

広島市下水道管路施設の点検・調査マニュアル

管きょ・マンホール編

平成27年 2月

広島市下水道局

まえがき

本市では明治41年から下水道事業に着手したが、昭和20年の原爆被災により市街地は廃墟と化し、下水道施設も壊滅的な状態となった。その後、昭和26年より本格的な下水道整備に着手し、計画的に事業を進めてきた結果、平成25年度末に管路の総延長は約5,890km、そのうち標準耐用年数50年を超える管路が約200kmと膨大なストックとなっている。

また、今後20年間で標準耐用年数50年を超える管路は約1,400kmと急激に増加することから、老朽化した管路の劣化に伴う道路陥没が、これまでの年間数件から急速に増加することが予想され、陥没による人命や交通への影響及び汚水の流出による環境上の問題発生など、将来にわたり継続した下水道サービスの提供が困難となる恐れがあり、早急に老朽化対策を講じていく必要がある。

そのためには、施設の状態監視保全を前提とし、現状のリスクを評価するため、効率的かつ効果的な「巡視・点検・調査」の推進が求められている。

このたび「巡視・点検・調査」の指針となる「広島市下水道管路施設の点検・調査マニュアル」を「下水道管路施設の点検・調査マニュアル（案）」（（社）日本下水道協会：平成25年6月）及び下水道維持管理指針 実務編－2014年版－（（社）日本下水道協会）等を参考に策定した。

平成27年 2月

下水道局施設部管路課

広島市下水道管路施設の点検・調査マニュアル

管きょ・マンホール編

目 次

第1章 総論	1
1.1 目的	1
第2章 巡視	2
2.1 管きょ（本管）の巡視方法	2
2.2 マンホールの巡視方法	3
第3章 点検	4
3.1 管きょ（本管）の点検方法	4
3.2 マンホールの点検方法	5
第4章 調査	7
4.1 管きょ	7
4.1.1 調査方法	7
4.1.2 調査判定基準	10
4.1.3 記録様式	12
4.2 マンホール	13
4.2.1 調査方法	13
4.2.2 調査判定基準	14
4.2.3 記録様式	15
第5章 診断及び評価	16
5.1 管きょの診断及び評価	16
5.2 マンホールの診断及び評価	21
参考－1 巡視・点検・調査及び目的と手法について	22
参考文献	24

第 1 章 総 論

1.1 目 的

施設の状態を適切に監視し把握するため、各種調査方法の特性を理解した上で、巡視・点検・調査方法を選定し、又は組み合わせて、効率的かつ効果的に行うことを目的とする。

【解説】

本市の下水道管路施設は、平成 25 年度末で約 5,890 km に達し、膨大なストックを抱え、普及促進に向けた整備の時代から施設管理の時代へと変遷している。

老朽化が進行し道路陥没等の人身や都市機能に重大な影響を及ぼしかねないおそれがあり、施設の状態監視保全を前提に、効率的かつ効果的な巡視・点検・調査の推進が求められる。

このような状況を踏まえ、限られた財源の下で膨大な管路施設を適切に維持管理していくためには、日常的な維持管理から中長期的な視点での維持管理までを包含した計画的維持管理を行っていく必要がある。

計画的維持管理は、予防保全型維持管理を前提に、中長期的な視点を踏まえ、ストックマネジメント（アセットマネジメント）に基づく維持管理計画（Plan）を策定したうえで、管路施設の維持管理実務を遂行する（Do）ことにより、施設の性能を持続させて機能を的確に発揮させるとともに、維持時管理の成果（パフォーマンス）を評価（Check）し、その後の維持管理業務の継続的な改善（Action）を行う「PDCA サイクル」により持続可能な下水道の構築を目指すものである。

この計画的維持管理を実践していくためには、保有している管路施設の状態を適切に監視・把握し、その情報を基に改築・修繕を行い、管路施設を許容される管理レベルに保つことが肝要である。この際、重要となるのが、管路施設の状態を監視し把握するための巡視・点検・調査である。

本マニュアルは、管きょ及びマンホールの巡視・点検・調査の方法、診断・評価の判断基準などを取りまとめたものであり、適切な維持管理による持続可能な下水道サービス水準の維持を目指すものである。

第2章 巡 視

2.1 管きょ（本管）の巡視方法

巡視では、管きょの埋設された地上部の状況を観察することを基本とする。また、これに合わせて取付管の埋設された地上部、ますが設置された周辺部の状況も観察する。

【解説】

巡視の実施周期を設定する際には、施設の重要度・経過年数、過去の異常発生履歴、地盤条件等の地域特性を考慮する。

巡視の方法・項目

管きょ（本管）の巡視では、マンホール蓋を開けず、埋設された地上部（主に道路面）の状況について観察し、管きょの損傷又は継ぎ手の不良によって発生する沈下の有無について把握するものである。この時、取付管の埋設された地上部、ますが設置された周辺部の状況も合わせて観察する。

巡視における確認項目を表－2.1に示す。

表－2.1 管きょの巡視項目の例

確 認 項 目	点 検 内 容
地表面の状況	① 亀裂、沈下、陥没の有無 ② 溢水の有無 ③ 周辺状況等の確認

2.2 マンホールの巡視方法

巡視では、蓋を開閉せず、目視によってマンホール蓋の状態を把握することを基本とする。

【解説】

通常、マンホールは公道上に設置されているため、蓋が破損及び摩耗すると通行に危害を及ぼすことになり、また、蓋等のがたつきによる騒音、振動は付近住民に多大な迷惑を及ぼす。

マンホールの巡視も日常的な維持管理業務の一環であり、維持管理計画に基づいて継続的に実施する必要がある。マンホール蓋に関する情報が不足している場合は、最初の巡視時にマンホール蓋タイプや設置環境等の基本状況を把握する。

