

下水道管路施設管理の専門誌

JASCOMA

平成28年1月31日発行

JASCOMA

Vol.22
No.

44

トピックス

下水道管路施設における包括的民間委託の現状について

駒井象次郎

管路管理の計画を聞く

もつものは もたせてみよう75年 岐阜市

スペシャルレポート

下水道管路の修繕・改築工法 [取付け管工法]

管路更生・修繕セミナーダイジェスト

本田康秀 / 下村常雄 / 畑田正憲 / 家壽田昌司 / 林幹雄 / 近藤昌司



公益社団法人

日本下水道管路管理業協会

JAPAN SEWER COLLECTION SYSTEM MAINTENANCE ASSOCIATION

関東・東北豪雨



堤防決壊で施設が水没

昼夜徹しての復旧作業

下妻中継ポンプ場は水没し、地下ピットは土砂で埋まった

茨城県部会が復旧作業に協力

平成27年9月9日～14日の台風18号等の影響により、関東地方北部から東北地方南部にかけて豪雨による災害が発生しました。茨城県では鬼怒川の堤防が決壊し、下妻中継ポンプ場が水没。当協会茨城県部会は茨城県から支援要請を受けて、ポンプ場流入汚水の吸引作業を行うなど、復旧を支援しました。

(詳細は46Pに掲載しています)



処理場の流入きょに汚水を搬送



9月15日には当協会の長谷川会長と高杉関東支部長が支援現場を視察

管更生技術 2015

施工展 岡山



「下水道管更生技術施工展2015岡山」を10月22日に倉敷市児島下水処理場において開催しました。35社・団体が出展し、中四国地方の自治体関係者ら約1,500人にご来場いただきました。

講演会では、本田康秀・国土交通省水管理・国土保全局下水道部下水道事業課下水道企画専門官に「下水道法等の改正と管きよの長寿命化計画」、森隆之・岡山県土木部都市局都市計画課下水道班統括副参事に「岡山県の下水道状況に対して」、藤井孝・倉敷市環境リサイクル局下水道部下水建設課課長補佐に「倉敷市における下水道管路の改築更新について」と題してそれぞれご講演いただきました。

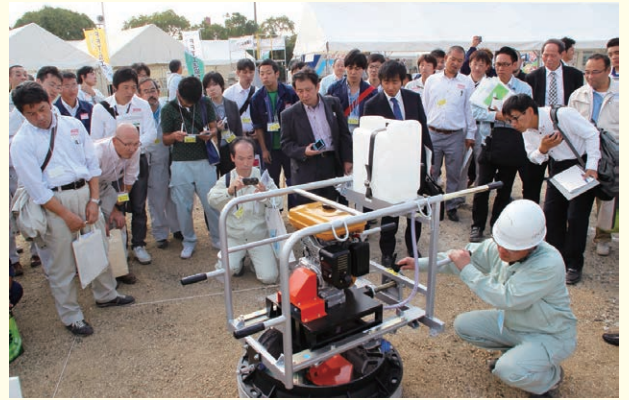
今回は、初の試みとして出展ブースをガイドが説明しながら巡る管路更生会場内ガイドツアーを行い、自治体関係者の方にもわかりやすく技術を解説しました。また、2015年度ミス日本「水の天使」の柴田美奈さんやくらしき環境キャラクターの「くらいふ」も参加するなど、にぎやかな施工展となりました。



工法のメリットを来場者にアピール



普段は目にする事のできない大型機械の出展も



耐震技術も数多くラインナップ



実演者を取り囲むように人だかりができた



くらいふ君も参加



デモ施工用の機材にも様々な工夫が



鋭い視線で工法の特長をチェック

平成27年度

下水道管路管理セミナー 下水道管路管理技術発表会

11月11日に都内・損保会館で平成27年度下水道管路管理セミナー並びに平成27年度(第17回)下水道管路管理技術発表会を開催し、約160人が参加しました。

下水道管路管理セミナーは、今年は長寿命化計画をテーマに発表が行われました。

国土交通省下水道部の本田康秀・下水道事業課下水道企画専門官をお招きし、改正下水道法を解説していただきました。また、金沢市の山本晃市・金沢市企業局建設部建設課下水道管渠改良係長、那覇市の宮城淳・那覇市上下水道局下水道課副参事からそれぞれの都市の状況報告を、また、梶川努・全国上下水道コンサルタント協会下水道管渠設計小委員長からは当協会の新たな役割についてお話しいただきました。

同日に平成27年度(第17回)下水道管路管理技術発表会も開かれ、今回は6技術を紹介しました。管清工業から櫻井俊之氏、ヒューテックから富田賢司氏、ビッグバレイサーサービスから佐野信吾氏、品田大蔵氏、日之出水道機器から市川雅博氏、北日本ウエスタン商事から沼田勝也氏、エスジーシー下水道センターから長倉享司氏が発表を行いました。



改築・修繕工法説明会を開催

第25回修繕・改築工法説明会を9月29日で秋田県中央地区老人福祉総合エリアで、第26回修繕・



福岡会場のようす

改築工法説明会を10月6日に天神ビル内で行いました。

第25回は「秋田県内の下水道管渠状況について」と題して秋田県建設部下水道課の深井力課長が講演し、18団体の工法説明を行いました。第26回は「福岡市の下水道管渠施設アセットマネジメントの現状～持続可能な下水道事業を目指して～」と題して福岡市道路下水道局管理部の宮崎幸雄下水道管理課長が講演し、17団体の工法説明を行いました。

目次

contents

■フォトドキュメント	1
関東・東北豪雨 堤防決壊で施設が水没／管更生技術施工展2015岡山	
■トピックス	6
下水道管路施設における包括的民間委託の現状について 駒井象次郎	
管路施設の包括的民間委託 実施状況アンケート	10
■管路管理の計画を聞く	14
もつものは もたせてみよう75年 岐阜市	
■管路更生・修繕セミナーダイジェスト	19
本田康秀／下村常雄／畑田正憲／家壽田昌司／林 幹雄／近藤昌司	
■スペシャルレポート・下水道管路の修繕・改築工法	
[取付け管工法]	26
EPR-LS、EPR(一体型補修)工法／ASS-L・H工法／	
SGICP工法、SGICP-G工法、GROW工法／SDライナー工法／	
FRP光硬化取付け管ライニング工法／FFT-S取付け管工法／エポフィット工法／	
LC工法／サイドライナー工法、パートライナーS工法	
■報告	
関東・東北豪雨による茨城県内の被害・復旧報告 端 洋輝、椎名 誠	46
ICタグを活用した管路管理の効率化技術	50
<input type="checkbox"/> 安全衛生コーナー⑥	
多発する局所的集中豪雨に対する管路内作業の事故防止策 畠平敏行	53
<input type="checkbox"/> 支部活動ニュース	56
<input type="checkbox"/> 会務報告	57
<input type="checkbox"/> 会員名簿	61
<input type="checkbox"/> 発行図書一覧	78
<input type="checkbox"/> 編集後記	79
<input type="checkbox"/> 広告索引	80



表紙の写真
撮影：白汚 零

直径1mほどの小さなマンホールを撮影したもの。水が下に落ち、また別の管に流れ込んでいる。上からの日光が差し込み、水の流れがより鮮明に写し出されている。

下水道管路施設における 包括的民間委託の現状について

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 指導係長
駒井 象次郎



1. はじめに

平成13年4月、国土交通省から「性能発注の考え方に基づく民間委託のためのガイドライン」を公表してから十数年が経過しました。この間、下水道施設のうち下水処理場における包括的民間委託については、「包括的民間委託導入マニュアル（案）」（平成15年12月日本下水道協会、平成20年6月「包括的民間委託等実施運営マニュアル（案）」として改訂）の発刊や、「下水処理場等の維持管理における包括的民間委託の推進について」（平成16年3月30日国都下管第10号）の通知等を経て徐々に拡大され、平成27年現在では約380の下水処理場において導入されるに至っています。

一方、下水道管路施設における包括的民間委託については、「公共サービス改革基本方針」（平成19年10月26日閣議決定）に基づき、国土交通省において平成21年3月に「下水道管路施設の包括的民間委託に関する報告書」を取りまとめ、次いで平成24年4月には「下水道管路施設の維持管理における包括的民間委託の導入に関する報告書」を公表、さらに平成26年3月には「下水道管路施設の管理業務における包括的民間委託導入ガイドライン」を策定するなど、その普及啓発を図ってきたところですが、平成27年現在においてその導入地方公共団体数は10余りと、未だ黎明期にあるといえます。

本稿では、下水道管路施設における包括的民間委託導入の意義や効果、標準的なスキーム等について

改めて紹介するとともに、本年の下水道法改正や政府全体の動向との関連性についても言及しつつ、現時点における導入状況と今後の展望について概括します。

2. 下水道管路施設における 包括的民間委託の概要

(1) 意義と効果

総延長が約46万kmに達した下水道管路施設は、今後加速度的に老朽化が進展していきます。管路施設に起因する道路陥没が全国で年間約4,000件発生しており、中には車両や歩行者の落下等の重大事故を引き起こしている事例も発生しています。一方で、地方公共団体における下水道事業執行体制の脆弱化が進み、維持管理費も横ばいまたは減少傾向にあります。このような中であって、下水道管理者である地方公共団体においては、従来然とした事後対応型維持管理から、限られた予算および職員数の範囲で維持管理を計画的に行い、下水道施設の保全および機能の確保、事故等の未然防止を目的とした予防保全型維持管理へと、早期に転換することが求められています。

そのためには、例えば、これまで個別発注されていた管路施設の維持管理業務を包括的に、かつ複数年で発注することにより効率化を図り、予防保全型維持管理に移行していくために必要となる情報を効率的に収集・整理していく手法が考えられます。

このことから、関連する複数業務のパッケージ化

と複数年契約を行う包括的民間委託は、民間の創意工夫を活かした維持管理の効率化や質の向上、コスト縮減等が期待される点から、予防保全型維持管理の導入における有効な支援ツールとして期待されます。また、包括的民間委託には、予防保全型維持管理の導入を推進しながら、調査データの集積取りまとめによる効率的な問題箇所抽出と、これに合わせた速やかな補修・改築の実施により、施設全体の健全性を迅速に高めていく効果も期待されます。

(2) 標準的なスキーム

包括的民間委託は性能発注による複数年契約であることを基本とするものですが、下水道管路施設の維持管理においては委託者と受託者とのリスク分担が難しく、性能発注を標準化させることが困難とされています。このため、当面は仕様発注による複数年契約を想定しつつも、委託範囲のうち可能な業務については性能発注の導入を検討するという流れが標準になるものと考えられます。性能発注化については継続課題として、先行事例収集やモデル検討の過程において今後議論を深めていくこととなります。

下水道管路施設の包括的民間委託における標準的なパッケージ対象業務を表-1に示します。

下水道管路施設の維持管理は、流下機能の確保、施設の保全（不具合による事故防止）およびこれら

の効率的な執行等の観点から、様々な業務により構成されています。維持管理業務は、平常時の管理保全業務と災害対応業務に大別でき、このうち管理保全業務は、維持管理に係る計画に基づいて行われる巡視・点検、調査等の「計画的業務」、不明水や悪臭等の解決を目的に行う調査等の「問題解決業務」、および道路陥没等の事故や住民情報に対する対応業務や他工事立会等の「住民対応業務」に区分することができます。

下水道管路施設の包括的民間委託においては、このうち「計画的業務」のパッケージ化を基本としつつ、「問題解決業務」や「住民対応業務」、さらには災害対応業務についても、地方公共団体の管路管理の状況や課題等に応じて付加することができます。

各業務の相互関係と業務全体のフローを図-1に示します。

なお、ここでは維持管理に係る計画が既に定められていることを前提としていますが、計画が未策定の地方公共団体において「計画的業務」を包括的民間委託によって実施する場合には、管路施設に係る維持管理情報を事前に整理・分析・再認識し、受託者に対して明示できるよう努める必要があることに留意が必要です。

表-1 標準的なパッケージ対象業務

区分		備考
1) 管理保全業務		
①計画的業務	巡視・点検業務	
	調査業務（目視、TVカメラ、その他）	
	清掃	定期清掃
	修繕	計画的修繕
	維持管理情報の管理	
	次年度以降の維持管理業務の提案	
	下水道管路維持管理計画の見直し	
②問題解決業務	不明水対策、悪臭対策等	
③住民対応等業務	事故対応（道路陥没、管路閉塞等）	緊急清掃、緊急修繕等を含む
	住民対応（苦情を含む）	緊急清掃等を含む
	他工事等立会	
2) 災害対応業務		
被災状況把握等		
二次災害防止等緊急措置・対応		

基本パッケージ

必要に応じて追加

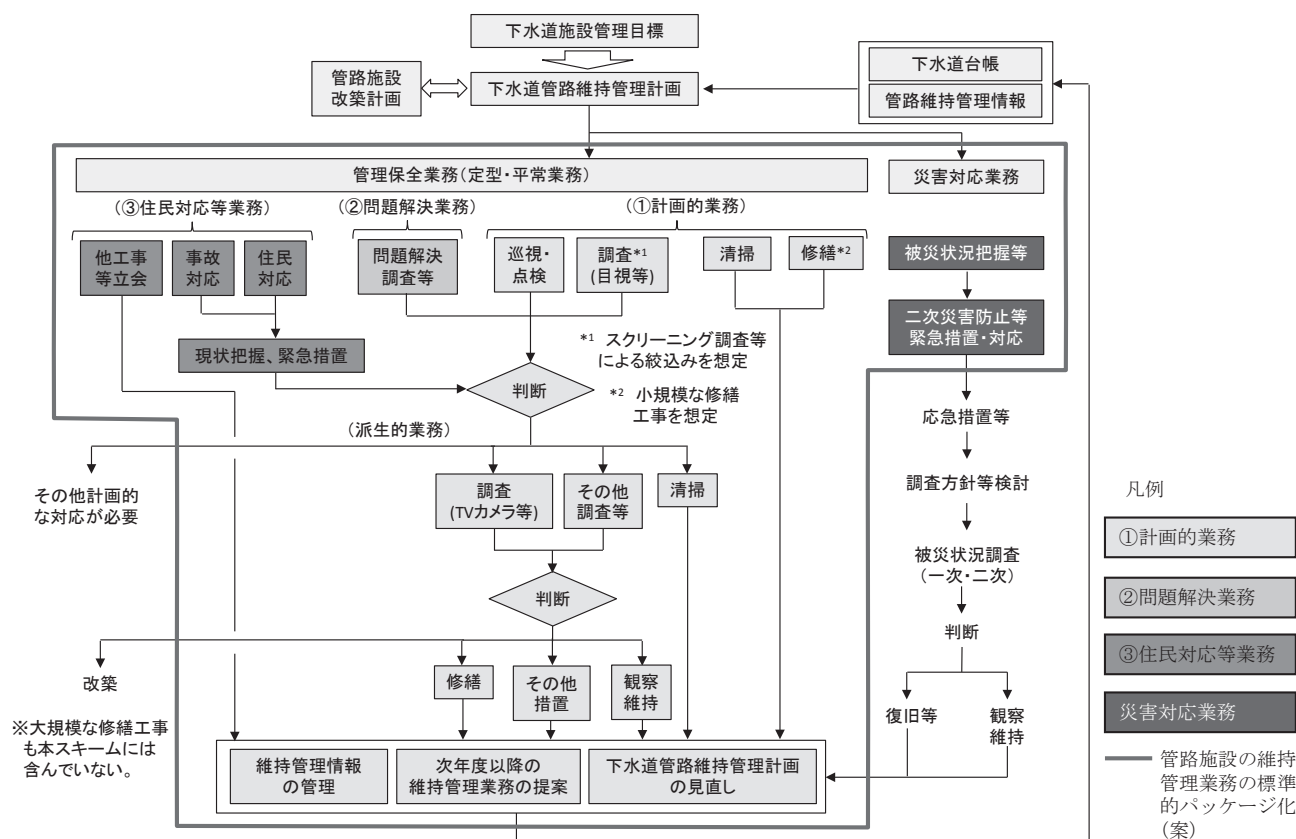


図-1 標準的な業務フロー

3. 下水道管路施設における包括的民間委託を取り巻く直近の状況

(1) 新下水道ビジョンと下水道法改正

国土交通省では、平成26年7月に「新下水道ビジョン」を策定し、従来型の「インフラ」＝「モノ」を中心とした視点を転換し、今後は下水道サービスを提供し続けるための事業管理に係る「人」「カネ」も重要な要素として一体的に捉え最適化する、アセットマネジメントの確立が必要であることを提言しました。「新下水道ビジョン」では、このアセットマネジメント確立に向けた具体的施策の一つとして管路施設の維持管理基準創設を掲げ、その後本年2月に社会資本整備審議会からも同旨が盛り込まれた答申がなされたことを受けて、本年5月の下水道法改正によりこれを制度化したところです。

改正下水道法では、「公共下水道を良好な状態に保つように維持し、修繕」することを公共下水道管理者の責務として明確化するとともに、下水道施設全体を対象として適切な時期に巡視・点検を行うこと

や、管路施設のうち特に腐食のおそれの大きい箇所については5年に1回以上の頻度で点検することを定めたほか、当該箇所の点検の方法および頻度を事業計画に記載することを求めています。

下水道管路施設の包括的民間委託は、このような巡視・点検の実施計画等を定めていくうえでも有効なツールの一つとなり得ます。図-1で示したように、包括的民間委託により得られた成果を「維持管理情報の管理」、「次年度以降の維持管理業務の提案」、「下水道管路維持管理計画の見直し」へと複数年にわたってフィードバックすることにより、効果的かつ効率的に、より実効性の高い計画の策定に寄与することが期待されます。

(2) PPP/PFI事業としての包括的民間委託

包括的民間委託を含むPPP/PFI事業の推進は、政府全体としても重要な課題の一つとされています。平成25年6月の日本再興戦略においては、平成34年度までの10年間にPPP/PFI事業全体で12兆円規模を目指すこととされ、本年の骨太方針では、包括的民間委託や複数分野の一体的管理委託など多様

なPPP/PFI手法の積極的導入を進めることとされました。

国土交通省下水道部においても、こうした流れを踏まえ、本年10月から「下水道における新たなPPP/PFI事業の促進に向けた検討会」を立ち上げ、下水道事業における一層のPPP/PFI事業の導入促進に向けて大きく舵を切ったところです。

4. 現在の導入状況

冒頭で述べたように、下水道施設の維持管理における包括的民間委託は、下水処理場においては相当程度の拡大が認められる一方、管路施設における導入地方公共団体は未だ少数にとどまっています。

すでに導入している地方公共団体の委託内容等については本誌に掲載されていますが、対象施設の面では管路施設のみものから処理場やポンプ場、さらには上水道等の他分野施設との一体的管理委託を実施しているものまで、対象業務の面では点検・調査・清掃といった標準的なパッケージのものから各種計画策定をも含むものまで、各地方公共団体の実情や予防保全型維持管理への移行段階に応じて、その形態は多様であることが分かります。

5. 今後の課題と展望

以上のように、管路施設に限らず、処理場を含む下水道施設の維持管理における包括的民間委託の重要性は、下水道事業を取り巻く今日的な課題や社会的要請を受けてますます高まってきているといえます。中でも特に、アセットマネジメントの確立に向けた効果的なアプローチという意味において、包括的民間委託は非常に大きな役割を果たし得る選択肢の一つです。

下水道管路施設の包括的民間委託の導入段階にお

ける主な課題としては、管路施設に係る維持管理情報の整理・分析、(既定であれば)維持管理計画の精査・見直し、関係機関との合意形成、議会への説明や予算の確保などが挙げられます。いずれも容易な課題ではありませんが、議会説明など行政サイドが直接的な責任を負うべきものは別として、維持管理情報の整理・分析などについては、場合によっては外部補完者の助力を得ることも効果的です。中小規模の地方公共団体に対する補完者としては、都道府県や日本下水道事業団、公社、民間事業者等が考えられます。本年5月の下水道法改正では、こうした補完体制の構築に向けても、協議会制度の創設や日本下水道事業団の支援機能強化により、中小規模の地方公共団体が地域の実情に応じた方策を選択することができるよう措置したところです。

また、地方公共団体職員の技術力継承方策、地元企業育成による地域活性化の要請との均衡、適切なモニタリング体制の確立、さらには受託者のインセンティブ確保や公平性・透明性の確保等についても、整理すべき論点となります。

一方ですでに導入済みの地方公共団体にとっては、業務範囲や契約年数の見直し(必ずしも拡大の一方ではないと考えられます)、期を重ねることにより新たに蓄積された維持管理情報を活用した性能発注への移行なども検討の対象となってきます。

上記のような課題や論点の大部分は下水処理場の包括的民間委託にも共通するものである一方、その最適解は地方公共団体によって異なります。国土交通省としては今後も引き続き、様々な場面を捉えて議論を重ねるとともに、関連情報や先進事例の収集と整理分析、周知共有を図り、もって下水道施設における包括的民間委託のより一層の導入促進に努めてまいります。

管路施設の包括的民間委託 実施状況アンケート

下水道管路施設の包括的民間委託は、平成24年4月に公表された「下水道管路施設の包括的民間委託に関する報告書」を契機に、各地で導入が進み、地域の実情に合わせた工夫が見られるようになってきた。そこで、当協会では、現在、下水道管路施設の包括的民間委託を実施している地方公共団体の状況を取りまとめることを目的として、平成27年10月にアンケート調査を実施した。

今回の調査では、管路施設の維持管理業務を複数年で発注している地方公共団体を対象にしており、北海道旭川市、岩見沢市、茨城県守谷市、東京都青梅市、静岡県伊東市、富士市、石川県かほく市、滋賀県大津市、大阪府堺市、河内長野市、大阪狭山市、鳥取県鳥取市の12市から回答をいただいた。12市のうち管路施設のみ（マンホールポンプを含む）の委託は7市で、その他の5市は下水処理場やポンプ施設等と合わせての委託や、上水道、集落排水、コミプラなど下水道以外の施設も合わせての委託となっている。

