

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
【部門区分】第 4 部門第 1 区分
【発行日】平成26年6月19日 (2014.6.19)

【公開番号】特開2012-233374(P2012-233374A)
【公開日】平成24年11月29日 (2012.11.29)
【年通号数】公開・登録公報2012-050
【出願番号】特願2011-104455(P2011-104455)
【国際特許分類】

E 0 4 G 23/02 (2006.01)

【 F I 】

E 0 4 G 23/02 D

【手続補正書】

【提出日】平成26年4月30日 (2014.4.30)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

既設集合住宅等の建物を外側から補強する耐震補強構造において、

既設建物の中層階に到る高さを有して建物の短辺方向を補強する部材が立体的に取付けられるコラムが、建物の既存柱に空間を挟んで対面するように立設され、

該コラムの下部が当該既設建物の基礎に固定され、コラムの地面部位が不動点とされていることを特徴とする耐震補強構造。

【請求項 2】

前記コラムの下部の既設建物の基礎に対する固定は埋め戻されて地中に収まる傾斜ブラケットおよび水平ブラケットを介したものであり、基礎に固定された当該傾斜ブラケットおよび水平ブラケットは、コラムに対して十字継手を介して固縛されていることを特徴とする請求項 1 に記載された耐震補強構造。

【請求項 3】

二つで平面視略八字状となる鋼材が、前記コラムの左右に設けられていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載された耐震補強構造。

【請求項 4】

前記コラムは鋼管であって上下に分割され、前記十字継手と接合されるブラケットは一方の鋼管内に位置して溶接される十字板を備え、該十字板と他方の鋼管内に位置して溶接された十字板とが板に高張力ボルトを用いて十字継手式に接合されていることを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載された耐震補強構造。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】耐震補強構造

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は耐震補強構造に係り、詳しくは、高さが 4 5 メートル程度までの既設集合住宅

等に適用され、それが地震に見舞われた際に変形が最も大きくなる中層階における建物短辺方向での補強に好適となる耐震性向上構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

既設建物の耐震補強材として、左右に位置する柱と上下に位置する梁とで形成される軸組に入れられるブレースがある。これによって軸組に作用する剪断変形を抑制し、軸組で構成される建物の損壊を回避または遅らせるようにすることができる。そのブレースは鋼材であるのが一般的であるが、大地震の際に繰り返し受ける大きい剪断変形に対応させるために、エネルギー吸収機構付き部材が採用されることも多くなってきている。

【0003】

エネルギー吸収機構付き部材には履歴減衰タイプ、摩擦減衰タイプ、粘性減衰タイプが知られ、具体的には、履歴減衰タイプは鋼製弾塑性ダンパーであったり鉛ダンパーであったりする。摩擦減衰タイプの典型的なものは摩擦ダンパーであり、粘性減衰タイプには、オイルダンパー、粘性ダンパー、粘弾性ダンパーを挙げることができる。これらはいずれもよく知られたダンパーであるが、それが適用されるのは建物それ自体の個々の軸組であるゆえ、建物の長辺方向、短辺方向のいずれの外周面の軸組においても機能させることができる。

【0004】

ところで、耐震補強すべき既設建物が45メートル高さまでの集合住宅である場合の階数はせいぜい14前後であるが、地震に見舞われたときに発生する高さ方向における変形は、その中層階である6, 7, 8階あたりで最も激しくなることが知られている。したがって、この部分での損壊は上層階での居住性を喪失させる。結局は全階の使用が許されない崩壊建物と化することになる。

【0005】

建物を補強するにあたってはブレースが導入されることは上で触れたが、その際に問題となるのは、導入すべき箇所の軸組を覆うコンクリート壁は除去しなければブレースを取り付けることができないことである。その場合、居住空間を一時的に破壊せざるを得ないから、結局は「居ながら施工」が不可能となって、居住者は工事の間退去することが余儀なくされる。もう一つの問題は、軸組に開口部を設けている場合、すなわち、窓や戸口がある場合には斜めに取り付けられるブレースが窓などからの視界を中央部分で遮ることになる。それが眼前に迫るように配置されることになるから、居住者の外界展望時の開放感は大いに損なわれる。

