

【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21年10月8日(2009.10.8)

【公開番号】特開2009-46966(P2009-46966A)
 【公開日】平成21年3月5日(2009.3.5)
 【年通号数】公開・登録公報2009-009
 【出願番号】特願2007-327892(P2007-327892)
 【国際特許分類】

E 0 4 G 23/02 (2006.01)

E 0 4 B 1/18 (2006.01)

【F I】

E 0 4 G 23/02 D

E 0 4 B 1/18 F

【手続補正書】

【提出日】平成21年8月26日(2009.8.26)

【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】

既設建築物の柱と梁から構成される柱梁フレームを補強ユニットにより耐震補強する耐震補強工法において、

前記補強ユニットは、複数の補強ピースを左右対称に接合することで門形状に構成されるものであり、前記複数の補強ピースは、前記門形状の2つの角部に配置され、直交する2辺で構成される2つのL型補強ピースと、前記各L型補強ピースの1辺を延長するように接続される角柱状のI型補強ピースとを含み、前記各補強ピースは、鋼材を骨としその鋼材の周囲にコンクリートを巻くことで一体的に成形され、前記L型補強ピースの一端部には、他の前記L型補強ピースの一端部と接合する接合部が設けられ、前記L型補強ピースの他の端部には、前記I型補強ピースの一端部と接合する接合部が設けられ、前記I型補強ピースの一端部には、前記L型補強ピースの前記他の端部と接合する接合部が設けられ、前記2つのL型補強ピースの前記一の端部を互いに合わせて前記接合部により接合すると共に、前記L型補強ピースの前記他の端部と前記I型補強ピースの前記一の端部を互いに合わせて前記接合部により接合してから、前記各接合部の部分に無収縮モルタル追加部を形成するようになっており、

前記複数の補強ピースを左右対称に接合することで前記門形状の補強ユニットを構成し

その後、前記柱梁フレームの四角形状の開口部の内周に、前記門形状の補強ユニットを挿入して嵌め込み、

その後、前記柱梁フレームと前記補強ユニットとの間に、接合剤を充填することで、前記柱梁フレームと前記補強ユニットを一体化することを特徴とする耐震補強工法。

【請求項2】

請求項1に記載の耐震補強工法において、

前記接合部は、ボルト締結穴の設けられたボルト締結側と、ボルト挿通穴が設けられたプレート側よりなり、

一方の前記L型補強ピースの前記一の端部に設けられる前記ボルト締結側の接合部と、

他方の前記L型補強ピースの前記一の端部に設けられる前記プレート側の接合部とをボルトで締結すると共に、前記各L型補強ピースの前記他の端部に設けられる前記ボルト締結側又は前記プレート側の接合部と、前記I型補強ピースの前記一の端部に設けられる前記プレート側又は前記ボルト締結側の接合部とをボルトで締結することで、前記補強ユニットとして前記L型補強ピースと前記I型補強ピースとが一体化されることを特徴とする耐震補強工法。

【請求項3】

請求項1又は請求項2に記載される耐震補強工法において、

前記既設建築物の前記柱及び前記梁の太さよりも、前記補強ユニットを構成する枠の太さが細く、

前記補強ユニットの開口部を有する1面と、隣り合う他の補強ユニットの開口部を有する1面とが略同一平面上に位置する

ことを特徴とする耐震補強工法。

【請求項4】

請求項1乃至請求項3のいずれかに記載される耐震補強工法において、

前記柱梁フレームと前記補強ユニットとの間に充填される前記接合剤が、無収縮モルタルであり、

前記補強ユニットの外周面には、複数の頭付スタッドが溶接され、

前記柱梁フレームの開口部内周面であって、前記補強ユニットが挿入されることで前記補強ユニットの外周面と対応する位置に、前記複数の頭付スタッドと干渉しない位置にあと施工アンカーを設け、

前記柱梁フレームの開口部に、前記補強ピースあるいは前記補強ユニットを挿入し、前記あと施工アンカーと前記頭付スタッドを交互に繕う様にスパイラル筋を配置し、

前記柱梁フレームの開口部と、前記補強ユニットとの隙間に、前記無収縮モルタルを注入することで、前記補強ユニットと前記柱梁フレームとが一体化する

ことを特徴とする耐震補強工法。

【請求項5】

請求項1乃至請求項4のいずれか1つに記載の耐震補強工法において、

前記既設建築物が、前記梁よりも前記柱が前記既設建築物の外側面に突出している構造である場合、

前記L型補強ピース及び前記I型補強ピースの厚みを、前記柱の突出分の厚みとし、

前記I型補強ピースと前記既設建築物の外側面との間、及び前記L型補強ピースと前記柱との間に前記接着剤を充填することで、前記柱梁フレームと前記補強ユニットを一体化する

ことを特徴とする耐震補強工法。

【請求項6】

請求項5に記載の耐震補強工法において、

前記柱梁フレームの開口部に、前記I型補強ピース及び前記L型補強ピースと同じ厚みの直交する2辺で構成されるT型補強ピースを、前記I型補強ピースと、前記L型補強ピースの間に挟んで接合し、梯子状の補強ユニットを構成するように挿入し、

前記柱梁フレームと前記補強ユニットとの間に、接合剤を充填することで、前記柱梁フレームと前記補強ユニットを一体化する

ことを特徴とする耐震補強工法。

【請求項7】

請求項1乃至請求項6のいずれかに記載される耐震補強工法に用いることを特徴とする補強ピース。

【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】耐震補強工法及び補強ピース

【技術分野】

【0001】

本発明は、既設建築物に対する耐震補強工事における補強方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

既存建物等の中には、現行の建築基準を満足していないものもあり、耐震強度を高める必要のあるものも多い。このような既存建築物の耐震強度を高める技術としては、大別して鉄筋コンクリート壁を増設する方法と、鉄骨ブレースを増設する方法とがある。

