

下水道管路マネジメントのための技術基準等 に関する検討とりまとめ

令和8年10月

下水道管路マネジメントのための技術基準等検討会

目次

まえがき	1
1. 下水道管路マネジメントに関する技術基準等の位置づけについて	2
2. 全国特別重点調査等から得られた知見や課題	4
(1) 全国特別重点調査から得られた知見や課題	4
(2) 既往研究等から得られた知見や課題	6
3. 点検・診断に関する基準等について	8
(1) 点検に関する定義	8
(2) 診断の区分、単位、対策について	9
(3) 「メリハリ」をつけた点検の考え方	16
(4) 「重要管路」における点検について	19
(5) 「重要管路以外の管路」における点検について	26
(6) 「重要管路」と「重要管路以外の管路」における管きよの点検方法の整理	28
(7) 構造に応じた診断基準について	29
(8) 診断の質の確保に向けて	40
(9) 道路管理者との連携	40
4. 構造に関する基準等について	41
(1) 「メリハリ」をつけた戦略的再構築の考え方	41
(2) リダンダンシーの確保について	42
(3) メンテナビリティの確保・向上について	44
(4) 要注意箇所への対策について	49
5. 2つの「見える化」に向けた情報管理について	54
(1) 管理者や担い手にとってのテクニカルな「見える化」に向けて	54
(2) 市民への「見える化」に向けて	55
6. 管内作業の安全性確保について	60
(1) 管内作業の安全確保の徹底	60
(2) 管内作業の安全性確保に向けた点検技術の高度化・実用化	61
参考資料<委員名簿、検討会開催状況、参考文献・引用リスト>	62

まえがき

令和7年1月28日に埼玉県八潮市で発生した道路陥没を伴う下水道管路の破損事故では、トラック1台が巻き込まれ、運転手の方がお亡くなりになるとともに、約120万人に下水道の使用自粛が求められるなど、甚大な影響が生じた。

事故を受け、国土交通省が設置した「下水道等に起因する大規模な道路陥没事故を踏まえた対策検討委員会」では、安全性確保を何よりも優先するという基本スタンスのもと、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2軸を考慮した、点検・調査の重点化や管路の二条化などによるリダンダンシーやメンテナビリティの確保などが盛り込まれた第2次提言が令和7年5月にとりまとめられた。同委員会では、並行して別途委員会を設置し、第2次提言などを踏まえて点検や再構築に関する具体的な基準等を検討することとされたことから、本検討会が令和7年8月に設置されて検討を行うこととなった。なお、同委員会では、八潮市道路陥没事故からみたインフラ全般に共通する課題について専門的見地からさらに議論が重ねられ、新たなインフラマネジメントに向けて、第3次提言がとりまとめられている。¹⁾

本検討会は、技術的・専門的見地から、下水道管路のマネジメントに関する基準等の包括的な見直しの内容及び国土交通省が定める事項の強化・充実の内容、維持管理に関する基準（点検の頻度、方法、診断、判定等）や構造に関する基準（リダンダンシーやメンテナビリティの確保等）、「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の内容等について検討を重ね、このたび最終整理としてとりまとめたものである。

本とりまとめの内容を踏まえて、国の技術基準等が見直されるとともに、下水道管理者において実効性のある対応が確実になされ、安全性確保を最優先にする下水道管路マネジメントの確立につながることを期待する。

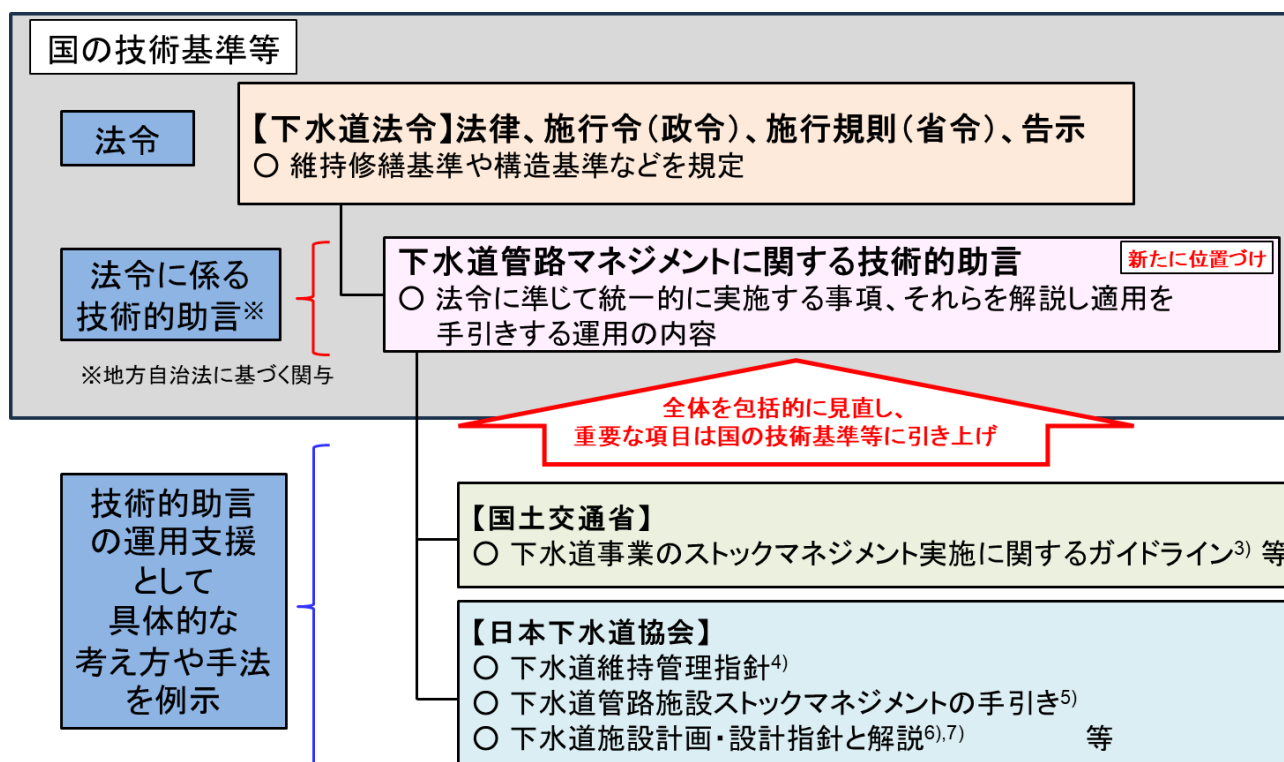
下水道管路マネジメントのための技術基準等検討会
委員長 森田 弘昭

1. 下水道管路マネジメントに関する技術基準等の位置づけについて

- これまで、下水道管路のマネジメントに関する技術基準等については、下水道法令に基づき、国土交通省のガイドラインに計画を策定・実施するための考え方の例が、（公社）日本下水道協会の指針等に施設の維持管理や設計、施工等を行うための実務的な考え方や具体的な手法の例が示されている。
- 今般、国土交通省や（公社）日本下水道協会で定める内容を包括的に見直すにあたっては、下記の基本方針に基づき、下水道法令の規定のほかに、法令に準じて統一的に実施する事項及びその解説等を「下水道管路マネジメントに関する技術的助言」として位置づけ、これら「国の技術基準等」の内容の強化・充実を図る。

【基本方針】

- ✓ 下水道分野に関わる全ての関係者の総力を結集し、八潮市で発生したような事故を二度と起こさない
 - ✓ 安全性確保の取り組みの原則は、リスクのある箇所・事項をチェック対象から外さない、危険の兆候を見逃さない、必要な対策措置を未了にしない
 - ✓ 点検は、リスク（管路の安全へのハザードや事故時の社会的影響）が大きい箇所では、「頻度」の強化や「方法」の充実により、これまで確認できなかった異状が見える化する、一方でリスクの小さな箇所はその特性に応じて時間計画保全または事後保全の考え方も参考とし、合理化・効率化を図る
 - ✓ 改築等の対策を先送りしない、技術的難所は必要に応じて地盤改良を行うなど、要対策箇所はもれなく迅速に対処するものとする
 - ✓ 再構築にあたっては、リダンダンシー（多重性）やメンテナビリティ（維持管理の容易性）を確保するとともに、管内作業の安全確保の観点から、極力無人化・省力化することを前提に、構造の見直しを図る
- 法令については、「下水道法等の一部を改正する法律」²⁾が令和8年7月23日に公布されたところであり、公布日から6月以内に施行されることとなっている。この改正下水道法では、下水道管路について、安全性の確保を最優先とする維持修繕基準の強化として診断基準の法制化や点検の頻度・方法等の基準の強化が規定されたことをはじめ、構造について点検・修繕・改築や災害・事故時の応急措置の容易性を考慮すべきことの原則化、診断結果等の維持管理の状況の公表、道路管理者との連携強化などが規定されたところである。
 - 本検討会では、主に「国の技術基準等」の具体的な内容について検討を行い、今般、最終整理としてとりまとめたものである。「国の技術基準等」の内容を踏まえ、「技術的助言の運用を支援するための具体的な考え方や手法の例示」としての、国土交通省のガイドラインや（公社）日本下水道協会の指針等についても必要な見直しがなされるものである。（公社）日本下水道協会においては、「下水道管路マネジメントのための手引き策定調査専門委員会」が設置され、国が示す技術基準等の運用を支援するための具体的な考え方や手法を手引きとしてまとめることとなっている。



下水道管路マネジメントに関する技術基準等の位置づけ

2. 全国特別重点調査等から得られた知見や課題

(1) 全国特別重点調査から得られた知見や課題

(概要)

- 下水道管路の全国特別重点調査については、八潮市で発生した道路陥没事故と同種・同類の事故を未然に防ぎ、国民の安心・安全が得られるよう、管径2m以上かつ布設後30年以上経過した管を対象として、このうち優先的に実施すべき箇所(以下、優先実施箇所)は令和7年夏頃まで、それ以外の箇所は1年以内を目途として完了するよう各自治体において進められた。
- 優先実施箇所とは、下記条件に該当する化学・力学・地盤等の弱点要素を有する箇所である
 - ・ 埼玉県八潮市の陥没現場と類似の構造、地盤箇所
 - ・ 管路の腐食しやすい箇所 など
- また、従来行われてきた潜行目視やテレビカメラによる視覚的な点検に加えて、打音調査等による劣化調査や管路内からの地盤空洞調査といった新たな技術的方法を積極的に導入することで進められた。
- 全国特別重点調査の結果、従来より強化した緊急度の判定基準によって、緊急度Ⅰと判定された箇所については速やかに対策を実施するとともに、緊急度Ⅱと判定された箇所については応急措置を実施した上で5年以内に対策を実施すべきとしている。

(優先実施箇所、優先実施箇所以外の結果から得られた知見と課題)

- 優先実施箇所及び優先実施箇所以外において、対象となる地方公共団体535団体(約5,332km)(うち、優先実施箇所128団体(約813km))のうち、令和8年6月末時点で、緊急度Ⅰと判定された下水道管路を有する地方公共団体が291団体(約218km)(うち、優先実施箇所75団体(約54km))あり、また対象となる都道府県33団体(うち、優先実施箇所30団体)のうち緊急度Ⅰと判定された流域下水道管路を有する都道府県が21団体(うち優先実施箇所19団体)に及んでいるなど、一部の地方公共団体だけの例外的な状況ではなく、重大な事態として捉えるべきである。
結果について、以下の状況が確認された。

(優先実施箇所)⁸⁾

- ・ 緊急度Ⅰとされた管路の中でも、劣化が深刻と考えられるもの、劣化が比較的軽微と考えられるものなど、同じ緊急度Ⅰにおいても異状の程度にかなり差がみられる。
- ・ これらの異状のうち、特に多く確認されたのが硫化水素による腐食であり、この他、管の継目部に経年的に応力が発生したと思われる破損・クラック、さらにはそのような異状箇所から浸入水が噴出している事例が複数確認された。これらはいずれも進行性の異状であり、適切な頻度・方法で状態監視を行い、対策に繋げることが重要である。
- ・ 硫化水素濃度と腐食の程度に相関があること(硫化水素ガスの平均濃度が高い箇所で、腐食の程度が進んでいる割合が高い傾向)が改めて確認された。
- ・ 腐食が進行していると判断された管路のうち、摩耗、風化、中性化など硫化水素以外の要因である腐食や破損と思われるものがある。これらの多くは比較的軽微な異状であった。

- ・ 管内の水位や流速など大口径管路特有の現場条件により、点検や修繕・改築が容易でない箇所が存在する。また、同様の理由により撮影した画像が不鮮明で明確な診断ができない等、現時点で一部の箇所が未了として残っている。
 - ・ 地盤的弱点箇所に該当する箇所では浸入水の噴出が見られるケースが見られた。
(優先実施箇所以外)
 - ・ 緊急度Ⅰ（令和8年2月末時点約147km）の要因については、摩耗・風化や中性化等による「材質劣化」とマンホールや管きよの接続部の構造変化点における「力学的要因」が約99%を占めており、化学的・力学的・地盤的という3つの弱点以外にさらに考慮すべき特定の弱部要因は見られないように考えられる。
- 腐食と判断された管路のうち、硫化水素が要因と思われる特に深刻なものが確認されたのに対し、硫化水素以外の要因と思われるケースも多く確認された。これらの要因についてもあらためて認識した上で、その特性に応じた適切な対応をとることが必要である。
 - 点検に関する具体的な基準等を見直すにあたっては、このたびの優先実施箇所のような弱点箇所は重点的な点検対象箇所とすることを念頭に置くとともに、管路の劣化の程度に応じた健全度について、その合理的な設定や、とるべき対応との関係を明確化することが必要である。
 - 加えて、現場条件等により明確な診断を行うことが難しい箇所についても、地上部も含めた監視を継続し状態変化の把握等に努めることが重要である。
 - さらに、点検や修繕・改築が容易でない管路で社会的影響が大きいものについては、メンテナビリティ及びリダンダンシーの確保が必要である。
 - また、点検方法の高度化として、優先実施箇所では、視覚的な点検で要対策と判定されなかった場合には、更に打音調査等を実施するなど、方法を充実させて実施した。
 - その結果、視覚的な点検で把握できない異状を打音調査等で補足的に把握した事例や道路管理者とも連携して路面下の空洞調査を実施し空洞の存在を確認した事例など、複数の手法を組み合わせる方法の高度化の必要性を改めて確認した。
 - 一方で、全国特別重点調査を通じて、以下のような技術的課題が明確になった。
 - ・ 飛行式ドローン・浮流式カメラにおける、カメラ性能、位置情報の把握、曲線部での飛行などに関する技術の精度向上と調査困難箇所への適用性拡大
 - ・ 打音調査や管厚測定等を安全、効率的かつ高精度で実施するための技術開発
 - ・ 空洞調査における、管路周辺の探査可能範囲の拡大、管路の部材厚と配筋を踏まえた調査技術、路面下の大深度の空洞を捉える技術の開発
 - ・ 管路内の硫化水素濃度と腐食の程度の相関を踏まえ、硫化水素ガス濃度や管壁のpHの計測が重要
 - 上記の技術的課題を解決すべく、技術の実用化・高度化に向けた取組を進めるべきである。

(2) 既往研究等から得られた知見や課題

(管きよの劣化傾向について)

- 下水道管きよは布設後、経年的に劣化し、腐食や破損・クラック等の割合が増加していくが、劣化傾向については管種ごとに特色がある。
- コンクリート管については、管きよ延長全体の約3割を占め、特に管径2 m以上の管きよの大部分を占める。一方、コンクリート管は硫化水素による腐食の影響を受けやすいことが知られている。
- 硬質塩化ビニル管については中小口径管を中心に管路延長全体の約5割を占め、耐腐食性に優れるとともに、コンクリート管や陶管等の剛性管にない可とう性を有していることから、経年的な劣化が進みにくいことが知られている。硬質塩化ビニル管の単位延長(1,000km)あたりの道路陥没件数は、コンクリート管の1/5、陶管の1/10程度である。
- 過去の統計では下水道管に起因すると思われる道路陥没のうち5割以上が取付管起因であることが確認されている(特に陶製の取付管に多い)。
- 国土技術政策総合研究所(以下、国総研)では全国から収集したテレビカメラによる点検結果をデータベース化し、これをもとに管の劣化傾向を予測する手法を公開している。さらに、管の重要度に応じ、設定した割合(最重要管理の場合は5%)が緊急度Ⅱに移行するタイミング(最重要管理の場合は10年)を求めて点検の着手時期を設定する手法を既往研究⁹⁾で提案している。

(硫化水素に起因する腐食への対応について)

- 硫化水素は溶存硫化物が生成しやすい環境条件(圧送管など嫌気条件下)と硫化水素が放散しやすい環境条件(落差の大きい箇所等)が重なることで発生することが、既往研究等でも明らかになっており、腐食するおそれが大きい箇所を特定するにあたり、こうした特性をどのように考慮するかは課題と考えられる。
- 複数の既往研究において、硫化水素濃度によって腐食の進行速度を表した式が示されており、特に硫化水素濃度が高い状態では、中性化など他の劣化要因と比較しても著しく早い速度で腐食が進行することが知られている。管きよ内の硫化水素濃度や腐食の外見的な特徴等をもとに、硫化水素による腐食を特定し、速やかな対策を実施することが重要である。
- 国総研の既往研究¹⁰⁾ではコンクリート管の鉄筋露出までの年数を上記の腐食速度予測式により算出し、信頼性重視保全(RCM 理論)の考え方にに基づき、腐食が顕在化してから管が危機的な状態に至るまでの期間の半分で点検が必要と仮定し、最低限必要となる頻度を提案しており、これが腐食の可能性の高い箇所における現行の頻度(5年に1回以上)の根拠となっているが、硫化水素濃度が特に高い箇所等の特に注意すべき箇所については、腐食の進行性を考慮し、5年に1回以上よりもさらに短い間隔で点検することも検討すべきである。

(地盤的弱点箇所について)

- 国総研の過去の実験では、砂質系・シルト質系の地盤において、地下水の上昇や活荷

重による振動などにより空洞の拡大が促進されることを確認している。このような箇所は地盤的弱点箇所となり得ることから、土砂等を引き込む要因となり得る浸入水について、止水措置をすることが基本であるが、止水措置をするまでの間は、特に注視を継続するとともに、必要に応じて適切な頻度で路面からの空洞調査なども併用し、陥没に至る前に異状を検知することが望ましい。

- 地盤的弱点箇所の対象候補の選定方法について、全国特別重点調査（令和８年６月時点）で発見された地盤中の空洞のうち、土質条件が確認できた箇所は、全て開削工法かつ埋戻土が砂質土であったことを踏まえ、開削工法の場合は地下水位に関わらず埋戻し土の土質により選定することが望ましい。
- 既存の土質や地下水位の情報が不足する場合は、簡易的な把握方法として液状化危険度マップ※を活用し、「液状化による被害発生可能性があるエリア」と管きょ情報等を組み合わせ、地盤的弱点箇所を簡易的に把握することが考えられる。
- 新たに土質情報等を得た場合には順次見直しを行う必要がある。なお、液状化危険度マップや周辺の土質情報等、判断材料が全くない場合には、地盤的弱点箇所の対象候補として扱うことが望ましい。

※地方公共団体の液状化マップ（一部）は、わがまちハザードマップポータルサイト¹¹⁾ (<https://disaportal.gsi.go.jp/>)
（災害種別：地震被害（液状化）マップ）において公表されており参照可能。

3. 点検・診断に関する基準等について

(1) 点検に関する定義

- 管路の視覚的な点検に関して、下記の通り定義する。
- 「点検」とは、施設の状態を診断(健全度Ⅰ～Ⅳもしくは診断保留を判定)するため、異状の有無や状況、動向等を確認すること、とする。
- 「点検」のうち、「概略点検」とは、対象(管きよの場合マンホール間の全線に渡って)^{※1}の状態を診断(健全度Ⅰとそれ以外(同Ⅱ～Ⅳもしくは診断保留)を判定)するため、異状の有無を確認すること、とする。
- 「点検」のうち、「詳細点検」とは、対象(管きよの場合マンホール間の全線に渡って)^{※1}の状態を診断(健全度Ⅰ～Ⅳもしくは診断保留のいずれかに判定)するため、異状の状況や動向等を定量的に確認するとともに、その原因を検討すること、とする。
- なお、管口カメラやマンホール内部からの目視は、管きよを対象とする場合、マンホール間の全線に渡って^{※1}、健全度Ⅰとそれ以外(同Ⅱ～Ⅳもしくは診断保留)を判定できる場合に限り、概略点検として活用できる手法とする。

※1 力学的弱点箇所(マンホールと管きよの接続箇所)のように、対象範囲が明確に限定される場合は、その対象範囲において

※2 管口カメラやマンホール内部からの目視は、管きよを対象とする場合、マンホール間の全線に渡って^{※1}、健全度Ⅰとそれ以外を判定できる場合に限る

※3 クラック幅等を定量的に確認できない場合は、概略点検となる

これまでの整理

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-(令和4年3月改定)
維持管理情報等を起点としたマネジメントサイクル確立に向けたガイドライン(管路施設編)-2020年版-より

点検

施設の状態を把握するとともに、異状の有無を確認すること。

管路施設にあっては、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。

スクリーニング調査

簡易直視式テレビカメラ(側視なし)等により、調査が必要な箇所を絞り込むこと

調査

施設の健全度評価等のため、定量的に劣化の実態や動向を確認すること。

管路施設にあっては、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。

今後の整理

点検

施設の状態を診断するため、異状の有無や状況、動向等を確認すること。

概略点検

対象(管きよの場合マンホール間の全線に渡って)の状態を診断(健全度Ⅰとそれ以外(同Ⅱ～Ⅳもしくは診断保留)を判定)するため、異状の有無を確認すること。

詳細点検

対象(管きよの場合マンホール間の全線に渡って)の状態を診断(健全度Ⅰ～Ⅳもしくは診断保留のいずれかに判定)するため、異状の状況や動向等を定量的に確認するとともに、その原因を検討すること。

ポイント

- 「点検」は、対象施設全てにおいて「診断」を行うために実施するものとする。
- なお、管口カメラやマンホール内部からの目視は、管きよを対象とする場合、マンホール間の全線に渡って、健全度Ⅰとそれ以外(同Ⅱ～Ⅳもしくは診断保留)を判定できる場合に限り、概略点検として活用できる手法とする。

(参考) 手段の例(現時点での一般的な技術レベル)