巡視の方法・項目

マンホールに対する巡視では、基本的に蓋を開閉せず、目視によってマンホール蓋及び周辺舗装の状況を把握する。

巡視における主な確認項目は次のとおりである。

- ①マンホール蓋の浮上・飛散防止機能の有無
- ②マンホール蓋のガタツキの有無（車両通行時の音あるいは足踏みによる動き）
- ③マンホール蓋表面の摩耗（滑り止め・化粧蓋の表面の状態等含む）
- ④マンホール蓋の破損・クラックの有無
- ⑤蓋と受枠間の段差
- ⑥周辺舗装との段差
- ⑦周辺舗装の損傷
- ⑧下水道台帳との照合（蓋の上に舗装が掛けられていないかなどの確認）
- ⑨マンホール蓋の表記の確認（合流・汚水・雨水）

第3章 点 検

3.1 管きょ（本管）の点検方法

管きょ（本管）の点検では、マンホールから目視可能な範囲の管内状態、堆積物の有無及び流下状況を観察することを基本とする。

【解説】

点検の実施周期を設定する際には、施設の重要度・経過年数、過去の異常発生履歴、地盤条件等の地域特性を考慮する。

点検の方法・項目

管きょの点検は、マンホール蓋を開け、地上からのマンホール内に挿入した鏡や管口テレビカメラ等で管きょ内の状況を把握する。管きょ内に異常が想定され緊急性があると判断される場合は、安全を確認した上でマンホール内に潜行し、管きょ内を目視点検する。

管きょの点検は、一般にマンホールの調査と合わせて実施する。また、管きょの清掃と合わせて実施することも効率的である。

点検にあたっては、交通安全、酸素欠乏、硫化水素等の有毒ガス中毒、転落等に十分注意して行う。

管きょの点検項目の例を表－3.1に示す。

表－3.1 管きょの点検項目の例

点 検 項 目		点 検 内 容
地表面の状況		① 亀裂、沈下、陥没の有無 ② 溢水の有無 ③ 周辺状況等の確認
管きょ内部の 状況 (管口からの 可視範囲)	流下及び堆積の状況	① 滞水、滞流の有無 ② 土砂、竹木、モルタルの有無（工事の残材、不法投棄物等） ③ たるみ、蛇行、閉塞の有無 ④ 油脂類の付着の有無 ⑤ 侵入根の有無
	損傷の状況	① 破損、クラック、腐食、摩耗の有無 ② 継手のズレ、段差の有無 ③ 本管の管口不良の有無 ④ 取付管の突き出しの有無
	不明水の状況	① 地下水の浸入の有無
その他		① 悪質水質の流入の有無 ② 有害ガス、臭気の発生の有無

3.2 マンホールの点検方法

点検では、蓋を開けた上で蓋裏やマンホール内部等の状態を地上からの目視によって把握することを基本とする。

なお、点検で把握した堆積状況に基づいて清掃する場合には、土砂等の撤去に伴い施設の状態を調査することが重要である。

【解説】

マンホールの点検は、マンホール蓋を開け蓋の状態やマンホール内部を地上から目視し、蓋、足掛金物、インバート及び躯体等に異常がないか点検する。マンホール内に異常があり、緊急性があると判断される場合は、安全を確認した上でマンホール内に潜行し、目視点検を行う。

マンホールの点検は一般に管きよの点検又は調査と合わせて実施する。

点検の方法・項目

マンホールに対する点検はマンホール蓋に対するものと、マンホール内部に対するものに分けられる。

マンホール蓋に対する点検ではマンホール蓋を開閉し、蓋の表面だけではなく、裏面も対象とするため、点検項目は以下のとおりとなる。

①基本情報

道路内での占用位置、管路区分、マンホール蓋タイプ等を確認し、下水道台帳と照合する。基本情報の把握は目視のみで行ってよい。

②開閉の可否

蓋の開閉は基本的に人力によることとし、専用の開閉工具を用いても開閉できない場合は開閉不可とする。開閉不可の結果は記録表に記載する。開閉操作の際には、蓋や受枠等の損傷に十分注意する。

③マンホール蓋の状態把握

マンホール蓋の状態把握は、機能不足と性能劣化に関する項目で構成される。

機能不足には、目視により行う設置基準の適合性の判定と計測で機能に支障がないか確認を行う。設置基準の適合性判定には、耐荷重種類別、浮上・飛散防止機能の有無を判定する。機能支障の項目には、浮上・飛散防止機能の作動の確認があり、正常に作動するかを確認する。

性能劣化は、蓋の表裏、受枠の状態等を目視により確認し、模様高さや蓋と受枠との段差等の計測を行う。模様高さの計測は、摩耗の不均一性を考慮して、中心1箇所と4方向の計5箇所による計測の平均により摩耗量を算定することが望ましい。

④改築を考慮した項目

点検時にはマンホール蓋の改築に必要となる情報を合わせて確認する。

改築に関する項目は、マンホールの高さ調整部、斜壁があり異常が見られた場合、これらを含めて改築する必要性を記録する。

マンホール内部に対する点検では、足掛金物やインバート等の状態を地上からの目視で把握する（表－3.2）。

表－3.2 マンホール内部の点検項目の例

点 検 項 目		点 検 内 容
マンホール内部の状況	流下及び堆積の状況	① 滞水、滞流の有無 ② 土砂、竹木、モルタルの有無（工事の残材、不法投棄物等） ③ インバートの形状確認、洗掘、破損の有無 ④ 副管の閉塞、破損の有無
	損傷の状況	① 足掛金物の腐食、がたつきの有無、不足数の確認 ② ブロックの破損、クラック、腐食、ズレ、目地不良の有無 ③ 側壁及び床版の破損、クラック、腐食の有無 ④ 本管及び取付管の管口不良の有無 ⑤ 不同沈下の有無
	不明水の状況	① 地下水の浸入の有無
その他		① 悪質水質の流入の有無 ② 有害ガス、臭気の発生の有無 ③ 防食・更生を施している場合は、うき・剥離の有無

第4章 調 査

4.1 管きょ

調査は、予防保全の観点による日常点検（巡視・点検）結果に基づき実施する。または、一定の周期による時間計画的な調査を、対象施設の重点化や絞り込みを行った上で計画的に実施する。

【解説】

日常点検（巡視・点検）等によって発見された不具合等異常な状況や住民等からの通報・苦情等から、その異常内容、兆候、症状、劣化等（腐食、損傷等）などを調査する。

この調査を実施することにより、管きょの劣化等の程度を明らかにし、改築・修繕箇所の選定や対策を検討する。

調査方法は、緊急的な調査や計画的な調査等、目的や内容に応じて使い分けることが必要である。道路陥没等の事案が発生した場合には、緊急的に迅速に必要な点検・調査を行い、適切な対策を講ずる必要がある。

