用」が主な解決手段である。

表1.4.3-3に、転がり支承技術の課題に対する解決手段の詳細を示す。なお、表1.4.3-3では図1.4.3-2での課題Ⅱ、解決手段Ⅱを細展開した具体的課題、具体的解決手段まで分析している。

課題である「大地震対策」では、「鉛直震動による破損の防止」が多く、「復元機能の向上」では、「復元機構の自動化」が多い。また、課題である「製造コストの低減」では、「装置の簡素化」が多く、「居住性の向上」では、「揺動のスムーズ化」と「地震以外のゆれ防止」が多い。「震動減衰性能の向上」では、「震動の早期低減」が多く、「居住スペースの拡大」では、「装置の小型化」が多い。

解決手段についてみると、「震動の早期低減」に対する「圧肉構造の改良」が26件と多く、次いで「復元機構の自動化」に対する「サイクロイド曲面などの利用」が10件と多い。

表1.4.3-3 転がり支承技術における課題と解決手段（1/4）

課題Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ 解決手段Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ			高機能化 高性能化										性能安定化				経済性向上				利便性向上											
			地震エネルギーの遮断		大地震対策		住宅転倒の防止		風・震動検知性能の向上		復元機能の向上		特殊機能の付与		長寿命化		耐環境性の向上		管理の容易化		工事規模の小型化		施工の容易化		製造コストの低減		居住性の向上		震動減衰性能の向上		居住スペースの拡大	
			水平変位の容易化	共振の防止	水平震動による破損の防止	鉛直震動による破損の防止	建物スリ落ちの防止	建物転倒の防止	基礎地盤の強化	風検知性能の向上	震動検知識別性能の向上	復元機構の自動化	防火機能の付与	防錆機能の強化	耐老化の向上	座屈破壊の防止	クリープ特性の向上	防塵性の付与	精度確保の確実化	メンテナンス性の向上	取り付用仮設工事の小規模化	土台設置工事の容易化	製造の容易化	装置の簡素化	安価材料の採用	揺動のスムーズ化	地震以外のゆれ防止	入力エネルギーの減衰遮断	震動の早期低減	装置の小型化	クリアランスの極小化	
材料の変更	新素材の採用	新規エラストマーの利用	1									1							3				1	1								
		低摩耗性セラミックスなどの利用										1	1	1									2									
		磁力の利用			1										1								1									
	配合の変更	老化防止剤、UV吸収剤などの配合																							1							

表 1.4.3-3 転がり支承技術における課題と解決手段 (2/4)

課題Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ 解決手段Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ			高機能化 高性能化										性能安定化				経済性向上			利便性向上												
			地震エネルギーの遮断		大地震対策		住宅転倒の防止		風・震動検知性能の向上		復元機能の向上		特殊機能の付与		長寿命化		耐環境性の向上		管理の容易化		工事規模の小型化		施工の容易化		製造コストの低減		居住性の向上		震動減衰性能の向上		居住スペースの拡大	
			水平変位の容易化	共振の防止	水平震動による破損の防止	鉛直震動による破損の防止	建物スリ落ちの防止	建物転倒の防止	基礎地盤の強化	震動検知識別性能の向上	復元機構の自動化	防火機能の付与	防錆機能の強化	耐老化の向上	座屈破壊の防止	クリープ特性の向上	防塵性の付与	精度確保の確実化	メンテナンス性の向上	取り付用仮設工事の小規模化	土台設置工事の容易化	製造の容易化	装置の簡素化	安価材料の採用	揺動のスムーズ化	地震以外のゆれ防止	入力エネルギーの減衰遮断	震動の早期低減	装置の小型化	クリアランスの極小化		
材料の変更	表面特性の活用																1			1			1		1		1					
	低摩擦係数材料の利用																					1										
機械的物の活用	ゴム粘弾性改良	1	1		3	2			3			1	1		2	5					1					1	1	2				
	破断特性の活用																1							3								
装置構造の変更	可動構造の採用	土台対応装置の応用	6	3	2	6				1				2						2	3	6	1		2		1	2	1	1		
		伸縮追随装置の利用					1																									
		3次元バネ支承の利用				10			1																							
		多球拘束構造の利用	7	1	3	3		1			2			2	1			2			2	4	1	14			1	5				
	層構造の採用	中空構造の最適化	2																		1	2		1			1					
		被覆・遮断・巻付け構造					1			1	1				3																	
形状の変更	サイクロイド曲面などの利用	4	3	1	3	1			19			1		1	3	1				1	5			5	4		6	3				

表1.4.3-3 転がり支承技術における課題と解決手段 (3/4)

課題Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ 解決手段Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ			高機能化 高性能化										性能安定化				経済性向上				利便性向上											
			地震エネルギーの遮断		大地震対策		住宅転倒の防止		風・震動検知性能の向上		復元機能の向上		特殊機能の付与		長寿命化		耐環境性の向上		管理の容易化		工事規模の小型化		施工の容易化		製造コストの低減		居住性の向上		震動減衰性能の向上		居住スペースの拡大	
			水平変位の容易化	共振の防止	水平震動による破損の防止	鉛直震動による破損の防止	建物スリ落ちの防止	建物転倒の防止	基礎地盤の強化	風検知性能の向上	震動検知識別性能の向上	復元機構の自動化	防火機能の付与	防錆機能の強化	耐老化の向上	座屈破壊の防止	クリープ特性の向上	防塵性の付与	精度確保の確実化	メンテナンス性の向上	取り付用仮設工事の小規模化	土台設置工事の容易化	製造の容易化	装置の簡素化	安価材料の採用	揺動のスムーズ化	地震以外のゆれ防止	入力エネルギーの減衰遮断	震動の早期低減	装置の小型化	クリアランスの極小化	
装置構造の変更	形状の変更	滑り支障面の平坦度向上			1																											
		湾曲U字型形状の活用		1			1				1					1		2				1			1	1		2				
		溝穴の地震スイッチへの応用					5			1			1					2	1				2		2	10						
	一体化構造の採用	中空充填構造の利用	1		1	1	3	1			3				1			1				1	1							2		
		厚肉構造の改良		2	2	8	4	1		1	1	6							1					11	1	1	3		26	12		
	連結構造の採用	ヒンジ機構の採用		1							2							2						2			1			1		
リンク機構の採用		1		1																			1					2	3			
システムの合理化	補助装置の利用	積層ゴムに滑りを複合	1	3			1																									
		オイルダンパーを並列配置		2			1															1						1	4	2		1
		風力センサーの利用																1														
		元位置復帰装置の併用					4	1				3														1						
	付属建築物の利用	可動性防火区画の利用		1																												
	設計支援手段の活用	地震応答解析法の活用									1				1								1									1

表 1.4.3-3 転がり支承技術における課題と解決手段 (4/4)

課題Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ			高機能化、高性能化										性能安定化				経済性向上				利便性向上											
			地震エネルギーの遮断		大地震対策		住宅転倒の防止		風・震動検知性能の向上		復元機能の向上		特殊機能の付与		長寿命化		耐環境性の向上		管理の容易化		工事規模の小型化		施工の容易化		製造コストの低減		居住性の向上		震動減衰性能の向上		居住スペースの拡大	
			水平変位の容易化	共振の防止	水平震動による破損の防止	鉛直震動による破損の防止	建物スリ落ちの防止	建物転倒の防止	基礎地盤の強化	風検知性能の向上	震動検知識別性能の向上	復元機構の自動化	防火機能の付与	防錆機能の強化	耐老化の向上	座屈破壊の防止	クリープ特性の向上	防塵性の付与	精度確保の確実化	メンテナンス性の向上	取り付用仮設工事の小規模化	土台設置工事の容易化	製造の容易化	装置の簡素化	安価材料の採用	揺動のスムーズ化	地震以外のゆれ防止	入力エネルギーの減衰遮断	震動の早期低減	装置の小型化	クリアランスの極小化	
解決手段Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ																																
製造の合理化	接着工法の変更	接着条件の最適化																							1							
		溶接方法などの最適化																				1		1								
	組立法の効率化	ボルト固定法の改良															1	2				1	1									
		プレートなどの利用																			1											

表 1.4.3-3 で、出願件数の合計が 30 件以上の課題と、解決手段で 10 件以上の出願を含む課題については表中に網掛けをした。表 1.4.3-3 で網掛けした箇所について表 1.4.3-4 に転がり支承技術の課題に対する解決手段の出願人を示す。

出願人についてみると、課題である「鉛直震動による破損の防止」に対する解決手段である「機械的物性の活用」、「可動構造の採用」、「形状の変更」、「一体化構造の採用」については、建設会社、ゴム製造加工会社など、さまざまな業種からの出願がみられるが、個人の出願が多い。

表 1.4.3-4 転がり支承技術に関する出願人と特許文献番号 (1/8)

課題Ⅱ／Ⅲ		大地震対策			
解決手段Ⅱ／Ⅲ		鉛直震動による破損の防止			
機械的物性の活用	ゴム粘弾性改良	石井公松	特許 2729472	飯柴祥生	特開平 09-250255
		カンヅハム ジョーン	特許 3626973		
可動構造の採用	木造土台対応装置の応用	青柳洋七郎	特許 2842828	太田正春	特開 2003-213701
		ティエチケー	特開 2000-055047	太田正春	特開 2003-328373
		新日本製鉄 } (共願)	特開 2000-096868		
		六菱ゴム } フリーベアコーポレーション	特開 2000-266115		
	3次元バネ支承の利用	中川悦夫	実用 3030666	野村昌熙	特開平 10-213179
		美坂至郎 } (共願)	特許 3404473	大林組	特許 3736052
		大栄製作所		木下国夫	特許 3739725
		近藤高雄	特許 3748913	加藤晴男	特開 2004-316381
		相良利男	特開平 09-089044	大林組	特開 2005-061211
五十嵐照雄	特開平 09-158532				
多球拘束構造の利用	中村光輝	特開平 08-270254	佐藤長範 } (共願)	特開 2000-046107	
	竹中工務店 } (共願)	特開平 11-350784	ビイック } 地盤保証協会		
形状の変更	サイクロイド曲面などの利用	カヤバ工業	特開平 11-036659	金沢製作所	特開 2004-052992
		フジクラ	特開平 11-182093		
一体化構造の採用	中空充填構造の利用	特許機器	特開 2001-032880		
	厚肉構造の改良	吉岡義	実用 3033726	藤倉ゴム工業	特開 2001-280418
		秋田住建工業	特許 3020092	中島英雄	特開 2002-147058
		寺町博	特許 3528126	鹿島建設	特開 2003-097642
		野村昌熙	特開平 09-217787	寺町博	特開 2004-197925

課題である「復元機構の自動化」に対する解決手段である「機械的物性の活用」、「可動構造の採用」、「形状の変更」、「一体化構造の採用」、「連結構造の採用」、「補助装置の利用」、「設計支援手段の活用」については、設計事務所や建設会社など、さまざまな業種からの出願がみられる。

表 1.4.3-4 転がり支承技術に関する出願人と特許文献番号 (2/8)

課題Ⅱ／Ⅲ		復元機能の向上			
解決手段Ⅱ／Ⅲ		復元機構の自動化			
機械的物性の活用	ゴム粘弾性改良	三菱製鋼 バンドー化学	特開平 10-317717 特開平 11-287054	宮崎隆治	特開 2000-110403
可動構造の採用	木造土台対応装置の応用	大和ハウス工業	特開 2002-061704		
	多球拘束構造の利用	奥村組 竹中工務店 旭テック } (共願)	特許 3665209 特開平 11-351319		
層構造の採用	被覆・遮断・巻付け構造	日立機材	特開 2003-269007		
形状の変更		川口金属工業 原田製作所 トゥルー・グラビティ・エンタープライシズ (米国) フジタ フジクラ 江口英二 魚岸精機工業 フジクラ 原田製作所 原田製作所 日立笠戸エンジニアリング	特許 3228899 特許 3447503 特許 3467513 特開平 10-030360 特開平 10-219845 特開平 10-266625 特開平 10-292670 特開平 11-101021 特開平 11-247924 特開 2000-291728 特開 2000-304086	金子信義 原田製作所 原田製作所 不二越 大和ハウス工業 } (共願) 不二越 不二越 日野英作 } (共願) 日野晴男 テクトン	特開 2002-129772 特開 2002-303058 特許 3706073 特開 2003-213960 特開 2005-061084 特開 2005-147218 特開 2005-163391 特表平 09-507701
	湾曲 U 字型形状の活用	岡部 川口健一 } (共願)	特開 2004-084313		
一体化構造の採用	中空充填構造の利用	長屋幸助 } (共願) 笠間啓造 フリーベアコーポレーション	特開平 09-195575 特開 2000-154844	セイフティーテクノ } (共願) 住友ゴム工業	特開 2002-266519
	厚肉構造の改良	鈴木芳則 旭テック 旭テック 宮崎隆治	特開平 08-226251 特開平 11-044339 特開平 11-044340 特開 2000-073614	松尾保 住友ゴム工業 } (共願) 三井ホーム	特開 2003-293611 特開 2004-232853
連結構造の採用	ヒンジ機構の採用	徳永泰彦	実用 3074800	不二越	特開 2005-054869
補助装置の利用	元位置復帰装置の併用	ミヨシ 青木徹彦 伊藤機工 } (共願)	特開平 09-004277 特開 2001-055842	坂野房夫 坂野充資 二村雅美 } (共願)	特開 2003-120067
設計支援手段の活用	地震応答解析法の活用	鴻池組	特許 3293099		

課題である「温度依存性の向上」に対する解決手段である「新素材の採用」、「配合の変更」については、東海ゴム工業などのゴム製造加工会社による出願が多い。「機械的物性の活用」、「可動構造の採用」、「槽構造の採用」、「一体化構造の採用」、「補助装置の利用」については、住宅メーカー、建設会社など、さまざまな業種から出願されている。

表 1.4.3-4 転がり支承技術に関する出願人と特許文献番号 (3/8)

課題Ⅱ／Ⅲ		耐環境性の向上	
解決手段Ⅱ／Ⅲ		温度依存性の向上	
新素材の採用	新規エラストマーの利用	東レ ダウコーニング・シリコン (米国)	(共願) 特開 2000-086897
		積水化学工業 積水化学工業	特開 2001-108000 特開 2001-124124
配合の変更	キシレン樹脂などの配合	横浜ゴム 東海ゴム工業	特開 2000-109713 特開 2001-261922
	老化防止剤、UV吸収剤などの配合	ニッタ 東海ゴム工業 東海ゴム工業 横浜ゴム 住友ゴム工業 東海ゴム工業 東海ゴム工業	特許 3411557 特許 3644285 特許 3666382 特開平 10-237221 特開平 10-259854 特開平 11-303019 特開 2000-097270
機械的物性の活用	ゴム粘弾性改良	東海ゴム工業	特開 2001-220501
可動構造の採用	木造土台対応装置の応用	飯田産業	特許 3151609
層構造の採用	中空構造の最適化	大成建設	特開平 10-339050
	被覆・遮断・巻付け構造	三井ホーム	特開 2004-300694
一体化構造の採用	厚肉構造の改良	大成建設	特開平 11-257426
補助装置の利用	風力センサーの利用	フジタ	特開平 10-054158

課題である「装置の簡易化」に対する解決手段である「形状の変更」、「一体化構造の採用」に関してはエンジニアリング会社からの出願が多い。「機械的物性の活用」、「可動構造の採用」、「層構造の採用」、「連結構造に採用」、「設計支援手段の活用」、「接着接合工法の変更」については、建設会社、エンジニアリング会社など、さまざまな業種から出願されている。

表 1.4.3-4 転がり支承技術に関する出願人と特許文献番号 (4/8)

課題Ⅱ／Ⅲ		製造コストの低減			
解決手段Ⅱ／Ⅲ		装置の簡素化			
機械的物性の活用	ゴム粘弾性改良	大成建設	特開平 10-184087		
可動構造の採用	木造土台対応装置の応用	近藤宏 フジクラ 大成建設	特許 3418318 特開平 10-008571 特開平 10-292669	小林薫 エーエス 鈴木義男	特開 2000-045567 特開 2000-170833 特開 2003-206648
	多球拘束構造の利用	カヤバ工業 鹿島建設 建築研究所 日本シリコロイ工業 熊谷組 戸田建設 西松建設 佐藤工業 間組 フジタ	特開平 11-257423 特開平 11-336831 (共願) 特開 2000-065132	間組 NOK } (共願)	特開 2001-040678
層構造の採用	中空構造の最適化	エスイオ	特許 2973106	日立機材	特開平 10-159381
形状の変更	サイクロイド曲面などの利用	林文郎 フジクラ フジクラ	特開平 10-046867 特開平 10-088857 特開平 10-088858	フジクラ 三菱重工業	特開平 10-220066 特開平 10-339052
	溝穴の地震スイッチへの応用	サンコーエンジニアリング 新日本製鉄 アイ エス	特開平 11-294525 特開 2002-213019		
一体化構造の採用	厚肉構造の改良	ハウスビル サンコーエンジニアリング サンコーエンジニアリング サンコーエンジニアリング サンコーエンジニアリング 久美川鉄工所	特許 2819454 特許 3131829 特許 3131830 特許 3172148 特許 3233915 特開平 09-296627	積水化学工業 林文郎 奥村組 オイレス工業 } (共願) 中川幸雄 暖ホーム	特開平 10-046866 特開平 10-061250 特開平 11-037211 特開平 11-200383 特開 2004-204577
連結構造の採用	ヒンジ機構の採用	大和ハウス工業	特開 2001-241050	ティエチケー	特開 2001-349092
	リンク機構の採用	サンコーエンジニアリング	特許 3153485		
設計支援手段の活用	地震応答解析法の活用	ティエチケー	特開 2000-035081		
接着接合工法の変更	溶接方法などの最適化	サンコーエンジニアリング	特許 3323804		

課題である「揺動のスムーズ化」に対する解決手段である「新素材の採用」、「配合の変更」、「可動構造の採用」、「層構造の採用」、「形状の変更」、「一体化構造の採用」、「接着接合法の変更」については、建設会社、住宅メーカーなど、さまざまな業種から出願されている。

表 1.4.3-4 転がり支承技術に関する出願人と特許文献番号 (5/8)

課題Ⅱ／Ⅲ		居住性の向上	
解決手段Ⅱ／Ⅲ		揺動のスムーズ化	
新素材の採用	新規エラストマーの利用	大林組 特開平 10-299287	
配合の変更	老化防止剤、UV 吸収剤などの配合	日本精工 特開平 11-351320	
可動構造の採用	木造土台対応装置の応用	大林組 特開平 10-325262	サンコーエンジニアリング 特許 3699252
	多球拘束構造の利用	勝部明長 特開平 08-093267	カヤバ工業 特開 2000-291727
		加瀬昇 特開平 09-096125	森田泰史 特開 2000-297841
		三井住友建設 特開平 10-280730	守野淳一 特開 2000-297841
		旭テック 特開平 11-044125	吉野清秋 特開 2001-182363
		三菱重工業 特開平 11-324402	高梨信夫 特開 2001-182363
		竹内精工 特開 2000-025917	渡辺あつ子 特開 2001-182363
		エヌティエヌ 特開 2000-055118	吉野暁美 特開 2001-182363
		奥村組 特開 2000-130500	大和ハウス工業 特開 2003-097638
		オイレス工業 特開 2000-130500	大和総合技術 特開 2003-097638
		日立製作所 特開 2000-145197	研究所 特開 2005-061607
層構造の採用	中空構造の最適化	奥村組 特開 2002-323089	
形状の変更	サイクロイド曲面などの利用	寺町博 特許 3401616	片山進三 特開 2000-199540
		寺町美摩 特許 3516603	岡部 特開 2005-048837
		片山進三 特開平 10-205166	川口健一 特開 2005-048837
	湾曲 U 字型形状の活用	奥村組 特開平 11-022781	善利朝臣 特開 2003-328588
	溝穴の地震スイッチへの応用	大和ハウス工業 特開 2002-139097	
一体化構造の採用	厚肉構造の改良	住友ゴム工業 特開 2004-263404	
接着接合法の変更	接着条件の最適化	三井ホーム 特開 2005-030078	

課題である「揺動のスムーズ化」に対する解決手段である「表面特性の活用」、「機械的物性の活用」、「形状の変更」、「一体化構造の採用」、「連結構造の採用」、「補助装置の利用」については、個人の出願が多い。

表 1.4.3-4 転がり支承技術に関する出願人と特許文献番号（6/8）

課題Ⅱ／Ⅲ		居住性の向上			
解決手段Ⅱ／Ⅲ		揺動のスムーズ化			
表面特性の活用	表面凹凸構造の活用	渡辺新一	特開 2003-201770		
機械的物性の活用	破断特性の活用	狩野三郎 建築研究所	実用 3015170 特許 3284231	矢野謙介	特開平 09-004278
形状の変更	サイクロイド曲面などの利用	松本満房 東洋建設	実用 3061331 特開平 07-310459	カヤバ工業 昭和電線電纜	特開 2000-282706 特開 2001-074093
	湾曲 U 字型形状の活用	谷口原二郎	特開 2002-121928		
	溝穴の地震スイッチへの応用	狩野三郎 松本満房 三菱製鋼 藤田隆史 山口繁幸 フジクラ	実用 3028407 特許 3036700] (共願) 特開平 10-037519 特開平 10-115343 特開平 10-184088	東洋ゴム工業 共栄精工 鹿島建設 橋場公男 明成興業	特開平 11-280839 特開平 11-325178 特開 2003-194145 特開 2005-068725 特開 2005-083456
		東洋ゴム工業 渡辺新一	特開平 11-293954 特開 2001-107597	奥村組 オイレス工業] (共願)	特開 2002-106630
一体化構造の採用	厚肉構造の改良				
連結構造の採用	ヒンジ機構の採用	カヤバ工業	特許 3594403		
補助装置の利用	元位置復帰装置の併用	川井君雄	特開 2002-242989		

課題である「震動の早期低減」に対する解決手段である「表面特性の活用」、「機械的物性の活用」、「可動構造の採用」、「層構造の採用」、「形状の変更」、「一体化構造の採用」、「連結構造の採用」、「補助装置の利用」については、エンジニアリング会社からの出願が多く、そのほかに建設会社、ゴム製造加工会社など、さまざまな業種から出願されている。「厚肉構造の改良」に関しては、個人の出願が多い。

表1.4.3-4 転がり支承技術に関する出願人と特許文献番号（7/8）

課題Ⅱ／Ⅲ		震動減衰性能の向上	
解決手段Ⅱ／Ⅲ		震動の早期低減	
表面特性の活用	表面凹凸構造の活用	フジタ 特開平 11-159188	
機械的物性の活用	ゴム粘弾性改良	フジクラ 特開平 11-294523	
可動構造の採用	木造土台対応装置の応用	鹿島建設 特許 3250795	ガイアテック 特開 2000-266119
	多球拘束構造の利用	ニッタ 特開平 10-088856	
層構造の採用	中空構造の最適化	エスイオ 特許 3013292	
形状の変更	サイクロイド曲面などの利用	サンコーエンジニアリング 特許 3394766 オイレス工業 特開平 09-025990 フジクラ 特開平 10-115345	富士通 特開平 11-325173 錦生友一 特開 2001-182166 橋場公男 特開 2004-278124
	湾曲 U 字型形状の活用	山村武二 特開平 08-333919	吉岡正義 特開平 09-268801
一体化構造の採用	厚肉構造の改良	ナショナル・サイエンス・カウンスル (米国) 実用 3008592	大成建設 特開 2001-159446
		進藤富春 実用 3033151	エヌオーケー 特開 2001-263414
		荒井組 実用 3061127	大林組 } (共願) 特開 2002-013312
		三菱製鋼 特許 2885681	大同精密工業
		湯川哲 特許 2937912	大同メタル工業 特開 2002-115419
		織建 特許 3077797	科学技術振興機構 特許 3732744
		サンコーエンジニアリング 特許 3213610	大同メタル工業 特許 3722713
		サンコーエンジニアリング 特許 3227148	石丸辰治 特開 2003-065386
		北陸建設 特許 3554690	飛島建設 } (共願) 特開 2004-060681
		奥村組 特許 3586122	渡辺徳雄
		小林文寿 特開平 09-060336	石丸辰治 } (共願) 特開 2004-316420
		東洋ゴム工業 特開平 11-315885	飛島建設
		東洋ゴム工業 特開平 11-315886	久保田雅春
		片山進三 特開 2000-179618	石丸辰治 } (共願) 特開 2005-249210
		ティエチケー 特開 2000-314419	飛島建設
		三菱製鋼 特開 2001-074097	i 2 S 2
連結構造の採用	リンク機構の採用	鹿島建設 特開平 11-344073	日本大学 } (共願) 特開 2003-294083 東京電力 横浜ゴム 積水化学工業
補助装置の利用	オイルダンパーを並列配置	石井公松 実用 3018892 大林組 } (共願) 特開 2001-082540 日立製作所	神戸製鋼所 特開 2005-036490 神戸製鋼所 特開 2005-180114

課題である「装置の小型化」に対する解決手段である「機械的物性の活用」、「可動構造の採用」、「形状の変更」、「一体化構造の採用」、「連結構造の採用」、「補助装置の利用」については、エンジニアリング会社や建設会社、ゴム製造加工会社など、さまざまな業種から出願されている。

表1.4.3-4 転がり支承技術に関する出願人と特許文献番号（8/8）

課題Ⅱ／Ⅲ		居住スペースの拡大	
解決手段Ⅱ／Ⅲ		装置の小型化	
機械的物性の活用	ゴム粘弾性改良	石丸辰治 飛鳥建設 久保田雅春 } (共願) 特許 3696708	バンドー化学 特開平 11-153193
可動構造の採用	木造土台対応装置の応用	清水建設 特開 2002-070358	
可動構造の採用	多球拘束構造の利用	特許機器 特開平 11-303934 三菱製鋼 特開 2000-008642 宮崎隆治 特許 3734971	特許機器 特開 2000-220693 武田高千穂 } (共願) 特開 2001-106311 三菱製鋼
形状の変更	サイクロイド曲面などの利用	奥村組 } (共願) 特開平 10-318328 オイレス工業	サンコーエンジニアリング 特開 2000-088047 清水建設 特開 2001-220827
一体化構造の採用	中空充填構造の利用	奥村組 } (共願) 特開平 11-013829 オイレス工業	渡辺徳雄 特開 2003-083394
	厚肉構造の改良	サンコーエンジニアリング 特許 3131831 サンコーエンジニアリング 特許 3337127 石丸辰治 } (共願) 特許 3390316 飛鳥建設 トキコ 特開平 10-068443 横浜ゴム 特開平 11-148248 五十嵐照雄 特開平 11-152934 大林組 } (共願) 特開 2000-055117 大同精密工業	イトーキクレビオ 特開 2000-314443 オイレス工業 特開 2001-065633 エーエス 特開 2003-130129 鹿島建設 特開 2003-176850 奥村組 } (共願) 特開 2004-190862 オイレス工業
連結構造の採用	ヒンジ機構の採用	岡部 } (共願) 特開 2004-238950 川口健一	
	リンク機構の採用	サンコーエンジニアリング 特開平 09-158988 サンコーエンジニアリング 特開平 11-294507	不二越 特開 2005-098439
補助装置の利用	オイルダンパーを並列配置	竹中工務店 特許 3747282	住友ゴム工業 } (共願) 特開 2004-197549 三井ホーム

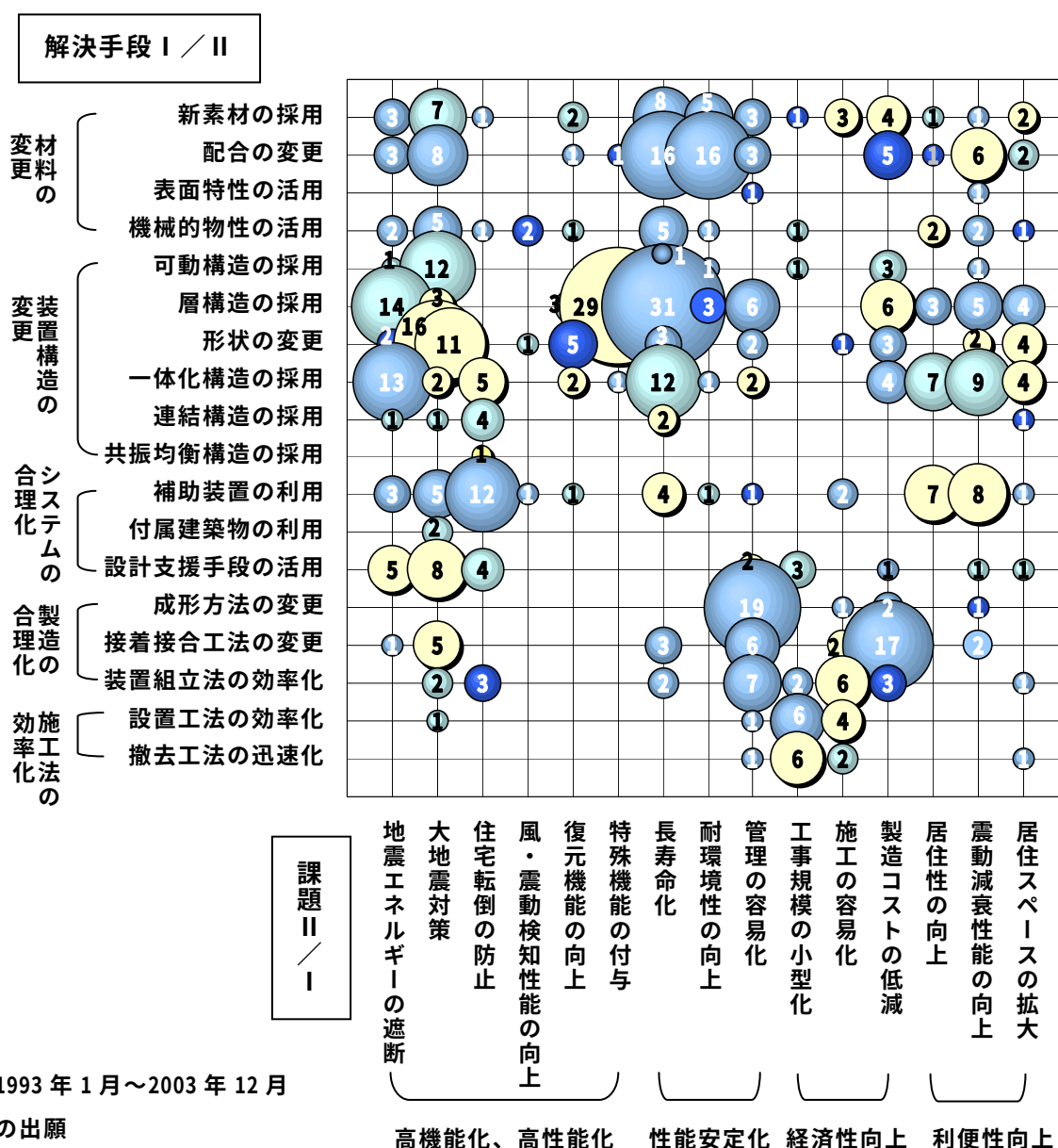
(3) 積層ゴム支承技術の課題と解決手段

図1.4.3-3に積層ゴム支承技術における課題と解決手段の分布を示す。

積層ゴム支承技術の課題としては、「長寿命化」が主な課題であり、「大地震対策」がこれに次いでいる。

課題である「長寿命化」に対しては、「層構造の採用」に出願が集中している。課題である「大地震対策」に対しては、「形状の変更」や「可動構造の採用」を始めとして、さまざまな解決手段が採られている。

図1.4.3-3 積層ゴム支承技術における課題と解決手段の分布



「特殊機能の付与」という課題に対して、解決手段「層構造の採用」に出願が集中している。また、「管理の容易化」という課題に対しては解決手段「成形方法の変更」に出願が集中している。課題「製造コストの低減」に対する解決手段「接着接合工法の変更」にも出願が集中している。

表1.4.3-5に、積層ゴム支承技術の課題に対する解決手段の詳細を示す。なお、表1.4.3-5では図1.4.3-3の課題Ⅱ、解決手段Ⅱを細展開した具体的課題、具体的解決手段まで分析している。

課題である「大地震対策」では、「水平震動による破損の防止」が多く、「住宅転倒の防止」では、「建物転倒の防止」が多く、「特殊機能の付与」では、「防火機能の付与」が多い。また、課題である「長寿命化」では、「老化の向上」と「座屈破壊の防止」が多く、「耐環境性の向上」では、「温度依存性の向上」が多く、「管理の容易化」では、「精度確保の確実化」が多い。「製造コストの低減」では、「製造の容易化」が多い。

解決手段についてみると、「被覆・遮断・巻付け構造」が、「防火機能の付与」に29件、「耐老化の防止」に15件用いられている。次いで課題「温度依存性の向上」に対する「老化防止剤、UV吸収剤などの配合」が13件と多い。

表1.4.3-5 積層ゴム支承技術における課題と解決手段 (1/4)

課題Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ 解決手段Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ			高機能化 高性能化						性能安定化						経済性向上				利便性向上																																						
			大地震対策		住宅転倒の防止		風・震動検知性能の向上		復元機能の向上		特殊機能の付与		長寿命化		耐環境性の向上		管理の容易化		工事規模の小型化		施工の容易化		製造コストの低減		居住性の向上		震動減衰性能の向上		居住スペースの拡大																												
			地震エネルギーの遮断																																																						
			水平変位の容易化		共振の防止		鉛直震動による破損の防止		水平震動による破損の防止		建物スリ落ちの防止		建物転倒の防止		震動検知識別性能の向上		復元機構の自動化		残留位置スレの縮小化		防火機能の付与		防錆機能の強化		耐老化の向上		座屈破壊の防止		クリープ特性の向上		温度依存性の向上		精度確保の確実化		メンテナンス性の向上		取り付用仮設工事の小規模化		ジャッキアップ工事の小規模化		土台設置工事の容易化		現場溶接工事の削減		製造の容易化		装置の簡素化		地震以外のゆれ防止		入力エネルギーの減衰遮断		震動の早期低減		揺動のスムーズ化		装置の小型化
材料の変更	新素材の採用	新規エラストマーの利用	2		1	2						5	1	2	5		1					1			2	1		3	3		1																										
		FRP硬質板の利用						1		1												1			1			4																													
		低摩耗性セラミックスなどの利用	1		3	1				1										2		1	1								1																										
	配合の変更	キシレン樹脂などの配合	2		2	1				1			1		4	1	3							2				1		1																											

1.4.3-5 積層ゴム支承技術における課題と解決手段 (2/4)

課題Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ 解決手段Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ			高機能化						性能安定化			経済性向上			利便性向上																	
			地震エネルギーの遮断	大地震対策	住宅転倒の防止	風・震動検知性能の向上	復元機能の向上	特殊機能の付与	長寿命化	耐環境性の向上	管理の容易化	工事規模の小型化	施工の容易化	製造コストの低減	居住性の向上	震動減衰性能の向上	居住性の向上	居住スペースの拡大														
			水平変位の容易化	共振の防止	水平震動による破損の防止	鉛直震動による破損の防止	建物スリ落ちの防止	建物転倒の防止	震動検知識別性能の向上	残留位置スレの縮小化	復元機構の自動化	防火機能の付与	防錆機能の強化	耐老化の向上	クリープ特性の向上	座屈破壊の防止	温度依存性の向上	精度確保の確実化	メンテナンス性の向上	取り付用仮設工事の小規模化	ジャッキアップ工事の小規模化	土呂設置工事の容易化	現場溶接工事の削減	製造の容易化	装置の簡素化	地震以外のゆれ防止	入力エネルギーの減衰遮断	震動の早期低減	揺動のスムーズ化	装置の小型化	配置設置空間の小型化	
材料の変更	配合の変更	老化防止剤、UV吸収剤などの配合	1	2	3							6	2	3	13	3							3		1	3	2		1			
	表面特性の活用	低摩擦係数材の利用																1									1					
装置構造の変更	機械的物性の活用	ゴム粘弾性改良	2	3				1	1				1	2	1				1							1	1	1		1		
		破断特性の活用			2	1		1						2												1						
	可動構造の採用	木造土台対応装置の応用	1	1												1				1					3			1				
		伸縮追従装置の利用			1																											
		3次元バネ支承の利用			1	9									1																	
	層構造の採用	中空構造の最適化	4	1		1			2					1	1	1								2		1	2					
		肉抜き厚肉化構造	2		4	1								2	1									1			1				1	
		接着接合構造	5	1	6	8									3		3								1	1		2		2		
		被覆・遮断・巻付け構造	1		8	2			1	29			15	6	2	2		3						2		1				1		
	形状の変更	サイクロイド曲面などの利用			1				1																							
滑り支障面の平坦度向上																1																
湾曲U字型形状の活用		1		5	3	1	1						1	1		1					1		3				1		3			

表1.4.3-5 積層ゴム支承技術における課題と解決手段 (3/4)

課題Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ 解決手段Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ			高機能化 高性能化						性能劣化 安定化			経済性向上			利便性向上		
			地震エネルギーの遮断	大地震対策	住宅転倒の防止	風・震動検知性能の向上	復元機能の向上	特殊機能の付与	長寿命化	耐環境性の向上	管理の容易化	工事規模の小型化	施工の容易化	製造コストの低減	居住性の向上	震動減衰性能の向上	居住性の向上
			水平変位の容易化	共振の防止	鉛直震動による破損の防止	建物スリ落ちの防止	建物転倒の防止	震動検知機能の向上	復元機能の付与	防錆機能の強化	耐火性の向上	座屈破壊の防止	クリープ特性の向上	温度依存性の向上	精度確保の確実化	メンテナンス性の向上	取り付け工事の小型化
装置構造の変更	形状の変更	溝穴の スチ への 応用	1		4	3		9	1	1	3						1
	一体化の 構造の 採用	中空充 填構造 の利用	6	2	5	3	1	1		2	1		8	2	1		1
		厚肉構 造の改 良	4	1	5	7	1	2				2		1	1		3
	連結構 造の採 用	ヒンジ 機構の 採用				1	4					2					1
		リンク 機構の 採用		1			1										
システムの合理化	補助装 置の利 用	積層ゴ ムに滑 複合	1	2	2	2						1	1				1
		オイル パを並 列配置			1	1								1		2	5
		風力セ ンサー の利用						1				1			1		
		元位置 復帰装 置の併 用				1	2	10		1		2				3	
		フレキ ブル配 管の利 用													1		

表1.4.3-5 積層ゴム支承技術における課題と解決手段 (4/4)

課題Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ 解決手段Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ			高機能化							性能安定化			経済性向上			利便性向上		
			地震エネルギーの遮断	大地震対策	住宅転倒の防止	風・震動検知性能の向上	復元機能の向上	特殊機能の付与		長寿命化	耐環境性の向上	管理の容易化	工事規模の小型化	施工の容易化	製造コストの低減	居住性の向上	震動減衰性能の向上	居住性の向上
			水平変位の容易化	共振の防止	鉛直震動による破損の防止	建物スリ落ちの防止	震動検知識別性能の向上	復元機構の自動化	残留位置スレの縮小化	防火機能の付与	防錆機能の強化	精度確保の確実化	温度依存性の向上	クリープ特性の向上	座屈破壊の防止	耐老化の向上	防錆機能の強化	配管設置空間の小型化
製造の合理化	設計支援手段の活用	地震応答解析法の活用		2	3	3						2				1		
		設計簡便化	2	1	2	3	1						3				1	1
	成形方法の変更	中空マントル治具などの利用										10		1	5	3	1	
		注入成形法の利用										2			4			
		インサート成形の利用										3	1		2			
		電磁加熱法の利用										3			6			
	接着接合法の変更	接着条件の最適化	1	2						2		3			10	1		
		溶接方法などの最適化			2	1				1		1	2		6		2	
	装置組立法の効率化	ボルト固定法の改良			1	1	3					4	2	3	1	2		
		組立プレートなどの利用										3			2			1
施工法の効率化	設置工法の効率化	ジャッキアップ工法の応用			1								3	1	2			
		予備荷重工法の利用										1	2	2				
	撤去工法の迅速化											1		6	1			1

表 1.4.3-5 で、出願件数の合計が 40 件以上の課題と、解決手段で 10 件以上の出願を含む課題については表中で網掛けをした。表 1.4.3-5 で網掛けした箇所について表 1.4.3-6 に積層ゴム支承技術の課題に対する解決手段の出願人を示す。出願人についてみると、課題である「水平震動による破損の防止」に対する解決手段である「新素材の採用」、「配合の変更」、「機械的物性の活用」、「可動構造の採用」、「層構造の採用」、「形状の変更」、「一体化構造の採用」、「補助装置の利用」、「設計支援手段の活用」、「接着接合工法の変更」、「装置組立法の効率化」については、ゴム製造加工会社、建設会社など、さまざまな業種から出願されている。

表 1.4.3-6 積層ゴム支承技術に関する出願人と特許文献番号 (1/10)

課題Ⅱ／Ⅲ		大地震対策			
解決手段Ⅱ／Ⅲ		水平震動による破損の防止			
新 素 材 の 採 用	新規エラストマー の利用	横浜ゴム	特許 3645469		
	低摩耗性セラミッ クスなどの利用	清水建設 ニッタ	特許 3235073 特許 3256864	バンドー化学	特開 2000-283226
配 合 の 変 更	キシレン樹脂など の配合	フジクラ	特開平 09-088189	住友ゴム工業	特開平 11-141178
	老化防止剤、UV 吸 収剤などの配合	住友ゴム工業	特開平 11-006542	昭和電線電纜	特開 2000-081067
機 械 的 物 性 の 活 用	ゴム粘弾性改良	住友ゴム工業 岡本弘 ニッタ	特開平 10-068442 (共 願) 特許 3687940	昭和電線電纜	特開 2001-159447
可 動 構 造 の 採 用	木造土台対応装置 の応用	恩田忠弥	特開平 09-195578		
	3 次元バネ支承の 利用	鹿島建設	特許 2730475		
層 構 造 の 採 用	肉抜き厚肉化構造	オイレス工業	特許 3503712	フジクラ	特開平 09-126272
		川口金属工業	特開 2002-070942	住友金属鉱山	特開 2003-211263
	接着接合構造	昭和電線電纜	特許 3359465	倉敷化工	特開平 11-044121
		横浜ゴム	特許 3710237	バンドー化学	特開 2002-188687
		住友ゴム工業	特開平 11-029986	ブリヂストン	特開 2004-028302
	被覆・遮断・巻付 け構造	ブリヂストン	特開平 08-326840	横浜ゴム	特開 2000-274483
横浜ゴム		特開平 11-022241	昭和電線電纜	特開 2003-148557	
ブリヂストン		特開平 11-022782	バンドー化学		
住友ゴム工業	特開平 11-344076	ダイナミック			
	熊谷組 六菱ゴム	(共 願) 特開平 09-177883	デザイン 宮崎光生	(共 願) 特開 2001-349378	
形 状 の 変 更	サイクロイド曲面 などの利用	東芝	特開平 09-004276		
	湾曲 U 字型形状の 活用	昭和電線電纜	特開平 08-326814	オイレス工業	特開 2001-355677
		住友ゴム工業	特開 2001-129842	森沢高士	特開 2004-084837
		オイレス工業	特開 2001-355676		

表 1.4.3-6 積層ゴム支承技術に関する出願人と特許文献番号 (2/10)

課題Ⅱ／Ⅲ 解決手段Ⅱ／Ⅲ		大地震対策	
		水平震動による破損の防止	
形状の変更	溝穴の地震スイッチへの応用	東洋ゴム工業 特開 2004-251000 巴コーポレーション } (共願) 特開平 11-324398 巴技研	昭和電線電纜 特開 2000-145884 東洋ゴム工業 特開 2004-169759
一体化構造の採用	中空充填構造の利用	戸田建設 特許 3253261 オイレス工業 特開平 09-269034 ブリヂストン 特開平 09-296845 横浜ゴム 特開平 10-037518	フジタ 汕頭和泰隔震器材 (中国) } (共願) 特開 2001-074096 周福霖 (中国)
	厚肉構造の改良	福田組 } (共願) 特開平 10-026178 トキコ 神戸製鋼所 特開平 11-270621	東洋ゴム工業 特開平 11-336838 東洋ゴム工業 特開 2000-017890 東京ファブリック工業 特開 2004-011197
補助装置の利用	オイルダンパーを並列配置	昭和電線電纜 特開 2000-314448	
設計支援手段の活用	設計簡便化	ブリヂストン 特開平 11-190394	ブリヂストン 特開平 11-190395
接着接合工法の変更	接着条件の最適化	新日本製鉄 特開平 06-229142	バンドー化学 特開平 11-166588
	溶接方法などの最適化	清水建設 特開平 06-212832	東海ゴム工業 特開 2002-089624
装置組立法の効率化	ボルト固定法の改良	オイレス工業 特開 2000-346132	

出願人についてみると、課題である「鉛直震動による破損の防止」に対する解決手段である「新素材の採用」、「配合の変更」、「機械的物性の活用」、「可動構造の採用」、「層構造の採用」、「形状の変更」、「一体化構造の採用」、「連結構造の採用」、「補助装置の利用」、「設計支援手段の活用」、「接着接合工法の変更」、「装置組立法の効率化」、「設置工法の効率化」については、ゴム製造加工会社、建設会社など、さまざまな業種から出願されている。

表 1.4.3-6 積層ゴム支承技術に関する出願人と特許文献番号 (3/10)

課題Ⅱ／Ⅲ 解決手段Ⅱ／Ⅲ		大地震対策	
		鉛直震動による破損の防止	
新素材の採用	新規エラストマーの利用	住友ゴム工業 特許 2766154	住友ゴム工業 特開平 09-201893
	低摩耗性セラミックスなどの利用	黒沢建設 特許 3333163	
配合の変更	キシレン樹脂などの配合	東海ゴム工業 特開 2003-118032	
	老化防止剤、UV 吸収剤などの配合	住友ゴム工業 特開平 10-278178 バンドー化学 特開平 11-201231	昭和キャボット 特開 2002-146234
機械的物性の活用	破断特性の活用	昭和電線電纜 特開平 11-190391	ブリヂストン 特開平 11-190393
可動構造の採用	伸縮自在装置の利用	清水建設 特開平 11-153191	

表 1.4.3-6 積層ゴム支承技術に関する出願人と特許文献番号 (4/10)

課題Ⅱ／Ⅲ		大地震対策	
解決手段Ⅱ／Ⅲ		鉛直震動による破損の防止	
可動構造の採用	3次元バネ支承の利用	オイレス工業 藤田聡 ニッタ 三菱製鋼 日本原子力研究開発機構 川崎重工業 オイレス工業	(共願) 特許 3254919 特開平 08-333918 特開平 08-152045 (共願) 特許 3666040
		大林組 鹿島建設 鹿島建設 清水建設 清水建設	特開 2000-129954 特許 2713086 特許 2713100 特開平 07-259379 特開平 09-144375
層構造の採用	中空構造の最適化	大城勇	特開平 09-003920
	肉抜き厚肉化構造	ブリヂストン	特開 2002-195327
	接着接合構造	ブリヂストン ブリヂストン 横浜ゴム 横浜ゴム 杉本建築研究所	特開 2004-036648 特開平 11-210796 特開 2002-115734 特開 2005-172149 特開 2000-073618
		アタカ工業	特許 2991668
形状の変更	湾曲 U 字型形状の活用	日本国土開発 銭高組 前田建設工業	(共願) 特開平 10-038024
	溝穴の地震スイッチへの応用	アタカ工業 大成建設	特許 2888807 特開平 11-230260
一体化構造の採用	中空充填構造の利用	清水建設 ニッタ	特開平 11-159187 特開 2000-065140
	厚肉構造の改良	アタカ工業 住友ゴム工業 大林組 ニッタ	(共願) 特許 2937983 特許 3114603 特許 3312268
連結構造の採用	ヒンジ機構の採用	大林組	特開平 09-053336
補助装置の利用	積層ゴムに滑りを複合	大林組	特許 3114602
	オイルダンパーを並列配置	アタカ工業 住友ゴム工業	(共願) 特開 2000-110887
	元位置復帰装置の併用	三井住友建設	特開 2005-009610
設計支援手段の活用	地震応答解析法の活用	東洋ゴム工業 東洋ゴム工業	特開 2004-307593 特開 2004-307594
	設計簡便化	昭和電線電纜 昭和電線電纜	特開平 09-210124 特開 2000-193005
接着接合法の変更	溶接方法などの最適化	竹中工務店	特開 2002-242476
装置組立法の効率化	ボルト固定法の改良	オイレス工業	特許 3649791

課題である「建物転倒の防止」に対する解決手段である「新素材の採用」、「形状の変更」、「一体化構造の採用」、「連結構造の採用」、「補助装置の利用」、「設計支援手段の活用」、「装置組立法の効率化」については、建設会社を中心として、ゴム製造加工会社など、さまざまな業種から出願されている。

表 1.4.3-6 積層ゴム支承技術に関する出願人と特許文献番号 (5/10)

課題Ⅱ／Ⅲ		住宅転倒の防止			
解決手段Ⅱ／Ⅲ		建物転倒の防止			
新素材の採用	FRP 硬質板の利用	ダイセル デグサ	特開平 11-348182		
形状の変更	湾曲 U 字型形状の活用	大林組 東日本旅客鉄道	特開 2004-285622		
	溝穴の地震スイッチへの応用	東洋建設	特許 3209698	ブリチストン	特開平 11-190388
		清水建設	特許 3663563	大成建設	特開 2000-297558
		ニッタ	特開平 08-312719	新日本製鉄	特開 2000-304089
		清水建設	特開平 10-231641	鹿島建設	特開 2001-146857
一体化構造の採用	中空充填構造の利用	清水建設	特許 3733507		
	厚肉構造の改良	大林組	特開平 09-067956	積水化学工業	特開平 09-324832
連結構造の採用	ヒンジ機構の採用	大林組 福田豊	特許 3144294 特開平 10-227147	鈴木義男 熊谷組	特開 2001-055843 特開 2004-225403
	リンク機構の採用	石川島播磨重工業	特開 2005-127063		
補助装置の利用	元位置復帰装置の併用	清水建設	特許 3608134	東洋建設	特開平 11-166331
		日立電線メクテック	特開平 09-158986	フジタ	特開平 11-229662
		日立電線		鹿島建設	特開平 11-256872
		東洋建設	特開平 09-302983	西松建設	特開 2001-311164
		清水建設	特開平 11-153188	竹中工務店	特開 2003-090145
設計支援手段の活用	地震応答解析法の活用	ニッタ	特許 2979288	不動建設	特開平 10-131542
		鹿島建設	特開平 10-037517		
	設計簡便化	鹿島建設	特許 3114585		
装置組立法の効率化	ボルト固定法の改良	竹中工務店 梓設計 山口昭一 和田章	特開 2001-124142 (共願) 特開 2003-227545	大林組	特開 2003-194146

課題である「防火機能の付与」に対する解決手段である「層構造の採用」、「一体化構造の採用」については、建設会社を始めとして、ゴム製造加工会社など、さまざまな業種から出願されている。

表 1.4.3-6 積層ゴム支承技術に関する出願人と特許文献番号 (6/10)

課題Ⅱ／Ⅲ		特殊機能の付与	
解決手段Ⅱ／Ⅲ		防火機能の付与	
層構造の採用	被覆・遮断・巻付け構造	松村組 アスクテクノ工事 } (共願) 特許 2923291 アスク 鹿島建設 特許 3066526 鹿島建設 特許 3079363 大成建設 オイレス工業 } (共願) 特許 3247854 ニチアス ドーエイ外装 特許 3382570 大林組 } 特許 3457470 カネカ 藤岡敏雄 特許 3669251 清水建設 特開平 09-268670 大成建設 特開平 10-266399 大成建設 特開平 10-266400 安藤建設 特開平 10-280728 横浜ゴム } (共願) 特開平 10-299285 清水建設 イビデン オイレス工業 特開平 11-081740 三井住友建設 特開平 11-107402 3M(米国) 特開平 11-229664 横浜ゴム } (共願) 特開平 11-247326 東レ ダウコーニング シリコン (米国)	横浜ゴム 特開 2000-199290 大林組 横浜ゴム } (共願) 特開 2000-336798 鐘淵化学工業 大林組 横浜ゴム } (共願) 特開 2000-336800 鐘淵化学工業 大林組 } (共願) 特開 2000-336801 カネカ 横浜ゴム 大林組 } (共願) 特開 2000-336973 横浜ゴム 鐘淵化学工業 オイレス工業 特開 2001-032568 町田幸三 特開 2001-073586 竹中工務店 特開 2001-123562 前田建設工業 特開 2001-173267 前田建設工業 特開 2001-262735 竹中工務店 特開 2002-161594 積水化学工業 特開 2003-176638 フジタ } (共願) 特開 2004-332390 積水化学工業
一体化構造の採用	中空充填構造の利用	清水建設 特開 2001-090778	

課題である「耐老化の向上」に対する解決手段である「新素材の採用」、「配合の変更」、「層構造の採用」、「接着接合工法の変更」については、ゴム製造加工会社からの出願が多い。

表 1.4.3-6 積層ゴム支承技術に関する出願人と特許文献番号 (7/10)

課題Ⅱ／Ⅲ		長寿命化			
解決手段Ⅱ／Ⅲ		耐老化の向上			
新素材の採用	新規エラストマーの利用	住友ゴム工業	特開平 09-228682	昭和電線電纜	特開平 11-036452
		昭和電線電纜	特開平 09-295371	オーツケミカル	特開 2002-322826
		東海ゴム工業	特開平 10-298354		
配合の変更	老化防止剤、UV 吸収剤などの配合	バンドー化学	特開平 10-338770	住友ゴム工業	特開 2001-072803
		倉敷化工	特開平 11-030277	バンドー化学	特開 2002-089079
		東海ゴム工業	特開 2001-001449	ブリヂストン	特開 2005-082643
層構造の採用	被覆・遮断・巻付け構造	昭和電線電纜	特許 2602798	住友ゴム工業	特開平 11-344075
		住友ゴム工業	特許 3159913	ニッタ	特開 2000-039046
		ブリヂストン	特開平 06-221357	ニッタ	特開 2000-055121
		ブリヂストン	特開平 09-239855	倉敷化工	特開 2001-317588
		フジタ	特開平 10-061249	東海ゴム工業	特開 2002-021929
		藤倉ゴム工業	特開平 10-281221	東洋ゴム工業	特開 2004-360287
		倉敷化工	特開平 11-030276	ブリヂストン	特開 2005-188546
		東洋ゴム工業	特開平 11-166587		
接着接合工法の変更	接着条件の最適化	ダイセル デグサ	特開平 11-286075	東洋ゴム工業	特開 2002-067216
	溶接方法などの最適化	ニッタ	特開平 07-280031		

課題である「温度依存性の向上」に対する解決手段である「新素材の採用」、「配合の変更」、「機械的物性の活用」については、東海ゴム工業を始めとしたゴム製造加工メーカーからの出願が多い。「可動構造の採用」、「層構造の採用」、「一体化構造の採用」、「補助装置の利用」については、住宅メーカー、建設会社など、さまざまな業種からの出願がみられる。

表 1.4.3-6 積層ゴム支承技術に関する出願人と特許文献番号 (8/10)

課題Ⅱ／Ⅲ		耐環境性の向上	
解決手段Ⅱ／Ⅲ		温度依存性の向上	
新素材の採用	新規エラストマーの利用	東レ ダウコーニング・シリコーン (米国)	(共願) 特開 2000-086897
		積水化学工業 積水化学工業	特開 2001-108000 特開 2001-124124
配合の変更	キシレン樹脂などの配合	横浜ゴム 東海ゴム工業	特開 2000-109713 特開 2001-261922
	老化防止剤、UV 吸収剤などの配合	ニッタ 東海ゴム工業 東海ゴム工業 横浜ゴム 住友ゴム工業 東海ゴム工業 東海ゴム工業	特許 3411557 特許 3644285 特許 3666382 特開平 10-237221 特開平 10-259854 特開平 11-303019 特開 2000-097270
機械的物性の活用	ゴム粘弾性改良	東海ゴム工業	特許 3750459
可動構造の採用	木造土台対応装置の応用	飯田産業	特許 3151609
層構造の採用	中空構造の最適化	大成建設	特開平 10-339050
	被覆・遮断・巻付け構造	三井ホーム	特開 2004-300694
一体化構造の採用	厚肉構造の改良	大成建設	特開平 11-257426
補助装置の利用	風力センサーの利用	フジタ	特開平 10-054158

課題である「精度確保の確実化」に対する解決手段である、「配合の変更」、「層構造の採用」、「形状の変更」、「一体化構造の採用」、「設計支援手段の活用」、「接着接合工法の変更」については、東海ゴム工業、東洋ゴム工業、住友ゴム工業などのゴム製造加工会社からの出願が多い。解決手段「装置組立法の効率化」と「設置工法の効率化」については、建設会社からの出願が多い。

表 1.4.3-6 積層ゴム支承技術に関する出願人と特許文献番号 (9/10)

課題Ⅱ／Ⅲ		管理の容易化			
解決手段Ⅱ／Ⅲ		精度確保の確実化			
配合の変更	老化防止剤、UV 吸収剤などの配合	バンドー化学 住友ゴム工業	特許 3296756 特開平 11-063105	東洋ゴム工業	特開平 11-324396
層構造の採用	接着接合構造	昭和電線電纜 ブリヂストン	特開平 10-318313 特開平 11-336819	ニッタ	特開 2001-140977
形状の変更	滑り支障面の平坦度向上	東芝プラント建設	特開 2000-291735		
	湾曲 U 字型形状の活用	オイレス工業	特開 2000-193026		
一体化構造の採用	中空充填構造の利用	バンドー化学	特開 2000-283229		
	厚肉構造の改良	ブリヂストン	特開 2003-106008		
設計支援手段の活用	地震応答解析法の活用	オイレス工業	特開平 10-115501	ブリヂストン	特開 2002-155992
成形方法の変更	中空マントル治具などの利用	東海ゴム工業	特許 3651236	昭和電線電纜	特開 2000-238062
		ニッタ	特開平 08-142228	住友ゴム工業	特開 2001-225338
		東洋ゴム工業	特開平 10-115344	住友ゴム工業	特開 2002-106635
		住友ゴム工業	特開平 11-190376	横浜ゴム	特開 2002-205336
		東海ゴム工業	特開平 11-257398	東洋ゴム工業	特開 2004-019681
	注入成形法の利用	ブリヂストン	特開 2000-346131	東海ゴム工業	特開 2002-021921
	インサート成形の利用	東海ゴム工業	特開 2003-181864	東洋ゴム工業	特開 2003-191253
	電磁加熱法の利用	ニッタ 山本ビニター	}(共願) 特許 3168411 ニッタ 山本ビニター } (共願) 特許 3168412	バンドー化学	特開平 06-344498
接着接合工法の変更	接着条件の最適化	鬼怒川ゴム工業 積水化学工業	特開平 11-165371 特開 2000-310278	バンドー化学	特開 2001-271879
	溶接方法などの最適化	住友ゴム工業	特開平 11-159573		
装置組立法の効率化	ボルト固定法の改良	鹿島建設 カヤバ工業	特許 2979122 特開平 11-349287	積水化学工業 鹿島建設	特開 2000-120181 特開 2003-278407
	組立プレートなどの利用	鹿島建設 大成建設	特許 3090108 特開平 09-302982	竹中工務店	特開 2000-129953
設置工法の効率化	予備荷重工法の利用	鹿島建設	特開 2001-263419		

課題である「製造の容易化」に対する解決手段である「新素材の採用」、「配合の変更」、「層構造の採用」、「形状の変更」、「一体化構造の採用」、「成形方法の変更」、「接着接合法の変更」については、ブリヂストンや横浜ゴムなどのゴム製造加工会社からの出願が多い。「装置組立法の効率化」は建設会社から出願されている。

表 1.4.3-6 積層ゴム支承技術に関する出願人と特許文献番号 (10/10)

課題Ⅱ／Ⅲ		製造コストの低減			
解決手段Ⅱ／Ⅲ		製造の容易化			
新素材の採用	新規エラストマーの利用	住友ゴム工業	特開平 11-159185	東洋ゴム工業	特開 2003-055506
	FRP 硬質板の利用	ブリヂストン	特開平 11-173378		
配合の変更	キシレン樹脂などの配合	バンドー化学	特開平 11-005873	ブリヂストン	特開 2002-340089
	老化防止剤、UV 吸収剤などの配合	バンドー化学 東洋ゴム工業	特開平 11-198269 特開 2002-293998	東海ゴム工業	特開 2003-171912
層構造の採用	中空構造の最適化	積水化学工業	特開 2000-291731	ブリヂストン	特開 2002-276715
	肉抜き厚肉化構造	バンドー化学	特開 2000-161427		
	被覆・遮断・巻付け構造	昭和電線電纜	実開平 06-059555	ブリヂストン	特開 2003-113897
形状の変更	湾曲 U 字型形状の活用	小林文寿 横浜ゴム	特開平 09-079321 特開 2000-283224	ナカノフドー建設	特開 2001-116086
一体化構造の採用	厚肉構造の改良	ブリヂストン	特開平 07-158685		
成形方法の変更	中空マントル治具などの利用	昭和電線電纜 バンドー化学 木村化工機	特開平 06-248712 特開平 10-264186 特開平 11-173359	住友ゴム工業 ブリヂストン	特開平 11-336836 特開 2003-171945
	注入成形法の利用	大阪化工 昭和電線電纜	特開平 11-148533 特開平 11-190392	三井住友建設 オイレス工業	特開平 11-201227 特開 2001-343040
	インサート成形の利用	川口金属工業	特開 2001-182777	バンドー化学	特開 2004-028129
	電磁加熱法の利用	フジクラ フジクラ 住友ゴム工業 神戸製鋼所	特開平 09-272173 特開平 09-272174 特開平 10-292838 特開平 11-188744	住友ゴム工業 トクデン ブリヂストン	}(共願) 特開平 11-218183 特開 2001-171044
接着接合法の変更	接着条件の最適化	ブリヂストン ブリヂストン 横浜ゴム 横浜ゴム 横浜ゴム 横浜ゴム	特開平 09-295372 特開平 09-323370 特開平 10-119190 特開平 10-141433 特開平 10-184788 特開平 11-022246	フジタ ノガワケミカル 横浜ゴム ブリヂストン 東海ゴム工業	}(共願) 特開 2000-088049 特開 2000-337418 特開 2001-182778 特開 2003-184952
	溶接方法などの最適化	住友ゴム工業 倉敷化工 ブリヂストン	特開平 11-030275 特開平 11-044122 特開 2000-110878	ブリヂストン バンドー化学 サンケイ技研	特開 2000-343536 特開 2002-039264 特開 2004-308201
装置組立法の効率化	ボルト固定法の改良	フジタ	特開平 11-172955		

(4) ダンパー技術の課題と解決手段

図1.4.3-4にダンパー技術における課題と解決手段の分布を示す。

ダンパー技術の課題としては、「大地震対策」が主な課題であり、「震動減衰性能の向上」がこれに次いでいる。

課題である「大地震対策」に対しては、解決手段である「一体化構造の採用」と「可動装置の採用」、「補助装置の利用」に出願が集中している。課題である「震動減衰性能の向上」に対しては、「補助装置の利用」を始めとしてさまざまな解決手段が用いられている。

図1.4.3-4 ダンパー技術における課題と解決手段の分布

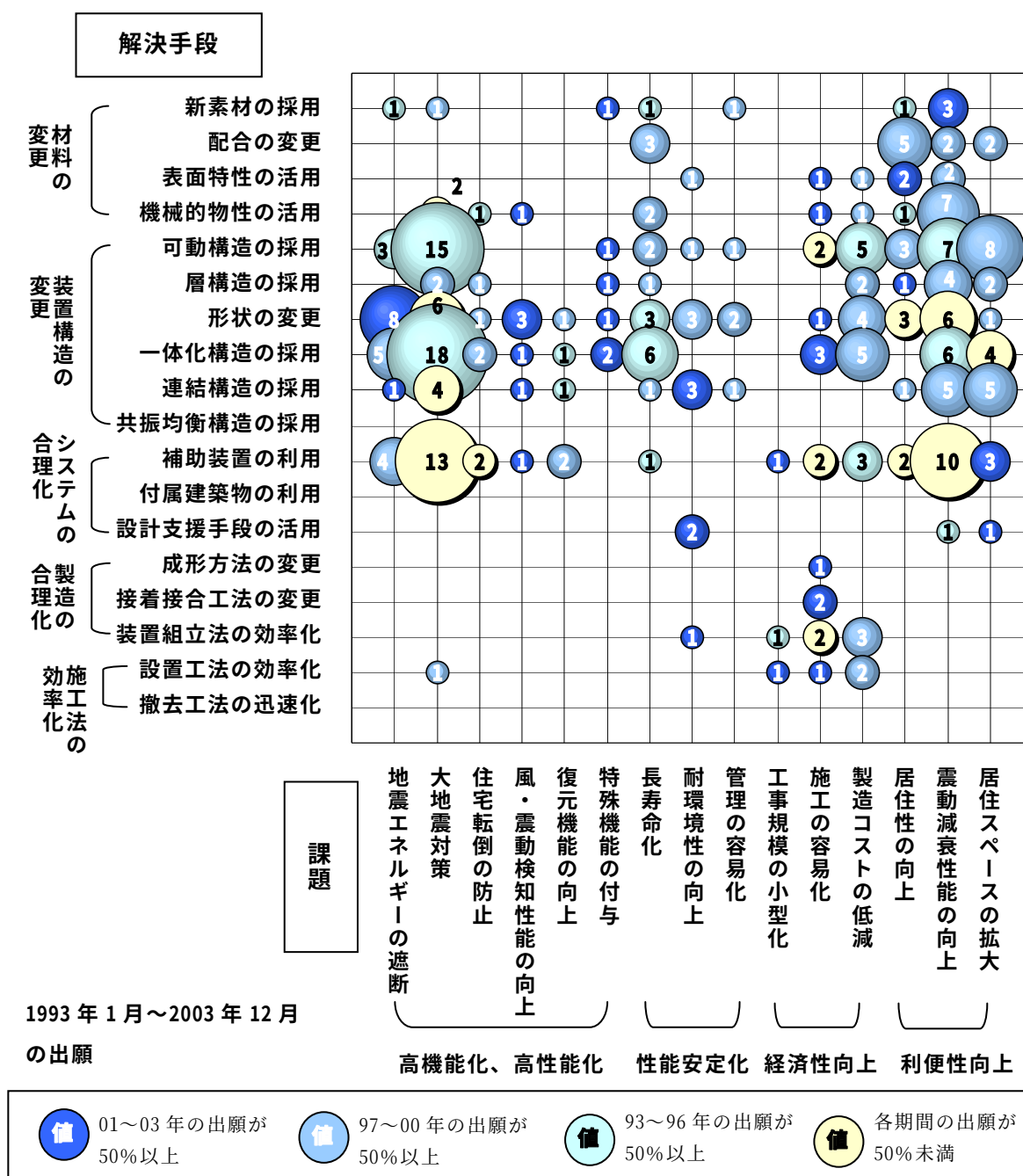


表1.4.3-7に、ダンパー技術の課題に対する解決手段の詳細を示す。なお、表1.4.3-7では図1.4.3-4の課題Ⅱ、解決手段Ⅱを細展開した具体的課題、具体的解決手段まで分析している。

課題である「大地震対策」では、「鉛直震動による破損の防止」が多く、「長寿命化」では、「座屈破壊の防止」が多い。課題である「震動減衰性能の向上」では、「震動の早期低減」が多く、「居住スペースの拡大」では、「装置の小型化」が多い。

解決手段についてみると、課題「鉛直震動による破損の防止」に対する解決手段「厚肉構造の改良」が16件、「3次元バネ支承の利用」が13件と多い。

表1.4.3-7 ダンパー技術における課題と解決手段（1/3）

課題Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ 解決手段Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ			高機能化、高性能化				性能安定化				経済性向上				利便性向上																																				
			地震エネルギーの遮断		大地震対策		住宅転倒の防止		復元機能の向上		長寿命化		耐環境性の向上		管理の容易化		工事規模の小型化		施工の容易化		製造コストの低減の低減		居住性の向上		震動減衰性能の向上		居住スペースの拡大																								
			水平変位の容易化		共振の防止		鉛直震動による破損の防止		建物スリ落ちの防止		建物転倒の防止		復元機構の自動化		残留位置スレの縮小化		耐老化の向上		座屈破壊の防止		クリープ特性の向上		温度依存性の向上		防塵性の付与		精度確保の確実化		メンテナンス性の向上		取り付用仮設工事の小規模化		土台設置工事の容易化		現場溶接工事の削減		製造の容易化		装置の簡素化		安価材料の採用		揺動のスムーズ化		地震以外のゆれ防止		入力エネルギーの減衰遮断		震動の早期低減		装置の小型化
材料の変更	新素材の採用	新規エラストマーの利用	1			1					1	1													1	3																									
		低摩耗性セラミックスなどの利用			1						1	1																4																							
		磁力の利用																						1																											
	表面特性の活用	低摩擦係数材の利用																	1	1		2																													
	機械的物性の活用	ゴム粘弾性改良				1		1						1								2	1			3																									
					破断特性の活用					1		1																																							
装置構造の変更	可動構造の採用	木造土台対応装置の応用	1								1								1	1					1	2																									
		伸縮追従装置の利用		2	2							1								2	1					1	1	2																							
		多球」拘束構造の利用																										2																							
		3次元バネ支承の利用				13															1	1					2																								

表 1.4.3-7 ダンパー技術における課題と解決手段 (2/3)

課題Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ 解決手段Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ			高機能化 高性能化				性能安定化				経済性向上				利便性向上													
			地震エネルギーの遮断		大地震対策		住宅転倒の防止		復元機能の向上		長寿命化		耐環境性の向上		管理の容易化		工事規模の小型化		施工の容易化		製造コストの低減の低減		居住性の向上		震動減衰性能の向上		居住スペースの拡大	
			水平変位の容易化	共振の防止	水平震動による破損の防止	鉛直震動による破損の防止	建物スリ落ちの防止	建物転倒の防止	復元機構の自動化	残留位置ズレの縮小化	耐老化の向上	座屈破壊の防止	クリープ特性の向上	温度依存性の向上	防塵性の付与	精度確保の確実化	メンテナンス性の向上	取り付用仮設工事の小規模化	土台設置工事の容易化	現場溶接工事の削減	製造の容易化	装置の簡素化	安価材料の採用	揺動のスムーズ化	地震以外のゆれ防止	入力エネルギーの減衰遮断	震動の早期低減	装置の小型化
装置構造の変更	層構造の採用	中空構造の最適化				1																		1	2	1		
		肉抜き厚肉化構造				1					1																	
		接着接合構造																					1				1	
		被覆・遮断・巻付け構造				1				1										2								
	形状の変更	サイクロイド曲面などの利用			1				2				1			1				2								
		滑り支障面の平坦度向上		1																								
		湾曲U字型形状の活用		7	3	2			1		4	2								1			1		3	2	1	
		溝穴の地震スイッチへの応用						1	1						1					2			2			1		
	一体化構造の採用	中空充填構造の利用		1						1		1								1	1							
		厚肉構造の改良	3	1	2	16		2	2	1	6	1			1				1	3	2		1	2		7	8	
連結構造の採用	ヒンジ機構の採用		1	1	1			2						1	3							1		1	1	2		
	リンク機構の採用				2					1														1	2	3		
システムの合理化	補助装置の利用	積層ゴムに滑りを複合	1			5													1						1	2		
		オイルダンパーを並列配置		3	2	6		1	1		2							1		2	1	1	2	4	5	2	1	
		風力センサーの利用																					1					
		元位置復帰装置の併用							1	1		2							1				3		2			

表 1.4.3-7 ダンパー技術における課題と解決手段 (3/3)

課題Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ 解決手段Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ			高機能化 高性能化				性能安定化				経済性向上				利便性向上																																				
			地震エネルギーの遮断		大地震対策		住宅転倒の防止		復元機能の向上		長寿命化		耐環境性の向上		管理の容易化		工事規模の小型化		施工の容易化		製造コストの低減の低減		居住性の向上		震動減衰性能の向上		居住スペースの拡大																								
			水平変位の容易化		共振の防止		鉛直震動による破損の防止		建物スリ落ちの防止		建物転倒の防止		復元機構の自動化		残留位置スレの縮小化		耐老化の向上		座屈破壊の防止		クリープ特性の向上		温度依存性の向上		防塵性の付与		精度確保の確実化		メンテナンス性の向上		取り付用仮設工事の小規模化		土台設置工事の容易化		現場溶接工事の削減		製造の簡素化		装置の簡素化		安価材料の採用		揺動のスムーズ化		地震以外のゆれ防止		入力エネルギーの減衰遮断		震動の早期低減		装置の小型化
システムの合理化			設計支援手段の活用		地震応答解析法の活用												3																								2										
					設計簡便化																																						1								
製造の合理化			成形方法の変更		中空マントル治具などの利用																																														
			接着接合工法の変更		溶接方法などの最適化																																														
			装置組立法の効率化		ボルト固定法の改良														1				2		1		1								1																
施工法の効率化			設置工法の効率化		ジャッキアップ工法の応用		1																																												

表 1.4.3-7 で、出願件数の合計が 20 件以上の課題については表中に網掛けをした。表 1.4.3-7 で網掛けした箇所について表 1.4.3-8 にダンパー技術の課題に対する解決手段の出願人を示す。

出願人についてみると、課題である「鉛直震動による破損の防止」に対する解決手段である「機械的物性の活用」、「可動構造の採用」、「層構造の採用」、「形状の変更」、「一体化構造の採用」、「連結構造の採用」、「補助装置の利用」、「設置工法の効率化」については、建設会社、ゴム製造加工会社、など、さまざまな業種から出願されており、個人の出願も多い。

表 1.4.3-8 ダンパー技術の課題に対する解決手段の出願人 (1/4)

課題Ⅱ／Ⅲ		大地震対策	
解決手段Ⅱ／Ⅲ		鉛直震動による破損の防止	
機 械 的 物 性 の 活 用	ゴム粘弾性の改良	新日本製鉄 昭和電線電纜 } (共 願) 特許 3321934	
	破断特性の活用	西松建設 特許 2980878	
可 動 構 造 の 採 用	3次元バネ支承の利用	耐震基礎工業 特許 3062546 サンメン 特許 3072241 竹中工務店 特許 3421732 竹中工務店 特許 3463115 日本原子力 研究開発機構 } (共 願) 特許 3627269 川崎重工業 オイレス工業 金井邦久 特開平 08-170445	永井誠一 特開平 08-277655 竹野政好 特開平 09-014347 清水建設 特開平 09-105245 大島悦雄 特開平 09-210125 梶野充晴 特開平 09-296628 フジタ 特開平 11-182091 美坂至郎 } (共 願) 大栄製作所 特開 2000-257669
層 構 造 の 採 用	肉抜き肉厚化構造	清水建設 特開平 10-259853	
	被覆・遮断・巻付け構造	三菱重工業 特開平 10-288234	
形 状 の 変 更	湾曲 U 字型形状の活用	日本原子力 研究開発機構 } (共 願) 特許 3595439 新型炉技術開発 三菱重工業	舩田勝広 特開平 09-049346
一 体 化 構 造 の 採 用	厚肉構造の改良	内藤千治 特許 2707206 佐山光男 特許 2997991 新日本製鉄 } (共 願) 特許 3073638 昭和電線電纜 東芝 特許 3576281 佐々木正志 特開平 08-218675 佐々木正志 特開平 08-218676 三菱製鋼 } (共 願) 特開平 08-218678 ブリヂストン 藤田隆史 佐々木正志 特開平 08-246704	川崎重工業 特開平 09-144810 ハウジング タムラ 特開平 09-195579 奥村組 } (共 願) 特開平 11-210819 オイレス工業 オイレス工業 特開平 11-210820 三菱重工業 特開 2000-002783 大成建設 特開 2002-130370 日本原子力発電 } (共 願) 特開 2003-213962 石川島播磨重工業 中塚六朗 特開 2004-150247
連 結 構 造 の 採 用	ヒンジ機構の採用	大阪産業振興機構 特開 2004-084875	
	リンク機構の採用	東洋ゴム工業 特開 2001-279950	大林組 特許 3736285
補 助 装 置 の 利 用	積層ゴムに滑りを複合	サンコーエンジニアリング 特開平 09-125741 大成建設 特開平 10-196155 三菱重工業 特開平 11-037214	大林組 特開 2000-074143 大和ハウス工業 特開 2005-105637
	オイルダンパーを並列配置	長野建設 特開平 08-333920 ハウジング タムラ 特開平 09-256672 住友ゴム工業 特開平 10-176432	清水建設 特許 3713645 大成建設 特開 2002-054322 大成建設 特開 2003-147993
設 置 工 法 の 効 率 化	ジャッキアップ工法の応用	西松建設 特開平 11-303918	

課題である「座屈破壊の防止」に対する解決手段である「新素材の採用」、「形状の変更」、「補助装置の利用」については、金属製造加工会社の出願が見られる。解決手段「可動構造の採用」、「層構造の採用」、「一体化構造の採用」、「連結構造の採用」については、建設会社など、さまざまな業種から出願されている。

表1.4.3-8 ダンパー技術の課題に対する解決手段の出願人（2/4）

課題II／III		長寿命化	
解決手段II／III		座屈破壊の防止	
新素材の採用	新規エラストマーの利用	神戸製鋼所 特開 2001-082538	
	低摩耗性セラミックスなどの利用	鹿島建設 オイレス工業 } (共願) 特許 2647609	
可動構造の採用	伸縮追従装置の利用	横浜ゴム 特開 2000-328811	
	木造土台対応装置の応用	松山伸広 特開 2003-171942	
層構造の採用	肉抜き肉厚化構造	巴コーポレーション 特許 3693650	
形状の変更	湾曲 U 字型形状の活用	住友金属鉱山 特許 3292244	三井建設 特開平 09-004089
		ニッタ 特開平 07-269162	巴コーポレーション 特開 2002-227898
一体化構造の採用	厚肉構造の改良	鹿島建設 オイレス工業 } (共願) 特許 3616425	フジクラ 特開平 09-060688
		鹿島建設 オイレス工業 } (共願) 特開平 08-277652	清水建設 特開平 10-115122
		鹿島建設 オイレス工業 } (共願) 特開平 08-277654	川崎重工業 特開 2001-355672
連結構造の採用	リンク機構の採用	新井組 日産建設 東洋ゴム工業 } (共願) 特開 2001-187939	
補助装置の利用	オイルダンパーを並列配置	前田建設工業 特開平 11-270187	竹中工務店 オイレス工業 } (共願) 特開 2001-049893
	元位置復帰装置の併用	フジクラ 特開平 09-126270	三菱製鋼 藤田隆史 } (共願) 特開平 10-292848

課題である「震動の早期低減」に対する解決手段である「新素材の採用」、「機械的物性の活用」、「可動構造の採用」、「層構造の採用」、「形状の変更」、「一体化構造の採用」、「補助装置の利用」、「設計支援手段の活用」については、建設会社、エンジニアリング会社など、さまざまな業種から出願されている。

表1.4.3-8 ダンパー技術の課題に対する解決手段の出願人 (3/4)

課題Ⅱ／Ⅲ		震動減衰性能の向上			
解決手段Ⅱ／Ⅲ		震動の早期低減			
新素材の採用	新規エラストマーの利用	竹中工務店 セイフティーテクノ	特許 3331429 特開平 10-205167	東海ゴム工業	特開 2004-232380
	低摩耗性セラミックスなどの利用	ケイ ワイ ベンチャー コーポレーション	特開平 11-050696	セイフティーテクノ	特開 2000-145198
		鹿島建設 東京電力 } (共 願)	特開平 11-062314	石田清仁 ブリヂストン	特開 2005-163894
機械的物性の活用	ゴム粘弾性改良	榊原英児 新日本製鉄 昭和電線電纜 } (共 願)	実用 3072407 特開平 08-285009	飯田産業	特許 3749818
可動構造の採用	3次元バネ支承の利用	木下国夫	特許 3034449	ヒューマンネット	特開平 11-351326
	伸縮追従装置の利用	三井住友建設	特開 2002-005233		
	木造土台対応装置の応用	間組	特開平 08-218682	染谷勝彦	特開平 09-025739
層構造の採用	中空構造の最適化	三井住友建設	特開平 11-247930	中川幸雄	特開 2001-164793
形状の変更	溝穴の地震スイッチへの応用	大成建設	特開平 06-346630		
	湾曲 U 字型形状の活用	松屋総合研究所	特開平 09-014346	清水建設	特開平 09-256678
一体化構造の採用	厚肉構造の改良	角田行男	実用 3030228	日立笠戸エンジニアリング	特開 2000-249187
		荻江友八 三井建設 セイフティーテクノ 石丸辰治 川田工業 カヤバ工業 } (共 願)	実用 3048093 特開平 06-240922 特開平 09-264079 特開平 11-294532	ガルコン 耐震ドクター } (共 願)	特開 2002-129675
連結構造の採用	ヒンジ機構の採用	日本住環境	特開 2003-232096		
	リンク機構の採用	昭和電線電纜	特許 3413034	三井住友建設	特開平 11-229663
補助装置の利用	オイルダンパーを並列配置	吉原征四郎 大林組 大成建設 織本匠構造設計研究所 } (共 願)	特開平 08-226253 特開平 10-184079 特開 2000-160874	新技研 鈴木義男	特開 2002-188317 特開 2004-251060
	積層ゴムに滑りを複合	石川島播磨重工業	特開平 09-078880		
	元位置復帰装置の併用	三菱重工業	特開平 09-144807	オイレス工業	特開 2004-263430
設計支援手段の活用	地震応答解析法の活用	三井建設	特開平 06-240923	清水建設	特開 2002-188315

課題である「装置の小型化」に対する解決手段である「可動構造の採用」、「層構造の採用」、「形状の変更」、「一体化構造の採用」、「連結構造の採用」、「補助装置の利用」、「設計支援手段の活用」については、ブレーキ製造会社や建設会社など、さまざまな業種から出願されている。

表1.4.3-8 ダンパー技術の課題に対する解決手段の出願人（4/4）

課題Ⅱ／Ⅲ		住居スペースの拡大	
解決手段Ⅱ／Ⅲ		装置の小型化	
可動構造の採用	伸縮追従装置の利用	フジタ 三和テッキ } (共願) 特開 2000-257671	東洋ゴム工業 特開 2001-279951
	多球拘束構造の利用	石丸辰治 飛鳥建設 久保田雅春 } (共願) 特開 2004-286223	石丸辰治 飛鳥建設 久保田雅春 } (共願) 特開 2004-286224
層構造の採用	接着接合構造	大和ハウス工業 特開 2000-205337	
	中空構造の最適化	竹中工務店 昭和電線電纜 } (共願) 特開 2002-038766	
形状の変更	湾曲 U 字型形状の活用	大林組 特開平 11-030278	
一体化構造の採用	厚肉構造の改良	橋本光昭 特開平 08-326352	日立笠戸エンジニアリング 特開 2001-208131
		竹中工務店 特開平 10-046869 三井住友建設 特開 2000-017885 大林組 特開 2001-032881	曙ブレーキ工業 特開 2002-168001 曙ブレーキ工業 特開 2002-168002 曙ブレーキ工業 特開 2002-174291
連結構造の採用	ヒンジ機構の採用	曙ブレーキ工業 特開 2003-097639 日本郵政公社 構造計画研究所 } (共願) 特開 2005-179936 ヤクモ	
	リンク機構の採用	鹿島建設 特開平 10-311161 竹中工務店 特開平 10-325265 ティエチケー 特開 2000-009180	
補助装置の利用	オイルダンパーを並列配置	竹中工務店 特開平 10-046870	設計室パル 特開 2003-176640
	積層ゴムに滑りを複合	バンドー化学 特開平 11-230257	バンドー化学 特開平 11-351324
設計支援手段の活用	設計簡便化	竹中工務店 特開 2002-310227	

(5) 固定・解除技術の課題と解決手段

図1.4.3-5に固定・解除技術における課題と解決手段の分布を示す。

固定・解除技術の課題としては、「居住性の向上」と「風・震動検知性能の向上」が主な課題である。

課題である「居住性の向上」に対しては、解決手段である「共振均衡機構の採用」と「補助装置の利用」に出願が集中しており、「機械的物性の活用」がこれに次いでいる。課題である「風・震動検知性能の向上」に対しては、解決手段「補助装置の利用」に出願が集中している。

図1.4.3-5 固定・解除技術における課題と解決手段の分布

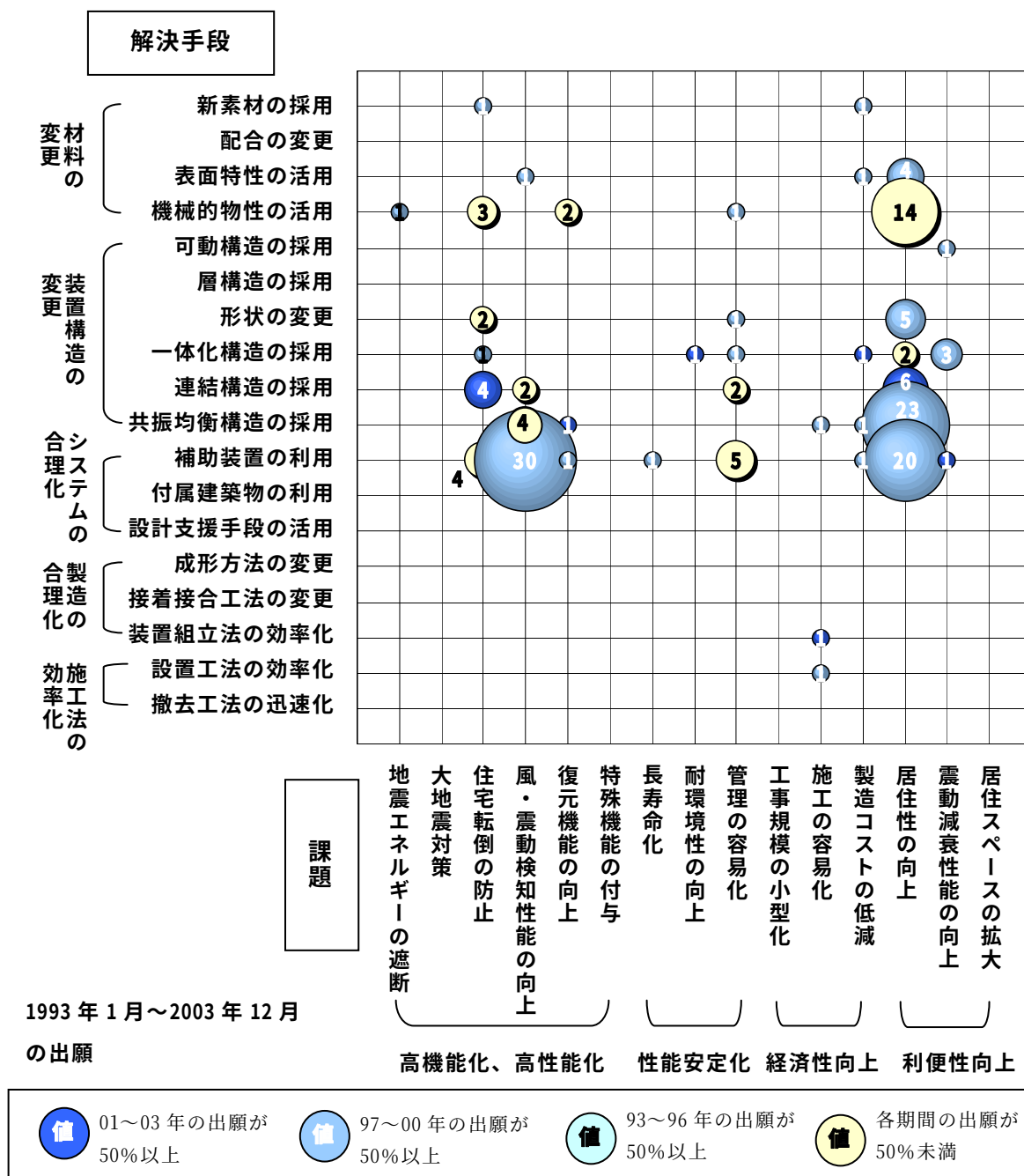


表1.4.3-9に、固定・解除技術の課題に対する解決手段の詳細を示す。なお、表1.4.3-9では図1.4.3-5の課題Ⅱ、解決手段Ⅱを細展開した具体的課題、具体的解決手段まで分析している。

課題である「風・震動検知性能の向上」では、「風検知性能の向上」が多く、「居住性の向上」では、「地震以外のゆれ防止」が多い。

解決手段についてみると、課題「風検知性能の向上」に対する解決手段「風力センサーの利用」が23件と多く、課題「地震以外のゆれ防止」に対する解決手段「てこ式地震スイッチの利用」が16件、「破断特性の活用」が11件と多い。

表1.4.3-9 固定・解除技術における課題と解決手段（1/2）

課題Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ 解決手段Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ			高機能化、高性能化						性能安定化			経済性向上		利便性向上					
			地震エネルギーの遮断	住宅転倒の防止		風・震動検知性能の向上		復元機能の向上	長寿命化	耐環境性の向上	管理の容易化	施工の容易化	製造コストの低減	居住性の向上	震動減衰性能の向上	居住スペースの拡大			
			共振の防止	建物スリ落ちの防止	建物転倒の防止	基礎地盤の強化	風検知性能の向上	震動検知識別性能の向上	復元機構の自動化	座屈破壊の防止	防塵性の付与	精度確保の確実化	メンテナンス性の向上	土台設置工事の容易化	装置の簡素化	安価材料の採用	地震以外のゆれ防止	入力エネルギーの減衰遮断	震動の早期低減
材料の変更	新素材の採用	新規エラストマーの利用	1																
		低摩耗性セラミックスなどの利用												1					
	表面特性の活用	表面凹凸構造の活用					1						1		3				
		低摩擦係数材の利用													1				
	機械的物性の活用	ゴム粘弾性改良	1	1				2			1				3				
		破断特性の活用	1	1											11				
装置構造の変更	可動構造の採用	木造土台対応装置の応用																1	
	形状の変更	溝穴の地震スイッチへの応用			2						1				5				
	一体化構造の採用	中空充填構造の利用									1							1	
		厚肉構造の改良		1						1			1		2			2	
	連結構造の採用	ヒンジ機構の採用		2	1	1		2				2			6				
	共振均衡構造の採用	てこ式地震スイッチの利用					4	1					1	1	16				
		落球式地震スイッチの利用													7				

表 1.4.3-9 固定・解除技術における課題と解決手段 (2/2)

