

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5116827号
(P5116827)

(45) 発行日 平成25年1月9日 (2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月26日 (2012.10.26)

(51) Int.Cl.

F I

EO2D 23/08 (2006.01)

EO2D 23/08 G

EO2D 23/04 (2006.01)

EO2D 23/04 Z

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2010-241814 (P2010-241814)	(73) 特許権者	000207780
(22) 出願日	平成22年10月28日 (2010.10.28)		大豊建設株式会社
(65) 公開番号	特開2012-92597 (P2012-92597A)		東京都中央区新川 1 丁目 2 4 番 4 号
(43) 公開日	平成24年5月17日 (2012.5.17)	(74) 代理人	100081259
審査請求日	平成22年11月1日 (2010.11.1)		弁理士 高山 道夫
		(72) 発明者	原 肇
			東京都中央区新川 1 丁目 2 4 番 4 号 大豊建設株式会社内
		(72) 発明者	長崎 正幸
			東京都中央区新川 1 丁目 2 4 番 4 号 大豊建設株式会社内
		審査官	石村 恵美子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧入ケーソンおよびこの圧入ケーソンを用いた圧入ケーソン工法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

側壁設置位置下に形成された刃口（2）と作業室スラブ（4）とを含むケーソン（1）と、

このケーソン（1）の刃口（2）から側壁設置位置のコンクリート天端（6）に形成された貫通孔（11）と、

前記貫通孔（11）上に対応する前記ケーソン（1）の側壁設置位置のコンクリート天端（6）上に設けられ、中空の受圧部材（19）およびこの受圧部材（19）内に配設された中空パイプ（20）を含むアンカー反力支持装置（15）と、

前記アンカー反力支持装置（15）を埋設するケーソン側壁（16）と、

前記アンカー反力支持装置（15）と前記ケーソン側壁（16）との接触面に介在される摩擦低減材（21）と、

一端が前記ケーソン（1）の刃口（2）下の支持地盤（G）に定着させたアンカー体（12）に連結され、他端が前記貫通孔（11）と前記中空パイプ（20）に連通されるテンドン（13）と、

前記アンカー反力支持装置（15）の上端に設置され、前記テンドン（13）の他端を引っ張る引張装置（17）とを具備する

ことを特徴とする圧入ケーソン。

【請求項 2】

前記貫通孔（11）における刃口（2）側、コンクリート天端（6）側および前記中空

パイプ（２０）の上端の少なくともいずれか１つと前記テンドン（１３）との間に装着される漏気防止装置（２２Ａ、２２Ｂ、２２Ｃ）をさらに具備することを特徴とする請求項１記載の圧入ケーソン。

【請求項３】

前記アンカー反力支持装置（１５）における受圧部材（１９）と中空パイプ（２０）との間の空隙に充填され、前記受圧部材（１９）の座屈を防止する座屈防止用補強材（２４）をさらに具備することを特徴とする請求項１記載の圧入ケーソン。

【請求項４】

ケーソン（１）の側壁設置位置下の支持地盤（Ｇ）にアンカー体（１２）を定着させてテンドン（１３）の一端を連結し、

１ロット目のコンクリートを打設して前記側壁設置位置に刃口（２）を有する作業室スラブ（４）を形成し、

前記刃口（２）から側壁設置位置に打設したコンクリート天端（６）に貫通孔（１１）を形成して前記テンドン（１３）の他端を挿通させ、

前記貫通孔（１１）上に、中空の受圧部材（１９）とこの受圧部材（１９）内に配設された中空パイプ（２０）とを有するアンカー反力支持装置（１５）を設置して、前記中空パイプ（２０）に前記テンドン（１３）を挿通させ、

前記受圧部材（１９）の外周を摩擦低減材（２１）で被覆し、

前記アンカー反力支持装置（１５）の上端にテンドン（１３）の他端を引っ張る引張装置（１７）を設置し、

ケーソン（１）の側壁を含む２ロット目の鉄筋組立作業、型枠組立作業、コンクリート打設作業およびコンクリートの必要強度発現までの養生期間中を含む任意の作業および期間に前記引張装置（１７）による圧入作業を行って掘削と沈下を繰り返し、

前記２ロット目のコンクリートを打設後、次ロット目のアンカー反力支持装置（１５）の設置、および掘削と沈下を側壁コンクリート（１６）の打設ロット毎に繰り返してケーソン（１）を所定の深さまで沈設する

ことを特徴とする圧入ケーソン工法。

【請求項５】

前記貫通孔（１１）における刃口（２）側、コンクリート天端（６）側、前記中空パイプ（２０）の上端および前記中空パイプ（２０）の接続部の少なくともいずれか１つと前記テンドン（１３）との間に漏気防止装置（２２Ａ、２２Ｂ、２２Ｃ）を装着し、

前記ケーソン（１）の圧入時に、圧気設備により前記作業室（３）内に作業気圧を掛けて止水することを特徴とする請求項４記載の圧入ケーソン工法。

【請求項６】

前記アンカー反力支持装置（１５）における受圧部材（１９）と中空パイプ（２０）との間の空隙に、前記受圧部材（１９）の座屈を防止する座屈防止用補強材（２４）を充填することを特徴とする請求項４記載の圧入ケーソン工法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、例えばニューマチックケーソン工法やオープンケーソン工法等に用いられ、グラウンドアンカーによりケーソンを地中に圧入する際に、このグラウンドアンカーの反力を受けるアンカー反力支持装置を備えた圧入ケーソンおよびこの圧入ケーソンを用いた圧入ケーソン工法に関する。

