

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4649283号
(P4649283)

(45) 発行日 平成23年3月9日 (2011.3.9)

(24) 登録日 平成22年12月17日 (2010.12.17)

(51) Int. Cl. F I
E O 2 D 5/22 (2006.01) E O 2 D 5/22
E O 1 D 19/02 (2006.01) E O 1 D 19/02
E O 4 B 1/30 (2006.01) E O 4 B 1/30 C

請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2005-211151 (P2005-211151)	(73) 特許権者	000004123
(22) 出願日	平成17年7月21日 (2005.7.21)		J F E エンジニアリング株式会社
(65) 公開番号	特開2007-23712 (P2007-23712A)		東京都千代田区大手町二丁目6番2号
(43) 公開日	平成19年2月1日 (2007.2.1)	(73) 特許権者	000001258
審査請求日	平成20年1月28日 (2008.1.28)		J F E スチール株式会社
			東京都千代田区内幸町二丁目2番3号
		(73) 特許権者	000000549
			株式会社大林組
			東京都港区港南二丁目15番2号
		(74) 代理人	100080458
			弁理士 高矢 諭
		(74) 代理人	100076129
			弁理士 松山 圭佑
		(74) 代理人	100089015
			弁理士 牧野 剛博

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 形鋼を用いた柱状構造体、橋脚又は基礎杭及び、その製作方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに接合されたフランジで閉じた矩形断面が形成されるよう、隣り合う片側のフランジ端部同士が接合された、内側に突起を付けた3本以上のH形鋼と、その周囲に巻きつけられた帯状筋と、これらを被覆するコンクリートと、を備えたことを特徴とする、形鋼を用いた柱状構造体。

【請求項 2】

断面強軸方向に配置するH形鋼のウェブ高さを d_1 、断面弱軸方向に配置するH形鋼のウェブ高さを d_2 としたとき、突起の軸方向間隔が $(d_1^2 + d_2^2)$ の $1/2$ 乗以下であることを特徴とする請求項1に記載の形鋼を用いた柱状構造体。

10

【請求項 3】

請求項1又は2に記載の柱状構造体を備えたことを特徴とする橋脚。

【請求項 4】

請求項1又は2に記載の柱状構造体を用いたことを特徴とする、構真柱を含む基礎杭。

【請求項 5】

フランジの内側に突起を付けたH形鋼の片側のフランジ端部を、H形鋼の軸方向に沿って隣り合うフランジ内側に突起を付けたH形鋼の片側のフランジ端部に溶接して、フランジで閉じた矩形断面を形成し、その周囲に帯状筋を巻き付け、これらをコンクリートで被覆することを特徴とする、形鋼を用いた柱状構造体又は橋脚又は基礎杭の製作方法。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、形鋼を用いた柱状構造体あるいは橋脚あるいは基礎杭、及び、その製作方法に関する。

【背景技術】

【0002】

本発明に関する先行技術として、非特許文献1のビームスラブ式ラーメン橋の橋脚構造が知られている。又、ビル等の建築構造物に用いられている従来の鉄筋コンクリート柱と鉄骨梁との接合構造が、特許文献1で知られている。

【0003】

前者は、図11に示す如く、H形鋼をウェブ中央で切断してT形断面形状になったもの12を、同寸法のH形鋼10のウェブ中央両側に溶接し、これをコンクリート14で被覆してなるもので、鋼断面とコンクリート断面とは、合成しない、即ち一体化しない重ね梁構造として設計されている。図において16は柱の主鉄筋、17は柱の帯鉄筋、18は梁の主鉄筋、19は梁のスターラップである。

【0004】

後者は、図12（特許文献1の図5に対応）に示す如く、鉄骨梁22と鉄筋コンクリート柱20との結合を強化するために、部分的に鉄筋コンクリート柱内で用いられる構造であり、鉄骨梁22が鉄筋コンクリート柱20に埋設される部分に、柱の一方の外面から他方の外面まで鉄骨梁22の上下面に鉄骨長手方向リブ24を突出して取り付け、これを鉄筋コンクリート柱内に埋設する構造である。図において、26は補強板、28は主筋、29はフープ筋である。

