

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5208788号
(P5208788)

(45) 発行日 平成25年6月12日(2013.6.12)

(24) 登録日 平成25年3月1日(2013.3.1)

(51) Int. Cl. F 1
E 2 1 D 11/10 (2006.01) E 2 1 D 11/10 Z

請求項の数 9 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2009-23168 (P2009-23168)	(73) 特許権者	505398941 東日本高速道路株式会社 東京都千代田区霞が関三丁目3番2号
(22) 出願日	平成21年2月4日(2009.2.4)	(73) 特許権者	505398952 中日本高速道路株式会社 愛知県名古屋市中区錦二丁目18番19号
(65) 公開番号	特開2010-180565 (P2010-180565A)	(73) 特許権者	505398963 西日本高速道路株式会社 大阪府大阪市北区堂島一丁目6番20号
(43) 公開日	平成22年8月19日(2010.8.19)	(73) 特許権者	507194017 株式会社高速道路総合技術研究所 東京都町田市忠生一丁目4番地1
審査請求日	平成23年12月6日(2011.12.6)	(74) 代理人	100067688 弁理士 中村 公達

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 道路トンネルにおけるインバート施工方法及びインバート

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

以下の工程を含むことを特徴とする道路トンネルにおけるインバート施工方法、即ち、
 (1) トンネル(1)内の走行車線(2)の原幅員(W₁)を該トンネル断面の中心線(C)から一時的に隣接車線(3)内に拡げて走行用の一次拡幅車線(2a)と掘削用の一次狭幅車線(3a)を画
 定し、該一次狭幅車線(3a)側でインバート施工の必要とされる車線長の一次路盤(Ga)を、
 インバートとして要求される曲線(V)に沿ってかつ覆工(1a)の該一次狭幅車線(3a)側の一
 次基端部(1b)も露出するように、一次掘削し、
 (2) 該一次掘削により現出した一次凹所(4a)から該一次拡幅車線(2a)の二次路盤(Gb)中
 にトンネル断面の該中心線(C)を横断して鋼管(5)を配備し、
 (3) 該鋼管(5)の該一次凹所(4a)内の残留部(5a)を該一次基端部(1b)と結合し、
 (4) 該一次凹所(4a)を埋めて該一次路盤(Ga)を再成し、
 (5) 該一次狭幅車線(3a)を該一次拡幅車線(2a)の原幅員(W₁)内に拡げて走行用の二次拡
 幅車線(2b)と掘削用の二次狭幅車線(3b)を画定し、該二次狭幅車線(3b)側で該一次凹所(4
 a)の存在した場所に対向する場所の該二次路盤(Gb)を、該曲線(V)に沿ってかつ該覆工(1a
)の該二次狭幅車線(3a')側の二次基端部(1c)及び該二次路盤(Gb)中に延びている該鋼管(5)
 が露出するように、二次掘削し、
 (6) 該二次掘削により現出した二次凹所(4b)内に露出した該鋼管(5)の端部(5b)を該覆
 工(1a)の該二次基端部(1c)と結合し、
 (7) 該二次凹所(4b)を埋めて該二次路盤(Gb)を再成したら、該二次狭幅車線(3b)と該二

次拡幅車線(2b)の幅員をそれぞれ原状の幅員(W_1)に復させる。

【請求項 2】

該一次又は該二次掘削に先立って、該一次拡幅車線(2a)と該一次狭幅車線(3a)の間又は該二次拡幅車線(2b)と該二次狭幅車線(3b)の間にそれぞれ一次又は二次土留め壁(6a,6b)が形成される請求項 1 に記載の道路トンネルにおけるインバート施工方法。

【請求項 3】

該一次土留め壁(6a)には該鋼管(5)を通す透孔(7)があいている請求項 2 に記載の道路トンネルにおけるインバート施工方法。

10

【請求項 4】

該二次土留め壁(6b)は該鋼管(5)を避けて設置される請求項 2 又は 3 に記載の道路トンネルにおけるインバート施工方法。

【請求項 5】

該一次又は二次掘削に先立って、該一次拡幅車線(2a)と該一次狭幅車線(3a)の間又は該二次拡幅車線(2b)と該二次狭幅車線(3b)の間にそれぞれ一次又は二次遮蔽板(8a,8b)が設置される請求項 1、2、3 又は 4 に記載の道路トンネルにおけるインバート施工方法。

