

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3854099号

(P3854099)

(45) 発行日 平成18年12月6日(2006.12.6)

(24) 登録日 平成18年9月15日(2006.9.15)

(51) Int. Cl.

F I

E 2 1 D 11/38 (2006.01)

E 2 1 D 11/38 A

C O 8 L 31/04 (2006.01)

C O 8 L 31/04 S

請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-175425 (P2001-175425)
 (22) 出願日 平成13年6月11日(2001.6.11)
 (65) 公開番号 特開2002-364298 (P2002-364298A)
 (43) 公開日 平成14年12月18日(2002.12.18)
 審査請求日 平成16年7月15日(2004.7.15)

(73) 特許権者 000173784
 財団法人鉄道総合技術研究所
 東京都国分寺市光町2丁目8番地38
 (73) 特許権者 000221616
 東日本旅客鉄道株式会社
 東京都渋谷区代々木二丁目2番2号
 (73) 特許権者 000001085
 株式会社クラレ
 岡山県倉敷市酒津1621番地
 (73) 特許権者 501232528
 株式会社複合技術研究所
 東京都千代田区飯田橋4丁目6番9号
 ックフィールドビル6F

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 地下構造物先防水のセパレータ部の処理方法及びその構造物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

敷設された防水シートに対して防水布を当て布し、前記防水シートと前記防水布がボルト、ナットにより固定され、かつ、前記防水シートと前記防水布間の応力伝搬力(kN)が前記防水シートの破断強さ(kN)×0.5以下であり、かつ、前記防水布と前記ボルト間に生じる空隙を、水密性材料で処理することを特徴とする地下構造物先防水のセパレータ部の処理方法。

【請求項2】

請求項1記載の地下構造物先防水のセパレータ部の処理方法において、前記防水シートおよび防水布は、その少なくともシート片面の表層樹脂が、酢酸ビニル80～99質量%のエチレン-酢酸ビニル共重合樹脂(A)及び酢酸ビニル含有量50～75質量%のエチレン-酢酸ビニル共重合樹脂(B)からなり、その配合比(質量比)A/Bを0.2～5とすることを特徴とする地下構造物先防水のセパレータ部の処理方法。

【請求項3】

請求項1記載の地下構造物先防水のセパレータ部の処理方法において、前記防水布が繊維布帛で補強されていることを特徴とする地下構造物先防水のセパレータ部処理方法。

【請求項4】

- (a) 地下構造物の側壁に突設されるボルトと、
- (b) 前記側壁のボルト回りの前記側壁の表面に敷設される防水シートと、
- (c) 前記側壁のボルト回りの前記防水シート上に増張りされる防水布と、

10

20

(d) 前記ボルトに螺合して前記防水シートと防水布とを締結するナットと、
 (e) 前記防水シートと前記防水布間の応力伝搬力 (kN) が、前記防水シートの破断強さ (kN) × 0.5 以下であり、かつ、前記防水布と前記ボルト間に生じる空隙を処理する水密性材料とを具備することを特徴とする地下構造物先防水のセパレータ部の構造物。

【請求項 5】

請求項 4 記載の地下構造物先防水のセパレータ部の構造物において、前記防水布と前記ナット間にゴムパッキンと座金とを備えることを特徴とする地下構造物先防水のセパレータ部の構造物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

【発明の属する技術分野】

本発明は、地下構造物を施工する際に、仮土留め壁に予め防水シートなどを設置し、その後躯体コンクリートを打設する先防水工における、コンクリート型枠の固定に適用使用されるセパレータ部の処理方法及びその構造物に係り、特に、そのセパレータ本来の機能であるコンクリート躯体の固定力を保有しながら、そのセパレータ部に高度な遮水性をも兼備し得る地下構造物に対する先防水のセパレータ部の処理方法及びその構造物に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

例えば、開削トンネルにおける先防水シート工法は、図 3 に示すように、一般的に H 鋼等で補強されたソイルセメント壁 (例えば、SMW) からなる土留壁が、まず形成され、その H 鋼に後工程で打設するコンクリート型枠を支持するためのセパレータと称される金属製棒が溶接等で接続される。開削トンネル先防水を目的として敷設される防水シートは、セパレータ貫通部で開穴された後に、土留壁に釘等で取り付けられる。

