

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7414317号
(P7414317)

(45)発行日 令和6年1月16日(2024.1.16)

(24)登録日 令和6年1月5日(2024.1.5)

(51)国際特許分類

F I

E 0 2 D 9/02 (2006.01)

E 0 2 D 9/02

請求項の数 5 (全17頁)

(21)出願番号	特願2022-130523(P2022-130523)	(73)特許権者	500435470
(22)出願日	令和4年8月18日(2022.8.18)		有限会社丸高重量
(62)分割の表示	特願2021-44576(P2021-44576)の分割		新潟県新潟市江南区沢海 3 - 4 - 2 6
原出願日	令和3年3月18日(2021.3.18)	(74)代理人	110003063
(65)公開番号	特開2022-159502(P2022-159502 A)		弁理士法人牛木国際特許事務所
(43)公開日	令和4年10月17日(2022.10.17)	(72)発明者	高橋 節夫
審査請求日	令和4年8月18日(2022.8.18)		新潟県新潟市江南区沢梅 3 - 4 - 2 6
(31)優先権主張番号	特願2020-189154(P2020-189154)		有限会社丸高重量内
(32)優先日	令和2年11月13日(2020.11.13)	審査官	湯本 照基
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 土砂埋戻し装置及び土砂埋戻し工法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】
地盤を掘削して埋め戻す土砂埋戻し装置であって、
回転させて既設杭の周囲の地中に挿入させる中空のケーシングと、
前記ケーシングの外周面に所定の傾斜をもって取付けられた複数の羽根と、を備え、
前記複数の羽根が前記ケーシングの前記外周面に連続する仮想的な螺旋翼を形成するように配置されており、
前記ケーシングは地面を掘削しながら前記既設杭の周囲を囲むように挿入され、掘削した掘削孔と前記ケーシングとの間に土砂を補充することができる隙間を形成することを特徴とする土砂埋戻し装置。

【請求項 2】
前記ケーシングの下方には、前記既設杭に当接させるチャック爪が設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の土砂埋戻し装置。

【請求項 3】
前記チャック爪は、その一端が前記ケーシングの内側において回転可能に支持されると共に、前記既設杭の最大外径の外側において最も離れた状態から前記ケーシングの内側に向けて最も開いた状態まで動作することを特徴とする請求項 2 記載の土砂埋戻し装置。

【請求項 4】
請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の土砂埋戻し装置を用いた土砂埋戻し工法であって、地中に挿入された前記ケーシングを引抜く引抜き工程を含み、前記引抜き工程は前記複数

の羽根により前記ケーシングの周囲の土砂を締め固める工程を含むことを特徴とする土砂埋戻し工法。

【請求項 5】

前記既設杭を引抜く際に埋戻しを行うことを特徴とする請求項 4 記載の土砂埋戻し工法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、土砂埋戻し装置及び土砂埋戻し工法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

既設杭を引抜く方法はいくつかあり、この中でチャッキング工法（あるいはパワーチャッキング工法）と呼ばれる工法は、既存杭の外周を包み込むようにケーシングで掘削し、杭の先端に達したら、ケーシング内部のチャック爪でチャッキングして既存杭をケーシングに内包した状態で引き上げる工法である。杭全体をケーシングで包み込んで引き上げるので、中折れ、破損、ジョイント不接合などが生じた杭も確実に撤去できる工法である。

チャッキング工法に用いる既設杭引抜き装置は、例えば、特開 2000-154541 号公報に開示されている。その既設杭引抜き装置を用いた既設杭の引抜き方法は、既設杭を囲む円筒状のケーシングを打込機によって回転駆動して掘削刃で掘削しつつ、水あるいはペントナイトなどの泥土化剤をケーシングの下端に送り、ケーシングの下端の内外周辺の土砂を泥土化して摩擦抵抗を低減させる。ケーシングの下端が既設杭の下端よりも下方に位置する深さまでケーシングを挿入し、チャック爪をケーシングの内側に向けて突出させる。この状態でケーシングに引上げ力を加えて既設杭の最下端部にチャック爪を当接させ、チャック爪により既設杭を支持して持ち上げ力を加える。更にケーシングを引上げてこのケーシング内の既設杭及び土砂と共に引抜くという引抜き方法である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2000-154541 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記のような従来技術では、ケーシングが円筒形状であって土砂等と密着して空気の抜け道がなく、既設杭を地中から引抜く際に地中が真空となっていくので引抜くのが難しいことがあり、更に、引抜きながら周囲の土が部分的に落下するので、空隙のある軟弱な地盤になってしまうという問題があった。

また、引抜いた後は、地中に縦孔が出来てしまうので、人が落下するなどの危険が生じるという問題があった。

これらの問題の発生を防止するために、従来は既設杭を引抜きながら充填剤を注入する必要があり、装置が複雑で高価になり、充填剤のコストがかかるという問題があった。

【0005】

また、ビルなどの建物を解体撤去する時、建物を支えている杭も撤去しなければならない。建設時の設計内容・強度等が不明なためである。現在、撤去工事に関する国の指針がないため、撤去方法、埋戻し、復旧等は、関係業者の技量と方針に任されており、近年、杭抜工事に起因した大型重機の転倒事故が多数発生している。

【0006】

これらの事故要因を考察すると、杭抜業界は地中に残された杭を完璧に抜くことが不可能と判断した場合、該杭を粉碎撤去する手段を選ぶ。そして、地中杭などの障害物の撤去で発生する地中の空間は、砂などにより埋め戻すのが本来であるが、深度が深い場合の埋戻し手段が確立していないため、様々な手段で行ってしまうとの事情がある。また、杭抜きに伴い生じる地中の空隙のため、重機自身の荷重によって転倒等が発生するケースも多

10

20

30

40

50

数あり、地中に空隙を発生させないことが最大の対策となる。

【 0 0 0 7 】

現在の対策は、セメントミルクを流し込んで空隙埋めをしている。充填時のセメントミルクの固化は、周辺地盤と同じ程度の固さにする必要があるが、地域や地盤に応じてその固さをセメントの配合量や調整で行うのは難しい。加えて、六価クロム対策、セメントミルク調達の不便性など、課題が多く、この方法を常套手段としていくのは難易度が高い。このように問題の多い地中の空隙の埋め戻しについては、本来は国が指針等を制定等して事故を減らす必要があるが、現状、その指針はない。

