

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3909488号
(P3909488)

(45) 発行日 平成19年4月25日(2007.4.25)

(24) 登録日 平成19年2月2日(2007.2.2)

(51) Int. Cl.

E O 4 G 23/02 (2006.01)

F I

E O 4 G 23/02

D

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-362457 (P2001-362457)
 (22) 出願日 平成13年11月28日 (2001.11.28)
 (65) 公開番号 特開2003-161041 (P2003-161041A)
 (43) 公開日 平成15年6月6日 (2003.6.6)
 審査請求日 平成16年11月26日 (2004.11.26)

(73) 特許権者 802000031
 財団法人北九州産業学術推進機構
 福岡県北九州市若松区ひびきの2番1号
 (72) 発明者 江崎 文也
 福岡県福岡市東区香椎三丁目4 1 - 4 4
 (72) 発明者 小野 正行
 福岡県飯塚市柏の森 1 1 - 6 近畿大学九
 州工学部内

審査官 新井 夕起子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 既存建物の耐震補強構造及びその施工方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

既存建物の R C 造の柱 (4) の少なくとも上下端部に、横断面コ字状であって、R C フレーム内に建て込まれる P C 壁板 (1) を指向して開口部を有するとともに、該開口部を形成する両壁面を R C 造の柱 (4) の鉛直壁面を超えて延出せしめた補強用部材 (3) を配設・固着して前記 R C 造の柱 (4) の少なくとも上下端部を補強するとともに、鉄骨枠組 (2) 内部に壁筋 (13) およびプレストレス導入用鉄筋 (11) を配筋してコンクリートを打設した P C 壁板 (1) を、前記既存建物の R C 造の柱 (4) および梁 (5) からなる R C フレーム内に建て込み、前記既存建物の R C 造の柱 (4) の少なくとも上下端部に配設・固着された補強用部材 (3) と P C 壁板 (1) の鉄骨枠 (2) とを、鉄骨枠 (2) の、P C 壁板 (1) の厚さ方向両側に接合部材 (14) の一端を固着し、他端を補強用部材 (3) の前記延出部分の鉛直壁面に衝合しボルト (8) 及びナット (9) によって締結して接合しさらに、少なくとも R C フレーム内周面と P C 壁板 (1) の鉄骨枠 (2) 間に充填材 (6) を配設してなる既存建物の耐震補強構造。

【請求項 2】

既存建物の R C 造の柱 (4) の少なくとも上下端部に配設・固着される補強用部材 (3) が鋼板であり、P C 壁板 (1) における壁筋 (13) およびプレストレス導入用鉄筋 (11) が鉛直方向および水平方向に格子状にまたは既存建物の R C 造の柱 (4) の軸心に対して傾斜して格子状に配筋されたものであり、充填材 (6) がモルタルである請求項 1 に記載の既存建物の耐震補強構造。

10

20

【請求項 3】

既存建物の R C 造の柱 (4) の少なくとも上下端部に、横断面コ字状であって、R C フレーム内に建て込まれる P C 壁板 (1) を指向して開口部を有するとともに、該開口部を形成する両壁面部を R C 造の柱 (4) の鉛直壁面を超えて延出せしめた補強用部材 (3) を配設・固着して前記 R C 造の柱 (4) の少なくとも上下端部を補強し、一方、鉄骨枠組 (2) 内に壁筋 (13) およびプレストレス導入用鉄筋 (11) を配筋してコンクリートを打設して P C 壁板 (1) をプレハブしておき、該 P C 壁板 (1) を既存建物の R C 造の柱 (4) および梁 (5) からなる R C フレーム内に建て込み、前記既存建物の R C 造の柱 (4) の少なくとも上下端部に配設・固着された補強用部材 (3) と P C 壁板 (1) の鉄骨枠 (2) とを、鉄骨枠 (2) の、P C 壁板 (1) の厚さ方向両側に接合部材 (14) の一端を固着し、他端を補強用部材 (3) の前記延出部分の鉛直壁面に衝合しボルト (8) 及びナット (9) によって締結して接合した、P C 壁板 (1) におけるプレストレス導入用鉄筋 (11) に張力を付与してプレストレスを導入しさらに、少なくとも R C フレーム内周面と P C 壁板 (1) の鉄骨枠 (2) 間に充填材 (6) を配設することを特徴とする既存建物の耐震補強構造の施工方法。