課題Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ			高機能化、 高性能化			性能安定化			経済性向上		利便性向上								
			地震エネルギーの遮断	住宅転倒の防止		風・震動検知性能の向上		復元機能の向上	長寿命化	耐環境性の向上	管理の容易化	施工の容易化	製造コストの低減	居住性の向上	震動減衰性能の向上	居住スペースの拡大			
			共振の防止	建物スリ落ちの防止	建物転倒の防止	基礎地盤の強化	風検知性能の向上	震動検知識別性能の向上	復元機構の自動化	座屈破壊の防止	防塵性の付与	精度確保の確実化	メンテナンス性の向上	土品設置工事の容易化	装置の簡素化	安価材料の採用	地震以外のゆれ防止	入力エネルギーの減衰遮断	震動の早期低減
解決手段Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ																			
システムの合理化	補助装置の利用	オイルダンパーを並列配置			1									1		2			
		風力センサーの利用		1		23	7					1				7	1		
		元位置復帰装置の併用		1	1			1	1		1	3				9			1
		フレキシブル配管の利用														1			
製造の合理化	装置組立法の効率化	ボルト固定法の改良										1							
施工法の効率化	設置工法の効率化	ジャッキアップ工法の応用										1							

表 1.4.3-9 で、出願件数が 20 件以上の課題については表中に網掛けをした。表 1.4.3-9 で網掛けした箇所について、表 1.4.3-10 に固定・解除技術の課題に対する解決手段の出願人を示す。

出願人についてみると、課題である「風検知性能の向上」に対する解決手段である「風力センサーの利用」については、積水化学工業からの出願が多い。

表 1.4.3-10 固定・解除技術の課題に対する解決手段の出願人 (1/2)

課題Ⅱ／Ⅲ 解決手段Ⅱ／Ⅲ		風・震動検知性能の向上			
		風検知性能の向上			
補助装置 の利用	風力センサー の利用	フジクラ	特許 3207767	積水化学工業	特開 2001-107598
		平野茂	特許 3345716	積水化学工業	特開 2001-123701
		フジクラ	特開平 09-279899	積水化学工業	特開 2001-123702
		カヤバ工業	特許 3714725	総研設計	特開 2001-123703
		フジクラ	特開平 10-038645	積水化学工業	} (共願) 特開 2001-140500
		カヤバ工業	特開平 10-317721	井口機工製作所	
		鬼怒川ゴム工業	特開平 11-159570	積水化学工業	特開 2001-146858
		カヤバ工業	特開平 11-201221	積水化学工業	特開 2001-159259
		横浜ゴム	特開平 11-210815	積水化学工業	特開 2001-193310
		鬼怒川ゴム工業	特開 2000-192687	積水化学工業	特開 2002-194921
		総研設計	特開 2000-291290	積水化学工業	特開 2002-350456
		間組	} (共願) 特開 2001-012108	昭和電線電纜	特開 2004-036306
		曙ブレーキ工業			

課題である「地震以外のゆれ防止」に対する解決手段「表面特性の活用」、「機械的物性の活用」、「形状の変更」、「一体化構造の採用」、「連結構造の採用」、「共振均衡構造採用」、「補助装置の利用」については、住宅メーカーを始めとして、ゴム製造加工会社など、さまざまな業種から出願されており、個人の出願も多い。

表 1.4.3-10 固定・解除技術の課題に対する解決手段の出願人 (2/2)

課題Ⅱ／Ⅲ 解決手段Ⅱ／Ⅲ		居住性の向上			
		地震以外のゆれ防止			
表面特性の活用	表面凹凸構造の活用	三菱製鋼 ブリヂストン	特許 2753212 特開平 11-125306	昭和電線電纜	特開 2001-207552
	低摩擦係数材の利用	エヌエスケーパー	特開 2001-220919		
機械的物性の活用	ゴム粘弾性改良	渡辺弥 積水化学工業	特開平 09-257099 特開平 11-062310	積水化学工業 鬼怒川ゴム工業	特開 2003-120068 特開平 11-182092
	破断特性の活用	昭和電線電纜 フジタ ブリヂストン 旭化成ホームズ 前田清一郎	特許 3633784 特開平 09-242380 特開平 09-268574 特開平 10-038021 特開平 10-184090	大成建設 昭和電線電纜 昭和電線電纜 カヤバ工業 旭化成ホームズ	特開平 11-050693 特開平 11-247923 特開 2000-170834 特開 2004-197918 特開 2005-113465
		大阪瓦斯 大林組 間組 オイレス工業	(共願) 特開平 11-101298 特開 2000-065130 特開 2000-154669	総研設計 オイレス工業 オイレス工業	(共願) 特開 2001-040902 特開 2003-027767
形状の変更	溝穴の地震スイッチへの応用				
一体化構造の採用	厚肉構造の改良	宮崎隆治	特開 2002-180697	神戸製鋼所	特開 2005-036510
連結構造の採用	ヒンジ機構の採用	三井住友建設 オイレス工業 大和ハウス工業	特開 2001-040903 特開 2001-090382 特開 2003-114604	竹中工務店 カヤバ工業 ヤクモ	特開 2004-011164 特開 2004-044196 特開 2005-113973
共振均衡構造の採用	てこ式地震スイッチの利用	三菱製鋼 巴技研 奥村組 奥村組 小川修三 宮崎隆治 カヤバ工業 鹿島建設 鹿島建物総合管理	特許 3009650 特許 3576425 特許 3579259 特許 3579260 特開平 10-037521 特開平 10-331481 特開平 11-013830 (共願)特開平 11-022780	古川重信 オイレス工業 間組 ヤクモ 巴コーポレーション オイレス工業 三菱重工業 フリーベアコーポレーション	特開平 11-082610 特開平 11-141186 特開 2000-074132 特開 2005-113972 特開 2001-241209 特開 2003-041802 特開 2004-176525 特開 2000-283215
	落球式地震スイッチの利用	一条工務店 一条工務店 一条工務店 宮崎隆治 宮崎隆治	特許 2968264 特許 3174862 特開平 11-141597 特開 2000-008644 特開 2000-009173	オイレス工業 佐藤長範 ビイック 善利朝臣	(共願) 特開 2003-074210 特開 2003-343646
補助装置の利用	オイルダンパーを並列配置	三菱重工業 油研工業	(共願) 特開 2000-104785	東洋ゴム工業	特開 2001-032569
	風力センサーの利用	鹿島建設 前畑耕司 一条工務店 大成建設	特許 3014034 特開平 11-093456 特開平 11-141598 特開 2002-129774	戸田建設 昭和電線電纜 フリーベアコーポレーション	特開 2000-320606 特開 2001-262866 特許 3294827
	元位置復帰装置の併用	一条工務店 小泉恵三郎 三菱製鋼 住友林業 昭和電線電纜	特許 3180903 特許 3334041 特開平 09-177374 特開平 11-315645 特開 2000-065129	三菱製鋼 オイレス工業 大和ハウス工業 竹中工務店	特開 2001-116081 特開 2003-049559 特開 2003-293613 特許 3742952
	フレキシブル配管の利用	コスモ建設	特開 2001-323686		

(6) 住宅基礎技術の課題と解決手段

図1.4.3-6に住宅基礎技術における課題と解決手段の分布を示す。

住宅基礎技術の課題としては、「管理の容易化」と「施工の容易化」が主な課題である。また、「大地震対策」、「住宅転倒の防止」、「製造コストの低減」、「震動減衰性能の向上」がこれに続いている。

課題である「管理の容易化」と「施工の容易化」に対しては、解決手段である「装置組立の効率化」に出願が集中している。また、課題である「特殊機能の付与」に対する解決手段「付属建築物の採用」にも出願の集中が見られる。

「機械的物性の活用」がこれに次いでいる。課題である「風・震動検知性能の向上」に対しては、解決手段「補助装置の利用」に出願が集中している。

課題である「大地震対策」、「住宅転倒の防止」、「製造コストの低減」、「震動減衰性能の向上」については、「可動構造の採用」や「機械的物性の活用」を初めとしたさまざまな解決手段が用いられている。

図1.4.3-6 住宅基礎技術における課題と解決手段の分布

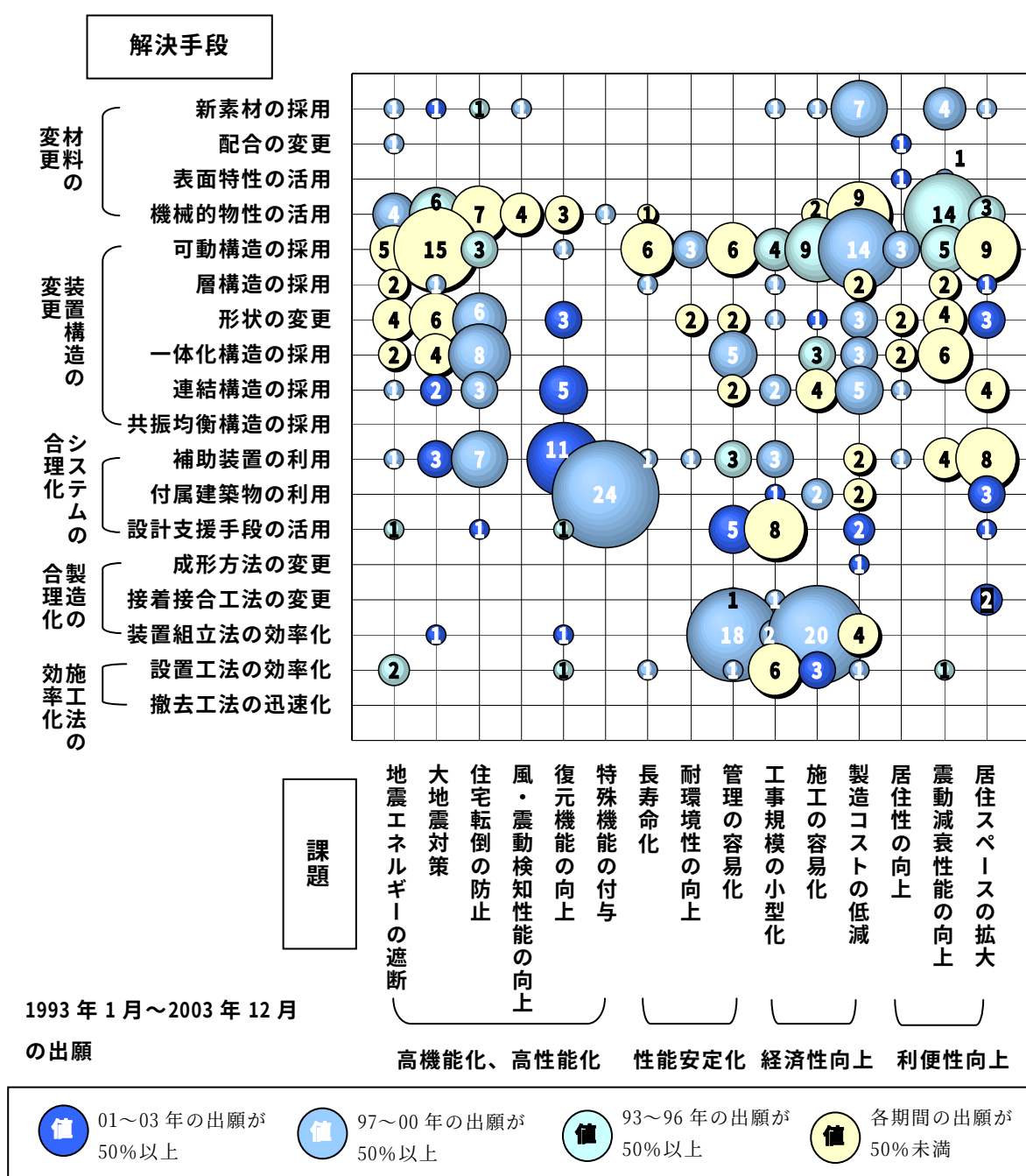


表1.4.3-11に、住宅基礎技術の課題に対する解決手段の詳細を示す。なお、表1.4.3-11では図1.4.3-6の課題Ⅱ、解決手段Ⅱを細展開した具体的課題、具体的解決手段まで分析している。

課題である「製造コストの低減」では、「装置の簡素化」が多く、「施工の容易化」では、「土台設置工事の容易化」が多い。課題である「特殊機能の付与」では、「防火機能の付与」が多く、「住宅転倒の防止」では「建物転倒の防止」が多く、「大地震対策」では「水平震動による破損の防止」が多く、「復元機能の向上」では「残留位置ズレの縮小化が多い。

解決手段についてみると、課題「可動性防火区画の利用」に対する解決手段「防火機能の付与」が24件と多く、課題「木造土台対応装置の応用」に対する解決手段「装置の簡素

化」が11件、課題「ボルト固定法の改良」に対する解決手段「土台設置工事の容易化」が10件と多い。

表1.4.3-11 住宅基礎技術における課題と解決手段（1/3）

課題Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ 解決手段Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ			高機能化、高性能化										性能安定化			経済性向上				利便性向上												
			地震エネルギーの遮断	大地震対策	住宅転倒の防止		復元機能の向上		風・震動検知性能の向上		特殊機能の付与	長寿命化	耐環境性の向上	管理の容易化	工事規模の小型化	施工の容易化	製造コストの低減		居住性の向上	震動減衰性能の向上	居住スペースの拡大											
			水平変位の容易化	共振の防止	水平震動による破損の防止	鉛直震動による破損の防止	建物スリ落ちの防止	建物転倒の防止	基礎地盤の強化	復元機構の自動化	残留位置ズレの縮小化	震動検知識別性能の向上	防火機能の付与	耐老化の向上	座屈破壊の防止	クリープ特性の向上	温度依存性の向上	精度確保の確実化	メンテナンス性の向上	取り付用仮設工事の小規模化	ジャッキアップ工事の小規模化	土台設置工事の容易化	現場溶接工事の削減	製造の容易化	装置の簡素化	安価材料の採用	揺動のスムーズ化	地震以外のゆれ防止	入力エネルギーの減衰遮断	震動の早期低減	装置の小型化	配管設置空間の小型化
材料の変更	新素材の採用	新規エラストマーの利用								1									1			1			1			2	2	1		
		低摩耗性セラミックスなどの利用	1		1																		2		4							
		磁力の利用						1																								
	配合の変更	キシレン樹脂などの配合		1																												
		老化防止剤、UV吸収剤などの配合																									1					
	表面特性の活用	表面凹凸構造の活用																								1			1			
	機械的物性の活用	ゴム粘弾性改良	1	2	4	1	2	3	2	3		1	1		1							2			2	3			4	9	2	
破断特性の活用			1		1					3														4					1	1		
装置構造の変更	可動構造の採用	木造土台対応装置の応用	3	2	9	1	3			1			2	3	1	1		3	1	6	3		11	2	1	2	2	2	3	2		
		伸縮追従装置の利用			3									1	3		4						1								2	5
		3次元バネ支承の利用				2																										

表 1.4.3-11 住宅基礎技術における課題と解決手段 (2/3)

課題Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ			高機能化、高性能化										性能安定化				経済性向上				利便性向上														
			地震エネルギーの遮断		大地震対策		住宅転倒の防止		復元機能の向上		風・震動検知性能の向上		特殊機能の付与		長寿命化		耐環境性の向上		管理の容易化		工事規模の小型化		施工の容易化		製造コストの低減		居住性の向上		震動減衰性能の向上		居住スペースの拡大				
			水平変位の容易化	共振の防止	水平震動による破損の防止	鉛直震動による破損の防止	建物スリ落ちの防止	建物転倒の防止	基礎地盤の強化	復元機構の自動化	残留位置スレの縮小化	震動検知識別性能の向上	防火機能の付与	耐老化の向上	座屈破壊の防止	クリープ特性の向上	温度依存性の向上	精度確保の確実化	メンテナンス性の向上	取り付用仮設工事の小規模化	ジャッキアップ工事の小規模化	土台設置工事の容易化	現場溶接工事の削減	製造の容易化	装置の簡素化	安価材料の採用	揺動のスムーズ化	地震以外のゆれ防止	入力エネルギーの減衰遮断	震動の早期低減	装置の小型化	配管設置空間の小型化	クリアランスの極小化		
解決手段Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ																																			
装置構造の変更			層構造の採用		中空構造の最適化		1		1										1					1				2							
					接着接合構造																				1										
					被覆・遮断・巻付け構造		1															1													1
			形状の変更		サイクロイド曲面などの利用	1	1		1			1	2							1						1								3	
					湾曲U字型形状の活用	1		2	1	1								2		1	1									2		3			
					溝穴の地震スイッチへの応用		1		2		4			1											1		2						1		
			一体化構造の採用		厚肉構造の改良	1	1		4	1	7									3	2			2	1		3		1	1	4	2			
連結構造の採用		ヒンジ機構の採用			1		2		2		3	2						1	1	2		4			5			1					2	2	
							1																												
システムの合理化			補助装置の利用		積層ゴムに滑りを複合		1			2								1		1							1				1				
					オイルダンパーを並列配置				1		1	1										1									1	3			3
					風力センサーの利用																2														

表1.4.3-11 住宅基礎技術における課題と解決手段 (3/3)

課題Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ 解決手段Ⅰ／Ⅱ／Ⅲ			高機能化、高性能化									性能安定化			経済性向上				利便性向上													
			地震エネルギーの遮断		大地震対策		住宅転倒の防止		復元機能の向上		風・震動検知性能の向上	特殊機能の付与	長寿命化	耐環境性の向上	管理の容易化	工事規模の小型化	施工の容易化	製造コストの低減	居住性の向上	震動減衰性能の向上	居住スペースの拡大											
			水平変位の容易化	共振の防止	水平震動による破損の防止	鉛直震動による破損の防止	建物スリ落ちの防止	建物転倒の防止	基礎地盤の強化	復元機構の自動化	残留位置スレの縮小化	震動検知識別性能の向上	防火機能の付与	耐老化の向上	座屈破壊の防止	クリープ特性の向上	温度依存性の向上	精度確保の確実化	メンテナンス性の向上	取り付用仮設工事の小規模化	ジャッキアップ工事の小規模化	土台設置工事の容易化	現場溶接工事の削減	製造の簡素化	装置の簡素化	安価材料の採用	揺動のスムーズ化	地震以外のゆれ防止	入力エネルギーの減衰遮断	震動の早期低減	装置の小型化	配管設置空間の小型化
システムの合理化	補助装置の利用	元位置復帰装置の併用					1	2	2	9						1			1													
		フレキシブル配管の利用			2														1					2								4
	付属建築物の利用	可動性防火区画の利用										24							1		1	1								1	1	1
		貯水式外溝槽の利用																					2									
製造の合理化	設計支援手段の活用	地震応答解析法の活用	1					1									2	3	1	1												
		設計簡便化								1										3	3			2							1	
	成形方法の変更	インサート成形の利用																							1							
		接着条件の最適化																	1		1											
	装置組立法の効率化	溶接方法などの最適化																													2	
		ボルト固定法の改良				1				1							9	1	1	4	10	4	1	1	1							
施工法の効率化	設置工法の効率化	組立プレートなどの利用														8				4	2	1										
		ジャッキアップ工法の応用	2						1				1				1		2	4	3				1				1			

表 1.4.3-11 で出願件数の合計が 20 件以上の課題については表中に網掛けをした。表 1.4.3-11 で網掛けした箇所について、表 1.4.3-12 に住宅基礎技術の課題に対する解決手段の出願人を示す。

出願人についてみると、課題である「水平震動による破損の防止」に対する解決手段である「新素材の採用」、「機械的物性の活用」、「可動構造の採用」、「形状の変更」、「補助装置の利用」については、個人の出願が多い。

表1.4.3-12 住宅基礎技術の課題に対する解決手段の出願人（1/7）

課題Ⅱ／Ⅲ 解決手段Ⅱ／Ⅲ		大地震対策	
		水平震動による破損の防止	
新素材の採用	低摩耗性セラミックスなどの利用	久下本健二 特開 2003-286728	
機械的物性の活用	ゴム粘弾性改良	久我昌司 下斗米道夫 鹿島建設 （共願） 特開 08-226250 特開 09-165757	須賀敬一 倉敷化工 岩水開発 （共願） 特開平 09-184218 特開平 10-338938
可動構造の採用	木造土台対応装置の応用	及川和茂 戸田義一 渡辺新一 二藤パルテック 住友金属工業 熊谷組 六菱ゴム （共願） 特開 2000-064303 特開 2001-288922 特開 2002-235379 特開 2003-201773 特開 2003-213700	小野田工務店 岩谷冷凍機製作所 服部清茂 金子信義 特開平 09-268798 特開平 10-227038 特開平 11-141183 特許 3088084
	伸縮追従装置の利用	大松敏一 ニューウォールシステム （共願） 実用 3065072	大和ハウス工業 日本アルミ 特開 2001-262864 特許 2545924
形状の変更	湾曲 U 字型形状の活用	積水ハウス 特開 2002-038762	森仁 特開平 09-060009
補助装置の利用	フレキシブル配管の利用	タキロン 特開 2002-167923	一条工務店 特開 2004-044110

課題である「建物転倒の防止」に対する解決手段である「形状の変更」、「一体化構造の採用」、「補助装置の利用」については、竹中工務店からの出願が多い。課題である「新素材の採用」、「機械的物性の活用」については、個人の出願が多い。

表1.4.3-12 住宅基礎技術の課題に対する解決手段の出願人（2/7）

課題Ⅱ／Ⅲ		住宅転倒の防止			
解決手段Ⅱ／Ⅲ		建物転倒の防止			
新素材の採用	磁力の利用	新村正照	特開平 07-293036		
機械的物性の活用	ゴム粘弾性改良	米沢修二 黒沢建設	特開 2000-170251 特開 2001-295498	佐藤住建 中川良介 太田方雄	(共願) 特開 2005-146611
形状の変更	溝穴の地震スイッチへの応用	竹中工務店 竹中工務店	特開 2001-115680 特開 2001-288821	竹中工務店 川口金属工業	特開 2001-295504 特開 2001-349093
一体化構造の採用	厚肉構造の改良	前田建設工業 竹中工務店 竹中工務店 竹中工務店	特開 2000-240722 特開 2001-115683 特開 2001-115684 特開 2001-295502	竹中工務店 オイレス工業 玉井錬太郎	特開 2001-295503 特開平 09-296626 特開平 10-339054
補助装置の利用	積層ゴムに滑りを複合	加藤晴男	特開 2001-271513	積水化学工業	特開平 10-280731
	オイルダンパーを並列配置	竹中工務店	特開 2000-240315		
	元位置復帰装置の併用	清水建設	特許 3551997		

課題である「防火機能の付与」に対する解決手段である「機械的物性の活用」、「付属建築物の利用」については、ニチアスからの出願が多い。

表1.4.3-12 住宅基礎技術の課題に対する解決手段の出願人（3/7）

課題Ⅱ／Ⅲ		特殊機能の付与			
解決手段Ⅱ／Ⅲ		防火機能の付与			
機械的物性の活用	ゴム粘弾性改良	石出和博	特開 2001-355350		
付属建築物の利用	可動性防火区画の利用	大成建設	(共願) 特開 2000-320178	清水建設	特開平 09-209473
		日本アルミ		大成建設	特開平 11-093433
		大林組	(共願) 特開 2000-336799	ニチアス	特開平 11-193579
		横浜ゴム		ニチアス	特開平 11-210112
		鐘淵化学工業	特開 2001-026996	フジタ	特開平 11-336368
		日本アルミ		ドーエイ外装	特許 3072342
		エーアンドエーマテリアル	特開 2002-256633	ニチアス	特許 3244265
		戸田建設	特開 2003-278408	ニチアス	特許 3255604
		ニチアス	特開 2003-293478	ニチアス	特許 3271928
		ニチアス	特開 2003-293479	ニチアス	特許 3286194
		積水化学工業	(共願) 特開 2004-293286	鹿島建設	特許 3298849
		フジタ		ニチアス	特許 3311270
		高環境エンジニアリング	(共願) 特開 2004-332389	日本アルミ	(共願) 特許 3435095
		フジタ		三井住友建設	
		積水化学工業	特開平 08-312195	ドーエイ外装	特許 3587366
		安藤建設			

課題である「精度確保の確実化」に対する解決手段である「可動構造の採用」、「形状の変更」、「一体化構造の採用」、「設計支援手段の活用」、「装置組立法の効率化」、「設置工法の効率化」については、さまざまな業種から出願されている。

表1.4.3-12 住宅基礎技術の課題に対する解決手段の出願人（4/7）

課題Ⅱ／Ⅲ		管理の容易化			
解決手段Ⅱ／Ⅲ		精度確保の確実化			
可動構造の採用	木造土台対応装置の応用	総研設計	特開 2005-036534		
形状の変更	サイクロイド曲面などの利用	大林道路	特開平 10-184096		
一体化構造の採用	厚肉構造の改良	藤岡敏雄 オイレス工業	特開 2002-081497 特開 2003-227245	大成建設	特開平 11-270182
設計支援手段の活用	地震応答解析法の活用	大成建設 ジャスト	](共願) 特開 2004-053376	清水建設	特許 3616902
装置組立法の効率化	ボルト固定法の改良	アイメックス	実用 3078362	積水化学工業	特開 2002-256572
		一条工務店	特開 2000-234392	積水化学工業	特開 2003-301468
		杉本建築研究所	特開 2000-345713	藤田欽司	特開平 09-302673
		日本スミカル	特開 2002-030730	鹿島建設	特許 3261025
	組立プレートなどの利用	松井建設 建研	](共願) 特開 2002-097818		
		昭和電線電纜	特開 2000-065139	大成建設	特開 2002-106205
		岡部	特開 2000-240073	清水建設	特許 3700096
		岡部	特開 2000-257302	フジタ	特開平 11-303935
設置工法の効率化	ジャッキアップ工法の応用	岡部	特開 2001-355349	タイト工業	特開平 11-324403
		フジタ	特開平 10-331427		

課題である「土台設置工事の容易化」に対する解決手段である「機械的物性の活用」、「可動構造の採用」、「一体化構造の採用」、「付属建築物の利用」、「装置組立法の効率化」、「設置工法の効率化」については、さまざまな業種から出願されており、個人の出願も多い。

表1.4.3-12 住宅基礎技術の課題に対する解決手段の出願人（5/7）

課題Ⅱ／Ⅲ		施工の容易化			
解決手段Ⅱ／Ⅲ		土台設置工事の容易化			
機械的物性の活用	ゴム粘弾性改良	スターハウス	特開 2001-090384	住友ゴム工業 三井ホーム	（共願）特開 2004-100300
可動構造の採用	木造土台対応装置の応用	沢目正昭 浜川純夫 関根紀子	実用 3017497 実用 3037177 実用 3093557	神戸製鋼所 大泉建築 積水化学工業	特開 2000-356048 特開平 09-003919 特許 3464094
一体化構造の採用	厚肉構造の改良	正林四郎	特開 2001-303792	東海コーエイ商事	特許 2787667
付属建築物の利用	可動性防火区画の利用	大成建設	特開 2001-132268		
装置組立法の効率化	ボルト固定法の改良	清水建設 フジタ 松井建設 大木建設 免震システム サービス 笠原雄次 松井建設 中山建築設計 事務所 東武谷内田建設	（共願） 特開 2001-164792 （共願） 特開 2002-371724 特開 2005-042488 （共願） 特開 2005-048524	下川重満 オイレス工業 三井住友建設 戸田建設 バンドー化学 総務省 竹中工務店	特開平 10-121493 特開平 11-050694 特開平 11-200659 特開平 11-223044 特開平 11-303455 （共願） 特許 3274282
	組立プレートなどの利用	新田正道 竹中工務店	実用 3026804 特開 2001-214636	岡部 岡部	特開平 11-062242 特開平 11-062243
設置工法の効率化	ジャッキアップ工法の応用	大成建設 岡部	特開 2004-027822 特開 2004-084189	大成建設	特開平 11-256868

課題である「装置の簡素化」に対する解決手段である「機械的物性の活用」、「可動構造の採用」、「層構造の採用」、「形状の変更」、「一体化構造の採用」、「補助装置の利用」、「付属建築物の利用」、「設計支援手段の活用」、「装置組立法の効率化」については住宅メーカーを始めとしてさまざまな業種から出願されている。

表1.4.3-12 住宅基礎技術の課題に対する解決手段の出願人（6/7）

課題Ⅱ／Ⅲ		製造コストの低減			
解決手段Ⅱ／Ⅲ		装置の簡素化			
機械的物性の活用	ゴム粘弾性改良	鈴木良明	特開平 10-025832	一条工務店	特許 3174859
	破断特性の活用	西松建設 奥山吉寛	特開 2001-131991 特開 2001-164584	石渡泉 大熊優子	特開 2002-213103 特開 2002-220942
可動構造の採用	木造土台対応装置の応用	上甲製作所	実用 3052007	米森秀春	特開平 11-036663
		トヨタ自動車	特開 2001-115679	積水化学工業	}(共願) 特開平 11-050547
		積水化学工業	特開 2001-303793	住環境研究所	
	伸縮追従装置の利用	積水化学工業	特開 2003-097086	旭化成ホームズ	特開平 11-172760
		横浜ゴム	特開平 10-220067	津村進一	}(共願) 特許 3150640
		杉山建設	特開平 10-231642	ゼンテリア	
		米森秀春	特開平 11-036661		
層構造の採用	中空構造の最適化	蹴揚建設	特開 2005-113488		
形状の変更	サイクロイド曲面などの利用	一条工務店	特許 3640330		
	溝穴の地震スイッチへの応用	緒方賢次郎	特開 2000-314244	あけぼの産業 兼松日産農林	}(共願) 特許 3650911
一体化構造の採用	厚肉構造の改良	山口要範 トピックス	特開 2000-320185 特開 2004-278157	村本幸由	特許 3086795
補助装置の利用	フレキシブル配管の利用	大阪瓦斯	特開 2002-081575	一条工務店	特開 2003-027682
付属建築物の利用	貯水式外溝槽の利用	清水建設	特開 2003-138782	大成建設	特開平 11-256874
設計支援手段の活用	設計簡便化	竹中工務店	特開 2003-166364	積水化学工業	特開 2003-301626
装置組立法の効率化	ボルト固定法の改良	ゼンテリア	特許 3220423		

課題である「震動の早期低減」に対する解決手段である「新素材の採用」、「表面特性の活用」、「機械的物性の活用」、「可動構造の採用」、「形状の変更」、「一体化構造の採用」、「補助装置の利用」、「設置工法の効率化」については個人の出願が多い。

表1.4.3-12 住宅基礎技術の課題に対する解決手段の出願人（7/7）

課題Ⅱ／Ⅲ		震動減衰性能の向上			
解決手段Ⅱ／Ⅲ		震動の早期低減			
新素材の採用	新規エラストマーの利用	セイフティーテクノ	特開 2000-002297	ブリヂストン	特開平 09-077545
表面特性の活用	表面凹凸構造の活用	東海ゴム工業	特開 2001-234976		
機械的物性の活用	ゴム粘弾性改良	竹中ハウジング 青井幸正 高坂敏行 日立製作所 藤田欽司	実用 3041556 特開 2000-145199 特開 2002-004631 特開平 07-048956 特開平 09-302672	浜川純夫 日本コンベヤ 戸塚静雄 大出正広	特開平 10-266408 特開平 10-338927 特許 2821589 特許 3475015
	破断特性の活用	エスケイティ	特開平 09-279896		
可動構造の採用	木造土台対応装置の応用	平久井栄 倉橋隆行	特開平 09-195576 特許 2983901	泰洋建設	特許 3017065
形状の変更	湾曲 U 字型形状の活用	山口英一 峰村淑子	実用 3019809 特開 2000-257156	柳雄一	特開平 07-139217
	溝穴の地震スイッチへの応用	二藤パルテック	特開 2004-308394		
一体化構造の採用	厚肉構造の改良	近藤彦二郎	特開 2004-084450	ジオテック	特開平 08-260755
補助装置の利用	オイルダンパーを並列配置	大成建設 三井ホーム 住友ゴム工業	特開 2002-115420 (共願) 特開 2004-183254	清水建設	特開平 09-302681
設置工法の効率化	ジャッキアップ工法の応用	熊谷組	特開平 08-120703		

1.5 注目される特許

ここでは、本チャートが対象とする特許等において、①出願人自身により引用された文献公知発明、②特許公報・公告公報上に参考文献として掲載された特許文献、および③特許庁審査官の拒絶理由通知書に記載された先行技術文献の中で、引用頻度が高い特許・実用新案（外国特許および1993年以前の出願を含む）を紹介する。

1.5.1 注目される特許の抽出

住宅用免震技術に関する出願2,315件について、参考文献、明細書内の先行技術として引用あるいは審査官によって引用された特許または出願の数は3,825件である。

このうち、引用される回数が5回以上と多いものについて、表1.5.1-1に、住宅用免震技術に関する被引用回数の多い出願として示す。

転がり支承技術、積層ゴム技術、すべり支承技術に関する特許が多いが、免震装置の保護カバーに関する特許もある。

表 1.5.1-1 住宅用免震技術に関する被引用回数の多い出願（1/4）

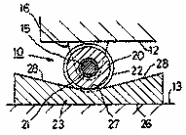
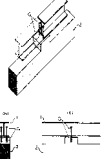
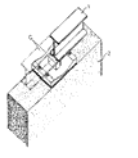
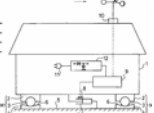
No.	被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日 (対応日本特許)	被引用回数	自社特許	他社特許	引用した特許の出願人	概 要
1	特公平 06-074609 秋元将男 免震装置及び免震 構造物 98.08.19	16	13	3	サンコーエンジニアリング (13) 鴻池組 エーエス 岡部、川口健一	被支持体と支持体のいずれか一方側に対して所定の軸線に沿ってのみ回転可能に支持される回転体と、案内部材とを包含し、被支持体が支持体に対して水平方向に相対的に運動する場合回転体の回転する軸線と案内部材に固定した水平面の距離は最も小さい基準位置よりもすくなくとも所定範囲内で回転体が回転すると徐々に大きくなるようになっている免震装置。 
1	特許 2575283 北村二郎 免震機構装置 86.02.13	16	9	7	北村二郎、 アイ エー ユー(11) 北村二郎、エー ユー アール アイ建築都市研究所 積水化学工業、住環境研究所 三井住友建設 大和ハウス工業	免震される構造物の梁と基礎部分を固定するピンとその挿入穴とを有し、ピンは風力では免震機構の状態を作動せず固定状態にし、地震時には作動させる機能を持つ。免震性を高くして軽い地震にも免震し、また、強風時には揺れないようにし、更に、軽い地震でも免震するような免震性が高い免震機構でも、強風時に免震機構が作動しないようにして、強風時の構造物の揺れを阻止することを可能にした免震機構装置。 
3	特公平 04-065193 北村二郎 免震機構及び免震 機構装置 86.02.13	12	10	12	北村二郎、 アイ エー ユー(9) 三菱重工業(2) 北村二郎、エー ユー アール アイ建築都市研究所	凹曲滑り面部を有する免震皿と当該免震皿の凹曲滑り面部を滑走する免震ローラー若しくは滑り支承とからなる免震機構装置若しくは当該免震機構装置と平滑面部を有する免震皿と当該免震皿の平滑面部を滑走する免震ローラー若しくは滑り支承とからなる免震機構装置とからなることを特徴とする免震機構。 
4	特許 3172765 カヤバ工業、 鹿島建設 免震装置 96.02.15	11	1	10	昭和電線電纜(6) 鴻池組、昭和電線電纜 大和ハウス工業、不二越 横浜ゴム カヤバ工業 音瀬春三	免震手段とダンパー装置とを設けて、地上構造物に作用する風速が設定値を超えた場合には、コントローラによって、減衰力を高めるようにダンパー装置を制御する。地上構造物が風に煽られて揺動するのを回避できるとともに、地震発生時には効果的に免震機能を実現させる。 

表 1.5.1-1 住宅用免震技術に関する被引用回数の多い出願 (2/4)

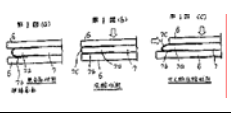
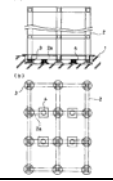
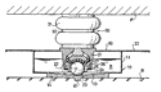
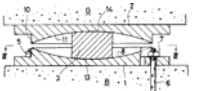
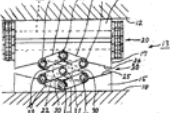
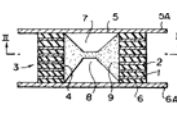
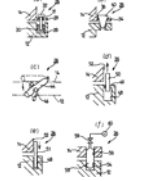
No.	被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日 (対応日本特許)	被引用回数	自社特許	他社特許	引用した特許の出願人	概 要
5	特許 2504945 北村二郎 構造物の支持構造 86.02.13	10	10	10	北村二郎、 アイ エー ユー(9) 北村二郎、エー ユー アール アイ建築都市研究所	支持する構造体は構造的に分離されたスラブからなる平面状支持部分と支柱、梁からなる立体状支持部分とから構成されており、平面状部分と立体状支持部分とは定位置において荷重伝達するよう構成してある構造物の支持構造。 
5	特公平 06-035766 多田英之 積層ゴム支持体 88.12.01	10	0	10	昭和電線電纜(4) 倉敷化工(4) 日本免震研究センター 川口金属工業	積層ゴム支承体において、剛性板に挟まれるゴム状弾性板の少なくとも周縁部を剛性板に対し非接着としたことを特徴とする積層ゴム支承体。 
5	特許 3195512 三井住友建設 免震構造物 95.03.02	10	5	5	三井住友建設(5) 積水化学工業(3) シバタ建設工業 ティエイチケー	鉛直支持機構は滑らかな支持面上に設置された球又は円柱状の転動体を介して鉛直荷重を支持し、上部構造体の水平移動を許容し、上部構造体に大きな地震力が伝達されるのを回避する。また、基礎と上部構造体の基礎梁との間にゴムを主材料とする復元・減衰機構を介挿させる。復元・減衰機構は鉛直荷重を支持する必要はなく、柔軟に変形可能なものを用いることができるので上部構造体の固有周期を長くすることができる。 
5	実用 2147642 鹿島建設、 カヤバ工業 防振装置 96.06.17	10	4	6	鹿島建設、カヤバ工業(10) フジクラ(2) 松本満房(2) 三菱製鋼 杉山建設	固定側固定部材の上面に形成された円錐凹部に情報の可動側に連結される可動側部材の下部に回転自在に保持された大径のスチールボールが当接するように配置され、固定側部材と可動側部材との間に水平方向の総体変位を生じるときにスチールボールが円錐凹部上面を転動するようにした防振装置。 
5	実用 2586794 オイレス工業 構造物用免震支持装置 91.03.14	10	2	10	東洋ゴム工業(4) 奥村組、オイレス工業(2) 日本製鋼所、 三協オイルレス工業 日本製鋼所 金沢製作所 三菱製鋼	上沓と下沓との球面座間に介装される摺動子を柱体とし、上下面を同一曲率をもって面接触させた。荷重支持能力が大きく、別途にダンパーを設けることなく、設置費用を低減できる。 
10	特許 3069524 サンコーエンジニアリング 免震装置 96.06.21	9	9	0	サンコーエンジニアリング (9)	棒状の転動体を備えた第一のリンクと回転可能に連結した第二のリンクとを設けた。十分な強度が得られる単純な構成の転動体を用いて確実に動作できるようにした免震装置。 
11	特許 2816344 ブリヂストン 積層ゴム支承体 87.05.26	8	7	1	ブリヂストン(7) 鹿島建設	積層ゴムの中心部に中空部を形成し、内部損失による振動減衰能を有する充填材が充填された積層ゴム支承体。充填材としてゴム、プラスチック、アスファルトまたは粘土などの可塑性体を使用され、充填材が流動する際に、突起による塑性流動抵抗を生じさせることにより内部損失を増大させる積層ゴム支承体。 
11	特許 3416473 三井住友建設 免震構造物の改良 97.07.25	8	0	8	積水化学工業(7) 積水化学工業、 井口機工製作所	基礎中に形成されるチャンバ内に砂を密実に充填し、構造物の基部より係止腕を延設させて、この係止腕にピンを挿通する貫通孔を穿設し、ピンが貫通孔を介して、砂内に強制的に挿入されて構造物が基礎に固定されるよう構成した移動抑止装置。風圧による移動或いは地盤の不同沈下による残留変位により構造物が移動するのを有効に抑止することができる。 

表 1.5.1-1 住宅用免震技術に関する被引用回数の多い出願 (3/4)

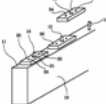
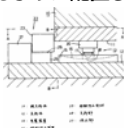
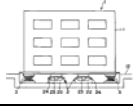
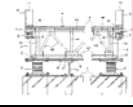
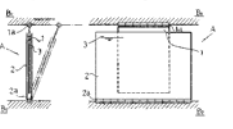
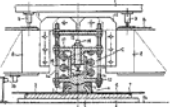
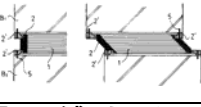
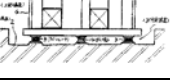
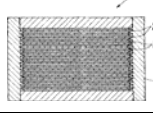
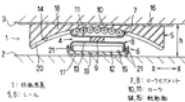
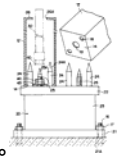
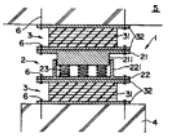
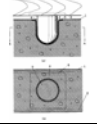
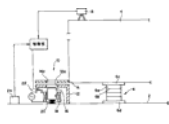
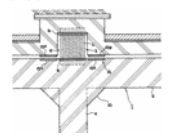
No.	被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日 (対応日本特許)	被引用回数	自社特許	他社特許	引用した特許の出願人	概要
11	実用 2069829 大成建設、 東京ファブリック工業 滑り支承 88.02.12	8	0	8	エヌティエヌ(6) 新日本製鉄 横浜ゴム	固体滑り材の滑動面に凹部を設け、凹部にゲル状潤滑材を封入するとともに、凹部の周囲に同潤滑材を塗布した滑り支承。 
14	特開 2001-355350 石出 和博 一戸建住宅の免震構造 06.06.14	7	0	7	住友ゴム工業(3) 住友ゴム工業、 三井ホーム(3) 瀧川木材、鈴木康夫、 水谷賢司、木村元彦、 寺上隆介	基礎コンクリートの上面に、予め所定形状に成形した免震ゴムを所定間隔で配設する。基礎コンクリートの上面に突出するアンカーボルトを挿通させるためのボルト孔を中央に備え、端部固定用のボルト孔を左右に一以上備えた。構造物の規模に応じた免震効果を確保しつつ、施工コストを抑えた。 
14	特公平 07-035700 秋元将男 免震動作制御装置 89.01.09	7	0	7	積水化学工業(2) 一条工務店(2) カヤハ工業 大竹重光 北田欽次	免震装置と移動防止装置とを有する免震動作制御装置。移動防止装置は常時被支持体が水平方向に移動しようとするとき当接して移動を防止するように配置しており、所定以上の地震の揺れにより被支持体に対して隣接面に沿って転動したり倒れて被支持体の水平方向の移動を許容する状態になる複数個の移動防止部材を包含する。 
14	特許 2603426 三井住友建設 免震構造物 93.06.08	7	0	7	昭和電線電纜(3) テイエイチケー(2) 三菱重工業 ダイナミックデザイン、 宮崎光生	転がり支承と積層ゴム支承を設置した免震構造物であり、鉛直荷重を主に転がり支承に負担させ、積層ゴム支承を復元させる水平バネとして使用することにより上部構造体の長周期化を達成し、免震構造物全体の躯体工事費の低減を実現する。 
17	特公平 06-035763 三井ホーム フェイルセーフ機構を 備える免震建物 88.02.22	6	0	6	鬼怒川ゴム工業(3) 積水化学工業 一条工務店 金子信義氏	免新装置より低い所要高さを保ち、建物が所定距離以上にずれた時に、建物を支承することのできる支承架台を免震装置の近傍の基上に固定したフェイルセーフ機能を備える免震建物。 
17	特公平 05-022026 三井住友建設 内壁と外壁はそれぞれの 構造体に、上下構造 体の相対移動に対して 筒外方向に回転自在に 軸着されている制震壁 88.06.13	6	0	6	竹中工務店(4) 竹中工務店、オイレス工業 竹中工務店、昭和電線電纜	内壁と外壁はそれぞれの構造体に、上下構造体の相対移動に対して筒外方向に回転自在に軸着されている制震壁。 
17	特許 2083742 鹿島建設、 鹿島建物総合管理 免震装置及び免震防振 装置 88.08.03	6	0	6	旭テック(5) 三井住友建設	支持体外周面とガイドブロック内周面間には支持体の受皿に対する相対移動時にビールベアリングが回り込み、循環可能な、ビールベアリングの径と同程度のクリアランスが周回して設けられている免震装置。 
17	実用 2081817 鹿島建設 免震装置の耐火被覆構 造 89.04.12	6	1	5	鹿島建設 大成建設、オイレス工業 清水建設 ニチアス 松村組、アスクテクノ工 事 竹中工務店	鋼板とゴムとを交互に積み重ねてなる積層ゴムの免震装置の周囲に、これを周回してその下端から上端まで全高に亘り、耐火材を免震装置の周面から切り離された状態に配置してなり、耐火材はロープ状で免震装置の回りに全高に亘って連続的に巻き付ける共に、水平方向に複数重に巻き付けられており、耐火材の外周の上下位置に上部構造体と下部構造体にアンカーボルトに固定した別の耐火材に耐火材のはらみ出しを拘束させた免震装置の耐火被覆構造。 
21	特許 2650153 多田英之 免震装置 85.08.26	5	0	5	住友金属鉱山(3) 住友金属鉱山、 ヨシザワエルエー 住友金属鉱山、木村化工機	弾性板と剛性板を交互に積層して形成したアイソレータによって、上部構造を下部構造上に支持し、間に入れた鉛塊の上下端の断面積を中間部より大きくした免震装置。 

表 1.5.1-1 住宅用免震技術に関する被引用回数の多い出願 (4/4)

No.	被引用特許番号 出願人 発明の名称 出願日 (対応日本特許)	被引用回数	自社特許	他社特許	引用した特許の出願人	概 要
21	特許 2844078 ニッタ 建造物用免震装置 の外周被覆方法 89.03.31	5	0	5	ブリテストーン(4) 大林組、カネカ	胴部と底部より成る型の中に、胴部の内側面との間に適宜空間を有して免震装置を配し、前記空間に被覆材となる液状材料を注入した後、前記液状材料を硬化させ、さらに脱型した建造物用免震装置の外周被覆方法。 
21	特許 2703071 大阪化工、 三菱マテリアル 免震装置における 鉛製ダンパーの製造方法 89.09.28	5	0	5	竹中工務店(4) 住友金属鉱山、木村化工機、 大検	取付板の結合面に鉛-錫合金による鍍金層を形成しておき、鉛柱体の端面は接合作業前に酸化被膜を削り取って平滑に仕上げ、取付板の接合面と鉛柱体の端面との間に、銀を少量含む軟ろう材を適量フラックスとともに介在させて、取付板と鉛柱体とを、鉛柱体の自重以上に加圧力を付加しつつ軟ろう材の融点以上の温度になるよう接合部全体を加熱し、接合面の周囲からフラックスによる夾雑物の排出が完全に終わるまで加圧加熱状態を維持して密着結合した免震装置における鉛製ダンパーの製造方法。 
21	特許 2918311 住友ゴム工業 防振装置 90.08.27	5	0	5	三井住友建設(2) テイエイチケー サンコーエンジニアリング 寺町博、寺町美摩	複数のローラを凸曲面状となるように並列させて軸支した一対のローラセグメントを、その凸曲面を上下側に向けて背向させ、且つ、各ローラセグメントの相互のローラを直交させた状態で相互に傾動可能に上下配置し、各ローラセグメントのローラを受ける凹曲面状の軌動面を有するレールを各ローラセグメントの上下に配置したことを特徴とする防振装置。 
21	特許 3093059 積水化学工業 建物ユニットの免震据付装置及びユニット建物 92.11.27	5	5	0	積水化学工業(5)	建物ユニットの柱下端取付部と基礎との間に介在される建物ユニットの免震据付装置であって、基礎に固定される基礎固定板と、隣接する複数の柱の下端取付部が取付けられる柱取付板との間に免震層を設けた建物ユニットの免震据付装置。 
21	特許 2713100 鹿島建設 3次元免震装置 93.06.10	5	0	5	大林組(2) サンメン TC プロパティーズ 建築研究所、戸田建設、 間組、熊谷組、西松建設、 フジタ、佐藤工業	一対の対向するフランジとこのフランジ間に設置されるバネ材からなり、一方のフランジの対向するフランジ側に突起が突設され、他方のフランジに突起を鉛直方向に相対移動自在に包囲する筒状の係合部が突設された鉛直免震装置と、積層ゴムからなる2個の水平免震装置とから構成され、水平免震装置は鉛直免震装置の軸方向両側に配置され、鉛直免震装置を上下から挟み込み、各フランジに接合された3次元免震装置。 
21	特許 3254322 住友林業 免震装置 93.12.27	5	0	5	一条工務店 昭和電線電纜 あけぼの産業、兼松日産農林 恩田忠弥 江原幸一	基礎と土台との間に所定の振動吸収部材を配設した免震装置において、振動吸収部材をゴム体で形成するとともに、振動吸収部材の少なくとも一部を基礎に設けた所定の穴内に揺動自在に嵌合させた免震装置。 
21	特許 3207767 フジクラ 構造物の免震耐風構造 96.03.27	5	0	5	積水化学工業(2) 三井住友建設 オイレス工業 小泉恵三郎	風速検知手段が所定値以上の風速を検知したときは、基礎に対する構造物の水平方向の変位を強制的に自動停止させ、一方、地震検知手段が地震を検知したときは、自動停止状態が解除される構造物の免震耐風構造。 
21	実用 2052013 大林組 免震装置 88.03.16	5	0	5	竹中工務店(5)	建物下部と基礎とを分離した構造とし、建物下部と基礎との間に弾性を有する棒状部材を多数立設するとともに、棒状部材の上下両端部を支持部材によって建物下部および基礎にそれぞれ固定するとともに、常時は上下の滑り板が接触しない構造の摩擦型免震装置を付設した免震装置。 

1.5.2 注目される特許の課題と解決手段

注目される特許に対して、その技術要素と課題についてまとめた。この結果として、注目される特許の技術要素と課題の分布状況と延べの被引用回数について表 1.5.2-1 に示す。

技術要素としては、「すべり支承技術」、「転がり支承技術」が多い。高層ビル用の免震装置では荷重が大きいため、すべり支承や転がり支承は難しいが、荷重の少ない住宅用免震装置として、「すべり支承技術」や「転がり支承技術」が開発されてきたことが分かる。

課題としては、「復元機能の向上」と「居住性の向上」、「製造コストの低減」、「地震エネルギーの遮断」、「住宅転倒の防止」が多い。住宅用免震技術は、ビルなどの荷重の大きな建物と違い、荷重の小さい住宅では、地震が収まったときに元の場所に戻すことが必要であり、「復元機能の向上」が課題となっている。また、地震に備えることが最優先であるが、日常生活の場としての居住性を損ねることはできないために「居住性の向上」が課題となっている。さらに、住宅用免震装置の実用化においては、コストダウンが最大の課題であり、「製造コストの低減」が課題となっている。このように、注目される特許の整理からも、「住宅用」免震技術の課題が浮き彫りになる。

表 1.5.2-2 に注目される特許の課題と解決手段の分布状況と延べの被引用回数を示す。解決手段としては、「装置構造の変更」の「可動構造の採用」と「形状の変更」、「システムの合理化」の「補助装置の利用」が多い。

課題に対する解決手段としては、課題である「高機能化、高性能化」に対する解決手段「形状の変更」と「可動構造の変更」、課題である「高機能化、高性能化」に対する解決手段「補助装置の利用」が多い。また、課題である「利便性向上」に対する解決手段「可動構造の採用」と課題である「利便性向上」に対する解決手段「補助装置の利用」が多い。

住宅用免震技術のコアとなる課題である「高機能化、高性能化」を「装置構造の変更」と「システムの合理化」によって解決することに関する引用が多いことは、免震装置としては当然の結果である。一方、課題である「利便性の向上」を同様に「装置構造の変更」と「システムの合理化」によって解決していることは、従来開発されてきたビル用の免震技術では課題とならなかったものを住宅用に応用することが「住宅用」免震技術のもう一つの大きな技術開発であることを示している。

表 1.5.2-1 注目される特許の技術要素と課題および被引用回数

技術要素II 課題 I / II		すべり支承技術	転がり技術支承	積層ゴム支承技術	ダンパー技術	固定・解鎖技術	住宅基礎技術	件数 回数
高機能化、 高性能化	地震エネルギーの遮断		特許 2918311 (住友ゴム工業) [5 回]	特許 2816344 (ブリヂストン) [8 回] 特許 2603426 (三井住友建設) [7 回]				3 件 20 回
	大地震対策	特許 2713100 (鹿島建設) [5 回]						1 件 5 回
	住宅転倒の防止						特許 2631486 (竹中工務店) [7 回] 特公平 07-035700 (秋元将男) [7 回] 実用 2052013 (大林組) [5 回]	3 件 19 回
	復元機能の向上	特公平 04-065193 (北村二郎) [12 回] 特許 3172765 (カヤバ工業、 鹿島建設) [11 回] 特許 2504945 (北村二郎) [10 回]	特公平 06-074609 (秋元将男) [16 回] 実用 2083742 (鹿島建設、 鹿島建物総合管理) [6 回]			特許 2575283 (北村二郎) [16 回]		6 件 71 件
	風・震動検知性能の向上					特公平 06-035763 (三井ホーム) [6 回]		1 件 6 回
	特殊機能の付与			実用 2081817 (鹿島建設) [6 回]				1 件 6 回
性能安定化	長寿命化			特公平 06-035766 (多田英之) [10 回]				1 件 10 回
	管理の容易化				特公平 05-022026 (三井住友建設) [6 回]			1 件 6 回
経済性向上	施工の容易化						特許 3093059 (積水化学工業) [5 回]	1 件 5 回
	製造コストの低減		特許 3416473 (三井住友建設) [8 回]	特許 2844078 (ニッタ) [5 回]	特許 2650153 (多田英之) [5 回]		特許 3254322 (住友林業) [5 回]	4 件 23 回
利便性向上	居住性の向上	特許 3195512 (三井住友建設) [10 回] 実用 2069829 (大成建設、 東京ファブリック工業) [8 回]	実用 2147642 (鹿島建設、 カヤバ工業) [10 回] 実用 2586794 (オイレス工業) [10 回]			特許 3172765 (カヤバ工業、 鹿島建設) [11 回] 特許 3207767 (フジクラ) [5 回]		6 件 54 回
	震動減衰性能				特許 2703071 (大阪化工、 三菱マテリアル) [5 回]			1 件 5 回
	居住スペースの拡大		特許 3069524 (サンコーエンジニアリング) [9 回]					1 件 9 回
件数 回数		6 件 56 回	7 件 64 回	5 件 36 件	3 件 16 回	4 件 38 回	5 件 29 回	

表 1.5.2-2 注目される特許の課題と解決手段および被引用回数

課題 I 解決手段 I / II	高機能化、高性能化	性能安定化	経済性向上	利便性向上	件数 回数
材料の変更/ 配合の変更				実用 2069829 (大成建設、 東京ファブリック工業) [8 回]	1 件 8 回
装置構造の変更/ 可動構造の採用	特公平 06-074609 (秋元将男) [16 回] 実用 2083742 (鹿島建設、 鹿島建物総合管理) [6 回] 特許 2713100 (鹿島建設) [5 回]			特許 3172765 (カヤバ工業、鹿島建設) [11 回] 実用 2147642 (鹿島建設、カヤバ工業) [10 回] 実用 2586794 (オイレス工業) [10 回]	6 件 58 回
装置構造の変更/ 層構造の採用	特許 2816344 (ブリヂストン) [8 回] 実用 2081817 (鹿島建設) [6 回]	特公平 06-035766 (多田英之) [10 回]			3 件 24 回
装置構造の変更/ 形状の変更	特許 2575283 (北村二郎) [16 回] 特公平 04-063193 (北村二郎) [12 回] 特許 2504945 (北村二郎) [10 回] 実用 2052013 (大林組) [5 回] 特許 2918311 (住友ゴム工業) [5 回]		特許 2650153 (多田英之) [5 回] 特許 3254322 (住友林業) [5 回]		7 件 58 回
装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許 2603426 (三井住友建設) [7 回]	特公平 05-022026 (三井住友建設) [6 回]	特許 3416473 (三井住友建設) [8 回]	特許 3069524 (サンコーエンジニアリン グ) [9 回]	4 件 30 回
システムの合理化/ 補助装置の利用	特許 3172765 (カヤバ工業、 鹿島建設) [11 回] 特許 2631486 (竹中工務店) [7 回] 特公平 07-035700 (秋元将男) [7 回] 特公平 06-035763 (三井ホーム) [6 回]			特許 3195512 (三井住友建設) [10 回] 特許 2703071 (大阪化工、 三菱マテリアル) [5 回] 特許 3207767 (フジクラ) [5 回]	7 件 51 回
製造の合理化/ 接着接合法の変更			特許 2844078 (ニッタ) [5 回]		1 件 5 回
施工法の効率化/ 設置工法の効率化			特許 3093059 (積水化学工業) [5 回]		1 件 5 回
件数 回数	15 件 127 回	2 件 16 回	5 件 28 件	8 件 68 回	

1.5.3 注目される特許の引用関連図

表 1.5.1 において紹介した注目される特許の中から、被引用回数が第 1 位の秋元将男氏の特公平 06-074609 と、2 位の北村二郎氏の特許 2575283 の出願について引用関連図を示す。

(1) 特公平 06-074609

図 1.5.3-1 に特公平 06-074609 の引用関連図を示す。

特公平 06-074609 は、転がり支承技術の可動構造の採用に関する出願である。表 1.5.1-1 では出願人が異なるために自社特許を 0 件としたが、秋元将男氏はサンコーエンジニアリングの所属であるので、サンコーエンジニアリングも自社引用とすると、1997 年に 2 件、98 年に 8 件引用しており、その後も、99 年に 2 件、2000 年に 1 件継続して引用している。

他社は、鴻池組、エーエス、岡部、川口健一氏が引用している。

(2) 特許 2575283

図 1.5.3-2 に特許 2575283 の引用関連図を示す。

特許 2575283 は、固定・解除技術の復元機能の向上に関する出願である。

北村二郎氏による自社引用についてみると、1997 年にアイ エー ユーとともに 5 件引用しており、その後も、02 年まで継続して引用している。

他社は、積水化学工業、大和ハウス工業、三井住友建設が引用している。また、二次引用として三井住友建設の特許 3416473 を積水化学工業が継続して引用している。

図 1.5.3-1 特公平 06-074609 の引用関連図

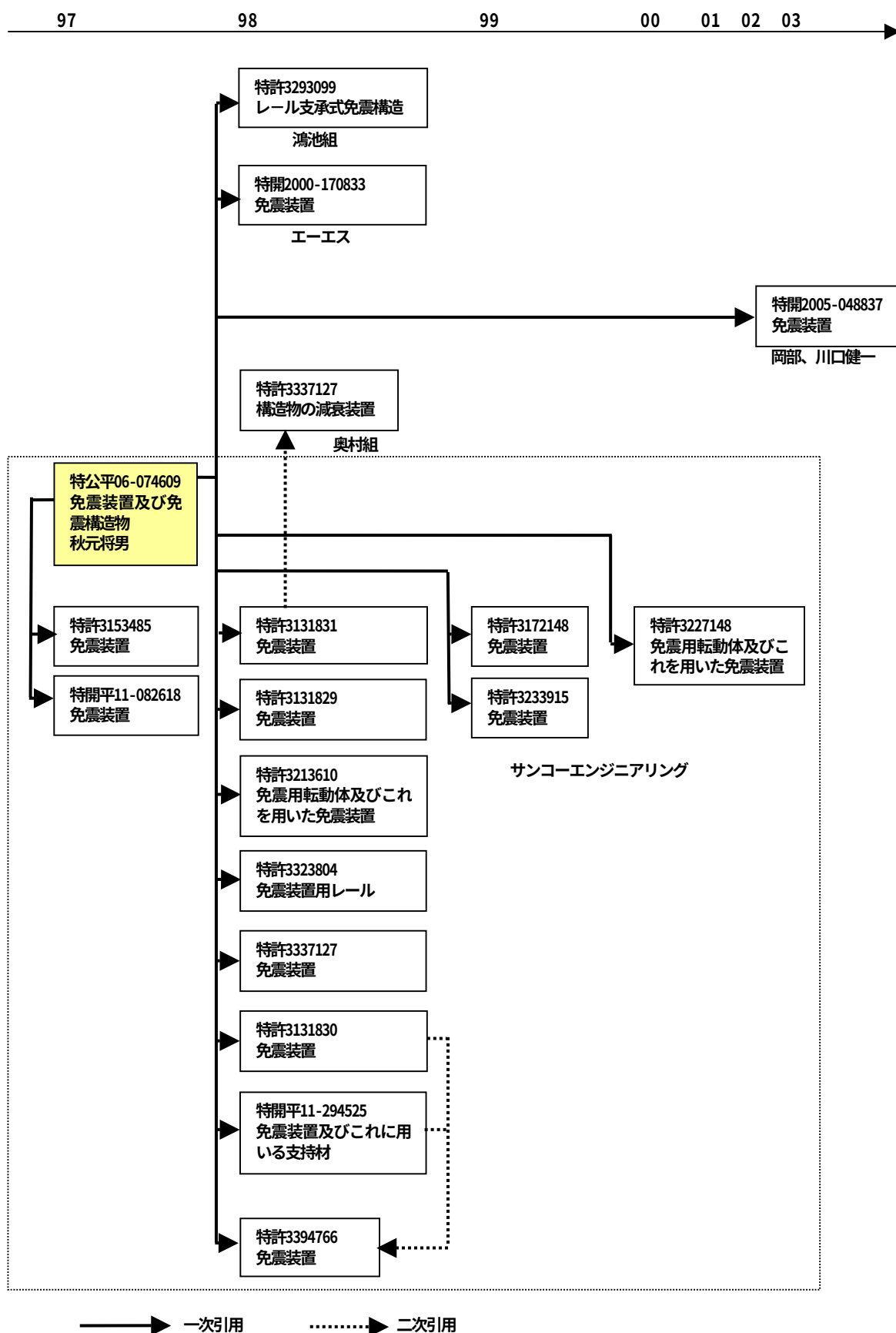
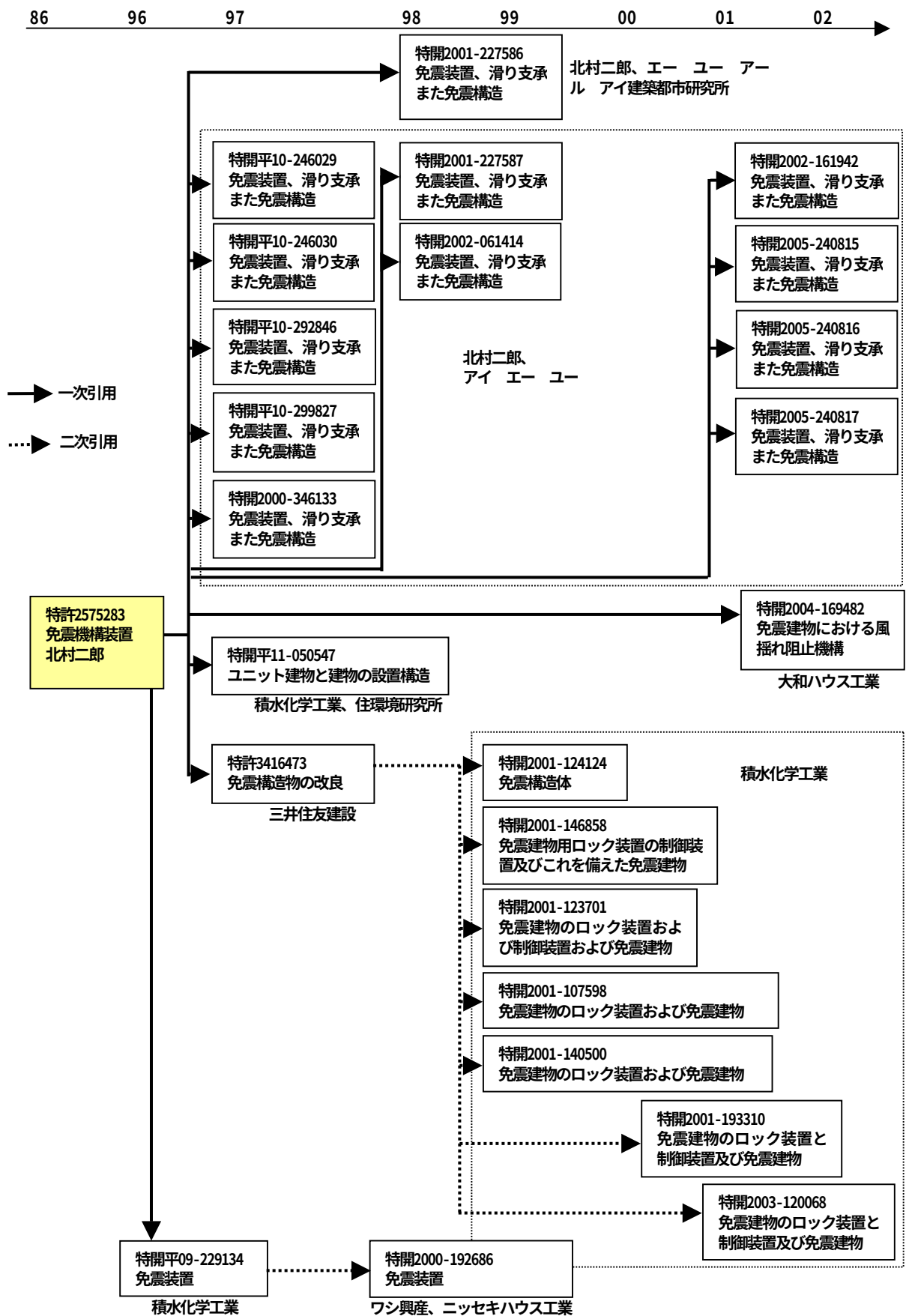


図 1.5.3-2 特許 2575283 の引用関連図



２．主要企業、大学・公的研究機関等の 特許活動

- 2.1 ブリヂストン
- 2.2 オイレス工業
- 2.3 清水建設
- 2.4 積水化学工業
- 2.5 竹中工務店
- 2.6 大成建設
- 2.7 鹿島建設
- 2.8 昭和電線電纜
- 2.9 大林組
- 2.10 フジクラ
- 2.11 横浜ゴム
- 2.12 東洋ゴム工業
- 2.13 住友ゴム工業
- 2.14 バンドー化学
- 2.15 フジタ
- 2.16 東海ゴム工業
- 2.17 三井住友建設
- 2.18 三菱重工業
- 2.19 ニッタ
- 2.20 大和ハウス工業
- 2.21 石丸辰治氏
- 2.22 大学・公的研究機関
- 2.23 主要企業等以外の特許番号一覧

2. 主要企業、大学・公的研究機関等の特許活動

出願件数 2,315 件のうち、主要企業 20 社の出願件数は 1,195 件あり、このうち登録特許が 146 件、実用新案が 4 件である。これらの特許を中心に解析する。

住宅用免震技術に関する出願件数の多い企業20社について企業ごとに企業概要、主要製品・技術の分析を行なった。対象とした主要企業を表2.1に示す。

最近11年間（1993年1月～2003年12月）の住宅用免震技術に関する出願件数は2,315件である。このうち主要企業20社の出願件数は1,195件であり、全体の51.6%になる。主要企業20社の出願件数1,195件のうち、登録特許が146件、実用新案が4件である。

表2.1 住宅用免震技術の主要企業20社

No.	主要企業	出願件数	No.	主要企業	出願件数
1	ブリヂストン	116	11	横浜ゴム	58
2	オイレス工業	94	12	東洋ゴム	57
3	清水建設	80	13	住友ゴム工業	55
4	積水化学工業	79	14	バンダー化学	53
5	竹中工務店	72	15	フジタ	43
6	大成建設	70	16	東海ゴム工業	34
7	鹿島建設	68	17	三井住友建設	33
8	昭和電線電纜	67	18	三菱重工業	31
9	大林組	66	19	ニッタ	30
10	フジクラ	59	19	大和ハウス	30

1993年1月～2003年12月の出願

主要20社ではないが、出願件数の多い日本大学の石丸辰治氏を「2.21 石丸辰治氏」に解析して示し、大学・公的研究機関について「2.22 大学・公的研究機関」で解析した。

その他の出願人による登録特許を「2.23 主要企業等以外の特許番号一覧」に示した。

なお、開発拠点については、公報に記載の発明者の住所を参考にした。経過情報については、2006年1月末の状況を掲載しており、最近特許になったものは特許番号のみを表示している。

2.1 ブリヂストン

2.1.1 企業の概要

商号	株式会社 ブリヂストン
本社所在地	〒104-8340 東京都中央区京橋1-10-1
設立年	1931年（昭和6年）
資本金	1,264億円（2005年9月30日現在）
従業員数	12,893名（2005年6月日現在）（連結：117,692名）
事業内容	タイヤ・チューブの製造・販売、自動車整備・補修、 化工品（自動車関連部品、工業用資材関連用品等）の製造・販売、他

ブリヂストンは、自動車タイヤ・チューブの世界最大のメーカーである。ゴムの製造・加工技術を活かして、免震装置用の積層ゴムを開発している。住宅メーカーや建設会社との共同研究も行なっている。

ブリヂストンのホームページ <http://www.bridgestone.co.jp/>

2.1.2 製品例

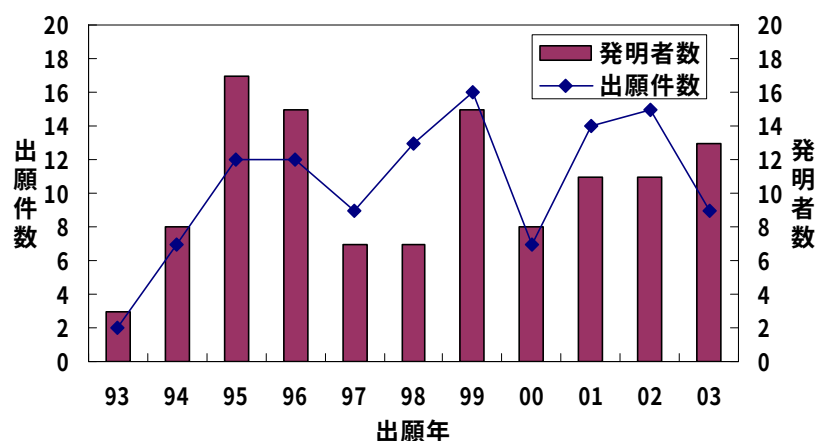
免震構法用積層ゴム「マルチラバーベアリング」を販売している。また、免震部材選定配置計画支援ソフトLAP²と免震告示対応構造計算システムを無償でサービスしている。

出典：<http://www.bridgestone-dp.jp/dp/kentiku/mensin/index.html>

2.1.3 技術開発拠点と研究者

図2.1.1にブリヂストンの住宅用免震技術に関する出願件数と発明者数の推移を示す。1993年から出願されており、95年に出願件数人数が増加した後に減少したが、2000年から再度増加に転じ、活発な開発活動が続いている。

図2.1.1 ブリヂストンの住宅用免震技術に関する出願件数と発明者数



開発拠点：

神奈川県横浜市戸塚区柏尾町 1
東京都小平市小川東町3-1-1
東京都中央区京橋1-10-1

ブリヂストン横浜工場
ブリヂストン技術センター
ブリヂストン

2.1.4 技術開発課題対応特許の概要

図2.1.2にブリヂストンの住宅用免震技術の技術要素と課題の分布を示す。

技術要素「積層ゴム支承技術」に出願が集中している。課題としては、「製造コストの低減」と「長寿命化」が中心であり、「大地震対策」と「管理の容易化」がこれに次いでいる。

図2.1.2 ブリヂストンの住宅用免震技術の技術要素と課題の分布

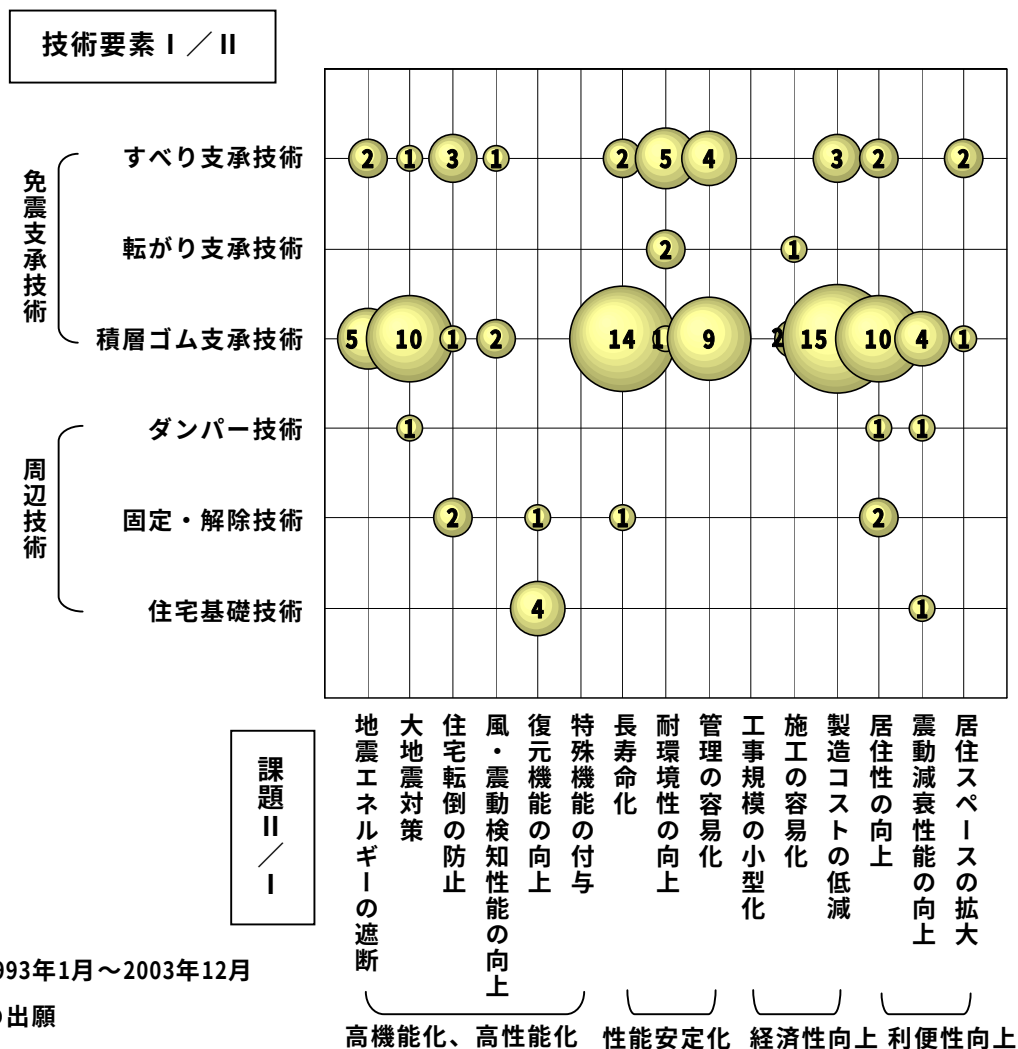


図2.1.3にブリヂストンの住宅用免震技術の課題と解決手段の分布を示す。

主な課題の一つである「製造コストの低減」に対しては、「接着接合工法の変更」、「成形方法の変更」、「層構造の採用」を始めとしてさまざまな解決手段が用いられている。また、「長寿命化」に対しては、「一体化構造の採用」、「層構造の採用」、「配合の変更」を始めとしたさまざまな解決手段が用いられている。その他に、課題である「居住性の向上」に対する解決手段「一体化構造の採用」および課題である「大地震対策」に対する「層構造の採用」に多く出願されている。

図2.1.3 ブリヂストンの住宅用免震技術の課題と解決手段の分布

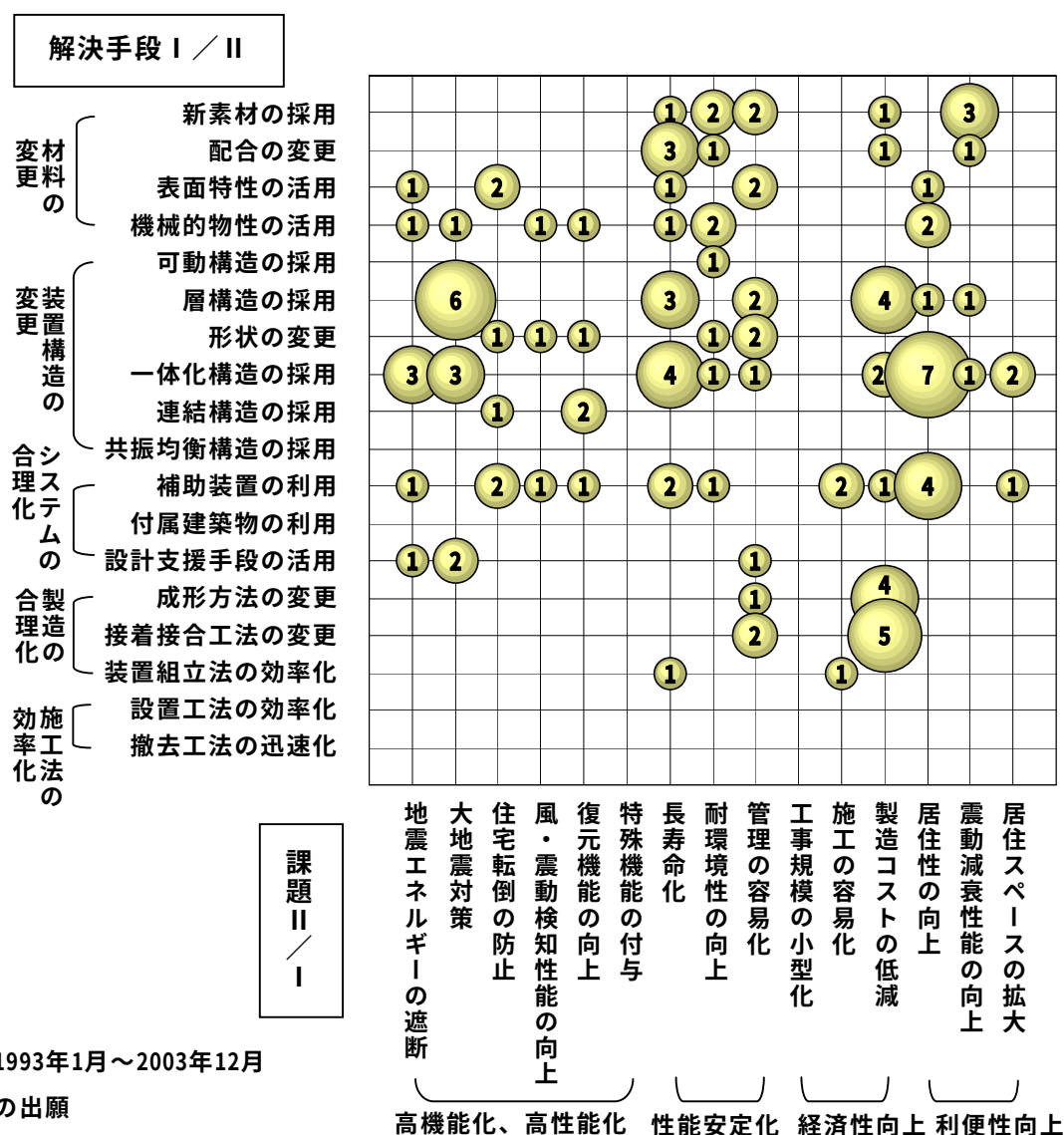


表2.1.4にブリヂストンの住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許を示す。

表2.1.4 ブリヂストンの住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (1/8)

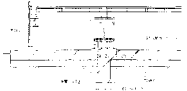
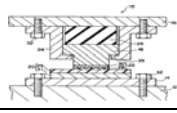
技術要素 Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / すべり支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	材料の変更/ 表面特性の活用	特開2003-213961 98.06.10 E04H9/02 [2回]	免震システム
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特許3633273 98.04.07 E04H9/02 [1回]	住宅用免震地盤 ベースが免震ゴムによって4隅がコンクリート製 フーチングに支承され、 ベースの複数箇所がす べり支承によってフーチ ングに支承された住宅用 免震地盤。 
	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開2001-173719 99.12.15 F16F15/04	滑り支承装置
	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	材料の変更/ 表面特性の活用	特開2000-081081 98.06.26 F16F15/02	スライダ
			特許3420117 98.06.26 F16F15/02	スライダ 複合積層体と組み合わせて用いるのに適した、 防振効果に優れ、振動減衰 性能が長期間、安定して得 られる、耐久性に優れたスラ イダ。 
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開2001-140976 99.11.09 F16F15/02	軽量構造物用免震システム
	高機能化・高性能化/ 風・震動検知性能の向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開2004-052893 02.07.19 F16F15/04	軽量構造物用免震装置
	性能安定化/ 長寿命化	材料の変更/ 新素材の採用	特開2003-221943 01.11.22 E04H9/02	摺動支承構造体
		材料の変更/ 表面特性の活用	特開2002-122182 00.10.12 F16F15/02	スライダ用制御膜及びその製造方法、並びに、スライ ダ
	性能安定化/ 耐環境性の向上	材料の変更/ 新素材の採用	特開2001-317228 00.05.09 E04H9/02 [1回]	すべり支承用カバー
			特開2002-285733 01.03.26 E04H9/02	すべり支承用カバー
		装置構造の変更/ 形状の変更	特開2001-049896 99.08.10 E04H9/02	すべり支承用カバー
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開2005-054447 03.08.05 E04H9/02	弾性すべり支承及び免震装置
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平11-350783 98.06.10 9/02	免震システム
	性能安定化/ 管理の容易化	装置構造の変更/ 形状の変更	特開2000-314444 99.04.28 F16F15/02	滑り支承装置
			特開2003-113896 (みなし取下) 01.10.02 F16F15/04	弾性滑り支承装置
		材料の変更/ 表面特性の活用	特開2002-188685 00.12.21 F16F15/02	スライダ

表2.1.4 ブリヂストンの住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (2/8)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / すべり支承技術	性能安定化/ 管理の容易化	材料の変更/ 表面特性の活用	特開2003-240051 98.06.26 F16F15/04	スライダー
	経済性向上/ 製造コストの低減	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開2000-310277 99.04.26 F16F15/02	滑り支承装置
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開2004-028296 02.06.28 F16F15/04	軽量構造物用免震装置
		製造の合理化/ 成形方法の変更	特開2003-170440 01.12.10 B29C35/02	滑り支承部材の製造方法
	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開2000-346125 99.06.09 F16F15/02	免震装置
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平09-310532 (みなし取下) 96.05.21 E04H9/02	免震作動制御装置
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開2004-100930 02.09.13 F16F15/04	軽量構造物用免震装置
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開2002-213533 01.01.16 F16F15/04	すべり積層ゴム支承体及びその組立方法
転がり支承技術 / 免震支承技術	性能安定化/ 耐環境性の向上	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平11-336819 98.05.27 F16F1/40	複合積層体の成形方法及びそれにより得られた複合積層体
			特開2003-172401 (みなし取下) 01.12.03 F16F15/04	支承装置
	経済性向上/ 施工の容易化	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開2004-060795 02.07.30 F16F15/04	軽量構造物用免震装置
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平11-210091 98.01.26 E04B1/36	免震構造体
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平10-082206 (みなし取下) 96.09.05 E04H9/02	免震構造体
			特開2001-140978 99.11.16 F16F15/04 [1回]	積層ゴム支承体
			特開2004-125109 02.10.04 F16F15/04 竹中工務店	免震支持装置
			特開平10-088854 96.07.22 E04H9/02 [1回]	免震構造体
	高機能化・高性能化/ 大地震対策	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平11-190393 (みなし取下) 97.12.26 F16F15/04	免震構造体

表2.1.4 ブリチストンの住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許（3/8）

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平08-326840 (みなし取下) 95.05.26 F16F15/04	免震構造体
			特開平11-022782 (みなし取下) 97.07.07 F16F15/04 [1回]	免震装置
			特開平11-022782 97.07.07 F16F15/04 [1回]	免震装置
			特開平11-210796 (みなし取下) 98.01.26 F16F1/40	免震構造体
			特開2002-195327 00.12.26 F16F1/40 [1回]	積層ゴム支承体
			特開2004-028302 02.06.28 F16F15/04	積層ゴム支承体及び多段型免震支持装置
			特開2004-036648 02.06.28 F16F15/04	免震構造体
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平09-296845 96.04.30 F16F15/04	免震構造体
		システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特開平11-190394 (みなし取下) 97.12.26 F16F15/04	免震構造体
			特開平11-190395 (みなし取下) 97.12.26 F16F15/04	免震構造体
	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	装置構造の変更/ 形状の変更	特開平11-190388 (みなし取下) 97.12.25 F16F15/04 [1回]	免震装置
	高機能化・高性能化/ 風・震動検知性能の向上	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開2004-100929 02.09.13 F16F15/02	トリガー機構及び軽量構造物用免震装置
		装置構造の変更/ 形状の変更	特開平08-042632 (みなし取下) 94.07.27 F16F15/04	免震構造体
	性能安定化/ 長寿命化	材料の変更/ 配合の変更	特開2001-206989 00.01.28 C08L21/00	免震構造体
			特開2002-295583 01.03.28 F16F15/08	免震ゴム構造体
			特開2005-082643 03.09.05 C08L21/00	ゴム組成物、その免震装置における使用法・および同 ゴム組成物を用いた免震装置

表2.1.4 ブリチストンの住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許（4/8）

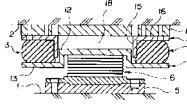
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	性能安定化/ 長寿命化	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平08-093845 94.07.27 F16F15/04	軽負荷用免震構造体
		装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許3197746 94.05.23 E04H9/02 清水建設、 信越化学工業	免振装置 ゴムパッドの受圧面積を大きくすることにより、積層ゴムの支持能力を有効に活用することができる免振装置。 
		装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平06-221357 93.01.25 F16F1/40	ゴムライニングされた積層ゴム体
			特開平09-239855 96.03.12 B29D9/00	複合積層体の製造方法
			特開2005-188546 03.12.24 F16F15/04	免震構造体
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平09-242377 (みなし取下) 96.03.05 E04H9/02	免震装置
			特開平09-242376 (みなし取下) 96.03.13 E04H9/02	免震装置
			特開平10-037212 96.05.24 E02D27/34 [3回]	免震地盤
			特開平10-184080 (みなし取下) 96.12.26 E04H9/02	免震構造体及びその製造方法
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平11-293953 98.04.07 E04H9/02	住宅用免震地盤
		製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特許3630951 97.11.17 E04H9/02	免震構造体 複合積層体の内部に、該複合積層体を貫通する孔を設け、孔の中に摩擦板を配置し、上部面板に形成された開口部にボルトをねじ込むことによって摩擦板を封入してなる免震構造体。簡単な構造で免震性能に優れ、長期間使用して、繰り返し剪断変形を受けても摩擦版封入ボルトのゆるみに起因する減衰性能の低下が少ない、実用性の高い免震構造体。 
	性能安定化/ 耐環境性の向上	材料の変更/ 配合の変更	特開2005-009558 03.06.18 F16F15/02	免震装置用ダンパー材料
	性能安定化/ 管理の容易化	材料の変更/ 新素材の採用	特開平11-210090 98.01.26 E04B1/36 [1回]	免震構造体
			特開2004-169894 02.11.22 F16F15/04	免震構造体
		装置構造の変更/ 層構造の採用	特開2001-182768 99.12.22 F16F1/40	免震装置及びその処理方法

表2.1.4 ブリヂストンの住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (5/8)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	性能安定化/ 管理の容易化	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開2005-147220 03.11.13 F16F15/02	免震装置
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開2003-106008 01.10.02 E04H9/02	免震ゴム支承構造体
		システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特開2002-155992 00.11.16 F16F15/04	積層ゴム荷重装置
		製造の合理化/ 成形方法の変更	特開2000-346131 99.06.09 F16F15/04	積層ゴム構造体及びその製造方法
		製造の合理化/ 接着接合法の変更	特開2002-031191 00.07.13 F16F15/08	積層ゴム支承体
			特開2003-166590 (みなし取下) 01.11.30 F16F15/04	振動制御装置
	経済性向上/ 施工の容易化	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開2001-049895 99.08.10 E04H9/02 [1回]	免震建物用の積層ゴム支承体
		製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開2005-090706 03.09.19 F16F1/40	免震構造体及び免震構造体製造方法
	経済性向上/ 製造コストの低減	材料の変更/ 新素材の採用	特開平11-173378 (みなし取下) 97.12.15 F16F15/04	免震構造体及びその製造方法
		材料の変更/ 配合の変更	特開2002-340089 01.05.18 F16F15/04	免震用ゴム組成物及び免震構造体
		装置構造の変更/ 層構造の採用	特開2002-276715 01.03.14 F16F1/40 [1回]	免震構造体
			特開2003-113897 (みなし取下) 01.10.02 F16F15/08	免震ゴム支承構造体
			特開2004-036647 02.06.28 F16F15/04	免震構造体
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平07-158685 (みなし取下) 93.12.07 F16F13/08	積層円形防振装置
			特開平10-299286 (みなし取下) 97.04.28 E04H9/02	免震構造体
		製造の合理化/ 成形方法の変更	特開2001-171044 99.12.17 B32B25/08	積層体の製造方法
			特開2003-074612 01.09.05 F16F1/36	ゴム支承体およびその製造方法

