

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3199164号
(P3199164)

(45)発行日 平成13年8月13日(2001.8.13)

(24)登録日 平成13年6月15日(2001.6.15)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

E 0 2 D 5/18
29/045

1 0 2

E 0 2 D 5/18
29/04

1 0 2
A

E 2 1 D 13/00

請求項の数1(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-153216

(22)出願日 平成8年5月24日(1996.5.24)

(65)公開番号 特開平9-316872

(43)公開日 平成9年12月9日(1997.12.9)

審査請求日 平成11年7月7日(1999.7.7)

前置審査

(73)特許権者 000125369

学校法人東海大学

東京都渋谷区富ヶ谷2丁目28番4号

(73)特許権者 000000549

株式会社大林組

大阪府大阪市中央区北浜東4番33号

(72)発明者 後藤 洋三

東京都清瀬市下清戸4丁目640 株式会
社大林組技術研究所内

(72)発明者 伊藤 浩二

東京都清瀬市下清戸4丁目640 株式会
社大林組技術研究所内

(74)代理人 100099704

弁理士 久寶 聡博

審査官 深田 高義

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 地中連続壁の構築工法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 環状の溝を該溝内に泥水を満たしながら全周掘削し、該溝に沿って連続壁施工装置を設置し、該装置の型枠内にコンクリートを打設して最下層の環状セグメントを製作し、該最下層の環状セグメントを前記溝の内側に吊り降ろし、引き続き前記連続壁施工装置を用いて次リフト分の環状セグメントをその下の先行形成された環状セグメントと一体に製作してこれを前記溝の内側に吊り降ろす工程を前記最下層の環状セグメントが前記溝の底に達するまで繰り返し行い、前記溝内の泥水を重泥水に置換する方法であって、前記吊り降ろし工程における泥水の比重を1.1乃至1.3とすることで前記環状セグメントに過大な浮力を作用させないようにすることを特徴とする地中連続壁の構築工法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、構造物、特に圧気貯蔵タンクや超伝導コイル電力貯蔵施設といった大きな内圧が作用する特殊構造物に適用される地中連続壁の構築工法に関する。

【0002】

【従来の技術】恒温性、気密性、不燃性、防爆性、高剛性などの地下特性を生かして地下空間が様々な用途に利用されているが、石油地下備蓄、LNGやLPGのタンク、ガスタービン発電用の圧気貯蔵タンク、超伝導コイル電力貯蔵、原子力発電所などのエネルギー施設についても積極的な地下空間利用が実施あるいは検討されている。そして、大きな内圧が作用する構造物、例えば圧気貯蔵タンクや超伝導コイル電力貯蔵施設については、周囲から作用する土圧を利用して地下構造物の外壁に生じ

る引張力の低減を図ることが検討されている。

【0003】すなわち、圧気貯蔵タンクや超伝導コイル電力貯蔵施設では、高圧空気や電磁力といった形で大きな内圧が発生しており、これらの内圧をタンク等の外壁だけで負担するのではなく、その一部を周辺地盤から作用する土圧で相殺するようにすれば、外壁に生じる引張力を減少させてクラックの発生等を未然に防止することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ここで、上述の構造物を地盤内に構築する工法として、地盤内に環状の地中連続壁を構築して構造物の側壁とするとともに、その内側を掘り下げて設備工事を行う工法が考えられる。

【0005】しかしながら、地中連続壁の外側に作用する土圧の分布は、実際には地盤の不均一性、地盤の傾斜、盛土等の局所的な载荷等によってある程度の偏りを避けることはできないし、土圧の大きさについても土質性状によってばらつきが大きく、地中連続壁の側壁に生じる引張力低減を目的として土圧作用を積極利用するにはかなり問題があった。