【0006】

そこで、特許文献1にあるようなブレースレス補強工法が案出されており、その補強原理の説明は省くが、ブレースを必要としないから視界は保たれる。また、建物の柱や梁の外面に別途準備した形鋼の柱材や梁材を密着させることで補強できるようにしており、その関係で「居ながら施工」も許容される。建物が住宅である場合、長辺方向には複数の戸が並ぶものの短辺方向は一つの戸だけで占められ、もしくは多くても二つの戸が並べられる程度であることを念頭におくと、ブレースレス補強工法は建物の長辺方向に並ぶ軸組に対して効果的であるが、短辺方向は軸組の数が著しく少ないがゆえに補強効果は薄れる。したがって、その方向において通常は壁材の厚みを増すなどする補強にとどめられる。

【0007】

壁材の補強はコンクリートの増打ちでなされるから、ブレースを軸組に入れたような剪断耐力の増強が得られるものでなく、また大きい変形に対する追従性も鈍いものとなる。ちなみに、建物の外側に剛性や耐力の高い部材を配して「居ながら施工」を可能にするともに補強を達成する工法にバットレスを採用するものがある。これは、既設建物の隅部や建物フレームの大きな側圧が加わる部分に存在する既存柱に補強部材を密着させるものである。特許文献2にあるように、既存柱とそれに対面する既存柱の背部（外側面）それぞれに付設することによりバットレス間に存在する軸組を補強しようとするものであることが多い。これによれば、特許文献3に記載されているように短辺方向にも適用すること

ができる。

【 0 0 0 8 】

ちなみに、特許文献 3 におけるバットレスは補強用架構をなすもので、ブレースが入れているものの架構の耐力増強を目的とし、既設建物の補強はバットレス全体による既存柱の曲げ剛性を高めるものとなっている。それゆえ、バットレス全体が既存柱に対してバットレス側の新設梁で繋がっているものの、新設柱自体は建物から離隔した位置に立設されているにすぎない。新設柱の躯体に対する剛強な一体性を特に要求するところでないから中層階のみを補強しておくという思想はなく、設置する以上は地上からほぼ最上階までとされる。それゆえ、十四・五階もある住宅の振動モードに対して効果的となる補強を中間の階層で発揮させようとすることはできない。すなわち、バットレスはソリッドなものであるからで、それ自体の変形を許容したり、階によって変形量を違えたりさせることは不可能に近い。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 9 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 4 - 1 6 9 5 0 4

【 特許文献 2 】 特開 2 0 1 0 - 4 7 9 2 6

【 特許文献 3 】 特開平 9 - 2 0 3 2 1 7 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 0 】

本発明は上記の問題に鑑みなされたもので、その目的は、45メートル程度の高さの集合住宅の短辺方向における補強を効果的にするにあたり、窓などの開口において開放感を損なわないこと、居ながら施工を可能として工事の間の一時退去が回避されることの準備を整えられるようにした耐震補強構造を提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

本発明は、既設集合住宅等の建物を外側から補強する耐震補強構造に適用される。その特徴とするところは、図 1 を参照して、既設建物の中層階に到る高さを有して建物の短辺方向を補強する部材が立体的に取付けられるコラム 2 が、建物の既存柱 1 に空間を挟んで対面するように立設され、このコラム 2 の下部が既設建物の基礎 6 に固定され、そして、コラムの地面部位が不動点 2 4 とされていることである。

【 0 0 1 2 】

図 3 (a) に示すように、コラム 2 の下部の既設建物の基礎 6 に対する固定は埋め戻されて地中に収まる傾斜ブラケット 7 および水平ブラケット 8 を介したものであり、基礎に固定されたその傾斜ブラケット 7 および水平ブラケット 8 は、コラム 2 に対して十字継手 2 2 , 2 3 を介して固縛される。

