

下水道管路管理の専門誌

JASCOMA

2022年8月31日発行

JASCOMA

Vol.29
No.

57

令和3年度下水道研究会議
下水道管路管理の現状と課題

管路管理セミナー・ダイジェスト
管路施設の包括的民間委託

インタビュー
下水道共通プラットフォームの展開

スペシャルレポート
台帳システム

マネジメント時代の到来
～台帳システム導入事例紹介～
大阪市、横須賀市



公益社団法人

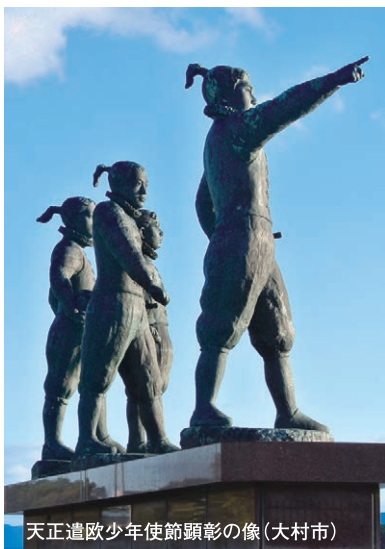
日本下水道管路管理業協会

JAPAN SEWER COLLECTION SYSTEM MANAGEMENT ASSOCIATION

下水道管更生技術 施工展

第21回 2022長崎

新型コロナウイルス感染防止対策を講じたうえで開催します。展示会の詳細については当協会のホームページをご覧ください。<https://www.jascoma.com/>



天正遣欧少年使節顕彰の像(大村市)



平和祈念像(長崎市)

©長崎県観光連盟



九十九島(佐世保市)

©長崎県観光連盟

●開催日時 **2022年10月20日(木)**
9時30分(開会式)～16時00分

雨天決行

※入場受付は15時30分まで

●会場 **BOAT RACE 大村
駐車場** 〒856-0834
長崎県大村市玖島1-15-1

主 催 公益社団法人日本下水道管路管理業協会
(本部、九州支部)
事務協力：環境新聞社

後 援 国土交通省九州地方整備局
(申請中) 長崎県／大村市／九州地方下水道協会
公益財団法人日本下水道新技術機構

展示内容

- 管きょ更生・修繕改築の技術、設備
- コンクリート防食被覆の修繕改築技術、設備
- マンホール修繕改築の技術、設備
- 管内洗浄・清掃の技術、機器
- 点検・調査・診断・解析等の技術、機器
- 安全衛生管理の技術、機器
- 耐震化技術

プログラム	時間	内容
	9:30～10:00	開会式
	10:00～12:25	デモ施工及び展示 ガイドツアー
	12:25～13:30	講演会
	13:30～16:00	デモ施工及び展示 ガイドツアー
	16:00	閉会

**入場
無料**

同時開催：講演会

会場内ガイドツアー

出展者

アイスピグ九州地域協会／EX・ダンビー協会／EPR工法協会
いすゞ自動車首都圏／ヴェオリア・ジェネッツ／ASS工法協会
ACSL／SWライナー工法協会／FFT工法協会／MR²工法協会 九州支部
MLR協会／大村市／オールライナー協会／兼松エンジニアリング
管清工業 九州支店／カンツール／管路品質評価システム協会
キュー・アイ／クリアフロー工法協会／クリスタルライニング工法協会
3SICP技術協会／JERコンクリート補修協会／J-TEX工法協会
重松製作所／新コスモス電機／スワレント
全国バラボラ工法協会、長島鋳物／Two-Wayライニング工法協会
長崎県／南陽／日本インシュフォーム協会
日本SPR工法協会 九州支部／日本下水道新技術機構
日本スナップロック協会／ハイブリッドマンホール協会
パルテム技術協会／ピーエスエル／光硬化工法協会 九州地域支部
日之出水道機器 九州支店／北菱／ポリエチレンライニング工法協会

(50音順・2022年6月20日現在)



●お問い合わせ先●

主 催：公益社団法人 日本下水道管路管理業協会 (本部)
TEL.03-3865-3461 FAX.03-3865-3463
事務協力：環境新聞社 TEL.03-5368-5962 FAX.03-3359-7250

下水道管路管理技士 実技試験 内容紹介

(公社)日本下水道管路管理業協会では、管路施設の管理業務について知識と技術・技能を持つ者をその程度に応じ、下水道管路管理技士の資格認定を行っています。そこでJASCOMA57号では、同資格の実技試験（清掃部門、調査部門）の実技試験解説動画から内容を抜粋して紹介します。

清掃部門（高圧洗浄車による洗浄作業）

【安全な服装かを確認】➡

作業を始める前に、受験者は受験番号と氏名を担当の試験官に知らせ、試験官の合図で作業を開始します。作業服、保護帽、安全長靴、ゴム手袋は、受験者が用意して適切に着用します。



↑【ガス濃度を測定】

本試験では、ガス濃度測定器の電源が入っているので、正しく表示されるかを確認した後に、センサーをマンホール内に吊り下げ、測定されるガス濃度を読み上げます。



↑【通水、停止、緊急停止の合図を確認】

上流マンホールの補助員と通水、停止、緊急停止の合図を作業前に確認します。

通水は片手を上げて輪を描きます。停止は手のひらを補助員に向けて高く上げます。緊急停止は両腕を上げて頭上で交差します。

←【始業点検】

高圧ポンプの潤滑油の量と質、水タンクの水量を確認します。



◀【鏡とライトで管渠内堆積物を確認】

管渠内点検用の鏡と強力ライトを使用して、管渠内の堆積物が何かを確認します。

【ノズル送りを確認】⇒

洗浄圧力を上げながらホースリールを回転させ、ガイドローラーを使いノズルを送ります。この時、ホースをたるませることのない速度で上流マンホールまで速やかにノズルを到達させます。



◀【通水の合図を出し通水を開始】

上流補助員に通水の合図を送り、通水を開始します。



【ホースリールを回転して洗浄】⇒

ホースリールを回転させ洗浄します。巻き戻し速度は砂利の量に応じて調整してください。また下流マンホールに近づいたら、速度と圧力を適度に下げ、慎重に砂利を引き出します。

インバートに砂利が残っている場合は、サブホースを使用してインバートの砂利を底部に集め、吸引し易くしてください。



◀【片付け終了を確認】

使用した工具やノズル等を元の場所に戻し、試験開始時の状態に戻します。またPTOを解除しエンジンを停止します。



清掃部門(汚泥吸引車による洗浄作業)



【始業点検 (キャッチャータンク)】→

キャッチャータンクの水量が適正な状態であることを確認します。

←【始業点検 (レシーバータンク)】

レシーバータンクの吸引可能用量を確認します。



←【吸引ホースの接続を確認】

接続カプラーを吸引ホースに取り付け、汚泥吸引車に接続します。この時に吸引ホースに破れや潰れがないかを確認します。

【エンジン始動とPTOを接続】→

エンジンを始動しPTOを接続します。



←【吸引ホースを挿入】

洗浄受験者の吸引開始の指示に合わせ、マンホール内に吸引ホースを挿入します。



【排水作業を終了】→

排水が終了したら、レシーバータンクと排水ホースを元の位置に戻します。



調査部門(管きょ内テレビカメラ調査)



【テレビカメラを設置】⇒

テレビカメラを管口がモニターに映るように模擬管開口部に設置します。

←【ガス濃度を濃度測定】

ガス濃度測定器が正しく表示されるかを確認した後に、センサーを模擬管開口部に吊り下げ、測定されるガス濃度を読み上げます。



←【ケーブルのたるみを確認】

ケーブルにたるみ等がないかを確認します。また、ケーブルにたるみがあった場合は、補助員にケーブルのたるみを直すように指示します。



【テレビカメラ調査の開始】⇒

距離計をセットし、マンホール中心からの距離を入力します。その後、テレビカメラで調査を開始し、テレビカメラは15～25 cm/秒程度の見やすい速度で進め、ピントや明るさの調整に注意を払いましょう。また、側視は90°で行います。



↑【異状項目をモニターに表示】

異状項目と位置(距離)等を記録表に記入し、モニターに異状項目を表示させます。継手部に異状がある場合は必ず360°側視を行います。



↑【テレビカメラを撤去】

テレビカメラを調査前の位置に戻します。本試験では、地上の模擬管を使用するため、受験者が模擬管の外にテレビカメラを出します。

詳細は管路協HPまで。

第31回定時社員総会を開催



退任する村上理事に感謝状を授与



熱海市土石流災害で災害復旧支援に出動した会員を代表して富士ロードサービス(株)の西岡専務に感謝状を授与



理事会出席の今期役員

管路協は6月14日に京王プラザホテルで第31回定時社員総会を開催しました。前回と同様、総会と並行し会員に対して、LIVE配信を行いました。

長谷川会長は挨拶で管路管理業における人材不足について、自動運転や無人化、遠隔操作技術の活用を一案として挙げ、「新技術を活用することで、人材不足の解消、さらに費用の軽減にもつながると考えられるため、ぜひ検討してほしい」と会員に呼びかけました。

総会では、令和3年度事業報告と決算報告を含む5議案を審議、了承され、令和4年度事業計画と収支予算が報告されました。

また、役員の改選があり、井上茂治氏が専務理事に就任しました。

総会後には理事を退任する村上雅亮・前（公社）全国上下水道コンサルタント協会会長と酒井憲司前管路協専務理事、また令和3年7月に発生した熱海市・土石流災害で災害復旧支援に出動した会員へ感謝状を授与しました。

懇親会は3年振りに人数を制限して立席で行い、植松龍二・国土交通省下水道部長、岡久宏史・（公社）日本下水道協会理事長にご挨拶頂きました。

専務理事の交代



本総会をもって、酒井憲司専務理事が退任し、井上茂治氏が専務理事に就任しました（（左）酒井氏、（右）井上氏）。会員の皆様におかれましては、今後ともご指導ご鞭撻の程よろしくお願いいたします。

井上専務理事 略歴：昭和62年建設省入省、令和4年3月31日茨木市副市長を退任、4月1日国土交通省退職。

目次

contents

■フォトドキュメント	2
下水道管路管理技士 実技試験内容紹介／第31回定時社員総会を開催	
■令和3年度下水道管路管理研究会議	8
下水道管路管理の現状と課題	
■令和3年度下水道管路管理セミナー・ダイジェスト	23
管路施設の包括的民間委託 国土交通省、富士市、ふじのくに下水道管理業協同組合、青梅市、 管清工業、日本下水道新技術機構	
■トピックス	42
コロナ禍を踏まえた下水道管路管理業務における 働き方の変化に関する会員アンケートの結果	
■インタビュー	45
下水道共通プラットフォームの展開 堂蘭 洋昭	
■スペシャルリポート	50
台帳システム NJS／オリジナル設計／管清工業／極東技工コンサルタント／国際航業／ 三水コンサルタント／日水コン／日本水工設計／パスコ	
■シリーズ・マネジメント時代の到来 ～台帳システム導入事例紹介～	68
大阪市、横須賀市	
■解説	76
非開削地下探査技術適用の手引き 斎藤 秀樹	
■災害復旧支援活動報告	80
熱海市・土石流災害における災害復旧支援活動 杉山聡三郎	
■安全衛生コーナー⑱	84
レジンマンホール梯子取替工事での安全対策 古賀 克也	
■報告	86
●災害時復旧支援協定の締結状況、機器保有状況、支援者登録者数	
●安全管理手引書の改訂	
●委託業務成績評定要領の作成とその活用	
●新技術支援制度 第15号技術「首振り式押込みカメラ『アジリオス』による 圧送管路内調査技術の確立」について	

☐ 会務報告…98
☐ 役員名簿…102
☐ 会員名簿…105
☐ 編集後記…126
☐ 広告索引…128

☐ 支部活動ニュース…101
☐ 常設委員会委員一覧…103
☐ 発行図書一覧…125
☐ 本部・支部連絡先一覧…127



表紙の写真
撮影：白汚 零

昭和3年に築造された径約2mの馬蹄管渠。管内の付着物が年季を感じさせる。

令和3年度下水道管路管理研究会議

令和4年2月3日

下水道管路管理の現状と課題

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会

■出席者

【座長】

国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部下水道研究官

横田 敏宏

【委員】

国土交通省水管理・国土保全局下水道部下水道企画課管理企画指導室指導係長

石塚 俊之

国土交通省水管理・国土保全局下水道部下水道事業課事業マネジメント推進室課長補佐

末益 大嗣

札幌市下水道河川局管路担当部管路保全課長

菊池 俊貴（代理：管路保全係長 田中 淳）

仙台市建設局下水道事業部下水道調整課長

加藤 公優

東京都下水道局施設管理部管路管理課長

和田 淳

名古屋市上下水道局技術本部管路部保全課長

小堀 憲司

神戸市建設局下水道部管路課長

山口 孝昭

広島市下水道局施設部管路課長

立石 哲夫（代読：井坂）

福岡市道路下水道局管理部下水道管理課長

伊藤 敏孝（代理：管路係長 真崎 裕幸）

(公社)日本下水道管路管理業協会

管路管理研究会議担当理事

南里 哲男

同

理事兼総務委員長

田中 洋二

同

理事兼技術委員長

中村 康德

同

理事兼広報委員長

松浦 健典

同

理事兼試験・研修委員長

森田 岳志

同

理事兼修繕改築委員長

三品 文雄

同

総務委員会委員長代理

西原 勝徳

同

技術委員会委員長代理

荒木 伸一

同

広報委員会委員長代理

山田 隆広

同

試験・研修委員会委員長代理

玉置 大輔

同

修繕改築委員会委員長代理

宮川 恒夫

【オブザーバー】

(公社)日本下水道管路管理業協会

北海道支部長

原田 利明

同

東北支部長

竹谷 佳野

同

関東支部長

高杉 憲由

同

関西支部長

山本 孝司

同

中国・四国支部長

金島 聖貴

同

九州支部長

橋本 恒幸

同

関西支部

廣瀬 孝雄

同

北海道支部

山谷 義治

同

北海道支部

福田 雅嘉

同

中部支部

岡田 一博

同

関東支部

伊藤 岩雄

同

関東支部

深谷 渉

【事務局】

(公社)日本下水道管路管理業協会

会長

長谷川 健司

同

専務理事

酒井 憲司

同

常務理事

井坂 昌博

※所属・役職は開催当時のものです。



長谷川(管路協)：現在（令和4年2月3日開催）、新型コロナウイルスのオミクロン株が流行し、感染者数が日々増加しています。そのような状況下でもWebを使って全国の皆さんと研究会議を開催し、意見交換ができるということは大変有意義なことだと思います。

研究会議も12回目となり、今回は国総研の横田室長に座長を務めていただきます。発注者である地方公共団体と我々管路協会員が意見交換できる貴重な機会ですので、忌憚のない意見交換ができればと思います。

横田(国総研)：ご紹介いただきました横田と申します。Web会議だからと気を負わず、活発なご議論、意見交換をしてもらえれば幸いです。

まず、国総研の取り組みを紹介いたします。国総研では管きょ劣化および地震被害について統計をデータベースとして公開しています。そのうち、管きょ劣化については新たにデータを追加し、令和3年6月に「健全率予測式2021」として公開しました。国総研HP（www.nilim.go.jp/lab/ebg/rekka-db.html）に掲載しておりますので、是非ご覧ください。

1. 各団体における特徴的な出来事

1) 包括的民間委託の開始

加藤(仙台市)：本市では令和3年10月1日より、管路施設の維持管理について、苦情要望の受付や点検などこれまで直営で実施してきた各種業務のほか、調査や除草や修繕、管の清掃など、個別に委託してきたものを、包括的に一元化した委託を開始しています。この委託により、市民の苦情要望受け付けから対応までワンストップサービスの実現を図ります。

この委託は包括的民間委託ということで「的」を付けており、完全な包括民間委託と若干異なり、今まで個別に発注していた業務を整理しながらサービスの向上を目指すという取り組みです。

将来的に技能職員が減少していきますので、今まで直営で行ってきたサービスの品質を落とさないようにするために、委託を進めていきたいと考えています。現在は市内5区のうち、管きょ延長が一番短い若林区で試行的に実施しているところです。実施状況を検証し、今後へとつなげていきたいと思っています。

酒井(管路協)：今後について伺います。5区全てに委託を広げる計画でしょうか。それとも直営で行う区を幾つか残しながら並列して進めていくのか、どのような方針で管路管理に臨まれるか教えてください。

加藤(仙台市)：技能職員が減っていく中で、技術の継承など、行政として知見を持たなければならないこともあるので、将来的に5区全てを委託していくかどうかは、今後、様々な面から検証していきたいと思います。

今まで直営で行っていたサービスを継続して提供できるように、今後の委託について検討しています。

三品(管路協)：包括的民間委託を行われることで人員削減をしないでサービスの向上を図るのか、それとも人員削減が目的なのか、どちらをお考えでしょうか。また、人員削減が目的であれば、何%程削減できると見込んでいるかを教えてください。

加藤(仙台市)：基本的には人員削減です。現場で作業をしている技能職員が退職されますが、不補充のため実質的には人員は減少します。今年度は初めての委託なので、人員の削減はありませんでしたが、来年度からは技能職員が2名減る予定です。

何%削減できるか、という点については、技能職員でも行政に近い仕事をしている方がいるので、業務に応じて人員をどの程度削減するか、今後検討していきます。

山口(神戸市)：5区ともこういった業務を個別で仕様書発注している現状があった上で、そのうちの1区のみで、個別業務をまとめて包括的民間委託に移行したという理解でよろしいでしょうか。

加藤(仙台市)：仙台市には5区ありますが、下水道を管理しているセンターは二つで、3区と2区に分かれています。3区を所管していた管理センターのうちの一部を切り分けているので、管理センターそのものでは、従来の業務と委託による業務の管理をしています。

2) 雨天時浸入水対策のための様々な取り組み

山口(神戸市)：本市では、神戸空港とその北側にある人工島のポートアイランドにおいて、令和3年度から雨天時の浸入水調査を行っています。その中で

特徴的な調査を行っているので紹介いたします。

今回、本市は過去のTVカメラ調査のデータ等も踏まえた上で、一定の場所を絞り込み、雨天時に人孔内部を天球カメラ(360度撮影可能)で撮影し、状況確認する調査を行っています。人孔内部で漏水する状況を実際に確認することができ、有効な調査手法の一つであることが分かっています。

それと、他都市でも既に実績があると思いますが、新技術を用いた調査方法として、「AIによる音響データを用いた雨天時浸入水調査」、「画像・水位変換システムを用いた浸入水調査」の二つの下水道革新的技術実証事業(B-DASH)の調査手法を用いて調査を行いました。

深谷(管路協)：B-DASH技術を二つ導入されたということですが、同じ場所で2技術を試されたのか、違う場所で試されたのか、どちらでしょうか。また、結果として浸入水の絞り込みが上手くいったかをお伺いしたいです。

山口(神戸市)：各技術をポートアイランド内の別の場所で調査しました。事前にある程度、浸入箇所を絞り込み、そこからさらに絞り込む技術として、二つの技術が活用できるかを検証しました。

現在は、最終まとめの段階ですが、一定の絞り込みの手法として評価できるとしています。

2. 点検・調査

1) 対象箇所が点在する業務委託の積算

加藤(仙台市)：老朽化対策でリスク評価をしたり、腐食のおそれのある箇所を選定し調査したりすると、どうしても点検・調査の箇所が点在してしまいます。工事で施工箇所が点在する場合には、建設機械を複数箇所へ運搬する費用や交通規制が各箇所が発生するなど、積算額と実際に要する費用との間の乖離を考慮し、これを補正する積算体系を採用していると思いますが、管きよの点検・調査などの業務委託についても同様に、対象箇所が点在する場合、積算の補正などを行っている事例がありましたら、教えてください。

現状としては、なるべく点在しないように纏めて発注していますが、積算の基準がないため、補正は行えていません。

表1 管路管理の実施状況

		札幌市	仙台市	東京都	名古屋市	神戸市	広島市	福岡市	計
管路延長 (km)	R1年度実績	8,291.6	4,921.0	16,136.6	7,903.0	4,951.4	6,040.0	4,974.3	53,217.9
	R2年度実績	8,300.4	4,963.0	16,161.8	7,918.0	4,953.9	6,050.0	4,990.8	53,337.9
30年経過延長 (km)	R1年度実績	6,606.0	2,821.7	10,621.0	5,270.0	3,546.4	2,600.0	3,085.8	34,550.9
	R2年度実績	6,754.0	2,941.7	10,809.0	5,387.0	3,641.3	2,730.0	3,158.2	35,421.2
50年経過延長 (km)	R1年度実績	782.0	387.9	2,691.0	1,690.0	768.1	330.0	435.2	7,084.2
	R2年度実績	910.0	477.9	2,885.0	1,806.0	906.8	360.0	482.3	7,828.0
調査延長(km) (うちTVカメラ)	R1年度実績	239.1	57.3	831.9	140.0	97.8	110.4	66.0	1,542.5
	うちTVカメラ	237.6	42.4	709.1	126.0	77.8	99.4	60.8	1,353.1
	R2年度実績	221.8	85.7	874.0	128.5	122.6	167.7	58.4	1,658.7
	うちTVカメラ	221.4	42.0	728.4	115.9	104.1	140.0	53.0	1,404.8
清掃延長(km)	R1年度実績	57.3	8.3	401.9	162.0	19.3	55.5	435.0	1,139.3
	R2年度実績	60.7	5.9	496.9	133.4	32.0	57.1	463.0	1,249.0
修繕箇所(箇所)	R1年度実績	4,719	1,057	23,758	2,546	—	67	1,073	33,220
	R2年度実績	4,192	950	24,581	2,159	—	54	880	32,816
改築延長(km) (うち更生工法)	R1年度実績	20.4	9.6	133.1	43.7	41.5	11.4	19.4	279.1
	うち更生工法	18.1	8.8	—	21.0	39.7	11.1	14.6	113.3
	R2年度実績	21.7	12.3	144.4	45.4	36.3	12.2	21.0	293.3
	うち更生工法	17.6	11.6	—	19.0	34.5	11.9	13.9	108.5
道路陥没件数(件) ※2	R1年度実績	231	87	434	142	18	78	109	1,099
	R2年度実績	196	93	335	167	23	100	81	995

※1 東京都では更生工法延長を公表していない。 根拠(事業概要(決算ベース))

※2 福岡市の道路陥没件数については、陥没には至っていない沈下やひび割れなど道路の損傷を含む。

田中(札幌市)：補正等を行っていませんが、例えば交通規制などに関しては、適宜、受注者と協議を実施し、必要に応じて設計変更の対象としています。

和田(東京都)：独自に歩掛かり調査を行い、1日当たりの作業量から逆算し、割り増しの係数を設定して積算しています。

山口(神戸市)：調査の際はブロック単位で発注しています。また、幹線等についても幹線単位で発注することで、調査箇所を可能な限り集約し発注しています。積算の補正については導入していません。

真崎(福岡市)：結果的には補正等があった事例はありません。極力、発注時に対象となる管きょがまとまったエリアとなるように留意しています。また、腐食のおそれの大きい箇所の点検の一部では、市街化調整区域のマンホールポンプ吐口など、やむを得ず点在する遠隔地を含まなければならない場合がありますが、これも極力、発注時に対象管きょがまとまったエリアとなるようにしています。

井坂(管路協)：工事については、点在する場合に建

設機械を複数箇所に運搬する費用や複数箇所の交通規制などがそれぞれの箇所で発生するなど、積算額と実際にかかる費用に乖離が考えられるため、施工箇所が1km以上離れている場合は箇所ごとに間接工事費(共通仮設費、現場管理費)を算出することを標準として定めています。これは「平成29年度 国土交通省土木工事・業務の積算基準等の改定」の「(7) 施工箇所点在型積算の標準化」に記載されています。点検・調査においても工事以上に点在する箇所で行っている場合があるので、同様の考え方で積算することが妥当であると考えています。

本来このような事例が多くあるはずですが、今まで出てきていなかったもので、令和4年度の「下水道管路管理積算資料(発行:(公社)日本下水道管路管理業協会)」の改訂作業の中で、点検・調査において点在する箇所の積算方法を示していきたいと思えます。

2) 管路施設の点検・調査におけるスクリーニング手法の導入

小堀(名古屋市)：名古屋市のストックマネジメント計画では、管路施設の点検・調査頻度として、腐食環境下は5年に1回以上、その他の管きょは布設後50年を経過した管きょで概ね20年ごとに調査を実施する方針としており、現在は該当する全ての管きょに対して詳細調査を行っています。

しかし、今後、昭和40～50年代に集中的に整備した施設が一斉に布設から50年を経過することから、調査事業量が増加し、今まで通り対象となるすべての管きょに対して詳細調査を行うことは困難になることが想定されています。

このため、将来的な調査需要の増大に対応するために、コストを抑えつつ精度の高いスクリーニング手法の導入を検討しています。過去にはマンホールの管口から目視点検をし、詳細調査路線を選定していた事例がありますが、うまく活かし切れなかったもので、現在は行っていません。

そこで、各都市でスクリーニング手法を導入しているかどうか、している場合はどのような方法が用いられているか、また複数の方法を用いられている場合は、どのように使い分けているか、などについて教えていただくと幸いです。

田中(札幌市)：札幌市では平成25年までマンホールからの目視点検および管口カメラ調査（中小口径）によりスクリーニングを行っており、必要に応じてTVカメラ調査を実施していましたが、一旦中止しています。

その経緯としては、管口カメラ調査で管内の状況まで把握するのが難しく、結果的に異常箇所の発見が遅れることも考えられたため、現在は管内調査を主として実施しています。

加藤(仙台市)：スクリーニングとして、試行的に管

口カメラによる点検をした事例等がありますが、札幌市と同じように、不良として判定される割合が低いなど、様々な問題がありました。

また、本市ではアセットマネジメントを行う中で、点検実施の目標年次を少し延長でき、調査を行う管きょ全体の数が減ったということもあり、現在の中期経営計画の中では、これから5年間は特にスクリーニングを行わず、予定している管きょを全て調査することを想定していることから、今のところ、スクリーニングの本格的な導入には至っていません。

和田(東京都)：調査にスクリーニング手法は導入していません。計画的に詳細調査を実施し、名古屋市と同様に腐食する恐れの大い管きょや、国道、都道の下的重要路線に埋設されている管きょ等は5年周期で調査し、概ね30年で全路線を調査する計画で進めています。

山口(神戸市)：管口カメラを用いたスクリーニング調査を導入しています。その背景ですが、本市は阪神・淡路大震災後に全市的に自走式TVカメラや目視による詳細調査を実施しています。本市は分流式で、污水管のコンクリート系管きょについては令和元年度で1巡目の調査が終わっています。雨水管は現在、1巡目の調査をしている最中で、令和7年度に完了する予定です。以上を踏まえ、表2のとおり、点検・調査を実施しています。

広島市(代読：井坂)：管口カメラを使用したスクリーニングを導入しています。

真崎(福岡市)：スクリーニング調査は今のところ実施していませんが、今後、老朽管の増大に備えて必要性を非常に感じています。先進都市の事例等を参考にしたいと考えています。

加藤(仙台市)：神戸市にお尋ねします。管口カメラで点検した際、TVカメラを入れた後に、管口カメラで拾えなかった異常が発見されたことはありました

表2 神戸市の污水・雨水管の点検・調査手法

管種		点検・調査手法
污水	φ 350mm未満（スクリーニング対象）	管口カメラによる点検を実施し、異状のある管きょのみ展開式TVカメラにて管内調査を行う
	φ 350mm以上（全線調査）	浮流式TVカメラによる詳細調査
雨水（全線調査）		自走式TVカメラ及び目視による詳細調査

か。

あと、汚水管でφ350mmを境にスクリーニング対象と全線の調査に変えているのはなぜでしょうか。

山口(神戸市)：管口カメラによるスクリーニングを採用した理由の一つに、本市の汚水管は、ほぼ自走式TVカメラ調査結果があるということが挙げられます。それを踏まえた2巡目として、管口カメラで点検しています。管口カメラも昔と比べると、性能が非常に上がっており、管口から20m程度は問題なく管内の目視ができ、異状の有無が判断できると思っています。もちろん自走式TVカメラで詳細調査をするようなレベルまでは分かりませんが、取りあえず異常の有無を確認するという、点検においては、十分、管口カメラで確認できていると思っています。

それと、φ350mmを境目にして理由ですが、本市は分流式のため、8割方がφ250mmで、φ350mm以上の管きょは常時流量が多くなります。そのため、φ350mm以上を幹線という扱いにしており、浮流式TVカメラによる調査を行うこととしています。以上の理由でφ350mm未満を枝線、φ350mm以上を幹線と分けて点検・調査をしています。**井坂(管路協)：**スクリーニングについては、ドローンを活用できないかと思っています。管路内点検用のドローンを開発しているメーカーにヒアリングしたところ、調査ではTVカメラに及ばないものの、スクリーニングという側面では、十分に対応できる印象を受けました。

ご存じのとおり、ドローンですから何百m先でも確認はできます。ただ、あまり小さい管きょだと、機体の安定性の問題で飛ばすことができないので、ある程度大きい管径が必要です。

令和4年で改訂する下水道管路管理マニュアルにこの辺りのスクリーニング調査の方向性を記載できないか、検討していきたいと考えています。

田中(札幌市)：神戸市にお伺いしたいのですが、浮流式TVカメラがどのような機器なのか教えていただけますか。また、浮流式TVカメラはφ350mm以上と設定されているようですが、かなり水量があつて自走式TVカメラでは難しい、ということが過去にあったのでしょうか。

山口(神戸市)：浮流式TVカメラは簡単に説明する

と、小さな船にTVカメラを付けた機器で、それを管きょ内に流していくという物です。念のために前後に牽引用のロープを付けていますが、現場状況によってはロープを付けずに流し切ることも過去にはありました。

管径の設定については、1巡目の調査時に、分流式の汚水管の幹線では常時一定の水量があり、完全に水替えをする状況での調査は難しいと判断したためです。管内の水量の状況を見て、浮流式TVカメラが流せる程度の水量がある時間帯を狙い調査をしています。

横田(国総研)：神戸市のスクリーニングは、やはり1巡目が終わって2巡目ということが一つの大きなポイントになっていると思います。国総研でも下水道だけでなく道路、橋など様々なインフラの点検で、言い方は難しいのですが、「2巡目でいかに手抜きして調査できるか」という視点で研究を進めています。

1巡目では難しかったことも、1巡目の情報があれば2巡目では可能になってくるということも多々あると思います。神戸市でも2巡目のスクリーニングというのは、やはり1巡目の情報があるからこそできることで、1巡目との変化という情報を取ることができるため、スクリーニング活用の可能性が非常に高まってきているのだと思います。

私からも質問ですが、1巡目の結果の判定次第で、スクリーニングの使用可否を変えているということはございますか。

山口(神戸市)：非常にいい質問です。実は令和2年度から2巡目に入っていると言いつつも、現状まだ2巡目に入ったばかりです。また、先ほどおっしゃった1巡目のデータの分析が十分にできていない箇所もあります。あと、神戸市で特に管きょが古いエリアは一度、阪神・淡路大震災で大きな被害を受けていますので、そのエリアについて、先行的に改築を実施しています。改築という方針が決まっている中で詳細調査を行うのはあまり意味を成さないもので、点検をメインにしているということもあります。

質問の中の一番のポイントである、1巡目のデータを踏まえた2巡目の調査方法の検討は行っていますが、これを正解として今後も同じ方針でいくかは、

まだ検討の余地があると思っています。スクリーニングには他にも様々な手法があるので、どの手法が神戸市の状況に適合しているかを、もう少し時間をかけて検討していきます。

横田(国総研)：いかに悪いかを、きちんと調査するというのが根底にあると思いますが、今後、改築が進んでくると、どの程度悪いかではなく、正常に機能しているかを確認するように、だんだん性格が変わってくると思います。

そうなると、本当にここまで点検しなければならないのか、という議論になり、考え方によっては、維持管理の範疇では改築が必要かを判断できればよいという考え方もあるかと思っています。先述のとおり、下水道だけではなく様々なインフラで点検・巡目が話題となっていますので、国総研でも今後検証していきたいと思っています。その際には、皆さまに協力頂くこともあると思いますので、よろしくお願いいたします。

伊藤(管路協)：横田座長の発言に私も同感です。平成27年にB-DASH事業で管口カメラを「管口カメラ点検と展開広角カメラ調査及びプロファイリング技術による管渠マネジメントシステム」としてガイドライン化して頂き、全国的に採用件数が増えてきました。しかし、どの技術も万能ではなく、管口カメラにおいても、当初から管の中間部のクラックや管のずれ、断面に関する異常については、確認できないと言われており、課題となっていました。

かといって、初めから調査と言ってしまうと、スクリーニングの概念が無くなってしまいます。TVカメラか管口カメラかということではなく、例えば、今は簡易的な直視による点検もありますので、そういった最新技術も見ながら、柔軟な考え方でスクリーニングの検討をして頂ければと思います。

3) シールド管の調査評価手法

真崎(福岡市)：本市では現在、枝線管きよの調査をメインで行っていますが、今後、処理場への流入幹線や主要な大口径管きよ等の調査に入っていかなければなりません。こういった管きよの多くは、埋設ルートや工事の制約などから、シールド工法で施工されていますが、これにより築造されたシールド管

は「下水道管路管理マニュアル」や「下水道維持管理指針（発行：(公社)日本下水道協会）」等で判定基準が明確に定められておらず、劣化や損傷の程度を適切に評価する手法について苦慮しています。

劣化状況の把握を目的としたシールド管の管きよ内調査実績の有無、調査実績がある場合には、評価判定手法を教えて頂きたいと思っています。また、シールド管の劣化状況の把握を目的に、管きよ内調査以外の手法を用いた事例がございましたら、教えてください。

田中(札幌市)：今のところ、実績はありません。評価判定手法についても福岡市と同様で、シールド管は処理場の直結管路のように水量の多い管路が非常に多く、既存の管内調査の評価判定手法と同様に実施する予定ですが、対応に苦慮している状況です。

和田(東京都)：シールド管の劣化調査については、調査実績はあるものの、業務ではなく、研究として調査しました。布設後50年以上が経過した比較的調査がしやすく流量が少ないφ2,000mmのシールド管の二次覆工の劣化を目視で調査しました。結果的に、二次覆工を部分的に研り、一次覆工の目視、打音調査、浸入水の水質調査（塩分、金属イオン等）を行いました。表面が若干中性化していたものの、基本的に圧縮強度は健全で、腐食等は見られませんでした。

1本の幹線を抽出して行った調査なので、どこまで汎用性があるかは分かりませんが、布設後50年以上が経過したシールド管において、二次覆工の効果が表れていることがこの調査から分かりました。

また、評価判定手法は、鉄筋コンクリート管の判定基準を準用しています。

小堀(名古屋市)：本市ではシールド管の目視調査を行っています。

判定手法については、管種によらずに調査方法ごとに破損やクラックや浸入水や蛇行などの評価基準に基づいて判定をしています。

山口(神戸市)：シールド管での調査実績は、一応あります。シールド管（φ3,000mm、L＝約3.3km）でコア採取による劣化調査としてEPMA分析という手法を用いて行いました。

判定基準は鉄筋コンクリート管の判定基準に準拠

しています。今のところ、確立された手法はありません。

玉置(管路協)：シールド管ではないのですが、平成26年度に現場打矩形きよで劣化調査をした実績があります。

緊急度の判定に関して、管きよの場合とは評価を区別する必要がありますが、各異常ランクについては、現場での誤判定を防止するために判定基準を同一としました。

矩形きよと管きよのスパンの概念が同一ではないので、管きよでは人孔間をスパンとして定義しているものを、矩形きよでは打ち継ぎ区間を1スパンとして定義しました。

また、不良発生率の評価対象に該当する異常項目については、直接、耐荷能力や構造の劣化に起因すると考えられる腐食、破損、浸入水のみを計上することとしました。

不良発生率の比較方法については、劣化が進行している区間では、不良が連続して発生していることが多く見受けられたので、調査区間（スパン延長）を各々の異常箇所数で割る方法で不良発生率を算出しました。

緊急度については、この不良発生率の大小により0～3m/個の場合を緊急度Ⅰ、3～6m/個の場合をⅡ、6m/個以上をⅢという形で区別しました。最終的に、各異常項目に対する緊急度のランクを合わせて総合緊急度として判定して、優先順位を決定しました。

真崎(福岡市)：東京都にお聞きします。二次覆工の有効性が見えたとお話ししましたが、その点を踏まえて、現在、東京都でこういったシールド管について調査頻度等を検討されていますか。

和田(東京都)：結論から言うと、そこまでの検討は進んでいません。先ほど、横田座長からもお話がありました、やはり水量が多い箇所の点検方法については、まだ方法が確立できていない状況で、今回は古くて調査しやすい箇所を調査しました。やはり、先述のとおり、調査困難箇所の点検方法は、何かしらの方法が確立しないとなかなか難しいと考えています。

