

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6006004号
(P6006004)

(45) 発行日 平成28年10月12日(2016.10.12)

(24) 登録日 平成28年9月16日(2016.9.16)

(51) Int.Cl.

F 1

E02D 5/34 (2006.01)
E02D 27/12 (2006.01)E O 2 D 5/34
E O 2 D 27/12A
A

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2012-127879 (P2012-127879)
 (22) 出願日 平成24年6月5日 (2012.6.5)
 (65) 公開番号 特開2013-253378 (P2013-253378A)
 (43) 公開日 平成25年12月19日 (2013.12.19)
 審査請求日 平成27年3月12日 (2015.3.12)

(73) 特許権者 597058664
 株式会社トーヨーアサノ
 静岡県沼津市原315番地の2
 (74) 代理人 100087491
 弁理士 久門 享
 (74) 代理人 100104271
 弁理士 久門 保子
 (72) 発明者 脇山 弘
 静岡県沼津市原315-2 株式会社トーヨーアサノ内

審査官 竹村 真一郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】杭頭部空間形成補助具、それを備えた中空既製杭、該中空既製杭を用いた杭頭処理方法と杭頭部空間の形成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プレボーリング杭施工において、予め硬化性材料が充填された削孔内に沈設する杭体内補強鉄筋を配した中空既製杭であって、前記中空既製杭を沈設する際に内側に硬化性材料が侵入可能で引抜用金具が上端に設けられた筒状本体の該引抜用金具に長尺鋼材が接続されてなる杭頭部空間形成補助具を備え、前記杭頭部空間形成補助具における前記長尺鋼材の上端が前記中空既製杭の上端板に固定され、前記筒状本体が杭体内補強鉄筋のハツリ出し必要長に杭製造長による余り長を加えた長さの前記長尺鋼材により吊り下げられ、その外周面が前記中空既製杭の杭頭部上端から所定距離の杭頭中空部内周面に接触させて配置されるようにして、前記杭頭部空間形成補助具が前記中空既製杭の杭頭中空部内に予め装填されていることを特徴とする中空既製杭。

【請求項 2】

プレボーリング杭施工により、予め未硬化の硬化性材料が充填された削孔内に請求項1に記載の中空既製杭を沈設し、前記硬化性材料の硬化後、前記中空既製杭の杭頭部をはつることで、前記杭体内補強鉄筋の基礎コンクリートへの定着長分をハツリ出すとともに、前記中空既製杭の杭頭部内側に挿入される中詰補強鉄筋を中詰コンクリートにより定着させるための杭頭部空間を形成する杭頭処理方法であって、前記中空既製杭を前記削孔内に沈設する際、予め前記中空既製杭の内側に、上端部が前記杭体内補強鉄筋のハツリ出し下端位置、下端部が前記中詰コンクリート充填区間の下端位置となる長さの筒状本体を有する前記杭頭部空間形成補助具をセットした状態で沈設を行い、前記硬化性材料の硬化後、

まず前記杭頭部空間形成補助具の前記筒状本体より上方の前記中空既製杭の柱頭部のハツリ作業及び硬化性材料の除去作業を行い前記杭体内補強鉄筋を露出させ、次に前記杭頭部空間形成補助具の前記筒状本体を該筒状本体の内側で硬化した硬化性材料とともに引上げて除去することを特徴とする杭頭処理方法。

【請求項 3】

前記長尺鋼材は、2本の長尺鋼材を長さ方向に一部重ね合わせて連結したものであり、重ね合わせる部分の長さを調整することによって、長尺鋼材全体の長さ調整ができるものであることを特徴とする請求項2に記載の杭頭処理方法。

【請求項 4】

杭体内補強鉄筋を配した中空既製杭を用いたプレボーリング杭施工における杭頭部空間の形成方法であって、予め未硬化の硬化性材料が充填された削孔内に杭頭部空間形成補助具が装填された請求項1の中空既製杭を沈設し、前記硬化性材料の硬化後、前記引抜用金具を残す形で長尺鋼材部分をハツリ出して所定長さの杭体内補強鉄筋を露出させ、その後、前記引抜用金具に牽引手段を接続して前記筒状本体を硬化性材料と共に引上げて撤去することにより、露出させた前記杭体内補強鉄筋下端から前記筒状本体の設置下端の間の杭頭部に、杭支持構造物構築用の配筋及び中詰コンクリート打設のための空間を形成することを特徴とする杭頭部空間の形成方法。

10

【請求項 5】

前記長尺鋼材は、2本の長尺鋼材を長さ方向に一部重ね合わせて連結したものであり、重ね合わせる部分の長さを調整することによって、長尺鋼材全体の長さ調整ができるものであることを特徴とする請求項4に記載の杭頭部空間の形成方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、PHC杭、SC杭等の杭体内補強鉄筋を配した中空既製杭を用いてプレボーリング杭施工を行う際に、杭頭部に杭支持構造物構築用の配筋及びコンクリート打設のための空間を効率良くかつ経済的に形成するために用いる杭頭部空間形成補助具、それを備えた中空既製杭、該中空既製杭を用いた杭頭部空間の形成方法に関する。

