

下水道管路調査機器 カタログの公表について

(研究期間：令和4年度～)

上下水道研究部 下水道研究室

研究官 細井 遵敬

室長 安田 将広

主任研究官 橋本 翼

交流研究員 富田 涼



(キーワード) ストックマネジメント、下水道管路調査、調査機器

1. はじめに

下水道管路施設の管理については、調査の速度向上や困難箇所での導入等、調査機器の技術開発に対するニーズが高い。国総研では、下水道管路調査機器の性能を明確化し、民間企業による更なる技術開発を促進するとともに、地方公共団体が下水道管路調査を実施する際に用途に応じた調査機器を選択できるようにすることを目的に、実物大の管路を再現した「下水道管路模擬施設」を2021年度に設置し、2022年度に実験を開始した。

2024年7月に、2年間の実験に用いた下水道管路施設の調査機器を「下水道管路調査機器カタログ」(以下「カタログ」という。)としてとりまとめ、国総研ホームページに公開したので、その概要について紹介する。

2. 下水道管路模擬施設

下水道管路模擬施設は、主に、圧送管(硬質塩化ビニル管)、小口径管路及び大口径管路(鉄筋コンクリート管)により構成される(図-1)。小口径管路及び大口径管路は、開口部に異常模擬鉄板(図-2)を設置することで、クラックや腐食等、下水道管路



図-1 下水道管路模擬施設の俯瞰図

施設内に発生する様々な異常を再現できるほか、貯水タンクや送風機を使用することで水流や管内風を再現でき、実際に近い条件下で調査機器の定量的な評価が可能である。

3. 「下水道管路調査機器カタログ」について

(1) 掲載対象機器の選定基準

掲載対象機器の選定基準は、2022年度に開始した下水道管路模擬施設における性能確認に関する実験で使用した調査機器を基本としている。なお、実験で使用した調査機器については、実用化されている調査機器を全て網羅しているものではない。

(2) 掲載対象機器と内容

カタログに掲載している調査機器は全部で17機器あり、調査機器の特徴で自走式や飛行式、浮流式等で分類している。

これらの調査機器については、調査機器の選定にあたって参考になると考えられるデータ(適用可能条件、カメラ性能、日進量等)について、各調査機器メーカーに内容を確認した上で掲載している。

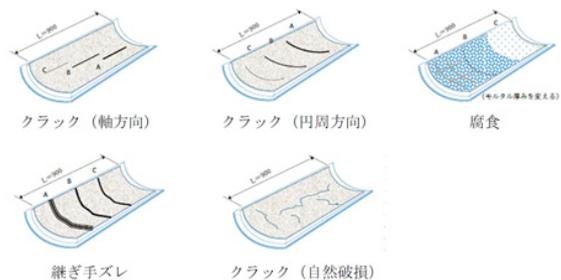


図-2 異常模擬鉄板(φ200、250用)

(3) 実験の概要

カタログの巻末には、参考として、下水道管路模擬施設で行った実験の概要及び各調査機器における実験の結果を掲載している。なお、各調査機器の実験結果については、下水道管路模擬施設における所定の条件下での結果であり、必ずしも各調査機器の性能を保証するものではない。

実施した実験の概要を①～⑤に示す。

①小口径管路と大口径管路を対象とした管内異常の調査性能実験

調査機器を始点（人孔）から投入し、異常模擬鉄板を用いて再現した管内の異常や開口部で再現した浸入水等を調査し、その調査結果から管内異常の調査性能を整理するとともに、日進量を算出した。

実験の結果、画素数が大きい調査機器では、異常の種類だけではなく、異常の程度まで判別することが可能という結果となった。

②小口径管路と大口径管路を対象とした断面障害部における走破性能実験

開口部からの障害物挿入・投入により断面障害部を再現し、調査機器を始点（人孔）から投入して走破可能な地点まで進ませ、断面障害部における走破性能を整理した。

自走式については取付け管突出の影響が大きく、浮流式・飛行式については、樹木根侵入の影響を大きく受けるという傾向が見られた。

③大口径管路を対象としたドローンによる長距離飛行性能実験

ドローン調査機器を始点（人孔）から投入し、直線部を飛行区間とした連続飛行実験を行った。直線部の端に達した場合は折り返して実験を継続することとし、1回のバッテリーで連続飛行した際の総移動距離及び速度を計測した。管内水位の影響で飛行困難と判断された場合はバッテリー残量がある場合でも飛行を停止した。

④大口径管路を対象とした管内風条件下におけるドローンの飛行性能実験

送風機により管内風を再現し、ドローン調査機器の飛行に与える影響を確認した。

今回実験した調査機器について、無風のときと比較して、移動速度が低下した調査機器も存在した。

⑤圧送管を対象とした挿入性能実験

空気弁用のフランジから調査機器を押し込み、水平・鉛直方向における曲がり部の通過時や最大挿入時におけるカメラ及びケーブルの挙動を観察して、挿入性能（挿入可否、挿入延長）を確認した。

実験の様子については、その一部を国総研 YouTube チャンネルにおいて紹介している（図-3）。

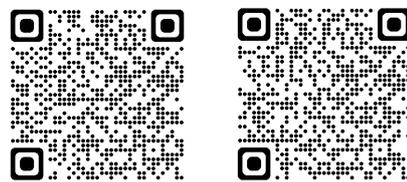
4. 今後の展望

今回公開したカタログについては、特に地方公共団体における下水道管路の維持管理に関する業務の発注時や受注者との打合せ時において、新たな技術を活用するための検討資料として活用していただくことを念頭にしている。そのため、今後の技術開発の進展に応じた更新を適宜行うこととしている。

国総研上下水道研究部下水道研究室内にカタログ掲載に関する相談窓口を設置しているため、新たな調査機器の掲載に関する相談等にも活用いただきたい。

また、2024年5月より、国総研の業務に支障の無い範囲内で、下水道管路模擬施設を民間事業者、大学、地方公共団体等の外部機関を対象に、有償での貸出の募集を開始した。カタログ掲載に向けた調査機器の性能テストだけではなく、民間企業の技術開発の実験フィールドとしても活用可能である。

カタログの公表や下水道管路模擬施設の貸出開始が、更なる調査機器の技術開発及び新技術の活用の促進、ひいては下水道管路の効率的なストックマネジメントの一助となれば幸いである。



左：下水道管路模擬施設を用いたドローンによる管内異常調査性能実験

右：下水道管路の点検調査機器の性能確認・比較実験を実施

図-3 国総研 YouTube チャンネル

☞ 詳細情報はこちら

1) 下水道研究室 HP 下水道管路調査機器カタログ
<https://www.nilim.go.jp/lab/ebg/catalog.html>