

下水道管路施設管理の専門誌

JASCOMA

平成26年8月31日発行

JASCOMA

Vol.21
No.

41

スペシャルリポート

下水道管路の更生工法[形成工法]

管路管理の計画を聞く

普及率向上と維持管理の両輪を促進 大分市

トピックス

包括的民間委託 その現況と課題

札幌市における下水道管路の調査、修繕及び改築 札幌市・田中 直人

処理場・管路をパッケージ化で効率的管理 かほく市・藤岡 祐

堺市における下水道管路施設維持管理等の民間委託化について

堺市・西野 善雄



公益社団法人

日本下水道管路管理業協会

JAPAN SEWER COLLECTION SYSTEM MAINTENANCE ASSOCIATION

水の天使がやってきた

「はじめて知ることばかり、驚きました」



和やかに意見交換を行う神田さんと長谷川会長ら幹部職員



「将来の夢は「国の制度を変えるような職業に就くこと」

ミス日本・3代目「水の天使」の神田れいみさんが、3月12日に管路協を訪問し、長谷川会長、酒井専務理事、篠田常務理事と下水道の管路管理について意見交換しました。管路協の活動や会員企業の仕事について長谷川会長や酒井専務理事から説明を受けた神田さんは、「知らないことばかりで驚きましたが、社会にとって本当に必要なお仕事ですね」と絶賛していただきました。

管更生技術 2013 施工展 東北

最新技術で震災復興の一助に



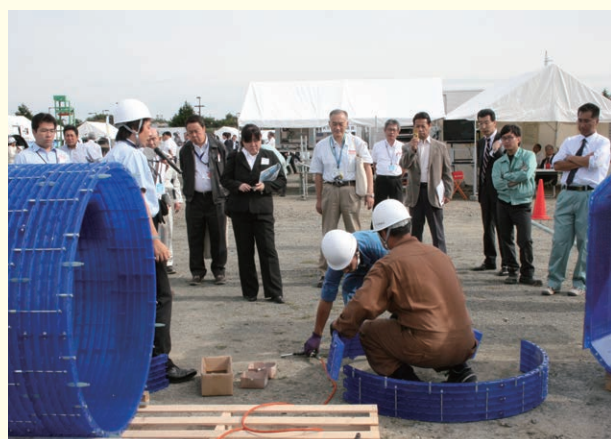
講師の話にじっと聞き入る参加者

「下水道管更生技術施工展2013東北」を10月4日にグランディ・21（宮城県総合運動公園）において開催しました。過去最多となる38社・団体が出展し、宮城県内の自治体関係者ら1,204人にご来場いただきました。特設テントで開かれた講演会

では、講師に宮城県土木部下水道課企画整備班長の小野栄氏、仙台市建設局下水道経営部経営企画課の木皿宏氏をお迎えし、それぞれ『宮城県における下水道災害の復旧』、『仙台市における下水道改築修繕計画の考え方』と題してご講演いただきました。今回は耐震技術コーナーも設け、マンホール浮上防止技術や管口可とう化技術など6社・団体がパネル展示を行いました。

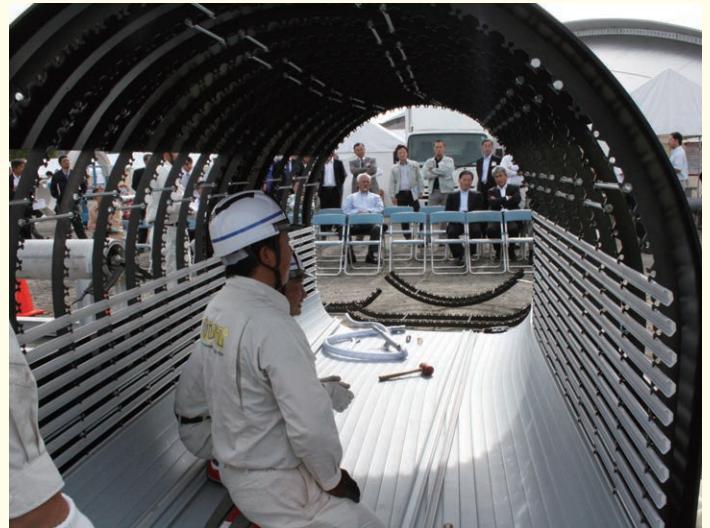


それぞれの工法が趣向を凝らしたデモ施工を展開した





工法の説明にもついで「熱」が入ります



見て、触って、確かめられることがメリット



巨大な重機の展示も多かった



進む国際交流、広がる国際貢献



Water Korea 展示会場全景



日本下水道協会や日本水道協会などとともに参加した意見交換会

2014 Water Korea

上下水道分野における韓国最大の国際見本市「2014ウォーター・コリア」が、3月18～21日の4日間にわたって京畿道高陽市のキンテックスで開催されました。今回は韓国、日本、中国などの水関連企業と機関が640のブースを設置。「韓日下水ミーティング」といった国際交流イベントなども行われ、本協会をはじめ、日本下水道協会、日本水道協会なども参加して意見交換が行われました。



KWWA下水道管路協議会と管路協とのミーティング

JICA研修生に管路管理のノウハウを

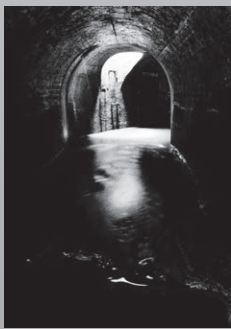


2月18日に北九州国際技術協力協会（KITA）を通じて中東、バルカンの5か国・1機関の8名、2月28日には下水道事業支援センター（SBMC）を通じてモンゴル国から8名の研修生を受け入れました。

目次

contents

■ フォトドキュメント	1
• 水の天使がやってきた／管更生技術施工展2013東北	
■ 第4回下水道管路管理研究会議 「下水道管路管理の現状と課題」	6
■ スペシャルレポート・下水道管路の更生工法 [形成工法]	18
オールライナー工法／オールライナーZ工法、FFT-S工法 EX工法、パルテム・フレップ工法／パルテムSZ工法 オメガライナー工法、ポリエチレン・コンパクトパイプ工法 シームレスシステム工法	
■ 管路管理の計画を聞く	
• 普及率向上と維持管理の両輪を促進 大分市	34
■ トピックス 包括的民間委託 その現況と課題	
• 札幌市における下水道管路の調査、修繕及び改築 札幌市・田中 直人	40
• 処理場・管路をパッケージ化で効率的管理 かほく市・藤岡 祐	45
• 堺市における下水道管路施設維持管理等の民間委託化について 堺市・西野 善雄	48
■ 報告	
• 「関西における管路管理の現状と今後」 管路協・関西支部	53
• 管きよの修繕に関する設計・施工の手引き（案）の発刊について	59
• 管路協会員のBCP策定状況に関するアンケート調査結果	62
• ヘルメットカメラ（Uシリーズ）＋簡易設置型無線LAN装置	64
□ 安全衛生コーナー③	
• 高圧洗浄に係る安全対策	68



表紙の写真
撮影：白汚 零

東京都・文京区の白山幹線には昭和初期のコンクリート製馬蹄形暗渠があり、ゆっくりとした速度で下水を下流まで運んでいる。管底の緩やかなカーブが懐の深さをさらに感じさせている。

□ 支部活動ニュース 71	□ 会務報告 72
□ 役員名簿 76	□ 常設委員会委員一覧 77
□ 新入会員・名称変更 78	□ 会員名簿 79
□ 発行図書一覧 95	□ 編集後記 96
□ 広告索引 98	

平成25年度 第4回下水道管路管理研究会議

2014年2月6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（敬称略、役職は開催時点）

【座長】

国土技術政策総合研究所 下水道研究部下水道研究官 森田 弘昭

【委員】

札幌市建設局下水道施設部 管路保全課長	田中 直人
仙台市建設局 下水道事業部 下水道調整課管路係長	菅澤 利彦
東京都下水道局 施設管理部 管路管理課長	井坂 昌博
名古屋市 上下水道局技術本部 管路部保全課長	桜井 政司
大阪市建設局 管理部 事業所担当課長	妹尾 学
広島市下水道局 施設部 管路課長	寄田 静幸
福岡市道路下水道局 管理部 管路係長	田島 幸男
(公社)日本下水道管路管理業協会 修繕改築委員会委員長	三品 文雄
〃 〃 〃 修繕改築委員会委員長代理	米田 隆一
〃 〃 〃 技術委員会委員長	伊藤 敏夫
〃 〃 〃 技術委員会委員長代理	伊藤 岩雄

【事務局】

(公社)日本下水道管路管理業協会 専務理事	酒井 憲司
〃 〃 〃 常務理事	篠田 康弘
〃 〃 〃 技術顧問	中根 憲二

【オブザーバー】

(公社)日本下水道管路管理業協会 会長	長谷川健司
〃 〃 〃 運営理事	高杉 憲由
〃 〃 〃 監事	堀 賢二
管清工業株式会社 理事	藤生 和也



挨拶 (管路協) 会長 長谷川 健司

国においても本年をメンテナンス元年と位置付け、国土のさらなる強靱化を図ろうという動きが始まっています。こうした中、我々下水道管路の管理に携わる者としても、どういった取り組みを行ってそれに貢献できるかを模索しなければならないと考えています。

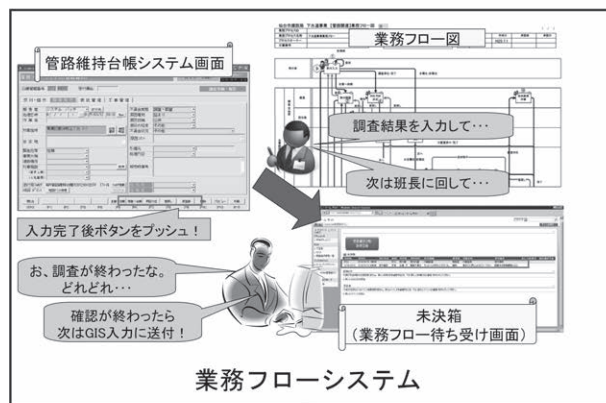
各都市の管路管理の現状と課題

森田 (国総研)

では、各都市の現状と課題についてお話いただけますでしょうか。札幌市からお願いします。

田中 (札幌)

札幌市では主に50年経過管のTVカメラによる詳細調査とともに、発見された異常箇所についてはその都度修繕を行っています。これには年に7~8億円の予算をかけ、平成25年度は約123kmの調査、修繕を実施しました。修繕ができない箇所は、管更生による改築または入れ替えによる対応としています。25年度からは発注のロットを大きくし、1社に対する発注ではなくJVに対する公募型指名競争入札に切り替えました。今のところは100km程度ですから、この予算規模で50年経過管対策計画案を平成33年くらいまではほぼカバーできるのですが、それ以降は年間で200、300、400kmと増えることになりますので、かなり厳しい状況です。また、陥没件数が25年度には300件という数字になっていまして、老朽化に起因する陥没は増加傾向にあります。主な原因は、古いコンクリート製の取付管の破損によるもので、全体の95%程度になります。



仙台市:AMの取り組みによりGISによるリスクデータ整備

菅澤（仙台）

施設全体のアセットマネジメント（以下、AM）の本格的な実施に伴い、平成25年7月2日に運用開始のセレモニーを行いました。管路関係では、業務指標を用いた目標管理の取り組みとして、管路調査の進捗率の目標設定、取付管調査の目標設定、台帳システムについても未だに取り込めていない新規整備地区の取り込みを進めるための目標設定など、「進捗率」により管理する取り組みをスタートしています。また、リスクマネジメントの実施として、地震や老朽化といった管きよのリスクをスパンごとに判定して、GISに表示できるような取り組みも始めています。新しいシステムや基準等を用いた情報収集では、これまで下水道管理センターなどで受けていた市民からの情報を管路維持台帳システムに集約し、そのデータをもとに管路のリスク評価や保全計画の立案などに反映させる施策も進めています。

井坂（東京）

平成24年度の道路陥没件数は737件で、これは平成12年度には1,500件ほどありましたので、約半減と、これまで取り組んできた管路管理の効果がしっかりと現れてきています。24年度に実施した管路調査の延長は745.7kmで、毎年700km程度実施しています。道路陥没の対策については、25年度に新たに策定した経営計画では、それまでよりも40%ほどのスピードアップを図ることになっております。具体的には、取付管に多く使用されている陶管を硬質塩化ビニル

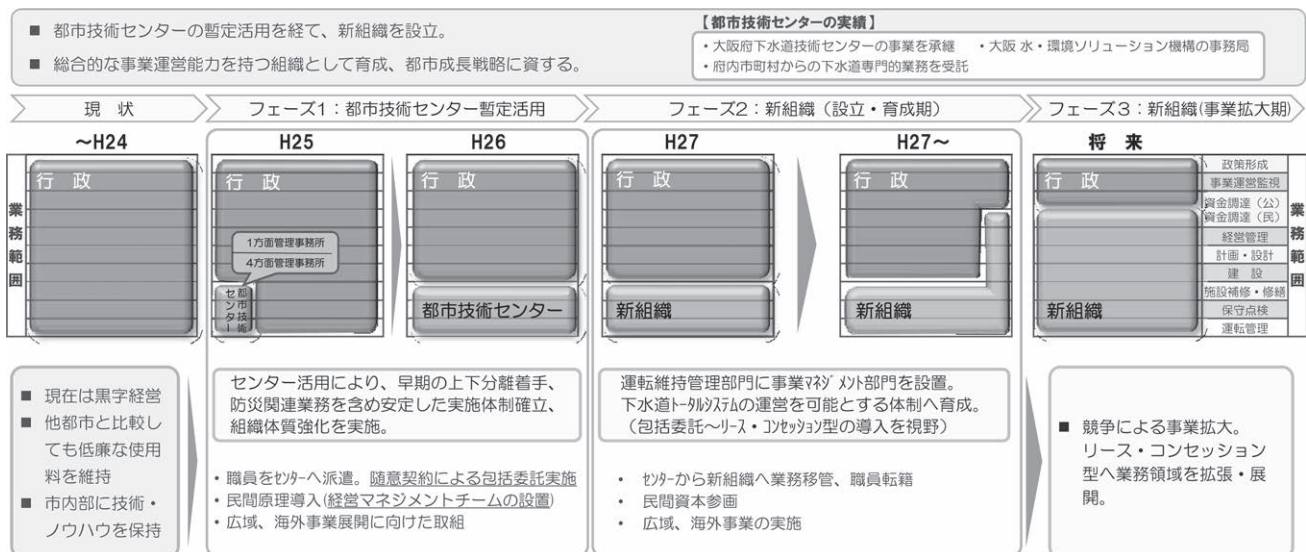
管に取り替える工事を進めています。また、マンホール内での下水の飛散や底部洗掘を防止するための副管のあるマンホールがいくつかありますが、昭和43年以前の古い基準で施工されたものに、この副管の破損が原因で道路陥没につながったという事例が見られました。これらについてもマンホールの外側に付けられた陶管の曲管部等が破損してしまっていたので、副管の内副管化を進めています。

桜井（名古屋）

名古屋市では昭和55年に大規模な陥没事故があり、それを契機に昭和55年度から管路調査・改築の五箇年計画をスタートさせています。現在平成23～27年度の第7次計画を進めているところです。基本的には、建設年度の古いものから順次、スクリーニングをかけ、支障のある箇所はTVカメラで詳細調査を行い、異常があれば修繕または改築を行っています。道路陥没件数も、ピーク時の1,400件ほどから現在では300件程度にまで減少しました。ただ、この300件程度からはここ数年は横ばい状態が続いているといった状況です。そこで、現在は、道路下の空洞調査も積極的に取り入れ展開しているところです。道路陥没は市民生活に直結しますので、他都市と同様に陶管の取付管を塩ビ管に入れ替えるなどの対策も講じています。

妹尾（大阪）

大阪市では、大都市制度改革の一環として設置された「大阪府市統合本部」での確認事項に基づき、



大阪市下水道事業経営改革・実施計画

平成24年11月に「大阪市下水道事業の経営計画」を策定して、「上下分離方式」を導入し、民間原理を取込む経営形態の見直しが決まっています。今年度は、市内を東西南北に分かれる4方面事務所のうち、1方面事務所が所管する下水道施設の管理を暫定的に市の外郭団体に包括委託しました。平成26年度からは残りすべての方面事務所での包括委託化を計画しています。

ハード面では、布設後50年を経過する管きょ延長の割合が、全体約4,900kmの内、現在は27%ですが、10年後には55%になると見込まれており、最大の課題となっています。

寄田（広島）

広島市では、8区役所で管路管理を行っています。点検と修繕は民間に委託していますが、浸水や悪臭、詰まり、鉄蓋のガタツキ、油流出、道路陥没などの初動苦情対応は直営で対応しています。管路の総延長約5,600kmのうち、約1,200kmは埋立地である中心市街地にありますが、特に広島湾沿岸部の地下水中に硫化水素が多く含まれているため、コンクリート管やマンホールが30年前後でかなり腐食するといった状況が発生しています。現在は、こうした老朽管の修繕・改築を集中的に行っているところです。ただ、合流地区ですので、管路の口径が大きく、修繕の単価が高くなってしまいうため、なかなか進んでいないのが現状です。

また、沿岸部では高潮の際に護岸堤防から海水が道路や地盤を通じて雨水ますや下水道施設の目地から浸入しています。港湾管理者へ改善を求めています。対応には至っていません。昭和55年頃から汚水は塩ビ管、雨水はヒューム管という大きな分け方で整備してきており、塩ビ管については目立った支障は出ていません。

田島（福岡）

福岡市の管路整備のピークは昭和54～63年であり、30年を経過する管路が10年後には全体の約7割に達する見込です。また、50年経過管も現在の5%程度から14%に増大することになります。本市では、昭和42年から開始した管内清掃の際に、管渠等の目視調査を行っており、平成元年からは30年経過した管渠を対象にTVカメラ調査を実施し、現在では約

1,500kmについて調査が完了しています。平成19年度からはAM導入への取り組みも開始し、26年度にはAM手法による維持管理計画を策定予定です。具体的にはTVカメラ調査の画像データを分析し、排除区分（合流・分流）、管径、管種毎の評価を行い、調査及び改築すべき優先順位を決定することとしています。

他都市と同様に、道路陥没の原因の5割ほどが取付管で、管種では陶管が最も多くなっています。下水道施設の老朽化対策に関する検討委員会の第1次提言で、1973年以前の陶管の弱さが指摘されていたため調査したところ、実際に劣化の割合が高かったことから、これらについては優先順位を上げて対応することとしています。

伊藤・岩（管路協）

札幌市では管路の調査と修繕を一括してパッケージで発注されておられるようですが、その際の工期や調査と修繕の予算配分、契約の方法などはどのようにされているのでしょうか。

田中（札幌）

調査延長に応じて標準的な調査期間を設定し、その結果に基づいて判定を行い、対応方法を決定しています。修繕が多くなった場合には予算を変更したこともあります。契約は路線を決定して、その延長ごとに調査については総価契約、修繕については単価契約を結んでいます。修繕箇所が想定よりも多くなったときは工期変更もしますが、今のところは間に合っているようです。逆に想定よりもあまりにも少ないと、受託先からもう少し仕事を増やして欲しいという要望があったりします。

三品（管路協）

大阪市の包括委託についてですが、管理をしている際に出てくる小修繕などについてはどのように扱われているのでしょうか。

妹尾（大阪）

今年度は、維持管理に関わる業務委託や工事の発注については市で発注しています。緊急的な修繕などについては、平成26年度から包括の中に入れていきたいとは考えています。また、維持管理の工事や清掃委託等の発注を任せるのはその次の段階だと思います。

調査技術について

スクリーニング技術の導入状況

伊藤・敏（管路協）

協会の技術委員会では現在、積算資料などの改訂を進めていますが、こんどのB-DASH技術についても盛り込もうと検討しています。このような新たな技術が管路管理のさらなる向上につながると考えていますので、そういった情報を皆様からお寄せいただければと思います。

森田（国総研）

B-DASHについては、当初、スクリーニング技術を進めようという目的で始められましたが、公募してみたら、それよりもさらに詳細な調査ができる技術や計画論まで出てきましたので、それらを含めて3技術を対象としています。1つは管口カメラと電気伝導度計、展開広角カメラ、プロファイリング技術の組み合わせ、2つ目はバッテリーを積んだTVカメラに学習機能を持たせて不具合の自動検出を行う高度な画像認識技術、3つ目は広角カメラと衝撃弾性波検査法を合わせてスクリーニングと詳細調査を行う技術です。河内長野市や八王子市など4都市で開発メーカー、あるいは下水道事業団などが共同研究体を作って進めています。最初の1年間でこれらの技術を使って実際に調査を行い、現在はデータ分析による評価を行っているところです。それぞれに日進量の目標を設定して、スクリーニングや詳細調査の結果の評価を行っており、平成26年3月までにはガイドラインを策定する予定です。では、各都市での調査の実施状況をお聞きしたいと思いますが。

田中（札幌）

50年経過管を対象にTVカメラによる詳細調査を年間100kmほど実施しています。またマンホール内での目視調査も行っていますが、やはりこの先対象管が倍増していきますので、B-DASH技術に期待しているところです。市内の企業にも広角展開カメラを保有しているところがあるので、来年度から調査と分析を同時に行うような仕様で発注してみたいと思います。ただ、これまでのカメラでは、スピードを追い求めると画像の解像度が粗くなると

いったことも聞いていますので、B-DASH技術に注目しています。

菅澤（仙台）

平成13～19年度にかけて、仙台市中心部を対象に、簡易カメラでの調査実績があります。その後の取り組みとしては、AMを進める際に、管きょのリスク評価を行うため、必要最小限の調査で管きょ全体の劣化傾向を網羅的に把握する計画を立てました。全体の7.5%程度を抽出し、22～25年度まで実施しています。現在は、そのための調査を広角カメラを使って実施中です。これによって地区ごとにどの程度の劣化状況かが分かりますので、リスクの高い地区を優先的に今後全体の調査を行おうというものです。

井坂（東京）

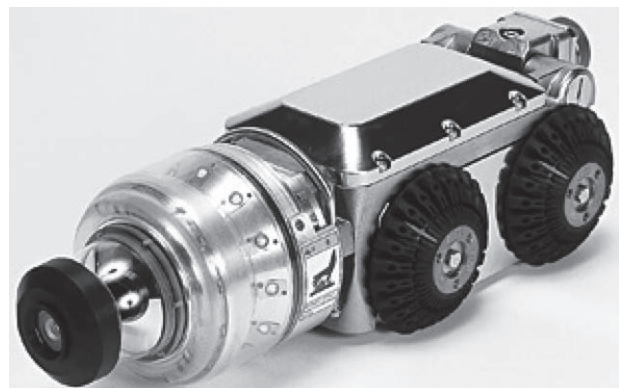
管路調査についてスクリーニングは行っていません。鏡を使用した特殊なカメラを開発し、全路線にわたってそのカメラを利用した調査を平成22年度から行っています。当初は誤認識もあったのですが、基本的にコンピューターがクラックなどの不具合を認識してデータ化していきます。年間に700km以上を調査していますので、おおよそ23年で一巡するような計算です。

桜井（名古屋）

35年経過管の目視調査を行い、その結果に基づいてTVカメラ調査を実施しています。また、調査から20年が経過した管きょについては、すぐにTVカメラ調査を行うことにしています。

妹尾（大阪）

スクリーニングは行っていません。50年経過管きょのTVカメラ調査と目視での詳細調査を実施し



東京都が導入しているミラーカメラ

ていますが、量的にはまだ少ない状況です。ただ、平成26年度からは200km程度のペースで行わなければなりませんので、B-DASHによる新たな技術開発に期待しているところです。今後、高齢管きよの急増期を迎えることから、スクリーニング調査を併用するなど、効率的な調査・診断手法を検討していく必要があると考えます。

寄田（広島）

スクリーニングは行っていません。約1,200kmの中心市街地の調査は今年度で約110km行い、平成27年度で完了の予定です。これらのデータを台帳システムに取り込んで、28年度からの新たな維持管理計画に活かせればと考えています。

田島（福岡）

衝撃弾性波法による800mm未満の小口径ヒューム管の調査を行っています。平成22年度には30年前後経過管を、24年度に50年経過管、25年度に60年経過管を実施しました。現在は、その調査結果を整理しているところですが、今後は管きよの残存強度の推定や余寿命の推定などに活かしていきたいと思っています。また今年度は60年経過管を使用した破壊試験も予定しており、衝撃弾性波結果との検証を行っています。また、AMのための管きよの劣化予測による目標耐用年数の算定もしていかなければ

なりませんので、その関連性も検証することになっています。

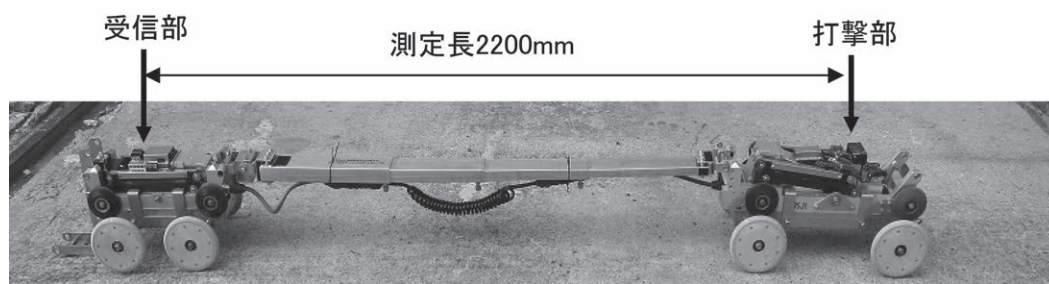
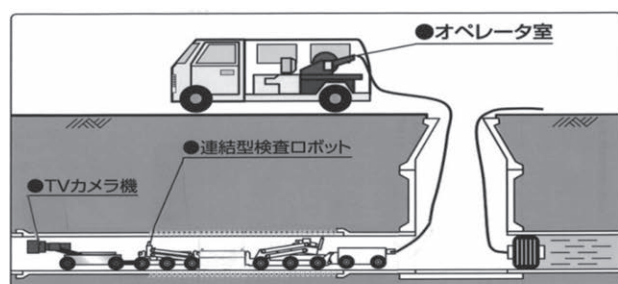
空洞調査技術の導入状況

桜井（名古屋）

空洞調査については、他都市の皆様がどういった状況なのかをお聞きしたくて提案しました。名古屋市では平成21年度から一部空洞調査を始めていて、23年度からは調査改築計画の中に組み込む形で



名古屋市のハンディタイプ空洞調査機
調査幅0.5m（上）、1.0m（下）



φ400～φ700mm測定用ロボット（HP管の長さ:2.43m）

福岡市の衝撃弾性波調査機器

実施しています。対象は内径800mm以上の30年経過管の路線と、内径380mm、450mmの旧陶管の路線で、27年までの5年間で470kmを予定していますが、さらに拡充することが見込まれています。道路管理者側では、平成19年度頃から実施しており、20年度からは上下水道局でも一部費用負担を行い、共同調査という形での空洞調査を行っています。その際は、道路管理者が一定幅以上の幹線道路を中心に交通量の多い道路を対象としていて、それ以外の下水道管布設路線を下水道が行うという大まかな取り決めでしたが、他都市の状況はいかがでしょうか。

妹尾（大阪）

下水道単独では行っていません。道路管理者が中心となり埋設企業体の占用延長比率で調査費を按分負担する形になっています。ちなみに平成23～25年度の負担は11～18%でした。道路管理者としては、やはり幹線道路が主な対象になっているのですが、下水道からの要望にも対応していただいています。ただ、年間の予算が決まっていますので、毎年、路線延長で30～35km程度を調査し、80箇所ほどの空洞が見つかっています。そのうち半分の40箇所くらいの空洞の付近には下水道管があり、それを詳細調査すると、うち3割くらいに破損等が確認されています。