【0006】本発明は、上述した事情を考慮してなされたもので、構造物の側壁となる地中連続壁に十分な圧力を作用させて該側壁の引張力を低減させることが可能な地中連続壁の構築工法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明に係る地中連続壁の構築工法は請求項1に記載したように、環状の溝を該溝内に泥水を満たしながら全周掘削し、該溝に沿って連続壁施工装置を設置し、該装置の型枠内にコンクリートを打設して最下層の環状セグメントを製作し、該最下層の環状セグメントを前記溝の内側に吊り降ろし、引き続き前記連続壁施工装置を用いて次リフト分の環状セグメントをその下の先行形成された環状セグメントと一体に製作してこれを前記溝の内側に吊り降ろす工程を前記最下層の環状セグメントが前記溝の底に達するまで繰り返し行い、前記溝内の泥水を重泥水に置換する方法であって、前記吊り降ろし工程における泥水の比重を1.1乃至1.3とすることで前記環状セグメントに過大な浮力を作用させないようにするものである。

【0008】

【0009】

【0010】本発明に係る地中連続壁の構築工法においては、まず、環状の溝を該溝内に泥水を満たしながら全周掘削する。ここで、泥水の比重を1.4乃至1.6としておく、比較的長期間にわたる掘削中の孔壁の崩壊が未然に防止される。

【0011】次に、掘削が終了したならば、該溝に沿って連続壁施工装置を設置し、該装置の型枠内にコンクリートを打設して最下層の環状セグメントを製作する。そ

して、該最下層の環状セグメントを溝の内側に吊り降ろす。

【0012】次に、引き続き連続壁施工装置を用いて次リフト分の環状セグメントをその下の先行形成された環状セグメントと一体に製作してこれを溝の内側に吊り降ろす。ここで、泥水の比重を1.1乃至1.3としておく、環状セグメントに過大な浮力を作用させることなく、スムーズに泥水中に沈めることができる。これらの工程は、最下層の環状セグメントが溝の底に達するまで繰り返し行う。

【0013】最後に、溝内の泥水を重泥水に置換する。

【0014】かかる手順で地中連続壁を構築すると、該連続壁の外側には周囲の重泥水による大きな圧力が確実に作用して連続壁断面内に圧縮力を発生させ、構造物内に発生している内圧と相殺する。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る地中連続壁の構築工法の実施の形態について、添付図面を参照して説明する。

【0016】図1は、本実施形態に係る地中連続壁の構築工法の手順を示したフローチャート、図2乃至図4は、各工程の説明図である。これらの図でわかるように、本実施形態における地中連続壁の構築工法においては、図2(a)に示すようにまず、環状の溝1を該溝内に泥水2を満たしながら全周掘削する(図1、ステップ101)。なお、全周の掘削が終了するまで溝1が比較的長期間放置されるので、その期間中の泥水の比重を1.4乃至1.6、好ましくは1.5程度に調整して孔壁の崩壊を未然に防止するようにするのがよい。

【0017】次に、掘削が終了したならば、該溝1に沿って連続壁施工装置3を設置する(ステップ102)。連続壁施工装置3は、図2(b)に示すようにH型鋼等で構成した門形フレーム4を溝1上に跨設して該門形フレーム4に取り付けられたセンタホールジャッキ5にロッド6を貫通させるとともに、該ロッド6の下端に鋼製の支持板7を取り付けて構成してある。門形フレーム4は、環状の溝1に沿って例えば数mおきに設置し、ジャッキ5も各フレーム4にそれぞれ取り付けるのがよい。なお、ロッド6は、後述する環状セグメントの吊り降ろし作業に伴って、順次継ぎ足すことができるように構成しておく。

【0018】次に、連続壁施工装置3の支持板7から型枠8、8を立設し、該型枠8、8内にコンクリートを打設して図3(a)に示すように最下層の環状セグメント21を製作する(ステップ103)。環状セグメント21の1リフト分の高さは、数m程度とする。なお、必要に応じて型枠8、8内に鉄筋を適宜配置しておく。型枠8、8は、環状セグメント21の外側および内面が円筒面となるように所定の曲率で湾曲加工しておく。

【0019】次に、環状セグメント21の吊り降ろしに

備えて、溝1内の泥水2を1.1乃至1.3、好ましくは1.2程度の比重を持つ泥水22に置換しておく(ステップ104)。このようにすれば、環状セグメント21に過大な浮力を作用させることなく、溝1内にスムーズに吊り降ろすことができる。

