

維持管理情報等を起点としたマネジメントサイクル確立  
に向けたガイドライン（管路施設編）

【資 料 編】



## 目 次

1 管路施設の情報管理項目と必要なデータベース機能 .....	1
1.1 マネジメントに必要な情報 .....	1
1.2 情報管理の項目 .....	3
1.2.1 施設情報 .....	3
1.2.2 維持管理情報 .....	10
1.2.3 スtockマネジメント情報 .....	20
1.3 必要機能 .....	22
1.3.1 基本機能 .....	24
1.3.2 維持管理機能 .....	30
1.3.3 スtockマネジメント機能 .....	31
2 データベースシステムの導入 .....	37
2.1 検討フェーズ .....	40
2.1.1 資料保有状況の把握 .....	40
2.1.2 システム環境の把握 .....	41
2.1.3 導入目的の明確化 .....	43
2.1.4 情報収集 .....	44
2.1.5 データベース活用内容の検討 .....	44
2.1.6 データベース構築内容の検討 .....	45
2.2 構築フェーズ .....	50
2.2.1 データベースソフトの構築 .....	50
2.2.2 資料収集 .....	50
2.2.3 パッケージソフトの設定 .....	51
2.2.4 施設データの整備 .....	51
2.2.5 維持管理データの整備 .....	52
2.2.6 ハードウェアの導入 .....	53
2.2.7 説明会の実施 .....	54
2.3 簡易データベースシステムの構築 .....	55
3 情報連携のあり方 .....	56
4 データベースシステムの運用事例 .....	60
5 ICT 等を用いた情報管理及び点検・調査技術 .....	63
6 維持管理修繕基準 .....	74
7 点検・調査の頻度の設定例 .....	78
7.1 信頼性重視保全の考え方に基づく方法 .....	78
7.2 劣化保有率と緊急度遷移時期に基づく方法 .....	80
8 管路施設の点検・調査方法 .....	81



# 1 管路施設の情報管理項目と必要なデータベース機能

## 1.1 マネジメントに必要な情報

マネジメントに必要な情報は、施設情報、維持管理情報、ストックマネジメント情報等があり、基本的には全ての情報を登録出来る状態にすることが望ましい。

しかしながら、現時点で保有する資料やデータベースシステムの種類によって、登録が困難な情報があることや、優先的に登録を行うことが望ましい情報があるため、現況を把握しながらデータを整備することが必要となる。

これらの情報は、データベースシステムとして運用することを標準とする。ただし、財政面や体制面でデータベースシステムの構築に時間を要する場合は、表 1-1 に示すように、段階的にデータベースシステムへ移行することを検討する。

簡易電子化段階では、紙ベースの下水道台帳をスキャニングして簡易的に電子化し、情報の共有化を実現する。簡易データベースシステムのイメージは、「資料編 2.3 簡易データベースシステムの構築」を参照されたい。

施設情報登録段階では、図面（索引図、施設平面図）及び各施設の施設情報の電子化を行い、データベースシステムを構築し、各種情報の検索や維持管理情報の蓄積等の効率化を実現する。

維持管理情報蓄積段階では、各施設の施設情報と紐付けて、清掃、巡視、苦情・事故、点検・調査、診断、修繕・改築等の情報を蓄積し、ストックマネジメントの高度化に向けた準備を行う。

ストックマネジメント準備段階では、維持管理情報等を活用し、リスク評価結果や長期的な改築事業シナリオ等、維持管理計画や修繕・改築計画を策定する基礎情報を蓄積し、ストックマネジメントを開始する。

ストックマネジメント運用段階では、維持管理計画や修繕・改築計画の進捗状況及び施設管理目標の達成状況を管理し、マネジメントの高度化を実現する。

なお、施設情報や維持管理情報には個人情報が含まれる場合があるため、データベースの運用にあたっては、情報漏洩等のセキュリティ対策を十分行う必要がある。

表 1-1 マネジメントに必要な情報の段階的な整備

項目		施設情報登録・活用段階		ストックマネジメントのための蓄積・運用段階		
		簡易電子化	施設情報登録段階	維持管理情報蓄積段階	ストックマネジメント計画段階	ストックマネジメント運用段階
施設情報	識別情報	△	○	○	○	○
	施設諸元情報	△	○	○	○	○
	付帯情報	—	○	○	○	○
	取得情報	—	○	○	○	○
	計画情報	—	○	○	○	○
	ファイリングデータ	—	○	○	○	○
維持管理情報		—	—	○	○	○
ストックマネジメント情報	周辺環境情報	—	—	—	○	○
	計画情報	—	—	—	—	○

△：簡易的に電子化、○：データベースシステム化

施設情報は、住民の閲覧に供するための下水道台帳情報やストックマネジメントの基礎情報となる。施設位置及び諸元情報（流下方向、管種、口径、断面形状、勾配、延長、埋設深等）を画面上で表示出来ることが必要となる。

維持管理情報（清掃、巡視、苦情・事故、点検、調査、診断、修繕、改築等）は、これまでは、紙ベースで蓄積されていた情報や、個別の委託ごとに整理されていた履歴情報を一元管理する。

ストックマネジメント情報は、リスクに関する情報、施設管理目標、維持管理等に関する計画・基準情報等を登録する。改築計画の進捗状況が確認出来ること、改築の進捗に伴ってリスク値が低下すること等が確認出来ることが望ましい。

維持管理情報（清掃、巡視、苦情・事故、点検・調査、診断、修繕・改築等）は、これまでは、紙ベースで蓄積されていた情報や、個別の委託ごとに整理されていた履歴情報を一元管理する。

ストックマネジメント情報は、リスクに関する情報、施設管理目標、維持管理等に関する計画・基準情報等を登録する。改築計画の進捗状況が確認出来ること、改築の進捗に伴ってリスク値が低下すること等が確認出来ることが望ましい。

現在保有している情報の状況と、将来的な到達目標に照らして、当面整備すべきデータの範囲を定め、データベース化を進めることが重要である。データベース化は、ロードマップを作成して、次の展開を意識して段階的に整備を進める。まず、保有する施設そのものに関する情報の精度を高め、データベースを参照することで施設の情報を確認できるようにする。

あわせて、苦情・事故対応、修繕履歴など、比較的簡単で、件数の多いものから蓄積し、業務実施状況を可視化するなど導入効果を早期に得られるようにし、次の段階で、点検・調査など、より高度な内容に拡張するといった手順が有効である。

## 1.2 情報管理の項目

情報管理項目は、管きよ、マンホール本体等の対象施設ごとに項目を定める。情報管理項目は、基本的な情報を登録する施設情報に関する項目と、維持管理情報、ストックマネジメント情報のように、計画的に蓄積される情報項目がある。

これらの情報は、データベースシステムとして、管きよ、マンホール本体、マンホール蓋、取付け管及びます等の各図形に紐付けられて保存する属性項目となる。

### 1.2.1 施設情報

施設情報の項目は、下水道法第 23 条及び下水の処理開始の公示事項等に関する省令において整備が規定されている下水道台帳情報を踏まえた情報整備を行う。具体的な項目は、表 1-2 に示すように、識別情報、施設諸元、付帯情報、取得情報、計画情報、ファイリングデータとする。

表 1-2 施設情報の項目例

情報種別		情報項目の例
識別情報	システム管理番号	ID 番号、施設番号、管理者（地方公共団体名等）
施設諸元 情報	管きよ	管材質、機能、断面形状、内法幅、延長、勾配、上下流マンホール本体番号、占用位置等
	マンホール本体	材質、機能、種別、地盤高、深さ、寸法、上下流管きよ番号等
	マンホール蓋	材質、機能、タイプ、支持構造、枚数、呼び径、占用位置等
	ます	材質、種別、蓋種別、深さ、寸法、形状、接続先施設区分、接続先施設番号、占用位置等
	取付け管	材質、断面形状、管径、延長、追加距離、接続先施設区分、接続先施設番号等
付帯情報	管きよ	浸透有無、光ファイバー有無等
	マンホール本体	浸透有無、光ファイバー有無、真空弁ユニット有無、マンホールポンプ有無、グライндаポンプ有無、ゲート有無、空気弁有無等
	マンホール蓋	転落防止施設有無、断熱材有無等
	ます	浸透有無、光ファイバー有無、真空弁ユニット有無、グライндаポンプユニット有無等
	取付け管	浸透有無、光ファイバー有無等
取得情報	資産取得情報	工事番号、資金区分、取得区分、竣工年度、取得年度、施工者、施工方法等
計画情報	事業計画関連情報	事業区分、排除区分、処理区域名称、幹枝区分、幹線流域、補助単独区分、腐食環境下（主要な管きよ）等
ファイリングデータ		竣工図、排水設備情報（宅内配管図）等

参考；下水の処理開始の公示事項等に関する省令（昭和 42 年厚生省・建設省令第 1 号）（抜粋）

3 図面は、一般図及び施設平面図とし、公共下水道につき、次の各号により調製するものとする。

一 一般図は、次に掲げる事項を記載した縮尺 50,000 分の 1 以上の地形図とすること。

イ 市区町村名及びその境界線

ロ 予定処理区域の境界線並びに処理区（合流式の公共下水道又は分流式の公共下水道の污水管きよにより排除される下水が 2 以上の終末処理場によつて処理される場合においてそれぞれの終末処理場により処理される下水を排除することができる地域で公共下水道管理者が定めるものをいう。）、処理分区（流域関連公共下水道の予定処理区域内にそれぞれ流域下水道と接続する流域関連公共下水道の管きよが 2 以上ある場合においてそれぞれの管きよにより下水を排除することができる地域で流域下水道管理者が定めるものをいう。以下同じ。）又は排水区（分流式の公共下水道の雨水管きよについて予定処理区域内にそれぞれ吐口を有する排水系統が 2 以上ある場合においてそれぞれの排水系統により雨水を排除することができる地域で公共下水道管理者が定めるものをいう。）の境界線及び名称

ハ 排水区域及び処理区域の境界線

ニ 主要な管きよ及び吐口の位置並びに下水の放流先の名称

ホ 処理施設及びポンプ施設の位置及び名称 へ 方位、縮尺、凡例及び調製の年月日

二 施設平面図は、次に掲げる事項を記載した縮尺 500 分の 1 の平面図とすること。

イ 前号イ、ロ、ハ及びへに掲げる事項

ロ 管きよの位置、形状、内のり寸法、勾配、区間距離及び管きよ底高並びに下水の流れの方向

ハ 取付管きよの位置、形状、内のりの寸法及び延長

ニ マンホールの位置、種類及び内のり寸法

ホ 汚水柵及び雨水柵の位置及び種類

へ ランプホールの位置

ト 吐口の位置並びに下水の放流先の名称並びにその高水位、低水位及び平均水位

チ 排水施設に接続する道路の側溝、公共溝渠等（法第 10 条第 1 項の排水設備及びルに掲げる施設又は工作物その他の物件を除く。）の位置、形状、内のり寸法及び名称

リ 処理施設及びポンプ施設の名称及び敷地の境界線

ヌ 処理施設及びポンプ施設の敷地内の主要な施設の位置、形状、寸法、水位及び名称

ル 法第 24 条第 1 項の許可を受け、又は法第 41 条の協議に基づき設けられた施設又は工作物その他の物件の位置及び名称

ヲ 附近の道路、河川、鉄道等の位置



## 1) 識別情報

識別情報は、システムで管理する施設 ID や施設番号等となる。施設 ID は、維持管理情報、ストックマネジメント情報等に紐付けを行うための情報となる。このため、重複が無く、システムで付与されること（ミスの防止）、維持管理業者が入力する可能性を考慮し、分かりやすいことが望ましい。

表 1-3 識別情報の項目例

情報種別	情報項目	内容
識別情報 (システム管理情報)	ID 番号	システム ID
	施設番号	
	管理者	地方公共団体名(広域、共同で管理する場合)等

## 2) 施設諸元情報

施設諸元情報は、施設の大きさ、材質、埋設状況、施設の接続情報等の情報となる。登録を行う内容は、紙ベースの下水道台帳等に登録された情報を中心に、土被りや接続情報など、システム内で検索、計算等を行うことで登録可能になる情報がある。

表 1-4 施設諸元の項目例

情報種別	情報項目	内容
管きよ	材質	ヒューム管、陶管、塩ビ管 など
	機能	通常、貯留 など
	断面形状	円形、卵形、矩形暗渠、矩形開渠 など
	内法幅	
	延長	
	勾配	
	上流側管底高	
	下流側管底高	
	流下方法	自然流下、圧送、伏越し など
	呼び径	
	内法下幅	
	内法高	
	外法高	
	管厚	
	管本数	
	管きよ端末	〇〇処理場、〇〇ポンプ場 など
	鞘管材質	ヒューム管、鋼管 など
	上流土被り	
	下流土被り	

情報種別	情報項目	内容
管きよ	副管有無	
	副管高	
	副管管径	
	地先面積	
	基礎	砂基礎、コンクリート基礎 など
	上流マンホール番号	
	下流マンホール番号	
	公共ますの数	
	占用位置	車道、歩道、その他
マンホール本体	材質	コンクリート、塩ビ、レジン など
	機能	通常、雨水吐、分水 など
	種別	0号、1号、2号、3号 など
	地盤高	
	深さ	
	寸法(長辺)	
	寸法(短辺)	
	上部高	
	壁高	
	基礎	砂基礎、コンクリート基礎 など
	上流管きよ番号	
	下流管きよ番号	
	公共ますの数	
マンホール蓋	材質	鋳鉄、鉄筋コンクリート など
	機能	通常、圧力、飛散防止 など
	タイプ	タイプ1、タイプ2 など
	支持構造	平受、急勾配受、緩勾配受、 など
	枚数	
	呼び径	
	占用位置	車道、歩道、その他
ます	材質	コンクリート、塩ビ など
	種別	1号、2号 など
	蓋種別	宅内ます、防護ます など
	蓋材質	コンクリート、鋳鉄、塩ビ など
	深さ	
	寸法	
	形状	円形、角形 など
	接続先施設区分	管渠、取付け管
	接続先施設番号	
	占用位置	車道、歩道、その他

情報種別	情報項目	内容
取付け管	材質	ヒューム管、陶管、塩ビ管 など
	断面形状	円形、卵形 など
	管径	
	延長	
	追加距離	
	接続先施設区分	管渠、マンホール本体、ます
	接続先施設番号	

### 3) 付帯情報

付帯情報は、各施設内に設置された付帯施設や、浸透施設など、流下機能以外の目的を持つ施設の情報の情報となる。

表 1-5 付帯情報の項目例

情報種別	情報項目	内容
管きよ	浸透有無	
	光ファイバー有無	
マンホール本体	浸透有無	
	光ファイバー有無	
	真空弁ユニット有無	
	マンホールポンプ ユニット有無	
	グラインダポンプ ユニット有無	
	越流堰有無	
	オリフィス有無	
	ゲート有無	
	流量計有無	
	水位計有無	
	空気弁有無	
	仕切弁有無	
	排泥弁有無	
マンホール蓋	転落防止施設有無	蓋機能とは別に設置する場合
	断熱材有無	
ます	浸透有無	
	光ファイバー有無	
	真空弁ユニット有無	
	グラインダポンプユニット有無	
取付け管	浸透有無	
	光ファイバー有無	

#### 4) 取得情報

取得情報は、施設の経過年数など、ストックマネジメント等で活用するための重要な情報となる。取得情報は、供用当初の古い施設や、既存排水路を雨水施設として位置づけた施設など、登録が難しい施設も存在する。このため、まずは入力可能な情報を登録し、竣工図、マンホール蓋裏の鋳出し表示などを参考に、情報の精度を向上させてゆくことが望ましい。

表 1-6 取得情報の項目例

情報種別	情報項目	内容
取得情報 (資産取得情報)	工事番号	
	資金区分	建設時の財源
	取得区分	建設、受贈、コミブラ移管、農排移管
	竣工年度	施設の布設年度(竣工年度)
	取得年度	受贈、事業移管の施設において下水道施設となった年度
	施工者	
	施工方法	開削工法、推進工法、シールド工法、更生工法 など
	工事件名	
	竣工年月日	
	供用開始年月日	
	管理引継年月日	
	更生年度	
	廃止年度	
	廃止時の措置	

## 5) 計画情報

計画情報は、事業計画等の情報となる。予定処理区域面積、計画流量の変更等に伴って更新が必要な情報となる。また、区画割及び流量計算を1 スパン単位で行い、補助単独区分の精度向上を行う場合も想定される。

表 1-7 計画情報の項目例

情報種別	情報項目	内容
計画情報 (事業計画関連情報)	事業区分	公共下水道、特定環境保全公共下水道 など
	排除区分	合流、分流汚水、分流雨水、処理水 など
	処理区域名称	
	処理分区域名称	
	排水区域名称	
	幹枝区分	幹線、枝線、その他 など
	幹線名称	
	補助単独区分 腐食環境下（主要な管 きょ）	現在の補助単独区分 圧送管下流、伏越下流、特定事業場排水受入、ビルピット排水受入等などの腐食環境下となる条件

## 6) ファイリングデータ

ファイリングデータとは、竣工図や排水設備情報（宅内配管図）など、主に紙ベースの情報をスキャニングし、画像データとして保存した情報となる。

## 1.2.2 維持管理情報

維持管理情報の項目は、表 1-8 に示すように、管理種別（苦情・事故、清掃、巡視、点検・調査、診断、修繕・改築等）や対象施設（管きよ、マンホール本体、マンホール蓋、取付け管、ます等）ごとに収集される多様かつ膨大な情報である。維持管理情報を起点としたストックマネジメントを行うため、各業務での活用局面等を踏まえ、適切な記録と保管管理を図る必要がある。

表 1-8 維持管理情報の項目例

情報種別		情報項目の例
共通	各情報に共通する項目	対応番号・委託番号、年月日、金額、施工者、その他（台帳との整合性等）、以降の対策有無等
清掃	清掃・浚渫の履歴情報	箇所、日時、日報等
巡視	巡視情報	路面沈下、マンホール蓋がたつき等の有無、臭気等
苦情・事故	住民からの苦情や事故情報	受付状況（受付担当日、発生場所、受付内容の区分（下水詰まり、悪臭、破損、がたつき等））、対応状況（処理状態、処理内容、対応完了日）、原因、対象場所等
点検	管きよ点検情報	滞水、滞留、たるみ、蛇行、破損、クラック、腐食、地下水の浸入等
	マンホール本体点検情報	足掛金物の腐食、ブロックの破損、クラック等
	ます点検情報	取付け管及び排水口の管口不良、誤接合等
	取付け管点検情報	管きよに準じる
調査	管きよ調査情報	スパン全体：腐食、たるみの ABC 判定 管 1 本：破損、クラック、継手ずれ、偏平、変形、浸入水、取付け管の突出し、油脂の付着、樹木根侵入、モルタル付着 等の abc 判定 →異状の程度、大きさを確認 その他：逆勾配、マンホール部での逆段差等
	マンホール本体調査情報	腐食、破損、クラック、継手ずれ、偏平、変形、浸入水、取付け管の突出し、油脂の付着、樹木根侵入、モルタル付着 等の abc 判定 →異状の程度、大きさを確認
	マンホール蓋調査情報	占用位置（歩車道）、設置基準適合性（耐荷重種別等）、機能支障（各機能の作動状況）、性能劣化（摩耗等）、周辺舗装（穴、クラック等）
	ます調査情報	側塊：腐食、破損、クラック、ズレ、浸入水、木根侵入 底塊：腐食、破損、クラック、ズレ、浸入水、木根侵入、土砂等の堆積状況、インバート状況 蓋・受け枠：ガタツキ、破損・劣化、摩耗、蓋裏錆
	取付け管調査情報	管きよに準じる
診断	緊急度、健全度	緊急度：Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、健全度：1～5
修繕	修繕情報	実施年、箇所、内容、工法、実施位置、施工者
改築	改築情報	実施年、箇所、内容、工法、施工者
ファイリングデータ		上記の関連データ、写真・動画データ

維持管理において実施した苦情、巡視、点検・調査、清掃、修繕・改築の結果を履歴情報として電子データを蓄積し、今後の維持管理業務の改善に活用できるようにする。

いつどこで何があったのかを事後的に分類集計できるとともに進捗状況を管理できる項目を設定する。

維持管理と併せて、施設諸元の確認を行った場合は、情報の更新を行う。

#### 1) 維持管理情報の共通管理項目

維持管理情報は、いつ（年月日）、どこで（施設種別、施設 ID 等）、何を（業務種別）等、各業務に共通する項目がある。これらの情報は、各業務全てに付加する情報となる。

また、以降の業務の対策有無、対策内容を登録することで、それぞれの維持管理業務を継続して実施し、対策を行うことが可能となる。

表 1-9 維持管理履歴の共通管理項目例

情報項目	内容
対応番号・委託番号	
実施年	
年月日	
内容概要	一覧表示におけるタイトル
内容詳細	内容の詳細説明
金額_円	当該維持管理に要した費用
以降の対策有無	調査、修繕等の必要性有無
対策内容	清掃、点検、調査、修繕等
特記事項	
その他	台帳との整合性など
ファイリングデータ	帳票様式、日報、月報、報告書、写真等のファイル

## 2) 清掃

清掃は、管きよのつまり、土砂堆積、木根侵入、油脂付着等の状況に応じ、計画的または緊急的に行われる。履歴の管理を行うことで、管きよのたるみ、木根、油脂等の発生源対策を行うことも可能となる。

表 1-10 清掃情報の項目例

情報項目	内容
内容	異常のあった箇所など
浚渫土砂量	

## 3) 巡視

巡視は、地表面の状況及びマンホール蓋、ます蓋の状況を確認する。

表 1-11 巡視項目例

情報項目	内容	
地表面の状況	亀裂、沈下、陥没	
	溢水	
	周辺状況等	道路の凹み等
マンホール蓋	外観	
	がたつき	
	表面摩耗	
	蓋・受け枠間の段差	
	周辺舗装の損傷	
蓋・周辺舗装の段差		
その他	臭気発生	



#### 4) 苦情・事故

苦情・事故の情報は、主に住民から提供されるものであり、様々な種別が想定される。個々の対応を行うだけでなく、事例の蓄積・分析を行い、対応の速度向上や的確な措置を行うことで、住民サービスの向上に寄与することが可能となる。

表 1-12 苦情・事故情報の項目例

情報項目		内容
受付状況	受付担当日	苦情を受け付けた日付
	受付担当者	苦情を受け付けた職員の氏名
	発生場所	発生場所の住所
	受付内容の区分	下水詰まり、悪臭、破損、がたつき、騒音・振動、陥没・沈下、凹凸、他企業・他課、その他
	受付内容	受付内容の詳細
対応状況	処理状態	受付のみ、暫定処置、業者へ依頼、処理完了
	処理内容	処理内容の詳細
	対応完了日	対応の完了日時
原因	想定される苦情・事故の原因	
対象場所	道路陥没など、発生箇所が管路施設と一致しない場合、GIS上に点をプロットして上記の情報を登録する	

### 5) 点検

点検は、マンホール蓋を開け、管きよ、マンホール本体、マンホール蓋の状況を把握し、各項目に該当する異状の有無を確認する。

表 1-13 管きよの点検項目例

情報項目		内容
管きよ内部の状況 (管口からの可視範囲)	流下及び堆積の状況	滞水、滞留
		土砂、竹木、モルタル
		たるみ、蛇行、閉塞
		油脂類の付着
		侵入根
	損傷の状況	破損、クラック、腐食、摩耗
		継手ズレ、段差
		本管の管口不良
		取付け管突出
	不明水の状況	地下水の浸入
その他	悪質下水の流入	

表 1-14 マンホール本体の点検項目例

情報項目		内容
マンホール本体の状況	流下及び堆積の状況	滞水、滞留
		土砂、竹木、モルタル
		インバートの形状確認、洗掘、破損
		副管の閉塞、破損
	損傷の状況	足掛金物の腐食、がたつき、不足数
		ブロックの破損、クラック、腐食、ズレ、目地不良
		側壁及び床版の破損、クラック、腐食
		本管及び取付け管の管口不良
		不同沈下
	不明水の状況	地下水等の浸入
その他	悪質下水の流入	

表 1-15 マンホール蓋の点検項目例

情報項目		内容
マンホール蓋の状況	損傷の状況	蓋の破損、がたつき、表面摩耗、蓋・枠間の段差、開閉性の確認
		蓋裏腐食( casting 表示の消滅)、周辺舗装の確認