【 0 0 0 8 】

また、重機等の転倒防止も大変重要であるが、経時的な周辺地盤の緩みによる建造物の傾倒防止も同様に重要である。

10

このような背景から、杭を引き抜きながら、同時に土砂を空隙に埋戻して締め固めして行く装置及び工法が望まれている。

【 0 0 0 9 】

そこで、本発明は、充填剤を用いなくて、品質面、安全面及びコスト面において優れた土砂埋戻し装置及び土砂埋戻し工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】

【 0 0 1 0 】

本発明は、上記目的を達成するために以下によって把握される。

(1) 本発明の土砂埋戻し装置は、地盤を掘削して埋め戻す土砂埋戻し装置であって、回転させて既設杭の周囲の地中に挿入させる中空のケーシングと、前記ケーシングの外周面に所定の傾斜をもって取付けられた複数の羽根と、を備え、前記複数の羽根が前記ケーシングの前記外周面に連続する仮想的な螺旋翼を形成するように配置されており、前記ケーシングは地面を掘削しながら前記既設杭の周囲を囲むように挿入され、掘削した掘削孔と前記ケーシングとの間に土砂を補充することができる隙間を形成する。

20

(2) 上記 (1) において、前記ケーシングの下方には、前記既設杭に当接させるチャック爪が設けられている。

(3) 上記 (2) において、前記チャック爪は、その一端が前記ケーシングの内側において回転可能に支持されると共に、前記既設杭の最大外径の外側において最も離れた状態から前記ケーシングの内側に向けて最も開いた状態まで動作する。

30

(4) 本発明の土砂埋戻し工法は、上記 (1) から (3) のいずれかに記載の土砂埋戻し装置を用いた土砂埋戻し工法であって、地中に挿入された前記ケーシングを引抜く引抜き工程を含み、前記引抜き工程は、前記複数の羽根により前記ケーシングの周囲の土砂を締め固める工程を含む。

(5) 上記 (4) において、前記既設杭を引抜く際に埋戻しを行う。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、充填剤を用いなくて、品質面、安全面及びコスト面において優れた土砂埋戻し装置及び土砂埋戻し工法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

40

【 0 0 1 2 】

【図 1】本発明の実施形態に係る既設杭引抜き装置の正面図である。

【図 2】本発明の実施形態に係る既設杭引抜き装置の軸垂直断面図である。

【図 3 A】本発明の実施形態に係るチャック爪が退避した状態を示す概念図である。

【図 3 B】本発明の実施形態に係るチャック爪が突出した状態を示す概念図である。

【図 4 A】本発明の実施形態に係るケーシングの変形例を示す図である。

【図 4 B】本発明の実施形態に係るケーシングの変形例を示す図である。

【図 4 C】本発明の実施形態に係るケーシングの変形例を示す図である。

【図 4 D】本発明の実施形態に係るケーシングの変形例を示す図である。

【図 5】本発明の実施形態に係るチャック爪の変形例を示す斜視図である。

50

【図 6 A】本発明の実施形態に係るチャック爪の変形例の退避した状態を示す概念図である。

【図 6 B】本発明の実施形態に係るチャック爪の変形例の突出した状態を示す概念図である。

【図 7】本発明の実施形態に係るケーシングにおいて延長ケーシングを追加した状態を示す図である。

【図 8】本発明の実施形態に係る延長ケーシングの接合の例を示す図である。

【図 9】本発明の実施形態に係るロッド連結部の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、添付図面を参照しながら各実施形態について詳細に説明する。

なお、実施形態の説明の全体を通して同じ要素には同じ番号又は符号を付している。

【0014】

図 1 は、本発明の実施形態に係る既設杭引抜き装置 1 の正面図である。図 1 において、既設杭引抜き装置 1 は、その最上部においてスイベルジョイント 5 と連結されており、スイベルジョイント 5 はその上部にスイベルジョイント取付部 6 が設けられている。スイベルジョイント取付部 6 は図示しないクレーン等の重機によって保持される。

【0015】

既設杭引抜き装置 1 は、ケーシング 10 が上下に伸びた筒状に設けられており、ケーシング 10 の下方には、チャック爪 20 が設けられている。ケーシング 10 の下の最上部のフランジ 11 の上面には油圧装置 7 が設けられており、油圧装置 7 とチャック爪 20 がロッド 22 によって連結されている。ロッド 22 は、ケーシング 10 の中に設けられたガイド 14 の中を貫通してケーシング 10 の内部に設けられている。

【0016】

図 1 に示すように、ケーシング 10 は、スイベルジョイント 5 から伝達される回転力によって回転し、最下部に設けられた掘削爪 12 によって掘削しながら地面 G の下の地中に埋設されている既設杭 2 の周囲を囲むように挿入される。図 1 は、既設杭 2 の下端部 2a より下側までケーシング 10 を挿入した状態を示す図であり、ケーシング 10 を必要な深さまで挿入された状態を示している。

【0017】

この状態で、フランジ 11 は既設杭引抜き装置 1 の地上部にあり、したがって、フランジ 11 に設けられた油圧装置 7 も既設杭引抜き装置 1 の地上部にあり、このように設置することで、油圧装置 7 が土砂等に埋まることを防止することができ、油圧装置 7 を良好な状態に維持することができる。更に、ケーブルや油圧配管を地中に配置する必要がなく、単純な構造にすることができる。

【0018】

また、油圧装置 7 は、ケーシング 10 及びケーシング 10 に設けられたロッド 22 と一緒に回転するように設けられている。このようにすることで、ロッド 22 を駆動する油圧装置 7 をケーシング 10 において、より単純な構造で設置することができる。

【0019】

なお、既設杭引抜き装置 1 が引抜き作業に用いられる既設杭 2 は、様々な種類の杭が対象となり、例えば、既製コンクリート杭、ベドスタル杭、鋼管杭等である。

【0020】

図 2 は、本発明の実施形態に係る既設杭引抜き装置 1 の A - A における軸垂直断面図である。既設杭 2 を示す 2 点鎖線は、既設杭 2 の最大外径を示している。そして、ケーシング 10 に内接する内接円 10a は、既設杭 2 の最大外径より大きく構成されている。このように構成することで、ケーシング 10 を回転させて最下部の設けられた掘削爪 12 によって掘削しながら既設杭 2 の周囲を囲むように挿入する際にケーシング 10 と既設杭 2 が干渉するのを防ぐことができる。