【背景技術】

【0002】

30

中空既製杭を用いたプレボーリング杭施工において、沈設された中空既製杭の頭部とフーチング等の杭支持構造物を結合する際は、杭頭の中空部に杭頭結合用の鉄筋籠を挿入して配筋しそこにコンクリートを打設することが一般的に行われている。

【0003】

鉄筋籠を杭頭部に挿入して配筋したり一体的に接続するためのコンクリートを打設するには、ハツリ作業によって杭を損傷させることなく充填されているセメントミルク等の硬化物を内周面から完全に除去し杭頭部に空間を形成する必要があるが、除去が難しいため多くの労力と時間を要するばかりでなく、除去が不十分だと鉄筋籠が挿入できなかったり強固な結合ができなかったりする。

【0004】

40

このような問題に対処するため、種々の杭頭部処理方法が開発されてきている。例えば、特許文献1には、中空杭の杭頭部内側へ、外側に耐圧性の環状袋を装着した所定長さの筒体を挿入し、前記環状袋内へ流体を圧入して、前記筒体と杭頭部内壁との間隙を閉塞し、前記中空杭を杭穴に設置し、前記筒体内への流入物の硬化後、前記筒体を硬化物と共に抜き取ることを特徴とした杭頭内硬化物の除去方法が記載されている。

【0005】

また、特許文献2には、掘削穴内に根固め硬化剤を注入し、その掘削穴内に中空基礎杭を沈設し、杭頭内空部に構築物の基台部分を定着する中空基礎杭の施工方法において、中空基礎杭の頭部内にあらかじめ杭頭部充填具を装填し、中空基礎杭の沈設完了後、杭頭部充填具を除去することにより杭頭内空部を形成することを特徴とする中空基礎杭の施工方

50

法が記載されている。

【0006】

一方、P H C 杭、S C 杭等の杭体内補強鉄筋を有する中空既製杭が知られており、道路橋示方書に基づく設計がなされた工事や公共工事などの分野に用いられている。杭体内補強鉄筋は異形棒鋼などからなり杭を補強するとともに杭とフーチング等の杭支持構造物（基礎コンクリート）の接合のために挿入されている。

【0007】

上記のような杭体内補強鉄筋を有する中空既製杭を用いた杭施工では、フーチング等の杭支持構造物と前記中空既製杭を結合する際に杭体内補強鉄筋を利用するため、杭頭処理は、杭製造時にカットオフ長分長く杭長を設定し杭体内補強鉄筋を事前に配置した杭を、施工時に杭頭位置より設定長分突出させ、カットオフし、杭体内補強鉄筋をハツリ出すようにして行われてきている。P H C 杭のように杭体内補強鉄筋とともにP C 鋼材も事前に配置される杭では、杭体内補強鉄筋とともにP C 鋼材もハツリ出される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2000-54373号公報

【特許文献2】特開平3-8922号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

上記のような従来の杭頭処理方法では、中空既製杭及び硬化性材料の硬化物のハツリ作業によって杭体内補強鉄筋等の必要長を露出させ杭頭部に杭支持構造物構築用の配筋及びコンクリート打設のための空間を形成するのは容易ではなく多くの時間と手間を要する。

【0010】

また、杭頭部内で硬化性材料による硬化物の除去が不十分だと、杭頭部に定着筋を配設しコンクリートを打設して中空既製杭とフーチング等の杭支持構造物とを一体化しようとするときに、これが確実にできないおそれがある。

【0011】

このような問題に対処するために開発された特許文献1に記載される筒体や特許文献2に記載される杭頭部充填具を用いることも考えられるが、これらによる従来の技術では中空既製杭の上端から下方に向かって設置されるため、本願発明が対象とする杭体内補強鉄筋を有する中空既製杭を用いた杭施工においては、杭体内補強鉄筋を露出させるためのハツリ作業時にはその存在が邪魔になるとともにそのハツリ出し部分の筒体等が無駄になる。

【0012】

また、施工指針となる日本道路協会の「道路橋示方書」の仕様では、杭頭部は（2.5D + 100mm）の中詰コンクリート長と（L0 + 10d + 100mm）のハツリ出し長が必要で、例えば、700の杭でD29の杭体内補強鉄筋を使用した場合、上記筒体を使用しようとすると長さ5.5D程度のものが必要となるが、現状のパイルスペーサー、ミルクトレール、ミルクカット（いずれも商品名）といった既製品は、「建築基準」に伴う杭工事の中詰コンクリート用空間部を形成すべく、杭頭部の硬化性材料による硬化物を除去するものとして作られているため1.5Dまたは2D程度のものしかない。

【0013】

特注品を作ることも可能であるが、コスト高となり、使用したとしても強度不足や引抜時の摩擦増で引き抜けなく虞がある。また、上記既製品を縦に5~6個つなげて対処することも考えられるが、強固に隙間なく結合しないと引抜時に破損する虞がある。

【0014】

更に、杭体内補強鉄筋を有する中空既製杭を用いた杭施工では必ずハツリ作業が発生するが、上記筒体等をハツリ作業の前に引き抜けばハツリガラが杭中空部の2.5D + 10

