

明 細 書

発明の名称： 杭施工治具

技術分野

[0001] 本発明は、ケーシングチューブ回転装置内に配置され、杭軸直交方向に張り出した羽部を有する杭を把持するための杭施工治具に関する。

背景技術

[0002] 従来、杭軸直交方向に張り出した羽部を有する杭（回転杭）を把持するためのケーシングチューブ回転装置について、例えば特許文献１～５のようなチュービング装置等が提案されている。

[0003] 特許文献１では、チャックカラーの内周面に、回転杭の螺旋状の掘削羽根を通過させる螺旋状の凹溝を形成したチュービング装置が開示されている。

[0004] 特許文献２では、チャックシリンダを操作して、複数のチャックカラー間の内径を回転杭の胴体の径よりもやや大径にし、回転杭をクレーンで吊り上げて掘削羽根を凹溝に臨ませた後通過させてチャックカラーの下方に位置させ、チャックシリンダを操作して、回転杭の胴体を複数のチャックカラーの内周面で把持し、ケーシングチューブ回転装置を回転させることにより、回転杭を建て込む方法が開示されている。

[0005] 特許文献３では、チュービング装置のケーシングチューブ挿通孔に設けたチャックカラーの内周面にチャックプレートを着脱可能に設けたチュービング装置において、チャックプレートは取付座を介してチャックカラーに取り付けられ、取付座は取付座本体の表面側にチャックプレートの上下各端面に当接する一対の端面当接突部と、チャックプレートの両側面の上下方向中央部に当接する一対の側面当接突部とを備え、チャックカラーの内周面には上下両端が開口した状態の取付座嵌着溝が形成されているチュービング装置について開示されている。

[0006] 特許文献４では、チュービング装置のチャックカラーの内周面に設けた取り外し部材装着凹部に取り外し部材を装着し、チャックプレート装着凹部に

チャックプレートを装着し、取り外し部材に設けた雌ねじ孔に取り外し用ボルトを螺合し、取り外し用ボルトの先端が取り外し部材装着凹部の底面に当接する反作用で取り外し部材及びチャックプレートを各装着凹部から取り外すチュービング装置について開示されている。

[0007] 特許文献5には、施工場所が海底地盤あるいは湖底地盤の場合、さらに、陸上あるいは海底等において地盤表面が斜めに傾斜する場合など、不安定な場所においても杭芯が施工装置の芯からずれるのを防止しつつ回転圧入杭を地盤に回転圧入することができる回転圧入杭の施工装置として、フレームまたは昇降機構に、回転圧入杭を着脱可能に把持させる上部サブチャックと下部サブチャックを、メインチャックの上側と下側に位置するように取り付けた回転圧入杭施工装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2000-248549号公報

特許文献2：特開2003-41585号公報

特許文献3：特開2013-119768号公報

特許文献4：特開2014-201878号公報

特許文献5：特開2014-129680号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] ここで、ケーシングチューブ回転装置内に配置される杭施工治具は、杭を把持するために用いられる。このため、杭施工治具の大きさは、杭の杭径や羽部の大きさに比例し、杭の杭径や羽部の拡大に伴い、杭施工治具を大きく形成する必要性が生じる。しかしながら、杭施工治具を大きくした場合、杭を把持するための支圧力が、杭軸方向又は杭軸直交方向において不均等に作用し易くなるという課題が挙げられる。

[0010] すなわち、杭施工治具の重さのバランスによって、装置のガタなどにより

、杭施工治具が傾くことが有り、これにより、一部のスパイラルカラーのみが杭に当たり、杭を把持するための支圧力が不均等となる場合がある。さらに、その結果、一部のスパイラルカラーのみ摩耗するという問題がある。これにより、例えば偏圧により杭の一部が凹んだり、杭が破損したりする等の不具合を発生させる恐れがある。

[0011] この点、特許文献1～5では、上述したような杭施工治具を大きくした場合についての弊害や、その対策について記載も示唆もされていない。このため、特許文献1～5に記載された開示技術では、杭を把持するための支圧力を均等に作用させることが難しい。

[0012] そこで、本発明は、上述した問題点に鑑みて案出されたものであって、その目的とするところは、杭を把持するための支圧力を均等に作用させ、杭が滑ったり圧壊したりすることを防止することを可能とする杭施工治具を提供することにある。

[0013] さらに、本発明では、施工時に土等がスパイラルカラーに付着することにより、杭を把持するための支圧力を均等に作用させられなくなることも、あわせて防止することを可能とすることを課題とする。

