(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3668410号
(P3668410)
(45)発行日　平成17年7月6日(2005.7.6)　(24)登録日　平成17年4月15日(2005.4.15)

(51)Int.Cl.[7]　F I
E02D　5/14　E02D　5/14

請求項の数 8　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願2000-109494(P2000-109494)
(22)出願日　平成12年4月11日(2000.4.11)
(65)公開番号　特開2001-295268(P2001-295268A)
(43)公開日　平成13年10月26日(2001.10.26)
審査請求日　平成14年5月2日(2002.5.2)

(73)特許権者　599161878
株式会社テクノパウダルトン
東京都新宿区市谷八幡町２番地１
(73)特許権者　500487734
丸紅テツゲン株式会社
東京都千代田区飯田橋４丁目５番１１号
(74)代理人　100079049
弁理士　中島　淳
(74)代理人　100084995
弁理士　加藤　和詳
(74)代理人　100085279
弁理士　西元　勝一
(74)代理人　100099025
弁理士　福田　浩志

最終頁に続く

(54)【発明の名称】止水工法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

地下架設物または地下構築物の打ち継ぎ部ないし継手部の付近に沿って鋼管を配置し、この鋼管に止水材が充填された通水性の、または地中で溶解もしくは分解する性質の袋状物を収納した後、前記鋼管を引き抜いて地下中に止水材が充填された袋状物を残存させることを特徴とする止水工法。

【請求項２】

前記地下架設物が、複数の鋼矢板を連続して配置した構造からなることを特徴とする請求項１に記載の止水工法。

【請求項３】

前記地下構築物が、コンクリート壁からなることを特徴とする請求項１に記載の止水工法。

【請求項４】

前記止水材が、有機系止水材料、または無機系止水材料の顆粒物であることを特徴とする請求項１乃至請求項３のいずれかに記載の止水工法。

【請求項５】

前記袋状物が、繊維状物、または多孔質のプラスチックシートあるいは地中で溶解もしくは分解する材料からなることを特徴とする請求項１乃至請求項４のいずれかに記載の止水工法。

【請求項６】

前記無機系止水材料が、ベントナイト系無機止水材料であることを特徴とする請求項４に記載の止水工法。

【請求項７】

前記繊維状物が、メッシュ状の繊維からなることを特徴とする請求項５に記載の止水工法。

【請求項８】

前記ベントナイト系無機止水材が、活性化したカルシウムタイプのベントナイト系無機止水材料であることを特徴とする請求項６に記載の止水工法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は止水工法に関し、詳しくは土木、建築分野で地下架設物、地下構築物について打ち継き部、継手部等における止水工法に関する。

【０００２】

【従来の技術】

鋼矢板を用いる地下掘削工法は、作業性の容易さから広範に行なわれる方法であるが、鋼矢板は、継手部を介し連続的に地中に打ち込まれる構造から、継手部に隙間が存在する。この隙間が打ち込み終了後、掘削側への漏水の水道となる。

地下工事における漏水は、作業進行を妨げるのは勿論のこと、地下水汲み上げによる地盤沈下、汲み上げた汚濁廃水の流入による河川の汚染等、環境に対する負荷が大きい。そのため、この継手部からの漏水を止めることは、鋼矢板を用いる工法において極めて重要な技術である。また、近年、作業現場周辺に鉄道を含む建築物がある場合が多く、地盤沈下による建築物基礎の陥没を防ぐため止水技術は特に重要となっている。

【０００３】

従来、鋼矢板の継手部からの漏水対策は、セメントミルク、水ガラス等のスラリーを土壌に注入することにより行なわれていた。この方法による止水工事は土壌を固化させることにより漏水を止めるものである。また、ベントナイトや高分子のスラリーを注入する方法もあるが、止水効果が発現するまでに時間を要し、漏水と共にスラリーが流出し、効率的ではなかった。

【０００４】

コンクリート壁の打ち継ぎ部は、先に打たれたコンクリートと後から打たれたコンクリートとの間に、コールドジョイントと呼ばれる僅か数ｍｍの微細な隙間が存在する。さらにコンクリートの混合の割合、水分量等のコンクリートの調整条件によりコンクリートの表面には、数多くの極めて微細な隙間も存在する。これらはキャピラリーと呼ばれ、コールドジョイントと共に地下部のコンクリート壁に完成後、駆体内部への水道となっている。このような水道を通して浸入してくる湿気、水分等は、単に地下駆体内部の漏水だけの問題ではなく、コンクリート壁の配筋の腐食、コンクリートの中性化を伴うコンクリート壁の劣化の要因ともなっており、最終的には、構築物全体を支える地下部駆体の強度劣化を引き起こす重要な課題となっている。