【0005】

又、H形鋼の内面にリブを付けた内リブH形鋼の合成効果については、非特許文献2が知られており、H形鋼の内面に突起を付けた場合、コンクリートと高い合成効果が得られることが解析的及び実験的に確認されている。ここで、リブは突起を意味し、H形鋼においては通常、矩形乃至三角形の鋼材をフランジの内側に溶接して取り付けるか、H形鋼の圧延の際に一体で成形して形成される。

【0006】

又、建築構造物等の基礎に用いられる構真柱建て込み工法では、場所打ち杭の杭体の中に上部構造の鉄骨支柱を挿入し、杭と上部の柱を一体の構造物として施工するが、鉄骨支柱部は形鋼あるいは鋼板を十字断面や箱形断面に溶接で組み立てられ、先端に数多くのスタッドジベル等のずれ止め材を設けることにより場所打ちコンクリートと鉄骨支柱との一体化を確実なものとしている。

【0007】

【特許文献1】特開平8-27894号公報

【非特許文献1】「SRC構造ディテール集」（財団法人鉄道総合技術研究所、1987年2月）

【非特許文献2】「SC合成地中連続壁の基礎的曲げ性状」（土木学会第58回年次学術講演会V-244、487～488頁、2003年9月）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところが、上記した柱構造では、鋼断面とコンクリート断面とは、合成しない、即ち一体化しない重ね梁構造として設計しているため、柱の曲げ強度が、合成断面として設計する合成構造に比べて低く、変形もし易い。又、断面形状が2軸対称でない場合、鋼断面の中立軸の位置とコンクリート断面の中立軸の位置とがずれるため、設計曲げ強度の精度が低くなる。更に、橋脚柱のように柱の断面寸法が大きい場合、適用できない等の問題点を有する。

【0009】

10

20

30

40

50

又、構真柱では、鉄骨支柱部先端に数多くのスタッドジベル等のずれ止め材を設け、鋼断面とコンクリート断面を一体化し剛性の高い杭体としているが、スタッドジベル等取り付け加工の工数が増加する上、これらずれ止めの高さ分掘削土量が増え、不経済となる問題点を有する。

【0010】

本発明は、上記のような問題点を解決するために成されたもので、経済的で施工性がよく、しかも終局状態に至るまで合成断面として曲げモーメントに抵抗できる柱状構造体あるいは橋脚あるいは構真柱等の基礎杭の構造、及び、その製作方法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】

10

【0012】

本発明においては、橋脚柱のように断面が大きい場合、請求項1や5に記載したように、内側に突起を付けたH形鋼の片側のフランジ端部を、H形鋼の軸方向に沿って隣り合う、内側に突起を付けたH形鋼の片側のフランジ端部に溶接して、フランジで閉じた多角形断面（例えばH形鋼が4本の場合は四角形）を形成し、その周囲に帯状筋（例えば帯鉄筋）を巻き付け、これらをコンクリートで被覆する。

【0014】

本発明によれば、柱が合成断面として挙動するため、SRC構造に比べて高い曲げ強度、及び剛性が得られる。又、断面形状が2軸対称でない場合も、鋼断面の中立軸の位置とコンクリート断面の中立軸の位置とが一致するため、設計曲げ強度の精度が高い。

20

【0015】

更に、橋脚柱のように柱の断面寸法が大きい場合でも、適用が可能である。

【0016】

加えて、突起の軸方向間隔を内側に突起を付けたH形鋼のウェブ高さの2分の1乗以下にすれば、柱内のコンクリートには、図10に示すように、軸方向にも圧縮応力 c が作用し、H形鋼S、H形鋼と帯鉄筋、あるいはH形鋼と鋼板によって断面方向に拘束されている結果発生する断面方向の2軸圧縮力と合わせ3軸圧縮応力状態が形成される。このとき、突起（図では内リブ）Rは、H形鋼Sのフランジの面外変形を抑制するため、断面方向の2軸圧縮力を上昇させる効果も有している。この3軸圧縮応力状態の形成によって、コンクリートの圧縮強度が上昇し、柱の曲げ強度が上昇する。

