

(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2015-14165

(P2015-14165A)

(43) 公開日 平成27年1月22日(2015.1.22)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)
EO2D	7/26	(2006.01)	EO2D 7/26
EO2D	7/22	(2006.01)	EO2D 7/22
EO2D	5/44	(2006.01)	EO2D 5/44
EO2D	5/50	(2006.01)	EO2D 5/50

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2013-142336 (P2013-142336)
 (22) 出願日 平成25年7月8日 (2013.7.8)

(71) 出願人 513172641
 日本ジオス株式会社
 兵庫県神戸市西区桜が丘中町5丁目9番地の7
 (74) 代理人 100126620
 弁理士 石井 豪
 (72) 発明者 星加 浩一
 兵庫県神戸市西区桜が丘中町5丁目9番地の7 日本ジオス株式会社内
 Fターム(参考) 2D041 AA03 BA02 BA12 BA13 DA12
 DB02 EC02 FA14
 2D050 AA06 CA05 CB23 CB43

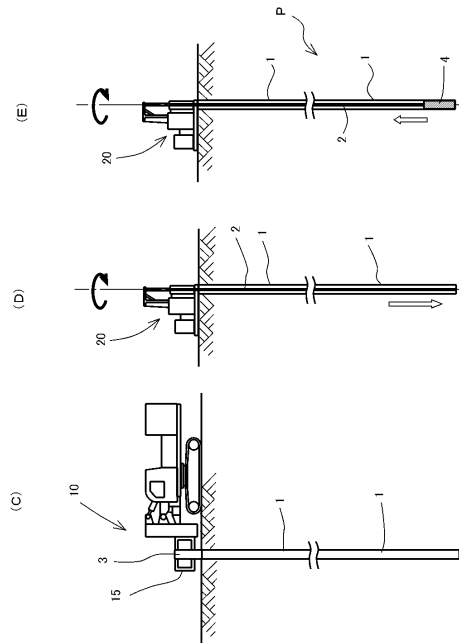
(54) 【発明の名称】 基礎杭の施工方法

(57) 【要約】

【課題】基礎杭の施工において杭内部の土砂を極力排出することなく根固め部を形成する。

【解決手段】先端内周部及び先端部に掘削ビット1Aを設けた円筒状の鋼管杭1を、回転圧入機10により内部に土砂を残したまま圧入し、所定位置まで圧入した鋼管杭1の内部に残存している土砂に、ボーリングマシン20を用いて鋼管杭1の直径よりも小径のボーリング孔Hを形成し、ボーリング孔Hに挿入された液送管2から根固め液Nを噴射して鋼管杭1内部の土砂と混合攪拌し、鋼管杭1下端部の内部に根固め部4を形成する。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

先端内周部及び先端部に掘削ビットを設けた円筒状の鋼管杭を、回転圧入機により、杭内部に土砂を残したままの状態地盤に圧入し、

所定位置まで圧入した前記鋼管杭の内部に残存している土砂に、ボーリングマシンを用いて鋼管杭の直径よりも小径のボーリング孔を形成し、

前記ボーリング孔に挿入された液送管から根固め液を噴射して前記鋼管杭の下端内部の土砂と混合攪拌し、前記鋼管杭の下端内部に根固め部を形成することを特徴とする基礎杭の施工方法。

【請求項 2】

先端内周部及び先端部に掘削ビットを設けた円筒状の鋼管杭を、回転圧入機により、杭内部に土砂を残したままの状態地盤に圧入し、

所定位置まで圧入した前記鋼管杭の内部に残存している土砂に、ボーリングマシンを用いて鋼管杭の直径よりも小径のボーリング孔を形成し、

前記ボーリング孔に挿入した液送管を前記鋼管杭の下端部よりも下方に突出させ、前記液送管から根固め液を噴射して前記鋼管杭の下方にある土砂と混合攪拌し、前記鋼管杭の直径よりも大きい領域を前記根固め液と土砂の混合状態とし、

前記根固め液が硬化する前に、回転圧入機を用いて前記鋼管杭をさらに圧入することにより、前記鋼管杭の下端部を前記根固め液と土砂の混合状態の内部に没入させて、前記鋼管杭の下部に拡大根固め部を形成することを特徴とする基礎杭の施工方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は構造物の基礎杭の施工方法に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来の基礎杭の施工方法として、中堀工法が広く知られている。例えば特許文献 1 には、鋼管杭などの管状の既製杭の内部にオーガーを設置し、杭内部の土砂を排出させつつ地盤に杭を圧入させていき、所定位置まで埋設した後に杭底部にセメントミルク等を注入して根固め部を形成することが記載されている。