【0021】

10

20

30

40

50

ケーシング 10 は、軸垂直断面が多角形であることが望ましく、図 2 に示す例では、四角形（正方形）である。そして、ロッド 22 は、多角形の角部の内側に設けられており、ケーシング 10 に内接する内接円 10 a よりも更に外側に配置されている。そして、内接円 10 a は、既設杭 2 の最大外径より大きい。このように、ケーシング 10 を多角形にすることで、ロッド 22 をケーシング 10 の内部に効率良く配置することができ、その場合でもロッド 22 と既設杭 2 が干渉するのを防ぐことができる。

【0022】

また、掘削孔 H とケーシング 10 の間には、掘削孔 H の円周とケーシング 10 の多角形の辺に相当する要素で形成される空間（隙間）ができたため、空気の抜け道が確保できる。したがって、既設杭 2 を地中から引抜く際に地中が真空とならないため、既設杭 2 を容易に引抜くことができる。

10

【0023】

更に、既設杭 2 を引抜く際に周囲の柔らかくなった土砂等が下方に落下するとともに地上から土砂等を掘削孔 H とケーシング 10 の間の隙間に補充することができるので、空隙のある軟弱な地盤にならず、確実に埋め戻しをして強固な地盤にすることができる。

【0024】

掘削爪 12 は、ケーシング 10 の軸垂直断面である多角形の角部に設けられており、掘削される孔の外形はケーシング 10 の軸垂直断面の外接円になり、図 1 及び図 2 において掘削孔 H に示すとおりである。このような掘削により、ケーシング 10 は地中の土砂と干渉しないで挿入される。そして、ロッド 22 に対して掘削爪 12 の幅を適宜選択することで、掘削爪 12 が掘削する範囲にロッド 22 が含まれるようにすることができ、ロッド 22 をケーシング 10 の内部に配置してもロッド 22 が地中の土砂と干渉するのを防止することができる。

20

【0025】

チャック爪 20 は、ロッド 22 の動作によりケーシング 10 において既設杭 2 の最大外径の内側に突出した位置と外側に退避した位置との間で動作するように設けられている。

図 2 において、2 点鎖線で示すチャック爪 20 は、既設杭 2 の最大外径の内側に突出した位置にある状態を示している。チャック爪 20 がケーシング 10 の軸垂直断面の中心を挟んで対向する位置に 2 つ設けられており、既設杭 2 の下側に回動した状態で、クレーン等の重機で既設杭引抜き装置 1 を上方に持ち上げると、チャック爪 20 が既設杭 2 の下端部 2 a に当接して支持する状態となり、更に上方に持ち上げるとケーシング 10 の中に既設杭 2 を内包した状態で引き上げることができる。なお、既設杭 2 を引き上げる際に、既設杭 2 の下端ではなく中間位置の外周面にチャック爪 20 を当接させて、既設杭 2 を把持して引き上げるようにしてもよい。

30

【0026】

チャック爪 20 が既設杭 2 の下端部 2 a を確実に支持していること又は既設杭 2 の中間位置の外周面を確実に把持していることは、ロッド 22 の駆動源である油圧装置 7 に設けられた油圧センサーによって検出して判定される。

油圧センサーによる検出の他、例えば、更に単純な方法として、ロッド 22 の上方の適切な箇所に蛍光塗料等でマーキング 22 a を付しておき、そのマーキング 22 a が視認できるようにケーシング 10 の適切な箇所に覗き開口 13 を設け、覗き開口 13 からマーキング 22 a を確認することで、ロッド 22 の移動量を確認する手段としてもよい。

40

このように、既設杭 2 全体をケーシング 10 で包み込んで引き上げるので、中折れ、破損、ジョイント不接合などが生じた既設杭 2 も確実に撤去することができる。

【0027】

チャック爪 20 は、ケーシング 10 において既設杭 2 の最大外径の外側に退避した位置にある状態では、掘削孔 H の内側に退避しており、掘削爪 12 の幅を適宜選択することで、掘削爪 12 が掘削する範囲にチャック爪 20 が含まれるようにすることができる。このため、ケーシング 10 を地中に挿入する際にチャック爪 20 が地中の土砂と干渉するのを防止することができる。

50

【 0 0 2 8 】

ケーシング 10 を多角形にすることで、掘削が完了して、チャック爪 20 によって既設杭 2 の下端部 2 a を支持して引き上げてくる際に、周囲の柔らかくなった土砂等が下方に落下するとともに、地上から土砂等を掘削孔 H とケーシング 10 の間にできた隙間に補充しながら既設杭 2 を引き上げてくるので、空隙のある軟弱な地盤にはならず、強固な地盤にすることができる。このように、既設杭 2 の引抜き作業と同時に確実に埋め戻しができ、充填剤も必要としないので、品質面、安全面、コスト面において優れた引抜き作業を行うことができる。

【 0 0 2 9 】

このように、既設杭引抜き装置 1 を用いた既設杭引抜き工法は、ケーシング 10 を既設杭 2 の下端部 2 a より下側まで挿入する挿入工程と、チャック爪 20 を既設杭 2 の下端部 2 a に当接させる支持工程と、を含むものである。

10

そして、更に、ケーシング 10 を既設杭 2 の下端部 2 a をチャック爪 20 で支持した状態で引抜く引抜き工程を含み、挿入工程は、地中に掘削孔 H を掘削しながらケーシング 10 を既設杭 2 の下端部 2 a より下側まで挿入する工程を含み、引抜き工程は、ケーシング 10 と掘削孔 H の隙間に土砂を補充する工程を含むものである。

ここでいう土砂は、土と砂の混合したもの、土だけのもの、砂だけのもの、砂利、石が混合したもの等、広く土壌を形成する材料（土壌形成材料）を含むものである。

【 0 0 3 0 】

ケーシング 10 の軸垂直断面は多角形であることが望ましく、図 1、図 2 に示す正方形の他、長方形、菱形、三角形、五角形、六角形などであってもよい。また、ケーシング 10 の軸垂直断面の形状は、掘削孔 H とケーシング 10 の間に適度な隙間ができればよく、この観点からは多角形に限定されず、例えば、楕円形であってもよい。

