

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-2468

(P2007-2468A)

(43) 公開日 平成19年1月11日(2007.1.11)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>E O 4 G 23/02 (2006.01)</b>	E O 4 G 23/02 D	2 E 1 6 4
<b>E O 4 C 5/02 (2006.01)</b>	E O 4 C 5/02	2 E 1 7 6
<b>E O 4 C 5/18 (2006.01)</b>	E O 4 C 5/18 1 O 5	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2005-182169 (P2005-182169)	(71) 出願人 803000115 学校法人東京理科大学 東京都新宿区神楽坂一丁目3番地
(22) 出願日 平成17年6月22日 (2005.6.22)	(74) 代理人 100090103 弁理士 本多 章悟
特許法第30条第1項適用申請有り 平成17年6月1日 社団法人日本コンクリート工学協会発行の「コンクリート工学年次論文集 第27巻(2005)」に発表	(74) 代理人 100067873 弁理士 樺山 亨
	(72) 発明者 松崎 育弘 東京都新宿区神楽坂1丁目3番地・学校法人東京理科大学内
	(72) 発明者 杉山 智昭 東京都新宿区神楽坂1丁目3番地・学校法人東京理科大学内
	Fターム(参考) 2E164 AA02 AA13 CA01 CA12 2E176 AA02 AA04 BB29

(54) 【発明の名称】 袖壁付柱の補強工法

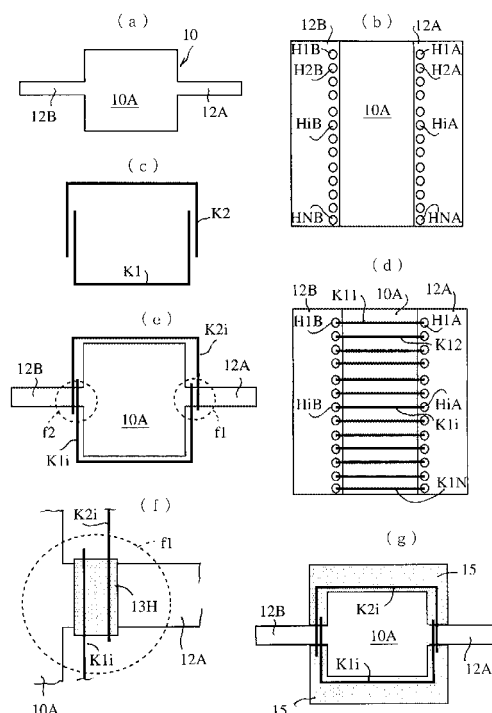
(57) 【要約】

【課題】従来にない新規な「袖壁付柱の補強工法」を提供する。

【解決手段】袖壁を1以上有する袖壁付柱10を補強する補強工法であって、各袖壁12A、12Bの柱本体10Aに近接する部分に、N(2)個の貫通穴HiA、HiBを上下方向に配列するように穿設し、2以上の補強筋K1i、K2iを1組として含む補強筋のグループを、Nグループを用意し、N個の貫通穴の各穴に、補強筋の1グループを対応させて割り当て、各グループの補強筋が、対応する貫通穴の高さの位置で柱本体を囲繞して主筋を拘束するように、かつ、対応する貫通穴が1以上の補強筋により貫通され、補強筋相互の自由端部が互いに重複しあうようにして、Nグループの補強筋を配設し、Nグループの補強筋を塗り込めるようにポリマーセメントモルタルの層15を形成し、Nグループの補強筋を柱本体10Aに定着させる。

【選択図】

図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

袖壁を 1 以上有する袖壁付柱を補強する補強工法であって、  
各袖壁の柱本体に近接する部分に、N ( 2 ) 個の貫通穴を上下方向に配列するように  
穿設し、

2 以上の補強筋を 1 組として含む補強筋のグループを N グループ用意し、  
上記 N 個の貫通穴の各穴に、補強筋の 1 グループを対応させて割り当て、  
各グループの補強筋が、対応する貫通穴の高さの位置で柱本体を圍繞して主筋を拘束す  
るように、かつ、対応する貫通穴が 1 以上の補強筋により貫通され、補強筋相互の自由端  
部が互いに重複しあうようにして、上記 N グループの補強筋を配設し、  
上記 N グループの補強筋を塗り込めるようにポリマーセメントモルタルの層を形成し、  
上記 N グループの補強筋を柱本体に定着させることを特徴とする袖壁付柱の補強工法。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 記載の袖壁付柱の補強工法に於いて、  
N グループの補強筋を塗り込めるようにポリマーセメントモルタルの層を形成するのに  
先立って、各貫通穴にポリマーセメントモルタルを充填することを特徴とする袖壁付柱の  
補強工法。

**【請求項 3】**

請求項 1 または 2 記載の袖壁付柱の補強工法に於いて、  
柱本体が、袖壁を 2 以上有し、  
これら 2 以上の袖壁の少なくとも 1 つは、各貫通穴が、複数の補強筋により貫通される  
ことを特徴とする袖壁付柱の補強工法。

20

**【請求項 4】**

請求項 1 または 2 または 3 記載の袖壁付柱の補強工法において、  
上下方向に配列して配設される複数の補強筋とともに、上下方向を長手方向とする縦補  
強筋を 1 以上設けることを特徴とする袖壁付柱の補強工法。

**【請求項 5】**

請求項 1 または 2 または 3 または 4 記載の袖壁付柱の補強工法において、  
柱本体が、断面矩形状の 4 角柱であり、  
1 以上の袖壁が、柱面の略中央部に形成されている袖壁付柱であることを特徴とする袖  
壁付柱の補強工法。

30

**【請求項 6】**

請求項 1 または 2 または 3 または 4 記載の袖壁付柱の補強工法において、  
柱本体が、断面矩形状の 4 角柱であり、  
1 以上の袖壁が、柱面と略同一面をなすように形成されている袖壁付柱であることを特  
徴とする袖壁付柱の補強工法。

