

(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2006-193900

(P2006-193900A)

(43) 公開日 平成18年7月27日(2006.7.27)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

E02D 29/12 (2006.01)

E O 2 D 29/12

Z

2 D 0 4 7

E02D 31/12 (2006.01)

E O 2 D 31/12

2 D 0 6 3

E03F 5/02 (2006.01)

EO 3 F 5/02

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2005-3802 (P2005-3802)

(22) 出願日 平成17年1月11日 (2005. 1. 11)

(71) 出願人 505013664

堀内 宏信

山形県山形市城西町5-13-15

(74) 代理人 100107711

弃理士 磯兼 智生

(72) 発明者 堀内 宏信

山形県山形市城西町5-13-15

Fターム(参考) 2D047 BA00

2D063 DA01 DA30

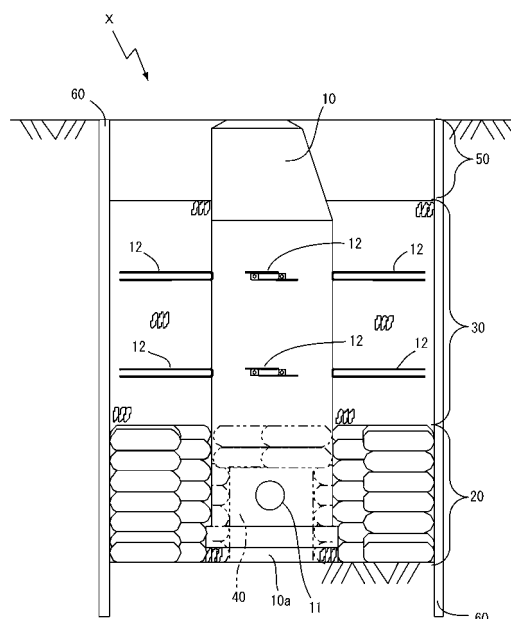
(54) 【発明の名称】 マンホール埋設構造

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、地震によるマンホールの浮き上がり防止することを課題とする。

【解決手段】 マンホールの最下層から少なくとも管渠の上方を覆う高さまでを土のうにより埋設する土のう層を有するマンホールの埋設構造とすることで、液状化の原因となる砂層を排除して、液状化を生じさせない土のうに置き換えることで、液状化によるマンホールの浮き上りを防ぎ、また、土のうは硬くなく構造物に沿って変形できるので、管渠に当接しても応力が集中することがなく、管渠の破壊の恐れを少なくすることができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

マンホールの最下層から少なくとも管渠の上方を覆う高さまでを土のうにより埋設する土のう層を有するマンホールの埋設構造。

【請求項 2】

前記マンホールの埋設構造において、

前記土のう層の上に、碎石により埋設する碎石層を有する

請求項 1 に記載のマンホールの埋設構造。

【請求項 3】

前記マンホールの埋設構造において、前記マンホールの側面から側方へ張り出す、板体もしくは棒体により形成される抵抗部材を前記マンホールに固定した請求項 1 又は 2 に記載のマンホールの埋設構造。

10

【請求項 4】

前記マンホールの埋設構造において、前記管渠の周囲の一定範囲のみを粒体若しくは柔軟な材質で覆った請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のマンホールの埋設構造。

【請求項 5】

埋設されるマンホールの側面に側方へ張り出す、板体もしくは棒体により形成される抵抗部材を前記マンホールに固定し、抵抗部材を含めてマンホールを埋設したマンホールの埋設構造。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】**【0001】**

本発明はマンホールの埋設構造に関し、特に、マンホールの浮き上がりの防止に資する埋設構造に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、マンホールを設置するには、設置箇所の周囲を土留め工等で土の崩壊を抑えながら所定の深度まで掘削し、マンホールを据え付けた後、まず、最下層から砂で埋め戻し、その上層を碎石により埋め戻すという方法がとられてきた。図 4 にこのような工法により埋設されたマンホールを模式的に表す側面図を示す。図に示すように、このような工法により埋め戻されたマンホールは最下層の砂による砂層 A とその上方に位置する碎石層 B が形成され、碎石層 B の上方に道路などの舗装層 C が形成される。

