

〈研究発表〉

分離式多機能型マンホール蓋の開発

戸叶 勝 則¹⁾, 堀 口 陽 子¹⁾, 栗 原 佳 弘²⁾, 萩 原 徹²⁾
 中 島 満 浩³⁾, 佐 藤 克 哉³⁾, 山 口 竜 也⁴⁾, 壺 岐 尾 湧 介⁵⁾

¹⁾ 東京都下水道サービス(株)
 (〒100-0004 東京都千代田区大手町 2-6-3 E-mail:k-tokano7@tgs-sw.co.jp)

²⁾ 東京都下水道局
 (〒163-8001 東京都新宿区西新宿 2-8-1)

³⁾ (株)明電舎
 (〒141-6029 東京都品川区大崎 2-1-1)

⁴⁾ 日之出水道機器(株)
 (〒812-8636 福岡県福岡市博多区堅粕 5-8-18)

⁵⁾ ヒノデホールディングス(株)
 (〒812-8636 福岡県福岡市博多区堅粕 5-8-18)

概 要

多機能型マンホール蓋は、インターネットを介して、下水道管内の水位データ等をリアルタイムに取得できる技術である。

現行の多機能型マンホール蓋は、同一サイズの蓋では付替えのみで容易に設置が行える特長があるが、通常の蓋に比べて重量が重いなど維持管理上の課題もある。また、新都型標準鉄蓋への対応、GLV等の特殊蓋や既設750鉄蓋への適用拡大も求められている。これらの課題を解決するため、機能向上を図った分離式多機能型マンホール蓋を共同開発したので報告する。

キーワード：多機能型マンホール蓋，センシング技術，浸水対策

原稿受付 2022.6.29

EICA: 27(2・3) 57-59

1. はじめに

多機能型マンホール蓋は、インターネットを介して、下水道管内の水位データや硫化水素濃度データなどの管渠の状況をリアルタイムに取得できる技術である。多機能型マンホール蓋の表面にはアンテナを、裏面には通信装置とバッテリーを格納している。得られた水位データは浸水対策や雨天時浸入水対策に役立てられ、また硫化水素濃度データは悪臭問題の解決に役立てる

ことを目標に開発し、現状、約30事業体、約150箇所の納入実績がある。

現行の多機能型マンホール蓋は、同一サイズの蓋では付替えのみで容易に設置が行える特長があるが、通常の蓋に比べて重量が重いなど維持管理上の課題もある。また、新都型標準鉄蓋への対応、GLV（飛散防止鉄蓋，Grating, Lock, Valveの略）等の特殊蓋や既設750鉄蓋への適用拡大を図ることも求められている。これらの課題を解決するため、**Fig.1**に示す開発概要

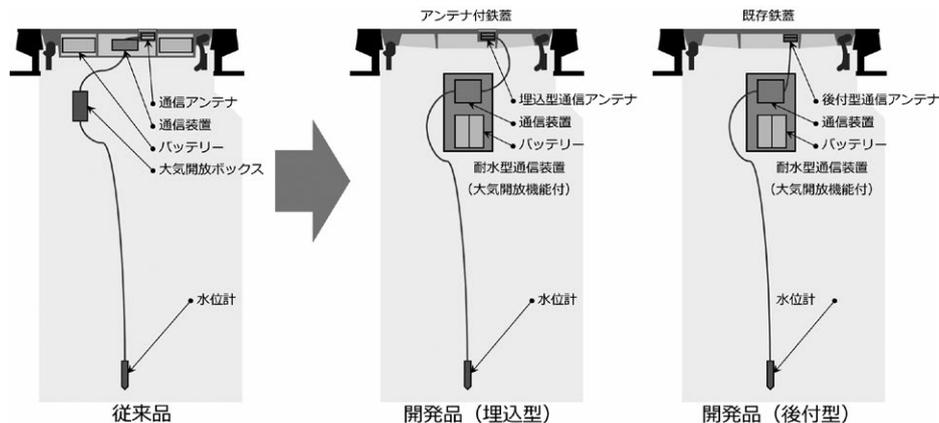


Fig.1 分離式多機能型マンホール蓋の開発概要

のとおり現行の多機能型マンホール蓋の機能向上を図った「分離式多機能型マンホール蓋」を東京都下水道サービス株式会社（TGS）、株式会社明電舎（明電舎）及び日之出水道機器株式会社（ヒノデ）が3者で共同開発したので概要について報告する。

