

新潟県における下水道管路の劣化対策と地震対策

本号地域特集は新潟県の流域下水道事業を取り上げ、現下の主な取り組みと管路の劣化対策および地震対策についてレポートする。取材にあたっては流域下水道事務所を訪問。岩澤弘和・所長にインタビューを行い、流域下水道事業の取り組みや課題、また平成16年、19年の震災の被災状況や復旧対応等について何うとともに、管路の劣化対策および地震対策（耐震化）については、斎藤和幸・工務第1課長、藤田好弘・工務第2課長、片山幸也・工務第1課技師にお話を伺った。なお、地域特集で北信越地方、また流域下水道事業を取り上げるのは今回が初めてとなる。

Part I インタビュー

流域下水道事業の取り組み

新潟県流域下水道事務所 所長 岩澤弘和 氏

下水道事業の経緯・特徴と 主要な取り組み

5流域8処理区で事業実施 施設の改築や増設、管路耐震化に注力

新潟県の流域下水道事業は、信濃川下流流域（新潟、新津、長岡処理区）、魚野川流域（六日町、堀之内処理区）、国府川流域（国府川処理区）、阿賀野川流域（新井郷川処理区）、西川流域（西川処理区）の

5流域8処理区で実施しています（表1参照）。

本県においては、下水道事業は昭和30年代までに新潟市、長岡市、見附市が着手していました。流域下水道事業は昭和47年以降、信濃川水系をはじめとした流域別下水道整備総合計画を順次策定し、同49年に新潟処理区に着手、同55年に供用開始したのが始まりです。これを機に、昭和49年に下水道室を設置し、同52年に下水道課に昇格させ、本格的な下水道整備をスタートさせました。そして、新潟処理区に続いてその他の処理区にも順次着手し、平成14年には全処理区が供用開始となりました。現在、約65万人の方々に流域下水道をご利用いただいております。

私ども流域下水道事務所は、平成5年、新井郷川、西川処理区の整備の本格化を前に、新潟、新津処理区を含めた4処理区を分掌する下水道専門事務所として、新潟下水道建設事務所という名称で発足したのが始まりです。その後、機構改正により平成12年4月に流域下水道事務所となり、県下流域下水道全処理区を一括して担当する組織となりました。

流域下水道事業の現下の取り組みですが、平成21年度までに幹線管きよの建設がほぼ完了したため、



新潟県流域下水道事務所

表1 流域下水道計画概要

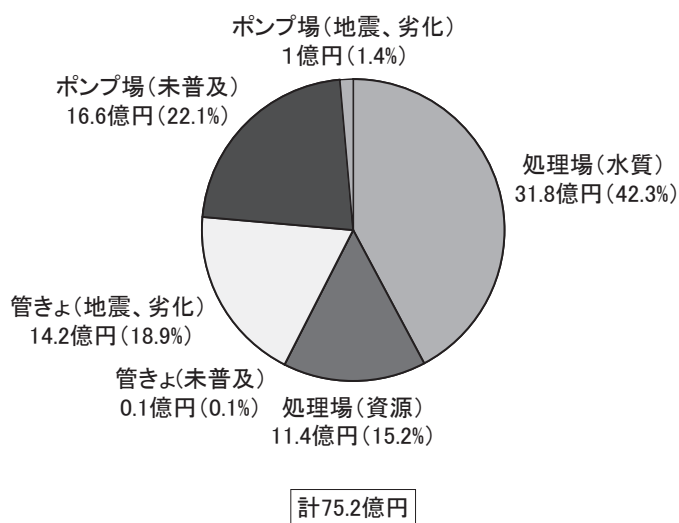
(平成23年1月現在)