課題を解決するための手段

[0014] 本発明は上記の課題に鑑みなされたものであって、その要旨は以下のとおりである。

[0015] (1) ケーシングチューブ回転装置内に配置され、杭軸直交方向に張り出した羽部を有する杭を把持するためのスパイラルカラーを備える杭施工治具であって、前記スパイラルカラーは、杭軸方向に延在して前記ケーシングチューブ回転装置に接続される接続部と、前記接続部に接合されて杭軸直交方向に延在する把持部とを有し、前記スパイラルカラーは、前記把持部を介して前記杭を把持し、前記接続部の重量は、前記把持部の重量の1.05倍以上であり、前記接続部及び前記把持部は、杭円周方向に沿って2つ以上に分割され、前記把持部は、杭軸方向に沿って2つ以上の分割部に分割され、前記分割部は各々、前記杭の外面と対向し、杭軸方向に延在する屈曲部を境に

角度をつけた2つの領域に分けられる先端面と、前記屈曲部を挟んで前記先端面に配置された平面状の一对の接触面とを備えることを特徴とする杭施工治具。

[0016] (2) 杭軸直交方向から見て、前記杭と重なる前記把持部の面積は、前記杭と重なる前記接続部の面積の $1/30$ 倍以上 $2/3$ 倍以下であることを特徴とする前記(1)の杭施工治具。

[0017] (3) 前記把持部の杭軸直交方向の長さは、杭径の 0.1 倍以上 1.0 倍以下の長さで、かつ、前記杭から杭軸直交方向に張り出した前記羽部の長さよりも長く、前記スパイラルカラーは、杭軸方向に沿って分割された一对の前記分割部の間に、前記羽部を旋回させるための溝部を複数有し、複数の前記溝部のうち、杭軸方向の最も上に設けられ、杭円周方向に沿って隣接する他の前記溝部に対して杭軸方向へ段違いにして形成される呼び込み溝部は、前記羽部を呼び込むためのものであり、複数の前記溝部のうち、杭軸方向の最も下に設けられ、杭円周方向に沿って隣接するさらに他の前記溝部に対して杭軸方向へ段違いにして形成される送り出し溝部は、前記呼び込み溝部から他の複数の前記溝部を経由して旋回した前記羽部を送り出すためのものであることを特徴とする前記(1)又は(2)の杭施工治具。

[0018] (4) 前記接触面が表面に凹凸部を備えることを特徴とする前記(1)～(3)のいずれかの杭施工治具。

[0019] (5) 前記(1)～(4)のいずれかの杭施工治具を備えるチュービング装置。

発明の効果

[0020] 本発明によれば、杭の外面对向する把持部の先端面を、杭軸方向に対して平行に保ち易くすることができ、杭施工治具の大きさに関わらず、把持部を杭に押し出した際、杭を把持するための支圧力を均等に作用させることが可能となる。さらに、施工時に土等が付着することにより、杭を把持するための支圧力が均等に作用しなくなることを防止することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明を適用した杭施工治具の一例を示す断面図である。

[図2]本発明を適用した杭施工治具の一例を示す平面図である。

[図3] (a) は、図2における3A-3Aの断面図であり、(b) は、図2における3B-3Bの断面図である。

[図4]螺旋状に形成された溝部の一例を示す杭円周方向に沿った断面図である。

[図5] (a) は、先端面及び接触面の一例を示す斜視図であり、(b) は、接触面の一例を示す正面図であり、(c) は、接触面の一例を示す断面図である。

[図6] (a) は、本発明を適用した杭施工治具における摩耗前の接触面の一例を示す平面図であり、(b) は、(a)における6B破線枠の拡大図であり、(c) は、本発明を適用した杭施工治具における摩耗後の接触面の一例を示す平面図であり、(d) は、(c)における6D破線枠の拡大図である。

[図7] (a) は、従来技術における摩耗前の接触面の一例を示す平面図であり、(b) は、(a)における7B破線枠の拡大図であり、(c) は、従来技術における摩耗後の接触面の一例を示す平面図であり、(d) は、(c)における7D破線枠の拡大図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、本発明を適用した杭施工治具を実施するための形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

[0023] 本発明を適用した杭施工治具2は、図1に示すように、チュービング装置1が備えるケーシングチューブ回転装置10内に配置される。本発明を適用した杭施工治具2は、杭8を把持するためのものである。本発明を適用した杭施工治具2は、リング状に形成され、中心に杭8を挿通させることができる。

