

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3298100号
(P3298100)

(45) 発行日 平成14年7月2日(2002.7.2)

(24) 登録日 平成14年4月19日(2002.4.19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I
E 2 1 D	11/08	E 2 1 D 11/08
	11/04	11/04 A
	11/38	11/38 A

請求項の数 6 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平9-48404	(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
(22) 出願日	平成9年2月17日(1997.2.17)	(72) 発明者	武田 邦夫 東京都千代田区神田司町2丁目3番地 株式会社大林組東京本社内
(65) 公開番号	特開平10-227197	(72) 発明者	仲野 明彦 東京都千代田区神田司町2丁目3番地 株式会社大林組東京本社内
(43) 公開日	平成10年8月25日(1998.8.25)	(72) 発明者	辻 利徳 東京都千代田区神田司町2丁目3番地 株式会社大林組東京本社内
審査請求日	平成12年1月7日(2000.1.7)	(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】 シールドトンネル用防水セグメント及びその施工方法

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 セグメント本体とその内面に取り付けられた防水シートとから構成されるシールドトンネル用防水セグメントであって、前記セグメント本体の内面側縁部に切り欠きを形成するとともに、前記防水シートを該防水シートの縁部が前記切り欠き内にはみ出すように取り付けてなり、前記切り欠きを、前記防水シートの縁部が押し込まれた状態で該切り欠き内を所定の充填材で充填して固化させることで、隣接する2つの前記セグメント本体に取り付けられた前記各防水シートを前記充填材を介して一体に接合できるように構成したことを特徴とするシールドトンネル用防水セグメント。

【請求項2】 前記防水シートを繊維補強シートとした請求項1記載のシールドトンネル用防水セグメント。

【請求項3】 前記切り欠きの最深部に半円筒状の溜ま

2

り部分を形成した請求項1記載のシールドトンネル用防水セグメント。

【請求項4】 前記切り欠きを奥に向かって断面幅が大きくなるように形成した請求項1記載のシールドトンネル用防水セグメント。

【請求項5】 セグメント本体の内面に防水シートが取り付けられたセグメントをトンネル地山の内側所定位置に隣接配置し、前記防水シートの縁部を前記セグメント本体若しくは該セグメント本体に隣接配置されたセグメント本体の内面側縁部に形成された切り欠き内に押し込み、かかる状態で該切り欠き内に所定の充填材を充填して固化させることを特徴とするシールドトンネル用防水セグメントの施工方法。

【請求項6】 前記防水シートの縁部を前記切り欠き内で溶融して前記充填材とする請求項5記載のシールドト

ンネル用防水セグメントの施工方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主として水路用シールドトンネルに使用される防水セグメント及びその施工方法に関する。

【0002】

【従来の技術】シールド工法でトンネルを構築する場合、地山に貫入されたシールドで掘削を進めながらそのテール部でセグメントをリング状に組み立てていくが、推進時のジャッキ反力の不均一や曲線施工時の片押しなどによってセグメントを完全なリングに組み立てることは困難であり、また、セグメント外面に作用する土圧や水圧等の影響によってセグメント自体に変形が生じる。

【0003】したがって、セグメントのピース間やセグメントリング間に若干の隙間が生じることは避けられず、かかる隙間を介した漏水を防止するための防水工が不可欠となる。特に、下水や汚水を流すための水路の場合には、周辺地盤からの地下水の流入に加えて、汚水等が周辺地盤に漏出することも懸念されるため、防水対策には特に配慮する必要がある。

【0004】このような防水工としては、セグメント継手面にシールド材を接着するとともに、さらにセグメント内面にセグメントの補強や防食を兼ねた現場打ちコンクリートを施工するのが一般的である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、二次覆工として現場打ちコンクリートを施工するにあたっては、シールド掘進工が完了するまで待たねばならず、トンネル全体の工期が非常に長くなってしまいう問題を生じていた。