しかし、鉄筋コンクリート壁を増設する方法では開口部が壁面で覆われてしまうために、室内の採光に影響が出るなどの問題もある。

したがって、建物の室内を開放したい場合には鉄骨ブレースを増設する方法で耐震補強を行うことが一般的である。

【0003】

このような鉄骨ブレースを用いて耐震補強する方法としては、特許文献1乃至特許文献3に示すような方法が挙げられる。

特許文献1には、RC造躯体開口部の耐震補強方法として、開口部内に収まる四角形状の枠の上辺から剪断パネルを垂下させて設け、該剪断パネルを頂点とし、四角形状の枠の下辺部分が底辺となる三角形をなすように、下辺から剪断パネルに向かって三角形の斜辺をなすブレースを設ける方法が示されている。

【0004】

また、特許文献2には鉄骨枠組工法として、鉄骨枠を複数個に分割したユニットを補強現場で建物の枠部につり込んだ後、ボルトで組み立てる方法が示されている。

また、特許文献3には耐震補強の鉄骨ブレース増強工法として、開口部内に収まる四角形状の枠に上辺が底辺となるように、斜辺をなすブレースを取り付けた鉄骨ブレースを、開口部に組み入れるにあたり、枠と開口部の接触面に接着剤を注入して接着することを特徴とする方法が示されている。

【特許文献1】特公平7-51803号公報

【特許文献2】実公平7-26520号公報

【特許文献3】特開平11-71906号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来技術では以下のような問題点があった。

(1) 鉄骨ブレースによって開口部の一部が塞がれてしまうので、窓からの景観を損なうおそれがある。

既設建築物の補強を行う鉄骨ブレースは、基本的に開口部に対して三角形を構成するようにブレースを入れて構成されるのが一般的である。これは三角形に補強することで枠が変形に強くなるためであるが、斜辺をなすブレースは適度な太さが必要となる。

しかし、開口部にこのような鉄骨ブレースを設けることで、特に斜辺をなすブレース部分によって開口部の視野が遮られることになる。

このように、斜辺をなすブレースを用いる補強は、開口部全面を塞ぐものではないので、開口は確保されるものの、内部から窓の外を見る際にはブレースによって景観が損なわれる結果になる。また、外観上も丈夫そうには見えるものの、美観の点では損なわれてしまうおそれがある。

【0006】

(2) 鉄骨ブレースの搬送、搬入等に手間がかかるおそれがある。

既設建築物の補強を行う鉄骨ブレースは、開口部に対応させてその大きさが決定される

。しかしながら、ビルなどの補強が必要とされる構造物における開口部は、例えば6 m × 3 m程度、或いはもっと大開口となっている場合が多く、鉄骨ブレースは数m単位の大きさを必要とすることが一般的である。

したがって、鉄骨ブレース自体の重量も、それに合わせて大きくなり、数トン規模の重量となるが多いため、人手で搬送することは難しい。

【0007】

しかし、現場に材料を搬入して骨材を溶接し、コンクリートで固めて補強ユニットを一から作成しようとする、日数もかかり専用の設備も必要となるため作業効率は悪い。

また、建築物の外部から鉄骨ブレースを取り付ける場合には、重機を用いれば比較的容易に取り付けが可能であるが、構造によっては内部からの取り付けが必要な場合もある。この場合、建築物の内部に鉄骨ブレースを搬入するには、鉄骨ブレースのサイズの開口部が必要となり、搬入口がない場合には搬入口を確保するために建物の一部を解体し、その後再び元通りに戻す必要がある。

【0008】

また、開口部の周囲に鉄骨ブレースを挿入すると、その開口部が建築物への出入口のような場合には、床部分に段差が生じ、出入りに支障が生じたり床全体を底上げするなどの余分な工事が必要となったりしていた。

このように、従来の特許文献1乃至特許文献3の方法では、(1)開口部の一部が塞がれ、窓からの景観を損なう、(2)補強部材の搬入に手間がかかる、(3)開口部の床部分に段差が生じる等の問題があった。

【0009】

そこで、本発明はこのような問題を解決するためになされたものであり、容易に搬入可能で開口部の開口を、床部分に段差を生じさせずに確保できる耐震補強工法及び補強ピース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】

【0010】

前記目的を達成するために、本発明による耐震補強工法は以下のような特徴を有する。
(1)既設建築物の柱と梁から構成される柱梁フレームを補強ユニットにより耐震補強する耐震補強工法において、

前記補強ユニットは、複数の補強ピースを左右対称に接合することで門形状に構成されるものであり、前記複数の補強ピースは、前記門形状の2つの角部に配置され、直交する2辺で構成される2つのL型補強ピースと、前記各L型補強ピースの1辺を延長するように接続される角柱状のI型補強ピースとを含み、前記各補強ピースは、鋼材を骨としその鋼材の周囲にコンクリートを巻くことで一体的に成形され、前記L型補強ピースの1の端部には、他の前記L型補強ピースの1の端部と接合する接合部が設けられ、前記L型補強ピースの他の端部には、前記I型補強ピースの1の端部と接合する接合部が設けられ、前記I型補強ピースの1の端部には、前記L型補強ピースの前記他の端部と接合する接合部が設けられ、前記2つのL型補強ピースの前記1の端部を互いに合わせて前記接合部により接合すると共に、前記L型補強ピースの前記他の端部と前記I型補強ピースの前記1の端部を互いに合わせて前記接合部により接合してから、前記各接合部の部分に無収縮モルタル追加部を形成するようになっており、

