

(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2017-82402

(P2017-82402A)

(43) 公開日 平成29年5月18日(2017.5.18)

(51) Int.Cl.
E02D 5/46 (2006.01)F1
E02D 5/46テーマコード (参考)
2D041

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2015-208650 (P2015-208650)
(22) 出願日 平成27年10月23日(2015.10.23)(71) 出願人 507327800
地研テクノ株式会社
神奈川県相模原市南区相南4-23-15
2F
(74) 代理人 100120868
弁理士 安彦 元
(72) 発明者 木村 英明
神奈川県相模原市南区相南4-23-15
2F 地研テクノ株式会社内
(72) 発明者 有木 高明
神奈川県相模原市南区相南4-23-15
2F 地研テクノ株式会社内
Fターム(参考) 2D041 AA01 BA33 BA44 DA02 EA01

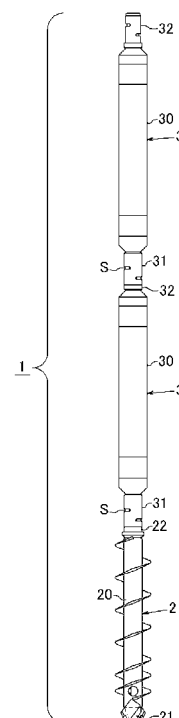
(54) 【発明の名称】 杭造築用掘削注入口ッド及びそれを用いた杭造築方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】重厚長大な機構を必要とせずに孔壁崩壊を防ぎつつ効率よく短時間で杭の造築が可能な杭造築用掘削注入口ッド及びそれを用いた杭造築方法を提供する。

【解決手段】地中に杭用の孔を掘削するとともに硬化材を注入するための複数の管材が長手方向に接続された杭造築用掘削注入口ッド1であって、先端に地盤を削り取る掘削ビットと螺尖状のスクリューを有する掘削ロッド2と、この掘削ロッド2の後端に接続されて前記硬化材のスラリーを通水する1又は複数の接続注入口ッド3と、が備えられ、接続注入口ッド3は、管軸に直交する断面の外形が、角部が曲面となった多角形状となっているとともに、この多角形の最大径が掘削ロッド2のスクリューの直径と略同じ径となっている。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

地中に杭用の孔を掘削するとともに硬化材を注入するための複数の管材が長手方向に接続された杭造築用掘削注入口ッドであって、

先端に地盤を削り取る掘削ビットと螺旋状のスクリューを有する掘削ロッドと、この掘削ロッドの後端に接続されて前記硬化材のスラリーを通水する 1 又は複数の接続注入口ッドと、が備えられ、

前記接続注入口ッドは、管軸に直交する断面の外形が、角部が曲面となった多角形状となっており、この多角形の最大径が前記掘削ロッドの前記スクリューの直径と略同じ径となっていること

10

を特徴とする杭造築用掘削注入口ッド。

【請求項 2】

前記接続注入口ッドの管軸に直交する断面の外形は、角部が曲面となった四角形状であること

を特徴とする請求項 1 に記載の杭造築用掘削注入口ッド。

【請求項 3】

前記接続注入口ッドは、多角形状の外管と、前記硬化材のスラリーを通水する内管と、を有する二重管構造となっており、

前記外管は、先端側及び / 又は後端側が交換可能に構成されていること

を特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の杭造築用掘削注入口ッド。

20

【請求項 4】

前記掘削ロッドの先端付近には、前記硬化材のスラリーを吐出する吐出口が穿設されていること

を特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の杭造築用掘削注入口ッド。

【請求項 5】

前記吐出口には、逆止弁が取り付けられていること

を特徴とする請求項 4 に記載の杭造築用掘削注入口ッド。

【請求項 6】

前記掘削ロッドと前記接続注入口ッドとの連結、又は接続注入口ッドの連結は、鋼線バネが嵌着されることで固定されていること

30

を特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の杭造築用掘削注入口ッド。

【請求項 7】

地中に建造物を支持する支持杭を造築する杭造築方法であって、

請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の杭造築用掘削注入口ッドを用いて地中に前記支持杭用の孔を掘削する掘削工程を有すること

を特徴とする杭造築方法。

【請求項 8】

前記掘削工程で掘削した支持杭用の孔に杭周固定液を注入する杭周固定液注入工程を有していないこと

を特徴とする請求項 7 に記載の杭造築方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、地中に杭造築用の孔を掘削するとともに、掘削した孔から引き抜くことなく硬化材のスラリーを注入可能な杭造築用掘削注入口ッドに関し、詳しくは、多角形の断面外形を有する杭造築用多角形掘削注入口ッドに関する。

