

(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2021-85196

(P2021-85196A)

(43) 公開日 令和3年6月3日 (2021. 6. 3)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
EO2D 5/50 (2006.01)	EO2D 5/50	2D041
EO2D 5/30 (2006.01)	EO2D 5/30 Z	2D050
EO2D 13/06 (2006.01)	EO2D 13/06	
EO2D 7/00 (2006.01)	EO2D 7/00 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2019-213922 (P2019-213922)	(71) 出願人	000000918
(22) 出願日	令和1年11月27日 (2019. 11. 27)		花王株式会社
			東京都中央区日本橋茅場町 1 丁目 1 4 番 1
			〇号
		(74) 代理人	110001427
			特許業務法人前田特許事務所
		(72) 発明者	大前 知也
			和歌山県和歌山市湊 1 3 3 4 花王株式会
			社研究所内
		F ターム (参考)	2D041 AA03 BA33 CA01 CB06 DA02
			DB03 EA04 EB01 FA02 FA04
			2D050 AA02 CA01 CA04 CB02 EE01

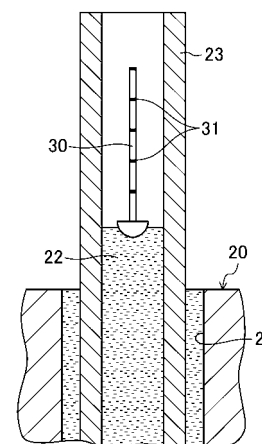
(54) 【発明の名称】 杭打ち施工方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 時間的にも経済的にも効率的な杭打ち施工方法を提供する。

【解決手段】 杭打ち施工方法では、複数本の管状の杭 23 のそれぞれを、掘削液を供給しながら地盤を掘削して形成した掘削孔 21 に、水硬性粉体及び水を含有するスラリー 22 を注入した後に挿入する。複数本の杭 23 のうちの最後の 1 本を除く少なくとも 1 本の杭 23 の挿入時に、杭内のスラリー 22 の液面の位置をモニタするとともに、前記モニタの結果から杭挿入困難度を評価し、前記杭挿入困難度に基づき、前記杭挿入困難度を評価したときの杭打ちを基準として、その後の杭打ちにおける杭 23 以外に施す杭挿入促進手段の採用若しくは不採用又はその条件の維持若しくは変更をする。

【選択図】 図 2 A



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数本の管状の杭のそれぞれを、掘削液を供給しながら地盤を掘削して形成した掘削孔に、水硬性粉体及び水を含有するスラリーを注入した後に挿入する杭打ち施工方法であって、

前記複数本の杭のうちの最後の 1 本を除く少なくとも 1 本の杭の挿入時に、杭内のスラリーの液面の位置をモニタするとともに、前記モニタの結果から杭挿入困難度を評価し、前記杭挿入困難度に基づき、前記杭挿入困難度を評価したときの杭打ちを基準として、その後の杭打ちにおける杭以外に施す杭挿入促進手段の採用若しくは不採用又はその条件の維持若しくは変更をする、杭打ち施工方法。

10

【請求項 2】

前記杭内のスラリーの液面の位置をモニタする少なくとも 1 本の杭が、前記複数本の杭のうちの最初の 1 本目の杭を含む、請求項 1 に記載された杭打ち施工方法。

【請求項 3】

前記モニタの結果が、前記杭を所定の基準深度まで挿入したときにおける前記杭内のスラリーの液面の位置である、請求項 1 又は 2 に記載された杭打ち施工方法。

【請求項 4】

前記スラリーにおける前記水硬性粉体の含有量に対する前記水の含有量の比の質量百分率が 100 質量%未満である、請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載された杭打ち施工方法。

【請求項 5】

前記地盤を掘削して前記掘削孔を形成する際の前記掘削液の供給量が、前記掘削孔の容積に対して 100 % 以下である、請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載された杭打ち施工方法。

20

【請求項 6】

前記杭挿入促進手段の採用若しくは不採用又はその条件の維持若しくは変更が、前記杭挿入困難度を評価したときの杭打ちで用いたスラリーを基準としたときの前記その後の杭打ちで用いるスラリーへの分散剤の添加若しくは不添加又はその添加量の維持、減量若しくは増量を含む、請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載された杭打ち施工方法。

