

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6810231号  
(P6810231)

(45) 発行日 令和3年1月6日(2021.1.6)

(24) 登録日 令和2年12月14日(2020.12.14)

(51) Int.Cl. F 1  
E O 2 D 5/24 (2006.01) E O 2 D 5/24 1 O 1

請求項の数 3 (全 7 頁)

|            |                                     |           |                    |
|------------|-------------------------------------|-----------|--------------------|
| (21) 出願番号  | 特願2019-203647 (P2019-203647)        | (73) 特許権者 | 000201478          |
| (22) 出願日   | 令和1年11月11日(2019.11.11)              |           | 前田建設工業株式会社         |
| (62) 分割の表示 | 特願2015-240028 (P2015-240028)<br>の分割 |           | 東京都千代田区富士見二丁目10番2号 |
| 原出願日       | 平成27年12月9日(2015.12.9)               | (74) 代理人  | 100130362          |
| (65) 公開番号  | 特開2020-20262 (P2020-20262A)         |           | 弁理士 小川 嘉英          |
| (43) 公開日   | 令和2年2月6日(2020.2.6)                  | (72) 発明者  | 大川 尚哉              |
| 審査請求日      | 令和1年11月13日(2019.11.13)              |           | 東京都千代田区富士見二丁目10番2号 |
|            |                                     |           | 前田建設工業株式会社内        |
|            |                                     | (72) 発明者  | 清水 英樹              |
|            |                                     |           | 東京都千代田区富士見二丁目10番2号 |
|            |                                     |           | 前田建設工業株式会社内        |
|            |                                     | 審査官       | 湯本 照基              |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 既成杭

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

施工対象地盤における支持層の深さに対応させて施工可能であり、最下端部に回転貫入を容易に行うとともに、先端支持力を発現するための機構を有した既成杭であって、

予測した支持層の深さに対応するように設計で定めた長さを有する杭本体と、

既成杭の長さを調整するために、長さがそれぞれ異なる複数種類からなり、前記杭本体の下端部に接続可能な補助杭と、

前記杭本体と前記補助杭との間に設けた接続部と、  
を備え、

前記機構と前記杭本体とは、前記杭本体に軸力のみが作用する部分で分離可能であり、  
支持層が予測した深さよりも下部であった場合に、複数種類の長さを有する前記補助杭の中から前記杭本体と接続することにより下端部が支持層に達する長さの補助杭を選択して、前記機構と前記杭本体とを分離した状態で、前記杭本体の下端部に対して選択した補助杭を一体に接続した状態とする、  
ことを特徴とする既成杭。

【請求項2】

前記既成杭と前記機構とは、既成杭の先端から杭径Dの3～5倍の領域で分離する、  
ことを特徴とする請求項1に記載の既成杭。

【請求項3】

前記補助杭は、両端部にそれぞれ前記接続部を有し、長さ方向に連続して複数個を接続

10

20

することが可能である、  
ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の既成杭。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、既成杭に関するものであり、特に、施工現場において設計通りの長さを確保することが可能な既成杭に関するものである。

【背景技術】

【0002】

構造物を建造する際には、構造物の重量を支持するための基礎構造の構築が必要であり、特に大規模な構造物では、地盤中の支持層に達する杭基礎を施工するようになっている。このような杭基礎には種々の形態があるが、場所打ち杭と既成杭とに大別することができる。近年の都市開発においては、周辺地域にオフィスビルやマンション等の既存構造物が存在するため、騒音規制や振動規制が実施されている。そこで、騒音規制や振動規制が実施されている区域において、低騒音かつ低振動で杭基礎を施工する工法として、既成杭を用いたプレボーリング工法が採用される場合が多い。

10

【0003】

既成杭を用いたプレボーリング工法は、例えば、アースオーガーを用いて施工対象地盤を掘削するとともに、掘削孔内に根固め液や杭固定液を注入し、既製杭を沈設する工法である。また、施工現場で調査ボーリング等を行って地盤構造を把握し、基礎構造である既成杭の先端部が支持層に達するような設計を行っている。

