

ISSN 1346-7328

国総研資料 第1321号

令和7年4月

# 国土技術政策総合研究所資料

Technical Note of  
National Institute for Land and Infrastructure Management  
No. 1321 April 2025

## B-DASH プロジェクト No.42

### 管路情報の一元管理技術導入ガイドライン（案）

上下水道研究部下水道研究室

B-DASH Project No.42  
Guidelines for technology for centralized management of sewer pipe information

Wastewater System Division  
Water Supply and Sewerage Department

## 国土交通省国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management  
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan



B-DASH プロジェクト No. 42  
管路情報の一元管理技術導入ガイドライン（案）

上下水道研究部下水道研究室

B-DASH Project No.42  
Guidelines for technology for centralized management of sewer pipe information

Wastewater System Division  
Water Supply and Sewerage Department

概要

本ガイドラインは、老朽化が進む管路施設の適切かつ持続可能な管理の実現に向け、下水道革新的技術実証事業（B-DASH プロジェクト）で採択された「維持管理情報のビッグデータ解析による効果的なマネジメントサイクルの確立に関する技術」（実証研究期間：平成 30 年 8 月～令和 2 年 3 月）のうち、要素技術の一つである「管路情報の一元管理技術」について、実証研究の成果を踏まえて、技術の効果等を明示し、技術の普及促進を図るために策定したものである。

キーワード：管路情報、一元管理、下水道台帳、電子化

Synopsis

This Guideline is based on the results of NILIM contract research "Technology for establishing an effective management cycle through big data analysis of information on maintenance and management"(empirical term from August 2018 to March 2020).

Keywords: sewer pipe information, centralized management, sewerage ledger, centralized management, digitization

---

執筆担当者	元 下水道研究部下水道研究室長	岩崎 宏和
	元 下水道研究部下水道研究室長	岡安 祐司
	元 下水道研究部下水道研究室長	吉田 敏章
	上下水道研究部下水道研究室長	安田 将広
	元 下水道研究部下水道研究室主任研究官	川島 弘靖
	元 下水道研究部下水道研究室主任研究官	田本 典秀
	元 下水道研究部下水道研究室主任研究官	茨木 誠
	元 下水道研究部下水道研究室主任研究官	末久 正樹
	上下水道研究部下水道研究室主任研究官	橋本 翼
	元 下水道研究部下水道研究室研究官	鈴木 航平





## はじめに

令和4年度末における全国の下水道管路管理延長は約49万km、同年における下水道管路に起因する道路陥没は約2,600件発生しており、年々増加する老朽管に伴い道路陥没発生のリスクが高まっていくものと推測され、下水道の機能を持続的に確保していくためには、中長期的な施設状態を予測しながら維持管理を実施するストックマネジメントの導入が重要とされている。

このような中、「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」が平成27年度に発刊され、ストックマネジメントの導入が推進されるとともに、平成29年度に策定された「新下水道ビジョン加速戦略」では、重点項目の一つとして「マネジメントサイクルの確立」が掲げられ、日常の維持管理情報をデータベース化し、点検・調査計画の策定や修繕・改築にそれらの情報を活用する“維持管理情報を起点としたマネジメントサイクル”が重要とされた。さらに、令和元年度には「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）」が発刊され、維持管理情報を含む施設情報のデータベース化が遅れていることや、点検・調査等の維持管理情報の集積・分析が十分に行われておらず維持管理情報の具体的な活用方法や判断基準が不十分であるといった課題に対し、情報管理方法やCAPD（Check-Action-Plan-Do）マネジメントの方法等、維持管理情報を起点とした情報蓄積・分析に基づく効率的なマネジメントサイクルの確立について整理されている。

国土交通省は、維持管理を起点としたマネジメントサイクルを推進するため、「下水道革新的技術実証事業（B-DASHプロジェクト）」により「ICTを活用した効率的管路マネジメント技術」を採択し、国土技術政策総合研究所下水道研究部（当時）が実証研究を実施した。

本ガイドラインは、国土技術政策総合研究所委託研究（維持管理情報のビッグデータ解析による効果的なマネジメントサイクルの確立に関する実証研究、受託者：日水コン・積水化学工業・日之出水道機器・下水道管路データバンク・兵庫県・高知県共同研究体、実証期間：平成30年度～令和元年度）において実施した研究の成果を踏まえ、下水道管理者が革新的技術の導入を検討する際に参考となる資料として策定したものであり、これらの優れた技術が全国に普及されることを強く願うものである。

技術選定から現地での実証、さらにガイドラインの策定まで、大変なご尽力を頂いた下水道革新的技術実証事業評価委員会および検討会の委員各位、フィールド提供等ご協力いただいた地方公共団体各位、ならびに、実証事業に精力的に取り組まれた研究体各位等、全ての関係者に深く感謝申し上げます。

国土交通省国土技術政策総合研究所 上下水道研究部長 三宮 武



# 目次

第1章 総則	1
§1 目的	1
§2 ガイドラインの適用範囲	3
§3 ガイドラインの構成	4
§4 用語の定義	5
第2章 技術の概要	7
§5 本技術の目的	7
§6 本技術の概要・適用条件	8
§7 本技術の特徴	16
§8 実証研究に基づく本技術の評価	26
第3章 導入検討	31
§9 導入検討の手順	31
§10 事前調査	32
§11 台帳状態の高度化へのプロセス	34
§12 導入判断	35
第4章 導入・運用	36
§13 システムの構築	36
§14 システム方式毎の運用・管理体制	40
§15 新設・改築情報の登録	41
§16 点検・調査情報の登録	44
§17 マンホール蓋変遷表の作成・活用	45
§18 データの継続的な蓄積	47
§19 データバックアップ・機器トラブルへの対応	48
参考資料編	
参考資料Ⅰ 実証事業の全体像	49
参考資料Ⅱ 要素技術①管路情報の一元管理技術の実証結果	55
参考資料Ⅲ 実証に使用した下水道台帳管理システムの機能及び概要	75
参考文献	92
問い合わせ先	93



# 第1章 総則

## §1 目的

本ガイドラインは、老朽化が進む管路施設の適切かつ持続可能な管理の実現に向け、下水道革新的技術実証事業（B-DASH プロジェクト）で採択された「維持管理情報のビッグデータ解析による効果的なマネジメントサイクルの確立に関する技術」（実証研究期間：平成30年8月～令和2年3月）のうち、要素技術の一つである「管路情報の一元管理技術」（以下「本技術」という。）について、実証研究の成果を踏まえ技術の効果等を明らかにし、技術の普及展開を図ることを目的に作成したものである。

### 【解説】

#### (1) 下水道革新的技術実証事業（B-DASH プロジェクト）について

下水道革新的技術実証事業（B-DASH プロジェクト）は、新技術の研究開発及び実用化を加速することにより、下水道事業における資源回収、大幅な省エネルギー・創エネルギー効果やコスト縮減、効率的・効果的な都市の浸水対策の推進を実現し、あわせて、本邦企業による水ビジネスの海外展開を支援するため、国土交通省が実施しているものである。

B-DASH プロジェクト全体の概要は、図1-1に示すとおりである。各実証事業においては、国土技術政策総合研究所からの委託研究として、実証研究を実施している。

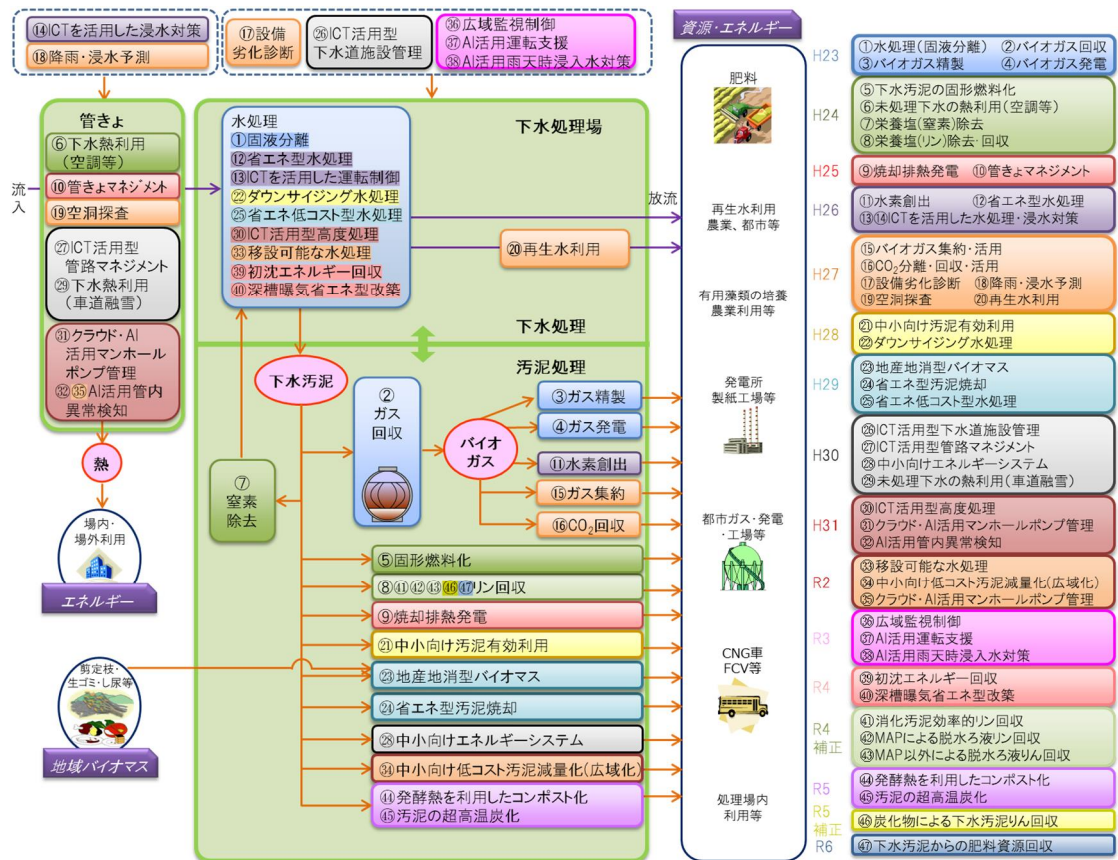


図1-1 下水道革新的技術実証事業（B-DASH プロジェクト）の概要（全体）

## (2) ガイドラインの対象について

「維持管理情報のビッグデータ解析による効果的なマネジメントサイクルの確立に関する技術」は以下の3つの要素技術で構成される。技術の全体像を図1-2に示す。

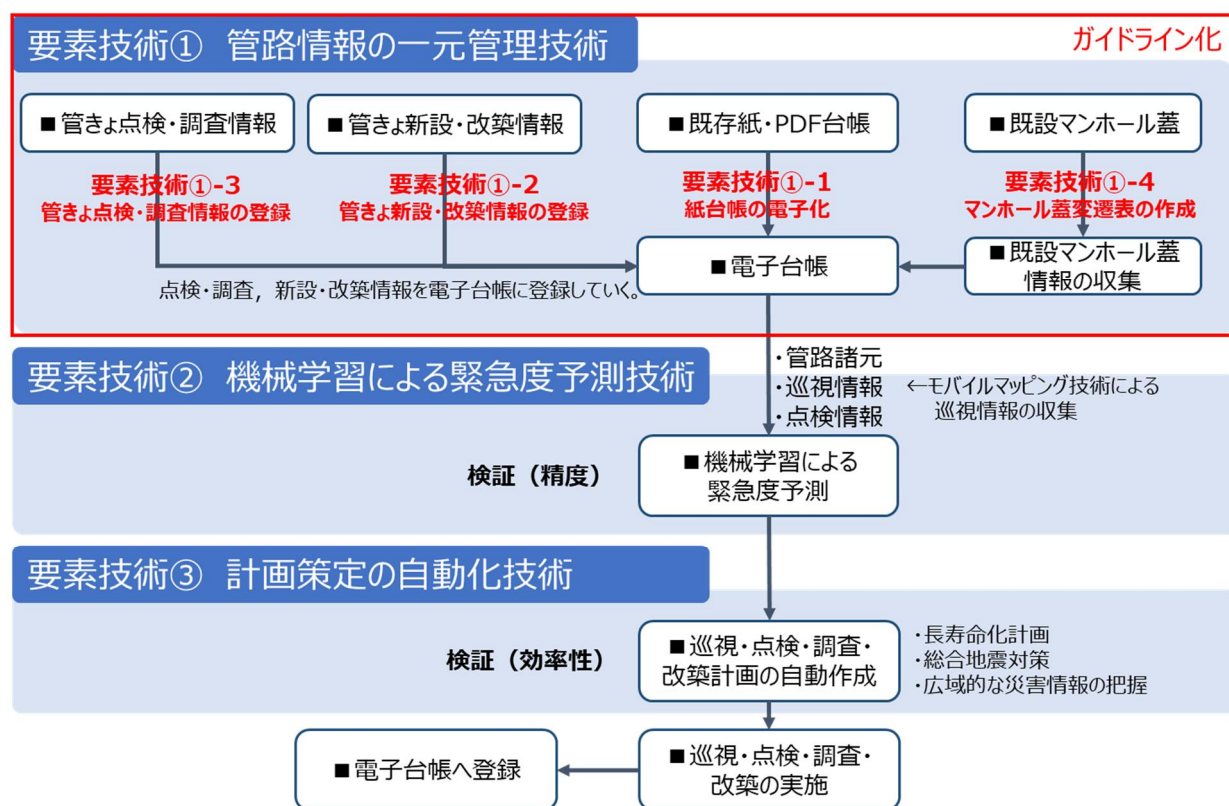


図1-2 維持管理情報のビッグデータ解析による効果的なマネジメントサイクルの確立に関する技術の全体像

要素技術①である本技術は図1-2に示す要素技術①-1～4からなり、これらは従来技術に比べ、電子台帳化及び維持管理情報等の登録を効率化する革新的技術である。実証研究のとりまとめにあたっては、専門的知識を有する有識者及び実務に精通した地方公共団体の下水道事業者より意見を聴取したうえで、学識経験者で構成される「下水道革新的技術実証事業評価委員会」（以下「評価委員会」という。）の評価を受け、十分な成果が得られたと評価された。一方、要素技術②の「機械学習による緊急度予測技術」及び要素技術③の「計画策定の自動化技術」については、一定の研究成果が得られたものの、ガイドライン化には更なる知見の蓄積と効果検証が必要であると評価された。このため、本ガイドラインは要素技術①である本技術のみを対象とし、地方公共団体等の下水道事業者が本技術の導入を検討する際に参考にできるよう、技術の概要や評価、導入検討に関する技術的事項についてとりまとめている。

なお、本ガイドラインは、実証研究の成果と同様に、専門的知識を有する有識者及び実務に精通した地方公共団体の下水道事業者より意見を聴取のうえ、評価委員会の評価を受け、了承されたものである。

## §2 ガイドラインの適用範囲

本ガイドラインは、下水道管理者が管路施設の管理業務効率化やストックマネジメントの高度化等に向けた下水道台帳の電子化作業を行う際に適用する。また、管きょ新設・改築情報や維持管理情報を電子台帳システムに登録を行う際に適用する。

### 【解説】

下水道事業は、整備促進の時代から本格的な維持管理の時代へと移行しつつあり、日常的に実施され蓄積されている維持管理情報等を効率的に活用して診断・評価を実践することにより、維持管理データを起点とした点検・調査、修繕・改築を行うマネジメントサイクルの確立を図ることが極めて重要である（図1-3）。データベースシステムとしての活用が期待される下水道台帳については、多くの事業体で電子化が進みつつあるものの、令和3年1月時点で約250の事業体では未電子化の状況である<sup>1)</sup>。マネジメントサイクルを構築していくためにもまず基盤となる下水道台帳の電子化を早期に実現していくことが第一歩であり、効率的な電子化技術が求められている。また、電子化後は蓄積されていく管きょ新設・改築情報や維持管理情報を登録・更新し、常に正しい情報を閲覧・管理できる状態が望まれる。

本ガイドラインは本技術の導入を促進することを目的として、本技術の導入効果の算定や導入検討、運用・維持管理の参考となるようとりまとめたものである。

本技術を導入する場合に本ガイドラインは適用される。また、本ガイドラインは、紙台帳で下水道台帳を整備している下水道管理者、もしくは既に電子化された下水道台帳（以下「電子台帳」という。）を整備しているが維持管理情報の蓄積に課題を持つ下水道管理者に利用されることを想定して策定している。



図1-3 維持管理情報等を起点としたマネジメントサイクル<sup>2)</sup>

### §3 ガイドラインの構成

本ガイドラインは、総則、技術の概要、導入検討、導入・運用から構成される。

#### 【解説】

本ガイドラインの構成は以下のとおりである。

#### (1) 第1章 総則

目的、適用範囲、ガイドラインの構成、用語の定義について記述する。

#### (2) 第2章 技術の概要

本技術の目的、概要・適用条件、特徴、評価結果について記述する。

#### (3) 第3章 導入検討

導入検討の手順、導入判断等について記述する。

#### (4) 第4章 導入・運用

システムの構築や運用・管理体制等の導入・運用について記述する。

その他、参考資料編として「実証事業の全体像」、「要素技術①管路情報の一元管理技術の実証結果」及び「実証に使用した下水道台帳管理システムの機能及び概要」について記述する。



## §4 用語の定義

本ガイドラインで扱う用語は、以下のとおり定義する。

なお、下水道の専門的用語については、「下水道施設計画・設計指針と解説-2019 年版-」<sup>3)</sup>、「下水道維持管理指針 2014 年版」<sup>4)</sup>、「下水道用語集 2000 年版」<sup>5)</sup>に準拠する。

### (1) マネジメントサイクル

ICT を活用し、施設の設置状況、維持管理情報をデータベース化し、データを起点とした点検・調査、修繕・改築を行う CAPD（Check-Action-Plan-Do）サイクルのマネジメントのこと。

### (2) GIS

Geographic Information System の略であり、地理情報システムを指す。下水道分野では GIS に下水道の埋設状況（位置情報）、下水道施設の材質や布設年度等の施設諸元データを登録し、電子地図上で下水道の情報を視覚的に把握できる技術として活用されている。

### (3) 公共下水道台帳

下水道施設の配管・設置状況を記した資料を指す。下水道法第 23 条では次のとおり定められている。

- ・公共下水道管理者は、その管理する公共下水道の台帳を調製し、これを保管しなければならない。
- ・公共下水道台帳の記載事項その他その調製及び保管に関し必要な事項は、国土交通省令・環境省令で定める。
- ・公共下水道管理者は、公共下水道台帳の閲覧を求められた場合においては、これを拒むことができない。

### (4) 下水道台帳管理システム（電子台帳）

下水道施設の管理等を目的にしたものであり、下水道施設や下水道区域等の情報をデータベースとして管理できる GIS（地理情報システム）をベースにしたシステムである。近年では、下水道法第 23 条による公共下水道台帳としての役割に加え、施設情報及びそれらに関連付けた竣工図などの関連ファイル情報、維持管理情報やストックマネジメント情報の管理を可能としたシステムの利用が求められている。

### (5) 管路諸元情報

下水道施設の材質や布設年度等の施設の諸元データを指す。一般的に下水道台帳とあわせて管理されている。

### (6) 維持管理情報

清掃、巡視、苦情・事故対応、点検・調査、修繕・改築等の業務ごとに得られる各種情報を指す。

### (7) 下水道の施設情報

GIS において管路諸元情報と位置情報が関連付いた情報を指す。位置情報には、施設の地図上の XY 座標値、マンホール（MH）、ます等であれば中心点 1 点座標、管きょ及び取付け管等であれば管の線形を構成する座標群が格納されている。GIS はこの位置情報により地図上に施設の描画を行い、下水道台

帳図を表現する。

#### (8) 地形図情報

下水道施設の位置を認識する上で必要となる情報を指す。「下水の処理開始の公示事項等に関する省令」において、地形図は「行政区域、道路、河川、農業用排水路、鉄道、橋梁、名称、建物」が認識できる必要があると定められている。

#### (9) 下水道区域情報

処理区域や処理区、排水区等の情報を指す。「下水道台帳管理システム標準仕様（案）・導入の手引き Ver.5」<sup>6)</sup>では、下水道区域の定義を「汚水全体計画区域、雨水全体計画区域、汚水認可区域、雨水認可区域、処理区域、処理分区域、排水区域、汚水供用開始区域、雨水供用開始区域」を標準仕様として定めている。

#### (10) スtockマネジメント情報

ストックマネジメント計画の策定及び見直しの際に必要な周辺環境情報（施設設置環境、腐食環境、埋設環境）や計画情報（リスク評価結果、採用シナリオ、維持管理計画、修繕・改築計画）に関する情報を指す。

#### (11) 紙台帳

竣工図、PDF 形式、CAD 形式等、紙に準ずる形式で、そのままでは GIS に取り込むことができない台帳を含めて、紙台帳という。

#### (12) 一元管理

下水道の施設情報、基盤地図情報、管路諸元情報、維持管理情報、ストックマネジメント計画策定情報、その他関連情報のデータ等を紐付けて管理する手法を指す。

#### (13) マンホール蓋変遷表

マンホール蓋が持つ性能や機能を各地方公共団体が設置した年代別に整理し、その変遷を一覧表に示したものを指す。マンホール蓋変遷表を活用し、蓋タイプごとの推定設置年度と、下水道台帳における管きょやマンホールの築造年度と照合することで、マンホール蓋のおよその諸元情報を把握することが可能となる。

#### (14) データ取込み可能な拡張子

実証に使用した下水道台帳管理システム（以下「本システム」という。）において、データインポート機能によりデータの取込みが可能な拡張子であり、CSV 形式、DM 形式、SHAPE 形式、DXF 形式、SIMA 形式、標高メッシュの各形式を指す。

#### (15) データ出力可能な拡張子

本システムにおいて、データエクスポート機能によりデータの出力が可能な拡張子であり、CSV 形式、DM 形式、SHAPE 形式、DXF 形式、SIMA 形式の各形式を指す。

## 第2章 技術の概要

### §5 本技術の目的

本技術は、下水道台帳を効率的に電子化するとともに、施設情報及び維持管理情報の一元管理を図ることで、「維持管理起点のマネジメントサイクル」の実現を支援することを目的としている。

#### 【解説】

我が国の下水道事業は財政事情や人材不足がさらに逼迫していく状況の中においても、市民サービスの向上や災害対応力、マネジメント力の強化を行うことで、質が高く、持続可能な下水道事業を維持し、さらに向上させていくことが求められている。加えて、新型コロナウイルス感染症の発生を契機とした「非接触・リモート化」への転換を行うなど、社会経済情勢の変化に伴う新たな要請への対応も踏まえ、強靱な下水道事業の実施体制の構築を加速することが喫緊の課題となっている。

このため、下水道事業のデジタル化・スマート化を図りつつ、データとデジタル技術の活用基盤を構築し、さらにこれを徹底活用することで、業務そのものや、組織、プロセスを変革し、下水道の持続と進化を実現させていくことが必要であり、その1つとして、管路施設に係る台帳電子化が進められている。この一環として、令和3年8月には（公社）日本下水道協会により「下水道共通プラットフォームあり方検討委員会」が設置され、標準的な機能（協調領域として提供するサービス）や未電子化の地方公共団体の電子化についての議論を経て、令和5年4月から「下水道共通プラットフォーム」の運用が開始されている<sup>7</sup>。

本技術は下水道台帳の電子化、施設情報及び維持管理情報の一元管理を迅速かつ安価に整備することにより、国の進めるデジタルトランスフォーメーションの推進に寄与するとともに、地方公共団体における「維持管理起点のマネジメントサイクル」の実現を支援することを目的としている。共通プラットフォームの導入においても、本技術を用いて紙台帳を電子化することにより、移行するデータを効率的かつ低コストで構築することが可能となる。

## § 6 本技術の概要・適用条件

本技術は、紙台帳を従来技術に比べ効率的に電子台帳化するとともに、管路施設に維持管理情報を格納する機能を備えている。紙台帳の事業体のみならず、既に電子化されているが維持管理情報の蓄積に課題を持つ事業体へも適用可能である。本システムにおいて構築した電子台帳は、「下水道台帳管理システム標準仕様（案）導入の手引き Ver.5」<sup>6)</sup>に準拠しており、登録情報は SHAPE 形式で出力することにより他の GIS 下水道台帳システムでも適用可能である。なお、本技術は LGWAN、インターネット環境の何れにも適用可能である。

### 【解説】

#### (1) 本技術の機能及び適用条件

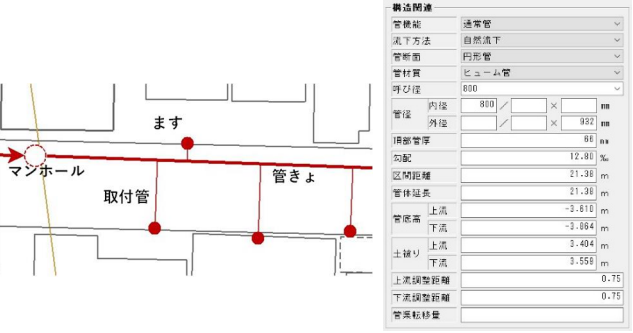
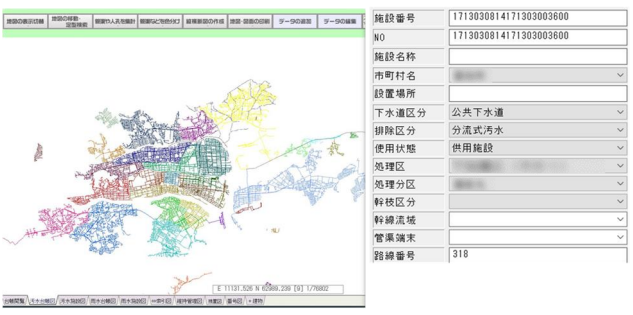
本技術は施設情報、維持管理情報等を従来技術よりも効率的に本システムに格納し、一元管理するものであり、図 1-2 に示す要素技術①-1～4 からなる。各技術の機能及び適用条件を表 2-1 に示す。本技術は既存の紙台帳などを電子化する際、又は個別に管理された維持管理情報等を電子台帳に格納する際に適用可能である。

表 2-1 本技術の機能及び適用条件

本技術の機能	目的	適用条件 (台帳及び維持管理情報の状態)
要素技術①-1 紙台帳の電子化	低コストで紙台帳を電子台帳化し、本システムに格納する	<ul style="list-style-type: none"> <li>台帳：紙台帳</li> <li>維持管理情報：個別管理（紙又は電子データ）</li> </ul>
要素技術①-2 管きよの新設・改築情報の登録	施設情報、維持管理情報を本システムに格納する	<ul style="list-style-type: none"> <li>台帳：電子台帳</li> <li>維持管理情報：個別管理（紙又は電子データ）</li> </ul>
要素技術①-3 管きよの点検・調査情報の登録		
要素技術①-4 マンホール蓋変遷表の作成（既設マンホール蓋情報の収集）	マンホール蓋変遷表を作成し、蓋情報の収集作業を効率化する	

要素技術①-1 において、本システムで対象としている電子化可能な情報を表 2-2 に示す。下水道施設情報には、マンホールや取付け管等の情報も扱うことができる。地形図情報の紙データは電子データ化できないが、CSV・DM・SHAPE 形式等の電子データであれば本システムへの格納が可能である。なお、表 2-2 に示した情報のほかにも、本システムは「下水道台帳管理システム標準仕様（案）導入の手引き Ver.5」<sup>6)</sup>に記載の「下水道台帳システムとして基本的に備えるべき情報及びシステム機能」を格納できる。

表 2-2 本システムで対象とした電子化可能な情報

電子化可能な情報 (出力画面作成に用いる取込データ)	備考、各情報入力・出力画面
<p>下水道施設情報</p> <p>(管きょ、マンホール、マンホール蓋、ます、取付け管の各情報)</p>	
<p>下水道区域情報</p> <p>(処理分区、処理区の各情報)</p>	
<p>地形図情報</p> <p>(数値地形図データ、航空写真データ、住宅地図データ、その他システムでデータ取込み可能な各情報)</p>	<p>「国土交通省 公共測量作業規程の準則」に準拠した数値地形図データ（下記 4 項目）が出力される。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・地形図（1/500、1/1000）</li> <li>・道路台帳平面図（1/500、1/1000）</li> <li>・基盤地図（1/2500）</li> <li>・都市計画図（1/2500）</li> </ul> <p>・システムのデータインポート機能によりデータ取込み可能な拡張子 CSV、DM、SHAPE、DXF、SIMA、標高メッシュ</p> <p>・システムのデータエクスポート機能によりデータ出力可能な拡張子 CSV、DM、SHAPE、DXF、SIMA</p>

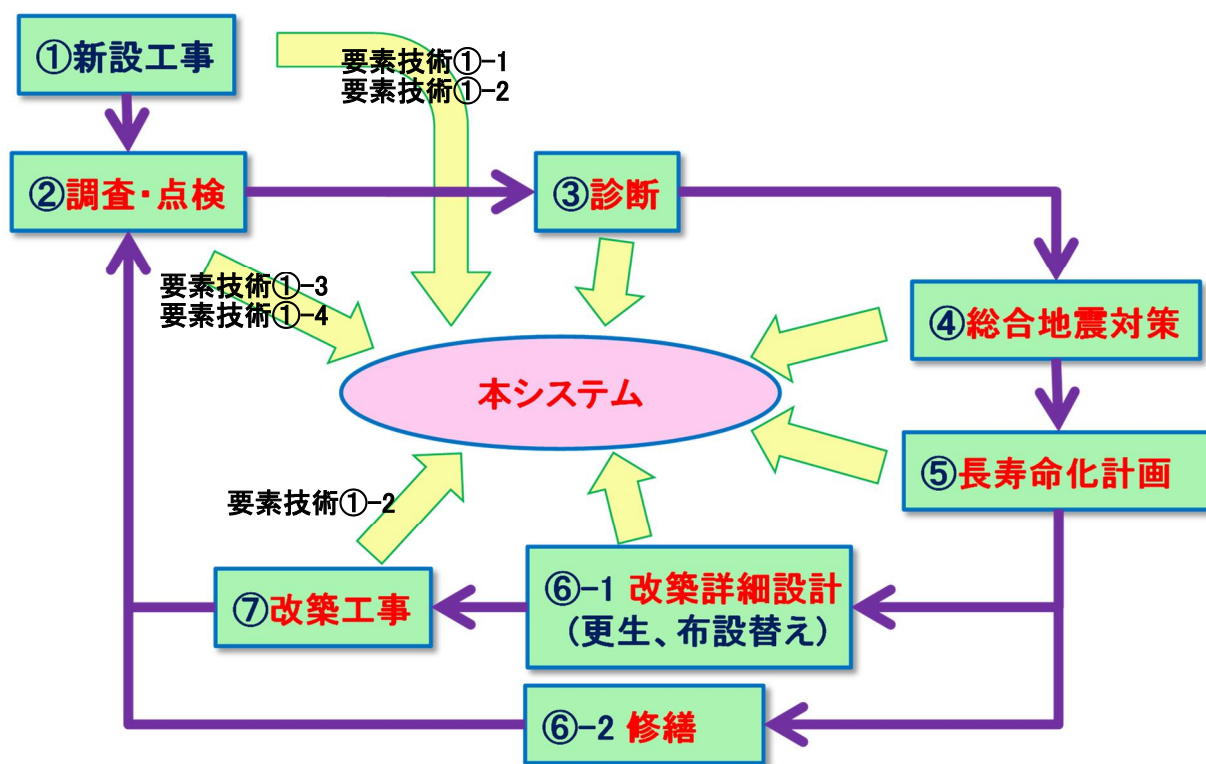
## (2) 本システムの汎用性

本システムで構築した電子台帳は、「下水道台帳管理システム標準仕様（案）導入の手引き Ver.5」<sup>9)</sup>に準拠している。下水道管路施設図形情報、施設属性情報、維持管理情報等は SHAPE 形式で出力することで、他の GIS 下水道台帳システムへの受け渡しが可能である。

同様に、他の GIS 下水道台帳システムで構築したデータについても、SHAPE 形式で出力することで本システムに取り込み、活用することが可能である。

### (3) 管路情報の一元管理

要素技術①-1～4 を用いて施設情報及び維持管理情報等を本システムに格納し、一元管理する流れを図 2-1 に示す。



紫矢印： マネジメントサイクルの流れ

黄矢印： 本システムへのデータ取込み

図 2-1 本システムによる下水道台帳を基準とした情報管理体系

各種情報は本技術では TV カメラ調査表、マンホール記録表等から自動的に取り込まれるため、人為的なミスが発生せず確度の高い情報蓄積が可能である。また、調査結果については、指定のフォーマットを用いることで自動的に対象管きよに紐付けた管理が実施できる。