表2.1.4 ブリチストンの住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許（6/8）

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	経済性向上/ 製造コストの低減	製造の合理化/ 成形方法の変更	特開2003-171945 (みなし取下) 01.12.03 E02D27/44	支承装置
		製造の合理化/ 接着接合工法の変更	特開平09-295372 95.07.31 B32B15/06	複合積層体の製造方法
			特開平09-323370 96.06.05 B32B7/02	複合積層体及びその製造方法
			特開2000-110878 98.10.06 F16F1/40 [1回]	積層ゴム支承体の製造方法
			特開2000-343536 99.06.09 B29C39/10	免震装置の外皮形成方法
			特開2001-182778 99.12.22 F16F15/04	免震装置及びその製造方法
	利便性向上/ 居住性の向上	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平08-261281 (みなし取下) 95.01.23 F16F15/04	免震装置
		装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平09-151988 95.09.29 F16F15/04	免震構造体
	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平08-105123 (みなし取下) 94.10.05 E04B1/36	免震構造体
			特開平08-210437 (みなし取下) 94.11.09 F16F15/04	免震構造体
			特開平09-177367 95.12.27 E04H9/02	免震構造体
			特開平09-177368 (みなし取下) 95.12.27 E04H9/02	免震装置
			特開平09-177369 95.12.27 E04H9/02	免震構造体
			特開平09-217520 95.12.08 E04H9/02	免震構造体
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平08-068234 (みなし取下) 94.08.30 E04H9/02	免震装置
			特許3627509 98.04.07 E04H9/02 [1回]	住宅用免震地盤 免震ゴム上のH型鋼と近傍の土間コンクリートとの間にワイヤロープが架け渡されており、巻取機によって巻取り可能とされている。強風が吹くことにより建屋が揺れるときには、ハンドルを回し、ワイヤロープを緊張させ、ベースの揺れを防止する。

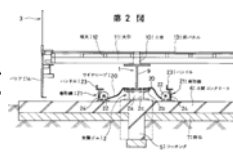


表2.1.4 ブリヂストンの住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許（7/8）

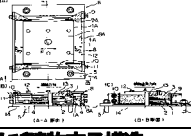
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術／積層ゴム支承技術	震動減衰性能の向上	材料の変更/ 新素材の採用	特開2005-188734 03.12.02 F16F1/40	免震ゴム
		材料の変更/ 配合の変更	特開2001-164044 99.12.13 C08L7/00	免震ゴム組成物
		装置構造の変更/ 層構造の採用	特開2001-012545 99.06.24 F16F15/04	積層ゴム支承体
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平08-260753 (みなし取下) 95.01.23 E04H9/02	免震装置
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平09-317822 (みなし取下) 96.05.31 F16F15/04	免震装置
周辺技術／ダンパー技術	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平08-218678 95.02.16 E04H9/02 三菱製鋼、藤田隆史氏	3次元免震装置
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	材料の変更/ 新素材の採用	特開2005-163894 03.12.02 F16F15/04 石田清仁氏	免震ゴム
	利便性向上/ 居住性の向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平09-177370 95.12.27 E04H9/02	免震構造体
周辺技術／固定・解除技術	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開2003-343117 02.05.27 E04H9/02	免震支承装置の変形量制御装置及び建物支承構造
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特許3390982 94.12.20 E01D19/04	ゴム支承体の移動制限装置 ゴム支承本体の周囲を取り囲み少なくとも所定方向に所定の移動制限代を設けた枠状の制限用治具を遊動可能に配置することにより、格別の部材を必要とせずに、簡略化された構造によって移動制限を実現でき、設置後においても移動制限量を自由かつ容易に調整できるコンパクトで低廉なゴム支承体の移動制限装置。 
	高機能化・高性能化/ 復元機能の向上	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開2004-060189 02.07.25 E04H9/02	免震支承装置の変形量制御装置及び建物支承構造
	性能安定化/ 長寿命化	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開2000-230342 99.02.12 E04H9/02 一条工務店	免震構造体用ストツパー
	利便性向上/ 居住性の向上	材料の変更/ 表面特性の活用	特開平11-125306 97.10.23 F16F15/02 [4回]	免震システム
		材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平09-268574 96.04.02 E02D27/34	構造物の免震支持装置

表2.1.4 ブリチストンの住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許（8/8）

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
周辺技術／住宅基礎技術	高機能化・高性能化/ 復元機能の向上	装置構造の変更/ 形状の変更	特開2004-092196 02.08.30 E04H9/02	建物の復位装置及び方法並びに建物の設置構造
		装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開2004-092195 02.08.30 E04H9/02	建物の復位装置及び方法並びに建物の設置構造
			特開2004-092197 02.08.30 E04H9/02	建物の復位装置及び方法並びに建物の設置構造
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開2005-054438 03.08.04 E04H9/02	建物の復位装置及び方法並びに建物の設置構造
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	材料の変更/ 新素材の採用	特開平09-077545 95.09.18 C04B26/16	弾性体組成物

2.2 オイレス工業

2.2.1 企業の概要

商号	オイレス工業株式会社
本社所在地	東京都港区浜松町1-30-5
設立年	1952年（昭和27年）
資本金	85億8,500万円(2005年3月31日現在)
従業員数	1,028名(2005年3月31日現在)
事業内容	要滑部機材（オイルレスベアリング）の製造および販売。精密機械、工作機械、運搬機械、事務用機械および部品の製造ならびに販売。建築用・土木構造物用機材の製造および販売。建築工事、土木工事、鋼構造物工事、とび・土工工事、内装仕上工事、建具工事、機械器具設置工事の請負および設計施工。通信用機器および電気機械・器具部品の製造ならびに販売。

オイレス工業は、軸受機器、構造機器、建築機器の3事業を柱としている。建築用機器には建築物用製品と住宅用製品があり、免震装置、制振装置を販売している。

オイレス工業のホームページ <http://www.oiles.co.jp/>

2.2.2 製品例

振り子の原理を応用した住宅用の免震装置 FPS-HP を販売している。FPS-HP は摺動材を用いたすべり支承技術である。また、OSS という免震設計システムをホームページで、無料で公開している。

オイレス工業は、低層住宅から超高層住宅まで対応できる「基礎免震技術」や「免震床」、設備機器や美術品などの「機器免震」も製品としてラインアップしている。参考のためにオイレス工業の基礎免震製品を示す。

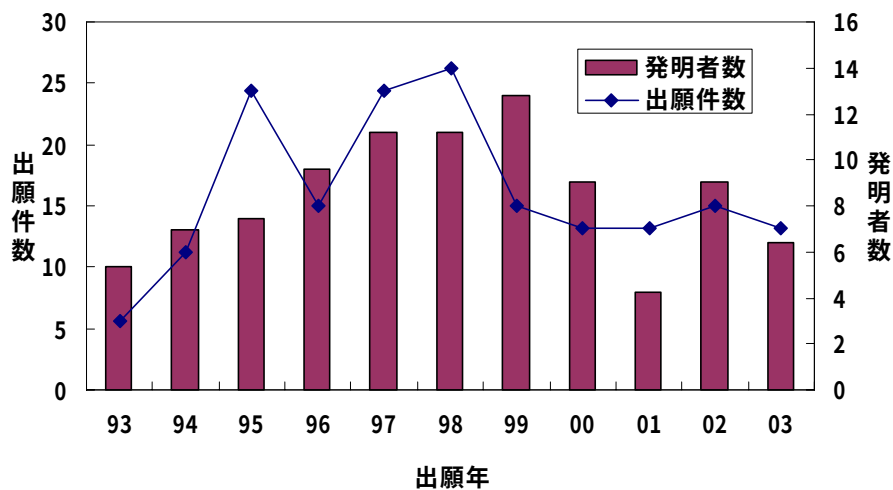
製品名	一戸建住宅 アパート	低層住宅		中層住宅		高層住宅	超高層住宅	細長い建物	大型競技場 アトリウム
		RC、SAC造	S造	RC、SAC造	S造				
LRB		◎	◎	◎	◎	○	○	○	◎
LRB-S									
RB		◎	◎	◎	◎	○	○	○	◎
RB-S									
SS-R									
CRB		◎	◎	◎	◎	○	○	◎	
FPS		◎	◎	◎	◎				◎

出典：<http://www.oiles.co.jp/building/top.html>

2.2.3 技術開発拠点と研究者

オイレス工業の住宅用免震技術に関する出願件数と発明者数の推移を図 2.2.1 に示す。1993 年から 99 年まで出願件数、発明者数が増加し、2000 年以降は出願件数 15 件程度、発明者数 8 人程度で推移している。

図 2.2.1 オイレス工業の住宅用免震技術に関する出願件数と発明者数



開発拠点：

神奈川県藤沢市桐原町 8	オイレス工業藤沢事業所
栃木県足利市羽刈町 1000	オイレス工業足利事業場
東京都港区芝大門 1-3-2	オイレス工業

2.2.4 技術開発課題対応特許の概要

図 2.2.2 にオイレス工業の住宅用免震技術の技術要素と課題の分布を示す。技術要素としては、「積層ゴム支承技術」に出願が集中している。「積層ゴム支承技術」の課題としては、「大地震対策」が最大の課題であり、「復元機能の向上」、「長寿命化」、「製造コストの低減」がこれに次いでいる。

課題を見ると、「居住性の向上」、「大地震対策」に出願の集中が見られる。

図 2.2.2 オイレス工業の住宅用免震技術の技術要素と課題の分布

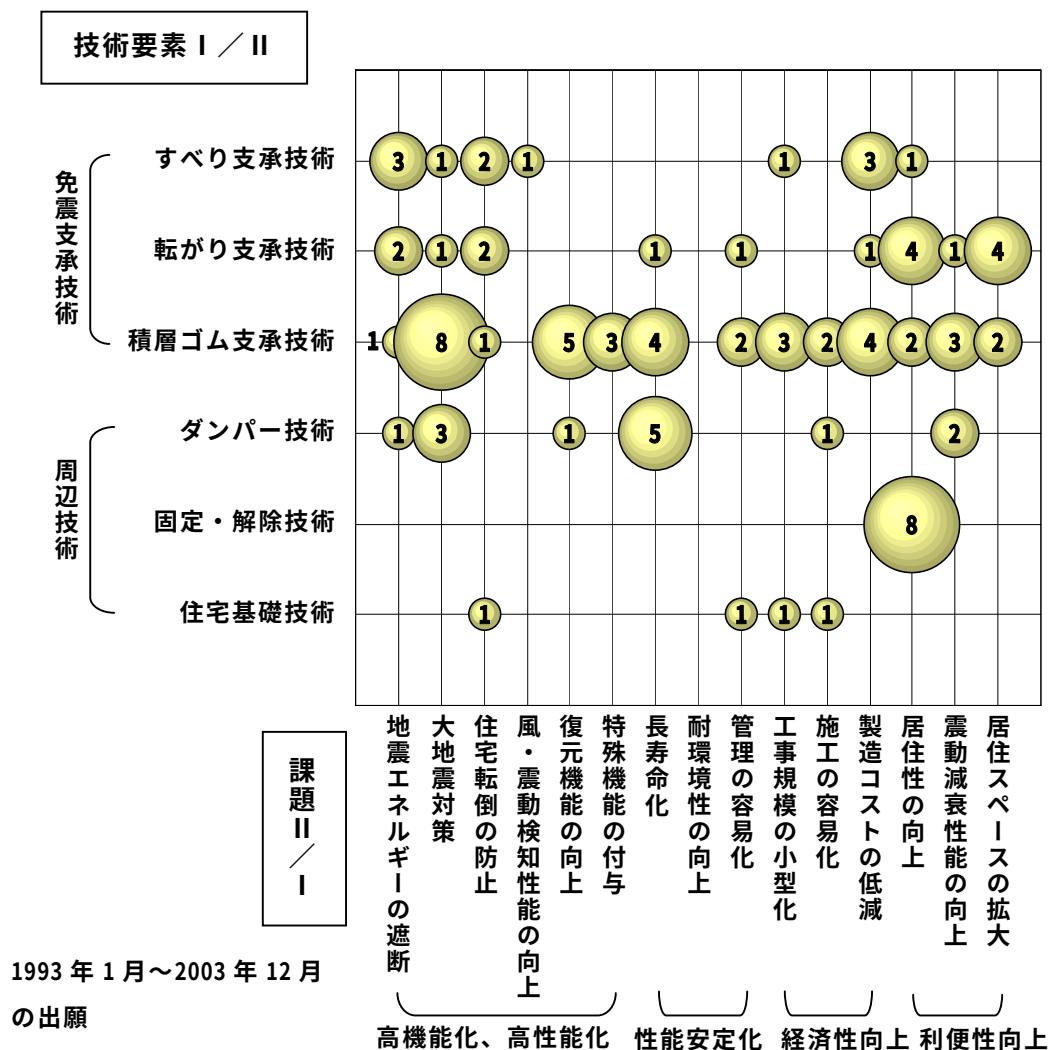


図 2.2.3 にオイレス工業の住宅用免震技術の課題と解決手段の分布を示す。課題である「居住スペースの拡大」に対する解決手段「一体化構造の採用」に出願が集中している。

出願が集中している課題である「居住性の向上」については、「形状の変更」や「補助装置の利用」などを始めとした解決手段が用いられている。また、課題「大地震対策」については、「一体化構造の採用」を始めとしたさまざまな「装置構造の変更」を中心とした解決手段が用いられている。

図 2.2.3 オイレス工業の住宅用免震技術の課題と解決手段の分布

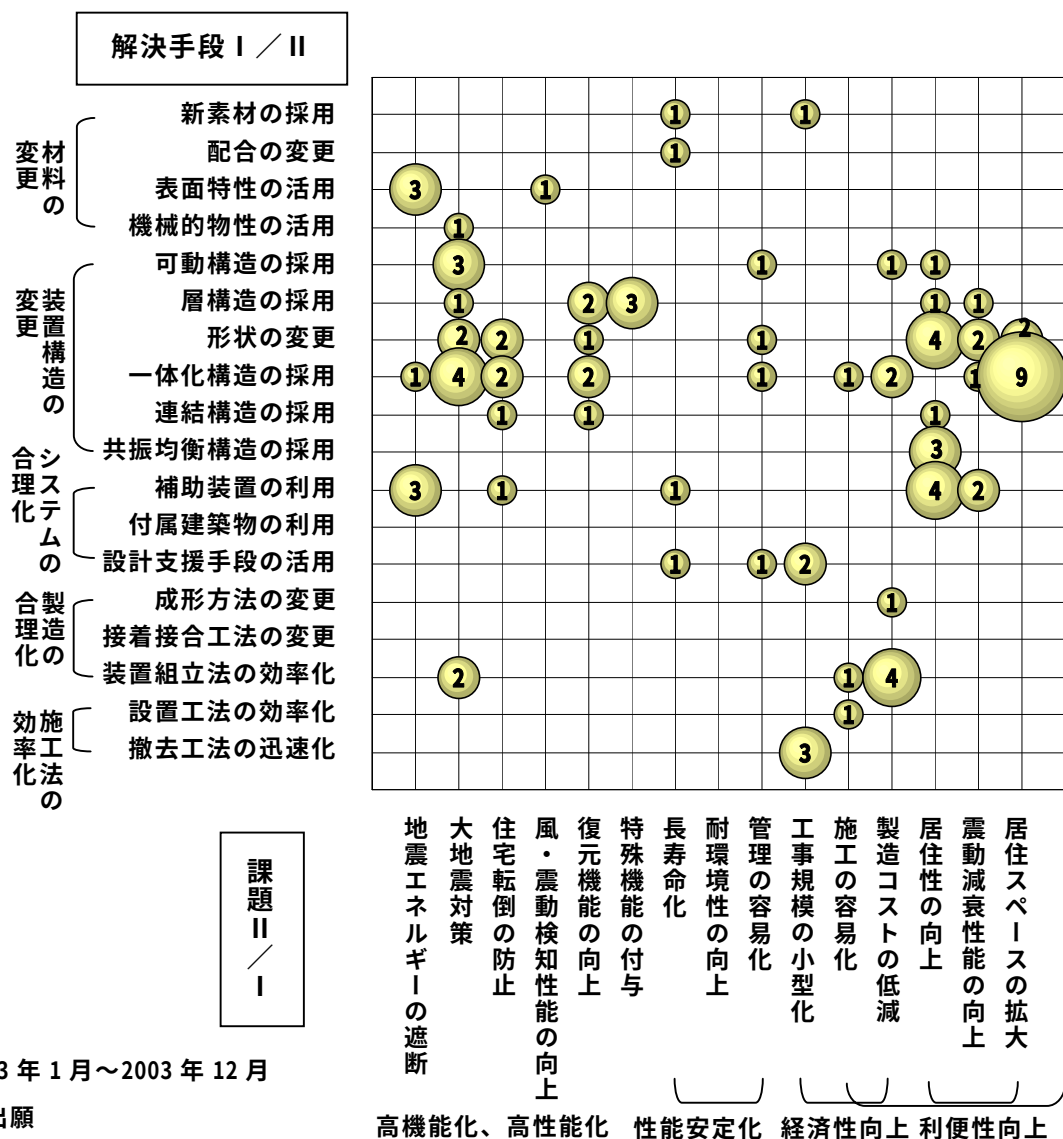


表 2.2.4 にオイレス工業の住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許を示す。

表 2.2.4 オイレス工業の住宅免震技術の技術要素別課題対応特許 (1/7)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / すべり支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	材料の変更/ 表面特性の活用	特開平 09-310409 96.05.22 E04B1/36	球面滑り支承装置
			特開 2004-190804 02.12.12 F16C33/20	すべり部材及び該すべり部材の製造方法並びに 該すべり部材を使用したすべり免震装置
			特開 2004-205000 02.12.26 F16F15/04	すべり部材及び該すべり部材の製造方法並びに 該すべり部材を使用したすべり免震装置
	高機能化・高性能化/ 大地震対策	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平 11-351325 98.06.11 F16F15/04 奥村組	免震装置
	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開平 11-210822 98.01.20 F16F15/02	免震構造物の浮き上がり防止装置
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2004-360797 03.06.05 F16F15/02	免震構造体
	高機能化・高性能化/ 風・震動軽減性能の向上	材料の変更/ 表面特性の活用	特開 2002-349089 01.05.29 E04H9/02	軽量構造物用免震装置
	経済性向上/ 工事規模の小型化	施工法の効率化/ 撤去工法の迅速化	特開 2000-120775 98.10.15 F16F15/02 竹中工務店	弾性滑り支承を基礎と構造物との間に設置する 方法及びこの方法に用いられる弾性滑り支承
	経済性向上/ 製造コストの低減	製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開 2000-120774 98.10.15 F16F15/02 竹中工務店	弾性滑り支承及びこの滑り支承を具備した免震 構造
			特開 2004-076907 02.08.21 F16F15/02	免震装置の上巻及び下巻の製造方法
		装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2000-046104 98.07.28 F16F15/02	免震装置
	利便性向上/ 居住性の向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 09-195571 96.01.19 E04H9/02 鹿島建設	低摩擦滑り支承と積層ゴム支承を混用してなる 免震構造
免震支承技術 / 転がり支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 11-072140 97.06.25 F16F15/02 奥村組	免震装置
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2001-288928 00.04.07 E04H9/02 奥村組	複合免震機構
	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 11-117991 97.09.18 F16F15/02 [1 回]	免震装置
	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 10-317720 97.05.16 E04H9/02 奥村組	構造物の免震装置
			特開 2000-120776 98.10.19 F16F15/02 奥村組	構造物の免震装置における浮き上がり防止装置

表 2.2.4 オイレス工業の住宅免震技術の技術要素別課題対応特許 (2/7)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / 転がり支承技術	性能安定化/ 長寿命化	システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特開 2002-285514 01.03.23 E01D19/04 奥村組	ローラー支承機構の設計方法とローラー免震装置
	性能安定化/ 管理の容易化	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2001-012547 99.06.30 F16F15/04 奥村組	転動子を有する免震装置
	経済性向上/ 製造コストの低減	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 11-037211 97.07.24 F16F15/02 奥村組 [1 回]	免震装置
	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2000-130500 98.10.26 F16F15/02 奥村組	振動抑制装置
		装置構造の変更/ 層構造の採用	特開 2002-323089 01.04.24 F16F15/02 奥村組	ローラー免震装置
		装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 11-022781 97.07.01 F16F15/02 奥村組	免震装置
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2002-106630 00.10.05 F16F15/02 奥村組	免震機構
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 09-025990 95.07.14 F16F15/02	免震装置
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 10-318328 97.05.16 F16F15/02 奥村組	免震装置
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 11-013829 97.06.25 F16F15/02 奥村組	免震装置
			特開 2001-065633 99.08.27 F16F15/02 [1 回]	免震装置
			特開 2004-190862 97.06.25 F16F15/02 奥村組	免震装置
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 11-148534 97.11.13 F16F15/04 鉄建建設 [1 回]	滑り型の免震支承装置
	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許 3254919 94.08.05 E04H9/02 藤田聡	三次元免震装置 水平免震装置と垂直方向に可動に支持するベアリング装置と垂直防振装置とを具備する。設置スペースを小さくすることができ、垂直方向に対する防振をも確実に行うことができる。三次元免震装置。

表 2.2.4 オイレス工業の住宅免震技術の技術要素別課題対応特許 (3/7)

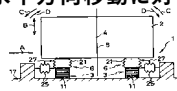
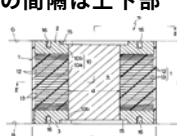
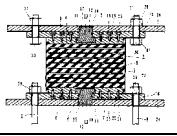
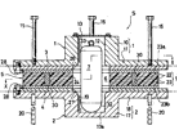
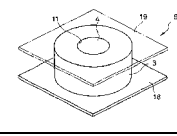
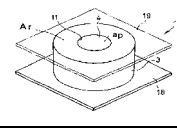
技術要素 I / II	課題 I / II	解決手段 I / II	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許 3666040 94.12.27 F16F15/04 日本原子力研究 開発機構 川崎重工業	三次元免震装置 水平方向免震手段と垂直方向の免震を行うばね手段とを具備し、建家の水平方向移動に対応して生じる空気圧により建家のロッキングを抑制するようにした三次元免震装置。 
		装置構造の変更/ 層構造の採用	特許 3503712 94.08.22 E04B1/36	鉛封入積層ゴム ゴム弾性層と薄肉補強板との間隔は上下部で密にし、中間部では間隔を疎にすることにより、長期の繰返し変位によっても鉛プラグが所定の純せん断変形特性を維持する。 
		装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2001-355676 00.06.09 F16F15/08	鉛プラグ入り積層ゴム支承装置
			特開 2001-355677 00.06.09 F16F15/08 [1 回]	鉛プラグ入り積層ゴム支承装置
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 09-269034 96.03.29 F16F15/04	鉛封入積層ゴム支承
		製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特許 3649791 95.10.30 E02D27/34	積層ゴム支承構造 積層ゴム支承体の上、下部取付プレートと構造物側および基礎側取付部材とを固定するボルト等の固定手段に剪断応力の集中させることのない積層ゴム支承構造。 
			特開 2000-346132 95.08.04 F16F15/04	免震装置
	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許 3749367 97.12.16 E01D19/04	移動制限装置付き弾性支承 上沓・下沓・ゴム支承体の中央に形成された拘束空間内に1本の剛性を有する拘束体が、その拘束移動方向に所定の空隙を存して収容されてなる、移動制限装置付き弾性支承。地震動により上部構造が過大な変位を受けたとき、拘束体が上沓及び下沓の中空部の角に当接し、その変位を抑制する。 
			特許 3114624 95.08.04 F16F15/04	免震装置 中空部に配された柱状鉛の体積 V_p と、柱状鉛が未挿入であって、弾性体に荷重が加えられた状態での中空部の容積 V_e との比 V_p/V_e が $1.02 \sim 1.12$ である免震装置。 
	高機能化・高性能化/ 復元機能の向上	装置構造の変更/ 層構造の採用	特許 3024562 95.08.04 F16F15/04	免震装置 柱状鉛の剪断面の総面積と弾性体の荷重面の面積との比 a_p/A_r が $0.01 \sim 0.12$ であり、中空部に配された柱状鉛の体積 V_p と、柱状鉛が未挿入であって、弾性体に荷重が加えられた状態での中空部の容積 V_e との比 V_p/V_e が $1.02 \sim 1.12$ である免震装置。 

表 2.2.4 オイレス工業の住宅免震技術の技術要素別課題対応特許 (4/7)

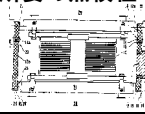
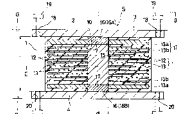
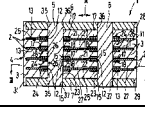
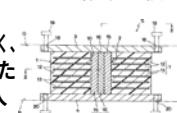
技術要素 I / II	課題 I / II	解決手段 I / II	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	高機能化・高性能化/ 復元機能の向上	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2000-154650 98.11.19 E04G23/02	免震構造物の位置ずれ修正具
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 11-315884 95.08.04 F16F15/04	免震装置
			特開 2001-116085 99.10.15 F16F15/04	制振装置
	高機能化・高性能化/ 特殊機能の付与	装置構造の変更/ 層構造の採用	特許 3247854 96.12.13 E04H9/02 大成建設、ニチアス [1回]	免震装置の耐火被覆構造 下側の耐火被覆材は、免震装置本体の 回りに回転させて点検口を所要の点検位 置に移動することができる。 免震装置の点検作業を 容易なものとした免震装 置の耐火被覆構造。 
			特開平 11-081740 97.09.09 E04H9/02	免震装置のための耐火装置
			特開 2001-032568 99.07.23 E04H9/02	免震装置用の耐火装置
	性能安定化/ 長寿命化	材料の変更/ 配合の変更	特許 3568586 94.07.08 F16F15/04	鉛封入積層ゴム支承 柱状の塑性変形部の中間部は純鉛) 体 よるなる変形部が形成され、上部及び下部 の端部には、変形部に連なって Sn-Pb 合 金、銅あるいは錫の金 属よりなる保形部が所 定の剛性を保持する厚 さをもって配された鉛封 入積層ゴム支承。 
		装置構造の変更/ 層構造の採用	実用 3029618 (権利消滅) 96.03.29 E04H9/02	鉛プラグ入り積層ゴム支承装置 補強層の内周縁部は他の部位よりも厚 肉に形成され、鉛プラグの周面を取り囲む ゴム層の内周縁部は、他の部位よりも薄肉 に形成されている。安定した鉛の塑性変形 を許容し、鉛の振動エネ ルギー吸収能力の低下を防 ぐことができる鉛プラグ入 り積層ゴム支承装置。 
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 07-097827 93.09.29 E04B1/36	鉛封入積層ゴム支承
			特許 3410172 93.09.29 E04H9/02	鉛封入積層ゴム支承 塑性変形部は、純鉛体からなる鉛プラグ の内部に純鉛よりも硬度の大きい塑性材 料よりなる心棒体が挿入された鉛封入積 層ゴム支承。接触部の ゴムの損傷を招くことなく、 所望の剛性に調整された 鉛プラグを有する鉛封入 積層ゴム支承。 
	性能安定化/ 管理の容易化	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2000-193026 98.12.28 F16F15/04	免震支持装置及びこの免震支持装置を具備した 免震構造体
		システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特開平 10-115501 96.10.11 G01B5/00	積層ゴム支承の水平変位測定具
	経済性向上/ 工事規模の小型化	材料の変更/ 新素材の採用	特開 2004-019880 02.06.19 F16F15/04	免震装置

表 2.2.4 オイレス工業の住宅免震技術の技術要素別課題対応特許 (5/7)

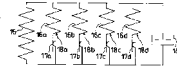
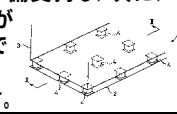
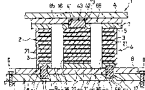
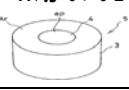
技術要素 Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	経済性向上/ 工事規模の小型化	システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特許 3606651 95.10.20 G01M7/02	免震構造物の地震応答解析方法及び解析装置 ばね要素、スライダ要素を接続した履歴特性モデルを設定し、免震構造物の地震応答解析を行う。弾性及び塑性の両特性を兼ね備えた履歴特性モデル。 
		施工法の効率化/ 撤去工法の迅速化	特許 3438407 95.04.21 E04H9/02 三井住友建設	基礎と構造物との間に免震装置を設置又はこれらの間から免震装置を除去する方法 基礎と構造物との間にジャッキを配して構造物を基礎に対して予備支持し、次に、構造物からの所定荷重がジャッキに負荷されるまで免震装置を冷却し、その後、免震装置を引き出す。 
	経済性向上/ 製造コストの低減	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2000-130503 98.10.22 F16F15/04	構造物免震支持装置用の鉛支柱入り積層体及びこの積層体を具備した構造物免震支持装置
		製造の合理化/ 成形方法の変更	特開 2001-343040 00.06.01 F16F7/12	鉛支柱入り積層ゴム支承体の製造方法及びこの製造方法によって製造された鉛支柱入り積層ゴム支承体で免震支持された構造物
		製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開 2005-163281 03.11.28 E04H9/02	積層ゴム免震支承装置の取付構造
			特開 2005-171609 03.12.10 E04H9/02	積層ゴム免震支承装置の取付構造
	経済性向上/ 施工の容易化	施工法の効率化/ 設置工法の効率化	特開平 11-336837 98.05.26 F16F15/04 フジタ	積層ゴム型免震装置への予荷重導入治具及び予荷重導入方法
		施工法の効率化/ 撤去工法の迅速化	実用 3029895 (権利消滅) 96.04.08 E04H9/02	鉛プラグ入り積層ゴム支承装置 固定用のボルト等との取り合いの自由度を増大することができ、複数の鉛プラグを具備して容易に設計し得る上に、容易に支承装置の交換を行い得る鉛プラグ入り積層ゴム支承装置。 
	利便性向上/ 居住性の向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2004-100308 02.09.10 E04H9/02 奥村組	制振型免震建物に用いるための振動減衰装置
			特開 2004-232287 03.01.29 E04H9/02	免震構造物の固定装置
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平 08-326812 95.05.30 F16F1/40	高減衰性ゴムを使用した積層ゴム体
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	実用 3021447 (権利消滅) 95.08.07 F16F15/04	免震装置 柱状鉛の剪断面の総面積 a_p と弾性体の荷重面の面積 A_r との比 a_p/A_r が $0.01 \sim 0.12$ である免震装置。 長周期成分の地震動でも共振の虞がない免震装置。 
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2004-060828 02.07.30 F16F15/04 奥村組	制振型免震建物及びこれに用いる振動減衰装置

表 2.2.4 オイレス工業の住宅免震技術の技術要素別課題対応特許 (6/7)

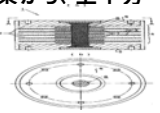
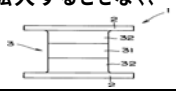
技術要素 Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
周辺技術 / ダンパー技術	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 層構造の採用	特許 2951214 94.09.06 E04B1/36 鹿島建設	三次元免震装置 水平減衰性を維持したまま、鉛コア周囲と積層ゴム部4との接合効果から、上下方向の振動に対して、鉛コアが上下方向にも変形できるようにして減衰を得る三次元免震装置。 
		装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2004-027758 02.06.28 E04H9/02	免震支承装置
	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2001-295499 00.04.17 E04H9/02	構造物の免震機構
	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許 3627269 94.12.27 F16F15/04 日本原子力研究 開発機構、 川崎重工業	三次元免震装置 伸縮方向が鉛直線に対して斜めになるように連結し、被免震体の重心を通る鉛直線の周りに複数個配し、水平方向及び垂直方向に関して免震作用を行うようにした。固有振動数を低くして十分な免震効果を得ることができる三次元免震装置。 
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 11-210819 98.01.26 F16F15/02 奥村組	粘性ダンバ及びこれを用いた免震構造物
	高機能化・高性能化/ 復元機能の向上	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開平 11-210820 98.01.28 F16F15/02	免震構造物に用いるための粘性ダンバ及びこの粘性ダンバを具備した免震構造物
			特開 2004-301306 03.04.01 F16F9/48 家村浩和氏	負の剛性を有する振動エネルギー吸収装置及びそれを備えた構造物
	性能安定化/ 長寿命化	材料の変更/ 新素材の採用	特許 2647609 93.03.24 E04H9/02 鹿島建設	弾塑性ダンバ 鉛と鉛合金、及び鉛合金とフランジとの接着強度が鉛合金の材料強度を上回ることにより両端の断面積を拡大することなく、曲げ応力による引張破断と接着破断を防止し、変形能力を高めた。 
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 08-277652 95.04.05 E04H9/02 鹿島建設	軸方向移動機構付き鉛ダンバ
			特許 3616425 95.04.05 E04H9/02 鹿島建設	軸方向移動調整機構付き鉛ダンバ 構造物の一方側に鉛体を有する塑性変形部が配され、構造物の他方側に上下動のみ許容される上下案内機構部と、上下動の軸方向変位に抗して付勢される反力機構部とを配し、鉛体に作用する上下方向の応力変動を緩和し、鉛体の純せん断変形を確保した。 
			特開平 08-277654 95.04.05 E04H9/02 鹿島建設	軸方向移動調整機構付き鉛ダンバ
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2001-049893 99.08.06 E04H9/02 竹中工務店	粘性体置ダンパーによる免震構造

表 2.2.4 オイレス工業の住宅免震技術の技術要素別課題対応特許 (7/7)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
周辺技術 / 固定・解除技術	経済性向上/ 施工の容易化	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2001-248329 00.03.07 E04H9/02 竹中工務店	ダンパ装置及びこのダンパ装置を具備した免震建物
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2000-220691 99.01.29 F16F15/02	振動エネルギー吸収装置
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2004-263430 03.02.28 E04H9/02	免震構造物の半固定装置
	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2000-154669 98.11.19 E04H9/02	免震構造物の固定装置
			特開 2001-040902 99.07.28 E04H9/02 総研設計	免震構造物の固定装置
			特開 2003-027767 01.07.16 E04H9/02	免震構造物の固定装置
		装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開 2001-090382 99.09.27 E04H9/02 [1 回]	免震構造物の固定装置
		装置構造の変更/ 共振均衡構造の採用	特開平 11-141186 97.11.13 E04H9/02 [1 回]	免震支承用のロツク機構及びこれを用いた免震支持装置
			特開 2003-041802 01.07.26 E04H9/02	免震構造物の固定装置
			特開 2003-074210 01.08.31 E04H9/02 佐藤長範氏 ビイック	免震装置のトリガー装置
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2003-049559 01.08.07 E04H9/02	免震構造物の固定システム
周辺技術 / 住宅基礎技術	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 09-296626 96.05.08 E04H9/02	免震構造系及び該免震構造系における浮上り防止装置
	性能安定化/ 管理の容易化	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2003-227245 02.02.04 E04H9/02	構造物変位抑制装置及びこれを用いた構造体
	経済性向上/ 工事規模の小型化	システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特開 2004-220126 03.01.09 G06F17/50	免震構造物の設計支援方法及びその設計支援システム
	経済性向上/ 施工の容易化	製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開平 11-050694 97.07.30 E04H9/02	免震装置の設置方法

2.3 清水建設

2.3.1 企業の概要

商号	清水建設 株式会社
本社所在地	〒105-8007 東京都港区芝浦 1-2-3 シーバンス S 館
設立年	1937 年（昭和 12 年）
資本金	744 億万円（2005 年 4 月 1 日現在）
従業員数	11,515 名（2005 年 4 月 1 日現在）
事業内容	建築・土木等建設工事の請負、他

清水建設は、日本の大手建設会社の一つであり、橋梁や高層ビルなどの設計、建設を行っている。

清水建設のホームページ <http://www.shimz.co.jp/>

2.3.2 製品例

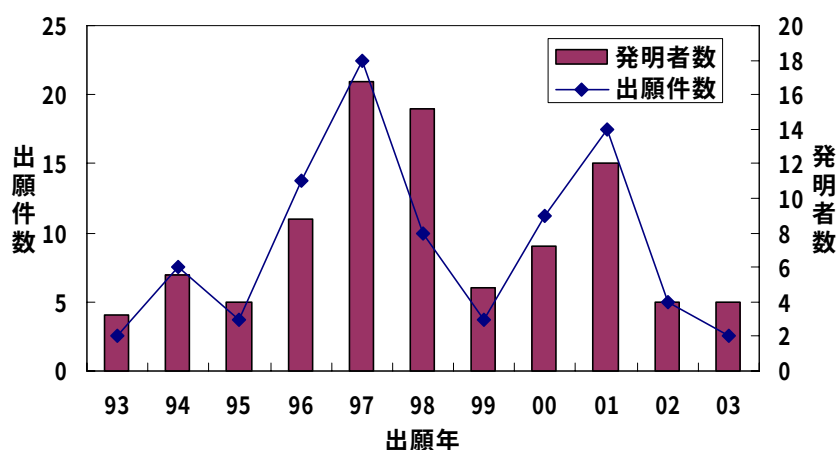
住宅用の免震技術としての製品はないが、ビル用免震装置で開発した技術の中低層住宅に応用している。

出典：<http://www.shimz.co.jp/sheet/111-001/111-001.html>

2.3.3 技術開発拠点と研究者

清水建設の免震技術に関する出願件数と発明者数の推移を図 2.3.1 に示す。1993 年から出願件数、発明者数がともに増加し、97 年には出願件数 22 件、発明者数 17 人になった。その後は 01 年をピークに出願件数、発明者数が再度増加し、減少している。

図 2.3.1 清水建設の出願件数と発明者数



技術開発拠点：

東京都港区芝浦 1-2-3 清水建設

2.3.4 技術開発課題対応特許の概要

図 2.3.2 に清水建設の技術要素と課題の分布を示す。技術要素「固定・解除技術」と「積層ゴム支承技術」に出願が集中している。技術要素「固定・解除技術」に関しては、「大地震対策」と「住宅転倒の防止」が主な課題であり、「復元機能の向上」や「特殊機能の付与」、「工事規模の小型化」がこれに次いでいる。技術要素「積層ゴム支承技術」に関しては、「工事規模の小型化」と「居住スペースの拡大」が主な課題であり、「管理の容易化」がこれに次いでいる。

課題からみると、「大地震対策」、「住宅転倒の防止」、「工事規模の小型化」、「居住スペースの拡大」に関する出願が多いが、その他にも多くの課題が設定されている。

図 2.3.2 清水建設の技術要素と課題の分布

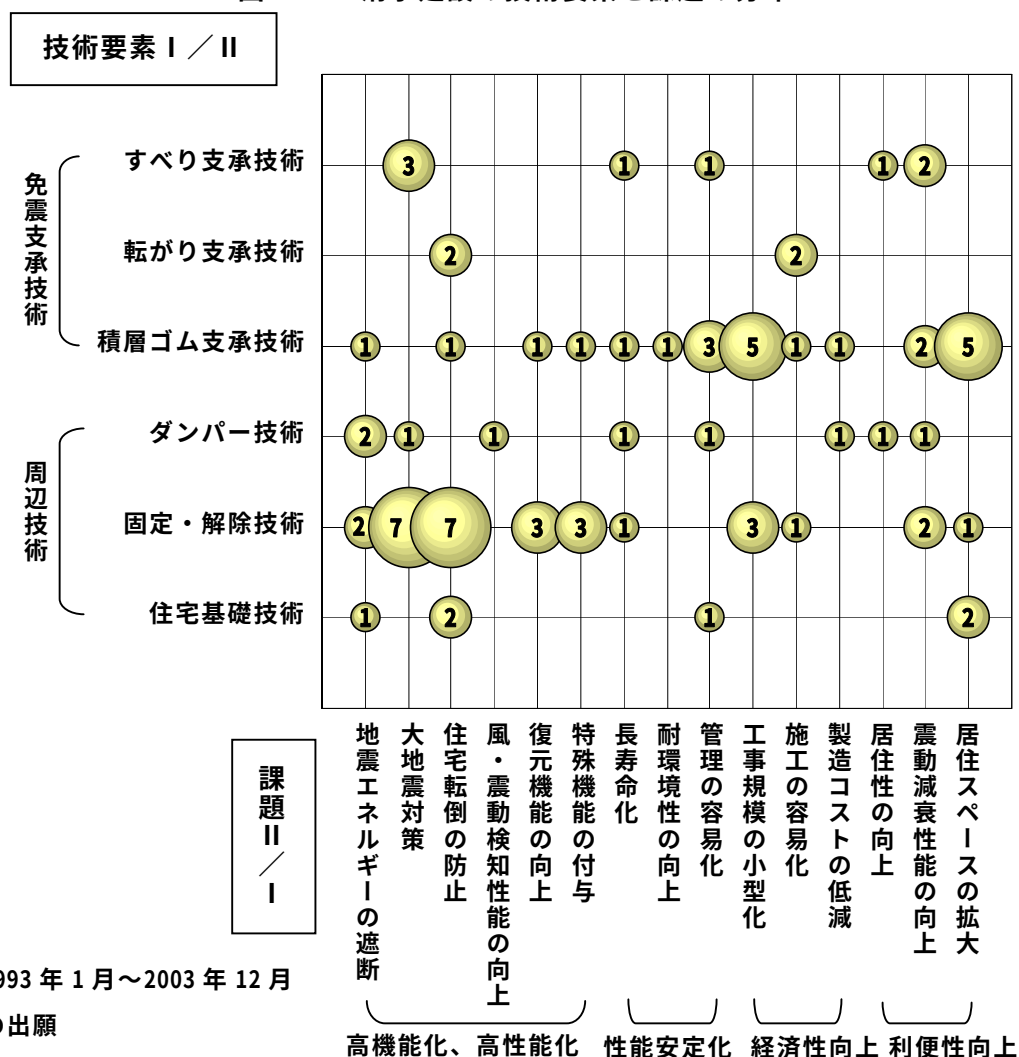


図 2.3.3 に清水建設の免震技術の課題と解決手段の分布を示す。課題である「大地震対策」に関しては、「可動構造の採用」が主な解決手段である。課題である「住宅転倒の防止」については、「補助装置の利用」と「形状の変更」が主な解決手段である。課題である「工事規模の小型化」については、「可動構造の採用」、「装置組立法の効率化」、「設置工法の効率化」を始めとする解決手段がとられている。課題である「居住スペースの拡大」については、「形状の変更」を中心としてさまざまな解決手段がとられている。

図 2.3.3 清水建設の免震技術の課題と解決手段の分布

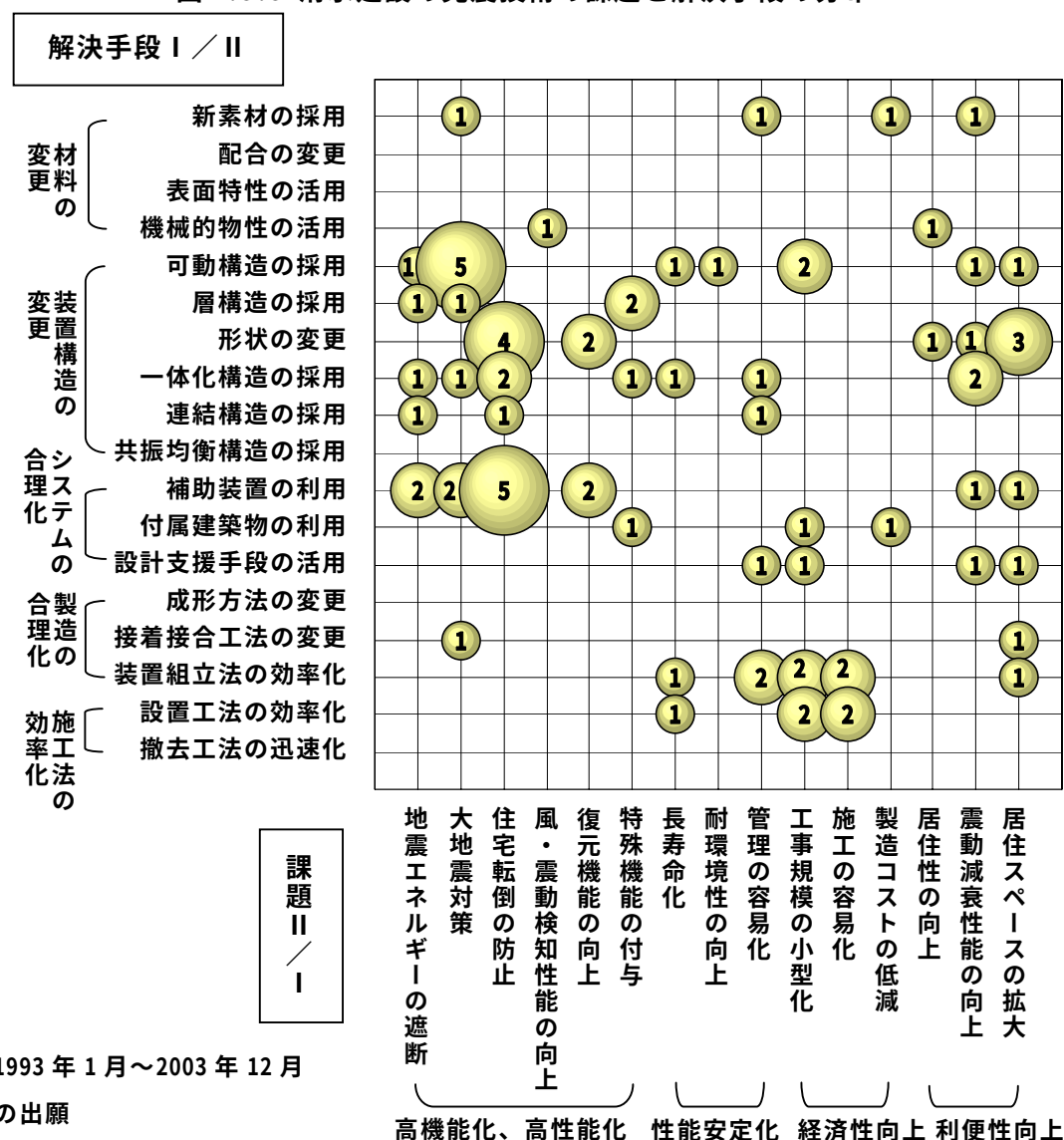


表2.3.4に清水建設の住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許を示す。

表2.3.4 清水建設の住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許（1/6）

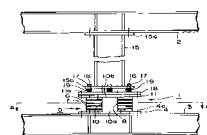
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
免震支承技術 / すべり支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2000-027487 98.07.09 E04H9/02	免震方法および免震システム
			特開 2003-155838 01.11.19 E04H9/02	建築物の免震構造
	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2003-306949 02.04.16 E02D27/12	杭頭部滑り装置
	高機能化・高性能化/ 風・震動検知性能の向上	材料の変更/ 機械的弾性物の活用	特開平 11-022245 97.07.02 E04H9/02	免震滑り支承装置
	性能安定化/ 長寿命化	製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開 2002-317571 01.04.23 E04H9/02	免震装置のせん断変形防止装置・滑り材・および免震装置のせん断変形防止工法
	性能安定化/ 管理の容易化	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 11-159184 97.11.26 E04H9/02 日本ビラー工業	免震建物
	経済性向上/ 製造コストの低減	材料の変更/ 新素材の採用	特開 2005-036896 03.07.15 F16F15/02	滑り支承およびその施工方法
	利便性向上/ 居住性の向上	材料の変更/ 機械的弾性物の活用	特開平 11-336202 98.05.26 E04B1/36 日本ビラー工業	免震支承装置
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2001-193081 00.01.13 E02D27/12	杭基礎構造
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許 3713646 97.05.21 E04H9/02	免震構造 構造物本体と基礎との間に、上下2段の積層ゴムからなる免震層を配置し、上下2段の積層ゴムの間にはスペーサを設け、かつ互いに隣接するスペーサ間にはつなぎ梁を設けた。免震効果を有効に高めることのできる免震構造。 
	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開平 09-195569 96.01.17 E04H9/02	軽量構造物の免震方法及び免震装置
		材料の変更/ 新素材の採用	特許 3235073 (権利消滅) 94.11.02 E04H9/02	建築物における制震装置 上下方向に支持孔が形成された支承部と、支持孔内に挿入された鉛棒とを備え、支承部は、低摩擦係数を有するプラスチックシート層と支持板とを積層して構成され、支持板はその接合面にプラスチックシート層がそれぞれ接着されている。鉛プラグ全体で有効に塑性化し、効率的に振動エネルギーを吸収できる制震ダンパー。 
		装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開平 07-259379 94.03.25 E04H9/02	三次元免震装置
			特開平 09-144375 95.11.29 E04H9/02	免震装置
			特開平 11-153191 97.11.25 F16F15/04 [3回]	免震装置の引き抜き対応機構

表2.3.4 清水建設の住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (2/6)

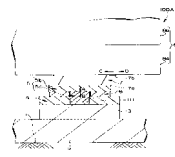
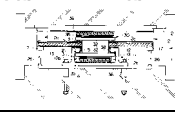
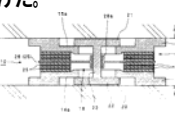
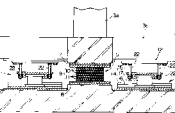
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 11-159187 97.11.25 E04H9/02	免震機構
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特許 3232497 94.07.07 E04H9/02	免震構造物 下部基礎2のペDESTALに上方に開口したスライド孔を上下方向に形成し、スライド部材を上下方向に摺動自在に設けた。天然系ゴムリングと積層ゴムを設置した。水平方向の振動だけでなく、上下方向の振動に対しても好適に高い免震性を発揮する免震構造物。 
		製造の合理化/ 接着接合法の変更	特開平 06-212832 (みなし取下) 93.01.18 E04H9/02	免震ゴム
	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 10-231641 (みなし取下) 97.02.19 E04H9/02	建物の免震構造
			特許 3663563 97.05.08 E04H9/02	免震装置 水平方向に延在して交差する下部レールと上部レールを連結した可動支承を介して基礎と建屋との間に生じた水平方向の変位を減衰する減衰機構とを備える免震装置。 
			特開平 11-002046 97.06.10 E04H9/02	免震構造物の浮き上がり防止装置
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許 3733507 98.05.21 F16F15/04	免震構造 離間する方向の相対変位を規制するとともに、水平方向の相対変位を許容する引き抜き防止部材を設け、引き抜き防止部材と積層ゴムとの間に、水平方向の距離を一定に保持する間隔保持部材を設けた。簡易な構成で良好に引き抜き力に抵抗可能であり、なおかつ、従来に比較して安全性の高い免震構造。 
			特許 3608134 96.09.12 E04H9/02	免震機構 上下動抑制装置が、所定の角度をなして交差する上部レールと下部レールとを接続金物を介してジョイントする構成として、水平方向の相対変位を許容するとともに、上下方向の相対変位を抑制する。上下方向に大きな引張力が作用した場合にも免震機能を失うことのない免震機構。 
			特開平 11-153188 97.11.19 F16F15/04	免震機構
			特開平 11-153189 97.11.19 F16F15/04	免震機構
	高機能化・高性能化/ 特殊機能の付与	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平 09-268670 96.01.29 E04B1/94	免震装置の耐火被覆
			特開平 10-299285 97.04.28 E04H9/02 横浜ゴム、イビデン [2回]	免震装置における耐火被覆構造

表2.3.4 清水建設の住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許（3/6）

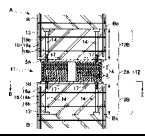
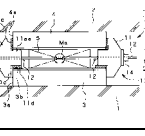
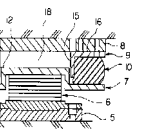
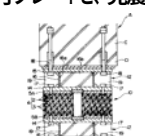
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
免震支承技術／積層ゴム支承技術	高機能化・高性能化/ 特殊機能の付与	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2001-090778 99.09.27 F16F15/04	免震装置及びその取付構造
	高機能化・高性能化/ 復元機能の向上	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2003-155837 01.11.19 E04H9/02	建築物の免震構造
			特開 2004-011213 02.06.05 E04H9/02	免震装置およびその取付構造
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 09-302702 (みなし取下) 96.05.20 E02D31/08	建築物の基礎構造
	経済性向上/ 工事規模の小型化	製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特許 3733517 00.03.08 E04H9/02	免震装置の取付構造および取付方法 構造物の免震装置設置スペースに免震装置を、構造物との間に隙間をあけて仮固定し、次いで、構造物と前記免震装置と間の隙間にグラウト材を注入して固化することにより、免震装置を構造物に組み込む。積層ゴム等の免震装置の断面寸法の小径化を図り、より効果的に免震性能を得る。 
			特許 3733520 00.07.28 E04H9/02	免震装置の水平変位拘束用治具 非免震躯体とその上方に配置される免震躯体との互いの対向面に組付用下部基礎と組付用上部基礎を設ける。それら組付用下部基礎と組付用上部基礎の間に免震装置本体を組み付ける。新築工事や耐震改修工事において施工中の水平荷重に対抗できるよう免震装置の水平変位を拘束する。 
		施工法の効率化/ 設置工法の効率化	特開 2002-155641 00.11.21 E04H9/02	免震化工法
	経済性向上/ 施工の容易化	施工法の効率化/ 設置工法の効率化	特開平 06-229141 93.02.02 E04H9/02	免震建屋の建設方法
	性能安定化/ 長寿命化	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許 3197746 94.05.23 E04H9/02 ブリヂストン、 信越化学工業	免防振装置 ゴムパッドの受圧面積を大きくすることにより、積層ゴムの支持能力を有効に活用することができる免防振装置。 
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 07-259378 (みなし取下) 94.03.18 E04H9/02	免震装置
			特開平 09-242371 (みなし取下) 96.03.12 E04H9/02	制振装置および制振構造物
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特許 3740599 98.09.03 E04H9/02	免震装置の取付構造 免震装置を、取付部材を介して構造物の柱Cに取り付ける。取付部材は、柱に固定される取付プレートと、免震部よりも小径な延長部とを有し、取付プレートでは、延長部の外周側においてアンカーボルトを定着させた。積層ゴム等の免震装置の断面寸法の小型化を図り、より効果的に免震性能を得ることのできる免震装置の取付構造。 

表2.3.4 清水建設の住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許（4/6）

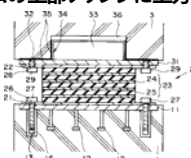
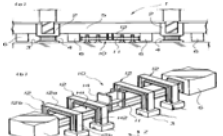
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
免震支承技術／転がり支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2002-250395 01.02.21 F16F15/02	球体支承ユニットと球体免震装置
	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2002-147054 00.11.09 E04H9/02	免震装置および建物ならびに粘弾性体ダンパーの製造方法
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2002-213101 01.01.19 E04H9/02	免震装置および免震建物
	性能安定化/ 管理の容易化	材料の変更/ 新素材の採用	特開平 11-022242 97.06.30 E04H9/02	転がり免震装置
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2002-070358 00.08.24 E04H9/02	免震装置
		装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2001-220827 00.02.08 E04B1/36	構造物の接合構造
周辺技術／ダンパー技術	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開平 09-105245 (みなし取下) 95.10.11 E04H9/02	上下動対応型鋼構造物
		装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平 10-259853 (みなし取下) 97.03.19 F16F15/04	免防震装置
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特許 3713645 97.05.08 E04H9/02 [3回]	積層ゴムを用いた免震装置 基礎上に固定された積層ゴムの上部フランジに上方に突出する鋼管を溶接するとともにこの鋼管に嵌合する凹部を上部躯体の下部に設け、上部躯体の浮き上がりを許容しつつ振動エネルギーを吸収し、構造物の免震を図る。 
	性能安定化/ 長寿命化	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 10-115122 96.10.15 E04H9/02	防震装置
	性能安定化/ 管理の容易化	製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開 2002-285734 01.03.23 E04H9/02	免震用ダンパーの高さ保持具
	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2000-193033 98.12.25 F16F15/067	防震支承およびその設置方法
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 09-256678 (みなし取下) 96.03.22 E04H9/02	免震ダンパー
		システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特開 2002-188315 00.12.21 E04H9/02	免震建物
周辺技術／固定・解除技術	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	装置構造の変更/ 形状の変更	特許 3551993 95.10.11 E04H9/02	免震建屋の過大変形防止装置 水平材を跨ぐように門形のフレームを突設し、フレームの上部横材と水平材との間に変形許容のための間隔を確保。免震機能を保ちながら建屋の転倒を防止。 
		装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開 2004-143694 02.10.22 E04H9/02	ねじれ防止装置

表2.3.4 清水建設の住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許（5/6）

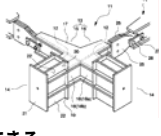
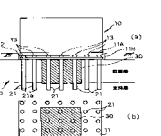
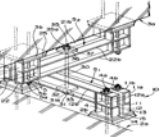
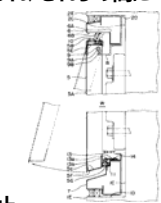
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
周辺技術／固定・解除技術	経済性向上/ 施工の容易化	製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特許 3700127 01.03.02 E04H9/02	免震装置の水平変位拘束用治具 組付用下部材と組付用上部材との間に、4つの平面視L字状の部材を免震装置を囲むように、それぞれの角部を外方に向けて全体として4角形を形成するように、しかも隣り合う平面視L字状の部材同士が互いにピン結合されて配置。施工動線への制約や、地震時の応力が仮設材周辺の既存躯体に集中することがなく、取付取り外しに手間がかからず、しかも、免震装置の標準的な取付用フランジをそのまま使用することができる。 
		施工法の効率化/ 設置工法の効率化	特開平 11-030053 97.07.10 E04H9/02	免震建物の施工法
周辺技術／住宅基礎技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	装置構造の変更/ 層構造の採用	特許 3677705 97.08.13 E02D27/34 [1回]	軟弱地盤上の免震構造基礎 複数本の基礎杭を包含するように造成されたブロック状の地盤改良体によって支持された基礎底版上に、免震層を介して上部構造物を構築する。軟弱地盤上の基礎に設けられる免震構造基礎の免震効果を有効に実現。 
	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	システムの合理化/ 補助装置の利用	特許 3551997 96.02.16 E04H9/02	免震構造物の浮き上がり防止装置 基礎側に第1のガイドレールを固定、上部構造物側に、第1のガイドレールの配設方向に対して交差する方向に第2のガイドレールを固定、第1のガイドレールと第2のガイドレールとの間に、連結ロッドを架設。 
	高機能化・高性能化/ 復元機能の向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2002-309800 01.04.16 E04H9/02	免震建物の位置復元装置および免震建物
	高機能化・高性能化/ 特殊機能の付与	システムの合理化/ 付属建築物の利用	特開平 09-209473 (みなし取下) 96.02.02 E04B1/94	免震構造物の防火区画壁
	性能安定化/ 長寿命化	施工法の効率化/ 設置工法の効率化	特開平 11-350503 98.06.04 E02D27/34	免震建物の構築方法
	性能安定化/ 耐環境性の向上	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許 3690446 97.07.28 E04H9/02 [1回]	免震装置の被覆構造 上部構造体の下面に上部柱が設けられるとともに、下部構造体の上面に下部柱が設けられ、これらの間に設けられた免震装置の被覆構造。開口部に、上端部がほぼ水平方向の軸線をもって上部柱に揺動自在に支持され、かつ常態において付勢部材により開口部を閉塞する方向に付勢されて免震装置を覆うようにパネルが配設。外部から水滴等が浸入することを防止。 
	性能安定化/ 管理の容易化	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開 2002-371723 01.06.18 E04H9/02 [1回]	免震建築の上部基礎構造

表2.3.4 清水建設の住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許（6/6）

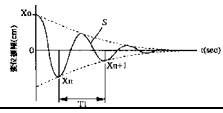
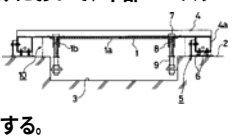
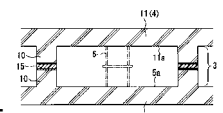
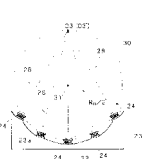
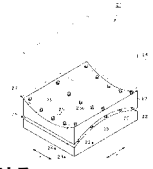
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
周辺技術／住宅基礎技術	性能安定化/ 管理の容易化	システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特許 3616902 98.05.18 G01M7/02	免震装置の性能試験方法 強制的に初期変位を与えて自由振動させる。レーザ変位計により時間履歴変位曲線を作成し、免震装置の固有周期と減衰定数を求める。実際に地震が起こったときの状態を模擬して試験を行うことにより、精度よく免震性能を把握することのできる簡略な性能試験方法。 
		製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特許 3700096 97.04.14 E04H9/02	免震装置の取付工法 免震装置本体の取り付けにおいて、下部ベースプレートを上昇方式により設置できるようにし、上部ベースプレートを介して取り付けられるようにする。 
	経済性向上/ 工事規模の小型化	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開平 08-027810 94.07.14 E02D27/34	連続地中壁を基礎とする構造物
			特開平 10-002126 96.06.14 E04H9/02 [3 回]	免震建物
		システムの合理化/ 付属建築物の利用	特開 2003-306951 02.04.16 E02D27/34	構造物の免震基礎構造
		システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特開 2003-097087 01.09.20 E04H9/02	免震装置の設置方法
		製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特許 3728652 99.12.01 E04H9/02	免震建物の構築方法 着座柱同士の間隙に樹脂材を充填することにより、樹脂材を介して、下層部側から上層部を支持し、構真柱のうち、免震層内に位置する部分を撤去して、そこに、免震装置を介装し、しかる後に、樹脂材を撤去する。 特に、逆打ち工法を利用して地下に免震層を有する建物を構築する場合に、コストや地震力対応の面で有利な免震建物の構築方法。 
	経済性向上/ 施工の容易化	製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開 2001-164792 99.12.09 E04H9/02 フジタ	免震装置据付架台の施工方法及び据付架台設置枠
	経済性向上/ 製造コストの低減	システムの合理化/ 付属建築物の利用	特開 2003-138782 01.11.01 E04H9/02	建築物の免震構造
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	材料の変更/ 新素材の採用	特開平 11-323894 98.05.20 E02D3/00	地盤改良方法
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 09-302681 96.05.20 E02D27/34	制震機構を備えた建築構造物
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 形状の変更	特許 3700125 01.02.16 E04H9/02	免震建物 免震支承を、仮想鉛直平面内に描かれる所定の仮想円弧上に位置するようにそれぞれ設けるとともに、免震支承を、その中心軸線が、仮想円弧の中心を通る鉛直軸と仮想円弧との交点を通るような向きに配置した。免震層上の上部構造を円滑に回転変位させる。 

表2.3.4 清水建設の住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許（7/7）

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
周辺技術 / 住宅基礎技術	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 形状の変更	特許 3700126 01.02.16 E04H9/02	免震建物 第一および第二の免震層において、各免震支承を、仮想鉛直平面内に描かれる所定の仮想円弧上に位置するようにそれぞれ設け、かつ、その中心軸線が、仮想円弧の中心を通る鉛直軸と仮想円弧の交点を通るような向きに配置した。免震建物において、免震層上の上部構造を円滑に回転変位させる。 
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2001-303794 00.04.19 E04H9/02	免震建物
		システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特開 2004-257130 03.02.26 E04B1/30	免震建物の構造
		製造の合理化/ 接着接合法の変更	特開 2003-176570 (みなし取下) 01.12.10 E04B1/18	免震を利用した柱・梁接合構造

2.4 積水化学工業

2.4.1 企業の概要

商号	積水化学工業 株式会社
本社所在地	〒530-8565 大阪市北区西天満2-4-4
設立年	1947年（昭和22年）
資本金	1,000 億円（2005 年 3 月末）
従業員数	2,518 名（2005 年 3 月末）（連結：17,002 名）
事業内容	ユニット住宅、環境・ライフライン関連製品（塩化ビニルパイプ等）の製造・施工・販売、高機能プラスチック製品の製造・販売、他

積水化学工業は、化学メーカーであり、塩化ビニルなどの樹脂の製造販売を行なっている。住宅カンパニーがあり、ユニット住宅の製造販売を行っている。

積水住友化学工業のホームページ <http://www.sekisui.co.jp/index.html>

2.4.2 製品例

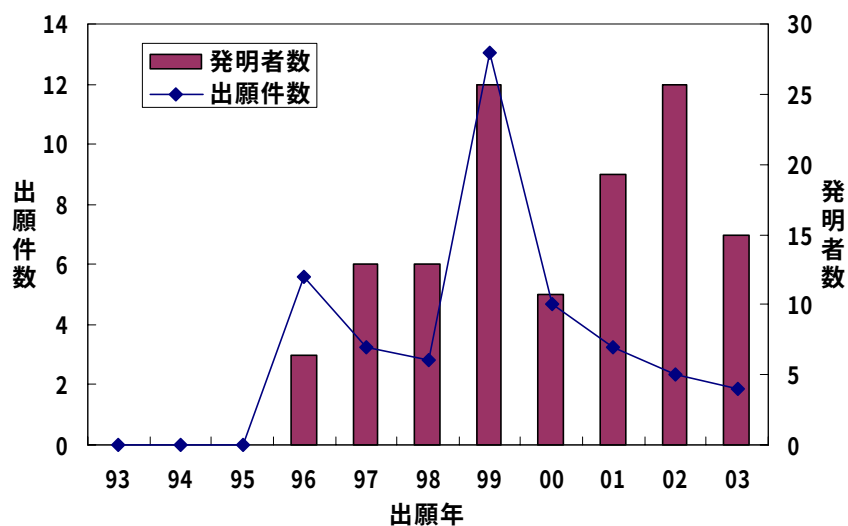
積水化学工業のユニット住宅には、ベアリングを用いた転がり免震支承装置がオプションとして用意されている。この転がり免震支承装置は全方位型油圧ダンパーと組み合わせられており、地震エネルギーを減衰させるとともに、地震後に元の位置に自動復帰させるようになっている。さらに風固定装置も設置される。

出典：<http://www.sekisuihouse.com/technology/safety/base-isolation/index.html?ad=ov>

2.4.3 技術開発拠点と研究者

積水化学工業の免震技術に関する出願件数と発明者数の推移を図 2.4.1 に示す。1996 年から出願件数、発明者数が増加した。出願件数はその後減少しているが、発明者数は 2000 年に減少した後、再度増加し、02 年をピークとし、その後減少している。

図 2.4.1 積水化学工業の出願件数と発明者数



技術開発拠点：

茨城県つくば市和台 32

京都市南区上鳥羽上調子町 2-2

埼玉県蓮田市黒浜 3535

積水化学工業

積水化学工業

積水化学工業

2.4.4 技術開発課題対応特許の概要

図 2.4.2 に積水化学工業の技術要素と課題の分布を示す。技術要素「住宅基礎技術」に出願が集中している。

課題を見ると、技術要素「住宅基礎技術」の「製造コストの低減」と技術要素「固定・解除技術」の「風・震動検知能力の向上」に出願が集中している。

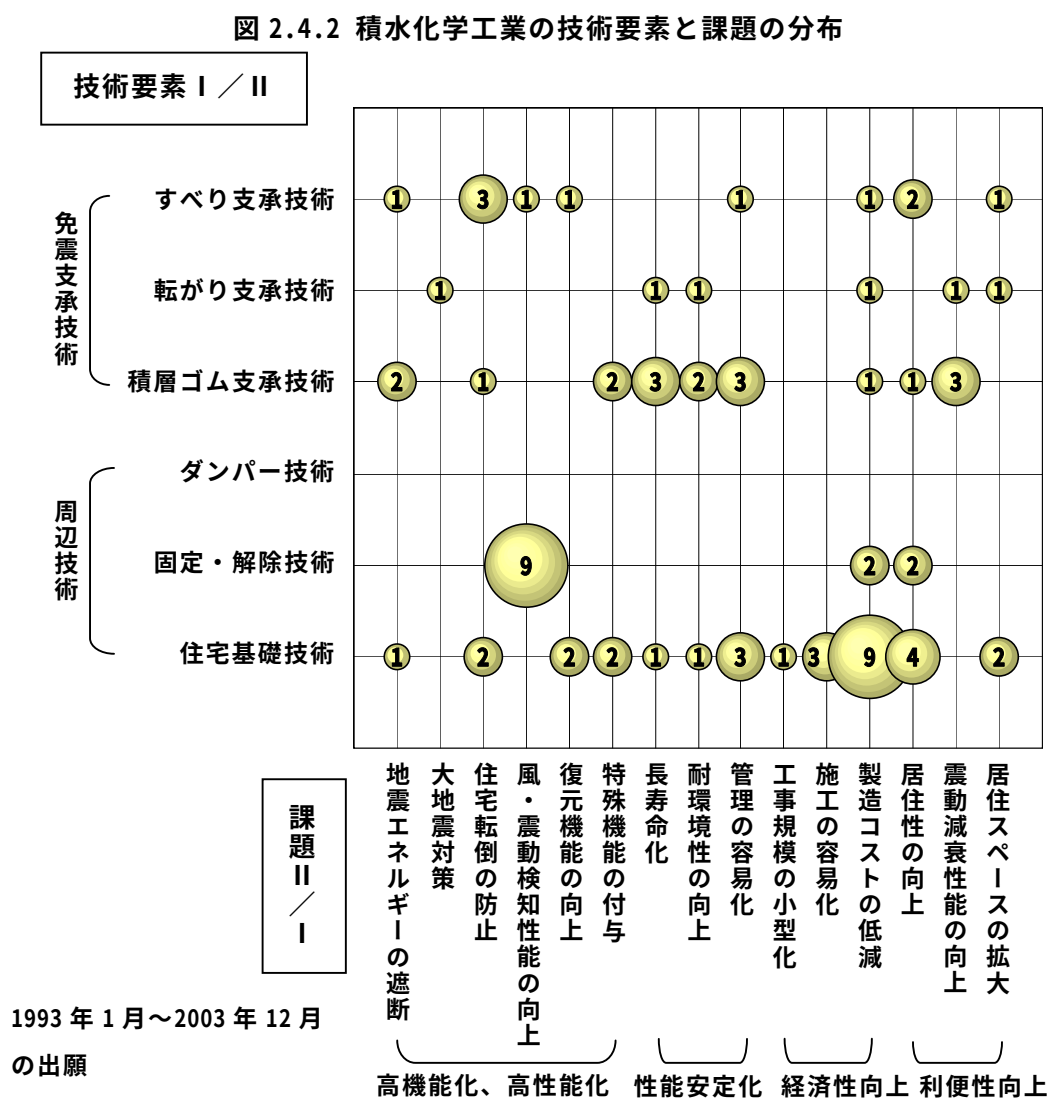


図 2.4.3 に積水化学工業の免震技術の課題と解決手段の分布を示す。課題である「風・震動検知能力の向上」に対する「共振均衡構造の採用」に出願が集中している。出願が集中している課題である「製造コストの低減」に対しては、「可動構造の採用」を始めとして、さまざまな解決手段が用いられている。

図 2.4.3 積水化学工業の免震技術の課題と解決手段の分布

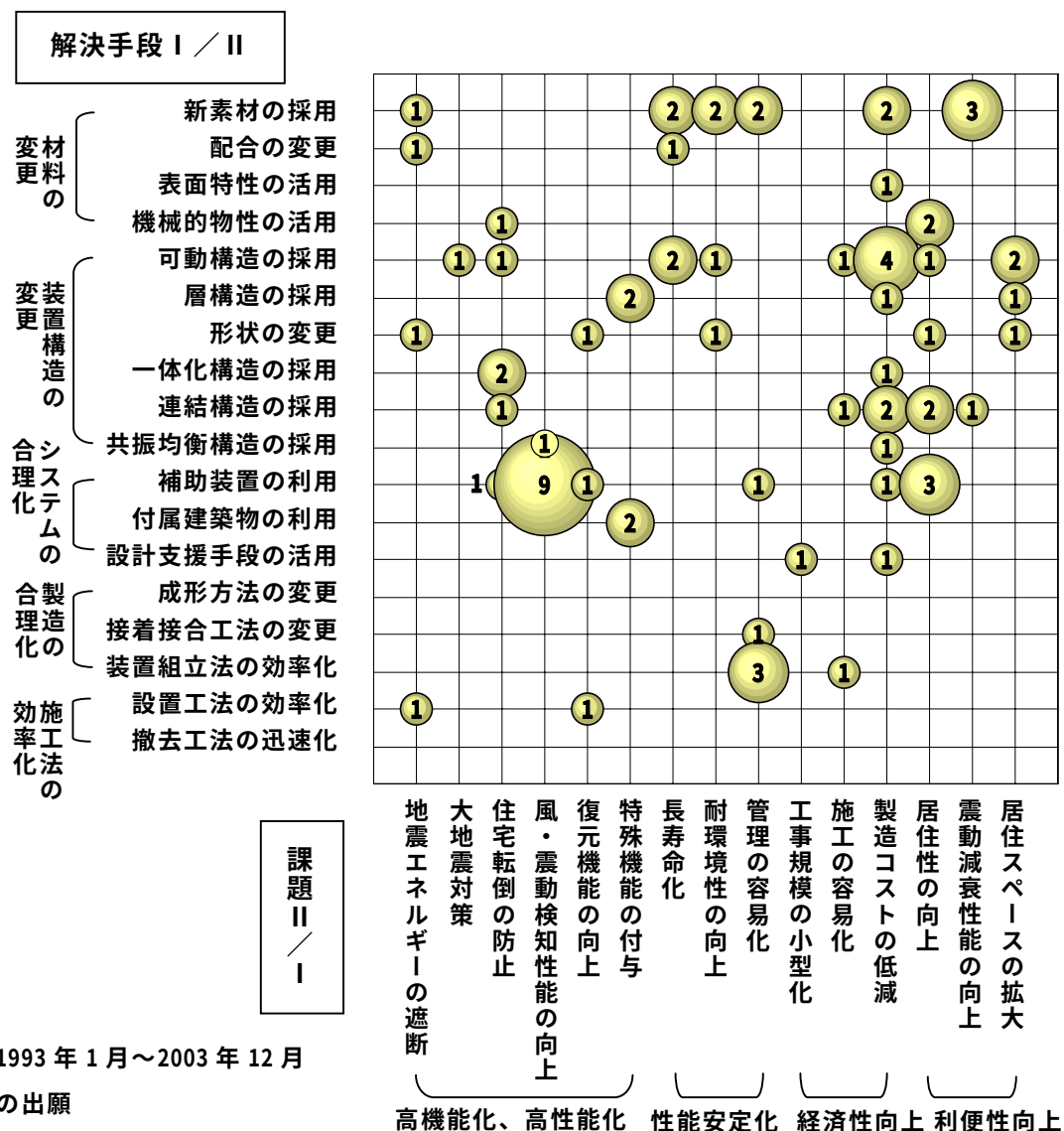


表 2.4.4 に積水化学工業の住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許を示す。

表2.4.4 積水化学工業の技術要素別課題対応特許（1/5）

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経厨情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震・支承技術 / すべり支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2003-129692 01.10.23 E04H9/02 井口機工製作所	免震装置
	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平 09-196117 (みなし取下) 96.01.23 F16F15/04	免震装置
		装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2003-293612 02.04.02 E04H9/02	免震建物及びその施工方法
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 09-324834 (みなし取下) 96.06.03, F16F15/06	免震装置
	高機能化・高性能化/ 風・震動検知性能の向上	装置構造の変更/ 共振均衡構造の採用	特開平 09-196118 96.01.23 F16F15/04	免震装置
	高機能化・高性能化/ 復元機能の向上	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2001-140500 99.08.27 E04H9/14 井口機工製作所	免震建物のロック装置および免震建物
	性能安定化/ 管理の容易化	材料の変更/ 新素材の採用	特開 2000-320183 99.05.11 E04H9/02	免震装置の取付構造および免震装置付き建築物
	経済性向上/ 製造コストの低減	材料の変更/ 表面特性の活用	特開 2001-115682 99.10.21 E04H9/02	免震建物用滑り支承装置および免震建物
	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開平 10-246031 97.03.04 E04H9/02	免震装置及び免震設備
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2001-123700 99.10.25 E04H9/02	免震建物のロック装置および免震建物
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 09-229134 (みなし取下) 96.02.21 F16F15/02	免震装置
免震・支承技術 / 積層ゴム支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	材料の変更/ 新素材の採用	特開 2000-266097 99.03.18 F16F1/40	複合積層体
		材料の変更/ 配合の変更	特開 2000-297842 99.04.15 F16F15/04	積層ゴムアイソレーター
	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 09-324832 (みなし取下) 96.06.03 F16F15/04	免震装置
	高機能化・高性能化/ 特殊機能の付与	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開 2003-176638 01.12.11 E04H9/02	免震構造物
			特開 2004-332390 03.05.08 E04H9/02 フジタ	免震装置の耐火構造
	性能安定化/ 長寿命化	材料の変更/ 新素材の採用	特開 2000-002280 98.04.15 F16F1/40	免震構造体
			特開 2002-013571 00.06.28 F16F1/40	免震積層体

表2.4.4 積水化学工業の技術要素別課題対応特許 (2/5)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	性能安定化/ 長寿命化	材料の変更/ 配合の変更	特開 2001-287315 00.04.06 B32B27/30	免震積層体
	性能安定化/ 耐環境性の向上	材料の変更/ 新素材の採用	特開 2001-108000 99.10.04 F16F1/40	免震構造体
			特開 2001-124124 99.10.25 F16F1/40	免震構造体
	性能安定化/ 管理の容易化	材料の変更/ 新素材の採用	特開 2002-089080 00.09.21 E04H9/02	免震装置
		製造の合理化/ 接着接合工法の変更	特開 2000-310278 99.04.26 F16F15/04	免震積層体の製造方法
		製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開 2000-120181 98.10.15 E04B1/36	免震構造体の施工方法
	経済性向上/ 製造コストの低減	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開 2000-291731 99.04.08 F16F15/04	免震積層体
	利便性向上/ 居住性の向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2000-120781 98.10.14 F16F15/04	免震構造体
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	材料の変更/ 新素材の採用	特開 2000-291709 99.04.05 F16F1/40	免震装置
			特開 2001-040165 99.07.26 C08L33/06	高減衰ゴム組成物及びこれを用いた免震構造体
			特開 2001-040047 99.07.26 C08F29/004	高減衰ゴム組成物及びこれを用いた免震構造体
免震支承技術 / 転がり支承技術	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2001-182366 99.12.27 E04H9/02 [4回]	床下化躯体と免震支承装置及び免震建物
	性能安定化/ 長寿命化	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2000-345736 99.06.03 E04H9/02	免震建物
	性能安定化/ 耐環境性の向上	装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 10-037313 (みなし取下) 96.07.23 E04B1/348	免震ユニット建物
	経済性向上/ 製造コストの低減	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 10-046866 96.08.08 E04H9/02	免震装置
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開平 11-107579 (みなし取下) 97.10.03 E04H9/02 [1回]	免震装置の設置構造
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開 2003-294083 02.04.03 F16F15/04 日本大学、 東京電力、横浜ゴム	免震装置

表2.4.4 積水化学工業の技術要素別課題対応特許 (3/5)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経緯情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
周辺技術 / 固定・解除技術	高機能化・高性能化/ 風・震動抑制性能の向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2000-097279 98.07.21 F16F15/02	免震装置・免震装置付建物及び免震装置の制御方法
			特開 2001-107598 99.10.13 E04H9/02	免震建物のロック装置および免震建物
			特開 2001-123701 99.10.25 E04H9/02	免震建物のロック装置および制振装置および免震建物
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2001-123702 99.10.25 E04H9/02	免震構造物の耐風固定装置
			特開 2001-159259 99.08.26 E04H9/02	免震建物のロック装置および制振装置並びに免震建物
			特開 2001-193310 00.01.05 E04H9/02	免震建物のロック装置と制振装置及び免震建物
			特開 2001-146858 99.09.10 E04H9/02 [1 回]	免震建物用ロック装置の制御装置及びこれを備えた免震建物
			特開 2002-194921 00.12.26 E04H9/14	風固定装置を備える免震建物の設計方法・およびその生産方法
			特開 2002-350456 00.08.01 G01P5/00	風検知装置及び該装置を用いた免震建物
	経済性向上/ 製造コストの低減	装置構造の変更/ 共振均衡構造の採用	特開 2000-230601 99.02.09 F16F15/02,	ロック装置付き免震装置・及び該免震装置を備えた建物
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2000-227138 99.02.08 F16F15/02 三菱製鋼	ロック装置付き免震装置
	利便性向上/ 居住性の向上	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平 11-062310 (みなし取下) 97.08.19 E04H9/02	免震建物
			特開 2003-120068 01.10.10 E04H9/02	免震建物のロック装置と制振装置及び免震建物
周辺技術 / 住宅基礎技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	施工法の効率化/ 設置工法の効率化	特開平 09-324470 (みなし取下) 96.06.06 E04B1/348	免震ユニット建物
	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開 2000-038774 98.07.22 E04B1/36	免震装置・免震装置付建物及び免震装置動作制御方法
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 10-280731 (みなし取下) 97.04.09 E04H9/02 [1 回]	免震装置
	高機能化・高性能化/ 復元機能の向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2002-322827 01.04.24 E04H9/02	免震建物
		施工法の効率化/ 設置工法の効率化	特開平 10-002016 96.06.18 E04B13/48	免震建物

表2.4.4 積水化学工業の技術要素別課題対応特許 (4/5)

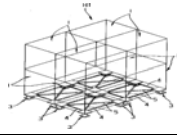
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経歴情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
周辺技術 / 住宅基礎技術	高機能化・高性能化/ 特殊機能の付与	システムの合理化/ 付属建築物の利用	特開 2004-332389 03.05.08 E04H9/02 フジタ	免震装置の耐火区画構造
			特開 2004-293286 03.03.13 E04B1/94 フジタ、高環境エンジニアリング	耐火部材と・その施工方法
	性能安定化/ 長寿命化	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2001-207549 99.11.16 E04B1/348	建築物
	性能安定化/ 耐環境性の向上	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2000-234394 99.02.17 E04B1/62	免震建物
	性能安定化/ 管理の容易化	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2002-206669 01.01.09 F16L1/024	免震建物用配管構造及び免震建物
		製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開 2002-256572 01.03.01 E02D27/34	免震建物の基礎構造・および・その施工方法
			特開 2003-301468 02.04.08 E02D27/01	基礎形成工法・基礎構造・及び免震構造物
	経済性向上/ 工事規模の小型化	システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特開 2002-089076 00.09.18 E04H9/02	免震建物のチェック機構
	経済性向上/ 施工の容易化	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許 3464094 96.03.18 E04B1/348	ユニット建物 建物ユニットの柱と基礎との間に免震装置を設け、同じ建物ユニットの下に位置する免震装置同士が横架材ならびに斜め架材で連結されている。免震構造のユニット建物を効率よく建設することができる。 
		装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開平 11-030052 97.07.11 E04H9/02	ユニット建物と建物
		製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開平 10-018432 (みなし取下) 96.06.28 E04B1/348 [4 回]	ユニット建物ならびにそのユニット建物の施工方法
	経済性向上/ 製造コストの低減	材料の変更/ 新素材の採用	特開 2001-317146 00.05.11 E04B5/02	免震建物用架台・その組立て方法・及び免震建物
			特開 2001-323482 00.05.18 E02D27/34 [1 回]	免震建物の基礎構造・免震建物用プレキャストコンクリート製基礎ブロック・および・免震建物の基礎の施工方法
		装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開平 11-050547 (みなし取下) 97.07.31 E04B1/348 住環境研究所	ユニット建物と建物の設置構造
			特開 2001-303793 99.09.30 E04H9/02	免震建物用の補強架台・免震建物及び免震建物の施工方法

表2.4.4 積水化学工業の技術要素別課題対応特許（5/5）

技術要素 Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経緯情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
周辺技術 / 住宅基礎技術	経済性向上/ 製造コストの低減	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2003-097086 01.09.19 E04H9/02	免震建物及びその施工方法
			特開 2003-301575 02.04.10 E04D13/08	免震構造建物の縦揺構造
		装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開 2000-345737 99.06.03 E04H9/02	免震建物
			特開 2002-180546 00.10.06 E04B1/348	免震建物用の補強梁台及び免震建物の施工方法
	利便性向上/ 居住性の向上	システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特開 2003-301626 02.04.09 E04H9/02 [1回]	免震建物
		装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開平 10-266356 (みなし取下) 97.03.25 E04B1/348	建物ユニット及び建物
		装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 10-046871 (みなし取下) 96.08.08 E04H9/14	免震建物
		装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開平 11-336370 98.05.29 E04H9/02	ユニット建物とその構築方法ならびに免震建物
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2000-345734 99.06.03 E04H9/02	免震建物
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2000-320184 99.05.11 E04H9/02	免震建物
		装置構造の変更/ 層構造の採用	特開 2004-278011 03.03.12 E04H9/02	免震建物

2.5 竹中工務店

2.5.1 企業の概要

商号	株式会社 竹中工務店
本社所在地	〒541-0053 大阪府中央区本町 4-1-13
設立年	1899 年（明治 32 年）
資本金	500 億円（2005 年 3 月現在）
従業員数	7,743 人（2005 年 4 月現在）
事業内容	土木建築総合請負、リノベーション事業、不動産事業、開発事業、FM・CM サービス

竹中工務店は、日本の大手建設会社のひとつであり、高層ビルや橋梁などの設計、施工を行なっている。

竹中工務店のホームページ <http://www.takenaka.co.jp/>

2.5.2 製品例

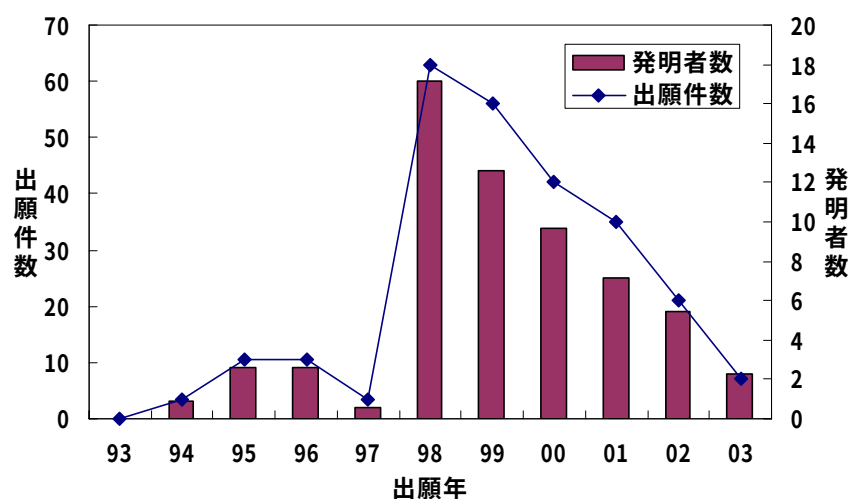
住宅用の免震装置の製品はないが、高層住宅（ビル）や中層住宅の免震技術の設計、施工の実績を多数有する。

出典：http://www.takenaka.co.jp/engi_j/c07/c07.html

2.5.3 技術開発拠点と研究者

竹中工務店の住宅用免震技術に関する出願件数と発明者数の推移を図 2.5.1 に示す。1997 年までは、出願件数、発明者数がともに少なかったが、98 年に出願件数 64 件、発明者数 17 人に急増した。その後は出願件数、発明者数ともに年々減少している。

図 2.5.1 竹中工務店の住宅用免震技術に関する出願件数と発明者数



技術開発拠点：

千葉県印西市大塚 1-5-1	竹中工務店技術研究所
東京都中央区銀座 8-21-1	竹中工務店東京本店
大阪府大阪市中央区本町 4-1-13	竹中工務店大阪本店
愛知県名古屋市中区錦 1-18-22	竹中工務店名古屋支店
広島県広島市中区橋本 10-10	竹中工務店広島支店

2.5.4 技術開発課題対応特許の概要

図 2.5.2 に竹中工務店の住宅用免震技術の技術要素と課題の分布を示す。技術要素としては、「住宅基礎技術」と「ダンパー技術」に出願が集中しており、「すべり支承技術」、「積層ゴム支承技術」がこれに次いでいる。技術要素「住宅基礎技術」では、「住宅転倒の防止」が主な課題であり、「施工の容易化」がこれに次いでいる。技術要素「ダンパー技術」においては、「居住スペースの拡大」、「震動減衰性能の向上」が主な課題であり、「大地震対策」がこれに次いでいる。

図 2.5.2 竹中工務店の住宅用免震技術の技術要素と課題の分布

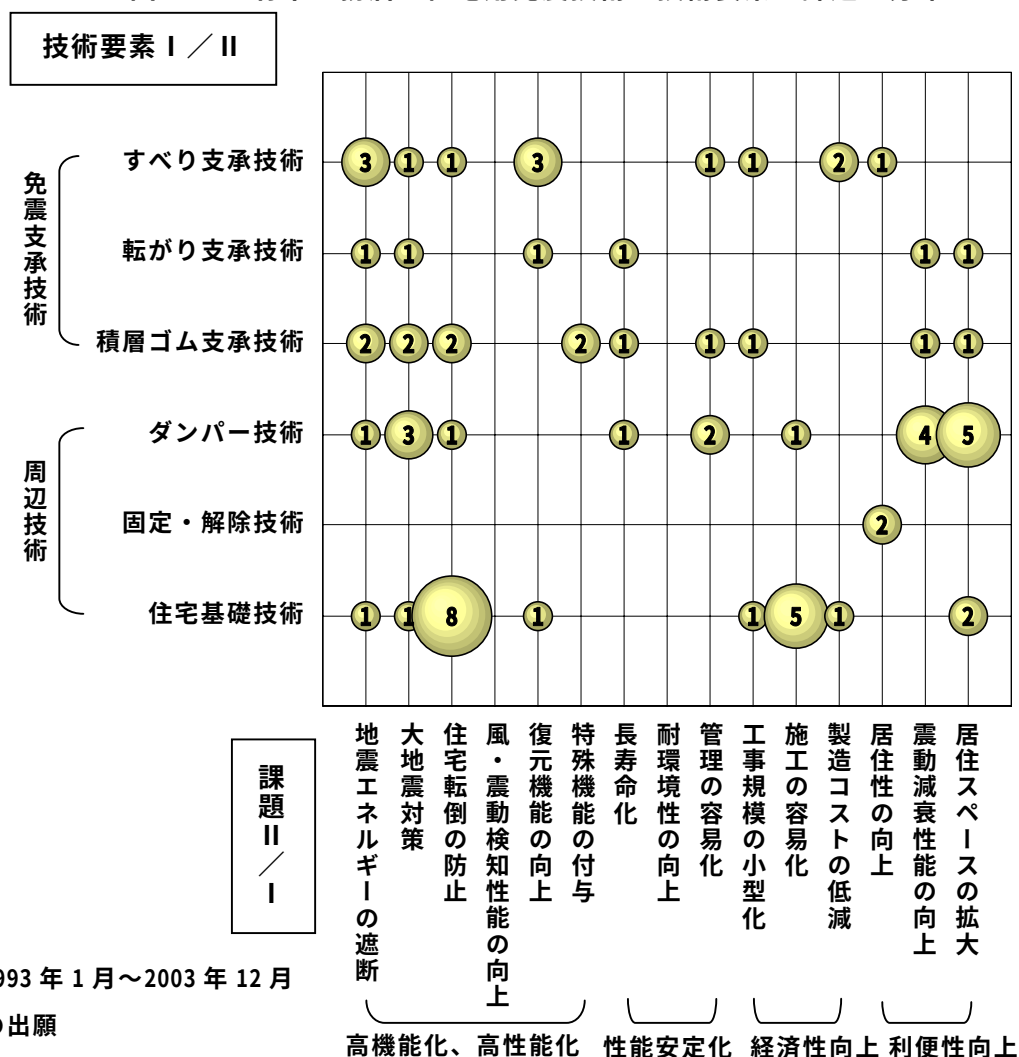


図 2.5.3 に竹中工務店の住宅用免震技術の課題と解決手段の分布を示す。課題である「住宅転倒の防止」については、「一体化構造の採用」が主な解決手段であり、「形状の変更」、「補助装置の利用」がこれに次いでいる。課題である「居住スペースの拡大」については、「一体化構造の採用」、「補助装置の利用」を始めとしてさまざまな解決手段がとられている。その他に、課題「震動減衰性能の向上」に対する解決手段「補助装置の利用」の出願が4件見られる。

