

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4205615号
(P4205615)

(45) 発行日 平成21年1月7日(2009.1.7)

(24) 登録日 平成20年10月24日(2008.10.24)

(51) Int.Cl.

F 1

E 2 1 D 9/06 (2006.01)

E 2 1 D 9/06 3 0 1 D

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2004-57710 (P2004-57710)	(73) 特許権者	000195971
(22) 出願日	平成16年3月2日(2004.3.2)		西松建設株式会社
(65) 公開番号	特開2005-248478 (P2005-248478A)		東京都港区虎ノ門1丁目20番10号
(43) 公開日	平成17年9月15日(2005.9.15)	(74) 代理人	100090033
審査請求日	平成18年11月10日(2006.11.10)		弁理士 荒船 博司
		(74) 代理人	100093045
			弁理士 荒船 良男
		(72) 発明者	大江 郁夫
			東京都港区虎ノ門一丁目20番10号 西
			松建設株式会社内
		(72) 発明者	三戸 憲二
			東京都港区虎ノ門一丁目20番10号 西
			松建設株式会社内
		審査官	小野 忠悦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シールドトンネルの合流部の構築方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シールド工法によってそれぞれ構築される本線トンネルと支線トンネルとの合流部を構築するためのシールドトンネルの構築方法であって、

前記合流部の区間において、前記本線トンネルと前記支線トンネルとを互いに寄り添うように掘進すると共に、それぞれ外枠セグメントとその中に移動自在に配置した移動セグメントからなる突起付きセグメントを上部及び下部に含むほぼ円形の覆工を組み立てて、

次いで、前記本線トンネルと前記支線トンネルとを分け隔てる前記覆工の一部を除去して地山を掘削することにより連続させると共に、前記突起付きセグメントの外枠セグメントから移動セグメントを押し出して、本線トンネルと支線トンネルの上部及び下部に突起を形成し、これらの突起部間に架け渡すように鋼殻を取り付け、この鋼殻と前記覆工の間の空間に充填材を充填して本線トンネルと支線トンネルの覆工を一体化させ、

これら本線トンネルと支線トンネルと鋼殻とからなる覆工の断面の包絡線がほぼ円形になるようにすることを特徴とするシールドトンネルの合流部の構築方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、道路トンネルなど合流部・分岐部を備えるトンネルを構築するために好適に用いられるシールドトンネルの合流部の構築方法に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

近年、地下利用の進展に伴い、地下 5 0 m 程度の大深度地下空間に、道路トンネルや下水道トンネルなどを構築することが行われつつある。特に、地下利用が進展している都市部の地下空間にトンネルを構築する際には、シールド工法が有利である。

道路トンネル等の構築にあつては、本線トンネルとランプトンネル等の支線トンネルとの合流部においては、互いに寄り添う二本のシールドトンネルを一体的に連結する必要がある。この場合、路上から開削した合流部にシールドトンネルを接続する方法が考えられるが、地上の専有面積が幅、長さともに広範囲になり、問題が大きい。

【 0 0 0 3 】

そこで、地上の専有面積を小さくするために、支線トンネル用のシールド機を投入する立坑を構築し、この立坑内で本線トンネル用のシールド機と合体させ合流部を掘進し、合流部を掘削後に分岐する方法が考えられている。また、突起を設けたシールド機によって、先行シールドトンネルと後続シールドトンネルとの対向する箇所それぞれ上部及び下部に外方に突起部を形成した覆工体を設置し、それぞれ上部及び下部の突起部間のセグメントを撤去して接合するシールドトンネル間の接合方法が開示されている（例えば、特許文献 1 参照。）。 10

【特許文献 1】特許第 2 7 5 5 7 7 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、前者の方法では、合流部の全範囲を開削する必要はないが、立坑部分を開削する必要があり、地上部分を専有することになりはしない。また、シールドトンネルの構築位置が大深度になるに従い、その構築費が高くなる。後者の方法では、地上から開削する必要はないが、シールド機の構造を突起部を形成するような特殊なものにしなければならず、その機械費が高くなる。また、従来の方法では、本線トンネルが供用されている場合に、その供用を中止することなく、支線トンネルを構築して合流させることは困難であった。 20