本システムに格納可能な情報について下記に示す。

#### ①新設工事

管きよ、マンホール、マンホール蓋、取付け管、ますに関する材質、寸法、布設年度、占有位置、地盤高等の情報が格納される（図 2-2）。

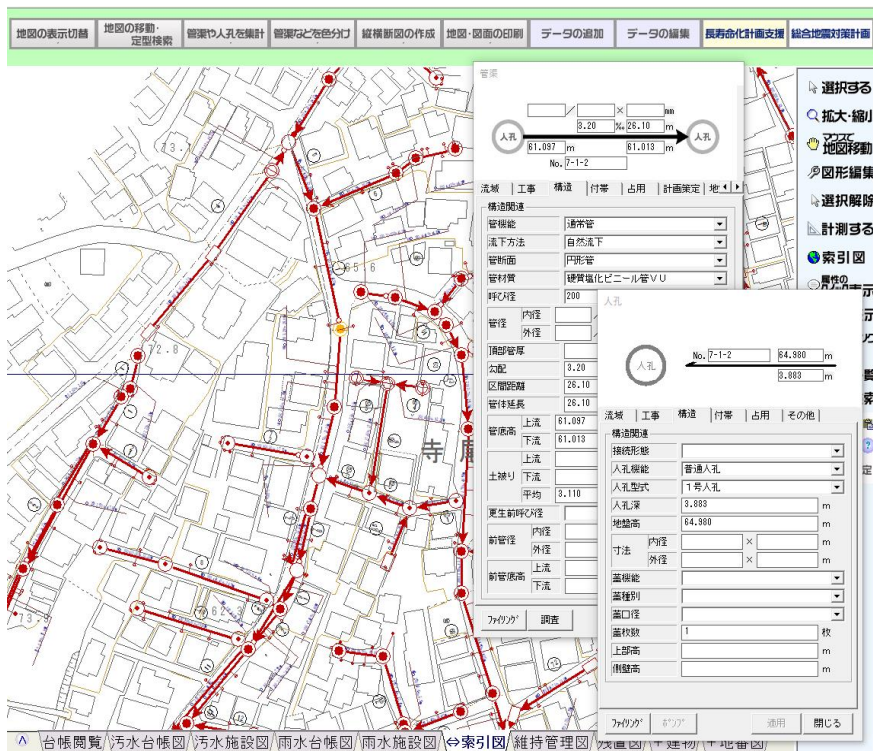


図 2-2 管路施設情報

## ②点検・調査

管きょ、マンホール、マンホール蓋、取付け管、ますに関する点検・調査の結果が格納される（図 2-3）。



図 2-3 点検・調査結果の格納



### ③診断

管きょ調査結果を取り込むことで、不良発生率（A、B、C）及び緊急度（Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、劣化なし（Ⅳ））がシステム内で自動的に診断され、その結果が格納される（図 2-4）。なお、不良発生率及び緊急度の判定については、「下水道維持管理指針 2014 年版」<sup>4)</sup>を参考とする。

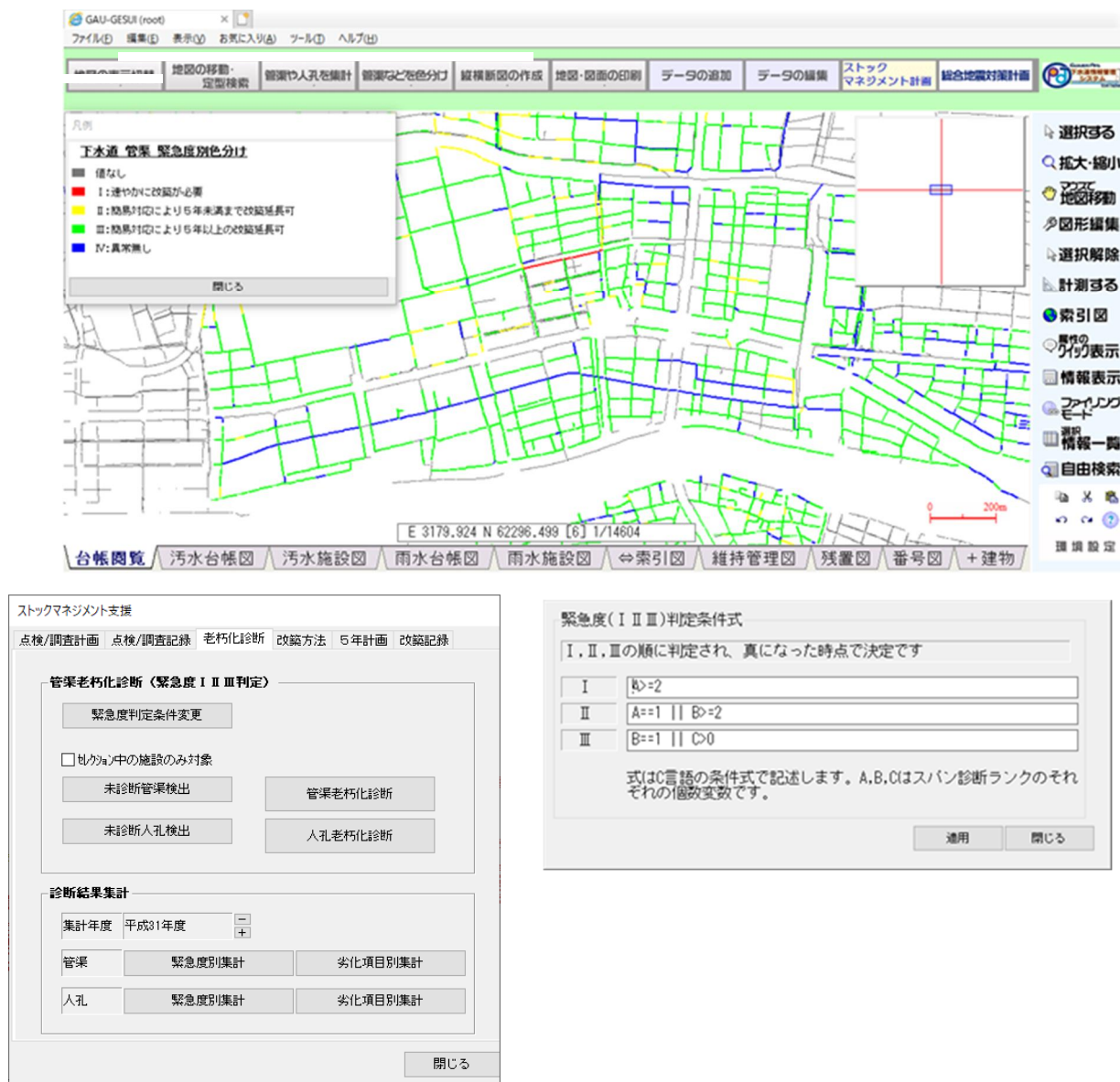


図 2-4 診断結果及びその図示



#### ④総合地震対策

地震時の緊急避難場所及び処理場との経路図を格納し台帳上に表示可能である。また、経路図を用いて管きょやマンホールに対策に必要な属性情報を格納できる（図 2-5）。

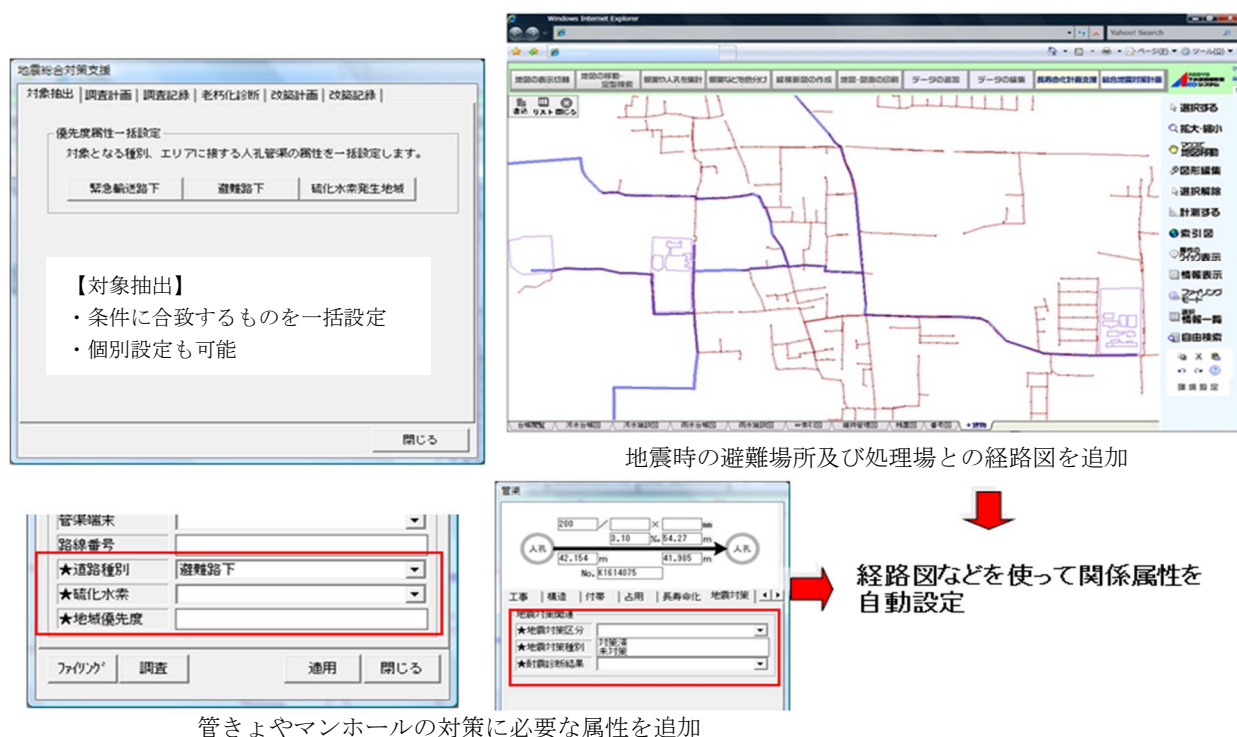


図 2-5 総合地震対策

#### ⑤長寿命化計画

長寿命化計画に基づき判断された改築の必要の有無等の情報を格納することができる（図 2-6）。

構造	付帯	占用	ネットワーク	長寿命化	ライフサイクル
<b>長寿命化関連</b>					
調査予定日	平成29年9月14日				
調査実施日	平成22年9月14日				
調査予定種別	TVカメラ 2.796 万円				
緊急度	I:速やかに措置が必要な場合				
緊急度判定年度	平成22年度				
長寿命化対象	長寿命化対象施設				
改築予定年度	平成23年度				
改築規模	スパン単位				
改築方法	更生工法 279.6 万円				
社会的割引率	4 % 5.94 万円				
標準耐用年数	50 年	更生耐用年数	50 年		
処分制限期間	20 年	維持費	300 円/m		
布設単価	13 万円/m				
更生単価	12 万円/m				
断面積	m <sup>2</sup> 流下能力 m <sup>3</sup> /s				

ファイリング 調査 適用 閉じる

図 2-6 改築対象施設の格納状況

## ⑥-1 改築詳細設計（更生、布設替え）

改築が必要と判定された管きょについて、改築の詳細設計に関する情報を格納することができる（図 2-7）。

ライフサイクルコスト関連

現在布設後33年(1978/03/31~)

■布設替えの場合  
 使用年数:50年  
 評価期間:50年  
 整備費:302.9万円(13万円/m)  
 維持費:34.95万円(300円/m/年)  
 年平均費用:6.757万円

■更生工法の場合  
 使用年数:50年  
 評価期間:100年  
 整備費:582.5万円(12万円/m)  
 維持費:69.9万円(300円/m/年)  
 年平均費用:8.524万円

■ライフサイクルコスト改善額  
 社会的割引率:4%  
 毎年度の改善額:0.233万円/年  
 ライフサイクルコスト改善額:5.94万円

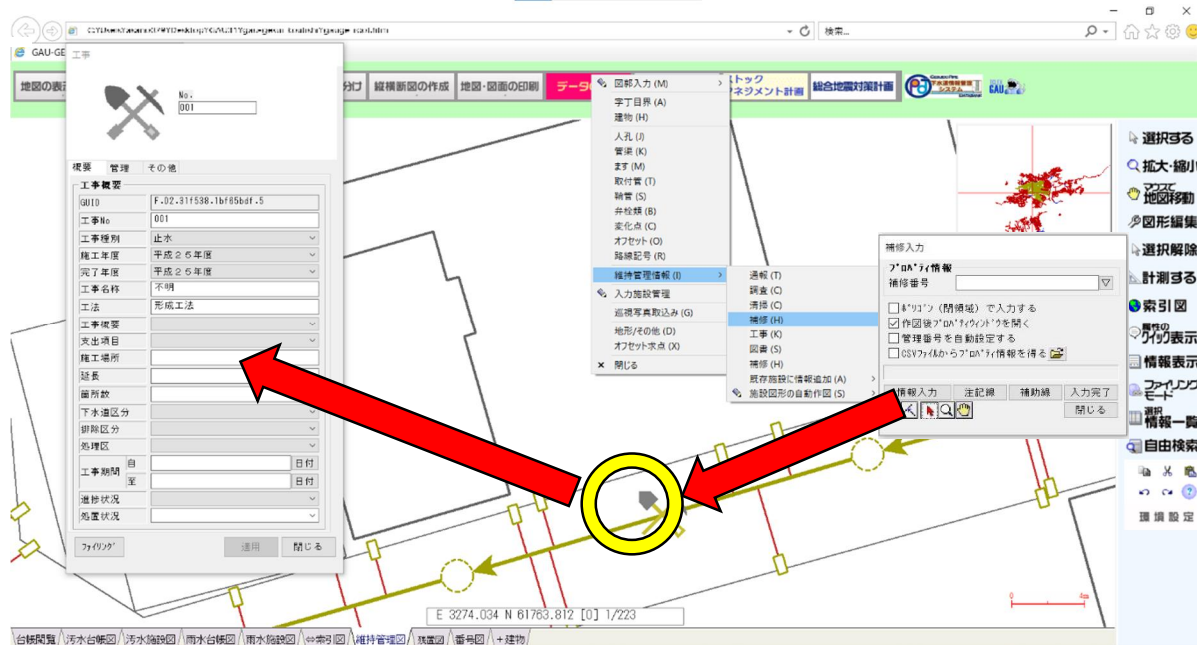
■調査予定情報  
 TVカメラ:2017/09/14 2.796万円(0.12万円/m)  
 測量:2025/09/14 4.68万円(0.2万円/m)

ファイナISH 調査 適用 閉じる

図 2-7 改築詳細設計情報の格納状況

## ⑥-2 修繕

修繕情報を管路施設のの情報として格納可能である（図 2-8）。



### ⑦改築工事

改築工事の情報を管路施設の情報として格納できる (図 2-9)。

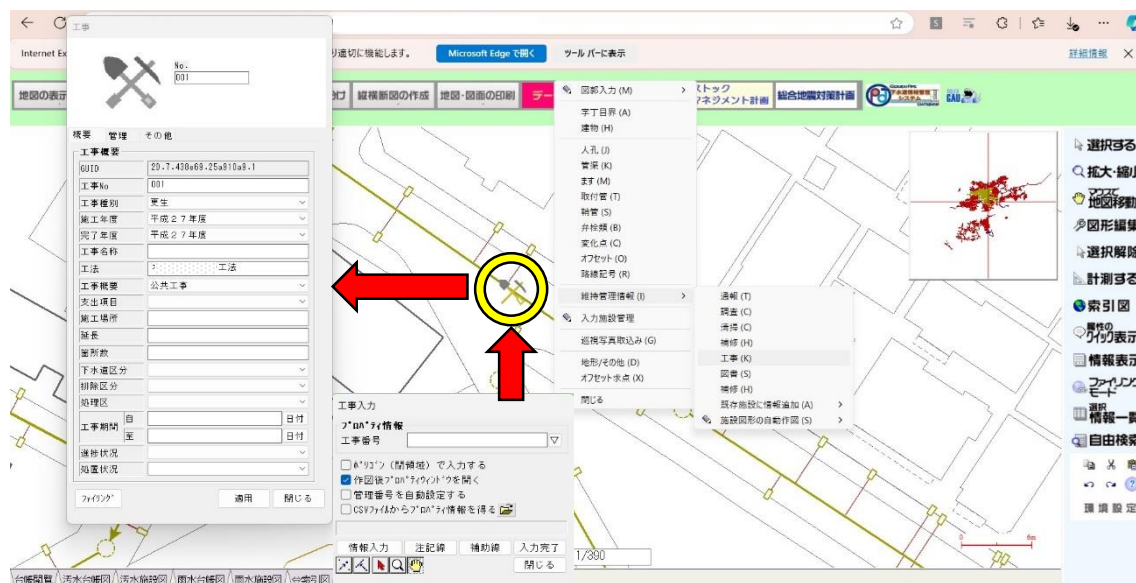


図 2-9 改築工事情報の格納

#### (4) LGWAN 及びインターネット環境への対応について

本技術は LGWAN、インターネット環境の何れにも対応しており、事業体の環境条件に即した導入が可能である。

総合行政ネットワーク（略称：LGWAN； Local Government Wide Area Network）<sup>8)</sup>：

LGWAN とは、地方公共団体の組織内ネットワーク（庁内 LAN）を相互に接続し、地方公共団体相互のコミュニケーションの円滑化や情報の共有による情報の高度利用を図ることを目的とした、高度なセキュリティを維持した行政専用の閉域ネットワーク（インターネット網に接続されていないネットワーク）を指す。

平成 12 年度の実証実験を経て、平成 13 年度から都道府県、平成 15 年度から全市区町村が接続し、平成 29 年 11 月からは、マイナンバー制度における情報連携等の本格運用が、LGWAN を利用して開始された。

## §7 本技術の特徴

本技術を構成する各機能の概要及び特徴は以下のとおりである。

### 要素技術①-1 紙台帳の電子化

#### 〔概要〕

スキャンした台帳画像データを基盤地図データに自動で適合させ、台帳画像データに座標を付与する（ラスタ評価機能）。

#### 〔特徴〕

- ・台帳電子化にかかる期間の短縮、コストの削減が可能である。
- ・ラスタ評価機能により任意の点（評定点）を重ね合わせることで、下水道台帳の画像が基盤地図に重なるようシームレスに歪み補正が可能である。

### 要素技術①-2 管きょ新設・改築情報の登録

#### 〔概要〕

調査記録表を取り込むことで、記載された座標情報を基とした自動作図や帳表に入力された施設情報と作図された管路施設との紐付けを行い、電子台帳に反映する。

#### 〔特徴〕

- ・「下水道台帳管理システム標準仕様書（案）・導入の手引き Ver.5」<sup>9)</sup>に基づき、新設・改築の電子情報が容易に電子台帳に取り込める。
- ・施設情報や施設図が自動で作図・生成されるため台帳更新作業が簡易化される。
- ・所定様式を本システムに取り込む作業のため、ミスが起こりにくい。

### 要素技術①-3 管きょ点検・調査情報の登録

#### 〔概要〕

調査記録表を取り込むことで、記載された座標情報を基に電子台帳に入力された施設情報と帳表に入力された維持管理情報との紐付けを行い、電子台帳に反映する。

#### 〔特徴〕

- ・維持管理情報が自動で本システムに取り込まれるため、台帳更新作業が簡素化される。
- ・施設情報と維持管理情報が一元化され、過去の維持管理情報の検索容易性が向上する。

### 要素技術①-4 マンホール蓋変遷表の作成（既設マンホール蓋情報の収集）

#### 〔概要〕

マンホール蓋変遷表を取り込むことで、蓋を開閉することなく諸元を確認できる。

#### 〔特徴〕

- ・マンホール蓋変遷表を作成することで、諸元情報の情報収集が効率化される。
- ・マンホール蓋変遷表等の整備は、現地の蓋タイプを本システムにて把握できることにより、開閉器具や開閉方法を事前に把握でき、緊急点検や災害時の支援活動の迅速化にも有効である。

## 【解説】

各機能の特徴を以下に記載する。

### (1) 要素技術①-1 紙台帳の効率的な電子化

スキャンした台帳画像データを、国土地理院の基盤地図データに適合するように自動変形させて座標を付与する技術（以下「ラスタ評定技術」という。）により、座標付与の作業を効率化する。従来技術との比較を表 2-3 に示す。ラスタ評定技術を用いることにより、従来の紙台帳等の管理方法から GIS システムを活用した高度な管理方法に移行する際に、効率的な電子化が実現する。紙台帳の台帳電子化のための作業としては、「①紙台帳の電子化」、「②平面図部分の切り出し」、「③図面への座標付与」3 項目の作業が必要である（図 2-10）。従来技術とラスタ評定技術との比較を以下に記載する。

#### ①紙台帳の電子化

電子台帳化を実施するために最初に行う作業は、紙台帳をスキャニングして電子データとして操作できる状態にすることである。この作業は従来技術とラスタ評定技術で共通の作業である。

#### ②平面図部分の切り出し

紙台帳をスキャニングした後は、余白や凡例等の余分な部分を削除し平面図部分だけを切り出す作業を行う。この作業は従来技術とラスタ評定技術で共通の作業である。

#### ③図面への座標付与

平面図を切り出した後は、各平面図をつなぎ合わせ、一つの図面（台帳図）に整理する。この際に図面内に座標情報を持たせ、今後入力される施設情報の位置と合致するように設定する。従来の GIS 化作業の場合、CAD を活用し尺度変更、回転、移動等を行い基盤図へ重ね合わせる作業となるが、ラスタ評定技術では半自動でつなぎ合わせ作業が行われる。

## [特徴]

- ・台帳電子化にかかる期間の短縮、コストの縮減が可能である。
- ・ラスタ評定機能により任意の点（評定点）を重ね合わせることで、下水道台帳の画像が基盤地図に重なるようシームレスに歪み補正が可能である。

表 2-3 紙台帳の電子化における従来技術との比較

手順	①紙台帳の電子化	②平面図部分の切り出し	本技術の革新性
			③図面への座標付与
従来技術	スキャニング	画像編集アプリによる切り出し	CAD システムの縮尺変更・回転・平行移動機能による重ね合わせ
本技術	スキャニング	画像編集アプリによる切り出し	ラスト評価機能による下水道台帳と国土地理院の基盤地図データの重ね合わせ

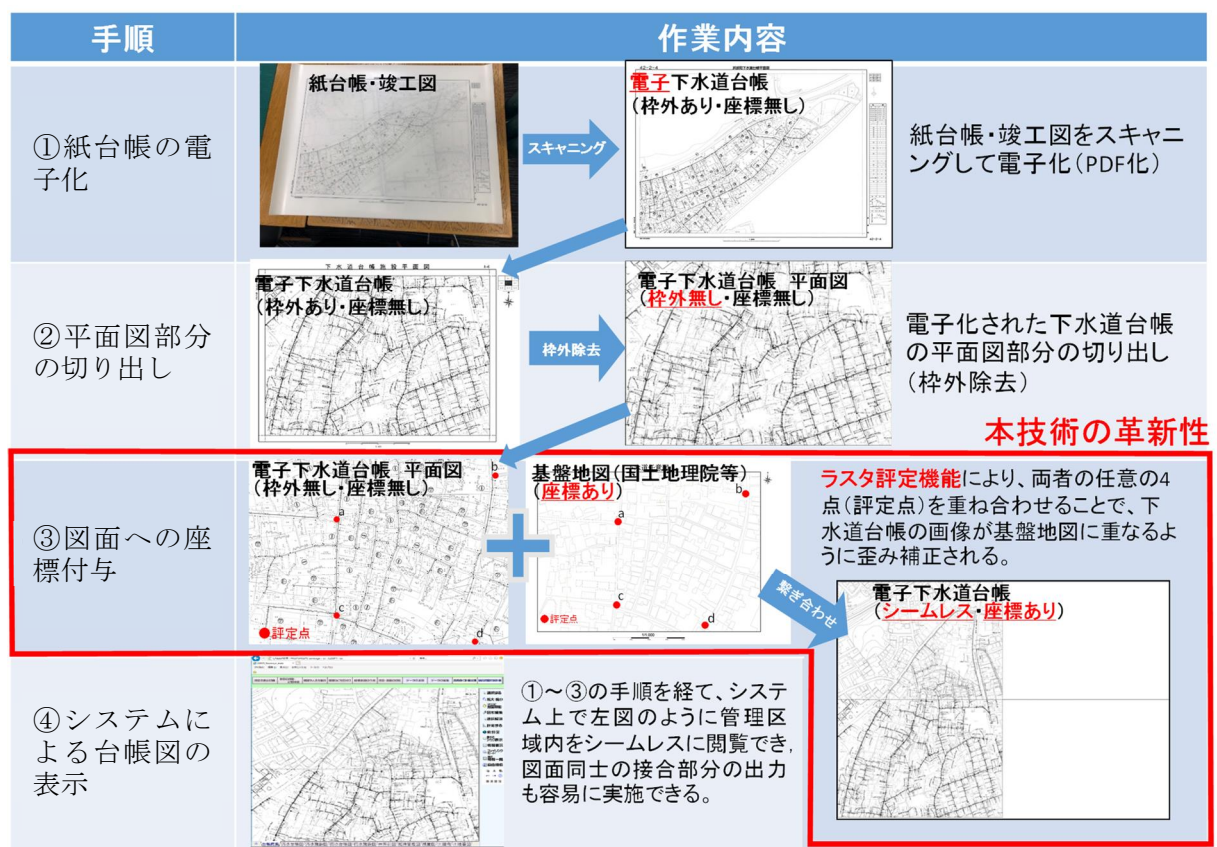


図 2-10 電子台帳作成の流れ

## (2) 要素技術①-2 管きょ新設・改築情報の登録の効率化

本技術では、TV カメラ調査やマンホール調査で用いる調査記録表（エクセルシート）に対象となる施設の諸元情報、座標情報をあらかじめ入力し、これらの情報をシステムに取り込むことで施設図形を自動的に作図するとともに、作図された施設に諸元情報を格納する機能を有する。従来技術では施設図の作成と施設諸元情報を手入力していたが、本技術により自動化されることで作業が効率化される。従来技術との比較を表 2-4 に示す。施設情報の登録については、「施設情報の整理」、「①台帳更新用基図作成」、「②施設図形作図」、「③施設属性情報入力」及び「④検図」の作業が必要である。施設情報の登録においては、図 2-11 に示す作業を行うことで効率的に実施できる。①～③における従来技術と本技



術との比較を以下に記載する。

#### ①台帳更新用基板図作成

従来技術では施設情報について、測量結果を現状図に手作業で反映する。本技術では、測量情報に加えて現地で取得した管路施設の情報や座標情報を調査記録表に入力する作業を行う。

#### ②施設図形作図

従来技術では手作業で管路施設をひとつずつ作図する。本技術では、管きょやマンホールなどの座標情報が格納された TV カメラ調査表、マンホール記録表等を本システムに取り込むことで、管路施設図が所定の座標位置に自動作図される。

#### ③施設属性情報入力

従来技術では作図された管路施設に対してひとつずつ手作業で属性情報を入力する。本技術では、②の作業で同時に施設情報が自動で取得できるため、この作業が不要となり施設情報取得において効率化される。

#### [特徴]

- ・「下水道台帳管理システム標準仕様（案）・導入の手引き Ver.5」<sup>6)</sup>に基づき、新設・改築の電子情報が容易に電子台帳に取り込める。
- ・施設図が自動で作図・生成され、その施設図に施設情報が自動で格納されるため台帳更新作業が簡易化される。
- ・所定様式を本システムに取り込む作業のため、ミスが起こりにくい。

表 2-4 管きょの新設・改築情報の登録における従来技術との比較

手順	施設情報の整理	①台帳更新用 基板図作成	②施設 図形作 図	③施設属 性情報入 力	④検図
従来技術	測量現地にて野帳に記入（手作業）	現地測量結果を現状図に反映（手作業）	施設の作図（手作業）	施設の属性情報の入力（手入力）	施設位置及び諸元が正しく入力されているかを確認
本技術	測量現地にて、野帳に記入＋マンホール、ますの座標取得（測量機器を用いて測定）	調査記録表に施設情報、座標を入力	<b>調査記録表の取込み、自動作図</b> 接続部の修正		施設位置及び諸元が正しく入力されているかを確認

本技術の革新性





## ①調査結果の入力

従来技術では TV カメラ調査やマンホール蓋点検結果等の維持管理情報を手作業により 1 施設ずつ入力するが、本技術では座標情報や施設番号を入力した調査記録表を準備することで、このデータを本システムに取り込むことができるため効率的に情報の入力ができる。

### [特徴]

- ・維持管理情報が自動で本システムに取り込まれるため、台帳作業が簡易化される。
- ・施設情報と維持管理情報が一元化され、過去の維持管理情報の検索容易性が向上する。

表 2-5 管きょ点検・調査情報の登録における従来技術との比較

本技術の革新性		
手順	①調査結果の入力	②取込結果の確認
従来技術	TV カメラ調査やマンホール蓋点検結果等の維持管理情報を入力する（手入力）	正しい施設に正しい情報が入力されているかの確認を行う（施設と諸元の両方のチェック）
本技術	調査記録表の取込みによる維持管理情報の自動入力	正しい施設に取り込まれているかどうかの確認を行う（施設のチェック）

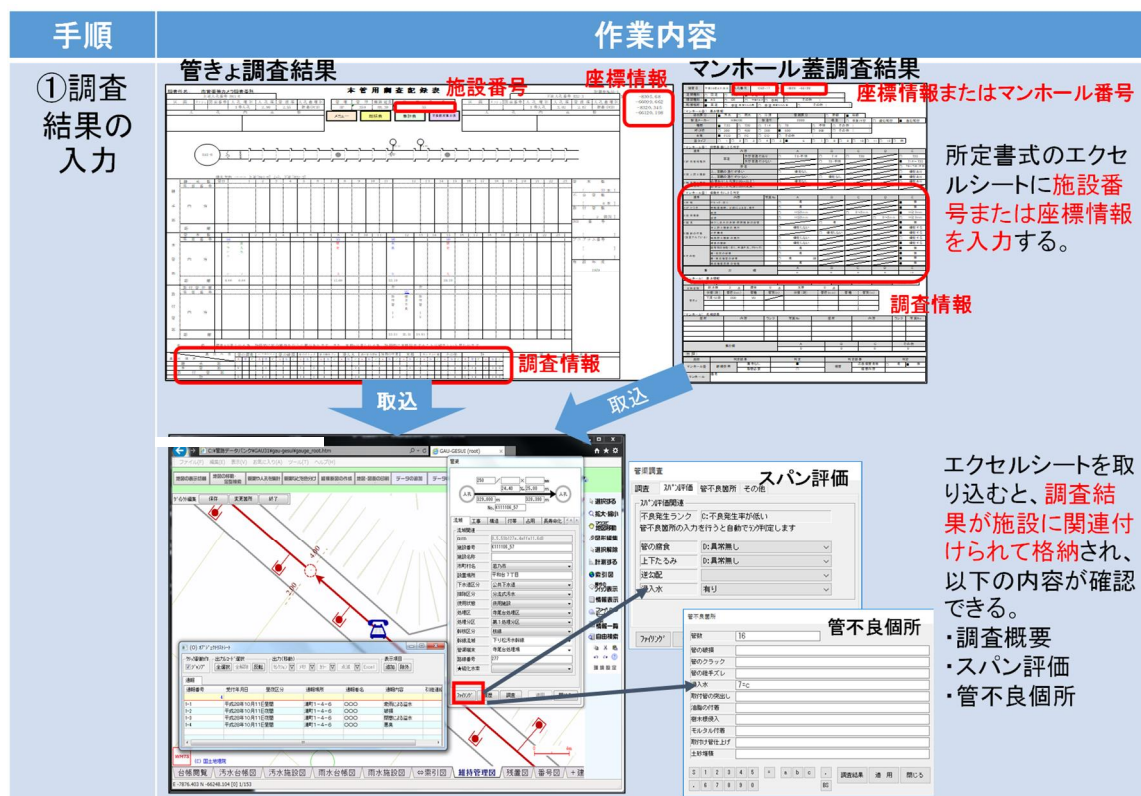


図 2-12 本技術による維持管理情報取込みの流れ

#### (4) 要素技術①-4 既設マンホール蓋に関する情報収集の効率化

マンホール蓋を管理するためには、マンホール蓋点検作業を実施し、蓋設置年度や安全機能の有無等から、交換対象となる蓋の優先度を把握する必要がある。





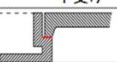
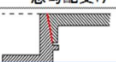
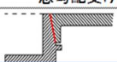


蓋の情報を収集するためには、従来技術ではマンホール蓋を開閉した上で 42 項目を確認する点検作業が必要であるのに対して、本技術ではマンホール蓋変遷表※を作成し、事前に情報を整理することで、マンホール蓋を開閉せずに 23 項目を確認する巡視作業で同等の施設データを得ることができる。

