



更生工法による下水道管の修繕と改築
(国土交通省資料)

インフラ 健康診断書

下水道部門試行版

2017.8



2013年度選奨土木遺産
神田下水



公益社団法人 **土木學會**
JAPAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS

本健康診断書の位置づけ

●下水道の目的とその構成

下水道は、都市内に降った雨水を排除し水害を防止すること、し尿や雑排水を収集・処理して都市内の衛生環境を保つとともに、公共用水域（河川や湖、海域など）の水質汚濁を防止することを目的としている他、近年は下水道を通して回収される水やさまざまな資源の有効利用に取り組み、循環型社会の形成に貢献することを目的としています。その施設は、雨水や汚水を収集・排除するための管路施設やポンプ施設、および処理場施設に分けられます。

●下水道の種類と管理形態

市町村が管理する公共下水道と都道府県が管理する流域下水道があります。公共下水道では主に市街地の下水を排除・処理していますが、市街地以外でも観光地などを対象とした特定環境保全公共下水道や工業団地などを対象とした特定公共下水道などが導入されている地域があります。流域下水道では、複数の公共下水道からの下水を受けて排除・処理しており、流域幹線と終末処理場を有しています。

●下水道施設の維持管理の重要性

下水道施設では、上述した雨水や汚水の排除、水質汚濁の防止、回収資源の有効利用といった目的を達成するために、集中豪雨への対応など「適正な施設整備」と、整備された施設の機能を維持していくための「適切な維持管理」を必要としています。管路の損傷は下水道の機能低下を招くだけでなく、道路路面の陥没の原因となり重大な事故につながる可能性があるため、定期的な点検・更新が必要となっています。

●「管路施設」を健康診断の対象としています




今回の試行版では、陥没により重大な事故を引き起こす懸念があることから、「管路施設」を対象として評価しています。また、都市の規模により維持管理を行ううえでの課題が異なっているため、自治体の規模（政令指定都市、30万人以上都市、10万人以上都市、5万人以上都市、5万人未満都市の5段階）に応じてさまざまな情報を集計し、評価しています。

※都道府県が管理している流域下水道は、自治体の規模ごとの評価の対象外としています。

健康診断評価指標

健康診断は、施設の点検結果や維持管理体制の情報を、公表データや調査により収集し、土木学会独自に指標化することで行っています。地域や管理者ごとのデータを評価したうえで、全国平均としての指標で表しています。

施設の健康度				
A 健全	B 良好	C 要注意	D 要警戒	E 危機的
ほとんどの施設で劣化が生じていない状況	ある程度の施設で、劣化が進行している状況	少なくない数の施設で劣化が進行し、早めの補修が必要な状況	多くの施設で劣化が顕在化し、補修・補強などが必要な状況	全体的に劣化が激しく、早急な対策が必要な状況

施設の維持管理体制		
		
現状の管理体制が続けば、健康状態が改善に向かうと考えられる状況	現状の管理体制が続けば、現状の健康状態が継続すると考えられる状況	現状の管理体制が改善されない限り、健康状態が悪くなる可能性がある状況

管路



インフラ健康診断書

【下水管路の特徴】 日本の国土には約 46 万 km（2014 年現在）の下水管路施設が敷設されており、2009 年からの 5 年間に於いても約 1 割近く増加しています。これらの施設は他のインフラに比べると新しく整備されたものが多く、敷設後 50 年を経過したものは 2014 年度で約 2% ですが、10 年後には約 11%、20 年後の 2034 年度には約 26% 程度まで増加する見込みです。

このように老朽化した管路施設は今後増大することは明らかであり、平成 27 年度の下水道法の改正に伴い維持修繕基準を創設するとともに、下水道の事業計画において管渠の点検方法および頻度を追加するようにしています。また、事業者ごとに、下水道施設の点

検・調査を計画的に行い、その結果にリスク評価や優先順位を加味して修繕・改築を行うといったストックマネジメントが導入されつつあります。

【現在の健康状態】 管路の老朽化に伴い、下水道へ浸入する地下水が増加することにより下水処理場における負担を増やすことが考えられます。さらには、道路陥没事故等の一因となっており、大半は小規模であるものの、一部は道路利用者に被害を及ぼすような比較的大規模の大きな陥没事故も見受けられます。管路施設の健康度を陥没事故の発生状況や老朽化の状況から検討すると、古くから下水道が整備された中規模以上の都市を中心に懸念すべき状況にあることがわかります。一方で、最近下水道が導入された小規模な都市では、今のところ懸念すべき状況にはありません。