20

【 0 0 3 1 】

チャック爪 20 は図 1、図 2 に示す場合には、ケーシング 10 の中心に対向して 2 つ設けられているが、これに限定されるものではなく、1 つでもよく、3 つあるいはそれ以上設けてもよい。ケーシング 10 の軸垂直断面の形状や既設杭 2 の大きさや状況、チャック爪 20 の大きさや形状に応じて適宜選択される。

【 0 0 3 2 】

図 3 A は、本発明の実施形態に係るチャック爪 20 が既設杭 2 の最大外径の外側に退避した状態を示す概念図であり、図 3 B は、本発明の実施形態に係るチャック爪 20 が既設杭 2 の最大外径の内側に突出した状態を示す概念図である。

30

【 0 0 3 3 】

図 3 A において、ロッド 22 は第 1 ロッド 23 と第 2 ロッド 24 を有しており、第 1 ロッド 23 の上端側が油圧装置 7 に連結されており、下端側が第 1 軸支部 26 によって第 2 ロッド 24 と回動可能に連結されている。また、第 2 ロッド 24 の下端側は、第 2 軸支部 27 によってチャック爪 20 に回動可能に連結されている。

【 0 0 3 4 】

チャック爪 20 は、第 2 ロッド 24 と連結されていない側がケーシング 10 の内側においてチャック爪支持部 16 に固定された第 3 軸支部 28 によって回動可能に支持されている。図 3 A において、第 1 ロッド 23 と第 2 ロッド 24 がほぼ一直線になり、チャック爪 20 が最下端の位置になった状態を示しており、この状態では、チャック爪 20 も第 1 ロッド 23 及び第 2 ロッド 24 とほぼ一直線になり、多角形のケーシング 10 の角部の内側において既設杭 2 の最大外径の外側において最も離れた状態になっている。

40

【 0 0 3 5 】

第 1 ロッド 23 は、ケーシング 10 の内側に設けられたガイド 14 を貫通して設けられており、ガイド 14 によってそのケーシング 10 の内側への動作範囲が規制されている。

【 0 0 3 6 】

油圧装置 7 は、例えば、油圧シリンダー等であり、第 1 ロッド 23 を上下方向に駆動することができる。図 3 A に示す状態において、油圧装置 7 によって第 1 ロッド 23 を上方

50

に駆動すると、ガイド 14 によって動作範囲が規制されるため、第 1 ロッド 23 はガイド 14 に接触しながらほぼ垂直の状態を維持して上方に駆動される。

【0037】

第 1 ロッド 23 が上方に駆動されるに伴い第 1 軸支部 26 が上方に動き、これによって第 2 軸支部 27 が第 3 軸支部 28 を中心に回転してケーシング 10 の内側に向けて開いていく。そして、図 3 B に示すように、チャック爪 20 がケーシング 10 の内側に向けて最も開いた状態になる。図 3 A でほぼ垂直であったチャック爪 20 が図 3 B ではほぼ水平になっている。

【0038】

図 3 A においては、既設杭 2 の最大外径の外側にあったチャック爪 20 が図 3 B ではその内側に突出しており、チャック爪 20 を既設杭 2 の中間位置の外周面に当接させてチャック爪 20 で既設杭 2 を把持することができる。この際、既設杭 2 の外周面が変形してチャック爪 20 が食い込むようになることもある。この状態で既設杭引き装置 1 をクレーン等で上方に持ち上げると、既設杭 2 をチャック爪 20 で把持しながら引上げて、引抜くことができる。なお、チャック爪 20 を既設杭 2 の下端部 2a に当接させて、下端部 2a を支持することにより既設杭 2 を引抜くことでもよい。

10

【0039】

図 3 B に示すように、チャック爪 20 がケーシング 10 の内側に向けて開いた状態で油圧装置 7 によって第 1 ロッド 23 を下方に駆動することによって、上記と逆の動作により図 3 A に示すチャック爪 20 が退避した状態に戻ることができる。

20

また、チャック爪 20 が開く量は調整可能であり、既設杭 2 の大きさ等に応じて図 3 A と図 3 B に示す位置の間で適宜設定される。

【0040】

図 4 A 及び図 4 B は、本発明の実施形態に係るケーシング 10 の変形例を示す図である。ケーシング 10 は、その外周面に所定の傾斜をもって取付けられた複数の羽根 40、41 を備えている。複数の羽根 40、41 は、それらを接続したときに、ケーシング 10 の外周面に連続する仮想的な螺旋翼 43 が形成されるように配置されている。ここで、羽根 40、41 は、ケーシング 10 に固定されており、掘削対象の地盤の土質やケーシング 10 の製造条件などに応じて任意の形状とすることができる。例えば、図 4 A に示すような略長方形のものであってもよいし、図 4 B に示すような略半月形のものであってもよい。図には記載していないが、切り欠いた略扇形などのものでも差し支えない。また、羽根 40、41 が取付けられている傾斜も、特に限定されない。掘削対象の地盤の土質やケーシング 10 の製造条件などに応じて任意の傾斜とすることができる。

30

【0041】

更には、複数の羽根 40、41 を取り付ける間隔についても、種々の変形が可能である。図 4 A 及び図 4 B では、個々の羽根 40、41 は、仮想的な螺旋翼 43 をケーシング 10 の長手方向に沿って周回ごとに一定の箇所を切り欠くことによって形成されているが、これに対し、例えば切り欠く箇所を周回ごとにずらすようにしてもよい。

【0042】

複数の羽根 40、41 は、連続する仮想的な螺旋翼 43 を形成しているが、その長手方向のピッチは任意に設定してよい。図 4 A 及び図 4 B では、仮想的な螺旋翼 43 の長手方向のピッチはケーシング 10 の全長にわたって均一の場合を示しているが、これに限定される必要はなく、不均一とすることもできる。例えば、ピッチが相対的に密になっている区間と相対的に疎になっている区間が混在していてもよいし、また、ケーシング 10 の一方の端部から別の端部へ向かう方向に、ピッチが相対的に疎から密へ変化するようにしてもよい。

