

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3834571号  
(P3834571)

(45) 発行日 平成18年10月18日(2006.10.18)

(24) 登録日 平成18年7月28日(2006.7.28)

(51) Int. Cl.	F I		
<b>E 2 1 D</b>	<b>9/06</b>	<b>(2006.01)</b>	E 2 1 D 9/06 3 1 1 B
<b>E O 2 B</b>	<b>9/06</b>	<b>(2006.01)</b>	E O 2 D 29/10 Z
<b>E O 2 F</b>	<b>5/10</b>	<b>(2006.01)</b>	E 2 1 D 9/04 F
<b>F 1 6 L</b>	<b>1/038</b>	<b>(2006.01)</b>	
<b>E 2 1 D</b>	<b>9/04</b>	<b>(2006.01)</b>	

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2003-354766 (P2003-354766)	(73) 特許権者	000189903
(22) 出願日	平成15年10月15日(2003.10.15)		植村 誠
(65) 公開番号	特開2005-120622 (P2005-120622A)		東京都国分寺市富士本1丁目27番地14
(43) 公開日	平成17年5月12日(2005.5.12)	(73) 特許権者	501200491
審査請求日	平成15年10月23日(2003.10.23)		植村 賢治郎
			東京都国分寺市日吉町2-30-13
		(74) 代理人	100078695
			弁理士 久保 司
		(72) 発明者	植村 誠
			東京都国分寺市富士本1丁目27番地14
		(72) 発明者	丸田 新市
			東京都町田市金森1529-10
		審査官	田畑 覚士

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 地下構造物の施工法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

コンクリート函体の牽引による地下構造物の施工法において、コンクリート函体の前進方向に牽引部材が挿入されるガイド導坑を鋼管で築造するとともに、パイプルーフを施工し、前記ガイド導坑からパイプルーフの内側に薬液を注入して地盤改良することを特徴とした地下構造物の施工法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、フロンテジャッキング工法などのコンクリート函体を牽引により地中に前進させて所定位置に埋設する地下構造物の施工法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

例えば、営業中の線路下、生活・産業の連絡網となる道路下、また、河川・移設不可能な構築物等の下に、地下道や共同溝、水路等を構築する場合、上面の鉄道や道路交通、河川に影響を与えることはできない。このため、かかる場所に地下構造物を構築するには、通常の運行を確保しながら立体交差工事を施工する工法として、シールド工法が採用される。

【0003】

フロンテジャッキング工法は、その一例で、例えば地下道となる地下構造物を構築する

10

20

場合、地中に埋設しようとする図 6 に示すようなプレキャストされたコンクリート函体 1 を前方より引っ張って直接挿入し所定の位置に引き込み埋設する工法で、前方に反力壁（アンカー）を設置し、PC 鋼線によりフロンテジャッキを使用しコンクリート函体 1 を牽引挿入するもので、図 5 について基本的な工程を説明する。

【0004】

まず、第 1 工程は水平ボーリング工であり、図 5（a）に示すように、水平ボーリング専用機 2 を使用し、発進立坑 3 より到達立坑 4 に向かい、ケーシング 5 で削孔を行う。

【0005】

第 2 工程として図 5（b）に示すように、貫通されたボーリング孔内に PC 鋼線 6 を挿入し、ケーシング 5 を抜き取る。また、刃口 7 の定着を行う。

10

【0006】

第 3 工程は、図 5（c）に示すように、まず、牽引準備工として発進立坑 3 内にシールド発進台を、到達立坑 4 内には牽引ジャッキ架台および反力設備（反力壁 8）を各々築造し、ジャッキ架台上にはフロンテジャッキ 9 を所定の位置にセットする。PC 鋼線 6 とフロンテジャッキ 9 およびシールド機の定着を行う。そして、牽引工として、PC 鋼線 6 にコンクリート函体 1 を緊結し、到達立坑 4 に設置したフロンテジャッキ 9 により PC 鋼線 6 を介して地中に引き込み貫通させる。図中 10 は止水ボックスを示す。

【0007】

図 5（d）は牽引工完成状態を示し、フロンテジャッキ 9 などの牽引設備を撤去し、刃口内処理工を施工した。

20

【0008】

このようなフロンテジャッキング工法などのシールド工法では、自立性の低い、例えば未固結の軟弱地盤においてトンネルを構築する場合は、トンネル掘削に先行してトンネル断面ならびにその周辺部の地盤を薬液注入により固結し、トンネル掘削時に本坑や切羽が崩壊しないようにすることがある。