10

20

30

40

50

0 mm下に溜まってしまうのでハツリガラを除去するための作業も発生し二度手間となる。ハツリ作業後に引き抜く場合は、上述の通り、ハツリ作業の邪魔になったり、引抜用金具に連結された引抜力伝達用の金具部分が破損する虞がある。

【0015】

本願発明は、上述のような課題の解決を図ったものであり、杭体内補強鉄筋を配した中空既製杭を用いたプレボーリング杭施工において、杭頭処理して杭頭部にフーチング等の杭支持構造物構築用の配筋及びコンクリート打設のための空間を形成する際、杭体内補強鉄筋等を露出させるハツリ出し作業時に該作業を邪魔せず、硬化性材料を効率良く除去して、杭頭部に杭支持構造物構築用の配筋及び中詰コンクリート打設のための空間を形成することができる杭頭部空間形成補助具、それを備えた中空既製杭、該中空既製杭を用いた杭頭処理方法と杭頭部空間の形成方法を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0016】

本願発明の一つ（請求項1に記載）は、プレボーリング杭施工において、予め硬化性材料が充填された削孔内に沈設する杭体内補強鉄筋を配した中空既製杭であって、前記中空既製杭を沈設する際に内側に硬化性材料が侵入可能で引抜用金具が上端に設けられた筒状本体の該引抜用金具に長尺鋼材が接続されてなる杭頭部空間形成補助具を備え、前記杭頭部空間形成補助具における前記長尺鋼材の上端が前記中空既製杭の上端板に固定され、前記筒状本体が杭体内補強鉄筋のハツリ出し必要長に杭製造長による余り長を加えた長さの前記長尺鋼材により吊り下げられ、その外周面が前記中空既製杭の杭頭部上端から所定距離の杭頭中空部内周面に接触させて配置されるようにして、前記杭頭部空間形成補助具が前記中空既製杭の杭頭中空部内に予め装填されていることを特徴とする中空既製杭である。

20

【0017】

本願発明の中空既製杭は、P H C 杭、S C 杭、R C 杭等の中空状で少なくとも杭体内補強鉄筋を有するコンクリート杭、鋼管コンクリート杭である。杭体内補強鉄筋は従来のものと同様に配設されている。また、杭体内補強鉄筋と合せてハツリ出されるP H C 杭のP C 鋼材やR C 杭の鉄筋も従来と同様に配設されている。

【0018】

また、中空既製杭を沈設する際に内側に硬化性材料が侵入可能で引抜用金具が上端に設けられた筒状本体の該引抜用金具に長尺鋼材が接続されてなる杭頭部空間形成補助具を備えている。硬化性材料はセメントミルク、セメントミルクと掘削土砂との混合物、各工法により定められた配合物を含む杭周固定液などである。

30

【0019】

引抜用金具は、例えば、逆U字状に加工された平鋼や平鋼に穴を空けたものなどである。引抜用金具は、例えば、引抜力伝達用の金具に溶接などにより筒状本体の上端に2～4個設けられている。

【0020】

筒状本体は、円筒形でその外周面が中空既製杭の中空部内周面に接触させて配置できる外径を有し、内径は流体を杭頭より上部に流出できる程度であれば限定されず、長さが中詰コンクリートが打設できる中詰コンクリート長（例えば、 $L = 2.5D + 100\text{ mm}$ ；Dは杭の外径）を有するものである。材質は杭頭部内壁との間隙を閉塞出来、引抜き時に破損しないものであれば限定されず、例えば、合成樹脂発泡体、厚紙（ポイド管）を芯材としエアパック及びポリエチレンシートを巻いた物などである。

40

【0021】

長尺鋼材は、普通丸鋼、異形棒鋼、平鋼などを上端部L型、下端部J型に加工したものである。太さは前記筒状本体を吊ることができ、中空既製杭を予め硬化性材料が充填された削孔内に沈設する際に屈曲せず筒状本体の浮き上がりを防止できるものであれば特に限定されない。例えば、異形棒鋼の場合、D13やD16やD19などである。長さは、上記L型の部分とJ型の部分を除き、杭体内補強鉄筋のハツリ出し必要長（例えば、 $L = L_0 + 10d + 100\text{ mm}$ ； L_0 は杭体内補強鉄筋の必要定着長、dは杭体内補強鉄筋の直

50

径)に杭製造長による余り長を加えた長さである。杭製造長による余り長とは、例えば、P H C 杭の場合は1m単位、S C 杭の場合は0.5m単位で製造される為、1mまたは0.5mで切り上げた分の長さである。

【0022】

筒状本体の下端には、中空既製杭を沈設する際に筒状本体の内側に硬化性材料が侵入可能なように加工された環状板(蓋体)を設けておいてもよい。環状板を設けておけば、杭頭部空間形成補助具を引上げる際、共に引上げる硬化性材料と中空既製杭内に残す下方の硬化性材料との分断が行い易くなるので好ましい。

【0023】

上記長尺鋼材の前記筒状本体の引抜用金具への接続は、長尺鋼材のJ型の部分を引抜用金具に引っ掛けることによってなされる。外れ難くするために、溶接や固定金具による固定を行っても良い。