【背景技術】**【0002】**

軟弱地盤などに建造物を構築する場合は、地中に孔を掘削して、掘削した掘削孔に硬化材を注入して杭を造築することが行われている。杭を造築する方法としては、アースドリ

50

ル工法を初めとして種々の工法が提案されている。

【 0 0 0 3 】

例えば、セメントミルク工法では、以下の手順で杭が造築される。(1) スクリューの付いたアースオーガーで支持層まで達する所定の深さまで地中に孔を掘削する。次に、(2) セメントミルクなどからなる根固め液(硬化材) を注入して杭の先端部をソイルセメント化させる。その後、(3) アースオーガーを引き上げながら杭孔の下部に根固め液を注入し、上部に孔壁崩壊を防止するためのベントナイト溶液等の杭周固定液を注入する。そして、(4) 杭孔に鋼管杭又は P C 杭などの芯材を挿入して圧入し、根固め液が硬化することにより杭の造築が完了する。

【 0 0 0 4 】

このようなセメントミルク工法では、アースオーガーを引き上げる際に、早く引き上げ過ぎるとサクション(吸引) 作用により孔壁が崩壊するという問題があった。また、アースオーガーを逆回転させるとアースオーガーのスクリュー(フライト) 上に付着した土塊が落下して杭に欠陥部分が発生してしまうという問題があった。このため、アースオーガーを引き上げる際は、ゆっくり引き上げなければならない、作業時間が長くなり、その分杭の造築費用が高んでしまうという問題もあった。その上、戸建て住宅などの小規模建造物の杭を造築する場合は、狭隘な敷地において施工することが必要であり、杭周固定液を調合する水槽などの大型の設備を搬入することが困難な場合があるという問題もあった。

【 0 0 0 5 】

一方、掘削翼と攪拌翼を備える回転ロッドを用いて軟弱地盤の土壌(ソイル) に硬化材スラリーを吐出して攪拌し、軟弱地盤の地中に柱状改良体(コラム) を構築するソイルセメントコラム(柱状改良) 工法も知られている。

【 0 0 0 6 】

例えば、特許文献 1 には、挿嵌結合部 5 6 の損傷を少なくして耐久性を高め、エアー漏れによる機能低下を防止することを目的として、カップリング 8 0 を介して、断面視六角形に形成した硬化材注入管 5 の連結嵌合凸部 5 1 b ・ 5 2 b ・ 5 3 b と、モニター機構 7 の連結嵌合凹部 7 1 b ・ 7 2 b ・ 7 3 b を、着脱自在に連結した地中パイル造成用硬化材注入管の連結装置が開示されている(特許文献 1 の実用新案登録請求の範囲の請求項 1 、明細書の段落 [0 0 0 3] ~ [0 0 0 6] 、図面の図 1 等参照) 。

【 0 0 0 7 】

また、特許文献 2 には、前後管の確実な締め付け結合を簡略に行うと同時にパッキンの適切な締め付けを行い接続兼用締付ピンの適切な形状を与えることを目的として、地盤改良工法用連結ロッドにおいて、断面外形を多角形状としたものが開示されている(特許文献 2 の明細書の段落 [0 0 2 0] ~ [0 0 3 1] 、図面の図 2 、図 6 等参照) 。

【 0 0 0 8 】

そして、特許文献 3 には、改良体を連続して造成する場合でも規定の造成径を得ることができ、また歯抜け部分の少ない強度を確保できる造成を可能にすることを目的として、地中に改良体を造成する地盤改良方法に用いる断面多角形の注入ロッド 2 が開示されている(特許文献 3 の明細書の段落 [0 0 1 6] ~ [0 0 2 3] 、図面の図 3 等参照) 。

【 0 0 0 9 】

しかし、特許文献 1 に記載の地中パイル造成用硬化材注入管、特許文献 2 に記載の地盤改良工法用連結ロッド、特許文献 3 に記載の地盤改良方法に用いる注入ロッドは、いずれも前述のソイルセメントコラム(柱状改良) 工法に用いるロッドであり、前述のセメントミルク工法に直接用いることはできず、サクション(吸引) 作用により孔壁が崩壊してしまうという問題など、前述のセメントミルク工法の問題を解決することができるものではなかった。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 0 】