図 2.5.3 竹中工務店の住宅用免震技術の課題と解決手段の分布

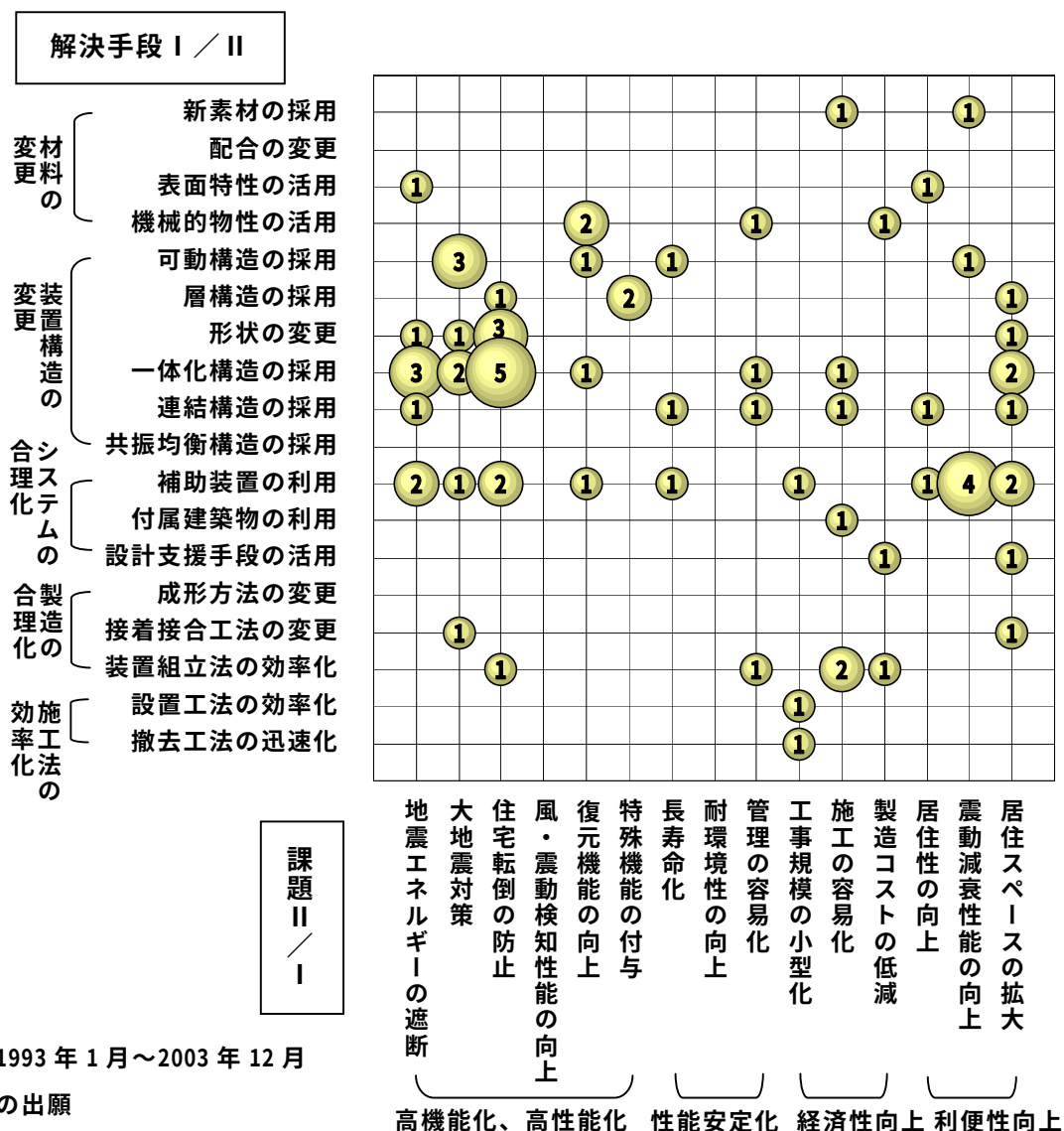


表2.5.4に竹中工務店の住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許を示す。

表 2.5.4 竹中工務店の住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許 (1/5)

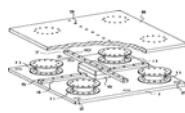
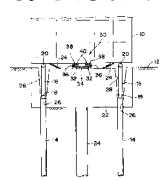
技術要素 I / II	課題 I / II	解決手段 I / II	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / すべり支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	材料の変更/ 表面特性の活用	特開平 11-247928 (みなし取下) 98.03.06 F16F15/02 [1回]	超長周期の免震装置
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特許 3434137 96.08.28 E04H9/02 三菱重工業、 テイエイチケー [1回]	構造物の免震装置 直線状の基礎側レールと構造物側ベースプレートに負荷される荷重を支持しないように基礎側ベースプレートと構造物側ベースプレートとの間に取り付けた弾性体とを備える。水平方向に柔らかくて十分な支持能力と免震効果を得る。 
			特開 2001-241207 00.02.29 E04H9/02	構造物の免震化方法及び免震構造
	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 09-053248 95.08.14 E02D31/08	大地震対応の構造物
	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 11-280835 98.03.30 F16F15/02 三菱重工業、 テイエイチケー	免震装置
	高機能化・高性能化/ 復元機能の向上	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平 11-336201 98.05.25 E04B1/36 日本ビラー工業	支承装置
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2001-132794 99.11.08 F16F15/04	免震構造用復元力装置
	性能安定化/ 管理の容易化	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平 11-325175 98.05.20 F16F15/02 東日本旅客鉄道	吊り・滑り併用型の免震・防振構造物
			特開平 11-270185 98.03.26 E04H9/02	低摩擦滑り支承の設置方法及び設置構造
	経済性向上/ 工事規模の小型化	施工法の効率化/ 撤去工法の迅速化	特開 2000-120775 98.10.15 F16F15/02 オイレス工業	弾性滑り支承を基礎と構造物との間に設置する方法及びこの方法に用いられる弾性滑り支承
	経済性向上/ 製造コストの低減	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開 2000-170828 98.12.02 F16F15/02 エヌティエヌ	すべり免震装置および免震構造
		製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開 2000-120774 98.10.15 F16F15/02 オイレス工業	弾性滑り支承及びこの滑り支承を具備した免震構造
	利便性向上/ 居住性の向上	材料の変更/ 表面特性の活用	特開 2000-170829 98.12.02 F16F15/02 エヌティエヌ	すべり免震装置および免震構造
免震支承技術 / 転がり支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特許 3747179 02.03.07 E02D27/34 石丸辰治、 i 2 S 2、 飛鳥建設	免震構造 地盤中に設けられた鋼管杭が、リンク材を介して建物を支持する。復元バネで建物と地下ピットとを連結し、建物に正の剛性を与えることで、建物と鋼管杭の位置関係を保持する。このように、与える弾性力の大きさを変えることで、要求する剛性を自由に作り出すことができ、建物の固有周期を自由に設定できる。地盤条件に左右されず、建物の固有周期を容易に設定できる免震構造。 

表 2.5.4 竹中工務店の住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許 (2/5)

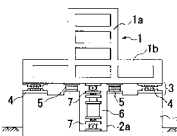
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / 転がり支承技術	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開平 11-350784 98.06.11 E04H9/02 旭テック	免震支承
	高機能化・高性能化/ 復元機能の向上	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開平 11-351319 98.06.11 F16F15/02 旭テック [1 回]	免震支承
	性能安定化/ 長寿命化	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2001-173718 99.12.20 F16F15/02 ティエイチケー、 三菱重工業	免震用大荷重平面案内装置
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2003-287079 02.03.28 F16F15/02	負の剛性装置とこれを使用した建築構造物
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	システムの合理化/ 補助装置の利用	特許 3747282 02.03.04 F16F15/04	ハイブリッド型免震装置 低層で軽量な上部構造物の鉛直荷重を専ら支持するベアリング支承等と、上部構造物の水平変位を専ら復元する復元力を発生する積層ゴムと、上部構造物の水平変位を拘束する減衰力を発生するダンパーとの組合せで構成。ダンパーは、免震層の平面略中央部に直立状態で設置され、その上端部及び下端部は、ユニバーサルジョイント等のヒンジにより上部構造物及び下部構造物と 2 π rad 全方向の変位に追従可能に連結されている。低層で軽量な構造物の免震に好適に使用されるハイブリッド型免震装置。 
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2003-176843 01.12.11 F16F1/54 [1 回]	免震用積層ゴム
			特開 2004-125109 02.10.04 F16F15/04 ブリヂストン	免震支持装置
	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 11-223240 98.02.05 F16F15/04	免震装置の設置方法及び設置構造
		製造の合理化/ 接着接合工法の変更	特開 2002-242476 01.02.19 E04H9/02	引張り対応型積層ゴム免震構造
	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2003-090145 01.09.17 E04H9/02	免震構造物の引き抜き力対応の支持方法及び支持構造
		製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開 2001-124142 99.10.20 F16F15/04 [2 回]	積層ゴムによる免震装置の取付け方法及び取付け構造
	高機能化・高性能化/ 特殊機能の付与	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開 2001-123562 99.10.27 E04B1/94	免震積層ゴムの耐火被覆工法及び耐火被覆構造
			特開 2002-161594 00.11.22 E04B1/94	免震装置の耐火被覆工法
	性能安定化/ 長寿命化	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開 2000-240072 99.02.24 E02D27/34	免震装置の設置方法及び設置構造

表 2.5.4 竹中工務店の住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許 (3/5)

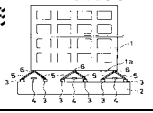
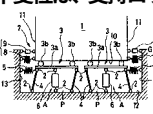
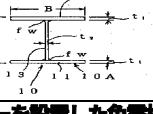
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
周辺技術 / ダンパー技術	性能安定化/ 管理の容易化	製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開 2000-129953 98.10.20 E04H9/02	免震装置の基礎への取付け工法
	経済性向上/ 工事規模の小型化	施工法の効率化/ 設置工法の効率化	特開 2003-020818 01.07.05 E04H9/02	免震装置支承ブロック
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2000-038855 98.07.21 E04H9/02	免震構造物
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2004-137692 02.10.15 E04H9/02 昭和電線電纜	免震装置
	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2001-040900 99.08.03 E04H9/02	粘性体壁ダンパーによる免震構造
	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許 3463115 95.08.30 E04H9/02	3次元免震方法及び免震装置 水平方向の地震エネルギーは支承体の水平方向 への変形でエネルギー吸収を行わせ、上下方向の地 震エネルギーは斜め柱の開脚変形 に対応する軸方向ダンパーの水 平方向への伸縮変形でエネルギ ー吸収を行う。 
			特許 3421732 95.10.17 E04H9/02	上下方向免震装置及び3次元免震装置 地震により生ずる構造物の上下変位は、支持ロッ ドの起伏動作とそれに連動する 復元バネの復元力により許容さ せ、上下方向の地震エネルギー は、ダンパーにより減衰する。 
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2001-254533 00.01.07 E04H9/02	揺れ振動を制御した免震構造
	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開 2000-179617 98.12.11 F16F15/02	制震又は免震構造におけるストッパー装置
	性能安定化/ 長寿命化	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2001-049893 99.08.06 E04H9/02 オイス工業	粘性体壁ダンパーによる免震構造
	性能安定化/ 管理の容易化	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2001-065191 99.08.26 E04H9/02 [1回]	粘性体壁ダンパーを利用した免震構造
		装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開 2001-040899 99.07.28 E04H9/02	粘性体壁ダンパーを利用した免震構造
	経済性向上/ 施工の容易化	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2001-248329 00.03.07 E04H9/02 オイス工業	ダンパ装置及びこのダンパ装置を具備した免震建物
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	材料の変更/ 新素材の採用	特許 3331429 99.09.22 E04C3/04	免震制震用の極低降伏溶接組立鋼構造部材 降伏強さが180～250N/mm ² で、板厚が6～28mmの 鋼板を切断、加工及び溶接組立して所定形状の中間 材とし、820～880℃の温度範囲で60～120分間焼き なまし、空冷することにより 得られる、降伏強さが50～ 110N/mm ² である溶接組立鋼構 造部材。 
			特開 2002-242478 01.02.16 E04H9/02	複合型ダンパーおよび同ダンパーを設置した免震構 造

表 2.5.4 竹中工務店の住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許 (4/5)

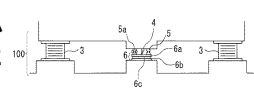
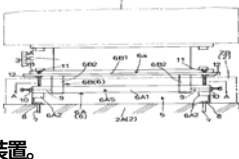
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
周辺技術／ダンパー技術	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2002-242479 01.02.16 E04H9/02 [1回]	複合型ダンパーおよび同ダンパーを設置した免震構造
			特開 2002-242480 01.02.16 E04H9/02	複合型ダンパーおよび同ダンパーを設置した免震構造
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開 2002-038766 00.07.21 E04H9/02 昭和電線電纜	振動減衰装置
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 10-046869 (みなし取下) 96.07.31 E04H9/02	免震装置の多層式粘性ダンパー
		装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開平 10-325265 (みなし取下) 97.05.28 E04H9/02	超長周期免震構造用ダンパー
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 10-046870 (みなし取下) 96.07.31 E04H9/02	免震装置の粘性ダンパー
		システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特開 2002-310227 01.04.17 F16F15/02	減衰力可変ダンパー装置
固定・解除技術／ 周辺技術	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開 2004-011164 02.06.04 E04H9/02	建築物の風揺れ防止装置
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特許 3742952 03.01.31 E04H9/02	広域応答の免震構造 一定限度内の微小振幅の変形において振動エネルギーを吸収し、限度を超えた変形によって減衰力の伝達が遮断される支持部を有する微小振幅用減衰装置を併設した。地震時の変形量が小振幅から大振幅までの広域に 応答する免震構造。 
周辺技術／住宅基礎技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2002-047828 00.08.04 E04H9/02	建物の高減衰架構
	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2002-004632 00.06.15 E04H9/02	免震柱脚部構造
	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2001-115680 99.10.20 E04H9/02	免震構造物
			特開 2001-288821 00.04.10 E04B1/36	構造架構
			特開 2001-295504 00.04.11 E04H9/02	鉄筋コンクリート造壁の免震構法及び免震構造
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2001-115683 99.10.20 E04H9/02	免震構造物
			特開 2001-115684 99.10.20 E04H9/02	免震構造物
			特開 2001-295502 00.04.11 E04H9/02	鉄筋コンクリート造柱の柱脚部の免震構法及び免震構造

表 2.5.4 竹中工務店の住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許 (5/5)

技術要素 Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
周辺技術 / 住宅基礎技術	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2001-295503 00.04.11 E04H9/02	鉄筋コンクリート造柱の柱脚部の免震構造及び 免震構造
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2000-240315 99.02.22 E04H9/02 [3 回]	アスペクト比が大きい建物の免震方法及び免震 構造
	経済性向上/ 工事規模の小型化	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 11-303110 98.04.20 E02D29/045	建物及びその構築方法
	経済性向上/ 施工の容易化	材料の変更/ 新素材の採用	特開平 11-350746 98.06.11 E04G23/06	建造物の地下構造
		装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開 2000-220319 99.02.02 E04H9/02 黒沢建設	免震装置
	経済性向上/ 施工の容易化	システムの合理化/ 付属建築物の利用	特開 2000-064329 98.08.25 E02D31/08	免震構造物の構築工法
		製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特許 3274282 94.07.08 E04H9/02 総務省	免震装置取付用架台装置 レベル調整手段として、取付部を上方から貫通 して下端でアンカー部に載荷支持されるレベル 調整用ボルトを螺合 装着させた。架台の 周りに配筋が輻輳配 置されていても、レ ベル調整を作業性良 く行うことができる 免震装置取付用架台装置。 
			特開 2001-214636 00.02.02 E04H9/02	免震装置の設置工法
	経済性向上/ 製造コストの低減	システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特開 2003-166364 01.11.29 E04H9/02	免震性能に方向性を有する免震構造物
	高機能化・高性能化/ 復元機能の向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2003-155840 01.11.20 E04H9/02 カバシステムマシナリー	免震構造建築物の原点復帰装置
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2000-297559 99.04.14 E04H9/02	免震建物
		製造の合理化/ 接着接合法の変更	特開 2005-113629 03.10.10 E04B1/30	多層建築物

2.6 大成建設

2.6.1 企業の概要

商号	大成建設 株式会社
本社所在地	〒163-0606 東京都新宿区西新宿 1-25-1 新宿センタービル
設立年	1917 年（大正 6 年）
資本金	1,124 億（2005 年 9 月 30 日現在）
従業員数	9,579 名（2005 年 9 月 30 日現在）
事業内容	建築工事、土木工事、機器装置の設置工事、その他

大成建設は、日本の大手建設会社の一つであり、戸建住宅の製造販売も行っている。戸建住宅は、鉄筋コンクリート壁式構造を用いたものと木質系壁式構造を用いたものである。

大成建設のホームページ <http://www.aisei.co.jp/>

2.6.2 製品例

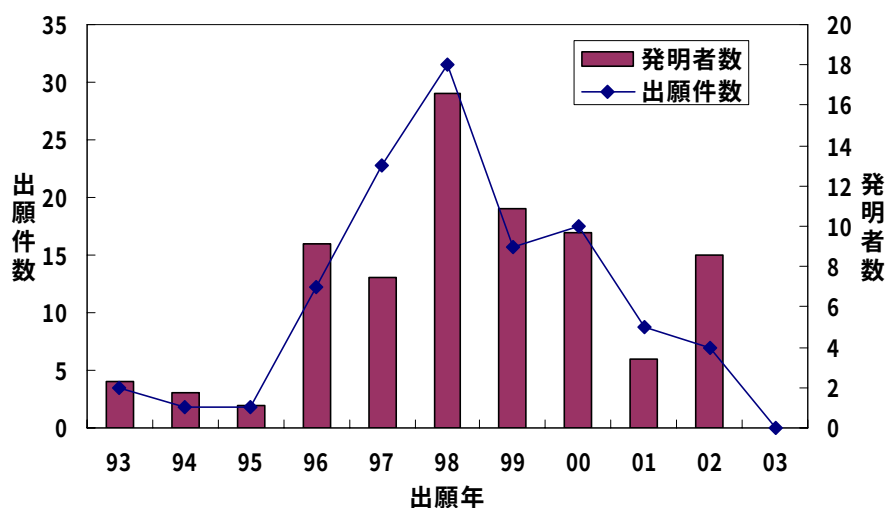
大成建設は、ビル用の免震システムを開発し施工している。

出典：http://www.aisin-net.com/solution/online_seminer/menmore/index.html

2.6.3 技術開発拠点と研究者

大成建設の住宅用免震技術に関する出願件数と発明者数の推移を図 2.6.1 に示す。1995 年までは、出願件数、発明者数ともに少なかったが、96 年から増加し、98 年にピークを示した。その後は、出願件数、発明者数ともに減少している。

図 2.6.1 大成建設の住宅用免震技術に関する出願件数と発明者数



技術開発拠点：

東京都新宿区西新宿 1-25-1

大成建設

千葉県千葉市中央区新町 1000

大成建設

千葉支店

2.6.4 技術開発課題対応特許の概要

図 2.6.2 に大成建設の住宅用免震技術の技術要素と課題の分布を示す。技術要素「住宅基礎技術」に出願が集中し、「すべり支承技術」と「積層ゴム支承技術」がこれに次いでいる。技術要素「住宅基礎技術」については、「管理の容易化」が主な課題である。技術要素「すべり支承技術」については、「長寿命化」や「管理の容易化」を初めとして、さまざまな課題が設定されている。技術要素「積層ゴム支承技術」についても「特殊機能の付与」を初めとしたさまざまな課題が設定されている。

課題から見ると、「管理の容易化」と「大地震対策」に出願の集中が見られる。

図 2.6.2 大成建設の住宅用免震技術の技術要素と課題の分布

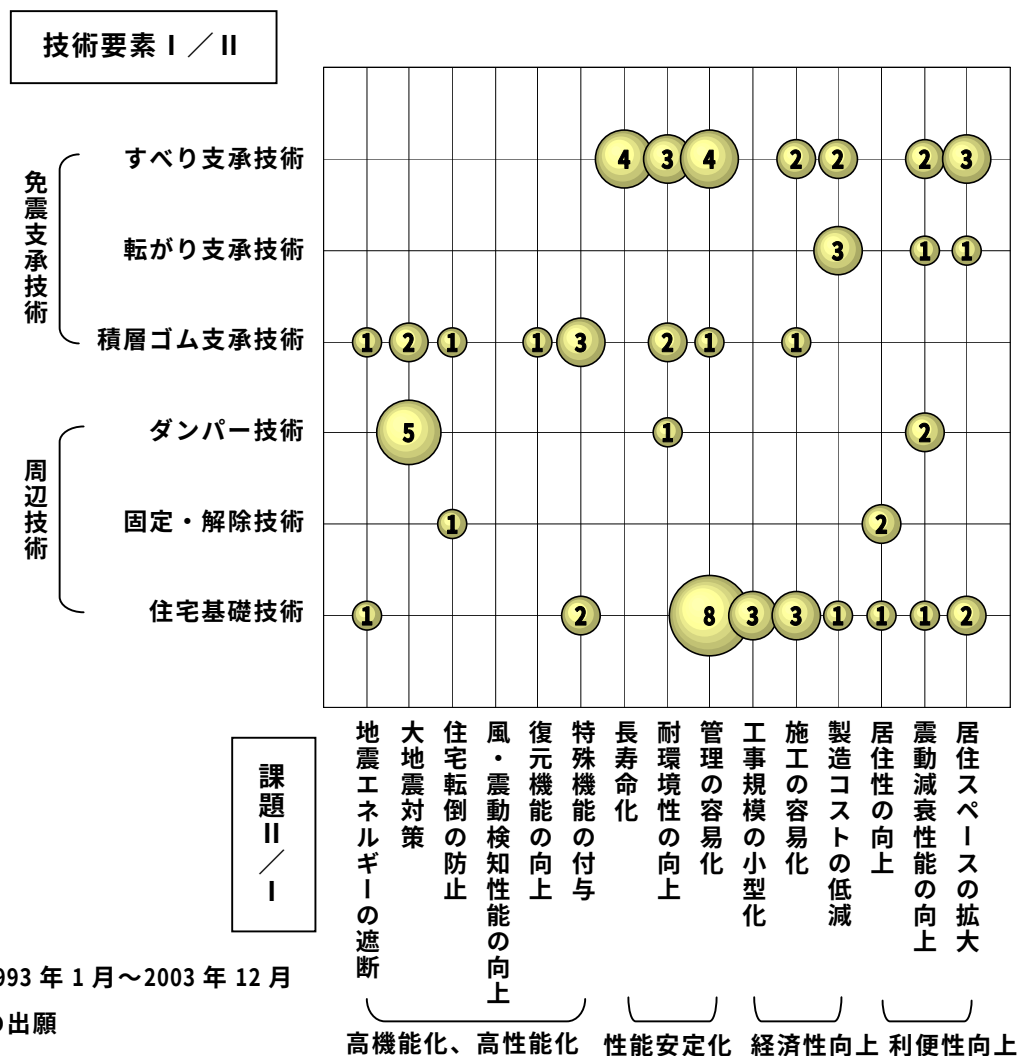


図 2.6.3 に大成建設の住宅用免震技術の課題と解決手段の分布を示す。主な課題である「管理の容易化」については、「設計支援手段の活用」や「装置組立法の効率化」を始めとして、さまざまな解決手段が用いられている。課題である「大地震対策」については、「補助装置の利用」を中心として「システムの合理化」や「装置構造の変更」といった解決手段がとられている。また、課題である「特殊機能の付与」に対する解決手段「層構造の採用」の出願が3件ある。

図 2.6.3 大成建設の住宅用免震技術の課題と解決手段の分布

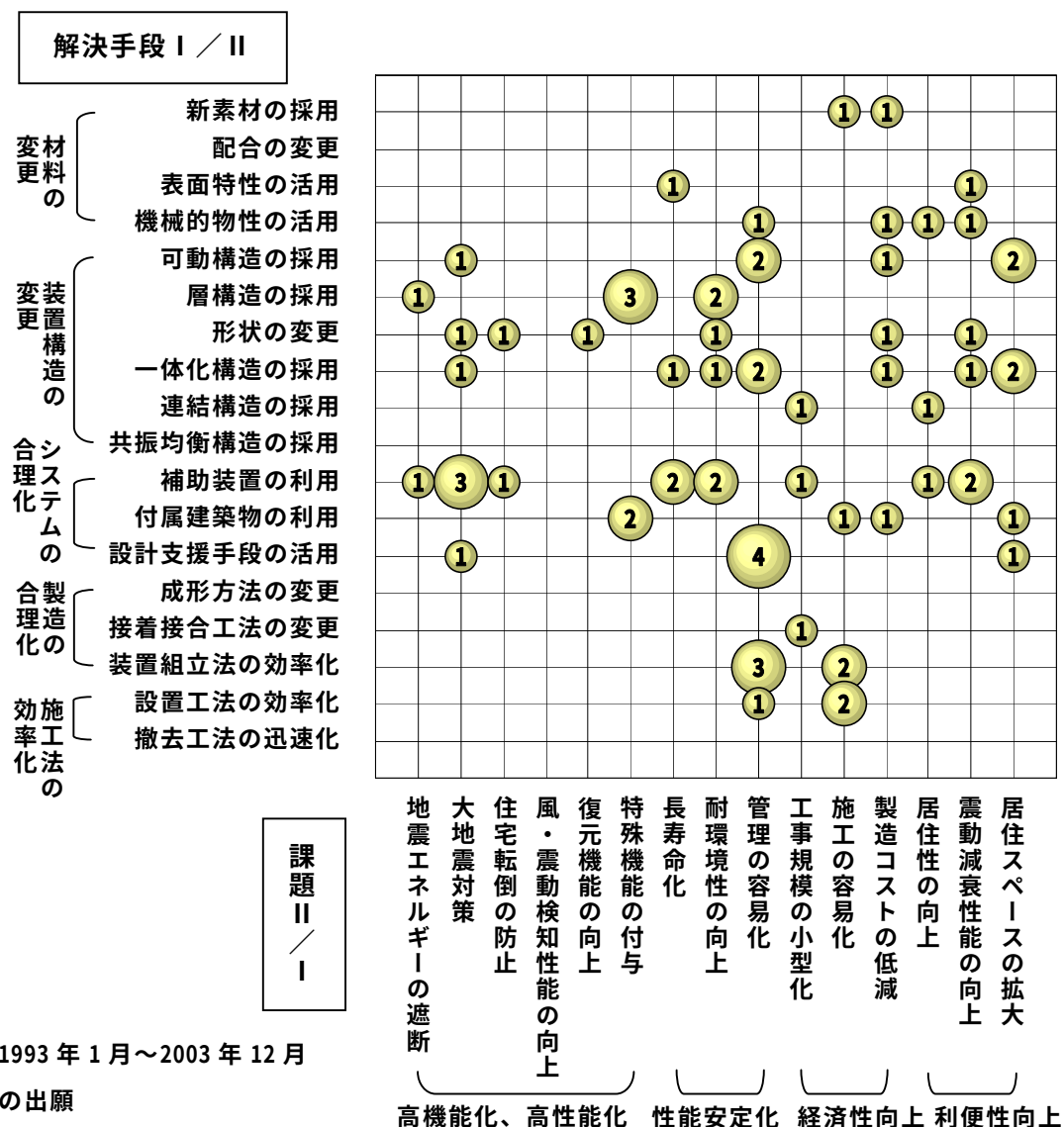


表 2.6.4 に大成建設の住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許を示す。

表 2.6.4 大成建設の住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許 (1/5)

技術要素 Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / すべり支承技術	性能安定化/ 長寿命化	材料の変更/ 表面特性の活用	特開平 08-302832 (みなし取下) 95.05.08 E04B1/36	構造物等の滑り支承
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2000-291734 99.04.05 F16F15/04	多段滑り複合免震ユニットおよび免震構造物
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2000-291732 99.04.05 F16F15/04	複合免震ユニットおよび免震構造物
			特開 2000-291733 99.04.05 F16F15/04	複合免震ユニットおよび免震構造物
	性能安定化/ 耐環境性の向上	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平 11-236942 (みなし取下) 98.02.24 F16F15/02 [4 回]	滑り支承構造の防護カバー
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 10-339053 (みなし取下) 97.06.05 E04H9/02	免震装置
			特開平 11-173379 (みなし取下) 97.12.10 F16F15/04 [1 回]	免震装置
	性能安定化/ 管理の容易化	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平 09-195577 (みなし取下) 96.01.18 E04H9/02	免震構造
		システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特開 2004-084908 02.08.29 F16F15/02	滑り支承の摩擦評価方法
		製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特許 3705865 96.05.17 E04H9/02	すべり支承の取付け方法 滑り版の取付け精度を確保してすべり支承を円滑に機能させることができるとともに、耐圧性のあるプレキャスト版を用いることによって滑り版を強固に支持し、滑り版を軽量化することができるすべり支承の取付け方法。
		施工法の効率化/ 設置工法の効率化	特開 2002-004571 00.06.23 E04H9/02	免震構造物用外部足場の支持構造
	経済性向上/ 施工の容易化	製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開平 11-190128 (みなし取下) 97.12.26 E04G21/14	滑り支承の取付け方法
			特開平 11-270186 98.03.25 E04H9/02	滑り支承用滑り板の取付け方法
	経済性向上/ 製造コストの低減	装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 11-230254 98.02.09 F16F15/02 [1 回]	免震装置
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 11-210827 98.01.26 F16F15/04 [2 回]	免震装置

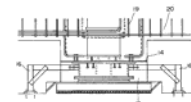


表 2.6.4 大成建設の住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許 (2/5)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要	
免震支承技術／すべり支承技術	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	材料の変更/ 表面特性の活用	特開 2002-250394 01.02.20 F16F15/02 [1 回]	滑り支承による免震装置	
		材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平 07-113270 (みなし取下) 93.10.19 E04B1/36	構造物における水平力低減装置	
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2000-054683 98.08.06 E04H9/02	免震装置	
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2000-054684 98.08.06 E04H9/02	免震装置	
			特開 2000-074137 98.09.01 F16F15/02 [3 回]	免震装置	
	免震支承技術／転がり支承技術	経済性向上/ 製造コストの低減	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平 10-184087 (みなし取下) 96.12.26 E04H9/02 [1 回]	免震構造
材料の変更/ 新素材の採用			特開 2003-056201 01.08.10 E04H9/02	構造物の免震構造	
装置構造の変更/ 可動構造の採用			特開平 10-292669 (みなし取下) 97.04.16 E04H9/02 [1 回]	建物の免震装置及びそれを用いた建物の免震構造	
利便性向上/ 震動減衰性能の向上		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2001-159446 99.12.02 F16F15/02	制震装置	
利便性向上/ 居住スペースの拡大		システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特開平 11-159189 (みなし取下) 97.11.27 E04H9/02	免震人工基礎	
免震支承技術／積層コム支承技術		高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 08-158697 94.12.08 E04H9/02	免震方法及び該方法に使用する免震装置
		高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 11-230260 98.02.17 F16F15/04	免震装置
			システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特開 2002-130371 00.10.23 F16F15/04	免震装置
		高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2000-297558 99.04.14 E04H9/02	免震装置
	高機能化・高性能化/ 復元機能の向上	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2002-038764 00.07.31 E04H9/02 [1 回]	建物の定位復元装置	
	高機能化・高性能化/ 特殊機能の付与	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平 10-266399 (みなし取下) 97.03.25 E04B1/94	免震装置の防火区画	

表 2.6.4 大成建設の住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許 (3/5)

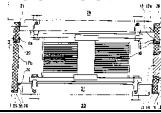
技術要素 I / II	課題 I / II	解決手段 I / II	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	高機能化・高性能化/ 特殊機能の付与	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平 10-266400 (みなし取下) 97.03.24 E04B1/94	免震装置の耐火被覆構造
			特許 3247854 96.12.13 E04H9/02 オイレス工業、 ニチアス [1回]	免震装置の耐火被覆構造 上側の耐火被覆材は上部躯体に固定されているが、 下側の耐火被覆材は、免震装置本体の回りに回転させ て点検口を所要の点検位置に移動 することができる。免震装置の点 検作業を容易なものとした免震装 置の耐火被覆構造。 
	性能安定化/ 耐環境性の向上	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平 10-339050 (みなし取下) 97.06.05 E04H9/02	免震装置
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 11-257426 98.03.11 F16F15/04	免震装置
	性能安定化/ 管理の容易化	製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開平 09-302982 96.05.17 E04H9/02	積層ゴム支承の取付け方法
周辺技術 / ダンパー技術	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2002-130370 00.10.19 F16F15/04	免震装置
		装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開平 10-184081 (みなし取下) 96.12.20 E04H9/02	免震建物における水平変位制御機構
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 10-196155 (みなし取下) 97.01.07 E04H9/02	免震機構
			特開 2002-054322 00.08.07 E04H9/02	免震装置
			特開 2003-147993 (みなし取下) 01.11.19 E04H9/02	免震装置
	性能安定化/ 耐環境性の向上	装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 10-339051 (みなし取下) 97.06.05 E04H9/02	免震装置
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 06-346630 93.06.07 E04H9/02	構造物の振動制御装置
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2000-160874 98.12.01 E04H9/02 織本匠構造設計研究	複合免震構造
固定・解除技術 / 周辺技術	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 11-303452 98.04.16 E04H9/02	ロッキング対応の免震構造建物
	利便性向上/ 居住性の向上	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平 11-050693 (みなし取下) 97.08.01 E04H9/02	免震構造

表 2.6.4 大成建設の住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許（4/5）

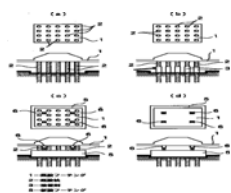
技術要素 Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
固定・解除技術	利便性向上/ 居住性の向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2002-129774 00.10.20 E04H9/14	建物のロック装置
	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開 2003-313952 02.04.22 E04B1/30	建築物
周辺技術 / 住宅基礎技術	高機能化・高性能化/ 特殊機能の付与	システムの合理化/ 付属建築物の利用	特開平 11-093433 (みなし取下) 97.09.18 E04H1/04	基礎免震による集合住宅
			特開 2000-320178 99.05.13 E04H9/02 日本アルミ	免震建築物における柱壁間の可動機構
	性能安定化/ 管理の容易化	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開平 11-303230 98.04.21 E04B1/62	免震カー
			特開平 11-303231 98.04.23 E04B1/62	免震カー
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 11-210823 (みなし取下) 98.01.22 F16F15/04 [1 回]	免震装置
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 11-270182 98.03.19 E04H9/02	免震構造物
		システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特開 2002-168962 00.11.30 G01V1/18	免震建物における揺れ観測装置
			特開 2002-333318 01.05.10 G01C15/00	最大変位記録装置
			特開 2004-053376 02.07.19 G01N29/10 ジャスト	充填状況測定方法
		製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開 2002-106205 00.09.27 E04H9/02	免震装置取付調整方法
	経済性向上/ 工事規模の小型化	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開平 10-292643 97.04.17 E04G23/02	免震建物の増築方法及び免震建物の新築方法
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 10-169241 96.12.10 E04H9/02	免震建物
		製造の合理化/ 接着接合法の変更	特許 3395692 99.02.19 E02D35/00	基礎およびその構築工法 新設フーチングと既設杭との接合部が接着剤で強固に固着され、その接合部を介して建物荷重が間接的に既設杭に伝わるため、新設フーチングを厚くすることなく既設杭との付着力を高めることができる。土砂の掘削量を減らし、工期短縮とコスト削減を図る。 

表 2.6.4 大成建設の住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許 (5/5)

技術要素 Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
周辺技術 / 住宅基礎技術	経済性向上/ 製造コストの低減	システムの合理化/ 付属建築物の利用	特開平 11-256874 98.03.11 E04H9/02 [1 回]	基礎免震建物及び雨水処理方法
	経済性向上/ 施工の容易化	システムの合理化/ 付属建築物の利用	特開 2001-132268 99.10.29 E04H9/02	基礎免震構造物の構築方法
		施工法の効率化/ 設置工法の効率化	特開平 11-256868 (みなし取下) 98.03.09 E04H9/02	免震耐震構造物及びその構築方法
			特開 2004-027822 02.04.30 E04H9/02	免震建物の構築方法
	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開 2000-038856 98.07.22 E04H9/02	免震と換気機能を持つ木造建物
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2002-115420 00.10.10 E04H9/02	免震構造物
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2001-032390 99.07.16 E04B1/62 不二サッシ	免震構造を有するビルディングの隙間強い装置
		システムの合理化/ 付属建築物の利用	特開 2003-056885 01.08.14 F24F7/10	免震建物における熱利用システム

2.7 鹿島建設

2.7.1 企業の概要

商号	鹿島建設株式会社
本社所在地	〒107-8388 東京都港区元赤坂 1-2-7
設立年	1930 年 3 月（昭和 5 年）
資本金	814 億円（2005 年 3 月末現在）
従業員数	9,460 名（2005 年 3 月末現在）
事業内容	土木建築及び機器装置・工事、都市開発等建設プロジェクト等の総合エンジニアリングなど

鹿島建設は、総合建設会社であり、国内外でビルや橋梁などさまざまな施設の建設を行っている。

鹿島建設のホームページ <http://www.kajima.co.jp/>

2.7.2 製品例

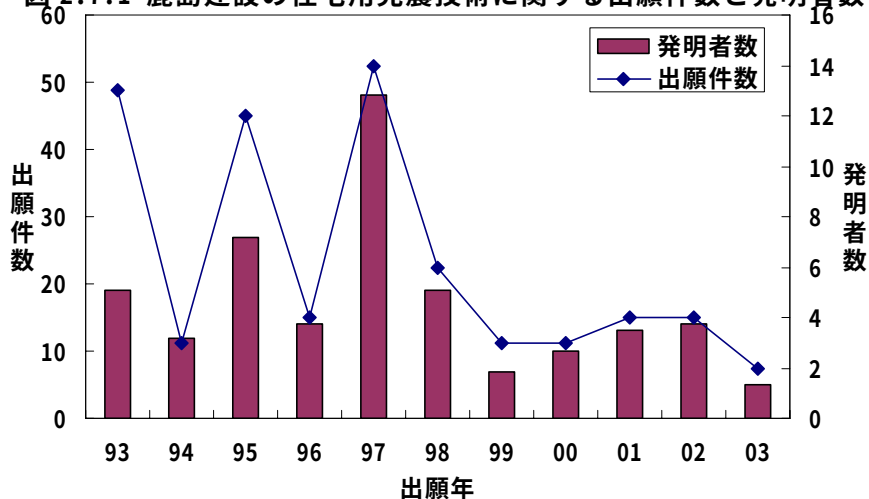
「シンド CUT」という名称で戸建住宅用の免震システムを開発し、住宅メーカーが採用して販売している。

出典：http://www.kajima.co.jp/tech/kodate_menshin/shind-cut.html

2.7.3 技術開発拠点と研究者

鹿島建設の住宅用免震技術に関する出願件数と発明者数の推移を図 2.7.1 に示す。1993 年から 98 年は、出願件数が 30 件を中心として増減し、発明者数も 5 人程度を中心として増減していた。99 年以降は、出願件数が 10 件程度、発明者数が 2～4 人でほぼ一定推移している。

図 2.7.1 鹿島建設の住宅用免震技術に関する出願件数と発明者数



技術開発拠点：

東京都調布市飛田給 2-19-1
 東京都港区元赤坂 1-2-7
 東京都港区元赤坂 1-3-8
 神奈川県横浜市中区太田町 4-51
 北海道札幌市中央区北三条西 3-1-4

鹿島建設 技術研究所
 鹿島建設
 鹿島建設 東京支店
 鹿島建設 横浜支店
 鹿島建設 札幌支店

2.7.4 技術開発課題対応特許の概要

図 2.7.2 に鹿島建設の住宅用免震技術の技術要素と課題の分布を示す。技術要素「積層ゴム支承技術」に出願が集中している。技術要素「積層ゴム支承技術」については、「地震エネルギーの遮断」が主な課題であり、「大地震対策」、「住宅転倒の防止」、「管理の容易化」がこれに次いでいる。

課題から見ると、「管理の容易化」と「地震エネルギーの遮断」、「大地震対策」の出願が多い。

図 2.7.2 鹿島建設の技術要素と課題の分布

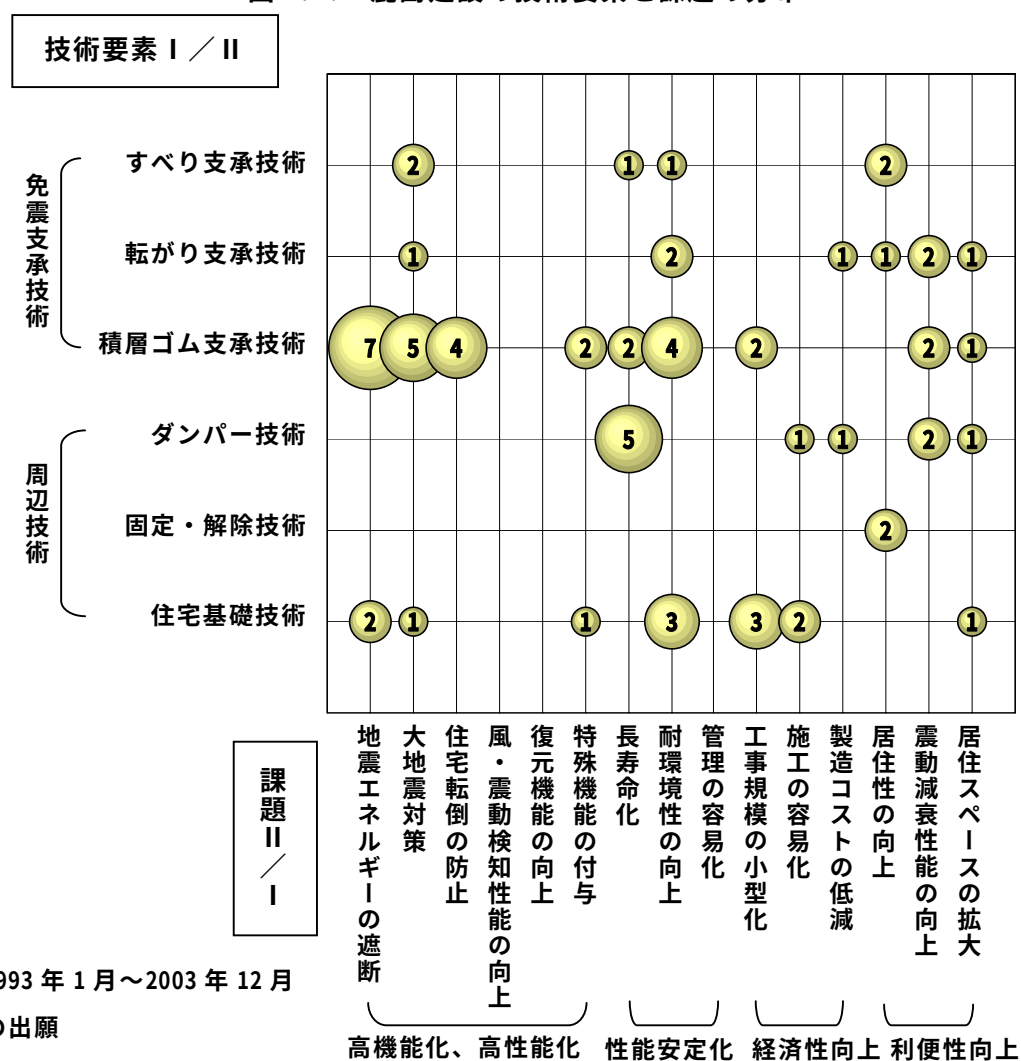


図 2.7.3 に鹿島建設の免震技術の課題と解決手段の分布を示す。主な課題である「管理の容易化」については、「装置組立法の効率化」を中心として、さまざまな解決手段がとられている。また、「地震エネルギーの遮断」については、「層構造の採用」が主な解決手段である。「大地震対策」については、「可動構造の採用」を始めとした「装置構造の変更」が主な解決手段となっている。

その他、課題である「長寿命化」に対する解決手段「一体化構造の採用」の出願が多い。

図 2.7.3 鹿島建設の免震技術の課題と解決手段の分布

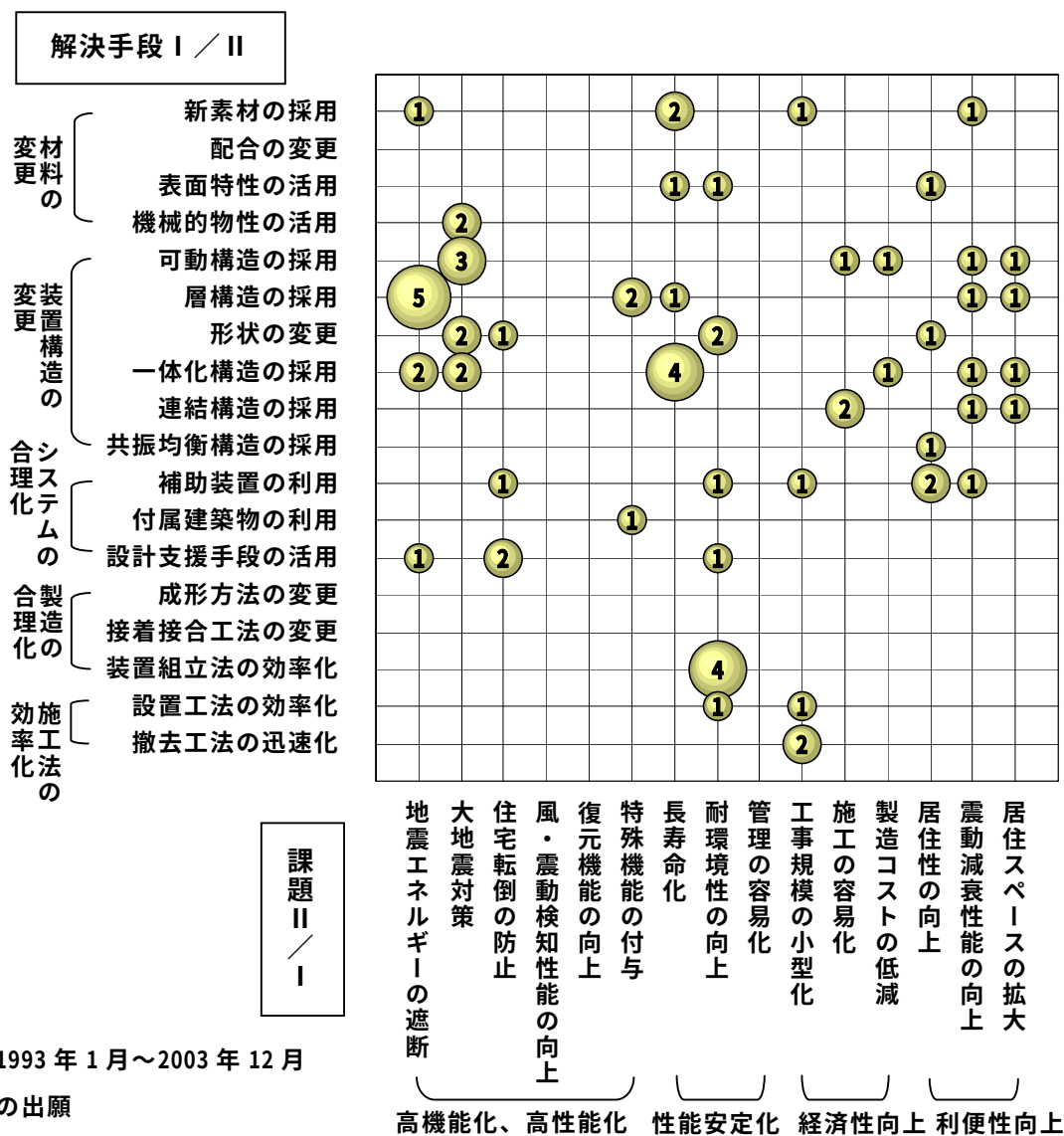


表 2.7.4 に鹿島建設の住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許を示す。

表2.7.4 鹿島建設の住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許 (1/6)

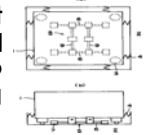
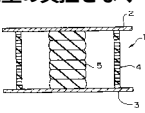
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
免震支承技術 / すべり支承技術	高機能化・高性能化/ 大地震対策	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開 2000-110885 98.10.06 F16F15/02	免震構造
		装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2003-227138 (みなし取下) 02.02.04 E02D27/12	杭頭部と基礎との接合構造
	性能安定化/ 長寿命化	材料の変更/ 表面特性の活用	特開平 11-062312 (みなし取下) 97.08.10 E04H9/02 旭テック [1回]	すべり支承及びその製法
	性能安定化/ 管理の容易化	材料の変更/ 表面特性の活用	特開平 09-242382 96.03.12 E04H9/02 旭テック	摩擦力を有する滑り支承及び摩擦力を有する滑り支承 と積層ゴム支承を混用してなる免震構造
	利便性向上/ 居住性の向上	材料の変更/ 表面特性の活用	特開平 11-210826 98.01.27 F16F15/04 [2回]	免震滑り支承
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 09-195571 96.01.19 E04H9/02 オイレス工業	低摩擦滑り支承と積層ゴム支承を混用してなる免震構造
免震支承技術 / 転がり支承技術	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2003-097642 01.09.25 F16F15/04	上下免震装置
	性能安定化/ 管理の容易化	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2003-227244 02.02.04 E04H9/02	免震支承用受け皿とそれを使用した施工方法
			特開 2004-084812 02.08.27 F16F15/02	転がり振子、該転がり振子を用いた免震装置および制震装置
	経済性向上/ 製造コストの低減	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開平 11-336831 98.05.21 F16F15/02	免震装置
	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2003-194145 01.12.28 F16F15/02	ボール型免震支承用受け皿
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2003-176850 (みなし取下) 01.12.11 F16F15/02	免震装置および制震装置
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許 3250795 97.05.29 F16F15/02	小ストローク免震装置 免震対象物と支持構造体との間にボールネジのような回転慣性系を加えることで、免震対象物と支持構造体の振動がほぼ同位相となるようにし、相対変位を抑制しつつ、効率のよい免震が可能な小ストローク免震装置。 
		装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開平 11-344073 98.06.01 F16F15/02	免震装置に於ける回転慣性付加機構
免震層・積層ゴム支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	装置構造の変更/ 層構造の採用	特許 2713088 (権利消滅) 93.04.13 E04H9/02	免震装置 中央部積層ゴムに予め軸方向に圧縮力が与えられることにより周辺部積層ゴムへの鉛直荷重の負担をなくし、断面積が拡大しながらも中央部積層ゴムの水平剛性が低下し、高い鉛直荷重支持能力を確保しながら固有周期の長周期化を可能にする。 

表2.7.4 鹿島建設の住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許 (2/6)

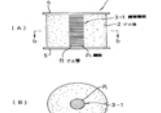
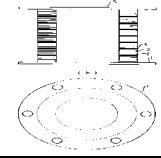
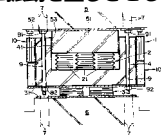
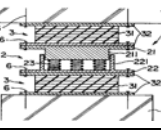
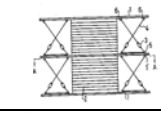
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	装置構造の変更/ 層構造の採用	特許 2856035 (権利消滅) 93.07.26 E04B1/36	軽量構造物等の積層ゴム支承 本体中心部のみが積層銅板で残りがゴム体のみで構成。鉛直軸力に伴う曲げ戻し応力によるせん断力が付加的に加わることにより見掛けのせん断剛性が低下する。鉛直荷重が小さい軽量構造物等であっても水平方向に変形し易くなり、長周期の系を構成する。 
			特開平 07-090942 93.09.24 E04B1/36	免震装置
			特開平 07-139044 93.11.19 E04B1/36	免震装置
			特許 3067578 95.03.22 E04B1/36	フレキシブル支承 閉断面をなす内部中空の柱状に、薄いゴムと薄い鉄板を互いに積層したものを厚い鉄板で挟持して複数組積み上げ、該積層ゴムの上下両端に構造物に取り付け可能なエンドプレートを取着してなる構造とすることにより、鉛直耐力が高く、曲げ剛性も大きい、剪断剛性は小さく、水平変形の大きい長周期の固有振動周期を持つフレキシブル支承。 
	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 07-034719 93.07.26 E04H9/02	軽量構造物用免震支承
			特開平 07-054406 (みなし取下) 93.08.20 E04B1/36	軽量構造物用免震支承
		装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許 2713086 93.04.08 E04H9/02	3次元免震装置及びその設置並びに回収方法 鉛直免震装置に接続されると同時に、水平免震装置に固定され、鉛直振動時に鉛直免震装置に振動を生じさせ、水平振動時に水平免震装置に振動を生じさせる剛性部材によって鉛直免震装置と水平免震装置を独立して機能させることによりそれぞれの固有振動数を独立に設定し、3次元の振動を絶縁する。 
			特許 2713100 93.06.10 E04H9/02	3次元免震装置 水平免震装置が鉛直免震装置の軸方向両側に配置され、鉛直免震装置を上下から挟み込み、各フランジに接合されることにより鉛直免震装置に作用する曲げモーメントが低減され、突起と係合部の接続状態を簡易にし、鉛直免震装置の設計を容易にする。 
			特許 2730475 (権利消滅) 94.01.19 E04B1/36	高曲げ剛性積層ゴム支承 積層ゴムの外周に放射状に、数本ワイヤブレースを、上及び下フランジと中間フランジの間にクロスして緊張せしめ、ばね手段とした高曲げ剛性積層ゴム支承。 
		装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 10-266624 (みなし取下) 97.03.19 E04H9/02	フランジ付中間鋼板を使用した積層ゴム支承
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2005-061565 03.08.19 F16F1/40	積層ゴム支承

表2.7.4 鹿島建設の住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許 (3/6)

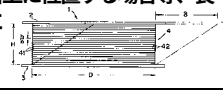
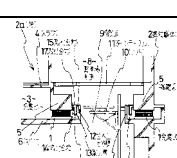
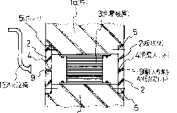
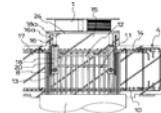
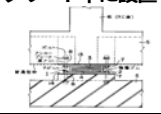
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2001-146857 99.11.22 E04H9/02	免震建物の転倒防止構造及び転倒防止型免震建物
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 11-256872 (みなし取下) 98.03.09 E04H9/02 [2 回]	積層ゴムを利用した免震装置
		システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特許 3114585 95.10.18 E04B1/36	免震装置 高減衰積層ゴム 4 の直径を 1200mm 以上に、高減衰ゴムの総厚を 300mm 以上にし、ゴム総厚に対する直径の比を 4 以上に設定することにより、積層ゴム支承が支持する構造物が厚い軟弱層上に位置する場合等、長周期成分を多く含む地震動に対して積層ゴム支承に大きな水平変形能力を持たせる。 
			特開平 10-037517 96.07.22 E04H9/02 [1 回]	免震構造
	高機能化・高性能化/ 特殊機能の付与	装置構造の変更/ 層構造の採用	特許 3066526 (権利消滅) 97.03.10 E04B1/94	免震建物の防火設備 免震ビットが屋外や他所と連通する開口部を可撓性の耐火帯で閉塞する。開口部を介して火災が免震ビットに及ぶことを防止でき、火災時にも免震機能を確保できる。 
			特許 3079363 97.07.04 E04B1/94 [4 回]	免震構造部における耐火構造 免震装置の周囲を囲むように上下の構造体である柱や基礎から不燃材や準不燃材を用いる複数枚の板状体を、上下方向の板状体間に免震スリットが形成されるように、また、隣接する左右の板状体間にもスリットが形成されるように取り付け、これらスリットに耐火性能を有するガスケットを挿着する。免震機能を損なうことなく簡単な構造で耐火性能を向上する。 
	性能安定化/ 長寿命化	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平 07-139045 93.11.19 E04B1/36	免震装置
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2001-082539 99.09.13 F16F15/04 [2 回]	積層ゴム支承及びそれを用いた免震構造物
	性能安定化/ 管理の容易化	製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特許 2979122 97.04.15 E02D27/00	免震装置用アンカーボルトの設置方法 パイプを耐圧盤内に埋設し、その後、アンカーボルトの下部をパイプ内に挿入し、グラウト材を注入してアンカーボルトをグラウト材およびパイプを介して地中梁である耐圧盤に固定する。容易で作業性が高く、正確な位置にアンカーボルトをセットできる。 
			特許 3090108 97.11.12 E04H9/02	積層ゴムの取付部構造 鋼製型枠の上に上部構造体のコンクリート中に設置される柱主筋や P C 鋼棒の端部を定着するためのカブラーを複数突設する。特に積層ゴムの交換をし易くした積層ゴムの取付部構造。 
			特開 2003-278407 02.03.27 E04H9/02	免震装置の仮設用拘束治具および拘束方法

表2.7.4 鹿島建設の住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許（4/6）

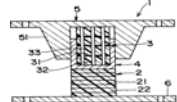
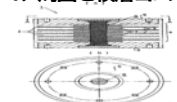
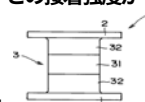
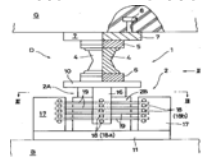
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
免震支承技術／積層ゴム支承技術	性能安定化/ 管理の容易化	施工法の効率化/ 設置工法の効率化	特開 2001-263419 00.03.21 F16F15/08	免震装置の据付け装置及びそれを使用した据付け方法
	経済性向上/ 工事規模の小型化	施工法の効率化/ 撤去工法の迅速化	特開平 09-221921 96.02.15 E04G23/06	免震構造物に設置された積層ゴムの交換法
			特開 2005-030107 03.07.09 E04H9/02	免震装置取替え用荷重受け装置及びそれをを用いた免震装置の取替え方法
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 09-133181 95.11.09 F16F15/04	可変減衰型免震装置
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特許 2595871 (権利消滅) 93.03.11 E04H9/02	3次元免震装置 水平剛性が小さく、水平振動を絶縁する薄肉積層ゴムと鉛直剛性が小さく、鉛直振動を絶縁する厚肉積層ゴムから構成され、薄肉積層ゴムと厚肉積層ゴスを直列に、または並列に接続し、それぞれを独立して機能させることにより単一の装置で3次元の任意の方向の振動を絶縁する。 
周辺技術／ダンパー技術	性能安定化/ 長寿命化	材料の変更/ 新素材の採用	特許 2951214 94.09.06 E04B1/36 オイレス工業	三次元免震装置 水平減衰性を維持したまま、鉛コア周囲と積層ゴム部との接合効果から、上下方向の振動に対して、鉛コアが上下方向にも変形できるようにして減衰を得る。 
			特許 2647609 93.03.24 E04H9/02 オイレス工業	弾塑性ダンパ 鉛と鉛合金、及び鉛合金とフランジとの接着強度が鉛合金の材料強度を上回ることにより両端の断面積を拡大することなく、曲げ応力による引張破断と接着破断を防止し、変形能力を高めた。 
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 11-062313 97.08.18 E04H9/02	鉛支承
			特開平 08-277652 95.04.05 E04H9/02 オイレス工業	軌方向移動機構付き鉛ダンパ
			特許 3616425 95.04.05 E04H9/02 オイレス工業	軌方向移動調整機構付き鉛ダンパ 構造物の一方側に鉛体を有する塑性変形部が配され、構造物の他方側に上下動のみ許容される上下案内機構部と、該上下動の軌方向変位に抗して付勢される反力機構部とを配する。鉛体に作用する上下方向の応力変動を緩和し、鉛体の純せん断変形を確保する。 
	経済性向上/ 施工の容易化	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2002-061417 00.08.23 E04H9/02	制振ダンパーおよび制振構造
			特開平 10-274271 97.03.31 F16F9/20 豊興工業、日立機材	油圧ダンパ

表2.7.4 鹿島建設の住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許（5/6）

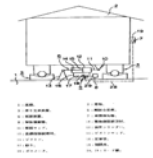
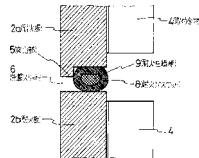
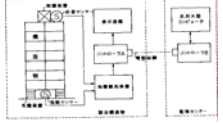
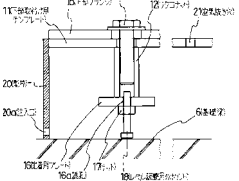
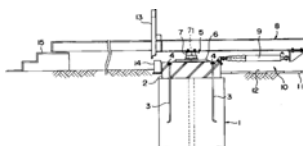
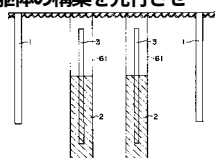
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
ダンパー技術 / 周辺技術	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	材料の変更/ 新素材の採用	特開平 11-062314 97.08.27 E04H9/02 東京電力	高減衰セルを用いた地震応答低減工法および高減衰セル
		装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平 07-042408 93.08.03 E04H9/02	軽量構造物用免震支承
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開平 10-311161 (みなし取下) 97.05.13 E04H9/02 [1回]	免震建物における減衰装置
固定・解除技術 / 周辺技術	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 共振均衡構造の採用	特開平 11-022780 (みなし取下) 97.07.07 F16F15/02 鹿島建物総合管理 [1回]	免震建物のロック付き免震支承装置
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特許 3014034 95.09.21 E04H9/02	耐震型免震建物 地震発生時に地震検知器の出力にตอบสนองする解除制御器で剛結合装置を解除し、転がり支承装置及び制振装置により建物を免震する。 
周辺技術 / 住宅基礎技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	材料の変更/ 新素材の採用	特開 2001-220754 00.02.08 E02D23/02	免震機能を付与したケーソン基礎およびその施工方法
		システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特開平 09-032344 95.07.17 E04H9/02	長周期固有周期を有する免震支承を構造体に設置する工法
	高機能化・高性能化/ 大地震対策	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平 09-165757 95.12.19 E02D27/34	木造建物の免震基礎構造
	高機能化・高性能化/ 特殊機能の付与	システムの合理化/ 付属建築物の利用	特許 3298849 99.07.06 E04B1/94 [1回]	免震構造部における耐火構造 上下方向の耐火板間に免震スリットが形成されるように取り付け、セラミックファイバーなどの耐火性繊維を内部に詰め、耐火ガスケットを免震スリットに挿着する。 
	性能安定化/ 管理の容易化	システムの合理化/ 補助装置の利用	特許 2636656 (権利消滅) 93.01.26 G01H17/00	制震あるいは免震効果表示装置 土木建築構造物に於ける地震時の揺れを低減して構造物の使用性能や構造安全制を高める制震・免震構造において揺れの低減効果を視覚的、聴覚的に表示する装置。 
		システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特開 2002-227296 01.01.31 E04B1/18	構造物の軸組
		製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特許 3261025 95.10.20 E04H9/02	免震装置の基礎定着構造 下部取付け用テンプレートに免震装置の定着用アンカーボルトが螺入するネジ切りスリーブとしてのフクロナットを下向きに突設するように設ける。定着用アンカーボルトだけでよいのでアンカーボルトが短くて済み、位置決めが容易なので取付けの時間が少なく、かつ精度確保が確実である。 

表2.7.4 鹿島建設の住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許（6/6）

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
周辺技術／住宅基礎技術	経済性向上/ 工事規模の小型化	材料の変更/ 新素材の採用	特許 3178390 (権利消滅) 97.10.14 E02D27/00 [1回]	建物の免震基礎 杭に一体化し、免震装置が固定されるフーチングから基礎を構成し、独立基礎形式に建物の下に部分的に基礎を配置する。 戸建て住宅規模の免震建物の基礎の構築に要する根切り量とコンクリートの使用量を削減し、コストの低減と工期の短縮を図る。 
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特許 2950325 98.05.26 E02D29/045	免震建物の施工方法 硬化前に、構真台柱内に構真柱を挿入し、免震装置の設置と上部構造の最下部の躯体の構築を先行させる。下部構造の構築と上部構造の構築を独立させ、下部構造の構築終了を待たずに上部構造の構築を開始することを可能にし、工期の短縮を図る。 
	経済性向上/ 工事規模の小型化	施工法の効率化/ 設置工法の効率化	特開平 08-184213 94.12.28 E04H9/02	建物の免震装置
	経済性向上/ 施工の容易化	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開平 09-032301 95.07.17 E04G21/16	ジャッキアップ建設施工時の免震工法
			特開平 09-032302 95.07.17 E04G21/16	ジャッキアップ建設施工時の免震工法
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開平 11-172901 97.12.09 E04F15/024 日本放送協会	免震床用電線処理設備

2.8 昭和電線電纜

2.8.1 企業の概要

商号	昭和電線電纜株式会社
本社所在地	〒210-9660 神奈川県川崎市川崎区小田栄 2-1-1
設立年	1936 年（昭和 11 年）
資本金	187 億円（2005 年 3 月）
従業員数	1,500 人（2005 年 3 月）
事業内容	光ファイバケーブル、電子デバイス、ワイヤレス・システム、ネットワーク・システム、振動制御機器・システム（免震アイソレータ）の製造販売、工事、請負

昭和電線電纜は、超高圧電力ケーブル、環境調和型製品を始め、光ファイバ、各種ネットワーク関連製品、免震・防振システムなどを扱っている。

昭和電線電纜のホームページ <http://www.swcc.co.jp/>

2.8.2 製品例

免震装置として、免震アイソレーターと免震システムを製品化している。

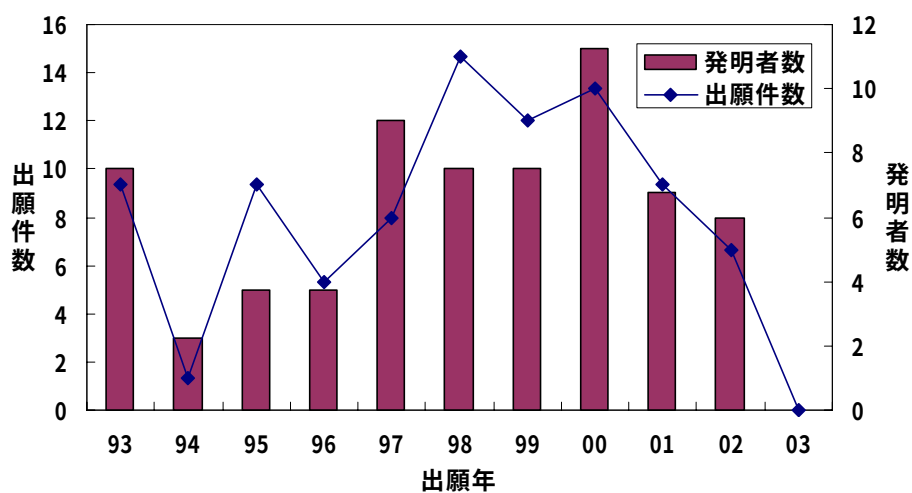
装置名	内 容
免震アイソレーター	鉛プラグ入り積層ゴムアイソレーター
	弾性すべり支承
	天然ゴム系積層ゴムアイソレーター
免震システム	「RSL システム」天然ゴム系積層ゴムとダンパーの組み合わせ
	「軽量建物用免震部材」剛すべり支承と復元ゴムの組み合わせ

出典：<http://www.swcc.co.jp/products/menseishin/index.htm>

2.8.3 技術開発拠点と研究者

昭和電線電纜の住宅用免震技術に関する出願件数と発明者数の推移を図 2.8.1 に示す。1993 年から 2000 年にかけて、増減はあるものの出願件数、発明者数ともに増加傾向にあったが、01 年からは出願件数、発明者数ともに減少している。

図 2.8.1 昭和電線電纜の住宅用免震技術に関する出願件数と発明者数



技術開発拠点：

神奈川県川崎市川崎区小田栄 2-1-1 昭和電線電纜

2.8.4 技術開発課題対応特許の概要

図 2.8.2 に昭和電線電纜の住宅用免震技術の技術要素と課題の分布を示す。技術要素から見ると、課題「積層ゴム支承技術」と「すべり支承技術」に出願が集中している。技術要素「積層ゴム支承技術」については、「大地震対策」が主な課題であり、出願が集中している。技術要素「すべり支承技術」については、「居住性の向上」が主な課題であるが、「高機能化、高性能化」、「性能安定化」、「経済性向上」にも課題が設定されている。その他に、技術要素「固定・解除技術」の課題である「居住性の向上」の出願が多い。

図 2.8.2 昭和電線電纜の住宅用免震技術の技術要素と課題の分布

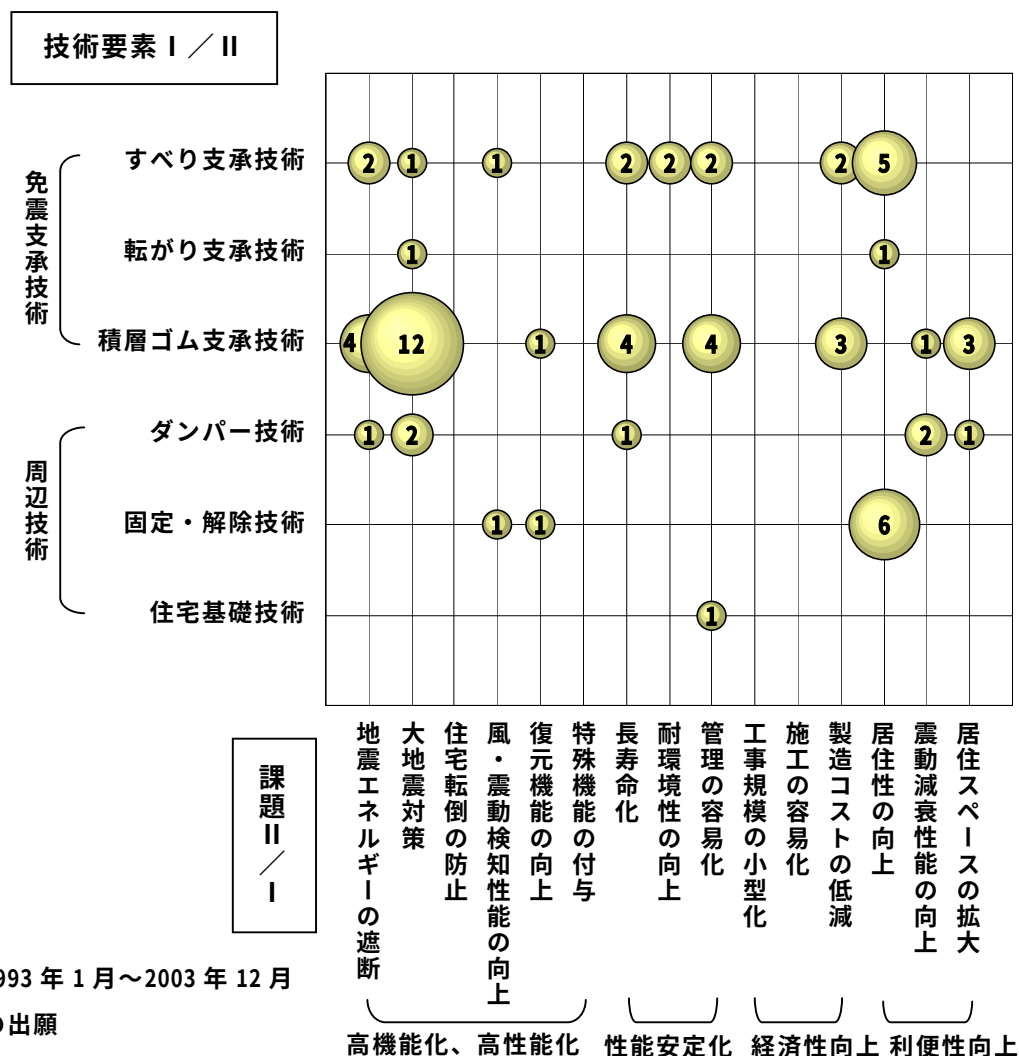


図 2.8.3 に昭和電線電纜の住宅用免震技術の課題と解決手段の分布を示す。主な課題である「大地震対策」については、「形状の変更」を中心とした「装置構造の変更」が主な解決手段である。課題である「居住性の向上」に関しても出願が多く、主な解決手段として「補助装置の利用」、「表面特性の活用」、「機械的物性の活用」などが用いられている。

その他に、課題である「管理の容易化」に対する解決手段「層構造の採用」の出願が4件ある。

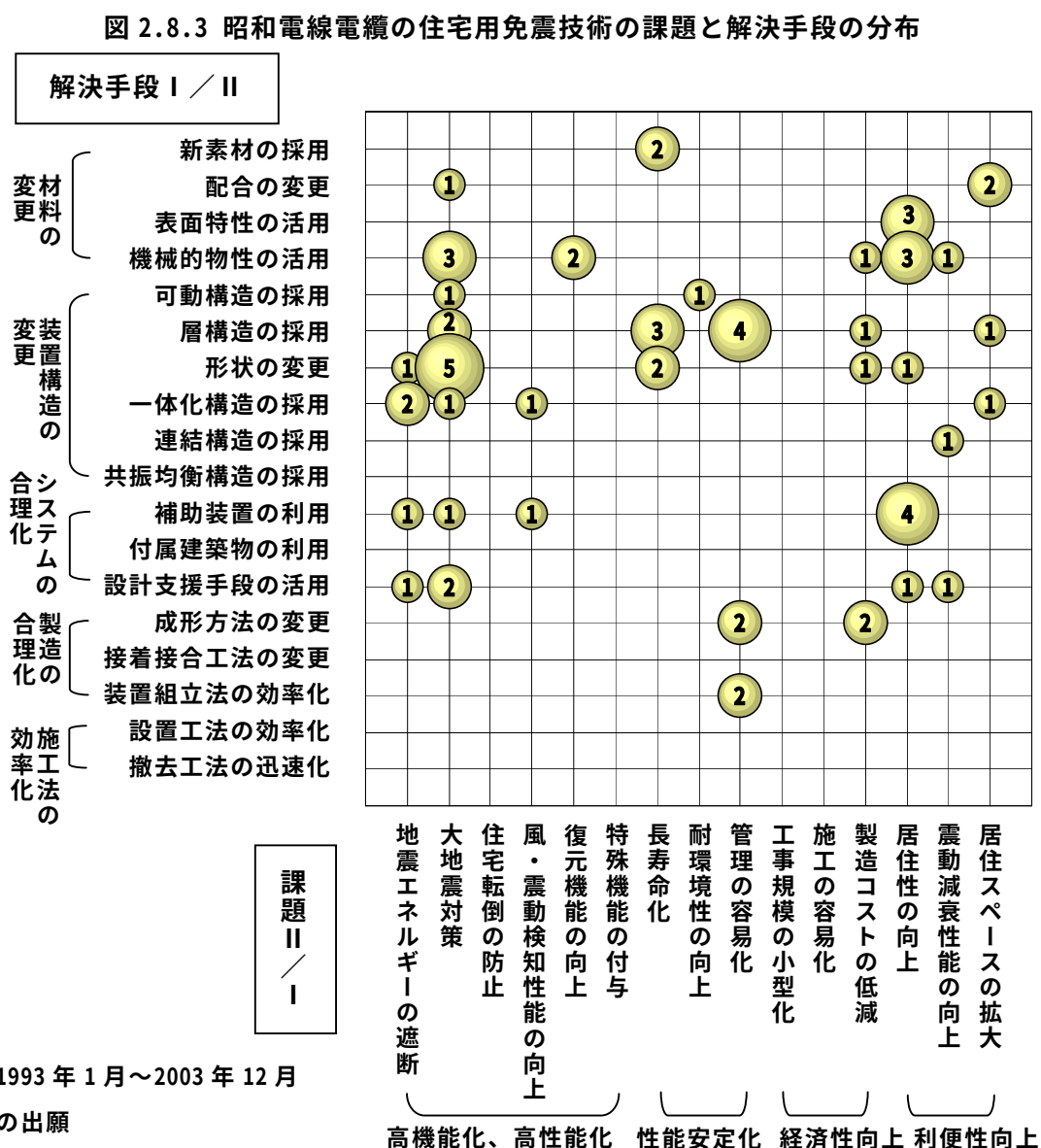


表 2.8.4 に昭和電線電纜の住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許を示す。

表2.8.4 昭和電線電纜の住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許（1/5）

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術／すべり支承技術	高機能化、高性能化/ 地震エネルギーの遮断	材料の変更/ 配合の変更	特開 2000-345622 99.06.04 E04B1/36	滑り支承装置
		装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2001-288929 00.04.10 E04H9/02	免震装置
	高機能化、高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2001-107600 99.10.06 E04H9/02	振動軽減装置
	高機能化、高性能化/ 風・震動検知性能の向上	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2002-227923 01.02.05 F16F15/02 鴻池組	免震装置のトリガー機構
	性能安定化/ 長寿命化	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2003-056203 01.08.20 E04H9/02	弾性すべり支承
			特開 2003-147991 01.11.09 E04H9/02	すべり支承
	性能安定化/ 耐環境性の向上	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2001-271877 00.03.24 F16F15/02	滑り支承装置の防塵カバー
		装置構造の変更/ 層構造の採用	特開 2001-280414 00.03.28 F16F15/02 [1 回]	滑り支承装置の防塵カバー
	性能安定化/ 管理の容易化	装置構造の変更/ 層構造の採用	特許 3719656 01.08.06 F16F15/02	すべり支承用防塵カバー 可撓性を備えた2枚のシートの各一端縁を、互いに重ね合わせの状態で分離自在に接合する。さらに、2枚のシートの各一端縁の中央部分に、すべり支承本体に嵌入しうる大きさの、1つの開口を形成する半形の開口をそれぞれ設けた。すべり支承の点検等の際には容易に脱着でき、すべり支承の移動に伴ってスムーズに応動し復元するすべり支承用防塵カバー。
			特開平 11-350785 98.06.10 E04H9/02	滑り支承体の位置決め装置
	経済性向上/ 製造コストの低減	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開 2001-311322 00.04.28 E04H9/02	免震装置
		装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2004-076472 02.08.21 E04H9/02	すべり支承用防塵カバー
	利便性向上/ 居住性の向上	材料の変更/ 表面特性の活用	特開 2001-074099 99.09.08 F16F15/04	免震装置
			特開 2003-021191 01.07.09 F16F15/02	すべり支承体の製造方法
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 11-303933 98.04.20 F16F15/04 [1 回]	滑り支承構造

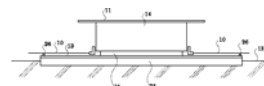


表2.8.4 昭和電線電纜の住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許（2/5）

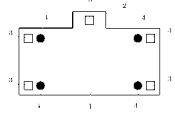
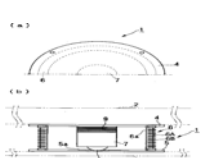
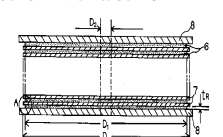
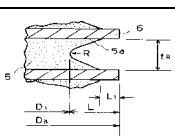
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / 転がり支承技術	利便性向上/ 居住性の向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	特許 3734248 02.04.11 E04H9/02	免震システム 軽量建築物及びその基礎部の間に、剛すべり支承と復元ゴムとを設置した軽量建築物用免震システム。すべり材の、ホルダから突出した部分の一次形状係数 S が、 $S \geq 1.4$ であり、復元ゴムの一次形状係数を S_1 、二次形状係数を S_2 としたとき、 $S_1 \leq 7$ 、 $S_2 \leq 3$ である。免震部材の性能を安定させると共に、免震部材の破損を防止する免震システム。 
		システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特開 2002-349091 01.05.29 E04H9/02	トリガー機構
	高機能化、高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2004-019356 02.06.19 E04H9/02	免震システム
	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2001-074093 99.09.06 F16F15/02 [1 回]	免震装置
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	高機能化、高性能化/ 地震エネルギーの遮断	材料の変更/ 配合の変更	特開平 09-025364 (みなし取下) 95.07.12 C08L7/00	振動減衰材料
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 11-125310 97.10.23 F16F15/04 [2 回]	免震装置
			特許 3323792 97.11.27 E04H9/02]	免震装置 転がり支承体に中空積層ゴムを設け、軽量構造物の振動周期を長期化させ、軽量構造物を安定した状態で支持すると共に振動に対する絶縁性能を向上させる。 
		システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特許 3039846 (権利消滅) 95.05.18 F16F1/40	積層ゴム支承体 ゴム板を構成するゴム状弾性体の剪断弾性率 G_0 が 4Kg/cm^2 より小さくなるようにする。振動周期が長くて免震性が良好であり、かつ水平ばね定数の面圧依存性が小さい積層ゴム支承体。 
	高機能化、高性能化/ 大地震対策	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平 11-190391 97.12.26 F16F15/04	積層ゴム支承構造
			特開 2001-159447 99.11.30 F16F15/04	積層ゴム支承体
		材料の変更/ 配合の変更	特開 2000-081067 98.09.07 F16F1/40 [1 回]	免震ゴム装置
		装置構造の変更/ 層構造の採用	特許 3359465 95.05.31 F16F15/04	積層ゴム支承体 高面圧で高剪断ひずみ時において、ゴム板の金属板との接着端部に加わる応力集中が緩和された積層ゴム支承体。 

表2.8.4 昭和電線電纜の住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (3/5)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経緯情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
免震支承技術／積層ゴム支承技術	高機能化、高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開 2001-349378 00.06.09 F16F15/08 ダイナミックデザ イン、宮崎光生	振動減衰装置
		装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 08-326814 95.05.31 F16F1/40	積層ゴム支承体
			特開平 09-210122 (みなし取下) 96.01.31 F16F15/04	免震アイソレーター
			特開 2000-145883 98.11.04 F16F15/04	積層ゴム支承体
			特開 2000-145884 98.11.04 F16F15/04	積層ゴム支承体
			特開 2000-314448 99.04.30 F16F15/04	免震装置
			特開平 09-210124 96.02.07 F16F15/04	鉛直振動対応型積層ゴム支承体
	高機能化、高性能化/ 復元機能の向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2000-193005 98.12.25 F16F1/40	積層ゴム支承体
			特開 2003-148538 01.11.15 F16F1/54	復元ゴム
		材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平 09-295371 (みなし取下) 96.04.30 B32B15/06	積層ゴム支承体
			特開平 11-036452 (みなし取下) 97.07.24 E04B1/36	積層ゴム支承体
		材料の変更/ 新素材の採用	特開平 07-233565 (みなし取下) 94.02.24 E04B1/36	積層ゴム支承体
			実用 2602798 (権利消滅) 93.09.16 E04H9/02	積層ゴム支承体 金属板の外縁部に、ゴム板の肉厚より薄くかつ圧縮荷重によりゴム板が圧縮変形したとき、対向する金属板の外縁部にほぼ当接する程度の厚さを有するゴムリングを接着。金属板の位置ずれを最小限に押さえる積層ゴム支承体。
		装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平 10-318313 (みなし取下) 97.05.19 F16F1/40	積層ゴム形状保持構造
			特開平 06-059554 (みなし取下) 93.02.01 E04H9/02	積層ゴム支承体
	性能安定化/ 長寿命化	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開 2000-238062 99.02.24 B29C43/36	積層ゴム支承体の成型方法および成型装置
	性能安定化/ 管理の容易化	装置構造の変更/ 層構造の採用		
	性能安定化/ 管理の容易化	装置構造の変更/ 層構造の採用		
	性能安定化/ 管理の容易化	装置構造の変更/ 層構造の採用		

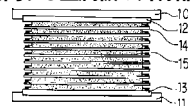


表2.8.4 昭和電線電纜の住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許（4/5）

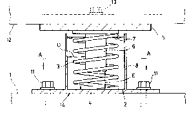
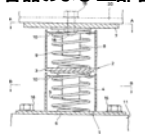
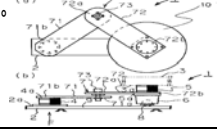
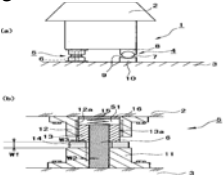
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経緯情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
免震支承技術／積層ゴム支承技術	性能安定化/ 管理の容易化	製造の合理化/ 成形方法の変更	特開 2001-050322 99.08.10 F16F1/40	積層ゴム支承体の製造方法
	経済性向上/ 製造コストの低減	装置構造の変更/ 層構造の採用	実開平 06-059555 (みなし取下) 93.02.01 E04H9/02	防振ゴム
		製造の合理化/ 成形方法の変更	特開平 06-248712 93.02.26 E04B1/36	積層ゴム支承体の製造方法
			特開平 11-190392 97.12.26 F16F15/04	積層ゴム支承体の製造方法
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特開平 08-219213 95.02.16 F16F1/40	積層ゴム支承体
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	材料の変更/ 配合の変更	特開平 07-189406 93.12.27 E04C2/02	振動減衰材料
			特開平 09-025363 (みなし取下) 95.07.12 C08L7/00	振動減衰材料
周辺技術／ダンパー技術	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2004-137692 02.10.15 E04H9/02 竹中工務店	免震装置
	高機能化、高性能化/ 地震エネルギーの遮断	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2001-349376 00.06.07 F16F15/04 戸田建設	弾性滑り支承体及びこれを用いた構造物
	高機能化、高性能化/ 大地震対策	材料の変更/ 機械的物性の活用	特許 3321934 93.10.06 F16F15/04 新日本製鉄	免振支承体 金属製つる巻きばね内に同心的に配置された抵抗部材の上部を、振動体を支持する可動支承部材の下部に固定し、容器内に減衰液を収容。構造物の6方向の振動を有効に吸収できる免振支承体。 
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許 3073638 93.10.07 F16F15/04 新日本製鉄	6方向の振動を免震できる免振支承体 金属製上部つる巻きばねの上下両端部を、可動支承部材および上部容器の底板に固定し、下部容器および上部容器内に減衰液を収容し、下部容器の底板を固定支持部材に固定。構造物の6方向の振動を有効に吸収できる免振支承体。 
	性能安定化/ 長寿命化	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開 2001-164791 99.12.07 E04H9/02	免震建築用ダンパ
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平 08-285009 95.04.17 F16F15/067 新日本製鉄	免震装置

表2.8.4 昭和電線電纜の住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許（5/5）

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
周辺技術 / 固定・解除技術	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特許 3413034 96.12.06 F16F15/04 [1 回]	免震装置 転がり支承体と、1個の回り対偶を有する2個のリンクから成り、一方のリンクが第1の積層ゴム支承体に、他方のリンクが第2の積層ゴム支承体にそれぞれ固定されたリンク連結機構とを備える。 軽量構造物の振動周期を長期化させ、而も軽量構造物を安定した状態で支持させる。 
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開 2002-038766 00.07.21 E04H9/02 竹中工務店	振動減衰装置
	高機能化、高性能化/ 風・震動検知性能の向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2004-036306 02.07.05 E04H9/02	トリガー機構
	高機能化、高性能化/ 復元機能の向上	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開 2002-130365 00.10.30 F16F15/02	免震装置のトリガー機構
	利便性向上/ 居住性の向上	材料の変更/ 表面特性の活用	特開 2001-207552 00.01.24 E04B1/36	免震機構のトリガ装置
		材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平 11-247923 98.02.26 F16F15/02 [5 回]	免震装置
			特許 3633784 98.05.01 F16F15/02	免震装置 水平方向の振動エネルギーが所定値未満では展延性に富んだ状態で塑性変形し、所定値以上では塑性破壊する円柱状弾塑性体を有するトリガー機構とを備える。 簡易な構成で、構造物が風荷重等により揺動するのを回避すると共に、地震発生時には効果的に免震機能を果たすことができる。 
			特開 2000-170834 98.12.07 F16F15/02	免震装置のトリガー機構およびその製造方法
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2000-065129 98.08.13 F16F15/02	免震装置のトリガー機構
			特開 2001-262866 00.03.21 E04H9/02	免震機構のトリガ装置
住宅基礎技術	性能安定化/ 管理の容易化	製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開 2000-065139 98.08.13 F16F15/08	ベースプレート

2.9 大林組

2.9.1 企業の概要

商号	株式会社 大林組
本社所在地	〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2
設立年	1936 年（昭和 11 年）
資本金	577 億 52 百万円（2005 年 3 月末）
従業員数	9,646 名（2005 年 3 月末）（連結：13,170 名）
事業内容	建設工事の受注・施工、他

大林組は、総合建設会社であり、高層ビルや橋梁などさまざまな建設を行なっている。

大林組のホームページ <http://www.obayashi.co.jp/>

2.9.2 製品例

一般戸建住宅や 3 階建ての商業施設・オフィス・医療福祉施設などの荷重の小さい建物向けの「軽量建物免震システム」を開発し、供給している。「両面転がり支承」、「摩擦皿ばね支承」、「復元用ゴム」の 3 つの装置を柱としたシステムである。

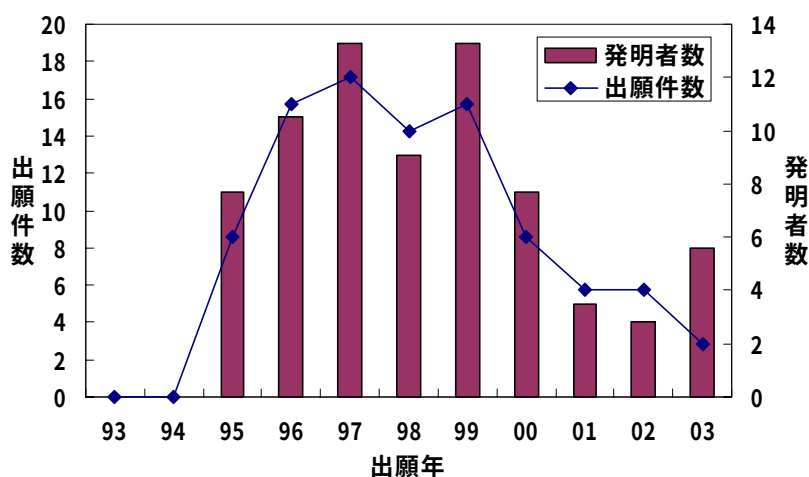
装置名	概 要
両面転がり支承 （支承）	敷き詰められた複数の剛球により建物の荷重を支持する装置
摩擦皿ばね支承 （支承＋減衰）	皿ばねの反力を利用してすべり材をステンレス板に押し付けて摩擦力を発生させる減衰装置
復元用ゴム （復元＋支承）	建物荷重を支持しながら元の位置に戻す装置

