

第1章 総則

第1節 目的

§1 目的

本ガイドラインは、PDCA サイクルに基づく下水道管渠維持管理の効率的なマネジメントの実現に向け、下水道革新的技術実証事業（B-DASH プロジェクト）で採択された管渠マネジメントシステムの運用を支援する革新的技術（以下、「本技術」という）について、実証研究の成果を踏まえて、技術の性能等を明示し、技術の普及展開を図るために策定したものである。

【解説】

下水道革新的技術実証事業（B-DASH プロジェクト）は、新技術の研究開発および実用化を加速することにより、下水道事業における大幅なコスト縮減や再生可能エネルギー創出を実現し、併せて、本邦企業による水ビジネスの海外展開を支援するため、国土交通省が実施しているものである。

B-DASH プロジェクトは、平成23年度より始まり、これまで、水処理技術（高度処理を除く）、バイオガス回収技術、バイオガス精製技術、バイオガス発電技術、下水汚泥固形燃料化技術、下水熱利用技術（未処理下水の熱利用に限る。）、栄養塩（窒素）除去技術（水処理に係る技術は除く）、栄養塩（りん）除去技術（水処理に係る技術は除く。回収技術を含むことは可。）、バイオマス発電システム技術、管渠マネジメントシステム技術を対象に、国土技術政策総合研究所の委託研究として実証研究を実施してきた。

本ガイドラインで対象とする技術は、表 1-1 に示す管渠マネジメントシステムに係る技術であり、学識経験者で構成される「下水道革新的技術実証事業評価委員会」（以下、「評価委員会」という）において、「スクリーニング調査技術を適用して管渠調査コスト縮減および調査工期短縮を実現する等、従来技術よりも高機能なシステム技術であり、実証研究が行われた結果、当初の技術開発の目標については一定の成果が得られた」と評価された。

表 1-1 B-DASH プロジェクト（管渠マネジメントシステム）の実証研究の概要

委託研究名	共同研究体名 実証フィールド	実証の概要
<p>展開広角カメラ調査と衝撃弾性波検査法による効率的な管渠マネジメントシステム実証研究</p>	<p>積水化学工業(株)・(一財)都市技術センター・河内長野市・大阪狭山市共同研究体</p> <p>大阪狭山市 河内長野市</p>	<p>展開広角カメラ調査技術および衝撃弾性波検査法の調査技術の性能検証（適用範囲，調査精度等）を行い，コスト縮減効果・工期短縮効果等を実証</p>  <p>展開広角カメラ+衝撃弾性波検査法</p>
<p>管口カメラ点検と展開広角カメラ調査及びプロファイリング技術を用いた効率的管渠マネジメントシステム技術実証研究</p>	<p>管清工業(株)・(株)日水コン・八王子市共同研究体</p> <p>八王子市</p>	<p>管口カメラ調査技術，電気伝導度計を用いた浸入水調査技術，展開広角カメラ調査技術，管路形状プロファイリングシステムおよび傾斜計測調査技術の性能検証（適用範囲，調査精度等）を行い，コスト縮減効果・工期短縮効果等を実証</p>  <p>管口カメラ+展開広角カメラ</p>
<p>高度な画像認識技術を活用した効率的な管路マネジメントシステム技術に関する技術実証研究</p>	<p>船橋市・日本下水道事業団・日本電気(株)共同研究体</p> <p>船橋市</p>	<p>高度な画像認識技術を活用した調査技術の性能検証（適用範囲，調査精度等）を行い，コスト縮減効果・工期短縮効果等を実証</p>  <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="758 1680 869 1769" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">カメラ ヘッド</div> <div data-bbox="869 1680 1093 1814" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">車両部：1両目 (駆動モーター等)</div> <div data-bbox="1173 1680 1380 1814" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">車両部：2両目 (バッテリー，通信回路，駆動モーター等)</div> </div> <p>画像認識型カメラ</p>

第2節 適用範囲

§2 適用範囲

本ガイドラインは、地方公共団体が抱える膨大な管渠ストックを、一定レベルの調査精度を確保しつつ、迅速かつ安価に調査、診断することを目的とした本技術を、下水道管渠の維持管理に導入する際に適用する。

また、本ガイドラインは、下水道管渠の維持管理に関連する下記の事業者等が利用することを想定して策定している。

- (1) 下水道事業者
- (2) 維持管理調査会社・コンサルタント
- (3) 機材メーカー

【解説】

下水道整備の進展に伴い、平成24年度末の管渠延長は約45万kmにのぼり施設ストックが増大している。布設後50年以上経過した下水道管渠は約1万kmに達し、管渠の老朽化等に起因した道路陥没が年間約4,000箇所発生する等、市民生活にも影響を与える事例が生じている。

