

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-174178

(P2009-174178A)

(43) 公開日 平成21年8月6日(2009.8.6)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)	
E 2 1 D	13/02	(2006.01)	E 2 1 D 13/02	2 D 0 4 7
E 2 1 D	11/10	(2006.01)	E 2 1 D 11/10	D 2 D 0 5 5
E 0 2 D	29/045	(2006.01)	E 0 2 D 29/04	Z
E 2 1 D	13/00	(2006.01)		

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2008-13421 (P2008-13421)
 (22) 出願日 平成20年1月24日 (2008.1.24)

(71) 出願人 000001373
 鹿島建設株式会社
 東京都港区元赤坂一丁目3番1号
 (74) 代理人 100096091
 弁理士 井上 誠一
 (72) 発明者 佐々木 豊
 東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
 (72) 発明者 佐々木 幸信
 東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
 (72) 発明者 川端 淳一
 東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内

最終頁に続く

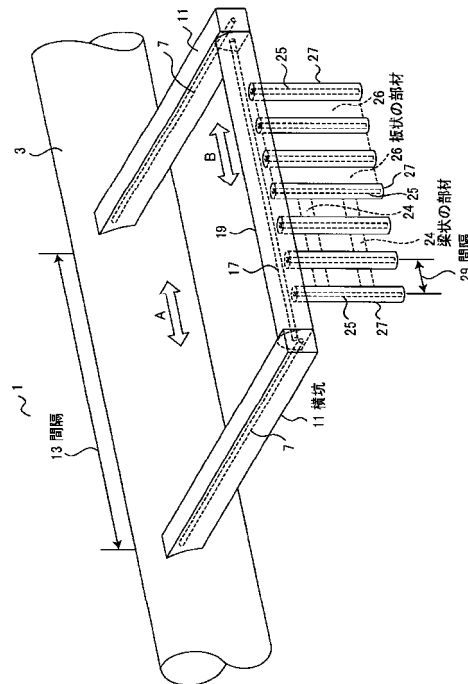
(54) 【発明の名称】 地下構造物の構築方法

(57) 【要約】

【課題】周辺環境に負荷を与えることなく地下に大空間を施工できる地下構造物の構築方法を提供すること。

【解決手段】横坑部湧水探査ボーリング7により横坑11の掘削予定位置の地山1の状況を確認した後、トンネル3の軸方向に所定の間隔13をおいて、トンネル3から地下構造物の構築予定位置9を包含する範囲まで横坑11を掘削する。次に、導坑部湧水探査ボーリング17により導坑19の掘削予定位置の地山1の状況を確認した後、隣接する横坑11の先端付近を繋ぐ導坑19を掘削する。そして、深礎部湧水探査ボーリング25により深礎杭25の構築予定位置の地山1の状況を確認した後、導坑19の軸方向に所定の間隔29をおいて鉛直方向に深礎杭27を構築する。さらに、トンネル3と導坑19との間を掘削して頂版コンクリート33を、トンネル3と深礎杭27との間を掘削して底版コンクリート37および側壁コンクリート41を打設する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トンネル坑内から、前記トンネルの軸方向に所定の間隔をおいて、地下構造物の構築予定位置を包含する範囲まで横坑を掘削する工程（a）と、隣接する横坑の先端付近を繋ぐ導坑を掘削する工程（b）と、前記導坑内から、前記導坑の軸方向に所定の間隔をおいて鉛直方向に杭を構築する工程（c）と、前記トンネルと前記導坑との間を掘削して頂版を設ける工程（d）と、前記トンネルと前記杭との間を掘削して底版および側壁を設ける工程（e）と、を具備することを特徴とする地下構造物の構築方法。

10

【請求項 2】

前記工程（a）の前に、前記トンネル坑内から探査ボーリングを行い、前記横坑の掘削予定位置またはその近傍の地山の湧水探査や地質調査を行うことを特徴とする請求項 1 記載の地下構造物の構築方法。

【請求項 3】

前記工程（b）の前に、前記横坑内から探査ボーリングを行い、前記導坑の掘削予定位置またはその近傍の地山の湧水探査や地質調査を行うことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の地下構造物の構築方法。

