

下水道管路管理の専門誌

JASCOMA

平成29年8月31日発行

JASCOMA

Vol.24
No.

47

管路管理の今を追う！

延命化へ、清掃から調査・点検へと重点をシフト 釧路市
研究会議

平成28年度 下水道管路管理研究会議
連載

マネジメント時代の幕開け～SM計画策定事例紹介～
スペシャルレポート

マンホールの更生工法



公益社団法人

日本下水道管路管理業協会

JAPAN SEWER COLLECTION SYSTEM MAINTENANCE ASSOCIATION

意外と知らない

足元に広がる世界

本誌の読者の皆さまは、仕事柄上を見るよりも下を見ることが多いと思いますが、今回は普段は見られない面白いマンホール蓋や、ますの写真などをテーマごとにピックアップして掲載します。道路ギリギリで撮影した力作もあるのでぜひお楽しみください!!

海外



イタリア・ミラノにあるモンテ・ナポレオーネ通り（通称ブティック通り）は、ハイブランドのお店が集まっており、下を見るとマンホール蓋もブランド店がデザインしたものがたくさん！思わず下ばかり見てしまいますね。

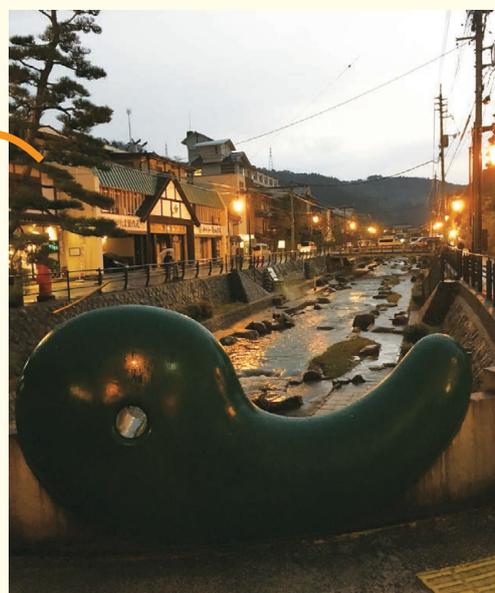


カンボジアのプノンペンでは日本とカンボジアの友好の証しとして、両国名が入ったマンホール蓋があります。カンボジアの他の都市でも国名が入ったマンホール蓋があるようです。

温泉地



大分・別府温泉でのショット。ますから湯気が出てきて幻想的な雰囲気が漂います。マンホール蓋は中心に温泉マークと、周囲の景観に合わせて白っぽくしてあります。



勾玉が象徴的なのは、島根・玉造温泉の下水道用マンホール蓋。勾玉に縁のある温泉地が全面にアピールされていますね。(玉湯町は2005年に松江市に合併しました)

動物モチーフ



釧路市の下水道用マンホール蓋は羽ばたくタンチョウツルが描かれています。マンホール蓋のほかにもますのデザインにもツルが使われています。



下水道用のデザインマンホール蓋第1号は沖縄県・那覇市の蓋です。魚が口を開けて波打っている様が表現されています。

英語表記



那覇市内で見つけたのは、英語で書かれたマンホール蓋。どうやら米軍の通信用として使われていたものようです。基地の中ではなく、ゆいレールおもろまち駅周辺に、一つだけありますよ。



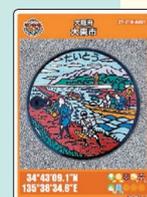
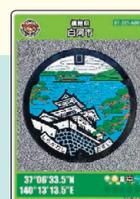
こちらは横浜・山手にある森林公園での風景。近隣に米軍住宅があります。古そうな消火栓があると思ったら、案の定、英語表記でした。[WATER] と書かれた蓋も近くにありますよ。

番外編



ミラノのアーケードの一角には牡牛のモザイク画があり、「急所に左足のかかとを乗せ、反時計回りで三回転すると願い事が叶う」と言われています。撮影時にも我先にと、人だかりができていました。何人にも踏まれ穴が開いていますね…。

集めてみよう マンホールカード



昨年からはまったマンホールカードは平成29年4月現在までに145自治体170種が作成され、続々と数を増やしています。これはただのカードではなく、緯度と経度が書かれているので、インターネットで入力すれば実物を見に行くこともできるなど、まさに、マニア心くすぐるカードとなっています。

皆さんも最寄りの自治体のマンホールカードをぜひもらいに行ってみてください！

第26回定時社員総会を開催



新技術認定証を贈呈



熊本地震支援に対し感謝状を贈呈

当協会は、6月13日に東京都中央区のロイヤルパークホテルで第26回定時社員総会を開催、役員を選任を含む3議案を審議、了承いたしました。

役員を選任では、東北支部からの推薦で理事に竹谷東北支部長が選任されました。

総会後には、新技術支援制度認定第12号の「エレクトロスキャン」（管清工業）への認定証の授与と、熊本地震で支援活動を行った会員94社のうち、代表15社へ感謝状の贈呈を行いました。最後に橋本九州支部長が熊本地震への支援活動に対して御礼を述べました。

懇親会には多数の来賓にご出席いただき、森岡泰裕・国土交通省下水道部長、曾小川久貴・日本下水道協会理事長にご挨拶いただきました。

業務発注の見直しについて要望

6月20日に国土交通省下水道部に対して「国の『働き方改革』を踏まえた業務発注の見直しに関する要望」を提出しました。下水道管路管理業務の発注において、適正な工期の設定や施工条件の変化に応じた設計変更、また年間を通しての発注と施工時期の平準化を強く要望しました。



長谷川会長から森岡部長に要望書を提出

目次

contents

■フォトドキュメント	1
意外と知らない 足元に広がる世界／第26回定時総会を開催	
■管路管理の今を追う！	6
延命化へ、清掃から調査・点検へと重点をシフト 釧路市	
■平成28年度下水道管路管理研究会議	11
下水道管路管理の現状と課題	
■インタビュー 静岡市・浜松市合同防災訓練	24
■シリーズ マネジメント時代の幕開け～SM計画策定事例紹介～	27
福島県、いわき市	
■トピックス 熊本地震踏まえ全国ルール改定	33
■寄稿 下水道管路施設ストックマネジメントの手引き (旧下水道管路施設腐食対策の手引き)の発刊について	36
■寄稿 津幡町の施設管理のあり方	40
■スペシャルレポート	42
マンホールの更生工法 MLR工法／エバシート工法／ジックボードM工法／PML工法／ターヤン工法／ RMI工法／SKS工法／SGICP-M工法	
■報告	
管きょ更生工事に必要な資格に「管路管理専門技士（修繕・改築部門）」を 位置付け	60
管路管理専門技士に続き、管路管理主任技士が国土交通大臣の 技術者資格に登録	61
災害時復旧支援協定の締結状況（平成29年6月16日現在）	62
新技術支援制度認定第12号 水密性調査技術『エレクトロスキヤン』	64
下水道管路管理安全教育ビデオ「見えない危険」シリーズ1発刊	67
□安全衛生コーナー⑨	68
第三者障害対策～安心される工事現場を目指して～ 木室浩一	
□支部活動ニュース	70
□役員名簿	77
□新入会員	79
□発行図書一覧	97
□広告索引	99
□会務報告	71
□常設委員会委員一覧	78
□会員名簿	80
□編集後記	98



表紙の写真
撮影：白汚 零

永い年月を経てオブジェと化したマンホールに光が差し込む。表面のコンクリートが浸食され、むき出しになった玉砂利が怪しい光を放っている。

管路管理の今を追う！ 釧路市インタビュー

延命化へ、 清掃から調査・点検へと重点をシフト

釧路市上下水道部 下水道建設管理課課長 **北村 秀文** (写真左)

同課計画担当課長補佐 **鈴木 伸尚** (写真中央)

同課管理担当課長補佐 **矢部 暢** (写真右)



北村さん



鈴木さん



矢部さん

地場で環境を守る

北村 釧路市は昭和29年に下水道事業認可を取得し、翌30年から事業を開始しました。昭和49年には古川終末処理場を稼動しました。昭和57年にはアピール下水道「春採湖を守る下水道」、昭和58年には同「まりもを守る下水道」に採択され、自然環境や生物を守る下水道事業が行われてきました。平成17年には釧路市、阿寒町、音別町が合併し、事業認可を処理区域4,845ha、排水区域4,756haとしています。

旧釧路市域が公共下水道で3処理区、旧阿寒町、旧音別町が特定環境保全公共下水道（特環）で3処理区を抱えています。処理施設は、6下水処理場と、10ポンプ場があります。

釧路市では、下水道整備に伴うし尿量の減少および新野し尿処理場の老朽化に伴い、大楽毛終末処理場に汚泥受け入れ施設を建設し、近隣市町村で排出されるし尿および浄化槽汚泥を集めて処理しています。この事業は汚水処理施設共同整備（MICS）事業で行われ、平成25年度から稼動しています。

また、平成31年度には釧路産の石炭と木質バイオマスを利用した火力発電所が市内興津地区に建設中で、白樺終末処理場の下水処理水を発電タービンの冷却水の一部に使用する試みが計画されています。約11万2,000kWの発電を見込み、3,000t/日の処理水を供給する予定です。

下水道処理人口普及率98.5%と普及が進み、これからは下水道施設の維持管理が求められています。

管きょ全延長は、特環も含み平成29年3月時点で約1,477km（合流管171km、污水管787km、雨水管519km）です。50年経過管は87km（全体の6%）、未対応のままでは10年後には約250km（全体の約17%）、20年後には約730km（50%）になると想定されております。

下水道施設の健全な維持管理を継続するために「長寿命化計画」から「ストックマネジメント計画」へと移行し、点検・調査から修繕・改築までを包括的かつ効率的に推し進めていく取り組みが喫緊の課題となっております。

湿原と降雨量増で不明水発生

鈴木 日本最大の湿原である釧路湿原の一部が釧路市にも入っていますが、その影響もあり最近不明水が問題となっています。北海道には梅雨も台風も来なかったので、河川の氾濫といった心配はしていなかったのですが、平成22年頃から全国的に降雨量が増えてきて、集中的な豪雨に見舞われるようになり、湿原に面している住宅街で地下水が上昇し管路内に不明水が浸入するようになりました。昨年の8月には3つの台風が接近し、平均130mm/月のところ、403mm/月もの雨が降りました。すると、湿原の埋め立て地で、地下水位が高く、軟弱地盤の大楽毛処理区内昭和地区と、古川処理区内文苑地区の市民の方から「トイレが流せない」という声が入るようになり、近年では年に1、2回、100件以上が水洗不能に陥っています。

北村 下水処理場（一部合流式）では、雨天時には計画雨水量以上の侵入水（不明水）が殺到し、計画流入量を大きく上回ることがあり、処理場施設の水没を防ぐためにゲート調整をしています。

この現象は、時間雨量が10mm/時以上で数時間継続した時や総雨量が100mm/日を超えると見られる傾向

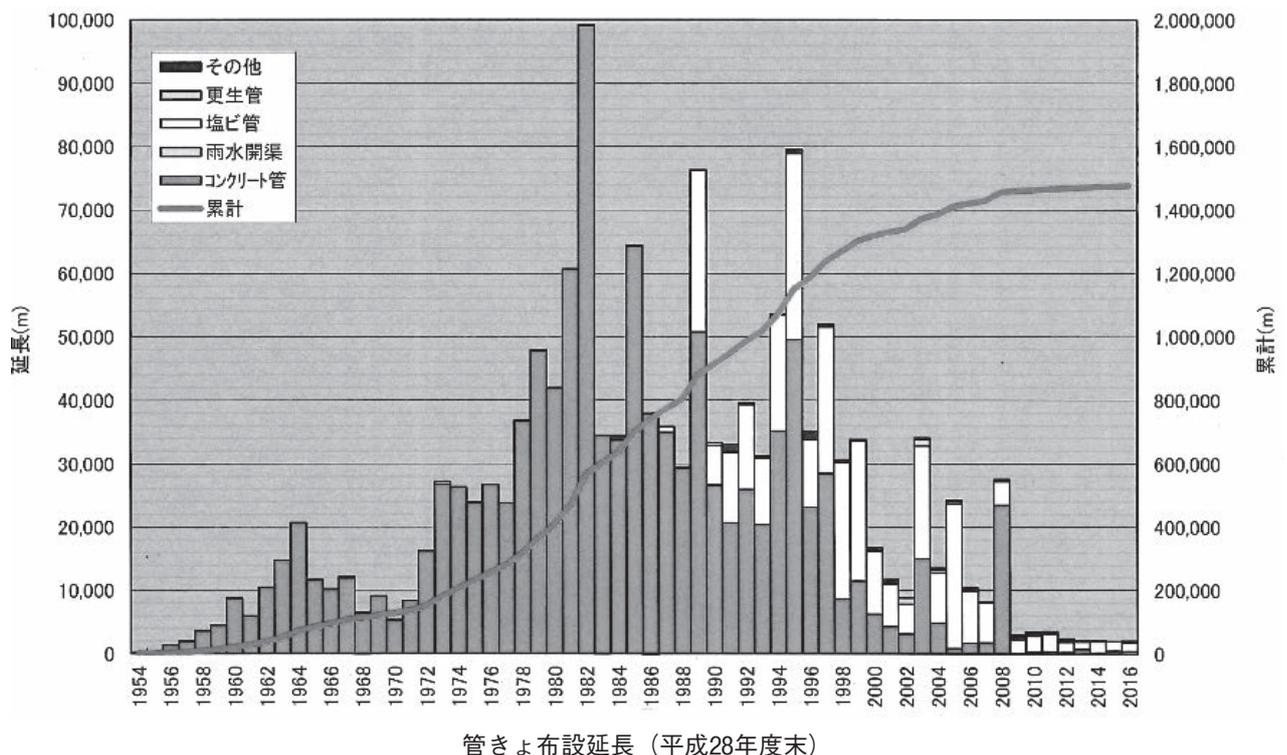
にあります。確たるメカニズムは分かっておりません。

矢部 とくに文苑地区はコンクリート製品から塩ビ製品に移行した平成初期に施工され、震度6の地震による被災も経験しております。当初設置された塩ビ製ますは、外圧によります底部が破損され、そこから浸水していたものも多く確認されています。

同地区の文苑マンホールポンプ場では送水能力を増補するため、平成19年にポンプ増設を行い、平成22～26年にはTVカメラ調査で浸入水量、経路、地区の特定を試みました。平成26年からは取付管カメラで破損箇所を発見、改築し、浸入水の軽減に取り組んでいます。

三度の地震からL2対応

北村 一方で平成5年には釧路沖地震（震度6）、平成6年の東方沖地震（震度6）、平成15年には十勝沖地震（震度6弱）と三度の地震を経験し、耐震化・液状化対策を推進してきました。液状化した区域では、平成5年発生以降は、砂で埋戻し施工しておりましたが、当時は液状化対策が確立されておらず、被災時に対応した箇所でも再び液状化が発生してしまいました。その後、阪神・淡路大震災、中越沖地震と



古川・白樺・大楽毛処理区



古川・白樺・大楽毛処理区 区域図

災害が起きるごとに液状化の事例が多く発生してきたため、手法が確立されてからは、液状化対策が必要な個所には埋戻土にセメント改良を施工しております。また、重要な幹線等の設計ではL2対応としています。

矢部 マンホールと管きょのつなぎ目に可とう継手を入れ、抜けやクラックの防止をしたり、マンホールも耐震性のあるプレキャストコンクリート製の組み立てマンホールを入れています。それ以来大きな災害は起きていませんが、対応した箇所に変化は見られていません。

また、被災時に災害復旧できた箇所は取り替えられました。できなかった箇所では現在でも流下機能阻害まではいかないものの、時が経つごとに異常が発生しています。定期的な清掃や点検で早期に見、修繕を行っています。

状況把握から詳細調査へ

鈴木 釧路市では、平成24～33年度の10年計画で下水道ビジョンを策定し、ビジョンの施策を確実に実現するための経営計画に基づいて進められており現在は後期にあたります。

前期では平成22年からTVカメラによる管内詳細調査を4万6,235m実施しました。釧路川と新釧路川を挟んだJR釧路駅南北エリアが中心市街地で古くから布設しているため、その部分を中心とし、平成24年度には旭町ポンプ場系統の一部で長寿命化計画



液状化により突出したマンホール

平成28年度末の管種別管理延長 (m)

HP管	陶管	塩ビ管	更生管	雨水開き	その他
1,163,885	0	295,519	4,120	1,087	12,223

上記管理残存延長計 1,476,834

を策定しました。平成25年度から改築工事に着手し、平成28年度までに1.9km、平成33年度までに9.3km進める計画です。老朽管は毎年増えていくので、改築のスピードアップを図る必要があります。そのためにも予算や工期の平準化が必要です。

また、平成27年に下水道法改正により、腐食の恐れのある箇所の5年に1度の点検が求められ、釧路市でも施設調査を改めて重視していきたいと感じているところです。まず点検をしてその後改築に移っていききたいと思います。下水道ストックマネジメント支援制度も始まったので、平成31年度までは長寿



TVカメラ調査

命化計画支援制度での改築が中心となりますが、その後切り替えていきたいと思えます。釧路市の下水道ストックマネジメントは、平成29年度中には点検・調査計画を策定する予定です。

冬場には凍上現象も

北村 釧路市では昭和29年から合流式で整備を開始し、その後分流式へ変更し、昭和42年から污水管の整備を行い、昭和45年からは雨水管を整備し始めました。もともと地場にコンクリート製造企業があったので、HP管を使用してきました。昭和52年頃から塩ビ管を整備しはじめ、HP管もA形管に代わりB形管を整備してきています。

矢部 釧路市では古くから管理係を設け、地震を三度経験していることもあり、昔から維持管理には力を入れてきました。改築更新までの間は定期的な清掃をしていき、延命化を図っています。

平成19～26年度は通常の維持管理の中で簡易カメ

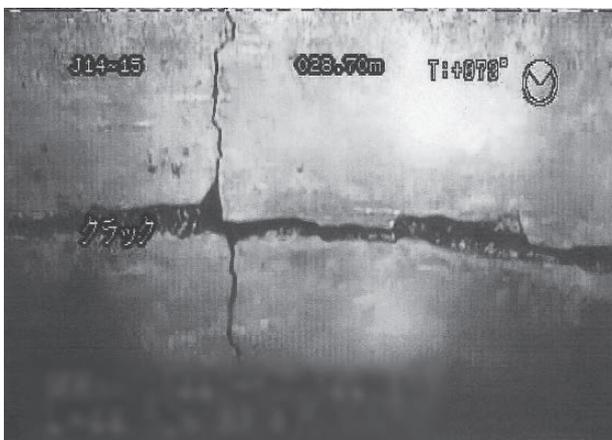


管きょ内清掃

ラを使用していましたが、補助的な改築を考えると時間がかかると判断し、27年以降はTVカメラ調査に一本化しています。調査結果を診断し、修繕もしくは改築をするか見極めていきます。

維持管理体制は、平成6年までは管きょ清掃を主体とし、直営で行って来ました。以降は管きょ清掃は民間企業に委託し、市では市民からの苦情、巡視、点検・調査監督を行っています。今でもバキューム車、高圧洗浄車、取付管カメラを1台ずつ保有しており、市民から通報があったときには市で駆けつけ、その後の修繕は委託して行っています。

また、日頃の維持管理状況は過去三度の地震被災を経て、災害復旧を行ったところ以外でも揺れで地盤・管ともに脆弱化しているため、異常箇所が年々増し、道路陥没に対する予防保全という意味も込めて、異常箇所の点検、緊急輸送路下の管きょの巡視といった点検調査が増えてきています。また、清掃も市内188カ所で年3回、定期的に行っています。特



クラック被害



市内で発生した道路陥没



凍上現象で浮上したマンホールふた

に12月は忘年会シーズンで、飲食店からの排水で詰まりが発生しやすいですね。

また、冬季には最低でマイナス10度まで下がりますので、土中の水分が凍ることで路面が盛り上がる「凍上現象」が発生します。凍上を繰り返すとマンホールが浮上し周辺の舗装が破損、また浮き上がった部分に浸入水が入ることもあります。積雪すると除雪車が道路路面まで雪を取り除くのでマンホール蓋や、ますの蓋が削り取られ、1日で100件程破損します。

通常の発注方式では1カ月ほどかかってしまい、緊急的な対応ができません。そこで、施工業者に毎年3月に「下水道管きよの施設修繕補修業者」の登録をしてもらっています。釧路市では指定店制度があるので、指定店から要件を満たす業者の方に協力をお願いします、1年を通して緊急時に対応してもらっています。要件は365日、夜間、災害時にも対応するなど、現在は15社が登録しています。

管の異常はせん断やクラックなどがありますが、基本的には修繕です。ひどいところでは管の受けが外れかかるほど開ききっていて、1カ所で10mmの大きさ、1スパンに5～6カ所ある場合は、50～60mm勾配がずれるところもあります。1スパンに複数異常がある場合は、診断して緊急度を定め、改築をしています。数が相当あるので、年次計画を立て希望しても全てが管更生はできてはいません。

逆勾配している箇所も見受けられます。地震か凍上か原因は不明です。布設替えしかできないので、それができない箇所では違うルートを設けるなど、LCCを鑑み、判断していきます。

道路陥没も年に22件ほど発生しており、発見した

場合はすぐに修繕を行っています。

調査で発見された異常施設や先に述べた凍上現象や年間で2,200カ所で修繕を行っています。とくにまずは市内に約7万個のうち、約4万7,000個がコンクリート製汚水ますです。そこで、平成26年度に「公共汚水柵ストック修繕計画」を策定し、約1万個の不良汚水ますのうち、年間で約1,500個をコンクリートますから塩ビ製ますに改修すべく年次的に取り組んでいます。

平成22年度から詳細調査として、4万6,235mのTVカメラ調査をしています。異常箇所を見つけ、緊急度を設定し、一部では改築更新計画で改築更新に着手しています。実態把握は全て日常の維持管理の中で、平成27年には網羅したので、次のステップとして改築を視野に入れたTVカメラ調査を行っています。

地元の人材を確保

北村 地震や不明水、凍上など日頃のトラブルに対応しながら老朽管の更新を進めなくてはならないため、国には交付金等の財源の確保はぜひお願いしたいです。

技術面では、一言にカメラと言っても高精度なものもありますが、管勾配を計測できる汎用品など、そのような技術をぜひご提案頂きたいです。

長期的な目で見ると人材確保も懸念です。地方だと職員もそうですが、民間企業にも人が集まりません。地元の高専にもお願いはしていますが、都心のメーカーやゼネコンに引き抜かれ、技術者の卵が地元に残らなくなってきています。事業を請け負う民間企業とも連携し、技術のバックアップ、ノウハウの共有は図っていきたいと考えております。

——釧路市では、当初から維持管理に力を入れ、定期的な清掃で管路の延命化を図ってきました。今後は増加する老朽管の改築のため、点検・調査で施設を把握し予算や工期の平準化を目指す方針ですが、湿原と降雨量増加による不明水や寒冷地特有の凍上現象など、様々な課題を抱えながら取り組まなければなりません。取材にご協力いただいた釧路市上下水道部下水道建設管理課の皆様へ感謝申し上げます。

平成28年度 下水道管路管理研究会議

平成29年 2月17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

岡本誠一郎

【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下水道管理指導室課長補佐

森岡 浩司

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

水田健太郎

札幌市下水道河川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

鎌田 清孝

東京都下水道局施設管理部管路管理課長

杉山 純

名古屋市上下水道局技術本部管路部保全課長

川合 正恭

大阪市建設局下水道河川部施設管理課長

上尾 隆範

広島市下水道局施設部管路課長

亀谷 信一

福岡市道路下水道局管理部下水道管理課管路係長

岡部 哲明

(公社)日本下水道管路管理業協会 研究会議担当理事

南里 哲男

同 総務委員会委員長代理

西原 勝徳

同 理事兼技術委員長

金原 秀明

同 技術委員会委員長代理

伊藤 岩雄

同 広報委員会委員長代理

北橋 幸治

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 修繕改築委員会委員長代理

宮川 恒夫

【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

篠田 康弘

【オブザーバー】

(公社)日本下水道管路管理業協会 運営理事

高杉 憲由

(オブザーバーは発言者のみ掲載)



長谷川（管路協）：この研究会議では、大都市の皆様と貴重な意見交換をさせていただいていますが、今回も活発な議論をお願いしたいと思っております。本日は管路協のオブザーバーも多数出席しています。より良い管路管理を進める上での参考とさせていただきますので、よろしくお願いたします。

岡本（国総研）：国総研では、下水道技術ビジョンのフォローアップを目的に、平成28年1月に下水道技術開発会議を立ち上げました。会議では最初の取り組みとして、地方公共団体に対し技術的課題（技術ニーズ）を把握するためのアンケート調査を実施しました。