箇所名	信濃川下流						魚野川				国府川		阿賀野川		西川	
処理区名	新潟		新津		長岡		六日町		堀之内		国府川		新井郷川		西川	
	全体計画	認可計画	全体計画	認可計画	全体計画	認可計画	全体計画	認可計画	全体計画	認可計画	全体計画	認可計画	全体計画	認可計画	全体計画	認可計画
計画処理面積 (ha)	5,231	3,866	4,054	2,765	5,000	4,216	1,717	1,667	1,304	1,121	1,320	1,259	8,271	5,423	6,200	3,512
計画処理人口 (人)	208,100	184,100	141,716	107,023	134,100	118,150	36,810	36,720	32,300	28,750	29,090	27,787	183,777	152,021	174,830	117,360
計画処理水量 (m ³ /d)	152,230	128,270	78,600	61,000	104,716	87,142	27,910	28,147	21,163	19,050	16,452	14,796	110,508	87,468	115,080	75,228
管きょ延長 (km)	12.8	12.8	22.5	22.5	45.7	45.7	20.5	20.5	15.6	15.6	21.8	21.8	70.5	69.7	75.3	75.3
ポンプ場数	1	1	3	3	5	5	—	—	3	3	9	9	3	3	18	18
関連都市	新潟市		新潟市、五泉市		長岡市、小千谷市		南魚沼市		魚沼市		佐渡市		新潟市、新発田市、阿賀野市、聖籠町		新潟市、燕市	
事業着手年度	昭和49年度		昭和54年度		昭和55年度		昭和56年度		昭和58年度		平成2年度		平成4年度		平成5年度	
全体計画完了年度	平成30年度		平成27年度		平成32年度		平成30年度		平成25年度		平成32年度		平成42年度		平成30年度	
供用開始年月	昭和55年10月		昭和58年4月		昭和60年7月		平成2年8月		平成4年8月		平成7年7月		平成10年3月		平成14年9月	

近年は流入水量の増加に対応するための処理施設の増設やポンプ場整備等を中心に事業実施しています。また施設の耐震化、改築更新のウェイトも徐々に高まっています。

平成22年度事業では、水処理施設の増設を4処理場で、汚泥消化槽の新設・増設を1カ所ずつ実施しています。また、ポンプ場整備は西川処理区の6カ所で行い、地震対策は国府川流域を除く7処理区、設備の更新は新潟、新津、長岡、新井郷川の4処理区で行っています。なお、平成22年度流域下水道事業（工事）費は約75億円でしたが、その施設別内訳は処理場約43億円、管きょ約14億円、ポンプ場約18億円です（グラフ1参照）。

本県の平成21年度末下水道普及率は66.0%（対前年度比1.4%増）と、全国平均より7.7%ほど低く、また集落排水、合併処理浄化槽等を含む污水処理人口普及率は79.7%と全国平均より6%ほど低い状況です。本県の下水道事業は全国的には後発組であり、下水道普及率は年々、全国平均に近づいているとは言えまだ後れている状況です。県内の人口は約240万人ですが、このうち下水道による污水処理人口は約158万人、その他の污水処理施設を含めると約191万人の県民の皆様がなんらかの污水処理



グラフ1 流域下水道事業の事業(工事)費と施設別内訳 (平成22年度)

施設を利用していただいておりますが、まだ利用できない方が約48万人もおりますので、できるだけ早期に全県民が污水処理施設を利用していただけるよう事業を推進しているところです。



岩澤弘和（いわさわ・ひろかず）

昭和32年6月2日生まれ。昭和56年4月新潟県入庁（上越土木事務所）。平成17年4月道路建設課課長補佐、平成19年4月糸魚川地域整備部副部長、平成21年4月村上地域整備部副部長、平成22年4月より現職。

流域下水道事業の課題と対策

施設の長寿命化と計画的な改築更新、地震対策を重点化

流域下水道事業で特に重点的に取り組んでいる事業の一つは、施設の長寿命化および計画的な改築更新です。下水道施設は代替施設がなく、一度機能不全になってしまうと利用者の生活に多大な影響を与えてしまいますので、常に適切に維持管理をしていくことが重要です。

こうした観点から、長寿命化対策、アセットマネジメントを行い、これまでの事後対応型から予防保全型へ移行していきたい。その上で、サービス水準の保持、ライフサイクルコストの最小化、事業費の平準化等を勘案しながら、計画的に改築更新をしていきたいと考えています。それに向けて、平成23年度は施設台帳の電子化を図るとともに、長寿命化対策に係る国の支援制度の活用を視野に入れ、同計画の策定も進めていく予定です。