10

【請求項 4】

既存建物の R C 造の柱 (4) の少なくとも上下端部に配設・固着される補強用部材 (3) が鋼板であり、P C 壁板 (1) における壁筋 (13) およびプレストレス導入用鉄筋 (11) が鉛直方向および水平方向に格子状にまたは既存建物の R C 造の柱 (4) の軸心に対して傾斜して格子状に配筋するものであり、充填材 (6) が無収縮モルタルである請求項 3 に記載の既存建物の耐震補強構造の施工方法。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、R C (reinforced concrete: 鉄筋コンクリート) 造の柱および梁からなる R C フレームを有する既存建物の耐震補強構造およびその施工方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、R C 造や鉄骨鉄筋 (S R C) 造の既存建物に対して耐震補強を行う場合、R C 造の柱および梁からなる R C 架構 (フレーム) 内に後打ちコンクリートによる耐震壁を構築する工法が採られてきた。

30

その際、耐震壁を増設した部位の構造物としての剛性を高めて耐震性を確保すべく、R C フレームと対向する増設耐震補強壁の四周にはそれぞれアンカー筋が埋設されており、これによって増設耐震補強壁は R C フレームと一体化されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来の既存建物の耐震補強構造は、既存の R C 造の柱および梁からなる R C フレームと後打ちによる耐震壁を一体的に接合することが重要なポイントとなっている。そのため、既存の R C 造の柱および梁からなる R C フレームの内側にアンカーボルトを多数突設するが、アンカーボルト穴の削孔時に騒音、振動、粉塵の発生等があり、「居ながら」の施工ができない問題があった。また、アンカーボルト穴の削孔の際、既存の R C 造の柱や梁の主筋やせん断補強筋と干渉した場合には改めてアンカーボルト穴を削孔する必要があるのみならず、アンカーボルト穴の削孔によって既存の柱や梁を傷めてその強度を低下させ、わけても鉛直荷重を支承している柱に強度低下を招くと落階の危険を生じる問題がある。

40

【0004】

本発明は、上記従来技術における問題を解決し、既存の R C 造の柱および梁からなる R C フレームの内側に耐震補強壁を構築するに際して、既存の R C 造の柱および梁からなる R C フレームの内側にアンカーボルトを突設する必要がなく、従って、アンカーボルト穴の削孔に伴う騒音、振動、粉塵の発生がなくまた、既存の R C 造の柱や梁の強度低下を招

50

くことがないとともに、施工が容易かつ迅速にできる、既存建物の耐震補強構造およびその施工方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための請求項1に記載の発明は、既存建物のRC造の柱の少なくとも上下端部に、横断面コ字状であって、RCフレーム内に建て込まれるPC壁板を指向して開口部を有するとともに、該開口部を形成する両壁面部をRC造の柱の鉛直壁面を超えて延出せしめた補強用部材を配設・固着して前記RC造の柱の少なくとも上下端部を補強するとともに、鉄骨枠組内部に壁筋およびプレストレス導入用鉄筋を配筋してコンクリートを打設したPC壁板を、前記既存建物のRC造の柱および梁からなるRCフレーム内に建て込み、前記既存建物のRC造の柱の少なくとも上下端部に配設・固着された補強用部材とPC壁板の鉄骨枠とを、鉄骨枠の、PC壁板の厚さ方向両側に接合部材の一端を固着し、他端を補強用部材の前記延出部分の鉛直壁面に衝合しボルト及びナットによって締結して接合しさらに、少なくともRCフレーム内周面とPC壁板の鉄骨枠間に充填材を配設してなる既存建物の耐震補強構造である。