##### ※マンホール蓋変遷表について<sup>9)</sup>

マンホール蓋変遷表は、横軸に古い順のマンホール蓋タイプを配置し、縦軸にタイプ毎の表面・裏面の写真と材質や支持構造、及び安全性能項目への適合性が記載され、蓋表面の情報から材質、構造や安全性能が分かる。マンホール蓋変遷表の具体的な記載内容や見方は、図 2-13 のとおりである。

なお、マンホール蓋変遷表の作成方法については、第 4 章参照のこと。

収集するデータの管理項目例を表 2-6 に示す。

タイプ名	A - 1	B - 1	B - 2	C - 1
蓋表				
特徴	・幾何学模様 ・かぎ穴×2	・幾何学模様 ・補助パール穴×3 ・かぎ穴×1	・幾何学模様 ・補助パール穴×2 ・主パール穴×1	・幾何学模様 ・補助パール穴×2 ・主パール穴×1
蓋裏				
特徴	・蓋裏井桁リブ構造	・蓋裏井桁リブ構造	・蓋裏線番 ・蓋裏井桁リブ構造	・蓋裏線番 ・蓋裏井桁リブ構造
推定設置年(和暦)	1982年(S57年)～ 1984年(S59年)	1985年(S60年)	1986年(S61年)～ 1997年(H9年)	1998年(H10年)～ 2009年(H21年)
材 蓋	FC	FCD	FCD	FCD700
質 枠	FC	FCD	FCD	FCD600
受枠高さ(mm)		110	110	110
支持構造	平受け 	急勾配受け 	急勾配受け 	急勾配受け 
安全機能項目				
がたつき	×	○	○	○
破損	△	△	△	○
浮上・飛散	×	×	×	○
不法投棄浸入	×	×	×	○
転落・落下	×	×	×	○
雨水流入	×	×	×	△
スリップ	△	△	△	△
腐食	×	×	×	×
開閉キー				
開閉方法	フックをフック穴に入れ、蓋を垂直方向に引き上げる。	①パールを補助パール穴に入れ、下方向に動かし、食い込みを解除する。②JISキーをかぎ穴に入れ、蓋を引き出す。	パールを主パール穴に入れ、下方向に動かし、食い込みを解除し、蓋を引き出す。	パールを主パール穴に入れ、下方向に動かし、食い込みを解除し、蓋を引き出す。

左から設置年が古い蓋を配置

蓋表の情報から、材質/支持構造や保有する安全性能等を把握

材質

支持構造

蓋に求められる安全性能項目を記載

開閉器具と開閉方法を記載

図 2-13 マンホール蓋変遷表（例）

表 2-6 本技術におけるマンホール蓋 管理項目例

	従来技術 (点検による情報収集)	本技術 (巡視+変遷表による情報収集)
施設情報	<b>基本情報</b> 処理区分 図面名称 図面ページ 図面メッシュ 管路区分 下流管番号 マンホール番号 道路種別 占有位置  道路幅員 すりつけ 舗装種別 エリア特性 段差落差 副管	<b>基本情報</b> 処理区分 図面名称 図面ページ  管路区分 下流管番号 マンホール番号 道路種別 占有位置 道路線形 道路幅員  舗装種別 エリア特性
	<b>マンホール蓋 基本情報</b> マンホール蓋タイプ 製造年 製造メーカー 蓋呼び径 材質 支持構造 耐荷重種別 上部壁～GL間距離 調整リング	<b>マンホール蓋 基本情報</b> マンホール蓋タイプ (製造年) ※ 2 (製造メーカー) ※ 2 蓋呼び径 (材質) ※ 1 (支持構造) ※ 1
	<b>設置基準適合性</b> 耐荷重種別 浮上・飛散防止機能 転落・落下防止機能	<b>設置基準適合性</b> 耐荷重種別 ※ 2 浮上・飛散防止機能 ※ 1 転落・落下防止機能 ※ 2
維持管理情報	<b>機能支障</b> 浮上・飛散防止機能 不法投棄・浸入防止機能 転落・落下防止機能 開閉機能	
	<b>性能劣化</b> 外観 ガタツキ 表面摩耗 腐食 機能の作動 浮上防止 錠構造 転落防止 蓋・受枠管の段差 高さ調整部の損傷	<b>性能劣化</b> 外観 ガタツキ 表面摩耗  蓋・受枠管の段差
	<b>周辺舗装</b> 周辺舗装の損傷 蓋・周辺舗装の段差	<b>周辺舗装</b> 周辺舗装の損傷 蓋・周辺舗装の段差

※収集データの項目の内容は、「下水道用マンホールふたの計画的な維持管理と改築に関する技術マニュアル」<sup>9)</sup>を参照。

※括弧内の項目は、本技術にない項目ではあるが、変遷表等で特定・推定できるもの。

※1 変遷表にて特定できるもの。

※2 変遷表で推定もしくはメーカーを示す名称、記号、社章及び荷重区分の文字等の蓋表面にあるマークや文字等で特定できるもの。

よって、本技術を活用することで、現地調査の効率化を図ることができる。なお、本技術により収集するマンホール蓋の情報は、「下水道台帳管理システム標準仕様（案）・導入の手引き Ver.5」<sup>6)</sup>で定めら

れたマンホール蓋の情報に準拠するものである。従来技術との比較を表 2-7 に示す。マンホール蓋の情報収集では、「①変遷表の作成」、「②現地調査」及び「③報告書作成」の作業が必要となる。本技術では、**図 2-14** に示す作業を実施することで効率的にマンホール蓋情報の収集ができる。①～③における従来技術と本技術との比較を以下に示す。

#### ①変遷表の作成

従来技術では変遷表を作成しないためこの項目は発生しない。一方、本技術においては、現地サンプリング調査結果を基に、タイプ毎に性能・機能等を整理し、変遷表＋蓋開閉マニュアル作成を行う。

#### ②現地調査

従来技術では、現地でマンホール蓋をひとつずつ開けて情報を収集するが、本技術では変遷表を参照し、マンホール蓋を開けずにマンホール蓋の諸元情報が収集できる。①で作成したマンホール蓋変遷表が存在することで現地調査の効率化が図れる。

#### ③報告書作成

従来技術では現地調査結果からマンホール蓋毎に、性能、機能及び写真等を整理するが、本技術では、調査結果や写真についてデータベースとして格納できることに特徴を有する。

#### [特徴]

- ・マンホール蓋変遷表を作成することで、諸元情報の情報収集が効率化される。
- ・マンホール蓋変遷表等の整備は、現地の蓋タイプを本システムにて把握できることにより、開閉器具や開閉方法が事前把握でき、緊急点検等、災害時の支援活動の迅速化にも有効である。

表 2-7 既設マンホール蓋情報収集における従来技術との比較

手順	①変遷表作成	②現地調査	③報告書作成
従来技術	—	現地でマンホール蓋を開けてマンホール蓋の情報を収集	現地調査結果からマンホール蓋毎に、性能、機能及び写真等を整理
本技術	現地サンプリング調査結果を基に、タイプ毎に性能・機能等を整理し、 <b>変遷表＋蓋開閉マニュアル作成</b>	変遷表を参照し、 <b>マンホール蓋を開けず</b> に、マンホール蓋の諸元情報収集	現地調査の結果を基に、マンホール蓋毎にタイプ及び写真等の整理、データベースとして格納が可能

本技術の革新性

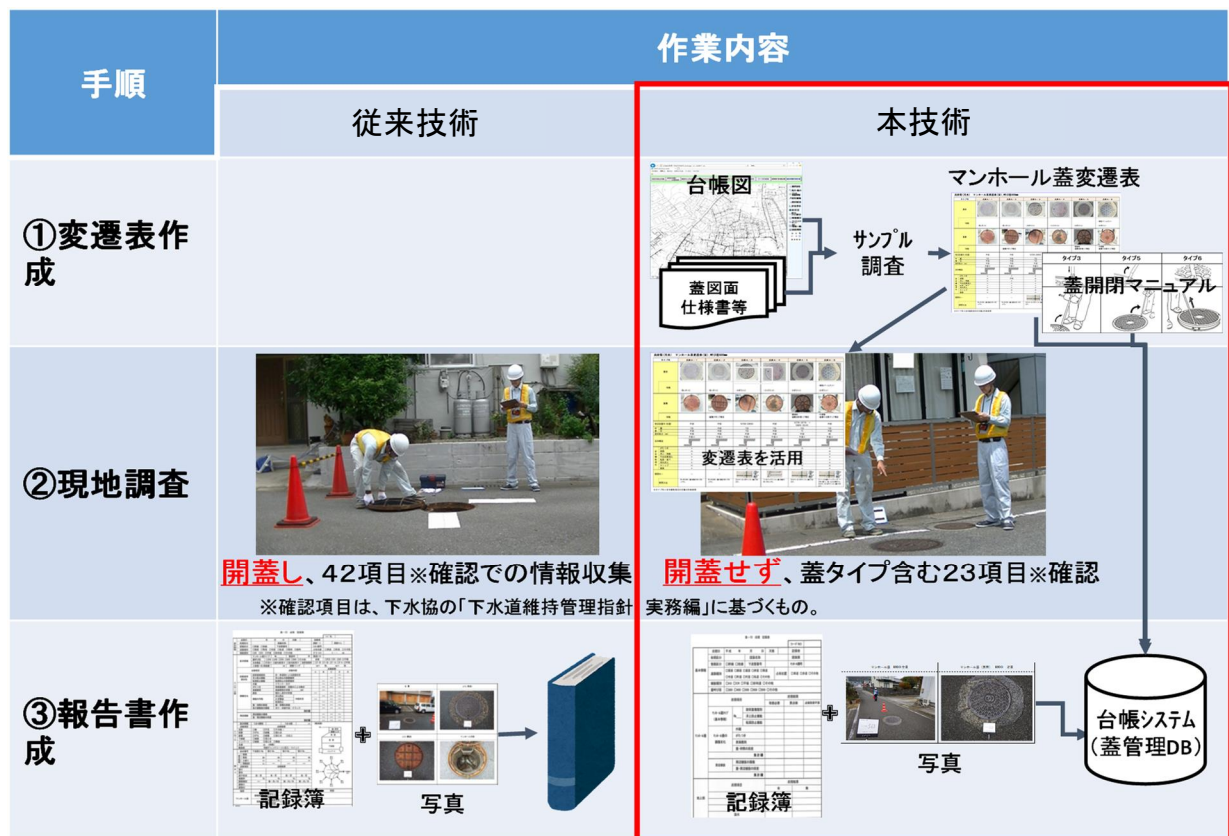


図 2-14 マンホール蓋情報収集の作業の流れ



## § 8 実証研究に基づく本技術の評価

実証における評価項目は以下に示す効率性とする。

効率性は、従来技術と本技術との人工を比較することで評価する。

### (1) 電子台帳化の効率性

紙台帳を電子台帳化する作業の効率性

### (2) 管きょ新設・改築情報の登録の効率性

新設管きょの情報を電子台帳に新規登録する作業や、改築した管きょの情報を電子台帳に変更登録する作業の効率性

### (3) 管きょ点検・調査情報の登録の効率性

管きょ点検・調査結果の情報を電子台帳に登録する作業の効率性

### (4) 既設マンホール蓋情報の収集の効率性

既設マンホール蓋情報を現地調査で収集し、電子台帳に登録する作業の効率性

## 【解説】

### (1) 評価方法

新技術の導入促進にあたり、各技術の性能指標を定量的に比較し、評価項目、評価方法及び評価結果を設定した。

実証において設定した評価項目及び到達目標は表 2-8 のとおりである。各項目について、本技術を適用する場合と従来技術を適用する場合とで比較し、人工ベースで 50%削減することを目標とした。効果測定にあたっては、実証フィールドとなる事業体に適用した際に必要となる人工を計測することにより求めた。

表 2-8 評価項目及び到達目標

評価項目	到達目標
電子台帳化の効率性	人工 従来比：50%
管きょ新設・改築情報の登録の効率性	
管きょ点検・調査情報の登録の効率性	
既設マンホール蓋情報の収集の効率性	

各項目における効率化の評価方法を表 2-9 に示す。

表 2-9 効率化の評価方法

評価項目	評価方法
電子台帳化の効率性	<ul style="list-style-type: none"> <li>電子化されていない台帳の内、ラスト評定作業が不要な CAD 台帳を除いた 12 事業体（流域は 1 事業体として計上）を対象に、ラスト評定技術を用いて電子台帳作成にかかった人工を実測し、従来技術の人工と比較した。</li> <li>従来技術の人工は、過去業務の実績を用いた。</li> </ul>
管きょ新設・改築情報の登録の効率性	<ul style="list-style-type: none"> <li>管きょ新設情報の提供があった 2 事業体について、本技術を用いてそれらの情報の電子台帳の登録に要した人工を実測し、従来技術の人工と比較した。</li> <li>従来技術の人工は、過去業務の実績を用いた。</li> </ul>
管きょ点検・調査情報の登録の効率性	<ul style="list-style-type: none"> <li>TV カメラ調査情報の提供があった 3 事業体について、本技術を用いてそれらの情報の電子台帳の登録に要した人工を実測し、従来技術の人工と比較した。</li> <li>従来技術の人工は、過去業務の実績を用いた。</li> </ul>
既設マンホール蓋情報の収集の効率性	<ul style="list-style-type: none"> <li>マンホール蓋変遷表が無く供用開始年が古い 6 事業体を選定し、マンホール蓋情報の収集にかかった人工を算定し、従来技術の人工と比較した。</li> <li>実証技術の変遷表作成に関する人工は、サンプル調査の人工実測値から、関連する積算資料を参考にして算出した。従来技術の人工は、積算資料に基づき算出した。</li> </ul>

## (2) 評価結果

実証における評価結果は以下のとおりである。

電子台帳化の効率性	従来比 34%
管きょ新設・改築情報の登録の効率性	従来比 36%
管きょ点検・調査情報の登録の効率性	従来比 26%
既設マンホール蓋情報の収集の効率性	従来比 49%

下水道台帳の電子化を効率的に実施する本技術の 4 項目について、実証フィールドに適用し従来技術に対する効率性を比較した。

効率性の算出にあたっては、各技術を適用した場合において要した人工を計測し、従来技術による人工と比較した。以下に各項目における評価結果を記載する。

### ①電子台帳化の効率性

表 2-10 に管路 1km あたりの電子台帳化に要する人工（人・日/km）の比較表を示す。実証技術を適用した結果、目標である従来技術比 50%を満足する従来技術比 34%の結果が得られた。

表 2-10 管路 1 kmあたりの電子台帳化に要する人工（人・日/km）の比較表

電子化の分類	事業体名	元図のタイプ	従来・実証共通		従来技術		実証技術				従来技術との人工比率 b/a
			①紙台帳・竣工図の電子化 (人・日/km)	②平面図部分の切り出し (人・日/km)	③CAD操作による座標付与 (人・日/km)	①+②+③ (人・日/km) a	管路長 (km)	③'ラスト評価機能による座標付与実測値 (人・日)	③'管路長さ当たり (人・日/km)	①+②+③' (人・日/km) b	
紙から電子化	兵庫県新温泉町	メッシュ図(紙)	0.002	0.002	0.071	0.075	97.7	2.0	0.020	0.024	33%
紙から電子化	高知県四万十市	メッシュ図(紙)	0.002	0.002	0.071	0.075	61.4	1.3	0.021	0.025	34%
	平均値(メッシュ図(紙))					0.075				0.025	34%
PDFから電子化	兵庫県西脇市	メッシュ図(PDF)	0.000	0.002	0.071	0.073	266.0	5.6	0.021	0.023	32%
PDFから電子化	高知県土佐町	メッシュ図(PDF)	0.000	0.002	0.071	0.073	19.7	0.4	0.020	0.022	31%
PDFから電子化	兵庫県猪名川町	メッシュ図(PDF)	0.000	0.002	0.071	0.073	35.3	0.7	0.020	0.022	30%
	平均値(メッシュ図(PDF))					0.073				0.022	31%
PDFから電子化	兵庫県播磨高原広域事務組合	路線図(PDF)	0.000	0.020	0.192	0.212	55.9	3.0	0.054	0.074	35%
PDFから電子化	兵庫県武庫川上流流域下水道	路線図(PDF)	0.000	0.020	0.192	0.212	16.2	0.9	0.056	0.076	36%
PDFから電子化	兵庫県武庫川下流流域下水道	路線図(PDF)	0.000	0.020	0.192	0.212	31.8	1.7	0.053	0.073	35%
PDFから電子化	兵庫県加古川上流流域下水道	路線図(PDF)	0.000	0.020	0.192	0.212	45.9	2.4	0.052	0.072	34%
PDFから電子化	兵庫県加古川下流流域下水道	路線図(PDF)	0.000	0.020	0.192	0.212	22.6	1.3	0.058	0.078	37%
PDFから電子化	兵庫県揖保川流域下水道	路線図(PDF)	0.000	0.020	0.192	0.212	56.0	3.0	0.054	0.074	35%
PDFから電子化	高知県浦戸湾東部流域下水道	路線図(PDF)	0.000	0.020	0.192	0.212	10.9	0.6	0.055	0.075	35%
	平均値(路線図(PDF))					0.212				0.074	36%
	全体平均値										34%

過去業務実績値
従来技術
実証技術
従来比

過去業務実績値
実証技術

②管きよの新設・改築情報の登録の効率性

表 2-11 に管路 1km あたりの新設施設の台帳登録に要する人工（人・日/km）の比較表を示す。実証技術を活用した結果、目標である従来技術比 50%を満足する従来技術比 36%の結果が得られた。

表 2-11 管路 1 kmあたりの新設施設の台帳登録に要する人工（人・日/km）の比較表

事業体名	従来技術				実証技術						従来技術との人工比率 b/a
	①現地調査結果を現況図に反映(手作業) (人・日/km)	②台帳の更新により変更となる施設の作図(手作業) (人・日/km)	③施設属性情報の入力(手作業) (人・日/km)	①+②+③ (人・日/km) a	新設管路長 (km)	①' 所定書式に施設情報、座標を入力 実測値(人)	②' 所定書式の取り込み、自動作図、接続部の修正 実測値(人)	①' 管路長さ当り (人・日/km)	②' 管路長さ当り (人・日/km)	①'+②' (人・日/km) b	
高知県の町	0.36	0.36	0.36	1.07	5.60	1.50	1.50	0.27	0.27	0.54	50%
兵庫県洲本市	0.67	0.67	0.67	2.00	3.00	0.85	0.85	0.28	0.28	0.57	28%
平均値				1.54						0.55	36%

過去業務実績値
従来技術
実証技術
従来比

過去業務実績値
実証技術

③管きよの点検・調査情報の登録の効率性

表 2-12 に管路 1km あたりの調査情報の台帳登録に要する人工（人・日/km）の比較表を示す。実証技術を活用した結果、目標である従来技術比 50%を満足する従来技術比 26%の結果が得られた。



表 2-12 管路 1 kmあたりの調査情報の台帳登録に要する人工（人・日/km）の比較表

事業体名	従来技術			実証技術					従来技術との人工比率 b/a	
	①維持管理情報の入力 (手作業) (人・日/km)	②取り込み結果の確認 (施設位置及び情報の確認) (人・日/km)	①+② (人・日/km) a	調査 管路長 (km)	①' 所定書式の取り込みによる自動作成 実測値(人工)	②' 取り込み結果の確認 実測値(人工)	①' 管路長さ当り (人・日/km)	②' 管路長さ当り (人・日/km)		①' + ②' (人・日/km) b
兵庫県明石市	0.50	0.25	0.75	357.4	1.00	65.00	0.00	0.18	0.18	25%
兵庫県芦屋市	0.50	0.25	0.75	131.6	1.70	25.00	0.01	0.19	0.20	27%
高知県高知市	0.50	0.25	0.75	172.7	2.20	31.00	0.01	0.18	0.19	26%
平均値			0.75						0.19	26%

過去業務実績値

従来技術

実測値

実証技術

従来比

④既設マンホール蓋情報の収集の効率性

表 2-13 にマンホール蓋 1 基あたりの情報収集に要する人工（人・日/基）の比較表を示す。実証技術を適用した結果、目標である従来技術比 50%を満足する従来技術比 49%の結果が得られた。なおトータルの平均値は、マンホール数の違いを考慮して加重平均し算出したものである。

表 2-13 マンホール蓋 1 基あたりの情報収集に要する人工（人・日/基）の比較表

事業体名	既設 MH数 (基)	従来技術					実証技術					従来比 b/a
		人工 (人・日)	単位人工(人・日/基)				人工 (人・日)	単位人工(人・日/基)				
			①変遷表 作成	②現地 調査	③報告書 作成	②+③ a		①'変遷表 作成	②'現地 調査	③'報告書 作成	①'+②'+ ③' b	
兵庫県 明石市	25,853	2,036	—	0.050	0.029	0.079	948	0.001	0.013	0.023	0.037	47%
兵庫県 高砂市	10,728	845	—	0.050	0.029	0.079	414	0.003	0.013	0.023	0.039	49%
兵庫県 猪名川町	5,198	409	—	0.050	0.029	0.079	211	0.005	0.013	0.023	0.041	52%
高知県 香美市	2,854	225	—	0.050	0.029	0.079	124	0.008	0.013	0.023	0.043	55%
高知県 香南市	2,011	158	—	0.050	0.029	0.079	94	0.011	0.013	0.023	0.047	59%
高知県 いの町	896	71	—	0.050	0.029	0.079	55	0.026	0.013	0.023	0.062	78%
平均値						0.079					0.039	49%

※1

※1

従来技術

※3

※2

※1

実証技術

従来比

※ 1 「下水道管路管理積算資料 -2019-」<sup>10)</sup>に基づき算出

※ 2 サンプル調査の人工実測値から「下水道管路施設改築・修繕に関する設計委託業務標準歩掛（案）」<sup>11)</sup>を参考に算出

※ 3 単位人工（人・日/基）にマンホール蓋の総基数を乗じて求められる人工

⑤評価結果のまとめ

各技術の評価結果をまとめて表 2-14 に示す。実証事業範囲については、複数の実証フィールドでの評価により、当初の目的に対して十分な成果が得られた。

表 2-14 評価結果のまとめ

評価項目	実証 フィールド	目標	評価結果	
電子台帳化の効率性	12 事業体	人工 従来比 50%	従来比 34%	目標達成
管きょ新設・改築情報の登録の効率性	2 事業体		従来比 36%	目標達成
管きょ点検・調査情報の登録の効率性	3 事業体		従来比 26%	目標達成
既設マンホール蓋情報の収集の効率性	6 事業体		従来比 49%	目標達成

## 第3章 導入検討

### §9 導入検討の手順

本技術の導入検討は、以下の手順で実施する。

- (1) 事前調査
- (2) 台帳状態の高度化へのプロセス
- (3) 導入判断

#### 【解説】

本技術の導入検討は事前調査、導入効果の検討及び導入判断の手順で行う。

#### (1) 事前調査

下水道管理者が現状の下水道台帳や維持管理情報の管理状況を整理し、内容を把握する。

#### (2) 台帳状態の高度化へのプロセス

短期及び中長期的な管理方法を検討した上で、整備目標とする台帳状態を設定する。

#### (3) 導入判断

本技術を用いて施設情報や維持管理情報を電子化することで下水道管理者が求める導入効果が得られるか否かを確認し、技術導入の判断を行う。

## § 10 事前調査

事前調査では、下水道管理者が現状の下水道台帳や維持管理情報の管理状況を整理し、内容を把握する。

### 【解説】

下水道台帳システムを導入しようとする場合に、現況の台帳状況として台帳図郭、紙台帳が座標付かどうか、管きょ、マンホール及びマンホール蓋といった管路設備の属性情報の有無、調査や補修工事等の記録の必要情報を確認し、関連情報の把握や整理をしておく。

また、導入後、今後のデータ更新も考慮し、年間の新設図面枚数や新設延長距離、調査や補修工事等、台帳の年次更新に関連する情報も確認し、把握、整理をしておく。

確認すべき情報の一例を図 3-1 及び図 3-2 に記載する。

自治体名称・担当課										
-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

●現況の台帳の状況

SHAPE	電子台帳（全域・一部）		台帳図郭		紙台帳		竣工図（縦断平面図）		電子化済竣工図 （台帳図未記載分面数）	
出力	CADデータ	画像データ	北上メッシュ	斜めメッシュ	面数	コーナー座標	座標付	座標無	CADデータ	画像データ
無料・有料・不可	面	面	面	面	面	あり なし	面	面	面	面

●下水道延長

合流延長（m）			分流汚水延長（m）			分流雨水延長（m）		
単独合流	流域関連合流	合計	単独公共	流域関連公共	合計	雨水	都市下水路	合計
m	m	m	m	m	m	m	m	m

●本管属性情報有無（有り・無し）

管渠番号	管種	管径	管断面	区間距離	管底高	工事年度	供用開始年月

●本管調査結果票記録票

紙・PDF形式	EXCEL形式	その他（      ）
件	件	件

●人孔調査結果票記録票

紙・PDF形式	EXCEL形式	その他（      ）
件	件	件

●補修工事記録票

紙・PDF形式	EXCEL形式	その他（      ）
件	件	件

●その他（      ）

紙・PDF形式	EXCEL形式	その他（      ）
件	件	件

図 3-1 確認すべき情報例（現況の台帳状況）

自治体名称 ・ 担当課	
-------------	--

●台帳の年次更新数量（新設図面枚数）

竣工図（縦断平面図）		電子台帳	
座標付	座標無	CADデータ	画像データ
面	面	面	面

●台帳の年次更新数量（新設延長）

合流延長（m）			分流汚水延長（m）			分流雨水延長（m）		
単独合流	流域関連合流	合計	単独公共	流域関連公共	合計	雨水	都市下水路	合計
m	m	m	m	m	m	m	m	m

●台帳の年次更新数量（改築更生等図面枚数）

竣工図（縦断平面図）		電子台帳	
座標付	座標無	CADデータ	画像データ
面	面	面	面

●台帳の年次更新数量（改築更生等延長）

合流延長（m）			分流汚水延長（m）			分流雨水延長（m）		
単独合流	流域関連合流	合計	単独公共	流域関連公共	合計	雨水	都市下水路	合計
m	m	m	m	m	m	m	m	m

●本管調査結果票記録票

紙・PDF形式	EXCEL形式	その他（ ）
件	件	件

●人孔調査結果票記録票

紙・PDF形式	EXCEL形式	その他（ ）
件	件	件

●補修工事記録票

紙・PDF形式	EXCEL形式	その他（ ）
件	件	件

●その他（ ）

紙・PDF形式	EXCEL形式	その他（ ）
件	件	件

図 3-2 確認すべき情報例（台帳の更新状況）

## § 11 台帳状態の高度化へのプロセス

事前調査の結果を踏まえ、下水道管理者の限られたリソースを考慮し、台帳状態の高度化へのプロセス（短期及び中長期的にあるべき姿）を整理した上で、整備目標とする台帳状態を設定する。

### 【解説】

下水道台帳は、「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）」<sup>2)</sup>に示されているように、「様々な維持管理情報を管理する機能を有するとともに、それらの情報を活用した様々なシミュレーション機能を有する」ことが望ましい。しかし、地方公共団体の限られたリソース及び現状の台帳状態によっては、短期的にこのような台帳を整備することが困難な場合も考えられる。このため、事前調査の結果を踏まえ、地方公共団体の上記事情を考慮の上、短期（2～3年）、中長期（5年以上）で目標とする台帳状態を設定し、段階的に台帳状態の高度化を図る。

台帳状態は、紙台帳、維持管理情報や施設情報を格納できない電子台帳（以下「電子台帳（維持管理情報格納不可）」という。）、維持管理情報及び施設情報を格納できる電子台帳（以下「電子台帳（維持管理情報格納可）」という。）、データ蓄積によりストックマネジメントを考慮した管理ができるもの（以下「データ活用によるストックマネジメント対応」という。）に分類される。台帳状態の高度化の流れは図3-3のとおりであり、本技術を導入することで段階的な台帳状態の高度化が可能となる。現状の台帳状態が紙台帳の地方公共団体は、短期的には電子台帳（維持管理情報格納不可）を構築し、日常の維持管理を通じて、電子台帳に維持管理情報や施設情報を紐付けていく（要素技術①-1）。その後、中長期的に電子台帳へ高度化していくことが望ましい（要素技術①-2、①-3、①-4）。また、現状の台帳状態が電子台帳（維持管理情報格納不可）の地方公共団体では、短期的には電子台帳（維持管理情報格納可）（要素技術①-2、①-3、①-4）へ、中長期的にはデータ活用によるストックマネジメント対応へと段階的に高度化していくことが望ましい。また、地方公共団体におけるリソースを考慮した上で実施可能である場合は、段階的なデータ整備を経ることなく高度な管理へと移行することも有効と考えられる。

現状の台帳状態	短期（2～3年）	中長期（5年以上）
紙台帳	電子台帳（維持管理情報格納不可）	電子台帳（維持管理情報格納可）
電子台帳（維持管理情報格納不可）	電子台帳（維持管理情報格納可）	データ活用によるストックマネジメント対応

図 3-3 台帳状態の高度化の流れ

## § 12 導入判断

台帳状態の高度化へのプロセスを踏まえ、本技術を活用し各管理情報を電子台帳化することで下水道管理者が求める導入効果が得られるか否かを確認するとともに、電子台帳化により発生する費用を算出し、紙台帳の電子化に係る従来技術と本技術の費用比較により総合的に導入の判断を行う。

### 【解説】

#### (1) 電子台帳化による効果の算出

導入効果の検討は、「下水道台帳管理システム標準仕様（案）・導入の手引き Ver.5」<sup>6)</sup>の「6.費用効果分析」に準拠して行う。

導入効果は、事務処理時間の短縮効果とスペース削減効果からなる。このうち事務処理時間の短縮効果は電子化により短縮可能な事務処理時間を業務手順、所要時間より算出し、人件費総額（給与、手当、共済費など）より求めた事務処理時間単価を乗じることにより算出する。スペース削減効果は、事務所の所在する地域の不動産賃貸料等を参考に定めることができる。

既に電子台帳で管理している地方公共団体においては、本技術による導入効果の検討にあたり、§ 8 実証研究に基づく本技術の評価を参照し、管きょ新設・改築情報の登録の効率性、管きょ点検・調査情報の登録の効率性、既設マンホール蓋情報の収集の効率性を考慮する必要がある。（現在電子台帳で管理していない地方公共団体においても、同様の効率性を考慮することが望ましい。）

#### (2) 電子台帳化により発生する費用の算出

電子台帳化により発生する費用はシステムの導入費用及び運用・保守費用からなるが、これらの費用は採用するシステム方式や搭載される機能によって異なるため、見積りに際しては、「下水道台帳管理システム標準仕様（案）・導入の手引き Ver.5」<sup>6)</sup>の「5.積算資料」記載を参考に、想定している主な利用用途、システム方式、想定利用者数、ハードウェア、施設情報・維持管理情報やストックマネジメント計画作成情報並びにその他関連情報のデータの所在や量、管路施設や維持管理情報の更新頻度や量を明確にして、従来技術、本技術それぞれについて民間企業等に見積りを依頼する。

#### (3) 導入判断

以上の費用効果を従来技術、本技術について算出・比較し、総合的に導入の判断を行う。

## 第4章 導入・運用

### §13 システムの構築

本システム導入決定後、実際のシステム導入は次の手順で行う。

- (1) データ収集
- (2) データ整理（要素技術①-1）
- (3) 本システムへのデータ取込み
- (4) 動作確認

#### 【解説】

本システムの導入決定後、システムの運用にあたり各作業項目(1)～(4)の手順が必要である。表 4-1 に、作業項目ごとの作業主体を示す。

表 4-1 作業項目ごとの作業主体

作業項目	作業主体		
	地方公共団体	コンサルタント	本システムの運用会社
(1) データ収集	○	—	—
(2) データ整理	△	○	○
(3) 本システムへのデータ取り込み	—	—	○
(4) 動作確認	○	—	—

○：作業可能、△：作業困難、—：作業不可

#### (1) データ収集

本システムの構築にあたり必要となる情報の収集については、地方公共団体が主体となって行う必要がある。「下水道台帳管理システム標準仕様（案）・導入の手引き Ver.5」<sup>6)</sup>で「基本的に備えるべき情報及びシステムの機能」と記載がある各情報について、収集対象となる情報やデータフォーマットを下記に示す。

##### ①地形図情報

本システムに地形図情報を表示させるためには、外部機関が作成した地図データ又は下水道事業者が独自に作成した地形図データ又は両者を併用したデータの取込みをする方法がある。取込み可能な情報例を以下に示す。