寄田（広島）

路線を決めてやっているのではなく、下水道の施設が原因だと思われる陥没事故が発生した箇所や周辺についてスポット的に空洞調査をしています。ただ、市内中心部は地下水が高く、空洞が探しづらいということもあますが、平成26年度からは全庁を挙げたインフラ再構築事業がスタートしますので、道路管理者サイドで本格的な空洞調査が始まる計画です。今のところタイアップはありませんが、調査結果などはいただけることになっています。

田島（福岡）

道路管理者の主導で、電気、電話、水道、ガス、地下鉄などの道路占有者が集まって連絡協議会を組織しており、平成6年度から年次計画を策定して空洞調査を行っています。24年度については約100kmを調査しています。対象は国道や県道、市道などの重要な幹線で、費用負担は道路管理者が半分を負担

し、残りを他の占有者が占用率に応じて負担することになっています。下水道は約27%です。平成24年度の実績では、車道の部分で約120箇所の空洞が発見されました。ただ、埋設物が輻輳しているため、明確な関連性まで特定できていません。

田中（札幌）

道路管理者が主体となって行っており、下水道では実施していません。陥没については通報があった際に緊急的に対処しており、また平成24～25年度にわたり、ます・取付管保全業務として、主に国道及びその周辺を対象にますと取付管の調査を実施しています。

菅澤（仙台）

これまでは実績がありませんでしたが、平成25年度に共同研究という形で取り組んでいます。対象は、リスクマネジメントで最もリスクが高いとされた路線を中心に、震災後に大型車の通行が増加した路線、過去に陥没が頻発した路線などを選定しています。調査延長は73kmほどになりましたが、特に下水管に起因するような陥没は発見できませんでした。水道などの他の事業者が埋め戻しに砂などを使って、それが震災の際に緩んで陥没したのではないかとこの箇所もありましたが、今回は幹線道路のみの調査でしたので、これをさらに取付管などの調査に活用することなどを考えています。また、今回の調査は企業との共同研究ですので、道路管理者とは直接的な関係はなかったのですが、道路管理者でも独自の調査は行っており、発見された陥没が下水道施設に起因するものであれば費用を求められることとなります。ただ、他の事業者を含め、はっきりとした決まり事がないので、今後は費用負担を含めて役割分担を図っていかねばならないと考えています。

井坂（東京）

私どもも下水道管理者は空洞調査をやっていません。道路管理者側で調査し、空洞が見つかった箇所に下水道管がある場合は、下水道に連絡が来ますので、その時は調査しています。

伊藤・敏（管路協）

B-DASHについては、3技術のうちから技術を絞り込んでガイドラインを作成するという事です

か。

森田（国総研）

いえ、3技術とも基本的にガイドラインに掲載の予定です。その際は、スクリーニングと詳細調査とを分けて取り扱うことになると思います。ただ、それぞれの技術の日進量や経費などの情報を掲載するかどうかについては、これから議論があると思います。

伊藤・敏（管路協）

東京都さんでは独自のTVカメラ調査技術をお持ちのようですが、その性能についてお聞きかせください。

井坂（東京）

調査費用としては、従来のTVカメラと同じくらいです。日進量は通常のTVカメラに比べると1.5倍程度になります。ただ、異常箇所の判定が一目で見て簡単にできるということがメリットです。

伊藤・岩（管路協）

スクリーニング技術の基本は、やはりスピードとコストを追求するところにありますから、詳細調査技術とは分けて考えた方がいいと思います。広角展開カメラは、映像を展開してそこにメッシュが入りますから、数値化しやすいということはあると思いますが、そこにはかなりのコストがかかりますので、結局は従来技術を使うのとそれほど変わらなくなってしまいます。今回のB-DASH技術については、そういったところが少し分かりづらくなっているような気がします。

委託発注について

委託・直営方式について

田中（札幌）

東西の2つの下水管理センターで維持管理に当たっていますが、両センターで27人の技能職員がいます。平均年齢は53～54歳くらいになっていまして、再任用を実施しているところですが、このまま新規採用がなければ平成33年度にはすべての技能職員がいなくなります。現在こうした直営と民間委託で管路管理を行っていますが、他都市での状況をお聞きしたいと思ひ議案とさせていただきます。

伊藤・敏（管路協）

包括的民間委託が進む現状の中で、我々管路協の会員の多くが、管路管理のみの専門業者であるため、いわゆる元請けになれないという現状があります。それぞれの都市において、管路管理の業務委託がどう行われているかをお聞きしたいと思います。

菅澤（仙台）

札幌市さんと同様に、新規の技能職員の採用はしていませんので、現職の再任用などで対応しているというのが現状です。管路や側溝、水路などの清掃や浚渫、TVカメラ調査などは単価契約で限度額を設定し、業務ごとに民間委託しています。期間は1年間です。また、現場調査や市民からの苦情対応については、直営で行うメリットが大きいことから、直営で行っています。いずれは包括的な民間委託を導入せざるを得ないと認識はしていますが、青梅市さんで実施しているような委託方式をそのまま導入することは課題が多いと感じています。

井坂（東京）

他都市と同様に現業職員の採用はやっていませんので、やはり高齢化が進んできています。外部委託は、平成16年からそれまで直営で行ってきた管路管理に関する業務を徐々に委託し、現在23区内中20区は全ての業務を委託しています。残り3区についても外部委託化の方向です。

桜井（名古屋）

私どももほぼ同様ですが、直営は他企業立会や工事の施工管理のほか、緊急性を要する陥没・閉塞事故対応があります。緊急対応はもちろん委託先にも連絡していますが、レスポンスの早さや地域住民からの苦情処理など、直営でなければできないこともありますので、そういったことには職員があたっています。その他の本管調査や雨水ますの清掃などはすべて委託です。

妹尾（大阪）

現在のところは直営方式と委託方式との組み合わせで管路管理を実施しています。本管の清掃や調査、マンホールポンプなどの設備の通年点検は委託で、取付管や公共ますの維持管理、緊急性を要する修繕、清掃などは直営で行っております。平成25年度からは、先ほど申しました上下分離方式の導入を進め、

包括委託を段階的に実施する計画であり、平成26年度には、市全域の管路管理業務の委託を実施していく予定です。

寄田（広島）

4 処理場中 2 処理場を民間委託していますが、管路管理に関しては、単価契約や総価契約で調査や清掃を委託している状況です。今後は委託業務のパッケージ化や包括的民間委託に向け、委託内容、責任の所在などについて検討を進めています。

田島（福岡）

管路管理については、清掃や補修などを基本的に委託していますが、軽微な修繕やパトロールなどは 7 区役所の直営で行っています。包括委託に関しては、維持管理情報としてTVカメラ調査を平成24年度末までに全管渠延長4,760kmの約 3 割に当たる 1,470km実施し、蓄積しておりますが、こうしたデータベースの構築が先決だと考えていますし、管路管理に関する性能評価のようなものも確立していませんので、これらの課題の解決の後に検討することになろうかと思えます。

森田（国総研）

大阪市さんでは緊急対応の際に直営でやられているとのことでしたが、これはやはり市民に直接接する業務だからということなんでしょうか。

妹尾（大阪）

市民から下水詰まりの苦情等は年間千数百件ありますが、その半分近くが宅地内の排水設備の詰まりです。排水設備は個人の所有物になりますので、個人で対応していただくこととなり、料金もかかりますし、そういった説明は、やはり職員でなければ住民が納得しないというところもあります。

森田（国総研）

では、包括委託ではこうした市民からの苦情や宅地内での詰まりなどへの対応も民間企業に委託していく方向なのでしょう。とくに苦情は内容も多岐にわたりますし、住民も役所のほうが言いやすいのではないかと思います。

長谷川（管路協）

青梅市では、住民からの苦情にはまず民間の職員ができるだけ対応して、その後に役所がフォローするという仕組みになっています。やはりワンクッ

ションと時間差があったほうが苦情対応はうまくいくのではないかという気はします。ただ、中小規模の自治体では技術系の職員がいなくなっていますから、どうしても民間の職員が対応しなければならないわけです。そうした時に、「道路陥没に車が落ちたら誰の責任なんだ」ということになります。責任の明確化が最初になれば、包括委託は難しいでしょうね。

妹尾（大阪）

管理瑕疵は、まさに直面している課題です。責任の所在はもちろん下水道管理者にある場合が多いと思われませんが、被害者との交渉等を包括委託契約で報酬を得る受託者に行わせる行為は、弁護士法に抵触すると聞いています。

田中（札幌）

下水道に関する苦情は、補償を伴うものがたびたび出てきます。また、民間の職員ではやはり住民が納得せず、「責任者を出せ」ということになりますので、できるかぎり直営での対応を行っています。青梅市さんの話は意外でした。

井坂（東京）

私どもでは委託先に対しても、役所の職員という意識で苦情対応に当たって欲しいとお願いしていますし、現状ではそれほど住民の納得を得られない事例はないようです。ただ補償問題は委託先に任せられませんので、賠償の際には保険会社をお願いしています。

その他

急激な水位上昇に伴うマンホールの飛散について

田中（札幌）

平成25年 9 月に札幌市で局所的な豪雨があり、急激な水位上昇によってマンホールが路面ごと飛散するという事故が 2 件発生しました。このマンホールは、管内の圧力がある程度高まると蓋が数cm浮上して圧力を逃がす構造のものでしたが、それすら効かないほどの急上昇だったわけです。今のところ、エア抜き弁を設置するなどの対応方法を検討していますが、皆様のところではどういった対策をされているのでしょうか。



10分間に12.5mmの局所的な降雨があり歩道部分が損壊
(H25.8.27札幌市西区発寒)

菅澤（仙台）

集中豪雨によって污水幹線のマンホールの蓋が飛ぶという事故はたびたび発生してしまっていて、そういった箇所は平受け式の古い蓋をロック付きのテーパー式鉄蓋に取り替えているところですが、取り替えたのはいいのですが、食い込んで開かないといった状況もありますので、マンホールの斜壁が浮き上がって路面を損傷する事故も時々起きています。適当な場所にエア抜きが付けられればいいのですが、現状は、大雨警報が発令された際に職員や委託先の担当者が現場で待機し、必要と判断された場合には蓋を解放するといった対応を余儀なくされています。また、ある鉄蓋メーカーの製品に食い込み防止機構の付いた蓋があり、これを試験的に導入することも行っています。

井坂（東京）

他都市と同じく圧力が急激に高くなるような箇所があり、たびたび事故が発生しています。そういう

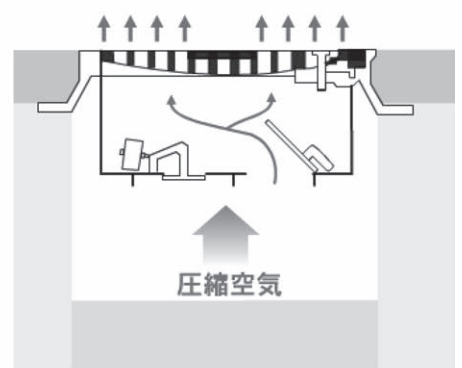
箇所には、GLVと呼ばれる飛散防止型の鉄蓋を設置するようにしています。これはグレーチング状になった上蓋の下に内蓋を持った二重構造になっていて、内蓋が弁のようになっていて、圧力が高まると内蓋が開く構造になっています。今のところ、この蓋を採用している箇所では飛散事故は起きていません。また、監理団体であるTGSでは現在さらに効率よく圧力を逃がすために、単位面積当たりの排気量が多い蓋枠の開発にも着手しています。

桜井（名古屋）

私どもでは、蓋の飛散が発生する可能性のあるマンホールとして8つの条件を設定してしまっていて、そういったところに新設する際には高機能型の蓋を設置することにしています。基本的にはグレーチングですが、臭気等の苦情が出たところについては浮上型の蓋などで対応することになっています。また、管きょタイプの雨水調整池が多くあり、これが問題となっていましたので、設計を見直して排気風量を10m/s以下になるよう空気抜きを設置しています。

妹尾（大阪）

本市でも毎年のように局地的な短時間集中豪雨が発生しており、10分あたり21.5~32mmの降雨を記録しています。管きょは、1時間当たり60mmの降雨量で設計しておりますので到底間に合わず急激な水位の上昇により、平成23~25年度に市内各所で約70箇所のマンホールの飛散等が発生しています。うち40箇所が舗装路面の浮き上がりを伴ったものでした。緊急措置として浮上を防止するグレーチング型の鉄蓋に取り替えています。現在、圧力開放型や次世代型の蓋なども出てきていますが、もう少し排気



東京都が導入している飛散防止マンホール蓋・GLV



広島市の大州雨水貯留池での対策

量を大きくするような蓋の形状などを市独自で開発しているところです。今後は、そういった高機能型の蓋に順次取り替えていく計画を立てています。

寄田（広島）

やはり同じ現象が起きていますので、毎年400箇所程度を平受け型から浮上防止型の鉄蓋に取り替えています。一昨年は特にマツダスタジアムの下の貯留池に合流幹線が接続するところでインターロッキング型のマンホールが斜壁ごと飛散する事故が起きて、幸い人的被害はなかったのですが、しかたなく空気抜きを設置してしのいでいるというのが現状です。

田島（福岡）

市内にはマンホール蓋が約15万個、ます蓋が約30万個ありますが、平成21～25年度で16件の蓋の飛散が発生しています。マンホール蓋飛散の対応としては、発生箇所の調査を行うとともに、市内で同じ条件下にあるマンホールを点検し、必要があると判断された場合には、圧力開放型浮上防止蓋やグレートマンホール蓋に取り替えています。

森田（国総研）

より良い製品開発のために、圧力開放型のマン

ホール蓋が、開放せず路面を破損した情報を、関係メーカー団体に連絡してはでしょうか。管路協からお願いできませんか。

篠田（管路協）

了解しました。

管更生工事における瑕疵責任について

森田（国総研）

最後の議題になりましたが、管更生工事の際の瑕疵責任について協会の三品さんから趣旨説明をお願いします。

三品（管路協）

瑕疵担保責任は公共工事の場合通常は2年、重大な瑕疵については10年とされています。しかし公共構造物の重要性を鑑み、国交省の検討委員会では標準で10年とする必要があるとされています。

瑕疵担保を10年としているものとしては、民間では屋根防水の住宅の構造部分があります。公共物としては、下水道の防食被覆があります。管路施設は耐用年数が50年なので瑕疵担保も50年という声もあります。このような状況の中、下水道管理者として考えておられることをお聞かせいただければと思い

ます。

田中（札幌）

管更生の施工不良としては、管内に大きな段差があったために更生材にしわができてしまった事例が時々見受けられます。また、スパンが長く冬場の工事であったことに加え、浸入水があったことなどから完全な形成が行われず、管頂部にたわみが発生したこともありました。瑕疵責任については特に決まり事はありませんが、不良箇所の状態を調査し、所定の耐力や下水の流下能力がきちんと確保されているかを確認しています。

菅澤（仙台）

施工不良としては、しわと取付け管穿孔位置ズレがあります。このうち、しわについては縮径が原因の場合が多いです。1～2mm程度のものは許容しています。このことにより、更生材のしわや収縮率が基準内に収まるかどうかを検討してから施工するようにしています。更生工法は原則再施工が不可能ですので、適切な施工が不可能と見なされた場合、可能であれば開削工法に変更しています。瑕疵責任については特別な定めはありませんので、工事請負契約書にある瑕疵担保によって判断することになっています。

井坂（東京）

施工後にTVカメラで調査しており、施工不良はすぐに見つけることができます。ただ、施工会社は実績も豊富なため施工不良と判断されるものはごく一部ですが、瑕疵責任は、基本的に施工会社に帰するので、工事のやり直しなどを行うこともあります。

桜井（名古屋）

更生材が管内に密着せずに垂れ下がっていた、漏水が発生したといった不良がまれにあり、施工会社に手直ししてもらった事例はあります。ただ、これらの原因の特定には至っていません。基本的には竣工検査までまたは検査時に見つかった不良については施工業者に手直しをしてもらっています。瑕疵責任分担の明確なものはありませんが、施工会社の責

によるものと判断された不良は、竣工検査後であっても補修を求めることになります。

妹尾（大阪）

本管に管更生を行った際に、取付管の穿孔位置がずれていたという事例がかつてはかなりありました。最近は少なくなりましたが、こうした不良はすぐに補修の指示をしています。現場での監督の際も、その後の竣工検査でも更生材の現場硬化の管理記録を確認していますし、試験片を採取して物性強度なども調べています。これらが基準を下回った場合は、やり直しを指示しています。現状は手直し程度で対応している場合が多いと聞いています。

寄田（広島）

同じく、更生管のしわや取付管部分の穿孔不良が見受けられます。その原因は施工前の調査の段階で、既設管のたるみや浸入水の状態などをきちんと把握しないで施工したことによるものと思われます。また、取付け管については、不明取付け管の調査が不十分なために起きている場合が多いです。工事請負契約約款では、引き渡しの日から2年間は補修または賠償請求できる規定になっていますが、今のところ、そういった事例は発生していません。

田島（福岡）

工事完了検査後の施工不良は、現在のところ発生していません。瑕疵責任については、「建設工事請負契約書」に基づき対応することになっており、工事完了後2年間の担保期間内に判明した瑕疵については、瑕疵の状況により補修若しくは損害賠償を施工者に求めることになっています。担保期間が過ぎて判明した場合には、原則として本市において対応することになるのですが、施工者の故意または重大な過失による瑕疵については、受け渡しの日から10年間請求できることになっています。

森田（国総研）

これで、本日の議題は全て終了しました。貴重な意見交換ありがとうございました。

下水道管路の更生工法「形成工法」

平成に入ってから開発・導入

下水道本管の改築を行う管更生工法は、更生材の種類や施工方法によって反転工法、形成工法、製管工法、鞘管工法の4つに大きく分類されている。そのうちの反転工法については、本誌No.39で既述した。今回のスペシャルレポートでは、更生材を反転させずに既設管内に引き込み、「自立管」を構築する「形成工法」について紹介する。

昭和50年代の終わり頃から60年代の始めにかけて開発・導入が進んだ反転工法や製管工法を追いかけるように、平成元年頃から導入が始まったのが形成工法である。形成工法は、熱または光などで硬化する樹脂を、有機繊維やガラス繊維などでできた不織布、織物、マットなどに含ませた材料（更生材）を用いる「熱硬化タイプ」、「光硬化タイプ」と、熱を加えると柔らかくなる熱可塑性樹脂でできたパイプを用いる「熱形成タイプ」に大別される。

前者は、既述した反転工法と同様、硬化性樹脂に不飽和ポリエステル系、ビニルエステル系、エポキシ系といった樹脂が使われており、有機繊維としてはポリアミド系やポリエステル系、ポリプロピレン系のものが使われている。

熱硬化タイプは、筒状の更生材をワイヤーなどを使って既設管内に引き込み、更生材内部から空気圧や水圧で管内面に圧着させた状態のまま、温水や蒸気などで樹脂を硬化させて更生管を構築する。光硬化タイプは、光（紫外線）に反応して硬化する樹脂を使用し、管内面に圧着させた更生材に光を当てることで更生管を構築するものである。

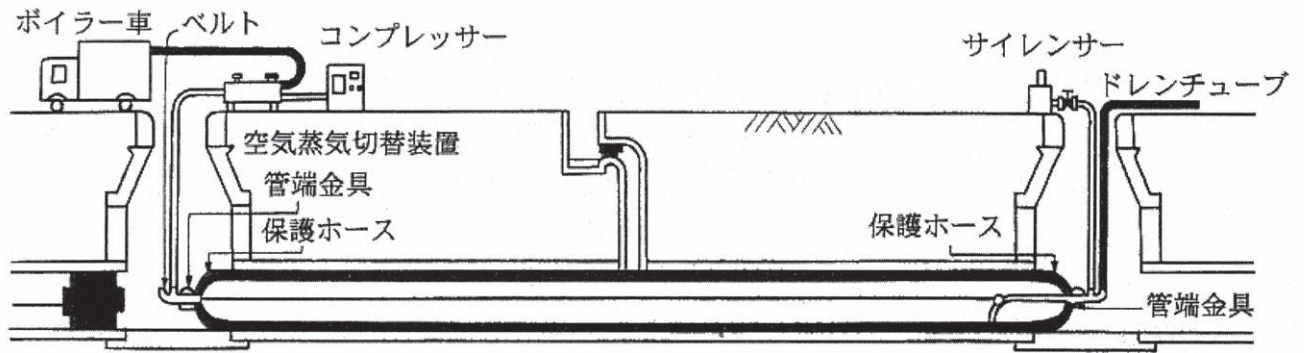
熱形成タイプに使われる熱可塑性樹脂は、硬質塩化ビニル樹脂または高密度ポリエチレンで、これらを材料として筒状に成形された更生材を蒸気の熱で軟化させ、折りたたんだ状態で管内にワイヤーなどを使って引き込み、加熱したまま空気圧等で拡張させて管内に更生管を構築する。

「管更生の手引き(案)」から需要が増大

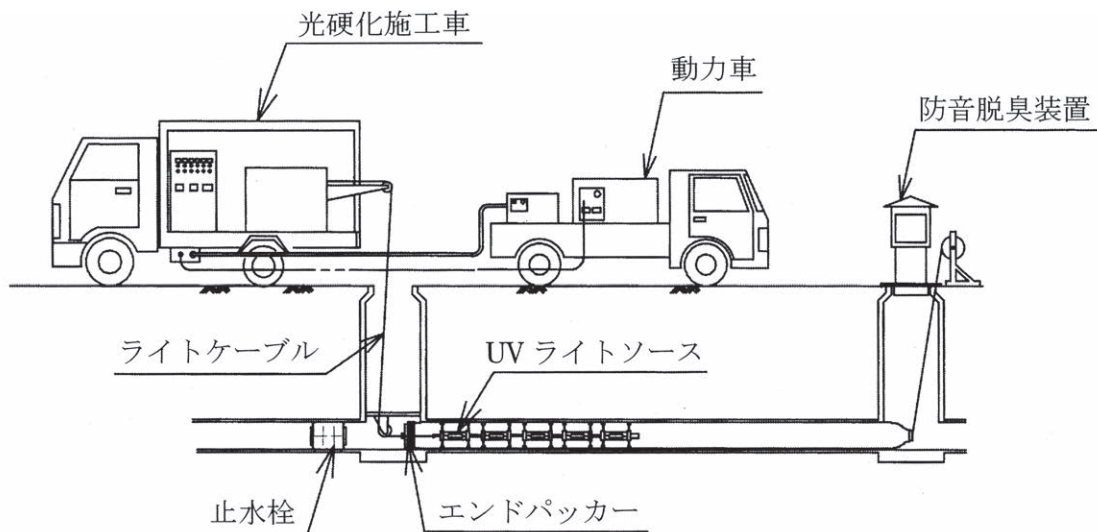
管更生工法の需要が拡大していくのは、時代が平成に入ってからであるが、その中心は反転工法であった。反転工法は、更生材を薄く軽くすることで管の屈曲に追従でき、長距離施工も可能であったため、急速に普及していったが、一方で、既設管の残存強度に期待しているところがあった。そのため、既設管の残存強度が期待できないと判断された管更生工事には、更生材を厚く丈夫にした形成工法が採用されていたが、管内に更生材を引き込む際に傷がつかないようにしたり、ねじれの発生を防止したりするなど熟練の技術が必要とされた。1スパン当たりの工費も割高であったこともあり、需要の大きな伸びは見られなかった。

その需要量に大きな変化をもたらしたのが、平成13年6月に日本下水道協会から発刊された「管更生の手引き(案)」である。それまでの管更生工法は、海外からの技術導入によるものや国内で開発されたものなどが乱立する状態にあり、それぞれの工法が独自の設計手法を採用するなど、耐荷能力や耐久性についての統一的な評価手法が確立されていなかった。そこで、国土交通省では、平成11年度から「管更生工法に関する検討委員会」を日本下水道協会に設置し、具体的な評価手法の検討を行った。2年間の審議を経て同協会から発刊されたのが「管更生の手引き(案)」である。

手引き(案)では、対象施設の全部又は一部の再建設あるいは取り替えを行うことを「改築」、対象施設の一部の取り替えを行うことを「修繕」と位置付け、さらに適用する工法として、既設管の強度を期待せず、自らで外力に抵抗でき、新管と同等以上の耐荷能力および耐久性を持つ「自立管」と、既設管との間にモルタル等を充填して一体となり、外力に抵抗することで新管と同等以上の耐荷能力および耐久性を持つ「複合管」としている。



形成工法の概略図 (出典：管更生の手引き (案))

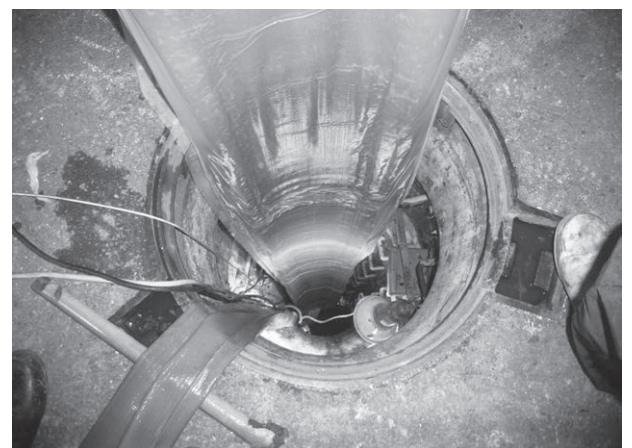


光硬化タイプの施工概要図 (出典：管きよ更生工法における設計・施工管理ガイドライン (案))

このことにより、「自立管」を構築できる主要な工法であった「形成工法」が急速に普及し、平成15年には「反転工法」の施工実績を超え、現在では倍以上となっている。(反転工法でも一部の工法は自立管を構築できる)

平成23年10月には、日本下水道協会から管更生のバイブルとも言える「管きよ更生工法における設計・施工管理ガイドライン (案)」が刊行された。この中でも対象とする工法は「自立管」と「複合管」であり、その要求性能はさらに厳しいものとなっている。また、ガイドライン (案) では、今後の課題として既設管の残存強度を期待する「二層構造管」についての評価手法もあがっており、引き続きその動向が注目されている。

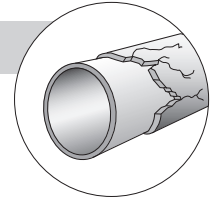
このようにして、管更生工法の代表的な工法となった「形成工法」は、現在でも各メーカーにおい



管きよ内に更生材を引き込んでいる状況

て既存技術の改良や新たな技術の開発が進められている。本誌では、これらの工法のうち、主だったものを各工法協会にご紹介いただいた。担当者各位の業務の参考となれば幸いである。

下水道管路の更生工法【形成工法】



オールライナー工法／オールライナーZ工法

工法の概要

オールライナーおよびオールライナーZ工法は、更生工法の中で単独管構造の熱硬化形成工法に分類される。本工法は、円筒形に加工した不織布に熱硬化性樹脂を工場にて含浸させた更生材をマンホールより管路内に引き込んだ後、更生材に圧力をかけて拡張し、熱媒体（温水または蒸気）を更生材内で循環させて樹脂を硬化形成することにより、既設管路内に新しい管路を形成する工法である。

本工法は、ベースホースとキャリブレーションホースと呼ばれる2種類の含浸基材（円筒形不織布）を用いることを特徴としている。図-1にオールライナー、図-2にオールライナーZの構造図を示す。なお、オールライナーZ工法は高強度タイプの更生工法であり、オールライナー工法との違いは、ベースホースに強度増加のためのガラス繊維が配置されている点にある。