**【請求項 7】**

請求項 5 または 6 記載の袖壁付柱の補強工法において、  
袖壁の壁面に、補強筋を 2 次元的に組み合わせで一体化した補強筋部材を当接させて設  
置し、

40

この補強筋部材をポリマーセメントモルタルによる袖壁部用ポリマーセメントモルタル  
層で塗りこめて、袖壁に定着し、

且つ、上記袖壁用ポリマーセメントモルタル層と、柱本体に形成されるポリマーセメン  
トモルタルの層との間において、袖壁表面がスリット状に剥き出しになる部分を形成す  
ることを特徴とする袖壁付柱の補強工法。

**【請求項 8】**

断面形状が矩形状の 4 角柱を柱本体とし、柱面と略同一面をなすように 1 以上の袖壁  
が形成された袖壁付柱の補強工法であって、

柱本体の、袖壁と略同一面をなす柱面と上記袖壁とに、鉄筋を全強度型鉄筋接合溶接に  
より 2 次元的に組み合わせで一体化した補強筋部材をそれぞれ当接させて設置し、

50

各補強筋部材をポリマーセメントモルタル層により塗り込めて、上記柱面および袖壁部に定着し、かつ、上記柱面に形成されるポリマーセメントモルタル層と、上記袖壁部に形成されるポリマーセメントモルタル層との間において、袖壁表面がスリット状に剥き出しになる部分を形成することを特徴とする袖壁付柱の補強工法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、袖壁付柱の補強工法に関する。

【背景技術】

【0002】

補強筋を用いてコンクリート構造物を補強する技術は従来から種々の工法が知られており、「コンクリート壁等の補強工法」としては特許文献1、2に記載のものを、また「袖壁付柱の柱本体の補強工法」としては特許文献3に記載のものを挙げることができる。補強筋相互を一体化するための溶接として特許文献4記載のものが知られている。

【0003】

【特許文献1】特開2003 - 35041

【特許文献2】特開2001 - 32532

【特許文献3】特開2003 - 120042

【特許文献4】特開2002 - 285678

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

この発明は従来にない新規な「袖壁付柱の補強工法」の提供を課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

この発明の袖壁付柱の補強工法は「袖壁を1以上有する袖壁付柱を補強する補強工法」である。

請求項1記載の補強工法は以下の如き特徴を有する。

【0006】

即ち、まず、各袖壁の「柱本体に近接する部分」に、N(2)個の貫通穴を上下方向に配列するように穿設する。

「2以上の補強筋を1組として含む補強筋のグループ」をNグループ用意し、N個の貫通穴の各穴に、補強筋の1グループを対応させて割り当てる。

【0007】

そして、各グループの補強筋が「対応する貫通穴の高さの位置で、柱本体を囲繞して主筋を拘束する」ように、かつ「対応する貫通穴が1以上の補強筋により貫通され、補強筋相互の自由端部が互いに重複しあう」ようにして、Nグループの補強筋を配設する。

【0008】

その後、Nグループの補強筋を「塗り込める」ようにポリマーセメントモルタルの層を形成し、Nグループの補強筋を柱本体に定着させる。

【0009】

補足すると、柱本体の形状は「断面円形状の円柱」や「断面楕円形状の楕円柱」、「断面多角形状の多角柱」、あるいは後述する「断面矩形形状の4角柱」等であることができる。また、柱本体の有する「袖壁」も1以上であり、袖壁が1個ある場合や、柱本体の中に2個の袖壁が柱本体の両側にある場合、柱本体がコーナー部を構成する場合のように、柱本体に「互いに直交する2つの袖壁」が形成されている場合や、柱本体を中心に4つの袖壁が十字形状に形成される場合、柱本体に対して3つの袖壁がT字状に形成される場合等が考えられる。

【0010】

補強筋のグループ数：Nは、補強すべき袖壁付柱の柱本体の長さ等により適宜に定めら

10

20

30

40

50

れる。例えば「柱本体における長さ：10cm当りに1グループ」等であり、この場合に柱本体の長さが200cmあるとすればN = 19 ~ 20の「補強筋のグループ」が用いられる。

【0011】

「ポリマーセメントモルタルの層」は、Nグループの補強筋を「塗り込める」ように形成されるが、「ポリマーセメントモルタルの層が、Nグループの補強筋を塗り込める」とは、形成されたポリマーセメントモルタルの層の表面に「Nグループの補強筋が現れていない状態」をいう。このときのポリマーセメントモルタルの層の補強筋に対する所謂「かぶり厚み」は10 ~ 30mmが好適であり、層全体の厚さとしては30mmないし100mm程度が好適であるが、後述するように、「かぶり厚み」を6 ~ 8mm程度まで薄くす

10

【0012】

「ポリマーセメントモルタルの層によりNグループの補強筋が柱本体に定着される。」とは、ポリマーセメントモルタルの層により、Nグループの補強筋が柱本体と一体化すること、換言すれば、ポリマーセメントモルタルの層とNグループの補強筋と柱本体とが一体化することを意味する。ポリマーセメントモルタルは補強筋や「そで壁付柱のコンクリート」に対して極めて強い接着性を有する。補強筋を塗り込める以前に、補強筋を柱本体に対してプライマ等で固定してもよいが、プライマを用いなくても、ポリマーセメントモルタルにより補強筋を強固に袖壁付柱のコンクリートに定着することができる。

【0013】

請求項1記載の袖壁付柱の補強工法は、Nグループの補強筋を塗り込めるようにポリマーセメントモルタルの層を形成するのに先立って「各貫通穴にポリマーセメントモルタルを充填する」構成とすることができる（請求項2）。

20

【0014】

請求項1または2記載の袖壁付柱の補強工法は「柱本体が袖壁を2以上有し、これら2以上の袖壁の少なくとも1つは、各貫通穴が、複数の補強筋により貫通される」構成とすることができる（請求項3）。

【0015】

請求項1または2または3記載の袖壁付柱の補強工法において、上下方向に配列して配設される複数の補強筋とともに、上下方向を長手方向とする縦補強筋を1以上設けること

30

ができる（請求項4）。縦補強筋は、補強筋に対し「全強度型鉄筋接合溶接」等の溶接方法で互いに固定することが好ましい。

「縦補強筋」は上記の如く「上下方向を長手方向」とするが、この場合における「上下方向」は鉛直方向のみならず「鉛直方向に対して斜めに傾く方向」も含む。

【0016】

前述の如く、柱本体の形状としては円柱形状や楕円柱形状、多角柱形状等が可能であるが、上記請求項1または2または3または4記載の袖壁付柱の補強工法を適用する袖壁付柱として「柱本体が断面矩形状の4角柱であり、1以上の袖壁が柱面の略中央部に形成されている袖壁付柱」であることができ（請求項5）、あるいはまた「柱本体が断面矩形状の4角柱であり、1以上の袖壁が柱面と略同一面をなすように形成されている袖壁付柱」

