

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3633397号
(P3633397)

(45) 発行日 平成17年3月30日(2005.3.30)

(24) 登録日 平成17年1月7日(2005.1.7)

(51) Int.Cl.⁷

E 2 1 D 11/10

F I

E 2 1 D 11/10

A

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平11-264826	(73) 特許権者	000000549
(22) 出願日	平成11年9月20日(1999.9.20)		株式会社大林組
(65) 公開番号	特開2001-90487(P2001-90487A)		大阪府大阪市中央区北浜東4番33号
(43) 公開日	平成13年4月3日(2001.4.3)	(74) 代理人	100087686
審査請求日	平成14年7月15日(2002.7.15)		弁理士 松本 雅利
		(72) 発明者	安尾 知也
			東京都港区港南2丁目15番2号 株式会
			社大林組本社内
		(72) 発明者	田湯 正孝
			東京都港区港南2丁目15番2号 株式会
			社大林組本社内
		(72) 発明者	新村 亮
			東京都港区港南2丁目15番2号 株式会
			社大林組本社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トンネル覆工工法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

掘削面の内周に沿って所定の間隔を隔てて型枠を設置し、前記掘削面と型枠との間にコンクリートを打設して覆工コンクリート層を形成するトンネル覆工工法において、前記型枠は、前記覆工コンクリート層の表面に残置される型枠板兼用のパネルと、このパネルの内面または外面に添設された連結用補強材とを備え、前記型枠を前記掘削面に沿って設置する際に、その連結用補強材の下端側を、周方向に隣接設置する他の型枠の連結用補強材と相互に結合させるとともに、各型枠の上端側を、地山または地山に設置された支保工に一端側を連結したアンカーにより支持することを特徴とするトンネル覆工工法。

【請求項2】

前記パネルは、予め製作されるプレキャストコンクリート版からなることを特徴とする請求項1記載のトンネル覆工工法。

【請求項3】

前記パネルは、平板状に形成されることを特徴とする請求項1または2記載のトンネル覆工工法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、トンネル覆工工法に関し、特に、型枠兼用のパネルを用いるトンネル覆工工

法に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

山岳トンネルを構築する際には、掘削された断面に覆工コンクリート層を形成することが行われていて、このような覆工コンクリート層は、一般的に、吹付けにより一次覆工を行った後に、二次覆工が行われる。

【 0 0 0 3 】

二次覆工では、掘削面の内面側に、型枠板を設置して、掘削面と型枠板との間にコンクリートを打設する型枠を用いる工法が知られている。

【 0 0 0 4 】

型枠を用いる二次覆工工法では、セントルと呼ばれる幅が約 10 m 程度の移動式の型枠を用いる方式が知られている。この種の覆工工法に用いられるセントルは、トンネル全断面の大きさをカバーできる型枠板を、移動式の支持架台に組付け支持させた構造になっていて、これを坑外で組み立てた状態で、坑内に引き込み、掘削面と型枠板との間にコンクリートを打設して、覆工コンクリート層を形成した後に、順次トンネル軸方向に沿って移動させて施工を行う。

【 0 0 0 5 】

しかしながら、このようなセントル方式の覆工工法には、以下に説明する技術的な課題があった。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

すなわち、トンネルを構築する際には、内部の一部を拡幅する場合があるが、このような場合に前記セントル方式の覆工工法を採用すると、拡幅部の断面が、他の部分の断面に比べて大きいので、予め坑外でセントルを組立てると、坑内に引き込むことができないので、拡幅部の施工現場でセントルを組むことになる。

【 0 0 0 7 】

ところが、坑内でセントルを組む作業は、クレーンの吊り代ろを確保することができないので、人力に頼らざるを得ず、この作業が煩雑で危険を伴うこともあって、工期が長期化する大きな要因となっていた。

