

マンホール蓋のストックマネジメント計画に係る検討事例

(株) 東京設計事務所 ○鈴木 克紀
遠藤 彰人

マンホール蓋は、『管路の一部』と『道路の一部』という 2 つの役割があり、管路施設の中で、唯一地上（道路）という過酷な環境下に設置されていることから、特異なリスクを有し、不具合の発生が多い。また、『古いタイプのマンホール蓋は現在の設置環境に適合しない』、『標準耐用年数が短い』などの特性を有しているため、ストックマネジメント計画を策定し、計画的な維持管理を行うことが必要とされている。

本報告は、マンホール蓋のストックマネジメント計画を効率的に策定するためのマンホール蓋属性情報の収集・整理手法の事例について述べるものである。

Key Words : マンホール蓋、ストックマネジメント、計画的な維持管理

1. はじめに

マンホール蓋は、『管路の一部』と『道路の一部』という 2 つの役割があり、他の管路施設より特異なリスクを有していることから、計画的な維持管理が求められている。しかし、標準耐用年数が 15 年（車道部）と他の管路施設に比べて短いこと、古いタイプの蓋は機能不足（ロックや浮上防止機能等）や現在の設置環境に適合していないこと、下水道台帳にマンホール蓋属性情報の記載がないなどの課題があり、不具合がある場合は、事後保全で対処される場合も少なくない。そこで、計画的な維持管理を行うために、効率的なマンホール蓋属性情報の収集・整理手法の検討を行い、マンホール蓋に係るストックマネジメント計画策定の一助としたことから、その検討内容について詳述する。

2. 計画的な維持管理の必要性

(1) 不具合事例

1) 蓋の破損

写真①は車輛の通行によりクラックが発生した事例、写真②はクラックが原因で、破損した事例である。

クラックが発生する要因は、車輛通行によるものがほとんどであり、耐用年数を大幅に超過し、交通量が多い道路等に設置されているマンホール蓋などに多く発生する不具合である。



写真①



写真②

出典：日之出水道機器株式会社

2) 蓋の摩耗、がたつき

写真③は、蓋が摩耗した写真である。蓋の摩耗も交通量が多い道路に設置されているマンホール蓋に多くみられる。写真④は、受枠の破損原因で蓋の食い込がなくなり、がたつきが発生した状態の写真である。



写真③



写真④

出典：日本グラウンドマンホール工業会

(2) 計画的な維持管理の必要性

紹介した不具合は、いずれも交通量が多い車道部に設置されているマンホール蓋に多くみられ、発生すれば重大事故につながる恐れがある。このため、計画的な維持管理を行うためのストックマネジメント計画策定が必要となる。

3. マンホール蓋ストックマネジメント計画策定の課題

マンホール蓋ストックマネジメント計画策定には次の課題を解決する必要がある。

①マンホール蓋属性情報の把握

マンホール蓋は他の管路施設と違い、表-1 に示すマンホール蓋属性情報に関する下水道台帳への記載がないことが多いため、現在どのような蓋がいつ設置されたのかなどの情報が不足している。

表-1 マンホール蓋属性情報(例)

項目	
基本情報	マンホール番号
	設置年度
	製造業者
	呼び径
マンホール蓋タイプ	耐荷重種類
	模様
	支持構造
	材質
	かぎ構造

②マンホール蓋属性情報の整理

有効な属性情報を得られたとしても、それを効率的、効果的に整理することができなければ表-2 に示すようなリスク特定、リスク評価に時間を要する。

また、維持管理履歴との照し合わせが困難となるため、表-3 に示す管理区分の設定や、点検・調査の優先順位等の統一性が保たれなくなる恐れがある。

表-2 マンホール蓋のリスク (例)

項目	事象	リスク
性能劣化リスク	蓋の破損	・蓋のマンホール内への落下による交通障害 ・車輛の脱輪 ・歩行者の転落、落下
	摩耗	・スリップ事故 ・すべり抵抗の性能不足
	がたつき	・騒音発生 ・飛散事故
機能不足リスク	浮上・飛散防止機能の不足	・内圧発生による蓋の飛散
	転落・落下防止機能の不足	・作業者の転落、落下 ・歩行者の転落、落下
	不法投棄・侵入防止機能の不足	・ゴミの不法投棄
	雨水浸入防止機能の不足	・雨天時増水
	解放機能の不足	・災害復旧の遅れ ・豪雨時の内圧による舗装破壊
その他リスク	高さ調節部の施工不良	・道路陥没 ・歩行者のつまづき
	人孔周辺の埋戻しの転圧不足	・歩行者のつまづき ・バイクの事故

表-3 マンホール蓋の管理区分(予防保全)