【 特許文献 1 】 実開平 6 - 5 3 6 3 5 号公報

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

【 0 0 1 3 】

【 0 0 1 4 】

【 0 0 1 5 】

【 0 0 1 6 】

【 0 0 1 7 】

【 0 0 1 8 】

【 0 0 1 9 】

【発明の効果】

【 0 0 2 0 】

50

接続注入口ッドは、管軸に直交する断面の外形が、角部が曲面となった多角形状となっているので、接続注入口ッドと孔壁との摩擦抵抗が少なく小型の駆動装置でも杭造築用掘削注入口ッドをスムーズに回転させることができる。つまり、第1発明～第6発明によれば、設置に広いスペースが必要な大型な機構を必要とせずに孔壁崩壊を防ぎつつ効率よく短時間で杭の造築が可能となる。その上、第1発明～第6発明によれば、掘削ロッドの上となる掘削ロッドの後端に接続注入口ッドが接続されているので、掘削ロッドのスクリーオーガで掘削されて上がってくる土砂が、接続注入口ッドで掘削孔の孔壁に押し付けられて発生土として地上に上がってこない。このため、発生土の処分費用を削減することができる。

【0021】

特に、第2発明によれば、前記作用効果に加え、角部が曲面となった四角形状の接続注入口ッドの断面外形で孔壁との摩擦を低減させつつ孔壁の内周面を外側に押し込むように撫でつける作用が他の多角形状より効果的であり、孔壁崩壊の防止も効果的となる。

【0022】

特に、第3発明によれば、前記作用効果に加え、接続注入口ッドが二重管構造となっており、硬化材のスラリーを通水する内管の径を、掘削孔の径に関わらず、所定径とすることができるため、スラリー供給の圧力調整が容易となる。また、第3発明によれば、二重管の外管の先端側及び/又は後端側が交換可能に構成されているので、摩耗、損傷しやすい部分の交換が容易となり、丸ごと接続注入口ッドを交換するのに比べて維持費を大幅に低減して、ランニングコストを削減することができる。

【0023】

特に、第4発明によれば、掘削ロッドで地盤を掘削してすぐに硬化材のスラリーを注入することができ、より短時間で杭の造築が可能となる。

【0024】

特に、第5発明によれば、吐出口に逆止弁が取り付けられているので、掘削時にも吐出口から土砂が掘削ビットの管内に逆流すること防止することができ、吐出口が詰まるなど硬化材の供給不具合を防止することができる。

【0025】

特に、第6発明によれば、掘削ロッドと接続注入口ッドとの連結が、両者を嵌め合わせて鋼線パネを嵌着するだけで済み、連結作業時間を短時間で行うことができ、結果的に、短時間で杭の造築が可能となる。

【0026】

第7発明及び第8発明によれば、先端の掘削ロッドで地盤を掘削しつつ、最大径が掘削ロッドのスクリーの直径と略同じ径となっている接続注入口ッドの多角形状で掘削孔の孔壁の崩壊を防止することができるため、設置するのに広大なスペースの必要なベントナイト溶液等の杭周固定液を注入するためのプラントなどを設置する必要がなくなる。また、接続注入口ッドは、管軸に直交する断面の外形が、角部が曲面となった多角形状となっているので、接続注入口ッドと孔壁との摩擦抵抗が少なく小型の駆動装置でも杭造築用掘削注入口ッドをスムーズに回転させることができる。つまり、第7発明及び第8発明によれば、設置に広いスペースが必要な大型な機構を必要とせずに孔壁崩壊を防ぎつつ効率よく短時間で杭の造築が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明の実施形態に係る杭造築装置を示す正面図である。

【図2】本発明の実施形態に係る杭造築用掘削注入口ッドを示す正面図である。

【図3】同上の杭造築用掘削注入口ッドの掘削ロッドを示す正面図である。

【図4】同上の掘削ロッドを示す底面図である。

【図5】図2の杭造築用掘削注入口ッドの接続注入口ッドを示す正面図である。

【図6】同上の接続注入口ッドを管軸の最大径に沿って切断したA-A線断面図である。

【図7】図5の接続注入口ッドを管軸に直交する平面で切断したB-B断面図である。

10

20

30

40

50

【図 8】 同上の接続注入口ッドのロッド本体を管軸の最小径に沿って切断した C - C 線断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、本発明に係る杭造築用掘削注入口ッド及びそれを用いた杭造築方法を実施するための一実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0029】