その結果、管路関係では、「持続可能な下水道システム」の項目の中で、管路調査方法や更生工法の高速度化、低コスト化技術に関するニーズが高く、「地震津波対策」では段階的な下水道BCPの策定手法や耐震対策手法、優先度評価方法など、「雨水管理」では不明水対策へのニーズが特に高いことが分かりました。

管路関係は技術のニーズが高いですが、技術シーズ（研究開発が行われている技術要素）は水処理系と比較すると必ずしも多いとは言えません。また、民間企業の開発の動向なども企業秘密に類することですので、なかなか情報として入らないのが実情です。私どもが把握することができるのは委託研究として行っているB-DASH事業の技術ですが、これまで採択した42技術（FS調査を含む）のうち、管路関

連の技術は6技術に止まっています。応募件数自体も水処理・汚泥処理技術等に比べると非常に少ない状況です。

限られた情報からの分析ですが、管路関係の技術開発の余地はかなりあるのではないかと思います。今後は下水道管理者側が具体的な技術ニーズを発信していくことが重要で、それを受けた形での課題解決のための技術的なブレイクスルーが必要だと考えています。

各都市の特徴的な事案

(1) 杜の都れんが下水洞窟（仙台市）

鎌田（仙台市）：平成22年度に、明治33年に完成したれんが下水洞窟が土木学会選奨土木遺産に認定されました。そこで、れんが下水洞窟の見学施設を整備し平成28年11月から公開を始め、これまでに約300人の市民の方に来て頂いています。今のところは年配の方が多いのですが、これからは沢山の子供たちにも見て頂きたいと考えています。

一方で、仙台市中心部は合流式下水道が整備されており、雨天時には下水が雨水吐き室から見学施設となっているれんが下水洞窟を通して広瀬川に放流されていることなどを説明し、合流式下水道改善への取り組みなど、下水道事業への興味を持って頂けるようPRに活用しています。



れんが下水洞窟見学会（仙台市提供）

(2) 博多駅前道路陥没

岡部（福岡市）：平成28年11月8日午前5時頃から地下鉄七隈線延伸工事に伴う道路陥没が発生しました。下水道の施設は合流幹線の比恵1号幹線（□2,400mm×1,900mm）、比恵4号幹線（φ1,500mm）、合流枝線（φ350mm）、再生水管（φ100mm）、側溝

2条が30m程破断しました。

下水の流れ込みを抑え、早期復旧ができるよう8日11時30分から9日20時まで使用自粛をお願いしました。使用自粛の早期解除のため、比恵1号幹線と比恵4号幹線の迂回排水を実施しました。次に衛生面の対応として、陥没箇所内への流入水と滞水には塩素系消毒剤を適宜投入しました。復旧に当たっては、早期道路解放のため、ボックスカルバートではなく耐圧ポリエチレンリブ管を採用して工期短縮につなげました。既設管とのつなぎ目はコンクリートで巻き立てる仮復旧を行っています。全ての作業を13日20時20分には完了することができました。

酒井（管路協）：現在は仮復旧とのことですが、合流枝線や再生水管にはどのような管種を使用しましたか？また、本復旧の際にはどのような管材を使用する予定ですか？

岡部（福岡市）：枝線は塩ビリブ管、再生水はダクタイル鑄鉄管という元の管と同管種を使っています。幹線の本復旧方法については、現在検討中です。



被災時の状況（博多駅側から撮影）（福岡市資料）



比恵1号幹線復旧状況（福岡市資料）



比恵4号幹線復旧状況（福岡市資料）

取付け管TV（管内）カメラの設計計上

田中（札幌市）：管更生工事をしていると、取付け管の中に公共下水道として認識されていない不明管が出てくることがあります。ますがあれば、ますからカメラを入れることができますが、ない場合はTVカメラで流入の有無などを調査し、管更生後に穿孔か埋め殺しかを決めています。その時に使っているのは「ゲータロボ」という取付け管専用のTVカメラで、全国に15台くらいしかないとのこと。そのうち3台が当市内にあります。カメラの順番待ちによる工事の遅延・集中という悪循環が発生しています。他都市でも困っているのではと思い提案しました。

川合（名古屋市）：本管の管更生を年間20kmほど行っており、事前に取付け管の改築も行っています。その際は本管から通常のTVカメラで調査しています。平成24年度からは取付け管の改築は開削で行うようにしていますので、不明管も開削で撤去している状況です。

上尾（大阪市）：当市は他都市と異なり民地側に公共ますがあるので、そこから取付け管用のカメラを挿入して確認しています。

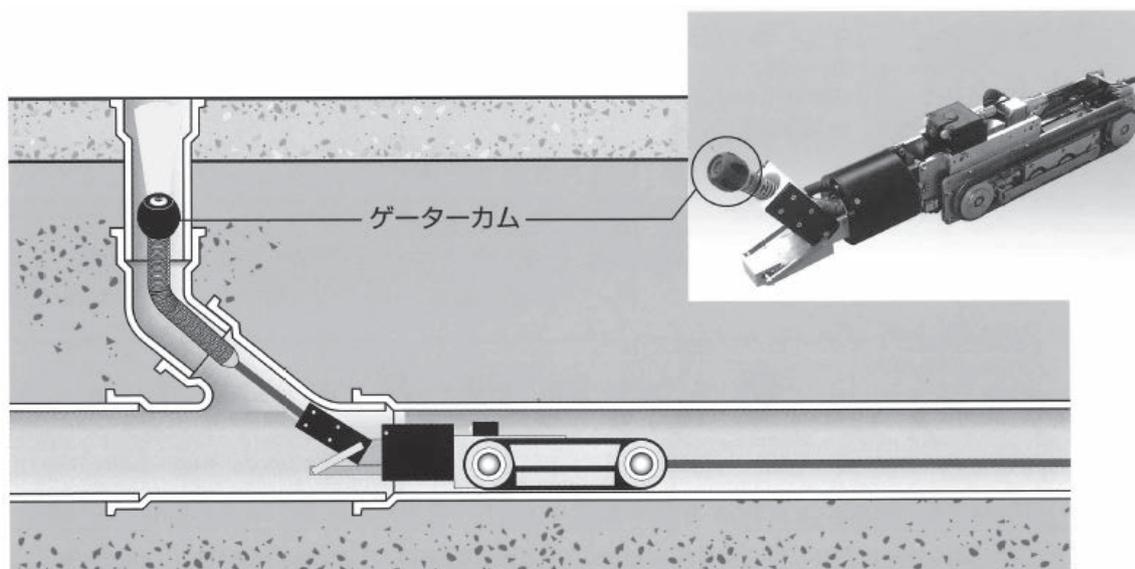
北橋（管路協）：神戸市では分流式を採用しており、管更生の際に不明管があると水道（みずみち）ができてしまうので、10年ほど前から本管から入れるサ

テライトカメラを調査委託の仕様に入れているそうです。3、4社ほどの企業がこのカメラを6台ほど保有しているとのこと。

岡本（国総研）：保有台数が少ないTVカメラということで、順番待ちなどの時間的な制約があるようですね。仙台市でもカメラの種類は違いますが、同様なことが起きているようすが。

鎌田（仙台）：TVカメラ調査は毎年20km以上行っていますが、側視ができるカメラは費用も時間もかかるため、小口径管は展開カメラを採用しています。展開カメラの全国的な普及状況は把握していませんが、本市業務受託者のすべての企業は所有していないことから、札幌市と同様に順番待ちの状況が発生しています。

長谷川（管路協）：サテライトカメラは欧米で開発されたものです。欧米の下水道には元々ますがないので、本管から調査するカメラが発達しました。一方、日本の下水道にはますがあるので、ますから調査する手法が主流になりました。大阪市のようにはますがあるか公道にあるかで調査の仕方も変わってくると思いますが、地方公共団体が本管から調査したいと強く主張すれば、企業は積極的に開発したり、導入を図ったりするのではないのでしょうか。需要と供給のバランスだと考えています。



取付け管専用TVカメラ ゲータロボ（札幌市資料）

老朽管の取付け管の対応

田中(札幌市)：昭和57年まで取付け管にコンクリート管(SP管)を使っていました。それ以降は塩ビ管に変えていますが、57年度以前に布設された管による機能障害、陥没が近年増えてきています。そこで、管更生に合わせて、取付け管の調査を行い、SP管を塩ビ管に布設替えしています。

そうすると、管更生を受注する企業からは「管更生工事として受けているので、内面更生で発注すべき」、「開削工事を他企業にお願いすることになり、思った以上にお金がかかる」という意見も聞かれています。一方で、「事前調査結果に基づいて開削工事を別途発注したら受けるか」という問いをしたところ、企業の多くが「受けない」と言っています。各都市ではどのように考えられますか。

上尾(大阪市)：市内に取付け管が2,000kmほどありますが、8割強が陶管です。これらは水密性が十分でないと推測しており、現に取付け管に起因する道路陥没が約6割となっています。これまで取付け管は開削工事で実施する方針でしたので、管更生と同時に発注できず、本市でも取付け管対策が取り残され課題となっていました。2年前の平成26年度から試験的に開削と管更生の合体発注を始め、あらかじめ詳細調査で管更生と開削工事箇所を調べていますが、企業からは「予算的に厳しい」と言われています。

岡部(福岡市)：取付け管だけの工事は割に合わないと感じているので、大阪市のように本管更生と合わせて発注を行っています。本管は健全でも取付け管は劣化が進んでいるところもあるので、取付け管工事だけの発注も今後考えられ、歩掛の見直しなど課題もあると考えています。

亀谷(広島市)：基本的には本管の改築を開削で行う場合に限り取付け管も開削しており、管更生による取付け管の改築は行っていませんでした。しかし、年間100件ほどある陥没事故はその9割が陶管で整備した取付け管の箇所で発生しているので、今年度からは管更生工事に合わせた取付け管の入れ替えにも着手しています。ただし、地下埋設物が輻輳し施工が困難な場合も多々あります。現在は取付け管一

体型管更生による支管部の補強をし、道路陥没の低減を図っています。

金原(管路協)：取付け管は確実性を追求すると開削となるケースが多いと思われます。新設時は本管布設時点で支管をつけて、ある程度の高さまで位置を固定し、極力土留めなしで施工できるようにするのが一般的です。

取付け管を開削にて布設替えの場合は、工事を行う側からすると1日に2カ所程度しかできないと思うのですが、今のところもう少しできるように設計されています。管更生工事と土木工事の両方になるので、不慣れな企業もいますし、開削にすると交通規制も伴います。新設とは違う環境下での作業ですので、効率が落ちてしまっているのが現状ではないでしょうか。

岡本(国総研)：現在、日本下水道協会が「管きよ更生工法における設計・施工管理ガイドライン」の改定作業が進められています。本管はデータが限られた中でもなんとか指針改定が進んでいますが、取付け管の更生は、構造上更生材にしががよりやすいなど、いくつか課題があり、指針化するのに苦慮しているようです。

マンホールの改築

川合(名古屋市)：老朽化したマンホールの改築は、管きよの布設替えに合わせて開削工法で行っていますが、幹線道路や他企業埋設物の関係から非開削で管更生を行う場合、マンホールだけ開削で行うのは現実的ではありません。しかし、非開削によるマンホール改築は、工法が少なく、費用も高く、標準的な改築手法も示されていません。近年は「下水道用マンホール改築・修繕工法に関する技術資料」(日本下水道新技術機構)や「マンホールの改築及び修繕に関する設計・施工の手引き」(管路協)が発刊されているので、マンホールの更生技術の環境が整ってきているとは思いますが、その辺りのご意見をいただきたいと考えております。

田中(札幌市)：緊急輸送路下の重要な幹線のマンホールはせん断補強等の工事を行っています。コンクリートにより壁厚を増加させる増し打ち等によって強度を増加させていましたが、維持管理スペース

の確保という観点からすると、空間が狭くなることは否めません。また、積算と実際の工事にかかるお金や手間が乖離していることが原因と考えられますが、入札不調が度重なることもありました。

とはいえ、大型の現場打ちマンホールでは、採用できる更生工法に限られ、施工費も増し打ちと比較して高値になることが見込まれます。安価にできる技術が開発されることを期待します。

鎌田（仙台市）：点検の結果、損傷があるマンホールが見つかり、開削による入れ替えと更生との費用比較の結果、更生の方が安価だったため、2件ではありますがマンホール更生の実績があります。

上尾（大阪市）：本市の場合、他都市とは異なり独自規格の分割ブロック積形式のマンホールが多数あります。このマンホールは上部にブロックを斜めに積み上げて斜壁とする形式のもので、耐震性の観点からも改築が急務となっています。現在、開削で上部を取り除き、プレキャスト製品で直壁を改築するなどの共同研究を進めていますが、なかなか良い方向に行っていないというのが実情です。

岡本（国総研）：ある中核市の方から「改築したいが、人孔が直轄国道の中央にあり、交通規制もかけられない。どう対応したらよいか」といった相談を受けたことがあります。技術だけではなく歩掛的な面でも今後重要になってくると思います。この点に関して管路協の皆様から何かいい提案を頂きたいのですが。

三品（管路協）：個人的な憶測ですが、下水道の整備を急いでいた時代に管きょ布設費用を縮減するため、マンホールが置き去りになったのではないのでしょうか。幹線道路の真ん中や建物に近接したマンホールが多数あり、維持管理を困難にしています。維持管理用のマンホールを後からでも作れないかと考えています。流域下水道幹線の中にはマンホールが1,000m間隔でしかないところもあり、恐ろしくて人が入ることもできません。技術開発に期待するだけでなく、そうした制度面からも維持管理を共に考えていかないと将来厳しくなってくると思います。

長谷川（管路協）：実は管路協が発足した当時、国の担当者からは「改築は管理ではない」と言われました。つまり改築は建設分野で行うべきことで管理の

人間が手をつけるな、ということです。それで定款にあった「改築」という言葉を「修繕」にして、管路協では改築について手を付けてこなかったのです。しかし、下水道ビジョンで「循環のみち」が示された頃から、管理の中にも改築という言葉が入ってきました。建設したものを改築して直していくことは、これからもっと重要になってきます。管路協で改築もやってほしいと言われればやりますし、積算資料も作ります。

岡本（国総研）：国の補助など改築の概念が変わってきていますし、長寿命化計画からストックマネジメント計画に移行していくことも含めて感覚がだいぶ違ってきていると思います。先ほどの意見にあったように、後付けで維持管理しやすくするなど、これまでの単純な改築から管理のしやすい施設の構造へと発想の転換が求められているのかもしれない。

亀谷（広島市）：管路の調査をしていると、古いマンホールの中には使い道のない不要なマンホールが出てきています。その場合は、マンホール上部と蓋を取って仮配管を施し、埋め戻しを行っています。市の実施設設計のマニュアルにも記載して、マンホール自体の数を少なくしていこうとしています。

岡本（管路協）：撤去してしまうというのも一つの手ですね。管理しやすい適切な形に改良していければと良いと思います。

豪雨時のマンホールからの 雨水吹き上げに伴う対策

川合（名古屋市）：最近、局所的な集中豪雨が増加しています。通常なら十分に浸水対策の容量を確保している箇所でも、集中して降ると容量を超えてしまい、マンホールから雨水が吹上がってしまいます。平成28年度には物損事故が発生してしまい、第3者損害も危険視されています。現在その対策について議論しているところですが、考え方や対策マニュアル、対応事例などがあれば教えて頂きたいと思います。

岡本（国総研）：平成10年に高知市で集中豪雨によりマンホール蓋が外れ、通行人が落ちて2名が死亡するという痛ましい事故が発生してしまいました。その後から対応が進んできていますが、とにかく数が

トイレに流せるという表示のある製品を下水道へ流すことへの規制の有無

規制状況	回答数
有、流すこと可	8
有、流すこと不可	37
無、定めなし、他	181
回答無し	2

トイレに流せるという表示のある製品が原因の詰まり、故障等の発生

施設 故障等の有無	排水設備	マンホール ポンプ	中継ポンプ ・伏越し	処理施設
有り	6	13	2	1
有るが、原因不明	34	49	22	22
無い	63	95	125	107
分からない、他	123	66	73	82
回答無し	2	5	6	

(出典：日本下水道協会資料)

多いのでどこからやっていくか見極めが重要になってきます。札幌市でも意外と集中豪雨が多いようですが。

田中(札幌市)：集中豪雨によってマンホール蓋が飛散し、平成10年度までに26件の車両事故が発生していました。飛散防止型のマンホール蓋も採用していますが、逃げ場を失った空気による圧力で道路ごと持ち上がってしまったケースもあります。議会でも問題になりました。

深さのあるマンホールほど、急激な水位上昇が起こるので、そういったマンホールを見極め、ロック蓋に交換したり、マンホール蓋から雨水ますに空気が抜けるエア抜き施設を設けるなど対策をとっています。ただ、このようなマンホール蓋は市内に点在しているので、この対策で十分かというとなかなかそうはいきません。

上尾(大阪市)：道路舗装まで持ち上がる事故は多く発生しています。これまでの事例や水理模型実験等で検証・確認したところ、大規模幹線の周辺で発生することが多く、空気抜き施設の規模が足りない、あるいは適切な箇所に設置されていないという要因がありました。そこで、水の動きに合わせて空気を抜いたり、逆に空気を取り込んだりする施設の設置を行うため、その規模や設置位置を検討しています。一般的なマンホール蓋はこれまで、臭気対策のために穴の開いていない蓋を多く使っていましたが、飛散防止型の蓋に加え、より開口率を上げた飛散軽減型のマンホール蓋を採用し、さらなる被害の軽減を図っています。

マンホールポンプの詰まり

酒井(管路協)：最近、便座クリーナーやおしりふきの中に「トイレに流せる」と表示されている製品が増えていますが、中には水中で分散しない製品もあり、排水設備やポンプの詰まり、故障の原因になっているとのこと。日本下水道協会でアンケートをとったところ、回答のあった228団体のうち、流すことを認めているのが8団体、認めていないのが37団体、定めていないのが181団体という結果でした。中でもマンホールポンプ(MP)の故障が多く報告されています。

一方、トイレに流せる製品のISO規格化をTC224(上下水道規格委員会)のWG10で進めていましたが、TC6(紙、パルプ委員会)からの強い要求により休止に追い込まれるといった問題も起きています。TC6では製品のほぐれやすさの規格化を開始するとしており、日本工業規格 JIS P 4501より緩い基準になることが懸念されています。昨年、世界下水道協議会(IWSC)を設置し、下水道独自の規格を作ってはとの提案がカナダからあり、日本をはじめとする国々を巻き込み始めています。皆様はどういった意見をお持ちでしょうか。

鎌田(仙台市)：仙台市では約280カ所と多くのMPを管理しており、過去2カ年では1割ほどの施設で詰まりが発生しています。事例として、老人福祉施設があるMPのエリアにおいて大人用紙オムツを流されるケースが過去にあり、施設にお願ひに行ったり、パンフレットの配布を行いました。詰まると数十万円の損害となるので、大変苦慮しています。

亀谷(広島市)：MPはそれほど大きなエリアは抱え

ていませんが、詰まったときは2台のうち1台を引っ張りあげて異物を除去しています。回数が頻繁になるとピラで注意喚起を促すなどしています。

田中(札幌市)：過去にはタオル、ふきん、下着など布類で詰まることが多かったのですが、近年は発生件数が落ち着いてきています。区域に病院や老人ホームがあるときは、紙おむつなどで指導が容易ですが、布類は排出先を特定できません。現在は委託企業の工夫で流れてきたものが引っかかるよう上向きにN字型の鉄筋を設置しているところもあります。

長谷川(管路協)：この話の背景にはディスプレイが絡んでいます。生活様式が欧米化していくと、市民からディスプレイの設置についての質問が下水道部局に来ます。一番怖いのが大人用のオムツをディスプレイにかけて粉碎して流したいという議論が出てくることです。技術的にはオムツの溶解はできるので、高齢化がさらに進んでくると、下水道に流せるか流せないかという議論がそのうち出てくると思います。

岡本(国総研)：そのようなニーズが増えてくると、地方公共団体としてもダメだと言いつけることが難しくなると思います。ただ、ISOでこのような話が出てくるということは、管路管理の立場として注視しなければならないと感じています。

民地内下水道の対応

川合(名古屋市)：戦前より下水道整備を行っているため、民地内で下水管が発見されることがあります。これは戦災復興で区画整理や道路拡幅、道路区画変更等が行われたためです。民地内で発見された場合には、地権者と協議し撤去しますが、すでに上に建物があるなど撤去困難なケースもあります。民地内下水道管についての考え方、対応事例についてお伺いしたいと思います。

田中(札幌市)：街づくりは碁盤の目で整備されてきたので、下水管が民地内に入り込んでいることはあまりありません。ただ、民間が行った大規模区画整備の中で測量を間違っ一部入っていたことがありました。この時は地上権を設定し直し、新たに管を布設して対応しました。土地や下水道管それぞれに経緯や地権者の要望があるため、一律のマニュアル

はありません。

上尾(大阪市)：古くから下水道整備を進めてきたため、下水管が民地に入っているケースが多いです。例えば太閤下水では、周りの石積みが100%民地に入っています。基本的には、使用貸借契約を結ぶなどして施設の所有権を頂いてきました。

以前、地権者との間で不適切な対応をしたため、その後の措置が困難になることもありました。そこで、平成26年度から内部職員用の「民有地内下水道発見時の対応マニュアル」を運用しています。

岡部(福岡市)：民地内に存在する下水道施設は地権者の意向を踏まえて撤去、寄付、買収、地上権等で対応しています。

例えば①民地の端部に存在する雨水施設(側溝)は測量分筆の上、寄付採納。②民地を分断する雨水施設(ボックスカルバート)は付け替え工事を行い、過去の使用料(不当利得返還金)の支払い。③私道に存在する汚水管は測量分筆のうえ、無償で地上権を設定しています。

施工時期の年度間の平準化

篠田(管路協)：計画的な管理を継続して実施するためには、年度単位の仕事量の平準化が重要と言われています。受注する会員企業にとっても、各年度で工事量の変動が大きいと、購入した資機材やせっかく確保した人材が無駄になります。コスト縮減の観点からも、これらを平準化して効率的に工事を行っていくことが求められています。各都市の実情と今後の考え方をお聞かせください。

田中(札幌市)：昭和40～50年代に整備された下水道施設に対し、老朽化の進行を防ぐため平成26年3月に「札幌市下水道改築基本方針」を定めました。この計画では、年間のTVカメラ調査延長を従来の倍増の210kmとしています。平成28年度は230km程度を調査することができました。この調査結果をもとに修繕か改築かを決めますが、過去2,000kmの調査から年間60kmほど改築すれば現在の機能が維持できるとしています。今年度は10km、来年度は15kmというふうに毎年5kmずつ改築延長を伸ばしていきたいと考えています。改築工事の増加を委託業者にも示し

研究会議参加団体における管路管理の実施状況（実績）

		札幌市	仙台市	東京都	名古屋市	大阪市	広島市	福岡市	計
管きょ延長 (km)	H26年度実績	8,231.9	4,655.0	16,002.2	7,783.0	4,918.7	5,690.0	4,847.1	52,127.9
	H27年度実績	8,244.1	4,692.0	16,029.9	7,810.0	4,919.7	5,720.0	4,888.2	52,303.9
	H28年度予定	8,265.1	4,732.0				5,750.0		
30年経過延長 (km)	H26年度実績	5,651.8	1,990.0		4,520.0	3,590.3	1,695.0	2,431.8	
	H27年度実績	5,887.2	2,172.4	8,900.0	4,680.0	4,125.9	1,840.0	2,606.5	30,212.0
	H27延長比(%)	71.4	46.3	55.5	59.9	83.9	32.2	53.3	57.8
50年経過延長 (km)	H26年度実績	353.1	200.9	1,600.0	1,220.0	1,429.0	220.0	255.5	5,278.5
	H27年度実績	400.3	225.7	1,800.0	1,330.0	1,589.0	240.0	277.7	5,862.7
	H27延長比(%)	4.9	4.8	11.2	17.0	32.3	4.2	5.7	11.2
調査延長 (km) (内TVカメラ)	H26年度実績	129.3	64.2	787.3	419.0	123.0	24.5	100.1	1,647.4
		(129.3)	(26.7)		(172.0)	(98.4)	(18.4)	(100.1)	
	H27年度実績 《延長比》	105.0	72.3	743.6	330.0	152.7	44.9	62.0	1,510.5
		《1.3》	《1.5》	《4.6》	《4.2》	《3.1》	《0.8》	《1.3》	《2.9》
		(105.0)	(10.7)		(150.0)	(117.4)	(39.3)	(60.5)	
	H28年度予定	222.7	99.4				98.6	112.0	
清掃延長 (km)	H26年度実績	51.5	5.6	231.0	220.0	143.0	65.0	481.0	1,197.1
	H27年度実績	59.0	10.0	210.0	220.0	139.0	57.0	442.0	1,137.0
	H28年度予定	62.2	9.0				57.0	436.0	
修繕箇所 (箇所)	H26年度実績	2,757	709	26,057	3,400	18	25	2,061	35,027
	H27年度実績	3,237	412	27,372	3,400	16	35	1,675	36,147
	H28年度予定	4,905	428				35		
改築延長 (km) (内更生工法)	H26年度実績	7.8	3.5	140.1	38.0	33.2	7.1	23.5	253.2
		(4.4)	(2.7)		(17.0)	(26.7)	(6.9)	(8.2)	
	H27年度実績	10.5	7.2	144.6	38.0	38.8	7.6	53.1	299.8
		(7.2)	(4.3)		(18.0)	(26.0)	(7.1)	(14.7)	
	H28年度予定	11.6	21.9				10.6	35.0	
		(8.1)	(5.8)				(10.5)		
マンホール蓋取替え (個)	H26年度実績	710	373			120	983	1,278	
	H27年度実績	1,072	329			50	859	1,085	
	H28年度現在	840	246				484		
道路陥没件数 (件)	H26年度実績	274	89	611	275	209	116	235	1,809
	H27年度実績	281	63	533		174	131	241	
	H27延長比 (1/100km)	3.4	1.3	3.3		3.5	2.3	4.9	
管路管理担当職員数 (人)	H26年度実績	84	53		225	36(375)*	30	30	
	H27年度実績	86	43		225	23(375)*	30	32	
	H28年度当初	81	44				30	32	

