

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3659638号
(P3659638)

(45) 発行日 平成17年6月15日(2005.6.15)

(24) 登録日 平成17年3月25日(2005.3.25)

(51) Int. Cl.⁷

F I

E O 1 D 19/02

E O 1 D 19/02

E O 4 G 21/12

E O 4 G 21/12 1 O 4 Z

E O 4 G 23/02

E O 4 G 23/02 F

請求項の数 1 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2002-192364 (P2002-192364)	(73) 特許権者	301031392 独立行政法人土木研究所 茨城県つくば市南原1番地6
(22) 出願日	平成14年7月1日(2002.7.1)	(73) 特許権者	000112196 株式会社ピーエス三菱 東京都中央区銀座7丁目16番12号
(65) 公開番号	特開2004-36141 (P2004-36141A)	(73) 特許権者	000173810 財団法人土木研究センター 東京都台東区台東1-6-4
(43) 公開日	平成16年2月5日(2004.2.5)	(73) 特許権者	000201478 前田建設工業株式会社 東京都千代田区富士見2丁目10番26号
審査請求日	平成14年7月1日(2002.7.1)	(73) 特許権者	000166432 戸田建設株式会社 東京都中央区京橋1丁目7番1号 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 柱体へのプレストレス導入方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

柱体の外周に柱体の周長が柱体長手方向に沿って漸増する部分を設け、弾性材から成り内周の形状が柱体の外周に密着する中空筒形状の筒状体を周長の短い側の外周に構築し、該筒状体を前記周長の長い側へ摺動移動させて柱体にフープ圧縮力を付与することを特徴とする柱体へのプレストレス導入方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、柱体へのプレストレス導入方法に関する。柱体とはコンクリート製の橋脚、柱などを云う。

【0002】

【従来の技術】

鉄筋コンクリート構造の耐震安全性を高めるためには変形性能を向上させること、つまり、高靱性を図ることが重要である。橋梁又は建物等を支持する橋脚や柱等柱体の変形性能を向上させるには、柱体を構成するコンクリート中に帯鉄筋や中間帯鉄筋を必要量配置するのが従来の一般的な対処法である。このような対処法は配筋が過密となり、配筋作業が非常に煩雑となると同時に、コンクリート打設時におけるコンクリートの充填性も懸念されるという問題がある。

【0003】

鉄筋コンクリートの橋脚や柱の外周にPC鋼材を巻き付け、このPC鋼材に緊張力を導入して横拘束する(コンファインドする)と、柱体の高い靱性改善効果が得られることが既存の研究で明らかとなっている。コンファインドすることによって、橋脚や柱の鉄筋量が過多になるのを緩和しながら、高靱性を図ることができる。

【0004】

橋脚や柱などの柱体をコンファインドする場合、PC鋼材を円周方向に巻き、PC鋼材を1段ずつ緊張する手段が一般的にとられる。このようなコンファインド手段はすぐれているがPC鋼材を緊張する回数が多くなるため手間がかかると言う問題がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上記実情に鑑み、橋脚や柱などの柱体の高靱性を図るための、新規で簡易なプレストレス導入方法を開発した。本発明はこのような新規な技術を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明は、柱体の外周に柱体の周長が柱体長手方向に沿って漸増する部分を設け、弾性材から成り内周の形状が柱体の外周に密着する中空筒形状の筒状体を周長の短い側の外周に構築し、該筒状体を前記周長の長い側へ摺動移動させて柱体にフープ圧縮力を付与することを特徴とする柱体へのプレストレス導入方法である。

【0007】

本発明において、柱体とは橋脚又は柱のような比較的細長なコンクリート製の支持構造物を云う。そして本発明の適用される柱体は、断面形状としてフープ応力を適切に加えることができる形状のもので、断面プロフィールが、なめらかな凸形状をなす柱体である。例えば、断面形状が円形、楕円形、卵形、長円形、おにぎり形、隅角部が丸く辺が弧状をなす四角形ないし多角形などのものであり、さらに、任意の凸形状がつながっている不定形などがある。また、柱体の長手方向に沿う断面形状が、相似形でないものであってもよい。

【0008】

次に、柱体の周長が柱体の長手方向に沿って漸増する部分は、例えば円錐体のような長手方向に沿って一定量ずつ増加する一様テーパを有するものでもよいが、増加する比率が長手方向に沿って変化するもの、又は、断面が相似でなく変化するものであってもよい。

【0009】

また、本発明の筒状体は、内周の形状が柱体の外周に密着する中空筒形状を有するもので、内周を拡大する作用を受けたときに、筒の殻が周方向にフープ引張力を生ずる弾性を有するものである。本発明の筒状体は材質を問わない。例えば、プレストレスコンクリート、鉄筋コンクリート、鋼、その他の材料でよい。中でもプレストレストコンクリートで構築するのが最適である。プレストレスコンクリート製の筒状体は緊張材としてPCストランド、炭素繊維ロッドその他のPC緊張材を内蔵し、例えば筒状体内にPC緊張材を周方向に螺旋状に配置するとよい。