30

【0018】

なお、本発明におけるH形鋼の本数は4本に限定されず、3本又は5本以上であっても良い。

【0019】

又、帯状筋も帯鉄筋に限定されず、例えばガラス繊維や炭素繊維を用いた繊維筋であっても良い。

【発明の効果】

【0020】

本発明の効果を以下に示す。

【0021】

40

(1) 柱が合成断面として挙動するため、SRC構造に比べて高い曲げ強度、及び剛性が得られる。

【0022】

(2) 断面形状が2軸対称でない場合も、鋼断面の中立軸の位置とコンクリート断面の中立軸の位置が一致するため、設計曲げ強度の精度が高い。

【0023】

(3) 橋脚のように柱の断面寸法が大きい場合でも、適用が可能である。

【0024】

(4) H形鋼内側の突起の軸方向間隔を該H形鋼のウェブ高さの2分の1乗以下にすれば、3軸圧縮応力状態の形成によって、コンクリートの圧縮強度が上昇し、柱の曲げ強度

50

が上昇する。

【 0 0 2 5 】

(5) H 形鋼内側の突起は、H 形鋼のフランジの面外変形を抑制するため、断面方向の 2 軸圧縮力を上昇させる効果を有している。

【 0 0 2 6 】

(6) 内側に突起を付けた H 形鋼を用いれば、スタッド等のずれ止めを設置しなくても合成効果が得られるため、ずれ止め溶接費が削減でき、経済的である。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 8 】

以下、本発明の実施形態を、図面を参照しながら説明する。

10

【 0 0 2 9 】

図 1 は、本発明の実施形態を具備する橋梁構造であり、P は、本発明が適用される橋脚、B は、同じく横梁、D は床版、F はフーチング、G は地盤である。

【 0 0 3 0 】

図 2 は、本発明の実施形態において用いる内リブ H 形鋼 3 0 の構造であり、3 0 a はフランジ、3 0 b はウェブ、3 0 c は内リブ（突起）である。

【 0 0 3 1 】

図 3 は、参考例で用いる内リブ H 形鋼 3 0 を、例えばウェブ中央で切断して T 形断面形状になったもの 3 0 ' にするための切断方法である。

【 0 0 3 2 】

20

図 5 は、参考例を具備する形鋼を用いた柱であり、図 4 は、図 5 のコンクリート打設前状態である。即ち、内リブ H 形鋼 3 0 を例えばウェブ 3 0 b 中央で切断して T 形断面形状になったもの 3 0 ' を、内リブ H 形鋼 3 0 の例えばウェブ 3 0 b 中央両側に溶接し、これをコンクリート 3 4 で被覆して成る。図において、W は溶接線である。

【 0 0 3 3 】

図 7 は、本発明の実施形態を具備する形鋼を用いた柱であり、図 6 は、図 7 のコンクリート打設前の状態である。即ち、内リブ H 形鋼 3 0 の片側のフランジ 3 0 a 端部を、H 形鋼 3 0 の軸方向に沿って隣り合う内リブ H 形鋼 3 0 の片側のフランジ 3 0 a 端部に溶接して、フランジ 3 0 a で閉じた四角形閉断面 A を形成する。その後、周囲に帯鉄筋 3 2 を巻き付け、これらをコンクリート 3 4 で被覆して成る。

30

【 0 0 3 4 】

図 9 は、他の参考例を具備する形鋼を用いた柱であり、図 8 は、図 9 のコンクリート打設前の状態である。即ち、内リブ H 形鋼 3 0 の片側のフランジ 3 0 a 端部を、H 形鋼 3 0 の軸方向に沿って隣り合う内リブ H 形鋼 3 0 の片側のフランジ 3 0 a 端部に溶接して、フランジ 3 0 a で閉じた四角形断面 A を形成する。その後、内リブ H 形鋼 3 0 の隣り合うもう一方のフランジ 3 0 a 同士を、L 形状に加工した鋼板 3 6 を介して溶接によって繋いだ後、鋼断面の内側にコンクリート 3 4 を充填して成る。

【 0 0 3 5 】

本発明を構真柱等の基礎杭に用いる場合には、場所打ち杭の芯材として杭径に応じて先に述べた断面構成の鉄骨支柱を用い、現場打ちコンクリートで被覆することにより掘削土量を必要以上に大きくすることなく施工が可能となる。