4) 大口径TVカメラの導入

井坂(管路協)：管路協では、請負者側にとって従業員の安全性が非常に重要だということと、厳しい作業環境での人間の作業を減らすことで、この業界の3Kというイメージを無くしたいと思っています。また、地方公共団体側にとっても大口径カメラにより管全体の確認と記録をきちんと保持できるというメリットがあると思います。

そこで、現在はφ800mm以上が潜行目視となっていますが、管路協ではφ800mm～φ1,500mm程度までの管きよで大口径TVカメラを使用することを検討しています。

発注段階から大口径TVカメラを使用している都市があると思いますが、どのような条件の時に使用しているのか、また、使用していない都市については、受注者から大口径TVカメラを使用したいと申し出があったことがあるのか。その場合に、認める条件と、認めた場合は変更か施工承諾のどちらで対応しているか、お聞きしたいと思います。

また、大口径TVカメラを使用することについてご意見と今後の方向性についても合わせてお聞かせください。

田中(札幌市)：本市では、平成23年まで潜行目視調査を実施していました。それ以降は大口径TVカメラを採用し、φ2,000mmまでの管きよについては大口径TVカメラを設計に盛り込むことにしています。φ2,000mmを適用管径としているのは、概ね受注者が調査可能であると判断しているためです。

しかし、受注者が所有するカメラ機材によっては、管径の範囲が異なることから、仕様書に設定するには至っておらず、受注者ごとに実施計画書に示された調査方法を承諾する方法で実施しておりますが、設計変更の対象とはしていません。

今後については、やはり3Kのイメージがあること、また管内の映像等をデータとして残す必要があるということも踏まえて、受注者の動向や技術開発状況等を注視し、管径の適用範囲を拡大することが望ましいと考えています。

加藤(仙台市)：本市としても、やはり管きよの劣化状態の記録を映像として残しておく必要性や作業員の安全確保などを考慮し、発注段階から大口径TV

カメラによる調査として発注しています。ただし、作業前の事前調査時にTVカメラの自走が困難と判断した場合は、潜行目視による調査に変更し対応しています。

大口径となると、流量が多くなり未調査の部分が多いのですが、基本的にはこの方針で進め、皆様のご意見などを伺いながら、考えていきたいと思っています。

和田(東京都)：発注段階から「高水位、高流速の管きょ」、「硫化水素などの有害ガスが発生する、あるいは発生するおそれがある管きょ」、「長大スパンで十分な換気ができない、緊急な退避等が困難な管きょ」、この三つの条件に該当する場合は大口径TVカメラを使用しています。

また、発注段階では目視調査であった案件でも、受注者から大口径TVカメラを使用したいと協議があることもあり、先述した三つの条件が合致した場合は設計変更で対応しています。

都としては、やはり下水道に携わる方々の人材不足や安全性の確保、3Kというイメージの払拭につながることから、このような無人で対応できる機械の導入は積極的に進めていくべきと考えています。

小堀(名古屋市)：設計段階ではφ800mm以上は目視調査を基本としていますが、東京都と同じで、水位が高いとか、流速が早い等の現場条件がある場合は、監督員の承諾を得ることを条件に大口径TVカメラの使用を認めています。受注者から申し出があれば設計変更もしています。

大口径TVカメラは記録を保持できる点や、職員の安全確保の面からも非常に有効な手法と考えています。しかし一方で、一般競争入札で発注した時に、まだ大口径TVカメラを所有していない業者もいるので、競争性の確保と安全性の確保のバランスを考える必要があります。

実態をお話すると、人間が入れるところでも全部大口径TVカメラを使用したいという業者もいるので、承諾しています。

山口(神戸市)：先述のとおり、本市は原則として浮流式TVカメラを使用しています。ですので、原則は浮流式ですが、状況によって監督員が認めた場合に設計変更することがあります。事例としては、ス

ン延長が長い管きょ（φ1,500mm、L=約1km）で、①汚水の流入により浮流式TVカメラが管内で転覆する恐れがあること、②TVカメラのケーブル長により大口径TVカメラしか使用できなかった、との理由から設計変更を行い、大口径TVカメラを使用しました。

広島市(代読：井坂)：発注段階では潜行目視としています。潜行目視が可能な状況での大口径TVカメラの使用は施工承諾としていますが、管内の流量が多いなどで潜行目視による調査が困難な場合には変更対応としています。

大口径TVカメラを使用することについては、皆さんからご意見があったように、調査映像を残すことができるという点が好ましいと考えられますが、潜行目視と比べて費用が高いため、現時点では潜行目視とし、変更することは考えていません。

真崎(福岡市)：大口径の管きょについては安全性等を十分考慮した中で、必要に応じて大口径TVカメラを使用しています。潜行目視で発注した場合でも、受注後に大口径TVカメラを使用したいという申し出があった場合は、作業効率の向上が目的であれば施工承諾、安全性の確保が目的であれば、作業条件等を十分確認の上、変更で対応しています。

積算の考え方は、「下水道施設維持管理積算要領—管路施設編—（発行：(公社)日本下水道協会）」を参考にしています。

田中(札幌市)：東京都にお伺いします。三つの条件を大口径カメラの採用の目安としているということですが、どの程度の大規模な管路を調査した実績があるかを教えてください。

和田(東京都)：大口径TVカメラの適用最大径であるφ4,000mmの実績が複数あります。試行的にφ4,000mm以上に対する適用性検討も行っています。

長谷川(管路協)：広島市の「潜行目視と比べて費用が高い」という点については、お気持ちは分かりますが、作業者の安全を考え、適切な対応をお願いします。

井坂(管路協)：広島市のご意見については、令和4年度の「下水道管路管理積算資料」の改訂時に、検討していきたいと思っています。潜行目視のほうがTVカメラよりも安く、今の実情に合っていないので、

その辺りも検討していきたいと考えています。

中村(管路協)：長距離や大口径TVカメラの積算資料を策定した当時と比べると、今は大口径TVカメラがかなり普及し、多くの企業が保有するようになりました。また、管内潜行目視調査に比べ、作業員の安全性も担保できます。少しでも多くの地方公共団体に採用していただくために、今の積算から単価を下げられるように検討していきたいと考えています。

高杉(管路協)：作業員が下水管の中で作業するということが自体を私は毎回、非常に心配しています。管路協で大口径カメラを検討するというお話が出ましたが、基本的に、できるだけ管路内に入る作業をしないことを大前提に、将来的には目視調査は無しという考え方を管路協には持って頂きたいと思います。

3. 下水道のDX

1) 下水道台帳のインターネット公開

加藤(仙台市)：本市では、過去に下水道台帳の問い合わせがFAXで送られて窓口でトラブルが発生するなど様々な問題があり、今までインターネット公開をしていませんでしたが、遠方からの問い合わせが増えていること、またコロナ禍も考慮した市民サービスの更なる向上等も踏まえて、令和5年1月からの公開に向けて準備を進めているところです。

しかし、多数の誤記施設や反映漏れ施設の存在、データ更新業務の頻度の見直しの必要性など、インターネット公開するに当たり課題も多く、苦慮しています。

そこで、インターネット公開に向けた取り組みの参考とするため、各都市の状況をお伺いしたいと思います。特に、台帳の記載内容やシステムの関係についての留意点や、実際に公開してみても困ったことなどを中心に教えていただければと思います。

田中(札幌市)：当初は書面による閲覧が中心でしたが、下水道台帳の電子化がある程度整った段階で、システムの公開(Web化)を図っています。

苦慮した点はやはり準備関係で、公開する機器等の環境整備、Q&Aの作成、システムと現地の相違に関する問い合わせ対応などの業務が増加しました。また、下水道台帳の公開時に、市民等が分かり

やすい問い合わせ窓口の設置に苦慮したと聞いています。

布設年度や管径、勾配等はインターネットで閲覧できるため、問い合わせが減り業務量の削減につながりましたが、それに対しての質問を電話等で頂くので、その対応業務が若干増えるといった、一長一短があります。

大まかな設備面の情報以外については、インターネットに公開していないので、当局の窓口に来庁して頂き確認して頂いています。基本的にこちらでインターネット上に載せているデータに関しては、あくまで参考資料なので、確実に現地と合っているか確認したいという方は、実際に窓口に来て頂き確認して頂いています。

和田(東京都)：東京都では平成17年4月1日から下水道台帳をインターネットで公開しています。重要施設、皇居や都庁、霞が関、それから都庁の周りなどは重要な情報なので、これらに関しては、インターネットで公開はせず、都庁で閲覧のみとしています。閲覧の際には身分証を提示、記帳して頂きセキュリティ対策をしています。公開除外の範囲や身分の確認方法など、警察部署との協議に苦慮しました。また、データの書き換えを防ぐために、セキュリティレベルの程度の決め方が議論になりました。

インターネット公開前の来庁閲覧者数(平成16年度以前)は月平均3,500人程度(1日当たり約170人)で、インターネット公開後(平成23年～令和2年)は月平均280人、1日当たり約14人です。ただし、インターネット公開により、台帳の見方等の問い合わせが多数寄せられており、令和2年度の電話による問い合わせは3,358人からありました。電話対応の方が忙しいという印象があります。

台帳への登録はありますが、インターネットに公開していない施設情報が有り、施設設置年度、下水道管きょ内の光ファイバー敷設の情報が該当します。

インターネット公開にあたり、公共下水道管理者が管理する範囲を明確にしています。例えば、「宅地内や私道内の排水設備に関する情報は、個人の財産のため資料がないので閲覧できない。土地の所有者又は、使用者に確認するか、現地調査をお願いします」といったことを明記しておくとういと思っています。

小堀(名古屋市)：本市では令和3年4月から指定工事店や不動産業者等の問い合わせが多い方々に対して、限定的にインターネットで公開をしています。限定的な公開としていますが、台帳情報に個人情報が含まれているため、情報管理部局との内部的な調整が大変だったと聞いています。現在は登録制にしており、2段階認証で登録を確認して閲覧して頂いています。

インターネット公開したことによって、令和3年11月末時点で窓口件数が令和元年度比で2割程度減少しました(令和2年度は緊急事態宣言発令に伴い、例年に比べ件数が減少)。

汚泥輸送管、残置施設や取付管のうち信頼性が低いものは公開していません。あくまで不動産取引及び排水設備工事に必要となる情報のみを公開しています。

また、公開している情報はその内容を保証するものではないため、利用者及び第三者に損害が生じた場合でも本市は責任を負わないこととしています。局内システムと異なり、不動産業者等が利用するため不必要な情報を省き、分かりやすく使いやすいシステムとすることが重要です。

あと、仙台市からもありましたが、改築したり新たに布設したりした情報をいかに早く載せていくか。どうしても竣工情報を載せるのにタイムラグが生じるので、そこも課題となっています。

山口(神戸市)：従来、本市では、下水道台帳システムから閲覧専用の機器を用意して、窓口に置いていました。一方で近年、ハザードマップや行政情報など、本市が管理する地理情報をインターネット公開するため、市民公開型GISの導入に向けた全庁的な取り組みが進んでいました。その流れの中で、平成30年度から下水道台帳情報(埋設管情報、処理区域情報)の全庁型GISの提供を開始し、令和元年度に窓口での台帳閲覧サービスを廃止して、今は完全にインターネット公開の閲覧のみになっています。

平成30年度に窓口での閲覧サービスと併用してインターネット公開をしたときの閲覧件数は月平均で大体2,000件程度でしたが、窓口での台帳閲覧サービスを廃止して以降、インターネット公開の閲覧件数は月平均4,000～5,000件程度です。

公開に当たり苦慮した点としては、本市全域の埋設管情報は膨大なデータ量であり、レイヤーも複数存在していることから、現有システムでは処理速度が遅くなることが懸念されたため、表示方法を工夫しました。また、下水道台帳管理システムから新たな機能拡張が必要であり、費用はそれほど高くはありませんでしたが、一定の手間がかかりました。

公開をインターネットに限定しているの、窓口に来られる方は限定した方のみです。その代わり、宅建業者から台帳の見方に関する問い合わせがやはり多く、その都度ホームページ上で台帳の見方などを情報提供しながら改善に努めていき、今は落ち着いてきています。

また、インターネットでは再生水管や残置管についてはまだ公表していません。あと、詳細の構造図や記録類が、我々の下水道台帳システムにはありますが、これも公開していません。あくまで管路情報を中心として、公開しています。

下水道台帳はあくまでも参考資料として公開しており、全庁型GISと独自システムでは背景図が異なるため、背景図と埋設管の位置に誤差が生じることを明記しています。また、現在窓口での閲覧を廃止していますので、インターネット上で下水道台帳を公開していることを周知することが今後の課題です。

真崎(福岡市)：窓口に来庁される閲覧者の負担を鑑み、平成18年度から台帳のインターネット公開をしています。現状としては、インターネットの閲覧は5カ年平均で年間約2万7,000件です。また、窓口には現在も2台のパソコンを閲覧用に備えておりますが、こちらも年間約1万7,000件となっており、他部署を回ったついでに来られる方が利用されているため、できるだけインターネットに誘導する広報が必要と考えています。

他都市でもありましたが、不動産関係の方から電話での問い合わせが非常に多いため、下水道台帳の見方を周知する方法をインターネット上でできればと考えています。

最後に免責事項については、下水道台帳は参考図であるということをしっかりと明記しています。

加藤(仙台市)：ご回答いただきありがとうございます。各都市で公開されている下水道台帳も拝見し、

参考にさせていただきます。

2) 下水道に関わる手続きのデジタル化

和田(東京都)：東京都ではあらゆる行政手続きをオンライン化することを検討しています。その流れの中で、我々の所管する排水施設計画届は年間2万件的申請があるのですが、令和2年度からデジタル化を進めており、指定店は数千店ありますが、今は数百件に限定して試行しているところです。また、公共下水道の一時使用届について、リモートで申請ができるよう、検討しているところです。

各都市にはそういった届け出のデジタル化の必要性を検討されているかをお伺いしたいと思います。

田中(札幌市)：申請手続きのデジタル化は検討を始めた段階です。押印の廃止については検討しています。

加藤(仙台市)：ますや取付管の設置などで道路占用の申請など、様々な手続きもあるので、やはり対面できちんと審査などを行いたいと思っており、今のところ、デジタル化という声は挙がっていません。窓口の様子や他都市の状況も見ながら考えていきたいと思っています。

小堀(名古屋市)：下水道台帳と同じように、給排水を一体的に考えています。また窓口対応を軽減するため、給排水設備の電子申請システムの導入を進めています。まずは、給水設備の対象を構造的にそれほど難しくないものとしており、その条件で絞った上で、上下水道一体の電子申請システムとして検討しています。

申請自体は全体で年間2万5,000件程ありますが、まずはそのうちの2割程を電子化していくよう検討を進めています。

山口(神戸市)：本市でも市役所を挙げて電子化に取り組んでおり、年間1万件程の申請があるものを対象にして取り組んでいます。下水道ではそれに該当するものではありませんが、次の電子申請に取り組んでいます。

まず、排水設備計画確認申請について、年によりばらつきがありますが、一番多いと年間約4,000件程度あるため、電子申請を検討しています。

また、排水設備指定工事店及び責任技術者の指定

申請も検討しています。排水設備の指定工事店が487店程あり、責任技術者が837人程いまして、こういった方々の新規の申請や継続申請なども電子申請で行っていきたいと思っています。

さらに、下水道法第16条に基づく承認工事の申請が、年間2,000件程あることから、こちらも電子化を図っていきたいと考えています。

押印の見直しについては逐次手続きを進めていますが、最終的にまだ具体的な電子申請化まではたどり着いていません。

真崎(福岡市)：本市においても行政手続き等のオンライン化は、全庁的な取り組みとして掲げられており、まさに今、オンライン化に向けた検討を開始したところです。

東京都のお話にあった排水設備新設等計画確認申請は、本市でも年間4,000件程あります。当該業務は、我々が担当する中でも非常に件数が多いので、現状の手続きを踏まえながら、どのように電子化するか検討していくこととしています。

和田(東京都)：東京都でも排水施設計画届のデジタル化はしたものの、保存の在り方がまだ追いついておらず、結局出力して紙で保存しています。

手を付けられるところからということで進めていますが、全体でデジタル化を行うには時間も費用もかかるので、その辺りがこれからの課題ではないかと考えています。他都市が進んできて実績等が積み重なってきた段階でまた情報交換できればと思います。

横田(国総研)：いくつかの市から、デジタル化を全庁的に行っているという発言が出ましたが、やはり他部署でできていることが下水道だけできないとなると、目につきやすく、業者から指摘されるようなことにもなりかねないので、トップを切ることまではともかく、他の市民サービスと横並びにできるようにという視点は非常に重要だと思います。

4. 運転管理

1) マンホールポンプ施設などの遠隔監視

田中(札幌市)：本市においては、水処理施設やポンプ場については既に遠隔監視が可能な状況なのですが、マンホールポンプ施設は、まだ遠隔操作が確立されていません。現在は異常水位や不具合があると、

補修業者に連絡が行き、そこから補修業者が現地に向かい確認し、私どもに報告が上がるという体制をとっていますが、やはりタイムラグがあり、溢水等の事案が生じた際には市民にご迷惑を掛けるということも考えられます。

そこで、遠隔監視をすることで、即座に現場を確認して、早急に必要な対応ができる遠隔監視システムが必要だと思っていますが、まだシステム構築に至っていません。各都市の遠隔監視システムの状況を教えてください。

加藤(仙台市)：マンホールポンプ施設の監視については、非常通報システムという、水位異常や機器故障等の異常値を示した場合に電話回線で通報するシステムを用いています。365日24時間、委託業者が監視しており、通報があったら現場に行って対応します。GISの台帳における管理情報とは異なるので、特にひも付けはしていません。また、運転管理情報をどう蓄積するかが今後の課題です。

あと、水位監視システムについて、浸水被害軽減のために仮設ポンプを動かす際の情報として使用したり、浸水地区でのデータの蓄積や、貯留施設からの放流のタイミングを見るためにも使用しています。

和田(東京都)：東京都で管理するマンホールポンプは43施設あります。運転監視体制については仙台市とほぼ同じで、電話回線により通報を受け、駆け付けて対応するというものです。

水位監視については、全ての幹線で水位監視をしているわけではなく、過去に浸水実績があり、埋設深度が浅い、浸水が起こりやすい蓋掛け幹線に設置しています。水位情報は光ファイバーケーブルを利用し、リアルタイムで維持管理部署や区役所に配信しています。また、降雨時や浸水発生時の水位を解析し、浸水原因の把握や分水施設の改善、排水能力の増強等の浸水対策に活用しています。

小堀(名古屋市)：マンホールポンプは20カ所あり、監視委託業務(365日24時間)と異常通報発報システムを導入しており、施設の故障等の異常が発生した場合、電話回線で通報を受け現地確認を行います。施設は中央監視システムで一括管理をしています。

水位については、水位周知下水道を令和4年6月から運用開始するために、今年度より試験的に1カ

所で水位監視を開始しました。

山口(神戸市)：本市のマンホールポンプ施設は279カ所あり、そのうち2カ所は雨水関連の特殊なケースですが、基本は汚水です。維持管理については民間業者に委託しており、故障や高水位などがあれば、通報がされる体制になっており、委託先の事業者は現地を確認して対応しています。

今のところ、マンホールポンプ施設だけをまとめた台帳システムがありますが、その情報も汚水管の管路を管理している下水道台帳管理システムに取り込んでいこうと検討しています。

広島市(代読：井坂)：雨水および汚水マンホールポンプは公共下水道(汚水・雨水)で90カ所、特定環境保全公共下水道(汚水)で25カ所、農業集落排水(汚水)122カ所です。監視にはクラウド型遠方監視制御システムを導入しており、電話回線を使用した通報機能があります。通報後に現地を確認し、状態を確認することで対応しています。課題としては、マンホールポンプの数が多く、すべての機能を維持するために膨大な経費と時間を費やしていることです。マンホールポンプ内の水位監視システムは投込式およびフリクトによる監視と制御に利用しています。

真崎(福岡市)：本市のマンホールポンプ施設は61カ所あります。監視は、自動通報装置にて行っており、電話回線での通報システムを導入しています。体制としては、異常水位、機器の故障が生じた場合に通報を受け対応します。通報後は委託業者にて現地を確認のうえ、対応していただいています。GISや一覧管理等はありません。

現通報システムでは、水位や電流値などのアナログ的な信号を見られないのが課題と考えています。

田中(札幌市)：私どもも、水位監視については試行的に開始したばかりで、今後情報を収集しながら対応したいと思っています。また、各都市におかれましては、この研究会議等を活用させて頂き、情報共有させていただけると非常にありがたいです。

5. 包括委託

1) 管路施設の包括委託の状況

山口(神戸市)：本市では管路施設の点検・調査、そ

れから新設、清掃、通報対応等、個別の業務を全市域で民間委託で行っています。各都市では管路施設の包括委託が検討されていることも伺っています。そこで、他都市の包括委託の検討状況と、今後の予定などがありましたらお聞きしたいと思います。

田中(札幌市)：現在、50年経過管が増加している状況で、管きよの老朽度合いの把握に注力しています。やはり管理者として、健全な管路とそうではない管路を把握しながら、包括委託に進んでいくものと思っています。将来的には包括委託に進んでいく可能性があります、今のところはそのような状況にはありません。

加藤(仙台市)：包括委託に関しては、先ほどお話しした通りです。しかし、本市の包括的民間委託はあくまでも仕様書発注で、施設の保全を目的とした計画策定やTVカメラ調査などは含んでいません。

平たく言えば別々に発注していた維持管理業務の委託を一つにまとめて包括的民間委託としています。他業務や問題点の洗い出しを行い、場合によっては包括委託も視野に入れることを考えています。

和田(東京都)：東京都については、管路施設の包括委託は検討していません。管路施設の巡視・点検、住民対応等の業務は各区にある23の出張所が行っています。この出張所業務については、政策連携団体(東京都下水道サービス株)に委託しています。

小堀(名古屋市)：本市でも管路施設の包括委託は今のところ考えていません。本市では16区の行政区を4方面に分割し、4つの管路センターが、上下水道管両方の管きよの維持管理を行っています。仙台市のお話にもあるように、本市でも技能労務職は退職不補充としているので、従来直営でしていた閉塞や陥没の緊急対応を民間に委託してきました。

一方で、市民への対応や他事業の立ち合いなどについては、職員がやるべきと考えていることから、職員が担うものと委託をするものを選別して進めていきたいと考えています。

広島市(代読：井坂)：令和2年度から包括委託の導入を検討しています。想定している委託内容は下水管の点検・調査、日常的業務(住民対応、緊急補修、清掃業務)を考えています。

真崎(福岡市)：我々も包括委託については導入の検

討に至っていません。やはり業務の範囲や責任分界点等が内部的にも非常に大きな課題となっているように感じています。

末益(国交省)：ここで国交省から今の管路施設の包括委託の状況について、ご報告させていただきます。

現在、33団体が管路包括に取り組んでいただいているところで、その中でも契約本数につきましては45契約です。全国的にも管路包括に取り組まれているところが増えてきている状況です。

管路包括については、これまでもガイドライン等の策定をしており、実証事業等やアンケートも行いながら進めていますので、それらを参照しつつ取り組んで頂きたいと思います。何か疑問点等がありましたら、国土交通省下水道部に連絡いただければと思います。

酒井(管路協)：名古屋市にお聞きします。直営で担うべき業務と委託を活用して対応する業務を明確に分けられていますが、最初からこういう形だったのでしょうか。それとも試行錯誤の結果、このような分け方にたどり着いたのでしょうか。

小堀(名古屋市)：技能労務職の退職不補充が前提にあり、直営で対応できない業務が出てきたため、何年かにわたって協議をしながら選別してきました。

大枠では選別できましたが、さらに細かな業務にどう対応していくかが課題です。また、イベントなどに伴う緊急的な路面の監視などもあるので、そういったことに対応できる一定の職員の確保も必要です。

高杉(管路協)：福岡市に伺います。委託する業務の範囲、責任分界点等の課題を出されましたが、責任分界点等について、一番不安に思われていることは何ですか。支障のない範囲で教えてください。

真崎(福岡市)：具体的に踏み込んだ議論はまだできていませんが、よく聞くのは、事故が起きたときの補償問題等です。補償に関する部分は日常の施設管理の前に施設状態がどうであったかという問題も考えられます。スタート地点が健全であれば適正な管理が開始できますが、必ずしもそうはいきません。それらが課題となってくるという意見も聞くことがあります。

横田(国総研)：名古屋市に質問です。管路センター

で上下水道両方の管きょの維持管理を行っているのですが、例えば緊急対応工事について、片方はアウトソーシングするけれども片方は直営という状態になると非常にややこしいので、調整が必要になると思いますが、いかがでしょうか。

小堀(名古屋市)：水道と下水道の委託先はそれぞれ別にあるので、その点については、別々に考えています。水道の方は、飲み水を扱っているということもあり、職員で担っていききたいという範囲が少し大きいです。実際に漏水や破裂などの対応は委託していますが、初期対応は職員が行う場合もあります。

横田(国総研)：ありがとうございます。

管きょについては処理場と違って性能発注などの縛りはなく、極端に言えば、従来個別に委託していた業務を一まとめにした仕様発注でも包括委託であり、処理場に比べれば非常に柔軟で、様々な可能性、工夫のしがいがあります。

この包括委託という言葉自体が管路の包括委託のハードルを高めてしまっているかもしれません。処理場とは別のイメージと考えて頂くと、もう少し気軽に、少し毛色の変った発注の仕方が、いろいろ出てくると思います。

先ほど、福岡市から業務の範囲、責任分界点という話が出ましたが、見方を変えると範囲や責任の分界点というのは、どの業務でもある話で、必ずしも包括委託に限った話ではないと思います。

管路の場合、包括委託でも仕様書で縛るという形の包括委託もあるので、そうすると、発注者側の責任が仕様書で定められたことをその通りにできるかだけに縛られて、仕様書に書いていないことを行っただけの問題があれば、受注者側の責任にならざるを得ないのだと思います。

ただ一方で、包括委託というと、やはり性能発注という意識が多分にあるので、責任分界点を全く無視していいというわけではありませんが、いずれの委託方式でも考えなければならない問題である、と

いうことをコメントしておきたいと思います。

山口(神戸市)：今の話は私も思うところがあります。処理場の包括委託と管路の包括委託は、同じ包括委託という言葉を用いていますが、委託の内容が全然違うので、管路についての「包括委託」については名称を変えて頂きたいと思っています。例えば一般の人が「包括委託」と見て「処理場では包括委託ができるのに、管路ではどうしてできないのですか」という質問をされた時に「内容が違います」と説明するのは難しくはないでしょうか。

人により「包括委託」という言葉に持つ印象が違います。その印象の統一もさることながら、包括委託として、どの範囲を束ねるか、どういった工夫をするかといったことも、課題です。非常に参考になるお話でした。

酒井(管路協)：包括委託は処理場が先に始まったために、我々も処理場のようにやるのが包括委託だという意識が結構根付いているのではないかと思います。実際に処理場と管路の仕事は中身が大きく違いますので、分けたほうがいいと私も思います。

令和2年に国交省で「下水道管路施設の管理業務における包括的民間委託導入ガイドライン」を取りまとめられた時にも、処理場の包括委託で求められている性能発注はあまり意識しないとして整理されたので、中身が非常にすっきりした形でまとまったという印象を受けました。

ただ、包括委託というのは複数業務を束ねることと複数年が条件であるので、やはり管路で行うにしても、ある程度、受託者の考えや自主性が反映できるような枠組みで進めて頂ければ、従来の複数の業務を単に束ねるだけではなく、もう一歩先に進んだ、より効率的な管理を行うという意味での枠組みになっていくのではないかと期待しています。

横田(国総研)：管路管理に関わる課題について有意義な情報交換の場となりました。本日は長時間にわたり貴重なご意見を頂きありがとうございました。

令和3年度

下水道管路管理セミナー 管路施設の包括的民間委託

ダイジェスト

管路協では、令和3年11月17日に下水道管路管理セミナーを開催しました。標準耐用年数の50年を経過した管きよの延長は、現在約2.2万kmであり、20年後には約17万kmと今後急速に増加しますが、地方公共団体の下水道関係部署の職員数は減少傾向にあります。こうした状況を踏まえて効率的な管路管理を進める方策の一つが包括的民間委託と言われています。今回の管路管理セミナーでは「管路施設の包括的民間委託」をテーマに、国土交通省、(公財)日本下水道新技術機構、富士市、青梅市からご講演いただきました。なお、富士市、青梅市からは委託者と受託者の双方から報告していただき、包括的民間委託をより深く掘り下げるセミナーとなりました。

(講演内容および講演者の所属・役職はセミナー開催当時のものです)



国交省における管路包括委託に向けた取組み

国土交通省 水管理・国土保全局 下水道部
下水道企画課 企画専門官 斎野 秀幸



令和2年度末に下水道処理人口普及率が約80.1%となり、建設から維持管理の時代へと移行しています。下水道事業を取り巻く環境の変化をヒト・モノ・カネの観点から紹介します。

まずヒトの観点は、全国の地方公共団体の下水道担当職員は、平成9年のピーク時の4万7,000人に対して、平成30年度は2万7,400人と約6割に減少しており、地方公務員全体の減少割合を上回っています。

次にモノの観点です。全国の管きょ延長は、約48万km（令和元年度末）ありますが、標準耐用年数の50年を経過した管きょは、約2.2万km（約5%）あります。10年後、20年後にはこの割合が急速に増加する見込みです。老朽化が進行してくると、道路陥没の増加が危惧されており、令和元年度には下水道管きょに起因する道路陥没が約2,900件発生しています。約9割が50cm以下の浅い陥没ですが、大規模な陥没も含まれており、布設後40年を経過すると陥没箇所数が急増する傾向にあることから、維持管理がより重要になってきます。

そこで、平成27年に下水道法を改正し、管きょの計画的な維持管理を推進するために、下水道の維持修繕基準を創設し、管きょで腐食する恐れの大い箇所については5年に1回以上の頻度で点検を義務付けています。また、これを担保するために事業計画の記載事項に、管きょの配置・構造・能力に加え、点検の方法・頻度を追加しました。令和2年度に5年間の1クールが終了し、各団体に点検を実施して頂きました。今後さらに重要になる取り組みです。

三つ目はカネの観点です。節水意識、節水機器の普及により、水洗化人口1人当たりの有収水量が減少傾向にあります。現時点では、下水道整備の進展に伴い、有収水量、水洗化人口ともに微増傾向ではありますが、今後人口減少が進んでいけば、使用料減収に転じることが懸念されています。

国交省では以上の課題を解決し、持続可能な下水道事業を進めるために、支出の抑制施策と収入の改善施策を提案しており、支出の抑制施策の一つに官民連携があります。

下水道事業における官民連携においては、下水処理施設の管理（機械の点検・操作等）については9割以上で民間委託が導入されています。包括委託が531カ所（266団体）あり、PFI（従来型）は10契約（7団体）、PFI（コンセッション方式）は2契約（2団体）で導入されています。

一方、管路施設は性能発注という方式での導入が難しく、包括委託が38契約（26団体）、指定管理者制度が33契約（11団体）と、なかなか進んでいません。しかし、近年検討を開始する地方公共団体が増えてきており、問い合わせを多く頂いています。実際に管路施設の包括委託を導入された団体からは、導入して良かった、という声も頂いていますので、今後は契約数が伸びていくと思います。

PPP／PFIの導入

国交省としては、先述した通り持続可能な下水道事業の推進という観点からPPP／PFIの導入に向けて、情報・ノウハウの共有、ガイドラインの整備、財政的支援を実施しています。

まず、地方公共団体向けに「下水道における新たなPPP／PFI事業の促進に向けた検討会（PPP／PFI検討会）」を設置し、これまでに26回開催し、259団体に参加して頂きました。2～3カ月に1回開催しており、オンラインと会場開催を併催していますので、興味がありましたらぜひご参加ください。

また、令和2年3月に「下水道管路施設の管理業務における包括的民間委託導入ガイドライン」を策定しました。平成26年3月に策定したガイドラインの改訂版で、既往の導入事例を踏まえて、実務的な

(R2.4時点で実施中のもの。国土交通省調査による)
(* H30 総務省「地方公営企業決算状況調査」による。H31.3.31時点)
※1 団体が複数の施設を対象としたPPP/PFI事業を行う場合があるため、必ずしも団体数の合計は一致しない

下水道施設	下水処理施設 (全国2,199箇所*)	ポンプ場 (全国6,069箇所*)	管路施設 (全国約48万km*)	全体 (全国1,471団体)
包括的民間委託	531箇所 (266団体)	893箇所 (160団体)	38契約 (26団体)	(272団体)
指定管理者制度	62箇所 (20団体)	81箇所 (9団体)	33契約 (11団体)	(20団体)
DBO方式	25契約 (22団体)	1契約 (1団体)	0契約 (0団体)	(23団体)
PFI(従来型)	10契約 (7団体)	0契約 (0団体)	1契約 (1団体)	(8団体)
PFI(コンセッション方式)	2契約 (2団体)	1契約 (1団体)	1契約 (1団体)	(2団体)

図1 下水道事業におけるPPP/PFI事業の実施状況

内容を充実させたところがポイントです。下水道管路施設の管理業務における包括委託の導入の有効性を提示するとともに、導入に向けた手順や基本的な考え方、地方公共団体が必要となる事務を時系列に沿った形で解説しています。

第1章では、総論として、下水道事業を取り巻く課題の変化により事後保全型から予防保全型維持管理への転換の必要性を記述しています。また、管理業務における包括委託の基本的な考え方や事務の流れを紹介しています。

第2章では、導入の検討について記載し、包括委託を導入した際の流れに沿って、現況把握、スキームの検討、執行体制、参入意向調査の実施およびスキーム案の決定、導入効果の整理、導入に向けた調整という順番で解説しています。

第3章では契約までの事務、第4章では契約後の

事務や参考資料を掲載しています。2期目以降の包括委託に向けての業務内容の見直しも解説しています。資料編には導入事例集や標準契約書、仕様書を先行事例や法改正を反映して掲載しているほか、別添資料として、委員を務めて頂いた柏市、富士市、河内長野市の公告図書一覧を掲載しています。議会向けの

説明資料の例も入っており、どの地方公共団体でも役に立つ資料だと思います。ガイドラインは国交省のHPに掲載していますので、ぜひご覧ください。

管路施設は処理場と違って性能発注が難しいので、管路施設の包括委託の定義を、管路施設の維持管理に必要な業務を束ねて複数年で発注するということとしていますが、業務内容には改築業務や管理保全業務、災害対応業務等、様々な業務があり、それらを組み合わせて包括をしていると思います。一方で民間事業者からは、複数の業務をマネジメントする業務もあるが、適正な予算を見て頂いていない、という声も聴きますので、各地方公共団体におかれましては、配慮して頂ければと思います。

今後、様々な地方公共団体、民間企業と意見交換させていただき、アイデアを頂戴できればと思います。

包括的民間委託導入効果の事後検証について

富士市 上下水道部 下水道施設維持課 統括主幹
佐野 和史



富士市の下水道事業は、昭和33年に管渠認可を取得し事業に着手しました。そして昭和40年に、吉原終末処理場を供用開始しました。現在の下水道処理人口普及率は78%で、概成に向けて整備を加速しているところです。

まず、管路施設の巡視・点検を加えた第4期包括

委託を開始した平成27年に遡って、本市の下水道事業の経営資源をヒト・モノ・カネの観点から説明し、管路施設の包括委託を導入した理由を説明します。

ヒトの観点では、下水道を担当する職員数はほぼ横ばいで推移しており、職種別の人員構成にも変化がなく、40代が比較的多いことを除けば、ある意味、

良好な状況でした。しかし今後、職員の高年齢化が進み、若年層の薄さが進行した場合には、組織が脆弱化し、執行体制の維持が課題になると考えました。

次にモノの観点です。事業費累計に占める内訳は、管きよ費が70%、処理場費が30%と、資産の大部分は管路でした。本市は高度経済成長以降、急速に面整備を進め平成27年当時の管路延長は858km、そのうち布設後30年以上の経過管は約191km（22%）であるのに対し、10年後には30年経過管が487km（57%）と増加し、急激に老朽化が進行することが予想されました。一方で維持管理の状況は、平成27年当時ではストックマネジメントが未実施かつ、発生対応型の維持管理をしていたため、管路施設の情報が不十分な状態でした。今後、財政の逼迫が予想される中、道路陥没を防止し下水道機能を安定的に確保するには、ストックマネジメントの実施および予防保全型維持管理への移行が必須であると考えていました。

最後に、カネの観点です。汚水処理の効率性を示す汚水処理原価が、類似団体と比較して高いことが分かりました。これは資本費の高さによるものです。また、建設改良費は、平成27年度は20億円程度でしたが、8年後には1.5倍の30億円を超える計画となっていました。施設の老朽化に伴う管路改良事業費の増加や、未普及解消に向けた取り組みがさらに必要でしたが、類似団体よりも高い企業債残高を認識する必要がありました。