概略点検

- ・簡易直視式カメラ(側視なし)
- ・洗浄一体型カメラ
- ・浮流式・飛行式カメラ
- ・管口カメラ
- ・マンホール内部からの目視 等

詳細点検

- ・直視側視式カメラ
- ・展開式カメラ
- ・潜行目視 等

管路の視覚的な点検に関する用語の定義

（２）診断の区分、単位、対策について

①診断の区分について

- これまで、診断結果は対応の基準を示す「緊急度」に区分していたが、施設の健全性を示す「健全度」として区分することとする。
- また、これまでは明確な診断を行うための点検の実施が難しい状態について、診断における取り扱いが明確でなかったが、このような場合には、監視等を継続し、時点毎の状態を比較して、状態変化の把握に努めることが重要であることから、明確な診断が難しい状態（診断保留）の区分を新たに位置づけ、漏れなく対応することとする。

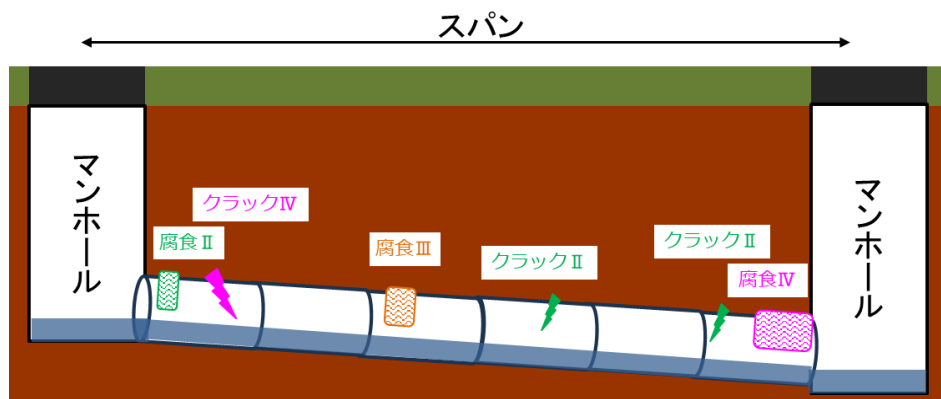
これまでの区分			区分の見直し(案)		
緊急度区分		状態	健全度区分		状態
I	重度	速やかに措置が必要	IV	緊急措置段階	構造物の安全性が低下する、又は低下する可能性が著しく高く、緊急に改築等の措置を講ずべき状態
II	中度	簡易な対応により必要な措置を5年未満まで延長できる	III	早期措置段階	構造物の安全性が低下する可能性があり、早期に改築等の措置を講ずべき状態
III	軽度	簡易な対応により必要な措置を5年以上に延長できる	II	要監視段階	構造物の安全性が低下していないが、異状の進行等を監視する必要がある、措置を講ずることが望ましい状態
劣化なし	—	—	I	健全	構造物の安全性が低下していない状態
			診断保留		十分な点検ができない等、明確な診断が難しい状態※ ※ 巡視や路面下空洞調査等、個別に対応方法を検討・実施

下水道管路の診断区分の見直し（案）

②診断の単位について

- 下水道管路について、これまではスパン（マンホール間）単位で診断していたが、下水道管路の異状は局所的に発生する場合が多いこと等を踏まえ、異状箇所毎に診断を行い管理する。
- その際、異状箇所の位置や状態を正確に特定・記録するとともに、同条件にある前後区間等においても同様の異状が発生するリスクがあることに留意し、改築の範囲や方法の決定に役立てるよう情報を管理する必要がある。
 - ※ 記録にあたっては、管路の経年変化を確認する観点から、健全な箇所を含め、スパン全体を連続に動画で保存することも有効である。
- 今後、管理者や担い手にとってのテクニカルな「見える化」に向け、下記の取組を進める。

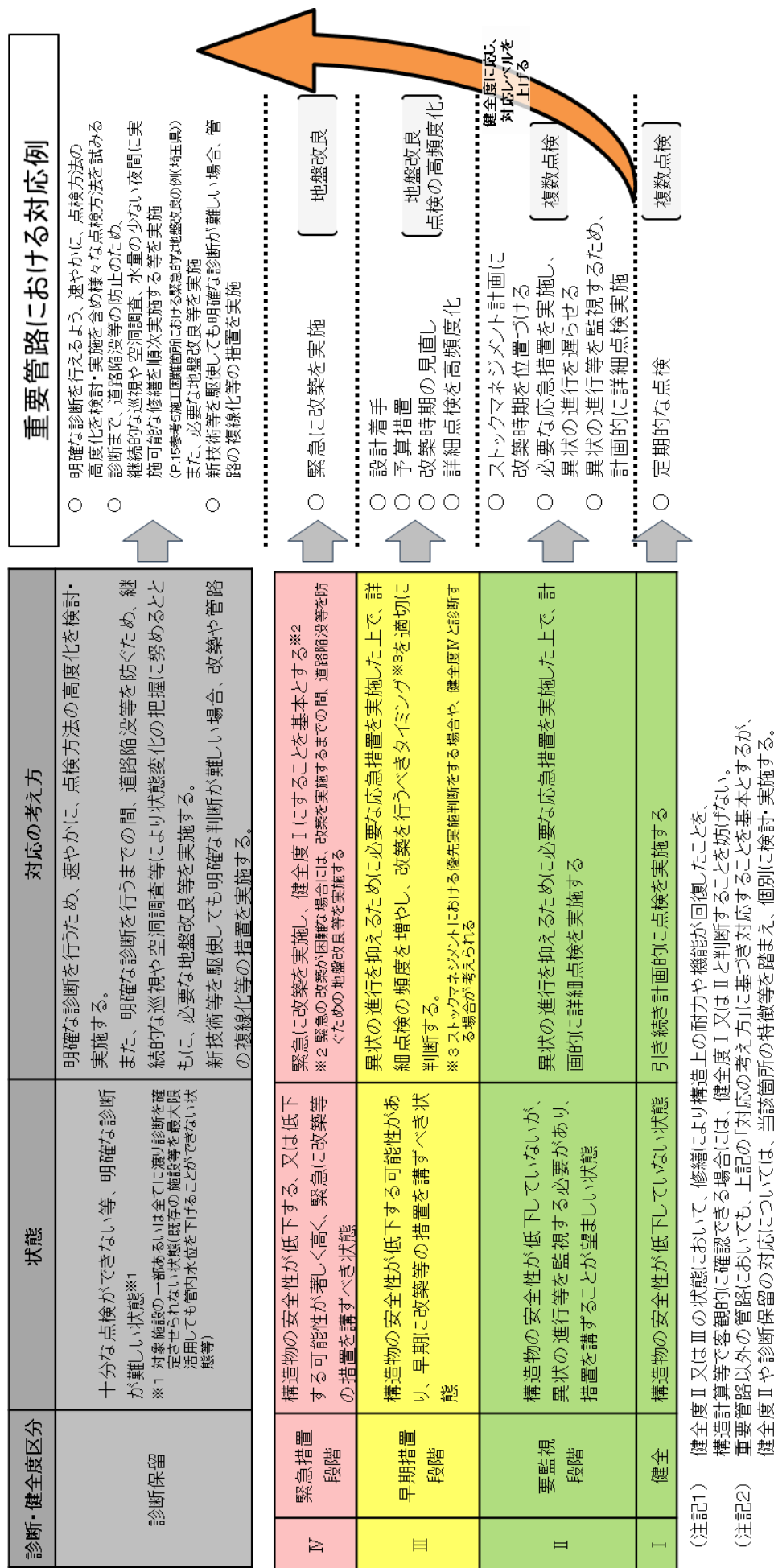
- ✓ 点検や診断等の入力様式や標準仕様等を見直し、全国で統一を図る
- ✓ 各自治体での上記情報のデジタル化、標準仕様に基づくデータベース化の徹底を図る
- ✓ 国においても、データを収集・蓄積し、AIによる画像認識・診断技術等の技術開発に繋げる



異状箇所毎の診断のイメージ

③診断結果に応じた対応の考え方

- 診断結果（健全度）に応じた対応の考え方にに基づき、適切かつ迅速に対応するものとする。
- また、十分な確認ができないなど明確な診断が難しい状態については、明確な診断を行えるよう、現場条件に応じて点検方法の高度化の検討・実施を含めて様々な点検方法を試みるとともに、明確な診断ができるまでの間、道路陥没等の防止のため、継続的な巡視や路面下空洞調査等を実施するとともに、地盤改良（セメントで地盤を固めること）や水量の少ない夜間の短時間に実施可能な修繕を順次実施することなどを検討し、当面の安全確保の措置をすみやかに講じることとする。さらに、「診断保留」の状態にあることを明確に認知した上で、その時点ではどのような状態でどのように対応したのかを記録し、のちの監視に活かすとともに、必要な措置の実施に遺漏がないようにする。
- 新技術等を駆使しても明確な判断が難しい場合、改築や管路の複線化等の措置を実施する。
- なお、次頁に示す「対応の考え方」は、最低限実施すべき事項を示しているものであり、積極的・能動的にさらなる対応をすることが望ましい。



診断結果に応じた対応の考え方

④新旧診断基準の読み替え目安

○旧基準の診断結果を新基準に見直す場合は、点検当時の画像等を基に再診断を行うこととする。

○ただし、国や自治体等で旧基準の診断結果を含め統計整理した劣化予測を行う場合等には、新旧基準の内容が異なることに十分留意した上で、これまでの診断基準における異状箇所毎のランク評価（A～C、a～c）を基に、新基準（健全度Ⅳ～Ⅱ）に読み替えることができることとする。

● 新旧診断基準の読み替え（異状箇所毎）

・健全度Ⅳ ⇔ ランク A・a 判定

・健全度Ⅲ ⇔ ランク B・b 判定

・健全度Ⅱ ⇔ ランク C・c 判定

⇒緊急度を健全度へ、そのまま読替えることは不可。

● 旧基準（緊急度）はスパン単位の評価であることに對し、新基準（健全度）は異状箇所単位の評価である点に留意する。

診断項目			判定区分			
上下方向 のたるみ	管きよの内径 700mm未満	新基準	Ⅳ 内径以上	Ⅲ 内径の1／2以上	Ⅱ 内径の1／2未満	Ⅰ (健全)
		旧基準	A 内径以上	B 内径の1／2以上	C 内径の1／2未満	－
			Ⅳ 内径の1／2以上	Ⅲ 内径の1／4以上	Ⅱ 内径の1／4未満	Ⅰ (健全)
	管きよの内径 700mm以上 1650mm未満	新基準	Ⅳ 内径の1／2以上	Ⅲ 内径の1／4以上	Ⅱ 内径の1／4未満	Ⅰ (健全)
		旧基準	A 内径の1／2以上	B 内径の1／4以上	C 内径の1／4未満	－
			Ⅳ 内径の1／4以上	Ⅲ 内径の1／8以上	Ⅱ 内径の1／8未満	Ⅰ (健全)
	管きよの内径 1650mm以上 3000mm以下	新基準	Ⅳ 内径の1／4以上	Ⅲ 内径の1／8以上	Ⅱ 内径の1／8未満	Ⅰ (健全)
		旧基準	A 内径の1／4以上	B 内径の1／8以上	C 内径の1／8未満	－
			Ⅳ 内径の1／4以上	Ⅲ 内径の1／8以上	Ⅱ 内径の1／8未満	Ⅰ (健全)
硫化水素による腐食	新基準	Ⅳ 鉄筋が 広範囲 に露出した状態 または 骨材が広範囲に露出し、かつ 鉄筋が局所的に露出した状態	Ⅲ 骨材のみが 広範囲 に露出した状態 または 鉄筋のみが局所的に露出した状態 または 腐食進行速度が5mm/年以上	Ⅱ 骨材のみが局所的に露出した状態 または 表面が荒れている状態 または 腐食進行速度が3～5mm/年	Ⅰ (健全)	
	旧基準	A 鉄筋露出状態	B 骨材露出状態	C 表面が荒れた状態	－	
硫化水素以外の腐食 (鉄筋腐食、 炭酸や有機酸による コンクリート劣化、 摩耗、風化等)	新基準	Ⅳ 鉄筋が 広範囲 に露出した状態 または 骨材が広範囲に露出し、かつ 鉄筋が局所的に露出した状態 または 鉄筋の断面が欠損した状態	Ⅲ 骨材のみが 広範囲 に露出した状態 または 鉄筋のみが局所的に露出した状態	Ⅱ 骨材のみが局所的に露出した状態 または 表面が荒れている状態 または 腐食した鉄筋の錆汁が発生している状態	Ⅰ (健全)	
	旧基準	－	－	－	－	
破損・クラック	新基準	Ⅳ 欠落 または 最大幅が2mm以上のクラックで 浸入水が流れている以上の状態	Ⅲ 最大幅2mm以上のクラック	Ⅱ 最大幅2mm未満のクラック	Ⅰ (健全)	
		a 欠落	b 軸方向のクラックで 幅：2mm以上	c 軸方向のクラックで 幅：2mm未満	－	
	旧基準	a 円周方向のクラックで 幅：5mm以上	b 円周方向のクラックで 幅：2mm以上	c 円周方向のクラックで 幅：2mm未満	－	
管の継手ズレ	新基準	Ⅳ 脱却	Ⅲ 幅70mm以上	Ⅱ 幅70mm未満	Ⅰ (健全)	
	旧基準	a 脱却	b 幅70mm以上	c 幅70mm未満	－	
浸入水	新基準	Ⅳ 浸入水が噴き出ている状態	Ⅲ 浸入水が流れている状態	Ⅱ 浸入水がにじみ出ている状態 (痕跡を含む)	Ⅰ (健全)	
	旧基準	a 噴き出ている	b 流れている	c にじんている	－	

※赤字：旧基準から追加された診断項目や変更された診断基準。

新旧診断基準の読み替え目安

⑤修繕と健全度の関係について

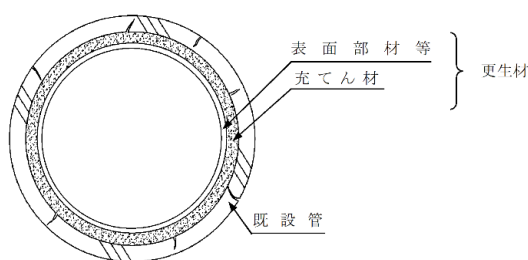
- 健全度Ⅱ又はⅢの状態において、破損・クラック、浸入水等の異状に対し、下記条件の双方を満たす修繕を実施した際には、健全度Ⅰ相当に回復が図られたものとする。

- ①JIS規格等により構造上の耐力や機能の回復が確認された材料を使用していること
 - または、各種審査証明により構造上の耐力や機能の回復が確認された工法を用いていること
 - ②適切な性能確認及び施工管理が実施されていること

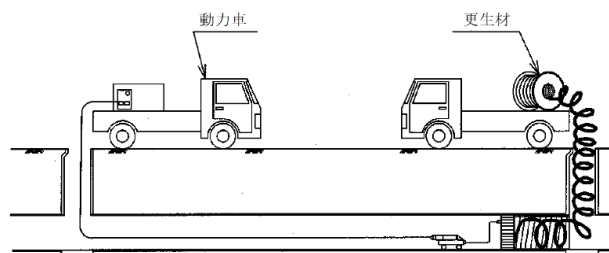
- なお、健全度Ⅳなど、鉄筋の腐食等により本来の構造耐力に影響を及んでいることが想定される劣化については、上記の修繕を実施しても健全度は回復されないものとする。
- また、修繕により構造上の耐力や機能が回復したことを、構造計算等で客観的に確認できる場合には、健全度Ⅰ又はⅡと判断することを妨げない（再掲）。

（参考１）大口径管の改築工法の例

- 更生工法【複合管-製管工法】：残存強度がある程度期待できる既設管を対象とし、既設管と更生材が構造的に一体となって、新設管と同等以上の耐荷能力及び耐久性を有するもの。製管材を既設管内部で製管し、既設管との間隙にモルタル等の裏込め材を充填注入する。



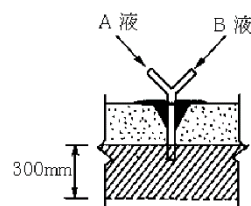
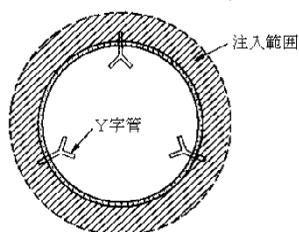
複合管の概念



製管工法の施工概要（例）

（参考２）大口径管の修繕工法の例

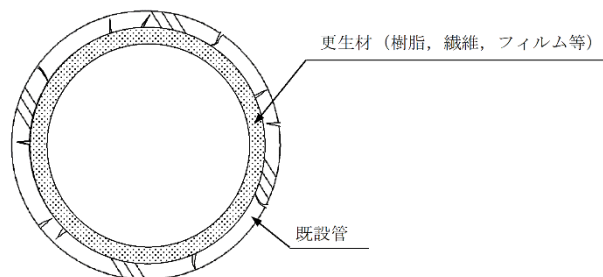
- 止水工法【注入工法-Y字管工法】：口径800mm以上の中大口径管の継手部、クラック等からの浸入水箇所を対象に、修繕箇所にY字型の注入パイプを埋め込み、地上の注入機器より注入材を圧入させることにより、修繕箇所の外周部全域に充填を行って止水する方法。注入材が硬化した後は、注入パイプを取り除き、その孔に止水材を詰め、表面を仕上げ材等で整正する。



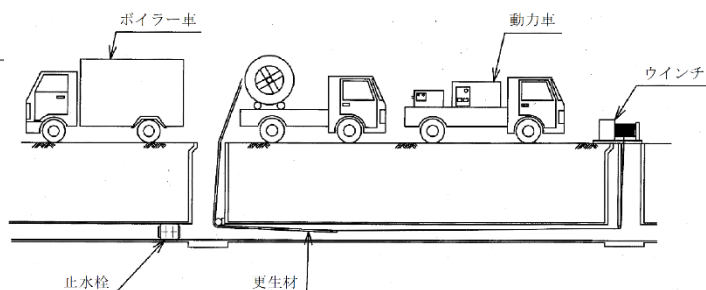
Y字管工法の概要

(参考3) 小口径管の改築工法の例

- 更生工法【自立管-形成工法】：管としての形状を保っているが残存強度が期待できない管きょを対象とし、更生材単独で自立できるだけの強度を発揮させ、新設管と同等以上の耐荷能力及び耐久性を有するもの。工場または現場で樹脂等を配合し、既設管内部に硬化させる。



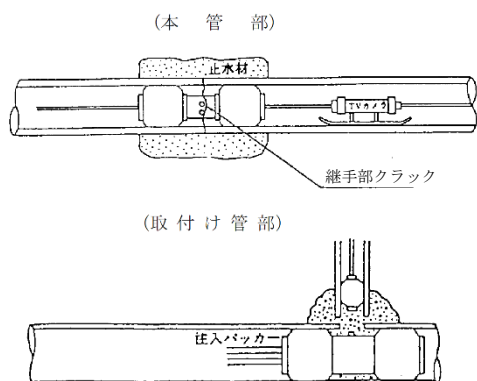
自立管の概念



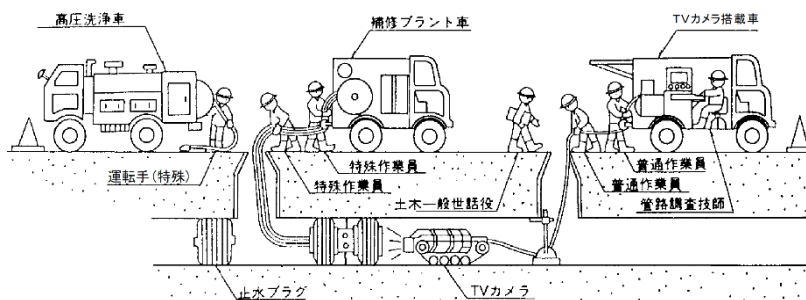
形成工法の施工概要（例）

(参考4) 小口径管の修繕工法の例

- 止水工法【注入工法-パッカー工法】：口径800mm未満の小口径管、取付管を対象に、管きょ内から修繕対象箇所に、注入パッカーをテレビカメラで確認しながら誘導設置し、止水材を注入機器で充填し、その止水材を固結させて管きょ外周に防水帯を形成して止水する方法。継手部のゆるみ、取付部のゆるみ、ゴムリングはずれ、クラック等に対応が可能。



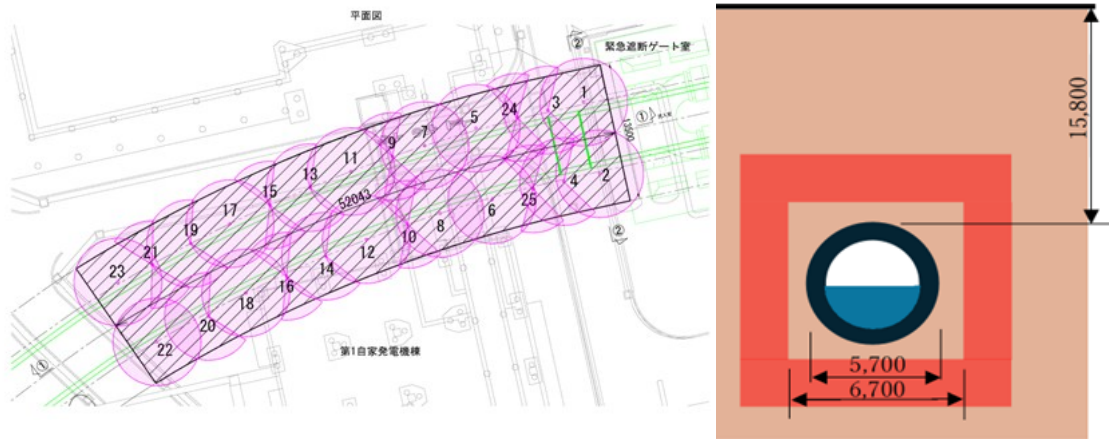
パッカー工法の概要



パッカー工法標準作業図

(参考5) 施工困難箇所における緊急的な地盤改良の例（埼玉県）

- 埼玉県では、全国特別重点調査において腐食が進んでいる箇所が確認されたが、特に腐食の進行が顕著な箇所において、常時流量が多く水位が高いなどの理由により直ちに管きょの改築が困難である場合、管きょの破損やそれに伴う陥没の発生を未然に防ぐため、緊急措置として管きょ周囲に地盤改良を実施しつつ、管きょの改築を検討・実施。
- なお、地盤改良を実施する場合には、注入圧により管きょに損傷が及ばないようにすることや道路管理への影響等、メリット・デメリットを踏まえて工法等を判断するべきであることに留意する必要がある。