40

【0017】

これら請求項4または5記載の袖壁付柱の補強工法はまた、袖壁部の壁面に「補強筋を2次元的に組み合わせ一体化した補強筋部材」を当接させて設置し、この補強筋部材をポリマーセメントモルタルによる「袖壁部用ポリマーセメントモルタル層」で塗りこめて袖壁に定着し、且つ、袖壁用ポリマーセメントモルタル層と、柱本体に形成されるポリマーセメントモルタルの層との間において「袖壁表面がスリット状に剥き出しになる部分」を形成する構成とすることができる（請求項7）。

【0018】

「補強筋を2次元的に組み合わせ一体化した補強筋部材」における補強筋の2次元

50

な組み合わせは、例えば「上下方向に平行な補強筋を複数本、互いに平行に配列して横方向の補強筋で連結一体化したもの」や、「複数の補強筋を、補強筋が上下方向もしくは水平方向に平行である上下格子状に組み合わせで一体化したもの」や、「複数の補強筋を、鉛直方向に対して傾いた複数補強筋が格子状に組み合わせられた斜め格子状に組み合わせで一体化したもの」や、上記上下格子状の補強筋配置に斜めの補強筋を組み合わせで一体化したもの等を例として挙げることができる。勿論これに限らず「他の2次元的な組み合わせ」でもよい。

**【0019】**

上記請求項1～6の補強方法において用いられる補強筋や縦補強筋は、鉄あるいは炭素繊維を材料とする棒状や帯状のものを用いることができる。補強筋や縦補強筋として「鉄筋」を用いる場合にはD6（直径：6mm）～D22（直径：22mm）のものが適しており、特に、D6、D10、D13、D16等の鉄筋が好適である。

10

**【0020】**

請求項8記載の「補強方法」は、補強の対象である袖壁付柱が「断面形状が矩形形状の4角柱を柱本体とし、柱面と略同一面をなすように1以上の袖壁が形成されたもの」であり、以下の点を特徴とする。

**【0021】**

即ち、柱本体の「袖壁と同一面をなす柱面」と上記袖壁とに「鉄筋を全強度型鉄筋接合溶接により2次元的に組み合わせで一体化した補強筋部材」をそれぞれ当接させて設置し、各補強筋部材を「ポリマーセメントモルタル層」により塗り込めて、上記柱面および袖壁に定着し、かつ、上記柱面に形成されるポリマーセメントモルタル層と、上記袖壁に形成されるポリマーセメントモルタル層との間において「袖壁表面がスリット状に剥き出しになる部分」を形成する。

20

**【0022】**

「補強筋部材」は請求項7における補強筋部材と同様「補強筋を2次元的に組み合わせで一体化したもの」であるが、請求項8の補強方法において用いられる補強筋部材は、2次元的に組み合わせられる補強筋が「鉄筋」であり、これら鉄筋は「全強度型鉄筋接合溶接」により相互に一体化される。

**【0023】**

「全強度型鉄筋接合溶接」は特許文献4に記載された公知の接合溶接で、溶接部の溶接強度を「鉄筋の規格降伏点強度以上」とするものである。「全強度型鉄筋接合溶接による鉄筋接合」で補強筋部材を構成すると、補強筋部材に外力が作用しても、鉄筋の溶接部は「鉄筋自体が降伏するまで持ちこたえる」ので、補強筋部材として最大限の強度を発揮させることができる。

30

上記請求項7に記載の補強金部材としても「鉄筋同士を全強度型鉄筋接合溶接により相互に一体化したもの」を用いることができることは言うまでもない。

**【0024】**

ポリマーセメントモルタルは従来から種々のものが知られているが、特許文献1に記載された「アクリル酸エステル共重合体を主成分とする複合ポリマーエマルジョンと、酸化珪素、酸化カルシウム、酸化鉄を主成分とした主材、又はセメント、砂を主成分としたモルタルとを混合したもの（複合ポリマーエマルジョンと主材又はモルタルとの混合割合は1：3～10とすることが好ましい。）」や、架橋材としてZnOを使用し、また助材としてアミノ酸の一つで動物性蛋白質に多く含まれているグリシンを使用したものを好適に用いることができる。

40

**【0025】**

このようなポリマーセメントモルタルは、コンクリートに対する極めて高い付着力、引張強度、曲げ強度、耐水性、耐疲労性ととも柔軟性を有するので「十分な靱性」を備えており、また、せん断強度も通常のコンクリートの1.5～2倍程度あり、薄くても十分な強度及び耐久性を有する。従って、たとえば補強筋に対する「かぶり厚み」を「6～8mm程度まで薄くする」ことも可能である。

50

## 【0026】

また、補強対象である「袖壁付柱」に補強筋を定着させる際、補強筋をコンクリートと一体化するための差し筋も不要である。そして、柱本体や袖壁が変位・変形してもその変位・変形に追従して変位・変形するので、補強部分がひび割れしたり剥離したり、あるいは崩壊することがない。

## 【0027】

上記の如きポリマーセメントモルタルは中性化深度が、通常のコンクリートに比べて1/5程度であり、なおかつ高い防錆機能を果たすので、塗り込められる補強筋の錆びによる劣化を防止できる。

## 【発明の効果】

10

## 【0028】

以上に説明したように、この発明によれば従来にない新規な「袖壁付柱の補強方法」を実現できる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0029】

以下、発明の実施の形態を説明する。

図1は、この発明の実施の1形態を説明するための図である。

図1(a)に示す袖壁付柱10は柱本体10Aが2つの袖壁12A、12Bを有するものであり、図は「水平断面に置ける端面形状」を示している。袖壁付柱10は「柱本体10Aの断面形状が矩形形状」で、柱本体10Aは4角柱状である。一般的な場合で言えば、柱本体10Aの左右方向の柱面長さ(所謂「柱せい」)をDとすると、袖壁12A、12Bそれぞれの「図の左右方向の長さ」は2D~3D程度(図では、袖壁12A、12Bの上記長さを短く描いている。)である。このような袖壁付柱10は「袖壁付柱として一般的なもの」である。