[0024] 本発明を適用した杭施工治具2は、例えば径が400φ〜1600φ程度の杭8に対して用いられ、杭8の径に関わらず、杭8を把持するための支圧力を均等に作用させることができる。なお、本発明を適用した杭施工治具2

は、杭軸直交方向Xに張り出した羽部81を有する杭8に対して用いられ、例えば杭径の0.1倍以上1.0倍以下の長さで杭8から杭軸直交方向Xに張り出した羽部81を有する杭8に対して用いられてもよい。

[0025] チュービング装置1は、杭8を地盤9に回転させながら圧入するためのものである。チュービング装置1は、地盤9に固定されたベースフレーム5上に設けられる。チュービング装置1は、ケーシングチューブ回転装置10と、シリンダ30と、上部サブチャック32と、下部サブチャック33とを有する。

[0026] シリンダ30は、ベースフレーム5上に立設された支柱6に取り付けられる。シリンダ30は、基部31を有し、基部31を介してケーシングチューブ回転装置10における杭軸方向Yの昇降、及び杭円周方向Wの回転を制御するものである。

[0027] 上部サブチャック32及び下部サブチャック33は、支柱6に取り付けられる。上部サブチャック32は、ケーシングチューブ回転装置10よりも上に設けられる。下部サブチャック33は、ケーシングチューブ回転装置10よりも下に設けられる。上部サブチャック32及び下部サブチャック33は、杭8を把持するものである。

[0028] ケーシングチューブ回転装置10は、基部31に支持される。ケーシングチューブ回転装置10は、水平下板11と、水平上板12と、昇降シリンダ13と、連結板14と、回転体15と、支持体16とを有する。

[0029] 水平下板11は、ベアリング等を介して基部31に支持される。水平上板12は、水平下板11の上方に配置され、ベアリング等を介して連結板14に支持される。水平下板11及び水平上板12の形状は、リング状である。

[0030] 昇降シリンダ13は、基部31上に設けられる。昇降シリンダ13は、連結板14を介して水平上板12における杭軸方向Yの昇降、及び杭円周方向Wの回転を制御する。連結板14は、昇降シリンダ13上に設けられ、水平上板12を支持する。

[0031] 回転体15は、水平下板11上に設けられる。回転体15は、リング状に

形成され、上部内周が上方に向かうに従い漸次拡径するテーパ状に形成される。支持体 16 は、複数設けられ、それぞれ水平上板 12 に吊持される。複数の支持体 16 は、杭円周方向 W に沿って配置される。各支持体 16 は、傾斜部を有する楔状に形成され、傾斜部が回転体 15 の内周に当接するように設けられる。

[0032] 本発明を適用した杭施工治具 2 は、複数の支持体 16 における杭 8 と対向する面に取り付けられる。本発明を適用した杭施工治具 2 は、例えばボルト及びナットを用いて、複数の支持体 16 に取り付けられる。

[0033] 例えば、昇降シリンダ 13 を用いて、複数の支持体 16 を杭軸方向 Y の下側に移動させたとき、各支持体 16 に囲まれる径の大きさが縮小する。このとき、本発明を適用した杭施工治具 2 に対して、外周側から中心側に作用する力が大きくなる。このため、チューピング装置 1 に杭 8 が挿通されている場合、本発明を適用した杭施工治具 2 によって杭 8 を把持することができる。

[0034] また、昇降シリンダ 13 を用いて、複数の支持体 16 を杭軸方向 Y の上側に移動させたとき、各支持体 16 に囲まれる径の大きさが拡大する。このとき、本発明を適用した杭施工治具 2 に対して、外周側から中心側に作用する力が弱くなる。このため、チューピング装置 1 に杭 8 が挿通されている場合、本発明を適用した杭施工治具 2 によって杭 8 を把持した状態を解除することができる。

[0035] 本発明を適用した杭施工治具 2 は、例えば図 2 に示すように、接続部 21 と、把持部 22 とを有するスパイラルカラー 20 を備える。スパイラルカラー 20 は、把持部 22 を介して杭 8 を把持するものである。スパイラルカラー 20 は、リング状に形成される。

[0036] 接続部 21 は、杭軸方向 Y に延在し、支持体 16 に接続される。把持部 22 は、接続部 21 に接合されて杭軸直交方向 X に延在する。接続部 21 の重量は、把持部 22 の重量の 1.05 倍以上である。例えば接続部 21 の重量が把持部 22 の重量の 1.05 倍未満の場合、把持部 22 の先端面が杭軸中