埼玉県 中川水循環センター流入部での地盤改良事例

(3) 「メリハリ」をつけた点検の考え方

- 下記の「メリハリ」の考え方のもと、事故時の社会的影響を踏まえ「重要管路」と「重要管路以外の管路」を区分し、戦略的なマネジメントを進め、限られた人員や予算の中で施設の安全性を確保する。
 - 事故時の社会的影響の大きい「重要管路」は、国の技術基準等で頻度を定め、テレビカメラ等による全数点検を実施し、管路の状態を診断（健全度Ⅰ～Ⅳを評価）する。健全度ⅠまたはⅡと判定された場合には、危険な状態の見逃しがないよう、それらの点検で把握しにくい状態をより確実に精度高く把握するため、潜行目視やテレビカメラによる視覚的な点検以外の手法を組み合わせることで管路の構造上の安全性等を確認する。
 - 一方で、事故時の社会的影響が比較的小さい「重要管路以外の管路」は、各自治体において概略点検を含め適切かつ効率的に状態の監視を行うとともに、末端に位置する取付管等は、時間計画保全や事後保全※の考え方も参考にし、効率的に更新していく。
 - 「重要管路以外の管路」の要注意箇所（後述する化学的弱点箇所）については、国の技術基準等で頻度を定めることとし、重要管路と重要管路以外の要注意箇所を併せて「重点点検管路」とする。
- ※ ここで言う事後保全とは、一般的な事後保全の定義ではなく、管のつまりや路面変状等の兆候を察知することで陥没等を防ぐ考え方を指す

【「メリハリ」の考え方】

- ✓ 施設の安全性を確保することは全ての下水道管路に共通する原則である
- ✓ 全ての管路について同一の点検の仕方とするのではなく、管路の区別に応じて差異（強弱）を明確につける
- ✓ 管路の重要性に応じた点検頻度の明確化・高頻度化や、点検方法の高度化、診断の区分・基準の見直しなどにより、下水道管路のマネジメント改善を図り、下水道管路全体としてみたときにこれまでよりも安全性を高めていく
- ✓ 点検に投じるリソース（労力・時間・資金）については、技術の駆使によって低減（省力化等）させていく

【「重要管路」の対象】

以下のいずれかに該当するものとする。なお、重要管路上にあるマンホールも含むものとする。

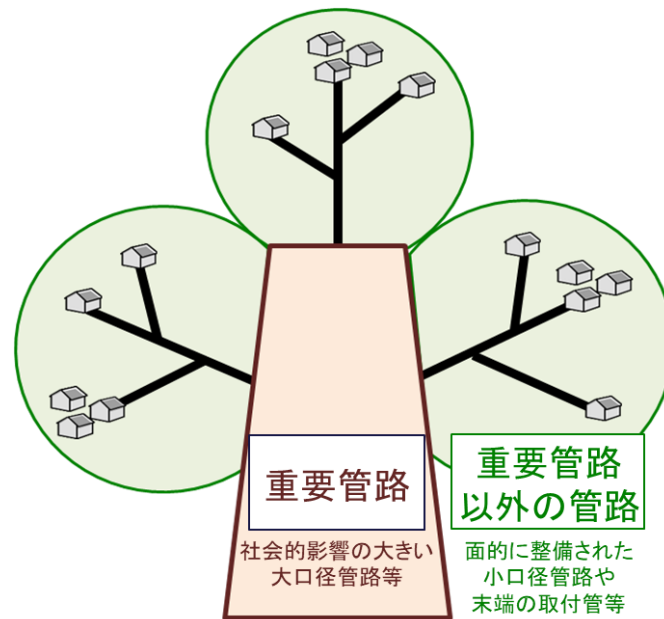
- 下水処理場～処理場直前の最終合流地点までの管路※1
- 流域下水道の管路※1
- 管径2 m相当以上の大口径管路※2
- 緊急輸送道路下、軌道下、河川下の管路※3

※1 「上下水道耐震化計画の策定について」（令和6年9月24日、国土交通省大臣官房参事官・水道事業課長・下水道事業課長通知）¹²⁾に定められた「急所施設」（その施設が機能を失えばシステム全体が機能を失う最重要施設）である。

※2 全国特別重点調査の対象管路と同様に、大規模陥没につながる要素と事故時の

影響度の観点等から設定。

※ 3 事故時の影響度の観点等から設定。



「重要管路」と「重要管路以外の管路」のイメージ

点検	重要管路		重要管路以外の管路	
頻度	要注意箇所	3年や5年に1回以上	要注意箇所	5年に1回以上
	要注意箇所以外	10年に1回以上	要注意箇所以外	リスク等を踏まえ 適切に頻度を設定
	健全度Ⅲと 診断された箇所	上記より 更に高頻度化		
方法	複数手法を組み合わせ 高度化 ※重点点検管路		概略点検を含め適切に実施 （ 末端の取付管等は、 時間計画保全や事後保全の考え方も 参考に効率的に更新 ）	

「メリハリ」をつけた点検

〈現状〉

区分	頻度	方法
化学的弱点箇所	5年に1回以上	人やTVカメラ等による目視
上記以外	リスク等を踏まえ頻度を設定	

〈強化後〉

区分	頻度	方法
化学・力学・地盤的 弱点が重なる箇所	3年に1回 以上	人やTVカメラ等 による点検 + 管厚測定等の 定量点検
硫化水素濃度が 著しく高い箇所		
化学的弱点箇所	5年に1回 以上	
力学的弱点箇所		
地盤的弱点箇所		
上記以外	10年に1回 以上	

重要管路における点検の強化

(4)「重要管路」における点検について

①「重要管路」における点検の頻度について

- 「重要管路」において、要注意箇所は3年や5年に1回以上の頻度で、要注意箇所以外は10年に1回以上の頻度とする。
- 加えて、「重要管路」において、直近の詳細点検で「健全度Ⅲ」と診断され、その状態が継続している箇所については、上記よりも更に高頻度化する。

【健全度Ⅲ箇所での高頻度化の目安】

- 10年に1回以上 ⇒ 5年に1回以上に高頻度化
- 5年に1回以上 ⇒ 2～3年に1回以上に高頻度化
- 3年に1回以上 ⇒ 1～2年に1回以上に高頻度化

※ 健全度Ⅲは構造物の安全性が低下するおそれがあり、早期に改築等の措置を講ずべき状態である。点検頻度は既往の信頼性重視保全(RCM理論)や健全率曲線等に基づき劣化が生じていない管路が改築の必要な状態に至るまでの期間を求め算出しているが、この考え方に基けば、すでに健全度Ⅲになっており、その異状が解消されないままであれば、次回点検までに劣化がより早く進行し、最悪の場合、陥没等に至るおそれがある。このような事態を防ぐためにも健全度Ⅲの状態の管については点検期間を短縮し、異状の変化に特に注意を払って状態監視する必要がある。

(「重要管路」における要注意箇所について)

- 「重要管路」では、道路陥没発生時の社会的影響が大きいこと等を勘案して、要注意箇所を下記の通り定義し、i)に該当する注意すべき箇所は5年に1回以上の頻度で、ii)に該当する特に注意すべき箇所は3年に1回以上の頻度とする。

i)「重要管路」において注意すべき箇所（5年に1回以上の頻度）

i-1) 化学的弱点箇所

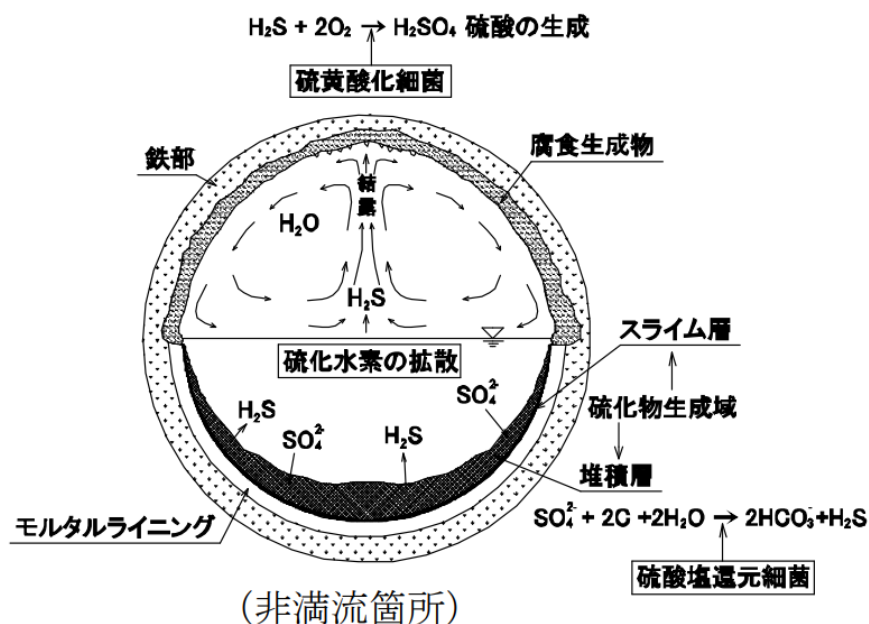
- 化学的弱点箇所は、「下記に掲げる箇所において、暗渠かつコンクリートその他腐食しやすい材料で造られている箇所（腐食を防止する措置が講ぜられている箇所を除く）」と定義する。
- また、「重要管路」における化学的弱点箇所では、年間平均硫化水素ガス濃度を測定するものとする。
- 更に、構造上は化学的弱点箇所に該当しない箇所においても、点検時等において、その時点での硫化水素ガス濃度や管壁のpHを測定することが望ましく、検知されれば、その要因を検証するとともに化学的弱点箇所の対象に追加することを検討する。
- 雨水管については污水管や合流管に比べ硫化水素発生の可能性は低いものの、過去の事例では排泥作業中に硫化水素の発生が確認された事例もあることから、雨水管においても有機性の汚泥が堆積しやすい箇所の管内作業にあたっては安全管理に十分留意するとともに、作業前の硫化水素濃度の測定結果等によっては化学的弱点箇所の対象に追加することを検討する。¹³⁾

【構造的該当箇所】

- 下水中に溶存硫化物が「生成」しやすい環境条件（圧送管など嫌気条件下）と硫化水素が気相中に「放散」しやすい環境条件（落差の大きい箇所等）が重なることで、下水から気相への硫化水素の移動が卓越し、硫化水素により腐食するおそれが大きくなると考えられている。
- 下水と気相間の硫化水素移動が均衡（平衡状態）する環境では硫化水素により腐食するおそれは大きくないと考えられるが、このような環境の場所を化学的・技術的に特定することは難しい。
- 当該箇所が、溶存硫化物が生成しやすい箇所ではなくとも、硫化水素が「放散しやすい環境」であるときには硫化水素により腐食するおそれ大きい、と考えることが妥当である。
- 以上から、下記の構造的該当箇所を定義する。
 - 圧送管吐出し先
 - 圧送管や管内貯留部の気相部
 - 伏越室の壁や伏越下流部
 - 汚泥が堆積しやすい箇所（曲線部や流速が遅い箇所など）
 - 海水を含む地下水の浸入がある箇所
 - 落差・段差の大きい箇所
 - 下水が攪拌されやすい勾配箇所
 - 溶存硫化物や硫酸塩を多量に含む特殊排水が排出される箇所
 - ビルピット排水が排出される箇所

といった下水の流れに顕著な乱れが生じる箇所 等

なお、構造的該当箇所を踏まえた化学的弱点箇所の設定や見直しにあたっては、計画流量等の設計上の条件ではなく、実際の流量など施設の現実の状態をもとにして判断することが重要である。

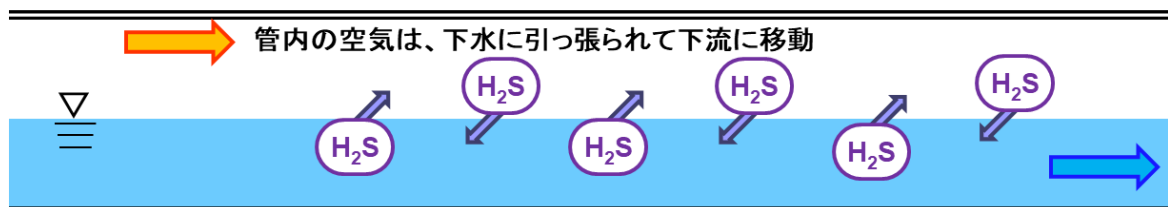


下水道管に特有な硫酸によるコンクリート腐食のメカニズム

(EPA Design Manual: Odor and Corrosion Control in Sanitary Sewerage System and Treatment Plants, EPA/625/1-85/018, (1985 年 10 月) (日本語訳 下水道事業団 業務普及協会 : EPA 設計マニュアル 下水道施設の臭気と腐食対策, (1988 年))¹⁴⁾

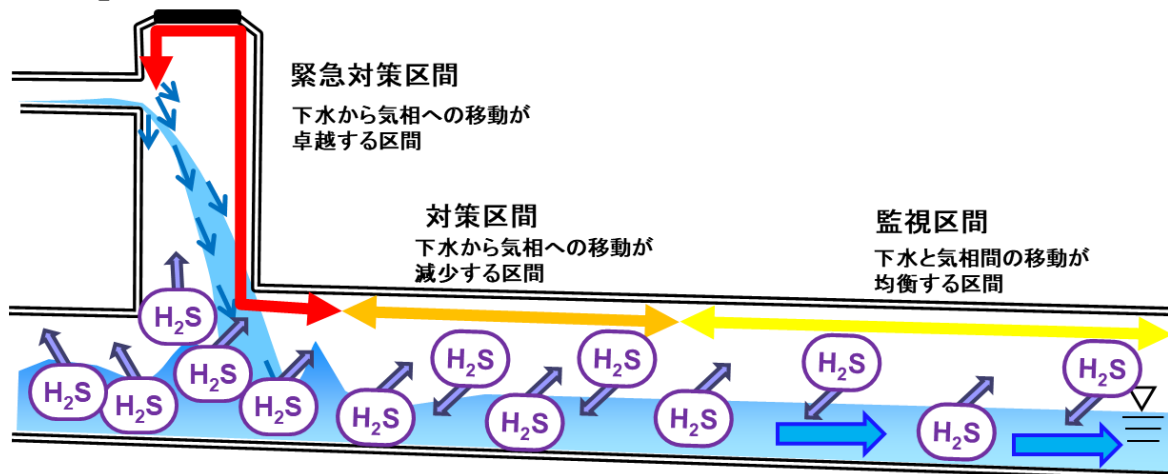
硫化水素が発生しにくい箇所

⇒ 下水中と気相中の H_2S と O_2 は平衡状態



硫化水素が発生しやすい箇所

⇒ 下水中の H_2S が大量に気相中に飛び出すが、流下に従って平衡状態に戻る

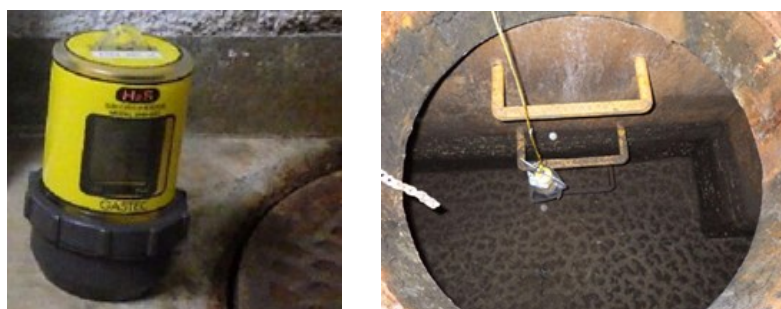


硫化水素が発生しにくい箇所と発生しやすい箇所のイメージ

(日本大学 生産工学部 森田 弘昭 教授 提供)

(参考) 硫化水素ガス濃度の測定に係る留意点

- 硫化水素ガス濃度の測定位置は、流入出管の管口位置等の現場状況に応じて適宜判断する。測定器は対象施設に吊り下げて設置することが一般であり、その際は、酸欠防止マスクの着用等により作業の安全に十分留意する。
- 年間平均硫化水素ガス濃度は、少なくとも夏季と冬季、連続してモニタリングが可能な拡散式の硫化水素ガス測定器を用い、連続測定する。
- なお、ビルピットや特殊排水が排水される箇所等、年間平均硫化水素ガス濃度は低くても、瞬間的な硫化水素ガス濃度は100ppmを超える等、注意が必要な箇所があることに十分留意する必要がある。
- また、上記については、今後、測定位置や頻度等、より適切な測定方法を検討する必要がある。



拡散式の硫化水素ガス測定器

(参考) 下水道管路の管壁のpH測定に係る留意点については後述31頁を参照。

i-2) 力学的弱点箇所

- マンホールと管きよの接続部（構造変化点）では、地震発生時等に反力・支持力が均等に作用せず、破損等が発生し、道路陥没につながる可能性がある。また、地震発生時等の外力の経年作用（外力を繰り返し受けること）により、劣化が経年的に進行する可能性も考えられる。
- このため、力学的弱点箇所は、「重要管路のマンホールと管きよの接続箇所（継手部の可とう化等により耐震性能を有している箇所を除く）」と定義する。

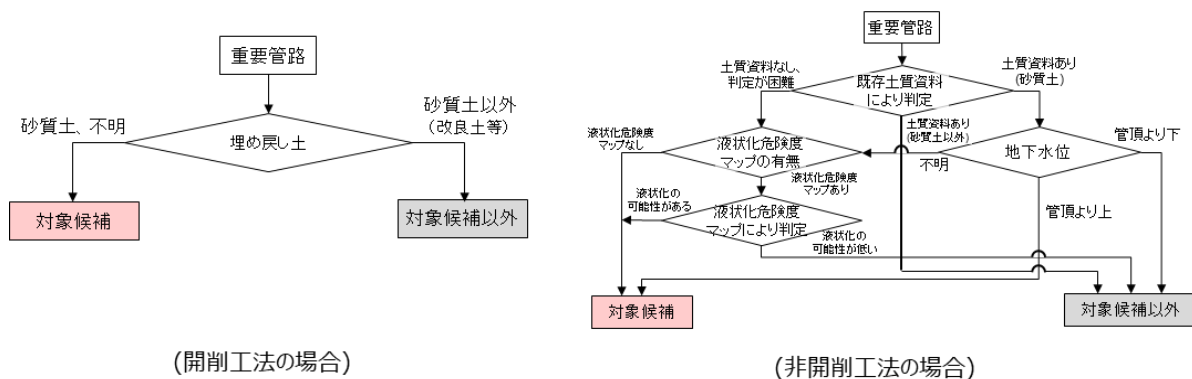
i-3) 地盤的弱点箇所 (急速に土砂を引き込むおそれがある箇所)

- 地下水位が高い砂質系・シルト質系の地盤では、下水道管路の破損等に起因して空洞が発生した場合、急速に空洞が拡大し、道路陥没につながる可能性がある。
- このため、地盤的弱点箇所（急速に土砂を引き込むおそれがある箇所）は、「地下水位が高く埋設深において砂質土の地盤※１に設置された「重要管路」において、直近の詳細点検で「浸入水・破損・クラック・継手ズレのいずれかにより健全度Ⅱ又はⅢ」※２と診断された箇所（地盤改良や異状の進行を抑えるための応急措置等が講ぜられている箇所を除く）」とする。
- 地盤的弱点箇所は、化学的・力学的弱点箇所とは異なり、管路の破損等に起因して管路周辺の土砂を急速に引き込む二次的なリスクに注意すべき箇所である。このため、浸入水・破損・クラック・継手ズレのいずれかが存在することを条件に、「重要管路」における要注意箇所とする。

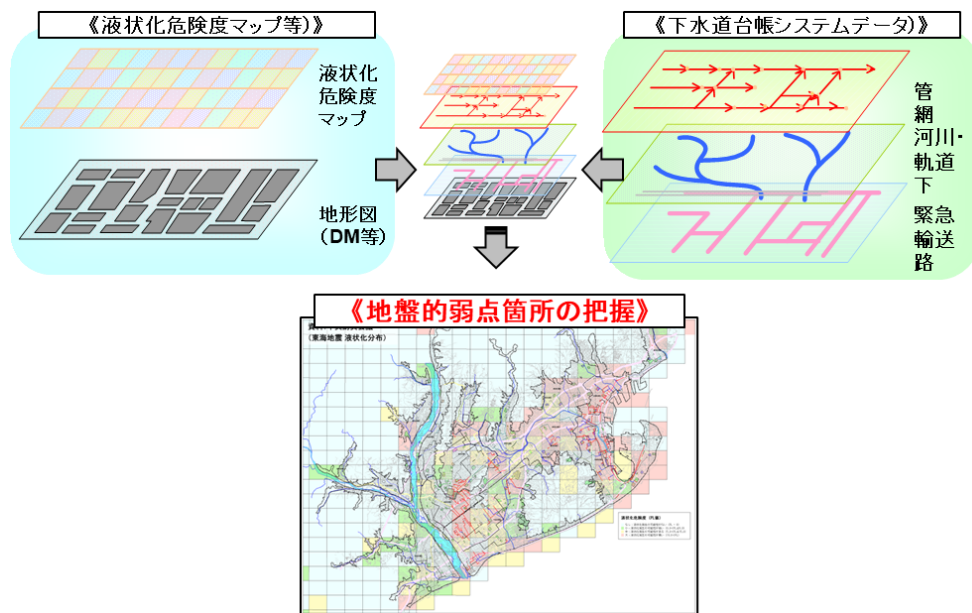
※1 現場周辺のボーリング調査結果を活用し対象を抽出することとする。ボーリング調査や既存の土質資料により地盤的弱部を把握できない場合には、液状化危険度マップを活用し、地盤的弱点箇所を簡易的に把握することが考えられる

※2 直近の詳細点検で「健全度Ⅲ」と診断された場合には、2～3年に1回以上など、更に高頻度化する。

- なお、下水道管路に起因する空洞を確認した場合には、管路の異状とその周辺の地盤に関する情報（地下水位を含む）等を記録し、どのような箇所の土砂を引き込んだのか考察したうえで、以降の管理に活かすことが重要である。
- 新たに土質情報等を得た場合には順次見直しを行うものとする。
- 地盤的弱点箇所の対象候補選定フローは、下記の図の通りである。



