

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4698389号
(P4698389)

(45) 発行日 平成23年6月8日(2011.6.8)

(24) 登録日 平成23年3月11日(2011.3.11)

(51) Int.Cl. F I
E O 4 G 23/02 (2006.01) E O 4 G 23/02 F
E O 4 H 9/02 (2006.01) E O 4 H 9/02 3 3 1 A

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2005-324736 (P2005-324736)	(73) 特許権者	504139662 国立大学法人名古屋大学
(22) 出願日	平成17年11月9日 (2005.11.9)		愛知県名古屋市千種区不老町1番
(65) 公開番号	特開2007-132038 (P2007-132038A)	(73) 特許権者	501267357 独立行政法人建築研究所
(43) 公開日	平成19年5月31日 (2007.5.31)		茨城県つくば市立原1番地3
審査請求日	平成20年10月23日 (2008.10.23)	(73) 特許権者	000103644 オイレス工業株式会社
			東京都港区港南一丁目6番34号
		(74) 代理人	100106563 弁理士 中井 潤
		(72) 発明者	勅使川原 正臣 愛知県名古屋市千種区不老町1番 国立大 学法人名古屋大学内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 建物の耐震改修装置及び耐震改修方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

建物の柱を囲繞する支持部と、
 該支持部の上部に固定され、前記建物の柱を囲繞する免震部とを備え、
 前記建物の柱が崩壊した際に、前記支持部が前記免震部を介して該建物の荷重を支持することを特徴とする建物の耐震改修装置。

【請求項2】

前記免震部は、免震ゴム又は、免震ゴムと油圧減衰器、摩擦減衰器、転動減衰器もしくは滑動減衰器との組み合わせからなることを特徴とする請求項1に記載の建物の耐震改修装置。

【請求項3】

前記免震部の上部と、該免震部及び前記支持部が設置された階の上位の階の構造物との間に、所定の隙間を備えることを特徴とする請求項1又は2に記載の建物の耐震改修装置。

【請求項4】

前記建物の柱が崩壊した際に、前記免震部の上部と、該免震部及び前記支持部が設置された階の上位の階の構造物との間の水平方向の相対移動を所定範囲内に規制する規制手段を備えることを特徴とする請求項1、2又は3に記載の建物の耐震改修装置。

【請求項5】

建物の柱を支持部で囲繞し、

該支持部の上部に、前記建物の柱を圍繞するように免震部を設け、

前記建物の柱が崩壊した際に、前記免震部を介して前記支持部によって該建物の荷重を支持することを特徴とする建物の耐震改修方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、建物の耐震改修装置及び耐震改修方法に関し、特に、既設の建物の1階部分に設けた壁のない空間であるピロティ等に好適に適用することのできる建物の耐震改修装置及び耐震改修方法に関する。

【背景技術】

10

【0002】

現在では、地震等による災害を想定し、建物を新設する際に高レベルの耐震強度が要求される。しかし、既設の建物、特に、かなり以前に建築されたものについては、現在のような高レベルの耐震強度を要求されていなかったため、耐震強度を上げるための方策が必要となる。特に、阪神淡路大震災において建物のピロティ部分や、建物断面が異なる階等の特定の階に破壊を生じた建物構造物が少なくなく、新築建物の耐震性のみならず既存建物の効果的な耐震補強方法の研究が進められている。

【0003】

そこで、例えば、特許文献1には、建物の柱を支承するアイソレータとともに、建物の構造体と、この構造体を支える基礎との間に配置され、複数の積層板と、粘弾性ゴム層とを有する免震建築用ダンパが記載されている。特許文献2には、鋼材の弾塑性を利用したダンパ又は、粘性体の粘性抵抗を利用したダンパと、滑らかな支持面上に載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する鉛直支持機構とにより、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免震構造物が開示されている。特許文献3及び4には、既存建物の免震化工法が各々記載されている。

20

【0004】

一方、特許文献5には、複数枚の硬質板と、ゴム状弾性板とを交互に積層した積層体の積層方向の両端に、外径が、鉄筋コンクリート製柱の外径以下に構成され、かつ、厚み方向の中間部に内挿フランジ部との固定作業用スペース、及び柱との結合作業用スペースを確保するに十分な大きさの凹部を形成した取付用フランジ部プレートを、ボルトを介して固定保持させて免震用積層ゴムを構成し、この積層ゴムを柱の中間位置に介在させて固定した免震用積層ゴム及びその取付部構造が開示されている。