【0020】次に、最下層の環状セグメント21を図3(b)に示すように溝1の内側に吊り降ろし、泥水22中に沈める(ステップ105)。吊り降ろしの際は、環状セグメント21に曲げ応力が発生してひび割れ等を生じないように、各ジャッキ5を慎重に駆動制御して環状セグメント21を水平に降下させる。

【0021】次に、図3(c)に示すように連続壁施工装置3の型枠8、8内にコンクリートを再び打設して第2リフト分の環状セグメント23を環状セグメント21と一体に成形し(ステップ106)、これを図3(d)に示すように溝1の内側に吊り降ろして泥水22中に沈める(ステップ105)。

【0022】なお、型枠8、8は、下リフト用と上リフト用の2組用意しておき、これらを交互に転用しながら撤去と組立を並行して行うようにしてもよいし、型枠8、8を門形フレーム4に固定し、滑動型枠として使用してもよい。また、後者の場合、コンクリートを連続打設して水平方向の打継をなくすようにするのがよい。

【0023】以下、次リフト分の環状セグメントをその下の先行形成された環状セグメントと一体に製作して溝1の内側に吊り降ろす工程を、最下層の環状セグメント21が溝1の底に到達するまで繰り返し行う(ステップ105~ステップ106)。

【0024】環状セグメント21が溝1の底に達し、各環状セグメントが鉛直方向に一体に積層されてなる地中連続壁32が完成したならば(ステップ107、YES)、図4(a)に示すように、溝1内の泥水22を重泥水31に置換し(ステップ108)、地中連続壁32の内側を掘削する(ステップ109)。

【0025】後は、同図(b)に示すように底板33を施工し、その上に所定の施設を設置する。

【0026】重泥水31は、例えば2程度の比重を有し、長期にわたって沈降せず、化学的にも安定しており、地中連続壁32内の空間に貯蔵される貯蔵物の温度にも影響されないものが好ましく、例えば水、ベントナイト、分散剤、重晶石微粉末等を適宜配合したものがよい。

【0027】図5は、地中連続壁32を側壁とする構造物41の一例を示したものであるが、その内部に高压ガスや高压液体を貯蔵した場合、同図(c)に示すように、地中連続壁32の外側に周囲の重泥水31による大きな圧力が確実に作用して連続壁32断面内に圧縮力を発生させ、地中連続壁32に囲まれた空間内に発生している内圧と相殺する。

【0028】以上説明したように、本実施形態に係る地

中連続壁の構築工法によれば、該連続壁の外側に重泥水による流体圧力が作用するため、側方地盤の不均一性、地盤の傾斜、土質性状あるいは盛土等の局所的な载荷といった偏土圧の要因とは一切関係なく、地中連続壁に所定の大きさの圧力を確実に作用させることができる。

【0029】また、その圧力は、地盤が直接接触する場合よりもかなり増加する。すなわち、例えば、深さ10m、土の重量が 1 t/m^3 の場合に側壁に作用する土圧は、地下水位が地表面付近にあったとしても、 13 t/m^2 程度(土圧係数 0.33)にとどまるが、本実施形態の場合には、重泥水の比重を2としたならば、 20 t/m^2 の圧力を側壁に作用させることができる。

【0030】そして、かかる圧力が円筒形状の地中連続壁に作用するので、該連続壁は、重泥水による圧力の分だけ断面内に圧縮方向のプレストレスが導入される。

【0031】したがって、本実施形態の構築工法を用いて地中連続壁を構築し、該連続壁を例えば、CAES(Compressed Air Energy Storage)と呼ばれるガスタービン発電用の圧気貯蔵タンクやSMES(Superconducting Magnetic Energy Storage)と呼ばれる超伝導エネルギー貯蔵施設といった大きな内圧が発生する施設の側壁に使用すれば、高压空気の内圧や電磁力による引張力を断面内に導入された圧縮方向のプレストレスで相殺することができる。そして、地中連続壁を無筋、若しくは鉄筋量を大幅に低減しても内圧によってクラック等が発生するおそれはなく、偏土圧の可能性についても何等検討する必要がない。

