

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6764591号
(P6764591)

(45) 発行日 令和2年10月7日 (2020.10.7)

(24) 登録日 令和2年9月16日 (2020.9.16)

(51) Int. Cl.

F 1

E O 2 D 23/10 (2006.01)

E O 2 D 23/10

E O 2 D 23/00 (2006.01)

E O 2 D 23/00

B

E O 2 D 23/08 (2006.01)

E O 2 D 23/08

Z

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2016-194088 (P2016-194088)
 (22) 出願日 平成28年9月30日 (2016.9.30)
 (65) 公開番号 特開2018-53660 (P2018-53660A)
 (43) 公開日 平成30年4月5日 (2018.4.5)
 審査請求日 令和1年6月26日 (2019.6.26)

(73) 特許権者 000002299
 清水建設株式会社
 東京都中央区京橋二丁目16番1号
 (74) 代理人 100149548
 弁理士 松沼 泰史
 (74) 代理人 100161506
 弁理士 川淵 健一
 (74) 代理人 100161207
 弁理士 西澤 和純
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100108578
 弁理士 高橋 詔男
 (74) 代理人 100146835
 弁理士 佐伯 義文

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 刃口構造、刃口損傷確認方法及び刃口補修方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ケーソン躯体の下端部の外周に沿って環状に設けられた刃口構造であって、
 前記ケーソン躯体の底版に一体に設けられ、該底版の外周縁から下方に向けて突出した
 コンクリート造の刃口本体と、

前記刃口本体の少なくとも先端部及び内周面を全周にわたって覆う刃口鋼板と、
 を備え、

前記刃口鋼板には、厚さ方向に貫通する貫通孔が形成され、

前記刃口鋼板の内周側で前記貫通孔に連通するとともに、前記貫通孔を開閉するための
 開閉操作部を備え、

前記貫通孔は、前記刃口本体の前記内周面のコンクリート面を向く開口が前記刃口本体
 のコンクリートによって覆われた状態で配置され、前記刃口本体と前記刃口鋼板との間に
 浸入及び滞留した地下水が前記底版の下方の作業室内に流入可能に設けられていることを
 特徴とする刃口構造。

【請求項 2】

前記刃口鋼板は、前記刃口本体の内周面を全体にわたって覆っていることを特徴とする
 請求項 1 に記載の刃口構造。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の刃口構造を用いた刃口損傷確認方法であって、

常時閉止されている前記開閉操作部を開放することで、前記貫通孔から前記底版の下方

の作業室内に流入される地下水の状態により前記刃口本体の損傷を確認するようにしたことを特徴とする刃口損傷確認方法。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 に記載の刃口構造における刃口補修方法であって、

前記開閉操作部を開放して前記刃口本体と前記刃口鋼板との間に浸入及び滞留した地下水を、前記貫通孔を介して内周側へ排水する工程と、

前記地下水を排水した後に、前記底版の下方の作業室から前記貫通孔を通じて前記刃口鋼板の外周面側に向けてグラウト材を注入する工程と、

を有することを特徴とする刃口補修方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、刃口構造、刃口損傷確認方法及び刃口補修方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ニューマチックケーソン工法などに使用されるケーソン躯体には、ケーソン躯体の底版に一体に設けられ、底版の外周に沿って環状に設けられ底版の外周縁から下方に向けて突出したコンクリート造の刃口構造体が備えられている。刃口構造体としては、例えば、特許文献 1 に示されるように、刃口本体の下端縁に装着された刃口金物を備えている。

20

このようなニューマチックケーソン工法では、底版と地盤との間に画成される作業室内を圧気して、ケーソン躯体の外方の圧力よりも高い圧力環境で地盤を掘削することで、刃口を順次、沈下させてケーソン躯体を沈設している。