これらヒト・モノ・カネの課題は、短期的な解決策として、人件費の削減、委託・代行、長期的な維持管理の委託などを行い、一時的な効果が見られる項目もありましたが、様々な課題が複雑に連関しているため、長期的・根本的解決は困難でした。

課題の一つに、管路施設の老朽化があります。管路施設の増加が、ヒト・カネの課題にも連関し深刻化していましたが、「本当に施設は老朽化しているのか？」という疑問も上がってきていました。処理場では日常的に状態把握を行い、この結果から期待寿命を設定していましたが、管路施設では、前述の通り、発生対応型の維持管理であったため、期待寿命の考えはありませんでした。そこで、どの程度施設が老朽化しているかを確認するために、早急に管路

施設の性質把握及びデータベースへのデータの蓄積を行うことで、コストとリスクの最適なバランスである、真の改築需要を把握すべきと考えました。もし改築需要が減少すれば、連関するヒト・カネの課題の解決にもつながります。

包括的民間委託（第4期 処理場・管路一体型）の概要

平成16年度からコスト縮減を目的に富士市終末処理場管理運転等業務委託を開始しました。その結果、維持管理費が年間約5,200万円削減できました。この要因のほとんどは職員数の削減によるものです。しかし汚水処理原価は近年、労務単価の上昇に比例し、上昇傾向にありました。そこで第3期（平成22年8月～27年7月）から委託期間を3年から5年に延長し、労務単価を抑えることとしましたが、それだけでは包括委託によるコスト縮減に限界がありました。

そこで、第4期（平成27年8月～令和2年10月）からは、処理場及び管路施設を一体的に捉え、戦略的な維持管理を目指すことを目的に、第3期までの処理場関係の業務に加え、管路施設の性質把握及びデータの蓄積のための巡視・点検を組み込みました。特に第4期は、管路施設にフォーカスして、ストックマネジメントの導入を検討することとしました。

- ①施設の性質把握（目的、機能停止の影響、寿命）、
- ②施設の寿命を縮める損傷・劣化要因の把握、③データベースへのデータの蓄積・更新、④点検手法、改築修繕手法の開発、の四つの柱で業務を進めていきました。

管路施設では、リスク評価に基づいて施設優先度を設定、対象管路を選択、さらに、集中的に点検を実施するために、被害規模として管きよの口径、発生確率として管種と経過年数を、リスクマトリックス表に落とし込み、四つに分類しました。また、要求水準を各施設の優先度ごとに点検頻度を変更しました。管路総延長約800kmから点検対象とする管路延長を520kmまで絞り込み、5年間で520kmを点検することとしました。

巡視・点検手法については、三点の基本方針を定めました。一点目は、ストックマネジメントに資するデータの蓄積を見据えて、巡視・点検計画の策定、

二点目は、巡視・点検結果は劣化予測分析や今後の調査計画の改善に活用すること、三点目は、民間事業者からの技術提案を最大限活用することです。

ストックマネジメントの導入検討フローは七つの要素から成り立っており、本稿ではそのうちの二つを説明します。一点目は巡視・点検箇所の抽出手法について、市内全域から管路施設のリスク、劣化傾向などを把握する目的で、市内全域のすべての管きょを施工年度に関係なく網羅的に抽出することとしました。これにより1年目から劣化分析評価が可能となり、5年間で550kmの点検を終了しました。要求水準は520kmとしていたので、6%増加しています。

二点目は、巡視・点検の分析結果のストックマネジメントへの活用です。巡視・点検の評価と経過年数との相関を確認し、経年劣化項目を特定しています。管口カメラの腐食点検割合図を見ると、施工後30年を経過すると、異常割合が非常に大きくなり、経過年数との相関が高いことが分かります。一方、管口カメラの目地ずれ点検割合図を見ると、近年の施工箇所でも異常を確認でき、経過年数との相関が見られません。

このように経年劣化項目を特定して、ハザードマップを作成しています。これをストックマネジメントにおけるリスク評価の発生確率に反映し、経年劣化傾向の高いエリアを特定し、リスクの高いエリアを絞り込んで投資シナリオに反映しています。

巡視・点検結果を活用した劣化予測分析も取り入れています。具体的には、マルコフ劣化モデルを使用して、ベンチマーキング曲線を算出するとともに、先述したハザードマップに展開させたエリアごと、

またメッシュごとの期待寿命を算出することで、期待寿命50年未満の要注意エリアも確認することができ、実際の巡視・点検結果を反映した投資シナリオの検討が可能になりました。

ストックマネジメント導入のために、LCC最小投資シナリオの構築も検討しました。まず、巡視・点検結果と経過年数の相関を確認し、相関のある区域を経年劣化区域、それ以外を一般管理区域とエリア分けをしました。また、巡視・点検結果を用いてリスク評価の見直し、期待寿命の設定、健全度判定基準を用い、エリアごとに経年劣化区域、一般管理区域、突発不具合箇所の3段階に分けたアクションプランを作成しました。具体的には、経年劣化区域においては、投資を重点化させ、改築対象とします。一般管理区域では巡視・点検による劣化動向の把握に留め、突発不具合箇所は修繕対応としました。この条件でシミュレーションを検討しました。

これらの算出結果をまとめたものが表1です。2段目のストックマネジメント計画での平均改築事業費は年間4.4億円と算出しました。その前に策定している経営戦略では8億円としていたことから、約4億円以上の削減を実現しています。また、3段目の巡視・点検結果から、ヒューム管（HP）の期待寿命90年、塩ビ管（VU）の期待寿命265年を採用すると、平均改築事業費は1.2億円と算出できます。ただ、部分的に期待寿命50年未満の箇所もあることから、あくまで机上計算によるものです。

次期経営戦略では、これら巡視・点検結果やTVカメラ調査結果などにより多くのデータを集約し、投資シナリオの精度をより向上させたいと思いますので、今後も継続して巡視・点検結果に基づいた投資

表1 各計画における年平均改築事業費

計画	投資シナリオ内容	結果
経営戦略 (2018・2030)	✓ 平準化モデルをもとに、下水道整備の概成を見据え、令和8年度まで管更生・布設替事業費を抑制、緊急度Ⅰ～Ⅱを対象に改築	✓ 平均改築事業費：8.0 億円/年
SM計画 (2020～2024年度)	✓ 「経年劣化区域」⇒期待寿命HP75年 VU260年で改築（管更生） ✓ 「一般管理区域」⇒修繕、点検対応	✓ 平均改築事業費：4.4 億円/年
巡視・点検結果に 基づく算出	✓ 「市全域」⇒期待寿命HP90年 VU265年で改築 ✓ 期待寿命50年以下の管路が複数存在⇒あくまで机上計算	✓ 平均改築事業費：1.2 億円/年
次期経営戦略 次期SM計画	✓ 今後、さらに多くの巡視・点検結果等のデータを収集・活用し、投資シナリオの精度を向上する。	✓ 平均改築事業費：？ 億円/年

シナリオを構築していきます。

さらに、巡視・点検結果の活用効果の一つに、苦情件数の削減があります。包括委託前は年間で88件ありましたが、包括委託後には38件と大幅に減少しました。苦情件数が削減されることで直営職員の基幹業務への傾注が可能になり、生産性が向上し、引いては市民サービスの向上につながっています。

第4期と第5期の課題

第4期では巡視・点検手法やデータベースの蓄積によるストックマネジメントの導入を目的としていましたが、実際の業務では、包括委託を活用し、施設優先度で対象管路を選択し、要求水準書を作成して発注しました。そして550kmの巡視・点検を実施しただけでなく、基本方針の策定等、そしてワンランク上のストックマネジメントの定着という成果も達成することができました。

一方、5年間という長期間の包括委託の中で、三つの課題が顕在化してきました。まず、コストの課題です。包括委託導入当初は、民間事業者の創意工夫や発注者側の人員削減によりコスト削減効果が発現しますが、事業を継続していくと、それ以上の人

員削減ができず、縮減効果を生み出すのが厳しくなってきます。

その対策として、まずアセットマネジメント業務を新設しました。DXの推進による、モノからヒト、カネ、情報の全体最適化を目指していきたいと考えています。具体的には、処理場・管路施設の維持管理プラットフォームを整備します。この維持管理プラットフォームは、施設管理システム（3条予算）、そしてストックマネジメント支援システム（4条予算）の二つで構成されており、このベストミックスでLCC最小化を目指します。

二つ目は、モニタリング手法の再構築です。本包括委託は、民間事業者からの多くの技術提案に基づき事業展開しています。民間技術力の適切な評価が必要です。第4期までは要求水準に対する業務履行、PIに基づくプロセス管理が主体であり、長期契約にわたる目標未達を低減・回避するリスク管理の仕組みがありませんでした。しかし、下水道管理者として最終責任を負う中で、モニタリング手法の再構築が必要と考えました。

モニタリング手法の方向性としては、従前のプロセス管理にリスク管理を加えた、パフォーマンス評

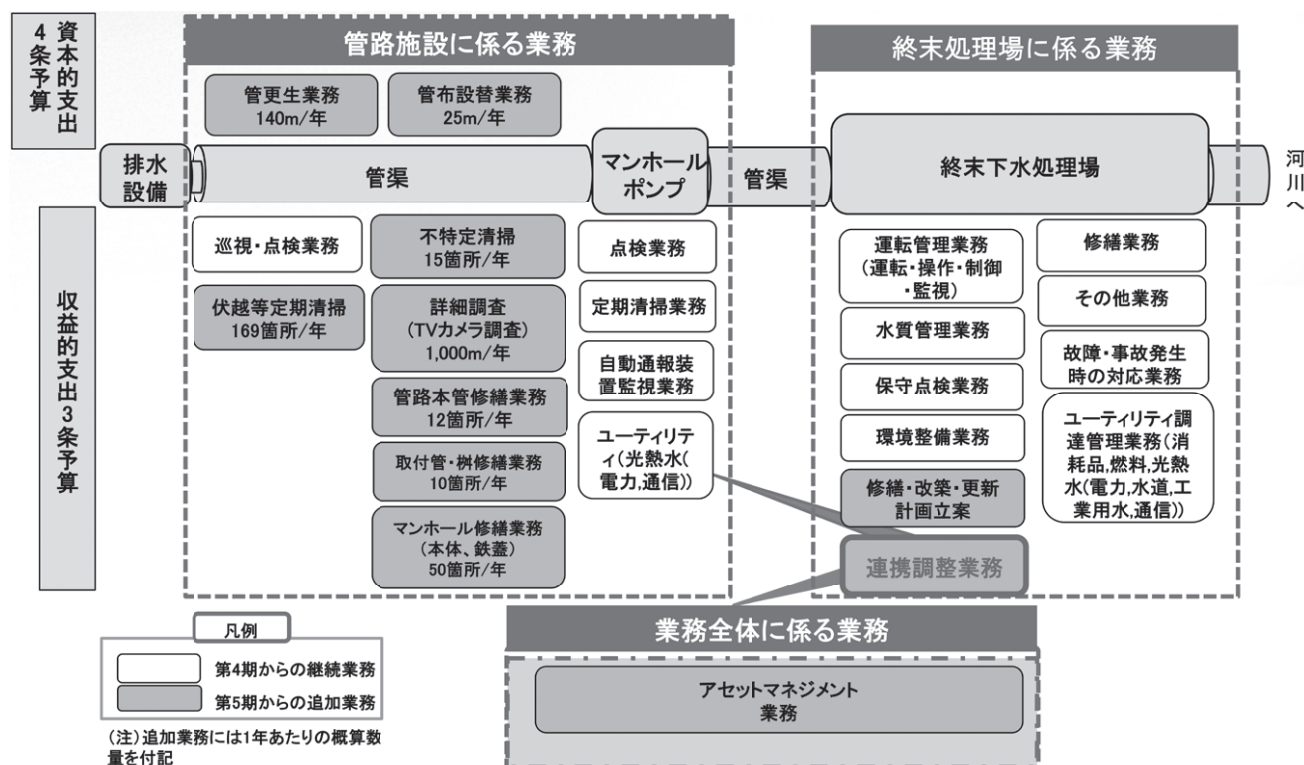


図2 第5期包括委託全体像

価を入れました。各評価項目の基準表を作成し、その評価点からリスクレベルを分析し、プロセス管理とリスク管理を行います。リスクがあればPDCAを行い、業務計画に反映します。受託者と協議しながらこの評価システムの構築を目指していきます。

課題の三つ目は、入札参加者の減少です。本包括委託を魅力的な事業として民間事業者を選んで頂くためにインセンティブ条項を追加したいと考えています。第3期より、VE（バリューエンジニアリング）提案制度を導入し、さらに第5期からは、資本的支出を対象とした投資の提案を追加しました。そして第6期では、先ほど説明したモニタリング評価結果を追加し、従前の減点（ペナルティ）評価から加点評価とすることで、委託業務の全体評価が可能になり、新たなインセンティブの創出など、様々なアイデアが浮かんでくるのではないかと考えています。

包括委託のレベルアップ

予防保全型維持管理に向けて第4期では、管路施設の情報整備に向けての取り組みを行いました。そして現在の第5期では、ストックからアセットへの拡充、DXの推進に向けて段階的に包括委託をレベルアップしています。包括委託の目的も、当初はコスト縮減でしたが、今は民間事業者の活用による課題解決、市職員の基幹業務への集中配置など、変化してきています。

第5期では予防保全型維持管理をさらに推進するべく業務範囲を拡大し、JV5者の運営となり、ふじのくに下水道管理業協同組合にも多くの新業務を担当して頂いています。今後もベストパートナーとして本市の下水道事業の持続的発展にお力をお貸し頂きたいと思っています。令和7年度からの第6期ではアセットマネジメント拡充型に発展させていきたいと考えています。

下水道管路施設の包括的民間委託業務 参入への取り組みについて —富士市終末処分場管理運転等業務委託—

ふじのくに下水道管理業協同組合
阿部 めぐみ



ふじのくに下水道管理業協同組合は、富士市終末処理場管理運転等業務委託の第5期目から参画し、今期から加わった管路施設の維持管理業務を行っています。当組合は、下水道管路施設に特化した富士市内の地元企業9社を集結し、包括委託の共同受注を行う上で、窓口を一本化し公平な受注の機会を分配し、組合員各社の受注の増加を促すことを目的とし、これにより発注者との取引条件の改善、そして組合の活動を通して技術力の向上を図ることを目標に設立いたしました。

当組合の最大のメリットは、各社が保有するヒト・モノ、資産、情報等の経営する上での資源を融合し、人材育成、販路開拓、技術力の向上、生産性

の向上を目指した企業体を作り上げられることだと思っています。

組合設立に至るまで

富士市の包括委託に管路施設の維持管理が組み込まれるというお話を伺ったときに、まず、この業務に管路協会の富士市内の地元企業9社で合同参入するために、どのような組織をつくるかを検討しました。そこで我々がメイン事業に想定していた共同受注を行うことのできる、事業協同組合を発足すべく動き始め、まず全協会員へ趣旨の説明から始まり、書類の提出や設立総会の開催などを経て約1年で設立に至りました。

組合設立にはリスクもあります。受注を前提に組合を設立しますが、実際には入札形式で発注する地方公共団体が多いため、受注できなければ組合としての存続意義が問われます。また組合員ごとに、受注状況や作業可能範囲なども違うので、組合の設立前後、また組合を運営していく上で、組合内でよく話し合いをすることが重要と考えます。

組合設立後には、官公需適格組合制度を利用し、その証明を取得することで地方公共団体に対しての受注機会の増大のための措置を講じることもできますので、組合の設立を検討されている企業は、そのような制度が利用できるか、検討されるのもよろしいかと思います。

包括委託の業務内容

富士市終末処理場管理運転等業務委託の中で当組合が担当する管路施設に係る業務内容について説明します。業務内容は大きく分けて四つあり、①マンホールポンプ施設管理業務、②伏越し施設およびマンホールポンプ施設の定期的対応業務、③管路施設の巡視点検時、非常時や苦情・事故等発生時、マンホールポンプ施設の警報発報時におけるこれらの緊急的対応業務、④管更生工事と管きょ布設替え工事の管路施設改築業務です。

年間スケジュールとしては、マンホールポンプ施設管理業務の定期点検は3カ月に1回、ほかは年1回の総括点検があり、これら点検の際は施設内の清掃も行います。定期点検及び総括点検の無い残りの8カ月は日常点検を行う計画となっています。次に、定期的対応業務では、伏越し点検が年に3回、点検の翌月に清掃を行います。なお、年度初めの第1回の点検と清掃業務に関しては、スカムの量に関係なく、全ての伏越し施設を点検し、清掃を行います。改築業務に関しては年度初めから準備に入り、業界内でいう繁忙期に掛かる前の9月末をめどに竣工する計画です。最後に緊急的対応業務は24時間体制で対応をしています。

組合員9社のうち高圧洗浄車、大型吸引車、TVカメラ車を自社で保有する企業が3社あります。この3社の所在地が点在しているため、マンホールポンプ施設、伏越し点検箇所数をなるべく均等に配分し、

三つのエリアに区分けをし、定期的対応業務を担当する組合員を分けています。こうすることで作業箇所数の均一化を図ることができ、1カ月の予定を事前に組むことが容易になり、また緊急的対応時にどの組合員が出動するのが分かりやすくなります。このエリア分けや緊急的対応時の体制を明確にしてバックアップ体制を整えたことで、現在、アクション指標の一つとしている0.75時間（45分）以内の現地到着を遵守できています。また、そのほか6社には、管路施設の改築業務、管更生、管布設替え工事や、緊急的対応業務に含まれるマンホール鉄蓋交換工事、そのほか修繕工事等を年度ごとに割り当てて対応して頂いています。

次に、先ほど説明した業務内容をピックアップして紹介します。②マンホールポンプ施設清掃業務は、マンホールポンプ施設59カ所を定期点検及び総括点検時に電気工事業者と一緒に回り、清掃を行います。伏越し施設定期清掃業務は、伏越し施設169カ所を年3回点検と清掃をします。初めの1回目に、マンホール蓋を含めた全箇所を点検及びスカム量を調査し、翌月に全箇所の清掃作業を行います。残りの2、3回目については、仕様書による点検箇所数に合わせ、堆積が多く見られる要注意箇所を点検、また、過去の点検データより点検箇所を抽出し、発注担当者と協議した上で、点検を行い、スカム量の多い箇所の清掃作業を翌月行うこととしています。

③の緊急的対応業務は、アクション目標の指標として、発生から45分以内に現地に到着し対応することとされており、市の担当者と組合員代表者との連携により、報告、連絡、相談を一本化することにより無駄な時間や労力を省いて対応しています。

緊急的対応は、大きく巡視・点検異常時の緊急的対応、苦情・事故等発生時の緊急的対応、マンホールポンプ施設警報発報時の緊急的対応の三つがあります。それぞれの対応方法を履行計画書にまとめて市に提出していますが、基本的には現地到着、確認後、対応の判断と内容を逐一担当者に連絡し、指示された内容に基づき作業を行い、最後に報告書を提出しています。

④の改築・更新計画業務は、管更生工事と布設替え工事に分けられています。どちらも年に1度の施

工計画で、管更生は平均して施工延長が150～170m、布設替え工事は平均で施工延長15～30mとされています。施工箇所の割り当ては既に組合内で決められており、該当する組合員は企業の閑散期に施工することも可能なため、作業の平準化や手配等の効率化にもつながっています。

包括委託内での民間企業間連携

包括委託業務は、処理場に関する業務、管路施設に関する業務、アセットマネジメントに関する業務に分かれています。この場合、処理場、管路施設、アセットマネジメントに関する各業務を確実に履行することはもちろんですが、予防保全型維持管理の最適化や高度化を実現していくために、JVを組む民間企業間で連携を図りながらアセットマネジメントの構築に取り組んでいます。

アセットマネジメントの構築には、データベース化が非常に重要となるので、システムを構築、活用し、確実なデータベース化に取り組んでいます。また、この蓄積したデータを基にJV内のアセットマネジメント担当企業（コンサルタント企業）が各種分析、評価を行い、その結果を現場の運転、維持管理業務にフィードバックするなど、PDCAサイクルにより予防保全型維持管理の高度化を目指しています。当組合においても管路施設に関する業務データを担当企業に渡しています。

当組合及び連携調整担当企業とコンサルタント企業の連携に関する一例を紹介します。ちなみに、本包括委託では業務が多岐にわたるため、JV間の調整を図ることを目的に連携調整業務が設置されています。さらに市とワンストップで情報をやり取りするため、市とのやり取りは基本的に連携調整担当企業を通すことにしています。

緊急的対応業務フローの一例を紹介します。コンサルタント企業が実施した巡視・点検において対応が必要な場所を発見した場合、まず連携調整担当企業を通して市へ状況を報告し指示を仰いだ上で、連携調整担

当企業から当組合へ対応依頼が来ます。その後、当組合が現地確認、一次対応をして作業計画を作成し、承認を得た上で緊急的対応を実施します。また緊急的対応業務の結果は当組合からデータベース化を担当するコンサルタント企業に送付することで、効率的にデータベース化を行っています。

維持管理結果等のデータベース化をより効率的に実施するために、コンサルタント企業が開発したタブレット型維持管理システムと管口カメラを当組合が担当する業務でも活用しています。この機材はコンサルタント企業が当組合の中で維持管理業務を担当する3社に対して無償で貸与しています。現地でタブレットに直接、結果を入力し、リアルタイムにデータベース化されます。またタブレットで撮影した写真はシステムにより自動的に報告書を作成できます。さらに当組合の現場作業に合わせてシステム内容を改良するなどし、今後はクラウドサービスを活用していくことで、さらなる効率化をJV全体で目指しています。

包括委託のメリットと課題

現在の枠組みの包括委託が開始されてから1年が経過したところですが、想定も含めて当組合の感じる包括委託のメリットと今後の課題を紹介します。

メリットには経営の安定化があります。業務の包括化や複数年契約により継続的な雇用や人材育成、さらには新規機材の先行投資的な購入ができ、年間を通しての業務の平準化も可能となります。また、技術力の向上もあります。包括委託により月1回で

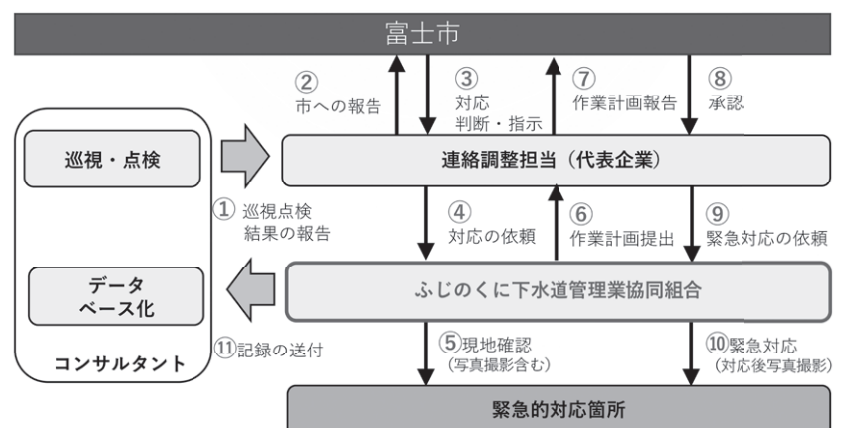


図3 緊急的対応業務フロー（巡視・点検からの緊急的対応）

報告会や検査が行われるため、委託者や他の企業とも密に意見交換をする機会が多くなってきています。JV企業から先進的な情報を得る機会もあり、組合員にとってはこのような外部との情報交換が良い刺激となり、技術力の向上につながっていると感じています。将来的には、全国展開型の他分野企業とネットワークが構築できることで新たな事業領域への展開の可能性も期待しています。

次に今後の課題について、一つ目は、更なる効率化を図るために、DX（デジタル・トランスフォーメーション）の活用や、サービス・ビジネスモデル

の変革、JV企業間の連携強化が必要と感じています。

二つ目は、包括的民間委託に対し我々地元企業はまだ不慣れな部分があるため、それに対応できる人材の増員です。人や物事が動くためには、まず一步を踏み出し経験し、時間をかけて相互の知識や考えを理解し共有していくことが重要だと考えます。当組合が自ら生活するまちに、この包括委託を通して地道に貢献し、そしてJVの構成員の一員として今後より良い業務が遂行できるよう、邁進してまいりたいと思います。

青梅市管路施設の包括的民間委託

青梅市 環境部 下水管理課 管理係長
鈴木 貴志



青梅市の下水道事業は昭和48年に公共下水道の事業認可を得て、昭和53年から供用を開始しました。汚水処理は東京都流域下水道多摩川上流水再生センターで行っており、下水道人口普及率は99.7%です。管路施設は、汚水管の総延長が約606km、人孔数約2万6,000カ所、汚水中継ポンプ場が20カ所、小型ポンプ施設（マンホールポンプ）が82カ所あります。一方、雨水施設については、管路延長が約77km、人孔が約1,600カ所あります。

本市では下水道事業を、下水工務課と下水管理課の二つの部署で所管しています。管きよの維持管理等を行う下水管理課には三つの係があり、管路施設の維持管理、維持補修工事、布設替工事、災害時等における緊急対応は管理係で行っています。係員7名のうち2名が管路の維持管理業務委託を担当し、そして、本稿の主題である包括的維持管理業務委託は、委託先の8名体制で実施しています。

包括委託の導入経緯と業務内容

本市では供用開始した10年後の昭和63年度に不明水調査、また平成元～5年度に、目視やTVカメラ調

査を行いました。調査の結果、管きよや人孔部の損傷等が発見され、対応が必要な損傷も非常に多く出てきました。この結果を踏まえ、事後対応では将来的に重大な事態に陥ると考え、予防保全型の維持管理へと転換することとしました。

平成6年度からは委託業務の中に、それまでの調査業務に加え、調査の中で判明した異常箇所の小規模な補修、洗浄等の対応や緊急時の対応など複数の業務を加えてパッケージ化した管きよ維持管理業務委託を契約しました。令和3年度からは4カ年の契約を行い、契約額は約4億2,000万円、1年当たり約1億500万円です。

また本市では平成23年に「青梅市公共下水道管路施設維持管理業務マニュアル」を策定しました。このマニュアルでは用語の定義、各種点検や調査のエリア区分、調査頻度や判定基準、劣化等に対する処理方法、修繕・改築の費用比較方法など管路の維持管理業務を効果的に実施するために必要な事項を定めています。現在はマニュアルに記載された業務にプラスアルファを加え、包括委託による維持管理業務を行っています。

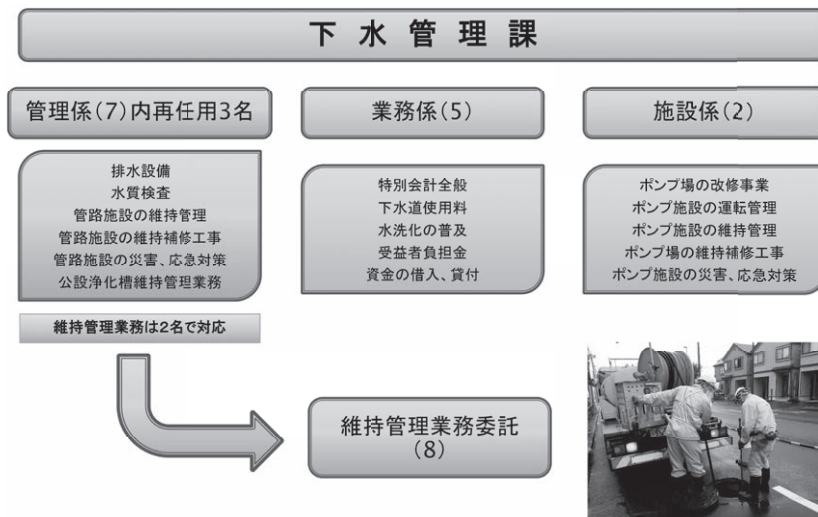


図4 青梅市下水道事業の管理体制（下水管理課と包括委託）

包括委託の業務は次の14業務です。①主要幹線道路等の巡視点検、②人孔の目視調査・管きよの点検、③管きよのスクリーニング調査、④管きよのTVカメラ調査、⑤下水道法第7条の2に基づく点検（維持修繕基準に基づく点検）、⑥避難所等の排水系統調査、⑦軌道下管きよの点検、⑧人孔内補修、⑨軽作業、⑩各種点検、⑪緊急事態の待機・出勤、⑫維持管理業務の管理・入力、⑬悪天候時の浸入水調査、⑭維持管理マニュアル更新業務。次にいくつかの業務をピックアップして紹介します。

【②人孔の目視調査・管きよの点検】人孔の目視調査は、汚水（枝線）22,500カ所を5年に一度、汚水（幹線）1,600カ所を4年に一度、雨水（枝線・幹線）1,800カ所を5年に一度行うもので、調査員が人孔内に入孔し、躯体の状態確認や損傷箇所を測定し評価します。同時にマンホール蓋についても目視調査を行い、マニュアルに基づいて評価します。調査内容や結果は、調査記録表に記録し、年度終了時に電子保存しています。電子保存については、受託者からシステム等を提供して頂いており、過去の調査データも含め、システム内で管理しています。

管きよの目視点検は、先の人孔の目視調査で入孔した際に合わせて管きよ内を目視で点検します。この点検で不具合が疑われる箇所は、TVカメラ調査で詳細調査を行います。致命的な破損等を見逃さないよう最低でも5年に1回、すべての汚水管きよを点検しています。

【③管きよのスクリーニング調査】TVカメラによる詳細調査が必要な箇所を絞り込むため、平成29年度からスクリーニング調査を導入し、管きよの調査・診断の効率化を図っています。人孔から管内走行調査機を挿入し、管きよ内を走行させ、壁面状況の動画を撮影して異常箇所の判定を行います。この調査により、従来行わざるを得なかった劣化のない健全な管きよの調査時間を短縮することで、より効率的な調査ができるようになりました。異常箇所の判定はマニュアルに基づいて行い、a・b

ランクの劣化があるスパンを抽出し、TVカメラ調査を行っています。調査延長は現在のところ、年間20km程です。スクリーニング導入前と後を比較すると、調査延長は約2倍に増加しています。

【④管きよのTVカメラ調査】TVカメラ調査の調査対象は、スクリーニング調査で抽出した管きよと、目視点検で判明した劣化が疑われる管きよです。調査内容はスパン全体と異常箇所の詳細動画の撮影、管の変形や浸入水の状況、汚泥や土砂の堆積など異常箇所の詳細測定と緊急度判定、それから調査記録表の作成と電子保存になります。保存したデータは、調査箇所や人孔番号などから検索できるよう整理しています。

また、調査で発見された管きよの異常箇所は、マニュアルに基づき維持、修繕、改築に分類し、維持に分類された小規模な補修や修繕については、包括委託の中で対策をしています。なお修繕や改築に分類されるものは、受託者から補修計画や改修計画案を提案して頂いています。

【⑨軽作業】軽作業は、点検や調査により発見された異常や小規模なもの、また緊急性の高いものについて包括委託内で補修、修繕、洗浄等の対応を行うものです。過去5年間で年間290カ所ほど実施しています。最近の案件だと、ある建設現場において、本管にモルタルを詰まらせてしまったことがありました。受託者にはモルタルの除去、洗浄作業を行って頂き、迅速な対応により事態を最小限に留め収束す

ることができました。特殊車両の出動や管きょの修繕以外については、この軽作業の中で行って頂いています。

【⑩各種点検】各種点検は、瑕疵担保物件や管路用地で、定期的に行う点検や、管路用地の除草等に加えて伏越し人孔の点検、ラード堆積箇所等の点検などを行っています。伏越し人孔では年3回点検を行い、清掃の必要性を確認しています。またラード堆積箇所では、現在特定している約30カ所で1年に1度、点検を行っており、閉塞等が発生する前に必要に応じて清掃しています。様々な点検を継続して実施することで、データが蓄積され、現状に合ったより効率的な維持管理業務を可能にしています。

【⑬悪天候時の浸入水調査】平成30年度前後に発生した台風の襲来以降、浸入水の影響を受けたエリアを調査しています。人孔内に暗視カメラや水位計等を設置し、降雨量や地下水位と人孔内の水位変動の関係を調査するもので、当初、影響範囲としていた管きょ延長17km程の範囲がありましたが、この調査を行うことで、影響の最も大きなエリア、管きょ延長2km程の範囲にまで絞り込むことができました。現在はこの2kmの範囲の追跡調査を集中的に行っています。

包括委託のメリットと課題

包括委託を導入するメリットは、まず維持管理業務のパッケージ化による効率化があります。管路施設の点検・調査、データの保存管理、補修計画の作成や対策の実施など、従来は個別に行っていた業務をパッケージ化することで、分割発注の際に発生していた業務間の調整や取りまとめ、設計書作成や契約事務手続きなどが省かれ、業務の軽減につながっています。

二点目は、異常箇所への迅速な対応と緊急時の備えです。本市では⑨の軽作業を包括委託に加えたことが一番のメリットと考えています。苦情や情報提供のあった案件について、いつでも対応できる環境が整っており、職員の大幅な負担軽減のみならず、一般的に想像される行政の対応スピードとは一線を画していると自負しています。市民からお褒めの言葉を頂戴することもあり、市民サービスの向上を実

感しています。さらに、緊急車両や機材、人員の確保など緊急時への備えが万全であることから、事務全体の質の向上へもつながっていると思います。

三点目は、受託者からの提案です。包括委託の中には受託者からの提案により、維持管理業務の効率化や質の向上を図ることができたものがあります。例えば管きょのスクリーニング調査、調査・補修履歴の電子保存などです。これら提案いただいた内容は、大きなメリットと感じていますので、今後も受託者からの提案を積極的に導入し、費用対効果を検証しつつ維持管理業務の向上に努めていきたいと思っています。

四点目は、地域特性を踏まえたノウハウの蓄積・活用です。包括委託の内容には通常業務から緊急対応まで様々な業務があります。これらを包括的に委託するには、実務内で地域特性などを把握する必要があります。例えばラードマップや大雨発生時の対応マップは、いずれも平常時の点検調査と緊急時の対応経験から作成されました。包括委託で培われたノウハウを活用し、より良い維持管理業務につなげた典型的な事例だと思います。

最後に今後の課題を紹介します。一点目は、管きょの調査ペースの見直しです。本市は汚水、雨水合わせて700km弱の管きょが埋設されています。現在の調査ペースですべての調査を完了させるためには、トータルで30年以上を要します。今後は管きょの布設条件に応じて、調査頻度にメリハリを付けたり、新たな技術を導入するなどの検討が必要であると考えています。

二点目は、調査データを活用した下水道事業としての最適化です。標準耐用年数を超える管きょが年々増加していくことを考えると、今後は蓄積した点検・調査データをさらに活用し、管きょの劣化予測や延命化に関する考え方を常に更新していかなければなりません。また、財政事情に見合った改築事業が求められており、管きょの新設から維持管理、修繕、改築までバランスの取れた下水道事業としての最適化が必要だと考えています。

三点目は、発注者側の課題として、職員の技術レベルの向上です。包括委託により、従来職員で対応してきたことの多くを、受託者に委託することにな

りました。一方で職員は受託者に甘えることなく、調査方法の効率化や調査データの有効活用など、様々な課題に対応していく必要があると思います。

四点目は、包括委託の検証です。維持管理業務の

効率化、コスト削減、道路の陥没や管路の詰まり件数の削減、予防保全型の維持管理が管路施設の延命化につながっているかといったことを、今後検証してまいりたいと思います。

ワンランク上の管路包括を目指して

管清工業株式会社 技術部長
深谷 渉



管清工業(株)は全国で包括委託業務を受注しており、実績を積んできています。今回は長年受注している青梅市の包括委託の中で出てきた課題や企業としての取り組み、今後の方向性について紹介します。

先の国交省のご説明通り、管路施設の包括委託は現在、全国で38件が契約されています。一方で、処理場は全国で531件が契約されており、管路施設の10倍以上の包括委託業務が行われています。処理場は昭和59年に初めて包括的民間委託が契約されてから、38年間で500件に達しました。処理場があるところには必ず管路施設があるため、管路施設の包括委託は大きなポテンシャルを秘めていると思います。

当社では令和3年7月時点で、8団体で管路施設の包括委託を受注していますが、業務内容や期間は団体ごとに異なり、各都市の思惑や実状が反映されているものと推察します。

青梅市の包括委託

当社では、青梅市から平成5年度以前は、管路点検・調査、不明水調査、補修等を個別に受注していましたが、平成6年度に個別業務を一括りにした、全国発の管路包括委託を受注しました。平成23年には複数年の管きょ維持管理業務委託を受注し、令和3年には26期目の包括委託を受注しました。最新の受注業務は、令和3年4月～7年3月の