10

【0006】

請求項2に記載の発明は、既存建物のRC造の柱の少なくとも上下端部に配設・固着される補強用部材が鋼板であり、PC壁板における壁筋およびプレストレス導入用鉄筋が鉛直方向および水平方向に格子状にまたは既存建物のRC造の柱の軸心に対して傾斜して格子状に配筋されたものであり、充填材がモルタルである請求項1に記載の既存建物の耐震補強構造である。

20

【0007】

請求項3に記載の発明は、既存建物のRC造の柱の少なくとも上下端部に、横断面コ字状であって、RCフレーム内に建て込まれるPC壁板を指向して開口部を有するとともに、該開口部を形成する両壁面部をRC造の柱の鉛直壁面を超えて延出せしめた補強用部材を配設・固着して前記RC造の柱の少なくとも上下端部を補強し、一方、鉄骨枠組内に壁筋およびプレストレス導入用鉄筋を配筋してコンクリートを打設してPC壁板をプレハブしておき、該PC壁板を既存建物のRC造の柱および梁からなるRCフレーム内に建て込み、前記既存建物のRC造の柱の少なくとも上下端部に配設・固着された補強用部材とPC壁板の鉄骨枠とを、鉄骨枠の、PC壁板の厚さ方向両側に接合部材の一端を固着し、他端を補強用部材の前記延出部分の鉛直壁面に衝合しボルト及びナットによって締結して接合した、PC壁板におけるプレストレス導入用鉄筋に張力を付与してプレストレスを導入しさらに、少なくともRCフレーム内周面とPC壁板の鉄骨枠間に充填材を配設することを特徴とする既存建物の耐震補強構造の施工方法である。

30

【0008】

請求項4に記載の発明は、既存建物のRC造の柱の少なくとも上下端部に配設・固着される補強用部材が鋼板であり、PC壁板における壁筋およびプレストレス導入用鉄筋が鉛直方向および水平方向に格子状にまたは既存建物のRC造の柱の軸心に対して傾斜して格子状に配筋するものであり、充填材が無収縮モルタルである請求項3に記載の既存建物の耐震補強構造の施工方法である。

40

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明をその好ましい実施形態に則して説明する。

【0010】

図1は、本発明の既存建物の耐震補強構造を示す正面図である。図2は、既存建物のRC造の柱における補強用部材とPC壁板（壁パネル）における鉄骨枠の接合状態および無収縮モルタルの充填状態を示す横断面図である。図3は、PC壁板（壁パネル）相互を接合するための一実施形態を示す横断面図である。図4は、本発明の既存建物の耐震補強構造の荷重・変形特性を、従来の既存建物の耐震補強構造のそれと比較して示すグラフである。

50

【0011】

図1乃至図3において、1はPC壁板（precast concrete panel）であって、鉄骨枠（この実施形態にあっては、図2および図3に示すように、H形鋼）2の枠組みの内側にRC造の壁パネルとして打設される。また、PC壁板1は、この実施形態においては、工場生産（プレハブ）される。

【0012】

PC壁板1には、壁筋13および高強度鉄筋11が配筋されている。

高強度鉄筋11の端部にはねじが刻設され、図2および図3に示すように、鉄骨枠2（H形鋼）のウェブ部に穿設された孔から突出し、プレストレス導入ナット7によって張力が付与されるよう構成されている。この実施形態においては、高強度鉄筋11および壁筋13は、図2および図3に示すように、PC壁板1の辺に平行に縦横に格子状に配筋されている。PC壁板相互接合用の高強度鉄筋11にはシースが被覆されている。この状態でコンクリートが打設され、PC壁板1（RC壁パネル）として工場生産（プレハブ）される。