管路施設の包括的民間委託を以前から実施していて、平成27年度が第1期ではない市は、守谷市、青梅市、大津市、鳥取市の3市である。

アンケートで尋ねた内容は下記のとおりである。

- 包括的民間委託の対象施設
- 業務内容
- 発注方式
- 委託期間
- 契約金額
- 受注者
- 包括的民間委託の導入理由
- 包括的民間委託の導入効果



管路施設の包括的民間委託の実施箇所

旭川市

対象施設	下水道施設	管路施設	1,906km
		マンホールポンプ	無し
		処理施設	無し
		ポンプ施設	無し
	集落排水施設	管路施設	無し
		マンホールポンプ	無し
		処理施設	無し
	水道施設	浄水施設	無し
		送水施設	無し
		配水施設	無し
深井戸		無し	
	管路施設	無し	
業務内容		マンホール、ます、取付管の修繕、巡視点検等	
発注方式	発注方式	仕様発注	
	発注に関わる特徴	概数による精算払い（4回/年 計16回）	
受託者選定方式		条件付き一般競争入札	
委託期間	期間	平成24～平成27年度（4カ年）	
	委託に関わる特徴	大雨等の災害発生時対応、休日・夜間の緊急対応業務も含めている	
契約金額		7億9590万円	
受託者		旭川市管工事業協同組合	
包括的民間委託の導入理由		道路工事に伴う修繕（高さ調整・移設含む）作業量の増大により、コストダウンと確実な施工・対応体制を確保する必要性	
包括的民間委託導入による効果		コストダウン（経費節減）、各種工事の工程に与える影響の軽減、各種事象の即応体制の構築に寄与	

事務局注）業務内容には除雪車によって道路上の下水道施設が破壊されるため、その修繕を含んでいる。

守谷市

対象施設	下水道施設	管路施設	507,822km
		マンホールポンプ	67カ所
		処理施設	1カ所
		ポンプ施設	6カ所
	集落排水施設	管路施設	7,848km
		マンホールポンプ	11カ所
		処理施設	1カ所
	水道施設	浄水施設	1カ所
		送水施設	1カ所
		配水施設	1カ所
深井戸		7カ所	
	管路施設	368,380km	
業務内容		上下処理施設の運転管理、ユーティリティ、定期修繕及び突発的修繕、下水道管路の調査（点検、清掃）	
発注方式	発注方式	性能発注	
		処理すべき流入下水水量：48,000m ³ /日 処理水排水：BOD 15ml/L以下 SS 15ml/L以下 遠心脱水機ケーキ含水率：1号機 80%以下 2号機 85%以下 3号機 80%以下 下水道	
発注方式	発注方式	処理すべき流入下水水量：320m ³ /日 処理水排水：BOD 8ml/L以下 SS 12ml/L以下 農集	
		最大配水量：22,000m ³ /日 水質管理（残留塩素）：高野配水管理 0.20ml/L以上 大野配水管理 0.20ml/L以上 同地配水管理 0.20ml/L以上 みずき野配水管理 0.20ml/L以上 松前台配水管理 0.20ml/L以上 川西配水管理 0.20ml/L以上 美園配水管理 0.20ml/L以上 水圧管理：守谷浄水場公団系配水圧力 0.25～0.4Mpa 守谷浄水場守谷系配水圧力 0.25～0.4Mpa 水道	
発注に関わる特徴		10社による指名競争入札方式	
受託者選定方式		過去のデータや事業規模から選定	
委託期間	期間	平成26年4月1日～平成29年3月31日	
	委託に関わる特徴	排水基準値や汚泥の処分量等をクリアしていれば何人でもそのような運転法を用いても構わない	
契約金額		18億9,000万円（3年間）	
受託者		(株)ウォーターエージェンシー	
包括的民間委託の導入理由		民間企業の技術やノウハウを生かした良好な運転管理の維持や経営を安定させるため	
包括的民間委託導入による効果		平成14年下水道のみ導入時人件費の70%削減（日本総合研究所による分析結果）	

岩見沢市

対象施設	下水道施設	管路施設	490.36km
		マンホールポンプ	25カ所
		処理施設	無し
		ポンプ施設	無し
	集落排水施設	管路施設	無し
		マンホールポンプ	無し
		処理施設	無し
	水道施設	浄水施設	無し
		送水施設	無し
		配水施設	無し
深井戸		無し	
	管路施設	無し	
業務内容		公共下水道3処理区全域の巡視点検、調査、清掃、修繕、災害対応、維持管理計画策定	
発注方式	発注方式	複数年度仕様発注	
	発注に関わる特徴	この業務が管路包括委託第1期でFS的な側面があり、管路維持管理のリスク分担が困難な為、仕様発注としている。	
受託者選定方式		指名競争入札	
委託期間	期間	平成27年4月10日～平成29年3月31日	
	委託に関わる特徴	受託者の条件は市内で下水道の修繕、災害対応、長寿命化計画に携わった者。単独企業が、主に課と単価契約する企業と協力して作業を行う。	
契約金額		1億9,958万4,000円（税込）2カ年	
受託者		積水化学北海道(株)	
包括的民間委託の導入理由		人口減少に伴う予算、職員の減少。技術伝承の確保。老朽化する施設の維持管理を持続的に行う手法として有効と考えた。	
包括的民間委託導入による効果		維持管理作業のスピードアップ、技術開発の促進。市は事務処理の手間が削減。コストは対決算額との比較が必要。	

青梅市

対象施設	下水道施設	管路施設	約555km
		マンホールポンプ	無し
		処理施設	無し
		ポンプ施設	無し
	集落排水施設	管路施設	無し
		マンホールポンプ	無し
		処理施設	無し
	水道施設	浄水施設	無し
		送水施設	無し
		配水施設	無し
深井戸		無し	
	管路施設	無し	
業務内容		点検・調査や機能保全に伴う作業及び改築・修繕業務に必要な補修計画の作成	
発注方式	発注方式	仕様発注	
	発注に関わる特徴		
受託者選定方式		指名競争入札	
委託期間	期間	平成26年4月1日～平成29年3月31日	
	委託に関わる特徴		
契約金額		2億600万円（3年間）	
受託者		管清工業(株)	
包括的民間委託の導入理由		予防保全型維持管理へ移行するため	
包括的民間委託導入による効果		事故やトラブルの減少、業務の効率化	

伊東市

対象施設	下水道施設 (公共・特環)	管路施設	141km
		マンホールポンプ	19カ所
		処理施設	2カ所
		ポンプ施設	2カ所
	コミブラ	管路施設	7km
		マンホールポンプ	無し
		処理施設	3カ所
	集落排水施設	ポンプ施設	1カ所
		管路施設	無し
	水道施設	マンホールポンプ	無し
		処理施設	無し
		浄水施設	無し
		送水施設	無し
配水施設		無し	
水道施設	深井戸	無し	
	管路施設	無し	
	管路施設	無し	
業務内容		処理施設・ポンプ施設の維持管理、管きよ施設の巡視点検（清掃・修繕は除く）	
発注方式	発注方式	性能発注	
	発注に関わる特徴	目標処理水質 (mg/ℓ) BOD…15以下、COD…20以下、 SS…20以下、大腸菌群数…3,000以下 目標汚泥性状 脱水汚泥含水率 (%) 77.0～85.0 濃縮汚泥含水率 (%) 94.0～98.0	
受託者選定方式		制限付き一般競争入札	
委託期間	期間	平成26年度～平成28年度	
	委託に関わる特徴	無	
契約金額		12億6,000万円（3年間）	
受託者		(株)ウォーターエージェンシー	
包括的民間委託の導入理由		事務作業効率の向上、専門知識による維持管理の向上	
包括的民間委託導入による効果		本市職員の事務作業の低減	

富士市

対象施設	下水道施設	管路施設	793km
		マンホールポンプ	51カ所
		処理施設	2カ所
		ポンプ施設	無し
	集落排水施設	管路施設	無し
		マンホールポンプ	無し
		処理施設	無し
	水道施設	浄水施設	無し
		送水施設	無し
		配水施設	無し
		深井戸	無し
		管路施設	無し
	業務内容		処理場（維持、管理、メンテナンス、修繕（修繕費は委託費内、清算）、管路（点検、調査（800km程度））、マンホールポンプ設備（点検、清掃、修繕（修繕費は委託費内、清算）、故障対応）
発注方式	発注方式	性能発注	
	発注に関わる特徴	・放流水質、脱水汚泥含水率及び管路巡視点検に係る業務要求水準書に目標値達成率（PI）を導入 ・管路巡視点検では、施設優先度とリスクマトリクスにより4つに分類し、対象管路の選択と集中を実施した	
受託者選定方式		プロポーザル選定方式	
委託期間	期間	平成27年8月1日～平成32年7月31日	
	委託に関わる特徴	従来の処理場運転管理に加え、管路施設の点検やマンホールポンプ設備の点検・清掃も含めた	
契約金額		43億6,320万円（5年間）	
受託者		ウォーターエージェンシー・パシフィックコンサルタンツ特定共同企業体	
包括的民間委託の導入理由		下水道事業の効率的な推進と維持管理コストの削減を図るため	
包括的民間委託導入による効果		導入時、約8,000万円のコスト削減（職員の減員12名→6名含む）	

かほく市

対象施設	下水道施設	管路施設	250km
		マンホールポンプ	32カ所
		処理施設	2カ所
		ポンプ施設	3カ所
	集落排水施設	管路施設	50km
		マンホールポンプ	46カ所
		処理施設	15カ所
	水道施設	浄水施設	2カ所
		送水施設	4カ所
		配水施設	7カ所
		深井戸	11カ所
		管路施設	350km
	業務内容		管路調査と処理場管理 スクリーニング調査の結果分析
発注方式	発注方式	性能発注	
	発注に関わる特徴	性能発注 下水…BOD15mg/l以下、COD20mg/l以下、SS15mg/l以下 汚泥脱水ケーキ含水率85.0%以下 農集…BOD18mg/l以下、COD25mg/l以下、SS30mg/l以下 水道…マンガン0.01mg/l以下、総トリハロメタン0.05mg/l以下 濁度0.1以下、残留塩素0.3mg/l以上0.7mg/l以下	
受託者選定方式		公募型プロポーザル方式（技術提案審査）	
委託期間	期間	平成25年4月1日～平成30年3月31日	
	委託に関わる特徴	異業種である下水、農集、水道事業の維持管理を一体管理として、実施。また、管路調査は、処理場とパッケージ化し、仕様発注方式で委託している。	
契約金額		8億4,315万円（5年間）	
受託者		(株)西原環境 中部支店	
包括的民間委託の導入理由		維持管理費が削減される傾向にあり、コスト縮減が必要だった。上下水道課員数が急激に削減されたため、ノウハウが喪失していた。上記のことから、民間の創意工夫やノウハウを期待した。	
包括的民間委託導入による効果		年間約15,000千円のコストダウン。 農集の処理水質BODが17%向上。 管理点検手法、判断基準の統一化。 市職員の事務負担が軽減。	

大津市

対象施設	下水道施設	管路施設	1,424km
		マンホールポンプ	カ所
		処理施設	カ所
		ポンプ施設	カ所
	集落排水施設	管路施設	無し
		マンホールポンプ	無し
		処理施設	無し
	水道施設	浄水施設	無し
		送水施設	無し
		配水施設	無し
		深井戸	無し
		管路施設	無し
	業務内容		点検調査（巡視点検、人孔点検）、管きよ清掃、雨水ますの清掃、小規模な修繕・補修
発注方式	発注方式	仕様発注	
	発注に関わる特徴	特になし	
受託者選定方式		一般競争入札	
委託期間	期間	平成26年4月1日～平成28年3月31日	
	委託に関わる特徴	特になし	
契約金額		9,697万4,280円（2年）	
受託者		管清工業	
包括的民間委託の導入理由		直営で維持管理を行っていたが、職員の高齢化および人員不足。	
包括的民間委託導入による効果		業務をパッケージ化することによる効率的な維持管理ができる。	

事務局注）平成28年から31年まで管きよ施設と処理場の包括的民間委託が開始される。

堺市

対象施設	下水道施設	管路施設	1,100km
		マンホールポンプ	無し
		処理施設	無し
		ポンプ施設	無し
	集落排水施設	管路施設	無し
		マンホールポンプ	無し
		処理施設	無し
	水道施設	浄水施設	無し
		送水施設	無し
		配水施設	無し
深井戸		無し	
管路施設	無し		
業務内容		管路施設点検・清掃等業務、住民対応業務、管路施設等テレビカメラ調査業務、管路長寿命化計画策定業務、災害対応業務	
発注方式	発注方式	仕様発注	
	発注に関わる特徴	管路施設点検・清掃等業務、住民対応業務、など実施数量を明示できないものは非精算対象とし、調査等の実施数量が明確な業務については精算対象とした。	
受託者選定方式		総合評価一般競争入札	
委託期間	期間	平成26年4月1日～平成28年3月31日	
	委託に関わる特徴	これまで管理事務所が実施してきた業務に加えて布設後40年を経過した管路を対象としたテレビカメラ・目視調査を実施し管路長寿命化計画策定業務を実施する。	
契約金額		3億3,804万円（2年間）	
受託者		大阪環境整備協同組合	
包括的民間委託の導入理由		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あり事後保全型、予防保全型を共に実施するのが困難であるため。	
包括的民間委託導入による効果		市民サービスのスピードが早まるとともに、市民への広報活動により公共下水道や排水設備についての理解が深まった。	

河内長野市

対象施設	下水道施設	管路施設	47.4km
		マンホールポンプ	4カ所
		処理施設	無し
		ポンプ施設	無し
	集落排水施設	管路施設	無し
		マンホールポンプ	無し
		処理施設	無し
	水道施設	浄水施設	無し
		送水施設	無し
		配水施設	無し
深井戸		無し	
管路施設	無し		
業務内容		管路の維持管理業務(巡視・点検、清掃、調査、住民・事故対応、修繕、他工事立会、災害対応)、老朽管路の詳細調査と長寿命化計画策定	
発注方式	発注方式	仕様発注	
	発注に関わる特徴	各種業務について、一定の成果を求め、民間の創意工夫を活かした技術提案について評価を行い受託者選定を行う	
受託者選定方式		公募型プロポーザル方式	
委託期間	期間	平成26年4月1日～平成28年3月31日	
	委託に関わる特徴	管路の維持管理業務に加え、維持管理計画の策定、長寿命化計画策定及び計画策定にかかる調査を併せて実施	
契約金額		1億1,880万円（2年間）	
受託者		積水化学工業・管清工業・日水コン・都市技術センター・藤野興業共同企業体	
包括的民間委託の導入理由		管路の維持管理体制を「事後対応型」から「予防保全型」へ早期に転換し、老朽化に対し適正な維持管理を実施するため	
包括的民間委託導入による効果		TVカメラ調査により管渠の状態は把握できたが、包括的民間委託実施後1年半しか経過していないため、維持管理の効果が表れにくい。利用者側にとっては、事故対応の迅速化などサービスの向上が見られる。	

大阪狭山市

対象施設	下水道施設	管路施設	240km
		マンホールポンプ	6カ所
		処理施設	無し
		ポンプ施設	無し
	集落排水施設	管路施設	無し
		マンホールポンプ	無し
		処理施設	無し
	水道施設	浄水施設	無し
		送水施設	無し
		配水施設	無し
深井戸		無し	
管路施設	無し		
業務内容		下水道管路施設維持管理の効率化（公共樹閉塞解消、管清掃業務、住民対応、災害時応援体制）	
発注方式	発注方式	仕様発注	
	発注に関わる特徴		
受託者選定方式		公募型プロポーザル方式	
委託期間	期間	平成27年4月1日～平成28年3月31日	
	委託に関わる特徴		
契約金額			
受託者		積水化学工業・管清工業・藤野興業・日水コン・都市技術センター共同企業体	
包括的民間委託の導入理由		予防保全型業務への移行準備のため	
包括的民間委託導入による効果		作業効率の向上	

鳥取市

対象施設	下水道施設	管路施設	855km
		マンホールポンプ	236カ所
		処理施設	10カ所
		ポンプ施設	19カ所
	集落排水施設	管路施設	448km
		マンホールポンプ	494カ所
		処理施設	62カ所
	水道施設	浄水施設	無し
		送水施設	無し
		配水施設	無し
深井戸		無し	
管路施設	無し		
業務内容		処理場・ポンプ場の運転・管理 管路の維持管理（清掃・点検・踏査・修繕）	
発注方式	発注方式	性能発注	
	発注に関わる特徴	処理場施設と管路施設をパッケージ化	
受託者選定方式		総合評価方式	
委託期間	期間	平成27年4月1日～平成30年3月31日	
	委託に関わる特徴		
契約金額		46億3,100万円（4地区、3年間）	
受託者		鳥取市環境事業公社、キョウエイ、因幡環境整備、ストライプ	
包括的民間委託の導入理由		包括的民間委託により、職員の人件費が削減できる。 民間企業のノウハウを活用し、発生対応型管理から予防保全型管理に移行することで、住民サービスの向上を図る。	
包括的民間委託導入による効果		職員の人件費削減 下水道が原因で発生した道路陥没件数の減少 技術力の向上（受託者・発注者）	

管路管理の計画を聞く 岐阜市インタビュー

もつものは もたせてみよう75年

岐阜市上下水道事業部

維持管理課課長 **河口 洋** (写真左)

下水道事業課管理監 **仙石 伸彦** (写真中央)

上下水道事業政策課施設計画係副主査 **福島 恒利** (写真右)



河口さん



仙石さん



福島さん

全国初、分流式に着手

——はじめに、岐阜市の下水道事業の概要についてご紹介下さい。

福島 岐阜市は、昭和9年7月に旧市街地の中部処理区を対象に全国初の分流式下水道として事業着手し、昭和18年に当初計画（処理面積490ha）が完成しました。分流式が全国に広まったのは、昭和45年の下水道法の一部改正からですから、当時としてはかなり画期的でした。

分流式を採用した理由としては、従前より用排水路が発達していたことから、これを改良することで雨水排水路として活用できるということでした。将来の維持費・建設費を考えると分流式の方がコストを削減でき、処理場の維持運営も単純化されて水質が安定するため、放流河川の水質汚濁問題も発生しにくくなると考えられることから、分流式が採用されたとのことでした。

単独公共下水道として、昭和12年には中部プラン

トが稼働し、全国で5番目の下水処理場を有する都市になりました。昭和27年から拡張事業を開始し、37年には北部処理区、45年には南部処理区、平成10年には北西部処理区の事業に着手し、現在まで4処理区となっています。また、木曾川右岸流域下水道に接続する流域関連公共下水道として、昭和59年に東部第1処理分区、東部第2処理分区の事業に着手し、こちらは現在まで9処理分区となっています。

下水汚泥のリサイクルについては、下水汚泥資源化・先端技術誘導プロジェクト（LOTUSプロジェクト）による技術評価を経て、平成22年に焼却灰からリンを回収する施設を北部プラントに完成させ、農作物の肥料となるリン酸カルシウムとして年間約250tを回収し、「岐阜の大地」という名称で販売しています。

経営面では、地方公営企業法の施行を受け、昭和28年より企業会計を全面適用しています。

中部処理区の耐震化

——分流式下水道を全国に先駆けて導入されるなど先駆的な事業が行われていますが、現在取り組まれていることは何でしょうか？

福島 建設から維持管理の時代が変わっていくのは岐阜市でも同じで、今年度内に市街化区域の整備が概ね終了することから、今後は維持管理への投資が中心となっていきます。現在は最初に事業着手した中部処理区の老朽化施設の更新や耐震化をメインで行っています。岐阜市は、重要管路の耐震化率が平成26年度末で32%と全国平均に比べ低い数値となっていますので、まずは、耐震化率を上げることに注力しようと思っています。

供用開始から70年経過した中部プラントの改築については、平成19～30年度まで3期に分けて行う計画で、現在は第3期目に入っているところです。

同様に、中部処理区の主要幹線も供用開始から70年が経過し、耐震性が危惧されるため、耐震化対策を行う必要がありますが、管内の水位が常に高いことから、下水道総合地震対策として、バイパス管（φ350～900、L=4.4km）を布設して、水位を下げてから既設管を更生または布設替えを計画しています。バ

イパス管の工事は平成27～30年度に予定しています。

それと同時にマンホールの耐震化も進めています。岐阜市のマンホールはコンクリートブロックを積み上げて築造されているものが多く、耐震性能が不足しているため、下水道総合地震対策として、まず北部処理区と南部処理区の重要路線から行っています。

これらの事業で下水道施設（重要管路）の耐震化率を32%から概ね40%（平成36年度末）に増加させる計画です。

20年後には39%が老朽管に

——管路施設の概要と管理状況を教えてください。

河口 管きょは平成26年度末で污水管2,151kmを布設しています。

污水管の材質別延長は、平成26年度末で、コンクリート管897km、陶管63km、塩化ビニル管1,182km、更生管8km、その他1kmです。50年経過管は平成26年度末で195km（全体の9%）あり、10年後には450km（全体の20%程度）、20年後は846km（全体の40%程度）になります。50年経過管の内訳はコンクリート管132km、陶管63kmです（図-1、2）。