20

## 【0030】

図1(b)は、袖壁付柱の各袖壁12A、12Bの柱本体10Aに近接する部分に、貫通穴を上下方向に配列するように穿設した状態を示している。即ち、袖壁12Aには貫通穴H1A、H2A、・・・、HiA、・・・、HN Aが穿設され、袖壁12Bには貫通穴H1B、H2B、・・・、HiB、・・・、HN Bが穿設されている。左右の袖壁12A、12Bにおいて、貫通穴HiAとHiB(i=1~N)は互いに対応し、これら互いに対応する貫通穴HiA、HiBは互いに「対」をなし、略同じ高さに穿設される。

30

## 【0031】

図1(c)は、補強筋のグループをなす1組の補強筋K1、K2を示している。補強筋K1、K2は「コ字状に屈曲した棒状」であって、通常の鉄筋を屈曲させたものや、炭素繊維により形成したものをを用いることができるが、この実施の形態においては、鉄筋を屈曲させて構成されている。補強筋の断面形状は円形状、楕円形状、矩形形状等が可能である。この実施の形態では断面円形状の鉄筋(D10)である。

## 【0032】

貫通穴HiA、HiBは「通常は円形状」であって、概ね、補強筋K1、K2の太さの2.5~3倍の直径となるように形成される。貫通穴HiA、HiBはそれぞれ上下方向に10~20cmの間隔で形成される。従って、これら貫通穴HiA、HiBの個数:Nは、貫通穴の孔径と配列間隔、柱本体の高さにより定まる。この例では、貫通穴HiA、HiBの穴系は25mmであり、貫通穴の上下方向の配列ピッチは150mmである。

40

## 【0033】

図1(d)は、貫通穴HiA、HiBの各対にコ字状の補強筋K11、K12、・・・、K1i、・・・、K1Nを設けた状態を示している。補強筋K1i(i=1~N)は、図1(c)に示す補強筋K1と同じものである。補強筋K1iは、コ字状の両側の屈曲部をそれぞれ貫通穴HiA、HiBに挿入貫通させ、「屈曲部に挟まれた部分」が柱本体10Aの柱面に沿うように設けられる。補強筋K1iと組になって「補強筋のグループ」を構成する補強筋K2i(i=1~N)は、図1(c)に示す補強筋K2と同じものであり、各

50

補強筋 K 2 i は、同じグループを構成する補強筋 K 1 i が設けられるのと同じ貫通穴 H i A、H i B に、柱本体 1 0 A を介して、補強筋 K 1 i と逆の側から「コ字状の両側の屈曲部」を挿入して配設される。

【 0 0 3 4 】

図 1 ( e ) は、補強筋の 1 つのグループをなす補強筋 K 1 i、K 2 i が柱本体 1 0 A を囲繞するように設けられた状態を示している。補強筋 K 1 i、K 2 i それぞれの自由端部（コ字状の両側の屈曲部先端側の自由端部）は、対応する貫通穴を貫通し、貫通する貫通穴の部分（図 1 ( e ) に符号 f 1、f 2 で示す部分）で互いに重複しあっている。

【 0 0 3 5 】

図 1 ( c )、( e ) においては、補強筋 K 1 と K 2 とが「左右方向に異なる大きさ」を有し、( e ) において、補強筋 K 1 i の自由端部と、補強筋 K 2 i の自由端部とが「左右方向にずれて重複しあう」ように描いてあるが、これは図を分りやすくするためであり、必ずしも補強筋 K 1 i、K 2 i が異なる大きさを有する必要は無く、これらが同一形状であって、自由端部同士が上下方向（図 1 ( e ) において図面に直交する方向）にずれて重複しあうようになっていてもよい。

10

【 0 0 3 6 】

図 1 ( e ) において、柱本体 1 0 A における「主筋（図示されず。）」は図面に直交する方向に配設されているから、補強筋 K 1 i、K 2 i による「補強筋のグループ」の N グループが、対応する貫通穴 H i A、H i B の高さの位置で柱本体を囲繞して主筋を拘束することになる。

20

【 0 0 3 7 】

このように、N グループの補強筋を配設した後、各貫通穴 H i A、H i B の部分にポリマーセメントモルタルを充填する。

図 1 ( f ) は、図 1 ( e ) に符号 f 1 で示した部分の拡大図であり、符号 1 3 H は「貫通穴 H i A に充填されたポリマーセメントモルタル」を説明図的に示している。図 1 ( e ) に符号 f 2 で示した部分においても同様であり、貫通穴 H i B にも同様にポリマーセメントモルタルが充填される。このように、貫通穴 H i A、H i B に充填されたポリマーセメントモルタルは固化することにより、グループをなして主筋を拘束する補強筋 K 1 i、K 2 i の「自由端部の重複する部位」を相互に連結固定する。

【 0 0 3 8 】

30

このようにして「補強筋の N グループ」を柱本体 1 0 A に配設した後、これら N グループの補強筋 K 1 i、K 2 i ( i = 1 ~ N ) を塗り込めるように、ポリマーセメントモルタルの層を形成する。

図 1 ( g ) は、ポリマーセメントモルタルの層 1 5 を形成して、N グループの補強筋 K 1 i、K 2 i ( i = 1 ~ N ) を塗り込め、柱本体 1 0 A に定着した状態を示している。

