

技術概要書

液状化現象によるマンホールの浮上抑制技術 フロートレス工法

建設技術審査証明書

【開発目標型】



審査証明第 2112 号

技術名称：フロートレス工法
(液状化現象によるマンホールの浮上抑制技術)

（開発の趣旨）
近年発生した大規模地震では、地震時の強い揺れにより地盤の液状化現象が発生し、これにより多数のマンホールが浮上した。液状化現象によるマンホールの浮上現象は、下水の流下機能を損なうという問題の他、地上に突出したマンホールが交通障害を起し、被災者の救済活動にも影響を与えるという問題の原因となる。そこで、流下機能と交通機能を確保するため、地震時の液状化現象によるマンホールの浮上りを抑制する技術を開発した。
今回、適用範囲をマンホール内寸750～1500mm、消散弁設置深さG.Lから5m以内、壁厚さ60～300mmに変更した。

（開発目標）
本技術の開発目標は、次に示すとおりである。
(1) 非開削による施工性：本技術は、非開削にて以下の施工性を有する。
① 外水圧埋地下で施工が可能なこと。
② 内径750mmマンホール内で施工が可能なこと。
③ 壁厚さ60～300mmのマンホールにおいて施工が可能なこと。
(2) 構造的安全性：消散弁を取付けたマンホールが構造的に安全であること。
(3) 消散弁の機能確認：消散弁は以下の機能を有する。
① 規定した圧力で消散弁が開放されること。
② 消散弁の開放後に土砂の流入がないこと。
③ 消散弁の開放後に応急止水と受圧板の取替えが可能なこと。
(4) 浮上抑制効果および設計モデルの整合性確認：消散弁の設置により地震時の液状化現象によるマンホールの浮上が抑制でき、模型実験による浮上量と設計モデルによる推定浮上量との整合性があること。

(公財)日本下水道新技術機構の建設技術審査証明事業(下水道技術)実施要領に基づき、依頼のあった「フロートレス工法」の技術内容について下記のとおり証明する。
なお、この技術は2007年3月2日に審査証明を取得し、変更された技術である。
2022年3月16日

建設技術審査証明事業実施機関
公益財団法人 日本下水道新技術機構
理事長 **花本 啓祐**
記

1. 審査の結果
上記すべての開発目標を満たしていると認められる。

2. 審査証明の前提
(1) 提出された資料には事実と反する記載がないものとする。
(2) 本技術に使用する材料は、適正な品質管理のもとで製造されたものとする。
(3) 本技術の施工は、標準施工要領に従い、適正な施工管理のもとで行われるものとする。

3. 審査証明の範囲
審査証明は、依頼者から提出のあった開発目標に対して設定した審査方法により確認した範囲とする。

4. 留意事項および付言
(1) 本技術の施工にあたっては、標準施工要領に基づいた施工を行うこと。
(2) 消散弁の設置にあたっては、現場の条件を考慮して製品機能を發揮できるように留意して適切な消散弁を選定すること。
(3) 雨水が流入する下水道管路内で施工する場合は、「局地的な大雨に対する下水道管内工事等 安全対策の手引き(案)」(平成20年10月)に基づいて安全管理計画を立て、施工計画書等に記載し、局地的な大雨に対する安全対策を施すこと。

5. 審査証明の詳細 (建設技術審査証明(下水道技術)報告書参照)
6. 審査証明の有効期限 2027年3月31日
7. 審査証明の依頼者
東京都下水道サービス株式会社 (東京都千代田区大手町二丁目6番2号)
日本ビューム株式会社 (東京都港区新橋五丁目33番11号)
日本工管株式会社 (東京都千代田区麹町五丁目4番地)

建設技術審査証明事業実施機関

公益財団法人 日本下水道新技術機構



近年発生した大規模地震では、地震時の強い揺れにより地盤の液状化現象が発生し、これにより多数のマンホールが浮上した。液状化現象によるマンホールの浮上り現象は、下水の流下機能を損なうという問題の他、地上に突出したマンホールが交通障害を起し、被災者の救援活動にも影響を与えるという問題の原因となる。そこで、流下機能と交通機能を確保するため、地震時の液状化現象によるマンホールの浮上りを抑制する技術を開発した。

