

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5912044号  
(P5912044)

(45) 発行日 平成28年4月27日 (2016. 4. 27)

(24) 登録日 平成28年4月8日 (2016. 4. 8)

(51) Int.Cl.

E O 4 B 2/56 (2006.01)

F I

E O 4 B 2/56 G O 3 A

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2012-6462 (P2012-6462)  
 (22) 出願日 平成24年1月16日 (2012. 1. 16)  
 (65) 公開番号 特開2013-144909 (P2013-144909A)  
 (43) 公開日 平成25年7月25日 (2013. 7. 25)  
 審査請求日 平成26年9月30日 (2014. 9. 30)

(73) 特許権者 302045705  
 株式会社 L I X I L  
 東京都江東区大島2丁目1番1号  
 (74) 代理人 100129838  
 弁理士 山本 典輝  
 (74) 代理人 100167003  
 弁理士 清水 史生  
 (72) 発明者 保坂 修一  
 東京都江東区大島2丁目1番1号 株式会  
 社 L I X I L 内  
 (72) 発明者 市川 啓介  
 東京都江東区大島2丁目1番1号 株式会  
 社 L I X I L 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 開口部付き耐力壁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の縦材と複数の横材、及び開口部装置用横材とを骨組みし、  
 該骨組み内には開口部装置が設置されるべき開口である開口部が設けられた骨組み体と、  
 前記骨組み体のうち、前記開口部以外の前記縦材間及び前記横材に渡され、前記開口部以  
 外の前記骨組み部分を覆ってなるように固定された補強面材と、を備える耐力壁であって  
 、  
 前記補強面材の端部が配置される前記縦材は、前記補強面材の前記端部が嵌め込まれる切  
 り欠きを有しており、  
 前記切り欠きを有する前記縦材は前記複数の横材よりも太く形成され、前記補強面材が配  
 置される側にその太く形成された部位が突出するように配置されていることを特徴とする  
 耐力壁。

【請求項 2】

前記補強面材と前記縦材とが面一となるように形成された請求項 1 に記載の耐力壁。

【請求項 3】

前記開口部が前記横材の長手方向に複数配列されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に  
記載の耐力壁。

【請求項 4】

前記開口部に開口部装置が配置され、前記縦材及び前記横材に固定されることを特徴と  
する請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の耐力壁。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、住宅等の建物において、サッシ等の開口部装置を備えるべき開口部を有する耐力壁、及びここに開口部装置を備えた耐力壁に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

我が国では耐震性が建物の重要な設計要素であることは周知であり、建物を構成する部材の各所に耐震性の高い構造を適用し、総合して建物全体の耐震性をある一定以上の水準としている。いわゆる壁構造である耐力壁についても同様であり、2つの柱と上下横材で囲まれる骨組みを1つの単位として例えば「壁倍率」等の指標を用いて耐力壁の耐震性の程度が評価される。耐力壁は、この1つの単位が縦横に複数並べられて建物外周や建物内部の仕切りを形成するので、建物の耐震性に大きな影響を与える。

10

## 【0003】

近年、省エネルギーやデザインの観点から窓等の開口部装置を多く用い、室内に外光を取り入れたいとの要望がある。ところが、開口部装置を配置するためには耐力壁に開口部装置を設置すべき開口部を設ける必要があり、ここには耐震性を持たせることが困難であることから、このような開口部付きの耐力壁は存在しても建物の耐震性を評価するに際して考慮することができず、除外されてきた。従って、建物全体として耐震設計をする際に採用できる開口部装置の面積が制限され、上記の要望に応えることや、設計自由度に限界があった。

20

## 【0004】

特許文献1には、開口部を有する壁に所定の形状の補強金具を取り付ける技術が開示されている。これによれば、耐震に対する強度を十分確保することができる旨記載されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

【特許文献1】特開2003-278295号公報

## 【発明の概要】

30

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

特許文献1に記載の発明によれば、確かに耐震性は向上すると考えられる。しかしながら、当該発明に記載の補強金具は、間柱に凹部を設けてその中を通すとともに、この間柱の位置に合わせて間柱支持部を設けるものである。従って設置が煩雑であったり間柱の間隔ごとに補強部材を用意する必要があった。また、補強金具自体の構造も複雑であった。

## 【0007】

そこで本発明は、開口部を有する耐力壁において、耐震性をより簡易に向上させることができる耐力壁を提供することを課題とする。

## 【課題を解決するための手段】

40

## 【0008】

以下、本発明について説明する。

## 【0009】

請求項1に記載の発明は、複数の縦材と複数の横材、及び開口部装置用横材とを骨組みし、該骨組み内には開口部装置が設置されるべき開口である開口部が設けられた骨組み体と、骨組み体のうち、開口部以外の縦材間及び横材に渡され、開口部以外の骨組み部分を覆ってなるように固定された補強面材と、を備える耐力壁であって、補強面材の端部が配置される縦材は、補強面材の端部が嵌め込まれる切り欠きを有しており、切り欠きを有する縦材は複数の横材よりも太く形成され、補強面材が配置される側にその太く形成された部位が突出するように配置されていることを特徴とする耐力壁。

