

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4182130号
(P4182130)

(45) 発行日 平成20年11月19日(2008.11.19)

(24) 登録日 平成20年9月5日(2008.9.5)

(51) Int.Cl.

F 1

E02D 31/12 (2006.01)
E02D 29/12 (2006.01)E O 2 D 31/12
E O 2 D 29/12

Z

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2007-15482 (P2007-15482)
 (22) 出願日 平成19年1月25日 (2007.1.25)
 (65) 公開番号 特開2008-115681 (P2008-115681A)
 (43) 公開日 平成20年5月22日 (2008.5.22)
 審査請求日 平成19年4月17日 (2007.4.17)
 (31) 優先権主張番号 特願2006-280377 (P2006-280377)
 (32) 優先日 平成18年10月13日 (2006.10.13)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 592221218
 株式会社シーエスエンジニアズ
 埼玉県さいたま市南区根岸4-8-6
 (74) 代理人 100077779
 弁理士 牧 哲郎
 (74) 代理人 100078260
 弁理士 牧 レイ子
 (74) 代理人 100086450
 弁理士 菊谷 公男
 (72) 発明者 一場 駿
 埼玉県さいたま市南区根岸4-8-6 株式会社シーエスエンジニアズ内
 審査官 石村 恵美子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】マンホールの浮上防止構造及びマンホールの浮上防止方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

有底筒状構成のマンホールの外周部に固定した張出し部と、このマンホールの周囲に設置し前記張出し部の上方を覆う環状の浮上抑制体とからなり、

前記浮上抑制体の下面の内周を切欠して収容部を形成し、前記張出し部と同じ深さに浮上抑制体を埋設して張出し部を前記収容部内に非接触状態で収容することにより、浮上抑制体と前記張出し部との間に空隙部を形成し、

地震時に張出し部を浮上抑制体に接触させ、浮上抑制体及びその上の埋め戻し土の重量により、マンホールの浮き上がりを防止することを特徴とするマンホールの浮上防止構造。

10

【請求項 2】

前記浮上抑制体が、前記マンホールの外周部との間に隙間を空けて設置されていることを特徴とする請求項1記載のマンホールの浮上防止構造。

【請求項 3】

前記張出し部が、突起部を有する着脱自在の環状バンドを前記外周部に締付け固定して成ることを特徴とする請求項1記載のマンホールの浮上防止構造。

【請求項 4】

前記浮上抑制体が、分周した重錘部材を環状に連結して成ることを特徴とする請求項1記載のマンホールの浮上防止構造。

【請求項 5】

20

前記浮上抑制体の上にシート状の土砂保持具を設けたことを特徴とする請求項1記載のマンホールの浮上防止構造。

【請求項6】

前記浮上抑制体とマンホールの外周部との間の隙間をパッキン材で塞いだことを特徴とする請求項2記載のマンホールの浮上防止構造。

【請求項7】

設置されたマンホールの周囲を掘り起して所定深さの坑を形成する掘削工程と、掘り起した坑の底面を平らにならして締め固める締固め工程と、前記マンホールの外周部に張出し部を固定する張出し部形成工程と、
前記坑の底面に環状の浮上抑制体を置いて張出し部の上方を覆うと共に、浮上抑制体の下面内周に形成した収容部内に張出し部を非接触状態で収容して、浮上抑制体と前記張出し部との間に空隙部を形成する浮上抑制体設置工程と、

前記坑を埋め戻す埋戻し工程と、からなるマンホールの浮上防止方法。

【請求項8】

前記浮上抑制体設置工程が、前記マンホールの外周部との間に隙間を空けて浮上抑制体を地中に載置する浮上抑制体載置工程と、

前記浮上抑制体と前記マンホールの外周部とにシート状の土砂保持具を被せて前記隙間を覆う隙間被覆工程と、
からなる請求項7記載のマンホールの浮上防止方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液状化現象などによるマンホールの浮き上がりを防止するためのマンホールの浮上防止構造及びマンホールの浮上防止方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、地震などにより発生した液状化現象によって、マンホールやこれに接続された管渠などの地下構造物が浮き上がって破壊されることが相次ぎ、問題となっている。特に、マンホールが浮き上がると、道路などの路面から突き出て道路通行の妨げとなり、その結果、避難経路の確保や緊急車両の通行ができなくなるなど、復興支援活動に重大な支障が生じる。

【0003】

そのため、地震により液状化現象が発生してもマンホールが浮き上がらないようにすることが地震対策として必要となる。特に、マンホールは人口の多い都市部ほど普及率が高く、既に設置されているマンホールに対して早急に対応することが重要である。

【0004】

例えば、既設のマンホールの浮き上がりを防止する方法として特許文献1がある。特許文献1に記載の方法は、マンホールの底を貫通する孔を形成すると共に非液状化層にまで孔を掘り進め、この孔から非液状化層にアンカーを打ち込んでマンホールを固定するものであり、マンホールの周囲を掘り起すことなく施工して浮き上がりを防止することができる。