図 1 ~ 図 8 を用いて、本発明の実施形態に係る杭造築用掘削注入口ッドについて説明する。図 1 に示すように、本実施形態に係る杭造築用掘削注入口ッド 1 は、傾倒自在なリーダーマストを備えたベースマシンに装着されて使用され、杭造築用掘削注入口ッド 1 を含めて、全体として杭造築装置 10 として機能する。

< 杭造築装置 >

【0030】

先ず、図 1 を用いて、杭造築装置 10 について簡単に説明する。杭造築装置 10 は、一般的なパワーショベルと同等の旋回走行機構を備えたベースマシン 11 と、このベースマシン 11 に対して傾斜自在なリーダーマスト 12 と、このリーダーマスト 12 上を昇降自在な駆動機構 13 と、この駆動機構 13 により回動自在な本発明の実施形態に係る杭造築用掘削注入口ッド 1 などから構成され、前述のセメントミルク工法等に用いられ地中に支持杭を築造する機能を有した機械装置である。

【0031】

なお、図 1 に示すように、杭造築用掘削注入口ッド 1 には、セメントミルクなどの硬化材のスラリーを混練するスラリーミキサー 14 と、このスラリーミキサー 14 で混練した硬化材スラリーを圧送するスラリーポンプ 15 などが、接続され、硬化材スラリーが杭造築用掘削注入口ッド 1 へ通水（挿通）される仕組みとなっている。

【0032】

なお、水とセメントを主成分とするセメントミルクからなる硬化材スラリーを例示したが、勿論、杭造築用掘削注入口ッド 1 を通じて注入し、杭として硬化させるための硬化材スラリーは、水とセメントなどの水和反応により硬化するセメント系材料を主成分とする他、ベントナイトなどの膨潤剤、水ガラスなどの急結剤、その他、凝結・硬化調節剤、減水剤など必要に応じて種々の混和剤、及びフライアッシュ（微粉末）などの種々の混和材を添加してもよいことは云うまでもない。また、スラリーとは、ドロドロとした粘性の強い流動物（懸濁液）を指している。

【0033】

（ベースマシン）

このベースマシン 11 は、走行機構 11a と、この走行機構 11a に対して旋回自在なベースフレーム 11b と、杭造築装置 10 全体の操作室であるオペレータ室 11c など、から構成された一般的な小型（例えば、6 t ~ 10 t 程度）油圧ショベルの油圧ショベル部分等を改造した機械装置である。

【0034】

（リーダーマスト）

リーダーマスト 12 は、油圧シリンダにより前述のベースマシン 11 のベースフレームに対して傾倒自在に取り付けられ、地盤面に対する傾斜角度を任意に設置できるようになっており、駆動機構 13 を上下方向に案内して所定の圧力で昇降する機能を有している。

【0035】

（駆動機構）

駆動機構 13 は、モータ等により後述の杭造築用掘削注入口ッド 1 を正逆回転自在に駆動する機構であり、前述のリーダーマスト 12 と協働して所定のトルクにより杭造築用掘削注入口ッド 1 を正回転させて掘り進むとともに、逆回転させて後退して土壌を攪拌可能となっている。

【0036】

10

20

30

40

50

< 杭造築用掘削注入口ッド >

次に、図 2 ~ 図 8 を用いて本発明の実施形態に係る杭造築用掘削注入口ッド 1 について詳細に説明する。図 2 に示すように、杭造築用掘削注入口ッド 1 は、先端に取り付けられ、地盤を削り取って掘り進む機能を有した管材からなる掘削ロッド 2 と、この掘削ロッド 2 の後端（上端）に接続され、硬化材のスラリーを通水する機能を有した管材からなる 2 本の接続注入口ッド 3 などから構成され、前述のリーダーマスト 1 2 に前述の駆動機構 1 3 を介して装着され、地中に杭用の孔を掘削するとともに硬化材を注入する機能を有している。

【 0 0 3 7 】

（掘削ロッド）

掘削ロッド 2 は、図 3 に示すように、円形鋼管からなるロッド本体 2 0 と、このロッド本体 2 0 の先端を塞ぐように取り付けられ、地盤を削り取る掘削部 2 1 と、ロッド本体 2 0 の後端に取り付けられ、接続注入口ッド 3 に接続されるジョイント部 2 2 などから構成されている。

【 0 0 3 8 】

このロッド本体 2 0 は、図 3 に示すように、円形鋼管の外周に沿って螺旋状のスクリー 2 0 a が形成されているとともに、円形鋼管の内部に硬化材スラリーが通水される管材である。また、このロッド本体 2 0 の鋼管の外周側面には、硬化材スラリーを吐出する吐出口 2 0 b が先端付近に穿設されている。