50

## 【 0 0 1 2 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の耐力壁において、補強面材と縦材とが面一となるように形成されたものである。

## 【 0 0 1 3 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 に記載の耐力壁において、開口部が横材の長手方向に複数配列されることを特徴とする。

## 【 0 0 1 4 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の耐力壁において、開口部に開口部装置が配置され、縦材及び横材に固定されることを特徴とする。

## 【 発明の効果 】

10

## 【 0 0 1 5 】

本発明によれば、開口部を有する耐力壁において、耐震性を簡易に向上させることができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 耐力壁 1 0 0 の構造を説明する正面図である。

【 図 2 】 図 2 ( a ) は耐力壁 1 0 0 の断面図、図 2 ( b ) は耐力壁 1 0 0 の底面図である。

。

【 図 3 】 耐力壁 1 0 0 の構造を説明する正面図で、開口部装置を設置したものである。

【 図 4 】 耐力壁 2 0 0 の構造を説明する正面図である。

20

【 図 5 】 耐力壁 2 0 0 の構造を説明する正面図で、開口部装置を設置したものである。

【 図 6 】 許容せん断耐力の算出方法 S 1 0 の流れを示した図である。

【 図 7 】 単体耐力壁の演算モデル 1 3 0 を説明する図である。

【 図 8 】 連続耐力壁の演算モデル 2 3 0 を説明する図である。

【 図 9 】 耐力壁の設計方法 S 2 0 の流れを示した図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 7 】

本発明の上記した作用及び利得は、次に説明する発明を実施するための形態から明らかにされる。以下、本発明を図面に示す実施形態に基づき説明する。ただし本発明はこれら実施形態に限定されるものではない。

30

## 【 0 0 1 8 】

図 1 は 1 つの実施形態を説明する図であり、建物に備えられる 1 つの耐力壁 1 0 0 の構造を説明する正面図である。図 2 ( a ) は図 1 に示した I I - I I 線に沿った断面図、図 2 ( b ) は耐力壁 1 0 0 の底面図である。図 1、図 2 ( b ) では他の部材により隠蔽される部材、部位を透視して破線で示している。

## 【 0 0 1 9 】

耐力壁 1 0 0 は、梁 1 0 1、1 0 2、柱 1 0 3、1 0 4、開口部装置用横材 1 0 5、1 0 6、間柱 1 0 7、1 0 8、及び補強面材 1 0 9、1 1 0 を備えて構成されている。

## 【 0 0 2 0 】

梁 1 0 1、1 0 2 は横材として機能する水平方向に延びる部材であり、設置される部位によっては土台と呼ばれることもある。本実施形態では 2 つの梁 1 0 1、1 0 2 が所定の間隔を有して鉛直方向に並べられている。梁の断面形状及びその寸法は通常の建物と同様の態様であればよい。

40

## 【 0 0 2 1 】

柱 1 0 3、1 0 4 は縦材として機能する鉛直方向に延びるいわゆる柱であり、本実施形態では 2 つの柱 1 0 3、1 0 4 が所定の間隔を有して配置されている。柱 1 0 3、1 0 4 は、図 1 からわかるように、梁 1 0 1、1 0 2 間を渡すように配置され、柱 1 0 3、1 0 4 の端部が梁 1 0 1、1 0 2 に接続されている。当該接続は直接釘等により固定してもよいし、固定のための補助金具を介して取り付けてもよい。柱 1 0 3、1 0 4、梁 1 0 1、1 0 2 により枠状の骨組みが形成される。

50

## 【 0 0 2 2 】

柱の断面形状及びその寸法は通常の建物と同様の態様であればよいが、本実施形態では好ましい形態として、柱 1 0 3、1 0 4 が次のような特徴を具備している。

すなわち、図 2 ( a )、図 2 ( b ) に示したように柱 1 0 3、1 0 4 は上記梁 1 0 1、1 0 2 より太く形成され、後で詳しく説明する補強面材 1 0 9、1 1 0 が配置される側にその太く形成された部位が突出されるように配置されている。

さらに、柱 1 0 3、1 0 4 は補強面材 1 0 9、1 1 0 が配置される側で、補強面材 1 0 9、1 1 0 の端部が配置される部位に、補強面材 1 0 9、1 1 0 の端部を嵌め込むことができる切り欠き 1 0 3 a、1 0 4 a が設けられている。切り欠き 1 0 3 a、1 0 4 a の深さ ( 図 2 ( a ) の紙面上下方向大きさ ) は特に限定されないが、補強面材 1 0 9、1 1 0 の厚さと同じ又はこれより深いことが好ましい。

10

なお、図 2 ( a )、図 2 ( b ) では補強面材 1 1 0 が配置された部位についてのみ表したが、補強面材 1 0 9 が配置された部位も同様である。

## 【 0 0 2 3 】

開口部装置用横材 1 0 5、1 0 6 は、横材として機能する水平方向に延びる部材であり、本実施形態では 2 つの開口部装置用横材 1 0 5、1 0 6 が所定の間隔を有して配置されている。開口部装置用横材 1 0 5、1 0 6 は、図 1 からわかるように、梁 1 0 1、1 0 2、柱 1 0 3、1 0 4 により形成される枠内で、柱 1 0 3、1 0 4 間を渡すように配置され、開口部装置用横材 1 0 5、1 0 6 の端部が柱 1 0 3、1 0 4 に接続されている。当該接続は直接釘等により固定してもよいし、固定のための補助金具を介して取り付けてもよい。これにより後述するように垂れ壁部 1 2 0 の部位、腰壁部 1 2 1 の部位、及び開口部装置が配置されるべき部位である開口部 1 2 2 の骨組みが形成される。