10

【0013】

高強度鉄筋11および壁筋13は、PC壁板1内で傾斜して、たとえばPC壁板1の辺に対し45°の角度で相互に直交する格子状に配筋されてもよい。また、壁筋13のみが傾斜する格子状に、高強度鉄筋11はPC壁板1の辺に平行に縦横に格子状に配筋されてもよい。

【0014】

PC壁板1相互を接合するには、この実施形態においては、図1および図3に示すように、高強度鉄筋11の端部を互いに左右ねじとなるようにねじを刻設し、カプラ12たとえばターンバックルによって緊締し、プレストレス導入ナット7で高強度鉄筋11に所定の張力即ちPC壁板1内にプレストレス（圧縮応力）を付与する。然る後、無収縮モルタルを充填材6として図1乃至図3に示す部位に充填して耐震補強壁として仕上げる。無収縮モルタル6打設充填は、PC壁板1を施工現場にて既設RCフレーム内に建て込み、既存のRC造柱4の上下端部に予め配設・固着されている補強用部材3（被覆鋼板）と、PC壁板1における鉄骨枠2とを、鉄骨枠2に溶接されている接合部材14を介して接合ボルト8およびナット9によって締結した後になされる。

20

【0015】

このようにして構成される本発明の既存建物の耐震補強構造は、PC壁板1にプレストレスを導入しているから、耐震補強壁のせん断ひび割れに対する抵抗力を高めることができるとともに、万一ひび割れを生じた場合でも、耐震補強壁の膨張を小さく抑えることができ、耐震補強壁の膨張に起因する既存のRCフレームの損傷を防止することができる。

30

【0016】

補強用部材3、この実施形態においては被覆鋼板は、既存のRC造の柱4の少なくとも上下端部に配設・固着される。この実施形態においては、図2に示すように、鋼板を既存のRC造の柱4の断面にコ字状に嵌装し接着剤10或いは充填モルタル10を介して固着して形成される。この補強用部材3の配設・固着によって、RC造の柱4の上下端部のせん断耐力が格段に増強される。既存のRC造の柱4の上下端部の補強手段として、たとえば炭素繊維をRC造の柱4の上下端部に巻回する方法を採ることもできる。

40

【0017】

このように、本発明においては、既存のRC造の柱4の少なくとも上下端部に補強用部材3（被覆鋼板）が配設・固着されるので、地震等による水平力で耐震補強壁が対角線方向に変形し、既存のRC造の柱4の上下端部にせん断力が集中する場合も、この部分のせん断破壊を確実に防止できる。

【0018】

而して、既存のRCフレームの破壊が生じないので、増設耐震補強壁の水平せん断強度はPC壁板1のせん断強度によって決まり、PC壁板1の強度を高くすれば、増設耐震補強構造の水平せん断強度も高くすることができる。このことは、究極的には曲げ降伏強度

50

まで増設耐震補強構造の水平せん断強度を上昇させ得ることを意味しており、従来の補強構造より確実に強度の高い耐震補強構造となる。

【0019】

5はRC造の梁であって、既存の建物におけるもので、RC造の柱4と相俟ってRCフレームを構成する。

【0020】

次に、本発明の既存建物の耐震補強構造の施工方法について説明する。まず、PC壁板1を工場でプレハブする。この実施形態においては、壁筋13および高強度鉄筋11たとえばPC鋼棒を鉄骨枠2枠組みの内側で、PC壁板1の辺と平行になるように格子状に配筋する。

10

図2および図3に示すように、壁筋13をPC壁板1厚さ方向における表裏層側に、高強度鉄筋11を中央部になるようにして配筋する。その際、高強度鉄筋11の、ねじが刻設されている端部を、図2および図3に示すように、鉄骨枠2（H形鋼）のウェブ部に穿設されている孔を通して突出せしめ、プレストレス導入ナット7で締結する。

この状態で型枠を装着し、コンクリートを打設してPC壁板1を工場生産（プレハブ）する。

【0021】

一方、図2に示すように、既存建物のRC造の柱4の上下端部に、鋼板製の横断面コ字状の補強用部材3を嵌装し、接着剤10或いはモルタル10を介して固着する。こうして、既存のRC造の柱4の上下端部を補強し、せん断強度を高くする。