4カ年で、対象は市内全域の污水管、さらに今回から雨水管が追加されました。業務の体制としては、現地に青梅作業所を設置し、8名を常駐させています。また作業所には高圧洗浄車、テレビカメラ、取付管カメラ、スクリーニング調査に特化したTVカメラシステム「KPRO」を常備し、緊急的な現場対応に備えています。

本包括委託の特徴としては三点あります。一点目は業務内容が多岐にわたることです。計画的な管理業務、問題解決型業務、災害対応業務、その他業務の中に14項目に及ぶ多種多様な業務が含まれています。また、従来の施設対象である污水管に、今回から雨水管が加わりました。膨大なストックの管理と多岐にわたる業務を行う中で、高い機動性や綿密な作業計画の立案等が必要になります。さらに緊急対応などもあるので、柔軟な作業計画の変更が求められています。

二点目に問題解決型業務への対応です。今回から原因の特定に長時間を要する浸入水調査が業務に加

計画的な管理業務

- ①主要幹線道路の巡視点検
- ②人孔目視調査・管きょ目視点検(汚水・雨水)
- ③管きょのスクリーニング調査
- ④TVカメラ調査
- ⑤下水道法第7条の2に基づく点検

問題解決型業務

- ⑥悪天候時の浸入水調査

災害対応業務

- ⑦緊急事態の待機・出動

その他業務

- ⑧避難所等の排水系統調査
- ⑨軌道下管きょの点検
- ⑩人孔内補修
- ⑪軽作業
- ⑫各種点検
- ⑬維持管理情報の管理・入力
- ⑭維持管理マニュアル更新業務

図5 青梅市包括委託の受託内容

まりました。段階的に原因箇所を絞り込む作業になるので、スピーディーかつ効率的に調査するための工夫が求められます。それから、浸水被害軽減のため、雨水管の点検調査も含まれました。浸水をいかに防除するのかという観点での管理が優先されるので、古い施設から点検するといった単なる劣化調査とは異なる工夫が必要です。

三点目に、常駐・常設で迅速な対応で行うことです。現地に作業員を常駐させ、機械を青梅市内に常設することで、現場密着型での維持管理が求められています。

包括委託を行う上で企業としての取り組み

包括委託に対する当社の取り組みを紹介します。一点目は、ISO55001（アセットマネジメント）の認証を取得したことです。包括委託は業務が非常に多岐かつ膨大なので、どうしても惰性的な業務に陥りがちです。それを回避するためには、PDCAをしっかりと回す必要があり、このためのワークフローや得られた成果を第三者機関にチェックしてもらうことが非常に重要と考えています。そこで当社では、より確実性の高い品質を確保するためにISO55001の認証を取得しました。

ISO55001は組織が持つアセットについてコストとリスクとパフォーマンスの三つのバランスを考慮し、そのライフサイクル期間で最大の資産価値を生み出すことを目的として制定されたアセットマネジメントの国際規格です。現場レベルでのPDCAに加え、より良い品質の成果品を求めるために、組織全体として取り組むべき目標・計画の立案・実施、といった項目を評価して頂く目的で認証を取得しています。この規格を活用することで組織全体の業務の進め方の改善が期待されます。

本規格は、平成27年9月に青梅市下水道管路包括委託業務を登録範囲として認証を取得し、セルフモニタリングをしつつ、業務の全体最適化を図っています。現地の青梅作業所の作業員だけではなく、技術開発を行う本社技術部、コンサルティングを行う東京本部公共事業部技術課、それから同本部西東京営業所が一体となって業務に当たるべく、認証組織として登録しています。

年に1回、2日かかりで、第三者機関から目標に対する計画と達成状況、各種エビデンスを元に、アセットマネジメントシステムの有効性及び妥当性について審査されています。第三者の目線で抜け目なく、しっかりと不可視部分を洗い出して頂くことで、非常に有効なシステムになっていると思います。

二点目として、現場作業の効率化を図るために、現場に任せるだけではなく、技術提案をするコンサルタント部署、技術開発部署が三位一体となって包括委託業務に取り組んでいます。コンサルタント部署では、業務の効率化につながる様々な提案を行っていますし、技術開発部門では、現地に適応可能な新技術の開発、技術の提案を行っています。

三点目は、今後、情報の蓄積が重要となるため、当社の下水道管路維持管理システム「KANPACK」を導入し、維持管理データを蓄積して青梅市の情報との一元化を図っています。単に情報を詰め込むだけではなく、それを調査計画にフィードバックすることが非常に重要で、さらに調査結果をマップ化することで、危険箇所の見える化も行っています。

今後の課題

長年、包括委託を行っている課題も出てきています。

まず、縦割り業務による非効率性です。包括委託は、非常に多種多様な業務を一括で発注する業務ですが、管理しやすさを優先するあまり、各業務で個別に計画を立てており、どうしても縦割り業務になってしまっています。中には同じ箇所のマンホールを年に2回も3回も開けるといことが発生しています。今後は横の連携を図り、作業効率を上げていきたいと思っています。

次に業務のマンネリ化です。長年受注していると、特段の問題や事故が起きなければ、このままの業務を継続すれば良い、という意識になってしまいます。また一方で、創意工夫を行ってもそれが発注者に評価されなければ、改善意識が薄まり、マンネリ化を招く恐れがあります。そうならないためにも常に最適・最善を求めて、新技術にチャレンジし、マンネリ化の打破を目指してまいります。

包括委託の効果の見える化も課題です。発注者、

受注者両方に該当する課題で、なかなか難しく、大変苦慮しています。一つの方法として、アウトカム指標をまず明確にした上で、達成した数字を見せることで、効果の見える化ができるかを考えています。効果の見える化ができると、改善点の見える化にもつながります。

それから経験、ノウハウ、勘の伝承も懸念しています。現場の作業員が培った経験やノウハウは見える化されていないと、なかなか伝承できません。当社内でも伝承しつつ発注者にも伝えるということは非常に難解だと思っています。維持管理マニュアルの見直しが包括委託業務内に含まれているので、その中に書き込んでいき、技術伝承していきたいと思っています。

チャレンジ精神を持って

ワンランク上の包括委託を目指すために、まずは現状の課題を十分踏まえた上で、業務改善や業務提案をしていく必要があります。青梅市の例を見ると、現地作業の効率化、チャレンジ精神での新たな取り組み、包括の効果見える化、情報蓄積・技術伝承、この四つに集約されています。

新型コロナウイルスの感染拡大、SDGsなど変化する社会情勢の動きを捉えつつ、下水道を取り巻く環境も刻々と変化する中で、老朽化や技術革新に対応していこうとすると、マンネリ化しては、追いつけなくなってしまうと思います。こういった様々な風の流に適應していくことが必要です。常に向上心を持って、最新の知見・技術で維持管理の最適化を図るということがワンランク上の管路包括に向けては、重要な心構えではないかと感じています。

表題のワンランク上を目指す具体的な例ということで、当社では現在、データベースを活用した情報の一元化を進めています。前々回の包括委託時（平成24年度）では、得られた調査結果を劣化の程度に

応じてa、b、cランクに区別したうえでマップ化し、監視重点地区や緊急措置施設の抽出、またリスク分布の把握程度のことを行っていました。包括委託が進んでデータが蓄積されると、前回の包括委託時（平成29年度）のデータとの比較が可能となり、aランクの減少によるリスク低減効果を明確に見ることができます。また、ランクがcからbに変化している箇所注目することで、劣化の進行が明らかとなり、点検の頻度や次の調査時期を設定することができます。こういった情報が積み重なっていくと、最終的にはAIを使った劣化予測もできるようになり、先の先を読んで維持管理する「予知保全」が可能になっていきます。情報管理の効率化や最適化を進めていくと、劣化の進んでいない箇所は詳細調査をせずに簡易的な調査で済ませることで無駄な作業が不要になり、現場作業の効率化や、維持管理費の低減、また、リスクや包括委託の効果の見える化といった効果が期待できます。

一方で課題もあり、蓄積した情報に穴が開いている未完成的なデータも非常に多くあります。これらを分析しても正確性の低いものになってしまうので、欠損情報の補完、穴埋めが今後は重要になってくると思います。それから、データベースを単なる情報の箱としてではなく、維持管理を効率化させるための機能を備えた支援ツールとして活用することでアセットマネジメントにつなげていく「管理支援システム」に変貌させる必要があります。

維持管理は施設がある限り永遠に続きます。一方、包括業務は現状3年～5年間で終わり、次の企業に入れ替わることもあります。どうしても受注者から見ると、受託期間だけをなんとか乗り切れればいいと思いがちですが、施設がある限り維持管理は続くので、常に維持管理の最適解を追求し、改善の意識で取り組むことを忘れずに、包括委託業務に携わっていきたいと思っています。

管路施設の包括的民間委託導入に向けた調査・研究について

公益財団法人 日本下水道新技術機構 研究第二部長
永田 有利雄



下水道機構は、産学官の連携のもと、調査、研究、開発、評価等を行い、技術の橋渡しを行う機関です。今回は管路施設の包括的民間委託導入に向けた調査・研究について紹介いたします。

管路施設を取り巻く課題として、職員数の減少、厳しい経営環境、老朽化施設の急増とそれに伴うリスクの増大などがあります。そのような中で、令和2年3月に「下水道管路施設の管理業務における包括的民間委託ガイドライン（発行：国土交通省）」が改定され、ますます包括委託の期待が高まっている状況です。

本機構では、令和元年6月に「下水道管路管理の包括的民間委託推進マニュアル（案）」を発刊し、地方公共団体の職員が活用できるよう、性能発注の導入も視野に入れた検討や、導入までに行うべき事項を整理してまとめました。

また、平成29年度から地方公共団体の包括的民間委託導入に向けた調査・研究を行っており、柏市をはじめとして14団体で実施もしくは進行中です。調査・研究では、それぞれの地方公共団体の状況に応じて、複数の業務をパッケージ化する包括委託を提案しています。各団体によって包括委託の対象業務は異なります。調査・研究は発注プロセスと履行監視プロセスに分けて検討しており、発注プロセスでは、導入検討として事業スキームの検討や参入意向調査、導入効果の算定を行い、続いて事業者の募集、評価・選定、公告を経て、最後に事業契約の締結等を行います。本機構は公益財団法人として中立・公平な立場で支援しています。履行監視プロセスは、業務がきちんと適正に行われているかの履行監視と履行評価について、第三者機関として客観的かつ専門的な知見を加えて助言・提案を行います。

導入検討は次の流れで行います。

【①前提条件の整理】現状、各地方公共団体でそれ

ぞれ設計、積算、発注している個別業務の実態を調べて、件数と金額を調査します。その作業を経て包括委託導入による目標を整理します。

【②官民連携事業施設範囲の検討】包括委託を行う上で、対象施設、業務範囲、発注者と受注者の事業範囲（役割分担）、長期的な業務方法を検討します。

【③事業スキームの検討】事業手法、事業期間、資金調達方法、発注方式（事業者の選定方式）、導入までのスケジュールを検討します。

【④執行体制の検討】パッケージ内容の「調査・点検・清掃」、それから「管の軽微な修復」、「ストックマネジメント」を入れる、入れないといった業務範囲の検討や、それらを担える構成企業体を想定し、サウンディング調査の方法も検討していきます。

【⑤導入可能性の検討】発注者である地方公共団体の庁内の同意を得るためには、導入効果の話が必ず出ます。ほとんどの団体で言えることは、これまで発生対応型の維持管理を行ってきたため、定期的な点検・調査が十分にされていないということです。今後、予防保全型維持管理へ移行するには、これまでかかっていなかった経費が新たに計上されます。それを解決する一つの手段として、包括委託を選択することで個別発注よりも経費を抑制できるといった説明をしていきます。

①～④の間で、適宜サウンディング調査を実施し、⑤の後にもサウンディング調査を行います。庁内での合意を得て、初めて包括委託の導入が決定します。

次に発注・契約に向けては、対象業務の範囲や数量、作業内容などの詳細を整理し、事業費の算出根拠を作成します。契約手続きに係る資料の作成、委員会の開催なども本機構で補助します。発注方式については価格のみの競争ではなく、民間企業の技術力を活用するためプロポーザル方式や総合評価方式を提案しています。

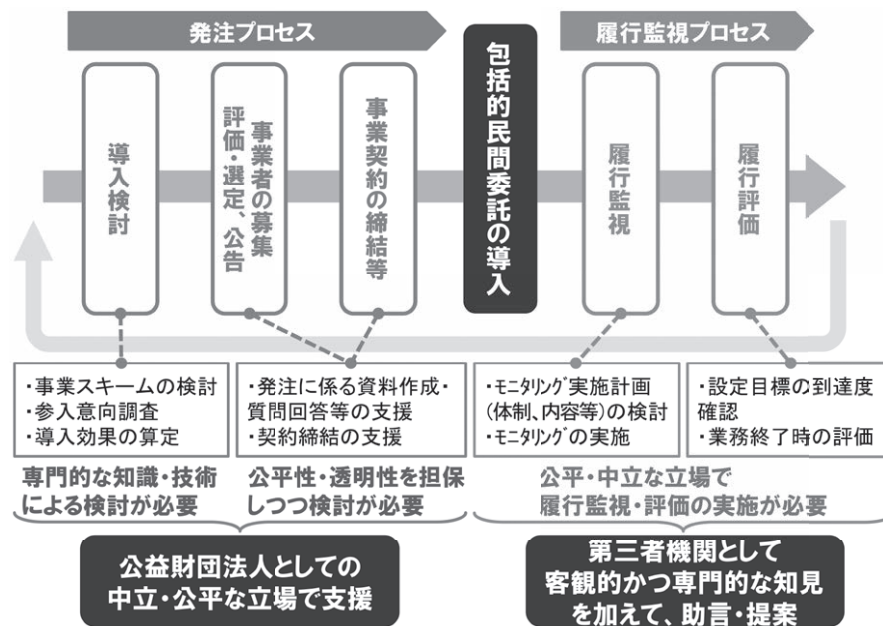


図6 下水道機構の包括委託での役割

包括委託が導入されてからは、履行監視と評価を行います。本機構では履行監視を実施するための体制や、目標を定めたモニタリングの計画書作成を支援しています。それと第三者機関として地方公共団体に対し同じ視点でモニタリングを行い、地方公共団体に助言をしています。業務完了時には履行評価を支援しています。

令和2年度の実績としては、導入検討が8団体、発注支援が横浜市を含め3団体、履行監視・評価が柏市の1団体となっています。

包括委託の導入事例紹介

調査・検討事例として、受託候補者が決まったT市の事例を紹介します。平成17年に周辺の4町1村と合併したT市は、特定環境保全公共下水道、流域関連公共下水道、農業・漁業集落排水事業を行っており、管路延長は約1,000km、マンホールポンプは公共下水道と集落排水を合わせて約400カ所あります。事後保全から予防保全型維持管理に転換するために、包括委託の検討を始めました。包括委託の導入によって、民間企業の創意工夫を活かして迅速かつ適切な管理の推進、管理業務の効率化を目指し、重大事故の未然防止や安定的な下水道サービスの提供の実現を目指しています。

T市では包括委託の対象施設を管路施設とマン

ホールポンプとしており、対象業務は、管路施設では修繕を含んだ管理保全業務と災害対策業務で改築業務は入れていません。マンホールポンプは修繕を含んだ管理保全業務を検討しています。令和3年6月に公告し、9月に受託候補者が決定しました。現在は契約に向けて手続きをしており、令和4年4月からの委託開始に合わせて、管理引継ぎを進めているところです。

次に履行監視を行っている事例として、柏市の事例を紹介します。平成29～30年度に検討を始め、平成30年10月に契約し、期間を4年間、事業費を約33億円で包括委託を開始しました。柏市の特徴としては、計画的な調査・点検といった管理業務に加えて改築業務をパッケージ化した全国初の事例になっています。それと、ストックマネジメント計画の見直しを委託内に含めており、次期包括委託に活用するという計画となっています。市全体で巡視点検・清掃・修繕等を行い、これまでに詳細調査をすでに実施済みの箇所については改築業務を行います。詳細調査が未実施の箇所については、TVカメラ調査等を含めて、ストックマネジメント計画の見直しを行うまでが今回の業務範囲で、改築が必要な箇所が見つかれば次の包括委託で行います。

実施体制は、統括管理業務はメーカー・ゼネコンが行い、計画的維持管理業務は地元を含んだ維持管

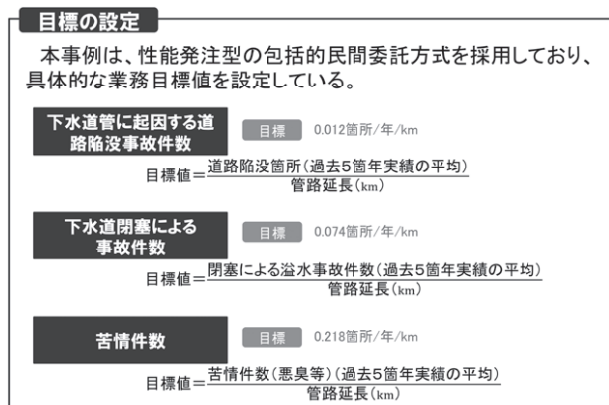


図7 柏市包括委託での業務目標値の設定方法

理業者が、計画的改築業務は地元を含んだ設計・工事業者、ストックマネジメント実施計画業務はコンサルタントが行っています。

柏市のもう一つの特徴が、性能発注型の包括委託

を採用していることです。具体的な業務目標は下水道管に起因する道路陥没事故件数、下水道閉塞等による事故件数、苦情件数の三つで、それぞれ過去5年間の実績の平均を管理する管路延長で割って、目標値としています。

また、包括委託を始めると多くの裁量や責任を民間企業に委ねることになるため、公共管理者としては事業運営の状況をモニタリングし、適切かつ確実に業務が履行されているか評価する必要があります。そこで履行監視では、本機構が第三者としてモニタリングを実施し、柏市に助言を行っています。

本機構では、今後も導入検討、履行監視等の事例を増やして、引き続き調査・研究を進めていきたいと考えています。

質疑応答

※A～Fは質問者です。

A: 富士市にお伺いします。包括委託のメリットとして、人件費の削減ができ、経済効果が上がったとのことでしたが、包括委託の経済効果は人件費の削減のみでしょうか？

また、包括委託により職員が基幹業務を行うことができているということでしたが、他の地方公共団体からは、職員の減少により、現場を知る職員が少なくなるという話も伺っています。富士市の現状を教えてください。

佐野氏(富士市): 経済効果のほとんどは人件費削減によるものですが、民間事業者の創意工夫や事業の効率化により委託費は少しずつ下がっています。しかし、富士市の考え方としては、委託費を下げるよりも元々市で行っていた業務を包括委託という形で民間事業者に任せ、より効率的な運用にメリットを感じています。

お話のとおり、人件費を削減することで、技術力が低下するのは当然のことです。しかし、今までと同じ業務を続けていれば技術力が上がるかというとそうではありません。富士市では、まず基幹業務を

再検討し、本市でやるべき業務、委託者に委託すれば効率化できる業務を選別しています。職員数が減り、本市の業務量は増えていますが、その中でも下水道革新的技術実証事業(B-DASHプロジェクト)に参画しており、そのような形での技術力の研鑽は可能だと思います。

また、技術力の低下により、適正な評価ができなくなる恐れを考慮し、モニタリングの強化を図っています。どの職員でも同様に適切に評価ができるシステムの構築を目指しています。

B: 弊組合では緊急対応業務に当たり24時間対応をしていますが、現状では現場に出動しないと料金が支払われず、待機料は出ません。そこで、まず富士市に緊急対応業務の積算の設計方法をお伺いします。また、ふじのくに下水道管理業協同組合には現在の状況で採算が取れているのかをお伺いします。

佐野氏(富士市): 住民からの苦情、事故等の発生連絡の収受は本市が行い、内容を確認し、必要に応じて、受託者に対応を要請いたします。対応により生じた費用については、本市と受託者との協議により、委託内の修繕費において精算いたします。

また、マンホールポンプ異常時における対応については、処理場運転者（24時間常駐）が緊急情報を収受し、受託者で対応を判断いたします。対応により生じた費用については、当市と受託者との協議により、委託内の修繕費において精算いたします。

このように委託費の積算では、過去実績からの修繕費と処理場運転者の経費を計上しております。

阿部氏（ふじのくに下水道管理業協同組合）：包括委託の期間内で、夜間に対応することも何件か発生していますが、組合員の協力により、富士市で求められている0.75時間以内の対応ができています。対応に際しての費用については、1時間単位で算出され、今のところ採算は取れています。

C：青梅市にお伺いします。平成29年度からスクリーニング調査を導入されており、調査延長の増加につながったとのことですが、導入に際して問題になったことや、考慮すべきポイントがあれば教えてください。

鈴木氏（青梅市）：スクリーニング調査により、調査延長は10kmから20kmと約2倍に増加しました。

スクリーニング調査導入時は、異常箇所等が少なく見込まれる塩ビ管を中心に実証実験を行いました。行ってみてヒューム管であってもスクリーニング調査の映像が良く見えることが分かりました。

導入時の問題点として、管内洗浄をしないため、異常箇所の見落としを懸念していましたが、そもそも管内洗浄をすると、調査延長が伸びません。洗浄をしないことで異常箇所の見落としがあるかもしれませんが、仮に見落としでも極小規模の不具合である、と整理しました。また、洗浄をしないことで、蜘蛛の巣や洗剤の泡、またレンズのくもりなど外的影響で映像が判定できない時もありましたが、蜘蛛の巣や泡があった場合には2回走行させる、レンズのくもりはレンズを加工することで解消しました。

そのほか、スクリーニング調査だと緊急度判定ができない、異常箇所が多い地域でスクリーニング調査をすると詳細調査（TVカメラ調査）の回数が多くなる、スクリーニング調査を導入した場合としない場合の詳細調査との価格差、といった問題もありました。

D：青梅市にお伺いします。包括委託を導入されて20年経過していますが、一番のメリットを教えてください。

鈴木氏（青梅市）：一番のメリットは緊急時の待機・出動です。青梅市に作業員と資機材を常駐して頂いているので、道路陥没等の苦情対応や災害時にもすぐに出動して頂いています。

E：管清工業にお伺いします。青梅市で長年、包括委託を受注されていること、また全国でも実績があることから、包括委託の導入を検討している団体にアドバイスを頂ければと思います。

深谷氏（管清工業）：Bの方の質問の中で「緊急対応業務をすることで採算が取れない」という話がありました。考え方次第では、緊急対応を無くすために、事前の点検・調査をしっかりとすることで、突発的な事故、つまり緊急対応を減らす（緊急対応を通常対応にする）ことができれば、発注者も受注者もwin-winな関係になるのではないかと感じました。

このような民間企業側の予防保全的な対応、創意工夫こそが、まさしくワンランク上の管路包括につながるのだと思います。ただ、これには柔軟な発注者側の契約変更等が求められるので、今後の管路包括の契約方式の課題とも言えます。

F：下水道機構にお伺いします。包括委託での、地方公共団体のインセンティブはよく理解できるのですが、民間企業のインセンティブは何でしょうか？民間企業のインセンティブが働くような形態での包括委託の導入を検討しています。

永田氏（日本下水道新技術機構）：民間企業のインセンティブについては、従来は仕事を取ろうとすると、必ず入札が必要であったため、事業計画通りに会社運営ができないという恐れがありました。しかし包括委託は3～5年の複数年で受注でき、その間は安定して会社運営ができます。また、技術を開発されている企業では、例えば包括委託の中で新技術を開発し、採用されれば試行することもできます。その技術を他の業務でも使用できることも考えられます。

コロナ禍を踏まえた下水道管路管理業務における働き方の変化に関する会員アンケートの結果

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会

1. はじめに

新型コロナウイルス感染症の最初の感染者が我が国で確認された令和2年1月から約2年半が経過しましたが、この間、感染拡大の防止のため様々な対策が講じられ、私どもの仕事、生活に大きな影響を及ぼしております。コロナ禍において下水道管路管理業務に従事する会員各社で働き方がどのように変化したのかを把握し、今後の対応に活かせないかという提案が管路協の広報委員会が出されました。審議の結果、アンケートを実施することとなり、各支部推薦の72会員を対象として令和3年12月に行い、55会員から回答がありました。回答を寄せていただいた会員の皆さまに感謝申し上げ、以下にその結果を報告します。

2. 設問内容

設問は、大きな括りとして、企業としての感染予防策、現場作業での対策、地方公共団体からの要請、外部との情報交換等に関する対策、業務環境の変化の5項目で、項目ごとに具体的な対策を示し、実施又は該当の有無を伺うとともに、記述により回答を補足していただきました。各項目で提示した対策数は下記の通りです。

・企業としての感染予防策	： 19
・現場作業での対策	： 7
・地方公共団体からの要請	： 4
・外部との情報交換等に関する対策	： 7
・業務環境の変化	： 2

3. 結果

3.1 各対策の実施状況

2の各対策について、実施と回答のあった会員数とその割合を表1（44P）に示します。実施の割合

（実施率）の高さに応じて各対策を4つの区分（A：75%以上、B：50～75%、C：25～50%、D：25%未満）に分けました。実施率区分で、Aが9件、Bが8件、Cが15件、Dが7件で、AとDの対策を以下に示します。

【区分A（実施率75%以上）の対策】

- ・マスクの着用指示
- ・消毒液等の設置
- ・体温計の設置
- ・手洗いの指示
- ・感染者発生時の対応策の検討
- ・現場作業でのマスクの着用励行
- ・（地方公共団体からの）感染対策の徹底の要請
- ・人の集まる場所への外出禁止
- ・感染拡大区域への出張規制

実施率が高いのは、マスク、手洗い、消毒、体温測定などの感染対策の基本とされるもの及び人の集まる場所への外出や感染区域への出張などの規制です。また、地方公共団体からの対策徹底の要請も多かったです。

【区分D（実施率25%未満）の対策】

- ・社内の机等の配置の見直し
- ・在宅勤務の就業規則への追加
- ・在宅勤務用機器の購入
- ・電子決済の導入
- ・更衣室の入場制限
- ・作業人数の縮小
- ・業務の契約変更

実施率が低いのは、在宅勤務関連、社内の机等の大掛かりな配置の見直し等です。これは、管路管理業務が在宅勤務になじまない業務であることを反映したためと考えられます。作業人数については平素からぎりぎりの人数で行っているため、コロナ対策で密の回避が叫ばれていても人数の減少は難しかった。

たことが背景にあると考えられます。コロナを理由とした契約変更はわずかながらも存在しました。

資格、講習会等への参加状況については、管路協及び他団体の資格の受験を取り止めた会員は27%、管路協及び他団体の講習会等への参加を取り止めた会員は60%でした。令和2年度の管路協のように試験及び講習会自体が中止となった場合や、実施されても感染状況を考慮して参加しなかった場合など様々な事情が考えられます。その中で、Webで実施された講習会等へ参加した会員は47%であり、Webによる講習に対する期待が高いことが推察されます。

3.2 各対策の継続状況

3.1で実施と回答のあった対策のうち18件についてアンケート実施時点で継続されているかどうかを聞いたところ、対策により違いが見られました。継続の割合（継続率）を2と同じくA（75%以上）からD（25%未満）の4区分に分けると、Aが8件、Bが3件、Cが5件、Dが2件となります。継続率がAとDの対策を以下に示します。

【区分A（継続率75%以上）の対策】

- 機材及び車両の洗浄・消毒
- 休憩所の拡大
- マスクの着用励行
- ゴーグルの着用励行
- 作業人数の縮小
- 会議時間の縮小
- 密の回避
- （地方公共団体からの）感染対策の徹底の要請

機材等の消毒、マスク・ゴーグルの着用などの感染対策の基本については継続率が高くなっています。会議時間の縮小が多く、多くの会員で継続されていることは、感染対策の一環として対面での会議の時間が減少したことが考えられます。

【区分D（継続率25%未満）の対策】

- 出社の制限
- 業務の契約変更

この2件はコロナとの付き合い方が見えてきたことの影響と思われます。

3.3 記述による回答

記述による回答は19会員からありました。回答の中で内容が3.1の対策と重複しているものを除いた

結果は以下の通りです。

【感染予防策】

- 換気の徹底、事務所の室温及び湿度の基準を設定、加湿器の購入
- 手洗い用のタオルとしてペーパータオルの使用
- 喫煙室の定員の制限
- ワクチン接種のできる病院情報の職員への提供、職員の接種状況の把握
- 職員へ感染対策費用の支給
- 部署単位での拠点の分散
- 現場作業ヘルメットをフェイスシールド付きに変更
- 夏季は熱中症対策の観点から作業中のマスク着用を免除

【地方公共団体からの要請】

- 他県からの来訪は避ける、他県の業者には抗原検査又はPCR検査を要請
- 入札が立ち合いから郵便に変更
- 現場での感染対策を施工計画書に記載する旨の指示

【業務環境の変化】

- 機材等の納期の遅れ
- 管更生材料の生産停止又は納期の遅れ
- 車両・ポンプ・Web関連機器等の納期の遅れ

【業務への影響】

- 社内の宴会等の減少によるコミュニケーションの減少
- 職員の健康意識の向上
- Webと対面の使い分けがうまくできるようになった
- Web会議が常態化したことによる移動に要する時間と費用の節減

地方公共団体からの要請では、他県からの来訪の規制、入札方法の変更、施工計画書の記載内容の変更など、気になる内容が記述されています。どの程度広がりがあるのか、今後の動きが注目されます。

また、機材等の納期の遅れが5会員から指摘され、今後の状況によっては業務への影響が危惧されます。

表1 コロナに関する会員アンケートの結果

設問	対策等	実施	うち継続中	実施率 (%)	継続率 (%)	実施率区分	継続率区分
感染予防策							
	マスクの着用指示	55	—	100		A	
	消毒液等の設置	55	—	100		A	
	体温計の設置	45	—	82		A	
	間仕切り	34	—	62		B	
	手洗いの指示	46	—	84		A	
	配置等の見直し	11	—	20		D	
	会議時間の縮小	40	32	73	80	B	A
	出社の制限	17	4	31	24	C	D
	公共交通機関の使用制限	21	6	38	29	C	C
	在宅勤務の就業規則への追加	4	—	7		D	
	在宅勤務用の機器の購入	11	—	20		D	
	Web会議用の機器の購入	34	—	62		B	
	電子決裁の導入	5	—	9		D	
	クラウドの利用	15	—	27		C	
	感染者発生時の対応策の検討	45	—	82		A	
	社員にPCR検査の実施	18	—	33		C	
	社員に抗原検査の実施	18	—	33		C	
	ワクチンの職域接種の実施	23	—	42		C	
	ワクチン特別休暇の設定	36	—	65		B	
現場作業での対策							
	機材及び車両の洗浄・消毒	34	28	62	82	B	A
	休憩所の拡大	17	14	31	82	C	A
	更衣室の入場制限	7	4	13	57	D	B
	マスクの着用励行	54	51	98	94	A	A
	ゴーグルの着用励行	23	18	42	78	C	A
	作業人数の縮小	10	9	18	90	D	A
	密の回避	25	22	45	88	C	A
地方公共団体からの要請							
	感染対策の徹底	43	38	78	88	A	A
	役所訪問の自粛	39	15	71	38	B	C
	役所訪問人数の制限	27	12	49	44	C	C
	業務の契約変更	6	1	11	17	D	D
外部との情報交換等に関する対策							
	打ち合わせをWebで行う指示	21	12	38	57	C	B
	人の集まる場所への外出禁止	46	23	84	50	A	B
	感染拡大区域への出張の規制	43	18	78	42	A	C
	出張全てに規制	30	13	55	43	B	C
	資格試験の受験辞退	15	—	27		C	
	講習会等への参加辞退	33	—	60		B	
	Webでの講習会への参加	26	—	47		C	
業務環境の変化							
	資機材の調達困難	25	—	45		C	
	交通警備員確保困難	17	—	31		C	

注：実施率及び継続率 A：75%以上、B：50～75%、C：25～50%、D：25%未満

インタビュー



下水道共通 プラットフォームの展開

国土交通省 水管理・国土保全局 下水道部 下水道企画課
下水道事業調整官（旧（公社）日本下水道協会 企画部
DX調査担当部長（併）情報課長）

堂蘭 洋昭氏

地方公共団体の下水道管路を対象に、施設情報や維持管理情報を保管し、表示・検索等のサービスを提供する下水道共通プラットフォーム（以下、「共通PF」）の構築が（公社）日本下水道協会によって進められています。そのキーパーソンである堂蘭DX調査研究担当部長（当時）に、共通PFに至るまでの経緯や共通PFのサービス内容や、活用方法、今後の展開についてお話しをお伺いしました（掲載内容は6月時点）。

ストックマネジメント推進のための 電子台帳の整備

——日本下水道協会では、令和5年度の共通PFの運用開始に向けて準備を進められていますが、まず、共通PFに至る経緯や背景を教えてください。

下水道施設の適切な管理を推進するため、国土交通省では平成27年の下水道法改正による維持修繕基準の創設をはじめ、下水道ストックマネジメント支援制度の創設や「下水道事業のストックマネジメント実施に関するガイドライン—2015年版—」を策定してきました。また、日本下水道協会では下水道維持管理指針の改定や下水道管路ストックマネジメントの手引きの策定等に取り組んできました。

このような動きの中で、令和2年7月に下水道政策研究委員会制度小委員会が取りまとめた報告書「今後の下水道事業に係る制度の方向性」では下水道事業の持続性の確保の一つとして、ストックマネジメントの高度化が掲げられました。制度化の方向性として、台帳電子化や共通PF、簡易なアセットマネジメントシステムの構築を促進し維持管理業務の効率化・マネジメントサイクルの導入を図るといった

方向性が示されました。

また、令和3年5月28日に閣議決定された第5次社会資本整備重点計画においては持続可能なインフラメンテナンスの実現やインフラ分野におけるDXの推進が位置付けられ、下水道分野においても、「下水道管路施設のマネジメントに向けた基本情報等の電子化の割合」を令和2年度の36%から7年度までに100%に引き上げることが目標に掲げられました。

これらを踏まえ、日本下水道協会では、従前から管路台帳の電子化にあたって標準のデータ形式等を定めた「下水道台帳管理システム標準仕様（案）・導入の手引き」を策定してきましたが、令和3年9月に改訂版として「下水道台帳管理システム標準仕様（案）・導入の手引きver.5」（以下、「手引きver.5」）を発刊しました。この中では、従前にはなかった維持管理情報のデータ形式の標準化を図ったほか、台帳電子化の効果、点検・調査業務と連携した情報入力・更新手続き方法等を記載したところです。

——ストックマネジメントの観点から電子化の促進が求められているとのことですが、現在の台帳電子化の導入状況について教えてください。

これまで各地方公共団体において台帳電子化が進

められてきましたが、規模の小さな団体ほど施設情報や維持管理情報の電子化が遅れている傾向にあります。

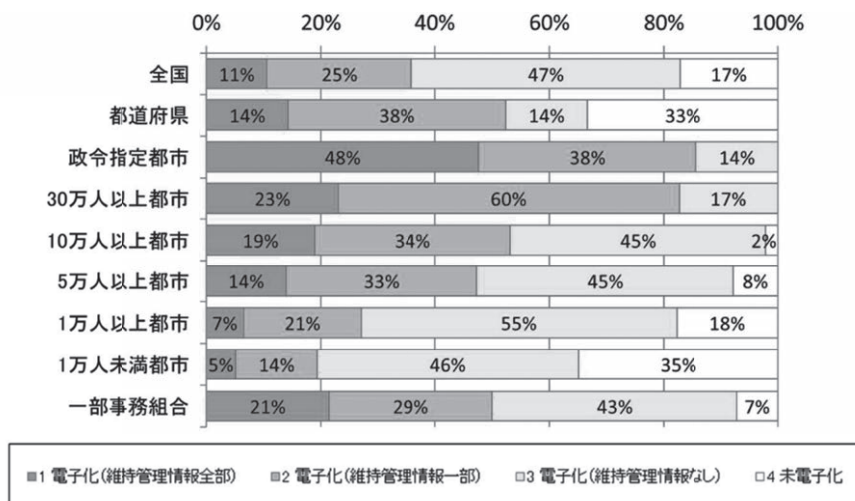
施設情報に加え維持管理情報まで全て台帳の電子化を行っている団体が11%、維持管理情報の一部を電子化している団体が25%、国ではその2つを足し合わせた計36%の団体で電子化がなされていると整理しています。

一方で、維持管理情報がなく施設情報のみを電子化している団体が47%、未電子化の団体が17%あります。未電子化の団体は252あり、割合をみると、人

口5万人未満の団体が85%を占めています。職員も少なく予算も厳しい団体では、やはり電子化の導入が進んでいないのが現状です。

手引きver.5改訂時に設置した下水道台帳管理システム運用調査委員会での意見聴取や未電子化の団体へのヒアリングを行ったところ、中小団体ではシステムの構築に必要な人材や体制等が不十分である、との意見があり、また台帳のデータを一括して管理・運営する共通PF構築に期待する意見や、運営主体としては公的機関を望む声があがりました。

