

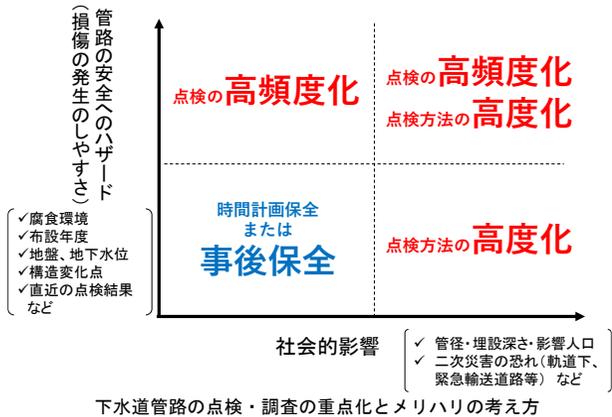
本検討会における検討事項の整理

本検討会における検討事項の抽出①

第2次提言(抄)

本検討会における検討事項

- ① 重点的に点検・調査を行う対象等
 - 上下水道の点検等については管路の損傷の発生のしやすさ、すなわち、管路の安全へのハザードと事故発生時の重大な社会的影響の回避の2つの要素を勘案することが重要である。
 - **下水道の点検・調査については**、
 - ・ハザードが大きい箇所については、主として「頻度」
 - ・社会的影響が大きい箇所については、主として「方法」
 - ・両者ともに大きい箇所については、「頻度」と「方法」の両面の**強化・充実を検討**すべきである。
 - **下水道の点検・調査の方法**の検討にあたっては、地下インフラの点検・調査結果には不確実性を伴わざるを得ないことを前提としてフェールセーフの考え方に基づく、**複数の手段の組み合わせ**が重要である。
 - 限られた人員・予算で確実に下水道の点検・調査を実施する観点から、**点検・調査にメリハリをつける**べきであり、重点的に点検・調査を行う箇所の頻度や方法を強化・充実させる一方で、管路の安全へのハザードと事故発生時の重大な社会的影響がともに小さい箇所については、**時間計画保全や事後保全とすることを検討**すべきである。



- 管内作業の安全性の確保の観点から、極力無人化・省力化することを前提に、**最小入坑管径の引き上げなど基準を見直す**とともに、**重点的に点検・調査すべき箇所のマンホール蓋については、汎用的な機材を搬入できる大きさとする**ことを標準とすべきである。

下水道法施行令において定められている点検の頻度と方法

- 下水道法施行令 第5条の12 (公共下水道等の維持又は修繕に関する技術上の基準等)
- ・ 1項2号 公共下水道等の点検は、公共下水道等の構造等を勘案して、適切な時期に、目視その他適切な方法により行うこと
 - ・ 1項3号 前号の点検は、下水の貯留その他原因により腐食する恐れの高いものとして国土交通省令で定める排水施設にあっては、5年に1回以上の適切な頻度で行うこと

1. 点検・調査に関する基準等の見直し

(1) 管路の安全へのハザード等の観点からの「頻度」の強化

- ① 腐食環境下の観点
(例) 硫化水素濃度、防食工の有無、材質(コンクリート、铸铁管)
- ② 布設年度の観点
(例) 布設年度に応じた道路陥没の発生のしやすさ
- ③ 過去の点検結果の観点
(例) 直近の点検結果や修繕等の対応状況、経時的な劣化状況
- ④ 地盤、地下水位・構造変化点の観点
- ⑤ 「頻度」の設定

(2) 社会的影響等の観点からの「方法」の充実

- ① 管径・埋設深・影響人口の観点
(例) 管径・埋設深・影響人口の関係
- ② 二次災害の恐れ
(例) 軌道下、緊急輸送道路
- ③ 「方法」の組み合わせの考え方
(目視やTVカメラによる視覚調査で把握できない状態を補足的に把握)
(例) 管路の耐荷力(管厚)、圧縮強度、管路周辺地盤の空洞