【0006】本発明は、上述した事情を考慮してなされたもので、短工期でも十分な防水性を確保することが可能なシールドトンネル用防水セグメント及びその施工方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、本発明のシールドトンネル用防水セグメントは請求項1に記載したように、セグメント本体とその内面に取り付けられた防水シートとから構成されるシールドトンネル用防水セグメントであって、前記セグメント本体の内面側縁部に切り欠きを形成するとともに、前記防水シートを該防水シートの縁部が前記切り欠き内にはみ出すように取り付けたり、前記切り欠きを、前記防水シートの縁部が押し込まれた状態で該切り欠き内を所定の充填材で充填して固化させることで、隣接する2つの前記セグメント本体に取り付けられた前記各防水シートを前記充填材を介して一体に接合できるように構成したものである。

【0008】また、本発明のシールドトンネル用防水セ

グメントは、前記防水シートを繊維補強シートとしたものである。

【0009】また、本発明のシールドトンネル用防水セグメントは、前記切り欠きの最深部に半円筒状の溜まり部分を形成したものである。また、本発明のシールドトンネル用防水セグメントは、前記切り欠きを奥に向かって断面幅が大きくなるように形成したものである。また、本発明に係るシールドトンネル用防水セグメントの施工方法は請求項5に記載したように、セグメント本体の内面に防水シートが取り付けられたセグメントをトンネル地山の内側所定位置に隣接配置し、前記防水シートの縁部を前記セグメント本体若しくは該セグメント本体に隣接配置されたセグメント本体の内面側縁部に形成された切り欠き内に押し込み、かかる状態で該切り欠き内に所定の充填材を充填して固化させるものである。

【0010】また、本発明に係るシールドトンネル用防水セグメントの施工方法は、前記防水シートの縁部を前記切り欠き内で溶融して前記充填材とするものである。

【0011】本発明のシールドトンネル用防水セグメント及びその施工方法においては、セグメント本体の内面に取り付けられた防水シートの縁部を該セグメント本体若しくはそれに隣接して配置されたセグメント本体の内面側縁部に形成された切り欠き内に押し込み、かかる状態で切り欠き内を所定の充填材で充填し固化させる。

【0012】すると、隣接する2つのセグメント本体に取り付けられた各防水シートは、切り欠き内の充填材を介して一体に接合されるとともに、該充填材によってセグメント間に生じていた隙間も塞がれる。

【0013】ここで、防水シートの材料は任意であるが、繊維補強シートで構成しておけば、引張強度が向上し、内圧が作用する水路トンネルに最適な構成となる。

【0014】防水シートの取付け形態については、例えば、接着や融着によってセグメント本体の内面に貼り付けてもよいし、裏面に定着用突起が形成された防水シートをセグメント製作用の型枠内面に予め貼り付けておき、かかる状態で型枠内にコンクリートを打設することによって防水シートの取付けを行うようにしてもよい。

【0015】切り欠きについては、隣接するセグメント本体の両方に形成してもよいが、場合によっては、いずれか一方にだけ形成してもよい。

【0016】充填材はどのような材料でもよいが、防水シートの縁部を切り欠き内で溶融して充填材とすれば、充填材を別途準備する必要がなくなるので、施工がやりやすくなるとともに、防水シートと充填材とが同一材料となることによって防水シートと充填材との一体性、ひいては水密性や引張強度が向上する。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るシールドトンネル用防水セグメント及びその施工方法の実施の形態について、添付図面を参照して説明する。

【0018】図1(a)は、本実施形態に係るシールドトンネル用防水セグメントを全体斜視図で示したものである。同図でわかるように、本実施形態のシールドトンネル用防水セグメント1は、鉄筋コンクリート製のセグメント本体2の内面に防水シート4を取り付けて構成されるが、該防水シートは、同図(b)でよくわかるように、その縁部がセグメント本体2の内面側縁部に形成された切り欠き3内にはみ出すように取り付けられている。

【0019】切り欠き3は、セグメント本体2の周縁に添って形成してあり、その断面は、全体としてはセグメント本体2の角を面取りしたような形状をなすが、その最深部には半円筒状の溜まり部分5を形成してあり、後述する充填材が空隙を残すことなく最深部まで良好に充填されるとともに、溜まり部分5内で固化した充填材が該溜まり部分で引っかかって防水シート4の引抜きが防止される、いわば係止爪の作用をする。

【0020】防水シート4は、引張強度の高いもの、例えば、高密度ポリエチレンシートなどを用いることによって内圧に抵抗できるようにしておくのがよい。ここで、特に、防水シート4を繊維補強シートで形成してお