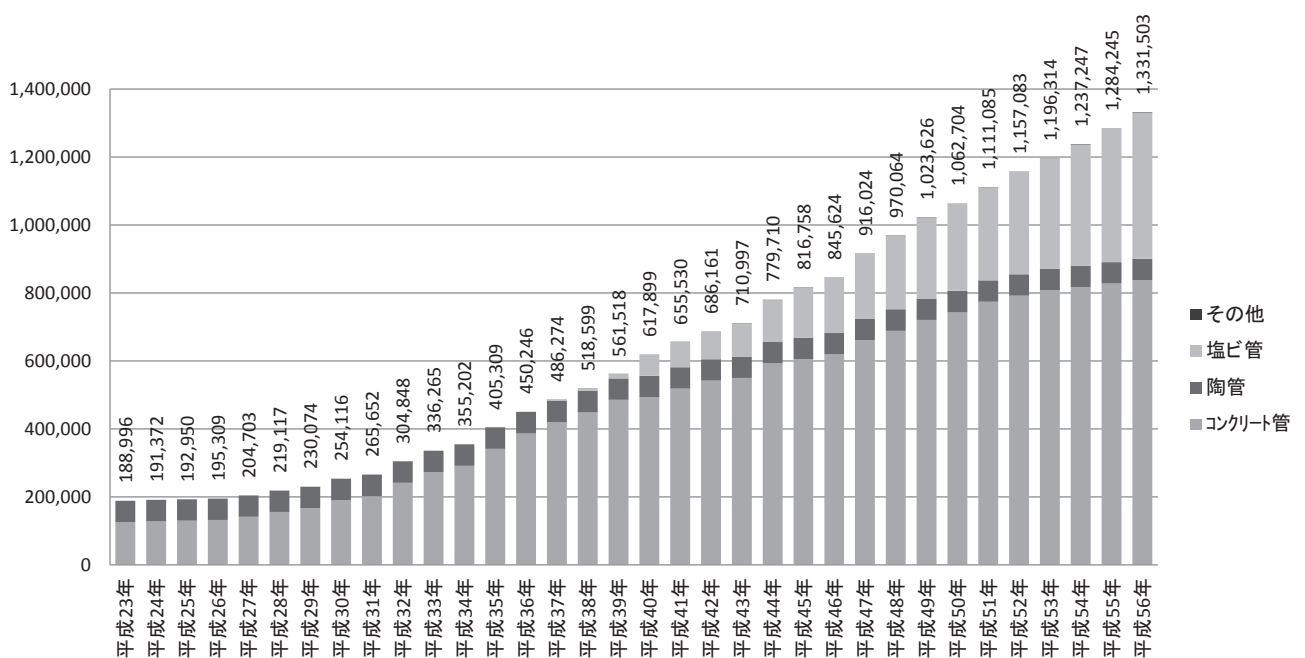


図-1 耐用年数50年を経過する管路延長

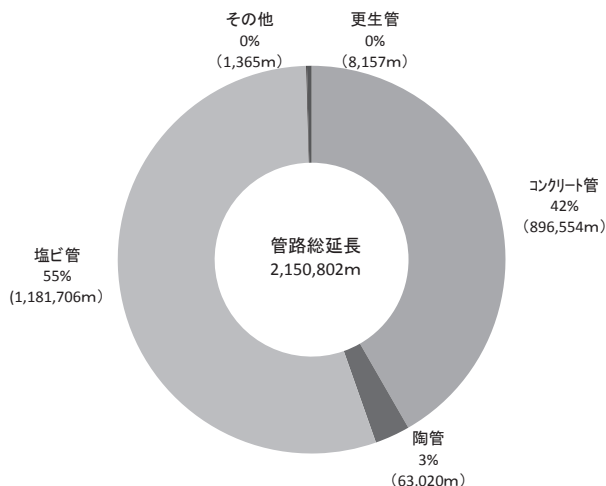


図-2 管種別 平成26年度末管路延長

また、岐阜市の特徴としてベンドサイフォン方式の伏せ越しが非常に多く、約1,900カ所あります。ベントサイフォン方式は管路を浅く布設し、マンホールポンプの設置数を減らしライフサイクルコストを低く抑えることができます。また、維持管理の上でもポンプが壊れたときに比べ、詰まっても清掃で早急に対応することができるため、積極的に導入してきました。そのほかマンホールが約6万カ所、マンホールポンプが15カ所あります。

日常の維持管理は、係長以下、13名の職員（うち3名が嘱託員）で、直営と委託を併用して行っています。直営では、管路の点検、調査、立会い業務を8名の職員で行っており、本管は飲食店街などのよく詰まる箇所を中心に管路15kmとサイフォンは1,900カ所全ての目視調査を年に5回以上実施しています。また、マンホール不陸調査（巡視）は年に13,500カ所行い、異常があれば直営で簡易的な修繕を行います。平均すると、年間750カ所程度の修繕工事を実施しています。不明水調査はマンホールからの目視で行い、年間約900カ所実施しています。

民間に委託しているのは主に調査と清掃で、本管カメラ調査を年間約7km、本管清掃はよく詰まる箇所を計画的に行う清掃を年間約10km、詰まったときの緊急清掃対応を本管で年間約7km、取付管で年間約50カ所を委託により実施しています。ベンドサイフォンについては下水の流れ具合を見ることで状況を把握しており、通常の管きよと比べて特によく詰まるという印象はありません。

日頃の維持管理とは別に、昭和61年度から管内カメラ調査を実施し、平成26年度末の累計で195kmの調査を完了しています。破損、クラック、不明水等を3段階で点数化し、それを集計して布設替指数として5段階で数値化しています。布設替えは、布設替指数の高いものを対象に、道路や河川等の工事に合わせて実施しています。それ以外にも局所的に破損が激しいところは内面補修や管更生をしています。管路について管種別の不良率（スパンごとの第1次、第2次指数の割合）を見ると、陶管59%、モルタル管34%、ヒューム管29%、塩ビ管4%となっています。陶管のクラックが非常に多い印象を受けます。

平成27年度には北部処理区の管きよφ150～250のTVカメラ調査を7km行っています。また40年以上経過した幹線管きよではマンホール内に人が入り上下流を目視で確認する管口調査を北部処理区で271カ所（14km）、南部処理区で147カ所（10km）行っています。異常があった箇所ではTVカメラを入れて詳細調査を行う予定です。いきなりTVカメラ調査だと費用がかかりますので、まずは目視調査による状況把握を行い、長寿命化計画を策定をしたうえで、補助を活用して詳細な調査を行いたいと思っています。

状態が良いものは 継続して使う

——管路についてはまだ長寿命化計画を策定されていないのですね。

仙石 先ほども出たように、耐震化率が低いので、長寿命化よりもまず耐震化を進めていきたいと思っています。平成27年度には市街化区域の整備が概ね終了し、調整区域についても、即時利用が多数見込まれる団地等はあと3、4年で整備が終了しますので、それからはまさしく維持管理に入っていきます。

岐阜市では公営企業経営審議会を設け、事業方針について様々な意見をいただき、市民の皆様のご理解を得ています。その中で示された施策の一つに、「75年経過管」があります。今は標準耐用年数で考えて維持管理計画を立てていますが、財政上、それを

表-1 調査判定基準等

異常項目	ランク	A	B	C
管の腐食		鉄筋まで腐食	全体に骨材露出状態	A、B以外の腐食
管の継ぎ手ズレ		脱 却	TP陶管：30mm以上 VP塩ビ：30mm以上 HPヒューム：45mm以上	TP陶管：30mm未満 VP塩ビ：30mm未満 HPヒューム：45mm未満
管のたるみ、蛇行		管径以上	管径の1/2以上	管径の1/2未満
モルタル付着		管径の1/2以上	管径の1/2未満	管径の1/3未満
取付管のつき出し		管径の20%以上	管径の10%以上	管径の10%未満
木の根の侵入		汚水の流れを阻害しているもの	汚水の流れを今後阻害しようとしている	汚水の流れを当面阻害しない
油脂の付着		管径の30%以上閉塞	管径の20%以上閉塞	管径の20%以下閉塞
その他の障害物		早期に補修	5年以内補修	監視が必要
破 損	A	<ul style="list-style-type: none"> 陥没（穴）が有り土砂等を確認することができる。 陥没（穴）は小さいが、周辺に複数のクラックを確認することができる。 破損が上記の状況以上と判断されるもの。 		
	B	<ul style="list-style-type: none"> 若干陥没が見られるが、土砂等を確認することができない。 破損が上記の状況以上と判断されるもの。 		
	C	<ul style="list-style-type: none"> 管端部の欠損程度で、管端部の欠損が大きくなる可能性がない。 		
ク ラ ッ ク	A	<ul style="list-style-type: none"> クラックが複数に有り、クラックの開きが1mm以上と判断されるもの。 管端の上部及び側部のクラックが半円形につながっていて、クラックの開きが1mm以上と判定されるもの。 管全周に渡ってクラックが有り、開きが1mm以上と判断されるもの。 		
	B	<ul style="list-style-type: none"> クラックの開きが0.5mm以上と判断されるもの。 管端部の管受口部内のクラックと判断されるもの。（管全体にクラックが有り、開きが確認されるものを含む。） 管端の上部及び側部のクラックが半円形につながっているが、ヘアークラックと判断されるもの。 		
	C	<ul style="list-style-type: none"> ヘアークラックと判断されるもの。 		
浸 入 水	A	<ul style="list-style-type: none"> ふきでている。（勢いよくふきでている） 		
	B	<ul style="list-style-type: none"> 流れている。 		
	C	<ul style="list-style-type: none"> にじんでいる。 		

	種 別	記 号
本 管	陶 管	TP
	鉄筋コンクリート管	HP
	塩化ビニール管	VP・VU
	そ の 他	
取付管	取 付 管	枝（左・右）、管種
	直 取 付 管	置（左・右）、管種
	置 掛 取 付 管	置掛（左・右）、管種

A. 布設替工事の判定指数の計算

記号	基準点	状況	状況倍率
A	8	破損	2
B	2	クラック	1
C	0.5	浸入水	1
		管継手ズレ	1

$$\left(\frac{A \times 2 + B \times 1 + C \times 1}{8} \right) \div \text{区間延長} = \text{m当たり布設替指数}$$

B. 布設替工事の判定

内 容	m当たり布設替指数	布設替判定
第1次布設替	0.30以上	○
第2次布設替	0.20以上	○
第3次布設替	0.15以上	×
第4次布設替	0.10以上	
第5次布設替	0.10未満	

C. 不良率の計算

$(\text{管不良本数} \div \text{管本数}) \times 100 = \text{不良率}(\%)$
--

表-2 岐阜市全域の調査実績と対応方針（平成26年度末の累計）

単位：m

指数	カメラ調査		布設替え		更生		撤去	
	スパン	延長	スパン	延長	スパン	延長	スパン	延長
第1次	1,367	43,279	236	7,926	269	6,464	19	480
第2次	527	19,486	93	3,663	16	415	4	145
第3次	447	17,321	63	2,457	5	194	2	68
第4次	460	17,124	56	1,797	5	153	2	62
第5次	1,477	59,725	152	5,974	18	683	9	293
—	1,312	37,979	102	1,922	6	249	16	183
計	5,590	194,914	702	23,740	319	8,157	52	1,231

局所で破損状況激しいところは内面補修で対応。これについては上記に含まれていない。

遂行できる体力がありません。国土交通省のストックマネジメントの考え方では、対象物の状態が良ければ長寿命化するという考え方ですから、状態をきちんと把握し、状態の良い管は継続して使用し、状態の良くない管はしっかり修繕・改築していきたいと思っています。

50年経過管を対象とすると更新に管きよ、処理場あわせて年間約50億円かかりますが、75年経過管を対象とすると年間約30億円でできると試算していま

す。今、岐阜市には75年経過管が3%あるので、この考え方により事業費の平準化を目指していきます。——政令市も老朽管の年数は調査していますが、大体が70年超と評価しています。調査をされた上で、状態の良いものは使い続けることは非常に良い取り組みだと思います。最後に、国や管路協に対して要望はありますか。

仙石 国に対しては、今後ますます老朽化が深刻になっていくなか、管路の長寿命化を図るため、ぜ

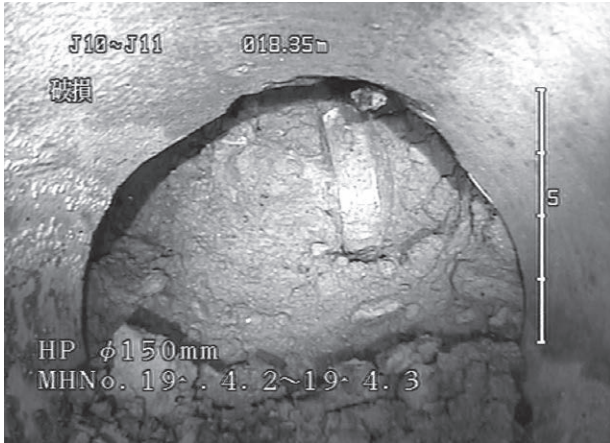


写真-1 管きよの破損（土砂流入による閉そく）

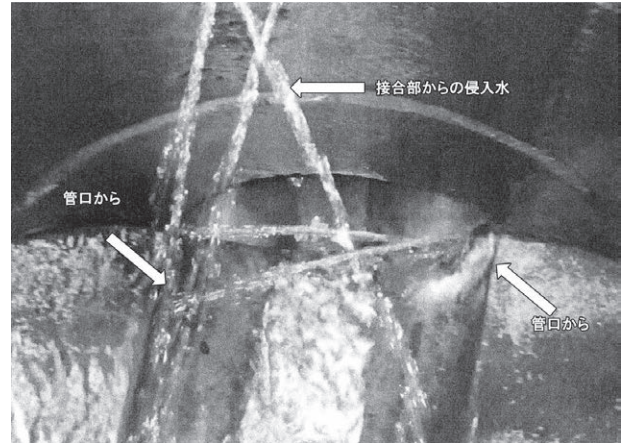


写真-2 浸入水（マンホールと本管接合部から地下水が浸入）

表-3 管更生状況

管更生	スパン	延長
シームレスシステム工法	186	4,906
オメガライナー工法	48	1,231
オールライナー工法	71	1,675
FFT-S工法	13	318
パイプインサート工法	1	27
計	319	8,157

ひ財政的な支援を手厚くしていただきたいです。管路協に対しては、新たな技術開発を積極的に進めていただきたいですね。岐阜市ではマンホールの老朽化が顕在化していますが、コンクリートブロックを積み立てて造っているので、耐震化というと、造り替えになり非常にお金がかかります。そこで自立型

の更生工法で安くできるものがあれば是非教えてください。既製品の組立マンホールではないマンホールが多いので、それに対応できれば更に助かります。

——今回の取材では、良い状態のものは継続して使うという考え方もストックマネジメントなのだ改めて実感しました。そのためには日頃の維持管理と調査が重要になってきますが、岐阜市では事業費・職員数が少ないなか、さまざまな工夫で効率化を図った管路管理が行われていました。先駆的な取り組みの裏側には、職員の絶え間ない努力が必要なのですね。最後になりましたが、取材にご協力いただいた岐阜市上下水道事業部の皆さまに感謝申し上げます。



管路更生・修繕セミナー

ダイジェスト

下水道展'15東京の併催行事として、日本下水道協会と日本管路更生工法品質確保協会との共催で、7月29、30日の2日間にわたり、「管路更生・修繕セミナー」を開催しました。ご講演いただいた6名の方々の講演内容をダイジェスト版でお届けします。

(役職は開催当時)



改正下水道法等の解説

国土交通省水管理・国土保全局下水道部下水道事業課 企画専門官
本田 康秀



法改正の概要

水防法等（水防法、下水道法、日本下水道事業団法）改正が5月13日に成立、7月19日に施行された。その中の一つの柱が浸水対策で、もう一つの大きな柱が下水道機能の持続的な確保である。後者は大きく二つの項目に分かれ、一つ目は、維持修繕基準の創設、二つ目は、地方公共団体が持続的に事業を実施するための執行体制の強化となる。

施策の個別の解説

まず維持修繕基準の創設は、下水道施設を良好な状態に保つよう維持することを旨とし、その具体的な内容は別途政省令で定めるとしている。政省令では、一つ目に機能維持のために、調査、点検や清掃を適切に行うこととしている。調査・点検で異常が見つかった際に、詳細な調査や修繕の措置を適切に施す。

定量的な基準としては、管きよの腐食点検を5年に1度以上とする予定である。

については、調査点検の方法と頻度を掲載した手引きを作り、点検・調査・診断、長寿命化計画、改築計画の策定など、国交省としての技術的な助言をしていく。手引きは地方公共団体の実情を踏まえたものとし、維持修繕基準を補完するものとしてクオリティを示していく。

事業計画

今までの事業計画から、維持管理も含めた事業計画の作成を求めたい。内容は、維持修繕基準を踏まえ、記載事項に管きよ点検の方法、頻度を追加する。維持修繕基準以外の部分も点検の方法・頻度を各地方公共団体に決めて頂きたいと思っている。同時に人口減少も視野に入れて事業費の見通し等も立ててもらい、施設のスペックの変更、執行体制の変化の必要性に気付くきっかけになればと思う。

技術資格者制度

公共工事の品質確保のために技術者資格「公共工事に関する調査及び設計等の品質確保に関する技術者資格」を設けている。今年2月から道路や海岸等の分野は、すでに公募・承認が行われており、下水道でも今年から公募を始める。

今まで認定した資格は大体が知識と経験が問われるものだった。しかし、下水道管路施設の点検等については技術や能力も問われなければならないと考えている。地上の巡視と地下での調査・点検では状況が異なるので差別化を図っていくべきと考えている。それだけ下水道は非常に特殊な事業だととらえている。しかしその特殊性とは対極的に、資格保有者の普遍性がきわめて問われていることから、国交省としても資格を広め品質確保に努めていきたい。

下水道管路施設の改築・修繕に関する 共同研究について

日本下水道新技術機構 研究第二部長
下村 常雄



衝撃弾性波検査法の ストックマネジメントへの活用

効率的な維持管理のためストックマネジメントの導入が求められるが、下水道機構では、衝撃弾性波検査法を使うことで、事故の予防保全の徹底、コスト縮減、長期的な改築計画の策定——が可能になると考えている。

衝撃弾性波検査法は、管に軽い衝撃を与えることで発生する振動を加速度センサ等により計測し、得られた波形や周波数特性等から対象物の状態を評価する方法である。

コスト比較したところ、仮に4スパン中3スパンで複合管が使えるとした場合には、衝撃弾性波検査の施工費用を入れても、約16%程度費用が軽減される結果となっている。

60年以上経過管でも多くは残存強度があるので、緊急度が高いとされる管路でも部分的な劣化のみという場合もある。LCCを比較してスパン全体の補修か、部分的な改築か決めることで、さらに事業費の低減が図れると考えている。

それを踏まえ、長期的な改築計画の策定を行う。健全率予測式を使い、目標耐用年数を定めることで全体の事業量が把握できる。

管路の部分改築

老朽管が増加すると改築事業費が増えていくため、部分改築を活用し、管路施設の延命化を図ることを目的としている。今回の共同研究では、更生材に自立管に相当するものを使い、特別に開発した水膨張性フェルト材の止水層を設け、管路変状に追従できる止水性を実現した。

更生材はシームレスシステム工法の材料を使用。水膨張性フェルト材が、水を吸収、膨張する。この

膨張圧で止水し、水の保持力によって圧力が長期間維持されるメカニズムである。

長寿命化計画の策定は、まずLCCを元に目標耐用年数を設定し、対象範囲がスパン全体か一部かによって、調査判定基準に当てはめ診断する。①布設替えによる更新、②更生工法、③異常部分のみ部分改築、の3パターンで比較して、コストを安く抑えられる手法を選択する。

下水道用マンホール改築修繕

昨年6月に地方公共団体向けにマンホールの修繕・改築についてアンケートを実施した結果、長寿命化計画を活用するところは少なく、ほとんどの改築修繕は、単独費で改築されていた。今までマンホールに関する技術基準がなかったことから、調査方法・判定基準、設計手法（常時・地震とも）を明確化することとした。

更生工法は管路と同じく自立型、複合型の二つを考えている。自立型は更生材と内壁との間を裏込め充填、複合型は複合タイプ更生材で充填材は低粘度エポキシ系特殊注入樹脂を使用する。防食工法は塗布型ライニング、シートライニング、耐硫酸モルタルの3パターンに分け解説している。

目視とテレビカメラ調査を行い、管内異常と付帯物異常はA、B、Cの3段階に分類する。隙間・ズレの判定を定量的にするためBランクを壁圧1/2以上のズレ、Cランクを壁圧1/2未満のズレに変更している。

緊急度ランクを元に、改築か修繕か判断する。LCC比較では、標準耐用年数の50年で考え、組立マンホール、経過年数30年として想定すると、布設替えよりも更生工法の方が、コストが削減できる結果となった。

下水道構造物のコンクリート腐食対策技術のJIS化について

日本下水道事業団 技術戦略部長
畑田 正憲



防食技術の歴史

以前は、コンクリート構造物の劣化は、中性化、煙害、凍害、化学的浸食、アルカリ骨材反応等が一般的だったが、下水道施設は硫酸による腐食が顕著になってきた。特に1980年（昭和55年）代から硫酸による腐食が顕著化してきて、昭和62年に初めてのマニュアル「コンクリート防食塗装指針」が作られるなど、施設の調査から腐食のメカニズムを究明し、防食技術の調査研究、あるいはその対策に対する技術的な基準を整備してきた。

平成3年には、今の指針の原型になるような「コンクリート防食指針」を発刊した。腐食管きょをAからDの4種類に分類して、それに対応する防食工法として、塗布型を主とした内容にまとめている。それから平成4年から12年の間に新しくシートライニング工法が開発され、平成14年には「下水道コンクリート構造物の腐食抑制技術および防食指針・同マニュアル」で設計・施工・維持管理までの総合的な対策を明確化した。平成24年の改訂版では、新しく耐硫酸モルタル防食法を取り込んでいる。