40

【 0 0 3 6 】

なお、突起はリブに限定されず、ウェブの切断位置や、ウェブ両側への接合位置も、ウェブ中央に限定されない。

【実施例】

【 0 0 3 7 】

本実施の形態に係る橋梁の諸元については、柱の断面形状や大きさに応じて種々異なるが、図 9 の参考例の構成における寸法の一例を示せば、次の通りである。

【 0 0 3 8 】

内リブ H 形鋼 3 0 の断面寸法は 6 0 0 mm × 3 0 0 mm × 1 2 mm × 2 5 mm で、長

50

さは 12 m である。内リブ 30 c の寸法は、高さが 2 mm 以上 50 mm 以下であり、幅が高さの 1 倍から 5 倍である。内リブ 30 c の間隔は幅の 4 倍以下である。併設する内リブ H 形鋼 30 の間隔は 600 mm である。L 形状に加工した鋼板 36 の板厚は 25 mm である。従って、柱の断面は、1.5 m × 1.5 m となる。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】本発明の実施形態を具備する橋梁構造を示す斜視図

【図2】本発明の実施形態において用いる内リブ H 形鋼の構造を示す、(a) 正面図及び (b) 斜視図

【図3】参考例で用いる内リブ H 形鋼の切断方法を示す、(a) 正面図及び (b) 斜視図 10

【図4】参考例の形鋼を用いた柱のコンクリート打設前の状態を示す、(a) 正面図及び (b) 斜視図

【図5】図4のコンクリート打設後の状態を示す、(a) 正面図及び (b) 斜視図

【図6】本発明による実施形態の形鋼を用いた柱のコンクリート打設前の状態を示す、(a) 正面図及び (b) 斜視図

【図7】図6のコンクリート打設後の状態を示す、(a) 正面図及び (b) 斜視図

【図8】他の参考例の形鋼を用いた柱のコンクリート打設前の状態を示す、(a) 正面図及び (b) 斜視図

【図9】図8のコンクリート打設後の状態を示す、(a) 正面図及び (b) 斜視図

【図10】本発明の形鋼を用いた柱におけるコンクリートに発生する圧縮応力を示す斜視図 20

【図11】従来の形鋼を用いた柱の一例を示す水平断面図

【図12】従来の鉄筋コンクリート柱と鉄骨梁との接合構造の一例を示す斜視図

【符号の説明】

【0040】

D ... 床版

B ... 梁

P ... 形鋼を用いた橋脚（柱）

F ... フーチング

G ... 地盤

S ... 形鋼

R ... リブ

c ... 圧縮応力方向

30 ... 内リブ H 形鋼

30' ... 内リブ H 形鋼を切断して T 形断面形状になったもの

30a ... フランジ

30b ... ウェブ

30c ... 内リブ

32 ... 帯鉄筋

34 ... コンクリート

36 ... 鋼板

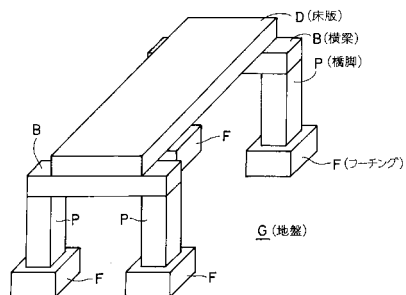
W ... 溶接線

A ... 閉断面

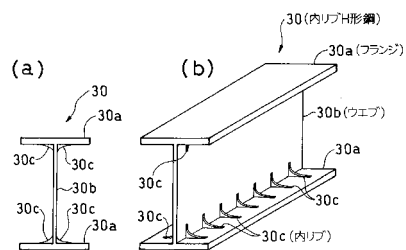
30

40