20

【0004】

従来、杭の先端部を支持層まで確実に到達させるための技術が種々提案されている（例えば、特許文献 1、特許文献 2 参照）。特許文献 1 に記載された技術は、鋼管杭を、杭本体とインサートパイルとで構成し、杭打機により杭本体を回転させることで螺旋翼によって地盤を掘削して、杭本体を地盤に貫入させるようになっている。この工法では、螺旋翼が目的とする支持層よりも浅い位置にある硬い中間層に突き当たり、杭本体の貫入が出来なくなった場合には、杭本体にインサートパイルを挿入して尖った形状の先端部を中間層に突き当て、インサートパイルの上端を打撃することで、螺旋翼で地盤を掘削して、硬い中間層を破壊する。その後、杭本体を回転させて中間層を掘削し、最終到達点である支持層に杭本体の先端を到達させるようになっている。

30

【0005】

特許文献 2 に記載された技術は、コンクリート杭の上部に鋼杭を接続するための接続構造に関するものである。この技術は、コンクリート杭の上端部に接続具を固定し、鋼杭の下端部にベースプレートを固定する。また、接続具にはネジ孔を形成し、ベースプレートにはネジ孔に対向する位置に孔部を形成する。そして、ネジ孔と孔部とに螺着する連結用ボルトを介して、コンクリート杭の上部に鋼杭を接続するようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

40

【特許文献 1】特開 2012-162947 号公報

【特許文献 2】特開 2009-299412 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、既成杭は、施工前の調査ボーリング等により支持層の深さを把握して、当該支持層に到達する長さとなるように工場で製造し、施工現場に運び込まれる。しかし、施工対象地盤は必ずしも一様であるとは限らず、調査ボーリング等により支持層の深さを実測したとしても、支持層の深さ予測に誤差が生じることがある。特に、実際の支持層が予測した深さよりも下部にあった場合には、予測に基づいて用意した既成杭の先端部が支持

50

層に届かない場合もある。

#### 【0008】

この場合には、支持層の深さに合致した既成杭を再発注する必要がある、工期が遅れるばかりでなく、施工費用も嵩んでしまう。構造設計に合致した構造物を施工するためには、基礎構造の健全性が求められるのは当然であり、既成杭の管理においても、さらなる工夫の余地があった。なお、用意した既成杭の長さが支持層の深さに合致しない場合に、既成杭の上部に鋼杭等を継ぎ足したり、フーチングを形成したりして、杭の下端部を支持層に到達させることも考えられる。

#### 【0009】

しかし、杭の下端部においては、構造物の荷重を支持するための軸力（先端支持力）を考慮するだけでよいが、杭の上部では、地震動等による構造物の揺れによる曲げモーメントを考慮しなければならない。したがって、既に行った構造計算に基づいて用意された既成杭の上部に鋼杭等を継ぎ足す場合には、改めて構造計算を行って、構造物の健全性を確保しなければならない。また、長さが不足する既成杭の下端部を支持層に到達させて、当該既成杭と構造物との間を繋ぐフーチングを設けることも考えられるが、新たに設けるフーチングの分だけ上部構造物の重量が増加し、改めて構造計算を行って、構造物の健全性を確保しなければならない。このため、杭の下端部が支持層に達しない場合には、杭の下端部に長さ調整用の部材を継ぎ足すことが好ましい。

#### 【0010】

本発明は、上述した事情に鑑み提案されたもので、施工対象地盤における支持層の深さに対応させて施工可能であり、最下端部に回転貫入を容易に行うとともに、先端支持力を発現するための機構を有した既成杭に対して、施工対象地盤の現状に合わせて、支持層に確実に到達させることが可能な既成杭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】

#### 【0011】

本発明の既成杭は、上述した目的を達成するため、以下の特徴点を有している。すなわち、本発明の既成杭は、施工対象地盤における支持層の深さに対応させて施工可能であり、最下端部に回転貫入を容易に行うとともに、先端支持力を発現するための機構を有した既成杭であって、予測した支持層の深さに対応するように設計で定めた長さを有する杭本体と、既成杭の長さを調整するために、長さがそれぞれ異なる複数種類からなり、杭本体の下端部に接続可能な補助杭と、杭本体と補助杭との間に設けた接続部とを備えたことを特徴とするものである。

#### 【0012】

そして、機構と杭本体とは、杭本体に軸力のみが作用する部分で分離可能であり、支持層が予測した深さよりも下部であった場合に、複数種類の長さを有する補助杭の中から杭本体と接続することにより下端部が支持層に達する長さの補助杭を選択して、機構と杭本体とを分離した状態で、杭本体の下端部に対して選択した補助杭を一体に接続した状態とするようになっている。