JIS化

下水道施設の長寿命化対策が増えてくる中で、熟練した設計・施工、あるいは維持管理に関する技術者が相当量不足することが予測される。一方で海外からの参入も予測されるときに国内産業の防衛と海外攻略戦略が必要だが、国内に統一した規格がないことから、日本下水道事業団と日本コンクリート防食協会の共同でJISを申請し、平成27年3月に認定された。JIS化により、事業の円滑な執行、施設の長寿

命化の実現、それから国際標準化と国際的な市場の攻め口になるのではないかと期待を込めている。

JISでは、設計、施工、点検、管理に関する一連のものを規定している。三つの構成で、JISA7502-1では基本概念、JISA7502-2は防食設計標準、JISA7502-3は防食の施工に関する標準が定められている。

基本概念では、適用範囲を、下水道の終末処理場、ポンプ場における硫化水素に起因する構造物の腐食対策技術とした。腐食の激しい場所を特定したり、腐食性のガスを長く滞留させない腐食抑制技術または塗布やコンクリート防食技術を単独、あるいは両技術を組み合わせて腐食対策を行う。適用は塗布型ライニング、シートライニング、モルタルライニングとしている。

設計方法は、まず手順として新設や基本構造物の改築、その改築における調査や診断、腐食管きょの特定、耐用年数や工法の選定、設計というような一連のものを標準とした。

それから、防食の品質確保と向上のために、付属書を充実している。AからLまで12の付属書があり、防食工法の施工方法や検査方法、報告、記録の作成など、その記載する項目等について規定している。

JIS制定により、防食の考え方や施工管理を標準化でき、施設の長寿命化に寄与し、施工品質を含めた構造物の品質安定化が図られることが期待される。

また、海外の防食基準を調査したところ、国が直接あるいは間接的に関与する基準が今のところ見当たらないので、日本の国内基準が海外の標準の軸になると期待をしている。まずJISで普及し国内に浸透、そしてISOで標準化され、国内の技術が海外に進出していく足掛かりになればと思う。

下水道管きよの再構築 ～経営計画2013と長寿命化～

東京都下水道局建設部 設計調整課長
家壽田 昌司



再構築が急務

東京都では平成25～27年度までは「経営計画2013」に基づいて事業を行っている。この中では、下水道施設の再構築に焦点を当てている。3カ年の事業費のうち約半分、総額2,077億円を計画している。その他、浸水対策や震災対策といった安全・安心対策も含めると、約80%の予算を投じる試算で、物価上昇・人件費の高騰、オリンピック・パラリンピックも控えることから、3カ年の建設事業費は4,350億円を計上している。

再構築は時期に合わせ、三つのエリアに分けて取り組んでいる。下水道管を布設してから第一期は55年、第二期は37年、第3期は28年経過している。とくに第一期は法定耐用年数の50年を過ぎており、延長は約1,500kmある。また、今後20年で昭和30～40年代に整備した管きよ6,500kmが一気に老朽化を迎えるので、早急な対応が必要となる。

管きよは経過年数に応じ、維持管理費も上がっていく。経過年数と維持管理費が最適化（経済的耐用年数）するのが80年のため、30年延命化したうえで、経済的耐用年数で再構築する。

具体的な内容であるが、現在は第1期再構築エリアという老朽管の最も進んだ箇所を進め、平成41年度に完了を目標にしている。しかし、再構築は老朽化と機能増強を一緒に行うため、時間と費用がかかる。そこで、老朽化対策先行整備を行い、下水道管の能力を増強せず、更新だけ急いで行い、25～27年で2,100haを目標にしている。

施工は管更生工事で行うことにより、路上工事が縮減され、コストも3割カット、工期も半分以下と試算していることから、管更生工事を再構築の機軸として進めていく。

幹線は以前の計画では3年間で16kmとしていたが、20kmに増やした。また、代替幹線の整備も合わせて行い、3年間で千代田幹線など4幹線に着手する予定だ。

管路内調査も、年間700kmと従前より100km増やしてスピードアップしている。管路調査計画に基づいて適切に補修ないしは再構築、あるいは経営性については延命化をしている。

道路陥没の原因の約8割が取付管であることから、布設替えを進めている。下水道普及時に陶管を使用していたがそれを塩ビ管に変えている。現在178万カ所あるが、そのうち43万カ所、全体の24%を変えてきた。今後もスピードアップしていく予定だ。

公共工事を取り巻く状況

公共事業を取り巻く入札の状況は最近一変してきた。豊洲新市場や新国立競技場などでも問題となったが、積算が実勢価格が届いておらず、都全体では昨年度、13.5%が不調になっている。下水道も決して無縁ではなく、38%の工事が昨年度不調になり、とくに枝線の再構築工事の不調が多い。

経費や単価の割り増し、単価設定方式の検討、工期の平準化や、優良工事を行った企業にはインセンティブを与えるなどの対策を打ち、不調を防ぎたいと考えている。

更生工法の新たな耐薬品性試験案について

日本下水道協会技術研究部 技術指針課長
林 幹雄



CIPPを対象に

「更生工法における設計・施工管理ガイドライン(案)」の残された課題の一つである耐薬品性試験の評価項目を改訂し、自立管の現場硬化タイプ更生管(CIPP)における新たな耐薬品性試験をまとめたので報告する。

耐薬品性試験は、現在、強化プラスチック複合管(JSWASK-2)の試験を準用しており、更生管に対して50年の長期寿命の明確化が要求されているが、質量変化率と曲げ弾性の保持率は相関がなく、強度の確認にはつながりにくいとされていた。

新たな耐薬品性試験は、質量変化率に替え、実際に必要な機械的性質の中で評価の容易さ、設計上の重要性を踏まえ、長期の曲げ弾性率の変化による耐久性能の推定を中心に検討し、更生管の強度変化の可視化をめざした。

新たな耐薬品性試験の概要

試験は、①基本試験②常温試験③促進試験を行い、④長期曲げ弾性率の推定を行う。①は23℃で28日間8種類の薬品に浸漬し、28日後の曲げ強さおよび曲げ弾性率の保持率が80%以上、②は23℃で6カ月および1年間2種類の薬品に浸漬し、1年後の曲げ弾性率保持率が70%以上、③は60℃で28日、6カ月、1年2種類の薬品に浸漬して、28日後の曲げ弾性率保持率が70%以上であることをそれぞれ確認する。④は、①②③で計測した値を用い、50年後の曲げ弾性率の推定値を算出し、それが設計値である長期曲げ弾性率を下回らないことを確認する。また、竣工時

には、現場試験片を使い、60℃で2種類の薬品に56時間浸漬して、曲げ弾性率保持率が80%以上であることを確認する。試験手順は、JIS K 7171に準拠する。

50年後の曲げ弾性率の算出は、60℃試験による曲げ弾性率保持率の結果を促進試験とし、23℃試験に換算し算出する。促進試験と常温試験の比較値は12倍としている。

これまでは薬品浸漬前後の質量変化率を評価してきたが、今後は曲げ弾性率保持率により評価することとした。曲げ弾性保持率は浸漬前後の曲げ弾性率の割合で算出する。

50年後も予測

二つ目の変更点は、50年後の予測を行うことである。常温と高温の浸漬試験を行い、高温試験の強度低下の促進を確認し、浸漬期間と曲げ弾性率保持率の関係から比較的短期間の試験で長期的な強度の予測が可能となる。

長期曲げ弾性率の比較となる設計値は、更生工法ごとに設計する際に用いる長期曲げ弾性率の値を安全率で割った値を指す。この長期曲げ弾性率の算定に際しては試験片の形が円管状と平板状の二つのタイプがあるため、適切に変換して比較する必要がある。

また、認定工場制度でⅡ類資器材として登録されている現場硬化タイプの材料を使用する場合は、工場検査証明書類を提出することで、耐薬品性試験を免除できるとしていたが今回においても同様に措置することとした。

取付け管の更生工法に関する 設計・施工の手引き (案)

日本下水道管路管理業協会修繕・改築委員会 取付け管分科会長
近藤 昌司



取付け管手引き案を発刊

取付け管分科会では平成18年に「取付け管の設計・施工の手引き案」第一版を出版した。その後、取付け管の更生工法に関する公的な技術資料は整備されていなかったが、近年、本管の更生工法と同時に取付け管の更生工法あるいは大都市部を中心に取付け管の修繕・改築工事の施工が大変多くなってきたことから、第二版を発刊した。

取付け管の総延長は過去の下水道統計を紐解くと本管の約48%あると報告され、換算すると約23万kmと推定される。本管と同時に取付け管も建設されており50年経年管きょは約5,000kmを超えると推定される。また、道路陥没の主原因が取付け管の関連が67%であったり、漏水比率も取付け管関連が約49%と、課題は非常に多くあり、計画的な予防保全型の管理が求められている。

取付け管更生工法の分類

第二版では新たに取付け管の更生工法の施工という項目を入れている。

取付け管の耐用年数は、耐用年数50年、処分制限期間が20年、または耐用年数50年、処分制限期間15年としている。本管の改築・更新工事と同一工事の場合には補助対象事業になり、実施する場合にはこれらの年数を経過していることが条件となる。

本管の更生工法は大きく4つに分かれているが、取付け管は、反転工法と形成工法の2種類しか無い。また、使用する材料によって成型方法が異なり、反転工法では3種類、形成工法は4種類となる。

この分類で設計する場合に、修繕か改築かの選定や更生工法が本当に施工できる環境か等、事前に設

計条件の整理をしておく必要があり、本手引き (案) では更生管の設計手法を、ガイドライン (案)、管きょ更生工法 (二層構造管) 技術資料に準拠することとした。また、陥没の主要箇所と想定される接合部の止水性を新たに加え、外水圧0.05Mpaを原則とし、この外水圧に対して漏水がないことを要求性能とした。

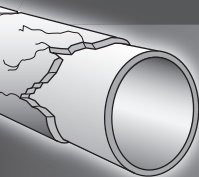
取付け管の更生工法の形状分類は、更生材に接合部のツバが付いて取付け管と一緒に更生する「ツバ付取付け管スパン更生工法」と、まず側から反転形成することで更生する「取付け管スパン更生工法」があるが、接合部の止水性は十分ではなく、地下水位、地盤状況を考慮し、取付け管と本管を一体化して確実に止水・補強対策できる「一体型更生工法」を手引き (案) に入れた。

接合部は部分補修もできるが、「一体型更生工法」は、少なくとも取付け管の処分制限期間を確保した耐久性のある材料を使うことが大事である。平成27年2月には現在、日本下水道新技術機構の審査証明でスパン26工法、接合部8工法が認証を受けている。

取付け管更生工法の施工管理

施工管理は、本管と同じものが必要だと考えている。ただ、本管更生の材料はほとんど工場で含浸製造されているが、取付け管は工場で含浸するものと、現場で含浸するもの、があることから、どのように品質を確保・管理していくかが、キーポイントになる。

本管は処分制限期間が30年だが、取付け管は損傷が早く20年と短い。更生工法による改築・更新・修繕工事が増加しており、管理手法の対応が急がれる。



下水道管路の修繕・改築工法 [取付け管工法]

取付け管延長は23万km？

本誌では下水道管路の改築を行う管更生工法を特集してきたが、今回のスペシャルレポートではシリーズ最終となる取付け管工法を特集する。

取付け管は、雨水ますや汚水ますと本管またはマンホールとを接続する管きよで、路面排水や排水設備で集めた下水を本管に流入させる施設である。公共ますとともに下水道管理者が管理する施設の中で、最上流部に設けられ、下水道使用者側の施設である排水設備の下流に位置する。

取付け管には曲管や急勾配部分があり、取付け管延長の算定方法が定められていないこと等から、最近の全国を取付け管の総延長データはない。ますの個数や取付け管延長の全国集計があった昭和44年版の下水道統計によると、取付け管延長をますの個数で除した全国の単純平均は雨水ます取付け管が3.9m、汚水ます取付け管が4.5mであった。つまり、ます1個あたり4mほどの取付け管が存在することになる。また、本管の管きよ延長に対する取付け管延長の割合は48%であったことから、本管延長が約46万kmに近い現在では、取付け管も、全国でおよそ23万kmもの膨大な量の存在が推定される。

取付け管の管理の現状と課題

取付け管はその特性上、浅い埋設部分が多く、交通荷重により損傷を受けやすい。また、他の地下構造物と近接している場合も多く、他企業工事等で損傷を受ける場合がある。急勾配や本管が深い場合などは施工しにくいといったリスクも持っている。そのため、クラックや破損等による浸入水量・漏水量の増大、土砂等の流入による溢水のほか、それらを要因とした道路陥没も発生している。

道路陥没については、国土交通省の全国調査で2000年から2004年の5年間で約26,000カ所（年平均5,200カ所）となっている。その後、国土技術政策総

合研究所が2006年から2009年に道路陥没全国調査を実施し、4年間で約17,000カ所（年平均約4,250カ所）が報告されている。その中で陥没の原因となった道路の劣化発生位置について、管路施設の部位別に整理すると、取付け管および他部位との接続部で全体の4分の3を占める陥没が発生していたと報告された（表-1）。

環境等へのリスクがこのように大きい取付け管であるが、一部の都市を除いてこれまであまり熱心に管理されておらず、事故が発生して初めて対処する発生対応型の管理が行われてきた。取付け管は布設位置の特定がしづらく、曲管等の曲がり部分があるために目視による調査が難しいこと、また、いざという場合には開削で対処できてしまうことが計画的な管理につながらない大きな要因であった。しかし、近年は頻発する道路陥没事故が市民生活に重大な影響を与えるとして大きな問題となっている。

取付け管の更生工法による改築箇所数は、民間会社がまとめた「管きよ更生工法に関する実態調査レポート」によると、25都市の平成23年度および24年

表-1 道路陥没における原因施設または陥没位置の集計結果（国総研）

原因施設または陥没位置	件数	割合
本管	2,659	15%
取付け管	9,109	53%
マンホール	818	5%
ます	1,212	7%
本管とマンホールの接続部	601	4%
本管と取付け管の接続部	1,407	8%
取付け管とマンホールの接続部	130	1%
取付け管とますの接続部	897	5%
圧送管下流の本管	6	0%
圧送管下流のマンホール	1	0%
圧送管本体	15	0%
不明	323	2%
合計	17,178	100%

度の施工実績は、年平均で約7,000カ所となっている。取付け管の老朽化とともに、陥没箇所数の急激な増大が予想され、計画的な改築・修繕が求められている。

また、都市化の進展等により、道路陥没の影響が大きくなっていること、さらに開削工法による対処が交通事情や他の地下埋設物に与える影響などから難しくなっていることから、未然に事故防止を図る必要性が高まっている。その上、財政問題や環境問題から、浸入水量・漏水量の削減も強く求められるようになってきた。

今後は「道路陥没の防止」、「浸入水・漏水の防止」にあわせて利用者への基本的なサービスである「閉塞による溢水の防止」を加えた3つの観点から、影響のより大きいところを選別し、管理資源を集中させ、発生対応型から予防保全型となる計画的な維持管理手法を検討し、施設の延命とともに管理費用の低減を図る必要がある。この実現のためには、計画的な点検・調査と壊れる前に開削せずに、内側から取付け管の更生を図る更生工法が有効である。

取付け管更生工法の分類

取付け管更生工法はツバ付取付け管スパン更生工法、取付け管スパン更生工法および一体型更生工法の3つの工法に分類される。

3つの工法は、図-1のように、取付け管本体スパンと本管接合部をツバで一体として更生する工法（ツバ付取付け管スパン更生工法）、図-2のように取付け管の本体スパンのみを全長更生する工法（取付け管スパン更生工法）、図-3のように本管と取付け管の接合部のみを更生する工法（一体型更生工法）がある。

取付け管の接合部は、陥没原因となる主要箇所であり、TVカメラ調査、地盤状況、地下水位等を十分

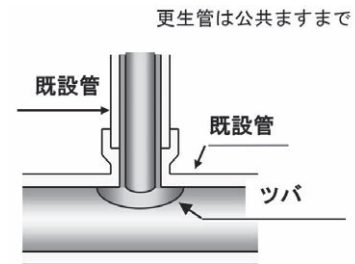


図-1 ツバ付取付け管スパン更生工法

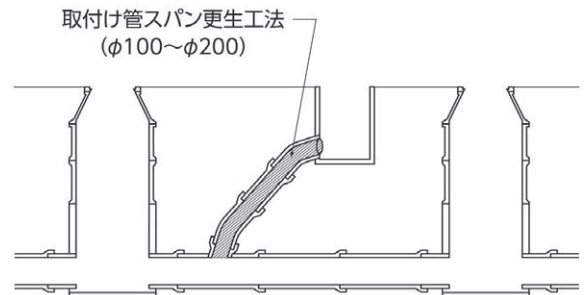


図-2 取付け管スパン更生工法

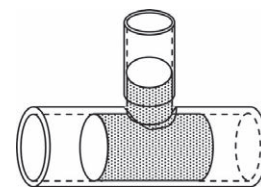
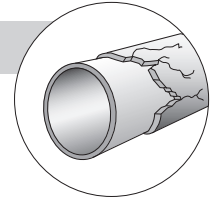


図-3 一体型更生工法

考慮した止水・補強対策が必要である。

次頁以降に各工法協会による紹介記事を掲載しているが、今年8月に当協会が発刊した「取付け管の更生工法に関する設計・施工の手引き（案）」に、取付け管の更生工法による修繕・改築について、その重要性の認識とともに具体的な修繕・改築のあり方と方法について取付け管の管理の第一歩である巡視・点検からまとめているので、参考にさせていただきたい。

下水道管路の修繕・改築工法 [取付け管工法]



EPR-LS工法、EPR(一体型補修)工法

1. 工法の概要

下水道管きょは経年劣化により腐食、クラック、破損、目地不良が発生するが、EPR工法はこれらにより機能低下した管きょを非開削で内面より補修する技術である。

常温硬化性樹脂を含浸したライニング材を専用補修装置に巻き付け、補修装置にエアーを充填することにより空気圧で既設管きょ内面に圧着、硬化させ損傷箇所を部分的に補修する。ここでは、取付け管を全面更生するEPR-LS工法と、本管・取付け管の一体型補修を行うEPR工法について紹介する。

(1) EPR-LS工法

本工法は老朽化した取付け管を非開削で更生する技術である。伸縮性の高い特殊チューブを使用するため、取付け管10mまでの全面更生が一度の施工で完了し、曲管部に発生する更生材のしわがでにくく、なめらかな曲面を構築することができる。

施工方法は、ガラス繊維に常温硬化性樹脂を含浸したライニング材をまずから取付け管内に引込挿入する。TVカメラによる位置合わせ完了後に空気圧で既設管きょ内面に圧着、硬化させ取付け管を全面更生する。

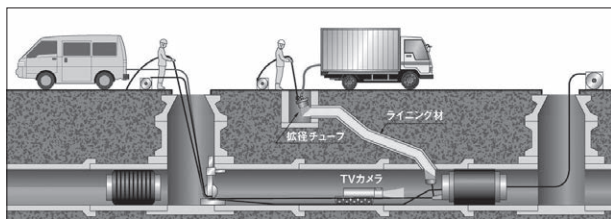


図-1 EPR-LS施工概要

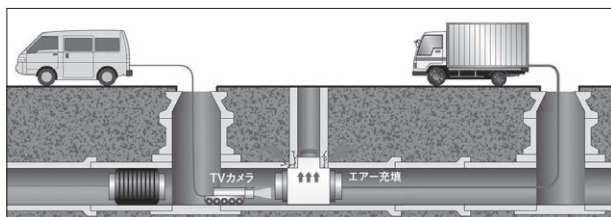


図-2 EPR (一体型補修) ライニング材概要

(2) EPR工法 (一体型補修)

本工法は本管と取付け管の接合部を保護、補強して完全止水するために開発された技術である。本管と取付け管が一体となるよう補修するための特殊チューブを開発し、抜群の耐久性を発揮している。

施工方法は、ガラス繊維に常温硬化性樹脂を含浸したライニング材を補修装置に巻き付け、既設人孔より管内へ挿入する。TVカメラによる位置合わせ完了後、空気圧で既設管きょ内面に圧着、硬化させ損傷箇所を部分的に補修する。

2. 使用材料・補修装置

(1) 強化材

ガラス繊維を強化材として使用することにより、薄くても十分な強度を持った更生管を形成することが可能となる。また、強化材は円筒状に縫製せず、施工対象となる既設管の円周より長いシート状に加工しているため、既設管の変形に対して優れた追従性を発揮する。

