

第3章 管渠マネジメントシステム技術の諸元

第1節 管渠マネジメントシステム技術の諸元の概要

§9 概説

効率的な維持管理のために管渠マネジメントシステムを導入しようとする際には、技術の適否や導入効果を検討するための基礎情報として、各技術の性能等を把握しておく必要がある。また、今後益々増加する老朽化施設の点検・調査を、より一層効率的に実施する画期的な調査技術の普及や研究開発の推進を図る上でも技術の性能等の評価方法を明示することは有益である。

実証研究では、管渠マネジメントシステム技術の性能等の諸元を下記の通り設定し、評価を行った。

(1) 性能諸元

技術の導入を図る上で参考とすべく、機器性能の定量的な諸元として、日進量(m/日)、調査コスト(円/m)、確認可能な異常項目とランク、異常確認精度を整理する。

(2) 現場諸元

主に現場に関連する定性的な諸元として、適用範囲(管渠属性)、適用条件(現場環境)、専門技術性を整理する。

(3) その他の諸元

上記(1)、(2)以外の性能に関わる諸元を整理する。

【解説】

効率的な維持管理のために管渠マネジメントシステムを導入しようとする際には、技術の適否や導入効果を検討するための基礎情報として、各技術の性能等を把握しておく必要がある。

また、管渠マネジメントシステム技術の性能等を明示することは、今後増加する老朽化施設の点検・調査を、より一層効率的に実施する画期的な調査技術の普及や研究開発の推進、後発技術の開発目標のベンチマークとしての活用等に役立ち、管渠の維持管理のより一層の効率化・省力化の促進に繋がる。

実証研究では、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、現場諸元、その他の諸元について、実証研究の現場での検証を行った。以下に、実証研究において検証した各種諸元の項目を示す。

(1) 性能諸元

- ①日進量 (m/日)
- ②調査コスト (円/m)
- ③確認可能な異常項目とランク
- ④異常確認精度

(2) 現場諸元

- ①適用範囲 (管渠属性)
- ②適用条件 (現場環境)
- ③専門技術性

(3) その他の諸元

性能諸元および現場諸元に含まれない、各技術特有の諸元
例)

- ・ 走行型スクリーニング調査技術： 堆積物走破率
- ・ 衝撃弾性波検査法： 改築事業費の削減効果等

§ 10 日進量

調査計画立案や工期設定、積算等に必要となる日進量（m／日）を算定する。実証研究では、現地調査（外業）と報告書作成（内業）に区分した上で、次の項目の所要時間を実測し、それぞれの日進量を算定した。

なお日進量は、スクリーニング調査技術および詳細調査技術のそれぞれで算定する。

(1) 現地調査（外業）

- ① 準備
- ② 機材設置
- ③ 計測
- ④ 機材回収
- ⑤ 片づけ

(2) 報告書作成（内業）

- ① 異常診断
- ② 報告書作成

【解 説】

日進量は、外業である現地調査および内業である報告書作成に区分し算定することを基本とし、各作業区分における作業内容は下記の通り整理した。

なお、各技術により作業区分および作業内容が異なるため、技術の特徴や調査の手順等を踏まえた上で、適宜、修正を行うものとする。洗浄工は現地調査とは別工程で実施することを想定し、現地調査の日進量算定の際には考慮しないこととする。