地盤的弱点箇所の対象候補選定フロー



液状化危険度マップを活用した地盤的弱点箇所の選定(イメージ)

ii) 「重要管路」において特に注意すべき箇所（3年に1回以上の頻度）

ii-1) 3つの弱点要素が重なる箇所

- 3つの弱点要素が重なる箇所は、前述の i-1) ～ i-3) を踏まえ、「化学・力学・地盤的弱点箇所の3つ全ての条件に該当する箇所」と定義する。

ii-2) 硫化水素ガス濃度が特に高い箇所

- 「硫化水素ガス濃度が特に高い箇所」とは、「50ppm以上の年間平均硫化水素ガス濃度が測定された箇所において、暗渠かつコンクリートその他腐食しやすい材料で造られている箇所（腐食を防止する措置が講ぜられている箇所を除く）」とする。

② 「重要管路」における点検の方法等について

- 「重要管路」では、テレビカメラ等による全数点検を実施し、管路の状態を診断（健全度Ⅰ～Ⅳを評価）する。
- 「重要管路」では、管路の異状等（健全度ⅠまたはⅡ）と判定された場合、危険な状態の見逃しがないよう視覚的な点検で把握しにくい状態をより確実に精度高く把握するため、管路の強度や形状など、特性の異なる複数の手法を組み合わせることで管路の構造上の安全性を確認する。
- また、「重要管路」では、道路管理者と連携し、路面変状の有無を確認するための巡視を行うとともに、管路の異状（健全度ⅢまたはⅣ）が確認された場合には、管路に起因する空洞の有無を確認するための空洞調査を実施する。その際、実施箇所、頻度及び実施時期について道路管理者と調整を行うとともに、周辺の地質情報を含め、管路の異状と空洞の発生に関するデータを蓄積していくことが重要である。
- 更に、点検、診断又は路面下空洞調査の結果、道路陥没のおそれ認められる場合には、道路管理者と速やかに情報共有を行い、道路利用者の安全確保のために必要な措置について協議し、実施する



潜行目視による調査



ドローンによる調査



リバウンドハンマー
による打音調査



貫入試験による空洞調査



空洞探査車による空洞調査

（参考）下水道管路の全国特別重点調査における空洞調査実施の考え方

埋設深が 2 m 以浅の場合 ： 路面からの空洞調査を実施する

埋設深が 2 m より深い場合 ： 地上からの簡易な貫入試験（サウンディング試験）もしくは管路内からの空洞調査を実施する

(5)「重要管路以外の管路」における点検について

①「重要管路以外の管路」における点検の実施時期について

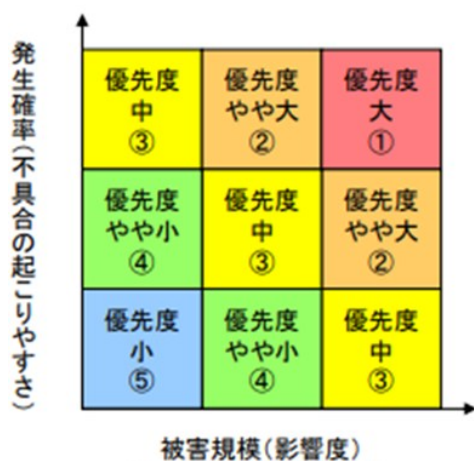
- 「重要管路以外の管路の要注意箇所」は5年に1回以上の頻度で、テレビカメラ等による全数点検を実施し、管路の状態を診断（健全度Ⅰ～Ⅳを評価）する。
- 「重要管路以外の管路の要注意箇所以外」は、地方公共団体がリスク評価等に基づいて適切に頻度を設定し、視覚的な点検等に基づき効率的に状態の監視を行う。
- また、取付管は、重要管路以外の管路本管の改築に合わせて更新したり、一部で不具合が発生すればエリア単位で一体的に更新するなど、時間計画保全や事後保全※の考え方も参考にし、効率的に更新していく。
- ※ ここで言う事後保全とは、管のつまりや路面変状等の不具合を察知することで陥没等を防ぐ考え方を指す
- 加えて、不具合発生時の社会的影響が小さい圧送管は、一定期間を目途に更新するなど、時間計画保全の考え方も参考にし、効率的に更新していく。

(「重要管路以外の管路」における要注意箇所について)

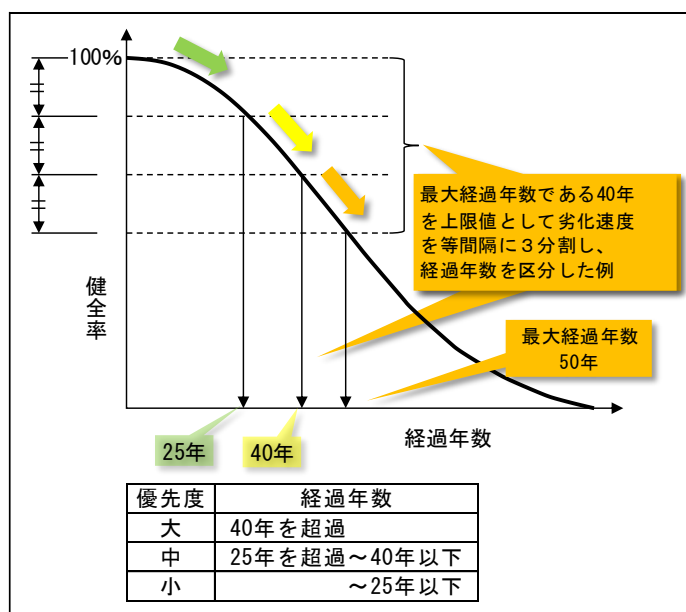
- 「重要管路以外の管路」は、「重要管路」と比較して、構造体が小規模であるものや埋設深が浅いものも多く、力学的弱点と地盤的弱点のリスクが相対的に小さいと考えられることから、要注意箇所を化学的弱点箇所とする。
(化学的弱点箇所の定義等は、前述19-21頁を参照)

(要注意箇所以外における点検時期の考え方)

- 各地方公共団体は、被害規模（影響度）や発生確率（不具合の起こりやすさ）に基づくリスク評価や、材質（管種）や健全率予測式、過去の点検結果、修繕履歴、苦情履歴等を踏まえ、優先順位を設定し、点検の実施時期を設定する。



リスクマトリックスのイメージ



健全率予測式のイメージ

【「重要管路以外の管路」において被害規模（影響度）が大きい管路の例】

- 避難所等の重要施設※に接続する管路
- 伏越し構造部
- 事故時の下水の切り回しが難しい管きょ
- 埋設深度が深い管きょ
- 重要埋設文化財指定区域内に埋設されている管きょ

※ 重要施設は、地域防災計画等で定められている避難所や医療機関等の災害時に上下水道機能の確保が必要な施設を対象として、水道事業者等と下水道管理者が相互に調整を行い、共通の施設を設定する。重要施設は、地域防災計画等を参照しつつ、下記に該当するものを含めて設定することが望ましい。

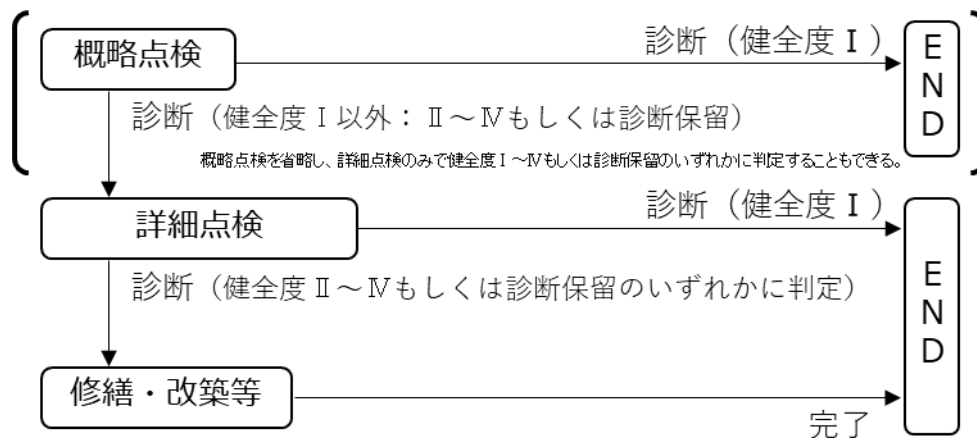
- ✓ 避難対策上、重要な拠点となる、指定緊急避難場所、指定避難所、広域避難場所、広域避難所、福祉避難所等
- ✓ 災害医療上、重要な機関となる、災害拠点病院、救急告示医療機関、人工透析を行う医療機関等
- ✓ 災害対応上、重要な拠点となる、警察、消防、県・市庁舎等

②「重要管路以外の管路」における点検の方法について

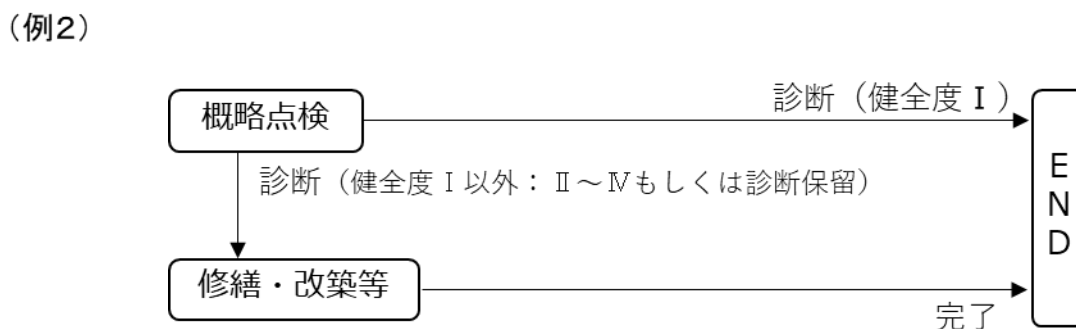
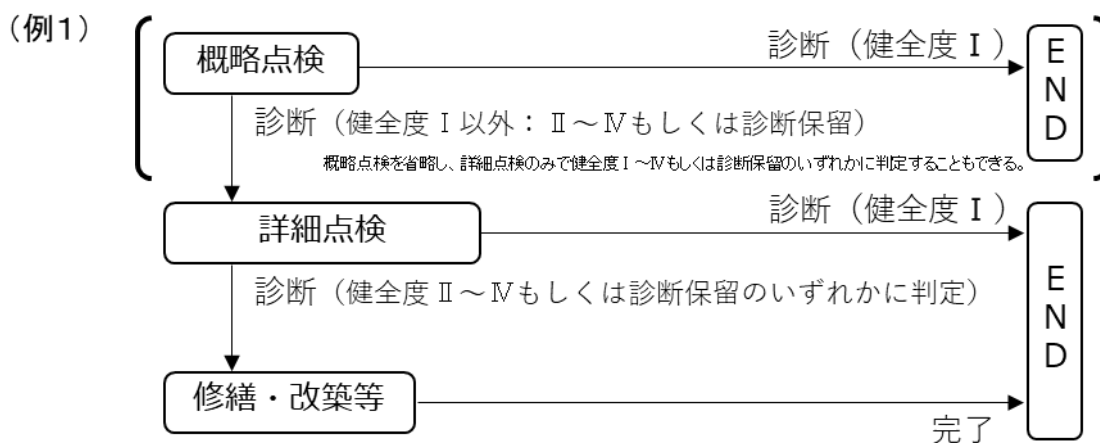
- 「重要管路以外の管路の要注意箇所」は5年に1回以上の頻度で、テレビカメラ等による全数点検を実施し、管路の状態を診断（健全度Ⅰ～Ⅳを評価）する。
- 「重要管路以外の管路の要注意箇所以外」は、事故時の社会的影響は比較的小さい一方で、延長は膨大であることから、各自治体において、道路管理者と連携した路面変状の有無を確認するための巡視や、「概略点検」、「詳細点検」等を適切に組み合わせ、効率的に状態の監視を行う。

(6) 「重要管路」と「重要管路以外の管路」における管きよの点検方法の整理

- 「重要管路」及び「重要管路以外の管路の要注意箇所」は、定められた頻度で全数点検を実施し、健全度Ⅰ～Ⅳもしくは診断保留を判定する。
- 「重要管路以外の管路の要注意箇所以外」は、各自治体において、「概略点検」や「詳細点検」等を適切に組み合わせ、効率的に状態の監視を行う。



「重要管路」及び「重要管路以外の管路の要注意箇所」における管きよの点検手順



「重要管路以外の管路」の要注意箇所以外における管きよの点検手順の例

(7) 構造に応じた診断基準について

(鉄筋コンクリート管、シールド管、塩ビ管等、更生管、二次覆工のないシールド管)

①鉄筋コンクリート管の診断基準

- これまでは、診断項目（腐食、たるみ、管 1 本毎のクラック等）の組み合わせ（複数項目への該当性）により緊急度を判定してきたが、単独の診断項目で著しい異状が確認されても、緊急度Ⅰと判定されない場合があった。また、管 1 本毎のクラック等については、スパン中の管の本数に応じて算出する不良発生率に基づき、スパン全体のランク付けを行ってきたが、計算方法が複雑である等の課題があった。
- 加えて、「腐食」には、下水道施設特有の硫化水素起因の腐食のほか、「中性化」や「塩害」による鉄筋腐食、「摩耗」や「風化」による骨材露出や表面の荒れなどがある中で、外見での状態（鉄筋露出、骨材露出、表面の荒れ）のみで「腐食」と一括りに診断されている場合もみられた。
- このため、ランクの考え方や、管の本数に応じた不良発生率の考え方を廃止し、診断項目毎に最も異状の程度が著しいもので健全度を診断することとする。その際、過去の診断結果と比較して、異状の進行性を確認することが重要である。
- また、点検時等に硫化水素ガス濃度や管壁の pH を計測することで、「腐食」の原因や進行性を考慮し、「硫化水素による腐食」か、「硫化水素以外の腐食等（中性化や塩害による腐食もしくは摩耗・風化）」に分類して診断することとし、診断やその記録をもとに、特に硫化水素による腐食に対して防食対策等を的確に行えるようにする。
- 加えて、浸入水は、管路周辺の土砂を引き込み、周辺地盤を空洞化させ、道路陥没の発生源となるとともに、管内に土砂等の堆積をもたらし原因ともなることから、注意が必要である。逆に、管路内に土砂の顕著な堆積や流下がみられる場合には、浸入水が存在して土砂を引き込んでいるおそれがあることにも注意する。

(参考) 中性化等による鉄筋腐食の例（硫化水素以外の腐食）



鉄筋が腐食し断面が欠損した状態の例①



鉄筋が腐食し断面が欠損した状態の例②



腐食した鉄筋の錆汁が発生している状態の例①



腐食した鉄筋の錆汁が発生している状態の例②

健全度		IV	III	II	I
診断項目					
上下方向 のたるみ	管きよの内径 700mm未満	内径以上	内径の1／2以上	内径の1／2未満	
	管きよの内径 700mm以上 1650mm未満	内径の1／2以上	内径の1／4以上	内径の1／4未満	
	管きよの内径 1650mm以上 3000mm以下	内径の1／4以上	内径の1／8以上	内径の1／8未満	
硫化水素による腐食		鉄筋が広範囲に露出した状態 または 骨材が広範囲に露出し、かつ 鉄筋が局所的に露出した状態	骨材のみが広範囲に露出した状態 または 鉄筋のみが局所的に露出した状態※1 腐食進行速度が5mm/年以上	骨材のみが局所的に露出した状態 または 表面が荒れている状態 または 腐食進行速度が3～5mm/年	異状なし
硫化水素以外の腐食 (鉄筋腐食、 炭酸や有機酸による コンクリート劣化、 摩耗、風化等)		鉄筋が広範囲に露出した状態 または 骨材が広範囲に露出し、かつ 鉄筋が局所的に露出した状態 鉄筋の断面が欠損した状態	骨材のみが広範囲に露出した状態 または 鉄筋のみが局所的に露出した状態※1	骨材のみが局所的に露出した状態 または 表面が荒れている状態 または 腐食した鉄筋の錆汁が発生している状態	
破損・クラック		欠落 または 最大幅が2mm以上のクラックで 浸入水が流れている以上の状態	最大幅2mm以上のクラック※2	最大幅2mm未満のクラック	
管の継手ズレ		脱却	幅70mm以上	幅70mm未満	
浸入水		浸入水が噴き出ている状態	浸入水が流れている状態	浸入水がにじみ出ている状態 (痕跡を含む)	

※1：構造体によって鉄筋のかぶり厚が異なることや、鉄筋の錆汁がみられる場合には強度が低下しているおそれがあること等に留意し、必要に応じて追加調査や構造計算等を実施し健全度を判定する。

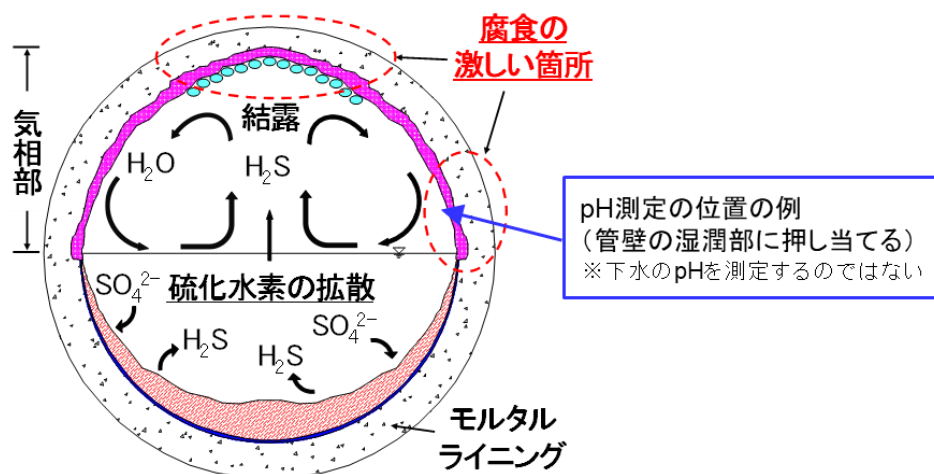
※2：直近の診断結果と比較によりクラックの幅や長さが進行しているかを確認し、進行性がみられる場合には、必要に応じて追加調査等により構造上の安全を確認する。

※3：重要管路以外の管路において、健全度IV（緊急措置段階）の対応の考え方としては、緊急に改築を実施し、健全度Iにすることを基本とするが、異状の内容や対象施設の影響度等を勘案し、対応を決定する。

鉄筋コンクリート管の診断基準（案）

(参考) 下水道管路の管壁のpH測定に係る留意点

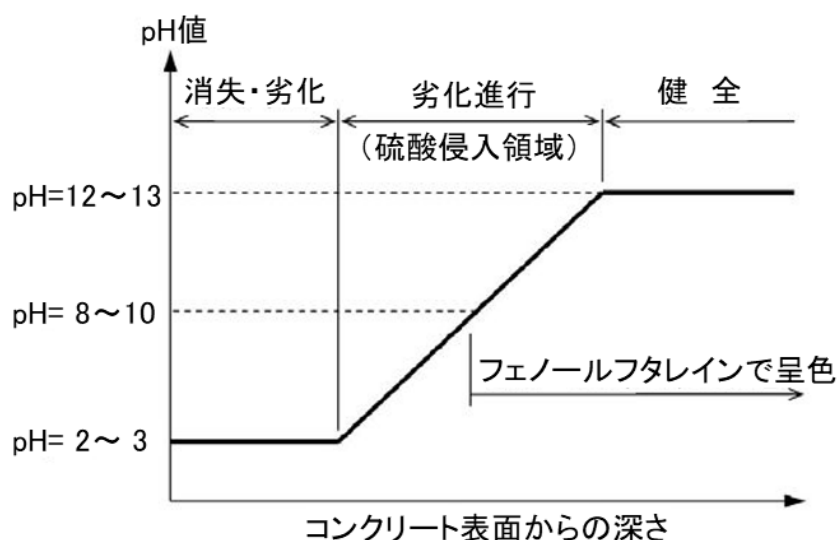
- 健全なコンクリートはpHが12～13の強アルカリ性であり、硫酸によって腐食している場合にはpHが低下することから、pH試験紙を管壁の湿潤部に押し当て、色の変化を読み取ることで、管路内面（コンクリート表面）の異状が、「硫化水素による腐食」か、「硫化水素以外の腐食等（中性化や塩害による腐食もしくは摩耗・風化）」に分類して診断することが有効である。



管路内面（コンクリート表面）の測定方法



pH試験紙



出典：下水道管路施設の点検・調査マニュアル(案) (平成25年6月)¹⁵⁾

(参考) 硫化水素ガス濃度の測定に係る留意点については前述22頁を参照。

(参考) クラックの診断基準 2 mmの扱いに係る留意点

- クラック幅 2 mmの基準値については、2 mm以上か否かの判断が難しいあるいは確実でない場合には安全を確保する側（以降、安全確保側）の区分とするなど、運用上、工夫を行うものとする。
- 飛行式ドローンや浮流式カメラ等は、現状の一般的な技術レベルでは概略点検に該当するものの、上記のような運用上の工夫を含むほか、十分な視認性を有している場合や管路内の状況等によっては健全度の区分が可能な場合には、詳細点検として扱うことができるものとする。

②シールド管の診断基準

- シールド管の二次覆工は一次覆工の「防食性」や「線形の確保」、「水密性」等を確保するための重要な役割を担っていることから、二次覆工を対象とした診断基準とする。
- 加えて、過去の診断結果と比較して、異状の進行性を確認することが重要であり、内径や部材厚を測定・記録し、経時的な変化量を把握することに努める。
- このため、シールド管を点検・診断するにあたっては、管理者である自治体から、点検実施者及び診断者に対して、下記に挙げる項目について十分な情報共有を行うことが前提となる。
- その上で、点検実施者及び診断者は、下記の点に留意する必要がある。

【シールド管を点検・診断するにあたって必要な情報】

- 過去の点検記録と、今回点検・診断するにあたって、どのような点に留意すべきか（健全度の区分や写真等だけでなく、異状箇所の位置、異状に対する所見、劣化進行の可能性や安全性・機能への影響の見立てなど、管理者としての見解や考察等）
- 竣工時の断面図や施工方法（例：現場打ち、二次製品）等の構造に関する事項
- 施工時の特記事項（例：化学・力学・地盤的弱点要素）や技術的工夫（例：軟弱地盤でシールドマシンが計画通りに進まなかった） 等

【シールド管を点検・診断するにあたっての留意点】

- シールド管には、二次覆工の「あり」「なし」や、一次覆工の「セグメント部材の違い（鋼製やコンクリート）」など、様々な構造がある。
- セグメント、継手、止水材など、複数の部材によって構成され、各部材に適用される防食技術や耐用年数が異なる。このため、一部の部材に耐硫酸性コンクリート等の腐食しにくい材料が使用されている場合であっても、管路全体として防食性能が確保されているとは限らないことに留意する必要がある。
- 一次覆工と二次覆工を見分けるにあたっては、施工断面図等を確認した上で、粗密の違い、強度の違い、腐食耐性の違い、部材厚の減少量の計測等によって判別する。
- 管理者・診断者・点検実施者は、施工方法（例：現場打ち、二次製品）によって劣化の進行が異なる可能性がある等、管路の構造を正しく理解した上で、点検や診断の結果を確認する必要がある。 等