【背景技術】

【０００２】

オープンケーソン工法では、地上で構築して設置したケーソン躯体の中空内部を、人力や遠隔操作の掘削機で掘削しながら自重で徐々にケーソンを沈下させ、支持層まで到達した後はケーソン躯体を基礎構造物とする。また、ニューマチックケーソン工法では、ケーソン下部に気密された作業室を設け、掘削の際にこの作業室に圧縮空気を送り込んで圧力

10

20

30

40

50

をかけることで地下水が侵入するのを防止している。

【0003】

ところが、地盤が固いと抵抗が大きくなり、自重のみではケーソンを沈下させて行くことが難しくなる。そこで、ケーソン下部の岩盤などにアンカー体を打設し、このアンカー体に接続したテンドンと呼ばれるワイヤーを油圧ジャッキなどで引っ張ることでケーソン躯体を沈設させる、いわゆる圧入ケーソン工法が採用されている。例えば特許文献1には、グラウンドアンカーの反力をケーソンの側壁コンクリート（外壁に相当）に設けた反力装置で受け止め、ロット毎に打ち足していく工法が開示されている。

【0004】

しかしながら、上記のように側壁コンクリートの打設位置に圧入用のアンカー体を配置した場合、側壁の鉄筋組立作業、型枠組立作業、コンクリート打設作業およびコンクリートの必要強度発現までの養生期間中は、グラウンドアンカーによる圧入作業が不可能か、またはそれらの作業のためグラウンドアンカーによる圧入作業に制約を受ける。このため、掘削工程や沈下工程に遅れが生じる。

【0005】

このような問題を回避するために、側壁コンクリートより内側の掘削側、すなわち作業室下に圧入用のグラウンドアンカーを配置する工法が提案されている（例えば特許文献2参照）。掘削側にグラウンドアンカーを配置することで、上述したような圧入作業の制約を緩和できるが、ケーソン底部における地山掘削作業の範囲に、アンカー体に接続されたテンドンが上下方向に貫通しているため、掘削作業の障害物となる。このため、掘削作業の能率向上という点においてはまだ改良の余地がある。

【0006】

一方、側壁コンクリートより外側の地山側に圧入用のグラウンドアンカーを配置することも行われているが、目的構造物の外側に仮設用地が必要になり、狹隘地の施工に支障を来す。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2003-105773号公報

【特許文献2】特許第3439859号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、上記のことに鑑み提案されたもので、その目的とするところは、ケーソンの側壁設置位置の刃口コンクリートの直上に、グラウンドアンカーの反力を受ける専用のアンカー反力支持装置を設けることで、掘削作業の能率向上を図れ、かつ目的構造物の外側に仮設用地が不要で狹隘地の施工にも好適な圧入ケーソンを提供することにある。

【0009】

また、本発明の他の目的は、圧入ケーソン工法で用いられるグラウンドアンカーの反力を専用のアンカー反力支持装置で受けることにより、側壁の鉄筋組立作業、型枠組立作業、コンクリート打設作業およびコンクリート養生期間に制約されることなく、圧入による沈下作業を可能とし、工期を短縮できる圧入ケーソン工法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するため、請求項1に係る本発明の圧入ケーソンは、側壁設置位置下に形成された刃口2と作業室スラブ4とを含むケーソン1と、このケーソン1の刃口2から側壁設置位置のコンクリート天端6に形成された貫通孔11と、前記貫通孔11上に対応する前記ケーソン1の側壁設置位置のコンクリート天端6上に設けられ、中空の受圧部材19およびこの受圧部材19内に配設された中空パイプ20を含むアンカー反力支持装置15と、前記アンカー反力支持装置15を埋設するケーソン側壁16と、前記アンカー反

10

20

30

40

50

力支持装置 1 5 と前記ケーソン側壁 1 6 との接触面に介在される摩擦低減材 2 1 と、一端が前記ケーソン 1 の刃口 2 下の支持地盤 G に定着させたアンカー体 1 2 に連結され、他端が前記貫通孔 1 1 と前記中空パイプ 2 0 に連通されるテンドン 1 3 と、前記アンカー反力支持装置 1 5 の上端に設置され、前記テンドン 1 3 の他端を引っ張る引張装置 1 7 とを具備することを特徴とする。

【0011】

また、請求項 2 に係る本発明は、請求項 1 記載の圧入ケーソンにおいて、前記貫通孔 1 1 における刃口 2 側、コンクリート天端 6 側および前記中空パイプ 2 0 の上端の少なくともいずれか 1 つと前記テンドン 1 3 との間に装着される漏気防止装置 2 2 A、2 2 B、2 2 C をさらに具備する。

10

【0012】

さらに、請求項 3 に係る本発明は、請求項 1 記載の圧入ケーソンにおいて、前記アンカー反力支持装置 1 5 における受圧部材 1 9 と中空パイプ 2 0 との間の空隙に充填され、前記受圧部材 1 9 の座屈を防止する座屈防止用補強材 2 4 をさらに具備する。