各地方公共団体においては予防保全の観点から管渠の調査等を行っているところであるが、膨大な管渠ストックの全てに対して、従来型TVカメラ等における劣化確認調査を実施するには相当な期間と費用が必要となる。限られた予算や時間、人材等の制約下で、予防保全的な維持管理を効率的に行うには、施設の経過年数や埋設条件に基づく老朽化の度合い、事故時の社会的影響度を勘案して、迅速かつ安価に点検・調査、診断の対象施設を絞り込むスクリーニングが有効である。

スクリーニングには、蓄積された維持管理データ（施設台帳、点検履歴、補修履歴、苦情履歴等）を分析し重点的に維持管理する必要がある管渠を選定する机上スクリーニングや、区域内の全管渠を簡易的に一通り調査し、緊急措置の必要な損傷等のある管渠を抽出するスクリーニング調査がある。

本ガイドラインは、後者のスクリーニング調査と、その後を実施する詳細調査を組み合わせた管渠マネジメントシステムの導入を検討する際に適用するものであり、作業員が入れない小口径管渠（管径800mm未満）を対象に実施した各実証研究の成果を踏まえ、老朽化が進む長大な管渠を適切に管理し、ライフサイクルコストの縮減や投資の最適化を図るため、下記の対象者に技術の性能等を明示し、技術の普及展開を図るために策定したものである。

(1) 下水道事業者

地方公共団体等の下水道事業者に対して効率性の高い新たな革新的調査技術の導入を促し、調査実施率の向上を図るとともに、当該技術の導入検討を円滑に行うために資する資料として活用

する。このため、本ガイドラインでは、下水道事業者が本技術の導入を検討する際に参考にできるように、技術の概要、導入効果に関する技術的事項についてとりまとめている。

(2) 維持管理調査会社・コンサルタント

本技術の導入にあたっての維持管理調査会社の技能習得を促すための資料とする。また、下水道長寿命化支援制度の創設による長寿命化計画の策定や包括的民間委託方式の導入等により、下水道管渠維持管理分野におけるコンサルタントの役割も重要になってきている。このため、効率的な管渠調査のための調査計画立案や最適な調査方法の選定に資する資料とするため、現場における調査手順やその方法等についてとりまとめている。

(3) 機材メーカー

管渠調査機材メーカーに対して今後の機材開発の促進に寄与する資料とする。

このため、本ガイドラインでは、新たな機材開発を検討する際の参考となるように、今回実証研究した技術の性能等を示す諸元および導入効果を明示するとともに、性能等を評価するための検証項目と検証方法、技術の導入効果の検証方法等を示している。

第3節 ガイドラインの構成

§3 ガイドラインの構成

本ガイドラインは、下水道の管渠マネジメントシステム技術の目的、概要、構成技術の性能等の諸元、構成技術の調査方法、導入効果等から構成される。

【解説】

本ガイドラインは、図 1-1 に示す構成からなる。

第1章から第3章までは管渠マネジメントシステム技術の目的、概要、構成技術の性能等の諸元の定義を示し、第4章から第6章については、構成技術の調査方法、必要性能、実証結果、導入効果について記述する。

(1) 第1章 総則

目的、適用範囲、ガイドラインの構成、用語の定義について記述している。

(2) 第2章 スクリーニング調査を核とした管渠マネジメントシステム技術の概要

スクリーニング調査を核とした管渠マネジメントシステム技術に関する概要、構成技術とその特徴、管渠マネジメントシステム技術の運用フローについて整理している。

(3) 第3章 管渠マネジメントシステム技術の諸元

管渠マネジメントシステム技術の性能等を示す性能諸元および現場諸元等の定義を整理している。

(4) 第4章 スクリーニング調査技術

今回実証したスクリーニング調査技術の概要と特徴、スクリーニング調査方法と異常診断・報告書作成方法等ならびに各技術の諸元を整理している。

(5) 第5章 詳細調査技術および追加調査技術

今回実証した詳細調査技術および追加調査技術の概要と特徴、調査方法と異常診断・報告書作成方法等ならびに各技術の諸元を整理している。

(6) 第6章 管渠マネジメントシステム技術の導入効果

各管渠マネジメントシステム技術の導入効果を把握するために、共通のモデルフィールドを設定し、実証研究で得られた技術の諸元（第4章、第5章参照）を踏まえて、3つの共通指標（①緊急度適合率、②日進量向上率、③コスト効率）を算出している。