そこで、令和3年8月に日本下水道協会で「下水



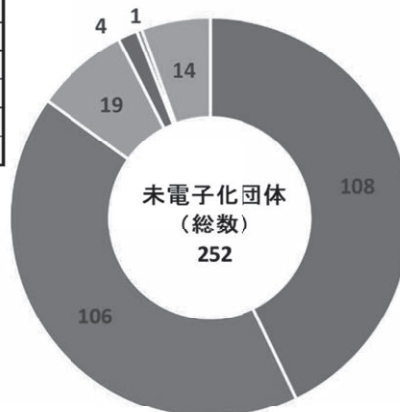
※電子化:管路施設の施設情報、維持管理情報をGIS等を用いた台帳システムにより管理するもの。
 ※維持管理情報の電子化:以下に示す7つの維持管理項目について、全部もしくは一部を台帳システムにより管理するもの。
 ①苦情・要望②道路陥没③巡視④点検⑤清掃・浚渫⑥修繕・補修⑦調査

出典:国土交通省 調査(R3.1)より

図1 台帳電子化の状況

1万人未満	108	43%
1万人以上5万人未満	106	42%
5万人以上10万人未満	19	8%
10万人以上30万人未満	4	2%
一部事務組合等	1	0%
都道府県	14	6%
計	252	

- 1万人未満
- 1万人以上5万人未満
- 5万人以上10万人未満
- 10万人以上30万人未満
- 一部事務組合等
- 都道府県



未電子化団体の都市(人口)規模ごとの内訳

出典:国土交通省 調査(R3.1)より

図2 未電子化地方公共団体の内訳

- ・共通PFはデータの保管と表示・検索等の基本的な機能を提供
- ・リスク評価や修繕・改築計画等のストックマネジメント機能をはじめ、各種機能は民間事業者（ベンダー）によりサービスを提供

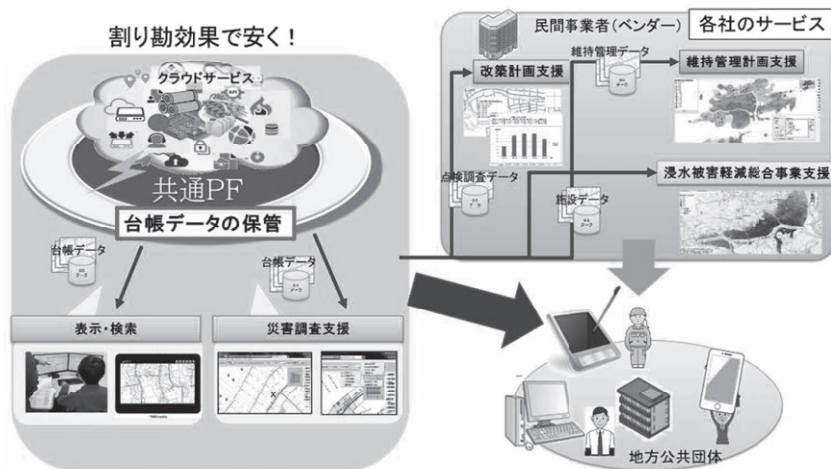


図3 未電子化の地方公共団体等に対する電子台帳サービスのイメージ

道共通プラットフォームあり方検討委員会」(以下、「検討委員会」)を設置し、管路施設を対象として、共通PFの標準的な機能やデータの受け渡し手順等を議論し、令和4年3月にとりまとめを行いました。

また、共通PFの運営主体は日本下水道協会が担うこととし、この4月の機構改革で情報課を新設して本格的に取り組んでいくことになりました。

共通PFの活用方法

——元々はストックマネジメントの考えから共通PFが検討されたのです。この共通PFにはどのような活用方法があるかを教えてください。

検討委員会では、共通PFの活用方法として、①未電子化の地方公共団体等への電子台帳サービスの提供、②災害時調査への利用、③民間事業者によるアセットマネジメント支援等サービスの提供、④国や民間事業者等による調査研究等へのデータ活用、といった4つの方法が考えられています。

①は、共通PFでは、データの保管と表示・検索等の基本的な機能を提供することを想定しています。クラウドでサービスを提供するため、地方公共団体自らが台帳システムを調達する必要がなく専門的知識が不要で初期費用も安価、また各団体でのメンテナンスが不要でトラブル時には遠隔操作で復旧が可能、さらにOSのバージョンアップに伴う改修も不要といったメリットがあります。

未電子化の団体に限らず、すでに台帳システムを構築している地方公共団体でも共通PFを利用いただくことも想定しています。

②では、共通PFに管路台帳情報を保管することで、地震等の災害時には迅速な支援が可能になることが期待されています。調査結果と管路台帳データを関連付けて保管できたり、そのデータを活用して復旧方針を決めたり本復旧に向けた図面作成を行うことも可能になると期待されています。

③では、共通PFに保管したデータを活用することで、調査計画や

診断、修繕改築計画の策定、浸水シミュレーションの策定等、民間事業者による地方公共団体への様々なサービス提供につながることを期待されています。

④では、共通PFに保管したデータを活用して、地方公共団体の合意のもと、国や民間事業者が行っている調査研究にも活用がなされ、管路の劣化予測の精度向上等につながることを期待されています。

共通PFの機能・サービス内容とデータ受け渡し

——共通PFはデータの保管と活用を行うことができるシステムを想定していることがわかりました。次に具体的な機能やサービス内容をご紹介します。

職員の減少や予算の制約、災害からの早期復旧等、持続的な下水道事業の実現といった観点から、共通PFでは、日常業務（窓口対応・維持管理）や災害対応・支援のために最低限必要なサービスを提供する予定としています。

具体的には、データの保管等基本性能（維持管理情報登録・編集機能、図面検索・表示機能、属性表示機能、調書出力機能など）、インターネット等を介した台帳情報確認と入力サービス（パソコン、スマートフォン、タブレットによる施設情報等の確認と入力）、災害調査支援サービス（台帳データ提供、被災箇所の登録、被災状況の全体把握、被災状況を整理した管渠やマンホール調書等の一括取り込み、調査

結果による復旧判定の自動化)が報告書で整理されています。また、民間が開発したあるいはすでに有するシステムを活用する場合のデータ受け渡し機能(データ受け渡し履歴、システムの適合性審査)や、データを収集・保管し、国や民間事業者等へ提供する機能も報告書にとりまとめられています。

——共通PFではデータの受け渡しが必須と思いますが、どのように行いますか？

まず、初期設定として、未電子化の地方公共団体は民間事業者へ委託し、台帳のデータを作成していただき、それを共通PF運営者に預けます。共通PF運営者は、データ状態の確認、調整を行い、サーバーへのデータ格納を行います。その後、地方公共団体へアクセスURLやID・パスワードを送付し、表示・検索サービスを開始することを想定しています。この際、必要な電子化の委託作業は、令和4年度に創設された国の下水道情報デジタル化支援事業の対象となり得ますので社会資本整備総合交付金の支援を受けることが可能です。ぜひ活用を検討いただければと思います。

また、管路の整備等により施設情報が増えた場合においても、初期設定時と同様、地方公共団体において、民間事業者への委託等により台帳の電子データを作成し、それを共通PF運営者に預けることが

想定されます。

——他の活用方法においてもデータの受け渡しが必要だと思いますが、どのように行う予定ですか。

例えば、③の災害時については、あらかじめ地方公共団体と共通PF運営者の間で、災害時に災害支援者に提供するデータの範囲について合意形成を行います。災害が発生した際には、共通PF運営者は災害支援のリーダー機関にID・パスワードを付与することで、災害支援職員は被災した地方公共団体の台帳情報を確認することができることを想定しています。併せて、災害支援職員は共通PFから災害用調書をダウンロードし、被災状況を入力、その情報を地方公共団体に集約することで、施設調査情報の早期かつ円滑な情報収集を支援するとともに最終的に災害時の調査情報を下水道共通プラットフォームに保管する、といったことも想定しています。

今後の展開

——共通PFの運用に向けて、今後どのような取り組みを行っていくか、教えてください。

報告書を踏まえ、共通PFの4つの活用方法のうち、①地方公共団体への電子台帳サービスの提供については、令和4年度にクラウドサービスの構築や料金設定、契約手続きといった、共通PFの細かい

ルール作りを行い、5年度には運用を開始する予定です。②災害時調査においても、5年度に運用を開始し、適宜見直しを行いたいと考えています。③、④については、6年度からの運用開始を目標としています。

共通PFの運用にあたっては、令和4年3月29日に日本下水道協会と(一社)下水道データバンク(以下、「GPD」)で「下水道共通プラットフォーム事

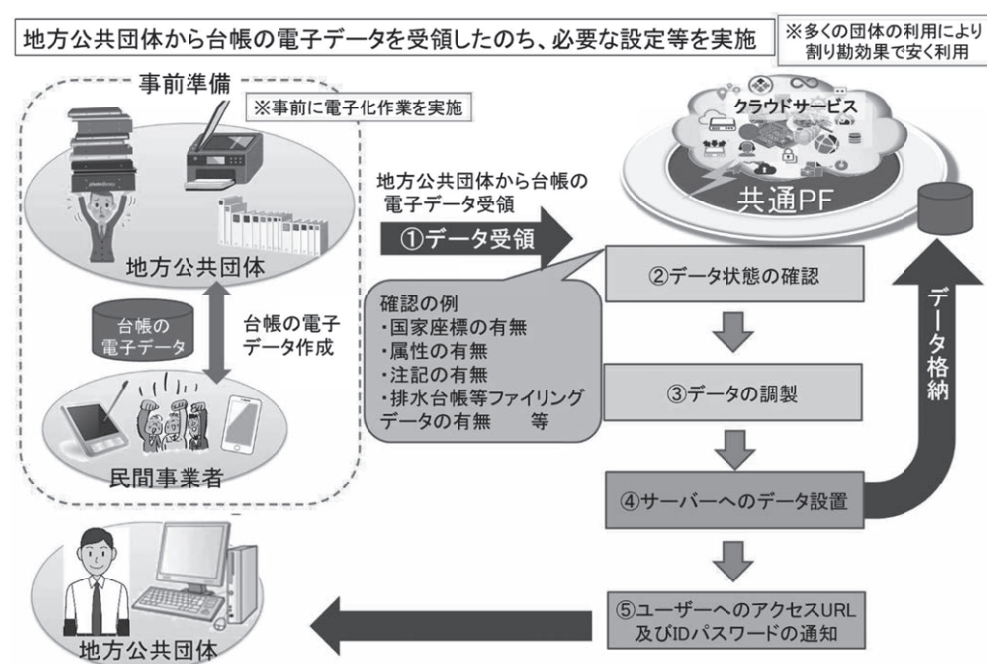


図4 共通PFの初期設定の流れ

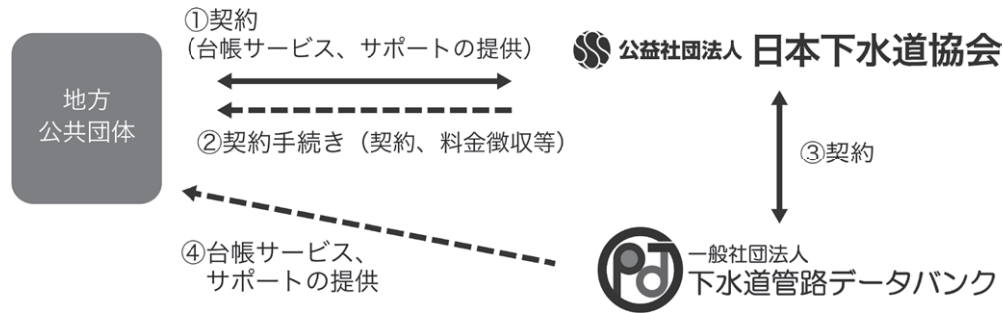


図5 共通PFの運営・契約形態

業に関する協定」を締結し、両者で連携して共通PFの構築を進めていくことになりました。日本下水道協会では利用者との契約、請求等の手続き、問い合わせ対応などを行い、GPDは、下水道情報管理システム・台帳サービスの提供、技術的な問い合わせ対応を行っていただきます。先述した初期設定や更新業務についても技術的なサービスはGPDで行います。

——最後にメッセージを。

共通PFは多くの地方公共団体に導入して頂くことで、基本的な台帳機能・サービスを割り勘効果で安価に提供できるサービスとなっていますので、多くの地方公共団体に導入を検討いただきたいと考えています。未電子化の団体においては特に、今から単独でシステム開発されるより安価にでき、メリットも多いので、ぜひご検討いただけますと幸いです。

この共通PFは、ただデータを蓄積するだけでなく、そのデータを活用し効率的な維持管理につなげていければと考えています。共通PFをきっかけに国

全体の下水道管路の維持管理の効率化に貢献できればと思います。

最後に、8月2～5日に東京ビッグサイトで日本下水道協会が開催する「下水道展'22東京」では、ICT技術（DX）に関する技術セミナーを行います。DXに関する技術がプレゼンテーションと動画で紹介されます。管路関係の技術も予定していますし、対面・オンライン形式で開催しますので、ご興味のある方はぜひご覧ください。

——今後、共通PFを展開することで、各地方公共団体が抱えるストックマネジメントの問題をサポートできる仕組みができるのは、非常に素晴らしいことだと思います。台帳の電子化には補助制度もあるので、ぜひ多くの地方公共団体に活用していただきたいですね。ありがとうございました。

次頁からスペシャルリポートとして各社の台帳システムをまとめて紹介します。ぜひご覧下さい。

台帳システム

クラウド型インフラ管理統合システム「SkyScraper」

はじめに

㈱NJSは、水と環境のコンサルタントを基盤の事業として、「健全な水と環境を次世代に引き継ぐ」をパーパスに定め、DXを推進し新たな価値を創造することでインフラが抱える課題の解決に取り組んでいます。

昨年10月に発生した和歌山市六十谷水管橋の損傷事故や、本年5月に発生した明治用水頭首工の漏水事故等、施設の老朽化が原因とみられる事故が発生しています。高度経済成長期に整備が進んだインフラは今後20年でその多くが耐用年数に至り、老朽化が急速に進行します。その一方でインフラメンテナンスに関わる人材や財源は十分とは言えません。

これに対し、デジタル技術を活用して施設の老朽化対策にソリューションを提供する試みが、官・民の双方で行われています。

一方、当社では20年以上前からクラウドベースでのインフラ管理統合システムSkyScraperを開発してきました。本稿ではSkyScraperの機能と今後の展開をご紹介します。

製品・技術の概要

①多機能を一つのプラットフォームで

SkyScraperはクラウドベースのインフラ管理統合システムです。その機能は（1）管路情報管理、（2）施設情報管理、（3）施設運転管理、（4）雨水情報管理、（5）財務会計・固定資産管理、（6）料金収入管理、（7）帳票ツール（ビジネスインテリジェンスツール）と幅広いものとなっています。これらの

解析診断	点検調査/運転管理	災害対策	運営管理
FC 施設情報	EM 運転監視	RM 雨水管理	FA 固定資産
PL 管路情報	FI 現場点検支援	RI 水位観測	EA 企業会計
CV 画像解析	共通 ML 機械学習	BI 意思決定支援	BC 料金徴収
DA 設備劣化診断			

図1 SkyScraperの豊富な製品ラインナップ

機能はクラウド上で一つのプラットフォームに集約され、それぞれの機能が相互に連携して業務の効率化に寄与しています。

SkyScraperシリーズの特長は、会計関連機能等との連携により下水道事業の経営管理に活用できる点です。施設データを整備するのみではなく、維持管理情報と総合し、有効なストックマネジメントの運用に活用できる仕組みを構築しました。

②様々な地図情報に対応

管路台帳機能は全て地図上で情報管理され、設計情報、諸元、保守点検履歴、修繕履歴が位置情報とともに記録されます。

地図データは、Google、国土地理院タイル他様々な情報が利用可能です。また、Googleストリートビューと連携し、現地の様子を確認することも可能です。

③現場入力の効率化

システムは導入するだけでは利用できず、情報を

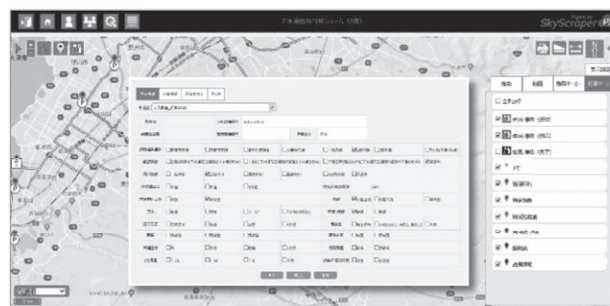


図2 地図上で情報を管理



図3 ストリートビューで現地を確認



図4 タブレットを利用した簡便な情報登録



図5 エクセル等汎用ソフトへのデータ出力

継続的に登録しないとその機能を発揮できません。

SkyScaperでは、タブレットを利用したデータ入力支援システムを内蔵し、現場で情報入力を完結させることができます。これにより有効なシステム運用をサポートします。

④容易なデータ共有

クラウドベースで構築されたシステムなので、自治体、維持管理業者、コンサルタント、その他関係者が容易に情報を共有することが可能です。

また、管路情報は一覧形式でエクセル等に出力が可能となっており、報告書作成等の作業を効率化することができます。

⑤強固なセキュリティ

SkyScaperは、(1) ログイン時の二段階認証、(2) サーバーへの不正侵入防止装置設置、(3) サイバー攻撃時の通信自動遮断システム、(4) セキュリティシステムの専門家による常時モニタリング、(5) 災害時の燃料優先供給、(6) サーバー室入退室に関して5段階のセキュリティポイント設置等、多重セキュリティによりデータを保護しています。

また、(1) ISMS認証、(2) ISMSクラウドセキュリティ認証、(3) 日本データセンターのファシリティ基準推奨ティア3以上、(4) ASP・SaaS情報開示認定制度認定（施設台帳）等の各基準に適合したセキュリティを構築しています。



図6 外部機関のセキュリティ認証

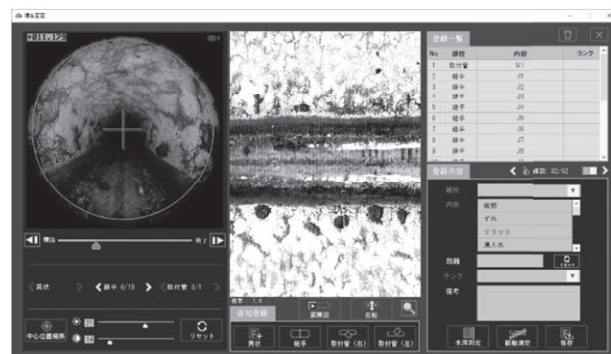


図7 AI画像解析による管路劣化診断

⑥AI、BIM/CIM等への発展

SkyScaperはAI、BIM/CIM（施設の三次元モデル）等の新技術との連携機能も備えています。管路施設の点検調査画像をAIを用いて解析したり、維持管理情報を3Dの施設データ上で管理することが可能です。日々更新されるデジタル新技術へのキャッチアップに取り組んでいます。

利用実績とプラットフォーム連携

SkyScaperはこれまでに260都市での導入実績があります。また、2021年度には、国土交通省が実施する「管理情報の共通プラットフォーム構築に向けたモデル実証」に4自治体と参画いたしました。

共通プラットフォーム構築の動きは、今後、施設情報、防災情報等へと拡大していくと考えられます。

当社は、さらに機能の向上と拡充を図り、DXによるインフラマネジメントの推進に貢献してまいります。

お問い合わせ先：株式会社NJS

住所
〒105-0023 東京都港区芝浦一丁目1番1号
浜松町ビルディング14階
TEL 03-6324-4355 FAX 03-6324-4356

台帳システム

VISTAQUAソリューション・システム

はじめに

オリジナル設計(株)では上下水道のコンサルタントとして、昭和63年より先駆的に下水道情報システムの開発に着手し、お客様に提供してまいりました。

近年、「共通プラットフォームの開設」、「下水道台帳管理システム標準仕様（案）・導入の手引きVer5改訂」、「下水道情報デジタル化支援事業の創設」など、新たな施策が実施されることになり、下水道管路施設台帳システムは大きな変化を迎え、ますますシステム関連業務のニーズが高まっていると感じています。

VISTAQUAソリューション・システム

当社は、社会インフラを健全にマネジメントするために必要な各種ICTサービスシステムを“VISTAQUAソリューション・システム”と称してご提供しています。

本稿では、その中でも導入実績が多く大変ご好評を頂いている「下水道管路施設台帳システム」と「汚水処理状況管理システム」を紹介します。

(1) 下水道管路施設台帳システム

下水道管路施設台帳システムでは、管路施設情報に竣工図、工事台帳、固定資産台帳、維持管理情報等を紐付け、データの一元管理が可能となっています。

す。

また、維持管理データの構築には、システムへの取込可能なデータシートを点検・調査業務で作成していただき、まとめて登録することを推奨しています。維持管理情報の電子化を検討されている地方公共団体においては過去の膨大な調査データもデータシートを利用した一括取込でデータ構築する事例も増えています。また、マンホール蓋情報における維持管理情報等も同様の手法でデータ構築を実現しています（図1）。

(2) 汚水処理状況管理システム

汚水処理状況管理システムでは公共下水道以外の生活排水処理も含めた形での管理を行い、合併・単独浄化槽、汲取りなどから公共下水道への接続までの水洗化促進業務に有用なシステムとなっています。また、地理情報システム、下水道台帳図を利用し、市町村全体の汚水処理状況が把握できます。

【主な機能紹介】

- 生活排水、下水道事業を含めた汚水処理人口普及率と水洗化率を算出
- 普及率、水洗化率算出根拠となる人数の情報は、住民基本台帳（住登者・外国人登録者）データを取込む。各家屋へ住民基本台帳データをマッピングすることにより家屋一軒の人数を登録
- 未水洗管理として、水洗化促進の勧奨行為に必要



図1 維持管理情報データ構築の流れ

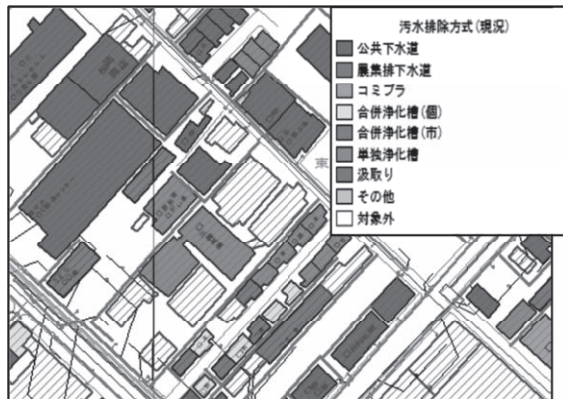


図2 汚水処理状況方式（現況）の色分け図

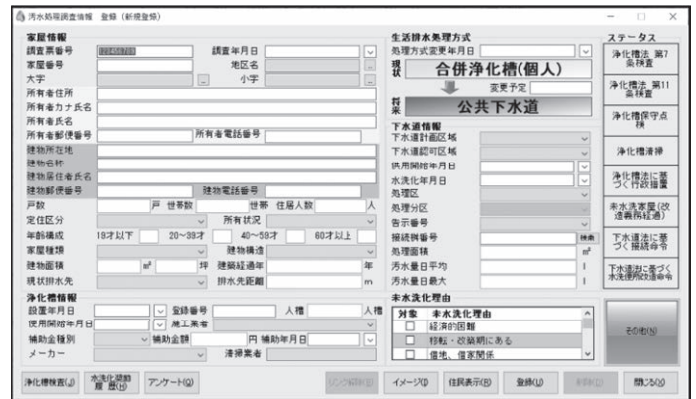


図3 汚水処理状況管理システム 管理画面

とされる管理機能を提供。このために、未水洗化事由、水洗化促進勧奨履歴及びアンケート回答結果の情報を管理

- 地図情報システム上での告示区域、処理区域、用途地域などの各種図形ポリゴンとの領域検索機能で区域内の①世帯数、②戸数、③人数を算出可能
- 中小都市で広がりを見せている、市町村型合併浄化槽整備事業に必要とされるシステム機能を提供（浄化槽法第7条・第11条検査を管理）
- 下水道台帳管理システムとの連動を可能とするために、枰番号を入力可能とし管路追跡時の下水道使用者リスト、汚水量及び処理面積集計が可能(図2、3)

今後の課題、品質向上への取り組み

DXを推進するプロジェクトの一つに「中小自治体向けデータ入力サブスクリプションサービス」があります。台帳システムをクラウド化した上で、台帳システムに反映すべき図面、書類が地方公共団体側で発生する度に、クラウド経由で当社のオペレータが資料を入手し迅速に入力を行うことを検討しています。高速なインターネット回線やテレビ会議システムの普及、在宅勤務の広がりなど、昨今の環境の変化に組み合わせることで、データ入力コストの削減と、施設の設置状況をいち早くデータに反映さ

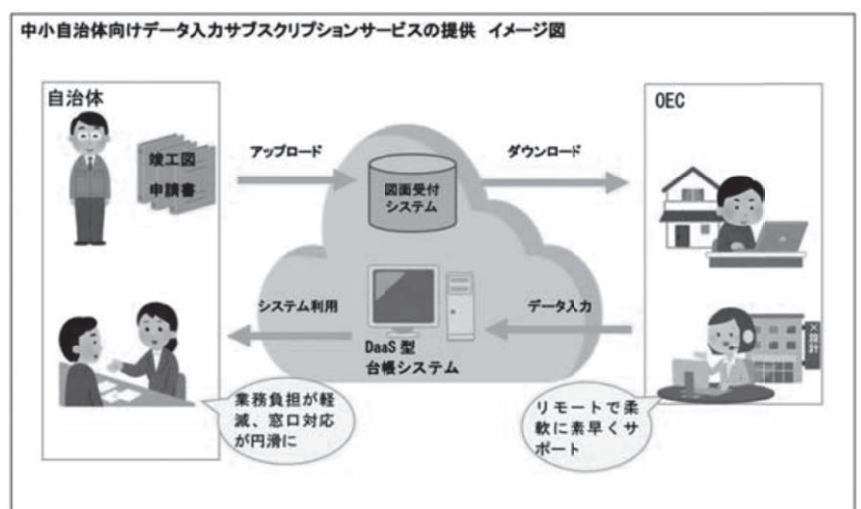


図4 中小自治体向けサブスクリプションサービスのイメージ

せる迅速性の両方を実現するサービス提供に向けた取り組みを進めています（図4）。

おわりに

新設から維持管理の時代に移行し、下水道台帳データの利活用、維持管理情報、ストックマネジメント情報等の電子化の流れにより、台帳システムも大きく変化しています。どのような流れにおいても、お客様の要望に沿い、環境の変化にしっかり対応し、自社開発の経験と強みを生かし、システム及びデータを提供し続けていきます。

お問い合わせ先：オリジナル設計株式会社

住所

〒151-0062 東京都渋谷区元代々木町30-13

(ONEST元代々木スクエア)

TEL 03-6757-8800 FAX 03-6757-8807

台帳システム

下水道維持管理システム「カンパック」

開発背景

「カンパック」は、管路施設の維持管理業務の記録（カルテ）システムとして、管理情報を全て履歴化することを目標に開発してきました。当初は管きょ（本管）のみを対象にしていたのですが、施設全体に対するストックマネジメントの必要を鑑み、マンホール、取付け管、ます、マンホール蓋と、記録できる対象施設を増やしてきました。現在は、管路施設を限定せず、下水道以外の施設でも履歴管理できる汎用的なデータベース構造としています。また、初期バージョンでは地図（GIS）機能をオプションとして搭載していましたが、下水道台帳管理システムのGIS化が進んでいることから、本システムは維持業務の管理機能のみに特化することで、システムのスリム化、シンプルな操作性を図っています。

概要

「カンパック」には、管路施設の点検・調査・修繕・改築などの維持管理に関わる全ての履歴を登録



図2 連携時のウインドウB（簡易版）

できます。膨大な情報から必要な情報を素早く引き出すため、キーワードによる全文検索ができるよう、検索・抽出機能に重点を置いています。なお、GIS機能は有していませんが、各社のGIS台帳システム（以下、台帳システム）と連携しやすいような構造に設計されています。連携用のパラメータをやり取りすれば、台帳システムを問わず連携して動作します。

特長

「カンパック」は簡単かつ直感的な操作を実現するよう画面設計等されており、台帳システム上で管路施設を選択することで、カンパックが呼び出されます。呼び出し時のウインドウは、標準版と簡易版が



図1 連携時のウインドウA（標準版）

苦情情報

08602350 抽出ID

受付日	受付者名	苦情場所	苦情内容
2020/03/24 12:11	南藤	横浜市旭区川井本町66	臭気・下水詰まり・衆議院議員の野見山議員は22日、国会内で去来し、新型コロナウイルス感染拡大に対応する20年度補正予算案について、30日成立を前提とした審議日程に大筋合意した
2020/03/24 12:11	南藤	横浜市旭区川井本町66	下水詰まり
2010/02/04 2:06	技術部 高橋	〇〇市△町66	がたつき自宅前のマンホールふたがガタツク。夜も眠れない。もちろん星も。

苦情情報(上記リストをクリックすると項目が編集できます。)

受付日: 2020年 3月24日 受付時刻: 12:11:26 受付者名: 南藤

苦情内容
場所: 横浜市旭区川井本町66 自治体名: 神奈川県横浜市

内容: 苦情内容 苦情に施設を紐付け 種類 施設名称 FacilityID
下水詰まり 施設を紐付け(S) マンホール 08602350 34

詳細:

苦情画像

苦情情報リンク付けファイル

対応内容 対応日: 2021年11月 2日 対応状況: 受付済 調査済 対応者名: 内容: 対応内容 特記事項:

項目 値

受付日	2020/03/24 12:11
受付者名	南藤
対応状況	受付済
申出人氏名	渡部
申出人TEL	
苦情場所	横浜市旭区川井本町66
苦情内容	下水詰まり
苦情内容詳細	
該当処理区分	
該当管番号	
該当人孔番号	
該当ます番号	

Cancel(C) Clear(B) 削除(D) 更新(U) 追加(A)

図3 苦情管理ウィンドウ

あり、システム利用者の好みやシステム習熟度等に応じて選択可能です。

登録可能な情報は、「維持管理情報等を起点としたマネジメントサイクル確立に向けたガイドライン2020年版」で紹介されている項目は全て登録可能とし、表示/非表示、表示順序を任意に設定可能です。管路施設の点検・調査報告書（成果品）に加え、点検・調査項目の一つ一つ、異常ランクの詳細データも全て登録でき、登録した詳細データは、帳票作成機能を使えば、簡単に各種帳票・記録表を作成することができます。帳票はMicrosoft社のExcelを元に作成されており、パソコンに不慣れな人でも簡単に操作・編集ができます。この他、CSVデータによるデータの入出力及びExcelを用いた一括入力、他社報告書作成システム（カンツール社製IRSXなど）とのデータ連携、住民苦情管理機能による苦情の発生・対応の記録（写真・動画の添付）などが可能です。

導入実績

「カンパック」は、2001年から開発を進め、現在通算で84事業体への導入実績があります。データベースとしてMicrosoft Accessを使用した簡易なシステ

ムから、Microsoft SQL serverを使用した大規模システムまで対応が可能です。台帳システムを導入したもののストックマネジメント情報の管理に手間がかかっている自治体、独自にシステムを開発できない中小都市を導入ターゲットとしています。

今後の取り組み

社会インフラの維持管理にDXの波が押し寄せており、情報をデジタル化し、事業運営に活用することが求められています。今後は、情報が簡単に、迅速に、有効に利用されるよう、検索・抽出機能の高速化や操作性の向上を目指していきたいです。また、ブラウザベースで稼働し台帳システムとの連携も可能な、クラウド版カンパック「Kanpack On Cloud」の提供を予定しています。

お問い合わせ先：管清工業株式会社

本社技術部 システム開発課

住所

〒241-0803 神奈川県横浜市旭区川井本町66

TEL 045-955-1445 FAX 045-953-2900

台帳システム

パイプマネージャー[®]

開発経緯

平成20年度に「下水道長寿命化支援制度」が創設され、計画的な維持管理が本格化していく中、平成22年7月に(公社)日本下水道協会より「下水道台帳管理システム標準仕様(案)・導入の手引きVer.4」が発刊されました。

当社では、管理運営時代へのニーズに応えるために、この手引きに準拠した下水道台帳管理システム「パイプマネージャー[®]」を平成23年8月に開発し、その後バージョンアップを重ねてきました。

システムの概要

本システムは、汎用ソフトのArcGISにアドオンするソフトを自社開発し、下水道台帳管理システムの標準機能に加え、維持管理情報やストックマネジメント情報などが登録・編集できる機能を備えています。

システムの特徴

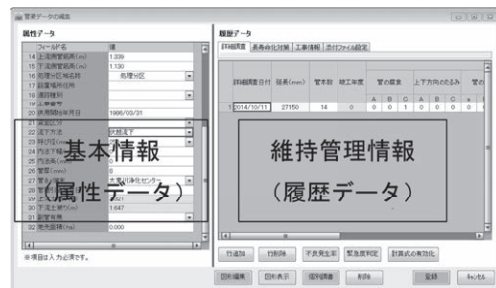
「下水道台帳管理システム」ツールバーを用いて、データの追加・編集、データの検索・表示、データの出力などを行います。



①データの追加・編集機能

スナップ機能を備えているため、GISの操作に不慣れな方でも、マンホール、管きょ、公共ます、取付け管等の図形の登録が簡単にできます。座標やオフセットからのプロットも可能です。

また、維持管理情報(履歴データ)もここから追加します。



②データの検索・表示機能

登録された属性の条件検索が可能です。主題図表示機能ではレンジや色の設定が可能であり、主題図が容易に作成できます。

これらの機能を活用することで、ストックマネジメント計画における点検・調査計画や改築・修繕計画などの基礎情報を得ることができます。



③ネットワーク追跡

指定した平面上の位置から、ネットワーク追跡によって上流または下流に位置する施設を確実に抽出します。

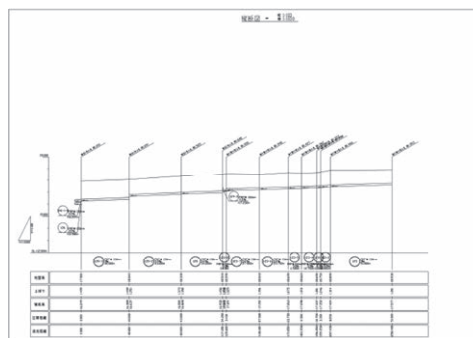
災害時などにおける影響範囲を迅速に知ることができ、住民への広報にも役立てることができます。



④データの出力機能

管きょ延長などの調書、クロス集計表および縦断面図の出力ができます。これらは、改築設計や災害査

定資料の作成にも役立ちます。



⑤履歴データ

履歴データには、点検・調査情報、工事情報および添付ファイル設定ができます。

添付ファイルには記録表、画像、動画などのファイル登録が可能です。



⑥データの一括設定

詳細調査などのExcelシートをインポート、エクスポートする機能を備えています。

例えば、調査会社が整理した調査結果を一括設定し、システムに直接取り込むことができます。



⑦緊急度判定

詳細調査の情報から緊急度を自動判定し、これを基に主題図を作成することもできます。

図解データ

図解データ：調査会社別【工事情報】添付ファイル設定

詳細調査日付	その他	計	計割										緊急度	判定																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			不良発生率に基いてランク分けのランク												優先度(上・中・下)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
			不良発生率(A)					不良発生率(B)							ランク	点																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2006/10/31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

動作環境

①ソフト

OS：Windows 10 Pro

GISエンジン：ArcMap 10.6.1 Standard

データベース：Access 2019

調書・集計表出力：Excel 2019

縦断図出力：AutoCADなどのDXFファイルが表示できるソフトウェア

②ハード

CPU：2.2GHz以上

メモリ：推奨 8 GB

今後の展開

令和3年9月に「下水道台帳管理システム標準仕様（案）・導入の手引きVer. 5」が発刊され、維持管理情報およびストックマネジメント情報の新たな属性が示されました。開発当初からこれらの属性の一部を登録することが可能なシステムとなっており、既にその情報を活用できる環境にあります。

また、令和9年度以降の改築について、「改築に際して交付対象となる管路施設については、その施設情報などが地理情報システムを基盤としたデータベースシステムにより管理されていることとする」ことが通知されました。