20

【請求項 6】

該鋼管(5)は、押送機構(9)により、該一次土留め壁(6a)の該透孔(7)を通して該二次拡幅車線(2b)の該二次路盤(6b)中に圧入される請求項 3 に記載の道路トンネルにおけるインバート施工方法。

【請求項 7】

該鋼管(5)は、該鋼管(5)の該一次凹所(4a)内の該残留部(5a)と該一次基端部(1b)にわたり一次コンクリート(10a)を打設して、該一次基端部(1b)と結合される請求項 1 から 6 のいずれか一つの項に記載の道路トンネルにおけるインバート施工方法。

【請求項 8】

該鋼管(5)は、該鋼管(5)の該二次凹所(4b)内に露出した該端部(5b)と該二次狭幅車線(3b)側の該二次基端部(1c)にわたり二次コンクリート(10b)を打設して、該二次基端部(1c)と結合される請求項 1 から 7 のいずれか一つの項に記載の道路トンネルにおけるインバート施工方法。

30

【請求項 9】

請求項 1 に記載の道路トンネルにおけるインバート施工方法によって形成されたインバートであって、

トンネル断面の中心線(C)を跨いでその両側へ延出している鋼管(5)と、

該鋼管(5)の残留部(5a)と端部(5b)をトンネル覆工(1a)の一次及び二次基端部(1b,1c)と各別に結合している一次及び二次コンクリート(10a,10b)を包含し、

40

該鋼管(5)と該一次及び二次コンクリート(10a,10b)がインバートとして要求される同一の曲線(V)上に整列されていることを特徴とするインバート。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は道路トンネルにおけるインバート施工方法及びこの施工方法によって構成されるインバートにかかる。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

インバートの設置していないトンネルで、トンネル周辺の地質が悪く時間と共に劣化が進んだ場合に、トンネル内の舗装版が持ち上がったたり、トンネル覆工の側壁に水平方向のひび割れが発生する場合がある。これを放置すると、走行車両の安全走行への影響やトンネル構造の不安定化につながる。

【 0 0 0 3 】

これらの変状を防止する方法として、インバートを設置してトンネル構造を円形に近づけ安定形状にするが、供用中の高速道路では通行止めにより工事を実施することが一般的である。国道等の一般道では一車線規制により実施する場合があるが、高速道路では速度規制を行っても実質走行速度が高く、非常に危険であるため国道のような規制は交通管理者の同意が得られず、またリスクも高い。

10

【 0 0 0 4 】

道路トンネルにおいて、二車線のうちの片側車線だけを遮断して交通流を確保しながら、遮断した車線を掘削してインバートを施し、埋め戻して路盤を形成したら残る車線にインバートを形成するやり方は時間がかかるため、それを改良した発明が特開 2 0 0 0 - 1 4 5 3 9 0 号公報に開示されている。

【 0 0 0 5 】

また、既設山岳トンネルの底盤中にその入口又は出口側から坑を形成し、この坑内から底盤中に山岳トンネルの各側壁の底部に向けて複数のパイプを順次に推進しかつ相互に接続してパイプ組立体を構成し、両パイプ組立体を坑内でパイプを用いて接続したら、坑内の下部にその長手方向へ伸びる間詰め用のコンクリートを打設し、更にこのコンクリート上にパイプを覆うインバートコンクリートを打設してインバートとするやり方が特開 2 0 0 0 - 1 2 0 3 8 9 号公報に開示されている。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 0 - 1 4 5 3 9 0 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 0 - 1 2 0 3 8 9 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

30

【 0 0 0 7 】

特開 2 0 0 0 - 1 4 5 3 9 0 号公報に示されたインバート形成方法では、一般交通を完全に遮断することなく作業を行うため、トンネル内の走行車線を片側ずつ遮断し、この遮断した車線側を掘削してインバートを施工するようにしている。

インバートは底盤からの力に対し曲線により軸力に変換して伝達する部材であるため中央の継ぎ目を確実に施工することが重要である。そのため、この文献に開示された技術は、走行車線をトンネル断面の中心線を越えて反対側に拡幅し、狭められた幅員の車線側で作業するやり方には適用が困難で、車両走行速度の低い一般道路の場合には採用できても、高速道路のように車両が高速で走行する場合は大変危険で採用できない。

【 0 0 0 8 】

40

また、特開 2 0 0 0 - 1 2 0 3 8 9 号公報に示されたインバートの設置方法は、一般交通を遮断することなくインバートを設置できる点で有用であるが、車線の下方の地盤中にインバート施工の必要とされる地点まで坑を設けなければならず、長いトンネルの中間点にインバートを形成する場合はコスト高になって、実用的でない。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