【 0 0 0 8 】

本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたものであって、坑内でセントルを組んで施工する場合よりも、大幅に工期を短縮することができるトンネル覆工工法を提供することにある。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、掘削面の内周に沿って所定の間隔を隔てて型枠を設置し、前記掘削面と型枠との間にコンクリートを打設して覆工コンクリート層を形成するトンネル覆工工法において、前記型枠は、前記覆工コンクリート層の表面に残置される型枠板兼用のパネルと、このパネルの内面または外面に添設された連結用補強材とを備え、前記型枠を前記掘削面に沿って設置する際に、その連結用補強材の下端側を、周方向に隣接設置する他の型枠の連結用補強材と相互に結合させるとともに、各型枠の上端側を、地山または地山に設置された支保工に一端側を連結したアンカーにより支持するようにした。

このように構成したトンネル覆工工法によれば、掘削面の内周に沿って所定の間隔を隔てて設置される型枠は、覆工コンクリート層の表面に残置される型枠板兼用のパネルと、このパネルの内面または外面に添設された連結用補強材とを備え、型枠を掘削面に沿って設置する際に、その連結用補強材の下端側を、周方向に隣接設置する他の型枠の連結用補強材と相互に結合させるとともに、各型枠の上端側を、地山または地山に設置された支保工に一端側を連結したアンカーにより支持するので、型枠を支持する坑内支保工が不要になり、他の作業との干渉を避けることができる。

10

20

30

40

50

また、パネルには、坑外で連結用補強材を取付けることができるとともに、連結用補強材を添設することにより大型化が可能になり、大型のパネルを使用することで、型枠の設置作業を迅速に行える。

さらに、本発明では、前記パネルは、予め製作されるプレキャストコンクリート版で構成することができる。

この構成によれば、プレキャストコンクリート版製のパネルは、型枠板を兼用し、覆工コンクリート層の表面に残置されるので、コンクリート打設後の養生を必要とせず、これにより工期を短縮できる。

また、覆工コンクリート層の表面は、高品質に工場生産することができるプレキャストコンクリート版製のパネルで覆われるため、美観に優れ、耐久性も優れたものとなる。

10

また、本発明では、前記パネルは、平板状に形成することができる。

この構成によれば、パネルを容易に製作することができる。

【 0 0 1 0 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の好適な実施の形態について、添付図面に基づいて詳細に説明する。図 1 から図 3 は、本発明にかかるトンネル覆工工法の第 1 実施例を示している。

【 0 0 1 1 】

同図に示したトンネル覆工工法では、図 1 に施工状態の全体正面図を示すように、掘削面 10 の内周面に沿って所定の間隔を隔てて型枠 12 を設置し、掘削面 10 と型枠 12 との間にコンクリートを打設して覆工コンクリート層 14 を形成することを基本構成としている。

20

【 0 0 1 2 】

掘削面 10 の内周側には、その湾曲に沿うようにしてアーチ状の鋼製支保工 11 が設けられ、この支保工 11 を埋設するようにして、一次覆工コンクリート層 13 が吹付け形成されている。

【 0 0 1 3 】

本実施例のトンネル覆工工法では、型枠 12 は、同一構造の複数枚から構成され、各型枠 12 は、覆工コンクリート層 14 の表面側に残置される型枠板兼用のプレキャストコンクリート版製の平板パネル 16 と、この平板パネル 16 の内面（覆工コンクリートを打設する側）に添設された連結用補強材 18 とを備えている。

30

【 0 0 1 4 】

プレキャストコンクリート版製の平板パネル 16 は、予め、坑外の製造プラントで工場生産されるものであって、製作された平板パネル 16 には、連結用補強材 18 が坑外で添設固定される。

【 0 0 1 5 】

連結用補強材 18 は、H 型鋼からなる縦および横補強材 18 a , 18 b を有していて、この縦および横補強材 18 a , 18 b が平板パネル 16 の裏面側に所定の間隔を隔てて格子状に配置されている。