【０００５】

一般的には、外部からの水の浸入を防ぐため、ゴム製を始めとする有機系材料の防水膜を地下部駆体外壁全体を覆う形で施工される。地下部に漏水があっては困る構築物については，このような防水シートを用いる防水工事を施工すると共に、更にコンクリート壁内部に止水材を配置することが一般的となっている。この目的で施される止水工法の材料としては、塩化ビニル樹脂、ゴム、膨潤性ゴム系材料が知られており、板状もしくは紐状の止水材をコンクリート壁に中心部にすえ付けて止水工事を行なっている。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来の、鋼矢板を用いる地下掘削工法において行なわれる、セメントミルク、水ガラス等のスラリーの注入は、止水効果が発現するまでに時間を要し、その間漏水と共

に流出したスラリーは，、地下水を汚染する問題があった。また、漏水と共にスラリーが流出し、大量のスラリーを用いるため効率的ではなかった。また、セメントミルク、水ガラス等の土壌固化剤を使用した場合、土壌を固化させると同時に鋼矢板をも固化させるため、地下掘削工事終了後、鋼矢板を引き抜き難くする上、鋼矢板に付着した土壌やセメントミルク等の止水剤を除去し難くし、鋼矢板の再生を困難にしている。

【０００７】

一方、地下構築物において使用される有機系防水膜は、シート状であるため、シートの継ぎ目処理、溶着技術如何により防水の完成度が左右される。また、施工時の不手際、あるいはその後の環境に起因する条件からシートに亀裂が生じる場合もあり、確実な止水効果を期待できない。更に、これらの防水膜は有機系であるため、数十年を超える永い期間において、必ず材料の劣化を伴うため、長期間における止水効果は保証されるものではない。

【０００８】

また、コンクリート壁内部に止水材を配置するとき、その形状が板状の場合、コンクリートが硬化しない時点で壁の中心部に止水板を垂直に立てる作業が求められるため、施工が難しかった。ゴム系、膨潤性ゴム系材料では、コンクリート壁に指定された接着剤を塗布して施工するもので、工法が材料により限定されるものであった。また、壁から漏水が発生してから、その躯体壁中心部に予めすえ付けた空洞のチューブに止水材を充填する工法もあるが、これも止水工事を躯体完成後にも予定するもので費用性、施工性の観点からも充分なものでなかった

【０００９】

本発明は、鋼矢板を用いる地下掘削等の土木工事、及び建築物の地下架設物、地下部躯体壁、階上部躯体壁におけるコンクリートの、打ち継ぎ部、接合部、張り合せ部、継手部等における止水工事において、長期間にわたって効果的に、かつ確実に止水効果を発揮することができる止水工法を提供することを目的とする。また、本発明は、鋼矢板の再生を含め、施工現場の環境を、負荷の少ない施工方法を提供することを目的としている。

【００１０】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の止水工法は、

＜１＞　地下架設物または地下構築物の打ち継ぎ部ないし継手部の付近に沿って鋼管を配置し、この鋼管に止水材が充填された通水性の、または地中で溶解もしくは分解する性質の袋状物を収納した後、前記鋼管を引き抜いて地下中に止水材が充填された袋状物を残存させることを特徴とする止水工法である。

＜２＞　前記地下架設物が、複数の鋼矢板を連続して配置した構造からなることを特徴とする前記＜１＞に記載の止水工法である。

＜３＞　前記地下構築物が、コンクリート壁からなることを特徴とする前記＜１＞に記載の止水工法である。

＜４＞　前記止水材が、有機系止水材料、または無機系止水材料の顆粒物であることを特徴とする前記＜１＞乃至前記＜３＞３のいずれかに記載の止水工法である。

＜５＞　前記袋状物が、繊維状物、または多孔質のプラスチックシートあるいは地中で溶解もしくは分解する材料からなることを特徴とする前記＜１＞乃至前記＜４＞のいずれかに記載の止水工法である。