【 0 0 3 9 】

上に実施の形態を説明した「袖壁付柱の補強工法」は、袖壁を 1 以上有する袖壁付柱 1 0 を補強する補強工法であって、各袖壁 1 2 A、1 2 B の柱本体 1 0 A に近接する部分に、N ( 2 ) 個の貫通穴 H 1 A、H 2 A、・ ・ H i A、・ ・ H N A、H 1 B、H 2 B、・ ・ H i B、・ ・ H N B を上下方向に配列するように穿設し、2 以上の補強筋 K 1 i、K 2 i を 1 組として含む補強筋のグループを N グループ用意し、N 個の貫通穴の各穴 H i A、H i B に補強筋の 1 グループを対応させて割り当て、各グループの補強筋 K 1 i、K 2 i が、対応する貫通穴 H 1 i、H 2 i の高さの位置で柱本体 1 0 A を囲繞して主筋を拘束するように、かつ、対応する貫通穴 H i A、H i B が 1 以上の補強筋 K 1 i、K 2 i により貫通され、補強筋相互の自由端部が互いに重複しあうようにして、N グループの補強筋を配設し、N グループの補強筋を塗り込めるようにポリマーセメントモルタルの層 1 5 を形成し、N グループの補強筋を柱本体 1 0 A に定着させる工法（請求項 1）である。

40

【 0 0 4 0 】

また、N グループの補強筋 K 1 i、K 2 i ( i = 1 ~ N ) を塗り込めるようにポリマーセメントモルタルの層 1 5 を形成するのに先立って、各貫通穴にポリマーセメントモルタル

50

ル 1 3 H が充填される（請求項 2）。さらに、柱本体 1 0 が 2 つの袖壁 1 2 A、1 2 B を有し、これら 2 つの袖壁 1 2 A、1 2 B の各貫通穴 H i A、H i B（ $i = 1 \sim N$ ）が、複数の補強筋 K 1 i、K 2 i により貫通される（請求項 3）。

【0041】

柱本体 1 0 A は「断面矩形状の 4 角柱」であり、1 以上の袖壁 1 2 A、1 2 B は「柱面の略中央部」に形成されている（請求項 5）。

【0042】

図 2 は図 1 の実施の形態の変形例を示している。繁雑を避けるため、混同の虞が無いと思われるものについては図 1 における同一の符号を付した。

この実施の形態は柱本体 1 0 A の同じ柱面側に設けられる補強筋 K 1 i（ $i = 1 \sim N$ ）に対して、上下方向を長手方向とする縦補強筋 T K 1 1、T K 1 2 を設け、補強筋 K 2 i（ $i = 1 \sim N$ ）に対して上下方向を長手方向とする縦補強筋 T K 2 1、T K 2 2 を設けた（図 2（a）、（b））点を特徴としている（請求項 4）。

【0043】

この実施の形態において、縦補強筋 T K 1 1、T K 1 2、T K 2 1、T K 2 2 は補強筋 K 1 i、K 2 i と同様の鉄筋である。各補強筋と補強鉄筋相互は「溶接」により相互に固定されている。補強筋相互を縦補強筋により連結一体化することにより、補強筋全体としての強度を高めることができる。このときの縦補強筋と補強筋との溶接は「全強度型鉄筋接合溶接」であることが好ましい。

【0044】

縦補強筋は、補強筋 K 1 i、K 2 i を柱本体 1 0 A に取り付けた後に、これら補強筋に対して溶接固定してもよいし、予め「補強筋と縦補強筋を溶接一体化した」状態のものを用意して、これを柱本体 1 0 A に組み付けるようにしても良い。

【0045】

図 1、図 2 には、補強対象の袖壁付柱の典型的な例として「袖壁が 2 つ柱面の略中央部に形成されている場合」を説明した。図 3 は、袖壁の数が、1 個又は 3 個又は 4 個の場合、および、柱本来の断面形状が円形状である場合における補強工法の例を説明図的に示している。

【0046】

図 3（a）、（b）、（c）は「袖壁が 1 個」の場合であり、これらの図において符号 1 0 0 A は柱本体、符号 1 2 0 は袖壁、符号 K 1 1 ~ K 1 8 は補強筋、符号 1 5 0 は「ポリマーセメントモルタルの層」をそれぞれ示している。

【0047】

図 3（a）～（c）の例では、袖壁付柱は「柱本体 1 0 0 A が断面矩形状の 4 角柱」であり、1 個の袖壁 1 2 0 が「柱面の略中央部」に形成されている。袖壁 1 2 0 の柱本体に近接する部分には、N（2）個の貫通穴が上下方向（図面に直交する方向）に配列するように穿設されている。図 3 には貫通穴自体は図示を省略されている。

【0048】

図 3（a）の例では 2 個の補強筋 K 1 1、K 1 2 が 1 組となって「補強筋のグループ」を構成している。補強筋 K 1 1、K 1 2 を 1 組とする補強筋のグループは、柱本体 1 0 0 A を囲繞して主筋（柱本体 1 0 0 A 内に、図面に直交する方向に配設されている。）を拘束するように、かつ、各貫通穴が 2 個の補強筋により貫通され、補強筋相互の自由端部が互いに重複しあうようにして、図面に直交する方向へ配置される。

【0049】

貫通穴は、補強筋 K 1 1、K 1 2 により貫通されるとともに、ポリマーセメントモルタルを充填される。また、柱本体 1 0 0 A における「袖壁 1 2 0 を形成された柱面と逆側の柱面の部分で重複しあう部分」は、重ね継ぎ手や溶接等の継ぎ手方法で相互に固定一体化される。ポリマーセメントモルタルの層 1 5 0 は、上記の如く配設された N グループの補強筋を塗り込めるように形成され、N グループの補強筋を柱本体に定着させる。

【0050】

10

20

30

40

50



図3(b)の例では、3個の補強筋K13、K14、K15が1組となって「補強筋のグループ」を構成している。補強筋K13、K14、K15を1組とする補強筋のグループは、柱本体100Aを囲繞して主筋を拘束するように、かつ、各貫通穴が2個の補強筋K13、K14により貫通され、補強筋相互の自由端部が互いに重複しあうようにして、図面に直交する方向へ配置される。

【0051】

各貫通穴は、補強筋K13、K14により貫通されるとともに、ポリマーセメントモルタルを充填される。また、補強筋K13、K14、K15の(貫通穴以外の部分で)重複しあう部分において、これら補強筋は「重ね継ぎ手や溶接等の継ぎ手方法」で相互に固定一体化される。ポリマーセメントモルタルの層150は、上記の如く配設されたNグループの補強筋を塗り込めるように形成され、Nグループの補強筋を柱本体に定着させる。