【請求項 4】

前記工程（c）の前に、前記導坑内から探査ボーリングを行い、前記杭の構築予定位置またはその近傍の地山の湧水探査や地質調査を行うことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の地下構造物の構築方法。

20

【請求項 5】

工事着手前に設置した観測井戸の水位、または、前記探査ボーリングにおける湧水量が所定の閾値を超える場合には、前記地山の地盤改良を行うことを特徴とする請求項 2 から請求項 4 のいずれかに記載の地下構造物の構築方法。

【請求項 6】

前記閾値が、前記観測井戸の地下水位、または、前記探査ボーリングにより順次入手したデータを用いて推算されることを特徴とする請求項 5 記載の地下構造物の構築方法。

【請求項 7】

前記工程（c）で、前記杭の間に梁状または板状の部材を用いて止水壁を設けることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の地下構造物の構築方法。

30

【請求項 8】

前記工程（d）で、支保工を設置して、固化材料を吹き付け、コンクリートを打設し、隙間部を流動化処理土またはエアモルタル等の充填材で充填することを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の地下構造物の構築方法。

【請求項 9】

前記工程（e）で、前記トンネルと前記杭と前記止水壁との間で切梁を設けつつ、前記トンネルと前記杭との間を鉛直に掘り下げることが特徴とする請求項 7 または請求項 8 記載の地下構造物の構築方法。

40

【請求項 10】

前記工程（e）の後、前記切梁と前記トンネル本体のセグメントの所定の部分を撤去することを特徴とする請求項 9 記載の地下構造物の構築方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、地下構造物の構築方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、開削工法が適さない条件下で地下構造物を構築する際、地下構造物の構築予定位

50

置の上部両端側に掘削したシールド孔から形成した杭または地中連続壁と、これらのシールド孔を1つの空間に連通させて構築した頂版とからなる門型架構を土留め構造物とし、構築予定位置の地盤を掘削して地下構造物を構築する方法があった（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

【特許文献1】特許第3646698号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、地下水対策を講じずにシールド孔を用いて地下に大空間を構築した場合、周辺環境に悪影響を与える場合があった。

10

【0005】

本発明は、このような問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、周辺環境に負荷を与えることなく地下に大空間を施工できる地下構造物の構築方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前述した目的を達成するための本発明は、トンネル坑内から、前記トンネルの軸方向に所定の間隔をおいて、地下構造物の構築予定位置を包含する範囲まで横坑を掘削する工程（a）と、隣接する横坑の先端付近を繋ぐ導坑を掘削する工程（b）と、前記導坑内から、前記導坑の軸方向に所定の間隔をおいて鉛直方向に杭を構築する工程（c）と、前記トンネルと前記導坑との間を掘削して頂版を設ける工程（d）と、前記トンネルと前記杭との間を掘削して底版および側壁を設ける工程（e）と、を具備することを特徴とする地下構造物の構築方法である。

20

【0007】

本発明では、工程（a）の前に、トンネル坑内から探査ボーリングを行い、横坑の掘削予定位置またはその近傍の地山の湧水探査や地質調査を行うことが望ましい。また、工程（b）の前に、横坑内から探査ボーリングを行い、導坑の掘削予定位置またはその近傍の地山の湧水探査や地質調査を行うことが望ましい。さらに、工程（c）の前に、導坑内から探査ボーリングを行い、杭の構築予定位置またはその近傍の地山の湧水探査や地質調査を行うことが望ましい。

30

【0008】

工事着手前に設置した観測井戸の水位、または、工程（a）から工程（c）の前に行った探査ボーリングにおける湧水量が所定の閾値を超える場合には、横坑や導坑の掘削予定位置、杭の構築予定位置またはそれらの近傍の地山の地盤改良を行う。閾値は、例えば、工事計画時点であれば、公開されている付近の井戸の水位や地質縦断図他のデータから推算する。工事が始まれば、地下構造物構築工事前の準備工事で設置した観測井戸の地下水位、または、工程（a）から工程（c）の前に行った探査ボーリングにより順次入手したデータを用いて更新推算される。