- ・下水道台帳図（地形図又は施設平面図）
- ・道路台帳現況平面図
- ・縮尺 1/2500 国土基本図
- ・国土地理院基盤地図情報
- ・国土地理院発行地形図
- ・その他本システムで取込み可能なデータフォーマット（CSV、DM、SHAPE、DXF、SIMA、標高メッ



シュ)

なお、地形図利用にあたっては、位置正確度、座標系（国家座標系が望ましい）、作成されたデータフォーマットに留意が必要である。

## ②下水道施設情報

本システムにおいて格納可能な下水道施設情報を表 4-2 に示す。下水道施設情報の中でも、「下水の処理開始の公示事項等に関する省令」で規定されている下水道施設情報(a)とそれ以外で管理が必要と考えられる下水道施設情報(b)とに分けられる。各事業体においては、管理が必要となる施設情報を適宜選択してデータ収集を行うだけでなく、各下水道施設の属性情報（施設 ID、材質、形状、埋設情報、処理区・処理分区情報等）についても同時に収集することが望ましい。情報(a)に準ずる下水道施設情報を有している場合は、収集対象とする必要がある。

表 4-2 本システムで格納可能な下水道施設情報

項目	内容
情報(a) 省令で規定されている下水道施設情報	マンホール、管きょ、公共ます、取付け管、吐口、流域下水道接点、弁ユニット、ポンプ施設、貯留施設、処理施設、マンホールポンプユニット、24 条関連施設
情報(b) 情報(a)以外で管理が必要と考えられる下水道施設情報	マンホール蓋、オフセット、ゲート、リフト、接続管、流入管、仕切弁（接続管上）、真空弁ユニット、グライндаポンプユニット、水管橋、鞘管、洞道、残地物件、側溝、光ファイバー

## ③下水道区域情報

本システムにおいて格納可能な下水道区域に関連する情報を表 4-3 に示す。

表 4-3 本システムで格納可能な下水道区域に関連する情報

項目	内容
下水道区分	公共下水道、特定環境保全下水道、特定公共下水道、流域下水道、都市下水路、農業集落排水、漁業集落排水、林業集落排水 管理依頼、民間、団体下水道、その他
排除区分	分流式汚水、分流式雨水、合流式
使用状態	供用施設、残置物件、撤去施設、排水設備、計画施設
処理区	処理区名
処理分区	処理分区名
管枝区分	幹線、枝線、その他
幹線流域	幹線流域名

## ④維持管理情報

本システムにおいて格納可能な維持管理情報を表 4-4 に示す。

表 4-4 本システムで格納可能な維持管理情報

情報種別		関連付く下水道施設情報
清掃	清掃・浚渫の履歴情報	管きょ
巡視	巡視情報	マンホール蓋
苦情・事故	住民からの苦情や事故の情報	管きょ、マンホール、公共ます、取付け管
点検	管きょ点検情報	管きょ
	マンホール本体点検情報	マンホール、マンホール蓋
	ます点検情報	ます
	取付け管点検情報	取付け管
調査	管きょ調査情報	管きょ
	マンホール本体調査情報	マンホール
	マンホール蓋調査情報	マンホール蓋
	ます調査情報	ます
	取付け管調査情報	取付け管
診断	緊急度、健全度	管きょ、マンホール、公共ます、取付け管
修繕	修繕情報	
改築	改築情報	
ファイリングデータ	上記の関連データ、写真・動画データ	

## ⑤ストックマネジメント情報

本システムにおいて格納可能なストックマネジメント情報を表 4-5 に記載する。本システムは、管きょを対象としたものであるが、取付け管、マンホール、ますにも適用可能である。計画情報についても、本システムに格納可能であり、詳細は参考資料編Ⅲに記載している。

表 4-5 本システムで格納可能なストックマネジメント情報

ストックマネジメント情報		管理対象例
周辺環境情報	施設設置環境	緊急輸送路、軌道下、河川横断、避難路下等
	腐食環境	発生疑い区域（圧送管下流、伏せ越し下流、特定事業排水受入、ビルピット排水等）
	埋設環境	占有地区分（国道、県道、市道等）、舗装種別（アスファルト、コンクリート等）、付帯設備（基礎、保護種別、工法等）
計画情報	基本方針	リスク評価（リスク値）、調査、改築シナリオ等
	維持管理計画	巡視、点検、調査の実施方針（優先順位、実施時期、方法等）、実施計画情報（対象施設、実施方法、費用、実施予定年）等
	修繕・改築計画	修繕・改築の実施方針（修繕・改築判定、必要性判断）、実施計画情報（対象施設、実施方法、実施費用、予定年）等

①～⑤の情報を収集する際に、紙情報のみであるのか電子データで作成格納されているのかを確認する。紙情報については、適宜本システムに格納可能なように電子データに変換しておくことが望ましい。

## (2) データ整理

(1)で収集した情報を整理するにあたっては、データ形式の種類によって、整理方法が異なる。種類ごとの整理方法を下記に示す。

### ①SHAPE 形式以外の場合

紙媒体、電子媒体から SHAPE 形式のデータを作成する。SHAPE 形式のデータを取扱う専門ソフトウェアや操作知識が必要になることから、SHAPE 形式ファイルを作成できる設計会社やコンサルタント等への委託が推奨される。

### ②SHAPE 形式の場合

SHAPE 形式の場合、データ項目名の調整を行うだけで、変換作業を行うことなく本システムに取り込むことができる。

## (3) 本システムへのデータ取込み

整理されたデータを本システムに取り込む作業は、本システムを運用する組織に委託して行う。

## (4) 動作確認

本システムの運用会社が発行する ID 及びパスワードを使ってシステムを起動し動作確認を行う。動作確認では当初設定した仕様のとおりデータが格納されているか、機能を有しているかといった確認を行う。この作業は地方公共団体が自ら実施し、検収を行う必要がある。

## § 14 システム方式毎の運用・管理体制

本システム導入後の運用・管理体制は、システム方式（オンプレミス方式又はクラウド方式）毎に異なる。下記では、システム方式毎のデータの追加・修正等に係る作業手順について示す。

- (1) 本システムの運用・管理
- (2) データの追加・修正

### 【解説】

- (1) 本システムの運用・管理

システム方式毎の作業主体は、オンプレミス・クラウド方式によって大別される。

#### ①オンプレミスの場合

基本的な作業は地方公共団体が主体となって行う必要があるが、システムの不具合等が発生した場合にはシステム運用会社が対応する。

#### ②クラウドの場合

システム管理は本システムの運用会社が実施するが、年間使用料が発生する。

- (2) データの追加、修正

SHAPE データの追加、修正は以下の手順で実施する。

#### ①施設情報の追加・修正（要素技術①-2）

施設情報を施工図等からシステムに取り込む作業は、本システムの運用会社に委託して行う。

#### ②維持管理情報の追加、修正（要素技術①-3、①-4）

実際のシステムへの取込みは本システムの運用会社に委託して行う。マンホール蓋に関しては、新たなタイプが発生した場合は、マンホール蓋変遷表と登録したシステムデータの整合性が取れるように必ず変遷表の更新を行った上で、システムへの登録を行うようにする。

なお、点検・調査などを発注する場合に、成果物を本システムが指定するエクセル形式フォーマットで提出するように指定する。取込作業が省力化され、取込費用が削減できる。

## § 15 新設・改築情報の登録

構築した下水道台帳システムに管きよの新設・改築情報を随時登録する。所定の調査記録表を読み取ることで、登録対象施設の情報を一括して登録することが可能である。その際、調査記録表に施設の座標情報が必要となるため、あらかじめ測量等で取得しておくか、現地にて調査時に対象施設の座標データを取得しておく。

### 【解説】

本システムを用いて、新設・改築情報を一括して登録することができる。登録する手順を以下に示す。

#### (1) 登録対象施設の情報入力

本システムに対応した調査記録表（エクセル形式、図 4-1 及び図 4-2 に例示）に、新設・改築対象となる施設の情報（管種、口径、設置年度、スパン長、上下流のマンホール位置情報等）を入力する。

留意事項として、施設図が作成されており施設番号が付与されている場合は記録表に施設番号を記入する。施設図が作図されていない場合は、上流側マンホールと下流側マンホールの座標値を記録表指定の場所に記入する。座標値を取得するために、測量結果を活用することができる。

#### (2) 本システムへの登録

調査記録表に入力した登録対象施設の情報を、本システムに一括して登録する。登録作業は PC 上の操作のみで複数ファイルを一括して行うことができる。新設の場合は登録とあわせて台帳上に管路施設図が自動的に作図される。

#### (3) 新設・改築登録結果の確認

正しく情報が登録されているか、対象管路施設情報を開き目視チェックを行う。この段階で施設位置及び諸元の入力間違いが発覚した場合は、GIS 上でデータの修正を行い、正しい施設情報を手作業で修正・登録する。

本管调用调查记录表

上流人孔番号 C62-14

区画	メッシュ	図面番号	人孔種別	人孔深	管頂深	人孔蓋種別
1-1		1-1	1号人孔	1.41	1.21	鉄蓋

下流人孔番号 C62-15

区画	メッシュ	図面番号	人孔種別	人孔深	管頂深	人孔蓋種別
1-1		1-1	1号人孔	1.63	1.41	鉄蓋

管種 WU

管径 200

管径延長 15.18

集計表

総括表

線番号 0913010038091301003900

下流側所集計表

人孔調査記録表を参照

座標情報

路線番号

施設情報

# 施設情報

路線番号

# 報情座標

[illegible]

図 4-1 TVカメラ調査記録表の例

マンホール番号

調査日

平成26年8月25日

人孔番号

C62-17

XY -8320 -66120

座標情報

道路種別

☐ 国道
☐ 都道
☒ 市道
☐ 私道
☐ その他 ( )

舗装種別

☒ AS
☐ CR
☐ 平板アスファルト
☐ 砂利
☐ その他 ( )

配置場所

☒ 車道
☐ 歩道
☐ 車道入り入れ無
☐ 歩道
☐ 車道入り入れ有
☐ その他 ( )

(マンホール蓋) 基本情報

排水区分

☒ 汚水
☐ 雨水
☐ 分流

管路区分

☐ 幹線
☒ 枝線

製造メーカー

HINODE

製造年

2000

構造

☐ 平受け型
☐ 緩勾配型
☒ 急勾配型

種類

☒ T25
☐ T20
☐ T14
☐ T8
☐ 不明
☐ その他 ( )

呼び径

☐ 300
☐ 400
☐ 500
☒ 600
☐ 900
☐ その他 ( )

材質

☒ FCD
☐ FC
☐ CO
☐ その他 ( )

蓋タイプ

☐ 1
☐ 2
☐ 3
☐ 4
☐ 5
☒ 6
☐ 7
☐ 8
☐ 9
☐ 10
☐ 11
☐ 12
☐ 他

(マンホール蓋) 設置基準による判定

項目	内容	A	B	C	D	E
1)耐荷重種類別	車道	<input type="checkbox"/> 大型車通行あり <input type="checkbox"/> 大型車通行少ない	<input type="checkbox"/> T8・不明 <input type="checkbox"/> T8・不明	<input type="checkbox"/> T14 <input type="checkbox"/> T20	<input type="checkbox"/> T25 <input checked="" type="checkbox"/> T14～T25	<input type="checkbox"/> T8～T25・不明
	歩道				<input type="checkbox"/> 機能あり <input checked="" type="checkbox"/> 機能あり	<input type="checkbox"/> 機能あり
2)浮上防止機能	人、車輛の通行が多い	<input type="checkbox"/> 機能なし	<input type="checkbox"/> 機能なし		<input type="checkbox"/> 機能あり <input checked="" type="checkbox"/> 機能あり	<input type="checkbox"/> 機能あり
3)転落防止機能 (蓋飛散時)	必要あり(人孔深2.00m以上)	<input type="checkbox"/> 機能なし			<input type="checkbox"/> 機能あり	<input type="checkbox"/> 機能あり
	必要なし(人孔深2.00m未満)					

(マンホール蓋) 損傷劣化による判定

項目	内容	写真No	A	B	C	D	E
1)外観	クラック/欠け		<input type="checkbox"/> 有				<input checked="" type="checkbox"/> 無
2)がたつき	車輛通過時、足踏による音、動き		<input type="checkbox"/> 有				<input checked="" type="checkbox"/> 無
3)表面摩耗	車道		<input type="checkbox"/> H≦2mm		<input type="checkbox"/> 3～2mm		<input checked="" type="checkbox"/> H≧3mm
	歩道		<input type="checkbox"/> H≦2mm		<input type="checkbox"/> 3～2mm	<input type="checkbox"/> H≧3mm	<input checked="" type="checkbox"/> H≧3mm
4)腐食	錆だし表示の消滅・開閉機能の阻害		<input type="checkbox"/> 機能しない	<input type="checkbox"/> 有			<input checked="" type="checkbox"/> 機能する
5)機能の作動 (設置されている)	浮上防止機能の適用		<input type="checkbox"/> 機能しない	<input type="checkbox"/> 機能しない			<input checked="" type="checkbox"/> 機能する
	かぎ構造		<input type="checkbox"/> 機能しない				<input checked="" type="checkbox"/> 機能する
	転落防止機能の適用		<input type="checkbox"/> 機能しない			<input type="checkbox"/> 機能する	<input checked="" type="checkbox"/> 機能する
	蝶番の機能		<input type="checkbox"/> 機能しない			<input checked="" type="checkbox"/> 機能する	<input checked="" type="checkbox"/> 機能する
6)その他	調整部の損傷(欠け、充填不良、クラック)		<input type="checkbox"/> 有				<input checked="" type="checkbox"/> 無
	蓋・格間の段差		<input type="checkbox"/> 有				<input checked="" type="checkbox"/> 無
	蓋・周辺舗装の段差		<input type="checkbox"/> 有	cm			<input checked="" type="checkbox"/> 無
	周辺舗装道路の損傷		<input type="checkbox"/> 有				<input checked="" type="checkbox"/> 無
集 計 欄			A	B	C	D	E
			0	0	0	0	13

(マンホール) 基本情報

形状

☒ 1号
☐ 2号
☐ その他 ( )

人孔深

1.43 m

調整部高

170 mm

築造年度

S56 年度

足掛金物

総本数

3 本

腐食

0 本

欠落

0 本

管きよ

位置(時)

管径(mm)

管種

管頂(m)

位置(時)

管径(mm)

管種

管頂(m)

下流12時

200

VU

(マンホール) 点検結果

箇所	内容	ランク	写真No	箇所	内容	ランク	写真No
集計欄				A	B	C	その他
				0	0	0	0

(総評)

施設	判定結果	判定	判定結果	判定
マンホール蓋	継続使用	<input checked="" type="checkbox"/> 異常なし <input type="checkbox"/> 取替必要	措置	<input type="checkbox"/> 応急措置有無 <input type="checkbox"/> 措置内容
	備考			<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無
マンホール				

図 4-2 マンホール及びマンホール蓋調査記録表の例



## § 16 点検・調査情報の登録

構築した下水道台帳システムに点検・調査情報を新設・改築情報に紐付けて随時登録する。所定の調査記録表を読み取ることで、登録対象施設の情報を一括して登録することが可能である。その際、調査記録表に施設の座標情報が必要となるため、あらかじめ測量等で取得しておくか、現地にて調査時に対象施設の座標データを取得しておく。

### 【解説】

本システムを用いて、点検・調査情報を各施設に紐づけて登録することができる。登録する手順を以下に記載する。

#### (1) 点検・調査情報の入力

本システムに対応した調査記録表（エクセル形式、図 4-1 及び図 4-2 に例示）に、点検・調査結果を入力する。

留意事項として、施設図が作成されており施設番号が付与されている場合は記録表に施設番号を記入する。施設図が作図されていない場合は、上流側マンホール及び下流側マンホールの座標値を記録表指定の場所に記入する。座標値を取得するために、測量結果を活用することができる。

#### (2) 本システムへの登録

調査記録表に入力した管きよの点検・調査情報を、本システムに一括して登録する。登録作業は PC 上の操作のみで複数ファイルを一括して行うことができる。管路施設情報が図面上で作図されていない場合は、調査記録表に情報をあらかじめ記入しておくことで施設図形作図も同時に行うことができる。

#### (3) 点検・調査登録結果の確認

取込みデータがシステムの取込み様式に準拠していない場合等の不具合を想定し、サンプリング調査にて不具合の有無を確認する。不具合が確認された際はデータ提供元にて取込可能なデータを再作成（修正含む）する等の対応を行い、データ修正を行った上で再度登録を行う。

## § 17 マンホール蓋変遷表の作成・活用

マンホール蓋情報の収集効率化のため、マンホール蓋変遷表を作成する。マンホール蓋変遷表を活用することで、マンホール蓋を開けることなく材質、構造、安全性能、開閉方法等の関連情報を収集することが可能となる。

### 【解説】

事前にマンホール蓋変遷表を作成することで、本システムにマンホール蓋情報を登録することができる。作成手順を以下に記載する。詳細については、「下水道用マンホールふたの計画的な維持管理と改築に関する技術マニュアル」<sup>9)</sup>、「下水道管路施設改築・修繕に関する設計委託業務標準歩掛（案）」<sup>11)</sup>を参照すること。

#### (1) マンホール蓋変遷表の作成フロー

作成の手順を図 4-3 に示す。「既設マンホール蓋の情報収集」の段階では、マンホール蓋の仕様書や竣工検査記録等の過去資料の整理、現地のサンプリング調査を実施し、「マンホール蓋タイプ分類」に必要な情報を整理する。「マンホール蓋タイプ分類」では、収集した情報を基に、外観や構造の違いからタイプ进行分类する。「マンホール蓋タイプの性能・機能評価」については、マンホールふたタイプの構造等に関する情報から保有する性能・機能の評価を行う。

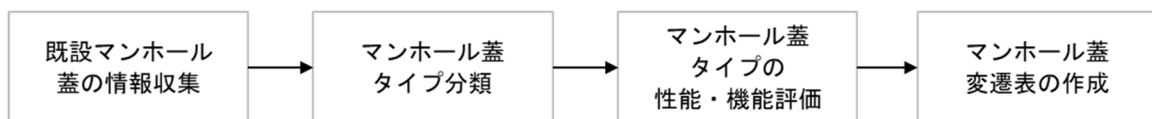


図 4-3 マンホール蓋変遷表の作成フロー

#### (2) 作成フローの各工程について

##### ①既設マンホール蓋の情報収集

マンホール蓋変遷表の情報項目は、「支持構造」、「材質」、「性能」、「機能」、「表面デザイン」、「その他特徴」からなる。これらマンホール蓋変遷表作成に必要な情報は、以下の方法により収集する。

- ・仕様書、性能規定書からの情報収集
- ・竣工検査記録からの情報収集
- ・現地（サンプリング調査）からの情報収集

##### ②マンホール蓋タイプの分類

収集したマンホール蓋の種類に対して、設置年度も踏まえ、類似した構造のものをマンホール蓋タイプとして分類する。

##### ③マンホール蓋タイプの性能・機能評価

マンホール蓋タイプの構造等に関する情報等を基に、「下水道用マンホールふたの計画的な維持管理と改築に関する技術マニュアル」<sup>9)</sup>の「第 1 章 第 5 節 マンホールふたの性能・機能」や「下水道マンホール安全対策の手引き（案）」<sup>12)</sup>等を参考に保有する性能・機能の評価を行う。

なお、各性能・機能評価にあたっては、マンホール蓋の採用当時の担当者や納入実績のあるメーカーへのヒアリングを行い、細かな情報を収集する。

#### ④マンホール蓋変遷表作成

上記で示した工程で情報収集し、タイプ分類、性能・機能評価したものを、横軸に古い順のマンホール蓋タイプを掲載し、縦軸にタイプ毎の表面・裏面の写真と材質、支持構造、及び性能・機能評価したものを記載し、蓋表面の情報から、材質、構造や性能・機能が分かるように一覧として示す。

#### (3) 作成したマンホール蓋変遷表の活用

マンホール蓋変遷表を活用することで、マンホール蓋を開けることなく材質、構造、安全性能、開閉方法等の関連情報を収集することが可能となる。

## § 18 データの継続的な蓄積

電子台帳システムの導入後も、管路施設の維持管理業務の履行とともに、適宜、情報の更新・蓄積を行う。

### 【解説】

本システムで作成した電子台帳を最大限活用するため、導入後も維持管理の基本となる地形図情報、施設関連情報、巡視・点検等の維持管理情報並びにその他従属データ（関連ファイル情報、ストックマネジメント情報）を継続的に更新・蓄積していく。

データの更新・蓄積を行うことにより、常に正しい情報を閲覧・管理できる状態が実現される。施設の位置・諸元情報、過去の維持管理情報を容易に検索・閲覧・抽出できることで、日常の維持管理業務や、維持管理計画の作成に必要な情報を収集・整理する作業が効率化される。

将来のビジョンや経営計画に鑑み、毎年度の施設更新量、維持管理の件数により、更新・蓄積するデータ量等を検討しておくことが重要である。

## § 19 データバックアップ・機器トラブルへの対応

不測の事態に備え、本システムで構築した下水道台帳のデータバックアップを適切に行うとともに、機器トラブルへの対応についても事前に確認する。

### 【解説】

地方公共団体が本システム用として使用している PC の故障などによりシステムが使用不能となった場合に備え、機器トラブルへの対応についても事前に確認する。表 4-6 に機器トラブル時の対応の流れを示す。

表 4-6 機器トラブル時の対応の流れ

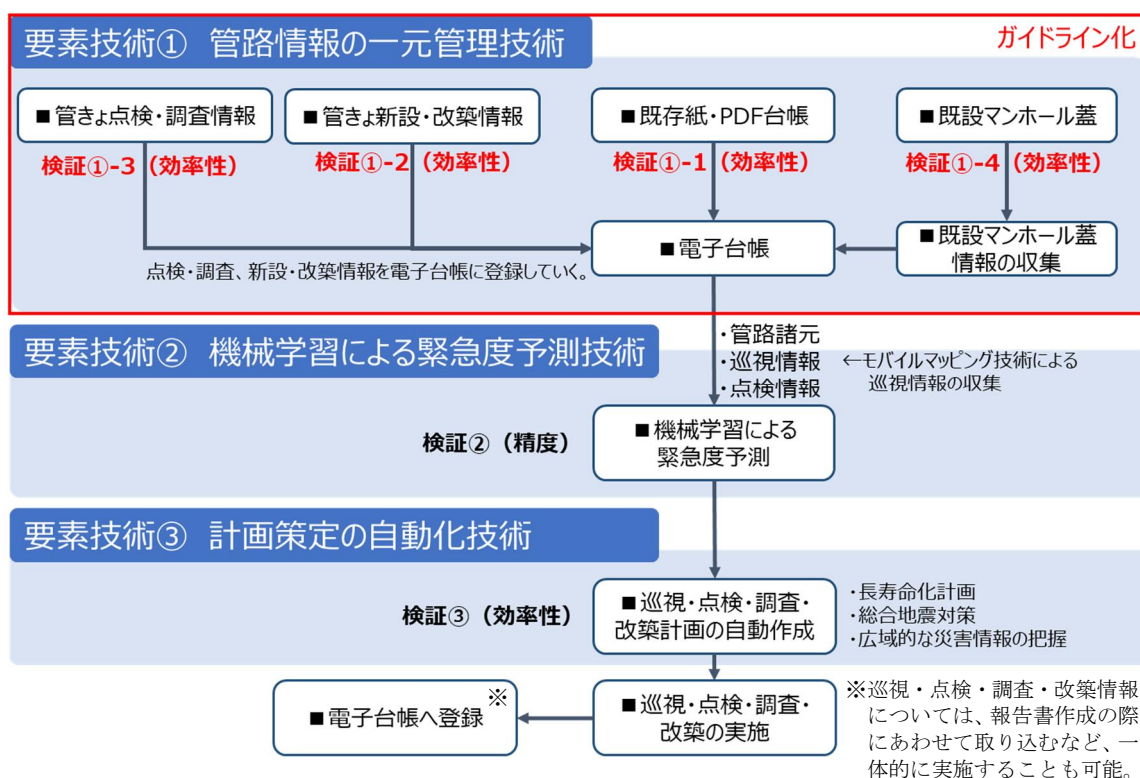
No.	地方公共団体	連絡の流れ	本システムの運用会社
1	・機器トラブル発生時の連絡	→	・連絡受領
2	・情報の受領 ・代替 PC の準備	←	・URL、ID、パスワードの発行、送付 ・ログイン手順書の送付
3	・ログイン手順書を参考に、発行された ID、パスワードを用いて指定 URL にログイン ・システムの使用再開	→ ←	・必要に応じてサポート実施

その他考えられるトラブルとして、サーバー側に起因するものやネットワークに起因するものがある。これらのトラブルへの対応については、サーバー側やネットワーク環境提供者側でのサポートや復旧に関する対応内容を確認し、不具合発生時の対応方法を検討しておくことが望ましい。

## 参考資料Ⅰ 実証事業の全体像

### Ⅰ.1 実証事業の概要

維持管理情報のビッグデータ解析による効果的なマネジメントサイクルの確立に関する技術は、図Ⅰ-1に示すように要素技術①「管路情報の一元管理技術」、要素技術②「機械学習による緊急度予測技術」及び要素技術③「計画策定の自動化技術」からなり、下水道台帳管理システムと一体として運用することでマネジメントサイクルの構築を支援することとしている。



図Ⅰ-1 維持管理情報のビッグデータ解析による効果的なマネジメントサイクルの確立に関する技術の全体像

## I.2 本技術の革新性

表 I-1 に本技術の革新性を示す。

表 I-1 本技術の革新性

実証項目	革新性
要素技術① 管路情報の一元管理技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・紙台帳をスキャンした画像データに自動的に座標を付与し、効率的に電子台帳化することが可能。</li> <li>・点検・調査、巡視、清掃等の維持管理情報を記入した調査記録票を本システムに取り込むことで、効率的に電子化することが可能。また、位置情報を用いて下水道の施設情報を作図することが可能。</li> <li>・自動作図された管路に維持管理情報（巡視・点検・調査・清掃・修繕・改築工事）を関連づけて保管が可能。</li> <li>・マンホール蓋情報の記録、マンホール蓋変遷表・蓋開閉マニュアルの格納、利活用が可能。</li> </ul>
要素技術② 機械学習による緊急度予測技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・蓄積したビッグデータ（巡視・点検・事故苦情情報等）から、リスク※発生確率を予測。</li> <li>・事業体全域のリスクを把握することにより、管路において状態監視保全を行う。</li> <li>・データが蓄積されるにつれてリスク発生確率推定精度は高まり、マネジメントのスパイラルアップが実現。</li> </ul>
要素技術③ 計画策定の自動化技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リスク評価結果算定、巡視計画及び点検・調査計画や改築計画の作成、巡視工及び点検工や調査工のお知らせ機能、巡視結果の取込を行う機能を有しており、全ての情報を電子台帳で管理。</li> <li>・リスク評価から自動で巡視計画を作成。</li> <li>・点検・調査計画から点検・調査対象スパンを抽出し一覧表化し、ポップアップ機能で点検・調査のお知らせを行う。</li> <li>・巡視結果から点検・調査計画を自動作成。</li> <li>・当該技術を適用することにより、誰が管路マネジメント作業を実施しても同じ結果が得られるため、作業者のスキルや主観に影響されない統一的な計画の作成が可能。</li> </ul>

※「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-」<sup>13)</sup>に例示された管路施設の損傷や劣化を意味する。



### I.3 各要素技術の実証内容及び結果

#### (1) 要素技術①

表 I-2 に要素技術①における実証内容及び実証結果を示す。なお、表 I-2 は第 2 章で示した評価結果のまとめを整理したものである。

表 I-2 要素技術①の実証内容及び結果

実証事業（H30-R1）				
検証項目	実証フィールド	目標	実証結果	評価委員会 評価 (R2.8月)
検証①-1 電子台帳化の 効率性	12事業体	人工 従来比 50%	従来比 34%	「管路情報の一元管理による効率化については、当初の目的に対して一定の成果が得られた。」
検証①-2 管きょ新設・改築情報の 登録の効率性	2事業体		従来比 36%	
検証①-3 管きょ点検・調査情報の 登録の効率性	3事業体		従来比 26%	
検証①-4 既設マンホール蓋情報の 収集の効率性	6事業体		従来比 49%	

#### 【要素技術①で実証した内容】

- ・電子台帳化の効率性、管きょ新設・改築情報の登録の効率性、管きょ点検/調査情報の登録の効率性、既設マンホール蓋情報の収集の効率性について検証した。実証方法としては、各検証項目を従来の手法の効率性と比較し、その従来比を整理した。
- ・自主研究では、モバイルマッピング技術による巡視作業と GIS 台帳を用いた広域的な災害情報把握について、その効率性を実証した。

#### 【令和 3 年度の評価委員会による評価】

- ・技術全体のうち管路情報の一元管理技術については、複数の実証フィールドでの検証により、当初の目的に対して十分な成果が得られたと考える。
- ・自主研究により実証した範囲については、実証例が限定的ではあるものの、十分な成果が得られた。

要素技術①の詳細については、第 2 章に技術の特徴及び効率性の評価結果を、参考資料Ⅱにフィールドでの実証の詳細条件をそれぞれ示す。

## (2) 要素技術②

表 I-3 に要素技術②における実証内容及び実証結果を示す。

表 I-3 要素技術②の実証内容及び結果

実証事業 (H30-R1)					自主研究 (R2-R3)			
検証項目	実証フィールド	目標	実証結果	評価委員会 評価 (R2.8月)	自主研究 項目	実証フィールド	自主研究 目標	自主研究 結果
検証② 機械学習による緊急度 予測の精度	【学習データ】 明石市 (1,612データ) 【テストデータ】 明石市	的中率 89.7% (=従来技術 的中率 53.8%/0.6)	的中率 89.7% (一部 ケース)	「ビッグ データ解析 による管路 管理の高度 化については解析データ を更に充実させた上で検証する 必要がある。」	的中率と再現率が高 いモデルの構築	【学習データ】 明石市 (3,076データ) 【テストデータ】 明石市	再現率 59.7% (=従来技術 再現率 35.8%/0.6)	再現率 89.0% (的中率 88%)
	【学習データ】 明石市 【テストデータ】 他11自治体		的中率 90.2% (一部 ケース)			【学習データ】 明石市 【テストデータ】 高知市、高砂市		再現率 76~78% (ただし、 的中率 57~60%)
	—	—	—		モバイルマッピング 技術を用いて、 道路・マンホール の巡視と劣化度測 定を行う	明石市	巡視作業・ 劣化度判定 作業人工 従来比25%	従来比 40.7% (舗装巡 視：20.6% マンホール 蓋巡視： 74.8%)

### 【要素技術②で実証した内容】

- ・管路諸元情報及び維持管理情報を用いて機械学習による管きよの緊急度の予測を行い、その的中率※を実証した。
- ・自主研究では、モバイルマッピング技術による巡視作業について、その効率性を実証した。また、巡視作業により得られた結果を学習データに追加した上で再度機械学習を試みた。的中率だけでなく再現率※や適合率※にも着目した評価をする等の、令和2年8月の評価委員会における指摘を考慮した実証を行った。

※各種用語については、章末で解説する。

### 【令和3年度の評価委員会による評価】

- ・機械学習により、的中率及び再現率を考慮した実務適用可能と思われる緊急度予測モデルが作成できたが、本モデルの実務適用（予測結果に基づいた調査実施及び実証検証等）は未実施である。
- ・機械学習による緊急度予測技術については管路情報の一元管理技術を実務利用する中で、必要な知見の集積を図られることが期待される。

(3) 要素技術③

表 I-4 に要素技術③における実証内容及び実証結果を示す。

表 I-4 要素技術③の実証内容及び結果

実証事業（H30-R1）					自主研究（R2-R3）			
検証項目	実証フィールド	目標	実証結果	評価委員会 評価 (R2.8月)	自主研究項目	実証 フィールド	自主研究 目標	自主研究結果
検証③ 計画策定の 効率性	高知市	業務費・ 作業人工 従来比70%	人工： 従来比65% 業務費： 従来比70%	「本技術を一定期間運用してマネジメントサイクルの確立に関する有効性について検証する必要がある。」	実証フィールドを探し、要素技術1～3を一体で運用し、マネジメントサイクルの確立に対する有効性を検証する。	新型コロナウイルスの影響で市町村の業務体制に制約がある中、実証フィールドとして当該システムを運用可能な事業体が見つからない。	-	検証に至っていない
	-	-	-		GIS台帳を用いた広域的な災害情報把握の効率化	高知県全体	高知県の災害時情報伝達訓練で、被災写真を台帳に取り込み一覧表示。	高知県全体の被災状況を迅速かつ容易に把握できることを確認した。