【0013】

さらにまた、請求項 4 に係る本発明の圧入ケーソン工法は、ケーソン 1 の側壁設置位置下の支持地盤 G にアンカー体 1 2 を定着させてテンドン 1 3 の一端を連結し、1 ロット目のコンクリートを打設して前記側壁設置位置に刃口 2 を有する作業室スラブ 4 を形成し、前記刃口 2 から側壁設置位置に打設したコンクリート天端 6 に貫通孔 1 1 を形成して前記テンドン 1 3 の他端を挿通させ、前記貫通孔 1 1 上に、中空の受圧部材 1 9 とこの受圧部材 1 9 内に配設された中空パイプ 2 0 とを有するアンカー反力支持装置 1 5 を設置して、前記中空パイプ 2 0 に前記テンドン 1 3 を挿通させ、前記受圧部材 1 9 の外周を摩擦低減材 2 1 で被覆し、前記アンカー反力支持装置 1 5 の上端にテンドン 1 3 の他端を引っ張る引張装置 1 7 を設置し、ケーソン 1 の側壁を含む 2 ロット目の鉄筋組立作業、型枠組立作業、コンクリート打設作業およびコンクリートの必要強度発現までの養生期間中を含む任意の作業および期間に前記引張装置 1 7 による圧入作業を行って掘削と沈下を繰り返し、前記 2 ロット目のコンクリートを打設後、次ロット目のアンカー反力支持装置 1 5 の設置、および掘削と沈下を側壁コンクリート 1 6 の打設ロット毎に繰り返してケーソン 1 を所定の深さまで沈設することを特徴とする。

20

【0014】

請求項 5 に係る発明では、請求項 4 記載の圧入ケーソン工法において、前記貫通孔 1 1 における刃口 2 側、コンクリート天端 6 側、前記中空パイプ 2 0 の上端および前記中空パイプ 2 0 の接続部の少なくともいずれか 1 つと前記テンドン 1 3 との間に漏気防止装置 2 2 A、2 2 B、2 2 C を装着し、前記ケーソン 1 の圧入時に、圧気設備により前記作業室 3 内に作業気圧を掛けて止水する。

30

【0015】

また、請求項 6 に係る発明では、請求項 4 記載の圧入ケーソン工法において、前記アンカー反力支持装置 1 5 における受圧部材 1 9 と中空パイプ 2 0 との間の空隙に、前記受圧部材 1 9 の座屈を防止する座屈防止用補強材 2 4 を充填する。

【発明の効果】

40

【0016】

請求項 1 記載の本発明では、圧入用のグラウンドアンカーの反力を側壁コンクリートや作業室スラブなどではなく、刃口コンクリートの直上に設けた反力受け専用のアンカー反力支持装置で受けるので、圧入用反力桁を設けたりスラブを補強したりすることなく、引張装置の周辺のコングリートへの圧入用グラウンドアンカーの反力の集中を低減できる。また、アンカー反力支持装置は、側壁コンクリートに埋設するので撤去する必要もない。さらに、アンカー体に接続されたテendon は刃口側であるので掘削作業の障害物にはならず、掘削作業の能率向上を図れる。しかも、目的構造物の外側に仮設用地は不要であり、狭隘地の施工にも好適である。さらに、アンカー反力支持装置と側壁コンクリートとの接触面に摩擦低減材が介在されるので、側壁コンクリートと受圧部材の圧縮率の相違により、圧

50

入時に側壁コンクリートが割れるのを防止できる。

【0017】

また、請求項2記載の本発明では、漏気防止装置を装着することで、ケーソンの圧入時に、圧気設備により作業室内に作業気圧を掛けて止水し、作業室内への漏水や湧水を抑えることができる。

【0018】

さらに、請求項3記載の本発明では、受圧部材の強度を高めることができ、地盤が固い場合やケーソンをより深くまで沈設する際に、受圧部材の座屈を防止する効果がある。

【0019】

さらにまた、請求項4記載の本発明方法では、圧入用のアンカーの反力を側壁コンクリートや作業室スラブなどではなく、刃口コンクリートの直上に設けた反力受け専用のアンカー反力支持装置で受けるので、側壁の鉄筋組立作業、型枠組立作業、コンクリート打設作業およびコンクリート養生期間に制約されることなく圧入による沈下作業が可能になり、工期を短縮することができる。このアンカー反力支持装置は、側壁コンクリートに埋設するので撤去作業も不要である。しかも、アンカー反力支持装置と側壁コンクリートとの接触面に摩擦低減材が介在されるので、側壁コンクリートと受圧部材の圧縮率の相違により、圧入時に側壁コンクリートが割れるのを防止できる。

10

【0020】

請求項5記載の本発明方法では、ケーソンの圧入時に、圧気設備により作業室内に作業気圧を掛けて止水することで、作業室内への漏水や湧水を抑える効果がある。

20

【0021】

また、請求項6記載の本発明方法では、受圧部材の強度を高めることができ、ケーソンの圧入時に座屈を防止する効果がある。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の第1実施例に係る圧入ケーソンにおけるアンカー反力支持装置とその周辺の詳細な構成例を示す拡大縦断正面図である。