【 0 0 1 6 】

平板パネル 16 の裏面側に連結用補強材 18 を添設固定すると、平板パネル 16 の面積を大きくすることが可能になり、大面積の大型化された平板パネル 16 を使用すると、掘削面 10 を覆うパネル 16 の数が低減され、その分だけ設置および組立て作業が容易かつ迅速に行える。

40

【 0 0 1 7 】

掘削面 10 の内周に沿って型枠 12 を設置する際には、図 1 に示すように、周方向の両端に位置する一対の型枠 12₁ の下端側が、まず、トンネルのインバート部 20 上に、予め立ち上げ形成される側壁コンクリート部 22 に載置される。

【 0 0 1 8 】

この端部側の型枠 12₁ の設置が終了すると、その上部側に別の型枠 12₂ が隣接するようにして連結設置される。型枠 12₂ を設置する際には、その下端側を周方向に隣接する

50

型枠 12₁ の上端側と結合させるとともに、上端側をアンカー 24 により支持する。

【0019】

アンカー 24 は、型枠 12 を設置する前に既に設置されていて、一端側が地山 26 中に定着されている。型枠 12₂ の設置終了すると、その上部側に同じ方法により順次他の型枠 12₃ 以降が、トンネルの中心側を向かうようにして連結設置される。

【0020】

そして、トンネル断面の中心軸上に一端が位置する型枠 12₆ を設置する際には、天井部に鋼製枠 27 を設置して、その上部側が鋼製枠 27 に係止される。鋼製枠 27 は、型枠 12₆ の設置後に、トンネル軸上の天井部に設置されるものであって、コンクリート注入口 28 が設けられている。このコンクリート注入口 28 は、型枠 12₆ 内にコンクリートを 10
打設する際に用いられる。

【0021】

周方向に隣接設置される型枠 12₁ と同 12₂ のより具体的な連結設置状態の詳細を図 2, 3 に示している。既設の型枠 12₁ に別の型枠 12₂ を連結設置する際には、まず、型枠 12₂ の縦補強材 18a の下端側を、既設型枠 12₁ の縦補強材 18a の上端側と、連結プレート 30 を両者間にボルトナットで固定して連結する。

【0022】

このとき、型枠 12₁ と同 12₂ の平板パネル 16 間に、打設するコンクリートの漏れ防止用のシールガスケット 32 を介装する。一方、型枠 12₂ の上部側は、一端が地山 26 に定着されたアンカー 24 の頭部側を、結合ブラケット 34 を介して、上部側の横補強材 18b と結合することにより支持する。アンカー 24 は、長ナットなどを用いることで、その長さが調整される。 20

【0023】

以上のようにして型枠 12 の設置が終了すると、トンネル軸方向の妻側に漏れ止め対策を施した後に、型枠 12₂ の平板パネル 16 の上端側から、例えば、高流動コンクリートを型枠 12₂ と掘削面 10 との間に打設して、表面側にプレキャストコンクリート版製の平板パネル 16 を残置させた覆工コンクリート層 14 を形成する。

【0024】

そして、同様な作業を順次トンネル中心軸側まで行うことにより、プレキャストコンクリート版製の平板パネル 16 の長さに対応した覆工コンクリート層 14 が形成され、1 サイ 30
クルの作業を終了する。

【0025】

さて、以上のように構成したトンネル覆工工法によれば、型枠 12 を掘削面 10 に沿って設置する際に、その連結用補強材 18 の下端側を、周方向に隣接設置する他の型枠 12 の連結用補強材 18 と相互に結合させるとともに、各型枠 12 の上端側を、地山に一端側を定着したアンカー 24 により支持するので、型枠 12 を支持する坑内支保工が不要になり、他の作業との干渉を避けることができる。

【0026】

また、平板パネル 16 は、坑外で連結用補強材 18 を取付けることができるとともに、連結用補強材 18 を添設することにより大型化が可能になり、大型のパネルを使用すること 40
で、型枠 12 の設置作業を迅速に行える。