4.1.1 調査方法

視覚調査により実施することを基本とする。

管きょの構造や管径等の形態（人的作業の可否等）によって、目視とテレビカメラによる調査方法に大別される。対象施設の調査方法は、緊急性・重要性、調査目的、調査速度、対象施設の種類等に応じて適切な方法を選定する。

【解説】

視覚調査では、管きょの内面から、管の腐食、破損、クラック、継手ズレ等の劣化度や流下能力に影響を与える上下方向のたるみ、取付管の突出し、油脂の付着、樹木根侵入、モルタル付着、地下水の浸入並びに土砂の堆積状態等の性状を目視、潜行目視、管口テレビカメラ及びテレビカメラにより視認し、管きょの状態を定量（定性）的に確認する。

視覚調査の方法には、以下のものがある。

- 1) 目視調査
- 2) 潜行目視調査
- 3) 管口テレビカメラ調査
- 4) テレビカメラ調査

視覚調査の方法

1) 目視調査の方法

内径800mm未満の管きょにおいて、原則としてマンホール内に調査員が入り、ライト、鏡等による管きょ内の目視を行い、可視範囲で直接、管きょの状態を把握することを基本とする。スパン中央部での定量的な性状を把握することは困難であるが、マンホール内面や管きょの破損・沈下、土砂の流入・堆積、継手の脱却、段差、浸入水の有無等を定性的に調査し、道路陥没等の重大な事故につながる危険性を把握する。

目視調査では、地上部の安全対策の他、マンホール内での酸素欠乏及び有毒ガス等の対策に十分配慮する必要がある。

目視調査の概要を図-4.1に示す。

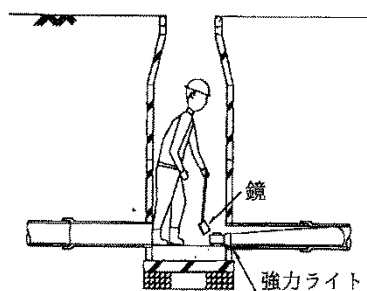


図-4.1 目視調査概要図

出典：下水道管路施設の緊急点検実施マニュアル（案）平成19年3月（社）日本下水道協会

2) 潜行目視調査の方法

内径800mm以上の管きょにおいて、調査員が管きょ内に潜行し、目視によりその性状を把握する。

なお、流量の多い場合や酸欠、有毒ガス発生の危険性が予想される場合等、調査員が管路施設内に入ることができない管きょについては、大型のテレビカメラによって調査することもある。図-4.2に潜行目視調査の標準的作業の様子を示す。

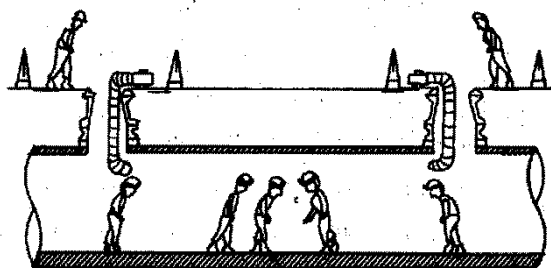
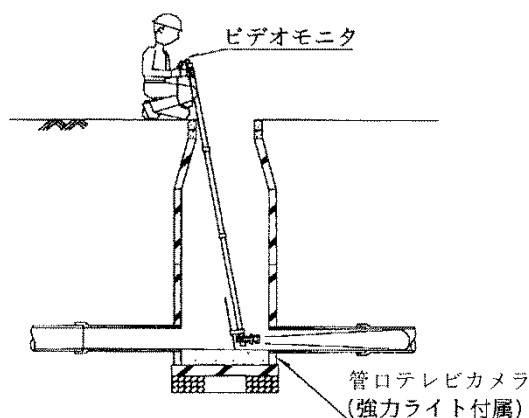


図-4.2 潜行目視調査の標準的作業

出典：下水道管路施設の緊急点検実施マニュアル（案）平成19年3月（社）日本下水道協会

3) 管口テレビカメラ調査の方法

ガス発生等によりマンホール内に調査員が入れない場合や、調査速度の向上と調査費用の低減を図ることを目的として早期に管きょの異常程度の高い不良箇所を発見するために行う。



図－4.3 目視調査（管口テレビカメラ調査）概要図

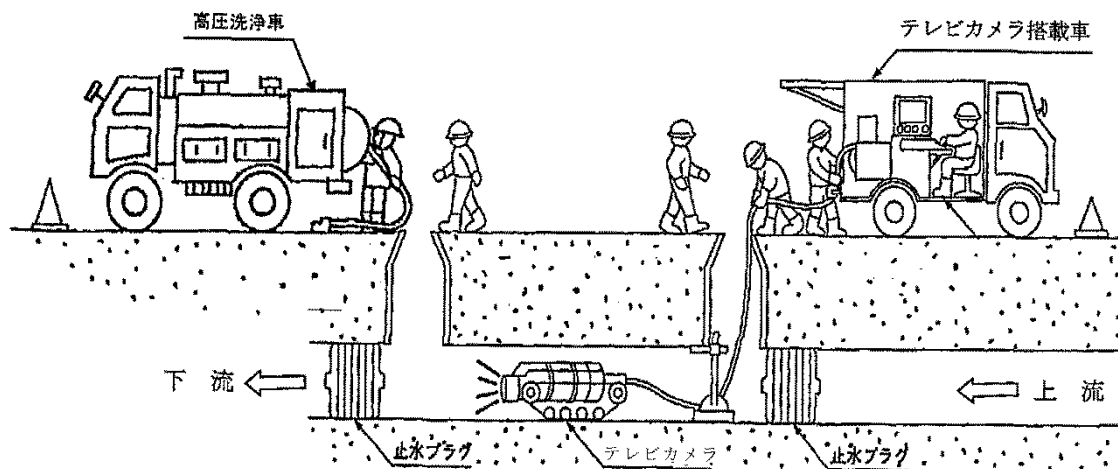
出典：下水道管路施設の緊急点検実施マニュアル（案）平成 19 年 3 月 （社）日本下水道協会