工法の特徴

①自立管としての要求性能をクリア

日本下水道協会「管きょ更生工法における設計・施工管理ガイドライン（案）」の自立管としての要求性能をクリアしている。

②段差部、屈曲部でも滑らかな仕上がり

更生材の内側に配置されているキャリブレーションホースの作用により、段差部、屈曲部でもシワができにくく、通水障害を引き起こす心配が少ない。

③ライナー厚さの確保が万全

両工法とも更生材の外側と内側に不透過性フィルムが付いており、このフィルム間に樹脂含浸フェルト層がサンドイッチされる構造であるため、設定したライナー厚さが確保できる。

④非開削・非近接施工が可能

本工法は、地面を開削することなく新たな管路を形成することが可能である。そのため、開削工事に比べて周辺住民への工事による影響が少なく、また、施工に掛かる日数も少ない。さらに、既設マンホールに施工用車両が近接できなくても施工が可能となっている。

適用範囲

表に適用範囲を示す。管種と管径は、施工実績よりまとめたものであり、基本的に管種の適用可否は問わない。また、適用管径は施工実績をベースとしたもので、φ1,500mmが製造限界である。なお、前述した「管きょ更生工法における設計・施工管理ガイドライン（案）」の要求性能を満たす管径は、オールライナーがφ600mmまで、オールライナーZがφ

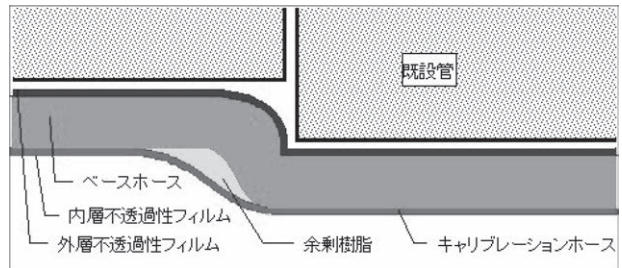


図-1 オールライナー構造図



図-2 オールライナーZ構造図

適用範囲

項 目	オールライナー工法	オールライナーZ工法
管 種	鉄筋コンクリート管、	陶管、鋼管、塩ビ管
管 径	呼び径150～1,500	呼び径200～1,050
施工延長	呼び径250まで175m 呼び径600まで120m 呼び径1,500まで95m	呼び径800まで100m 呼び径1,500まで70m
浸 入 水	水量 3.8ℓ/分 水圧 0.07MPa	
滞 留 水	100mm以下の部分的滞留水	
屈 曲 部	10°以下の継手部	
段 差 部	30mm以下の継手部	20mm以下の継手部
隙 間 部	100mm以下の継手部	50mm以下の継手部

800mmとなっている。さらに、管径φ1,000mm以上となると既設マンホールに材料を挿入することが困難になる場合もあるので、非開削での施工可否については現場条件による。

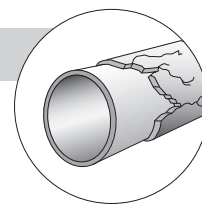
品質確保への取り組み

両工法は、2014年4月に日本下水道協会の認定工場制度におけるⅡ類資器材に登録された。下水道用の現場硬化型更生材としては2例目であり、熱硬化製樹脂更生材としては初の登録となった。また同時に静岡県菊川市にあるアクアインテック（株）オールライナー工場が認定工場として登録され、これにより、工場における品質管理体制が強化され、これまで以上に品質が向上した材料を現場へと供給することが可能となった。



お問い合わせ先：オールライナー協会
 住所：〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台4-2-5
 お茶の水NKビル7階
 TEL 03-5289-4340 FAX 03-5289-4341

下水道管路の更生工法【形成工法】



FFT-S工法

工法の概要

FFT-S工法（Field Fabricated Tube - Steam Method）は、損傷や腐食した既設管きょ内部にFRPパイプを構築する非開削更生工法である。更生材料（樹脂含浸ガラスライナー）は、耐酸ガラス繊維等をサンドイッチ構造に貼り合わせた材料に、工場にて、熱硬化性の樹脂を含浸させたものである。

施工は、まず、更生材料の保護と牽引力の低減を目的としたスリップシートを既設管きょ内に引き込む。次に、更生材料を引き込み空気圧で拡張させた後、蒸気と空気を混合させた熱風を供給しながら硬化させ、FRPパイプを構築する。

更生材料には次の2種類がある。両タイプともに、必要強度に応じて厚さを変えることができる。

- ①主に自立管用の高い強度を有し、既設管への追従性があるGタイプ
- ②主に防食や止水用の適度な強度のLタイプ

工法の特徴

- ①反転装置や施工車が近づけない狭い場所や落差がある管路でも、硬化に移送熱効率の良い蒸気を使用しているため、ホース等を延長することにより施工が可能（非近接施工：最長実績330m）。
- ②ライニング工程時に必要な施工設備、車両が極端に少なく、小さな道路占用作業帯での施工が可能。

適用範囲

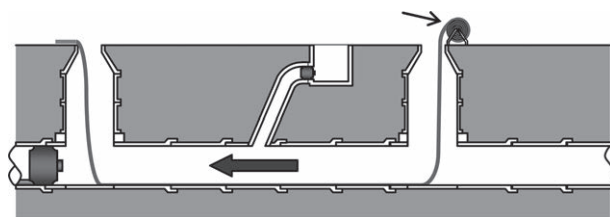
管種	鉄筋コンクリート管、陶管、銅管、 鋳鉄管、塩ビ管等	
管径	呼び径	150 ~ 800
施工延長	100m	中間マンホールを含む連続区間の施工が可能
継手ズレ対応	①屈曲角 10°以下、②段差 30 mm以下 ③隙間 110 mm以下	
浸入水対応	水圧 0.05 MPa、流量 2 ℓ/min以下	
滞留水対応	100 mm以下	

- ③自立管仕様のGタイプは、塩ビ管よりも強度があるため、管厚を薄くすることができ、流下能力が向上する。また衝撃にも強い。
- ④材料はガスバリアー性のフィルムに覆われており、臭気が少なく、安全と環境に配慮された工法。
- ⑤レベル2に対応した耐震計算対応だけでなく、「地盤変位にともなう既設管への追従性（Gタイプ）」を有する。

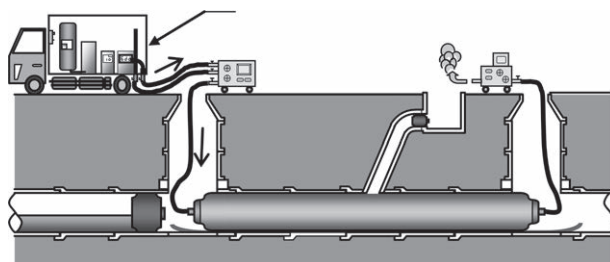
施工工程

本工法の標準的な更生工の施工手順を以下に示す。

- ①水替え
- ②管内洗浄、TVカメラ調査
- ③スリップシート引込み
- ④ライナー引込み
- ⑤プラグ装着
- ⑥加熱硬化、冷却
- ⑦プラグ取り外し、インナーフォイル除去
- ⑧取付管口の穿孔
- ⑨管口仕上げ、検査 および 施工完了



スリップシート引込みの模式図



加熱硬化、冷却の模式図



池底ひ管の施工状況 (K市)



コンパクトな施工車からホースをつなぎ、距離のある現場に対応 (M市)

施工事例

本工法は、一般的な施工だけではなく、管更生の本来の目的である開削困難な場所に適している工法である。具体的な例を以下に示す。

4.1 K市池底ひ管の例

既設管（コンクリート管φ450）は、池の堤防から30m以上離れた箇所に管口があった。

材料の挿入は、堤防を養生し、上流管口から引き込み、材料の余長は管口程度、硬化は施工車を堤防道路に設置したまま、1日で施工ができた。

6.2 M市下水道の例

既設管（コンクリート管φ250）は、道路幅員1.6～1.8mの道路にあり、通行止めをしない条件で、開削困難であるため、管更生の要請があった。

材料の挿入は、マンホールから30m以上離れていたが、道路を養生し引き込んだ。硬化は車道のコンパクトな施工車（2～3t級）よりホースをつなぎ、蒸気の挿入を行い、施工を完了した。

品質確保への取り組み

FFT-S工法の総施工延長は、600kmを超えた。各年度の施工延長は、業界トップクラスを維持し、右肩上がりに推移している。本工法の所属するFFT工法協会は、専門技術者（施工管理者、施工技術者）

の研修会を毎年、開催している。FFT-S工法の技術研修だけでなく、日本管路更生工法品質確保協会のテキスト研修、ガイドライン（案）の解説、業界の動向など幅広い研修内容および個人評価試験を実施し、認定証を発行している。

特別会員であるタキロンエンジニアリング(株)は、ライナーの品質向上、施工性の向上を目指し、常にブラッシュアップに努めている。今後、工法としての建設技術審査証明の取得だけでなく、下水道協会認定工場制度の認定を取得をし、材料としての品質認証にも取り組む予定である。

お問い合わせ先：FFT工法協会 大阪事務所

住所

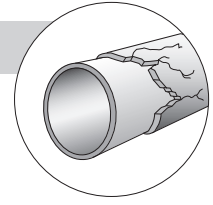
〒530-0001 大阪市北区梅田3-1-3

ノースゲートビルディング16階

タキロンエンジニアリング(株)内

TEL 06-6453-7170 FAX 06-6453-5310

下水道管路の更生工法【形成工法】



EX工法

技術の概要

◇工法概要

使用材料 硬質塩化ビニル(以下、硬質塩ビ)樹脂
※管路用資材として長年の実績がある材料

技術概要 老朽化や耐震性が不足する既設管内に新しい硬質塩ビ製の更生管を形成し、新たな管路を構築する技術

対象口径 自立管 φ150～400
二層構造管 φ100～600
取付け管 φ100～200

図-1に構造図を示します。

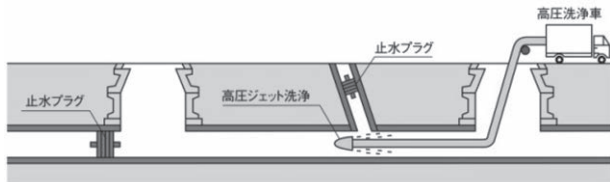


図-1 EX工法で更生した管きよの構造

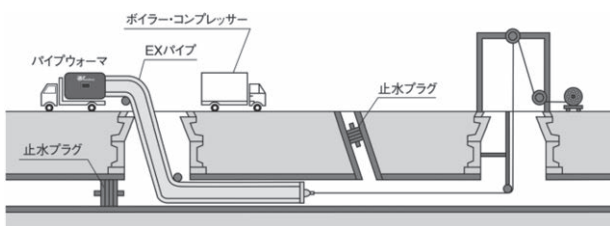
◇施工方法

施工現場では、以下の手順で施工を行います。

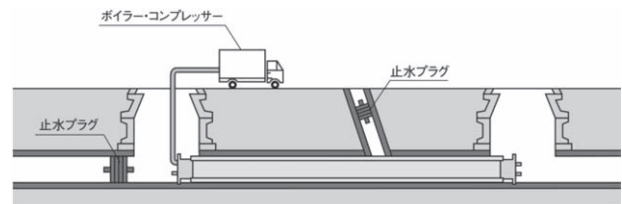
①洗浄、事前処理を行います。



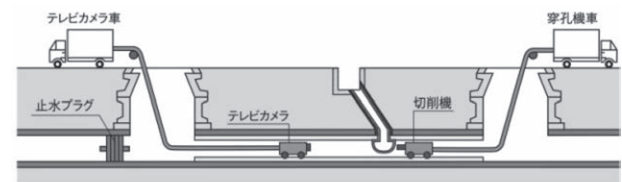
②EXパイプを加熱・軟化させマンホールから 既設管内に引込みます。



③両端に治具を取付けた後パイプ内に蒸気を供給して、段階的にパイプを拡張して既設管に密着させ、その後空気です定温度まで冷却し元の固さに戻します。



④取付管口穿孔、管口の仕上げ



工法の特徴

◇安定した施工後品質

プラスチックには、熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂の2種類がありますが、EX工法は、熱可塑性樹脂を使用します。

熱可塑性樹脂は、熱を加えると軟らかくなり冷やすと元の状態に戻るといった特性を持っています。

ですから、曲げ特性や耐薬品性などは工場ですた性能をそのまま施工後も確保できます。そのため施工後の品質が安定しています。

長期品質についても、EX工法で更生した管路から採取したサンプルで確認試験を行い、17年間供用されたEXパイプでも目立った性能低下はなく、設計時品質を確保していることを確認しています。

◇高い耐震性能

耐震設計において、設定している許容値は、計算だけではなく実験で妥当性を確認しています。

また、「管きよ更生工法における設計・施工管理ガイドライン(案)」では、既設管継手部の耐震設計が省略されていますが、その一方で局所的変形の可能

性が懸念されています。

この懸念に対して、実験で既設管の可動範囲である軸方向変位1.65%の拔出しや7°の屈曲が生じても0.1MPaの水密性を確保できることを確認し、建設技術審査証明で「既設管への追従性」として証明しています。

図-2に、拔出し実験の状況を示します。

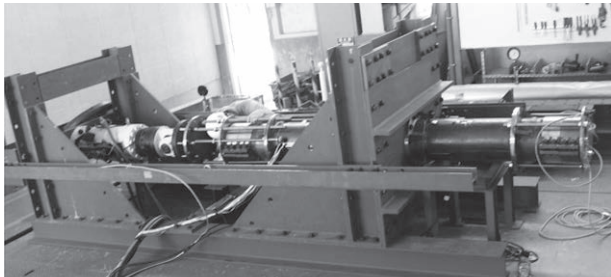


図-2 耐震性能確認実験の状況（拔出し実験）

品質確保への取り組み

EX工法では、品質確保の取り組みとして認定工場制度を活用しています。材料は、制度に則り、その性能を確認した製品を出荷しています。

また、施工時の出来形に関しては、他の材料と同様に既設管の状況に大きく影響されるため、十分な前処理や取付管口穿孔が必要です。

以下にその一例をご紹介します。

◇材料性能の確認（巻き付け試験）

製造された材料を周方向に切断し、細い棒に巻き付けることにより、品質の均一さを確認します。

図-3に試験の状況を示します。

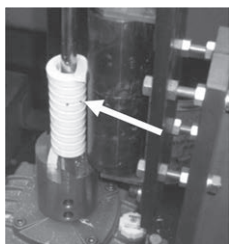


図-3 細く切断した材料を巻付けた状況

◇既設管内面の不具合部の前処理

既設管に取付管の突出し、木根の侵入やモルタルの付着などがある場合、そのまま施工すると侵入物の形がそのまま管内に突出した仕上がりになってしまいます。

それを防止するため、ロボット等で障害物を除去

する等の前処理を行います。こうして施工後の出来形を確保しています。

図-4取付管が本管に突出した部分を削っている状況を示します。

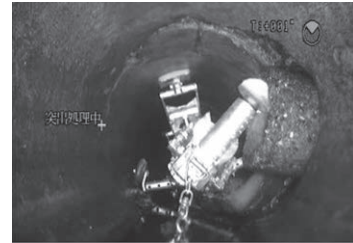


図-4 突き出した取付管の除去状況

◇取付管口の穿孔

取付管口穿孔は、取付管口の位置確定が精度高く行える方法であることが求められます。

取付管口に小さな孔を空け、それを広げて既設の取付管口に合わせる方法で穿孔作業を行います。

材料中に補強繊維が含まれないため削る際のバリ等もほとんど発生せず、スムーズに作業が行えます。

図-5に穿孔状況を示します。

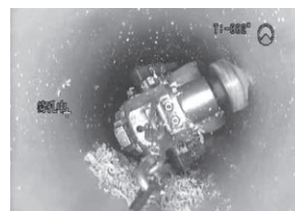


図-5-①
既設取付管口より小さな
孔を空けている状況



図-5-②
ブラシで孔を削り
仕上げている状況

EX工法では、信頼してご使用いただくために、これまで品質確保に向けて施工機器や施工管理技術の改善、施工後品質の確認など様々な取り組みを行ってきました。

今後もこの改善を継続推進し、高品質で安価、かつ地震に強い管きょ更生工法としてEX工法の技術を更に発展させていく所存です。

お問い合わせ先：EX・ダンビー協会

住所

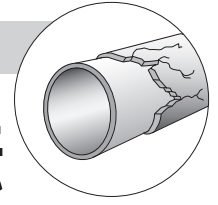
〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町2丁目2-2

ラポール茅場町三恵ビル303号

TEL 03-6806-7133 FAX 03-6806-7144

HP <http://www.ex-danby.jp/>

下水道管路の更生工法【形成工法】



パルテム・フレップ工法／パルテムSZ工法

パルテム・フレップ工法の概要

パルテム・フレップ工法は、円筒状繊維で補強された硬質塩化ビニル製のライニング材（フレップライナー）を加熱して管内に引き込み、加圧・加熱しながら拡張させ、下水道管きよ内に自立管または二層構造管を形成する更生工法です。硬化性樹脂の化学反応による成形やモルタル注入作業などがない非常に簡単な工法で、形成されたフレップパイプは再加熱することで引き抜くことができ、再施工によるリニューアルが可能です。

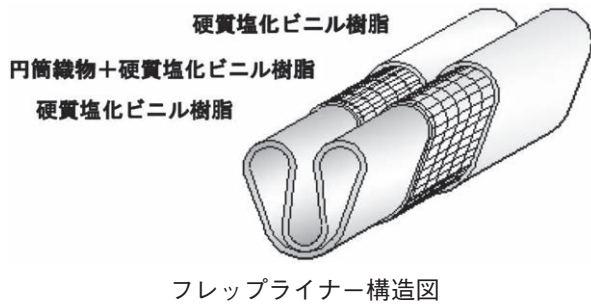
パルテム・フレップ工法の特徴

1. 施工性：管きよに引き込む前に、蒸気加熱によってフレップライナーを柔らかくするため、人孔や管口通過時の抵抗が低減され、作業員の誘導がなくてもウインチの操作のみで引き込むことが可能です。

2. 品質管理：フレップライナーは円筒状の有機繊維織物と熱可塑性の硬質塩化ビニル樹脂を用いてすべて工場内で生産されます。現場での化学反応による成形がなく、工場での品質管理が可能です。
3. 施工の安全性：フレップライナーは硬質塩化ビニル樹脂に比べて軟化温度が高い円筒織物を有しています。従って、硬質塩化ビニル樹脂単体と比較すると加熱時の強度が大きく、施工を安全に行うことができます。
4. 環境性能：施工時に臭気を発生しません。
5. 性能：「管きよ更生工法における設計・施工管理ガイドライン（案）」に準じた要求性能を満たしています。

適用範囲

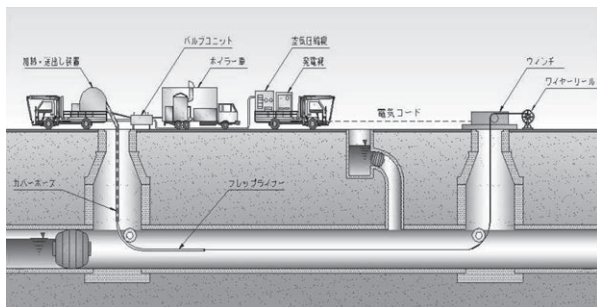
呼び径	施工延長	管種
200～300	100m	鉄筋コンクリート管 陶管、鋼管、铸铁管



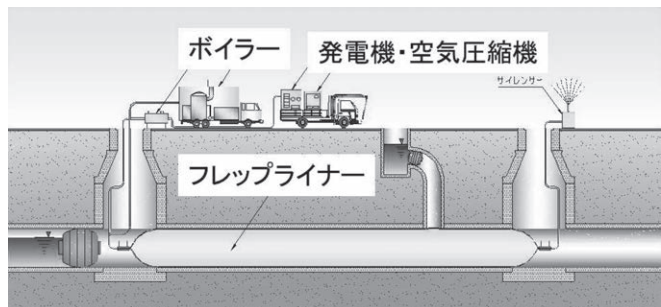
フレップライナー構造図



フレップパイプ外観



フレップライナー引き込み模式図



フレップライナー拡張模式図

パルテムSZ工法の概要

パルテムSZ工法は、チョップドストランドガラス繊維に熱硬化性樹脂を含浸させたSZライナーを円筒状に折りたたんで管内に引き込み、空気圧で管内面に圧着し、蒸気で加熱硬化させて、既設管内に自立管を形成する管更生工法です。レベル2の地震動にも耐える優れた耐震性を持ち、φ800mmまでの既設管さよの地盤変動にも追従します。

パルテムSZ工法の特徴

1. 「管さよ更生工法における設計・施工管理ガイドライン(案)」に準じた要求性能を満たしています。
2. 地震に強く、地盤変動にも追従する優れた工法です。

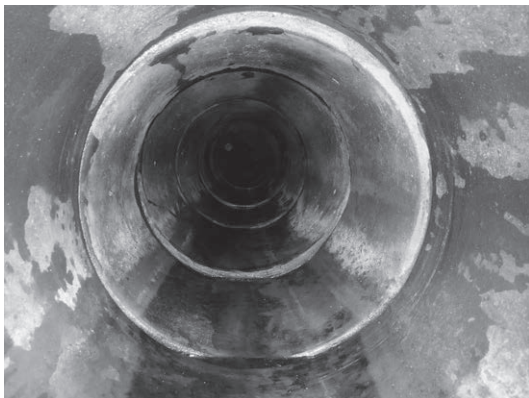
3. 優れた耐ストレインコロージョン性能を有します。
4. 環境に優しく、短時間で施工できます。
5. 新管と同等以上の流下能力を有します。
6. 耐久性に優れ、管さよの欠損部分にも対応します。
7. 安定した施工と品質が得られます
8. より薄く、より経済的に二層構造管にも対応しています。

適用範囲

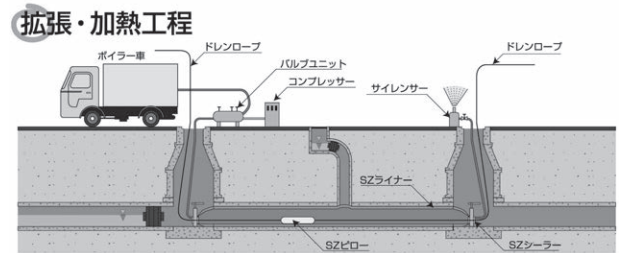
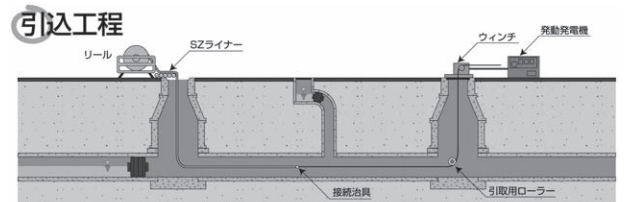
呼び径	施工延長	管種
200~800	100m	鉄筋コンクリート管 陶管、コンクリート管



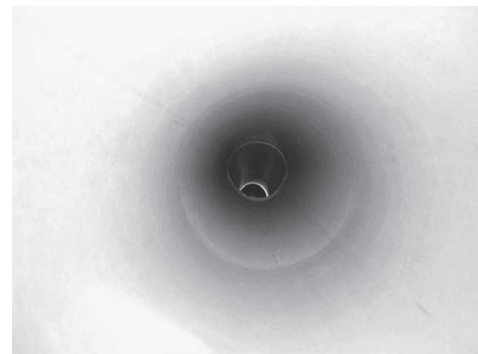
SZライナー構造図



パルテムSZ工法施工前



パルテムSZ工法施工模式図



パルテムSZ工法施工後

お問い合わせ先：パルテム技術協会

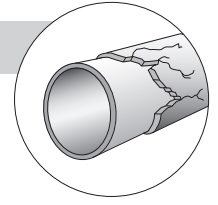
住所

〒103-0022 東京都中央区日本橋室町4-3-16

柳屋太洋ビル

TEL 03-3242-2155 FAX 03-3242-2160

下水道管路の更生工法 [形成工法]



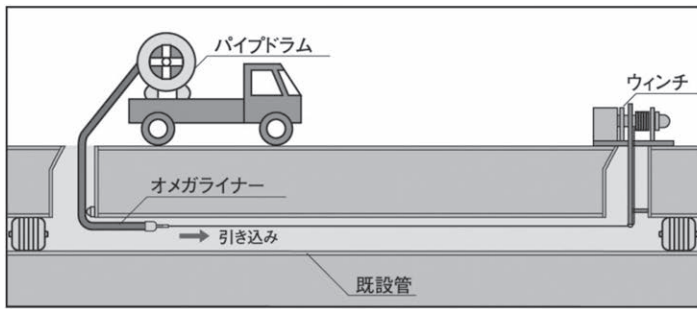
オメガライナー工法

工法の概要

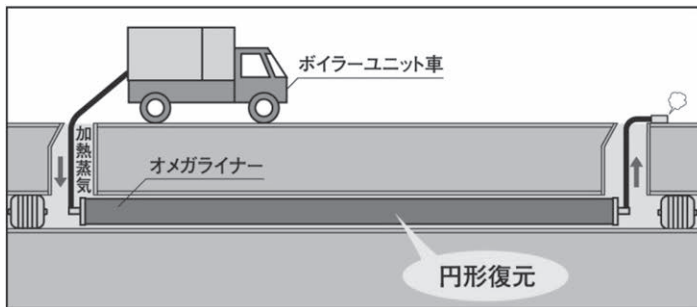
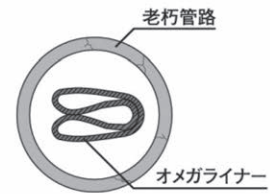
オメガライナー工法は、あらかじめΩ状に折りたたまれた形状記憶硬質塩化ビニル管を既設管に引き込み、蒸気加熱により円形復元し、その後、圧縮空気により既設管と密着させることで、老朽管を蘇らせる工法です。

施工手順はΩ型に折り畳んだ硬質塩化ビニル製パイプを巻取ったドラムを現場に搬入し、予備加熱を

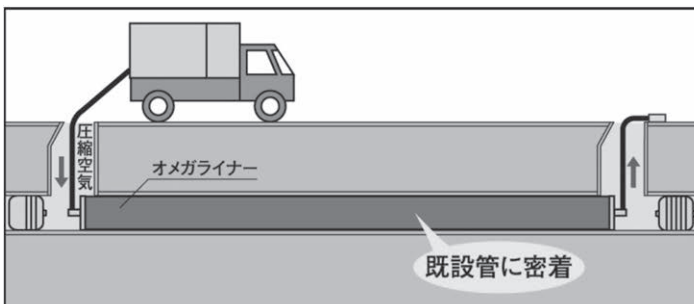
行った後、更生する既設管の片側マンホールからパイプを供給し、もう一方のマンホールからウインチにて引き込みます。次に蒸気ボイラー車から蒸気を供給し、内面からパイプを加熱するとオメガライナーは形状記憶効果を有しており、加熱だけで円形復元します。全断面が円形に復元したことを確認したら、圧縮空気にて拡張させ、既設管に圧着させたまま冷却させることにより、自立管を形成する工法です。