【 0 0 1 3 】

図 4 (a) を参照して、二つで平面視略八字状となる鋼材 1 8 , 1 8 が、コラム 2 の左右に設けられる。

【 0 0 1 4 】

図 3 に戻って、(a) に示すようにコラム 2 は鋼管であって上下に分割され、十字継手 2 2 , 2 3 と接合されるブラケット 2 6 ((b) も参照) は一方の鋼管内に位置して溶接される十字板 2 1 を備え、この十字板と他方の鋼管内に位置して溶接された十字板 2 1 A とがあて板 2 1 a に高張力ボルト 2 1 b を用いて十字継手式に接合される。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

本発明によればコラムと建物との一体性が剛強なものとなり、そのコラムの地面部位が不動点となって基礎のしっかりした外部柱とでもいふべきものを建物に追加した恰好としておくことができる。それゆえ、建物の既存柱に空間を挟んで対面するように立設されて

中層階に到る高さのコラムに、建物の短辺方向を補強する部材を取付けることができるようになる。

【 0 0 1 6 】

コラムは建物の短辺方向の面内にあってしかも既存柱に対面する箇所に位置することになり、窓から外界を望んだときの視界を遮るものは目立たなく、開放感を維持させやすい構造としておくことができる。補強のための部材は建物外に設けられるものばかりであって「居ながら施工」が可能となり、居住者の退去や一時的な転居の必要はなくなる。

【 0 0 1 7 】

コラムの下部は、基礎に固定された傾斜ブラケットおよび水平ブラケットにそれぞれ十字継手を介して固縛するようにしておくので、コラムの建物基礎に対する固定は剛強なものとなり、コラムの地面部位の不動を確実なものにしておくことができる。

【 0 0 1 8 】

平面視略八字状となる二つの鋼材をコラムの左右に設けておけば、コラムの振れ防止が図られる。

【 0 0 1 9 】

鋼管コラムを上下に分割しておき、それぞれの鋼管内に位置して溶接される十字板が設けられていれば、あて板を介した高張力ボルトによる十字継手式接合によって、中層階に到る高さのコラムを立設しやすくなる。十字継手を介して傾斜ブラケットおよび水平ブラケットを固縛するブラケットを十字板に形成することも可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 0 】

【 図 1 】 (a) は本発明に係る耐震補強構造を立体的に示した概念構造図、 (b) ないし (d) は建物の長辺方向および短辺方向とその軸組を示した模式図。

【 図 2 】 1 4 階建て集合住宅のフレームとそれに施した本発明に係る耐震補強構造の斜視図。

【 図 3 】 (a) はコラム基部の不動点における建物との一体構造図、 (b) はコラムの不動点取付用ブラケットおよびその継手部の斜視図。

【 図 4 】 (a) は図 3 (a) における A - A 線矢視図、 (b) は図 3 (a) における B - B 線矢視図。

【 図 5 】 (a) は短辺方向 (Y Z 面) においてエネルギー吸収機構付きダンパーを上傾斜させた場合の組付図、 (b) ないし (d) は水平部材のコラム側取付例であって (a) における C - C 線矢視相当位置の平面図。

【 図 6 】 (a) は短辺方向 (Y Z 面) においてエネルギー吸収機構付きダンパーの下傾斜を混じえた場合の組付図、 (b) はブレースレス工法が既設建物に施された部位に本発明の補強構造が適用された軸組図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 1 】

以下に、本発明に係る耐震補強構造を、その実施の形態を表した図面に基づいて詳細に説明する。この補強構造は、4 5 メートル程度の高さの集合住宅の短辺方向における補強を効果的なものにするにあたり、そのための備をしておこうするものである。まずは図面を基にして、その準備が整えられた状況においての耐震補強を具現化する構造から述べる。図 1 (a) に示すように、建物の既存柱 1 から離隔した位置で空間を挟むように対面して立設される鋼管製のコラム 2 と、各コラムの途中の各階対応位置から戸境に位置する既存柱に向けて傾斜して配置されたエネルギー吸収機構付き部材 3 と、コラム 2 のブレース取付部 3 a における略水平面内で、コラムと建物の躯体とを連結する水平部材 4 とからなる。そして、水平部材の上下の二つ 4 A , 4 B と既存柱 1 とコラム 2 とで形成された軸組 5 に対して、エネルギー吸収機構付き部材をブレースとしての配置としておく。