前記複数の補強ピースを左右対称に接合することで前記門形状の補強ユニットを構成し、

その後、前記柱梁フレームの四角形状の開口部の内周に、前記門形状の補強ユニットを挿入して嵌め込み、

その後、前記柱梁フレームと前記補強ユニットとの間に、接合剤を充填することで、前記柱梁フレームと前記補強ユニットを一体化することを特徴とする。

【0011】

よって、補強ピースを組み合わせて補強ユニットを組み立てる方式を採用することで、

補強ユニットの可搬性を高めることができる。

また、補強ユニットを門形状に構成するので、開口部が跳ね出し床形式のタイプに有効であり、床部分に段差が生じることがない。

【0012】

(2)(1)に記載の耐震補強工法において、

前記接合部は、ボルト締結穴の設けられたボルト締結側と、ボルト挿通穴が設けられたプレート側よりなり、

一方の前記L型補強ピースの前記一の端部に設けられる前記ボルト締結側の接合部と、他方の前記L型補強ピースの前記一の端部に設けられる前記プレート側の接合部とをボルトで締結すると共に、前記各L型補強ピースの前記他の端部に設けられる前記ボルト締結側又は前記プレート側の接合部と、前記I型補強ピースの前記一の端部に設けられる前記プレート側又は前記ボルト締結側の接合部とをボルトで締結することで、前記補強ユニットとして前記L型補強ピースと前記I型補強ピースとが一体化される
ことを特徴とする。

【0013】

よって、補強ピースにボルト締結側接合部を設け、プレート側接合部をあてがいボルトで締結することで一体の補強ユニットを構成するため、現場にて補強ピースの組み立てが容易であり、ボルトで一体的に結合されることで、柱梁フレームに配設された時に必要な強度を出すことができる。

また、事前に既設建築物の補強すべき開口部の大きさを測定して、その大きさに合わせた補強ユニットを構成できる補強ピースを工場で作成し、補強ピースを現場に搬入する方法を採ることで、一体の補強ユニットを搬送する場合よりも輸送コストを安くできる。

さらに、既設建築物内に搬入する場合には、開口部の規制を受けにくいので、専用の搬入口を作らなくても済む可能性がある。

【0014】

(3)(1)又は(2)に記載される耐震補強工法において、

前記既設建築物の前記柱及び前記梁の太さよりも、前記補強ユニットを構成する枠の太さが細く、

前記補強ユニットの開口部を有する1面と、隣り合う他の補強ユニットの開口部を有する1面とが略同一平面上に位置することを特徴とする。

これにより、複数の柱梁フレームに取り付けられた補強ユニットは、隣り合う補強ユニット同士で柱を挟み込む状態となるため、柱の補強ユニットで挟まれた部分では、柱と補強ユニットの単純累加以上の効果を得られることになる。これは、例えば上下左右に隣接するユニットがあれば更に効果を高めることが期待できる。

また、梁により構成される床部分は下部の開口部に設けた補強ユニットにより補強されるので、段差が発生することなく補強が可能となる。

【0015】

(4)(1)乃至(3)のいずれかに記載される耐震補強工法において、

前記柱梁フレームと前記補強ユニットとの間に充填される前記接合剤が、無収縮モルタルであり、

前記補強ユニットの外周面には、複数の頭付スタッドが溶接され、

前記柱梁フレームの開口部内周面であって、前記補強ユニットが挿入されることで前記補強ユニットの外周面と対応する位置に、前記複数の頭付スタッドと干渉しない位置にあと施工アンカーを設け、

前記柱梁フレームの開口部に、前記補強ピースあるいは前記補強ユニットを挿入し、前記あと施工アンカーと前記頭付スタッドを交互に繕う様にスパイラル筋を配置し、

前記柱梁フレームの開口部と、前記補強ユニットとの隙間に、前記無収縮モルタルを注入することで、前記補強ユニットと前記柱梁フレームとが一体化することを特徴とする。

【0016】

よって、このような頭付スタッド、あと施工アンカー及びスパイラル筋を設けた上で、

無収縮モルタルを柱梁フレームと補強ユニットの間に注入することで、柱梁フレームと補強ユニットをより効率的に一体化することが可能となり、効果的に耐震補強の施工を行うことが可能となる。

【0017】

(5)(1)乃至(4)のいずれか1つに記載の耐震補強工法において、

前記既設建築物が、前記梁よりも前記柱が前記既設建築物の外側面に突出している構造である場合、

前記L型補強ピース及び前記I型補強ピースの厚みを、前記柱の突出分の厚みとし、

前記I型補強ピースと前記既設建築物の外側面との間、及び前記L型補強ピースと前記柱との間に前記接着剤を充填することで、前記柱梁フレームと前記補強ユニットを一体化することを特徴とする。

【0018】

よって、既設建築物の構造が、梁よりも柱が既設建築物の外側面に突出している構造である場合に、建物の構造を利用して補強をすることが可能となる。

柱部分には、I型補強ピース及びその延長となる部分のL型補強ピースは内側に突出することとなるが、L型補強ピースの一部は梁部分の側面に配置されるため、より既設建築物内部からの外観を損ねず、既設建築物の補強が可能となる。

【0019】

(6)(5)に記載の耐震補強工法において、

前記柱梁フレームの開口部に、前記I型補強ピース及び前記L型補強ピースと同じ厚みの直交する2辺で構成されるT型補強ピースを、前記I型補強ピースと、前記L型補強ピースの間に挟んで接合し、梯子状の補強ユニットを構成するように挿入し、