都市規模別の健康度

東京 23 区 政令指定都市	30 万人以上	10 万人以上	5 万人以上	5 万人未満
D	C	B	A	A

【維持管理体制】 健康度が懸念される状況にある大都市を中心に、管路の点検や修繕などさまざまな対策が進められてきており、2009 年から 2014 年の 5 年間で単位延長あたりの道路陥没事故の発生件数は 20% 以上削減されています。一方で管路施設の増加や職員数の削減により、単位延長あたりの正規職員数はこの 5 年間で約 14% 減少しており、今後施設の老朽化が進む中で十分な維持管理体制を継続できるかについては、中小都市を中心に憂慮すべき状況にあります。



道路陥没による交通障害（国土交通省資料）



老朽化等による下水管の破損（国土交通省資料）

さまざまな項目を考慮して評価を行っています

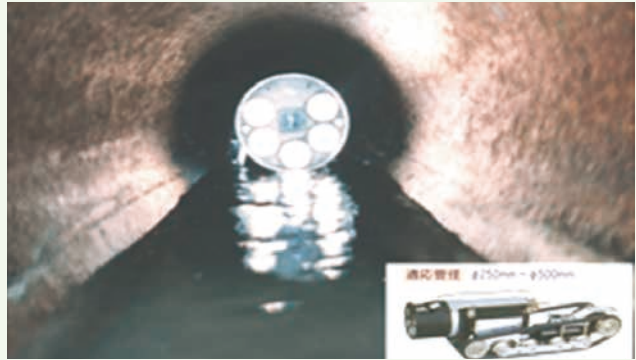
- インフラの健康状態は、人の健康同様、①現在の健康状態、②健康を維持あるいは回復するための日常の行動、の 2 点を基本として評価を行っています。
- 下水管路の健康診断は、①施設の健康度、②施設の維持管理体制、に対して行っています。①、②とも、国土交通省や（公社）日本下水道協会が全国の下水道事業者を対象として定期的に収集している情報を利用しています。

コラム ①

TVカメラを用いた管路の点検・調査

下水管路の点検・調査は口径や流量により潜行目視調査（調査員が管内で行う直接目視調査）が困難な場合がありますでしたが、近年はTVカメラを用いた点検・調査手法が開発され、広く用いられるようになったため、点検・調査の効率化や範囲の拡大とともに調査員の安全性の確保にも貢献しています。TVカメラを用いた点検・調査は、2007～2009年度において全国の下水管路における調査実施延長の約27%でしたが、2012～2014年度においては約39%まで増加しています。

さらに、無人小型飛行体（ドローン）を用いた点検技術や得られた画像の認識診断技術の開発が進められており、より一層の効率の向上が期待されています。

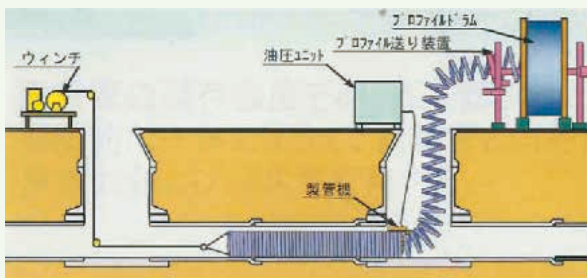


TVカメラを用いた診断の様相（国土交通省資料）

コラム ②

管きよ更生工法の開発と導入

点検・調査により破損、クラック、腐食等の発生が確認された場合の対策として新しい管に取り替えることが考えられますが、路面の開削をして工事を実施する必要があるため、費用がかかるうえに道路交通の制約に伴う市民生活への影響も大きく、実施が困難であることが多い状況です。そこで、既設管内面に新たに管を構築して、既設管きよの更生及び流下能力の確保を行う更生工法の開発・導入が進められています。



下水道管の更生工法の例（国土交通省資料）



コラム ③

ストックマネジメントの取り組み

今後増大していく改築需要に対応すべく、平成27年度の下水道法の改正では維持修繕基準（下水道施設の維持又は修繕に関する基準）を創設し、点検方法や頻度を事業計画（下水道施設の配置、構造、能力等を定めた計画）に記載することを義務付けました。国土交通省では、ストックマネジメントに関するガイドラインを作成し、下水道事業者の取り組みを支援しています。

下水管の総延長が16,000kmに達する東京都区部では、下水管の位置や管種、敷設年度といった基礎情報、維持管理情報、点検調査の結果や補修・改築等の工事情報などをビッグデータとして一元的に管理して管路の改築計画や道路陥没対策計画などさまざまな対策に利用し、例えば道路陥没件数では平成11年頃と比べて約半分に減らすことに成功しています。

下水道部門の健康診断書作成委員

下水道部門の健康診断書は以下のメンバーにより作成されました。
荒巻 俊也（東洋大学）、滝沢 智（東京大学）、福土 謙介（東京大学）