30

【0005】

【特許文献1】特開2001-164791号公報

【特許文献2】特開2001-288930号公報

【特許文献3】特開平11-62271号公報

【特許文献4】特開2001-220901号公報

【特許文献5】特開2002-61413号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0006】

しかし、特許文献2に記載の従来の免震構造物は、既存の建物に適用する際には、建物全体を仮設の補強基礎で支持し、その下方に凹状のコンクリート基礎構造体を形成し、さらに、複数の鉛直支持機構及びダンパを設置する必要があるため、建物の規模が大きくなるに従って技術的に施工が困難になり、施工コストが上昇するという問題があった。また、特許文献3、特許文献4に記載の既存建物の免震化手段においても、柱の切断や施工時における上部構造体のジャッキによる支持が必要であり、施工自体容易ではなかった。

【0007】

さらに、特許文献5に記載の免震用積層ゴムは、柱寸法との収まりより、既存の建物にも外観意匠面から適用した場合好ましいといえるが、既存建物の免震化を図る上では、柱

50

から免震用積層ゴムへ建物の荷重を移設する作業が必要であり、特許文献3、特許文献4と同様施工自体容易ではない。尚、従来の耐震改修方法全般にいえることであるが、耐震改修の際には、建物全体及び各階毎において耐震基準を満足しなくてはならないため、ほとんどの階で耐震改修が必要になる。

【0008】

そこで、本発明は、上記従来の技術における問題点に鑑みてなされたものであって、既設の建物の耐震改修を行うにあたって、構成が簡単で、低コストで、効果的な耐震改修を行うことなどが可能な建物の耐震改修装置及び耐震改修方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

10

【0009】

上記目的を達成するため、本発明は、建物の耐震改修装置であって、建物の柱を囲繞する支持部と、該支持部の上部に固定され、前記建物の柱を囲繞する免震部とを備え、前記建物の柱が地震等の外部入力により崩壊した際に、前記支持部が前記免震部を介して該建物の荷重を支持することを特徴とする。

【0010】

そして、本発明によれば、建物の既存の柱の周囲に支持部を立設し、その上部に免震部を設けるだけで耐震改修を行うことができ、地震等の外部入力により既存の柱の崩壊後、自動的に上方階が免震部に載り免震構造を形成することができるため、既存の建物の耐震改修を簡単かつ低コストで行うことができる。

20

【0011】

また、本耐震改修装置を施工する際には、既存柱から免震装置へ荷重伝達を行うことがないため、施工時に地震等が発生した場合でも、柱の切断やジャッキによる上部階の荷重支持を行わないので、既存の建物の耐震性能を維持した状態であり、施工に伴う特別の管理が不要となるばかりでなく、作業員、居住者の安全性を損なうこともない。

【0012】

さらに、既設の柱の下部を支持部により囲繞すると、当該囲繞された範囲が補強されることとなるため、地震時の際に崩壊する柱の部位が支持部で囲繞されない範囲に限定される結果、崩壊箇所を限定できるため、免震部の設置部位も事前に設定することが可能となる。

30

【0013】

また、地震等によって柱が崩壊した場合、免震部を介して柱を囲繞する支持部によって新たに建物の荷重を支持するため、柱の崩壊前後で建物荷重の軸力線の移動が少なく、柱以外の部分で建物の荷重を受けた場合生じる梁等へのモーメントによる構造物への損傷のおそれを防止しうる。

【0014】

さらにまた、地震等によって柱が崩壊した場合でも、崩壊した柱の破片等が支持部の内部に留まるため、これらの破片等を外部で処理する必要もない。

【0015】

前記建物の耐震改修装置において、前記免震部を、免震ゴム又は、免震ゴムと油圧減衰器、摩擦減衰器、転動減衰器もしくは滑動減衰器との組み合わせで構成することができる。

40

【0016】

また、前記建物の耐震改修装置において、前記免震部の上部と、該免震部及び前記支持部が設置された階の上位の階の構造物との間に、所定の隙間を備えることができる。これによって、柱の崩壊前において免震部の経年変化状態の確認や必要に応じ装置の取り替え及び、修理等を容易に行うことができ、耐震改修装置のメンテナンスが容易となる。