【0032】一方、比重の大きな重泥水は、側方地盤の孔壁面にも同じように作用するので、該孔壁面の緩みや崩壊は、通常の泥水よりも長期間確実に防止される。

【0033】また、本実施形態の地中連続壁の構築工法によれば、気中でコンクリートを打設するので、水中でコンクリートを打設していた従来に比べ、はるかに良質なコンクリート壁を構築することができる。また、環状セグメントを鉛直方向に連続的に一体形成するので、継ぎ目のないコンクリート壁を構築することが可能となる。

【0034】本実施形態では、大きな内圧が作用する施設としてCAESやSMESを例に挙げたが、これら他にLPGやLNGガスタンク、地下調整池あるいは石油備蓄施設にも同様に本発明を適用して側壁を無筋、若しくは鉄筋量を大幅に低減することができるし、内圧が作用しない施設、例えばライフライン等に適用すれば側壁を無筋コンクリートとすることができる。

【0035】また、本実施形態では、環状セグメントをロッドで吊り下げるようにしたが、鋼線等で吊り下げるようにしてもよい。かかる場合には、鋼線を予めリールに巻いておき、該リールを駆動して環状セグメントを吊り降ろすようにすればよい。

【0036】

【発明の効果】以上述べたように、本発明に係る地中連続壁の構築工法によれば、構築物の側壁となる地中連続壁に十分な圧力を作用させて該側壁の引張力を低減させることができるとともに、従来の水中打設に比べてはるかに良質なコンクリート壁を構築することが可能となる。

【0037】

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態に係る地中連続壁の構築工法の手順を示すフローチャート。

【図2】本実施形態に係る構築工法の各工程を示した図であり、(a)は環状の溝を掘削した様子を示した図、(b)は該溝に沿って連続壁施工装置を跨設した図。

【図3】本実施形態に係る構築工法の各工程を引き続き示した図であり、(a)は型枠内にコンクリートを打設して最下層の環状セグメントを形成した様子を示した図、(b)はこれを溝の内側に吊り降ろした様子を示した図、(c)は最下層環状セグメントの上に第2リフト分の環状セグメントを一体形成した様子を示した図、(d)はこれを溝の内側に吊り降ろした様子を示した図。

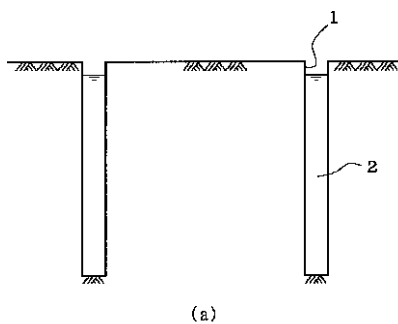
【図4】本実施形態に係る構築工法の各工程を引き続き示した図であり、(a)は構築された地中連続壁の内側を掘削する様子を示した図、(b)は掘削後に底版を施工した様子を示した図。

【図5】本実施形態に係る構築工法で構築した地中連続壁を側壁に用いた構築物の一例を示した図であり、(a)は鉛直断面図、(b)は(a)のA-A線に沿う水平断面図、(c)は作用の説明図。

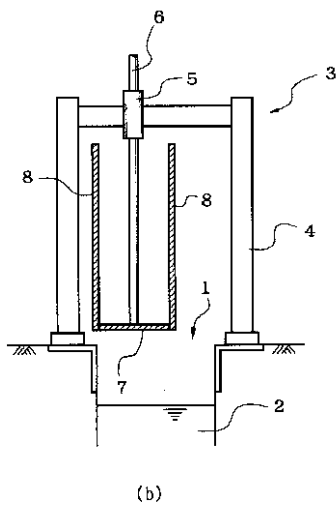
【符号の説明】

- 1 溝
- 2 泥水
- 3 連続壁施工装置
- 8 型枠
- 2 1 最下層の環状セグメント
- 2 2 泥水
- 2 3 第2リフト分の環状セグメント
- 3 1 重泥水
- 3 2 地中連続壁
- 4 2 地中連続壁