(1) 現地調査（外業）

1) 現地調査の作業区分と作業内容

① 準備

作業帯設置，作業看板設置，保安要員配置，マンホール内有毒ガス濃度測定等

② 機材設置

調査機器のマンホール内設置，調査対象路線情報の入力等

③ 計測

調査機器を動作させ画像データ等を取得等

④ 機材回収

調査機器をマンホールから引き上げ回収（走行型の調査機器を後退させる時間を含む）等

⑤ 片づけ

調査機材の撤去，保安設備の撤去等

2) 現地調査の日進量算定例

以下のフローで、ア) 走行型に分類される技術と、イ) 固定型に分類される技術に分けて日進量を算定した。

ア) 走行型に分類される技術（展開広角カメラ・画像認識型カメラ等）の場合

スパン長によらず時間が一定の作業区分：①準備，②機材設置，⑤片づけに要する時間

スパン長により時間が増える作業区分：③計測，④機材回収に要する時間

【STEP1】1 スパンあたりの①準備，②機材設置，⑤片づけに要する時間の算定

調査対象全スパンにおける①，②，⑤に要した時間を合計し，調査対象全スパン数により除することで，1 スパンあたりの①②⑤の所要時間を算定する。

【STEP2】1 スパンあたりの③計測，④機材回収に要する時間の算定

調査対象全スパンにおける③，④に要した時間を合計し，調査対象全スパン長により除する。1 スパンあたりの③④の所要時間は，この値にスパン長をかけた値とする。

【STEP3】1 スパンあたりの調査時間の算定

1 スパンあたりの調査時間（総所要時間）は，1 スパンあたりの①②⑤の所要時間

【STEP1】と1 スパンあたりの③④の所要時間【STEP2】に，スパン間の地上での移動時間を加えた値とする。なお，1 スパン間の地上移動時間は実証結果より5分と設定した。

【STEP4】現地調査の日進量の算定

1日の実作業時間を6時間とし， $\{6 \text{ 時間} \div (1 \text{ スパンあたりの調査時間})\} \times \text{スパン長}$ より日進量を算定する。

イ) 固定型に分類される技術（管口カメラ等）の場合

スパン長によらず時間が一定の作業区分：①準備，②機材設置，④機材回収，⑤片づけに要する時間

スパン長により時間が増える作業区分：③計測に要する時間

【STEP1】1 スパンあたりの①準備，②機材設置，④機材回収，⑤片づけに要する時間の算定

調査対象全スパンにおける①，②，④，⑤に要した時間を合計し，調査対象全スパン数により除することで，1 スパンあたりの①②④⑤の所要時間を算定する。

【STEP2】1 スパンあたりの③計測に要する時間の算定

スパン長区分ごとの③に要した時間を平均し、算定する。

【STEP3】1 スパンあたりの調査時間の算定

1 スパンあたりの調査時間（総所要時間）は、1 スパンあたりの①②④⑤の所要時間【STEP1】と1 スパンあたりの③の所要時間【STEP2】に、スパン間の地上での移動時間を加えた値とする。

なお、1 スパン間の地上移動時間は、実証結果よりスパン長区分ごとの③に要した時間を平均し、算定した。

【STEP4】現地調査の日進量の算定

1 日の実作業時間を6時間とし、 $\{6 \text{ 時間} \div (1 \text{ スパンあたりの調査時間})\} \times \text{スパン長}$ より日進量を算定する。

(2) 報告書作成（内業）

1) 報告書作成の作業区分と作業内容

①異常診断

データ整理，調査データ解析ならびに異常診断等

ただし，異常診断を現場にて実施する場合（従来型 TV カメラ等）は，現地調査（計測）に計上する。

②報告書作成

調査記録表のとりまとめ等

2) 報告書作成の日進量算定例

異常診断および報告書作成に要する時間は，スパン長により変化することから，実証研究では，以下のフローで日進量を算定した。

【STEP1】1 スパンあたりの報告書作成に要する時間の算定

調査対象全スパンにおける①異常診断および②報告書作成の時間を合計し，調査対象全スパン長により除する。1 スパンあたりの報告書作成（①異常診断+②報告書作成）に要する時間は，この値に1 スパンの延長をかけた値とする。

【STEP2】報告書作成日進量の算定

1 日の実作業時間を6時間とし， $\{6 \text{ 時間} \div (1 \text{ スパンあたりの報告書作成に要する時間})\} \times \text{スパン長}$ より日進量を算定する。

§ 11 調査コスト

調査計画立案や発注対象区域設定、積算等に必要となる調査コスト（円/m）を算定する。調査コストは、現地調査（外業）と報告書作成（内業）の合計で示す。実証研究では、「下水道管路施設維持管理積算資料-2009-」（（公社）日本下水道管路管理業協会）に準じて算定した。