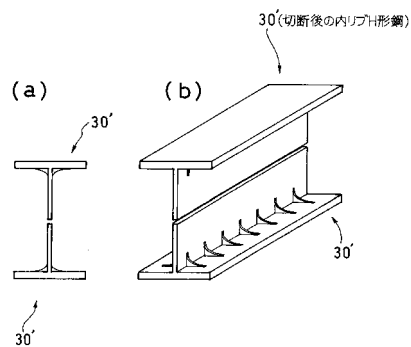
【図 1】



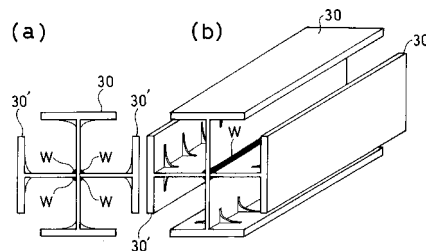
【図 2】



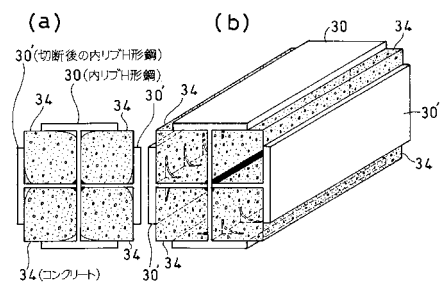
【図 3】



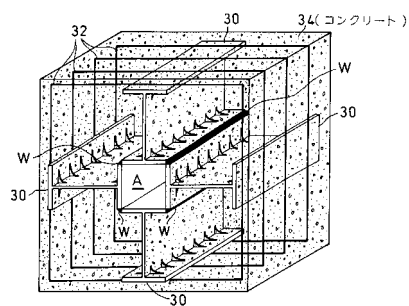
【図 4】



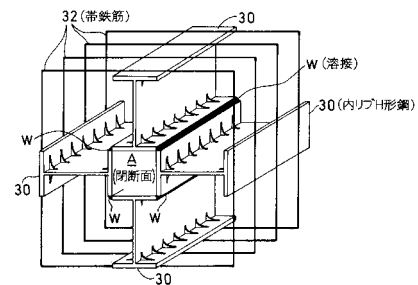
【図 5】



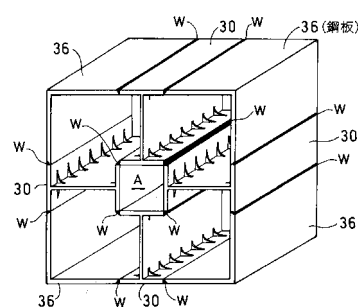
【図 7】



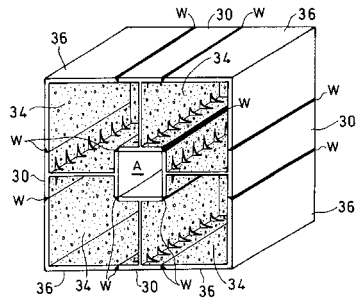
【図 6】



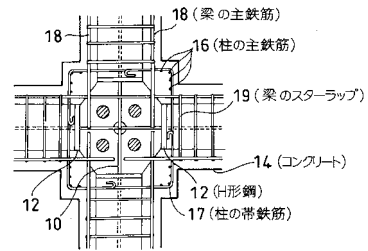
【図 8】



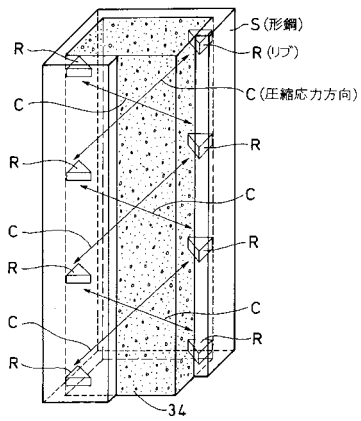
【図 9】



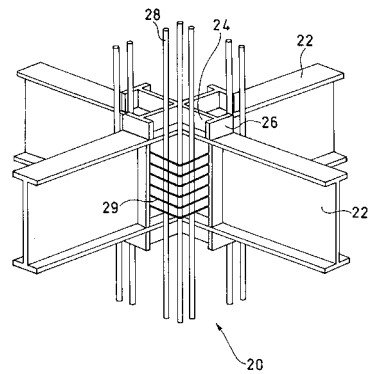
【図 11】



【図 10】



【図 12】



フロントページの続き

- (72)発明者 中西 克佳
東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 J F E 技研株式会社内
- (72)発明者 川井 豊
東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 J F E エンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 小泉 幹男
東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 J F E エンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 石澤 毅
東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社内
- (72)発明者 元木 卓也
東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J F E スチール株式会社内
- (72)発明者 東野 光男
東京都港区港南二丁目15番2号 株式会社大林組東京本社内
- (72)発明者 安部 要
東京都港区港南二丁目15番2号 株式会社大林組東京本社内

審査官 苗村 康造

- (56)参考文献 実開昭47-035619(JP, U)
特開2005-098059(JP, A)
特開2000-027368(JP, A)
特開平08-151648(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E 0 2 D 5 / 2 2 ~ 5 / 8 0
E 0 2 D 2 7 / 0 0 ~ 2 7 / 5 2
E 0 2 D 2 9 / 0 0、2 9 / 0 4 ~ 3 7 / 0 0
E 0 1 D 1 / 0 0 ~ 2 4 / 0 0
E 0 4 B 1 / 3 0