ますの点検は、ます蓋を開けてますの内部の状況を把握し、各項目に該当する異状の有無を確認する。

表 1-16 ますの点検項目例

情報項目		内容
ます蓋の状況	損傷の状況	破損
		摩耗
		腐食
		がたつき
		ズレ
		段差
		鑄出し表示の状況
		亡失
ます内部の状況	流下及び堆積の状況	滞水、滞留
		土砂、竹木、モルタル
		インバートの形状確認、破損
		油脂類の付着
		侵入根
	損傷の状況	ブロックの破損、クラック、腐食、ズレ、目地不良
		側壁及び床版の破損、クラック、腐食
		取付け管及び排水管の管口不良
	不明水の状況	誤接合(雨水又は汚水の流入)
		地下水の浸入
その他		悪質下水の流入

取付け管の点検項目は、管きよに準じる。

## 6) 調査

調査項目は、スパン単位で判定を行う腐食及び上下方向のたるみと、管 1 本単位で判定を行うその他の項目がある。また、硬質塩化ビニル管の場合は、偏平及び変形の 2 項目を加えた項目となる。

表 1-17 管きよの調査項目例

情報項目		内容
状態	腐食	ランク A、B、C
	上下方向のたるみ	ランク A、B、C
	破損	ランク a、b、c の箇所数
	クラック	ランク a、b、c の箇所数
	継手ズレ	ランク a、b、c の箇所数
	偏平	ランク a、b、c の箇所数 (硬質塩化ビニル管)
	変形	ランク a、b、c の箇所数 (硬質塩化ビニル管)
	浸入水	ランク a、b、c の箇所数
	取付け管突出	ランク a、b、c の箇所数
	油脂の付着	ランク a、b、c の箇所数
	樹木根侵入	ランク a、b、c の箇所数
	モルタル付着	ランク a、b、c の箇所数
	その他	逆勾配、マンホール本体部での逆段差
集計	腐食	ランク A、B、C
	上下方向のたるみ	ランク A、B、C
	不良発生率	ランク A、B、C

表 1-18 マンホール本体調査の項目例

情報項目			内容
状態	調整部	調整部状況	A～C ランク
	斜壁	腐食	A～C ランク
		破損	A～C ランク
		クラック	A～C ランク
		隙間・ズレ	A～C ランク
		浸入水	A～C ランク
		木根侵入	A～C ランク
	直壁	腐食	A～C ランク
		破損	A～C ランク
		クラック	A～C ランク
		隙間・ズレ	A～C ランク
		浸入水	A～C ランク
		樹木根侵入	A～C ランク
		タルミ	A～C ランク
足掛金具	腐食・劣化状況	A～C ランク	
インバート	インバート状況	A～C ランク	
全体	臭気	A～C ランク	
流下状況	油脂・モルタル・土砂等の堆積状況	A～C ランク	

表 1-19 マンホール蓋調査の項目例

情報項目			内容	
状態	機能不足	設置基準適合性	耐荷重種類別	A～E 判定
			浮上・飛散防止機能	A～E 判定
			転落・落下防止機能	A～E 判定
		機能支障	浮上・飛散防止機能の作動	A～E 判定
			不法投棄・侵入防止機能の作動 (専用工具以外の利用)	A～E 判定
			転落・落下防止機能の作動	A～E 判定
	開閉機能の作動		A～E 判定	
	性能劣化	マンホール蓋	外観(蓋及び受枠の破損・クラック)	A～E 判定
			がたつき	A～E 判定
			表面磨耗	A～E 判定
			腐食(鋳出し表示の消滅)	A～E 判定
			蓋・受け枠間の段差	A～E 判定
			高さ調整部の損傷(欠け・充填不良・クラック)	A～E 判定
		周辺舗装	損傷(穴・クラック)	A～E 判定
	蓋と周辺舗装の段差	A～E 判定		

表 1-20 ますの調査項目例

情報項目		内容		
状態	ます蓋・受け枠	蓋違い・ガタツキ	A～C ランク	
		蓋の破損・劣化	A～C ランク	
		蓋の摩耗	A～C ランク	
		蓋裏錆	A～C ランク	
	側塊	腐食	A～C ランク	
		破損	A～C ランク	
		クラック	A～C ランク	
		側塊・ズレ	A～C ランク	
		浸入水	A～C ランク	
		木根侵入	A～C ランク	
	底塊	腐食	A～C ランク	
		破損	A～C ランク	
		クラック	A～C ランク	
		底塊・ズレ	A～C ランク	
		浸入水	A～C ランク	
		木根侵入	A～C ランク	
		油脂・モルタル・土砂等の堆積状況	A～C ランク	
		インバート状況	A～C ランク	
	管口	取付け管側	ズレ	A～C ランク
		宅内側	ズレ	A～C ランク
ます内環境		臭気	A～C ランク	

取付け管の調査項目は、管きよに準じる。

## 7) 診断

診断した結果、管きよは緊急度が判定される。その他の施設は、健全度が判定される。

表 1-21 診断項目例

情報項目		内容
管きよ	緊急度	緊急度 I、II、III、劣化なし
マンホール本体、マンホール蓋、ます、取付け管	健全度	健全度 1～5

## 8) 修繕

修繕工法の項目は、概ね表 1-9 と同様となる。追加する項目は、工法、実施位置及び施工者が該当する。

表 1-22 修繕項目例

情報項目	内容
工法	修繕工法種別
実施位置	対象とした異状箇所、スパン中の位置等
施工者	

## 9) 改築

改築工法は、概ね表 1-9 と同様となる。追加する項目は、工法及び施工者が該当する。

表 1-23 改築項目例

情報項目	内容
工法	改築工法種別
施工者	

### 1.2.3 スtockマネジメント情報

Stockマネジメント情報の項目は、表 1-24 に示す周辺環境情報と、表 1-25 に示す計画情報、上位計画、関連計画、ファイリングデータなど、Stockマネジメント計画に関する情報を対象とする。基本的には、Stockマネジメント計画の策定及び見直しの時期に合わせて適切に登録・更新を行うことが望ましい。

表 1-24 Stockマネジメント情報（周辺環境情報）の項目例

情報種別		情報項目の例
周辺環境情報	施設設置環境	施設設置環境に関する情報 防災拠点下流、避難所下流、緊急輸送路下、河川横断、鉄道・軌道横断、ボトルネック、悪臭源・閉塞源となる飲食店等情報等
	腐食環境	腐食環境下の施設（主要な管きょを除く路線） 圧送管下流、伏越下流、特定事業場排水受入、ビルピット排水受入等などの腐食環境下となる条件
	埋設環境	リスクに影響する埋設環境 道路区分（交通量）、道路幅員（交通量、施工スペース）、布設位置（歩車道）、舗装種別（As、Co等）、舗装厚（舗装構成）、用途地域（住民への影響）、土質分類（軟弱地盤等）、地下水位（浸入水有無等）、埋戻し材（施工工法、耐震性有無等）等

表 1-25 Stockマネジメント情報（計画情報等）の項目例

情報種別		情報項目の例
計画情報	基本方針	Stockマネジメントの基本方針に関する情報 リスク評価結果、管理方法、目標（アウトカム、アウトプット、インプット）、長期的な改築事業シナリオ等
	維持管理計画	巡視、清掃、点検・調査計画に関する情報 巡視、清掃、点検・調査の実施方針（優先順位、着手時期・サイクル、単位・項目、方法）、実施計画情報（対象施設、実施方法・費用、予定年）等
	修繕・改築計画	修繕・改築の実施方針（判定方法・診断、対策の必要性、優先順位）、実施計画情報（対象施設、実施方法・費用、予定年）等
上位計画	上位計画に関する情報 地方公共団体のビジョン、地域の将来計画、下水道ビジョン等	
関連計画	関連計画に関する情報 全体計画、事業計画、災害対策計画（地震・津波対策計画、浸水対策計画等）等	
ファイリングデータ		上記の関連情報、設計情報、判定基準等



ストックマネジメント情報は、ストックマネジメント計画の策定レベルによって登録可能な情報の内容と精度が異なるものの、基本的に全ての情報を登録することが望ましい。

表 1-26 ストックマネジメント情報の項目例

情報項目		内容
関連計画	耐震性能有無	耐震診断結果
	液状化有無	PL 値または FL 値
	耐震実施計画	実施方法、費用、予定年など
	重要な幹線等	特に重要な幹線等含む
	浸水区域	ハザードマップ情報等より
施設設置環境	防災拠点・避難所等下流	防災上重要路線など
	緊急輸送路下	
	河川横断	
	軌道横断	
	ボトルネック	伏越、埋設深度深い、重要埋設文化財指定区域内
	悪臭源・閉塞源となる飲食店等情報	阻集器設置不良飲食店等の下流路線
腐食環境	圧送管下流	
	段差・落差大きい	
	伏越下流	
	伏越上流	
	特定事業場排水受入	
	ビルピット排水受入	
	その他腐食のおそれ	
埋設環境	設置場所住所	施設が設置されている住所
	道路種別	施設が存在する道路の種別
	道路管理者	施設が存在する道路の管理者
	道路幅員	
	布設位置	歩道、車道など
	舗装種別	アスファルト、コンクリート、ブロックタイル、未舗装 など
	舗装厚	
	用途地域	
	土質分類	
	地下水位	
基本方針	リスク評価結果	リスク区分等
	管理方法	状態監視保全、時間計画保全、事後保全 など
	目標管理項目	アウトカム、アウトプット等の指標算出に必要な項目など
	長期的な改築事業シナリオ	改築単価、健全率予測式、目標耐用年数 など
維持管理計画	実施方針	優先順位、着手時期、方法
	実施計画	実施方法、費用、予定年
修繕・改築計画	実施方針	診断結果、優先順位
	実施計画	実施方法、費用、予定年

### 1.3 必要機能

データベースシステムでは、表 1-27 に示すように、基本機能、維持管理機能、ストックマネジメント機能を有することが望ましい。

基本機能は、データベースシステムの基本となる機能であり、管路施設の属性や図形を管理することや各種入出力、印刷、検索等を行うことができる機能を有することが望ましい。

維持管理機能は、ライフサイクル期間で発生する清掃、巡視、苦情・事故、点検・調査等様々な維持管理情報を管理する機能を有することが望ましい。

ストックマネジメント機能は、基本機能や維持管理機能で管理する情報を活用し、リスク評価や長期的な改築事業シナリオの検討等を支援するシミュレーション機能や各種計画情報を管理する機能、維持管理の実施状況を管理する機能を有することが望ましい。

表 1-27 データベースシステムの機能例

種類	機能名称	機能概要
基本機能	①下水道台帳空間データ登録・編集機能	下水道施設の図形と属性を登録・編集出来る機能
	②図面検索・表示機能	表示領域を索引図・施設番号等から任意に指定し、表示する機能
	③表示領域調整機能	表示した図面の拡大・縮小・移動等が出来る機能
	④表示内容調整機能	目的に応じて表示した内容を任意に調整出来る機能
	⑤属性表示機能	画面上の施設を指定すると、図形にリンクされているデータベースの情報を検索・表示する機能
	⑥調査出力機能	管きょ調査等の各種調書を表示出力する機能
	⑦条件検索機能	任意の条件で空間データの検索結果を図面上に表示する機能
	⑧ネットワーク追跡機能	指定した管きょの上流・下流施設を検索・表示する機能
	⑨縦断図表示機能	指定した管きょの縦断図を表示出来る機能
	⑩印刷機能	図面・調書を印刷する機能
	⑪標準データ入出力機能	下水道標準データセットの入出力機能
維持管理機能	①維持管理データ登録・編集機能	清掃、巡視、苦情・事故、点検・調査、診断、修繕・改築等の情報を登録・編集が出来る機能
ストックマネジメント機能	①ストックマネジメントデータ登録・編集機能	ストックマネジメントの策定に必要な重要施設、リスク値等の情報を登録・編集出来る機能
	②関連計画管理機能	災害対策計画等の情報を登録・編集出来る機能
	③リスク評価機能	施設ごとに発生確率、被害規模、リスク値の算定を行うことが出来る機能
	④巡視計画、清掃計画管理機能	巡視計画、清掃計画等の計画情報、進捗率等を管理する機能
	⑤点検・調査計画管理機能	点検・調査計画等の計画情報、進捗率等を管理する機能
	⑥修繕・改築計画管理機能	修繕・改築計画等の計画情報、進捗率等を管理する機能
	⑦診断機能	緊急度、健全度を判定する機能
	⑧長期的な改築事業シナリオ検討支援機能	長期的な改築事業シナリオ検討の支援を行う機能
	⑨目標管理機能	ストックマネジメントにおいて策定した目標値と進捗状況を確認出来る機能

### 1.3.1 基本機能

#### ① 下水道台帳空間データ登録・編集機能

管路施設の図形と属性を登録・編集できる機能

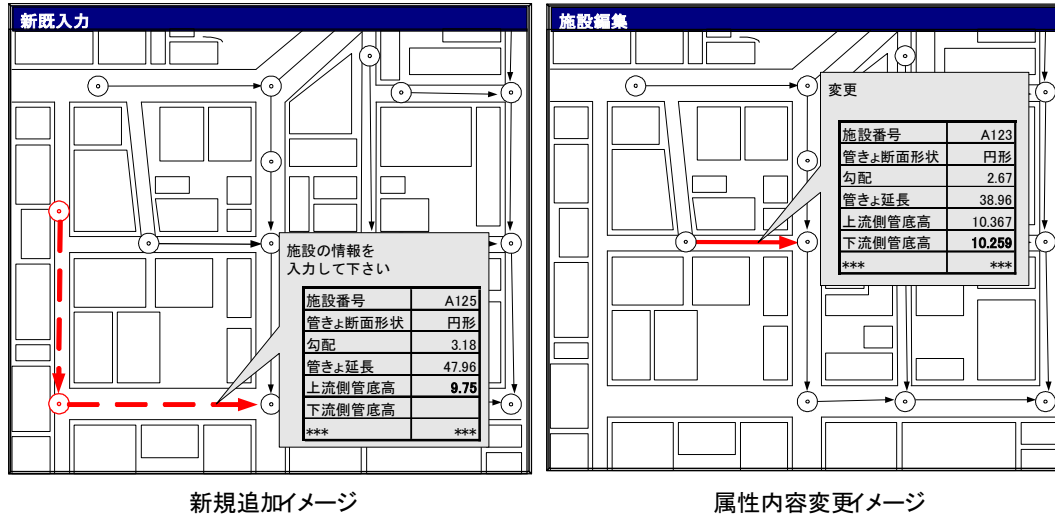


図 1-1 管路施設データベースの編集機能のイメージ

#### ② 図面検索・表示機能

- (1) 直接指定      索引図上で表示したい場所を直接指定する。
- (2) 住所指定      町丁目字名を指定して対応する場所を表示する。
- (3) 図面番号指定      施設平面図のメッシュ番号を指定する。
- (4) 施設指定      施設の一覧からの選択や、施設番号を指定する。

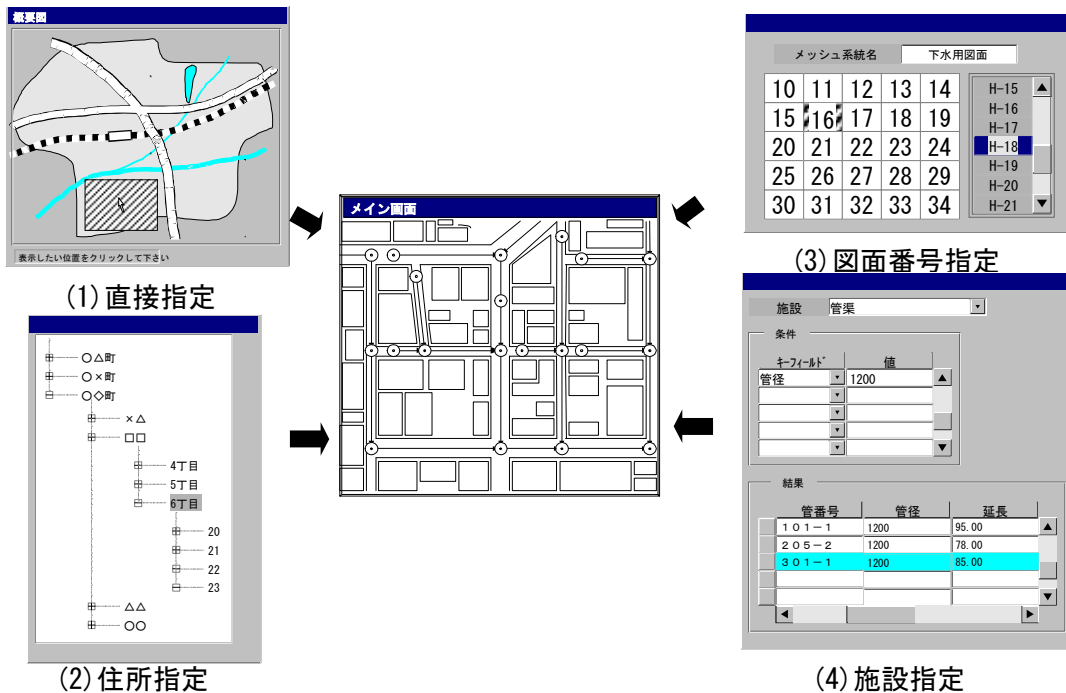


図 1-2 図面検索機能のイメージ

③表示領域調整機能

表示した図面はその領域を拡大・縮小する、また、スクロールにより、上下左右に続く領域を表示する機能

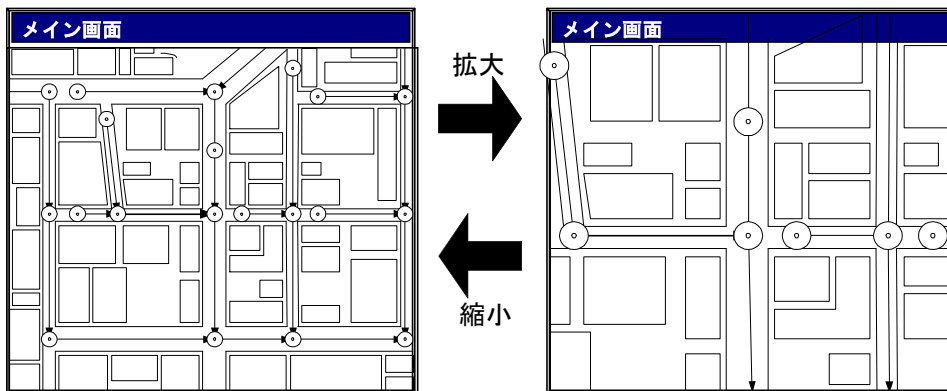


図 1-3 表示領域調整機能のイメージ

④表示内容調整機能

目的に応じ、様々な図面（主題図）を作成するために、表示した内容を任意に調整する機能

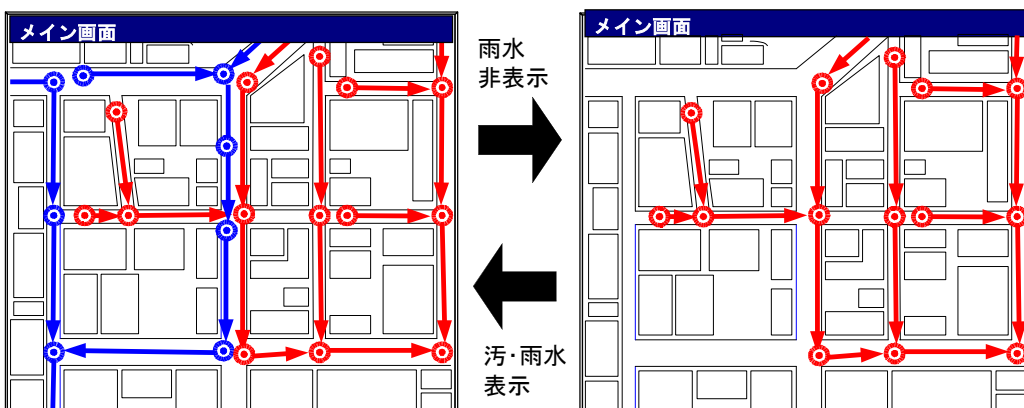


図 1-4 表示内容調整機能のイメージ

⑤属性表示機能

画面上の施設を指定すると、図形にリンクされているデータベースの情報を検索・表示する機能



図 1-5 属性表示機能のイメージ

⑥調書出力機能

データベースを検索集計し、総括調書、管きよ調書等の各種調書を表示出力する機能。

口径 年度	150	200	250	450	800	1000	1350	1500	合計
不明		1626							1626
1991		1398							1398
1992		2304							2304
1993		1992				167			2159
1994		644.7							644.7
1995		2056				63.6		661	2781
1996	28.2	1483	44		3.6				1559
1997		1812		109	17		899		2837
1998		2484							2484
合計	28.2	15799	44	109	21	230	899	661	17795

管きよ調書作成

種別 年度	小口径	楕円	0号	1号	2号	特殊	合計
不明		29		53		2	84
1991		12		46			58
1992		26	1	66			93
1993		31		42			73
1994		13	1	14			28
1995	5	32	2	46		3	88
1996	10	32	2	25		1	70
1997	17	27	3	39	3	3	92
1998	33	44	6	32			115
合計	65	246	15	363	3	9	716