20

## 【 0 0 2 4 】

間柱 1 0 7 は、縦材として機能する鉛直方向に延びる部材であり、本実施形態では梁 1 0 1、開口部装置用横材 1 0 5、柱 1 0 3、1 0 4 により形成される枠内で、梁 1 0 1 と開口部装置用横材 1 0 5 とを渡すように配置されている。間柱 1 0 7 の端部が梁 1 0 1 及び開口部装置用横材 1 0 5 に接続されている。当該接続は直接釘等により固定してもよいし、固定のための補助金具を介して取り付けてもよい。

同様に間柱 1 0 8 は、縦材として機能する鉛直方向に延びる部材であり、本実施形態では梁 1 0 2、開口部装置用横材 1 0 6、柱 1 0 3、1 0 4 により形成される枠内で、梁 1 0 2 と開口部装置用横材 1 0 6 とを渡すように配置されている。間柱 1 0 8 の端部が梁 1 0 2 及び開口部装置用横材 1 0 6 に接続されている。当該接続は直接釘等により固定してもよいし、固定のための補助金具を介して取り付けてもよい。

30

## 【 0 0 2 5 】

以上の梁 1 0 1、1 0 2、柱 1 0 3、1 0 4、開口部用横材 1 0 5、1 0 6、間柱 1 0 7、1 0 8 により骨組みされ、骨組み体が形成されている。

## 【 0 0 2 6 】

補強面材 1 0 9 は、いわゆる装飾板とは区別され、これとは別に配置される矩形の面材である。補強面材を構成する材質は耐震補強をすることができれば特に限定されることはない。これには例えば構造用合板や金属板等を挙げることができる。本実施形態では補強面材 1 0 9 は、図 1 からわかるように、その四周端部が梁 1 0 1、柱 1 0 3、1 0 4、及び開口部装置用横材 1 0 5 の室内側面又は室外側面に被せられるように配置され、釘等の固定部材により固定される。このとき、柱 1 0 3、1 0 4 に配置される端部は柱 1 0 3、1 0 4 の上記した切り欠き 1 0 3 a、1 0 4 a にそれぞれ嵌め込まれる。

40

すなわち、開口部以外の骨組み部分の 1 つである垂れ壁部に補強面材 1 0 9 が配置される。

## 【 0 0 2 7 】

補強面材 1 1 0 も補強面材 1 0 9 と同様であり、いわゆる装飾板とは区別され、これとは別に配置される矩形の面材である。補強面材を構成する材質は耐震補強をすることができれば特に限定されることはない。これには例えば構造用合板や金属板等を挙げることが

50

できる。本実施形態では補強面材 110 は、図 1 からわかるように、その四周端部が梁 102、柱 103、104、及び開口部装置用横材 106 の室内側面又は室外側面に被せられるように配置され、釘等の固定部材により固定される。このとき、柱 103、104 に配置される端部は図 2 (a)、図 2 (b) に表れるように、柱 103、104 の切り欠き 103a、104a にそれぞれ嵌め込まれる。

すなわち、開口部以外の骨組み部分の 1 つである腰壁部に補強面材 110 が配置される。

#### 【0028】

補強面材 109、110 の切り欠き 103a、104a への嵌め込みにおいて、切り欠き 103a、104a の深さが、補強面材 109、110 の厚さと同じ、又はこれ以上であれば、補強面材 109、110 の厚さ方向の全てを切り欠き 103a、104a に嵌め込むことができる。好ましくは図 2 のように、切り欠き 103a、104a の深さが補強面材 109、110 と同じであり、柱 103、104 の 1 つの面と補強面材 109、110 の 1 つの面とが面一となる形態である。

#### 【0029】

補強面材 109、110 をこのように取り付けることにより、いわゆる垂れ壁部 120 及び腰壁部 121 において耐震強度を向上させることができ、耐力壁 100 を耐震壁として考慮することができるようになる。このように、補強面材 109、110 を設置することにより耐震強度向上を図ることができるので、非常に簡易的な構成及び容易な設置でこれをおこなうことが可能である。

ここで、本実施形態では、補強面材 109、110 を柱 103、104 の切り欠き 103a、104a に嵌め込むことにより、補強面材 109、110 の端面が柱 103、104 に接し、柱 103、104 の変形に対して大きな抵抗となるので、耐震強度をさらに向上させることができる。

#### 【0030】

図 3 は、図 1 に示した耐力壁 100 のうち、開口部装置用横材 105、106、柱 103、104 で囲まれた開口部 122 に窓サッシ等の開口部装置 111 が取り付けられた状態を表している。このように耐力壁 100 には開口部装置を取り付けることができる。本実施形態では、開口部 122 に 1 つの開口部装置 111 を設けた例を示したが、これに限定されることなく、受け材等を用いることにより複数の開口部装置をここに配置することもできる。また、補強面材についても垂れ壁部、腰壁部に複数の補強面材を設けることも可能である。

#### 【0031】

上記した実施形態では、柱 103、104 に切り欠き 103a、104a を設けて補強面材 109、110 の端部をここに嵌め込んだが、必ずしも切り欠き 103a、104a を設けなくてもよい。また、柱 103、104 を梁 101、102 より太く形成したが、柱 103、104 と梁 101、102 とが同じ太さであってもよい。これらによっても、補強面材が取り付けられれば耐震強度の向上を簡易に図ることは可能である。