診断項目	健全度	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
上下方向のたるみ		内径の 1 / 4 以上	内径の 1 / 8 以上	内径の 1 / 8 未満	異状なし
硫化水素による腐食		一次覆工（セグメント）が露出した状態※ ¹	二次覆工の骨材が露出した状態または腐食進行速度が 5 mm/年以上	二次覆工の表面が荒れている状態または腐食進行速度が 3 ～ 5 mm/年	
硫化水素以外の腐食（鉄筋腐食，炭酸や有機酸によるコンクリート劣化，摩耗，風化等）		一次覆工（セグメント）が露出した状態※ ¹	二次覆工の骨材が露出した状態	二次覆工の表面が荒れている状態	
破損・クラック		二次覆工の欠落または最大幅が 2 mm 以上のクラックで浸入水が流れている以上の状態	最大幅 2 mm 以上のクラック※ ²	最大幅 2 mm 未満のクラック	
浸入水		浸入水が噴き出ている状態	浸入水が流れている状態	浸入水がにじみ出ている状態（痕跡を含む）	

※ 1：一次覆工（セグメント）の露出が判断しにくく場合には、内空断面計測等に基づく管厚の減少量等から健全度を判断する。

※ 2：直近の診断結果と比較によりクラックの幅や長さや進行しているかを確認し、進行性がみられる場合には、必要に応じて追加調査等により構造上の安全を確認する。

※ 3：重要管路以外の管路において、健全度Ⅳ（緊急措置段階）の対応の考え方としては、緊急に改築を実施し、健全度Ⅰにすることを基本とするが、異状の内容や対象施設の影響度等を勘案し、対応を決定する。

シールド管（二次覆工ありの場合）の診断基準（案）

③ 塩ビ管等の診断基準

- 塩ビ管については、クラックが生じた際はその部材を貫通していることが想定されることから、クラック幅により健全度を診断するのではなく、破損・クラックの有無や、破損・クラックからの浸入水の状態での診断を行うこととする。
- 診断にあたっては、必要に応じ清掃等により異物を除去したうえで実施する必要がある。

健全度 診断項目	IV	Ⅲ	Ⅱ	I
上下方向のたるみ	内径以上	内径の1/2以上	内径の1/2未満	異状なし
破損・クラック	クラックが生じ 浸入水が流れている以上の状態	クラックが生じている状態	—	
継手ズレ	脱却	接合長さの1/2以上	接合長さの1/2未満	
浸入水	浸入水が噴き出ている状態	浸入水が流れている状態	浸入水がにじみ出ている状態 (痕跡を含む)	
扁平	たわみ率15%以上の扁平	たわみ率5%以上の扁平	—	
変形 (内面への突出)	内径への突出が1/10以上 または 管材の白化を伴う変形	内径への突出が1/10未満	—	

※ 重要管路以外の管路において、健全度Ⅳ（緊急措置段階）の対応の考え方としては、緊急に改築を実施し、健全度Ⅰにすることを基本とするが、異状の内容や対象施設の影響度等を勘案し、対応を決定する。

塩ビ管等の診断基準（案）

- なお、塩化ビニル管等の診断基準の適用管種（材質）は、下記1～8とする。¹⁶⁾
 - 1 下水道用硬質塩化ビニル管（JSWAS K-1）¹⁷⁾
 - 2 下水道推進工法用硬質塩化ビニル管（JSWAS K-6）¹⁸⁾
 - 3 下水道用レジンコンクリート管（JSWAS K-11）¹⁹⁾
 - 4 下水道推進工法用レジンコンクリート管（JSWAS K-12）²⁰⁾
 - 5 下水道用リブ付硬質塩化ビニル管（JSWAS K-13）²¹⁾
 - 6 下水道用ポリエチレン管（JSWAS K-14）²²⁾
 - 7 下水道用リブ付ポリエチレン管（JSWAS K-15）²³⁾
 - 8 その他上記1～7に類するもの

④ 更生管の診断基準

- 更生管については、塩ビ新設管とは構造的に異なるものの、使用部材の特性は塩ビ管と同等であることに鑑み、塩ビ管の診断基準を参考とするものとする。
- なお、特殊材質のものや、塩ビ管の診断項目にない異状が確認された場合には、対象の協会やメーカーに確認し、修繕や改築等の措置の要否を検討する。

健全度 診断項目	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
上下方向のたるみ	内径以上	内径の1/2以上	内径の1/2未満	異状なし
破損・クラック	クラックが生じ 浸入水が流れている以上の状態	クラックが生じている状態	—	
継手ズレ	脱却	接合長さの1/2以上	接合長さの1/2未満	
浸入水	浸入水が噴き出ている状態	浸入水が流れている状態	浸入水がにじみ出ている状態 (痕跡を含む)	
扁平	たわみ率15%以上の扁平	たわみ率5%以上の扁平	—	
変形 (内面への突出)	内径への突出が1/10以上 または 管材の白化を伴う変形	内径への突出が1/10未満	—	

※ 重要管路以外の管路において、健全度Ⅳ（緊急措置段階）の対応の考え方としては、緊急に改築を実施し、健全度Ⅰにすることを基本とするが、異状の内容や対象施設の影響度等を勘案し、対応を決定する。

更生管の診断基準（案）

⑤ 二次覆工のないシールド管の診断基準

- 二次覆工のないシールド管（二次覆工一体型）については、内空断面を測定等し、シールド管の診断基準により、防食層（二次覆工部）の状況をもとに診断する。
- 内空断面の測定等が困難な場合には、シールド管の特性（一般に、高度な土地利用が行われている地域などにおいて埋設深が深く長い延長で設けられ、事故時の社会的影響が大きい）等に鑑み、鉄筋コンクリート管の「硫化水素による腐食」の診断基準を安全確保側※になるように適用した基準を用いることとする。

※ 管種毎の診断基準（鉄筋コンクリート管）で 健全度Ⅲの場合、Ⅳ、健全度Ⅱの場合、Ⅲを適用する。

- 二次覆工省略型コンクリートセグメントは、鉄筋コンクリート管の診断基準の適用とする。

健全度 診断項目	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
上下方向のたるみ	内径の1/4以上	内径の1/8以上	内径の1/8未満	異状なし
硫化水素による腐食	骨材のみが広範囲に露出した状態 または 鉄筋のみが局所的に露出した状態※ ¹ または 腐食進行速度が5mm/年以上	骨材のみが局所的に露出した状態 または 表面が荒れている状態 または 腐食進行速度が3～5mm/年以上	—	
硫化水素以外の腐食 (鉄筋腐食、 炭酸や有機酸による コンクリート劣化、 摩耗、風化等)	骨材のみが広範囲に露出した状態 または 鉄筋のみが局所的に露出した状態※ ¹	骨材のみが局所的に露出した状態 または 表面が荒れている状態	—	
破損・クラック	欠落 または 最大幅が2mm以上のクラックで 浸入水を伴う状態	最大幅2mm以上のクラック※ ²	最大幅2mm未満のクラック	
浸入水	浸入水が噴き出ている状態	浸入水が流れている状態	浸入水がにじみ出ている状態 (痕跡を含む)	

※¹：構造体によって鉄筋のかぶり厚が異なることや、鉄筋の錆汁がみられる場合には強度が低下しているおそれがあること等に留意し、必要に応じて追加調査や構造計算等を実施し健全度を判定する。

※²：直近の診断結果と比較によりクラックの幅や長さが進行しているかを確認し、進行性がみられる場合には、必要に応じて追加調査等により構造上の安全を確認する。

※³：重要管路以外の管路において、健全度Ⅳ（緊急措置段階）の対応の考え方としては、緊急に改築を実施し、健全度Ⅰにすることを基本とするが、異状の内容や対象施設の影響度等を勘案し、対応を決定する。

二次覆工のないシールド管の診断基準（案）

硫化水素による腐食	鉄筋が広範囲に露出した状態 または 骨材が広範囲に露出し、かつ 鉄筋が局所的に露出した状態	骨材のみが広範囲に露出した状態 または 鉄筋のみが局所的に露出した状態※ ¹ または 腐食進行速度が5mm/年以上	骨材のみが局所的に露出した状態 または 表面が荒れている状態 または 腐食進行速度が3～5mm/年
-----------	--	--	---

鉄筋コンクリート管診断項目（「硫化水素による腐食」の診断基準）

（マンホール）

① マンホールの診断基準

- マンホールの点検は、管路点検に併せ実施することが基本となるため、その頻度は管路に準ずる。
- 重点点検管路の要注意箇所は、対象施設の全てに対して詳細点検を実施し、管路の状態を診断する。
- 重点点検管路以外の管路は概略点検や詳細点検等を適切に組み合わせ、効率的に状態の監視を行う。
- マンホールの点検方法では、「管内No Entry通知」※を踏まえた潜行目視によらない安全かつ効率的な点検の実現のためにも、新技術の活用も有効である。
- ※「管内No Entry」の実現に向けた下水道管路点検の推進に関する基本的考え方について（令和8年4月16日 国官参水第5号・国水企第5号・国水下マ第1号）
- また、マンホール蓋は、物理的な損傷劣化のみならず、設置環境に応じた機能が必要とされるため、機能不足に係る判定を行うことも有効である。

診断項目		健全度	IV	III	II	I
マンホール蓋	蓋・受枠	がたつき	開閉できない	がたつきがある	—	異状なし
		蓋と受枠の段差	蓋の沈みが2mm以上 または 蓋の浮きが10mm以上	—	—	
		腐食	多量の発錆 (錆出し表示が見えない)	多量の発錆 (錆出し表示が見える)	少量の発錆 (錆出し表示が見える)	
		摩耗	表面がつるつるして 通行に支障をきたす (蓋の模様高さが2mm以下)	摩耗が大きい (車道の蓋の模様高さが2～3mm以下)	摩耗が小さい (歩道の蓋の模様高さが2～3mm以下)	
		破損・クラック	クラックや欠けがある	—	—	
マンホール本体	コンクリート（モルタル）部材	硫化水素による腐食	鉄筋が広範囲に露出した状態 または 骨材が広範囲に露出し、かつ 鉄筋が局所的に露出した状態	骨材のみが広範囲に露出した状態 または 鉄筋のみが局所的に露出した状態※ ¹ または 腐食進行速度が5mm/年以上	骨材のみが局所的に露出した状態 または 表面が荒れている状態 または 腐食進行速度が3～5mm/年	
		硫化水素以外の腐食 (鉄筋腐食、 炭酸や有機酸による コンクリート劣化、 摩耗、風化等)	鉄筋が広範囲に露出した状態 または 骨材が広範囲に露出し、かつ 鉄筋が局所的に露出した状態 または 鉄筋の断面が欠損した状態	骨材のみが広範囲に露出した状態 または 鉄筋のみが局所的に露出した状態※ ¹	骨材のみが局所的に露出した状態 または 表面が荒れている状態 または 腐食した鉄筋の錆汁が発生している状態	
		破損・クラック	欠落 または 最大幅が2mm以上のクラックで 浸入水が流れている以上の状態	最大幅2mm以上のクラック※ ²	最大幅2mm未満のクラック	
		隙間・ズレ	部材厚以上の隙間・ズレ	部材厚未満の隙間・ズレ	わずかな隙間・ズレ	
		浸入水	浸入水が噴き出ている状態	浸入水が流れている状態	浸入水がにじみ出ている状態 (痕跡を含む)	

※¹：構造体によって鉄筋のかぶり厚が異なることや、鉄筋の錆汁がみられる場合には強度が低下しているおそれがあること等に留意し、必要に応じて追加調査や構造計算等を実施し健全度を判定する。

※²：直近の診断結果と比較によりクラックの幅や長さが進行しているかを確認し、進行性がみられる場合には、必要に応じて追加調査等により構造上の安全を確認する。

※³：重要管路以外の管路において、健全度Ⅳ（緊急措置段階）の対応の考え方としては、緊急に改築を実施し、健全度Ⅰにすることを基本とするが、異状の内容や対象施設の影響度等を勘案し、対応を決定する。

マンホールの診断基準（案）

(参考)

「管内NoEntry」の実現に向けた下水道管路点検の推進に関する基本的考え方について
(令和8年4月16日 国官参水第5号・国水企第5号・国水下マ第1号)^{24)、25)}

国官参水第5号
国水企第5号
国水下マ第1号
令和8年4月16日

各都道府県下水道担当部局長 殿
各政令指定都市下水道担当部局長 殿

国土交通省
大臣官房参事官(上下水道技術)
水管理・国土保全局 上下水道企画課長
下水道事業課長
(公印省略)

「管内 No Entry」の実現に向けた下水道管路点検の推進に関する基本的考え方について

令和7年1月28日に埼玉県八潮市で発生した道路陥没事故を受けて設置した「下水道等に起因する大規模な道路陥没事故を踏まえた対策検討委員会」の第3次提言において、「将来的には、人が管路に入らなくても精度の高い点検・調査を行うことができる「管内 No Entry」を長期的な目標に置いて、無人化・省力化、DXに向けたドローンやAI診断技術などの技術の高度化・実用化を進めるべき」とされた。さらに、これを具体化するため、「下水道管路メンテナンス技術の高度化・実用化推進会議」において、国等の各機関が取り組むべき事項とスケジュールを定めた「飛行式ドローン・浮流式カメラ技術の普及に向けたロードマップ」が示されたところである。

また、国土強靱化実施中期計画(令和7年6月6日閣議決定)においては、ドローンによる下水道管路内調査手法をはじめとしたメンテナンスに関する上下水道DX技術を導入している地方公共団体の割合を令和9年度までに100%とする目標が掲げられている。

このような背景を踏まえ、下水道管路マネジメントに関する技術基準等の検討が進められている中で、ドローン等の新技術を用いた点検の実施を更に拡大すべく、今後の下水道管路点検の推進に関する基本的考え方を下記の通り定めたところ、本方針を十分に御了知の上、下水道事業の実施に努めて頂くようお願いする。

なお、政策検討に活用すべく、本方針に基づく取組により得られたデータや点検実施上の課題等の技術的知見を定期的に収集させて頂く予定である。

各都道府県におかれては、貴管内市町村(政令指定都市を除く。)にもこの旨周知されたい。

本通知は、地方自治法(昭和22年法律第67号)第245条の4第1項の規定に基づく技術的助言であることを申し添える。

「管内 No Entry」の実現に向けた下水道管路点検の推進に関する基本的考え方

【基本方針】

- 下水道管理者は、管路内での点検を行うに当たっては、飛行式ドローンや浮流式カメラ、自走式テレビカメラ等（以下、「飛行式ドローン等」という）の潜行目視によらない方法を最優先して導入し、安全かつ効率的な実施に努めることとする。
- 潜行目視は、飛行式ドローン等の調達が困難な場合や、点検に必要な精度が確保できないなど、他の方法によって目的を達成できない場合に限り選択することとする。なお、その場合においても作業者の硫化水素中毒等に対する安全の確保を最優先することが必須であることは言うまでもない。
- なお、飛行式ドローン等を使用する場合においても、作業者の安全の確保の観点から、人孔内に最大限立ち入らない方法に努めることとする。

【基本方針を受けた取組の実施にあたっての考え方】

- 特に飛行式ドローンを用いた点検については、機器や操縦士の確保が十分でない等の理由により、民間企業による供給力が不足することも想定されることから、供給力に合わせた段階的・計画的な利用増加を図ることが重要である。そのため、特に飛行式ドローン等のニーズが高いと考えられる以下の箇所において優先的な導入を推奨する。
 - ① 常時流量が多く、水位低下も容易ではないなど、潜行目視では調査困難な箇所にある管路
 - ② 硫化水素濃度が上がりやすい、雨天時に水位が急激に上がりやすい、水位低下可能な時間が限られるなど、管路内作業のリスクが大きい管路
- この他、新たな機器を試験的に導入する場合等は、雨水管等、飛行式ドローンによる点検の難易度が低い箇所でも実施することも有効と考えられる。その際、曲線部がなく電波が届きやすい、落下時にも回収可能であるといった条件も考慮して実施箇所を選定することが望ましい。
- これらの取組と併せて、新技術の導入・活用を推進する観点から、点検を実施する地域の民間企業との連携や育成に努めることとする。
- さらに、民間企業による新技術の開発に際して実験フィールドを提供した共同研究を行うなど、技術開発の推進に協力するとともに、率先して新技術の活用にも努めるものとする。

<参考>

○下水道等に起因する大規模な道路陥没事故を踏まえた対策検討委員会

https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/mizukokudo_sewerage_tk_000987.html

○下水道管路メンテナンス技術の高度化・実用化推進会議

https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/crd_sewerage_tk_000033.html

(8) 診断の質の確保に向けて

- 管路の診断については、管路の構造等に応じた的確な判断ができるように、必要な知識及び技能を有する者が診断を行うことを標準とする。
- 具体的には、下水道管路の構造や点検や診断に係る基準、腐食メカニズム等を熟知していることが確認できる者とし、シールド管や大口径管路などを診断する際には、それらの構造や特性などに関する技術的知見を有することについても付加的に要件とする。
- あわせて、下水道管路の点検や診断に関わる技術者全体の能力向上を図ることが重要であり、今後、関係団体と連携し、シールド管や大口径管路の構造や特性などの技術的知見の習得促進に向けて、研修や講座等を充実させていく必要がある。
- 診断結果の確認体制として、診断結果は、下記いずれかの取組みにより、妥当性を確認することとする。

- 診断実施者とは別の「必要な知識及び技能を有する者」により照査を行う
- 管理者において、外部の専門家等の意見聴取を行う
- 点検実施者等を含めた関係者による会議体を設け、妥当性を議論する等

- 考察記入や照査実施など、診断の質の確保・向上のためには、下水道管路の点検や診断にかかる積算基準の見直しが必要である。
- また、診断者の知識・技能面に限らず、例えばA Iによる画像認識・診断技術等により、異状を正確かつ迅速に検出して状態を診断することも有効であり、新たな技術を開発し活用していく。

(9) 道路管理者との連携

- 下水道管路の維持管理にあたっては、道路陥没等の社会的影響を防止する観点から、道路管理者との連携を前提とする。
- 道路管理者と連携の上、下水道管理者は、点検計画の策定、点検結果の共有、点検結果を踏まえた路面下空洞調査の実施を行うとともに、異常時の対応及び対策の実施状況等について情報共有を図る。

4. 構造に関する基準等について

(1) 「メリハリ」をつけた戦略的再構築の考え方

- 下水道管路は、状況把握に高い不確実性を伴う地下空間に布設されていることに加え、下水中の硫化水素に起因して発生する硫酸は構造部材に激しい化学的腐食をもたらすことから、各種のインフラ施設の中でもとりわけ過酷な状況に置かれた存在である。このため、改築の機会を捉え、マンホールの間隔や構造を見直す等、下水道管路のメンテナビリティ（維持管理の容易性）の確保に取り組むことを原則とする。
- また、限られた人員や予算の中で下水道管路を確実に管理するため、点検と同様に、メリハリの考え方のもと、「重要管路」と「重要管路以外の管路」を区分した上で、特に事故時の社会的影響の大きい「重要管路」では、下記の3つの取組を柱として戦略的再構築を推進し、今後100年以上にわたり機能を維持することを目指して、強靱で持続可能な下水道システムの構築を図る。

【「重要管路」における戦略的再構築の3つの柱】

① リダンダンシー（多重性）の確保

災害・事故時の機能確保に加え、平時にも点検や改築等を確実・容易に行えるよう、既存の施設等を最大限活用しても水位を下げるできない箇所では、リダンダンシー（多重性）を確保することを原則とする

② メンテナビリティ（維持管理の容易性）の向上

施設管理を極力無人化・省力化することを前提に、改築の機会を捉え、メンテナビリティ（維持管理の容易性）の確保・向上に取り組むことを原則とする

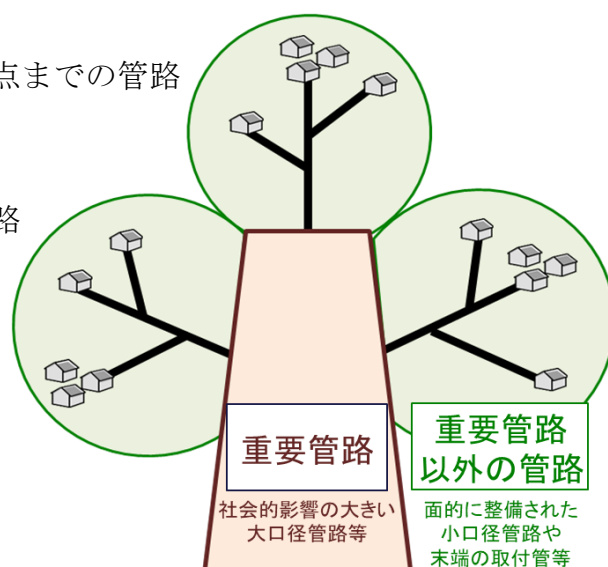
③ 要注意箇所への対策

特に、要注意箇所では、改築の機会を捉え、新技術の積極的な活用等により、各弱点要素への対策を強化とする

【「重要管路」の対象】（※再掲）

以下のいずれかに該当するものとする。

- 下水処理場～処理場直前の最終合流地点までの管路
- 流域下水道の管路
- 管径2 m相当以上の大口径管路
- 緊急輸送道路下、軌道下、河川下の管路



「メリハリ」をつけた戦略的再構築のイメージ

(2) リダンダンシーの確保について

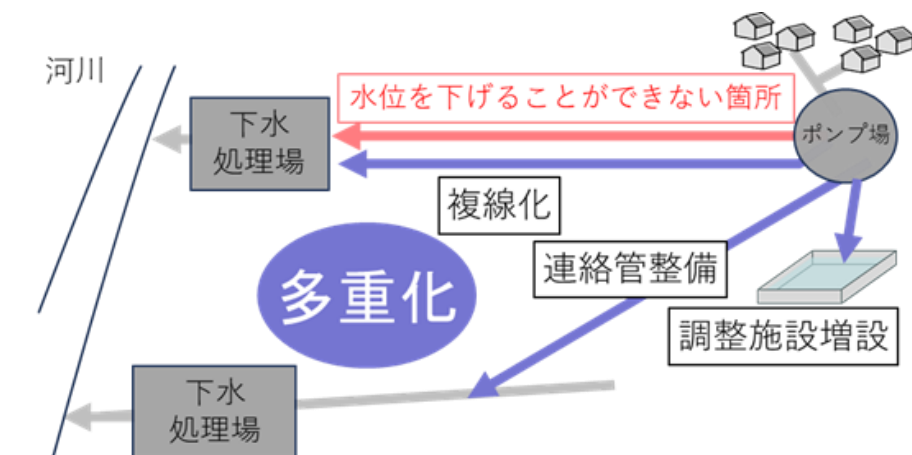
- 「リダンダンシーの確保」とは、障害発生時の一部区間途絶等がシステム・系統全体の機能不全につながらないように対処することである。
- 下水道管路の場合の「リダンダンシーの確保」とは、「多重化」により、災害・事故時に下水の排除を確実にできるようにするとともに、平時においても、管内水位を低下させ、点検や改築等を確実に容易に行えるようにすることである。
- なお、多重化は、将来の改築費用を含めた長期的なライフサイクルコストの低減に繋がるとともに、浸水対策施設としての活用などの多面的な効果に資するものである。
- 「重要管路」において、既存の施設等を最大限活用しても水位を下げるできない箇所では、リダンダンシー（多重性）を確保することを原則とする。