本発明に係る道路トンネルにおけるインバート施工方法は、以下の工程を含むことを特徴とする。即ち、

(1) トンネル内の走行車線の原幅員を該トンネル断面の中心線から一時的に隣接車線内

50

に拡げて走行用の一次拡幅車線と掘削用の一次狭幅車線を画定し、該一次狭幅車線側でインバート施工の必要とされる車線長の一次路盤を、インバートとして要求される曲線に沿ってかつ覆工の該一次狭幅車線側の一次基端部も露出するように、一次掘削し、

(2) 該一次掘削により現出した一次凹所から該一次拡幅車線の二次路盤中にトンネル断面の中心線を横断して鋼管を配備し、

(3) 該鋼管の該一次凹所内の残留部を該一次基端部と結合し、

(4) 該一次凹所を埋めて該一次路盤を再成し、

(5) 該一次狭幅車線を該一次拡幅車線の原幅員内に拡げて走行用の二次拡幅車線と掘削用の二次狭幅車線を画定し、該二次狭幅車線側で該一次凹所に対向する場所の該二次路盤を、該曲線に沿ってかつ該覆工の該二次狭幅車線側の二次基端部及び該二次路盤中に延びている該鋼管が露出するように、二次掘削し、

(6) 該二次掘削により現出した二次凹所内に露出した該鋼管の端部を該覆工の該二次基端部と結合し、

(7) 該二次凹所を埋めて該二次路盤を再成したら、該二次狭幅車線と該二次拡幅車線の幅員を原幅員に復させる。

【0010】

インバートは底盤からの力に対して曲線により軸力に変換して力を軸力として伝達する部材であることから、中央の継ぎ目を確実にすることが重要である。本発明で、インバートの構成部材である該鋼管は、インバートとして要求される曲線に沿うように湾曲成形されており、該一次掘削により現出した該一次凹所から該一次拡幅車線の該路盤中にトンネル断面の中心線を横断して配備されるので、従来工法におけるように、トンネルの中心線を挟んで片側ずつ形成されたインバート構成体をトンネルの中心線上で接続してインバートとする必要はない。そのため、インバートの施工に際し、走行車線の幅員はトンネルの中心線を越えて隣接車線側に拡張でき、インバート施工作業は先ず幅員の狭くなった隣接車線側で行われるので、一般交通における制限速度内の走行の場合は勿論、高速道路における速度制限内の高速走行の場合でも安全を確保でき、渋滞の発生を防止できる。

【0011】

ここでいう「隣接車線」とはトンネル内に複数の並行車線がある場合に成立つ表現で、並行二車線の場合は対向車線が隣接車線となり、複数車線が同方向へ車両を走行させる場合は追越車線や走行車線となる。

【0012】

また、「配備」は開削、圧入、挿入等を総合的に包含する表現として用いられている。この配備に関しては、例えば特開2000-120389号公報で開示された技術が採用できる。即ち、パイプをインバートの湾曲形状に適合させ(段落0015)、複数のパイプを順次推進して相互を接続し(段落0016)、パイプの推進と接続にジャッキ、オーガ、オーガ用回転装置を採用し(段落0017、0018、0019)、パイプ同士は接続部分に雌雄のねじを切って螺合する(段落0020)等である。

【0013】

該鋼管は該一次凹所内の該残留部が該一次基端部と結合されることによって該覆工と一体化する。この結合は、該残留部及び該一次基端部にわたり該曲線上にコンクリートを打設してなされる。該残留部は外面を異形にする等によってコンクリートとの付着力を高めるのが好ましい。また、該一次基端部との連結部は通常のインバートの場合と同様でよい。なお、コンクリートの代わりに鋼管その他の鋼材で結合してもよい。

【0014】

該残留部と該一次基端部の結合を終えたら、該一次凹所を埋めて該一次路盤を再成する。掘削土砂を埋め戻してもよいが、新たな土砂を持ち込んで埋めてもよい。

該一次路盤の再成を終えたら、次は該一次拡幅車線側の施工となる。該一次狭幅車線の幅員を該一次拡幅車線の原幅員内に拡げ、走行用の二次拡幅車線と掘削用の二次狭幅車線を画定する。このように、インバートの施工で路盤を掘削される側の車線幅員は原幅員より常に狭くされ、供用車線の幅員は常に広く確保されるので、工事中であっても車両の高