(3) メリハリのつけ方

- 時間計画保全や事後保全とすべき箇所
(例) 管路の安全へのハザードと事故発生時の社会的影響がともに小さい小口径の下水道本管や圧送管、取付管など

(4) センシング技術など新技術の開発や活用の推進

5. その他(安全性確保等)

- ① 管内点検作業の安全性確保の観点から、最小入坑管径の引き上げ

3. 構造の基準等の見直し

(2) メンテナビリティ(維持管理の容易性)

- ① 極力無人化・省力化することを見据えたマンホールの大きさの見直し

本検討会における検討事項の抽出②

第2次提言(抄)

本検討会における検討事項

- ② 点検・調査結果の取扱い
- 診断等の基準に関しては、対象管路の施工方法や構造に応じた判定基準にする²とともに、定量的なものとするべきである。さらに診断に必要な知識及び技能を有する者が行うことを標準とすべきである。
 - また、重大な箇所の点検・調査の結果の診断にあたっては、複数の者又は機関の目を通すなど入念にチェックすべきである。
 - 点検・調査結果は、台帳の施設情報に紐づけてデジタル化した上で、全国的にデータベース化する²とともに、国などが点検・調査結果の報告を受け、管路の維持修繕に関する方法の効率化等に関する調査・研究を推進すべきである。
 - データベース化にあたっては、施設の設計/竣工資料はもちろんのこと建設時に払われた技術的工夫など技術情報の確実な保存、そして将来的には、診断結果や改良方針の率直かつ徹底した「見える化」(マップ化)とその公開を基本とすべきである。
 - 点検のみならず、硫化水素濃度の定期的な測定や、伏越し内部などの堆積物により硫化水素が発生しやすい箇所では重点的な清掃²をすべきである。

- 【参考】
- 道路分野では、点検を適切に行うために必要な知識及び技能を有する者が行うことや健全性の診断結果の分類方法を国が定めている

- 道路法施行規則第4条の5の6（道路の維持又は修繕に関する技術的基準等）
- ・ 1号 トンネル、橋その他道路を構成する施設若しくは工作物又は道路の附属物のうち、損傷、腐食その他の劣化その他の異状が生じた場合に道路の構造又は交通に大きな支障を及ぼすおそれがあるもの（以下この条において「トンネル等」という。）の点検は、トンネル等の点検を適正に行うために必要な知識及び技能を有する者が行うこととし、近接目視により、5年に1回の頻度で行うことを基本とすること。
 - ・ 2号 前号の点検を行ったときは、当該トンネル等について健全性の診断を行い、その結果を国土交通大臣が定めるところにより分類すること。

- ▶ トンネル等の健全性の診断結果の分類に関する告示(平成26年 国土交通省告示第426号)
- トンネル等の健全性の診断結果については、次の表に掲げるトンネル等の状態に応じ、次の表に掲げる区分に分類すること。

区分	状態
I 健全	構造物の機能に支障が生じていない状態。
II 予防保全段階	構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。
III 早期措置段階	構造物の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態。
IV 緊急措置段階	構造物の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態。

2. 診断に関する基準等の見直し

- (1) 構造に応じた定量的な判定基準
- ① シールド管の判定基準
(例) スパンと管1本の考え方、2次覆工の判定方法
 - ② 材質等に応じた判定基準
(例) ヒューム管、鋳鉄管、塩ビ管
 - ③ 診断結果の分類
(例) トンネル等の診断区分
- (2) 診断の質の確保
- 診断に必要な知識及び技能を有する者が行うこと

4. 「見える化」に向けた維持管理等の情報管理に関する見直し

- (1) Civic Visualizationの観点での「見える化」
- 診断結果や改良方針等のマップ化や公開
- (2) Technical Visualizationの観点での「見える化」
- ① 台帳の施設情報に紐づけたデジタル化、全国的なデータベース化
 - ② 建設・改築段階でのメンテナンスしやすい仕組みの導入など、メンテナビリティの確保や新技術の開発や活用を推進し、これまで確認できなかった異状やその兆候を見える化する

5. その他(安全性確保等)