30

【特許文献 1】実全昭 60 - 196078 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

日本の地盤は一般に地下水位が高く、地下水位の高い軟弱な砂質土の地盤が、大きな地震等による振動を受けると、地盤中の過剰間隙水圧の増加により有効応力が減少して地盤が流体状となる「液状化現象」が発生する。マンホールの埋設においては、上述したように埋め戻しに砂を用いているため、たとえ周辺の地盤が液状化を起こさない土質であっても、この砂層 A が局部的に液状化を引き起こす場合がある。図 5 に埋設したマンホールにおいて砂層 A が液状化した場合の動作を表す模式図を示す。まず、砂層 A に局部的な液状化が発生すると、下部の砂層 A を構成する砂が液状化によって地表面に噴出する（矢印 a）。すると、砂層 A の上方に位置していた碎石層 B は支持を失うために落下し（矢印 b）、碎石層 B のあった位置に空隙が生じる。そして、この生じた空隙の方向に向かって舗装工 C が陥没する（矢印 c）。一方、マンホールは中空であるために比重が液状化した流体あるいは場合によっては水よりも軽いので、砂層 A が液状化すると、その浮力と周辺地盤からの摩擦抵抗の消失により浮き上がりが生じてしまう。（矢印 d）

40

【0004】

これは、最下層に砂層 A を有していることが原因であり、最下層から碎石層とすればこ

50

のような問題は生じない。しかし、下層には下水道としての管渠が通っており、碎石が管渠の側面に当接すると、状況によっては一点に応力が集中し、管渠に亀裂が生じ、破壊してしまう可能性が生じる。

さらに、マンホールは構造的に自重、周辺地盤による側面からの摩擦抵抗、及び肩部より上部の地盤の重量により、上方への移動が抑制されているが、地震等により揺すられると側面からの摩擦抵抗を瞬間的に失い、地下水位とマンホールの深さによっては、水の浮力により、液状化に至らない場合でも浮き上りは発生し得る。

マンホールが浮き上がると、下水道本来の機能である下水の流下能力を失ってしまうばかりではなく、下水道の多くは公道下に布設されているため、地震後の重要な輸送路である道路交通を阻害してしまうおそれがある。

以上のことに鑑み、本発明は、地震によるマンホールの浮き上がりを防止することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するために、本発明は次のような構成を有する。

請求項1に記載の発明は、マンホールの最下層から少なくとも管渠の上方を覆う高さまでを土のうにより埋設する土のう層を有するマンホールの埋設構造である。

請求項2に記載の発明は、前記マンホールの埋設構造において、前記土のう層の上に、碎石により埋設する碎石層を有するものである。

請求項3に記載の発明は、前記マンホールの埋設構造において、前記マンホールの側面から側方へ張り出す、板体もしくは棒体により形成される抵抗部材を前記マンホールに固定したものである。

請求項4に記載の発明は、前記マンホールの埋設構造において、前記管渠の周囲の一定範囲のみを粒体若しくは柔軟な物質で覆ったものである。粒体としては砂が例示され、柔軟な物質はゲル状物を袋に封入したものなどが例示される。

請求項5に記載の発明は、埋設されるマンホールの側面に側方へ張り出す、板体もしくは棒体により形成される抵抗部材を前記マンホールに固定し、抵抗部材を含めてマンホールを埋設したマンホールの埋設構造である。

【発明の効果】

【0006】

上記課題を解決するために、本発明は次のような構成を有する。

請求項1に記載の発明は、マンホールの最下層から少なくとも管渠の上方を覆う高さまでを土のうにより埋設する土のう層を有することにより、砂層を排除することができる。そして、土の液状化は、飽和した緩い砂質土が地震動によりせん断変形されると、負のダイレイタンシーにより体積が減少し、これによって過剰間隙水圧が上昇し、最終的に土粒子間に働く有効応力が消失することで発生するが、土のうは土全体を補強材の袋で包み込んでいるため土粒子が物理的に拘束されるので、せん断変形による過剰間隙水圧が発生することが抑えられるので、液状化の発生を抑えることができる。また、碎石のように硬くなく構造物に沿って変形できるので、管渠に当接しても応力が集中することがなく、管渠の破壊を防ぐこともできる。

なお、上記特許文献1においても、埋設管に対して土のうにより埋め戻す技術が示されている。これは液状化防止も考慮しているが主に土のうにより上方から押さえつけることにより浮き上りを防ぐものであり、上方から押さえつけることができないマンホールの埋設とは本質的に異なり、これをマンホールの埋設に応用するという着想に至ることは容易ではない。

【0007】

請求項2に記載の発明は、前記土のう層の上に、碎石により埋設する碎石層を有することで、地盤が強化され上層の舗装層をより強固な状態とすることができる。

請求項3に記載の発明は、マンホールの側面から側方へ張り出す、板体もしくは棒体により形成される抵抗部材を前記マンホールに固定することにより、マンホール自体の浮力

10

20

30

40

50

によりマンホールが浮き上がろうとしても、抵抗部材が周囲の地盤に埋まっていることで大きな抵抗を生じさせることができ、マンホールが浮き上ることをさらに抑制することができる。