【請求項 7】

前記杭挿入促進手段の維持若しくは変更が、前記杭挿入困難度を評価したときの杭打ちにおける掘削液の供給量を基準としたときの前記その後の杭打ちにおける掘削液の供給量の維持、減量若しくは増量を含む、請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載された杭打ち施工方法。

30

【請求項 8】

前記杭内のスラリーの液面の位置のモニタを、前記スラリーの液面に浮かした浮きの位置確認により行う、請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載された杭打ち施工方法。

【請求項 9】

前記杭内のスラリーの液面の位置のモニタを、非接触変位計により行う、請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載された杭打ち施工方法。

【請求項 10】

掘削液を供給しながら地盤を掘削して形成した掘削孔に、水硬性粉体及び水を含有するスラリーを注入した後、管状の杭を挿入するときの杭挿入困難度の評価方法であって、

前記杭の挿入時における杭内の前記スラリーの液面の位置をモニタするとともに、前記モニタの結果から杭挿入困難度を評価する、杭挿入困難度の評価方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、杭打ち施工方法及び杭挿入困難度の評価方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

50

プレボーリング杭工法では、地盤を掘削して形成した掘削孔にセメントスラリーを注入した後、その掘削孔に杭を挿入し、セメントスラリーを硬化させることにより杭を地盤に定着させる。このとき、セメントスラリーに現場の土壌が混入して増粘すると、杭とセメントスラリーとの間に作用する摩擦力が高くなり、その結果、杭の挿入が進まずに高止まりしてしまう場合がある。このような場合、杭を上下に変位させる等の対策を施す必要があり、杭打ちの施工に長時間を要してしまうこととなる。一方、セメントスラリーに分散剤を含有させておけば、現場の土壌が混入しても、セメントスラリーの増粘を抑制することができる。特許文献 1 には、かかる分散剤が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0003】

【特許文献 1】特開 2018-127395 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、分散剤の使用はコストアップを伴うため、杭の高止まりが起こらないような場合にまで、分散剤を含有させたセメントスラリーを用いるのは不経済である。

【0005】

本発明の課題は、時間的にも経済的にも効率的な杭打ち施工方法を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、複数本の管状の杭のそれぞれを、掘削液を供給しながら地盤を掘削して形成した掘削孔に、水硬性粉体及び水を含むスラリーを注入した後に挿入する杭打ち施工方法であって、前記複数本の杭のうちの最後の 1 本を除く少なくとも 1 本の杭の挿入時に、杭内のスラリーの液面の位置をモニタするとともに、前記モニタの結果から杭挿入困難度を評価し、前記杭挿入困難度に基づき、前記杭挿入困難度を評価したときの杭打ちを基準として、その後の杭打ちにおける杭以外に施す杭挿入促進手段の採用若しくは不採用又はその条件の維持若しくは変更をするものである。

【0007】

30

本発明は、掘削液を供給しながら地盤を掘削して形成した掘削孔に、水硬性粉体及び水を含むスラリーを注入した後、管状の杭を挿入するときの杭挿入困難度の評価方法であって、前記杭の挿入時における杭内のスラリーの液面の位置をモニタするとともに、前記モニタの結果から杭挿入困難度を評価するものである。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、時間的にも経済的にも効率的に杭打ちの施工を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1 A】実施形態に係る杭打ち施工方法の第 1 の説明図である。

40

【図 1 B】実施形態に係る杭打ち施工方法の第 2 の説明図である。

【図 1 C】実施形態に係る杭打ち施工方法の第 3 の説明図である。

【図 1 D】実施形態に係る杭打ち施工方法の第 4 の説明図である。

【図 1 E】実施形態に係る杭打ち施工方法の第 5 の説明図である。

【図 2 A】浮きによる杭内のスラリーの液面の位置のモニタの第 1 の説明図である。

【図 2 B】浮きによる杭内のスラリーの液面の位置のモニタの第 2 の説明図である。

【図 2 C】浮きによる杭内のスラリーの液面の位置のモニタの第 3 の説明図である。

【図 3 A】非接触変位計による杭内のスラリーの液面の位置のモニタの第 1 の説明図である。

【図 3 B】非接触変位計による杭内のスラリーの液面の位置のモニタの第 2 の説明図であ

50

る。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、実施形態について詳細に説明する。

【0011】

実施形態に係る杭打ち施工方法は、プレボーリング杭工法であり、この杭打ち施工方法では、複数本の管状の杭のそれぞれを、掘削液を供給しながら地盤を掘削して形成した掘削孔に、水硬性粉体及び水を含むスラリーを注入した後に挿入する。