本技術は、マンホールの壁に、地震時に発生する過剰間隙水圧を消散させるための弁（消散弁）を設けマンホール周辺地盤の液状化現象を抑え、マンホールの浮上りを抑制する技術である。

今回、適用範囲をマンホール内寸 750～1500 mm、消散弁設置深さをG Lから 5 m以内、壁厚さ 60～300 mm に変更した。

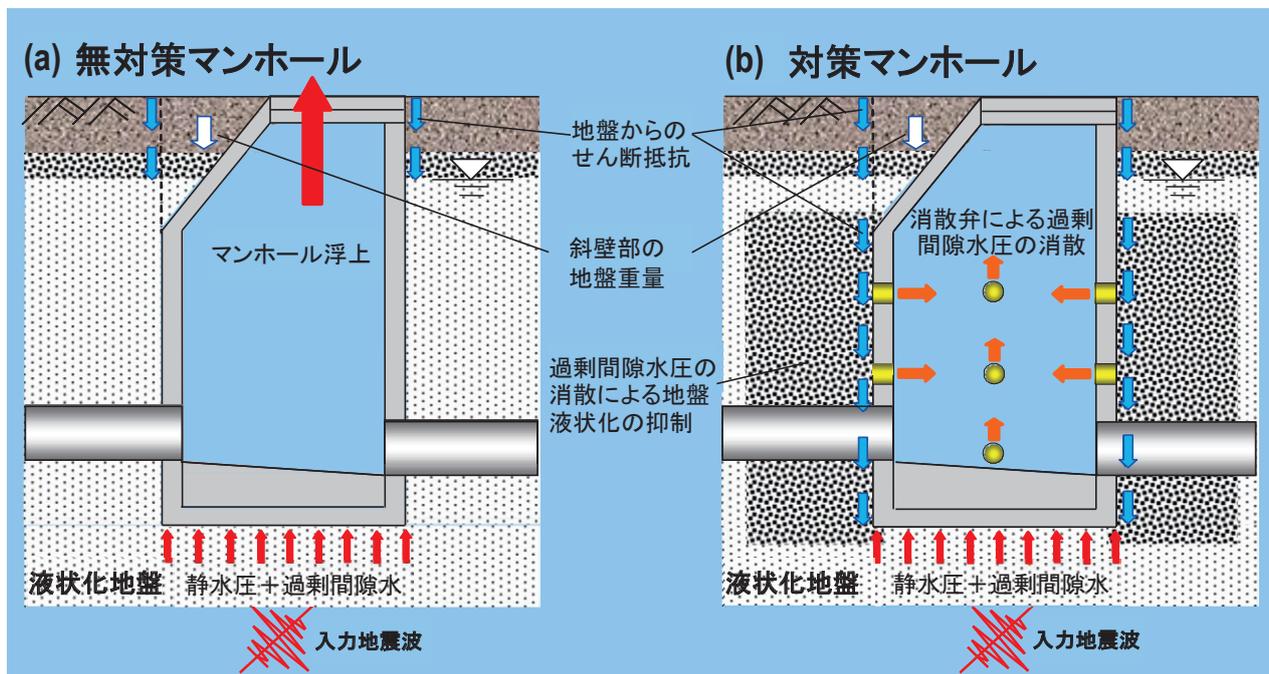


図-1 フロートレス工法基本概念図

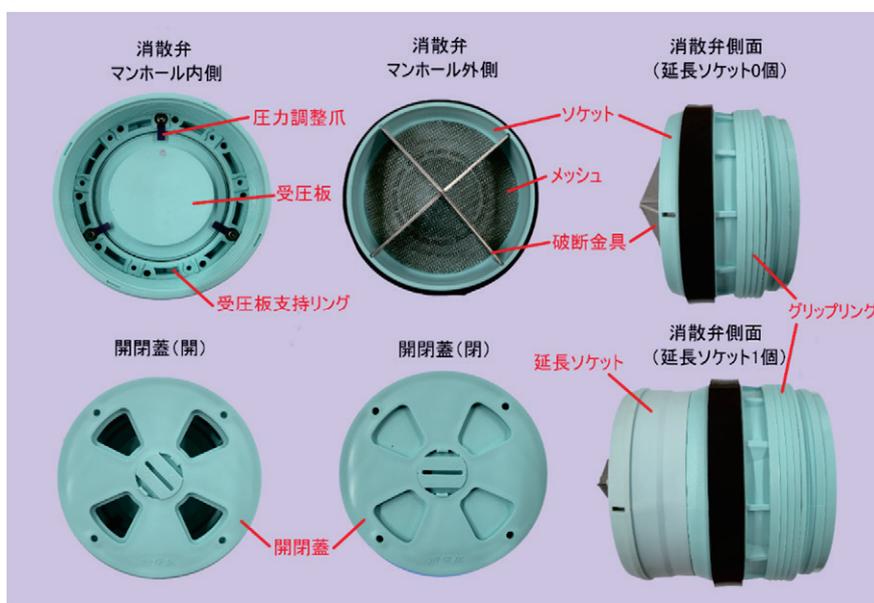


写真-1 消散弁

技術の特長

技術の特長を以下に示す。

(1) 非開削による施工性

本技術は、非開削にて下記の施工性を有する。

- ① 外水圧環境下で施工が可能なこと。
- ② 内径 750 mm マンホール内で施工が可能なこと。
- ③ 壁厚さ 60~300 mm のマンホールにおいて施工が可能なこと。

(2) 構造的安全性

消散弁を取付けたマンホールが構造的に安全であること。

(3) 消散弁の機能確認

消散弁は下記の機能を有する。

- ① 設定した圧力で消散弁が開放されること。
- ② 消散弁の開放後に土砂の流入がないこと。
- ③ 消散弁の開放後に応急止水と受圧板の取替えが可能なこと。

(4) 浮上抑制効果および設計モデルの整合性確認

消散弁の設置により地震時の液状化現象によるマンホールの浮上が抑制でき、模型実験による浮上量と設計モデルによる推定浮上量との整合性があること。



写真-2 消散弁取付け削孔状況



写真-3 消散弁設置状況

表-1 地震時の液状化現象を再現した模型実験によるマンホール浮上量結果

実験マンホール仕様	対策仕様	実物換算値 (実測値)
2号マンホールの1/20模型 模型高さ115 mm 実物換算高さ2.3 m	対策 (消散弁12箇所)	109.1 mm (5.455 mm)
	無対策	669.2 mm (33.460 mm)

技術の区分名称

開発目標型

技術の適用範囲