4) テレビカメラ調査の方法

内径 150mm 以上 800mm 未満の管きょに対し、あるいは内径 800mm 以上の管きょで流量が多い場合や危険性ガスが予想される場合等、調査員が管路施設内に入ることができないときに行う。

テレビカメラ調査の前には管内を洗浄、清掃し、調査方向はテレビカメラが自走しやすいように、また、レンズに水しぶきがかからないように上流側マンホールから下流側マンホールに向けて行うのが望ましい。

本管テレビカメラ調査の概要を図－4.4 に示す。



図－4.4 本管テレビカメラ調査の作業概要図

出典：下水道管路施設の緊急点検実施マニュアル（案）平成 19 年 3 月 （社）日本下水道協会

4.1.2 調査判定基準

管きょの判定基準は不具合等異常箇所をランク付けしたものであり、清掃及び修繕・改築の要否を診断評価するとともに、対策工法を選定するために使用する。

【解説】

管きょ調査の判定基準は、調査で発見された異常箇所を症状別に分類して施設の危険度や他に及ぼす影響度を評価し、清掃、修繕・改築の要否及び対策工法等の選定に使用するものである。

視覚調査（目視調査、潜行目視調査、テレビカメラ調査等）で把握した異常箇所をスパン全体と管一本ごとに判定する。スパン全体の評価及び管一本毎の評価の判断基準を表－4.1に示す。目視調査、管口テレビカメラ調査では、視認できる範囲で表－4.1を利用して観察する。

表－4.1 はそれぞれの評価項目についての数値を基に、スパン全体の評価では、

- A：重度。機能低下、異常が著しい。
- B：中度。機能低下、異常が少ない。
- C：軽度。機能低下、異常がほとんどない。

に分類している。また、管一本毎の評価では、

- a：重度。劣化、異常が進んでいる。
- b：中度。中程度の劣化、異常がある。
- c：軽度。劣化、異常の程度は低い。

と分類している。この表を用いて、管一本毎の評価を合成し、スパン全体の評価を行うことも可能である。すなわち、

不良発生率＝（a、b、c ランクの合計本数）／（1 スパンの管きょ本数）× 100（％）
という指標を用いると、下記のような分類となる。

- A：重度。不良発生率が高い。
- B：中度。不良発生率が中位。
- C：軽度。不良発生率が低い。

表－4.1 調査判定基準

スパン全体で評価	項目 \ ランク		A	B	C
	1) 管の腐食		鉄筋露出状態	骨材露出状態	表面が荒れた状態
	2) 上下方向のたるみ	管きょ内径 700 mm未満	内径以上	内径の 1/2 以上	内径の 1/2 未満
		管きょ内径 (700 mm以上 1650 mm未満)	内径の 1/2 以上	内径の 1/4 以上	内径の 1/4 未満
		管きょ内径 (1650 mm以上 3000 mm未満)	内径の 1/4 以上	内径の 1/8 以上	内径の 1/8 未満

管 一 本 ご と に 評 価	項目 \ ランク		a	b	c
	3) 管の破損	鉄筋コンクリート管等	欠 落	クラックが 幅 4 mm以上 6 mm未満	クラックが 幅 3 mm以上 4 mm未満
			クラックが 幅 6 mm以上		
		陶 管	欠 落	軸方向のクラックが 管長の 1/2 未満	—
			軸方向のクラックが 管長の 1/2 以上		
	4) 管の クラック	鉄筋コンクリート管等	クラックが 幅 2 mm以上 3 mm未満	クラックが 幅 1 mm以上 2 mm未満	クラックが 幅 1 mm未満
		陶 管	円周方向のクラックで その長さが円周の2/3以上	円周方向のクラックで その長さが円周の2/3未満	—
	5) 管の継手ズレ		脱 却	1/2 継手長超え	1/2 継手長未満
	6) 浸 入 水		噴き出ている	流れている	にじんんでいる
	7) 取付管の突出し	注2	本管内径の 1/2 以上	本管内径の 1/10 以上	本管内径の 1/10 未満
	8) 油 脂 の 付 着	注2	内径の 1/2 以上閉塞	内径の 1/2 未満閉塞	—
	9) 樹 木 根 侵 入	注2	内径の 1/2 以上閉塞	内径の 1/2 未満閉塞	—
	10) モルタル付着	注2	内径の 3 割以上	内径の 1 割以上	内径の 1 割未満

注 1 段差はmm単位で測定する。また、その他の異常（木片、他の地下埋設物等で上記にないもの）も調査する。

注 2 7)取付管の突出し、8)油脂の付着、9)樹木根侵入、10)モルタル付着については、基本的に清掃等で除去できる項目とし、除去できない場合の調査判断基準とする。

4.1.3 記録様式

管きよの調査結果は、調査結果入力ソフト「施設調査データ管理」（広島市下水道局）を用いて入力する。なお、調査時に判定項目にない症状が発見された場合には、その特徴や観測の要否等を備考欄に記録する。

【解説】

潜行目視調査及びテレビカメラ調査等で発見された管きよの異常は、調査判定基準にしたがってDVD、CDに映像、写真等を記録する。しかし、映像のみでは調査結果の把握又は検索に時間がかかるため、広島市下水道局所管の調査結果入力ソフト「施設調査データ管理」を用いて調査管理表及び調査集計表を作成する。

「施設調査データ管理」（広島市下水道局）を用いることで、下水道台帳システムに取りこむことができ、計画的な維持管理を行うための基礎資料となる。

調査方法や判定基準、調査結果やその考察は、調査報告書にとりまとめることにより、以後の貴重な維持管理情報源となる。調査報告書を有効に活用して、管路機能を保全することが必要である。

調査報告書は、別に定める「下水道管調査報告書作成要領」（広島市下水道局）により作成する。

4.2 マンホール

調査は、マンホールにおける合流、段差、落差等での流れを円滑にするための水理的な機能と管路施設を維持管理するための管路への出入り口として機能を維持するため、計画的に実施する。