【図2】本発明の第1実施例に係る圧入ケーソンの全体の概略構成を示す縦断正面図である。

【図3】図2に示した圧入ケーソンのA-A線に沿った断面図である。

30

【図4】図1に示したアンカー反力支持装置のB-B線に沿った構成例を示す断面図である。

【図5】図1に示したアンカー反力支持装置のB-B線に沿った他の構成例を示す断面図である。

【図6】図1に示したアンカー反力支持装置のB-B線に沿ったさらに他の構成例を示す断面図である。

【図7】図1に示したアンカー反力支持装置における漏気防止装置の構成例を示す平面図である。

【図8】本発明の第1実施例に係る圧入ケーソン工法の第1乃至第5の工程を示す縦断正面図である。

40

【図9】本発明の第2実施例に係る圧入ケーソンおよび圧入ケーソン工法について説明するための縦断正面図である。

【図10】本発明の第3実施例に係る圧入ケーソンにおけるアンカー反力支持装置とその周辺の詳細な構成例を示す拡大縦断正面図である。

【実施例1】

【0023】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0024】

図1～図3、図4(a)、(b)～図6(a)、(b)、図7および図8(a)～図8(e)はそれぞれ、本発明の第1実施例を示すもので、図1は圧入ケーソンにおけるアン

50

カー反力支持装置とその周辺の詳細な構成例を示す拡大縦断正面図、図 2 は圧入ケーソンの全体の概略構成を示す縦断正面図、図 3 は図 2 に示した圧入ケーソンの A-A 線に沿った断面図、図 4 (a)、(b)～図 6 (a)、(b) はそれぞれ図 1 に示したアンカー反力支持装置の B-B 線に沿った種々の構成例を示す断面図、図 7 は図 1 に示したアンカー反力支持装置における漏気防止装置の構成例を示す平面図、図 8 (a)～図 8 (e) はそれぞれ本発明の第 1 実施例に係る圧入ケーソン工法を工程順に示す縦断正面図である。

【0025】

本第 1 実施例は、ニューマチックケーソン工法を例にとって示している。この圧入ケーソンは、図 2 に示す如く、ケーソン 1 の下部に形成された刃口 2 と、この刃口 2 の内面と作業室スラブ 4 の下面とに囲まれた作業室 3 と、この作業室 3 内に配置された掘削機 5-1、5-2 と、作業室 3 の天井面から地上に向かって延びるマテリアルシャフト 7-1、7-2 と、上部に設置されたマテリアルロック 8-1、8-2 と、作業室スラブ 4 の天井面から地上に向かって延びるマンシャフト 9 と、上部に設置されたマンロック 10 と、圧気設備等を装備している。ここでは圧気設備は図示を省略している。

【0026】

上記ケーソン刃口 2 の作業室 3 側から側壁設置位置に打設したコンクリート天端 6 には、貫通孔 11-1、11-2 が形成されている。また、上記ケーソン 1 の側壁設置位置下の支持地盤 G には、アンカー体 12-1、12-2 を定着させて PC 鋼より線や鋼棒などからなるテンドン 13-1、13-2 の一端が連結されている。この側壁設置位置（ケーソン刃口 2 上）の作業室スラブ 4 上には、アンカー反力支持装置 15-11、15-12、15-21、15-22 が付設されている。これらのアンカー反力支持装置 15-11、15-12、15-21、15-22 はそれぞれ、ケーソン側壁 16-11、16-12、16-21、16-22 に埋設されている。

【0027】

上記テンドン 13-1、13-2 の他端はそれぞれ、上記貫通孔 11-1、11-2、上記アンカー反力支持装置 15-11、15-12、15-21、15-22 に連通されている。上記アンカー反力支持装置 15-12、15-22 の天端には、上記テンドン 13-1、13-2 の他端を引っ張る圧入用引張装置、例えば圧入用ジャッキ（油圧ジャッキ）17-1、17-2 が設置されている。

【0028】

本第 1 実施例では、図 3 に示すように、円形のケーソン 1 の側壁設置位置に、アンカー反力支持装置 15-11、15-21、15-31、…を例えば 3m ピッチ P で設けている。そして、各々のアンカー反力支持装置 15-11、15-21、15-31、…の直上にそれぞれ圧入用引張装置としての油圧ジャッキ（図示せず）を対応させて設置する。なお、この図 3 ではマテリアルシャフト 7-1、7-2 と、マンシャフト 9 は省略している。

【0029】

上記各アンカー反力支持装置 15 は、図 1 に拡大して示すように、両端に肉厚の補強部 18A、18B を有する中空の受圧部材 19 と、この受圧部材 19 内に配設され上記貫通孔 11 に接続されてテンドン 13 の他端が挿通される中空パイプ（例えば鉄管、塩ビパイプなど）20 とを備えている。また、上記受圧部材 19 とケーソン側壁 16 との接触面には、グリースなどからなる摩擦低減材 21 が介在されている。

【0030】

上記各アンカー反力支持装置 15 における上記受圧部材 19 は、例えば図 4 (a)、図 5 (a) および図 6 (a) に示すように、断面が円形、矩形あるいは楕円形状の鉄パイプなどからなり、内部に空隙を持って上記中空パイプ 20 が配置されている。

【0031】

あるいは、図 4 (b)、図 5 (b) および図 6 (b) に示すように、上記受圧部材 19 と中空パイプ 20 との間の空隙に、コンクリートなどからなる座屈防止用補強材 24 を充填した構成になっている。

【0032】

さらに、上記貫通孔11のケーソン刃口2側およびコンクリート天端6側の少なくとも一方（本例では両側）と上記テンドン13との間には、漏気防止装置22A、22Bが装着されている。また、上記アンカー反力支持装置15の上端（中空パイプ20の上端）とテンドン13との間にも漏気防止装置22Cが装着されている。ケーソン1の沈設が進み、アンカー反力支持装置15を継ぎ足す場合には、各接続部にも漏気防止装置を装着する。

【0033】

これらの漏気防止装置は、貫通孔11における刃口2側、コンクリート天端6側、上記中空パイプ20の上端、および中空パイプ20の接続部と上記テンドン13との間にそれぞれ取り付けるのが望ましい。しかし、例えば作業気圧が低い場合や十分な気密性が確保できる場合には、少なくともいずれか1つと上記テンドン13との間に取り付けても良い。

10

【0034】

上記漏気防止装置22（22A、22B、22C）にはそれぞれ、例えば図7に示すように、外径が貫通孔11あるいは中空パイプ20の内径とほぼ等しく、かつ中央にテンドン13の外径とほぼ等しいサイズの開口が形成されたゴムなどからなるパッキンを2分割して用いる。

