

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3312851号
(P3312851)

(45)発行日 平成14年 8 月12日 (2002. 8. 12)

(24)登録日 平成14年 5 月31日 (2002. 5. 31)

(51)Int.Cl.⁷

E 2 1 D 11/00

識別記号

F I

E 2 1 D 11/00

A

請求項の数 1 (全 4 頁)

(21)出願番号	特願平8-246416	(73)特許権者	301031392 独立行政法人土木研究所 茨城県つくば市南原 1 番地 6
(22)出願日	平成 8 年 9 月18日 (1996. 9. 18)	(73)特許権者	000173810 財団法人土木研究センター 東京都台東区台東 1 - 6 - 4
(65)公開番号	特開平10-88977	(73)特許権者	000001317 株式会社熊谷組 福井県福井市中央 2 丁目 6 番 8 号
(43)公開日	平成10年 4 月 7 日 (1998. 4. 7)	(72)発明者	大塚 久哲 茨城県つくば市大字旭 1 番地 建設省土 木研究所内
審査請求日	平成12年 8 月24日 (2000. 8. 24)	(74)代理人	100060575 弁理士 林 孝吉
		審査官	中槇 利明

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 シールドトンネルに於ける免震材の流失防止方法

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】 テールボイドに免震材を裏込め注入して免震層を形成するとき、スキンプレートの外周にゲル状のシール材を充填して、且つ、該シール材に所定の圧力を付与することにより、前記免震材が切羽方向へ流出するのを防止することを特徴とするシールドトンネルに於ける免震材の流失防止方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、シールドトンネルの耐震性を確保するために裏込めされる免震材の流失防止方法に関するものであり、特に、テールボイド（シールド機後方の地盤と覆工体間の隙間）に液体状態で注入した免震材がゲル化して免震層を形成するまでの間、該免震材が切羽方向へ流出するのを防止する方法に関す

2

るものである。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】シールドトンネルに於ける耐震性を確保すべく、覆工体外周に免震層を形成する手段が知られている（特開平 - 2 0 3 1 9 8 等）。この免震層は、シールドトンネルの掘進構築に併せてテールボイドに免震材を裏込めすることにより形成される。また、免震材は一般に 2 液を混合するとゲル化する材料が用いられ、液体の状態でテールボイドへ注入される。そして、ゲル化に至るまで数分間を要する。

【0003】而して、この数分間のうちに免震材がスキンプレートの外表面を伝って切羽へ回り込むことがある。然る時は免震材の注入効率が悪化するだけでなく、免震材が切羽でゲル化して掘進の妨げとなる。

3

【0004】特に、トンネルをカーブさせる場合やスキンプレートと覆工体との外法差にて生じる通常のテールボイド厚よりも厚い免震層を形成する場合には、カッタヘッドをスキンプレート周縁から半径方向外側へ突出させて、スキンプレートよりも大径の掘削孔を形成する、所謂余掘りを行うので、スキンプレートと地盤との間の隙間が大きくなり、免震材が切羽へ回り込み易くなる。

【0005】従来、このような免震材の流失を防止すべく、図2に示すようにスキンプレート1の後端縁を外方へ反らせて羽根板2を形成し、免震材3をせき止めている。しかし、掘削孔4の表面には凹凸があるので前記羽根板2の先端と地盤5との間には多少の隙間が生じることになる。従って、この隙間から免震材3が簡単にスキンプレート1の外表面へ流出してしまい、あまり効果的ではない。

【0006】尚、同図に於いて、6はトンネル覆工体のセグメントであり、7はテールシールである。また、他の手段としてセグメント背面に注入袋を取り付ける方法もある。この手段は、周辺地盤が硬く自立している場合は良いが、周辺地盤が軟い場合は予め地盤改良をする必要がある。更に、長い距離に亘って免震層を施工する場合は、飛び石状に設けた注入袋内に圧力をかけて覆工体を支持した後、これらの注入袋の内容物を免震材に置換することとなり、作業が煩雑である。

【0007】そこで、斯かる免震材の流失を確実に、且つ、効率的に防止するために解決すべき技術的課題が生じてくるのであり、本発明は該課題を解決することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するために提案されたものであり、テールボイドに免震材を裏込め注入して免震層を形成するとき、スキンプレートの外周にゲル状のシール材を充填して、且つ、該シール材に所定の圧力を付与することにより、前記免震材が切羽方向へ流出するのを防止するシールドトンネルに於ける免震材の流失防止方法を提供するものである。

【0009】前記シール材は高粘性で水稀釈に強いアクリル系、ポリウレタン系、ベントナイト系等の塑性流動化ゲルを用いると良い。また、該シール材に付与する圧力は、注入されて間もない低粘度の免震材をテールボイドに封じ込めることができ、且つ、該シール材がテールボイドにまで侵出して免震材を後方へ押しやることのない程度の圧力であり、切羽や免震材に加わる圧力とのバランスで適切な大きさを決定する。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図1に従って詳述する。同図に於いて11はシールド機であり、該シールド機11前部（紙面左）のカッタヘッド12は、スキンプレート13の周縁よりも半径方向（紙面上下方向）外側へ突出して余掘りを行っている。このた