10

20

30

40

50

速走行に何ら支障を及ぼさない。

【 0 0 1 5 】

インバートは該覆工の該一次及び二次基端部間の曲線上に設置されるので、該二次狭幅車線側で該一次掘削の該一次凹所に対向する場所の二次路盤を、該覆工の該二次狭幅車線側の該二次基端部及び該二次狭幅車線の該二次路盤中に延びている鋼管が露出するように、二次掘削し、該二次掘削により現出した二次凹所内に露出した該鋼管の端部を該覆工の該二次狭幅車線側の該二次基端部と該曲線上で結合する。そして、該二次凹所を埋めて該二次路盤を再成したら、該二次狭幅車線と該二次拡幅車線の幅員を原幅員に戻す。

かくして、インバートにより補強された道路トンネルが完成する。

【 0 0 1 6 】

(請求項2) 該一次又は二次掘削に先立って、該一次拡幅車線と該一次狭幅車線の間又は該二次拡幅車線と該二次狭幅車線の間それぞれ一次又は二次土留め壁が形成されてもよい。

こうすると、該一次又は該二次拡幅車線側の縁部がそれぞれ掘削中の該一次又は二次凹所内に崩落することがない。

【 0 0 1 7 】

(請求項3) 該一次土留め壁には該鋼管を通す透孔があいていてもよい。

こうすると、該鋼管を該凹所から該二次路盤に配備するのに該一次土留め壁が邪魔にならない。

【 0 0 1 8 】

(請求項4) 該二次土留め壁は該鋼管を避けて設置されてもよい。この避け方の例としては、該二次土留め壁にその一側縁から中心方向に溝を切り込み、又は該二次土留め壁を隔設するやりかたがある。

こうすると、該二次土留め壁を該二次路盤中に設置する際、該鋼管が該二次土留め壁と衝突するのを避けられる。

【 0 0 1 9 】

(請求項5) 該一次又は二次掘削に先立って、該一次拡幅車線と該一次狭幅車線の間又は該二次拡幅車線と該二次狭幅車線の間それぞれ一次又は二次遮蔽板が設置されてもよい。

こうすると、掘削凹所をドライバーが目視して不安に感じることなく、安全運転が期待でき、仮に車両の窓から異物が投げ捨てられても、この異物は該一次又は二次遮蔽板により跳ね返されて掘削作業者に当たったりすることがない。

【 0 0 2 0 】

(請求項6) 該鋼管は、押送機構により、該一次土留め壁の該透孔を通して該二次拡幅車線の該二次路盤中に圧入してもよい。

こうすると、該一次土留め壁を外すことなく該鋼管の配置ができ、走行車線側の縁部の崩落を阻止できる。

【 0 0 2 1 】

(請求項7) 該鋼管は、該鋼管の該一次凹所内の該残留部と該一次基端部にわたり一次コンクリートを打設して、該一次基端部と結合してもよい。

こうすると、コストの低下に役立ち、しかも該一次基端部と該鋼管は一体化するのでインバートを形成した場合の強度が保証される。

【 0 0 2 2 】

(請求項8) 該鋼管は、該鋼管の該二次凹所内に露出した該端部と該二次狭幅車線側の該二次基端部にわたり二次コンクリートを打設して、該二次基端部と結合されてもよい。

こうすると、コストの低下に役立ち、しかも該二次基端部と該鋼管は一体化するのでインバートを形成した場合の強度が保証される。

【 0 0 2 3 】

(請求項9) 本発明にかかるインバートは、請求項1に記載の道路トンネルにおけるインバート施工方法によって形成されたインバートである。このインバートは、トンネル断面

10

20

30

40

50

の中心線を跨いでその両側へ延出している鋼管と、該鋼管の残留部と端部をトンネル覆工の一次及び二次基端部と各別に結合している一次及び二次コンクリートを包含している。

該鋼管と該一次及び二次コンクリートがインバートとして要求される同一の曲線上に整列されている。

このインバートによれば、トンネル断面の中心線を跨いでその両側へ鋼管が延出しており、該鋼管の残留部と端部が一次及び二次コンクリートでトンネル覆工の一次及び二次基端部と各別に結合しており、これらがインバートとして要求される同一の曲線上に整列されているので、インバートとしての強度は十分で、トンネル断面の中心線上での結合を必要とせず、従って作業中の車線の幅を狭めて走行車線の拡幅が可能で、高速走行に支障を生じない。