*：大阪市の管路管理担当職員（ ）内は(一財)都市技術センターの職員数

つつ、その平準化も図っていきたいと思います。

また、当市は積雪寒冷地ですので、管更生工事を含めた主な発注業務は年度当初から着手できるよう、その多くが債務負担行為として前年度に契約し、履行期間・工期に余裕をもった設定としています。

岡本(国総研)：年度間での仕事量の平準化ということとストックマネジメント(SM)の範疇に入っていくのではないのでしょうか。調査や修繕などしなければいけないストックが山積みになっていますが、いかに計画的に平準化して発注して施工するか。かなりス

ピードアップしていかないと追いつかないのではないかと思います。

水田(国交省)：基本的には国も平準化を推進していく方向ですが、一方で考えないといけないのは、災害時の対応です。熊本地震でも、全国各地から管路協の皆様には応援に駆けつけて頂きましたが、そのために被災を受けていない地方公共団体の地元企業の人手が薄くなり、作業が遅れてしまったという声も聞かれます。国交省としては災害対応が第一という方針です。これは災害時に被災していない地方公共団体へのお願いになりますが、こうした緊急時には優先順位に応じて発注時期を調整するなどして、管路調査等に係る民間企業の方ができるだけ被災地に人的資源を投入できるよう、ご協力いただければと思います。

ストックマネジメント (SM) 計画の策定状況

篠田(管路協)：改正下水道法を受け平成29年度からはSM計画の策定が求められることになりました。今後の点検・調査・修繕・改築はこの計画を基に実施されると思います。管路協としても、その動向に注目していますが、各都市でSM計画がどの程度の策定状況であるか教えてください。

田中(札幌市)：全施設についてSM計画を平成28年度末に策定予定です。社会資本整備総合交付金による管更生への補助が長寿命化計画から移行されましたが、今後は事業費が大幅に増加していくため、事業費の確保は最重要課題と言えます。計画を作った方がいいがお金が無いでは受託企業にも迷惑をかけるので、しっかりと健全な財政計画を立てて対応したいと考えています。

鎌田(仙台市)：SM計画は平成28年度中に提出すべく進めています。SM計画に基づいて調査・点検を行っていくこととなりますが、仙台市では平成25年度から本格的にアセットマネジメント (AM) を導入し、効率的な維持管理に向けた取り組みを進めているところです。また、点検・調査・修繕の業務量も中期経営計画で見通しを出しています。SM計画についてもこれらとの整合を図って策定する予定ですが、今後更に維持管理業務が増えていくなかで、

計画を円滑に進めるための財源と人材の確保が課題となっています。

川合(名古屋市)：平成28年度末までに計画を策定する予定です。これまでも調査・改築については5年ごとに計画を策定していました。これらの計画もストックをどう管理するかという視点で作ってきています。ただ、高度成長期に年間200kmほど布設していたので、20年後には50年経過管を多く抱えることとなります。今後は、これまでの延長線上の考え方ではなく、これまで以上に厳格なリスク評価や厳格な更新計画を立てる必要があります。調査困難箇所への対応もシビアになり、新技術を活用して調査をしていくか、調査しなくても時間保全で改築計画を作るか、詳細を詰めていかないとけません。

上尾(大阪市)：平成29年2月に下水道施設管理計画を策定したばかりですが、計画の基本方針はSMを導入して効率的な施設管理を実施することです。具体的には、TVカメラ調査を新規で年間120km行い、40kmを改築していきます。過去に調査したものの、データが古くなっている箇所も年間10～50km程、補足調査していく予定です。

亀谷(広島市)：平成27年度に今後40年間の方向性を示す中・長期計画を策定しました。現在は、29年度までのSM計画の策定に向け、委託仕様書の作成、発注方法の検討などを進めているところです。

岡部(福岡市)：平成26年度にAM基本方針を定めています。SM計画については29年度までの策定を予定しており、現在はコストを抑えて、早く調査できる手法の評価のため、管口カメラや展開カメラなどの調査を試験的に行っています。課題としては、管内の水位が高い、流速が早いなど調査困難箇所の調査方法に苦慮しています。

水田(国交省)：SM支援制度と長寿命化支援制度との違いですが、長寿命化はあくまでも個別施設、管路で言えば、あるスパンや処理区を対象とした計画ですが、SM計画は下水道施設全体を見て、老朽化の度合いや社会的影響範囲などのリスク評価を行い、優先度をつけて真に必要な改築を実施して頂くものです。もう一点は、計画的な改築に必要な点検調査を交付対象にしたことです。SM計画に位置付けられた点検調査が交付対象となります。

計画策定でまず必要なことは、日常的な維持管理のデータの蓄積と、それを修繕、改築の実施に活かすためのシステムの構築です。これは管路施設ではかなり進んでいますが、処理施設ではほとんど進んでいません。これらのシステムの構築に向けたフォローアップを国としては考えています。

また、SM計画は実践することが重要です。実践することで、その計画の課題が浮き彫りになるので、点検・調査結果やSMの実践を通じて明らかとなった課題に応じてブラッシュアップして頂きたい。最初から完璧な計画を作る必要はありません。こういった主旨を踏まえて、地方公共団体の皆様にはSM計画を作って頂きたいですし、点検・調査に携わる管路協の皆様には、今後の下水道管路の施設管理に役立つためのデータの収集と整理にご協力頂きたいと思います。

篠田(管路協)：管路協としての要望ですが、各地方公共団体のデータは非常に重要になると思いますが、民間企業にも公開される可能性はありますか？ぜひ公開して頂きたいのですが。

水田(国交省)：「下水道事業のストックマネジメントに関するガイドライン」を平成27年10月に発刊しましたが、その中には、「各地域住民に対する説明責任を考えると、SM方針や計画を公開することが望ましい」ということを明記しています。また、国交省でも下水道全国データベース(G-NDB)を構築しており、今年度は地方公共団体ですが、来年度からは利用登録すれば民間企業でも見られるようにしていきます。

下水道統計に加え、道路陥没件数などの情報もオープンになるので、民間企業が経営戦略を立てる上でも有効なツールになると思います。例えば、事業計画の中での下水道施設の機能保持に関する方針などもできるだけオープンにしていき、下水道事業の見える化を図っていこうと考えているところです。

伊藤(管路協)：これまではストックをいかに効率的に調査するかというスクリーニング技術が研究されてきました。しかし、満管状態の管や圧送管吐出し部など調査困難箇所の調査技術が確立されていないのが現状です。管路協の技術委員会では新技術支援制度を設け、会員以外の企業からも提案を受け付け

ており、提案技術を協会内で検証し、認定しています。調査困難箇所の調査手法についても、まだ時間がかかると思いますが、近いうちに新技術のご紹介ができると思います。

もう一点、要望になりますが、中小の地方公共団体からSMについての情報がなかなか入手できないといった声も聞かれますので、ぜひ大都市の皆様の周辺の中小の公共団体にも情報を提供いただきたいと思います。

岡本(国総研)：下水道技術開発会議で中小都市にヒアリングしましたが、同じ意見をよく聞きました。中小都市では、老朽化は全体的にはまだそれほど進んではいませんが、いずれは考えるべき問題です。中小都市は人や予算の制約が大きいですが、ストックの課題やニーズが汲み取れていないのかもしれない。

三品(管路協)：管きよの劣化は3パターンほどありますが、一番早いのは腐食で、10年くらいでボロボロになります。国総研の調査結果で、布設から30年くらいから急激に異常が起こっていたのは、二つ目のパターンのコンクリートのひび割れが原因のものと推測しています。コンクリートの中性化が原因ではなく、中の鉄筋が傷んでくるわけです。三つ目は中性化でだいたい50年経つと鉄筋の膨張でひび割れが起きるのですが、それが今SMの中でごちゃ混ぜになっているように思います。中小都市で課題になっているのは腐食のほうではないかと思われる。従って我々は分けて解析し、その対策を考えていく必要があると思います。

篠田(管路協)：流域関連の公共下水道を持つ地方公共団体では、管路のみのSM計画も立てているところもあると思います。例えば管路に特化したSM計画を策定するときに、管路協の下水道管路管理総合技士の資格保有者を活用できる余地はあるでしょうか。計画はコンサルタントがしますが、そのコンサルタントの技術者やその下請けの調査会社に資格保有者がいた場合、それを求めるような余地がありますか。

岡本(国総研)：計画策定時に資格者が持つ管路管理に関する知識や経験を吸い上げながら作っていきませんか、ということですね。実際の現場で反映するこ

とはありますでしょうか。

川合(名古屋市)：非常に難しい質問です。5カ年計画を作る中で改築箇所や調査延長を決める際に現場の実態や作業の状況を反映させたいという思いがありました。そこにこだわりすぎると全体が揺らいでしまうことも考えられます。やはり全体の状況を見て調査や改築の延長などは決めていきたいですね。ただ、例えば年間50kmを改築するときどこから始めるかといったような場合にお知恵を借りることもあるかもしれません。

岡本(国総研)：計画を策定する段階で、コンサルタントが現場の実態把握にいかにかつめるかが重要だとは思いますが、このことについては、水コン協からも意見を伺いたいですね。

腐食箇所の点検・調査

杉山(東京都)：東京都では、維持補修や改築における投資レベルを決定し、その範囲内で優先順位を決めて進めています。過去の経験から、区部を平均的に考えると管きょは布設後80年ほどまでは補修しながら使い、それ以降は改築とみています。平均的の意味としては、スパンごとの管路内調査結果に基づき、実際には50年で改築する管もあれば、100年以上補修で持たせている管もあるということです。あくまでも事業規模の目安ということです。

今回施行令で5年に1回以上点検、調査することになり、それに沿って維持管理を行うことにはしています。しかし、区部の腐食のおそれの大きい箇所の点検については1回目の点検箇所をほぼ決めてはいるものの、調査した後でどこから補修または改築していくか、優先度の付け方に悩んでいます。今のところは、各事務所の判断に任せており、異常の判断基準であるABC判定を基に計画を立てていくことを考えていますが、他都市での考え方などをお聞かせ頂ければと思います。

上尾(大阪市)：施行令に基づいて腐食箇所の管きょの点検頻度を定めています。50年以上経過した管きょは必ず点検し、変化が認められれば調査します。また、過去のTVカメラ調査のデータからおおよそ目安として75年は持つと考えていますので、それを超える管きょは改築が必要と判断しています。

亀谷(広島市)：道路陥没は、腐食の恐れの大い箇所である圧送管吐出し先の気相部で発生している。そのような管きょを抽出して点検しています。点検方法はマンホール内からの目視または管口カメラで、判断はABCの基準で行っています。

課題としては、圧送管吐出し先の対象範囲の特定に関する精度の向上、対象箇所が特定できていないビルピットからの排水先、伏せ越し箇所の特をどう行うかなどがあります。

岡本(国総研)：腐食箇所を見つけるのが重要な課題ということですね。国総研ではB-DASHで圧送管の点検・調査・診断技術の実証実験をしています。データを机上で検討し、それをスクリーニングで判定できるかといった判定基準について検討しています。気相部が危ないことは分かりますが、どのエリアが本当に危ないのかといったことが基準化できないかを議論しているところです。

幹線の点検・調査

上尾(大阪市)：管路のうち、7～8割は3.5mほどのマンホール深さですが、それ以外は大規模な雨水幹線で、大深度・大口径管路となっています。設置してから中に入って調査点検ができていないのが実情です。皆様のところでは、どのように点検されていますか。

亀谷(広島市)：流域下水道から単独公共下水道に移管されたこともあり、また市内に河川が多く、その下を横断する幹線など点検の困難な管路がたくさんあります。迂回もできないので、どのように点検していくか悩んでいます。

杉山(東京都)：今一番大きな課題の一つが、水位の高い、流れの早い幹線や送泥管の調査です。幹線については、浸水対策に合わせて、代替幹線の整備を進めています。代替幹線完成後に一部流量を切り替えて既設幹線の水位を下げて管路内調査や更生工法などによる再構築を行うこととしています。また、既存の幹線水位をポンプ運転の工夫等により短時間下げるなどにより調査していますが、非常に時間がかかります。このため、流量が多い場合や、流速のある場合においても調査できる手法を検討しています。その際、ABC判定まではできなくても、大きな

腐食やクラックがあるといったことが分かる程度の技術が開発できないかを、メーカーと相談しながら進めています。

鎌田(仙台市)：本管の管更生工事において水位が高かったため、対象管の汚水排水先を近傍の雨天時対策用貯留施設に暫定的に切り替えました。このような事例を点検調査に採用したことはありませんが、可能性はあるかと思えます。しかし、すべての対象路線の近傍に同様の施設があるわけではないので、今後新技術が開発されれば検討していきたいと考えています。

岡部(福岡市)：今年度から水位が高い場所などの調査困難箇所は、原因を台帳に記入するようにしています。その結果を集めて大口径専用のTVカメラで調査を行うよう検討しています。

質疑応答

三品(管路協)：今は管更生が対象となっていますが、薬剤で劣化速度を抑えていくことも、長寿命化

につながるのではないのでしょうか。海外では補助がついていますが、日本ではついていないので、進んで行われていません。硫化水素が発生して調査できないとなると、安全面でも薬剤を採用していくのいいのではないのでしょうか。

岡本(国総研)：改築と維持補修の境界に画一的なものが無いですが、一方で補助対象とすると線を引かないといけません。予防保全の重要性に認識を持ち、限定された費用の中でとなれば、俎上に載ってくるのではないのでしょうか。

高杉(管路協)：業務発注時の工期の考え方についてです。労働時間規制が言われていますが、かなりの企業がオーバータイムして施工しています。東京都は一滴ルールで雨が降ると施工できませんが、工期内に終わらせるためその負担は受注企業に行きます。必然的に労働環境が悪くなっていきます。

岡本(国総研)：国でも工期の検討までには至っていないので検討していきたいと思えます。



インタビュー

静岡市・浜松市合同防災訓練

管路協中部支部静岡県部会は平成28年12月8日に浜松市内で開催された静岡市、浜松市による平成28年度下水道合同防災訓練に参加し、実現現場での管路施設の一次調査と調査結果の入力作業等を行いました。地方公共団体の訓練に管路協が参加して実現現場で一次調査とその結果の入力を行うのは全国で初めての試みです。そこで、訓練の実施に携わった浜松市上下水道部下水道工事課に今回の合同訓練の目的や実施後の感想について伺いました。

(聞き手：管路協中部支部静岡県部会・江頭氏。平成29年3月24日収録。役職は昨年度のもの)

合同訓練実施の経緯

浜松市では大規模地震の発生に備えて、緊急時の管路の被害調査および応急復旧を円滑、迅速かつ確実に遂行することを目的に、平成26年度から静岡市と合同で防災訓練を実施しています。

平成28年4月に発生した熊本地震では、発災から約40日間で延べ2,000人を超える支援都市職員が熊本市に駆けつけ、管路調査を実施しました。浜松市、静岡市からも大都市ルールに基づき支援隊が派遣されましたが、今後発生が予測されている南海トラフを震源とする地震等により浜松市を含む広範囲の都市で被害が発生した場合、受援体制の構築は難しいのではと危惧しています。

本来大都市ルールでは0次・一次調査は被災都市または支援都市で行うことになっていますが、一次調査の時点で民間企業に協力してもらう必要があるのではと考え、今回の訓練では、二次調査の支援経験がある管路協中部支部静岡県部会にも参加を要請しました。応援要請などの情報伝達訓練とともに、実際の管路施設を使った一次調査、結果入力訓練に参加してもらい、作業内容の理解を求めるとともに、二次調査につながる的確な被災状況の把握や相互の情報の共有を図ることを目的としました。

合同防災訓練の内容

訓練当日（平成28年12月8日）の午前8時30分に南海トラフを震源とする地震が発生し、静岡県西部で震度7を観測。浜松市内全域で被害が発生した、



浜松市上下水道部下水道工事課の大野雅史技監・技術管理グループ長（右）と管路協中部支部静岡県部会事務局の江頭聡氏（左）

との想定に基づき、訓練を実施しました。浜松市は15名、静岡市は9名、管路協は5名参加し、午前・午後に分けて行いました。

【午前】

発災から概ね3日目までを想定し、0次調査と緊急措置が完了し被災状況を把握できたことから、以下の手順で一次調査計画案（調査箇所および支援隊必要量）を作成しました。

- ①大都市ルールおよび協定に基づき、情報連絡総括都市である東京都を經由して他都市へ応援要請など情報伝達訓練を行う。また、協力団体（管路協）にも応援要請を行う。
- ②応援要請を受けた都市（今回は静岡市）と協力団体（管路協）は、支援隊を編成し、支援先の浜松市へ出発する。
- ③浜松市下水道復旧班は中部浄化センター内に支援隊の受け入れ場所の設営を行うと同時に一次調査で使用する資機材等の準備を行う。



管きょ一次調査訓練

【午後】

発災から概ね3～5日目までを想定して行いました。管路協にはここから参加して頂きました。必要な資機材は全て浜松市で準備し以下の手順で行いました。

- ①浜松市下水道復旧班は中部浄化センターで支援隊（静岡市・管路協）の受け入れを行い、被災状況の説明および一次調査の作業内容を指示する。
- ②浜松市下水道復旧班および支援隊は4班16名（1班4名、それぞれの職員が1名以上は入る）で一次調査と調査結果のシステム入力を行う。
- ③意見交換会で、訓練の問題点や課題の抽出、改善策の検討を行う。

一次調査は、台帳システムからエリアとマンホール（4カ所）を指定し、交通量が少なく、住民の方に支障が無いところで行いました。記録係1名、サポート係1名、交通整理係2名で、実際にマンホール蓋の開閉をしてマンホール内の滞水や破損状況を確認しました。その後、浜松市の災害調査登録シス



調査結果入力

テムを使用し、調査結果を入力しました。

訓練を終えての気づき

今回訓練を行い、以下のところを改善すべきと感じました。

●台帳への目的物表示

調査設定箇所の防災台帳（紙ベース）を各班に配布して目的地に向かいましたが、個人情報に制限したため、目標物の表示がありませんでした。土地柄慣れていない静岡市の方はもちろんですが、浜松市の職員も場所が特定できず迷ってしまう班がいました。台帳への目標物表示を検討すべきと感じました。

●マンホール蓋の開閉

浜松市職員はマンホール蓋（レベル2）の開閉訓練をしていましたが、他の方は苦勞されていました。熊本地震でも開閉に苦勞した話を聞いていますので、開け慣れておく必要があると思います。

●一次調査結果の記録内容について

調査結果を残すために写真を撮影しますが、ホワイトボードへの記載内容や写真の撮り方に統一感がありませんでした。そうすると当事者は分かっているにもかかわらず、調査結果を入力する職員に引き渡したときに、状況が判別しにくいと思います。二次調査、さらに災害査定まで考えると一次調査の段階で後に活用できる記録を取っておけば手戻りも少なくなるため、マニュアルを作成し、周知したいと感じました。

これまでの訓練では、東日本大震災や熊本地震などの支援活動経験を基に、静岡市・浜松市の職員のみで一次調査訓練を行ってきました。今回、初めて

管路協に入ってもらうことで、行政としての見方だけでなく、普段現場を見ているからこそ知っていることを訓練内でもアドバイスを頂きました。例えば、二次調査で管清掃を行う時に、清掃した産業廃棄物（堆積した土砂等）をどこに運ぶか、また清掃するための水の取水場所について意見が出ました。

災害はもはや想定外では済まされない話です。お互いに情報交換をすることで、事前にわかることは解決しておき、いざというときに適確に効率的に動くための訓練を行っていきたいと思います。

今後の展望について

毎年訓練を行っていますが、同じ内容を繰り返すのではなく、1ステップ上を目指したいと思っており、今回の訓練では互いに学ぶ点や検討すべき点が多くありました。

今回は一次調査から入って頂きましたが、事前に状況が把握できるため、二次調査時にはその状況に合わせた調査ができると感じました。このように協力団体との連携を深めながら、調査作業だけではなく、応急復旧等も迅速な対応が可能となる体制を作ればと思います。

浜松市としても、今後も合同防災訓練を続け、災害時の情報伝達等の流れや支援先での作業内容、手順等を理解することで、技術の継承や人材育成につなげていきたいと思っています。また、名古屋市も含めた3都市での合同訓練や、熊本地震でも大都市が市

町村の支援を行いましたので、近隣市町との合同訓練または窓口の把握など、より広域での業務連携の円滑化を検討したいと思います。

訓練はいくらしてもいいですし、むしろ何度もやるべきと考えています。しかし、井の中の蛙にならないよう、外部からの意見を参考に改善し続けていきたいです。

【管路協中部支部静岡県部会からのコメント】

合同訓練に参加させていただきありがとうございました。

調査記録内容については、管路協でも図と文章で支援マニュアルを作っていますが、今後は各地方公共団体として写真などの情報も加えて、そこに注意点を書き込むという方式にした方がさらに理解しやすいと思います。

静岡県部会では資機材保有件数を部会員同士で報告し合っており、非常時にもし資機材が足りなくなった場合でも全国ネットワークで持ち寄る体制となっています。遠方に支援に行く可能性もあると思いますので、当部会でもその準備をしておきたいと思っています。そのためにも継続的に訓練に参加させていただき、情報交換し改善できればと考えています。引き続きどうぞよろしくお願いいたします。

シリーズ

マネジメント時代の幕明け

下水道施設の老朽化が課題となっている中で、持続的な下水道機能の確保を目的として、施設の管理区分に応じた点検・調査および改築計画等を定めた「下水道ストックマネジメント（SM）計画」の策定が各地方公共団体で行われています。

そこで、各地方公共団体の取り組み状況をシリーズとして、掲載していきます。

今回は、県内でSM計画策定を支援した福島県、その指導を受けSM計画の策定が全国で第1号となったいわき市の取り組みを紹介します。



福島県主導で行った
県下市町村へのストック
マネジメント計画書作成
個別勉強会



福島県では42団体（流域下水道含む）でSM計画策定を達成（白塗りは下水道事業を実施していない地方公共団体）

福島県における実践的下水道 ストックマネジメント計画策定の支援



福島県土木部下水道課
前田 盛夫

1. 県内市町村の現状

福島内では41市町村が下水道事業を実施しており、全てで供用を開始していますが、近年、執行体制の脆弱化が懸念される状況になってきています。

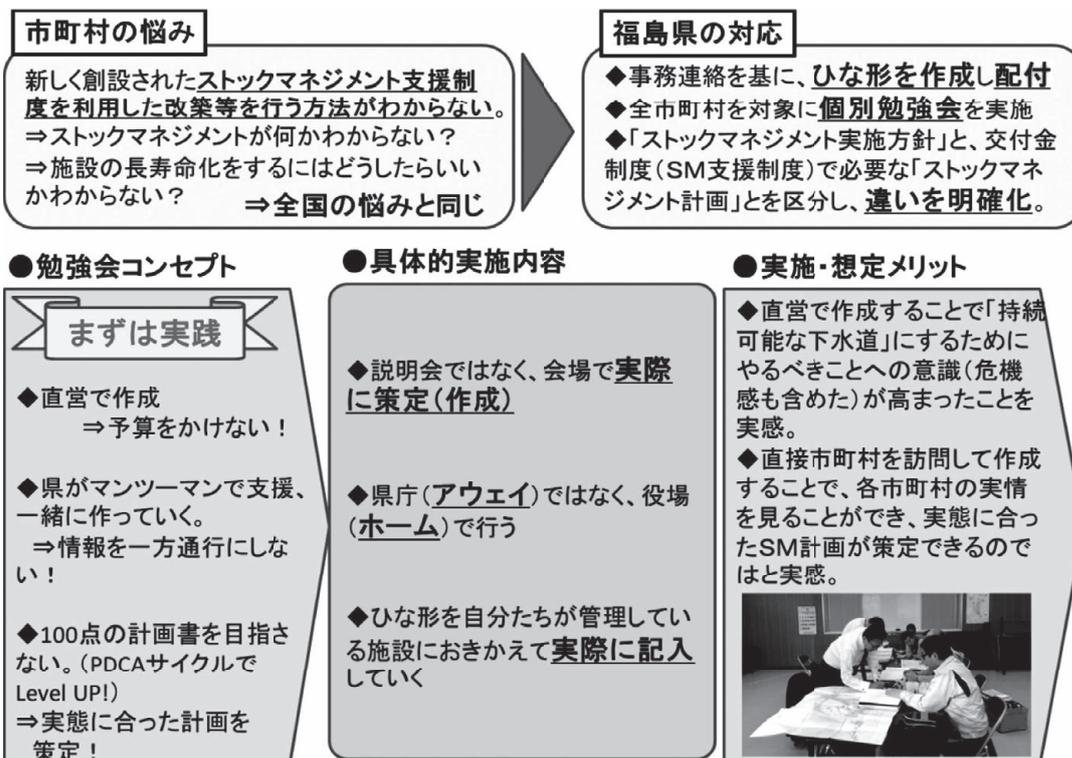
多くの市町村では担当者が一人で下水道事業を実施しており、しかも公共下水道だけではなく、農業集落排水や合併浄化槽、さらには上水道事業までも担当している様な状態であります。さらに、事業着手時や供用開始時に携わっていたベテラン職員が退職するなど、技術や施設情報の継承も課題となってきています。