【0017】

前記建物の柱が崩壊した際に、前記免震部の上部と、該免震部及び前記支持部が設置された階の上位の階の構造物との間の水平方向の相対移動を所定範囲内に規制する規制手段

50

を備えることができる。これによって、柱の崩壊後の建物の水平方向の移動を規制することができる。

【0018】

さらに、本発明は、建物の耐震改修方法であって、建物の柱を支持部で囲繞し、該支持部の上部に、前記建物の柱を囲繞するように免震部を設け、前記建物の柱が崩壊した際に、前記免震部を介して前記支持部によって該建物の荷重を支持することを特徴とする。これによって、上述のように、既存の建物の耐震改修を簡単かつ低コストで行うことができ、柱の崩壊後、自動的に免震構造を形成することができ、施工時に地震等が発生した場合でも、既存の建物の耐震性能を損なうこともなく、崩壊箇所をある程度想定することができ、柱に接続されている梁等に作用するモーメントを極力小さくすることが可能となり、崩壊した柱の破片等を外部で処理する必要もないなどの効果を奏する。

10

【発明の効果】

【0019】

以上のように、本発明によれば、既設の建物の耐震改修を行うにあたって、構成が簡単で、低コストで、効果的な耐震改修を行うことなどが可能な建物の耐震改修装置及び耐震改修方法を提供することが可能となる。さらに、本耐震改修方法は、地震時等で破壊する部分を特定し、その部分だけの耐震改修の実施で済むので、居住者が居ながら改修することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

図1(a)は、本発明にかかる建物の耐震改修装置及び耐震改修方法を適用する前の既設の建物を示し、図1(b)は、図1(a)に示した建物に、本発明にかかる建物の耐震改修装置及び耐震改修方法を適用した後の建物を示す。

20

【0021】

図1(a)に示した建物1は、1階部分が壁のない空間として形成され、グランドレベルの床2に複数の柱3のみを備えた、いわゆるピロティタイプの建物である。本実施の形態では、図1(b)に示すように、この建物1の各々の柱3を囲繞する支持部としてのコンクリート支柱11と、コンクリート支柱11の上部に固定される免震部として機能する免震装置12とを設けて耐震改修装置を構成した。

【0022】

コンクリート支柱11は、図2に示すように、床2の上に、柱3の周囲に円筒状に立設される。このコンクリート支柱11は、床2内に延設されるように鉄筋を配設した鉄筋コンクリート構造とすることが好ましい。尚、コンクリート支柱11に代えて、鉄骨構造にて支持部を構成することもできる。コンクリート支柱11の天井部には、免震装置12との接続のためのフランジ部11aが設けられる。

30

【0023】

免震装置12は、コンクリート支柱11の上部に固定され、免震ゴム12bと、免震ゴム12bの上下端部に設けられたフランジ部12a、12cとで構成される。免震装置12は、フランジ部12a及びフランジ部11aを介してボルト15によってコンクリート支柱11に固定される。免震ゴム12b、フランジ部12a、フランジ部12c及びフランジ部11aは、柱3を囲繞するため、3つ割りで構成される。各々の免震ゴム12bには、免震効果を高めるため、鉛プラグが埋設される。尚、3つ割りされた各部材を一体化するようにフランジ部12a、フランジ部12cを各々接続用プレート(図示せず)で接合しても良い。また、免震ゴム12b、フランジ部12a、フランジ部12c及びフランジ部11aの分割数は、3つ割りに限定されることはなく、2つ以上任意の数に分割することができる。

40

【0024】

免震装置12の上方の梁4の下面には、取付プレート13がアンカーボルト等により固定される。この取付プレート13と、免震装置12のフランジ部12cの間には、隙間sが形成される。この隙間sは、図1に示した建物1の崩壊に影響しない程度の地震が発生

50

した場合でも、梁 4 が免震装置 1 2 に接触しない 2 0 ~ 5 0 m m 程度に設定される。

【 0 0 2 5 】

次に、上記構成を有する建物の耐震改修装置の動作について、図 2 乃至図 4 を参照しながら説明する。

【 0 0 2 6 】

図 2 の状態で地震が発生し、地震による振動によって柱 3 に亀裂が入り、図 3 に示すように、崩壊し始める。ここで、柱 3 の下部が床 2 に立設されたコンクリート支柱 1 1 で補強されているため、図示の 1 階部分の柱 3 の略々中間部が崩壊し始めることが多い。