20

【0003】

さらに、セパレータを介して、土留壁の反対側に型枠を組み、防水シートと型枠に形成される空間部にコンクリートを打設し、コンクリート養生後に型枠を脱型し、コンクリート躯体をセパレータで保持・固定する。このセパレータ部は、打設されるコンクリートとの密着性が弱くなるために、セパレータとコンクリート躯体間に連続する隙間が形成されやすく、結果的に土留壁から浸入する水がセパレータ部を通じてトンネル内等の地下構造物内へ漏水するという問題を有している。

30

【0004】

一方、かかるセパレータ部からの漏水を防止する従来技術は、セパレータ部で開穴されたシート部をゴムアスファルト系、シリコン系、ウレタン系等のコーキング剤で密閉処理する方法がごく一般的に採用されている。

【0005】

図 2 はかかる従来のセパレータ周りの防水処理方法の説明図である。

【0006】

この図において、101 はソイルセメント壁 (例えば、SMW)、102 は空隙、103 はボルト、104 は防水シート、105 はコーキング剤で処理されたシーリング部である。

40

【0007】

この方法は、シート敷設後もシートに張力が付加されることなく、コーキング剤で処理された部位 (シーリング部) の形状変化がなければ有効な止水法である。しかし、実際にシート敷設される土留壁は、凹凸の大きな不陸部である場合が一般的であるために、コンクリート打設に伴う流体圧によりシートが引っ張られ、セパレータが貫通しているシート部の穴寸法、形状を大きく変化させ、せっかく塞いだ穴が大きく開口することになり、結果的には、止水の目的をほとんど確保し得ないのが現状である。

【0008】

かかる不都合を回避する方法に関する従来技術としては、

50

(1) 特公平3-295978号、実公昭59-16441号、特開平5-30432号、特開平7-279265号(特許第3029766号)等で提案されている、棒状のセパレータの一部を水膨潤性止水材を用いて、浸入した水に接触して該部が膨張するのを利用して、隙間を埋め、止水を確保する方法、あるいは、特開平9-217485号(特許第3081783号)で提案されている膨張セメントモルタルを施す方法、

(2) さらには、特開平11-293918号(第2976292号)で提案されている、防水シートの開穴部の周りの縁部をナットとフランジ部で締め付け固定する方法が挙げられる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記(1)の水膨潤性止水材を用いる方法は、コンクリート打設時の水分による膨張力、率が不十分であるために必ずしも目標とする止水効果が得られない。

【0010】

また、上記(2)の開穴部の周りの縁部を締め付ける方法は、前記したように、コンクリート打設時の流体圧によるシート穴拡大および長期間の実用で締め付け力が減じ、完全な止水がなされない。

【0011】

以上のように、従来技術によるセパレータ部の止水は、必ずしも満足のいく方法ではないのが現状である。

【0012】

本発明は、上記状況に鑑みて、簡単で容易な施工性と優れた止水を施工することができる地下構造物先防水のセパレータ部の処理方法及びその構造物を提供することを目的とする。

【0013】

なお、ここで地下構造物とは、開削トンネル、地下駅、線路下横断構造物、U型擁壁など、地盤中に構築される構造物をいう。これらの構造物では、施工後に地下水による漏れが問題となるため、一般的に防水工を施工する。

【0014】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するために、

(1) 地下構造物先防水のセパレータ部処理方法において、敷設された防水シートに対して防水布を当て布し、前記防水シートと前記防水布がボルト、ナットにより固定され、かつ、前記防水シートと前記防水布間の応力伝搬力(kN)が前記防水シートの破断強さ(kN)×0.5以下であり、かつ、前記防水布と前記ボルト間に生じる空隙を、水密性材料で処理することを特徴とする。