【図2】

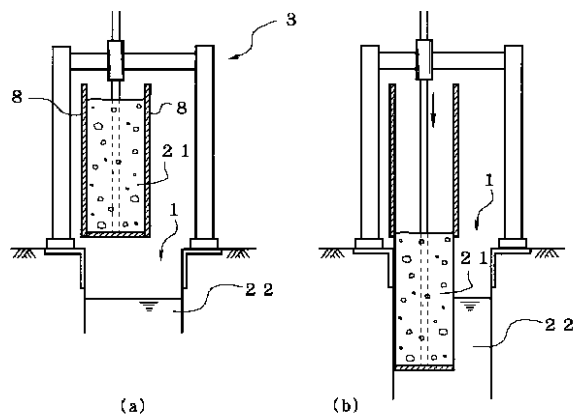


(a)



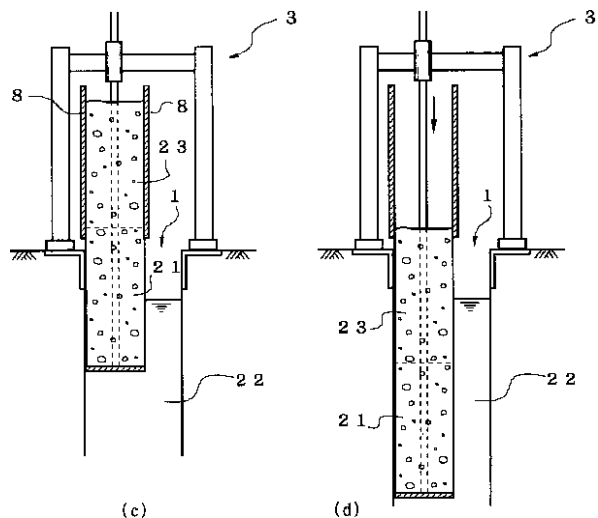
(b)

【図3】



(a)

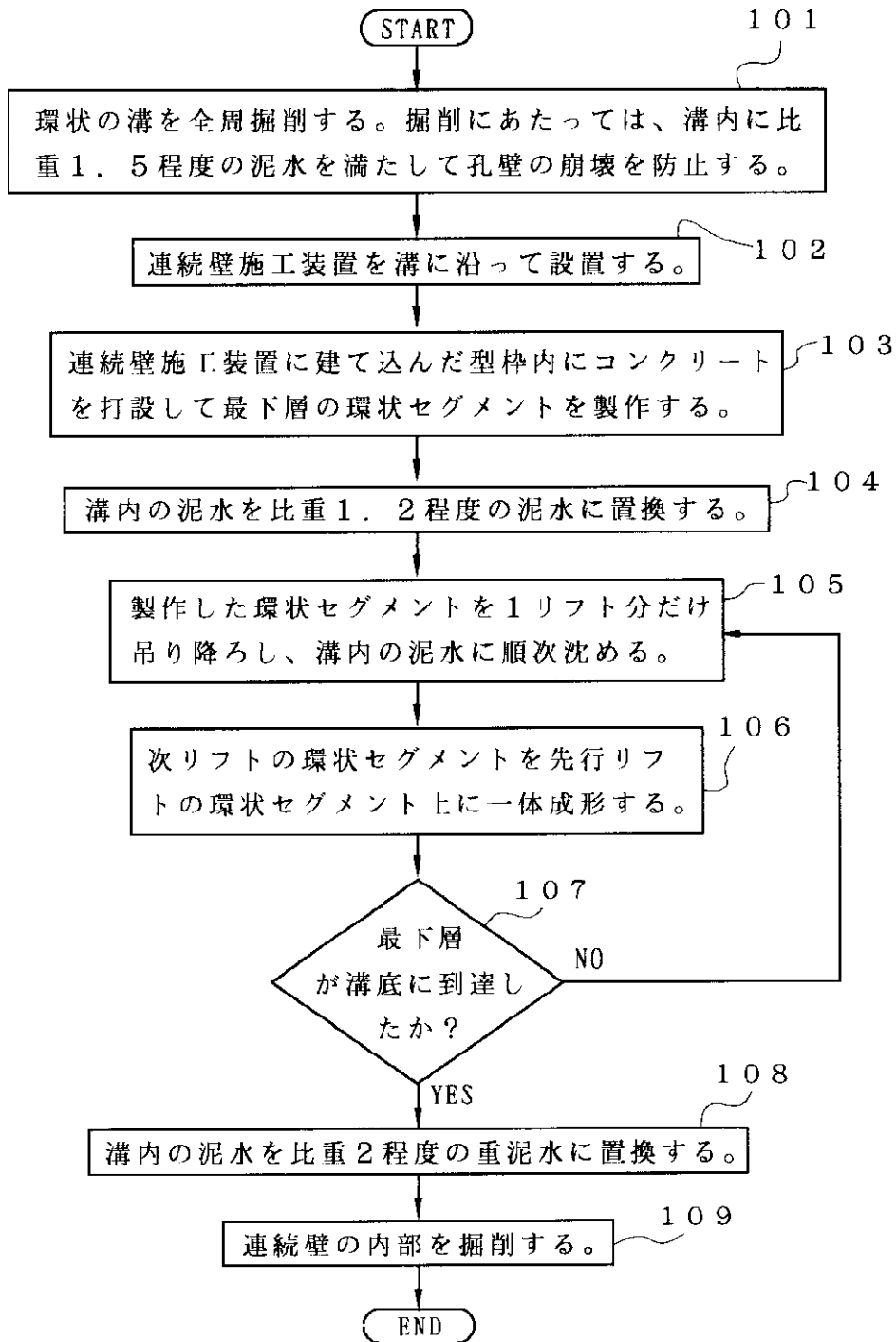
(b)