また、特許文献 2 には、端を開放した鋼管杭の先端内部に気体導入管により気体を噴射して、鋼管杭内部の土砂を攪拌・分散して圧入抵抗を低減させつつ、鋼管杭を土中に圧入し、攪拌・分散された土砂を鋼管杭から吸い出して排出した後、鋼管杭の内部空間に硬化材を注入充填し、根固め部を形成することが記載されている。

このように、従来の中堀工法では、杭を地盤に定着させるための根固め部を形成するにあたり、杭内部の土砂を全て排除するようにしていたので、排土を減らすことが大きな課題となっている。排土を減らすことを目的とした発明としては、特許文献 3 に示すように、先端に掘削ヘッドを装着したケーシングとオーガーとを杭の埋設地点においてケーシングの内方にオーガーを挿入して配置し、同時に又は別々に起動してそれぞれ反対方向に回転させながら掘削を進め、掘削した土砂の一部を一時的に地上に上げて残置しておき、所定の深度まで掘削した後、オーガーを地上に引き揚げて杭を建て込み、ケーシングと杭の隙間を掘削した地中の土砂で埋め、次いでケーシングを地上に引き揚げて、地上に残置した土砂の全量をケーシングを引き揚げた空洞部分及び杭の内方へ埋め戻して地上に土砂を残さないようにしたものがある。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開平 10 - 306441 号公報

【特許文献 2】特開 2004 - 176349 号公報

【特許文献 3】特開 2005 - 248439 号公報

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、特許文献3のような方法では、土砂を埋め戻す作業に手間がかかるという問題点がある。

本願発明は、上記した従来技術を踏まえた上で、杭内部の土砂を極力排出することなく根固め部を形成することができる基礎杭の施工方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本願発明の特徴点を図面に示した発明の実施の形態を用いて、以下に説明する。

10

なお、括弧内の符号は、発明の実施の形態において用いた符号を示し、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

(第1の発明)

本願の第1の発明は、先端内周部及び先端部に掘削ビット1Aを設けた円筒状の鋼管杭1を、回転圧入機10により、杭内部に土砂を残したままの状態地盤に圧入し、所定位置まで圧入した前記鋼管杭1の内部に残存している土砂に、ボーリングマシン20を用いて鋼管杭1の直径よりも小径のボーリング孔Hを形成し、前記ボーリング孔Hに挿入された液送管(ボーリングロッド2)から根固め液Nを噴射して前記鋼管杭1の下端内部の土砂と混合攪拌し、前記鋼管杭1の下端内部に根固め部4を形成することを特徴とする基礎杭の施工方法である。

20

本発明によれば、鋼管杭の設置により発生する排土は、鋼管杭1を回転圧入する際に掘削ビット1Aにより切削されるものと、ボーリング孔H及び根固め部4を形成する際に切削されるもののみとなる。これにより、根固め部を形成するために杭内部の土砂を全て排出させる場合と比べ、大幅に排土を減らすことができる。

【0006】

(第2の発明)

第2の発明は、先端内周部及び先端部に掘削ビット1Aを設けた円筒状の鋼管杭1を、回転圧入機10により、杭内部に土砂を残したままの状態地盤に圧入し、所定位置まで圧入した前記鋼管杭1の内部に残存している土砂に、ボーリングマシン20を用いて鋼管杭1の直径よりも小径のボーリング孔Hを形成し、前記ボーリング孔Hに挿入した液送管2を前記鋼管杭1の下端部よりも下方に突出させ、前記液送管2の例えば側面開口2Bから根固め液Nを噴射して前記鋼管杭1の下方にある土砂と混合攪拌し、前記鋼管杭1の直径よりも大きい領域を前記根固め液Nと土砂の混合状態とし、前記根固め液Nが硬化する前に、回転圧入機10を用いて前記鋼管杭1をさらに圧入することにより前記鋼管杭1の下端部を前記根固め液Nと土砂の混合状態の内部に没入させて、前記鋼管杭1の下部に拡大根固め部4'を形成することを特徴とする基礎杭の施工方法である。

30

本発明によれば、拡大根固め部を形成するために杭内部の土砂を全て排出させる場合と比べ、大幅に排土を減らすことができる。

【発明の効果】

【0007】

40

本願発明は、以上のように形成されているので、杭内部の土砂を極力排出することなく根固め部を形成可能な基礎杭の施工方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の第一の実施の形態であって、(A)回転圧入機に鋼管杭をセットする工程、及び(B)鋼管杭を回転圧入する工程を示す説明図である。