【0035】

つぎに、本第1実施例に係る圧入ケーソン工法について、図8（a）～図8（e）により説明する。

20

【0036】

（1）まず、図8（a）に示すように、ケーソン1の側壁設置位置下の支持地盤Gにアンカー体12-1、12-2を設置し、このアンカー体12-1、12-2にテンドン13-1、13-2の一端をそれぞれ連結して他端を地上に引き出す。

【0037】

（2）つぎに、図8（b）に示すように、地上で1ロット目のコンクリートを打設して刃口2を含む作業室スラブ4を形成する。この際、ケーソン1の刃口2に貫通孔を形成し、テンドン13-1、13-2の他端を挿通させる。これらの貫通孔は、ケーソン刃口2の作業室3側から作業室スラブ4の側壁設置位置上のコンクリート天端に形成する。

30

【0038】

（3）引き続き、図8（c）に示すように、打設したコンクリート天端に出ているテンドン13-1、13-2に漏気防止装置を取り付ける。作業室3内を高圧にする必要があり、より気密性を高めたいときには、貫通孔の他端、すなわちケーソン刃口2の作業室3側のテンドンにも漏気防止装置を取り付けると良い。もちろん、必要に応じてケーソン刃口2の作業室3側のテンドン13-1、13-2のみに漏気防止装置を取り付けても良い。

【0039】

（4）その後、アンカー反力支持装置15-11、15-21の中空パイプにそれぞれテンドン13-1、13-2を挿通し、ケーソン1の側壁設置位置にこれらのアンカー反力支持装置15-11、15-21を設置する。そして、アンカー反力支持装置15-11、15-21における受圧部材の周囲に、摩擦低減機能を有するグリースなどの塗布や吹き付けなどを行い、摩擦低減材（図示せず）で被覆する。

40

【0040】

（5）そして、アンカー反力支持装置15-11、15-21の上端に、テンドン13-1、13-2の他端を引っ張る引張装置、例えば圧入用ジャッキ17-1、17-2をそれぞれ設置する。

【0041】

（6）つぎに、2ロット目の鉄筋組立作業、型枠組立作業、コンクリート打設作業およびコンクリートの必要強度発現までの養生期間中を含む任意の時間帯にグラウンドアンカー

50

による圧入作業を行い、掘削と沈下を繰り返す。

【0042】

(7) その後、図8(d)に示すように、打設した側壁コンクリート16-11、16-21の上端近くまで沈設が進んだとき、上記圧入用ジャッキ17-1、17-2を取り外し、アンカー反力支持装置15-11、15-21上にそれぞれ別のアンカー反力支持装置15-12、15-22を継ぎ足す。そして、テンドン13-1、13-2を連通させ、接続部に漏気防止装置を装着し、アンカー反力支持装置15-12、15-22の上端に圧入用ジャッキ17-1、17-2を設置する。

【0043】

以後は、上述した(4)から(7)の作業をケーソン側壁の打設ロット毎に繰り返し、図8(e)に示すようにケーソン1を所定の深さまで沈設する。

10

【0044】

上記のような構成の圧入ケーソンによれば、圧入用のグラウンドアンカーの反力を側壁コンクリートや作業室スラブなどではなく、ケーソン側壁設置位置の刃口コンクリートの直上に設けた専用のアンカー反力支持装置で受けるので、引張装置の周辺のコングリートへの反力の集中を低減できる。しかも、圧入用のアンカーの反力が集中するアンカー反力支持装置の最下端は、刃口コンクリートの直上で鉛直方向のコンクリート厚さが大きいので、押し抜きせん断力に対し抵抗性が高い。このため、作業室スラブを補強する必要がない。

【0045】

20

また、上述したような圧入ケーソン工法によれば、グラウンドアンカーは刃口の直下に配置され、テendonは作業室内をほとんど通らないので、掘削作業の障害になることはなく、作業能率の低下を防止できる。さらに、目的構造物の外側に仮設用地が必要となることもなく、狹隘地の施工にも適用できる。さらにまた、ケーソン側壁の鉄筋組立作業、型枠組立作業、コンクリート打設作業およびコンクリートの必要強度発現までの養生期間中にグラウンドアンカーによる圧入作業が可能なので、掘削工程および沈下工程に遅れが生じず、工期を短縮できる。

【0046】

さらに、本発明の圧入ケーソンおよび圧入ケーソン工法によれば、つぎのような効果も得られる。

30

【0047】

アンカー反力支持装置は、側壁コンクリートに埋設するので撤去する必要がない。

各々のアンカー反力支持装置の直上にグラウンドアンカーの引張装置を1つ設置し、圧入用反力桁(桁材、載荷桁)は設けないので、桁材の架設作業や撤去作業が不要であり、コンクリートの打設ロットを継ぎ足して行くときの作業を簡単化できる。

【0048】

貫通孔とアンカー反力支持装置の上下端、または接続部に漏気防止装置を設けているので、掘削作業の際の加圧作業において作業室から空気が漏れるのを防止できる。これによって、作業室内への地下水の侵入、漏水や湧水を抑制できる。

【0049】

40

アンカー反力支持装置を側壁コンクリートの打設ロット毎に継ぎ足す際、漏気防止装置としてのパッキンを設けるだけで良く、接合ロットに特別な技術は不要である。

【0050】

側壁コンクリートとアンカー反力支持装置との接触面に、摩擦低減材が介在されるので、コンクリートとアンカー反力支持装置の受圧部材の圧縮時の収縮率の違いから、コンクリートが割れたりクラックが入ったりするのを防止できる。また、側壁コンクリートの養生期間中に、コンクリートの乾燥収縮で割れるのを防止できる。