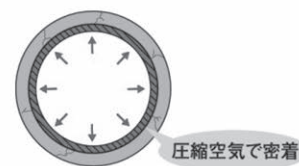
オメガライナー引込



蒸気加熱

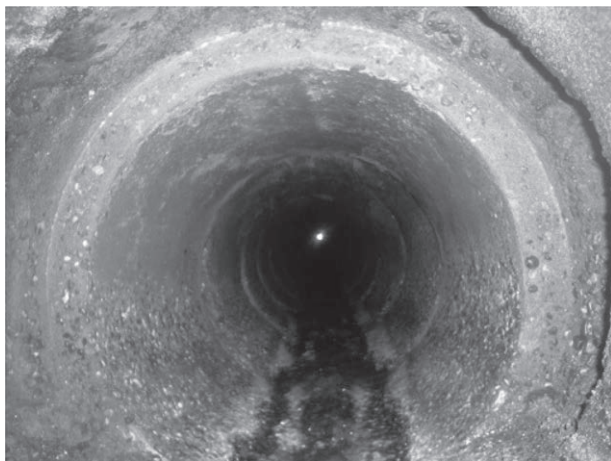


圧縮空気による拡張



適用範囲

項目	適用範囲
用途・管種	下水道管・排水樋管等 鉄筋コンクリート管・陶管・鋼管等
管径（既設管径）	φ150mm～φ450mm
段差	既設管径の約10%
曲がり	10°程度
継手隙間	50mm程度
下水供用下の施工	不可
勾配補正	不可
浸入水	圧力水でなければ事前処理不要
滞留水	50mm以内であれば可
障害物（木根・取付管突出し・モルタル等）	既設管内面より内側に出ていること
道路幅員	4t車又は2t車が駐車できる
マンホール寸法	1号マンホール以上
インバート形状	既設管と同径以上
その他マンホール内障害物	施工機材が干渉しないこと



施工前



施工後

工法の特長

- ①自立強度を有する
- ②耐食性に優れている
- ③品質が安定している

更生材料は、(公社)日本下水道協会からⅡ類資器材として登録され、工場生産から出荷までの過程が認定工場制度により担保されることにより品質が保証されている

- ④流下能力が向上する
- ⑤耐震性に優れる

地震による地盤変位に伴う既設管への追従性が

あることが、建設技術審査証明書で認定されている

- ⑥耐摩耗性に優れる
- ⑦施工スピードが速い
- ⑧有機溶剤を用いず、火気や臭気の発生要因がなく、環境にやさしい。

お問い合わせ先：日本SPR工法協会

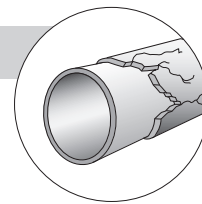
住所

〒101-0047 東京都千代田区内神田2-10-12

内神田すいすいビル4F

TEL 03-5209-0130 FAX 03-5209-0131

下水道管路の更生工法【形成工法】



ポリエチレン・コンパクトパイプ工法

技術の概要

ポリエチレン・コンパクトパイプ工法は、ドラムに巻いたC型形状の高密度ポリエチレン製のパイプを人孔より既設管内に引き込み、蒸気加熱と圧縮空気により円形に復元させ既設管に密着させ、老朽した既設管を更生する下水道管きょの更生工法です。

呼び径200～350mmまでの施工を基本とし、自立管強度を有し、かつポリエチレン特有の耐震性に優れた管更生工法です。

当工法は平成22年3月に建設技術審査証明を取得いたしました。

【適用範囲】

管種：鉄筋コンクリート管、陶管、鋼管、鋳鉄管
管径：呼び径 200～350

施工延長：100m（呼び径200～250）
50m（呼び径300～350）

【施工の流れ】

ポリエチレン・コンパクトパイプ工法の施工の流れを右図に示します。施工を行う前に洗浄や調査を行う必要があります。

①引込み用端部溶着工

材料先端に引込み用治具を溶着します。

②材料引き込み工

専用ウインチからのワイヤーを材料先端に取り付けた治具に接続し、管内に引き込みます。

③蒸気側端部溶着工

引込み完了後、材料を切断し、蒸気を送る治具を

溶着します。

④蒸気加熱工

蒸気ボイラーより所定の時間・温度で蒸気を送り込み、パイプを復元させます。

⑤拡径・冷却工

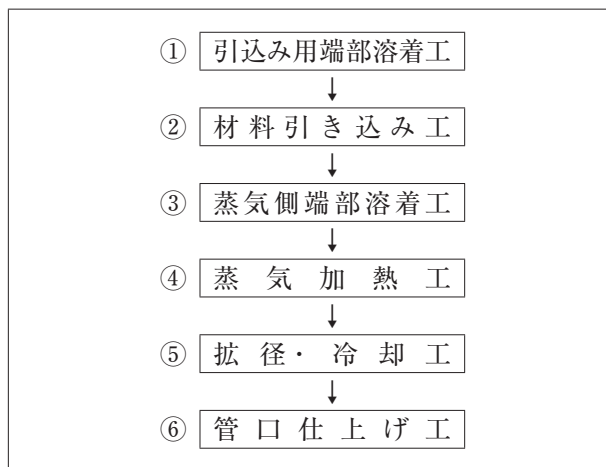
蒸気をエアーコンプレッサーに切替えて、パイプ内に圧縮空気を供給し、拡径・冷却を行います。

⑥管口仕上げ工

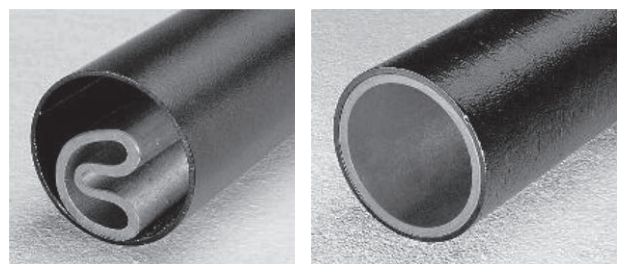
管口の材料を切断し、仕上げを行います。

工法の特徴

ポリエチレン・コンパクトパイプ工法には以下の



施工フローチャート



ポリエチレン・コンパクトパイプ工法



施工状況

ような特徴があります。

【優れた耐薬品性】

コンパクトパイプの更生材料である高密度ポリエチレンは耐薬品性に非常に優れ、腐食による劣化に対して優れた抵抗力を有しています。

耐薬品性試験結果

試験液の種類	質量変化度 (mg/cm ²)	規格
水 (蒸留水)	+0.03	JSWAS K-1規格 ±0.2 mg/cm ² 以内
塩化ナトリウム (10w/w%)	+0.01	
硫酸 (30w/w%)	+0.01	
水酸化ナトリウム (40w/w%)	-0.02	

【優れた耐摩耗性】

高密度ポリエチレンは硬質塩ビに比べ約6倍以上の耐摩耗性を有しています。以下に耐摩耗性試験結果を示します。

耐摩耗性試験結果

供試体	番号	摩耗質量 (mg)	
		測定値	平均値
更生管	1	16.3	18.0
	2	17.4	
	3	20.4	
硬質塩化ビニル管	1	101.9	116.6
	2	138.0	
	3	110.0	

【優れた伸び性能】

伸びに特化した高密度ポリエチレン製の更生管の伸びを計測しました。試験結果を以下に示します。

破断時の伸び試験結果

試験項目	試料番号	測定値 (%)	平均値 (%)
引張試験 (破断時の伸び)	1	800	670
	2	580	
	3	580	
	4	760	
	5	640	

これにより、更生材は非常に伸びに優れ管きよの挙動による破損が少ないと考えられます。

【優れた耐震性】

更生管の伸びがすぐれているため、既設管継手部に地震などによる地盤変位等に対して既設管への優れた追従性を有します。



既設管への追従



更生内面

品質確保への取り組み

ポリエチレンライニング工法協会では、技術向上を図るため技術研修会を実施し、技術者証を交付しています。

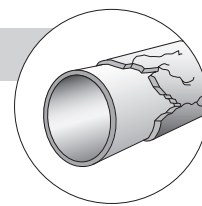
この研修会ではポリエチレン・コンパクトパイプ工法だけではなく、同じく高密度ポリエチレンを使用した大口径更生工法「PFL工法」、ポリエチレン・コンパクトパイプ工法に接続できる「P-取付ライニング工法」、マンホール更生工法「PML工法」の研修を行い、管きよだけではなく下水道施設全般の更生工法技術のさらなる向上および品質確保、さらには技術者育成を目的として取り組んでいます。

お問い合わせ先: ポリエチレンライニング工法協会
住所

〒652-0866 兵庫県神戸市兵庫区遠矢浜町2番44号
(エフアールピーサポートサービス内)

TEL 078-652-8288 FAX 078-652-8255

下水道管路の更生工法【形成工法】



シームレスシステム工法

工法の概要

シームレスシステム工法は、老朽化した既設管路の本管更生、取付管更生、取付管接合部更生のそれぞれを行うことにより、管路（本管、取付管）を一体的に更生することができる光硬化更生工法です。

本管の更生は、「メインライナー」と称する更生材料を既設管路に引き込み挿入し、空気圧を用いて拡径、断面形状を維持した状態で紫外線照射を行うことにより更生材料を硬化する「形成工法」です。

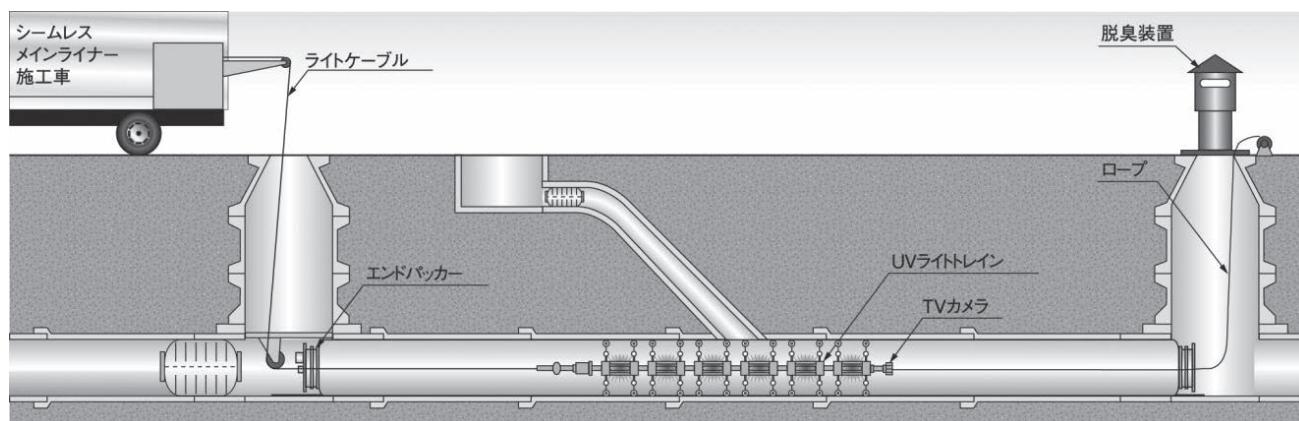
取付管の更生および取付管と本体との接合部の更

生を行って、本管・取付管の両者を一体化させることによりシステムを完結させています。

工法の特長

光硬化工法のシームレスライナーは、以下の特長を有した現場硬化型の管更生工法です。

1. ライナーの保管期間が長い：工場で製造してから現場で使用するまで、常温で3か月の保管が可能です。
2. 侵入水があっても施工が可能：既設管のジョイントやクラックから侵入水があっても、一定条



施工状況のイメージ図

適用範囲

管種	鉄筋コンクリート管、陶管、鋼管、鋳鉄管、硬質塩化ビニル管
管径	呼び径200～800（備考：230、380、530も可）
段差	20mm程度まで可
継ぎ手隙間	50mm程度まで可
管路の曲がり	10°程度まで可
浸入水	水圧0.05MPa、流量2ℓ／分まで可 水圧が拡径圧力より低ければ、Aランクでも施工可能
クラック	Aランクのクラックでも施工可能
管体破損	施工可能 但し、内側に鉄筋など鋭利な突出しがあると、材料に損傷を与えることがある。
取付管突出し	施工可能（10mm以下）
堆積物	施工不可

件内であれば止水作業は不要です。

3. 硬化前にライナー内の確認が可能：ライナーを硬化する前に、TVカメラによってライナー内の状況を目視確認することが可能です。(写真1)
4. 年間を通して施工時間は同一：周囲の環境温度に左右されることなく、いつでも、どこでも、施工時間は同じです。(写真2)
5. 硬化後の収縮が極めて小さい：工場実験の結果、硬化後のライナーの収縮率は0.01%以下。したがって、施工したその日のうちに人孔管口の処理と取付管の本穿孔が可能です。
6. 硬質塩化ビニル管への適用が可能：建設技術審査証明書にて、既設管の適用管種に硬質塩化ビニル管が記載されました。
7. II類資機材の登録と工場認定を取得：シームレスライナーSタイプの自立管は、日本下水道協

会のII類資機材に登録されています。また、製造工場は工場認定を取得しています。(写真3)

8. 既設管の変動に伴う追従性を確保：地震動に伴う既設管への追従性について、シームレスライナーは審査証明を取得済みです。(写真4)

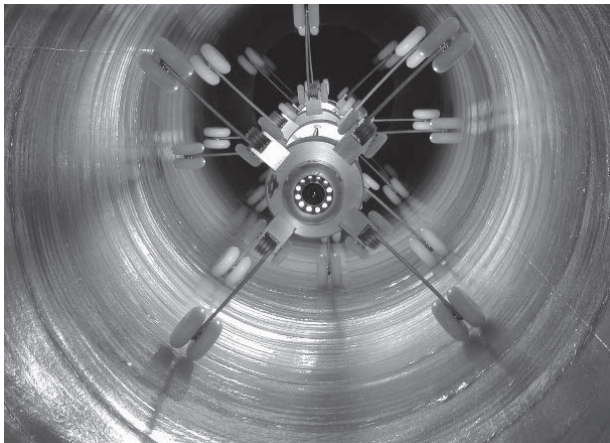


写真1 UVライト先端のTVカメラ

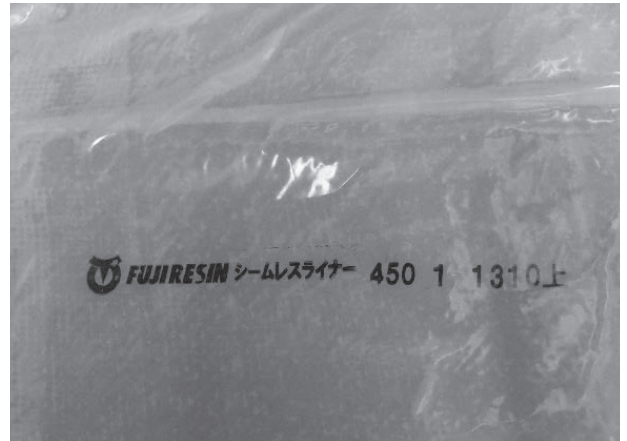


写真3 II類資機材のライナー



写真2 寒冷地での施工

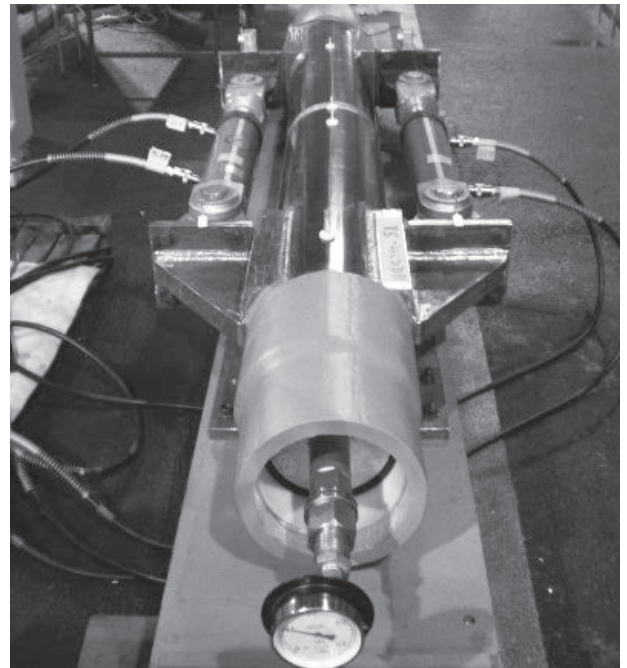


写真4 既設管追従性実験

お問い合わせ先：光硬化工法協会

住所

〒160-0004 東京都新宿区四谷2丁目10番地3

TMSビル6階

TEL 03-5367-5173 FAX 03-3355-5786

管路管理の計画を聞く 大分市インタビュー

普及率向上と維持管理の両輪を促進

大分市下水道部

下水道企画課参事補兼企画調整担当班グループリーダー **橋本 陽嗣**氏

下水道施設課参事補兼維持担当班グループリーダー **平野 栄治**氏

同課維持担当班専門員 **羽田 克己**氏



橋本氏



平野氏



羽田氏

普及率向上を目指し

—まずは大分市の下水道事業のご紹介からお願いします。

大分市は、大分川および大野川が形成した三角州および沖積平野からなる大分平野と、その周りの丘陵とを抱え、瀬戸内海の別府湾に面しています。市役所隣に府内城跡がありますが、昔はこの周辺まで海であったことから、特に中心市街地は地盤が比較的低いため、生活排水と雨水排除を目的として、大正時代に市中心部（約300ha）の管きょを布設しました。戦後に市街地の浸水被害解消を図るために都市下水路事業にも着手しています。

公共下水道事業は、昭和40年に「大分市公共下水道事業基本計画」を策定し、昭和41年から分流式下水道で事業を開始しました。昭和44年には新産業都市背後地の東部処理区において原川終末処理場の供用を開始しています。平成26年度末における整備面

積は5,330haで、処理人口は28万6,096人、平成25年度末の下水道処理人口普及率は59.9%となっています。普及率の数値は全国平均76.3%（平成24年度末）と比べても20ポイント以上の差があり、九州地方の県庁所在地の中では最も低い数値となっています。

昭和40年当時の人口は約23万人でしたが、その後毎年1万人程度人口が増え続けたため、現在の人口は約48万人と昭和40年当時と比べて倍増しました。その間、都市基盤の整備では住宅地整備を中心に行わざるを得なかったことが、下水道の普及が立ち後れた原因の一つであると思われます。

平成の時代に入ってから、国策として下水道事業の推進をしたこともあり、特に下水道整備の最盛期である平成3～7年度の建設改良費合計は、約679億5,000万円（年間平均にすると約136億円）となり、普及率も徐々に伸ばしてきましたが、整備費の財源に活用した企業債の償還費が公共下水道事業経営を大きく圧迫する結果となりました。

今後の施設の老朽化に伴う改築更新費の増加も見

込まれるなか、経営の健全化を図ることが喫緊の課題となり、平成23年度に「大分市公共下水道事業中期経営計画」（平成24～29年度）を策定し、効率的な整備と併せて、単年度当たりの建設改良費を、原則として汚水30億円、雨水を合わせても40億円以内とすることを定め、平成29年度末までに、経営の健全化を図りつつ下水道処理人口普及率を61.9%まで引き上げることを目標として、事業を進めています。

11汚水幹線、35kmで策定予定

—— 一昨年に策定された長寿命化計画の経緯についてお話し下さい。

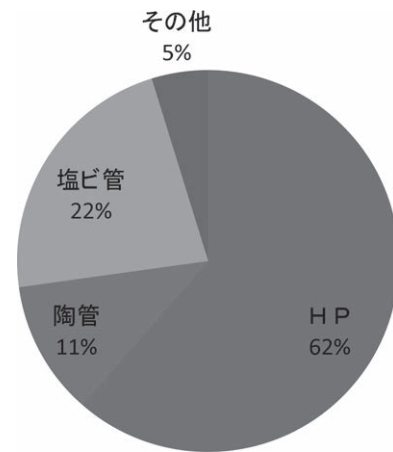
大分市においては管きよとマンホール蓋において「下水道長寿命化支援制度」を活用し、平成23～25年度に長寿命化計画を策定しました。先ほど申し上げましたように、本市ではまだ未普及地域が多く、面整備を進めなければいけない状況ですが、布設後30年以上経過した管きよ、マンホール蓋がありますから、それらを対象としています。本計画の管きよでは、管更生の長寿命化対策を行った場合と布設替え工法による更新を行った場合を比較すると、前者には約4,810万円の縮減効果が見込まれています。

①管きよ

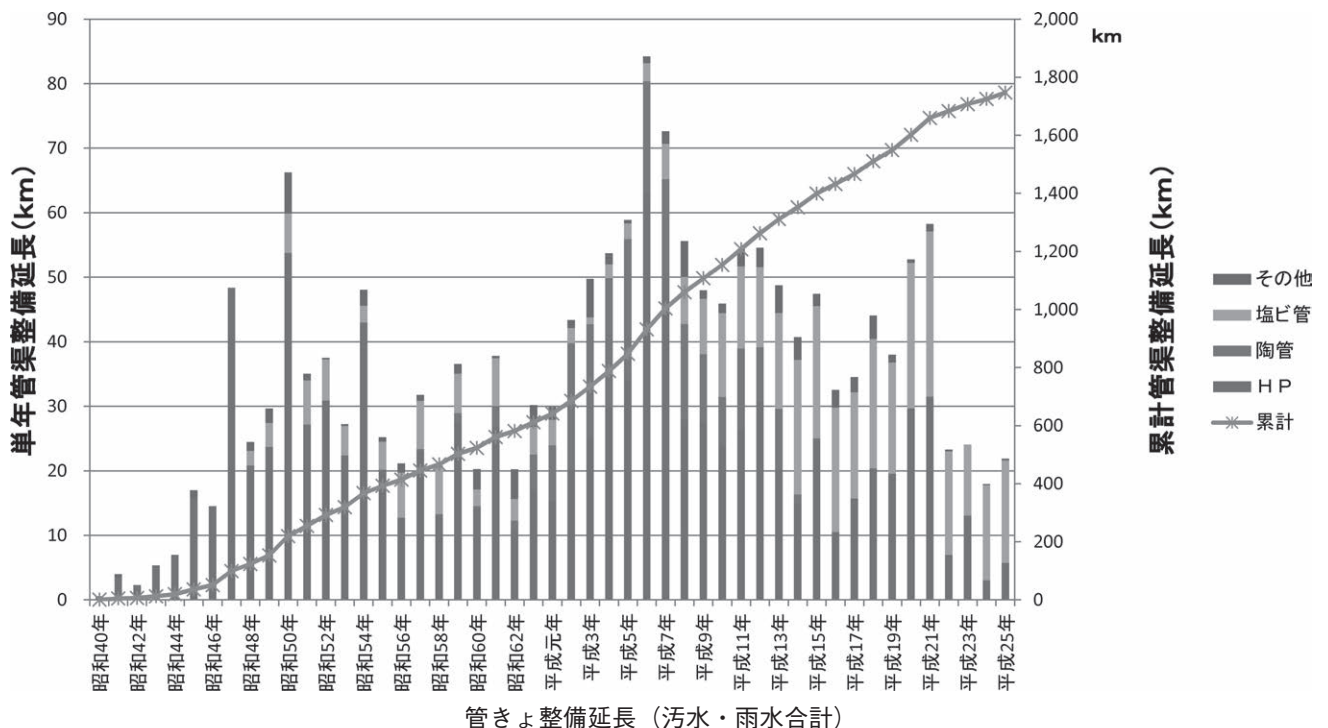
現時点での管きよ総延長は1,747kmあり、そのうち汚水管きよは1,260km、雨水管きよは487kmで、管種の内訳はヒューム管62%、塩ビ管22%、陶管11%となっています。

布設後30年以上経過した管の延長が汚水・雨水合わせて503kmあり、長寿命化計画のための調査対象はそのうちの11汚水幹線（全延長35km）で25年度までに4幹線について調査しました。

昭和40年代に布設した猪野高松汚水幹線（φ300～500、L=4.3km）は23年度に調査・点検を行い、異常の見つかった127m（4スパン）で25年度に管更生



管種別延長 (汚水・雨水合計)



工事を行いました。西部新川汚水幹線（φ400～1200、L=4km）は24年度に調査・点検を行い、190m（2スパン）で異常が見つかり、現在工事を行っているところです。王子北町汚水幹線（φ800～1000、L=0.5km）でも24年度に調査・点検を行い、260m（2スパン）で、西大分1号汚水幹線でも（φ450～800、L=1.1km）24年度に234m（7スパン）で異常が見つかり今年度に管更生工事を発注する予定です。

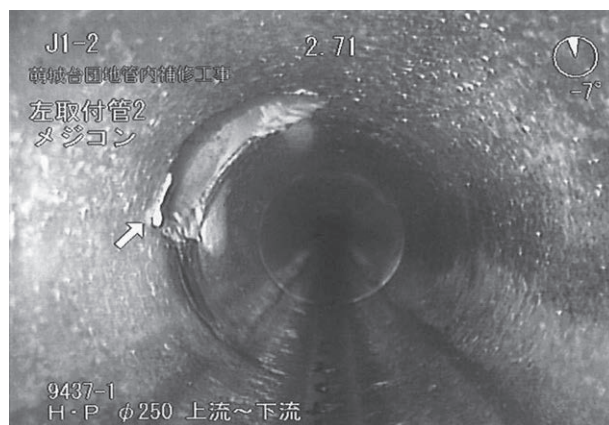
4幹線で清掃後にTVカメラ調査を行い、その調査結果により、劣化度に応じてA～Cの段階に区分し、緊急度の判定を行っています。異常の傾向としては、主にクラックや破損が確認されていて、異常のあった部分については形成工法等の管更生を行います。

調査の結果、予想以上に緊急工事の対象となる路線は少ないことがわかりまして、ほっとしております。今年度には、新たに昭和50年代に布設した大道弁天汚水幹線と南部豊町汚水幹線（合わせてL=7.7km、ともにφ1100～1350）を調査予定です。

②マンホール蓋

マンホール蓋は総数が約5万1,500基あるなかで、経過年数30年以上の蓋約1万1,000基のうち整備対

象となる約7,500基（約3,500基は更新済み）を平成21年度から30年度までの間に、緊急安全対策計画、改築計画、長寿命化計画による国費および市単独費により調査・点検と整備を行う予定です。現在までの調査・点検の結果、緊急性のある蓋は少ないものの、浮上防止機能を有しておらず、集中豪雨によりマンホール蓋の浮上や飛散を引き起こす可能性があることから、浮上防止機能付き蓋への更新を行い、25年度までに約3,500基の更新を完了しています。今後もマンホール事故の未然防止を図り安全性向上のため、計画的にマンホールの蓋替えを実施します。