#### 【0032】

図 4、図 5 は、他の実施形態の耐力壁 200 を表す図であり、図 1、図 3 に相当する図である。耐力壁 200 は、梁 201、202、柱 203、204、205、開口部装置用横材 206、207、208、209、間柱 210、211、212、213、及び補強面材 214、215、216、217 を備えて構成されている。

#### 【0033】

梁 201、202 は横材として機能する水平方向に延びる部材であり、設置される部位によっては土台と呼ばれることもある。本実施形態では 2 つの梁 201、202 が所定の間隔を有して鉛直方向に並べられている。梁の断面形状及びその寸法は通常の建物と同様の態様であればよい。

#### 【0034】

柱 203、204、205 は縦材として機能する鉛直方向に延びるいわゆる柱であり、

10

20

30

40

50

本実施形態では3つの柱203、204、205が所定の間隔を有して配置されている。柱203、204、205は、図4からわかるように、梁201、202間を渡すように配置され、柱203、204、205の端部が梁201、202に接続されている。当該接続は直接釘等により固定してもよいし、固定のための補助金具を介して取り付けてもよい。柱203、204、205、梁201、202により2つの並列した枠状の骨組み(IVa、IVb)が形成される。

#### 【0035】

柱の断面形状及びその寸法については、上記した実施形態の柱103、104と同様である。すなわち柱203、204、205も補強面材214~217が配置される端部に切り欠きを具備していることが好ましい。

10

#### 【0036】

開口部装置用横材206~209は、横材として機能する水平方向に延びる部材である。開口部装置用横材206、207は、図4からわかるように、梁201、202、柱203、204により形成される枠内で、柱203、204間を渡すように配置され、開口部装置用横材206、207の端部が柱203、204に接続されている。当該接続は直接釘等により固定してもよいし、固定のための補助金具を介して取り付けてもよい。これにより後述するように垂れ壁部220の部位、腰壁部221の部位、及び開口部装置が配置されるべき部位である開口部222の骨組み(IVa)が形成される。

一方、開口部装置用横材208、209は、図4からわかるように、梁201、202、柱204、205により形成される枠内で、柱204、205間を渡すように配置され、開口部装置用横材208、209の端部が柱204、205に接続されている。当該接続は直接釘等により固定してもよいし、固定のための補助金具を介して取り付けてもよい。これにより後述するように垂れ壁部223の部位、腰壁部224の部位、及び開口部装置が配置されるべき部位である開口部225の骨組み(IVb)が形成される。

20

#### 【0037】

間柱210は、縦材として機能する鉛直方向に延びる部材であり、本実施形態では梁201、開口部装置用横材206、柱203、204により形成される枠内で、梁201と開口部装置用横材206とを渡すように配置されている。間柱210の端部が梁201及び開口部装置用横材206に接続されている。当該接続は直接釘等により固定してもよいし、固定のための補助金具を介して取り付けてもよい。

30

同様に、間柱211は、梁202、開口部装置用横材207、柱203、204による枠内に設けられ、間柱212は、梁201、開口部装置用横材208、柱204、205による枠内に設けられ、間柱213は、梁202、開口部装置用横材209、柱204、205による枠内に設けられる。

#### 【0038】

以上の梁201、202、柱203、204、205、開口部用横材206~209、間柱210~213により骨組みされ、骨組み体が形成されている。

#### 【0039】

補強面材214~217は、いわゆる装飾板とは区別され、これとは別に配置される矩形の面材である。補強面材を構成する材質は耐震補強をすることができれば特に限定されることはない。これには例えば構造用合板や金属板等を挙げることができる。

40

#### 【0040】

補強面材214は、図4からわかるように、その四周端部が梁201、柱203、204、及び開口部装置用横材206の室内側面又は室外側面に被せられるように配置され、釘等の固定部材により固定される。このとき、柱203、204に配置される端部は柱203、204の切り欠きにそれぞれ嵌め込まれる。すなわち、開口部以外の骨組み部分の1つである垂れ壁部に補強面材214が配置される。

#### 【0041】

補強面材215は、図4からわかるように、その四周端部が梁202、柱203、204、及び開口部装置用横材207の室内側面又は室外側面に被せられるように配置され、

50

釘等の固定部材により固定される。このとき、柱 2 0 3、2 0 4 に配置される端部は柱 2 0 3、2 0 4 の切り欠きにそれぞれ嵌め込まれる。すなわち、開口部以外の骨組み部分の 1 つである腰壁部に補強面材 2 1 5 が配置される。

【 0 0 4 2 】

補強面材 2 1 6 は、図 4 からわかるように、その四周端部が梁 2 0 1、柱 2 0 4、2 0 5、及び開口部装置用横材 2 0 8 の室内側面又は室外側面に被せられるように配置され、釘等の固定部材により固定される。このとき、柱 2 0 4、2 0 5 に配置される端部は柱 2 0 4、2 0 5 の切り欠きにそれぞれ嵌め込まれる。すなわち、開口部以外の骨組み部分の 1 つである垂れ壁部に補強面材 2 1 6 が配置される。