【要素技術③で実証した内容】

- ・巡視、点検・調査、改築等における計画を自動作成する機能の効率性について実証した。実証方法としては、従来の手法の効率性と比較し、人工の従来比と業務費の従来比をそれぞれ整理した。
- ・自主研究では、実証フィールドにおいて要素技術③を実際に運用し、その有効性の実証を試みた。また、GIS 台帳を用いた広域的な災害情報把握について、その効率性を実証した。

【令和3年度の評価委員会による評価】

- ・計画作成の自動化による効率性は、高知市の1事例で検証し、人工や業務費の効率化に寄与することを示せたが、システムを一体として運用したうえでの有効性検証は地方公共団体からのフィールド提供を受けることができなかったため未実施である。
- ・計画作成の自動化技術に関する効果検証については管路情報の一元管理技術を実務利用する中で、必要な知見の集積を図られることが期待される。

## I.4 実証事業全体を通じた評価結果及び今後の方針

- ・要素技術①（管路情報の一元管理技術）については、複数の実証フィールドでの検証により、当初の目的に対して十分な成果が得られた。
- ・紙台帳の地方公共団体は全国に未だ約 250 存在し、電子台帳化の促進が急務である。（第 5 次社会資本整備重点計画（令和 3 年 5 月 28 日閣議決定）<sup>14</sup>）では、「管路施設のマネジメントに向けた基本情報等の電子化の割合」（令和 2 年度末：36%）を令和 7 年度に 100%にすることを目標に設定）
- ・よって、当該研究のうち、まず、要素技術①（管路情報の一元管理技術）についてガイドラインとして取りまとめる方針とした。
- ・なお、要素技術②及び要素技術③については、今後、要素技術①を普及・実運用をしていく中で、要素技術②及び要素技術③の導入へのステップアップを図り、実運用を通じた知見の積み上げを図る。

### ※用語の解説

- ・的中率： 全解析サンプル数に対する緊急度を正しく予測したサンプル数の割合を指す。見落としや空振りは考慮しない考え方となる。
- ・再現率： 実際に緊急度が高かったサンプル数に対して正しく予測したサンプル数の割合を指す。見落としを考慮した考え方となる。
- ・適合率： 緊急度が高いと予測したサンプル数に対して実際に緊急度が高いサンプルの割合を指す。空振りを考慮した考え方となる。

各割合の計算方法の解説図を図 I-2 に示す。

的中率	予測が正	予測が負
実際は正	TP (真陽性)	FN (偽陰性)
実際は負	FP (偽陽性)	TN (真陰性)

正しく予測できた割合を算出

再現率	予測が正	予測が負
実際は正	TP (真陽性)	FN (偽陰性)
実際は負	FP (偽陽性)	TN (真陰性)

見落としを考慮した割合を算出

適合率	予測が正	予測が負
実際は正	TP (真陽性)	FN (偽陰性)
実際は負	FP (偽陽性)	TN (真陰性)

空振りを考慮した割合を算出

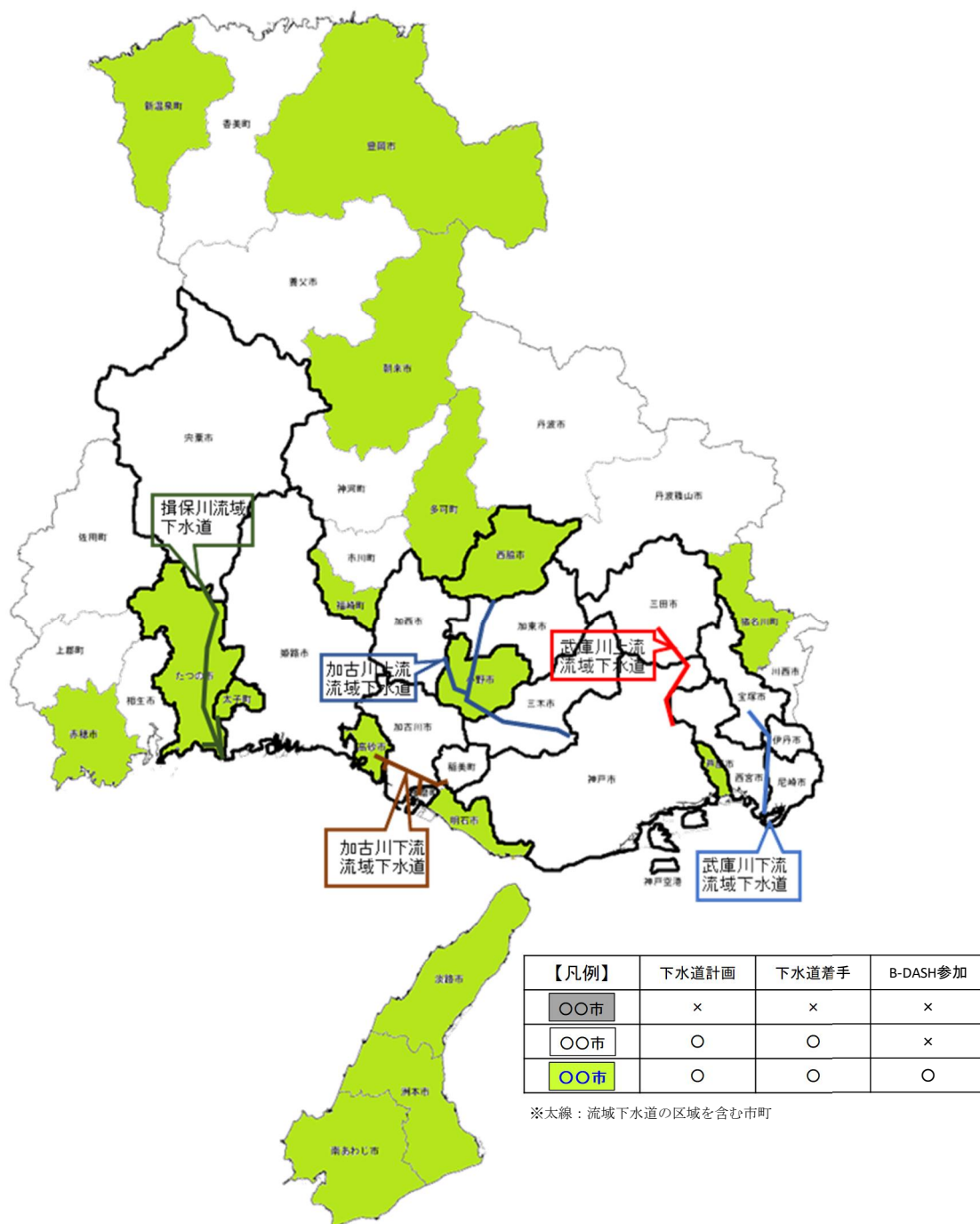
$$\frac{\text{分子}}{\text{分母}}$$

図 I-2 各割合の計算方法の解説図

## 参考資料Ⅱ 要素技術①管路情報の一元管理技術の実証結果

### Ⅱ.1 実証フィールドの概要

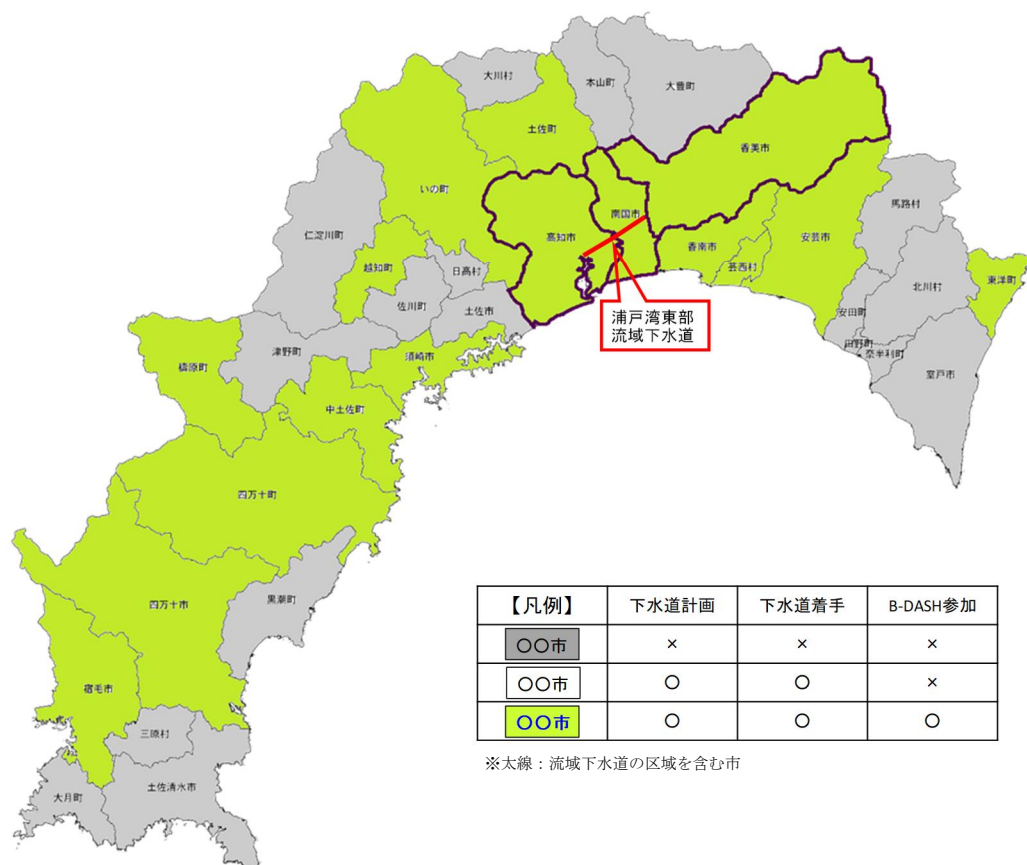
兵庫県を対象に管路情報の収集を実施した結果を図Ⅱ-1 及び表Ⅱ-1 に、高知県を対象に管路情報の収集を実施した結果を図Ⅱ-2 及び表Ⅱ-2 に示す。流域下水道や管理組合のデータを含め、37 事業体の管路情報・維持管理情報を収集した。



図Ⅱ-1 実証フィールド（兵庫県）

表Ⅱ-1 実証フィールドの概要（兵庫県）

No.	事業体	管路延長	計画処理人口	供用開始年	台帳	マンホール蓋 変遷表
		m	人			
1	武庫川上流	16,310	211,400	1985	PDF	無
	武庫川下流	33,830	629,100	1976	PDF	無
	加古川上流	46,260	278,400	1990	PDF	無
	加古川下流	22,640	350,310	1992	PDF	無
	揖保川流域	52,759	184,900	1988	PDF	無
2	明石市	1,001,323	251,695	1971	SHAPE	有
3	洲本市	100,172	18,620	1993	CAD	無
4	芦屋市	318,515	97,600	1974	SHAPE	無
5	豊岡市	732,400	142,350	1982	SHAPE	無
6	赤穂市	425,233	46,680	1981	SHAPE	無
7	西脇市	371,791	36,300	1994	PDF	無
8	高砂市	406,200	86,130	1965	CAD	無
9	小野市	349,445	40,300	1990	SHAPE	無
10	南あわじ市	380,746	40,100	2002	SHAPE	無
11	朝来市	157,100	13,670	1994	SHAPE	無
12	淡路市	309,119	42,680	1998	SHAPE	無
13	たつの市	735,615	65,780	1994	SHAPE	有
14	猪名川町	265,442	41,400	1982	PDF	無
15	多可町	121,117	10,500	1997	SHAPE	無
16	福崎町	144,864	17,600	2005	SHAPE	無
17	太子町	246,858	33,725	1998	SHAPE	無
18	新温泉町	81,487	10,045	1991	紙	無
19	播磨高原広域事務組合	43,301	5,100	1990	PDF	無
20	佐用町	155,785	17,522	1977	SHAPE	無
合計		6,518,312	2,671,907			



図Ⅱ-2 実証フィールド（高知県）

表Ⅱ-2 実証フィールドの概要（高知県）

No.	事業体	管路延長	計画処理人口	供用開始年	台帳	マンホール蓋 変遷表
		m	人			
1	浦戸湾東部流域	11,048	274,900	1990	PDF	無
2	いの町	34,146	10,200	1989	SHAPE	無
3	安芸市	49,954	6,160	1997	SHAPE	無
4	越知町	25,178	2,700	1994	CAD	無
5	芸西村	43,121	2,860	2001	SHAPE	無
6	香南市	68,784	18,720	1991	CAD	無
7	香美市	107,870	16,100	1992	SHAPE	無
8	高知市	1,045,214	264,500	1987	SHAPE	有
9	四万十市	54,733	16,000	1996	紙	無
10	四万十町	8,953	780	2002	CAD	無
11	宿毛市	47,783	20,000	2002	SHAPE	無
12	須崎市	28,145	9,460	1995	SHAPE	無
13	土佐町	25,626	1,820	2007	PDF	無
14	東洋町	16,897	1,440	2001	PDF	無
15	梶原町	19,379	2,700	2005	CAD	無
16	南国市	72,447	21,600	1990	SHAPE	無
17	中土佐町	1,460	7,369	2001	CAD	無
合計		1,660,738	677,309			



## Ⅱ.2 台帳情報の電子化

### (1) 内容

収集した台帳と管路情報を、本システムに取り込み、電子化した。電子化の方法は、地方公共団体から受領した台帳の状態及び保有する情報に応じて、以下の3つのパターンに場合分けした。

○パターン1： 紙台帳から本システムへの取込み（維持管理情報なし）

- ・収集した台帳が紙台帳であり、維持管理情報も保有していない事業体（4事業体）を対象とした。
- ・紙台帳をPC上でつなぎ合わせて、座標情報を持つ1枚の台帳図（平面図）にした（要素技術①の検証①-1に該当）。
- ・施設の諸元情報は台帳図（平面図）に文字や数値で記載されている。

○パターン2： 紙台帳から本システムへの取込み（維持管理情報格納）

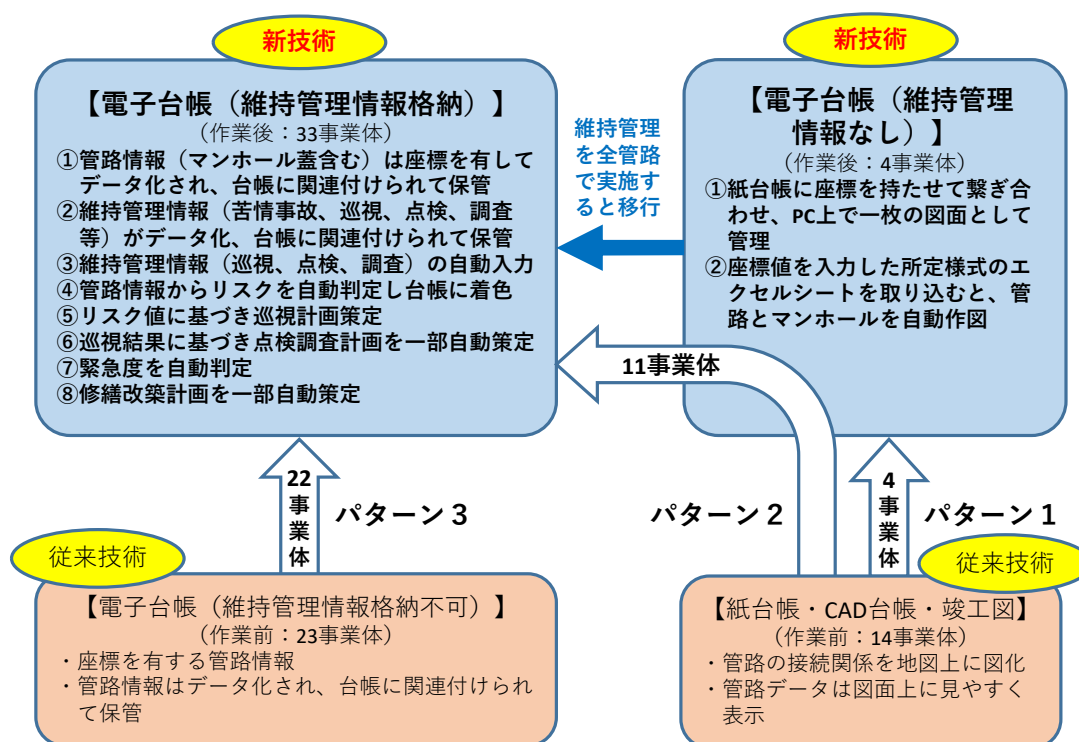
- ・収集した台帳が紙台帳であり、維持管理情報を別途保有していた事業体（11事業体）を対象とした。
- ・パターン1の作業後に、個別施設の電子化を行った（要素技術①の検証①-2に該当）。施設の諸元情報は、電子化された個別施設が保有している。
- ・さらに、電子化された個別施設に維持管理情報を関連付けた（要素技術①の検証①-3に該当）。

○パターン3： 電子台帳から本システムへの取込み（維持管理情報格納）

- ・既に台帳が電子化されている事業体（22事業体）を対象とした。
- ・既存の電子台帳から台帳データをShape形式で出力し、それを本システムに取り込むことで、個別施設の電子化を行った。
- ・さらに、電子化された個別施設に維持管理情報を関連付けた（要素技術①の検証①-3に該当）。

上記の3つの電子化パターンの関係を模式化したものを図Ⅱ-3に示す。

また、台帳情報を取り込んだ地方公共団体の一覧表を表Ⅱ-3及び表Ⅱ-4に示す。



図Ⅱ-3 3つの電子化パターンの関係

表Ⅱ-3 台帳情報を取り込んだ地方公共団体の一覧（兵庫県）

No.	事業体	電子化 パターン	元図のタイプ	本技術適用後			管渠調査 データ (スパン数)
				台帳	維持管 理情報 格納	維持管 理情報	
1	武庫川上流	パターン1	路線図(PDF)	電子化	○	有	
	武庫川下流						
	加古川上流						
	加古川下流						
	揖保川流域						
2	明石市	パターン3	SHAPE	電子化	○	有	17,873
3	洲本市	パターン2	CAD	電子化	○	有	364
4	芦屋市	パターン3	SHAPE	電子化	○	有	6,542
5	豊岡市	パターン3	SHAPE	電子化	○	有	
6	赤穂市	パターン3	SHAPE	電子化	○	有	638
7	西脇市	パターン1	メッシュ図(PDF)	電子化	○	無	
8	高砂市	パターン3	CAD	電子化	○	有	1,477
9	小野市	パターン3	SHAPE	電子化	○	有	624
10	南あわじ市	パターン3	SHAPE	電子化	○	有	
11	朝来市	パターン3	SHAPE	電子化	○	有	
12	淡路市	パターン3	SHAPE	電子化	○	有	
13	たつの市	パターン3	SHAPE	電子化	○	有	104
14	猪名川町	パターン2	メッシュ図(PDF)	電子化	○	有	
15	多可町	パターン3	SHAPE	電子化	○	有	6
16	福崎町	パターン3	SHAPE	電子化	○	有	
17	太子町	パターン3	SHAPE	電子化	○	有	
18	新温泉町	パターン2	メッシュ図(紙)	電子化	○	有	
19	播磨高原広域事務組合	パターン2	路線図(PDF)	電子化	○	有	
20	佐用町	パターン3	SHAPE	電子化	○	有	

表Ⅱ-4 台帳情報を取り込んだ地方公共団体の一覧（高知県）

No.	事業体	電子化 パターン	元図のタイプ	本技術適用後			管渠調査 データ (スパン数)
				台帳	維持管 理情報 格納	維持管 理情報	
1	浦戸湾東部流域	パターン2	路線図(PDF)	電子化	○	有	
2	いの町	パターン3	SHAPE	電子化	○	有	128
3	安芸市	パターン3	SHAPE	電子化	○	有	
4	越知町	パターン2	CAD	電子化	○	有	
5	芸西村	パターン3	SHAPE	電子化	○	有	
6	香南市	パターン2	CAD	電子化	○	有	81
7	香美市	パターン3	SHAPE	電子化	○	有	203
8	高知市	パターン3	SHAPE	電子化	○	有	6,845
9	四万十市	パターン1	メッシュ図(紙)	電子化	○	無	
10	四万十町	パターン2	CAD	電子化	○	有	
11	宿毛市	パターン3	SHAPE	電子化	○	有	
12	須崎市	パターン3	SHAPE	電子化	○	有	464
13	土佐町	パターン2	メッシュ図(PDF)	電子化	○	有	
14	東洋町	パターン2	メッシュ図(PDF)	電子化	○	有	
15	梼原町	パターン2	CAD	電子化	○	無	
16	南国市	パターン3	SHAPE	電子化	○	有	
17	中土佐町	パターン1	CAD	電子化	○	無	

## (2) 実証検証項目及び実証結果について

下水道台帳を電子化した上で、本システムに取込みを行う作業について、各技術の性能指標を定量的に比較し、性能の優れた技術を選定できるよう、評価項目及び評価方法を定め、実証検証を行った。本実証において設定した評価項目と到達目標は表Ⅱ-5のとおりである。

表Ⅱ-5 評価項目と到達目標の関係

番号	評価項目	到達目標
①	電子台帳化の効率性	人工 従来比：50%
②	管きょ新設・改築情報の登録の効率性	
③	管きょ点検・調査情報の登録の効率性	

各項目について、本技術を適用する場合と従来技術を適用する場合とで比較し、人工ベースで50%削減することを目標とした。効果測定にあたっては、実証フィールドとなる事業体に適用した際に必要となる人工を計測することにより求めた。各項目における効率化の評価方法を表Ⅱ-6に示す。

表Ⅱ-6 効率化の評価方法

番号	評価項目	評価方法
①	電子台帳化の効率性	<ul style="list-style-type: none"> <li>電子化されていない台帳の内、ラスト評定作業が不要なCAD台帳を除いた12事業体（流域は1事業体として計上）を対象に、ラスト評定技術を用いて電子台帳作成にかかった人工を実測し、従来技術の人工と比較した。</li> <li>従来技術の人工は、過去業務の実績を用いた。</li> </ul>
②	管きょ新設・改築情報の登録の効率性	<ul style="list-style-type: none"> <li>管きょ新設情報の提供があった2事業体について、本手法を用いてそれらの情報の電子台帳の登録に要した人工を実測し、従来技術の人工と比較した。</li> <li>従来技術の人工は、過去業務の実績を用いた。</li> </ul>
③	管きょ点検・調査情報の登録の効率性	<ul style="list-style-type: none"> <li>テレビカメラ調査情報の提供があった3事業体について、本手法を用いてそれらの情報の電子台帳の登録に要した人工を実測し、従来技術の人工と比較した。</li> <li>従来技術の人工は、過去業務の実績を用いた。</li> </ul>

これら3つの評価項目及び評価方法において、その効率性を定量的な評価を行った。

効率性の算出にあたっては、各技術を適用した場合において要した人工を計測し、従来技術による人工と比較した。

以下に各項目における評価結果を記載する。

### ①電子台帳化の効率性

表Ⅱ-7に管路1kmあたりの電子台帳化に要する人工（人・日/km）の比較表を示す。実証技術を適用した結果、目標である従来技術比50%を満足する従来技術比34%の結果が得られた。

表Ⅱ-7 管路 1km あたりの電子台帳化に要する人工（人・日/km）の比較表

電子化の分類	事業体名	元図のタイプ	従来・実証共通		従来技術		実証技術				従来技術との人工比率 b/a
			①紙台帳・竣工図の電子化 (人・日/km)	②平面図部分の切り出し (人・日/km)	③CAD操作による座標付与 (人・日/km)	①+②+③ (人・日/km) a	管路長 (km)	③'ラスト評定機能による座標付与実測値 (人・日)	③'管路長さ当たり (人・日/km)	①+②+③' (人・日/km) b	
紙から電子化	兵庫県新温泉町	メッシュ図(紙)	0.002	0.002	0.071	0.075	97.7	2.0	0.020	0.024	33%
紙から電子化	高知県四万十市	メッシュ図(紙)	0.002	0.002	0.071	0.075	61.4	1.3	0.021	0.025	34%
	平均値(メッシュ図(紙))					0.075				0.025	34%
PDFから電子化	兵庫県西脇市	メッシュ図(PDF)	0.000	0.002	0.071	0.073	266.0	5.6	0.021	0.023	32%
PDFから電子化	高知県土佐町	メッシュ図(PDF)	0.000	0.002	0.071	0.073	19.7	0.4	0.020	0.022	31%
PDFから電子化	兵庫県猪名川町	メッシュ図(PDF)	0.000	0.002	0.071	0.073	35.3	0.7	0.020	0.022	30%
	平均値(メッシュ図(PDF))					0.073				0.022	31%
PDFから電子化	兵庫県播磨高原広域事務組合	路線図(PDF)	0.000	0.020	0.192	0.212	55.9	3.0	0.054	0.074	35%
PDFから電子化	兵庫県武庫川上流流域下水道	路線図(PDF)	0.000	0.020	0.192	0.212	16.2	0.9	0.056	0.076	36%
PDFから電子化	兵庫県武庫川下流流域下水道	路線図(PDF)	0.000	0.020	0.192	0.212	31.8	1.7	0.053	0.073	35%
PDFから電子化	兵庫県加古川上流流域下水道	路線図(PDF)	0.000	0.020	0.192	0.212	45.9	2.4	0.052	0.072	34%
PDFから電子化	兵庫県加古川下流流域下水道	路線図(PDF)	0.000	0.020	0.192	0.212	22.6	1.3	0.058	0.078	37%
PDFから電子化	兵庫県揖保川流域下水道	路線図(PDF)	0.000	0.020	0.192	0.212	56.0	3.0	0.054	0.074	35%
PDFから電子化	高知県浦戸湾東部流域下水道	路線図(PDF)	0.000	0.020	0.192	0.212	10.9	0.6	0.055	0.075	35%
	平均値(路線図(PDF))					0.212				0.074	36%
	全体平均値										34%

過去業務実績値
従来技術
実証技術
従来比

②管きょ新設、改築情報の登録の効率性

表Ⅱ-8 に管路 1km あたりの新設施設の台帳登録に要する人工（人・日/km）の比較表を示す。実証技術を活用した結果、目標である従来技術比 50%を満足する従来技術比 36%の結果が得られた。

表Ⅱ-8 管路 1 kmあたりの新設施設の台帳登録に要する人工（人・日/km）の比較表

事業体名	従来技術				実証技術						従来技術との人工比率 b/a
	①現地調査結果を現況図に反映(手作業) (人・日/km)	②台帳の更新により変更となる施設の作図(手作業) (人・日/km)	③施設属性情報の入力(手作業) (人・日/km)	①+②+③ (人・日/km) a	新設管路長 (km)	①' 所定書式に施設情報、座標を入力 実測値(人工)	②' 所定書式の取り込み、自動作図、接続部の修正 実測値(人工)	①' 管路長さ当たり (人・日/km)	②' 管路長さ当たり (人・日/km)	①' + ②' (人・日/km) b	
高知県の町	0.36	0.36	0.36	1.07	5.60	1.50	1.50	0.27	0.27	0.54	50%
兵庫県洲本市	0.67	0.67	0.67	2.00	3.00	0.85	0.85	0.28	0.28	0.57	28%
平均値				1.54						0.55	36%

過去業務実績値

従来技術

実証技術

従来比

実測値

③管きょ点検・調査情報の登録の効率性

表Ⅱ-9に管路1kmあたりの調査情報の台帳登録に要する人工（人・日/km）の比較表を示す。実証技術を適用した結果、目標である従来技術比50%を満足する従来技術比26%の結果が得られた。

表Ⅱ-9 管路1kmあたりの調査情報の台帳登録に要する人工（人・日/km）の比較表

事業体名	従来技術			実証技術						従来技術との人工比率 b/a
	①維持管理 情報の入力 （手作業） （人・日/km）	②取り込み 結果の確認 （施設位置及 び情報の確認） （人・日/km）	①+② （人・日/ km） a	調査 管路長 （km）	①' 所定書 式の取り込 みによる自 動作成 実 測値（人工）	②' 取り込 み結果の確 認 実測値（人工）	①' 管路 長さ当り （人・日/ km）	②' 管路 長さ当り （人・日/ km）	①' + ②' （人・日/ km） b	
兵庫県 明石市	0.50	0.25	0.75	357.4	1.00	65.00	0.00	0.18	0.18	25%
兵庫県 芦屋市	0.50	0.25	0.75	131.6	1.70	25.00	0.01	0.19	0.20	27%
高知県 高知市	0.50	0.25	0.75	172.7	2.20	31.00	0.01	0.18	0.19	26%
平均値			0.75						0.19	26%

過去業務実績値
従来技術
実測値
実証技術
従来比

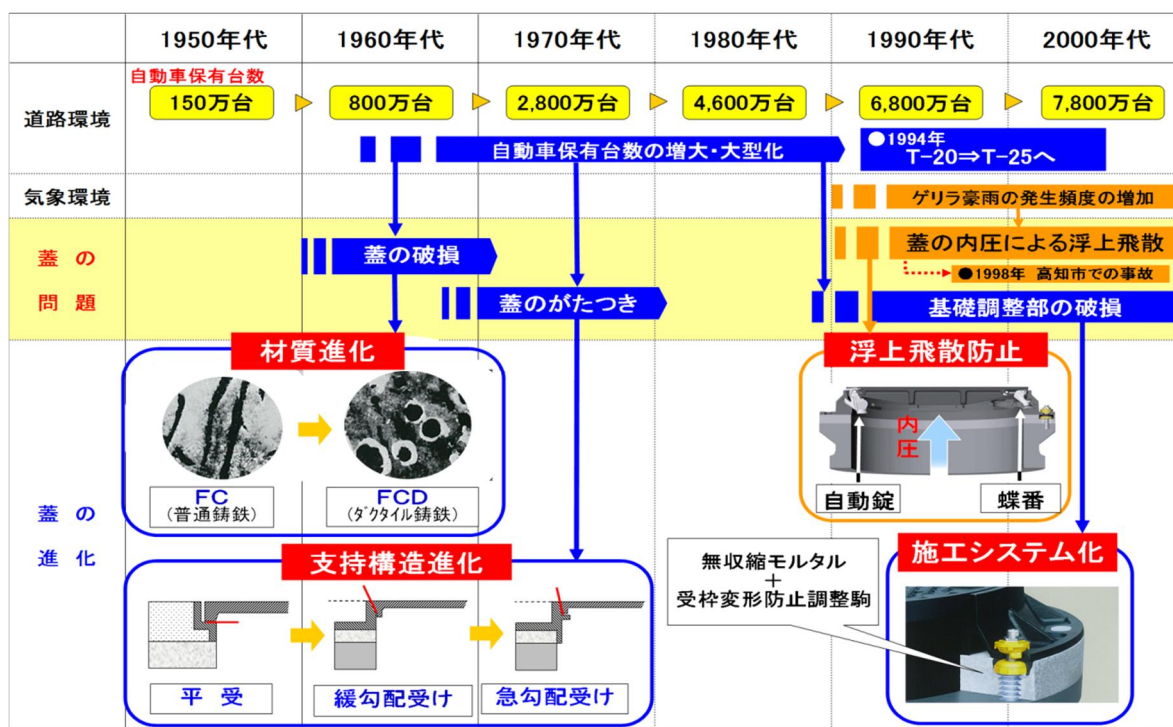
## Ⅱ.3 マンホール蓋変遷表の活用による効率化

### (1) 内容

下水道台帳にマンホール蓋の施設情報の記載（項目）が無いケースが殆どである中、本事業におけるマンホール蓋関連業務については、対象となる兵庫県、高知県において、マンホール蓋変遷表を作成し、変遷表に開閉方法をリンクさせることで、各県内の事業体のマンホール蓋の情報収集の効率化と災害時支援者の円滑な活動に寄与することを実証する。

#### ①全体整理

これまでの業務や得られた知見を踏まえての情報から、標準的なマンホール蓋タイプ、開閉方法を再整理。結果、納入メーカーやマンホール蓋タイプに地域特性があり、全国には約 200 種類以上のマンホール蓋タイプがあることが改めて確認できた。確認の結果で、時代別の材質、支持構造、機能等の変遷は、図Ⅱ-4 で示される。



出典：「中小都市を対象とした下水道管路施設のストックマネジメント運用に関する手引き」<sup>15)</sup>

図Ⅱ-4 マンホール蓋性能・機能の変遷

#### ②サンプル収集事業体の選定

県版のマンホール蓋変遷表及び蓋開閉マニュアルを作成するにあたっては、対象県内事業体全てのマンホール蓋変遷表を作成することが望ましいが、時間が膨大にかかるため、上記地域毎の特性・傾向を鑑み、供用開始が早く、参入メーカーが網羅されている（多い）各県3事業体（内訳は表Ⅱ-10のとおり）のマンホール蓋変遷表を作成し、その結果を踏まえ、県版マンホール蓋変遷表を作成することにした。