【0005】

しかし、このような方法では、マンホールを貫通して非液状化層まで孔を掘る必要があり、深くまで孔を掘るとするための装置や時間、及びコストがかかることになる。すべての既設のマンホールにこのような施工をするには、施工期間中の道路の占有や施工費用などの問題があった。

【0006】

また、マンホール底部に貫通孔を空けるため、マンホール自体が破損しやすくなるおそ

10

20

30

40

50

れがあると共に、マンホール内部に不明水などの異物が混入するおそれがあった。特に下水道においては、不明水の混入は処理費用の負担増加につながるため、マンホールに孔を空けるような方法は現実的でなかった。

【0007】

このようなことから、マンホールに孔を空けるなどの加工を施すことなく、簡易で安価な施工方法により短期間に既設のマンホールに対して浮き上がりを抑制できる対策が必要とされている。

【特許文献1】特開2005-248496号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0008】

本発明は、マンホールに孔を空けるなどの加工を施すことなく、また、簡易な施工により適用可能なマンホールの浮上防止構造及びマンホールの浮上防止方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するため、請求項1記載の発明では、有底筒状構成のマンホールの外周部に固定した張出し部と、このマンホールの周囲に設置し前記張出し部の上方を覆う環状の浮上抑制体とからなり、前記浮上抑制体の下面の内周を切欠して収容部を形成し、前記張出し部と同じ深さに浮上抑制体を埋設して張出し部を前記収容部内に非接触状態で収容することにより、浮上抑制体と前記張出し部との間に空隙部を形成し、地震時に張出し部を浮上抑制体に接触させ、浮上抑制体及びその上の埋め戻し土の重量により、マンホールの浮き上がりを防止することを特徴とするマンホールの浮上防止構造を提供する。

20

請求項2記載の発明は、前記浮上抑制体が、前記マンホールの外周部との間に隙間を空けて設置されていることを特徴とする。

請求項3記載の発明は、前記張出し部が、突起部を有する着脱自在の環状バンドを前記外周部に締付け固定して成ることを特徴とする。

請求項4記載の発明は、前記浮上抑制体が、分周した重錘部材を環状に連結して成ることを特徴とする。

請求項5記載の発明は、前記浮上抑制体の上にシート状の土砂保持具を設けたことを特徴とする。

30

請求項6記載の発明は、前記浮上抑制体とマンホールの外周部との間の隙間をパッキン材で塞いだことを特徴とする。

請求項7記載の発明では、設置されたマンホールの周囲を掘り起して所定深さの坑を形成する掘削工程と、掘り起した坑の底面を平らにならして締め固める締固め工程と、前記マンホールの外周部に張出し部を固定する張出し部形成工程と、前記坑の底面に環状の浮上抑制体を置いて張出し部の上方を覆うと共に、浮上抑制体の下面内周に形成した収容部内に張出し部を非接触状態で収容して、浮上抑制体と前記張出し部との間に空隙部を形成する浮上抑制体設置工程と、前記坑を埋め戻す埋戻し工程と、からなるマンホールの浮上防止方法を提供する。

40

請求項8記載の発明は、前記浮上抑制体設置工程が、前記マンホールの外周部との間に隙間を空けて浮上抑制体を地中に載置する浮上抑制体載置工程と、

前記浮上抑制体と前記マンホールの外周部とにシート状の土砂保持具を被せて前記隙間を覆う隙間被覆工程と、からなる。

【発明の効果】

【0010】

請求項1に記載の発明によれば、地下水位の上昇や地震による液状化によりマンホールなどに浮力が生じてマンホールが浮き上がりそうになった場合に、浮上抑制体は浮き上がらず、マンホールだけが空隙部の分だけ浮き上って、張出し部が浮上抑制体に接触する。

その結果、張出し部を介し、マンホールに対して、浮上抑制体の重量と、その上の埋め

50

戻し土の重量の合計が加わるため、マンホールの浮き上がりを抑制することができる。

【0011】

また、マンホールが空隙部の分だけ浮き上がるときに浮上抑制体に勢いよく衝突して浮上抑制体が衝撃で浮き上がりそうになっても、その上面の面積に比例した流体抵抗が浮上抑制体にかかるため、この流体抵抗によってもマンホールの浮き上がりを抑制することができる。

【0012】

また、浮上抑制体の荷重に加えて、その上面に上載する土砂等の荷重、及びその上面にかかる流体抵抗によってマンホールの浮き上がりを抑制することにより、浮上抑制体をコンパクトに構成することができてマンホールや地盤に与える負荷を軽減できると共に、浮上抑制体を埋設するためにマンホールの周囲に形成する坑の掘り起し範囲を狭く、浅くすることができ、施工期間の短縮化及び施工費用の削減を図ることができる。10

【0013】

また、マンホール自体に貫通孔を空けるなどの加工を施す必要がないため、マンホールの内部に不明水などの異物が混入したり、加工によりマンホールの強度が弱くなるおそれがない。

