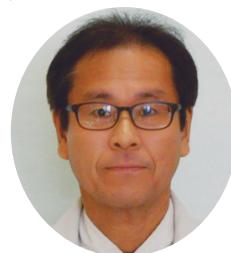


新技術を導入したストックマネジメント計画



すが はら はる ひさ
菅原 治久*

横須賀市では昭和38年から本格的に下水道の整備を開始し、耐用年数50年を超えた下水道管路施設が多数存在する。これらの改築を推進するため、管路施設のストックマネジメント計画を職員の直営により作成した。計画策定にあたってスクリーニング調査として「管口カメラ調査」を取り入れた。その工夫した点や苦労した点などを紹介する。

1. はじめに

横須賀市は神奈川県南東部の三浦半島の中心に位置する人口約40万人の中核市である。ペリー来航以来軍港として栄え、下水道整備も比較的早い時期に着手し、現在下水道管は約1,600kmに達している。

下水道管の標準耐用年数は50年とされており、すでに60km以上が50年以上経過し、今後20年以内に半数の800kmが耐用年数を超えるため、計画的に改築を進める必要がある。

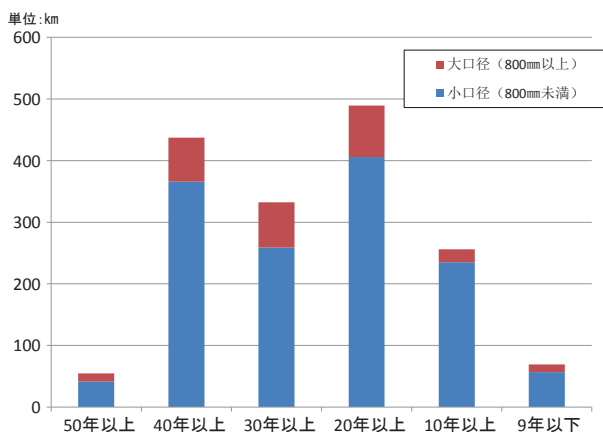


図-1 口径別経過年数

2. スtockマネジメント計画

国の交付金を受けて下水道管の改築を進めるためには、ストックマネジメント計画の策定が必須であり、本市では平成24年度に計画を策定し、平成25年度から改築を進めている（当初は長寿命化計画と

いう名称であった）。

下水道長寿命化支援制度が創設されたのは平成20年度であるが、本市ではそれ以前から老朽化した下水道管路の対策に苦慮していた。平成15・16年度に布設後40年を経過した老朽管の調査を行い、老朽管改築計画を策定していたため、長寿命化計画を策定するにあたり非常に役立ち、それらの調査結果も長寿命化計画に盛り込むことができた。

1) 計画策定の方針

下水道長寿命化支援制度創設を受け、老朽化したエリアだけではなく、市域全体を見通した維持管理計画を策定することとし、次の方針を打ち出した。

(1) 10年で一巡するサイクル型の維持管理

市域を10ブロックに分割し、ブロックごとに「点検」「調査」「計画策定」「改築」を繰り返し、10年で一巡させる。

(2) スクリーニング調査

下水道管の改築計画を策定するためには、管内の詳細調査が必要となる。口径800mm以上の管は人が入って調査するが、800mm未満の管はTVカメラ車で管の内部を撮影して調査する。すべての管をTVカメラ車で調査するのは非常に高額となるため、スクリーニング調査として、「管口カメラ」を使用し、TVカメラ車による調査を削減することとする。

*横須賀市 上下水道局 技術部 下水道管渠課 管渠整備第2係長



写真-1 管口カメラ

(3) データベース化

調査履歴や改築・修繕履歴等をデータベース化し、職員が誰でも素早く履歴を閲覧できるようにする。

2) 管口カメラの導入について

平成16年度の老朽管調査実施後、引き続き調査エリアを拡大して詳細調査を実施する検討をしていたが、調査費用が膨大になることから実行できずにいた。

そんな折、「月刊下水道」(平成18年6月号)に「簡易TVカメラを用いた札幌市の計画的維持管理」が掲載された。

これだ!と思い、横須賀市でも導入できないかを検討することにした(札幌市さん、ありがとうございます)。

しかしながら当時は簡易TVカメラ(管口カメラ)はまだ一般的ではなく、ほとんど情報が集まらなかった。そのため当時の部長が「では買ってしまえ!」ということで、購入することができた。価格は1式揃えて80万円程度であった。

実際に職員が管口カメラを操作して調査・撮影することで、次のことが判明した。

(1) 操作者の技量がかかり問われる。

慣れていない人が撮影すると画面が揺れてしまい、映像酔いしてしまう。また、見たいところが映っていなかったり、ズームのタイミングが悪くピントが合わないこともある。見たい箇所が素通りされてしまうと、映像を見ている人のストレスとなる。

(2) 管口カメラはライトが命!