表Ⅱ-10 サンプル収集事業体

対象県	対象事業体
兵庫県	明石市
	高砂市
	猪名川町
高知県	香美市
	香南市
	いの町

### ③基本情報の収集整理

マンホール蓋変遷表を作成するにあたっては、現地サンプル収集以外に、歴代マンホール蓋の仕様書、性能規定書や、竣工検査記録等の情報も必要になるため、以下の作業を行った。

- ・仕様書、性能規定書からの情報収集、整理： 歴代マンホール蓋仕様書及び性能規定書を収集し、記載されている内容（検査項目や方法、図面等）からマンホール蓋の性能・機能などの特徴を特定し、年代別に整理する。
- ・竣工検査記録からの情報収集、整理： 施工写真にある蓋の写真等から材質や構造に関する情報を入手し、これまでに設置されている蓋の種類を整理する。

なお、仕様書や性能規定書の運用を行っていない場合は、日本工業規格「JIS A 5506 下水道用マンホール蓋」や、日本グラウンドマンホール工業会規格、日本下水道協会規格「JSWAS G-4 下水道用鋳鉄製マンホール蓋」を参照した。

### ④現地踏査、サンプル収集計画の立案

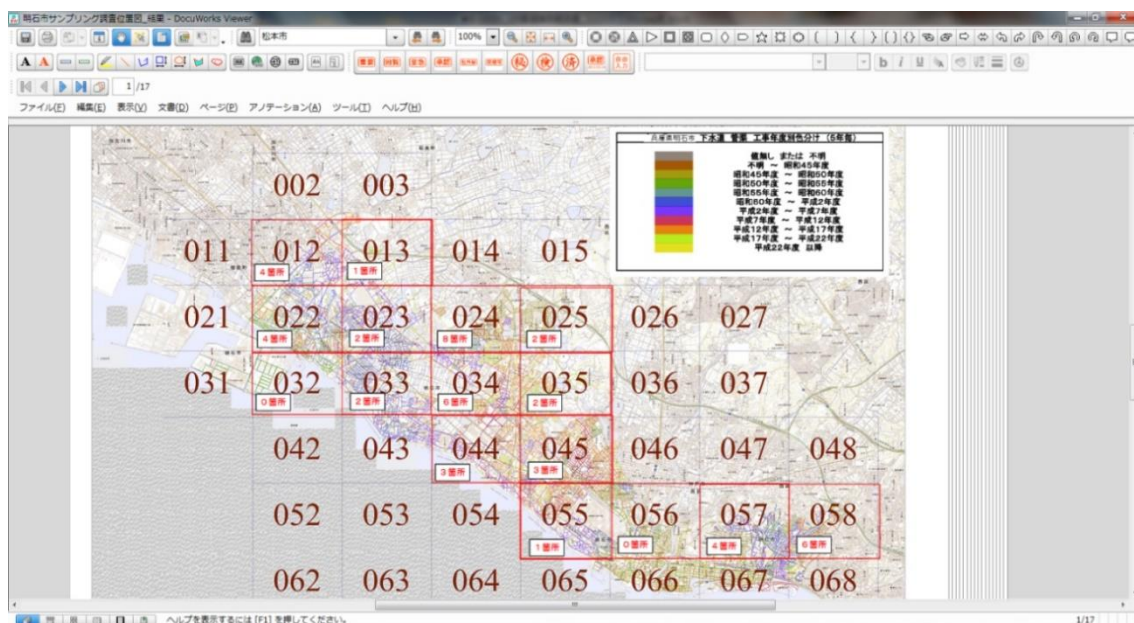
現地サンプル収集にあたっては、供用開始年や合併情報等も加味し、供用経過年×1 基をベースとして、現地踏査を行いサンプル収集数と位置を確定させた（図Ⅱ-5、図Ⅱ-6）。

現地サンプル収集数量を表Ⅱ-11 に示す。

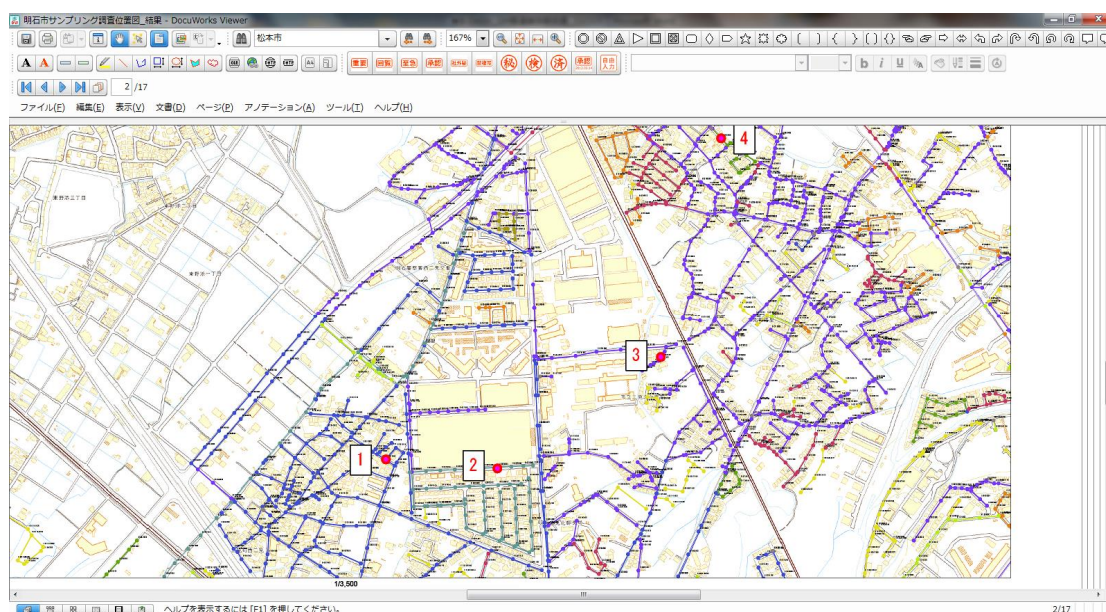
表Ⅱ-11 サンプル収集数量

対象県	対象事業体	サンプル収集数
兵庫県	明石市	48 基
	高砂市	55 基
	猪名川町	43 基
高知県	香美市	29 基
	香南市	50 基
	いの町	25 基





図Ⅱ-5 サンプル収集位置図（明石市全体）



図Ⅱ-6 サンプル収集位置図（明石市の図郭012）

### ⑤現地サンプル収集の実施

サンプル収集にあたっては、変遷表作成に必要な要素（表Ⅱ-12）を考慮したサンプル収集記録表（表Ⅱ-13）に基づき調査を行い、あわせて記録写真を撮影した。

表Ⅱ-12 サンプル収集要素

支持構造	平受け、緩勾配受け、急勾配受け
材質	コンクリート、普通鉄、球状黒鉛鉄
性能	破損防止、スリップ防止、がたつき防止
機能	浮上・飛散防止、転落・落下防止、不法投棄防止、雨水流入防止
表面デザイン	JIS模様、幾何学模様、都市デザイン、スリップ防止
その他特徴	蝶番の種類（鎖、外蝶番等）、こじり穴の数、鍵穴の数、受け枠の形状、表面鑄出し



表Ⅱ-13 サンプル収集記録表

調査No. 1										
点検日		2018/10/22		天候		晴れ		記録者		
基本情報	処理区分			図面名称			図面ページ	図面メッシュ		
	管路区分	<input type="checkbox"/> 幹線	<input type="checkbox"/> 枝線	下流管番号			マンホール番号			
	道路種別	<input type="checkbox"/> 国道 <input type="checkbox"/> 主要道 <input type="checkbox"/> 一般県道 <input type="checkbox"/> 一般市町村道 <input type="checkbox"/> 私道 <input type="checkbox"/> 借用 <input type="checkbox"/> その他								
	占有位置	<input checked="" type="checkbox"/> 車道 ( <input checked="" type="checkbox"/> わだち <input type="checkbox"/> 車線中央 <input type="checkbox"/> 路肩 <input type="checkbox"/> 植樹帯 <input type="checkbox"/> 中央分離帯 ) <input type="checkbox"/> 歩道 <input type="checkbox"/> その他								
	道路幅員	<input type="checkbox"/> 5.5m以上 <input checked="" type="checkbox"/> 5.5m未満								
	舗装種別	<input checked="" type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> CR <input type="checkbox"/> 平板 <input type="checkbox"/> 砂利道 <input type="checkbox"/> その他		製品名		-				
7/7特性	<input type="checkbox"/> バス通り <input type="checkbox"/> 重量車両通行多 <input type="checkbox"/> ビルビット付近 <input type="checkbox"/> 特殊排水 <input type="checkbox"/> その他 ※複数選択可									
段差落差	<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有		副管		<input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有					
マンホール蓋	基本情報		マンホールふたタイプ	No.	製造年	1986	年	製造メーカー		
	ふた呼び径		<input type="checkbox"/> 300 <input type="checkbox"/> 400 <input type="checkbox"/> 500 <input checked="" type="checkbox"/> 600 <input type="checkbox"/> 900 <input type="checkbox"/> その他	材質		<input checked="" type="checkbox"/> FCD <input type="checkbox"/> FC <input type="checkbox"/> CR <input type="checkbox"/> 不明				
	支持構造		<input type="checkbox"/> 平受け <input type="checkbox"/> 緩勾配受け <input checked="" type="checkbox"/> 急勾配受け	耐荷重種別		<input type="checkbox"/> T-25 <input type="checkbox"/> T-20 <input type="checkbox"/> T-14 <input type="checkbox"/> T-8 <input checked="" type="checkbox"/> 不明				
	上部壁～GL間距離		cm		調整リング	cm × 枚、		cm × 枚、	cm × 枚	
	点検調査項目		点検・調査結果		点検調査項目		点検・調査結果			
	設置基準適合性	耐荷重種類別	大型車両の通行あり	T-8	<input type="checkbox"/> A	腐食	錆出し表示	消滅	<input type="checkbox"/> B	
				不明	<input type="checkbox"/> A		見えるが発錆	<input checked="" type="checkbox"/> D		
				T-14	<input type="checkbox"/> B		錆出あり	<input type="checkbox"/> E		
				T-20	<input type="checkbox"/> C		閉閉性	阻害あり	<input type="checkbox"/> B	
	性能劣化・機能支障	浮上・飛散防止機能	機能あり	T-25	<input type="checkbox"/> D	機能の作動	開閉性	問題なし	<input checked="" type="checkbox"/> E	
T-8				<input type="checkbox"/> B	浮上防止		<input checked="" type="checkbox"/> なし	機能しない	<input type="checkbox"/> A	
T-14・20・25				<input type="checkbox"/> E	かぎ		<input checked="" type="checkbox"/> なし	機能する	<input type="checkbox"/> E	
機能あり				<input type="checkbox"/> E	転落防止		<input checked="" type="checkbox"/> なし	機能しない	<input type="checkbox"/> A	
性能劣化・機能支障	転落・落下防止機能	機能あり	機能あり	<input type="checkbox"/> E	蓋・枠の段差	段差 測定値	( ) mm			
			機能あり	<input type="checkbox"/> E		急勾配	蓋の沈み	2mm以上	<input type="checkbox"/> A	
			機能あり	<input type="checkbox"/> E			蓋の浮き	2mm未満	<input type="checkbox"/> E	
			機能あり	<input type="checkbox"/> E		平受け	段差	10mm以上	<input type="checkbox"/> A	
性能劣化・機能支障	外観	クラック・欠け	あり	<input type="checkbox"/> A	高さ調整部	クラック・欠け	あり	<input type="checkbox"/> A		
			なし	<input checked="" type="checkbox"/> E		なし	<input checked="" type="checkbox"/> E			
			蓋の開閉性	開閉不能		<input type="checkbox"/> A	両方有	<input type="checkbox"/> A		
			問題なし	<input checked="" type="checkbox"/> E		クラック有	<input type="checkbox"/> B			
性能劣化・機能支障	がたつき	車両通過・足踏みによる動き	がたつきあり	<input type="checkbox"/> A	周辺舗装	損傷(穴・クラック)の有無	枠/路面隙間有	<input type="checkbox"/> C		
			なし	<input checked="" type="checkbox"/> E		枠/路面隙間有	<input type="checkbox"/> C			
			なし	<input checked="" type="checkbox"/> E		枠と路面の段差	測定値	( ) mm		
			なし	<input checked="" type="checkbox"/> E						
マンホール	基本情報		種別	<input type="checkbox"/> JIS <input type="checkbox"/> 組立て <input type="checkbox"/> 他・不明	マンホール深	mm				
	点検項目		点検内容		点検結果					
	流下及び堆積の状況	① 滞水、滞流		<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	① 足掛金物の腐食、がたつき		<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	確認不可		
		② 土砂、竹木、モルタル		<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	② ブロックの破損、クラック、腐食、ズレ、目地不良		<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	確認不可		
		③ インパットの形状確認、洗掘、破損		<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	③ 側壁及び床板の破損、クラック、腐食		<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	確認不可		
		④ 副管の閉塞、破損		<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	④ 本管及び取付管の管口不良		<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	確認不可		
	損傷の状況	① 足掛金物の腐食、がたつき		<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	⑤ 不同沈下		<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	確認不可		
		② ブロックの破損、クラック、腐食、ズレ、目地不良		<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	⑥ コンクリート部の腐食の程度		<input type="checkbox"/> 鉄筋露出あり <input type="checkbox"/> 骨材露出あり <input type="checkbox"/> 表面荒れ	確認不可		
		③ 側壁及び床板の破損、クラック、腐食		<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	不明水の状況		① 地下水浸入	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	確認不可	
		④ 本管及び取付管の管口不良		<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	その他		① 悪質下水の流入	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	確認不可	
⑤ 不同沈下		<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	② 有害ガス、臭気発生		<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	確認不可				
⑥ コンクリート部の腐食の程度		<input type="checkbox"/> 鉄筋露出あり <input type="checkbox"/> 骨材露出あり <input type="checkbox"/> 表面荒れ								
注) マンホール点検結果が <input type="checkbox"/> 有 の場合、点検内容の該当項目に○印を付すこと										
判定結果										
マンホールふた	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E		調整部	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E		周辺舗装	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E		マンホール	<input type="checkbox"/> 要調査・対策 <input type="checkbox"/> 異状なし
(備考)						表面摩耗計測位置 				

現地サンプル収集後は、図Ⅱ-7のようにサンプル収集記録写真帳に貼り付け、表Ⅱ-14のように、サンプル収集結果一覧表にまとめた。



図Ⅱ-7 サンプル収集記録写真 (例)

表Ⅱ-14 サンプル収集結果一覧表 (例)

サンプル 収集番号	基本情報				マンホール蓋						
	占有 位置 ①	占有 位置 ②	道路幅員	舗装 種別	基本情報						
					蓋タイプ	製造年	製造メーカー	ふた呼び 径	材質	支持構造	耐荷重種 別
1	車道	わだち	5.5m未満	AS	B-2	1986	製造メーカー名を記載	φ 600	FCD	急勾配受け	不明
2	車道	車線中央	5.5m未満	AS	C-1	1997		φ 600	FCD	急勾配受け	T-14
3	車道	わだち	5.5m未満	AS	2B-1	1990		φ 200	FCD	急勾配受け	不明
4	車道	わだち	5.5m未満	AS	A-2	1976		φ 600	不明	平受け	不明
5	車道	わだち	5.5m未満	AS	2C-1	2000		φ 400	FCD	急勾配受け	T-25
6	車道	わだち	5.5m未満	AS	C-2	2003		φ 600	FCD	急勾配受け	T-25
7	車道	車線中央	5.5m未満	AS	B-3	1988		φ 600	FCD	急勾配受け	不明
8	車道	わだち	5.5m未満	AS	D-3	2016		φ 600	FCD	急勾配受け	T-14
9	車道	車線中央	5.5m未満	AS	B-1	1979		φ 600	FCD	急勾配受け	不明
10	車道	わだち	5.5m未満	AS	B-2	1985		φ 600	FCD	急勾配受け	T-14
11	車道	わだち	5.5m未満	AS	2B-3	2018		φ 400	FCD	急勾配受け	T-25
12	車道	わだち	5.5m未満	AS	D-2	2013		φ 600	FCD	急勾配受け	T-14
13	車道	車線中央	5.5m未満	AS	B-3	1989		φ 600	FCD	急勾配受け	T-20
14	車道	わだち	5.5m未満	AS	A-1	不明		φ 600	FCD	平受け	不明
15	車道	わだち	5.5m以上	AS	A-3	-		φ 600	FCD	急勾配受け	-
16	車道	わだち	5.5m未満	AS	C-1	2004		φ 600	FCD	急勾配受け	T-14
17	車道	車線中央	5.5m未満	AS	C-1	2006		φ 600	FCD	急勾配受け	T-25
18	車道	わだち	5.5m未満	AS	B-4	1992		φ 600	FCD	急勾配受け	T-20
19	車道	わだち	5.5m未満	AS	2C-1	2010		φ 400	FCD	急勾配受け	T-14
20	車道	わだち	5.5m未満	AS	C-1	1998		φ 600	FCD	急勾配受け	T-14
21	車道	わだち	5.5m未満	AS	C-1	2006		φ 600	FCD	急勾配受け	T-14
22	車道	わだち	5.5m未満	AS	2B-1	1995		φ 200	FCD	急勾配受け	不明
23	車道	わだち	5.5m未満	AS	A-2	1973		φ 600	FCD	平受け	不明

## (2) マンホール蓋情報収集の結果

### ①市町村ごとのマンホール蓋変遷表の作成

現地サンプル収集したマンホール蓋タイプ及び基本情報をもとに、設置年度等も踏まえ類似したものをマンホール蓋タイプとして分類した。

また、マンホール蓋タイプの構造等に関する情報等を基に、「下水道用マンホールふたの計画的な維持管理と改築に関する技術マニュアル」<sup>9)</sup>や「下水道マンホール安全対策の手引き（案）」<sup>12)</sup>等を参考に、保有する性能・機能の評価を行い、最後にマンホール蓋タイプ毎の開閉器具と開閉方法を整理した。

なお、マンホール蓋変遷表におけるタイプ名の定義は表Ⅱ-15のとおりとした。

表Ⅱ-15 マンホール蓋タイプ名の定義表（基本性能・機能と呼び径分類）

蓋/受枠勘合構造	呼び径 600mm	呼び径 600mm以下	呼び径 600mm以上
		一桁目 = <b>2</b>	一桁目 = <b>3</b>
		下一桁は、呼び径600mmで基本性能・機能が同じものに付与した記号を使用	下一桁は、呼び径600mmで基本性能・機能が同じものに付与した記号を使用
平受構造	<u>A</u>		
急勾配受構造 (浮上飛散防止なし)	<u>B</u>	2 <u>B</u>	3 <u>B</u>
急勾配受構造 (浮上飛散防止)	<u>C</u>	2 <u>C</u>	3 <u>C</u>
機能強化蓋 (浮上飛散防止)	<u>D</u>	2 <u>D</u>	3 <u>D</u>

注) 基本性能・機能が同じで、外観のみが違うものは、枝No.(例:A-1, A-2, , , , , , 3 B-1, 3 B-2 など)を採番

「下水道マンホール安全対策の手引き（案）」<sup>12)</sup>に掲載されているマンホール蓋の広義の安全機能項目（8項目）の「状況及び原因」・「影響」・「対策として想定できる措置」及び平成30年12月に改定された日本工業会規格「JIS A 5506 下水道用マンホール蓋」に示された変遷表の判定基準に準じて設定した本変遷表作成時の判定基準を表Ⅱ-16及び表Ⅱ-17に示す。

表Ⅱ-16 マンホール蓋の広義の安全機能項目と変遷表での判定基準（その1）

		1. がたつき	2. 破損	3. 浮上・飛散	4. スリップ
下水道マンホール安全対策の手引きに記載の広義の安全機能概要	状況及び原因	ふたと受枠がうまくかみ合わないで車両が通過したときにがたついて音が発生する。また、受枠の基礎調節部の施工が不十分だと受枠ごとがたつくことがある。原因としては、平受けのふたであることや受枠の変形、ふたと受枠との間の異物挿入、受枠調節部の施工不良等が挙げられる。	腐食や摩耗による肉厚の減少や強度劣化、黒鉛の球状化不良等による材質不良のため破損が生じる。また、道路の荷重条件に適さないふたの使用による破損変形も発生する。	マンホール内の圧力が耐圧力以上になるとふたが浮上・飛散したり、基礎調節部の施工が不十分である場合には、周辺舗装の損傷が生じる。積雪地区では除雪作業の際、除雪車と受枠との衝突でふたが飛ばされることもある。	ふたが摩耗してくるとふたと車両タイヤとの摩耗係数が小さくなり、車両が滑りやすくなる。
	影響	がたつくことにより音が発生し、周辺の住民からの苦情となる。また、がたつきを放置するとふたの寿命の低下、周辺舗装の亀裂、ふたの飛散の原因ともなる。	ふたが破損すると、開口部で通行人や車両事故発生の恐れがある。	ふたがずれたり、外れると通行人の転落や車両、建物の破損の原因となる。除雪作業では、除雪車運転手の負傷の原因となる。	特に、二輪車に対してスリップ事故となる可能性がある。坂道、交差点等で急発進、急ブレーキをかける箇所が危険となる。
	対策として想定できる措置	ふたのがたつきは、ふたと受枠が食い込む急勾配受けが有効となる。受枠の基礎調節部は緊結施工とする。	設置環境が厳しいところでは定期的な点検を行う。また、道路の荷重条件に合わせたふたを使用すると共に道路条件に合わないふたは計画的に取り替える。材質は鉄ふた専用の球状黒鉛鋳鉄(FCD)等を使用する。	ふたが浮上・飛散しないよう管路内の圧力上昇の防止や管路施設からの排気能力の向上、ふたの耐圧力の向上を図る。事故防止のために、ロック付き転落防止用梯子を設置する。詳細は本編を参照。除雪作業に対しては除雪者のグレーダーが受枠に衝突しても力を和らげる構造等とする。	スリップの危険性がある場所では、ふたと地面との摩耗係数の差を極力小さくするとともに、スリップの原因となる砂や水等が効率よく排出されるような構造とする。
変遷表での判定基準	観点	蓋と受枠の嵌合構造	蓋の材質	蓋の浮上・飛散防止機能の有無	蓋の表層模様や形状
	◎	標準耐用年数までがたつき防止性能を有することが証明されているもの	標準耐用年数まで破損防止性能を有することが証明されているもの	管路保護の観点で圧力解放性能を有することが証明されているもの	標準耐用年数まで耐スリップ性能を有することが証明されているもの
	○	急勾配受構造	勾配受の蓋はFCD700 平受の蓋はFC200/250/300	内圧発生時一定時間蓋が浮上し且つ浮上時に蓋が外れない構造を有し、またロックが内圧等でも変位しない構造のもの (浮上・飛散防止ロック有)	周辺舗装(アスファルトやコンクリート)と同等の性能を有するもの
	△	緩勾配受構造	FCDまたはFCでグレード(引張り強度)が不明なもの	ロックが内圧等により変位する可能性があるものや、手動でのロック解除を必要とするもの	幾何学や都市デザイン等の模様が施されているもの
	×	平受構造	(該当なし)	浮上・飛散防止ロックがないもの	(該当なし)

表Ⅱ-17 マンホール蓋の広義の安全機能項目と変遷表での判定基準（その2）

		5. 腐食	6. 転落・落下	7. 不法投棄・侵入	8. 雨水流入
下水道マンホール安全対策の手引に記載の広義の安全機能概要	状況及び原因	一般に鋳鉄は、酸等の化学的な作用により侵食される。硫化水素が発生すると酸が生じるため、硫化水素の発生が腐食の原因となる。	ふたが外れたことによる通行人や車両の転落、施設の建設や維持管理中の落下（人、器具）、第三者の侵入による落下がある。	容易に開けられる蓋構造では、ふたを開けゴミ等を不当に投棄したり、マンホール内への侵入がある。	汚水管きょへふたの開口部（パール穴、ガス穴）や基礎調整部から雨水が流入する。原因としては開口部が大きかったり、基礎調整部の施工不良等が挙げられる。
	影響	ふたが腐食されると、ふたが開閉不能となった。開閉後のふたがかみ合わず、がたつきの原因ともなる。また、腐食が進むとふた破損につながったり、蝶番が取れることによりふたの飛散が発生することがある。	転落は作業員の不注意や第三者によるものがある。転落すると大口径管きょでは下流部へ流される可能性がある。	ゴミを不法投棄されると管きょが詰まる。また、マンホール内への侵入等の問題がある。	汚水管きょへの雨水の浸入は施設処理能力以上の流量となるため処理場の処理機能を低下させる。また、マンホールからの溢水やふたの浮上・飛散の原因となる。
	対策として想定できる措置	腐食の原因となる硫化水素の発生防止を行う。また、ふたの材質を腐食に強いものに変えるかコーティングをする。	転落・落下の防止は開口部に覆いをする。昇降時には補助器具を装着する。	不法な侵入や投棄に関しては、専用工具以外では開けられない構造とする。	ふたについては開口部を極力小さくする。基礎調整部は緊結施工とする。その他の雨水流入については、雨水の汚水施設への誤接防止等、不明水を減少させるよう対策を行う。
変遷表での判定基準	観点	腐食防止対策の有無	転落防止梯子の有無	蓋の不法開放・投棄防止機能の有無	蓋・受枠の嵌合構造と蓋に貫通する穴の有無
	◎	（該当なし）	（該当なし）	（該当なし）	（該当なし）
	○	通常の塗装品と比較し耐腐食性能が優れていると判断されるもの	既設の受枠にロック付転落防止装置が装着されているもの、または後付で装着可能なもの	専用の開閉器具で蓋を開閉できるもの（針金、鉄の棒、つるはし等で容易に開かないもの）	急勾配受け構造等で蓋と受枠の接触面が密着しており、蓋表面から内部へ雨水が極めて入りにくい構造・性能のもの
	△	（該当なし）	既設の受枠に転落防止装置が装着されているもの、または後付で装着可能なもの	（該当なし）	急勾配受け構造等で蓋と受枠の接触面が密着しており、蓋表面から内部へ雨水が入りにくい構造・性能のもの（主パール穴の浮上・飛散防止ロック等と蓋本体の間に僅かな隙間があるもの）
	×	通常の塗装品のもの	転落防止装置を装着できないもの	針金、鉄の棒、つるはし等で容易に開くもの	平受構造、貫通穴あり、蓋の表から蝶番が見えている、主パール穴部の機能部品と蓋本体の間に大きな隙間があるもの

マンホール蓋変遷表の見方を図Ⅱ-8に示す。
















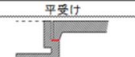

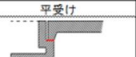
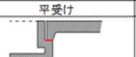
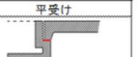
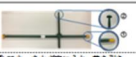


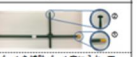
タイプ名	兵庫 A-1	兵庫 A-2	兵庫 A-3	兵庫 A-4	兵庫 A-5	兵庫 A-6
蓋表						
特徴	・取っ手×2	・取っ手×2	・かぎ穴×2	・フック穴×2	・かぎ穴×2	・補助バルブ穴×1 ・かぎ穴×1
蓋裏						
特徴		・蓋裏井桁リブ構造			・鎖連結 ・蓋裏放射線リブ構造	・外環番 ・蓋裏中央集中リブ構造
推定設置年(和暦)	不明	不明	1973年(S48年)	不明	1972年(S47年)～ 1980年(S55年)	不明
材質	FCO	不明	FCO	FCO	FCO	FCO
受検高さ(mm)	不明	不明	不明	不明	不明	60
支持構造						
安全機能項目	がたつき △ 破損 △ 浮上・飛散 × 不法投棄浸入 × 転落・落下 × 雨水流入 × スリップ △ 腐食 ×	がたつき × 破損 △ 浮上・飛散 × 不法投棄浸入 × 転落・落下 × 雨水流入 × スリップ △ 腐食 ×	がたつき × 破損 △ 浮上・飛散 × 不法投棄浸入 × 転落・落下 × 雨水流入 × スリップ △ 腐食 ×	がたつき × 破損 △ 浮上・飛散 × 不法投棄浸入 × 転落・落下 × 雨水流入 × スリップ △ 腐食 ×	がたつき △ 破損 △ 浮上・飛散 × 不法投棄浸入 × 転落・落下 × 雨水流入 × スリップ △ 腐食 ×	がたつき × 破損 △ 浮上・飛散 × 不法投棄浸入 × 転落・落下 × 雨水流入 × スリップ △ 腐食 ×
開閉キー	—	—				
開閉方法	取っ手を持ち、蓋を垂直方向に引き上げる。	取っ手を持ち、蓋を垂直方向に引き上げる。	①カギを「かぎ穴」に入れ、蓋を引き出す。	フックをフック穴に入れ、蓋を垂直方向に引き上げる。	①カギを「かぎ穴」に入れ、蓋を引き出す。	①バルブを補助バルブ穴に入れ、下方に動かして、蓋の内部を解放する。 ②カギを「かぎ穴」に入れ、蓋を引き出す。

図Ⅱ-8 マンホール蓋変遷表の見方

## ②県版のマンホール蓋変遷表作成・評価分析

6 事業体のマンホール蓋変遷表をもとに、兵庫県・高知県を俯瞰した県版マンホール蓋変遷表を作成し、開閉器具と開閉方法を整理した結果、兵庫県では 22 タイプ、開閉器具は 3 種類、開閉方法は 7 種類。高知県では、18 タイプ、開閉器具は 4 種類、開閉方法は 8 種類となった(図Ⅱ-9)。

兵庫県(汚水) マンホール蓋変遷表(案) 呼び径600mm

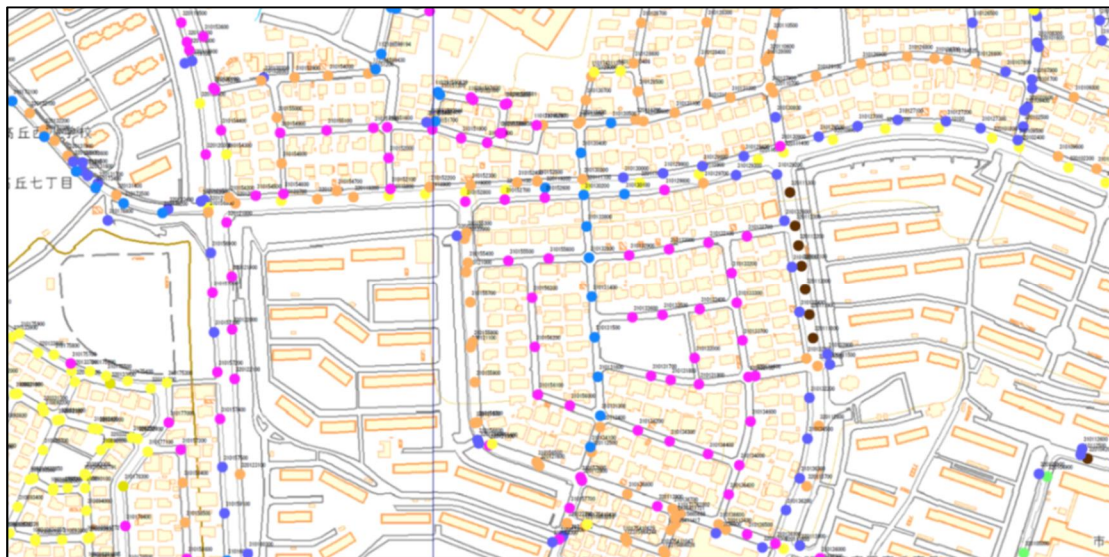
タイプ名	兵庫 A-1	兵庫 A-2	兵庫 A-3	兵庫 A-4	兵庫 A-5	兵庫 A-6
蓋表						
特徴	・取っ手×2	・取っ手×2	・かぎ穴×2	・フック穴×2	・かぎ穴×2	・補助バルブ穴×1 ・かぎ穴×1
蓋裏						
特徴		・蓋裏井桁リブ構造			・鎖連結 ・蓋裏放射線リブ構造	・外環番 ・蓋裏中央集中リブ構造
推定設置年(和暦)	不明	不明	1973年(S48年)	不明	1972年(S47年)～ 1980年(S55年)	不明
材質	FCO	不明	FCO	FCO	FCO	FCO
受検高さ(mm)	不明	不明	不明	不明	不明	60
支持構造						
安全機能項目	がたつき × 破損 △ 浮上・飛散 × 不法投棄浸入 × 転落・落下 × 雨水流入 × スリップ △ 腐食 ×	がたつき × 破損 △ 浮上・飛散 × 不法投棄浸入 × 転落・落下 × 雨水流入 × スリップ △ 腐食 ×	がたつき × 破損 △ 浮上・飛散 × 不法投棄浸入 × 転落・落下 × 雨水流入 × スリップ △ 腐食 ×	がたつき × 破損 △ 浮上・飛散 × 不法投棄浸入 × 転落・落下 × 雨水流入 × スリップ △ 腐食 ×	がたつき △ 破損 △ 浮上・飛散 × 不法投棄浸入 × 転落・落下 × 雨水流入 × スリップ △ 腐食 ×	がたつき × 破損 △ 浮上・飛散 × 不法投棄浸入 × 転落・落下 × 雨水流入 × スリップ △ 腐食 ×
開閉キー	—	—				
開閉方法	取っ手を持ち、蓋を垂直方向に引き上げる。	取っ手を持ち、蓋を垂直方向に引き上げる。	①カギを「かぎ穴」に入れ、蓋を引き出す。	フックをフック穴に入れ、蓋を垂直方向に引き上げる。	①カギを「かぎ穴」に入れ、蓋を引き出す。	①バルブを補助バルブ穴に入れ、下方に動かして、蓋の内部を解放する。 ②カギを「かぎ穴」に入れ、蓋を引き出す。