もう一つの重点課題は地震対策です。本県は平成16年に中越大震災、同19年に中越沖地震と二つの大きな地震を経験しました。これを踏まえ、下水道施設の耐震化を早急に対応すべき重要課題と捉え、着実に対策を進めていくことにしています。

実際、これらの地震による被害は甚大で、下水道

施設も大きな被害を受けました。トイレが使用できなくなったり、マンホールの浮上などによって交通障害が起きたり、あるいは公共用水域が汚染したりと、県民の皆様にも大変なご不便をおかけしました。

特に中越大震災による被害は大きく、県内下水道施設の被害額は183億円にも上りました。流域下水道の施設も、堀之内、長岡の2処理場と3ポンプ場が被害を受けたほか、200ヵ所以上のマンホールが被災し、管きょも約1kmが被害を受けました。この地震では、9割以上の木造建物が倒壊した「激震ゾーン」があったのですが、堀之内処理場はこのゾーンにあり、水処理施設のエキспанションジョイントが開いて汚水が溢れ出てしまったり、重力濃縮槽や消化タンクが傾斜したりと大きな被害に遭いました。その結果、地震発生直後から下水道が使用できなくなってしまいました。そのため、応急復旧策として既設水処理施設の隣接地に仮設沈殿池、仮設塩素混和池を設置し、約1週間後に暫定的な污水处理が行えるようになりましたが、本処理までには約1ヵ月半、完全復旧までには約1年かかりました。

こうしたことから、今後、地震対策を促進することとし、下水道総合地震対策計画を策定（平成21年11月承認）し、すでに一部事業をスタートさせているところです。

下水道管路の劣化対策、地震対策と管路更生

対策はすべて更生工法を活用

下水道管路の改築更新事業ですが、本県では最初に着手した新潟処理区でも供用開始から約30年しか経っていないため、全体が「老朽化」しているというわけではなく、ところどころで見られる劣化が進んだ箇所対策を講じているところです。従って、老朽化対策ではなく「劣化対策」と称して事業実施しています。劣化対策については、流域下水道の維持管理を分掌する（財）新潟県下水道公社が、マンホール内部については3年間、幹線管きょについては6年間で全施設を一巡できるように劣化状態の調査を行い、その情報に基づき、早急に修繕を行う必要がある箇所を対象に修繕工事を行っています。また、改築工事については、本事務所が所管しています。

また、今後はこの劣化対策と併行して地震対策を進めていくことにしています。中越大震災および中越沖地震においては、トイレが使用できなくなった

のと同様、マンホール浮上や管路の破損に伴う道路沈下などで交通が遮断され、必要な物資が輸送できなくなってしまったことによる影響も大きかったことから、そういう観点からの地震対策をしっかりとやっていかなければならないと考えています。そのため、管路の地震対策では、更生工法による耐震化をはじめ、マンホールの浮上防止対策、管とマンホールの継手部への可とう継手の設置を進めていくことにしています。平成22年度は新潟、新津、長岡各処理区で更生工事を行いました。

また、この劣化対策、地震対策では現場条件等を踏まえ、すべての工事で管路更生工法を活用しています。更生工法の長所は、劣化対策にも地震対策にも利用できる場所だと思います。また先述のとおり、下水道は処理機能を止めるわけにはいきませんし、工事に際して道路交通への影響を最小限に止める必要があります。そういう意味では、下水を供用しながら、開削をしないで施工できる、また多様な管形に対応できる更生工法は優れた工法だと考えています。現在の技術水準でも満足していますが、将来的な期待という意味で敢えて挙げさせてもらえば、今より更に深い水深でも施工できる技術開発を期待したいと思っています。下水を供用しながら施工できる更生工法であっても水深の制約が厳しいため、流量が少ない時間帯に施工しなければならないなど、工事の時間などで制約されるといった状況があるので、作業員の安全を確保した上で、さらに深い水深でも施工できる技術ができれば一層活用の分野や機会が増えるのではと考えます。

今後の事業展開

下水汚泥等の有効利用の促進や 污水处理施設の再編統合への対応などが課題

流域下水道事業の今後の事業展開ですが、まず下水汚泥や消化ガスの有効利用を一層促進したいと考えています。これは循環型社会の構築、二酸化炭素排出量の削減等の観点からも、県として率先して取り組むべきだと考えています。本県の下水汚泥の再利用率は90%以上ですが、利用法はセメント原料や建設資材、あるいは緑農地利用が大部分を占めています。用途の拡大を図る意味でも、バイオマス燃料等も含め多様な利用法を検討していきたいと思っています。その中で現在、具体化しているのが消化ガス発