【0024】

上記の通り、前記杭頭部空間形成補助具は前記筒状本体と前記長尺鋼材とから成り、本願発明の中空既製杭では、長尺鋼材のL型の上端部が前記中空既製杭の上端板に固定され、筒状本体が長尺鋼材により吊り下げられ、その外周面が前記中空既製杭の杭頭部上端から所定距離の杭頭中空部内周面に接触させて配置されるようにして、前記杭頭部空間形成補助具が前記中空既製杭の杭頭中空部内に予め装填されている。上端板への固定は溶接などにより行われる。

【0025】

このように、従来の中空既製杭に前記杭頭部空間形成補助具を予め装填した本願発明の中空既製杭を用いれば、ハツリ出し作業を行う部分には長尺鋼材しかないので、杭頭処理して杭頭部にフーチング等の杭支持構造物構築用の配筋及びコンクリート打設のための空間を形成する際、杭体内補強鉄筋を露出させるハツリ出し作業時に該作業を邪魔せず、硬化性材料を効率良く除去して、杭頭部に杭支持構造物構築用の配筋及び中詰コンクリート打設のための空間を形成することができる。

【0026】

本願発明の他の一つ(請求項2に記載)は、プレボーリング杭施工により、予め未硬化の硬化性材料が充填された削孔内に請求項1に記載の中空既製杭を沈設し、前記硬化性材料の硬化後、前記中空既製杭の杭頭部をはつことで、前記杭体内補強鉄筋の基礎コンクリートへの定着長分をハツリ出すとともに、前記中空既製杭の杭頭部内側に挿入される中詰補強鉄筋を中詰コンクリートにより定着させるための杭頭部空間を形成する杭頭処理方法であって、前記中空既製杭を前記削孔内に沈設する際、予め前記中空既製杭の内側に、上端部が前記杭体内補強鉄筋のハツリ出し下端位置、下端部が前記中詰コンクリート充填区間の下端位置となる長さの筒状本体を有する前記杭頭部空間形成補助具をセットした状態で沈設を行い、前記硬化性材料の硬化後、まず前記杭頭部空間形成補助具の前記筒状本体より上方の前記中空既製杭の柱頭部のハツリ作業及び硬化性材料の除去作業を行い前記杭体内補強鉄筋を露出させ、次に前記杭頭部空間形成補助具の前記筒状本体を該筒状本体の内側で硬化した硬化性材料とともに引上げて除去することを特徴とする杭頭処理方法である。

【0027】

本願発明の杭頭処理方法は、少なくとも杭体内補強鉄筋を配した中空既製杭を用いたプレボーリング杭施工において、予め未硬化の硬化性材料が充填された削孔内に中空既製杭を沈設し、前記硬化性材料の硬化後、前記中空既製杭の杭頭部をはつことで、前記杭体内補強鉄筋の基礎コンクリートへの定着長分をハツリ出すとともに、前記中空既製杭の杭頭部内側に挿入される中詰補強鉄筋を中詰コンクリートにより定着させるための杭頭部空間を形成する際に用いられ、中空既製杭として前記本願発明の中空既製杭を用いるものである。

【0028】

中空既製杭は、上述の通り、杭頭部空間形成補助具が装填されたものを用いるが、杭頭

10

20

30

40

50

部空間形成補助具の筒状本体は、おおよそ上端部が前記杭体内補強鉄筋のハツリ出し下端位置、下端部が前記中詰コンクリート充填区間の下端位置となる長さ（中詰コンクリート長）のものを用いる。具体的には、例えば、 $L = 2.5D + 100\text{ mm}$ （Dは杭の外径）である。そして、長さ調整した長尺鋼材を接続して上端部が前記杭体内補強鉄筋のハツリ出し下端位置にくるように筒状本体を吊り下げ、長尺鋼材の上端部を杭端板に固定して、沈設する前に中空既製杭の中空部内にセット（装填）しておく。

【0029】

上記のように杭頭部空間形成補助具を装填した中空既製杭を、未硬化の硬化性材料が充填されている削孔内に所定の位置まで沈設する。未硬化の硬化性材料は筒状本体の筒内を侵入上昇し、中空既製杭の中空部内は未硬化の硬化性材料で満たされる。

10

【0030】

硬化性材料の硬化後、まず、必要定着長の杭体内補強鉄筋を露出させるべく、前記筒状本体の上端より上の長尺鋼材が硬化性材料に埋設されている部分のハツリ作業と硬化性材料の除去作業を行い、杭体内補強鉄筋以外の中空既製杭部分と硬化性材料を除去する。長尺鋼材と杭端板は残して後で除去しても良いが、ハツリ作業時に除去してもよい。なお、筒状本体の上端の引抜金具も露出させる。また、PHC杭のPC鋼材のように、杭体内補強鉄筋とともに杭体内に配設されフーチング等の杭支持構造物の構築に用いられる鋼材は、杭頭処理においては杭体内補強鉄筋と同様に扱われ、露出して残される。

【0031】

その後、前記筒状本体の上端にある引抜用金具にワイヤーやロープ等の吊り下げ部材を接続し、クレーン又はクレーン機能付油圧ショベル等の牽引手段により杭頭部空間形成補助具の筒状本体を該筒状本体の内側で硬化した硬化性材料とともに引上げて除去し、杭頭部に、前記中空既製杭の杭頭部内側に挿入される中詰補強鉄筋を中詰コンクリートにより定着させるための杭頭部空間を形成する。