#### 【0013】

また、既成杭と機構とは、既成杭の先端から杭径Dの3～5倍の領域で分離することが可能である。さらに、補助杭は、両端部にそれぞれ接続部を有し、長さ方向に連続して複数個を接続することが可能である。

#### 【発明の効果】

#### 【0014】

本発明の既成杭は、施工対象地盤における支持層の深さに対応させて施工可能であり、最下端部に回転貫入を容易に行うとともに、先端支持力を発現するための機構を有した既成杭であり、支持層が予測した深さよりも下部にあった場合であっても、杭本体の下端部に補助杭を接続して、設計通りの長さを有する既成杭とすることができるので、施工対象地盤の現状に合わせて、既成杭の下端部を支持層に確実に到達させることが可能となる。

#### 【0015】

また、機構と杭本体とを、杭本体に軸力のみが作用する部分で分離して、杭本体の下端部に対して選択した補助杭を一体に接続することにより、軸力のみを考慮すればよい既成杭の下端部に補助杭を接続する構造であるため、改めて構造計算を行う必要がなく、設計通りの基礎構造により構造物の健全性を確保することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の実施形態に係る既成杭の分解斜視図。

【図2】本発明の実施形態に係る杭本体と補助杭とを接続した状態の側面図。

【図3】プレボーリング工法による既成杭の施工例を示す説明図。

【発明を実施するための形態】

10

【0017】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態を説明する。図1～図3は本発明の実施形態に係る既成杭を説明するもので、図1は既成杭の分解斜視図、図2は杭本体と補助杭とを接続した状態の側面図、図3はプレボーリング工法による既成杭の施工例の説明図である。

【0018】

＜本発明の適用対象＞

本発明に係る既成杭は、先端支持力の発現機構や施工方法に依存するものではなく、既成杭全般に適用することができる技術である。すなわち、以下の説明ではプレボーリング工法により施工する既成杭を例にとって説明を行うが、本発明に係る既成杭は、プレボーリング工法により施工する既成杭だけではなく、他の工法により施工する既成杭にも適用可能な技術である。

20

【0019】

＜プレボーリング工法＞

本発明に係る既成杭は、例えば、支持地盤にまで達する掘削孔を形成し、当該掘削孔内にコンクリート製の既成杭を沈設するプレボーリング工法に適した技術である。この既成杭を用いたプレボーリング工法は、図3に示すように、施工対象地盤に対して、アースオーガー20等を用いて、支持層に達するまで掘削を行う(a、b)。そして、アースオーガー20を引き上げて、掘削孔30内に根固め液や杭固定液からなる充填材40を注入する(c)。その後、掘削孔30内に既成杭10を沈設して、既成杭10の先端部を根固め液により支持層に固定するとともに、既成杭10の周面と掘削孔30の内壁との空隙を充填材40により充填する(d)。なお、図示しないが、掘削孔30の下端部に、上部と比較して径が大きな拡径部を形成してもよい。

30

【0020】

＜既成杭＞

本発明の実施形態に係る既成杭10は、施工対象地盤における支持層の深さに対応させて施工可能となっており、図1及び図2に示すように、杭本体11と、杭本体11の下端部に接続可能な補助杭12と、杭本体11と補助杭12とを接続する接続部13とを備えている。

【0021】

＜杭本体＞

杭本体11は、設計により定めた長さを有している。すなわち、既成杭10を施工するには、予め調査ボーリング等を行って支持層の深さを予測し、当該支持層に達する長さの既成杭10を工場で製造して施工現場に搬送する。この設計により定めた長さを有する既成杭10が杭本体11となる。支持層の深さが予測通りであれば、搬入した杭本体11をそのまま既成杭10として使用する。

40

【0022】

一方、支持層の深さが予測よりも下部に位置し、搬入した既成杭10では長さが足りず、杭本体11の先端部が支持層に到達しない場合には、図1及び図2に示すように、杭本体11の下端部に補助杭12を接続して、補助杭12の下端部が支持層に到達するように

50

調整を行う。

#### 【0023】

##### <補助杭>

補助杭12は、杭本体11と同様の外径を有する部材であり、既成杭10の長さを調整するための長さを有している。図2に示すように、補助杭12の長さは、例えば、30cm、50cm、100cm程度とし、これらの長さの補助杭12を組み合わせることで、杭本体11と一体となった既成杭10を作成し、既成杭10の下端部を支持層に到達させる。