【0012】

具体的には、まず、図1Aに示すように、オーガ10で地盤20を掘削して掘削孔21を形成する。このとき、オーガ10に設けられた配管を介し、その先端から掘削液を供給する。掘削液は、一般的には水であるが、地盤20が脆弱な場合には、水にベントナイトやカルボキシメチルセルロース(CMC)等を含むものであってもよい。この掘削液の供給により、掘削抵抗を減少させるとともに、掘削孔21内で掘削した土壌を泥土化させる。泥土化した土壌は、オーガ10の搬送機構により孔外に排泥する。

【0013】

次いで、図1Bに示すように、掘削孔21が所定深さまで達した時点で、掘削及び掘削液の供給を停止する。ここまで地盤20を掘削して掘削孔21を形成する際の掘削液の供給量(掘削液が水の場合は注水率)は、掘削抵抗を減少させるとともに、孔内の土壌を泥土化させる観点から、この完成した掘削孔21の容積に対して、好ましくは30%以上、より好ましくは40%以上、更に好ましくは50%以上である。掘削液の供給量が少ないと、排泥量が削減されるため施工費を低減することができる一方、後に注入するスラリーを低粘度化する効果が低くなるため、スラリーが増粘し易くなる。したがって、後述の時間的にも経済的にも効率的に杭打ちの施工を行うことができるという作用効果を顕著に得ることができるという観点からは、掘削液の供給量は、好ましくは100%以下、より好ましくは90%以下、更に好ましくは80%以下である。なお、掘削液の供給量は、事前のボーリング調査や近隣での施工実績からおおよそを推定して設定することができる。

【0014】

続いて、図1Cに示すように、オーガ10を引き上げながら、掘削孔21内に、オーガ10に設けられた配管を介し、その先端から水硬性粉体及び水を含むスラリー22を注入する。

【0015】

本出願における「水硬性粉体」とは、水和反応により硬化する物性を有する粉体である。かかる水硬性粉体としては、例えば、セメント、石膏等が挙げられる。セメントとしては、例えば、普通ポルトランドセメント、早強ポルトランドセメント、超早強ポルトランドセメント、耐硫酸塩ポルトランドセメント、低熱ポルトランドセメント、白色ポルトランドセメント、エコセメント等が挙げられる。水硬性粉体は、これらのうちの1種又は2種以上のセメントを含むことが好ましい。

【0016】

スラリー22における水硬性粉体の含有量に対する水の含有量の比の質量百分率(以下、「W/C」という。)は、スラリー22の流動性を高めて優れた施工性を得る観点から、好ましくは30質量%以上、より好ましくは40質量%以上、更に好ましくは50質量%以上である。W/Cが低いと、スラリー22の硬化物の高強度化を図ることができる一方、スラリー22が増粘し易くなる。したがって、後述の時間的にも経済的にも効率的に杭打ちの施工を行うことができるという作用効果を顕著に得ることができるという観点からは、W/Cは、好ましくは100質量%未満、より好ましくは80質量%以下、更に好ましくは70質量%以下である。

【0017】

掘削孔21には、その先端部にW/Cが相対的に低い根固め液のスラリー22を注入し、途中でスラリー22の組成を変更して、根固め液のスラリー22の上に、W/Cが相対

的に高い杭周固定液のスラリー２２を注入してもよい。

【００１８】

スラリー２２は、流動性を高めて優れた施工性を得る観点から、分散剤が添加されていてもよい。かかる分散剤としては、例えば特許文献１に開示された分散剤組成物が挙げられる。

【００１９】

特許文献１に開示された分散剤組成物は、カルボン酸基を有するモノマー単位を有する重合体（以下「（Ａ）成分」という。）と、分子量が１０００以下の糖化合物（以下「（Ｂ）成分」という。）とを含有し、且つ２２℃におけるｐＨが７．５以下である水溶液である。

10

【００２０】

（Ａ）成分としては、例えば、ポリアクリル酸、ポリメタクリル酸、アクリル酸／マレイン酸共重合体、及びこれらの塩が挙げられる。塩としては、例えば、アルカリ金属塩、アルカリ土類金属塩、アンモニウム塩、アルキルアンモニウム塩等が挙げられる。（Ａ）成分は、これらのうちの１種又は２種以上を含むことが好ましく、スラリー２２の流動性を高めて優れた施工性を得る観点から、ポリアクリル酸又はその塩を含むことがより好ましく、ポリアクリル酸のナトリウム塩及び／又はポリアクリル酸のアンモニウム塩を含むことが更に好ましい。