マンホール調書作成

図 1-6 帳票出力機能のイメージ

⑦条件検索機能

任意の条件で空間データの検索を行った結果を図面上に表現する機能。

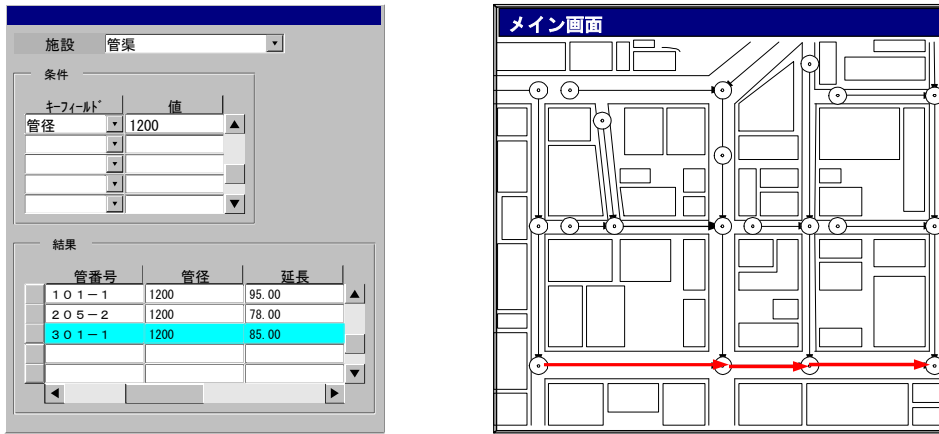


図 1-7 条件検索機能のイメージ

⑧ネットワーク追跡機能

施設がネットワークとして認識され、接続関係に基づき検索（トレース）する機能

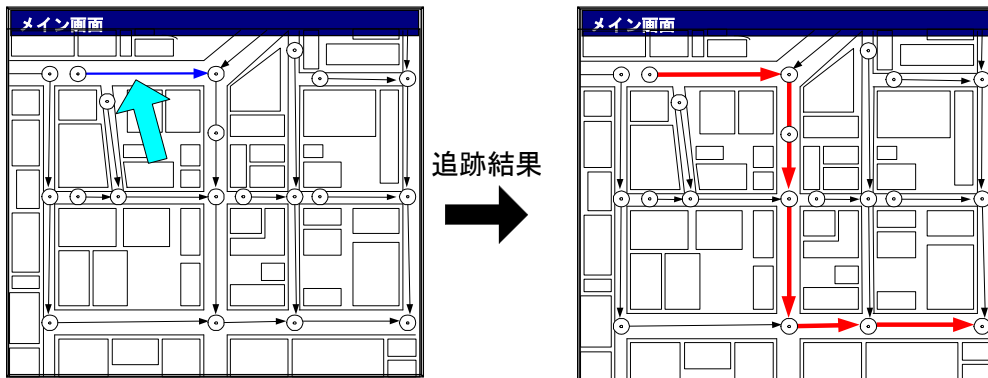


図 1-8 ネットワーク追跡機能のイメージ

⑨縦断面図表示機能

連続する指定した管きょの縦断面図を表示する機能。

ネットワーク追跡の結果を用いる。

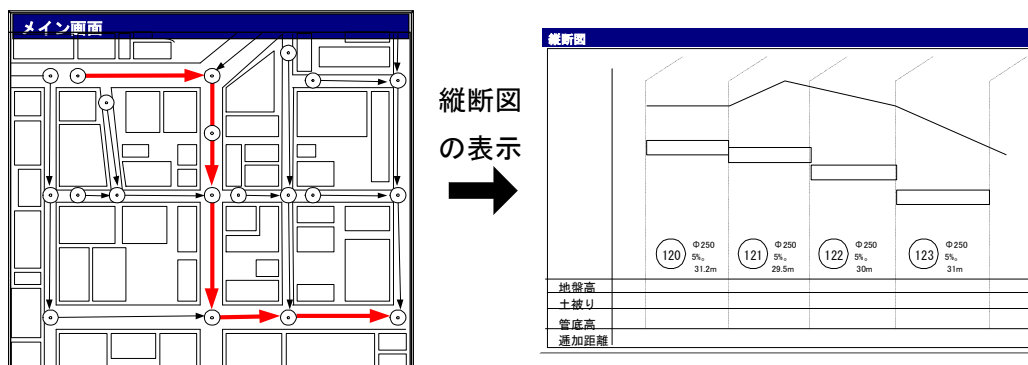


図 1-9 縦断面図表示機能のイメージ

### ⑩印刷機能

画面に表示された図面、調書を印刷する機能。

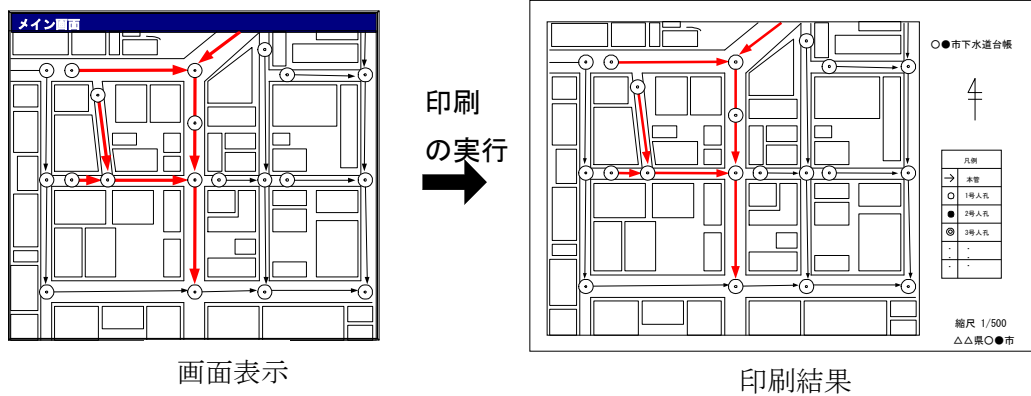


図 1-10 印刷機能のイメージ

#### i) 図面の様式

主要な縮尺ごとに様式を設定する。設定例を以下に示す。

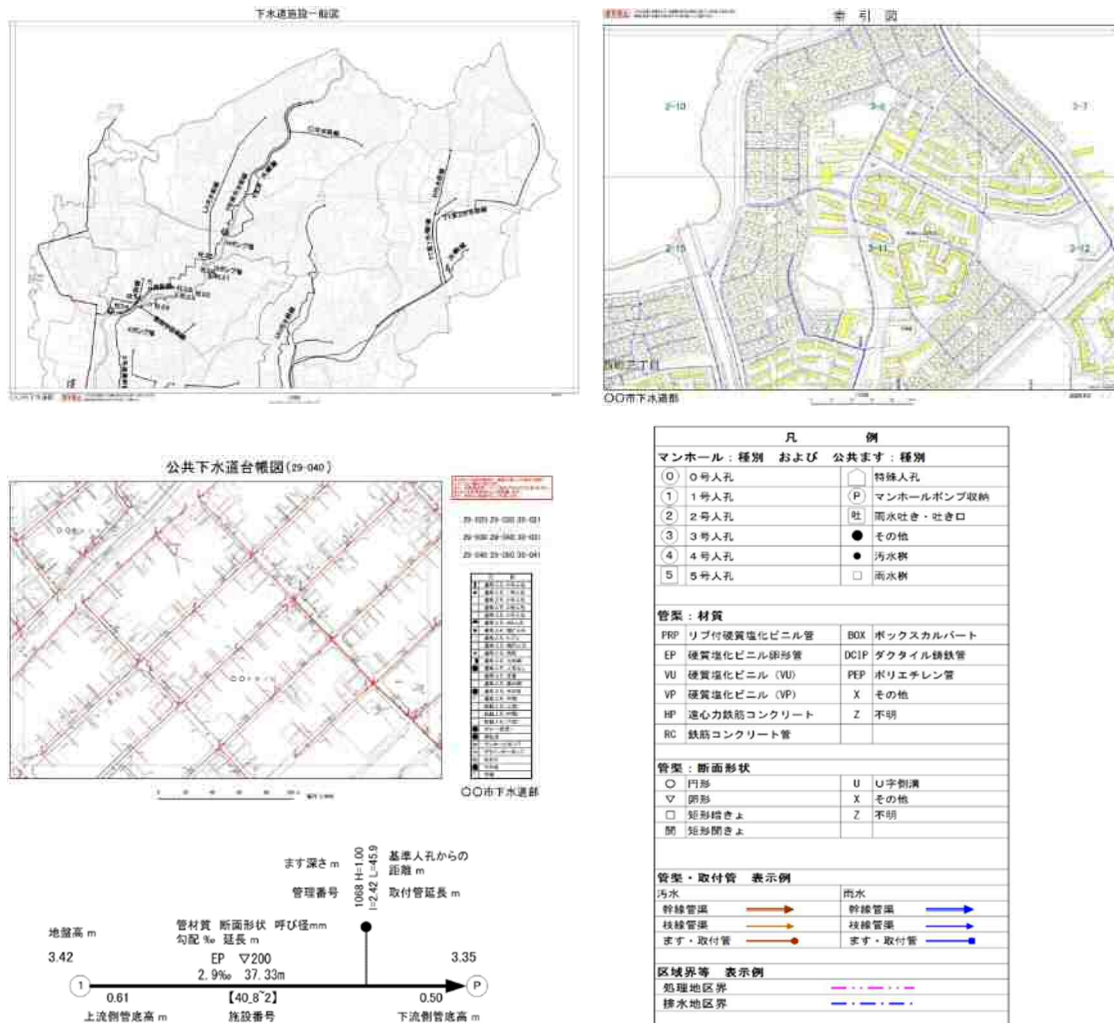


図 1-11 図面様式の例





### 1.3.2 維持管理機能

#### ① 維持管理データ登録・編集機能

清掃、巡視、苦情・事故、点検・調査、診断、修繕・改築等の情報を登録・編集が出来る機能。

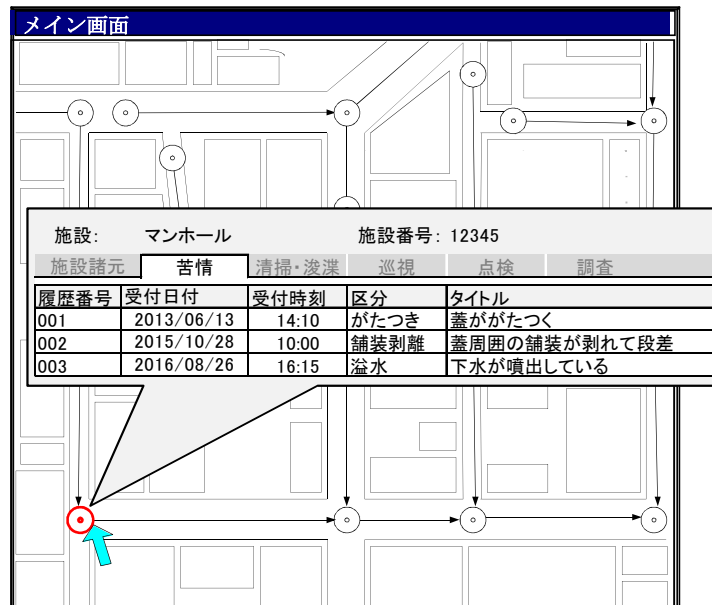


図 1-13 維持管理履歴管理機能の例

### 1.3.3 スtockマネジメント機能

#### ①ストックマネジメントデータ登録・編集機能

ストックマネジメントの策定に必要な重要施設、リスク値等の情報を登録・編集出来る機能。

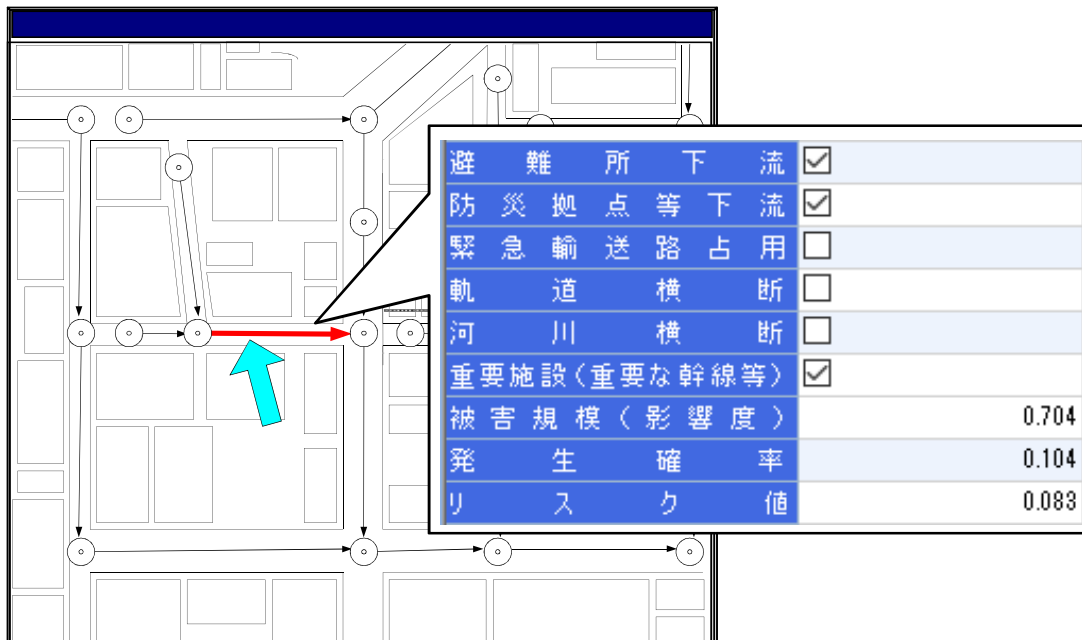


図 1-14 スtockマネジメントデータ登録・編集機能の例

#### ②関連計画管理機能

災害対策計画等の情報を登録・編集出来る機能

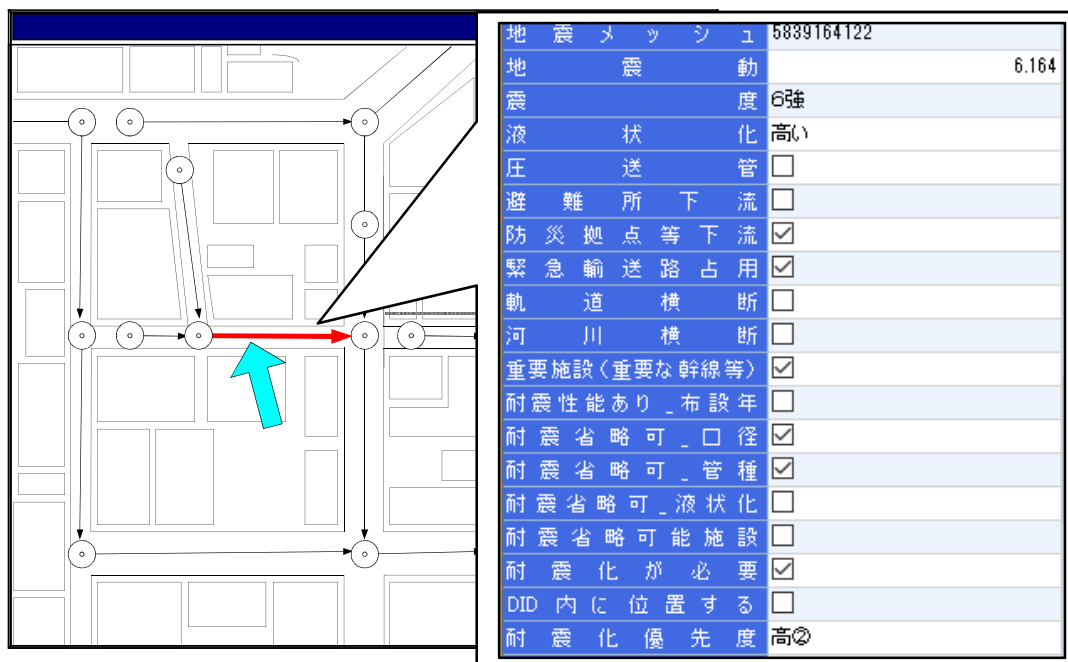



図 1-15 関連計画管理機能の例

③リスク評価機能

施設ごとに発生確率、被害規模、リスク値の算定を行うことが出来る機能



管番号	布設年	布設年(西暦)	評価年	レコード番号
04-3	1994	1994	2019	2717
<b>リスク値</b>	<b>(A)×(B)</b>		<b>0.1397</b>	
<b>A. 被害規模(影響度)</b>				
排除方式	管口径	値	値	
<input checked="" type="checkbox"/> 汚水	700	0.4400	0.4400	
<input type="checkbox"/> 雨水	×			
<input type="checkbox"/> 合流				
① 管口径や集水面積等による影響度			0.4400	
No	評価の視点	評価の項目	値	該当
1	機能上重要な施設	下水機能上重要な路線	0.1010	<input checked="" type="checkbox"/>
2		防災上重要な路線	0.0640	<input checked="" type="checkbox"/>
3		広域避難所下流		<input type="checkbox"/>
4		病院下流		<input type="checkbox"/>
5	社会的影響が大きな施設	上記以外	0.0150	<input type="checkbox"/>
6		軌道横断	0.0420	<input type="checkbox"/>
7		河川横断	0.0410	<input type="checkbox"/>
8	事故時の対応が難しい施設	緊急輸送路下	0.0840	<input type="checkbox"/>
9		上記以外	0.0100	<input checked="" type="checkbox"/>
10		伏越	0.0140	<input type="checkbox"/>
11		圧送管	0.0230	<input type="checkbox"/>
12		埋設深度が深い幹線管渠		<input type="checkbox"/>
13		上記以外	0.0030	<input checked="" type="checkbox"/>
② 地域・施設特性による要因			0.1780	
<b>(A) 被害規模</b>			<b>①+②</b>	
			<b>0.6180</b>	
<b>B. 発生確率(不具合の起こりやすさ)</b>				
経過年数	管材質	管材質区分	値	
25	推進用ビーム管	<input type="checkbox"/> 1 塩ビ管	0.0420	
		<input checked="" type="checkbox"/> 2 塩ビ管以外	0.2260	
		<input type="checkbox"/> 3		
<b>(B) 経過年数発生確率</b>			<b>0.2260</b>	

図 1-16 リスク評価機能の例

④巡視計画、清掃計画管理機能

巡視計画、清掃計画等の進捗状況を管理する機能

巡視計画、清掃計画管理機能の例は、図 1-17 に準じる。

⑤点検・調査計画管理機能

点検・調査計画等の計画情報、進捗率等を管理する機能

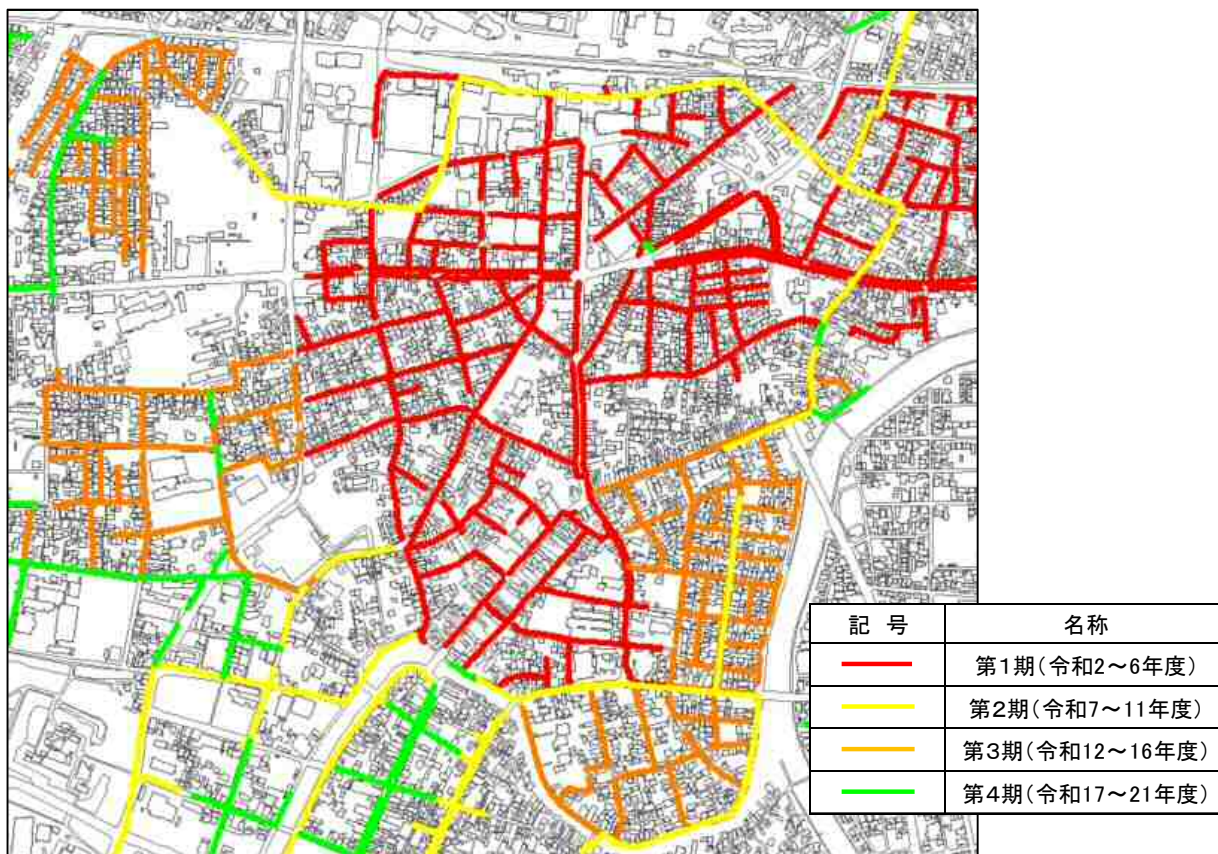


図 1-17 点検・調査計画管理機能の例

⑥修繕・改築計画管理機能

修繕・改築計画等の計画情報、進捗率等を管理する機能

修繕・改築計画管理機能の例は、図 1-17 に準じる。





⑧長期的な改築事業シナリオ検討支援機能

長期的な改築事業シナリオ検討の支援を行う機能

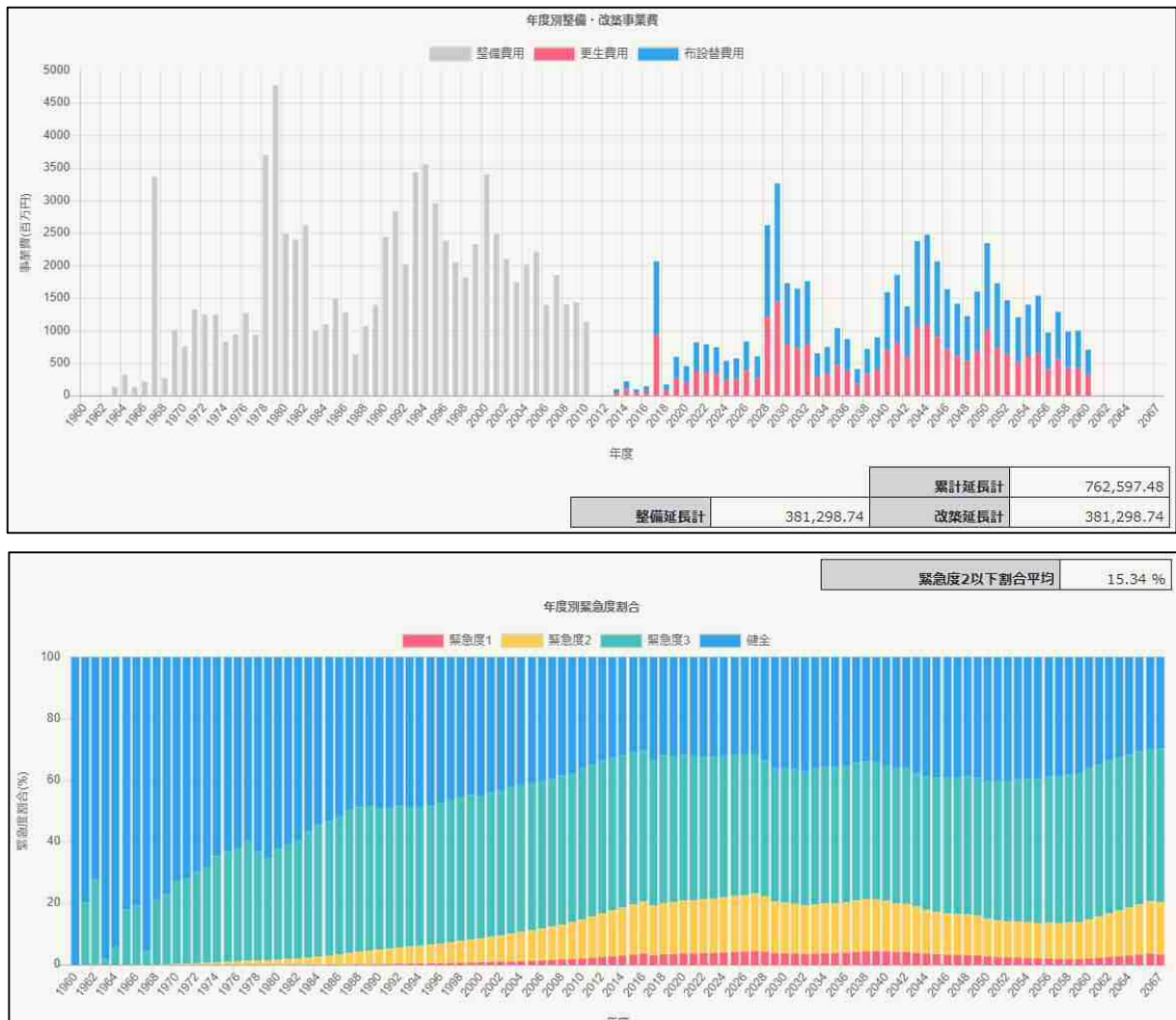


図 1-19 長期的な改築事業シナリオ検討支援機能の例

⑨目標管理機能

ストックマネジメントにおいて策定した目標値と進捗状況を確認できる機能。

例として、目標値が5年間のテレビカメラ調査延長であり、毎年10kmを実施予定とする。

この場合、調査予定年の項目に予定年（2019～2023）を登録し、調査の進捗にしたがって調査実施年の項目に実施年を登録する（調査終了時点で情報更新）。

システムでは、調査実施年ごとに延長を集計し、達成状況を比率で表示する機能が必要となる。また、対象施設は、画面上に着色表示され、視覚的に進捗状況を確認できるものとする。

基本機能における⑦条件検索機能で代用することも可能であるが、目標値を随時確認し、リアルタイムに達成状況を確認できることがストックマネジメント機能として必要となる。

表 1-28 目標管理機能の例

項目		2019	2020	2021	2022	2023	合計	
調査	計画 (m)	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	50,000	
	実績 (m)	9,000	8,000	11,000				
	達成 状況 (%)	各年	90.0	80.0	110.0			
		5カ年	18.0	34.0	56.0			



## 2 データベースシステムの導入

データベースシステム導入のフローは、システム導入前の検討フェーズと、実際に導入を行うフェーズに大別される。検討フェーズでは、主に、資料の保有状況を把握したうえで、システムの導入目的、活用内容、構築内容について検討し、システム仕様などを明確化する。導入フェーズでは、検討フェーズの検討結果に基づき、システムの設定や、データ整備、導入を行う。これらは、必要に応じて、検討フェーズを1年目に実施して予算措置を行ったうえで、導入フェーズを2年目以降に行うことも有効である。