- ② 硫化水素濃度の定期的な測定や重点的な清掃

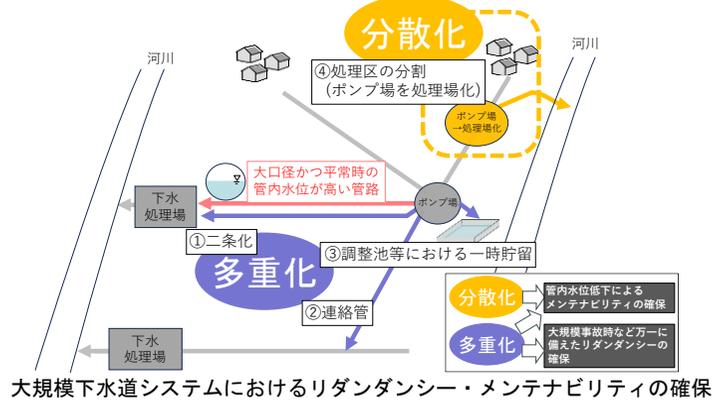
本検討会における検討事項の抽出③

第2次提言(抄)

本検討会における検討事項

○ 大規模下水道システムの大口径かつ平常時の管内水位が高い下水道管路においては、修繕・改築や災害・事故時の迅速な復旧が容易ではない。このような状況を回避するため、多重化や分散化の取組により、**リダンダンシー、メンテナビリティを確保**すべきである。

- ・ 多重化の取組の例
 - ✓ 管路の二条化（複線化）
 - ✓ 別の幹線や処理区との連絡管の整備
 - ✓ 既存ストック（調整池等）での一時貯留 など
- ・ 分散化の取組の例
 - ✓ 処理区の分割（ポンプ場を処理場化等） など



大規模下水道システムにおけるリダンダンシー・メンテナビリティの確保

○ 下水道の点検・調査など維持管理を容易に行えるよう配置・構造を改善し、**メンテナビリティを向上**すべきであり、施設の改築、再構築等の機会に例え**ば下記の方策を検討**すべきである。

- ✓ 埋設深やマンホール間隔などの管路施設の配置の見直し
- ✓ 資機材の搬出入や作業員の退避の容易性を踏まえたマンホール蓋の大きさの見直し
- ✓ 多機能型マンホール蓋の設置(管内の硫化水素濃度の測定、通信網を利用したリアルタイムの情報発信)
- ✓ 光ファイバーセンサーの導入(光ファイバーをセンサーとして活用することで管路の変位を検知)
- ✓ 段差の解消
- ✓ 防食性能の確実な確保

○ 化学、力学、地盤の3つの弱点要素の重複を避けるべく、例えば硫化水素の発生しやすい箇所では、**耐硫酸性コンクリート**を使用するなど防食工法を採用するとともに周辺の地盤改良を強化するなどの、**管路の計画/設計の見直し**を行うべきである。

3. 構造の基準等の見直し

(1) リダンダンシー(冗長性)

- ① 管路の二条化(複線化)
- ② 別の幹線や処理区との連絡管の整備
- ③ 既存ストック(調整池等)での一時貯留
- ④ 処理区の分割(ポンプ場を処理場化等)

(2) メンテナビリティ(維持管理の容易性)

- ① 資機材の搬出入や作業員の退避の容易性を踏まえたマンホールの大きさの見直し
- ② 埋設深やマンホール間隔などの管路施設の配置の見直し
- ③ 多機能型マンホール蓋の設置
(硫化水素濃度の測定、通信網を利用したリアルタイムの発信)
- ④ 光ファイバーセンサーの導入
(光ファイバーをセンサーとして活用することで管路の変位を検知)
- ⑤ 段差の解消
- ⑥ 防食性能の確実な確保
- ⑦ 耐硫酸性コンクリートを使用するなど防食工法の採用
- ⑧ 化学、力学、地盤の3つの弱点要素の重複を避けた管路の計画/設計の見直し
- ⑨ 建設・改築段階でのメンテナンスしやすい仕組みの導入
(例) 管路内面の状態を簡単に把握できる仕組み、センシング技術の導入