【0009】

この薬液注入の方法として、例えば、構築しようとするトンネルの下方近傍に、トンネルと平行に長さ方向に導坑を掘削形成し、この導坑をトンネル掘削時の地盤改良を行うに際しての作業坑として利用し、この導坑内からトンネル掘削部およびその周辺の地盤改良を行うものがある（例えば特許文献 1 参照）。

30

【特許文献 1】特開平 07 - 082735 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

前記特開平 07 - 082735 号公報に記載の地盤改良方法は、薬液注入のための作業坑として導坑を別途構築するものであり、施工性がよくない。

【0011】

この発明の目的は前記従来例の不都合を解消し、コンクリート函体の牽引による地下構造物の施工法におけるものとして、薬液注入のための導坑を別途格別に構築せずに簡単に薬液注入による地盤改良が行え、切羽の崩壊を確実に防止できる地下構造物の施工法を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0012】

請求項 1 記載の発明は、コンクリート函体の牽引による地下構造物の施工法において、コンクリート函体の前進方向に牽引部材が挿入されるガイド導坑を鋼管で築造するとともに、パイプルーフを施工し、前記ガイド導坑からパイプルーフの内側に薬液を注入して地盤改良することを要旨とするものである。

【0013】

請求項 1 記載の本発明によれば、ガイド導坑を利用して薬液注入が行えるから、薬液注入のための導坑を別途格別に埋設する必要がなく、施工性がよい。また、パイプルーフの

50

内側の部分を地盤改良することで、パイプーフとの相乗効果でより確実に切羽の崩壊を防ぐことができる。

【0014】

さらに、鋼管を埋設するだけの作業でガイド導坑を築造できるから施工性がよい。

【発明の効果】

【0015】

以上述べたようにこの発明の地下構造物の施工法は、コンクリート函体の牽引によるトンネルなどの地下構造物の施工法におけるものとして、牽引部材が挿入されるガイド導坑を利用してここから薬物注入を行うようにしたから、薬物注入のための導坑を別途格別に構築せず簡単に地盤改良が行え、さらに、パイプーフとの相乗効果で切羽の崩壊を確

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、図面についてこの発明の実施の形態を詳細に説明する。図1はこの発明の地下構造物の施工法の実施の形態を示す縦断側面図で、フロンテジャッキング工法に実施する場合で、図5に示したフロンテジャッキング工法の工程図と同一の構成要素には同一の参照符号を付してある。

【0017】

図示の例は発進立坑3と到達立坑4の両方からコンクリート函体1を前進させる相互牽引工法であり、上部の鉄道11の下方に防護工としてパイプーフ12を施工し、発進立坑3と到達立坑4の両方にコンクリート函体1をセットし、発進立坑3の側のコンクリート函体1にフロンテジャッキ9を取り付け、到達立坑4側に設置したコンクリート函体1を反力体として発進立坑3の側のコンクリート函体1をフロンテジャッキ9で牽引し前進させる。

20

【0018】

この発明では、かかる相互牽引方式のフロンテジャッキング工法において、上部の水平ボーリング孔の穿孔とともに、ガイド導坑13を下部に築造し、このガイド導坑13の内部にPC鋼線6を集中挿入する。これにより、水平ボーリング孔の穿孔数を減らすことができる。

【0019】

このガイド導坑13の形状は、種々のタイプがあるが、この発明では図2、図3に示すように、鋼管19またはヒューム管を使用する。この鋼管19の埋設方法は、例えば、推進シリンダを有する推進装置と先端にカッターヘッドを有する先導管を使用し、発進立坑3の側にこの推進装置と先導管をセットし、先導管内に配設した油圧駆動モータで先端のカッターを回転させて切羽前面を掘削して推進を開始し、次いで、推進装置の推進ジャッキを後退させてスクリーを内蔵させた埋設管である鋼管19を先導管に接続する。掘削排土はカッターを回転させるモータとは別の専用のモータで掘削量に応じて排土量を制御する。

30

【0020】

かかる動作を繰り返して鋼管19を順次接続し推進させて埋設し、先導管を到達立坑4に到達させ、先導管のみを到達立坑4から回収する。このようにして、鋼管19を発進立坑3と到達立坑4との間に埋設する。