40

【0043】

また、仮想的な螺旋翼 43 の外周縁をケーシング 10 の長手方向に結んでできる仮想的な立体形状は、ケーシング 10 を用いる地盤などの条件に従って、好適なものを選択することができる。図 4 A 及び図 4 B では、仮想的な立体形状が円柱を形成する場合を示して

50

いるが、例えば、ケーシング 10 から仮想的な螺旋翼 43 の外周縁までの直線距離を徐々に変化させることによって、円錐を形成するようにしもよい。

【0044】

以上のように、仮想的な螺旋翼 43 を切り欠いて形成した複数の羽根 40、41 を有することによって、ケーシング 10 を地中に正回転しながら挿入する際には、複数の羽根 40、41 による土砂の掘削が円滑に行われるとともに、逆回転して引き抜く際には、羽根 40、41 同士の間で設けられた空間から掘削された土砂が地中に落下し、土砂が地上に掻き出されてしまうことを軽減することができる。連続する螺旋翼の場合、掘削された土砂が付着する螺旋翼の面積が広いこと、あるいはピッチを隔てて隣り合う螺旋翼同士の間で掘削された土砂が挟まれた状態となることなどから、掘削された土砂の少なからぬ量がケーシング 10 の引き抜きとともに地上に掻き出されてしまうが、本実施形態に係るケーシング 10 の変形例は、このような問題を軽減することができる。

10

【0045】

本実施形態に係るケーシング 10 の変形例によれば、ケーシング 10 を正回転させて挿入する時は、掘削爪 12 に加えて羽根 40、41 により土砂の掘削が円滑に行われるものである。また、ケーシング 10 を逆回転させて引抜く際には、引き抜いた既設杭 2 の抜け跡に掘削土をより堅固に締固めを行うことができ、空隙のない強固な地盤を確保することができる。

【0046】

図 4C、図 4D は、本発明の実施形態に係るケーシング 10 の変形例を示す図である。

20

図 4C、図 4D は、羽根 40 が上方向に折畳み可能に設けられている場合を示している。

図 4C に示すように、ケーシング 10 が正回転して土中に侵入していく際には、羽根 40 が土砂の圧力を受けて上方向に折り畳まれている。このようにすることで、ケーシング 10 を地中に挿入する際に羽根 40 が抵抗になりにくくなり、また、羽根 40 の損傷を防止することができる。

【0047】

図 4D は、ケーシング 10 と掘削孔 H の間の空間に土砂を埋戻すときの状態を示すものである。図 4D に示すように、この場合には、ケーシング 10 を逆回転して引き抜く際に、ケーシング 10 の外周に設けられている羽根 40 が開いた状態となる。土中においてはケーシング 10 の周囲に掘削された土砂が存在しているが、開いた状態の羽根 40 の作用により、掘削された土砂が下方に押し付けられ、締め固められていくこととなる。掘削現場の地質が、相対的に支持力の低いような場合であっても、このような手段により支持力の改善を図ることができる。

30

なお、図 4B で示す羽根 41 を羽根 40 と同様に、上方向に折畳み可能に設けてもよい。

【0048】

このように、既設杭引き装置 1 は、掘削された土砂を埋戻す土砂埋戻し装置として機能するものである。そして、この土砂埋戻し装置は、地盤を掘削して埋め戻すものであって、図 2 に示すように中空のケーシング 10 と、図 4A、図 4B、図 4C、図 4D に示すように、ケーシング 10 の外周面に所定の傾斜をもって取付けられた複数の羽根 40、41 と、を備え、これらの複数の羽根 40、41 がケーシング 10 の外周面に連続する仮想的な螺旋翼 43 を形成するように配置されているものである。

40

【0049】

上記の土砂埋戻し装置を用いて土砂埋戻し工法を行うことができる。そして、この土砂埋戻し工法は、上記の土砂埋戻し装置を用いた土砂埋戻し工法であって、地中に挿入されたケーシング 10 を引抜く引抜き工程を含み、この引抜き工程は、複数の羽根 40、41 によりケーシング 10 の周囲の土砂を締め固める工程を含むものである。

【0050】

図 5 は、本発明の実施形態に係るチャック爪 20 の変形例であるチャック爪 30 を示す斜視図である。

図 6A は、本発明の実施形態に係るチャック爪 20 の変形例であるチャック爪 30 が退

50

避した状態を示す概念図であり、図 6 B は、突出した状態を示す概念図である。

【 0 0 5 1 】

図 5 に示すように、チャック爪 3 0 は、ケーシング 1 0 の下端において対向して設けられた 2 つの軸支部 3 8 R、3 8 L により支持されており、2 つの軸支部 3 8 R、3 8 L を結ぶ軸線を中心として既設杭 2 の最大外径の内側に突出した位置と外側に退避した位置との間で動作し、回動可能に支持されている。

【 0 0 5 2 】

図 5 に示すように、ケーシング 1 0 はフィン 4 5 を備えるようにしてもよい。図 5 は、フィン 4 5 を上方向に折畳み可能に設けられている場合を示しており、開いた状態を実線で示し、閉じた状態を破線で示している。このように設けられたフィン 4 5 は、図 4 C、図 4 D で示す折畳み可能に設けられた羽根 4 0 と同様の作用をする。すなわち、ケーシング 1 0 を引き抜く際に、ケーシング 1 0 の外周に設けられているフィン 4 5 が開いた状態となり、開いた状態のフィン 4 5 の作用により、掘削された土砂が下方に押し付けられ、締め固められていく。

【 0 0 5 3 】

図 6 A において、既設杭引抜き装置 1 は、第 1 ロッド 3 3 と第 2 ロッド 3 4 を有しており、第 1 ロッド 3 3 の上端側が油圧装置 7 に連結されており、下端側が第 1 軸支部 3 6 によって第 2 ロッド 3 4 と回動可能に連結されている。また、第 2 ロッド 3 4 の下端側は、第 2 軸支部 3 7 によってチャック爪 3 0 に回動可能に連結されている。