【 0 0 2 2 】

コラム 2 は図 2 に示すように建物の既存柱 1 の全てに設けられるものでないが、配置される複数本のそれぞれの部位では、下部が既設建物の基礎 6 にブラケット 7 , 8 を介して

剛強に固定される。その詳細は図3および図4を用いて後で説明する。エネルギー吸収機構付き部材3は鋼製弾塑性ダンパーやオイルダンパー（例えば特開平9-32343号公報等を参照）であり、例えば図5にあるように上傾斜して配置され、それが伸縮可能なブレースとして挙動し、軸組5の剪断変形の抑止作用が発揮され、耐震補強におおいに寄与する。水平部材4は、コラム2とそれに対面する既存柱1とを最短距離で繋ぐ引張および圧縮に耐える軸力材4Mと、コラムに対面する既存柱の左右にあって既存梁9上に存する二か所とブレース取付部3aとを繋ぎ平面矢視略八字状をなす予張力導入材10とを有する（図1や図5の（b）も参照）。後者は軸力材4Mの姿勢の安定を図るものであるので、軸力材が水平部材の主構成をなす。

【0023】

図1の（c）は建物の長辺方向における軸組11の一つを簡略化して表しているが、その左右の二つの既存柱1，1と上下の二つの既存梁9，9で形成される軸組にブレース12が介在された耐震補強構造例である。これと同様に、短辺方向にいて、エネルギー吸収機構付きブレース3は図1の（d）に示すように、上下二つの軸力材4M，4Mと既存柱1とコラム2とで形成された軸組5に対してブレースとして配置される。上記の（c）は（b）に示したXZ面におけるものであるが、（d）はYZ面における耐震構造を形成するもので、それが建物外に設けられているものであることが分かる。すなわち、（d）の構造により、コラム2と既存柱1を含む垂直面が延びる方向における建物の耐震性が増強されているのである。

【0024】

この構成から把握できるように、耐震補強構造は建物外だけの工事で構築されるものであるから、壁の取り壊しの必要がなく居住者は退去するまでもないから「居ながら施工」が可能となる。なお、水平部材としての軸力材は図5の（a）に示すごとく、ベランダ13の下方の既存柱1に取りつけるようにしておけばよい。また、エネルギー吸収機構付きブレース3は、ベランダ戸境のパーティション（緊急脱出時のために破壊可能である場合が多い）を二枚構造としておき、その間に配置するようにすればよい。いずれも筒状であるかパイプ状の太いものとなるが、ベランダに出たとき直ちには目に入るものでないで、その存在はさして気になることもない。もちろん、子供が簡単に触れたりよじ登ったりすることも防いでおくことができる。

【0025】

水平部材4の構成をなすものの軸力材4Mの振れ止めとして機能する予張力導入材10は、ターンバックル14（図1（a）を参照）が設けられた鋼棒15としておけばよい。簡便かつ安価な資材を採用することができ、張力の付与も大きさのコントロールもターンバックルの操作ひとつでなされる。これはベランダの下面に沿ったように配置されるから、下階居住者がベランダに出たとき、その上階のベランダの下面を見上げたとき目に入る程度のものである。このようにいずれの部材もXZ面（図1の（b）を参照）における軸組の開口を直視したとき目に入るものでないから耐震補強工事をしたことにより視界が狭まったり日差し取り込みを阻害したりすることはなく、工事前の開放感は維持されることになる。