※タイプ名と安全機能項目の定義は別紙参照

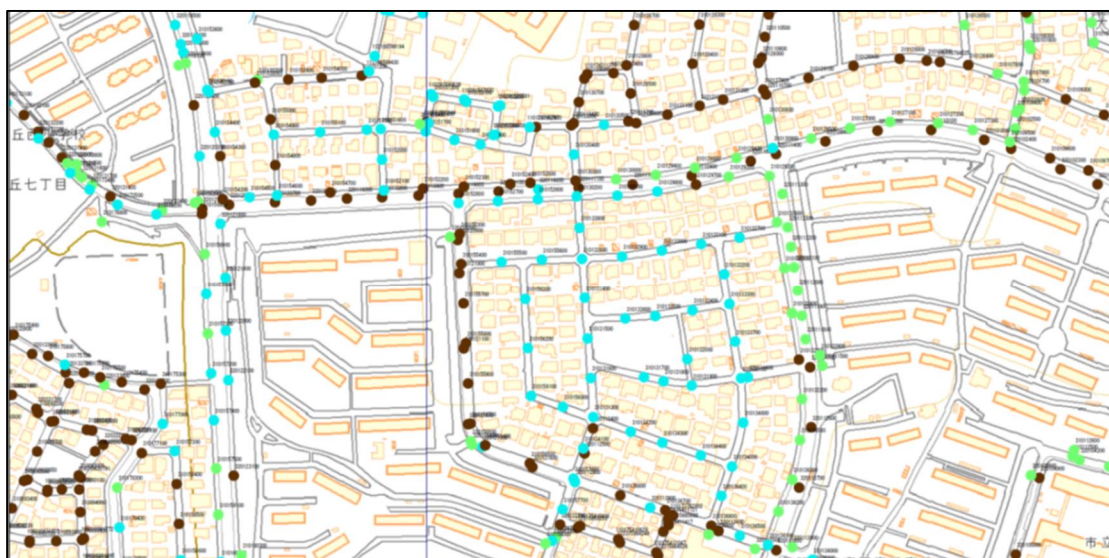
図Ⅱ-9 兵庫県版マンホール蓋変遷表(抜粋)

### ③サンプル収集事業体の全体把握

サンプル収集した6事業体の内、明石市について、事業体別マンホール蓋変遷表を活用し、設置されているマンホール蓋のタイプ及び開閉方法を紐付け、システムに取り込み、分布図を作成した（図Ⅱ-10、図Ⅱ-11）。



図Ⅱ-10 マンホール蓋タイプ分布図（兵庫県明石市の事例）



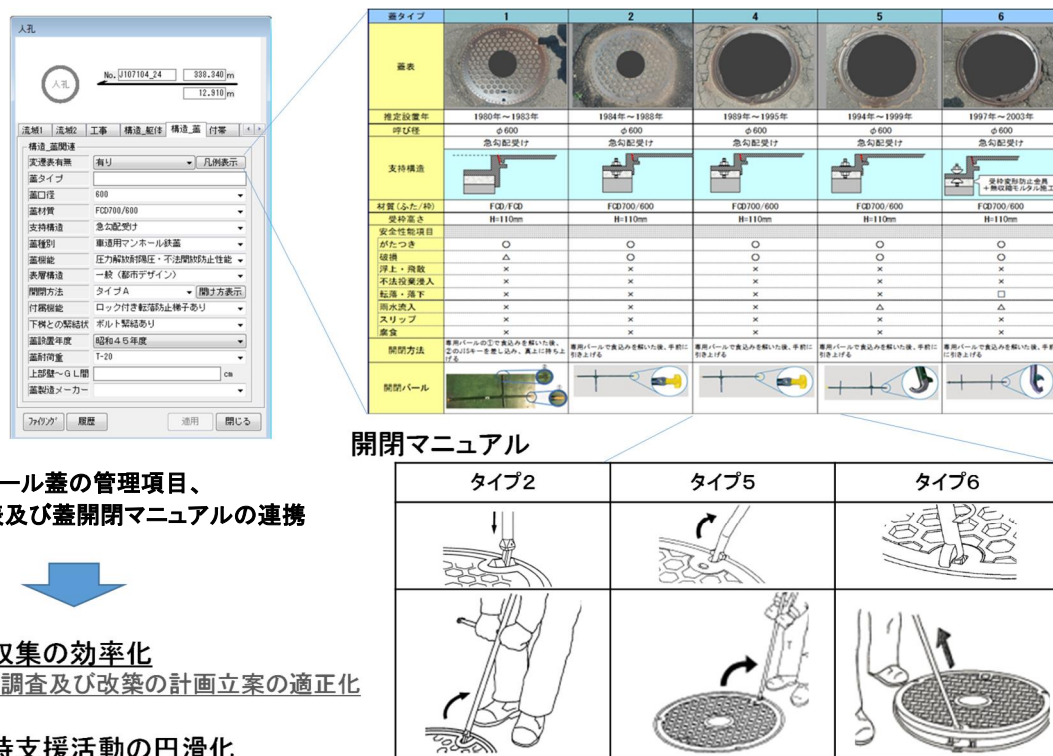
図Ⅱ-11 マンホール蓋開閉方法の分布図（兵庫県明石市の事例）

### (4) マンホール蓋情報収集結果のまとめ

#### 【管理できる情報】

図Ⅱ-12 に示すように、マンホール蓋の詳細情報、変遷表、蓋開閉マニュアルが格納可能になり、維持管理作業や災害時の支援活動に有効である。





図Ⅱ-12 マンホール蓋情報の格納

### 【情報収集の効率化】

変遷表の有無での情報収集作業人工で比較評価（第2章で詳述）。

- ・変遷表無：蓋を開けての情報収集
- ・変遷表有：蓋を閉めたままでの情報収集

上記を作業の比較による効率化の検証実施。

また、以下の効果が考えられる。

- ・点検・調査及び改築の計画立案の適正化
- ・タイプ（蓋の管理分類）の分布地図やデータでの把握による計画立案の適正化  
（維持管理情報の付与で、マンホール蓋の特性を踏まえた優先順位付けも可能）

### 【災害支援活動の円滑化】

- ・マンホール蓋は、事業体毎に様々なタイプ・開閉方法の蓋が存在（今回の実証を行った兵庫県では22タイプ・7種類の開閉方法、高知県では18タイプ・8種類の開閉方法）するため、現状では、開閉方法が不明なマンホール蓋毎に支援事業体を集めての操作方法の説明が必要である。一方で、図Ⅱ-13で示すように、システムで一元管理された変遷表及びリンクした蓋開閉マニュアルがあれば、事前に支援事業体へ配布し、直接現地での開閉作業ができ、調査の円滑な対応につながると考えられる。



【開閉マニュアルが保管・管理されていない場合（From）】

- ・開閉方法が不明な蓋毎に支援事業体を集めての操作説明。



熊本地震でのMH蓋開閉方法の説明の様子

- ・現地での開閉での現地調査へ

【開閉マニュアルが保管・管理されている場合（To）】

- ・変遷表+マニュアル配布で、直接現地での開閉可能となり、直接現地調査へ



図Ⅱ-13 変遷表と蓋開閉マニュアルの有無による作業の違い

【既設マンホール蓋情報の収集の効率性】

既設マンホール蓋情報の収集の効率性について、兵庫県内及び高知県内において実証検証を行い、その効率性を定量的な評価を行った。情報収集に要する人工比較表を表Ⅱ-18に示す。実証技術を適用した結果、目標である従来技術比 50%を満足する従来技術比 49%の結果が得られた。なおトータルの平均値は、マンホール数の違いを考慮して加重平均し算出したものである。

表Ⅱ-18 マンホール蓋1基あたりの情報収集に要する人工（人・日/基）の比較表

事業体名	既設MH数 (基)	従来技術					実証技術					従来比 b/a
		人工 (人・日)	単位人工(人・日/基)				人工 (人・日)	単位人工(人・日/基)				
			①変遷表 作成	②現地 調査	③報告書 作成	②+③ a		①'変遷表 作成	②'現地 調査	③'報告書 作成	①'+②'+ ③' b	
兵庫県 明石市	25,853	2,036	—	0.050	0.029	0.079	948	0.001	0.013	0.023	0.037	47%
兵庫県 高砂市	10,728	845	—	0.050	0.029	0.079	414	0.003	0.013	0.023	0.039	49%
兵庫県 猪名川町	5,198	409	—	0.050	0.029	0.079	211	0.005	0.013	0.023	0.041	52%
高知県 香美市	2,854	225	—	0.050	0.029	0.079	124	0.008	0.013	0.023	0.043	55%
高知県 香南市	2,011	158	—	0.050	0.029	0.079	94	0.011	0.013	0.023	0.047	59%
高知県 いの町	896	71	—	0.050	0.029	0.079	55	0.026	0.013	0.023	0.062	78%
平均値						0.079					0.039	49%

※1

※1

従来技術

※3

※2

※1

実証技術

従来比

※1

※1

従来技術

※3

※2

※1

実証技術

従来比

※1 「下水道管路管理積算資料 -2019-」<sup>10)</sup>に基づき算出

※2 サンプル調査の人工実測値から「下水道管路施設改築・修繕に関する設計委託業務標準歩掛(案)」<sup>11)</sup>を参考に算出

※3 単位人工(人・日/基)にマンホール蓋の総基数を乗じて求められる人工

## 参考資料Ⅲ 実証に使用した下水道台帳管理システムの機能及び概要

### Ⅲ.1 本システムの保有する機能

本システムが有する機能を表Ⅲ-1 に示す。

表Ⅲ-1 本システムが有する機能一覧

種類	機能名称	機能概要	本システム への実装	標準仕様 (案) 手引 きVer. 5	マネジメント サイクルガイ ドライン	備考
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	○※	○	○	ガイドライン の対象範囲
	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調書出力機能	管きょ調書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縦断面図表示機能	指定した管きょの縦断面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	○	○	○	ガイドライン の対象ではないがシステム として保有して いる機能につ いて○で表 現
	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	○	記載無	○	
	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	○	記載無	○	
	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	○	記載無	○	
	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	○	記載無	○	
	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	○	記載無	○	
	⑦診断機能	緊急度、健全度を判定する機能	○	記載無	○	
	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	×	記載無	○	
	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	○	記載無	○	
	⑩長寿命化計画対象選定機能	長寿命化計画の診断結果を元に改築が必要となる管きょを判断し選定できる機能	○	記載無	記載無	
	⑪改築詳細設計機能	LCC比較による工法選定（開削or 管更生）を実施するとともに、改築事業費の平準化を行う機能	○	記載無	記載無	

※本システムの機能として実装しているが、ユーザーがシステム保有者に委託して実施するケースが多い

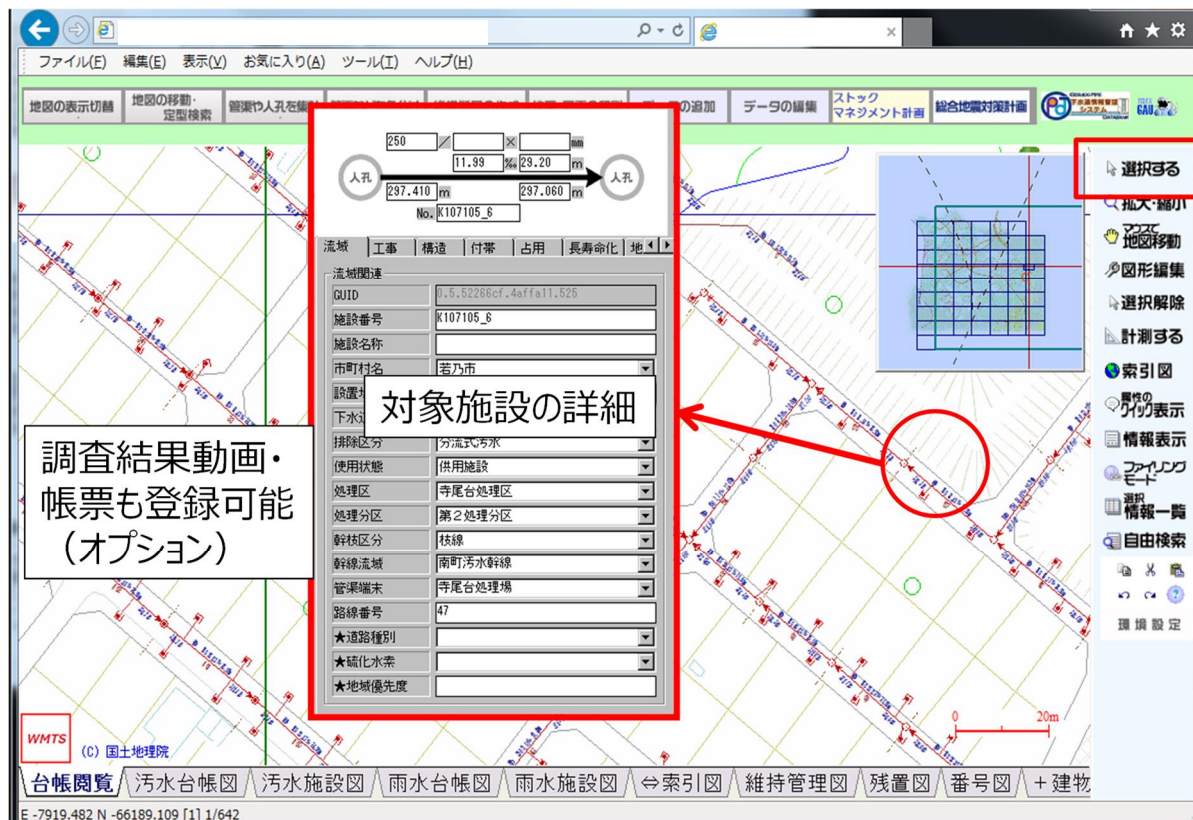
本システムは、「維持管理情報等を起点としたマネジメントサイクル確立に向けたガイドライン（管路施設編）-2020年版-」<sup>2)</sup>（表Ⅲ-1の「マネジメントサイクルガイドライン」）を参考に作成されている。これらの機能は、「下水道台帳管理システム標準仕様（案）・導入の手引き Ver.5」<sup>6)</sup>（表Ⅲ-1の「標準仕様（案）手引き Ver.5」）に記載された機能を含んでいる。

各機能について以下に概要を記載する。

## Ⅲ. 2 基本機能

### (1) 下水道台帳空間データ登録・編集機能

本システムは、下水道施設の図形と属性を登録・編集する機能を有する（図Ⅲ-1）。



図Ⅲ-1 管きょ属性情報表示イメージ

## (2) 図面検索・表示機能

本システムは、住所検索機能により台帳検索が素早く実施する機能を有する（図Ⅲ-2）。

### 【閲覧住所検索画面】

### 【閲覧システム】

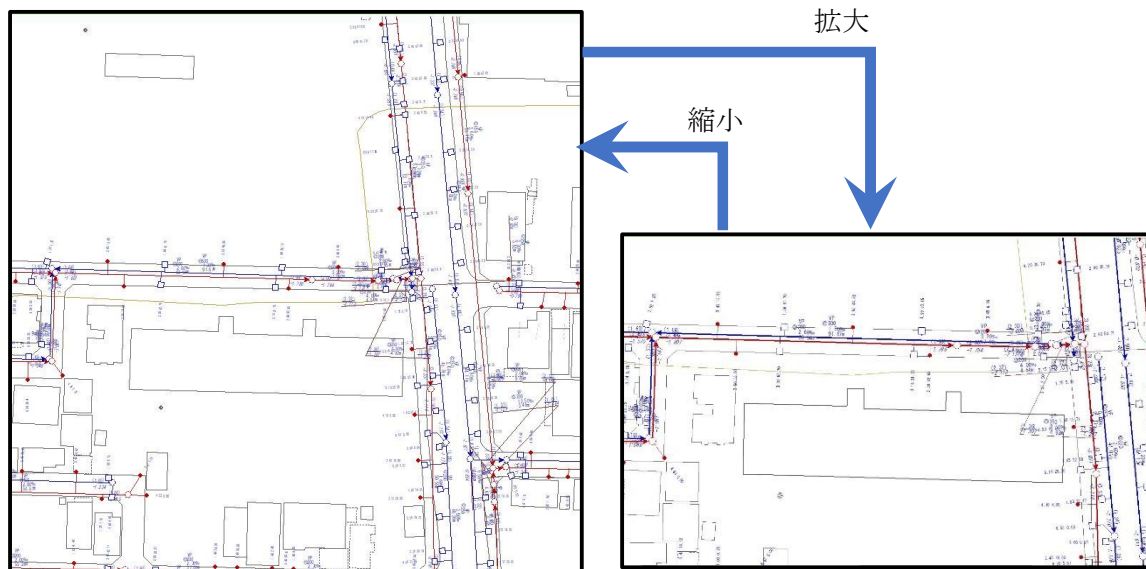


図Ⅲ-2 検索のイメージ



### (3) 表示領域調整機能

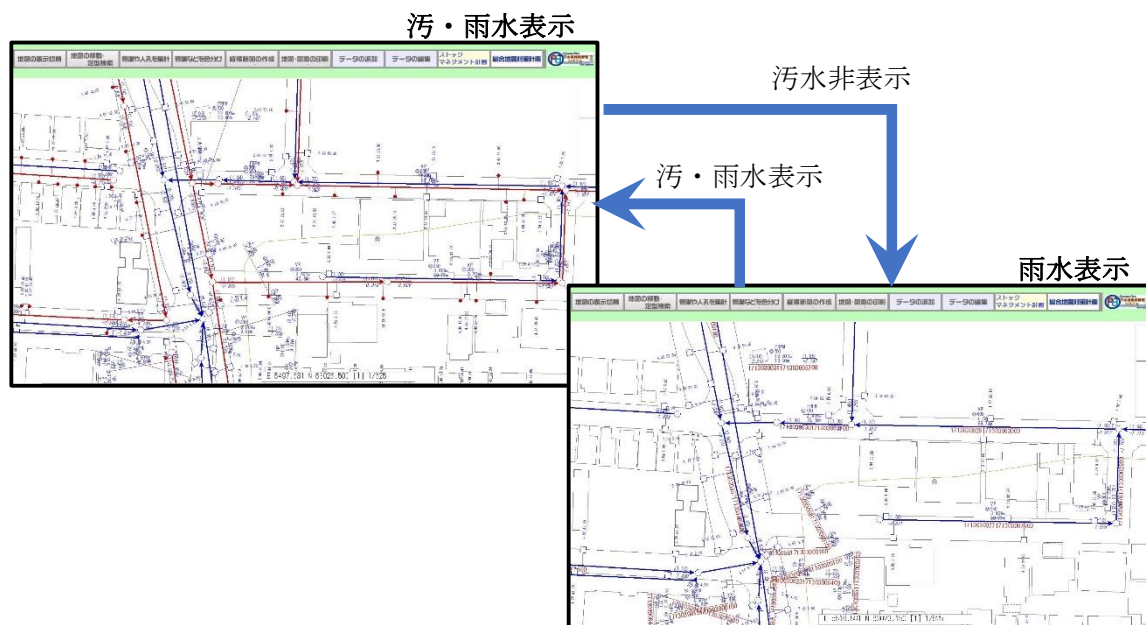
本システムは、台帳の図面を任意に拡大・縮小する機能を有する（図Ⅲ-3）。



図Ⅲ-3 拡大・縮小機能のイメージ

### (4) 表示内容調整機能

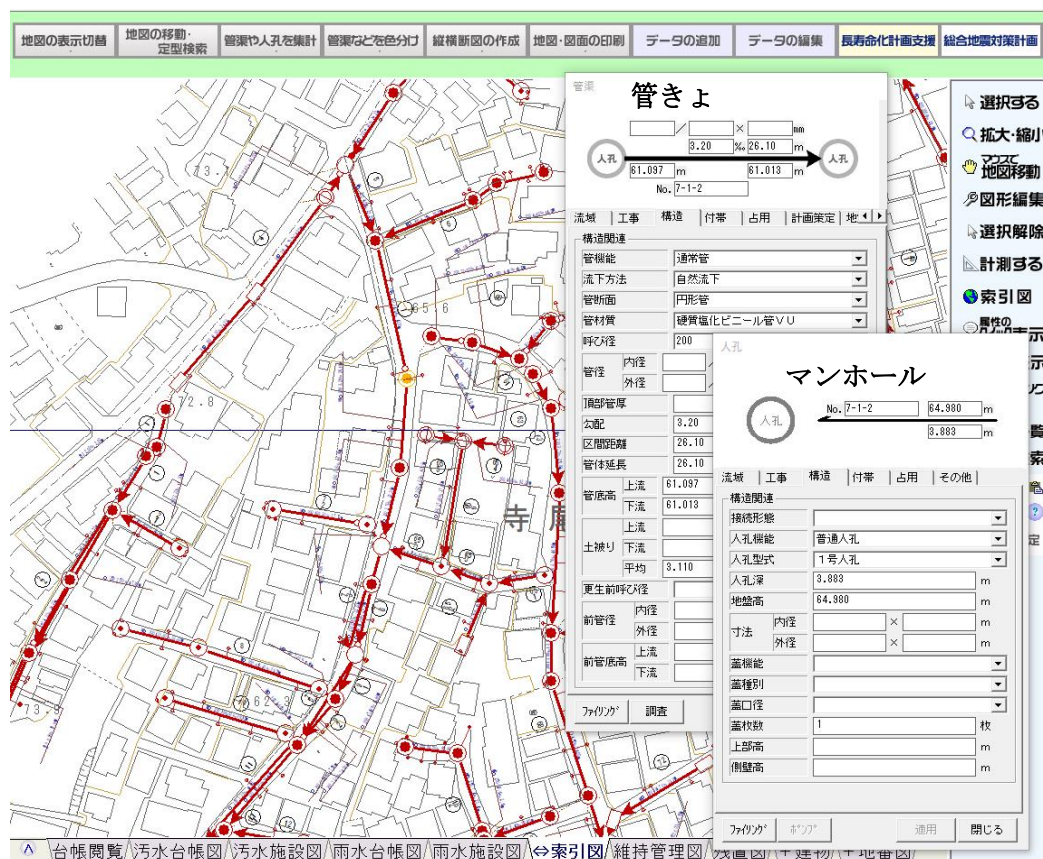
本システムは、目的に応じ、様々な図面を作成するために表示した内容を任意に調整する機能を有する（図Ⅲ-4）。



図Ⅲ-4 表示内容調整機能のイメージ

## (5) 属性表示機能

本システムは、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・表示する機能を有する（図Ⅲ-5）。



図Ⅲ-5 施設属性表示イメージ

## (6) 調書出力機能

本システムは、データベースを検索集計し、総括調書、管きょ調書等の各種調書を表示出力する機能を有する（図Ⅲ-6）。

【集計メニュー】

【集計表】

図Ⅲ-6 調書出力イメージ

## (7) 条件検索機能

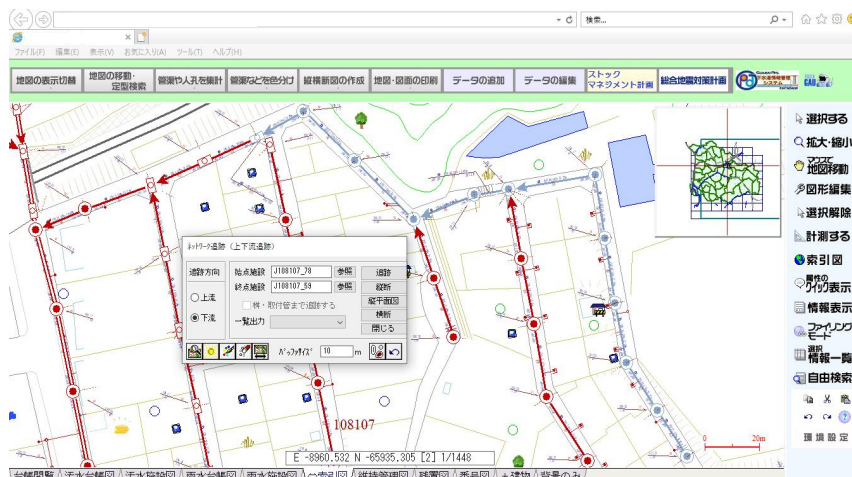
本システムは、任意の条件で空間データの検索を行った結果を図面上に表現する機能を有する（図Ⅲ-7）。



図Ⅲ-7 条件検索機能のイメージ

## (8) ネットワーク追跡機能

本システムは、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）する機能を有する（図Ⅲ-8）。

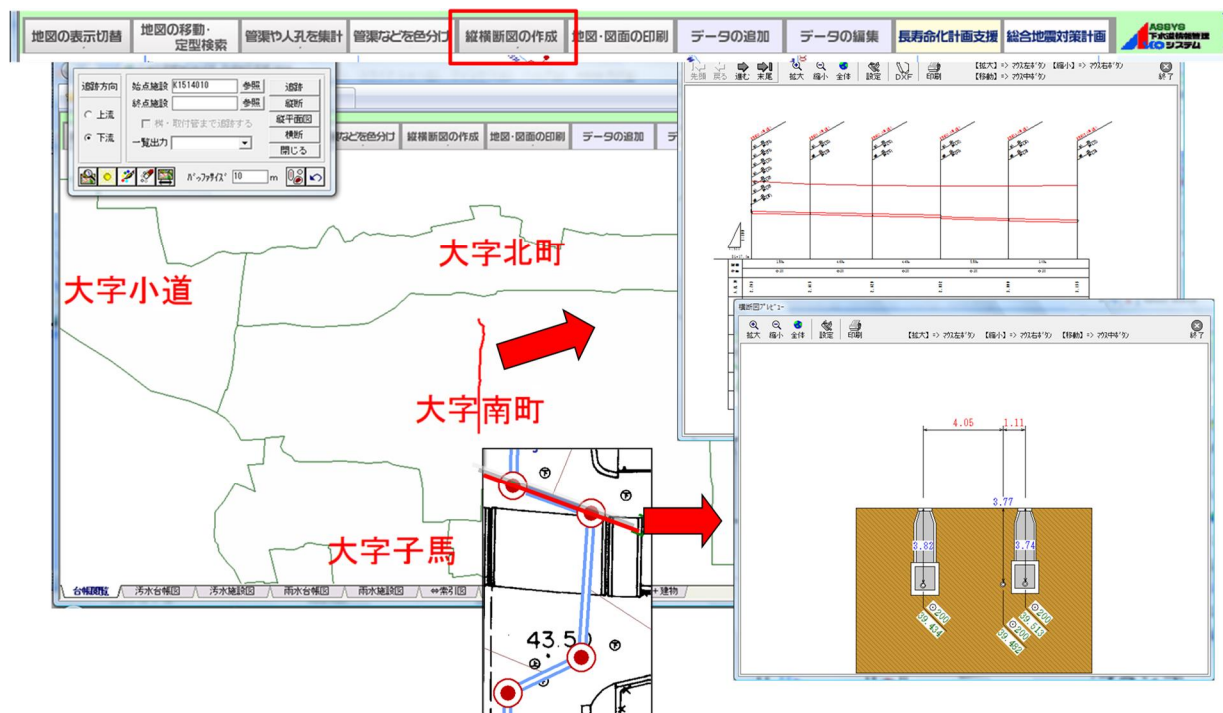


図Ⅲ-8 ネットワーク追跡機能のイメージ



### (9) 縦断面図表示機能

本システムは、指定した管きょの縦断面図を表示する機能を有する（図Ⅲ-9）。



図Ⅲ-9 縦断面図表示機能のイメージ

### (10) 印刷機能

本システムは、画面に表示された図面、調書を印刷する機能を有する（図Ⅲ-10）。



図Ⅲ-10 印刷機能のイメージ



# (11) 標準データ入出力機能

本システムは、SHAPE ファイルや CSV ファイルなどによる下水道標準データセット等の入出力を行う機能を有する（図Ⅲ-11）。

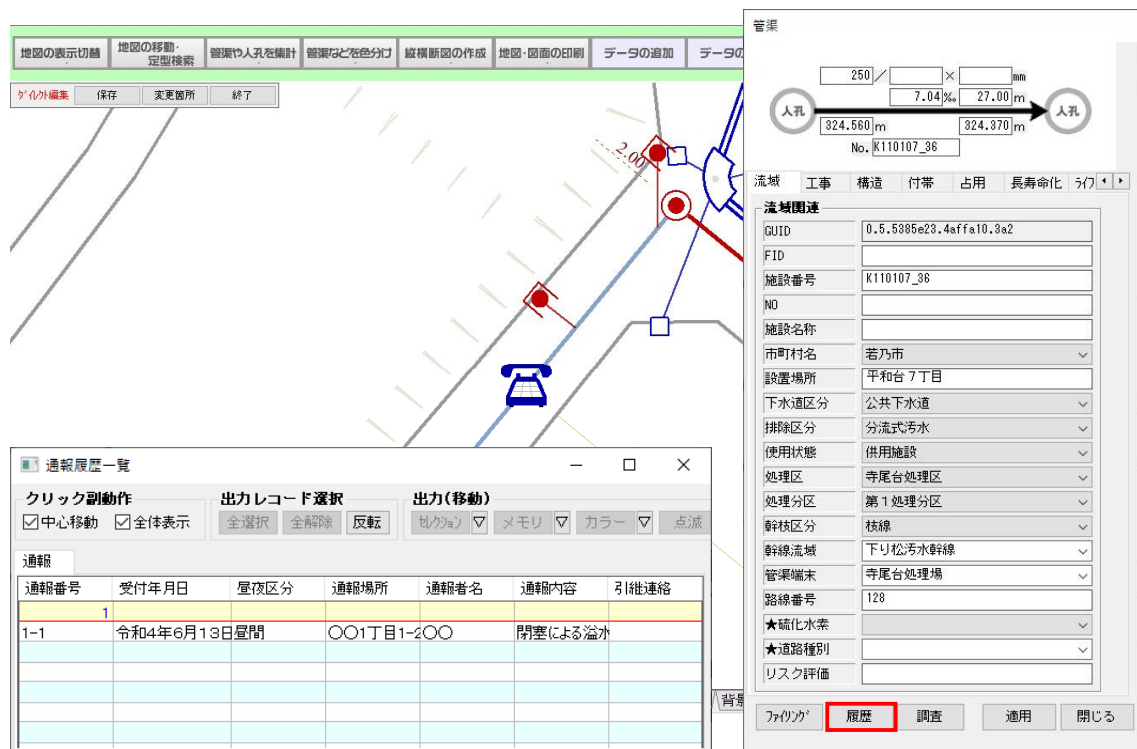


図Ⅲ-11 SHAPE データの取込み例

### Ⅲ.3 維持管理機能

#### (1) 維持管理データ登録・編集機能

本システムは、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・編集ができる機能を有する（図Ⅲ-12）。