【図2】図1(B)の杭先端拡大図である。

【図3】本発明の第一の実施の形態であって、(C)ヤットコにより鋼管杭を地中に圧入する工程、(D)ボーリングマシンを用いて下端部まで掘削する工程、及び(E)根固め部を形成する工程を示す説明図である。

50

【図4】根固め部を形成する工程を示す拡大図である。

【図5】本発明の第二の実施の形態であって、(F)ボーリングマシンを用いて下端部まで掘削する工程、(G)拡大根固め部となる領域を形成する工程、及び(H)拡大根固め部となる領域に鋼管杭の先端を回転圧入する工程を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明の実施の形態を、第一の実施の形態及び第二の実施の形態に分けて、図面に基づき説明する。

【0010】

(第一の実施の形態)

図1及び図2は、第一の実施の形態における基礎杭Pの施工方法を示す。

ここで、基礎杭Pには、1本又は2本以上の鋼管杭1を用いる。鋼管杭1のうち、最初に地中に埋設する鋼管杭1の先端部には、掘削ビット1Aが設けられている。掘削ビット1Aは、図2に示すように、鋼管杭1の下端内周部及び先端部に固定された超硬チップであり、回転圧入機10によって鋼管杭1を回転させつつ圧入することにより、掘削ビット1Aが地盤を掘削して、鋼管杭1が埋め込まれていく。

【0011】

回転圧入機10は、台車に昇降自在に支持されており、図1(A)に示すように、鋼管杭1を掴持して全周回転させるための回転圧入部15と、回転圧入部15を昇降可能に支持する支持部13を備えている。そして、回転圧入部15により鋼管杭1を掴持して回転させながら地盤中に圧入するようになっている。本実施の形態では、鋼管杭1の内部にある土砂を外部に排出させることなく、そのまま掘進させる。

そして、鋼管杭1の先端が所定の深度に達したところで、鋼管杭1の先端部に根固め部4を形成することにより、基礎杭Pが形成されるものとなる。なお、根固め部の形成方法については後述する。

なお、鋼管杭1を複数用いる場合には、各鋼管杭1どうしを溶接によって連結する。すなわち、先に地盤中に所定位置まで圧入された鋼管杭1の上端に後続の鋼管杭1の下端を突き合わせて、その突き合わせ端面に沿って周方向に溶接することによって先の鋼管杭1と後の鋼管杭1とを接合する。

【0012】

次に、本発明に係る基礎杭の施工方法について図1及び図2を参照しながら説明する。鋼管杭1の直径は、例えば500mmとする。

まず、図1(A)に示すように、回転圧入機に鋼管杭1をセットする。具体的には、鋼管杭1を図示しないクレーンによって回転圧入機10の真上に吊り上げ、その位置で鋼管杭1を下降させて回転圧入部15に吊り込み掴持させる。

続いて、図1(B)に示すように、エアジェットカッター30に接続されたホース31を鋼管杭1の内周壁に沿わせて配置し、回転圧入機10を作動させ、鋼管杭1を全周回転させながら地中に圧入する。鋼管杭1の回転に伴い、掘削ビット1Aが地盤を掘削し、図2に示すように、鋼管杭1の内周と地盤との間に、30~50mmの間隙Cが形成される。またこの際、間隙Cに位置しているホース31からエアジェットを噴射して、間隙Cが土砂で埋まるのを防止する。このため、鋼管杭1が受ける地盤の圧力は、従来工法と同様に鋼管杭1の外周からのものだけとなり、管内部の土砂との摩擦による回転トルクの低下を防ぐことができる。なお、掘削された土は間隙Cから排出されるが、鋼管杭1の内部全体の土砂の10~20パーセント程度である。

【0013】

最初の鋼管杭1(下段にある鋼管杭1)を所定位置まで圧入掘進したら、次の鋼管杭1をクレーンにより吊り込んで、下段にある鋼管杭1の上端と次の鋼管杭1(上段にある鋼管杭1)の下端を溶接により接続し、上段にある鋼管杭1を回転圧入機10で掴持して、上段にある鋼管杭1と下段にある鋼管杭1を一体に回転させながら圧入掘進していく。これを、最初の鋼管杭1が所定の深度に達するまで繰り返す。