【0014】

さらに、浮上抑制体に収容部を形成し、これに張出し部を収容するので、浮上抑制体を張出し部と同じ深さに埋設しても、張出し部と浮上抑制体の間に空隙部を形成できる。

加えて、この空隙部の存在により、通常時は、浮上抑制体やこの浮上抑制体に上載する土砂の重量がマンホールにかかるない。このためマンホールの沈下に影響を与えない。20

【0015】

さらに請求項2記載の発明によれば、マンホールとその周囲に設置した浮上抑制体との間に隙間を設けたことにより、地震時の振動によるマンホールの慣性力が増大するのを防ぐことができる。

【0016】

さらに請求項3記載の発明によれば、突起部を有する着脱自在の環状バンドによりマンホールの外周部に張出し部を形成することにより、簡便にマンホールの浮上防止構造を形成することができ施工期間を短縮することができる。

【0017】

さらに請求項4記載の発明によれば、分周した重錘部材により環状の浮上抑制体を形成することにより、簡便にマンホールの浮上防止構造を形成することができ施工期間を短縮することができる。

【0018】

さらに請求項5記載の発明によれば、前記浮上抑制体の上にシート状の土砂保持具を設けたことにより、浮上抑制体に上載すべき土砂が浮上抑制体の下層に流失してしまうことがない。また、浮上抑制体とマンホールとの間の隙間や空隙部に土砂が流入して埋まってしまうことがない。そのため、簡易な構造により土砂の流失を防止して受圧面に土砂の荷重を確実にかけると共に、隙間及び空隙部を容易に確保してこれらによる作用効果を確実に得ることができる。40

さらに請求項6記載の発明によれば、浮上抑制体とマンホールの外周部との間の隙間をパッキン材で塞いだことにより、マンホールと浮上抑制体が衝突して破損するのを防ぐことができる。

【0019】

さらに請求項7記載の方法によれば、特別な機械や特殊な技術を用いることなく、簡易な施工方法によりマンホールの浮き上がりを抑制できる。また、設置する浮上抑制体の受圧面に所定の圧力が生じる深さまで掘削すればよいため広い範囲を深くまで掘削する必要がなく、短期間にそして安価に浮上防止構造を形成することができる。また、マンホール自体に貫通孔を空けることがないため、マンホール自体が破損したり、マンホール内に不明水などの異物が混入したりするおそれがない。

【0020】

さらに請求項8記載の方法によれば、簡易な方法により土砂の流失を防止して受圧面に土砂の荷重を確実にかけることができる。また、マンホールや張出し部と浮上抑制体との間の隙間や空隙部を容易に確保して、確実に作用効果を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、図1乃至図7を参照して本発明に係るマンホールの浮上防止構造及びその浮上防止方法について説明する。図1は、本発明に掛かる浮上防止構造を有するマンホールの部分断面側面図であり、マンホールの周囲の地面Gを深さだけ掘り起して、マンホールの直壁部を露出させた状態を示している。

10

【0022】

マンホール1は有底の筒状体で、下水管などの管渠13を接続して管渠13の会合や方向転換と共に作業員がこの管渠13などの保守管理作業をするための広さを有する円筒形状の直壁部10と、頂部に形成した出入口からマンホール1の内径を拡張する斜壁を備えた截頭斜円錐台形状の斜壁部11とからなる。この出入口は、斜壁部11の截頭頂部を開口して形成されており、この開口を塞ぎ地面に露出する蓋12を備えている。また、マンホール1の内壁には作業員が昇降するためのはしご体14が設けられている。

【0023】

このマンホール1の外周部に張出し部2を設ける。この張出し部2は、環状バンド20を直壁部10に取り付けることにより形成する。この環状バンド20は、図2に示すように、円弧状に湾曲した帯板21を連結して環状に形成される。

20

【0024】

帯板21は突起部として、円弧外側に突出する中央の凸状部22と両端の連結部23、23とを有している。凸状部22は、溶接などにより形成する。連結部23は帯板21の端部を折曲げて形成し、ボルト24を通す通孔(図示せず)を設ける。

【0025】

隣り合う帯板21、21の対向する連結部23、23同士をそれぞれボルト24とナット25により締め付け、帯板21を直列に連結して環状バンド20を形成すると共に、ボルト24とナット25の緊締力により環状バンド20をマンホール1の直壁部10に締付け固定する。張出し部2は、帯板21の突起部である凸状部22と、連結された一対の連結部23、23とにより構成される。

30

【0026】

この帯板21は、ステンレスや、亜鉛メッキを施した鉄板などにより形成するとよい。図例では、三枚の帯板を連結して環状バンド20を形成しているが、一枚又は二枚の帯板により環状バンドを形成するように構成してもよく、四枚以上の帯板を連結して環状バンドを形成するようにしてもよい。また、図例では、各帯板21には一つの凸状部22を形成しているが、二つ以上の凸状部を形成してもよい。

【0027】

直壁部10の周囲には浮上抑制体3を配置する。浮上抑制体3はマンホール1とは別体で、図3に示すような分周した重錘部材30を並べて連結し、直壁部10を囲む環状に形成する。重錘部材30は、地下水や液状化した地盤により生じる浮力に対抗しうる単位体積重量(比重)を有する材質を用いて、この浮力によって浮き上がりしない形状に形成する。材質としては、例えば、コンクリートを使用するとよい。