【 0 0 3 9 】

そして、この吐出口 2 0 b には、掘削時に吐出口 2 0 b 内に地中の泥等が侵入しないように防止する逆止弁 2 0 c が設けられている。この逆止弁 2 0 c は、ロッド本体 2 0 の鋼管の外周側面に、円板状のゴム弾性体が蒲鉾状の金属プレートを介して止め付けられることで構成されている。

【 0 0 4 0 】

掘削部 2 1 には、図 3、図 4 に示すように、超硬合金製チップが埋め込まれた刃先を有する一対の掘削ビット 2 1 a が、ロッド本体 2 0 の管軸を中心に点対称に配設され、鋼板からなる三角形の尖端ビット 2 1 b が、ロッド本体 2 0 の管軸延長上に配設されている。

【 0 0 4 1 】

ジョイント部 2 2 は、厚手の円形鋼管がロッド本体 2 0 の鋼管の後端に溶接されたものであり、このジョイント部 2 2 には、円形鋼管の外周面に後述の鋼線バネ S が嵌着される 1 本の螺旋状の凹部である嵌着凹部 2 2 a が形成されている。

【 0 0 4 2 】

（接続注入口ッド）

接続注入口ッド 3 は、図 5 に示すように、鋼管からなるロッド本体 3 0 と、このロッド本体 3 0 の先端に溶接されたジョイント雌部 3 1 と、ロッド本体 3 0 の先端に溶接されたジョイント雄部 3 2 などから構成されている。

【 0 0 4 3 】

ロッド本体 3 0 は、図 6 ~ 図 8 に示すように、管軸に直交する断面の外形が正方形状の外管 3 0 a と、この外管 3 0 a 内に放射状に設置された支持部材 3 0 b（図 7 参照）により管軸の軸芯が一致するよう固定された円形鋼管からなる内管 3 0 c と、これらの先端と後端を硬化材のスラリーを通水可能に閉塞する先端キャップ材 3 0 d、後端キャップ材 3 0 e などから構成されている。

【 0 0 4 4 】

外管 3 0 a は、図 7 に示すように、厚手の円形鋼管から円周側面を平面状に削り取って角部が曲面となった断面正方形状に成形された異形鋼管であり、掘削孔の孔壁をその外形の角部の曲面で押し付けて強化し、サクシオン（吸引）作用等により孔壁が崩壊するのを防止する機能を有している。勿論、外管 3 0 a の断面外形は、切削加工に限られず、どのような方法により成形してもよいことは云うまでもない。

10

20

30

40

50

【0045】

また、この外管30aの図7に示す最大径、即ち、削り取る前の円形鋼管の直径は、スクリー20aの径と同程度に設定されている。厳密には、外管30aの最大径の方が、スクリー20aの径より、0.数%（数十ppm：例えば、スクリー20aの径が216mmのとき、外管30aの最大径は、216.3mm）程度大きくなっている。このため、掘削ロッド2で掘削した杭孔が、外管30aの角部の曲面で押し付けられ、強化・保護されることとなる。

【0046】

勿論、外管30aの断面外形は、接続注入口ロッド3の回転時に孔壁と丁度摺接する程度の最大径があり、且つ、摩擦抵抗を低減するために角部が曲面となった多角形であればよく、正方形状に限られない。但し、外管の断面外形が三角形であれば角部が鋭角となりすぎ、逆に角部の数が多くなると摺接する箇所が多くなるため、外管の断面外形としては角部が曲面となった正方形状の外形が最も好ましいといえる。

10

【0047】

また、外管30aは、図5、図6、図8に示すように、先端部30a'と後端部30a"が中央部と別体となってビス止めされて交換可能に構成されている。このため、杭造築用掘削注入口ロッド1の掘削下降時、又は引き上げ時に損耗しやすい部位である先端部30a'と後端部30a"の交換が容易であり、丸ごと接続注入口ロッドを交換するのに比べて維持費を大幅に低減して、ランニングコストを削減することができる。

【0048】

勿論、先端部30a'と後端部30a"の中央部との連結構成は、ビス止めに限られず、係止爪で係止する構成や、逆ネジにより螺合する構成でもよい。要するに、中央部に対して、先端部30a'と後端部30a"が脱着可能な構成であればよい。また、先端部30a'と後端部30a"のいずれか一方が、中央部から着可能な構成であってもよい。その場合でも、丸ごと接続注入口ロッドを交換するのに比べてコストを削減できるのは明らかである。