【水位の考え方】

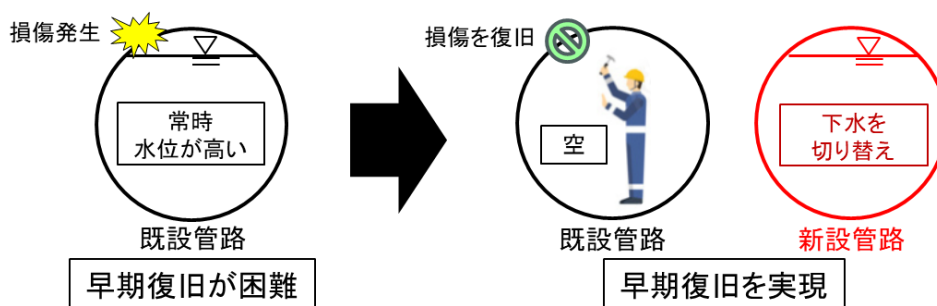
- 災害・事故時の機能確保や、点検や改築等の確実な実施を可能とする水位について、更生工法が実施可能な最大水位の60cm以下を目安とする。

【対策の考え方】

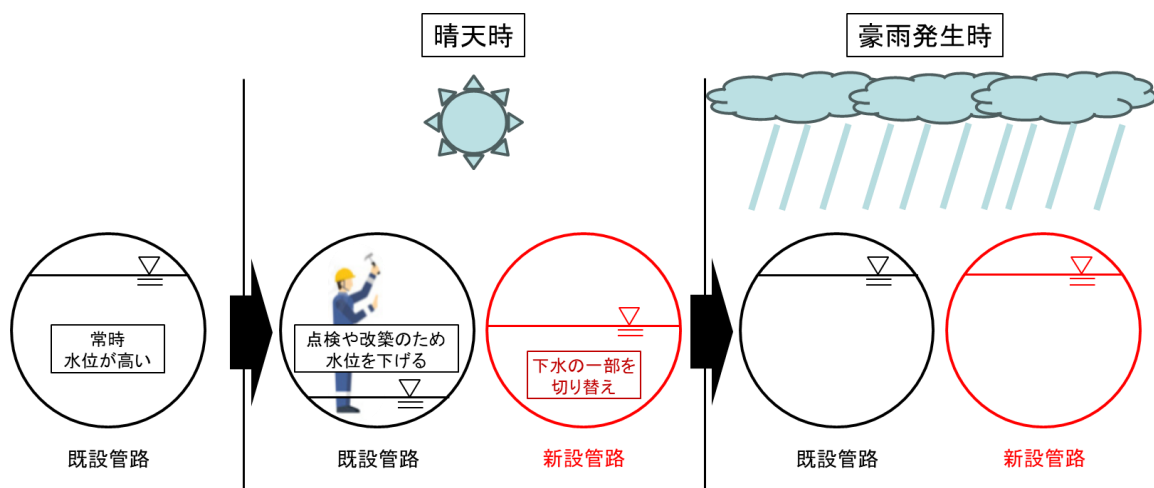
- 個々の下水道システムの特徴や状況を踏まえて、管路複線化や連絡管整備、貯留施設の増設、ポンプ設備の配置等を適切に組み合わせ、効率的・効果的な対策とする。
- 上記に取り組む際には、既存の施設や計画を最大限活用するとともに、浸水対策施設としての活用など、点検や修繕・改築、災害・事故時以外の多面的な活用も考慮する。



リダンダンシー確保の取組例

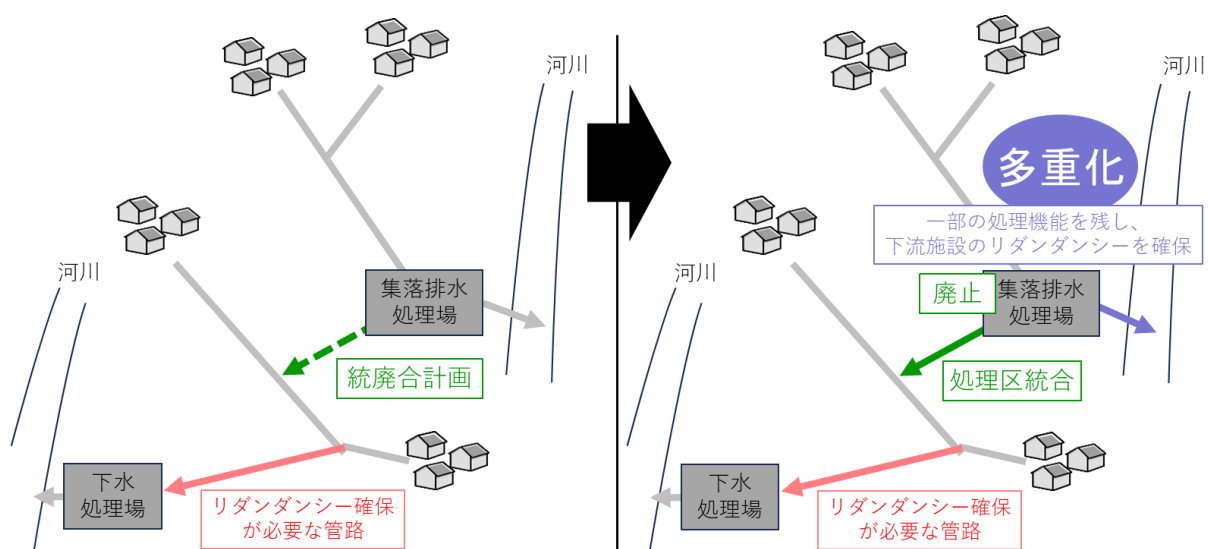


管路複線化の例



整備施設の多面的な活用の例（浸水対策の例）

浸水防除能力が向上



既存計画を活用した施設整備の例（統廃合計画の例）

リダンダンシー確保の取組事例（管路複線化と連絡管整備の事例）

取組	自治体名 新設管路名	主目的	管路新設にあたっての考え方	多面的な活用
管路 複線化	東京都 千代田幹線 など	合流管の 改築	老朽化した管路を流れる流量を改築可能な水位まで低下させるため、必要な管径等を設定。	・合流改善 （水質改善）
	仙台市 第3南蒲生 幹線	合流管と 污水管の 改築	老朽化した管路を流れる流量を全量切り替えることが可能なよう、必要な管径等を設定。	・災害対策 ・雨天時浸入水対策 （詳細は今後検討予定）
連絡管 整備	神戸市 妙法寺川 污水幹線	污水管の 改築	受入先の管路や処理場の余裕量内で、老朽化した管路を流れる流量を全量切り替えることが可能なよう、必要な管径等を設定。	・能力不足の解消 （平時より使用） ・災害対策
	千葉県 印旛沼・ 江戸川左岸 連絡幹線	災害対策	各処理場の被災想定における能力不足量を踏まえ、受入先の管路や処理場の余裕量内で、送水量や管径等を設定。	・面整備の効率的促進 （暫定流入を実施中） ・管路や処理場の改築時の 污水融通
（参考） 処理場間 の連絡管 整備	神戸市 下水道 ネットワーク システム	災害対策	各処理場の計画汚水量と計画処理能力を踏まえ、污水融通量を設定。管径等は、管内貯留の必要量も加味して設定。 （双方向に融通可能）	・平時より污水融通を実施 （処理場改築時にも使用） ・雨天時浸入水対策

(3) メンテナビリティの確保・向上について

- 下水道管路は、各種のインフラ施設の中でもとりわけ過酷な状況に置かれた存在であることを踏まえ、改築の機会を捉え、マンホールの間隔や構造を見直す等、メンテナビリティ（維持管理の容易性）の確保に取り組むことを原則とする。
- 「重要管路」においては、施設管理を極力無人化・省力化することを前提に、改築の機会等を捉え、下記に例示する、メンテナビリティ（維持管理の容易性）の確保・向上に取り組むことを原則とする。
 - ✓ 管路の埋設深について、ポンプ設備の適切な配置など、適切な深さを検討する
 - ✓ マンホール間隔について、適切な間隔に見直す。また、改築の予定が無い場合においても、割り込みマンホールの設置を検討する
 - ✓ マンホール及びマンホール蓋の大きさや構造について、必要な資機材の搬入や作業員の退避、酸素欠乏や硫化水素ガス対策等を十分に可能となるよう見直す。
 - ✓ 下水の流路の高低差が著しい箇所での副管設置など、工夫で改善できることは、改築の機会を待たずに先送りせず取り組む
 - ✓ センシング技術や管内水位を低下させる方策により、メンテナンスしやすい構造・仕組みとすることを標準とする

(参考) 分散化によるメンテナビリティの確保について

- 「分散化」は、集合処理方式のうち一つの形態であり、既にあるポンプ場を処理場に改修することによって、既にある集合処理方式の区域を分割して元の処理区域から切り離し、その分割区域単独で汚水処理を自己完結的に機能させるもの。
- 「分散化」は、元の集合処理区域の下流側において、汚水流下量を減ずることで管路内の水位を低下させて点検等を行いやすくすることから、メンテナビリティ（維持管理の容易性）を確保・向上する方法の一つとなる。

① マンホールの間隔

【これまでの基準】※下水道施設計画・設計指針と解説（日本下水道協会、2019）

- マンホールは、管きょ内の点検・清掃・修繕・改築等を行うために必要な施設である。
- 維持管理する上で必要な箇所のほか、管きょの起点及び方向又は勾配が変化する箇所、段差が生じる箇所などに設ける。改築に際しては、維持管理情報等を踏まえ、適切な配置とすることが望ましい。
- マンホールの間隔は、管きょの内径に応じた最大間隔が下記の通り示されている。

管きょ径別のマンホールの最大間隔

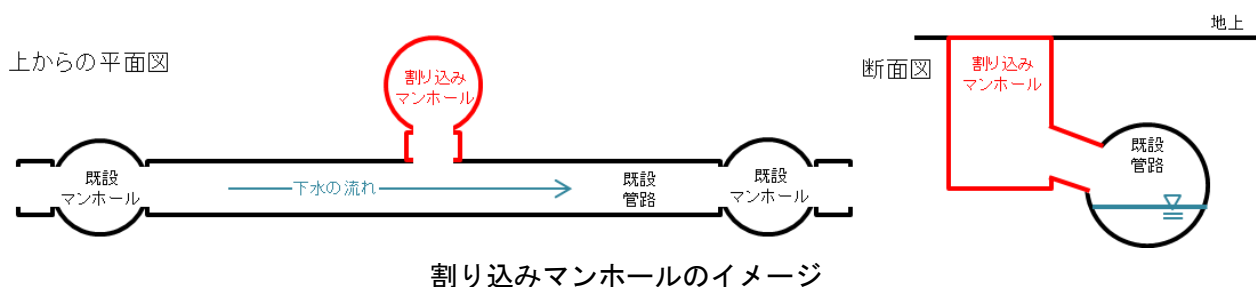
管きょ径（mm）	600 以下	1,000 以下	1,500 以下	1,500 超
最大間隔（m）	75	100	150	200

【課題】

- 推進工法やシールド工法等の技術開発に伴い、立坑用地確保難の解消、施工時の交通規制や工事費の縮減等の観点から、マンホールが省略され、規定の間隔を大幅に超えて長距離スパンとなる場合も多い。
- 長距離スパンとなると、点検や清掃では、テレビカメラ等による機械化が困難となる場合が多く、潜行して作業するには作業員に過大な負担や危険性がかかる。また、修繕・改築でも施工が困難となる場合がある。

【メンテナビリティの向上に向けて】

- 改築の機会を捉え、点検・清掃・修繕・改築等を行う上で適切な間隔に見直す。
- 長距離スパンで点検等に支障やリスクがあると判断する場合、改築の予定が無い場合においても、割り込みマンホールの設置を検討する。
- 長距離スパンでの管内作業軽減のため、必要な資機材の搬入や酸素欠乏・硫化水素ガスの対策等を十分に可能とするよう、改築の機会を捉え、マンホールの大きさや構造を見直す。



② マンホールの構造や大きさ

【これまでの基準】※下水道施設計画・設計指針と解説（日本下水道協会）

- マンホールの標準の構造として、足掛け金物、踊り場、スラブ及び中間スラブ、副管などが示されている。改築に際しては、維持管理情報等を踏まえ、適切な構造とすることが望ましい。
- マンホールの大きさは、管きよの内径に応じた形状寸法が下記の通り示されている。

下水道用鉄筋コンクリート製組立マンホールの形状別用途

呼び径	形状寸法	用 途
円形0号マンホール	内径75cm	小規模な排水又は起点 他の埋設物の制約等から1号マンホール が設置できない場合
円形1号マンホール	内径90cm	管の起点及び内径500mm以下の管の中間 点並びに内径400mmまでの管の会合点
円形2号マンホール	内径120cm	内径800mm以下の管の中間点並びに内径 500mmまでの管の会合点
円形3号マンホール	内径150cm	内径1,100mm以下の管の中間点並びに内 径700mmまでの管の会合点
円形4号マンホール	内径180cm	内径1,200mm以下の管の中間点並びに内 径800mmまでの管の会合点
円形5号マンホール	内径200cm	内径1,500mm以下の管の中間点並びに内 径1,100mmまでの管の会合点

【課題】

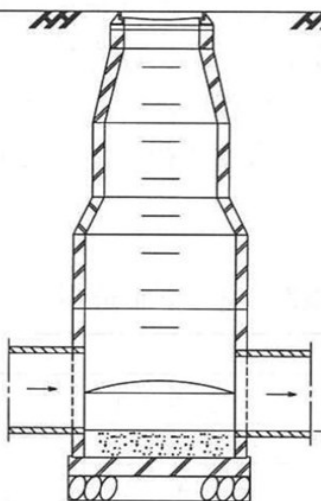
- 古いマンホールでは、規定を満たしていない場合がある。また、規定を満たしていても、点検・清掃・修繕・改築等の作業内容によっては、構造や大きさが不十分な場合もある。
- 構造や大きさが不十分な場合、管内作業の機械化が困難となり、潜行して作業するには作業員に過大な負担や危険性がかかる。

【メンテナビリティの向上に向けて】

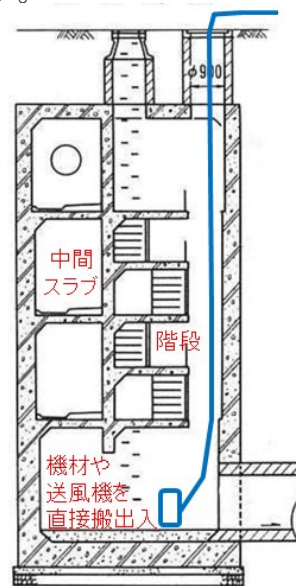
- 改築の機会を捉え、極力無人化・省力化することを前提に、資機材の搬出入や作業員の退避が容易になるよう、マンホールの構造や大きさを見直す。

(参考) マンホールの構造や大きさの見直し例

- 資機材の搬出入や作業員の入坑、送風機による風乾等を同時に行えるよう、マンホールの首を増やす（二首化等）
- 作業員の入坑や退避、資機材の搬出入等を容易にするため、中間スラブや階段を設置する
- マンホール内での資機材の組み立てが不要となるようマンホールの大きさを拡大するとともに、資機材を管きよに直接投入できるよう構造を工夫する等



小口径管路のマンホール例



大口径・大深度のマンホール例

③ マンホール蓋の大きさ

【これまでの基準】※下水道施設計画・設計指針と解説（日本下水道協会）

- マンホール蓋は、車両等による荷重を繰り返し受け、過酷な設置環境の中で強度、摩耗性、耐久性、安全性、がたつき防止等の機能を果たすことが求められ、設置場所により適切な形状及び構造とすることが望ましい。
- また、構造及び性能として、圧力解放耐揚圧性能及び耐圧性能、転落防止性能が求められている。

【課題】

- 下水道用鋳鉄製マンホール蓋（JSWAS G-4）²⁶⁾の種類は、呼び径300、500、600、900及び900-600mmがあり、開閉や入坑のしやすさにより、φ600mmの蓋が一般的に定着している。
- φ600mmの開口部では、機材を分割して搬入し、マンホールの内部で機材を組み立てる等などの手間がかかっている。また、水替えを行うにあたって、必要なポンプを搬入できず、対応を断念する事例もみられる。

【メンテナビリティの向上に向けて】

- 改築の機会を捉え、極力無人化・省力化することを前提に、資機材の搬出入や作業員の退避が容易になるよう、マンホール蓋の大きさの見直しを検討する。

（参考）現場事業者へのヒアリング

- 点検機器は、現行のマンホールの開口部（φ600mm）から投入することを前提に作られており、開口部の大きさが障害となり点検が出来なかったという事例は聞かない。
- 開口部が大きくなれば、機器を4分割して搬入していたものを、2分割または分解しないで搬入できる等、作業効率の改善が期待できる。
- 水中ポンプで水替えを行い、管内作業を進める計画であったが、φ600mmの開口部では、必要なポンプを管内に搬入できず、対応を断念した事例があった。
- 管更生の実施にあたっては、管内で安全に作業するために、φ900mm以上の大きさが必要な工法もある。
- 一方、φ900mmの蓋の場合、蓋が大きく重量があるため、蓋の開閉が大変である。また、入孔時には、広すぎて昇降に危険性があり、手掛けを使用しても怖さを感じる。

④ 管路の埋設深

【これまでの基準】※下水道施設計画・設計指針と解説（日本下水道協会）

- 管路の埋設深（土被り）は、道路構造に支障を与えないものとし、取付管、輪荷重、路盤厚及び他の埋設物との関係、その他道路占用条件を考慮して適切に決定する。

【課題】

- 自然流下方式では、一般に下流に行くほど埋設深は深くなる。
- 埋設深が深いと、管路へアクセスしにくく、仮排水に高いポンプ揚程が必要となる等、修繕・改築自体が困難となる。
- 一方で、ポンプ施設・設備が増えると、管理コストが増える。

【メンテナビリティの向上に向けて】

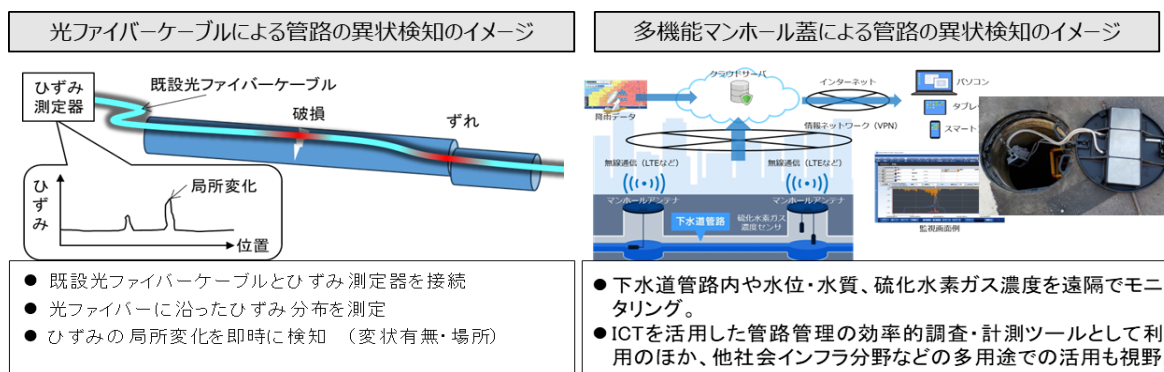
- 改築の機会を捉え、ポンプ設備の適切な配置など、下記の課題も踏まえた適切な埋設深を検討する。

（参考）埋設深に応じたメリット・デメリット

	メリット	デメリット
埋設深が浅い場合	● 管路へアクセスしやすい ● 仮排水を実施しやすい等、修繕や改築が容易 ● 施工費用が安価に抑えられる	● ポンプ施設・設備が増えることで、管理コストが増える ● 車両による荷重・振動や他の埋設物の施工による影響を受けやすく、異状の要因となる ● 地震動や液状化の影響を受けやすい
埋設深が深い場合	● ポンプ施設・設備を削減出来れば、管理コストが減る ● 車両による荷重・振動や他の埋設物の施工による影響等を受けにくい ● 地震動や液状化の影響を受けにくい	● 管路へアクセスしにくい ● 仮排水に高いポンプ揚程が必要となる等、修繕・改築自体が困難となる場合もある ● 陥没発生時の被害規模が大きくなる可能性がある ● 施工費用が高価となる

⑤ センシング技術等の活用

- 「重要管路」については、「化学的弱点箇所・力学的弱点箇所が重複する箇所」、「平均硫化水素濃度が50ppm以上の箇所」のいずれかに該当する範囲は、事故時の社会的影響や劣化速度に鑑み、新設・改築時には、光ファイバーや多機能型マンホール蓋等のセンサーを設置することなど、異状を検知する措置を講じる。
- 管内の硫化水素ガス濃度の測定や、通信網を利用したリアルタイムの情報発信等を可能とする技術の普及を促進する。
- 光ファイバーケーブルをセンサーとして活用し、管路の異状の有無にとどまらず管路の変位や空洞の発生等を検知する技術について、開発や普及を促進する。
- その他、下水道管路のメンテナンスしやすい仕組みについて、引き続き、検討や技術開発等を進める。