前記柱梁フレームと前記補強ユニットとの間に、接合剤を充填することで、前記柱梁フレームと前記補強ユニットを一体化することを特徴とする。

【0020】

よって、梯子状の補強ユニットを既設建築物の外側面に施工することが可能となり、既設建築物の構造に合わせた補強が可能となる。

また、(5)と同様に、I型補強ピース及びその延長となる部分のL型補強ピース及びT型補強ピースは内側に突出することとなるが、L型補強ピース及びT型補強ピースの一部は梁部分の側面に配置されるため、より既設建築物内部からの外観を損ねず、既設建築物の補強が可能となる。

【0021】

また、前記目的を達成するために、本発明による補強ピースは以下のような特徴を有する。

(7)(1)乃至(6)のいずれかに記載される耐震補強工法に用いる補強ピースであることを特徴とする。

よって、可搬性が良く必要な強度を出すことのできる補強ユニットを構成することが可能である。

【発明の効果】

【0022】

このような特徴を有する本発明による耐震補強工法及び補強ピースにより、以下のような作用、効果が得られる。

(1)補強ユニットを門形状に構成するので、開口部の床部分の段差がなくなり、人の行き来や机、書架等を置くことができるようになるため、補強された開口部の活用範囲が広がる。また、四角枠状の補強ユニットによる補強と比較して、開口部をより大きく取ることができる。

(2)補強ユニットを門形状に構成することにより、四角枠状の補強ユニットによる補強と比較して、補強ピース(繊維コンクリートと鉄骨との組み合わせによるプレキャスト部材)が一辺分少なくなるので、施工工期の短縮ができる。

【0023】

(3) 門形状の補強ユニットを既存建築物の上層から下層に用いることによって、既存の柱梁フレームを四方から補強することになるので、四角枠状の補強ユニットで補強した場合と同等の耐力が得られる。

また、あと施工アンカーで門形状の補強ユニットの接合強度を高めることで、同等以上の耐力を期待できる。

(4) 既存の柱梁フレームと門形状の補強ユニットとは、エポキシ樹脂によって接合するため、在来のあと施工アンカーとスタッドによる接合と比較して、施工時の騒音や振動、粉塵が少なくなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

次に、本発明に係る耐震補強工法及び補強ピースの一の実施の形態について図面を参照して説明する。

ここで、図1は、補強ユニットの概略正面を示した図であり、図2は、補強ユニットを構成する補強ピースの概略正面図である。

【0025】

(第1実施形態)

まず、第1実施形態の構成について説明する。

補強ユニット10は、図1、図2に示すように、直交する2辺で構成される2つのL型補強ピース20、20と、該L型補強ピース20、20の各々の一边を延長するように接続される角柱状のI型補強ピース30、30とで、前記L型補強ピース20、20の他の一边の先端同士が接続されるように左右対称に接合することで、門形状に構成されている、鉄骨にコンクリートを巻いた補強部材である。

【0026】

L型補強ピース20は、柱梁フレーム15の開口部内周面15a(図4参照)の上部に配置される上辺部201と、該上辺部201に直交し、開口部内周面15aの側部に配置される縦柱部202とからL字状に形成されている。

I型補強ピース30は、柱梁フレーム15の開口部内周面15aの側部に配置され、上端が前記L型補強ピース20の前記縦柱部202の下端に接続され、下端に柱梁フレーム15の開口部内周面15aの下部に載置されるベースプレート303が設けられた角柱状のものである。

【0027】

補強ピース20、30は、図7、図8に示すように、鋼材を骨としてその周囲にコンクリートが巻かれている、所謂鉄骨コンクリートである。鋼材にはH型鋼が用いられており、その周りに巻かれているコンクリートは一般的なSRC(Steel Reinforced Concrete)造に用いられるようなものでも良いし、繊維補強コンクリートのようなものでも良い。

このL型補強ピース20の骨となるH型鋼21は、直交するように溶接された2辺からなるものであり、I型補強ピース30の骨となるH型鋼31は、直線状のものである。

【0028】

この骨となるH型鋼21、31には、H型鋼21、31を構成する平行な板部分に、頭付スタッド22が長手方向に一定間隔をおいて幅方向に2列溶接されている。

また、H型鋼31の下端にはベースプレート303が、該ベースプレート303上に下端部が当接するように載置され、溶接により固定されている。

【0029】

さらに、補強ピース20、30の端部には、ボルト穴21aが設けられ、対向する他の端部にはプレート21bが取り付けられている。このプレート21bには、貫通孔が設けられており、他の補強ピース20、30と組み付ける場合に、対応するボルト穴21aにボルトを締結できるように構成されている。

なお、図2では、L型補強ピース20ボルト穴21aは1カ所、プレート21bも1カ所設けられており、また、一方のI型補強ピース30にボルト穴21a、他方のI型補強ピース30にプレート21bが設けられている構成となっているが、補強ピース20、3

0を連結することができれば良いので、この位置や数に限定するものではない。

【0030】

次に、補強ユニット10の施工方法について説明を行う。

まず、耐震補強する既設建築物の該当開口部の採寸を行い、補強ユニット10の大きさを決定し、工場で補強ピース20、30を製作する。なお、補強ピース20、30は同一寸法で多用される可能性があれば予め同じものを製作しておいてもよい。

補強ピース20、30が完成した段階で、既設建築物に補強ユニット10を取り付けるために、現地においてL型補強ピース20同士およびL型補強ピース20とI型補強ピース30とをボルトで締結し、補強ユニット10を構成する。