10

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば、インバートとして要求される曲線に沿ってトンネル断面の中心線の両側に鋼管を跨がせたので、片側施工のインバート部分を該中心線上で繋ぐ必要がなく、従って、インバート施工に先立ち、走行車線の幅員を該中心線の反対側に拡幅できるので、通常の速度の走行車両に対してはもとより、高速走行の車両に対しても安全な運転を保証できる。

【0025】

請求項2によれば、該一次又は該二次掘削に先立って、該一次拡幅車線と該一次狭幅車線の間又は該二次拡幅車線と該二次狭幅車線の間それぞれ一次又は二次土留め壁が形成されるので、該一次又は該二次走行車線側の縁部がそれぞれ掘削中の該一次又は二次凹所内に崩落することがない。

20

【0026】

請求項3によれば、該一次土留め壁には該鋼管を通す透孔があいているので、該鋼管を該一次凹所から該二次路盤に配備するのに該一次土留め壁が邪魔にならない。

【0027】

請求項4によれば、該二次土留め壁は該鋼管を避けて設置されるので、該二次土留め壁を該二次路盤中に設置する際、該鋼管が該二次土留め壁と衝突するのを避けられる。

【0028】

請求項5によれば、該一次又は二次掘削に先立って、該一次拡幅車線と該一次狭幅車線の間又は該二次拡幅車線と該二次狭幅車線の間それぞれ一次又は二次遮蔽板が設置されるので、掘削凹所をドライバーが目視して不安に感じることなく、安全運転が期待でき、仮に車両の窓から異物が投げ捨てられても、この異物は遮蔽板により跳ね返されて掘削作業者に当たったりすることがない。

30

【0029】

請求項6によれば、該鋼管は、押送機構により、該一次土留め壁の該透孔を通して該二次拡幅車線の該二次路盤中に圧入されるので、該一次土留め壁を外すことなく鋼管の配備ができ、走行車線側の縁部の崩落を阻止できる。

【0030】

請求項7によれば、該鋼管は、該鋼管の該一次凹所内の該残留部と該一次基端部にわたり一次コンクリートを打設して、該一次基端部と結合されるので、コストの低下に役立ち、しかも該一次基端部と該鋼管は一体化するのでインバートを形成した場合の強度が保証される。

40

【0031】

請求項8によれば、該鋼管は、該鋼管の該二次凹所内に露出した該端部と該二次狭幅車線側の該二次基端部にわたり二次コンクリートを打設して、該二次基端部と結合されるので、コストの低下に役立ち、しかも基端部と鋼管は一体化するのでインバートを形成した場合の強度が保証される。

【0032】

請求項9によれば、請求項1に記載の道路トンネルにおけるインバート施工方法によっ

50

てインバートを形成したので、トンネル断面の中心線を跨いでその両側へ鋼管が延出しており、該鋼管の残留部と端部が一次及び二次コンクリートでトンネル覆工の一次及び二次基端部と各別に結合しており、これらがインバートとして要求される同一の曲線上に整列されているので、インバートとしての強度は十分で、トンネル断面の中心線上での結合を必要とせず、従って作業中の車線の幅を狭めて走行車線の拡幅が可能で、高速走行に支障を生じない。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】インバート未施工状態の二車線トンネルの断面図で、掘削作業の順序を決めようとするものである。

10

【図2】一次掘削をなし、一次凹所4aから押送機構9を介して鋼管5を一次拡幅車線2a側の二次路盤Gb中に配備している状態の断面図である。

【図3】鋼管5を一次拡幅車線2a側の二次路盤Gb中に配備し、鋼管5の残留部5aを覆工1aの一次基端部1bと結合した状態の断面図である。

【図4】二次掘削をなし、鋼管5を二次基端部1cに結合した状態の断面図である。

【図5】インバート完成状態の断面図である。

【図6】従来のインバート施工方法を示す断面図で、本発明に関する図面で採用した符号と同一の符号は、同一もしくは相応部分を示す。

【図7】同じく完成状態の断面図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0034】

本発明にかかる道路トンネルにおけるインバート施工方法は以下の工程を時系列的に包含している。

【実施例1】

【0035】

(1) トンネル1内の走行車線2の幅員 W_1 をこのトンネル断面の中心線Cから一時的に隣接車線3内に拡げて走行用の一次拡幅車線2aと掘削用の一次狭幅車線3aを画定する。そして、この一次狭幅車線3a側でインバート施工の必要とされる車線長、即ちトンネルの軸線方向の長さ、の一次路盤Gaを、インバートとして要求される曲線Vに沿ってかつ覆工1aの一次狭幅車線3a側の一次基端部1bも露出するように、一次掘削する。