なお調査コストは、スクリーニング調査技術および詳細調査技術のそれぞれで算定する。

【解説】

調査コストは、外業である現地調査および内業である報告書作成を合計し算定することを基本とし、計上する項目および計算方法等は「下水道管路施設維持管理積算資料-2009-」（（公社）日本下水道管路管理業協会）に準じ、下記の通りとした。

なお、実際にコスト算出する際には、採用技術およびスクリーニング調査・詳細調査により作業編成や使用機種等が異なるため、技術の特徴や調査手順等を踏まえた上で、適宜、項目等の追加・修正を行うものとする。

管内の洗浄費、止水対策費は、スクリーニング調査においては、基本的に含まない。一方詳細調査においては、調査対象全スパンの洗浄費を含めて調査コストを算定することとするが止水対策費は含まない。

(1) 現地調査と報告書作成代価内訳

1) 現地調査（外業）

① 作業員

現地調査に要する管路調査技士、管路調査助手、管路調査作業員、一般運転手等

② 車両・機器損料

管渠マネジメントシステムで使用する測定機器やライトバン等の損料

③ 消耗品

燃料等

2) 報告書作成（内業）

① 作業員

異常診断および報告書作成に要する管路管理技士、管路調査技士等

② ソフトウェア等の費用

異常診断用パソコンにかかる費用（損料、レンタル料）、ソフトウェア費用等

③ 消耗品

映像記録用 DVD、印刷製本費等

(2) 調査コストの算定例

実証研究では、「下水道管路施設維持管理積算資料-2009-」（（公社）日本下水道管路管理業協会）の歩掛に準じて、下記のフローでコストを算出した。なお、コスト算定に使用した単価は、東京地区の労務単価（平成25年度）、各共同研究体設定の機械損料を用いた。

【STEP1】1日あたりの現地調査コストの算定

作業員の労務単価（円/日）×数量（人）、1日あたりの測定機器および車両損料、1日あたりの消耗品等を合計し、1日あたりの現地調査コストを算定する。

【STEP2】1日あたりの報告書作成コストの算定

作業員の労務単価（円/日）×数量（人）、1日あたりのパソコンおよびソフトウェア費用、1日あたりの消耗品等を合計し、1日あたりの報告書作成コストを算定する。

【STEP3】調査コストの算定

1日あたりの現地調査コストを現地調査日進量で除した値と1日あたりの報告書作成コストを報告書作成の日進量で除した値の合計により調査コストを算定する。

§ 12 確認可能な異常項目とランク

下水道管路施設の点検・調査マニュアル（案）の視覚判定基準に基づき、異常項目は 10 項目、異常がある場合の判定ランクは A(または a)、B(または b)、C(または c)の 3 段階として確認の可否を検討する。

【解説】

従来型 TV カメラ調査等により確認可能な異常項目とランクは、下水道事業者において独自の基準を定めている場合もあるが、ここでは、「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）に準じ、以下の異常項目およびランクを基本とする。

(1) 異常項目

下水道管路施設の点検・調査マニュアル（案）に示される下記の 10 項目の異常に基づき、管渠マネジメントシステム技術が確認可能な異常項目を確認する。

なお、追加調査技術については、下記 10 項目のうち特定の異常や 10 項目以外の異常を対象に調査を行うものである。

- ① スパン全体の評価：腐食、上下方向のたるみ
- ② 管一本ごとの評価：破損、クラック、継手ズレ、浸入水、取付管の突出し、油脂の付着、樹木根侵入、モルタル付着

(2) 判定のランク

下水道管路施設の点検・調査マニュアル（案）に示される下記の異常の判定ランクに基づき、管渠マネジメントシステム技術が確認可能なランクを確認する。

なお、実証研究では、詳細調査技術は従来型 TV カメラと同様に重度～軽度の判定が必要としたが、スクリーニング調査技術の場合は中度以上の判定を担保することとしている。また、追加調査技術については、特定の異常を高精度で計測等することから、同じランクの異常をさらに細分化して判定（例：ランク「A」→ランク「A」と「A'」に分類し、対策優先度を評価）することも可能である。