データベース導入のフローは、データベース導入前の検討フェーズと、実際に導入を行うフェーズに大別される。導入フローを図 2-1 に示す。

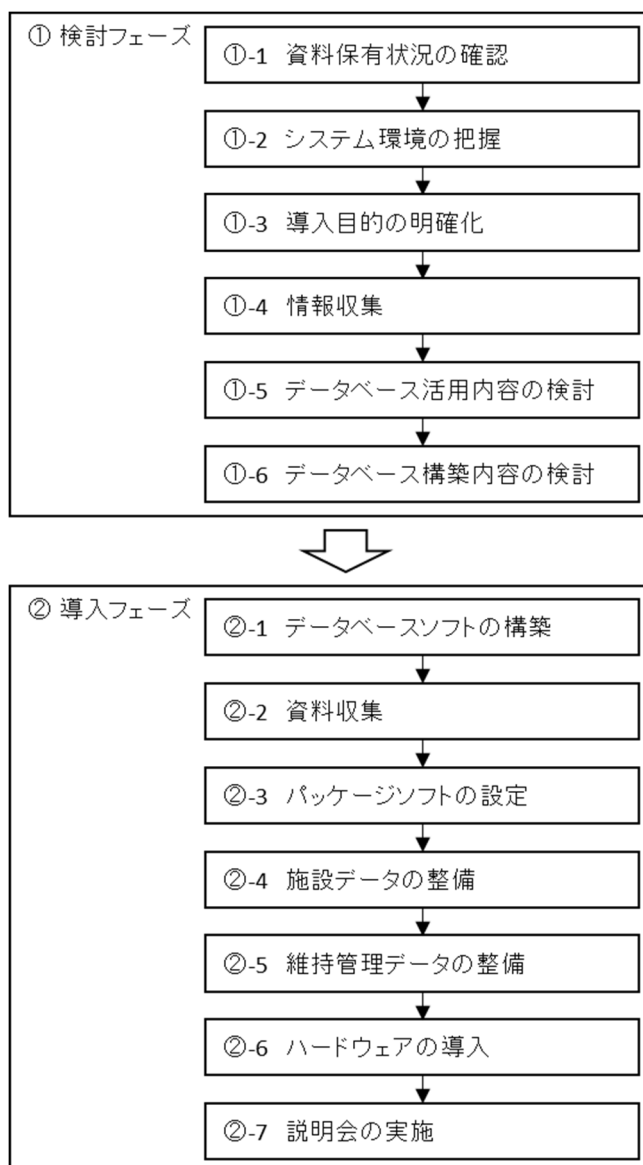


図 2-1 データベースの導入フロー（例）

## ① 検討フェーズ

### ①-1 資料保有状況の確認

地方公共団体の内部で保有する資料の状況について把握する。マイラー（マイラーフィルム、両面ケミカルマット）、製本等で整理された下水道台帳図の有無、完成図の有無、固定資産台帳の有無等を確認する。

### ①-2 システム環境の把握

地方公共団体のシステム保有状況、データベース運用環境、パソコン使用台数、サーバ設置可能なスペース、回線契約状況等を確認する。

### ①-3 導入目的の明確化

施設管理の現状と課題を整理し、管路施設情報のデータベース化により実現しようとする事項を明確化し、関係者間で導入目的の共有を図る。運用レベルとして、段階的な導入と高度化を図る場合には、ロードマップを示すなど、関係者の意識の継続と向上を図る。

### ①-4 情報収集

導入目的を実現するために利用可能な既存のパッケージソフトやサービスの情報を収集整理する。機能、価格、動作環境等を確認し、現在の要求機能と一致するものを複数選定する。

### ①-5 データベース活用内容の検討

データベースを活用して実施する業務の内容および役割を検討する。また、既存の紙情報をデータベース化して活用する場合は、その数量を把握する。維持管理情報を登録する場合は、入力・更新するタイミングや、維持管理業者との情報の受け渡しをどのように行うか等を検討する。

### ①-6 データベース構築内容の検討

データベースの構築内容として、必要機能、データ管理項目、システム方式及びハードウェア構成、地図（背景図）データ等の事項を定める。

## ② 導入フェーズ

### ②-1 データベースソフトの構築

データベースソフトを選定し、構築する。

### ②-2 資料収集

管路施設のデータ整備を行うための根拠となる資料を収集する。

### ②-3 パッケージソフトの設定

要求機能及び管理項目を利用できるよう、パッケージソフトの設定を行う。

### ②-4 施設データの整備

パッケージソフトに地形データをセットし、管路施設データを入力する。

### ②-5 維持管理データの整備

必要な維持管理履歴について、必要な項目を施設と関連付けて入力する。

### ②-6 ハードウェアの導入

データベースを運用するために必要になるハードウェアを調達する。

### ②-7 説明会の開催

運用開始に際して、データベースを使用して業務を行えるように、体制、目的に応じて説明会を実施する。

## 2.1 検討フェーズ

### 2.1.1 資料保有状況の把握

データベースシステムは、資料の収集規模により、データベースの構築費用が大きく変わるため、資料の保有状況を把握する。

#### 1) 下水道施設の情報

下水道施設平面図、平縦断面図といった図面の整理状況を確認する。管路施設の位置については、次の順で根拠資料とする。

- (1) 下水道台帳施設平面図
- (2) 工事完成図（平縦断面図）
- (3) 出来形検査図＋詳細設計図（平縦断面図）
- (4) 詳細設計図

施設の諸元については、上記の図面を参照するほか、資材の規格、メーカー等は工事完成図書等を参照する。また、費用に関する事項は、固定資産台帳、工事設計書等を参照する。このため、これらの資料の保有状況を把握する。

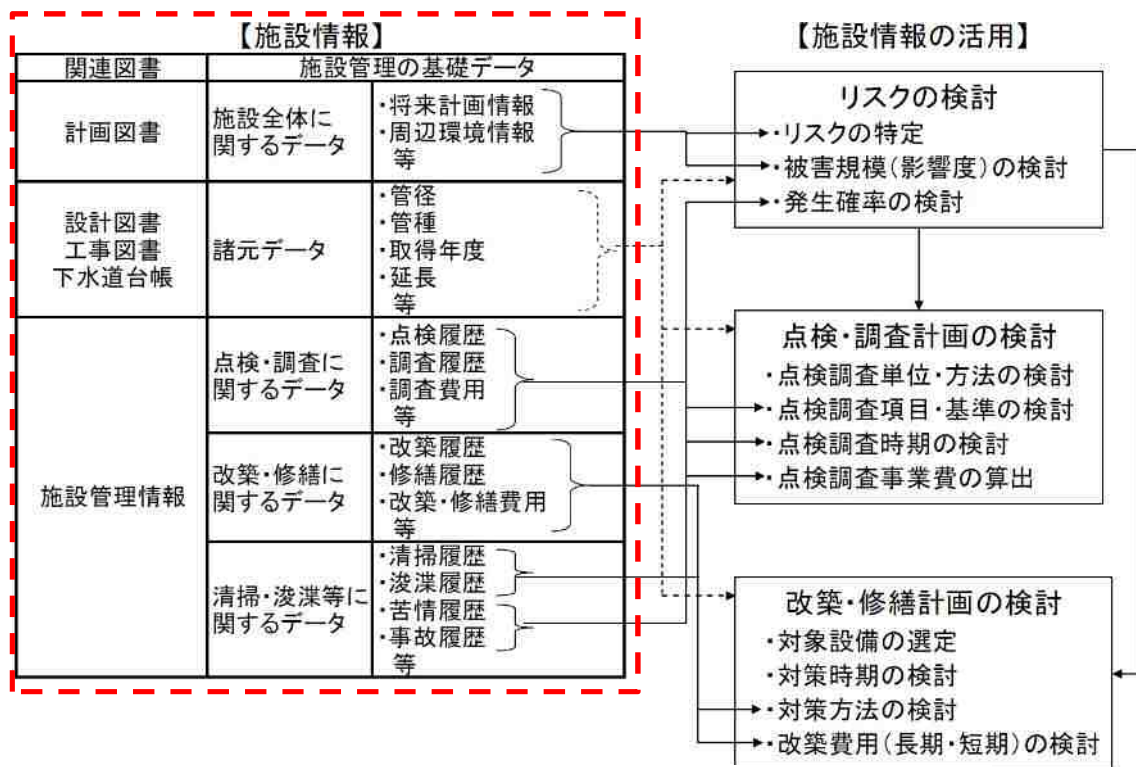


図 2-2 管路施設情報の構成例

(出典：ストックマネジメント手法を踏まえた下水道長寿命化計画策定の手引き (案) 参考資料Ⅲ-69 図 7.2 に加筆)

#### a) 工事、維持管理の情報

- ・ 工事

築造、布設替え、更生等の工事の結果に基づいて管路施設の情報整備を行うため、これらの資料の保有状況を把握する。

- ・ 供用開始

施設の供用開始時期を整理するため、供用開始の告示資料の保有状況を把握する。

- ・ 維持管理

清掃、巡視、苦情対応、点検・調査等の成果資料の保有状況を把握する。

#### b) 地図の情報

都市計画図や道路台帳、自部門、他部門を問わず、地方公共団体において保有する地図データ、都道府県や国において保有する地図データについて整備状況を確認する。

また、統合型 GIS の導入状況を確認し、GIS によって整理されたハザードマップ、災害危険箇所、避難場所等のデータの作成状況や、住所や目標物の位置を整理した「地名辞典」の作成状況についても確認する。

統合型 GIS のように、共通の地図情報基盤を用いている場合には、他部署が所管するデータ（用途地域等）について所管部署から GIS データを取得することで、データ整備を効率化、省力化することが可能になる。

- (1) 名称
- (2) 担当部署
- (3) 縮尺（精度）
- (4) 測地系、座標系
- (5) データフォーマット
- (6) 地図調製年度
- (7) 継続的な更新の有無
- (8) 利用に際しての制約（使用料、用途）

#### 2.1.2 システム環境の把握

下水道職員が使用する PC は、庁内のネットワークに接続して、プリンタや、共有フォルダなどを使用して業務を実施している。このため、どのようなシステムを導入できるか、どのようなシステム構成で運用できるかは、システム運用環境の制約を受けることになるため、システム運用環境について把握する。

##### 1) PC

現在あるいはデータベース導入時における、地方公共団体で使用する標準的な PC の仕様を確

認する。確認する項目は、機器名、OS、CPU、HDD 容量、画面解像度、標準ソフト（文書作成、表計算等）等とする。

## 2) ネットワーク

データの一元管理と情報共有を行うためには、ネットワークの利用が必要であり、ネットワークの状況を確認する。

- ・庁舎内、庁舎間（本庁舎－浄化センター、本庁舎－支所など）の回線容量
- ・インターネット接続利用、LGWAN 接続利用の有無

## 3) サーバルーム、データセンター、仮想化情報基盤

サーバは、CPU、メモリ、ハードディスクといった主要な構成要素のほか、入出力装置、電源、バックアップ装置など周辺機器を合わせると相応の投資が必要になり、設置するスペースも必要である。サーバールームへの集約、共用化や、データセンターの利用、仮想化情報基盤<sup>※</sup>の利用によって、費用を抑制する可能性があるため、導入状況や利用の可否について確認する。

### ※ 仮想化情報基盤：

サーバのハードウェア上で同時に複数の OS を実行するものである。あたかも複数のサーバが起動しているのと同じ状況を実現できることから「仮想」と呼ぶ。CPU やメモリでの処理は散発的にしか発生せず、待機状態が長い。仮想化によって、同じハードウェアを使うことにより、資源を最大限に活用できる。これにより、物理的なサーバの台数を少なくし費用の削減を図る。

地方公共団体においては、情報システムの最適化として仮想化情報基盤への統合が図られている場合がある。クラウドサービスでは、資源の有効活用の観点から、仮想化情報基盤により運用されている例がみられる。

仮想化情報基盤の留意点として、処理が重なりやすい場合には、他の仮想環境の影響を受け、当初の性能を発揮できない場合がある。対策として、仮想環境を高負荷になる定時バッチ処理を実行する時間帯をずらす、常時高い負荷で運転するサーバは仮想化の対象外とするかその分の性能を確保する、仮想サーバが使用できる物理的なサーバの領域に上限を設けるといった対応を行う。

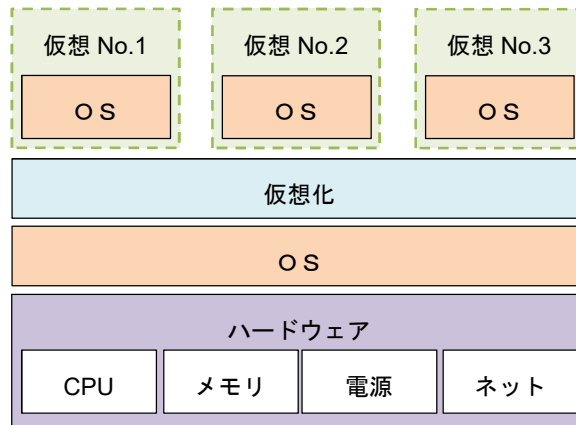


図 2-3 複数の仮想環境でハードウェア資源を共有

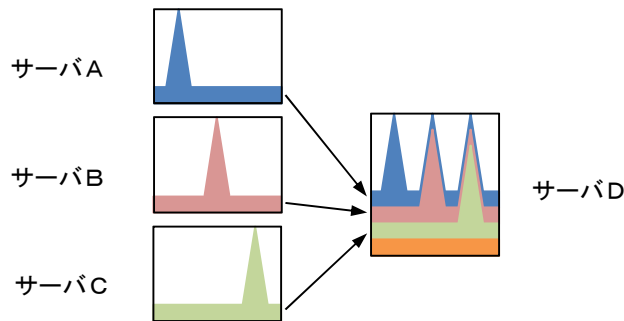


図 2-4 仮想化情報基盤に統合するメリット

### 2.1.3 導入目的の明確化

システム導入に際して、目的の水準によって、求められるシステムの機能、整備データの範囲が変わるため、システムによって実施しようとする内容を定める必要がある。

また、高度な利用をするためには、基礎的なデータが許容される精度で整備されていることが必要である。施設一覧が現状を反映していなければ、履歴の蓄積に支障がある。不正確な項目や、不明な項目があると、正しい評価を行えない。その結果、データベースシステムを用いた検討結果の信頼性が著しく低いものになってしまう。

施設情報の把握状況の現状と、将来的な到達目標に照らして、当面整備すべきデータの範囲を定め、データベース化を進めることが重要である。ロードマップを作成して、次の展開を意識して段階的に整備を進める。まず、保有する施設そのものに関する情報の精度を高め、データベースシステムを参照することで施設の情報を確認できるようにする。あわせて、苦情対応、修繕履歴など、比較的簡単で、件数の多いものから蓄積し、業務実施状況を可視化するなど導入効果を早期に得られるようにし、次の段階で、点検や調査など、より高度な内容に拡張するといった手順が有効である。

### 2.1.4 情報収集

システムの構築は、地理情報システムやデータベース管理ソフトといった汎用的なソフトウェア（ミドルウェア）を用いて、管路施設管理に関する機能をまとめたパッケージソフトを使用することが多い。

「下水道台帳管理システム標準仕様（案）・導入の手引き」に準拠し、先進団体の構築実績を反映した、パッケージソフトが多数提供されている。

パッケージソフトによって機能構成が異なり、導入しようとする機能について、標準機能で揃うケース、オプションの機能を付加するケース、部分的な開発（カスタマイズ）が必要になるケースがある。

各種文献や民間へのヒヤリング等により情報収集を行い、既存のパッケージソフトやサービスにより提供されるデータベースシステムの標準的な機能を確認する。

機能の確認のためには、デモンストレーションを依頼してイメージ共有を図ることも有効である。

### 2.1.5 データベースシステムの活用内容の検討

データベースシステムを活用することで、継続的な下水道機能の維持を図るための状況確認や計画策定を効率化できる。活用する内容によって、整備すべきデータが定まるため、活用内容を定めるとともに、必要なデータの整備・更新を行う役割分担を定める。

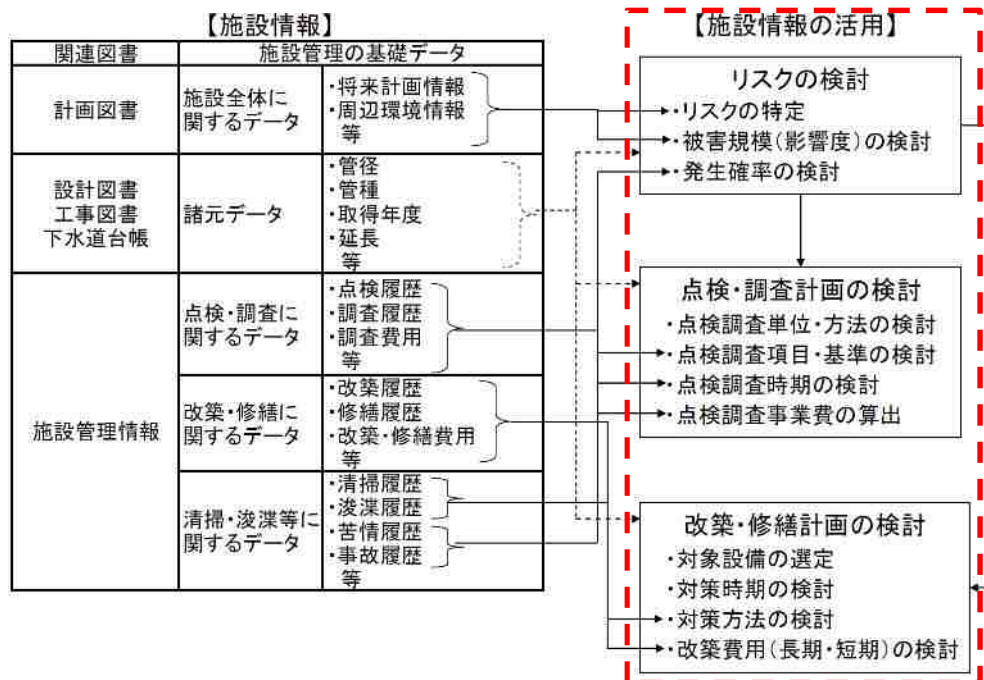


図 2-5 管路施設情報の活用例

(出典：ストックマネジメント手法を踏まえた下水道長寿命化計画策定の手引き（案）参考資料Ⅲ-69 図 7.2 に加筆）



### 1) リスクの検討

点検・調査や、修繕・改築の優先順位を設定するため、リスクの検討を行う。リスクの検討は、下水道施設や周辺環境の情報に基づき、①管路施設に関して好ましくない事象（事態）を特定し、②被害規模（影響の大きさ）、③発生確率（起こりやすさ）の視点によりリスクの大きさを設定する。優先順位は、下水道施設の劣化の進行、周辺環境の変化や、対策の実施によって変化するものであり、点検・調査等により状況を把握して、適切に見直す。

こうした検討は、施設の諸元、周辺環境、点検・調査結果や苦情・事故の状況をもとに行うため、これらの情報を整理しておく。

### 2) 点検・調査計画の検討

リスクの検討により、点検・調査の必要性和実施状況を考慮して、リスクの高い施設を優先的に点検・調査を実施するよう点検・調査計画を策定する。また、点検・調査の実施状況を把握して、計画に反映する。

### 3) 修繕・改築計画の検討

点検・調査結果、診断を踏まえ具体的な箇所を対象とした5か年程度の修繕・改築計画を策定する。

## 2.1.6 データベースシステム構築内容の検討

データベースシステムの構築内容として、情報管理項目、必要機能、システム方式及びハードウェア構成、地図（背景図）データ等の事項を定める。

データ管理項目、必要機能については、「1.2 情報管理の項目」、「1.3 必要機能」に詳述している。

### 1) システム方式及びハードウェア構成

データベースシステムの活用内容の検討結果に基づき、その運用に際して適用されるべきシステム方式を選定し、ハードウェア構成を設定する。

システム構成を検討する際には、機能要件への対応のみではなく、可用性や性能等に関する非機能要件を勘案して適切な性能と容量を有する構成を設定する。

表 2-1 機能要件の項目例

分類	説明	仕様例
可用性	システムサービスを継続的に利用可能とする要件	<ul style="list-style-type: none"> <li>運用スケジュール</li> <li>障害、災害時の稼働目標</li> </ul>
性能・拡張性	システムの性能、および将来のシステム拡張に関する要件	<ul style="list-style-type: none"> <li>業務量および今後の増加見込み</li> <li>システム化対象業務の特性(ピーク時、通常時など)</li> </ul>
運用・保守性	システムの運用と保守のサービスに関する要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>運用中に求められるシステム稼働レベル</li> <li>問題発生時の対応レベル</li> </ul>
移行性	現行システム資産の移行に関する要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>移行期間及び移行方法</li> <li>移行対象資産の種類及び移行量</li> </ul>
セキュリティ	情報システムの安全性の確保に関する要件	<ul style="list-style-type: none"> <li>利用制限</li> <li>不正アクセスの防止</li> </ul>
システム環境	システムの設置環境に関する要件	<ul style="list-style-type: none"> <li>電源、耐震/免震、重量/空間、温度/湿度、騒音など、システム環境に関する事項</li> </ul>

情報処理推進機構「非機能要求グレード 2018 利用ガイド」より一部抜粋

## 2) 地図データ

施設平面図や索引図として使用する地図データを選定する。できるだけ既存の地図データを利用して効率的なシステム構築を図る。

地図データは、国土地理院、都道府県、市町村等の公共機関が整備し公開するデータがある。必要に応じて民間が提供するデータを使用する。地図データの選定に際しては、次のことに留意する

- ・地方公共団体が保有し、あるいは無償で利用可能であるか
- ・施設平面図として適切な精度を有しているか
- ・共用に適しているか
- ・データ更新の継続性があるか

地図データは1種類だけではなく、複数の地図データを選定し、用途や縮尺によって表示する地図データを差し替えることで、利便性が向上する。

なお、団体内や都道府県において統合型 GIS が導入されている場合には、そのデータを利用する。これは、部門間で地図データを共通化し、情報交換や活用を容易にするためである。

### a) 統合型 GIS

統合型 GIS は、地方公共団体において、庁内のネットワーク環境のもとで、庁内で共用できる空間データを「共用空間データ」として一元的に整備・管理し、各部署において活用する庁内横断的なシステムである。統合して管理することにより、データの重複整備を防ぐとともに、部門

間の情報交換を迅速にし、行政の効率化とサービスの向上を図るものである。

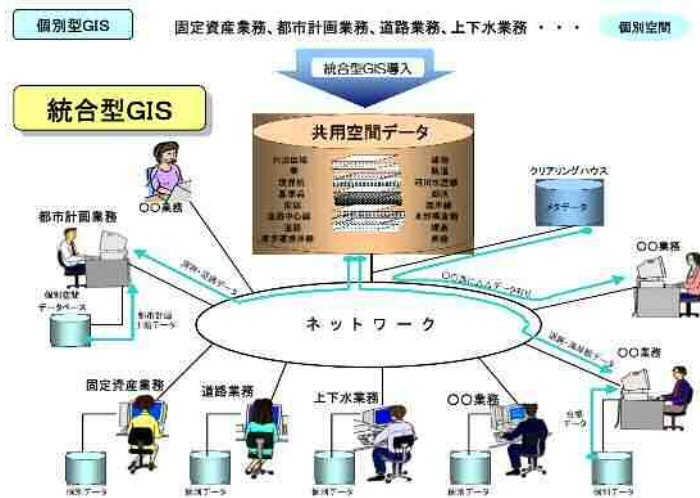


図 2-6 統合型 GIS の利用イメージ

([http://warp.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/283520/www.soumu.go.jp/s-news/2008/pdf/080305\\_2\\_bt1.pdf](http://warp.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/283520/www.soumu.go.jp/s-news/2008/pdf/080305_2_bt1.pdf))

従来、部門ごとに独自に地図を作成または既存の地図データを選定して GIS を整備すると、それらの GIS 上に表示される位置は完全には一致しない。このため、他部門が作成したデータを取り込む際には、位置合わせをするための変換作業や、再入力が必要になるなど、業務効率が悪くなるという問題があった。

地図情報を統合することにより、他部門が地図上に作成したデータであっても容易に利用できるようになり、例えば、下水道の施設平面図と防災情報や土地利用情報との重ね合わせが容易に行え、維持管理計画策定の効率化が期待できる。