管理区分	内容
状態監視保全	施設の劣化の確認を行い、その状態に応じて対策を行う管理方法
時間計画保全	施設の特性に応じて予め定めた周期(標準耐用年数や目標耐用年数等)により対策を行う管理方法

③全体把握

②に関連するが、属性情報をもとに、『どのタイプの蓋』『どこに』『どのくらい』設置されているかを把握できれば、計画的な維持管理が可能となる。

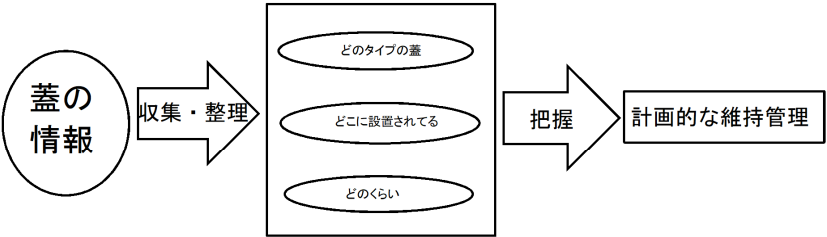


図-1 全体把握のフロー

4. 課題への対応

①属性情報の把握方法

属性情報確認のため、全てのマンホール蓋の現地調査を行うのは多くの時間を要する。そこで、これまでの点検写真や承認図を参考に設置年代別および大きさ別にサンプリング調査を行った。

この結果、設置されているマンホール蓋の属性情報を短時間で把握することができた。

図-2 にサンプリング調査手順、図-3 にエリア分け模式図を示す。

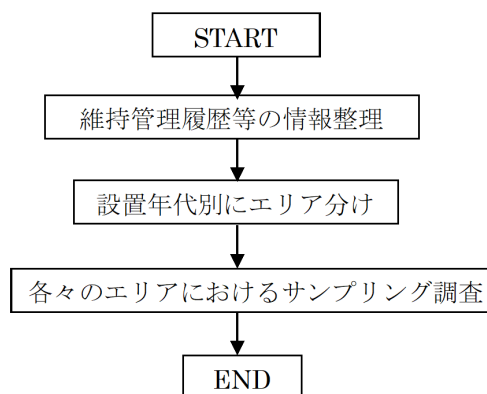


図-2 サンプリング調査手順

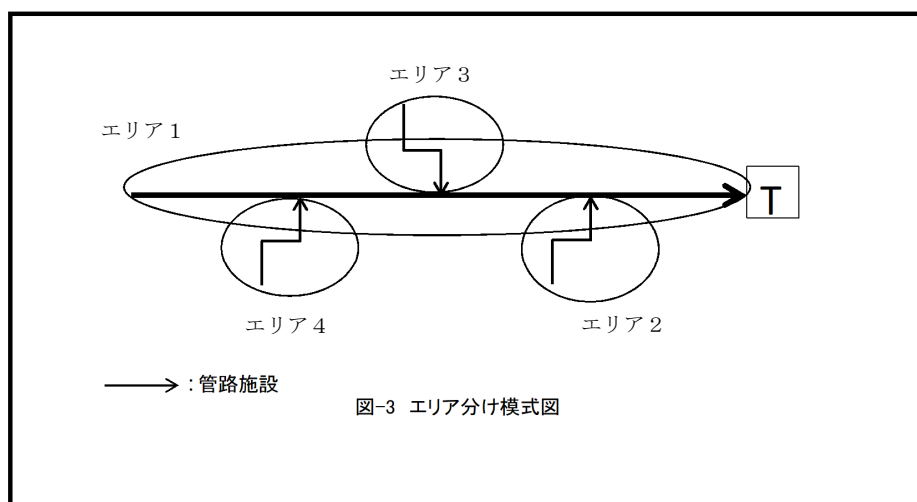


図-3 エリア分け模式図

②属性情報の整理手法

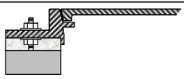
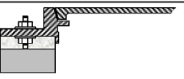
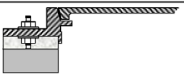
マンホール蓋は、年代ごとに性能や機能を進化させている。設置されているマンホール蓋の数は膨大であり、それらの属性情報も多量である。①で得られたマンホール蓋属性情報を効果的に整理するため、表-4 に示すようなマンホール蓋変遷表の作成が有効であると考えた。