管更生施工前



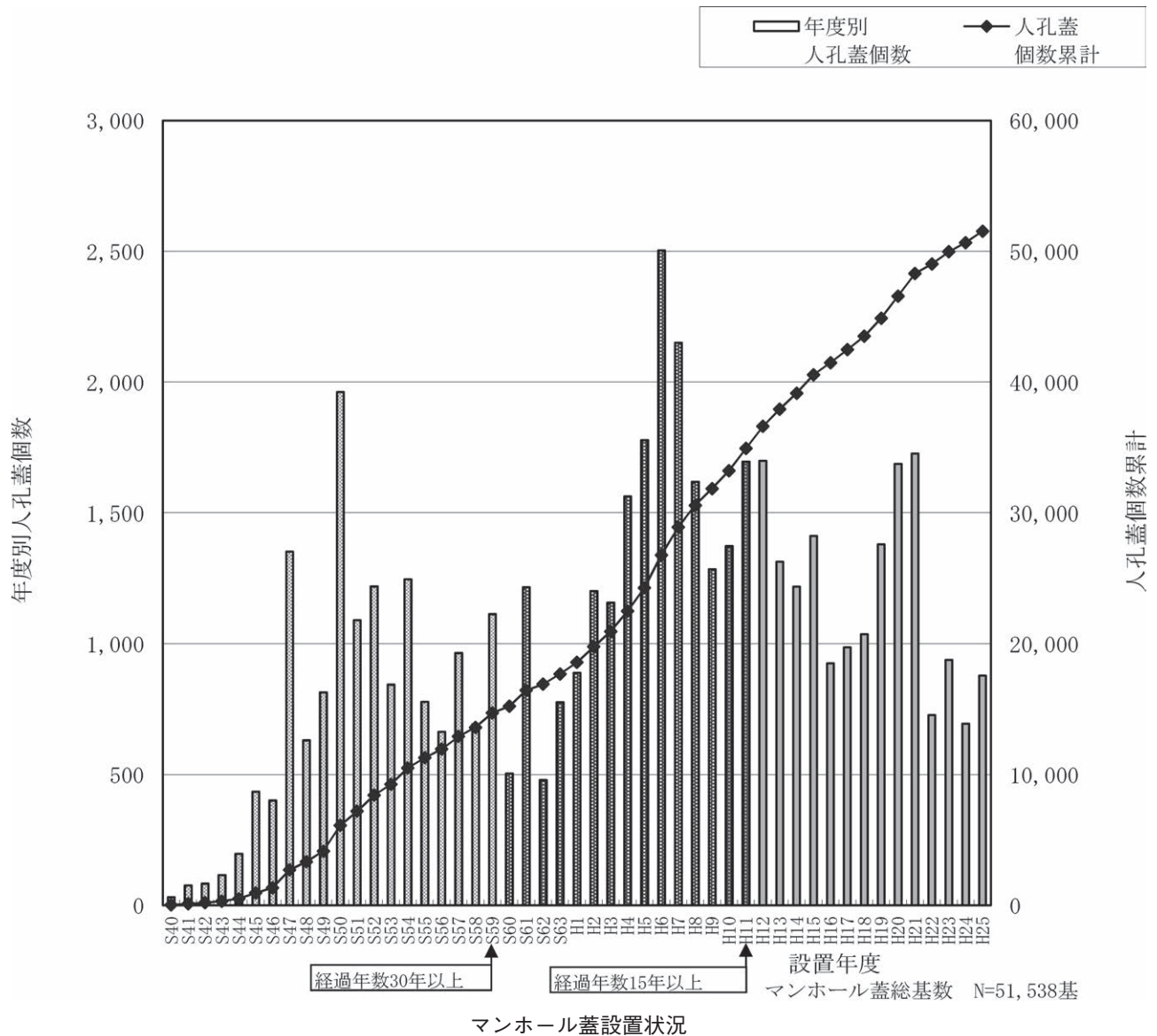
TVカメラによる点検



管更生施工後

長寿命化計画を策定した幹線

	全幹線延長	調査時期	改築延長	工事時期
猪野高松汚水幹線	4.3km	平成23年度	127m	平成25年度
西部新川汚水幹線	4km	平成24年度	190m	平成26年度工事中
王子北町汚水幹線	0.5km	平成24年度	260m	平成26年度工事発注予定
西大分1号汚水幹線	1.1km	平成24年度	234m	平成26年度工事発注予定



被害状況を蓄積して活用

——管路の維持管理の状況はいかがでしょう。

日常的な調査・点検は市職員で行っており、今までに詰まりなどにより被害が発生したところを重点区域と定め、パトロールを行っています。また、業務委託により長寿命化計画のための調査を行う路線、硫化水素ガスにより影響がある路線等で、清掃、TVカメラ調査を行っています。

それらの調査データを管きょ台帳システムの中に取り込み、管路管理を計画的に進めるためのデータベースが蓄積できるよう台帳システムの更新を25年度に行い、今年度からは入力作業に入ります。この

データベースを活用することで、管内異常の傾向を把握し、優先度を付けた効率的な維持管理を行っていきたく考えています。

——雨水対策の方はどのように行われていますか。

管きょ、ポンプ場を含め基本的に5年確率での整備をしていますが、特に中心市街地周辺では地盤が海面の高さとあまり変わらないため、満潮時に大雨が降ると、市街地周辺などで浸水が発生することがあります。市民の方から改善要望が入ってきますが、主には既存の側溝や都市下水路、仮設ポンプ等を活用し対応しているのが現状です。

また、19年9月から雨水貯留施設の補助制度を開始し、市民が雨水タンクを設置する際に費用の助成をしており、浸水被害軽減の一助になっています。



パトロールで普及促進

—国、関係機関に対して今後に期待することなどをお願いいたします。

大分市においては、先ほども申しましたように、未普及地域が多く残っているため、普及促進と施設の健全性を保つための維持管理という両輪を担わなくてはなりません。

現時点では、調査結果からも分かるように、管内で多くの異常は認められず、道路陥没などの事故も少ない状況です。そのこと自体は非常に喜ばしいことなのですが、今後は布設後30年以上の管路が増大することから、その調査方法や財政的課題を懸念しています。

将来的には、管きよの維持管理包括的民間委託等も選択肢として視野に入れてはいるのですが、イン

ハウスの技術力の継承を担保しながらアウトソーシングを検討する必要もあり、課題の多い問題であると認識しています。

そこで、他都市で本市と同じように普及と維持管理を抱えているケースがありましたら、どのように対策を取られているかぜひ教えて頂きたいと思います。もう一つ、調査費を安価にできるような技術や包括的民間委託を採用した手法もありましたらぜひ教えて頂き、できるだけ多くの事例を収集し効率的な普及と維持管理を進めていきたいと考えております。

—ありがとうございました。

日本全体では下水道は、建設・普及から維持管理の時代に入り、「持続的な下水道」を実現するアセットマネジメントの重要性が叫ばれているところで。しかし、大分市のように普及率の向上と適切な維持管理を両方とも行わなければならない自治体では、事業費が縮減していくなかで「効率的」という言葉が本当に必要なことだと、現場レベルで感じていることが身に染みて伝わってきました。最新の点検・調査技術のみならず、既存技術や手法を使った安価な調査技術や、管理方法の事例がありましたら、ぜひ伝えて頂きたいと思います。普及と維持管理を組み合わせた「大分市モデル」の策定に期待します。

トピックス

包括的民間委託 その現況と課題

国土交通省と日本下水道協会は平成24年4月に「下水道管路施設の維持管理における包括的民間委託に関する報告書」をとりまとめ、わが国で初めて管路管理の包括的民間委託の有効性に公式に言及し、下水道の管路管理は変革への大きな一歩を踏み出した。

下水道の持続化のためには、老朽化した施設の改築のみならず、下水道職員の減少による地方公共団体の組織体制の脆弱化への対応も課題となっている。こうした状況を鑑み、国土交通省でも民間企業の自由度を高めた委託方式を推進する方針で、東京都八王子市、大阪府河内長野市をモデル都市に選定して、包括的民間委託のあり方の検討とともに、導入促進のためのスキームづくりが進められている。その動向と進捗が注目を集めている今、先駆的に独自の委託方式を導入し、効率的な下水道管路管理に取り組む札幌市、かほく市、堺市の3地方公共団体に現況と今後の方向性について伺った。



札幌市における下水道管路の調査、修繕及び改築

—管路調査と修繕の一体発注—

札幌市建設局下水道施設部 管路保全課長
田中 直人氏



1. 札幌市下水道事業の沿革と管路状況

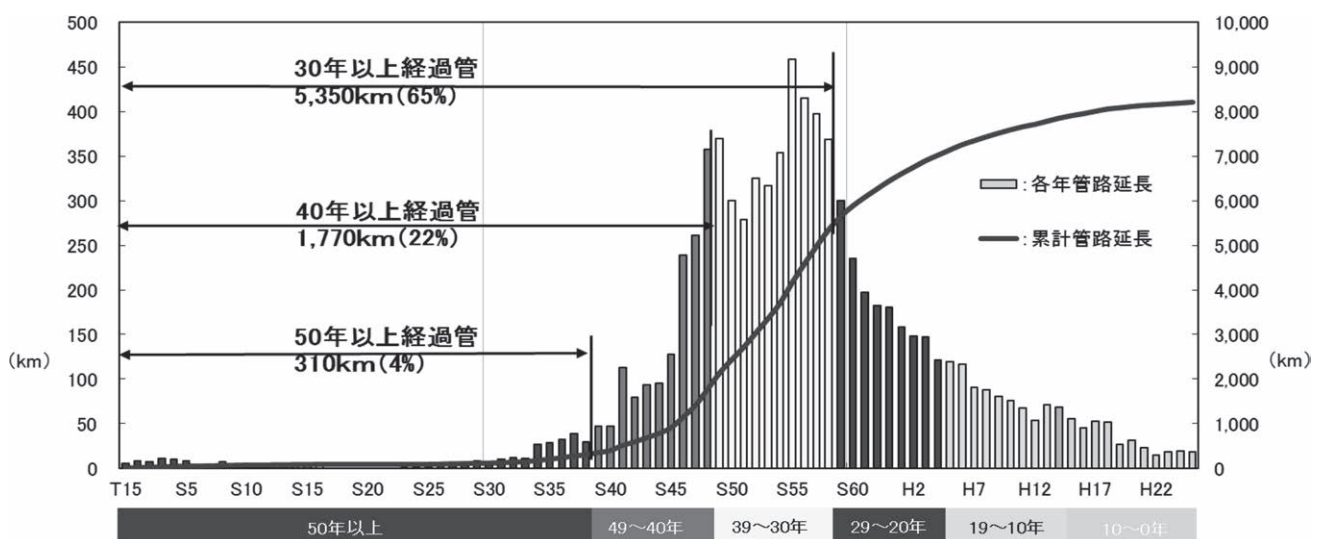
本市の下水道事業は、1926（大正15）年に市街地の浸水防除を目的として始まり、当時の人口は約15万2000人で、市域は大通公園を中心に半径約5kmの範囲だった。昭和36年には最初の下水処理場が運転を開始し、本格的な公共用水域の水質保全が開始された。

昭和40年頃にほぼ現在の市域となり、高度経済成長と昭和47年札幌オリンピック開催を契機として、人口は100万人を超え、政令指定都市に移行し、市街化の拡大とともに下水道整備を進めてきた。

現在では人口190万人を超え、平成25年度の管路管理延長は8,192.3km、人口普及率は99.7%となっている。

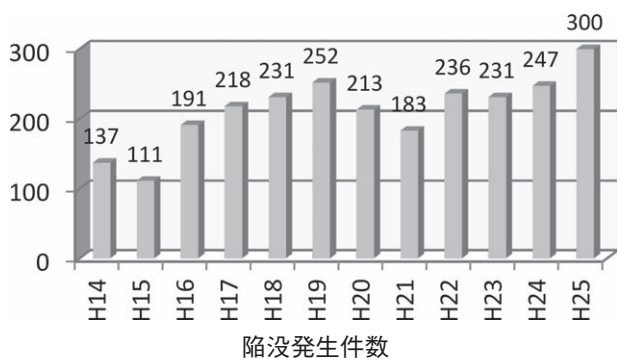
下水道事業開始から現在に至るまで88年が経過している。全管路のうち布設後50年を経過している管路の延長は310km（全体の約4%）、40年以上は延長1,770km（全体の約22%）、30年以上は延長5,350km（全体の約65%）となっており、今後20年で老朽管（50年経過管）が全体の半数以上を占めることになる。

また、管路の老朽化は下水道機能への影響のほか、道路陥没の原因にもなっており、近年は本市においても年間200～300件の道路陥没が発生してお



札幌市の管路整備延長

り、今後も増加していくことが予想される。



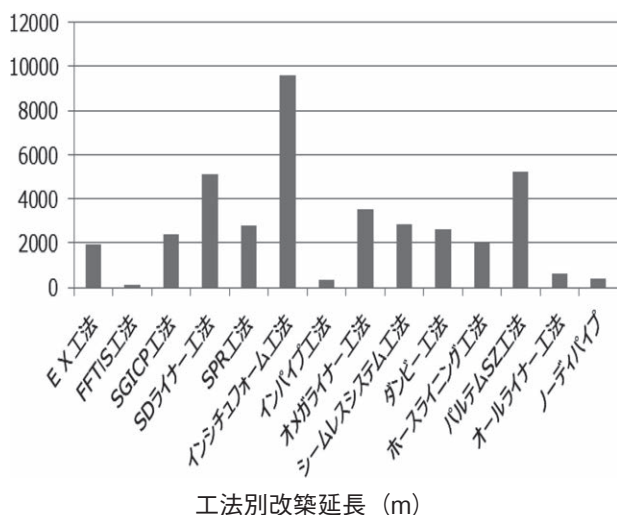
2. 本市の管内調査と修繕・老朽管の歴史

本市の下水道管内調査は昭和60年頃から本格的に開始され、平成11年までの15年間で昭和初期に整備された都心部を中心に約900kmの調査を実施した。また、平成12年からは日常の維持管理や点検時に発見された異常箇所を中心に、平成23年までの12年間で797kmを実施してきた。

管内調査の結果により改築が必要と判断された路線については、昭和63年から随時改築を進めており、開削による布設替え、管更生工法（パイプインパイプ※）、製管・形成工法等）を実施している。

※パイプインパイプ：強化プラスチック管を小割にしてマンホールから既設管内に挿入し、既設管との間に裏込充填を行って複合管を形成する更生工法

これまでの管更生工法による改築延長は約40kmであり、工法別の延長を下図に示す。



工法別改築延長 (m)

また、修繕については、近年内面部分補修が普及してきたこともあり、従来から実施してきた事後保全型の修繕と並行して、管内調査で発見された異常箇所を事故が発生する前に修繕する予防保全型も実施することが多くなり、今後も部分内面修繕は増える傾向にある。

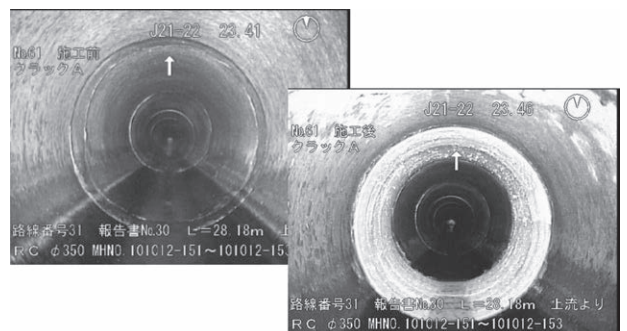
3. 調査と修繕の一体型発注の導入経緯

本市では、平成23年度に今後10年間の下水道事業の中期的なビジョンを策定し、さらに、その具体的な指標の設定として「下水道事業中期経営プラン2015」を策定した。このプランでは、5カ年（平成23年～平成27年）の下水道管路の維持管理の取組として、

- ①定期的な点検結果に基づき、管路清掃、修繕などを実施して機能を維持すること
- ②老朽管のテレビカメラ調査を実施して、計画的な修繕の実施を行うこと、としている。

このプランの策定により、管路調査延長が増え、それに伴い修繕必要箇所も増えていくことから、平成24年度からは調査と修繕の一体発注方式を採用している。この方式による業務は、管径800mm未満の管路を対象としたテレビカメラ調査を委託する場合には、修繕も含めた同一の業務として発注するものである。

この効果として、従来は本管テレビカメラ調査で把握した異常箇所の修繕を翌年度以降に実施し、発見から修繕に至るまでに2年以上の期間を要する場合もあったが、同一年度で迅速に実施することが可能となり、効率的な予防保全、改築事業量の平準化、ライフサイクルコストの削減、さらには道路陥没を未然に防止する効果も期待できる。



内面修繕前と修繕後の管路

4. 導入後2年を経た現在の実施状況

調査・修繕一体業務は平成24年度から実施しており、現在までに平成24年度は96km、平成25年度は123kmの調査を実施した。引続き、平成26年度も116km程度を実施する予定である。

テレビカメラ調査により発見された異常箇所は、まず損傷程度によりA（早急な補修が必要）、B（計画的な補修が必要）、C（経過観察）のランクに分類する。次にスパンごとに評価し、修繕か改築かの判断を行い、修繕対応と判断されたスパンについては、A・Bランクの一部の箇所を同一業務内で、内面修繕にて補修を実施する。

改築対応と判断された箇所については、損傷度により改築時期を決定し、改めて工事を発注すること

になる。

平成24年度の調査結果における異常箇所の項目別発生割合では、老朽の割合がやはり高く31%を占め、次いでズレ、たるみの順番で多く発生していた。ランク別発生割合ではランクAが全体の2.3%であり、1km当たりの異常箇所数は16カ所であった。

経過年数別の異常発生箇所数（km当り）は、戦後もまもなくに布設された管路（60年以上70年未満）で最も異常箇所の発生率が高く、意外にも80年以上経過する管路の異常箇所発生率は少ない結果となった。

今回の調査で発見した異常項目のうち、修繕が必要なAおよびBランクの数は7,113カ所であり、そのうち1,961カ所を修繕しており、修繕率は約28%である。また、スパンで見ると、調査を行った全2,620スパンのうち706スパンを修繕しており、全体の約27%

管路保全（本管調査+内面修繕）の実績概要

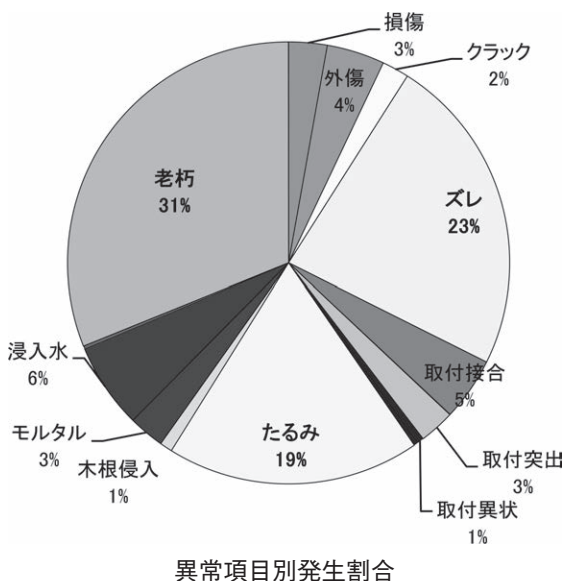
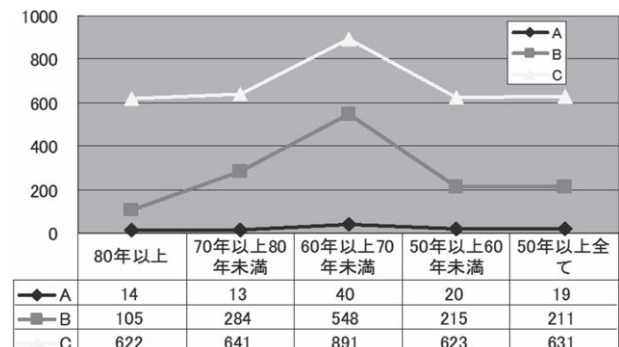
	管内調査延長 (800mm未満)	本管修繕 箇所数	本管関連 業務本数	委託費
平成23年度	21km	687箇所	調査6本 修繕16本	320百万円
平成24年度	96km	1,304箇所	24本	516百万円
平成25年度	123km	1,740箇所	20本	645百万円
平成26年度(予定)	116km	1,680箇所	12本	681百万円
平成23~26年度計	356km	5,411箇所	78本	2,162百万円

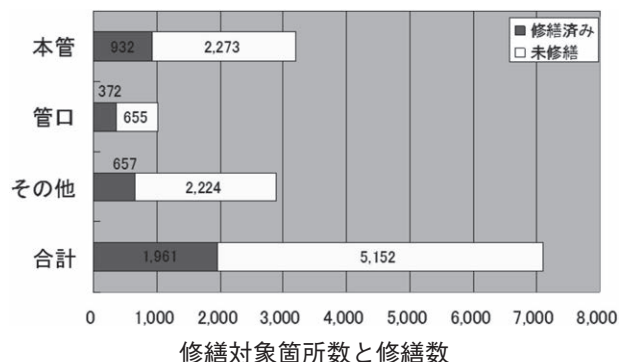
※平成23年度は、管路保全業務を試行的に実施したため、調査及び修繕の別発注を実施

平成24年度調査のランク別発生割合

	箇所	割合	箇所/km
A	1,470	2.3%	16
B	16,184	24.9%	170
C	47,432	72.9%	499
計	65,086	100%	685

経過年数別 1 kmあたり異常発生箇所数（箇所/km）





となった。

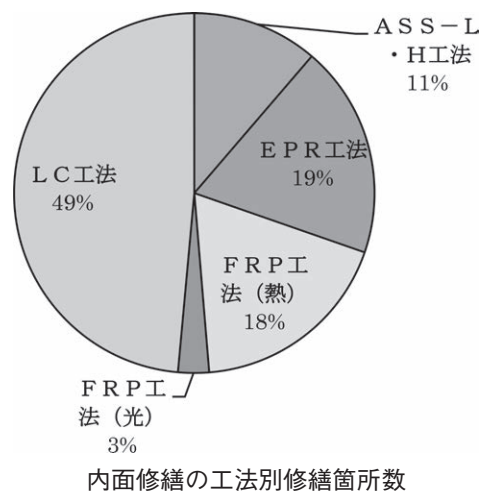
修繕率が30%程度に留まっている要因として、

- ① ランクA路線は改築対応の判定が多かったため、修繕対応が少なくなっている
- ② ランクBの中に今後の対応を計画的に検討する必要がある箇所が多くあったため、未修繕で次年度以降対応になっている
- ③ 一体業務では主に内面補修として有効な異常（クラックや損傷箇所）を修繕しているため、取付管等の掘削が必要な箇所は修繕を行っていない

なお、これら未修繕の箇所については、次年度以降に計画的に修繕及び改築を行う予定である。

修繕の工法は、公益財団法人日本下水道新技術機構による審査証明を受けていることを条件として修繕を実施している。

本市で実施している主な工法は5つあり、LC工法が49%の約半数を占め、FRP工法が熱硬化と光硬化合わせて21%、EPR工法が19%、次いでASS-L・H工法が11%という状況である。



5. 下水道維持管理システムへの入力とそのデータの活用

テレビカメラ調査結果や修繕履歴は、下水道維持管理システムで入力・管理している。点検・調査による管路の老朽化状況を正確に把握することは維持管理や改築更新を着実に実施するストックマネジメントの基本となるものであり、維持管理情報を確実にシステムに蓄積していくことからストックマネジメントが始まる。

また、データを蓄積し、さらなる検証を行うことで、より正確な傾向を見つけ出すことができる。

その分析を基礎資料として、管路の劣化予測や経済的耐用年数の想定、地域的な特性などを踏まえた状態の把握などができ、状況に応じた対応の検討が可能となり、より効率的な維持管理ができるようになる。こうしたデータ解析に基づく適切な予防保全は、布設年数にこだわらない現実的な対策につながり、50年という標準耐用年数を越えた経済的な資産活用を図ることを可能とする。つまり、ストックマネジメント的な視点とライフサイクルコストを最小とするには、どの時点で改築するべきか等の的確な判断が可能となるのである。

6. 管路維持管理における官民の連携

調査と修繕を一体発注することは、発注事務の効率化が図られるだけではなく、受託する民間業者にとっても、長期的展望に立った経営判断が可能となるため、テレビカメラ購入等の設備投資や人的リソース確保の面での先行投資の拡大といった効果が見込まれる。今後増加する老朽下水道管路施設の維持管理に向け、質の高い維持管理業者の育成が急務である。調査と修繕の一体発注方式は、担い手である民間業者側の作業効率化や創意工夫の拡大につながるもの、と期待している。

維持管理の業務量も増える中、効率的な事業を行うには現場に精通した民間業者との協働が不可欠である。事業者の維持管理に対するノウハウを活用することにより官民の役割を見直し、増大する老朽管等の修繕に対応していく必要がある。

7. 今後の展開

社会資本の老朽化は時間をかけて進行し、状態の変化も分かりにくいのが、看過すれば重大な事故につながる。8,000kmを超える膨大な管路施設を対象に、予防保全的な施設の管理をしていくためには、ライフサイクルコストの最小化、事業費の平準化といったストックマネジメント手法の導入が必要であり、平成25年度に改訂された国のストックマネジメントの手引き等に基づき、より計画的・効率的な対策について検討を進めているところである。

来年も引き続き調査・修繕の一体発注を行い、業務量の増大に対応するとともに適正な施設の管理、より効果的かつ効率的な維持管理や改築に努めていきたいと考えている。今後、急速な老朽管路の増加

にともない、対策のスピードアップを図る必要があり、そのためにはいかに効率的に、早く安く点検・調査を実施することができるかがポイントである。平成26年度は、展開カメラなどの新しい技術を試験導入や、さらなる効率的な調査、修繕について検討する予定である。

下水道ストックは、今後急速に老朽化することが見込まれ、下水道管路の機能を円滑に、かつ長期間にわたって発揮させるためには、適切な維持管理が不可欠である。また、下水道管路の維持管理には専門知識を有する技術者と機材が必要であり、経験豊富な民間業者と技術者を活用し、連携を強化して下水道管路の適切な維持管理を進め、下水道によるサービスを持続可能なものにすることが責務と考えている。



処理場・管路を パッケージ化で効率的な管理

かほく市産業建設部上下水道課 主任技師
藤岡 祐氏



1. はじめに

かほく市は、石川県のほぼ中央に位置し、平成16年3月に高松町、七塚町、宇ノ気町の3町が合併し誕生した市で、人口は約3万5000人、水と緑の豊かな自然環境に恵まれた地勢となっています。

下水道事業については、面整備がほぼ完了し維持管理や設備の更新工事が事業の中心となっています。処理場管理では、平成22年度より包括的民間委託（レベル2.5、3年契約）とすることで技術者の確保や経費の削減など一定の効果を挙げてきました。また、管路管理では、総管路延長約250kmのうち、布設から30年以上経過した管路は約10kmと比較的新しい施設が多い状況ではありますが、平成16年度からGIS（地理情報システム）を活用した独自の調査を実施するなど、順調に管理を行ってきました。

しかし、市の財政を取巻く環境は厳しく、なお一層の効率化が求められている状況であったほか、合併に伴う職員定員適正化計画により、人員が削減されるなど上下水道施設を管理するノウハウが失われつつあり、サービスレベルを維持・向上させるための方策が課題となっていました。

2. 新たな民間委託手法の導入

本市では、さらなる業務の効率化を推進するための方策を検討した結果、平成25年4月より（図1）

に示す内容の民間委託を公募型プロポーザル方式で募集し技術提案審査の結果、(株)西原環境（東京都港区）と委託期間5年、契約金額8億300万円（税抜き）で契約しました。

3. 異なる事業との一体管理について

運転管理や保守点検等については、事業それぞれ特徴はあるものの、同業同種の技術者で実施できることが数多くあり、従来、それぞれの事業でバラツキのあった点検内容・点検方法・判断基準等の統一化が図れ、維持管理水準の底上げが可能となりました。

また、受託者については、事業にとらわれず広範囲の業務を複数年にわたり実施することにより、新たな維持管理ノウハウ構築のインセンティブ、安定的な業務遂行等のメリットがあると考えられます。

4. 処理場と管路のパッケージ化について（水道管は除く）

従来、個別に委託していた管路調査を処理場管理とパッケージ化し、複数年の契約とすることで調査箇所、実施時期など受託者に裁量の幅をもたせたほか、管路調査の事実行のみを委託するだけでなく、スクリーニング調査の結果分析などマネジメントする部分を受託者が行うことで、新たな管路マネジメントのノウハウ蓄積のインセンティブが働くと