【 0 0 0 5 】

本発明の課題は、地上から開削することなく、シールド機に工夫を必要とせず、シールドトンネルの合流部を構築することである。また、合流される本線トンネルを供用しながら、シールドトンネルの合流部を構築することである。 30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

以上の課題を解決するため、請求項 1 に記載の発明は、例えば図 1 に示すように、シールド工法によってそれぞれ構築される本線トンネルと支線トンネルとの合流部を構築するためのシールドトンネルの構築方法であつて、前記合流部の区間において、前記本線トンネルと前記支線トンネルとを互いに寄り添うように掘進すると共に、それぞれ外枠セグメントとその中に移動自在に配置した移動セグメントからなる突起付きセグメントを上部及び下部に含むほぼ円形の覆工を組み立てて、次いで、前記本線トンネルと前記支線トンネルとを分け隔てる前記覆工の一部を除去して地山を掘削することにより連続させると共に、前記突起付きセグメントの外枠セグメントから移動セグメントを押し出して、本線トンネルと支線トンネルの上部及び下部に突起を形成し、これらの突起部間に架け渡すように鋼殻を取り付け、この鋼殻と前記覆工の間の空間に充填材を充填して本線トンネルと支線トンネルの覆工を一体化させ、これら本線トンネルと支線トンネルと鋼殻からなる覆工の断面の包絡線がほぼ円形になるようにすることを特徴とする。 40

ここで、上記「ほぼ円形」とは、正円形その他、楕円形や長円形等を指す。

【 0 0 0 7 】

このように、本線トンネルと支線トンネルとの合流部の区間において、これら本線トンネルと支線トンネルとを互いに寄り添うように掘進すると共に、それぞれ外枠セグメントとその中に移動自在に配置した移動セグメントからなる突起付きセグメントを上部及び下 50

部に含むほぼ円形の覆工を組み立てて、次いで、前記本線トンネルと前記支線トンネルとを分け隔てる前記覆工の一部を除去して地山を掘削することにより連続させると共に、前記突起付きセグメントの外枠セグメントから移動セグメントを押し出して、本線トンネルと支線トンネルの上部及び下部に突起を形成し、これらの突起部間に架け渡すように鋼殻を取り付け、この鋼殻と前記覆工の間の空間に充填材を充填して本線トンネルと支線トンネルの覆工を一体化させるので、地上から開削することなく、シールド機に工夫を必要とせず、それらのコストを削減することができる。また、合流される本線トンネルを供用しながら、シールドトンネルの合流部を構築することができる。

また、本線トンネルと支線トンネルと鋼殻の覆工の断面の包絡線がほぼ円形になるようにすることにより、本線トンネルと支線トンネルとの合流部の断面を力学的に安定的なほぼ円形断面の形状に構築することができるので、特に大きな土圧を受ける大深度の地下空間において、本線トンネルと支線トンネルとの合流部を構築するのに適している。

【発明の効果】

【0008】

請求項1に記載の発明によれば、本線トンネルと支線トンネルとの合流部の区間において、これら本線トンネルと支線トンネルとを互いに寄り添うように掘進すると共に、それぞれ外枠セグメントとその中に移動自在に配置した移動セグメントからなる突起付きセグメントを上部及び下部に含むほぼ円形の覆工を組み立てて、次いで、前記本線トンネルと前記支線トンネルとを分け隔てる前記覆工の一部を除去して地山を掘削することにより連続させると共に、前記突起付きセグメントの外枠セグメントから移動セグメントを押し出して、本線トンネルと支線トンネルの上部及び下部に突起を形成し、これらの突起部間に架け渡すように鋼殻を取り付け、この鋼殻と前記覆工の間の空間に充填材を充填して本線トンネルと支線トンネルの覆工を一体化させるので、地上から開削することなく、シールド機に工夫を必要とせず、それらのコストを削減することができる。また、合流される本線トンネルを供用しながら、シールドトンネルの合流部を構築することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、図を参照して本発明を実施するための最良の形態を詳細に説明する。

本実施の形態のシールドトンネルの合流部の構築方法は、地下に建設される道路トンネルの本線トンネルT1とランプトンネル（支線トンネル）T2とをそれぞれ掘進すると共に、その合流部TJを構築するために適用されるものである。