これにより、令和8年度までにデータベース化を加速する動きが想定されますので、本システムの活用を含めて、これらに貢献できればと考えています。

お問い合わせ先：株式会社極東技工コンサルタント

住所：〒564-0044 大阪府吹田市南金田2-3-26

E-mail osaka05@kgc21.co.jp

台帳システム

SonicWeb-せせらいん

はじめに

下水道情報システム『せせらいん』（以下「本システム」という）の開発は昭和54年東京都の下水道台帳デジタル化への取り組みから始まりました。

PC版システムのリリース後も、下水道事業を取り巻く様々な社会のニーズに応じてシステムの改良を重ねています。従来からの下水道台帳管理基本機能に加え、下水道事業に関わる業務の効率化・高度化へ寄与する、豊富な機能を有するパッケージソフトウェアとして進化してきました。本稿ではそのシステムについて紹介します。

表1 システム開発の経緯

年	内容
1979年(S54)	東京都下水道台帳デジタル化の取組開始
1982年(S57)	東京都下水道局と協同でシステム開発開始
1985年(S60)	上記台帳システム完成、運用開始
1996年(H8)	PC版システムリリース
⋮	以後、OS・ブラウザ改定に合わせ随時リリース
2016年(H29)	維持管理・ストックマネジメント機能の追加



図1 システム画面

システムの概要

本システムは、当社が保有するGIS共通プラットフォーム上に展開する、下水道機能パッケージの総称です。

近年では、老朽化した施設の長寿命化対策や地震への耐震対策、局地的なゲリラ豪雨に対する浸水対策など下水道機能の質的向上、適正な資産管理を実現するためのストックマネジメントによる下水道維持管理の推進が求められています。

下水道事業の推進に対して豊富なパッケージ機能を利用し、効率的に情報管理を行うことで、事業の施策や対策検討に活用できるシステムとなっています。

システムの特徴

本システムは、多様なユーザの声を集約し、下水道事業全般で利活用できる機能を備えています。以下では、システムの主な機能の特徴を説明します。

(1) 基本機能

様々なユーザが簡単に、直感的に操作できる画面構成となっています。基本機能を利用した日常的な業務対応に加え、下水道に関わる各種申請(排水設備申請等)についても網羅的にサポートしています。

(2) 維持管理・ストックマネジメント機能

下水道施設に対する維持管理の対応状況を一目で



図2 システム概念図

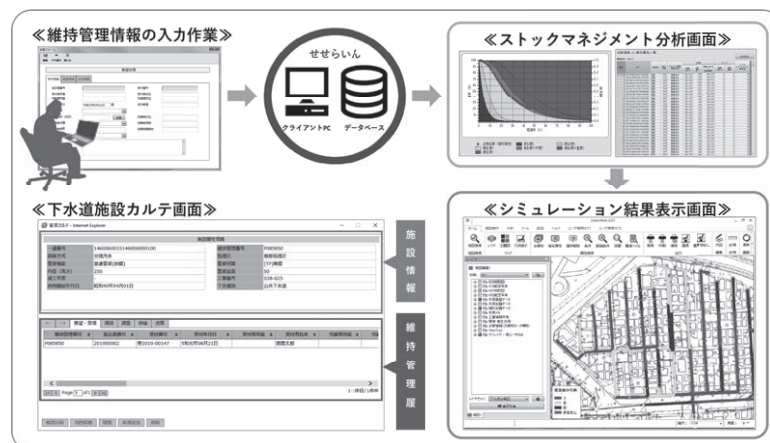


図3 維持管理機能操作イメージ

把握できる、下水道施設カルテ機能を備えています（特許第6940043号）。カルテから管きょの材質、敷設年度などの基本情報に加え、維持管理対応履歴を確認可能です。さらに、蓄積された維持管理情報を活用することで、今後の点検調査や改築修繕計画の立案に役立てることができます。

(3) 情報閲覧・公開機能

下水道業務の様々な対応を実現するため各種デバイスで利用できる統合的なシステムパッケージとなっています。業務利活用の例として、タッチパネル型の窓口システムを利用した下水道台帳閲覧対応や、タブレット端末を利用した現場での情報確認、事故や災害時の現地作業の効率化が挙げられます。

クラウドシステムは、システムに表示されている情報を、インターネットを通じて公開し、住民もしくは業者向けに情報発信ができるシステムです。「下水道台帳管理システム標準仕様（案）・導入の手引き Ver.5」に準拠した下水道台帳データのインターネット公開が可能であり、利用環境はPCだけでなく、スマートフォンやタブレット端末等の各種デバイスによる情報閲覧にも対応しています。

導入実績

本システムは、国内の政令市、中核市、一般市町村合わせて110を超える地方公共団体への導入実績を有しています。また、次のようなユーザーのニーズに合わせた導入調整を行っています。

- ・台帳、窓口対応業務に特化した運用
- ・各種申請等の行政手続きに対応した運用

・維持管理・ストックマネジメントへの活用



図4 システムパッケージ連携イメージ

今後の展望

下水道を取り巻く状況は刻々と変化しており、下水道事業においても今後ますます電子化情報を活用した既存業務の変革（DX）が求められています。本システムが有する、DXを実現するプラットフォームとしての機能を活かし、発展させ、下水道事業を支える行政業務の更なる効率化、サービスの維持・向上に貢献していききたいと思います。

お問い合わせ先：国際航業株式会社

住所

〒169-0074 東京都新宿区北新宿2-21-1

E-mail info-kkc@kk-grp.jp

台帳システム

下水道管きょ台帳管理システム

はじめに

近年、下水道は、「つくる時代」から「より良く使う時代」に移行しており、膨大な施設の管理・運営の効率化は必須となっています。下水道施設の管理において不可欠なツールである下水道台帳システムは、施設情報の蓄積と窓口での情報公開からはじまり、下水道ストックマネジメントに関する施設維持情報を標準的に管理できるまでに進化しています。

東日本大震災や令和元年台風19号といった大規模災害で多くの下水道施設が被災しましたが、当社はその調査や復旧計画に下水道台帳システムを活用する災害支援を行ってきました。この経験から、災害復旧調査に利用できる機能の提供や利用状況に合わせた柔軟なシステムと保守体制を提供できるようにしています。スマートフォンなどのICTを利用した調査ツール等との連携も様々な実績を積み重ねており、下水道管きょ台帳システムを主軸とした、下水道事業運営のDX推進に資するGISソリューションサービスも展開しています。

下水道管きょ台帳システム

クラウドシステムとしても利用できるWebGISシステム（TCLEXGAU※¹）をベースに、お客様のニーズにマッチした仕様と運用方法を提案します。下水道管きょの施設諸元、資産情報、ストックマネジメ

ント情報（計画・調査結果）等、下水道計画から維持管理までの様々な情報を集約し活用ができます。

※1. TCLEXGAUは、株式会社フリーソフトネット社の登録商標です。

- 背景図には、DM、住宅地図、地籍図、航空写真、Web Map Tile Service（WMTS）等が利用可能
- DEM（デジタル標高データ）や点群データを利用した3D表示機能（図2）
- 水洗化管理機能（排水設備申請情報、浄化槽管理、賦課土地）
- 管路調査管理機能（テレカメ調査等による診断結果、調査表や動画を一括インポート、図3）
- 防災マップ機能（災害実績管理、浸水簡易シミュレーション、防災ハザードマップ情報の重ね合わせ）

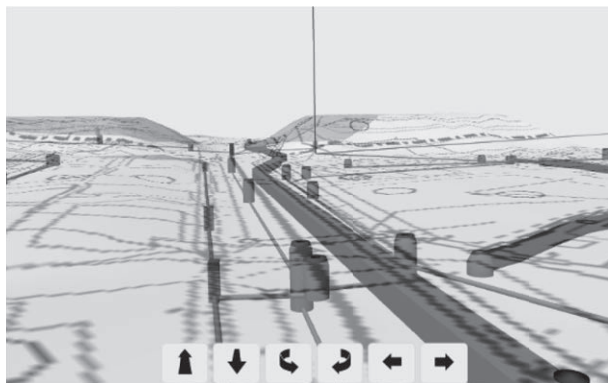


図2 下水道施設の3D表示

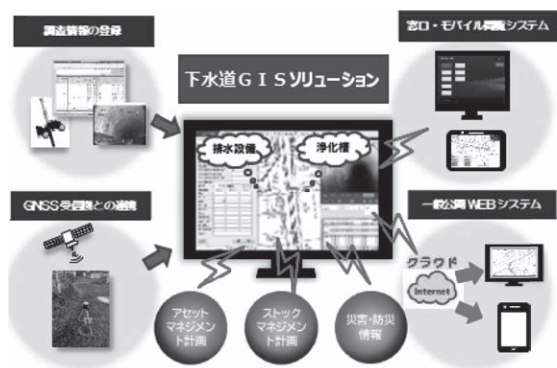


図1 下水道GISソリューションの概要

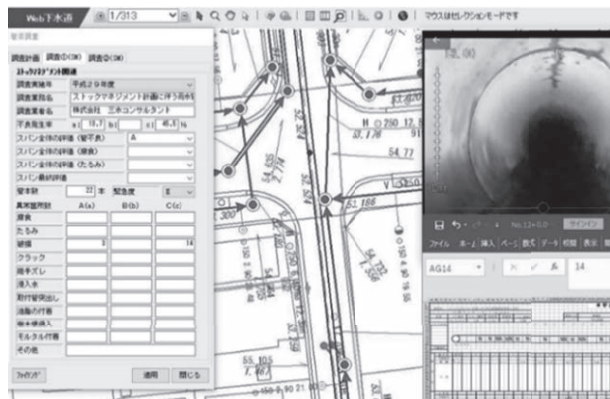


図3 管路診断結果の管理



図4 浸水簡易シミュレーション

せ、図4)

- AndroidやiPad向け閲覧システム、インターネットを利用した住民公開型システムも運用可能

ICTツールとの連携事例

(1) スマートフォンを高精度の調査ツールとして連携

現地調査ツールとして、スマートフォンを利用するケースが増えてきていますが、スマートフォンのGPS情報ではその精度が低く問題になることがあります。仮想基準点測量（VRS）ができる小型GNSS受信器を接続したスマートフォンとdocomo IoT高精度GNSS位置情報サービス※2を併用することで、測量機器レベルの高精度位置情報（センチメートル級の誤差）を利用できるようになります。現地調査で高精度の位置情報付き写真を撮影し、下水道管きょ台帳システムにインポートすることで、調査情報と台帳の施設情報を正確に紐づけることができるようになり、特に災害時の被災情報収集の場面でその威力を発揮します（図5）。

※2.「docomo IoT高精度GNSS位置情報サービス」は、(株)NTTドコモ様のサービスです。

※測位精度は、受信機の性能、オープンスカイ環境の確保等、諸条件により変動します。

(2) 施設点検用高解像度カメラ(管診鏡※3)との連携

地上部より安全に、マンホール内部や管口の調査ができる「管診鏡」と連携し、その調査結果を下水道管きょ台帳システムに蓄積することが可能です。クラウドを利用できる環境では、リアルタイムに調査情報を共有することもできます。日常点検は勿論、災害時には初動調査に利用することで、被災状況を効率的かつ正確に共有することができます（図6）。

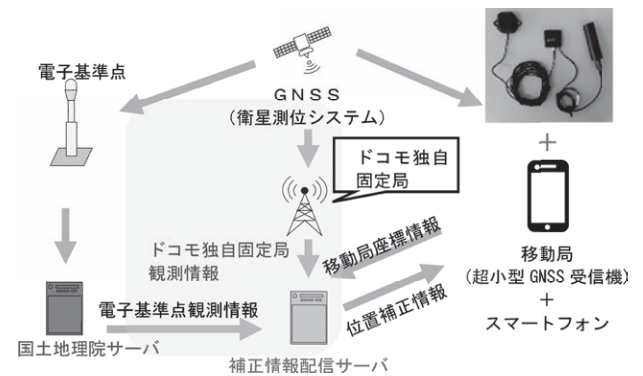


図5 docomo IoT高精度GNSS位置情報サービスとの連携

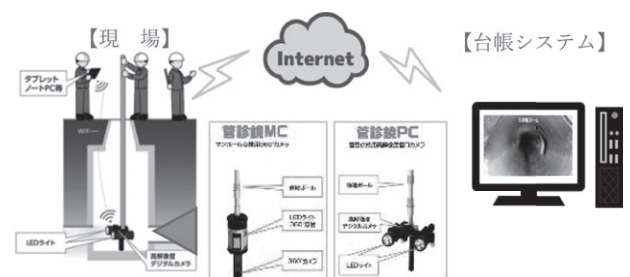


図6 管診鏡との連携

※3. (一社)管路診断コンサルタント協会様の登録商標です。

品質向上への取組み

国や地方公共団体で様々な事業のDX化が進められる中、下水道台帳システムは、施設の維持管理に不可欠な存在であり、下水道事業のDX化に大きく寄与するものと考えます。全国の顧客と共に進化してきた本システムは、今後も最新技術との連携や機能拡充に取組み、「より一層使える台帳システム」として持続可能な下水道事業に貢献できるよう、引き続き研究と開発に取り組んでいく所存です。

お問い合わせ先：株式会社三水コンサルタント
(担当部署：ソリューションセンター)

住所

〒530-0005 大阪市北区中之島6丁目2番40号
中之島インテス19F

TEL 06-6447-8181 FAX 06-6447-8196

E-mail solution@3wcon.co.jp

台帳システム

Blitz GIS下水道管路台帳、雨水管理台帳

はじめに

(株)日水コンが開発したクラウド式の下水道台帳「Blitz GIS」については、全国50以上の地方公共団体に導入頂いている状況です。本サービスは「下水道台帳管理システム標準仕様（案）・導入の手引き Ver.5」（発刊：（公社）日本下水道協会）に準拠した台帳システムであり、維持管理情報も蓄積可能です。また、令和3年度に国土交通省が実施した「下水道管路施設における共通プラットフォーム構築に向けたモデル実証事業」においても、地方公共団体職員の負担軽減につながるツールであることを確認しています。

このようにBlitz GISは下水道施設の施設管理、維持管理情報を可能としたシステムではありますが、本稿では、本ツールを用いた浸水対策について記載します。

技術の概要

豪雨時においては「現在起きている浸水被害状況の把握が困難」であることと、「取得した浸水被害情報をリアルタイムに関係者へ発信・共有することが困難」であることが課題と考えています。これらの情報を取得・発信することで、近隣で起きている状況を把握し、自助（避難など）・公助（避難誘導や救援活動など）支援をより迅速に行うことができると考えられます。これらの課題に対応するべく当社のソフト対策の開発コンセプトを次のとおりとし、システム開発に取り組んでいます。

【ソフト対策の開発コンセプト】

正確な浸水被害情報をリアルタイムに発信・共有し、水防活動に活用することで、住民の生命・財産を守る（クライシス・コミュニケーションの実現）

技術の特徴

Blitz GISは、ユーザー指向型のクラウドシステム

として、いつでもどこでも雨水管理に必要な情報（背景図、下水道施設情報、降雨情報等）を参照でき、日常業務だけでなく、災害時等の非常時に迅速なユーザーコミュニケーションを可能としています。

Blitz GISに集約・配信可能な情報の一例を、図1に示します。背景地図に下水道施設情報の表示をベースマップとして、気象情報（実況・予測降雨）や、現況を捉える施設の稼働情報（ポンプ/ゲート稼働状況）、浸水状況（衛星・SNS・水位計）のほか、浸水予測情報（AI）を取り扱うことができます。

(1) 広域的な浸水情報取得技術

浸水情報は住民からの通報やパトロールにより局所的な情報として報告されますが、広域的に網羅性のある情報として整理することは難しいです。この問題に対し小型SAR衛星を活用した手法の実証に着手しています。また、SNSによる浸水被害情報等を取得するサービス提供に取り組んでいます。

1) 衛星による浸水情報の把握

衛星にマイクロ波を使って地表面を観測する「合成開口レーダー」(SAR: Synthetic Aperture Radar)

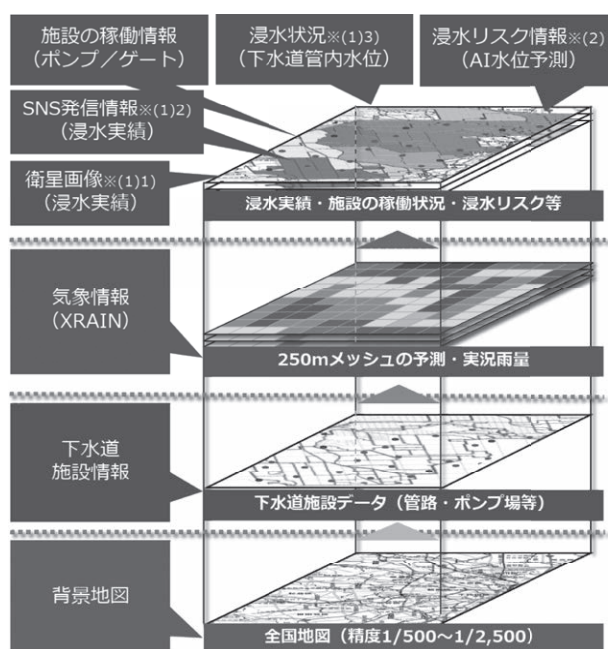
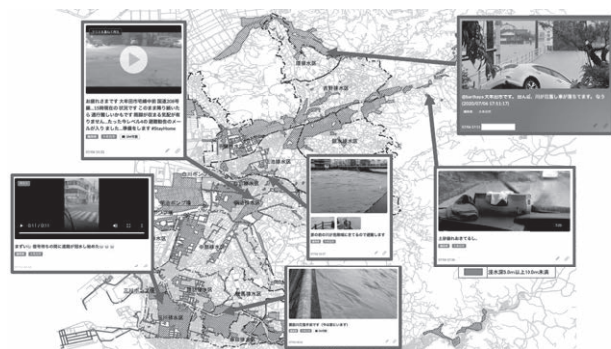


図1 雨水管理プラットフォームのイメージ



©Synspective Inc

図2 衛星による浸水情報(面)



©JX通信社

図3 SNSで取得したピンポイント浸水情報(点)

の技術が注目されています。衛星データ活用に向けた実証成果として、従来は住民からの通報やパトロールにより把握していた浸水箇所以外の浸水状況も把握することが可能となります。さらに、衛星データによる浸水情報を蓄積、分析することで、潜在的な浸水リスク等も把握し、新たな水防体制の構築に資する情報となり得ます。

2) SNSによる浸水情報把握

リアルタイムに浸水情報を把握するには、SNS(ツイッター等)が有効であると考えられます。ただし、SNSに流れる情報については、必ずしも正しい情報ではない可能性があるため、同一事象について述べた複数人の投稿をAIにより名寄せし、情報の正確性・詳細性・信憑性を判定しています。これらの判定によりSNS上の浸水情報をリアルタイムかつ、確度の高い情報配信を可能としています。

3) 水位計による浸水情報把握

浸水常襲地区等にある下水管渠や開水路に水位計を設置し、リアルタイムに水位情報等を観測しています。また、水位情報を基に水防活動等に資する情

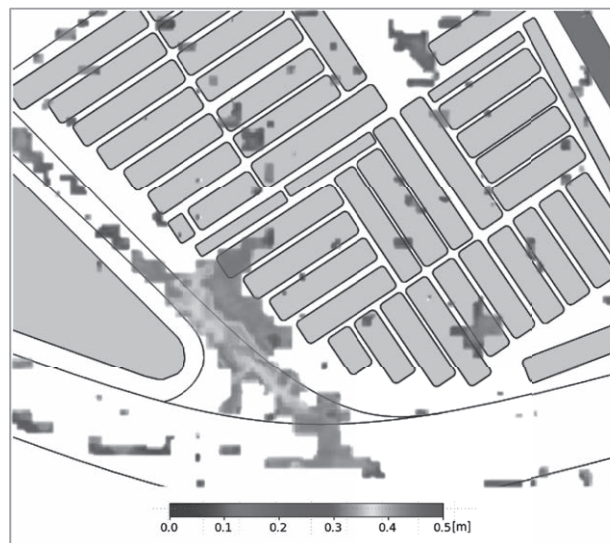


図4 リアルタイムハザードマップシステム(浸水域表示)

報を配信しています。

(2) 今後予測される浸水の予測技術(AI)

内水域を対象に、計算負荷が小さくリアルタイム性が確保可能なAIモデルと物理モデル(内水・外水一体型水理モデル)を組み合わせた下水道管内水位・浸水水位の予測技術と地表面の浸水域を表示可能とした浸水予測(AI活用)システム「リアルタイムハザードマップシステム」を開発しました。浸水域を表示することで自助活動や水防活動、交通規制、避難時ルートの確認等も可能となります。

おわりに

当社が運用するBlitz GISでは衛星、SNS、AI等様々な技術を活用したシステム開発に取り組み、ソフト対策に資する情報の集約・配信を進めています。

全国の下水道職員数が減少傾向にある中、作業負担やリスクを如何にICT/IoTに置き換えてDXを推進していけるかが今後大きな論点の一つになると考えられます。こうした技術の普及によって雨水管理、更には下水道事業の高度化が進むことを期待します。

お問い合わせ先：株式会社日水コン
国内インキュベーション事業部
DXソリューション部

住所

〒163-1122 東京都新宿区西新宿6-22-1
新宿スクエアタワー

TEL 03-5323-6374 FAX 03-5323-6484

台帳システム

下水道ストックマネジメント支援システム

はじめに

『建設の時代』から『維持管理の時代』へと移行し、維持管理情報等を起点としたマネジメントの重要性が高まっています。

点検・調査結果等の情報を活用し、データに基づく事業運営を支援するため、日本水工設計㈱では『下水道ストックマネジメント支援システム』を展開しています。

システム概要

リスク評価機能や長期改築シナリオ作成機能のほか、点検・調査結果や改築結果を管理する機能を有しています。管きょやマンホール、蓋といった施設別に腐食やクラック等の異常があった箇所の抽出を簡単に行うことができ、地図上で可視化することでエリアごとの異常の傾向など分析に活用していくことが可能です。また、腐食環境下に位置づけた施設は、別個で台帳管理して点検記録表の保管や点検スケジュールの管理が可能となっており、緊急度Ⅰ・Ⅱと診断された管きょのうち、未対策箇所の確認等も可能です。

特徴

データの横のつながりを持たせており、「リスク評価結果に基づく点検計画の作成」、「点検結果に基づ



図2 TVC調査結果の写真表示イメージ

くテレビカメラ調査計画の作成」など根拠のある計画作成をシステム上で行うことができます。また、点検・調査結果を『簡易に』かつ『高い精度』でシステム登録できる仕組みを有しています。

さらに、設備台帳の機能を有しており、処理場・ポンプ場やマンホールポンプに設置している機器の台帳管理も可能です。



図3 リスク評価結果に基づく点検計画の作成機能イメージ



図1 リスク評価結果の地図表示イメージ

システム上で点検・調査計画作成
(または別途作成した点検・調査計画取込)
↓
記録表出力 (マンホール番号入力ミス抑制)
↓
記録表一括取込み
(写真帳作成・写真帳取込み機能も有り)

図4 点検・調査結果蓄積の流れ

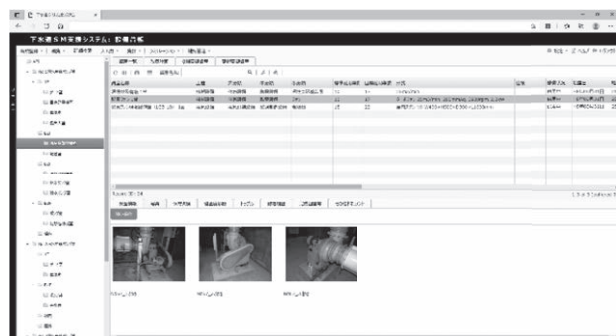


図5 設備台帳イメージ

システム運用

当社が展開する下水道台帳管理システムとシームレスな連携が可能であり、既に下水道台帳管理システムを運用している地方公共団体においてもシェイプデータを取り込むことで本システムの運用が可能です。

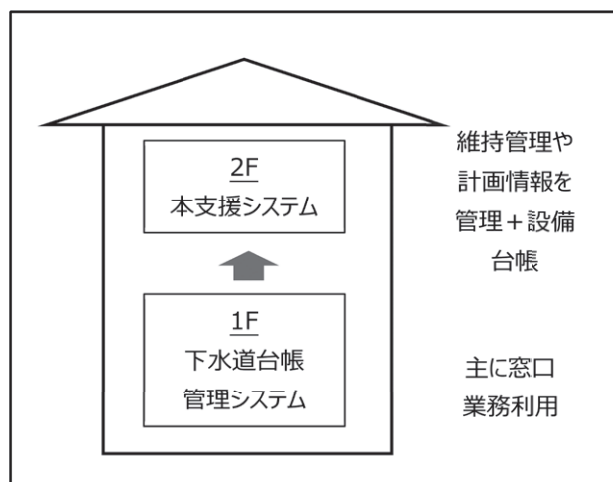


図6 システム運用イメージ

また、設備台帳としての限定運用も可能であり、スタンドアロン方式、クライアント・サーバー方式、クラウド方式の3方式から運用方法を選択することができます。

今後の展開

クラウドを活用して効率的な点検およびデータの蓄積が行えるように、タブレット端末を用いた点検機能を現在構築しており、令和4年度中に運用を開始する見込みです。



図7 クラウド環境でのタブレット点検イメージ

当社は『下水道展'22東京(8.2～8.5開催)』に出展します。
本支援システムも展示予定ですので、是非お立ち寄りください!!!



YouTube公開中

お問い合わせ先：日本水工設計株式会社
東京支社マネジメント室

住所 東京都中央区勝どき3丁目
12番1号フォアフロントタワー
TEL 03-3534-5589 FAX 03-3534-5510

台帳システム

PasCAL for LGWAN 下水道

はじめに

下水道施設の老朽化が急速に進行していくことが予想されるなか、地方公共団体は下水道事業を継続していくためにより効率的な事業の持続と進化が求められています。

(株)パスコでは下水道事業のマネジメントサイクルを実現するために、今後増大する下水道施設の点検・調査や修繕・改築といった実務を効率的に支援する下水道マネジメントシステム「PasCAL for LGWAN下水道」をクラウドサービス（LGWAN-ASP方式）として提供しています（図1）。

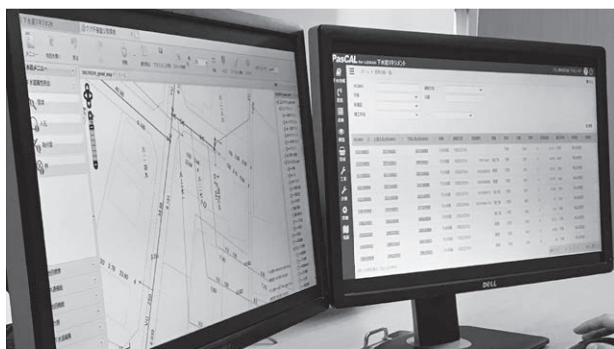


図1 PasCAL for LGWAN 下水道 イメージ

「PasCAL for LGWAN 下水道」の概要

「PasCAL for LGWAN下水道」は、ストックマネジメントの基本方針や修繕・改築計画情報、各種図面、下水道施設に関する膨大な管路施設情報、点検・調査・工事情報等をGIS（地理情報システム）で一元的に管理し、マネジメントサイクルの確立を支援するシステムです（図2）。

地方公共団体によっては下水道情報のデジタル化を進めていても、台帳情報と点検・調査情報、苦情・事故情報、工事情報をそれぞれ別に管理している場合がまだ多く見られます。一元管理されていない情報では本来のデジタル化に伴う効果は発揮できず、職員の負担軽減や業務の効率化には繋がりません。

こうした課題は「PasCAL for LGWAN下水道」を利用して、下水道台帳をベースに一連の情報を関連付けて管理することによって解決できます。

また、日常業務を通じて蓄積された維持管理情報は、ストックマネジメントを推進するうえで必要不可欠な情報です。本システムはこれらの維持管理情報をセキュリティの担保されたLGWAN内のクラウド上に蓄積し、マネジメントサイクルの確立を支援できます。

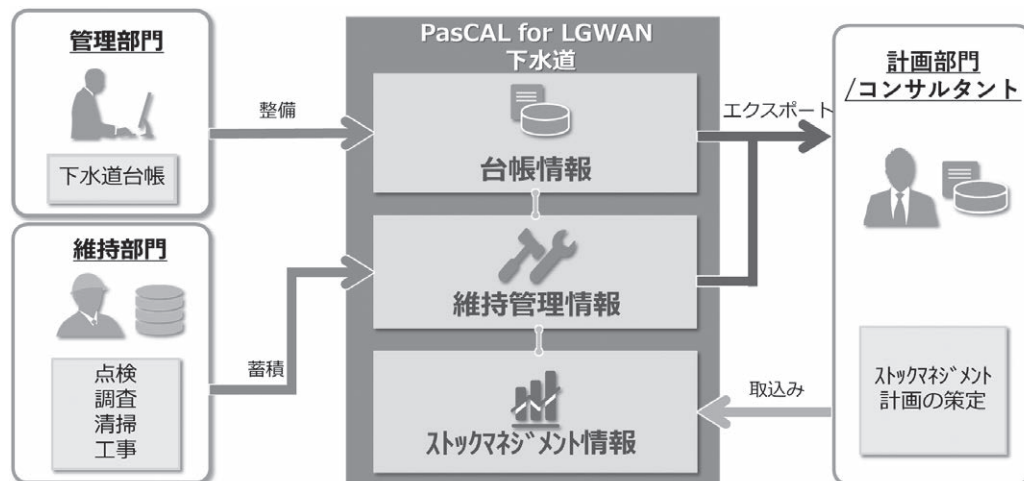


図2 データを一元管理するマネジメントシステム



図3 GISを用いた情報の可視化イメージ

「PasCAL for LGWAN下水道」の特長

・【特長1】 下水道に関するあらゆる情報を一元管理

「PasCAL for LGWAN下水道」は、管きょや人孔等の台帳情報に点検・調査や清掃・工事といった維持管理情報やストックマネジメント情報を紐付けて一元的に管理でき、下水道管理者の情報共有や日常業務における情報検索を円滑化します。

また、管きょや人孔情報はGISデータとして構造化して管理され、システムは日常的に操作されることの多い、上下流追跡機能や土被り計算機能などに対応しています。

・【特長2】 維持管理計画の進捗はGISで見える化

GIS機能は台帳情報の内容表示だけでなく、各施設の修繕・改築計画や点検・調査計画から色やラベルを指定して地図上で視覚的に確認できます。ストックマネジメントに必要なデータはコンサルタントに依頼して別途データを保管する下水道管理者もありますが、GISを使えばストックマネジメント情報（緊急度、リスク評価）を管きょなどの下水道台帳に紐付けて管理ができます。さらにGISで点検・調査年度や修繕・改築の予定年度を色分け表示し、「見える化」により下水道管理者の情報共有や進捗管理が容易になります（図3）。

・【特長3】 データに基づく政策立案

下水道台帳情報と紐づく点検・調査の記録は過去履歴から最新データまで蓄積して管理できます。システムに保管されたこれらの情報は、ストックマネジメント計画の改定時の資料収集の際にその手間を

省力化できます。これらのデータを計画改定などに活用することは、データに基づく政策立案へとつながり、まさにデジタル化による下水道マネジメントの目指すところです。

導入実績

当社の下水道マネジメントシステムはこれまで170以上の地方公共団体で利用されています。現在は専用サーバを庁内に設置するオンプレ型のシステムと、クラウド型のシステムの両方が混在している時期ですが、今後は順次クラウドサービスである「PasCAL for LGWAN下水道」へ切り替えを進めていきます。

今後の展開

令和3年度に「下水道台帳管理システム標準仕様（案）・導入の手引きVer.5（（公社）日本下水道協会）」が改訂され、令和4年度には国土交通省において「下水道情報デジタル化支援事業」が創設されるなど、下水道のマネジメントにデジタル技術を活用することが当たり前の時代となっています。

パスコはクラウドサービスならではの改良や機能追加を重ねており、いわば「永遠のβ版」としてより使いやすく進化し続けるシステムを提供することで全国の下水道管理者の業務を支援していきます。

お問い合わせ先：株式会社パスコ 事業統括本部
社会基盤マネジメント部

住所

〒153-0064 東京都目黒区下目黒1-7-1

パスコ目黒さくらビル

TEL 03-5435-3560 FAX 03-5435-3561

URL <https://www.pasco.co.jp>

マネジメント時代の到来 ～台帳システム導入事例紹介～

下水道施設の老朽化とその改築更新の問題が顕著になってきた昨今は、建設の時代からマネジメントの時代へと移り変わっています。JASCOMAでは56号までは「下水道ストックマネジメント計画」の策定内容について、各地方公共団体にご寄稿いただきました。

令和4年4月に国土交通省では、管路施設の改築について新たな方針を示し、令和9年度から管路施設の改築に対する交付金の交付要件として、「施設情報や維持管理情報が地理情報システムを基盤としたデータベースシステムにより管理されている管路施設であること」が明示されました。

これを受けて、57号からは台帳システムについて地方公共団体の皆様から報告して頂くこととしました。トップバッターとして、大阪市と横須賀市から台帳システムの導入とその活用、課題等についてご紹介いただきました。

管きょ施設の維持管理 大阪市下水道台帳システムについて

大阪市建設局 下水道部 施設管理課
上杉 和弘



1. 大阪市の下水道事業の概要

大阪市は明治27年に近代的水道事業に着手し、先駆的に下水道整備を行ってきており、昭和50年代には下水道処理人口普及率がほぼ100%となりました。

その結果、令和2年3月末時点では、大阪市内において4,961kmの下水管きょ、58カ所の抽水所（ポンプ場）、12カ所の下水処理場と下水汚泥の処理施設であるスラッジセンターを有し、12の処理区と3つの流域下水道の区域で構成されています。

一方で、古くから施設整備を進めてきたことから、老朽化した施設の改築が求められる中で、多発する集中豪雨への対策や、今後高い確率での発生が見込まれる地震への対応など、取り組むべき課題が多数あり、質の高い下水道サービスを将来にわたって安定的に提供するための対応の一つとして、下水道台帳システムの整備を進めてきています。

2. 下水道台帳システムの構築に至るまで

下水道台帳システム導入前は、本市全域の下水道台帳を多数の印刷物で管理しており、下水道台帳の原図を調製した後に、印刷・製本したものを複数ある事業所へ配布していました。新たに下水管が布設さ

れた場合は、下水道台帳の更新に時間がかかることから、それまでの間は下水道台帳と完工図を併用して管理するなど、資料の取扱いが煩雑になってしまいうという問題点がありました。

そのような状況を解消すべく、資料の一元管理による業務の効率化や設計図面の作成にあたってのシステムデータ利用による経費節減を目指し、平成元年より下水道台帳のシステム化に着手し、データベースの整備やシステム開発を経て平成5年度より「大阪市下水道台帳システム」として運用を開始しています。また、平成7年度より、市民の方が専用端末で管路位置や管路深さなどの施設情報が提供できる閲覧システムの運用を開始し、平成16年度からは本市ホームページを活用した施設情報の提供を行っています（図1）。

3. 大阪市下水道台帳システムの概要

本市の下水道台帳システムは、GISを活用した施設の位置情報と、施設の属性情報等の施設情報に加えて、維持管理情報や用地管理情報、また完工図等を収録する図書情報など様々な情報を一元的に管理できる、下水道総合情報システムとして整備しています。

施設情報は、GISを用いた施設平面図において、

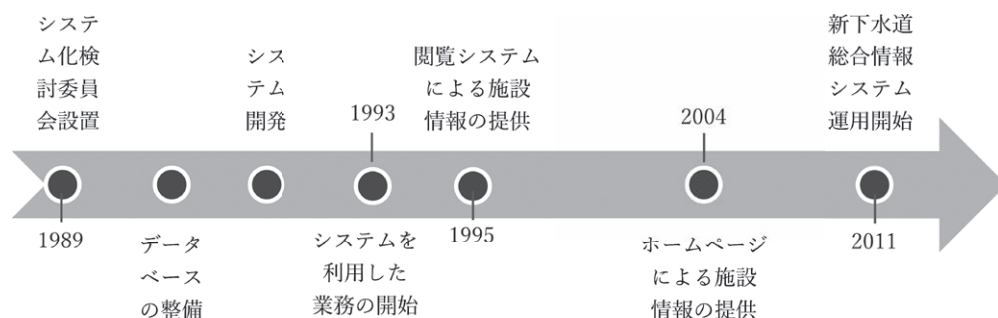


図1 大阪市台帳システムの開発フロー

理情報・図書情報にも容易にアクセスできるようになっています。なお、施設情報は、完工図などをもとに年3回更新しています。

4. 下水道台帳システムの利活用

(1) 下水道台帳システムの利活用

本市では、下水道台帳システムを活用し、より効率的に施設を管理するため、膨大な施設の点検等で得られた不具合状態などの維持管理情報を本システムで一元的に管理・活用することで、効率的な維持管理を行い、将来にわたって安定的に事業を行えるよう利活用を進めています。