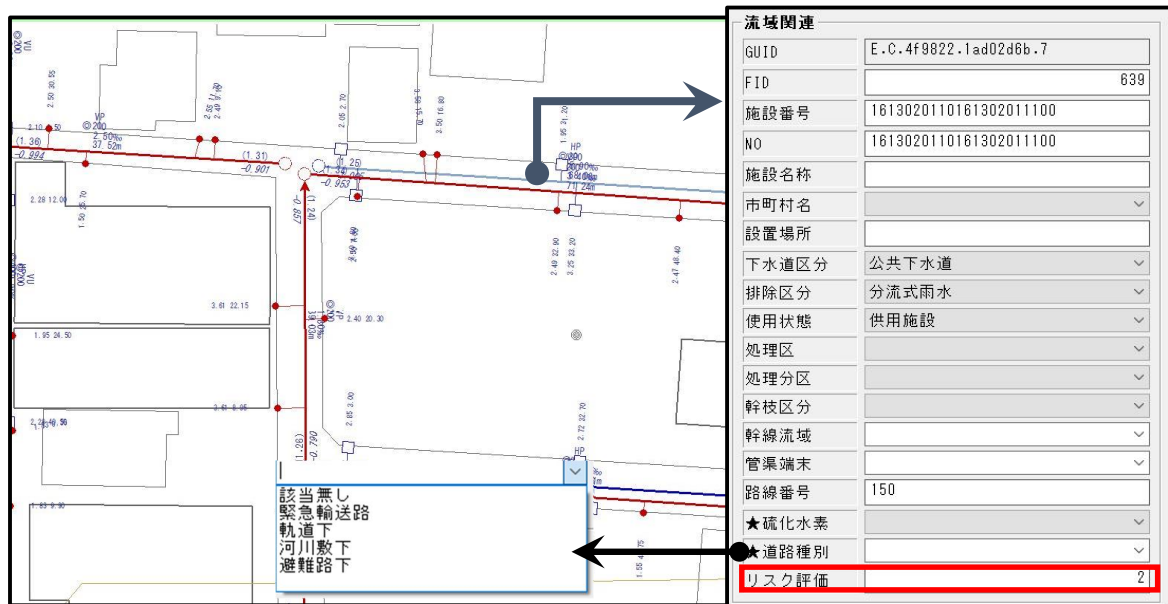


図Ⅲ-12 維持管理履歴の表示例

### Ⅲ.4 スtockマネジメント機能

#### (1) スtockマネジメントデータ登録・編集機能

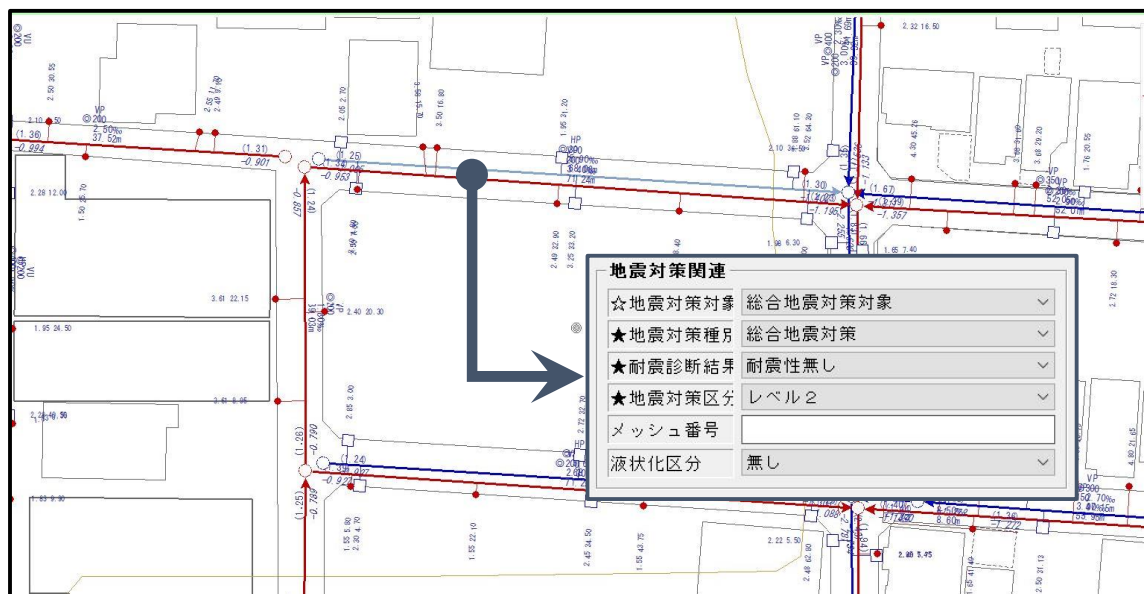
本システムは、ストックマネジメント計画の作成に必要な重要施設、リスク値等の情報を登録・編集できる機能を有する（図Ⅲ-13）。



図Ⅲ-13 リスク値の表示例

#### (2) 関連計画管理機能

本システムは、災害対策計画等の情報を登録・編集できる機能を有する（図Ⅲ-14）。

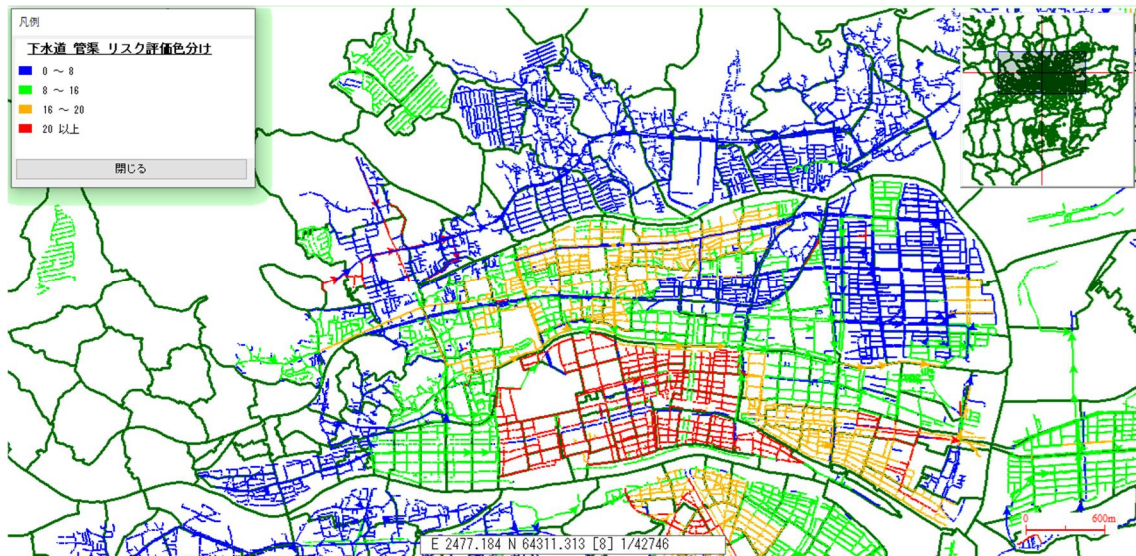


図Ⅲ-14 関連計画管理機能の例



### (3) リスク評価機能

本システムは、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できる機能を有する（図Ⅲ-15）。



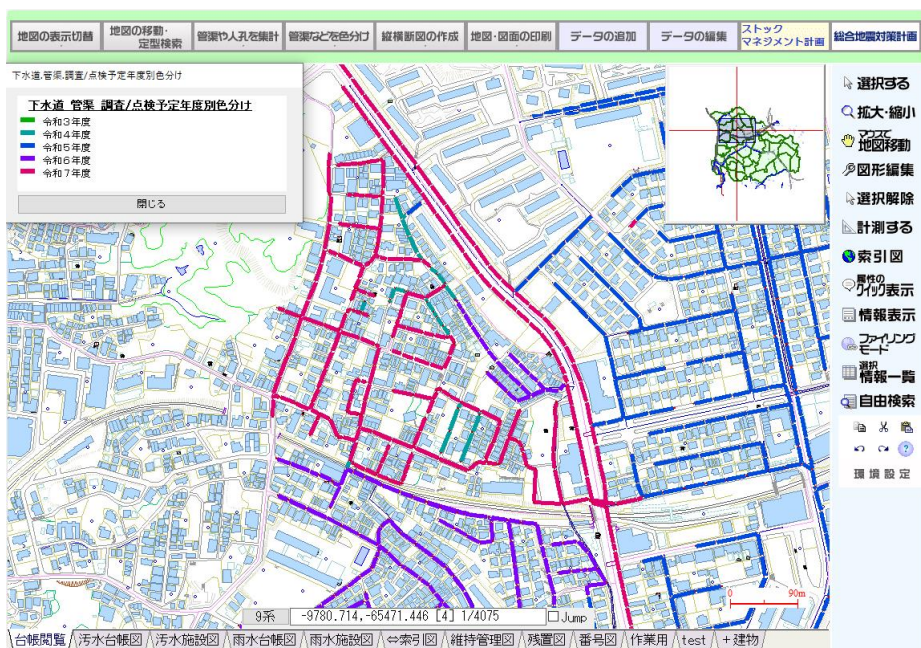
図Ⅲ-15 スパンごとのリスク算定結果

### (4) 巡視計画、清掃計画管理機能

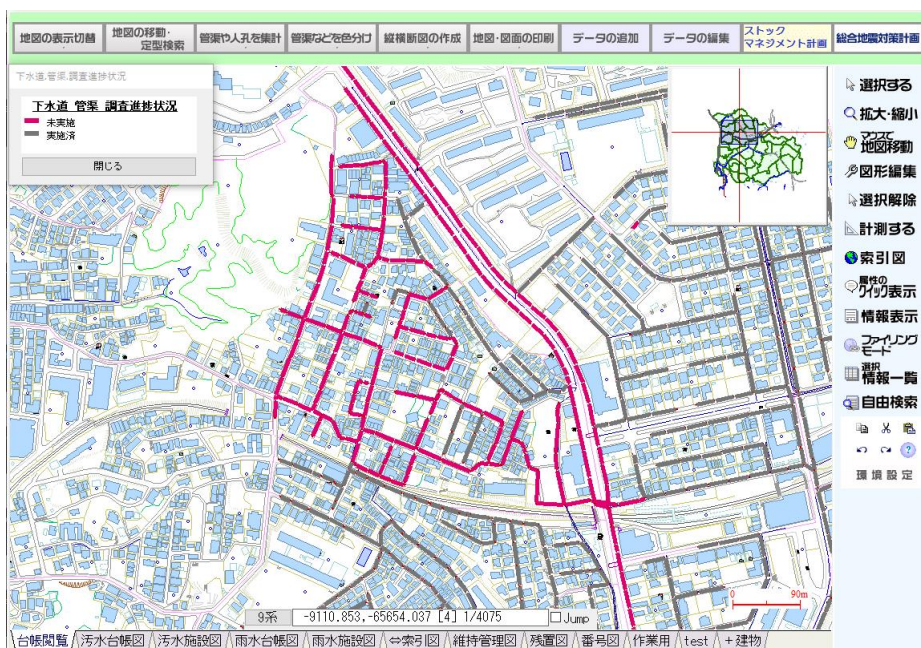
本システムは、巡視計画、清掃計画等の進捗状況を管理する機能を有する。巡視計画、清掃計画管理機能の例は、図Ⅲ-16～図Ⅲ-18 に準じる。

# (5) 点検・調査計画管理機能

本システムは、点検・調査計画等の計画情報、進捗情報等を管理する機能を有する（図Ⅲ-16～図Ⅲ-18）。



図Ⅲ-16 点検・調査管理機能の例（調査計画路線図）



図Ⅲ-17 点検・調査管理機能の例（進捗状況の確認）

クリップ動作  
☒ 中心移動 ☒ 全体表示

出力レコード選択  
☐ 全選択 ☐ 全解除 ☐ 反転

出力(移動)  
☒ ショート ☐ メモリ ☐ カラー ☐ 点滅 ☐ Excel

表示項目

工事年度	工事番号	管機能	管断面	管材質	呼び径	勾配	区間距離	調査予定年度	調査実施年度
昭和49年度	34900102	通常管	円形管	ビューム管	250	4.39	15.95	令和4年度	令和4年度
昭和49年度	34900102	通常管	円形管	ビューム管	250	3.64	2.75	令和4年度	令和4年度
昭和49年度	34900101	通常管	円形管	ビューム管	200	48.43	14.04	令和4年度	令和4年度
昭和49年度	34900101	通常管	円形管	ビューム管	200	5.33	3.75	令和4年度	令和4年度
昭和39年度	33990103	通常管	円形管	ビューム管	250	36.33	33.03	令和5年度	令和5年度
昭和39年度	33990103	通常管	円形管	ビューム管	250	36.36	33.00	令和5年度	令和5年度
昭和39年度	33990103	通常管	円形管	ビューム管	250	36.71	33.23	令和5年度	令和5年度
昭和39年度	33990103	通常管	円形管	ビューム管	250	38.97	29.00	令和5年度	令和5年度
昭和39年度	33990103	通常管	円形管	ビューム管	250	48.20	22.82	令和5年度	令和5年度
昭和39年度	33990103	通常管	円形管	ビューム管	250	38.97	29.00	令和5年度	令和5年度
昭和39年度	33990103	通常管	円形管	ビューム管	250	45.00	24.00	令和5年度	令和5年度
昭和39年度	33990103	通常管	円形管	ビューム管	250	35.54	25.04	令和5年度	令和5年度
昭和39年度	33990103	通常管	円形管	ビューム管	250	38.79	23.20	令和5年度	令和5年度
昭和39年度	33990103	通常管	円形管	ビューム管	250	12.40	25.00	令和5年度	令和5年度
昭和39年度	33990103	通常管	円形管	ビューム管	250	7.58	25.05	令和5年度	令和5年度
昭和49年度	34900102	通常管	円形管	ビューム管	250	64.76	25.17	令和5年度	令和5年度
昭和45年度	34590201	通常管	円形管	ビューム管	250	19.77	19.22	令和6年度	令和6年度
昭和45年度	34590201	通常管	円形管	ビューム管	250	32.06	19.65	令和6年度	令和6年度
昭和45年度	34590201	通常管	円形管	ビューム管	250	31.14	20.23	令和6年度	令和6年度
昭和45年度	34590201	通常管	円形管	ビューム管	250	46.93	20.03	令和6年度	令和6年度
昭和45年度	34590201	通常管	円形管	ビューム管	250	52.78	24.25	令和6年度	令和6年度
昭和45年度	34590201	通常管	円形管	ビューム管	250	27.36	21.20	令和6年度	令和6年度
昭和45年度	34590201	通常管	円形管	ビューム管	250	20.11	18.40	令和6年度	令和6年度
昭和45年度	34590201	通常管	円形管	ビューム管	250	17.14	21.00	令和6年度	令和6年度
昭和45年度	34590201	通常管	円形管	ビューム管	250	11.89	18.50	令和6年度	令和6年度
昭和45年度	34590201	通常管	円形管	ビューム管	250	3.29	12.17	令和6年度	令和6年度
昭和45年度	34590201	通常管	円形管	ビューム管	250	4.35	2.30	令和6年度	令和6年度
昭和45年度	34590201	通常管	円形管	ビューム管	250	10.34	20.30	令和6年度	令和6年度
昭和45年度	34590201	通常管	円形管	ビューム管	250	16.32	13.48	令和6年度	令和6年度
昭和45年度	34590201	通常管	円形管	ビューム管	250	13.51	8.88	令和6年度	令和6年度
昭和45年度	34590201	通常管	円形管	ビューム管	250	52.49	18.67	令和6年度	令和6年度
昭和45年度	34590201	通常管	円形管	ビューム管	250	64.50	20.00	令和6年度	令和6年度
昭和45年度	34590201	通常管	円形管	ビューム管	250	65.50	20.00	令和6年度	令和6年度
昭和45年度	34590201	通常管	円形管	ビューム管	200	16.62	7.82	令和6年度	令和6年度
昭和45年度	34590201	通常管	円形管	ビューム管	250	12.94	17.00	令和6年度	令和6年度
昭和45年度	34590201	通常管	円形管	ビューム管	250	5.96	17.07	令和6年度	令和6年度
昭和45年度	34590201	通常管	円形管	ビューム管	250	39.02	20.50	令和6年度	令和6年度
昭和45年度	34590201	通常管	円形管	ビューム管	200	61.33	3.75	令和6年度	令和6年度
昭和45年度	34590201	通常管	円形管	ビューム管	200	33.56	1.49	令和6年度	令和6年度
昭和63年度	36306000	通常管	円形管	ビューム管	250	93.50	29.52	令和7年度	
昭和50年度	35000113	通常管	円形管	ビューム管	250	19.88	16.10	令和7年度	
昭和49年度	34900101	通常管	円形管	ビューム管	200	31.68	22.41	令和7年度	
昭和49年度	34900101	通常管	円形管	ビューム管	200	36.67	15.00	令和7年度	
昭和49年度	34900101	通常管	円形管	ビューム管	200	70.93	8.60	令和7年度	
昭和49年度	34900101	通常管	円形管	ビューム管	200	15.34	25.43	令和7年度	
昭和49年度	34900101	通常管	円形管	ビューム管	200	12.35	25.92	令和7年度	
昭和50年度	35000113	通常管	円形管	ビューム管	250	14.59	6.17	令和7年度	
昭和50年度	35000113	通常管	円形管	ビューム管	250	12.70	16.53	令和7年度	
昭和49年度	34900101	通常管	円形管	ビューム管	200	78.87	18.13	令和7年度	
昭和50年度	35000113	通常管	円形管	ビューム管	250	63.09	14.74	令和7年度	
昭和50年度	35000113	通常管	円形管	ビューム管	250	39.31	17.30	令和7年度	

予定と実績が一致

→実施済

(図Ⅲ-17 における■  
(実施済)管きよに該当)

実績が空欄

→未実施路線

(図Ⅲ-17 における■  
(未実施)管きよに該当)

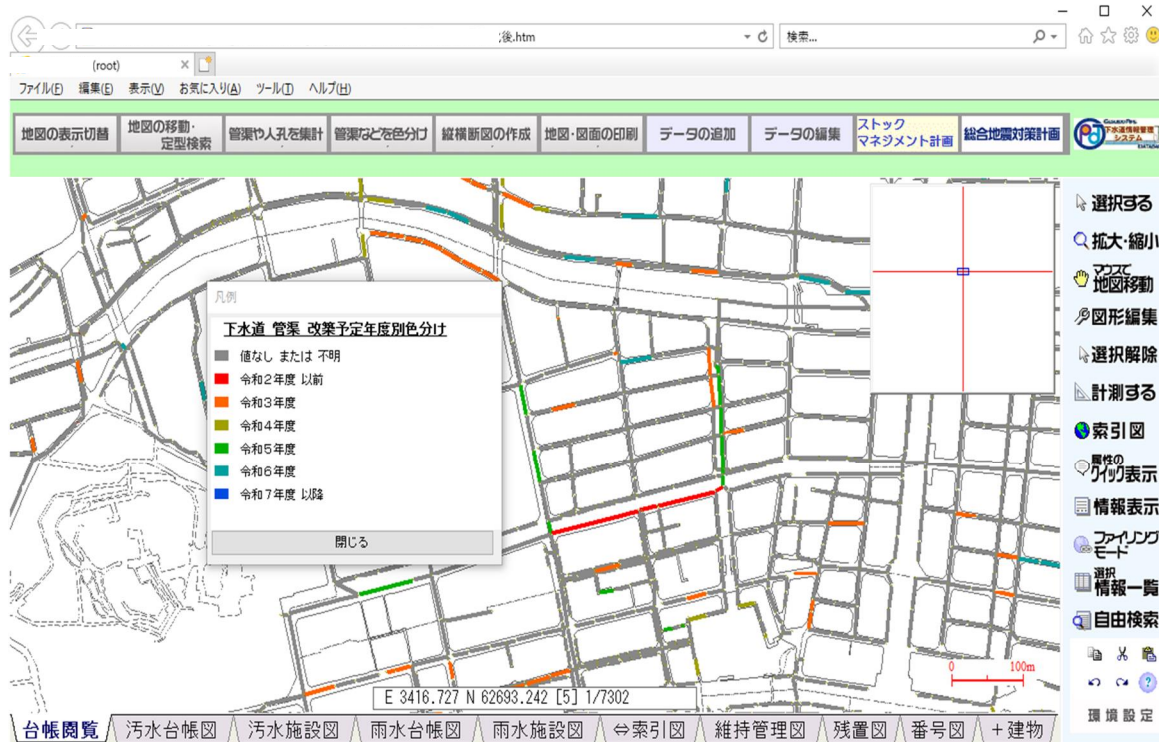
図Ⅲ-18 調査実施予定/実施実績一覧表 (システム上で表示される管理ウインドウの例)



## (6) 修繕・改築計画管理機能

本システムは、修繕・改築計画等の計画情報、進捗率等を管理する機能を有する（図Ⅲ-19）。

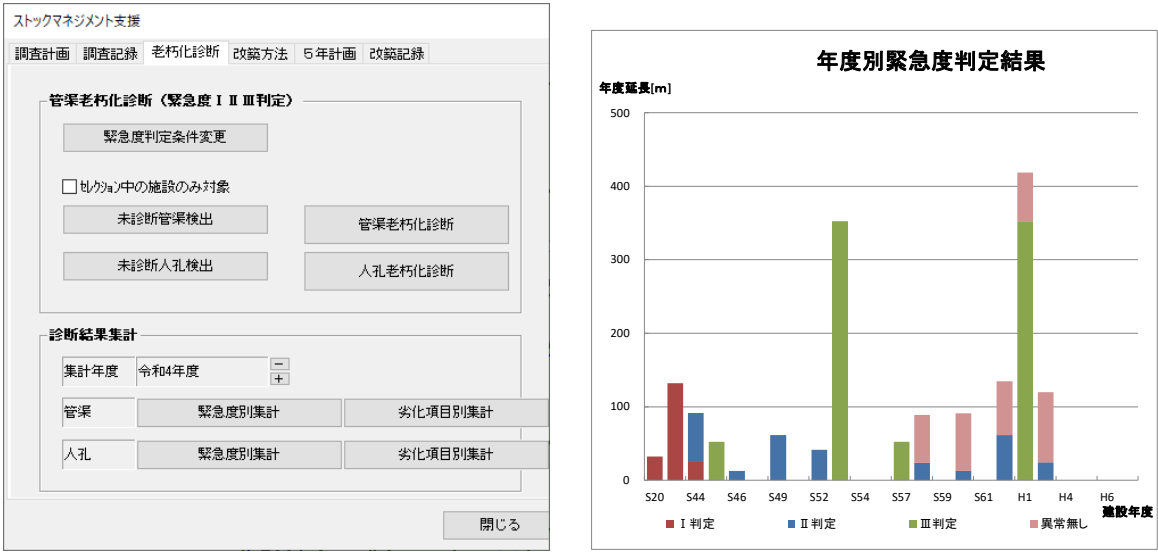
### 改築予定年度別色分け表示



図Ⅲ-19 改築予定年度管理機能

(7) 診断機能

本システムは、緊急度、健全度を判定する機能を有する（図Ⅲ-20）。





(9) 目標管理機能

本システムは、ストックマネジメントにおいて設定した目標値と進捗状況を確認できる機能を有する(図Ⅲ-21)。

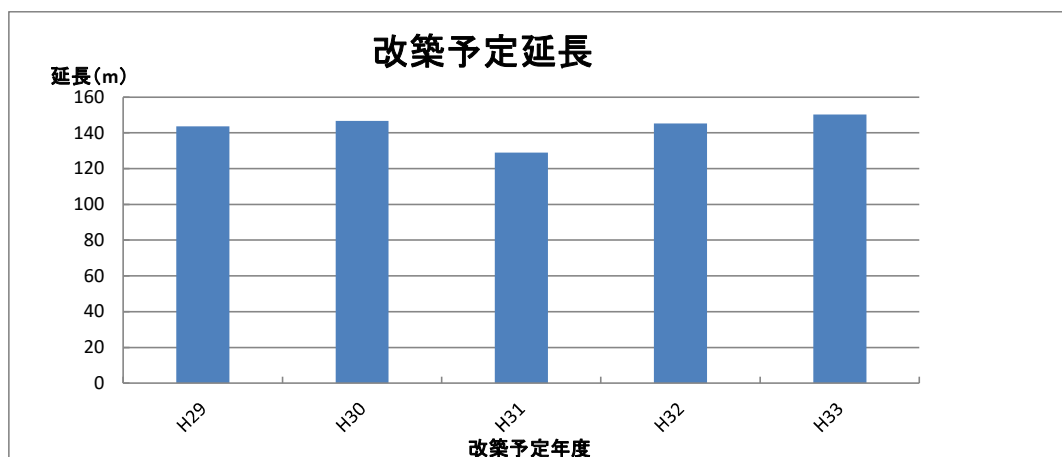
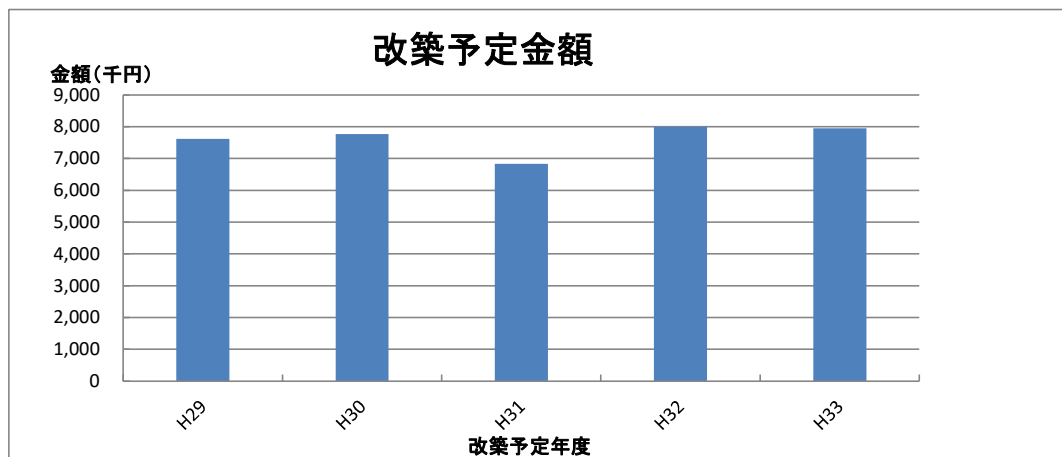
管渠改築予定集計

	件数	費用総計(千円)	延長(m)
合計	24	38,119	719

5 か年平準化

管渠改築予定集計

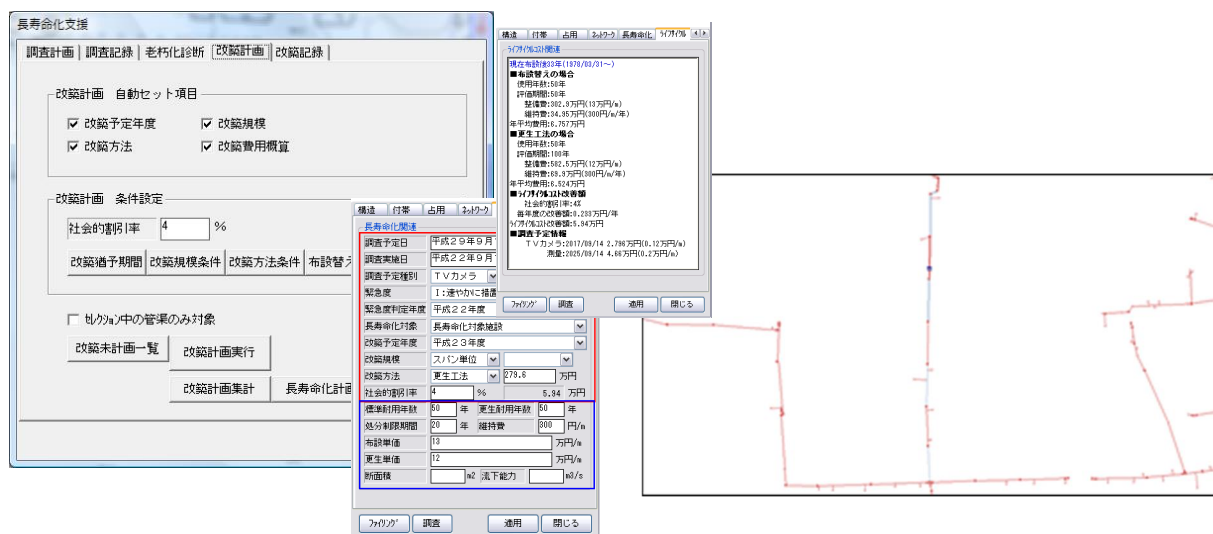
年度	件数	費用総計(千円)	延長(m)
H29	6	7615	143.67
H30	6	7770	146.6
H31	4	6832	128.9
H32	4	8000	145.2
H33	4	7955	150.2
合計	24	38119	719.22



図Ⅲ-21 改築事業量平準化

## (10) 長寿命化計画対象選定機能

本システムは、長寿命化計画の診断結果を元に改築が必要となる管きょを判断し、選定できる機能を有する（図Ⅲ-22）。



図Ⅲ-22 改築対象施設の選定

## (11) 改築詳細設計機能

本システムは、LCC 比較による工法選定（開削 or 管更生）を実施するとともに、改築事業費の平準化を行う機能を有する（図Ⅲ-23）。



図Ⅲ-23 事業費の平準化

## 参考文献

- 1) 「第 1 回下水道共通プラットフォームあり方検討委員会 資料 3」((公社)日本下水道協会、令和 3 年 8 月)
- 2) 「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)」(国土交通省水管理・国土保全局下水道部、国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部、令和 2 年 3 月)
- 3) 「下水道施設計画・設計指針と解説-2019 年版-」 ((公社)日本下水道協会、令和元年 9 月)
- 4) 「下水道維持管理指針 2014 年版」((公社)日本下水道協会、平成 26 年 9 月)
- 5) 「下水道用語集 2000 年版」((社)日本下水道協会、平成 12 年 1 月)
- 6) 「下水道台帳管理システム標準仕様 (案)・導入の手引き Ver.5」((公社)日本下水道協会、令和 3 年 9 月)
- 7) 「下水道共通プラットフォーム (愛称: すいすいプラット) 利用の手引【2024 年度版】」((公社)日本下水道協会、令和 6 年 4 月)
- 8) 「総合行政ネットワーク (LGWAN) の概要」(地方公共団体情報システム機構総合行政ネットワーク全国センター、令和 2 年 12 月)
- 9) 「下水道用マンホールふたの計画的な維持管理と改築に関する技術マニュアル」((財)下水道新技術推進機構、平成 24 年 9 月)
- 10) 「下水道管路管理積算資料 -2019-」((公社)日本下水道管路管理業協会、令和元年 10 月)
- 11) 「下水道管路施設改築・修繕に関する設計委託業務標準歩掛 (案)」((一社)管路診断コンサルタント協会、平成 29 年 5 月)
- 12) 「下水道マンホール安全対策の手引き (案)」(下水道マンホール緊急対策検討委員会、平成 11 年 3 月)
- 13) 「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-」(国土交通省水管理・国土保全局下水道部、国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部、平成 27 年 10 月)
- 14) 「第 5 次社会資本整備重点計画」(令和 3 年 5 月 28 日閣議決定)
- 15) 「中小都市を対象とした下水道管路施設のストックマネジメント運用に関する手引き」((公財)日本下水道新技術機構、平成 30 年 3 月)

## 問い合わせ先

国土交通省国土技術政策総合研究所	上下水道研究部 下水道研究室 〒305-0804 茨城県つくば市旭 1 番地 029-864-3343 <a href="https://www.nilim.go.jp/lab/ebg/">https://www.nilim.go.jp/lab/ebg/</a>
------------------	---

### 実証研究者

株式会社日水コン	インフラマネジメント本部 DX イノベーション事業部 ソリューション開発部 〒163-1122 東京都新宿区西新宿 6-22-1 新宿スクエアタワー 03-5323-6220 <a href="https://www.nissuicon.co.jp/">https://www.nissuicon.co.jp/</a>
積水化学工業株式会社	環境・ライフラインカンパニー 管路更生事業部 管路更生営業部 官需事業企画開発室 〒105-8566 東京都港区虎ノ門 2 丁目 10-4 03-6748-6490 <a href="https://www.sekisui.co.jp/">https://www.sekisui.co.jp/</a>
日之出水道機器株式会社	ライフラインプロダクト事業部 第 2 ライフラインマーケティンググループ 〒812-8636 福岡県福岡市博多区堅粕 5 丁目 8-18 092-476-0595 <a href="https://hinodesuido.co.jp/">https://hinodesuido.co.jp/</a>
一般社団法人下水道管路データバンク	〒104-0033 東京都中央区新川 1 丁目 23 番 4 号 I/S リバーサイドビル 03-5117-3630 <a href="https://www.gesui-databank.or.jp/">https://www.gesui-databank.or.jp/</a>
兵庫県	土木部 上下水道課 〒650-8567 兵庫県神戸市中央区下山手通 5 丁目 10 番 1 号 078-341-7711 <a href="https://web.pref.hyogo.lg.jp/">https://web.pref.hyogo.lg.jp/</a>
高知県	土木部 公園上下水道課 〒780-8570 高知県高知市丸ノ内 1 丁目 2 番 20 号 088-823-9854 <a href="https://www.pref.kochi.lg.jp/">https://www.pref.kochi.lg.jp/</a>

.....

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of NILIM

No.1321

April 2025

編集・発行 ©国土技術政策総合研究所

.....

本資料の転載・複写の問い合わせは

〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地

企画部研究評価・推進課 TEL 029-864-2675