【 0 0 2 7 】

柱 3 の崩壊とともに、梁 4 のレベルが下がり、これに伴って、梁 4 の下面に設置された取付プレート 1 3 も下降し、免震装置 1 2 のフランジ部 1 2 c に当接し、これまで柱 3 が支持していた荷重を免震装置 1 2 を介してコンクリート支柱 1 1 が支持し始める。最終的に柱 3 が崩壊すると、図 4 に示すように、柱 3 が支持していた全荷重をコンクリート支柱 1 1 が支持することとなる。その後、ボルト 1 6 で、免震装置 1 2 のフランジ部 1 2 c と、取付プレート 1 3 とを締結し、建物 1 の水平方向の移動を規制する。これによって、免震装置付きの支持構造を形成することができる。

【 0 0 2 8 】

尚、上記実施の形態においては、建物の既存の柱に支持部及び免震部を有する耐震改修装置を設ける場合を例にとって説明したが、柱の存在しない空間に、新たに柱を設置する場合等にも本発明にかかる耐震改修装置及び耐震改修方法を適用することができる。また、既設の建物のピロティ以外の中間階における柱等についても、本発明を適用することができる。

【 0 0 2 9 】

さらに、免震装置 1 2 のフランジ部 1 2 c と、取付プレート 1 3 との間の摩擦力によって建物 1 の水平方向の移動を規制することができる場合には、上記ボルト 1 6 を用いる必要がない。逆に、前出したボルト 1 6 以外の手段で確実に柱 3 の崩壊後の建物 1 の水平方向の移動を規制するため、免震ゴム 1 2 b と取付プレート 1 3 との間の水平方向の相対移動を所定の範囲に規制する凹凸構造等をフランジ部 1 2 c と取付プレート 1 3 の間に設けることもできる。

【 0 0 3 0 】

次に、本発明にかかる建物の耐震改修装置の第 2 の実施の形態について、図 5 を参照しながら説明する。

【 0 0 3 1 】

本実施の形態においては、免震装置 2 2 を上部に備える支持部としてのコンクリート支柱 2 1 を、下方に向かって徐々に小径になるように円錐台状に形成し、柱 3 に連結している。このように構成することにより、地震等による柱 3 の崩壊前後における軸力線の移動をより確実に防止することができ、柱 3 に接続されている梁等でのモーメント発生をより確実に防止することができる上に、柱 3 の下部の剛性を強化する結果、柱 3 の崩壊する範囲を図 1 ~ 4 に示した実施例に比較し、狭い範囲で想定することが可能となる。

【 0 0 3 2 】

次に、本発明にかかる建物の耐震改修装置の第 3 の実施の形態について、図 6 を参照しながら説明する。

【 0 0 3 3 】

本実施の形態は、免震ゴム 3 1 と油圧減衰器 3 2 とを組み合わせた耐震改修装置であって、上位階の梁 3 3 の方向に沿って油圧減衰器 3 2 が取り付けられ、柱 3 4 の崩壊後に生じる水平変位を油圧減衰器 3 2 で低減することができる。尚、同図は、一方向性の油圧減衰器の取付例であるが、これに代えて、押引き両方向の油圧減衰器を用い、上位の階側との取付構造部を鉄道車両等に用いる自動連結器構造としても良い。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 4 】