(2) 維持管理業務への活用

維持管理業務では、管きょ清掃、施設巡視・点検・調査などの保守・点検業務で実施した記録を下水道

台帳内にあるデータベース(維持管理業務システム)に収録しています(図4)。

清掃業務の実施目的である管きょの流下能力の確保、有害ガスの発生防止等の情報や、土砂類の浚渫、ラードなどの着油脂類の撤去、モルタルなど固着物の撤去など、実施した清掃業務の内容等をデータベースに収録し、一元的に管理することで、清掃計画の立案に活用しています。

また、施設巡視・点検・調査において得られた個々の施設の状態に関する情報をもとに施設の健全度を判定し、施設の改築や長寿命化の実施判断および優先度の判定などに活用しています(図5)。

(3) 事故防止対策の活用

本市では、事故防止対策として他の埋設企業体(水道、ガス、電気、通信等)が実施する各種工事の事

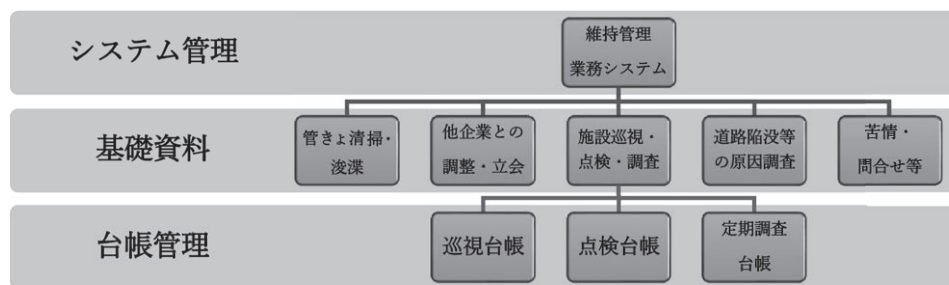


図4 維持管理システムの仕組み



図5 健全度判定機能

前・事後の協議に、台帳システムを用いて施設の各種情報の提供を行っています。

また、上下流追跡機能は、地図上のマンホールを選択することで、その上下流の施設検索が行うことができることから、油の流入事故が発生した際の清掃対応路線の選定や、災害対応施設や避難所などの下水機能を確保するため、これら基幹施設から下水処理場までの地震対策箇所を選定等に活用しています（図6）。

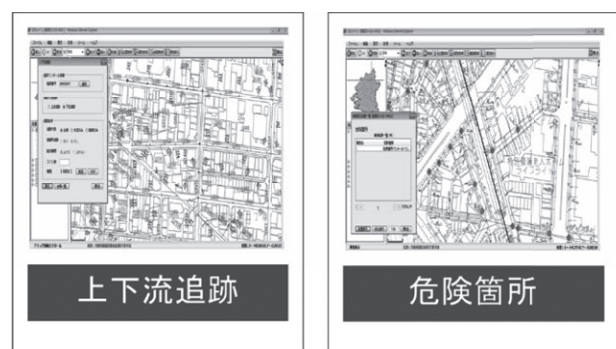


図6 事故防止につながるシステム機能

さらに、危険箇所表示機能では、酸欠関連施設台帳としてガソリンスタンドや自動車修理工場など揮発性燃料や有機溶剤が下水道に流入する可能性がある事業所がデータベースに収録されており、事故発生時の対応や、現場にて維持管理業務に従事する職員等の安全確保に活用しています。

(4) 災害対応業務の活用

災害対応業務への活用として、台帳システムを用いた浸水履歴情報の収録や、大規模な地震災害等に備えた施設情報の整理を行っています。

浸水被害台帳としてGIS機能を活用し過去の被害箇所の位置情報と、被害状況のデータを収録しており、浸水対策を検討・実施するために活用しています（図7）。

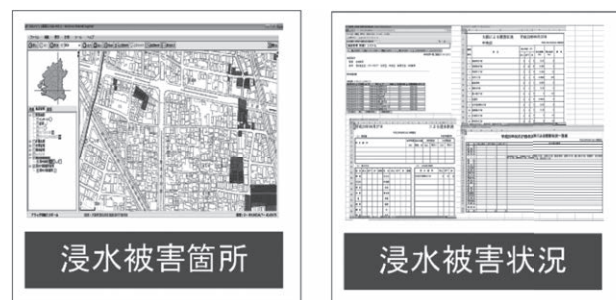


図7 浸水被害管理システム

また、大規模な地震災害等が発生した場合には、本市職員だけでなく、他の地方公共団体等からの支援を受けて協働して復旧活動を進めることが想定されるため、本市の地理や施設特性に不慣れな支援者が容易に施設状況を把握できる情報管理が求められます。

本市においては、東京都と20政令指定都市の間で「下水道災害時における大都市間の連絡・連携体制に関するルール」に基づき、あらかじめ台帳システムから出力した本市の施設情報を周辺の地図情報と共にPDF化したうえで、共有しています。

5. 現況と今後の展望

本市の台帳システムは平成23年にシステムの再構築を実施し、この間の改修による機能の肥大化と開発から20年以上経過したことによる陳腐化を是正し、よりシンプルかつ低コストで運用ができるよう取り組んできています。

また、ICTやAIといった技術革新が進んでいる中で、より柔軟で利便性の高い下水道台帳システムへの転換や民間開発技術の積極的活用など下水道維持管理業務の効率化を検討しているところです。

6. おわりに

大阪市は古くから下水道事業に着手し、今日に至るまで、快適かつ安全な都市を支えるインフラ施設として非常に重要な役割を担ってきました。

下水道台帳システムの導入から資料の一元管理によって業務の効率化・省力化が実現しましたが、大阪市の下水道事業が抱える課題、今後を見据えた機能の拡充など、取り組むべき問題は多数あります。

下水道サービスの更なる向上が実現できるよう、日本下水道管路管理業協会をはじめとした関係団体の皆様からの情報共有をお願いするとともに、国、県、市町村等下水道事業に関わる皆様からも情報共有いただき、今後も下水道台帳システムの運用・発展を図っていきたいと考えております。

今後とも下水道事業発展のため、ご指導、ご協力をよろしくお願い申し上げます。

横須賀市の 下水道台帳システムについて

横須賀市上下水道局 技術部 計画課
坂本 竜樹



1. はじめに

横須賀市は神奈川県南東の三浦半島中心部に位置し、東は東京湾、西は相模湾に面した自然豊かなまちで、人口約39万人、市域面積約100km²の中核市です（図1）。

本市の地形は、起伏の激しい丘陵地や山地が多く、広い平地が少ないことが特徴です。また、丘陵地にかなり多くの方が住まわれているため、丘陵地に下水道が整備されていることも本市の特徴です。

2. 下水道事業の経緯と特徴

本市の下水道事業は、単独公共下水道事業として昭和19年に下水道事業創設認可を受け、昭和38年から本格的な整備に着手しました。

現在、下水道施設は、市街化区域を中心とした事業計画区域約62km²（市域面積の約62%）において、管きょ延長約1,660km、ポンプ場19カ所、マンホールポンプ16カ所、浄化センター3カ所を有しています。地形的な条件により、事業規模に対して下水道施設

の数が比較的多いという特徴があります。

令和2年度末の下水道処理人口普及率は97.9%で、汚水整備事業は平成17年度に概ね完了しており、現在は整備した下水道施設の維持管理及び改築事業とともに、浸水対策事業、地震対策事業及び再構築事業等を進めているところです。

3. 下水道施設管理システムについて

(1) 導入

平成16年に上下水道事業の統合により、水道局と下水道部が統合して横須賀市上下水道局となりました。その後、平成19年に水道マッピングシステムをベースとした下水道マッピングシステムを、紙で管理していた下水道台帳を基に構築しました。

表1 経緯

平成元年	水道マッピングシステム導入 （上水道施設管理システム）
平成16年	上下水道事業統合 横須賀市上下水道局 発足
平成19年	下水道マッピングシステム導入 （下水道施設管理システム）

(2) データ構成

本市の下水道台帳は、図2のとおり基盤地図情報の上に施設情報、維持管理情報及びその他の連携データがGIS（Geographic Information System：地図情報システム）を利用して下水道施設管理システム（図3）に集約しており、登録された職員がこれらの情報を閲覧することができます。

基盤地図情報は、地形図データのほかに上水部門から提供を受けた料金データ、水道管データ、市道データや航空写真といった市長部局等の外部データです。



図1 横須賀市の位置

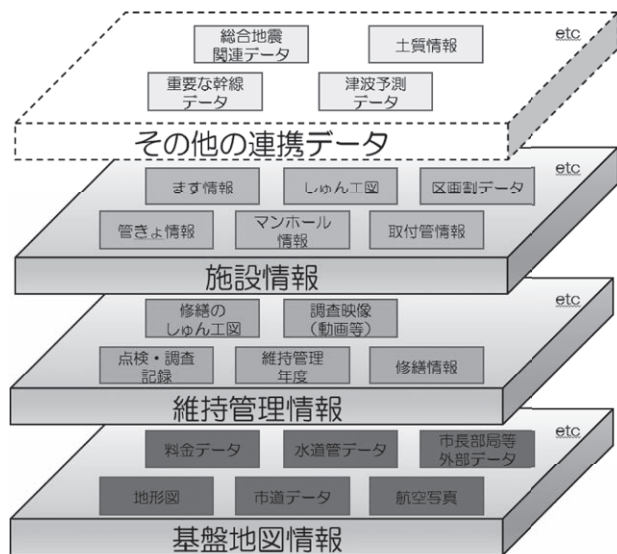


図2 下水道施設管理システムのデータ構成

施設情報は、管きょ、マンホール、取付管、ますなどの詳細なデータ、しゅん工図及び区画割データです。

維持管理情報は、点検・調査記録、修繕記録等の調査表、修繕等のしゅん工図、管口テレビカメラ調査の映像及び詳細調査等のTVカメラ調査の映像を、対象の管きょとマンホールに紐づけています。

その他の連携データは、総合地震関連データとして土質情報や重要な幹線データや津波の予測データなどをそれぞれ蓄積しています。

(3) 活用方法

下水道施設管理システムは、仮想アプリケーション方式のため、庁内ネットワークにアクセスできれば、どこからでも同じデータを参照し、情報の閲覧や共有が行えるだけでなく、GISのため様々な情報を重ね合わせることで高度な分析も行うことができます。

システムを構築した当初は、施設情報データの入力及び閲覧が主な使用目的でした。最近では、GISの特性を活かして、全体計画区域、事業計画区域及び排水区域のポリゴンデータの範囲に含まれる施設を抽出し、様々な業務及び計画立案に活用しています。また、管きょ等の施設属性データを抽出、分析してストックマネジメント計画の策定を行っています。

給排水申請受付業務では、計画部門が作成している最新の事業計画区域をシステム上で共有することで、短時間で必要な情報を取得でき業務を効率的に



図3 下水道施設管理システム

行っています。維持管理部門では、ビデオカメラ調査等の調査表、映像及びしゅん工図等を確認し分析することで、効率的な改築計画の立案や突発事故対応に活用しています。

(4) 区画割施設平面図等システム

本市では、平成27年から下水道施設管理システムと別にGISを利用した区画割施設平面図等システムを導入し、区画割施設平面図、流量計算書及び縦断面図をシステム化しました。

このシステムのデータベースの構成は、下水道事業計画ベースと、既設の下水道台帳ベースの2種類で構成されており、それぞれ流下能力の解析及び評価が行える仕様となっています。例えば、図4のように能力判定結果を着色表示し、視覚的に能力不足箇所の確認を行うこともできます。また、シミュレー



図4 流下能力判定結果の例

ション機能では、管きょデータの編集、追加及び削除ができ、流量計算を行うことができるため、排水計画のシミュレーション検討を行うことができます。

4. 下水道台帳の電子化のメリットについて

下水道施設管理システムの導入により、自席で下水道台帳の閲覧が可能となったことで、紙の下水道台帳（以下、「旧紙台帳」という）に比べ、データの修正情報などが多く集まるようになりました。また、施設属性データを抽出し分析することで、データの不備が容易に発見でき、下水道台帳の精度向上に繋がりました。

その他の電子化のメリットとしては、データの一元化による作業の効率化、現場対応の効率化及びお客様からの問い合わせに迅速な対応が可能になったことが挙げられます。

ただし、こうしたシステムは常に保守（機器含む）、改良及び改修が必要です。システムの導入費用のほかに維持管理費が定期的にかかります。昨今の職員数の削減やベテラン職員の退職による技術継承などの課題がある中、適切なアセットマネジメントを実現するためには、システムの機能拡充に十分な投資をすることが必要不可欠と考えます。

5. 下水道台帳のインターネット公開

本市では、インターネットを通じて『よこすかわが街ガイド（統合GIS）』というシステムを活用して地域情報や行政情報を公開しています。

上下水道の管路データについても、令和4年10月のインターネット公開を目指して準備しており、今までは来庁していただかないと閲覧することができなかった下水道台帳を原則24時間365日インターネットで閲覧できるようになります。

6. 今後の課題と展望について

(1) 下水道台帳の精度向上

下水道施設管理システムの基礎データは、旧紙台帳を電子化したものです。そこから、施設属性データを抽出し分析することでデータの不備を発見し修正を行っています。データ不備の中には、現地で測量を行いデータを修正する必要がある部分もあります。

測量は、時間と費用が膨大にかかるため、効率的に測量しデータを修正する方法を検討中です。

(2) 蓄積したデータベースを利活用できる人材の育成

下水道施設管理システムは、多くの情報や機能を搭載しています。今後はこの機能を十分に活用し、システムの機能追加や改修をイメージできる人材を育てる必要があります。

職員数の自然減が予想される中、限られた予算で効率的に上下水道事業を運営するためには、職員の育成とシステムの強化が必要不可欠と考えます。

(3) システム管理者の強化

システム管理者は、新しいシステムの導入や機能追加の相談をユーザー側から受けた場合、ユーザー、システム管理者、システム開発企業間で仕様等を調整し開発を行います。開発が完了してシステムの運用が始まると、そのシステムが稼働している限り保守業務が発生し、ユーザーからの質問やトラブル対応等の業務が付いて回ります。

こうして年々、システム数が増え、また機能の高度化によりシステム管理者の専門性や業務量が増加していきます。今までは、職員数の削減をシステムの強化や導入で補ってきましたが、今後はシステム管理者の人員や人材を強化することも必要だと考えます。

解説 非開削地下探査技術適用の手引き

一般社団法人 日本非開削技術協会 地下探査技術委員会 委員長
(応用地質株式会社)
斎藤 秀樹



1. はじめに

(一社)日本非開削技術協会(JSTT)は、路面下の各種ライフライン用地下管路設備の新設・管理・更新などのための、非開削技術の普及・発展を目的として活動しています。非開削技術は、路面の掘削を最小限にできることから、掘削土処理量や埋め戻し土量を削減できるほか、道路交通の阻害や地元住民の生活への影響も最小にできる、社会環境にやさしい技術と位置付けられます。

非開削技術による工事を安全かつ効率的に実施するうえで、路面下の既設インフラ設備の埋設位置を地上から非掘削で探査する技術が役に立ちます。地下埋設物の探査には、地中レーダ法や電磁誘導法といった探査方法が使われますが、非開削技術分野では、そのような探査技術があまり知られていませんでした。また、地下探査技術は、対象物の種類や探査目的によって、適切な探査方法の選択や探査計画の立案が必要となりますが、その方法を示すマニュアル的なものは、探査技術者向けの専門的なものしかありませんでした。

そこで当協会は、非開削地下探査技術の重要性に鑑み、地下探査技術委員会を設置し、2015年には「非開削地下探査技術適用の手引き(案)」を発刊しました。これは、地下探査の発注機関及び受注事業者の双方に、地下探査技術やその適用方法をよく理解していただき、正しく使っていただくことを目的として、当委員会で作成し、関係機関や専門家のご意見も取り入れてまとめたものです。

発刊以降、全国各地での非開削技術講習会の一部

として、「手引き(案)」の内容をご紹介させていただく機会を作ってきました。講習会には多くの方々にご参加いただき、「手引き(案)」の頒布部数は800部を超えました。一方、発刊から6年が経過したことから、最新の技術や探査装置の情報にアップデートするとともに、より読みやすく、わかりやすい手引書を目指して、改訂版を発刊することとなり、2021年10月に「非開削地下探査技術適用の手引き」(A4版、全101ページ)を発刊いたしました(以下、「手引書」という)。本稿では、この手引書の概要をご紹介します。

2. 非開削地下探査技術適用の手引き

(1) 概要

手引書は、大きく分けて2つの章からなり、前半では地下探査技術(地中レーダ法と電磁誘導法)そのものの説明を、後半では地下探査技術の地下埋設物探査および路面下空洞探査への適用方法の説明を記述しています。目次の大項目は以下のとおりです。

第1章 地下探査技術

- 1.1 地下探査技術総論
- 1.2 地下探査技術の概要
 - 1.2.1 地中レーダ法
 - 1.2.2 電磁誘導法
 - 1.2.3 その他の探査技術

第2章 地下探査技術適用

- 2.1 地下埋設物探査技術適用の手引き
- 2.2 路面下空洞探査技術適用の手引き

このうち、1.2.1地中レーダ法、1.2.2電磁誘導法、2.1地下埋設物探査技術適用の手引き、2.2路面下空洞探査技術適用の手引きの4項目について、次に内容の一部を簡単にご紹介します。

(2) 地中レーダ法

地中レーダ法とは、地上で探査装置を移動させながら（図1）、電波を地中に放射し、地中の埋設物や空洞など、地盤と性質の異なる物体からの反射信号を地上で受信して、その物体の位置と深さを調べる探査方法です。図2に埋設物探査の模式図を示します。探査で得られる探査画像は図3のようになります。埋設管からの信号は、図に示すような双曲線形状を呈し、その頂点が、埋設管の位置と深さを表しています。

手引書では、地中レーダ法の基礎的事項に加え、探査の計画や適用限界などについても説明しています。今回の改訂版では、探査がうまくいかない事例（条件）を紹介し、探査の正しい利用を促しています。また、最新の技術動向を紹介したほか、市販されている探査装置の最新版へのアップデートも行い

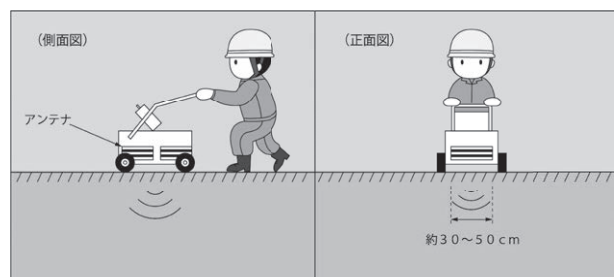


図1 地中レーダ法の測定模式図

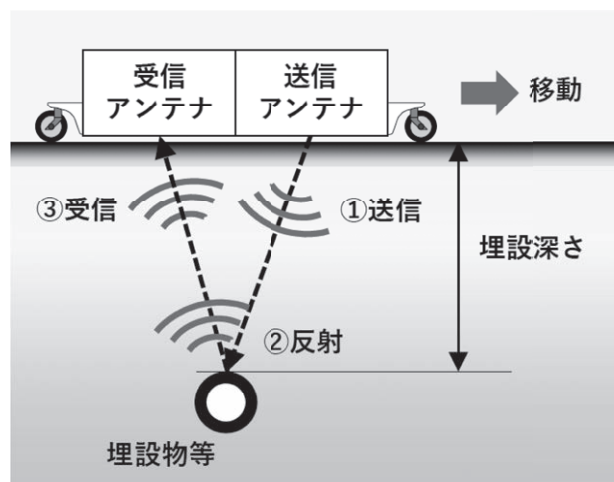


図2 地中レーダ法による埋設物探査模式図

ました。

(3) 電磁誘導法

電磁誘導法とは、一般にパイプ・ロケータなどと呼ばれる電磁誘導現象を利用した探査装置を用いて、金属管や金属ケーブルなど、電気の流れる埋設物の位置と深さを探査するものです。測定方法としては、まず埋設管に探査用の交流電流を流します。この電流によって埋設管周辺に発生する磁界を地上の受信機で受信し、信号強度の最も強いところを埋設管の位置と判定するものです。図4に測定模式図を示します。磁界を発生させるには、いくつかの方法がありますが、図4にはループ法为例を示しています。

手引書では、6種類の磁界発生方法について説明し、埋設管の種類による適切な方法の選択を紹介しています。

(4) 地下埋設物探査技術適用の手引き

地下埋設物探査は、道路下に埋設された埋設管の位置と深さを地上から探査するものです。手引書では、埋設物探査の計画・事前調査・探査の実施・報

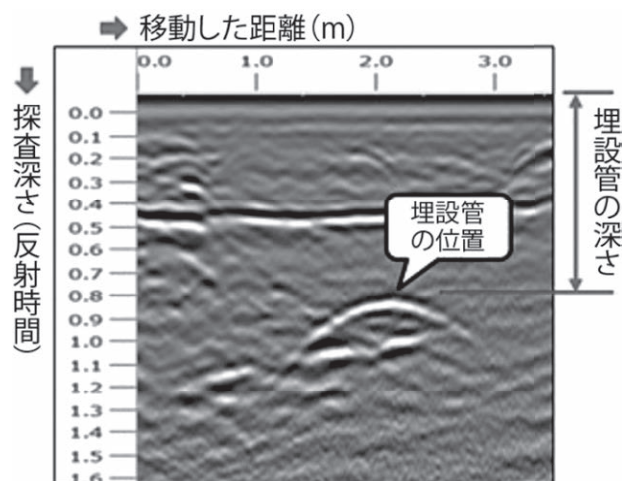


図3 地中レーダ法の探査画像例（埋設管）

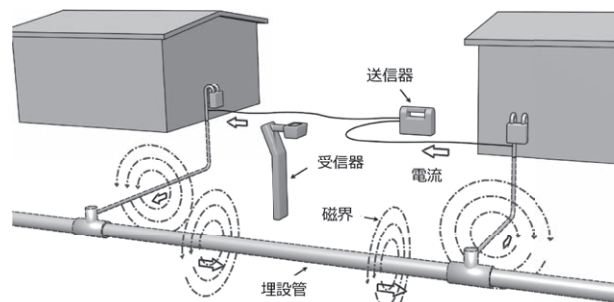


図4 電磁誘導法の測定模式図（ループ法による）

告といった調査の流れに沿って、実施すべきことや留意点を整理して示しました。

手引書では、探査の目的や対象によって、以下の3つに区分して適用方法を説明しています。

- 線的埋設物追跡探査
ある特定の埋設管の連続性を知りたい場合の探査方法です。
- 面的埋設物探査
ある広がりを持った範囲内にある種々の埋設管

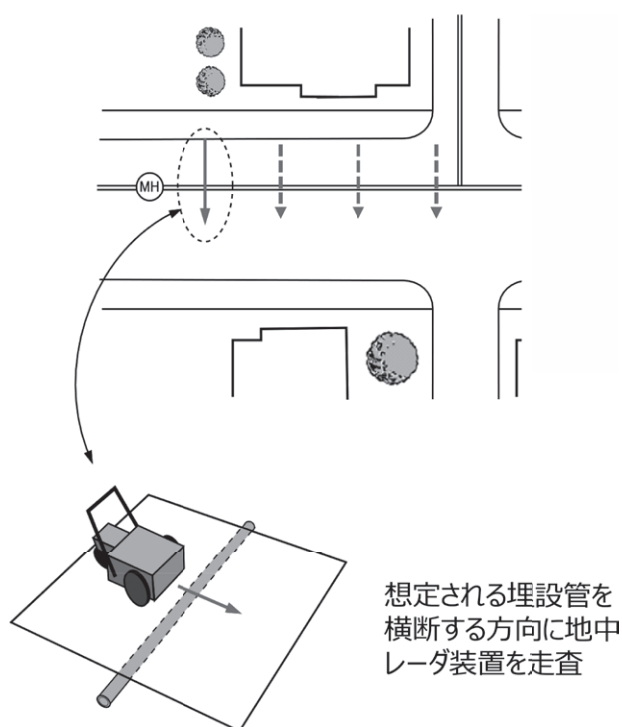


図5 地中レーダ法による線的埋設物追跡探査

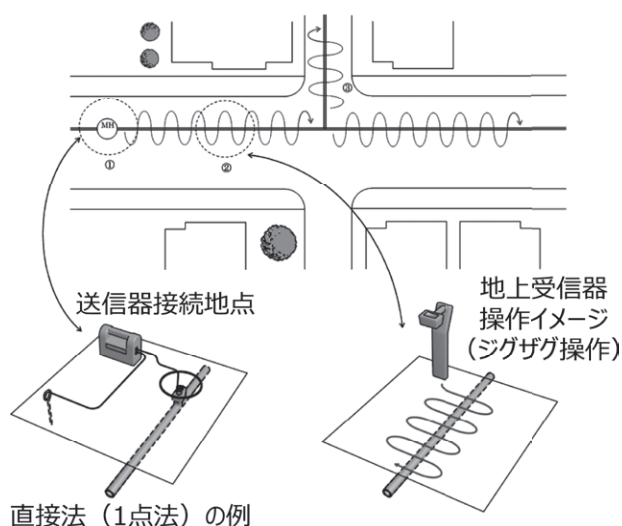


図6 電磁誘導法による線的埋設物追跡探査

の配置を、もれなく把握したい場合の探査方法です。

• 特定箇所埋設物探査

掘削工事計画箇所など、特定の範囲内に支障となる埋設物がないかどうか知りたい場合の探査方法です。

手引書では、それぞれの探査区分別に、利用する探査技術や探査計画の立案方法、探査結果の表示方法などについて解説しています。一例として、線的埋設物追跡探査における地中レーダ法と電磁誘導法の測定イメージ図を、図5および図6に示します。

(5) 路面下空洞探査技術適用の手引き

道路陥没などを引き起こす直接の原因となる路面下空洞を、事前に検知する探査です。手引書では、空洞探査の計画・事前調査・概略調査・詳細調査・確認調査といった調査の流れに沿って、実施すべきことや留意点を整理して示しました。

道路は延長の長い線状構造物なので、効率よく探査するために、車両に地中レーダ装置を搭載し、一般車両と同じ走行速度で走りながら探査するのが一般的です。車載型地中レーダのイメージ図を図7に示します。探査車両によって、対象とする区間の探査を実施した後、空洞の存在を示唆する異常信号が検出された個所で、詳細調査を行います。詳細調査は、図1に示したような手押し型の地中レーダ装置を使い、異常信号個所の周辺を詳細に探査して、空洞が存在するかどうかを判定するものです。空洞の大きさや内部状況を目視で把握するために、スコープ調査による確認を行うことがあります。図8に示すように、路面から小孔径の穿孔を行い、カメラやファイバースコープなどを挿入して確認します。

3. 今後の展望

今後は、まずできるだけ多くの方に「手引書」を手にとっていただき、このような地下探査技術の存在を知っていただくことが必要だと感じています。

手引書を読むだけでは分かりにくい点も多々あるかと思いますが、理解を深めていただくための技術講習会も企画する予定です。今年5月には、第1回の手引書説明講習会をオンラインで開催し、手引書を購入いただいた約60名にご参加いただきまし

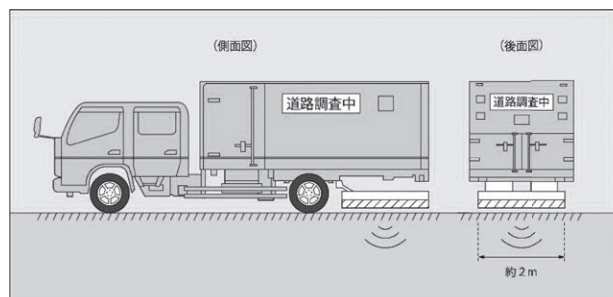


図7 車載型地中レーダのイメージ図

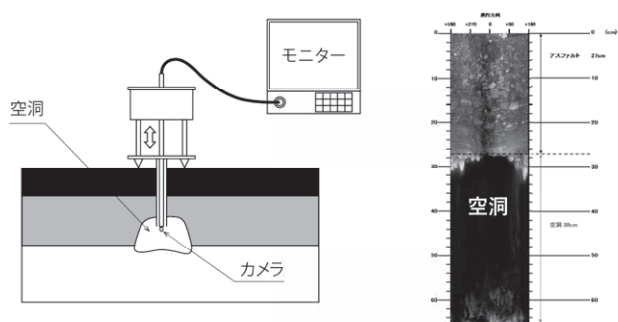


図8 スコープ調査による空洞確認のイメージ図

た。このような活動を通して、多くの方に地下探査をご利用いただき、技術の普及を図りたいと考えています。将来的には資格認定制度のような形態を目指して、より確実に技術の利用ができるようにしていきたいと考えています。

4. おわりに

地下探査技術は、まだまだ発展を続けている技術

表1 手引書作成に携わった地下探査技術委員名簿

氏名	所属
斎藤 秀樹	応用地質(株)
板坂 浩二	日本電信電話(株)
清 良平	(株)計測技術サービス
久保田兼士	フジテコム(株)
清水 康生	(株)日水コン
鈴木 敬一	川崎地質(株)
田村晋治郎	(株)ジェイアール総研情報システム
網崎 勝	大阪ガス(株)
古川 智章	アイレック技建(株)
内藤 幸男	(公社)日本下水道管路管理業協会
松山 崇	日本信号(株)

分野です。探査技術には適用限界があり、何でもわかる技術というわけではないこともご理解いただき、適切にご利用いただきたく思います。そのため、本手引書が、文字通り適用の手引きとなり、発注機関の皆様と受注事業者の皆様に共有していただけるガイドラインになれば幸いです。今後とも、技術の進歩に合わせて、手引書の改訂や講習会の開催などの活動を継続していく予定ですので、引き続きご協力のほどお願いいたします。

最後に、手引書の作成に携わっていただいた地下探査技術委員会の委員名簿（表1）を掲載させていただき、謝意を表したいと思います。

災害復旧支援活動報告 III

熱海市・土石流災害における 災害復旧支援活動

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会 中部支部 静岡県部会
富士ロードサービス株式会社 杉山 聡三郎



はじめに

令和3年7月3日午前10時半ごろ、静岡県熱海市伊豆山地区において大規模な土石流災害が発生しました。当時は西日本から東日本にかけて停滞する前線に向かって暖かく湿った空気が流れ込んだ影響で、大気の状態が不安定となり、東海、関東地方南部を中心に記録的な豪雨となりました。熱海市網代の観測地点では3日午後3時20分までの48時間の降水量が観測史上最多となる321mmを記録しました。

この豪雨の影響により山間部の盛土が崩壊。発生した土石流は周囲の住宅を巻き込み、逢初川をおよそ1kmにわたり海に向かい流下し、広範囲に甚大な被害をもたらしました。

被災地区では一般道、国道等において通行止めが発生したほか、JR東海道線も運転を見合わせるなど、交通網に影響を及ぼしました。また、停電、断水等に加え、下水道施設にも甚大な被害が発生したことから、支援要請を受け、災害時支援協定に基づき、管路協中部支部静岡県部会として対応することとなりました。

管路協への支援要請までの流れ

7月7日に熱海市から静岡県を通し、支援要請を受け、対策本部長を中部支部静岡県部会 西岡京司県部会長とした対策本部を富士ロードサービス(株)に設置しました。また、統括前線基地責任者に(株)斉藤組 鈴木弘道部長を任命し、前線基地を同社に設置しました。

熱海市との協議のうえ、7月9日より支援活動を

開始しました。

支援要請後の作業内容

①汚水輸送工

関係機関と協議の上、7月12日12時より汚水吸引及び輸送、排出を開始しました。沿線に宿泊施設が隣接し、不定期に多量の排水があったため、協会員7社、8班により24時間体制にて作業にあたりました。作業期間は7月22日に仮排管が設置されるまでの計11日間にわたりました(写真1、2)。

②管路清掃工

作業は7月23日、9月1日、9月2日、9月3日、9月4日の計5日間にわたりました。

初回の土砂除去後にも上流から流下する雨水等により、再び管路内に土砂が流入し、複数回の作業を行うこととなりました。作業箇所は勾配がきつく、幅員の狭い道路上での作業が中心となりました。水の流れる急勾配という路面状態が悪い状況下での作業となったため、細心の注意を払っての作業となりました(写真3、4)。

③1次調査工

8月25日に人孔29カ所、取付桝8カ所の調査を行いました。ずれ、破損、土砂堆積、滞水、開閉不可、埋没による桝不明等が見られました。調査箇所にはまだ撤去されていないがれき等が道路脇に存在し、本来、そこにあったはずの家屋等が跡形もなく流されていたことから、人孔、取付桝の位置確認に時間を要しました(写真5～8)。

④2次調査工

9月21日～9月23日、10月15日の計4日にわたり、



写真1 作業状況



写真2 排出状況



写真3 通行止めとなった国道135号線での作業



写真4 東海道新幹線高架手前での吸引作業

TVカメラ調査33スパン、取付管カメラ調査7カ所を実施しました。道路が寸断され、車輛進入が困難な箇所もあり作業が難航しました。調査を行った結果、破損、継手ずれ等が確認されました（写真9～12）。

⑤仮設ポンプ設置工

7月9日～1月31日の約7カ月間に渡り、フロート式水中モータポンプを計3台使用して2カ所で水替えを行いました。災害復旧支援作業に関わる車輛の往来があるため、地中に排水ホースを設置するなどの工程が必要となりました（写真13、14）。

作業時に気を付けた点、苦労した点

作業箇所は勾配のきつい傾斜地となっており、土砂崩れの発生した上流側より多量の雨水が路面上を流下してくる状況でした。土地の特性上、道路幅員が狭く、勾配もきついうえ、がれき等による障害物

により車輛の進入が難しく作業が難航しました。

作業時には、車体の小さい車輛で対応し、移動時、作業時にはスリップ、接触事故等に十分注意しつつ作業を行いました。

また、災害復旧支援に関わる車輛、関係者の方々の往来も多く、作業の中断、車輛の移動等が度々発生し、時間を要しました。

再び土石流が起こる可能性も考えられる状況下において、2次災害を避けるためにも、現地での天気の状態、気象予報の収集に努めました。加えて作業時期が真夏の炎天下であったことから、熱中症対策についても、適切な休憩、水分補給等に努め、体調管理を行いました。そのほか、各関係機関との連絡、相談を密にし、お互いの作業に支障が出ないよう配慮しての作業となりました。



写真5 がれき集積により調査不可



写真6 全景



写真7 被害（ずれ）



写真8 被害（滞水）

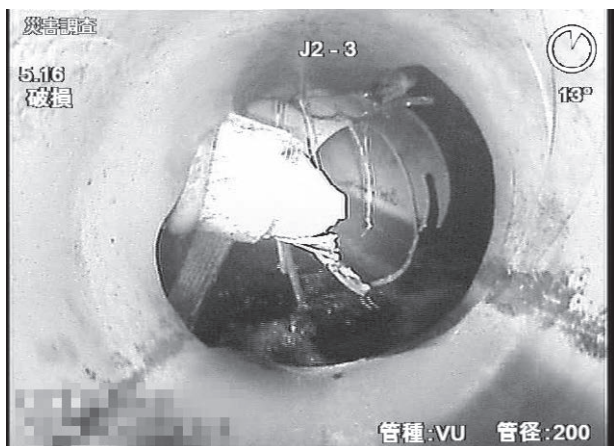


写真9 管内状況 破損

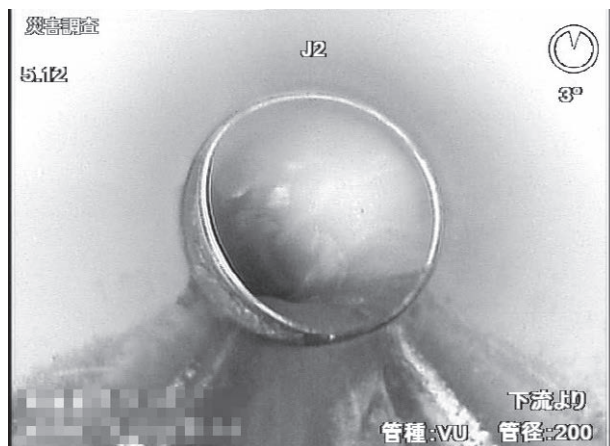


写真10 管内状況 継手ずれ

今後の課題

以下に今後の課題を記します。

- ①長期間にわたる人員、車輛の確保
- ②臨機応変に対応するための個々の技術、知識の向

上に加え、資格保有者の確保

- ③統一した災害発生時の対応、マニュアルの熟知および徹底
- ④長期間にわたる誘導員の確保（今回は封鎖された現場内での作業であったため、誘導員を要しな



写真11 取付管TVカメラ調査状況



写真12 TVカメラ調査状況



写真13 排水ホース設置状況

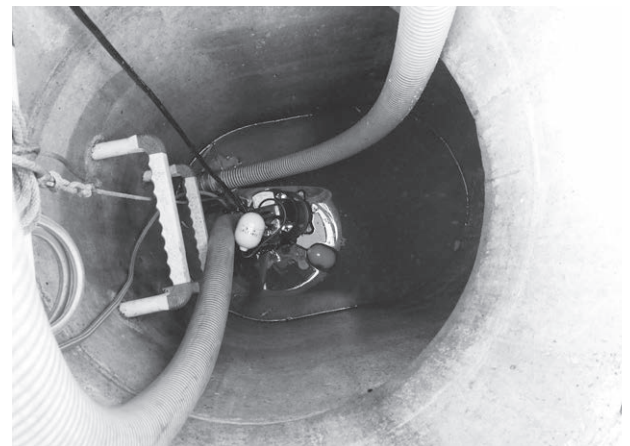


写真14 ポンプ設置状況

かったが、状況により必要となると考えられます)
 ⑤宿泊施設、車輛・資材置き場の確保
 いつ起こるか分からない災害に対し、上記した課題について早急に検討・対応を進めていきたいと思
 います。

