

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4639380号
(P4639380)

(45) 発行日 平成23年2月23日(2011.2.23)

(24) 登録日 平成22年12月10日(2010.12.10)

(51) Int. Cl. F I
 E O 4 G 23/02 (2006.01) E O 4 G 23/02 D
 E O 4 C 5/02 (2006.01) E O 4 C 5/02
 E O 4 C 5/18 (2006.01) E O 4 C 5/18 1 O 5

請求項の数 5 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2005-182169 (P2005-182169) (22) 出願日 平成17年6月22日(2005.6.22) (65) 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) 審査請求日 平成20年6月20日(2008.6.20)</p> <p>特許法第30条第1項適用 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</p>	<p>(73) 特許権者 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 (74) 代理人 100090103 弁理士 本多 章悟 (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</p> <p>審査官 油原 博</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 袖壁付柱の補強工法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

断面形状が矩形形状の4角柱である柱本体に、1以上の袖壁が形成されてい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、

補強筋として鉄筋を用い、

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、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とともに、

上記袖壁の壁面に、補強筋を2次的に組み合わせ、全強度型鉄筋接合溶接で溶接して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、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、袖壁表面がスリット状に剥き出しになる部分を残すことにより

、上記スリット状に剥き出しになる部分と、この部分を挟むポリマーセメントモルタルの層とにより、せん断強度の弱い擬似スリット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 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。

【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、

柱本体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鉄筋による縦補強筋を 1 以上設け、上記補強筋と縦補強筋とを全強度型鉄筋接合溶接で溶接し、上記溶接された補強筋と縦補強筋とを、ポリマーセメントモルタルの層により塗りこめて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。

【請求項 5】

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、

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により、上記スリット状に剥き出しになる部分を底面とし、この部分を挟むポリマーセメントモルタル層の厚みを深さとして、せん断強度の弱い擬似スリット部分を形成することを特徴とする袖壁付柱の補強工法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。

10

20

30

40

50

【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「断面形状が矩形形状の4角柱である柱本体に、1以上の袖壁が形成されてい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。

「補強筋」としては鉄筋を用いる。

「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。

10

【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、 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。

また、袖壁の、柱面と略同一面をなす壁面に、補強筋を2次元的に組み合わせ、全強度型鉄筋接合溶接で溶接して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、袖壁に定着する。

20

【0009】

上記の如く、柱本体の形状は「断面矩形形状の4角柱」である。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、柱本体を中にして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れる。例えば「柱本体における長さ：10cmあたりに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 $N = 19 \sim 20$ の「補強筋のグループ」が用いられる。

30

【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程度まで薄くすることも可能である。

40

【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

50

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）。

【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、柱本体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鉄筋による縦補強筋を1以上設け、上記補強筋と縦補強筋とを全強度型鉄筋接合溶接で溶接し、上記溶接された補強筋と縦補強筋とを、ポリマーセメントモルタルの層により塗りこめて柱本体に定着させることができる（請求項4）。

「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、袖壁付柱は「柱本体が、断面形状が矩形形状の4角柱であり、1以上の袖壁が形成」されている。

【0017】

請求項1記載の発明では、上記の如く、袖壁の壁面に「補強筋を2次元的に組み合わせ、全強度型鉄筋接合溶接で溶接して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、袖壁に定着する。

このとき、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、袖壁表面がスリット状に剥き出しになる部分を残す。

そして上記「スリット状に剥き出しになる袖壁表面部分」と「この部分を挟むポリマーセメントモルタルの層」とにより「せん断強度の弱い擬似スリット部分」を形成する。

この「せん断強度の弱い擬似スリット部分」は、袖壁表面の剥き出しになった部分を底部とし、この底部の両側がポリマーセメントモルタルの層（柱本体に形成されるポリマーセメントモルタルの層と、袖壁表面に形成された袖壁用ポリマーセメントモルタル層）で挟まれたスリット状の凹部である。

【0018】

「補強筋を2次元的に組み合わせて一体化した補強筋部材」における補強筋の2次元的な組み合わせは、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て一体化したもの」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て一体化したもの」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て一体化したもの等を例として挙げるることができる。勿論これらに限らず「他の2次元的な組み合わせ」でもよい。