【0003】

ケーソン躯体を沈設する際には、ケーソン躯体の下端部に設けられた刃口はケーソン躯体の荷重が負荷されて地盤に進入する部位であり、さらに下端縁側へ向けて厚みが漸減したテーパ形状に形成されている。そのため刃口には損傷が生じ易く、各種の基準書等では、刃口肩幅を広くすること、刃口鉄筋の間隔を狭くすること、テーパ形状の刃口の先端縁部分に刃口金物を設置すること、刃口のコンクリートを高強度にすること、などが推奨されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 09 - 242083 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来の場合には、ケーソン躯体を硬質地盤や玉石混じり砂礫など地盤に沈設する際に、地盤の崩壊や急激に沈下などにより、刃口は大きな荷重を局部的に受けることが多い。このような場合、刃口金物が刃口構造体の先端縁部分に装着されていても、コンクリート造の刃口構造体の各部では損傷が生じていた。

40

刃口構造体に損傷が生じて拡大すると、例えば地下水が作業室内に流入したり、ケーソン躯体が傾斜するため、掘削作業が困難となり、補修が必要となる。このような場合には、地下水の処理や補修にかかる作業は高压状態で狭い作業室内で行うこととなり、手間と時間を要するという問題があり、その点で改善の余地があった。

【0006】

本発明は、上述する問題点に鑑みてなされたもので、掘削作業の作業性を確保しつつ、補修作業を容易に行うことができる刃口構造、刃口損傷確認方法及び刃口補修方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】

50

【 0 0 0 7 】

上記目的を達成するため、本発明に係る刃口構造体は、ケーソン躯体の下端部の外周に沿って環状に設けられた刃口構造であって、前記ケーソン躯体の底版に一体に設けられ、該底版の外周縁から下方に向けて突出したコンクリート造の刃口本体と、前記刃口本体の少なくとも先端部及び内周面を全周にわたって覆う刃口鋼板と、を備え、前記刃口鋼板には、厚さ方向に貫通する貫通孔が形成され、前記刃口鋼板の内周側で前記貫通孔に連通するとともに、前記貫通孔を開閉するための開閉操作部を備え、前記貫通孔は、前記刃口本体の前記内周面のコンクリート面を向く開口が前記刃口本体のコンクリートによって覆われた状態で配置され、前記刃口本体と前記刃口鋼板との間に浸入及び滞留した地下水が前記底版の下方の作業室内に流入可能に設けられていることを特徴としている。

10

【 0 0 0 8 】

また、本発明に係る刃口補修方法は、上述した刃口構造における刃口補修方法であって、前記開閉操作部を開放して前記刃口本体と前記刃口鋼板との間に浸入及び滞留した地下水を、前記貫通孔を介して内周側へ排水する工程と、前記地下水を排水した後に、前記底版の下方の作業室から前記貫通孔を通じて前記刃口鋼板の外周面側に向けてグラウト材を注入する工程と、を有することを特徴としている。

【 0 0 0 9 】

本発明では、ケーソン躯体を沈設する際にコンクリート造の刃口本体に損傷が生じたときでも、刃口本体の内周面側が刃口鋼板によって覆われているので、そのコンクリート損傷部から底版の下方の作業室内に多量の地下水が流入することを抑制することができる。そして、このように刃口本体が損傷した場合には、刃口鋼板に形成される貫通孔に連通する開閉操作部を開放することで、その貫通孔を介して刃口本体と刃口鋼板との間に浸入及び滞留した地下水を作業室側へ排水することができる。さらに、地下水を排水した後に、貫通孔を使用して作業室側からグラウト材を刃口鋼板の外周側に注入することで、刃口本体の損傷部分に対する補修作業を行うことが可能になる。

20

そして、本発明では、グラウト材を注入することにより補修することが可能であるから、刃口鋼板を刃口本体に対して取り外して補修作業を行う必要がなく、補修作業が極めて容易に行うことが可能である。