＜６＞　前記無機系止水材料が、ベントナイト系無機止水材料であることを特徴とする前記＜４＞に記載の止水工法である。

＜７＞　前記繊維状物が、メッシュ状の繊維からなることを特徴とする前記＜５＞に記載の止水工法である。

＜８＞　前記ベントナイト系無機止水材が、活性化したカルシウムタイプのベントナイト系無機止水材料であることを特徴とする前記＜６＞に記載の止水工法である。

【００１１】

本発明において、地下架設物または地下構築物の打ち継ぎ部ないし継手部の付近に沿っ

て鋼管を配置し、この鋼管に止水材が充填された通水性の、または地中で溶解もしくは分解する性質の袋状物を収納した後、前記鋼管を引き抜いて地下中に止水材が充填された袋状物を残存させると、地中に残存した袋状物中の止水材が地中の水と素早く反応、膨潤し、その結果できるゲル状物質が打ち継ぎ部ないし継手部の付近に沿って浸透していき、止水効果を発揮する。

【００１２】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好ましい実施の形態について説明する。

（鋼矢板における止水工法）

図１は鋼矢板における止水工法の一実施の形態を示す説明図である。図１において、鋼矢板１０が土中に打ち込まれた状態を水平断面図で示している。この鋼矢板１０は土中に打ち込まれる前にそのセクション部１２，１２の互いに対面する面側にコテ等の塗布部材を用いてペーストが塗布されることが望ましい。このペーストは、鋼管１６により投入される止水材がゲル化し、鋼矢板１０の継ぎ目に充填されるまでの時間、継ぎ目部の止水をより完全にするために塗布されるものである。

【００１３】

このペーストには特に制限はなく、有機系ペースト、無機系ペーストが使用可能であるが、有機系ペーストでは、安定的に長期間の止水効果を期待することが困難であることから、無機系ペーストが好適である。無機系ペーストでは、塘アルコールまたは多価アルコールの少なくとも１種以上と、水膨潤性を示す天然又は合成の粘土鉱物を含有する止水用ペーストが好ましく、水膨潤性粘土鉱物には、ベントナイトが好適である。鋼矢板１０のセクション部１２，１２に対するペーストの塗布量は、概ね５ミリ程度でよく、塗布幅は概ね５センチ程度でよい。

【００１４】

鋼矢板１０の外側（セクション１２付近）の下端部付近には、図２に示すように、支持部材１４が溶接より固定されている。この支持部材１４は、両端が開口された鋼管１６の下端部が嵌合可能な凹部１８が形成されると共に下面側は、テーパー状に形成されており、この支持部材１４に鋼管１６の下端が嵌合されている。また、特に図示していないが、鋼矢板１０には、鋼管１６の長さ方向に溶接により固定されており、この固定された鋼管１６が、先端部を支持部材１４に支持されて鋼矢板１０の側面に配置されている。鋼矢板１０の配置場所は、図１に示すように、鋼矢板１０のセクション部分１２の近傍である。

【００１５】

次に鋼矢板１０、支持部材１４、鋼管１６は土中に打ち込まれる。この場合、支持部材１４の下面はテーパー状に形成されているので、鋼矢板１０、支持部材１４及び鋼管１６は、スムーズに地中に打ち込まれる。

【００１６】

その後、鋼管１６中に止水材料材が充填された袋状物２０が投入される。この袋状物２０は、繊維、プラスチックシート等のいずれでもよい。繊維の場合、特に耐久性、コスト等の面から合成繊維、例えば、ポリエステル系繊維からなり、適度の通水性を有するもの、例えば、メッシュ状のポリエステル製の寒冷沙等が好適である。プラスチックシートで形成された袋状物の場合、通水が可能な多数の微細孔が形成された塩化ビニル系樹脂シート、あるいはポリオレフィン系樹脂シート（例えば、ポリエチレン系樹脂シート、ポリプロピレン系樹脂シート等）が好適である。また、ＰＶＡフィルム、生分解性プラスチック、ポリ乳酸ポリマー等の地中で溶解あるいは分解する材料を用いることもできる。