けば、防水シートの引張強度が格段に向上するので、内圧が作用する水路トンネルには最適な構成となる。

【0021】防水シート4をセグメント本体2の内面に取り付けるとは、例えば、先だって製作されたセグメント本体2の内面に防水シート4を接着、融着等の手段で貼り付けるようにすればよい。

【0022】本実施形態のシールドトンネル用防水セグメント1を施工する手順としては、まず、かかるシールドトンネル用防水セグメント1、1を図2(a)のようにトンネル地山の内側所定位置に隣接配置する。

【0023】次に、同図(b)に示すように、セグメント本体2の裏面に取り付けられた防水シート4の縁部を切り欠き3内に押し込む。この場合、必要に応じて防水シート4の縁部裏面に接着剤を塗布し、該縁部を切り欠き3の内面に貼り付けるようにするのがよい。

【0024】次に、防水シート4の縁部を切り欠き3内に押し込んだ状態で、同図(c)に示すように切り欠き3内に充填材11を充填して固化させる。ここで、充填材11は、母材である防水シート4と同等以上の引張強度を有し、なおかつ母材である防水シート4との接着性が

高いもの、例えば、ポリエチレン系材料を使用することによって、内圧に抵抗できるようにしておくのが望ましい。

【0025】このようにすると、隣接する2つのセグメント本体2、2に取り付けられた各防水シート4、4は、切り欠き3内の充填材11を介して一体に接合されるとともに、該充填材によってセグメント間に生じていた隙間も塞がれる。

【0026】以上説明したように、本実施形態に係るシールドトンネル用防水セグメント及びその施工方法によ

れば、防水シート4の縁部をセグメント本体2に形成された切り欠き3内に押し込み、しかる後に該切り欠き内に充填材11を充填して固化させるようにしたので、隣接する2つのセグメント本体2、2に取り付けられた別々の防水シート4、4は、充填材11を介して切り欠き3内にて一体に接合されるとともに、セグメント1、1間に生じている隙間も充填材11で塞がれる。

【0027】したがって、きわめて水密性の高い防水工をセグメント1の内面に施すことが可能となり、例えば水路トンネルに適用した場合には、二次覆工として鉄筋コンクリートをセグメント内面に構築せずとも、トンネル内を流れる下水や汚水の漏出を未然に防止することが可能となり、かくして、所定の防水性を確保しつつシールドトンネル工事の工期を大幅に短縮することが可能となる。

【0028】また、防水シート4、4を接合する際にこれらの縁部同士を重ねていないため、セグメント内面に凹凸が生じることがなくなり、水路トンネルに適用した場合には、下水や汚水の流れが妨げられるおそれがないとともに、下水等の流れによって防水シートの縁部が剥がれるといった事態も未然に防止することができる。

【0029】また、セグメント本体の内面に防水シートを予め工場にて取り付け防水セグメントとしたので、トンネル施工現場においては、防水シートの縁部を切り欠き内に押し込んで充填材を充填するだけでよく、トンネル施工現場での作業が省力化される。

【0030】また、二次覆工が不要になる分だけ、トンネル内の有効断面積が増加するので、水路設計が有利になるという効果も奏する。

【0031】本実施形態では、セグメント本体の角を斜めに切って切り欠き3としたが、切り欠き3の断面形状については、隣接する2つのセグメント本体2、2に取り付けられた防水シート4、4を折り込んで充填材11を充填できるのであれば、どのような断面形状でもよい。例えば、切り欠き3に代えて図3に示す切り欠き3a、3b、3cを採用することができる。なお、切り欠き3cでは、奥に向かって断面幅が大きくなるように形成してあるので、切り欠き3c内で固化した充填材が該切り欠き内で引っかかることによって、防水シート4の剥がれやめくれが防止されるという別の効果も奏する。

【0032】また、本実施形態では、隣接するセグメント本体2、2の両方に切り欠き3を形成したが、これに代えて図4に示すように、一方のセグメント本体2aにのみ切り欠き3を形成し、他方には切り欠きを省略してもよい。かかる構成においても、上述したとほぼ同様の作用効果を奏する。

【0033】また、本実施形態では、防水シート4を接着、融着等の手段でセグメント本体2の内面に貼り付けるようにしたが、これに代えて、セグメント本体を製作

する際、該セグメント本体の型枠内面に定着突起が裏面に形成された防水シートを予め貼り付けておき、しかる後に型枠内にコンクリートを打設することによって防水シートを取り付けるようにしてもよい。