【００２１】

上記分散剤組成物における（Ａ）成分の含有量は、スラリー２２の流動性を高めて優れた施工性を得る観点から、好ましくは３０質量％以上、より好ましくは４０質量％以上、更に好ましくは５０質量％以上であり、また、好ましくは９０質量％以下、より好ましくは８０質量％以下、更に好ましくは７０質量％以下である。

20

【００２２】

（Ｂ）成分としては、例えば、糖類、糖アルコール等が挙げられる。糖類としては、例えば、グルコース、フルクトース、ガラクトース、マンノースなどの単糖類；サッカロースなどの二糖類；三糖類等が挙げられる。糖アルコールとしては、例えばソルビトール等が挙げられる。（Ｂ）成分は、これらのうちの１種又は２種以上を含むことが好ましく、スラリー２２の流動性を高めて優れた施工性を得る観点から、サッカロース、グルコース、マルトース、及びラクトースのうちの１種又は２種以上を含むことがより好ましく、サッカロースを含むことが更に好ましい。

30

【００２３】

上記分散剤組成物における（Ｂ）成分の含有量は、スラリー２２の流動性を高めて優れた施工性を得る観点から、好ましくは３質量％以上、より好ましくは５質量％以上、更に好ましくは１０質量％以上であり、また、好ましくは６０質量％以下、より好ましくは４５質量％以下、更に好ましくは３０質量％以下である。

【００２４】

上記分散剤組成物における（Ａ）成分の含有量の（Ｂ）成分の含有量に対する質量比は、スラリー２２の流動性を高めて優れた施工性を得る観点から、好ましくは０．５以上、より好ましくは１以上、更に好ましくは２以上であり、また、好ましくは１０以下、より好ましくは６以下、更に好ましくは４以下である。

40

【００２５】

上記分散剤組成物の２２℃でのｐＨは、スラリー２２の流動性を高めて優れた施工性を得る観点から、好ましくは７以下、より好ましくは６．９以下であり、また、好ましくは２以上、より好ましくは３以上、更に好ましくは４以上である。

【００２６】

上記分散剤組成物は、その他に、酸、消泡剤、水溶性高分子化合物、空気連行剤、セメント湿潤剤、膨張材、防水剤、遅延剤、急結剤、増粘剤、凝集剤、乾燥収縮低減剤、強度増進剤、硬化促進剤、防腐剤等を含有していてもよい。

【００２７】

50

スラリー 22 における上記分散剤組成物の添加量は、スラリー 22 の流動性を高めて優れた施工性を得る観点から、(A) 成分及び (B) 成分の含有量の和が、水硬性粉体の含有量に対して、好ましくは 0.1 質量%以上、より好ましくは 0.4 質量%以上となる量であり、また、コスト低減を図る観点から、好ましくは 2.0 質量%以下、より好ましくは 1.2 質量%以下となる量である。

【0028】

そして、図 1D に示すように、スラリー 22 を注入した掘削孔 21 に、クレーンで吊り上げた筒状の杭 23 を建て込んで挿入する。このとき、杭 23 が長さ方向に複数に分割されており、それらを繋いだ杭 23 及び吊り具の総重量がクレーンの耐荷重を超える場合には、分割された杭 23 を挿入しつつ、継手施工を行ってもよい。また、杭 23 に対して、打撃や軸回転を与えてもよい。なお、図 1E に示すように掘削孔 21 に杭 23 が沈設された後、スラリー 22 が硬化することにより杭 23 が地盤 20 に定着することとなる。

10

【0029】

ところで、掘削孔内でスラリーに現場の土壌が混入して増粘すると、杭と杭周のスラリーとの間に作用する摩擦力が高くなり、それに伴って杭の挿入困難性も高まることとなる。また、このとき、掘削孔内のスラリーの圧力も高まるため、その圧力に対応して杭内に流入したスラリーの液面の位置が上昇する。このことから、本発明者は、このときの杭内のスラリーの液面の位置が杭の挿入困難性に対応することを見出した。