20

【0049】

ジョイント雌部31は、図6に示すように、前述のジョイント部22を内嵌して掘削ロッド2を嵌着するためのジョイント部であり、螺旋状の鋼線パネS（図5参照）を受け入れる螺旋状の嵌着溝31aが形成されている。このため、掘削ロッド2と接続注入口ロッド3の連結が、接続注入口ロッド3のジョイント雌部31に、掘削ロッド2のジョイント部22を嵌め込んで鋼線パネSを嵌着するだけで済み、連結作業の時間を短縮することができる。とともに、掘削ロッド2が脱落するおそれも少なくなる。

30

【0050】

ジョイント雄部32は、図5、図6に示すように、前述のジョイント部22と略同一構成であり、このジョイント雄部32にも、円形鋼管の外周面に後述の鋼線パネSが嵌着される1本の螺旋状の凹部である嵌着凹部32aが形成されている。このため、前述のように、接続注入口ロッド3同士の連結も容易である。

【0051】

以上説明した本発明の実施形態に係る杭造築用掘削注入口ロッド1によれば、先端の掘削ロッド2で地盤を掘削しつつ、最大径が掘削ロッド2のスクリー20aの直径と略同じ径となっている接続注入口ロッド3の正方形状の外形で掘削孔の孔壁の崩壊を防止することができる。このため、設置するのに広大なスペースの必要なベントナイト溶液等の杭周固定液を注入するためのプラントなどを設置する必要がなくなる。また、接続注入口ロッド3は、管軸に直交する断面の外形が、角部が曲面となった正方形状となっているので、接続注入口ロッド3と孔壁との摩擦抵抗が少なく、小型の駆動装置でも杭造築用掘削注入口ロッド1をスムーズに回転させることができる。つまり、杭造築用掘削注入口ロッド1によれば、設置に広いスペースが必要な大型な機構を必要とせずに孔壁崩壊を防ぎつつ効率よく短時間で杭の造築が可能となる。

40

【0052】

50

その上、本発明の実施形態に係る杭造築用掘削注入口ロッド 1 によれば、掘削ロッド 2 の上に、最大径が掘削ロッド 2 のスクリー 20 a の直径と略同じ径となっている接続注入口ロッド 3 が接続されているので、掘削ロッド 2 のスクリー 20 a で掘削されて上がってくる土砂が、接続注入口ロッド 3 のロッド本体 30 で掘削孔の孔壁に押し付けられて発生土として地上に上がってくることがない。このため、発生土の処分費用を削減することができる。

【0053】

また、本発明の実施形態に係る杭造築用掘削注入口ロッド 1 によれば、接続注入口ロッド 3 が二重管構造となっており、硬化材のスラリーを通水する内管の径を、掘削孔の径に関わらず、所定径とすることができるため、スラリー供給の圧力調整が容易である。

10

【0054】

その上、本発明の実施形態に係る杭造築用掘削注入口ロッド 1 によれば、掘削ロッド 2 の先端付近に吐出口 20 b が穿設されているので、掘削ロッド 2 で地盤を掘削してすぐに硬化材のスラリーを注入することができ、より短時間で杭の造築が可能となる。また、この吐出口 20 b には、逆止弁 20 c が取り付けられているので、掘削時にも吐出口 20 b から土砂が掘削ロッド 2 の管内に逆流すること防止することができ、吐出口 20 b が詰まることを防止することができる。

【0055】

< 杭造築方法 >

次に、前述の杭造築装置 10 により地中に支持杭を造築する本発明の実施形態に係る杭造築方法について説明する。本実施形態に係る杭造築方法では、戸建て住宅などの軽量の建造物を支えるため、硬化材のスラリーとしてセメントミルクのみを注入する場合を例示して説明する。

20

【0056】

(1) 杭造築装置の据付

本実施形態に係る杭造築方法では、先ず、建造物を建設する土地の地表面を所定高さに均したうえ、杭を造築する中心地点（補強ポイント）を位置出しして、マーキングする。そして、その補強ポイントに前述の杭造築装置 10 をセットし据え付ける。

【0057】

(2) 掘削工程

次に、本実施形態に係る杭造築方法では、駆動機構 13 を作動させて、杭造築用掘削注入口ロッド 1 を正回転させて掘削ロッド 2 の掘削ビット 21 a 等で下方へ掘り進み、支持杭を造築する所定の深さまで穿孔する掘削工程を行う。