マンホール蓋変遷表には、マンホール蓋表、蓋裏、開蓋全体の写真を掲載し、設置年、構造、安全性能の有無の属性情報を整理する。

これにより、設置されているマンホール蓋の属性情報を容易に把握できるため、リスク特定、リスク評価を効率的に行うことが可能となった。

また、マンホール蓋の写真、属性情報、安全性能項目の他に、「製品型式」、「製造メーカー」等を明記したことで、今後の維持管理や更新を見据えた効果的な変遷表となった。

表-4 マンホール蓋変遷表

蓋タイプ	タイプA	タイプB	タイプC	タイプD
蓋表	マンホール蓋の 写真を掲載	マンホール蓋の 写真を掲載	マンホール蓋の 写真を掲載	マンホール蓋の 写真を掲載
蓋裏				
開蓋全体				
設置年	1993年	1996年	2001年	2005年
呼び径	φ 600	φ 600	φ 600	φ 600
支持構造	急勾配受け 	急勾配受け 	急勾配受け 	急勾配受け 
材質(ふた/枠)	FCD700/600	FCD700/600	FCD700/600	FCD700/600
受枠高さ	H=110mm	H=110mm	H=110mm	H=110mm
安全性能項目				
がたつき	○	○	○	○
破損	○	○	○	○
浮上・飛散	×	×	×	○
不法投棄浸入	×	×	○	○
転落・落下	×	×	×	○
雨水流入	×	×	×	×
スリップ	×	×	×	×
腐食	×	×	×	×
製品型式	●●●	▲▲▲	■ ■ ■	◆ ◆ ◆
製造メーカー	メーカー1	メーカー2	メーカー3	メーカー4
特 徴	・コジリ穴2個 ・かぎ穴1個(単穴:開放) ・IS規格 ・Z形状枠(平行四辺形の模様) ・蓋裏螺番方式 ・蓋裏井桁リブ構造	・コジリ穴2個 ・かぎ穴1個(単穴:開放) ・幾何学模様 ・Z形状枠(平行四辺形の模様) ・蓋裏螺番方式 ・蓋裏井桁リブ構造	・コジリ穴2個 ・かぎ穴1個(単穴:開放) ・幾何学模様 ・L形状枠 ・蓋裏螺番方式 ・蓋裏井桁リブ構造	・コジリ穴2個 ・かぎ穴1個(長穴:バネ式) ・ステンレス製パッキン ・幾何学模様 ・L形状枠 ・蓋裏螺番方式 ・蓋裏井桁リブ構造 ・耐荷重鑄出しあり。型式鑄出しなし

③マンホール蓋の全体把握

表-4 に示すマンホール蓋変遷表を作成しただけでは、ストックマネジメントにおける施設情報の収集・整理をしたことにはならない。

マンホール蓋変遷表を活用して「どのタイプの蓋」が「どこに」「どのくらい」設置してあるのかを把握する必要がある。

全体把握をする手法は変遷表を基に現地踏査という手法もあるが、時間と労力がかかってしまい効率的でない。

そこで、①属性情報の把握方法で実施したサンプリング調査データを使用する。サンプリング調査をした蓋と変遷表のタイプをつけ合わせてタイプ特定を行うことで、改築優先順位の位置付けや、改築概算事業費の検討を行うことが可能なため、効率化が図れる。

5. おわりに

変遷表を活用することで、本来の 1/5 程度の現地調査でマンホール蓋のタイプ把握が可能となったため、サンプリング調査および変遷表の作成は、マンホール蓋のストックマネジメント計画策定において、有効な手法であることが分かった。

今後は、設置年代別の他に、道路種別でタイプ設定を行うなど、より適正なマンホール蓋ストックマネジメント計画策定や計画的な維持管理に役立つ手法を提案していきたい。

マンホール蓋は既に標準耐用年数を大幅に超過し、現在求められている安全性能を満

足していないものが多く存在している。このため、マンホール蓋変遷表を作成することは、現在保有しているマンホール蓋の性能を時系列的に把握できるほか、更新の優先順位を設定するための判断材料として有効であると考ええる。

また、設置年度が古く、一度も更新されていないマンホール蓋について優先的に更新し、更新後の管理区分を「状態監視保全」(表-3)とすることで、標準耐用年数にとらわれない管理計画を立案でき、逼迫した財政状況下でも効率的な維持管理が可能となる。

今後多くのマンホール蓋が更新時期を迎える。管渠、マンホールに加え、マンホール蓋についてもストックマネジメント計画を策定し、計画的な維持管理を実施していくことが重要であると考ええる。

参考文献 1) 公益社団法人 日本下水道協会：下水道施設計画・設計指針と解説―前編―
(2009 年版)

2) 公益社団法人 日本下水道協会：下水道管路施設ストックマネジメントの
手引き (2016 年版)

3) 公益社団法人 日本下水道協会：下水道マンホール安全対策の手引き (案)
(平成 11 年 3 月)

4) 財団法人 下水道新技術推進機構：下水道用マンホールふたの計画的な
維持管理と改築に関する技術マニュアル (2012 年 3 月)