【0030】

そこで、実施形態に係る杭打ち施工方法では、複数本の杭 23 のうちの最後の 1 本を除く少なくとも 1 本の杭 23 の挿入時に、杭 23 内のスラリー 22 の液面の位置をモニタするとともに、そのモニタの結果から杭挿入困難度を評価し、その杭挿入困難度に基づき、杭挿入困難度を評価したときの杭打ちを基準として、その後の杭打ちにおける杭 23 以外に施す杭挿入促進手段の採用若しくは不採用又はその条件の維持若しくは変更をする。

20

【0031】

実施形態に係る杭打ち施工方法によれば、このように杭 23 内のスラリー 22 の液面の位置をモニタするとともに、そのモニタの結果から杭挿入困難度を評価し、その杭挿入困難度に基づき、杭挿入困難度を評価したときの杭打ちを基準として、その後の杭打ちにおける杭 23 以外に施す杭挿入促進手段の採用若しくは不採用又はその条件の維持若しくは変更をし、杭挿入困難度に応じた施工条件の調整を図るので、時間的にも経済的にも効率的に杭打ちの施工を行うことができる。

30

【0032】

このとき、杭 23 内のスラリー 22 の液面の位置のモニタに基づく杭挿入困難度の評価は、杭 23 を所定の基準深度まで挿入したときにおける杭 23 内のスラリー 22 の液面の位置そのものに基づいて行うことができる。この場合、杭 23 内のスラリー 22 の液面の位置が高いほど、杭挿入困難度が高いと評価することができる。また、杭 23 内のスラリー 22 の液面の位置のモニタに基づく杭挿入困難度の評価は、杭 23 内のスラリー 22 の液面の位置が所定の基準位置まで上昇したときの杭 23 の挿入深度に基づいて行うこともできる。この場合、杭 23 の挿入深度が浅いほど、杭挿入困難度が高いと評価することができる。

40

【0033】

杭 23 内のスラリー 22 の液面の位置をモニタする少なくとも 1 本の杭 23 は、施工初期から杭挿入困難度に応じた施工条件の調整を図る観点から、複数本の杭 23 のうちの最初の 1 本目の杭 23 を含むことが好ましい。この最初の 1 本目の杭 23 は、その上に建物等の構造物が建築され、実際にその支持に活用される杭 23 であってもよく、また、その上に構造物は建築されず、施工条件の設定のためだけに活用される杭 23 であってもよい。

【0034】

杭 23 内のスラリー 22 の液面の位置をモニタする杭 23 は、土壌の質が異なる領域毎に、各領域に杭打ちする最初の 1 本目の杭 23 を含んでもよい。このようにすれば、土壌

50

の質毎の杭挿入困難度に応じた施工条件の調整を図ることができる。また、杭 2 3 内のスラリー 2 2 の液面の位置をモニタする杭 2 3 は、最後の 1 本を除く全ての杭 2 3 であってもよい。このようにすれば、杭挿入困難度に応じた施工条件の微調整を図ることができる。

【0035】

杭 2 3 内のスラリー 2 2 の液面の位置のモニタは、図 2 A～C に示すように、スラリー 2 2 の液面に浮かした浮き 3 0 の位置確認により行うことができる。例えば、杭挿入困難度の判断を、杭 2 3 を所定の基準深度まで挿入したときにおける杭 2 3 内のスラリー 2 2 の液面の位置に基づいて行う場合、杭 2 3 の上端からの浮き 3 0 の突出の有無から、浮き 3 0 の突出が有るときには、スラリー 2 2 の液面の位置が高く、杭挿入困難度が相対的に高い一方、浮き 3 0 の突出が無いときには、スラリー 2 2 の液面の位置が低く、杭挿入困難度が相対的に低いと、2 段階の評価を行うことができる。また、浮き 3 0 の長さ方向に所定間隔を開けて標 3 1 を設けておけば、図 2 B 及び C に示すように、浮き 3 0 の突出が有るときについて、確認される標 3 1 の数が多いほど杭挿入困難度が高いと、更に多段階の評価を行うことができる。浮き 3 0 の位置確認手段としては、目視の他、例えば、場内外に設置したカメラ、ドローンの利用等が挙げられる。