したがって、本発明では、掘削作業の作業性を確保しつつ補修作業を容易に行うことができる。

30

【 0 0 1 0 】

また、本発明に係る刃口構造は、前記刃口鋼板は、前記刃口本体の内周面を全体にわたって覆っていることを特徴としていてもよい。

【 0 0 1 1 】

このような刃口構造によれば、刃口本体の全体を内周側から刃口鋼板で覆うことで地下水が内周側の作業室内に流入することをより確実に防ぐことができる。

【 0 0 1 2 】

また、本発明に係る刃口損傷確認方法は、上述した刃口構造を用いた刃口損傷確認方法であって、常時閉止されている前記開閉操作部を開放することで、前記貫通孔から前記底版の下方の作業室内に流入される地下水の状態により前記刃口本体の損傷を確認するようにしたことを特徴としている。

40

【 0 0 1 3 】

また、本発明では、常時閉止されている開閉操作部を開放することで、貫通孔から作業室内に流入される地下水の状態を目視等により確認することで、刃口本体の損傷の有無を確認することができ、刃口本体の損傷を早期に発見して上述したような補修を行うことができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

本発明の刃口構造、刃口損傷確認方法及び刃口補修方法によれば、掘削作業の作業性を確保しつつ、補修作業を容易に行うことができる。

50

【図面の簡単な説明】**【0015】**

【図1】本発明の実施の形態によるニューマチックケーソンを示す概略断面図である。

【図2】刃口構造体を示す部分拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】**【0016】**

以下、本発明の実施の形態による刃口構造、刃口損傷確認方法及び刃口補修方法について、図面に基づいて説明する。

【0017】

図1に示すように、本実施の形態のケーソン躯体10は、例えば水中に構築される橋脚などの構造物をニューマチックケーソン工法で施工する際に用いられる鉄筋コンクリート造の筒状構造体であって、下端部を地盤G中に配置させ、その躯体の自重で沈下させつつ、側壁11の上端に環状の躯体ブロックを設置することで順次、沈設される。

【0018】

ケーソン躯体10の下端部には、外周に沿った環状の刃口構造体20が設けられている。

刃口構造体20は、内周面が下端側に向けて拡開したテーパ形状に形成されている。ケーソン躯体10は、刃口構造体20の下端縁20aが地盤Gに圧接した状態となっている。すなわち、底版12の下側には、刃口構造体20によって囲まれた空間（以下、作業室13という）が設けられ、この作業室13内の圧力をケーソン躯体10の外側の土水圧よりも高く保つことで、施工中には地盤Gに対してケーソン躯体10の自重と作業室13の圧力とをバランスされた状態を保ちつつ、刃口構造体20の下端縁20aの下部の地盤Gを作業室13側から掘削することで、ケーソン躯体10をその自重により沈下させる構成となっている。

【0019】

上述したように刃口構造体20の内周側における底版12と地盤Gとの間の空間が、掘削作業を行う作業室13となっている。作業室13内は、ケーソン躯体10の周囲の土水圧に抗するように空気圧で加圧されている。そして、作業室13には、底版12を貫通して略鉛直方向に設けられたマテリアルロック14aを有するマテリアルシャフト14と、マンロック15aを有するマンシャフト15と、が設けられている。

【0020】

図2に示すように、刃口構造体20は、ケーソン躯体10の底版12に一体に設けられ、底版12の外周縁から下方に向けて突出したコンクリート造の刃口本体21と、刃口本体21の先端部21a及び内周面21bを全周にわたって覆うとともに、周方向に複数に分割された鋼製の刃口鋼板22と、を備えている。

【0021】

刃口本体21は、底版12と一体に形成され、下方に向けて環状に突出している。刃口本体21は、側壁11より薄く下端側へ厚みが漸減した形状となっており、先端部21aは厚さ方向に平坦になっている。

【0022】

刃口鋼板22は、周方向に分割された複数の刃口鋼板22が刃口本体21に対して内周側から周方向に隙間なく隣接した状態で配置されている。刃口鋼板22は、刃口本体21の内周面21bに沿って湾曲した側板部23と、刃口本体21の先端部21aの平坦面に沿う底板部24と、底版12の下面12aに沿う天板部26と、が一体的に接合されて構成されている。つまり、刃口鋼板22が刃口本体21の内周面21b及び底版12の下面12aの全面を覆っているので止水性を確保でき、作業室13内への水の流入を防止することができる。