【００１７】

袋状物２０内に充填される止水材料しては、顆粒状のものが好ましい。水分が粒子間に素早く浸透するため、短時間でより多くの水を吸収し、膨潤してゲル化する。その結果、早期の止水効果を得ることができる。この顆粒の材料としては、無機系顆粒状止水材料、有機系顆粒状止水材料のいずれも使用することができる。無機系顆粒状止水材料は、水膨潤性を有する粘土鉱物が好適であり、具体的にスメクタイト系粘土鉱物及び膨潤性雲母鉱

物等が挙げられるが天然物であっても合成によるものでもよい。これらの粘土鉱物が単品で使用されることもあるが、止水効果に影響がなければ、混合して使用しても差し支えない。また、有機系顆粒状止水材料の場合、顆粒状ＣＭＣが特に好適である。

【００１８】

袋状物２０に充填される止水材料では、特にスメクタイト系粘土鉱物の１つであるベントナイトが望ましい。ベントナイトにはナトリウムタイプとカルシウムタイプのベントナイトがあるが、ナトリウムタイプのベントナイトはカルシウムタイプのベントナイトよりも膨潤性が大きい。しかし、カルシウムタイプのベントナイトは水に対する反応がナトリウムタイプのベントナイトよりも速い特性を有する。したがって、袋状物２０に充填される止水材料には、活性化したカルシウムタイプのベントナイトが膨潤性と膨潤速度に優れ,止水効果から見てさらに望ましい。このような活性化されたカルシウムタイプのベントナイトは、例えば、カルシウムタイプのベントナイトの１００重量部に対してソーダ灰（炭酸ソーダ）を４重量部添加し、水を加えて混練し乾燥粉砕することによって得られる。

【００１９】

これらの止水材料を袋状物２０に充填した後、適宜、袋状物を紐、鉄線，番線等で結び、止水材料が袋状物から洩れないようにする。袋状物２０の大きさは、鋼管１６内に挿入可能な大きさで、かつ鋼管１６を土中から引き抜く際に容易に鋼管１６から離脱可能な形態であればよい。

【００２０】

袋状物２０が鋼管１６内に投入された後、地中から鋼管１６を抜きとると、図３に要部を概略的に示すように、止水材料が充填された袋状物２０が地中に垂直方向に並設された状態で残存する。そして、涌き出た地下水が、袋状物２０中の内部に浸入すると、顆粒状の止水材料が素早く水と反応、膨潤し、その結果できるゲル状物質が袋状物２０の周囲から鋼矢板１０のセクション部分１２、１２付近に浸透し、不透水層を形成して鋼矢板１０のセクション部分で止水効果を発揮する。

【００２１】

本実施の形態においては、通水性を有する袋状物２０の周囲から均一に、かつ萬辺に地下水が袋状物２０に浸透するため、鋼矢板１０のセクション部分１２、１２付近で止水効果が効率的にかつ確実に発揮される。そこで、適当な養生期間の後、鋼矢板１０の内側（図中Ａ側）の掘削作業を開始する。仮に掘削の後にセクション部分から漏水が発生しても、漏水による地下水の移動と共に止水材料から発生したゲル状物質が、このセクション部分に移動して隙間が充填され,止水の効果が発現される。

【００２２】

前記の所定の掘削作業が終了した後、鋼矢板１０は土中から引き抜かれる。この場合、止水材料がＣＭＣ等の顆粒有機系止水材料、あるいは顆粒状無機系止水材料の場合、鋼矢板１０にゲル状物質が付着しても固化することがなく、地中から鋼矢板１０を引く抜く作業が容易となり、鋼矢板１０の事後の安全で確実な引く抜きが可能となる。本来の鋼矢板打ち込みの目的は、駆体建設までの架設である。従来一般的に使用されている止水材料の注入による作業、いわゆる薬注が、鋼矢板の接合を結果として招来し、駆体建設後の鋼矢板の引き抜きを不可能とさせる事例も見うけられる。本発明による止水工法では、この鋼矢板の事後のトラブルが回避され、結果として,工期の短縮と鋼矢板の再生が期待できる。

【００２３】

前記した実施の形態においては、地中架設物の例として鋼矢板の例を示したが、本発明は鋼矢板以外にも、例えばＵ形鋼矢板、直線形鋼矢板等の鋼矢板の継手部に付近に対して、前記と同様な工法を適用することができる。

【００２４】

(コンクリート壁等の地下構築物の止水工法)