40

【0021】

かかるガイド導坑13は、図2に示すように例えば、コンクリート函体1の底部支持箇所に対応する箇所を左右2箇所設けた。

【0022】

鋼管19によるガイド導坑13の構築時に、このガイド導坑13を作業坑として、ここからパイプーフ12の内側に薬液を注入して地盤改良する。図4は、斜め上方への薬液注入の工程図で、第1工程として図4(a)に示すように注入設備14を鋼管19内に設置し、薬液注入部分を削孔して注入管15を斜め上方に配設されているパイプーフ12

50

の方向に向けて設置する。

【0023】

次いで、図4(b)のように瞬結性グラウト剤16を注入して注入管15の周囲をシールしてから、図4(c)に示すように瞬結性グラウト剤16を注入管15の先端から吐出して荒詰め注入する。

【0024】

その後、瞬結性グラウト剤16を注入した部分に、図4(d)に示すように浸透性グラウト剤17を注入して浸透させ、これにより図4(e)の注入作業終了となる。以上のようにして、ガイド導坑13の箇所から図3に示すようにパイプルーフ12の内側の各部に薬液を注入して地盤改良する。

10

【0025】

このようにして地盤改良されたならば、例えばフロンテジャッキング工法によってコンクリート函体1を牽引する。この場合、基本工程は前記従来例と同様であるが、コンクリート函体1をフロンテジャッキ9で牽引する工程において、鋼管19によるガイド導坑13内に挿入してあるPC鋼線6で発進立坑3側のコンクリート函体1を牽引する。これにより、コンクリート函体1はガイド導坑13をガイドとして前進するから、前進時の方向性がよく施工精度が向上する。

【0026】

なお、導坑形式はアーチ型トンネルとすることも可能であり、これは掘削しながら支保工であるH形鋼またはライナープレートの建て込みによって土留めを行う方式である。

20

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明の地下構造物の施工法の実施形態を示す縦断側面図である。

【図2】本発明の地下構造物の施工法の実施形態を示す側面図である。

【図3】本発明の地下構造物の施工法の実施形態を示す正面図である。

【図4】本発明の地下構造物の施工法の実施形態を示す薬液注入工程の説明図である。

【図5】フロンテジャッキング工法の説明図である。

【図6】コンクリート函体の正面図である。

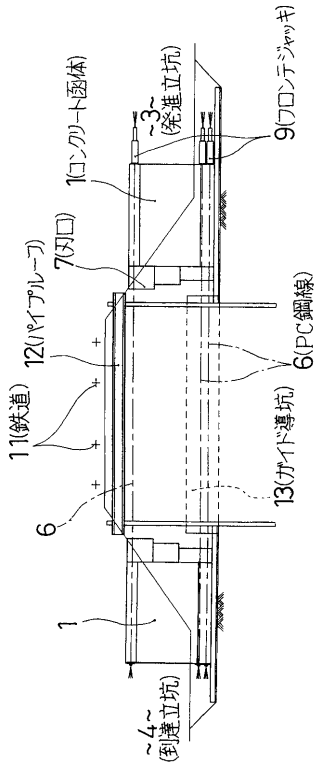
【符号の説明】

【0028】

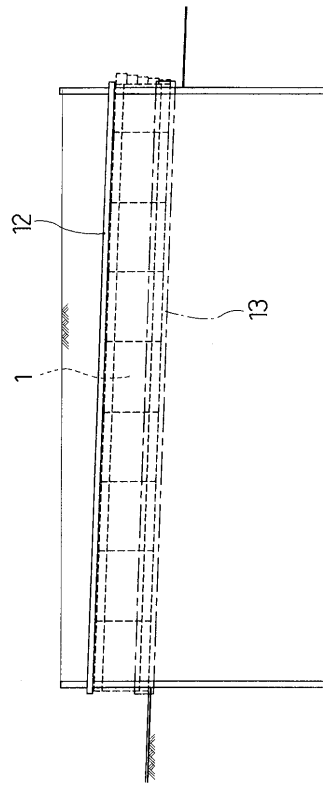
1 ... コンクリート函体	2 ... 水平ボーリング専用機
3 ... 発進立坑	4 ... 到達立坑
5 ... ケーシング	6 ... PC鋼線
7 ... 刃口	8 ... 反力壁
9 ... フロンテジャッキ	10 ... 止水ボックス
11 ... 鉄道	12 ... パイプルーフ
13 ... ガイド導坑	14 ... 注入設備
15 ... 注入管	16 ... 瞬結性グラウト剤
17 ... 浸透性グラウト剤	19 ... 鋼管