【 0 0 4 3 】

補強面材 2 1 7 は、図 4 からわかるように、その四周端部が梁 2 0 2、柱 2 0 4、2 0 5、及び開口部装置用横材 2 0 9 の室内側面又は室外側面に被せられるように配置され、釘等の固定部材により固定される。このとき、柱 2 0 4、2 0 5 に配置される端部は柱 2 0 4、2 0 5 の切り欠きにそれぞれ嵌め込まれる。すなわち、開口部以外の骨組み部分の 1 つである腰壁部に補強面材 2 1 7 が配置される。

【 0 0 4 4 】

補強面材 2 1 4 ~ 2 1 7 の切り欠きへの嵌め込みについては上記した耐力壁 1 0 0 と同様である。

【 0 0 4 5 】

図 5 は、図 4 に示した耐力壁 2 0 0 のうち、開口部装置用横材 2 0 6、2 0 7、柱 2 0 3、2 0 4 で囲まれた開口部 2 2 2 に窓サッシ等の開口部装置 2 1 8 が取り付けられ、開口部装置用横材 2 0 8、2 0 9、柱 2 0 4、2 0 5 で囲まれた開口部 2 2 5 に窓サッシ等の開口部装置 2 1 9 が取り付けられた状態を表している。このように耐力壁 2 0 0 には開口部装置を取り付けることができる。

【 0 0 4 6 】

耐力壁 2 0 0 についても耐力壁 1 0 0 と同様に耐震強度を簡易に向上させることができる。

【 0 0 4 7 】

以上説明した実施形態では垂れ壁部と腰壁部との間に開口部が設けられた態様を説明したがこれに限定されることはなく、開口部を有する耐力壁に対して適用することができる。すなわち垂れ壁部と開口部のみ、及び開口部と腰壁部のみの構成等についても同様に適用することができる。

【 0 0 4 8 】

次に、以上説明した耐力壁 1 0 0、2 0 0 について耐震性を考慮するために、開口部を有する耐力壁の許容せん断耐力の算出方法の例について説明する。開口部装置が配置されるべき開口部を有する耐力壁の許容せん断耐力を算出する方法の 1 つの例として、許容せん断耐力の算出方法 S 1 0 (以下、「算出方法 S 1 0」と記載することがある。)について説明する。

【 0 0 4 9 】

図 6 には、算出方法 S 1 0 の流れを示した。図 6 からわかるように、算出方法 S 1 0 は過程 S 1 1 ~ S 1 9 を含んでいる。以下各過程について説明する。算出方法 S 1 0 は、例えば情報処理手段を形成するコンピュータにより演算することができる。コンピュータに備えられる受信手段及び送信手段を用い、情報の送受信を行い、コンピュータの記憶装置に許容せん断耐力演算のプログラム、及びその他のプログラム等を記憶させておく。そして許容せん断耐力の算出に関係する演算や情報処理手段自体の制御のための指令については、コンピュータに備えられる中央演算子 (CPU) が記憶装置に記憶された各種プログラムを実行する。

【 0 0 5 0 】

過程 S 1 1 は耐力壁の情報を取得する過程である。ここでは許容せん断耐力を算出する対象である耐力壁の構造に関する情報を情報処理手段に入力する。過程 S 1 1 では、耐力

10

20

30

40

50

壁 1 0 0、2 0 0 の構造に関する情報を入力する。入力される情報としては、高さ、幅、垂れ壁部高さ、腰壁部高さ、開口部高さ、垂れ壁部の補強面材寸法、腰壁部の補強面材寸法、各部材の材質、縦材、横材の断面寸法等である。

【 0 0 5 1 】

過程 S 1 2 は釘配列係数を算出する過程である。ここでは、垂れ壁部及び腰壁部に用いられる釘の種類や釘の配列ピッチから釘配列係数を求める。釘配列係数の算出は公知の方法を用いることができる。

【 0 0 5 2 】

過程 S 1 3 は開口部以外の壁である垂れ壁部 1 2 0、2 2 0、2 2 3、腰壁部 1 2 1、2 2 1、2 2 4 のそれぞれについてその許容せん断耐力を算出する過程である。当該算出は過程 S 1 1 で入力された情報、及び過程 S 1 2 で算出された釘配列係数に基づいておこなわれる。そして計算結果として、変形角に対するモーメントの関係を得る。この関係を降伏点までの直線と終局点までの直線とによるバイリニア型で抽出し、最初の降伏点、及び終局点における変形角とモーメントの関係を算出する。

【 0 0 5 3 】

過程 S 1 4 は、過程 S 1 3 で算出した変形角とモーメントとの関係に基づいて、垂れ壁部及び腰壁部について等価ブレース置換をする過程である。すなわち、補強面材を有する垂れ壁部、腰壁部をブレース材として置き換えることで、垂れ壁部及び腰壁部を後述する演算モデルに組み込むことを可能するものである。等価ブレース置換は公知の方法で行うことができる。本実施形態では、過程 S 1 3 で求めた垂れ壁部、腰壁部についての最初の降伏点における変形角及びモーメント、並びに終局点における変形角及びモーメントの値から算出する。

【 0 0 5 4 】

過程 S 1 5 は演算対象とする耐力壁が単体耐力壁であるかを判断する過程である。演算対象が単体耐力壁である場合には「 Y e s 」が選択され、過程 S 1 6 に進む。一方、演算対象が連続耐力壁である場合には「 N o 」が選択され、過程 S 1 7 に進む。ここで単体耐力壁は、耐力壁 1 0 0 のように、ある 1 つの柱の左右いずれかにのみ開口部が配置される耐力壁である。一方、連続耐力壁は、耐力壁 2 0 0 のように、ある 1 つの柱の左右いずれにも開口部が配置される耐力壁である。