- ① スパン全体の評価：
 - A（重度）：機能低下や異常が著しい
 - B（中度）：機能低下や異常が少ない
 - C（軽度）：機能低下や異常が殆どない
- ② 管一本ごとの評価：
 - a（重度）：異常が進んでいる
 - b（中度）：中程度の異常がある
 - c（軽度）：異常の程度は低い

§ 13 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」の確認精度を、次の2つに分けて確認する。

(1) 検出率

異常項目の確認精度を「検出率」として示す

(2) 適合率

ランクの確認精度を「適合率」として示す。

【解 説】

異常確認精度は、「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）に準じて調査を実施した、管渠マネジメントシステム技術と従来型TVカメラの調査結果を比較することにより算定する。

実証研究においては、任意の同一スパンについて、管渠マネジメントシステム技術と従来型TVカメラを使用して調査結果を比較検証した。検証項目は「異常の発生位置」「異常項目」「異常ランク」「異常の箇所数」である。

なお、実証研究では、スクリーニング調査技術の比較検証を15 km以上、詳細調査技術の比較検証を10 km以上実施している。以下に、検出率および適合率の定義と算定例を示す。

(1) 検出率

検出率は、従来型TVカメラにより判定された各異常項目のランクごとの異常箇所数のうち、管渠マネジメントシステム技術により「異常の発生位置」かつ「異常項目」が正しく判定された異常箇所数の割合をいう（図3-1を参照）。

ここで、「管渠マネジメントシステム技術により『異常の発生位置』かつ『異常項目』が正しく判定される」とは、各管渠マネジメントシステム技術の判定基準により判定された異常の発生位置かつ異常項目が、従来型TVカメラにより判定された異常と等しいことと定義している。

検出率の算出にあたっては、従来型TVカメラ調査によって判定された各異常項目のランクごとの箇所数と、管渠マネジメントシステム技術によって判定される各異常項目の全てのランクの箇所数を用いる。すなわち、従来型TVカメラ調査により判定される異常のランクと、管渠マネジメントシステム技術により判定される異常のランクとの整合性は問わないこととした。

今回は、これまで実績のある従来型TVカメラ調査を基準として評価しているが、今後、スクリーニング調査技術の精度向上により、基準の考え方が変わることも想定される。

1) 従来型TVカメラの判定数

調査精度の検証のため実施した従来型TVカメラにより判定された各異常項目のランクごとの異常箇所数をいう。

2) 検出数

従来型 TV カメラの判定数から未検出数を差し引いた値をいう。

3) 未検出数

管渠マネジメントシステム技術により判定された異常項目が従来型 TV カメラにより判定されたものと異なる数をいう。

4) 検出率

検出率は、以下の算定式により算定される値をいう。

検出率 (%) = 検出数 / 従来型 TV カメラ判定数 × 100

(2) 適合率

適合率は、従来型 TV カメラにより判定された各異常項目のランクごとの異常箇所数のうち、管渠マネジメントシステム技術により「異常の発生位置」、「異常項目」、「異常ランク」が全て正しく判定された異常箇所数の割合をいう（図 3-1 を参照）。

ここで、「管渠マネジメントシステム技術により『異常の発生位置』、『異常項目』、『異常ランク』が全て正しく判定される」とは、各管渠マネジメントシステム技術の判定基準により判定された結果と従来型 TV カメラ調査により判定された結果を比較し、異常の発生位置、異常項目、異常ランクが全て一致することをいう。

また、技術特有の異常ランクの判定表を用いる場合でも、従来型 TV カメラを用いて下水道管路施設の点検・調査マニュアル（案）の判定ランク表により判定した結果と比較して、異常確認精度を算定するものとする。

なお、今回は、これまで実績のある従来型 TV カメラ調査を基準として評価しているが、今後、スクリーニング調査技術の精度向上により、基準の考え方が変わることも想定される。