【 0 0 5 4 】

チャック爪 3 0 は、第 2 ロッド 3 4 と連結されていない側がケーシング 1 0 の内側に固定された第 3 軸支部 3 8 (3 8 R、3 8 L) によって回動可能に支持されている。図 6 A において、第 1 ロッド 3 3 と第 2 ロッド 3 4 がほぼ一直線になり、チャック爪 3 0 が既設杭 2 の最大外径の外側に退避した状態を示しており、この状態では、チャック爪 3 0 は第 1 ロッド 3 3 及び第 2 ロッド 3 4 とほぼ垂直になっている。

【 0 0 5 5 】

第 1 ロッド 3 3 は、ケーシング 1 0 の内側に設けられたガイド 1 4 を貫通して設けられており、ガイド 1 4 によってそのケーシング 1 0 の内側への動作範囲が規制されている。

【 0 0 5 6 】

油圧装置 7 は、例えば、油圧シリンダー等であり、第 1 ロッド 3 3 を上下方向に駆動することができる。図 6 A に示す状態において、油圧装置 7 によって第 1 ロッド 3 3 を下方に駆動すると、ガイド 1 4 によって動作範囲が規制されるため、第 1 ロッド 3 3 はガイド 1 4 に接触しながらほぼ垂直の状態を維持して下方に駆動される。

【 0 0 5 7 】

第 1 ロッド 3 3 が下方に駆動されるに伴い第 1 軸支部 3 6 が下方に動き、これによって第 2 軸支部 3 7 が第 3 軸支部 3 8 を中心に回動してケーシング 1 0 の内側に向けて開いていく。そして、図 6 B において、チャック爪 3 0 がケーシング 1 0 の内側に向けて開いた状態を示している。

【 0 0 5 8 】

図 6 A においては、既設杭 2 の最大外径の外側にあったチャック爪 3 0 が図 6 B ではその内側まで突出しており、既設杭 2 の下部にチャック爪 3 0 を当接させて支持したり、既設杭 2 の中間位置でチャック爪 3 0 を既設杭 2 の外周面に当接させて把持したりすることができる。この状態で既設杭引抜き装置 1 をクレーン等で上方に持ち上げると、既設杭 2 をチャック爪 3 0 で支持又は把持しながら引上げて、引抜くことができる。既設杭 2 の中間位置で既設杭 2 の外周面を把持する場合には、既設杭 2 の外周面が変形してチャック爪 3 0 が食い込むようになることもある。

【 0 0 5 9 】

図 6 B に示すように、チャック爪 3 0 がケーシング 1 0 の内側に向けて開いた状態で油圧装置 7 によって第 1 ロッド 3 3 を上方向に駆動することによって、上記と逆の動作により図 6 A に示すチャック爪 3 0 が退避した状態に戻すことができる。

10

20

30

40

50

また、チャック爪 30 が開く量は調整可能であり、既設杭 2 の大きさ等に応じて適宜設定される。

【0060】

図 2 に示すチャック爪 20 が片持ちの構造になっていたのに対して、変形例のチャック爪 30 は、2 つの軸支部 38 R、38 L により支持される両持ちの構造となっているためより強い強度を有している。また、水平に退避させた状態で、ケーシング 10 の外周面の半周分とほぼ同等の大きさの多角形又は半円状の形状になっており、より広い受け面を有している。したがって、既設杭 2 を引抜く際に、変形したり破損したりすることを防止することができる。また、広い受け面を有するため、既設杭 2 をより確実に支持することができる。

10

【0061】

図 7 は、本発明の実施形態に係るケーシング 10 において延長ケーシング 52 を追加した状態を示す図である。

図 8 は、本発明の実施形態に係る延長ケーシング 52 の連結の例を示す図である。

図 9 は、本発明の実施形態に係るロッド連結部 58 の例を示す図である。

【0062】

図 7 において、ケーシング 10 は、連結された上部ケーシング 50 及び下部ケーシング 51 を有し、ロッド 22 が、連結された上部ロッド 55 及び下部ロッド 56 を有している。

例えば、特に非常に深い位置まで埋設されている既設杭 2 に対応したケーシング 10 の場合、このケーシング 10 を浅い深さに埋設された既設杭 2 に使用した場合、クレーン等で非常に高い位置までケーシング 10 を吊り上げる必要があり不適である。一方で、既設杭 2 の埋設されている深さに応じて、多くの長さのケーシング 10 を保有するのは多くの費用が必要となり、大きな保管場所の確保も必要になる。

20

【0063】

ケーシング 10 とロッド 22 をそれぞれ上下に分離することで、様々な深さに埋設されている既設杭 2 に応じて、上下のケーシング 10 とロッド 22 を組み合わせることによって、様々な長さのケーシング 10 とロッド 22 にすることができる。

【0064】

図 7 に示す例では、既設杭引抜き装置 1 が、延長ケーシング 52 を有しており、上部ケーシング 50 と下部ケーシング 51 が、この延長ケーシング 52 を介して連結された構造になっている。

30

また、ロッド 22 が、延長ロッド 57 を有しており、上部ロッド 55 と下部ロッド 56 が、この延長ロッド 57 を介して連結されている。

【0065】

図 8 に示すように、上部ケーシング 50 と下部ケーシング 51 は、スプライスプレート 53 をボルト 54 で螺合することで連結されている。延長ケーシング 52 を含む場合も同様に、上部ケーシング 50 と延長ケーシング 52、延長ケーシング 52 と下部ケーシング 51 は、スプライスプレート 53 をボルト 54 で螺合することで連結されている。この場合、上部ケーシング 50、下部ケーシング 51 及び延長ケーシング 52 に雌ねじが設けられており、スプライスプレート 53 には、ねじのない貫通孔が設けられている構成にしてもよい。

40

また、スプライスプレート 53 は、2 面に設けてもよく、更に多くの面に設けてもよい。ケーシング 10 の軸断面形状や大きさ等に応じて、適宜決定される。

【0066】

図 9 に示すように、上部ロッド 55 と延長ロッド 57、下部ロッド 56 と延長ロッド 57 は、ロッド連結部 58 によって連結されている。ロッド連結部 58 は、貫通孔が設けられた端部を組み合わせ、貫通孔に連結軸 59 を挿入した構造になっている。例えば、図 9 に示すように、凸部を有する雄の端部とコの字状の凹部を有する雌の端部を組み合わせ、雄の端部に設けられた貫通孔を連結軸 59 に対してやや大きい径として、連結軸 59 に対して回動可能にしてもよい。

