

マンホールの維持管理性向上に関する研究

2006 NO.7

(財)下水道新技術推進機構

研究目的

下水道マンホールにおいて、近年、①マンホールふたの飛散による事故の発生、②管きよの維持管理作業時の硫化水素による事故の発生、③ふたの開閉機器が統一されていないことによる災害時の広域支援活動における弊害の発生といった事象が報告されています。

本研究では、飛散防止型マンホールふた（次世代型マンホールふた）および維持管理作業性を考慮したマンホール上部壁（次世代型上部壁）の概要と求められる性能を明確にしたうえで、これらを採用する場合の計画、設計、施工、維持管理に関する技術的事項について技術マニュアルにまとめることを目的としました。また、マンホールふたの開閉機器に関しては、災害時の広域支援活動における障害への対応策、開閉機器の操作性能について提案し、開閉機器ガイドライン（案）として取りまとめることを目的としました。

研究結果

(1) 次世代型マンホールふたの特徴

1) 食込み力を制御できる構造（図-1）

現在一般的である急勾配受け構造のマンホールふたは、ふたが枠に過剰に食込むことにより、内圧発生時にふたが飛散したり、維持管理作業時にふたが開かない等の問題が発生しています。次世代型マンホールふたは、このような過剰な食込み力を制御できる構造としています。

2) 限界状態における性能を規定

次世代型マンホールふたは、耐用年数に達した状態、いわゆる限界状態^{*}においても耐荷重、耐スリップおよびがたつき防止の各要求性能を規定し、この性能を満足しています。

^{*}ここでいう限界状態とは、国土交通省通達であるマンホールふたの法定耐用年数15年(車道用)を設計供用期間とし、この期間経過時に想定される状態を言います。

(2) 次世代型上部壁の特徴

1) 人間工学に基づいた評価結果から、作業員用入口径はφ700を標準としました（図-2）。

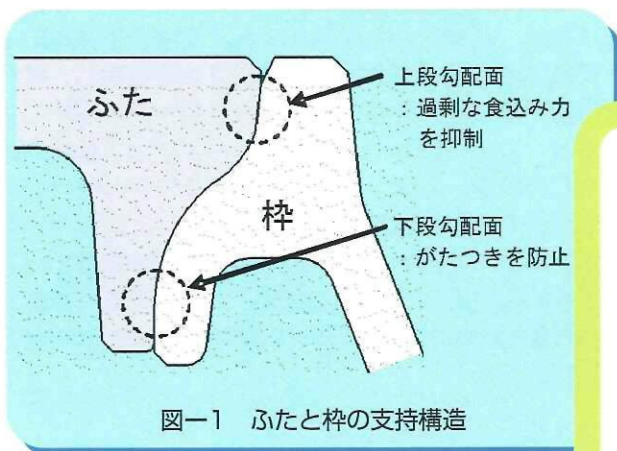


図-1 ふたと枠の支持構造

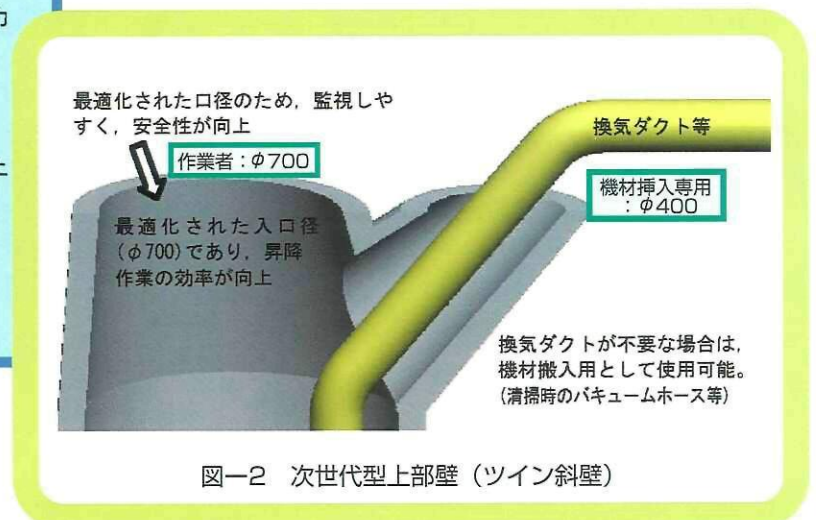
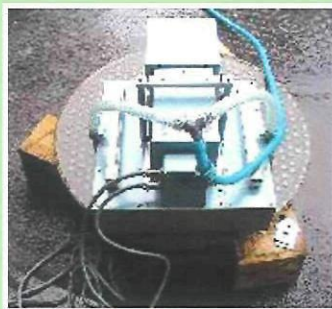