1) 従来型 TV カメラ判定数

調査精度の検証のため実施した従来型 TV カメラにより判定された各異常項目のランクごとの異常箇所数をいう。

2) 適合数

管渠マネジメントシステム判定数から未適合数を差し引いた値をいう。

3) 未適合数

管渠マネジメントシステム技術により判定された異常項目ならびに異常ランクが従来型 TV カメラにより判定されたものと異なる数をいう。

4) 適合率

適合率は、以下の算定式により算定される値をいう。

適合率(%) = 適合数 / 従来型 TV カメラ判定数 × 100

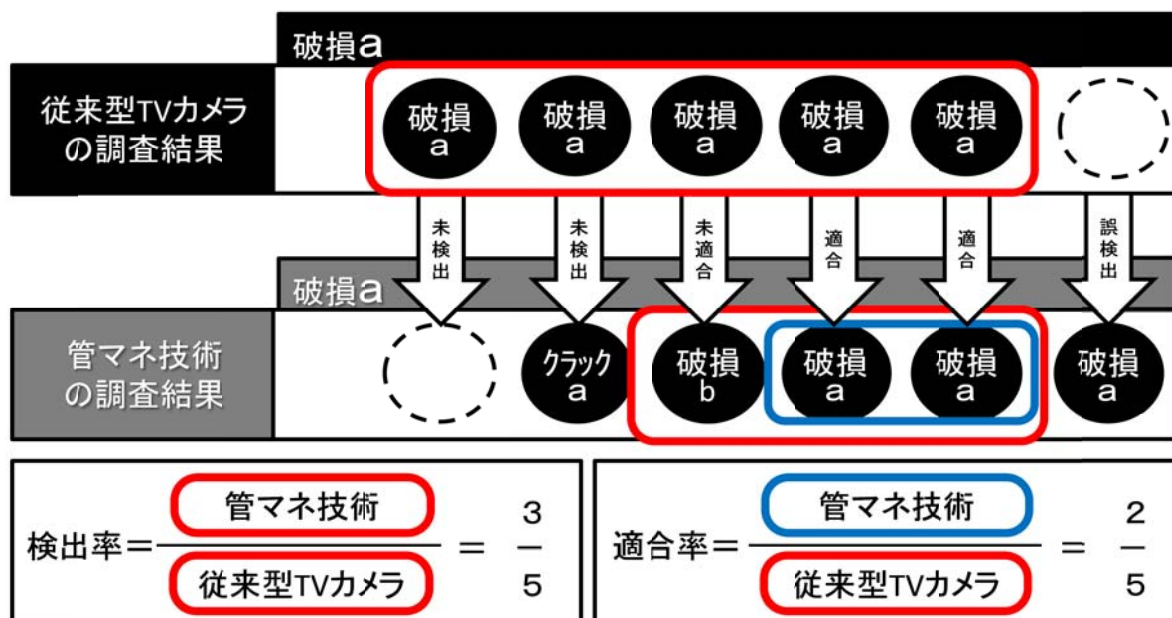


図 3-1 破損 a を対象とした検出率と適合率の算定イメージ

(参考 1) 検出率の算定例

● 破損 a の検出率

従来型 TV カメラにより判定された破損 a が 5 箇所のうち、管渠マネジメントシステム技術では、破損 a として 2 箇所判定、破損 b として 1 箇所判定、クラック a として 1 箇所判定、見落としが 1 箇所。この場合の検出率は以下の通りとなる。

$$\text{破損 a 検出率} = \frac{\text{検出数 (管渠マネジメントシステム技術により判定された破損 b 1 箇所+破損 a 2 箇所)}}{\text{従来型 TV カメラにより判定された破損 a 5 箇所}} \times 100 = 60\%$$

※破損 3 箇所 : 管渠マネジメントシステム技術によりランクを問わず破損として判定した数

※未検出数 : 計 2 箇所 (破損 a を見落とし 1 箇所, 破損をクラックとして判定 1 箇所)