【0031】

この際の固定方法としては、溶接や接着なども考えられ、その様な接合方法を否定するものではないが、耐震補強という目的を前提と考えれば、補強ユニット10は一体的に構成される方が強度を上げることができるので、機械的に接合の方が望ましい。溶接等を行う場合は、現地で溶接機や電源を必要とするため、余分にコストがかかるなどの問題もあるため、ボルト等で容易に締結できる方がメリットは大きい。

図3に、図1に示すL型補強ピース20の接合部分であるA部の詳細図を示す。L型補強ピース20とI型補強ピース30との接合部分も同様である。

このように補強ピース20、30の接合部分は、プレート21bとボルト穴21aをいってボルト締結される。

その後、繊維補強コンクリート追加部18の部分形成する。繊維補強コンクリート追加部18の部分は、無収縮モルタルで構成しても良いが、本実施例では、補強ユニット10の強度をより強くするため、繊維補強コンクリートを使用している。

【0032】

そして、次に既設建築物の開口部にある柱梁フレーム15に、アンカー16を施工する。

図4は、既設の柱梁フレーム15にアンカー16を施工した図である。

柱梁フレーム15には、開口部の床部を除く内周面全域に複数のアンカー16を施工する。アンカー16の種類は特に限定されるものではなく、ホールインアンカーやケミカルアンカー等、柱や梁に突起状の物体を一体的に施工できるものであればよい。

例えば、アンカー16がケミカルアンカーであった場合、柱梁フレーム15の開口部内周面15aの三方に、コンクリートドリルで穴を開け、ケミカルと一緒に寸切ボルトを植え込んで硬化させるといった施工方法となる。

【0033】

そして、図4に示すように、開口部内周面15aの三方にアンカー16の施工が完了した後、その部分に補強ユニット10を設置する。そして、図7、図8に説明するスパイラル筋23を、アンカー16と頭付スタッド22を交互に繕う様に配置する。

このスパイラル筋23は一般的に用いられるもので良く、アンカー16と頭付スタッド22を交互に繕う様に配置することで、この後注入される無収縮モルタルのひび割れ等を防ぎ、より強固に補強ユニット10を施工可能とする。

また、I型補強ピース30下端のベースプレート303を、開口部内周面15aの下辺にコンクリート用の取付ボルト等により強固に取り付けておく。

【0034】

図5には、既存の柱梁フレーム15に補強ユニット10を取り付けた状態の正面図を示す。すなわち、柱梁フレーム15の開口部内周面15a部分に、図5に示すように補強ユニット10が嵌め込まれ、スパイラル筋23でアンカー16と頭付スタッド22を交互に繕う様に配置された状態で、柱梁フレーム15と補強ユニット10の間の隙間に無収縮モルタルを注入すべく、木枠(図略)を設ける。

この図示しない木枠は、図3に示す繊維補強コンクリート追加部18も覆うように施工し、無収縮モルタルを注入することで、開口部15aの三方に無収縮モルタル部17を形成する。

補強ユニット10と柱梁フレーム15の寸法精度は、現場で採寸した後に工場で補強ピース20、30を製作することから、高くすることができない。したがって、多少の寸法誤差は無収縮モルタル部17によって吸収する。

【0035】

このように無収縮モルタル部17が形成されることで、アンカー16、頭付スタッド22及びスパイラル筋23の働きによって、補強ユニット10と柱梁フレーム15は強固に一体化することになる。

図6に、複数開口部がある既設建築物に補強ユニット10を施工する場合の正面図を示す。また、図7に、図6のAA部、及び図8にBB部の断面を示す。

耐震補強が必要な既設建築物は複数階の中低層建築物や中高層建築物であるので、開口部は図6に示すように複数存在することが多い。もっとも、開口部が複数無くとも施工可能であることは言うまでもない。

そして、基本的には補強ユニット10を既設建築物に要求される耐震性能に応じて必要箇所に設置する。また、柱梁フレーム15の柱に対して、補強ユニット10で挟み込むような状態で施工すると、図7に示すように、柱の両側に補強ユニット10の枠部分が配置されるので、その太さ分を単純累加するよりも強度が出ることになる。

【0036】

すなわち、図7のように柱梁フレーム15を中心として両脇に補強ユニット10の枠が一体化して取り付けられると、曲げや圧縮耐力に関して、片側に同じ太さになるように補強する場合よりも、耐力を高くすることが可能である。

また、柱梁フレーム15の梁の下面を、補強ユニット10のL型補強ピース20の上辺部201で支えるように施工すると、図8に示すように、梁の下面に補強ユニット10の上辺部201部分が配置されるので、梁と上辺部201との両方で互いに補強しあいながら、床部分に段差が生じることがない耐震補強構造とすることができる。

【0037】

なお、図7、図8に示すように柱梁フレーム15に比べて補強ユニット10の枠の太さは細いので、既設建築物の内側からも外側からも施工することが可能である。

柱梁フレーム15の柱又は梁が飛び出している部分が、建築物の外側であれば外側から補強ユニット10を施工することになり、建築物の内側であれば補強ユニット10を内側から施工することになる。

特に、既設建築物の内側から補強ユニット10を施工する場合には、補強ユニット10が補強ピース20、30に分割できることで、搬入がし易くなり、特別に補強ピース20、30の搬入経路を確保しなくても済むようになる可能性が高い。

【0038】

また、補強ユニット10の状態に比べて補強ピース20、30の重量は4分の1以下になり、大きさも小さくなるため、重機などを用いずに作業者の手で移動させることも可能となる。