【0010】

柱体のプレストレスを導入する部分は、周長が漸増する部分又は漸増後周長が一定値となった部分である。また、柱体の外周に筒状体を構築する部分は、周長が短い部分であって、周長が漸増する部分又は漸増する部分の最短周長に隣接する周長の短い一定周長の部分とする。周長が漸増する部分の寸法、漸増の程度及び漸増率、筒状体を構築する位置、筒状体の寸法、筒状体の材質、筒状体の摺動移動距離等の諸元は、設計に応じて定めることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】

先ず、PC緊張材を柱体外周に巻いて締め、柱体を横拘束する従来の構造を図2に示す。図2は柱体10を模式的に示したもので、柱体10はフーチング13上に立設された円柱

10

20

30

40

50

11から構成されている。円柱11のフーチング13との接合部近傍を高靱性化する場合に、柱体10の横拘束すべき部分14の外周にPC緊張材31を螺旋状に巻きつけ、その端部を定着し、次いで、半周毎又は1周毎にPC緊張材31を順次緊張定着し、これを繰返して横拘束すべき部分14にプレストレス(フープ圧縮力)を付与する。この技術は、PC緊張材の締付力により柱体10の基底部の強度向上、靱性の向上を図るすぐれたコンファインド技術であるが、手間がかかるという問題がある。

【0012】

次に図1を参照して本発明の実施の形態を説明する。本発明の工程は次の通りである。

【0013】

(1) 橋脚又は柱など柱体10の横拘束すべき部分14の側面に、予めテーパ12を形成しておく。 10

【0014】

(2) テーパ12面上で、柱体10の周長の短い位置に、柱体10と密着させて、柱体に外嵌する筒状体21を構築する。筒状体21としてはフープ緊張材を内蔵したプレストレスコンクリート筒体、鉄筋コンクリート筒体、又は鋼製筒体などを用いる。

【0015】

(3) この筒状体21を、柱体10の外周に設けたテーパ12に沿って、柱体10の周長の短い位置から周長の長い位置まで、つまりテーパ12の小径側から大径側へ、押下方向22で示すように、摺動移動させる。筒状体21の移動手段としては、柱体10に治具を取り付け(図示省略)、この治具に反力をとって、ジャッキ(図示省略)で筒状体21を移動させることとしてもよく、フーチング13にアンカーをとったPC鋼材(図示省略)を伸ばし、これに反力をとって、ジャッキ(図示省略)で筒状体21を押し下げる手段でもよい。柱体10と筒状体21との接触面には摩擦効果を付与するために、例えば弗化樹脂シートなどを介在させるとよい。 20

【0016】

(4) 筒状体21を柱体10のテーパ12の大径側に移動させると、筒状体21は押し広げられて内周長が伸び、筒状体21の内周切線方向には引張が生じる。従って、柱体は押し締められて、コンファインドされる。筒状体21をPC鋼材によるポストテンション方式のプレストレスコンクリートとしたときは筒状体21を押し下げた後、防錆の為、PC鋼線をグラウチングするとよい。 30

【0017】

完成後の筒状体21の移動防止手段としては、筒状体21の移動時に用いた治具を利用して、筒状体21の移動を防止するか、又は筒状体21の移動時に用いた、フーチングから伸ばしたPC鋼材を利用して、筒状体21の移動を防止することとすればよい。なお、筒状体21と柱体10外周との間に楔を打ち込んだり、鋸で縫うなどの手段を用いて移動を防止するようにしてもよい。

【0018】

本発明の技術はテーパ12を2つ割りテーパスリーブ等を外嵌することにより形成し、既設柱体の補修、補強技術に応用することができる。

【0019】

次に実施例を掲げて、本発明をさらに詳しく説明する。 40

【0020】

図1に示す横断面が円形の柱体10の基底部の外壁に下拡がりの一様な円錐テーパ12を設けた。このテーパ12の大きさは、柱体10の直径 $D_1 = 2000$ mmの位置から長手方向長さが50 mm離れた位置で、 $D_2 = 2011$ mmに増加するような大きさの円錐テーパとした。このテーパを付したときの柱体の周長さは、

$D_1 = 2000$ mmのとき、周長 $L_1 = 6283$ mm

$D_2 = 2011$ mmのとき、周長 $L_2 = 6318$ mm

である。図1(a)に示す筒状体21を、15.2 mmのPC鋼材(SWPR7BL、T15.2)をフープ螺旋状に形成したプレストレスコンクリートで構築した。このP 50