出典：<http://www.obayashi.co.jp/technology/ktms/top.html>

2.9.3 技術開発拠点と研究者

大林組の住宅用免震技術に関する出願件数と発明者数の推移を図 2.9.1 に示す。1993 年、94 年には特許出願がなかったが、95 年から 97 年に特許出願件数、発明者数ともに増加した。97 年から 99 年にかけて出願件数 15 件程度、発明者数 10 人程度と活発な研究開発が行われた。しかし、2000 年以降は出願件数、発明者数が減少している。

図 2.9.1 大林組の住宅用免震技術の出願件数と発明者数



技術開発拠点：

東京都清瀬市下清戸 4-640

埼玉県川越市南台 1-10-4

東京都港区港南 2-15-2

東京都千代田区神田司町 2-3

大阪府大阪府中央区北浜東 4-33

大林組 技術研究所

大林組 東京機械工場

大林組 東京本社

大林組 東京本社

大林組 本店

2.9.4 技術開発課題対応特許の概要

図 2.9.2 に大林組の住宅用免震技術の技術要素と課題の分布を示す。技術要素から見ると、「固定・解除技術」に出願が集中しており、「ダンパー技術」がこれに次いでいる。技術要素「固定解除技術」については、「復元機能の向上」と「大地震対策」、「住宅転倒の防止」が主な課題である。技術要素「ダンパー技術」については、「大地震対策」や「居住スペースの拡大」を始めとして、さまざまな課題が挙げられている。

課題から見ると、「大地震対策」、「住宅転倒の防止」、「震動減衰性能の向上」、「居住スペースの拡大」に関する出願が多い。

図 2.9.2 大林組の住宅用免震技術の技術要素と課題の分布

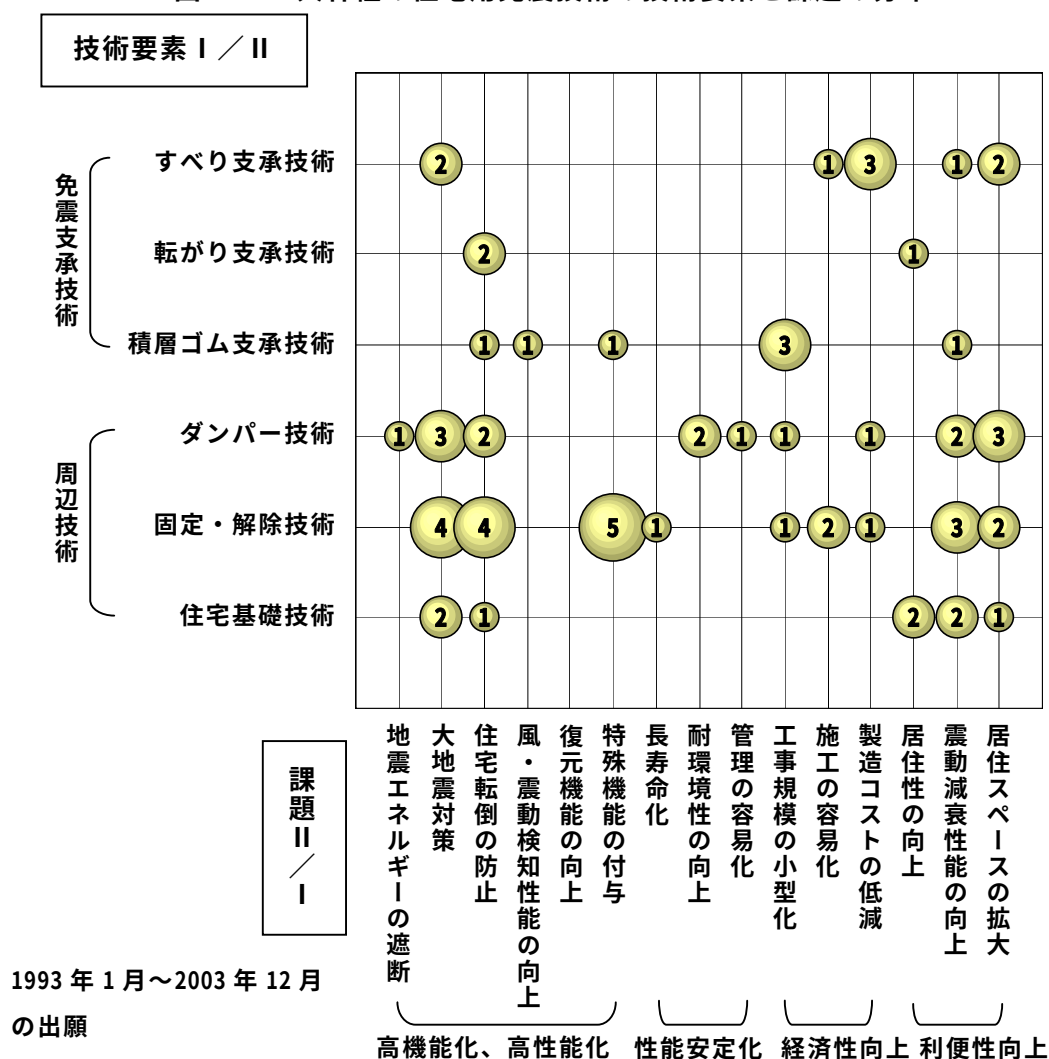


図 2.9.3 に大林組の住宅用免震技術の課題と解決手段の分布を示す。主な課題である「大地震対策」については、「付属建築物の利用」と「層構造の採用」が主な解決手段である。また、「住宅転倒の防止」については、「連結構造の採用」を始めとした「装置構造の変更」が主な解決手段である。課題「震動減衰性能の向上」については、「層構造の採用」と「補助装置の利用」が主な解決手段である。課題「居住スペースの拡大」については、「一体化構造の採用」が主な解決手段である。

その他に、課題である「復元機能の向上」に対する解決手段「補助装置の利用」の出願が5件ある。

図 2.9.3 大林組の住宅用免震技術の課題と解決手段の分布

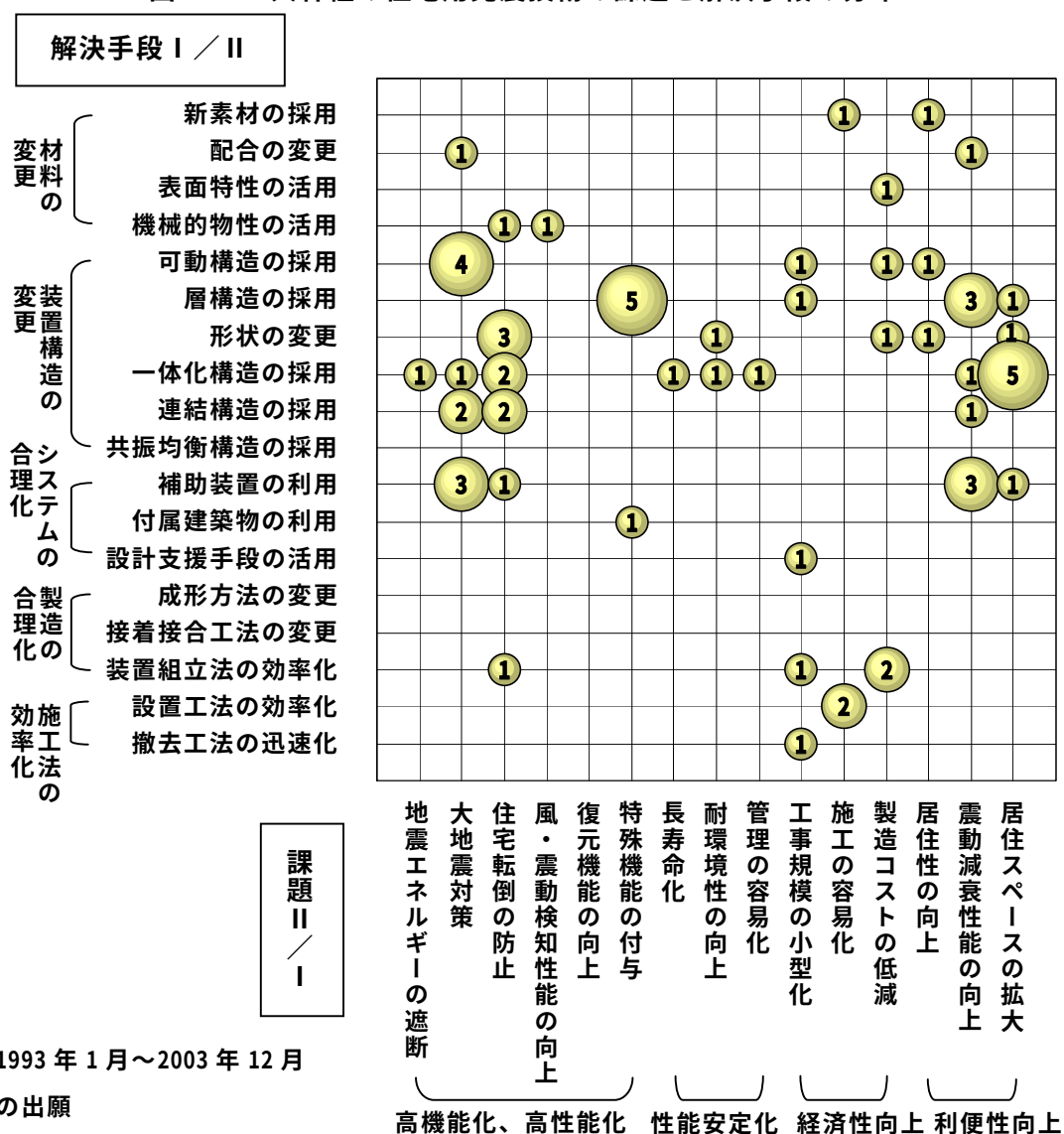


表 2.9.4 に大林組の住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許を示す。

表 2.9.4 大林組の住宅用免震技術に関する技術要素別課題対応特許 (1/6)

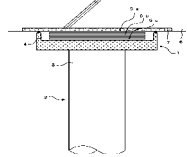
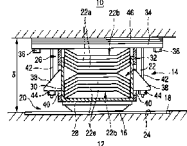
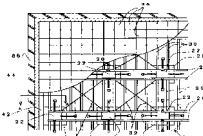
技術要素 Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経路情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
免震支承技術／すべり支承技術	高機能化、高性能化/ 地震エネルギーの遮断	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2000-035084 98.07.17 F16F15/04	免震装置
	高機能化、高性能化/ 大地震対策	材料の変更/ 配合の変更	特許 3661752 99.02.03 E02D27/12	杭の免震構造 上面開口を有する収容体を杭本体の杭頭に取り付けて該収容体内に流動体を収容するとともに、流動体内に荷重伝達滑り板を水平に積層配置し、上部構造物の基部である基礎版の下面には基礎側滑り部材を取り付けた杭の免震構造。 
		装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2004-060437 98.10.23 E04H9/02	三次元免震構造
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 09-137630 (みなし取下) 95.11.15 E04H9/02	構造物の免震構造
	高機能化、高性能化/ 住宅転倒の防止	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2000-104786 98.09.28 F16F15/02	免震装置の浮き上がり防止機構
			特開 2001-090775 99.09.24 F16F15/02 三菱重工業	免震用摩擦ダンパー
	性能安定化/ 耐環境性の向上	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2000-193029 98.12.24 F16F15/04	滑り免震装置
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2000-193028 98.12.24 F16F15/04	滑り免震装置
	性能安定化/ 管理の容易化	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許 3185703 96.12.26 E04H9/02	免震装置 摩擦材と滑り材からなる摩擦減衰力生成部との間に設けられ、圧接力を生じさせる弾発力を発生するバネとから構成され経時変化や地震時におけるアイソレータ自身の変形等によって免振対象物と振動伝播側との間の上下方向隙間寸法が変化しても、一定した摩擦減衰力を発生させることができる摩擦ダンパを備えた免振装置。 
	経済性向上/ 工事規模の小型化	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2001-082542 99.09.17 F16F15/04	三次元免震装置
	経済性向上/ 製造コストの低減	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2001-289277 00.04.06 F16F15/02	免震装置
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	材料の変更/ 配合の変更	特開 2004-286052 03.03.19 F16F15/023 日本原子力発電	減衰装置
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許 3192068 95.10.18 E04F15/18 トキコ	免震床装置 コイルバネを隣接するベースプレートに向けて延設し、大梁及び小梁をコイルバネの両側に一対で並設してこれらの間にコイルスプリングを配置し、梁部材と床面との間にコイルスプリング配設用のクリアランスをあげる必要をなくす。 

表 2.9.4 大林組の住宅用免震技術に関する技術要素別課題対応特許 (2/6)

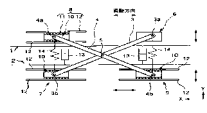
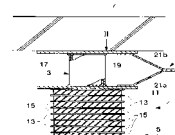
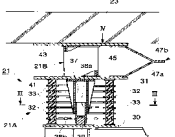
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / すべり支承技術	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2003-294082 02.03.29 F16F15/02	滑り支承
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特許 3052797 95.08.09 E04H9/02	制振装置 2つの建物間に、2つの連結ビームを渡し、その1つのビーム端部だけは固定軸受けを介して取り付け、他の3つのビーム端部は、それぞれ減衰される振動方向Yと直交するX方向にスライドし得る滑り軸受けを介して取り付け、2つの連結ビーム間にダンパー及びバネ設け、2つの建物の水平面内の制振すべき方向の揺れを、これと直交する方向の揺れの影響を受けずに制振させる。 
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 11-182627 97.12.22 F16F15/04 日立製作所	免震装置
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	経済性向上/ 工事規模の小型化	施工法の効率化/ 撤去工法の迅速化	特開平 10-088824 (みなし取下) 96.09.10 E04G23/02 [1回]	免震構造物の積層ゴム交換方法
	経済性向上/ 施工の容易化	材料の変更/ 新素材の採用	特開平 10-088852 (みなし取下) 96.09.13 E04H9/02	アイソレータ
	経済性向上/ 施工の容易化	施工法の効率化/ 設置工法の効率化	特開 2003-106007 01.09.28 E04H9/02	免震ゴムの予荷重導入装置および方法
	経済性向上/ 製造コストの低減	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開平 10-176435 (みなし取下) 96.12.17 E04H9/02	木造建築物の免震構造
	高機能化、高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2000-129954 98.10.23 E04H9/02	三次元免震構造
		装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開平 09-053336 95.08.15 E04H9/02	免震構造
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許 3114603 96.01.19 E04H9/02	免震装置 板ばねは、水平方向の剛性が高く、鉛直方向の剛性が低くなっており、空気ばねの水平剛性を高めることによって、水平方向及び鉛直方向の周期に対する2次固有周期が地震の入力波成分と共振することなく良好な免震応答とすることができる。 
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特許 3114602 96.01.19 E04H9/02	免震装置 鉛直方向に対面する一対の下部プレート及び中間プレート間の四隅部で鋼板との間で交互に積層されるゴムを備え、中間プレートの中央下部には鉛直荷重支持用の円筒状柱体を固定的に垂設し、柱体の下部先端に低摩擦材ブロックを固定。大地震が発生したときに、低摩擦ブロックが下部プレートの上面を円滑に滑る。 

表 2.9.4 大林組の住宅用免震技術に関する技術要素別課題対応特許 (3/6)

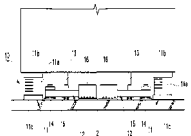
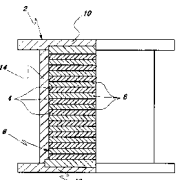
技術要素 I / II	課題 I / II	解決手段 I / II	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	高機能化、高性能化/ 住宅転倒の防止	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2004-285622 03.03.20 E04H9/02 東日本旅客鉄道	免震建物における浮き上がり防止方法、および浮き上がり防止構造、並びに浮き上がり防止構造を備える構造物
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 09-067956 95.08.31 E04H9/02	破壊防止機能付き免震用積層ゴム
		装置構造の変更/ 連結構造の採用	特許 3144294 (権利消滅) 96.03.21 E04H9/02	免震装置 構造物から基礎へ向けて突設される係合部材であるピンと、ピンに係合するように基礎に設けられ、ピンを水平に且つ縦横に案内しつつ、ピンが垂直方向上向きに移動するのを拘束するための案内手段であるムーブメントとを備えた免震装置。従来の積層ゴムが有する免震効果を低減させることなく、地震が発生した際に構造物に作用する転倒モーメント等によって積層ゴムに引張力が生じるのを防止でき、その適用範囲を広くすることができる。 
		製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開 2003-194146 01.12.26 F16F15/08	免震構造
	高機能化、高性能化/ 特殊機能の付与	装置構造の変更/ 層構造の採用	特許 3457470 96.07.02 E04H9/02 カネカ [2 回]	積層ゴム支承体の耐火構造 積層ゴム支承体の外周に発泡型防火性組成物のゴム材となる被覆層を設けた。通常時には積層ゴム支承体と同等の弾性を有して、当該積層ゴム支承体の水平方向の変位に充分に従従して弾性変形することができ、地震時等における振動吸収を阻害することがない。一方、火災によって被覆層14が一定温度以上に加熱されると、発泡型防火性組成物のゴム材は数倍から数十倍に発泡膨張して断熱性に優れた炭化層となり、この炭化層が耐火断熱層となって内部の積層ゴム支承体を火災から保護する。 
			特開 2000-336798 99.05.31 E04B1/94 横浜ゴム、カネカ	免震装置に於ける耐火被覆材
			特開 2000-336973 99.05.31 E04H9/02 横浜ゴム、カネカ	免震装置の耐火被覆材の取付け構造
			特開 2000-336800 99.06.01 E04B1/94 横浜ゴム、カネカ	免震装置の耐火被覆材の接合構造
			特開 2000-336801 99.06.01 E04B1/94 カネカ、横浜ゴム	積層ゴム支承体の耐火被覆構造
	性能安定化/ 長寿命化	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 09-072378 95.08.31 F16F15/04	免震用積層ゴム
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平 11-173377 (みなし取下) 97.12.12 F16F15/04	制振装置の緩衝体及び積層緩衝体

表 2.9.4 大林組の住宅用免震技術に関する技術要素別課題対応特許（4/6）

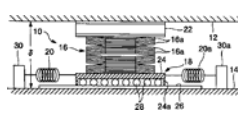
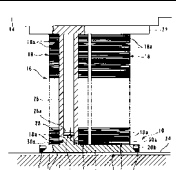
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開 2003-074629 01.08.30 F16F15/04	積層ゴム
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 11-036657 (みなし取下) 97.07.23 E04H9/02 [1 回]	免振装置
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開 2001-263416 00.03.15 F16F15/04	免震装置
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2000-130504 98.10.27 F16F15/04	免震装置
免震支承技術 / 転がり支承技術	高機能化、高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許 3736052 97.07.14 F16F15/06	免振装置 建屋上基礎と、その下方の建屋下基礎との間の上下方向隙間に皿ばねを設ける。建物の固有周期の長周期化が可能となる非線形形のばね特性を備えた皿ばねを上下免振装置として用いることにより、水平方向および上下方向の3次元免振を簡単な構成で達成。 
		装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2005-061211 97.07.14 E04H9/02	免振装置
	高機能化、高性能化/ 住宅転倒の防止	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許 3732049 99.07.29 F16F15/02 大同精密工業	支承体の浮上り防止装置 主弾性体に直列に、主弾性体よりばね剛性の小さい補助弾性体を設け、過大な振動が入力して皿ばね積層体が追従し得なくなった際に、補助弾性体の弾性復元により転がり支承の浮上りを防止する。 
	利便性向上/ 居住性の向上	材料の変更/ 新素材の採用	特開平 10-299287 (みなし取下) 97.04.22 E04H9/02	ころがり支持機構
		装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開平 10-325262 (みなし取下) 97.05.27 E04H9/02	滑動装置
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2002-013312 00.06.30 E04H9/02 大同精密工業 [1 回]	免震装置
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2001-082540 99.09.10 F16F15/04 日立製作所	免震装置
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2000-055117 98.08.05 F16F15/02 大同精密工業	免振装置

表 2.9.4 大林組の住宅用免震技術に関する技術要素別課題対応特許 (5/6)

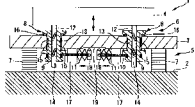
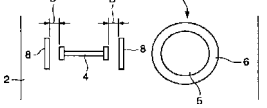
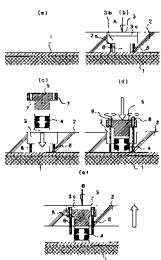
技術要素 Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
周辺技術 / ダンパー技術	高機能化、高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特許 3736285 00.04.28 F16F15/02	免振装置 免振対象物とベースとの間の上下相対変位を回転角変位に変換して弾性体に入力するようにして、荷重伝達経路の構造的変形を抑制しつつ上下振動成分に対する長周期化を確保することができる免振装置。 
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2000-074143 98.08.31 F16F15/06	三次元免振装置
	経済性向上/ 製造コストの低減	材料の変更/ 表面特性の活用	特開 2003-307253 02.04.12 F16F15/02	摩擦ダンパー
		製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開平 10-115123 (みなし取下) 96.10.11 E04H9/02	免振装置
	経済性向上/ 製造コストの低減	製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開平 11-107502 97.09.30 E04F15/18 大阪瓦斯	免振床装置
	経済性向上/ 施工の容易化	施工法の効率化/ 設置工法の効率化	特開 2003-042222 01.07.27 F16F15/02	免振装置のダンパー
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 10-184079 (みなし取下) 96.12.26 E04H9/02	免振装置
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2001-032881 99.07.19 F16F15/04	上下免振装置
		装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 11-030278 97.07.14 F16F15/06	免振構造
周辺技術 / 固定・解除技術	高機能化、高性能化/ 住宅転倒の防止	材料の変更/ 機械的物性の活用	特許 3185678 (権利消滅) 96.09.03 E04H9/02	免振装置 低降伏点鋼鋼材を用いたダンパーと、水平方向外側に所定水平距離だけ離隔して設けたストッパーとを備え、地震により所定水平距離だけ変位した際にダンパーがストッパーと当接し、大きな減衰効果を発揮して、アイソレータが変形限界を超えて剪断破断しないようにする。 
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2000-064327 98.08.24 E02D31/08	構造物の免振構造
	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 11-101298 (みなし取下) 97.09.30 F16F15/02 大阪瓦斯	免振構造部のトリガー装置

表 2.9.4 大林組の住宅用免震技術に関する技術要素別課題対応特許 (6/6)

技術要素 Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
周辺技術 / 住宅基礎技術	高機能化、高性能化/ 住宅転倒の防止	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開 2004-036082 02.06.28 E04H9/02 日本原子力発電	免震対象物のロッキング防止装置
	高機能化、高性能化/ 風・震動検知性能の向上	材料の変更/ 機械的物性の活用	特許 3685380 00.03.17 E02D31/10	構造物の免震構造及び免震化方法並びに土留め材 構造物の地下埋設部分を取り囲むようにして多数の動土 圧緩衝部材を隙間なく柱状に 並設した免震構造。周辺地盤の崩落 や地盤沈下あるいは緩衝材の経年劣 化といった弊害を未然に防止しつつ、 緩衝領域による地震時エネルギーの 吸収作用を長期間維持する。 
	高機能化、高性能化/ 特殊機能の付与	システムの合理化/ 付属建築物の利用	特開 2000-336799 99.05.31 E04B1/94 横浜ゴム、カネカ	免震装置に於ける耐火被覆材の取付け構造
	経済性向上/ 工事規模の小型化	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平 11-081734 (みなし取下) 97.09.02 E04H9/02	免震装置の取付け構造
		システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特開 2003-261950 02.03.08 E02D29/02	地盤免震化設計法
		製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特許 3729070 00.12.22 E04H9/02	免震装置の施工方法 基礎上に施工された上部構造物 の床版に上下貫通する孔を予め形 成し、上方あるいは下方から孔内に 免震装置を挿入し、反力受けとして の蓋部材を床版に固定することで、 免震装置により上部構造物の載荷 荷重を受ける。免震装置の据付け や点検交換時に、上部構造物を支 持するためのサポートやジャッキが 不要であり、作業性を改良した。 
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平 11-181755 97.12.17 E02D3/10	軟弱地盤における免震構造

2.10 フジクラ

2.10.1 企業の概要

商号	株式会社 フジクラ
本社所在地	〒135-8512 東京都江東区木場1-5-1
設立年	1910年（明治43年）
資本金	530億円（2005年3月末）
従業員数	連結：27,568名（2005年3月末）
事業内容	電線・ケーブルおよびその付属品の製造・販売・布設工事、通信関連機器・電子部品の製造・販売

フジクラは、電線・ケーブル技術をベースに、光ファイバや電子電装製品の製造、販売を行っている。

フジクラのホームページ http://www.fujikura.co.jp/index_j.html

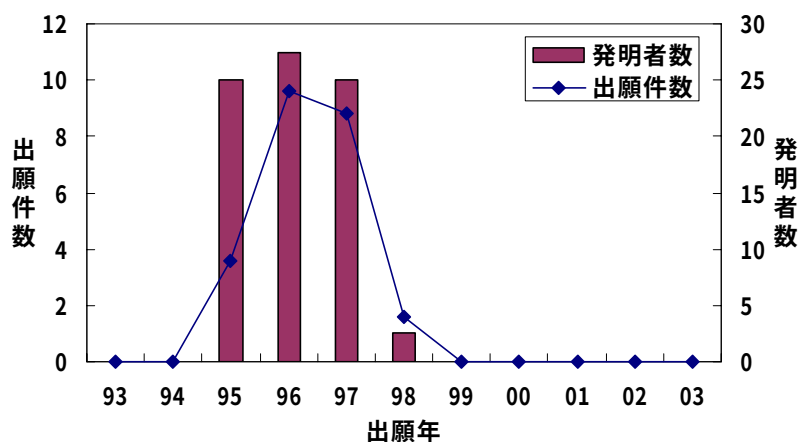
2.10.2 製品例

住宅用免震技術に関する製品はない。

2.10.3 技術開発拠点と研究者

フジクラの住宅用免震技術に関する出願件数と発明者数の推移を図 2.10.1 に示す。1996 年をピークとして、1995 年～98 年にかけて特許が出願されているが、その前後は出願が見られない。

図 2.10.1 フジクラの住宅用免震技術の出願件数と発明者数



技術開発拠点：

東京都江東区木場 1-5-1 フジクラ
 静岡県沼津市双葉町 9-1 フジクラ沼津工場

2.10.4 技術開発課題対応特許の概要

図 2.10.2 にフジクラの住宅用免震技術の技術要素と課題の分布を示す。技術要素「転がり支承技術」に出願が集中している。技術要素「転がり支承技術」については、「製造コストの低減」を始めとして「地震エネルギーの遮断」、「大地震対策」、「管理の容易化」など幅広く課題を設定している。

課題からみると、「地震エネルギーの遮断」、「住宅転倒の防止」、「製造コストの低減」に出願が比較的多い。また、技術要素「固定・解除技術」の課題である「風・震動検知性能の向上」の出願が5件ある。

図 2.10.2 フジクラの住宅用免震技術の技術要素と課題の分布

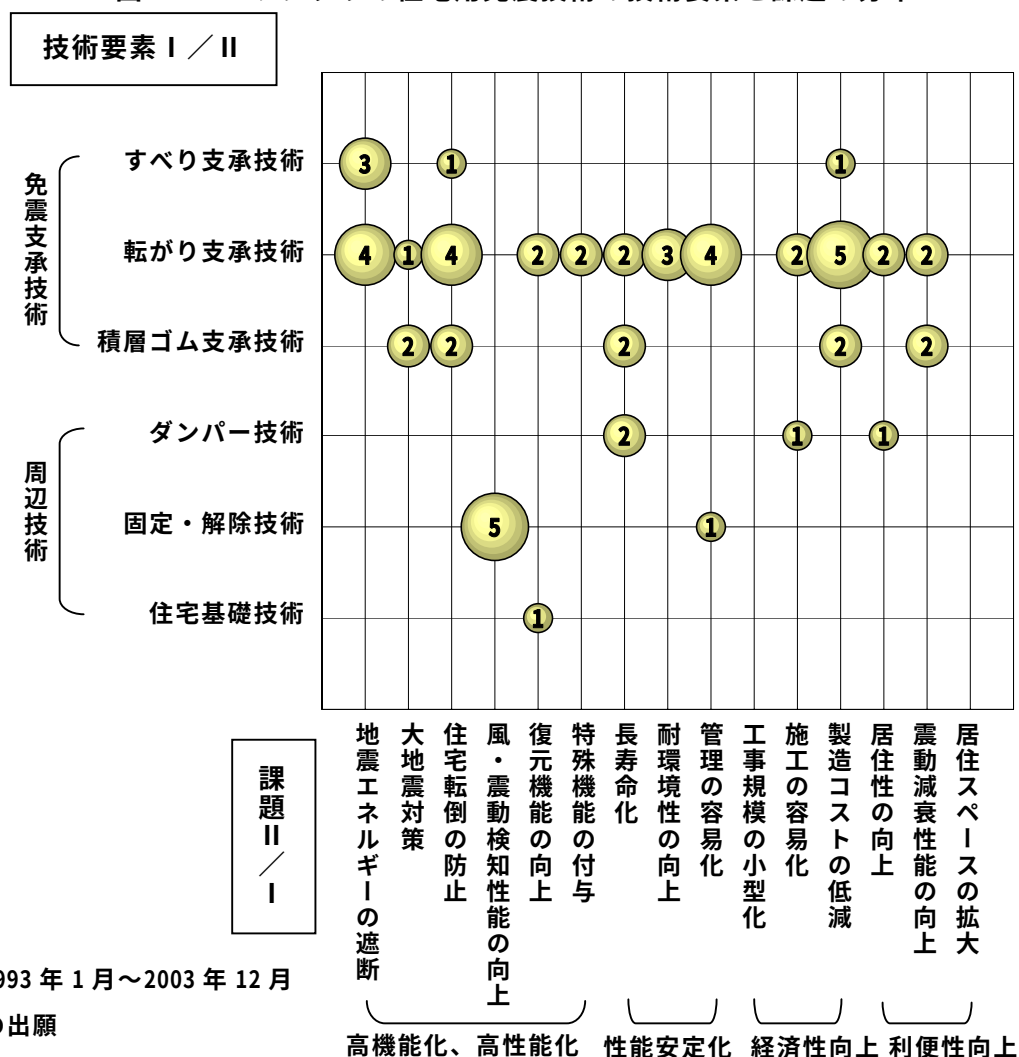


図 2.10.3 にフジクラの住宅用免震技術の課題と解決手段の分布を示す。主な課題である「地震エネルギーの遮断」については、「形状の変更」が主な解決手段である。主な課題である「住宅転倒の防止」については、「一体化構造の採用」が主な解決手段である。主な課題である「製造コストの低減」については、「形状の変更」や「成形方法の変更」が主な解決手段である。

その他、課題「風・震動検知性能の向上」に対する解決手段「補助装置の利用」が5件、課題「震動減衰性能の向上」に対する解決手段「機械的物性の活用」が3件出願されている。

図 2.10.3 フジクラの住宅用免震技術の課題と解決手段の分布

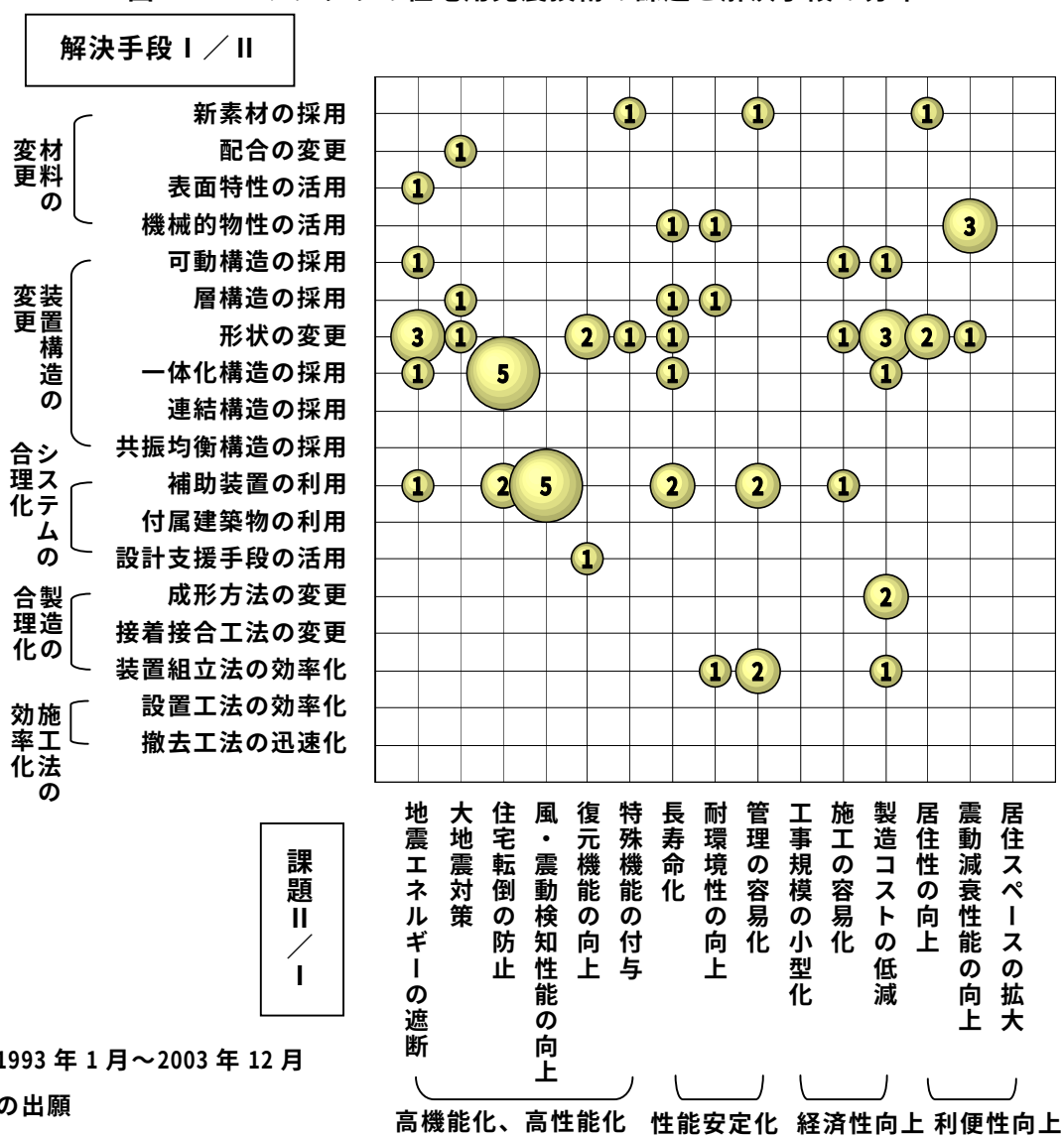


表 2.10.4 にフジクラの住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許を示す。

表 2.10.4 フジクラの住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (1/5)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / すべり支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	材料の変更/ 表面特性の活用	特開平 10-219842 (みなし取下) 97.01.31 E04B1/36 [1 回]	構造物の免震装置
		装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 10-219844 (みなし取下) 97.02.10 E04B1/36	構造物の免震装置
			特開平 11-081484 (みなし取下) 97.07.10 E04B1/36	滑り転動軸受け構造およびそれを用いた構造物の免震装置
	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 10-018434 (みなし取下) 96.06.28 E04B1/36 [2 回]	構造物の免震構造
	経済性向上/ 製造コストの低減	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 09-217786 (みなし取下) 96.02.08 F16F15/04	構造物の免震構造
免震支承技術 / 転がり支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開平 11-182618 (みなし取下) 97.12.22 F16F15/02 [1 回]	免震支承の緩衝構造
		装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 10-184089 (みなし取下) 96.12.27 E04H9/02	構造物の免震構造
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 09-242381 (みなし取下) 96.03.06 E04H9/02	構造物の免震構造
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 09-242818 (みなし取下) 96.03.06 F16F15/04	構造物の免震構造
	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 11-182093 (みなし取下) 97.12.17 E04H9/02	免震支承の受け皿構造
	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 10-292671 97.04.15 E04H9/02 [6 回]	免震装置の転滑支承構造
			特開平 10-299830 (みなし取下) 97.04.24 F16F15/04	免震装置の紐状弾性体変位限定支承構造
			特開平 11-094020 97.09.18 F16F15/02	免震支承の構造
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 11-303928 98.04.20 F16F15/02 [1 回]	免震装置の変位抑制装置

表 2.10.4 フジクラの住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (2/5)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / 転がり支承技術	高機能化・高性能化/ 復元機能の向上	装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 10-219845 97.01.31 E04B1/36 [1 回]	構造物の免震構造
			特開平 11-101021 97.07.30 E04H9/02	免震装置用支承構造
	高機能化・高性能化/ 特殊機能の付与	材料の変更/ 新素材の採用	特開平 11-036658 (みなし取下) 97.07.18 E04H9/02 [1 回]	構造物の免震装置
		装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 11-093454 (みなし取下) 97.09.16 E04H9/02	免震支承の受け皿構造
	性能安定化/ 長寿命化	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平 09-184542 (みなし取下) 95.12.28 F16F15/04	免震装置
		装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 09-184541 95.10.30 F16F15/04	構造物用免震構造
	性能安定化/ 耐環境性の向上	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平 11-294524 98.04.10 F16F15/02	免震装置の水密カバー取付け構造
		装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平 09-268797 (みなし取下) 96.01.31 E04H9/02	構造物の免震構造
		製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開平 10-306617 (みなし取下) 97.05.07 E04H9/02 [5 回]	免震構造のカバー体
	性能安定化/ 管理の容易化	材料の変更/ 新素材の採用	特開平 10-219843 (みなし取下) 97.02.06 E04B1/36	構造物の免震構造
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 10-184085 (みなし取下) 96.12.25 E04H9/02 [1 回]	構造物の免震構造
		製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開平 10-184086 (みなし取下) 96.12.25 E04H9/02	構造物の免震構造
			特開平 11-125307 (みなし取下) 97.10.20 F16F15/02 [1 回]	免震装置の設置方法
	経済性向上/ 施工の容易化	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開平 11-303454 98.04.17 E04H9/02	免震装置
		装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 10-220065 (みなし取下) 97.02.05 E04H9/02	構造物の免震構造

表 2.10.4 フジクラの住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (3/5)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / 転がり支承技術	経済性向上/ 製造コストの低減	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開平 10-008571 (みなし取下) 96.06.20 E04B1/36 [5 回]	構造物の免震装置
		装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 10-088857 (みなし取下) 96.09.13 E04H9/02 [1 回]	構造物の免震構造
			特開平 10-088858 (みなし取下) 96.09.13 E04H9/02	構造物の免震構造
			特開平 10-220066 (みなし取下) 97.02.05 E04H9/02	構造物の免震構造
		製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開平 10-317718 (みなし取下) 97.05.23 E04H9/02 [1 回]	組立式免震支持構造
	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 10-184088 (みなし取下) 96.12.27 E04H9/02	構造物の免震耐風構造
			特開平 10-205166 (みなし取下) 97.01.24 E04H9/02	構造物の免震構造
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	材料の変更/ 機械的弾性の活用	特開平 11-294523 98.04.09 F16F15/02	減衰を拡大した免震装置
		装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 10-115345 (みなし取下) 96.10.09 F16F15/04	構造物の免震構造
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	高機能化・高性能化/ 大地震対策	材料の変更/配合の 変更	特開平 09-088189 (みなし取下) 95.09.22 E04B1/36	免震積層ゴム
		装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平 09-126272 (みなし取下) 95.11.02 F16F15/04	免震積層ゴム
	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 09-195391 (みなし取下) 96.01.19 E04B1/36	構造物の免震耐風構造
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 09-189143 (みなし取下) 96.01.10 E04H9/02	構造物の免震耐風構造
	性能安定化/ 長寿命化	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平 09-060689 (みなし取下) 95.08.21 F16F15/04	免震支持体
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 09-196116 96.01.19 F16F15/04	構造物の免震構造

表 2.10.4 フジクラの住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (4/5)

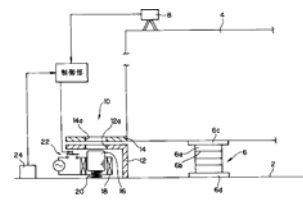
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
周辺技術 / ダンパー技術	経済性向上/ 製造コストの低減	製造の合理化/ 成形方法の変更	特開平 09-272173 (みなし取下) 96.04.05 B32B15/06	免震積層ゴム作製方法および作製装置
			特開平 09-272174 (みなし取下) 96.04.05 B32B15/06	免震積層ゴムおよびその作製法
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平 10-231383 (みなし取下) 97.02.19 C08L7/00 藤倉ゴム工業	免震積層ゴム用ゴム組成物
			特開平 10-324777 (みなし取下) 97.05.27 C08L7/00 藤倉ゴム工業 [3 回]	高減衰免震ゴム組成物
	性能安定化/ 長寿命化	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 09-060688 (みなし取下) 95.08.21 F16F15/03	構造物用振動減衰ダンパー
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 09-126270 (みなし取下) 95.10.30 F16F15/03	免震支持構造
	経済性向上/ 施工の容易化	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 09-126271 (みなし取下) 95.10.30 F16F15/03	免震支持構造
周辺技術 / 固定・解除技術	高機能化・高性能化/ 風・震動検知性能の向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 09-112630 (みなし取下) 95.10.16 F16F15/03	構造物用免震支持構造
			特開平 09-279899 (みなし取下) 96.04.10 E04H9/02	構造物の免震耐風構造
			特開平 10-038645 (みなし取下) 96.07.23 G01F1/28	風速検知装置
			特開平 10-002128 (みなし取下) 96.04.17 E04H9/02 [6 回]	構造物の免震耐風構造
			特許 3207767 96.03.27 E04B1/34	構造物の免震耐風構造 風速を検知する風速検知手段と、風速検知手段が所定値以上の風速を検知したときに基礎に対する建築物の水平方向の変位を強制的に自動停止させる変位停止手段とを備えた免震耐風構造。 

表 2.10.4 フジクラの住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許（5/5）

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
周辺技術 / 固定・解除技術	高機能化・高性能化/ 風・震動検知性能の向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 10-288242 (みなし取下) 97.04.14 F16F15/04 [2 回]	免震耐風構造の停止棒構造
	性能安定化/ 管理の容易化	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 10-008766 (みなし取下) 96.06.19 E04H9/02 [1 回]	構造物の免震耐風装置
住宅基礎技術 / 周辺技術	高機能化・高性能化/ 復元機能の向上	システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特開平 09-324833 (みなし取下) 96.06.03 F16F15/04	免震装置付き構造物の振れ抑制装置

2.11 横浜ゴム

2.11.1 企業の概要

商号	横浜ゴム 株式会社
本社所在地	〒105-8685 東京都港区新橋5-36-11
設立年	1917年（大正6年）
資本金	390億（2005年3月末）
従業員数	13,464名（2005年3月末現在・連結）
事業内容	タイヤ・ホイールの製造・販売、ゴルフ関連商品、工業・航空部品の製造・販売、他

横浜ゴムは、タイヤ・ホイールの製造販売からゴルフ関連製品などの製造販売を行っており、ゴム、エラストマーを中心とした化学品に関する技術開発を行なっている。

横浜ゴムのホームページ <http://www.yrc.co.jp/>

2.11.2 製品例

横浜ゴムは、橋梁用の免震装置である「水平力分散ゴム支承」と「高減衰免震ゴム支承」を商品化している。

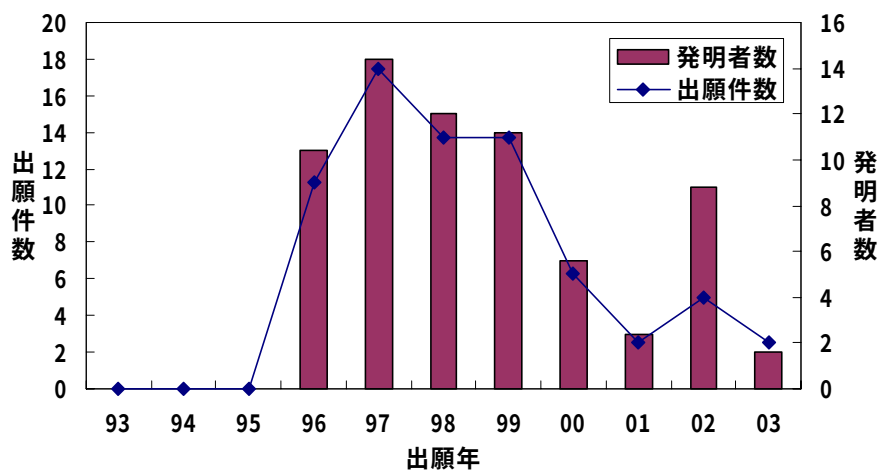
免震装置名	概 要
水平力分散ゴム支承	多径間連続橋などで、地震の際発生する水平力を複数の下部構造に分散する「水平力分散橋梁」。ゴムの内部に鋼板を入れた積層ゴムで、ゴムと鋼板を強固に接着させることで対荷重性の向上を図っている。また水平力に対してはゴムの弾力性で対応できるようになっている。
高減衰免震ゴム支承 (HDR タイプ)	大型地震にも耐えられる「免震橋梁」用。「水平力分散ゴム支承」と同様の積層ゴム構造で、ゴム質は特に減衰性の高いコンパウンド「HDR(High Damping Rubber)」を使用している。「HDR」は、一定の力が加わるまで高い剛性を維持するといったトリガー機能にも優れるため、交通振動や強風による揺れも防ぐことができる。

出典：<http://www.yrc.co.jp/industrial/products/hasi/index.html>

2.11.3 技術開発拠点と研究者

横浜ゴムの住宅用免震技術に関する出願件数と発明者数の推移を図 2.11.1 に示す。1993 年から 95 年には、出願が見られなかったが、96 年から出願件数、発明者数が増加した。その後、97 年をピークとして、出願件数、発明者数は徐々に減少している。

図 2.11.1 横浜ゴムの住宅用免震技術に関する出願件数と発明者数



技術開発拠点：

神奈川県平塚市追分 2-1 横浜ゴム 平塚製造所

2.11.4 技術開発課題対応特許の概要

図 2.11.2 に横浜ゴムの住宅用免震技術の技術要素と課題の分布を示す。技術要素「積層ゴム支承技術」に出願が集中している。技術要素「積層ゴム支承技術」については、「大地震対策」、「震動減衰性能の向上」、「特殊機能の付与」、「製造コストの低減」が主な課題である。

図 2.11.2 横浜ゴムの住宅用免震技術の技術要素と課題の分布

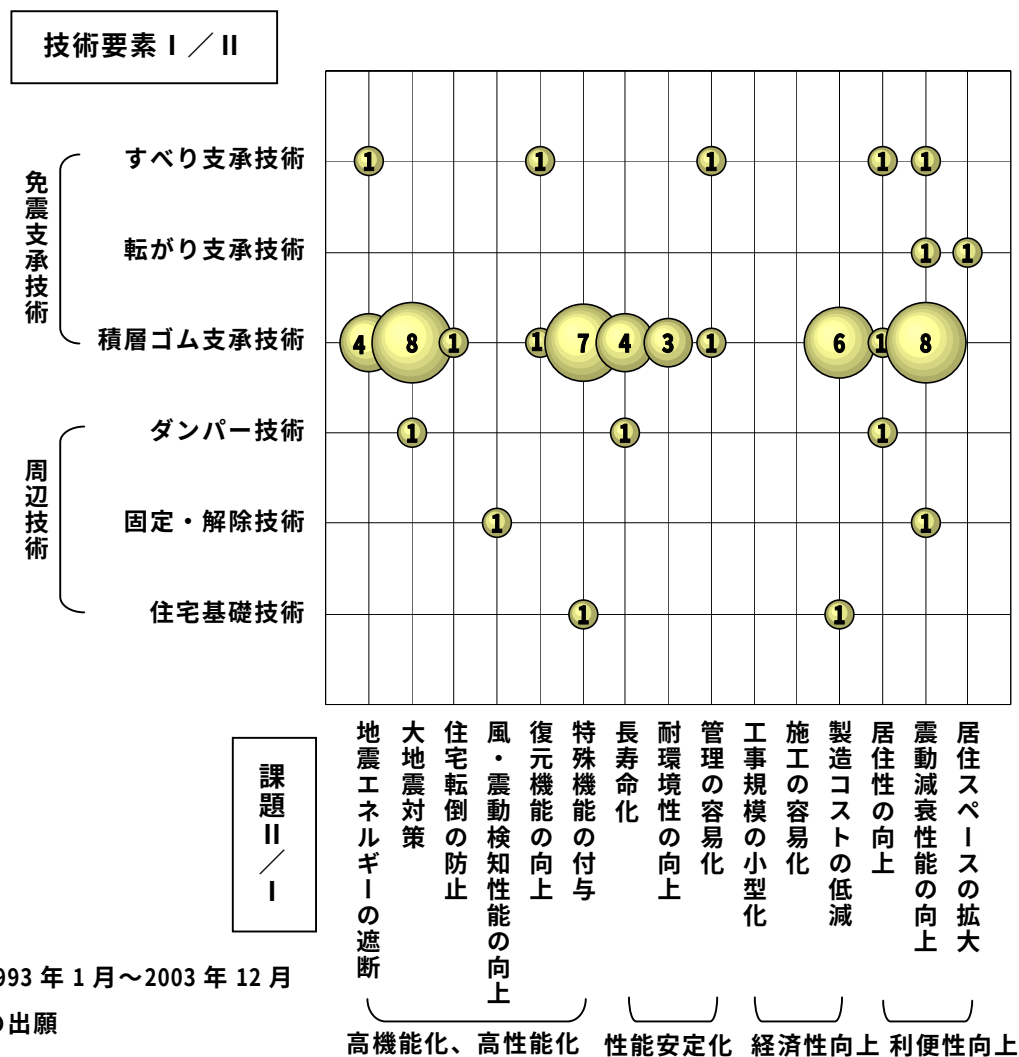


図 2.11.3 に横浜ゴムの住宅用免震技術の課題と解決手段の分布を示す。課題である「特殊機能の付与」に対する「層構造の採用」の出願が7件ある。また、課題である「大地震対策」に対する解決手段「層構造の採用」の出願が5件、「製造コストの低減」に対する解決手段「接着接合方法の変更」の出願が5件ある。

図 2.11.3 横浜ゴムの住宅用免震技術の課題と解決手段の分布

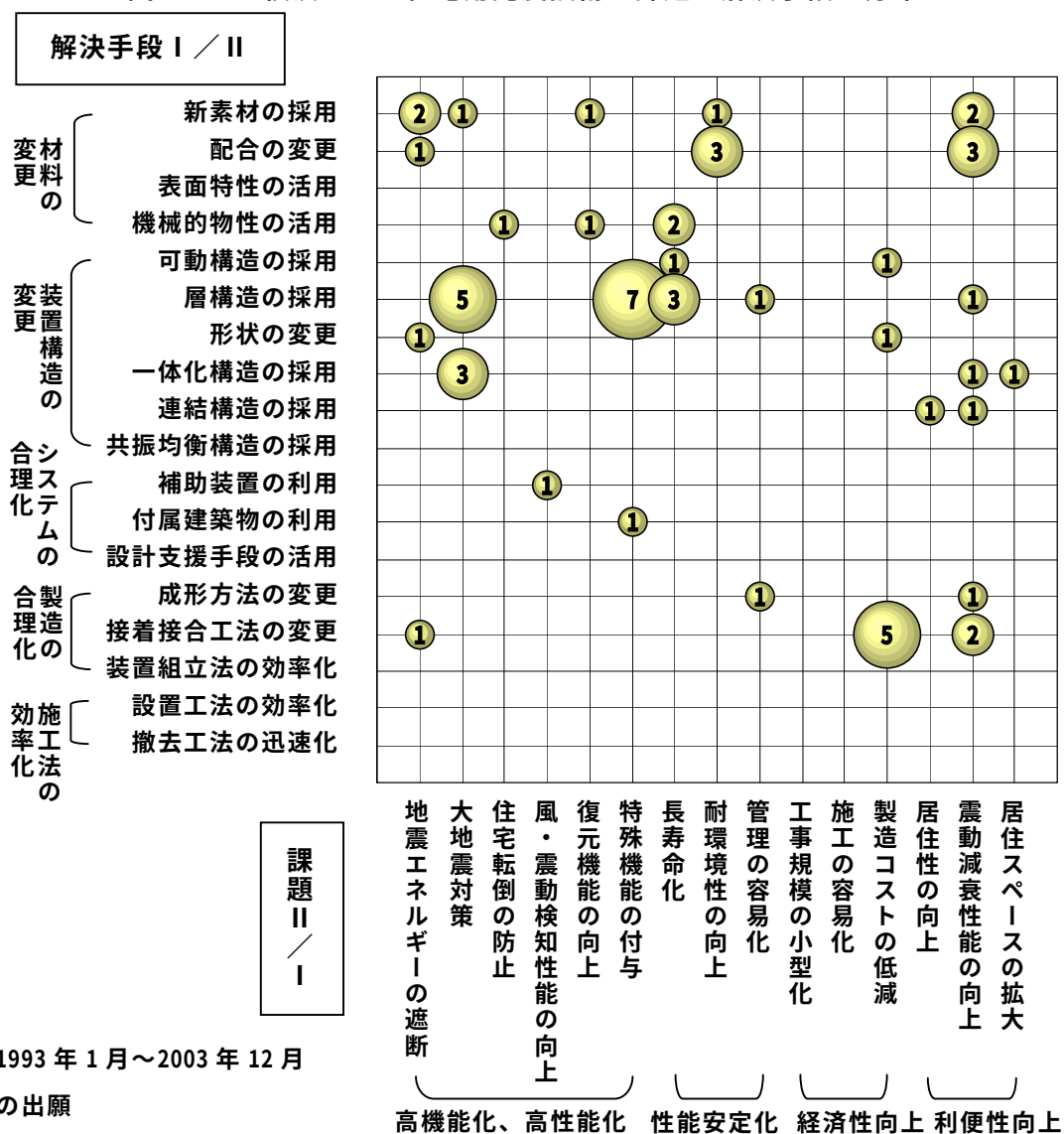


表2.11.4に横浜ゴムの住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許を示す。

表 2.11.4 横浜ゴムの住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (1/5)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
免震支承技術 / すべり支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	材料の変更/ 新素材の採用	特開 2001-317589 00.05.09 F16F15/04	滑り支承体の構造
	高機能化・高性能化/ 復元機能の向上	材料の変更/ 機械的弾性性の活用	特開 2000-073617 98.09.01 E04H9/02	免震装置
	性能安定化/ 管理の容易化	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平 11-061739 (みなし取下) 97.08.19 E01D19/04	構造物の免震装置
	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開 2003-041800 01.07.30 E04H9/02	滑り支承
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平 11-241408 98.02.23 E04B1/36 [1回]	滑り免震装置
免震支承技術 / 転がり支承技術	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開 2003-294083 02.04.03 F16F15/04 日本大学、東京電力、 積水化学工業	免震装置
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 11-148248 97.11.18 E04H9/02 [2回]	免震装置
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	材料の変更/ 新素材の採用	特開平 10-220064 (みなし取下) 97.02.07 E04H9/02	免震積層ゴム支承
		材料の変更/ 配合の変更	特開平 11-303916 98.04.15 F16F1/36	ゴム積層体
		装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2003-287084 02.03.29 F16F15/04 [1回]	免震装置
		製造の合理化/ 接着接合工法の変更	特開 2000-301657 99.04.23 B32B15/06	ゴム積層体
	高機能化・高性能化/ 復元機能の向上	材料の変更/ 新素材の採用	特開平 10-088851 (みなし取下) 96.09.10 E04H9/02	免振用支承装置
	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 層構造の採用	特許 3710237 96.12.02 F16F15/04 [1回]	鉛プラグ入積層ゴム支承 鉛プラグ入積層ゴム支承において、拘束部は、鉛以上の降伏応力を持つ材料から成り、所定の剪断変形時にも重なり代を有する摺動部を有し、且つ囲い板を剪断変形時に中間銅板と機械的に連動するように構成することにより、鉛の剪断変形能力を向上させ且つ鉛のゴム層への食い込みを防止し、長寿命のものとした。
			特開平 11-022241 (みなし取下) 97.07.08 E04H9/02	摩擦減衰型免震装置

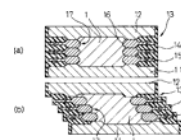


表 2.11.4 横浜ゴムの住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (2/5)

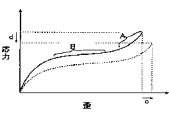
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開 2000-274483 99.03.26 F16F15/04	鉛プラグ入り積層ゴム支承体
			特開 2002-115734 00.10.05 F16F1/40	積層ゴム支承体
			特開 2005-172149 03.12.12 F16F15/04	ゴム積層体
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 10-037518 96.07.25 E04H9/02	免振用支承装置
			特開 2000-055122 98.08.07 F16F15/04	積層ゴム支承体
		材料の変更/ 新素材の採用	特許 3645469 00.06.02 C08L7/00	破壊特性を向上させた積層体用ゴム組成物 ジエン系ゴムよりなるゴム成分を含有し、ゴム成分中、イソプレンゴムを 10～100 重量%含有する積層体用ゴム組成物。剪断弾性率、破断強度が良好で、かつ、破断時の剪断歪みが大きな、破壊特性を向上させた積層体用ゴム組成物。 
	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平 11-256873 (みなし取下) 98.03.10 E04H9/02	一般住宅用免震装置における変位制御装置
	高機能化・高性能化/ 特殊機能の付与	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平 10-299285 97.04.28 E04H9/02 清水建設、イビデン [2 回]	免震装置における耐火被覆構造
			特開平 11-247326 98.03.03 E04B1/94 東レ、ダウ・コーニング シリコン	免震積層ゴム用耐火被覆
			特開 2000-199290 99.01.04 E04B1/94	免震装置に於ける耐火被覆材の構造
			特開 2000-336798 99.05.31 E04B1/94 大林組、カネカ	免震装置に於ける耐火被覆材
			特開 2000-336973 99.05.31 E04H9/02 大林組、カネカ	免震装置の耐火被覆材の取付け構造
			特開 2000-336800 99.06.01 E04B1/94 大林組、カネカ	免震装置の耐火被覆材の接合構造
			特開 2000-336801 99.06.01 E04B1/94 大林組、カネカ	積層ゴム支承体の耐火被覆構造
	性能安定化/長寿命化	材料の変更/ 配合の変更	特開 2000-001576 98.04.15 C08L21/00	免震積層体用ゴム組成物
		材料の変更/ 機械的物性の活用	特開 2000-027941 98.07.13 F16F15/04	積層ゴム支承体

表 2.11.4 横浜ゴムの住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (3/5)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	性能安定化/長寿命化	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開 2004-339323 03.05.14 C08L21/00	ゴム積層体用ゴム組成物及びゴム積層体
		装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平 11-077889 97.09.04 B32B15/06	積層ゴム支承体
	性能安定化/ 耐環境性の向上	材料の変更/ 新素材の採用	特開 2004-035648 02.07.01 C09K3/00	建築用振動減衰エラストマー組成物
		材料の変更/ 配合の変更	特開平 10-237221 96.12.26 C08L7/00	免震積層体用ゴム組成物
			特開 2000-109713 98.10.09 C08L101/00	熱可塑性エラストマー組成物およびそれを用いた免震支承装置
	性能安定化/ 管理の容易化	製造の合理化/ 成形方法の変更	特開 2002-205336 00.11.10 B29C65/48	ゴム積層体の製造方法
	経済性向上/ 製造コストの低減	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2000-283224 99.03.31 F16F15/04	粘弾性ダンパーの構造
		製造の合理化/ 接着接合法の変更	特開平 10-119190 (みなし取下) 96.10.23 B32B25/08	免震用支承体およびその製造方法
			特開平 10-141433 (みなし取下) 96.11.13 F16F15/02	免震用支承体およびその製造方法
			特開平 10-184788 (みなし取下) 96.10.23 F16F15/04	免震用支承体およびその製造方法
			特開平 11-022246 (みなし取下) 97.07.08 E04H9/02	免震装置
			特開 2000-337418 99.06.01 F16F7/00	積層ゴム構造体積層ゴム構造体の製造方法及びその製造方法に用いる治具
	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 層構造の採用	特許 3717287 97.10.09 F16F15/04	免震支承装置 ゴム等のエラストマー層と中間剛性板とを上下方向に交互に接着・積層してなる可撓性支承体と、可撓性支承体を上下方向に貫通して設けた中空部に挿入された、鉄合金、銅若しくはその合金、ポリテトラフルオロエチレン、黒鉛から成る環状摺動板を積み重ねた摺動板積層体と、摺動板積層体の中心孔を上下方向に貫通するように挿入された運動エネルギーを吸収する弾塑性部材とから成り、可撓性支承体と摺動板積層体とが共同して荷重を支える構造。免震支承装置に最適なトリガー効果を与えることにより、軽微な地震動に対しては、構造物に対して振動を伝えることなく吸収し、強度の地震動に対しては充分な振動減衰効果を生じさせる。
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	材料の変更/ 新素材の採用	特開平 11-094021 (みなし取下) 97.09.18 F16F15/04	免震支承体およびその製造方法

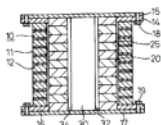


表 2.11.4 横浜ゴムの住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (4/5)

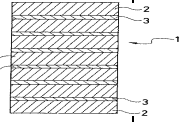
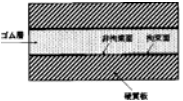
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	材料の変更/ 新素材の採用	特開 2000-035072 98.07.17 F16F1/40	免震支承体用ウレタンエラストマー組成物および免震支承体
		材料の変更/ 配合の変更	特開平 10-017710 (みなし取下) 96.07.01 C08L7/00	免震用高減衰ゴム組成物
			特許 3125103 96.05.09 C08L9/00	免震積層体用ゴム組成物 DBP 吸油量 60～160cm ³ /100g、 窒素比表面積 60～150m ² /g の 微粒子カーボンブラック 50～ 90 重量部を、含む免震積層体 用ゴム組成物。 
			特開 2002-020546 00.07.04 C08L21/00	高減衰支承用ゴム組成物
		製造の合理化/ 成形方法の変更	特開 2003-082163 01.09.14 C08L17/00	回収ゴムおよびそれを用いたゴム組成物
		製造の合理化/ 接着接合工法の変更	特許 3754517 97.01.22 E04H9/02	部分非拘束型積層ゴム支承 ゴム層と硬質板の接合面に、接合面積に對して 70%以下の面積で互いに離隔した非接着面を有する部分非拘束型積層ゴム支承。両面完全接着型の積層ゴム支承の安定性を維持しながら、同時に剪断剛性が低く、ハードニング現象が抑制され、減衰性能の向上した部分非拘束型積層ゴム支承。 
			特開平 11-072142 (みなし取下) 97.08.29 F16F15/04	部分非接着積層ゴム支承
周辺技術 / ダンパー技術	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 10-238161 (みなし取下) 97.02.24 E04H9/02 東京製綱 [1 回]	免震ゴム支承構造体
	性能安定化/ 長寿命化	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2000-328811 99.05.24 E04H9/02	ワイヤ束を用いた振動エネルギー吸収装置
	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開 2004-132415 02.10.09 F16F15/04	粘弾性ダンパーの構造
固定・解除技術 / 周辺技術	高機能化・高性能化/ 風・震動検知性能の向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 11-210815 (みなし取下) 98.01.27 F16F15/02	構造物の免震支承装置
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 10-281198 (みなし取下) 97.04.08 F16F1/40	免震積層ゴム支承装置

表 2.11.4 横浜ゴムの住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許（5/5）

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
住宅基礎技術 / 周辺技術	高機能化・高性能化/ 特殊機能の付与	システムの合理化/ 付属建築物の利用	特開 2000-336799 99.05.31 E04B1/94 カネカ	免震装置に於ける耐火被覆材の取付け構造
	経済性向上/ 製造コストの低減	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開平 10-220067 (みなし取下) 97.02.10 E04H9/02 [2 回]	一般住宅における免震支持構造

2.12 東洋ゴム工業

2.12.1 企業の概要

商号	東洋ゴム工業 株式会社
本社所在地	〒550-8661 大阪市西区江戸堀1-17-18
設立年	1945年（昭和20年）
資本金	240億円（2005年9月30日現在）
従業員数	3,132人（2005年9月30日現在）
事業内容	自動車タイヤ、工業用ゴム・プラスチック製品、軟・硬質ウレタン製品、防水シート、自動車部品用防振ゴム、シートクッション、スポーツ用品の製造、販売

東洋ゴムは、自動車タイヤやスポーツ用品などのゴム製品を製造販売している。

東洋ゴムのホームページ <http://www.toyo-rubber.co.jp/index.html>

2.12.2 製品例

建築用免震ゴム（積層ゴム）として、「高減衰積層ゴム」と「天然ゴム系積層ゴム」を製品化している。また、「免震告示対応構造計算システム」をホームページにおいて無料で公開している。

特性値	タイプ	せん断弾性率 (N/mm ²)	等価減衰定数 (%)	標準ゴム総厚 (mm)
ゴム種類				
高減衰積層ゴム	G3.5	0.35	17	150/200
	E4	0.39	22	165/200
天然ゴム系積層ゴム	G3.5	0.35	-	2次形状係数：5.0/5.1
	G4.0	0.39		

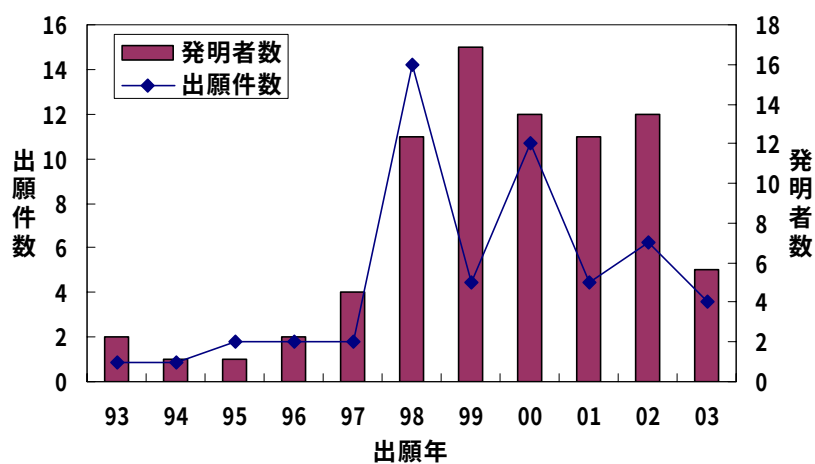
一方、免震構造物用管継手「ST 免震フレキ」を製品化している。これは、水道管などに配管をフレキシブルにするものである。製品としては、「水平 S タイプ」、「鉛直 S タイプ」、「水平 L タイプ」、「鉛直 L タイプ」の4種類がある。

出典：<http://www.toyo-rubber.co.jp/cp/mensin/mensin.html>

2.12.3 技術開発拠点と研究者

東洋ゴム工業の住宅用免震技術に関する出願件数と発明者数の推移を図 2.12.1 に示す。1993 年から 95 年には年間 1 件程度の出願であったが、96 年から出願件数、発明者数ともに増加した。98 年をピークとして、出願件数、発明者数ともに徐々に減少してきている。

図 2.12.1 東洋ゴム工業の住宅用免震技術の出願件数と発明者数



技術開発拠点：

大阪府大阪市西区江戸堀 1-17-18

大阪府茨木市西中条町 5-7

兵庫県加古郡稲美町六分一 1183

東洋ゴム工業

東洋ゴム工業 技術開発研究所

東洋ゴム工業 化工品事業本部

2.12.4 技術開発課題対応特許の概要

図 2.12.2 に東洋ゴム工業の住宅用免震技術の技術要素と課題の分布を示す。技術要素「積層ゴム支承技術」に出願が集中している。技術要素「すべり支承技術」にも出願が集中している。

技術要素「積層ゴム支承技術」については、「長寿命化」が主な課題であり、「大地震対策」および「管理の容易化」、「製造コストの低減」がこれに次いでいる。技術要素「すべり支承技術」については、「復元機能の向上」と「居住性の向上」が主な課題である。

図 2.12.2 東洋ゴム工業の住宅用免震技術の技術要素と課題の分布

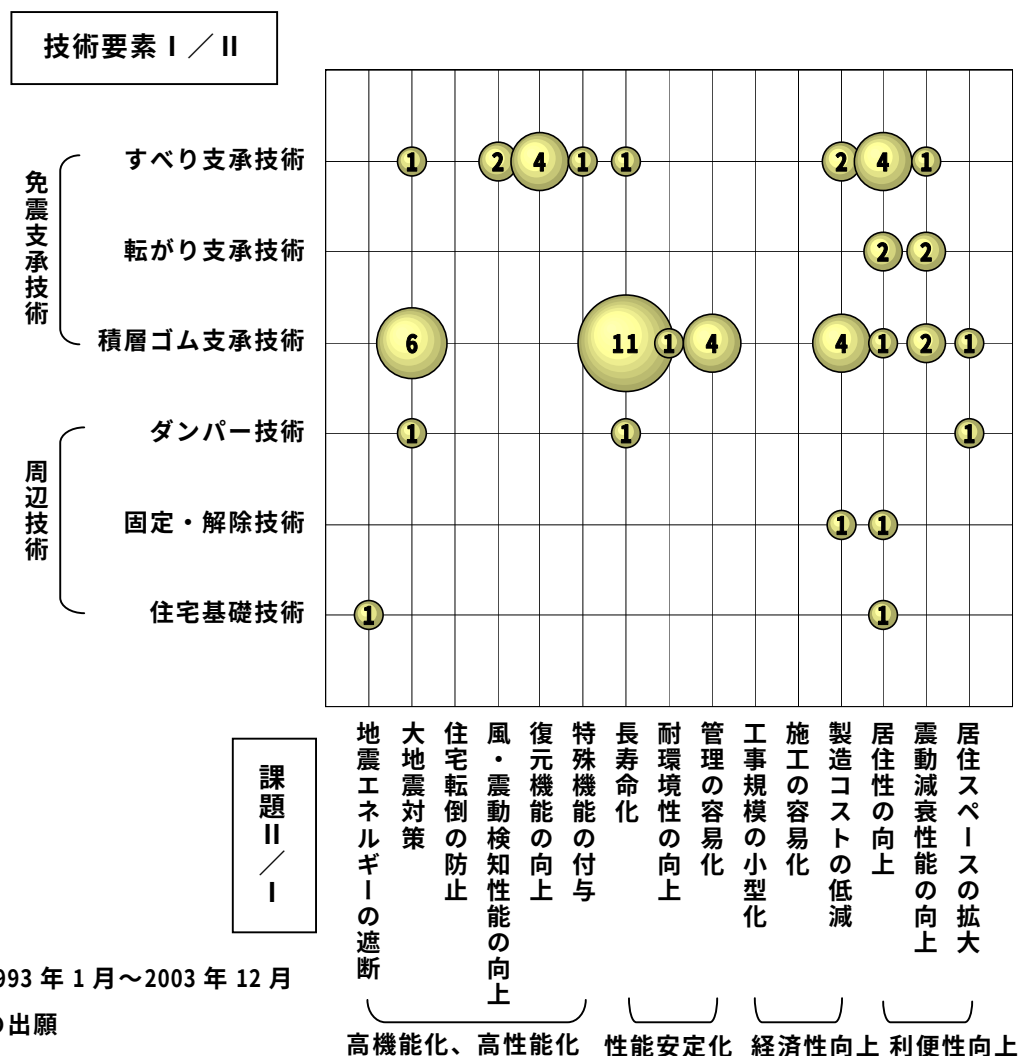


図 2.12.3 に東洋ゴム工業の住宅用免震技術の課題と解決手段の分布を示す。主な課題である「長寿命化」については、「層構造の採用」が主な解決手段である。また「居住性の向上」については、「機械的物性の利用」と「一体化構造の採用」が主な解決手段となっている。

その他に、課題「管理の容易化」に対する解決手段「成形方法の変更」の出願が3件ある。

図 2.12.3 東洋ゴム工業の住宅用免震技術の課題と解決手段の分布

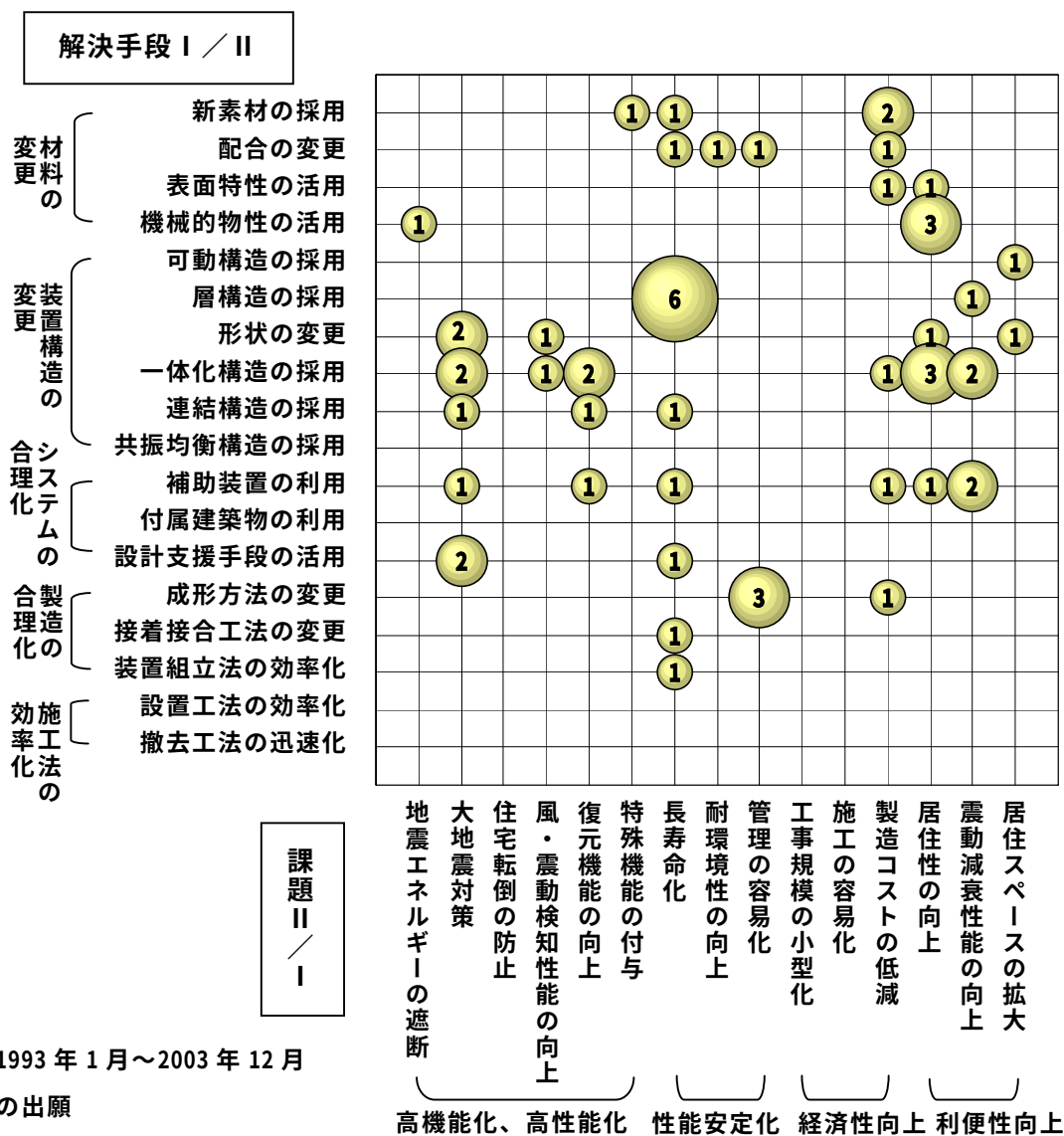


表2.12.4に東洋ゴム工業の住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許を示す。

表 2.12.4 東洋ゴム工業の住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許（1/4）

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / すべり支承技術	高機能化・高性能化/ 大地震対策	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2002-070943 00.08.30 F16F15/04 日本ビラー工業	免震滑り支承装置
	高機能化・高性能化/ 復元機能の向上	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2000-074138 98.09.02 F16F15/02	軽量構造物用滑り型免震装置
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2000-120301 98.10.14 E04H9/02	軽量構造物用免震装置
			特開 2001-227197 00.02.21 E04H9/02	戸建て住宅用滑り型免震装置
			特開 2001-248330 00.03.06 E04H9/02	軽量構造物用免震装置
		装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開平 11-311294 98.04.24 F16F15/04 [1 回]	軽量構造物用免震装置
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2001-263417 00.03.21 F16F15/04 [1 回]	軽量構造物用免震装置
	高機能化・高性能化/ 特殊機能の付与	材料の変更/ 新素材の採用	特開 2001-262863 00.03.17 E04H9/02 [1 回]	密封式軽量構造物用免震装置
	性能安定化/ 長寿命化	システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特開 2004-176875 02.11.29 F16F15/02 フジタ 日本ビラー工業	免震用滑り支承および免震用滑り支承の滑り材のク リープ測定方法
	経済性向上/ 製造コストの低減	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2004-092817 02.09.02 F16F15/02	弾性滑り支承体
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2001-065195 99.08.27 E04H9/02	軽量構造物用滑り型免震装置
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開 2000-065136 98.08.21 F16F15/04	滑り型免震装置
	利便性向上/ 居住性の向上	材料の変更/ 表面特性の活用	特開 2001-108013 99.10.08 F16F15/02 日本ビラー工業	滑り型免震装置
		材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平 11-336838 98.05.25 F16F15/04	滑り支承装置
			特開 2000-179621 98.12.14 F16F15/04	免震装置
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2000-193027 98.12.24 F16F15/04	軽量構造物用免震装置

表 2.12.4 東洋ゴム工業の住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (2/4)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / 転がり支承技術	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 11-315885 98.05.08 F16F15/04 [2 回]	免震装置
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 11-315886 98.05.08 F16F15/04 [4 回]	免震装置
	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 11-293954 98.04.15 E04H9/02	住宅用免震装置
		装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 11-280839 98.03.27 F16F15/04 [1 回]	軽量構造物用免震装置
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2004-169759 02.11.18 F16F1/40	鉛芯材入り積層ゴム支承装置
			特開 2004-251000 03.02.20 E01D19/04	鉛芯材入り積層ゴム支承装置
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 08-296342 (みなし取下) 95.04.26 E04H9/02	免震用構造体
			特開 2000-017890 98.07.03 E04H9/02	免震装置
		システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特開 2004-307593 03.04.03 C08L9/00	高減衰ゴム組成物及びそれを用いた免震構造体
			特開 2004-307594 03.04.03 C08L9/00	高減衰ゴム組成物及びそれを用いた免震構造体
	性能安定化/ 長寿命化	材料の変更/ 新素材の採用	特開平 10-252823 97.03.14 F16F15/04	免震構造体
		材料の変更/ 配合の変更	特開 2003-321575 02.02.27 C08L9/00	ゴム組成物
		装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平 11-166587 97.12.03 F16F15/04	免震構造体
			特開 2002-048190 00.05.22 F16F15/04 [2 回]	免震用積層ゴム
			特開 2002-081499 00.09.06 F16F15/04	免震用積層ゴム体
			特開 2002-147527 00.11.13 F16F15/04 [1 回]	免震用積層ゴム
			特開 2003-214493 01.10.22 F16F15/04 川口金属工業	積層ゴム支承装置及びその製造方法
			特開 2004-360287 03.06.04 E04H9/02	建築用免震積層ゴム

表 2.12.4 東洋ゴム工業の住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (3/4)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	性能安定化/ 長寿命化	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 09-302984 96.05.13 E04H9/02	三次元免震構造
		製造の合理化/ 接着接合法の変更	特開 2002-067216 00.09.04 B32B15/06	積層ゴム
		製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開 2001-098790 99.09.29 E04H9/02 松村組 [2 回]	積層ゴム型免震装置付き構造物
	性能安定化/ 耐環境性の向上	材料の変更/ 配合の変更	特開 2003-306578 02.04.17 C08L7/00	高減衰ゴム及びそれを用いた免震構造体
	性能安定化/ 管理の容易化	材料の変更/ 配合の変更	特開平 11-324396 98.05.08 E04H9/02	ゴム積層構造体
		製造の合理化/ 成形方法の変更	特開平 10-115344 96.10.09 F16F15/04	免震積層ゴム体及びその製造方法並びに製造装置
			特開 2003-191253 01.12.28 B29C35/02	積層ゴムの製造方法
			特開 2004-019681 02.06.12 F16F15/04	積層ゴム支承装置及びその製造方法
	経済性向上/ 製造コストの低減	材料の変更/ 配合の変更	特開 2002-293998 01.03.29 C08L21/00	高減衰ゴム組成物及びそれを用いた免震構造体
		材料の変更/ 新素材の採用	特許 3469621 93.10.29 C08L9/00	高減衰ゴム組成物及びそれを用いた免震構造体 合成ポリイソブレンゴムを主成分とするゴム成分 100 重量部、及び充填剤としてシリカを 40~100 重量 部を含有する高減衰ゴム組成物及びそれを用いた免震 構造体。
			特開 2003-055506 01.08.21 C08L21/00	高減衰ゴム組成物及びそれを用いた免震構造体
		製造の合理化/ 成形方法の変更	特開 2004-084852 02.08.28 F16F15/04	積層ゴム構造体
	利便性向上/ 居住性の向上	材料の変更/機械的 物性の活用	特開 2000-017891 98.07.03 E04H9/02 [1 回]	免震装置
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 08-285008 95.04.07 F16F15/04	空知ばね式免震構造体
			特開 2002-266936 01.03.12 F16F15/04 カヤバ工業 構造計画研究所	免震装置
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2002-061413 00.08.21 E04H9/02	免震用積層ゴム及びその取付部構造

表 2.12.4 東洋ゴム工業の住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許（4/4）

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
周辺技術 / ダンパー技術	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開 2001-279950 00.03.31 E04H9/02	軽量構造物用免震装置
	性能安定化/ 長寿命化	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開 2001-187939 99.12.28 F16F15/04 日産建設、新井組	制振ダンパー装置
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2001-279951 00.03.30 E04H9/02	軽量構造物用免震装置
固定・解除技術 / 周辺技術	経済性向上/ 製造コストの低減	材料の変更/ 表面特性の活用	特開 2000-193022 98.12.24 F16F15/02	軽量構造物用免震装置
	利便性向上/ 居住性の向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2001-032569 99.07.21 E04H9/02	トリガー機構付免震建造物
住宅基礎技術 / 周辺技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平 07-217251 (みなし取下) 94.02.08 E04H9/02	住宅、体育館用防振ゴム
	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 11-229666 (みなし取下) 98.02.13 E04H9/02	戸建て住宅用免震装置

2.13 住友ゴム工業

2.13.1 企業の概要

商号	住友ゴム工業 株式会社
本社所在地	〒651-0072 兵庫県神戸市中央区脇浜町 3-6-9
設立年	1917 年（大正 6 年）
資本金	427 億円（2005 年 6 月末現在）
従業員数	連結：17,118 人（2005 年 6 月末現在）（単独：4,420 人）
事業内容	タイヤ、アルミホイール、液晶ディスプレイ用導光板、医療用ゴム製品、ゴム床材、ゴルフ用品、ゴム・プラスチック材料等の研究開発、設備等の設計・開発・製作

住友ゴム工業はタイヤやホイールの製造販売を行っており、その他にスポーツ用品などを製造販売している。

2003年7月1日にスポーツ事業と産業品事業を分社し、「SRTスポーツ株式会社」、「SRIハイブリッド株式会社」とした。同時にオーツタイヤ株式会社と合併し、グループ全体をSRIグループと称している。

住友ゴム工業のホームページ <http://www.srigroup.co.jp/>

2.13.2 製品例

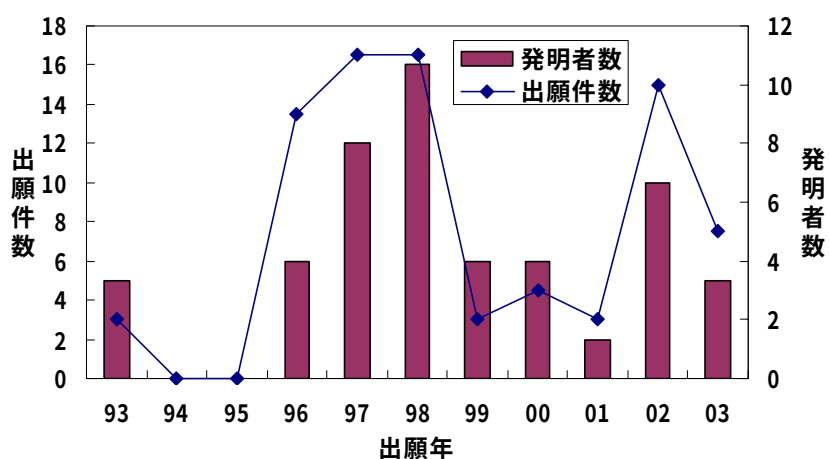
免震・制震用の高減衰ゴムを商品化している。また、この高減衰ゴムを用いたミサワホームと共同で「制震パネル」を開発した。戸建住宅に日本で初めて採用されたものである。

出典：<http://www.sri-hybrid.co.jp/damping/>

2.13.3 技術開発拠点と研究者

住友ゴム工業の住宅用免震技術に関する出願件数と発明者数の推移を図 2.13.1 に示す。1996 年から 98 年にかけて出願件数、発明者数が増加し、その後 99 年に発明者数が減少した。02 年に一時増加したものの、出願件数は 5 件前後、発明者数は 3 人前後で推移している。

図 2.13.1 住友ゴム工業の住宅用免震技術の出願件数と発明者数



技術開発拠点：

兵庫県神戸市中央区脇浜町 3-6-9 住友ゴム工業

2.13.4 技術開発課題対応特許の概要

図 2.13.2 に住友ゴム工業の住宅用免震技術の技術要素と課題の分布を示す。技術要素「積層ゴム支承技術」に出願が集中している。

技術要素「積層ゴム支承技術」については、「大地震対策」が主な課題であり、「長寿命化」がこれに次いでいる。さらに、「管理の容易化」と「製造コストの低減」も課題である。

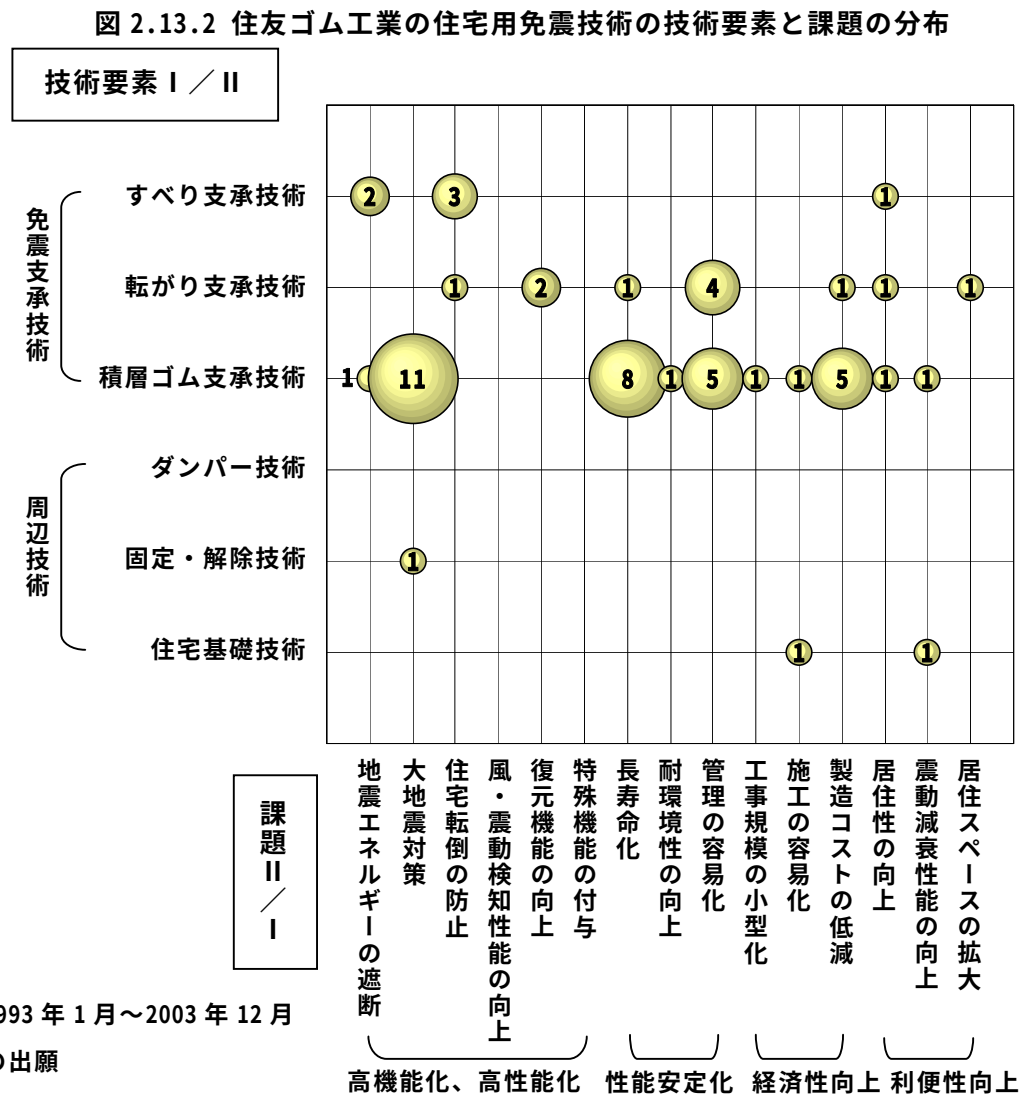


図 2.13.3 に住友ゴム工業の住宅用免震技術の課題と解決手段の分布を示す。主な課題である「大地震対策」については、「配合の変更」を始めとした「材料の変更」と「装置構造の変更」、「システムの合理化」が解決手段となっている。また「長寿命化」については、「配合の変更」を始めとした「材料の変更」と「装置構造の変更」が解決手段となっている。