請求項４に記載の発明は、前記管渠の周囲の一定範囲のみを粒体若しくは柔軟な材質で覆うことで管渠への荷重負担を低減することができる。すなわち、土のうは容易に変形し、管渠は外周が円形であるために、土のうの積み方によっては管渠を下から十分支えることができず、余分な荷重を管渠に掛けてしまう可能性があるが、粒体若しくは柔軟な材質で管渠の周囲を覆うことで、管渠の下方側に沿ってこれらの物質を詰めることができるので、管渠の下方の荷重を十分に受けて管渠への負担を低減することができる。

請求項５に記載の発明は、埋設されるマンホールの側面に側方へ張り出す、板体もしくは棒体により形成される抵抗部材を前記マンホールに固定し、抵抗部材を含めてマンホールを埋設することで、マンホール自体の浮力によりマンホールが浮き上がろうとしても、抵抗部材が周囲の地盤に埋まっていることで大きな抵抗を生じさせることができ、マンホールが浮き上ることを抑えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００８】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。図１に本発明に係るマンホールの埋設構造Ⅹを模式的に示す正面図を示し、図２にこの埋設構造Ⅹを模式的に示す側面図を示す。マンホールの埋設構造Ⅹは、土留め工６０に囲まれた竖穴の中に形成されるものであり、マンホール本体１０、竖穴の最下層から一定高さまで積み上げられる土のうにより形成される土のう層２０、土のう層２０の上方に一定高さまで積み上げられる碎石により形成される碎石層３０、碎石層３０の上方に形成される舗装層５０とを有する。土のう層２０を形成する土のうの内容物はここでは砂が用いられている。さらに、マンホール本体１０の下部近傍には下水道となる管渠１１が通っており、この管渠１１の周りの一定範囲には砂により形成される管渠保護部４０が形成されている。管渠保護部４０は、高さが竖穴の底面から管渠１１を数十ｃｍ越える高さまであり、管渠４０の長手方向のすべてを覆い、管渠１１の正面視の幅はマンホール本体１０の幅よりやや狭く設定している。

また、マンホール本体１０の側面には合成樹脂などのジオシンセティックにより形成される抵抗部材１２が取り付けられている。図３（ａ）に抵抗部材１２近傍を示す拡大正面図を示し、図３（ｂ）に抵抗部材１２近傍の拡大側面図を示す。抵抗部材１２は、側面視コの字状、平面視Ｖ字状になるように板材を曲げて形成したものであり、マンホール本体１０の側面に予め埋め込まれている取付ナットにボルトにより固定される。抵抗部材１２は、ここでは、マンホール本体１０に対し、側面の高さの異なるそれぞれ外周に沿って対象に４つずつ取り付けられている。

【０００９】

次に、以上のようなマンホールの埋設構造Ⅹを実現するためにマンホールの埋設方法について説明する。最初は、掘削工程により設置箇所の周囲を土留め工等で土の崩壊を抑えながら所定の深度まで掘削する。次に、設置工程として基礎材を穴の底に敷きその上にマンホール本体１０を設置し、管渠１１を連結させる。そして、土のう埋め戻し工程として、底から土のうを積み上げていき、土のう層２０を形成する。この際、管渠保護部４０を形成する部分には土のうは積まず、管渠保護工程として砂を入れて押し固めていく。管渠保護部４０に砂が充填されると、その上方にはさらに土のうが積まれ一定高さまでに到達すると土のう層２０が完成する。次に、抵抗部材取付工程としてマンホール本体の予め形成していた取付ナットに、抵抗部材１２を取り付け、その後、碎石埋め戻し工程として抵抗部材１２を内部に埋め込みながら碎石を土のう層の上へ一定高さまで埋め戻していく。最後に、碎石層３０の上に舗装工を施すことで舗装層５０が形成され埋設が完了する。

なお、管渠保護層は、ここでは砂を用いているが、管渠の周りに密に詰めることができ、かつ、荷重を支えることができるものであれば足り、他の粒体物や柔軟な物質などを用いてもよい。

10

20

30

40

50

また、管渠保護層を設ける場合は、土のう層を碎石などの塊状物により形成される塊状物層に代えても管渠を破壊することなく液状化によるマンホールの浮き上りを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】実施形態に係るマンホールの埋設構造を模式的に示す正面図である。