2. 支援に至る背景

本県ではストックマネジメント（SM）支援制度の創設をチャンスと捉え、制度の早期適用を目指して、マンツーマン方式による個別勉強会を実施することとしました。

SM支援制度は、下水道施設を一体的に捉えたSM計画の策定と、その計画に基づく調査・点検、改築更新を交付金で支援するもので、平成28年4月に創設されたものです。

しかしながら、多くの市町村から、「今までの長寿命化支援制度と何が違うのかわからない?」、「具体的に何をどうしたら改築更新が出来るのかわからない?」との声が上がったこと、さらに、県内の下水



ストックマネジメント計画書作成に関する福島県の取り組み

道事業実施市町村は人口30万人超の中核都市から数百人の村まであり、一律に同じ歩調を進めるのは難しい状況であったことから、一方的な説明会では無く、個別の対応をとることとしました。

3. 取り組みの内容

“先ずは実践”を心がけ、100点を目指さないで今できることをやる、そして、PDCAサイクルを積み重ねてレベルアップを図って行こう！というコンセプトで取り組みました。

勉強会の内容としては、県でひな形を作成し、説明会ではなく、実際にその場で作成する方法をとり、場所もアウェイの県庁ではなく、ホームの役場で落ち着いた雰囲気の中で行いました。これにより、書類に不備があってもすぐに対応できました。

さらに、作成にあたり特に重要視したのは、今の自分たちの現状を知る“気づく”ことでした。例えば、管路のリスク評価について、数値化やリスクマトリクスによる機械的な評価だけではなく、市民の生活と日々接している担当職員による実践的リスク評価を行いました。これにより、地域の実情を反映した“現場で活きるSM計画”とすることができました。

4. 成果と今後の取り組み

これらの結果、平成28年度末までに対象41市町村全てが「下水道SM計画書」の策定を終えることができました。今後は、この「SM計画書」に基づき、実際に点検・調査を実施するスケジュールや実績を記載した「実施計画書」を地方公共団体ごとに作成することとしています。

実施計画書はこれらの情報を更新・蓄積するとともに、県と市町村で共有することで継続性を確保し、

持続可能な下水道事業を目指していこうとするものです。

さらに、設備機器の共同化による、より効率的な改築更新を進めるために、県主導で「広域連携勉強会」を地域ごとに開催していくこととしています。この中では、ハードだけではなく、経営や使用料改定などソフトについても検討を進めていきます。

5. まとめ

今回の市町村支援の取り組みは県にとっても大きな成果がありました。

本県では41市町村が下水道事業を実施しており、それらの方々から現場でじっくりと話を聞くことで、41市町村の現場には41通りの課題があり、41通りの処方箋・対応策が必要であることを知ることができました。結果として、これが今回の最大の成果であったと思っています。

これからも、広域行政を担う県の役割として積極的な市町村支援を続け、持続可能な下水道事業を目指して行きたいと思えます。

おわりに、下水道SM支援制度の普及により、今後、管路の点検・調査および改築工事による管路内での作業が全国各地で増えていくことと思われます。管路内は劣悪な環境な上、ビルピットからの排水やゲリラ豪雨による急激な流量増など、多くの危険が潜在している空間であります。管路協协会会员の皆様には、十分な安全対策と社員教育の徹底をお願いいたします。

また、作業員の待遇改善など、担い手の確保・育成に向けた官民挙げての施策が求められています。PPP/PFIへの積極的な取り組みをお願いいたします。

いわき市でのストックマネジメント 計画策定手法

いわき市生活環境部生活排水対策室
下水道事業課計画管理係 技術主任
馬上 忠治



1. 下水道事業の概要

いわき市は、福島県の東南端、茨城県と境を接し、豊かな自然環境と温暖な気候風土に恵まれた、広大な面積を持つ多核分散型の都市形態をしており、市内には汚水処理施設として、公共下水道、地域汚水処理施設、農業集落排水施設等を保有し、生活環境の改善、浸水被害の防除、公共用水域の水質保全、健全な水環境の創出に努めております。

特に、本市の公共下水道事業は、昭和33年度に合併前の旧平市が事業に着手したのが始まりで、昭和41年の14市町村合併を経て、「いわき市公共下水道事業」として一本化され、現在は、「北部処理区」、「東部処理区」、「中部処理区」、「南部処理区」の4処理



公共下水道事業計画 概略図

区に区分し、公共下水道整備を推進しており、平成28年度末における下水道処理人口普及率は53.7%となっております。

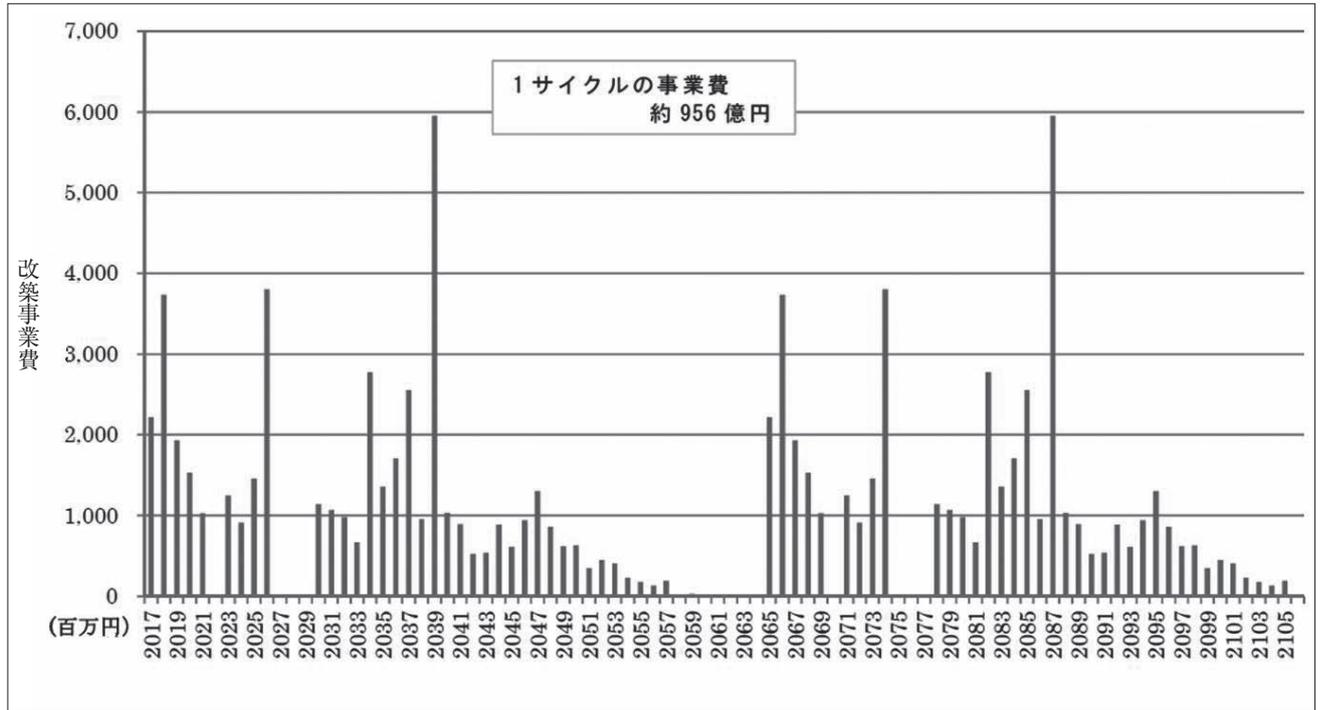
2. 公共下水道事業の課題

近年、地方自治体における職員数（ヒト）の減少、下水道資産（モノ）の老朽化、人口減少に伴う下水道使用料（カネ）の減少等による執行体制が弱体化する中で、ヒト・モノ・カネのより一体的なマネジメントが求められており、地方公共団体自らがこれらの課題に対し、中長期的な観点で下水道事業経営を考え、継続的に取り組むことが重要であると考えられます。

本市においては、老朽化対策として平成25年度から長寿命化計画を策定し、処理場およびポンプ場の機械・電気設備等の改築更新に取り組んできました。しかし、下水道資産の約60%を占める管路施設の老朽化対策については進んでいない状況にあり、今後、耐用年数を超過する管路施設は急激な増加が予想されることから、点検・調査により、劣化状況を把握し、早期に老朽化対策に取り組む必要があります。

3. いわき市下水道ストックマネジメント計画の策定について

いわき市下水道ストックマネジメント計画の策定にあたっては、当初、「どのような書類を作成したらよいのか」や「下水道施設の管理区分をどのように設定したらよいのか」等、具体的な指標がなく手探りの状態でありました。しかし、平成28年5月に開催された「福島県下水道事業担当者会議」において、国からの事務連絡を基に福島県土木部下水道課により作成されたストックマネジメント計画におけるひ



標準耐用年数で改築した場合の事業費

管路施設の管理区分の設定

施設名称	点検・調査頻度	改築の判断基準	備考
管きょ・マンホール	<ul style="list-style-type: none"> ● 1回/5年の頻度で点検を実施 ● 点検で異常を確認した場合には、調査を実施 	緊急度Ⅱで改築を実施	腐食環境下および重要幹線管きょ
管きょ・マンホール	<ul style="list-style-type: none"> ● 1回/10年の頻度で点検を実施 ● 点検で異常を確認した場合には、調査を実施 	緊急度Ⅱで改築を実施	その他の管きょ
マンホール蓋	<ul style="list-style-type: none"> ● 1回/5年の頻度で点検を実施 ● 点検で異常を確認した場合には、調査を実施 	緊急度Ⅱで改築を実施	腐食環境下および重要幹線管きょ
マンホール蓋	<ul style="list-style-type: none"> ● 1回/10年の頻度で点検を実施 ● 点検で異常を確認した場合には、調査を実施 	緊急度Ⅱで改築を実施	その他の管きょ
取付管	<ul style="list-style-type: none"> ● 1回/15年の頻度で点検を実施 ● 点検で以上を確認した場合には、調査を実施 	緊急度Ⅱで改築を実施	
ます	<ul style="list-style-type: none"> ● 1回/15年の頻度で点検を実施 ● 点検で以上を確認した場合には、調査を実施 	緊急度Ⅱで改築を実施	

な形の配付および説明があり、ひな形については、必要項目が明記されているなど、記入するだけで済むよう工夫されており、策定方法が明確になりました。

当該計画においては、管路施設や処理場・ポンプ場施設の機能上、影響が小さい等、重要度が低い施

設を対象とした施設・設備の異常の兆候（機能低下等）や故障の発生後に対策を行う事後保全については該当する施設は無しとし、限られた人員や予算の中で効果的に施設管理を行うため、各施設の特性から、処理機能や予算への影響を考慮し、予防保全を実践していくこととしました。

なかでも、管路施設については、「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」を基に点検単位を設定し、さらに、本市では、管きょ、マンホール蓋、マンホールについて、「腐食環境下および重要幹線管きょ」、「その他の管きょ」といった要素を加え、それぞれ点検・調査頻度、改築の判断基準を設定しました。

この判断基準の設定により、現在の下水道施設の劣化状況を把握することが可能となり、点検・調査、改築に係る中長期的な計画の策定や適切な維持管理への取り組みが進められるようになりました。さらには、今後、大規模な補修や改築更新が特定の年次に集中することを防ぎ、予算の平準化を図ることができるものと考えています。

4. 今後について

本市の公共下水道事業については、未普及対策、浸水対策、地震対策、下水処理場の統廃合や汚泥の有効な利活用などに加え、下水道施設の老朽化対策

についても重要な施策であると考えており、限りある財源の中で下水道施設の老朽化対策を実施していくためには、今回策定した計画が最終目的として捉えるものではなく、今後の点検・調査結果を踏まえて、より本市に則した内容に見直しを行っていくことが重要であると考えています。

持続可能な下水道事業の推進に当たっては、適正な下水道事業経営なしでは下水道施設の適切な維持管理ができないことから、今後、限られたリソースの中で、ヒト・モノ・カネにアセットマネジメントデータベース（情報）のさらなる利活用を加えて一体的にマネジメントしていくことが重要であると考えています。

最後になりますが、いわき市下水道ストックマネジメント計画の策定にあたり、ひな形の作成、マンツーマン方式による対応、また、多くのアドバイスを頂きました福島県土木部下水道課に御礼を申し上げますとともに、今後も、本市における持続可能な下水道事業経営に向けて取り組んで参ります。



トピックス

変わる支援体制

熊本地震踏まえ全国ルール改定 — 関連団体との連携強化打ち出す —

大規模な災害が発生し、下水道施設が被災した際には、被災した地方公共団体単独では対応が困難な場合があります。それに備えて、日本下水道協会では都道府県を超える広域的な下水道事業関係者間の支援体制を整えることを目的に、「下水道事業における災害時支援に関するルール」（全国ルール）を制定しています。

平成28年4月に発生した熊本地震でも適用されましたが、発災後の対応や支援等を踏まえ、28年12月（本文）、29年2月（解説）に改定されました。その主な改定内容を紹介します。

1. 全国ルールの概要

都道府県は、管内において震度6弱以上の地震の発生などの事態が生じた場合には、全国ルールに基づき下水道対策本部を設置し、被災状況および支援要請の取りまとめ、支援計画の立案、支援調整等を行うこととしています。

2. 全国ルールの主な改定内容

主な改定内容は以下の通りです。（※横線部が追加した箇所）

- 第7条（下水道対策本部の組織）に「支援調整隊に関する項目」を第3項として追加

3 下水道対策本部長は、被災状況等を踏まえ、被災したブロック以外の広域支援調整等の下水道対策本部の業務を円滑かつ迅速に実施するため、第9条に基づく総合調整の上、下水道対策本部内に支援調整隊を設置することができる。

なお、その隊長は、下水道対策本部に参集した国土交通省の職員が担うものとし、その隊員は、隊長が必要に応じて指名するものとする。

- 第8条（下水道対策本部の業務）に「大都市ルールとの調整に関すること」等を追加

第8条 下水道対策本部の業務は、次の各号に掲げるものとし、第9条に基づく総合調整の上、下水道対策本部長は本部員に対し、業務の分担を要請することができる。

なお、下水道対策本部の業務を行う際は、二次災害等が発生しないよう安全に十分留意するものとする。

- (1) 下水道対策本部の設置に関すること。
- (2) 被災状況及び支援要請の取りまとめに関すること。
- (3) 支援計画の立案に関すること。
- (4) 大都市ルールとの調整に関すること。

（以下、省略）

- 第13条（被災した自治体の役割）から「宿泊施設の斡旋・調整」を削除

変更の理由：被災した自治体における、宿泊施設の斡旋・調整の負担を軽減するため。

- 解説2. 「全国ルール」と「大都市ルール」との関連について を修正

変更の理由：熊本地震において、ブロック内大都

市である北九州市および福岡市が主に全国ルールに基づいて、熊本市以外を支援したことを踏まえ修正。

2. 「全国ルール」と「大都市ルール」との関連について

「全国ルール」では、東日本大震災のようなプレート境界型地震や熊本地震のような直下型地震等の大規模な災害が発生し（中略）「全国ルール」と「大都市ルール」を調整しながら、大規模な災害に迅速に対処することになっています。例えば、被災ブロックの大都市のうち、被害が少ない大都市がある場合、その大都市は、全国ルールに基づき大都市以外の支援も行います。

●解説11. 災害復旧支援活動にかかる費用負担について を修正

変更の理由：支援活動にかかる費用負担に関する熊本地震の例を追加。

11. 災害復旧支援活動にかかる費用負担について

(1) 応援する職員及び応援に要する費用の負担

災害対策基本法第92条（指定行政機関の長又は他の地方公共団体の長等の応援を受けた場合の災害応急対策に要する費用の負担）の規定により、（中略）

なお、熊本地震では、総務副大臣より「平成28年熊本地震に係る地方公営企業の減収対策等に対する繰出金について（通知）」及び総務省自治財政局公営企業課より「平成28年熊本地震に係る地方公営企業の減収対策等に対する地方財政措置等について」が発出されており、災害によっては、応援した地方公共団体において特別交付税が措置される場合もありますので、その際は活用してください。（以下、省略）

●解説13. 今後、推進が望まれる取組について を追加

変更の理由：下水道BCPはほとんどの自治体で作

成されており、今後はその見直し・訓練が重要となってくるため。

13. 今後、推進が望まれる取組について

(1) BCPの見直し

今後、大規模地震が想定されていることから、（中略）各自治体は下水道BCP（下水道事業における事業継続計画）を適切に見直していくことが望まれます。

(2) BCPに基づく訓練

全国ルール第3条第2項「ブロック連絡会議」（中略）支援や復旧活動の経験を活かせるよう、平常時において、災害時の支援や応急対策等に係る協定を締結し、自治体等の防災訓練等に参加しています。

また、初動時の迅速かつ的確な対応が重要であることから、第4条第2項第7号「ブロック内の情報連絡訓練」だけでなく、各市町村でも下水道BCPに基づく初動訓練を行うことも重要です。

変更の理由：熊本地震において、管路協と水コン協が連携しながら作業したことにより、効率的に行えたとの報告もあったため。

13. 今後、推進が望まれる取組について

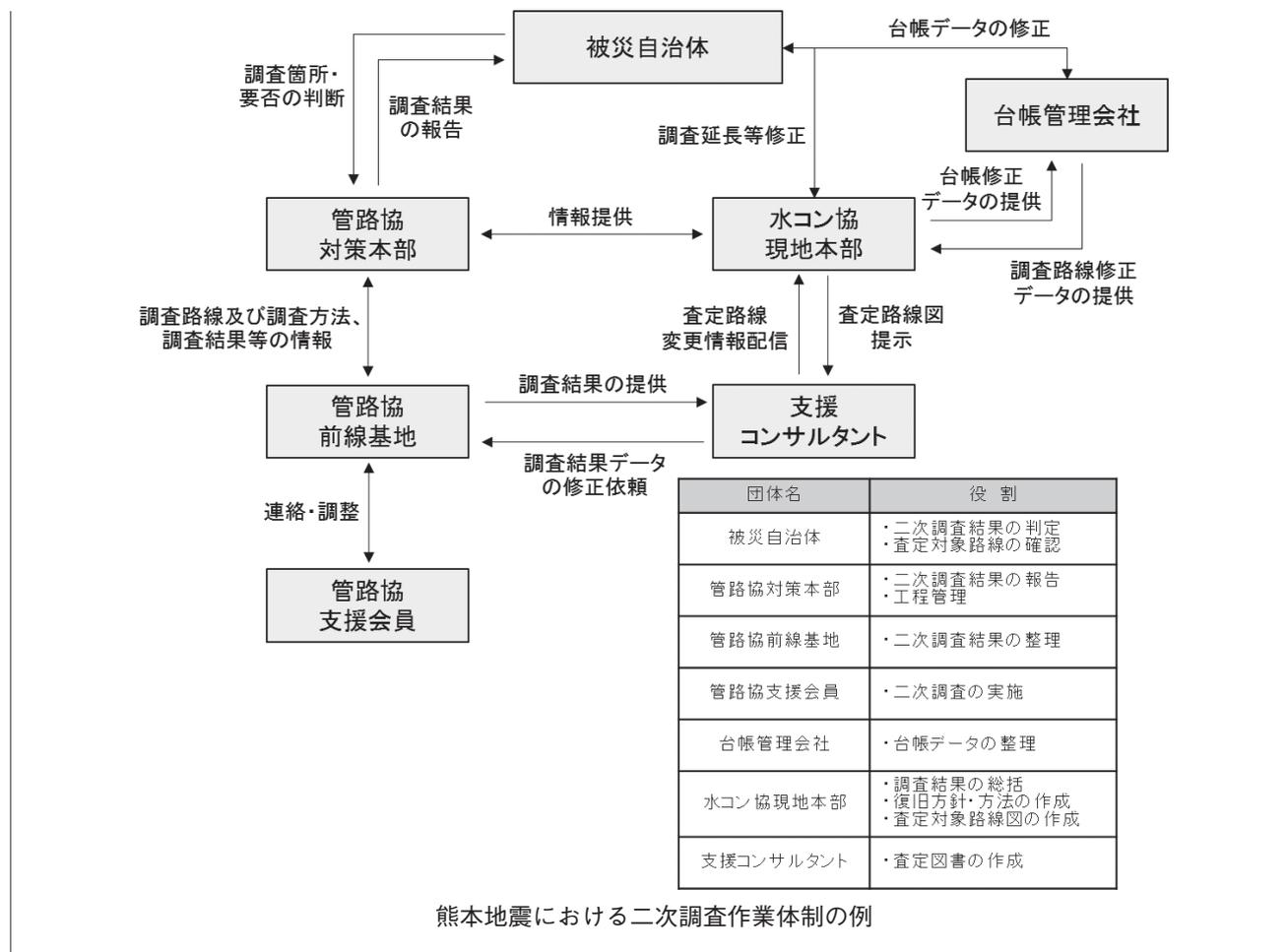
(6) 関連団体との連携強化

熊本地震では、図2のとおり、二次調査において日本下水道管路管理業協会と全国上下水道コンサルタント協会が連携しながら作業することにより、事前に様式を統一する等、二次調査結果の整理がより効率的に行えたとの報告もあります。

加えて、二次調査を効率的に実施するため作業状況把握を目的に、一次調査から携わることも考えられます。

なお、要請に基づき携わる場合には、要請した自治体が適切な費用を負担する必要があります。

協定が未締結の自治体においても、今後、協定の締結、契約方法の検討、仕様書の作成等、平常時から関連団体との連携を一層図ることが



望まれます。

また、実際に関連団体へ応援要請を行う際には、準備期間を考慮し、集合場所や車両基地等を含め早期の情報提供が望まれます。

変更の理由：熊本地震において、排水設備の点検が行われなかったことが混乱の要因となった事例を掲載。

13. 今後、推進が望まれる取組について

(7) 排水設備の点検に向けた取組

熊本地震において、下水道は使用できるが、排水設備の点検が行われなかったためトイレが使用できなかった事例を踏まえ、避難所などの重要施設に限定し、管工事組合と事前に協定を締結することで、給水装置の復旧と併せて排水設備の点検を実施してもらう方策も考えられます。

7. おわりに

全国ルールは、全国の自治体や国、関連団体等の自助・共助の精神から成り立つ災害時に係る基本的な枠組みであり、全国ルールを活用することにより、下水道関係者が一体となって災害時の迅速な支援を行うことが可能であると考えられています。

管路協においても、全国ルールの枠組みで支援活動を行う場合に備えて、ルールの内容を理解しておく必要があるため、改定の概要を紹介しました。

下水道管路施設ストックマネジメントの手引き (旧下水道管路施設腐食対策の手引き)の発刊について

公益社団法人 日本下水道協会技術研究部

平成24年の中央自動車道笹子トンネルの天井板落下事故等を教訓に、下水道法が改正され維持修繕基準が創設された。その中で、公共下水道および流域下水道の排水施設の点検が義務化され、とりわけ「腐食するおそれ大きいものとして国土交通省令で定める排水施設の点検は、五年に一回以上の適切な頻度で行うものとする」と定められた。さらに、腐食するおそれ大きい排水施設については、点検の方法と頻度を事業計画に記載することが義務付けられた。

