

下水道管路改築・修繕事業 技術資料

1. はじめに

下水道処理人口普及率の上昇とともに管路施設のストックは膨大な量となり、現在、法定耐用年数の50年を超える管路施設は全国で約5千 km を超えている。下水道事業に早くから着手した都市を中心に、今後、管路施設の老朽化対応に迫られる都市はさらに増大することが明らかであり、下水道施設の社会資本としての資産価値を長期にわたって保つための適切な維持管理のあり方が、重要視されてきている。昨今の財政事情も考慮し、管路施設においても体系的かつ効率的な改築・修繕への取り組みが急がれる状況である。

管路施設の改築・修繕事業は、管路内調査、診断・判定、計画、設計および施工と一連の工程からなる。しかし、各工程が調査、設計、建設の3業種に渡るため、以下に示すような問題が挙げられ、事業全体が効率的に進められていない場合がある。

- ①必要情報が工程間をスムーズに流れない。
- ②各工程の成果が独立しているため、次工程で効率的に利用できない。
- ③次工程を意識した内容やレベルとなっていない。

本技術資料では、管路施設の改築・修繕事業を効率的に進められるよう、現状の問題の解決手段として、以下の項目を目的とし、とりまとめを行った。

- ①改築・修繕事業実施に伴う点検・調査から設計、施工までの一連の工程を体系化する。
- ②情報技術を用いた標準的な電子データ化を図るとともに、このデータ利用を効率化する。
- ③災害時における迅速な復旧に寄与する。

2. 概要

今回とりまとめた「下水道管路改築・修繕事業技術資料」は、改築・修繕事業の実施を最終目的とした各工程を、既存の各種マニュアルや指針等を利用し、調査から施策実施までの一連の業務として体系的に整理し、計画的かつ効率的な事業実施に向けた方法を示している。また、効率的な改築・修繕事業を進めるための情報管理仕様の設定を行っている。さらに、災害時における下水道管路施設の被災状況調査から災害査定資料作成までの流れを整理し示している。

従って本技術資料は、下水道管路の点検、調査、診断及び修繕対応等の維持管理業務、改築修繕計画・実施計画、地震（危機管理）対策検討業務等での活用が期待される。

また、本技術資料の活用により、管路施設の点検・調査から改築・修繕工事、竣工検査に至るまでの全体の流れが整理でき、各工程で発生する情報の整理方法が示されている事から、後の維持管理業務や改築更新事業での有効活用が可能となる。更に、地震被害時における緊急措置の内容や、事務処理の流れが容易に把握できる。

「下水道管路改築・修繕事業技術資料」の構成を、図-1に示す。

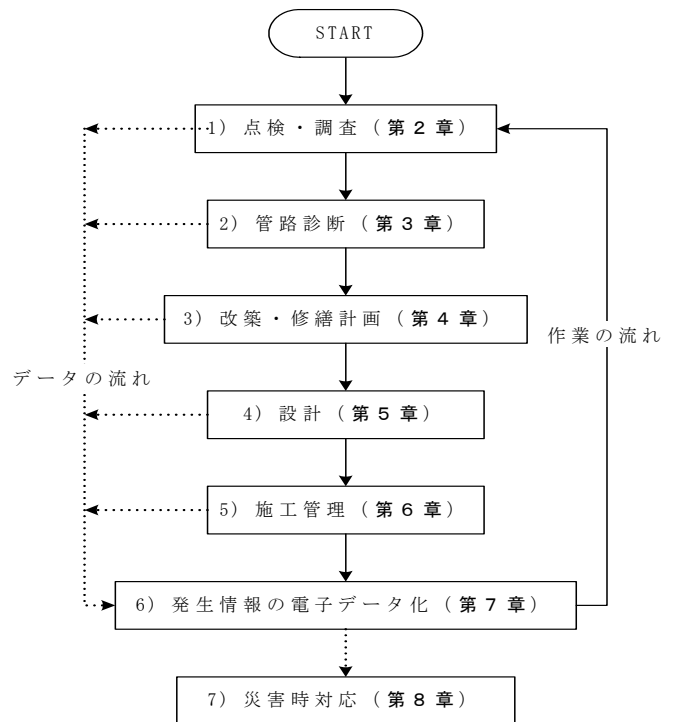


図-1 下水道管路施設改築・修繕事業技術資料の構成

3. 内容

3. 1 改築・修繕事業の体系化

(1) 点検調査

管路施設全体（管きよ、マンホール、ます、取付け管）および、圧送管の計画的点検・調査方法を提案すると共に、点検周期を明示した。また、新たな管路調査技術を記載し、簡易な方法で施設の状況を把握する方法を示した。