支援活動を経験して

この度、初めて自県での災害復旧支援活動を経験し、災害の恐ろしさ、日々変わる現場状況に対応し

ていく難しさを感じました。加えて、自身の技術、知識不足を痛感し、この経験を今後に生かしていきたいと考えております。

無事に支援活動を完遂できましたのは、熱海市役所、管路協本部、事務局、協会員の皆様からの力強いご支援を頂けたからであり、この場をお借りし、感謝申し上げます。

最後に、土石流災害で被災されました皆様におかれましては、一日も早い復興を祈念しております。

安全衛生コーナー⑱

レジンマンホール梯子取替工事での 安全対策

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会 九州支部佐賀県部会
祐徳建設興業株式会社 代表取締役 古賀 克也

工事概要

今回の工事は、レジンマンホールポンプ12基内において劣化、破損している既設のFRP製梯子を新規PP製梯子に取り替える工事でした。工事の事前調査では既設レジンマンホールの現道上での位置、マンホール内部取替梯子本数等の確認を行い、道路管理者との協議、既設梯子の種類確認、取替可能・不可等を発注機関と協議を行いました。

まず、取替マンホールの位置により交通規制要領が異なることから、12カ所すべての自治会長、施工箇所沿線の家屋に出向き、工事案内板にて説明し、理解と協力を仰ぎました。

安全面で懸念されるのが第一に、当工事箇所の車両・歩行者の交通量が多いということ、第二に作業時の転落防止対策や流量調整が必要となるマンホールポンプ設置の人孔内での作業ということでした。

工事箇所の安全対策

まず、歩道上での作業では、工事箇所を防護柵で囲い、看板を設置することで車両・歩行者に分かりやすいよう明示を行いました。また、交通整理員を工事箇所の規制両端に配置し、歩行者、自転車が通行する時は、規制範囲を誘導員にて同行誘導することで、事故発生を防ぐようにしました。

作業時の転落・墜落防止対策

作業前に酸素濃度・硫化水素濃度の測定を行い記録し、常時換気を行いながら作業をしました。

また、最下段部を作業するときは現場代理人自らがポンプを手動に切替え、汚水量調整を行いました。

既設梯子の取外し前に、マンホール墜落防止三脚（1t）にセーフティーブロック、電動ホイス（最大荷重400kg）に吊り作業足場を設け、フルハーネス安全帯を着用し、既設梯子・マンホールを洗浄しながら昇降して既設FRP梯子取り外し、新PP製梯子



工事箇所を防護柵で覆う



工事看板の設置とガードマンを配置



電動ホイストの設置状況



新梯子の取り付け作業



吊り足場作業場を設置

の取付けを行いました。

最後に

近年、マンホール内作業時に関連する事故・災害等の記事を多く目にしています。どの事故にも言えることですが、冷静かつ適切に対応していれば未然に防げた事故がほとんどであるように思えます。それが冷静に対応できない、とるべき対応や手順を怠っていた等、基本が守られていないことが事故に繋がっています。日頃から正しい対応ができるように、多くの現場を経験している作業員においても安全対策を軽視せず潜在する危険と正面から向き合い、そのリスクを正しく認識することが重要なことだと思います。

今後、マンホール内での工事は増加していくことが予想されますので、より徹底した安全対策を行い、事故防止を図りたいと思います。

報告

災害復旧
支援協定災害時復旧支援協定の締結状況、
機器保有状況、支援者登録者数

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会

災害時復旧支援協定

(公社)日本下水道管路管理業協会では、災害被害を最小限に抑え、迅速な初動体制を行うため、事前に地方公共団体等との支援協定の締結を推進しており、現在815の地方公共団体等と災害時復旧支援協定を締結しています。

※「15条の2」は下水道法15条の2に基づき「災害時維持修繕協定」を締結している団体です。

※「データ保管」はクラウド上で台帳データを保管している団体です。

各支部の災害時復旧支援協定締結数
(令和4年3月31日現在)

全国計

協定締結数	815
15条の2準拠	554
データ保管	235

協定締結数	80
15条の2準拠	14
データ保管	3

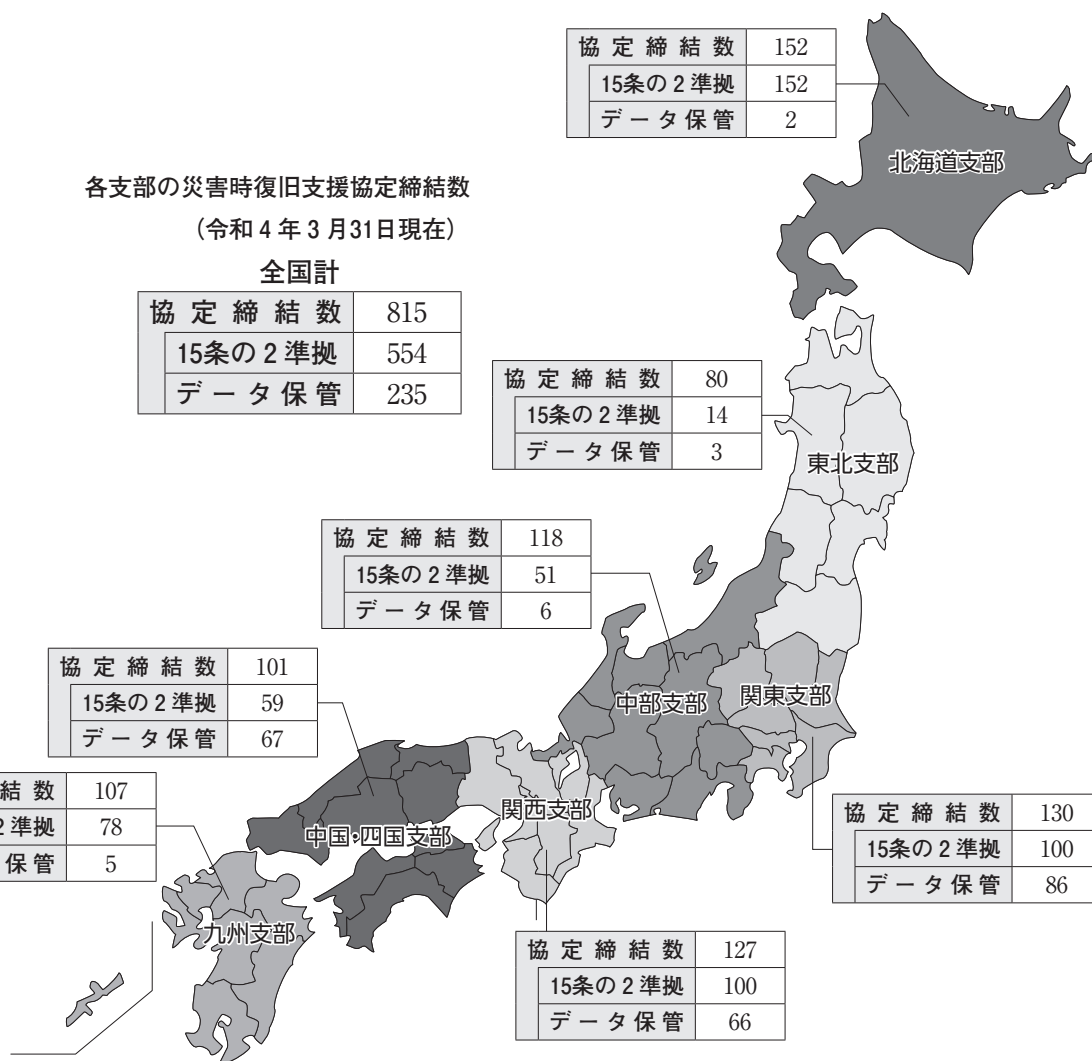
協定締結数	118
15条の2準拠	51
データ保管	6

協定締結数	101
15条の2準拠	59
データ保管	67

協定締結数	107
15条の2準拠	78
データ保管	5

協定締結数	127
15条の2準拠	100
データ保管	66

協定締結数	130
15条の2準拠	100
データ保管	86



令和3年度機器保有状況、災害復旧支援者登録者数

被災時に必要な機器類の保有状況と、災害復旧支援者の登録数を支部ごとで纏めました。詳細については、各支部事務局までお願いいたします。

令和3年度 機器保有状況・支部別集計表

(令和4年3月31日時点) ※回答があった会員のみ集計

	北海道支部	東北支部	関東支部	中部支部	関西支部	中国・四国支部	九州支部	総合計
高压洗浄車(4t以上)	42	88	96	121	80	48	67	542
超高压洗浄車	16	27	36	39	63	23	14	218
強力吸引車(4t)	12	109	91	120	102	56	75	565
強力吸引車(6t)	10	24	19	11	5	7	8	84
強力吸引車(8t)	18	14	11	22	4	5	20	94
強力吸引車(10t以上)	29	53	26	57	36	29	43	273
特殊強力吸引車(4t)	1	18	22	44	23	23	18	149
特殊強力吸引車(6t)	0	6	8	11	5	2	6	38
特殊強力吸引車(8t)	3	12	3	7	3	6	15	49
特殊強力吸引車(10t以上)	38	31	32	55	23	56	53	288
給水車	41	62	86	79	63	34	90	455
TVカメラ車(小中口径)	40	94	140	146	112	66	96	694
TVカメラ車(大口径)	12	23	50	51	24	10	25	195
取付管カメラ	53	76	216	186	112	57	104	804
ファイバースコープカメラ	6	32	36	41	31	19	32	197
管口カメラ	17	28	58	55	49	28	37	272
発電機(20kVA以上)	12	41	109	99	57	46	35	399

災害復旧支援者支部別登録者数

(令和4年3月31日時点)

		北海道支部	東北支部	関東支部	中部支部	関西支部	中国・四国支部	九州支部	総合計
登録者数	前線基地責任者	2	24	21	21	17	12	20	117
	支援班長	40	88	96	184	47	56	69	580
	登録者合計	42	112	117	205	64	68	89	697

報告

安全管理改訂

安全管理手順書の改訂

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会
技術部

1. はじめに

管路協では「下水道管路管理安全衛生管理マニュアル（以下「安全マニュアル」という）を令和3年3月に改訂したことから、「安全管理手順書」を令和4年3月に改訂しました。

本手順書は、現場で行う安全衛生管理のうち最低

限必要な事項を、安全管理者等向けの「安全マニュアル」から抽出し、現場作業員向けに簡潔にまとめたものです。構成は、準備工、作業前、作業中、作業終了、健康管理の5項目に分け、イラストを利用し直感的に理解することができるよう工夫しています。

表紙は防水性があり、サイズは手帳程の大きさなので常に携帯できます。現場ミーティングや安全教育のときにぜひご活用ください。

2. 改訂内容

以下の内容を追加しました。

(1) 墜落制止用器具はフルハーネス型を原則使用

平成30年6月の安衛令改正により、墜落制止用器具はフルハーネス型を原則使用します。しかし、フルハーネス型の着用者が墜落時に地面に到達するおそれのある場合（高さが6.75m以下）では、「胴ベルト型（一本つり）」を使用できます。

(2) 島状規制を原則禁止

道路上の主な事故の一つとして歩行者や一般車両等との接触が上げられ、近年一般車両による作業箇所への激突が立て続けに発生しています。特に片側3車線の車道において中央車線にのみ作業帯を設置する、いわゆる「島状規制」において大型タンクローリーが突入し多くの死傷者を出すという事故が発生しました。管路協ではこのような事故が業界内で二度と起きないように、作業帯は作業箇所の片側が歩道や民地と接する形状を基本とします。

(3) 作業中の主な監視項目

管路内作業では、マンホールが深かったり、管きょが長かったりすると、地上から管路内作業を視認す

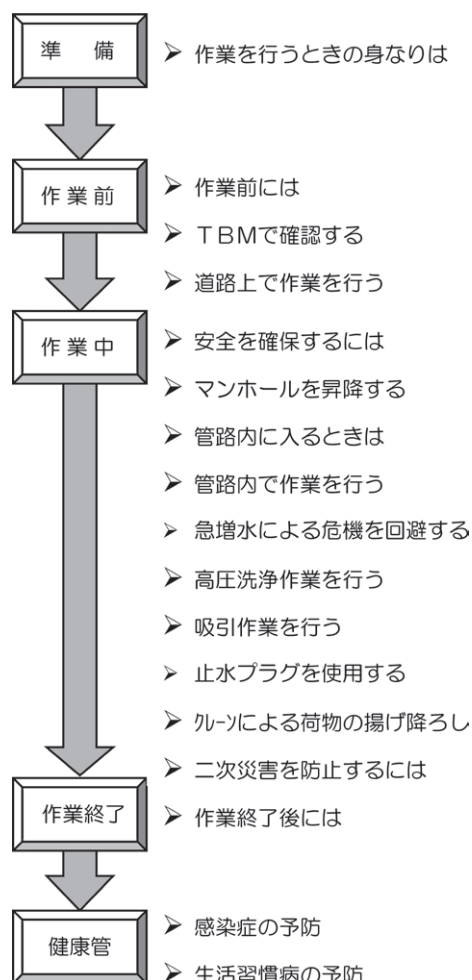


図1 安全管理手順書の構成

中央分離帯

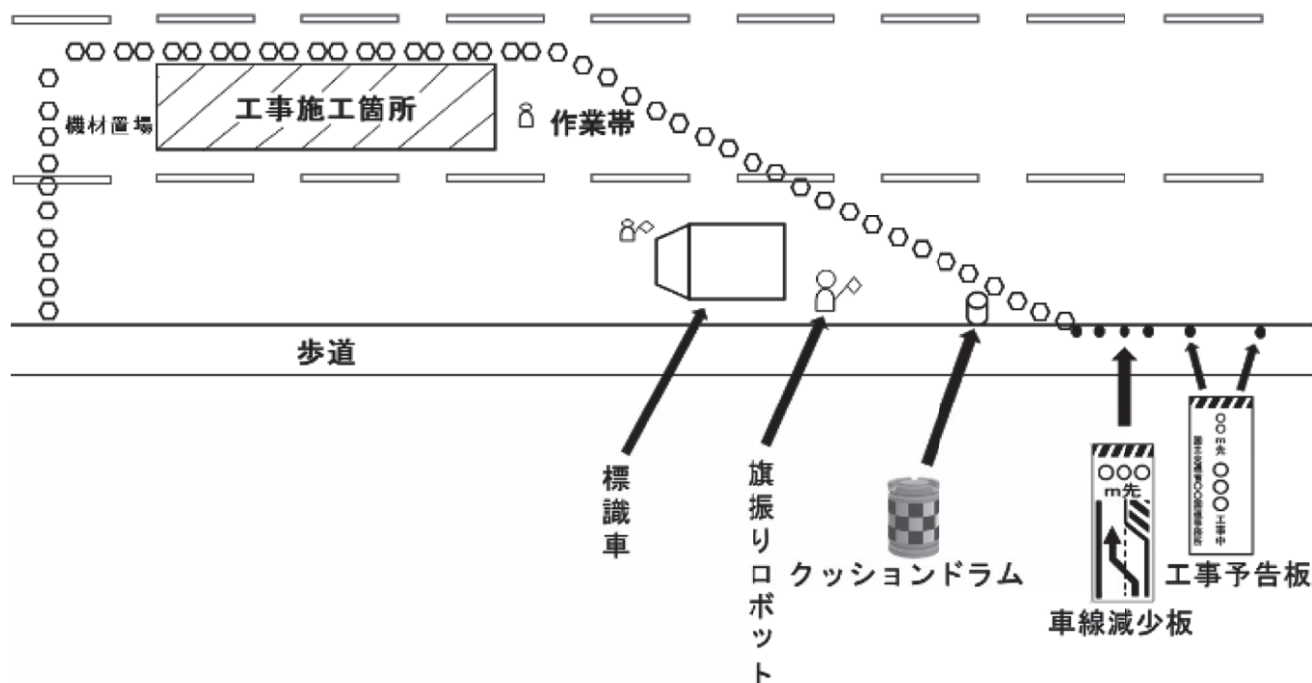


図2 片側3車線道路の中央車線で作業する場合の作業帯設置事例

表1 作業中の主な監視項目

- | |
|---------------|
| ①管路内作業員の様子 |
| ②換気装置 |
| ③管路内ガス濃度 |
| ④下水の水位上昇 |
| ⑤降雨量や兆位等の気象情報 |



写真1 携帯型ガス検知器の例

ることができないため、必要に応じて監視人を配置し状況把握を行います。

監視人は、表1の項目に注意し、作業場所が危険状態となるような異常に気付いたときには、管路内作業を即中止させ、作業員を地上に緊急退避させます。

(4) 携帯型ガス検知器の装着必須

下水道管路施設は「労働安全衛生法施行令 別表第6」において、酸素欠乏症及び硫化水素中毒にかかるおそれのある場所とされています。下水道管路管理における酸素欠乏及び硫化水素ガスによる事故件数は毎年増減があるものの、同じような事故が繰り返し発生しているのが現状です。

ガス濃度測定は、法的にはマンホールで実施することになっています。しかし、マンホールを経由して管きょ内を移動しながら作業するケースでは、実際の作業箇所のガス濃度を検知していないため、安全が十分に確保されているとはいえない状態である可能性があります。

そこで管路協としては、一步踏み込み、移動先のガス濃度を常時検知できるように、管きょ内作業員は携帯型ガス検知器を必ず身に着けることとします。また緊急時に着用できるよう「避難用小型酸素呼吸器」などを常備しておくといでしょう。

(5) 感染症の予防

管路内作業では、下水中のウイルスが手や衣服に付着し、結果的に口に触れたり、食品や飲料に混入

したりする可能性があるので、表2のような事項を十分に注意する必要があります。

表2 感染予防の基本事項

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">①作業現場は、清掃等により清潔な状態を保つ。②作業着、作業靴、作業手袋等は、清潔なものを着用し、下水等を直接皮膚等に付着させない。③作業終了時、食事前、喫煙前等は、うがいを行うとともに、必ず手を洗う。④咳をするときは、必ずティッシュ等で飛散を防ぐ「咳エチケット」を行う。⑤できるだけ入浴を励行する。⑥汚れた作業靴で、詰所、休憩所等に入るときは、よく汚れを落とす。⑦必要に応じて破傷風、肝炎等の予防接種を受ける。⑧感染者は、医師の診察を受けるとともに、病気休暇により職場での感染拡大を防ぐ。 |
|---|

報告

委 託 業 務

委託業務成績評定要領 の作成とその活用

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会

1. 策定の背景

工事業務においては、下水道に限らずほぼ全ての工事において、工事成績が付けられ、その成績評定が請負者に通知されます。その評定の良否は次回の契約に何らかの影響を及ぼしています。

しかし委託業務においては、一般的に成績評定はなく、業務を履行したか否かをチェックしている地方公共団体が大部分です。そうした地方公共団体では、業務実施後の品質管理が実施されていないか、実施されていても端的な形で請負業者に指示できていないと考えられます。

委託業務においても品質管理は重要であり、優良な業者は適正に評価し、指導すべき業者は指導監督をする必要があると多くの地方公共団体は考えています。この場合、管路管理業務に合った評価項目で評価し、公平公正に実施する必要があります。

2. 策定

こうした背景を受けて、管路協では、委託業務の評価を行うことが出来る要領を令和3年度に策定しました。策定に際しては中立性を保つために、国土交通省や地方公共団体、(公社)日本下水道協会等の

職員を委員とした策定委員会を設置しました。

3. コンセプトと目的

コンセプトは、管路管理業務を総合的に評価できる、評価のやり方が判りやすく評価に多大な時間を要しない、としました。その目的は、下水道の管路管理に関わる委託業務の品質が適正に評価される土壌を作り上げるとともに、この業務を実施する受託業者の技術レベルの底上げを行うものです。

4. 対象

清掃やTVカメラ等の下水道管路管理に係わる委託業務を対象としました。

5. 活用

活用主体は全国の地方公共団体とします。この要領はあくまでも標準的な形式としての提案であり、実際に使用する地方公共団体によって、改変等は自由に行ってもよいものとしました。

現在、より完成度を高めるため、山形市、高知市、鹿児島市にこの評価を使用いただき、意見をいただくことになっています。

委託業務成績評定の暫定案

	係数(A)	担当監督員		主任監督員		検査員		評価点※
		配点(B)	点数① (A×B)	配点(C)	点数② (A×C)	配点(D)	点数③ (A×D)	
作業体制	a							
安全管理	b							
作業・工程の管理	c							
出来栄え	d							
計								
加点項目	e							
減点項目	f							
総計								

報告

新技術制度

新技術支援制度 第15号技術 「首振り式押込みカメラ『アジリオス』による 圧送管路内調査技術の確立」について

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会
技術部

令和3年度の新技术支援制度では、業務効率化に関する新技术として、(株)カンツールの「首振り式押込みカメラ『アジリオス』による圧送管路内調査技術の確立」（以下、「アジリオス」という）を採択し、実証試験の結果より第15号技術としてPR支援を行うこととなりました。以下にアジリオスの概要、実証試験の結果について紹介します。

1. はじめに

内面モルタルライニングのダクタイル鋳鉄管が使用されている圧送管路では、硫化水素に起因する腐食事故が多く報告されていましたが、圧送管路は構造上の問題で調査できない箇所が多く、効果的な調査方法が確立されていませんでした。

しかし、国土交通省国土技術政策総合研究所が下水道革新的技術実証事業（B-DASHプロジェクト）の成果を踏まえ、平成30年2月に「下水道圧送管路における硫酸腐食箇所の効率的な調査技術導入ガイドライン（案）」を発表しました。このガイドラインでは、圧送管路の硫酸腐食は管内の気相部で新鮮な空気が入り出す箇所に発生することから、空気弁周辺の気相部を危険箇所とみなしています。

このガイドラインで採択された技術は、まず机上スクリーニングにて硫酸腐食の危険性が高い空気弁をピックアップし、次に現場でその空気弁を取り外し、フランジ部から押込みカメラを圧送管内に挿入し、気相部の管頂の腐食状況を調査するものです。

本稿ではこの押込みカメラを「既存技術」とします。

2. アジリオスの概要

第15号技術のアジリオスは、ケーブルの先端に取り付けられているカメラヘッドを、直接手で管内へ押し込んで管内面を調査する機器であり、主に取付け管テレビカメラ調査において使用されています。表1にアジリオスと既存技術の仕様比較を示します。

3. 実証試験

(1) 試験箇所

実証試験は、山形県置賜浄化センターにご協力いただき、東置賜郡川西町地内にある空気弁において実施しました。

圧送管はφ200mmの鋳鉄管で、上流の空気弁まで約114m、下流のマンホールまで約234mの延長がある。



写真1 アジリオスの外観

表1 アジリオスと既存技術の仕様比較

適用	アジリオス	既存技術
カメラ本体	首振り式	前方カメラ+管頂カメラ
カメラヘッド	φ49mm×L280mm	58mm×48mm×L100mm
パン・チルト	パン360°、チルト0～122°	なし
画角	80°	前方180°、管頂180°
解像度	720×576	640×480
フォーカス	マニュアル	自動
防水	10m	1m
発信器	内蔵512Hz/640Hz/33Hz	なし
スケール測定	2点レーザで計測	なし
適用管径	φ60～φ300mm	φ200～φ1000mm
曲がり	90°の曲がり対応	22.5°の曲がり対応
水深	50mm以下※ ¹	30mm以下
障害物の通過	100mm以下※ ²	50mm以下
システム重量	30kg	150kg
カメラケーブル長	60m、100m	30m
距離計	あり	あり
制御装置	本体、タブレットPC	ノートPC
記録	動画、静止画を本体に保存	動画、静止画をノートPCに保存

※1 付属部品ブラシスキットを使用

※2 付属部品のターンロッドを使用

り、図1のように空気弁付近の上下流において地下埋設物を回避する構造となっていました。

なお、空気弁（補修弁含む）の撤去復旧については、下水道処理施設の専門業者に作業を依頼しました（写真2）。

(2) 試験結果

実証試験では、アジリオス単体で行った場合の管内映像の鮮明さとカメラの挿入性について検証を行いました。また、圧送管路調査時の課題として考えられる「カメラの水没対策」と「カメラ挿入距離の減少対策」として考案した試作部品のテストも行いました。

1) 管内映像の鮮明さ

アジリオスには、直視用照明が12灯、側視用照明が8灯あります。前方を直視する場合は20灯の光量、管壁を側視する場合は8灯で確認できるため、管径φ200mmのような小口径では十分な明るさで管内を鮮明に把握することができました（写真3）。

このためアジリオスによる調査は、錆の色の把握、異状の位置や異状の大きさも計測ができることから、本管テレビカメラ調査機器と同等の性能を有することを確認しました。

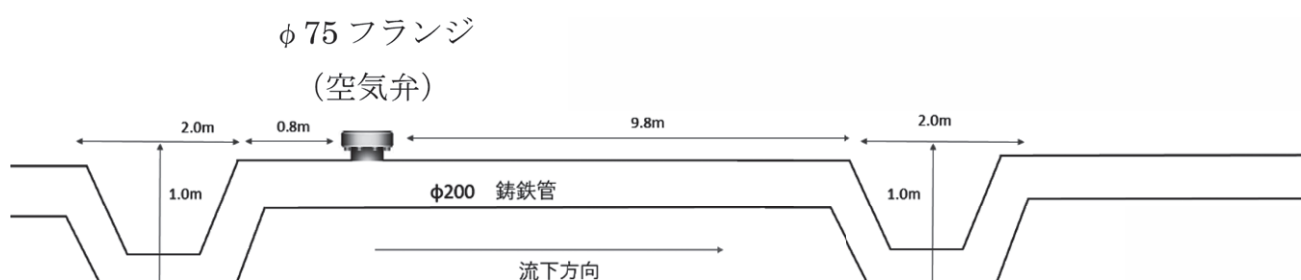
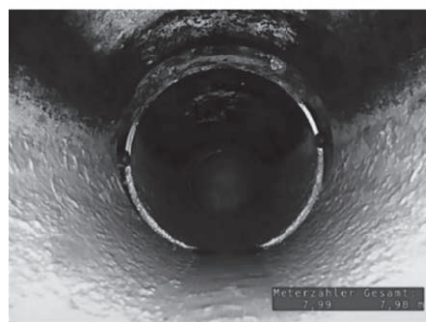


図1 圧送管路の縦断面図（イメージ）



写真2 空気弁撤去の状況

直視映像



側視映像



モニター映像



写真3 圧送管内の状況

ターンロッド



写真4 アジリオスのターンロッド

2) カメラの挿入性

①ターンロッドによるカメラの方向転換

押込みカメラのケーブルには癖があり、カメラを挿入することが困難な場合があります。ターンロッドとはカメラに装着したボールのことであり、カメラの首を振ることでターンロッドの向きも変えられ、カメラの進行方向を制御することができる部品です。この機能により、カメラの取付け管への挿入(写真4)、管路の段差や障害物の乗越えを可能にします。

本試験は、空気弁を外しフランジ部からカメラを

垂直に押込み、さらに90度に曲げて圧送管内にカメラを押し込むことになります。このカメラ挿入時の方向転換において、ターンロッドが目的の方向にカメラをスムーズに誘導することができ、ターンロッドがカメラの挿入性の向上に役立つことが分かりました(図2)。

②カメラの挿入距離

押込みカメラの特性として、管径が大きくなると挿入距離は短くなります。アジリオスにおいても同様であり、メーカーの性能テストでは表2のような結果が出ています。

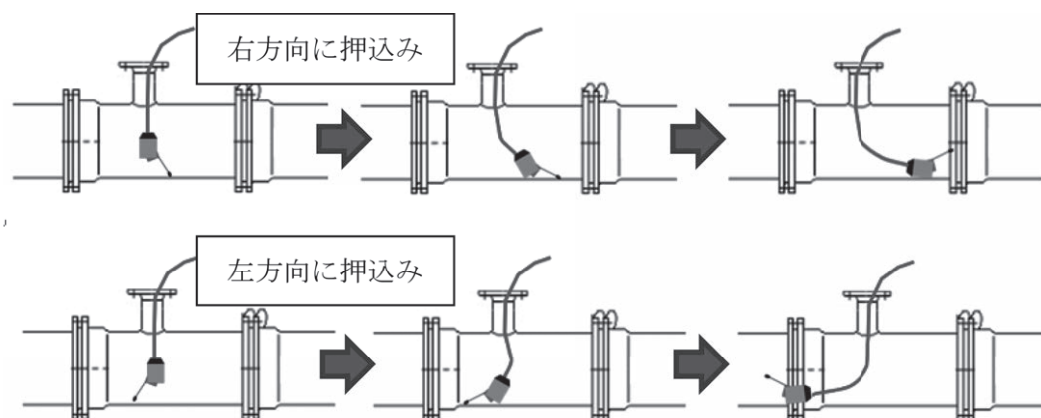


図2 ターンロッドによるカメラの方向転換

表2 アジリオスの挿入距離

管径	押込み可能距離
φ150mm以下	100m
φ200mm	90m
φ300mm	60m
φ400mm	40m
φ600mm	30m

※管路の状況により性能は変動

しかし、本試験の場合、φ200mmにおける挿入距離は上流側8.9m、下流側17.45mとなりメーカーの性能テスト以下の結果となりました。この原因としては、対象管路は図1のようにフランジ直下で1箇所の曲がり、その後上下流それぞれ4箇所の曲がりがあるため、この曲がりの数の多さにより抵抗等が生じ、カメラに押込み力が伝わらなかったものと考えられます。

3) 試作部品のテスト

本試験では、曲がり部が多くあり、試作部品を装着したアジリオスが曲がり部で引っ掛かり、引き出せなくなるおそれがあったため、フランジ部から直線部までを使って試作部品のテストを行いました。

①カメラの水没対策

調査時にポンプを止めても管内の水が抜けず、カメラが水没する箇所があります。このためカメラに

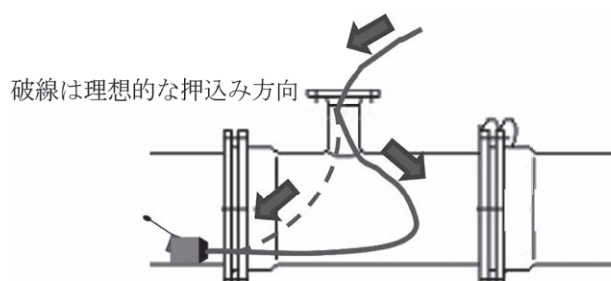
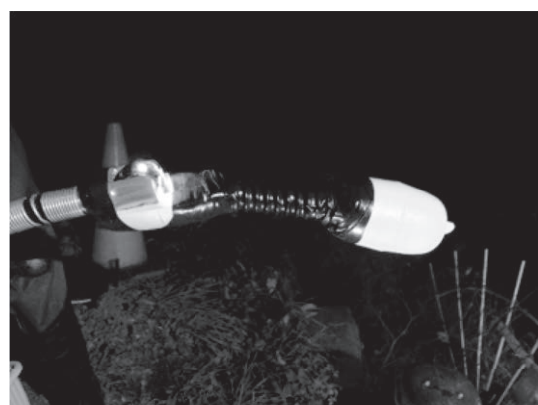


図3 管内でケーブルが挿入方向の反対方向に押されるイメージ



フロートスキッド

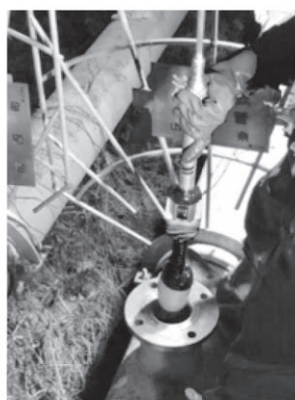
ケーブルにも
フロートを装着

写真5 アジリオスのケーブルにフロートスキッドを装着



写真6 アジリオスのケーブルに洗浄ノズルを装着

洗浄前

洗浄後

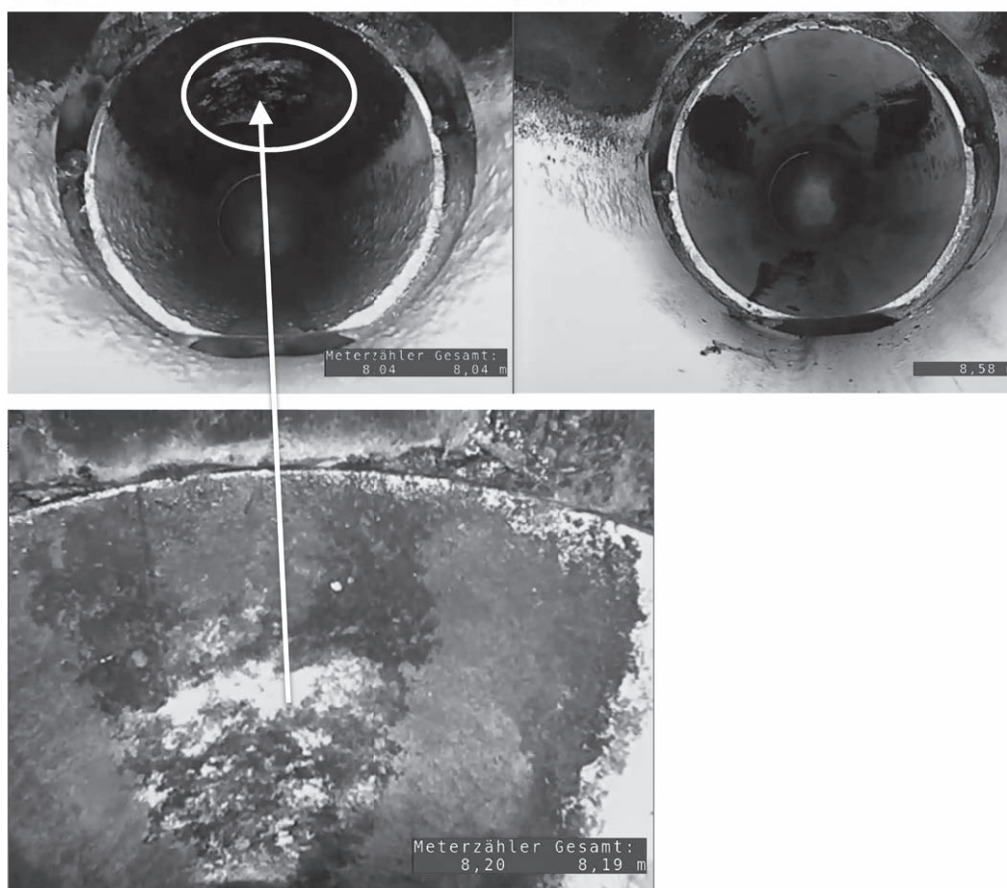


写真7 洗浄前と洗浄後の映像比較

フロートスキッドを装着させることを考案しました（写真5）。

本試験では直線部に水が溜まっていなかったため、フランジ部からフロートスキッドを装着したカメラの挿入と引出し、及び管内押込みが可能であることを確認しました。

②挿入距離の減少対策

管径が大きくなるとケーブルが挿入方向の反対方向に押され、カメラに押込み力が伝わりにくくなります（図3）。

このことからケーブルに洗浄ノズルを装着し、洗浄ノズルの水圧による推進力でカメラの押込みをア

シストできるのではないかと考えました（写真6）。

結果としては、カメラの押込みに洗浄ノズルの推進力が加わり、挿入距離の向上に役立つことが確認できました。さらに洗浄水によって管内の汚れが落とされ、管内映像の鮮明さが格段に向上しました。写真7のように洗浄前では管壁の油分や汚れの付着によって異状を確認できない可能性があるため、圧送管路調査においても洗浄を実施する必要があることが分かりました。

4. 今後について

圧送管路調査については自治体からの要望が多くあるため、技術委員会の活動テーマの一つとして、引き続き試験場所の提供と技術的アドバイスを行っていくこととなりました。

圧送管路調査の作業標準、異状の判定基準、及び作業歩掛等の作成を目指し、令和4年度から様々な管種・管径・布設年数等のケースにおいてアジリオスの実証試験を実施します。