コンクリート壁を例に地下構築物の止水工法を説明する。

コンクリート壁の継手部付近に鋼管を配置し、この鋼管内に止水材料が充填された通水

性の、または地中で水と接触して溶解もしくは分解する性質の袋状物を収納した後、前記鋼管を引き抜いて地中に止水材料が充填された袋状物を残存させると、コンクリート壁の継手部付近に地中の水と反応して生成するゲル状物質によってコンクリート壁の継手部における止水効果を効率的に、かつ確実に発揮することができる。この止水工法においても、止水材料、及び袋状物は、鋼矢板を例に説明した前記場合と同様である。

【００２５】

ただし、前記のコンクリート壁の止水工法においては、鋼管は、既に構築された地下構築物の側面に鋼管を配置するには、継ぎ目方向が水平、垂直に関わらず,継ぎ目に沿って予め埋設しておくことが好ましい。後から鋼管を施工する方法としては、埋設後に鋼管の引き抜きを容易にするために空洞の鋼管先端にキャップをかぶせて打ち込み、止水材料を挿入し、鋼管を引き抜く工法が好ましい。鋼管を置く方法、打ち込み方法が困難な場合には、止水材料をコンクリート壁の中心部に釘打等の方法で固定する方法が良い。

【００２６】

【発明の効果】

以上のように請求項１に記載の発明によれば、地中に残存した袋状物中の止水材が地中の水と素早く反応、膨潤し、その結果できるゲル状物質が打ち継ぎ部ないし継手部付近に沿って地下水の移動と共に浸透していき、止水効果を発揮する。

また、止水材として無機系止水材料を用いると、止水効果が長期間発揮されると共に止水材が地中に残存しても環境を汚染するおそれがない。特に無機系止水材にベントナイト系無機止水材料、さらには、活性化されたカルシウム形のベントナイト系無機系止水材料を用いると、この止水材料の膨潤性と膨潤速度が優れているため、止水効果がより効率的に発揮される。

さらに止水材が無機系止水材料の場合、ゲル状物質による止水効果を発揮するものであり、地中で固化するものではないので、その後、鋼矢板等を地中から引き抜く作業が容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明の一実施の形態を示す要部の水平断面図である。

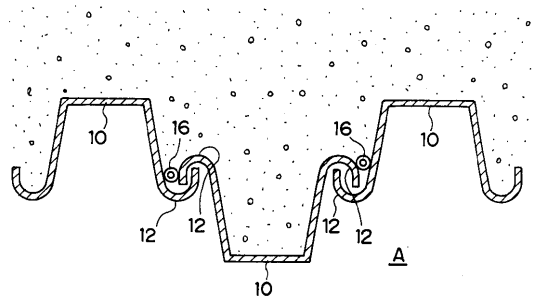
【図２】　図１の要部の垂直断面図である。

【図３】　本発明における鋼矢板を地中から引き抜きた後の状態を示す説明図である。

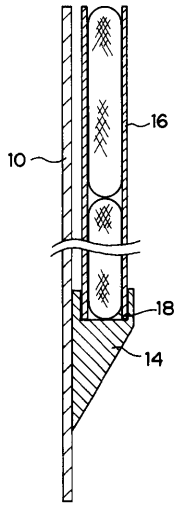
【符号の説明】

１０　　鋼矢板
１２　　セクション部分
１４　　支持部材
１６　　鋼管
１８　　凹部
２０　　袋状物
Ａ　　切削領域

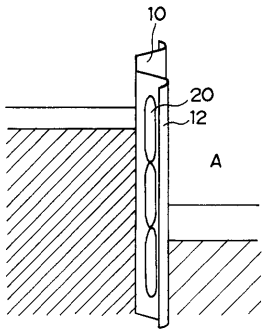
【図１】



【図２】



【図３】



フロントページの続き

(72)発明者　門馬　恒視
福島県いわき市小名浜岡小名字作２３番地
(72)発明者　齋藤　一雄
福島県いわき市常磐下船尾町村山５４－１
(72)発明者　池田　崇輝
大阪府泉大津市旭町１８－２－７０７
(72)発明者　玉田　健一
千葉県市川市宮久保１－６－１０

審査官　草野　顕子

(56)参考文献　特許第２６４３０２１（ＪＰ，Ｂ２）
特表平６－５０６７４２（ＪＰ，Ａ）
実開昭５６－３３３５０（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
E02D　5/02-5/20,103