40

【0028】

また、重錘部材30は、充分な重量を有する厚さに形成すると共に、その上面を受圧面32とし、この受圧面32が地面に露出しない深さに配置する。この受圧面32は、土砂が上載して充分な荷重を受けると共に、マンホールの浮き上がりを抑制可能な流体抵抗を受けることができる上面投影面積を持つようにならねに形成する。

【0029】

また、重錘部材30の内周下部には溝状の収容部31を設ける。この収容部31は、そ

50

の内側に張出し部 2 が接触しない程度の大きさに形成する。重錐部材 3 0 の内径は、マンホール 1 の外径よりも大きく形成して重錐部材 3 0 がマンホール 1 に接触しないようにする。

【 0 0 3 0 】

図例では、半円環状に分周した二個の重錐部材 3 0 を並べて環状の浮上抑制体 3 を形成しているが、一個の円環状の重錐部材により浮上抑制体を構成してもよく、三個以上に分周した半扇形の重錐部材を並べて環状の浮上抑制体を形成する構成としてもよい。

【 0 0 3 1 】

また、重錐部材 3 0 の受圧面 3 2 は平らに形成しているが、凹凸を形成したり、円環の中心側に向かって低く傾斜して形成したりしてもよい。

10

【 0 0 3 2 】

また、各重錐部材には張出し部 2 に対応する位置に溝状の収容部 3 1 を形成しているが、図 4 に示すように、重錐部材 3 0 の内周側下部に段状の収容部 3 3 を形成するように構成してもよい。

【 0 0 3 3 】

図 5 は、本発明に掛かる浮上防止構造の要部拡大断面図であり、マンホール 1 の直壁部 1 0 と、直壁部 1 0 に設けられた張出し部 2 と、直壁部 1 0 の周囲に配置した浮上抑制体 3 とを示している。

【 0 0 3 4 】

浮上抑制体 3 は、直壁部 1 0 に設けた張出し部 2 を収容部 3 1 に収容するように配置する。収容部 3 1 は、張出し部 2 の高さよりも深く溝を形成して、張出し部 2 と浮上抑制体 3 の収容部 3 1 との間に空隙部 4 を形成する。

20

【 0 0 3 5 】

また、浮上抑制体 3 と直壁部 1 0 との間に環状の隙間 5 を形成する。この隙間 5 の周縁にはパッキン材 5 0 を取り付け、このパッキン材 5 0 により隙間 5 の周縁から埋め戻し土が進入して空隙部 4 や隙間 5 が埋まらないように構成する。この隙間 5 により、地震時の振動によるマンホールの慣性力が増加するのを防ぐことができる。

【 0 0 3 6 】

パッキン材 5 0 は、ゴムやウレタンなどの弾性材により形成するとよい。隙間 5 の周縁に弾性材からなるパッキン材 5 0 を設けることで、地震時の揺れにより浮上抑制体 3 と直壁部 1 0 とが衝突して破損するのを防ぐことができる。

30

【 0 0 3 7 】

次に、土砂の流失防止及び土砂による空隙部や隙間の埋没防止構造を有する実施形態について、図 6 を参照して説明する。

図 6 は、シート状の土砂保持具を有する別の実施形態のマンホールの浮上防止構造の部分断面側面図であり、図 7 は、シート状の土砂保持具の平面展開図である。

【 0 0 3 8 】

図 6 に示す実施形態のマンホールの浮上防止構造においては、浮上抑制体 3 の上面を覆うようにシート状の土砂保持具 5 1 を設けている。この土砂保持具 5 1 により、浮上抑制体 3 とマンホールの外周との境界部分を覆う。この土砂保持具 5 1 は、例えば不織布などの布体や纖維網、金網などの網体などによりシート状に構成する。布体を用いる場合、好みしくは、水分を透過する材質により形成するとよい。

40

【 0 0 3 9 】

土砂保持具 5 1 の平面展開図を図 7 に示す。土砂保持具 5 1 の中央には米字状の切込み 5 6 を形成してマンホール 1 の周壁に沿う起立片 5 2、5 2、・・・を形成する。また、周縁部 5 3 には四箇所の切込み 5 5、5 5、・・・を設けて、掘り起した坑の周壁に沿う立上がり部 5 4 を形成する。

【 0 0 4 0 】

この立上がり部 5 4 は、切込み 5 5、5 5、・・・にしたがって図 7 中の破線部で周縁部 5 3 を折り曲げてなる。この立上がり部 5 4 によって土砂保持具 5 1 は、埋め戻し土砂

50

を保持可能な器状に形成される。立上がり部 5 4 は、図示しない留め具などにより立ち上げた状態で固定してもよい。

【 0 0 4 1 】

以下に、本発明に係るマンホールの浮上防止構造の施工手順を、直壁部 1 0 の外径が約 1 0 5 c m のマンホール（例えば 1 号マンホール）に適用した場合について、図 1 を参照して説明する。