【0015】

(2) 上記(1)記載の地下構造物先防水のセパレータ部の処理方法において、前記防水シートおよび防水布は、その少なくともシート片面の表層樹脂が、酢酸ビニル80~99質量%のエチレン-酢酸ビニル共重合樹脂(A)および酢酸ビニル含有量50~75質量%のエチレン-酢酸ビニル共重合樹脂(B)からなり、その配合比(質量比)A/Bを0.2~5とすることを特徴とする。

【0016】

(3) 上記(1)記載の地下構造物先防水のセパレータ部の処理方法において、前記防水布が繊維布帛で補強されていることを特徴とする。

【0017】

(4) 地下構造物先防水のセパレータ部の構造物において、地下構造物の側壁に突設されるボルトと、前記側壁のボルト回りの前記側壁の表面に敷設される防水シートと、前記側壁のボルト回りの前記防水シート上に増張りされる防水布と、前記ボルトに螺合して前記防水シートと防水布とを締結するナットと、前記防水シートと前記防水布間の応力伝搬力(kN)が、前記防水シートの破断強さ(kN)×0.5以下であり、かつ、前記防水布

10

20

30

40

50

と前記ボルト間に生じる空隙を処理する水密性材料とを具備することを特徴とする。

【0018】

〔5〕上記〔4〕記載の地下構造物先防水のセパレータ部の構造物において、前記防水布と前記ナット間にゴムパッキンと座金とを備えることを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】

本発明の防水シートは、特に限定の必要がなく、広く一般的に使用されている防水シートが使用・適用でき、例えば、ゴム系、アスファルト系、オレフィン系、エチレン酢酸ビニル系等の連続被膜からなる防水シートが使用できる。さらに、本発明の効果を顕著ならしめるためには、防水シートは、その少なくともシート片面の表層樹脂が、酢酸ビニル80 ~ 99質量%のエチレン - 酢酸ビニル共重合樹脂(A)および酢酸ビニル含有量50 ~ 75質量%のエチレン - 酢酸ビニル共重合樹脂(B)からなり、その配合比(質量比)A/Bを0.2 ~ 5とする場合がより好ましい。これは、かかる防水シートが打設コンクリートの硬化過程でコンクリート躯体に高度に密着するために当て布防水シートと接するコンクリート躯体間の通水を阻止し得る理由による。

10

【0020】

本発明の特徴点である敷設防水シートと当て布である防水布間の応力伝搬力は、敷設防水シートの破断強力の0.5以下である必要があり、さらに好ましくは、0.2以下である。0.5を越えると防水布のセパレータを貫通する穴が大きくなり、結果として、セパレータ部の遮水性に問題が発生する。

20

【0021】

また、この敷設防水シートと防水布間の応力伝搬性を低下する目的で、敷設防水シートと防水布間に低摩擦係数の離型能力に優れた金属、プラスチック等の材料を挿入することも好ましい。

【0022】

また、敷設防水シートおよび防水布は、その開穴抵抗性を高めるために合成繊維性布帛で補強し、引張り強さは10kN/m以上とすることがより好ましい。

【0023】

また、防水布の当て布寸法、形状に制限はないが、100cm²程度の円形、正方形等のものが好適に使用、適用される。

30

【0024】

また、上記の防水布(当て布)を貫通するボルト等からなる挿入具の間隙を、シーリングする必要があり、その材料として特に限定の必要はないが、ウレタン系、ゴム・アスファルト系、シリコン系、エチレン - 酢酸ビニル系等からなる汎用的に実用に供されているコーキング剤が適用可能であり、とくに、ウレタン系が良好な接着を得られる点でより好ましい。

【0025】

以下に実施例により本発明を説明する。

【0026】

〔敷設防水シートと防水布(当て布)の応力伝搬力〕

40

敷設防水シートの上に10×10cmからなる防水布を重ね、防水布上から押圧50N/cm²を加え、敷設防水シートおよび防水布のそれぞれ一端を引張り試験機のチャックで掴み、敷設防水シート側を10cm/minの速度で引っ張った際の応力(N/10cm)を測定し、この測定値を敷設防水シートと防水布の応力伝搬力として測定する。