【図2】実施形態に係るマンホールの埋設構造を模式的に示す側面図である。

【図3】(a)は抵抗部材近傍を示す拡大正面図であり、図3(b)は抵抗部材近傍を示す拡大側面図である。

【図4】従来のマンホールの埋設構造を模式的に示す正面図である。

10

【図5】液状化によりマンホールが浮き上る際の動作を模式的に示す正面図である。

【符号の説明】

【0011】

X マンホールの埋設構造

10 マンホール本体

11 管渠

12 抵抗部材

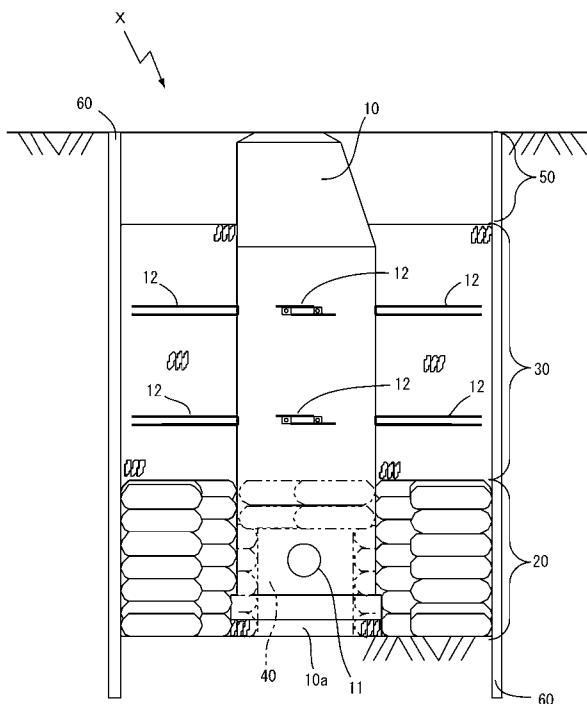
20 土のう層

30 碎石層

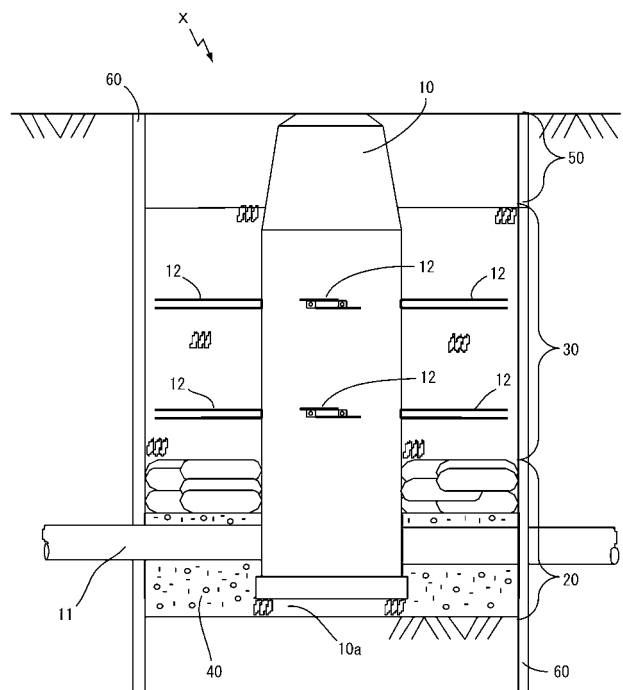
40 管渠保護層

20

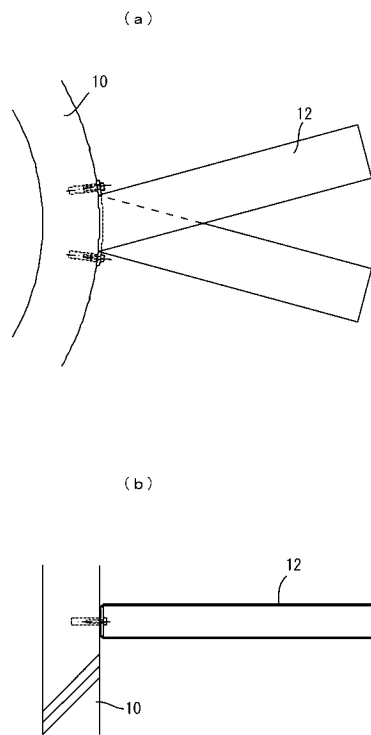
【図1】



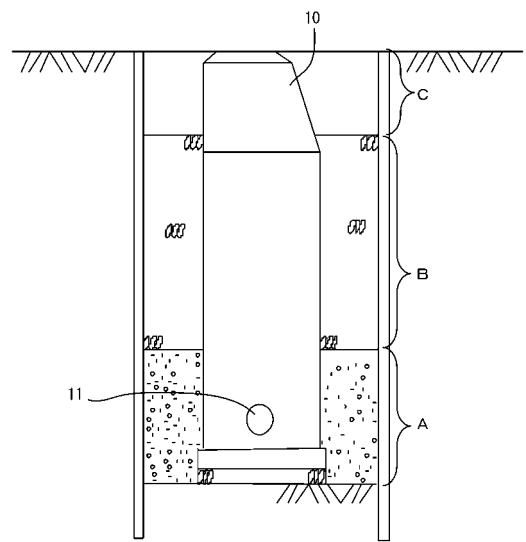
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