【 0 0 4 2 】

まず、設置されているマンホール 1 の周囲の地面 G を掘り起して、マンホール 1 の直壁部 1 0 を露出させる（掘削工程）。マンホールの周囲などを掘り起す場合、一般的には方形の坑を掘削する。掘り起す範囲は、マンホール 1 の周囲 2 0 0 c m × 2 0 0 c m 程度でよく、8 0 c m 乃至 1 2 0 c m 程度の深さまで坑を掘るとマンホール 1 の直壁部 1 0 が露出する。10

【 0 0 4 3 】

直壁部 1 0 が露出したら、掘り起した坑の底面である地盤 F を平らにならし、充分に締め固めて堅い底面 Sを形成する（締固め工程）。この堅い底面 Sは、マンホール 1 を設置した際の埋め戻し土砂を締め固めて形成してもよいし、掘り起した底面に碎石などを敷き詰めてから、これを締め固めて形成してもよい。

【 0 0 4 4 】

次に、帯板 2 1 を連結して環状バンド 2 0 を形成し、これを直壁部 1 0 に取り付けてマンホール 1 に張出し部 2 を形成する（張出部形成工程）。環状バンド 2 0 は、平らにならした地盤 F すなわち堅い底面 Sにその下辺が接するように配置し、ボルト 2 4 及びナット 2 5 により直壁部 1 0 に締付固定する。張出し部 2 の厚さと高さは、例えば厚さは 0 . 5 c m 乃至 2 c m 、高さは 5 c m 乃至 1 0 c m 程度に形成する。また、張出し部 2 は 5 c m 乃至 1 5 c m ほど突出させる。20

【 0 0 4 5 】

また、環状バンド 2 0 を直壁部 1 0 に取り付ける際に、環状バンド 2 0 と直壁部 1 0 の間にゴム板などの弾性部材（図示せず）を挟むようにして環状バンド 2 0 を取り付けてもよい。弾性部材を介して環状バンド 2 0 を直壁部 1 0 に取り付けることで、簡便な方法により環状バンド 2 0 を確実に締付固定し、ずれを防止することができる。

【 0 0 4 6 】

次に、地盤 F に形成した平らな堅い底面 Sに重錐部材 3 0 を設置して連結し、環状の浮上抑制体 3 を形成する（浮上抑制体設置工程）。

地盤 F を平らにならして充分に締め固めた堅い底面 Sにより、浮上抑制体 3 が沈下するのを防止すると共に浮上抑制体 3 の高さ位置を規定し、浮上抑制体 3 に設けた収容部 3 1 とこれに収容した張出し部 2 との間に空隙部 4 を形成する（浮上抑制体載置工程）。

【 0 0 4 7 】

このとき、重錐部材 3 0 の底面に凹凸を形成しておくと、締め固めた土砂又は碎石からなる堅い底面 Sと重錐部材 3 0 の底面の凹凸とがかみ合って設置安定性を向上させることができると共に、簡便に設置できることにより施工期間を短縮できる。

【 0 0 4 8 】

収容部 3 1 は、張出し部 2 を非接触状態で収容可能な大きさに形成される。例えば、溝の高さを 6 c m 乃至 1 5 c m 程度、幅を 6 c m 乃至 1 5 c m 、奥行きを 6 c m 乃至 1 6 c m 程度に形成する。環状バンド 2 0 の下辺を地盤 F と接して取り付けると共に浮上抑制体 3 を堅い底面 S に設置することにより、環状バンド 2 0 と浮上抑制体 3 との間に、高さが 1 c m 乃至 5 c m 程度の空隙部 4 が形成される。40

【 0 0 4 9 】

そして最後に、埋め戻し土や下層路盤、上層路盤などの埋め戻し土砂をそれぞれ充分に締め固めながら順に埋め戻す（埋戻し工程）。

埋め戻し作業の際には、浮上抑制体 3 と直壁部 1 0 との間の環状の隙間 5 にウレタンフォームなどのパッキン材 5 0 を設けて、埋め戻し土などが隙間 5 に進入して、隙間 5 及び空50

隙部 4 が埋まらないようにする。

【 0 0 5 0 】

図 5においては、隙間 5 の上縁にのみパッキン材 5 0 を設けて埋め戻し土の流入を防止しているが、隙間 5 の全体にパッキン材 5 0 を挿入して、浮上抑制体 3 とマンホール 1との間に緩衝材としてパッキン材 5 0 を介在させる構成としてもよい。

【 0 0 5 1 】

また、隙間 5 への土砂流入防止構造を有する実施形態について図 6 に示したように、埋め戻し土の流失防止として、浮上抑制体 3 の上にシート状の土砂保持具 5 1 を設けてもよい。土砂保持具 5 1 は、不織布等の布体や纖維網等の網体などのシート状体により形成する。

10

【 0 0 5 2 】

この場合、浮上抑制体設置工程は、浮上抑制体 3 を所定の位置に載置した（浮上抑制体載置工程）後、パッキン材として面木 5 7 を浮上抑制体 3 の上に配置すると共に土砂保持具 5 1 を浮上抑制体 3 とマンホールに被せて浮上抑制体 3 を覆う（浮上抑制体被覆工程）ことで行われる。