心方向に傾きやすくなり、杭軸方向Yに対して平行に保ち難くなる。このため、把持部22を杭8に押し出した際、杭8を把持するための支圧力を均等に作用させることが困難となる。

[0037] 接続部21及び把持部22は、把持する杭8の径に応じて内径、外径、及び杭軸方向Yの長さが形成され、例えば杭8の径が800φの場合、接続部21の外径が1980φ程度、接続部21の内径及び把持部22の外径が1600φ程度、並びに、接続部21における杭軸方向Yの長さが850mm程度に形成される。

[0038] 接続部21及び把持部22は、杭円周方向Wに沿って2つ以上に分割される。接続部21及び把持部22は、把持する杭8の径に応じて分割数が設定され、例えば杭8の径が800φの場合、図2に示す8つ（接続部21a～21h、把持部22a～22h）に分割される。なお、分割された接続部21及び把持部22の組は、それぞれ均等の大きさに形成され、それぞれ離間して配置される。

[0039] 把持部22は、さらに、図3に示すように、杭軸方向Yに沿って2つ以上に分割される。把持部22は、把持する杭8の径に応じて分割数が設定され、例えば杭8の径が800φの場合、図3(a)に示す4つ（分割部22a～22ad）又は図3(b)に示す3つ（分割部22ca～22cc）に分割される。なお、分割された把持部22は、それぞれ均等の大きさに形成され、それぞれ溝部25を挟んで離間して配置される。

[0040] このとき、杭軸直交方向Xから見て、杭8と重なる把持部22の総面積は、杭8と重なる接続部21の総面積の1/30倍以上2/3倍以下であることが好ましい。このため、例えば把持部22a、22cの分割された各分割部22aa～22ad、22ca～22ccに対して、杭8を押し出す力を均等に分散させることができる。

[0041] 杭8と重なる把持部22の面積が、杭8と重なる接続部21の面積の1/30倍以上の場合、各把持部22に作用する負荷が大きくなり、好ましい。また、例えば杭8と重なる把持部22の面積が、杭8と重なる接続部21

の面積の $2/3$ 倍以下の場合、各把持部22に作用する力のバラつきがあまり大きくなり、杭8における径が大きくなっても、杭8を把持するための支圧力を均等に作用させやすくなり、好ましい。加えて、杭8に作用する支圧力が不均等になりにくいことで、杭8が損傷するのを防止することができる。さらに、杭8を旋回させ地盤9に打設する際に、羽部81を旋回させて把持部22の周辺を通過させやすくなり、好ましい。

[0042] 例えば図3(a)に示す杭8と重なる把持部22aの面積 S_{2a} は、杭軸方向Yの高さ $h_{2aa} \sim h_{2ad}$ の合計に杭円周方向Wの幅を掛けた値であり、杭8と重なる接続部21aの面積 S_{1a} は、杭軸方向Yの高さ h_{1a} に杭円周方向Wの幅を掛けた値である。また、例えば図3(b)に示す杭8と重なる把持部22cの面積 S_{2c} は、杭軸方向Yの高さ $h_{2ca} \sim h_{2cc}$ の合計に杭円周方向Wの幅を掛けた値であり、杭8と重なる接続部21cの面積 S_{1c} は、杭軸方向Yの高さ h_{1c} に杭円周方向Wの幅を掛けた値である。このとき、面積 S_{2a} が面積 S_{1a} の $1/30$ 倍以上 $2/3$ 倍以下、及び面積 S_{2c} が面積 S_{1c} の $1/30$ 倍以上 $2/3$ 倍以下とすることで、杭8を押す力を均等に分散させることができる。

[0043] スパイラルカラー20は、例えば複数の溝部25を有する。溝部25は、羽部81を旋回させるためのものである。溝部25は、杭軸方向Yに沿って分割された一対の分割部（例えば22aa、22ab等）の間に形成される。なお、把持部22における杭軸直交方向Xの長さ（例えば図3の長さ L_{22a} 、 L_{22c} ）は、羽部81よりも長い。このため、羽部81を旋回させるとき、溝部25内で行うことができ、接続部21に羽部81が接触しない。

[0044] 例えば、図1及び図2に示す矢印の方向に杭8を旋回させることで、杭8を地盤9に打設することができる。このとき、例えば図4の矢印に示すように、複数の溝部25に羽部81を通過させることで、杭8をスパイラルカラー20に接触することなく挿通させることができる。