計画的点検・調査の着眼点としては、以下の項目がある。

- 1) 調査対象区域：単年度の点検・調査量を考慮しブロック化
- 2) 経過年数：一定の経過年数を超過した路線抽出
- 3) 施設の重要性：損傷による影響流域，主要幹線道路下への埋設管渠
- 4) 異常化の進行想定：コンクリート腐食の考慮される路線等

表-1 に巡視点検の周期例を示す。

(2) 管路診断

管路診断項目とその手順，および異常内容の分類とランクを例示した。

- 1) 自然流下管，圧送管，マンホール等の診断項目とポイント整理
- 2) 管路診断は，診断項目毎に 3 段階程度にランク付け
- 3) 診断項目により，スパン全体での評価，管 1 本単位でのランク評価

(3) 改築・修繕計画

事業計画策定時の留意点や計画策定時の経済効果の考え方を示した。改築・修繕計画策定の流れを図-2 に示す。

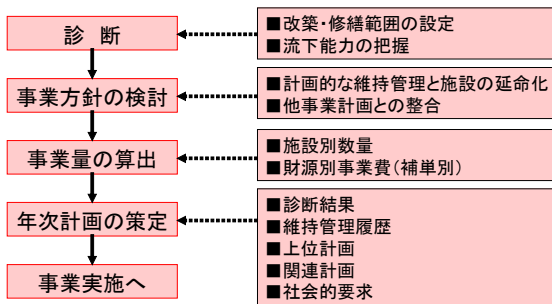


図-2 改築・修繕計画策定の流れ

表-1 巡視点検の周期の例

経過年数	実施場所								
	マンホール管きよ	伏越し	マンホールポンプ	雨水吐き室	吐き口	汚水ます	雨水ます	ゲート	
0~30年経過	3年に1回	1年に1回	月に1回	2年に1回	1年に1回	3年に1回	3年に1回	半年に1回	
30年以上経過	1年に1回	1年に1回	月に1回	1年に1回	1年に1回	3年に1回	3年に1回	半年に1回	

*1) 異常が発生しているときには状況に応じて実施周期を決定する。

*2) 経験的に異常の発生が予測される場合は実施周期を短く設定する等工夫する。

改築修繕の判定は，経済性の比較によるものとし，以下の2方法を示した。

- 1) 建設費の比較
- 2) 残存耐用年数当たりでの建設費比較

工事時点で投資する改築費用と修繕費用の年当たり工事費の大小により判定する方法である。

ただし，修繕した場合は 50 年経過までの残存期間で修繕費用を評価するものとし，改築では 50 年で評価するものとした。改築と修繕の比較で次の式の不等号が成立する場合には，改築工事

とすることが有利であると判定する。

例)

$$\frac{\text{改築工事に係る費用}}{\text{新たな耐用年数}} < \frac{\text{修繕工事に係る費用}}{\text{残存耐用年数}}$$

(4) 設計

設計手順を「基本設計」と「実施設計」に分類し，基本設計の情報を年度別事業計画へ反映できるようにした。設計の分類と役割を図-3 に示す。

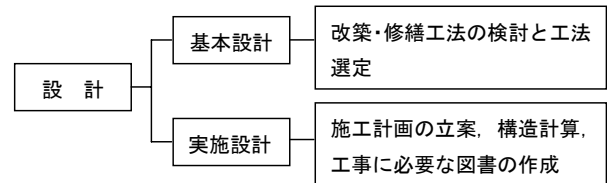


図-3 設計の分類と役割

(5) 施工管理

管路施設の改築・修繕には，既存の開削工法による敷設替，更生工法，ライニング工法等が利用されること，工場二次製品や施工現場での加工・硬化等を経て最終製品となることから適切な施工管理を行わなくてはならない。このため，工程管理，品質管理，および出来形管理事項を整理した。

3.2 情報管理仕様の設定

管路施設の改築・修繕事業における点検・調査，診断，改築・修繕計画，設計および施工の各工程より発生する情報を，維持管理全般における利用を踏まえ体系化し，さらにこれを電子化することで，各工程からの情報を効率的に利用できるようにする。

管路施設の改築・修繕事業に必要なデータは，下水道管理情報と同様に一元的に，履歴型として管理する。

(1) 管理単位の設定

情報の管理単位は「下水道台帳管理システム標準仕様(案)・導入の手引き改訂」(社団法人日本下水道協会)及び省令等で定められている施設に準拠し，管きよ，公共ます，取付け管，マンホールとする。

また，本研究では，新たに圧送管の管理単位を「施工単位または空気弁・仕切弁等の施設間」と設定した。

(2) データ形式の設定

改築・修繕事業の各工程から発生する情報の標準データ形式を示している。

基本的には「下水道台帳システム標準仕様(案)」の空間データの交換標準に準拠するものとするが、本技術資料では、管路改築・修繕事業の各工程で発生する情報を対象に、新たに情報項目及びデータ型を定義した。