照明が暗いと何も見えない。そのため、管径が800mm以上の大口径管は光が届きにくいいため、管口カメラには不向きである。また、撮影時には、撮影方向のマンホール蓋を開けておくため、撮影しやすくなる。

(3) 管のたるみや蛇行は、TVカメラ調査よりもわかりやすい

TVカメラ調査だと近距離での撮影となるため、たるみ・蛇行に関しては映像ではわかりにくい。管口カメラ調査は一目でスパン全体の状況が見えるので、異常を発見しやすいこともある。

(4) 撮影のコツ

管の奥に向かってズームしていく時より、バックしてくる時のほうがピントが合いやすく、見やすい映像になる。

これらのことを踏まえ、平成21年度から本格的に管口カメラ調査業務委託を発注することになった。



写真-2 管口カメラ調査映像

3. 管口カメラ調査の業務委託発注

横須賀市として初めて発注する業務であるため、手探り状態で仕様書の作成から着手した。管口カメラ調査は1つのマンホールを調査すると上下流2方向の調査となる。合流マンホールでは4方向以上の調査となる場合もあることから、撮影方法や調査票の作成に苦心した。

1) 撮影方法について

動画の中の見たい箇所を探しやすくするため、撮影方法のルール化を行った。工夫した点は、①周辺状況(地上)の撮影。②調査方向ごとに黒板を撮影。

③複数の管が接続されている場合は下流の右隣の管から撮影し、時計回りで順番に進め、最後に下流方向の管を撮影する。④管口に箱尺を立て、管径がわかるように撮影する。などを盛り込んだ。

2) 調査票について

現場での作業効率を考慮し、1箇所のマンホールにつきA4用紙1枚で収まるようにした。工夫した点は、①マンホール内の状況と、管4方向分の状況が記入できる。②異常レベルの判定は困難なため、異常の有無だけにした。③なるべく文字の記入を減らし、記号やチェックだけにする。などである。

なお、この調査票は国土交通省発行の「ストックマネジメント手法を踏まえた下水道長寿命化計画策定に関する手引き(案)【参考資料編】(平成25年9月)にも掲載され、「国が認めてくれた。苦勞が報われた」と感じたものである。

3) 動画の整理方法について

動画は下水道台帳システムにリンクする必要があることから、保存形式やサイズ、フォルダへの格納方法も指定した。

また調査データは、マイクロソフトアクセスの入力フォームを使用して入力してもらうようにした。アクセスを使用したのは、管路のデータ数が多いことと、管路を判定する際に上・下流のマンホールの両方の動画のリンクを貼りやすいことから導入した。(現在はアクセスからエクセルに変更することを検討している。理由はエクセルで扱えるデータ数が増えたことと、職員が操作に慣れているためである。)

4. 管口カメラ調査の導入効果

調査対象の管渠すべてをTVカメラにて調査を行った場合と、管口カメラを使用し、スクリーニングを行った場合の費用を単純に比較してみた。

〈比較条件〉

- ①管口カメラ調査結果からTVカメラ調査が必要だと判定されたものは10%とする。(過去の実績より)
- ②TVカメラ調査単価は2,000円/mとする。

③管口カメラ調査単価は410円/mとする。

(管口カメラ調査単価は1箇所あたり8,200円。下水道管路の1スパンの平均延長は20m。1箇所のマンホールで上下流方向10mずつ調査できるので、1mあたりの単価は8,200円/箇所/20m/箇所=410円/mとなる。)

④調査対象延長を100kmとする。

〈比較結果〉

TVカメラ調査のみの場合

$100\text{km} \times 2,000\text{円/m} = 200,000,000\text{円} = \underline{2\text{億円}}$

管口カメラ調査を導入した場合

$(100\text{km} \times 410\text{円/m}) + (100\text{km} \times 10\% \times 2,000\text{円/m}) = 61,000,000\text{円} = \underline{6\text{千}100\text{万円}}$

となり、削減率は70%となる。

5. おわりに

下水道管のスクリーニング技術は今回紹介した管口カメラだけではなく、展開広角カメラやドローンを使用するものなど、様々な技術が研究されている。

また、下水道管の改築技術も非開削で行う更生工法や改築推進工法など技術の進歩が著しい。

下水道は全国的に昭和40年代から急速に普及し、維持管理、改築更新が課題となっていることから、今後の成長が見込まれる分野である。

下水道は地下にあることから、普段の生活では意識できないが、確実に老朽化が進んでいる。これらの「見えない施設」をいかに「見て、直す」かが非常に重要となる。IoT技術との連携により「現場に行かなくても状況がわかる」ことが理想であるが、当面は「水面下など満管状態の管の調査・診断・更生」「大口径管のスクリーニング」「矩形管の改築更新」などの技術開発及び国の補助の拡大を望むものである。

横須賀市としても新たな技術を次期計画にどんどん盛り込み、効率的な改築事業を進めていきたいと考えている。