50

また、連結軸 5 9 を先端に雄ねじを有するシャフトとし、貫通孔が設けられた雄雌の端部に挿入して、ロッド連結部 5 8 の外側でナットによって固定するようにしてもよい。あるいは、雌の端部の片側に雌ねじが設けられており、連結軸 5 9 である上記シャフトを螺合するようにしてもよい。

【 0 0 6 7 】

このように、ケーシング 1 0 及びロッド 2 2 を複数の単位の組み合わせにより構成し、その接合を取り外し可能な構造にすることで、様々な深さに埋設されている既設杭 2 に対して、上部ケーシング 5 0 と下部ケーシング 5 1 及び上部ロッド 5 5 と下部ロッド 5 6、更には延長ケーシング 5 2、延長ロッド 5 7 を組み合わせることによって、様々な長さのケーシング 1 0 とロッド 2 2 を容易に構成することができる。

10

延長ケーシング 5 2、延長ロッド 5 7 は、これを含まない構成、1 つずつ含む構成及び 2 つ以上の複数個含む構成等、適宜選択することができる。また、ケーシング 1 0 を地中に挿入する際及び地上に引抜く際に、延長ケーシング 5 2、延長ロッド 5 7 を途中で取り付けたり、取り外したりして作業を行うことができる。

このようにすることによって、様々な深さに埋設されている既設杭 2 に容易に対応することができる。

【 0 0 6 8 】

以上説明したように、本発明によれば、充填剤を用いなくて、品質面、安全面及びコスト面において優れた既設杭引抜き装置 1 を提供することができる。

【 0 0 6 9 】

20

すなわち、ケーシング 1 0 が円筒形状ではなく、その軸垂直断面が多角形であり、ケーシング 1 0 の外周面が土砂等と密着することがなく隙間ができるため、空気の抜け道が確保できる。したがって、既設杭 2 を地中から引抜く際に地中が真空とならないため、既設杭 2 を容易に引抜くことができる。

仮に、掘削した周辺の地盤が緩く、多角形のケーシング 1 0 の周囲に土砂等が密着して真空となってしまう状況が発生した場合には、既設杭 2 を引き抜く際にできた空間に送水したり、土砂や廃土などを送り込んだりする、という手段を用いてもよい。

【 0 0 7 0 】

また、既設杭 2 を引抜く際に周囲の柔らかくなった土砂等が下方に落下するとともに地上から土砂等を掘削孔 H とケーシング 1 0 の間の隙間に補充することができるので、空隙のある軟弱な地盤にならず、確実に埋め戻しをして強固な地盤にすることができる。このように品質面で優れている。

30

【 0 0 7 1 】

また、既設杭 2 を引抜く際に埋め戻しを行うので、縦孔が出来てしまうことがなく、人が落下するなどの危険が生じることがなく、安全面でも優れている。

更に、充填剤を注入する必要がないため装置が単純で廉価になり、また、充填剤のコストがかからないため、コスト面でも優れている。

【 0 0 7 2 】

そして、大型重機の転倒事故等の原因となる杭抜きに伴い生じる地中の空隙の埋め戻しについては、本来は国が指針等を制定等して事故を減らす必要があるが、現状は、その指針はない。本発明は、このような指針の制定に向けての提案でもある。そして、重機等の転倒防止も非常に重要であるとともに、経時的な周辺地盤の緩みによる建造物の傾倒防止も同様に非常に重要であり、いずれも本発明の作用効果に含まれるものである。すなわち、本発明の既設杭引抜き装置 1 及び土砂埋戻し装置、既設杭引抜き工法及び土砂埋戻し工法は、杭を引き抜きながら、同時に土砂を空隙に埋戻して締め固めして行く装置及び工法であり、これによって、重機等の転倒防止及び経時的な周辺地盤の緩みによる建造物の傾倒防止を図ることができるものである。

40

【 0 0 7 3 】

以上、具体的な実施形態に基づいて本発明を説明してきたが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、適宜、変形や改良を実施しても良い。

50

【 0 0 7 4 】

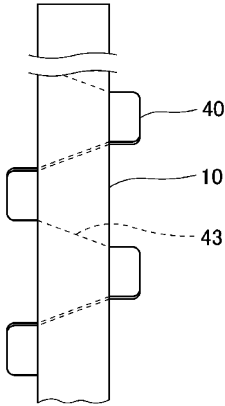
このように、本発明は、具体的な実施形態に限定されるものではなく、適宜、変形や改良を施したものも本発明の技術的範囲に含まれるものであり、そのことは、当業者にとって特許請求の範囲の記載から明らかである。

【符号の説明】

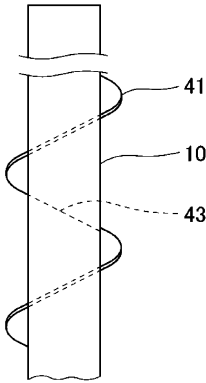
【 0 0 7 5 】

1	既設杭引抜き装置	
2	既設杭	
2 a	下端部	
5	スイベルジョイント	10
6	スイベルジョイント取付部	
7	油圧装置	
1 0	ケーシング	
1 0 a	内接円	
1 1	フランジ	
1 2	掘削爪	
1 3	覗き開口	
1 4	ガイド	
1 6	チャック爪支持部	
2 0	チャック爪	20
2 2	ロッド	
2 2 a	マーキング	
2 3	第1ロッド	
2 4	第2ロッド	
2 6	第1軸支部	
2 7	第2軸支部	
2 8	第3軸支部	
3 0	チャック爪	
3 3	第1ロッド	
3 4	第2ロッド	30
3 6	第1軸支部	
3 7	第2軸支部	
3 8	第3軸支部	
4 0	羽根	
4 1	羽根	
4 3	仮想的な螺旋翼	
4 5	フィン	
5 0	上部ケーシング	
5 1	下部ケーシング	
5 2	延長ケーシング	40
5 3	スブライスプレート	
5 4	ボルト	
5 5	上部ロッド	
5 6	下部ロッド	
5 7	延長ロッド	
5 8	ロッド連結部	
5 9	連結軸	
G	地面	
H	掘削孔	