【0019】

上記補強筋や縦補強筋は、鉄筋が用いられるが、「鉄筋」としては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。

【0020】

請求項5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て一体化した補強筋部材」をそれぞれ当接させて設置し

10

20

30

40

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。

これにより、スリット状に剥き出しになる部分を底面とし、この部分を挟むポリマーセメントモルタルの層（柱面に形成されるポリマーセメントモルタル層と、袖壁に形成されるポリマーセメントモルタル層）の厚みを深さとして「せん断強度の弱い擬似スリット部分」を形成する。

【 0 0 2 2 】

「補強筋部材」は、上記請求項 1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て一体化したもの」であり、2 次元的に組み合わせられる補強筋は「鉄筋」で「全強度型鉄筋接合溶接」により相互に一体化される。

10

【 0 0 2 3 】

「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。

【 0 0 2 4 】

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 ~ 1 0 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。

20

【 0 0 2 5 】

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 ~ 8 mm 程度まで薄くする」ことも可能である。

30

【 0 0 2 6 】

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。

【 0 0 2 7 】

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。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 2 8 】

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 】

【 0 0 2 9 】

以下、発明の実施の形態を説明する。

図 1 は、柱本体の補強を説明するための図である。

図 1 (a) に示す袖壁付柱 1 0 は柱本体 1 0 A が 2 つの袖壁 1 2 A、1 2 B を有するも

50

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 $2D \sim 3D$ 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。

【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、 \dots 、HiA、 \dots 、HNAが穿設され、袖壁12Bには貫通穴H1B、H2B、 \dots 、HiB、 \dots 、HNB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($i = 1 \sim N$)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。

10

【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、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 $2.5 \sim 3$ 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 $10 \sim 20$ cm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 25 mmであり、貫通穴の上下方向の配列ピッチは 150 mmである。

20

【0033】

図1(d)は、貫通穴HiA、HiBの各対にコ字状の補強筋K11、K12、 \dots 、K1i、 \dots 、K1Nを設けた状態を示している。補強筋K1i($i = 1 \sim N$)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($i = 1 \sim N$)は、図1(c)に示す補強筋K2と同じものであり、各補強筋K2iは、同じグループを構成する補強筋K1iが設けられるのと同じ貫通穴HiA、HiBに、柱本体10Aを介して、補強筋K1i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。

30

【0034】

図1(e)は、補強筋の1つのグループをなす補強筋K1i、K2iが柱本体10Aを囲繞するように設けられた状態を示している。補強筋K1i、K2i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f1、f2で示す部分)で互いに重複しあっている。

【0035】

図1(c)、(e)においては、補強筋K1とK2とが「左右方向に異なる大きさ」を有し、(e)において、補強筋K1iの自由端部と、補強筋K2i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K1i、K2i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。

40

【0036】

図1(e)において、柱本体10A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K1i、K2i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HiA、HiBの高さの位置で柱本体を囲繞して主筋を拘束す

50

ることになる。

【0037】

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_iA、H_iB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f₁で示した部分の拡大図であり、符号13Hは「貫通穴H_iA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f₂で示した部分においても同様であり、貫通穴H_iB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_iA、H_iB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_{1i}、K_{2i}の「自由端部の重複する部位」を相互に連結固定する。

10

【0038】

このようにして「補強筋のNグループ」を柱本体10Aに配設した後、これらNグループの補強筋K_{1i}、K_{2i}(*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15を形成して、Nグループの補強筋K_{1i}、K_{2i}(*i* = 1 ~ N)を塗り込め、柱本体10Aに定着した状態を示している。

【0039】

上に説明した「補強工法」は、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H_{1A}、H_{2A}、・・・H_{iA}、・・・H_{NA}、H_{1B}、H_{2B}、・・・H_{iB}、・・・H_{NB}を上下方向に配列するように穿設し、2以上の補強筋K_{1i}、K_{2i}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_{iA}、H_{iB}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_{1i}、K_{2i}が、対応する貫通穴H_{1i}、H_{2i}の高さの位置で柱本体10A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_{iA}、H_{iB}が1以上の補強筋K_{1i}、K_{2i}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に定着させる工法である。

