

1. 共同研究の目的

我が国の下水道普及率は2014年度末で77%を越え、下水道管きよの総延長は46万kmとなっている。下水道管きよは長期の使用に伴い老朽化が進行し、道路陥没や管きよ閉塞等の問題が顕在化しているため早急に点検調査を行い、個々の管きよの劣化状態を把握し、適正な維持管理（補修・改築）を行う必要がある。一方、管きよを管理する地方自治体は厳しい財政状況におかれ、既存の点検調査技術は、現場での作業拘束時間が長い、調査機材や調査費が高額で専門的知識が必要などの解決すべき課題が存在していることから、全国における点検調査実施率は極めて低い状況にある。国総研では、より簡単かつ効率的な点検調査技術の開発を官民共同で進めるため、「下水道管きよの効率的な点検調査技術に関する共同研究」の研究相手先を公募し、管清工業(株)及び(株)カンツールと共同研究を実施した（平成23～24年度）。本共同研究では、新たな点検調査技術を提案するとともに、必要な調査機材の機能や仕様の検討、今後の実用化にあたり定めるべき規格・仕様、調査方法や判定基準について検討し、実証実験の結果を含めて技術資料を作成することとした。

2. 共同研究の概要

一般の研究開発では、開発するテーマに具体的な達成すべき性能指標や要求品質を明示する。本共同研究では「効率的な点検調査技術の実現」をテーマとしたうえで、その実現に必要な具体的な指標と目標値を設定し、開発した機械の性能を実フィールド等において確認した。

2-1 対象とする管きよの設定

近年、φ600mmまでの小口径管きよの多くは塩化ビニル管が採用されるが、現在、老朽化が問題となっているのは、供用後30年以上経過した鉄筋コンクリート管である。また、点検が困難な管きよは、作業員が入ることのできない小口径管であり、本研究で開発の対象とする下水道管きよはφ250mmの鉄筋コンクリート管と設定した。

2-2 下水道管きよ点検調査手法の変遷過程及び現在の状況について

下水道管きよの点検調査手法の主な種類として、(1)TVカメラ（側視機能付き）、(2)管口カメラ（簡易カメラ）、(3)広角直視カメラがあり、変遷過程や現況の概略を以下に説明する。

(1) TVカメラ調査業務（側視機能付き）

下水道管きよ内のTVカメラ調査業務は、白黒カメラの直視による方法が1975年頃には開始されている。管口からカメラがどの程度の距離にあるかを計測するエンコーダは、この頃には実用化されていたものの、距離の数値は画面上に表示されず、映像のみを撮影する単純なシステムであった。そのため、オペレータはTV画面を見ながらカメラの位置や管内の状況をテープレコーダに録画し、あとでテープを再生しながら報告書をまとめた。その後80年代に入ると、画像のカラー化が実現し、真空管による撮像管から、電荷結合素子（CCD）を用いた、撮像素子CCDセンサーが実用可能となりカメラの性能も向上し小型化が実現した。さらに、ワイヤーによる牽引式から自走式に変わっていったのもこの時代であり、防水型の電動モータでゴム製の車輪を駆動させ、前進・後退ができ、同時にケーブルを送り出したり巻き戻したりする装置も開発された。当初は一般に使用されているビデオ録画装置を使用して管きよ劣化度の評価判定結果等をインポーズした撮影画像をVHSビデオテープに記録して提出するのが一般的であった。その後は、DVDを媒体としたり、最近ではUSBメモリや