【0026】

ところで、コラム2は建物の外部柱とでもいうべきものであるから、建物とは一体化されたものでなければならず、その一体性は剛強さの高いものとしておくことが不可欠である。図3の（a）は建物の基礎部におけるコラムの基部を示したものである。コラム2はタッチボール16を介して建方用基礎17に載せた状態で、二つのブラケット7，8によりYZ面（図1の（b）を参照）に位置させるとともに、図4の（a）に示す二つで平面視略八字状となる例えばH形鋼18，18をXY面に位置させてX方向の振れを防止するようにしている。その配置は各階における予張力導入材（図1（a）中の10）と同じである。なお、基礎6に配置されるブラケットは建物のフーチング19Aに固定された傾斜ブラケット7と基礎梁19Bに固定された水平ブラケット8からなり、コラム2のGL20における部位で十字継手21，22，23を介するなどして固縛されている。したがっ

て、コラム 2 の地面部位が不動点 2 4 とされ、建物に基礎のしっかりした柱を追加した恰好となり、それが外柱を形成する。

【 0 0 2 7 】

コラム 2 は G L から下方の部位が埋め戻されるから、両ブラケット 7 , 8 は地中に収まる。図 4 に示すように各ブラケット 7 , 8 にはそれ自体の剛性を高める意味と土圧を受けてブラケットの掘り起こし抵抗を発揮させることを意図したフィン 7 a , 8 a が取り付けられる。このブラケットは溶接接合品であるが、フーチングや基礎に対してはアンカー 2 5 を打つなどして固定される。ちなみに、不動点 2 4 においてはコラム 2 の鋼管が上下分割され、十字継手 2 2 , 2 3 と接合されるコラム側のブラケット 2 6 (図 3 を参照) は鋼管内に位置させる箇所が平面視十字状であり、図 3 の (b) に示す下側鋼管に溶接された十字板 2 1 と上側鋼管に溶接された十字板 2 1 A とが、それぞれ鋼管からの突出部位であって板 2 1 a に高張力ボルト 2 1 b を用いるなどして十字継手式に接合されている。

【 0 0 2 8 】

エネルギー吸収機構付きダンパー 3 や軸力材 4 M さらには予張力導入材 1 0 が、コラム 2 に溶接されたブラケット 2 7 (図 5 (a) を参照) 、既存柱 1 、既存梁 9 にアンカー止めされたブラケット 2 8 を介して、コラムおよび躯体に固定される。Y Z 面における軸組 5 を耐震補強するエネルギー吸収機構付きダンパー 1 0 は、軸組におけるブレースとするものであるから、その配置は対角線をなせば十分である。コラム 2 に対してなす傾斜は図 5 の (a) のように上傾斜であっても、図 6 の (a) に示すように下傾斜が混在するものであっても、図示しないが下傾斜ばかりのものであってもよい。これらの耐震補強された軸組は地震による変形の最も大きくなる中層階で施せばよいので、図 2 に示すように二・三階から七・八階あたりまでに適用される。なお、4 5 メートル高さ程度の集合住宅の補強を念頭においたものであるが、本発明の原理や構造の適用はそれに限られるものではなく、適宜選択して採用部位を定めればよい。

【 0 0 2 9 】

以上の説明から分かるように、コラムとエネルギー吸収機構付き部材と水平部材とをもってすれば、水平部材の上下と既存柱とコラムとで、エネルギー吸収機構付き部材をブレースが装備された軸組に介装させることができるわけで、コラムと既存柱を含む垂直面が延びる方向における建物の耐震性が増強される。補強構造のための部材は建物外に設けられるものばかりであるので、若干騒音は伴うにしても「居ながら施工」が可能となって、居住者の転居や一時的にしても退去するなどの必要はなくなる。ブレースやコラムは建物の短辺方向 (図 1 (b) の Y Z 方向) の面内にあってしかも既存柱に対面する箇所に位置することから、水平部材を含めて既設建物の軸組で囲まれた X Z 面での内方空間に補強材を存在させず、しかも補強構造は立体的な取付となるから、窓やベランダから外界を望んだときの視界を遮るものは目立たなく、ブレースを X Z 面内に配置した場合に比べれば、開放感を維持しておくことができる。