【0009】

工程（c）では、杭の間に梁状または板状の部材を用いて止水壁を設けてもよい。工程（d）では、例えば、トンネルと導坑との間を掘削し、支保工を設置して、固化材料を吹き付け、コンクリートを打設し、隙間部を流動化処理土またはエアームタル等の充填材で充填することにより、頂版を形成する。

40

【0010】

工程（e）では、トンネルと杭と止水壁との間で切梁を設けつつ、トンネルと杭との間を鉛直に掘り下げることが望ましい。そして、工程（e）の後、切梁とトンネル本体のセグメントの所定の部分を撤去する。

【発明の効果】

【0011】

50

本発明によれば、周辺環境に負荷を与えることなく地下に大空間を施工できる地下構造物の構築方法を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、図面に基づいて、本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1は、横坑部湧水探査ボーリング7を行った状態でのトンネル3周辺の垂直断面図、図2は、横坑11、導坑19、深礎杭27を形成した状態でのトンネル1の斜視図である。

【0013】

図1に示すトンネル3は、本線シールドである。トンネル3の内部には、図示しない仮枕木、中柱、支保工などが設置される。本実施の形態では、図1に示すトンネル3を拡幅し、拡幅部分に地下構造物を構築する。

10

【0014】

本実施の形態では、まず、工事着手前に観測井戸（図示せず）の設置を行い、取得した地下水の水位及び公開されている付近の井戸の水位や地質縦断面図他のデータを用いて周辺環境への影響を推算する。データが不足している場合には、新たにボーリングを行い土質データを入手しても良い。そして、地下水対策が必要との推算結果が出た場合には、図1に示す工程のように、トンネル3の内部5から止水薬液を注入し、地下構造物の構築予定位置9の上部の地盤改良2を行う。次に、図1、図2に示すように、トンネル3の内部5から横坑11の掘削予定位置に横坑部湧水探査ボーリング7を行い、湧水量（cc/分）を計測して地盤改良2による地山1の止水状況を確認する。

20

【0015】

工事着手前に設置した観測井戸（図示せず）の水位、または、横坑部湧水探査ボーリング7を行って計測した湧水量が所定の閾値（管理基準）以内であれば、止水状況が良好であり、横坑11の掘削時に周辺環境に負荷を与えるような地下水の移動は生じないため、次の工程に進んでよいと判断する。観測井戸（図示せず）の水位または計測した湧水量が所定の閾値（管理基準）を超える場合には、地盤改良2による止水状況が良好でなく、横坑11の掘削が周辺環境に悪影響を与える可能性があるため、追加の地盤改良と水位または湧水量の計測とを、水位または湧水量が所定量以下となるまで繰り返す。そして、水位または湧水量が所定量以下となったことを確認して、次の工程に進んでよいと判断する。

30

【0016】

なお、水位または湧水量の閾値（管理基準）は、周辺環境に負荷を与えない地下水の移動をシミュレーションし、横坑11の掘削が周辺環境に悪影響を与えないような値に設定する。閾値は、工事着手前に設置した観測井戸（図示せず）の地下水の水位、または、工事着手後に横坑部湧水探査ボーリング7により順次入手したデータを用いて更新推算される。追加の地盤改良は、トンネル3の内部5から非開削領域に向けて充填材を注入する方法、または、凍結による方法のいずれかを選択して行う。

【0017】

図1に示す工程では、さらに、横坑部湧水探査ボーリング7のボーリング孔を利用して、S波トモグラフィなどにより、横坑11の掘削前に非開削部の地山1の地質情報を得る。

【0018】

図3は、横坑11を掘削した状態でのトンネル3周辺の垂直断面図を示す。横坑11は、図2に示すように、トンネル3の軸方向（矢印Aに示す方向）に所定の間隔13をおいて掘削される。図1に示す工程で、工事着手前に設置した観測井戸（図示せず）の水位または横坑湧水探査ボーリング7による湧水量の計測の結果、次の工程に進んでよいと判断した場合、図3に示すように、トンネル3の内部5から、地下構造物の構築予定位置9を包含する範囲まで横坑11を掘削する。