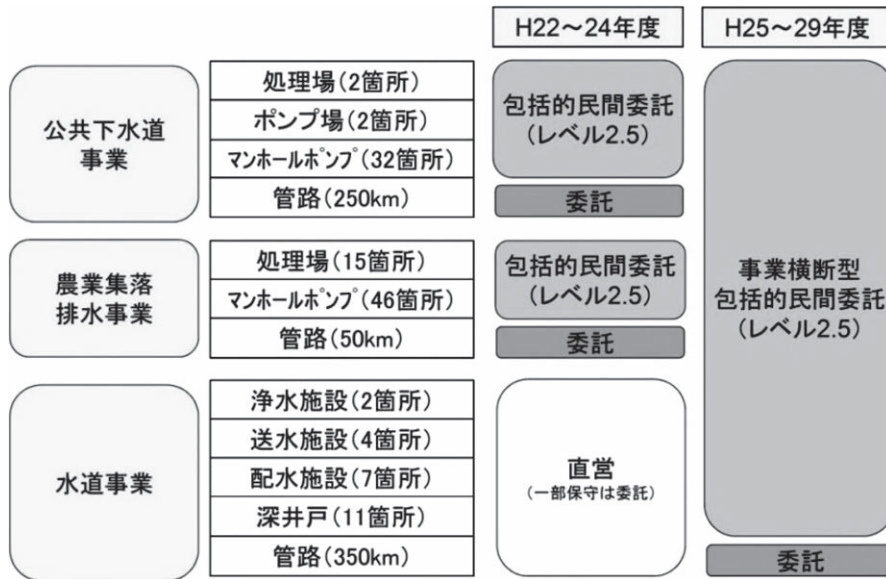


図1 包括委託のスキーム

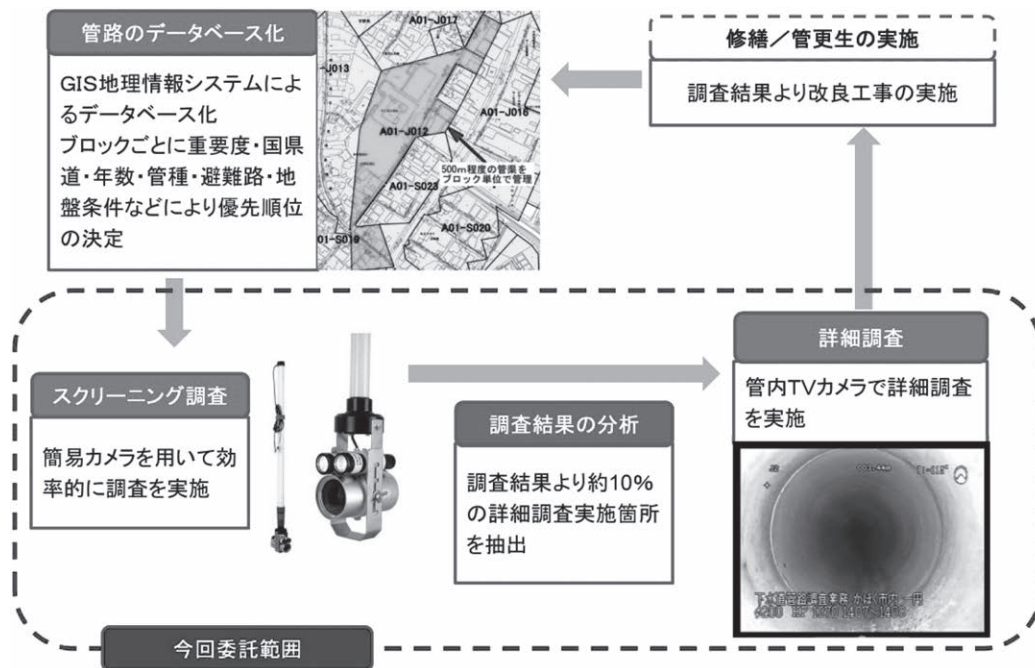


図2 管路調査の範囲

期待しています。(図2)

5. 管路の管理手法について

本市では、少ない投資でより効率のよい管路管理を実現するため、平成16年に「管路施設維持管理基本計画」を策定し管路管理を行ってきました。

計画の特徴としては、GIS（地理情報システム）を活用することで、特別な知識がなくても調査計画図の出力を行えるように工夫しています。また、調

査履歴をシステム上で管理することで、後々の改築更新の基礎データとして活用できるものとしています。

調査計画に関しては、あらかじめ設定したブロック単位ごとに経過年数・管種・重要度などの管理情報を点数化し評価することで管理の優先順位を決定し、地盤条件や重要度によって調査周期を変えています。また、「その他の管路」については、調査計画に基づきブロックごとに簡易カメラを使用

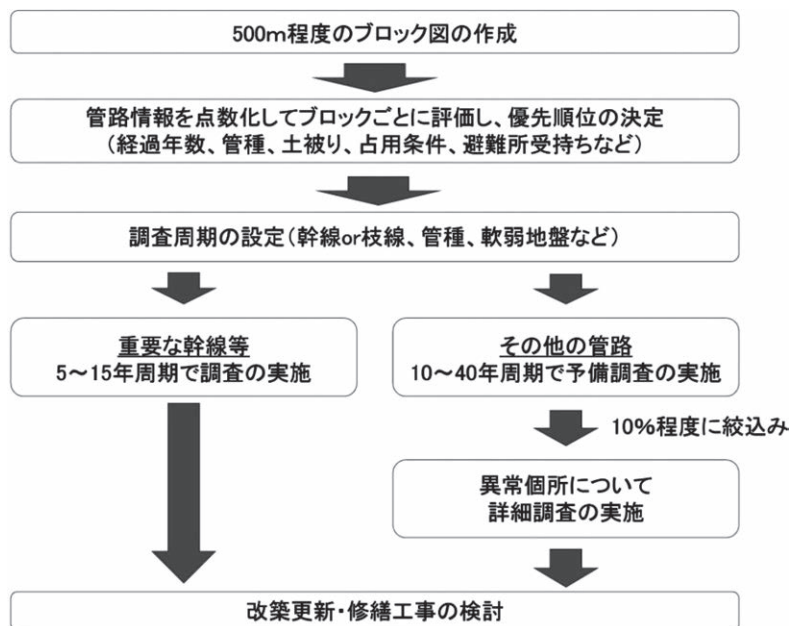


図3 管路の調査フロー



写真1 スクリーニング調査 (1)



写真2 スクリーニング調査 (2)

したスクリーニング調査を実施、その結果から詳細調査を実施する2段階の手法を用いています。問題のある管路を絞り込んで詳細調査を実施することで効率化が図れ、大幅なコストダウンが可能となりました。(図3)

6. 導入の効果と今後の展開

平成25年度の導入から約1年が経過し、機器への劣化診断ツールの活用など技術提案された項目が順次実施されることで、主な目的であるサービスレベルの維持向上が図れていると感じています。また、受託者である(株)西原環境については、日本下水道管

路管理業協会へ加入し、新たな技術提案に向けた検討を行っています。今後の発展に期待しています。

7. おわりに

建設から管理運営時代に移行していくなか、老朽化する設備ストックは増大し、より高い知識と技術力が求められている一方で、運営体制の脆弱化など事業執行上の問題が生じています。今後、包括管理を含むPPP/PFIの事業手法が発展することで、このような様々な問題を解決し、使用者のサービス向上へつながることを期待しています。

堺市における 下水道管路施設維持管理等の 民間委託化について

堺市上下水道局下水道部 副理事
西野 善雄氏



1. はじめに

堺市は大阪平野のやや南寄りに位置し、北は一級河川大和川を隔てて大阪市と、西は大阪湾に接しています。面積は約1万5,000ha、人口は約84万人で、市の中部には世界遺産登録を目指している、仁徳天皇陵古墳を代表とする百舌鳥古墳群があります。

本市は昭和27年に下水道事業に着手し、汚水処理対策や浸水常襲地区の浸水対策を中心に事業を進めてきました。特に、昭和60年代からは市の重要施策として汚水処理対策に力を注ぎ、現在では下水道処理人口普及率は97%を超え、大部分の市民が下水道を利用できる状況となっています。

近年では、既存水処理施設への国内最大規模の膜分離活性汚泥法の採用や、供給水量日最大34,000m³の再生水送水事業など、先人から受け継いできた「進取の気風」により、様々な先進的プロジェクトに取り組んできました。そして、今回、政令市としては初めての試みとなる下水道管路施設の維持管理業務の民間委託化に着手しました。

2. 導入の背景

本市の下水道管路延長は平成25年度末時点で合流約400km、汚水約1900km、雨水約900kmの計3,200kmとなっています（図1）。

これまでは、布設後50年を経過する管路が全体の

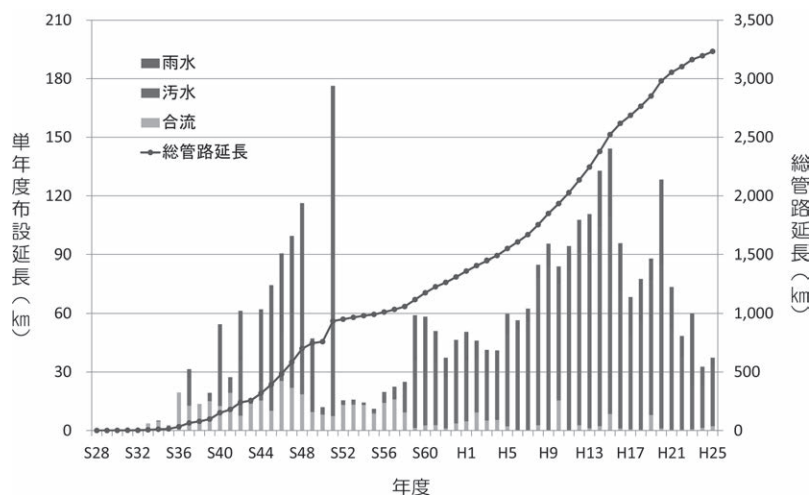


図1 管路布設延長の推移

約2%（約78km）と比較的少なく「事後保全型」の維持管理が中心となっていました。10年後には全体の約22%（699km）と急増し、陥没等のリスクが増加することから、これを防止するために、「予防保全型」の維持管理に移行することが喫緊の課題となっています。

しかし、平成25年度までは、これらの下水道管路の維持管理を3カ所の管理事務所（図2）の職員が直営で実施しており、事後保全型業務に多くの時間を費やしているのが実情です。したがって、平成26年度より、管理エリアの一部を民間委託し、市職員はそのフォローアップを行いつつ、予防保全型業務に注力する方針としました。

3. 業務概要

今回発注した「堺市下水道管路施設維持管理等業務」の業務対象区域は、これまで美原下水道管理事務所の所管であった、北区、東区および美原区とし

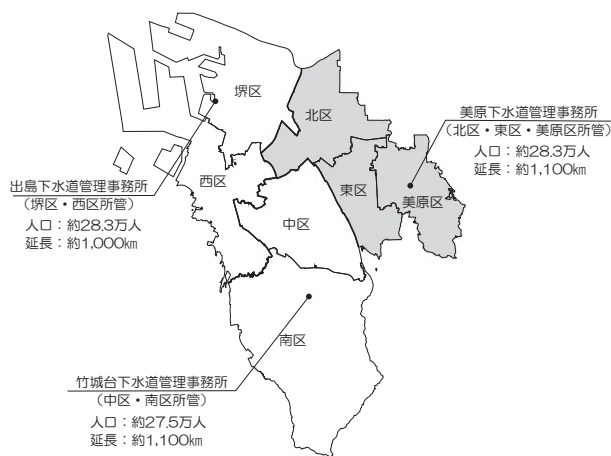


図2 下水道管理事務所の管理区分

ました。対象施設は下水道管路、水路、スクリーン、ゲート、雨水調整池、雨水ます等とし、他の管理事務所で一括管理しているマンホールポンプや雨水調整池の機械電気設備は対象外としました。また、業務期間は平成26年4月1日から平成28年3月31日までの2カ年とし、業務着手前の約1カ月間を業務引継ぎのための準備期間としました。

委託化した業務内容は表1のとおりです。表の①～⑤はこれまで管理事務所が実施してきた業務ですが、本業務ではこれらに加え、布設後40年を経過した管路を対象としたTVカメラ・目視調査、マンホール蓋及び水路施設の巡視・点検等の調査をパッケージとして一体的に発注し、維持管理情報を一元化することで、補修・修繕業務や長寿命化計画資料作成等を効率的に実施する効果を見込んでいます（図3）。

発注にあたって、改築工事のパッケージ化についても検討しましたが、対象区域内の管路情報が不足しており、改築工事の数量が想定できなかったため、今回は250万円/件未満の修繕工事までを本業務に含めることとし、改築工事のパッケージ化は今後の課題としました。

4. 発注時の検討ポイント

4.1 仕様書について

仕様書の作成にあたっては、受注業者の実施体制、有資格者の要件、精算対象業務の範囲について、特に検討を行いました。

実施体制については、労働者派遣法に抵触しないよう人数等の明記を避け、外線電話の設置本数や現場対応できる最低班数の記述に留めました。有資格

表1 業務内容

業務内容	詳細
①計画的点検・清掃等業務	スクリーン、ゲート、雨水調整池、サイフォン、雨水枡、管路、水路等
②住民対応等業務	道路陥没、管路閉塞、悪水、MP溢水、苦情・要望、近接工事立会等
③補修・修繕業務	
④雨水枡設置業務	
⑤災害対応業務	大雨、台風、地震等の自然災害
⑥管路施設調査業務	管路延長約66km、人孔数約2,750箇所
⑦管路長寿命化計画策定業務	管路延長約75km
⑧マンホール蓋調査業務	約42,750箇所
⑨水路施設調査業務	約125km

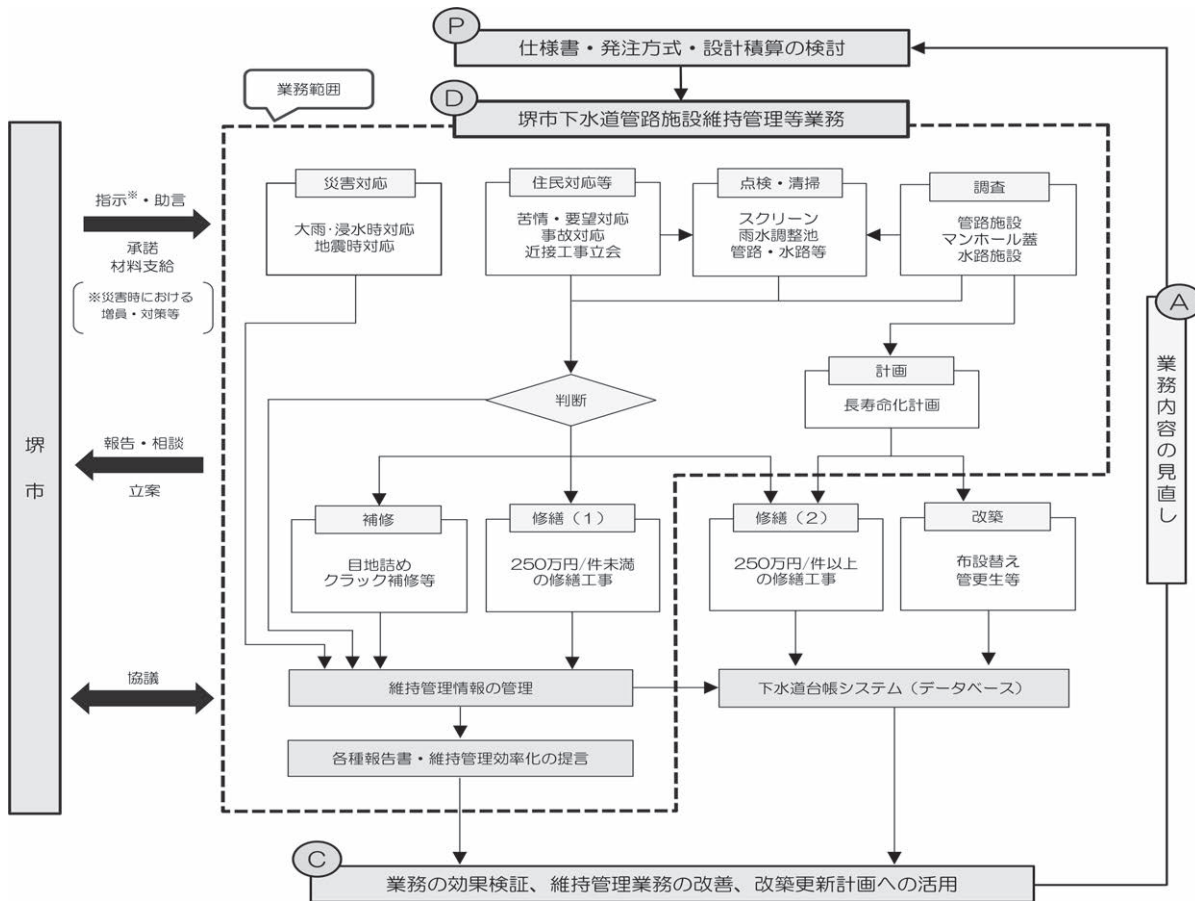


図3 業務フローイメージ図

者の要件については業務内容を踏まえ、業務全体を総括する「統括責任者」、業務管理等を行う「主任技術者」を置くこととし、これらの技術者には相応の技術力が必要であることから、公益社団法人日本下水道管路管理業協会（以下、管路協）認定の資格を求めました。

精算対象業務については、調査等の実施数量が明確な業務や災害時において、市が仕様書以上の応援を求めた場合においては精算対象とすることとしました。一方、計画的点検・清掃業務、住民対応業務等、実施数量を明示できないものは、精算対象とせず、管理事務所の過去の業務実績を仕様書に添付しました。

また、本市では下水処理場の維持管理業務の一部を性能発注型で委託化している実績があることから、当初、性能発注することも検討しましたが、国交省の検討会の報告と同様に、処理場と異なり法律で定められた基準値がないこと等の理由から、今回は仕様発注とし、性能発注については、今後の課

題としました。

4.2 入札方法および技術評価項目について

本業務は調査や計画策定といった複合的なコンサルタント業務から清掃や災害対応といった市民に直結する業務まで多岐にわたる内容を含んでいるため、受託者には高度な技術力を要求すべきと考え、総合評価一般競争入札を採用しました。

技術力の評価にあたっては、主に業務全般の実施体制と個別業務の実実施計画を評価することとしました。業務全般の実実施体制は、「統括責任者等の資格と実績」「配置人数」「保有機材」を評価項目としました（表2）。

また、個別業務の実実施計画は、「計画的点検・清掃等業務」「住民対応等業務」「災害対応業務」等のこれまで管理事務所が実施してきた業務を評価項目の中心とし、各項目の評価ポイントとして、具体的な実施体制や取組方法に加え、アセットマネジメントの観点から、維持管理データ等の管理方法とその活用方法、本市の維持管理の効率化に資する取組等を

表2 評価項目

評価項目	番号	小項目（評価項目）
Ⅰ 業務実施方針 及び実施体制	1	業務実施方針
	2	統括責任者及び主任技術者の資格、管理技術者としての資格と実績
	3	配置人数
	4	保有機材
Ⅱ 業務実施計画	5	計画的点検・清掃等業務
	6	住民対応等業務 (苦情・要望対応業務)
	7	住民対応等業務 (事故対応等業務)
	8	災害対応業務
	9	業務開始及び業務完了時の対応
Ⅲ その他の提案	10	その他の提案

設定しました。

5. 業務の実施状況

民間委託に伴い、今年度より美原下水道管理事務所を廃止し、上下水道局本庁舎内の下水道管理課に「保全係」を設置しました。現在、当係が主体となって受託者との協議・助言等を行っています。また、受託者の業務事務所を「美原下水道サービスセンター」と称し、これまで美原下水道管理事務所が使用していた執務室及び電話番号の利用を発注条件とすることで、委託化による混乱を最小限に抑えています。

本業務を受託した業者は、管路協会員であるとともに、これまで本市において、休日・夜間時における下水道管路の詰まり等の緊急対応業務等を請け負った実績があります。本業務の履行にあたり、総括責任者、主任技術者ともに管路協認定の下水道管路管理総合技士を配置することになりました。これまでの業務実施状況を、写真1～3に示します。

平成25年度末の準備期間1カ月を経て、本格的に民間委託がスタートしてから約2カ月が経過しました。現在では、民間委託による効果と課題が明らかになりつつあります。まず、効果としては、管路等の清掃が必要となった場合、受託者に高圧洗浄車等の機材の保有を求めていることから、市の発注手続



写真1 執務室業務実施状況



写真2 保有資機材点検状況



写真3 住民対応等業務状況

きが省略でき、これまでよりも迅速な対応が可能になった点が挙げられます。

また、本業務では、受託者の提案により維持管理データベースシステムを構築することとなりました。本システムは住民対応の記録や清掃、補修、修繕、点検、調査の結果等の維持管理情報を蓄積する

ものであり、迅速な住民対応や苦情の再発防止につながるだけでなく、清掃や修繕といった通常業務について、次年度の計画を立てる際にも役立つものと考えています。さらに、業務の効率化に資する提言や円滑な業務引継等にも活用できるものと期待しています。従来から、本市では市域全体の公共下水道の情報をGISによる下水道台帳管理システムで管理していますが、維持管理情報のデータベース化に向けて、今後、システムの改良を予定しています。その際に、本業務で蓄積した情報を吸収することにより、維持管理情報の一元化を図りたいと考えています。

一方で、課題としては、受託者が住民から苦情や清掃要望等を受けた際、管理区分等に関する知識や経験が不足していることから、他の管理者や自治会、水利組合等との調整について、市職員の助言を仰ぐケースが多数発生しています。このような場合、まずは電話にて助言を行いますが、電話だけでは判断できず、最終的には市職員が現場確認をしたうえで調整せざるを得ないケースもあります。このような課題については、個別協議により改善を図るとともに

に、今後、受託者が自ら「現場判断」できるよう、対応事例集などを作成していきたいと考えています。

6. 今後の展望

下水道管路施設の維持管理に関する包括的な民間委託は全国でも例が少なく、想定外の問題により、市職員が直接対応しなければならない状況が多発する懸念もありますが、その際には各々の問題を早期解決するとともに、問題点及び対応策を整理し、PDCAサイクルによる業務改善を図っていききたいと考えています。

その取組の一貫として、現在、市内部で委託業務の検証ワーキンググループを立ち上げたところで、今年度は、手始めに「業務開始時の市から受託者への引継」「雨季対策」「事後保全業務」「予防保全業務」「市の業務管理体制」の5テーマについて、検証を行う予定です。

また、今回見送ることとした「性能発注による委託」及び「改築工事のパッケージ化」についても、検証結果等に基づき、次回以降の導入に向けて検討していきたいと考えています。



報告

**関西地域の
地方公共団体との
意見交換会**
2013年11月22日

**関西における
管路管理の現状と今後**

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会 関西支部

■出席者（敬称略、役職等は開催時点）
地方公共団体

大阪市建設局管理部事業所担当課長	妹尾 学
京都市上下水道局下水道部 みなみ下水道管路管理センター所長	西野 彰一
神戸市建設局下水道河川部保全課調査係長	寺岡 宏
堺市上下水道局下水道部下水道管理課課長補佐	畑中 輝光
吹田市下水道部水循環室下水道管理課主幹	横井 亨
高槻市都市創造部下水河川事業課課長代理	山中 淳
豊中市上下水道局技術部下水道管理課課長補佐	三原健一路
西宮市土木局下水道部下水河川課管路チーム長	橘 光一
東大阪市上下水道局下水道部下水道維持管理課総括主幹	宮城 仁
枚方市上下水道局下水道部下水道管理課長	河本 通孝
守口市下水道部下水道管理課課長代理	尾上 義明

管路協

専務理事：酒井憲司

 関西支部：支部長・今中健司、副支部長・山本 克、副支部長・浅野昌行、北橋幸治、
 金本比呂志、藤谷弘一、小野友義、山本孝司、岡田喜文、三田荒一

出席自治体の管路の状況

自治体名	管路延長(km)	うち50年超(km)	処理人口(H23)(千人)
大阪市	4,900	1,330	2,663
京都市	4,169	350	1,413
神戸市	4,850	4%(194)	1,519
堺市	3,195	60	824
吹田市	770	22	353
高槻市	1,500	4	353
豊中市	1,000	5	396
西宮市	1,167		479
東大阪市	1,152	31	494
枚方市	950		381
守口市	340		146

出典 出席者の発言及び地方公営企業年鑑

注：神戸市の50年超の延長は4%から計算



全国の下水道事業者では、下水道管路の適正な管理に向けて様々な施策を展開している。日本下水道管路管理業協会関西支部では管内11の自治体の担当者を招いて平成25年11月22日に「管路管理の現状と今後」をテーマとした意見交換会を開催したので、その概要を報告する。

(管路協) 管路の管理には、施設の機能を維持して現在の利用者のサービスに応える「今日のための管理」と、老朽化した管路を修繕・改築してサービスを次世代につなげる「明日のための管理」があります。まず「今日のための管理」についてお話しください。

今日のための管理

妹尾(大阪市) 管路の閉塞は、年間に本管で34件、取付管で674件発生しています。本管ではここ数年は毎年30～40件発生しており、年間契約の清掃業務委託で対応しています。取付管は直営で対応しています。緊急作業は、市内4カ所の方面管理事務所に高圧洗浄車と汚泥吸引車を1台ずつ配備し、職員でも対応ができるよう備えています。

西野(京都市) 管路管理はずっと直営でしたが、現在は、詰まりや臭気への対応などの日常の管理は区域ごとに担当企業と単価契約し、そのつど現場で対応するという体制をとっています。日常管理におい

て、TVカメラによる調査のほか、スパン長の短い箇所では管口からのデジカメによる撮影を行っています。管口やインバート、蓋などで補修が必要な箇所、管内で浸入水やクラック、木根の侵入などがある箇所などを発見し、対応しています。

寺岡(神戸市) 管路に関する市民からの通報は、管閉塞に伴うものが最も多く、3割を占めています。閉塞の原因として一番多いのが木根の侵入で、7割を占めています。かつては直営班が高圧洗浄で対応していましたが、現在では全て民間委託しています。昨年度は、26kmの浚渫清掃と50カ所強の伏越清掃を実施しました。調査は污水管と雨水管の半分で終了しています。

畑中(堺市) 平成23年度の修繕件数は約220件、清掃は約500カ所で実施しています。道路陥没は毎年20～30件発生しており、管種ではヒューム管が圧倒的ですが、陶管のケースもかなりあります。市内3カ所の下水道管理事務所にそれぞれ15～16名の職員がおり、管路管理を行っています。巡回点検の中で陥没の兆候を掴むことを心がけていますが、なかなか難しいのが現状です。

横井(吹田市) 管路の詰まりはほとんどが千里ニュータウン地区で発生しており、原因は木根の侵入もしくは落ち葉の流入です。清掃は民間企業3社との単価契約で行っていますが、緊急対応で年間300件近く出動があります。道路陥没は年間20～30件程

度発生しています。原因は大半が取付管の接続部や管口等の不具合によるものです。

山中(高槻市) 昭和44年の供用開始で、まだ盛んに面整備を進めており、維持管理についてはこれからといった状態です。下水道に起因する道路陥没は平成22～24年の3年間で1件だけ、枝管の詰まりが4件、マンホール蓋のがたつきや段差への対応が約180件ありました。管路管理は、単価契約で年間を通じて市内の業者に委託していますが、今後は策定した管理指針に基づき、計画的に維持管理を進める予定です。

三原(豊中市) 道路陥没は年間60件ほど発生しており、対応を加速すべく検討を行っています。また、污水管に木根が侵入して閉塞し、道路上に溢水する事故もありました。木根の侵入はこれまで継手部の部分補修で対応していましたが、数年経つと別の継手部から侵入してくるため、最近では二層構造管のスパン工法で対応しています。これにより清掃頻度が減少しました。油脂への対応は、発生源の飲食店を絞り込み、グリーストラップ設置と管理の指導を行っています。管路清掃担当の職員は13名いますが、今後は直営管理を縮小する計画です。

橘(西宮市) 50年経過管は材料も施工も良好でそれほど不具合が生じていませんが、昭和40年代に建設された管は漏水やクラック、破損が多発しています。現在、管更生などでこれらの長寿命化に取り組んでいます。取付管で多数発生している管閉塞は、民間企業に単価契約等で委託しています。污水管の内部を5年に1回は確認できるよう年間約140kmの点検を委託しています。反対側の人孔からライトを照射しながらデジカメで撮影し、堆積物が多い場合に清掃を行っています。