このように、柱梁フレーム15に補強ユニット10を施工した後、既設建築物の外側に施工した場合には、補強ユニット10の表面に塗装を施し、既設建築物の内側に施工した場合には、補強ユニット10の表面に内壁材を張るなどして、更に目立たなくすることで、外観上も耐震補強している建築物であることが気にならなくなる。

【0039】

本実施例は上記のような構成で、上記のような施工方法を採用するため、以下のような効果が期待できる。

まず、補強ユニット10を補強ピース20、30の単位に分割することで、数トン単位の重量をもつ部材が、数百キロレベルまで重量を軽減することとなるので、可搬性の向上に効果がある。

補強ピース20、30の重量が数百キロレベルとなれば、人手での搬入が容易にでき、台車等にも乗りやすいサイズとなるため、可搬性が向上する。更に、エレベータに入り、運べるサイズにすれば、補強ユニット10を搬入するためにわざわざ搬入口を設ける必要

がなくなるというメリットがある。

【 0 0 4 0 】

もし、搬入口を設けなければならない場合でも、補強ユニット 1 0 に比べて補強ピース 2 0、3 0 は小さく、補強ユニット 1 0 の短辺の長さよりも若干大きい程度の開口があれば足りるため、既設建築物の開口サイズが 6 m × 3 m のサイズであれば、1 . 5 m、即ち人が通行可能なドア程度の大きさの開口部さえあれば、良いことになる。

この程度の開口であれば、既設建築物に設けられている窓の一部を取り外す等の作業で足りることになり、通常は大型の機材を搬入する為の開口部が設けられているケースもあるので、搬入口の制限は殆ど関係なく考えることができる。

また、長さも短くなるために通路を搬送しなければならない場合も、制限となるケースは少なくなるものと考えられる。

【 0 0 4 1 】

さらに、ボルト等で容易に組み付けが可能であるので、特殊な技能を持った作業者を配置する必要がない。例えば、溶接が必要な場合であれば、溶接技術を持った作業者が現場にいる必要があるほか、溶接の電源の確保など様々な問題が出るが、このようなことも必要なくなる。

また、短時間での組み立てが可能であり、施工時間を短くする効果もある。補強ユニット 1 0 に設けたボルト穴 2 1 a 及びプレート 2 1 b は、補強ユニット 1 0 の骨材を構成する H 型鋼 2 1、3 1 に直接設けられていることから、強度的に不足する心配が無く、地震の補強においては、柱や梁の接合部に特に力がかかることになるが、この点は L 型補強ピース 2 0 が直交する 2 辺で構成されており、I 型補強ピース 3 0 がその下端に連結されていることによって、L 型補強ピース 2 0 および I 型補強ピース 3 0 の両方で応力を受けることとなるため、強度的に不足することはない。

【 0 0 4 2 】

また、補強ユニット 1 0 は中央に開口部を有し、床部分を解放しているため、柱梁フレーム 1 5 の開口部分を不要に狭くすることがなく、しかも床部分に段差が生じないため使い勝手をよくすることができる。構造強度的に見れば筋交いを設けたような構造や、トラス形状にしたような鉄骨プレスを設ける場合の方が強くなるため、補強ピース 2 0 の柱自体の太さ自体は、これらよりも太くなる可能性はある。

しかしながら、開口部を斜めに横切る場合よりも、補強ユニット 1 0 の柱が多少太くなる場合の方が、視覚的に圧迫感を与えないこととなるため、結果的には窓からの景観を損ないにくい。また、既設建築物の外側に補強ユニット 1 0 を施工する場合でも、内側に施工する場合でも、筋交いやトラス形状となる場合よりも外観的にも、耐震補強しているとわかりにくくなるため、外観を損なうというおそれもない。

【 0 0 4 3 】

以上に説明した、第 1 実施形態の耐震補強工法及び補強ピースによれば、以下のような優れた作用、効果が得られる。

すなわち、既設建築物の柱と梁から構成される柱梁フレーム 1 5 を耐震補強する耐震補強工法において、直交する 2 辺で構成される L 型補強ピース 2 0 と、該 L 型補強ピース 2 0 の一辺を延長するように接続される角柱状の I 型補強ピース 3 0 とを、前記 L 型補強ピース 2 0 の他の一辺の先端同士が接続されるように左右対称に接合することで、門形状の補強ユニット 1 0 を構成し、前記柱梁フレーム 1 5 の開口部に、門形状に前記補強ユニット 1 0 を挿入し、前記柱梁フレーム 1 5 と前記補強ユニット 1 0 との間に、接合剤を充填することで、前記柱梁フレーム 1 5 と前記補強ユニット 1 0 を一体化することを特徴とする。

よって、補強ピースを組み合わせて補強ユニットを組み立てる方式を採用することで、補強ユニットの可搬性を高めることができる。

また、補強ユニットを門形状に構成するので、開口部が跳ね出し床形式のタイプに有効であり、床部分に段差が生じることがない。

【 0 0 4 4 】

(第2実施形態)

つぎに、第2の実施の形態を説明する。この第2の実施の形態は、L型補強ピース同士あるいは前記L型補強ピースと前記I型補強ピースとの接合部の構成を変更し、また、既設建築物に設置する方法を変更したものである。したがって、この変更部分のみを説明する。