20

【0022】

次いで、既存のRC造の柱4および梁5からなるRCフレームにプレハブしたPC壁板1を建て込み、PC壁板1相互を、図3に示すように、相対向する端部において左右ねじが刻設されている高強度鉄筋11を、PC壁板1における鉄骨枠2（H形鋼）のウェブ部に穿設されている孔を通して突出せしめ、これにカプラ12（ターンバックル）を螺合させて、このカプラ12によってPC壁板1を締結しさらに、プレストレス導入ナット7によって縦横の高強度鉄筋11に所定のプレストレスを付与する。

【0023】

その後、PC壁板1における鉄骨枠2と、既存のRC造の柱4の少なくとも上下端部に配設・固着されている補強用部材3（被覆鋼板）とを、図2に示すように、鉄骨枠2に溶接・固着されている接合部材14を介して現場接合ボルト8およびナット9によって締結する。

30

【0024】

然る後、図1乃至図3に示すように、PC壁板1と既存のRC造の柱4および梁5との間ならびに相隣るPC壁板1の鉄骨枠2相互間に無収縮充填モルタルを打設、養生せしめて既存建物の耐震補強壁を完成させる。なお、PC壁板1を有開口壁パネルとすれば、有開口増設壁耐震補強が可能である。

【0025】

本発明の既存建物の耐震補強構造の荷重・変形特性を、従来の耐震補強構造のそれと比較して図4に模式的に示す。

40

図4において、曲線aは、既存の建物のままで耐震補強壁を増設しない場合の荷重・変形特性、曲線bは、従来技術によって耐震補強壁を増設したケースの荷重・変形特性であって、増設した耐震補強壁と既存のRC造柱および梁との接合部ならびに既存のRC造柱の上下端部にせん断破壊を生ずる場合の荷重・変形特性を示す。曲線cは、既存のRC造柱の上下端部を補強した場合の、増設耐震補強壁にせん断破壊を生ずる場合の荷重・変形特性を示す。

【0026】

曲線dは、本発明の、既存のRC造柱の上下端部を補強するとともに、増設耐震補強壁と既存のRCフレームの間をアンカーボルト等で結合することなく、PC壁板を既存のRCフレーム内に建て込み、既存のRC造柱の上下端部の補強用部材とPC壁板における鉄

50

骨部材を締結しさらに、増設耐震補強壁に縦横にプレストレスを導入した耐震補強構造の荷重・変形特性を示す。耐震補強壁が曲げ降伏によって破壊されるまで変形が進行することを示している。

【0027】

図4から明らかなように、本発明の既存建物の耐震補強構造は、優れた荷重・変形特性を有している。

【0028】

【発明の効果】

本発明によれば、既存の建物におけるRC造の柱や梁（RCフレーム）にアンカーボルト突設用削孔等を全く行う必要がないから、RCフレームを損傷して強度を低下せしめることがないことならびに、既存のRC造の柱上下端部に鋼板等補強用部材による補強を施しているからこの部分のせん断破壊を確実に防止でき、高い荷重・変形特性をもつ耐震補強構造とすることができる。

【0029】

増設耐震補強壁には、縦横にプレストレスを導入しているから、地震等による水平せん断力が壁パネル（PC壁板）に作用しても、壁パネルの膨張に起因する既存のRC造の柱や梁（RCフレーム）を損傷せしめるなどしてその強度を低下させることがきわめて少ない。万一、壁パネルにひび割れを生じた場合も、ひび割れが目立たない。