20

【0032】

以上のような本願発明の杭頭処理方法を用いれば、少なくとも杭体内補強鉄筋を配する中空既製杭を用いた杭工事においても、杭体内補強鉄筋等を露出させるハツリ出し作業時に該作業を邪魔せず、硬化性材料を効率良く除去して、杭頭部に杭支持構造物構築用の配筋及び中詰コンクリート打設のための空間を形成することができる。

【0035】

30

本願発明の他の一つ（請求項3に記載）は、前記長尺鋼材は、2本の長尺鋼材を長さ方向に一部重ね合わせて連結したものであり、重ね合わせる部分の長さを調整することによって、長尺鋼材全体の長さ調整ができるものであることを特徴とする請求項2に記載の杭頭処理方法である。

【0036】

支持地盤に不陸があった場合、中空既製杭の沈設位置が上下方向でずれる場合がある。このような場合は、長さ調整ができる長尺鋼材を用い、該長尺鋼材の長さを調整して筒状本体を所定の位置に配置できるようにするのが好ましい。そうすれば、不陸な地盤で高止まり長が想定できない支持地盤でも、プレボーリング時の掘削結果により長尺鋼材の長さを調整して筒状本体を所定の位置に設置することができる。

40

【0037】

長さ調整ができる長尺鋼材としては、例えば、2本の長尺鋼材を長さ方向に一部重ね合わせて連結したものである。一つの長尺鋼材の重ね合わせ部分と反対側の端部はL型に加工され杭端部に固定される上端部となり、他の一つの長尺鋼材の重ね合わせ部分と反対側の端部はJ型に加工され筒状本体の引抜金具に接続される下端部となる。連結は、長尺鋼材が平鋼の場合はボルト式や溶接式で行えばよく、棒鋼の場合は溶接式やクリップ式で行えばよい。

【0038】

本願発明の他の一つ（請求項4に記載）は、杭体内補強鉄筋を配した中空既製杭を用いたプレボーリング杭施工における杭頭部空間の形成方法であって、予め未硬化の硬化性材

50

料が充填された削孔内に杭頭部空間形成補助具が装填された請求項1の中空既製杭を沈設し、前記硬化性材料の硬化後、前記引抜用金具を残す形で長尺鋼材部分をハツリ出して所定長さの杭体内補強鉄筋を露出させ、その後、前記引抜用金具に牽引手段を接続して前記筒状本体を硬化性材料と共に引上げて撤去することにより、露出させた前記杭体内補強鉄筋下端から前記筒状本体の設置下端の間の杭頭部に、杭支持構造物構築用の配筋及び中詰コンクリート打設のための空間を形成することを特徴とする杭頭部空間の形成方法である。

【0039】

上記杭頭処理方法は、中空既製杭の杭頭部内側に挿入される中詰補強鉄筋を中詰コンクリートにより定着させるための杭頭部空間を形成する杭頭処理方法であるからして、杭支持構造物構築用の配筋及び中詰コンクリート打設のための空間を形成することを特徴とする杭頭部空間の形成方法であるとも言える。

【0040】

杭頭部空間は露出させた前記杭体内補強鉄筋下端から前記筒状本体の設置下端の間の杭頭部（前記筒状本体の長さに相当する部分）であり、その形成は、上記本願発明の中空既製杭を用いて行い、前記筒状本体の前記引抜用金具を残す形で長尺鋼材部分をハツリ出して所定長さの杭体内補強鉄筋等（P C鋼材等の杭体内補強鉄筋とともに露出させる必要のある鋼材がある場合はそれらも）を露出させた後、前記引抜用金具にワイヤーやロープ等でクレーン又はクレーン機能付油圧ショベル等の牽引手段を接続して前記筒状本体を筒内に充填された硬化性材料と共に引上げて撤去することにより行う。詳細は、上述の杭頭処理方法と同様である。なお、杭支持構造物は、フーチング基礎、基礎梁、地中梁などの基礎コンクリートである。

【0043】

本願発明の他の一つ（請求項5に記載）は、前記長尺鋼材は、2本の長尺鋼材を長さ方向に一部重ね合わせて連結したものであり、重ね合わせる部分の長さを調整することによって、長尺鋼材全体の長さ調整ができるものであることを特徴とする請求項4に記載の杭頭部空間の形成方法である。詳細は、上述の通りである。

【発明の効果】

【0044】

本願発明の杭頭部空間形成補助具を装填した本願発明の中空既製杭を用いて本願発明の杭頭処理方法（もしくは杭頭部空間形成方法）により杭頭処理を行えば、少なくとも杭体内補強鉄筋を配した中空既製杭を用いたプレボーリング杭施工において、杭頭処理して杭頭部にフーチング等の杭支持構造物構築用の配筋及びコンクリート打設のための空間を形成する際、杭体内補強鉄筋等を露出させるハツリ出し作業時に該作業を邪魔せず、硬化性材料を効率良く除去して、杭頭部に杭支持構造物構築用の配筋及び中詰コンクリート打設のための空間を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】本願発明の杭頭部空間形成補助具の一例を示す図である。（a）は外観図であり、（b）は縦断面図である。