30

【0058】

このとき、本実施形態に係る杭造築用掘削注入口ロッド 1 によれば、最大径が掘削ロッド 2 のスクリー 20 a の直径と略同じ径となっている接続注入口ロッド 3 の正形状の外形で掘削孔の孔壁の崩壊を防止することができる。このため、ベントナイト溶液等の杭周固定液を注入する必要がなくなり、杭孔に杭周固定液を注入する杭周固定液注入工程を実行しないで済むこととなる。

【0059】

(3) 硬化材スラリー注入工程

次に、本実施形態に係る杭造築方法では、掘削孔に硬化材スラリーを注入する硬化材スラリー注入工程を行う。具体的には、杭孔を所定の深さまで穿孔すると、掘削ロッド 2 の吐出口 20 b からセメントミルク（硬化材スラリー）を吐出して杭造築用掘削注入口ロッド 1 を徐々に引き上げる。このときにも、接続注入口ロッド 3 の外形により孔壁を保護しているので、サクション（吸引）作用により孔壁が崩壊するのを防止することができる。

40

【0060】

(4) 杭造築完了

このようにセメントミルクを注入し終わると、セメントミルクが硬化する所定時間の経過を待って、支持杭が地中に築造される。勿論、前述のセメントミルク工法と同様に、必

50

要に応じて鋼管杭やＰＣ杭を芯材として挿入してもよい。但し、戸建て住宅などの小規模建造物の杭を造築する場合は、頑強な支持杭を必要としないため、短時間で作業が完了する芯材なしでセメントミルクのみを注入する方が好ましい。

【００６１】

なお、掘削孔に硬化材スラリーを注入せずに、掘削孔に碎石などの置換材を圧入又は置換材を転圧・積層して軟弱地盤の一部を柱状の置換材に置き換えて支持杭としても構わない。その場合でも、掘削孔の掘削時に孔壁崩壊を防止することができ、効率よく短時間で杭の造築が可能である。

【００６２】

以上述べた実施形態に係る杭造築方法によれば、先端の掘削ロッド２で地盤を掘削しつつ、最大径が掘削ロッド２のスクリー２０ａの直径と略同じ径となっている接続注入口ロッド３の正形状の外形で掘削孔の孔壁の崩壊を防止することができるので、設置するのに広大なスペースの必要なベントナイト溶液等の杭周固定液を注入するためのプラントなどを設置する必要がなくなる。その上、掘削ロッド２の上に接続注入口ロッド３が接続されているので、掘削ロッド２で掘削した土が発生土として地上に上がってこない。このため、発生土の処分費用を削減することができる。

10

【００６３】

また、実施形態に係る杭造築方法によれば、杭造築用掘削注入口ロッド１の摩擦抵抗が少ないので、装置を駆動させる動力も少なくて済み、現場に搬入する発電機や、組立据付用の揚重装置も小型のもので足りる。よって、狭隘な現場でも地中に支持杭を造築（造成）することができる。

20

【００６４】

以上、本発明の実施形態に係る杭造築用掘削注入口ロッド、杭造築方法について詳細に説明したが、前述した又は図示した実施形態は、いずれも本発明を実施するにあたって具体化した一実施形態を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。

【符号の説明】

【００６５】

１	：杭造築用掘削注入口ロッド
２	：掘削ロッド
２０	：ロッド本体
２０ａ	：スクリー
２０ｂ	：吐出口
２０ｃ	：逆止弁
２１	：掘削部
２１ａ	：掘削ビット
２２	：ジョイント部
２２ａ	：嵌着凹部
３	：接続注入口ロッド
３０	：ロッド本体
３０ａ	：外管
３０ｂ	：支持部材
３０ｃ	：内管
３０ｄ	：先端キャップ材
３０ｅ	：後端キャップ材
３１	：ジョイント雌部
３１ａ	：嵌着溝
３２	：ジョイント雄部
３２ａ	：嵌着凹部
Ｓ	：鋼線パネ