【0030】

本発明における増設耐震補強壁用壁板（壁パネル）は工場で生産（プレハブ）できるから、良質な高強度コンクリート壁板とすることができる。こうして得られた壁パネルを施工現場で建て込み、壁パネル相互をカブラで接合し、壁パネルにおける鉄骨枠を、既存建物のRC造の柱の上下端部補強部に締結し、無収縮モルタルを充填するだけで施行できる。而して、耐震補強壁の増設に際して、騒音、振動、粉塵の発生がなくまた、施工が容易であり短期間で可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の既存建物の耐震補強構造を示す正面図

【図2】 本発明における既設RC造の柱の補強部と、PC壁板における鉄骨枠との接合状態を示す横断面図

【図3】 PC壁板相互の接合・締結状態を示す横断面図

【図4】 本発明の既存建物の耐震補強構造の荷重・変形特性を、従来の技術によるものと対比して示すグラフ

【符号の説明】

- 1 PC壁板
- 2 鉄骨枠
- 3 補強用部材（被覆鋼板）
- 4 既設RC造柱
- 5 既設RC造梁
- 6 充填材（無収縮モルタル）
- 7 プレストレス導入ナット
- 8 現場接合ボルト
- 9 ナット
- 10 接着剤または充填モルタル
- 11 高強度鉄筋
- 12 カブラ
- 13 壁筋
- 14 接合部材

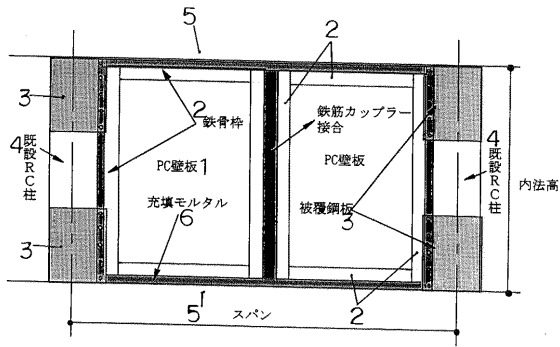
10

20

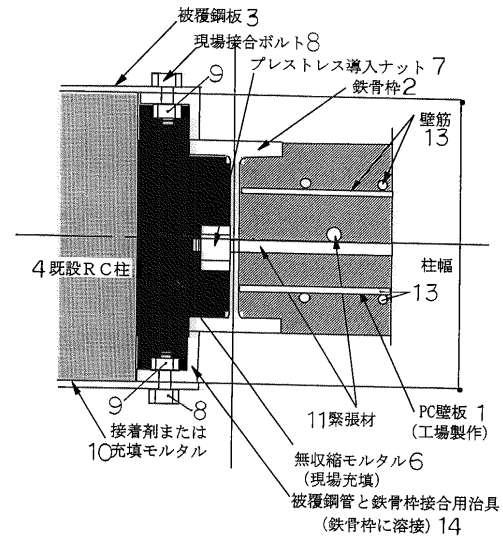
30

40

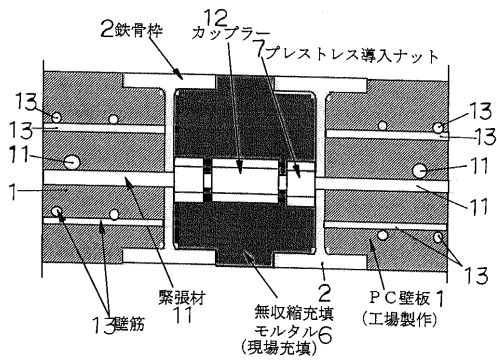
【図 1】



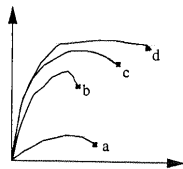
【図 2】



【図 3】



【図 4】



- a : 既存RCフレーム
 b : 増設耐震壁 (間接接合破壊および既存柱せん断破壊型)
 c : 増設耐震壁 (壁板せん断破壊型)
 d : 増設耐震壁 (曲げ降伏型)

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09-242183 (JP, A)
特開平06-280325 (JP, A)
特開平02-144435 (JP, A)
実公昭62-000378 (JP, Y2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E04G 23/02

E04B 2/56

E04H 9/02