また、都道府県が整備した統合型 GIS のシステムを、市町村へ利用開放している場合には、これを利用することで、地方公共団体において、地図データ整備が不要となるほか、より広範な情報共有を進められる。

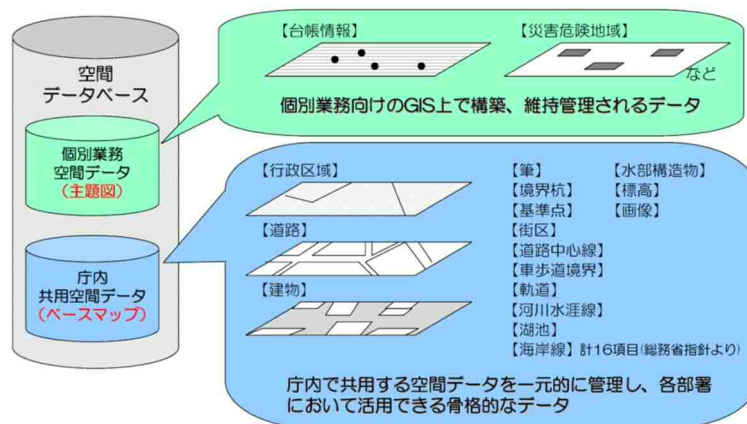


図 2-7 統合型 GIS のイメージ

(<http://www.soumu.go.jp/soutsu/hokuriku/img/resarch/region/3th/shiryou4.pdf>)

## b)道路台帳用地図

「下水道台帳の調製について」（昭和 53.7.19 都下企発第 73 号）別紙(3)において「道路台帳用図面に下水道施設が完全に記載されているところでは、これを利用すること。」としている。道路台帳用図面のデータにマンホール蓋や開きよ等の位置が表示されている場合には、施設情報の登録を効率化できる。

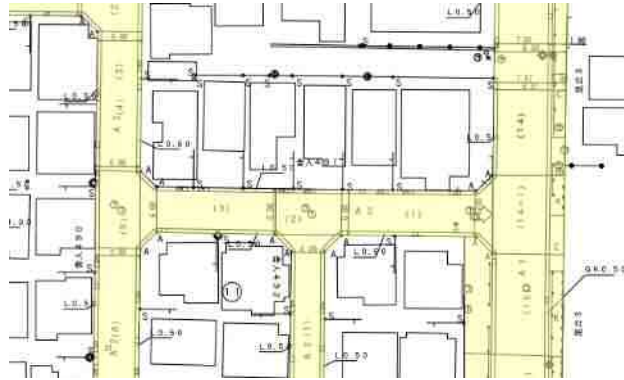


図 2-8 マンホール蓋が表示された道路台帳用図面

(<https://www.sonicweb-asp.jp/adachi/>)

## c)基盤地図情報、地理院地図

国土地理院により提供されている地図データである。業務ごとに個別に地図を作成すると、同じ精度で作成していてもズレが生じるため、位置の基準として画一された地図データとして整備・公開しているものである。

基盤地図情報は、都市計画区域では縮尺 1/2500 相当、都市計画区域外では 1/25000 相当の精度のデータが公開されている。また、地理院地図は、WEB 環境での地図データ利用を念頭に、インターネット上で URL が公開されているもので、表示したい場所を指定したときに、リアルタイムでタイリングされた地図データが配信される。



図 2-9 同精度の地図データ間におけるズレのイメージ

(<http://www.gsi.go.jp/kiban/towa.html>)

#### d)市販の地図データ

市販の住宅地図等のデータを使用することで、家屋名等の表示や住所検索を使用できるなど、検索の利便性が向上する。

また、インターネット公開されている地図データの使用も可能である。ただし、利用契約において印刷利用の可否など利用にあたっての制約事項を確認し順守する。

## 2.2 導入フェーズ

### 2.2.1 データベースソフトの構築

上記で検討した業務活用に対応する機能を有するとともに、導入後の運用において十分な品質を有し、経済的に運用できるデータベースソフトを選定し、構築する。

構築するデータベースシステムは、業務において継続的に使用するものであるから、機能の対応状況はもとより、十分な品質を有するものを選定することが、システムを継続的に運用する上で重要である。

ソフトウェアの品質についての要求水準を定め、カタログの確認や、必要に応じてデモンストラーションを依頼するなどして確認する。

評価項目は、JIS X25010「システム及びソフトウェア製品の品質要求及び評価—システム及びソフトウェア品質モデル」等を参考にそれぞれの要求水準を設定し、パッケージソフトの対応状況を評価する。

表 2-2 ソフトウェア品質の評価項目の例

項目	説明
機能適合性	ニーズを満足させているか
性能効率性	応答時間、処理時間、使用される資源の量が妥当か
互換性	他システムと併用できるか、他システムと情報を交換できるか
使用性	習得しやすいか（マニュアル、ヘルプの充足状況）、操作しやすいか（操作手順の一貫性）、誤操作を防止できるか
信頼性	必要な時に使用できるか、障害が発生しないか、障害から回復しやすいか
セキュリティ	権限の種類、水準に応じてシステムの利用を制限できるか
保守性	システムの修正（設定変更、機能改良）を効率的に行えるか
移植性	他の運用環境に移行できるか

JIS X25010 システム及びソフトウェア製品の品質要求及び評価—システム及びソフトウェア品質モデル

### 2.2.2 資料収集

管路施設のデータ整備を行うための根拠となる資料を収集する。

#### 1) 施設の資料

管路施設平面図、平縦断面図といった図面の整理状況を確認する。管路施設の位置については、次の順で根拠資料とする。

##### (1) 下水道台帳施設平面図

- (2) 工事完成図（平縦断面図）
- (3) 出来形検査図および詳細設計図（平縦断面図）

下水道台帳施設平面図が調製されていないときは、工事（布設・更生）時の完成図書に基づき図面、施設諸元の整理を行う。上記の図面を参照するほか、資材の規格、メーカー等は工事完成図書等を収集する。また、費用に関する事項は、固定資産台帳、工事設計書等を収集する。

## 2) 工事、維持管理の資料

施設の劣化状況や対応の実施状況、ライフサイクルコストの把握に有用となる、修繕・改築工事、維持管理の資料を収集する。

### 2.2.3 パッケージソフトの設定

要求機能及び管理項目を利用できるよう、パッケージソフトの設定を行う。

#### 1) 管理項目の設定

上記で設定した管理項目を選定したパッケージソフトで管理するため、具体的な管理項目を設定する。施設情報、維持管理情報、コード表を整理する。

#### 2) 地図上での表示

縮尺ごと、あるいは図面の主題ごとに、表示する項目と表示方法を設定する。

#### 3) 帳票レイアウト

パッケージソフトの標準様式と、従前の帳票様式について対比し、設定可能な項目を設定する。

#### 4) ユーザー権限

閲覧の可否、編集の可否といったユーザーの権限を設定する。窓口閲覧用の PC やその出力では、個人情報が表示されない設定とすることが必要である。

### 2.2.4 施設データの整備

パッケージソフトに地形データをセットし、管路施設データを入力する。次の方法より状況に応じて実施する。

#### 1) 入力用基図を作成したうえで入力する

複数の資料により管路施設データを整備する場合には、資料間で内容が整合しない場合があるため、入力用基図を作成し、不整合や重複をチェックし、データの整合をとったうえで入力する。

#### a)入力用基図と施設リストの作成

パッケージソフトに登録した地図データを施設平面図に対応する縮尺によりメッシュで出力し、施設の位置を描きこみ、入力用の基図とする。あわせて、管きよ、マンホール本体等の管理対象の施設の管理項目を表計算シートに整理する。

基図には、施設番号のほか、資料間で不整合を生じやすいマンホール蓋地盤高を描きこんでおくことで、あわせて不整合や重複のチェックを行える。

また、図郭の境界部では、施設データを分断しないで入力できるように、図郭外の部分を含めスパン単位で作図する。

#### b)施設データの入力

パッケージソフトの画面上で、管きよ、マンホール本体、マンホール蓋、ます、取付け管等のデータを入力する。入力方法は、描画して諸元を入力するなど、パッケージソフトの操作手順に従って施設データを入力する。

パッケージソフトによっては、データ入力を支援するため次のような機能を有するものがある。

- ・表計算シートに整理した諸元データを一括登録する機能
- ・入力基図をスキャニングしたデータを重ね合わせて表示する機能
- ・管きよとマンホール本体の接続や取付け管と管きよの接続等の位置を参照する機能

#### c)図面等の登録

工事完成図や写真等のうち必要なものを電子化して登録する。

#### 2) パッケージソフトに直接入力する

下水道台帳施設平面図からの移行や、ます、取付け管の追加など、入力内容が定まっており、入力用基図の作成が不要な場合には、収集資料を元にパッケージソフトに直接入力する。

### 2.2.5 維持管理情報の整備

必要な維持管理履歴について、必要な項目を施設と関連付けて入力する。

清掃、巡視、苦情、点検・調査、修繕・改築の実績は、個々の施設と関連付けて管理することで、維持管理の実施状況の把握や今後の維持管理の必要性の把握を通じて、効率的な管理を実践できる。



## 2.2.6 ハードウェアの導入

データベースシステムを運用するために必要になるハードウェアを調達する。

### 1) PC

サーバを含む。また、本体だけでなく、入力装置（キーボード、マウス）、モニタを含む。使用するソフトウェアの要件、データ量、システムの応答時間等の機能要件を考慮して、ハードウェアに必要な仕様を設定し、機器を選定する。クライアントサーバ運用では、サーバのほか、職員や窓口対応に使用する PC を用意する。

また、モバイル端末により現地作業の支援を行う場合には、対応する機器を用意する。

### 2) バックアップ装置

ハードウェアやソフトウェアの障害や、誤操作等によるデータの消失に備えて、バックアップデータを取得する。ハードウェア障害への対応は、PC 以外に、バックアップ用の装置を用意する。ハードディスク、磁気テープ等があり、対象のデータ容量、取得頻度等を考慮して選定する。

なお、災害時にデータベースシステム及び維持管理情報を含むデータを使用できるように管理することは必須であると言える。このため、クライアントサーバ、クラウド等、どのような運用方式であっても、バックアップの頻度を適宜設定し、定期的にスケジュールが実行されていることを確認する方法や、バックアップデータを他県にも保存する方法等の対策を検討し、実行する事が必要となる。

### 3) 無停電電源装置

システムの操作中に停電等によりハードウェアが突然停止すると、処理中のデータの消失や、ハードウェアの故障により、データベースを使用できなくなる恐れが高い。停電時に安全にシャットダウンするため、ノート PC などバッテリー内蔵の PC を使用する場合を除き、UPS などの無停電電源装置の設置を検討する。

### 4) その他

システム構成や利用方法により必要に応じ、イメージスキャナ、プリンタ等を用意する。

## 2.2.7 説明会の実施

システム運用開始に際して、データベースシステムを使用して業務を行えるように、体制、目的に応じて説明会を実施する。

運用段階では、職員の業務内容に応じて、参照やデータ登録を行う必要があるため、運用開始に際して、業務手順の確認と操作方法の習得のため、説明会を行う。

### 1) ユーザー向け説明会

ユーザー向け説明会では以下の事項を説明し、データベースシステムを利用できるようにする。

#### a) データベースシステム化の目的と概要

データベースシステムの整備目的と整備内容の概要を理解することにより、施設管理の過程での履歴の登録、施設情報の更新を遅滞なく進め、施設管理におけるデータベースシステムの活用を促進できる。

#### b) データベースシステムを使用した業務の手順

データベースシステムの収録情報を利用する業務と業務成果により情報を更新する業務があるが、後者の手順は詳細に説明する必要がある。

#### c) データベースシステムの操作方法

利用、登録のどちらの場面においても、基本的なデータベースシステムの操作方法を説明する。

### 2) データベース管理者向け説明会

データベースシステムを継続的に利用するために必要な管理作業に関する説明を行う。

システム管理者の作業内容は、システムの運用方法や、システム開発者との運用保守業務委託の範囲により、必要となる作業を行うこととなるため、必要な作業内容について習得するための説明を行う。

- ・ユーザー管理

- ユーザーの登録、パスワードの管理、権限等について説明する。

- ・コード表等の管理

- ユーザーにおいて編集可能な内容と方法について説明する。

- ・サーバ管理方法

- バックアップ取得、システム停止、再起動の手順等について説明する。

## 2.3 簡易データベースシステムの構築

表 1-1 で示すように、マネジメントに必要な情報の段階的な整備において、データベースシステムの構築までの対応として、現存する紙ベースの下水道台帳をスキニングし簡易的に電子化し、情報の共有化を図る方法もある。

### 1) 簡易データベースシステムの概要

- ・ 簡易データベースシステムは、紙台帳を電子データ化しトリミングを施し使用するものである。
- ・ 電子化情報に座標情報を持たせることにより、住所検索、台帳図閲覧、任意台帳図出力を行うことが可能である。
- ・ 維持管理情報を蓄積する場合は、座標を有する管路施設を作図し、情報管理を行うことで、簡易的に情報蓄積を行うことが可能となる。



(出典：下水道管路データバンク (GPD) 資料)

図 2-10 簡易 GIS 台帳システムの概要

### 3 情報連携のあり方

人口減少に伴う使用料収入の減少や職員数の減少による執行体制の脆弱化など、下水道をとりまく事業環境は一層厳しさを増し、加えて既存ストックの大量更新など多くの課題を解決する必要に迫られている。広域化・共同化施策は、これらの課題を解決する抜本的手段の一つであり、下水道事業の持続性を確保するため、行政界を越えた複数の地方公共団体間における広域化・共同化を一層図っていくことが期待されている。

複数の地方公共団体の情報管理を行う場合に、データベースシステム（下水道台帳システム等）のデータは、地方公共団体ごとに図形データの描画ルール、属性情報の登録項目、マスタデータ等の登録項目名、登録ルール（文字、数字等の入力規則）等が異なっているため、一体的なデータベースとして横断的に検索・表示等を行うことが難しい。

このため、他団体の災害支援や、維持管理業者が広域的に維持管理を行うなどの作業を行う場合には、データ出力時に一定のルール（共有データ出力ルール）を設けることで対応する必要がある。

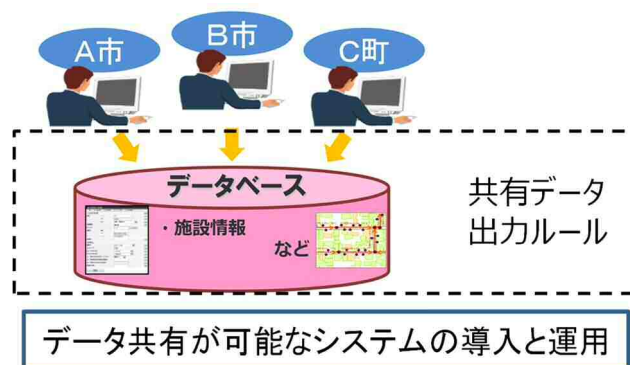


図 3-1 複数の地方公共団体での情報管理

#### 【共有データ出力ルール（案）による情報連携のイメージ】

共有イメージは、図 3-2 に示す通りである。対象とする情報は、施設情報、維持管理情報、ストックマネジメント情報など全ての情報を対象とする。

データベースシステムより出力されるデータは、一般的に ESRI Shape 形式<sup>1</sup>が使われている。

共有データ出力ルール（案）では、Shape ファイルの出力データと共に、データ共有ルールに準拠した CSV ファイル<sup>2</sup>を出力することで、共通したデータベース登録項目として読み込みを行うことが可能となる方式を想定する。なお、データ型（文字、数字等の入力規則）等を含めて共通化を図る必要がある。

<sup>1</sup> GIS データ（図形情報と属性情報を持つ地図データ）のファイル保存形式。いわゆるデファクトスタンダードとして広く用いられている。

<sup>2</sup> Comma-Separated-Values の略であり、カンマ区切りファイルとも呼ばれる。ここでは、読み替えテーブルの情報、施設情報、維持管理情報等、ストックマネジメント情報等の属性情報のみ保存されたデータを想定している。

読み込むためのツールを各ソフトウェア開発業者で開発することで、固有のシステムに依存することなく、広域的にデータベースシステムの情報連携を行うことが可能となる。

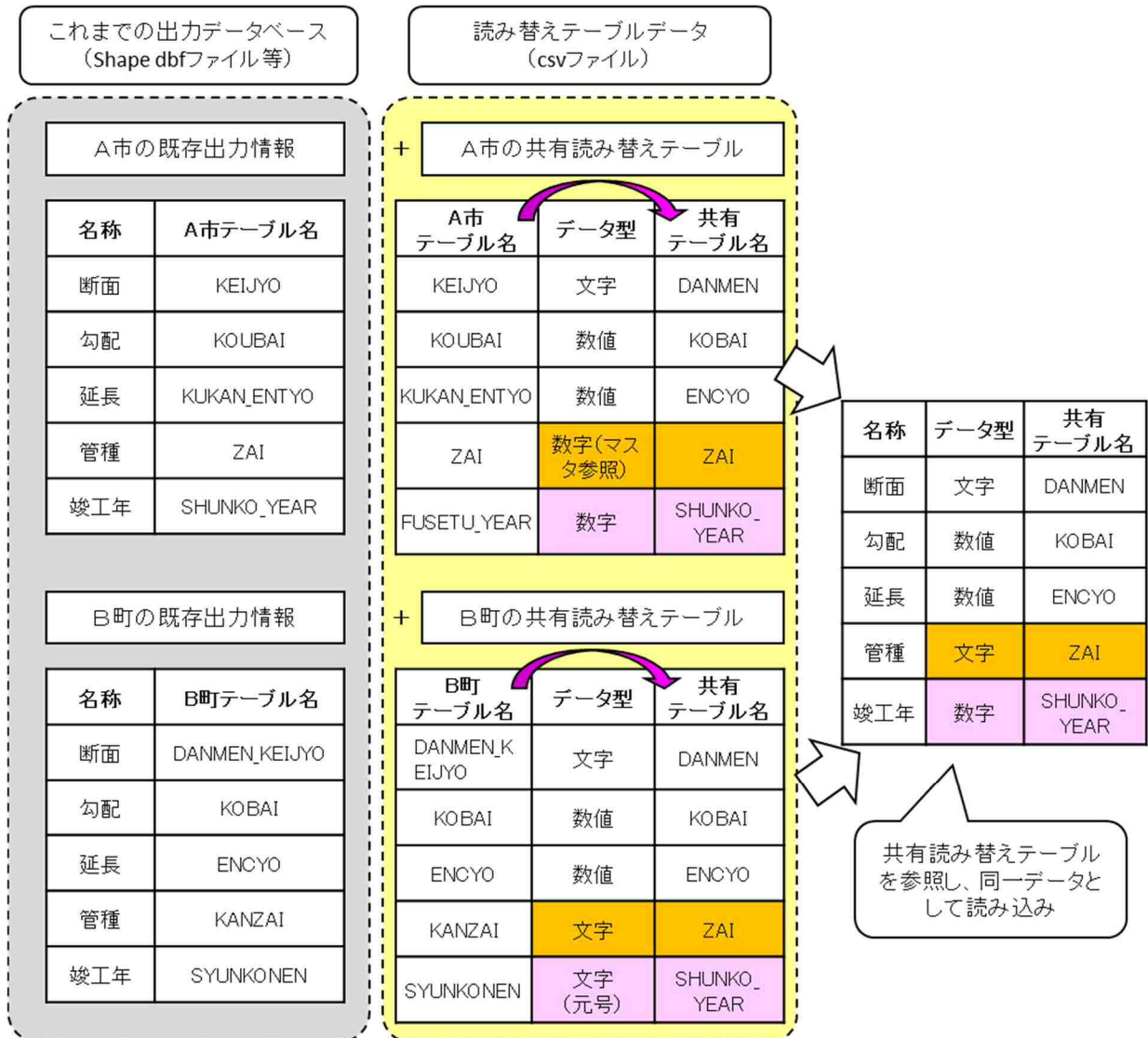


図 3-2 共有データ出カールのイメージ (例)

読み替えテーブルの出力例を図 3-3 に示す。各データベースシステムより、Shape ファイルを出力（エクスポート）する際、読み替えテーブルを同じタイミングで出力することで、共有データ出力ルールに準拠したデータとなる。

The image shows a file explorer window with a table of files. The table has columns for '名前' (Name), 'サイズ' (Size), '更新日時' (Update Date), and '種類' (Type). The first row is highlighted in yellow and labeled '読み替えテーブルデータ'. The second row is labeled '通常出力される Shape ファイル'. The third and fourth rows are also labeled '通常出力される Shape ファイル'.

名前	サイズ	更新日時	種類
管渠情報_2019_6_24_1.csv	6 KB	2019/06/24 7:24	Microsoft Excel CSV ファイル
管渠情報_2019_6_24_1.dbf	292,130 KB	2019/06/24 7:24	DBF ファイル
管渠情報_2019_6_24_1.shp	3,004 KB	2019/06/24 7:24	D
管渠情報_2019_6_24_1.shx	225 KB	2019/06/24 7:24	D

図 3-3 Shape ファイルと読み替えテーブルの出力例

共有データ出カルール（案）では、出力する図形の描画ルールや、管種・布設年度等、集計を行うための項目を別途整理することが必要となる。共有データ出カルールの例を表 3-1 に示す。

表 3-1 共有データ出カルール（案）の例

種別	項目（抜粋）	内容
図形情報	測地系	世界測地系
	座標系	平面直角座標系
	図形タイプ	管きょ、取付け管＝ポリライン マンホール本体、ます＝ポイント
	描画ルール	ポリラインは、上流を起点、下流を終点として描画 管きょの上下流は、マンホール本体の座標と一致（スナップ）し、 取付け管の上流はますの座標と一致、下流は、管きょのポリライン上またはマンホール本体の座標と一致
	ポリライン 描画単位	基本的に、1 スパン（1 マンホール本体間）を 1 図形とする。複数の図形となる場合は、属性情報に集計除外フラグを追加する。
属性情報	施設 ID ※1	各データベースの属性情報を更新、追加するための ID（必須項目とする）
	管理者	地方公共団体の名称
	延長	m単位。属性情報としての延長と、図形延長（Length）を登録する。
	管種	個々に登録された管種とは別に、コンクリート管、陶管、塩ビ管、更生管、雨水開渠、その他等、既存の公表データベースと一致した種別に分類する
	布設年度	元号とは別に、西暦として 4 桁の数値を再登録する。 布設年、改築年、廃止年等を登録する。
	集計除外フラグ	延長等の属性情報を集計対象外とする場合は、本データで識別する。
	マスタ参照データ	各システムでマスタ参照している場合は、参照先のデータを出力し、コード番号の出力を行わない。

※1；維持管理情報及び属性情報は、随時更新される情報であるため、別途 csv 形式等で出力し、施設 ID と紐付けることを想定する

## 4 データベースシステムの運用事例<sup>3</sup>

仙台市下水道事業では、平成 20 年度からアセットマネジメント（AM）導入戦略に基づいて AM システム（AMS；AM の仕組みのこと）の構築に取り組み、平成 25 年度から本格運用を開始した。現在では、管理する全ての資産及び業務を網羅する AMS を ISO 55001 に準拠した形で構築し運用している。

管路施設の維持管理部門では、管路に関する苦情要望や維持管理業務の際に得られる情報を記録するシステムとして管路維持台帳システムを導入し、平成 24 年 1 月より運用している。また、AMS の最も重要な構成要素であるリスク管理を支援するシステムとしてリスク評価システムを導入し、平成 25 年 7 月から運用している。

### 1) 各システムの導入経緯、システム概要について

#### a) 管路維持管理システム

##### ① 導入経緯

AM に基づき管路施設の最適な保全を実現するためには、その基礎となる苦情や点検・調査・修繕履歴などの維持管理情報を収集する必要がある。管路施設の維持管理業務は多岐にわたり職員は多忙を極めるため、これらの維持管理情報を効率的に収集する仕組みが求められる。そのため、情報収集に関する業務プロセスを整備するとともに、当該プロセスを情報システム化した管路維持台帳システムを導入した。

##### ② システム概要

管路維持台帳システムは、年間 3 千件から 4 千件にものぼる管路施設に関する苦情要望の受付から現場調査、清掃・浚渫や工事などの対応完了までの一連の情報について、業務プロセスに定めた作業手順に従い、その状態（段階）を含めて管理する情報システムである。下水道台帳（下水道 GIS）とデータ連携し、現場の位置情報についても管理している。また、毎年定期的・計画的に実施する点検などの業務についても登録し、その進捗管理を行っている。