【図2】本願発明の杭頭部空間形成補助具における長さ調整可能な長尺鋼材の例を示す図である。（a）は平鋼の長尺鋼材を用い連結をボルトで行ったものであり、（b）は異形棒鋼の長尺鋼材を用い連結を溶接で行ったものであり、（c）は異形棒鋼の長尺鋼材を用い連結をクリップで行ったものである。

【図3】本願発明の杭頭部空間形成補助具を装填した本願発明の中空既製杭（PHC杭）の一例を示す縦断面図である。

【図4】杭体内補強鉄筋等を露出させるとともに杭支持構造物構築用の配筋及び中詰コンクリート打設のための空間を形成する本願発明の杭頭処理方法（杭頭部空間形成方法）の一例を示す図である。（a）は硬化性材料が充填された削孔内に杭頭部空間形成補助具を装填した中空既製杭（PHC杭）を沈設した図、（b）は長尺鋼材部分の中空既製杭と硬

10

20

30

40

50

化性材料をはつて杭体内補強鉄筋等を露出させた図、(c)は杭端板や長尺鋼材を除去し杭体内補強鉄筋等を必要長にした図、(d)は杭頭部空間形成補助具を硬化性材料とともに除去して杭頭部に杭支持構造物構築用の配筋及び中詰コンクリート打設のための空間を形成した図、(e)は形成した空間に中詰補強鉄筋を設置し中詰コンクリートを打設した図である。

【発明を実施するための形態】

【0046】

以下、本発明の実施形態について、図面に基づいて詳細に説明する。なお、本発明は、以下に説明する実施形態に限定されるものではない。

【0047】

図1は、本願発明の杭頭部空間形成補助具の一例を示す図である。(a)は外観図であり、(b)は縦断面図である。

【0048】

本願発明の杭頭部空間形成補助具1は、上端に引抜時にワイヤーやロープ等の吊り下げ部材を引っ掛けるための引抜金具4を設けた筒状本体2と長尺鋼材3とからなる。ここでは、筒状本体2はボイド管、エアバック、ブルーシートからなり、内部に引抜金具4を固定するための鉄筋からなる支持棒5が挿通されている。

【0049】

長尺鋼材3はD16の異形棒鋼であり、上端部がL型に加工され、これを杭端板に溶接固定することで、筒状本体2の落ち込み、浮き上がり、ねじれが防止できるようになっている。下端部はJ型に加工され引抜金具4に引っ掛けられるようになっている。

【0050】

筒状本体2の寸法は、外径は外周面が中空既製杭の中空部内周面に接触させて配置できる寸法であり、内径は(杭内径-40)mmから(杭内径-120)mm程度で、長さは中詰コンクリートが打設できる中詰コンクリート長(例えば、 $L = 2.5D + 100\text{ mm}$; Dは杭の外径)である。

【0051】

長尺鋼材3の長さは、端部のL型の部分とJ型の部分を除き、杭体内補強鉄筋のハツリ出し必要長(例えば、 $L = L_0 + 10d + 100\text{ mm}$; L_0 は杭体内補強鉄筋の必要定着長、dは杭体内補強鉄筋の直径)に杭製造長による余り長を加えた長さである。余り長は、例えば、杭体内補強鉄筋のハツリ出し必要長が820mmであれば180mmとなり、この場合の端部のL型の部分とJ型の部分を除く長尺鋼材3の長さは、 $820\text{ mm} + 180\text{ mm} = 1000\text{ mm}$ となる。

【0052】

図2は、本願発明の杭頭部空間形成補助具における長さ調整可能な長尺鋼材の例を示す図である。(a)は平鋼の長尺鋼材を用い連結をボルトで行ったものであり、(b)は異形棒鋼の長尺鋼材を用い連結を溶接で行ったものであり、(c)は異形棒鋼の長尺鋼材を用い連結をクリップで行ったものである。

【0053】

長尺鋼材3は、上側長尺鋼材3-1と下側長尺鋼材3-2とからなり、図に示すように、これら2本の長尺鋼材3-1, 3-2が長さ方向に一部重ね合わされ連結してなる。長尺鋼材3-1の上端部はL型に、長尺鋼材3-2の下端部はJ型にそれぞれ加工されている。

【0054】

(a)の例ではボルト6により連結され、重ね合わせ部分の長さ及び両方の平鋼に設けられた重ね合わせ穴の位置を調整することにより長尺鋼材3の長さが調整される。また、(b)の例では溶接7により連結され、重ね合わせ部分の長さ及び溶接位置を調整することにより長尺鋼材3の長さが調整される。(c)の例ではクリップ8により連結され、重ね合わせ部分の長さ及びクリップ8の取り付け位置により長尺鋼材3の長さが調整される。これらの長尺鋼材3は、不陸な地盤で高止まり長が想定できない支持地盤で工事する場

10

20

30

40

50

合に用いられる。

【0055】

図3は、本願発明の杭頭部空間形成補助具を装填した本願発明の中空既製杭(PHC杭)の一例を示す縦断面図である。

【0056】

杭体内補強鉄筋11とPC鋼材20を配設した中空既製杭14の柱頭部9の杭中空部13内に、本願発明の杭頭部空間形成補助具1が装填されている。

【0057】

筒状本体2には上端に支持棒5により支持される引抜金具4が設けられており、筒状本体2外周面が中空既製杭14の内周面に接触するようにして、長尺鋼材3により所定の位置に吊り下げられている。10