【0051】

アンカー反力支持装置の受圧部材と中空パイプとの間をコンクリートなどの座屈防止用補強材で充填することで、受圧部材の座屈による破損を抑制できる。この座屈防止用補強

50

材は、アンカー反力支持装置を形成する際に予め充填しておいても良いし、アンカー反力支持装置を作業室スラブ上に設置する際に充填しても良い。

【実施例 2】

【0052】

図 9 は、本発明の第 2 実施例について説明するためのもので、橋脚躯体（ピア）とケーソンを一体で沈設させるピアケーソン方式を例に取って示しており、ケーソンと橋脚の下部の概略構成を示す縦断正面図である。

【0053】

本第 2 実施例は、第 1 実施例における図 8（a）～図 8（e）に示した途中の工程までは同様である。すなわち、ケーソン 1 の側壁設置位置下の刃口コンクリートに貫通孔 11-1、11-2 を形成し、この刃口コンクリートの直上にアンカー反力支持装置 15-1、15-2 を設ける。そして、ケーソン 1 の刃口 2 下の支持地盤 G に定着させたアンカー体 12-1、12-2 にそれぞれ連結したテンドン 13-1、13-2 を上記貫通孔 11-1、11-2 と上記アンカー反力支持装置 15-1、15-2 に連通し、上記テンドン 13-1、13-2 の他端を引張装置 17-1、17-2 により引っ張り、任意の作業および期間に引張装置 17-1、17-2 による圧入作業を行って掘削と沈下を繰り返す。そして、アンカー反力支持装置 15-1、15-2、15-3、15-4 の設置と側壁コンクリート 16-1、16-2、16-3、16-4 の打設をロット毎に行って掘削と沈下を繰り返し、ケーソン 1 を所定の深さまで沈設する。

【0054】

その後、上記ケーソン 1 上に橋脚躯体 25 を構築し、さらにケーソン 1 を沈設する。そして、第 1 実施例では沈設したケーソン 1 を地下構造物の一部にしたが、本第 2 実施例では沈設したケーソン 1 を埋め戻して例えば橋脚の基礎（一部）にする。

【0055】

この際、ケーソン 1 が埋め戻されると作業できなくなるので、ケーソン側壁 16-1、16-2、16-3、16-4 上の埋め込まれる部分にアンカー反力支持装置 23-1、23-2 を設け、これらアンカー反力支持装置 23-1、23-2 の上端にテンドン 13-1、13-2 の他端を引っ張る圧入用ジャッキ（油圧ジャッキ）17-1、17-2 を設置して沈設する。このケーソン 1 の沈設に際しては、橋脚躯体 25 を沈下荷重として利用する。

【0056】

上記アンカー反力支持装置 23-1、23-2 の基本構成は、第 1 実施例と同様であるが、受圧部材を十分な強度のある鋼管で形成している。他の構成や工法は、第 1 実施例と同様であるので詳細な説明は省略する。

【0057】

このような圧入ケーソンおよび圧入ケーソン工法によれば、上述した第 1 実施例による効果に加えて、橋脚の基礎のように必要な部分だけを大きくして地上の露出部を小さくできる。また、橋脚の基礎だけでなく、ポンプ用や雨水貯蔵用施設のタンクなどの構築にも好適である。

【0058】

なお、上記第 1、第 2 実施例では、ニューマチックケーソン工法とピアケーソン工法を例にとって説明したが、本発明はこれらに限定されるものではなく、例えばオープンケーソン工法など他の種々の圧入ケーソンおよび圧入ケーソン工法に適用できる。

【実施例 3】

【0059】

図 10 は、本発明の第 3 実施例に係る圧入ケーソンにおけるアンカー反力支持装置とその周辺の詳細な構成例を示す拡大縦断正面図である。このアンカー反力支持装置 15 は、中空の受圧部材 19' と、この受圧部材 19' 内に配設されてテンドン 13 の他端が挿通される中空パイプ 20' とを備えている。上記受圧部材 19' は、断面が円形、矩形あるいは楕円形状の鉄パイプなどからなり、グラウンドアンカーの反力を受ける柱状の受圧部 19A と、この受圧部 19A から枝状に分岐（または一部の領域が突出）され、ケーソン

刃口 2 の外側に向かって斜め下方に湾曲して延びるテンドン導入部 19 B とで構成される。

【0060】

上記受圧部 19 A の両端には肉厚の補強部 18 A、18 B が設けられており、圧入用ジャッキ 17 による作業時に両端が潰れるのを防止している。上記テンドン導入部 19 B は、ケーソン刃口 2 の外側から側壁設置位置のコンクリート天端 6 に形成された貫通孔 11 内に配置されており、一端がアンカー体 12 に接続されたテンドン 13 の他端を、ケーソン刃口 2 の外側から受圧部 19 A の上端に設けた圧入用ジャッキ 17 に導くものである。

【0061】

上記中空パイプ 20' は、例えば鉄管、塩ビパイプなどで形成され、一端側が刃口 2 の外側に配置され、テンドン導入部 19 B から受圧部 19 A に向かって湾曲しており、受圧部 19 A の途中に合流して一体化され、他端側と受圧部 19 A の上端に圧入用ジャッキ 17 が設置される。そして、アンカー体 12 に接続されたテンドン 13 が圧入用ジャッキ 17 で引っ張られることにより、補強部 18 A が形成された受圧部 19 A の下端でコンクリート天端 6 に加圧するように構成されている。さらに、第 1、第 2 実施例と同様に、上記受圧部材 19' とケーソン側壁 16 との接触面には、グリースなどからなる摩擦低減材 21 が介在されている。