#### b) リスク評価システム

##### ① 導入経緯

AM に基づくリスク管理の取組みを支援するために導入した情報システムである。リスクは影響と発生確率との積により表現されるが、膨大な延長の管きょに対するリスクの算出とその結果の管理には情報システム化が必要不可欠なことから構築したものである。

<sup>3</sup> 参考文献

平成 25 年度下水道研究発表会「S-1-1-4 管きょのリスク評価システムの構築と保全計画策定方針について」

平成 26 年度下水道研究発表会「S-1-1-4 管路維持台帳システムを活用した管路施設不具合に関する要因分析」

平成 27 年度下水道研究発表会「S-1-6 代表検査手法を用いた管路の網羅的サンプリング調査」



## ② システム概要

管きよの老朽化と地震に対するリスクの他、市域の浸水に対するリスクを解析・評価、可視化する GIS ベースの情報システムである。リスク評価に必要な情報が全て集約管理されており、またリスクの高低を一目で地図上で把握できるため、管きよ改築工事の計画立案などを効率的かつ容易に行うことができる。管きよの老朽化リスクの評価には劣化情報が重要となるが、劣化情報については、リスク評価システムとは別に開発された管路施設調査システムからデータ連携により取得している。リスク評価システムの GIS エンジンは下水道台帳（下水道 GIS）と共通化を図っており、管路維持台帳システムとのデータ連携が容易な利点を活かして、詰まりや道路陥没など管路施設不具合の可視化や要因分析にもリスク評価システムを活用している。

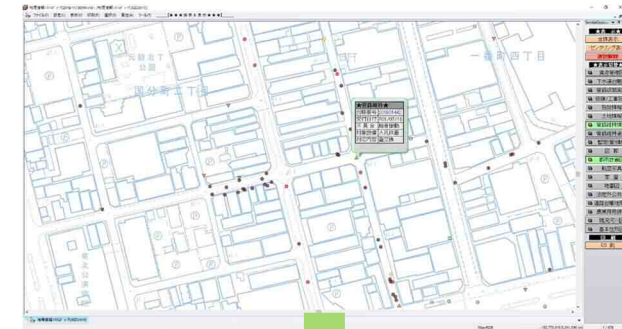
管路維持台帳システム画面  
(上:案件一覧、下:個別案件(受付・指示))



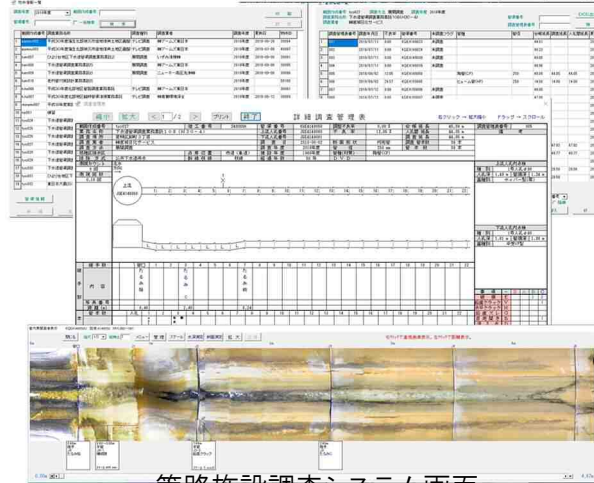
データ連携



下水道台帳(下水道 GIS)画面  
(維持情報プロット図)



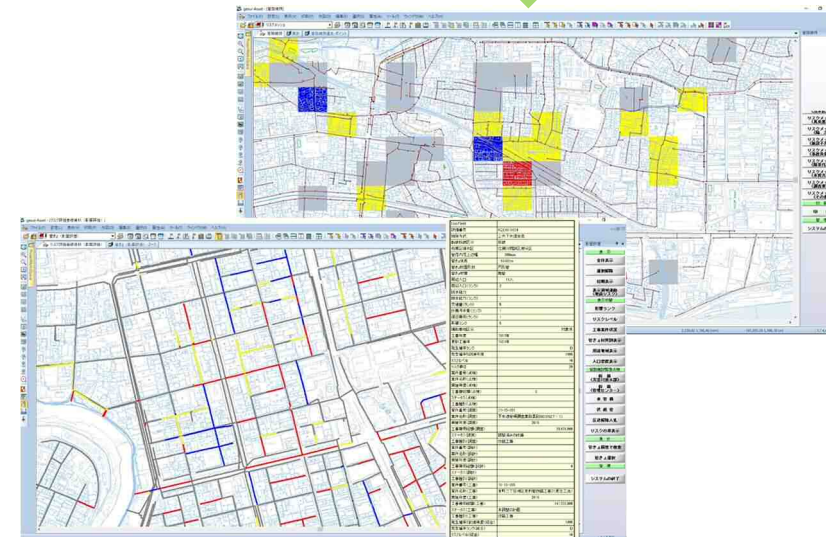
データ連携



データ連携



管路施設調査システム画面  
(左上:調査一覧、右上:スパン情報  
中:調査管理表、下:管内展開画像)



リスク評価システム画面  
(上:道路陥没分布図、下:管きょ老朽化リスク)

図 4-1 管路施設に係わる各システムの連携(仙台市)

## 5 ICT等を用いた情報管理及び点検・調査技術

下水道台帳等の膨大な施設情報の効率的な整備や維持管理情報の効率的な蓄積のためには、ICTを活用することが有効である。

次項に、管路施設に係わる情報管理及び点検・調査技術の事例を示す。本事例は、下水道展'19においてICT関連で出展していた団体に対して行った「下水道事業におけるICT等新技术に関するアンケート調査」の結果をまとめたものである。

なお、本技術情報は令和元年12月時点の情報であるため、適用にあたっては、最新情報を確認する必要がある。

表 5-1 ICT等を活用した管路施設に係わる情報管理及び点検・調査技術(1/2)

番号	応募企業	技術内容	内容詳細	対応するニーズ	ニーズ	ニーズ解決のイメージ
1	東亜グラウト工業株式会社	スマートボールシステム	管路内を水流により移動し、漏水やエアポケットの検知を行う。	1.1管理すべき施設が多い	管内の効率的・効果的な調査を図りたい	長距離を一度に調査できるため、施工の短期化が見込める。スマートボールは管内の情報を、追跡装置はスマートボールの位置をリアルタイムに記録するため、これらをGPSを介して同期させることでより正確な問題箇所が望め、適切な改築・更新の計画策定に貢献する。
2	積水化学工業株式会社	衝撃弾性波検査法を用いた管渠マネジメントシステム	下水道台帳の情報とスクリーニング調査(広角カメラ調査)による広域の劣化情報、詳細調査(衝撃弾性波法)の情報を、GISシステムで一元管理を行うことができる。詳細調査の情報から管渠の劣化度を定量評価できることから、耐用年数の把握、最適工法の選定を行うことができるため、改築計画の適正化を図れる。	1.1管理すべき施設が多い 1.3点検・判断にばらつきがある 1.4下水道台帳の活用ができていない 1.5広域化によるコスト削減を図りたい 1.6他自治体の成功事例を知りたい 2.1適切な改築・更新の計画を策定することができない 2.2他事業との連携が図れていない 2.3適切な機能的耐用年数の把握が難しい 3.1効率的・効果的な経営分析・判断の支援が必要 3.2効率的・効果的な施設運転・監視技術が必要 3.4経営マネジメントが有効に機能していない場合がある 4.1需要と供給のミスマッチ 5.1被災状況の即時把握が困難 5.2住民への通報・住民からの情報提供の方法の確立 5.3バックアップ体制の不足 6.1職員の技術力の低下 6.2言葉で伝達できない経験知・暗黙知がある 7.1職員間の情報共有ができていない 7.2他部署・他事業の情報を利用できない 7.3情報の利用・分析が行われない場合がある 8.1住民の理解が得られない 8.2住民からの情報提供が無い	管内の効率的・効果的な調査、管路の効率的な情報管理を図りたい	適切な改築・更新計画の策定、機能的耐用年数の把握、他事業との連携を行う。 ○スクリーニング調査による広域での劣化情報収集 ○定量的劣化診断によるおおよその耐用年数把握と最適工法選定により、改築計画(コスト・時期)を適正化 ○GIS連動の情報管理システムによる管渠情報の一元管理と地上情報との連動
3	管清工業株式会社	管路スクリーニング専用機「KPRO(ケープロ)」	管路のスクリーニング専用機であり、上下流のマンホール間を停止することなく走行し、録画映像より異常判定を行うことができる。	1.1管理すべき施設が多い 2.1適切な改築・更新の計画を策定することができない 2.3適切な機能的耐用年数の把握が難しい 3.2効率的・効果的な施設運転・監視技術が必要	管路点検の効率化・省力化、コスト削減を図りたい	地方公共団体は、厳しい予算・組織の制約により、下水道管まきの十分な点検調査の実施が困難な状況である。本機の導入により、これまで数十年かけて実施していた全数調査が、数年で実施可能となり、陥没や溢水などの事故リスクの大幅な低減が望める。
4	株式会社NJS	管路・閉鎖空間の点検ドローン Air Slider®	マンホール内に作業員が入孔する必要が無く、地上部から管内にドローンを設置、飛行を行うことができる。	1.1管理すべき施設が多い 2.1適切な機能的耐用年数の把握が難しい 5.1被災状況の即時把握が困難	施設の点検調査の安全性向上、効率化、品質向上を図りたい	日常的な維持管理(点検・補修)において、飛行して映像データを取得できること、機材が軽く扱いやすく、作業ヤードを多く必要としないため、点検が困難な場所へも適用可能。
5	株式会社NJS	施設情報システム:SkyScraperFC、管路情報システム:SkyScraperPL	下水道台帳の電子化と維持管理情報の一元管理を行うことができる。	1.4下水道台帳の活用ができていない 2.3適切な機能的耐用年数の把握が難しい 7.1職員間の情報共有ができていない	下水道台帳情報の活用、職員間の情報共有を図りたい	クラウドサービスによる下水道台帳システム(LGWAN-ASPも対応可)
6	株式会社NJS	現場点検システム:SkyScraperFl、管内画像診断システム:SkyScraperCV	下水道台帳システムと連携することができ、点検調査等の評価と統一化、作業の省力化の支援を行う。	1.3点検・判断にばらつきがある 7.1職員間の情報共有ができていない	点検判断の統一化、職員間の情報共有を図りたい	下水道台帳等の点検・調査計画に基づき、点検・調査を支援。クラウドサービスによるシステム化。
7	株式会社パスコ	PasCAL for LGWAN 下水道(LGWAN-ASPサービスによる下水道のGISを提供)	管路の下水道台帳、維持管理情報の記録、住民からの苦情等を一元管理することができ、ストックマネジメント等への活用を行うことができる。	1.1管理すべき施設が多い 1.4下水道台帳の活用ができていない 2.1適切な改築・更新の計画を策定することができない 2.2他事業との連携が図れていない 2.3適切な機能的耐用年数の把握が難しい 7.1職員間の情報共有ができていない 7.2他部署・他事業の情報を利用できない 7.3情報の利用・分析が行われない場合がある	下水道台帳の活用、管路の効率的・効果的な維持管理を図りたい	下水道管まき等の維持管理に必要な情報を、下水道統合データベースとしてGISで運用。これにより、日常的な維持管理での下水道台帳の活用や、中長期的な計画策定への活用が可能。また、LGWAN-ASPクラウド方式のため、職員の運用負担が少なく、職員間の情報共有・多事業との連携が容易。
8	株式会社日本インシーク	下水道情報管理システムASSYS	下水道台帳と維持管理情報の一元管理、災害復旧図書を作成を行うことができる。	1.4下水道台帳の活用ができていない 2.1適切な改築・更新の計画を策定することができない 7.1職員間の情報共有ができていない	下水道台帳の活用を図りたい	下水道情報管理システムにより下水道の情報を一元管理し、ストックマネジメント計画から維持管理データの蓄積、さらには災害復旧図書作成支援機能によるニーズの解決。
9	一般社団法人下水道管路データバンク	GPD下水道台帳システム	下水道台帳の電子化と維持管理情報の一元管理を行うことができる。	1.1管理すべき施設が多い 1.3点検・判断にばらつきがある 1.4下水道台帳の活用ができていない 1.5広域化によるコスト削減を図りたい 2.1適切な改築・更新の計画を策定することができない 2.2他事業との連携が図れていない 2.3適切な機能的耐用年数の把握が難しい 5.1被災状況の即時把握が困難 5.3バックアップ体制の不足 6.1職員の技術力の低下 6.2言葉で伝達できない経験知・暗黙知がある 6.3技術と事務の両立が難しい 7.1職員間の情報共有ができていない 7.2他部署・他事業の情報を利用できない 7.3情報の利用・分析が行われない場合がある	下水道台帳の活用、管路の維持管理情報の効率的な管理、活用を図りたい	紙台帳であっても下水道台帳をGIS化し維持管理情報を一元的に管理することでストックマネジメントの支援ならびにマネジメントサイクルの実現に寄与できる。また災害時のデータ消失リスクに備え、クラウド上にデータを保管するとともに、万が一市庁舎にアクセスできない場合でも外部よりアクセスしデータ提供が可能。

表 5-1 ICT 等を活用した管路施設に係わる情報管理及び点検・調査技術 (2/2)

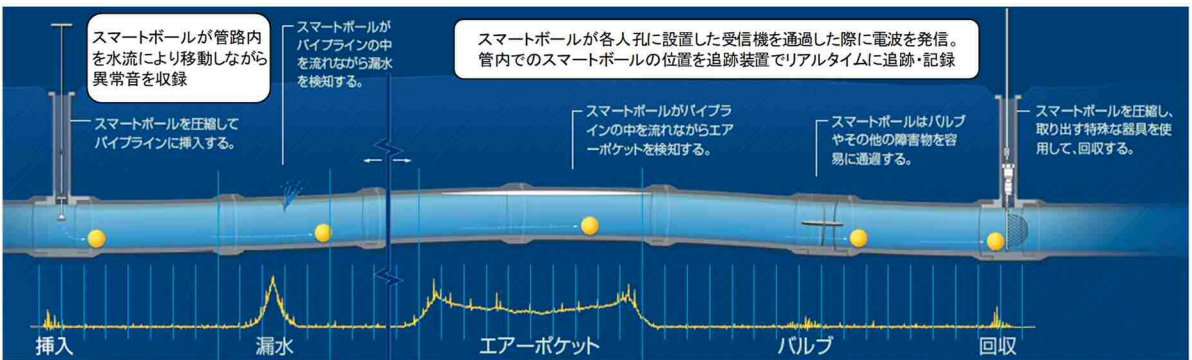
番号	応募企業	技術内容	内容詳細	対応するニーズ	ニーズ	ニーズ解決のイメージ
10	株式会社日水コン	Blitz GROW	設備台帳や工事台帳等を電子化し、維持管理情報と共に管理を行うことができる。各情報を基に、健全度の算出から更新・長寿命化シナリオの作成、LCCの算定を行うことができる。	1.1管理すべき施設が多い 1.2処理場・ポンプ場の運転手順等が事実ごとに異なる 1.3点検・判断にばらつきがある 1.4下水道台帳の活用ができていない 1.5広域化によるコスト削減を図りたい 1.6他自治体の成功事例を知りたい 2.1適切な改築・更新の計画を策定することができない 2.2他事業との連携が図れていない 2.3適切な機能的耐用年数の把握が難しい 3.1効率的・効果的な経営分析・判断の支援が必要 3.2効率的・効果的な施設運転・監視技術が必要 5.1被災状況の即時把握が困難 5.3バックアップ体制の不足 6.1職員の技術力の低下 6.2言葉で伝達できない経験知・暗黙知がある 7.1職員間の情報共有ができていない 7.3情報の利用・分析が行われない場合がある	下水道台帳の活用、設備の情報(維持管理情報含む)、図面管理の効率化、省力化を図りたい	①台帳管理、②保全管理、③診断/分析、④更新計画、⑤図面管理、⑥システム管理のサービスメニューで構成されており、①台帳管理機能では設備台帳・工事台帳などがいつでも簡単に検索・参照・帳票出力ができる。また②保全管理機能ではタブレットを利用した効率的な点検が実施できる。さらに⑤図面管理機能ではCADデータなど様々なデータ形式で図面が表示・印刷でき、また設備図形を指定した台帳検索で現場のどこに何があるのか素早く確認できる。
11	株式会社日水コン	Blitz GIS	下水道台帳の電子化と維持管理情報の一元管理を行うことができる。	1.1管理すべき施設が多い 1.3点検・判断にばらつきがある 1.4下水道台帳の活用ができていない 1.5広域化によるコスト削減を図りたい 1.6他自治体の成功事例を知りたい 2.1適切な改築・更新の計画を策定することができない 2.2他事業との連携が図れていない 2.3適切な機能的耐用年数の把握が難しい 3.1効率的・効果的な経営分析・判断の支援が必要 5.1被災状況の即時把握が困難 6.1職員の技術力の低下 6.2言葉で伝達できない経験知・暗黙知がある 7.1職員間の情報共有ができていない 7.2他部署・他事業の情報を利用できない 7.3情報の利用・分析が行われない場合がある	下水道台帳の活用、管路の情報(維持管理情報含む)、図面管理の効率化、省力化を図りたい	管路施設の情報や図面の表示を「いつでも」「どこでも」できるため、問い合わせ対応等日常業務に加えて、災害時にも活用できる。また、点検や調査結果等、維持管理情報も管路施設ごとに蓄積できるため、ストックマネジメント計画等に活用できる。現場の状況はメモや写真等を通じてリアルタイムに情報共有することができるため、執務室と現場の橋渡しを行うツールとして利用可能。
12	株式会社日本インシーク	自動飛行UAVによる地下水路・下水管内撮影	自動飛行UAVを利用し、地下水路・管内の撮影を行う。	1.3点検・判断にばらつきがある	管内調査の効率化、省力化、高精度化を図りたい	
13	(株)日立製作所、東京都下水道サービス(株)	UAV活用管路点検支援技術	自動姿勢制御を搭載したUAVを利用し、管内を撮影、撮影画像から劣化の自動検出を行うことができる。	1.1管理すべき施設が多い 1.3点検・判断にばらつきがある 2.3適切な機能的耐用年数の把握が難しい	管路内点検の効率化、省力化を図りたい	ドローンにより、点検不可で有った管路の点検を実現し管路点検実施率向上と効率化を図る。 ※画像解析からの劣化位置の検出及び劣化の自動検出により作業の効率化を図る
14	株式会社パスコ	PasCAL for Mobile	維持管理情報や苦情内容のリアルタイム共有を行うことができる。	1.1管理すべき施設が多い 1.3点検・判断にばらつきがある 5.1被災状況の即時把握が困難 7.1職員間の情報共有ができていない	職員間、現場との情報共有を図りたい	巡視・点検、苦情対応、緊急点検の結果をリアルタイムに自治体の地図情報システムに転送し、対策検討や対応状況の情報共有の迅速化が可能。任意のフォーマットが事前設定できるため必要な情報が確実に集約可能。集約情報はLGWAN環境で確認できるため、セキュアな環境で報告受付から意思決定まで
15	株式会社フォーラムエイト	3DVRによる計画・維持管理システムとクラウド展開	国内CRプラットフォーム上に3DVRを構築し、下水道台帳等の情報との一元管理を行うことができる。	1.1管理すべき施設が多い 1.4下水道台帳の活用ができていない 1.5広域化によるコスト削減を図りたい 2.1適切な改築・更新の計画を策定することができない 2.2他事業との連携が図れていない 2.3適切な機能的耐用年数の把握が難しい 4.1需要と供給のミスマッチ 5.2住民への通報・住民からの情報提供の方法の確立 6.1職員の技術力の低下 6.2言葉で伝達できない経験知・暗黙知がある 6.3技術と事務の両立が難しい 7.1職員間の情報共有ができていない 7.2他部署・他事業の情報を利用できない 7.3情報の利用・分析が行われない場合がある 8.1住民の理解が得られない	下水道台帳の活用、施設の視覚化を図りたい	設備情報を含んだ3DVRを国土プラットフォーム上に構築し、クラウドで展開。 最終的に下水道台帳を含めCIMデータ化された設備情報をクラウド上のデータベースで共有し、一元管理された各種属性情報を含むビッグデータを、インターネット経由で活用できるシステムを構築。



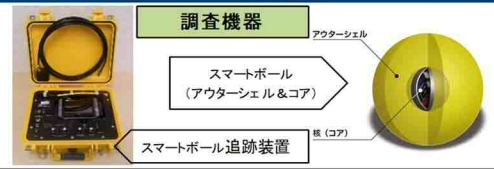
番号 1	提案企業: 東亜グラウト工業株式会社	成熟度: 製品化済み
------	--------------------	------------

ニーズ	管内の効率的・効果的な調査を図りたい
シーズ	スマートボール・システム

スマートボール・システムは、正確な漏水情報を提供することでストックマネジメントに貢献。



- メリット**
- パイプラインの中で漏水を検知。地上の騒音、振動の影響を受けない。
  - 最長20kmまでを1回で調査。
  - 複数の漏水箇所と漏水量、エアポケット箇所も検知。
  - 管径200mm～大口径までの調査が可能。

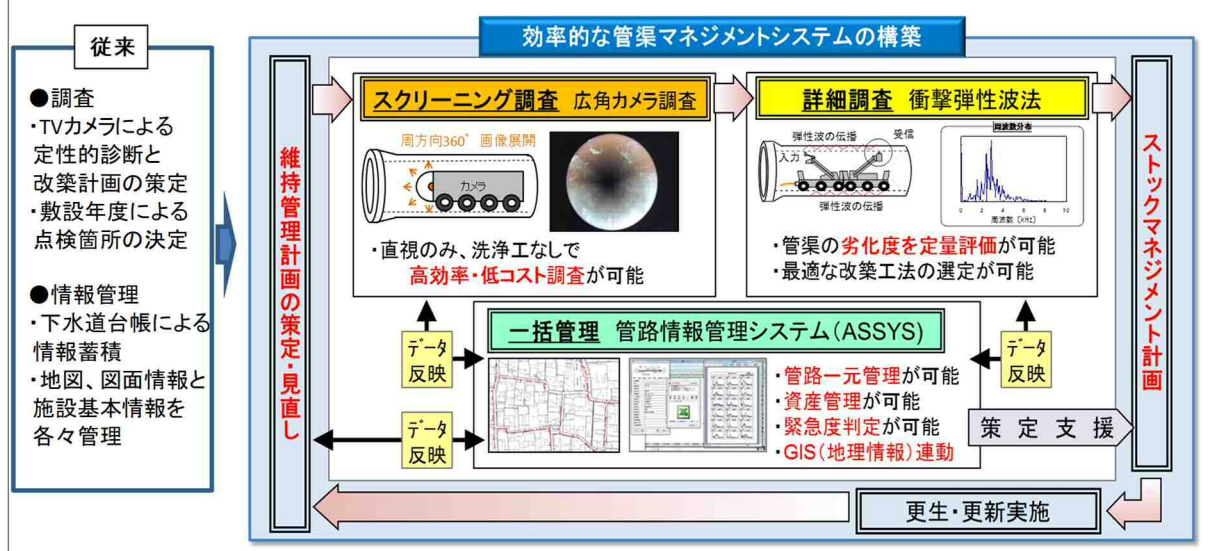


ニーズ解決のイメージ	長距離を一度に調査できるため、施工の短期化が見込める。スマートボールは管内の情報を、追跡装置はスマートボールの位置をリアルタイムに記録するため、これらをGPSを介して同期させることでより正確な問題箇所の分析が望め、適切な改築・更新の計画策定に貢献する。
------------	--

導入に向けて課題や適用条件	管路の流速や圧力の調整を必要とするケースがあること。
---------------	----------------------------

番号 2	提案企業: 積水化学工業株式会社	成熟度: 製品化済み
------	------------------	------------


ニーズ	管内の効率的・効果的な調査、管路の効率的な情報管理を図りたい
シーズ	衝撃弾性波検査法を用いた管渠マネジメントシステム



ニーズ解決のイメージ	適切な改築・更新計画の策定、機能的耐用年数の把握、他事業との連動を行う。 ○スクリーニング調査による広域での劣化情報収集 ○定量的劣化診断によるおよその耐用年数把握と最適工法選定により、改築計画(コスト・時期)を適正化 ○GIS連動の情報管理システムによる管渠情報の一元管理と地上情報との連動
------------	---