【0058】

長尺鋼材3の上端部はL型に加工され、杭端板12に溶接7で固定されている。また、長尺鋼材3の上端部はJ型に加工され、引抜金具4に引っ掛けられている。このようにすれば、杭頭部空間形成補助具1の落ち込み、浮き上がり、ねじれ等を防止できる。

【0059】

上記のような本願発明の中空既製杭を用いてプレボーリング杭施工を行えば、土木工事などの杭頭処理に杭体内補強鉄筋等のハツリ出しが必要な工事において、杭体内補強鉄筋等を露出させるハツリ出し作業時に該作業を邪魔せず、杭頭部の硬化性材料を効率良く除去して、杭頭部に杭支持構造物構築用の配筋及び中詰コンクリート打設のための空間を形成することができる。20

【0060】

図4は、杭体内補強鉄筋等を露出させるとともに杭支持構造物構築用の配筋及び中詰コンクリート打設のための空間を形成する本願発明の杭頭処理方法(杭頭部空間形成方法)の一例を示す図である。(a)は硬化性材料が充填された削孔内に杭頭部空間形成補助具を装填した中空既製杭(PHC杭)を沈設した図、(b)は長尺鋼材部分の中空既製杭と硬化性材料をはつて杭体内補強鉄筋等を露出させた図、(c)は杭端板や長尺鋼材を除去し杭体内補強鉄筋等を必要長にした図、(d)は杭頭部空間形成補助具を硬化性材料とともに除去して杭頭部に杭支持構造物構築用の配筋及び中詰コンクリート打設のための空間を形成した図、(e)は形成した空間に中詰補強鉄筋を設置し中詰コンクリートを打設した図である。30

【0061】

本願発明の杭頭処理方法(杭頭部空間形成方法)は、予め筒状本体2を引抜金具4を介して長尺鋼材3により中空既製杭14の杭頭中空部内に吊り下げ長尺鋼材3の上端部を杭端板12に溶接固定することにより中空既製杭14に杭頭部空間形成補助具1を装填したPHC杭の中空既製杭14を、プレボーリングにより未硬化の硬化性材料15が充填された削孔内に沈設する。すると、硬化性材料15は筒状本体2の内側を侵入・上昇し中空既製杭14の上端まで満たされ図4(a)に示す状態となる。

【0062】

杭頭部空間形成補助具1は、例えば、杭径600mmで杭体内補強鉄筋がD16の場合、筒状本体2の長さXが1600mmで長尺鋼材3の長さ(Y+Z)が1000mm(Y;820mm、Z;180mm)で長尺鋼材3のL型加工部分が70mmの杭頭部空間形成補助具1を用いればよい。40

【0063】

硬化性材料15の硬化後、従来通りの方法で根切り、ハツリ作業を行い、長尺鋼材3の長さ部分をハツリ出して中空既製杭14のコンクリートと硬化性材料15を除去し、図4(b)に示す状態とする。この例では、杭体内補強鉄筋11、PC鋼材20の他に杭端板12と長尺鋼材3も残してあるが、これら杭端板12と長尺鋼材3はハツリ作業時に撤去してしまってもよい。また、この例では、杭頭部と基礎コンクリートとの嵌合における杭頭部の基礎コンクリートへの突出長さWは100mmである。この方法では、ハツリ作業50

時にはハツリ部下方の中空既製杭 14 の上端部には内側に硬化性材料 15 が充填された筒状本体 2 が未だあるので、中空既製杭 14 の中空内にハツリガラが落ち溜まることはない。

【 0 0 6 4 】

その後、杭体内補強鉄筋 11、P C 鋼材 20 の必要長と引抜金具 4 は残し、長尺鋼材 3 や杭端板 12 は撤去して図 4 (c) に示す状態とする。

【 0 0 6 5 】

その後、引抜金具 4 にワイヤーもしくはロープを引っ掛け、クレーン又はクレーン機能付油圧ショベル等の牽引手段により筒状本体 2 を引上げて撤去し、残った中空既製杭 14 の杭頭部に、杭頭部内側に挿入される中詰補強鉄筋 18 を中詰コンクリート 17 により定着させる（杭支持構造物構築用の配筋 18 及び中詰コンクリート 17 打設）ための杭頭部空間 16 を形成して図 4 (d) に示す状態とする。筒状本体 2 の長さが杭頭部空間 16 の深さ分だけで済むので引上げ時の負荷が少なくて済み、杭頭部空間形成補助具 1 の製造コストも安くて済む。

10

【 0 0 6 6 】

その後、形成した杭頭部空間 16 に中詰補強鉄筋（杭支持構造物構築用の配筋）18 を挿入し中詰コンクリート 17 を打設して図 4 (e) に示す状態とする。

【 0 0 6 7 】

以上のような、本願発明の杭頭処理方法（杭頭部空間形成方法）を用いれば、土木工事などの杭頭処理に杭体内補強鉄筋等のハツリ作業が必要な工事であっても、杭体内補強鉄筋を露出させるハツリ出し作業時に該作業を邪魔せず、硬化性材料を効率良く除去して、杭頭部に杭支持構造物構築用の配筋及び中詰コンクリート打設のための空間を形成することができる。