【0027】

さらに、プレキャストコンクリート版製の平板パネル 16 は、型枠板を兼用し、覆工コンクリート層 14 の表面に残置されるので、コンクリート打設後の養生を必要とせず、これにより工期を短縮できる。

【0028】

このため、本実施例の覆工工法をトンネルの拡幅部に適用すると、セントル方式よりも大幅に工期を低減させることができるとともに、拡幅部以外の一般部分に適用しても、その効果を有効に発揮させることができる。

【0029】

また、覆工コンクリート層 14 の表面は、高品質に工場生産することができるプレキャストコンクリート版製の平板パネル 16 で覆われるため、美観に優れ、耐久性も優れたものとなる。

【0030】

さらに、本実施例の場合には、プレキャストコンクリート版製の平板パネル 16 の背面側には、格子状に配置された連結用補強材 18 が突設されて、凹凸状になっているので、コンクリートを打設すると、コンクリートと平板パネル 16 との間の接合面積が大きくなり、両者間の付着強度を増加させる。

【0031】

図 4 は、本発明にかかるトンネル覆工工法の第 2 実施例を示しており、上記第 1 実施例と同一若しくは相当する部分には、同一符号を付してその説明を省略するとともに、異化にその特徴点についてのみ説明する。

10

【0032】

同図に示した実施例では、各型枠 12 は、上記実施例と同様に、型枠板兼用のプレキャストコンクリート版製の平板パネル 16 と、連結用補強材 18 とを備えているが、本実施例の場合には、連結用補強材 18 は、平板パネル 16 の外面（覆工コンクリートを打設する側と反対側の面）に添設されている。

【0033】

また、平板パネル 16 の内面側には、打設されるコンクリートとの間の付着力を補強する複数のジベル 36 が突設されている。本実施例の場合にも、既設の型枠 12₁ に別の型枠 12₂ を連結設置する際には、まず、型枠 12₂ の縦補強材 18a の下端側を、既設型枠 12₁ の縦補強材 18a の上端側と連結し、型枠 12₂ の上部側は、アンカー 24 により支持する。

20

【0034】

このとき、本実施例の場合には、平板パネル 16 の外面側に連結用補強材 18 が添設されているので、別の部材を介在させることなく、型枠 12₂ の縦補強材 18a の下端側を、既設型枠 12₁ の縦補強材 18a の上端側に、ボルトナットを用いて直接連結することができる。

【0035】

また、本実施例の場合には、アンカー 24 の一端は、地山 26 に接触するように設置された支保工 11 に先付けプレート 38 を介して定着され、他端側は、平板パネル 16 および縦補強材 18a を貫通して、その外方まで延設され、横補強材 18b にナットを装着することにより定着されている。

30

【0036】

この実施例においても、型枠 12 の設置が終了すると、掘削面 10 と型枠 12 との間にコンクリートが打設され、上記実施例と同様に覆工コンクリート層 14 が形成される。

【0037】

このような型枠 12 を用いる第 2 実施例においても第 1 実施例と同等の作用効果が得られるとともに、特に、第 2 実施例の場合には、補強材 18 同志を直接連結することができ、また、例えば、連結用補強材 18 を平板パネル 16 から離脱可能に構成しておくこと、打設したコンクリートが硬化した後に、これを取り外して転用することも可能なので、第 1 実施例の場合よりも、構造が簡単で経済的な面でも有利になる。

40

【0038】

なお、上記実施例では、パネル 16 をプレキャストコンクリート版で構成し、かつ、その形状を平板としているが、本発明の実施は、これに限られることはなく、例えば、鋼板パネルであっても良いし、また、例えば、トンネルの掘削面に沿った湾曲形状のパネルを用いることもできる。

【0039】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、本発明にかかるトンネル覆工工法によれば、坑内でセント

50

ルを組んで施工する場合よりも、大幅に工期を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明にかかるトンネル覆工工法の一実施例を示す施工状態の正面図である。