例：本管障害位置、継ぎ手部障害種別、補修緊急度、施工年月日等の維持管理情報等

(3) 情報項目の設定

下水道台帳により管理される下水道台帳管理情報は、対象施設の基礎情報として、最新のデータを使用する。また、改築・修繕事業における各作業工程で整理されるデータは、点検・調査等のように同一施設で複数回にわたり発生する情報であり、時系列に沿って履歴型データとして管理する。データの管理区分を図-5に示す。

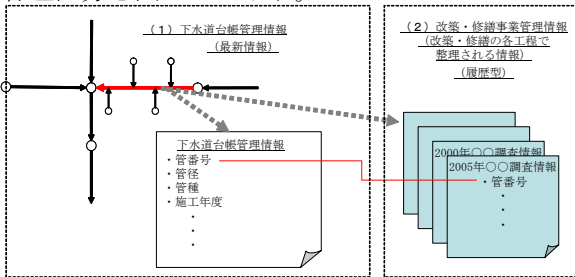


図-5 データの管理区分

3.3 災害時の対応案策定

本技術資料では地震等により被災を受けた、下水道管路施設の初期対応から災害査定資料作成に至るまでの各作業の流れ、および留意事項を明示した。また、災害時における管路施設の時系列的な作業の流れをわかり易くするために、「初期調査」、「初期対応」、「一次調査」、「二次調査」の内容を示した。各作業の流れを図-6に示す。

(1) 初期調査および初期対応

目的：被害の概要を把握し、一次調査のための作業体制の検討

方法：下水道管路埋設部の道路状況を目視により確認

時期：地震発生直後～3日以内完了を目処

(2) 一次調査

目的：管路施設に関わる被害状況の確認および二次調査範囲の検討

方法：管路埋設部やマンホール周辺の道路状況、マンホール内滞水状況の写真撮影

時期：地震発生後7日～10日以内完了を目処

(3) 二次調査

目的：災害査定に計上するための定量的判定等

方法：主に管きよ内TVカメラ調査と測量調査

時期：地震発生後7日～30日以内完了を目処

また、被害状況の調査・復旧工法の検討・図面・数量・設計書等の一連の査定資料を迅速かつ適正に作成するためには、下水道台帳に代表される維持管理データの整備が重要であることを示した。

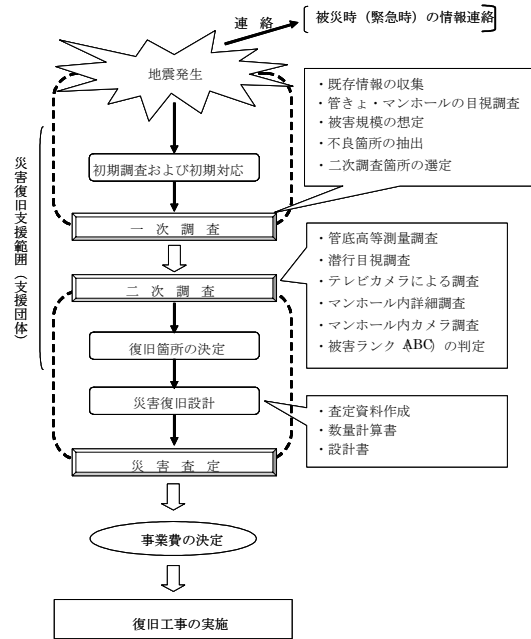


図-6 各作業の流れ

3.4 事例作成

改築・修繕事業を実施していくための参考となるよう計算例およびアンケート結果を示した。

(1) 計算例

調査結果を受けてから、改築・修繕の事業種別を判定するまでの事例を示した。また、改築（管更生）における管厚計算の例を参考に示した。

(2) アンケート結果

改築・修繕事業に関する自治体アンケートの結果を整理し、現在の状況を明らかにした。

4. まとめ

本技術資料は、改築・修繕事業について、既存の各種マニュアルや維持管理指針等を基に、調査から施策実施までの各業務内容を一連の業務として体系的に整理した。調査から施工までの一連の工程間で必要情報がスムーズに活用できるよう、各工程で発生するデータの仕様を設定し、データの交換標準を定めた。さらに、災害時対応を考慮した維持管理情報の活用と対応内容を明確化した。

今後、本技術資料の利用が図られ、順次改定、加筆などをおこなって内容の充実を図ることが必要である。

本技術資料がわが国の下水道管路施設の効率的な維持管理・改築・修繕事業に役立てられることを願う次第である。