マンホールの調査は、本管調査と合わせて実施することや、管きよの清掃と合わせて実施することも効果的である。

【解説】

マンホールは管きよの起点、方向・勾配・管径等の変化する箇所、段差の生ずる箇所、管きよの会合する箇所及び維持管理のうえで必要な箇所に設けられる。人の出入りができない小型マンホールを除き、マンホールは、管路施設に対する入口にあたり、人の出入りが常に行えるようにしておくことが大切で、特に昇降に対する安全を確保しておかなければならない。

調査時には内部環境（酸素、硫化水素ガス）を測定、把握して調査を実施する。

マンホールの調査は、管きよの調査と合わせて実施することや、管きよの清掃と合わせて実施することも効果的である。

管きよが硬質塩化ビニール管の場合、段差・落差・伏せ越しを有するマンホール、あるいは、特殊な排水や硫化水素を含む地下水がある場合、管きよよりマンホール内面の腐食が進んでいることもあり、マンホールの調査を優先的に実施することが効果的な場合もある。

4.2.1 調査方法

マンホール調査では、マンホール内部を目視又は管口テレビカメラによる視覚調査を行うことを基本とする。また、必要に応じてマンホール蓋を目視調査する。

【解説】

マンホールの調査にあたって、形状、構造（現場打ちコンクリート、コンクリート二次製品）の調査を含め、内部の状況（腐食、破損、クラック、隙間・ズレ、浸入水、侵入根）とともに、

- ・マンホール蓋の状況
- ・足掛金物の状況
- ・インバートの状況
- ・本管や取付管の管口、副管の状況
- ・流下状況（臭気、硫化物）

を合わせて調査する。

調査の方法は、原則としてマンホール内に調査員が入り、マンホール内の状況を調査する。マンホールの大きさ、深さ、流水状況に応じて調査員がマンホール内外から強力ライトを使用して目視調査することや管口テレビカメラにより地上から調査することもある。

4.2.2 調査判定基準

マンホール内からの目視調査等から得られたマンホールの状態について適切な診断・評価ができるように調査判定基準を設定する。

なお、対象とするマンホールは、鉄筋コンクリート製組立マンホール及び現場打ちマンホールを原則とする。

【解説】

調査判定基準は、調査で発見された異常箇所を症状別に分類して施設の危険度や他に及ぼす影響度を評価し、清掃・修繕の要否及び修繕工法等の選定に使用するものである。

マンホールの調査判定基準を表－4.2に示す。

表－4.2 マンホール調査判定基準

部位	調査項目	A	B	C
蓋・ 周辺部	蓋摩耗	表面がツルツルの状態	多少凹柄がわかる	一部摩耗
	浮上防止	なし	—	—
	ガタツキ	大きく動く	少し動く	動き出しそう
内部	腐食	鉄筋が露出	骨材が露出	腐食が認められる
	欠落・剥離	大きく欠落・剥離	少し欠落・剥離	欠落・剥離しそう
	クラック	幅 2 mm以上	幅 1 mm以上	幅 1 mm未満
	継手ズレ	躯体脱却	50%以上のズレ	50%未満のズレ
	浸入水	噴出している状態	流れ出している	にじみ出ている
	足掛	欠落している	鉄筋部が細い	錆が発生
	インバート	破損・堆積 (50%以上)	堆積 (25%以上)	ゴミ・堆積 (25%未満)
管口	腐食	粗骨材・鉄筋が露出	全体的に表面が荒れ豆粒状	表面が荒れている
	浸入水	噴き出ている	流れている	にじんでいる
	クラック(円周)	幅 2 mm以上	幅 1 mm以上	幅 1 mm未満
	クラック(軸)	幅 2 mm以上	幅 1 mm以上	幅 1 mm未満
	樹木根侵入	管断面の 50%以上	管断面の 25%以上	管断面の 25%未満
	ズレ	脱却	1 / 2 継手長以上脱却	継手部のズレ
	モルタル付着	管断面の 50%以上	管断面の 25%以上	管断面の 25%未満
	土砂等堆積	堆積 (50%以上)	堆積 (25%以上)	ゴミ・堆積 (25%未満)

4.2.3 記録様式

マンホール調査結果は、調査結果入力ソフト「施設調査データ管理」(広島市下水道局)を用いて入力する。なお、調査時に判定項目にない症状が発見された場合には、その特徴や観測の要否等を備考欄に記録する。

【解説】

目視調査等で発見されたマンホールの異常は、調査判定基準にしたがってDVD、CDに写真等を記録する。しかし、映像のみでは調査結果の把握又は検索に時間がかかるため、広島市下水道局所管の調査結果入力ソフト「施設調査データ管理」を用いて調査記録表及び調査集計表を作成する。

「施設調査データ管理」(広島市下水道局)を用いることで、下水道台帳システムに取りこむことができ、計画的な維持管理を行うための基礎資料となる。

調査方法や判定基準、調査結果やその考察は、調査報告書にとりまとめることにより、以後の貴重な維持管理情報源となる。調査報告書を有効に活用して、管路機能を保全することが必要である。

調査報告書は、別に定める「下水道管調査報告書作成要領」(広島市下水道局)に準じて作成する。

第5章 診断及び評価

5.1 管きよの診断及び評価

管きよの不具合等異常の程度をランク付けにより把握し、対策の要否及び緊急度を評価するもので、潜行目視調査又はテレビカメラ調査に対して、次の手順で実施する。

- (1) 本管の異常の程度診断
 - 1) スパン全体の評価
 - 2) 管1本ごとの評価
- (2) 健全度及び緊急度の判定

【解説】

診断及び評価では、潜行目視調査又はテレビカメラ調査から得られた管きよの状況について、表－4.1に基づきランク付けを行い、不具合等異常（リスク）の程度を診断し、緊急度の判定を行い、対策の要否及び程度を評価する。

対象とする既設管路は、鉄筋コンクリート管等（遠心力鉄筋コンクリート管、ボックスカルバート等を含む）及び陶管とし、硬質塩化ビニール管を除くものとする。硬質塩化ビニール管については「下水道維持管理指針 実務編 -2014 年版- （公社）日本下水道協会」の114頁を参照することとする。