[0045] 特に、複数の溝部25は、杭円周方向Wに沿って螺旋状に形成されること

で、羽部 8 1 を容易に旋回させることができる。このとき、例えば各把持部 2 2 が、杭円周方向 W に対して傾斜して分割されることで、螺旋状の溝部 2 5 を容易に形成することができる。

[0046] 複数の溝部 2 5 のうち、杭軸方向 Y の最も上に設けられた呼び込み溝部 2 5 i は、羽部 8 1 を呼び込むためのものである。呼び込み溝部 2 5 i は、例えば把持部 2 2 g を分割した一对の分割部 2 2 g a、2 2 g b の間に形成される。呼び込み溝部 2 5 i は、杭円周方向 W に沿って隣接する他の溝部 2 5 (図 4 では、接続部 2 1 f における杭軸方向 Y の最も上に設けられた溝部 2 5) に対して杭軸方向 Y へ段違いにして形成される。

[0047] 複数の溝部 2 5 のうち、杭軸方向 Y の最も下に設けられた送り出し溝部 2 5 e は、呼び込み溝部 2 5 i から他の複数の溝部 2 5 を経由して旋回した羽部 8 1 を送り出すためのものである。送り出し溝部 2 5 e は、例えば把持部 2 2 b を分割した一对の分割部 2 2 b c、2 2 b d の間に形成される。送り出し溝部 2 5 e は、杭円周方向 W に沿って隣接するさらに他の溝部 2 5 (図 4 では、分割部 2 2 c b と分割部 2 2 c c との間の溝部 2 5) に対して杭軸方向 Y へ段違いにして形成される。呼び込み溝部 2 5 i 及び送り出し溝部 2 5 e を形成することで、杭 8 をスパイラルカラー 2 0 に挿通するときの旋回位置が明確となり、複数の溝部 2 5 に羽部 8 1 を容易に通過させることができる。

[0048] 把持部 2 2 は、例えば図 5 に示すように、先端面 2 3 と、一对の、杭 8 に接触する接触面 2 4 a、2 4 b を有する接触部とを、分割された分割部 (例えば図 3 に示した分割部 2 2 a a ~ 2 2 a d、2 2 c a ~ 2 2 c c) 毎に有する。

[0049] 先端面 2 3 は、例えば図 5 (a) に示すように、杭 8 の外面と対向し、杭軸方向 Y に延在する屈曲部 2 3 c を境に屈曲した平面状を有する。先端面 2 3 は、屈曲部 2 3 c を内側とする方向に屈曲され、屈曲部 2 3 c を共通の 1 辺とした 2 つの領域に分けられる。2 つの領域の形状は特に限定されない。たとえば、四角形状とすることができる。

- [0050] 先端面23が平面状を有することで、接触面24の配置を容易に実現することができる。例えば先端面が円弧状に形成されている場合、接触面を円弧状に加工する必要や、先端面に溝を形成する必要が生じ、容易に接触面を配置できないという事情がある。これに対し、平面状の先端面23では、接触面24の加工や先端面23に溝を形成する必要がなく、接触面24の配置を容易に行うことができる。
- [0051] また、先端面23を屈曲部23cを境に角度をつけた2つの領域に分けることによって、施工時に土が付着しにくくなり、また、土が付着した場合であっても、屈曲部23c周辺に隙間ができるため、そこを起点として付着した土が落ちやすくなるので、付着した土に邪魔されることなく、杭を均等に把持することができるようになり、あわせて、長時間の施工が可能となる。
- [0052] 接触面24は、平面状を有し、屈曲部23cを挟んで先端面23に一对配置される。一对の接触面24a、24bは、互いに離間して配置され、例えば等しい面積を有する四角形状に形成される。このため、杭8に接触する一对の接触面24a、24bにおける接触面積を等しくすることができ、杭8に対して作用する力を均等にすることができる。
- [0053] 接触面24は、例えば図5(b)及び図5(c)に示すように、孔24hを有するほか、例えば接触面24の表面に凹凸部24sを有してもよい。孔24hは、先端面23に接触面24を固定させるときに、ボルト等の固定部材を挿通するためのものである。孔24hの数及び位置は任意である。凹凸部24sは、例えば杭8を把持するときの摩擦力を高めるためのものであり、複数の溝状や鋸歯状に形成される。
- [0054] また、接触面24は、先端面23に可動に取り付けられてもよい。ここで「可動に取り付ける」とは、たとえば、杭軸方向に平行な回転軸を中心として回転可能に取り付けることや、接触面をボール継手などで先端面に取り付けることである。
- [0055] 本発明を適用した杭施工治具2では、例えば図6(a)及び図6(b)に示すように、杭8を把持するとき、複数の平面状の接触面24(図6(b))