10

【0036】

杭 2 3 内のスラリー 2 2 の液面の位置のモニタは、図 3 A 及び B に示すように、杭 2 3 の開口部に設けられたレーザ変位センサ等の非接触変位計 4 0 により行うこともできる。例えば、杭挿入困難度の評価を、杭 2 3 を所定の基準深度まで挿入したときにおける杭 2 3 内のスラリー 2 2 の液面の位置に基づいて行う場合、杭 2 3 内のスラリー 2 2 の液面の位置に応じて、杭挿入困難度について連続的な評価又は不連続な多段階の評価を行うことができる。なお、非接触変位計 4 0 は、杭 2 3 の吊具であるワイヤー部やクレーンの先端部に設けてもよい。

20

【0037】

杭挿入困難度に基づく、杭挿入困難度を評価したときの杭打ちを基準としたときの、その後の杭打ちにおける杭 2 3 以外に施す杭挿入促進手段としては、例えばスラリー 2 2 への分散剤の添加又はその添加量の増量が挙げられる。この場合、杭挿入促進手段の採用若しくは不採用又はその条件の維持若しくは変更は、杭挿入困難度を評価したときの杭打ちで用いたスラリー 2 2 を基準としたときの、その後の杭打ちで用いるスラリー 2 2 への分散剤の添加若しくは不添加又はその添加量の維持、減量若しくは増量を含むこととなる。

30

【0038】

具体的には、例えば、杭挿入困難度を評価したときの杭打ちで用いたスラリー 2 2 が分散剤を含有しない場合、杭挿入困難度が所定の設定基準よりも高いときには、杭挿入困難度を評価したときの杭打ちで用いたスラリー 2 2 を基準として、その後の杭打ちにおいて用いるスラリー 2 2 では、杭挿入困難度の設定基準との差に応じて分散剤を添加する。杭挿入困難度が設定基準に一致するとき、又は、杭挿入困難度が設定基準よりも低いときには、杭挿入困難度を評価したときの杭打ちで用いたスラリー 2 2 を基準として、スラリー 2 2 への分散剤の添加量を維持、つまり、スラリー 2 2 への分散剤の不添加を継続する。

【0039】

杭挿入困難度を評価したときの杭打ちで用いたスラリー 2 2 が分散剤を含有する場合、杭挿入困難度が設定基準に一致するときには、杭挿入困難度を評価したときの杭打ちで用いたスラリー 2 2 を基準として、その後の杭打ちにおいて用いるスラリー 2 2 に添加する分散剤の添加量を維持する。杭挿入困難度が設定基準よりも高いときには、杭挿入困難度を評価したときの杭打ちで用いたスラリー 2 2 を基準として、その後の杭打ちにおいて用いるスラリー 2 2 に、杭挿入困難度の設定基準からの差に応じて分散剤の添加量を増量する。杭挿入困難度が設定基準よりも低いときには、杭挿入困難度を評価したときの杭打ちで用いたスラリー 2 2 を基準として、その後の杭打ちにおいて用いるスラリー 2 2 に、杭挿入困難度の設定基準からの差に応じて分散剤の添加量を減量し、場合によっては、スラリー 2 2 に分散剤を不添加とする。

40

50

【0040】

また、杭挿入困難度に基づく、杭挿入困難度を評価したときの杭打ちを基準としたときの、その後の杭打ちにおける杭23以外に施す杭挿入促進手段としては、掘削液の供給量の増量が挙げられる。この場合、杭挿入促進手段の維持若しくは変更は、杭挿入困難度を評価したときの杭打ちにおける掘削液の供給量を基準としたときの、その後の杭打ちにおける掘削液の供給量の維持、減量若しくは増量を含むこととなる。

【0041】

具体的には、杭挿入困難度が設定基準よりも高いときには、杭挿入困難度が設定基準に一致するときには、杭挿入困難度を評価したときの杭打ちにおける掘削液の供給量を基準として、その後の杭打ちにおける掘削液の供給量を維持する。杭挿入困難度を評価したときの杭打ちにおける掘削液の供給量を基準として、その後の杭打ちにおける掘削液の供給量を、杭挿入困難度の設定基準からの差に応じて増量する。杭挿入困難度が設定基準よりも低いときには、杭挿入困難度を評価したときの杭打ちにおける掘削液の供給量を基準として、その後の杭打ちにおける掘削液の供給量を、杭挿入困難度の設定基準からの差に応じて減量する。

10

【0042】

杭挿入促進手段の制御は、スラリー22に添加する分散剤による制御のみ、又は、掘削液の供給量による制御のみで行ってもよく、また、それらの制御を組み合わせで行ってもよい。