4

め、前記スキンプレート13よりも大径の掘削孔14が形成され、スキンプレート13の外周には隙間15が形成されている。

【0011】そして、シールド機11後方（紙面右）の掘削孔14内にシールドトンネル16の覆工体17を構築する。該覆工体17は、周方向及び軸方向に連結されたプレキャストコンクリート製のセグメント18、18...にて構成されている。各セグメント18は、シールド機11が所定ストローク掘進する毎に、該シールド機11の後部内腔にエレクトラ（図示せず）にて設置される。そのため、覆工体17の外法はスキンプレート13の内法よりも小さくなる。従って、前記シールド機11が通過した後の地盤19と覆工体17の間にはテールボイド20が形成される。

【0012】而して、該シールドトンネル16の耐震性を確保すべく覆工体17内に免震材注入ポンプ21を導入し、セグメント18に開穿されたグラウトホール22を介して前記テールボイド20へ免震材23を裏込め注入する。該免震材23は2液を混合するとゲル化するシリコーンゴム組成物等から成り、ゲル化した場合の物性は、剪断弾性係数 G_L 50 kgf / cm²、ヤング率 E 150 kgf / cm²、ポアソン比 ν 0.4、 γ 0.5となるものが好ましい。これにより長期に亘り安定し優れた免震効果を得ることができる。

【0013】一方、該免震材23が裏込め注入される段階に於いては、該免震材23は液体状態であるのでゲル化するまでの間にテールボイド20から流失するおそれがある。特に、ここでは余掘りのためにスキンプレート13外周の隙間15が広くなっており、簡単に切羽24へ回り込むことができる。

【0014】このような免震材23の切羽24方向への流出を防止すべく、予め前記シールド機11内にシール材注入ポンプ25を導入し、前記スキンプレート13に開穿したシール材注入孔26を介して前記隙間15内にシール材27を充填しておく。

【0015】該シール材27は高圧下でも周辺の地盤19へ浸透することがなく、且つ、前記免震材23や水、掘削土と混合することがないよう高粘性で水稀釈に強い塑性流動化ゲルを使用する。例えば、アクリル系、ポリウレタン系、ベントナイト系等の塑性流動化ゲルである。

【0016】また、前記グラウトホール22と、シール材注入孔26と、切羽24とは夫々圧力センサ28、29、30を設け、それらの出力をコントローラ31へ接続する。そして、該コントローラ31はこれらの出力値に基づき前記免震材注入ポンプ21及びシール材注入ポンプ25並びにシールド機11の切羽圧力調節装置（図示せず）を操作して、前記シール材27に適度な圧力を付与することにより、液状の免震材23がシール材27を押しよけて隙間15へ入り込まないようにすると

* を来すこともない。

【００２２】このように本発明は免震材の流失防止を目的としたものであるが、本発明はその構成によって以下のような付随的効果をも奏することとなる。即ち、スキンプレート外周に充填したゲル状のシール材は、シールド機とその外周の地盤との摩擦を低減して掘進を容易化する。また、余掘りをする場合、スキンプレート外周の余掘り部分にこのシール材を充填するので、該シール材によって地盤の崩壊や沈下を防止することができる。

10 【図面の簡単な説明】

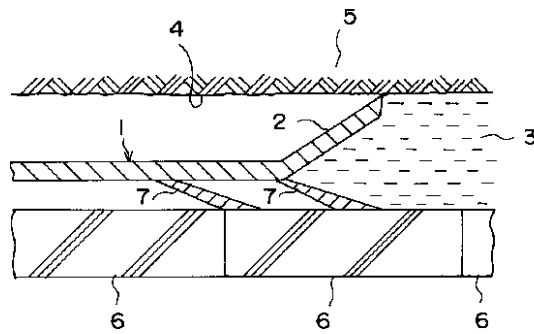
【図 1】本発明の一実施の形態を示し、その解説図。

【図2】従来例を示し、その解説断面図。

【符号の説明】

1 1	シールド機
1 3	スキンプレート
1 5	隙間
1 6	シールドトンネル
1 7	覆工体
1 9	地盤
2 0	テールボイド
2 1	免震材注入ポンプ
2 3	免震材
2 4	切羽
2 5	シール材注入ポンプ
2 6	シール材注入孔
2 7	シール材
2 8 , 2 9 , 3 0	圧力センサ
3 1	コントローラ
3 2	テールシール

【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 星隈 順一
茨城県つくば市大字旭 1 番地 建設省土
木研究所内
(72)発明者 鈴木 猛康
茨城県つくば市大字鬼ヶ窪1043 株式会
社熊谷組技術研究所内

(72)発明者 小林 正宏
東京都新宿区津久戸町 2 番 1 号 株式会
社熊谷組東京本社内

(56)参考文献 特開 平 4 - 203198 (J P , A)
特開 平 8 - 42292 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)
E21D 11/00