中越流泥処理センター

電です。流域下水道では消化ガスの半分程度を消化槽の加温や汚泥乾燥施設の燃料として利用していますが、残り半分は使われていないので、これを発電に利用して処理場で使用する電力を補うことができます。消化槽の改築更新あるいは増設に併せて発電設備を導入していきたいと考えています。このほか、例えば小水力発電などについても導入できるかどうか、可能性を検討していきたいと思っています。

また、本県と長岡市など5市町（当時）が、中越地域流域下水汚泥処理事業により共同で建設した中核施設「中越流泥処理センター」（写真）が平成21年度に稼動開始しました。この事業は関係自治体の7ヵ所の下水処理場から発生する下水汚泥を本施設に集約し、乾燥処理を行い、セメント原料や補助燃料として活用する新たな取り組みです。これもしっかりと軌道に乗せていきたいと考えています。

一方で、今後は污水处理施設の再編統合も活発になると考えています。県内には現在、下水処理場が約90ヵ所、農集排施設やし尿処理場等も含めると約380ヵ所と、平均すると1市町村あたり10ヵ所以上の処理施設を有していることになります。こうした中、し尿処理施設や農集排施設などが更新時期を迎えると、経済性やその他の観点から下水処理施設で受け入れてもらえないかという要請があります。すでに流域下水道でも受け入れたケースがありますが、今後も各地域で同様の実態が起こりうるので、いかに適切に対処できるかが課題になると考えています。

最後に、管路の劣化対策あるいは地震対策は今後、確実に事業量が増え、更生工法を活用する機会も増える見込みです。こうした中で円滑かつ適正に事業執行できるよう、更生工法をはじめ関係者の皆様のご協力をお願いしたいと思います。

Part II

新潟県 下水道管路の劣化対策、地震対策と 管路更生の考え方

新潟県流域下水道事業では、かねてより取り組んでいる管路劣化対策および平成21年度に着手した地震対策で管路更生工事を実施している。その実施状況とともに管路ストックや維持管理の状況等を県提供資料と聞き取り取材を基にまとめ、以下に記した。

流域下水道事業概要と管路ストックの状況

◆流域下水道事業概要

新潟県の流域下水道事業は、信濃川下流流域新潟処理区に昭和49年に着手（同55年に供用開始）したのを皮切りに、新津処理区（昭和58年供用開始）、

長岡処理区（同60年供用開始）、魚野川流域六日町処理区（平成2年供用開始）、堀之内処理区（同4年供用開始）、国府川流域国府川処理区（同7年供用開始）、阿賀野川流域新井郷川処理区（同10年供用開始）、西川流域西川処理区（同14年供用開始）と5流域8処理区で事業実施しており、全処理区が供用開始している（各処理区の計画概要はPart I 表1参照）。