【 0 0 5 5 】

過程 S 1 6 は単体耐力壁 1 0 0 の演算モデルを作成する過程である。図 7 には耐力壁 1 0 0 に対する演算モデル 1 3 0 を示した。演算モデル 1 3 0 は上記した耐力壁 1 0 0 が有する縦材及び横材に対応するビーム要素 1 3 1 ~ 1 3 6 が骨組みされている。そして、垂れ壁部 1 2 0 に対応する位置に、垂れ壁部 1 2 0 の等価ブレース置換された要素 1 3 7 が配置され、腰壁部 1 2 1 に対応する位置に、腰壁部 1 2 1 の等価ブレース置換された要素 1 3 8 が配置されている。単体耐力壁 1 0 0 では、柱としての縦材 1 0 3、1 0 4 の両方に曲げを負担させる観点から、全てのビーム要素の接点 1 3 9 ~ 1 4 6 を全固定結合条件としている。

演算モデル 1 3 0 が作成された後過程 S 1 8 に進む。

【 0 0 5 6 】

一方、過程 S 1 7 は連続耐力壁 2 0 0 の演算モデルを作成する過程である。図 8 には耐力壁 2 0 0 のうち、図 4 に I V b で示した柱 2 0 4 と柱 2 0 5 とで挟まれた部位、すなわち、開口部 2 2 5 が具備される部位に対する演算モデル 2 3 0 を示した。ここでは I V b で示した部位についてのみ説明するが、実際に建物全体の演算をする際には開口部 2 2 2 が含まれる部位 ( I V a で示した部位 ) も同様にモデルを作成して演算する。

演算モデル 2 3 0 では、連続耐力壁であるため、片側の柱である縦材にのみ曲げを負担させる観点から演算モデルが作成される。すなわち、図 8 の紙面右側に鉛直に伸びる縦のビーム要素 2 3 6 を片側の柱とし、連続耐力壁 2 0 0 のうち I V b の部位に配置される横材に対応するように、横のビーム要素 2 3 1、2 3 7、2 3 8、2 3 2 が設けられる。また、図 8 の紙面左側に鉛直に伸びるビーム要素 ( 隣合う開口部にも隣接する側の柱に対応

10

20

30

40

50

するビーム要素)には曲げを負担させないため、上からビーム要素233、234、235が並べられて配置され、これらの接点247、248はピン結合条件とされている。そして、垂れ壁部223に対応する位置に、垂れ壁部223の等価ブレース置換された要素239が配置され、腰壁部224に対応する位置に、腰壁部224の等価ブレース置換された要素240が配置されている。ビーム要素の接点は、等価ブレース置換された要素239、及びビーム要素237の一端がピン接合条件である接点247に接合され、ビーム要素238の一端がピン接合条件である接点248に接合されている。他の接点241～246は全固定結合条件である。

演算モデル230が作成された後過程S18に進む。

#### 【0057】

過程S18では、過程S16又は過程S17で作成された演算モデルに対して、図7、図8に示したように、上部ビーム要素131、231に荷重P(本実施形態では1kN)を与え、このときの垂れ壁部ブレース軸力、腰壁部ブレース軸力、柱に相当するビーム要素の曲げモーメント、柱に相当するビーム要素の軸力、及び演算モデル全体の水平変位を算出する。かかる演算は特に限定されることはないが、例えばフレーム応力解析によりおこなわれる。

#### 【0058】

過程S19は、過程S18で得た結果に対して増分解析により耐力壁の許容せん断耐力を算出する過程である。過程S19では、垂れ壁部及び腰壁部が降伏点、終局点に至る増分の荷重に基づき耐力壁の許容せん断耐力を算出する。

#### 【0059】

以上のような算出方法S10、及びそのための演算プログラムにより、開口部装置が配置されるべき開口部を有する耐力壁に対して、適切な許容せん断耐力を算出することができる。従ってかかる耐力壁を耐震設計に組み込むことができるので、耐震基準を満たす建物の設計の自由度を高めることが可能となる。

#### 【0060】

図9には上記算出方法S10と同様の考えに基づいた耐震壁の設計方法S20(以下「設計方法S20」と記載することがある。)のフロー図を示した。設計方法S20において、算出方法S10と共通する過程は同じ符号を付して説明を省略する。

#### 【0061】

設計方法S20では過程S11において初期条件としての耐力壁の情報を取得する。取得する情報は算出方法S10の過程S11と同じである。

以下、過程S12～過程S19までは算出方法S10と同じである。

#### 【0062】

設計方法S20では、過程S21で、過程S19により算出した許容せん断耐力が、予め決めておいた必要な許容せん断耐力を満たしているかを判断する。ここで必要な許容せん断耐力を満たしていれば「Yes」が選択され、設計が終了する。一方、必要な許容せん断耐力を満たしていなければ「No」が選択され、過程S22に進む。

#### 【0063】

過程S22は耐力壁の構造条件を変更する過程である。ここでは必要な許容せん断耐力を満たすように耐力壁の条件を変更する。変更する構成は過程S11で入力された各情報のうち1つ又は複数から選ばれる。