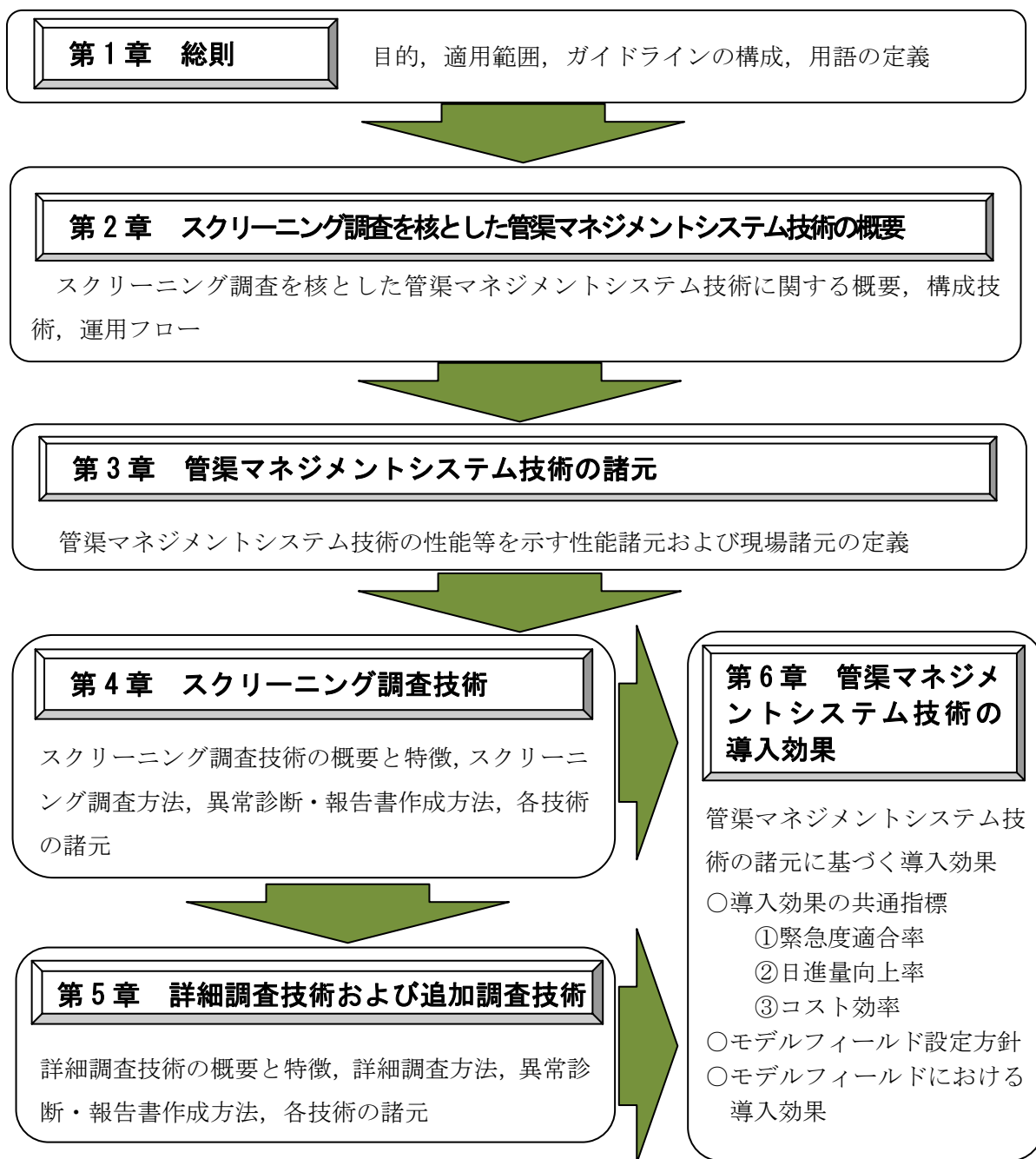


図 1-1 本ガイドラインの構成

第4節 用語の定義

§4 用語の定義

本ガイドラインで扱う用語は、以下に示す通り定義する。なお、下水道施設の基本的な用語については、「下水道維持管理指針 2003 年版」((社) 日本下水道協会)、「下水道管路施設の点検・調査マニュアル(案)平成 25 年 6 月」((公社) 日本下水道協会)、「下水道用語集 2000 年版」((社) 日本下水道協会)に準拠する。

(1) 管渠マネジメントシステム

下水道管渠を適切に管理するための「調査計画の策定→巡視・点検→管内調査→改築(長寿命化), 修繕→対策実施→調査計画への反映」といった一連の流れ(PDCA)を管理するためのシステムを指す。

(2) 管渠マネジメントシステム技術

管渠マネジメントシステムの運用を支援する技術。本ガイドラインでは、管渠マネジメントシステムフローのうち、管内調査に用いるスクリーニング調査技術、詳細調査技術および各調査の精度をさらに向上し補完する追加調査技術を対象にする。