10

【0052】

図3(c)の例では、3個の補強筋K16、K17、K18が1組となって「補強筋のグループ」を構成している。補強筋K16、K17、K18を1組とする補強筋のグループは、柱本体100Aを囲繞して主筋を拘束するように、かつ、各貫通穴が2個の補強筋K16、K17により貫通され、補強筋相互の自由端部が互いに重複しあうようにして、図面に直交する方向へ配置される。

【0053】

貫通穴は補強筋K16、K17により貫通されるとともにポリマーセメントモルタルを充填される。補強筋K16とK18、補強筋K17とK18が重複しあう部分において、これら補強筋は「重ね継ぎ手や溶接等の継ぎ手方法」で相互に固定一体化される。ポリマーセメントモルタルの層150は、上記の如く配設されたNグループの補強筋を塗り込めるように形成され、Nグループの補強筋を柱本体に定着させる。

20

【0054】

図3(d)に示す例では、袖壁付柱は、柱本体100Aに3個の袖壁120、121、122が形成された例である。各袖壁120、121、122には、柱本体100Aに近接する部分にN(2)個の貫通穴が上下方向(図面に直交する方向)に配列するように穿設されている。

この例では、補強筋K19、K20、K21が1組となって「補強筋のグループ」を構成し、このような補強筋のグループがNグループ、上下方向において柱本体100Aに配設される。補強筋の1グループを構成する補強筋K19、K20、K21は、柱本体100Aを囲繞して主筋を拘束して、補強筋相互の自由端部が互いに重複しあうようにして、図面に直交する方向へ配置される。袖壁120、122の各貫通穴は、補強筋K19により貫通され、これらの貫通穴にはポリマーセメントモルタルが充填される。

30

【0055】

袖壁121の各貫通穴は補強筋K20、K21により貫通され、ポリマーセメントモルタルを充填される。補強筋K19と補強筋K20、補強筋K19と補強筋K21との重複する部分は「重ね継ぎ手や溶接等の継ぎ手方法」で相互に一体化され固定される。

【0056】

ポリマーセメントモルタルの層151、152、153は、上記の如く配設されたNグループの補強筋を塗り込めるように形成されて、Nグループの補強筋を柱本体に定着させる。

40

【0057】

図3(e)に示す例では、袖壁付柱は、柱本体100Aに4個の袖壁120、121、122、123が形成された例である。各袖壁120、121、122、123には、柱本体100Aに近接する部分にN(2)個の貫通穴が上下方向(図面に直交する方向)に配列するように穿設されている。

この例では、補強筋K23、K24、K25、K26が1組となって「補強筋のグループ」を構成し、このような補強筋のグループがNグループ、上下方向において柱本体100Aに配設される。補強筋の1グループを構成する補強筋K23、K24、K25、K2

50

6は、柱本体100Aを圍繞して主筋を拘束し、補強筋相互の自由端部が互いに重複しあうようにして、図面に直交する方向へ配置される。袖壁120、121、122、123の各貫通穴はそれぞれ、補強筋K23、K24、K25、K26により貫通され、これらの貫通穴にはポリマーセメントモルタルが充填される。

【0058】

補強筋K23とK24の重複部分、補強筋K24とK25の重複部分、補強筋K25とK26の重複部分、補強筋K26とK23の重複する部分は「重ね継ぎ手や溶接等の継ぎ手方法」で相互に一体化され固定される。

【0059】

ポリマーセメントモルタルの層154、155、156、157は、上記の如く配設されたNグループの補強筋を塗り込めるように形成されて、Nグループの補強筋を柱本体に定着させる。

【0060】

上の説明に於いて、補強筋の重複する部分を接合する継ぎ手方法としての溶接としても全強度型鉄筋接合溶接が好適である。

【0061】

図3(f)は、断面形状が円形状である柱本体130Aが2つの袖壁140、141を有する場合の例である。

各袖壁140、141の柱本体130Aに近接する部分に、N(2)個の貫通穴が上下方向に配列するように穿設され、半円弧状をなす2個の補強筋K27、K28を1組として含む補強筋のグループがNグループ用いられる。

【0062】

各袖壁140、141のN個の貫通穴の各穴に、補強筋の1グループ(補強筋K27、K28)が対応させて割り当てられる。これら各グループの補強筋は、対応する貫通穴の高さの位置で柱本体130Aを圍繞して主筋を拘束するように、かつ、対応する貫通穴が2個の補強筋により貫通され、補強筋相互の自由端部が互いに重複しあうようにして、柱本体130Aに対して配設される。補強筋K27、K28により貫通された各貫通穴はポリマーセメントモルタルを充填される。そして、Nグループの補強筋を塗り込めるようにポリマーセメントモルタルの層158、159が形成され、Nグループの補強筋を柱本体に定着させる。

【0063】

図3(d)、(f)に示す例では、柱本体100A、130Aが、袖壁を2以上有し、これら2以上の袖壁の少なくとも1つは、各貫通穴が複数の補強筋により貫通される(請求項3)。

【0064】

これら、図3に示す各種の例においても、図2に示した実施の形態におけると同じく上下方向に配設される複数の補強筋とともに、上下方向を長手方向とする縦補強筋を1以上設けることができることは言うまでもない。また、図3は、あくまでも補強工法の例を示すものであり、この発明の補強工法を限定するものではない。

【0065】

図4は請求項6、7記載の補強工法の実施の1形態を説明図的に示している。

図4(a)に示す袖壁付柱は「柱本体200Aに2つの袖壁210A、210Bが柱本体200Aの柱面と略同一面をなすように形成されているもの」である(請求項6)。

袖壁210A、210Bの柱本体200Aに近接する部分に、N(2)個の貫通穴が上下方向(図面に貯効する方向)に配列するように穿設される。そして、2個の補強筋K31、K32を1組として含む補強筋のグループをNグループ用意する。

【0066】

各袖壁210A、210BのN個の貫通穴の各穴に補強筋の1グループを対応させて割り当て、各グループの補強筋K31、K32が、対応する貫通穴の高さの位置で柱本体200Aを圍繞して主筋を拘束するように、かつ、対応する貫通穴が補強筋K31、K32

10

20

30

40

50

により貫通され、補強筋相互の自由端部が互いに重複しあうようにして、Nグループの補強筋を配設する。2個の補強筋により貫通された各貫通穴にはポリマーセメントモルタルが充填される。