かかる変更後に再度過程S12に戻り演算が繰り返される。

#### 【0064】

設計方法S20によれば、必要な許容せん断耐力を得ることができるよう耐力壁の構造を設計することができる。これにより、設計の自由度を高めることが可能となり、耐震性能のための実際の試験を行う頻度を抑制することができる。また設計自体のスピードも向上させることが可能となる。

#### 【符号の説明】

#### 【0065】

10

20

30

40

50

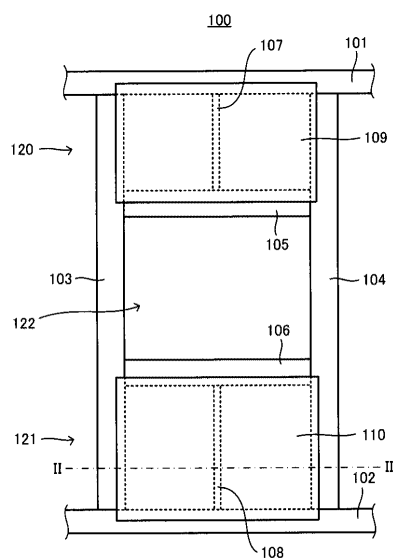
1 0 0 耐力壁  
 1 0 1、1 0 2 梁（横材）  
 1 0 3、1 0 4 柱（縦材）  
 1 0 5、1 0 6 開口部装置用横材（横材）  
 1 0 7、1 0 8 間柱（縦材）  
 1 0 9、1 1 0 補強面材  
 1 2 0 垂れ壁部（開口部以外の骨組部分）  
 1 2 1 腰壁部（開口部以外の骨組部分）  
 1 2 2 開口部  
 1 3 0 演算モデル

10

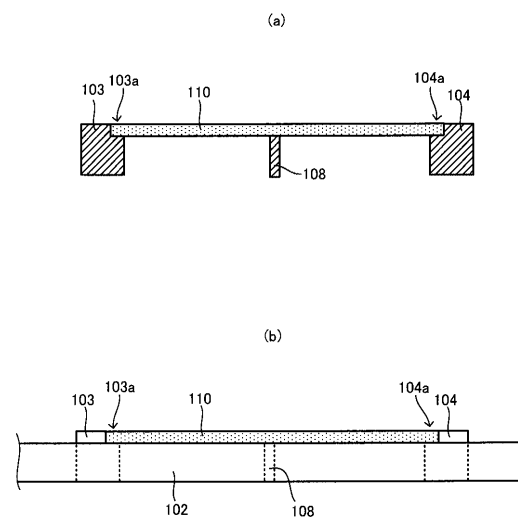
2 0 0 耐力壁  
 2 0 1、2 0 2 梁（横材）  
 2 0 3、2 0 4、2 0 5 柱（縦材）  
 2 0 6 ~ 2 0 9 開口部装置用横材（横材）  
 2 1 0 ~ 2 1 3 間柱（縦材）  
 2 1 4 ~ 2 1 7 補強面材  
 2 2 0、2 2 3 垂れ壁部（開口部以外の骨組み部分）  
 2 2 1、2 2 4 腰壁部（開口部以外の骨組み部分）  
 2 2 2、2 2 5 開口部  
 2 3 0 演算モデル