40

【0019】

図4は、導坑19を掘削し、地盤改良21を行った状態でのトンネル3周辺の垂直断面図を示す。図2に示すように、導坑19は隣接する横坑11の先端を繋ぐように掘削されるが、図4に示す工程では、まず、導坑19の掘削予定位置での地山1の止水状況を確認す

50

るため、横坑 11 の先端付近から隣接する他の横坑 11 の先端付近に向けて導坑部湧水探査ボーリング 17 を行い、湧水量 (cc / 分) を計測する。

【 0020 】

工事着手前に設置した観測井戸 (図示せず) の水位、または、導坑部湧水探査ボーリング 17 を行って計測した湧水量が所定の閾値 (管理基準) 以内であれば、止水状況が良好であるため、次の工程に進んでよいと判断する。観測井戸 (図示せず) の水位または計測した湧水量が所定の閾値 (管理基準) を超える場合には、止水状況が良好でないと考えられるため、追加の地盤改良と水位または湧水量の計測とを、水位または湧水量が所定量以下となるまで繰り返す。そして、水位または湧水量が所定量以下となったことを確認して、次の工程に進んでよいと判断する。

10

【 0021 】

なお、水位または湧水量の閾値 (管理基準) は、周辺環境に負荷を与えない地下水の移動をシミュレーションし、導坑 19 の掘削が周辺環境に悪影響を与えないような値に設定する。閾値は、工事着手前に設置した観測井戸 (図示せず) の地下水の水位、または、工事着手後に導坑部湧水探査ボーリング 17 により順次入手したデータを用いて更新推算される。追加の地盤改良は、トンネル 3 の内部 5 から非開削領域に向けて充填材を注入する方法、または、凍結による方法のいずれかを選択して行う。

【 0022 】

図 4 に示す工程では、導坑部湧水探査ボーリング 17 のボーリング孔を利用して、S 波トモグラフィなどにより、導坑 19 の掘削前に非開削部の地山 1 の地質情報を得る。

20

【 0023 】

観測井戸 (図示せず) の水位または導坑部湧水探査ボーリング 17 による湧水量の計測の結果、次の工程に進んでよいと判断した場合、横坑 11 の先端内から、隣接する他の横坑 11 の先端に向け、導坑 17 を掘削する。

【 0024 】

さらに、工事着手前に観測井戸 (図示せず) の地下水の水位を用いて周辺環境への影響を推算した結果、地下水対策が必要とされていた場合には、トンネル 3 の内部 5 から止水薬液を注入し、地下構造物の構築予定位置 9 の下部の地盤改良 21 を行う。

【 0025 】

図 5 は、深礎杭 27 を構築した状態でのトンネル 3 周辺の垂直断面図を示す。図 2 に示すように、深礎杭 27 は導坑 19 の軸方向 (矢印 B に示す方向) に所定の間隔 29 をおいて構築されるが、図 5 に示す工程では、まず、深礎杭 27 の構築予定位置での地山 1 の止水状況を確認するため、導坑 19 の内部から鉛直方向に向けて深礎部湧水探査ボーリング 25 を行い、湧水量 (cc / 分) を計測する。

30

【 0026 】

工事着手前に設置した観測井戸 (図示せず) の水位、または、深礎部湧水探査ボーリング 25 を行って計測した湧水量が所定の閾値 (管理基準) 以内であれば、止水状況が良好であるため、次の工程に進んでよいと判断する。観測井戸 (図示せず) の水位または計測した湧水量が所定の閾値 (管理基準) を超える場合には、止水状況が良好でないと考えられるため、追加の地盤改良と水位または湧水量の計測とを、水位または湧水量が所定量以下となるまで繰り返す。そして、水位または湧水量が所定量以下となったことを確認して、次の工程に進んでよいと判断する。

40

【 0027 】

なお、水位または湧水量の閾値 (管理基準) は、周辺環境に負荷を与えない地下水の移動をシミュレーションし、深礎杭 27 の構築が周辺環境に悪影響を与えないような値に設定する。閾値は、工事着手前に設置した観測井戸 (図示せず) の地下水の水位、または、工事着手後に深礎部湧水探査ボーリング 25 により順次入手したデータを用いて更新推算される。追加の地盤改良は、トンネル 3 の内部 5 から非開削領域に向けて充填材を注入する方法、または、凍結による方法のいずれかを選択して行う。