【0034】また、本実施形態では、充填材11として例えばポリエチレン系材料を使用するものとしたが、これに代えて防水シート4と同一の材料を充填材とし、該充填材を切り欠き内に溶かし込むようにしてもよい。かかる構成によれば、防水シート4と充填材とが同一材料となることによって両者の一体性、ひいては水密性や引張強度が向上するという別の効果も奏する。

【0035】また、本実施形態では、充填材11を防水シート4とは別に準備するものとしたが、かかる充填材を、防水シート4の縁部を切り欠き3内で溶融することによって生成するようにしてもよい。

【0036】すなわち、まずは上述の実施形態と同様にして、シールドトンネル用防水セグメント1、1をトンネル地山の内側所定位置に隣接配置し、しかる後に、セグメント本体2の裏面に取り付けられた防水シート4の縁部を切り欠き3内に押し込む(図5(a)~(b))。

【0037】次に、かかる状態で該切り欠き内の防水シート4の縁部を溶融して充填材21とし、次いで、該充填材を固化させる(図5(c))。

【0038】このような構成においても、隣接する2つのセグメント本体2、2に取り付けられた各防水シート4、4は、切り欠き3内の充填材21を介して一体に接合されるとともに、該充填材によってセグメント間に生じていた隙間も塞がれるので、上述の実施形態とほぼ同様の効果を奏するほか、防水シート4と充填材21とが同一材料となることによって両者の一体性が向上するとともに、充填材を別途準備する必要がなくなるので施工がやりやすくなるという別の効果も奏する。

【0039】また、本実施形態及び上述した各変形例においては、水路トンネルへの適用性を考慮して防水シートや充填材を引張強度の高いものとしたが、例えば通信ケーブルが敷設されるトンネルの場合には、引張強度の高い防水シートや充填材を使用する必要はない。

【0040】

【発明の効果】以上述べたように、請求項1に係る本発明のシールドトンネル用防水セグメントによれば、きわめて水密性の高い防水工をセグメント内面に施すことが

可能となるので、二次覆工として鉄筋コンクリートをセグメント内面に構築せずとも、防水性の高いシールドトンネルを短工期に施工することが可能となる。

【0041】また、請求項2に係る本発明のシールドトンネル用防水セグメントによれば、防水シートの引張強度が向上するので、水路トンネルを流れる下水等の内圧によって防水シートに引張応力が作用しても、該シートの破損やそれに起因する下水等の漏出をほぼ完全に防止することができるという別の効果も奏する。

【0042】また、請求項5に係る本発明のシールドトンネル用防水セグメントの施工方法によれば、きわめて水密性の高い防水工をセグメント内面に施すことが可能となるので、二次覆工として鉄筋コンクリートをセグメント内面に構築せずとも、防水性の高いシールドトンネルを短工期に施工することができる。

【0043】また、請求項6に係る本発明のシールドトンネル用防水セグメントの施工方法によれば、防水シートと充填材とが同一材料となることによって両者の一体性が向上するとともに、充填材を別途準備する必要がなくなるので施工がやりやすくなるという別の効果も奏する。

【0044】

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態に係るシールドトンネル用防水セグメントの図であり、(a)は全体斜視図、(b)は詳細断面図。

【図2】本実施形態に係るシールドトンネル用防水セグメントの施工方法を示した断面図。

【図3】本実施形態の変形例に係るシールドトンネル用防水セグメントを示した詳細断面図。

【図4】本実施形態の変形例に係るシールドトンネル用防水セグメントの施工方法を示した断面図。

【図5】本実施形態の別の変形例に係るシールドトンネル用防水セグメントの施工方法を示した断面図。

【符号の説明】

- | | |
|---------------|------------------|
| 1 | シールドトンネル用防水セグメント |
| 2、2 a、2 b | セグメント本体 |
| 3、3 a、3 b、3 c | 切り欠き |
| 4 | 防水シート |
| 11、21 | 充填材 |