(参考 2) 適合率の算定例

● 破損 a の適合率

従来型 TV カメラにより判定された破損 a が 5 箇所のうち、管渠マネジメントシステム技術により破損 a として 2 箇所判定、破損 b の判定が 1 箇所、クラック a の判定が 1 箇所、見落としが 1 箇所。この場合の適合率は以下の通りとなる。

$$\text{破損 a 適合率} = \frac{\text{適合数 (管渠マネジメントシステム技術により判定された破損 a 2 箇所)}}{\text{従来型 TV カメラにより判定された破損 a 5 箇所}} \times 100 = 40\%$$

※適合数 : 計 3 箇所 (破損 a を見落とし 1 箇所, 破損 a をクラック a として判定 1 箇所, 破損 a を破損 b として判定 1 箇所)

(参考3) 誤検出率

誤検出率は、管渠マネジメントシステム技術により判定された各異常項目の異常箇所数のうち、従来型 TV カメラ調査では「異常無し」と判定された箇所数の割合をいう（図 3-2 を参照）。

ここで、「管渠マネジメントシステム技術により判定された各異常項目の異常箇所数のうち、従来型 TV カメラ調査では『異常無し』と判定される」とは、管渠マネジメントシステム技術により何らかの異常があると判定された箇所について、従来型 TV カメラ調査の結果では何ら異常が確認されなかったことと定義している。

ここで、誤検出率が高くなると、詳細調査または追加調査の期間およびコストに無駄が生じることになる。このため、管渠マネジメントシステム技術の異常確認精度に関する参考として、誤検出率を確認する。

今回は、これまで実績のある従来型 TV カメラ調査を基準に参考として算定したが、今後、スクリーニング調査技術の精度向上により、基準の考え方が変わることも想定される。

1) 管渠マネジメントシステム技術判定数

管渠マネジメントシステム技術により判定された各異常項目の異常箇所数をいう。

2) 誤検出数

管渠マネジメントシステム技術により判定された異常箇所のうち、従来型 TV カメラ調査では何ら異常が確認されなかった箇所数をいう。

3) 誤検出率

誤検出率は、以下の算定式により算定される値をいう。

$$\text{誤検出率 (\%)} = \text{誤検出数} / \text{管渠マネジメントシステム技術判定数} \times 100$$

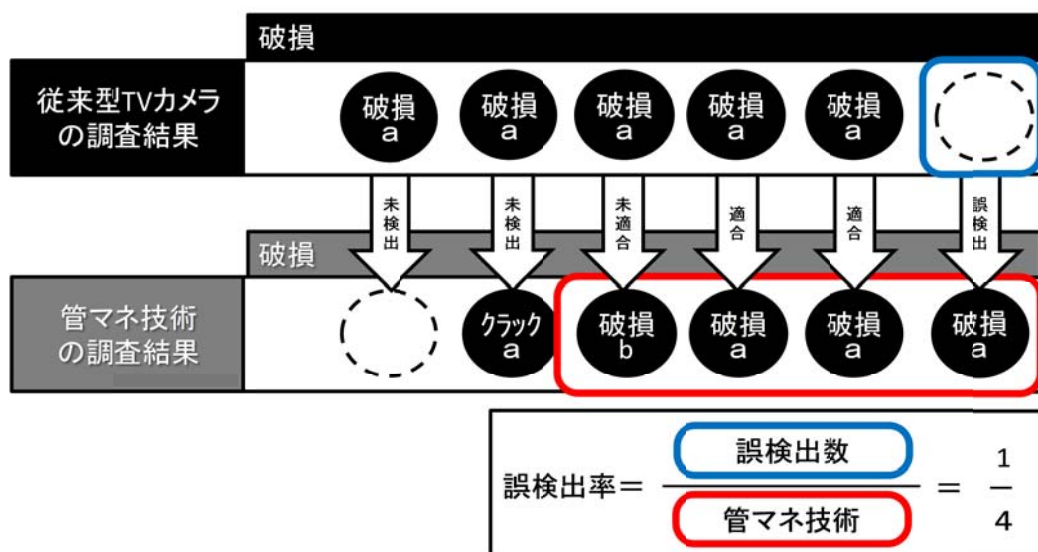


図 3-2 破損を対象とした誤検出率の算定イメージ

4) 誤検出率の算定例

管渠マネジメントシステム技術により判定された破損 4 箇所のうち、従来型 TV カメラでは異常無しと判定された箇所が 1 箇所あった場合の誤検出率は以下の通りとなる。