【 0028 】

50

図 5 に示す工程では、深礎部湧水探査ボーリング 2 5 のボーリング孔を利用して、S 波トモグラフィなどにより、深礎杭 2 7 の構築前に非開削部の地山 1 の地質情報を得る。

【 0 0 2 9 】

観測井戸（図示せず）の水位または深礎部湧水探査ボーリング 2 5 による湧水量の計測の結果、次の工程に進んでもよいと判断した場合、導坑内 2 3 から鉛直方向に地山 1 を掘削してコンクリートを充填し、深礎杭 2 7 を構築する。深礎杭 2 7 の間には、必要に応じて、図 2 に破線で示すような梁状の部材 2 4 または板状の部材 2 6 を用いて止水壁が設けられる。また、深礎杭 2 7 に凍結管（図示せず）を沿わせて施工し、トンネル 3 および導坑 1 9 から事前に凍結用凍結管を設置してもよい。

【 0 0 3 0 】

上述したように、深礎杭 2 7 は、導坑 1 9 の軸方向に所定の間隔 2 9 をおいて構築される。深礎杭 2 7 は、図 6 に示す工程で施工される頂版コンクリート 3 3 を支持する。

【 0 0 3 1 】

図 5 に示す工程では、深礎杭 2 7 の構築後、導坑 1 9 を左右に分割した 2 つの部分のうち、トンネル 3 と対向しない部分（図 5 では導坑 1 9 の右半部）にコンクリート 3 0 を充填する。

【 0 0 3 2 】

図 6 は、頂版コンクリート 3 3 を打設した状態でのトンネル 3 周辺の垂直断面図を示す。図 6 に示す工程では、まず、トンネル 3 と導坑 1 9 との間の掘削範囲 2 8（図 5）の地山 1 を掘削し、掘削した空間内に支保工（図示せず）を設置する。そして、空間の上面に固化材料の吹きつけ 3 1 を行った後、頂版コンクリート 3 3 を打設する。

【 0 0 3 3 】

次に、吹きつけ 3 1 と頂版コンクリート 3 3 との間に流動化処理土 3 5 を充填する。また、導坑内 2 3 の吹きつけ 3 1 と地山 1 との隙間にも流動化処理土 3 5 を充填する。なお、流動化処理土 3 5 の代わりにエアーモルタル等の他の充填材を充填してもよい。

【 0 0 3 4 】

図 7 は、底版コンクリート 3 7 を打設した状態でのトンネル 3 周辺の垂直断面図を示す。図 7 に示す工程では、トンネル 3 と深礎杭 2 7 との間の掘削範囲 3 6（図 6）の地山 1 を鉛直に掘削し、トンネル 3 と深礎杭 2 7 との間に切梁 3 9 を設置する。なお、図 5 に示す工程で止水壁を設けた場合には、切梁 3 9 は、トンネル 3 と深礎杭 2 7 と止水壁との間に設置される。

【 0 0 3 5 】

掘削範囲 3 6（図 6）を掘削する際には、まず、掘削範囲 3 6 a（図 6）を掘削し、掘削した空間内に切梁 3 9 a を設置する。次に、掘削範囲 3 6 b（図 6）を掘削し、掘削した空間内に切梁 3 9 b を設置する。その後、掘削範囲 3 6 c を掘削する。図 7 に示す工程では、掘削範囲 3 6（図 6）の掘削後、底版コンクリート 3 7 を打設する

【 0 0 3 6 】

図 8 は、側壁コンクリート 4 1 を打設し、トンネル 3 の所定のセグメントを撤去した状態でのトンネル 3 周辺の垂直断面図を示す。図 8 に示す工程では、深礎杭 2 7 のトンネル 3 側に側壁コンクリート 4 1 を打設し、地下構造物 4 5 の躯体部分を完成する。そして、切梁 3 9 と、トンネル 3 の内部 5 に設置した支保工等（図示せず）とを撤去する。また、トンネル 3 の所定の範囲 4 3 のセグメントも撤去する。