【産業上の利用可能性】

20

【0043】

本発明は、杭打ち施工方法及び杭挿入困難度の評価方法の技術分野について有用である。

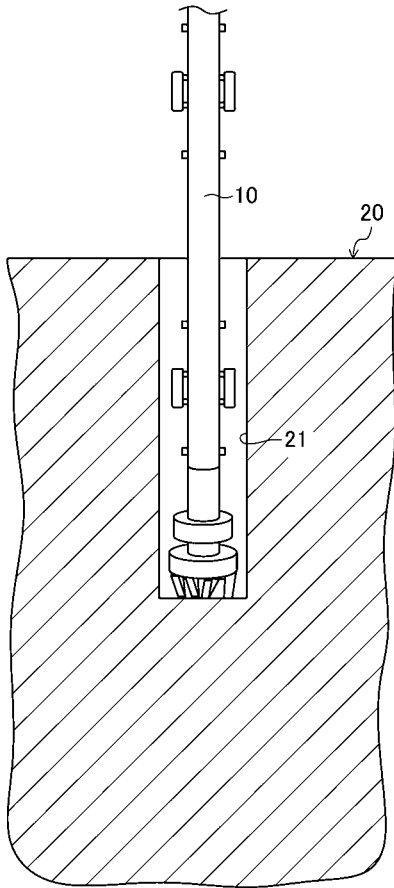
【符号の説明】

【0044】

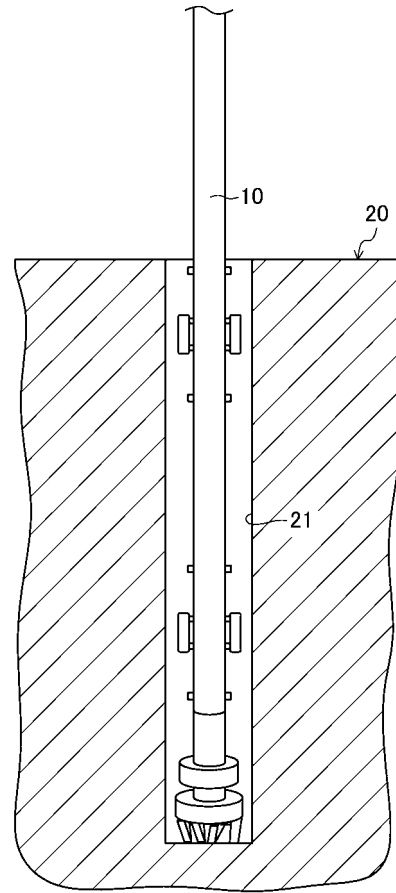
- 10 オーガ
- 20 地盤
- 21 掘削孔
- 22 スラリー
- 23 杭
- 30 浮き
- 31 標
- 40 非接触変位計