【0023】

側板部23には、厚さ方向に貫通する貫通孔22aに連通して側板部23の内周面23aにバルブ25（開閉操作部）が設けられている。貫通孔22aは、側板部23の上下方

10

20

30

40

50

向の中間位置に配置されていて、周方向の複数位置に間隔をあけて設けられている。

バルブ 2 5 は、刃口鋼板 2 2 から内周側に突出して設けられており、作業室 1 3 内で作業者が手動により開閉可能となっている。

【 0 0 2 4 】

次に、上述した刃口構造、刃口損傷確認方法及び刃口補修方法の作用について、図面に基づいて詳細に説明する。

本実施の形態では、ケーソン躯体 1 0 を沈設する際にコンクリート造の刃口本体 2 1 に損傷が生じたときでも、刃口本体 2 1 の内周面 2 1 b 側が刃口鋼板 2 2 によって覆われているので、そのコンクリート損傷部から底版 1 2 の下方の作業室 1 3 内に多量の地下水が流入することを抑制することができる。とくに、本実施の形態のように刃口本体 2 1 の全体を内周側から刃口鋼板 2 2 で覆うことで地下水が内周側の作業室 1 3 内に流入することをより確実に防ぐことができる。

10

【 0 0 2 5 】

そして、このように刃口本体 2 1 が損傷した場合には、刃口鋼板 2 2 の側板部 2 3 に形成される貫通孔 2 2 a に連通するバルブ 2 5 を開放することで、その貫通孔 2 2 a を介して刃口本体 2 1 と刃口鋼板 2 2 との間に浸入及び滞留した地下水を作業室 1 3 側へ排水することができる。

【 0 0 2 6 】

さらに、地下水を排水した後に、貫通孔 2 2 a を使用して作業室 1 3 側からグラウト材を刃口鋼板 2 2 の外周側に注入することで、刃口本体 2 1 の損傷部分に対する補修作業を行うことが可能になる。そして、本実施の形態では、グラウト材を注入することにより補修することが可能であるから、刃口鋼板 2 2 を刃口本体 2 1 に対して取り外して補修作業を行う必要がなく、補修作業が極めて容易に行うことが可能である。

20

したがって、本実施の形態では、掘削作業の作業性を確保しつつ補修作業を容易に行うことができる。

【 0 0 2 7 】

また、本実施の形態では、常時閉止されているバルブ 2 5 を開放することで、貫通孔 2 2 a から作業室 1 3 内に流入される地下水の状態を目視等により確認することで、刃口本体 2 1 の損傷の有無を確認することができ、刃口本体 2 1 の損傷を早期に発見して上述したような補修を行うことができる。

30

具体的には、バルブ 2 5 (貫通孔 2 2 a) から地下水が流出するか否かにより刃口本体 2 1 の損傷の有無を確認することができる。また、周方向に間隔をあけて複数のバルブ 2 5 が配置されているので、これら複数のバルブ 2 5 を適宜数開放し、地下水が流出するバルブ 2 5 の位置から刃口本体 2 1 の損傷の位置を確認することができる。さらに、バルブ 2 5 から流出する地下水の水量によって刃口本体 2 1 の損傷の程度を確認することも可能である。

【 0 0 2 8 】

上述のように本実施の形態による刃口構造、刃口損傷確認方法及び刃口補修方法では、刃口構造体 2 0 の損傷等が生じた際に、補修作業を容易に行うことが可能となる。

【 0 0 2 9 】

以上、本発明による刃口構造、刃口損傷確認方法及び刃口補修方法の実施の形態について説明したが、本発明は上記の実施の形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