C鋼材は、

弾性係数 $E = 2.0 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$

破断応力 $p_u = 1860 \text{ N/mm}^2$

破断荷重 $T_{p_u} = 261 \text{ kN}$

破断歪 $p_u = 0.93 \times 10^{-2}$

である。このPC鋼材を破断荷重の60%まで緊張したときの歪及び伸びは

60%歪 $\epsilon_{60} = 0.558 \times 10^{-2}$

初期長さ $L = 6283 \text{ mm}$

伸び $L = 35 \text{ mm}$

柱体10の上記テーパ12に沿って筒状体21を50mm押下げたときの円周方向応力

10

τ_t は

円周方向応力 $\tau_t = p \times R / t$

となる。ここで

p : 締め付け応力

R : 柱体の曲率半径

t : 筒状体の厚さ

である。SWPR7BL、T15.2の緊張力 P は

$P = 261 \text{ kN} \times 0.6 = 156.6 \text{ kN}$

である。SWPR7BL、T15.2をピッチ100~200mmで巻いて形成した筒状体21を50mm押し下げるとSWPR7BLは最終応力の60%で緊張したのと同じ状態に緊張され、締め付け応力 p は

20

ピッチ100mmのとき: $p = 1.56 \text{ N/mm}^2$

ピッチ150mmのとき: $p = 1.04 \text{ N/mm}^2$

ピッチ200mmのとき: $p = 0.78 \text{ N/mm}^2$

となる。柱体10に適切な高靱性を与えるための締め付け応力度として、 1.0 N/mm^2 程度を考慮すれば、PC鋼材をピッチ150mmで螺旋状に巻回したプレストレストコンクリート筒状体21を柱体に密着させて形成し、これを上記テーパ12の面上で50mm押し下げることによって、達成することができる。

【0021】

【発明の効果】

30

本発明によれば、柱体に適切な高靱性の変形性能を付与するプレストレス導入に当り、柱体に周長が増加する部分を設け、柱体外周に筒状体を構築し、この筒状体を柱体の側面の周長が増加する部分に沿って、ジャッキで押し下げることにより、柱体を適切にコンプラインドすることができる。本発明は、作業手間が少なく、工費が安価である。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例の説明図である。

【図2】従来例の説明図である。

【符号の説明】

10 柱体

11 柱

12 テーパ

13 フーチング

14 横拘束すべき部分

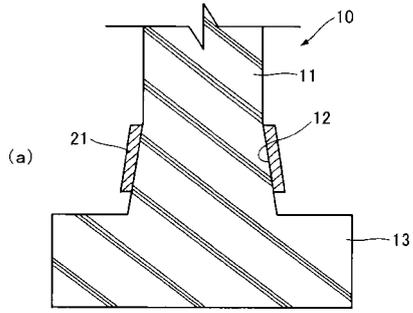
21 筒状体

22 押下方向

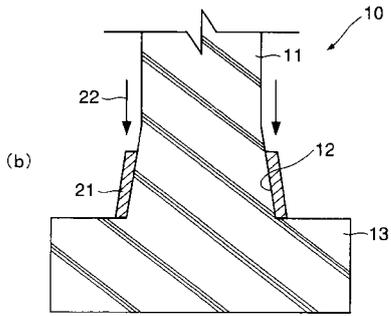
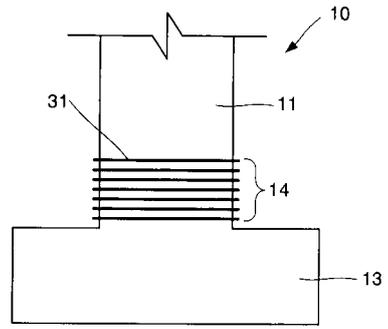
31 PC鋼材

40

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

- (73)特許権者 000174943
三井住友建設株式会社
東京都新宿区荒木町13番地の4
- (74)代理人 100079175
弁理士 小杉 佳男
- (74)代理人 100094330
弁理士 山田 正紀
- (73)特許権者 303056368
東急建設株式会社
東京都渋谷区渋谷一丁目16番14号
- (72)発明者 運上 茂樹
茨城県つくば市南原1番地6 独立行政法人土木研究所内
- (72)発明者 星隈 順一
茨城県つくば市南原1番地6 独立行政法人土木研究所内
- (72)発明者 塩島 亮彦
茨城県つくば市南原1番地6 独立行政法人土木研究所内
- (72)発明者 久保 明英
東京都千代田区丸の内3丁目4番1号 株式会社ピー・エス内
- (72)発明者 鈴木 宣政
東京都千代田区丸の内3丁目4番1号 株式会社ピー・エス内
- (72)発明者 村井 伸康
東京都千代田区丸の内3丁目4番1号 株式会社ピー・エス内

審査官 西田 秀彦

- (56)参考文献 特開昭47-036530(JP,A)
特開2000-303703(JP,A)
特開平11-152910(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

E01D 19/02
E01D 19/14
E04G 21/12
E04G 23/02