◆管路ストックの状況

流域下水道の年度別管路整備延長をグラフ2に示したが、管路延長は8処理区の合計で289.2km（平

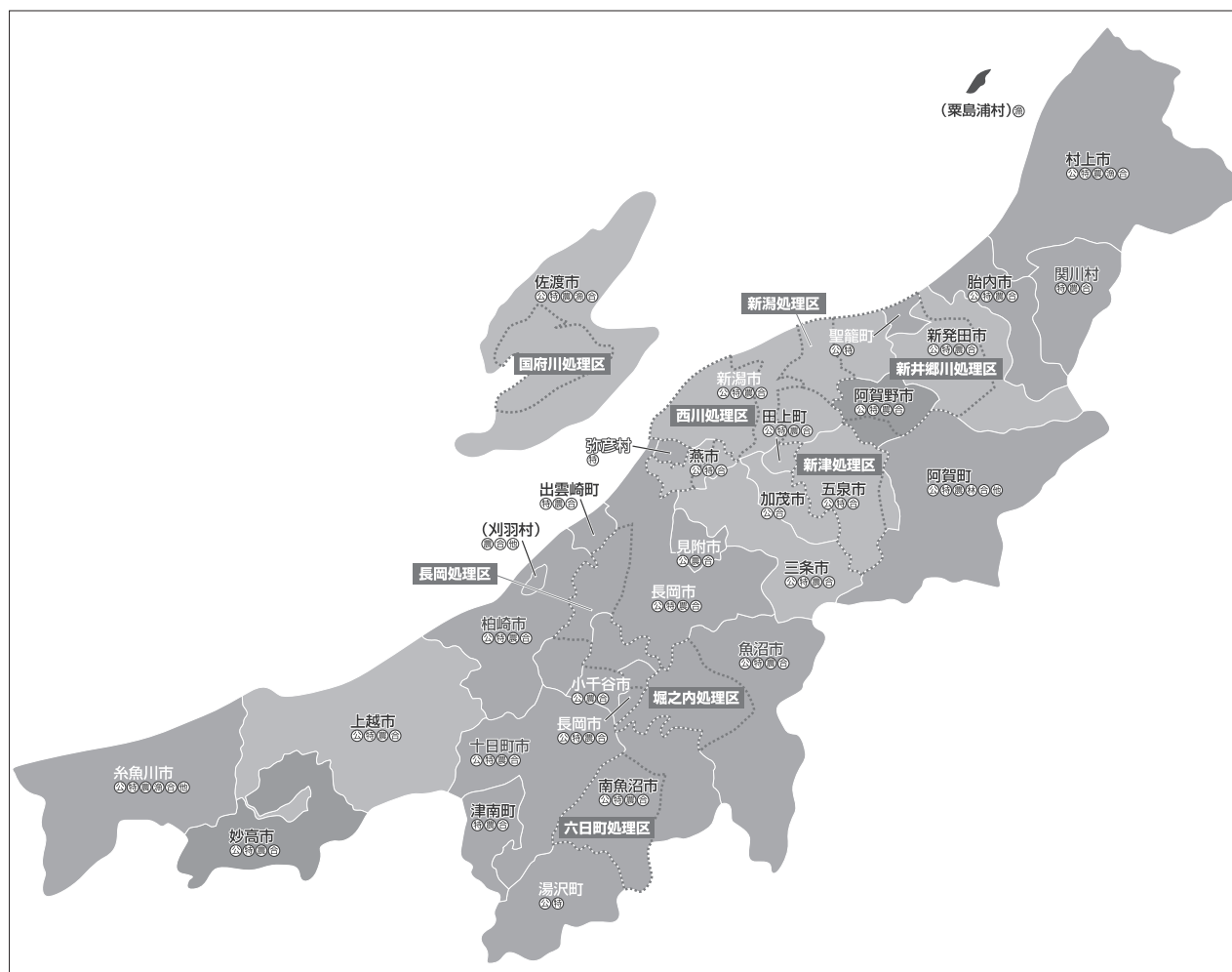


図1 （参考）新潟県 下水道状況図

成21年度末)となっており、平成21年度までで一部区間を除き概成している。

管路延長の処理区別割合をグラフ3で示したが、早期に着手した新潟処理区の管路延長が12.8kmと最も短い一方、後発の新井郷川、西川の2処理区にはそれぞれ70km超の管路があり、この2処理区で全体の半分以上を占めている。また、管路延長の管種別割合をグラフ4に示したが、コンクリート管が7割以上となっている。

一方、最初に着手した新潟処理区でも供用開始からの経過年数は約30年であり、最も早くに建設された管路でも管齢30年余りである。その管路延長は8.9kmとなっている。