図-2 次世代型上部壁（ツイン斜壁）



図一3 動摩擦係数測定状況 (DFテスタR85)



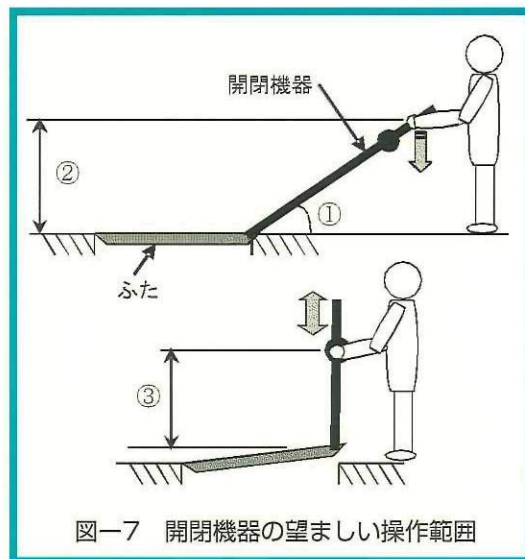
図一4 輪荷重走行試験



図一5 浮上試験機による圧力解放試験



図一6 先端取替式開閉機器の例



図一7 開閉機器の望ましい操作範囲

- 2) ふた飛散防止の補完機能としてインサートナットの引抜き強度を規定しました。
- 3) ツイン斜壁は機材挿入専用の孔を有することで作業性が向上します (図-2)。
- 4) 材質は耐腐食性・耐久性に優れたレジンコンクリートを使用しました。

(3) 次世代型マンホールふたおよび上部壁の性能

次世代型マンホールふたおよび上部壁の性能は、「下水道マンホール安全対策の手引き(案)、成11年3月、社団法人 日本下水道協会」に示されるマンホールふたに求められる広義の安全機能8項目を満足しました。項目は以下の通りです。

- ①耐スリップ(図-3) ②がたつき防止(図-4) ③耐荷重強さ ④耐腐食 ⑤ふたの飛散防止(図-5) ⑥転落・落下防止 ⑦不法開放防止 ⑧雨水流入防止

(4) 開閉機器統一化への提案

- 1) 災害時の広域支援活動における対応策として、先端取替式の開閉機器を各自治体が備蓄する方法を提案しました (図-6)。
- 2) 人間工学に基づいた評価を行い、ふた食込み力解除操作時の開閉機器の角度・操作位置高さ、ふた開閉

操作時の操作位置高さの望ましい範囲を示しました (図-7)。

- ①食込み力解除操作時の開閉機器の角度：90~110°
- ②食込み力解除用握り部の操作位置の地上高さ：60~80cm
- ③ふたとの接合部から開閉操作用握り部までの長さ：60cm

まとめ

本研究は、次世代型マンホールふたおよび上部壁の概要、適用範囲、構造および特徴等について説明し、期待できる導入効果を示しました。これらの性能を明確にしたうえで、次世代型マンホールふたおよび上部壁を採用する場合の計画、設計、施工、維持管理に係わる技術的事項や手順を記載し、技術マニュアルとして取りまとめました。また、技術マニュアルに加え、開閉機器のガイドライン(案)もとりまとめており、災害時の広域支援活動における対応策および望ましい開閉機器の形状を提案しました。



財団法人 下水道新技術推進機構

Japan Institute of Wastewater Engineering Technology

〒162-0811 東京都新宿区水道町3番1号 水道町ビル7階 TEL 03-5228-6511 FAX03-5228-6512