光ファイバーセンサー等による管路の異状検知のイメージ

【点検におけるセンサー活用の位置づけ】

- 異状を検知・可視化するセンサーは、点検を補完する手段。
- 健全度区分ごとの安全性を評価できるレベルの情報を取得することはできないが、異状の発生・有無を検知する役割を有する。

【点検におけるセンサー活用の効用】

- 定期点検時のみならず、異状の発生を常時・即時に検知することを可能とし、詳細な点検に繋げることができる。（把握の常時性・即時性）
- 点検が困難な箇所、点検時に物理的な負担が生ずるところでの異状を把握しやすくする。（把握の簡易性）

（４）要注意箇所への対策について

- 特に、要注意箇所では、改築の機会を捉え、新技術の積極的な活用等により、各弱点箇所への対策を強化する。

① 化学的弱点箇所への対策

- 化学的弱点箇所では、被覆材塗布等の対策により防食性能の確保等を行う。
- また、改築時には、技術的に進展している耐硫酸性コンクリート等の耐硫酸性管材を使用するなど、今後100年にわたり機能を維持することを目指し、より高い安全度の設計とする。
- 更に、汚泥の堆積など硫化水素の発生源となりやすい箇所において、重点的な清掃を実施する。

腐食対策の分類と具体的な対策

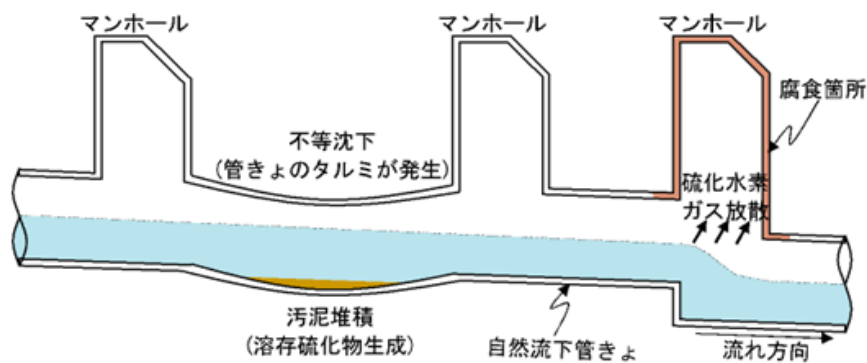
防食対策の分類	目 的	対 策
1 防食	耐硫酸性材料の使用	● FRPM製品、塩化ビニル製品、内面樹脂ライニング製品等の使用 ● 耐硫酸性コンクリートの使用
	コンクリート表面の保護	● 更生工法 ● コンクリート表面の被覆（塗布型ライニング工法等）
2 発生源対策	下水中の硫化イオン濃度の低下	● 工場排水、温泉排水等の抑制 ● 海水浸入の防止
	下水、汚泥中での硫化物生成の抑制、固定	● 嫌気性化の防止（圧送管への空気等の注入、伏越し管の構造変更、ビルピットの適正な維持管理、管きょ内堆積物の清掃、コンクリート表面の洗浄） ● 液相中の硫化物の酸化、固定化（塩化第二鉄、ポリ硫酸第二鉄の注入）
3 腐食抑制対策	硫化水素の気相中への放散防止	● 構造の改善（合流部の拡散防止、段差・落差の解消）
	硫酸を生成する硫黄酸化細菌の活動抑制	● 気相中の硫化水素の希釈・除去（換気・脱臭） ● コンクリートの表面の乾燥（換気） ● 硫黄酸化細菌の代謝抑制（防菌抗菌剤の混入、防菌抗菌製管材）
4 布設替・更生工法	耐硫酸材料の使用	● FRPM、塩ビ、内面樹脂ライニング製品等の使用 ● 耐硫酸性コンクリートの使用
	コンクリート表面の保護	● 更生工法

【耐硫酸性を有するコンクリート等の管材の使用について】

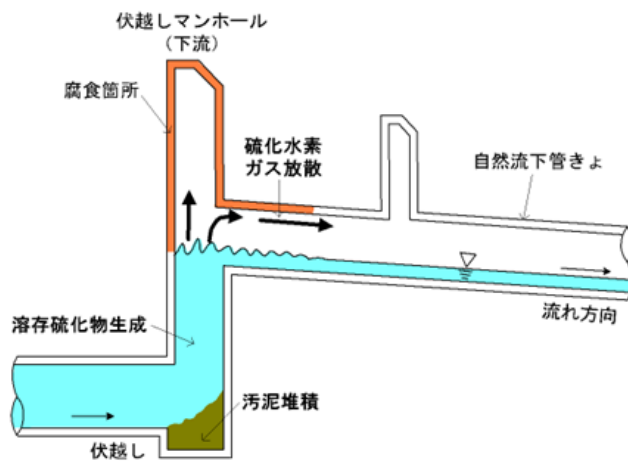
- 耐硫酸性コンクリート等の管材について、最も厳しい平均硫化水素ガス濃度50ppm以上の環境下では空気注入等の発生源対策と併用することとされている。一方で、硫化水素ガス濃度100ppmの環境下で100年の耐用年数を目指す研究開発が進められているなど、技術が進展している。
- このため、「重要管路」における化学的弱点箇所では、耐久力を有する構造とするほか耐水性の材料や腐食しにくい材料で造ること（下水道法施行令等に定める構造の基準）などにより、100年以上にわたり機能を確保することを目指す。ここでいう機能確保とは、構造耐力が確保され下水の流下が可能であるということ。
- 化学的弱点箇所における腐食しにくい材料には、耐硫酸性を有するコンクリート等の管材がある。
- 硫化水素に起因する硫酸によるコンクリート腐食対策技術は、「腐食抑制技術」と「防食技術」からなる。
 - ・ 腐食抑制技術 硫化水素の発生を抑制するため、汚水や汚泥の滞留または腐敗の防止、換気・脱臭施設の設置などを行うこと。
 - ・ 防食技術 コンクリート材料やコンクリート自体の耐硫酸性を向上させる「耐硫酸コンクリート」（←腐食しにくい材料）
硫酸によるコンクリート腐食を防止するため、コンクリート表面に被覆層（合成樹脂等）を形成させる「防食被覆工法」（←腐食を防止する措置）
- 「重要管路」の化学的弱点箇所を新築・改築する際には、耐硫酸性を有するコンクリート等の管材を使用することを標準とする。
- 耐硫酸性を有するコンクリート等の管材に求める性能は、下記のとおりと考える。
 - ・ 100ppmの環境下で100年以上にわたり機能を確保することを目指す。
 - ・ 機能確保とは、防食のための被覆厚が消失しても構造耐力が確保され下水の流下が可能である、ということ。
- 管きよの腐食しにくい材料の一つとして耐硫酸性を有するコンクリート等の管材を位置づけ、耐硫酸性を有するコンクリート等の管材の要求性能を設定したとき、以降のプロセスとして、一般に、要求性能を有することを確認できる品質の規格化、要求性能と品質規格を満たす施工技術の担保（客観的証明）・普及が見込まれる。
※現状では、管きよについては、防食技術（耐食材料、防食被覆）の規格はない。下水処理場、ポンプ場のコンクリート構造物については、防食被覆についての規格はあるが（JISA7502-2, 3）、耐食材料についての規格はない。^{27) 28)}
- なお、管路の化学的弱点箇所において、腐食しにくい材料として耐硫酸性を有するコンクリート等の管材を用いたとき、当該箇所に当該材料を用いていることの記録を確実に残すようにし、のちの維持管理においてその記録情報を的確に参照できるようにすることが必要である。

【確実な清掃の実施について】

- 汚泥の堆積しやすい箇所は、硫化水素の発生源となり得ることから、点検実施の際などに確実に清掃を実施する。



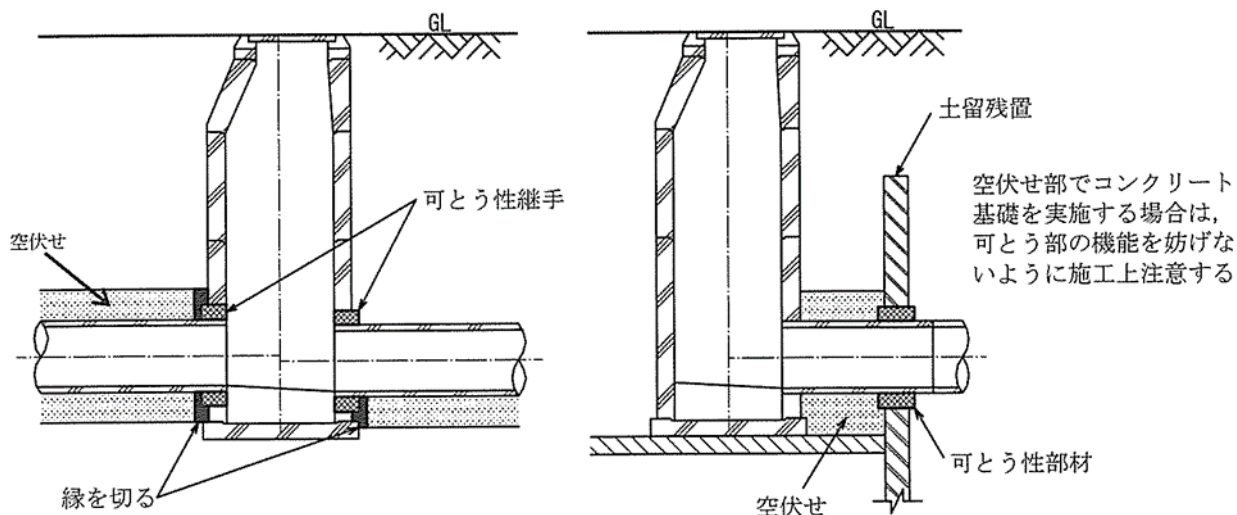
最小流速を確保できない箇所



伏越し下流部

② 力学的弱点箇所への対策

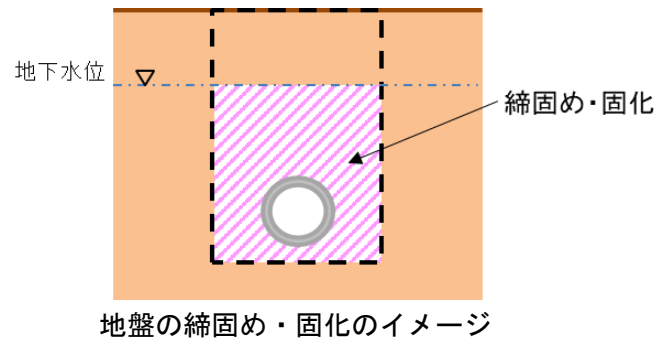
- 力学的弱点箇所では、「下水道施設の耐震対策指針と解説」²⁹⁾や「下水道の地震対策マニュアル」³⁰⁾（日本下水道協会）に基づく継手部の可とう化（可とう性継手や可とう性セグメントの設置）等の耐震対策等を実施する。



管路継手部の可とう化のイメージ

③ 地盤的弱点箇所への対策

- 地盤的弱点箇所では、「下水道施設の耐震対策指針と解説」や「下水道の地震対策マニュアル」（日本下水道協会）に基づく締固め・固化等の地盤改良に加え、管路内面の異状の進行を抑えるための応急措置等を実施する。
- なお、地盤改良を実施する場合には、注入圧により管きょに損傷が及ばないようにすること等、メリット・デメリットを踏まえて工法等を判断するべきであることに留意する必要がある。



5. 2つの「見える化」に向けた情報管理について

(1) 管理者や担い手にとってのテクニカルな「見える化」に向けて

- 下水道管理者や現場の担い手が、施設の状態の経時変化を捉え、現状を正確に把握するため、テクニカルな「見える化」を推進する。
- 診断結果の記録にあたっては、健全度の区分等だけでなく、管理者としての見解や考察についても記録し、次回以降の点検・診断時にどのような点に留意すべきか明確にすることが重要である。
- また、下水道管路に起因する大規模陥没が発生する前には、その予兆として、処理場における流入土砂量等が変化することも想定される。このような、下水道の各種データを記録し蓄積することで、それらを活用した陥没の予兆を察知する技術の開発を促進させることが重要である。
- 更に、下水道管路に起因する空洞を確認した場合には、管路の異状とその周辺の地盤に関する情報（地下水位を含む）等を記録し、土砂を引き込んだ経緯等の管路の異状と空洞の関係性について考察したうえで、以降の管理に活かすことが重要である。
- 上記を踏まえ、管理者や担い手にとってのテクニカルな「見える化」に向け、
 - ✓ 点検・診断の記録は、統一様式を定めて記録することを必須とし、台帳およびGISデータベースシステムに反映し組み込むことを標準とする
 - ✓ 各自治体での下記情報のデジタル化、標準仕様に基づくデータベース化の徹底を図る
 - ✓ 国においても、データを収集・蓄積し、AIによる画像認識・診断技術等の技術開発に繋げる

【維持管理情報】

- 点検や診断の記録は、当該施設の改築時まで保存する
- 記録にあたっては、健全度の区分や写真等だけでなく、異状箇所の位置、異状に対する所見、劣化進行の可能性や安全性・機能への影響の見立てなど、管理者としての見解や考察についても記録し、次回以降の点検・診断時にどのような点に留意すべきか明確にする
- 明確な診断や点検が困難な状態についても、見解や考察とともに記録する
- 処理場における流入土砂量等、陥没の予兆を察知するための各種データについても記録に努める

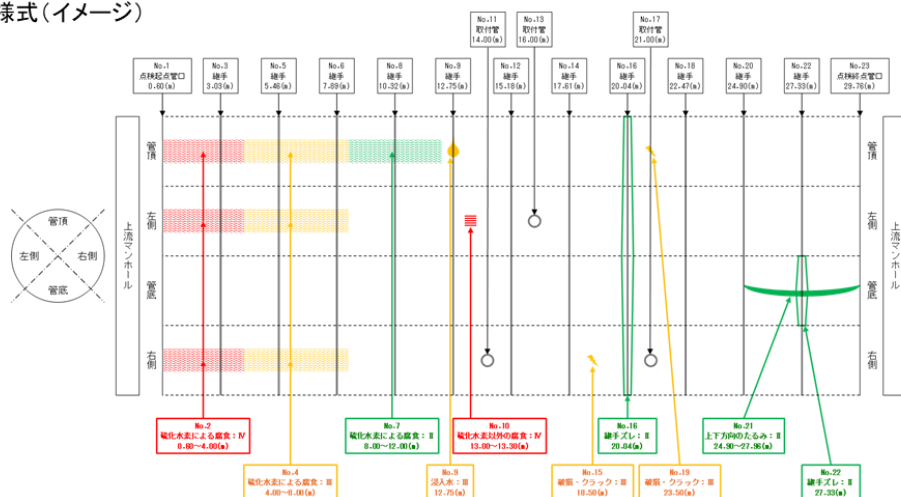
【施設情報】

- 竣工時の断面図や施工方法（例：現場打ち、二次製品）等の構造に関する事項を確実に保存する
- 施工時の特記事項（例：化学・力学・地盤的弱点要素）や技術的工夫（例：軟弱地盤でシールドマシンが計画通りに進まなかった）等の情報の充実を図り、確実に保存する
- 工事時の埋設物の損傷事故を防ぐ観点からも、竣工後の最終かつ正確な位置情報を保存する

①データ入力様式

[illegible]

②データ出力様式(イメージ)



データ入力様式、出力様式（イメージ）

- また、道路管理者が道路の安全確保上必要な判断を行うことができるよう、下水道管理者は、重要管路の位置、点検結果、健全度Ⅲ、Ⅳ箇所状況、対策の実施状況等の情報を共有する。

(2) 市民への「見える化」に向けて

- 下水道施設の老朽化対策には多大な費用や時間を要することから、市民に対し、施設の現状について十分な説明責任を果たすとともに、点検や修繕・改築時等の交通規制や事故時の使用自粛要請等に理解を得るため、市民への「見える化」を推進する。
- 上記を踏まえ、市民への「見える化」に向け、
 - ✓ 各自治体での、下記情報のマップ化や、インターネットでの公表を必須とする
 - ✓ 各自治体での、施設の改築費用を含む収支見通しの公表を標準とする
 - ✓ 国においても、公表の枠組み等の明確化を図る

【対象とする情報】

- 施設配置
- 診断年月日

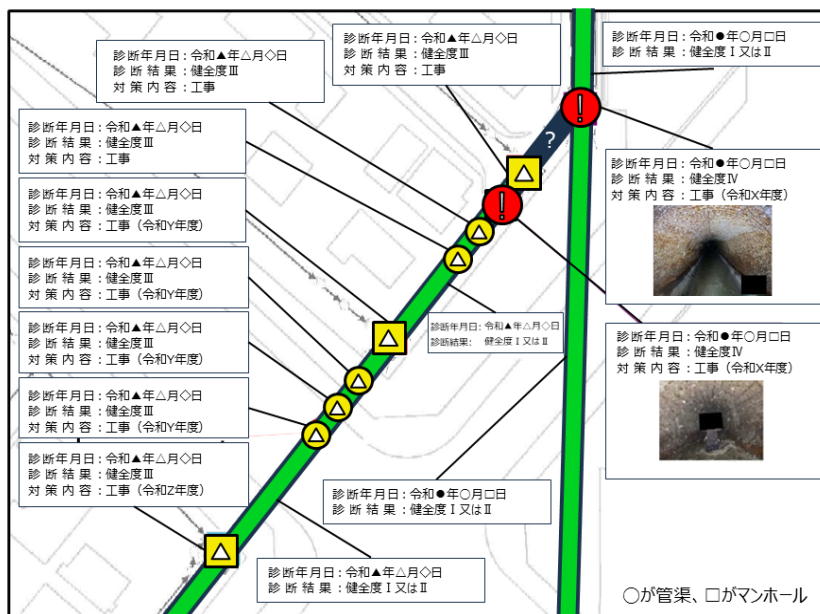
- 診断結果
 - 対策内容
 - 公表・更新の時期 等 ※次頁の「公表に関する統一的ルール」を参照
- 維持管理情報の公表に際しては、重点点検管路（重要管路及び重要管路以外の管路の要注意箇所（化学的弱点箇所））の①施設配置、②診断年月日、③診断結果、④対策内容に関する情報を1年に1回以上の頻度で公表（更新）することを必須とする。そのほか、公表に関する統一的ルールとして考えられる事項を下記に示す。
- 維持管理情報は、GISデータベースシステム上での公表を標準と位置づけてこれを目指すべきものである。
- なお、重点点検管路以外の管路についても、同様に維持管理情報の公表を推奨する。
- また、流域下水道の場合には、都道府県が管理する流域下水道の管路と市町村が管理する流域関連公共下水道の管路の診断結果を同じ地図上に表示したり、市町村の診断結果が掲載されているホームページに都道府県の診断結果が掲載されているホームページへの案内も掲載するなど、住民がわかりやすいような運用上の工夫を行うことが望ましい。
- 公表に際しては、住民へのわかりやすい情報提供の観点から、住民が広域や市町村行政区域の全体的な状況と居住地周辺の状況の両方の視点で確認することができるよう、地図上での表示に複数のスケールのものを用意するなど、工夫することが重要である。

必須事項	標準とすべき事項
① 施設配置 ・ 供用期間中、地図上に公表（どの管路が重点点検管路に該当するか明示） ② 診断年月日 ③ 診断結果 ・ 新基準に基づく診断結果は、異状箇所毎に公表（履歴を含む） ・ 表示方法は統一 ・ 健全度Ⅳは、異状の状態が分かる画像を公表 ④ 対策内容 ・ 異状箇所毎に、対策の方針（工事等）と予定時期（概ねの年度等）を公表 ⑤ 公表・更新の時期 ・ 上記①～④は、1年に1回以上の頻度で、最新の状況を整理・公表（更新）する ・ 健全度Ⅳは、判明次第速やかに公表 ※ ③対策方針は②診断結果と同じタイミングで公表することが望ましいが、③対策方針が定まらないことを理由に、②診断結果を非公表とすることはないよう留意	※ GISデータベースシステムの構築・改修には、時間や費用を要するため、必須事項から段階的に移行する ① 施設配置 ・ 地理情報システム(GIS)を基盤としたデータベースシステム上に公表 ・ 施設諸元（設置年度、管径等）を公表 ② 診断年月日 ・ 当該年度の点検予定箇所を公表 ③ 診断結果 ・ 健全度Ⅳ以外の異状箇所等も、状態が分かる画像を公表 （その他）流域下水道と流域関連公共下水道は、同じ地図上で公表することを推奨

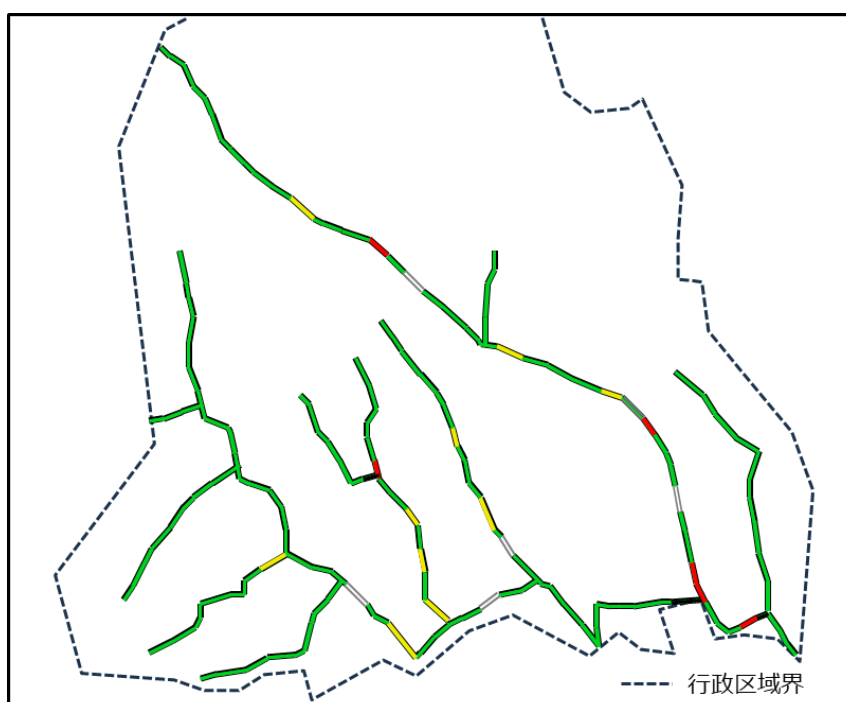
公表に関する統一的ルール

健全度区分	配色(RGB)	記号
診断保留	(0,0,0)	—?
Ⅳ 緊急措置段階	(255,40,0)	—!
Ⅲ 早期措置段階	(242,231,0)	—△
Ⅱ 要監視段階	(0,210,35)	—
Ⅰ 健全 (対策完了も同様)	(0,210,35)	—
点検未実施	(200,200,203)	—