当協会では、法改正を受け、「下水道管路施設腐食対策の手引き」を大幅に改定し、「下水道管路施設ストックマネジメントの手引き」と名称を変更し発刊した。

腐食するおそれ大きい箇所の確認やその選定において、本書は必読の一冊である。

手引きの概要、ポイント

本手引きは、四つの章から構成されており、各章の記載概要は下記となっている。

第1章総論では、本手引きの主旨、適用範囲、用語の定義、ストックマネジメントの基本的な考え方、管路施設の点検・調査・診断ならびに老朽化対策・腐食対策の検討フローについて記述した。

第2章管路施設の点検では、最初に維持修繕基準の創設に触れ、一般環境下および腐食環境下（腐食するおそれ大きい排水施設）の環境区分を記述した。次に、点検については、コンクリートが腐食する条件をまとめた上で、それぞれの環境下における対象施設の選定、点検の頻度、範囲、単位、方法、項目を具体的に記述した。

第3章管路施設の調査では、段階的に行う視覚調査と詳細調査の具体的な方法について記述した。加

えて、調査で発見された損傷等に対する、緊急度の判定方法について記述した。これらは、第4章の修繕・改築の選定、対策工法の選定等に活用する。さらに、「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-（国土交通省下水道部）」（以下、ガイドラインとする）、維持管理指針の関連部分を再掲した。

第4章管路施設の対策では、管きよとマンホールの対策について、修繕と改築に区分し記述した。さらに、ガイドライン、維持管理指針の関連部分を再掲した。また、管路施設の腐食対策については、既出の防食、発生源対策、腐食抑制対策に時点修正を加えるとともに、布設替え・更生工法を追記した。

また、本手引きの改定のポイントは次の通りである。

- (1) 「腐食するおそれ大きい排水施設の記述」
- (2) 「腐食等異常箇所に対する必要な措置の記述」
- (3) 「ストックマネジメントを踏まえた総合的な対策検討フローの作成」
- (4) 「点検の定義と安全衛生管理の記載」。

改定のポイント

- (1) 「腐食するおそれ大きい排水施設の記述」（2章記載内容）

平成27年の改正下水道法において維持修繕基準が創設された。また、点検の基準として下水道法施行令第五条の十二において、「腐食するおそれ大きい排水施設」については5年に1回以上の頻度で点検することとされ、下水道法施行規則第四条の四において、具体的な材質、箇所が規定された。また、これらの箇所については、点検の方法と頻度を事業計画に定めることが義務付けられた。

下水道法施行規則第四条の四の通り、腐食するお

それが大きい排水施設は、次に掲げる箇所およびその周辺に限るとされている。

- 一、下水の流路の勾配が著しく変化する箇所または下水の流路の高低差が著しい箇所
- 二、伏越室の壁そのほか多量の硫化水素の発生により腐食のおそれ大きい箇所

これを受けて、ガイドラインでは、それぞれ圧送管の吐出し先と落差・段差の大きい箇所を一の解釈、伏越し下流部およびそのほかの箇所を二の解釈とし、次の箇所を明示している。①圧送管吐出し先②落差・段差の大きい箇所③伏越し下流部④そのほか腐食するおそれ大きい箇所。

また、ガイドラインでは、これらを参考に、各地方公共団体における腐食劣化の実績、これまでの点検・調査で把握した腐食環境等を踏まえ、対象箇所を選定するとの記載がされている。

本手引きでは、自治体に対する腐食事例に関するアンケート結果を踏まえ、上記の腐食するおそれが

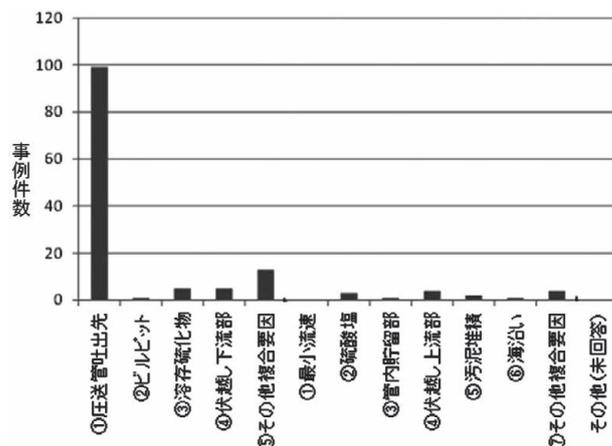


図1 腐食するおそれが大きい箇所等の事例数

大きい排水施設の説明を行うとともに、各箇所の補足説明を行っている。図1の通り、圧送管の吐出し先の事例が全体の7割を超えていることから、上記①～④のうち、①の圧送管の吐出し先については、特に優先的に点検・調査を実施することが望まれる。

表1 管路施設の場合の腐食環境条件の分類

分類	腐食環境条件	摘要
I種	硫化水素の発生要因近傍で、硫化水素ガスの滞留が多く、腐食が厳しい環境（維持管理上、発生源対策を必要とする）。	放置した場合、供用年数10年未満で劣化度Aランクに達する腐食環境を想定。平均硫化水素ガス濃度50ppm以上。
II種	硫化水素の発生要因に近傍し、硫化水素ガスの滞留があり、腐食速度が緩やかな環境（発生源対策を必要とする場合としない場合がある）。	放置した場合、供用年数10年未満で劣化度Bランクに達する腐食環境を想定。平均硫化水素ガス濃度10～50ppm。
III種	硫化水素の発生要因に近傍しているが、硫化水素ガスの滞留は少なく、腐食速度が小さい環境。	放置した場合、供用年数10年未満で劣化度Cランクに達する腐食環境を想定。平均硫化水素ガス濃度10ppm未満。

表2 腐食環境条件の分類に応じた腐食対策の基本方針

腐食環境条件		主な腐食対策
I種	硫化水素の発生要因近傍で、硫化水素ガスの滞留が多く、腐食が厳しい環境（維持管理上、発生源対策を必要とする）。	管材の対応と発生源対策の併用が必要な環境 ●耐硫酸性の管材の使用（樹脂、セラミック等を使用した管材） ●耐硫酸性を有する材料をコンクリート管内面に被覆（防食） ●空気注入や酸素注入、薬品添加等の発生源対策の併用
II種	硫化水素の発生要因に近傍し、硫化水素ガスの滞留があり、腐食速度が緩やかな環境（発生源対策を必要とする場合としない場合がある）。	管材の対応と発生源対策の併用が必要な場合と、管材の対応のみでよい場合がある環境 ●耐硫酸性の管材の使用（樹脂、セラミック等を使用した管材） ●耐硫酸性を有する材料をコンクリート管内面に被覆（防食） ●必要に応じて、空気注入や酸素注入、薬品添加等の発生源対策の併用（発生源対策）
III種	硫化水素の発生要因に近傍しているが、硫化水素ガスの滞留は少なく、腐食速度が小さい環境。	発生源対策を必要としない環境 ●耐硫酸性の管材の使用（樹脂、セラミック等を使用した管材） ●防菌・抗菌コンクリート等の防食材料の使用（腐食抑制対策）

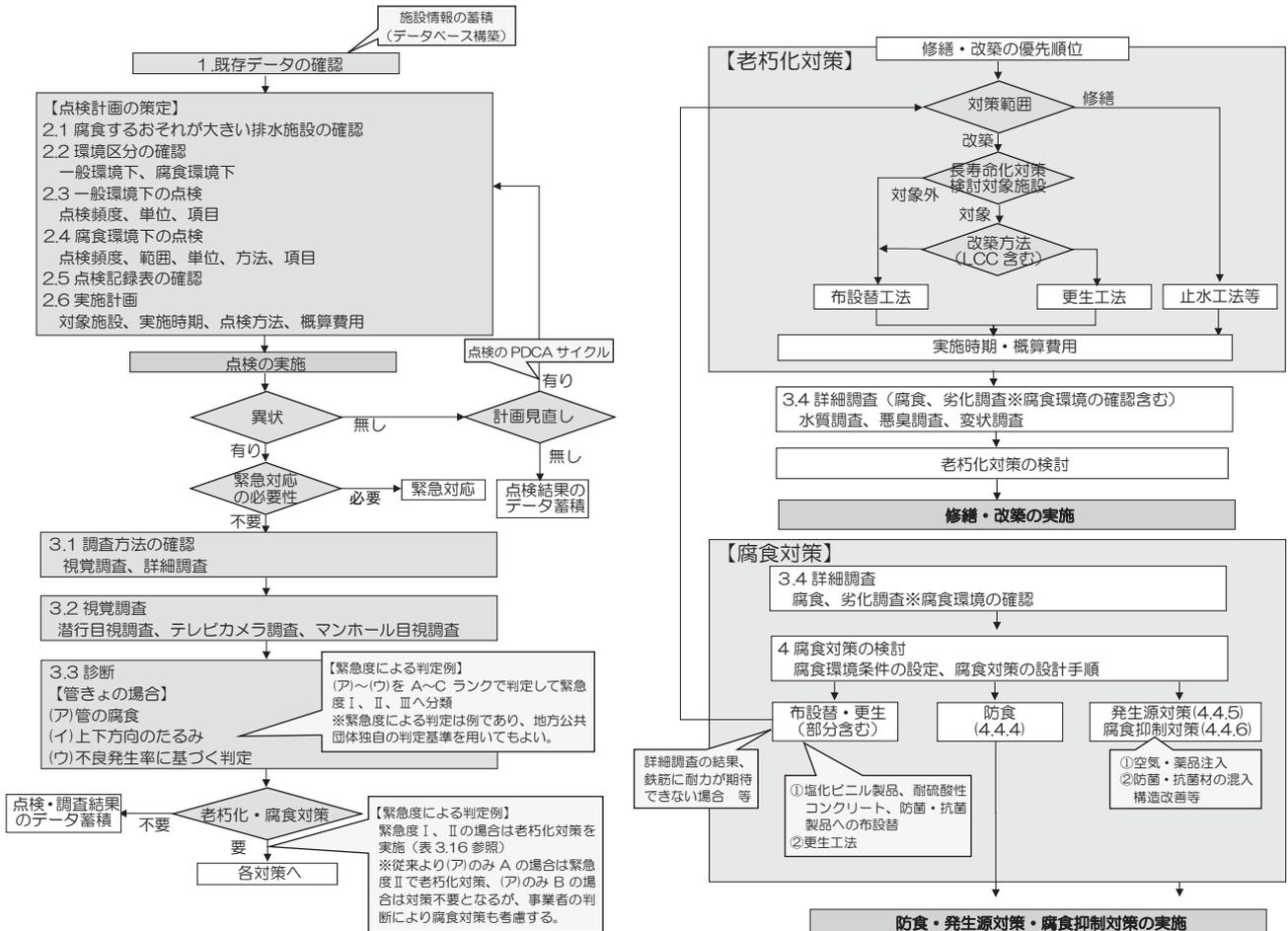


図2 管路施設の点検・調査・診断の検討フロー (左) と管路施設の腐食対策・老朽化対策の検討フロー (右)

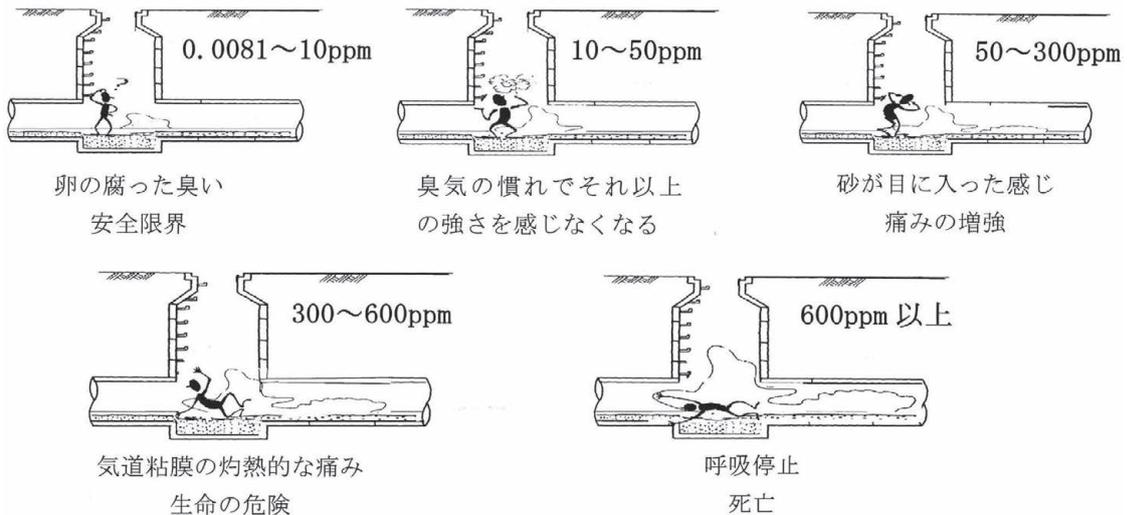


図3 硫下水素濃度と人体反応

(2) 「腐食等異常箇所に対する必要な措置の記述」 (4章記載内容)

本手引きでは、アンケート調査結果等に基づいて、腐食環境条件の分類(表1)を整理し、腐食環境条件の分類に応じた腐食対策の基本方針(表2)を示した。表2に示す主な腐食対策の具体内容は、本手引きを参照されたい。

(3) 「ストックマネジメントを踏まえた総合的な対策検討フローの作成」(1章記載内容)

管路施設の維持管理では、予防保全型の維持管理を前提に、中長期的な視点で施設を計画的に維持管理していく必要がある。そのためには、想定されるリスクを適切に評価し、維持管理計画の管理目標を設定して、施設の機能を持続的に確保するよう、維持管理実務者が的確に実務に取り組み、PDCAサイクルの活性化と継続的改善に努めていくことが重要である。

計画的維持管理は、「巡視・点検」「調査」「清掃」「修繕および改築」を一連の流れで実施することにより効果を発揮するものである。管路施設の点検・調査計画の作成から、その結果に基づく対策の必要性の判定、修繕と改築の選定、対策方法の選定等を含む修繕・改築計画の作成、それらの実施にかかわるまでの流れを図2に示す。

点検・調査や修繕・改築で得られた情報は、継続的にデータベースとして蓄積し、定期的に分析・評価した上で適宜点検頻度を見直す等、効率的にストックマネジメントを推進することが望まれる。

例えば、管路施設は厳しい腐食環境下では腐食が

進行する。点検、調査の結果、緊急度が低いと判定されても、5年後には腐食が急激に進行している等のケースも考えられる。このような場合、点検頻度を多くする等の見直しを行い、逆に、前回の点検結果から損傷状況に変動がない場合は点検頻度を少なくする等の見直しを行うことで、効率化を図っていくことが求められる。

なお、防食被覆層の設置、改築は、従来より内部防食として交付金対象事業となっているが、管路施設の腐食対策には、更生工法が適用される可能性がある。その場合、ストックマネジメント計画を策定する必要があることから、図2の3・3診断に示す(ア)管の腐食以外の(イ)(ウ)の項目も点検・調査する必要があることに留意する必要がある。

(4) 「点検の定義と安全衛生管理の記載」(1～3章記載内容)

点検の定義は次の通りとしており、ガイドラインで定義されている点検の定義(目視点検は原則入孔)に従っている。それに伴って安全衛生管理の節を設けた(図3参照)。

【点検の定義】 施設・設備の状態を把握するとともに、異状の有無を確認すること。管路施設においては、マンホール内部からの目視や、地上からマンホール内に管口テレビカメラを挿入する方法等により、異状の有無を確認すること。

本手引きにより、適切な管路管理が行われれば幸いである。

津幡町の施設管理のあり方

津幡町環境水道部上下水道課 課長補佐兼下水道係長
由雄 宏一



1. 津幡町の下水道整備の経緯とその概要

本町は、石川県のほぼ中央に位置し、県都・金沢市と隣接していることから通勤・通学圏として繋がりが深く、昭和50年代から住宅地としての需要が高まり、それに伴って水質汚濁が顕著になりました。

そこで、昭和55年度に公共下水道事業の事業計画を策定し、以降、汚水管約215km（受贈財産含む）、ポンプ場2カ所および処理場1カ所を構築し、汚水処理を行ってきました。さらに、山間部では農業集落排水施設等が10カ所あり、公共下水道とあわせて現在約250kmの管きょを管理しています。

2. 本町の下水道台帳の管理

管路については、他部署の情報を含めて、GIS（地理情報システム）および紙ベースにより管理しています。GISは全庁的なシステムであるため各部署の負担は安価にできますが、下水道に特化していないことや情報更新が年1回のため、保存データを機動的に活用できていないのが現状です。

また、管路平面データはクラウド上で管理していますが、竣工図面を参照するファイリング機能は、作業性の観点からクラウド管理していないため、今なお図面データは庁舎内のサーバで管理しており、災害時のデータ保全・参照に不安が残ります。

電気・機械系については、台帳は完全にはシステム化されておらず、主にエクセルや竣工図書による保管のため、管路同様、有事の対応は十分とは言えません。

3. 非常時におけるデータ保全の必要性

平成19年3月25日、石川県輪島市沖を震源とする

最大震度6強の能登半島地震が石川県を襲い、能登地方を中心に、上下水道を含めたインフラが甚大な被害を受けました。私自身、発災直後に支援部隊として被害が大きい輪島市に派遣され、被害状況を調査しましたが、その際に当局は混乱を極めながらも調査用図面を工面していたことに、特に非常時に迅速に対応できる台帳管理体制の重要性を痛感したことを記憶しています。

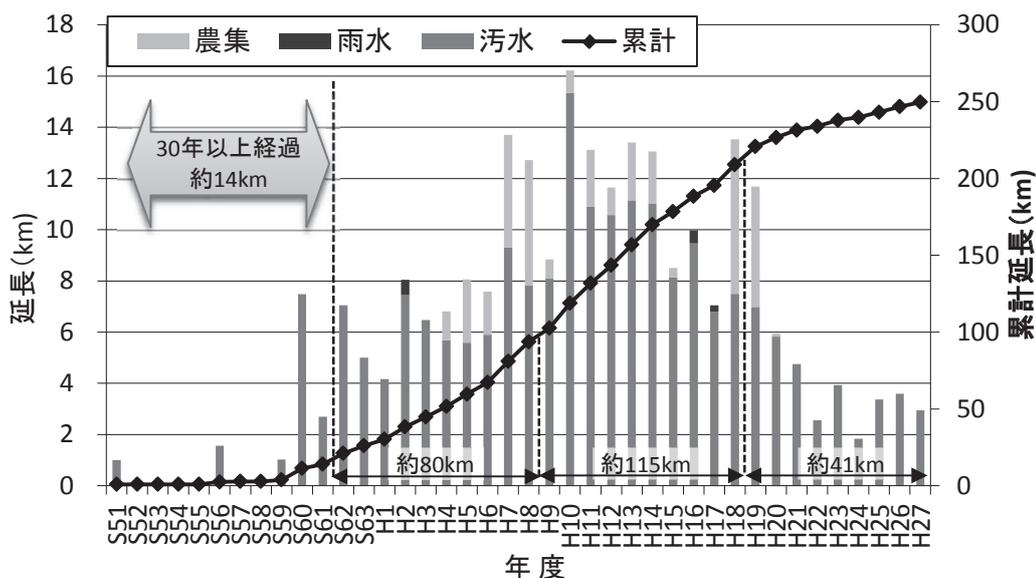
本町にも地震を警戒すべき「森本・富樫断層帯」が存在し、今後30年以内にM7.2程度の地震が2～8%の確率で発生すると予想され、発生可能性として国内でも高いグループに分類されている（政府の地震調査研究推進本部資料による）ことから、被災時に汚水処理機能を可及的速やかに回復するために、地震災害を想定したデータ管理を徹底する必要性を感じています。

4. 今後迫る更新需要への対応

本町は平成2年度に供用開始をしており、平成28年度末で27年経過しています。電気・機械設備については既に更新工事が始まっており、管きょについてはまだ老朽化による更新はないものの、今後5年間で布設後40年経過するものも出始めます。

今後の更新概算額を試算したところ、今後50年間の年平均更新費は、土木・建築の費用を控除しても、約10億円になりました。予算の都合上、近年の建設改良費は約6億円で運営しており、一般会計繰入金で凌いでいる現状から、その更新費用は容易に対応できるものではありません。

今後は、この厳しい予算と減少傾向にある職員数の中で、課題解消に資する効果的なストックマネジメント計画を策定し、一定の健全度を確保しながら、



布設年度別管渠整備状況

※既に30年以上経過しているものがあり、今後5年間のうちに布設後40年を超える管も。

適切に施設を運営し続けていくことが、「持続可能性」を課された津幡町下水道事業の責務となります。

5. 保管データの活用

本町では管路を適切な状態に保つため、概ね10年に1回を目処にカメラ調査の実施を目指しています（近年は予算の都合上、隔年実施になっていますが）。今後膨大な更新費用の発生に備えて、より長く施設を運営していく必要がある中、法改正により、腐食しやすい箇所やその頻度も規定されたことから、管きょ管理はより重視されるようになってきました。

一方で、調査清掃や施設の更新については、手作りした過去の設置記録や修繕記録とGISを参照しながら、職員で箇所選定作業を行っており、比較的単純かつ定型的な業務の割に時間を要したり、漏れが生じたりする恐れもあるため、より効率的に業務を進められないか模索していたところ、今回、下水道管路データバンク（以下、GPD）の情報を得て、利用する機会をいただきました。

GPDでは、保管データを基に維持管理と台帳閲覧などを支援する業務を行っており、それらの活用は

管路の維持管理業務を円滑に進めるための一つの手法となると考えられます。

ただ、現段階では下水道管路に特化しているため、電気・機械などの設備系、また、上水道などとの連携機能を持ち合わせていません。同部署で上水及び下水を管理する自治体が増えていることから、今後はそれらのデータも運用できるようになれば、利用価値は飛躍的に向上するものと考えます。

6. 今後の施設管理のあり方

情報の散在や技術、知識の伝承については、私たち職員の努力が足りない面もありますが、誰が対応しても同様に良質な施設管理ができるようになるには、やはり情報やシステム（制度含む）の簡素化・明瞭化も必要ではないかと考えます。

今後とも、下水道等水インフラの利益を享受する地域のために、想定しておくべき災害や大更新時代に備えて、GPDも一つの選択肢として（現在は試行中）、迅速に、スムーズに、低廉に、効率的に対処できる体制を構築できるよう引き続き研究していきたいと思えます。

マンホールの更生工法

はじめに

マンホールは下水道の管路管理を行うために不可欠な施設であり、46万km（平成26年度）以上に達した管路総延長の中には、1,500万基以上のマンホールが存在すると言われている。しかしながら、管路管理の対象として早くから技術開発が進められたのは、主に管きよの修繕・改築であり、人が中に入って作業が行えるマンホールの修繕・改築についてはあまり注目されず、技術開発も積極的には行われてこなかった。

初期のマンホールの修繕・改築は、大口径管で実施されていた方法と同様、腐食劣化した内壁をハンマーなどではつり、その部分にモルタルやコーキング材を塗布するものがほとんどで、亀裂や目地からの浸入水に対してはY字管注入工法、Vカット工法、リング工法といった一般的な止水工法が使われていた。（本誌No.37.p20～21参照）

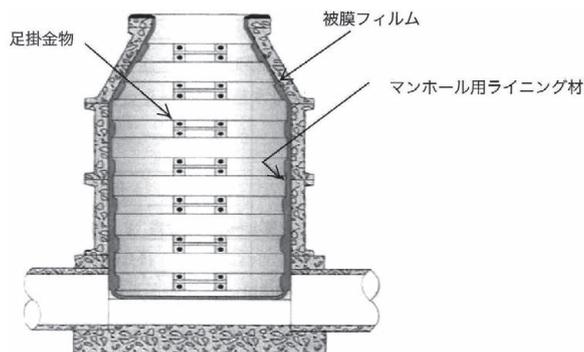
その後、平成5年頃から一部のメーカーで樹脂製成型板を用いたものや、管更生用の技術を応用したライニング材による更生工法の開発が始められ、平成20年頃から本格化。これまでに15を超える工法が生み出されており、現在9工法が（公財）日本下水道新技術機構の建設技術審査証明を取得している。

マンホールの修繕・改築に関する技術的な資料は、管路協が平成17年に編纂した「マンホールの改築及

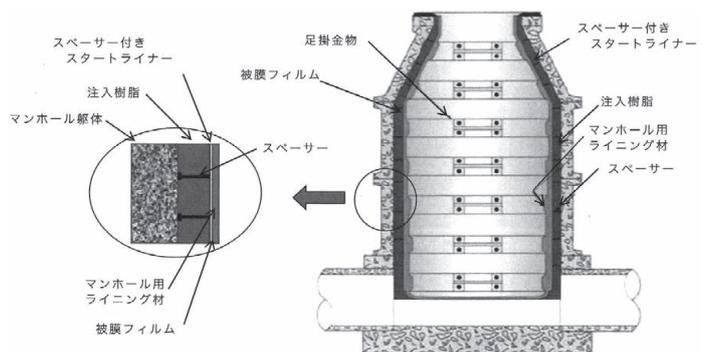


マンホールの対応方法分類（一部修正）
 （出典「下水道用マンホール改築・修繕工法に関する技術資料」平成28年12月、（公財）日本下水道新技術機構を一部修正）

び修繕に関する設計の手引き（案）」、（公財）日本下水道新技術機構が平成26年にとりまとめた「下水道用マンホール改築・修繕工法に関する技術資料」、平成17年の手引き（案）の改訂版として管路協が平成28年7月に発行した「マンホール改築及び修繕に関する設計・施工の手引き（案）」がある。以下はこの手引き（案）の内容に沿ってまとめたものである。