管路の劣化対策と地震対策

◆管路の維持管理状況と劣化対策工事

管路の維持管理業務は(財)新潟県下水道公社が分掌している。管路、マンホールの点検および劣化対策工事については以下の方法で実施している。

(1) 管路の点検

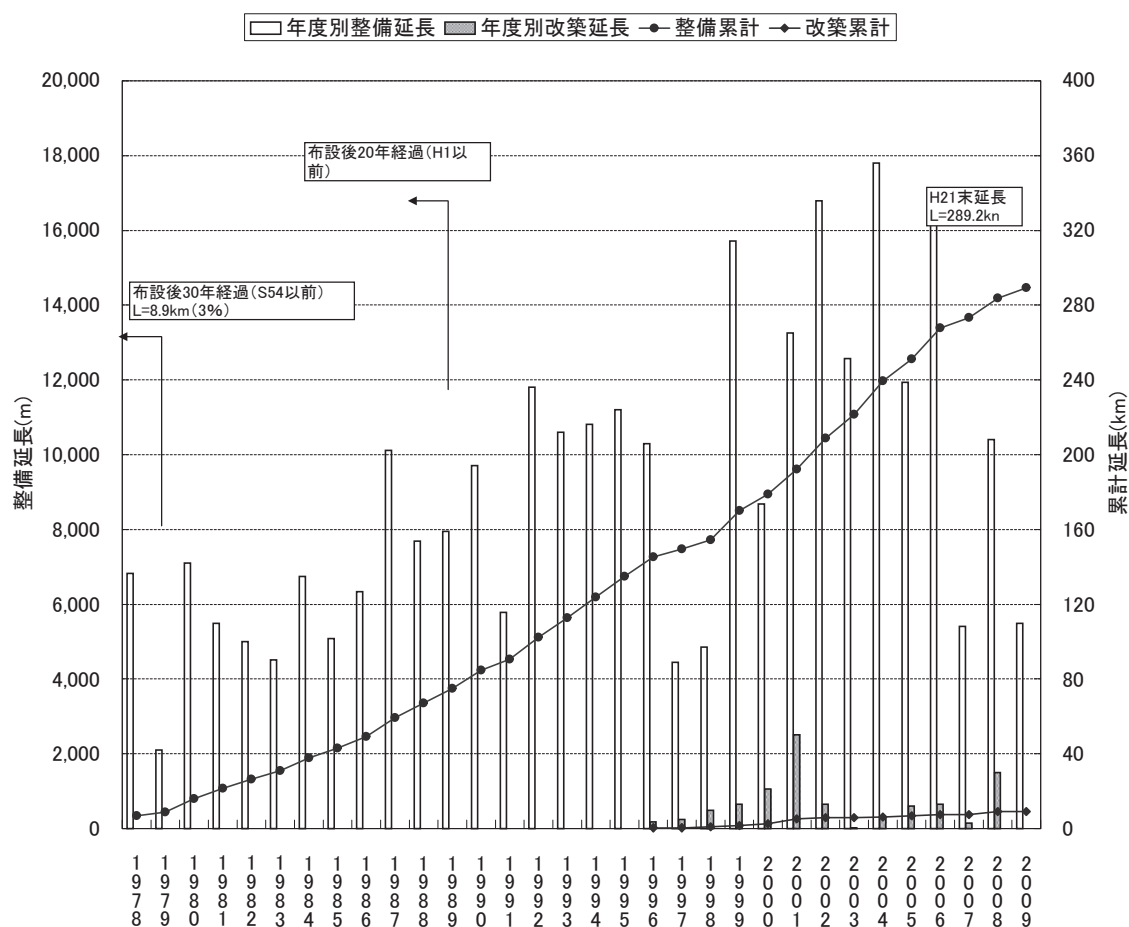
6年サイクルで全線の点検を目視またはTVカメラにより実施している。幹線距離が長い処理区では全体を分割し、予算の平準化や実施業務量等を考慮しながら実施している。

また、管内調査にあたっては、「下水道管路施設維持管理計画策定の手引き」に基づき、異常箇所の判定や中性化試験等を実施している。

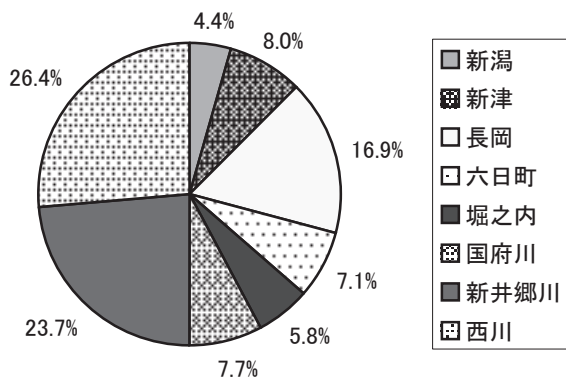
(2) マンホールの点検

マンホール外観の点検は春と秋に自主点検により実施し、その際、マンホールナンバーが消えていないかなども確認している。一方、内部構造の専門的な点検は専門業者に委託している。3年サイクルで全マンホールを点検しており、管きよと同様、平準化を考慮し実施している。