宮城(東大阪市) 平成25年度から企業会計を全部適用したことを機に、部署名を下水道管理課から下水道維持管理課に改め、別部署に依頼していた維持管理現場作業を直接行うようになりました。年に数件、本管の詰まりが発生しており、単価契約で委託している民間企業に休日や夜間を含めて対応していただいています。下水道が原因の道路陥没は年に数件程度発生していますが、管清掃は、市域の西部と中部など整備年代の古い区域で7年周期くらいのロー

ーションを組んで行っています。対象は500mm以下の管で、今年度予算は約1億3000万円です。

河本(枚方市) 寝屋川北部および淀川左岸流域下水道の進捗に合わせ、関連公共下水道を整備してきました。平成27年度までに市街地の污水整備を概成させ、その後は工業団地の接続に取り組む計画です。雨水整備は今後10年単位で計画的に進める予定です。維持管理に関しては発生対応型になっているのが現状です。主に、昭和40年代に布設されたヒューム管の継手部で不具合が多く見つかっており、こうした箇所を中心に対策を行っています。平成25年度の上下水道局発足を機に台帳管理システムを整備することになり、これを26年度までに完了し、その後、計画的に管路管理を行うこととしています。

尾上(守口市) 市の西側に単独公共、東側に流域関連と二つの処理区があり、日常管理は浚渫等を市内の企業に委託しており、異常箇所を発見した場合には報告していただいています。道路陥没はほとんどが取付管で、平成23年度に18件、24年度に9件、25年度は11月1日現在で16件発生しています。管路の閉塞は、油脂を多く消費する飲食店などで年に数件発生しています。これには下水道管理課でオイルトラップの設置を指導しています。

明日のための管理

(管路協) 続きまして「明日のための管理」として、改築の対象となる管路を把握するための調査・診断についてお話しください。

妹尾(大阪市) これまで戦前に布設した管路約2000kmの調査を行ってきました。この数値は、最初の調査で対策の必要なしと判定され、その後一定の年数が経過したことで再び調査した管路を含む延べの数値です。調査では、目視やTVカメラ車により管内を見て、変形やクラック、勾配不良、侵食、目地不良、浸入水についての不具合を点数化し、各スパンをA、B、Cの3段階で判定しています。

平成20～24年度の5年間でアセットマネジメント(AM)手法を検討してきましたが、21年度に本市の中で最も早く供用(昭和15年)した津守処理区をモデルケースとしてAMのガイドラインを作成しました。その検討の中で、津守処理区の管路約2700スパ

ンの調査データを対象に、大阪大学鎌田研究室の協力を得て管きょの期待寿命を割り出しました。口径600mm以下は約75年、700mm以上は100年以上という結果です。今後もPDCAサイクルを活用しながら独自のAM手法を充実させていく考えです。

西野(京都市) 台帳システムは昭和62～63年ごろに導入し、年々改良を続けてきましたが、最近システムの動作が重くなってきたこともあり、近々AMに対応したシステムに一新することを計画しています。平成24年度末の50年経過管は350kmあり、うち260kmは戦前に布設した管です。これらについては平成8年度から経年管対策事業として取り組み、昨年度までに調査を完了し、不具合箇所への対応も約200kmについては終えています。現在は、残りの150kmに取りかかるところです。調査ではA、B、Cの3段階で判定し、スパンごとに改築更新を行っています。大口径や重要防災拠点に接続する管路は、別途、国土交通省の地震対策事業で耐震化も含めた改築更新を進めています。

寺岡(神戸市) 長寿命化計画策定の調査は、阪神・淡路大震災の被災地区を老朽管重点地区と定め、平成21年度までに主にTVカメラで調査を行いました。その結果判明した異常、管種、管年齢を考慮した対策優先度のほか、下水流入地域の昼間人口や夜間人口、埋設箇所の道路が陥没した場合の社会的影響度、埋立地区かどうか、上流にビルピットが多いなどの脆弱性を指標として総合的に優先順位を定めるという手法を用いています。

また、調査結果からヒューム管の劣化予測を実施し、例えば、250mmのヒューム管では約76年という数値が出てきています。そこで、その機能限界を70年と定め、これに基づいて事業費や事業量の平準化を図っています。長寿命化計画は平成23年度に策定し、市役所周辺やJR三宮駅、兵庫駅、神戸駅といった人口集中地区から面的な改築・更新事業をスタートさせました。

畑中(堺市) 50年経過管は約60kmあり、平成22～25年度に全てTVカメラ調査をする計画です。40年経過管は約600kmあり、今後調査していく予定です。現在、GISに管路データを集約しており、来年度からは現場で収集した管理データも集約できるように

なりますので、今後は改築・更新の優先度などが分かりやすくなると思います。マンホール蓋は約14万あり、平成24～26年度で市街化区域の蓋すべてを目視点検し、老朽度が高い蓋は更新する計画です。

横井(吹田市) 正雀処理場は用地上の問題から処理場の改築・更新が困難なため、この処理区域を安威川流域下水道処理区域に編入することにしました。ところが、この区域は不明水が非常に多く、編入に当たってその対策を求められたため早い時期に長寿命化計画を策定しています。下水道台帳の電子化も数年前から進めていまして、平成25年度に完成する予定です。今後は、これまでに収集した維持管理データの集約化と活用が課題で、電子台帳に適した調査方法やビデオテープ映像の集約方法などを検討する必要があります。

山中(高槻市) 平成20年頃から整備時期が古い駅前地域で長寿命化計画策定のためのTVカメラ調査を行っています。今のところ、本管は健全性が保たれているという結果が出ていますので、緊急的に改築を実施する必要はないと判断しました。台帳の電子化は来年度でおおむね完了しますので、台帳へのデータの集約化について検討しています。また、予防保全型の管理に向け、昨年度、「高槻市下水道施設日常管理指針」、「管路施設日常管理実施計画書」を策定しました。この指針と計画書に基づいて市内を5ブロックに分け、1年に1ブロックずつ点検を実施し、注意箇所については翌年度に管口カメラで調査を行い、さらに詳細調査の必要ありと判断した場合には、TVカメラによる調査を行っています。

三原(豊中市) 従来は、古い管路から順番に調査し、不具合箇所があれば修繕工事を行っていました。しかし、1年間で調査できる管路延長は限られている一方、老朽管が増加してきていたため、長寿命化計画を策定することにし、平成24年度時点で布設後40年を超える管路約370kmのすべてを管口カメラで調査しました。その結果をもとに優先順位を決め、優先度の高い管路約50kmについてはTVカメラで調査しました。調査結果は「長寿命化計画策定に関する手引き(案)」に基づいて緊急度を判定し、うち緊急度Ⅰ・Ⅱの約10kmを長寿命化計画路線と定め、5年間で事業を展開する計画です。また、緊急度Ⅲにつ

いても、計画的に修繕を行っていくことにしています。長寿命化計画は平成24年度に策定し、25年度を長寿命化元年として改築更新をスタートさせています。マンホール蓋は、国道・府道を中心に下水道新技術機構の審査証明を受けた「次世代型マンホール蓋」に更新しています。

橘(西宮市) JR神戸線から南が合流区域、北側が分流区域ですが、長寿命化計画策定に当たっては、布設年度が古い合流区域の307kmを対象としています。分流区域の管路は30年弱しか経過しておらず、推進管を除くほとんどが塩ビ管ですので、それほど劣化は進んでいない状況です。合流区域はTVカメラ調査を始めて5年目になりますが、平成26年度ですべての調査が終わる計画です。

長寿命化計画については、管路および人孔蓋等の調査を開始していますが、中でも海に近いところを考慮して分区単位で優先順位を決めています。合流区域では、道路上にある公共ますの蓋が劣化してきているため、木根の侵入による詰まりと合わせて対策を進めています。ただ、全スパンを調査することに業者さんが不慣れなためか、異常の程度診断と判定に関して指摘の漏れが多いように思います。また、指針の評価表については、塩ビ管の評価項目が加われば、実際の作業現場がさらに良くなると考えています。

(管路協) ランクの判定基準は、今のところコンクリート管と陶管が対象ですが、日本下水道協会が行っている維持管理指針の改定作業の中で塩ビ管を対象にした判定基準も検討しているということ聞いています。

宮城(東大阪市) 総合地震対策事業によって重要幹線および避難道路下の管路の対策をまず実施し、その対象から外れた管路について長寿命化計画を策定しようということで検討を行っています。実際の管路調査はもう少し先になります。

河本(枚方市) 平成25年4月に「枚方市下水道事業経営計画」を策定し、その中で長寿命化につながる施設の改築・更新や耐震化を計画的に実施すること等を重点事項として位置づけています。長寿命化計画策定に向けての第一段階は施設等のデータの整理とデータベースの構築で、これを平成25、26年度で

行います。そのデータベースを元にして長寿命化計画を27年度に策定し、29年度から、改築更新を行っていく計画です。

尾上(守口市) 昭和30年代後半から40年代初頭に失業対策事業で布設した管きよの材質があまり良くないことから、50年経過管と合わせて約80kmあるそれらの管路の老朽化調査を行っています。平成14年度から布設年度が古い管路を対象にTVカメラ調査を実施しており、調査延長は25年度末で約36kmになる予定です。当初は口径800mmくらいの管も調査していましたが、現在ではすべて400mm以下です。調査結果をもとに維持管理指針による緊急度の判定を行い、緊急度Ⅰと判定したもの(全体の15~20%)は翌年度に事業化しています。ただ、以前に緊急度Ⅲと判定した施設の中で、10年を経過して緊急度Ⅰの段階にきた管路も出てきています。

また、平成24年度から下水道台帳を電子化したので、管路の点検・調査経歴もデータとして蓄積して、今後の計画策定にあたっての資料にしたいと考えています。27年度の企業会計化に向けて検討作業を進めており、今後の事業量等についても再度検討していかなければならないと思っています。

管更生工法の実施

(管路協) 3番目のテーマとしまして改築の実施に当たり、管更生工法の選定あるいは品質管理・施工管理のご苦労などありましたらお話しください。

妹尾(大阪市) 大阪市では、過去5年間の改築工事のうち更生工法が約8割を占めています。口径400mm以下では自立管と二層構造管、450~800mmでは自立管、二層構造管、複合管、800mm以上では複合管を採用しています。品質管理に関しましては、受注企業が温度管理、圧力管理、時間管理などに関する書類および更生材の試験片の物質試験結果を提出することになっています。また、供用後3~19年経過した更生管を対象とした独自の更生工法モニタリングを平成19年度に実施しました。試験項目は、試験片の曲げ・引っ張り等各強度、および耐薬品性です。

西野(京都市) 口径800mm以下には以前複合管も採用していましたが、今ではすべて自立管として強

度計算を行っています。それ以上の中・大口径管は、すべて複合管で設計しています。工法については特に規定はしていませんが、日本下水道協会のガイドライン（案）を参考に、サンプルの試験を行っています。

寺岡（神戸市） 平成25年8月に独自の「管路施設の改築マニュアル」を策定しました。その中で、掘削深が1.5mほどの矢板が要らないような浅い箇所では開削での入れ替え、それより深い箇所のうち口径が450mm未満では自立管による管更生、それ以上の口径では自立管と複合管を比較しての管更生による対応としています。また、木根の侵入や浸入水のある部分補修には二層構造管を採用しています。現在は自立管、複合管、二層構造管の三つの工法で、開削を入れると四つの工法の実績がありますが、工法選定は、他都市と同様に、受託企業が審査証明を取得した工法から選択するというようにしています。品質確保に関しては、施工前に地上で製管していただき、その施工状況を見て判定しています。

また、大阪市さんと同様に、過去の更生管についてTVカメラによる調査とサンプリングによる物性試験を行うモニタリング調査を実施しています。

畑中（堺市） 管更生は軌道下等での部分補修、または1～2スパンでの施工に留まっています。工法的には自立管の採用が多い状況です。

横井（吹田市） 管更生はこれまでは木根侵入対策として単費で複合管を採用してきましたが、長寿命化

事業では自立管を採用しています。工法選定については他都市と同じです。

山中（高槻市） 長寿命化事業での管更生はまだ採用事例はありません。幹線管きよの耐震化に関しまして、昨年度から3000mm×2700mmのボックスカルバートの更生を製管工法で行っています。

三原（豊中市） 審査証明を取得した工法の中から施工会社を選択してもらっていますが、そのほかに、豊中市では既設管の地盤変位に伴う既設管への追従性も規定しています。これを満たす工法は現在6工法くらいかと思います。品質確保は、施工後の物性試験による確認をしています。

橘（西宮市） 修繕・改築のおよそ90%程度を管更生で行っており、この水準は今後も変わらないと考えています。品質確保は他都市と同様です。

（管路協） 本日は、管路の適正な管理に向けてということで、いろいろな角度から皆さまのさまざまなご経験やご苦労をご披露いただきまして、本当にありがとうございました。6年前、当支部が開催した意見交換会のときから比べますと、今回のお話は台帳の電子化の話題が多く、時代の進歩を感じました。一方で、維持管理の重要性を痛感しているのに予算が確保できないというご苦労はあまり変わっていないのかなと感じました。本日のお話を参考として、適切な管理をめざして協会の取り組みを今後も進めていきたいと思っています。

報告

修繕に関する
手引き(案)発刊管きよの修繕に関する設計・施工
の手引き(案)の発刊について

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会技術部

1. はじめに

本手引き(案)は、平成18年5月発刊の「管きよの修繕に関する手引き(案)」を書名変更して改訂したものである。改訂作業は、修繕・改築委員会の修繕分科会を、平成24年度1回、平成25年度7回、計8回開催し、各委員手弁当で作業に当たった。

本手引き(案)の改訂に当たっては、7年前の発刊以降、国土交通省から示された「ストックマネジメント手法を踏まえた下水道長寿命化計画策定に関する手引き(案)」、公益社団法人日本下水道協会(以下、下水道協会という)から示された「管きよ更生工法における設計・施工管理ガイドライン(案)」等、最新の知見を基に改築・修繕の考え方を再度見

直した。「修繕」は、今まで耐用年数の延伸に寄与しないとされてきたが、内面補強工法等、期待される使用年数を確保できる状態まで信頼性の向上を図れる技術であると考え、より一層の修繕事業の促進につながるように考慮した。

2. 主な改訂内容

本手引き(案)のポイントとしては、調査・診断後の改築・修繕の対応方針及び修繕設計の考え方、更に修繕工法と施工方法を提案している。以下に各章の主な改訂内容を示す。

◆第1章「総論」

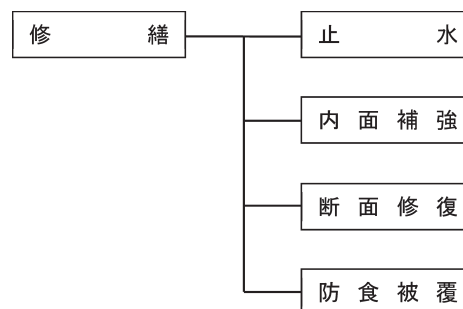
適用範囲からスパン単位の二層構造管による更生工法を外し、各章で関連する記述を削除した。また、修繕の目的別分類を新たに記述した。

◆第2章「調査・診断」

巡視・点検の記述を削除し、管きよ修繕の実施判断に必要な調査・診断にポイントを絞った。調査ではスクリーニング技術を用いた調査手法の紹介を、診断では不具合の程度判定(不良発生率の計算方法等)、緊急度の判定等の記述を追加した。

修繕・改築委員会修繕分科会

分科会長	
小野寺信夫	日本インシチュフォーム協会 事務局長
委員	
米田 隆一	クボタシーアイ(株) 事業化推進本部顧問
西村 秀士	(株)日水コン 事業化推進室副室長
前田 賢志	日本ジッコウ(株) 東京支店長
篠原 峰生	EX・ダンビー協会 技術委員
坂田 義彦	EPR工法協会 事務局
横井 保	ASS工法協会 事務局長
山中 英樹	ASS工法協会 技術委員
中里 充利	SDライナー工法協会 事務局長
近藤 昌司	FRP内面補修工法協会 事務局長
関野 勇	FRP内面補修工法協会 技術委員
堀田 研一	FFT工法協会 事務局長
寺嶋 陽一	オールライナー協会 技術委員
河岸 信行	クリスタルライニング工法協会 事務局長
森田 侃志	3SICP技術協会 事務局長



修繕の目的別分類

◆第3章「改築・修繕の対応方針の検討」

修繕と改築のライフサイクルコストの比較検討として、「下水管きよ改築等の工法選定手引き（案）」（下水道協会）で紹介されている事例、「ストックマネジメント手法を踏まえた下水道長寿命化計画策定に関する手引き（案）」（国土交通省）の手法に準じた考え方を示した。

◆第4章「修繕計画の策定」

文言の修正程度で大幅な見直しは行っていない。

◆第5章「管きよ修繕の設計の考え方」

構造計算では、内面補強工法の記述を最新にする

とともに、コンクリート構造物の断面修復工法及び防食被覆工法を新たに記述した。

◆第6章「管きよ修繕の工法と施工」

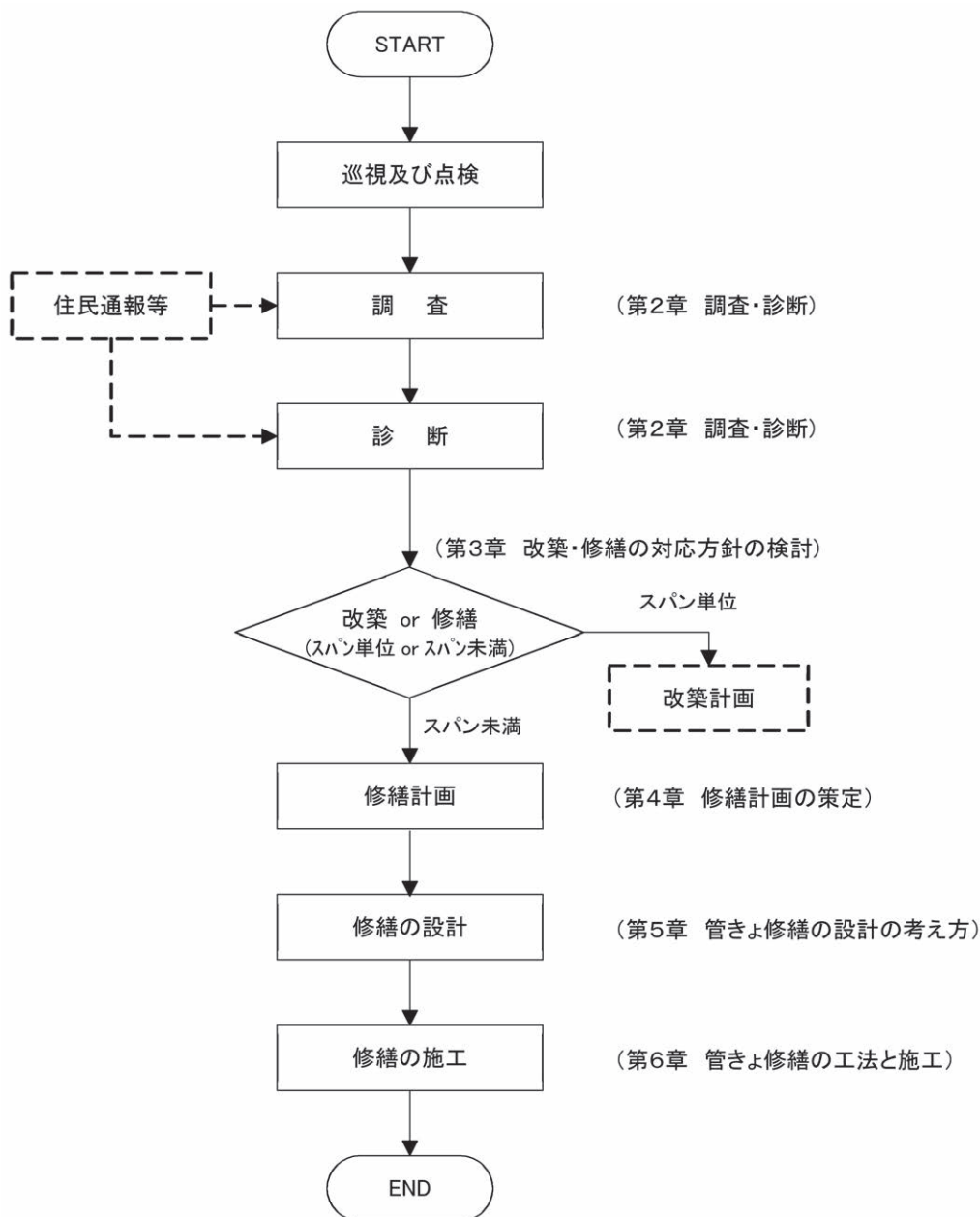
内面補強工法では熱硬化・光硬化・常温硬化の3タイプに分けて紹介した。防食被覆工法では耐硫酸モルタル工法を新たに記述した。

◆第7章「管きよ修繕工法の施工」

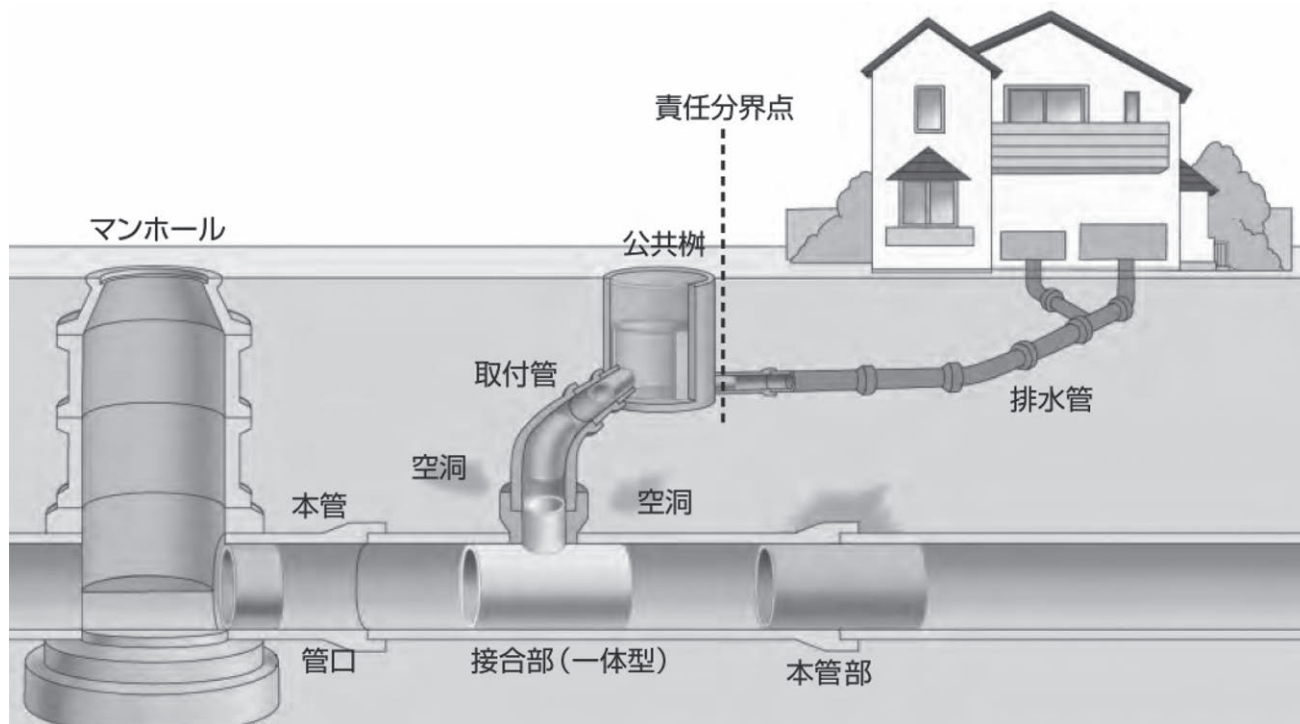
材料品質の管理を見直すとともに、品質管理について新たに記述した。

◆第8章「今後の課題」

今後の課題として、①修繕に期待される耐用年数、



管きよ修繕の流れ図



既設管と内面補強工法による更生管の概要図

②修繕に対する補助の拡大、③修繕計画の策定、④内面補強工法の設計、⑤修繕工事後のモニタリング、⑥可とう性管きょに対する修繕技術の開発・改良などを挙げた。

◆参考資料

内面補強工法の追跡調査事例として、工法協会が平成23年から平成24年に実施したテレビカメラ調査結果（施工箇所の機能保持及び経年劣化状況等）を示した。また、止水工法及び内面補強工法の分類と概要として、公益財団法人日本下水道新技術機構が審査証明した工法紹介を新たに掲載した。

3. おわりに

修繕分科会では、管きょの修繕に関する考え方について様々な切り口で検討を重ね、その中の一部を本手引き（案）で提案した。

国土交通省による下水道長寿命化支援制度の適用要件は、耐用年数（標準耐用年数以上の使用年数を期待できること）、及びライフサイクルコスト（対策を実施し評価期間で割り戻した年平均費用が、通常の維持・管理、更新の費用より安くなること）の両方である。

本手引き（案）によって明示した修繕技術（ライフサイクルコストにより求められた合理的な対応技術）が、今後、沢山の実績を積み重ね、ユーザーの信頼性を高めることにより、将来の下水道長寿命化支援制度につながることを期待する。

本手引き（案）が、各自治体をはじめ、関係技術者の参考となれば幸いである。

最後に、本手引き（案）の作成にあたり、絶大なご協力を賜りました小野寺分科会長はじめ、各委員に対し、心より感謝申し上げます。

報告

B C P
策定状況
アンケート管路協会員のBCP策定状況
に関するアンケート調査結果

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会

1 目的

近年、巨大地震被害想定の見直し等を背景に、BCPの策定が改めて多くの自治体や企業で進められている。当協会でも、平成24年度にBCP委員会を立ち上げ、災害等におけるBCPはどうあるべきか議論を重ね、平成25年5月に「公益社団法人日本下水道管路管理業協会 事業継続計画」（管路協BCP）を策定し運用を開始している。

当協会では、下水道事業が滞りなく進められるよう自治体と災害時支援協定を締結して協力体制を確立する努力を進めているが、協定締結にあたってBCPを求められることも多くなっている。そこで、会員のBCP作成状況を把握するため、アンケートを実施した。

2 実施期間

平成25年12月18日～平成26年1月31日（回答期限）

3 実施方法

各支部から全支部会員へアンケート用紙を送付し、会員から直接本部事務局へFAX又はメールで回答。

4 アンケート内容

- Q1 BCPを作成していますか（いいえ→Q7へ）
 Q2 いつ作りましたか
 Q3 BCP作成マニュアルを参考にしましたか
 Q4 重要業務に管路管理関係の業務が入っていますか（いいえ→Q6へ）
 Q5 BCPに基づく訓練を行っていますか（終了）

Q6 見直しの時、重要業務に管路管理関係の業務を入れる予定はありますか（終了）

Q7 今後BCPを作成する予定はありますか（いいえ→終了）

Q8 いつ頃作成する予定ですか

5 結果

(1) 概要

- ①正会員（支部会員含む）合計497社のうち、243社から回答があり、回答率は48.9%であった。
 ②BCPを作成していると答えた会員は41社（全体の8%）であった。未回答はすべて未作成とみなした。
 ③今後BCPを作成する予定があると答えた会員は、未作成と回答のあった202社のうち75社（37%）であった。なお、BCP作成予定75社のうち51社（68%）は、1年以内（26年度末）の作成を目指している。
 ④管路管理を重要業務としているのはBCP作成済み41社のうち21社（51%）であるが、現在重要業務としていない会員20社のうち11社（55%）が見直し時には重要業務にしようと考えている。
 ⑤支部別の状況は文末の表に記載した。