20

【0040】

また、Nグループの補強筋K_{1i}、K_{2i}(*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15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13Hが充填される。さらに、柱本体10が2つの袖壁12A、12Bを有し、これら2つの袖壁12A、12Bの各貫通穴H_{iA}、H_{iB}(*i* = 1 ~ N)が、複数の補強筋K_{1i}、K_{2i}により貫通される。

30

【0041】

柱本体10Aは「断面矩形状の4角柱」であり、1以上の袖壁12A、12Bは「柱面の略中央部」に形成されている。

【0042】

図2は図1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。

40

この形態は柱本体10Aの同じ柱面側に設けられる補強筋K_{1i}(*i* = 1 ~ N)に対して、上下方向を長手方向とする縦補強筋TK₁₁、TK₁₂を設け、補強筋K_{2i}(*i* = 1 ~ N)に対して上下方向を長手方向とする縦補強筋TK₂₁、TK₂₂を設けた(図2(a)、(b))点を特徴としている。

【0043】

この形態において、縦補強筋TK₁₁、TK₁₂、TK₂₁、TK₂₂は補強筋K_{1i}、K_{2i}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。

50

【 0 0 4 4 】

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。

【 0 0 4 5 】

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。

【 0 0 4 6 】

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。

【 0 0 4 7 】

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。

【 0 0 4 8 】

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。

【 0 0 4 9 】

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。

【 0 0 5 0 】

図 3 (b) の例では、3 個の補強筋 K 1 3、K 1 4、K 1 5 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 3、K 1 4、K 1 5 を 1 組とする補強筋のグループは、柱本体 1 0 0 A を囲繞して主筋を拘束するように、かつ、各貫通穴が 2 個の補強筋 K 1 3、K 1 4 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。

【 0 0 5 1 】

各貫通穴は、補強筋 K 1 3、K 1 4 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 K 1 3、K 1 4、K 1 5 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 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。

【 0 0 5 2 】

図 3 (c) の例では、3 個の補強筋 K 1 6、K 1 7、K 1 8 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 6、K 1 7、K 1 8 を 1 組とする補強筋のグループは、柱本体 1 0 0 A を囲繞して主筋を拘束するように、かつ、各貫通穴が 2 個の補強筋 K 1 6、K 1 7 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。

【 0 0 5 3 】

貫通穴は補強筋 K 1 6、K 1 7 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

10

20

30

40

50

充填される。補強筋 K 1 6 と K 1 8、補強筋 K 1 7 と K 1 8 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 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。

【 0 0 5 4 】

図 3 (d) に示す例では、袖壁付柱は、柱本体 1 0 0 A に 3 個の袖壁 1 2 0、1 2 1、1 2 2 が形成された例である。各袖壁 1 2 0、1 2 1、1 2 2 には、柱本体 1 0 0 A 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 K 1 9、K 2 0、K 2 1 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 1 0 0 A に配設される。補強筋の 1 グループを構成する補強筋 K 1 9、K 2 0、K 2 1 は、柱本体 1 0 0 A 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 1 2 0、1 2 2 の各貫通穴は、補強筋 K 1 9 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。

10

【 0 0 5 5 】

袖壁 1 2 1 の各貫通穴は補強筋 K 2 0、K 2 1 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 K 1 9 と補強筋 K 2 0、補強筋 K 1 9 と補強筋 K 2 1 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。

【 0 0 5 6 】

20

ポリマーセメントモルタルの層 1 5 1、1 5 2、1 5 3 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。

【 0 0 5 7 】

図 3 (e) に示す例では、袖壁付柱は、柱本体 1 0 0 A に 4 個の袖壁 1 2 0、1 2 1、1 2 2、1 2 3 が形成された例である。各袖壁 1 2 0、1 2 1、1 2 2、1 2 3 には、柱本体 1 0 0 A 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 K 2 3、K 2 4、K 2 5、K 2 6 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 1 0 0 A に配設される。補強筋の 1 グループを構成する補強筋 K 2 3、K 2 4、K 2 5、K 2 6 は、柱本体 1 0 0 A を囲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 1 2 0、1 2 1、1 2 2、1 2 3 の各貫通穴はそれぞれ、補強筋 K 2 3、K 2 4、K 2 5、K 2 6 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