【図 2】図 1 の要部拡大図である。

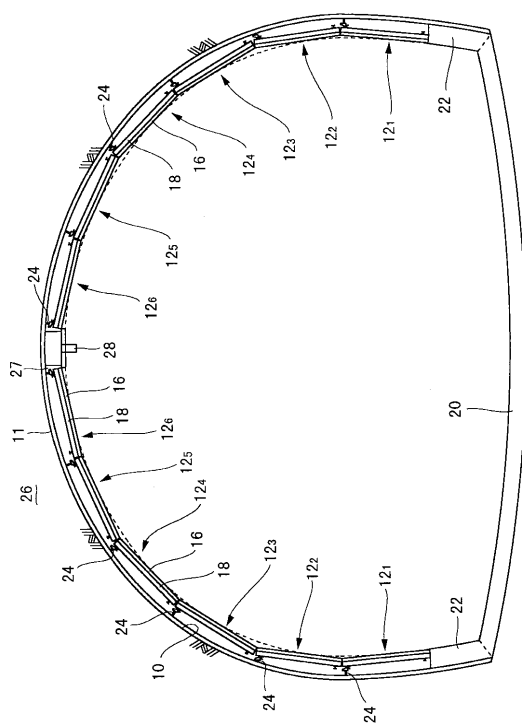
【図 3】図 2 の上面図である。

【図 4】本発明にかかるトンネル覆工工法の他の実施例を示す要部説明図である。

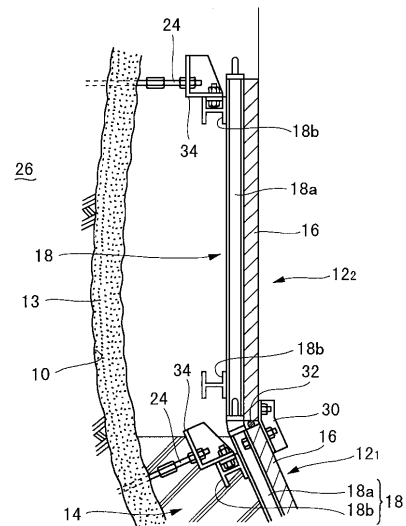
【符号の説明】

- | | |
|-----|-------------------|
| 1 0 | 掘削面 |
| 1 1 | 支保工 |
| 1 2 | 型枠 |
| 1 4 | 覆工コンクリート層 |
| 1 6 | プレキャストコンクリート平板パネル |
| 1 8 | 連結用補強材 |
| 2 4 | アンカー |

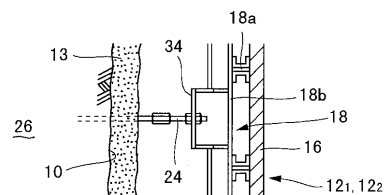
【図 1】



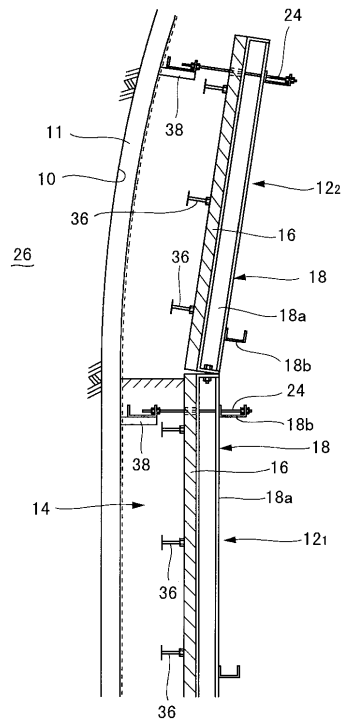
【図 2】



【図 3】



【 図 4 】



フロントページの続き

審査官 安藤 勝治

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 2 0 0 7 8 5 (J P , A)
特公平 0 3 - 0 5 3 4 3 9 (J P , B 2)
特開昭 5 9 - 2 1 0 1 9 8 (J P , A)
特開平 1 0 - 0 0 0 7 2 9 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)
E21D 11/10