形成タイプ構造図

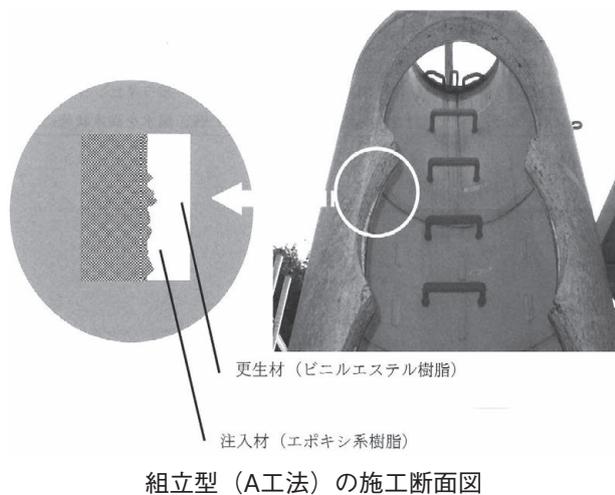


補強タイプ構造図

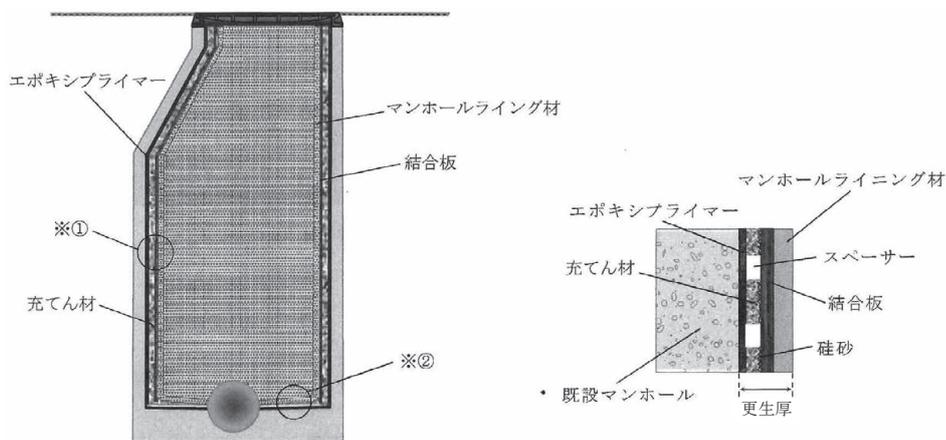
マンホールの改築・修繕工法

劣化状況等に対するマンホールへの対策工法は、マンホールに一体的に対応する改築工法と部分的に補修する修繕工法に分類できる。改築工法は、現場で更新する「布設替え」、内部から補強する「更生工法」、耐荷力を有するマンホール内面腐食に対応する「防食工法」に分類されるが、今回のスペシャルレポートでは「更生工法」をとり上げることにした。

更生工法には、既設マンホールの耐荷力を期待せず、マンホール更生材自らの耐荷力によって外力に対抗する「自立マンホール更生工法」と、既設マンホールと更生材が構造的に一体となって、外力に対抗する「複合マンホール更生工法」がある。



組立型（A工法）の施工断面図



現場熱硬化型（C工法）の施工断面図

更生工法の概要

(1) 自立マンホール更生工法

自立マンホール更生工法には、既設マンホールの形状に合わせて加工したライニング材をマンホール内に反転挿入し、空気圧で拡張した後、温水により硬化させる「形成タイプ」と、スペーサー付ライニング材をマンホール内に挿入し、同様に硬化させた後、マンホール壁面とライニング材の間に樹脂を注入して硬化・結合させる「補強タイプ」がある。

(2) 複合マンホール更生工法

複合マンホール更生工法には、工場で生産された樹脂製成型板をマンホール内で組み立て、成型板とマンホール壁面との隙間に樹脂やモルタルを注入して硬化・結合させる「組立型」と、形状に合わせて加工したスペーサー付き結合板をマンホール壁面に取り付け、その内側に熱硬化性樹脂を含浸させたライニング材を反転挿入して拡張し、温水で硬化させる「現場熱硬化型」がある。

マンホールの更生工事は管更生工事と同様、施工者の技術力によって施工後の品質が左右され、その耐久性には既設マンホールの劣化状態や残存強度等も大きく影響を及ぼす。また、最近では地震による目地のズレやクラックにも対応できるように耐震性能を持たせた工法の開発も進んでおり、この後に紹介する技術には、(公財)日本下水道新技術機構の建設技術審査証明書に耐震設計を付加したものもある。今後のストックマネジメントの参考にさせていただければ幸いである。

マンホールの更生工法

耐震性能を有する複合マンホール更生工法

MLR工法

開発の背景

わが国の下水道普及率は平成25年度末で77.0%、公共下水道を使用している人々は約9,714万人に達し、国民の日常生活に不可欠な役割を果たしている。このうち耐用年数が50年を経過した管きょは約1万km、人孔においては33万基を超え、10年後には約4倍、20年後には約11倍に増加すると見込まれています。下水道事業は今後も早期下水道普及達成に向けた重点的整備、雨水対策による浸水被害の軽減、合流式下水道改善や高度処理推進による公共用水域の水質改善、効率的な維持管理や計画的な改築・更新による施設の長寿命化等、さまざまな課題への対応が求められ、そのための高度な処理技術や施工技術、設計・管理手法等が要求されている。

その対象となる技術が長期にわたり、安定かつ効率的に提供され、信頼に足るものであり続けるために、MLR工法は複合マンホール更生工法のうち組立型に該当し2014年12月に(公財)日本下水道新技術機構から発行された『下水道用マンホール改築・修繕工法に関する技術資料』に記載されている更生工法および耐震工法としての要求性能を実証した。

技術概要

(1) 既設マンホールとの一体化

下水道マンホールとして必要な耐荷性能を保持す



接着強度試験状況

るために最も重要な事項は、既設マンホールと更生材が一体化することである。

MLR工法は耐久性能を有するMLRモールドがMLR充てん樹脂に喰い込み、MLR充てん樹脂が既設マンホールに接着することで、既設マンホール・充填材・表面部材が一体化し、耐荷性能を有することができる。

(2) 組立マンホール・現場打ちマンホールにおける耐荷性能

組立マンホールは、鉄筋が露出するまで減肉させ、さらに降伏点まで荷重を付加した後、MLRで更生を施す。現場打ちマンホールは直壁部を50mm減肉させ、MLRで更生を施す。両方にJSWAS A-11『下水道用鉄筋コンクリート製組立マンホール』の試験に準じて再度荷重を付加した結果、MLR工法で更生したマンホールは、それらの耐荷能力基準値を大きく上回ることを確認した。

(3) 耐久性能の検証

更生工法・耐震工法のマンホールに期待される耐久性能とは、表面部材が接合状態を保持し続けることで耐久性能を有する構造となっていることが重要となる。表面部材の耐久性能は、JSWAS・JIS等に準じた耐薬品性、耐硫酸性、水密性および繰り返し疲労試験等により耐劣化性をあらかじめ確認し、更生工法・耐震工法の材料として所定の基準値を満足する材料で構成されていなければならない。MLR工法はそれら所定の基準値を大幅にクリアしている。

①耐硫酸性はMLRモールドを80℃×500ppmの硫酸溶液に360日間浸漬した後、曲げ性能推定曲線を用いてアレニウスの式により15.4倍の促進として50年相当での耐用性能を有することを確認した。

②耐疲労性は組立マンホールを鉄筋が露出するまで減肉させた後、MLRで更生を施し、軸方向で荷重100KNを1,093万7,500回(50年間相当にわたる走行車両の振動を想定)繰り返した後、圧縮を加えて異常



組立マンホール減肉状況

のないことを確認した。

③内面部材でもあるMLRモールドの水密性については、下水道用鉄筋コンクリート製組立マンホール（JSWAS A-11）の水密性試験に準じて行い、MLRで更生後の組立マンホールに所定の水圧を付加した結果、更生部において水密性が内水圧・外水圧ともに0.1MPa以上有することを確認した。

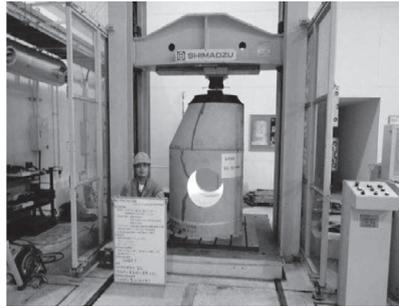
(4) 耐震性能の検証

複合マンホール更生工法における耐震性能は、施設の重要度等により定める必要な耐震性能を有していなければならない。レベル1：地震動の使用限界状態は、本体にひび割れを生じて漏水しない状態で、本体の応力度は許容体力を言う。レベル2：地震動の終局限界状態は、破損による陥没やひび割れ・継ぎ目ズレ部からの土砂流入が起こらない状態で、本体の応力度は破壊耐力を言う。

MLR工法は「下水道施設の耐震対策指針と解説-2014年版-」に基づいた設計内容に準じて、組立マンホールの接合部のせん断力23.8KN（レベル2地震動より想定される水平力）を与えた時点で接合部の水平ズレ量が3mm以下で、更生面に損傷が無いことを確認した。

品質確保への取り組みと今後の展望

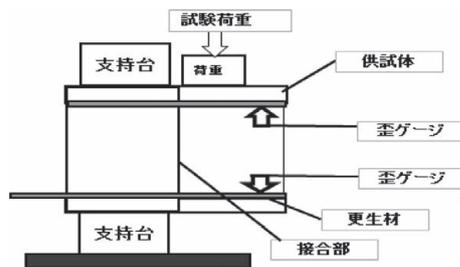
下水道施設が災害などで被災した場合、衛生問題や交通障害の発生ばかりか、住民の健康や社会活動



対疲労性試験状況



耐荷性能試験後



耐震性能試験概略図



耐震性能試験状況

に重大な影響を及ぼす。さらに震災時におけるライフラインの確保は最も重要な課題で、現在、様々な施設で震災に備えての耐震化が加速している。下水道施設は特に他の施設とは異なり震災時の代替手段がないことから、現代では市民生活や社会生活において必要不可欠なものとなっている。そのため災害時においては下水道施設の安全確保や速やかな復旧体制の確保が必要とされている。

MLR工法は、大形特殊マンホールから小型ますまで全国で施工実績約5,000基を越える、あらゆるマンホールに適用する非開削による耐震・更生・防食工法である。

私たちは今後も『大切な街を守るために』地震に強い下水道づくりを目指し、施設や管路の耐震化と長寿命化に向けて、これからも引き続き取り組んで参る所存である。

お問い合わせ先：MLR工法協会

住所

〒103-8422 東京都中央区日本橋本町

3丁目3番6号

ワカ末ビル3F 日曹商事(株)内

TEL 03-3270-0782 Fax 03-3275-3443

マンホールの更生工法

下水道複合マンホール更生工法

■エバシート工法

開発の背景

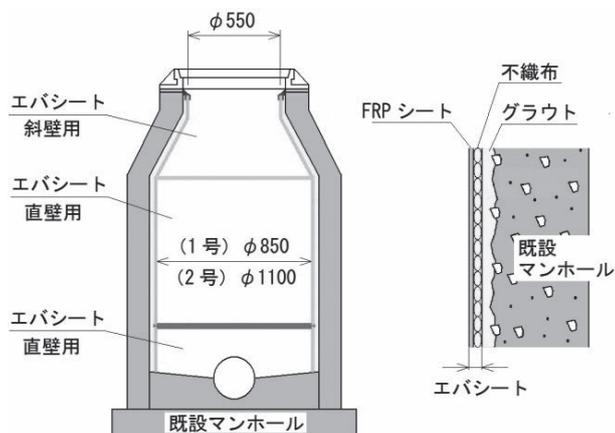
下水道施設における硫化水素に起因するコンクリート構造物の腐食は、管の破損による道路陥没等が社会問題として取り上げられ、対応策が種々実施されている。マンホールも例外とは言えず、近年いろいろな工法が開発されている。

一方、(公財)日本下水道新技術機構編「下水道用マンホール改築・修繕工法に関する技術資料-2014年12月-」によれば、「マンホール改築においては更新(布設替え)を基本とし、劣化状況・現場条件等を検討の上、LCC比較を行い、条件がそろえば更生工法或は防食工法にて長寿命化対策をとる」とあるが、劣化したマンホールの多くは市街地にあり、開削による更新が難しいところが多い。

本工法はこれらの社会状況を背景に開発され、残存する既設マンホールと更生材が一体化される複合マンホール更生工法である。

技術の概要

本工法では、腐食劣化した既設マンホール内に不織布を貼りつけたFRPシートを組上げ、隙間に無機質グラウトを充填し、既設マンホール・グラウト・FRPシートを一体化させ、マンホールを更生させる。



適用範囲

- 現場打ちマンホール
- 組立マンホール
- 円形1号 (内径900mm)
- 円形2号 (内径1200mm)
- マンホール深さ5m

技術の特徴

- 更生後の内面はFRPとなり、耐薬品性と防食性に優れ、耐久性が大幅に向上。



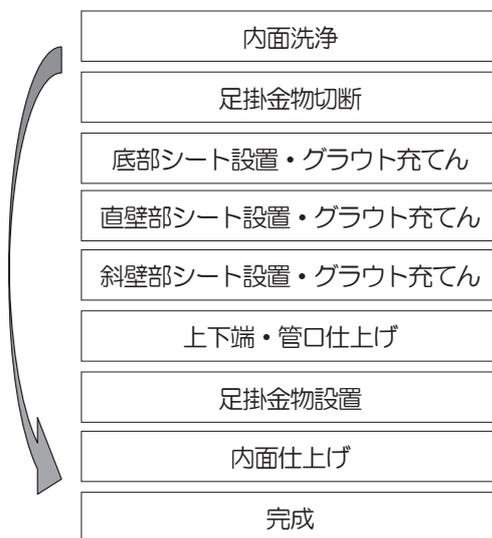
施工中



施工後

- 更生後のマンホールに耐震性を付与できる。
- 無機質系グラウトを使用するので、湿潤状態のマンホール内面でも確実な固着が可能。
- φ600の鉄蓋を開ければ作業可能。開削不要で、道路面の復旧作業を伴わない。
- クレーン等の大型機械や特殊な機械は不要。
- 2トントラックのスペースで作業でき、作業専有面積は業界最小クラス。
- 深さ3m程度のマンホールはおよそ3日で完成。
- 作業終了後は蓋を確実にしめれば即時復旧でき、翌日作業までの現場管理は不要。
- 小型電動工具しか使わないので、騒音・振動・粉じん等の環境負荷は最小限。
- 完成後は内面白色で、抜群の視認性。
- 接続管断面の縮小もなく、流下性能に支障をきたさない。
- 完成後は若干の縮径となるが、維持管理性能に支障はない。

施工手順



品質確保への取り組み

マンホール更生工法は、まだ新しい技術ゆえ品質確保は最重要課題である。本工法では、平成28年4月に下水道複合マンホール更生工法として建設技術審査証明を更新し外部評価をいただいているが、技能認定制度を採り入れ、技能認定者が施工することになっている。また、技術検討会も開催し、製品の改良改善と、施工技能向上に努めている。

今後の展望

管路施設の改築・修繕は、現在は管渠が優先されマンホールはまだ実績が少ないが、全国に設置された1,500万基のマンホールの中には改築・修繕が必要なものは少なくないのが現状である。

国の方針である「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」に沿って、平成26年12月には(公財)日本下水道新技術機構から「下水道用マンホール改築・修繕工法に関する技術資料」が発刊され、調査・診断から設計・施工・維持管理に関する考えと性能評価が統一化され、指標として期待されている。

マンホール改築工法は、今後の需要増には大いに期待がかかります。本工業会では、施工会員の募集をしておりますのでどうぞよろしくお願いたします。

お問い合わせ先：エバシート工法工業会

住所

〒341-0041 埼玉県三郷市花和田69-1

エバタ株式会社 開発部内

TEL 048-953-4471 FAX 048-953-0144

マンホールの更生工法

下水道用複合マンホール更生工法

■ ジックボードM工法

技術の概要

ジックボードM工法は、マンホール更生工法と防食工法に求められる性能を兼ね備えた工法である。

高耐食性のビニルエステル樹脂製FRP板の裏面に立体クロスを一体成型した複層板(以下、ジックボード)を、既設マンホール内面に隙間を設けて設置し、この隙間に無機質系グラウト材、ジックグラウトを充てんする。

これにより、ジックボード裏面の立体クロスと無機質系グラウト材、ジックグラウトが強固に絡み合い、ジックボードと既設マンホールが一体化し外力に対抗する工法である。

技術の特徴①

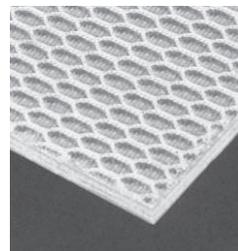
「下水道用マンホール改築・修繕工法に関する技術資料」に定める、複合マンホール更生工法の要求性能を満足している。

技術の特徴②

ハンマードリルや小型グラウトポンプなどの小型工具のみで施工が可能である。

技術の特徴③

立体クロスにジックグラウトが絡み合うことで、既設マンホールと更生材が一体化する。



技術の特徴④

通常のグラウト材の厚みで耐震性能を確保できない場合は、グラウト材の中に鉄筋を設置し、耐震性能を向上できる。

技術の特徴⑤

目地部には耐硫酸性シーリング材を用い、さらにFRPジョイント材を設置することで二重に硫酸の侵入を防げる。

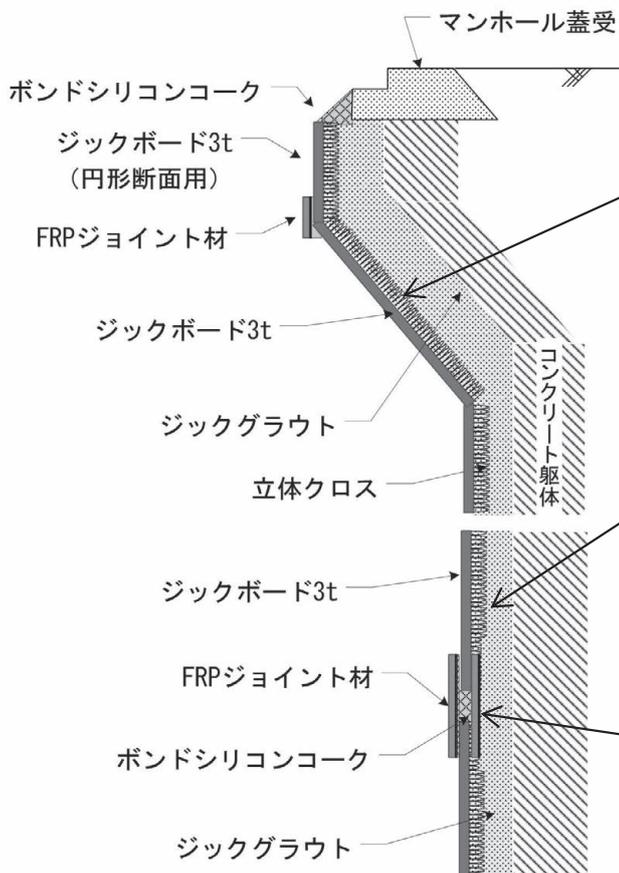


図1 断面構成

適用範囲

1. マンホール更生工法

円形構造：組立マンホール1、2、3号

人孔深さ：10 m以下

既設マンホールの減肉量：鉄筋露出まで減肉

2. 防食工法

円形構造：内径900 mm以上のマンホール

角形構造：内法寸法900 mm×600 mm以上で作業者が施工可能な規模のマンホール

人孔深さ：制限無し

品質確保への取り組み

当協会では、本工法の安定した施工品質を確保するために、関連団体から発刊された資料や協会独自の資料を用いて技術研修会や資格認定試験を実施し、専門技術者の育成を行っている。また、施工現場、会員各社からの情報を集約し、管路施設の改築・修繕等に関わる優れた技術・製品・工法の開発および普及を行っている。

施工フロー

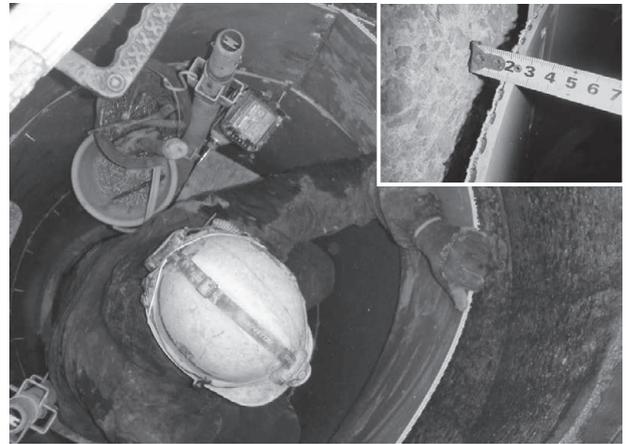
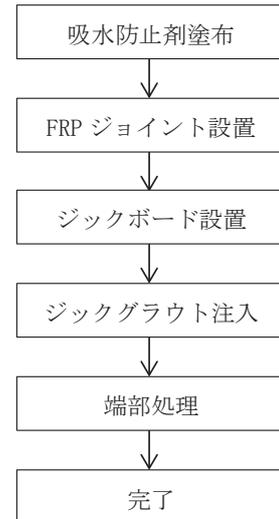


写真1 ジックボード設置状況

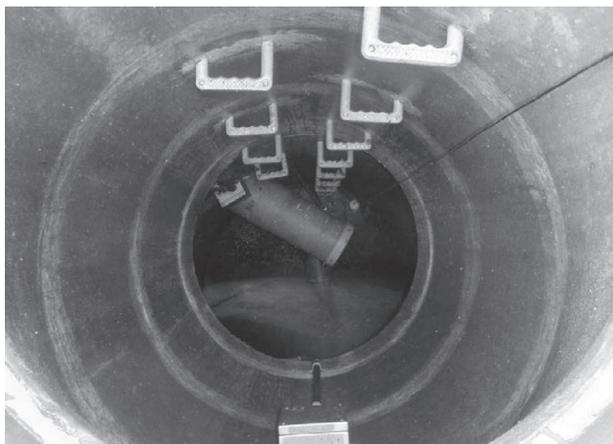


写真2 施工前

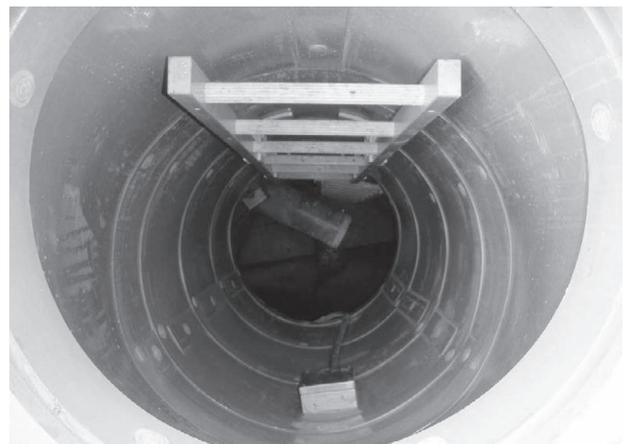


写真3 施工後

お問い合わせ先：JERコンクリート補改修協会

住所

〒651-2116 神戸市西区南別府1-14-6

日本ジッコウ(株)内

TEL 078-977-0701 FAX 078-977-0722

マンホールの更生工法

地震に強く、形状を問わない複合マンホール更生工法

PML工法

開発の趣旨

近年、老朽化した下水道管きょの更生工事は、全国的に数多く施工され始めており、また、下水道管きょ本管部を更生する際にマンホールも更生が必要と考える地方自治体も増え始めている。

PML工法は、複合マンホール更生工法の中の組立型に該当し、円形・非円形いずれのマンホールでも施工でき、表面部材にポリエチレンを使用する事により耐薬品性、地盤の追従性に優れ、日本下水道事業団「下水道コンクリート構造物の腐食抑制技術及び防食技術マニュアル 平成24年4月」で定めるシートライニング工法「D種」の品質規格にも適合した工法として開発した。

技術の概要

PML工法は、表面部材である突起付高密度ポリエチレン製のライナーまたはパネルで防食膜を形成し、マンホールの既設断面の間に流動性の高い高強度で無収縮のPLモルタルを注入しマンホールとポリエチレン製更生材を一体化する更生工法である。

また、既設マンホールの鉄筋が著しく劣化している場合、KBM（高張力炭素繊維グリッド）を設置することにより、強度を期待できない既設マンホールを新設同等以上に強度復元が可能である。