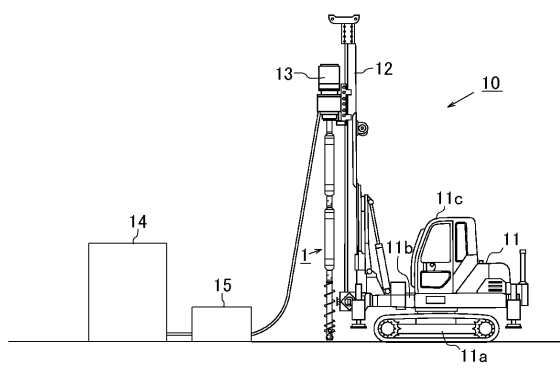
30

40

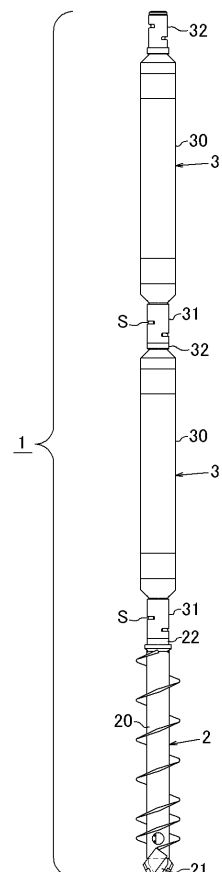
50

- 1 0 : 杭 築 造 装 置
- 1 1 : ベースマシン
- 1 2 : リーダーマスト
- 1 3 : 駆動機構
- 1 4 : スラリーミキサー
- 1 5 : スラリーポンプ

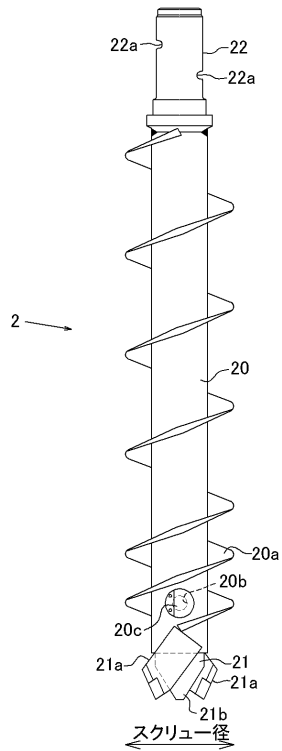
【 図 1 】



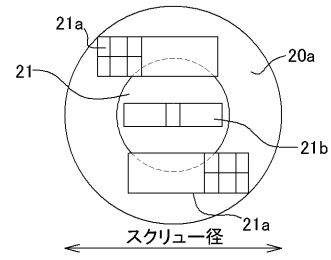
【 図 2 】



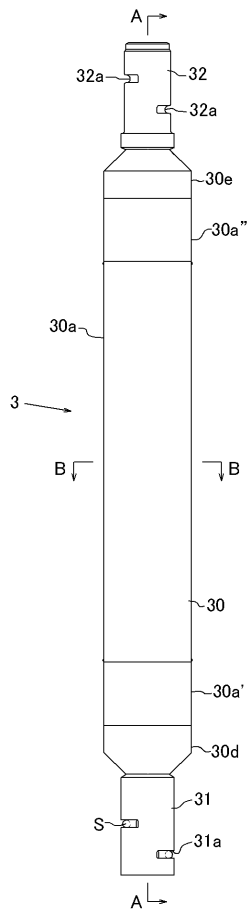
【図 3】



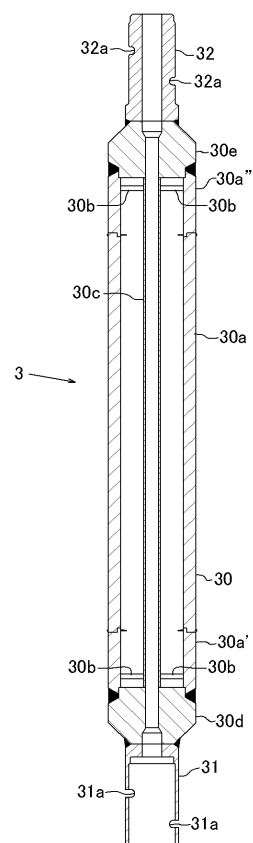
【図 4】



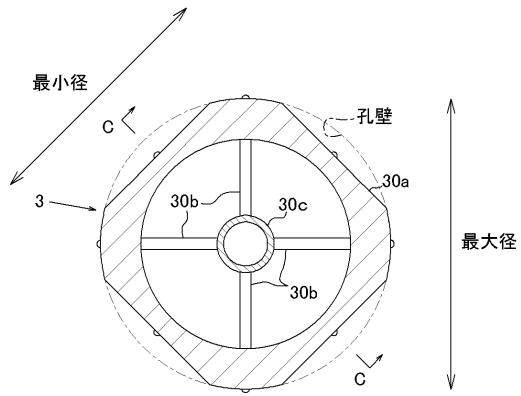
【図 5】



【図 6】



【 図 7 】



【 図 8 】