(2) 硬化性樹脂

常温硬化性エポキシ樹脂を使用する。エポキシ樹脂

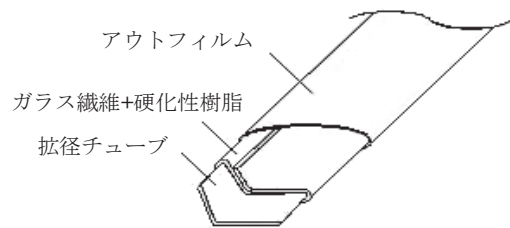


図-3 EPR-LSライニング材概要

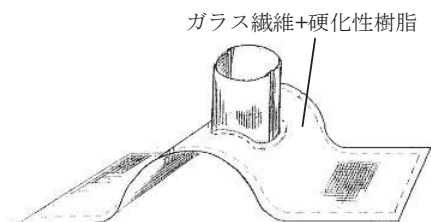


図-4 EPR (一体型補修) ライニング材概要



写真-1 EPR-LS補修装置



写真-2 EPR（一体型）補修装置

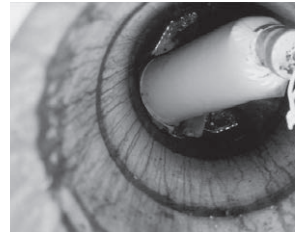


写真-3 エアー充填し管内面に更生材を圧着

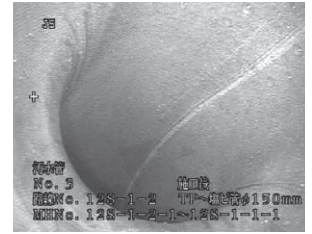


写真-4 施工後の管内面（φ150、60°曲がり）

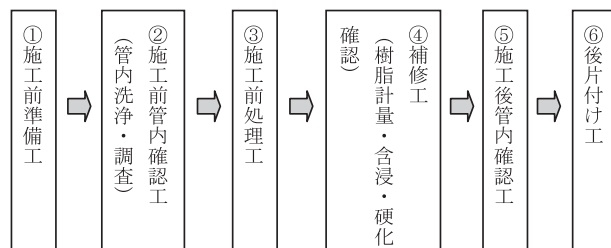
脂は強度、耐久性に優れるだけでなく、硬化時の収縮が小さいため止水性が高い。

(3) 補修装置

EPR-LS補修装置は、加圧チューブ、ドラム、規制スリング、チューブ保護材等から構成されている。

EPR（一体型）補修装置は、プレッシャーホイール、プレッシャーチューブ、滑走体、コネクティングロッド等から構成されている。

3. 施工手順



4. 適用範囲

(1) EPR-LS工法

管種	鉄筋コンクリート管、陶管、硬質塩化ビニル管
管径	φ150～200
延長	～10m
曲管	60°
段差	30mm
隙間	50mm
施工可能な浸入水の程度	流量3ℓ/min、水圧0.05MPa
下水の処理方法	必要に応じて水替え有り

(2) EPR工法（一体型補修）

管種	鉄筋コンクリート管、陶管、硬質塩化ビニル管、鋳鉄管、鋼管
管径	φ150～600（本管） φ100～200（取付け管）
延長	0.4m（本管）、 0.1～0.2m（取付け管）

隙間	50mm（接合部の隙間）
施工可能な浸入水の程度	流量3ℓ/min、水圧0.05MPa
下水の処理方法	補修装置設置後は水替不要 （補修装置には通水機能装備）

5. 工法の特徴

- ①硬化時の収縮がほとんどなく、止水性の向上が可能である。
- ②スチレン等の溶剤を含まない樹脂を使用するため、臭気問題が発生しない。
- ③常温硬化性樹脂を使用するため、硬化中の温度管理が不要である。
- ④強度と柔軟性に優れた拵径チューブを使用することにより、既設管の形状変化にも追従する。

6. 品質確保の取り組み

EPRパックは1枚ごとに製造番号で管理されており、トレーサビリティが可能である。補修材料は強化材（ガラス繊維積層品）にエポキシ樹脂を含浸した複合材料で、ガラスクロス、ガラスロービングクロス、止水マットを積層した構造で管径、補修長により規格化されており、厳格な品質管理のもと製造している。

また、当協会では定期的に技術研修会を実施し、施工技術の向上に努めている。研修会では講義、実技の後試験を行い、合格者には認定証が発行される。このような取り組みを行うことで、品質確保と技術力の向上に努めていく所存である。

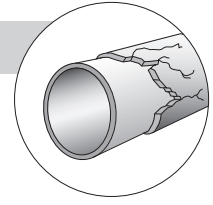
お問い合わせ先：EPR工法協会

住所 _____

〒130-0003 東京都墨田区横川3-11-15

TEL 03-3626-7298 FAX 03-3623-7377

下水道管路の修繕・改築工法 [取付け管工法]



ASS-L・H工法

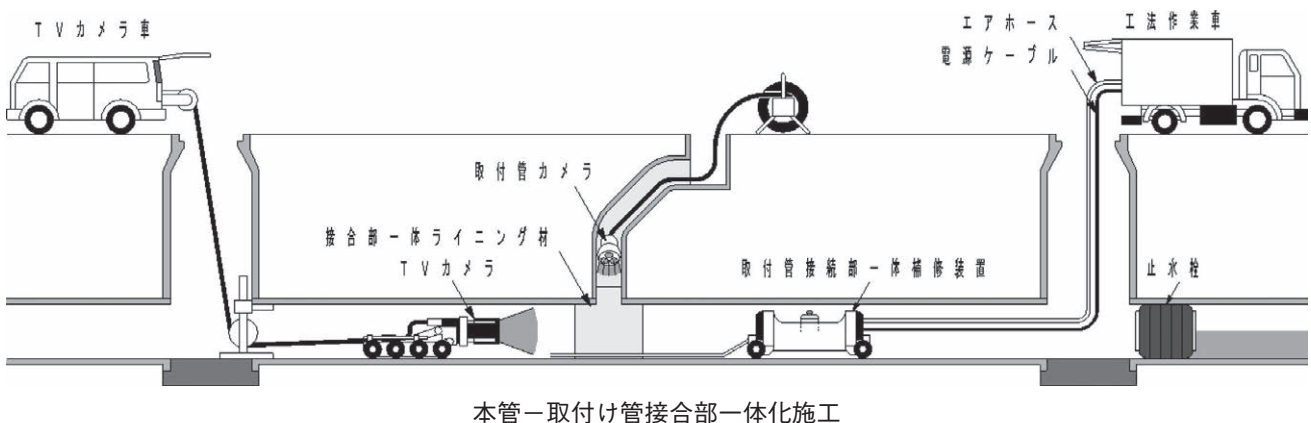
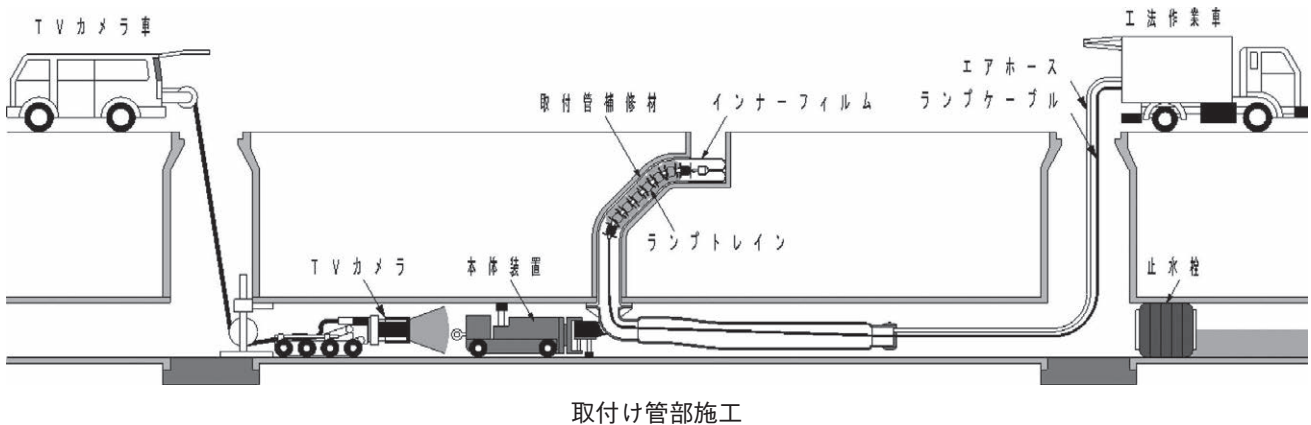
1. 工法の概要

ASS-L・H工法の取付け管修繕技術は、下水道管きよの取付け管部と本管と取付け管の接合部を2工程で修繕する技術である。ライニング材は、基材に特殊な編みを施した筒状の高強度合成繊維パイルを使用し、主剤樹脂には可視光線硬化開始剤等を配合したビニルエステル樹脂を使用している。基材への樹脂含浸を工場で行い、遮光フィルムで密封包装することでライニング材の硬化を防いでいる。施工は、管内作業用の本体装置と反転管、ライニング材および可視光線ランプを連結したランプトレインを収納したホースを本管内部に挿入し、取付け管位置まで牽引して設置する。反転管を取付け管口に設置した後、取付け管側に向かってライニング材を空気圧に

より反転挿入・拡径後、ランプトレインの可視光線ランプを点灯して可視光線を照射し、光硬化を行う。ランプトレインを本管側に引き戻しながらライニング材を硬化させていくと同時にインナーフィルムを剥がしていく。硬化終了後、管内作業用機材を撤去する。その後、本管と取付け管との接合部の施工を行い、本管部と取付け管部を一体化させる。

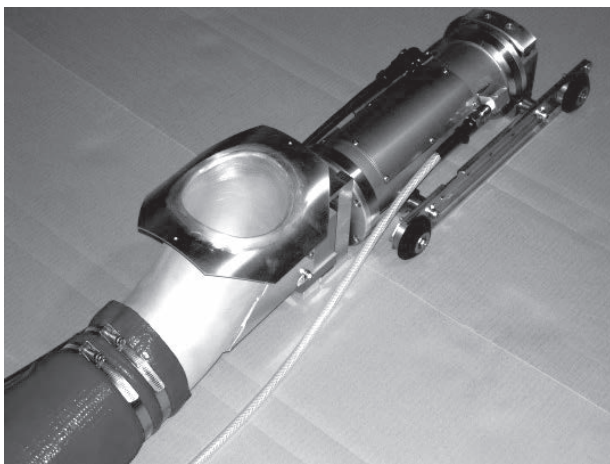
2. 工法の特徴

- (1) ライニング材は工場中含浸を行い、遮光密封して出荷しており、現場作業で樹脂配合・含浸等を行う必要がない。
- (2) ライニング材はツバ付のため本管と取付け管との接合部の一体化施工により、接合部の浸入水の防止および補強が可能である。

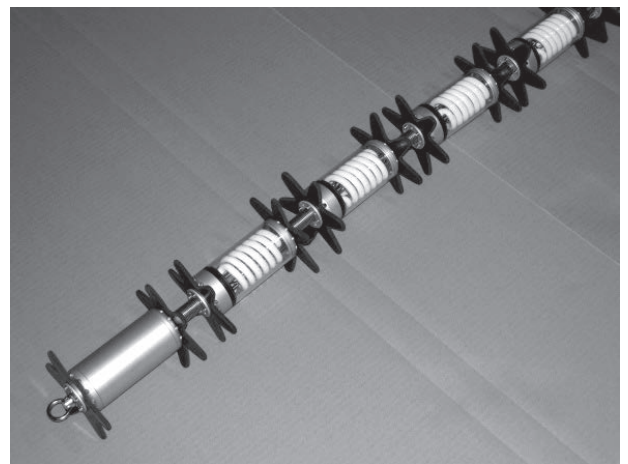


適用範囲

硬化方法			光硬化（可視光線硬化）
管 種			鉄筋コンクリート管、陶管、硬質塩化ビニル管
管 径	取 付 け 管 部	本 管 部	呼び径 250～600
		取付け管部	呼び径 150～200
	取付け管一体型	本 管 部	呼び径 200～600
		取付け管部	呼び径 150～200
施 工 幅	取付け管一体型	本 管 部	幅 400 mm
		取付け管部	高さ 100～150 mm
施工延長	取付け管部		7 m以下



本体装置・反転管



ランプトレイン

- (3) 高強度合成繊維を特殊な編みで筒状にし、シワが少ない基材を使用している。
- (4) 主剤樹脂にはビニルエステル樹脂を使用しており、機械的強度、耐薬品性および耐久性等に優れている。

3. 品質確保への取り組み

ASS工法協会では、毎年、技術の向上を図るため新人教育および3年を経た技術者に対して技術研修会を実施しており、受講者には技術認定証を交付している。

さらなる技術の向上と技術者育成を図るとともに、使用資機材および材料についても定期的にチェックを行い、改良と安定供給に努めている。

お問い合わせ先：ASS工法協会

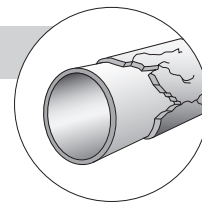
住所

〒525-0041 滋賀県草津市青地町270番地の5

(株)住吉製作所内)

TEL 077-564-1319 FAX 077-564-2402

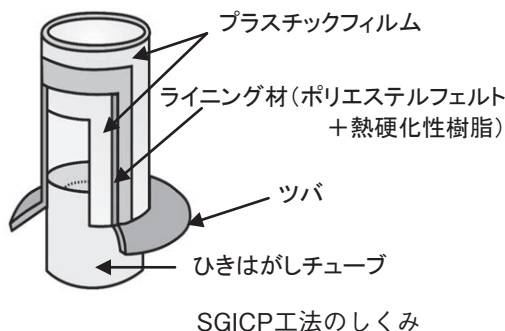
下水道管路の修繕・改築工法 [取付け管工法]



SGICP工法、SGICP-G工法、GROW工法

1. SGICP工法 (旧ICPブリース工法)

既設下水管（本管）径に合わせた「ツバ」と既設取付け管径に合わせた「ライニング材」と「引きはがしチューブ」等で構成された更生材を、圧力バック内に挿入装着する。それをSGICP管内作業用ロボットにセットし、TVカメラで確認しながらツバを取付け管口に押しつけ圧力バック内に空気または水を送り、ライニング材を取付け管内へ反転挿入する。反転完了後、桷より飛び出したライニング材端部に加圧温水注入用の特殊カラーを取付け、所定の圧力を保持した状態で温水を注入し硬化させる。その後、管口を切断して完了させる。



適用範囲

- (1) 管種：鉄筋コンクリート、陶管、銅管、(塩ビ管)
- (2) 管径：φ100～200
- (3) 延長：最大15m
- (4) 曲管：45度曲管2カ所
- (5) 下水の処理方法：水替工

更生材の物性

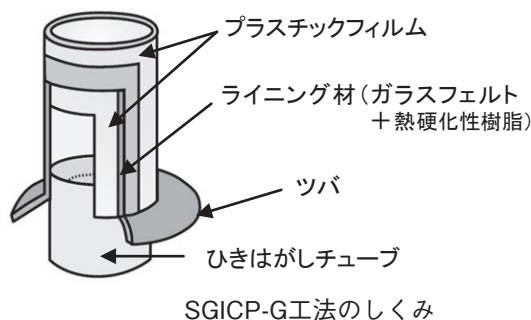
- (1) 樹脂吸着材：ポリエステルフェルト（ツバ付きもあり）
- (2) 樹脂名：熱硬化性樹脂（不飽和ポリエステル樹脂）
- (3) 被覆フィルム：内外ともPE積層フィルム
- (4) 更生後の仕上り：2.5、3.0、4.0、4.5、5.0、6.0、7.5mm

(5) 更生後の強度

曲げ強度：40N/mm²、短期曲げ弾性率：2450N/mm²

2. SGICP-G工法 (旧ICPブリース工法)

既設下水管（本管）径にあわせた「ツバ」と既設取付け管径にあわせた「ガラス繊維入りライニング材」と「引きはがしチューブ」等で構成された更生材を、圧力バック内に挿入装着する。それをICP管内作業用ロボットにセットし、TVカメラで確認しながらツバを取付け管口に押しつけ圧力バック内に空気または水を送り、ライニング材を取付け管内へ反転挿入する。反転完了後、桷より飛び出したライニング材端部に加圧温水注入用の特殊カラーを取付け、所定の圧力を保持した状態で温水を注入し硬化させる。その後、管口を切断して完了させる。



適用範囲

- (1) 管種：鉄筋コンクリート、陶管、銅管、(塩ビ管)
- (2) 管径：φ100～200
- (3) 延長：最大15m
- (4) 曲管：45度曲管2カ所
- (5) 下水の処理方法：水替工

更生材の物性

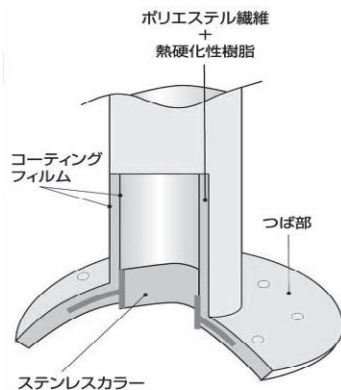
- (1) 樹脂吸着材：グラスファイバーフェルト（ツバ付きもあり）
- (2) 樹脂名：熱硬化性樹脂（不飽和ポリエステル樹脂）

- (3) 被覆フィルム：内外ともPE積層フィルム
- (4) 更生後の仕上り厚さ：2.0、3.0、4.0、5.0、6.0mm
- (5) 更生後の強度
曲げ強度：89N/mm²、短期曲げ弾性：5580N/mm²

- (4) 更生後の仕上り厚さ（2.0、3.0、4.0、4.5、6.0mm）
- (5) 更生後の強度
短期曲げ強さ：42.6N/mm²、短期曲げ弾性率：2,946N/mm²

3. GROW工法（グロー工法）

グロー工法は取付管用のライニング材を収納した反転装置と作業用ロボットを既設人孔から搬入し、それらをもう一方の既設人孔部に据付けたウインチで所定の位置まで牽引搬送する。次に流体圧（空気と水圧）を用いてライニング材を取付け管部に反転挿入した後、温水でライニング材を硬化させる。



グロー工法取付け管用ライニング材

適用範囲

- (1) 管種：鉄筋コンクリート管、陶管
- (2) 管径：φ100～φ200
- (3) 延長：10m
- (4) 曲管：屈曲角90度まで
- (5) 段差：継手部最大段差15mmまで
- (6) 隙間：継手部最大間隙15mmまで
- (7) 施工可能な浸入水程度：流量3ℓ/分、水圧0.05MPaまで
- (8) 下水の処理方法：水替工

更生材

- (1) 樹脂吸着材：ポリエステルファイバー（ツバ付き）
- (2) 樹脂名：（熱硬化性樹脂）不飽和ポリエステル樹脂
- (3) 被覆フィルム：（インナー・アウターフィルム）PE積層

3. 特徴

- 本管と併せた一体的な更生が原則である。
- ツバ部が本管更生時の樹脂により一体化し、強度も増大する。
- 取付け管口部のステンレスカラーにより、穿孔の容易化と更生材の保護が図れる。
- 実績が豊富である。

4. 品質確保への取り組み

技術者の育成

3SICP技術協会では、技術者育成のため工法開発メーカーである(株)湘南合成樹脂製作所とともに施工トレーニング（ハード・ソフト）を実施し、多くの技術者を育成している。

研修内容

- ハード：更生材を用いて模擬管路への挿入作業（反転・引き込み）、更生材の硬化作業、取付管穿孔作業
- ソフト：反転挿入時および拡張時の圧力計算、更生材管厚計算、施工マニュアル（品質管理・出来形管理・安全管理等）、積算管理等

管理技術者講習会

3SICP技術協会では、毎年全国各地で会員を対象とした管理技術者講習会を実施している。講習内容は、「技術資料」「管路更生工法技術研修会必修テキスト」等を用いての管更生工事における設計手法・品質管理・施工管理・安全管理と協会保有の工法説明および業界の動向紹介である。講習時間は6時間で、講習最後にテストを実施し、合格者には管理技術者証を授与している。

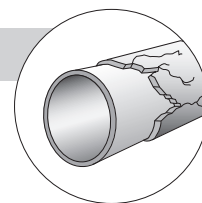
お問い合わせ先：3SICP技術協会

住所

東京都港区芝公園3-4-30 32芝公園ビル4F

TEL 03-5733-6888 FAX 03-5733-6878

下水道管路の修繕・改築工法 [取付け管工法]



SDライナー工法

1. 工法の概要

SDライナー工法は、老朽化した下水道管きよの取付管と本管とを非開削で一体的に更生する技術である。SDライナー工法の取付管更生は、工場にて既設の取付管および本管にそれぞれ適合した更生材（不織布に熱硬化性樹脂を含浸させたもの）を作成する。管口ツバ付取付管更生材（写真-1）を取付管反転装置（写真-2）に装着し、既設人孔より作業用ロボットで本管内の取付管口にセットする（図-1）。次に、空気圧で取付管内からますまで反転挿入し（図-2）、温水で加圧循環硬化させ取付管更生する（図-3）。次に本管更生を行い取付管口を穿孔すれば、取付管更生材（管口ツバ部）と本管更生材が一体化する。