その他に、課題「管理の容易化」に対する解決手段「成形方法の変更」と課題「施工の容易化」に対する「成形方法の変更」の出願が3件ある。

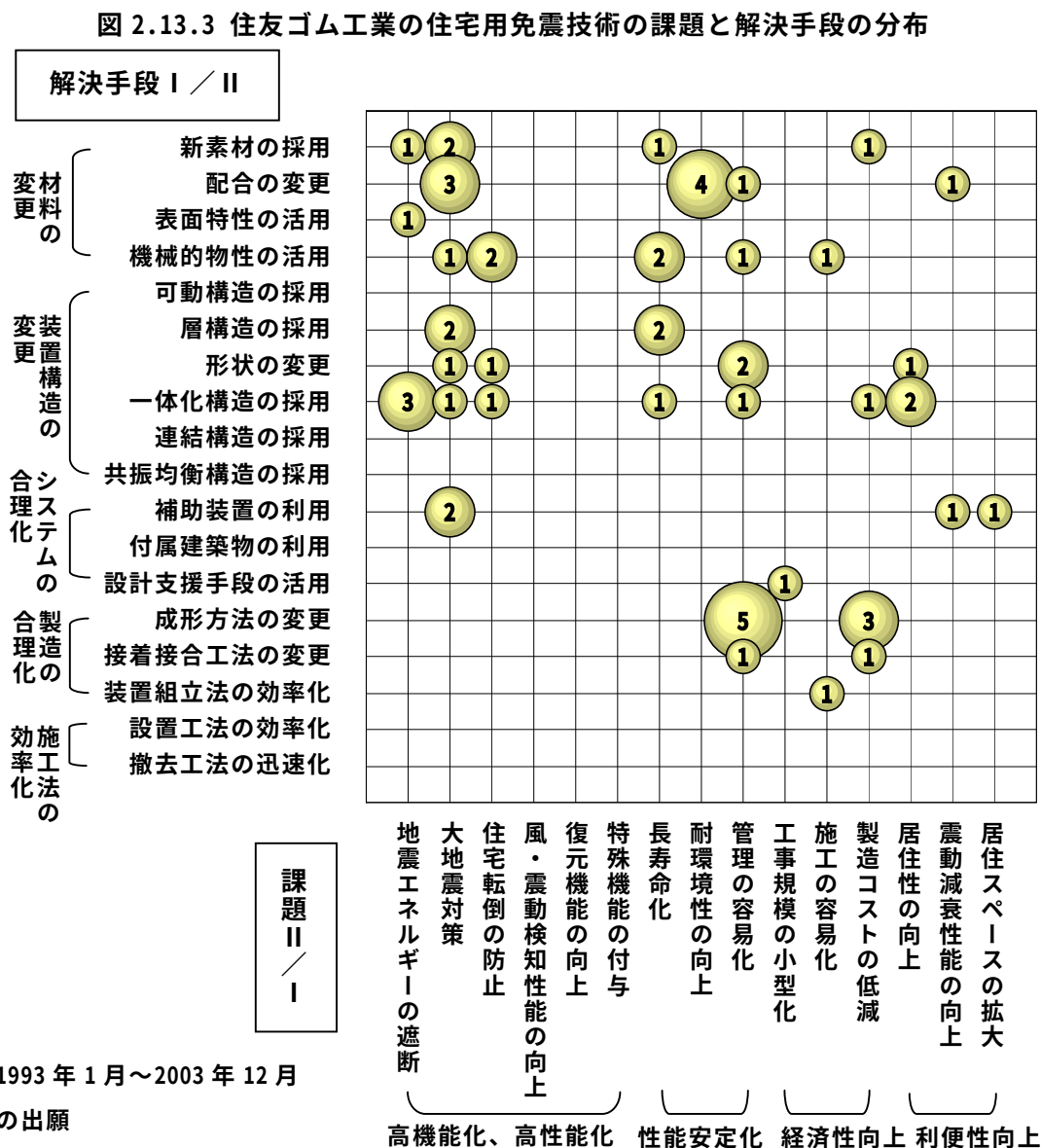


表 2.13.4 に住友ゴム工業の住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許を示す。

表 2.13.4 住友ゴム工業の住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (1/4)

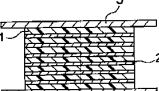
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
免震支承技術 / すべり支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	材料の変更/ 新素材の採用	特開 2000-213590 98.11.17 F16F15/02 セイフティーテクノ	滑り支承式免震装置
		材料の変更/ 表面特性の活用	特開 2002-139100 00.11.02 F16F15/04 セイフティーテクノ	滑り支承式免震装置
	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開 2004-285589 03.03.19 E04H9/02	ストッパ装置及び構造物のアンカー構造
		材料の変更/ 機械的物性の活用	特開 2004-300776 03.03.31 E04H9/02	ストッパ付き滑り支承装置及び構造物のアンカー構造
		装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2004-285590 03.03.19 E04H9/02	浮き上がり防止装置及び構造物のアンカー構造
	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2002-364704 01.06.08 F16F15/02 セイフティーテクノ [1回]	滑り支承式免震装置
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2000-081087 98.09.03 F16F15/04	免震装置
	高機能化・高性能化/ 大地震対策	材料の変更/ 新素材の採用	特許 2766154 (権利消滅) 93.03.12 B32B7/02	免震構造体 (a)～(c)の条件を満足することを特徴とする免震構造体。 (a)30°C、周波数0.5Hz、振幅±25%時の損失係数 $\tan \delta$ (25%)が、 $0.20 \leq \tan \delta (25\%) \leq 0.50$ (b)30°C、周波数0.5Hz、振幅±25%時の損失係数 $\tan \delta$ (25%)と、30°C、周波数0.5Hz、振幅±200%時の損失係数 $\tan \delta$ (200%)の比 $\tan \delta (200\%) / \tan \delta (25\%)$ が、 $0.9 \leq \tan \delta (200\%) / \tan \delta (25\%) \leq 1.8$ (c)30°C、周波数0.5Hz、振幅±25%時の複素剪断弾性率 G30と、-30°C、周波数0.5Hz、振幅±25%時の複素剪断弾性率 G-30の比 $G-30 / G30$ が、 $1.0 < G-30 / G30 \leq 2.9$ 。 大振幅によっても高減衰性が大きく低下せず、かつ弾性率の温度依存性の少ない免震構造体。 
			特開平 09-201893 (みなし取下) 96.01.29 B32B7/02	免震構造体
		材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平 10-068442 96.08.28 F16F15/04	免震構造体
		材料の変更/配合 の変更	特開平 10-278178 97.04.09 B32B25/04	免震支承構造体
			特開平 11-006542 97.06.18 F16F15/08 [1回]	免震支承構造体
			特開平 11-141178 97.11.05 E04H9/02	免震支承構造体
		装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平 11-029986 97.07.10 E04B1/36	積層ゴム支承体およびその製造方法

表 2.13.4 住友ゴムの技術要素別課題対応特許 (2/4)

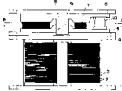
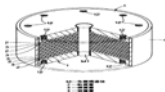
技術要素 Ⅰ／ Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平 11-344076 98.05.29 F16F15/04 [1回]	積層ゴム支承
		装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2001-129842 99.11.04 B29C43/18	積層ゴム支承の製造方法
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許 2937983 98.02.02 F16F15/04 アタカ工業	上下衝撃緩和型積層ゴム支承 上下方向の瞬間的な初期衝撃を緩和し、かつ初期衝撃以後の上下振動に対して固有振動周期を延ばして上下振動を低減すると同時に、水平振動に対しても従来どおりの振動低減効果を発揮する上下衝撃緩和型積層ゴム支承。 
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2000-110887 98.09.30 F16F15/04 アタカ工業	免震装置
	性能安定化/ 長寿命化	材料の変更/ 新素材の採用	特開平 09-228682 96.02.23 E04H9/02	免震構造体
		材料の変更/ 配合の変更	特開平 09-273592 (みなし取下) 96.04.04 F16F15/04	免震構造体
			特開平 10-110552 96.10.04 E04H9/02 [1回]	免震構造体
			特開 2001-072803 99.09.07 C08L9/00	免震支承用ゴム組成物およびそれを用いた免震支承構造体
		材料の変更/ 機械的物性の活用	特開 2000-065135 98.08.21 F16F15/04	積層ゴム支承
		装置構造の変更/ 層構造の採用	特許 3159913 (権利消滅) 96.02.23 E04H9/02	免震構造体 イソプレンとパラメチルスチレンとの共重合体の臭素化物をベースポリマーとして含有するゴム材料にて形成した被覆層。空気遮断性と耐候性の両方にすぐれる。軟質層との加硫接着性にもすぐれ、長期の耐久寿命を有する免震構造体。 
			特開平 11-344075 98.05.29 F16F15/04	積層ゴム支承
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2000-145857 98.11.13 F16F1/40	積層ゴム支承
	性能安定化/ 耐環境性の向上	材料の変更/ 配合の変更	特開平 10-259854 97.03.21 F16F15/04	免震構造体
	性能安定化/ 管理の容易化	材料の変更/ 配合の変更	特開平 11-063105 97.08.21 F16F15/08	免震支承構造体
		製造の合理化/ 成形方法の変更	特開平 11-190376 (みなし取下) 97.12.25 F16F1/40	積層ゴム支承の製造方法
			特開 2001-225338 00.02.15 B29C43/18	積層ゴム支承

表 2.13.4 住友ゴムの技術要素別課題対応特許 (3/4)

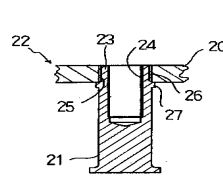
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	性能安定化/ 管理の容易化	製造の合理化/ 成形方法の変更	特開 2002-106635 00.09.28 F16F15/04	免震ゴム支承及びその製造方法
		製造の合理化/ 接着接合法の変更	特開平 11-159573 97.12.01 F16F15/04	積層ゴム支承体の製造方法
	経済性向上/ 工事規模の小型化	システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特開平 06-307119 (みなし取下) 93.04.26 E04H9/02	積層ゴム支承のモデル化方法
	経済性向上/ 施工の容易化	製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特許 3246873 96.10.18 E04H9/02 [1回]	構造物支承体の取り付け構造 アンカープレートを構成する ベースプレート部とアンカー部 とをエポキシ樹脂剤等の合成樹 脂剤で接合する。溶接などに よる熱的応力を作用させること なく、ベースプレート部とアン カー部とを接合する。 
	経済性向上/ 製造コストの低減	材料の変更/ 新素材の採用	特開平 11-159185 97.11.25 E04H9/02	免震支承構造体
		製造の合理化/ 成形方法の変更	特開平 10-292838 (みなし取下) 97.04.16 F16F1/40	積層ゴム支承体及びその積層成形方法
			特開平 11-218183 98.01.29 F16F15/04 トクデン	積層ゴム支承の製造方法
			特開平 11-336836 98.05.25 F16F15/04	積層ゴム支承及びその製造方法
		製造の合理化/ 接着接合法の変更	特開平 11-030275 97.07.08 F16F15/04	積層ゴム支承体
	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2000-130506 98.10.30 F16F15/04	三次元免震装置
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	材料の変更/ 配合の変更	特開平 10-089407 96.09.17 F16F15/04 [1回]	免震構造体
免震支承技術 / 転がり支承技術	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2004-278550 03.03.12 F16F15/02 三井ホーム	ストッパ付き転がり支承装置及び構造物のアンカー構造
	高機能化・高性能化/ 復元機能の向上	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2002-266519 01.03.09 E04H9/02 セイフティーテクノ	免震構造物用復元体
			特開 2004-232853 02.12.05 F16F15/02 三井ホーム	ストッパ付き転がり支承装置及び構造物のアンカー構造
	性能安定化/ 管理の容易化	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開 2004-011883 02.06.11 F16F15/04	制振装置
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2004-028199 02.06.25 F16F15/04	アンカー部材

表 2.13.4 住友ゴムの技術要素別課題対応特許 (4/4)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震・支承技術 / 転がり支承技術	性能安定化/ 管理の容易化	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2004-011691 02.06.04 F16F15/04	制振装置
		装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2004-011692 02.06.04 F16F15/04	制振装置
	性能安定化/ 長寿命化	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開 2003-329081 02.05.14 F16F15/04 三井ホーム	制振装置
	経済性向上/ 製造コストの低減	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2004-036280 02.07.04 E04H9/02	アンカー部材
	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2004-263404 03.02.28 E04H9/02 三井ホーム	転がり支承装置及び構造物のアンカー構造
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2004-197549 02.10.21 E04H9/02 三井ホーム	構造物のアンカー構造、構造物のアンカー構造に用いる制振装置及び転がり支承装置
ダンパー技術 / 周辺技術	高機能化・高性能化/ 大地震対策	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 10-176432 (みなし取下) 96.12.19 E04H9/02	三次元免震装置
周辺技術 / 住宅基礎技術	経済性向上/ 施工の容易化	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開 2004-100300 02.09.10 E04H9/02 三井ホーム	アンカー部材
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2004-183254 02.11.29 E04H9/02 三井ホーム	建物の減震システム

2.14 バンドー化学

2.14.1 企業の概要

商号	バンドー化学 株式会社
本社所在地	〒651-0086 兵庫県神戸市中央区磯上通2-2-21
設立年	1906年（明治39年）
資本金	109億5,100万円（2005年3月末）
従業員数	1,347名（2005年3月末）（連結：2,859名）
事業内容	運搬事業、伝動事業、建設資材事業、MMP事業、化製品事業

バンドー化学は、ベルトメーカーとして、コンベヤベルトやVベルト、歯付ベルトの製造販売を行っている。その他にマルチメディア機器関連製品や土木・建築資材分野で、ゴムやプラスチックを素材とした製品の開発、製造販売を行っている。

バンドー化学のホームページ <http://www.bando.co.jp/>

2.14.2 製品例

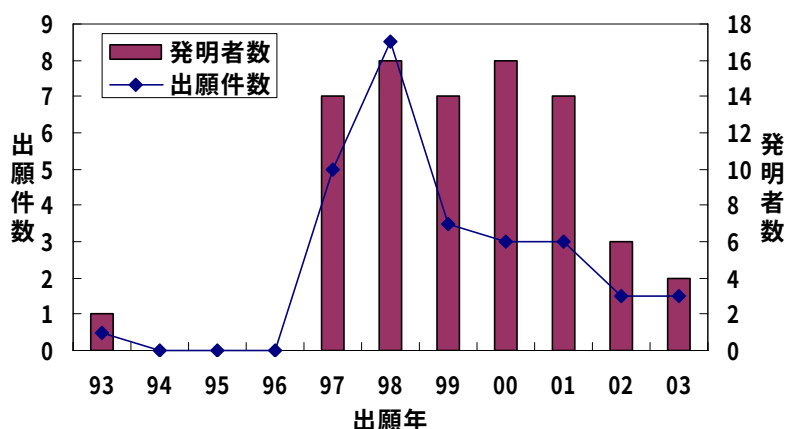
「積層ゴム・鉛一体型免震装置」を製品化しており、平成7年3月に建築免震用積層ゴム（積層ゴム・鉛一体型）、橋梁免震用支承ゴムを販売開始している。

出典：http://www.bando.co.jp/item_4/section_3/prod1.html

2.14.3 技術開発拠点と研究者

バンドー化学の住宅用免震技術に関する出願件数と発明者数の推移を図 2.14.1 に示す。1996 年までは、出願がほとんどなかったが、97 年から 98 年に増加し、その後 99 年に減少し、その後も徐々に減少している。発明者数は、97 年から 01 年まで多かったが、02 年以降は減少している。

図 2.14.1 バンドー化学の住宅用免震技術の出願件数と発明者数



技術開発拠点：

兵庫県神戸市兵庫区明和通 3-2-15 バンドー化学

2.14.4 技術開発課題対応特許の概要

図 2.14.2 にバンドー化学の住宅用免震技術の技術要素と課題の分布を示す。技術要素「積層ゴム支承技術」に出願が集中している。技術要素「積層ゴム支承技術」については、「長寿命化」が主な課題であり、「製造コストの低減」、「大地震対策」、「管理の容易化」、「地震エネルギーの遮断」、「居住スペースの拡大」がこれに次いでいる。

図 2.14.2 バンドー化学の住宅用免震技術の技術要素と課題の分布

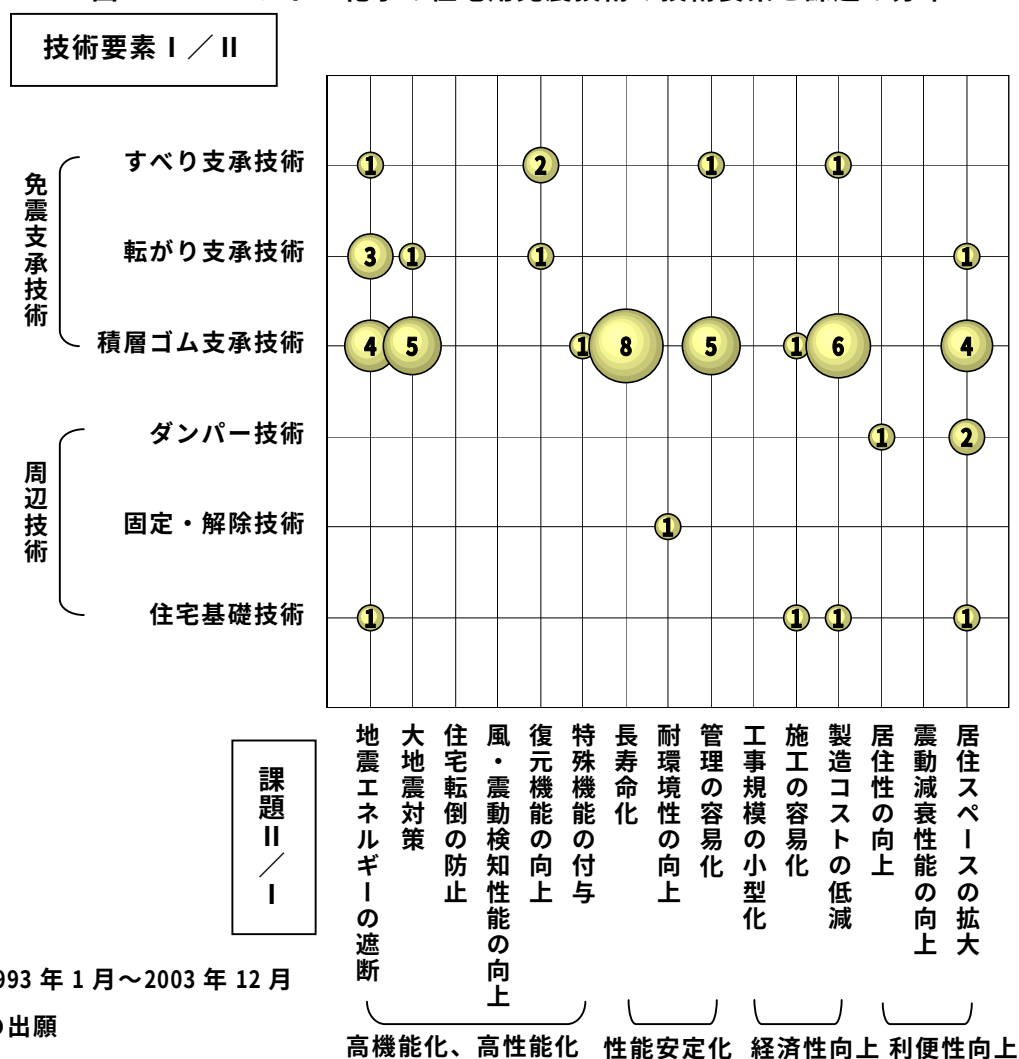


図 2.14.3 にバンドー化学の住宅用免震技術の課題と解決手段の分布を示す。課題である「長寿命化」については、「配合の変更」と「層構造の採用」が主な解決手段である。また、「居住スペースの拡大」については、「補助装置の利用」が主な解決手段である。課題「地震エネルギーの遮断」については、「可動構造の採用」を始めとしてさまざまな解決手段がとられている。

その他に、課題「復元機能の向上」に対する解決手段「機械的物性の活用」の出願が3件ある。

図 2.14.3 バンドー化学の住宅用免震技術の課題と解決手段の分布

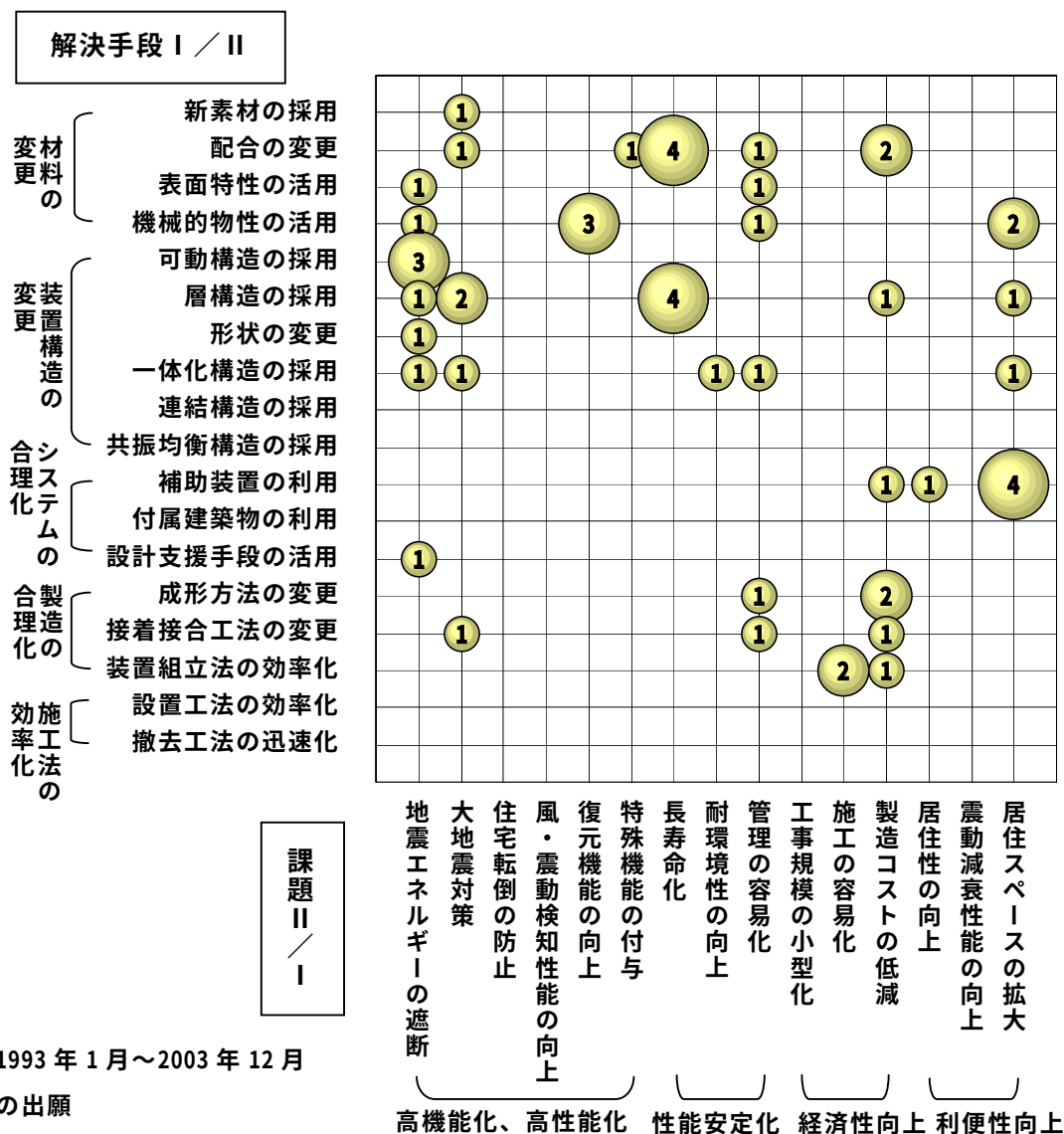


表 2.14.4 にバンドー化学の住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許を示す。

表 2.14.4 バンドー化学の住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許（1/4）

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経緯情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / すべり支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	材料の変更/ 表面特性の活用	特開 2001-074094 99.09.07 F16F15/02	免震装置
	高機能化・高性能化/ 復元機能の向上	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平 11-153187 97.11.20 F16F15/04	免震装置
			特開平 11-294529 98.04.07 F16F15/04 [1 回]	免震装置
	性能安定化/ 管理の容易化	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開 2000-257303 99.03.08 E04H9/02	免震装置及び免震構造
	経済性向上/ 製造コストの低減	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2000-257670 99.03.08 F16F15/04	免震装置
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開 2000-074141 98.08.31 F16F15/04	免震装置
		装置構造の変更/ 層構造の採用	特開 2003-138780 (みなし取下) 01.11.07 E04H9/02	免震積層構造体
		装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2003-176852 01.12.12 F16F15/04	免震装置
		システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特開 2001-241208 00.03.01 E04H9/02	建築物用制振装置
	高機能化・高性能化/ 大地震対策	材料の変更/ 新素材の採用	特開 2000-283226 99.01.27 F16F15/04	免震装置
		材料の変更/ 配合の変更	特開平 11-201231 (みなし取下) 98.01.16 F16F15/08	免震構造体及びその製造方法
		装置構造の変更/ 層構造の採用	特開 2002-188687 00.12.20 F16F15/04	免震装置
			特開 2003-148557 01.11.13 F16F15/04	免震装置
		製造の合理化/ 接着接合法の変更	特開平 11-166588 (みなし取下) 97.12.05 F16F15/04	免震構造体
	高機能化・高性能化/ 特殊機能の付与	材料の変更/ 配合の変更	特開 2003-025486 01.07.13 B32B15/06	ゴム金属複合体及びその製造方法並びに免震装置
	性能安定化/長寿命化	材料の変更/ 配合の変更	特開平 10-338770 (みなし取下) 97.06.10 C08L21/00	免震構造体
			特開平 11-034218 (みなし取下) 97.07.15 B32B15/06 [1 回]	免震構造体
			特開 2000-320594 99.05.12 F16F1/40	免震構造体

表 2.14.4 バンドー化学の住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (2/4)

技術要素 I / II	課題 I / II	解決手段 I / II	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	性能安定化/ 長寿命化	材料の変更/ 配合の変更	特開 2002-089079 00.09.18 E04H9/02	免震支承構造体
		装置構造の変更/ 層構造の採用	特開 2001-090777 99.09.24 F16F15/04	免震装置
			特開 2001-200891 00.01.18 F16F15/04	免震装置
			特開 2004-278671 03.03.17 F16F15/04	免震装置
			特開 2004-308861 03.04.10 F16F15/04	免震装置
	性能安定化/ 管理の容易化	材料の変更/ 配合の変更	特許 3296756 97.07.24 F16F15/04	免震構造体の加硫方法 加硫時間が長時間になることを防止しつつ、予熱段階でのゴム板の加硫の進行を抑えてゴム板と金属板との接着性を高めた免震構造体。
		材料の変更/ 表面特性の活用	特開 2004-225722 03.01.20 F16F15/04	免震支承体及び該免震支承体の製造方法
		製造の合理化/ 成形方法の変更	特開平 06-344498 (みなし取下) 93.06.08 B32B15/06	ゴム板と金属板からなる積層体とその加硫方法
		製造の合理化/ 接着接合法の変更	特開 2001-271879 00.03.23 F16F15/04	免震構造体
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2000-283229 99.03.29 F16F15/04	免震装置
	経済性向上/ 施工の容易化	製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開 2003-014043 01.07.02 F16F15/04	免震装置取付用治具及び該治具を用いた免震装置の取付方法
	経済性向上/ 製造コストの低減	材料の変更/ 配合の変更	特開平 11-005873 (みなし取下) 97.06.17 C08L21/00	ゴム組成物及びこれを用いた免震構造体
			特開平 11-198269 (みなし取下) 98.01.16 B32B7/02	免震構造体及びその製造方法
		装置構造の変更/ 層構造の採用	特開 2000-161427 98.11.24 F16F15/04	フランジ一体型免震装置
		製造の合理化/ 成形方法の変更	特開平 10-264186 (みなし取下) 97.03.24 B29C43/18	ゴム積層加硫品の製造方法及びその加硫工程に用いる加硫装置
			特開 2004-028129 02.06.21 F16F1/40	貫通孔を有する積層ゴム構造体およびその製造方法
		製造の合理化/ 接着接合法の変更	特開 2002-039264 00.07.19 F16F15/04	フランジ一体型免震構造体

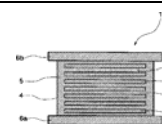


表 2.14.4 バンドー化学の住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (3/4)

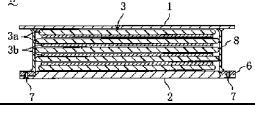
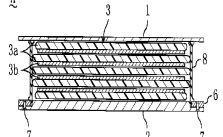
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	経済性向上/ 製造コストの低減	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開 2000-161427 98.11.24 F16F15/04	フランジ一体型免震装置
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開 2004-108389 02.09.13 F16F15/02	免震支承体
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 11-210825 (みなし取下) 98.01.27 F16F15/04	免震装置
		装置構造の変更/ 層構造の採用	特許 3326421 98.11.26 E04H9/02	免震装置 金属板の上側及び下側の少なくとも一方に隣接する樹脂板とを相対的に水平方向に摺動し得るように構成し、樹脂板と金属板とが相対的に水平方向に摺動することで上板が下板に対して相対的に水平移動したときに伸びる円筒状のゴム部材により上板及び下板の外周部同士を弾性的に接続する。 
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特許 3187018 (権利消滅) 98.11.26 F16F15/04	免震装置 地震に対する上部構造物の揺れを抑えるようにした免震装置として、個人住宅等のように上部構造物が軽量であっても有効に免震機能を発揮させることができ、しかも、小形・軽量化を図りつつ、免震装置に水平方向に対して斜めの力が加わったとしても、確実に作動させて上部構造物の揺れを抑える。 
免震支承技術 / 転がり支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開平 11-230261 (みなし取下) 98.02.17 F16F15/04 [1 回]	免震装置
			特開 2000-017889 98.07.06 E04H9/02	免震装置
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 11-141182 (みなし取下) 97.11.06 E04H9/02 [1 回]	免震装置
	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 11-287290 98.04.02 F16F15/04	免震装置
	高機能化・高性能化/ 復元機能の向上	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平 11-287054 98.04.02 E04H9/02	免震装置
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平 11-153193 (みなし取下) 97.11.20 F16F15/04	免震装置

表 2.14.4 バンドー化学の住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許（4/4）

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
周辺技術／ダンパー技術	利便性向上/ 居住性の向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 11-350786 98.06.10 E04H9/02 [2 回]	免震装置のトリガー機構
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 11-230257 (みなし取下) 98.02.12 F16F15/03	免震装置
			特開平 11-351324 98.06.10 F16F15/04	免震装置
固定・解除技術 / 周辺技術	性能安定化/ 耐環境性の向上	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2003-239566 02.02.12 E04H9/02	免震建物用耐風ロック付き減衰装置
周辺技術／住宅基礎技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2003-147992 01.11.14 E04H9/02	免震・制振部材及びそれを用いた免震・制振構造
	経済性向上/ 施工の容易化	製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開平 11-303455 98.04.22 E04H9/0	軽量鉄骨連造物用免震装置の取付構造
	経済性向上/ 製造コストの低減	製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開平 11-269896 98.03.26 E02D27/34	免震装置の取付用布基礎及び免震基礎
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 11-166586 (みなし取下) 97.12.05 F16F15/03	免震装置

2.15 フジタ

2.15.1 企業の概要

商号	株式会社 フジタ
本社所在地	〒151-8570 東京都渋谷区千駄ヶ谷 4-25-2
設立年	2002 年（創業 1910 年）
資本金	140 億円(2005 年 9 月 29 日現在)
従業員数	2,281 人(2005 年 3 月 31 日現在)
事業内容	建設工事の請負、企画、設計、監理およびコンサルティング業務、宇宙開発、海洋開発、地域開発、都市開発、資源開発および環境整備等に関する調査、企画、設計、監理およびコンサルティング業務など

フジタは、総合建設会社であり、高層ビルや橋梁など、さまざまな建築物を建設している。

フジタのホームページ <http://www.fujita.co.jp/>

2.15.2 製品例

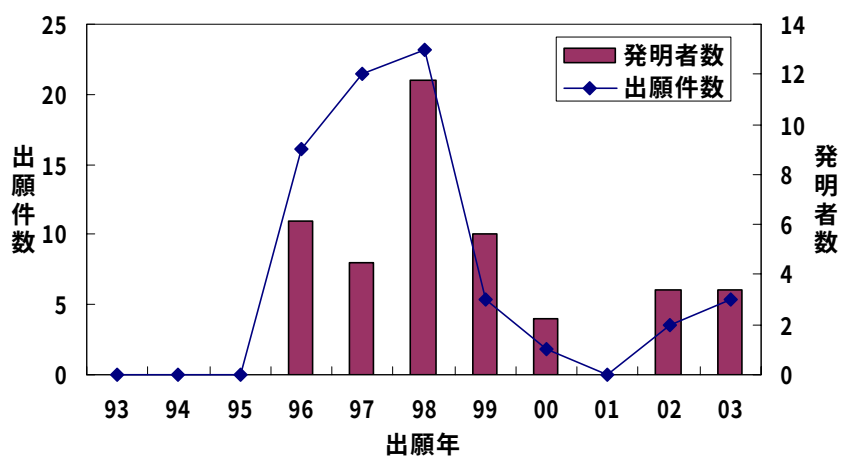
フジタは、「積層ゴム支承」や「すべり支承」で建物を支える免震構法を製品化している。積層ゴム支承はダンパーが一体となったシンプルな構造のものである。すべり支承は摩擦係数が低く、高層から低層まで広い範囲の建物に適用できるものである。

出典：http://www.fujita.co.jp/fujitainfo/fi_a/fi_A004.htm

2.15.3 技術開発拠点と研究者

フジタの住宅用免震技術に関する出願件数と発明者数の推移を図 2.15.1 に示す。1995 年までは出願がなかったが、96 年から 98 年に出現件数、発明者数が増加した。99 年に出現件数、発明者数が減少し、その後は出現件数、発明者数ともに低いレベルで推移している。

図 2.15.1 フジタの住宅用免震技術の出願件数と発明者数



技術開発拠点：

東京都渋谷区千駄ヶ谷 4-6-15	フジタ
東京都渋谷区千駄ヶ谷 4-25-2	フジタ

2.15.4 技術開発課題対応特許の概要

図 2.15.2 にフジタの住宅用免震技術の技術要素と課題の分布を示す。技術要素から見ると、「積層ゴム支承技術」に出願が集中している。また、「すべり支承技術」と「住宅基礎技術」の出願が多い。

技術要素「積層ゴム支承技術」については、「長寿命化」を始めとしたさまざまな課題が設定されている。また、「すべり支承技術」については、「製造コストの低減」が主な課題である。技術要素「住宅基礎技術」については、「特殊機能の付与」と「施工の容易化」が主な課題である。

課題から見ると、「製造コストの低減」に出願が集中している。

図 2.15.2 フジタの住宅用免震技術の技術要素と課題の分布

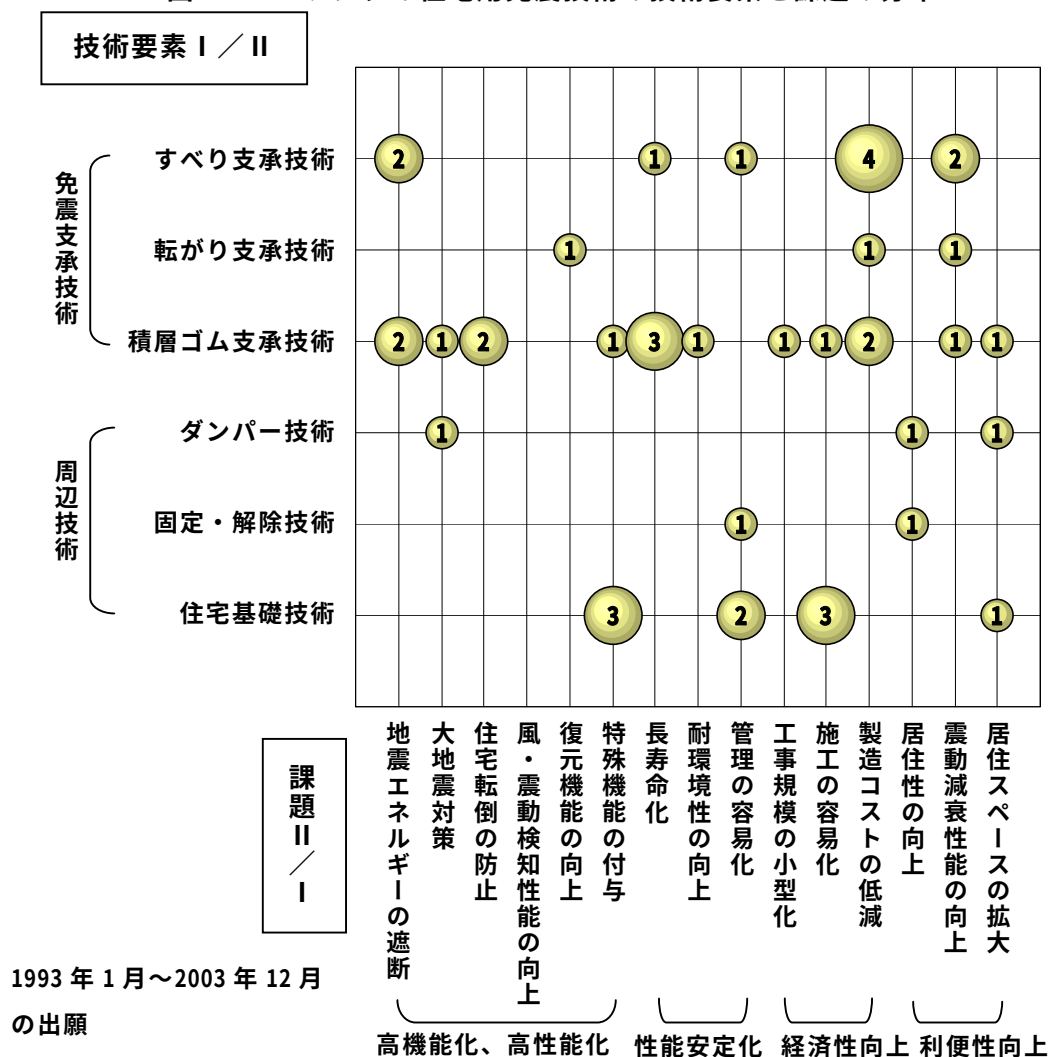


図 2.15.3 にフジタの住宅用免震技術の課題と解決手段の分布を示す。主な課題である「製造コストの低減」については、「機械的物性の活用」を解決手段とするものが3件出願されている。その他に、課題「特殊機能の付与」に対する解決手段「付属建築物の利用」および課題「施工の容易化」に対する解決手段「装置組立法の効率化」もそれぞれ3件出願されている。

図 2.15.3 フジタの住宅用免震技術の課題と解決手段の分布

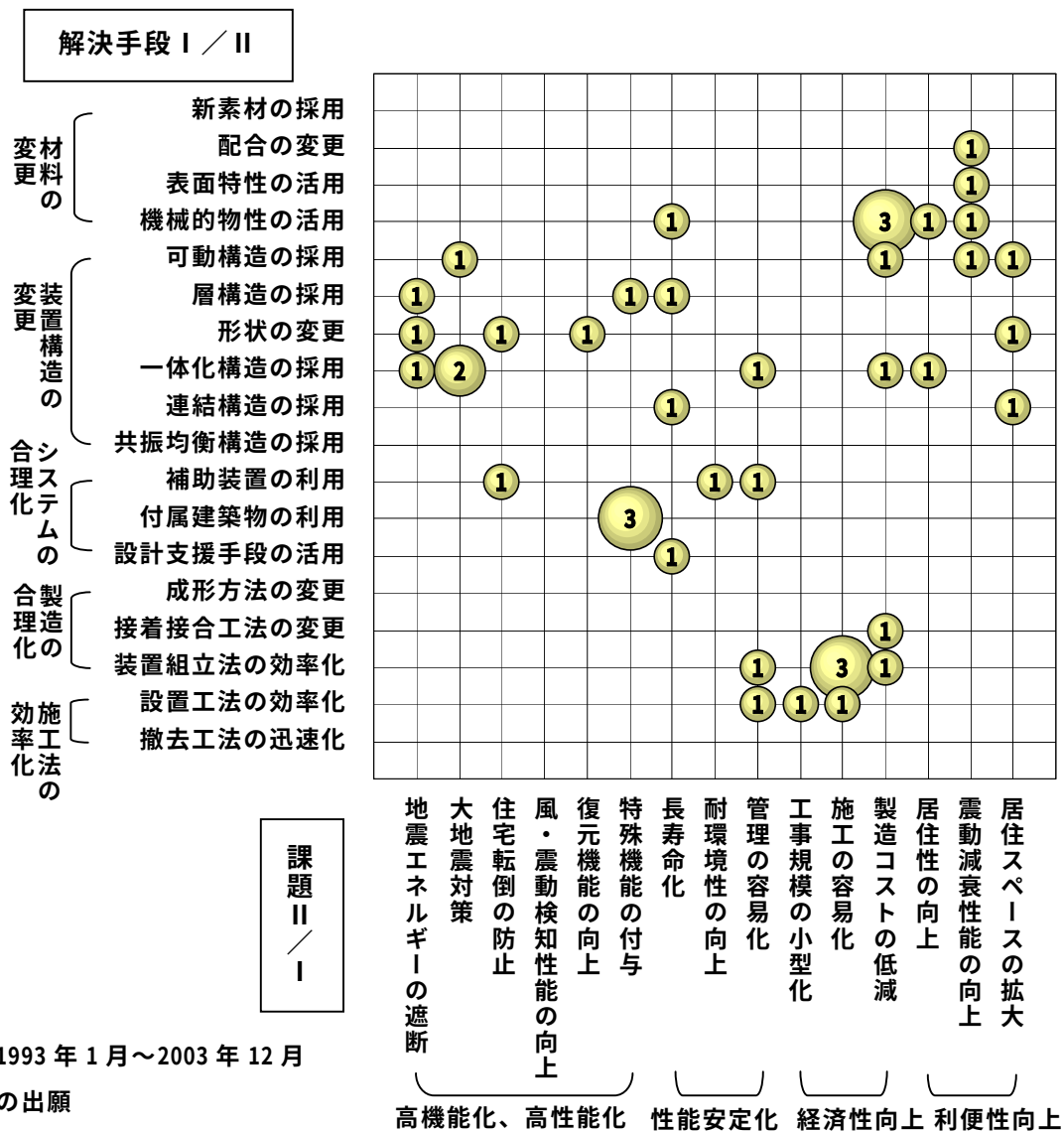


表2.15.4にフジタの住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許を示す。

表 2.15.4 フジタの住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (1/4)

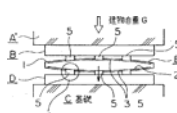
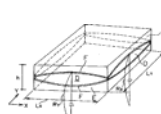
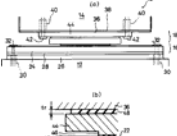
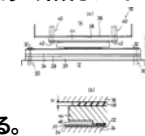
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / すべり支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許 3753264 96.07.17 E04H9/02	建物の免震装置 上下面に設けた曲面板に同面と同一曲率の円弧運動案内レールを固定した中間ブロックと、中間ブロックを挟んで夫々建物側及び基礎側に配設され、且つ案内レールと対応して案内ガイドが装架された上下各ブロックより構成されている免震装置。 
		装置構造の変更/ 形状の変更	特許 3747297 96.07.17 E04H9/02	曲率板を用いた免震装置 境界面に大きな曲率面を有し、且つ同曲率面に弗素樹脂(テフロン)板を層着してなる上部ブロック、中間ブロック及び下部ブロックを重ねて建物基部と基礎Bとの間に介在せしめることにより、高い支持能力を保持して水平方向の変形が可能で、小さな水平力による水平方向の変形が可能で復元性が優れ、固有周期の設定、調整が容易な建物の免震装置。 
	性能安定化/ 長寿命化	システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特開 2004-176875 02.11.29 F16F15/02 日本ビラー工業 東洋ゴム工業	免震用滑り支承および免震用滑り支承の滑り材のクリープ測定方法
	性能安定化/ 管理の容易化	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 11-294526 98.04.08 F16F15/02 日本ビラー工業 [1回]	免震用滑り支承
	経済性向上/ 製造コストの低減	材料の変更/ 機械的物性の活用	特許 3282801 98.06.18 E04H9/02 日本ビラー工業	免震用滑り支承 水平滑り面と構造物の上部構造との間に介設したゴムシートが水平方向に弾性剪断変形することによって、下部構造から上部構造への振動伝達が抑制される。ゴムシートの厚さを適切に定めることで、滑り支承の初期剛性の大きさを調整できる。 
			特許 3562711 98.06.18 E04B1/36 日本ビラー工業	免震用滑り支承 水平滑り面と構造物の上部構造との間に介設したゴムシートが水平方向に弾性剪断変形することによって、下部構造から上部構造への振動伝達が抑制される。ゴムシートの厚さを適切に定めることで、滑り支承の初期剛性の大きさを調整できる。 
			特開 2004-076935 98.06.18 F16F15/04 日本ビラー工業	免震用滑り支承
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 11-190390 (みなし取下) 97.12.25 F16F15/02 [1回]	免震装置
		材料の変更/ 配合の変更	特開平 11-166585 97.12.03 F16F15/02 [1回]	免震用滑り支承
		材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平 11-182094 (みなし取下) 97.12.17 E04H9/02	免震装置

表 2.15.4 フジタの住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (2/4)

技術要素 Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平 11-201229 (みなし取下) 98.01.08 F16F15/04	免震用積層ゴム
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2000-008640 98.06.25 E04H9/02	免震用積層ゴム
	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2001-074096 99.09.07 F16F15/04 汕頭和泰隔震器材 (中国)、周福霖	免震用積層ゴム装置の製造方法
	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 11-141181 (みなし取下) 97.11.13 E04H9/02	積層ゴム型免震装置
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 11-229662 (みなし取下) 98.02.17 E04H9/02	免震用積層ゴムを用いた建物の免震構造
	高機能化・高性能化/ 特殊機能の付与	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開 2004-332390 03.05.08 E04H9/02 積水化学工業	免震装置の耐火構造
	性能安定化/ 長寿命化	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平 11-141180 (みなし取下) 97.11.12 E04H9/02	積層ゴム型免震装置
		装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平 10-061249 (みなし取下) 96.08.22 E04H9/02 [2 回]	免震支承体およびその製造方法
		装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開 2003-287083 02.03.28 F16F15/04	多段積層ゴム支承装置
	性能安定化/ 耐環境性の向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 10-054158 (みなし取下) 96.08.08 E04H9/02 [1 回]	免震装置
	経済性向上/ 工事規模の小型化	施工法の効率化/ 設置工法の効率化	特開平 11-152933 (みなし取下) 97.11.20 E04H9/02	積層ゴム型免震装置の予荷重導入方法
	経済性向上/ 施工の容易化	施工法の効率化/ 設置工法の効率化	特開平 11-336837 98.05.26 F16F15/04 オイレス工業	積層ゴム型免震装置への予荷重導入治具及び予荷重導入方法
	経済性向上/ 製造コストの低減	製造の合理化/ 接着接合法の変更	特開 2000-088049 98.09.09 F16F15/04 ノガワケミカル	免震支承体およびその製造方法
		製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開平 11-172955 (みなし取下) 97.12.16 E04H9/02	積層ゴム型免震装置および免震構造物の施工方法
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開平 11-148247 (みなし取下) 97.11.14 E04H9/02	積層ゴムを用いた構造物の免震方法

表 2.15.4 フジタの住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (3/4)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
積層ゴム支承技術 / 免震支承技術	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 09-273595 96.04.03 F16F15/067	免震支持ユニット
免震支承技術 / 転がり支承技術	高機能化・高性能化/ 復元機能の向上	装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 10-030360 96.07.17 E04H9/02	復元機構をもつレールガイドを用いた免震装置
	経済性向上/ 製造コストの低減	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2000-065132 98.08.21 F16F15/02 建築研究所、 日本シリコロイ工業、 熊谷組、戸田建設、 西松建設、佐藤工業	免震装置
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	材料の変更/ 表面特性の活用	特開平 11-159188 97.11.27 E04H9/02	転がり案内及び転がり案内を用いた免震用転がり 支承
周辺技術 / ダンパー技術	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開平 11-182091 97.12.18 E04H9/02 [2 回]	免震積層ゴム取付構造
	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2002-155991 00.11.17 F16F15/04 建築研究所、 戸田建設、間組、 熊谷組、西松建設、 佐藤工業	3次元免震装置
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2000-257671 99.03.08 F16F15/08 三和テッキ	免震用ダンパー
固定・解除技術 / 周辺技術	性能安定化/ 管理の容易化	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 11-013306 (みなし取下) 97.06.25 E04H9/02 [1 回]	免震装置設置時の建物支持方法
	利便性向上/ 居住性の向上	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平 09-242380 (みなし取下) 96.03.07 E04H9/02	免震建物用振動低減装置
周辺技術 / 住宅基礎技術	高機能化・高性能化/ 特殊機能の付与	システムの合理化/ 付属建築物の利用	特開平 11-336368 98.05.25 E04H9/02	免震装置の耐火構造
			特開 2004-332389 03.05.08 E04H9/02 積水化学工業	免震装置の耐火区画構造
			特開 2004-293286 03.03.13 E04B1/94 積水化学工業 高環境エンジニアリング	耐火部材と、その施工方法
	経済性向上/ 施工の容易化	製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開平 10-088853 96.09.10 E04H9/02 [1 回]	建築構造物の施工における免震装置の取付工法

表 2.15.4 フジタの住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (4/4)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
周辺技術 / 住宅基礎技術	経済性向上/ 施工の容易化	製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開 2000-170835 98.12.02 F16F15/04	免震装置
			特開 2001-164792 99.12.09 E04H9/02 清水建設	免震装置据付架台の施工方法及び据付架台設置件
	性能安定化/ 管理の容易化	製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開平 11-303935 98.04.21 F16F15/04	免震装置据付ユニット及び免震装置据付ユニットを用いた免震装置据付方法
		施工法の効率化/ 設置工法の効率化	特開平 10-331427 (みなし取下) 97.05.28 E04G21/16	免震装置設置用治具およびそれを用いた免震装置設置方法
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開平 10-110524 96.10.03 E04F15/18	免震床用カバー

2.16 東海ゴム工業

2.16.1 企業の概要

商号	東海ゴム工業 株式会社
本社所在地	〒485-8550 愛知県小牧市東 3-1
設立年	1929 年（昭和 4 年）
資本金	121 億円
従業員数	連結 8,385 名（2005 年 3 月末）（単体 2,876 名）
事業内容	防振ゴム・ホース等自動車用部品、精密クリーニングブレード・精密ロール等 IT 関連部品、各種産業資材の製造・販売

東海ゴム工業は、自動車用の防振ゴムやホースを初めとしたゴム製品の製造販売を行っている。

東海ゴム工業のホームページ <http://www.tokai.co.jp/index.html>

2.16.2 製品例

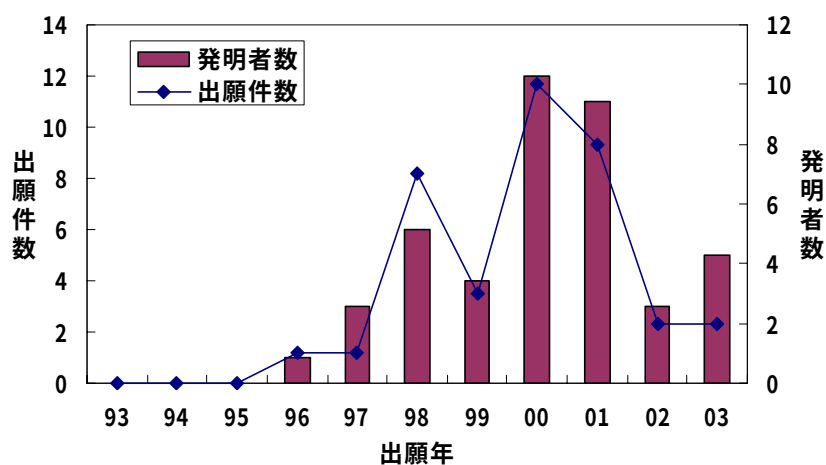
住宅用免震装置の製品はない。住宅関連として、制振装置を製品化している。交通振動、生活振動などで建物が揺れた場合に、慣性力によって建物本体のゆれを打ち消す装置である。

出典：<http://www.tokai.co.jp/product/index8.html>

2.16.3 技術開発拠点と研究者

東海ゴム工業の住宅用免震技術に関する出願件数と発明者数の推移を図 2.16.1 に示す。1995 年までは出願が見られなかったが、96 年から出願件数、発明者数がともに増加した。01 年に出願件数、発明者数ともピークを向かえ、02 年に出願件数、発明者数が減少し、それ以降は、低いレベルにある。

図 2.16.1 東海ゴム工業の住宅用免震技術の出願件数と発明者数



技術開発拠点：

愛知県小牧市東 3-1

東海ゴム工業

愛知県小牧市大字北外山字哥津 3600

東海ゴム工業

2.16.4 技術開発課題対応特許の概要

図 2.16.2 に東海ゴム工業の住宅用免震技術の技術要素と課題の分布を示す。技術要素「積層ゴム支承技術」に出願が集中している。技術要素「積層ゴム支承技術」については、「耐環境性の向上」が主な課題であり、出願が集中している。課題「長寿命化」と「管理の容易化」がこれに次いでいる。

図 2.16.2 東海ゴム工業の住宅用免震技術の技術要素と課題の分布

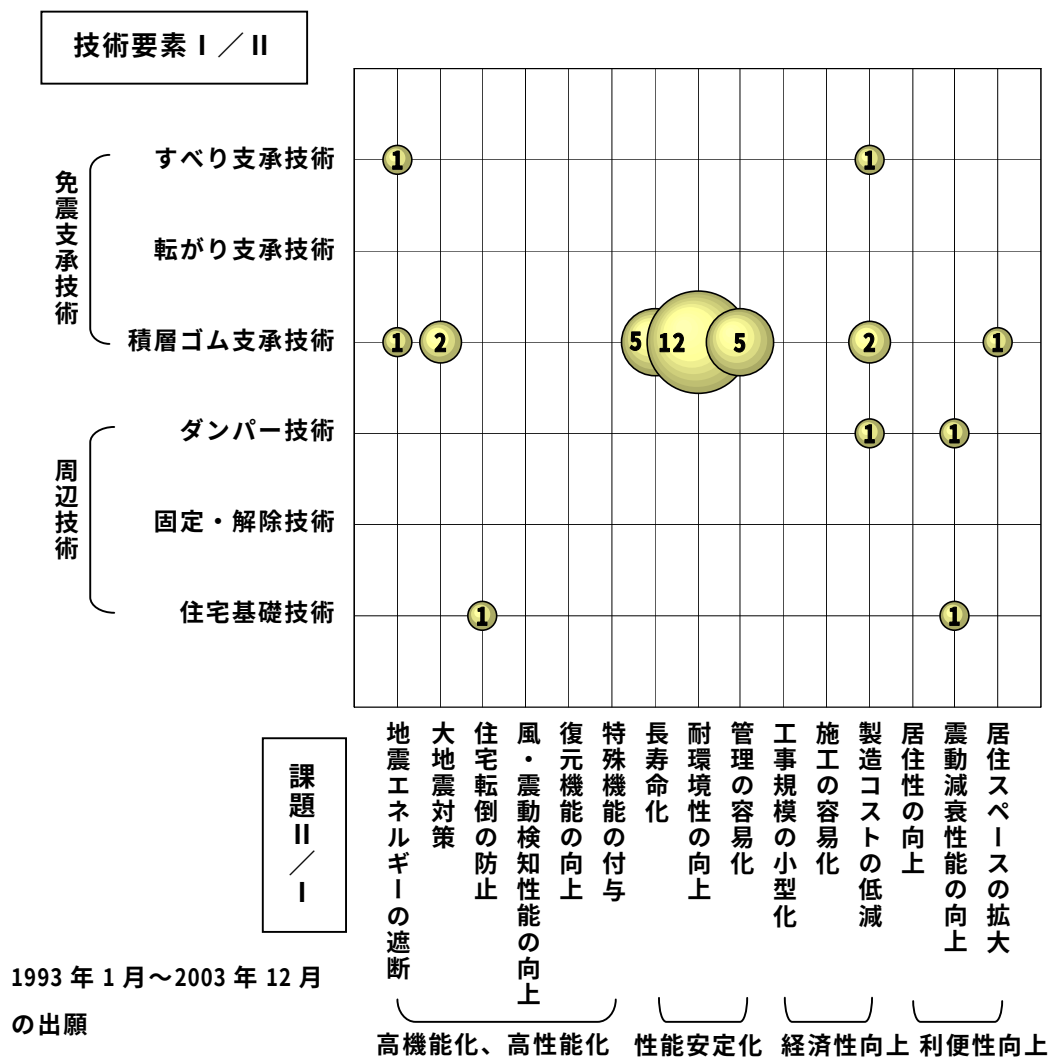


図 2.16.3 に東海ゴム工業の住宅用免震技術の課題と解決手段の分布を示す。課題である「耐環境性の向上」については、「配合の変更」が主な解決手段であり、出願が集中している。また、課題である「管理の容易化」に対する解決手段「成形方法の変更」の出願が5件ある。

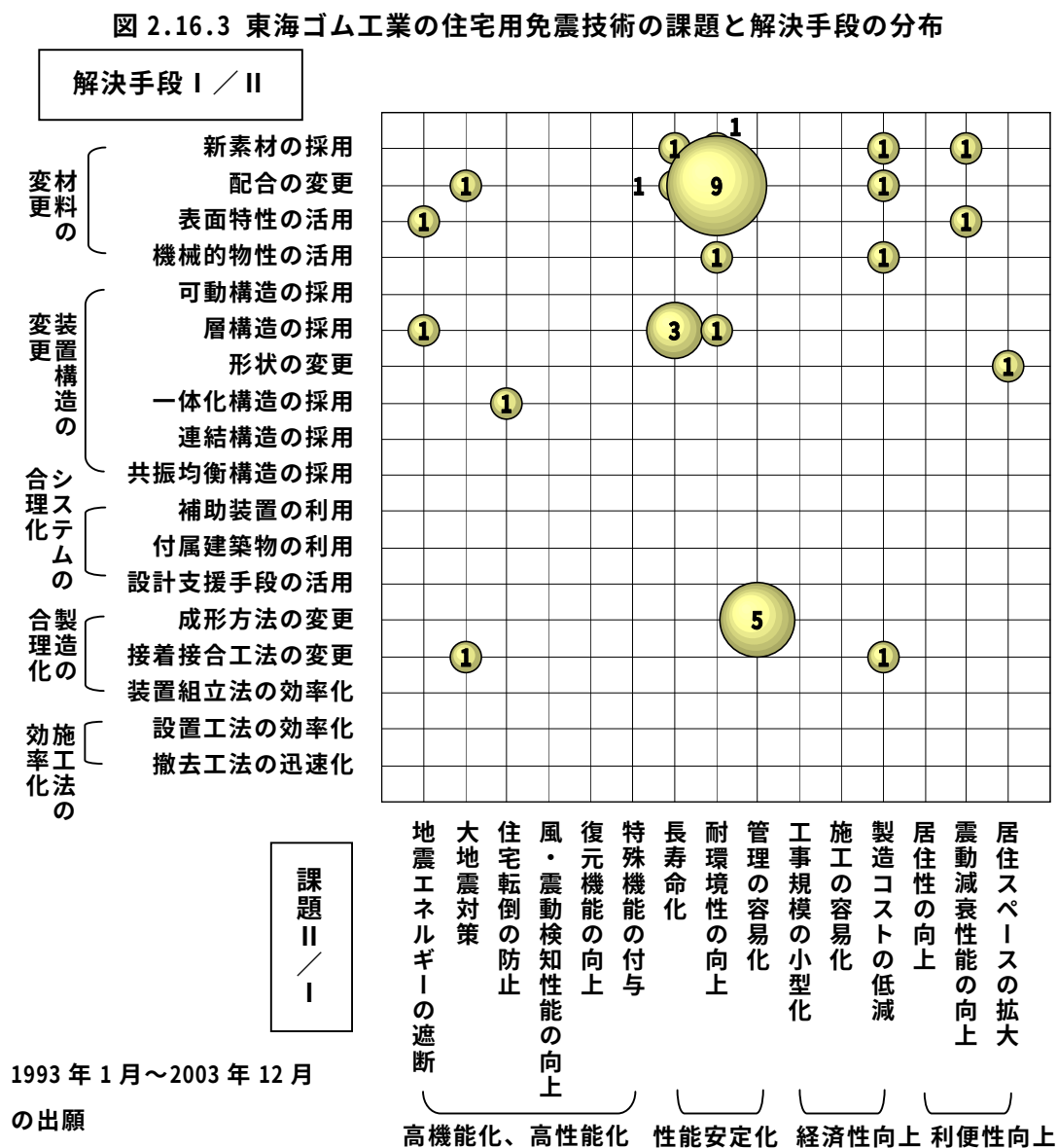


表2.16.4に東海ゴム工業の住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許を示す。

表 2.16.4 東海ゴム工業の住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (1/3)

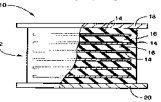
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / すべり支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	材料の変更/ 表面特性の活用	特開 2001-241503 00.02.29 F16F15/04	滑りゴム支承
	経済性向上/ 製造コストの低減	材料の変更/ 新素材の採用	特開 2000-352439 99.06.11 F16F15/02	すべり摩擦低減材及び低すべり摩擦構造
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開 2002-256635 01.02.28 E04B1/98	ゴム積層型マウント
	高機能化・高性能化/ 大地震対策	材料の変更/ 配合の変更	特開 2003-118032 (みなし取下) 01.10.12 B32B15/06	免震ゴム積層体
		製造の合理化/ 接着接合工法の変更	特開 2002-089624 00.09.19 F16F15/08	フランジ付ゴム支承体
	性能安定化/ 長寿命化	材料の変更/ 新素材の採用	特開平 10-298354 (みなし取下) 97.04.25 C08L21/00	高減衰材料及びその製造方法
		材料の変更/ 配合の変更	特開 2001-001449 99.06.24 B32B25/04	ゴム積層体
		装置構造の変更/ 層構造の採用	特開 2001-208117 00.01.28 F16F1/40	ゴム支承体
			特開 2002-021929 00.06.30 F16F15/08	鉛入りゴム支承装置
			特開 2003-041804 01.07.31 E04H9/02	ゴム積層型マウント及びそのばね固有値調整方法
		材料の変更/ 新素材の採用	特開 2003-261717 02.03.12 C08L21/00	高減衰エラストマー組成物
		材料の変更/ 配合の変更	特開 2000-130505 98.10.30 F16F15/04	免震ゴム積層体
	性能安定化/ 耐環境性の向上	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開 2001-220501 (特許 3750459) 00.02.10 C08L67/00	高減衰エラストマー組成物 高減衰で、かつ、減衰性の温度依存性および剛性の温度依存性に優れた高減衰エラストマー組成物。下記の (A) 成分および (B) 成分を含有する高減衰エラストマー組成物。 (A) ポリエステル系熱可塑性エラストマー。 (B) スチレン系熱可塑性エラストマー。
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	性能安定化/ 耐環境性の向上	材料の変更/ 配合の変更	特許 3644285 98.02.17 C08L21/00	ゴム支承体 ゴム支承体のゴム層を、天然ゴム及び／又はジエン系合成ゴムからなるゴム材料の 100 重量部に対して、p-フェニレンジアミン系老化防止剤が 1～5 重量部、融点が 45～75℃ のノルマルパラフィンを含む石油系ワックスが 2 重量部を超える割合で配合されると共に、石油系ワックスの配合量が老化防止剤の配合量と同量若しくはそれ以上とされ、且つそれらの合計量が 3～12 重量部の範囲内とされ、更に老化防止剤の一つとして、N-イソプロピル-N'-フェニル-p-フェニレンジアミンが 0.5～3 重量部の割合で用いられているゴム組成物。 傷(クラック)の発生を、低温環境下においても、効果的に抑制乃至は阻止せしめ、以て寒冷地用として好適に用いられ得るゴム支承体。
				

表 2.16.4 東海ゴム工業の住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (2/3)

技術要素 Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	性能安定化/ 耐環境性の向上	材料の変更/ 配合の変更	特開平 11-303019 98.02.17 E01D19/04 [1 回]	ゴム支承体
			特開 2000-097270 98.07.21 F16F1/40	免震ゴム積層体
			特開 2001-261922 00.03.14 C08L53/02	高減衰エラストマー組成物
			特開 2001-208118 99.11.11 F16F1/40	免震ゴム積層体
			特許 3666382 00.11.09 C08L21/00	免震ゴム積層体 ゴム層を、ゴム材料の 100 重量部に対して、アスファルト類、タール類及びピッチ類のうちの少なくとも 1 種を 1～70 重量部の割合で配合すると共に、炭素数が 21 以上の飽和若しくは不飽和脂肪酸のうちの少なくとも 1 種を 1～15 重量部の割合で更に配合してなるゴム組成物を用いて、形成した免震支承用として高減衰特性を有すると共に、弾性特性の温度依存性が少なく、なお且つゴム層を与えるゴム組成物の加工性に優れる免震ゴム積層体。
			特開 2002-340088 01.05.15 F16F15/04	免震ゴム積層体
	性能安定化/ 管理の容易化	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開 2004-245423 98.07.21 F16F1/40	免震ゴム積層体
			特開 2005-163855 03.12.01 F16F15/04	免震ゴム支承体
		製造の合理化/ 成形方法の変更	特開平 11-257398 98.03.10 F16F1/40	ゴム支承体の製造方法
			特許 3651236 98.03.10 E01D19/04	ゴム支承体の製造方法 金属薄板は可撓性があるので、四隅の一端部よりめくるようにすれば、上部及び下部取付プレートに接着されたゴム薄板から容易に剥離させることができるので、ゴム支承体の加硫成形後の金型からの脱型を、ゴム支承体表面及び金型表面に傷を付けることなくかつ短時間に容易に行う。
			特開 2002-021921 00.06.30 F16F15/02	鉛入りゴム支承装置の製造方法
			特開 2003-181864 (みなし取下) 01.12.14 B29C43/20	ゴム支承の製造方法
			特開 2003-184925 (みなし取下) 01.12.21 F16F1/40	ゴム支承の製造方法
	経済性向上/ 製造コストの低減	材料の変更/ 配合の変更	特開 2003-171912 01.12.07 E01D19/04	免震ゴム積層体
		製造の合理化/ 接着接合法の変更	特開 2003-184952 (みなし取下) 01.12.21 F16F15/04	ゴム支承の製造方法

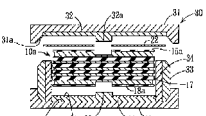
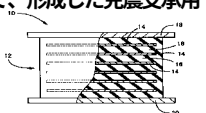
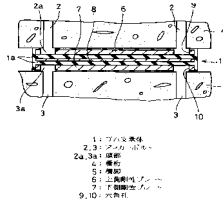
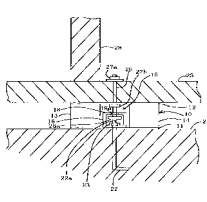


表 2.16.4 東海ゴム工業の住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (3/3)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経緯情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
積層ゴム支承技術 / 免震支承技術 / 周辺技術	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 形状の変更	特許 3591119 96.03.19 E01D19/04	ゴム支承装置 ゴム支承体の内部に上側剛性プレートおよび下側剛性プレートが埋設され、各剛性プレートに形成された六角孔に各アンカーボルトの頭部を嵌合。軽量化・小形化を図ることのできるゴム支承装置。 
	経済性向上/ 製造コストの低減	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開 2004-003563 02.05.31 F16F15/04	滑り摩擦ダンパー
ダンパー技術 / 周辺技術	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	材料の変更/ 新素材の採用	特開 2004-232380 03.01.31 E04H9/02	免震装置
	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許 3431885 00.06.29 E04H9/02 住建システム	建築物用免震装置 突出面に係合孔を設けた突出板部と、他方のプレートに突設されて係合孔に挿通すると共に係合孔に係合可能にされた係合部とを備えている。係合部が係合孔に係合することにより土台の上下方向及び水平方向の変位が制限される。 
周辺技術 / 住宅基礎技術	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	材料の変更/ 表面特性の活用	特開 2001-234976 00.02.22 F16F15/04	パッド型ゴム支承及びその施工方法

2.17 三井住友建設

2.17.1 企業の概要

商号	三井住友建設 株式会社
本社所在地	〒160-0023 東京都新宿区西新宿7-5-25
設立年	1941年（昭和16年）
資本金	367億円（2005年9月末現在）
従業員数	連結：5,289人（2005年9月末現在）（単独：3,702人）
事業内容	建設事業（土木・建築・プレストレストコンクリート工事の設計・施工及びこれらに関する事業）、開発事業（不動産の売買、賃貸及び管理に関する事業）

三井住友建設は、2003年に三井建設と住友建設が合併してできた総合建設会社である。

三井住友建設のホームページ <http://www.smcon.co.jp/>

2.17.2 製品例

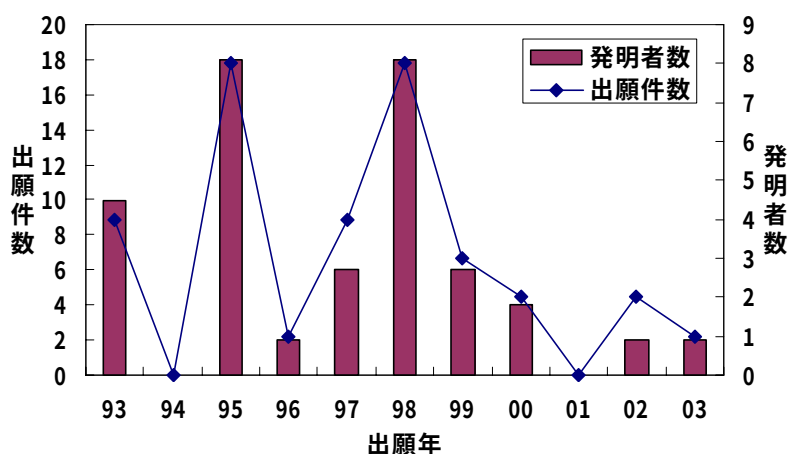
三井住友建設は、免震構法を製品化しており、さらに、床免震・免震展示台も製品化している。また、免制震レトロフィットも行なっている。

出典：<http://www.smcon.co.jp/technology/architecture/menseishin/sochi.html>

2.17.3 技術開発拠点と研究者

三井住友建設の住宅用免震技術に関する出願件数と発明者数の推移を図 2.17.1 に示す。1993 年から 99 年頃までは、増減が激しいものの、出願件数は 10 件程度、発明者数は 5 人程度を中心として技術開発がなされていた。しかし、00 年以降は出願件数、発明者数ともに低いレベルで推移している。

図 2.17.1 三井住友建設の住宅用免震技術の出願件数と発明者数



技術開発拠点：

東京都新宿区荒木町 13-4	三井住友建設
東京都新宿区荒木町 13-4	住友建設
東京都千代田区岩本町 3-10-1	三井建設
栃木県河内郡南河内町仁良川 1726	住友建設 技術研究所
千葉県流山市駒木 518-1	三井建設 技術開発本部技術研究所
千葉県千葉市美浜区中瀬 1-9-1	三井建設

2.17.4 技術開発課題対応特許の概要

図 2.17.2 に三井住友建設の住宅用免震技術の技術要素と課題の分布を示す。技術要素から見ると、「ダンパー技術」に出願が集中しており、「積層ゴム支承技術」がこれに次いでいる。技術要素「ダンパー技術」については、「震動減衰性能の向上」が主な課題であり、「長寿命化」がこれに次いでいる。技術要素「積層ゴム支承技術」については、「工事の容易化」、「製造コストの低減」を初めとして、さまざまな課題が設定されている。

課題から見ると、「震動減衰性能の向上」の出願が多く、「長寿命化」、「大地震対策」がこれに次いでいる。

図 2.17.2 三井住友建設の住宅用免震技術の技術要素と課題の分布

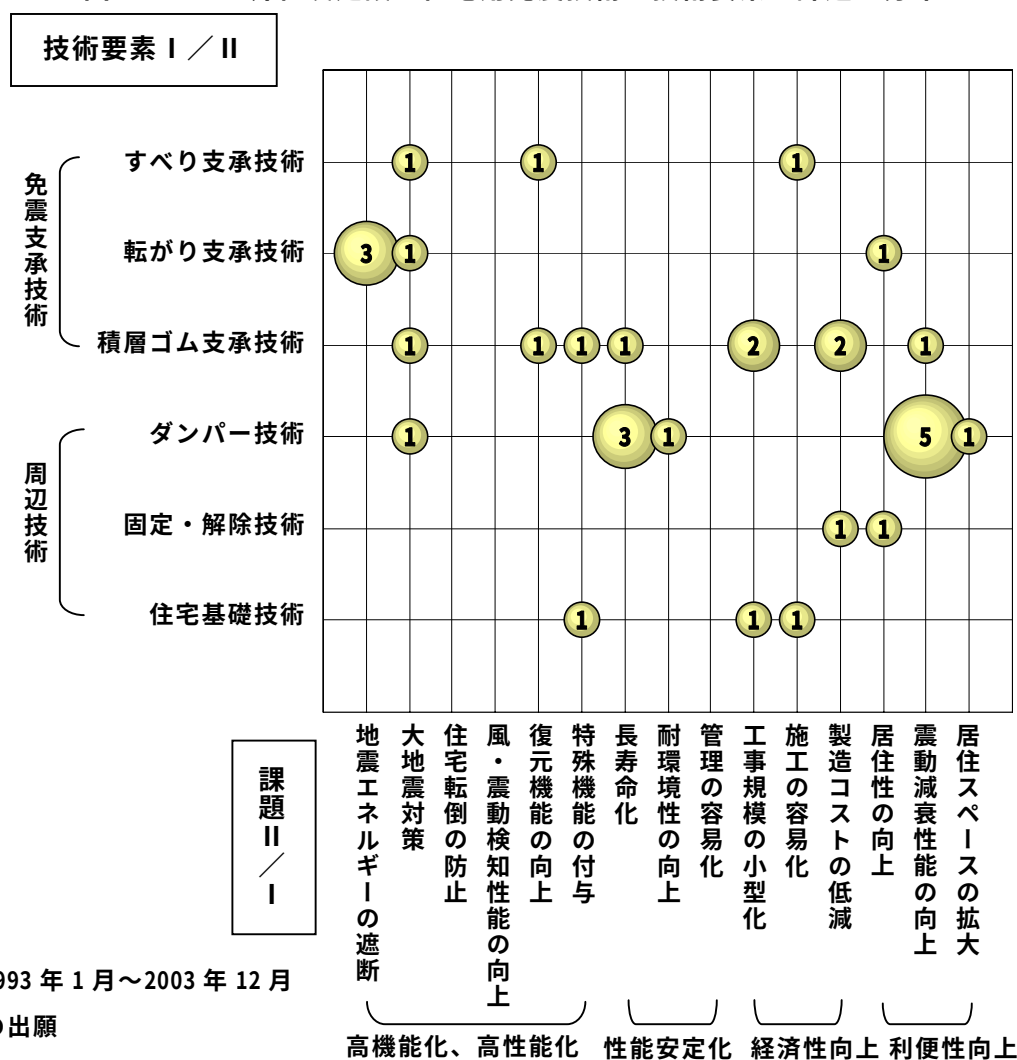


図 2.17.3 に三井住友建設の住宅用免震技術の課題と解決手段の分布を示す。主な課題である「震動減衰性能の向上」については、「一体化構造の採用」を始めとする「装置構造の変更」が主な解決手段となっている。その他に、課題「地震エネルギーの遮断」に対する解決手段「補助装置の利用」の出願が3件ある。

図 2.17.3 三井住友建設の住宅用免震技術の課題と解決手段の分布

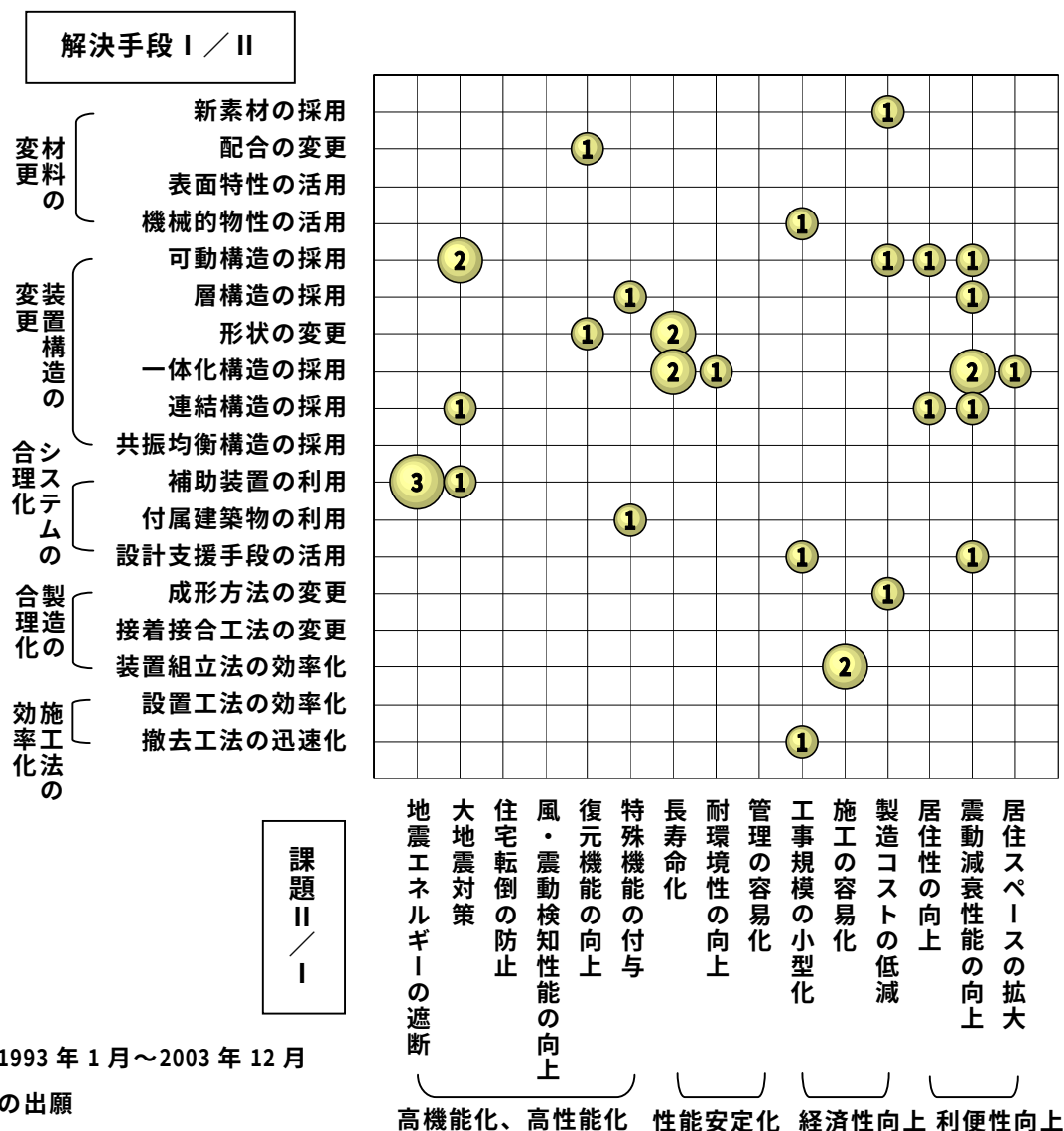


表2.17.4に三井住友建設の住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許を示す。

表 2.17.4 三井住友建設の住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許（1/3）

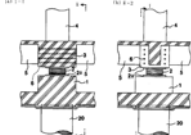
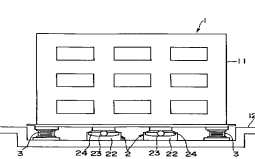
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / すべり支承技術	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開平 09-013400 95.06.27 E04H9/02	構造物免震支持装置
	高機能化・高性能化/ 復元機能の向上	装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 11-210821 98.01.20 E04H9/02	ボール支承型免震装置
	経済性向上/ 施工の容易化	製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開 2004-183410 02.12.05 F16F1/40 アバン都市開発 免制震デバイス	貫通孔を有する積層ゴム構造体およびその製造方法
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	高機能化・高性能化/ 大地震対策	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2005-009610 03.06.20 F16F15/02	すべり支承
	高機能化・高性能化/ 復元機能の向上	材料の変更/ 配合の変更	特開平 11-201228 98.01.16 F16F15/04	滑り型の免震支承装置
	高機能化・高性能化/ 特殊機能の付与	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平 11-107402 (みなし取下) 97.10.01 F16F15/04	積層ゴム支承体
	経済性向上/ 製造コストの低減	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開平 08-338033 95.06.14 F16F15/067	免震装置
	経済性向上/ 工事規模の小型化	材料の変更/ 機械的物性の活用	特許 3039846 95.06.26 F16F1/40	積層ゴム支承体 免震装置の取り換えが必要となったときには、ダクトに P C 鋼材を挿通し、プレストレスを導入して構造体基部を補強する。そして、免震装置の両脇にジャッキを介装して上部構造体を支持し、免震装置の取り換えを行なう。 
		施工法の効率化/ 撤去工法の迅速化	特開平 08-291640 (みなし取下) 95.04.21 E04H9/02 オイレス工業	免震土台と基礎
	経済性向上/ 製造コストの低減	製造の合理化/ 成形方法の変更	特開平 11-201227 98.01.16 E04H9/02 [1 回]	免震支承用のロック機構及びこれを用いた免震支持装置
	性能安定化/ 長寿命化	装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 10-184078 (みなし取下) 96.12.25 E04H9/02	アイソレータ及び転動体入りアイソレータ要素
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2000-291730 99.04.07 E04G23/02	免震構造物の位置ずれ修正具
免震支承技術 / 転がり支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	システムの合理化/ 補助装置の利用	特許 3268403 93.06.08 E04F15/18	免震床用水平ばね装置 転がり支承と積層ゴム支承を設置した免震構造物。上部構造体の鉛直荷重を主に転がり支承に負担させ、積層ゴム支承を主として上部構造体を復元させる水平バネとして使用することにより上部構造体の長周期化を達成し、免震構造物全体の躯体工事費を低減する。 

表 2.17.4 三井住友建設の住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許（2/3）

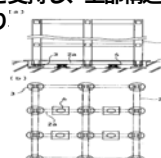
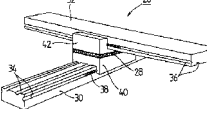
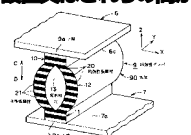
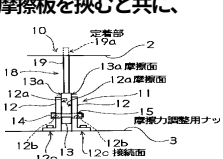
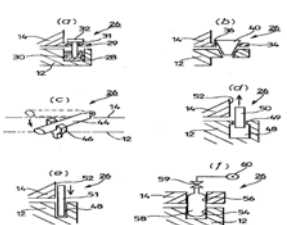
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / 転がり支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	システムの合理化/ 補助装置の利用	特許 3013916 95.03.02 E04H9/02	家屋の基礎構造 鉛直支持機構は滑らかな支持面上に設置された球又は円柱状の転動体を介して鉛直荷重を支持し、上部構造体の水平移動を許容する。これにより上部構造体に大きな地震力が伝達されるのを回避する。また、柔軟に変形可能なゴムを主材料とする復元・減衰機構が介挿され、上部構造体の固有周期を長くする。 
	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2001-288930 95.03.02 F16F15/04	免震装置
	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2000-104420 95.03.02 E04H9/02 [1 回]	強風による振動を低減するための免震システム
周辺技術 / ダンパー技術	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特許 3286194 97.04.07 E04B1/94	免震建造物の防火壁の構造 単数又は複数の直交する転動部材からなる直動支持装置。直動支持装置の取付精度の誤差および構造物の揺れ現象の発生に拘らず震動遮断および免震効果を十分に達成することができる免震建造物。 
	性能安定化/ 長寿命化	装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 06-257319 (みなし取下) 93.03.09 F16F7/04	動的作用に対して支持物を保護する摩擦ダンパ
	性能安定化/ 長寿命化	装置構造の変更/ 形状の変更	特許 3438407 95.06.15 E04H9/02	基礎と構造物との間に免震装置を設置又はこれらの中から免震装置を除去する方法 如何なる方向の応力をも、粘弾性ダンパが破損することなく効果的に吸収し減衰させる。 
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2001-263398 00.03.23 F16F1/40 日本鋼管ライトスチール、早川ゴム	免震構造体
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2004-084845 02.08.28 E04B1/94 三協オイルレス工業	免震建造物の耐火壁構造
	性能安定化/ 耐環境性の向上	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2000-274474 99.03.25 F16F15/04 テイエイチケー	免震ゴム積層体
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2002-005233 00.06.23 B29C43/18	積層ゴム支承
		装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平 11-247930 (みなし取下) 98.02.27 E04F15/024	免震床用電線処理設備
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許 2019882 93.02.19 E01D19/04	構造物弾性支承装置の取付構造 ベース板の摩擦面の間に、摩擦板を挟むと共に、ベース板に、摩擦面同志の距離を調整できるように、摩擦力調整用ボルト、摩擦力調整用ナットを設ける。小さな地震から大きな地震に対して、建物の揺れを抑制する。 

表 2.17.4 三井住友建設の住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (3/3)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
周辺技術 / ダンパー技術	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開平 11-229663 98.02.19 F16F15/02	免震用滑り支承
		システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特開平 06-240923 (みなし取下) 93.02.19 E04H9/02	免震ダンバ
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2000-017885 98.07.01 E04H9/02	住宅用免震装置
周辺技術 / 固定・解除技術	経済性向上/ 製造コストの低減	材料の変更/ 新素材の採用	特許 3416473 97.07.25 E04H9/02 [8 回]	免震構造物の改良 基礎中に形成されるチャンバ内に砂を密実に充填し、構造物の基部より係止腕を延設させて、この係止腕にピンを挿通する貫通孔を穿設し、ピンが貫通孔を介して、砂内に強制的に挿入されて構造物が基礎に固定されるよう構成。構造物の風圧による移動或いは地盤の不同沈下による残留変位により構造物が移動するのを有効に抑止することができ、地震時に確実に免震状態とすることができる免震構造物。 
	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開 2001-040903 97.07.25 E04H9/02	軽量構造物用免震装置
周辺技術 / 住宅基礎技術	高機能化・高性能化/ 特殊機能の付与	システムの合理化/ 付属建築物の利用	特開 2000-320043 99.05.07 F16F15/02 日本アルミ	2軸付ガイドユニット
	経済性向上/ 工事規模の小型化	システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特開 2000-027481 98.07.09 F16F15/04	滑り支承構造
	経済性向上/ 施工の容易化	製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開平 11-200659 98.01.19 F16F15/04	免震装置の製造方法

2.18 三菱重工業

2.18.1 企業の概要

商号	三菱重工業 株式会社
本社所在地	〒108-8215 東京都港区港南2-16-5
設立年	1950年（昭和25年）
資本金	2,656億8百万円（2005年3月末）
従業員数	33,500名（2005年3月末）（連結：59,240名）
事業内容	船舶・海洋構造物、原動機、各種機械、プラント、鉄構製品、航空・宇宙機器等の設計・製造・販売・据付・関連サービス

三菱重工業は、総合エンジニアリング会社であり、船舶、原動機の製造販売や、プラント建設などを行っている。

三菱重工業のホームページ <http://www.mhi.co.jp/indexj.html>

2.18.2 製品例

三菱重工業は、制震・免震装置のトップメーカーとして、超高層ビル用アクティブダンパー、二次元・三次元床免震システムなどを製品化している。

免震装置としては、床免震装置の他にサーバー用免震テーブルなどを製品化している。

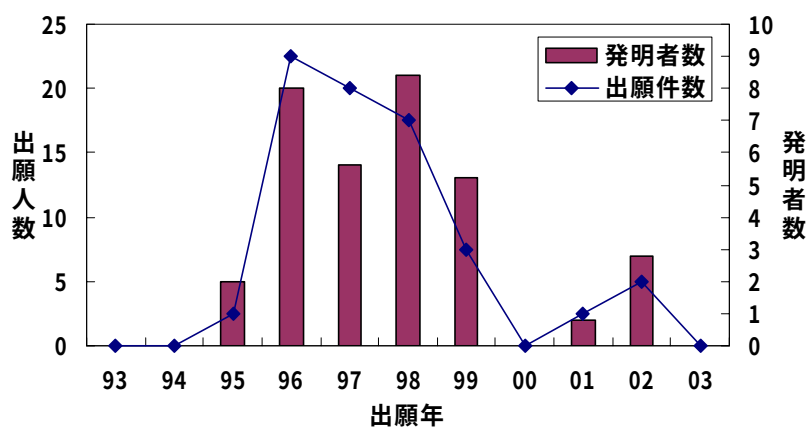
免震装置名	概 要
新型上下免震装置	回転慣性を利用した機構により、振動を大幅に低減でき、免震・除振に適用可能な経済的な装置。
高層免震建物サポートデバイス	引抜き抵抗免震装置（大きな水平変位を許容でき大きな引抜き力にも耐えうることのできる装置） ユニバーサル リニアスライダー（鋼球を内蔵したベアリングブロックとレールとの組み合わせにより荷重を支持する低摩擦（ $\mu=0.006$ ）の免震装置） 耐風シャープピン（強風時に耐風シャープピンを固定装置に差込み、免震層をロックすることにより、建物の応答加速度の低減を図る。）
除振・免震システム	電子顕微鏡や精密機器を外部の振動から守る、基礎や建物の特性まで考慮した除振・免震 システム。
MEI システム 2 次元タイプ	支承部にはボールベアリング、復元機構には引張コイルばね、及び減衰機構にはオイルダンパーを使用。床上のコンピュータへ直接地震力が伝わらないシステム。
MEI システム 3 次元タイプ	水平方向の低減は、支承部にはボールベアリング、復元機構には引張コイルばね及び減衰機構にはオイルダンパーを使用し、鉛直方向の低減は、支承及び復元機構には空気ばね、粘弾性体ダンパー、オリフィス及びその他の減衰機構を使用。
美術品免震	復元力機構の違いにより、曲線レールタイプとコイルばねタイプの二種の免震テーブルがある。
サーバー用免震テーブル	新設・既設を問わず簡単に設置することができ、地震による機器の揺れを低減するサーバー用免震テーブル。