10

20

30

40

50

そして、最上段に位置する鋼管杭 1 を回転圧入機 10 の掴み代いっぱいのところまで圧入したら、鋼管杭 1 と同径のヤットコ 3 を離脱可能に接続し、図 3 (C) に示すように、ヤットコ 3 を回転圧入機 10 で掴持して鋼管杭 1 を一体に回転させながら圧入掘進していく。鋼管杭 1 の上端を適位置まで圧入したところで、ヤットコ 3 を回転圧入機 10 から取り外す。

【 0 0 1 4 】

次に、図 3 (D) に示すように、ボーリングマシン 20 を用いて、土砂が充填されたままの鋼管杭 1 の中央部に、ボーリングロッド 2 を挿入していく。ボーリングロッド 2 の直径は、例えば 40 mm であり、先端部にロッド径より大径の掘削ビット (図示せず) が設けられ、例えば直径 100 mm のボーリング孔 H (図 4 参照) を形成する。掘削時には、ボーリングマシン 20 に取り付けられたポンプ (図示せず) によりボーリングロッド 2 の内部に水などの掘削液を送り込み、ボーリングロッド 2 の先端から掘削土とともにボーリング孔 H の孔口に排出させる。ボーリングロッド 2 の先端が最下段の鋼管杭 1 の下端部まで達したら、掘削液の噴射、吸い込みを繰り返し鋼管杭 1 の下端部の内部の土砂を切削し排出する。この工程において、鋼管杭 1 の内部全体の土砂の 10 パーセント程度の土砂が排出される。その後、ボーリングロッド 2 により供給される掘削液をセメントミルク等の根固め液 N に切り替え、図 4 に示すように、ボーリングロッド 2 の先端 2 A から噴射させる。そして、ボーリングロッド 2 を回転させつつ鋼管杭 1 内部の土砂と根固め液 N を混合攪拌しながら引き上げ、図 3 (E) に示すように、鋼管杭 1 の下端から所定の高さ、例えば 2 m の位置までの内部領域を、根固め液と土砂の混合状態とする。混合された根固め液 N が硬化すると根固め部 4 が形成され、地盤中に定着された基礎杭 P が完成する。

以上のようにして、排出される土砂の量を、全体で 70 ~ 80 パーセント削減することができる。

【 0 0 1 5 】

(第二の実施の形態)

図 5 は、本発明の第二の実施の形態を示す。第二の実施の形態は、埋設した鋼管杭 1 の先端部に、拡大根固め部 4 ' を形成するものである。以下、第一の実施の形態と共通する部分は説明を省略し、本実施の形態の特徴点のみを説明する。

第二の実施の形態においては、回転圧入機 10 の回転圧入部 15 の高さ位置を、第一の実施の形態よりも高く設定する。そして、図 5 (F) に示すように、ヤットコ 3 を回転圧入機 10 から取り外したときに、鋼管杭 1 の上端が地面よりも突出した位置となるように設定されている。このため、ボーリングロッド 2 を挿入する際には、ボーリングマシン 20 を架台 40 に載置する。

【 0 0 1 6 】

第二の実施の形態では、鋼管杭 1 を適位置に埋設した後、図 5 (G) に示すように、ボーリングロッド 2 の先端 2 A を鋼管杭 1 の下端部より突出させるとともに、ボーリングロッド 2 の先端部側面に設けられた吹出孔 2 B から掘削液の噴射、吸い込みを繰り返し鋼管杭 1 の下方の土砂を切削し排出させる。その後、ボーリングロッド 2 により供給される掘削液を根固め液 N に切り替え、吹出孔 2 B から根固め液 N を噴射させる。そして、ボーリングロッド 2 を回転させつつ鋼管杭 1 内部の土砂と根固め液 N を混合攪拌しながら引き上げ、鋼管杭 1 の下方の、鋼管杭 1 の直径よりも大きい領域 (例えば深さ 2 m 直径 2 m) を、根固め液 N と土砂の混合状態とする。

【 0 0 1 7 】

次に、混合された根固め液 N が硬化する前に、図 5 (H) に示すように、ヤットコ 3 を回転圧入機 10 で掴持して鋼管杭 1 を一体に回転させながら圧入掘進していく。鋼管杭 1 の上端が適位置となるまで圧入すると、鋼管杭 1 の下端部が根固め液 N の注入範囲に没入した位置となる。つまり、鋼管杭 1 の上端部の突出長さは、鋼管杭 1 の下端部の没入長さに設定しておく。鋼管杭 1 の圧入後は、ヤットコ 3 を回転圧入機 10 から取り外す。そして、根固め液が硬化すると、拡大根固め部 4 ' が形成され、地盤中に、より強固に定着された基礎杭 P が完成する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