30

(2) この一次掘削により現出した一次凹所4aから一次拡幅車線2aの二次路盤Gb中に曲線Vに沿って湾曲した鋼管5を配備する。

(3) この鋼管5の一次凹所4a内の残留部5aを一次基端部1bと結合する。この結合は、足付けコンクリート1dを形成する通常のやり方で行われる。

(4) この一次凹所4aを埋めて一次路盤Gaを再成する。

(5) 一次狭幅車線3aを一次拡幅車線2a内に拡げて走行用の二次拡幅車線2bと掘削用の二次狭幅車線3bを画定し、二次狭幅車線3b側で一次凹所4aの存在した場所に対向する場所の二次路盤Gbを、曲線Vに沿ってかつ覆工1aの二次狭幅車線3b側の二次基端部1c及び二次路盤Gb中に延びている鋼管5が露出するように、二次掘削する。

(6) この二次掘削により現出した二次凹所4b内に露出した鋼管5の端部5bを覆工1aの二次基端部1cと結合する。

40

(7) 二次凹所4bを埋めて二次路盤Gbを再成したら、二次狭幅車線3bと二次拡幅車線2bの幅員をそれぞれ原状の幅員 W_1 に復させる。

かくしてインバートが施工されて強度の上昇したトンネルが提供される。

【0036】

インバートの構成部材である鋼管5は、インバートとして要求される曲線Vに沿うように湾曲成形されており、一次掘削により現出した一次凹所4aから一次拡幅車線2aの一次路盤Ga中にトンネル断面の中心線Cを横断して配備されるので、従来工法におけるように、トンネル断面の中心線Cを挟んで片側ずつ形成されたインバート構成体をトンネル断面の中心線C上で接続してインバートとする必要はない。そのため、インバートの施工

50

に際し、走行車線 2 の幅員は中心線 C を越えて隣接車線 3 側に拡張でき、インバート施工作業は先ず幅員の狭くなった隣接車線 3 側で行われるので、一般交通における制限速度内の走行の場合は勿論、高速道路における速度制限内の高速走行の場合でも安全を確保でき、渋滞の発生を防止できる。

【 0 0 3 7 】

鋼管 5 の残留部 5 a を一次基端部 1 b と結合するのに、曲線 V 上に一次コンクリート 1 0 a を打設してなされるが、残留部 5 a の外面を異形にする等によって一次コンクリート 1 0 a との付着力を高めるのが好ましい。また、一次基端部 1 b との連結部には通常のインバートの場合と同様、足付コンクリート 1 d を形成してもよい。なお、一次コンクリート 1 0 a の代わりに鋼管その他の鋼材で結合してもよい。

10

【 0 0 3 8 】

次に、一次凹所 4 a を埋めて一次路盤 G a を再成するが、掘削土砂を埋め戻しても、また新たな土砂を持ち込んで埋めてもよい。この再成を終えたら、次は反対側を前回の施工とほぼ同様の手順で施工する。このように、インバートの施工で路盤を掘削される側の車線幅員は原幅員より常に狭くされ、供用車線の幅員は常に広く確保されるので、工事中であっても車両の高速走行に何ら支障を及ぼさない。

【 0 0 3 9 】

(請求項 2) 一次又は二次の掘削に先立って、一次拡幅車線 2 a と一次狭幅車線 3 a の間又は二次拡幅車線 2 b と二次狭幅車線 3 b の間にそれぞれ一次又は二次土留め壁 6 a 及び 6 b が形成される。

20

この場合、一次又は二次の走行車線となる側の縁部が一次凹所 4 a 又は二次凹所 4 b に崩落することがない。

【 0 0 4 0 】

(請求項 3) 一次土留め壁 6 a には鋼管 5 を通す透孔 7 があいている。

この場合、一次土留め壁 6 a を外すことなく鋼管 5 の配備ができ、一次拡幅車線 2 a 側の縁部の崩落を阻止できる。

【 0 0 4 1 】

(請求項 4) 二次土留め壁 6 b は鋼管 5 を避けて設置される。

この場合、鋼管 5 が二次路盤 G b に入り込んでいても土留め壁 6 b を設置でき、二次拡幅車線 2 b 側の縁部の二次凹所 4 b 内への崩落を阻止できる。