導入に向けて課題や適用条件	
---------------	--

番号 3	提案企業: 管清工業株式会社	成熟度: 製品化済み																														
ニーズ	管路点検の効率化・省力化、コスト削減を図りたい																															
シーズ	管路スクリーニング専用機「KPRO(ケープロ)」																															
<p>KPROは、管路スクリーニング専用機として開発された、管内点検用の自走式テレビカメラであり、上下流のマンホール間を一旦停止することなくスピーディーに走行し、致命傷となる大きな異常を発見する。異常の判定作業は、録画した画像を事務所に持ち帰り室内で行うことから、現地での作業時間が大幅に短縮され、日進量は、従来の自走式テレビカメラの倍以上となる標準800m/日(現地の状況次第では1500~1800m/日(実績値))です。令和元年10月末に、点検累計1000kmを突破。</p> <p>■主な特長</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・調査箇所の管径に応じて3種類の自走車を使い分け(タイプS: φ150-200mm, タイプM: φ250-300mm, タイプL: φ300mm以上)</li> <li>・小型ハイビジョンカメラを搭載。管内状況を鮮明に撮影可能</li> <li>・スクリーニング調査の実施により、緊急対応を要する大きな異常箇所をスピーディに把握可能(別途、ソフトウェアにより、調査映像の展開画像化が可能)</li> <li>・WiFi通信によるリアルタイム画像確認も可能</li> </ul>																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">KPROの仕様</th> <th colspan="2">カメラの仕様</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>対象管径</td> <td>走行速度</td> <td>走行時重量</td> <td>解像度</td> <td>1920×1080(フルHD)</td> </tr> <tr> <td>Sタイプ</td> <td>φ150~200mm</td> <td>13m/min</td> <td>4.0kg</td> <td>画素数</td> <td>約1680万画素</td> </tr> <tr> <td>Mタイプ</td> <td>φ250~300mm</td> <td>13m/min</td> <td>6.9kg</td> <td>画角</td> <td>170°</td> </tr> <tr> <td>Lタイプ</td> <td>φ350mm~</td> <td>13m/min</td> <td>15.9kg</td> <td>保護性能</td> <td>防水・防塵性あり</td> </tr> </tbody> </table>			KPROの仕様				カメラの仕様			対象管径	走行速度	走行時重量	解像度	1920×1080(フルHD)	Sタイプ	φ150~200mm	13m/min	4.0kg	画素数	約1680万画素	Mタイプ	φ250~300mm	13m/min	6.9kg	画角	170°	Lタイプ	φ350mm~	13m/min	15.9kg	保護性能	防水・防塵性あり
KPROの仕様				カメラの仕様																												
	対象管径	走行速度	走行時重量	解像度	1920×1080(フルHD)																											
Sタイプ	φ150~200mm	13m/min	4.0kg	画素数	約1680万画素																											
Mタイプ	φ250~300mm	13m/min	6.9kg	画角	170°																											
Lタイプ	φ350mm~	13m/min	15.9kg	保護性能	防水・防塵性あり																											
 																																
ニーズ解決のイメージ	地方公共団体は、厳しい予算、組織の制約により、下水道管きよの十分な点検調査の実施が困難な状況である。本機の導入により、これまで数十年かけて実施していた全数調査が、数年で実施可能となり、陥没や溢水などの事故リスクの大幅な低減が望める。																															
導入に向けて課題や適用条件	管径150mm~700mm、自走式カメラの走行に支障のない水深であること。																															

番号 4	提案企業: 株式会社NJS	成熟度: 実証段階
ニーズ	施設の点検調査の安全性向上、効率化、品質向上を図りたい	
シーズ	管路・閉鎖性空間の点検ドローン Air Slider®	
 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>①調査準備 作業員がマンホール内に入孔せずに、地上部より機体およびWiFiアンテナを搭載した発射台をマンホール内に降下させ調査する管きよ内に設置</p> <p>②飛行~画像取得 作業員は地上から操縦端末またはタブレットを用い、FPV(一人称視点)で内部を目視しながらタッチ操作で機体を簡単に操縦</p> <p>③調査終了 機体に接続するリードを自動巻取りし、管きよの破損や堆積物のため進むことができなくても機体を引き戻し回収</p> <p>④作業確認 取得した画像はその場で展開図化し作業結果を確認</p> </div>		
ニーズ解決のイメージ	日常的な維持管理(点検・補修)において、飛行して映像データを取得できること、機材が軽く扱いやすく、作業ヤードを多く必要としないため、点検が困難な場所へも適用可能。	
導入に向けて課題や適用条件		



**ニーズ** 下水道台帳情報の活用、職員間の情報共有を図りたい  
**シーズ** 施設情報システム：SkyScraperFC、管路情報システム：SkyScraperPL

### SkyScraper FC 施設情報システム

浄水場、ポンプ場等で稼動する設備の建設段階から維持管理段階におけるさまざまな情報（工事管理、設備管理、保守修繕、故障履歴、点検管理、運転管理、コスト等）を一元管理し、施設のアセットマネジメントを推進します。

**デジタル化による生産性向上**

- リスト検索、巡回からの設備検索等、豊富な検索機能
- タブレットからクラウドへ情報の一元管理

**施設平面図**

タブレット活用

**点検計画の計画・実績管理の高度化**

- 設備分類等から点検調査計画を決定
- 実績に基づく計画決定を支援

**調査計画**

**中長期的な視点で経済的合理性の確保**

- LCCシミュレーションに基づく更新等の妥当性検討
- 改善候補・更新に基づく事業費シミュレーション

**LCCシミュレーション**

**事業費シミュレーション**

### SkyScraper PL 管路情報システム

水道管路を地図上で管理し、各施設の工事情報や維持管理情報等を蓄積することで効率的な業務遂行を支援します。また、高度な検索機能により、給水設備設置等の窓口業務での円滑な対応が可能になります。

**水道管路の効果的維持管理**

- 管路に係る全情報を一元管理
- 点検・調査結果の登録

**フィールドワーク・既志対応支援**

- 全ての情報をタブレット端末で管理
- 写真・動画等を登録リンクの共有

**耐老化優先度等の診断結果管理**

- 診断結果等を基に更新検討
- 改善更新に係る全情報を地図上で見える化

**WEB-GISによる情報共有の推進**

- Google Mapsの検索、現地写真撮影等の活用
- 地図メーカー・調査会社との情報共有の強化

**ニーズ解決のイメージ** クラウドサービスによる下水道台帳システム (LGWAN-ASPも対応可)

**導入に向けて課題や適用条件**

**ニーズ** 点検判断の統一化、職員間の情報共有を図りたい  
**シーズ** 現場点検システム：SkyScraperFI、管内画像診断システム：SkyScraperCV

### Field SkyScraper FI 現場点検システム

施設情報システムの調査計画機能等と連携し、現場での関連図書の確認や設備診断・日常点検等をタブレットで実現します。

点検対象設備の検索や、調査計画に従った点検の実施状況を関係者と速やかに共有できます。現場での緊急対応等においても、効果的に作業を支援します。

**現場支援機能**

- 点検対象設備をQRコード等で特定します。
- 結果登録時に、関連図書、前回結果から選択した場合にアラート表示します。

**豊富な入力機能**

- キーボード入力
- 選択式、数値入力
- フリーハンド入力
- 写真・動画登録
- 音声認識
- 音声入力
- 音声認識
- 音声入力
- 音声認識
- 音声入力

### Computer Vision SkyScraper CV 管内画像診断システム

クラウドサービスの現場機能 (Windowsアプリケーション) として、下水道の不具合箇所を画像解析等を用いて高精度に診断するシステムです。

調査用TVカメラ車、ドローンにより撮影された超広角カメラの映像を基に、画像解析し管路の劣化状態の診断が可能です。

不具合箇所の診断をサポートし、これまで見過していた異常箇所の特定を支援します。

**展開画像診断機能**

撮影された動画を基に展開画像を作成します。展開画像と監視映像を用いて高度な解析技術により自動診断を行い、不具合箇所を抽出します。

**ニーズ解決のイメージ** 下水道台帳等の点検・調査計画に基づき、点検・調査を支援。クラウドサービスによるシステム化。

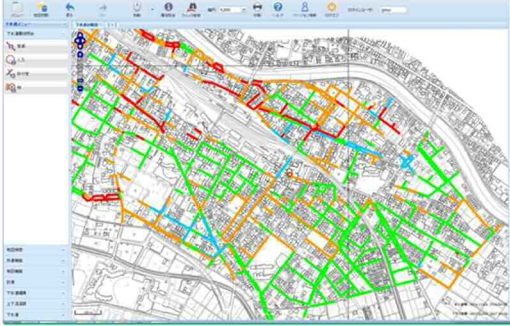

**導入に向けて課題や適用条件**



番号 7	提案企業: 株式会社パスコ	成熟度: 製品化済み
------	---------------	------------

ニーズ	下水道台帳の活用、管路の効率的・効果的な維持管理を図りたい
シーズ	PasCAL for LGWAN 下水道 (LGWAN-ASPサービスによる下水道のGISを提供)

下水道統合データベースを作成し、下水道ストックマネジメントを効果的に推進

**下水道統合データベース**

下水道台帳

点検記録

調査記録

清掃記録

工事記録

苦情


ストックマネジメント方針/修繕改築計画

ニーズ解決のイメージ	下水道管きよ等の維持管理に必要な情報を、下水道統合データベースとしてGISで運用。これにより、日常的な維持管理での下水道台帳の活用や、中長期的な計画策定への活用が可能。また、LGWAN-ASPクラウド方式のため、職員の運用負担が少なく、職員間の情報共有・多事業との連携が容易。
導入に向けて課題や適用条件	総合行政ネットワーク(LGWAN)が利用できること。

番号 8	提案企業: 株式会社日本インシーク	成熟度: 製品化済み
------	-------------------	------------

ニーズ	下水道台帳の活用を図りたい
シーズ	下水道情報管理システムASSYS

下水道の情報を一元管理し、ストックマネジメント & 耐震化 & 企業会計 を支援します。



**ASSYS 下水道情報管理システム**

従来の下水道台帳が持つ施設情報に維持管理情報などを合わせ、それらのデータを一元管理するシステム。

さらにストックマネジメント計画や総合施設計画をサポートします。

搭載したGISにより地図上から詳しい情報を取り出し、LCC(ライフサイクルコスト)の算定や予算の平準化に活用できます。

● 従来の下水道台帳  
● 施設の基本情報  
● 施設・空間情報

● 施設診断情報  
● 改修・修繕工事履歴  
● 固定資産台帳の整理

● 耐震化計画  
● 総合施設計画

● 公営企業会計

**ストックマネジメント計画策定支援システム**

Step1 リスク評価や改築事業量の検討

Step2 点検・調査結果の蓄積

Step3 管渠の診断

Step4 修繕・改築計画の検討

**災害復旧図書作成支援システム**

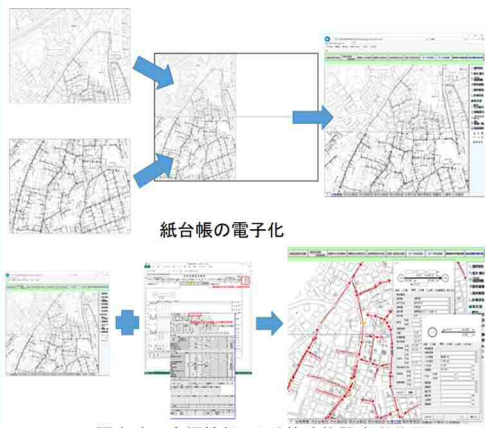


全体調査結果の入力⇒1次調査実施

1次調査結果記録表一括取込

2次調査記録表一括取込⇒対策工診断

災害復旧図書作成支援

ニーズ解決のイメージ	下水道情報管理システムにより下水道の情報を一元管理し、ストックマネジメント計画から維持管理データの蓄積、さらには災害復旧図書作成支援機能によるニーズの解決。
導入に向けて課題や適用条件	

番号 9	提案企業：一般社団法人下水道管路データバンク	成熟度： 実証段階
ニーズ	下水道台帳の活用、管路の維持管理情報の効率的な管理、活用を図りたい	
シーズ	GPD下水道台帳システム	
	<p><b>紙台帳でも簡易的なGIS台帳システムを構築可能</b> 紙台帳をPDFし、図枠を切り外して1枚に繋ぎ合わせる。その上に維持管理データ座標値から管路・マンホールを自動作図。</p>  <p>紙台帳の電子化</p> <p>調査時の座標情報による管路施設自動作図</p> <p><b>維持管理情報取込</b> 維持管理※や修繕・改築に関する情報を台帳データと関連付けて取込可能。 ※指定フォーマットに対応</p>  <p>一括取込 アップロード クラウドサーバ 各種維持管理結果 GPD 現状を反映した台帳の閲覧可能 CSVデータとして出力・編集可能</p> <p>マンホール蓋の情報項目を標準搭載。マンホール蓋の管理データベース(変遷表・開閉マニュアル)を作成・活用し、情報収集効率化・災害時支援者の円滑化に寄与。</p> <p>マンホール蓋変遷表 開閉マニュアル</p> <p><b>災害時対応</b> インターネット経由でどこからでも台帳の閲覧可能。緊急時や災害発生時の台帳確認や出力も容易。</p>  <p>インターネット経由でどこからでも台帳の閲覧可能。 緊急時や災害発生時の台帳確認や出力も容易。</p> <p>クラウドサーバ ← GPDシステム閲覧画面 → 出力可能 クラウドサーバ 自治体 外出先 企業 住民 GPD</p>	
ニーズ解決のイメージ	紙台帳であっても下水道台帳をGIS化し維持管理情報を一元的に管理することでストックマネジメントの支援ならびにマネジメントサイクルの実現に寄与できる。また災害時のデータ消失リスクに備え、クラウド上にデータを保管するとともに、万が一市庁舎にアクセスできない場合でも外部よりアクセスしデータ提供が可能。	
導入に向けて課題や適用条件	既存の管路情報(紙、PDF、CAD、Shapeデータ等)により、台帳整備にあたっての作業、費用は変わるが、紙台帳からでも比較的安価に移行が可能であること。	

番号 10	提案企業：株式会社日水コン	成熟度： 製品化済み
ニーズ	下水道台帳の活用、設備の情報(維持管理情報含む)、図面管理の効率化、省力化を図りたい	
シーズ	Blitz GROW	
	<p><b>Blitz GROWの概要</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>設備の関連情報を一元管理</b> 台帳の電子化、アセットマネジメント、ストックマネジメント等、様々なシチュエーションに対応し、クラウド型なのでPC端末での利用に限らず、現場でも利用可能。</li> <li><b>データ蓄積で設備の状態を把握・診断</b> 健全度データをシステムに蓄積し、更新・長寿命化シナリオの作成が簡単に作成可能。作成されたシナリオから、LCCの算定がシステム上で可能。</li> <li><b>将来を見通した事業経営の支援</b> 合意調整を図りつつシステム活用の仕組みを提案。また、災害時には堅牢なデータセンターでの情報の保護や、災害時の応援事業者職員の機器でも利用できることで、安心。</li> </ol> <p><b>活用イメージ</b></p>  <p>設備情報等(データベース) Blitz GROW クラウド タブレット・スマホでいつでも「どこでも」アクセス</p> <p>常に最新のシステムを提供 130例以上の導入実績を基により良いシステムを構築し、常に最新バージョンのBlitz GROWを提供。</p> <p>本庁 管理業務 計画・設計業務 現場 維持管理業者 インターネット アセットマネジメント支援 データセンター 財務会計 DG スtock管理 施設台帳 DG SM支援DB</p>	
ニーズ解決のイメージ	①台帳管理、②保全管理、③診断/分析、④更新計画、⑤図面管理、⑥システム管理のサービスメニューで構成されており、①台帳管理機能では設備台帳・工事台帳などがいつでも簡単に検索・参照・帳票出力ができる。また②保全管理機能ではタブレットを利用した効率的な点検が実施できる。さらに⑤図面管理機能ではCADデータなど様々なデータ形式で図面が表示・印刷でき、また設備図形を指定した台帳検索で現場のどこに何があるのか早く確認できる。	
導入に向けて課題や適用条件	クラウドシステムのため、インターネット環境が必須。	



ニーズ	下水道台帳の活用、管路の情報(維持管理情報含む)、図面管理の効率化、省力化を図りたい
-----	--

シーズ	Blitz GIS
-----	-----------



### Blitz GISの概要

- ① **モバイル端末でどこでも**  
 事務所で入力した情報を現場で確認、GoogleMapの最新情報の地図で現場を確認・ルート検索して急行でき、現場で追加した写真やメモはリアルタイムに共有できる。
- ② **災害時にも**  
 災害時は災害対応関係者全員で活用できるよう、使用者制限を無制限にして支援。応援団体職員もスマートフォンからアクセス可能、マニュアルいらずの簡単操作で安心。
- ③ **安心安全なシステムを低コストで**  
 国内のデータセンターで運用し、バックアップ体制も万全だから安心できる。ソフトウェアと背景地図の更新費が不要なので、オンプレミス型と比べてコストダウン。

### 活用イメージ



### 自治体導入実績多数

自治体導入件数30件突破(2014年よりWeb版のサービス開始)  
 新規導入、他社台帳からの乗り換え・併用等様々な運用実績

ニーズ解決のイメージ	管路施設の情報が図面の表示を「いつでも」「どこでも」できるため、問い合わせ対応等日常業務に加えて、災害時にも活用できる。また、点検や調査結果等、維持管理情報も管路施設ごとに蓄積できるため、ストックマネジメント計画等に活用できる。現場の状況はメモや写真等を通じてリアルタイムに情報共有することができるため、執務室と現場の橋渡しを行うツールとして利用可能。
------------	--

導入に向けて課題や適用条件	クラウドシステムのため、インターネット環境が必須。
---------------	---------------------------

ニーズ	管内調査の効率化、省力化、高精度化を図りたい
-----	------------------------

シーズ	自動飛行UAVによる地下水路・下水管内撮影
-----	-----------------------

キーワード: 地下水路, 点検, UAV, 自動飛行

自動飛行・UAV

- ◆ サイズ: 78cm × 78cm
- ◆ 飛行時間: 25分
- ◆ 軽量のカーボン素材
- ◆ LIDARとデプスカメラによるSLAM  
 ⇒精度と信頼性の向上  
 ⇒システム全体の過剰処理を回避

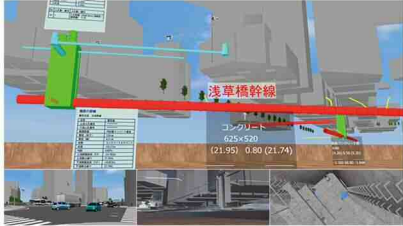


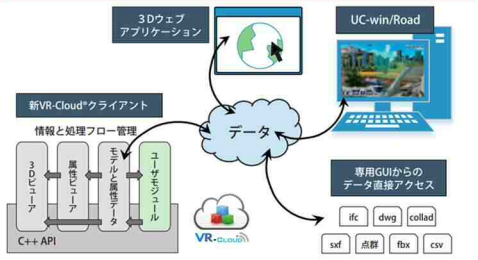
- ◆ 対応管径: 3~6m
- ◆ 照明付き
- ◆ 360° 4Kビデオ
- ◆ 1kmあたり2-5%の誤差
- ◆ 後処理と欠陥追跡可能

ニーズ解決のイメージ	
------------	--

導入に向けて課題や適用条件	
---------------	--

番号 13	提案企業: (株)日立製作所、東京都下水道サービス(株)	成熟度: 研究段階
ニーズ	管路内点検の効率化、省力化を図りたい	
シーズ	UAV活用管路点検支援技術	
内容	<p>点検・操作員 ①下降 ②自動姿勢制御 ③上昇</p> <p>下水管</p> <p>【概要】 一次処理 劣化検出</p> <p>飛行体撮影画像 (断面中心からの画像とは限らない)</p> <p>ゆがみ補正・画像結合 位置検出</p> <p>既存UAVでは飛行困難 * 開発中技術含</p>	
ニーズ解決のイメージ	ドローンにより、点検不可であった管路の点検を実現し管路点検実施率向上と効率化を図る。 * 画像解析からの劣化位置の検出及び劣化の自動検出により作業の効率化を図る	
導入に向けて課題や適用条件		

番号 14	提案企業: 株式会社パスコ	成熟度: 製品化済み
ニーズ	職員間、現場との情報共有を図りたい	
シーズ	PasCAL for Mobile	
内容	<p>端末から登録した情報を下水道統合データベースに集約し、庁舎とリアルタイムでの情報共有</p> <p>iOS、Android (ブラウザ)</p> <p>事前に設定した地図上に 現場情報や写真を登録</p> <p>異常写真・結果の報告</p> <p>サーバへの情報送信</p> <p>パスコデータセンター</p> <p>サーバ</p> <p>internet側</p> <p>登録情報をセキュアな環境へ転送</p> <p>サーバ</p> <p>LGWAN側</p> <p>苦情・異常・点検情報の確認、登録</p> <p>下水道統合データベース(自治体内ブラウザ)</p> <p>情報集約 対策の指示</p> <p>情報集約、対策検討、緊急対応要否の判定</p>	
ニーズ解決のイメージ	巡視・点検、苦情対応、緊急点検の結果をリアルタイムに自治体の地図情報システムに転送し、対策検討や対応状況の情報共有の迅速化が可能。任意のフォーマットが事前設定できるため必要な情報が確実に集約可能。集約情報はLGWAN環境で確認できるため、セキュアな環境で報告受付から意思決定までを行える。	
導入に向けて課題や適用条件		

番号 15	提案企業: 株式会社フォーラムエイト	成熟度: 製品化済み	
ニーズ	下水道台帳の活用、施設の視覚化を図りたい		
シーズ	3DVRによる計画・維持管理システムとクラウド展開		
3DVRによる下水道設備	<p>事例: 第16回3D・VRシミュレーションコンテスト 「下水道調査データからの3Dモデルの融合」 管路情報活用有限責任事業組合</p> <p>事例URL: <a href="http://vrcon.forum8.jp/data/works_2017/VRCON2017-005.html">http://vrcon.forum8.jp/data/works_2017/VRCON2017-005.html</a></p> 	<p><b>VR-Cloud® による 3DVR空間を共有</b></p>  <p>携帯端末から、 3DVRの下水道設備を 操作、閲覧可能</p> <p>* VR-Cloud®は、経済産業省の「産業技術研究開発委託費 (次世代高信頼・省エネ型IT基盤技術開発事業)」(平成22年度)において、 「クラウドコンピューティングによる合意形成支援仮想3次元空間の 利用サービス」として採択され、FORUM8が開発したクラウド技術です。</p>	
国土交通データプラットフォーム	 <p>日本国内VRプラットフォーム</p>	<p><b>展開 1</b></p> <p><b>展開 2</b></p> <p>VR推進協議会を通じて国土交通省の 「国土交通データプラットフォーム」 に全面協力 「日本国内VRプラットフォーム」 を提供中 → 環境シミュレーションや 交通解析/シミュレーションが可能</p>	<p><b>VR-NEXT™ でクラウド上のビッグデータを一元管理</b></p>  <p>3Dウェブ アプリケーション</p> <p>UC-win/Road</p> <p>新VR-Cloud®クライアント</p> <p>情報と処理フロー管理</p> <p>データ</p> <p>3Dビューア</p> <p>属性エディタ</p> <p>モデルと属性データ</p> <p>コアモジュール</p> <p>C++ API</p> <p>専用GUIからの データ直接アクセス</p> <p>ifc dwg collad sxf 点群 fbx csv</p>
ニーズ解決のイメージ	設備情報を含んだ3DVRを国土プラットフォーム上に構築し、クラウドで展開。 最終的に下水道台帳を含めCIMデータ化された設備情報をクラウド上のデータベースで共有し、一元管理された各種属性情報を含むビッグデータを、インターネット経由で利活用できるシステムを構築。		
導入に向けて課題や適用条件			

## 6 維持管理修繕基準

平成 27 年に改正された下水道法において、新たに第 7 条の 2 に維持・修繕に関する規定が設けられた。維持修繕基準として、下水道法施行令第 5 条の 1 2 第 1 項において、勾配が著しく変化する箇所等で防食措置のされていないコンクリート管等、下水の貯留その他の原因により腐食するおそれ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とされた。