30

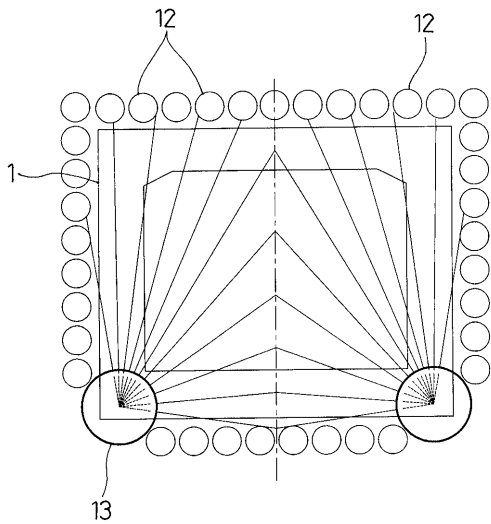
【 図 1 】



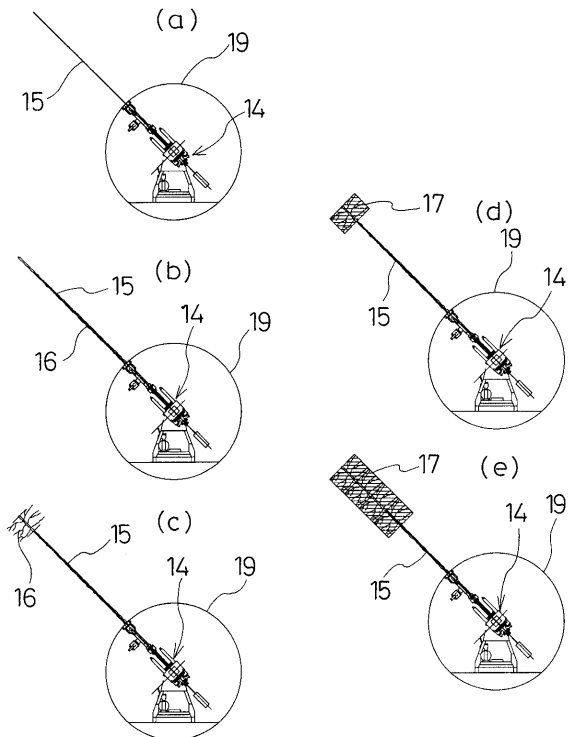
【 図 2 】



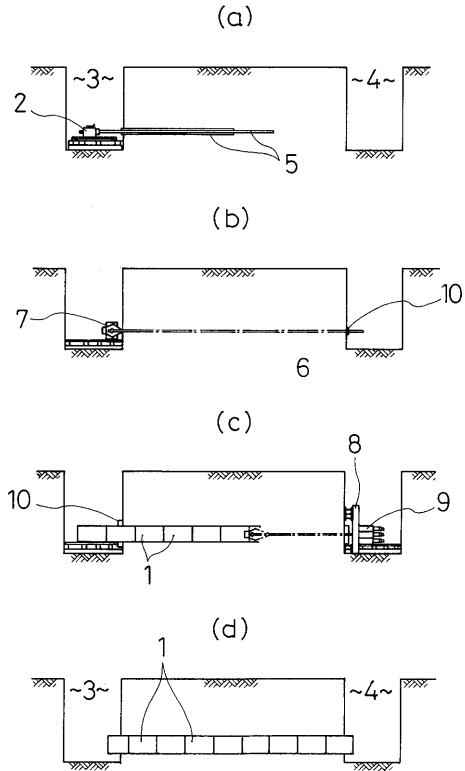
【 図 3 】



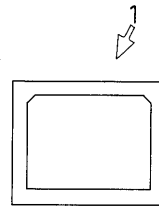
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08-093385(JP,A)  
特開2003-227289(JP,A)  
特開2001-059393(JP,A)  
特開平11-152986(JP,A)  
特開平07-082735(JP,A)  
特開平03-267493(JP,A)  
特開2000-213276(JP,A)  
特開2002-242582(JP,A)  
特開平04-014599(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E 2 1 D 9 / 0 6  
E 0 2 F 5 / 1 0  
E 0 2 B 9 / 0 6  
E 2 1 D 9 / 0 4