30

【 0 0 4 2 】

(請求項 5) 一次又は二次掘削に先立って、一次拡幅車線 2 a と一次狭幅車線 3 a の間又は二次拡幅車線 2 b と二次狭幅車線 3 b の間にそれぞれ一次遮蔽板 8 a 又は二次遮蔽板 8 b が設置される。

この場合、掘削凹所をドライバーが目視して不安に感じる事がなく、安全運転が期待でき、仮に車両の窓から異物が投げ捨てられても、この異物は一次又は二次遮蔽板 8 a、8 b により跳ね返されて掘削作業者に当たったりすることがない。

【 0 0 4 3 】

(請求項 6) 鋼管 5 は、押送機構 9 により、一次土留め壁 6 a の透孔 7 を通して二次拡幅車線 2 b の二次路盤 G b 中に圧入される。

40

この場合、一次土留め壁 6 a を外すことなく鋼管 5 の配置ができ、走行車線側の縁部の崩落を阻止できる。

【 0 0 4 4 】

(請求項 7) 鋼管 5 は、鋼管 5 の一次凹所 4 a 内の残留部 5 a と一次基端部 1 b にわたり一次コンクリート 1 0 a を打設して、一次基端部 1 b と結合される。

この場合、コストの低下に役立ち、しかも一次基端部 1 b と鋼管 5 は一体化するのでインバートを形成した場合の強度が保証される。

【 0 0 4 5 】

(請求項 8) 鋼管 5 は、鋼管 5 の二次凹所 4 b 内に露出した端部 5 b と二次狭幅車線 3 b 側の二次基端部 1 c にわたり二次コンクリート 1 0 b を打設して、二次基端部 1 c と結合

50

される。

この場合、コストの低下に役立ち、しかも二次基端部 1 c と鋼管 5 は一体化するのでインバートを形成した場合の強度が保証される。

【 0 0 4 6 】

(請求項 9) 本発明にかかるインバートは請求項 1 に記載の道路トンネルにおけるインバート施工方法によって形成される。

鋼管 5 はトンネル断面の中心線 C を跨いでその両側へ延出している。この鋼管 5 の残留部 5 a と端部 5 b をトンネル覆工 1 a の一次及び二次基端部 1 b、1 c と各別に結合している一次及び二次コンクリート 1 0 a、1 0 b を包含している。鋼管 5 と一次及び二次コンクリート 1 0 a、1 0 b がインバートとして要求される同一の曲線 V 上に整列されている。

10

このインバートによれば、インバートとしての強度は十分で、トンネル断面の中心線上での結合を必要とせず、従って作業中の車線の幅を狭めて走行車線の拡幅が可能で、高速走行に支障を生じない。

【 0 0 4 7 】

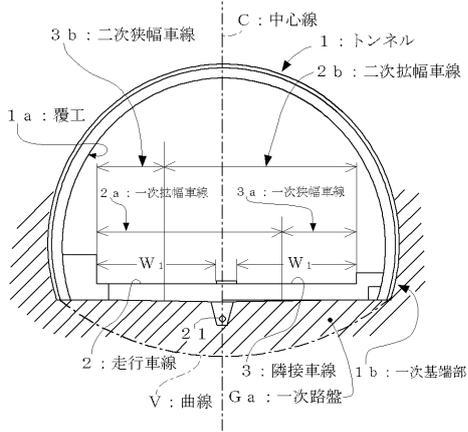
以上の説明において、2 1 は排水路である。

【符号の説明】

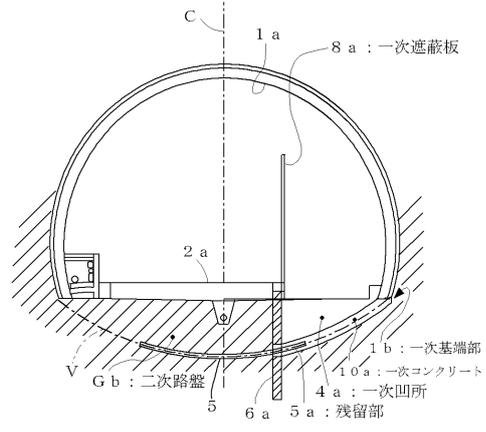
【 0 0 4 8 】

1	トンネル	
1 a	覆工	20
1 b	一次基端部	
1 c	二次基端部	
2	走行車線	
2 a	一次拡幅車線	
2 b	二次拡幅車線	
C	中心線	
3	隣接車線	
3 a	一次狭幅車線	
3 b	二次狭幅車線	
G a	一次路盤	30
G b	二次路盤	
V	曲線	
4 a	一次凹所	
5	鋼管	
5 a	残留部	
5 b	端部	
6 a	一次土留め壁	
6 b	二次土留め壁	
7	透孔	
8 a	一次遮蔽板	40
8 b	二次遮蔽板	
9	押送機構	
1 0 a	一次コンクリート	
1 0 b	二次コンクリート	