2. 開発概要

2.1 開発概要

多機能型マンホール蓋の現状性能に関する評価結果

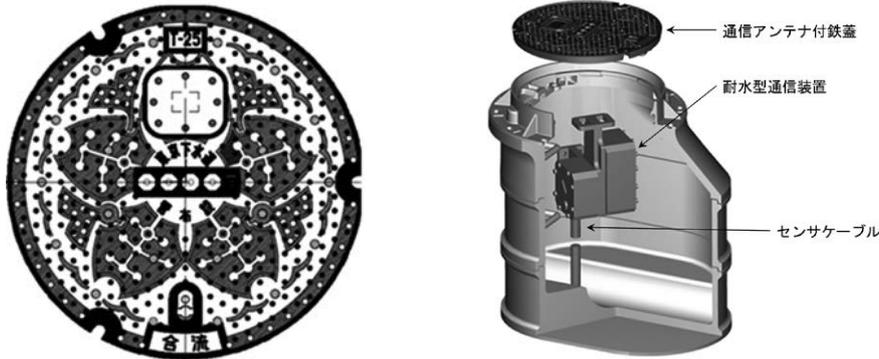


Fig. 2 分離式多機能型マンホール蓋の蓋外観・設置概要図

2.2 評価結果まとめ

分離式多機能型マンホール蓋の開発における評価結果は **Table 1** のとおりである。

鉄蓋および耐水型通信装置を分離式とすることで、

を踏まえ、機能向上を図った分離式多機能型マンホール蓋を開発した。開発に際しては、通信アンテナ付鉄蓋および耐水型通信装置から構成される基本方式に加え、GLV など既存蓋に適用できる拡張方式も検討した。開発品の概要は **Fig. 2** に示すとおりである。また、開発品の性能検証のため、東京都下水道局と簡易提供型共同研究（簡易共研）にて、都内4地点の実フィールドでの実証試験を実施した。

通信性能や耐水性能は現行品同様に確保しながら蓋の重量は一般的な蓋と同等に抑えられ、取り扱いが比較的容易に行えるものとなった。

Table 1 分離式多機能型マンホール蓋の評価結果

項目		現行品	開発品 目標		開発品 評価結果	
1	蓋重量	65kg 程度	アンテナ設置方式	埋込	40kg 程度 (600 蓋本体)	42.8kg (600 蓋本体)
				後付	既設蓋同等	既設蓋同等
2	アンテナ通信性能	蓋内部に埋め込み 通信性異常なし	アンテナ設置方式	埋込	現行品同等	現行品同等
				後付	既設蓋下に設置 ※通信性能に異常がないことを確認	既設蓋下からの受信率 100% (通信性能に異常なし)
3	耐水性能 (蓋、ケース)	静水圧 0.1MPa, 1 時間以上	アンテナ設置方式	埋込	静水圧 0.1MPa, 1 時間以上	開発目標達成
				後付		
4	拡張性	都型標準蓋 2 種類 (600 鉄蓋・親子蓋) 設置可能	アンテナ設置方式	埋込	都型標準蓋 2 種類 (600 鉄蓋、親子蓋) に設置	開発目標達成
				後付	既設蓋 (GLV, 750 鉄蓋, 600 鉄蓋) に設置	開発目標達成

2.3 実証試験結果

分離式多機能型マンホール蓋の開発におけるアンテナ通信性能の実フィールドでの評価、更には拡張性、施工性および維持管理性を評価するため、都内4地点の合流式下水道管路の標準蓋、GLV 蓋が設置された人孔で最長約2か月程度の実証試験を簡易共研にて実施した。アンテナ通信性能および拡張性についての評価結果は **Table 1** のとおり開発目標を達成した。また、設置作業やバッテリー交換などの維持管理作業の所要時間についても検証を行い、従来品と同等であることを確認し、蓋重量を抑えたことによる作業性の向上に

ついても確認できた。なお、実証試験におけるアンテナ通信性能の評価結果の詳細は **Table 2** のとおりで

Table 2 分離式多機能型マンホール蓋の評価結果

地点	通信アンテナ方式	総データ点数	データ受信点数	受信率
1	後付型	80,040 点	80,040 点	100.0%
	埋込型	40,320 点	40,320 点	100.0%
2	後付型	63,540 点	63,540 点	100.0%
	後付型	49,080 点	49,080 点	100.0%
3	後付型	49,080 点	49,080 点	100.0%
4	後付型	57,600 点	57,600 点	100.0%

Table 3 調査機器構成

地点	蓋種類	取付け概要図
1	都型標準蓋 60cm 防錆・防臭型圧力 開放型	
2	都型標準蓋 60cm	
3	旧標準型 75cm	
4	GLV75cm	

ある。実証試験では新都型標準鉄蓋に適用する通信アンテナ付鉄蓋（埋込型通信アンテナ），GLVなど既存蓋に適用できる拡張方式（後付型通信アンテナ）について評価した。

実証試験における地点ごとの受信率（データ受信点数／総データ点数）は、Table 2のとおりであり、全地点で受信率100%の結果が得られた。なお、拡張方式（後付型通信アンテナ）は、通信アンテナ付鉄蓋（埋込型通信アンテナ）と異なり、アンテナを人孔内部に設置することから、マンホール蓋設置場所の通信環境によって通信性能に影響が生じる可能性があるため、予め設置場所の通信電波状況を調査する必要がある。安定した通信を確実に確保するためには、通信アンテナ付鉄蓋が有効であることが確認できた。

調査機器の構成は Table 3 のとおりである。

3. ま と め

多機能型マンホール蓋の機能向上を目的として分離式多機能型マンホール蓋の開発を行い、社内試験およ

び実証試験による性能評価を行い、開発目標を達成できた。また、標準600鉄蓋に加えて、GLV等の特殊蓋や既設750鉄蓋への適用拡大を図ることができた。本開発により、今後ますます浸水対策や雨天時浸入水対策、さらには悪臭問題などの解決に寄与できることを期待したい。最後に、本開発や実証にあたり、多くの方々にご多大なるご協力を頂きましたこと、ここから感謝の意を表する次第である。

参 考 文 献

- 1) 令和2・3年度 分離式多機能型マンホール蓋の開発に関する簡易提供型共同研究 報告書（令和3年11月）

問合わせ先：東京都下水道サービス(株) 技術部 技術開発課
戸叶勝則
〒100-0004 東京都千代田区大手町二丁目6番3号
TEL：03-3241-0961 E-mail：k-tokano7@tgs-sw.co.jp