【 0 0 3 7 】

このように、本実施の形態では、横坑 1 1 の掘削、導坑 1 9 の掘削、深礎杭 2 7 の構築の前に、それぞれ、横坑部湧水探査ボーリング 7、導坑部湧水探査ボーリング 1 7、深礎部湧水探査ボーリング 2 5 を行う。ボーリングを行って、地山 1 の止水状況を確認し、地質情報を得ることにより、周辺環境に負荷を与えることなく地下に大空間を施工できる。

【 0 0 3 8 】

なお、本実施の形態では、横坑 1 1 の掘削予定位置の地山 1 に横坑部湧水探査ボーリング 7 を行ったが、横坑部湧水探査ボーリングの実施位置はこれに限らない。横坑部湧水探査

10

20

30

40

50

ボーリングは、横坑 1 1 の掘削予定位置近傍の地山 1 で実施してもよい。図 9 は、横坑 1 1 の掘削予定位置近傍で横坑部湧水探査ボーリング 7 a を行った例を示す図である。

【0039】

図 9 に示す例では、横坑 1 1 の掘削予定位置近傍の地山 1 に横坑部湧水探査ボーリング 7 a を行って地山の湧水量 (cc/分) を計測し、地盤改良 2 による止水状況を確認する。また、横坑部湧水探査ボーリング 7 a のボーリング孔を利用して、S 波トモグラフィなどにより、横坑 1 1 の掘削前に非開削部の地山 1 の地質情報を得る。そして、地山 1 の止水状況が良好であると判断した後、横坑 1 1 を掘削する。

【0040】

同様に、導坑部湧水探査ボーリング 1 7、深礎部湧水探査ボーリング 2 5 も、それぞれ、導坑 1 7 の掘削予定位置近傍の地山 1、深礎杭 2 7 の構築予定位置近傍の地山 1 で実施してもよい。また、横坑部湧水探査ボーリング 7、導坑部湧水探査ボーリング 1 7、深礎部湧水探査ボーリング 2 5 は必ずしも全て行う必要はなく、例えば事前に地盤等が既知であれば、その一部または全てを省略することもでき、施工位置に応じて湧水探査ボーリングを行うこととすることもできる。

10

【0041】

以上、添付図面を参照しながら本発明にかかる地下構造物の構築方法の好適な実施形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

20

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図 1】横坑部湧水探査ボーリング 7 を行った状態でのトンネル 3 周辺の垂直断面図