【 図 4 A 】

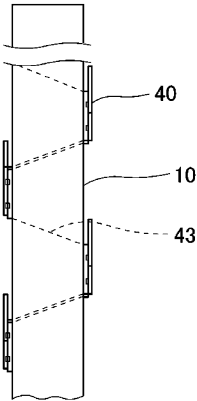


【 図 4 B 】

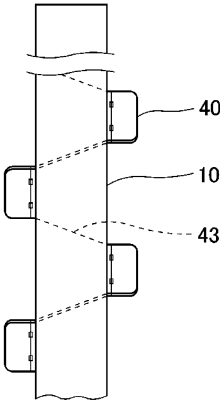


10

【 図 4 C 】



【 図 4 D 】



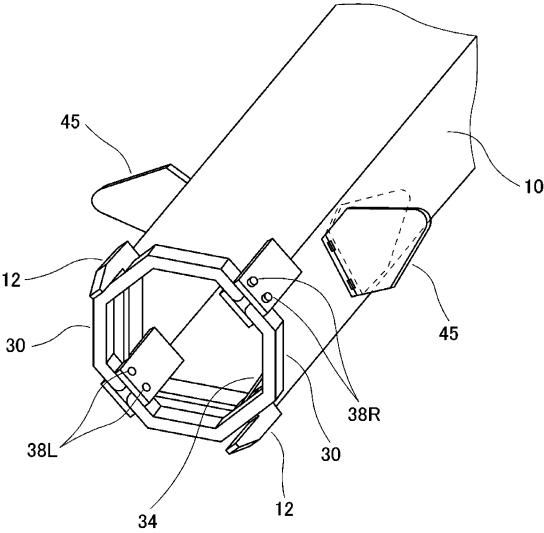
20

30

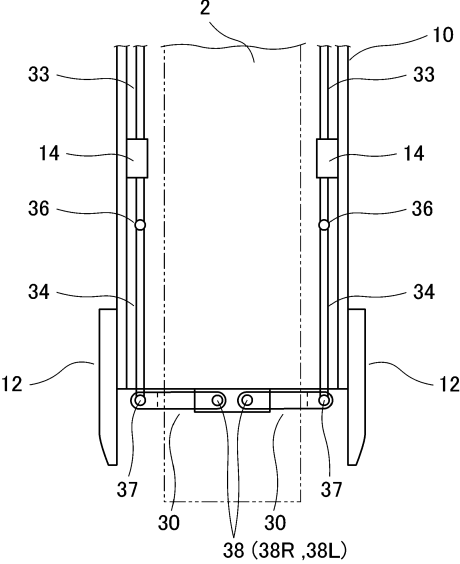
40

50

【 図 5 】

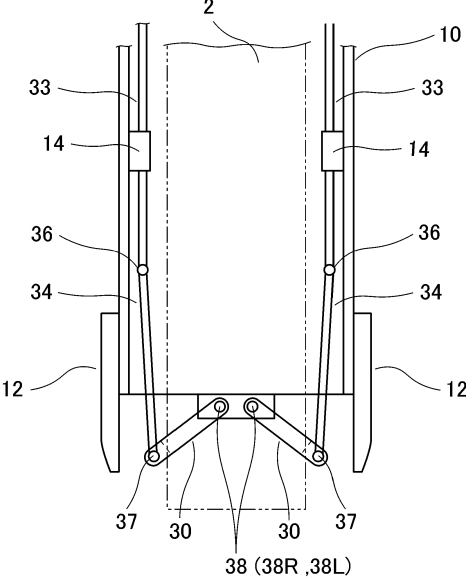


【 図 6 A 】

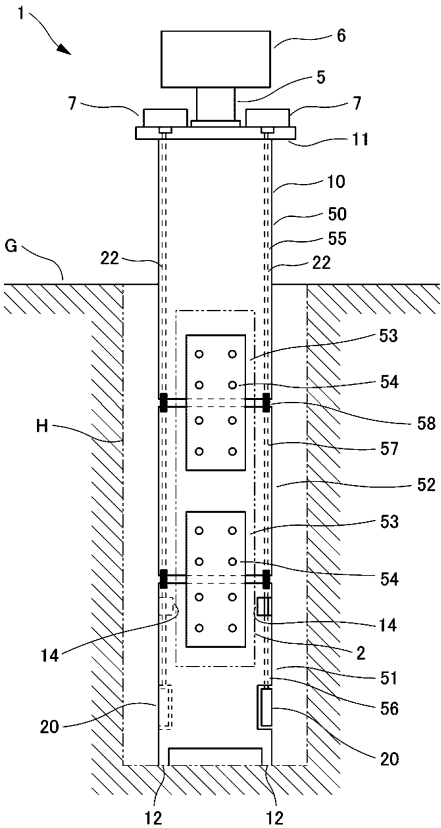


10

【 図 6 B 】



【 図 7 】



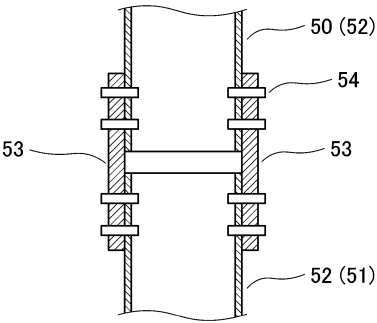
20

30

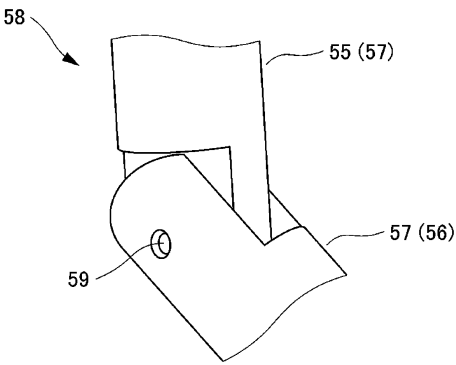
40

50

【 図 8 】



【 図 9 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 4 - 1 1 8 7 3 6 (J P , A)
特開 2 0 1 9 - 0 0 2 1 3 9 (J P , A)
特開平 0 2 - 1 3 2 2 2 4 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
E 0 2 D 9 / 0 2