#### 【0024】

##### <接続部>

接続部13は、杭本体11と補助杭12とを接続させるための部分で、例えば、図1に示すように、杭本体11の下端部と補助杭12の上端部との間に設けたクイックジョイント等からなる。また、補助杭12にも、補助杭12同士を接続するための接続部13を設けることが好ましい。なお、接続部13の形状は、図1に示すものに限られず、杭本体11と補助杭12、あるいは補助杭12同士を接続することができればどのような構造であってもよく、例えば、雌ネジ部及び雄ネジ部、コッタージョイント、スライドコッタージョイント、ビクトリックジョイント、ワンタッチカプラージョイント、金属製固定具を介しての溶接等、どのような接続構造であってもよい。

#### 【0025】

なお、翼杭等のように、最先端部（最下端部）に回転貫入を容易に行うための機構や、先端支持力を発現するための機構を設けた既成杭10では、これらの機構の下部に補助杭12を接続するのではなく、これらの機構よりも上部であって、軸力のみが作用する部分に補助杭12を接続すればよい。すなわち、翼杭では、翼形状部分と杭本体11とを分離可能として、翼形状部分の上部であって、軸力のみしか作用しない領域部分に補助杭12を接続する。この場合、例えば、既成杭10の先端から杭径Dの3～5倍程度の領域に、補助杭12を接続すればよい。

#### 【0026】

##### <既成杭の長さ調整>

本実施形態の既成杭10は上述した構成からなり、支持層の深さが予測よりも下部に位置し、搬入した既成杭10では長さが足りない場合に、杭本体11の下端部に1つまたは複数の補助杭12を接続することにより、杭本体11と補助杭12とが一体となった既成杭10の下端部を支持層に到達させる。この際、不足する杭本体11の長さに合わせて、適宜長さの補助杭12を、単体でまたは組み合わせて使用する。

#### 【0027】

##### <他の実施形態>

図1に示す実施形態では、円筒状のコンクリート杭を想定して説明を行っているが、本発明の既成杭10は、図1に示すものに限られず、杭本体11の下端部に補助杭12を接続できれば、どのような材質及び形状の杭であってもよい。

#### 【符号の説明】

#### 【0028】

- 10 既成杭
- 11 杭本体
- 12 補助杭
- 13 接続部
- 20 アースオーガー
- 30 掘削孔
- 40 充填材

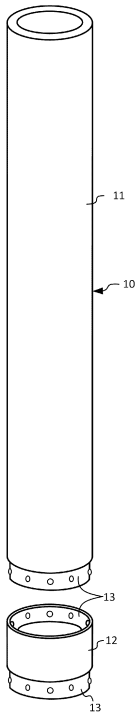
10

20

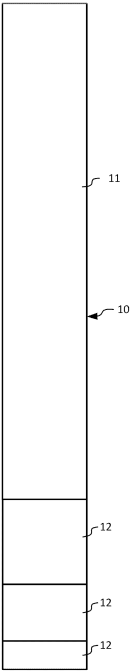
30

40

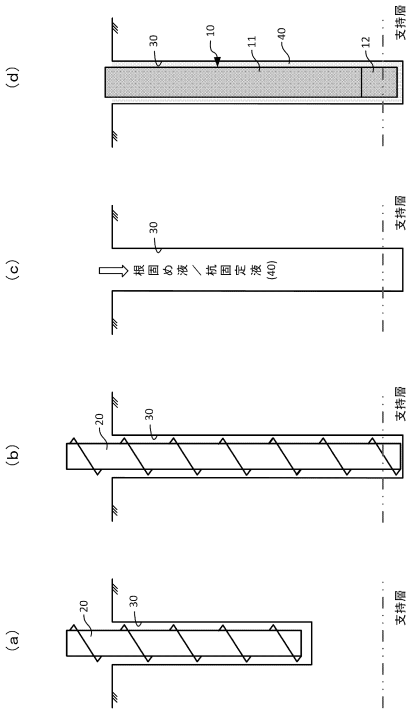
【図 1】



【図 2】



【図 3】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平8-27781 (JP, A)  
特開平9-158177 (JP, A)  
特開2003-232033 (JP, A)  
特開2016-132856 (JP, A)  
実開平3-25631 (JP, U)  
特開平7-259083 (JP, A)  
実開昭52-162015 (JP, U)  
特開2013-11095 (JP, A)  
中国特許出願公開第104452743 (CN, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
E02D 5/24  
E02D 5/28