本検討会における検討事項の整理

1. 点検・調査に関する基準等の見直し

- (1) 管路の安全へのハザード等の観点からの「頻度」の強化
 - ① 腐食環境下の観点
(例) 硫化水素濃度、防食工の有無、材質(コンクリート、鑄鉄管)
 - ② 布設年度の観点
(例) 布設年度に応じた道路陥没の発生のしやすさ
 - ③ 過去の点検結果の観点
(例) 直近の点検結果や修繕等の対応状況、経時的な劣化状況
 - ④ 地盤、地下水位・構造変化点の観点
 - ⑤ 「頻度」の設定
- (2) 社会的影響等の観点からの「方法」の充実
 - ① 管径・埋設深・影響人口の観点
(例) 管径・埋設深・影響人口の関係
 - ② 二次災害の恐れ of 観点
(例) 軌道下、緊急輸送道路
 - ③ 「方法」の組み合わせの考え方
(目視やTVカメラによる視覚調査で把握できない状態を補足的に把握)
(例) 管路の耐荷力(管厚)、圧縮強度、管路周辺地盤の空洞
- (3) メリハリのつけ方
 - 時間計画保全や事後保全とすべき箇所
(例) 管路の安全へのハザードと事故発生時の社会的影響がともに小さい小口径の下水道本管や圧送管、取付管など
- (4) センシング技術など新技術の開発や活用の推進

2. 診断に関する基準等の見直し

- (1) 構造に応じた定量的な判定基準
 - ① シールド管の判定基準
(例) スパンと管1本の考え方、2次覆工の判定方法
 - ② 材質等に応じた判定基準
(例) ヒューム管、鑄鉄管、塩ビ管
 - ③ 診断結果の分類
(例) トンネル等の診断区分
- (2) 診断の質の確保
 - 診断に必要な知識及び技能を有する者が行うこと

3. 構造の基準等の見直し

- (1) リダンダンシー(冗長性)
 - ① 管路の二条化(複線化)
 - ② 別の幹線や処理区との連絡管の整備
 - ③ 既存ストック(調整池等)での一時貯留
 - ④ 処理区の分割(ポンプ場を処理場化等)
- (2) メンテナビリティ(維持管理の容易性)
 - ① 資機材の搬出入や作業員の退避の容易性を踏まえ、極力無人化・省力化することも見据えたマンホールの大きさの見直し
 - ② 埋設深やマンホール間隔などの管路施設の配置の見直し
 - ③ 多機能型マンホール蓋の設置
(硫化水素濃度の測定、通信網を利用したリアルタイムの発信)
 - ④ 光ファイバーセンサーの導入
(光ファイバーをセンサーとして活用することで管路の変位を検知)
 - ⑤ 段差の解消
 - ⑥ 防食性能の確実な確保
 - ⑦ 耐硫酸性コンクリートを使用するなど防食工法の採用
 - ⑧ 化学、力学、地盤の3つの弱点要素の重複を避けた管路の計画/設計の見直し
 - ⑨ 建設・改築段階でのメンテナンスしやすい仕組みの導入
(例) 管路内面の状態を簡単に把握できる仕組み、センシング技術の導入