【0062】

なお、本例では、受圧部材 19' の内部に空隙を持って上記中空パイプ 20' が配置されているが、この空隙にコンクリートなどからなる座屈防止用補強材を充填することで、受圧部材 19' の座屈による破損を抑制できる。

【0063】

上記のような構成の圧入ケーソンによれば、テンドン 13 を刃口 2 の外側から作業室 3 内を避けて通過し、ケーソン側壁 16 設置位置の刃口コンクリートの直上に設けた専用のアンカー反力支持装置 19' に導入するので、オープンケーソン工法、ニューマチックケーソン工法ともに掘削作業に全く支障なく施工が可能であり、作業性を高めることができる。しかも、ニューマチックケーソン工法で施工する際に、漏気を防止する漏気防止装置は不要になる。また、除去式アンカーを用いれば、掘削作業に全く支障がないだけでなく、作業用地も最小限で済む。

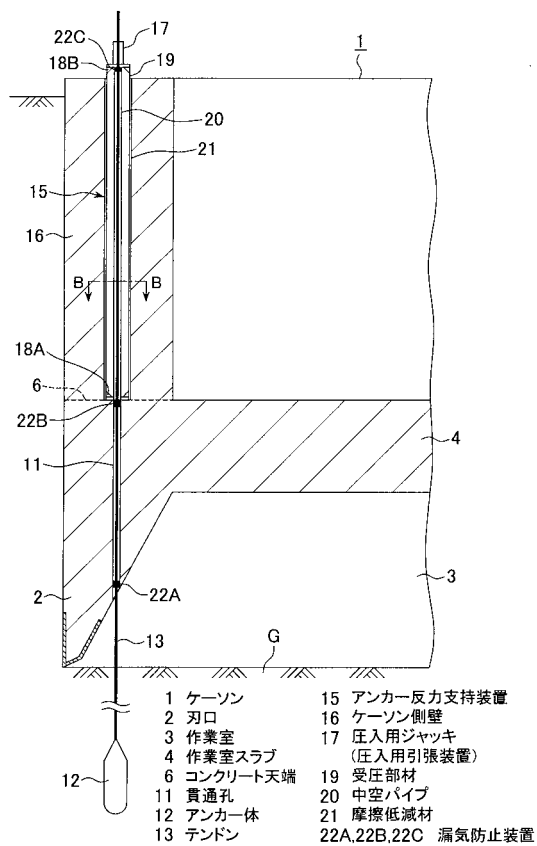
【符号の説明】

【0064】

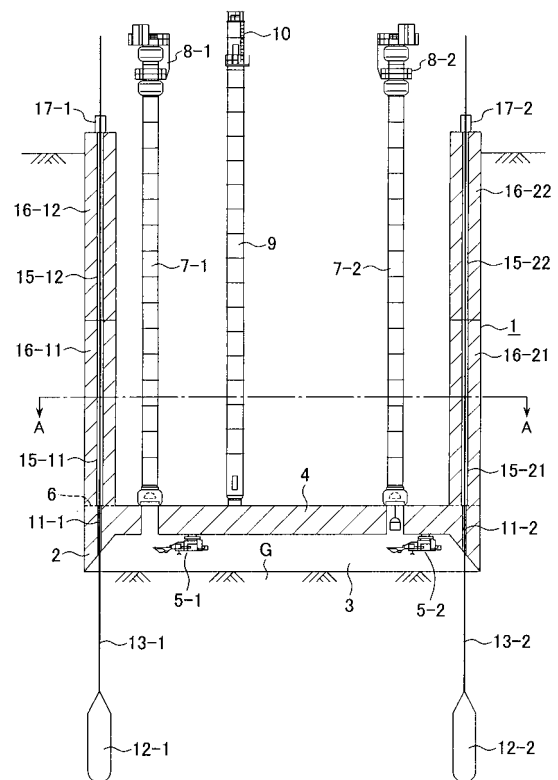
- 1 ケーソン
- 2 刃口
- 3 作業室
- 4 作業室スラブ
- 5-1、5-2 掘削機
- 6 コンクリート天端
- 7-1、7-2 マテリアルシャフト
- 8-1、8-2 マテリアルロック
- 9 マンシャフト
- 10 マンロック
- 11、11-1、11-2 貫通孔
- 12、12-1、12-2 アンカー体
- 13、13-1、13-2 テンドン
- 15、15-11、15-12、15-21、15-22、15' アンカー反力支持装置
- 16、16-11、16-12、16-21、16-22 ケーソン側壁
- 17、17-1、17-2 圧入用ジャッキ（圧入用引張装置）
- 18A、18B 補強部
- 19、19' 受圧部材

- 19 A 受圧部
- 19 B テンドン導入部
- 20、20' 中空パイプ
- 21 摩擦低減材
- 22、22 A、22 B、22 C 漏気防止装置
- 23-1、23-2 アンカー反力支持装置
- 24 座屈防止用補強材
- 25 橋脚躯体