【 0 0 5 8 】

補強筋 K 2 3 と K 2 4 の重複部分、補強筋 K 2 4 と K 2 5 の重複部分、補強筋 K 2 5 と K 2 6 の重複部分、補強筋 K 2 6 と K 2 3 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。

【 0 0 5 9 】

40

ポリマーセメントモルタルの層 1 5 4、1 5 5、1 5 6、1 5 7 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。

【 0 0 6 0 】

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。

【 0 0 6 1 】

図 3 (f) は、断面形状が円形状である柱本体 1 3 0 A が 2 つの袖壁 1 4 0、1 4 1 を有する場合の例である。

各袖壁 1 4 0、1 4 1 の柱本体 1 3 0 A に近接する部分に、N (2) 個の貫通穴が上

50

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を囲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

10

【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。

【0064】

これら、図3に示す各種の例においても、図2に示した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。

【0065】

図4は、請求項1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。

20

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。

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を囲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。

30

【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。

40

【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。

50

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、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、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。

10

【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。

袖壁表面がスリット状に剥き出しになる部分では、剥き出しになった袖壁部分を底面とし、この部分を挟むポリマーセメントモルタルの層250、310、320の厚みを深さとする溝が形成されることになる。

20

【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。

30

【0074】

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。

40

【0077】

図5は、請求項5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

50

袖壁 210 A、210 B 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で一体化」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 200 A の「袖壁 210 A、210 B と同一面をなす柱面」および袖壁 210 A、210 B 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 210 A、210 B と一体となった部分を示している。

10

【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 210 A、210 B 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 41 A、41 B」を形成する。

【0081】

この補強工法においても、柱本体 200 A 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 200 A の一部となって柱本体 200 A 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 210 A、210 B と一体となった部分 340、360 とは、袖壁 210 A、210 B の一部となって袖壁 210 A、210 B を補強する。

20

【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 41 A、41 B」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 41 A、41 B が先ず破壊され、柱本体 200 A と袖壁 210 A、210 B との相互に独立した変位・変形を許容し、柱本体 200 A の変位・変形と袖壁 210 A、210 B 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】

30

【0083】

【図 1】袖壁付柱の補強工法の 1 形態を説明するための図である。

【図 2】図 1 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 1 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 5 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。