(1) 使用資機材

管口ツバ付取付管更生材（写真-1）

取付管反転装置（写真-2）

高圧洗浄車、ロボット車、ボイラー車、TVカメラ車（本管用・取付管用）、ユニック付トラック



写真-1 管口ツバ付取付管更生材



写真-2 取付管反転装置

(2) 適用範囲

管種：鉄筋コンクリート管、陶管、銅管、鋳鉄管、ボイド管（Z管）

管径：呼び径125～200mm

延長：15m

曲管：曲がり角45度以下

段差：15mm以下の継手部

隙間：50mm以下の継手部

浸入水：水圧0.05MPa、流量2ℓ/分以下

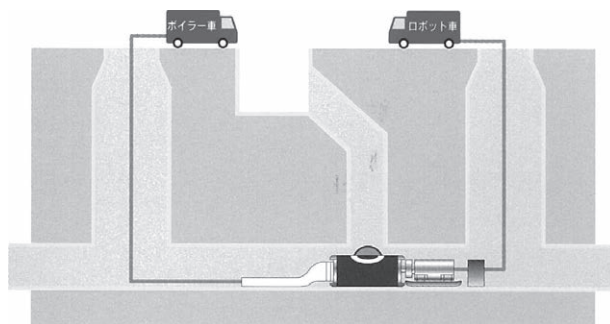


図-1 ライニング装置セット工

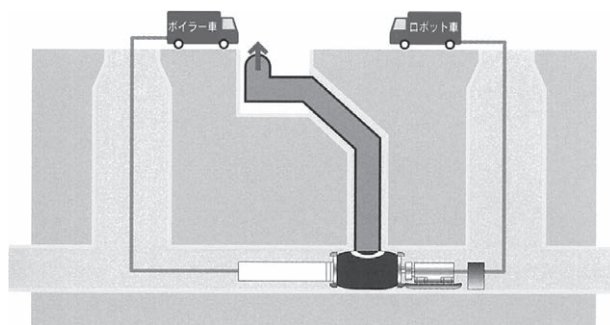


図-2 取付管用更生材反転工

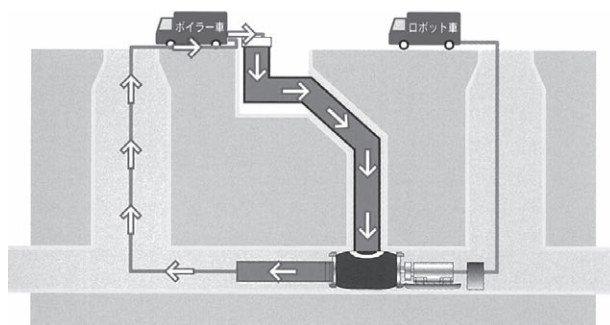
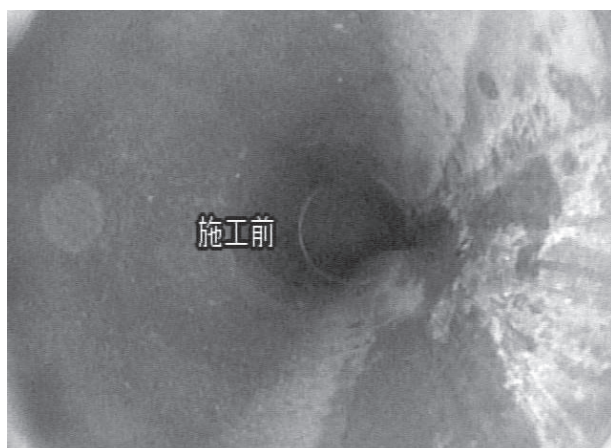
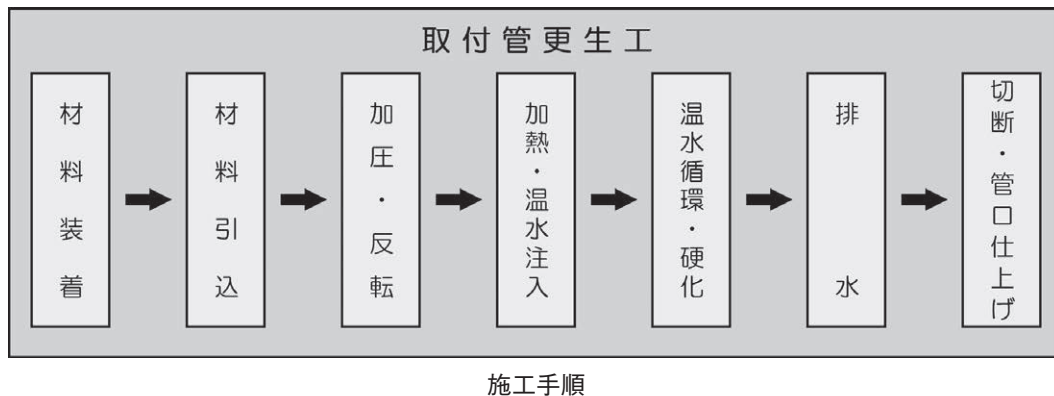
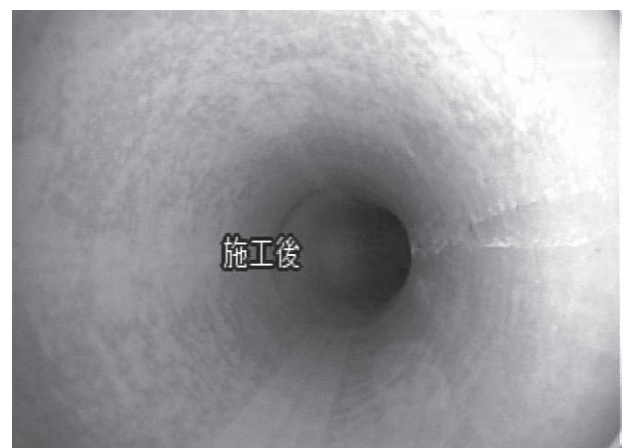


図-3 温水循環・硬化工



取付管内 施工前



取付管内 施工後

2. 工法の特徴

- 使用する熱硬化性樹脂をビニルエステル樹脂に変更したため、耐薬品性が飛躍的向上。
- 取付管更生は、本管接合部から地上ます管口までの取付管全体を更生できる。
- 取付管と本管を更生することにより一体化し、完全な止水性・水密性を有する。
- 更生材料の厚さ選択することにより自立管または二層構造管の両方に対応できる。
- 反転挿入のため、既設管への優れた追従性を有し、曲管部や段差があっても施工可能。
- 木の根の侵入を完全に防止できる。
- 施工設備がコンパクトで施工も短時間で完了する。
- 更生材料は工場生産のため、安定した高品質の材料を供給できる。

3. 品質確保への取り組み

- ビニルエステル樹脂の使用により、耐薬品性を飛躍的に向上させた。
- SDライナー工法管理技術者講習会を年1回以上開催し、講習内容をSDライナー工法の専門技術と「一般財団法人 日本管路更生工法品質確保協会」の技術者研修会必修テキストを用いて他工法を含む管路更生全般に関する見識を高めており、修了者には両協会からの修了証を発行している。

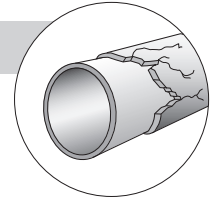
お問い合わせ先：SDライナー工法協会

住所 _____

〒370-0071 群馬県高崎市小八木町310-1

TEL 027-329-7373 FAX 027-329-7379

下水道管路の修繕・改築工法 [取付け管工法]



FRP光硬化取付管ライニング工法

工法の概要

FRP光硬化取付管ライニング工法は、取付管ライナー（耐酸ガラス繊維に光硬化性樹脂を含浸させた更生材）をます側より反転または押し込み挿入し、拡径した後、ますよりUVランプを押し込みながら、先端についているTVカメラにより取付管ライナー内の拡径状況等を確認してから、UVランプ照射により光硬化させて更生管を形成する工法である。

工法の特長

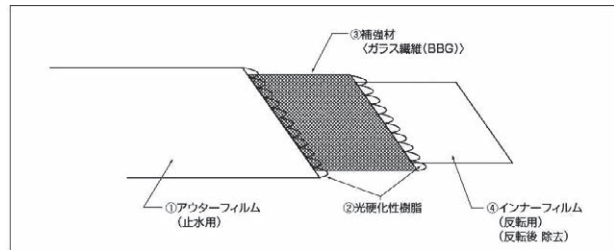
- FRP取付管ライナーは、光（紫外線）照射による硬化工法のため、硬化が早く、かつ確実に硬化する。
- 耐食性に優れたビニルエステル樹脂を耐酸ガラス繊維に工場中含浸し、真空脱泡により確実にピンホールを防止でき品質の安定した耐食性・耐久性の高い更生材である。
- 耐ストレーンコロージョン性を有する。（長期試験）
- 耐酸ガラス繊維（バルキーロービング）の使用により、極めて、シワが少ない繊維構成である。
- 硬化装置（UVトレイン）先端部に装備されたTVカメラにより、硬化前のライナー内部の異常の有無を確認できる。また、中間部に温度センサーを装備し、安全管理を行うとともに、記録計により施工管理記録を自動プリントして硬化管理ができる。

- 施工装置がコンパクトで、臭気・騒音・振動の少ない材料・機器である。
- 本管と取付管の接合部は必要によりFRP専用一体型更生材により、確実な止水と本管・取付管を一体化構造にすることができる。

品質確保への取り組み

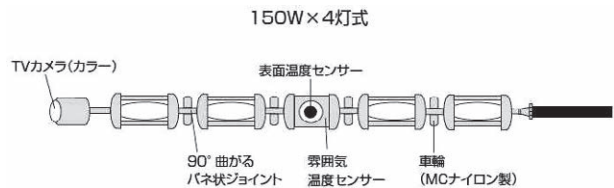
(1) 資格制度（FRP光硬化取付管ライニング 施工主任技能士）

平成19年度より取付管ライニング施工機械を有す



注1)アウターフィルム ポリ/ナイロン/ポリ 3層構造
 注2)インナーフィルム
 ●インナーフィルム ポリ/ナイロン/ポリ 3層構造、硬化後除去
 注3)補強材 ●耐酸ガラス繊維 (BBG)

取付管ライナー構造図



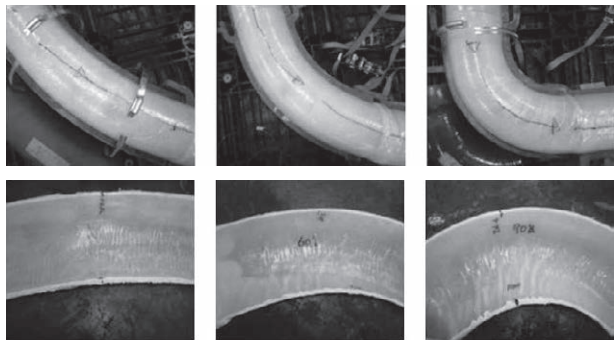
光硬化装置 (UVトレイン)



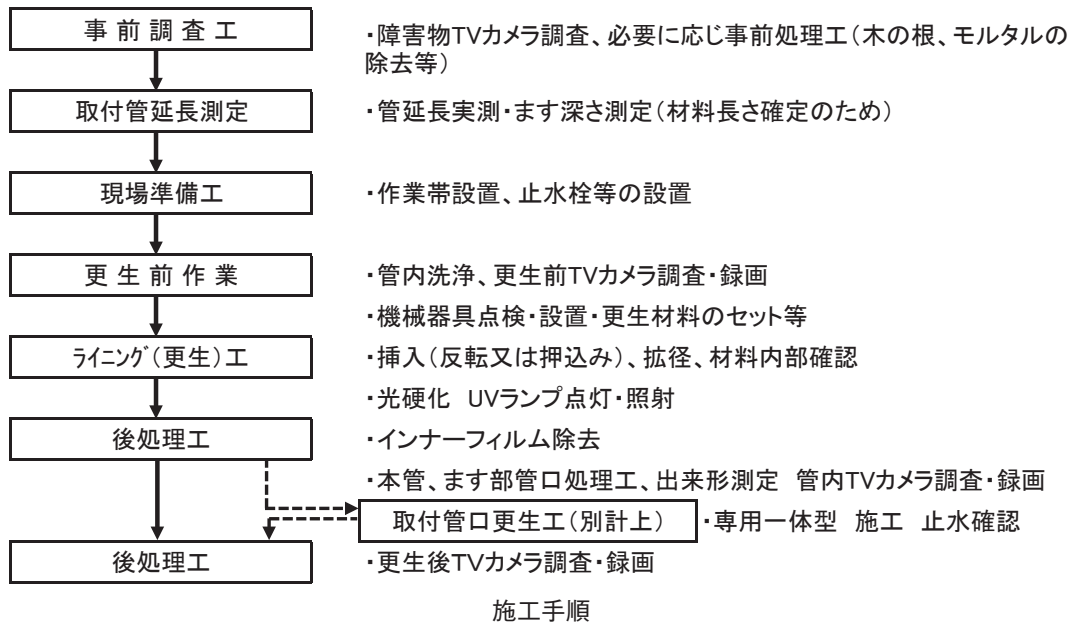
工法イメージ図



作業状況



曲り部の追従性・密着性・厚み状況



適用範囲

管種	鉄筋コンクリート管、陶管、硬質塩化ビニル管、Z管等
管径	取付管呼び径 φ100、φ125、φ150、φ200、φ250
破損・クラック	全円周、管断面が維持されていれば可
曲り度	標準60°以内 (UVトレインが通過できれば90°可)
段差・隙間	段差40mm、隙間50mm以内可
木根・モルタル等	事前処理が必要
浸入水	0.05Mpa、2ℓ/min以内で施工可 (アウターフィルムの使用) 吹き出し状態は事前止水工が必要
取付ます	内径20cm以上のます
光ファイバー・C	管理者等の協議要
取付管長さ	標準10m以下 (大型反転機使用でL=20m可)

る協会会員の施工技能士を対象に認定制度を創設し、各社所有の施工機械により施工技術の統一性および施工・品質管理の研修会を開催し、所定の成績を取得した技術者に取付管ライニング施工主任技能士を認定し協会名簿に登録するとともに、施工現場に常駐して施工する体制としている。

(2) フォローアップ研修会

全国を7地区に区分した地域において、毎年施工技術向上のため、フォローアップ研修会を協会・メーカー共同で開催し、会員技術者に対して研修会を開催している。各資格の更新もこの研修会にて行っている。

(3) 追跡調査

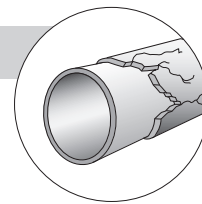
FRP内面補修、光硬化取付管ライニング工法によ

り施工した補修(更生)箇所について、当協会では施工した自治体の承諾を得た現場の追跡調査を継続的に実施することにより、材料の経年劣化・機能維持等の追跡調査を行い、施工・品質を確認して改良の一助としている。また、不適箇所等のある場合には施工者・協会・メーカーが連携してその対処を責任もって遂行するとともに、追跡調査報告書として広く公表している。

お問い合わせ先：FRP内面補修工法協会

住所
 〒160-0004 東京都新宿区四谷2-10-3
 TMSビル6F
 TEL 03-3355-1525 FAX 03-3355-5786

下水道管路の修繕・改築工法 [取付け管工法]



FFT-S取付管工法

1. 工法の概要

FFT-S取付管工法は、取付管の更生と本管との接合部を一体で更生する工法である。

施工は、本管から取付管に向けて、FRP製のツバを有するライニング材料を反転挿入する。挿入完了後、ます側より蒸気を材料内に供給し加熱硬化させて更生管を構築する。

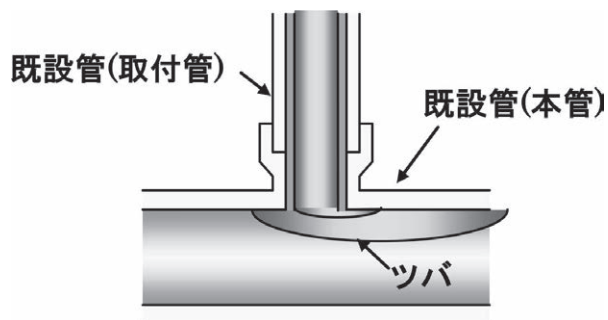


図-1 更生後の状態

2. ライニング材料

①基材

ポリエステル不織布

②樹脂

不飽和ポリエステル

③更生管仕上り厚さ

2.5mm、3.5mm、5.0mm、6.5mm

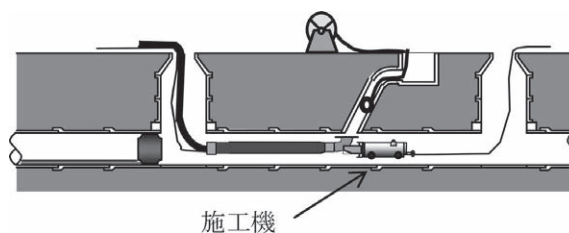
④更生管の強度特性

曲げ強度	40N/mm ²
曲げ弾性率	2,300N/mm ²
長期曲げ弾性率	2,210N/mm ²

3. 施工手順

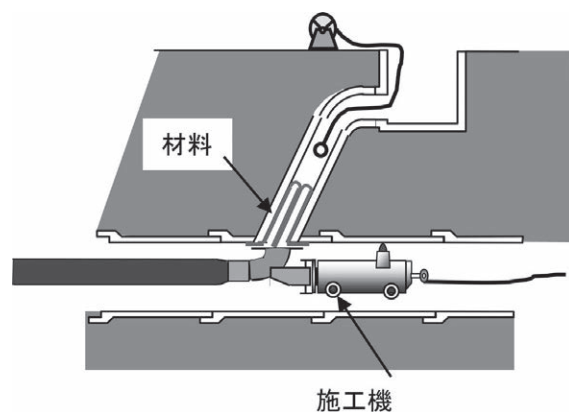
①施工機の引き込み・位置決め

(人孔より本管内に引き込む)



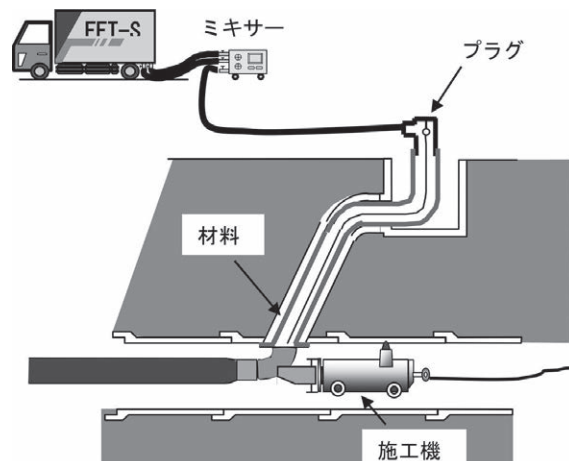
②材料の反転挿入

(空気圧により取付管内に反転挿入)



③プラグ装着

(ます側に材料到達後、プラグを取り付ける)



④加熱硬化

材料を拡張させて、蒸気で硬化させる。

表－1 硬化管理表

工程	既設管種	硬化温度 ℃	硬化圧力 kPa	硬化時間 min
加熱硬化	ヒューム管・陶管	70～95	30～60	40
	塩ビ管	60～65	30～60	80

4. 適用範囲

①管種

鉄筋コンクリート管、陶管、塩ビ管

②管径

表－2 取付管適用範囲

取付管呼び径 (mm)	本管径 (mm)
φ150	φ200～φ700
φ200	φ350～φ700

③施工延長

最大10m（自立管対応8m）

④施工摘要限界

表－3 施工摘要限界表

項目	内容
破損	100mm□程度可
クラック、腐食	管の形状が保っている程度
継ぎ手ずれ	脱却可 屈曲角15°程度 段差15mm程度 隙間50mm程度
継ぎ手曲管	60°までの曲管
たるみ・蛇行	管径程度
本管との接合部	隙間10mm程度
浸入水	水圧0.05MPa, 流量2ℓ/min以下

5. 工法の特徴

- ①取付管の更生と、本管との接合部の一体化を一工程で施工が可能である。
- ②ツバを有するライニング材料を使用する事で、取付管と本管との接合部の止水性を確保できる。
- ③既設取付管の屈曲、段差、隙間、曲がりにも追従して施工が可能である。
- ④耐久性（耐薬品性、耐摩耗性）、耐劣化性に優れている。
- ⑤自立管設計の施工が可能である。
- ⑥本管と取付管の接合部に、水圧0.05MPa、流量2ℓ/min以下の浸入水、10mm以下の隙間であれば、施工が可能である。

6. 品質確保への取り組み

- ①日本下水道協会の認定工場でライニング材料を製造しているため、材料の信頼性・透明性を確保している。
- ②ライニング材料は温度管理された状態で現場に搬入されるため、四季を問わずに安定した品質で現場施工が可能である。
- ③施工品質の安定化やトラブルがあっても迅速な対応ができるように、施工技術者研修会を毎年開催して施工会員のレベルアップを図っている。
- ④ガイドライン（案）に記述されている今後の課題に、“更生工法の取付管への適用”を挙げられている。当工法協会も全力で課題解決に協力して、取付管更生工法に対する一定の基準、考え方の整理に貢献ができることに努力する。

お問い合わせ先：FFT工法協会

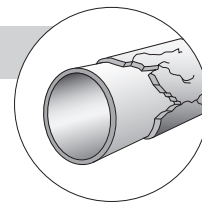
住所

〒108-6031 東京都港区港南2-15-1

タキロンエンジニアリング(株)内

TEL 03-6863-3770 FAX 03-6864-0333

下水道管路の修繕・改築工法 [取付け管工法]



エポフィット工法

工法の概要

エポフィット工法は、その特性から長年にわたり給水設備等にも使用され、高い安全性が実証されているエポキシ樹脂を採用している。エポキシ樹脂は、無溶剤であることから臭気が発生することはなく、その対策が全く不要である。さらに収縮性、接着性にも優れている。

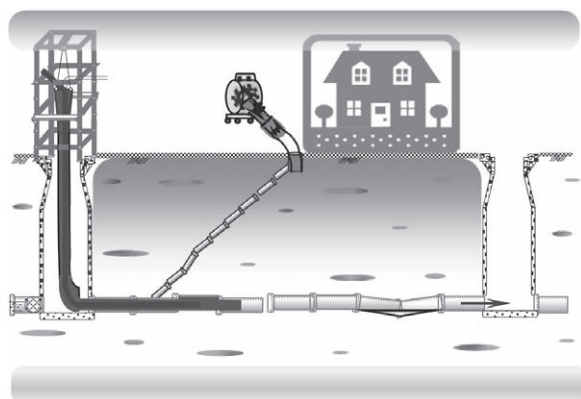
このエポキシ樹脂を含浸させた取付け管用ライニング材を反転機器に装着後、取付けますの管口にセットする。空気圧で取付け管内に反転挿入し、温水により加熱・硬化させ更生する。

取付け管更生においても本管更生と同規格の材料を使用しているため、構造計算（更生管厚計算）にもとづく自立管対応の更生を可能としている。

さらに、本管と取付け管の接合部に接合部補強材（一体型）を圧着・硬化させることで、より水密性の高い下水道管きよの形成が可能である。

適用範囲

- (1) 管種 無筋・鉄筋コンクリート管，陶管，鋼管，鋳鉄管
- (2) 管径 $\phi 100\text{mm} \sim \phi 150\text{mm}$
- (3) 延長 8 m以下
- (4) 曲管 $60^\circ, 30^\circ$ 以下屈曲部2カ所



