

マンホール蓋の必要機能とその性能評価

(株)G & U 技術研究センター
尾崎 正明

(株)G&U技術研究センター

1

本日の内容

1. マンホール蓋の機能
2. 性能規定とは？
3. 残された課題
4. 新たなインフラメンテナンス

(株)G&U技術研究センター

2

1. マンホール蓋の機能

マンホール蓋の特徴

- ・ 地下構造物とつながり、かつ唯一地表に現れた部分
- ・ 鋳鉄という単一素材で、独立した完成品
- ・ 道路交通量の影響を直接受ける
- ・ 管路内の水位や圧力の上昇の影響をまともに受ける
- ・ 標準耐用年数が管きょより短い

時代とともに必要機能が変化

- ・ 普通鋳鉄 → ダクタイル鋳鉄 (材質)
- ・ ガタツキ防止 → 勾配受け (構造)
- ・ 豪雨対策 → 浮上・飛散防止 (蝶番、錠)
- ・ 老朽化 (摩耗、腐食) → 耐スリップ、防食

1. マンホール蓋の機能



3

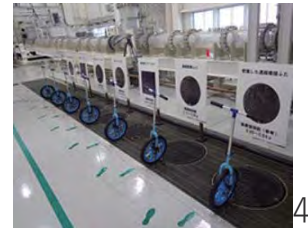
(株)G&U技術研究センター

1. マンホール蓋の機能 (続き)

必要とされる機能

- ・ **豪雨対策**
受枠とマンホール本体の接合の不具合や蓋の食い込み
→ 圧力解放機能がうまく稼働しない場合
格子蓋、排気口の設置
- ・ **腐食対策**
蓋と受枠が固着、蝶番や錠が減肉
→ ガタツキや段差の原因
定期的点検の実施、防食蓋の設置
- ・ **耐スリップ**
交差点や坂道など
→ 耐スリップ蓋の設置、場所による使い分け

1. マンホール蓋の機能



4

(株)G&U技術研究センター

1. マンホール蓋の機能（続き）

「下水道マンホール安全対策の手引き（案）」

参-4 マンホールふたに求められる広義の安全機能の概要 より

→下水道協会規格（JSWAS G-4）での規定の状況

	JSWAS G-4
1. がたつき防止	○
2. 耐荷重性（破損）	○
3. 浮上・飛散防止	○
4. 耐スリップ性	
5. 耐腐食性	
6. 転落・落下防止	附属書
7. 不法投棄・侵入防止	○
8. 汚水管渠における雨水流入防止	



5

出典：日本下水道協会（1999年3月）

(株)G&U技術研究センター

2. 性能規定とは？

背景と経緯

- ・ 公共工事品質確保、コスト縮減
- ・ WTO/TBT協定※など国際的な基準類策定 ※貿易の技術的障害に関する協定
- ・ 新技術導入と開発意欲の向上

→2000年以降、「性能規定」の導入

従来は「仕様規定」（図面の規程）が中心、技術革新につながりにくい

性能規定を成立させるためのステップ

- ① 必要性能の項目の選定
- ② その必要性能レベルの設定
- ③ 必要性能をどう満足させるかを創造する（設計）許容応力度法、限界状態設計法など
- ④ 必要性能が満足されているかを客観的に証明する（照査）実験・解析・実績など

7

出典：G & U Vol.1（2006年4月）
「性能規定とはどういったものなのか」

(株)G&U技術研究センター

1. マンホール蓋の機能（続き）

マンホール蓋のメンテナンス

下水道管のマンホール1,600万基、機能不足のマンホール蓋350万基

マンホール蓋の「タイプ変遷表」、「ストックマネジメント計画」の作成
→リスクが高い場所から改築（交換）

インフラメンテナンスを変えるDXの波（G&U Vol.12）

- ・ 下水道管路の電子台帳化の推進
- ・ 下水道管きょ劣化データベースや健全度予測式の活用
- ・ MMS技術を活用したマンホール蓋の効率的な情報収集
- ・ 「効率的なストックマネジメント実施に向けた
下水道用マンホール蓋の設置基準等技術マニュアル」
（下水道機構、2020年3月）
→台帳情報等を活用したマンホール蓋の設置基準見直しと
安全確保



6

(株)G&U技術研究センター

2. 性能規定とは？（続き）

マンホール蓋における性能規定のあり方

- ・ 安全性の高いマンホール蓋の採用に向けた性能規定化
- ・ 使用環境における照査方法と合わせた性能項目の抽出
場所：車道・歩道など
状況：常時・非常時

性能規定化における課題

- ・ 性能検査による品質管理
- ・ 公的規格への性能項目の拡大
- ・ 残された技術的課題（食い込み力の制御）
- ・ 限界性能の検証（さらに高度な安全性能の実現）
- ・ 統一された試験設備、試験方法による検査