(1) 本管の異常の程度診断について

異常の程度の診断は、表－5.1に基づき、主な調査判定項目に診断ポイントを適切に評価し、表－4.1と表－5.3によるスパン全体と管1本ごとの評価を通じて、表－5.2と表－5.4により、スパン全体でランク付けを行う。

表－5.1 主な調査判定項目と診断ポイント

調 査 項 目			診断ポイント
評価 スパン 全体 で	劣化度	管の腐食	骨材・鉄筋の露出状況、管壁の状況
	流下能力	上下方向のたるみ	たるみの程度（管径比）、流下状況
管 一 本 ご と に 評 価	劣化度	管の破損	管の変形、断面のずれ
		管のクラック	クラックの状況
		管の継手ズレ	接合部のすき間、ずれの状況
	浸 入 水		噴き出し、にじみの状況
	流下能力	取付管の突出し	突出しの程度（管径比）、流下阻害状況
		油脂の付着	付着の程度（管径比）、流下阻害状況
		樹木根侵入	侵入の程度（管径比）、流下阻害状況
		モルタル付着	付着の程度（管径比）、流下阻害状況

1) スパン全体の評価

異常程度の診断では、1 スパン全体に対して診断ポイント进行评估する。

評価のランク付けと判定基準を表-5.2 に示す。

表-5.2 評価のランク付けと判定基準

診断項目	ランク（スパン全体で評価）			判定の基準
	重度	中度	軽度	
管の腐食	A	B	C	A：機能低下、異常が著しい B：機能低下、異常が少ない C：機能低下、異常が殆どない
上下方向のたるみ				

※A、B、Cに該当しない場合は、異常なし等と判定する。

2) 管1本ごとに評価

まず管1本ごとに対して診断ポイント进行评估してランク付けを行い、次にそれを基にスパン全体の評価を行う。

管1本ごとの評価のランク付けと判定基準を表-5.3 に示す。

表-5.3 管1本ごとの評価のランク付けと判定基準

診断項目	ランク（管1本ごとに評価）			判定の基準
	重度	中度	軽度	
管の破損	a	b	c	a：劣化、異常が進んでいる b：中程度の劣化、異常がある c：劣化、異常の程度は低い
管のクラック				
管の継手ズレ				
浸入水				
取付管の突出し				
油脂の付着				
樹木根侵入				
モルタル付着				

※a、b、cに該当しない場合は、異常なし等と判定する。

つぎに、管1本ごとの評価に基づき、1 スパン全体に対する不良管の割合（不良発生率）により判定を行う。

スパン全体のランク付けと判定基準を表-5.4 に示す。また、不良発生率に基づくスパン全体でのランク評価の基準値を表-5.5 に示す。

表-5.4 スパン全体のランク付けと判定基準

診断項目	ランク（スパン全体で評価）			判定の基準
	重度	中度	軽度	
管の破損	A	B	C	A：不良発生率が高い B：不良発生率が中位 C：不良発生率が低い
管のクラック				
管の継手ズレ				
浸入水				
取付管の突出し				
油脂の付着				
樹木根侵入				
モルタル付着				

※A、B、Cに該当しない場合は、異常なし等と判定する。

ここで、不良発生率は次の式で求める。

$$\text{不良発生率} = \frac{\text{a、b、c ランクごとの合計本数}}{\text{1 スパンの管きょ本数}} \times 100 (\%)$$

表－5.5 不良発生率に基づくスパン全体でのランク評価の基準値

スパン全体のランク	不良発生率のランク		
	a	b	c
A	20%以上 もしくは	40%以上	—
B	20%未満 もしくは	40%未満 もしくは	60%以上
C	0%	0%	60%未満

備考) ①管 1 本ごとの不良ランク別に不良発生率を評価した結果に基づきスパン全体のランクを判定し最上位の評価ランクを該当スパンの評価とする。

②「管の破損」、「管の継手ズレ」のランク a が 1 箇所でもある場合、道路陥没等の社会的影響が想定されることから、上表の判定基準とは別にランク A とする。

③同一箇所で複数の不良が発生している場合には、最上位の評価ランクのみをカウントする。(例：「管のクラック a」と「浸入水 b」が発生している場合には、最上位の評価ランク「管のクラック a」のみをカウントする)。

(2) 健全度及び緊急度の判定

健全度及び緊急度の判定は、対策の実施が必要と評価されたものについて、その実施時期の優先度を診断するものであり、(1) のスパン全体での診断結果 (表－5.2、表－5.4 を用いる) の全てを対象に評価する。

健全度の判定基準を表－5.6 に、緊急度の判定基準を表－5.7 に、既存管きょの健全度診断フロー図を図－5.1 に示す。管路の診断・評価は、対象とする路線内の各スパンについて行う。

表－5.6 健全度の判定基準

健全度判定	緊急度	既存施設の評価	必要となる対策 【劣化状況の定性的評価】
5	—	施設機能に問題はない	新設又はそれに準じる状態 【劣化グレード：健全管】
4	Ⅲ	既設機能に問題はないが劣化が開始している状況 【管内清掃、施設内巡視点検で対応可能】	適切な維持管理で対応すべき範囲 （定期点検・調査又は改築・修繕工事が必要となる場合あり） 【劣化グレード：潜伏期】
3	Ⅱ	施設機能は維持しているが劣化が進行している状況 【流下能力の低下、耐荷力の減少が今後も継続】	長寿命化計画の対象範囲 （改築又は修繕工事が必要） 【劣化グレード：進展期】
2	Ⅰ	施設機能の低下が著しい状況 【著しく流下能力が低下、著しく耐荷力が不足】	長寿命化計画の対象範囲 （改築又は修繕工事が必要） 【劣化グレード：加速期】
1	—	施設の使用を制限すべき状況 【道路陥没、浸水被害等の危険性がかなり大きい】	緊急的な改築工事が必要 【劣化グレード：劣化期】