【0067】

補強筋K31、K32等による「Nグループの補強筋」を塗り込めるようにポリマーセメントモルタルの層250、251を形成し、Nグループの補強筋を柱本体200Aに定着させる。

【0068】

袖壁部210A、210Bの壁面（この例において、図の下方を向いた面）に、補強筋部材312、322を当接させて設置し、これら補強筋部材312、322を、袖壁部用ポリマーセメントモルタル層314、324で塗りこめて、袖壁部210A、210Bに定着する。その際、袖壁用ポリマーセメントモルタル層314、324と、柱本体200Aに形成されるポリマーセメントモルタルの層250との間において「袖壁表面がスリット状に剥き出しになる部分40A、40B」を形成する。

10

【0069】

図4において、符号310、320で示す部分は、補強筋部材312と袖壁用ポリマーセメントモルタル層314、324が、袖壁210A、210Bと一体となった部分を示している。

【0070】

補強筋部材312、322は「補強筋を2次元的に組み合わせで一体化」したものである。

20

図4(b)、(c)は、補強筋部材312、322の具体的な構成の2例を説明図的に示している。即ち、図4(b)に示す補強筋部材は、上下方向に平行な複数本の補強筋350と、水平方向に平行な複数本の補強筋351を「補強筋350、351が上下方向および水平方向に平行である上下格子状に組み合わせで一体化（好ましくは、全強度型鉄筋接合溶接により溶接して一体化）したもの」であり、図4(c)に示すのは、図4(b)に示した複数の補強筋350、351による上下格子状の配列にさらに「斜めの補強筋352や353を複数本組み合わせで一体化（好ましくは、全強度型鉄筋接合溶接により溶接して一体化）した」ものである。

【0071】

勿論、補強筋部材における「補強筋の2次元的な組み合わせ」は、この例に限られるものでなく、他の2次元的な組み合わせも可能であることは言うまでもない。

30

【0072】

この補強工法で補強された袖壁付柱では、袖壁用ポリマーセメントモルタル層314、324と、ポリマーセメントモルタルの層250との間に「袖壁表面がスリット状に剥き出しになる部分40A、40B」が形成されるが、柱本体200Aに形成されたポリマーセメントモルタルの層250は、柱本体200Aと一体となって柱本体200Aの一部となり、袖壁用ポリマーセメントモルタル層314、324は袖壁210A、210Bと一体となって袖壁210A、210Bの一部となる。

【0073】

そうすると「袖壁表面がスリット状に剥き出しになる部分40A、40B」は柱本体と袖壁との間に形成された「せん断強度の弱い擬似スリット部分」と考えられ、地震等の際に水平方向の強いせん断力が周期的に作用して大きな変位・変形が生じた場合に、これらの部分40A、40Bが先ず破壊される。すると、上記水平方向の周期的なせん断力の作用により、柱本体200Aと袖壁210A、210Bとが相互に独立して変位・変形するので、例えば、袖壁210A、210Bの変位・変形が、柱本体200Aの変位・変形に影響を与えにくく、柱本体200Aや袖壁210A、210Bは補強筋と共に一体化したポリマーセメントモルタルの強靱な靱性によりせん断力に対する強い抵抗を有するので、袖壁付柱全体として上記せん断力に対して強い耐性を実現することができる。

40

【0074】

50

図4の実施の形態の変形例としては、袖壁210A、210Bの一方を除いた場合や、2つの袖壁が、互いに直交するように設けられる場合等を考えることができる。

【0075】

なお、図4の実施の形態においても、補強筋K31、K32等に対して「上下方向に配列して配設される複数の補強筋」とともに、「上下方向を長手方向とする縦補強筋」を1以上設ける（請求項4）ことができることは言うまでもない。

【0076】

また、袖壁部を上記の如く補強する工法は、図4に示す例に限らず、柱本体が断面矩形状の4角柱で、1以上の袖壁が「柱面の略中央部に形成されている袖壁付柱（例えば、図3(a)～(e)に示す袖壁120～123等を形成された袖壁付柱）」である場合における袖壁部の補強として行うことができる（請求項5、7）。

【0077】

図5は請求項8記載の補強工法の実施1形態を説明図的に示している。

補強対象の袖壁付柱は「断面形状が矩形形状の4角柱を柱本体とし、柱面と略同一面をなすように1以上の袖壁が形成されたもの」であって、この実施の形態においては図4の実施の形態における補強対象と同じく、柱本体200Aに2つの袖壁210A、210Bが「柱本体200Aの柱面と略同一面をなす」ように形成されている袖壁付柱である。

【0078】

この補強工法では、柱本体200Aの、袖壁210A、210Bと同一面をなす柱面と袖壁210A、210Bの側面（図で「下方を向いた面」）とに、補強筋部材331、341、361をそれぞれ当接させて設置する。補強筋部材331、341、361は「鉄筋を全強度型鉄筋接合溶接により2次元的に組み合わせて一体化」したものであり、鉄筋の2次元的な組み合わせは、例えば図4(b)や(c)に即して説明したものと等である。

【0079】

これら各補強筋部材331、341、361をポリマーセメントモルタル層332、342、362により塗り込めて、柱本体200Aの「袖壁210A、210Bと同一面をなす柱面」および袖壁210A、210Bに定着する。図中符号330、340、360で示す部分は、補強筋部材331、341、361と、ポリマーセメントモルタル層332、342、362が、柱面および袖壁210A、210Bと一体となった部分を示している。

【0080】

このとき、柱面に形成されるポリマーセメントモルタル層332と、袖壁部210A、210Bに形成されるポリマーセメントモルタル層342、362との間に「袖壁表面がスリット状に剥き出しになる部分41A、41B」を形成する。

【0081】

この補強工法においても、柱本体200Aの柱面に形成された「補強筋部材331とポリマーセメントモルタル層332が柱面と一体となった部分」は柱本体200Aの一部となって柱本体200Aを補強する。また、補強筋部材341、361とポリマーセメントモルタル層342、362が袖壁210A、210Bと一体となった部分340、360とは、袖壁210A、210Bの一部となって袖壁210A、210Bを補強する。