8

出典：G & U Vol.1（2006年4月）
「マンホールふたの性能規定を考える」

(株)G&U技術研究センター

2. 性能規定とは？（続き）

マンホール蓋の主要な安全性能とその試験検証方法

・ 浮上・飛散防止

一定の内圧がかかった段階で蓋が浮上して内圧を排出機能を超える異常な内圧が発生しても安全な状態で破壊→ロックが先に破損し、蓋は蝶番で受枠に結合され開放

・ がたつき防止

車道でのマンホール蓋の標準的耐用年数15年間の性能を保証蓋と受枠が接触する勾配面の耐久性の検証→実フィールドに近い輪荷重走行試験

・ 耐スリップ性

雨などの水分や乾いた砂などがフリップの大きな要因蓋表面凸部の高さが3mm以下でスリップ危険性が高まる→DFテスター-R85など蓋表面評価試験機を用いて測定・評価

2. 性能規定とは？



3. 残された課題

3. 残された課題

平成27年下水道法改正で創設した維持修繕基準→5年に1回以上の頻度での点検

腐食するおそれが大きい箇所※を対象として、点検の実施状況や点検の結果、その結果に対する措置状況等を公表令和3年度から2巡目の点検が開始されている

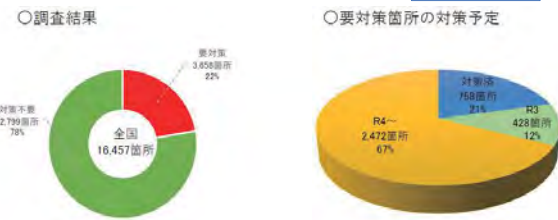
※腐食するおそれが大きい箇所

- コンクリートの材質（耐酸性に優れたコンクリートを除く）であって、
- ① 段差・落差の大きい箇所の気相部
 - ② 圧送管吐出し先部の気相部
 - ③ 伏越し部の下流吐出し部の気相部
 - ④ その他腐食するおそれの大きい箇所
- この箇所を参考に、各地方公共団体における腐食劣化の実績や、これまでの点検・調査において把握した腐食環境等を踏まえ、対象箇所を選定また、対象とする部位は管渠とマンホール

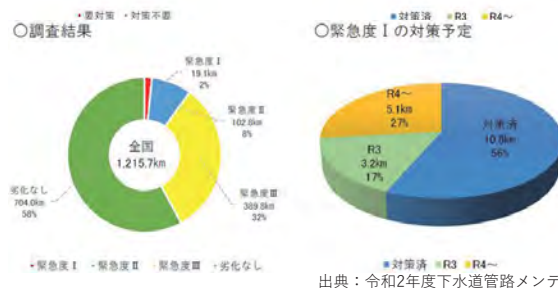
3. 残された課題（続き）

1巡目の点検結果 (H28-R2)

① マンホール



② 管渠



3. 残された課題

3. 残された課題（続き）

マンホール蓋の腐食

腐食により蓋と受枠に段差→歩行者の支障、車両通行で蓋の飛散錠や蝶番が腐食し機能不全→豪雨時の蓋の浮上・飛散の危険性が高まる被覆等の防食工法により腐食対策をした蓋の使用が効果的

マンホール蓋の腐食メカニズム

酸性腐食：硫化水素を起因とする酸による腐食

中性腐食：酸素と水による腐食
→ともに水分が存在する環境で腐食が進行
明確な性能評価の基準化、設置基準の整備が課題



▲結露は外気温(左の表)と管路内(蓋の裏)の気温差によって発生しやすい塗膜に傷やはがれがあるとより腐食が進行する

4. 新たなインフラメンテナンス

総力戦で取り組むべき次世代の「地域インフラ群再生戦略マネジメント」 ～インフラメンテナンス第2フェーズへ～

－社会資本整備審議会・交通政策審議会技術分科会技術部会（2022年12月）－
2013年「社会資本メンテナンス元年」以降、10年間の取組について、以下の7つの項目毎に取組に着手した当初の課題や考え方に対して、取組状況及び課題をとりまとめた

- (1)メンテナンスサイクルの確立
- (2)施設の集約・再編等
- (3)多様な契約方法の導入
- (4)技術の継承・育成
- (5)新技術の活用
- (6)データの活用
- (7)国民の理解と協力

(株)G&U技術研究センター



出典：地方公共団体における新技術導入を促進する取組
(インフラメンテナンス国民会議)

13

まとめ

・マンホール蓋は、豪雨時の浮上・飛散防止機能や老朽化の摩耗に伴う耐スリップ機能などを備えることが必要となる

・必要な機能のなかで、公的規格に性能規定として定められていないものに耐スリップ性、耐腐食性などがある

・マンホール蓋の性能規定化における課題として、統一された試験設備、試験方法による検査がある

・耐腐食性に関して、腐食するおそれが多い箇所では5年に1回の頻度でマンホール点検、マンホール蓋の腐食メカニズムの調査研究が行われている

・今後、管路施設の老朽化が進む中小都市では、まずはマンホール蓋のインフラメンテナンスの取り組みが求められる

(株)G&U技術研究センター

15

4. 新たなインフラメンテナンス（続き）

取組状況及び課題（抜粋）

－社会資本整備審議会・交通政策審議会技術分科会技術部会（2022年12月）－
・特に小規模な市区町村で人員や予算不足により、予防保全への転換が不十分であるばかりでなく、事後保全段階の施設が依然として多数存在
・新技術の活用促進等、インフラメンテナンスを効率化・高度化する様々な施策を展開してきたものの、団体の格差が大きくなることが懸念される
・人口減少と少子高齢化の進行、気候変動に伴う災害の激甚化・頻発化、DXの進展等、大きく社会情勢が変化
・個々のインフラメンテナンスを適切に行うことに加え、複数・多分野のインフラを局所的ではなく広域の地域インフラとして捉える

→マンホール蓋の新たなインフラメンテナンスの提案

・広域化・共同化計画が策定されるなか、マンホール蓋も同時に対策に取り組む
・管路施設の中で耐用年数の短いマンホール蓋から取り組みを始める

(株)G&U技術研究センター

14

ご清聴ありがとうございました



(株)G&U技術研究センター

16