【図1】本発明にかかる建物の耐震改修装置の一実施の形態を説明するための概略図であって、(a)は、耐震改修装置設置前の状態、(b)は、設置後の状態を示す図である。

【図2】本発明にかかる建物の耐震改修装置によって柱を補強した状態を示す図であって、(a)は一部断面図、(b)は上面図である。

【図3】図2に示した建物の耐震改修装置によって補強した建物の柱が地震時に崩壊する状態を示す図であって、(a)は一部断面図、(b)は上面図である。

【図4】図2に示した建物の耐震改修装置によって補強した建物の柱が地震で崩壊した後の状態を示す図であって、(a)は一部断面図、(b)は上面図である。

【図5】本発明にかかる建物の耐震改修装置の第2の実施の形態を示す一部断面図である。

10

【図6】本発明にかかる建物の耐震改修装置の第3の実施の形態を示す概略図である。

【符号の説明】

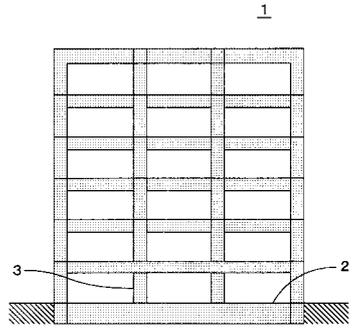
【0035】

- 1 建物
- 2 床
- 3 柱
- 4 梁
- 11 コンクリート支柱
- 11a フランジ部
- 12 免震装置
- 12a フランジ部
- 12b 免震ゴム
- 12c フランジ部
- 13 取付プレート
- 14 鉛プラグ
- 15 ボルト
- 16 ボルト
- 21 コンクリート支柱
- 22 免震装置
- 31 免震ゴム
- 32 油圧減衰器
- 33 上位階の梁

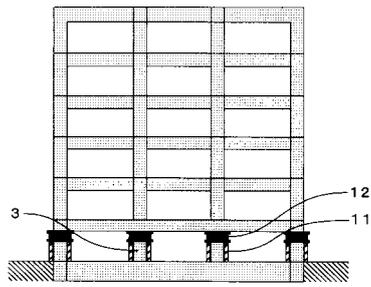
20

30

【 図 1 】

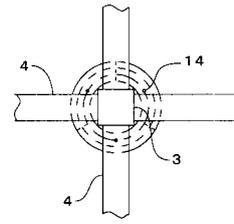


(a)

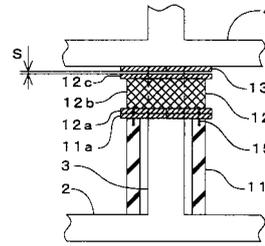


(b)

【 図 2 】

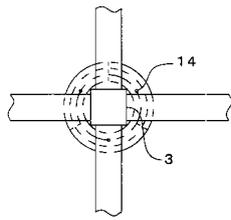


(b)

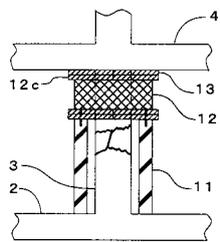


(a)

【 図 3 】

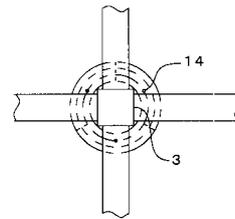


(b)

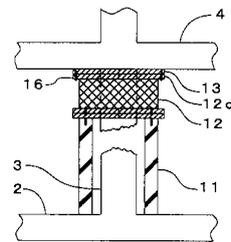


(a)

【 図 4 】

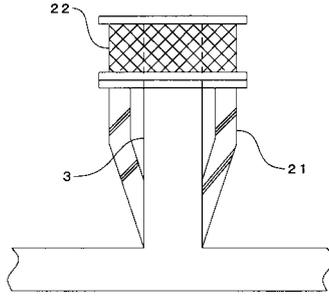


(b)

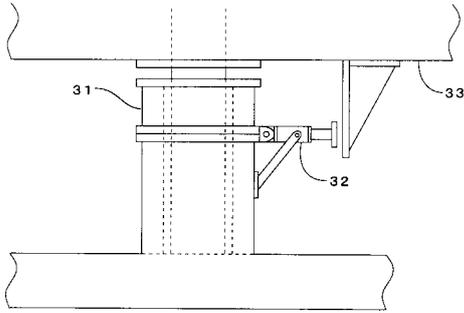


(a)

【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (72)発明者 楠 浩一
茨城県つくば市立原1 独立行政法人建築研究所内
- (72)発明者 福山 洋
茨城県つくば市立原1 独立行政法人建築研究所内
- (72)発明者 川口 澄夫
東京都港区浜松町一丁目30番5号 オイレス工業株式会社内

審査官 西村 直史

- (56)参考文献 特開2006-063766(JP,A)
特開2005-155131(JP,A)
特開2001-241126(JP,A)
特開平11-229631(JP,A)
川口澄夫 外5名,集合住宅向けソフトランディング補強の実用化に関する研究: その1 工法のコンセプトおよび概要, 2005年度大会(近畿) 学術講演梗概集 B-2分冊, (社)日本建築学会, 2005年 7月31日, pp.857-858

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E04G23/00-23/08
E04H9/00-9/16
JSTPlus/JST7580(JDreamII)