では接触面 2 4 a、2 4 b) が杭 8 に接触する。このため、接触面 2 4 が摩耗した場合においても、例えば図 6 (c) 及び図 6 (d) に示すように、接触面 2 4 と杭 8 との接触面積の変化を抑制することができる。これにより、接触面 2 4 の摩耗前後において、杭 8 を把持するための支持力を均等に作用する状態を維持することが可能となる。

[0056] これに対し、例えば図 7 (a) 及び図 7 (b) に示すように、円弧状に形成された接触面 1 2 3 が用いられることがある。このとき、接触面 1 2 3 が摩耗した場合において、例えば図 7 (c) 及び図 7 (d) に示すように、接触面 1 2 3 と杭 8 との接触面積が大幅に変化する。これにより、接触面 1 2 3 の摩耗前後において、杭 8 を把持するための支持力を均等に作用する状態を維持することが困難となる。

[0057] 本発明を適用した杭施工治具 2 によれば、接続部 2 1 の重量は、把持部 2 2 の重量の 1.05 倍以上である。このため、杭 8 の外面に対向する把持部 2 2 の先端面 2 3 を、杭軸方向 Y に対して平行に保ち易くすることができる。これにより、杭施工治具 2 の大きさに関わらず、把持部 2 2 を杭 8 に押し出した際、杭 8 を把持するための支圧力を均等に作用させることが可能となる。

[0058] また、本発明を適用した杭施工治具 2 によれば、杭軸直交方向 X から見て、杭 8 と重なる把持部 2 2 の面積は、杭 8 と重なる接続部 2 1 の面積の $1/30$ 倍以上 $2/3$ 倍以下である。このため、把持部 2 2 の分割された各分割部に対して、杭 8 を押す力を均等に分散させることができる。これにより、把持部 2 2 を杭 8 に押し出した際、杭 8 を把持するための支圧力を均等に作用させるとともに、杭 8 を把持するための摩擦力を向上させることが可能となる。

[0059] また、本発明を適用した杭施工治具 2 によれば、一对の接触面 2 4 は、屈曲部 2 3 c を挟んで先端面 2 3 に配置される。このため、接触面 2 4 又は先端面 2 3 が円弧状に形成される場合に比べて、接触面 2 4 の摩耗に伴う接触面 2 4 と杭 8 との接触面積の変化を抑制することができる。これにより、接

触面 24 の一部が摩耗した場合においても、杭 8 を把持するための支圧力を均等に作用する状態を維持することが可能となる。

[0060] また、本発明を適用した杭施工治具 2 によれば、把持部 22 における杭軸直交方向 X の長さは、羽部 81 の長さよりも長く、スパイラルカラー 20 は、複数の溝部 25 を有する。このため、羽部 81 の大きさに関わらず、スパイラルカラー 20 をケーシングチューブ回転装置 10 内に配置した状態で、杭 8 をスパイラルカラー 20 に挿通させることができる。これにより、杭施工における作業の簡略化を図ることが可能となる。

[0061] 以上、本発明の実施形態の例について詳細に説明したが、上述した実施形態は、何れも本発明を実施するにあたっての具体化の例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。

符号の説明

- [0062] 1 : チュービング装置
10 : ケーシングチューブ回転装置
11 : 水平下板
12 : 水平上板
13 : 昇降シリンダ
14 : 連結板
15 : 回転体
16 : 支持体
2 : 杭施工治具
20 : スパイラルカラー
21 : 接続部
22 : 把持部
23 : 先端面
23c : 屈曲部
24 : 接触面
24h : 孔

2 4 s	: 凹凸部
2 5	: 溝部
2 5 e	: 送り出し溝部
2 5 i	: 呼び込み溝部
3 0	: シリンダ
3 1	: 基部
3 2	: 上部サブチャック
3 3	: 下部サブチャック
5	: ベースフレーム
6	: 支柱
8	: 杭
8 1	: 羽部
9	: 地盤
1 2 3	: 接触面
W	: 杭円周方向
X	: 杭軸直交方向
Y	: 杭軸方向