この第2の実施の形態のL型補強ピース20同士の接合部分を、図1のA部の詳細図である図9に示す。L型補強ピース20とI型補強ピース30との接合部分も同様である。

H型鋼21(31)にボルト締結側となるボルト穴210aを設け、一方、プレート側となる平鋼板に、両方のL型補強ピース20に設けられた前記ボルト穴210aに対応するボルト挿通穴を設けたスライスプレート210bを、H型鋼21(31)の両面にあてがい、このボルト穴210aとボルト挿通穴にハイテンションボルトを挿通して締め付けることにより、摩擦接合を成立させる。

【0045】

また、第1の実施の形態では、既設建築物に補強ユニット10を取り付ける際に、現地においてL型補強ピース20同士およびL型補強ピース20とI型補強ピース30とを予めボルトで締結し、補強ユニット10を組み立てる方法で説明したが、この第2の実施の形態では、あと施工アンカー16を使ってL型補強ピース20およびI型補強ピース30を一つずつ、スパイラル筋23を、アンカー16と頭付スタッド22を交互に繕う様に配置することにより、既設建築物に設置して補強ユニット10を組み立てる。その後、木枠(図略)を設けて柱梁フレーム15と補強ユニット10の間の隙間に無収縮モルタルを注入する。

【0046】

以上に説明した、第2実施形態の耐震補強工法及び補強ピースによれば、以下のような優れた作用、効果が得られる。

すなわち、既設建築物の柱と梁から構成される柱梁フレーム15を耐震補強する耐震補強工法において、直交する2辺で構成されるL型補強ピース20と、該L型補強ピース20の一辺を延長するように接続される角柱状のI型補強ピース30とを、一つずつ、前記柱梁フレーム15の開口部に設けられたあと施工アンカー16を使って設置し、前記柱梁フレーム15と前記補強ユニット10との間に、接合剤を充填することで、前記柱梁フレーム15と前記補強ユニット10を一体化する。

よって、L型補強ピース20とI型補強ピース30とを別々に柱梁フレーム15に設置するので、運搬や組み付けが容易で少人数での作業が可能となる。

また、L型補強ピース20同士あるいはL型補強ピース20とI型補強ピース30との接続をプレート210bとハイテンションボルトにより行うので、強力な締結力が得られ、摩擦接合が可能となる。

【0047】

(第3実施形態)

次に第3実施形態の構成について説明する。

図10に、第3実施形態の補強ユニット10の概略正面図を示す。また、図11に、図10のCC断面図を示す。また、図12に、図10のDD断面図を示す。

第3実施形態の補強ユニット10は、L型補強ピース20、I型補強ピース30、及びT型補強ピース40の3種類のピースから構成される。

第3実施形態の補強ユニット10が施工される既設建築物50は、図11及び図12に示されるように、柱梁フレーム15の柱15Aと梁15Bの形状が、柱15Aが梁15Bよりも既設建築物50の外側に突出するような形状の構造となっている。

【0048】

そして、L型補強ピース20、I型補強ピース30、及びT型補強ピース40は、図11及び図12に示される通り、梁15Bから柱15Aが突出する分の厚みで形成されている。

第1実施形態及び第2実施形態と同様に、L型補強ピース20、I型補強ピース30、

及びT型補強ピース40には、それぞれH型鋼が芯材とされ、その周囲に繊維補強コンクリートが巻かれている。L型補強ピース20と同様に、T型補強ピース40もH型鋼が直交するように溶接されている。

そして、L型補強ピース20については、前述の通りL型補強ピース20の一边である上辺部201は、他のL型補強ピース20の一边である上辺部201と向かい合うように接合してコの字を立てた形に形成される。接合方法は、第1実施形態に示す図3に示す方法や、第2実施形態の図9に示す方法等が考えられる。

この2つ接合した状態のL型補強ピース20下部に、T型補強ピース40が配置される。

【0049】

T型補強ピース40は、T型補強ピース40の一边である梁部402と、他のT型補強ピース40の一边である梁部402とを向かい合わせて接合することで、H状に形成される。そして、組み合わせたL型補強ピース20の縦柱部202の端部と、H状に形成されたT型補強ピース40の縦柱部401の端部を接合する。

I型補強ピース30は、柱梁フレーム15を有する既設建築物50の1階部分に設けられる。T型補強ピース40とL型補強ピース20が組み合わされた状態で接合されていないT型補強ピース40の縦柱部401の端部に、T型補強ピース40の辺を延長するようにI型補強ピース30を接続する。

このように形成された補強ユニット10は、I型補強ピース30が有するベースプレート303と、既設建築物50の1階のフロア部分とが結合される状態で既設建築物50に施工される。

【0050】

なお、図10では、T型補強ピース40は1組2つが使用されているが、柱梁フレーム15を有する既設建築物50の階層が3階層以上であれば、1階層につき1組2つのT型補強ピース40を追加することで、既設建築物50に合わせた梯子状の補強ユニット10が形成される。

補強ユニット10の施工方法は、既設建築物50の外側面に対して部分的にアンカーを打ち込んで固定した後、接着剤を流し込んで接着する。

接着剤を流し込む部分は、図11及び図12に示される通り、L型補強ピース20の縦柱部202部分、T型補強ピース40の縦柱部401部分、及びI型補強ピース30の柱部分は、柱15Aとの接着を行う。

また、L型補強ピース20の上辺部201、及びT型補強ピース40の梁部402は、梁15Bの外側面、すなわち既設建築物50の外側面に部分的にアンカーを用いたうえで、接着を行う。

【0051】

接着剤の使用方法やアンカーの打ち込みについて、第1実施形態に示すように頭付スタッド22とアンカー16、及びスパイラル筋23を用いて固定しても良い。

なお、第3実施形態の補強ユニット10は、その形状の特性から、既設建築物50の外側面にしか施工できないため、既設建築物50の外側に面する4面に施工することが考えられる。もっとも、既設建築物50の形状、及び立地条件によっては、施工できる面は2面となってしまうケースも考えられるが、そういったケースの場合は第1実施形態及び第2実施形態と組み合わせれば良い。