(まとめ)

以上説明したような基礎杭 P の施工方法によれば、オーガーを用いず鋼管杭 1 の内部の土砂を最小限の排出量にとどめて鋼管杭 1 を埋設した後、鋼管杭 1 よりも小径のボーリングロッド 2 から根固め液 N を噴射して根固め部 4、4' を形成するようにしたので、通常の中掘り工法に比して排土量を大幅に減らすことができる。また、特殊な形状の杭や特殊な装置を用いることなく、簡易かつ低コストで、排土の削減を図ることができる。

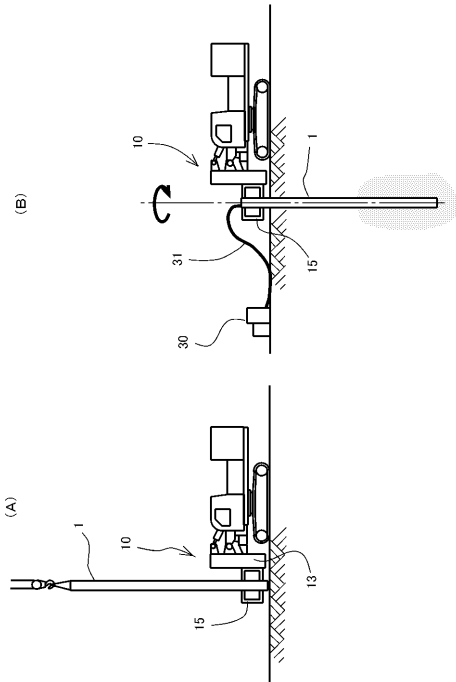
【 符号の説明 】

【 0 0 1 9 】

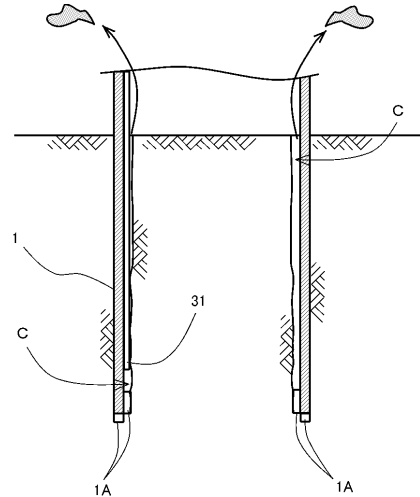
P	基礎杭	1	鋼管杭
1 A	掘削ビット	2	ボーリングロッド (液送管)
3	ヤットコ	4	根固め部
4'	拡大根固め部	N	根固め液
10	回転圧入機	13	支持体
15	回転圧入部	20	ボーリングマシン
30	エアジェットカッター	31	ホース
40	架台		

10

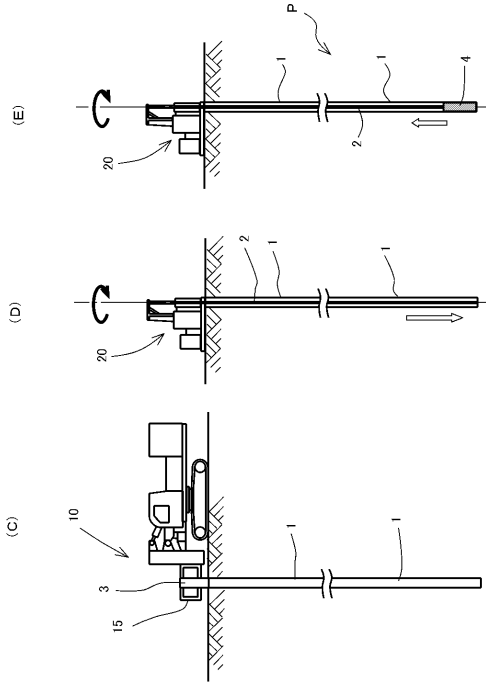
【 図 1 】



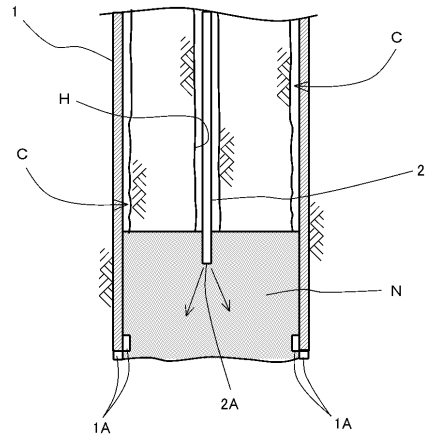
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