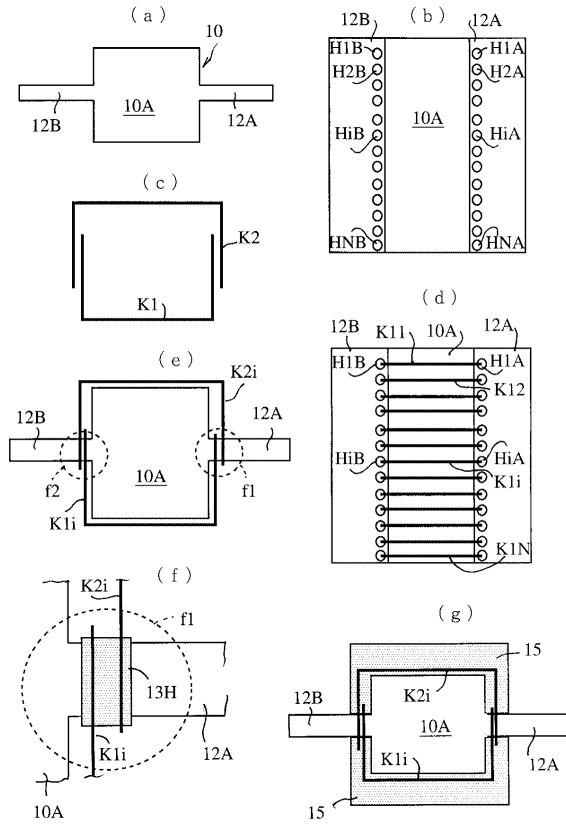
【符号の説明】

【0084】

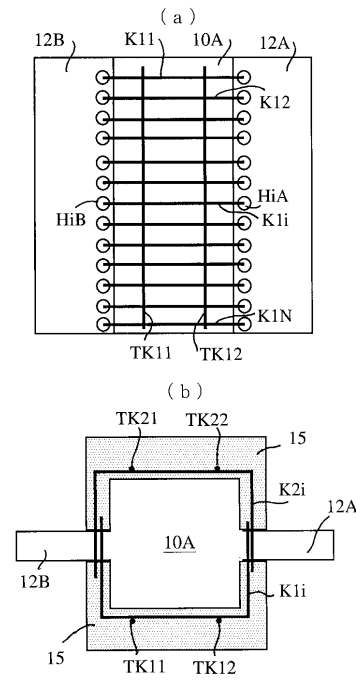
10 A	柱本体	
12 A、12 B	袖壁	
H i A、H i B	貫通穴	
K 1 i、K 2 i	補強筋	
13 H	貫通穴に充填されたポリマーセメントモルタル	
15	ポリマーセメントモルタルの層	

40

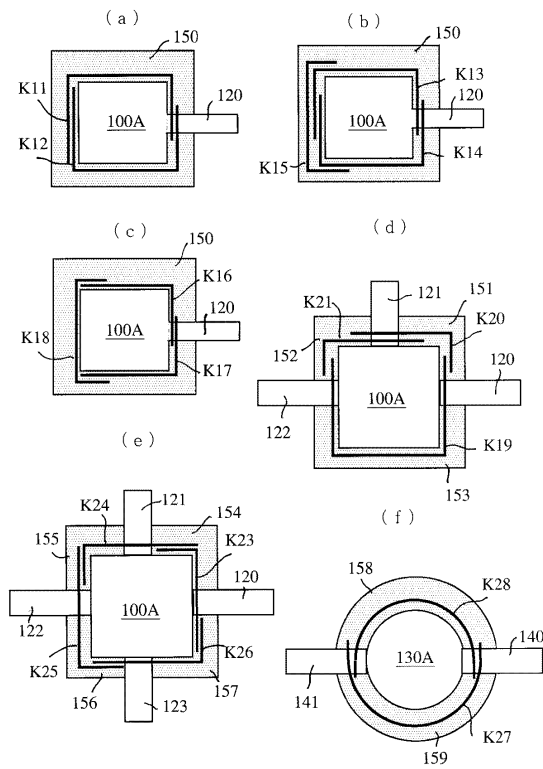
【 図 1 】



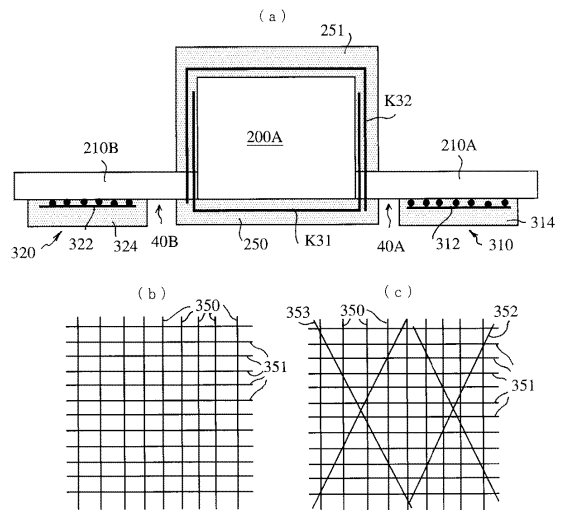
【 図 2 】



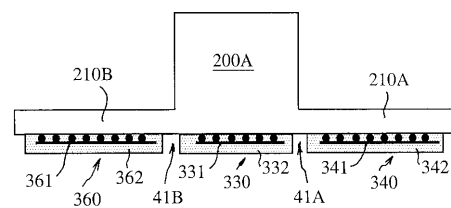
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭54-015326(JP,A)
特開2000-027446(JP,A)
国際公開第2003/027416(WO,A1)
実開昭60-168716(JP,U)
特開2004-060269(JP,A)
特開平10-115032(JP,A)
特開2002-004591(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E04G 23/00-23/08