

下水道管路施設の維持管理におけるマンホール内の段差接合が及ぼす調査効率に関する考察

中央大学研究開発機構 正会員 ○大淵 雄矢
 中央大学研究開発機構 正会員 小山 直紀
 中央大学研究開発機構 フェロー会員 山田 正

1. はじめに

日本における下水道の普及率は令和3年度末において80%を超え(管路延長：約49万km³)、常に市民生活を支えている。敷設した下水道管路施設(以下、下水管)はその時点から維持管理が始まっており、標準耐用年数50年を経過する下水管が今後急増することが見込まれている。下水管は、事後保全型ではなく、劣化状況を把握する予防保全型(状態監視型)で維持管理することが望ましく、そのためには膨大な下水管を点検・調査することが必要になる。しかし、日本の下水管は、国土の地形が原因で、効率的な点検・調査並びに維持管理が行える構造になっていないものがある。本報告では、日本における下水管の構造と点検・調査工の作業方法について説明すると共に、点検・調査工における作業効率を考察した結果について報告する。

2. 日本における下水管の特徴

下水管は摩耗を防ぐため流速の上限を定めていることと必要最小限の土被りを確保することから、坂道に管を敷設する場合には段差接合と呼ばれる接合方法を用いる。その際に、流水による下水管の破損防止と維持管理作業を考慮して副管を設けている(図-1)。

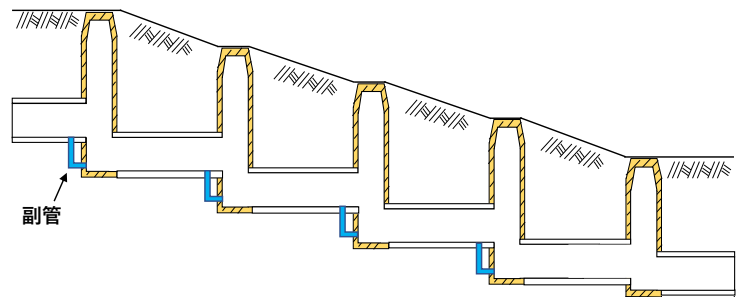


図-1 段差接合と副管

3. 点検・調査工の作業方法

下水管の点検・調査は表-1のように分類される²⁾。このうち、下水道本管内の状態を詳細に調査する手法は、⑨本管テレビカメラ調査工、⑩管内潜行目視調査工の2つだけであり、これらを具体的に説明する。

3.1 本管テレビカメラ調査工

本管テレビカメラ調査工は、自走式テレビカメラを上流マンホールから本管に挿入し、下流マンホールに向けて移動させ、本管の異常の有無を地上の調査員が目視及びスケール計測による調査する方法である(図-2)³⁾。テレビカメラの撮影画像は、直視側視式と展開図化式がある。

3.2 管内潜行目視調査工

管内潜行目視調査工は、管径800mm以上の管渠において調査員が上流マンホールから本管に入り、下流マンホールに向かって本管の異常の有無を、目視及びテストハンマー、スケール等を用いて調査する(図-3)³⁾。管渠内の水量が多い場合や流速が早い場合、有害ガスが発生している場合など危険な場合は調査できないことがある。

3.3 調査工の作業フロー

一般的な作業の流れは、①機材を搭載した車両で対象の下水管まで移動、②市民の安全を確保するため立ち入りできないよう保安施設を設置した上でマンホールを開孔して、作業可能を確認するため酸素・硫化水素濃度並びに揮発性ガスを計測、③機材荷下ろし、④カメラ組立(本管テレビカメラ調査工の場合のみ)、⑤管内撮影、⑥カメラ回収(管内潜行目視調査工の場合は機材回収)、⑦マンホール閉孔、⑧保安施設を回収し次の下水管へ移動。となっ

表-1 点検・調査作業方法

(1) 巡視	① 巡視工
	② マンホール蓋巡視工
(2) 点検	③ 地上点検工
	④ 管口カメラ点検工
	⑤ マンホール蓋点検工
	⑥ 点検工
(3) 調査	⑦ マンホール目視調査工
	⑧ 取付管テレビカメラ調査工
	⑨ 本管テレビカメラ調査工
	⑩ 管内潜行目視調査工