【 0 0 5 3 】

この浮上抑制体被覆工程は、浮上抑制体載置工程を行った後、まず面木 5 7 をマンホール外周に沿って浮上抑制体 3 の上に配置して浮上抑制体 3 とマンホール外周との間の境界部分の隙間 5 を塞ぎ、次に浮上抑制体 3 の周囲を受圧面 3 2 の高さまで埋め戻し、そして、米字状の切込み 5 6 にマンホール 1 を挿通して土砂保持具 5 1 を浮上抑制体 3 に被せると共に土砂保持具 5 1 の周縁部 5 3 の立上がり部 5 4 を坑の周壁に沿って立ち上げることで行われる。

20

【 0 0 5 4 】

このようにして埋設した浮上抑制体 3 の重量と、浮上抑制体 3 の上面すなわち受圧面 3 2 に上載する土砂の荷重などの力によりマンホール 1 の浮上を抑制する。浮上抑制体 3 が地面 G から浅い位置にあると、上載する土砂の荷重が小さくなるため、受圧面 3 2 が充分な荷重を受けることができる深さに浮上抑制体 3 を設置する。

【 0 0 5 5 】

また、受圧面 3 2 に上載した土砂が液状化しても、比重の大きい浮上抑制体 3 は浮き上がらない。このためマンホール 1 が浮き上がろうとしても、浮上抑制体 3 に当って、浮上が抑制される。

30

【 0 0 5 6 】

例えば、マンホール 1 の直壁部 1 0 の外径が約 1 0 5 c m の 1 号マンホールの場合、浮上抑制体 3 の受圧面 3 2 が地面より 8 0 c m 乃至 1 2 0 c m 程度の深さになるように配置する。また、この受圧面 3 2 に充分な量の土砂が上載すると共に掘り起し範囲が広くなりすぎないように、円環状の浮上抑制体 3 の内径はマンホールとの間に数 c m の隙間 5 が空くように形成し、浮上抑制体 3 の外径は 1 8 0 c m 乃至 2 0 0 c m 程度に形成するといい。このとき、浮上抑制体 3 の上面投影面積は約 1 . 6 m² 乃至 2 . 2 m² となる。

【 0 0 5 7 】

さらに、浮上抑制体 3 が充分な重量と強度を有するように、重錘部材 3 0 はコンクリートで形成し、その厚さを少なくとも 2 0 c m 乃至 3 0 c m 程度に形成するとよい。また、この厚さであれば、収容部 3 1 を充分な大きさに形成できる。このとき、浮上抑制体 3 の重量は約 7 0 0 k g 乃至 1 5 0 0 k g となる（コンクリートの単位体積重量を 2 . 3 5 t / m³ とした）。

40

【 0 0 5 8 】

上記の構成によれば、マンホール 1 に環状バンド 2 0 を取り付けて張出し部 2 を設けると共に、所定面積の受圧面 3 2 と所定の単位体積重量とを有する環状の浮上抑制体 3 をマンホール 1 の周囲の所定の深さに設置し、浮上抑制体 3 に形成した収容部 3 1 に張出し部 2 を非接触状態で収容して、張出し部 2 の上方を浮上抑制体 3 で覆ったことにより、地下水位の上昇や地震の際の液状化現象によってマンホールなどが浮力を受けても、この浮力

50

を生じさせる流体よりも比重の大きい浮上抑制体3は浮き上がらず、張出し部2が空隙部4だけ浮上して浮上抑制体3に接触する。

その結果、この張出し部2を介して、浮上抑制体3の重量（厳密には浮上抑制体3の重量から、浮上抑制体3自体の浮力を差し引いた荷重）に加えて、地面に露出しない所定の深さに配置された受圧面32に上載する土砂等の荷重がマンホール1に掛かり、これらの荷重によりマンホール1の浮き上がりを抑制することができる。

【0059】

また、張出し部2が浮上抑制体3に衝突した際の衝撃により浮上抑制体3が浮き上がりそうになっても、所定の上面投影面積に比例した流体抵抗が浮上抑制体3にかかるため、この流体抵抗によってもマンホール1の浮き上がりを抑制することができる。 10

【0060】

また、浮上抑制体3の荷重と、その受圧面32に上載する土砂等の荷重、及びその受圧面32にかかる流体抵抗によってマンホール1の浮き上がりを抑制することにより、浮上抑制体3をコンパクトに構成することができる。これにより、マンホール1や地盤に与える負荷を軽減できると共に、浮上抑制体3を設置するためにマンホールの周囲に形成する坑の掘り起し範囲を狭く、浅くすることができ、施工期間の短縮及び施工費用の削減を図ることができる。

【0061】

また、マンホール1に孔を開けるなどの加工を施す必要がないため、マンホール内に不明水などの異物が混入するおそれがなく、また、加工によりマンホール1を損壊したり、マンホール1の強度に影響を与えるおそれがない。 20

【0062】

さらに、地盤Fを締め固めて形成した堅い底面Sに浮上抑制体3を設置し、浮上抑制体3の設置位置を規定すると共に、浮上抑制体3が沈下しないように構成して、張出し部2と収容部31との間に空隙部4を形成したことにより、通常時は、浮上抑制体3の荷重や、この浮上抑制体3に上載する土砂の荷重が張出し部2を介してマンホール1にからないうため、浮上抑制体3はマンホール1の沈下に影響を与えない。