エポフィット工法概要図

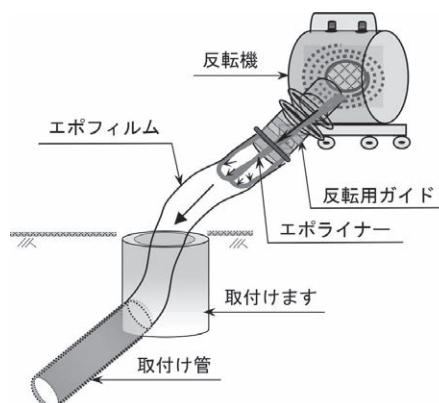
- (5) 段差 20mm以下
- (6) 隙間 75mm以下
- (7) 浸入水 水圧0.04MPa, 流量1.0ℓ/分
- (8) 下水の処理方法
止水栓の設置、状況により水替工

更生材

- (1) 樹脂吸着材
ポリエステルを主体とした不織布
- (2) 樹脂名
エポキシ樹脂
- (3) 保護フィルム
エポフィルム：ポリエチレン
- (4) 更生後の仕上り厚さ
4 mm以上
- (5) 更生後の強度（短期試験値）
曲げ強度 80N/mm^2
曲げ弾性係数 $5,000\text{N/mm}^2$

施工方法

- (1) 樹脂調合・含浸工
温度管理（ $16 \sim 20^\circ\text{C}$ ）されたエポキシ樹脂の主剤と硬化剤を攪拌・調合し、エポライナー内に注入する。真空ポンプによりエポライナー内の空気を排出しながら含浸機にて、所定の厚さとなるよう均一に



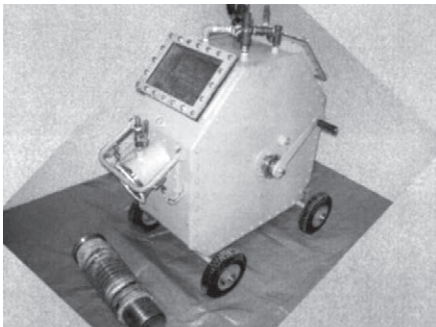
施工図



樹脂含浸



エポライナー装着・反転



反転機器



突出部除去

含浸する。

(2) 反転工

エポライナーを反転機に取り付け、空気圧を利用して管内に反転・形成する。

(3) 加熱・硬化工

反転用ガイドを加熱器に切り替え、ボイラー、循環ポンプによりサーモホースを経由して、エポライナー内に給水するとともに水を循環させながら過熱し、 $60 \pm 5^\circ\text{C}$ にて120分間保持・養生を行う。

(4) 冷却工

加熱・硬化終了後、エポライナー内に給水車より常温水を注水し、規定の温度以下となるまで冷却する。

(5) 管口切断工

冷却完了後、エポライナー内の水を排出し、上下流管口の硬化したエポライナーを切断する。下流管口（本管側）における突出部は、TVカメラと穿孔機を併用し切削・除去する。

(6) 接合部補強工

本管と取付け管の接合部補強工（一体型）により、さらに止水性を高めることが可能である。

工法の特徴

- (1) エポキシ樹脂の採用：無臭・高い安全性
- (2) エポフィルムの配置：浸入水対策が不要
- (3) 現場含浸：高い機動性

技術審査状況

- (公財)日本下水道新技術機構の建設技術審査証明
 ・エポフィット工法 2007年3月 取得
 2011年3月 更新

品質確保の取り組み

エポフィット工法協会では、施工管理技術者の皆様に対し、2年に一度の管理技術者講習会を行うとともに技術者証を発行している。さらに、施工技術や管理手法等の改善・変更があった場合には、即時の開催を実施し、品質確保ならびに施工技術のさらなる向上に努めている。

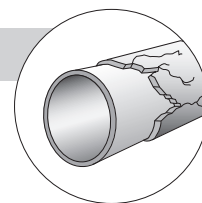
お問い合わせ先：エポフィット工法協会

住所

〒799-1533 愛媛県今治市国分1丁目1番18号

TEL 0898-48-7077 FAX 0898-48-3244

下水道管路の修繕・改築工法 [取付け管工法]



LC工法

1. 技術の概要

LC工法は、高強力合成繊維と普通合成繊維（ポリエステル短繊維不織布）を積層した補強基材に可視光線硬化性不飽和ポリエステル樹脂を含浸させた補修材を下水道管きよ内補修箇所管内壁に密着硬化させて本管および本管と取付け管との接合部一体を部分補修する技術である。

工場で補修材を製作し、それを現場で補修装置に巻き付け、下水道管きよ内の補修箇所まで引き込み、空気圧で膨らませ、管内壁に加圧密着させる。その後、補修装置から補修材に可視光線を照射し、硬化させ、下水道管きよを管内部から部分補修する工法である。

2. 技術の特徴

LC工法には以下のような特徴がある。

(1) 施工性（本管部）

以下の条件で本管部が硬化時間25分で施工ができる。

- ①最大20mmまでの隙間
- ②最大15mmまでの段差
- ③最大7°までの屈曲
- ④水圧0.05MPa、3ℓ/minまでの浸入水

(2) 施工性（接合部）

以下の条件で本管と取付け管との接合部が硬化時間25分で施工ができる。

- ①50mmまでの隙間
- ②水圧0.05MPa、2ℓ/minまでの浸入水

(3) 水密性（本管）

補修後の本管部の下水道管路は、外水圧0.05MPa、内水圧0.1MPaに耐える水密性を有する。

(4) 水密性（接合部）

補修後の本管と取付け管接合部は、外水圧0.05MPa、内水圧0.1MPaに耐える水密性を有する。

(5) 耐高圧洗浄性

補修後の下水道管きよは、ポンプ圧力15MPaの高圧洗浄で剥離・破損がない。

(6) 強度特性

補修管の強度は、次の試験値以上である。

- ①曲げ強度の短期試験値 140N/mm²
- ②曲げ弾性係数の短期試験値 9000N/mm²

(7) 耐薬品性

補修管は、「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。

(8) 硬化中の管内壁温度

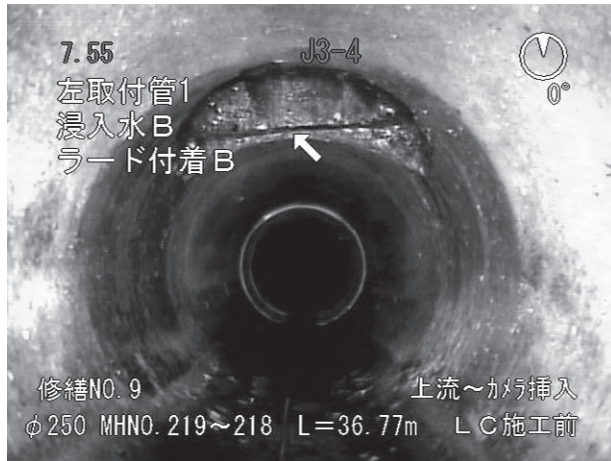
硬化中の下水道管路内壁温度は、50℃以下である。

LC工法協会では取付け管工法にも焦点を絞り、現在、技術開発中である。

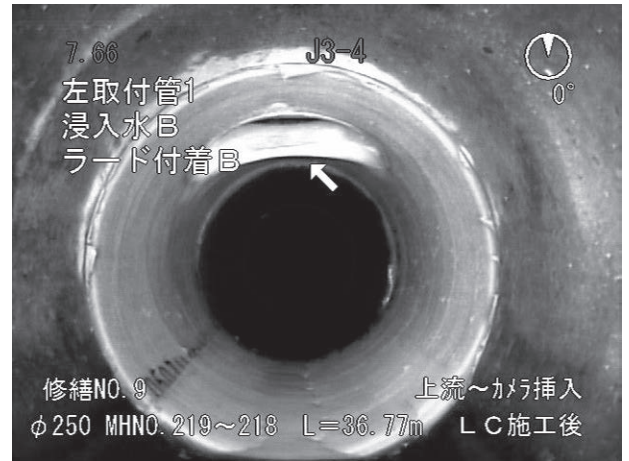
適用範囲

管種	本管部 鉄筋コンクリート管、陶管 取付け管部 鉄筋コンクリート管、陶管、硬質塩化ビニル管
管径	本管 本管部 呼び径150～750 本管取付け管一体型 本管部 呼び径200～400 取付け管部 呼び径125～200
標準補修幅	本管部 400mm
取付け管部高さ	有効高さ 100～150mm
施工可能範囲	60m

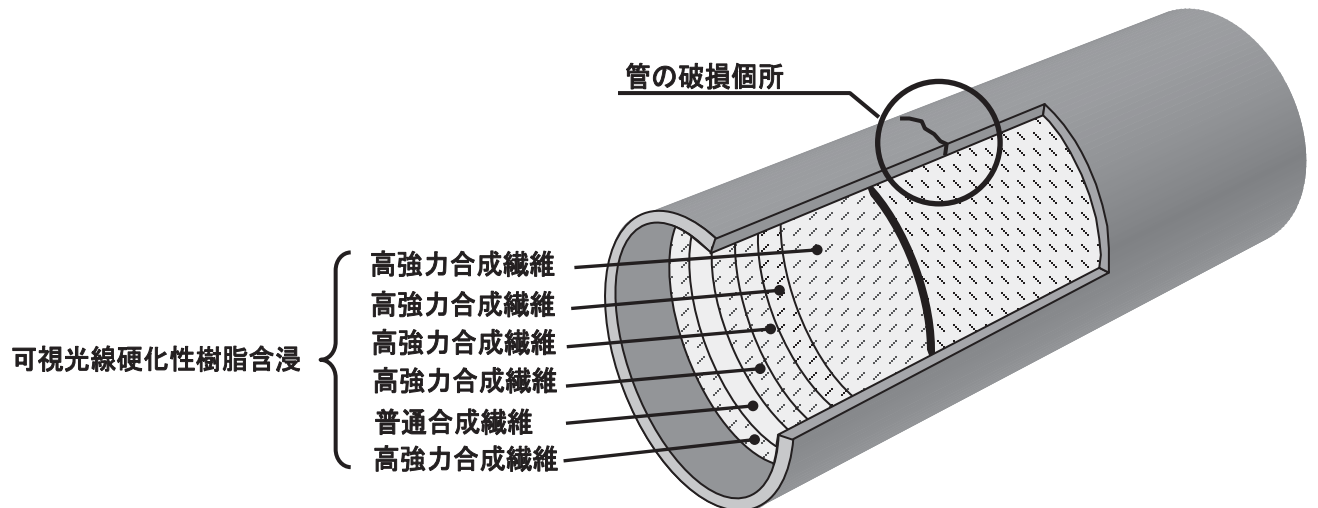
本管取付け管接合部補修状況



施工前



施工後



補修後の管きょ概要図

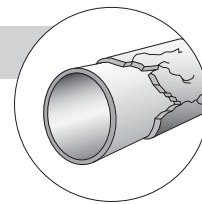
お問い合わせ先：LC工法協会

住所

〒063-0801 北海道札幌市西区発寒17条14丁目
(協業組合 公清企業 発寒営業所内)

TEL 011-662-5677 FAX 011-662-5685

下水道管路の修繕・改築工法 [取付け管工法]



サイドライナー工法、パートライナーS工法

1. サイドライナー工法

(1) 工法概要

サイドライナー工法は、取付管を補修する工法であり、硬化性樹脂を含浸させたホースと成形用ホースからなる2層のホースを、空気圧によりまず側から取付管内に反転挿入、拡径し、常温硬化させることにより、ライナーを形成させる工法である。

表-1 サイドライナー工法適用範囲

項目	適用範囲
管種	鉄筋コンクリート管、陶管、鋼管、硬質塩化ビニル管
管径	呼び径φ125~200
施工延長	5m (呼び径125) 14m (呼び径150) 18m (呼び径200)
屈曲角	10°以下の継手部
段差	20mm以下の継手部
隙間	50mm以下の継手部
曲がり	60°以下の曲管

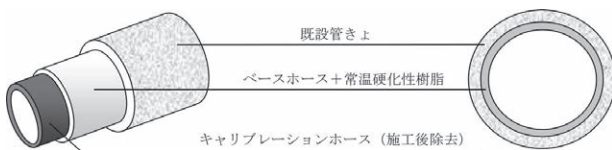


図-1 サイドライナーの構造

(2) 使用材料

サイドライナー工法の主要材料は、ベースホース、サイドライナー用キャリアレーションホース、常温硬化性樹脂である。また、3種類のベースホース、2種類の硬化性樹脂の組み合わせにより、取付管材としては4仕様で使用される。

ベースホースは、『フェルトタイプ』、『ニットタイプ』、『高強度タイプ』の3種類がある。『フェルトタイプ』は、円筒状に加工した不織布の外側に不透過性フィルムをコーティングしたものである。『ニットタイプ』は、特殊ニット織布を不透過性チューブ内に引き込んだものである。

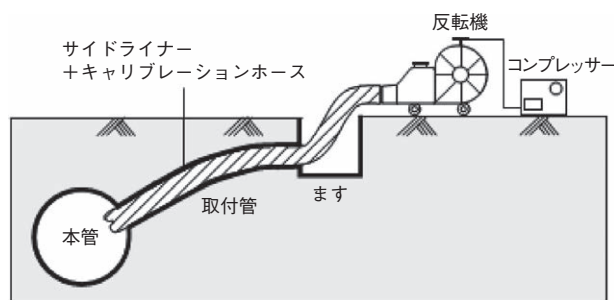


図-2 サイドライナー工法 施工模式図

2. パートライナーS工法

(1) 工法概要

パートライナーS工法は、本管と取付管接合部の一体化を行う工法である。サイドライナー工法施工

表-2 サイドライナーの仕様

	ベースホース	常温硬化性樹脂	特長等
1	フェルト (ポリエステル繊維)	不飽和 ポリエステル樹脂	標準的な仕様
2	フェルト (ポリエステル繊維)	エポキシ樹脂	施工中および施工後の臭気発生が少ない仕様
3	ニット (ポリエステル繊維)	不飽和 ポリエステル樹脂	反転性が良好な仕様
4	高強度 (ポリエステル繊維+ガラス繊維)	エポキシ樹脂	高い強度特性を有し、施工中および施工後の臭気発生が少ない仕様

後、ガラス繊維マットを取付管口用に加工したものに、硬化性樹脂（エポキシ樹脂）を含浸させ、それをパートライナーS専用補修機に巻きつけ、本管内に引き込み、拡径、補修機内臓ヒーターにより加熱硬化させ、FRPを形成する修繕工法である。

(2)使用材料

パートライナーS工法に使用する材料は、ガラス繊維マットおよび硬化性樹脂の2種類である。



写真-1 パートライナーS ガラス繊維マット

表-3 パートライナーS工法適用範囲

項目	適用範囲
管種	鉄筋コンクリート管、陶管、硬質塩化ビニル管
管径	本管：φ200～φ700 取付管：φ125～200
補修長	本管部：350mm 取付管部：70mm～120mm
施工条件	取付管方向 20mmの隙間
浸入水	水圧0.05MPa、流量2ℓ/分

①ガラス繊維マット

ガラス繊維マット1層当たりの厚みは1.5mmであり、互いに直交するガラス繊維を編み込んだ層（ロービングクロス）と、短繊維状に裁断したガラス繊維層（チョップドストランドマット）からなる。

②硬化性樹脂

硬化性樹脂には、主剤、硬化剤および添加剤からなるエポキシ樹脂を使用する。雰囲気温度に応じて『夏用樹脂』、『春秋用樹脂』、『冬用樹脂』の3種類がある。

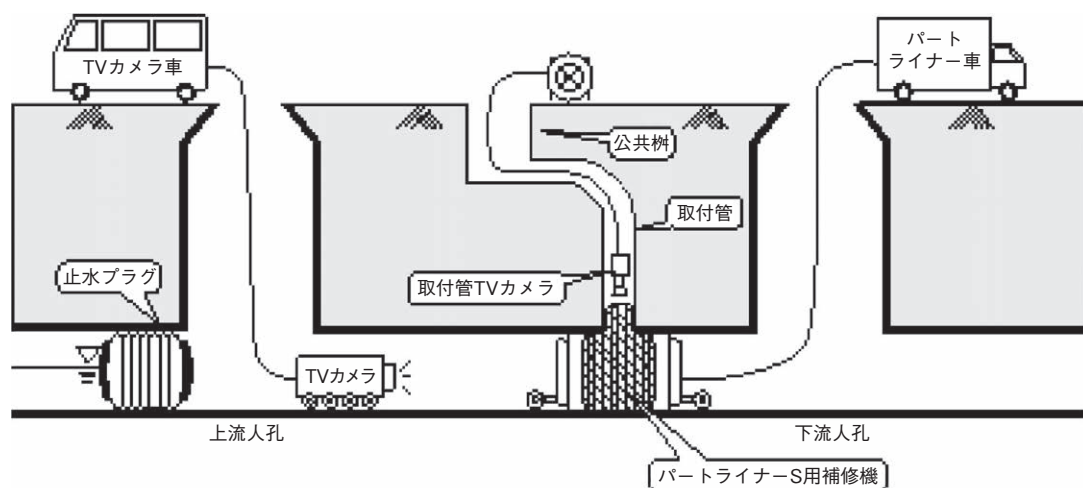


図-3 パートライナーS工法 施工模式図

お問い合わせ先：オールライナー協会

住所

〒439-0022 静岡県菊川市東横地3311-1

アクアインテック(株)横地事業所内

TEL 0537-29-7613 FAX 0537-35-0313

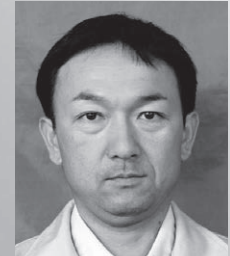
報告 III

関東・東北豪雨による 茨城県内の被害・復旧報告

茨城県部会

株式会社端工務店 **端 洋輝** (写真左)

株式会社シイナクリーン **椎名 誠** (写真右)



はじめに

平成27年9月8日(火)から台風18号の影響により、積乱雲が帯状に並ぶ線上降水帯が鬼怒川上空で発生し、大量の雨が降りました。そして9月10日(木)午後0時40分頃、茨城県常総市三坂地区の鬼怒川堤防が決壊、それと同時に若宮戸地区で越水があり、洪水災害が起きました。被害は新聞やテレビで報道された通りですが、台風とはいえ、強風・暴風などではなく、鬼怒川が決壊するまでの災害になるとは思いも寄りませんでした。



ビアパーク下妻駐車場(下妻中継ポンプ場隣接駐車場)



洪水全体写真 (白線：鬼怒川、黒線：ビアパーク下妻、.....：水没した下妻ポンプ場、-.-.-：作業箇所)

1. 被害状況と要請業務の概要

常総市の他に隣市のつくばみらい市なども決壊による浸水被害に遭い、筑西市、下妻市などは堤防を越水して浸水被害が発生してしまいました。

浸水により県西浄化センター管轄の下妻中継ポンプ場が水没しました。電気設備が不能となり、汚水の圧送ができなくなったため、茨城県下水道課から緊急支援要請を受けました。

茨城県部会では、茨城県との間に災害支援協定結を締結していましたので、当県部会に県西浄化センターの担当職員から連絡があり、会員である端工務店が直ちに現場状況を確認後、当部会員に緊急災害支援の伝達を行いました。その結果、10t強力吸引車2台、8t強力吸引車3台、4t強力吸引車2台が出動し、2時間程度で現場の吸引作業を始めることができました。

- 委託名：27鬼怒流下第19号 下妻幹線汚水収集運搬業務委託
- 業務箇所：鬼怒小貝流域下水道、下妻市中居指ほか2カ所
- 業務期間：平成27年9月10日～10月9日

2. 復旧作業の状況

中継ポンプ場直前のマンホールは深さが13m程度ありましたが、水が流れ込み、既に溢れる寸前の状態でした。

ポンプ施設の流入水量は1300m³/日の設計で、吸引車も同程度の移送が計算上ではできる予定でしたが、最初の24時間は1.5m程度しか水位は下がらず、先が見えないような状態でした。

現場作業は24時間作業で、前線基地責任者を2名体制にして、吸引車輛で連続吸引作業を行い、各社2交代での1人12時間作業で対応にあたりました。



吸引現場



夜間作業の状況



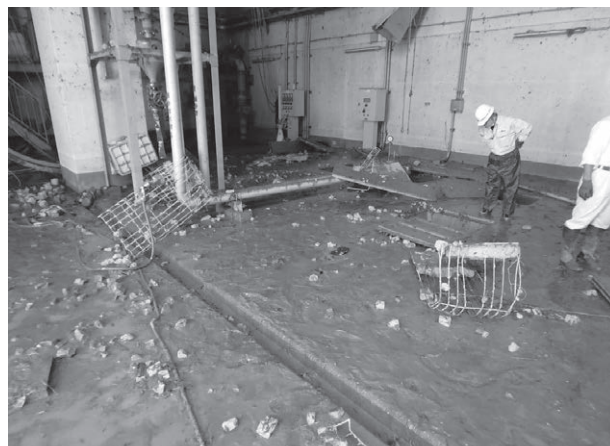
吸引作業中のマンホールの状況



汚水を県西浄化センターへ搬入



下妻中継ポンプ場（水が引いた状態）



ポンプ場地下ピット（地下15m程度）

昼夜を通しての作業となり、対応した方々の苦労は大変なものがあったと思います。作業開始の4日後によりやくマンホール深の半分程度まで水位が下がり、17日には管形が見えるようになりました。また、中継ポンプ場仮復旧は、17日午後4時には終了し、今回の業務は事故・クレームなども発生せずに無事終えることができました。