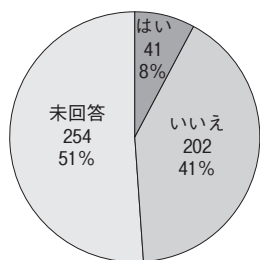
(2) 詳細

Q1 BCPを作成していますか

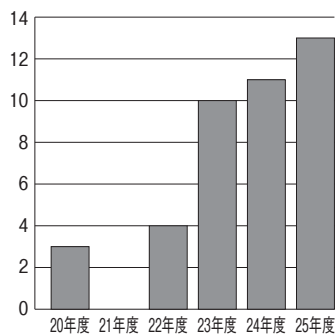
はい41社、いいえ202社、未回答254社。

Q2 いつ作りましたか

最も早く作成したのは平成20年度（3社）、多くは平成23～25年度に作成（34社）。



Q1 BCP作成



Q2 作成年度

Q3 BCP作成マニュアル*)を参考にしましたか

はい3社、いいえ38社。

*「下水道管路管理者のためのBCP作成マニュアル」(平成25年5月)

Q4 重要業務に管路管理関係の業務が入っていますか

はい21社、いいえ20社。

BCPを作成している会員の51%が管路管理を重要業務としている。

Q5 BCPに基づく訓練を行っていますか

Q4で(はい)と答えた会員のみ聞いています。

はい18社、いいえ3社。

管路管理を重要業務としている会員の86%がBCPに基づく訓練を実施している。

Q6 見直しの時、重要業務に管路管理関係の業務を入れる予定はありますか

Q4で(いいえ)と答えた会員のみ聞いています。

はい11社、いいえ9社

現在管路管理を重要業務としていない会員のうち55%が見直し時に重要業務にしようと考えている。

Q7 今後BCPを作成する予定はありますか

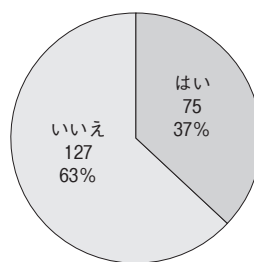
Q1で(いいえ)と答えた会員のみ聞いています。

作成予定あり75社、作成予定なし127社。

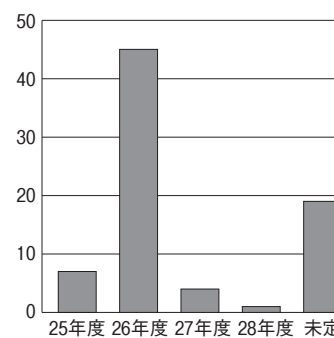
Q8 いつ頃作成する予定ですか

Q7で(はい)と答えた会員のみ聞いています。

作成予定75社のうち、26年度末までに作成予定51社(68%)



Q7 作成予定 Q1(いいえ)のうち



Q8 作成予定年度

BCPアンケート結果(平成26年1月31日現在)

回答数 243 未回答 254

		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	支部会員数 H26.1現在	回答率 (%)
		はい	いいえ	はい	いいえ	はい	いいえ	はい	いいえ		
全国	はい	41	41	3	21	18	11	75	56	497	48.9
	いいえ	202	38	20	3	9	127	19			
北海道支部	はい	0	0	0	0	0	0	6	4	24	75.0
	いいえ	18	0	0	0	0	12	2			
東北支部	はい	4	4	0	4	3	0	11	10	69	31.9
	いいえ	18	4	0	1	0	7	1			
関東支部	はい	15	15	2	8	7	4	16	12	95	50.5
	いいえ	33	13	7	1	3	17	4			
中部支部	はい	10	10	1	3	3	4	18	13	112	47.3
	いいえ	43	9	7	0	3	25	5			
関西支部	はい	0	0	0	0	0	0	9	6	75	38.7
	いいえ	29	0	0	0	0	20	3			
中国・四国支部	はい	9	9	0	4	4	2	6	4	52	65.4
	いいえ	25	9	5	0	3	19	2			
九州支部	はい	3	3	0	2	1	1	9	7	70	55.7
	いいえ	36	3	1	1	0	27	2			
作成(予定)日範囲			H20.12						H26.03		
			H26.01						H28.07		

報告

新技術支援制度
認定第10号ヘルメットカメラ(Uシリーズ)
+簡易設置型無線LAN装置

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会技術部

平成24年度の新技術支援制度において、安全管理技術等に関する新技術として、(株)谷沢製作所の「ヘルメットカメラ(Uシリーズ)+簡易設置型無線LAN装置」を採択し、2回の実証試験を行った結果、今回認定第10号としてPR支援を行うこととなった。以下に本技術の概要、実証試験結果を紹介する。

1. 本技術の概要

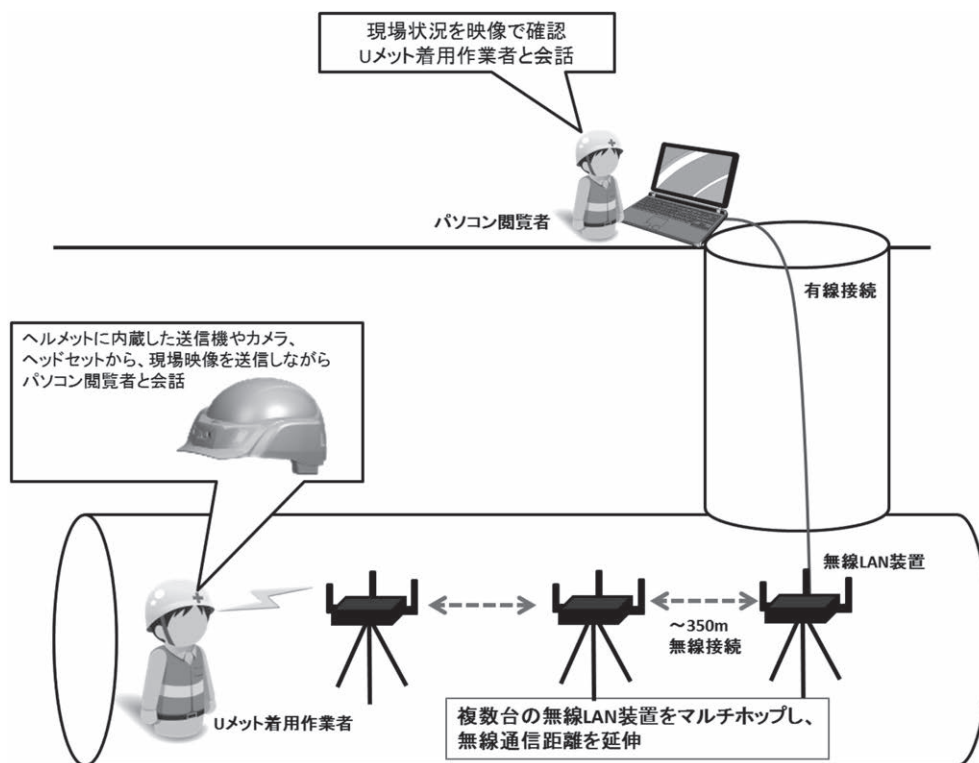
管きょ内では無線機での通信が困難な場合が多く、現状では管きょ内に監視人を配置したり、インターホン等の有線通話機器を設置したりして、管きょ内作業員と連絡をとっている。

本技術は、管路施設内にリアルタイム通信網を構築し、管きょ内と地上とが交信しながら管きょ内の映像等を地上に送信することで、管きょ内作業の安全管理を行うものである。

使用機器は、ヘルメットカメラ(Uシリーズ)、簡易設置型無線LAN装置、ノートパソコン、LANケーブル(必要に応じ)である。

(1) ヘルメットカメラ(Uシリーズ)

ヘルメットカメラ(Uシリーズ)は、厚生労働省の「保護帽規格」合格品のヘルメットに、マイクイヤホン・カメラ・倒れセンサー・アラーム機能等を取り付け、ハンズフリーで音声や映像等を電波にの





ヘルメットカメラ (Uシリーズ)

メッシュルータ

- ヘルメット型通信機とビューアパソコン間の通信経路はメッシュルータで自動構築
- メッシュルータと次のメッシュルータの間は、指向性アンテナを向けるだけで自動で無線接続
- 簡易に持ち運べ、設置場所でアンテナの向きを自在に変えられるバッテリー付防水ケースを開発(本実験では、管内に板を渡して仮設する方法と、背負子に設置してUメット装着者が装備する方法の2パターンを実施)



メッシュルータの構成

せて遠隔へ送信することができる。

(2) 簡易設置型無線LAN装置

簡易設置型無線LAN装置（以下、メッシュルータという）は、網の目状の無線ネットワークを自律的に構築するメッシュルータとアンテナ（指向性・無指向性）で構成され、アクセスポイント機能も所持している。装置設置の際に専門技術者を必要としない。

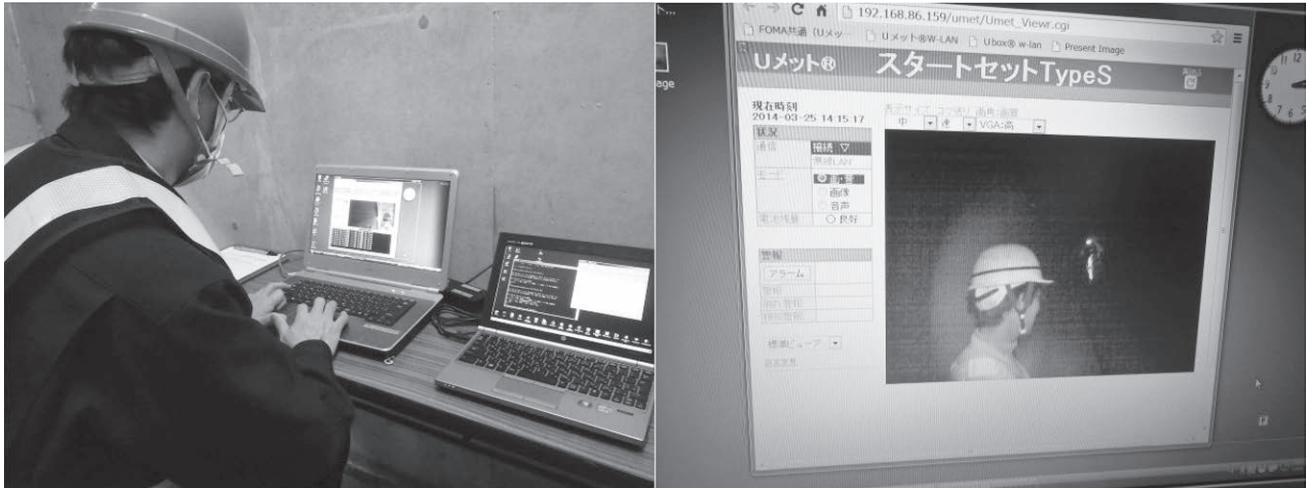
(3) ノートパソコン

地上にノートパソコンを設置し、通信専用ソフト

にてヘルメットカメラから送信れる画像をリアルタイムに表示する。パソコン内蔵のマイク・スピーカで相互通話ができる。

2. 実証試験

神奈川県藤沢市土木部、東京都下水道局の下水道管路施設を借用し、管きょ内通信の実証試験を行った。以下に各試験の施設概要及び試験結果等を示す。



通信専用ソフトによる監視状況

(1) 伊勢山辺雨水幹線（神奈川県藤沢市）

①試験日 平成24年11月21日

②施設概要

区間	管径	延長	備考
1	φ 1,200mm	51.14m	連続した区間。 区間 1 と区間 2 はマンホールで曲折。
2	φ 1,200mm	44.05m	
3	φ 1,350mm	85.60m	
4	φ 1,650mm	136.40m	連続した区間。 区間 5 は下流152.85mのマンホールで管形状が円形からく形に変化。
5	φ 1,650mm	152.85m	
	□1,500mm×2,500mm	81.70m 計234.55m	
6	□1,500mm×2,500mm	40.73m	上流部は直角に接続

③試験目的

- 管路施設内の通信網構築
- ヘルメットカメラの送受信状況
- メッシュルータの通信距離及び適用性

④試験方法

各区間の上下流マンホールにメッシュルータを設置し、パソコンは上流のメッシュルータと接続、ヘルメットカメラを装着した作業員は下流マンホールに入孔して、区間毎に通信試験を実施した。

⑤試験結果

ヘルメットカメラによる管きょ内の音声及び映像は、通信網が構築されている環境であれば管路施設内でも問題なく通信できることを確認した。

管きょ内における通信距離は、管の直線部においては管径が大きいほど距離が長いことを確認した。

通信に影響する主な要因としては、アンテナ間の距離ではなく、アンテナを見通せない管の曲線部の

有無であることが分かった。なお、区間 1 と区間 2 はマンホールで曲折しており、通信ができなかったため当該マンホールにメッシュルータを追加設置することで通信が可能となった。試験結果を以下にまとめる。

【通信距離】

- メッシュルータの無指向性アンテナとヘルメットカメラの間の通信は、40～50mの距離まで接続を確認
- 指向性アンテナによるメッシュルータ同士の通信は、最長で234mまで接続を確認

【管の曲線部の通信状況】

- 通信速度の顕著な低下を確認
- 管が直角に接続している箇所では、アンテナが見通せないため通信不可を確認



メッシュルータの設置例（伊勢山辺雨水幹線）



背負子による携帯移動（浅草橋幹線）

実証試験の状況

(2) 浅草橋幹線（東京都台東区）

①試験日 平成25年3月25日

②施設概要

区間	管径	延長	備考
1	φ6,250mm	350m	曲線区間

③試験目的

- 曲線区間での通信網構築
- メッシュルータの通信距離及び適用性

④試験方法

地上のパソコンと管口部に設置したメッシュルータをLANケーブルでつなぎ、2人の管きょ内作業員がメッシュルータを背負子に乗せ、終点に向かって移動しながら地上との通信状況を確認した。管口から約100m先は管が曲がっているため、1人の管きょ内作業員がそこで待機し、先に進む管きょ内作業員の通信の中継を行った。

⑤試験結果

350mの区間全てにおいて無線通信が可能であることを確認した。本区間は、見通しの利かない曲線区間であったため、管口から約100m地点で中継用メッシュルータを設けた。しかし、管きょ内と地上との通信はこの中継を介さず、終点まで潜行したメッシュルータと地上とが直接つながって通信していることを確認した。この結果より、管きょ内通信は、管径が大きくなると曲線部があっても通信可能であることが分かった。結果を以下にまとめる。

【通信距離】

- メッシュルータの無指向性アンテナとヘルメットカメラの間の通信は、50mの距離まで接続を確認
- メッシュルータの指向性アンテナとヘルメットカメラの間の通信は、80mの距離まで接続を確認
- アンテナの種類にかかわらず、メッシュルータ同士の間隔が遠くなると規則的な不感帯を確認

【管の曲線部の通信状況】

- アンテナが見通せない曲線部があっても通信可能であることを確認

3. おわりに

当協会では、本技術に対し2件の実証試験を行ったが、残念ながらデータが少ないため適用範囲（管径や延長等）を設定するまでには至らなかった。また、ヘルメットカメラは既に商品化されているが、メッシュルータの商品化への改良が課題として残っている。

本技術の開発者には、メッシュルータの小型化・堅牢化の改良を、現場での簡便性（設置・撤去のしやすさ等）も考慮して進めるとともに、現場実績を積み重ね、引き続きデータ収集・分析等を行うことを期待する。また、会員には本技術を様々な現場で活用し、その感想や意見等を聞かせてほしい。

最後に、実証試験の実施にあたり、施設提供を頂きました藤沢市土木部及び東京都下水道局に深く感謝の意を表します。

安全衛生コーナー③

高圧洗浄に係る安全対策

(1) 高圧洗浄作業の適用

高圧洗浄は、管きよの清掃作業として行われるほか、調査作業や修繕・改築工事の前処理としても用いられ、高圧水を噴射することによりほとんどの土砂等の堆積物を除去することが可能であり、もっとも一般的に用いられる方法である。通常、小口径管に用いられ、ノズル挿入時以外は管路内に入らないで作業できる場合も多く、安全対策上も有利である。また、中大口径管にも洗浄や仕上げ用などとして用いられることがある。

固化したモルタル・油脂や木根の除去、さらには修繕・改築工事の前処理として腐食等の進んだ部分の除去を目的として、超高压洗浄が行われる場合もある。

最高圧力は、高圧洗浄で20MPa、超高压洗浄で50MPa程度である。

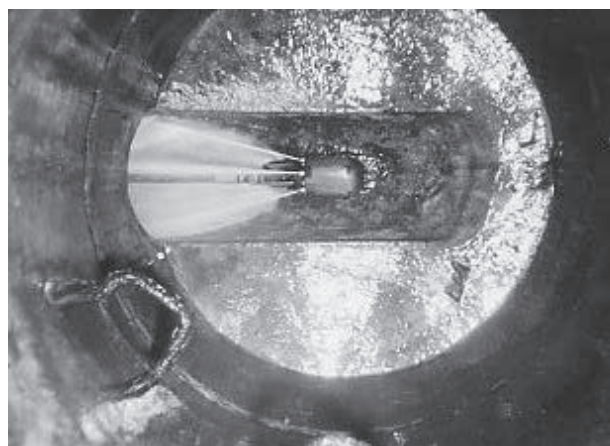
(2) 高圧水の危険

高圧水は、刃物に匹敵する切断力を持ち、直接身体に当たれば皮膚や筋肉を一瞬にして切断する危険がある。ノズルから噴出する高圧水を誤って身体に受けたり、ホースが作業者の近くで破損し破損箇所

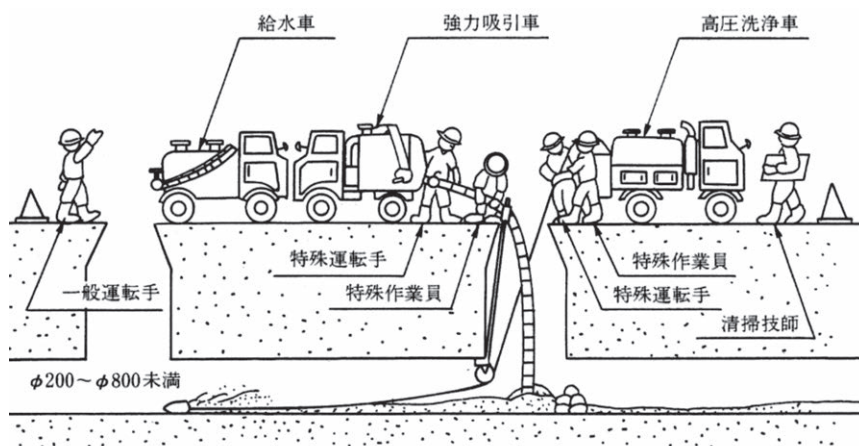
からの高圧噴出水を受けたりすると重大な傷害を身体に与えるので、絶対に人に向けてたりしないこと。

特に、超高压洗浄の場合には、木材を切断する威力を有しており、体につかれれば筋肉繊維内で容積が数倍に膨れ上がり、破裂することがある。また、血管に入ると血管が各所で破裂し、極めて重篤な事故も起きている。

作業中にホースからノズルが外れたり、損傷したホースの裂け目から高圧水が噴射したりして、作業員に当たる事故も起きているので、接続は確実に行うとともに、損傷したホースは用いないようにする



後方噴射ノズルを用いた洗浄



高圧洗浄車による清掃作業

など、器具の点検も重要である。また、ホースの裂け目から水が噴き出し、通行人に当たる事故も起きている。

作業中にホースや接続部に不具合を発見したら、直ちに作業を中止し、取り替えなければならない。

1) 超高压洗浄作業中の死亡事故例

ホースを肩に担ぎ洗浄作業をしていたところ、ノズルとホースの接続部が外れ、洗浄作業中の作業員の首に超高压水がホース接続部が当たり、首部の頸動脈を損傷し出血性ショックにより死亡するという事故が発生している。

事故の原因としては、継ぎ手金具の規格が違っていたが無理に接続し使用したこと、高压洗浄用機材と超高压洗浄機材が混在していたことが挙げられている。器具は混在しないよう、両機材をはっきりと分かるように区分して置くようにしなければならない。

(3) ノズルの衝撃

一般に高压洗浄で用いられるのは、5kg前後のノズルが多く、ぶつかれば人体に対して重大な損傷を与える。ホースの振動によりノズルが振れ暴れたり、ホースとの接続部が外れて落下したりして人体に当たると死亡に至るまでの大事故につながることもある。

1) ノズルのUターン現象（大口径管きょ）

大口径管きょでは、後方噴射ノズルの反動力で前進していたノズルが、管内に堆積した土砂やスケールに乗り上げたり管壁に当たったりして反転し、逆走することがある。反転したノズルは、挿入したマンホールに向かって逆方向に突進して作業員にぶつかり、負傷を負わせることがある。このため、大口径管での作業では、ホースとノズルの接合部に管径よりやや長い単管を取り付け反転しないようにするなど、対策が必要である。また、高压ホースの進み具合を噴射音などで確認しながら作業するなどの注意も必要である。

2) 地上でのノズルの暴れ

ノズルを管内に挿入する際、十分管内に入らないうちに噴射を開始し、ノズルが地上に飛び出して暴れることがある。ノズルは管内に管径の2倍以上に

挿入し、ガイドローラーにセットしてから噴射開始の合図をしなければならない。

また、ノズルを引き戻す際、引き過ぎて地表面近くまで引っ張りすぎると地上に飛び出し、暴れることがある。管入口近くに来た時は巻取り速度を落とし、吐出圧力を下げ、ノズルが暴れたり、洗浄水が地上に吹き上がらないように注意すること。監視人は、噴射音を聞きながら管内の水しぶきの様子を見て、噴射停止の合図をする。

(4) ホース巻取りリールへの巻き込まれ事故

ホース巻取り中のリールへの腕や指の巻き込まれ事故は、ちょっとした油断や、服装の乱れによっておこりやすい事故である。まずは作業服を巻き込まれないよう、服装の乱れをチェックしておくこと。巻取り中は指や体をリールに近づけないこと。リールの巻取り位置が急に体に近づくことがあるので、常に巻取り位置にも注意が必要である。

(5) 硫化水素ガス中毒

高压洗浄によりジェットを停滞している下水中に当てると、それまで溶解していた硫化水素を一気に大気中に放散し、中毒事故を起こすこともある。過去に何度かこのような高压洗浄作業中の硫化水素ガス中毒事故が発生しており、入孔しての高压洗浄作業は、必ずガス濃度測定を継続し、問題があれば安全が確認されるまで換気をしなければならない。



ホースの送り込み



作業帯の設置と誘導員の配置



緊急停止の合図

(6) 第三者事故防止

道路での作業では、通行人など第三者に対して危険が及ばないように最大限の注意を払う必要がある。

1) 道路使用許可条件の順守

道路上での作業には、道路使用許可が必要であり、作業においては許可条件に適合した施工方法で実施しなければならない。特に、作業開始と終了時間、作業帯の範囲については厳守するよう徹底する。

2) 歩行者の安全確保

歩行者用通路を設ける場合、作業帯との境界を明確に区分するとともに、資機材を置いたり、不衛生な状態にしたりしないよう注意する。また、ホースやノズル、洗浄水が飛び出したり飛散したりすることは絶対に避けなければならない。

3) 交通誘導

安全な通行確保のために、定められた交通誘導員を配置し、誘導業務に専念させる。特に最近では、携帯電話をかけながらの歩行者や自転車が保安柵などを突き破って侵入することも多くなっている。交通誘導員は、近づいてくるものに対しても注意を行き届かせ、侵入を未然に防御しなければならない。

(7) 合図の確認

高圧洗浄作業は、ノズルマンとオペレータの共同作業となる。また、騒音も激しい中での作業となるため、決められた合図に従い、確実に連絡を取り合って作業をしなければならない。さらに、吸引作業と同時に行われることも多く、吸引車、給水車など複数の車両も加わることとなる。マンホールという、狭い出入り口を共有しながらの作業であるので、お互いの作業の状況を把握し、周囲の人の安全に十分配慮することが重要である。

また、車両の影となって合図が見えないこともあるが、そのような場合は必ず監視人を配置し、監視人が合図を中継したり、代行したりして、合図が伝わるようにしなければならない。

参考1 「下水道管路管理に関する安全衛生管理マニュアル」(公社 日本下水道管路管理業協会)

参考2 「産業洗浄(高圧洗浄作業)安全教育テキスト」(公社 日本洗浄技能開発協会)

支部活動ニュース

関西支部：硫化水素対策を紹介

関西支部は3月14日、大阪市内で「安全衛生管理セミナー」を開催しました。緊急時の対応能力向上、安全に関する意識付けのために毎年開いているもので、約50人が参加しました。

セミナーでは酒井専務理事が「安全で安心できる管路管理」と題し講演を行いました。転落防止柵や流下防止柵の設置、退避訓練の実施、安全標語の表彰、人孔への入出を妨げない新たな換気システムの開発など、管路協会の取り組みを紹介し、「安全な作業で自身と家族、そして市民の生活を守ろう」と訴えました。

次に、中央労働災害防止協会近畿安全衛生サービスセンターの吉村由起夫専門役を招き「酸欠・硫化水素等の災害防止について」と題して講演が行われました。事故防止に当たって監督者の意欲・メッセージが大きな効果を挙げることを強調しました。

また、ガス検知器と呼吸用保護具のメーカー2社による実技講習も行われました。



約50人が参加し事故防止を学ぶ

東北支部：岩手県内31市町村と協定締結

東北支部岩手県部会は3月28日、岩手県および下水道事業を実施している県内31市町村と災害復旧支援協定を締結しました。この協定は、東日本大震災の被害を教訓に、県内自治体を代表して岩手県下水道環境課と管路協の間で締結したもので、災害発生時における管路の調査や各市町村における被災状況の確認・とりまとめを行います。

岩手県側は岩手県下水道環境課が窓口となり、管路協側は、東北支部岩手県部会が前線窓口となります。岩手県が被害規模に応じ管路協に災害支援要請を行い、これを受けて被災地に協会員を派遣する流れとなっています。

締結当日は岩手県庁で伊藤茂樹県土整備部下水道環境課総括課長（当時）と山田二郎同協会事務局長が災害復旧支援協定書を交わし、今後の協力関係を誓い合いました。

都道府県内の下水道事業管理者らが連名で災害支援協定を締結することは、昨年の高知県の事例に次いで2例目となり

ます。また、今回の災害復旧支援協定の締結により、管路協が平成9年度からすすめてきた同協定の締結数は108（3月末現在）となりました。

今後、岩手県では、今年度中をめどに県内全市町でBCPを策定し、その中で各市町間の連絡・応援体制を固める方針です。管路協でもより実効性の高い協定とするため、応急体制の確立や自治体との相互間協力関係の構築に向け意見交換会や災害訓練などの取り組みを行って参ります。



連盟での協定締結は2例目

関東支部：ヒヤリハット対策を体感

関東支部は6月6日、東京都下水道局の下水道技術実習センターで平成26年度安全大会を開きました。当日は約80人が参加し、人孔モデルや水中歩行モデルを体験しました。

高杉支部長はあいさつで下水道管路管理技士が1万人を超えた一方で地方公共団体の職員数が減少傾向であることを述べ、「下水道業界を支えるためにも協会員が管路管理のスペシャリストとなるうえで、安全管理について学んでいただきたい」と参加者に意気込みを語りました。

管路の維持管理現場では、ヒヤリハットに適切に対応するために、常に分析・対策手法を考える必要があることから、講師が想定できる事故とその対応策のレクチャーが行われました。

水中歩行モデルでは管路内の水深・流速別による水中歩行の困難さを体感。人孔モデルでは、東京都下水道局が通常行っているマンホール入孔時の安全確認・危険回避の方法を学びました。とくに硫化水素対策では「ガス検知器による事前確

認を徹底し、携帯用ガス検知器の保持をしてほしい」と会員に呼び掛けていました。



ガス検知器で事前確認