20

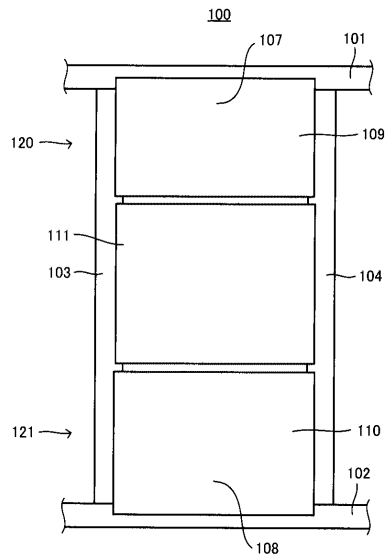
【図 1】



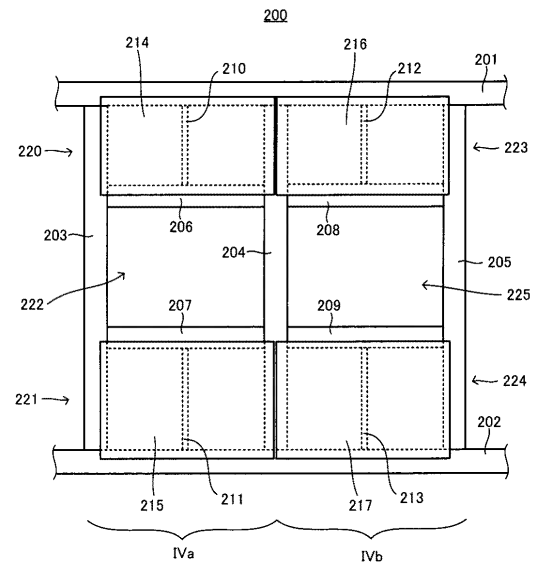
【図 2】



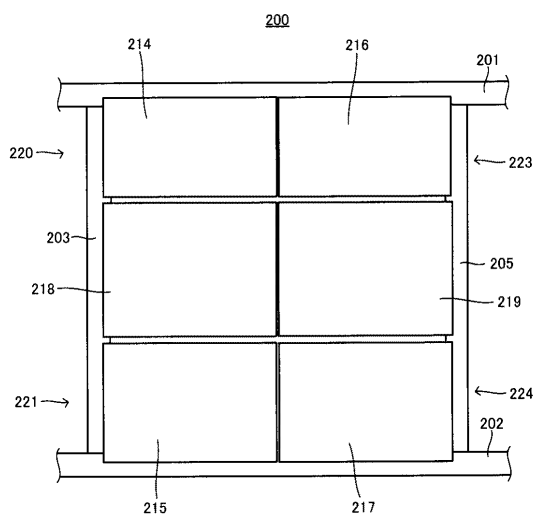
【図 3】



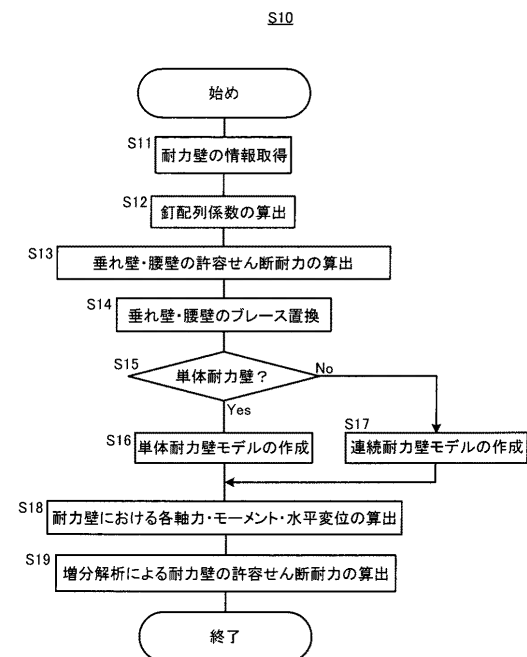
【図 4】



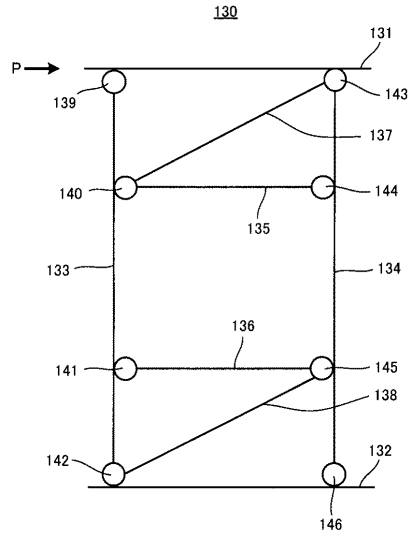
【図 5】



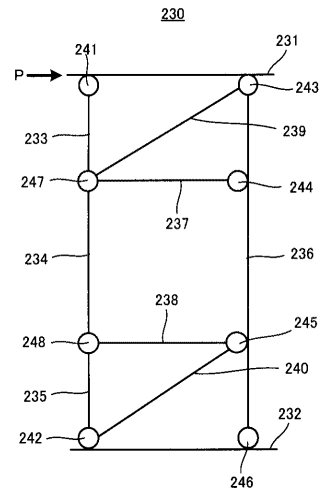
【図 6】



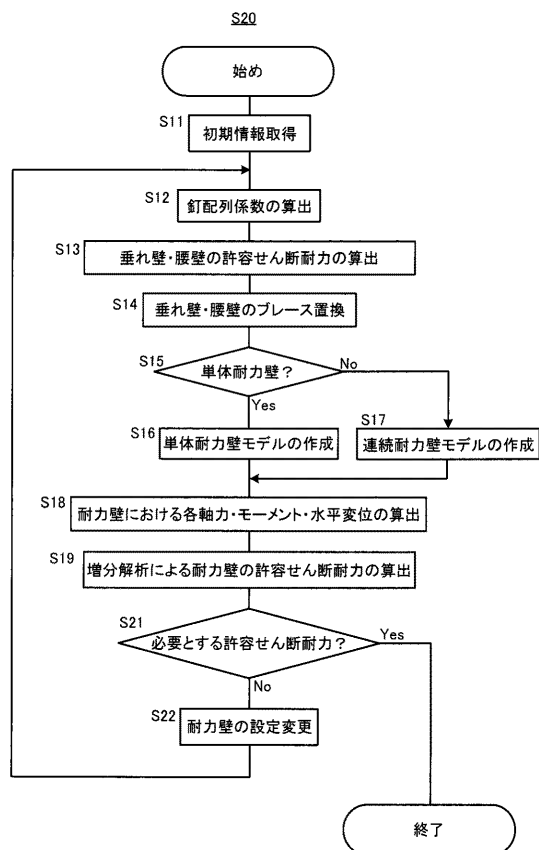
【図 7】



【図 8】



【図 9】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 中尾 周平  
東京都江東区大島二丁目1番1号 株式会社L I X I L内
- (72)発明者 秋葉 義司  
東京都江東区大島二丁目1番1号 株式会社L I X I L内
- (72)発明者 稲山 正弘  
東京都杉並区成田西4丁目6番9号 株式会社ホルツストラ内

審査官 星野 聡志

- (56)参考文献 実開昭55-123520(JP,U)  
特開2000-054501(JP,A)  
実開平05-040413(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |         |         |
|---------|---------|
| E 0 4 B | 2 / 5 6 |
| E 0 4 B | 2 / 7 0 |
| E 0 4 B | 1 / 2 6 |