- 使用車輛：延べ98台
- 汚水運搬量：8,186m³

3. 今後起こる災害時に向けての反省点、提案

①地域性の考慮

今回の災害発生理由は、豪雨堤防決壊による大規模水害ですが、地域によっては災害の特性が変わってくると思いますので、地域特性（都市部・河川部・山間部）・災害種類（地震・水害・火山噴火）・予測される被害状況など、ケースごとに事前の予測把握が求められると思います。

②災害発生状況把握の大切さ

被害が発生してしまった後の状況を正確に把握することはとても難しいことです。

電力の遮断はもちろんのこと、電話連絡も遮断され、直接被害を受けた自治体からの情報発信も数日間間は不可能となります。間接的な情報はテレビ・ラジオ・スマートフォンなどからも得られますが、広範囲で大まかな情報しか分かりません。災害自治体に向かう場合でも、国道・県道道路は通行止めや大渋滞にはばまれ、現場の状況確認もすぐにはできま

せん。

災害が発生してからでは、現場の状況を完全に把握することは困難です。そのため、いかに事前の予測・連絡設備の充実・災害訓練などを行い、災害被害を最小減にさせることができるかが重要です。

③人員・作業設備等の確保

茨城県との災害支援協定に基づき災害発生日の午後3時位に支援要請がありましたが、日頃の連携体制の構築により当県部会員による人員・使用車輛等の確保については迅速に対応することができました。

また、今回の災害では、汚水が常に流入してくるので、大型強力吸引車を使用した24時間連続吸引作業になりました。車両は連続使用できますが、大型運転免許所有者は限られてしまいますので、本来であれば3交代制が望ましいのですが、2交代制で行いました。運転業務員の皆様には大変な身体的苦勞をおかけしました。また、交通誘導員の確保も初日中に必要な人員数を確保でき、24時間の交通誘導体制が確保できました。これらの体制が災害発生にも関わらず迅速に構築できたため、災害支援協定の信頼性を守ることができたと思います。日頃からの協会員同士の繋がりが大切であると実感しました。

④管路協との連携

これらの災害支援業務を実行できたのも、管路協本部・関東支部との連携もとれていたからだと思います。災害が発生してから数日間は現場業務の対応になりますが、契約行為・概算見積提出などは、一週間を待たず実施しなくてはなりません。本来であれば、先に現場業務の終了が予測できてから



交通規制

ではないかと思いますが、自治体として災害復旧行為の都合上必要とのこと。それらの件につきましては、県部会では対応できないため、本部に手続きの対応をしていただきました。

おわりに

この度の関東・東北豪雨災害において被災された皆様には、心からお見舞い申し上げます。

この間、9月15日(火)には管路協本部・関東支部の役員の方々にも現場に駆けつけて応援を頂きました。本当に有難うございます。業務現場においてもクレームや車輛・作業事故なども発生せずに無事に終了することができました。

今回の災害支援において、協会関係者の連携と協力がいかに大切であるかを痛感しました。本来であればあってはならない災害ではありますが、有事が常に発生することを忘れずに、日頃の準備・心構え・助け合いの精神を常に持つべきだと考えさせられました。

最後にこの度の災害支援において協力していただいた、自治体・協会関係者また現場での業務を実行していただいた皆様に厚く御礼申し上げます。

報告

新技術支援制度
認定第11号ICタグを活用した管路管理の
効率化技術

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会技術部

平成26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、日之出水道機器㈱の「ICタグを活用した管路管理の効率化技術」を採用し、実証試験を行った結果、認定第11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、活用メリット、維持管理業務でのコスト削減効果について紹介する。

1. 新技術の概要

本技術は、現地のマンホールふたに内蔵または後付けしたICタグにスマートフォン等の端末をタッチするだけで管路情報を簡単に読み書きでき、作業結果をUSBケーブルやSDカードを介してオフィスのパソコンに取りこみ、管理できるシステム（以下、新技術）である。

日常維持管理における巡視・点検業務の効率化を図るとともに、災害時における円滑な現状把握も可能となる。

2. 活用メリット

①現地で管路情報が確認でき、異常箇所等への迅速対応が可能

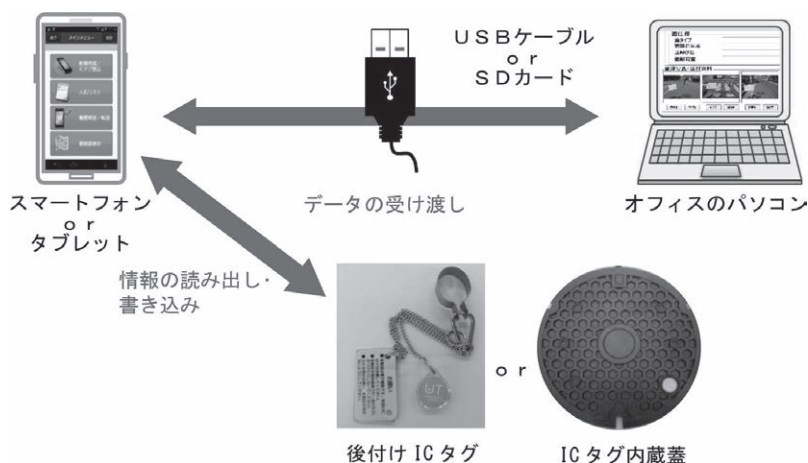
管路情報をICタグで現地にも保存しているので、基本情報や維持管理情報（過去の調査結果）を事務所に戻らなくとも現地で確認でき、住民苦情や異常箇所発見時の迅速対応が可能になる。

②点検対象のマンホールを確実に特定

ICタグに記録された個体情報を読み込むことにより、点検や調査の対象であるマンホールの特定が従来手法より確実に実施できる。

③現地作業の標準化（品質向上）

従来、紙帳票への手書きしていたものが、スマートフォン等の端末画面へのタッチ入力（主に選択式）することで、現地作業の標準化が図れる。また、スマートフォンの点検用アプリには、複数の入力項目から自動判定等を行う機能もあり、ミス防止にも繋



システムの全体イメージ



管路情報の確認



スマホからUSBにてPCへ



スマホでの写真撮影



現地作業の検証風景

通常点検での比較

項目		従来手法	新技術
年間点検数		8,000基（5年1回の点検）	
現地作業	（日進量・作業日数）	40件/日×200日	34件/日×236日
	通常点検費	22,461千円/年	26,533千円/年
事務所作業	（日進量・作業日数）	80件/日×100日	542件/日×15日
	報告書作成費	11,012千円/年	1,076千円/年
ソフト・端末購入/アプリケーション利用料等		-	667千円/年
合計		33,473千円/年	28,276千円/年
従来手法との費用割合		100%	84.47% 約16%削減

緊急一次調査での比較

項目		従来手法	新技術
調査対象数		12,000基（被災率30%と仮定）	
現地作業	（日進量・作業日数）	86件/日×140日	90件/日×134日
	調査費	15,111千円	14,798千円
事務所作業	（日進量・作業日数）	86件/日×140日	1,255件/日×10日
	報告書作成費	15,402千円	706千円
合計		30,513千円	15,504千円
従来手法との費用割合		100%	50.81% 約1/2削減
延べ日数		280日	144日

※従来手法とのコスト比較は、既設マンホール数40,000基全カ所にICタグが設置済、通常点検は5年に1回の頻度で実施、災害時の被災割合30%の仮定で実施

がる。

④事務所作業の効率化

調査結果はSDカードやUSBケーブルを介してオフィスのパソコンへ取り込み、所定の報告書様式で印刷できる。これまでの打ち込み作業、記録写真整理や報告書作成業務の負荷が軽減される。

3. 維持管理業務でのコスト削減効果

実フィールド検証により、従来手法に対する新技術の導入効果を以下の通り確認した。

- 日常点検において約16%のコスト削減効果がある
- 災害時の緊急一次調査ではコスト・工期とも約1/2

		パターン①	パターン②	パターン③	パターン④
条 件	ICタグ整備数	40,000基		12,000基	
		全てICタグ内蔵蓋	ICタグ内蔵蓋 5,000基 後付ICタグ 35,000基	全てICタグ内蔵蓋	ICタグ内蔵蓋 5,000基 後付ICタグ 7,000基
	整備期間	40年	5年	12年	5年
		蓋更新時に合わせて設置	蓋更新時と点検時に整備	蓋更新時に合わせて設置	蓋更新時と点検時に整備
年間整備数	1,000基	8,000基	1,000基	2,400基 ICタグ内蔵蓋 1,000基 後付ICタグ 1,400基	
費用項目	基本情報整理 (データ変換)	255千円			
	ICタグ入力費	7,920千円	3,755千円	2,376千円	1,595千円
	ICタグ購入費	0円	126,000千円	0円	25,200千円
	ICタグ設置費	0円	4,150千円	0円	1,350千円
A	イニシャルコスト 合計	8,175千円	134,160千円	2,631千円	28,400千円
B	新技術による効率化 (年間の費用削減額)	5,197千円			
A/B (年)	イニシャルコストの回収期間	1.6年	25.8年	0.5年	5.5年

※上記シミュレーションは既設人孔数40,000基、重要路線上の人孔数12,000基、点検頻度は5年に1回、台帳電子化済の都市を仮定したもの

になる

- ミス防止や調査の利便性向上、住民サービス向上に繋がる

参考：新技術導入シミュレーション

新技術の導入に関して、想定される対象箇所や整備方法を設定し、パターンごとの整備期間とイニシャルコストの回収期間を以下のように整理した。

[シミュレーション結果]

- パターン①は、全域に低コスト（イニシャル）で整備が可能であるが、40年の整備期間を要す。
- パターン②は、全域に5年で整備可能でだが、イ

ニシャルコストが高く、回収に25年以上かかる。

- パターン③は、限定路線に最も低コスト（イニシャル）で整備可能だが、12年の整備期間を要す。
- パターン④は、限定路線に5年で整備可能で、イニシャルコストを抑えられ、約5年で回収できる。

問合せ先

日之出水道機器株式会社

本 社 福岡市博多区堅粕5-8-18

(ヒノデビルディング)……092-476-0777

東京本社 東京都港区赤坂3-10-6

(ヒノデビル)……03-3585-0418

安全衛生コーナー⑥

多発する局所的集中豪雨に対する 管路内作業の事故防止策



東京都下水道局建設部工務課統括課長代理(調査係長) 畠平 敏行

1. 局所的集中豪雨によるリスク

近年、ごく狭い範囲に短時間で強い雨が降る局地的集中豪雨が多発している。

図-1は、気象庁の全国約1,300地点の地域気象観測所(アメダス)による、1時間降水量50mm以上の年間観測回数である。

折れ線は5年移動平均、直線は期間にわたる変化傾向を示しており、統計期間1976~2014年で局地的集中豪雨の増加傾向が明瞭に現れている。

一方、東京都23区の下水道施設は、老朽化が進行しており、その更新を行うための管路内作業も増加してきている。

下水道は、快適な都市環境を創出するため、24時間365日休むことなく稼働している。その更新には、下水を流下させながらの作業が必須であるが、局地的集中豪雨時における水位の急激な上昇が、人命に関わるリスクとなっている。

本稿では、多発する局所的集中豪雨に対する管路内作業の事故防止策について紹介する。

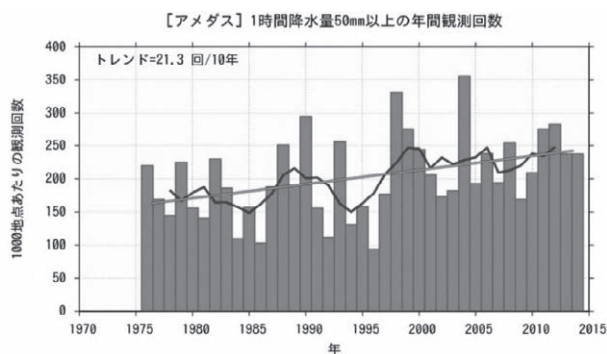


図-1 1時間降水量50mm以上の年間観測回数
出典：参考文献1

2. 雑司ヶ谷幹線再構築工事事故の教訓

平成20年8月5日、東京都下水道局が発注した雑司ヶ谷幹線再構築工事において死亡事故が発生した。作業員が管路内に入り下水道管の内面をFRP樹脂により被覆する作業中、大雨により管路内の水位が急激に上昇し、作業員6人が流された。

1人は自力で脱出したが、作業員5人が流され、下流の神田川および後楽ポンプ所において、5名全員が遺体で発見された。

事故当日の降雨状況や、管内水位の変動状況から、事故の主たる要因は、「局所的集中豪雨による急激な水位上昇」と考えられた。

当時の事故防止策では急激な水位上昇に十分な対応ができず、以下の事項が課題として挙げられた。

(1) 管路内作業の中止基準

注意報、警報の発令に基づき設定されている中止基準では、対応困難であった。

(2) 気象情報の把握

リアルタイムに注意報、警報の情報を取得できる

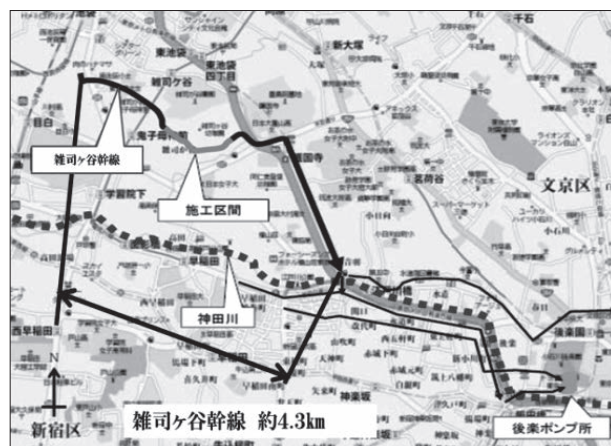


図-2 雑司ヶ谷幹線再構築工事位置図

体制ではなかった。

また、気象担当者をはじめ工事関係者に、突発的な局所的集中豪雨などの気象に関する知識や、気象の急変が重大な事故に結びつくという認識が不足していた。

(3) 退避の手順等

急激な水位の上昇を想定した退避手順や退避の方法等が示されていなかった。

(4) 流出防止柵等の設置

作業員が流されるなど、不測の事態に備えるための、流出防止柵等を設置していなかった。

3. 事故の教訓を踏まえた事故防止策

雑司ヶ谷幹線再構築工事の事故を教訓に、雨天時に水位上昇などの影響を受ける工事を「雨天時安全管理強化対象工事」と指定し、一滴でも雨が降れば、即刻作業を中断するなど、以下の事故防止策を講じている。

(1) 管路内作業の中止基準

局所的集中豪雨に対しても管路内作業の事故防止に万全を期するため、“一滴ルール”と呼ばれる以下の中止基準を定めている。

①作業開始前

- 当該施工箇所に、一滴でも雨が降っている場合、作業は開始しない。
- 当該施工箇所に係る気象区域「幹線流域のある全区」に、注意報または警報が発令されている場合、作業は開始しない。

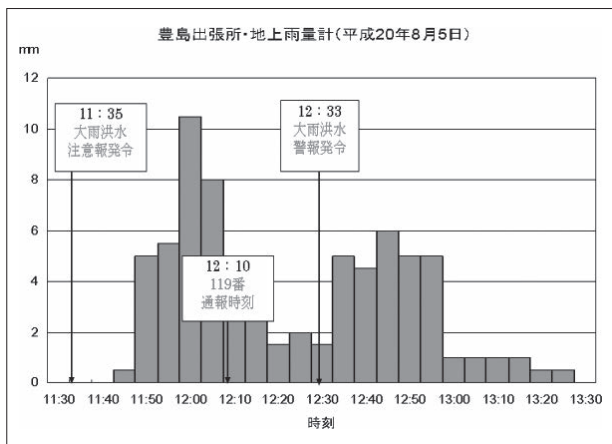


図-3 事故当日の雨量

②作業開始後

- 当該施工箇所に、一滴でも雨が降れば、即刻作業を中断し、一時地上に退避する。
- 当該施工箇所に係る気象区域に、注意報または警報が発令された場合、即刻作業を中断し、一時地上に退避する。
- 退避に際しては、作業中の資機材を放置する。

③作業開始・再開の条件

作業の開始および再開にあたっては、次の3項目の全てが確認されることを条件としている。

- 当該施工箇所に雨が降っていないこと、また、当該施工箇所に係る気象区域に、注意報または警報が発令されていないことを確認する。
- 管内の水位を計測し、事前の調査に基づく通常水位と変わらないことを確認する。

④作業着手前の安全確認

- 施工計画書に定める全ての安全対策が実施できることを確認する。

(2) 気象情報を迅速に把握するシステム

急激な気象変動などの気象情報を迅速に取得するため、現場に常駐する気象担当者の携帯電話に、注意報および警報などを自動配信するシステムの配備を義務付けている。

また、東京都下水道局の降雨情報システム“東京アメッシュ”の活用なども推奨している。

(3) 退避計画の施工計画書への明記

作業員が管内から地上に、安全かつ迅速に退避するため、人命を最優先とした施工計画書の作成を義務付けている。

施工計画書に明記する退避計画の基本事項は、以



図-4 東京アメッシュ

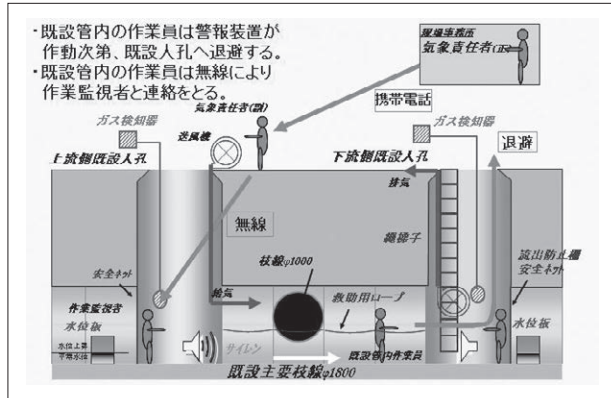


図-5 退避計画例



写真-2 水中歩行危険体感実習
(下水道技術実習センター)



写真-1 流出防止柵・安全ネット

下のおりである。

- ①管路内作業の中止基準。
- ②ブザー付き回転灯の配備、無線等を活用した退避指示の確実な伝達方法。
- ③退避時に放置する資機材リスト、管内の状況や退避時間を考慮した退避ルート。
- ④流出防止柵、安全ネット、救助用ロープ、縄梯子などの管内状況に応じた配備計画。
- ⑤避難訓練の実施方法。

(4) 安全教育の強化

急変する気象の知識を習得するため、一般財団法人日本気象協会による講演「都市型災害に繋がる

局地豪雨の特性について」を開催している。

また、管路内の水深、流速別の水中歩行の困難さ、危険性等を理解し、安全な作業方法を習得する“管路内水中歩行モデル”による水中歩行危険体感実習も実施している。

4. おわりに

東京都下水道局では、日々の安全教育や事故を起こさないための危機管理能力の向上に努めている。事故を防止するためには、あらゆるリスクを考慮したうえで、対策を講じる必要がある。また、事故を起こさない対策とともに、事故発生後における適正かつ迅速な対応も重要である。

今後とも第三者の災害防止はもとより、下水道事業のパートナーである受注者の皆様や職場の仲間を守るため、工事現場を限りなく安全な場所にすることに努めていきたい。

参考文献

1. 気象庁：気候変動監視レポート2014（平成27年7月）

支部活動ニュース

中国・四国支部：積算資料2015を解説

中国・四国支部は、平成27年4月に発行された「下水道管路管理積算資料2015」の内容を理解していただき、積算業務の参考となることを目的に、説明会を6月23日に松山市、6月24日に広島市、6月30日に岡山市、7月6日に高松市、8

月19日に高知市で開催しました。各会場には、県、市町村の下水道担当者、コンサルタント企業担当者、協会員等、多数の皆様に参加頂き、盛会裡に終了することができました。なお、参加者からは、解りやすい説明でよく理解できたとのお褒めの言葉をいただきました。



岡山会場



松山会場

東北支部：ふれあいフェアに1200人来場

東北支部宮城県部会は9月5日、宮城県多賀城市の仙塩浄化センターで開催された「下水道ふれあいフェア2015」（主催：一般社団法人宮城県下水道公社、(株)ウォーターエージェンシー）に参加しました。1,200名もの方々に来ていただき、下水道の働きや下水処理のしくみ、震災復興などについて、私たち自身も楽しみながら紹介しました。

仙塩浄化センターは平成23年3月11日の東日本大震災で津波の甚大な被害を受けましたが、平成25年3月に完全復旧しました。当日は、イベントが盛りだくさんで、特に3回に分けて行った「仙塩浄化センター探検ツアー」では普段は入れない地下管廊内見学や、反応タンクの見学が行われ、来場者は顕微鏡で微生物を観察するコーナーや震災復興パネルに見入っていました。そのほか高压洗浄車や消防自動車のほしご

車乗車体験がありました。今回の下水道フェアには思ったより多くの来場をいただき驚いております。



管内カメラを体験

中部支部：下水道管路管理技術セミナーを開催

中部支部は11月4日に新潟市内で平成27年度下水道管路管理技術セミナーを開催しました。冒頭挨拶で、伊藤支部長より下水道法改正や民間資格登録制度の重要性について話がありました。講師には、国土交通省北陸地方整備局建政部の栞原崇宏都市・住宅整備課長、新潟県土木部都市局の新品正道下水道課長、管路協本部の篠田康弘常務理事にご講演いただきました。

栞原課長からは下水道法改正に伴う国の方向性、新品課長からは新潟県内の下水道の現状と将来、篠田常務理事からは法改正を受けての管路協の取組をテーマとした講演がありました。法改正により、維持管理に重点が置かれる中で管路協としてどのようなことが求められるか、協会員はもちろんのこと、参加した新潟県内の自治体も興味深く講演を傾聴して

いました。



北陸地方を中心に約60名が参加