- 【マンホール形状】円形，矩形，楕円形
- 【マンホール内寸】円形：内径 750～1500 mm
非円形：最小内寸法 900 mm・最大内寸法 1500 mm
- 【消散弁設置深さ】G Lから 5 m以内
- 【壁厚さ】60～300 mm
- 【備考】新設および既設マンホールに対応

施工実績（抜粋）

施工年月	施工場所	工事件名	工事内容
平成 28 年度	東京都	葛飾区亀有一丁目，新小岩三丁目付近 管路耐震化工事	マンホール 220 基 (消散弁 740 個)
平成 29 年度	江戸川区	既設人孔浮上抑制対策工事（その 1）	マンホール 173 基 (消散弁 670 個)
平成 30 年度	東京都	江東区有明四丁目付近管路耐震化工事	マンホール 129 基 (消散弁 1, 154 個)
令和元年度	東京都	港区港南五丁目付近管路耐震化工事	マンホール 37 基 (消散弁 263 個)
令和 2 年度	東京都	江東区有明一，二丁目付近管路耐震化工事	マンホール 142 基 (消散弁 662 個)

技術保有会社および連絡先

- 【技術保有会社】 東京都下水道サービス株式会社 <https://www.tgs-sw.co.jp/>
日本ヒューム株式会社 <https://www.nipponhume.co.jp/>
日本工営株式会社 <https://www.n-koei.co.jp/>

- 【問合せ先】 日本ヒューム株式会社 下水道関連事業部 TEL 03-3433-4117
下水道既設管路耐震技術協会 TEL 03-3437-6454
<https://www.gkktgk.jp/>

※協会に関する相談は，直接，協会へお尋ねください。

審査証明有効年月日

2022 年 3 月 16 日～2027 年 3 月 31 日

インターネットによる情報公開



- ・公益財団法人 日本下水道新技術機構
- ・建設技術審査証明協議会

<https://www.jiwet.or.jp/>

<https://www.jacic.or.jp/sinsa/>