20

【 符号の説明 】

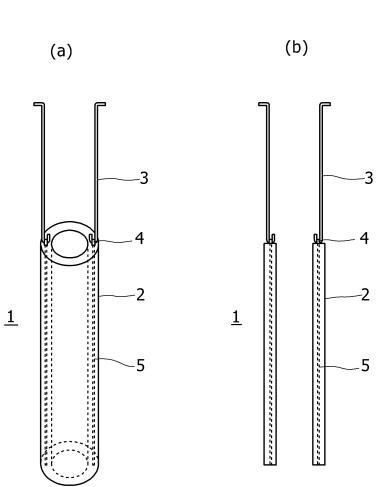
【 0 0 6 8 】

1 … 杭頭部空間形成補助具、2 … 筒状本体、3 … 長尺鋼材（全体）、3 - 1 … 上側長尺鋼材、3 - 2 … 下側長尺鋼材、4 … 引抜金具、5 … 支持棒、6 … ボルト、7 … 溶接、8 … クリップ、9 … 杭頭部、10 … コンクリート、11 … 杭体内補強鉄筋、12 … 杭端板、13 … 杭中空部、14 … 中空既製杭、15 … 硬化性材料、16 … 杭頭部空間、17 … 中詰コンクリート、18 … 中詰補強鉄筋（杭支持構造物構築用の配筋）、19 … 基礎コンクリート（フーチング）下端位置、20 … P C 鋼材

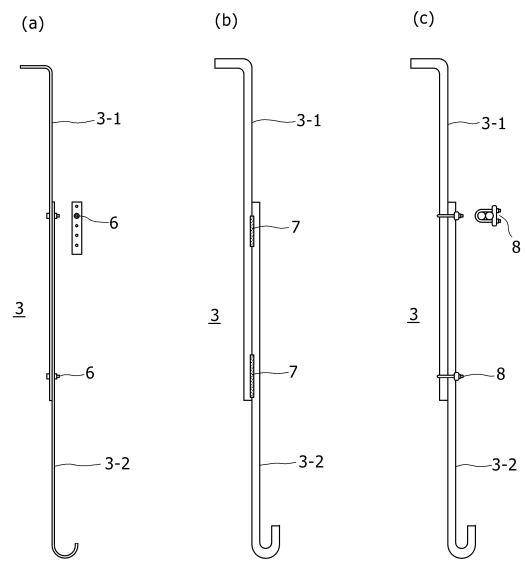
30

W … 杭頭部の基礎コンクリートへの突出長さ、X … 中詰コンクリート長（筒状本体長）、Y … 杭体内補強鉄筋のハツリ出し必要長、Z … 杭製造長の余り長

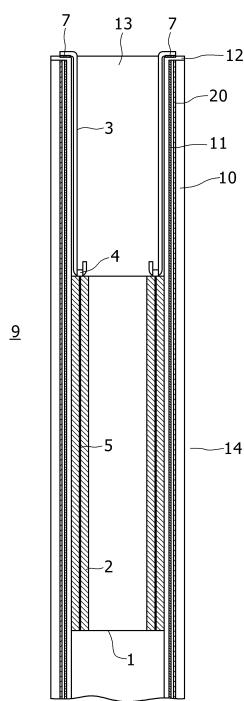
【 义 1 】



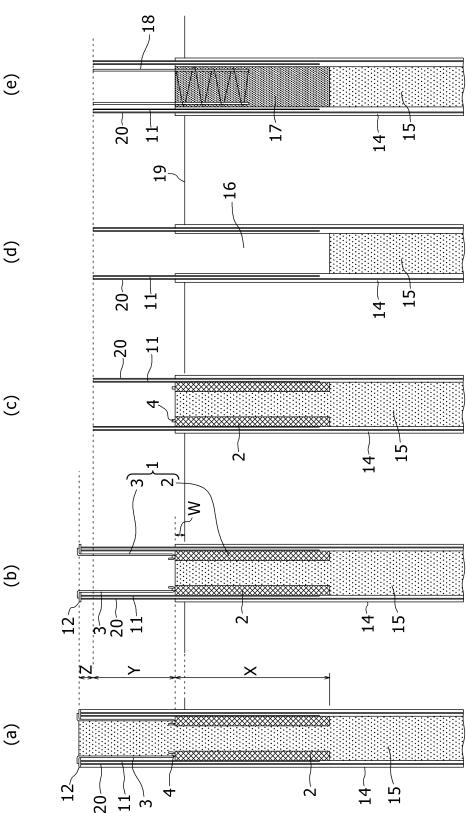
【 図 2 】



【 四 3 】



【図4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-070625(JP,A)
特開昭62-017228(JP,A)
特開2002-348887(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E 02 D 5 / 00 - 13 / 10
E 02 D 27 / 00 - 27 / 52
E 02 D 29 / 00, 29 / 045 - 37 / 00
E 04 G 21 / 00 - 21 / 10