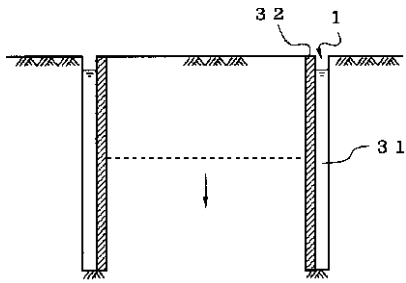
(c)

(d)

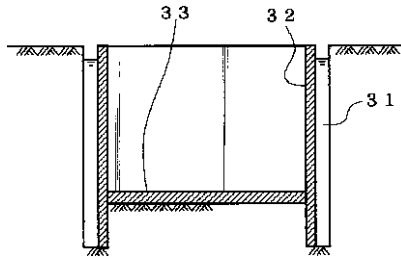
【図1】



【図4】

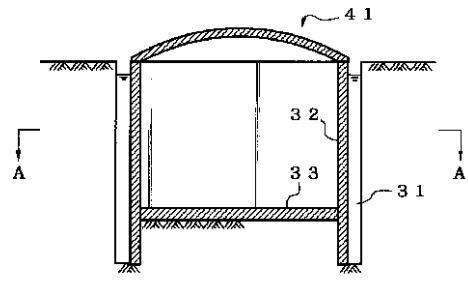


(a)

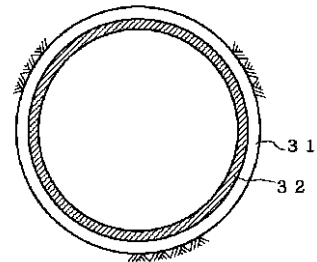


(b)

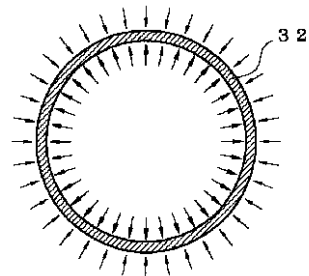
【図5】



(a)



(b)



(c)

フロントページの続き

(72)発明者 林 正夫
神奈川県平塚市北金目1117

(56)参考文献 特開 平9 - 268550 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B名)

E02D 5/18 102

E02D 29/045

E21D 13/00