キーワード 下水道, 維持管理, 管路, 段差接合, 調査工

連絡先 〒112-8551 東京都文京区春日1-13-27 中央大学研究開発機構 TEL: 03-3817-1621

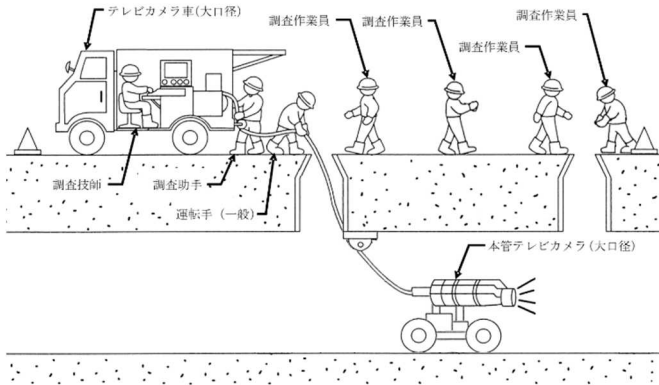


図-2 本管テレビカメラ調査工

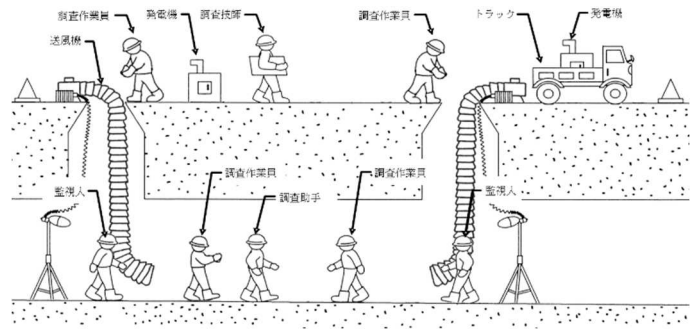
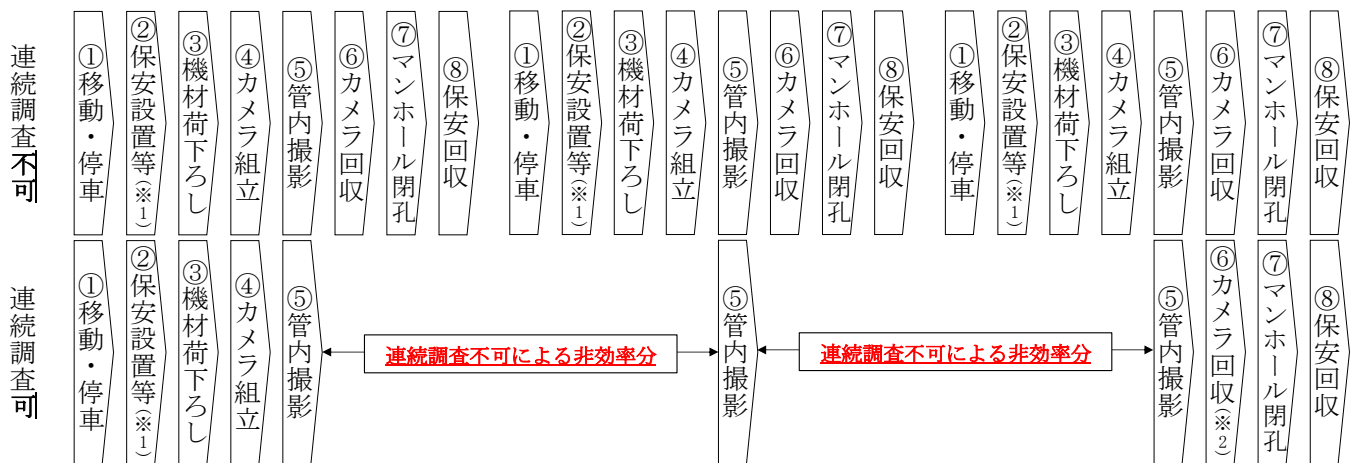


図-3 管内潜行目視調査工

ている。図からわかる通り下水管調査には専用機材と車両が不可欠であり、都度移動と機材設置が必要である。

4. 段差接合による調査工の作業フローの違い

下水道本管内の調査では作業効率向上のため、隣接した下水管を調査する場合は連続して調査を行う。しかし、先に述べた段差接合の下水管の場合は、テレビカメラや作業員が次の下水管へ降りられないことから連続した調査が行えない。段差接合がもたらす作業フローの違いを図-4に示す。



(※1)保安施設設置、マンホール開孔、酸素・硫化水素濃度・揮発性ガス計測

(※2)連続調査した3スパン分

図-4 段差接合による調査工の作業フローの違い (3スパン, 本管テレビカメラ調査工の場合)

作業フローを見比べてわかる通り、連続調査不可の場合はその都度保安施設の設置や機材の荷下ろしが発生する。また、作業フローには表れないが、マンホールは交差点の中心や人・車両の出入りが頻繁に行われる場所などあらゆる環境下に配置されており、連続調査が行えないことで市民生活へ影響が出てしまう場所に下水管調査用の車両を設置せざるを得ないケースもある。

5. おわりに

老朽管の急増が問題となっている下水管において、予防保全を実現させるための現場作業1つ1つに着目し、非効率となるケースについて考察した。今後はモデルケースで実際にかかる点検・調査工の時間を計測して、具体的な効率の違いを算出したい。

参考文献

- 1) 国土交通省ホームページ : https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/crd_sewerage_tk_000135.html
- 2) 下水道管路管理積算資料-2019-, 公益社団法人 日本下水道管路管理業協会, pp.91-93
- 3) 下水道管路管理積算資料-2019-, 公益社団法人 日本下水道管路管理業協会, pp.118-123