【0052】

以上に説明した、第3実施形態の耐震補強工法及び補強ピースによれば、以下のような優れた作用、効果が得られる。

既設建築物50が、梁15Bよりも柱15Aが既設建築物50の外側面に突出している構造である場合、L型補強ピース20及びI型補強ピース30の厚みを、柱15Aの突出分の厚みとし、柱梁フレーム15の開口部に、I型補強ピース30及びL型補強ピース20と同じ厚みの直交する2辺で構成されるT型補強ピース40を、I型補強ピース30と、L型補強ピース20の間に挟んで接合し、梯子状の補強ユニット10を構成するように

挿入し、I型補強ピース30と既設建築物50の外側面との間、及びL型補強ピース20と柱15Aとの間に接着剤を充填することで、柱梁フレーム15と補強ユニット10を一体化することができる。

【0053】

これによって、既設建築物50の構造が一定の条件を満たしていれば、梯子状の補強ユニット10によって、既設建築物50の外側面を補強することができる。柱15A部分にはI型補強ピース30及びその延長となる部分のL型補強ピース20及びT型補強ピース40は内側に突出することとなるが、L型補強ピース20及びT型補強ピース40の一部は梁15B部分の側面に配置されるため、より既設建築物50内部からの外観を損ねず、既設建築物50の補強が可能となる。

また、各階で分断されるよりも既設建築物50の外側一面を補強ユニット10で補強できるため、より強度の高い補強が必要で、条件をクリアできる既設建築物50であれば、施工可能性が高く、効果も高い。

【0054】

その他、L型補強ピース20、I型補強ピース30、及びT型補強ピース40に分解されるので可搬性に優れ、施工も簡易に行えるため、既設建築物50の補強を適切に行うことができる。

なお、前述したが、第3実施形態の補強ユニット10は既設建築物50の外側面向けの補強であるが、第1実施形態及び第2実施形態に示される補強ユニット10を用いれば、既設建築物50の内部にも補強が可能であるため、複合的に用いることでより効果を高めることが可能である。

【0055】

なお、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で様々な変更が可能である。

例えば、補強ユニット10の補強ピース20、30を構成している骨材はH型鋼21、31としているが、必ずしもSRC材で構成しなくても、例えば補強ピース20、30は鉄筋コンクリートで構成されても良い。また、補強ピース20、30に使用するコンクリートも、高強度繊維を混ぜた高靱性繊維補強セメント複合材料のような部材を使用することを妨げない。さらに、コンクリートで巻かずに鉄骨のみや軽量鉄骨のみで構成しても良い。

また、補強ピース20の分割数を本実施例では2としているが、直線部分を分割して3分割や4分割にすることを妨げない。

【0056】

また、補強ユニット10と柱梁フレーム15の間に充填する接合剤についても、アンカー16と頭付スタッド22を使用して無収縮モルタルを充填する方法を実施例としてあげているが、この施工方法についても、例えばアンカー16や頭付スタッド22を使用して接着剤で固定することを妨げない。

また、アンカー16や頭付スタッド22を用いずに接着剤で固定するなどの方法を使用することを妨げない。この場合、補強ユニット10と柱梁フレーム15のクリアランスの管理が問題となってくるが、例えば無収縮モルタルの板を差し込んだり、鋼材、メッシュ材を差し込んだりしてクリアランスを管理し、接着剤を用いることで、強度を確保することが可能であると考えられる。

また、前記第1実施形態、乃至第3実施形態における接合部分と、補強ピースの組み立て順序の組み合わせは、前記実施形態に限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】第1実施形態の、補強ユニットの概略正面図である。

【図2】第1実施形態の、補強ユニットを構成する補強ピースの概略正面図である。

【図3】第1実施形態の、図1に示す補強ピース同士の接合部分であるA部の詳細図である。

【図 4】第 1 実施形態の、既設の柱梁フレームにアンカーを施工した図である。

【図 5】第 1 実施形態の、既存の柱梁フレームに補強ユニットを取り付けた状態の正面図である。

【図 6】第 1 実施形態の、複数開口部がある既設建築物に補強ユニットを施工する場合の正面図である。

【図 7】第 1 実施形態の、図 6 の A A 部の断面である。

【図 8】第 1 実施形態の、図 6 の B B 部の断面である。

【図 9】第 2 実施形態の、図 1 に示す補強ピース同士の接合部分である A 部の詳細図である。

【図 10】第 3 実施形態の、補強ユニット 10 の概略正面図である。

【図 11】第 3 実施形態の、図 10 の C C 部の断面図である。

【図 12】第 3 実施形態の、図 10 の D D 部の断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 5 8 】

1 0	補強ユニット
1 5	柱梁フレーム
1 5 a	開口部内周面
1 6	アンカー（あと施工アンカー）
1 7	無収縮モルタル部
1 8	無収縮モルタル追加部
2 0	L 型補強ピース
2 0 1	上辺部
2 0 2	縦柱部
2 1	H 型鋼
2 1 a、2 1 0 a	ボルト穴（ボルト締結側）
2 1 b、2 1 0 b	プレート（プレート側）
2 2	頭付スタッド
2 3	スパイラル筋
3 0	I 型補強ピース
3 0 3	アンカーパネル
3 1	H 型鋼
4 0	T 型補強ピース
5 0	既設建築物