出典：http://www.mhi.co.jp/tekken/product/disaster/index_top.htm

2.18.3 技術開発拠点と研究者

三菱重工業の住宅用免震技術に関する出願件数と発明者数の推移を図 2.18.1 に示す。1994 年までは出願が見られなかったが、95 年から出願件数、発明者数が増加し、96 年から 98 年には活発な技術開発が行なわれた。しかし、99 年以降は、出願件数、発明者数ともに低いレベルで推移している。

図 2.18.1 三菱重工業の住宅用免震技術の出願件数と発明者数



技術開発拠点：

兵庫県高砂市荒井町新浜 2-1-1

三菱重工業 高砂研究所

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町 1-1-1

三菱重工業 神戸造船所

広島県広島市西区観音新町 4-6-22

三菱重工業 広島研究所

長崎県長崎市深堀町 5-717-1

三菱重工業 長崎研究所

2.18.4 技術開発課題対応特許の概要

図 2.18.2 に三菱重工業の住宅用免震技術の技術要素と課題の分布を示す。技術要素から見ると「すべり支承技術」の出願が多く、次いで「ダンパー技術」の出願が次いでいる。

技術要素「すべり支承技術」については、「住宅転倒の防止」を始めとしたさまざまな課題が取り上げられている。技術要素「ダンパー技術」については、「大地震対策」が主な課題である。

課題から見ると「地震エネルギーの遮断」の出願が6件、「大地震対策」の出願が5件ある。

図 2.18.2 三菱重工業の住宅用免震技術の技術要素と課題の分布

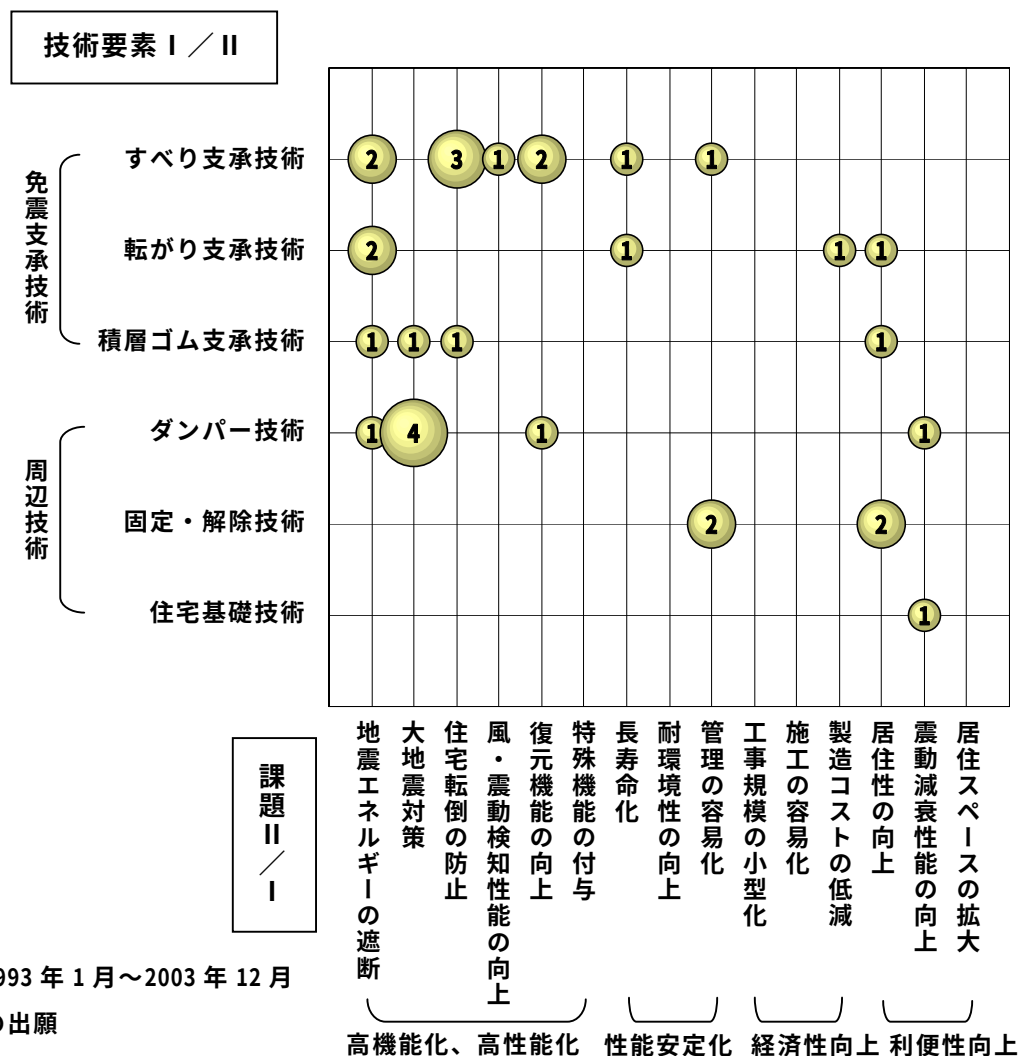


図 2.18.3 に三菱重工業の住宅用免震技術の課題と解決手段の分布を示す。主な課題である「地震エネルギーの遮断」については、「形状の変更」が主な解決手段である。また、「大地震対策」については、「層構造の採用」を始めとする「装置構造の変更」が主な解決手段である。

その他に、課題「復元機能の向上」に対する解決手段「形状の変更」の出願が4件ある。

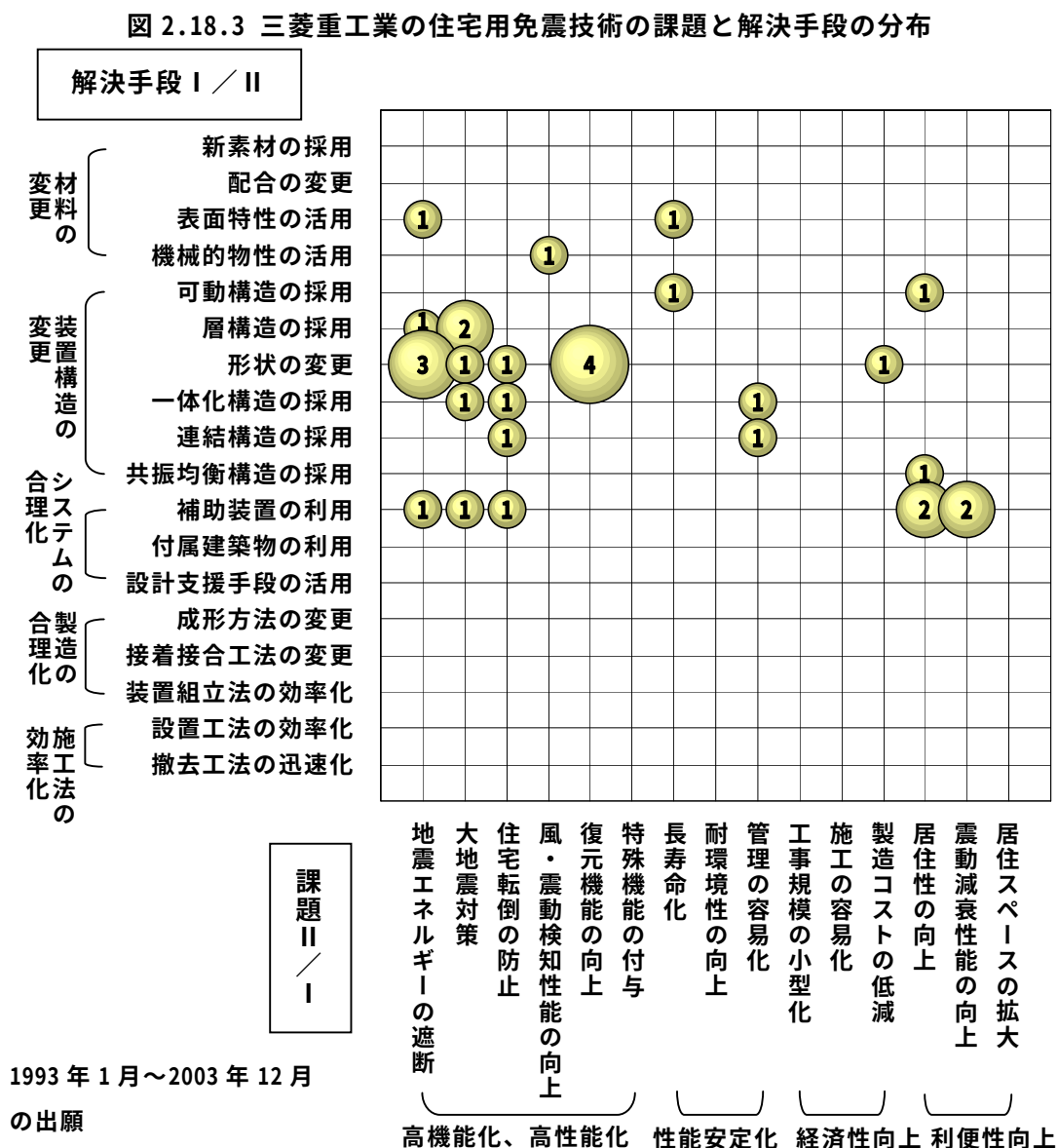


表2.18.4に三菱重工業の住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許を示す。

表 2.18.4 三菱重工業の住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (1/3)

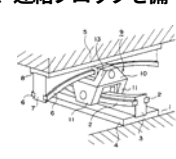
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / すべり支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	材料の変更/ 表面特性の活用	特開平 10-073145 96.06.14 F16F15/02 特許機器 [4 回]	構造物の免震滑り支承
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特許 3434137 96.08.28 E04H9/02 竹中工務店 ティエイチケー [1 回]	構造物の免震装置 直線状の基礎側レールに対し直交する方向に固定された直線状の構造物側レールに移動可能に係合し構造物側ベースプレートに負荷される荷重を基礎側ベースプレートに伝達する支持部材と、弾性体とを備える、水平方向に柔軟から構造物に対して十分な支持能力と免震効果を持つ免震装置。 
	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2001-090775 99.09.24 F16F15/02 大林組	免震用摩擦ダンパー
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 11-280835 98.03.30 F16F15/02 竹中工務店 ティエイチケー	免震装置
		装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開平 10-061254 (みなし取下) 96.08.23 E04H9/02	三次元免震装置
	高機能化・高性能化/ 風・震動検知性能の向上	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開 2001-108016 99.10.12 F16F15/04	免震除振装置
	高機能化・高性能化/ 復元機能の向上	装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 10-008765 96.06.25 E04H9/02 [1 回]	構造物の免震支承装置
			特許 3752023 96.07.30 E04H9/02 [1 回]	構造物の免震装置 基礎の上面に固定され中央が低く両端が高くなる円弧状の基礎側レールと、基礎側レールに対し直交する方向で構造物の下面に固定され中央が高く両端が低くなる円弧状の構造物側レールと、連結ブロックを備え、構造物の偏在荷重による性能劣化を防止し、構造物の振じれ運動をなくし、万が一の振じれ運動や動揺による浮き上がり荷重を十分な耐久力で拘束する。 
	性能安定化/ 管理の容易化	装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 11-336832 98.05.26 F16F15/02	免震用支承装置
	性能安定化/ 長寿命化	材料の変更/ 表面特性の活用	特開平 10-110554 (みなし取下) 96.10.07 E04H9/02 [2 回]	建築物等の免震装置
積層ゴム支承技術 / 免震支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平 10-132006 96.10.24 F16F1/40	積層ゴムを用いた免震装置
	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平 09-328819 (みなし取下) 96.06.10 E04B1/36	弾塑性ダンパー

表 2.18.4 三菱重工業の住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (2/3)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
積層ゴム支承技術 / 免震支承技術	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 11-022783 (みなし取下) 97.07.07 F16F15/04	免震装置
	利便性向上/ 居住性の向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 10-088850 (みなし取下) 96.09.13 E04H9/02	免震装置
免震支承技術 / 転がり支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 11-022779 97.07.01 F16F15/02	免震装置
			特開平 11-022022 97.07.01 E04B1/36 [1回]	免震装置
	性能安定化/ 長寿命化	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2001-173718 99.12.20 F16F15/02 竹中工務店 ティエイチケー	免震用大荷重平面案内装置
	経済性向上/ 製造コストの低減	装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 10-339052 97.06.06 E04H9/02 [1回]	免震支承装置
	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開平 11-324402 98.05.18 E04H9/02	免震支承装置
周辺技術 / ダンパー技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2004-044748 02.07.15 F16F15/02	上下免震装置
	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平 10-288234 (みなし取下) 97.04.15 F16F3/04	鉛直免震装置
		装置構造の変更/ 形状の変更	特許 3595439 97.12.17 F16F15/02 新型炉技術開発、 日本原子力研究 開発機構	圧縮・引張荷重型鉛ダンパ 中央部に半円構造部を設け、圧縮・引張荷重により半円構造部に曲げによる弾塑性変形を与えて振動エネルギーを吸収する圧縮・引張荷重型の鉛ダンパとする。圧縮・引張荷重による変位量が小さくてコンパクトな構造の圧縮・引張荷重型鉛ダンパ。
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2000-002783 98.06.15 G21C13/024	建屋の三次元免震構造
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 11-037214 97.07.25 F16F15/06 [1回]	免震除振装置
	高機能化・高性能化/ 復元機能の向上	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2002-364706 01.06.08 F16F15/04	免震装置
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 09-144807 95.11.20 F16F15/02	摩擦抵抗型制動装置

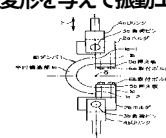


表 2.18.4 三菱重工業の住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (3/3)

技術要素	課 題	解決手段	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
周辺技術 / 固定・解除技術	性能安定化/ 管理の容易化	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 11-287287 (取下) 98.04.01 F16F15/04	構造物動揺低減装置
		装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開平 11-280837 (取下) 98.03.31 F16F15/04	構造物動揺低減装置
	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 共振均衡構造の採用	特開 2004-176525 02.09.30 E04H9/14	耐風構造及び免震耐風構造
	利便性向上/ 居住性の向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2000-104785 98.09.29 F16F15/02 油研工業	建物免震用ダンパー機能を持ったトリガー装置
住宅基礎技術 / 周辺技術	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 10-213177 97.01.31 F16F15/04	免震ユニットおよびこのユニットを利用した三次元免震装置

2.19 ニッタ

2.19.1 企業の概要

商号	ニッタ 株式会社
本社所在地	〒556-0022 大阪市浪速区桜川 4-4-26
設立年	1945 年（昭和 20 年）
資本金	74 億円（2005 年 3 月 31 日現在）
従業員数	635 名（2005 年 3 月 31 日現在）
事業内容	工業資材事業、クリーンエンジニアリング事業、ERM 事業、RETS 事業

ニッタは、工業用伝動ベルト、ゴム製品などの製造販売を行っている。主な製品は、伝動・搬送用ベルト、コンベヤユニット、エアクリーン用製品、橋梁・建築用製品、メカトロ・センサ製品、工業用ワイパ・ゴム成型品、電磁波吸収シート、タイミングベルト・プーリである。

ニッタのホームページ <http://www.nitta.co.jp/>

2.19.2 製品例

免震装置としては、「ゴム支承」と「ゴードウェル免震システム」を製品化している。

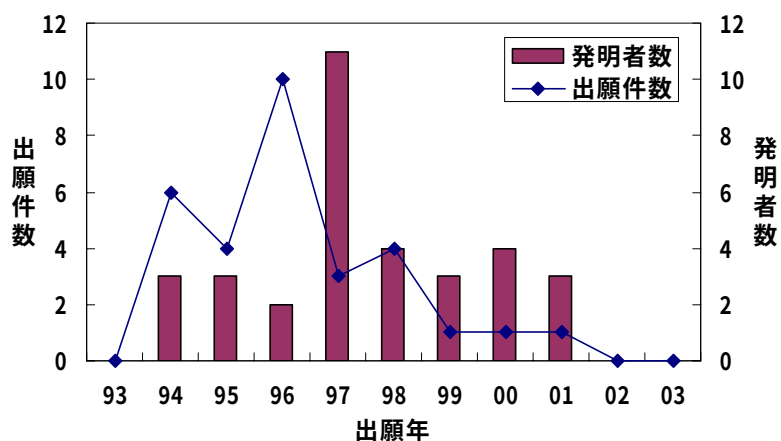
免震装置名		概 要
ゴム支承	タイプ B 支承 (機能内蔵型ゴム支承)	荷重支持ゴム部を従来の平面構造から、上下部材に凹凸を設けゴム部を二段に分け、荷重支持能力の向上を図ることにより、コンパクトにした。
	免震ゴム支承、 反力分散ゴム支承 (LRB、RB 支承)	LRB（鉛プラグ入り積層ゴム支承）はエネルギー吸収性能が大きく、また鉛プラグの径などをかえることにより、水平力支持機能と減衰機能を幅広く調整することができる。
ゴードウェル 免震システム	ゴードウェルベアリング	免震建物をゴードウェルベアリングで地面から切り離す。地震の時には免震装置が地震のエネルギーを吸収する。
	ゴードウェルジョイント	免震建物の周囲には大きな動きを可能とするため 50cm～1m 程度の免震クリアランスが設けられる。ゴードウェルジョイントは、そのクリアランスを越えて免震建物と道路をつなぐもの。

出典：<http://www.nitta.co.jp/product/architecture/gum/top.html>

2.19.3 技術開発拠点と研究者

ニッタの住宅用免震技術に関する出願件数と発明者数の推移を図 2.19.1 に示す。1994 年から出願件数が増加し、96 年をピークとしてそれ以降は出願件数が減少し、02 年からは出願が見られない。発明者数については、94 年から 01 年まで 3 人程度で推移しており、97 年のみ 11 人の発明者が技術開発を行っていた。

図 2.19.1 ニッタの住宅用免震技術の出願件数と発明者数



技術開発拠点：

奈良県大和郡山市池沢町 172	ニッタ	奈良工場
大阪府大阪市浪速区桜川 4-4-26	ニッタ	

2.19.4 技術開発課題対応特許の概要

図 2.19.2 にニッタの住宅用免震技術の技術要素と課題の分布を示す。技術要素から見ると、「積層ゴム支承技術」に出願が集中している。技術要素「すべり支承技術」の出願がこれに次いでいる。

技術要素「積層ゴム支承技術」については、「大地震対策」、「長寿命化」、「管理の容易化」が主な課題である。

課題から見ると、「長寿命化」の出願が7件、「大地震対策」の出願が6件ある。

図 2.19.2 ニッタの住宅用免震技術の技術要素と課題の分布

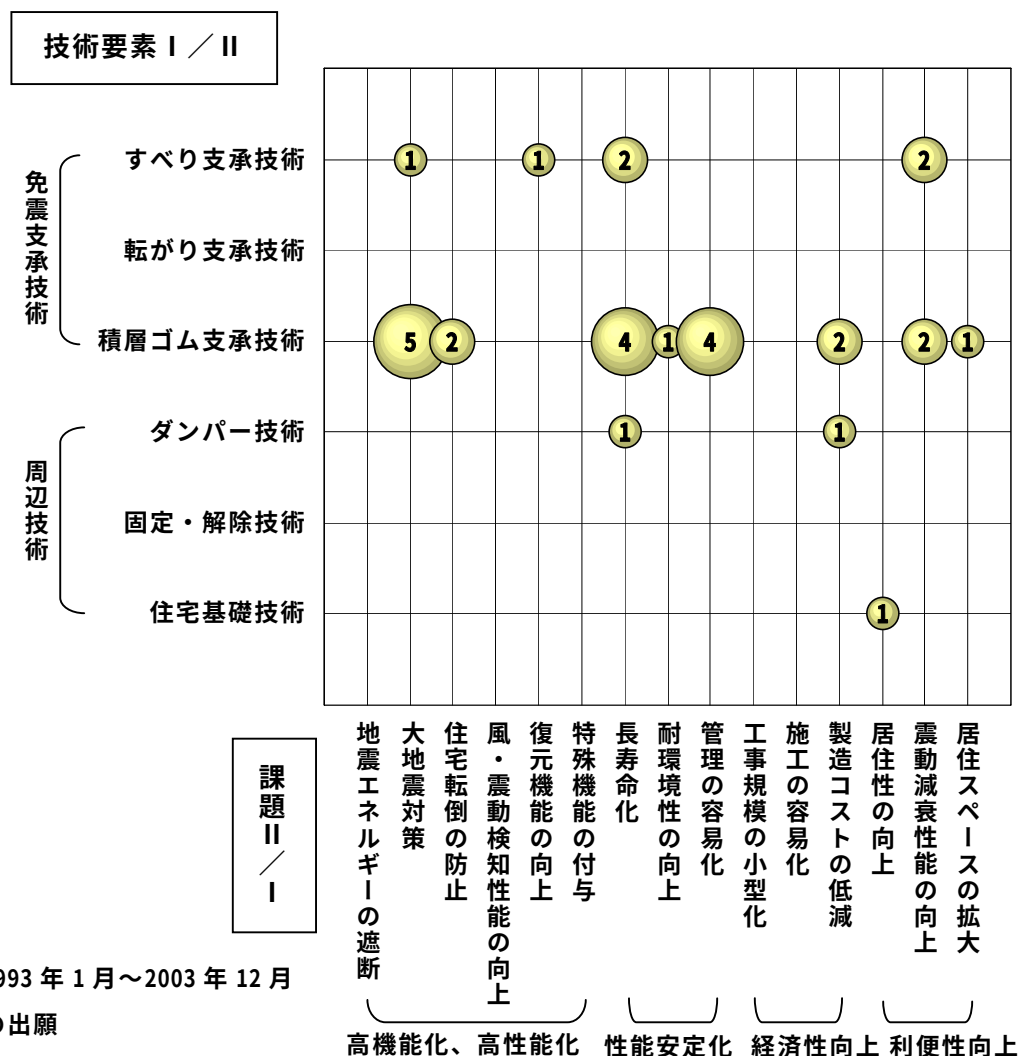


図 2.19.3 にニッタの住宅用免震技術の課題と解決手段の分布を示す。主な課題である「長寿命化」については、「層構造の採用」が主な解決手段である。また、「大地震対策」については、「可動構造の採用」、「一体化構造の採用」を始めとした「装置構造の変更」が主な解決手段である。

図 2.19.3 ニッタの住宅用免震技術の課題と解決手段の分布

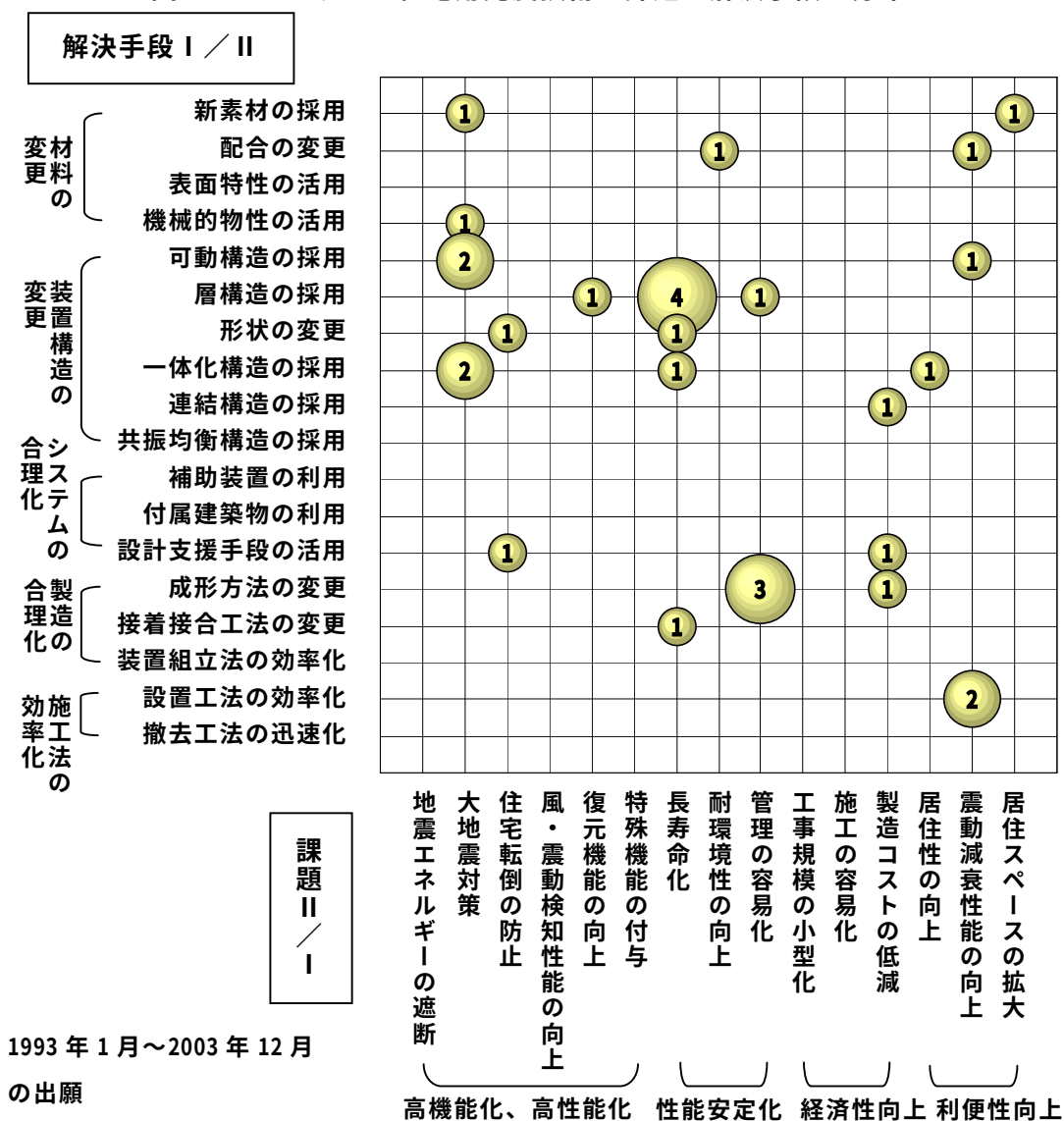


表2.19.4にニッタの住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許を示す。

表 2.18.4 ニッタの住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (1/3)

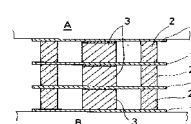
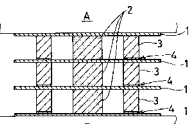
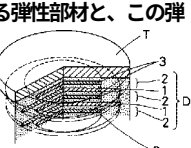
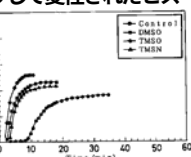
技術要素 I / II	課題 I / II	解決手段 I / II	特許番号 (経過情報) 出願日 主 IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / すべり支承技術	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開平 11-303932 98.04.20 F16F15/04	軽量建造物用免震装置
	高機能化・高性能化/ 復元機能の向上	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平 09-014345 95.06.28 F16F15/04	軽荷重用免震装置
	性能安定化/ 長寿命化	装置構造の変更/ 層構造の採用	特許 3316665 96.03.05 E04H9/02 川崎重工業	軽荷重用免震装置 支承と硬質板材との対面部分のうち一方は相対移動不能に、他方は相対移動可能にすることにより、振動エネルギーを十分に緩和でき、座屈現象が発生しない軽荷重用免震装置。 
		装置構造の変更/ 層構造の採用	特許 3312267 96.03.05 E04H9/02	軽荷重用免震装置 支承と硬質板材との対面部分のうち一方は相対移動不能に、他方は相対移動可能に、それぞれしてあり、建造物と地盤側基礎体との間に設置された状態においては弾性体に鉛直方向に圧縮力が加わるようにすることにより、地盤側基礎体と建造物とが高速で相対移動するような地震（水平方向の振動）が発生した場合でも十分に振動エネルギーを緩和でき、座屈現象が発生しない軽荷重用免震装置。 
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開平 10-088856 (みなし取下) 96.09.12 E04H9/02 [1回]	軽荷重用免震装置
		施工法の効率化/ 設置工法の効率化	特開平 10-026136 96.07.11 F16C29/06	軽荷重用免震装置
			特開平 10-026134 (みなし取下) 96.07.11 F16C29/04 [3回]	軽荷重用免震装置
	高機能化・高性能化/ 大地震対策	材料の変更/ 新素材の採用	特許 3256864 94.04.01 E04H9/02	軽量建造物用免震装置 鋼板とゴム層とが交互に積層して成る弾性部材と、この弾性部材の上下面に固着された一対の剛性板 T とから形成した免震装置。比較的簡単な構成であり、剪断剛性が低く且つ弾性変形時の圧縮強度が大きな軽量建造物用免震装置。 
		材料の変更/ 機械的物性の活用	特許 3687940 97.09.16 C08L21/00 岡本弘	免震構造体用ゴム組成物 少なくとも 1 種の、脂肪族、芳香族および脂環式のスルホキンドおよびスルホン化合物を、天然ゴム等のシス 1, 4 ジエン構造を持つゴムに配合しかつ素練りして変性されたヒステリシスロスの高い変性ゴムを含む。変性ゴムはシス 1, 4 ジエン構造がトランス 1, 4 ジエン構造に変換されており、ゴム弾性の性質が幾分失われその結果高いヒステリシス ロスを持つ。 
		装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開平 08-333918 95.06.06 E04H9/02	免震装置

表 2.18.4 ニッタの住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (2/3)

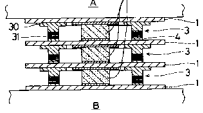
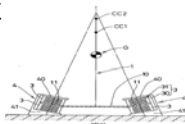
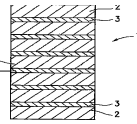
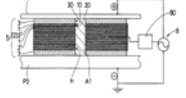
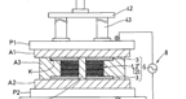
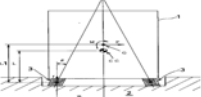
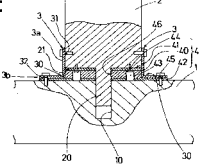
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
免震支承技術／積層ゴム支承技術	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許 3312268 96.03.05 E04H9/02	軽荷重用免震装置 支承と硬質板材との対面部分のうち一方は相対移動不能に、他方は撓動可能に、それぞれしてあり、支承の一部を弾性体で構成することにより鉛直方向に圧縮変形可能にした。構造物側の重量が変化した場合でも極端に免震性能が変化せず、構造物と地盤側基礎体とが高速で相対移動するような地震（水平方向の振動）が発生した場合でも振動エネルギーを十分に緩和でき、座屈現象が発生しない軽荷重用免震装置。 
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2000-065140 98.08.24 F16F15/08	免震材
	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 08-312719 (みなし取下) 95.05.19 F16F15/04	免震構造
		システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特許 2979288 95.10.06 E04H9/02	免震構造 振動発生側階に取り付けられた上下受け部を有する複数の固定具相互間に配置された上下のアイソレータにより支持部材を挟持。構造物が間口が狭く背が高く且つ剛性が低いような場合でも構造物の傾きがあまり大きくなり、アイソレータの寿命低下を招きにくい免震構造。 
	性能安定化/ 長寿命化	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開 2000-039046 98.07.23 F16F15/04	免震支承体
			特開 2000-055121 98.08.06 F16F15/04	免震支承体
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 09-210123 96.02.05 F16F15/04	軽荷重用免震装置
		製造の合理化/ 接着接合法の変更	特開平 07-280031 94.04.04 F16F15/04	免震装置用積層ゴム及びその製造方法
	性能安定化/ 耐環境性の向上	材料の変更/ 配合の変更	特許 3411557 00.12.18 C08L7/00	高減衰ゴム組成物 天然ゴムおよび／またはイソプレンゴムと、ブチルゴムを含有するゴム 100 重量部に対して、カーボンブラック 20～20 重量部とシリカ 30～80 重量部を含有する高減衰ゴム組成物である。ここで、シリカの比表面積が 150～500m ² /g、かつシリカの DBP 吸油量が 160～350ml/100g である、温度依存性、機械的特性を低下させることなく、減衰性の高い高減衰ゴム組成物。 
	性能安定化/ 管理の容易化	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開 2001-140977 99.11.09 F16F15/04 [1 回]	免震支承体
		製造の合理化/ 成形方法の変更	特開平 08-142228 (みなし取下) 94.11.17 B29D31/00	免震装置の製造方法

表 2.18.4 ニッタの住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (3/3)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経緯情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
免震支承技術／積層ゴム支承技術	性能安定化/ 管理の容易化	製造の合理化/ 成形方法の変更	特許 3168411 97.08.06 B32B15/06 山本ビニター	積層体の予熱方法 複数のポリマー板と導電性金属板とを交互に積層してなる積層体の積層方向に電極を介して高周波電圧を印加することにより前記ポリマー板を誘電加熱する。積層体中のポリマー板をほぼ均一な温度分布で且つ短時間で所望の温度まで昇温せしめることができる積層体の予熱方法。 
		製造の合理化/ 成形方法の変更	特許 3168412 97.08.06 B32B15/06 山本ビニター	積層体の製造方法及び製造装置 積層方向に電極を介して高周波電圧を印加することによりポリマー板を誘電加熱するとともに、少なくとも高周波電圧の印加終了後に前記積層体を積層方向に加圧手段により加圧するものとしている。内外部相互間でほとんど温度差なく且つ短時間で所定温度域まで昇温できる積層体の製造方法及び製造装置。 
	経済性向上/ 製造コストの低減	システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特許 3336481 94.08.04 E04H9/02	免震装置の設置方式 免震装置の軸心の延長線を、建造物の重心を通る鉛直線の一点に集合させるべく免震装置を傾けて配置。他の装置を使用することなく且つ小型であっても長期間十分に免震機能を発揮するような免震装置の設置方式。 
		製造の合理化/ 成形方法の変更	特開平 07-290494 (みなし取下) 94.04.25 B29C45/14	免震装置の製造方法
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	材料の変更/ 配合の変更	特開 2002-349633 01.05.25 F16F15/04	免震支承体
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	材料の変更/ 新素材の採用	特開平 09-217784 96.02.14 F16F15/04	免震装置
周辺技術／ダンパー技術	性能安定化/ 長寿命化	装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 07-269162 94.04.01 E04H9/02	建造物用免震装置のダンパー
	経済性向上/ 製造コストの低減	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 09-217785 96.02.15 F16F15/04	鉛直振動用免震システム
周辺技術／住宅基礎技術	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許 3049481 96.02.14 E04B1/26	住宅用の鉛直免震構造 留め具に地震の振動エネルギーにより基礎梁に対する柱の拘束が解除されるべく破断する破断部を設けた。通常は安定した居住性が確保でき、また地震により鉛直振動が生じても柱が基礎梁から引き抜かれず、更に、地震により鉛直振動が発生した場合には十分に吸収できる住宅用の鉛直免震構造。 

2.20 大和ハウス工業

2.20.1 企業の概要

商号	大和ハウス工業 株式会社
本社所在地	〒530-8241 大阪市北区梅田 3-3-5
設立年	1947 年（昭和 22 年）
資本金	1,101 億 20 百万円（2005 年 3 月末）
従業員数	12,197 名（2005 年 4 月）
事業内容	住宅の建築請負・分譲、宅地の開発・販売、店舗・事務所等産業用建物の建築請負、他

大和ハウス工業は、住宅メーカーとして、戸建住宅、集合住宅、マンションなどの製造販売を行っている。

大和ハウス工業のホームページ <http://www.daiwahouse.co.jp/>

2.20.2 製品例

大和ハウス工業は、免震住宅を製造販売している。「単球式転がり支承」と「パンタグラフ式減衰装置」を組み合わせたものであり、「風ゆれ固定装置」を設置している。

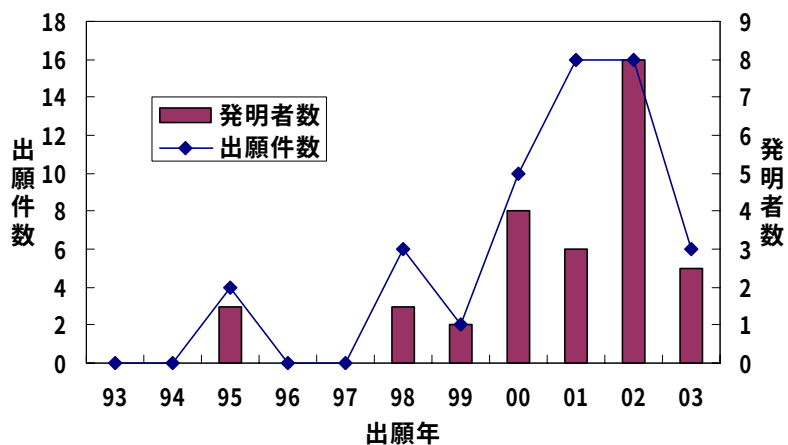
免震装置名	概 要
単球式転がり支承	上下鋼板皿の間を鋼球が転がることで、建物を支持しながら地震の力を受け流す。
パンタグラフ式減衰装置	パンタグラフ伸縮時の関節部の摩擦力によって 360 度あらゆる水平方向の地震エネルギーを吸収するとともに建物の水平移動を制御する。
風ゆれ固定装置	装置に設置された感震センサーが地震を感知するとロックを自動解除し免震状態に切り替わる。強風時や震度 4 以下の地震の場合は、ロック状態を保つ。

出典：<http://www.daiwahouse.co.jp/jutaku/menshin/index.html>

2.20.3 技術開発拠点と研究者

大和ハウス工業の住宅用免震技術に関する出願件数と発明者数の推移を図 2.20.1 に示す。1998 年から出願件数、発明者数が増加している。03 年は出願数、発明者数が少ないが、2000 年代に活発な技術開発が行われている。

図 2.20.1 大和ハウス工業の住宅用免震技術の出願件数と発明者数



技術開発拠点：

大阪府大阪市北区梅田 3-3-5	大和ハウス工業
大阪府大阪市西区阿波座 1-5-16	大和ハウス工業
奈良県奈良市左京 6-6-2	大和総合技術研究所

2.20.4 技術開発課題対応特許の概要

図 2.20.2 に大和ハウス工業の住宅用免震技術の技術要素と課題の分布を示す。技術要素から見ると、「転がり支承技術」の出願が9件、「ダンパー技術」の出願が7件、「固定・解除技術」の出願が6件ある。

課題から見ると、「復元機能の向上」と「管理の容易化」、「製造コストの低減」、「居住性の向上」の出願が5件ある。

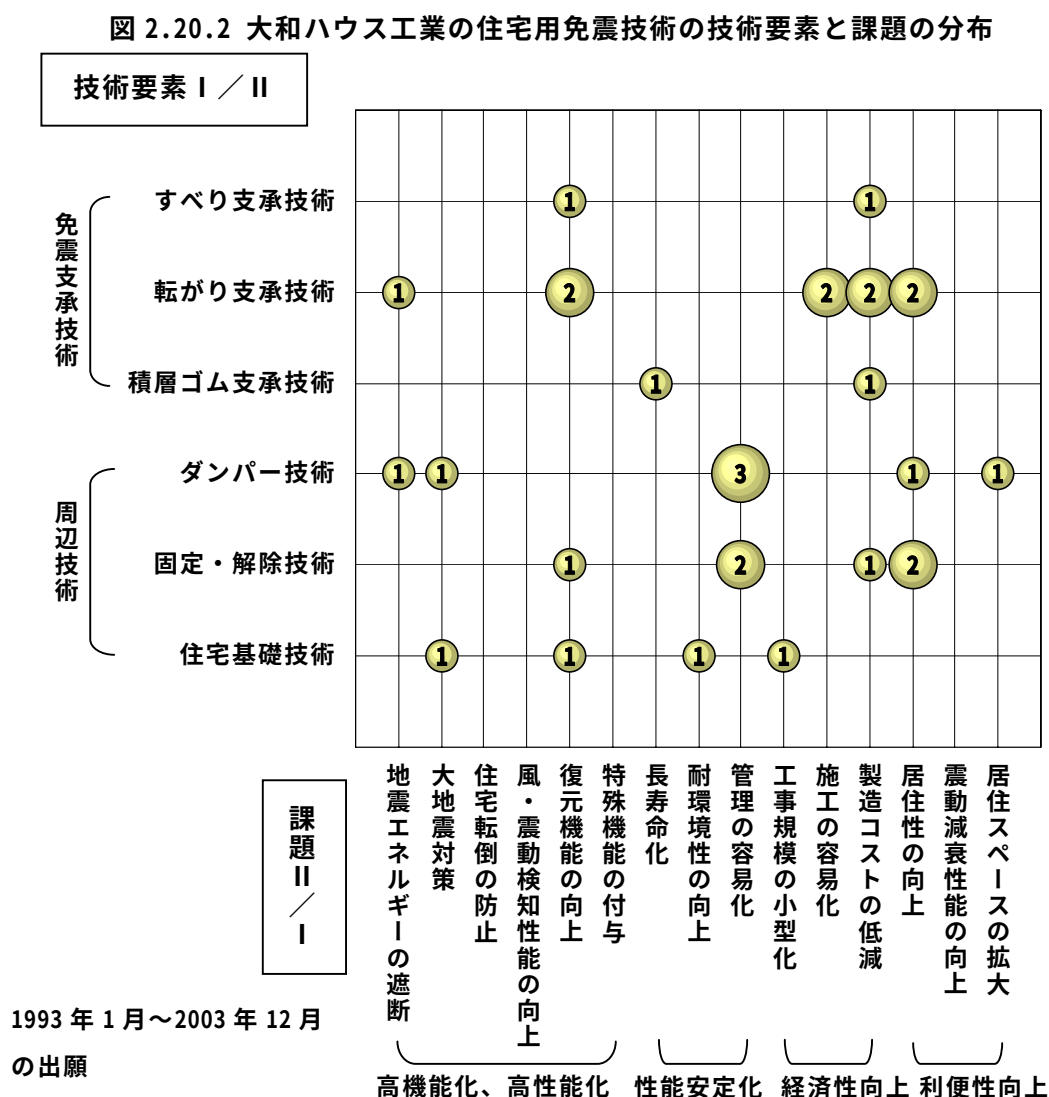


図 2.20.3 に大和ハウス工業の住宅用免震技術の課題と解決手段の分布を示す。課題である「管理の容易化」については、解決手段の「連結構造の採用」に3件、「補助装置の利用」に2件の出願がある。そのほか「復元機能の向上」、「製造コストの低減」、「居住性の向上」については、さまざまな解決手段がとられている。

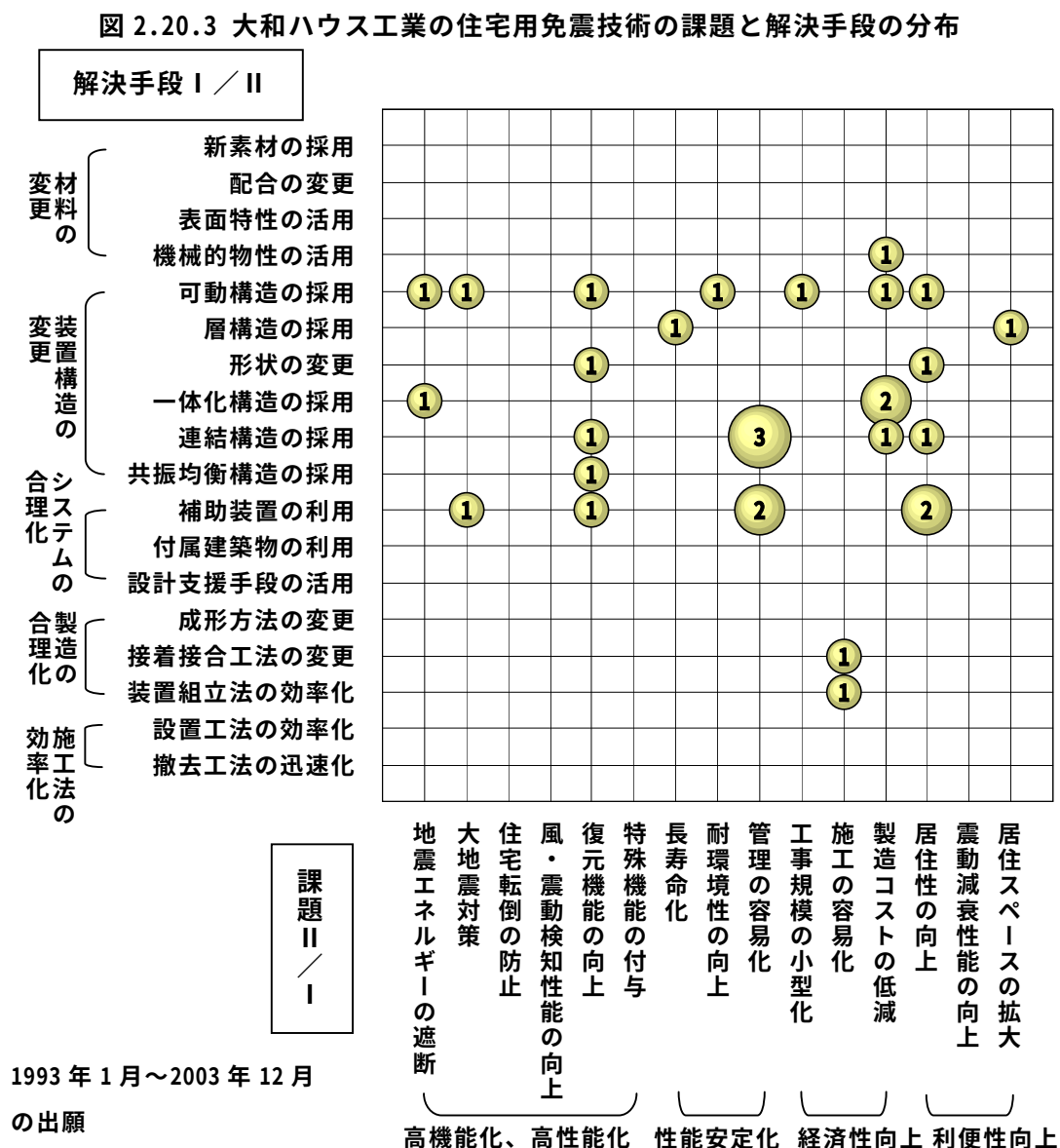


表2.20.4に大和ハウス工業の住宅用免震技術に関する技術要素別課題解決手段対応特許を示す。

表 2.20.4 大和ハウス工業の住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (1/2)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / すべり支承技術	高機能化・高性能化/ 復元機能の向上	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開 2003-097640 01.09.25 F16F15/02 大和総合技術研究所	復元機構
	経済性向上/ 製造コストの低減	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開 2002-221253 01.01.25 F16F15/04	免震装置
免震支承技術 / 転がり支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2005-105645 03.09.30 E04H9/02	免震構造
	高機能化・高性能化/ 復元機能の向上	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2002-061704 00.08.17 F16F15/02 [1 回]	重力復元式免震構造
		装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2003-213960 02.01.18 E04H9/02 不二越	免震装置
	経済性向上/ 製造コストの低減	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2003-097637 01.09.26 F16F15/02 大和総合技術研究所	複数球使用の復元配付き転がり免震装置
		装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開 2001-241050 00.02.24 E02D27/34	免震建物における基礎の構造
	経済性向上/ 施工の容易化	製造の合理化/ 接着接合法の変更	特開 2003-247590 02.02.26 F16F15/02	転がり免震装置
		製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特開 2003-247353 02.02.26 E04H9/02	転がり免震装置
	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2003-097638 01.09.26 F16F15/02 大和総合技術研究所	複数球使用の転がり免震装置
		装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2002-139097 00.10.31 F16F15/02	転がり免震装置
	性能安定化/ 長寿命化	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平 11-270622 98.03.23 F16F15/04	減衰型の積層ゴムアイソレータ
積層ゴム支承技術 / 免震支承技術	経済性向上/ 製造コストの低減	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 11-270620 98.03.23 F16F15/02	免震装置
周辺技術 / ダンパー技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許 3600322 (権利消滅) 95.08.02 E04H9/02	免震建物
	高機能化・高性能化/ 大地震対策	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2005-105637 03.09.30 E04H9/02	縦揺れ免震構造
	性能安定化/ 管理の容易化	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開 2003-097636 01.09.25 F16F15/02 大和総合技術研究所	摩擦ダンパー

表 2.20.4 大和ハウスの住宅用免震技術の技術要素別課題対応特許 (2/2)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経国情報) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
周辺技術 / ダンパー技術	性能安定化/ 管理の容易化	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開 2003-097621 01.09.27 F16F7/06 大和総合技術研究所	摩擦ダンパー
			特開 2003-106360 01.09.27 F16F7/06 大和総合技術研究所	摩擦ダンパー
	利便性向上/ 居住性の向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 11-270615 98.03.23 F16F15/02	振動減衰構造
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開 2000-205337 99.01.12 F16F15/08	免震装置
周辺技術 / 固定・解除技術	高機能化・高性能化/ 復元機能の向上	装置構造の変更/ 共振均衡構造の採用	特開 2004-124409 02.09.30 E04H9/02 大裕	建物免震システムにおける風揺れ阻止装置
	性能安定化/ 管理の容易化	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2004-211357 02.12.27 E04H9/02 不二越	免震建物における風揺れ阻止機構
			特開 2005-036473 03.07.18 E04H9/02	風揺れ阻止機能を備えた建物免震装置におけるモニタリングシステム
	経済性向上/ 製造コストの低減	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開 2004-169482 02.11.21 E04H9/02	免震建物における風揺れ阻止機構
	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開 2003-114604 (みなし取下) 01.10.05 G09B9/00	免震体装置
			特開 2003-114604 (みなし取下) 01.10.05 G09B9/00	免震体装置
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2003-293613 02.03.29 E04H9/02	免震システムにおける風揺れ防止装置
周辺技術 / 住宅基礎技術	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2001-262864 00.03.15 E04H9/02 [2 回]	免震建物
	高機能化・高性能化/ 復元機能の向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開 2002-105970 00.09.28 E02D27/34	免震建物
	性能安定化/ 耐環境性の向上	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開 2003-293467 02.03.29 E04B1/64	水切構造
	経済性向上/ 工事規模の小型化	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開平 09-144030 (みなし取下) 95.11.17 E02D27/34	免震基礎構造およびその施工方法

2.21 石丸辰治氏

日本大学の石丸辰治氏からは、住宅用免震技術に関連した特許が12件出願されている。
表2.21.1に日本大学の石丸辰治氏の住宅用免震技術に関する特許を示す。

表 2.21.1 日本大学 石丸辰治氏の住宅用免震技術に関する技術要素別課題対応特許(1/2)

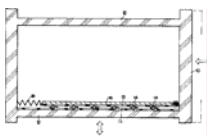
技術要素 ／ II	課題 I / II	解決手段 I / II	特許番号 (経過特許) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
免震支保技術 / 転がり支保技術	高機能化、高性能化/ 地震エネルギーの遮断	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開2003-261948 02.03.07 E02D27/34 久保田雅春、飛島建設 竹中工務店	免震構造
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開2005-249210 96.12.20 F16F15/04 飛島建設 i2S2	減震装置
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開2004-316420 96.12.20 E04F15/024 飛島建設、久保田雅春	免震構造
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開2003-065386 96.12.19 F16F15/04 飛島建設	減震装置
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開平10-184094 96.12.20 E04H9/02 飛島建設、久保田雅春 [1]	減震機構及びこれを用いた免震構造並びに減震装置
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許3390316 96.12.19 E04H9/02 飛島建設	減震機構及びこれを用いた免震構造 互いに相対移動可能で 対向する面の少なくとも 一方に減震材が固定され た移動部材と、移動部材 に對峙され減震材を圧縮 変形させる回転本とを有 する減震機構。 
周辺技術 / ダンパー技術	高機能化、高性能化/ 住宅転倒の防止	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平11-230259 98.02.18 F16F15/04 久保田雅春、飛島建設	免震装置
	経済性向上/ 製造コストの低減	材料の変更/ 機械的物性の活用	特開2000-110888 98.09.30 F16F15/08 新谷銘弘	減震体
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平11-294532 98.04.03 F16F15/067 川田工業、カヤハ工業	減震装置

表 2.21.1 日本大学 石丸辰治氏の住宅用免震技術に関する技術要素別課題対応特許(2/2)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過特許) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
ダンパー技術 / 周力技術	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開2004-286223 96.12.20 F16F15/04 飛島建設、久保田雅春	減振装置
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開2004-286224 96.12.20 F16F15/04 飛島建設、久保田雅春	減振装置
住基基礎技術 / 周力技術	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 層構造の採用	特開平09-209372 96.02.07 E02D27/14 久米盛十 [1]	免震地盤及び免震構造

2.22 大学・公的研究機関

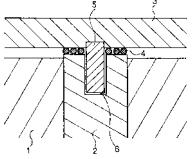
住宅用免震技術に関連する特許において、出願人が大学および公的研究機関の特許を示す。

2.22.1 建築研究所

建築研究所からは、住宅用免震技術に関連した特許が5件出願されている。

表 2.22.1 に建築研究所の住宅用免震技術に関する特許を示す。

表 2.22.1 建築研究所の住宅用免震技術に関する技術要素別課題対応特許

技術要素 I / II	課題 I / II	解決手段 I / II	特許番号 (経国特許) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / 転がり支承技術	経路性向上/ 製造コストの低減	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開2000-065132 98.08.21 F16F15/02 日本シリコロイ工業 熊谷組、戸田建設、西松建設、 佐藤工業、間組、フジタ [1]	免震装置
	利便性向上/ 居住性の向上	材料の変更/ 機能・物性の活用	特許3284231 96.04.03 E04H9/02 [1]	建築物への地震入力低減装置 建築物を支える建築物基礎部と地盤に埋め込まれた基礎杭との接触面の摩擦抵抗を低減させるスライド機構と、建築物基礎部と前記基礎杭とを係合させて基礎杭に加わる水平力を建築物基礎部に伝達すると共に所定水平力の印加によって剪断する係合部材とを備えて建築物への地震入力低減装置。 
免震支承技術 / すべり支承技術	高機能化、高性能化/ 地震エネルギーの遮断	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開2000-356049 99.06.17 E04H9/02 パナホーム	家屋の免震構造
周辺技術 / ダンパー技術	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開2002-155991 00.11.17 F16F15/04 戸田建設、間組、熊谷組、 西松建設、フジタ、佐藤工業	3次元免震装置
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特開平09-273331 96.04.03 E04H9/02 [1]	建物用震動制御機構

2.22.2 川口健一氏（東京大学）

川口健一氏（東京大学）からは、住宅用免震技術に関連した特許が4件出願されている。
表 2.22.2 に川口健一氏（東京大学）の住宅用免震技術に関する特許を示す。

表 2.22.2 川口健一氏（東京大学）の住宅用免震技術に関する技術要素別課題対応特許

技術要素 I / II	課題 I / II	解決手段 I / II	特許番号 (経国審判) 出願日 主 IPC 共出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支保技術 / すべり支保技術	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2004-238951 03.02.06 E04H9/02 岡部	免震装置
免震支保技術 / 転がり支保技術	高機能化、高性能化/ 復元機能の向上	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2004-84313 02.08.27 E04H9/02 岡部	免震装置
	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 形状の変更	特開 2005-48837 03.07.31 F16F15/02 岡部	免震装置
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開 2004-238950 03.02.06 E04H9/02 岡部	免震装置

2.22.3 藤田隆史氏（東京大学）

藤田隆史氏（東京大学）からは、住宅用免震技術に関連した特許が3件出願されている。
表 2.22.3 に藤田隆史氏（東京大学）の住宅用免震技術に関する特許を示す。

表 2.22.3 藤田隆史氏（東京大学）の住宅用免震技術に関する技術要素別課題対応特許

技術要素 I / II	課題 I / II	解決手段 I / II	特許番号 (経国審判) 出願日 主 IPC 共出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支保技術 / 転がり支保技術	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 形状の変更	特開平 10-37519 (みなし取下) 96.07.22 E04H9/02 三菱製鋼	構造物の免震ころがり支保
周知技術 / ダンパー技術	高機能化、高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開平 08-218678 (みなし取下) 95.02.16 E04H9/02 三菱製鋼、ブリヂストン [1]	3次元免震装置
	性能安定化/ 長寿命化	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開平 10-292848 (みなし取下) 97.04.16 F16F15/03 三菱製鋼	振動制御装置

2.22.4 科学技術振興機構

科学技術振興機構からは、住宅用免震技術に関連した特許が3件出願されている。

表 2.22.4 に科学技術振興機構の住宅用免震技術に関する特許を示す。

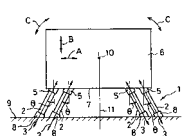
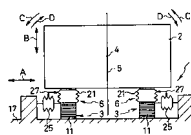
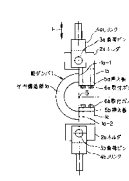
表 2.22.4 科学技術振興機構の住宅用免震技術に関する技術要素別課題対応特許

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経緯情報) 出願日 主IPC 共出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震多層技術 / すべり支承技術	経済性向上/ 製造コストの低減	材料の変更/ 表面特性の活用	特開2000-193024 98.12.31 F16F15/02 白田製作所	無摩擦免震装置
免震多層技術 / 転がり支承技術	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特開2002-242477 01.02.15 E04H9/02	免震方法およびその装置
免震多層技術 / 積層工法支承技術	高機能化、高性能化/ 地震エネルギーの遮断	材料の変更/ 新素材の採用	特開2000-291738 99.04.01 F16F15/04	無摩擦免震用アイソレーター

2.22.5 日本原子力研究開発機構

日本原子力研究開発機構からは、住宅用免震技術に関連した特許が3件出願されている。
表 2.22.5 に日本原子力研究開発機構の住宅用免震技術に関する特許を示す。

表 2.22.5 日本原子力研究開発機構の住宅用免震技術に関する技術要素別課題対応特許

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経国特許) 出願日 主IPC 共出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震・減震技術 / 積層ゴム系減震技術	高機能化、高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許3627269 (特許)平成 94.12.27 F16F15/04 川崎重工業 オイレス工業	三次元免震装置 震手前の伸縮方向と鉛直線との交差角を、免震手段の伸縮方向及びこの伸縮方向に直交する方向のばね定数 K_v 、 K_h 、被免震体の重心から免震手段の一端までの鉛直距離 L_1 、被免震体の重心を通る鉛直線から免震手段の一端までの水平距離 L_2 に基づいて決定してなる三次元免震装置。 
		装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許3666040 (特許)平成 94.12.27 F16F15/04 川崎重工業 オイレス工業	三次元免震装置 被免震体のロッピングを、被免震体の水平方向揺動に対応して生じる気体圧により抑止するようにしてなる三次元免震装置。 
周辺技術 / ダンパ技術	高機能化、高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許3595439 (特許)平成 97.12.17 F16F15/02 新設株式会社 三菱重工業 [1]	圧縮・引張型鉛ダンパ 鉛の曲がりによる弾塑性変形により振動エネルギーを吸収する鉛ダンパであって、中央部に半円溝部を有すると共に、前記半円溝部の両端部に圧縮・引張荷重の入力点を有し、且つこれらの荷重入力点を結ぶ線上に前記半円溝部の円心が位置している圧縮・引張型鉛ダンパ。 
		装置構造の変更/ 形状の変更		

2.22.6 その他

総務省、大阪産業振興機構、明治大学、鳥取大学、早稲田大学、日本大学から、住宅用免震技術に関連した特許がそれぞれ1件出願されている。

表 2.22.6-1 から表 2.22.6-6 にそれぞれの出願人の住宅用免震技術に関する特許を示す。

表 2.22.6-1 総務省の住宅用免震技術に関する技術要素別課題対応特許

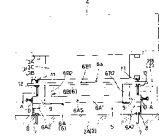
技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経国特許) 出願日 主IPC 共出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
住宅基礎技術 / 周辺技術	経済性向上/ 施工の容易化	製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特許3274282 94.07.08 E04H9/02 竹中工務店	免震装置取付用架台装置 取付部周辺の周方向複数箇所それぞれに、取付部を上方から貫通して下端でアンカー部で載荷対峙されるレベル調整用パレットを螺合装着させる。架台の周りに取付部が輻射状に配置されていても、レベル調整を作業性良く行うことができる免震装置取付用架台装置。 

表 2.22.6-2 大阪産業振興機構の住宅用免震技術に関する技術要素別課題対応特許

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経国特許) 出願日 主 IPC 共司出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
ダンパー技術 / 周辺技術	高機能化、高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開2004-084875 02.08.28 F16F15/06	鉛直免震装置および耐震性を備えた三次元免震装置

表 2.22.6-3 明治大学の住宅用免震技術に関する技術要素別課題対応特許

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経国特許) 出願日 主 IPC 共司出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / 転がり支承技術	高機能化、高性能化/ 住宅転倒の防止	材料の変更/ 機能特性の活用	特開2003-202052 (みなし取下) 01.10.29 F16F15/04	免震装置

表 2.22.6-4 鳥取大学の住宅用免震技術に関する技術要素別課題対応特許

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経国特許) 出願日 主 IPC 共司出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / すべり支承技術	経済性向上/ 製造コストの低減	システムの合理化/ 補助装置の利用	特開2004-197444 02.12.19 E04H9/02	建築構造物の免震構造

表 2.22.6-5 早稲田大学の住宅用免震技術に関する技術要素別課題対応特許

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経国特許) 出願日 主 IPC 共司出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
ダンパー技術 / 周辺技術	高機能化、高性能化/ 地震エネルギーの遮断	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開2004-060404 02.07.31 E04H9/02	免震装置及び免震構造

表 2.22.6-6 日本大学の住宅用免震技術に関する技術要素別課題対応特許

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経国特許) 出願日 主IPC 共同出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / 転がり支承技術	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特開2003-294083 02.04.03 F16F15/04 東京電力、横濱ゴム、 積水化学工業	免震装置

2.23 主要企業等以外の特許番号一覧

前掲の主要企業等以外の技術要素別課題対応特許及び登録実用新案について下記に紹介する。
これらの特許・実用新案について、ライセンスできるかどうかは各企業の状況により異なる。

表 2.23 主要企業等以外の特許要素別課題対応特許一覧 (1/20)

技術要素 ／ II	課題 I / II	解決手段 I / II	特許番号 (経緯情報) 出願日 主IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
免震支承技術 / すべり支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	材料の変更/ 配合の変更	特許3563669 99.07.09 F16F15/04 日本ビラー工業 [1回]	免震滑り支承 上部構造体と下部構造体との間に、相対移動可能に対接するように一對のスライドベアリングを配置した免震滑り支承。一對のスライドベアリングの少なくとも一方は、四フッ化エチレン樹脂を主成分とする芳香族ポリエステルを含有する組成物により形成された複数のボイドを有する多孔質構造の成形体。
		材料の変更/ 表面特性の活用	特許3208130 99.07.15 F16F15/02 日本ビラー工業 [1回]	滑り板 金属基板表面に四フッ化エチレン樹脂膜を有する滑り板。樹脂膜は微細空隙を有し、微細空隙には流動可能な潤滑剤が保持されている。高面圧で高速摺動が生じる滑り支承などに用いられた場合にも長期間にわたり安定して低い摩擦係数を維持することが可能。
		装置構造の変更/ 形状の変更	特許3722773 02.03.28 E04H9/02 大同メタル工業	免震装置用摺動装置 下部支持体の表面には、熱硬化性樹脂及び5～60容量%の固体潤滑剤により構成されると共にその表面粗度の算術平均粗さが0.5 μm以下の被覆層が形成されていることにより、摩耗特性、摩擦特性及び長期耐候性に優れ、厳しい使用条件下においても長期間に亘って安定した性能を発揮できる免震装置用摺動装置。
		装置構造の変更/ 形状の変更	特許3361292 99.08.20 F16F15/02 日本ビラー工業	免震装置の滑り支承 滑り部材の接触面に開口する複数の円形孔が設けられ、シリコンオイルが充填保持されており、使用条件に最適する摩擦係数を容易に且つ正確に得ることができる。
	高機能化・高性能化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許2931965 (特許)肖蔵 97.02.25 E04H9/02 ミヤケ	建築物用免震装置 スライド部材の下面にボールベアリングを取り付け、スライド部材の側壁と隣り合うH型鋼のフランジの間に板バネを配置する。地震によって地盤の水平震動が生じた場合であっても、確実に免震機能を発揮し、建築物の損壊を防止し得る。
		装置構造の変更/ 形状の変更	特許3741428 02.07.15 E02D27/34 ダイナミックデザイン、 宮崎光生	構造物の支持基礎構造 杭の頭部に回転可能なピン支点を設け、その上部に接合体を配置しその上面をすべり支承とする。杭とその上部構造物両者の耐震安全性能を、一システムで飛躍的且つ経済的に改善することができる建築構造物の支持基礎構造。
	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	装置構造の変更/ 形状の変更	特許3644026 99.01.12 E04H9/02 タナカ	木造建造物の耐震施工方法及び耐震装置並びに耐震器具 上面に凹球面を形成した弾性支承具をコンクリート基礎に固定し、下面に凸球面を有する金属当接具を固定した土台を載せて、揺動可能にした木造建造物の免振構造。
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特許3329733 98.05.12 E04H9/02 巴コーポレーション	免震構台および引き抜き防止滑り支承 版剛性のあるフレームの上下面内に、引き抜き防止を施した滑り支承を平面的に見て地震時の荷重に対し有効に働く位置のところに配置して取付けた滑り支承。

表 2.23 主要企業等以外の技術要素別課題対応特許一覧 (2/20)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経緯情報) 出願日 主IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震・減震技術／すべり支承技術	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	システムの合理化/ 補助装置の利用	特許3169053 96.03.22 E01D19/04 川崎重工業	滑り支承構造及び免震支承構造 構造物を載置した滑り板を有する上沓と構造物の基礎に取り付けた下沓との間に、ドーナツ状のスリップ材を設け、液圧受容空間を形成する。地震によって上沓と下沓との間に残留変位が生じた場合、液圧受容空間に液圧を加えるだけで、容易に残留変位を解消することができる。
	性能安定化/ 長寿命化	装置構造の変更/ 層構造の採用	特許3018288 97.11.21 F16F15/04 カイモン	構造物用スライド式弾性支承装置 上部構造物を高支圧等の荷重支持部材によりスライド自在に支持することで、この荷重支持部材に地震時に無理な横方向のせん断応力が作用せず、かつ高支圧等の荷重支持部材のゴム層を薄型にでき、また、上部からの高荷重によっても、ゴム層がせん断しないようにした支承装置。
	性能安定化/ 長寿命化	装置構造の変更/ 層構造の採用	特許3018291 97.11.21 F16F15/04 カイモン	構造物用スライド式弾性支承装置 上部構造物を高支圧等の荷重支持部材によりスライド自在に支持することで、この荷重支持部材に地震時に無理な横方向のせん断応力が作用せず、かつ高支圧等の荷重支持部材のゴム層を薄型にでき、また、上部からの高荷重によっても、ゴム層がせん断しないようにした支承装置。
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特許2093906 93.10.28 E04H9/02 カイモン	全方向摩擦減衰免震ゴム支承装置 ゴム支承体を滑り板間に介在させることにより、簡単な構造の全方向摩擦減衰免震ゴム支承装置によって、全方向の震動を有効に減衰させる。
	性能安定化/ 耐環境性の向上	製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特許3613381 99.02.04 F16F15/02 一条工務店	免震装置の滑り面養生シート 弾性変形可能な養生シート半体をもちいることにより、地震の発生により破損することがないとともに、極めて低コストで製造することができ、装着作業も極めて簡単な免震装置。
	性能安定化/ 管理の容易化	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許2968958 98.07.13 E04H9/02 黒沢建設	免震構造物の構築方法 べた基礎と上部構造体を分離し、上部構造体のスラブに設けた突出柱脚をべた基礎上面の凹陥部内に滑材を介して挿入することにより、免震装置をメンテナンスするための空間が不要で、かつ免震装置を取り替える必要のない免震構造物。
		製造の合理化/ 成形方法の変更	特許3458325 98.06.19 B21F3/04 扶桑機工	免振鋼棒ダンパー用ループ状鋼棒の製造方法とそれに用いる回転曲げ加工機 予備加工した鋼棒をループ状に曲げ加工した後、直ちに曲げ加工機から取り外し、両端の座部粗部間の間隔を維持して自然冷却することにより、加工中に残留応力を生じにくくし、免ループ状鋼棒の耐久性と信頼性を著しく向上させた。
	経済性向上/ 工事規模の小型化	システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特許3636925 99.04.22 E02D27/34 五洋建設	基礎構造 建物の基礎スラブと杭とを縁切りし、杭上面と基礎スラブ下面との間に滑り支承を設け、軟弱地盤上に構築される建物の垂直荷重と水平力とをそれぞれ別々の杭で支持するようにした。
	経済性向上/ 施工の容易化	材料の変更/ 新素材の採用	特許2858113 96.10.31 E02D27/12 東海興業	杭頭の塑性ヒンジ化方法および構造 杭の頭部の、建物躯体との接合部の直下の外周部のコンクリートと杭主筋およびフープ筋を研り取り、天端に鋼製プレートに配設したプレキャストコンクリート部材または鋼材による滑動支持部材を首枷状に配置することにより、簡単かつ安価に、既存建物への適用も容易にした。
		装置構造の変更/ 形状の変更	特許2984677 98.12.03 F16F15/02 三菱製鋼	免震支承装置 免震支承装置自体で傾斜を吸収し、ある程度の傾斜面においても簡単に取り付けることができ、安定した案内機能を有する免震支承装置。

表 2.23 主要企業等以外の技術要素別課題対応特許一覧 (3/20)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過年数) 出願日 主IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震・減震技術 / すべり・基礎技術	経済性向上/ 施工の容易化	製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特許3695715 03.01.06 E04H9/02 ダイナミックデザイン、 宮崎光生	免震装置および免震構造物の構築方法 地盤上に鉄筋コンクリート造の平板状の基礎盤を建設し、その上面を水平に仕上げる。その時、基礎盤コンクリートの上面にすべり板を面一に打ち込んでおく。その上にコンクリート上盤側に固定される免震装置および上盤の配筋を行い、上盤のコンクリートを打設する。コンクリート硬化後に免震装置の上部を回転させると、免震装置本体がねじ構造になっているため、基礎盤側に徐々に突出し、上盤を押し上げて免震構造物になる。高性能且つ低コストの小規模免震建物を短工期で実現できる免震装置および免震構造物の構築方法。
	経済性向上/ 製造コストの低減	材料の変更/ 新素材の採用	特許2789185 96.03.06 E04H9/02 山本孝吉	木造建築物の免震構造 建築現場の掘削地面に敷設した栗石、切込み砕石上に捨てコンクリート部を打設し、周縁の犬走り土間コンクリート部を介して地面に緊結することによる、大地震での木造住宅の倒壊防止と、施工が容易で低コストによる木造建築物の免震構造。
		装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許2834980 93.08.04 E02D27/34 米田良三	構造物の耐震支持構造 支持位置に根石と礎石と柱脚とを備え、地震の水平力を構造物に全く伝えず、地震の揺れによって構造物が壊れず、建物内にいる人や物が地震の水平力の影響を受けることのない構造物の耐震支持構造。
		装置構造の変更/ 形状の変更	特許3254322 93.12.27 E04H9/02 住友林業	免震装置 基礎と土台との間に振動吸収部材を配設し、振動吸収部材の上端を土台に固着するとともに、一部を基礎に設けた所定の穴内に揺動自在に嵌合させた、住宅等の小規模構造物に適した免震装置。
		システムの合理化/ 付属建築物の利用	特許3670421 96.12.17 E02D27/34 間瀬善哉 [1回]	建造物除震構造およびその構築方法 基礎基部を有底穴内で水平方向へ滑動可能にし、滑動用部材を介在することにより、基礎基部の水平方向への滑動をスムーズした廉価な建造物除震構造およびその構築方法。
		製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特許3687033 00.06.12 F16F15/02 寺町博	免震装置 装置本体に対して転動体を介して互いに交差する水平2方向に移動自在に組み付けられる一対の軌道レールを備え、一方の軌道レールは下方に向かって凸の円弧形状で基礎側構造物に取付けられ、他方の軌道レールは上方に向かって凸の円弧形状で上部構造物に取り付けられた免震装置。簡単な構成で円弧状の軌道レールを実現できる免震装置。
	利便性向上/ 居住性の向上	材料の変更/ 配合の変更	特許2933912 98.03.27 E04H9/02 日本ビラー工業	免震滑り支承装置 上部構造体の積載荷重により滑り支承の滑り部材を加圧して、滑り部材の潤滑剤溜め部に保持された粘性潤滑剤を、滑り部材の滑り面に供給することにより、地震の揺れ速度に影響を受けず、様々な振動の地震にも常に一定の免震効果を発揮し得る免震滑り支承装置。
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	材料の変更/ 機械的物性の活用	特許2105287 (権利消滅) 93.07.09 E01D19/04 カイモン	上部構造物緩衝停止装置 ゴム質の弾性体を、上部突起および側板に固定することにより、地震発生時に上部構造物の振動を有効に減衰させて停止させる。
			特許3037653 97.12.01 E02D27/34 長島正弥 長島正晃 長島正一	建造物の減震基礎工法及び当該工法によって構成した減震基礎 函体基礎地盤の周辺に、水平動エネルギー吸収材をもって水平動吸収基礎地盤を形成し、建造物の減震効果を有する建造物の下部地盤とその基礎工法

表 2.23 主要企業等以外の技術要素別課題対応特許一覧 (4/20)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経緯情報) 出願日 主IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震・減震技術 / すべり・支保技術	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 形状の変更	特許2994262 96.05.24 E04B1/36 和泉真一	建築物等における免震構造 建築物の基礎が振動すると、免震機構を構成する多数の板が移動して制動力となる抵抗を受けよう構成し、地震の振動を効果的に吸収させた免震構造。
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	材料の変更/ 表面特性の活用	特許2878626 95.07.28 E04H9/02 金沢製作所	免震装置 建築物に第1部材を固定し、基礎部材に第2部材を固定。第1部材と第2部材との間に、球面接触によって互いに密着するように摺動部材を介装することにより、小型で、耐久性が有り、支承重荷の大きい免震装置。
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許2908422 (権利消滅) 98.03.23 E04H9/02 渡辺雄雄	はり摩擦入り一体型免震構造 多角形状のゴム板を貼着した積層ゴムによるアイソレータ備えたはり摩擦入り一体型免震構造。【免震機構を完全な一体型とすることにより、小規模から大規模の建築物に至るまで、経済的で保守管理が容易にできる免震構造。
免震・減震技術 / 転がり・支保技術	高機能化・高信頼化/ 地震エネルギーの遮断	材料の変更/ 機械的物性の活用	特許3659567 00.05.15 F16F15/02 ダイナミックデザイン 宮崎光生	免震装置 呼び直径の等しい鋼球を3個以上並列配置し、その鋼球の平均直径の差を全鋼球の平均直径の1/2000以下に抑え、鋼球材質をブリネル硬度HB≧560とし、鋼球に接する上下プレートの表面硬度をHB≧330とする球体転がり免震装置。
		装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許3088081 96.10.04 E04H9/02 金子信義	家屋の地震安全装置 最下部に固着された一体フレーム全体を差上げて支持でき、不特定方向に滑走可能な転がり部材と磁気接合面を設け、家屋本体へ地震のエネルギーが直撃することを防止させた家屋の地震安全装置。
免震・減震技術 / 転がり・支保技術	高機能化・高信頼化/ 地震エネルギーの遮断	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許3333420 (権利消滅) 96.02.05 E04H9/02 テイエイチケー	三次元案内装置 軌道レールの荷重不負荷側面を取付面部として、レール取付部材に垂直取付面と水平取付面とを形成し、軌道レールの垂直荷重非負荷側の取付面部を当接させて、垂直取付面に軌道レールの側面を取り付ける構造とし、大荷重を担うことができる三次元案内装置。
		装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許3729450 02.07.09 E04H9/02 尾緒政博	免震装置 底部に湾曲面を形成するとともにその周囲を壁で取り囲んだ台座と、少なくとも3個の小球体と、1個の大球体と、とを備える。大球体と小球体は互いに球面接触して小さな転がり抵抗で相互の転動を許容し、さらに台座やケースとも点接触する。したがって、下部構造体と上部構造体との間の水平方向の相対運動を上記の小さな転がり抵抗でスムーズに許容することができ、小さな揺れに対して充分な抑制効果を得ることができる高感度の免震装置。
		装置構造の変更/ 形状の変更	特許3320364 98.09.08 E04H9/02 川口衛	転がり振子免震構造 転がり部の円弧面が下構造物の上面に転がり可能に当接され、地震力によって水平方向に揺れても、追従して揺れることなく、ほぼ一定の位置に止まっているので、上部構造物の重量の大小を考慮することなく、より自由な設計が行える免震構造
		装置構造の変更/ 連結構造の採用	特許3069524 96.06.21 E04H9/02 サンコーエンジニアリ ング [10回]	免震装置 転動体の両端にそれぞれ中央部を回動可能に連結し両側等距離の位置に連結部を有する第一のリンクと、両端の連結部にそれぞれ回動可能に連結し支持体側と被支持体側に所定距離の位置で回動可能に連結した長さの等しい第二のリンクを設けた一方向の免震装置。

表 2.23 主要企業等以外の技術要素別課題対応特許一覧 (5/20)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経緯情報) 出願日 主IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震・減震技術 / 転がり支承技術	高機能化・高信頼化/ 大地震対策	材料の変更/ 機械的物性の活用	特許3626973 93.05.03 E04H9/02 カニングハムジョン (米国)	建築要素の支持構造物システム 一対の横方向に離れた固定ベアリング部材と、長手部材の両端から内側に離れたベアリング部材のベアリング表面に支持された長形弾性部材を有する支持構造物。建築物要素を建築物が位置する地表の安定性またはレベルの変動から絶縁する建築物支持システム。
			特許2729472 (特許)肖威 95.05.18 E04H9/02 石井公松	建築物等における免震基礎構造 建築物が固定支持される支持部材と、支持部材を受け止める受け止め部材との間にボールベアリングと板状部材と弾性部材とを積重状態に介在させ、地震の際に建築物に伝わる振動を最小限に押え、地震による建築物の倒壊、死亡、怪我等の被害を防ぐ。
		装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許2842828 (特許)肖威 95.03.14 E04H9/02 青柳羊七郎	建築物の免震構造 複数のスラストボールベアリングを設けて平板上を摺動可能とし、柱脚挿入部材内部に硬質プラスチックゴムボールを充填し、地震により縦揺れ又は横揺れしても、揺れに伴う家屋の慣性をスリッさせることにより、家屋の破壊を防止する
			特許3404473 00.12.11 E04H9/02 美辰至郎 大栄製作所	免震装置 転動体をベース部材に対して平面的に回転可能で一体動するよう結合し、横揺れ吸収材の両側傾斜溝の長さ方向中央の位置に転動体を保持し、横揺れ発生時に転動体の保持を解く転動体係止部設け、地震による横揺れと縦揺れの何れの方向の衝撃も効果的に吸収し、地震による衝撃から建築物を守ることができる免震装置。
			特許3748913 95.03.22 E04H9/02 近藤高雄	建築物における激震防除機能を有する建築基盤 地面に固定される基台上に小鋼球群を置き、その上に本体載置盤を載置する。筒状子の中にスプリングを押入した雄状本体を載置し周囲に複数の弓状バネを付設した激震防除機能を有する建築基盤の構造。
			特許3739725 02.05.31 E04H9/02 木下国夫	木造建築物における免震構造 木造建築物における基礎スラブ上に設けた複数個の支持基礎の上面に凹部を設けると共に、凹部の底面上に免震装置を載置し、圧縮コイルバネからなる弾性体の上下に設けた座板に弾性を有する筒状の胴部を設けてその内部を気密閉塞すると共に、胴部に空気流通口を設け、下方の座板の下面に、任意方向に移動可能な転がり支承手段を設けて形成し、土台を載架、固定する。空気流通口により弾性体が急激に伸縮することを緩和して縦揺れに対する免震性を向上させる。
	高機能化・高信頼化/ 大地震対策	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許3020092 (特許)肖威 97.07.28 E02D27/34 秋田建設工業	免震装置と免震用緩衝体 一対のローラーを軸支した横スライダを配設し、両端に縦軸に沿う案内路を開口する縦スライダを係着し、案内路内に、縦軸に直交する軸心を回転軸として対向する一対のローラーを一体化し、垂直荷重の支持とともに、360°全方位の震動に対して十分な緩衝ストロークを確保できる免震装置。
			特許3528126 00.04.11 E04H9/02 寺町博	免震装置 軌道レールと基礎側構造物及び上部構造物との間に上下方向に弾性変形可能な弾性支持手段を設け、上下方向の振動を吸収するように構成した安価な免震装置。
	高機能化・高信頼化/ 住宅転倒の防止	材料の変更/ 機械的物性の活用	特許2968260 98.06.23 F16F15/02 一条工務店	免震装置及びこの装置が設けられてなる軽重量構造物の免震構造 球体を囲むリング状のストッパ部が形成されているとともに、このストッパ部の内周面には、球体を囲むとともにゴム又は弾性発泡体からなるリング状の衝撃吸収体の外周面が接着された免震構造。

表 2.23 主要企業等以外の技術要素別課題対応特許一覧 (6/20)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経緯情報) 出願日 主IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / 転がり支承技術	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	装置構造の変更/ 層構造の採用	特許3278806 99.05.07 E04H9/02 小泉恵三郎	免震装置 同一平面上に配設された複数の球転動面の周囲に対し、これらを取り囲むようにしてリング状ストッパーが形成され、このリング状ストッパーによって、円盤状の球保持体の変位量を制限することにより、球の転動が球転動面の範囲内で行われるようにした。
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許3622902 00.05.08 E04H9/02 五十嵐照雄	交換手段を有する転がり免震装置 台風時の建物の外壁等にかかる風圧による浮力を、中間部円板の上面と上部フランジプレート下面との間の中間部空間に挿入される上部円板によって支持することにより、浮力抑止機能を備えた交換手段を有する転がり免震装置。
	高機能化・高性能化/ 風・震動耐性性能の向上	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許3735593 02.06.20 E02D27/34 多摩エンジニアリング	建築物の免震支持装置 基礎側固定部材と建築物との間の水平方向の変位をばねの弾発力によって規制する複数のアジャスタを設け、自由長さを調節することによって免震作用が働き始める地震の揺れの大きさを設定できるようにした。地震の揺れの方向にかかわらず十分な免震作用を得ることができ、しかも所要の震度に達すると免震作用が働き始めるように設定することができる免震支持装置。
	高機能化・高性能化/ 復元性能の向上	装置構造の変更/ 形状の変更	特許3447503 96.12.25 E04H9/02 原田製作所 [1回]	相対移動自動復帰装置 水平方向に速やかに変位して地震の揺れが建物に伝わるのを確実に防ぐことができる免震装置を構成できる相対移動自動復帰装置。
			特許3228899 97.10.31 E04H9/02 川口金属工業 [1回]	免震装置 外周がホルダの内周に係合して、下部構造物上に揺動自在に配置された受皿と、上部構造物の下部に設けられ、受皿の上面に移動自在に支承された移動体を備えることにより、簡単な構造で受皿をスムーズに復元させ、併せて振動減衰効果を得ることができる免震装置。
			特許3467513 94.02.09 F16F15/02 トゥルー グラビティ エンタープライゼス (米国)	円錐内ボール収容型地震アイソレーションベアリング 上側及び下側の円錐形プレート間に配置された球形ボールを用いた地震アイソレーションベアリングシステム。地震及びその他の地震性活動において有効な復元能力を有する。
			特許3706073 96.12.25 F16F15/02 原田製作所	相対移動自動復帰装置 上台と中間台との間にころが配置され、中間台と下台との間に第2転動体が配置されている。X方向軌道面は、安定点とこの安定点からころが走行する両方向に向かって徐々に立ち上がっている面を含む。水平方向に速やかに変位して地震の揺れが建物に伝わるのを確実に防ぐことができる免震装置を構成できる相対移動自動復帰装置。
		システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特許3293099 98.03.10 F16F15/02 鴻池組	レール支承式免震構造 建築構造物等を支承するレールを水平面に対して傾斜して設置することにより、地震による地盤の揺れによって基礎の中立位置から移動した建築構造物等を、基礎の中立位置に自動的に復帰するようにしたレール支承式免震構造。
	性能安定化/ 長寿命化	材料の変更/ 新素材の採用	特許3242829 96.02.05 F16F15/04 日本製鋼所	免震装置 上部回転部材と下部回転部材とを上下方向の弾性的相対移動が可能と一体化することにより、ばね特性の温度依存性を低くして安定した免震作用をするゴムを主構成要素とする免震装置。

表 2.23 主要企業等以外の技術要素別課題対応特許一覧 (7/20)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過年数) 出願日 主IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / 転がり支承技術	性能安定化/ 管理の容易化	装置構造の変更/ 形状の変更	特許2857984 95.03.03. E04H9/02 弓島裕秀	免震装置 建物ベースに接合部材を固着し、粘性を有するハガネ等製の弾性鋼材をユニバーサルジョイントなどの方式で接合した免震装置を建物等の上部構造体と基礎等の下部構造体の間に設置することにより、大きな揺れによっても損傷を受けず、長期間にわたり大きな荷重が係り続けても強度に劣化が生ぜず、火災に強い免震装置。
			特許3340707 99.10.04 F16F15/04 金沢製作所	免震装置 転動部材上下における第1、第2支持面の曲率を、上側部材と下側部材との相対的な横移動に伴って、上側部材が上下方向に変動することを減少させるように設定し、横揺れに伴って、建築物の高さが変化することを抑制するようにした免震装置。
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許3174860 98.07.22 E04H9/02 一条工務店	免震装置及びこの装置が設けられてなる軽重量構造物の免震構造 下部支承板の外周面から上部支承板の外周面に、ほぼ筒状に成形された他方の衝撃吸収体を固定することにより、球体とストッパ部とが衝突し衝突音が発生するすることを防止。
	経済性向上/ 工事規模の小型化	製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特許3719810 97.03.11 E04H9/02 カヤハ工業	ボール支承装置 ベースプレートに載置されるボールベアリング部をライナープレート7を介して被免震体に取り付ける。ボールベアリング部またはベースプレートの交換時に、被免震体をわずかに持ち上げ、ライナープレートを取り外した後に、取り外す。わずかにジャッキアップするのみで交換できる。
	経済性向上/ 製造コストの低減	材料の変更/ 表面特性の活用	特許3590349 00.12.19 E04H9/02 大同メタル工業	免震装置 建築物の静止時にボールを支持する支持面が硬化処理された支持ブロックと、支持ブロックの周囲に位置し且つ建築物が変位したときにボールが転動する転動面を有する支持板から構成することにより、圧縮歪みを極力抑えた支持体を有する免震装置。
		装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許3082134 (特許消滅) 96.03.27 E04H9/02 藤井貴太郎	動揺2枚皿減震装置 2枚の皿が互いに動揺し傾斜できる様に2枚の皿の間にボールを使用することにより、木造或いは低層の建築物用の安価で構造の簡単な取扱いの容易な減震装置。
			特許3418318 97.07.03 E04H9/02 近藤宏 [1回]	減震機 少なくとも3枚以上の板を重ね合わせて、下皿板の直径の約1/3程度の揺れまで吸収することができるようにし、地震時の横揺れを軽減させた免震機。
			特許3271007 99.10.19 E04H/02 エス パイ エル	減震装置 基礎上に合成樹脂製の介設板を固定しかつこの介設板上に換気部材を移動自在に載置するとともに、木製土台の貫通孔の上端部に大径部を設けてこの大径部の底部に転動部材を配置し、大径部の内径より小さい外径を有する押え金具を転動部材上に配置して押え金具の上部側でアンカーボルトにナットを接続した減振装置。
		装置構造の変更/ 層構造の採用	特許2973106 98.02.04 F16F15/02 エスイオ	免震装置 上部球支承板と下部球支承板の球支承板本体を保持体に対して摺動可能に保持し、弾性部材にて弾性的に支持することで、製作コストの低減と免震性能の向上を実現。