【 0 0 3 0 】

水平部材を、コラムとそれに対面する既存柱とを最短距離で繋ぐ軸力材と、コラムに対面する既存柱の左右にあって既存梁上に存する二か所とブレース取付部とを繋ぐ予張力導入材で構成しておくので、この水平部材は左右に振れ止めが図られた建物外梁とすることができる。水平部材の上下と既存柱とコラムとで建物外に軸組が形成され、エネルギー吸収機構付き部材をブレースとして機能させることができるようになることは既に述べた。なお、エネルギー吸収機構付きブレースは短辺方向の引張や圧縮のそれぞれの変形に追従して伸縮するとともにその地震エネルギーを吸収するから、建物外軸組は短辺方向の建物の一方の側にだけ設ければ十分であり、バットレス構造のように建物を挟むように設ける必要もない。

【 0 0 3 1 】

ちなみに、エネルギー吸収機構付き部材は鋼製弾塑性ダンパーやオイルダンパーと例示したが、そのほかに鉛ダンパー、摩擦ダンパー、粘性ダンパー、粘弾性ダンパーといったものを採用することができるのは言うまでもない。ダンパーは各階ごとに設けられ、コラ

ムは建物の躯体と剛強な一体化が図られていることから、振動モードや振幅の変化に起因して階ごとに変形量が異なっても、それに追従するように伸縮挙動させることができる。変形の大きくなった箇所の影響を受けて、他の箇所に無理な荷重が及んだり応力を発生させることも軽減され、耐震補強構造の損耗も抑制される。

【 0 0 3 2 】

ところで、水平部材は図 5 の (b) に表されたコラム側での取付図のようであると説明してきた。しかし、同図の (c) のごとく、コラムとそれに対面する既存柱とを最短距離で繋ぐ引張および圧縮に耐える軸力材 4 M と、コラムに対面する既存柱の左または右にあって既存梁上に存する一か所とブレース取付部とに固定され平面矢視ノ字状をなす引張および圧縮に耐える軸力材 4 N とで構成しておくこともできる。後者の軸力材 4 N は前者の軸力材 4 M の左右振れを防止すべく水平面内において既存梁 9 とともに三角形を規定して安定するからである。また、水平部材を、同図の (d) のごとく、コラムに対面する既存柱の左右にあって既存梁上に存する二か所とブレース取付部とを繋ぐ平面矢視略八字状をなす引張および圧縮に耐える二つの軸力材 4 N , 4 P で構成してもよい。建物外軸組 5 において二つの軸力材に作用する荷重の Y 方向の貢献が水平部材の機能を達成するからである。いずれも左右の振れの無い水平部材 4 として挙動することは言うまでもない。

【 0 0 3 3 】

いままでの説明においては、既設建物の軸組 1 1 から立体的に突き出るようにして短辺方向の耐震補強をする軸組 5 を述べた。しかし、特許文献 1 で提案されたブレースレス耐震補強が長辺方向に施された建物の軸組 1 1 A に対して適用することもできる。図 6 の (b) はその略図であるが、既設の軸組に対して二点鎖線で示したように補強用密着外柱 2 9 が密着設置されていても、それと既設柱 1 の両方にエネルギー吸収機構付きダンパー 3 や水平部材 4 を固定すればよいだけであり、一つの既存軸組に対して長辺方向ならびに短辺方向の耐震補強できることが分かる。ブレースレス工法は建物の長辺方向 (X Z 方向) の補強に好適であり、本発明に係る工法は短辺方向 (Y Z 方向) の補強に好適であることから、両者を併用した建物の耐震補強効果は絶大なものになると言える。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 4 】

1 ... 建物の既存柱、 2 ... コラム、 6 ... 既設建物の基礎、 7 ... 傾斜ブラケット、 8 ... 水平ブラケット、 7 a , 8 a ... フィン、 1 8 ... 鋼材 (H 形鋼)、 2 0 ... G L、 2 1 , 2 1 A , 2 2 , 2 3 ... 十字継手 (十字板)、 2 1 a ... あて板、 2 1 b ... 高張力ボルト、 2 4 ... 不動点、 2 6 ... コラム側のブラケット。