30

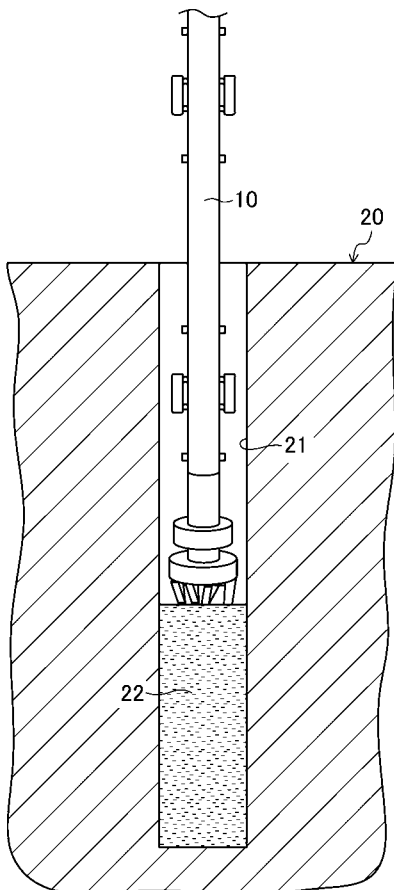
【図 1 A】



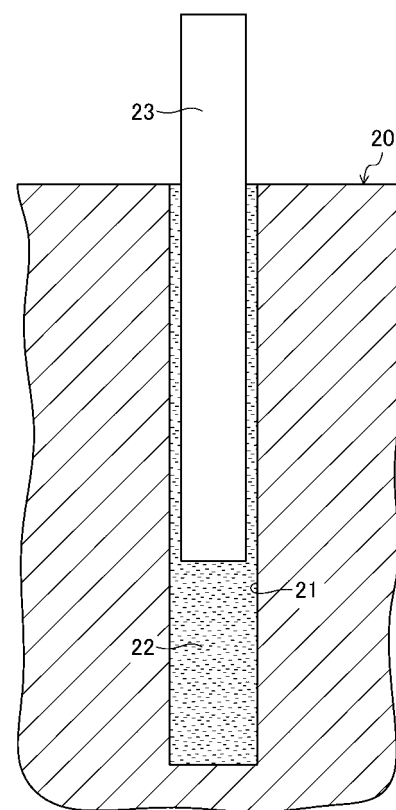
【図 1 B】



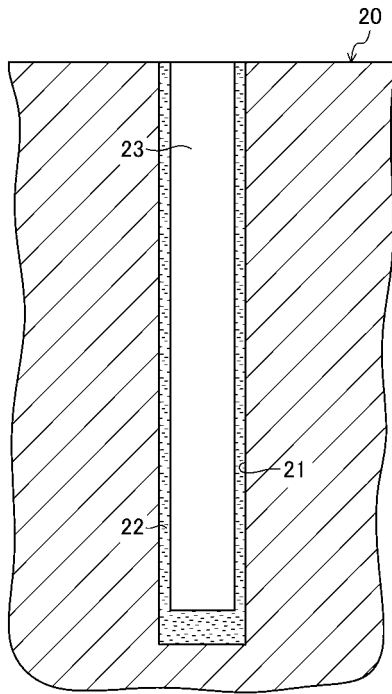
【図 1 C】



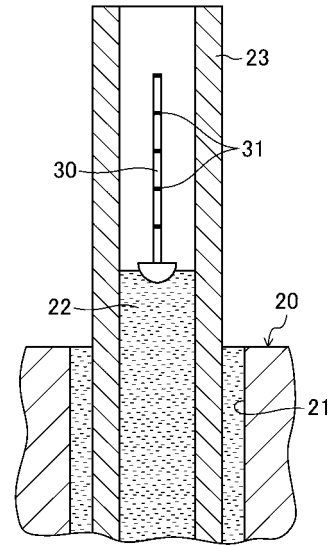
【図 1 D】



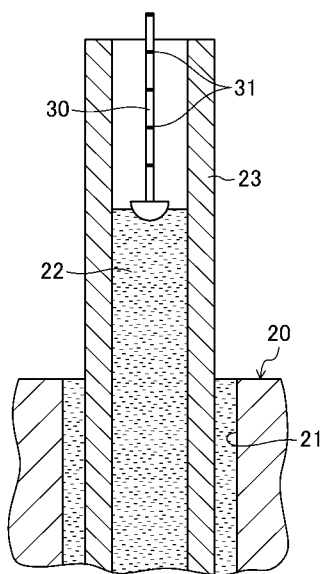
【図 1 E】



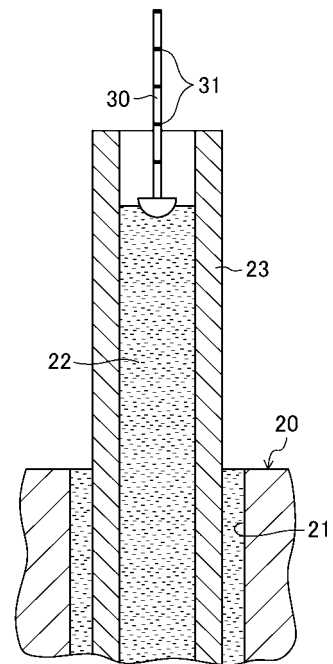
【図 2 A】



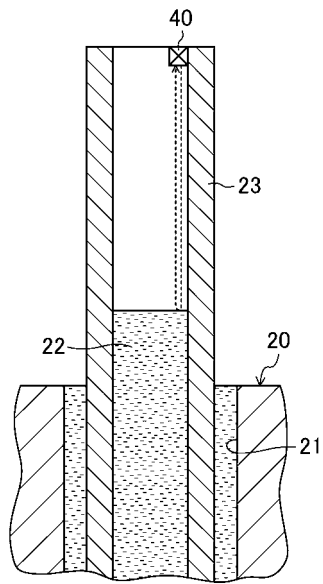
【図 2 B】



【図 2 C】



【図 3 A】



【図 3 B】