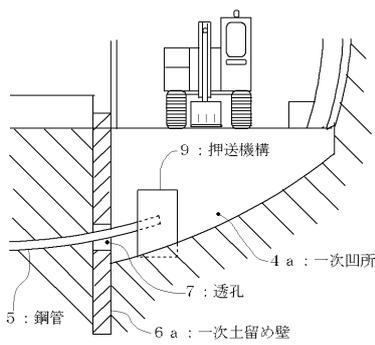
【図1】



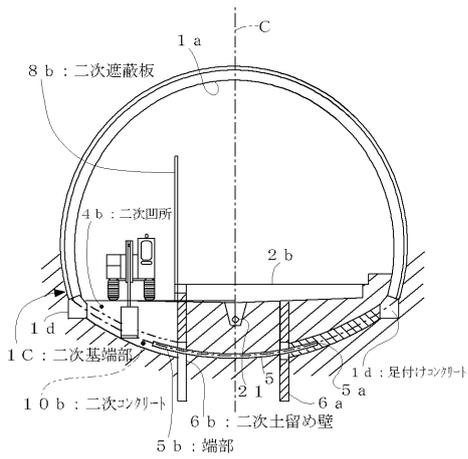
【図3】



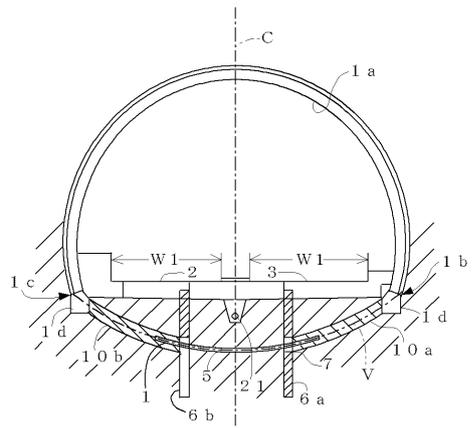
【図2】



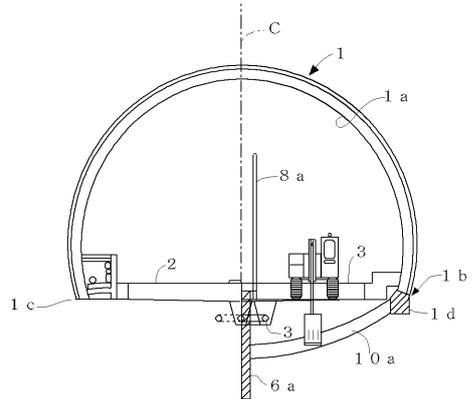
【図4】



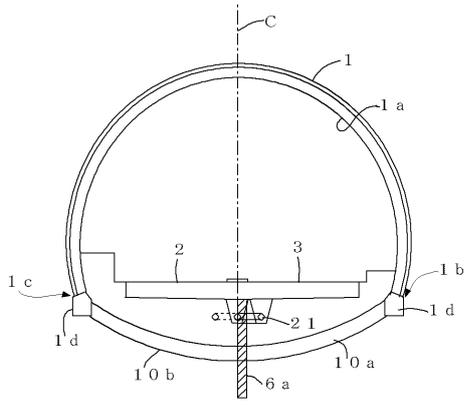
【図5】



【図6】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (72)発明者 城間 博通
東京都町田市忠生一丁目4番1号 株式会社高速道路総合技術研究所内
- (72)発明者 中野 清人
東京都町田市忠生一丁目4番1号 株式会社高速道路総合技術研究所内
- (72)発明者 小川 澄
東京都町田市忠生一丁目4番1号 株式会社高速道路総合技術研究所内

審査官 草野 顕子

(56)参考文献 特開平10-220186(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E 2 1 D 1 1 / 0 0 - 1 9 / 0 6
E 2 1 D 9 / 0 0
E 2 1 D 9 / 0 4