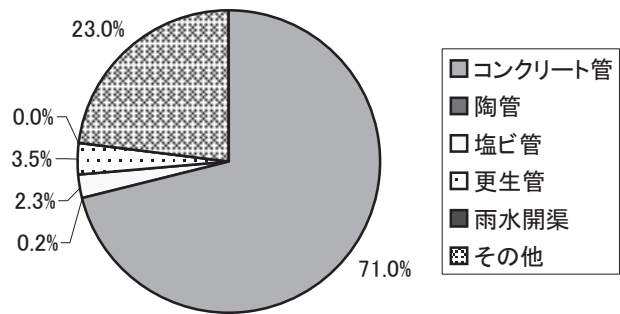
また、この点検結果を踏まえ、異常箇所が発見されれば「劣化対策」を行うことになる。管路の劣化対策工事は、マンホール間単位の更生工事など、改



グラフ2 流域下水道管渠延長



グラフ3 管路延長処理区別割合



グラフ4 管路延長管種別割合

表2 管路維持管理実績

(平成23年1月現在)

年度	目視・TVカメラ調査 (m)	マンホール内部点検 (個)	点検委託費 (千円)	管きょ・マンホール修繕費 (千円)
H 18年度	50,199	889	35,359	5,026
H 19年度	20,954	6	17,641	5,312
H 20年度	38,210	516	26,994	13,468
H 21年度	44,118	1,043	42,970	23,049
H 22年度	16,641	41	15,237	23,789

築工事は流域下水道事務所が、補修・修繕などは公社が執行している。

なお、近年の維持管理実績は表2の通りとなっている。

◆更生工法の適用

前記の劣化対策は、下水を供用しながら施工できることや、道路交通への影響を考慮して、非開削の更生工法により実施している。劣化対策における更生工事が本格化したのは平成9年度頃からで、これまでに約10kmの施工実績がある。また、今後本格化する地震対策工事でも更生工法で実施することとしている。

更生工法の適用にあたっては、複合管の製管工法であること、また、公的機関の審査証明を得た工法で、特にレベル2地震動に対して、「継手部に永久ひずみが生じて水密性を有する」など、各条件を満たすものを適用している。

◆下水道総合地震対策計画

流域下水道事業では、施設の耐震対策に本格的に取り組むことにしており、これに伴い、下水道総合地震対策計画を平成21年11月に策定し、国の同意を得ている。同事業では国府川処理区を除く7処理区を対象とし、管路施設の耐震化（管更生、可とう性継手設置、マンホール浮上防止）を中心としつつ、併せて処理場、ポンプ場の耐震化を行う。計画期間は平成21～30年度。

現在、耐震診断を進めているところであるが、管路の対象箇所の抽出にあたっては、「緊急輸送路など総合地震対策の対象となる路線において、ヒューム管のC形管（他形式のヒューム管に比べ施工は容易だが、継手部の許容抜け出し長が小さい）が採用され、かつ地盤が液状化する箇所」を基にしており、今のところこれに該当するところは新潟、新潟、長岡の3処理区にそれぞれ2.5km程度、合計で7～8kmになる見通しだという（調査中のため詳細未定）。県はこの地震対策に係る更生工事を平成22年度に開



管更生工事の様子（施工前）



管更生工事の様子（施工後）



管更生施工状況 1



管更生施工状況 2

始しており、新潟処理区は23年度、新津および長岡処理区は25年度をめどに完了させる予定としている。

◆更生工法に対する評価と期待

最後に更生工法に対する評価としては、「更生工法は現場で最終的な成果品に仕上げるため、品質管理・

施工管理基準によって、また施工技術者の技能によって品質にばらつきが生じやすいことが課題であり、品質管理基準、施工管理基準を現在のように工法ごとではなく統一された基準とすることや、施工技術者の育成、レベルアップのための資格試験制度や技術講習等の充実を期待したい」としている。