【図 2】横坑 1 1、導坑 1 9、深礎杭 1 7 を形成した状態でのトンネル 1 の斜視図

【図 3】横坑 1 1 を掘削した状態でのトンネル 3 周辺の垂直断面図

【図 4】導坑 1 9 を掘削し、地盤改良 2 1 を行った状態でのトンネル 3 周辺の垂直断面図

【図 5】深礎杭 2 7 を構築した状態でのトンネル 3 周辺の垂直断面図

【図 6】頂版コンクリート 3 3 を打設した状態でのトンネル 3 周辺の垂直断面図

【図 7】底版コンクリート 3 7 を打設した状態でのトンネル 3 周辺の垂直断面図

30

【図 8】側壁コンクリート 4 1 を打設し、トンネル 3 の所定のセグメントを撤去した状態でのトンネル 3 周辺の垂直断面図

【図 9】横坑 1 1 の掘削予定位置近傍で横坑部湧水探査ボーリング 7 a を行った例を示す図

【符号の説明】

【0043】

1 ……地山

2、2 1 ……地盤改良

3 ……トンネル

7、7 a ……横坑部湧水探査ボーリング

40

9 ……地下構造物の構築予定位置

1 1 ……横坑

1 7 ……導坑部湧水探査ボーリング

1 9 ……導坑

2 4 ……梁状の部材

2 5 ……深礎部湧水探査ボーリング

2 6 ……板状の部材

2 7 ……深礎杭

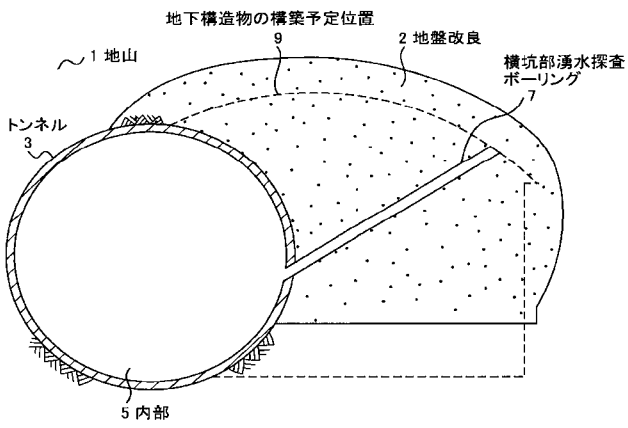
3 1 ……吹きつけ

3 3 ……頂版コンクリート

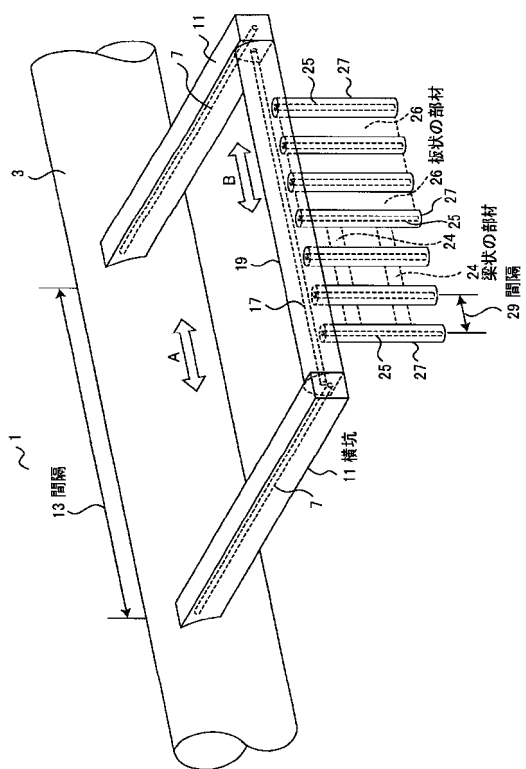
50

- 3 5 流動化処理土
- 3 7 底板コンクリート
- 4 1 側壁コンクリート

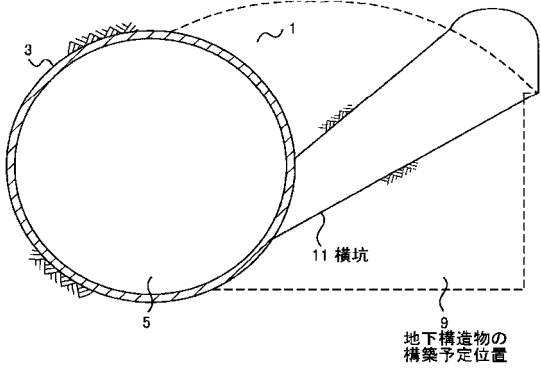
【 図 1 】