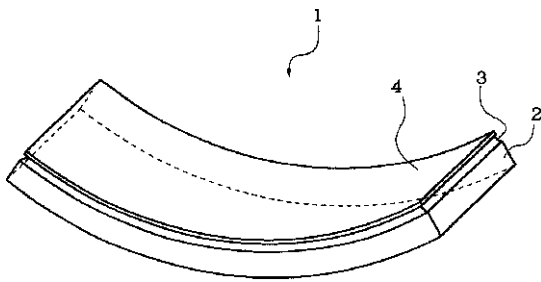
10

20

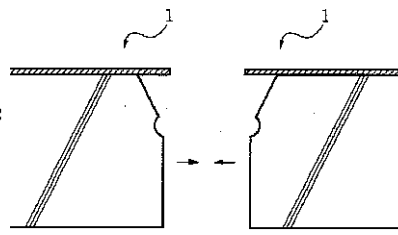
30

40

【図1】

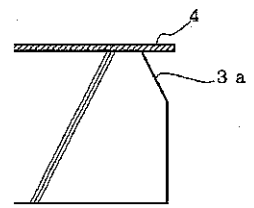


【図2】



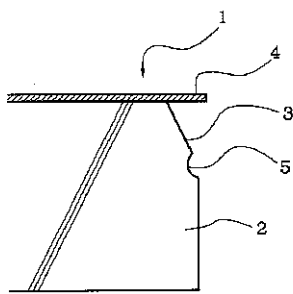
(a)

【図3】

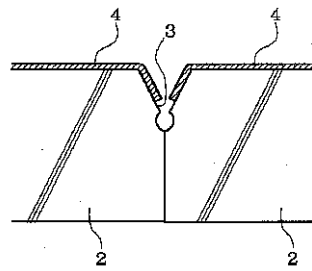


(a)

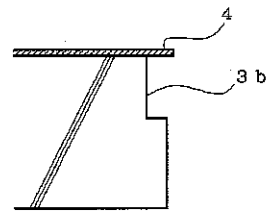
(a)



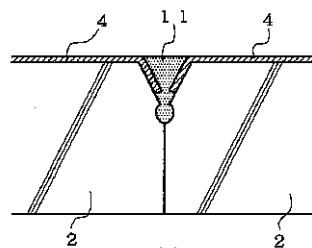
(b)



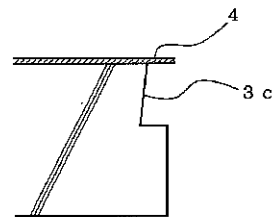
(b)



(b)

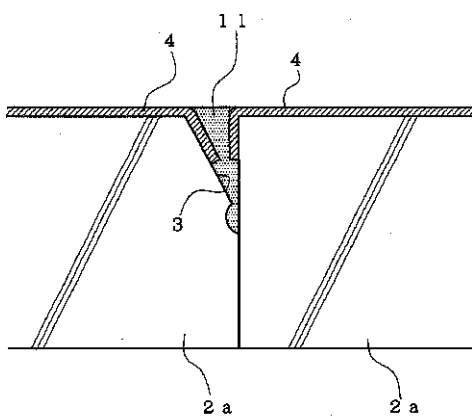


(c)

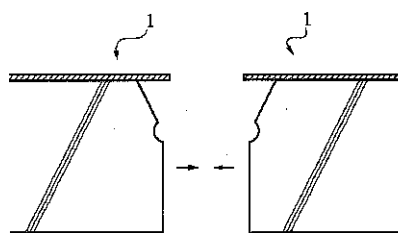


(c)

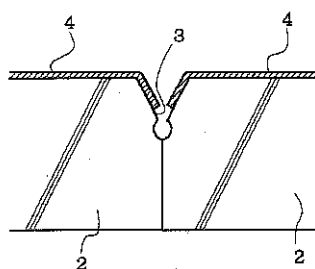
【図4】



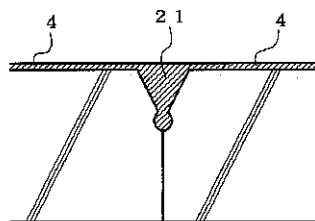
【図5】



(a)



(b)



(c)

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 平1 - 187298 (JP, A)
実開 平3 - 86197 (JP, U)
実開 平3 - 86198 (JP, U)
実開 平2 - 80199 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
E21D 11/08
E21D 11/04
E21D 11/38