(3) スクリーニング調査

本ガイドラインで扱うスクリーニング調査は、日常的な維持管理(巡視・点検→異常発見→詳細調査→緊急措置)とは別に実施される計画的な管内調査の一環として実施する調査で、致命的な損傷の発見や詳細調査を必要とする箇所を絞り込むを行うことを目的とした調査を指す。

(4) スクリーニング調査技術

「(2) 管渠マネジメントシステム技術」を構成する技術のうち、詳細調査の対象を絞り込むスクリーニングのための技術である。広範囲の管渠を、迅速、安価、効率的に調査するため、詳細調査ほどの調査精度は求めず、調査前の洗浄等の前処理も極力実施しない。また、機器が走行できない場合等を除き、基本的に水替え等の止水対策は行わない。

(5) 詳細調査

点検やスクリーニング調査によって発見された異常を、視覚診断をはじめとする各種技術で把握し、異常の程度を見極めて、改築、修繕等の対策につなげる調査を指す。詳細調査のための技術として(6)に示す詳細調査技術と(7)に示す追加調査技術がある。

(6) 詳細調査技術

管内の構造的異常や機能的異常の程度を詳細に判定するための技術である。作業員が入れない小口径管渠（管径 800mm 未満）では、画角が小さく、カメラヘッドを上下左右に振ることによって側視を行う必要のある自走式 TV カメラ（本ガイドラインでは、「従来型 TV カメラ」という）がこれまで一般的に使用されてきた。

本ガイドラインでは、「(2) 管渠マネジメントシステム技術」を構成する技術のうち、スクリーニング調査によって絞り込まれた管渠に対して、さらに詳細に異常の程度を把握するために実施する技術を指す。なお、詳細調査は通常、管渠を洗浄した後に実施する。また、基本的には、水替え等で下水が流れていない状態にすることが望ましい。

(7) 追加調査技術

従来型 TV カメラによる詳細調査だけでは確認できない異常の把握や、特定の異常項目等の計測を目的に、本来の詳細調査に追加して実施する技術。調査の効率性や調査精度の向上、適切な改築・修繕工法選定のためのデータ取得を行う。

(8) 従来型 TV カメラ

これまで詳細調査に一般的に使用されてきた技術。作業員が入れない小口径管等において、自走式の TV カメラを地上からの遠隔操作により走行させ、管内の異常箇所を 1 箇所ずつ確認し、異常の程度を把握する。本ガイドラインにおける従来型 TV カメラの性能（コンクリート管の場合）は日進量 300m/日、調査コスト約 1000 円/m（直接作業費ベース）を標準としている。

(9) TV カメラ

従来型 TV カメラやスクリーニング調査、詳細調査および追加調査で用いる TV カメラの総称。

(10) 異常確認精度

管渠マネジメントシステム技術による「確認可能な異常項目とランク」の確認精度であり、「検出率」と「適合率」により示される。

(11) 検出率

従来型 TV カメラ調査による判定結果（箇所数）に対して、スクリーニング調査技術あるいは詳細調査技術を用いた調査による判定結果において、異常発生位置および異常項目が一致した割合。スクリーニング検出率と詳細調査検出率があり、算出の方法は、§ 13 を参照されたい。

(12) 適合率

従来型 TV カメラ調査による判定結果（箇所数）に対して、スクリーニング調査技術あるいは

詳細調査技術を用いた調査による判定結果において、異常発生位置、異常項目および異常ランクが一致した割合。スクリーニング適合率と詳細調査適合率があり、算出の方法は、§13を参照されたい。

(13) 緊急度適合率

緊急度適合率とは、調査実施後の改築・修繕の対応を決定するために必要な調査精度を表す指標である。実際に発生した（＝従来型 TV カメラで確認された）緊急度Ⅰおよび緊急度Ⅱのスパン数に対し、管渠マネジメントシステム技術（スクリーニング調査＋詳細調査）による調査を完了した時点で緊急度ランクを「正しく判定することができた」スパン数の割合を表す。ここで「正しく判定した」とは、従来型 TV カメラ調査により緊急度ⅠまたはⅡと判定したスパンに対して、管渠マネジメントシステム技術においても緊急度ⅠまたはⅡと判定したことを指す。算定の方法は、§55を参照されたい。

(14) 日進量向上率

従来型 TV カメラ調査の日進量に対する管渠マネジメント技術の日進量の向上割合を示す指標。算定の方法は、§55を参照されたい。

(15) コスト効率

従来型 TV カメラの1mあたり単価に対する管渠マネジメントシステム技術による1mあたり単価のコスト縮減効果を示す指標。算定の方法は、§55を参照されたい。