【0063】

さらに、マンホール1の外径よりも環状の浮上抑制体3の内径を大きく形成して、マンホール1と浮上抑制体3との間に隙間5を設け、ウレタンフォームやゴムなどのパッキン材50を取り付けて、この隙間5に土砂等が入り込まないように構成したことにより、浮上抑制体3によって地震時の振動によるマンホール1の慣性力が増大するのを防ぐことができると共に、マンホール1と浮上抑制体3が衝突して破損するのを防ぐことができる。 30

【0064】

さらに、突起部を有する環状バンド20によりマンホール1の外周部に張出し部2を形成し、分周した重錘部材30により環状の浮上抑制体3を形成することにより、本発明に係るマンホールの浮上防止構造を簡易な施工により迅速に形成することができ、安価に施工すると共に施工期間の短縮を図ることができる。

【0065】

さらに、図6に示した実施形態においては、浮上抑制体3の上に土砂保持具51を設けたことにより、簡易な構造で埋め戻し土砂が浮上抑制体3の下層に流失することを防止して受圧面32に土砂の荷重を確実にかけることができる。 40

【0066】

また、浮上抑制体3とマンホール1との境界部分から埋め戻し土砂が隙間5に流入して、この隙間5が埋まってしまうことがなく、隙間5から土砂が流入して浮上抑制体3と前記張出し部2との間の空隙部4が埋まってしまうことがない。そのため、簡易な構造により隙間5及び空隙部4を確保してこれらによる作用効果を確実に得ることができる。

【0067】

さらに、上記の方法によれば、特別な機械や特殊な技術を用いることなく、簡易な施工 50

方法によりマンホールの浮き上がりを抑制できる。また、設置する浮上抑制体の受圧面に所定の圧力が生じる深さまで掘削すればよいため広い範囲を深くまで掘削する必要がなく、短期間にそして安価に浮上防止構造を形成することができる。また、マンホール自体に貫通孔を空けることがないため、マンホール自体が破損したり、マンホール内に不明水などの異物が混入したりするおそれがない。

【0068】

さらに、前記浮上抑制体の上に土砂保持具を設けたことにより、容易な方法でマンホールや張出し部と浮上抑制体との間の隙間や空隙部を確保して、これらによる作用効果を確実に得ることができる。

【0069】

特に下水道においては、水傾斜を確保するためにマンホールの設置深さを高精度に決めており、マンホールの沈下に影響を与えないことは重要である。沈下に影響を与えないことと、浮き上がりを抑制することは相反しており困難であったが、本発明によれば、マンホールの沈下に影響を与えることなく、その浮き上がりを抑制することができる。

【0070】

また、近年の下水道の普及率は全国で70パーセント程度に達し、特に人口の多い都市部ではほぼ100パーセントとなっていることから、都市部の交通量の多い道路などにおいて、設置されているマンホールに浮き上がり防止の施工をする際に、施工期間を短縮することは重要である。