40

例えば、本実施の形態では、バルブ 2 5 を開閉操作部としているが、これに限定されることはない。例えば、キャップ式(ねじ式)の蓋状の開閉操作部とすることも可能である。なお、複数の貫通孔 2 2 a のすべてに対してバルブ 2 5 を設けずに、適宜選択した一部の貫通孔 2 2 a に対してバルブ 2 5 を設け、他の貫通孔 2 2 a に対してはキャップ等の開閉操作部を設けるようにしてもよい。

【 0 0 3 0 】

また、貫通孔及び開閉操作部の取付け位置は、刃口鋼板 2 2 であればいずれの位置でも

50

よいし、配置数、配置間隔なども適宜設定することができる。例えば、刃口本体 2 1 において損傷し易い箇所が事前に予想できるような場合には、その箇所に集中的に貫通孔及び開閉操作部を配置するようにしてもよい。

【 0 0 3 1 】

さらに、本実施の形態では、周方向に分割された刃口鋼板 2 2 のそれぞれが固定治具によって刃口本体 2 1 に装着された構成としているが、これに限定されることはない。例えば、分割された刃口鋼板 2 2 同士を溶接により一体的に接合した構成であってもよい。

【 0 0 3 2 】

その他、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、上記した実施の形態における構成要素を周知の構成要素に置き換えることは適宜可能である。

10

【符号の説明】

【 0 0 3 3 】

- 1 0 ケーソン躯体
- 1 1 側壁
- 1 2 底版
- 1 3 作業室
- 1 4 マテリアルシャフト
- 1 4 a マテリアルロック
- 1 5 マンシャフト
- 1 5 a マンロック
- 2 0 刃口構造体
- 2 1 刃口本体
- 2 1 a 先端部
- 2 1 b 内周面
- 2 2 刃口鋼板
- 2 2 a 貫通孔
- 2 3 側板部
- 2 3 a 内周面
- 2 4 底板部
- 2 5 バルブ（開閉操作部）
- 2 6 天板部
- G 地盤

20

30

【図 1】

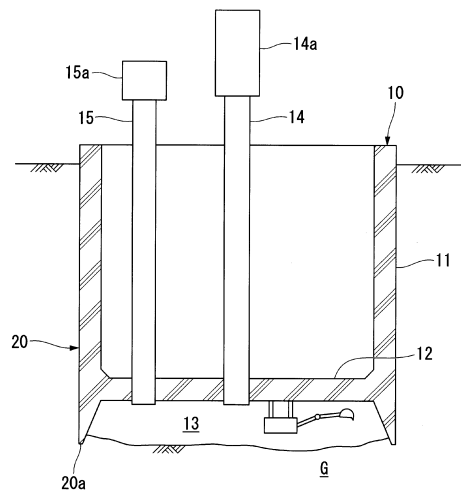


図 1

【図 2】

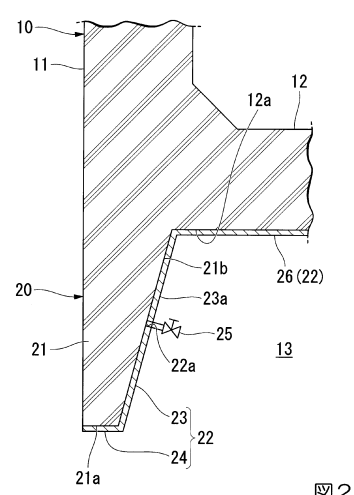


図 2

フロントページの続き

- (72)発明者 小野田 元
東京都中央区京橋二丁目16番1号 清水建設株式会社内
- (72)発明者 遠藤 和雄
東京都中央区京橋二丁目16番1号 清水建設株式会社内
- (72)発明者 大野 裕嗣
東京都中央区京橋二丁目16番1号 清水建設株式会社内
- (72)発明者 中野 貴公
東京都中央区京橋二丁目16番1号 清水建設株式会社内

審査官 富士 春奈

- (56)参考文献 特開2009-203748(JP,A)
特開平09-242083(JP,A)
特開平10-037203(JP,A)
米国特許第01907854(US,A)
特開平09-021137(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E02D19/00-25/00