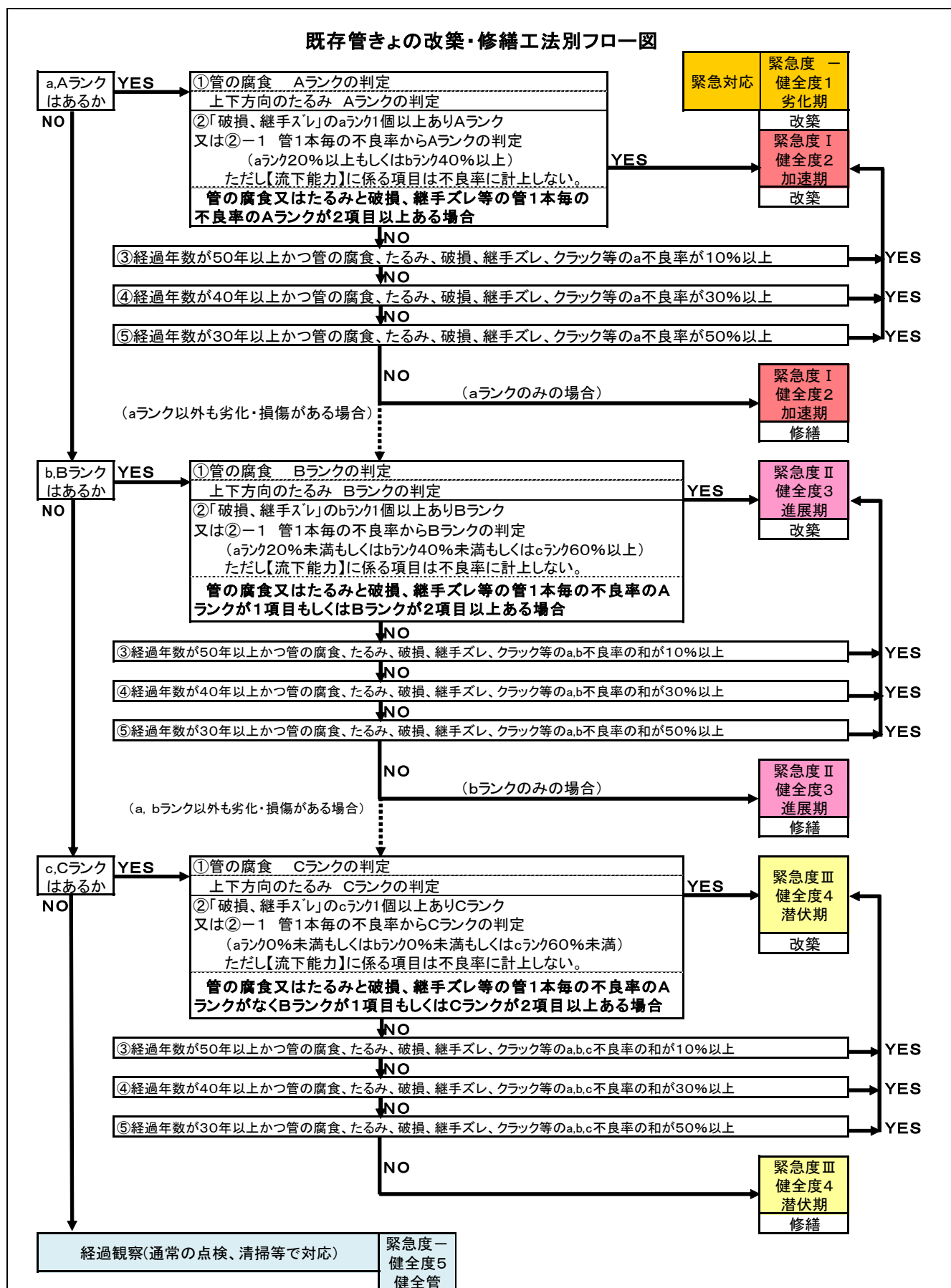
表－5.7 緊急度の判定基準

緊急度の区分	判定基準
緊急度Ⅰ	表－5.2、表－5.4 の3つの診断項目（管の腐食、上下方向のたるみ、不良発生率に基づくランク）におけるスパン全体でのランクで、ランクAが2項目以上ある場合
緊急度Ⅱ	表－5.2、表－5.4 の3つの診断項目におけるスパン全体でのランクで、ランクAが1項目もしくはランクBが2項目以上ある場合
緊急度Ⅲ	表－5.2、表－5.4 の3つの診断項目におけるスパン全体でのランクで、ランクAがなく、ランクBが1項目もしくはランクCが2項目以上ある場合

なお緊急度の区分は次のとおりである。

- ①緊急度Ⅰとは、速やかに対策が必要な場合。
- ②緊急度Ⅱとは、簡易な対応により必要な措置を5年未満まで延長できる場合。
- ③緊急度Ⅲとは、簡易な対応により必要な措置を5年以上に延長できる場合。

図-5.1 既存管きよの健全度診断フロー図



5.2 マンホールの診断及び評価

マンホールの状態を調査項目のランク付けにより診断し、措置方法を評価する。

【解説】

マンホール諸元及びマンホール調査結果に基づいて、マンホールを緊急度により評価する。対策手法及び対策時期については、マンホール浮上防止対策や管きよの更生工事等を考慮し総合的に判断する。