【0010】

図1に示すように、本線トンネルT1は、およそ地下50mの深さに設けられる片側3車線の道路トンネルであり、既に供用を開始している。ランプトンネルT2は、本線トンネルT1の入口車線および出口車線として設けられるトンネルである。

【0011】

本線トンネルT1及びランプトンネルT2は、従来からの標準的なシールド機を用いて標準的な覆工方法により構築され、その断面は標準的な円形断面である。本発明の特徴として、図1に示すように、その覆工の一部に、すなわち覆工1、2の上部及び下部に突起付きセグメント3、4を含んで構築される。

【0012】

本線トンネルT1の覆工1の突起付きセグメント3は、図2、3に示すように、鋼製の外枠セグメント3b及び移動セグメント（突起部）3aと、ダミー部材で構成されている。外枠セグメント3bは、トンネルの外方と内方に向かって開放された枠状のものであり、覆工の一部をなして覆工の断面を円形に形成している。移動セグメント3aは、その上部が突起状に形成され、外枠セグメント3b内に収納されている。ダミー部材3c、3dは、移動セグメント3aと外枠セグメント3bの隙間を埋める部材である。ダミー部材3bが取り付けられることにより、シールド機に特別なテールシールを用いることなく、掘進時に水や土砂が浸入することを防止することができる。支線トンネルT2の覆工2の突起付きセグメント4の仕組みは、本線トンネルT1と同様である。

【 0 0 1 3 】

外枠セグメント 3 b の内側面には、外側セグメント 3 b と移動セグメント 3 a を接合するための接合部材 3 f が取り付けられている。また、移動セグメント 3 a の外側面との間を止水するためのシール部材 3 e が取り付けられている。

【 0 0 1 4 】

移動セグメント 3 a は、ダミー部材 3 d により自由な形状の突起とすることができる。そして、移動セグメント 3 a とダミー部材 3 d は、矩形形状をなすため、トンネルの外方へ押し出すことが容易であり、止水も簡単にできる。

【 0 0 1 5 】

本実施の形態のシールドトンネルの合流部の構築方法の手順を説明する。

10

互いに並行するように構築された本線トンネル T 1 とランプトンネル T 2 の覆工 1 , 2 内部に、図 1 (b) に示すように、本線トンネル T 1 において車両の走行を妨げないように支保工 6 を設置する。また、本線トンネル T 1 とランプトンネル T 2 の覆工 1 , 2 間の上下の部分の地山に対して、地盤改良材注入、地盤凍結等により地盤改良 7 を施す。

【 0 0 1 6 】

そして、本線トンネル T 1 とランプトンネル T 2 の間の覆工 1 , 2 を構成するセグメントの一部を取り外すとともに地山を掘削し、二本のトンネル T 1 , T 2 を横方向に連続させる。

【 0 0 1 7 】

次に、突起付きセグメント 3 , 4 の移動セグメント 3 a , 4 a を、ジャッキ等によりトンネル内側から押し出して、覆工の上部及び下部に突起を形成する。そして、本線トンネル T 1 と支線トンネル T 2 の覆工 1 , 2 の上方と下方とに、移動セグメント 3 a , 4 a の突起部間に架け渡すように鋼殻 5 を取り付け、覆工 1 , 2 の間を覆うようにして配置する。このとき、図 3 (b) に示すように、止水性を高めるために、鋼殻 5 に部材 5 a を取り付け、部材 5 a と突起付きセグメント 3 , 4 との間にシール部材 5 b を設置することが望ましい。

20

【 0 0 1 8 】

鋼殻 5 と覆工 1 , 2 の間の空間にコンクリートからなる充填材 7 を充填して、本線トンネル T 1 とランプトンネル T 2 との覆工 1 , 2 を一体化する。この一体化は、本線トンネル T 1 と支線トンネル T 2 と鋼殻 5 とからなる覆工の断面の包絡線がほぼ円形になるようにする。その後、支保工 6 を取り外す。これにより、本線トンネル T 1 とランプトンネル T 2 との合流部 T J の覆工の断面がほぼ円形となり、力学的に安定したものとなる。このようにして、本線トンネル T 1 とランプトンネル T 2 との合流部 T J の覆工が完成する。

30

【 0 0 1 9 】

なお、本発明の本線トンネル及び支線トンネルの断面形状を円形としたが、上記の実施の形態に限定されることなく、合流部の断面形状がほぼ円形になるものであればよく、例えば楕円形等であってもよい。