### a)改正下水道法（平成 27 年 5 月 20 日公布、抄）

（公共下水道の維持又は修繕）

第七条の二 公共下水道管理者は、公共下水道を良好な状態に保つように維持し、修繕し、もって公衆衛生上重大な危害が生じ、及び公共用水域の水質に重大な影響が及ぶことのないように努めなければならない。

2 公共下水道の維持又は修繕に関する技術上の基準その他必要な事項は、政令で定める。

3 前項の技術上の基準は、公共下水道の修繕を効率的に行うための点検及び災害の発生時において公共下水道の機能を維持するための応急措置の実施に関する基準を含むものでなければならない。

### b)下水道法施工令で定められている具体的基準

（公共下水道又は流域下水道の維持又は修繕に関する技術上の基準等）

第五条の十二 法第七条の二第二項（法第二十五条の十八において準用する場合を含む。）に規定する政令で定める公共下水道又は流域下水道の維持又は修繕に関する技術上の基準その他必要な事項は、次のとおりとする。

一 公共下水道又は流域下水道（以下この条において「公共下水道等」という。）の構造又は維持若しくは修繕の状況、公共下水道等に流入する下水の量又は水質、公共下水道等の存する地域の気象の状況その他の状況（以下この項において「公共下水道等の構造等」という。）を勘案して、適切な時期に、公共下水道等の巡視を行い、及び清掃、しゅんせつその他の公共下水道等の機能を維持するために必要な措置を講ずること。

二 公共下水道等の点検は、公共下水道等の構造等を勘案して、適切な時期に、目視その他適切な方法により行うこと。

三 前号の点検は、下水の貯留その他の原因により腐食するおそれ大きいものとして国土交通省令で定める排水施設にあつては、五年に一回以上の適切な頻度で行うこと。

四 第二号の点検その他の方法により公共下水道等の損傷、腐食その他の劣化その他の異状があることを把握したときは、公共下水道等の効率的な維持及び修繕が図られるよう、必要な措置を講ずること。

五 災害の発生時において、公共下水道等の構造等を勘案して、速やかに、公共下水道等の巡視



を行い、損傷その他の異状があることを把握したときは、可搬式排水ポンプ（排水施設から下水があふれ出るおそれがある場合に、当該排水施設から下水を排出するための可搬式のポンプをいう。）又は仮設消毒池（水処理施設において下水を処理することができなくなるおそれがある場合に、当該下水を流入させ、その消毒を行うための仮設の池をいう。）の設置その他の公共下水道等の機能を維持するために必要な応急措置を講ずること。

2 前項に規定するもののほか、公共下水道等の維持又は修繕に関する技術上の基準その他必要な事項は、国土交通省令で定める。

c)下水道法施行規則で定められている腐食するおそれが大きい排水施設の内容

（公共下水道又は流域下水道の維持又は修繕に関する技術上の基準等）

第四条の四 令第五条の十二第一項第三号に規定する国土交通省令で定める排水施設は、暗渠である構造の部分に有する排水施設（次に掲げる箇所及びその周辺に限る。）であって、コンクリートその他腐食しやすい材料で造られているもの（腐食を防止する措置が講ぜられているものを除く。）とする。

- 一 下水の流路の勾配が著しく変化する箇所又は下水の流路の高低差が著しい箇所
- 二 伏越室の壁その他多量の硫化水素の発生により腐食のおそれが大きい箇所

2 令第五条の十二第二項に規定する国土交通省令で定める公共下水道又は流域下水道の維持又は修繕に関する技術上の基準その他必要な事項は、同条第一項第二号の規定による点検（前項に規定する排水施設に係るものに限る。）を行った場合に、次に掲げる事項を記録し、これを次に点検を行うまでの期間保存することとする。

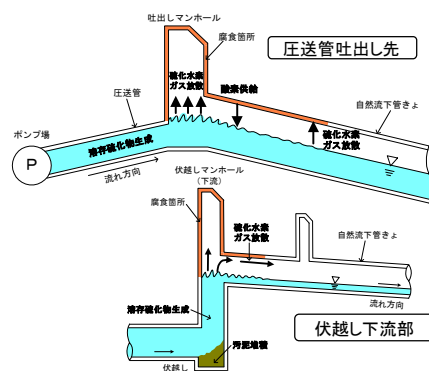
- 一 点検の年月日
- 二 点検を実施した者の氏名
- 三 点検の結果

※「下水道事業のストックマネジメント実施に関するガイドライン-2015年版-」において、対象箇所の選定方法を記載。

コンクリートの材質（耐酸性に優れたコンクリートを除く）であって、

- ① 段差・落差の大きい箇所の気相部
- ② 圧送管吐出し先部の気相部
- ③ 伏越し部の下流吐出し部の気相部
- ④ その他腐食するおそれの大きい箇所

の箇所を参考に、各地方公共団体における腐食劣化の実績や、これまでの点検・調査において把握した腐食環境等を踏まえ、対象箇所を選定する。  
また、対象とする部位は管渠とマンホールである。



出典：下水道管路施設ストックマネジメントの手引き（旧下水道管路施設腐食対策の手引き(案)）（公社）日本下水道協会

加えて、上記の排水施設の点検を行った場合に、**「点検の年月日」「点検を実施した者」「点検の結果」**を記録することを省令に定めている。

d)事務連絡「下水道法施行規則第4条の4第2項による点検結果の記録等について」

事 務 連 絡

平成28年3月30日

都道府県下水道担当課長 殿

政令市下水道担当部長 殿

(地方整備局等下水道担当課長経由)

国土交通省水管理・国土保全局下水道部

下水道事業課課長補佐

下水道法施行規則第4条の4第2項による点検結果の記録等について

下水道法施行規則第4条の4第2項では、同条第1項に規定する下水の貯留その他の原因により腐食するおそれの大きい排水施設について、5年に1回以上の頻度での適切な点検を実施した場合に、点検事項を記録及び保管することとしています。

当該点検の項目としては、「劣化・損傷を把握するために必要な点検」に資するものとして、破損・クラック等の有無や段差・たるみの確認等を行うことを想定しており、また、下水道法施行規則第4条の4第2項では、記録及び保管すべき事項として、

- ・点検の年月日
- ・点検を実施した者の氏名
- ・点検の結果

と規定しているところです。

上記を踏まえ、今般、別紙のとおり点検記録簿(例)を作成しました。別紙も参考に、適切な施設の点検と点検記録簿の作成、保管をお願いします。

なお、地方公共団体が別途、「下水道維持管理指針(平成26年9月 公益社団法人日本下水道協会)」等を参照するなどして、独自に設定した点検項目や要領等を別途定める場合等にあっては、これらに基づく点検の実施と結果の記録等を実施して差し支えありません。

都道府県におかれては、管内市町村(政令指定都市を除く。)に対し、周知・助言いただくよう、お願い致します。



点検記録簿（例）

点検箇所住所				台帳番号	
マンホールNo.		点検日時	平成 28 年 月 日	AM・PM	:
監督員（職・氏名）					
委託事業者		現場代理人			
監理技術者		担当技術者			
点検項目		点検結果 (異状の有無)		異状の状態等	対処の要否
地上	路面凹凸	有	無		
躯体	破 損	有	無		
	腐 食	有	無		
	変 色	有	無		
管口	破 損	有	無		
	腐 食	有	無		
	変 色	有	無		
管体	破 損	有	無		
	腐 食	有	無		
	変 色	有	無		
流下状況	滞 水	有	無		
	堆 積	有	無		
【点検者の所感】					

## 7 点検・調査の頻度の設定例

### 7.1 信頼性重視保全の考え方に基づく方法

#### ① 信頼性重視保全の考え方に基づく検討

##### i P-F 間隔について (信頼性重視保全の考え方)

信頼性重視保全 (RCM: Reliability-centered maintenance) の考え方では、一般に多くの不具合は突然発生するのではなく、時間をかけて進行するものとされ、どのように不具合が起こり始め、最終的に不具合に至るかを示したものを P-F 曲線 (図 1) と呼ぶ。不具合が起こり始めてから後、それを発見できる時点 (点 P) まで劣化し、もしも発見されなければ劣化が進行し、最終的に機能的な不具合 (点 F: functional failure) に至る。不具合が起こり始まっている、または起ころうとしているかどうかを確認できる時点は、潜在的な不具合 (potential failure) と言われる。不具合の状態を点 P と点 F との間で発見し、必要な措置を講じることにより、機能的な不具合を回避できる。点 F に至る前に潜在的な不具合を発見するためには、点 P と点 F との時間的間隔 (P-F 間隔) より短い期間で施設の調査がなされなければならない、P-F 間隔の半分の頻度で行えば、実際は十分である場合が多い。

##### ii 管渠の P-F 間隔の設定

管渠の P-F 曲線を考えるとき、既往の健全率予測式と同様に、個々のスパンではなく管渠全体をマクロ的に捉えることが有効である。

国総研による調査では、緊急度 I, II, III, 劣化なしのそれぞれの健全率 (健全度別の管渠延長割合) が経過年数に応じて分かっている。ここでは、公共下水道を対象としたコンクリート管及び陶管のワイブル分布による健全率曲線の結果 (図 2) を用いて P-F 間隔を設定する。

緊急度の定義等から判断して、緊急度 III が点 P に相当し、緊急度 I が点 F に相当すると考える。管渠全体をマクロ的に捉える場合は、緊急度 I, II, III の管渠の合計の延長割合がある一定値に達する状態を点 P、緊急度 I の管渠延長割合を点 F と考えることになる。その一定値として、管渠全体を平均的に捉えた 50% を設定する (以下「通常管理 (50%)」という) だけでなく、幹線等の重要な管渠は高い安全度による管理が求められることから、統計上の有意水準 (危険率) として一般的に用いられる 5%, 1% に基づき、それぞれ 95%, 99% を設定した (以下「重要管理 (95%)」、「最重要管理 (99%)」という)。図 3 のとおり、劣化なし及び緊急度 II に係る点も含めてプロットし、点を結ぶことにより P-F 曲線を描き、P-F 間隔を求めた。

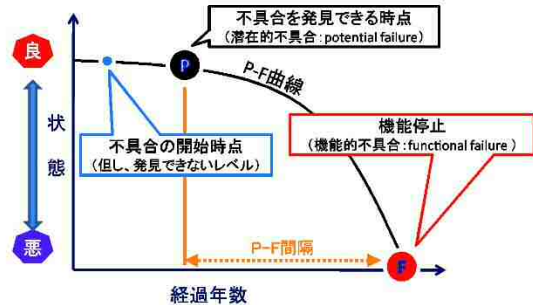


図 1 P-F 曲線

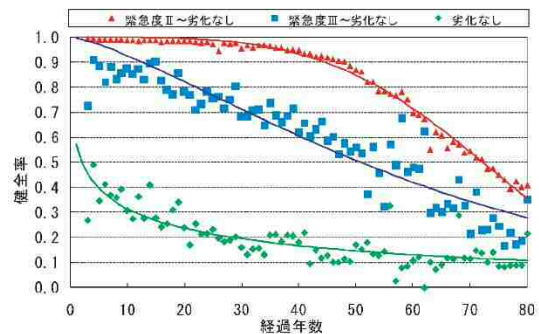


図 2 健全率曲線の例(コンクリート管)

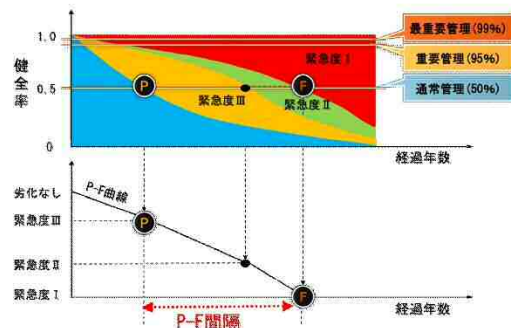


図 3 管渠の P-F 間隔の設定方法 (通常管理 (50%) の場合)

iii 検討結果と調査頻度の設定例

管渠のP-F曲線，P-F間隔はそれぞれ図4，表1のとおり求められた。望ましい管渠内調査の頻度をP-F間隔の半分と考えると，管渠の重要性を加味することにより，特に重要な公共下水道の管渠については10～12年（コンクリート管12年，陶管10年），重要な公共下水道の管渠は16～18年（コンクリート管18年，陶管16年），その他の公共下水道の管渠は30～35年（コンクリート管35年，陶管31年）と推定された。

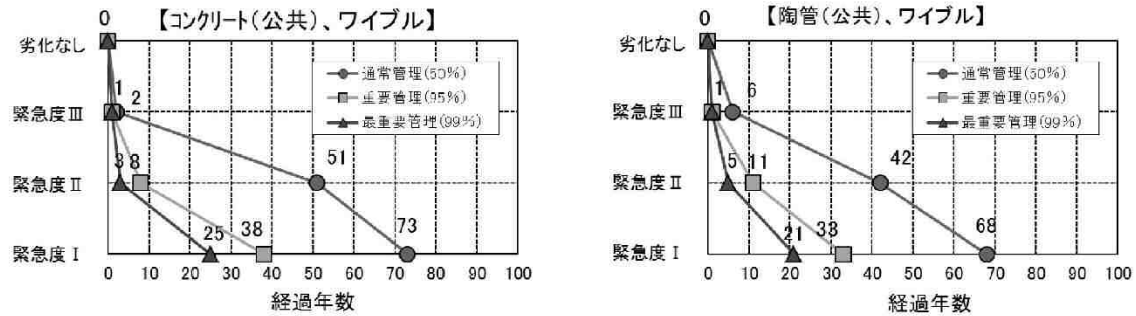


図4 管渠のP-F曲線（左：コンクリート管，右：陶管）

表1 管渠のP-F間隔と調査頻度の設定例

項目	管種	通常管理 (50%)	重要管理 (95%)	最重要管理 (99%)
P-F間隔	コンクリート管	71年	37年	24年
	陶管	62年	32年	20年
	全管種	63年	36年	23年
望ましい調査頻度※		30年	15年	10年

※望ましい調査頻度は，P-F間隔のおおむね1/2として算出。

② 管渠の最適調査頻度の提案

ここでは，RCMで算出した調査頻度を基に算定した管渠の最適調査頻度を例示する。

i 最重要管理路線

最重要管理路線では，管渠の健全状態をきめ細かく把握する観点から，調査頻度を10年と設定した。

ii 重要管理路線

重要管理路線では，最重要管理路線に次いで管渠の健全状態をきめ細かく把握する観点から，調査頻度を15年と設定した。

iii その他の路線

i，iiで示した以外の路線は，事故時のリスクが相対的に低いことから，道路陥没事故の可能性が高くなると想定される供用後30年を目安に初回調査を実施するものとした。2回目以降も，事故の危険性が極めて高い緊急度Iに至る前に実施するものとし，30年毎に調査することとした。初回調査時点で緊急度II以上の不具合が発見された管渠については，不具合による事故の発生の可能性が高くなることから，得られた調査結果を十分検討した上で，以後の調査頻度を設定することが望ましい。

出典：「維持管理指針（実務編）-2014年版-」p. 251～253より引用・加筆

## 7.2 劣化保有率と緊急度遷移時期に基づく方法

劣化保有率とは、経年劣化による不具合の発生確率を表したものであり、施設の重要性に応じて設定する。具体的には、健全率予測式の縦軸（健全率）の最大値（100%）を劣化保有率0%と見立てて設定する。

劣化保有率は、整備後からの経年劣化により対策が必要と判断される管路施設を、点検・調査で発見していくための割合と言い換えることができる。このような考え方から、施設の重要性に応じて設定した劣化保有率と、対策の判断基準（例：緊急度Ⅱ）との交点が、点検・調査を着手すべき経過年数と読み取ることができる（図 7-1 参照）。

本資料編では、点検・調査結果を活用して作成した独自の健全率予測式から点検・調査の着手時期を設定した例を、図 7-1 及び表 7-1 に示す。なお、本事例では、施設の重要性の区分を最重要施設、重要施設、通常施設の3つに区分し、劣化保有率を最重要施設：5%、重要施設：20%、通常施設：40%に設定した。

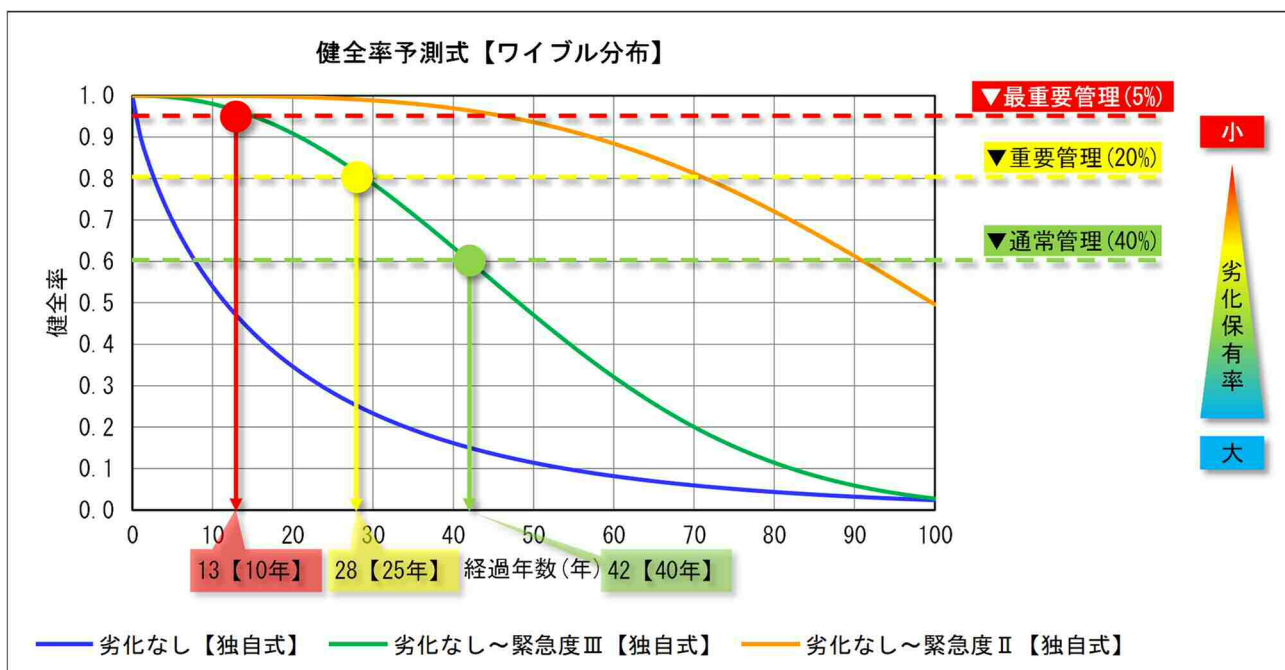


図 7-1 独自の健全率予測式から点検・調査の着手時期を導くイメージ

表 7-1 劣化保有率と緊急度遷移時期に基づいて設定した頻度の例

頻度区分	前回点検・調査結果		最重要管理 【線的管理】	重要管理 【線的管理】	通常管理 【面的管理】
	判定	対策区分			
1回目 (着手時期)	—	—	10年	25年	40年
2回目以降 (サイクル)	劣化なし	改築を実施 修繕を実施 必要に応じて修繕を実施	5年*	10年*	20年*
	緊急度ⅠまたはⅡ				
	緊急度Ⅲ				

※ 予防保全の観点から1回目の頻度の概ね1/2以下に設定。

## 8 管路施設の点検・調査方法

点検・調査の方法のうち、機械作業に関する概要の一覧を表 8-1 に示す。

なお、各点検・調査技術を保有するメーカーのホームページやカタログを基に、令和 2 年 3 月時点で整理したものであるため、適用にあたっては、今後の技術動向を踏まえ、最新情報を確認する必要がある。

表 8-1 管路施設の点検・調査方法（機械作業）の概要の一覧（1/5）

カメラ	概要	適用口径（例）
管口カメラ	<p>管口カメラは、伸縮可能な操作棒の先にカメラとライトを取り付けたものであり、地上にいる調査員がモニターを見ながらズーム機能等を駆使して管きょ内を目視するものである。</p> <p>調査方法としては、人孔を開放後、地上から管口カメラを人孔内に挿入し、ズーム機能により管きょ内の状況を撮影できる範囲内で、コンクリートの腐食や破損の有無を点検する。なお、管口カメラは、調査路線の全マンホール本体について調査を実施する。</p> <div style="text-align: center;">  </div>	φ 150～800



表 8-1 管路施設の点検・調査方法（機械作業）の概要の一覧（2/5）

カメラ	概要	適用口径（例）
直視側視式カメラ	<p>直視側視式カメラは、前進・後進・停止する自走車に、小型カメラを搭載した装置であり、地上にいる調査員がモニターを見ながらカメラを動かし、管内の劣化状況の確認作業を行い、調査を行うものである。</p> 	φ 150～2000

表 8-1 管路施設の点検・調査方法（機械作業）の概要の一覧（3/5）

カメラ	概要	適用口径（例）
<p>広角展開式カメラ</p>	<p>広角展開カメラは、カメラヘッドに広角レンズを取り付けたTVカメラシステムである。リモートコントロールで管内を移動する。本カメラは、側視せず、管内の壁面全体の展開画像を得ることが出来る技術である。側視の作業が不要ことから、地上の作業員の作業量が減るため、調査の日進量が向上し、管きよの修繕計画・設計、長寿命化への反映を迅速に行うことが可能となる。</p> 	<p>φ100～2200</p>
<p>画像認識型カメラ</p>	<p>画像認識型カメラは、電源が内蔵される車両に可動できるカメラヘッドを装着した管路調査ロボットシステムである。カメラヘッドは画像処理用に特化した7つの小型カメラを搭載している。本カメラは、側視せず、複数の小型カメラにより、前方及び全周囲を撮影できる。</p> 	<p>φ200～700</p>

表 8-1 管路施設の点検・調査方法（機械作業）の概要の一覧（4/5）

カメラ	概要	適用口径（例）
簡易直視式カメラ	<p>簡易直視式カメラは、等速前進の自走車に小型カメラを搭載した装置である。本カメラは、側視せず撮影を行うものであり、上流から下流に向かって、途中停止することなく一定のスピードで連続撮影を行う。</p> <p>調査方法としては、安全確認後、人孔内に作業員が入り、簡易直視式カメラをインバート上に仮置きし、カメラを出来る限り管中心にセットした後、管きよ内の動画撮影を開始し、自走車前進ボタン及び照明ボタンを押して調査を開始する。</p> <p>動画撮影は、原則は上流から下流に向かって行い、管口部から管内部までを、途中カットすることなく一定のスピードで連続撮影を行う。調査終了後、簡易直視式カメラを地上部へ回収し、動画確認により不具合発生状況を把握する。</p> 	φ150～700
押込式カメラ	<p>押込式カメラは、ケーブルの先に小型カメラを取付けた装置である。調査時は、本カメラをマンホール本体や公共ます等から押込むことで調査を行う。また、本カメラは、側視を行うタイプもある。</p> 	φ50～400
圧送管カメラ	<p>圧送管カメラは、空気弁（口径75mm）または吐出し先マンホール本体から挿入可能な、調査機器（ガイド挿入式カメラ）を圧送管路内に押し込んで、管頂側約180°の範囲をビデオカメラで連続的に撮影した画像を記録するものである。</p> 	φ200～1000



表 8-1 管路施設の点検・調査方法（機械作業）の概要の一覧（5/5）

カメラ	概要	適用口径（例）
<p>洗浄一体型カメラ</p>	<p>洗浄一体型カメラは、管きょ洗浄用ノズルにカメラを搭載した機器である。洗浄ノズルの水圧により管内を走行し、洗浄と同時に管きょ内を目視するものである。</p> <p>調査方法としては、管内を洗浄後、ノズルを回収しながら管きょ内の状況を確認する。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	<p>φ150～700</p>
<p>浮流式カメラ</p>	<p>浮流式カメラは、前方方向と上部の映像を取得するカメラを搭載した船体を管きょ内の流下を利用して調査するものである。</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p>φ200～4000</p>
<p>飛行式カメラ</p>	<p>飛行式カメラは、ドローンを用いた管きょの点検・調査技術である。本カメラは、作業員がマンホール本体内に入孔せずに、地上部より機体およびWiFiアンテナを搭載した発射台をマンホール本体内に降下させ調査する。取得した画像はその場で展開図化し作業結果を確認することが可能である。</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p>φ400～1350</p>