適用範囲

1号、2号、3号、ボックス型など円形・非円形でも施工可能。

技術の特徴

技術の特徴を以下に示す。

(1) 施工性

1～3号マンホールおよび特殊形状のマンホールに施工が可能である。

(2) 耐荷能力

更生後のマンホールは、JSWAS A-11「下水道用鉄筋コンクリート製組立マンホール」の規格値以上の耐荷能力を有する。

①軸方向耐圧強さ、150 kN以上

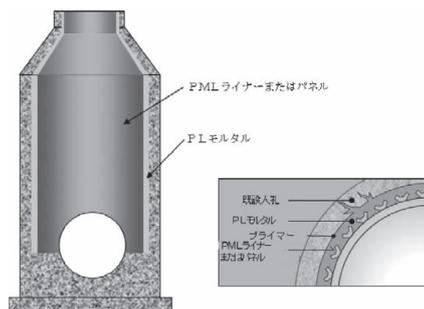
②側方曲げ強さ、ひび割れ 6.9 kN/m、
破壊 10.4 kN/m以上

(3) 耐薬品性

PMLライナーおよびパネルは、JSWAS K-14「下水道用ポリエチレン管」と同等以上の耐薬品性を有する。

(4) 耐摩耗性

PMLライナーおよびパネルは、JSWAS K-1「下水道用硬質塩化ビニル管」と同等以上の耐摩耗性を有する。



PML工法概要図 (円形)



PML工法完成 (円形)



PML工法完成 (矩形)



耐荷能力試験状況

(5) 水密性

PMLライナーおよびパネルは、0.1 Mpaの内外水圧に耐える水密性を有する。

(6) 品質性能

PMLライナーおよびパネルは、「下水道コンクリート構造物の腐食抑制技術および防食技術指針マニュアル」(平成24年4月) D種シートライニング工法の品質規格に適合する。

(7) 充てん材の強度特性

充てん材の圧縮強度が45 N/mm²以上の強度を有する。

地震後の追跡調査

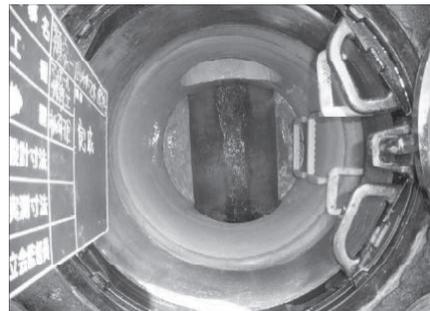
平成22年9月に青森県八戸市内でPML工法にて施工を行った。平成23年3月11日に発生した東日本大震災後、平成23年4月に追跡調査を行ったところ、PML工法で施工したマンホールには剥がれや破損、浸入水などは発生していなかった。

最後に

当工法協会では多種多様な形状、地域特有の腐食や問題を解決できるよう、更なる技術開発を進め、コスト、施工時間の短縮を目指していく所存である。



施工前



平成22年9月施工



調査 2011年4月20日
平成23年4月撮影



平成23年4月撮影 異常なし

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

TEL 078-595-9492 FAX 078-595-9493

マンホールの更生工法

熱硬化型複合マンホール更生工法

ターヤン工法

開発背景

近年、マンホール等によるコンクリート構造物は、長年の使用による老朽化、場所によっては硫化水素等の影響による腐食が進んでいるなどの問題があった。特に管路施設であるマンホールは開削による改築が交通支障を来すことなどから、非開削による更生が必要とされてきている。

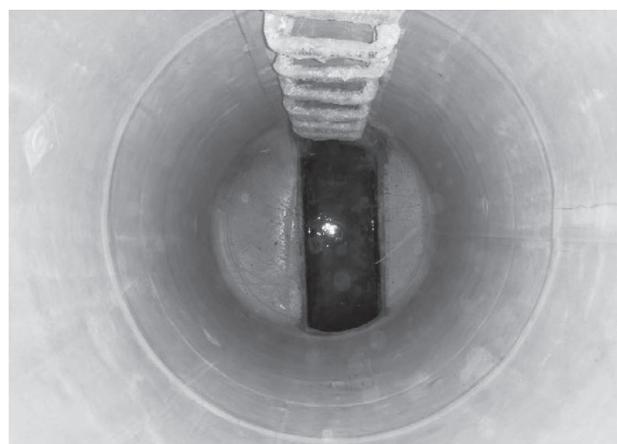
ターヤン工法は、非開削で老朽化、劣化した既設マンホールの更生を目的として開発された工法で複合マンホールに該当する。

特徴は、既設マンホールの内面に被膜を形成することにより、耐荷能力を再生し、耐酸性が高く、水密性を確保できることである。

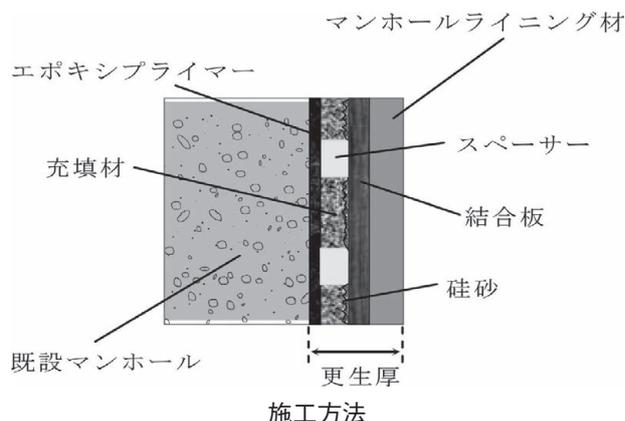
技術の概要

ターヤン工法は、既設人孔とマンホールライニング材、結合板、充填材が構造的に一体となって複合マンホールを形成する、更生工法である。

施工は、老朽化した人孔を洗浄後、人孔内面にプライマーを塗布し、形状に合わせて加工したスペーサー付結合板を人孔壁面に取り付け、その内側に熱硬化性樹脂を含浸させたマンホールライニング材を



施工後のようす

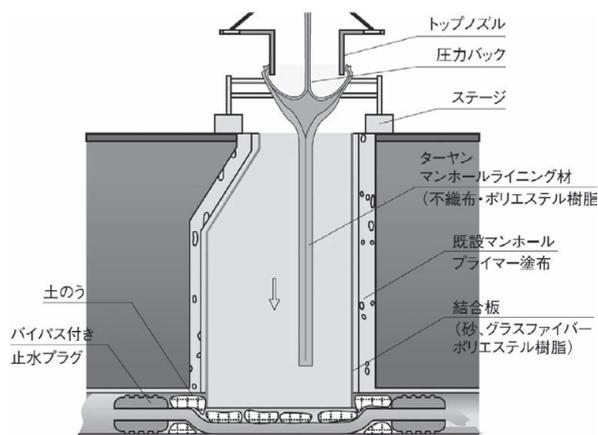


空気圧により膨らませた後、温水を満水状態にて循環させ熱硬化させる。

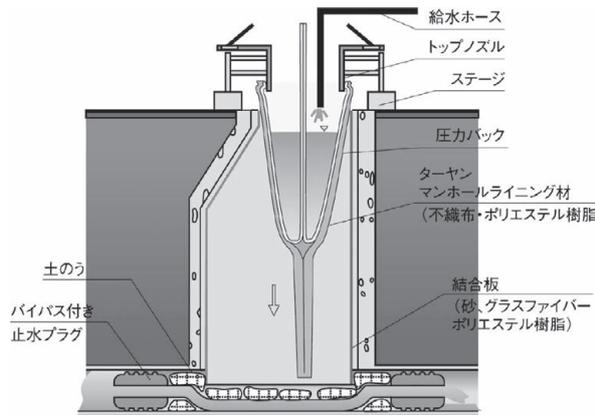
硬化後、管口とインバート部の切断を行い、既設人孔と結合板の間に充填材を注入しマンホールライニング材と既設人孔内面を結合させる。

施工手順

- ①準備工
- ②前処理工
- ③水替工
- ④プライマー塗布
- ⑤結合板設置
- ⑥マンホールライニング材挿入



⑦圧力バック反転挿入



⑧硬化養生工

⑨徐冷

⑩圧力バック撤去

⑪インバート部切断・仕上

⑫充てん剤注入

⑬ステップ設置

⑭後片付け

適用範囲

●円形1号～2号人孔（建設技術審査証明）

ただし、円形3号人孔および矩形人孔の施工実績を有する。

技術の特徴

ターヤンマンホールの耐荷能力は、「下水道用鉄筋コンクリート製組立マンホール（JSWAS A-11）」の規格値以上の耐荷能力および、「下水道用強化プラスチック複合管（JSWAS K-2）」と同等以上の耐薬品

性を有する。

また、日本下水道事業団『下水道コンクリート構造物の腐食抑制技術及び防食技術マニュアル』のシートラインニング工法「D種」の品質規格を取得し、0.05MPaの外水圧に耐える構造である。

品質確保への取り組み

ターヤン工法では東日本大震災の発生後、それ以前にターヤン工法を用いて施工した箇所について追跡調査を実施した。

追跡調査の結果、斜壁、直壁、ステップ、上下管口、接続副管、インバート部の剥がれ、破損、クラック等の損傷が見られなかった。同時に、硫化水素による腐食も見受けられず、ターヤンマンホールライニングの耐久性、耐荷能力、耐震性、耐薬品性、水密性が実証された。

（建設技術審査証明報告書参考資料または当協会ホームページ参照）

また、官公庁をはじめとするユーザーへ安心してご利用頂くため、「下水道施設の耐震対策指針と解説-2014年版-」（（公社）日本下水道協会）に基づく耐震検討ソフトを導入し、構造的にもレベル1、レベル2地震動に耐えうることが証明可能となった。

なお、耐震検討は組立式マンホールおよび現場打ちマンホール両方の検討が可能である。

さらに、2014年には「下水道用マンホール改築・修繕工法に関する技術資料」について、（公財）日本下水道新技術機構との共同研究に参画し、これからのマンホール更生のあり方について協議した。

お問い合わせ先：ターヤン工法協会

住所

〒934-0003 富山県射水市庄川本町16-3

TEL 0766-84-5151 FAX 0766-82-2931

マンホールの更生工法

自立マンホール更生工法

RMI工法

開発の趣旨

RMI工法は、既設マンホールの劣化状況（残存耐荷力）に関係なく、更生材単体で耐荷性能・耐久性・耐震性能を有する「自立マンホール更生工法」を開発目標に設定し、2014年3月に（公財）日本下水道新技術機構の建設技術審査証明を取得した。

工法の概要

RMI工法の標準施工手順を図1に示す。

本工法は、路面から既設マンホールの斜壁またはスラブまでを掘削・撤去し、既設マンホールの劣化部を除去した後、既設マンホール内に耐酸性に優れ、自立強度を有する更生用レジンマンホールを挿入・設置するものである。

更生用レジンマンホールの設置は、既設マンホールのインバート肩部に速硬型のレベル調整材を打設し、硬化後、その上面に①下段直壁、②連結リング、③上段直壁、④頂版、⑤調整リングの各部材を接着・組立する。また、既設壁面との隙間は、グラウト材を充填することでより安定した構造となる。

更生用レジンマンホール

RMI工法の主要部材である更生用レジンマンホールは、調整リング・頂版および直壁の各部材によって構成される。更生用レジンマンホールの種類および寸法を表1に示す。

更生用レジンマンホールの各部材は、レジンコンクリートを材料として成形されているため、硫化水素による硫酸腐食に対して、極めて高い抵抗性を示すほか、高強度で耐塩害性、耐摩耗性、凍結融解抵抗性等にも優れる性能を有している。

表1 更生用レジンマンホールの種類および寸法

呼び方	部材	内径	外径	厚さ	有効高
共通	調整リング	600	820	110	50,100,150
円形76 (1号特殊)	頂版	600	850	-	120
	直壁	760	850	45	600~2100
円形106 (2号特殊)	頂版	600	1150	-	130
	直壁	1060	1150	45	600~2100
円形135 (3号特殊)	頂版	600	1150	-	160
	直壁	1350	1450	50	600~2100

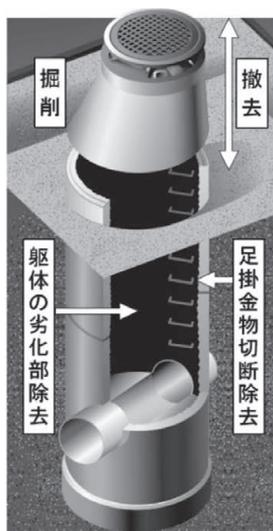


図1 RMI工法の標準施工手順

工法の特徴

RMI工法は、硫酸腐食により耐荷力が低下したマンホールや耐震補強が必要な無筋マンホール等を、JSWAS K-10「下水道用レジンコンクリート製マンホール」(以下「JSWAS K-10」という)に規定する円形レジンマンホールと同等の耐荷性能・耐久性能・耐震性能を有するマンホールに更生する技術である。

RMI工法による更生例を写真1に示す。

■適用範囲

- 1～3号^{※注1}マンホールに対して施工可能。
- インバートを超えない範囲での通常の流水下で施工可能。

※注1. 建設技術審査証明の範囲は、1～2号。

■施工可能な現場条件

- インバートを超えない範囲での通常の流水下で施工可能。(流水がインバートの肩を超える場合は、水替えが必要)
- 既設マンホールは、更生用レジンマンホールの直壁の挿入に支障のある内副管等は取り外しが可能であること。(再設置は可能)

■耐荷能力

- JSWAS K-10の円形レジンマンホールと同等の軸方向耐圧強さおよび側方曲げ強さを有する。



劣化度Aランク
(鉄筋露出状態)

劣化度Bランク
(骨材露出状態)

マンホールの劣化状況に関係なく、更生可能

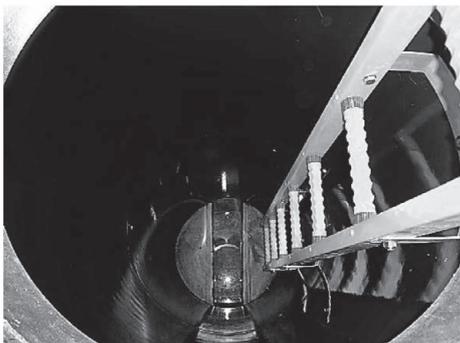


写真1 RMI工法によるマンホール更生例

■水密性

- 0.1MPaの外水圧に耐える水密性を有する。

■耐酸性

- 更生用レジンマンホールは、JSWAS K-10と同等の耐酸性を有する。

■耐震性

- 更生用レジンマンホールは、単体でレベル1およびレベル2地震動に対する耐震性能を有する。
耐震計算は、下水道施設耐震計算例(2015年版(公社)日本下水道協会)に基づいて行う。

品質確保への取組み

①更生材料

更生用レジンマンホールは、JSWAS K-10円形レジンマンホールと同一材料、同一成形機により製造され、品質管理も同規格に準じて行っている。

②施工技術

RMI工法は、現場にて硬化後に製品となる半製品ではなく、基本的には二次製品の組立であるため、施工のバラツキが小さい。

特殊技術や専用機械が不要で、一般土木業者で施工可能であるため、現在は工法協会を設立せず、納入メーカーまたは代理店が、施工ビデオによる事前説明や施工立会を行っている。

また、初施工を行った地方公共団体に協力頂き、更生マンホールのモニタリング調査を実施し、施工後6年間品質に異状のないことを確認している。

③供給体制の向上

RMI工法は、九州に製造工場を構える麻生商事(株)および太陽インダストリー(株)の2社により開発された技術であり、2017年3月現在、約120基の更生実績である。これまで、更生材の運送コストや現場対応等、東日本エリアへの供給体制が課題であったが、2016年に岐阜県を拠点とする(株)東海ヒューム管と技術提携を行い、これらの課題も解消された。

お問い合わせ先：麻生商事株式会社
社会インフラ部

住所 _____
〒814-0001 福岡市早良区百道浜2-4-27
TEL 092-832-5026 FAX 092-832-5040

マンホールの更生工法

光硬化型自立マンホール更生工法

SKS工法

技術の開発背景

コンクリート腐食のメカニズムが解明されつつある現在、経年変化も含めコンクリート構造物の劣化は社会資本を蝕んでいる。このような背景のもと近年、下水道施設は新設から維持管理を重視する方向に変化している。

下水道マンホールにおいても腐食劣化の影響を受け修繕、更生を必要とするものが増えつつある。都市部では、開削による布設替えは困難な状況にあり、マンホールの更生と修繕工法にも、非開削で施工が早い工法が開発が待たれていた。

また、下水道施設の補修、更生の技法も多様化し、工法を選択する側に立った場合、どの工法が最適な工法であるかも判断し難い状況になりつつある。

SKS工法は更生工法のうち自立マンホールに該当し、非開削で簡単で早く、安全で確実なマンホール修繕工法として開発されたものである。

本工法は、日本下水道事業団「下水道コンクリート構造物の腐食抑制技術及び防食技術マニュアル（平成24年7月）」シートライニング工法「D種」をクリアーしている。本工法で使用する材料（SKSシート）は施工現場で素早く必要な形状にカット（ハサミ等による切断）が可能であり、従来施工が困難であった傾斜部・インバート部や曲面等の規格外形状にも容易に施工が可能である。特にマンホール管口部分は管径ごとに工場生産された特殊形状の管口用材料を用意し、光硬化タイプ工法の特徴である「施工の早さ」を減ずることなく、修繕できる。

施工手順

準備工



前処理工



SKSパテ塗布工および硬化工
(必要に応じ)



SKSプライマー型パテ塗布工
および硬化工



SKSシート貼付工および硬化工



後処理工



後片付け・清掃工

●適用範囲

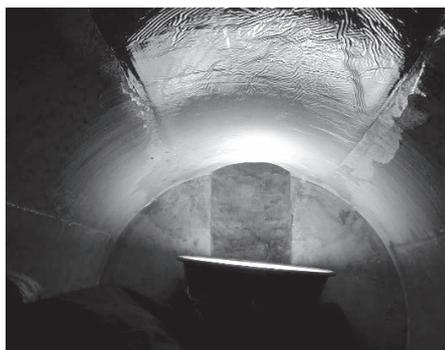
マンホール各種（特殊人孔含む）



プライマー型パテ塗布工



SKSシート貼付工



硬化工（専用硬化光源照射）



施工完了

技術の特徴

①施工性

本工法で使用するSKS材料は適正に管理された工場生産のため、気温等による材料の配合調整が必要なく、容易に施工が可能である。また、自然硬化ではなく専用硬化光源を使用するため、材料自体の硬化時間がプライマー型パテで10～15分、SKSシートで10分と、塗布工、貼付工を除くと計20～25分で硬化が完了することができ、全ての工程（準備工含む）を含めても1時間程度で完了できる（管口補修の場合）。極めて施工時間の短い修繕工法であることにより、短時間で水の開放が可能である。SKSシートは100cm×40cmの決まった寸法で搬入されることにより使用材料の計算が容易であり、ハサミでのカットが可能のため、多種多様な形状に対応できる。

②メリット

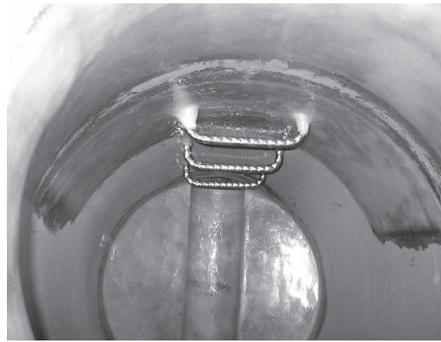
現場での硬化剤等の添加や積層等の必要がないため、いつでも安定した施工が可能であり、積層による数回の硬化の必要がなく、1度の硬化で完了するため、工期短縮することが可能である。

SKS材料は暗所での常温保管で2カ月以上の保管が可能であり、冷蔵保存することができれば、約6カ月程度保管が可能。また長期間の材料保管を可能にすることにより、天候による急な現場中止等にも対応も可能。

可視光（330～1000nm）を主とする光源を使用するため、紫外線による人体に対する危険性が少なく、過酸化触媒も使用しないため、より安全性に優れている。

③コスト

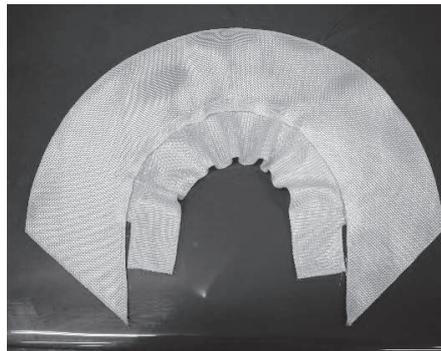
施工サイクルアップ（硬化時間の短縮等）に伴いトータルコストを削減することができる。



部分的な補修箇所（ステップ設置箇所）



SKSシート（100cm×40cm）



SKSシート（管口用材料）



専用硬化光源装置

SKSシートはカットして使用することができ、必要材料の注文だけで余りを抑制することができる。もし材料が余った場合にも保管期間が長いため、多現場への流用も可能である。施工時間および日数の短縮、材料の過度な発注の抑制ができ、コスト削減が可能となった。

④品質確保への取り組み

SKSシートBLB（ブラックライト発光タイプ）を新製品として開発し、集光性蛍光塗料を樹脂に内添することにより、ブラックライトを照射すると樹脂そのものが発光するようにした。そうすることで暗所での施工完了時、補修面のトラブルを早急に発見できるようになった。また、協会員へは随時施工技術者講習を受け付けており技術者の育成、幅広い施工展開を目指している。

お問い合わせ先：SKS工法協会

住所

〒584-0045 大阪府富田林市山中田町

一丁目11番8号

TEL 0721-24-5670 FAX 0721-24-2709

マンホールの更生工法

下水道マンホールの修繕工法および補強工法

SGICP-M工法

工法の概要

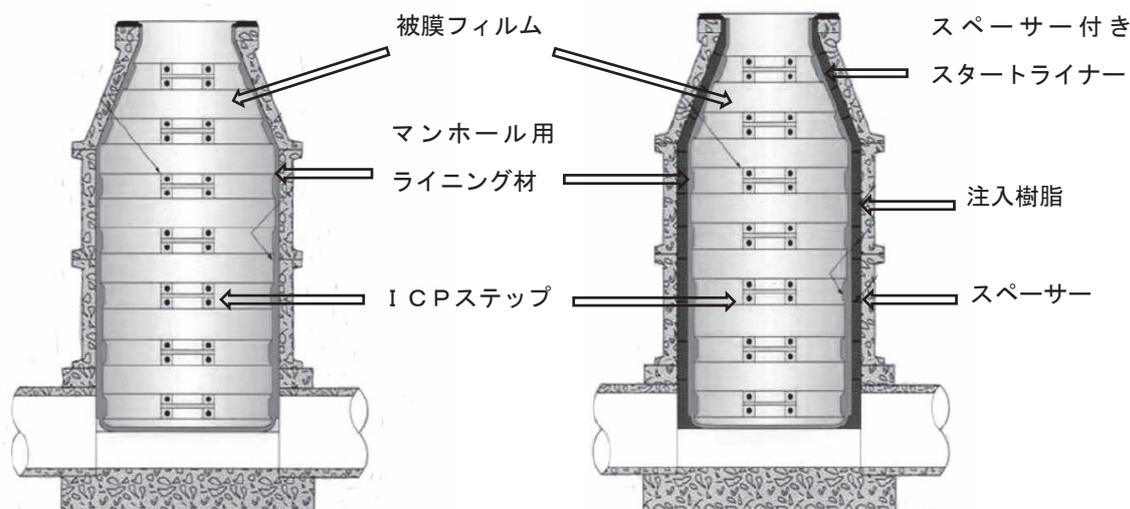
SGICP-M工法は、老朽化した下水道用マンホールを修繕および補強する技術である。既設マンホールの形状に合わせて加工したライニング材（ポリエステルフェルトに熱硬化性樹脂を含浸したもの）を既設マンホールに挿入し、空気圧にて膨らませた後、温水をシャワー循環させ、ライニング材を硬化させる。硬化後、管口およびインバートを切断仕上げし、ステップを取り付けて完了する。施工方法にはライニング材を既設マンホールに密着硬化させる標準タイプ（修繕工法）と樹脂を裏込め注入する補強タイプ（補強工法）の2通りがある。

適用範囲

円形：1～3号マンホール

特徴

- マンホール内への浸入水を完全に防ぐことができ、維持管理・補修費が削減できる。
 - インバートの肩までの水量なら、下水を流しながらの施工が可能。
 - 1号マンホール（深さ5m）の施工が、標準タイプで1日（8時間）以内、補強タイプで2日（8時間/日×2日=16時間）以内で終わる。
 - 施工占有面積が非常にコンパクトであり、交通規制、騒音問題への影響が軽微である。
 - マンホール用更生材の機械的物性値は、次の試験値以上であると認められる。
 - ①短期曲げ強度は、 40N/mm^2
 - ②短期曲げ弾性率は、 $2,450\text{N/mm}$
 - ③長期曲げ弾性率は、 $1,250\text{N/mm}$
- 標準タイプと補強タイプは既設マンホールの損傷状況に応じて使い分ける。