また、上記の実施の形態では、道路トンネルの本線とランプを掘進すると共にその合流部を構築しているが、分岐部や拡幅部を備える鉄道トンネルや下水道トンネル等を構築する際にも本発明のシールドトンネルの合流部の構築方法を適用可能である。

40

また、具体的な細部構造等についても適宜に変更可能であることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 0 】

【図 1】本発明を適用した一実施の形態のシールドトンネルの合流部の構築状況を示す断面図である。

【図 2】本発明を適用した一実施の形態のシールドトンネルの合流部の構築において、突出式セグメントの押し出し状況を示す断面詳細図である。

【図 3】本発明を適用した一実施の形態のシールドトンネルの合流部の構築において、突出式セグメントが押し出された後の覆工の状況を示す斜視図である。

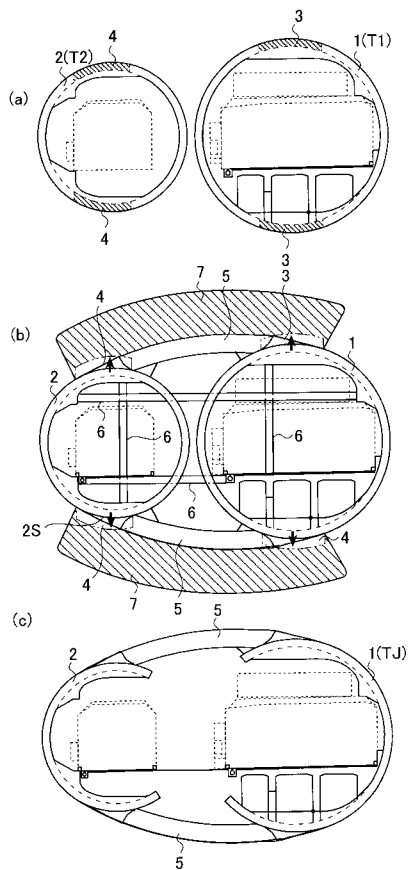
【符号の説明】

50

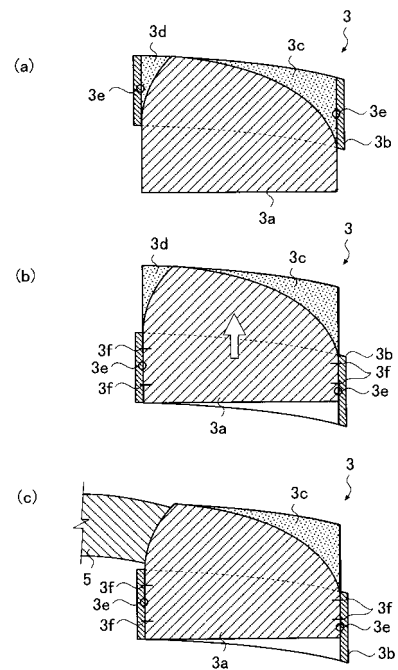
【 0 0 2 1 】

- 1 、 2 覆工
 3 、 4 突起付きセグメント
 5 鋼殻
 6 支保工
 T 1 本線トンネル
 T 2 支線トンネル
 T J 合流部

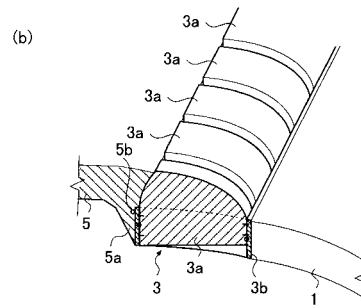
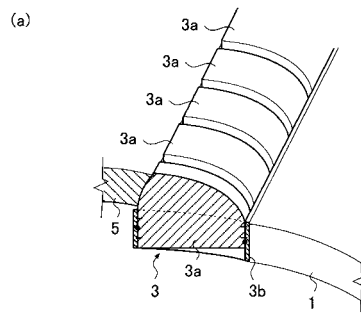
【 図 1 】



【 図 2 】



【図 3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 0 - 2 6 6 7 6 7 (J P , A)
特開平 0 4 - 3 4 3 9 9 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
E 2 1 D 1 / 0 0 - 9 / 1 4