【0082】

そして、図4の実施の形態の場合と同様「袖壁部表面がスリット状に剥き出しになる部分41A、41B」が柱本体と袖壁との間に形成された「せん断強度の弱い部分」となり、地震等の際に、水平方向の強いせん断力が周期的に作用した場合、これらの部分41A、41Bが先ず破壊され、柱本体200Aと袖壁210A、210Bとの相互に独立した変位・変形を許容し、柱本体200Aの変位・変形と袖壁210A、210Bの変位・変形が相互に影響しにくくなり、袖壁付柱全体として上記せん断力に対して強い耐性を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0083】

10

20

30

40

50

【図1】袖壁付柱の補強工法の実施の1形態を説明するための図である。

【図2】図1の実施の形態の変形例を示す図である。

【図3】袖壁付柱の種々の補強態様を説明するための図である。

【図4】請求項6、7記載の補強工法の実施の1形態を説明するための図である。

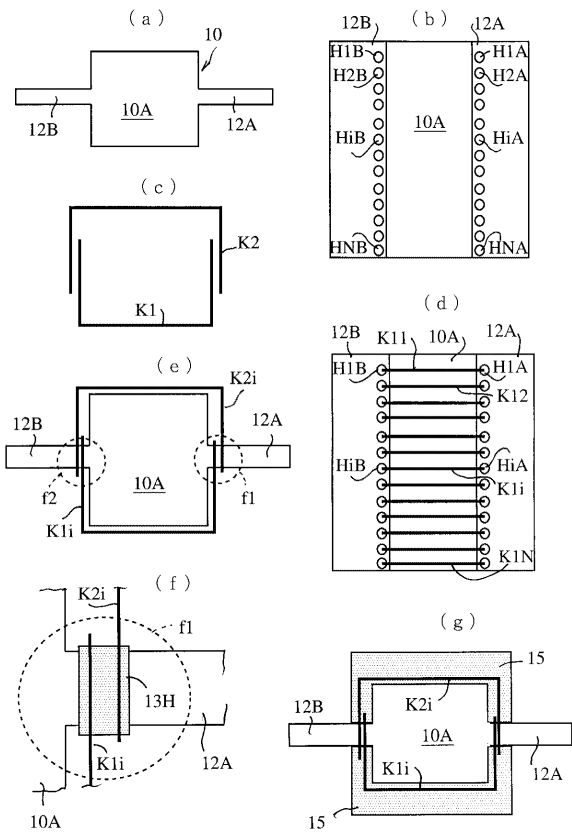
【図5】請求項8記載の補強工法の実施の1形態を説明するための図である。

【符号の説明】

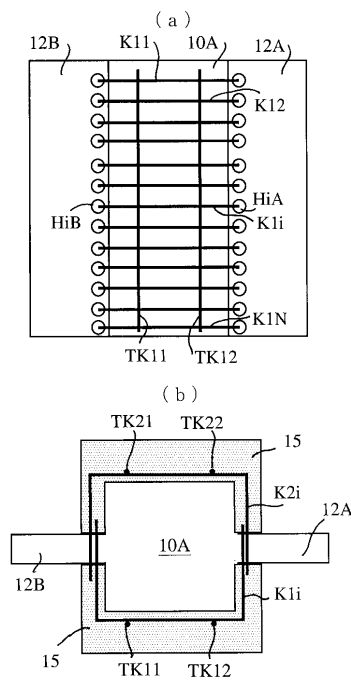
【0084】

- 10A 柱本体
- 12A、12B 袖壁
- HiA、HiB 貫通穴
- K1i、K2i 補強筋
- 13H 貫通穴に充填されたポリマーセメントモルタル
- 15 ポリマーセメントモルタルの層

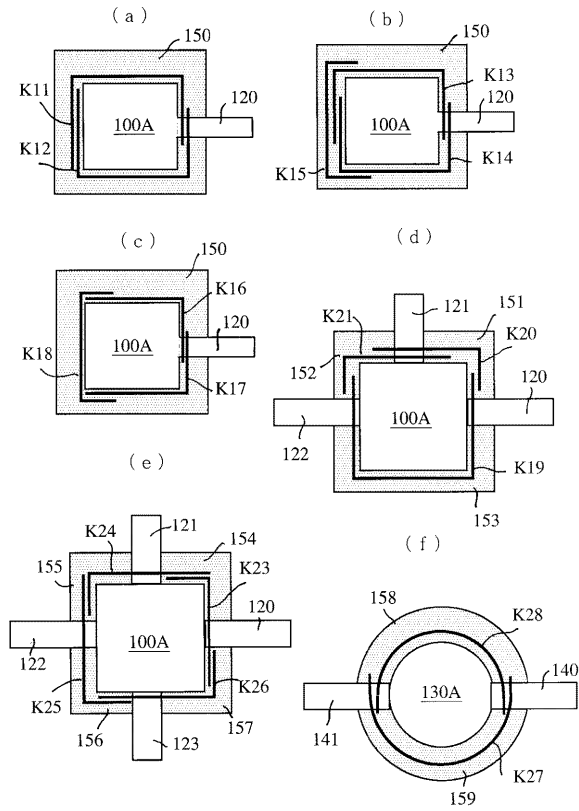
【図1】



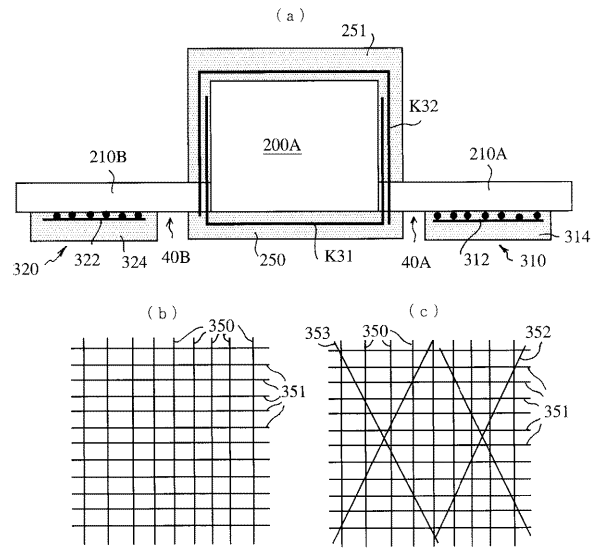
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