【0027】

〔敷設シートの引張り強さ〕

JIS L1096ラベルトリップ法に準じて測定する。

【0028】

以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。

【0029】

50

図1は本発明の実施例を示す開削トンネルなどの地下構造物先防水のセパレータ部処理方法の説明図であり、セパレータ周りの断面を示している。

【0030】

この図において、1はソイルセメント壁、2は空隙、3はボルト、4は敷設防水シート（エバブリッドKJS1000）、5は防水布（当て布：シート増張り）、6はゴムパッキン、7は座金、8はナット、9は水密性材料としてのコーキング剤（吹きつけ接着剤）である。

【0031】

まず、本発明の防水シートの組成について説明する。

【0032】

エチレン-酢酸ビニル共重合体（大日本インキ株式会社製「エバスレン420P」；酢酸ビニル含有率60質量%；MFI=15g/10分；190、10kg荷重）100質量部に、炭酸カルシウム10質量部およびアマイド系滑剤（堺化学工業株式会社製「LBT-100」）1質量部を加え、カレンダーロールにて130で混練して、厚さ0.5mmのエチレン-酢酸ビニル共重合体シートを製造した。

【0033】

このシート2枚の間にポリエステルフィラメント系製の平織物（550dtexポリエステルフィラメント、打込密度タテ19本/インチ、ヨコ20本/インチ）を挿入、130でラミネート加工により基材シートを生産した。

【0034】

さらに、酢酸ビニル含有量が90質量%（エチレン含有量10質量%）であるエチレン-酢酸ビニル共重合体を主体とする水性エマルジョンA（株式会社クラレ製「パンフレックスOM-6000」；濃度50質量%）と、酢酸ビニル含有量が65質量%（エチレン含有量35質量%）であるエチレン-酢酸ビニル共重合体を主体とする水性エマルジョンB（株式会社クラレ製「パンフレックスOM-2000」；濃度50質量%）を1：1の質量比で混合した水性樹脂混合物（エマルジョン）を前記の基材シート片側全面に、200g/m²を塗工したのち、120で乾燥、180で熱処理して、エチレン-酢酸ビニル共重合体（A）とエチレン-酢酸ビニル共重合体（B）からなるエチレン-酢酸ビニル共重合体組成物の塗布量が100g/m²（乾燥時）である土木用遮水シート4を作製した。

【0035】

このシートのタテ引張り強さは、750N/3cm（25kN/m）、タテ伸度15%およびヨコ引張り強さ600N/3cm（20kN/3cm）、ヨコ伸度20%、厚さ1.2mm、目付け1200g/m²であった。

【0036】

鉄板に溶接された8mm鉄製ボルト3の回りに敷設される防水シート4は、タテ方向に幅20cm、長さ60cmでカットする。当て布として用いる防水布5は、防水シートを10×10cmにカットしたものを使用する。その敷設防水シート4と防水布5間離型として用いるゴムパッキン6は、3mm厚さのゴムシートを用いる。敷設防水シート4と防水布5間の応力伝搬力を測定したところ、敷設防水シート4の破断強さの0.1倍であった。

【0037】

ここで、まず、敷設防水シート4、防水布5、ゴムパッキン6及び座金7のそれぞれにボルト3に合わせて8mmの穴を開け、敷設防水シート4/防水布5/ゴムパッキン6/座金7の順序でボルト3に通した。さらに、防水布5とボルト軸との間にある隙間を水密性材料であるウレタン系コーキング剤（小西株製、ウレタンコート）9で充填被覆した後に、ナット8で締め付けて供試験体を作製した。

【0038】

この供試験体の鉄板部を完全に固定した後に敷設防水シート4の一端に100kgの荷重を3日間に亘って吊り下げ放置し、水密性測定用試料とし、JIS L1092高圧法に

10

20

30

40

50

より水密性を測定したところ、500kPa以上と優れた性能を示した。また、測定後の試料を解体して、穴の状態を観察したところ、敷設防水シートの穴部は真円が楕円形に変形していたが、ゴムシートの穴は全く形状変化なく、コーキング剤も完全に空隙を閉鎖していた。