$$\boxed{\begin{array}{l} \text{破損} \\ \text{誤検出率} \end{array}} = \boxed{\begin{array}{l} \text{誤検出数 (従来型 TV カメラでは異} \\ \text{常が確認されなかった破損 1 箇所)} \end{array}} \div \boxed{\begin{array}{l} \text{管渠マネジメントシステム技術} \\ \text{により判定された破損 4 箇所} \end{array}} \times 100 = 25\%$$

§ 14 適用範囲（管渠属性）

現場に布設されている管渠の管種、管径、スパン長等は、地方公共団体ごとに大きく異なる。また、管渠マネジメントシステム技術についても、技術の特徴が異なる。管渠マネジメントシステム技術の導入適否判断にあたっては、各技術における管渠属性に関わる適用範囲等の情報が必要であることから、これらを明確に示す必要がある。

【解説】

各管渠マネジメントシステム技術の導入が可能な管渠属性を明示することで、地方公共団体の特性を踏まえた技術を適切に導入していくことが可能となる。

管渠属性に関する適用範囲を示す項目としては、下記があげられる。

（例）管種、管径、スパン長、土被り、マンホールサイズ等

適用範囲を示す場合、スクリーニング調査や詳細調査に求められる最低限の性能が満足できることを、様々な管渠の埋設条件において検証することが望ましい。しかしながら、実現場での検証が困難な場合は、模擬管渠を用いた実験等により確認することも可能である。

なお、今回の管渠マネジメントシステム技術における実証研究の結果は、原則として、実現場で検証できた範囲や公的機関の評価を得ている範囲等を「適用範囲」として示している。このため、現場において実証されなかった場合等も含まれるため、適用範囲「記載なし」は、必ずしも「使用不適切」を示すものではない。

§ 15 適用条件(現場環境)

管内は常に下水が流れており、その状況は現場により異なる。このため、管渠マネジメントシステム技術をはじめとする管内調査の実施においては、道路の幅員や管内の下水流下等の制約条件に大きく左右されることになる。

したがって、管渠マネジメントシステム技術の導入検討においては、管渠属性の他に、現場における様々な制約条件にも配慮が必要である。

【解説】

本ガイドラインで扱う管渠マネジメントシステム技術には、大きく分けて走行型と固定型がある。走行型は、現場における作業帯範囲（道路占有面積）が大きく、管内をカメラが走行するため下水の流水による影響を受けやすい。一方、固定型（管口カメラ等）は、大きな機材を必要としないことから作業帯範囲が小さく、管内走行の必要もないことから下水の流水の影響も受けにくい。

このように、技術によって現場から受ける制約条件に大きな違いがあり、技術選定時に配慮が必要であることから、各技術における現場環境の側面から見た適用条件を整理する。

以下に、適用条件となる現場環境の項目の例を示す。

- (例) 道路環境・・・作業帯範囲，交通量，道路幅員等
- 下水環境・・・水深，流速等

§ 16 専門技術性

管渠マネジメントシステム技術による管内調査を安全かつ円滑に実施するとともに、必要な調査成果を確実に取得するには、技術使用上の難易度や必要な専門知識を予め明確にしておくことが望ましい。

実証研究では、各技術を取り扱う際に要求される専門技術レベルを、既存資格等に置き換えて確認した。

【解説】

管渠マネジメントシステム技術は、維持管理調査会社、コンサルタント、地方公共団体職員等の使用が想定される。このため、管渠マネジメントシステム技術を用いた管内調査を安全かつ円滑に実施し、必要な調査成果を確実に取得するために必要となる技術使用上の難易度や必要な専門知識を明らかにしておくことが望ましい。