- 診断保留の箇所は、十分な点検ができないなど明確な診断が難しい箇所であり、このような箇所は修繕や改築が困難な箇所でもあることから、やむを得ず区分しているものであり、健全度を判断できていないことに注意を要することから黒色表示にしている。
- この箇所では、明確な診断を行えるよう、点検方法の高度化の検討・実施を含めて様々な点検方法を試みるとともに、明確な診断ができるまでの間、道路陥没等の防止のため、継続的な巡視や路面下空洞調査等を実施するとともに、必要な地盤改良等を検討・実施することとしている。



GIS データベースシステム 表示のイメージ



GIS データベースシステム 広域表示のイメージ

(参考 1) 下水道台帳管理システム標準仕様 (案)・導入の手引き

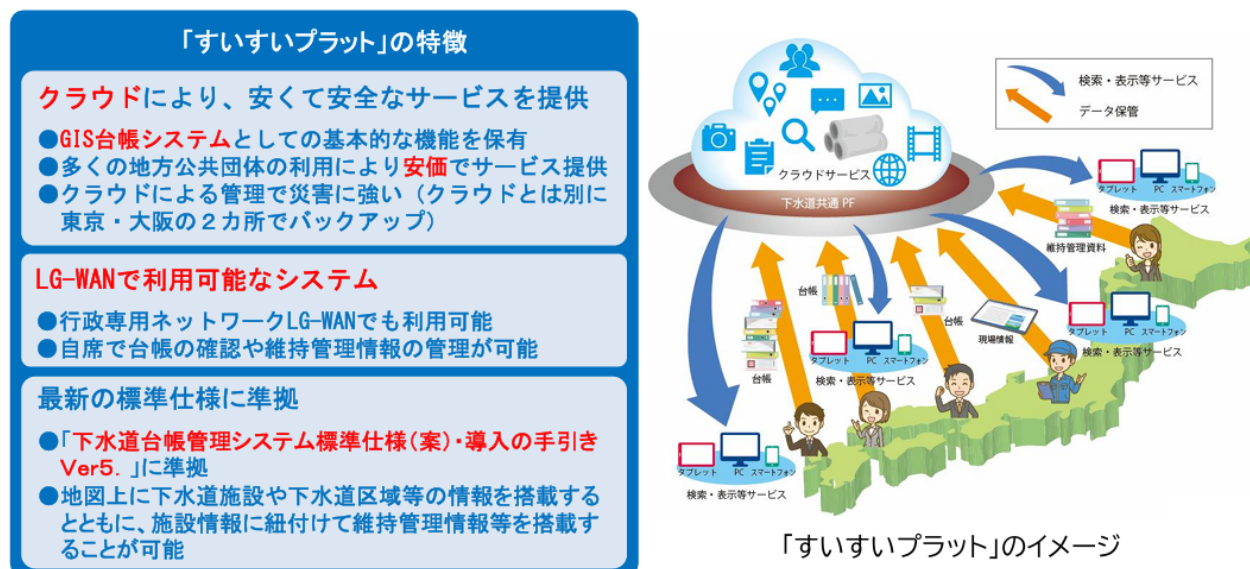
- 「下水道台帳管理システム標準仕様(案)・導入の手引き」(公益社団法人日本下水道協会)³¹⁾では、下水道台帳管理システム構築時における、全国共通のデータ整備環境を整えることを目的とし、管理すべき基本的情報及びシステムの機能を定めている。

情報種別		情報項目の列	関連付く下水道施設情報
共通	各情報に共通する項目	対応番号・委託番号、年月日、金額、施工者、その他(台帳との整合性等)、以降の対策有無等	管きよ、マンホール、公共ます 取付け管
	清掃	箇所、日時、日報等	管きよ
	巡視	路面沈下、マンホール蓋がたつき等の有無、臭気等	マンホール
苦情・事故	住民からの苦情や事故情報	受付状況(受付担当日、発生場所、受付内容の区分(下水詰まり、悪臭、破損、がたつき等))、対応状況(処理状態、処理内容、対応完了日)、原因、対象場所等	管きよ、マンホール、公共ます 取付け管、施設以外
	管きよ点検情報	滞水、滞留、たるみ、蛇行、破損、クラック、腐食、地下水の浸入等	管きよ
	マンホール本体点検情報	足掛金物の腐食、ブロックの破損、クラック等	マンホール
点検	ます点検情報	取付け管及び排水口の管口不良、誤接合等	公共ます
	取付け管点検情報	管きよに準じる	取付け管
調査	管きよ調査情報	スパン全体:腐食、たるみのABC判定 管1本:破損、クラック、継手ずれ、偏平、変形、浸入水、取付け管の突出し、油脂の付着、樹木根侵入、モルタル付着等のabc判定 →異状の程度、大きさを確認 その他:逆勾配、マンホール部での逆段差等	管きよ
	マンホール本体調査情報	腐食、破損、クラック、継手ずれ、偏平、変形、浸入水、取付け管の突出し、油脂の付着、樹木根侵入、モルタル付着等のabc判定 →異状の程度、大きさを確認	マンホール
	マンホール蓋調査情報	占用位置(歩車道)、設置基準適合性(耐荷重種別等)、機能支障(各機能の作動状況)、性能劣化(摩耗等)、周辺舗装(穴、クラック等)	マンホール
	ます調査情報	側塊:腐食、破損、クラック、スレ、浸入水、木根侵入 底塊:腐食、破損、クラック、スレ、浸入水、木根侵入、土砂等の堆積状況、インバート状況 蓋:受け枠:ガタツキ、破損、劣化、摩耗、蓋裏積	公共ます
	取付け管調査情報	管きよに準じる	取付け管
	緊急度、健全度	緊急度:I、II、III、健全度:1~5	管きよ、マンホール、公共ます 取付け管
修繕	修繕情報	実施年、箇所、内容、工法、実施位置、施工者	管きよ、マンホール、公共ます 取付け管
	改築情報	実施年、箇所、内容、工法、施工者	管きよ、マンホール、公共ます 取付け管
	ファイリングデータ	上記の関連データ、写真・動画データ	管きよ、マンホール、公共ます 取付け管

下水道台帳管理システムで管理対象となる維持管理情報の明示

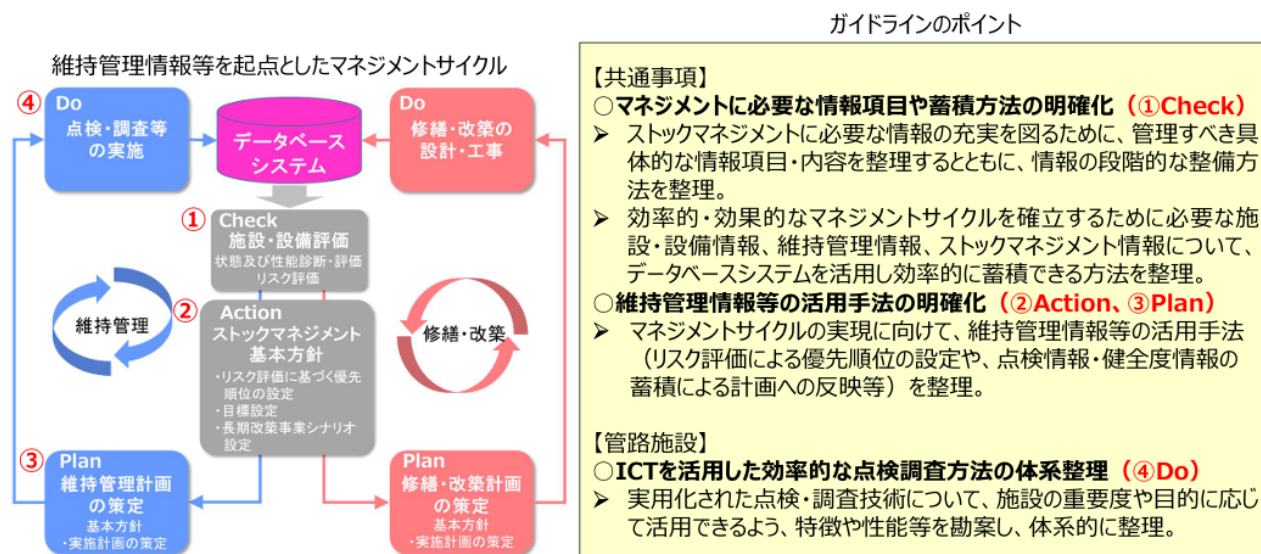
(参考2) 下水道共通プラットフォーム (すいすいプラット) ³²⁾

- 令和5年4月より、クラウドシステムを活用した下水道管路台帳管理システムを提供するサービスとして、(公社)日本下水道協会が、下水道共通プラットフォーム(愛称: すいすいプラット)運用を開始
- 地方公共団体等が作成した下水道管路施設の施設諸元や維持管理情報などの下水道に関するデータを保管するとともに、その情報を表示・検索等のサービスを提供
- これにより、地方公共団体による台帳電子化の取組を促進し、持続的な下水道事業の運営を支援



(参考3) 維持管理情報等を起点としたマネジメントサイクル確立に向けたガイドライン³³⁾

- 各下水道管理者が維持管理情報等を効率的かつ確実に蓄積・分析し、計画策定や修繕・改築につながるマネジメントサイクル確立を支援するため、国土交通省においてガイドラインを策定。
- 令和2年3月に管路施設編、令和3年3月に処理場・ポンプ場施設編を策定。



6. 管内作業の安全性確保について

(1) 管内作業の安全確保の徹底

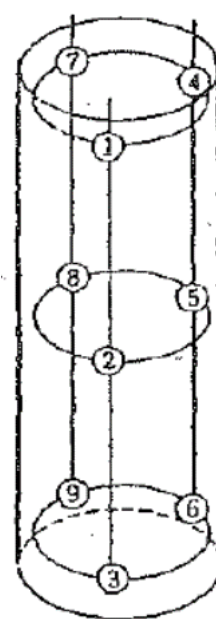
- 作業安全の確保はインフラマネジメントの基本中の基本であり、管内作業における安全確保が何よりも優先されるという基本スタンスを再確認し、安全管理に関しての関係法令や指針類に基づく安全対策を徹底した上で、発注者と受注者が一体となって、硫化水素などの下水道特有の危険について共通の意識を持つべきである。
- 令和7年8月2日に埼玉県行田市で発生した、全国特別重点調査中に作業従事者4名が亡くなる事故について、詳細な事故原因は調査中であるが、亡くなられた作業従事者は入孔時に安全帯を装備していなかったことや、現場にエアラインマスクを用意していなかったなどとされている。
- また、秋田県男鹿市における事故を踏まえた県の安全対策検討委員会[※]では、発注者と受注者の改善策について以下のようにまとめられている。
 - ・ 発注者は「法令遵守の徹底」「リスクアセスメントの実施」「監督・確認の仕組みの構築と実践」を基本方針とし、PDCA サイクルを継続的に回し、持続的な監督体制の強化を図る。例えば、作業前のリスク共有、巡視・立ち会い、ヒヤリハット・トラブルの共有、民間企業向けの研修機会の提供や教育支援策の推進などである。
 - ・ 受注者は再委託先も含めた関係者全体に対し、実効性をもった安全衛生体制の構築に向け、特に下水道においては硫化水素中毒などのリスクを伴うことから、法令遵守に留まらず、作業員一人ひとりへの的確な教育を徹底する。例えば、安全パトロール等の安全体制の強化、関係団体等が主催する講習会の受講や、安全衛生に関するセルフモニタリングの実施などである。
- 上記を踏まえ、管路作業において酸素欠乏症や硫化水素中毒を防止するため、下記の事項を徹底する

【管路作業での酸素欠乏症や硫化水素中毒を防止するために特に留意する事項（案）】

- ✓ 作業開始前、作業中、再入孔する前に、原則として垂直、水平方向にそれぞれ3点以上測定点を設けること
- ✓ 作業場所に下水や汚泥が堆積している場合は、外部から攪拌して水中の硫化水素を空气中に放出してから濃度測定を実施すること
- ✓ 外部から攪拌できない場合には、濃度測定の結果が基準値以下であっても、適切な呼吸用保護具を着用させ、作業員を入孔させること
- ✓ 作業場所では、酸素濃度を18%以上、かつ硫化水素濃度を10ppm以下に保つように常時換気すること
- ✓ 作業中は常時警報付き測定器具によるガス検知を行い、異常を感知したら直ちに退避できる体制を整えること
- ✓ 酸素欠乏症等にかかって墜落する恐れのある時は、高さ2m以内であっても墜落制止用器具を使用すること

※秋田県下水道管路補修工事での事故を踏まえた安全対策検討委員会³⁴⁾：

<https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/90372>



測定点の例

(2) 管内作業の安全性確保に向けた点検技術の高度化・実用化

- 前述のような下水道の過酷な環境を踏まえ、管内作業の安全性確保の観点からも、可及的速やかに各種の技術開発を行い、将来的には、人が管路に入らなくても精度の高い点検を行うことができる「管内 No Entry」を目標として、無人化・省力化やD Xに向けた技術の高度化・実用化を進めるべきである。
- また、新たに開発された技術が確実に現場で実装されるよう、ビジネスモデルの構築とともに、国や関係団体が連携して技術指針・マニュアルなどの図書・基準類を体系的に整備するといった普及環境も整備を進める必要がある。
- 特に管路内点検の積算基準については、機器を搬入し自動で点検を行うことを前提とした経費の考え方や、やむを得ず過酷な環境下で人が作業を行う場合の経費の考え方などを検討すべきである。

参考資料<委員名簿、検討会開催状況、参考文献・引用リスト>

(委員名簿)

下水道管路マネジメントのための技術基準等検討会 委員名簿（2026 年 9 月時点）

	氏 名	役 職
委員長	森田 弘昭	日本大学 生産工学部 教授
委 員	砂金 伸治	東京都立大学 都市環境学部 都市基盤環境学科 教授
委 員	桑野 玲子	東京大学 生産技術研究所 教授
委 員	佐藤 克己	日本大学 生産工学部 教授
委 員	北田 健夫	埼玉県 下水道事業管理者
委 員	家壽田 昌司	東京都 下水道局計画調整部長
委 員	茨木 誠	愛知県 建設局治水防災対策監
委 員	宮崎 博明	大阪市 建設局下水道部長
委 員	古屋 健登	横須賀市 上下水道局技術部長
委 員	武内 靖樹	公益社団法人 日本下水道管路管理業協会 技術顧問
委 員	稲垣 裕亮	公益社団法人 全国上下水道コンサルタント協会 部会長

(敬称略)

<オブザーバー>

国土交通省道路局国道・技術課道路メンテナンス企画室

<事務局>

国土交通省上下水道審議官グループ

国土技術政策総合研究所上下水道研究部

公益社団法人日本下水道協会

(検討会開催状況)

下水道管路マネジメントのための技術基準等に関する検討とりまとめまでの開催状況

回	開催年月日
第 1 回	令和 7 年 8 月 21 日
第 2 回	令和 7 年 10 月 6 日
第 3 回	令和 7 年 10 月 30 日
第 4 回	令和 7 年 12 月 1 日
第 5 回	令和 7 年 12 月 18 日
第 6 回	令和 8 年 3 月 24 日
第 7 回	令和 8 年 8 月 20 日
第 8 回	令和 8 年 9 月 25 日

(参考文献・引用リスト)

ページ	参考文献・引用	作成主体	年月	参考URL
P. 1	1) 下水道等に起因する大規模な道路陥没事故を踏まえた対策検討委員会第2次提言・第3次提言	下水道等に起因する大規模な道路陥没事故を踏まえた対策検討委員会	2026年7月、12月	https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewage/mizukokudo_sewage_tk_000987.html
P. 2	2) 下水道法等の一部を改正する法律	—	2026年7月公布	https://laws.e-gov.go.jp/law/333AC0000000079?hit_toc=Mp-Ch_4-At_40
P. 3	3) 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	国土交通省水管理・国土保全局下水道部、国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部	2015年	https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewage/content/001475459.pdf
P. 3	4) 下水道維持管理指針（総論編・マネジメント編）-2014-	公益社団法人日本下水道協会	2014年	https://www.jswa.jp/wp2/wp-content/uploads/2019/01/sam_55.pdf
P. 3	5) 下水道管路施設ストックマネジメントの手引き	公益社団法人日本下水道協会	2016年	https://www.jswa.jp/wp2/wp-content/uploads/2018/12/sam_165.pdf
P. 3	6) 下水道施設計画・設計指針と解説（前編）	公益社団法人日本下水道協会	2019年	https://www.jswa.jp/wp2/wp-content/uploads/2019/10/sam_288.pdf
P. 3	7) 下水道施設計画・設計指針と解説（後編）	公益社団法人日本下水道協会	2019年	https://www.jswa.jp/wp2/wp-content/uploads/2019/10/sam_289.pdf
P. 4	8) 全国特別重点調査等を踏まえた大口径管の劣化傾向に関する分析（第63回下水道研究発表会）	国土交通省国土技術政策総合研究所	2026年8月	—
P. 6	9) 下水道管路を対象とした総合マネジメントに関する研究（国総研資料第1191号）	国土交通省国土技術政策総合研究所	2022年3月	https://www.nilim.go.jp/lab/bc/g/siryu/tnn/tnn1191.htm
P. 6	10) 腐食環境下における下水道管渠の劣化曲線と必要点検頻度（下水道協会誌論文、vol. 52 No. 638）	国土交通省国土技術政策総合研究所	2015年12月	—
P. 7	11) わがまちハザードマップポータルサイト（液状化マップ）	国土交通省水管理・国土保全局防災課、国土地理院応用地理部地理情報処理課	—	https://disaportal.gsi.go.jp/
P. 16	12) 上下水道耐震化計画の策定について	国土交通省大臣官房参事官（上下水道技術）、水管理・国土保全局水道事業課長、下水道事業課長	2024年9月	https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/watersupply/content/001857678.pdf
P. 19	13) 下水道管きょ内作業の安全管理に関する中間報告書	下水道管きょ内作業安全管理委員会	2002年4月	https://www.mlit.go.jp/commo/n/000109958.pdf
P. 21	14) EPADesignManual（EPA/625/1-85/018, 1985）／日本語訳（下水道事業団業務普及協会, 1988）	U. S. EPA／下水道事業団業務普及協会	1985年	—
P. 31	15) 下水道管路施設の点検・調査マニュアル（案）	公益社団法人日本下水道協会	2013年6月	https://www.jswa.jp/wp2/wp-content/uploads/2018/12/sam_52.pdf
P. 35	16) JSWAS 規格	公益社団法人日本下水道協会	—	https://www.jswa.jp/publication/list/
P. 35	17) JSWAS K-1	公益社団法人日本下水道協会	2010年3月	https://www.jswa.jp/wp2/wp-content/uploads/2018/12/sam_87.pdf

P. 35	18) JSWAS K-6	公益社団法人日本下水道協会	2009 年 3 月	https://www.jswa.jp/wp2/wp-content/uploads/2018/12/sam_89.pdf
P. 35	19) JSWAS K-11	公益社団法人日本下水道協会	1998 年 10 月	https://www.jswa.jp/wp2/wp-content/uploads/2018/12/sam_94.pdf
P. 35	20) JSWAS K-12	公益社団法人日本下水道協会	2016 年 8 月	https://www.jswa.jp/wp2/wp-content/uploads/2018/12/sam_155.pdf
P. 35	21) JSWAS K-13	公益社団法人日本下水道協会	2003 年 2 月	https://www.jswa.jp/wp2/wp-content/uploads/2018/12/sam_96.pdf
P. 35	22) JSWAS K-14	公益社団法人日本下水道協会	2018 年 8 月	https://www.jswa.jp/wp2/wp-content/uploads/2018/12/sam_195.pdf
P. 35	23) JSWAS K-15	公益社団法人日本下水道協会	2014 年 12 月	https://www.jswa.jp/wp2/wp-content/uploads/2018/12/sam_98.pdf
P. 38	24) 「管内 NoEntry」の実現に向けた下水道管路点検の推進に関する基本的考え方について(国官参水第 5 号・国水企第 5 号・国水下マ第 1 号)	国土交通省大臣官房参事官(上下水道技術)、水管理・国土保全局上下水道企画課長、下水道事業課長	2026 年 4 月	https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewage/content/002015114.pdf
P. 38	25) 飛行式ドローン・浮流式カメラ技術の普及に向けたロードマップ	下水道管路メンテナンス技術の高度化・実用化推進会議	2026 年 4 月	https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewage/content/001998860.pdf
P. 47	26) JSWAS 規格 (G-4) 下水道用鋳鉄製マンホール蓋	公益社団法人日本下水道協会	2023 年 5 月	https://www.jswa.jp/wp2/wp-content/uploads/2023/07/sam_604.pdf
P. 50	27) JISA7502-2 (防食被覆)	日本産業標準調査会	2020 年	https://kikakurui.com/a7/A7502-2-2-2020-01.html
P. 50	28) JISA7502-3 (防食被覆)	日本産業標準調査会	2020 年	https://kikakurui.com/a7/A7502-2-2-2020-02.html
P. 52	29) 下水道施設の耐震対策指針と解説	公益社団法人日本下水道協会	2025 年	https://www.jswa.jp/2025/09/02/46024/
P. 52	30) 下水道の地震対策マニュアル	公益社団法人日本下水道協会	2025 年	https://www.jswa.jp/wp2/wp-content/uploads/2025/09/190gesuidousisetunojisinntaisakumanyuaru2025.pdf
P. 57	31) 下水道台帳管理システム標準仕様(案)・導入の手引き Ver5.	公益社団法人日本下水道協会	2021 年	https://www.jswa.jp/wp2/wp-content/uploads/2021/09/sam_561.pdf
P. 59	32) 下水道共通プラットフォーム(すいすいプラット)	公益社団法人日本下水道協会	R5. 4 運用開始	https://www.jswa.jp/digital-transformation/page-21757/
P. 59	33) 維持管理情報等を起点としたマネジメントサイクル確立に向けたガイドライン(管路施設編)-2020 年版-	下水道管路施設における維持管理情報等を起点としたマネジメントサイクルの確立に向けた技術検討会	管路 R2. 3 / 処理場等 R3. 3	https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewage/mizukokudo_sew_eraeTk_000642.html
P. 60	34) 秋田県下水道管路補修工事での事故を踏まえた安全対策検討委員会からの提言について	—	2025 年 7 月	https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/90372