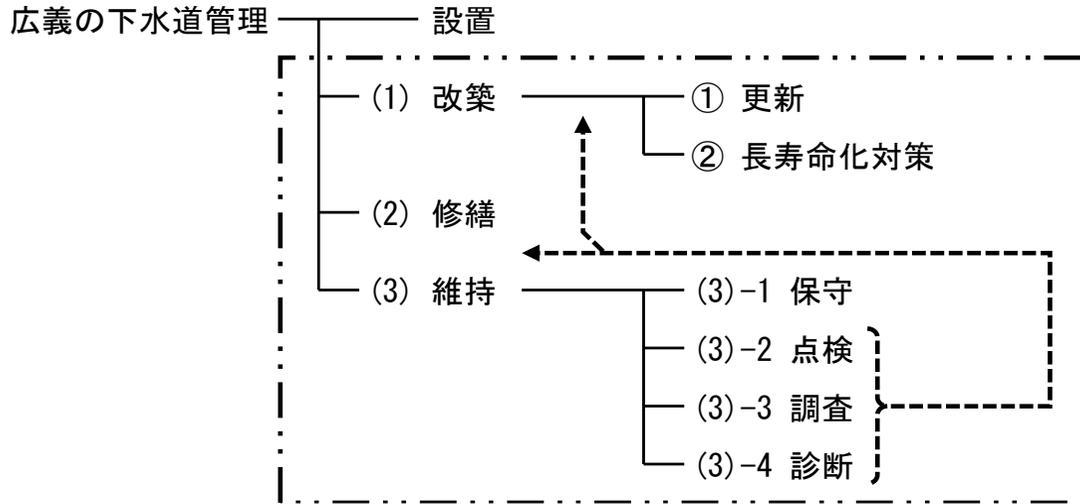
4. 「見える化」に向けた維持管理等の情報管理に関する見直し

- (1) Civic Visualizationの観点での「見える化」
 - 診断結果や改良方針等のマップ化や公開
- (2) Technical Visualizationの観点での「見える化」
 - ① 台帳の施設情報に紐づけたデジタル化、全国的なデータベース化
 - ② 建設・改築段階でのメンテナンスしやすい仕組みの導入など、メンテナビリティの確保や新技術の開発や活用を推進し、これまで確認できなかった異状やその兆候を見える化する

5. その他(安全性確保等)

- ① 管内点検作業の安全性確保の観点から、最小入坑管径の引き上げ
- ② 硫化水素濃度の定期的な測定や重点的な清掃
- ③ その他の運用に関すること

用語の定義



「下水道事業のストックマネジメント実施に関するガイドライン
—2015年版—平成27年11月(令和4年3月改定)
国交省下水道部・国総研下水道研究部」改定
における定義を引用

(1) 改築

更新または長寿命化対策により、所定の耐用年数を新たに確保するもの。

① **更新**: 既存の施設を新たに取替えること。

② **長寿命化対策**: 既存の施設の一部を活かしながら部分的に新しくすること。

(2) 修繕

老朽化した施設または故障もしくは損傷した施設を対象として、当該施設の所定の耐用年数内において機能を維持させるために行われるもの。

(3) 維持

処理場施設等の運転、下水道施設の保守、点検、調査、清掃等下水道の機能を保持するための事実行為で工事を伴わないもの。

(3)-1 保守

定期的に行う消耗品の確認、補充及び交換や、異状が発見された場合に行う軽微な調整・修理・取替等を行う活動。

(3)-2 点検

施設・設備の状態を把握するとともに、異状の有無を確認すること。
管路施設にあつては、マンホール内部からの目視や、地上からマンホール内に管口テレビカメラを挿入する方法等により、異状の有無を確認すること。

(3)-3 調査

施設・設備の健全度評価や予測のため、定量的に劣化の実態や動向を確認すること。 管路施設にあつては、管内に潜行する調査員による目視、または、下水道管渠用テレビカメラを挿入する方法等により、詳細な劣化状況や動向等を定量的に確認するとともに、原因を検討すること。

(3)-4 診断

点検・調査結果を踏まえ、健全度や緊急度を判定すること。 なお、緊急度は管渠のみに適用する。

(4) 予防保全

施設・設備の寿命を予測し、異状や故障に至る前に対策を実施する管理方法で、状態監視保全と時間計画保全がある。

(4)-1 状態監視保全

施設・設備の劣化状況や動作状況の確認を行い、その状態に応じて対策を行う管理方法。

(4)-2 時間計画保全

施設・設備の特性に応じて予め定めた周期(目標耐用年数等)により、対策を行う管理方法。

(5) 事後保全

施設・設備の異状の兆候(機能低下等)や故障の発生後に対策を行う管理方法。