表 2.23 主要企業等以外の技術要素別課題対応特許一覧 (8/20)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経緯情報) 出願日 主IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震・減震技術／転がり支承技術	経済性向上/ 製造コストの低減	装置構造の変更/ 形状の変更	特許3425586 93.01.22 E04H9/02 石川流祐研究所	物体免震装置 物体の下側へ固着する基体と、基盤へ一体的に取り付けて基体に対応させた支承体とからなり、基体は物体の垂直荷重を伝達する伝圧部を設け、支承体は基体の伝圧部に対応する受圧部を設けて、これら伝圧部と受圧部との間に球体を介在させた免震装置。
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許2819454 (特許15956) 95.07.14 E04H9/02 ハウスビル	小型建築物用免震装置 ベースプレート上の球座面上を転動可能な鋼球を収容したボールベアリング支承と、パネ支承、ブラケット、ブフックプレーとを備えた小型建築物の基礎部分に組み込むことができる安価な免震装置。
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許2769686 96.01.22 E04H9/02 佐藤和夫	一般家屋用耐震装置 固定手段に重ね板パネの上面で共締めされる支持盤に立設した案内軸に摺動自在に案内して成る取着板支柱状の基礎と建物の台枠を嵌着する周枠との協働により、組付け簡易な一般家屋用耐震装置。
	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 形状の変更	特許3516603 99.01.14 F16F15/02 片山進三	建物、支柱、道路等上部構造体の免震構造 地震の横揺れが発生した場合には、支持台が、球状軸部を中心に傾倒回転することを特徴とする建物、支柱、道路等上部構造体の免震構造。
			特許3036700 99.02.08 F16F15/04 松本満房	減震装置 大きな揺れがあつて球体が外側に向って行くとき、凹球面で球体が受け止められ、駆け上がろうとすることに対して強い抑止力が働くことにより、小地震、強風では一々建物揺動せず、大きな地震では十分に相対移動し、種々の揺れへの制震性良好、自動復元能力も高い安価な減震装置。
			特許3401616 99.01.11 F16C29/06 寺町博、寺町実孝	曲線ローラ案内装置、傾斜吸収式曲線ローラ案内装置およびテーブル案内装置 重荷重用に好適なローラを使用し、しかも自動調芯性を備えた曲線ローラ案内装置。
		装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許3699252 97.09.12 F16F15/02 サンコーエンジニアリング	免震装置 一対の一方案内内部と、直角方向に配設された他方向案内内部と、案内溝内に転動可能に嵌着された車輪とを有する各一対の転動部材とを備え、地震動により各転動部材が各案内溝内を一方向及び／又は他方向に転動して支持部材を揺動せしめ被支持体を免震可能とした免震装置。
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 層構造の採用	特許3013292 96.03.01 E04H9/02 エスイオ	免震装置及びこの免震装置を持つ構造物 複数対の球転動面の各々一対の球転動面間に球状弾性体の弾性球が位置せしめられることで水平方向に複数の弾性球が有され、上下の球支承板と複数の弾性球とが上下方向で交互に位置する状態となるよう多層に構成されている。上下方向を主とする震動及び水平方向を主とする震動をより良好に減衰する。
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許2885681 (特許15956) 96.02.15 E04H9/02 三菱製鋼	免震支承装置 上面に中心部を深くした上向きのなだらかな凹部を有する受台と、凹部上で転動するボールと、一端が受台に固着され他端がハウジングに固着された金属板とを備え、金属板によって、減衰力と移動抑止力とが生ずるようにした。
			特許2937912 96.11.28 E04H9/02 湯川哲	免震装置 受皿の間に配設した、赤道上にリング状の突起部を有する球状の浮子球と、両受皿受皿で挟まれる空間を密閉し、空間にオイルを充填するオイル充填装置とを付設した免震装置。

表 2.23 主要企業等以外の技術要素別課題対応特許一覧 (9/20)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経緯情報) 出願日 主IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
免震・減震技術 / 転がり支保技術	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許3077797 97.07.04 E04H9/02 織建 [1回]	住宅建築物の震動防止装置 ブロック基台のすり鉢状穴部と基台嵌合材のすり鉢状蓋部との間に鋼鉄玉を揺動自在に挿着し、基台嵌合材の上部に耐圧性弾材を重ね、更に耐圧性弾材を沈圧助力ピンにて土台支持板を固定する住宅建築物震動防止装置。
			特許3554690 99.01.14 F16F15/02 北盛建設	揺動ベアリング式免震装置 支持板の外周部分に接触した状態で揺動可能に設けられた環状の摩擦平板と、摩擦平板の移動に抵抗する摩擦力を高める方向に該摩擦平板を押圧する付勢手段とを設けた免震装置。
			特許372713 01.04.02 E04H9/02 大同メタル工業	免震装置 ボールに対するすべり軸受の挟持力を調節することで面圧依存性を利用してボールとすべり軸受との間のすべり摩擦係数を変化させることができ、建築物の重量に合わせてすべり摩擦係数を適切な値に調節することができる。
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	システムの合理化/ 補助装置の利用	特許2831313 (権利消滅) 95.12.05 E04H9/02 二若塾	構築物の耐震支持装置 ボール状支持体、支持杆及び緩衝コイルばねを介して土台を支持し、内部にコイルばねを収容した緩衝シリンダ、係止ボール、ボール受等からなる移動規制手段を設け、地震による揺れにより皿状支持体の凹部からボール状支持体が脱出するのを防止する。
		材料の変更/ 機能材料性の活用	特許3696708 96.12.20 E04H9/02 石丸辰夫 飛島建設 久保田雅春	減衰機構及びこれを用いた減衰装置 地震力が大きく、圧縮変形して潰れた球体は、回転時に内部がせん断変形するので、減衰力を発揮し、さらに、回転体が転がる時の床スラブと二重床材との摩擦抵抗も同時に減衰力として作用するので、これらの組み合わせによって高い減衰効果を発揮する。別途ダンパーを設けることなく、狭いスペースに減衰機構を構築する。
		装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許3734971 98.10.28 E04G23/02 宮崎隆治	一戸建家屋のリホーム専用薄型免震復元機構 家屋のリホーム時に設置可能な薄型免震器と復元器により、古い家屋も免震化する事を可能にした一戸建家屋のリホーム専用薄型免震復元機構。
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許3390316 96.12.19 E04H9/02 石丸辰夫 飛島建設	減衰機構及びこれを用いた免震構造 圧縮変形された減衰板は、球体との面摩擦力及び球体の押圧力によってせん断変形するので、減衰力を発揮し、さらに、球体が転がる時の減衰板との摩擦抵抗も同時に減衰力として作用するので、これらの組み合わせによって高い減衰効果を発揮する。
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特許3253252 97.01.16 E04H9/02 シバタ建設工業	免震基礎構造物 基礎梁上に構築される上部構造物の鉛直荷重が免震材により支持されるように構成されている。上部構造物への震動の伝達を良好に阻止できるようにし、作業スペースを確保して保守、点検等メンテナンスの便に供する。
		材料の変更/ 新素材の採用	特許3716667 99.04.01 F16F15/04 白田製作所 科学技術振興機構	無潤滑免震用アイソレーター 板面にゴム板等の弾性体とその周囲を囲む複数のウッドセラミックスからなる摺動摩擦体を付設した金属プレート適宜数を、中心軸の挿入を介して積載重合し、これを建物と基礎との間に挟み込み配設した。従来困難とされていた軽量建築物（一戸建て住宅）や軽量機械装置等の免震化を確実に且つ経済的に図り得る無潤滑免震用アイソレーター。
免震・減震技術 / 積層ゴム	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	材料の変更/ 新素材の採用		

表 2.23 主要企業等以外の技術要素別課題対応特許一覧 (10/20)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経緯情報) 出願日 主IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術／積層ゴム支承技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許2982144 96.08.30 E04H9/02 藤島建設	建築物の免震装置 上下の免震マットを離間させると共に、離間した上下の免震マットの対向面間に複数の弾性体を介在させる。基礎のあらゆる方向の横揺れを良好に吸収し、かつ、建築物の垂直荷重を確実に支持し、しかも基礎または土台との接触部分のずれを確実に防止する。
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特許3550574 (権利消滅) 99.10.15 F16F15/02 セイフティーテクノ	滑り支承式免震装置 地震初期の水平力に対し先ず緩衝部を応答させ変形させることによって、上部構造物に伝達される水平力を減少させると共に、上部構造物の振動周期を長周期化させる。
		システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特許3741424 01.07.06 F16F15/04 ダイナミックデザイン、 宮崎光生	免震装置 従来の鉛コア入り積層ゴムに内蔵される鉛コアの形状を、高さ中央部位置を最小面積に、上下両端部を最大面積として、その中間を連続的に変化させた鉛コアもしくは超塑性材料コア入りの積層ゴム免震装置。滑らかな除荷剛性と紡錘型履歴ループを有する理想的性能を有する積層ゴム系免震装置を実現する。
	高機能化・高性能化/ 大地震対策	材料の変更/ 新素材の採用	特許3333163 99.12.16 E02D27/34 黒沢建設	免震構造物 基礎構造と縁切りした上部構造との間に免震装置が設置されるとともに、基礎構造と上部構造とにわたってP C鋼材を設けた。地震による大きな垂直荷重を受けても上部構造が基礎構造から分離しない免震構造物。
		材料の変更/ 配合の変更	特許3328772 99.02.03 E04H9/02 一条工務店	免震住宅用風揺れ防止構造 免震装置により免震される免震構造物を構成する土台の下面に、複数のジャッキが固定され、これらのジャッキを構成する伸縮部材の先端を地盤に圧接可能とした。風揺れを防止するための操作が極めて簡単であり、高度の位置決めを要求されることがないことから迅速な施工作業を実現することができる免震住宅用風揺れ防止構造。
		装置構造の変更/ 層構造の採用	特許2991668 (権利消滅) 97.02.24 F16F15/04 アタカ工業	上下衝撃吸収型積層ゴム支承 上下衝撃吸収型積層ゴム支承の円筒形板の中央に穿設した孔に円筒形の突起を嵌合しドーナツ状のゴムと弾塑性変形をする鋼管を挟持した上下衝撃吸収型積層ゴム支承。
		装置構造の変更/ 形状の変更	特許2888807 96.11.11. E04H9/02 アタカ工業	上下衝撃吸収型積層ゴム支承 上下衝撃吸収型積層ゴム支承の中板の中心部の孔に嵌合する突起部を設けた上部取付け板で同心円状に配置したゴムリングと弾塑性材を挟持した上下衝撃吸収型積層ゴム支承。
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許3253261 97.06.20 E04H9/02 戸田建設	免震装置 ゴム層と鋼板が交互に接着された弾性保護体の軸心方向に空間部が形成され、空間部内に、ゴム層と鋼板が交互に接着された弾性支持体が嵌め込まれた免震装置。上部躯体の荷重を負担して座屈現象を起こさないようにする。
		装置構造の変更/ 形状の変更	特許3209698 97.03.31 E04H9/02 東洋建設	免震構造 積層ゴムの周囲に引張力対応装置が配置され、両方に移動自在に嵌合する引抜拘束部を有する。上部構造部が沈み込んだ場合には、引抜拘束部が上下方向に沿って収縮できる。
	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	装置構造の変更/ 形状の変更	特許2923291 97.06.02 E04H9/02 松林組 アスク、 アスクテクノ工事 [1回]	免震装置の耐火被覆構造 免震装置の周囲に輪状の耐火材を積層した状態で設け、この耐火材に設けた突出片を免震装置の外周面に接触又は非接触の状態にて近接させ、突出片の厚さを耐火材の厚さよりも薄く構成して耐火材の追従性及び破損を防止する免震装置の耐火被覆構造。

表 2.23 主要企業等以外の技術要素別課題対応特許一覧 (11/20)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過情報) 出願日 主IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
免震支承技術 / 積層ゴム支承技術	高機能化・高性能化/ 特殊機能の付与	装置構造の変更/ 層構造の採用	特許3382570 99.10.15 E04B1/62 ドーエイ外装	耐火壁 耐火材支持機構に固定され、両端部が一方の壁面と他方の壁面に接触状態で、耐火布支持具の移動に追従できるように取付けられた天井あるいは床部分の目地部を覆う耐火材とで耐火壁を構成。
			特許3669251 00.07.03 E04B1/94 藤岡敏雄	免震耐火構造 免震支承の外周を覆う分割耐火被覆部は、直線移動案内手段を介して、外周方向に直線移動自在に、構造体に取付けられる。地震時の変位に対して、損傷することなく追従することができる。
	性能安定化/ 長寿命化	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許3088670 96.10.25 E04H9/02 鬼怒川ゴム工業	免震装置 弾性体の中間部に水平に介装して周縁を外面から突出させた底壁部と下方に延出する周壁部と弾性体設置面との間に所定のクリアランス δ を形成するフランジ部とを備えたストッパー部材を設ける。耐久性を高め、コストの低減を図る。
	性能安定化/ 耐環境性の向上	材料の変更/ 配合の変更	特許3722774 02.04.03 C08L11/00 電気化学工業	クロロプレン系ゴム組成物 (A) キサントゲン変性クロロプレンゴム及び／またはメルカプタン変性クロロプレンゴムと (B) 硫黄変性クロロプレンゴムのブレンド組成比 (A/B) が 90/10～55/45 からなるクロロプレン系ゴム組成物 100 重量部に対し、(C) 結晶子内の層平面の C 軸方向の平均積み重なり高さ L_c が 2 nm 以上のカーボンブラックを 10～70 重量部配合してなる支承用クロロプレン系ブレンドゴム組成物およびそれを加硫してなる加硫物、更にこれらの加硫物と金属板とを積層してなる支承。加工性を改善し、加硫物の高い静的せん断弾性率と高い破断伸びを同時に満足させ、かつ他の力学特性のバランス、耐低温性が良好で、しかも加硫接着性に優れる積層ゴム支承用に好適なクロロプレン系ゴム組成物。
		装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許3151609 97.03.11 E04H9/02 飯田産業 [2回]	免振性の木造建物およびその建築方法 積層ゴム材の上部に取付けられた土台上に組合わされた柱部材などを有して構成される。高強度で高耐久性の建物およびその建築方法。
	経済性向上/ 工事規模の小型化	施工法の効率化/ 撤去工法の迅速化	特許3247860 97.12.18 E04G23/02 戸田建設	免震装置の取替え方法 免震装置の周囲に建物の荷重を受ける支持部材を所要数設置して建物を変形させないで支持させた後、免震装置の弾性体を切断して撤去する免震装置の取替え方法。
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	材料の変更/ 新素材の採用	特許3484800 95.02.16 C08L11/00 東ソー	クロロプレンゴム組成物及び振動減衰材用クロロプレンゴム組成物 優れた振動減衰特性と力学特性とを合わせ持つ、加工性良好なクロロプレンゴム組成物及び振動減衰材用クロロプレンゴム組成物。
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置構造の変更/ 層構造の採用	特許3325549 99.12.28 E04H9/02 中山構造研究所	免震アイソレータ及びこれを用いた建築構造 中間鋼板とゴム板を交互に積層し中心を揃えて加硫接着した。設置場所に大きな空間を必要とせず、且つメンテナンス性の優れた免震アイソレータ。
		装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許3515553 01.09.27 E04D13/14 パナホーム	家屋の構造 既設の家屋本体部の外壁と間隔を隔てる屋根を有して建て増しされる増築部、間隔を雨仕舞いして閉じる連結金物からなる。家屋本体部に増築部を建て増しする際の構造計算、強度計算などを簡略化でき、かつ自由度の高い増築を行う。

表 2.23 主要企業等以外の技術要素別課題対応特許一覧 (12/20)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経緯情報) 出願日 主IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
周辺技術／ダンパー技術	高機能化・高信頼化/ 地震エネルギーの遮断	システムの合理化/ 補助装置の利用	特許3299717 98.04.14 E04H9/02 倉持道夫 日本電気システム建設 ドービー建設工業 北山直身	免震装置 平常時に上部構造の鉛直荷重を圧縮力として負担した状態で平衡状態を維持する輪バネを組み合わせる。水平二方向と鉛直方向の振動を遮断する免震装置。
	高機能化・高信頼化/ 大地震対策	材料の変更/ 新素材の採用	特許3317199 97.07.16 C22C38/00 日本鋼管 [1回]	免震部材用極軟鋼およびその製造方法 フェライト単相組織を呈する鋼で、平均結晶粒径が150μm以下である免震部材用極軟鋼。降伏強度が低く、かつ降伏比が低く、さらに韌性に優れた極軟鋼を低コストにて提供する。
		材料の変更/ 機械的物性の活用	特許2980878 98.02.04 F16F15/04 西松建設	免衝制衝装置および免衝制衝構造 造物を支持可能で、且つ所定の衝撃力により変形する剛性を有し、縦断面視が円形状である免震部材。所定の衝撃力が鉛直方向に加わると変形されるので、変形時に衝撃力を緩和して構造物に伝達させることが出来る。鉛直方向の衝撃荷重による構造物の衝撃破壊を防止可能な免衝制衝装置。
		装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許3072241 95.03.16 E04H9/02 サンメン	建物の耐震構造 建物の下方辺を内包するように基礎を構築し、基礎と建物の下方辺との間に空隙部を設け、空隙部へ複数の弾性体を介装した。基礎と建物との間に空隙部を設け、空隙部へ弾性体を介装したことによって地震から建物を守る耐震構造。
			特許3062546 96.02.01 E04H9/02 耐震基礎工業	建築物の免震基礎結合装置 伸縮ばねを介して嵌合当接し、基部と蓋部とをそれぞれ垂直方向および水平方向に変位可能にした建築物の免震基礎結合装置。
			特許3038343 97.03.05 F16F15/02 ダイナミックデザイン、 宮崎光生	減衰装置および取付方法 一方の円筒型抵抗板は基礎もしくは支持構造体側に固定し、他方には歯車付き回転板を取付、これを免震構造物側と噛み合わせ、構造物の相対変位により、円筒型抵抗板に回転運動を起こさせて粘性抵抗力を発揮させる。
		装置構造の変更/ 形状の変更	特許3543004 98.07.28 F16F15/04 新日本製鉄	免震装置 彎曲状部材の先端幅の端部幅に対する比が1より大きく2より小さい範囲にあり、U字状の彎曲状部材の直線部長さが、10cm～70cmであり、U字状の彎曲状部材の彎曲部長さの当該部材の板厚に対する比が2.5より大きいU字状の彎曲状部材を有する塑性履歴型の免震装置。
		装置構造の変更/ 一体構造の採用	特許2707206 (権利消滅) 93.11.25 E04H9/02 内藤千治	気体圧縮型免震機構装置 建築物の底部に、シリンダー内に、不活性気体を封入した気体圧縮型緩衝器を有し、又、建築物の上下可動部に、溝型ガイドレール及び、鋼球を有する気体圧縮型免震機構装置。
		装置構造の変更/ 一体構造の採用	特許2997991 95.02.21 E04H9/02 佐山光男	建物の耐震基礎構造 液体を封入した圧潰ボールと、笠型揺動板とから成る衝撃吸収装置を埋設し、横振れによる衝撃を吸収し、圧潰ボール変形圧潰作用により縦振れによる衝撃を吸収する耐震基礎の構造。
			特許3576281 95.08.03 E04H9/02 東芝	免震装置 構造物に発生するねじれ振動やロッキング振動を抑制すると共に、これらの振動による水平方向と上下方向の過大な変形を抑制して水平方向と上下方向の免震効果に優れた免震装置。

表 2.23 主要企業等以外の技術要素別課題対応特許一覧 (13/20)

技術要素 ／ II	課題 I Ⅱ	解決手段 I Ⅱ	特許番号 (経緯情報) 出願日 主IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
周辺技術 / ダンパー技術	高機能化・高性能化/ 住宅転倒の防止	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許3030549 (梅村消滅) 97.10.27 E04H9/02 渡辺新一 [1回]	小規模建築物用免震装置 流体を密閉してダンパー機能を強化するように構成した小規模建築物用免震装置で、震動の縦横（水平）の揺れ、両者の合成震動に対しても充分吸収出来る構造。
	高機能化・高性能化/ 復元機能の向上	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特許3268403 93.04.06 E04F15/18 日立製作所	免震床用水平ばね装置 免振床用の水平ばね装置において、復元力特性の線形化を図り、小さな変位でも所定のばね定数を持たせることにより、滑り方式の免震支持装置との組合せにおいても、地震後の残留変位を抑制する免震床。
	性能安定化/ 長寿命化	装置構造の変更/ 層構造の採用	特許3693650 03.03.18 E04H9/02 バコーボレーション	免震ダンパー 中間部の幅が一定の、U字形に湾曲したダンパー材に湾曲面内に水平変形を与えたときに発生する鉛直方向の反り変形と、それに伴う特定部分への歪み集中、及び建物躯体との干渉を解消する。
		装置構造の変更/ 形状の変更	特許3292244 98.12.21 E04H9/02 住友金属鉱山	鉛ダンパー 従来の鉛ダンパーと同等の全長で、地震エネルギー吸収性能と水平変形性能を向上させ、かつ繰り返し変形時にも耐力が低下しない鉛ダンパー。
	性能安定化/ 管理の容易化	システムの合理化/ 設計支援手段の活用	特許3623486 02.04.04 G01N29/10 住友金属鉱山、 木材加工機 大検	免震ダンパの検査方法 鉛柱体とフランジの接合部の所定の検査領域に、フランジ側から超音波を入射した場合の、接合部からの反射エコーの大きさが所定のしきい値より大きい場合に、当該検査領域に接合欠陥が存在すると判定する。
	経済性向上/ 施工の容易化	製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特許2019882 93.02.10 E01D19/04 カイモン	構造物弾性支承装置の取付構造 弾性支承体の上部中央に設けた雄ねじ軸を、保持軸の雌ねじ孔に螺合し、弾性支承体における保持軸の周囲の上面を上部支持部材の下面に当接させる。構造物設置現場付近において、弾性支承体を上部構造物に対し容易にかつ強固に取付ける。
			特許3019074 (梅村消滅) 98.09.10 E04H9/02 オーク設計	免震装置の仮固定装置及びこの仮固定装置により仮固定された免震装置の設置方法 工場の出荷段階で仮固定を施し得る摩擦振り子型の免震装置のための仮固定装置。
	経済性向上/ 製造コストの低減	システムの合理化/ 補助装置の利用	特許3057164 95.03.17 E02D27/34 森田憲	免震用基礎 柱根部と緩衝装置を介して支えられた柱幹部で構成する基礎において、普段は柱幹部をさらに別に設けた支柱で支えるようにし、ある震度以上になると別に設けた支柱が破壊して、緩衝装置が機能するようにした免震用基礎。
		装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許2821874 (梅村消滅) 96.06.27 E04H9/02 畑中広美	免震装置および免震装置を取付ける方法 主免震支承部の支承本体の上側に取付けられた鋼板および補助免震支承部の支承本体の上側が補強用L形鋼材に固定される。新築ならびに既存の低層建築物に取付けることができる簡易で安価な免震装置。
		装置構造の変更/ 形状の変更	特許3533110 98.07.28 F16F15/04 新日本製鉄	免震装置 彎曲状部材は、複数個用いて円を描くように提灯状に組み合わせたり、線対称のように2個の彎曲状部材を向き合わせた1組を複数組を用いて、アイソレータの周りに配置する。これにより、彎曲状部材が塑性変形することによって、地震エネルギーを吸収する免震装置。
	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 形状の変更	特許3513815 02.01.28 E04H9/02 商品化技術研究所	免震装置 常時においては、蓋が円筒上面と密着することで地盤に安定的に固定し、地震発生時には、地震からの信号によりソレノイドコイルに電流を流して磁性芯で蓋を円筒から外し、建物物を固定した基盤に固定した複数個の支竿の先端の滑車を鋼線で支えて、地震による地盤の震動を建物物に伝達しないようにした免震装置。

表 2.23 主要企業等以外の技術要素別課題対応特許一覧 (14/20)

技術要素 I / II	課題 I / II	解決手段 I / II	特許番号 (経緯情報) 出願日 主IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
周辺技術 / ダンパー技術	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	材料の変更/ 機械的物性の活用	特許3749818 00.05.23 E04H9/02 飯田産業	免震装置、免震装置を備えた建物 合成ゴム材を無垢部材とすることにより、確実かつ十分に弾性変形可能であり、建物本体が軽量である場合でも、振動エネルギーを良好に吸収できる。また、合成ゴム材を滑り支承で覆ったことにより、風雨等の外部環境の影響を小さく抑えて材質の変質等を防止でき、合成ゴム材ひいては免震装置の耐久性を向上させることができる。
		装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許3034449 95.08.28 E04H9/02 木下国夫	木造建築物における免震構造 コイルバネ又は同心圧縮コイルバネからなる弾性体を介装することにより、地震による振動の減衰を早め、建築物への振動を緩衝、吸収し、又基礎と土台間に、空気流通口を設けると共に弾性体を内装したゴムベローズを介装することにより、地震による衝撃、振動による弾性体の急激な伸縮を緩和し、免震性を向上させる。
		装置構造の変更/ 連結構造の採用	特許3553402 99.02.16 F16F15/02 川口金属工業	摩擦ダンパー 構造物に設置される摩擦発生装置と、他方の構造物に設置される連結軸とを含む。押さえプレート及び滑りプレートの全体に亘って、厚さ方向に荷重を付与する荷重付与手段を備えている。設計の自由度が大きく、摩擦を発生させる要素種々変えることを可能とした摩擦ダンパー。
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特許2820399 96.12.19 E04H9/02 青木建設	構造物の免震構造 全体垂直荷重はオイルバックによって分担し、弾性梁には垂直荷重がかからないようにする。地震波の反射特性を考慮して、オイルバックのサイズおよび材質を設計する。
周辺技術 / 固定・解除技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	材料の変更/ 機械的物性の活用	特許2909031 96.03.19 E04H9/02 川崎重工業	免震装置とその反力機構 免震装置に対し、所定値以上の荷重が負荷されたときに構造物の拘束を解いて構造物に所定値以上の反力が加わることを防止し、さらに、荷重に応じて構造物等の固有振動数を変化させて構造物の共振を防止する。
	高機能化・高性能化/ 風・地震耐性性能の向上	装置構造の変更/ 共振均衡構造の採用	特許3062451 96.04.09 E04H9/02 フェデリコ ガルサタメス (メキシコ)	構造体を保護するための安定化システム 地震外乱の際にスラブと支持柱との間の限定された相対的運動を可能にする。減衰システムは相対的線形変位の減衰制御を与える。レベルモニタシステムで共通のレベル状態を立て直すことができる。地震外乱の影響から構造体を保護するための安定化システム。
			特許3738113 97.05.16 F16F15/02 カヤハ工業	免震構造物の地震感知装置 地震の発生に伴って転倒する錘りと、錘りの転倒に伴って解除方向へと動作するラチェット爪とラチェット歯を備え、一方方向へと向ってスプリングにより常に付勢された作動体とで構成された地震感知器。純機械的でかつ簡単な構成の地震感知器。
			特許3749931 03.09.05 E04H9/02 山源	免震構造物のロック装置 上下動可能となるよう取り付けられた可動部材、起立状態で建物に固定された係留棒、起立状態から伏倒可能となる振り子部材、伏倒した振り子部材で先端が押し下げられることで軸体を上昇させる梃子部材、上振り子部材と起立状態で係留棒を拘束する係留部材を取り付け、通常の状態では基礎と免震装置で支持された建物を結合して台風の風圧による建物の横揺れ発生を防ぎ、地震発生時は基礎と建物の結合を自動的に解き、免震装置の作用を可能にする。
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特許3345716 99.11.26 F16F15/02 平野茂 [1回]	免震構造 震動を感知して一定以上の震度の際にロック機構に横揺れの阻止の解除を指示する感震機構を備える。比較的小規模の建屋について、小さな応力では建屋の横揺れが長時間継続されないようにする。

表 2.23 主要企業等以外の技術要素別課題対応特許一覧 (15/20)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経過年数) 出願日 主IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
周辺技術／固定・保護技術	高機能化・高性能化/ 風・震動耐性性能の向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	特許3714725 96.04.26 E04H9/02 カバハ工業	免震装置 地盤と地上構造物との間に介装されて地震動に対し地上構造物の応答の伝達を抑制する免震手段と、動的結合のロックおよびロックの解除が可能なロック手段と有し、コントローラに風速が設定値を超えた場合にロック 手段により動的結合のロックを行わせ、風速が設定値を超えた場合でも地震が発生したときには、ロックを解除させる。
	性能安定化/ 管理の容易化	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特許3038147 96.05.28 F16F15/04 金剛	ロック装置 ロック装置を小型化することができると共に、ソレノイドの作動をロック解除するときの一瞬とすることで停電時におけるバックアップ電源を小容量化でき、感震装置との組合わせて部品点数が少なく、構造が簡単で装置高さが低く、免震装置内に組み込むことができ、も装置の作動後における復旧作業が留めから容易に行えるロック装置。
	経済性向上/ 施工の容易化	装置構造の変更/ 共振抑制構造の採用	特許3343336 99.05.19 E04H9/02 戸田建設	免震構造における揺れ抑制装置と免震構造物 揺れ抑制装置は、構造物が水平方向へ所定以上移動した場合に、少なくとも一端部における係止状態が、構造物の周囲地盤に対する水平方向への相対的な自由移動ができる状態として解除される揺れ抑制装置。
	利便性向上/ 居住性の向上	材料の変更/ 表面特性の活用	特許2753212 (権利消滅) 95.12.20 E04H9/02 三菱製鋼	戸建免震装置 戸建を支持し、水平方向に任意の一定の大きさを超える力が作用すると水平方向に自由に揺動し、その揺動を減衰できる揺動部材とトリガ部材とを備えた戸建免震装置。
		装置構造の変更/ 共振抑制構造の採用	特許2968264 98.07.22 F16F15/02 一条工務店	揺動防止装置及びこの装置が設けられてなる構造物 落下体の落下による落下体受け部材の揺動により、揺動防止部材による地盤側と構造物側との連結状態が解除されるよう構成。
			特許3009650 98.10.01 E04H9/02 三菱製鋼	免震装置用トリガー機構 一方の帯板と他方の帯板との交差箇所を押圧し得るアクチュエータを備える。トリガーレベルを建屋物の重量と相対して設定でき、調整も簡単にする。
			特許3576425 99.06.11 F16F15/02 巴技研	地震を感じて係止を解除する係止装置を備えた免震構造 感震機構の鋼球とローラは一直線になって押圧され接触しているが、地震が発生し感知すると、そのバランスが崩れて建物の係止が解除される。
			特許3174862 98.07.22 E04H9/02 一条工務店	揺動防止装置及びこの装置が設けられてなる構造物 落下体の落下による落下体受け部材の揺動により、揺動防止部材による地盤側と構造物側との連結状態が解除されるよう構成。
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特許3334041 98.05.19 F16F15/04 小泉恵三郎	免震ユニット 免震装置本体の弾性部材による垂直方向Yへの変位量Uが、耐震装置の垂直方向Yにおける縮み方向への変位許容量Nよりも小さくなるように予め設定。免震装置及び耐震装置の施工を容易にすると共に、免震装置及び耐震装置の信頼性を向上させる免震ユニット。
			特許3180903 98.05.18 E04H9/02 一条工務店	免震構造物の揺動防止装置及びこの装置が設けられてなる軽重量構造物の免震構造 固定金具の先端面と土台の他側又は他方の角部とが当接するよう一方及び他方の固定金具を回転させる回転装置を備える。
	利便性向上/ 居住性の向上	システムの合理化/ 補助装置の利用	特許3294827 99.07.03 F16F15/02 フリーベアコーポレーション	免震構造及び免震構造装置 所定直以上の揺動時、検知手段の出力信号に基づいて揺動手段が、係止手段を被係止手段から離脱させ、被支持体の前記揺動を許容する。
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許3306791 99.07.02 E04H9/02 ダイナミックデザイン 宮崎生	建築物用壁およびそれを用いた免震構造建築物 スリット部の壁内層には高減衰ゴム・粘弾性材料・鉛のいずれかを減衰材として内蔵しており、スリット部の相対変位により、減衰材がせん断変形を受け、エネルギーを吸収する。

表 2.23 主要企業等以外の技術要素別課題対応特許一覧 (16/20)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経緯情報) 出願日 主IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
周辺技術 / 住宅基礎技術	高機能化・高性能化/ 地震エネルギーの遮断	装置構造の変更/ 連結構造の採用	特許3364716 00.08.09 E04B1/41 トップエコロジー	耐震用基礎アンカーボルト 上方に拡張させた耐震緩和材と、上部ボルト雄螺子部に螺合する締結用ナットとを具備し、建物の基礎と土台との間に耐震用マットを介装させると共に、耐震用マットにボルトを貫通させた。
	高機能化・高性能化/ 大地震対策	材料の変更/ 機械的物性の活用	特許2837822 95.02.27 E04B1/64 スターコックス	木造家屋建築用ゴム基礎 合成ゴムから成る長方形の板状体に設けたアンカーボルト孔から横方向に抜ける溝を設けてゴム基礎を構成したコンクリート製布基礎の強化及び工期の短縮
		装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許3088084 96.12.03 E04H9/02 金子信義	家屋の安全地震構造 家屋の基礎を上下に二分割して空間部を形成し、パネ材と、上基礎部の水平を維持するスペーサーと、下基礎部に上基礎部を揺動可能に連結する自在継手とを介在する安全地震構造。
			特許3286672 99.06.11 E02D27/34 三和メンテナンス	免震土台構造 溝型鋼の凹溝内に適宜間隔で弾性部材を配設すると共に、溝型鋼の上面にアンカーボルトを適宜間隔で立設し、建物の土台に穿設したボルト穴にアンカーボルトを挿通してナットで固定した免震土台構造。
			実用2545924 93.01.26 E04H9/02 日本アルミ	建物連結通路の内壁構造 一対の内壁用カバープレートが拡開する方向へ弾発部材付設し、他方の躯体に設けた通路用内壁面に転動自在に接触する回転体をカバープレートの先端縁の裏面に設けた建物連結通路の内壁構造。
		装置構造の変更/ 形状の変更	特許3333162 99.12.16 E04H9/02 黒沢重臣	免震構造物およびその構築工法 基礎と縁切りした構造物の柱が、基礎に形成された凹部に緩衝材を介して嵌入された免震構造物およびその構築工法。
	高機能化・高性能化/ 住宅制震の防止	材料の変更/ 機械的物性の活用	特許2748336 95.06.21 E02D27/01 長谷川敏雄	住宅用建築物及びその基礎構造 布基礎の構築に際して、割ぐり石の代わりに発泡スチロール板を使用し、またベタ基礎部分の構築に際しても、発泡スチロール板上に形成した基礎構造。
			特許3641638 01.01.24 E04H9/02 J企業研究所	建築物の制震装置の設置方法 鋼板を当てて躯体を支えておき、小部分ずつその下を掘削しゴム液圧入により下部側面共すべてゴムにしてより制震効果を出し、絶対ズレ落ちない制震装置。
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特許2849805 (権利消滅) 96.02.05 E02D27/34 片岡克己	構造物の免震工法 発泡スチロールを主材とする合成樹脂発泡体よりなる免震材を、構造物の下方地盤を囲むように地盤中に埋設し、さらに構造物の基礎の下方部にも合成樹脂発泡体よりなる免震材を埋設し、地震時に構造物に伝播しようとする地震波の震動エネルギーを免震材により吸収、減衰させる。
	高機能化・高性能化/ 復元機能の向上	材料の変更/ 機械的物性の活用	特許3706173 95.07.20 E04H9/02 豊東理郎	建築物の耐震性復元装置 建築物を自立可能にその地幅を支えるゴム等の可撓性基礎と、建築物の横揺れ及び縦揺れに対し元の姿勢に復元可能に地幅と地盤とを複数個所で連結する液圧式アブソーバとを具備した建築物の耐震性復元装置。
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特許3100350 97.03.31 E02D35/00 板垣富士男	建築物の沈下を修正する修正装置及び修正工法 木造建築物の基礎が沈下した場合に、基礎コンクリートの上に据え付けられる土台（オビキ）を持ち上げて沈下を修正する工法が行え、工期が短縮でき施工費が安くつく修正用装置および工法。
	高機能化・高性能化/ 特殊機能の付与	システムの合理化/ 付属建築物の利用	特許3072342 96.06.18 E04B1/94 ドーエイ外装 [2回]	免震装置用カバー壁 横方向に大きくスライド移動しても損傷することがない免震装置用カバー壁。

表 2.23 主要企業等以外の技術要素別課題対応特許一覧 (17/20)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経緯情報) 出願日 主IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
周知技術 / 住宅基礎技術	高機能化・高性能化/ 特殊機能の付与	システムの合理化/ 付属建築物の利用	特許3286194 96.12.27 E04B1/94 ニチアス [3回]	免震建造物の防火壁の構造 防火壁と一体に、摺接面を床面上に圧接しながら摺動可能で、上下階層の位相の異なる変位を許容して免震装置の機能に干渉しない耐熱性構成体。
			特許3311270 97.03.31 E04B1/94 ニチアス [1回]	免震建造物の防火壁の構造 上層階躯体の摺接部分に摺動部材として、ロックウールフェルトからなる芯材をガラスクロスの外殻で覆われてなる耐熱性構成体を着設して構成した防火壁。
			特許3271928 (特許消滅) 97.04.22 E04B1/94 ニチアス [1回]	免震建造物の防火壁の構造 免震装置で支持する上層階躯体の防火壁と、下層階躯体の防火壁の間に摺接部分を含み、その摺接部対向面に摺接部分の有効長さを越えて突出する摺接軌条部材をそれぞれ固定し、その間に配置した耐熱性構成体を一方の摺接軌条部材に固定した防火壁の構造。
			特許3244265 98.01.23 E04B1/94 ニチアス	免震建造物における防火壁の構造 蝶番で連結して水平方向に屈伸自在な支持金具の両面にクッション性耐火構造体を着設した防火区画材。
			特許3255604 (特許消滅) 98.01.23 E04B1/94 ニチアス	免震建造物の防火壁構造 防火壁を分割した上部壁と下部壁との間に摺接部材として、クッション性を有する耐火部材と、これを支持して上部壁に固定するための金属製支持金具とから成る耐熱性構成体を着設する防火壁構造。
			特許3587366 00.06.02 E04B1/62 ドーエイ外装	カバー壁 両側部が一方の躯体の目地部側壁面と他方の躯体の目地部側壁面に接触状態でスライド枠の移動を可能に取付けられた筒状カバー材とでカバー壁を構成。左右の躯体が異なる方向に揺れ動いても、追従して損傷することなく、確実に開口部間の目地部を耐火・防水可能に覆うカバー壁。
	性能安定化/ 長寿命化	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許2834435 96.05.16 E04H9/02 蹴島建設	建築物の免震装置 免震マットの表裏両面のうち少なくとも一面側に、弾性材料からなる複数の突起部を互いに略外接させかつ略均一に配置。基礎のあらゆる方向の横揺れを良好に吸収し、しかも建築物の垂直荷重を確実に支持する。
			実用2547693 93.01.26 E04B1/62 日本アルミ	建物連結通路の床面構造 内壁用カバープレートと上下に、内壁用カバープレートと床面用カバープレートとの間の隙間部を被う目隠板を設けた建物連結通路の床面構造。
	性能安定化/ 耐環境性の向上	装置構造の変更/ 形状の変更	特許3458117 99.03.08 E04B1/70 トップエコロジー	木造建築用防振兼床下換気マット 基礎と土台の間に、地震振動のクッション材として、柱状の突起物を持つ帯状のゴム製マットを介在する事により、振動低減を得る。又、柱状突起間の空間を利用して、法律上の床下換気量を確保する。
	性能安定化/ 管理の容易化	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許3329442 98.10.12 E04B1/62 ドーエイ外装	免震ビル等の溝蓋装置 溝蓋本体の先端部が境界線方向に移動すると収納方向に回転させることができる補助溝蓋開閉装置。
		製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特許3635043 01.06.01 E04B1/26 トピックス	木造建築物の免震構造 接合部材の筒部に挿入した木造構造部材をボルトによって接合部材に固定するという構造のメリットを十分に活かしつつ、強い振動にも耐え得る木造建築物の免震構造。

表 2.23 主要企業等以外の技術要素別課題対応特許一覧 (18/20)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経創特許) 出願日 主IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
周辺技術 / 住宅基礎技術	経済性向上/ 工事規模の小型化	施工法の効率化/ 設置工法の効率化	特許3589296 02.04.02 E04H9/02 ダイナミックデザイン 宮崎光生	免震構造物の建設方法 コンクリート硬化後、エアジャッキに空気を圧入し、コンクリート上盤を持ち上げて、すべり支承本体等を配置し、エアジャッキの空気を抜き、所定の高さにコンクリート上盤を降ろす。小規模免震建物を低コストで建設するために、免震装置の上下に2重に配置される構造体を簡便に建設。
	経済性向上/ 製造コストの低減	材料の変更/ 機械的物性の活用	特許2987690 96.07.18 E04H9/02 荒井重智 [1回]	耐震建物 頂部及び底部金属板間に合成ゴムのクッション材を櫛歯状に充填して一体形成した複数の耐震土台ユニット、同様構造の隅角部耐震土台ユニット及び耐震換気口扉を、適切に組合わせて基礎コンクリート及び木製土台間に載置施行した。従来の建物を基本的に変更することなく、低コストで、容易に耐震性を賦与することができる建物用耐震土台。
			特許3174859 97.08.07 E04H9/02 一条工務店	免震装置及び軽重量建築物の免震構造 弾性材料により円柱状に一体成形されており中心には高さ方向に挿通孔が形成されてなる弾性体を備えた簡単な免震装置。
		装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許3150640 97.02.19 E04H9/02 津井一、ゼンテリア	鉄骨軸組みにより構築する建物における免震装置 マットが地盤から基礎を介して構造体に伝えられる応力のうちの、垂直方向と水平方向との両方向のモーメントを効果的に吸収するようにした。
		装置構造の変更/ 形状の変更	特許3640330 97.08.07 F16F15/04 一条工務店	免震装置及び軽重量建築物の免震構造 中央に形成され基礎内に埋設される凹部の底面に形成された一方の挿通孔と、一方の挿通孔とに挿通され、下端は基礎内に埋設されるアンカーボルトとを備えてた。
			特許3650911 02.04.22 E02D27/34 おがの産業 兼松日産農林	免震装置及び免震構造 支持棒と受け穴部との係合により建物を支持することを特徴とする簡素化した構造で、地震による建物の揺れを低減できる免震装置及び免震構造。
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許3086795 97.07.23 E04H9/02 村本幸由	免震部材及び免震建物 振動吸収体の下面より大きく形成された部分にアンカーボルトとナットで布基礎に固定可能に固定用の孔が形成された下板とを備えた免震構造。
		装置構造の変更/ 連結構造の採用	特許3180897 97.11.04 E04H9/02 一条工務店	免震装置及び軽重量構造物の免震構造 連結金物には、連結金物同士を連結する捩じれ防止手段が固定される挿通孔が複数形成されている。
		製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特許3220423 97.10.01 E04H9/02 ゼンテリア	布基礎により構築する木造住宅・軽量鉄骨住宅における免震装置 ベースプレートの上面の布基礎のコーナー部分の天端にラップする部位に土台受けを装設して、それに布基礎の天端に載架する土台のコーナー部分を緊縛固定する。
	経済性向上/ 施工の容易化	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許3609203 96.05.21 E02D31/08 積水ハウス	免震基礎の施工方法 免震部材と蓋体内周面との間に均等な間隙を形成し、この蓋体の蓋面の位置まで、蓋体の周囲に土砂を埋め戻すとともに、蓋体の蓋面から突設された鉄筋が埋設されるように、この蓋体上に基礎を打設する免震基礎の施工方法。
		装置構造の変更/ 一体化構造の採用	特許2787667 (特許消滅) 96.02.07 E04H9/02 東海コーエイ商事	免震装置 シャフトと内側ケーシングとの間に配置された第1弾性手段と、外側ケーシングと内側ケーシングとの間に配置された第2弾性手段を具備した免震装置。

表 2.23 主要企業等以外の技術要素別課題対応特許一覧 (19/20)

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経緯情報) 出願日 主IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概 要
周辺技術 / 住宅基礎技術	経済性向上/ 施工の容易化	製造の合理化/ 装置組立法の効率化	特許3531053 98.12.28 E04B1/41 川口金属工業	アンカープレート アンカーバーの胴部先端に大径部を形成して、大径部の外周面に雌ねじ孔に螺着される雄ねじ部を設け、雄ねじ部のねじ底径 ϕ をアンカーバーの胴部径 ϕ よりも大きくしたアンカープレート。
	利便性向上/ 居住性の向上	装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許3211877 97.12.26 E04H9/02 一条工務店	軽重量構造物の免震構造 枠体の内側に載置固定されポーチ及び玄関の床又は勝手口のとテラスの床若しくは縁台の床等を形成する床板とを有し、床板が載置固定された枠体の上面に軽重量構造物を構成する土台が載置固定された。
	利便性向上/ 震動減衰性能の向上	材料の変更/ 新素材の採用	特許2878273 98.05.06 E02D31/02 川崎重工業	構造物用免震方法及び構造物の免震構造 地震発生時に液状化の原因となる地盤内の過剰に加圧された水を杭の水導入穴、内部通路、連通路を介して囲繞壁の内部へ導入して液状化促進土を液状化させ、その液状化により構造物を免震する。
		材料の変更/ 機械的物性の活用	特許2821589 (特許)肖威 96.05.01 E04B1/98 戸崎雄雄	布基礎建築物の減振構造 布基礎の上に木造又は鉄骨建築物を建設する時に基礎面と土台材の間に合成ゴムの緩衝材を横滑りしないように挟む。そのために基礎上面と緩衝材下面、緩衝材上面と土台材下面が互いに嵌まり込む構造にした。
			特許3475015 96.03.27 E04B5/43 大出正広	住宅用吸振ゴム材 吸振ゴム材は、側面が円形状又は多角形状であり、上面にたわみ用凹凸部が形成されると共に、下面に滑り止め用凹凸部を形成。吸振・吸音及びクッション性に優れた住宅用吸振ゴム材。
		装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許3017065 95.12.13 E04H9/02 泰華建設	木造住宅の埋込式耐震装置 上下の揺動部材は弾性部材に弾接された軸部材にて連結されて成る耐震機構を木造住宅の基礎コンクリートを打設する前に基礎コンクリート打設用型枠内に設置。
			特許2983901 96.04.05 E04H9/02 倉部衛行	建築構造 土台、大引上に厚手の板材の台板を固定し、この上に摺動可能に床盤を置き、この床盤8上に建物を構成。地震の横揺れに対して台板、床盤間が摺動して横揺れエネルギーを吸収し、建物に加える荷重を小さくする。
	利便性向上/ 居住スペースの拡大	材料の変更/ 機械的物性の活用	特許3321352 96.01.08 E04B1/98 須賀敬一	木造建築用免震ゴム体を組み込んだ木造建築用免震連結構造 免震ゴム体を用いる免震連結構造は、土台と柱との間又は上下階の柱間におけるホールダウン金具を用いる連結構造、柱と胴差との間に設ける羽子板ボルトを用いた連結構造等に適用。
		装置構造の変更/ 可動構造の採用	特許3183208 (特許)肖威 97.03.07 E02D27/00 大泉建築	木造建物の基礎構造 地震などによる縦方向の力や横方向の力に対して弾性部材や圧縮ばねが撓むことで、その力を十分に吸収するようにした。基礎構造自体を大幅に修復する必要性がない。
			特許3576123 01.06.27 E03C1/12 エス バイ エル [1回]	免震住宅用排水管システム 床下の排水管の上端開口を近接した位置で対向して配置するとともに、上端に上向きに拡開した漏斗状部を設け、この漏斗状部の上端開口部を覆って該上端と建物内の排水管の下端部を蛇腹など伸縮自在の蓋部で連結した。
		システムの合理化/ 補助装置の利用	特許3116004 96.11.22 E04B1/62 ドーエイ外装 [2回]	免震建物の外周部のカバー装置 カバーを通常時にはひさしの上面に支持された状態を保持し、係止片がストッパー片と当接した場合には保持状態を解除することができるカバー保持具と、カバーを常時建物本体側に付勢する付勢機構とで免震建物の外周部のカバー装置を構成。

表 2.23 主要企業等以外の技術要素別課題対応特許一覧（20/20）

技術要素Ⅰ／Ⅱ	課題Ⅰ／Ⅱ	解決手段Ⅰ／Ⅱ	特許番号 (経緯情報) 出願日 主IPC 出願人 [被引用回数]	発明の名称 概要
住宅環境技術 / 周辺技術	利便性向上/ 居住スペースの拡大	装置の小型化/ 材料の変更	特許3701713 95.06.08 E04B1/98 橋本京子	免震部材 全体が緩衝材で形成されているとともに、土台を固定するアンカーボルト打設箇所において土台に形成される空所に嵌装される形状に成形された本体に、アンカーボルトの挿通孔が穿設されている、木造住宅の免震構造。

3．主要企業の技術開発拠点

3.1 住宅用免震技術の技術開発拠点

3. 主要企業の技術開発拠点

住宅用免震技術の技術開発拠点は、関東と関西を中心として、北海道から九州まで、全国に広く分布している。

3.1 住宅用免震技術の技術開発拠点

図3.1に住宅用免震技術全体の技術開発拠点を示す。県内にある拠点の数により、1拠点は黄色、2～3拠点は緑、4拠点以上は赤で示した。

表3.1は主要企業の技術開発拠点住所一覧表である。

これらの図や表は主要企業の特許公報内容の発明者住所を集計したものからなっている。

図3.1 住宅用免震技術の主要企業の技術開発拠点

全体の集計結果は、東京に 10 社 18 拠点が集中し、神奈川（5 社 5 拠点）、千葉（3 社 4 拠点）、大阪（4 社 6 拠点）、兵庫（4 社 7 拠点）にも技術開発拠点が集中している。

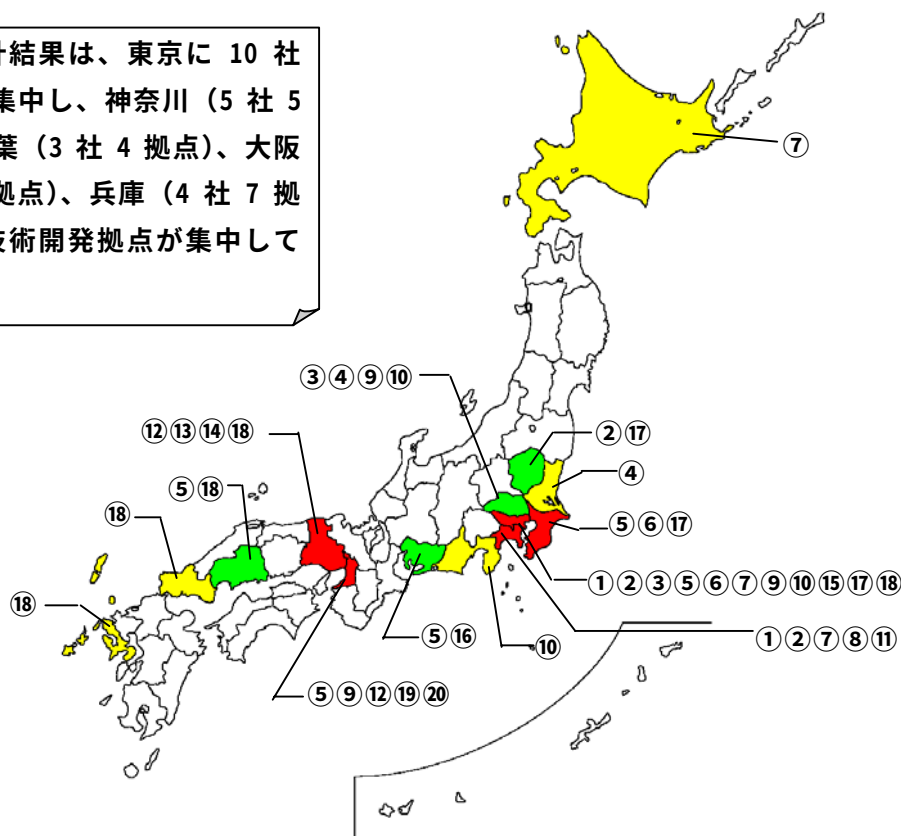


表3.1 住宅用免震技術の主要企業の技術開発拠点住所一覧

No.	出願人名	出願件数	開発拠点	
			都道府県	所在地・事業所名
①	ブリヂストン	116	東京都	中央区京橋 1-10-1 ブリヂストン
				小平市小川東町 3-1-1 ブリヂストン技術センター
			神奈川県	横浜市戸塚区柏尾町 1 ブリヂストン横浜工場
②	オイレス工業	94	栃木県	足利市羽刈町 1000 オイレス工業足利事業場
			東京都	港区芝大門 1-3-2 オイレス工業
			神奈川県	藤沢市桐原町 8 オイレス工業藤沢事業場
③	清水建設	80	東京都	港区芝浦 1-2-3 清水建設
④	積水化学工業	79	茨城県	つくば市和台 32 積水化学工業
			埼玉県	蓮田市大字黒浜 3535 積水化学工業
⑤	竹中工務店	72	東京都	中央区銀座 8-21-1 竹中工務店東京本店
			千葉県	印西市大塚 1-5-1 竹中工務店技術研究所
			愛知県	名古屋市中区錦 1-18-22 竹中工務店名古屋支店
			大阪府	大阪市中央区本町 4-1-13 竹中工務店
			広島県	広島市中区橋本 10-10 竹中工務店広島支店
⑥	大成建設	70	東京都	新宿区西新宿 1-25-1 大成建設
			千葉県	千葉市中央区新町 1000 大成建設千葉支店
⑦	鹿島建設	68	北海道	札幌市中央区北三条西 3-1-4 鹿島建設札幌支店
				港区元赤坂 1-2-7 鹿島建設
			東京都	港区元赤坂 1-3-8 鹿島建設東京支店
				調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設技術研究所
			神奈川県	横浜市中区太田町 4-51 鹿島建設横浜支店
⑧	昭和電線電纜	67	神奈川県	川崎市川崎区小田栄 2-1-1 昭和電線電纜
⑨	大林組	66	埼玉県	川越市南台 1-10-4 大林組東京機械工場
				港区港南 2-15-2 大林組東京本社
			東京都	千代田区神田司町 2-3 大林組東京本社
				清瀬市下清戸 4-640 大林組技術研究所
			大阪府	大阪市中央区北浜東 4-33 大林組本店
⑩	フジクラ	59	埼玉県	大宮市三橋 1-840 フジクラ大宮工場
			東京都	江東区木場 1-5-1 フジクラ
			静岡県	沼津市双葉町 9-1 フジクラ沼津工場
⑪	横浜ゴム	58	神奈川県	平塚市追分 2-1 横浜ゴム平塚製造所
⑫	東洋ゴム工業	57	大阪府	大阪市西区江戸堀 1-17-18 東洋ゴム工業
				茨木市西中条町 5-7 東洋ゴム工業技術開発研究所
			兵庫県	加古郡稲美町六分一 1183 東洋ゴム工業
⑬	住友ゴム工業	55	兵庫県	神戸市中央区脇浜町 3-6-9 SRI ハイブリッド本社
				加古川市野口町北野 410-1 SRI ハイブリッド加古川工場
⑭	バンドー化学	53	兵庫県	神戸市兵庫区明和通 3-2-15 バンドー化学
⑮	フジタ	43	東京都	渋谷区千駄ヶ谷 4-6-15 フジタ
				渋谷区千駄ヶ谷 4-25-2 フジタ
⑯	東海ゴム工業	34	愛知県	小牧市東 3-1 東海ゴム工業
				小牧市大字北外山字哥津 3600 東海ゴム工業
⑰	三井住友建設	33	栃木県	河内郡南河内町仁良川 1726 三井住友建設技術研究所
			東京都	千代田区岩本町 3-10-1 三井住友建設
				新宿区荒木町 13-4 三井住友建設
			千葉県	千葉市美浜区中瀬 1-9-1 三井住友建設
⑱	三菱重工業	31	東京都	流山市駒木 518-1 三井住友建設技術開発本部技術研究所
			東京都	江東区辰巳 3-5-3 三菱製鋼環境エンジニアリング事業部
			兵庫県	神戸市兵庫区和田崎町 1-1-1 三菱重工業神戸造船所
				高砂市荒井町新浜 2-1-1 三菱重工業高砂研究所
			広島県	広島市西区観音新町 4-6-22 三菱重工業広島製作所
			山口県	下関市彦島江の浦町 6-16-1 三菱重工業下関造船所
			長崎県	長崎市深堀町 5-717-1 三菱重工業長崎研究所
⑲	ニッタ	30	大阪府	大阪市浪速区桜川 4-4-26 ニッタ
			奈良県	大和郡山市池沢町 172 ニッタ奈良工場
⑳	大和ハウス工業	30	大阪府	大阪市西区阿波座 1-5-16 大和ハウス工業
				大阪市北区梅田 3-3-5 大和ハウス工業
			奈良県	奈良市左京 6-6-2 大和総合技術研究所

3.2 すべり支承技術の技術開発拠点

図3.2にすべり支承技術の主要企業の技術開発拠点を示す。県内にある拠点の数により、1拠点は黄色、2～3拠点は緑、4拠点以上は赤で示した。

表3.2は主要企業の技術開発拠点住所一覧表である。

図3.2 すべり支承技術の主要企業の技術開発拠点

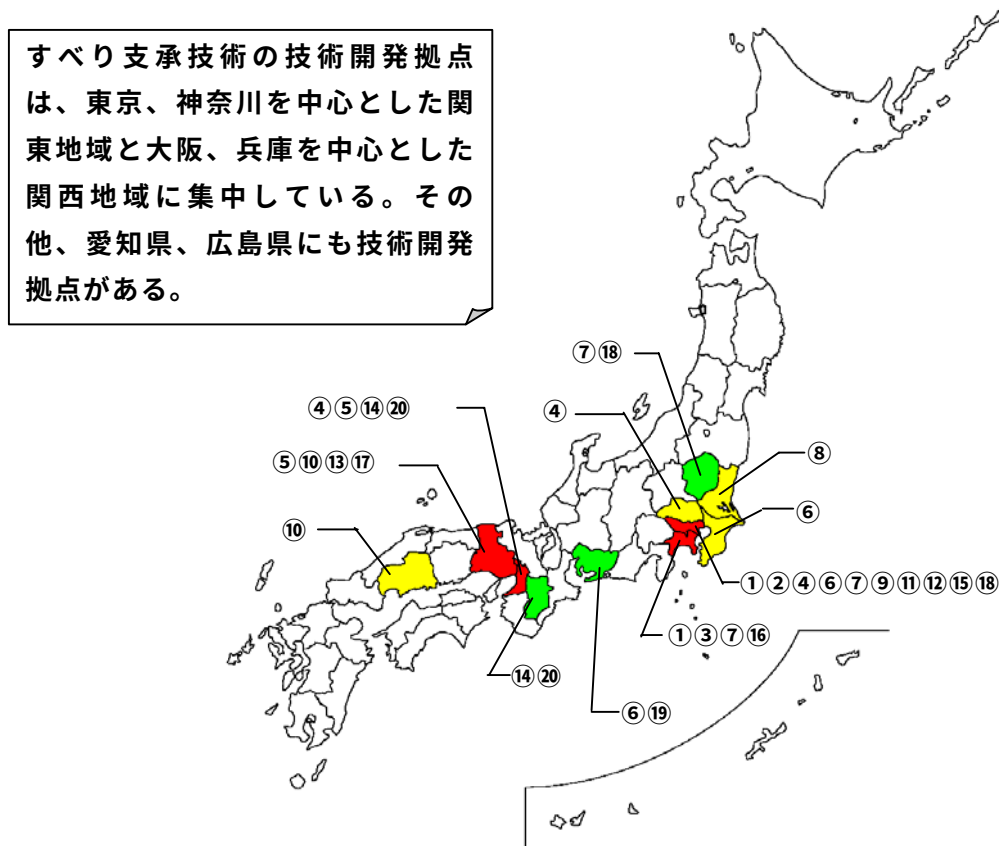


表3.2 すべり支承技術の主要企業の技術開発拠点

No.	出願人名	出願件数	開発拠点	
			都道府県	所在地・事業所名
①	ブリヂストン	25	東京都	小平市小川東町 3-1-1 ブリヂストン技術センター
			神奈川県	横浜市戸塚区柏尾町 1 ブリヂストン横浜工場
②	大成建設	20	東京都	新宿区西新宿 1-25-1 大成建設
③	昭和電線電纜	17	神奈川県	川崎市川崎区小田栄 2-1-1 昭和電線電纜
④	大林組	16	東京都	千代田区神田司町 2-3 大林組東京本社
				港区港南 2-15-2 大林組東京本社
				清瀬市下清戸 4-640 大林組技術研究所
			埼玉県	川越市南台 1-10-4 大林組東京機械工場
			大阪府	大阪市中央区北浜東 4-33 大林組本店
⑤	東洋ゴム工業	16	大阪府	大阪市西区江戸堀 1-17-18 東洋ゴム工業
			兵庫県	加古郡稲美町六分一 1183 東洋ゴム工業
⑥	竹中工務店	13	東京都	中央区銀座 8-21-1 竹中工務店東京本店
			千葉県	印西市大塚 1-5-1 竹中工務店技術研究所
			愛知県	名古屋市中区錦 1-18-22 竹中工務店名古屋支店
			大阪府	大阪市中央区本町 4-1-13 竹中工務店
⑦	オイレス工業	12	栃木県	足利市羽刈町 1000 オイレス工業足利事業場
			東京都	港区芝大門 1-3-2 オイレス工業
			神奈川県	藤沢市桐原町 8 オイレス工業藤沢事業場
⑧	積水化学工業	11	茨城県	つくば市和台 32 積水化学工業
⑨	フジタ	10	東京都	渋谷区千駄ヶ谷 4-6-15 フジタ
				渋谷区千駄ヶ谷 4-25-2 フジタ
⑩	三菱重工業	10	兵庫県	神戸市兵庫区和田崎町 1-1-1 三菱重工業神戸造船所
				高砂市荒井町新浜 2-1-1 三菱重工業高砂研究所
			広島県	広島市西区観音新町 4-6-22 三菱重工業広島製作所
⑪	清水建設	9	東京都	港区芝浦 1-2-3 清水建設
⑫	鹿島建設	6	東京都	港区元赤坂 1-2-7 鹿島建設
				調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設技術研究所
⑬	住友ゴム工業	6	兵庫県	神戸市中央区脇浜町 3-6-9 SRI ハイブリッド本社
⑭	ニッタ	6	大阪府	大阪市浪速区桜川 4-4-26 ニッタ
			奈良県	大和郡山市池沢町 172 ニッタ奈良工場
⑮	フジクラ	5	東京都	江東区木場 1-5-1 フジクラ
⑯	横浜ゴム	5	神奈川県	平塚市追分 2-1 横浜ゴム平塚製造所
⑰	バンドー化学	5	兵庫県	神戸市兵庫区明和通 3-2-15 バンドー化学
⑱	三井住友建設	3	栃木県	河内郡南河内町仁良川 1726 三井住友建設技術研究所
			東京都	千代田区岩本町 3-10-1 三井住友建設
				新宿区荒木町 13-4 三井住友建設
⑲	東海ゴム工業	2	愛知県	小牧市東 3-1 東海ゴム工業
				小牧市大字北外山字哥津 3600 東海ゴム工業
⑳	大和ハウス工業	2	大阪府	大阪市北区梅田 3-3-5 大和ハウス工業
			奈良県	奈良市左京 6-6-2 大和総合技術研究所

3.3 転がり支承技術の技術開発拠点

図3.3に転がり支承技術の主要企業の技術開発拠点を示す。県内にある拠点の数により、1拠点は黄色、2～3拠点は緑、4拠点以上は赤で示した。

表3.3は主要企業の技術開発拠点住所一覧表である。

図3.3 転がり支承技術の主要企業の技術開発拠点

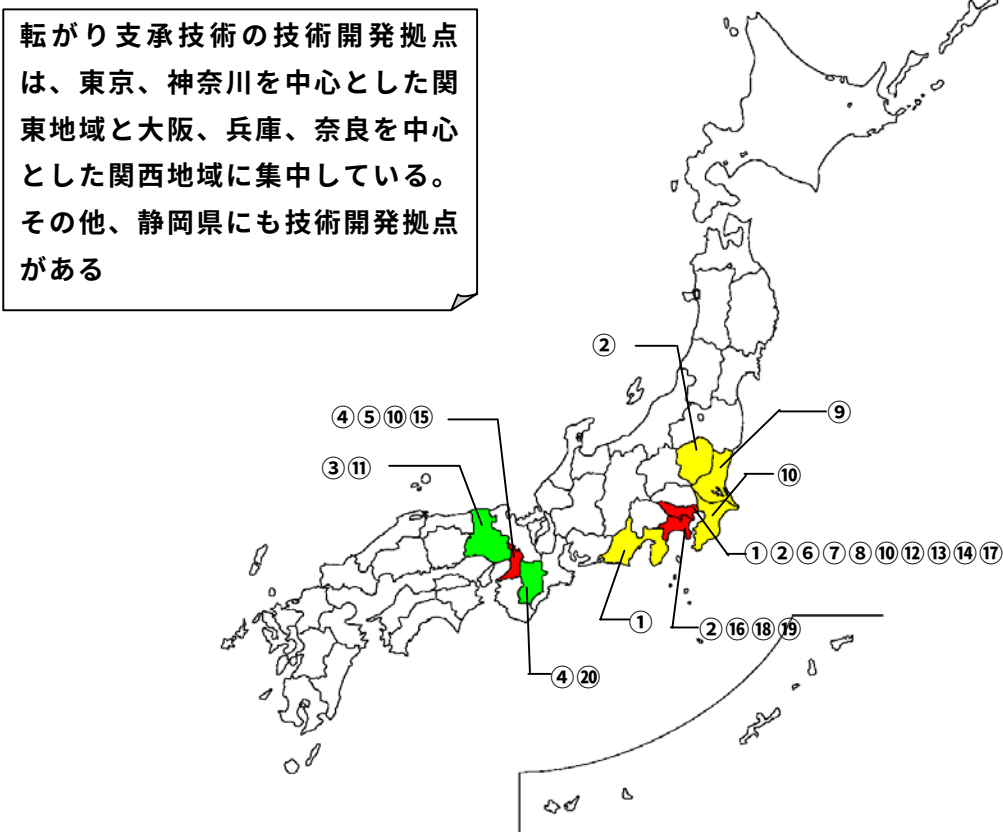


表3.3 転がり支承技術の主要企業の技術開発拠点住所一覧表

No.	出願人名	出願件数	開発拠点	
			都道府県	所在地・事業所
①	フジクラ	33	東京都	江東区木場 1-5-1 フジクラ
			静岡県	沼津市双葉町 9-1 フジクラ沼津工場
②	オイレス工業	17	東京都	港区芝大門 1-3-2 オイレス工業
		17	神奈川県	藤沢市桐原町 8 オイレス工業藤沢事業場
		17	栃木県	足利市羽刈町 1000 オイレス工業足利事業場
③	住友ゴム工業	11	兵庫県	神戸市中央区脇浜町 3-6-9 SRI ハイブリッド本社
④	大和ハウス工業	9	大阪府	大阪市北区梅田 3-3-5 大和ハウス工業
			奈良県	奈良市左京 6-6-2 大和総合技術研究所
⑤	大林組	8	大阪府	大阪市中央区北浜東 4-33 大林組本店
⑥	鹿島建設	8	東京都	港区元赤坂 1-2-7 鹿島建設
			東京都	調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設技術研究所
⑦	大林組	8	東京都	港区港南 2-15-2 大林組東京本社
			東京都	清瀬市下清戸 4-640 大林組技術研究所
⑧	清水建設	6	東京都	港区芝浦 1-2-3 清水建設
⑨	積水化学工業	6	茨城県	つくば市和台 32 積水化学工業
⑩	竹中工務店	6	東京都	中央区銀座 8-21-1 竹中工務店東京本店
			千葉県	印西市大塚 1-5-1 竹中工務店技術研究所
			大阪府	大阪市中央区本町 4-1-13 竹中工務店
⑪	バンドー化学	6	兵庫県	神戸市兵庫区明和通 3-2-15 バンドー化学
⑫	大成建設	5	東京都	新宿区西新宿 1-25-1 大成建設
⑬	三井住友建設	5	東京都	新宿区荒木町 13-4 三井住友建設
			東京都	千代田区岩本町 3-10-1 三井住友建設
⑭	三菱重工業	5	東京都	江東区辰巳 3-5-3 三菱製鋼環境エンジニアリング事業部
⑮	東洋ゴム工業	4	大阪府	大阪市西区江戸堀 1-17-18 東洋ゴム工業
⑯	ブリヂストン	3	神奈川県	横浜市戸塚区柏尾町 1 ブリヂストン横浜工場
⑰	フジタ	3	東京都	渋谷区千駄ヶ谷 4-6-15 フジタ
⑱	昭和電線電纜	2	神奈川県	川崎市川崎区小田栄 2-1-1 昭和電線電纜
⑲	横浜ゴム	2	神奈川県	平塚市追分 2-1 横浜ゴム平塚製造所
⑳	ニッタ	1	奈良県	大和郡山市池沢町 172 ニッタ奈良工場

3.4 積層ゴム支承技術の技術開発拠点

図3.4に積層ゴム支承技術の主要企業の技術開発拠点を示す。県内にある拠点の数により、1拠点は黄色、2～3拠点は緑、4拠点以上は赤で示した。

表3.4は主要企業の技術開発拠点住所一覧表である。

図3.4 積層ゴム支承技術の主要企業の技術開発拠点

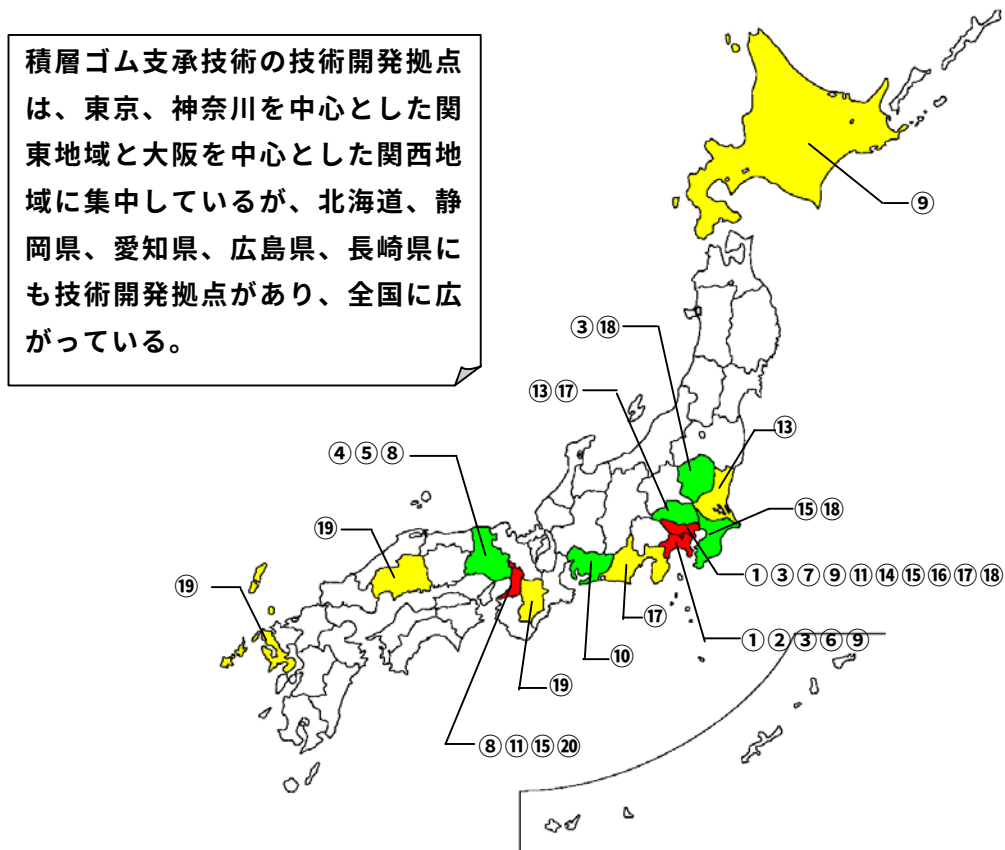


表3.4 積層ゴム支承技術の主要企業の技術開発拠点住所一覧表

No.	出願人名	出願件数	開発拠点	
			都道府県	所在地・事業所名
①	ブリヂストン	74	神奈川県	横浜市戸塚区柏尾町1 ブリヂストン横浜工場
			東京都	中央区京橋 1-10-1 ブリヂストン
			東京都	小平市小川東町 3-1-1 ブリヂストン技術センター
②	横浜ゴム	44	神奈川県	平塚市追分 2-1 横浜ゴム平塚製造所
③	オイレス工業	40	神奈川県	藤沢市桐原町 8 オイレス工業藤沢事業場
			東京都	港区芝大門 1-3-2 オイレス工業
			栃木県	足利市羽刈町 1000 オイレス工業足利事業場
④	住友ゴム工業	35	兵庫県	加古川市野口町北野 410-1 SRI ハイブリッド加古川工場
⑤	バンドー化学	34	兵庫県	神戸市兵庫区明和通 3-2-15 バンドー化学
⑥	昭和電線電纜	32	神奈川県	川崎市川崎区小田栄 2-1-1 昭和電線電纜
⑦	清水建設	30	東京都	港区芝浦 1-2-3 清水建設
⑧	東洋ゴム工業	30	大阪府	大阪市西区江戸堀 1-17-18 東洋ゴム工業
			大阪府	茨木市西中条町 5-7 東洋ゴム工業技術開発研究所
			兵庫県	加古郡稲美町六分一 1183 東洋ゴム工業
⑨	鹿島建設	29	神奈川県	横浜市中区太田町 4-51 鹿島建設横浜支店
			東京都	港区元赤坂 1-2-7 鹿島建設
			東京都	港区元赤坂 1-3-8 鹿島建設東京支店
			東京都	調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設技術研究所
			北海道	札幌市中央区北三条西 3-1-4 鹿島建設札幌支店
⑩	東海ゴム工業	28	愛知県	小牧市大字北外山字哥津 3600 東海ゴム工業
			愛知県	小牧市東 3-1 東海ゴム工業
⑪	大林組	23	大阪府	大阪市中央区北浜東 4-33 大林組本店
			東京都	千代田区神田司町 2-3 大林組東京本社
			東京都	港区港南 2-15-2 大林組東京本社
			東京都	清瀬市下清戸 4-640 大林組技術研究所
⑫	ニッタ	20	奈良県	大和郡山市池沢町 172 ニッタ奈良工場
⑬	積水化学工業	18	茨城県	つくば市和台 32 積水化学工業
			埼玉県	蓮田市大字黒浜 3535 積水化学工業
⑭	フジタ	16	東京都	渋谷区千駄ヶ谷 4-25-2 フジタ
			東京都	渋谷区千駄ヶ谷 4-6-15 フジタ
⑮	竹中工務店	13	大阪府	大阪市中央区本町 4-1-13 竹中工務店
			千葉県	印西市大塚 1-5-1 竹中工務店技術研究所
			東京都	中央区銀座 8-21-1 竹中工務店東京本店
⑯	大成建設	12	東京都	新宿区西新宿 1-25-1 大成建設
⑰	フジクラ	10	埼玉県	大宮市三橋 1-840 フジクラ大宮工場
			静岡県	沼津市双葉町 9-1 フジクラ沼津工場
			東京都	江東区木場 1-5-1 フジクラ
⑱	三井住友建設	9	千葉県	流山市駒木 518-1 三井住友建設技術本部技術研究所
			東京都	新宿区荒木町 13-4 三井住友建設
			栃木県	河内郡南河内町仁良川 1726 三井住友建設技術研究所
⑲	三菱重工業	4	長崎県	長崎市深堀町 5-717-1 三菱重工業長崎研究所
			広島県	広島市西区観音新町 4-6-22 三菱重工業広島製作所
⑳	大和ハウス工業	2	大阪府	大阪市西区阿波座 1-5-16 大和ハウス工業

3.5 ダンパー技術の技術開発拠点

図3.5にダンパー技術の主要企業の技術開発拠点を示す。県内にある拠点の数により、1拠点は黄色、2～3拠点は緑、4拠点は赤で示した。

表3.5は主要企業の技術開発拠点住所一覧表である。

図3.5 ダンパー技術の主要企業の技術開発拠点

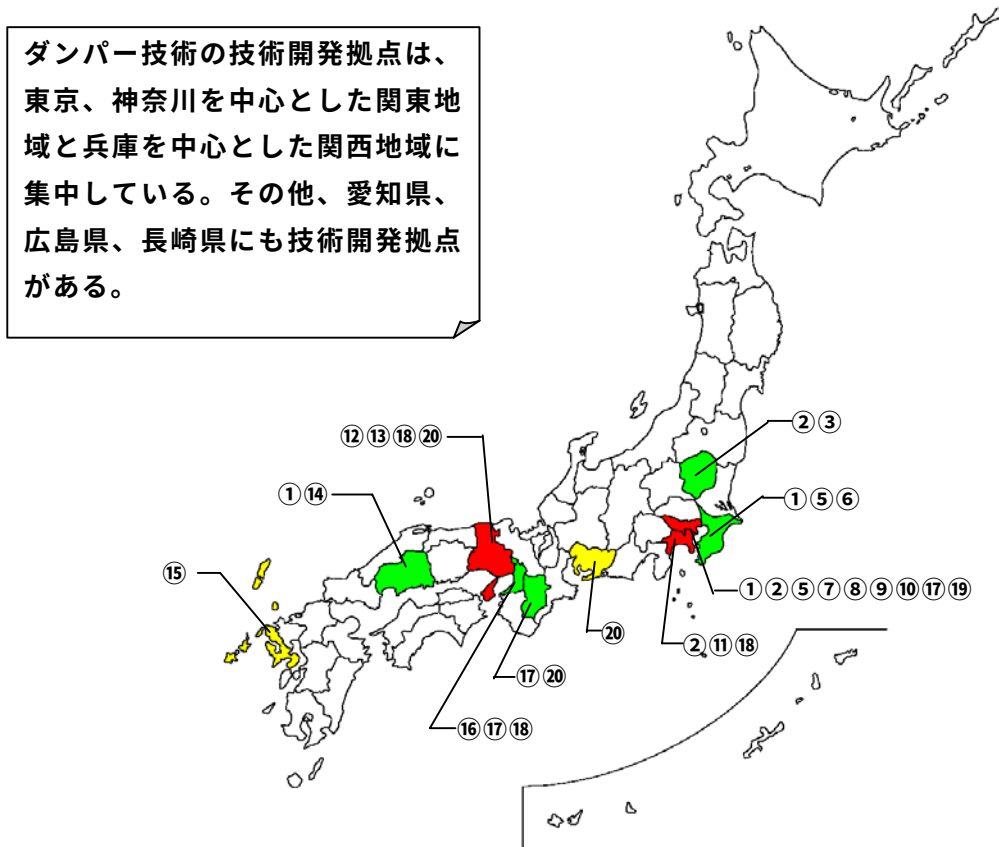


表3.5 ダンパー技術の主要企業の技術開発拠点住所一覧表

No.	出願人名	出願件数	開発拠点	
			都道府県	所在地・事業所名
①	竹中工務店	18	東京都	中央区銀座 8-21-1 竹中工務店東京本店
			千葉県	印西市大塚 1-5-1 竹中工務店技術研究所
			広島県	広島市中区橋本 10-10 竹中工務店広島支店
②	オイレス工業	13	栃木県	足利市羽刈町 1000 オイレス工業足利事業場
			東京都	港区芝大門 1-3-2 オイレス工業
			神奈川県	藤沢市桐原町 8 オイレス工業藤沢事業場
③	三井住友建設	11	栃木県	河内郡南河内町仁良川 1726 三井住友建設技術研究所
			東京都	千代田区岩本町 3-10-1 三井住友建設
			東京都	新宿区荒木町 13-4 三井住友建設
			千葉県	千葉市美浜区中瀬 1-9-1 三井住友建設
			千葉県	流山市駒木 518-1 三井住友建設技術開発本部技術研究所
④	鹿島建設	10	東京都	港区元赤坂 1-2-7 鹿島建設
			東京都	調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設技術研究所
⑤	大林組	9	東京都	千代田区神田司町 2-3 大林組東京本社
			東京都	港区港南 2-15-2 大林組東京本社
			東京都	清瀬市下清戸 4-640 大林組技術研究所
⑥	清水建設	8	東京都	港区芝浦 1-2-3 清水建設
⑦	大成建設	8	東京都	新宿区西新宿 1-25-1 大成建設
⑧	昭和電線電纜	7	神奈川県	川崎市川崎区小田栄 2-1-1 昭和電線電纜
⑨	三菱重工業	7	兵庫県	神戸市兵庫区和田崎町 1-1-1 三菱重工業神戸造船所
			兵庫県	高砂市荒井町新浜 2-1-1 三菱重工業高砂研究所
			広島県	広島市西区観音新町 4-6-22 三菱重工業広島製作所
			長崎県	長崎市深堀町 5-717-1 三菱重工業長崎研究所
⑩	大和ハウス工業	7	大阪府	大阪市北区梅田 3-3-5 大和ハウス工業
			大阪府	大阪市西区阿波座 1-5-16 大和ハウス工業
			奈良県	奈良市左京 6-6-2 大和総合技術研究所
⑪	フジクラ	4	東京都	江東区木場 1-5-1 フジクラ
⑫	ブリヂストン	3	東京都	中央区京橋 1-10-1 ブリヂストン
			東京都	小平市小川東町 3-1-1 ブリヂストン技術センター
			神奈川県	横浜市戸塚区柏尾町 1 ブリヂストン横浜工場
⑬	横浜ゴム	3	神奈川県	平塚市追分 2-1 横浜ゴム平塚製造所
⑭	東洋ゴム工業	3	大阪府	大阪市西区江戸堀 1-17-18 東洋ゴム工業
⑮	バンダー化学	3	兵庫県	神戸市兵庫区明和通 3-2-15 バンダー化学
⑯	フジタ	3	東京都	渋谷区千駄ヶ谷 4-6-15 フジタ
⑰	東海ゴム工業	2	愛知県	小牧市東 3-1 東海ゴム工業
⑱	住友ゴム工業	1	兵庫県	神戸市中央区脇浜 3-6-9 SRI ハイブリッド本社
⑲	ニッタ	2	奈良県	大和郡山市池沢町 172 ニッタ奈良工場

3.6 固定・解除技術の技術開発拠点

図3.6に固定・解除技術の主要企業の技術開発拠点を示す。県内にある拠点の数により、1拠点は黄色、2～3拠点は緑、4拠点以上は赤で示した。

表3.6は主要企業の技術開発拠点住所一覧表である。

図3.6 固定・解除技術の主要企業の技術開発拠点



表3.6 固定・解除技術の主要企業の技術開発拠点住所一覧表

No.	出願人名	出願件数	開発拠点	
			都道府県	所在地・事業所名
①	積水化学工業	13	茨城県	つくば市和台 32 積水化学工業
②	オイレス工業	8	神奈川県	藤沢市桐原町 8 オイレス工業藤沢事業場
			東京都	港区芝大門 1-3-2 オイレス工業
			栃木県	足利市羽刈町 1000 オイレス工業足利事業場
③	昭和電線電纜	8	神奈川県	川崎市川崎区小田栄 2-1-1 昭和電線電纜
④	ブリヂストン	6	神奈川県	横浜市戸塚区柏尾町 1 ブリヂストン横浜工場
⑤	フジクラ	6	東京都	江東区木場 1-5-1 フジクラ
⑥	大和ハウス工業	6	大阪府	大阪市北区梅田 3-3-5 大和ハウス工業
⑦	清水建設	4	東京都	港区芝浦 1-2-3 清水建設
⑧	三菱重工業	4	山口県	下関市彦島江の浦町 6-16-1 三菱重工業下関造船所
			広島県	広島市西区観音新町 4-6-22 三菱重工業広島製作所
⑨	大成建設	3	東京都	新宿区西新宿 1-25-1 大成建設
⑩	大林組	3	東京都	千代田区神田司町 2-3 大林組東京本社
			東京都	清瀬市下清戸 4-640 大林組技術研究所
⑪	竹中工務店	2	大阪府	大阪市中央区本町 4-1-13 竹中工務店
			愛知県	名古屋市中区錦 1-18-22 竹中工務店名古屋支店
			千葉県	印西市大塚 1-5-1 竹中工務店技術研究所
			東京都	中央区銀座 8-21-1 竹中工務店東京本店
⑫	鹿島建設	2	東京都	港区元赤坂 1-2-7 鹿島建設
			東京都	調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設技術研究所
⑬	横浜ゴム	2	神奈川県	平塚市追分 2-1 横浜ゴム平塚製造所
⑭	東洋ゴム工業	2	大阪府	大阪市西区江戸堀 1-17-18 東洋ゴム工業
⑮	フジタ	2	東京都	渋谷区千駄ヶ谷 4-6-15 フジタ
⑯	三井住友建設	2	東京都	新宿区荒木町 13-4 三井住友建設
⑰	バンドー化学	1	兵庫県	神戸市兵庫区明和通 3-2-15 バンドー化学

3.7 住宅基礎技術の技術開発拠点

図3.7に住宅基礎技術の主要企業の技術開発拠点を示す。県内にある拠点の数により、1拠点は黄色、2～3拠点は緑、4拠点以上は赤で示した。

表3.7は主要企業の技術開発拠点住所一覧表である。

図3.7 住宅基礎技術の主要企業の技術開発拠点

住宅基礎技術の技術開発拠点は、東京、神奈川を中心とした関東地域と、大阪、兵庫を中心とした関西に集中している。その他、愛知県に技術開発拠点がある。

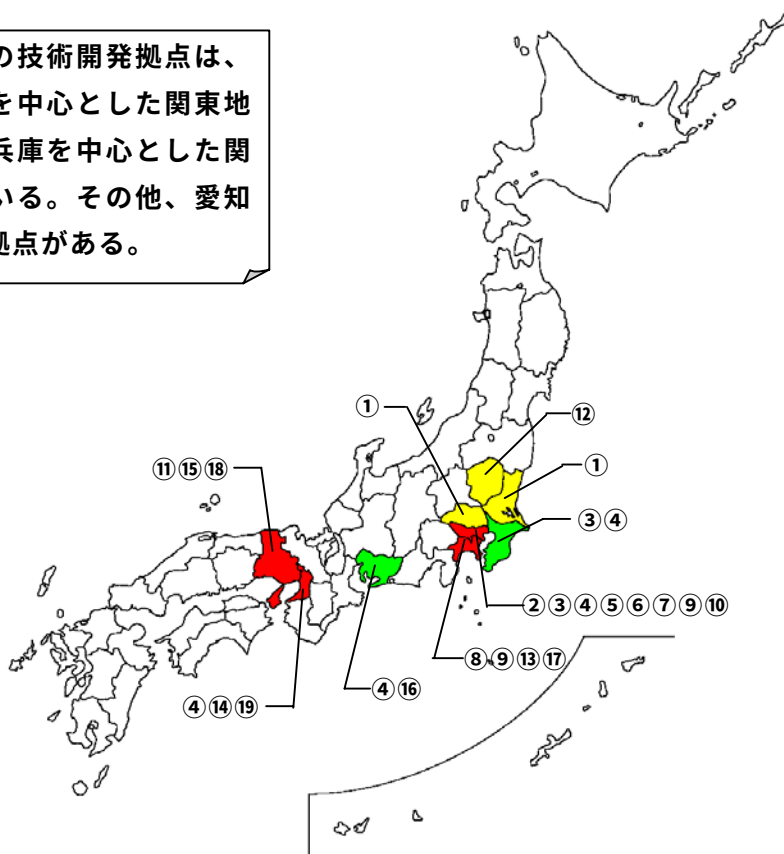


表3.7 住宅基礎技術の主要企業の技術開発拠点住所一覧表

No.	出願人名	出願件数	開発拠点	
			都道府県	所在地・事業所名
①	積水化学工業	31	茨城県	つくば市和台 32 積水化学工業
			埼玉県	蓮田市大字黒浜 3535 積水化学工業
②	清水建設	23	東京都	港区芝浦 1-2-3 清水建設
③	大成建設	22	千葉県	千葉市中央区新町 1000 大成建設千葉支店
			東京都	新宿区西新宿 1-25-1 大成建設
④	竹中工務店	20	大阪府	大阪市中央区本町 4-1-13 竹中工務店
			愛知県	名古屋市中区錦 1-18-22 竹中工務店名古屋支店
			千葉県	印西市大塚 1-5-1 竹中工務店技術研究所
			東京都	中央区銀座 8-21-1 竹中工務店東京本店
⑤	鹿島建設	13	東京都	港区元赤坂 1-2-7 鹿島建設
			東京都	調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設技術研究所
⑥	フジタ	9	東京都	渋谷区千駄ヶ谷 4-25-2 フジタ
			東京都	渋谷区千駄ヶ谷 4-6-15 フジタ
⑦	大林組	7	東京都	千代田区神田司町 2-3 大林組東京本社
			東京都	港区港南 2-15-2 大林組東京本社
			東京都	清瀬市下清戸 4-640 大林組技術研究所
⑧	ブリヂストン	5	神奈川県	横浜市戸塚区柏尾町 1 ブリヂストン横浜工場
⑨	オイレス工業	4	神奈川県	藤沢市桐原町 8 オイレス工業藤沢事業場
			東京都	港区芝大門 1-3-2 オイレス工業
⑩	フジクラ	4	東京都	江東区木場 1-5-1 フジクラ
⑪	バンドー化学	4	兵庫県	神戸市兵庫区明和通 3-2-15 バンドー化学
⑫	三井住友建設	3	栃木県	河内郡南河内町仁良川 1726 三井住友建設技術研究所
⑬	横浜ゴム	2	神奈川県	平塚市追分 2-1 横浜ゴム平塚製造所
⑭	東洋ゴム工業	2	大阪府	大阪市西区江戸堀 1-17-18 東洋ゴム工業
⑮	住友ゴム工業	2	兵庫県	神戸市中央区脇浜町 3-6-9 住友ゴム工業株
⑯	東海ゴム工業	2	愛知県	小牧市東 3-1 東海ゴム工業
⑰	昭和電線電纜	1	神奈川県	川崎市川崎区小田栄 2-1-1 昭和電線電纜
⑱	三菱重工業	1	兵庫県	神戸市兵庫区和田崎町 1-1-1 三菱重工業神戸造船所
			兵庫県	高砂市荒井町新浜 2-1-1 三菱重工業高砂研究所
⑲	大和ハウス工業	1	大阪府	大阪市北区梅田 3-3-5 大和ハウス工業
			大阪府	大阪市西区阿波座 1-5-16 大和ハウス工業

資料

1. ライセンス提供の用意のある特許

資料１．ライセンス提供の用意のある特許

免震技術に関連する技術で、ライセンス提供の用意のある特許を特許流通データベース（独立行政法人工業所有権情報・研修館のホームページにて無料で提供。URL <http://www.ncipi.go.jp>）による検索に基づき、以下に示す。

なお、検索キーワードは、免震、積層ゴム、支承、制振などのキーワードを用いて検索を行い、免震技術に関連する技術を選択した。

免震技術に関連するライセンス提供の用意のある特許リスト

No.	特許番号	発明の名称	出願人
1	特許 2834980	建築・土木・工作物等の重量構造物の免震支持構造	日本耐震工業、 米田良三
2	特許 3020092	戸建て一般住宅用免震装置	秋田住建工業
3	特許 3077797	住宅建築物の震動防止装置	織建

特許流通支援チャート 一般 22

住宅用免震技術

2006 年 3 月 31 日発行

企画・発行 独立行政法人 工業所有権情報・研修館©
〒100-0013 東京都千代田区霞が関 3-4-3
電話 03-3580-6949（直通）

編 集 社団法人 発明協会
〒105-0001 東京都港区虎ノ門 2-9-14
電話 03-3502-5440（直通）

※本チャートの著作権は、独立行政法人工業所有権情報・研修館に帰属します。