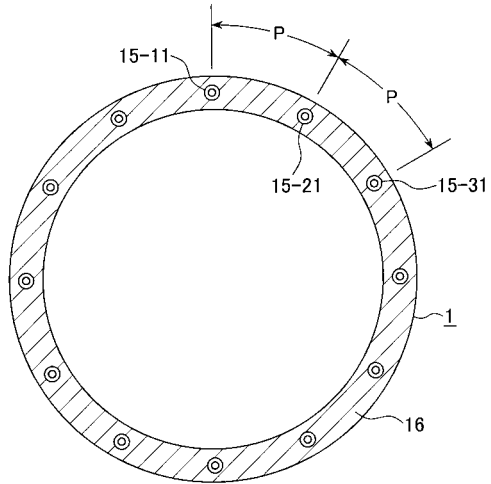
【図 1】



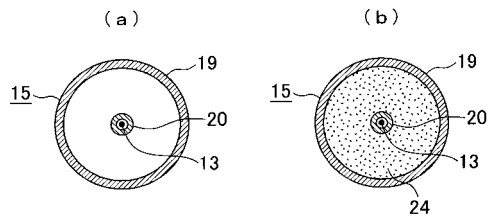
【図 2】



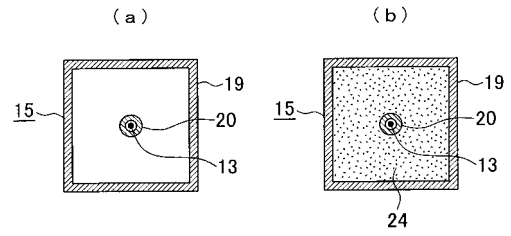
【図 3】



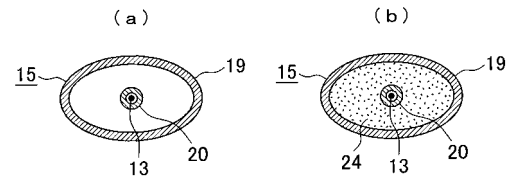
【図 4】



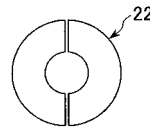
【図 5】



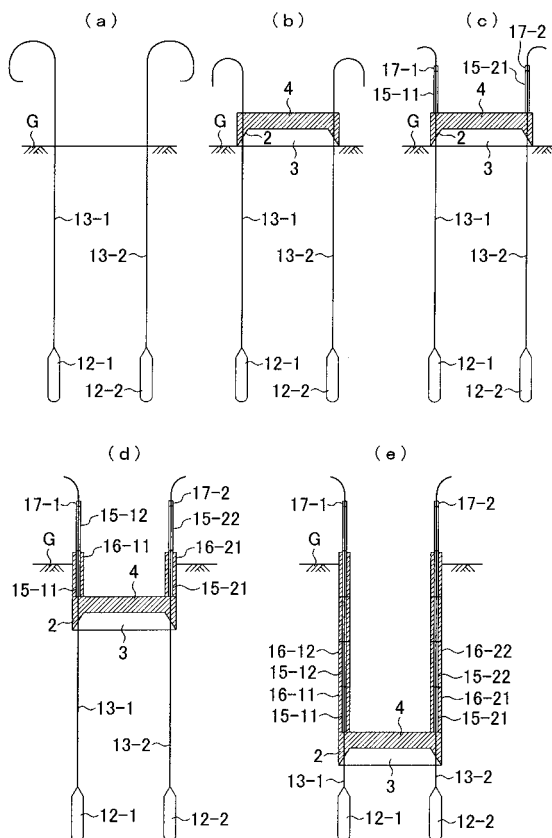
【図 6】



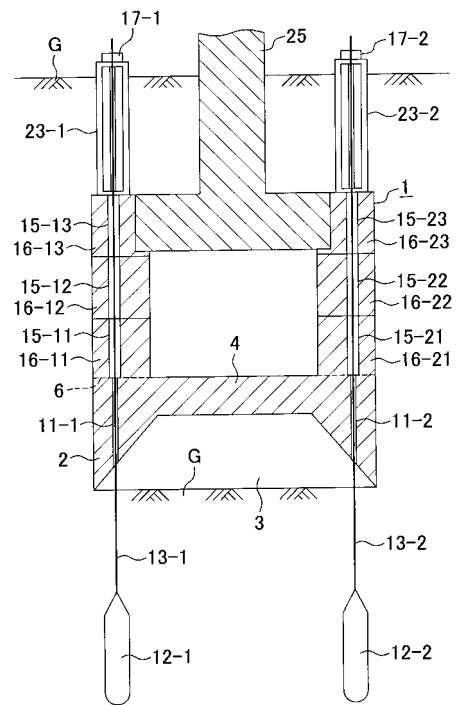
【図 7】



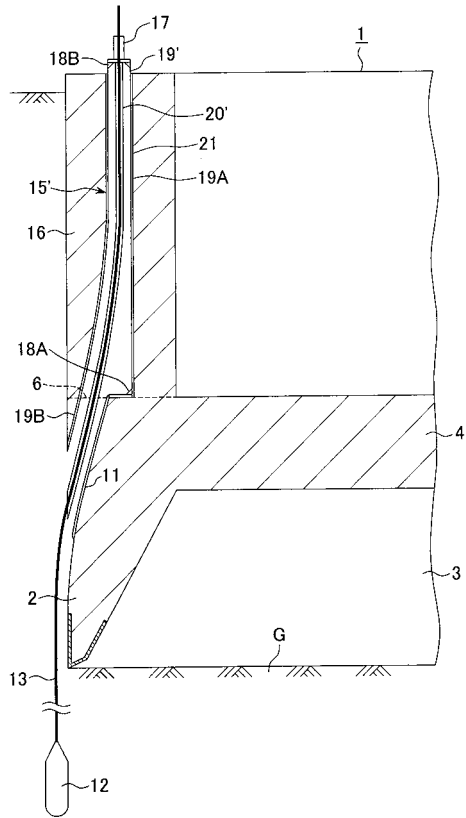
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特公昭48-6208 (JP, B1)
特開昭55-159024 (JP, A)
特開2003-105773 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E02D 23/08
E02D 23/04