マンホール調査の緊急度の判定基準を表－5.8 に示す。

表－5.8 マンホール調査の緊急度の判定基準

緊急度の区分	判 定 基 準
緊急度Ⅰ	Aランクが1項目以上ある場合
緊急度Ⅱ	Bランクが1項目以上ある場合
緊急度Ⅲ	Cランクが1項目以上ある場合

緊急度の区分は次のとおりである。

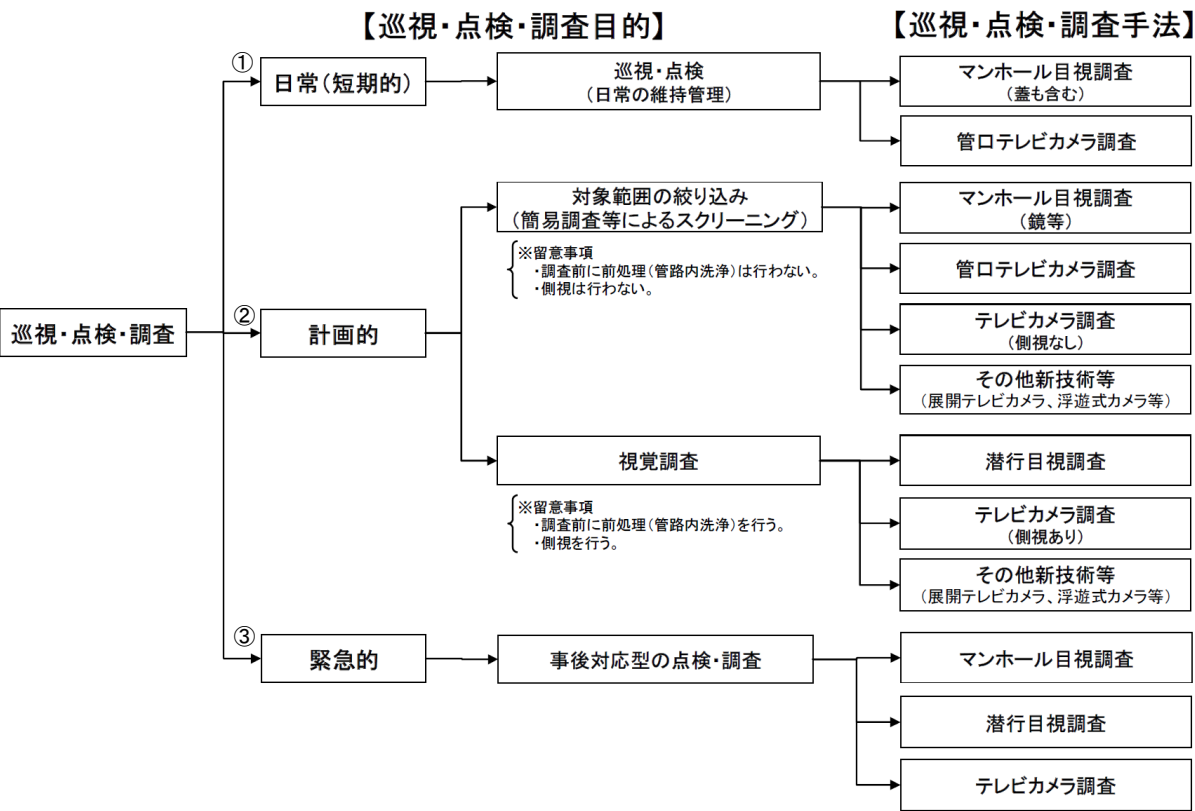
- ①緊急度Ⅰとは、速やかに対策が必要な場合。
- ②緊急度Ⅱとは、簡易な対応により必要な措置を5年未満まで延長できる場合。
- ③緊急度Ⅲとは、簡易な対応により必要な措置を5年以上に延長できる場合。

参考－1 巡視・点検・調査の目的と手法について

巡視・点検・調査の目的と手法

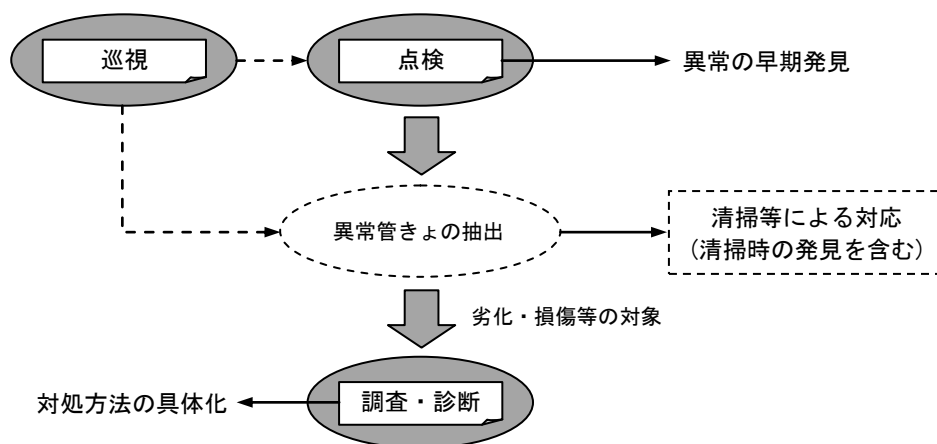
「巡視・点検・調査」を実施する主な目的は、次の3つに大別され、これを体系的に整理すると、参考図－1のとおりである。

- ① 日常の維持管理業務の中で管路施設が確保すべき機能（流下機能、マンホール蓋のスリップ防止機能等）が維持されているか、清掃箇所や異常箇所を発見するために行う日常の維持管理（巡視・点検）。
- ② 管路施設の改築あるいは修繕を計画的に実施していくために行う計画的な調査。計画的に実施する調査には、施設の老朽化等によるリスクを評価し、改築修繕等老朽化対策を重点的に実施すべき箇所を抽出するための調査対象範囲を絞り込む調査（簡易調査等によるスクリーニング）と、改築修繕が必要な不具合箇所を発見するための詳細調査（施設の老朽化対策として改築修繕が必要な箇所を具体的に発見するための視覚調査）に分類できる。
- ③ 市民からの苦情等に対して対応するために、緊急的に行う点検・調査（事後対応型の点検・調査）。



参考図－1 巡視・点検・調査手法の体系分類図（案）

また、巡視・点検・調査の位置付けは参考図－2 のとおりである。



参考図－2 巡視・点検・調査の位置付け

出典：下水道管路施設維持管理マニュアル(社)日本下水道管路管理業協会

【参考文献】

- 1) 下水道管路施設の点検・調査マニュアル（案）平成25年6月（社）日本下水道協会
- 2) 下水道維持管理指針 総論編 マネジメント編 実務編 2014年版（社）日本下水道協会
- 3) スtockマネジメント手法を踏まえた下水道長寿命化計画策定に関する手引き（案）
平成25年9月 国土交通省
- 4) 下水道管路施設の緊急点検実施マニュアル（案）平成21年6月（社）日本下水道協会
- 5) 下水道管路施設テレビカメラ調査マニュアル（案）平成12年12月（社）日本下水道協会
- 6) 管きょ更生工法における設計・施工管理ガイドライン（案）平成23年12月
（社）日本下水道協会
- 7) 下水道管路施設維持管理マニュアルー2007ー（社）日本下水道管路管理業協会