【0039】

一方、従来技術例として実施した敷設防水シートのみにより、そのボルトと敷設防水シート間に上記コーキング処理を施したものは、荷重の吊り下げにより穴が楕円形に開き、空隙が新たに発生したために、10kPa以下の水密性しかなかった。

【0040】

上記したように、本発明によれば、コンクリート型枠にセパレータを用い、かつ、該部の遮水防水性が要求される開削トンネル先防水シート工法等に好適であり、かつ広く、一般的に利用できる。

10

【0041】

なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々の変形が可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

【0042】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、本発明によれば、簡単で容易な施工性と優れた止水を施工することができ、開削トンネルなどの地下構造物先防水のセパレータ部の止水に好適である。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す開削トンネルなどの地下構造物先防水のセパレータ部処理方法の説明図である。

【図2】従来の開削トンネル先防水のセパレータ部処理方法の説明図である。

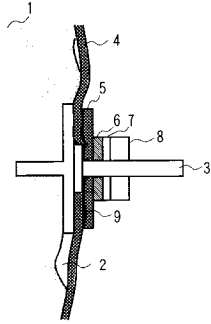
【図3】従来のソイルセメント壁の凹凸状況を示す図である。

【符号の説明】

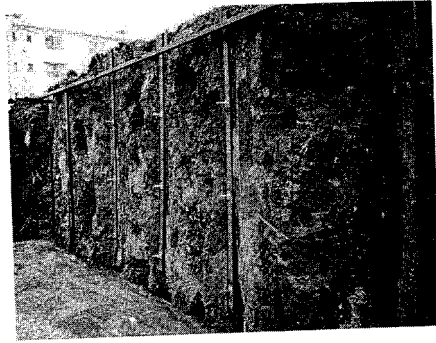
- 1 ソイルセメント壁
- 2 空隙
- 3 ボルト
- 4 敷設防水シート（エパブリッドKJS1000）
- 5 防水布（当て布：シート増張り）
- 6 ゴムパッキン
- 7 座金
- 8 ナット
- 9 水密性材料〔コーキング剤（吹きつけ接着剤）〕

30

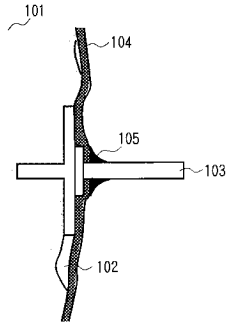
【 図 1 】



【 図 3 】



【 図 2 】



フロントページの続き

- (73)特許権者 000149206
株式会社大阪防水建設社
大阪府大阪市天王寺区餌差町7番6号
- (74)代理人 100089635
弁理士 清水 守
- (74)代理人 100096426
弁理士 川合 誠
- (72)発明者 矢口 直幸
東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財団法人 鉄道総合技術研究所内
- (72)発明者 舘山 勝
東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財団法人 鉄道総合技術研究所内
- (72)発明者 小山 幸則
東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財団法人 鉄道総合技術研究所内
- (72)発明者 清水 満
東京都渋谷区代々木二丁目2番2号 東日本旅客鉄道株式会社内
- (72)発明者 藤本 英己
東京都渋谷区代々木二丁目2番2号 東日本旅客鉄道株式会社内
- (72)発明者 西澤 政晃
東京都渋谷区代々木二丁目2番2号 東日本旅客鉄道株式会社内
- (72)発明者 花森 一郎
東京都中央区日本橋3丁目1番6号 株式会社クラレ内
- (72)発明者 出水 俊介
東京都中央区日本橋3丁目1番6号 株式会社クラレ内
- (72)発明者 田村 幸彦
東京都港区赤坂2-15-16 株式会社複合技術研究所内
- (72)発明者 池田 幸雄
宮城県仙台市青葉区吉成3-17-2

審査官 高橋 三成

- (56)参考文献 特開2000-220395(JP,A)
特開平11-293918(JP,A)
特開2000-80894(JP,A)
特開平8-253631(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E21D 11/38
E02D 29/00
C08L 31/04
E04B 1/66