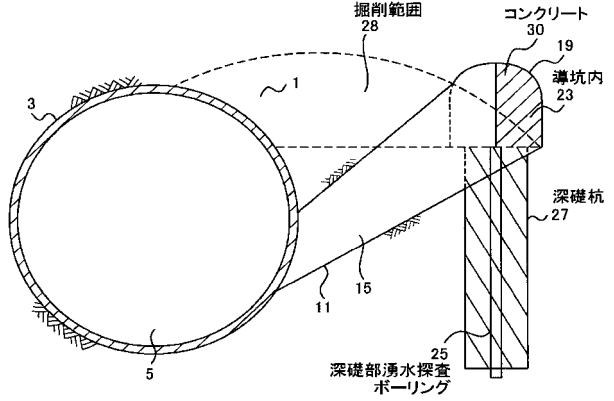
【 図 2 】



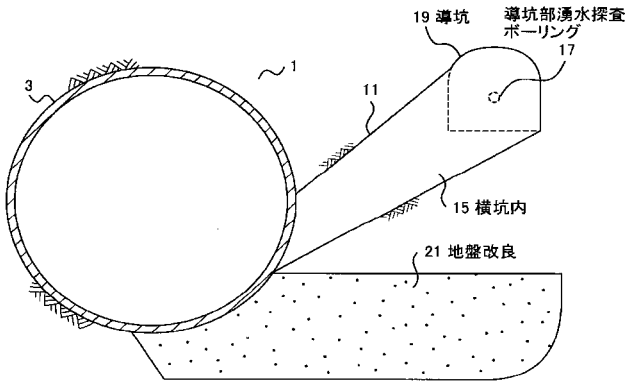
【図3】



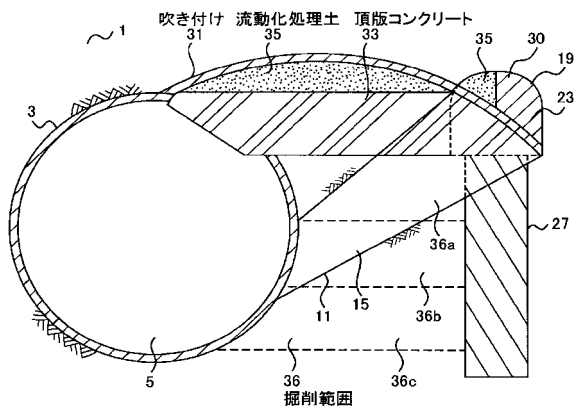
【図5】



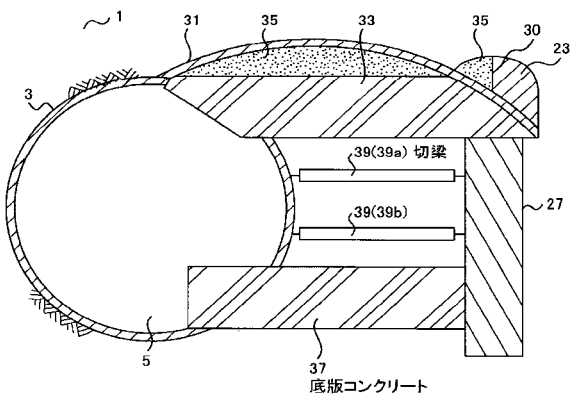
【図4】



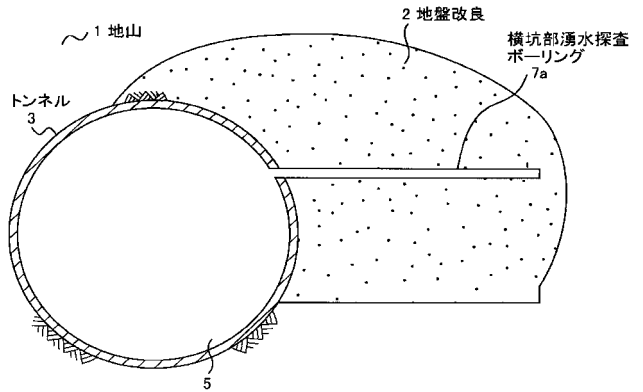
【図6】



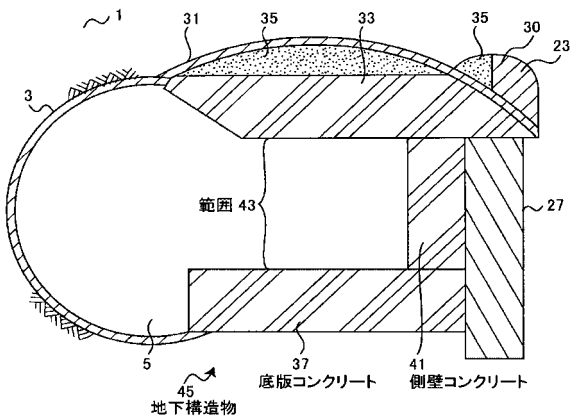
【図7】



【図9】



【図8】



フロントページの続き

- (72)発明者 稲生 道裕
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
- (72)発明者 横尾 敦
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
- (72)発明者 奥山 正義
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
- (72)発明者 森山 賢實
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
- (72)発明者 柳沢 博
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
- (72)発明者 神田 憲二
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
- Fターム(参考) 2D047 AB00
2D055 AA10 BB03 DB00 LA00