【 手続補正 3 】

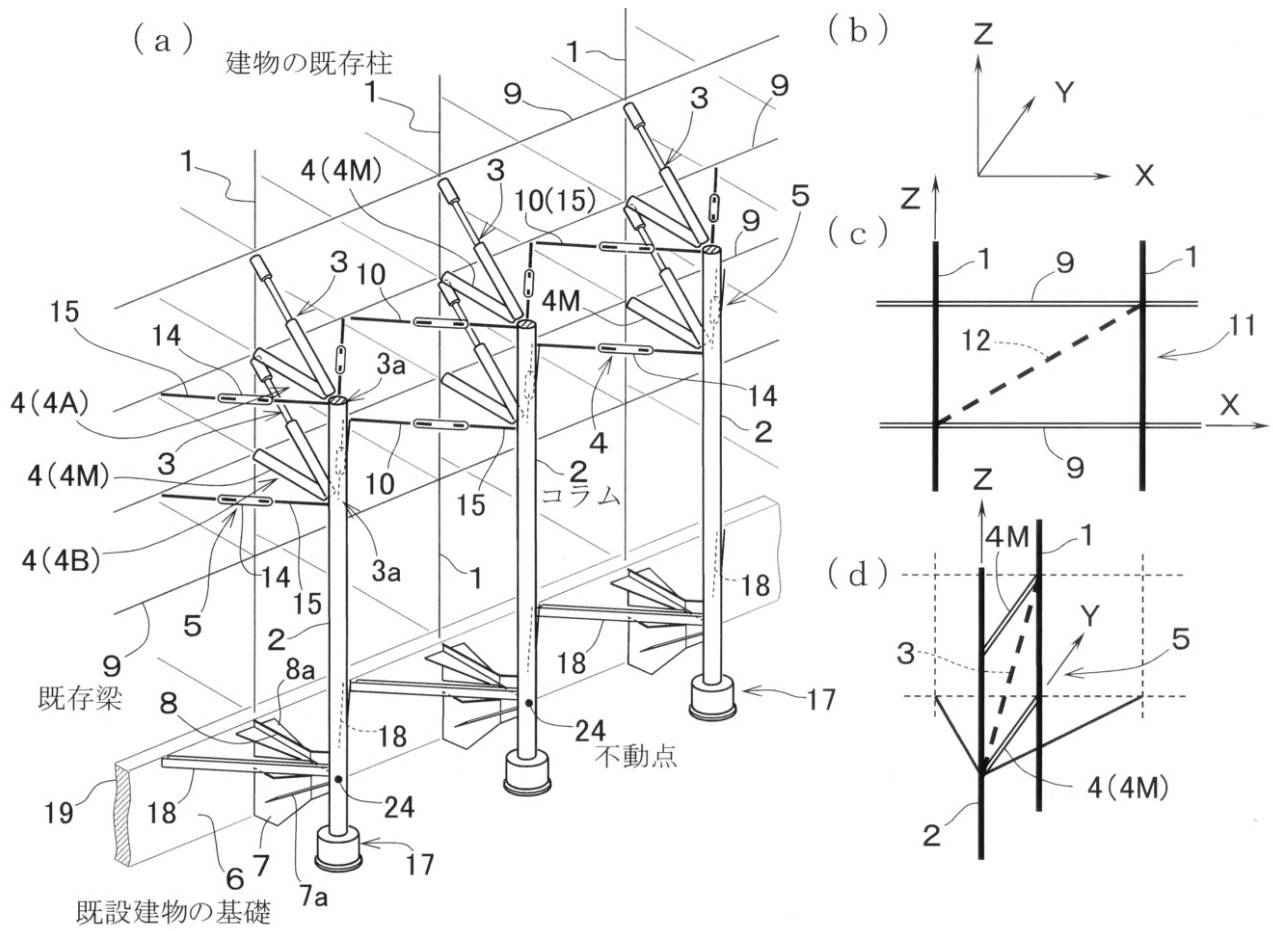
【 補正対象書類名 】 図面

【 補正対象項目名 】 図 1

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【図 1】



【手続補正 4】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

8:水平ブラケット 21, 21A, 22, 23:十字継手