実証研究では、管渠マネジメントシステム技術の使用にあたって要求される専門技術レベル（必要な技能、知識等）を、既存の資格等に置き換えて示した。なお、あくまで「既存の〇〇資格相当の専門性が必要」という意味であり、当該資格の必要有無は地方公共団体の発注仕様書に基づき決定されるものとする。

例えば、従来型 TV カメラの操作等に関する資格としては、(公社)日本下水道管路管理業協会の資格認定制度があり、資格の種類は下記の通りである。

①下水道管路管理総合技士

下水道および下水道管路施設に関して高度な専門知識と見識を有し、業務に関する的確な判断ができ、安全衛生、教育等について指導監督ができるほか維持管理計画等を立案し、必要な技術提案ができる水準

②下水道管路管理主任技士

下水道および下水道管路施設に関して専門知識を有し、専門技士や作業員等に適切な指示を与え、業務を適切に実行できるほか、施工(業務)計画書や成果報告書の作成ができる水準

③下水道管路管理専門技士

「清掃」「調査」「修繕・改築」の3部門があり、下水道および下水道管路施設に関して基礎的な知識および専門的スキルを有し、指示された業務について状況に応じた適切な機械器具を使用し、上級者を補佐して作業員等に指示し的確に業務処理ができるほか、成果内容を報告できる水準

この他、技術に応じて、コンクリート診断士、PQEST 協会認定資格、測量士等の資格が必要な場合もある。

§ 17 その他の諸元

§ 10 から § 16 で示されていない管渠マネジメントシステム技術固有の性能や期待できる効果等についても考慮する。

【解 説】

管渠マネジメントシステム技術には、様々な種類がある。このため、§ 10 から § 16 で示されていない技術固有の諸元についても機材メーカーが明確にして、管内調査に適用することが重要である。これにより、従来型 TV カメラでは得られない効果を把握することができ、管渠マネジメントシステム技術をより有効に活用することが可能となる。

以下に、その他の諸元の例を示す。

例 1) 衝撃弾性波検査法

耐荷力に関わる異常である腐食および破損が生じている管体の耐荷力を定量的に把握することにより、対策路線の絞り込み、対策路線の優先度づけ、ならびに適切な対策工法の選定ができる。その結果として、改築事業費の削減および平準化が可能となる。

例 2) 走行型カメラ

走行型カメラの中には、高い走破性により未洗浄管渠での運用でも土砂等の堆積物を走破するものがあることから、必要に応じて「堆積物走破率」を考慮する。

本ガイドラインでは、管径 250mm の管渠において管径の 20～30%堆積深の堆積物を走破できる割合を「堆積物走破率」として実証結果から算出した。

本ガイドラインにおける堆積物走破率の算出方法を以下に示す。

①実証研究のデータをもとに堆積物の走破可否を整理

実証フィールドで走破可能または走破不可能であった堆積物の堆積深（管径に対する割合）を走行型カメラごとに整理した。

②管径 250mm の管渠における管径の 20～30%堆積深の堆積物走破率を算出

本実証フィールドでは管径 250mm の管渠が大半を占めていたため、管径 250mm に関して整理した。また、①の結果から管径の 20%未満堆積深の堆積物をほぼ走破可能であり、一方、管径の 30%を超える堆積深の堆積物はほぼ走破不可能であったため、本ガイドラインでは管径の 20～30%堆積深の堆積物走破率を示すこととした。

③堆積物走破率の算出方法

以下の算出式に基づき、堆積物走破率を算出する。

$$\boxed{\text{管径の 20\sim30\% 堆積深の走破率}} = \boxed{\text{管径の 20\sim30\%堆積深を 走破可能な箇所数}} \div \boxed{\text{管径の 20\sim30\%堆積深の堆積物を 走破可能な箇所数+走破不可能な 堆積物の箇所数}} \times 100$$