【図面の簡単な説明】

【0071】

【図1】本発明に掛かる浮上防止構造を備えたマンホールの部分断面側面図である。

【図2】環状バンドの斜視図である。

【図3】浮上抑制体を構成する重錘部材の斜視図である。

【図4】重錘部材の別の実施形態を示す斜視図である。

【図5】本発明に掛かる浮上防止構造の要部拡大断面図である。

【図6】別の実施形態の浮上防止構造を備えたマンホールの部分断面側面図である。

【図7】土砂保持具の平面展開図である。

【符号の説明】

【0072】

1 マンホール

10 直壁部

11 斜壁部

12 蓋

13 管渠

2 張出し部

20 環状バンド

21 帯板

22 凸状部

23 連結部

24 ボルト

25 ナット

3 浮上抑制体

30 重錘部材

31 収容部

32 受圧面

33 収容部

4 空隙部

5 隙間

50 パッキン材

10

20

30

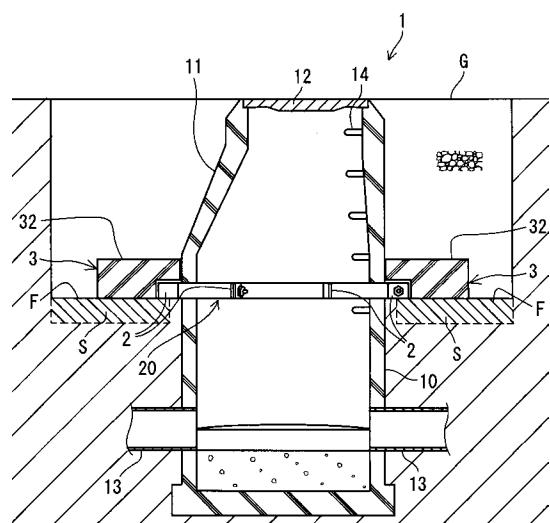
40

50

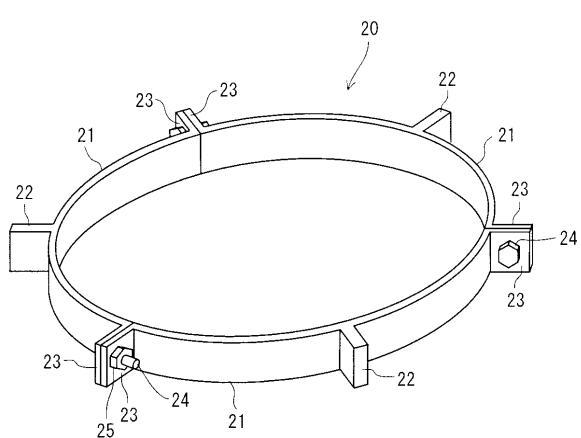
- 5 1 土砂保持具
 5 2 筒部
 5 3 段部
 5 4 立上がり部
 5 5 切込み
 5 6 切込み
 5 7 面木
 F 地盤
 G 地面
 S 堅い底面

10

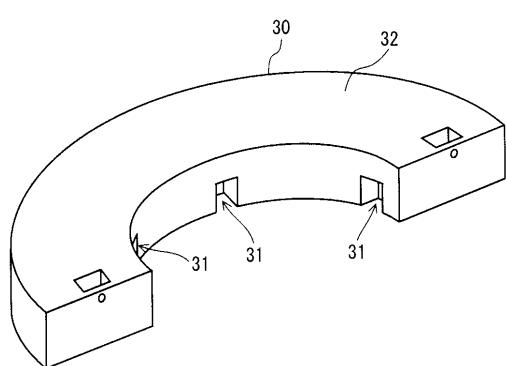
【図 1】



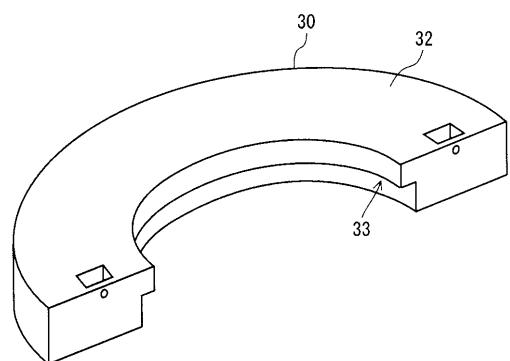
【図 2】



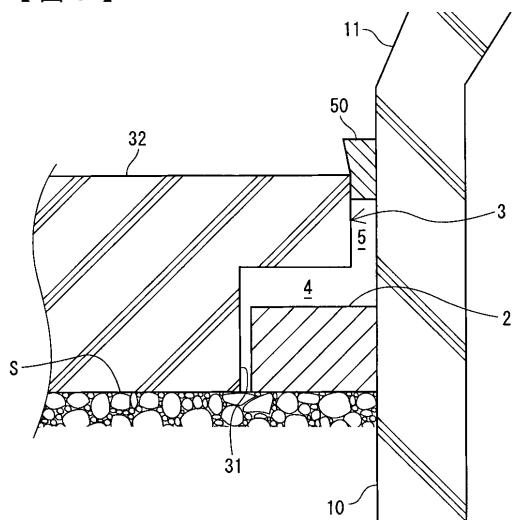
【図 3】



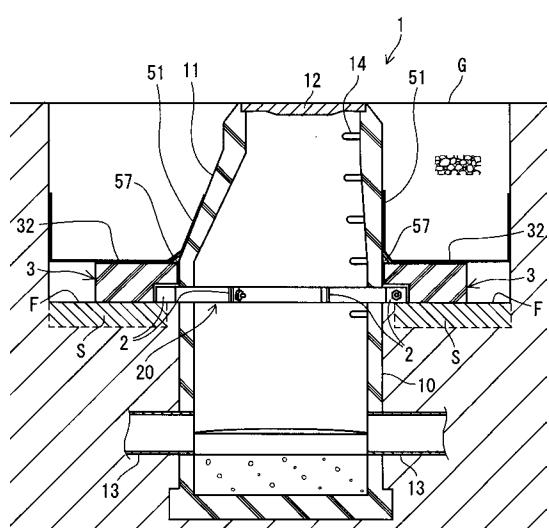
【図4】



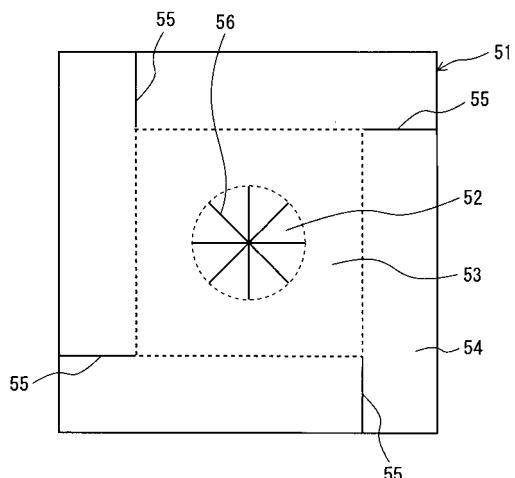
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平10-018324 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E 02 D 31 / 12

E 02 D 29 / 12