標準タイプ（修繕工法）

補強タイプ（補強工法）

報告

必要資格に
位置付け管きょ更生工事に必要な資格に
「管路管理専門技士
(修繕・改築部門)」を位置付け

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会

「管きょ更生工法における設計・施工管理ガイドライン」改訂のための管路更生工法検討調査専門委員会（公益社団法人 日本下水道協会）第5回中間のまとめにおける「管きょ更生工事における資格制度の活用の検討」として、下記のように下水道管路管理専門技士（修繕・改築部門）が主任技術者等に必要資格として位置付けられました。

〈主任技術者および監理技術者〉

主任技術者および監理技術者は、建設業法に定める有資格者でなければならない。

また、管きょ更生工法が主体の工事においては、管きょ更生工事を確実に履行するため、①【管きょ更生工法の現場の施工条件への適合に関する知識】や②【更生管の強度・耐久性等の照査に関する知識】、③【管きょ更生工事に関する施工管理や安全管理に関する能力】および④【下水道法等の関連法令に関する知識】を備えた技術者を配置することが重要である。このため、業務発注の際に管きょ更生工事の施工管理に関する資格※を適宜活用するなどして品質確保を図るよう努める。資格の活用にあたっては、工法毎に施工方法などが大きく異なるため、工事で採用する工法について、当該有資格者が各工法協会の開催する技術研修を修了した者であることを確認すること。

※管きょ更生工事の施工管理に関する資格の例

- 下水道管路更生管理技士（公益社団法人 日本管路更生工法品質確保協会）
- 下水道管路管理専門技士（修繕・改築部門）（公益社団法人 日本下水道管路管理業協会）

上記については、平成29年4月5日の国土交通省からの地方公共団体等に対する事務連絡において「平成29年度以降に発注する下水道管きょの更生工事については、上記を適用して実施すること」として通知されております。

従いまして、今後の管きょ更生工法が主体の工事における主任技術者および監理技術者には、以下の3つの要件が必要です。

- 1、建設業法に定める有資格者であること。
- 2、管きょ更生工事の施工管理に関する資格を有すること。
資格には、当協会の「下水道管路管理専門技士（修繕・改築部門）」が含まれます。
- 3、工事で採用する工法について、各工法協会の開催する技術研修を修了した者であること。
なお、この技術研修には当該工法協会が独自で開催する実技研修を伴う技能講習も含まれることを当協会として確認しております。

今後とも、この資格を有効に活用していただき、工事の品質確保を図っていただきますよう、お願い致します。

報告

主任技士が
資格登録

管路管理専門技士に続き、 管路管理主任技士が 国土交通大臣の技術者資格に登録

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会

社会資本の整備、維持、更新を適切に実施するためには、計画・調査・設計や維持管理における点検・診断等の品質確保が重要であり、これらの業務に携わる技術者の能力を評価したうえで活用することが求められます。

そこで、民間団体等が付与する技術者資格について、国土交通大臣が、道路や河川などの業務に応じた必要な能力を有することを確認したうえで登録する仕組みを「技術者資格登録規程」として定め、その資格保有者の活用を促す取り組みが平成26年度か

らスタートしました。

登録の対象に下水道管路施設が加えられたのは、平成27年度からで、「下水道管路管理専門技士（調査部門）」が点検業務の担当技術者として平成28年2月24日に登録されました。そして「下水道管路管理主任技士」が点検・診断業務の管理技術者として平成29年2月24日に登録されました。

下水道管路施設の点検・診断業務には国土交通省登録資格である主任技士と専門技士（調査部門）を活用していただきますようお願いします。

資格名	対象業務	技術者の位置付け	必要な知識と技術
下水道管路管理主任技士	下水道管路施設の点検・診断	管理技術者	異常の程度を適切に評価する技術および調査結果をもとに、緊急度等を適切に判断する能力・技術、並びに業務の管理および統括を行う能力
下水道管路管理専門技士（調査部門）	下水道管路施設の点検	担当技術者	下水道管路管理や安全管理に関する法規等に加え、機械器具等の的確な操作および異常箇所を記録する能力、技術

下水道管路管理技士の種類と登録者数（平成28年12月）

種類	登録者数
専門技士（清掃部門）	3,166名
専門技士（調査部門）	2,795名
専門技士（修繕・改築部門）	2,641名
主任技士	1,894名
総合技士	259名

報告

災害協定
締結状況災害時復旧支援協定の締結状況
(平成29年6月16日現在)

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会

公益社団法人日本下水道管路管理業協会では、地震などの災害時にその復旧支援を行うことは、管路管理に関わる全国的な公益法人としての重要な役割と考えています。災害被害を最小限に抑えるには、迅速な初動体制が重要です。このため、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、全国262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。

(*印は下水道法第15条の2に基づく災害時維持修繕協定で、現在75件です。)

(太字はクラウド上で台帳データを保管している自治体で、現在32件です。)

支部(数)	都道府県(数)	協定締結先
北海道 (1)	北海道 (1)	札幌市*
東北 (73)	青森 (3)	青森県、青森市、弘前市
	岩手 (34)	岩手県、盛岡市、宮古市、大船渡市、花巻市、北上市、久慈市、遠野市、一関市、陸前高田市、釜石市、二戸市、八幡平市、奥州市、滝沢市、雫石町、岩手町、紫波町、矢巾町、西和賀町、金ヶ崎町、平泉町、住田町、大槌町、山田町、岩泉町、田野畑村、軽米町、野田村、九戸村、洋野町、一戸町、葛巻町、普代村
	宮城 (1)	仙台市
	秋田 (25)	秋田県、秋田市、能代市、横手市、大館市、男鹿市、湯沢市、鹿角市、由利本荘市、潟上市、大仙市、北秋田市、にかほ市、仙北市、小坂町、上小阿仁村、藤里町、三種町、八峰町、五城目町、八郎潟町、井川町、大潟村、美郷町、羽後町
	山形 (8)	山形県、南陽市*、鶴岡市*、高島町*、川西町*、米沢市*、寒河江市*、三川町*
	福島 (2)	福島県下水道防災連絡会議、郡山市
関東 (25)	茨城 (1)	茨城県
	栃木 (1)	栃木県
	群馬 (4)	群馬県、草津町、前橋市、千代田町
	埼玉 (5)	埼玉県、蕨市、 志木市* 、 上尾市* 、和光市*
	千葉 (2)	千葉県、船橋市*
	東京都 (7)	国立市、小平市、青梅市、立川市、日野市、 八王子市* 、町田市*
	神奈川 (4)	神奈川県、平塚市、横須賀市、茅ヶ崎市
山梨 (1)	山梨県	
中部 (55)	新潟 (15)	新潟県、柏崎市、五泉市、長岡市、妙高市、上越市、阿賀野市、糸魚川市、関川村、阿賀町、十日町市、村上市、弥彦村、佐渡市、新潟市
	富山 (5)	高岡市、射水市、砺波市、南砺市、富山市
	石川 (20)	石川県、金沢市、輪島市、志賀町、珠洲市、穴水町、中能登町、宝達志水町、七尾市、白山市、津幡町、川北町、能登町、羽咋市、内灘町、野々市市、かほく市、加賀市、小松市、能美市
	長野 (6)	長野県 (千曲川流域)、長野県 (諏訪建設)、長野県 (安曇野建設)、長野市、松本市、安曇野市

支部(数)	都道府県(数)	協定締結先
中部(55)	静岡(5)	静岡県、静岡市、浜松市、富士市、岳南排水路管理組合
	愛知(3)	愛知県、名古屋市、愛西市*
	三重(1)	三重県
	京都(2)	和束町*、八幡市*
	大阪(11)	大阪市、守口市、吹田市、池田市、堺市、岸和田市、豊中市、四條畷市*、摂津市*、富田林市、大阪狭山市
	兵庫(5)	神戸市、高砂市*、西宮市*、加東市*、尼崎市
	奈良(2)	奈良県、大和郡山市*
中国(33)	鳥取(2)	鳥取市、米子市
	島根(1)	浜田市
	岡山(3)	倉敷市、笠岡市、総社市
	広島(6)	広島県*、府中町*、広島市、東広島市*、福山市*、尾道市*
	香川(1)	高松市
	愛媛(3)	松山市、八幡浜市、松前町
	高知(17)	高知県、高知市、安芸市、南国市、須崎市、宿毛市、四万十市、香南市、香美市、東洋町、芸西村、土佐町、いの町、中土佐町、越知町、梶原町、四万十町
九州(55)	福岡(24)	岡垣町*、北九州市、小竹町*、新宮町*、宮若市*、直方市*、広川町*、宇美町*、篠栗町*、志免町*、須恵町*、久山町*、粕屋町*、筑前町*、遠賀町、鞍手町*、朝倉市*、水巻町、小郡市*、苅田町、那珂川町*、糸島市*、春日市*、大野城市*
	長崎(1)	大村市
	熊本(3)	熊本市(下水)、熊本市(農集)、菊陽町
	沖縄(27)	沖縄県*、那覇市*、宜野湾市*、石垣市*、浦添市*、名護市*、糸満市*、沖縄市*、豊見城市*、うるま市*、宮古島市*、南城市*、大宜味村*、本部町*、読谷村*、嘉手納町*、北谷町*、北中城村*、中城村*、西原町*、与那原町*、南風原町*、渡嘉敷村*、座間味村*、久米島町*、八重瀬町*、竹富町*

計 262



札幌市と協定締結(平成29年3月15日)



秋田県および県下24市町村と協定締結(平成29年3月16日)



沖縄県下26市町と協定締結(平成29年3月29日)

報告

新技術支援制度
認定第12号水密性調査技術
『エレクトロスキャン』

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会技術部

平成28年度の新技術支援制度における業務効率化技術に関する新技術として、管清工業㈱の「水密性調査技術『エレクトロスキャン』」を採択し、実証試験を行った結果、認定第12号の新技術として支援を行うこととなった。以下に本技術の概要、実証試験結果および活用方法について紹介する。

1. 本技術の概要

本技術の調査方法は、非導電性の管きょ内を満水にし、プローブ（探針）を一定の速度で牽引するというシンプルな手法である。調査原理は、プローブから低電圧・高周波の交流電流を放電し、地表に設置した電極間に生じた電流値の変動を測定し、スパン全体の水密性不良箇所の位置、不良の程度を検知する技術である。

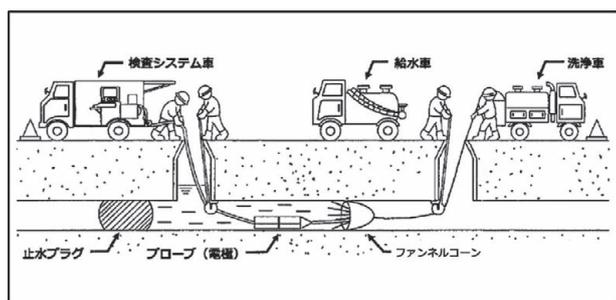


図1 標準作業図

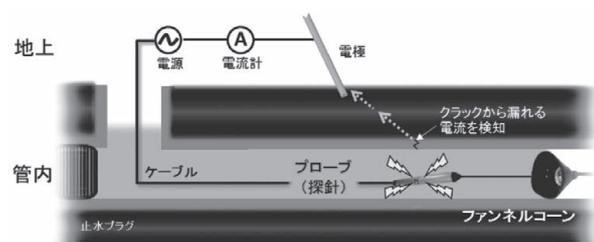


図2 調査時の電気回路概略図

2. 特長

①水密性検出精度

継手や管口等の視覚調査では発見が困難な水密性不良箇所も検知が可能である。

②季節・天候・地下水の影響

季節や天候に左右されやすい不明水調査計画において期間の短縮が可能である。

③人為的ミスおよび熟練度の影響

調査方法は一定の速度で牽引するというシンプルな手法であり、データ解析はクラウドサービスを利用して行うため、人為的ミスや熟練度による影響が無く同条件での評価ができる。

3. 実証試験により
検出精度および特性を確認

現場での実証試験により、新技術の検出精度および特性を以下の通り確認した。

- 新技術の水密性不良箇所検出精度はテレビカメラ調査以上である。
- 新技術は部分注水試験と同様な検出精度を有する。
- 季節や天候、地下水位の変動による調査結果への影響は無い。

○試験結果一例

新技術による調査結果に示される波形（図3 枠線内）は水密性不良箇所から漏れる電流値をグラフ化

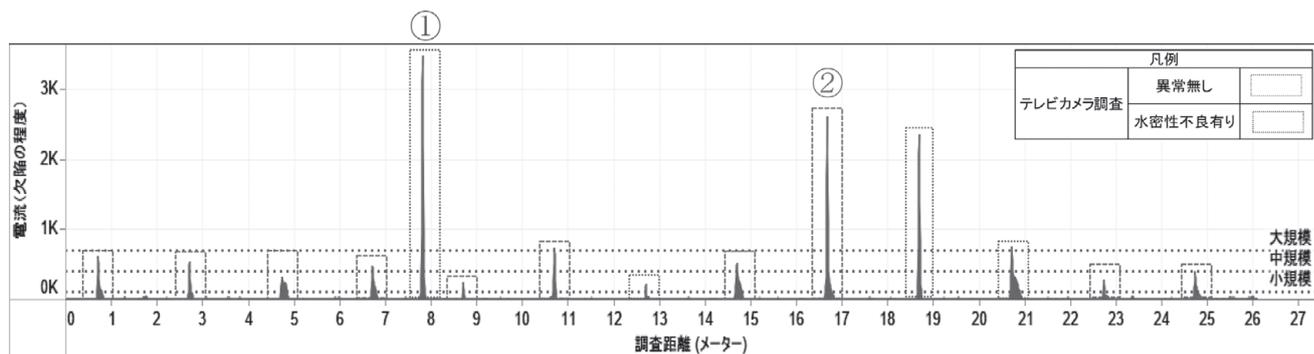


図3 新技術調査結果

表1 新技術・テレビカメラ調査・部分注水試験結果比較表

	新技術調査結果	テレビカメラ調査結果	部分注水試験結果	検証結果
①	大規模	クラック、浸入水	漏水有り	新技術で水密性不良を検知した箇所は、テレビカメラ調査でも異常が確認され、部分注水試験でも漏水が確認されました。
②	大規模	継手部（異常無し）	漏水有り	新技術で水密性不良を検知した箇所は、テレビカメラ調査では異常が確認されなかったが、部分注水試験では漏水が確認されました。

表2 晴天時と雨天時の新技術調査結果比較表

	地下水位 (0cm)	新技術調査結果
晴天時		
雨天時		

したもので検知電流と言い、漏れる電流の量により大、中、小で判定される。

新技術調査結果の①、②枠線内の検知電流を例として、テレビカメラ調査結果と部分注水試験結果との比較を表1に示す。

①、②以外の水密性不良箇所（新技術調査結果枠線内）でも部分注水試験を実施し、漏水が確認された。

また、季節や天候、地下水位の変動による調査結果への影響検証として、地下水位の変動に合わせて同一スパンで調査を行った。地下水位は人孔に地下水位計を設置することで計測した。例として晴天時と雨天時の地下水位および調査結果の比較を表2に示す。

比較表のとおり、天候により地下水位が変動しても調査結果の検知電流の規模はほぼ同等と言える結

果になった。

4. 活用方法例

今回の実証試験結果より本技術を用いた調査の活用事例を示す。

- ①不明水削減対策での活用（削減計画の期間短縮ツール）
- ②土壤汚染が問題になる施設の水密性調査（工場排水管など）
- ③常時満水で視覚調査が困難な管路での調査
- ④更生管の施工後の水密性調査（品質管理）

5. 問い合わせ先

管清工業株式会社

生産技術部（電話045-955-1465）

報告

安全教育
ビデオ発刊

下水道管路管理安全教育ビデオ 「見えない危険」シリーズ1 発刊のお知らせ

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会
技術委員会 安全管理分科会

下水道管路は酸素欠乏等危険場所であり、どんな作業でも内部に入る前にはガス濃度測定と換気を行い、管路内の安全を確保しなければなりません。過去に起きた事故について調べてみると、酸素欠乏や硫化水素など有害ガスによる事故が多く発生し、一度事故が起きると同時に複数の作業員が被災し、また死亡率が高いという特徴があります。

このようなことから管路協技術委員会安全管理分科会では、「酸素欠乏等の事故防止対策」について平成27年度から2カ年かけて作成し、タイトル「見えない危険」のシリーズ第1弾として平成29年6月に発刊しました。本ビデオは①酸素欠乏症編、②硫化水素中毒編、③一酸化炭素中毒編、④有機溶剤中毒編、⑤可燃性ガス等爆発編を収録し、全編約30分に

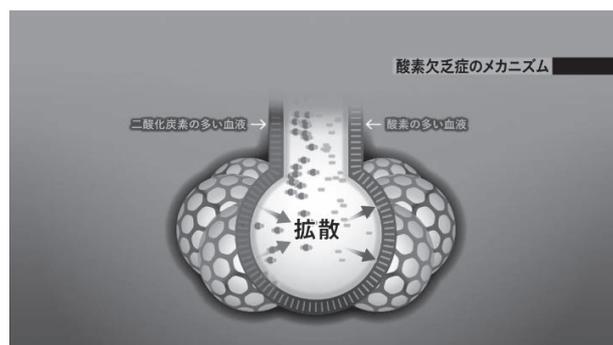
まとめました。内容は過去の事故事例を参考にしつつ、事故の種類別に発生原因やメカニズム、事前対策や事後措置など、映像とCGを利用して掘り下げて解説しています。

今後は転落・落下による事故、急増水等による事故等の防止対策についてのシリーズを予定しています。



事故分類

- (1) 酸素欠乏等による事故
- (2) 墜落・落下等による事故
- (3) 急増水等による事故
- (4) 機械操作等による事故
- (5) その他



安全衛生コーナー⑨

第三者障害対策

～安心される工事現場を目指して～

公益社団法人日本下水道管路管理業協会 中部支部三重県部会
株式会社東産業 代表取締役社長 木室 浩一



下水道の維持管理業務を遂行していく中で、現場作業を一時中止せざるを得ないトラブルを発生させてしまった事例が数例あります。そのトラブルにより、発注者の方々にご迷惑をお掛けしました。

当社で起こった予期せぬトラブルをご紹介しますと共に、現在施している対策をご紹介します。

1. マンホールを短時間開放する場合の周辺安全対策

(1) 現場トラブルの事例

配備していたガードマンが数分、現場を離れた際に、酒で酔った通行人が「開放していたマンホールで怪我をした」と騒いだため、警察官が出動してきた事件が発生した。

(2) 当時の現場安全対策

①開放周辺に三角コーンを4個設置、②開放部を安全バー4本で固定、③ガードマンを使用車両と開放部の両方を見渡せる位置に配備。

(3) 事件の結果

警察が通行人の嫌がらせと判断し、その場で一件落着。

(4) 現場への影響

発注者から夜間作業を数日間、中止するよう指示され、作業計画並びに工程管理に支障をきたす。

(5) 導入したツール：スピークマン

スピークマンの特徴は「状況に合わせた注意喚起を自分の声で録音可能。

センサで自動再生が可能。反応角度は100度か360度に設定可能」

2. 突風・強風に強い工事看板の設置による第三者障害の防止対策

(1) 現場トラブルの事例

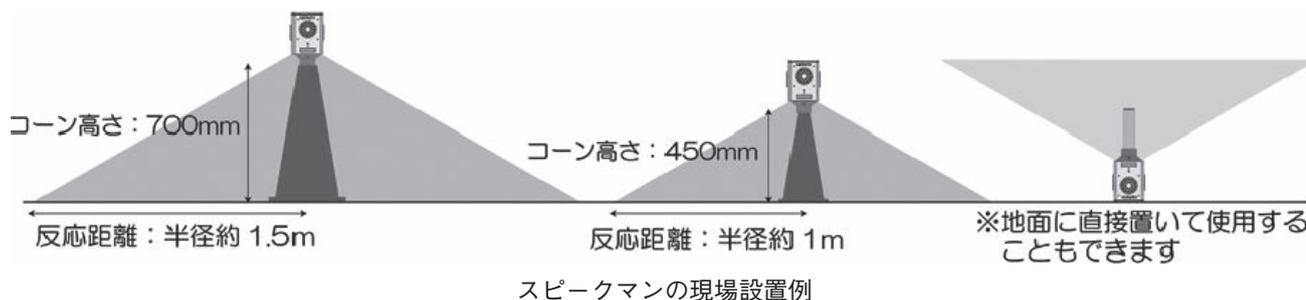
設置していた工事看板数枚が突風にあおられ歩道側に転倒し、歩行者に当たりそうになった事件が発生した。

(2) 当時の現場安全対策

①工事看板は電柱など安定するものに固定②工事



スピークマンの現場設置写真



看板を独立させる以外に方法がない場合には、土嚢などで足元を補強。

(3) 事件の結果

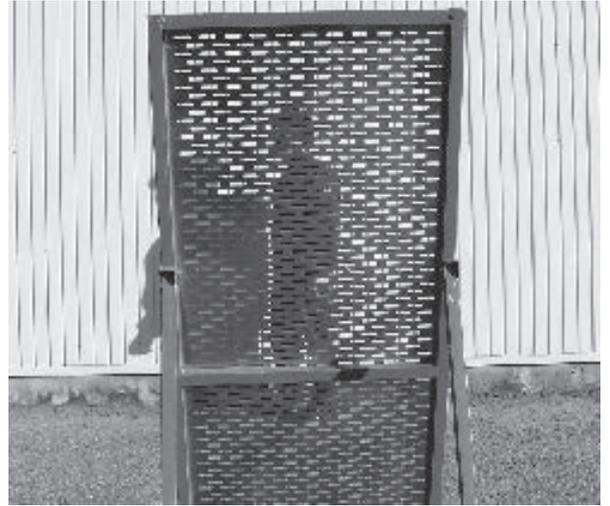
幸いなことに歩行者の方に怪我などがなかったためお詫びし、一件落着。

(4) 現場への影響

特になし。

(5) 導入したツール：風 太郎（ふう たろう）

風 太郎の特徴は「強風下でも倒れにくく、ウエイトがない場合でも6m/秒の風速まで自立。看板の向こうが視認可能。積雪しにくい」。



風 太郎の現場設置写真

支部活動ニュース

北海道支部：札幌市と協定締結を報告

5月15日、北海道支部全体会が札幌市内・ホテルノースシティーで開催され、山谷勝義支部長から平成28年度事業および収支決算の報告、平成29年度事業計画案が提出され承認されました。事業報告では、札幌市と災害支援協定を締結したことが報告されました。

総会終了後、本部より篠田常務理事をお招きし、下水道法の改正とSM計画、浸水対策、包括的民間委託、熊本地震対応、技術者資格制度、管路管理で発生する事故の傾向等について講演をしていただきました。



(左) 全体会での山谷支部長 (右) 札幌市との協定締結

関東支部：維持管理時代へ業界を明るく

関東支部では5月16日に第9回全体会を都内・如水会館で開催しました。全体会の出席社数は73社、参加人数は127人と多数の方が参加され、維持管理時代の到来を感じさせる盛況ぶりでした。

引き続き行われた懇親会では高杉支部長からの挨拶の中に『働き方改革』の話が入るなど我々を取り巻く環境は日々変化していきますが、関東支部推薦の長谷川会長からは「我々、業界の未来は明るい」という力強いお言葉もいただき、多いに勇気付けられました。



73社・127人が出席し盛況に行われた

関西支部：支部全大会を開催

5月17日に関西支部第9回支部全体会が83社の出席にて堺市内・ホテル・アゴラ リージェンシー堺で盛大に開催しました。山本支部長の挨拶の後、事務局より事業報告・収支報告等を報告しました。

本部から来賓として酒井専務理事に出席して頂き、「平成28年度の活動と平成29年度の取り組み」との題目にてストックマネジメントの動き、熊本地震の支援報告、下水道管路管理技士の内容等について報告と説明がありました。災害時の管路協の役割の重大さや管路管理技士のレベルアップ等がいかに大事か、非常に良く理解できました。

全体会終了後、懇親会が行われ、引き続き意見交換が行われました。



熊本地震での対応や管路管理技士について講演

九州支部：佐賀県で熊本地震報告会

熊本地震での支援活動の内容を知りたいと地方公共団体から要請を受け、佐賀県部会では2月16日に「熊本地方震災に対する支援活動報告会」を開催しました。

県内の地方公共団体担当者、管路管理業務に携わる会員外の業者へも呼びかけを行い、出席者は50名を越えました。講師は前線基地責任者を務めた管清工業の淵上氏と祐徳建設興業の社頭氏にお願いし、出席者の皆様に熱心に耳を傾けて頂き、具体的な活動内容への質問が多数寄せられました。



50名が参加し、熊本地震時の活動を学んだ