

総論

平成2年度に事業着手し、供用を開始してきた本町の公共下水道は、施設の老朽化が進み、改築事業が増大していくことが見込まれる。

下水道事業の役割を踏まえ、目標とする明確なサービス水準を定め、下水道施設全体を対象に、その状態を点検・調査等によって客観的に把握、評価し、長期的な施設の状態を予測しながら、点検・調査、修繕・改築を一体的に捉えて下水道施設を計画的かつ効率的に管理することを目的にストックマネジメント計画を策定する。

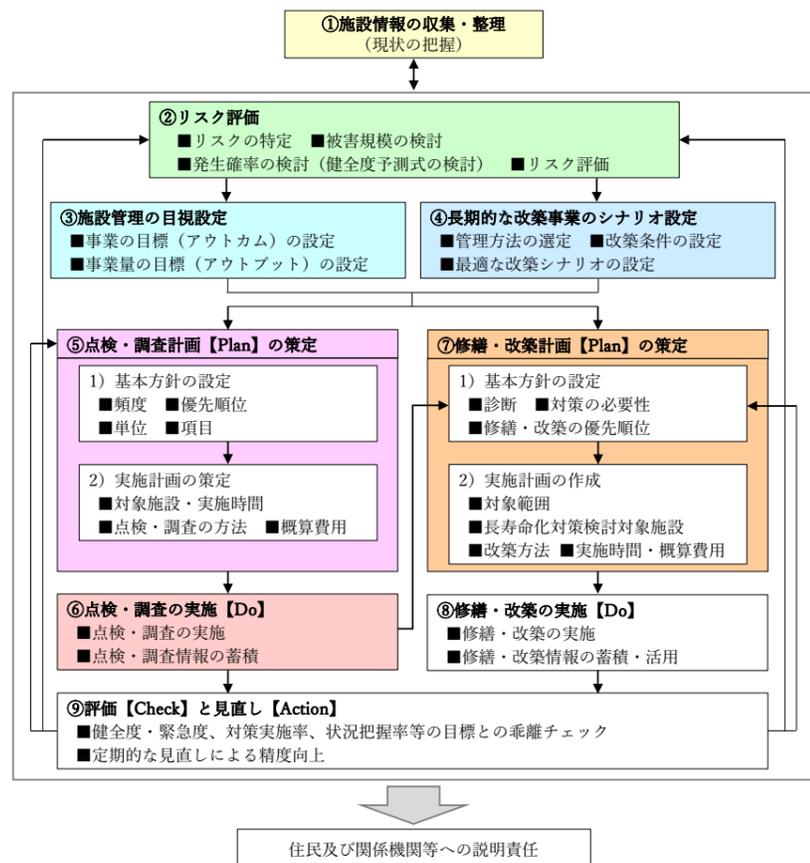


図-1 スtockマネジメントの実施フロー

「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-」より抜粋・追記

上記フローに沿って、検討・設定を行い、ストックマネジメント計画の策定を行う。

- ① 施設情報の収集・整理
- ② リスク評価
- ③ 施設管理の目標設定
- ④ 長期的な改築事業シナリオ設定
- ⑤ 点検・調査計画の策定
- ⑥ 点検・調査の実施
- ⑦ 修繕・改築計画の策定

※令和3年度に策定した「御代田町下水道ストックマネジメント計画（御代田町浄化センター）」にマンホールポンプ場を追加・反映するものである。

① 施設情報の収集・整理

管理目標の設定、リスク検討、点検・調査計画及び改築・修繕計画の検討に必要な施設情報の収集・整理を行った。

御代田町マンホールポンプ場

- ・ 供用開始年月日：平成2年度
- ・ 位置：長野県北佐久郡御代田町地内
- ・ 排除方式：分流式
- ・ 箇所数：36箇所

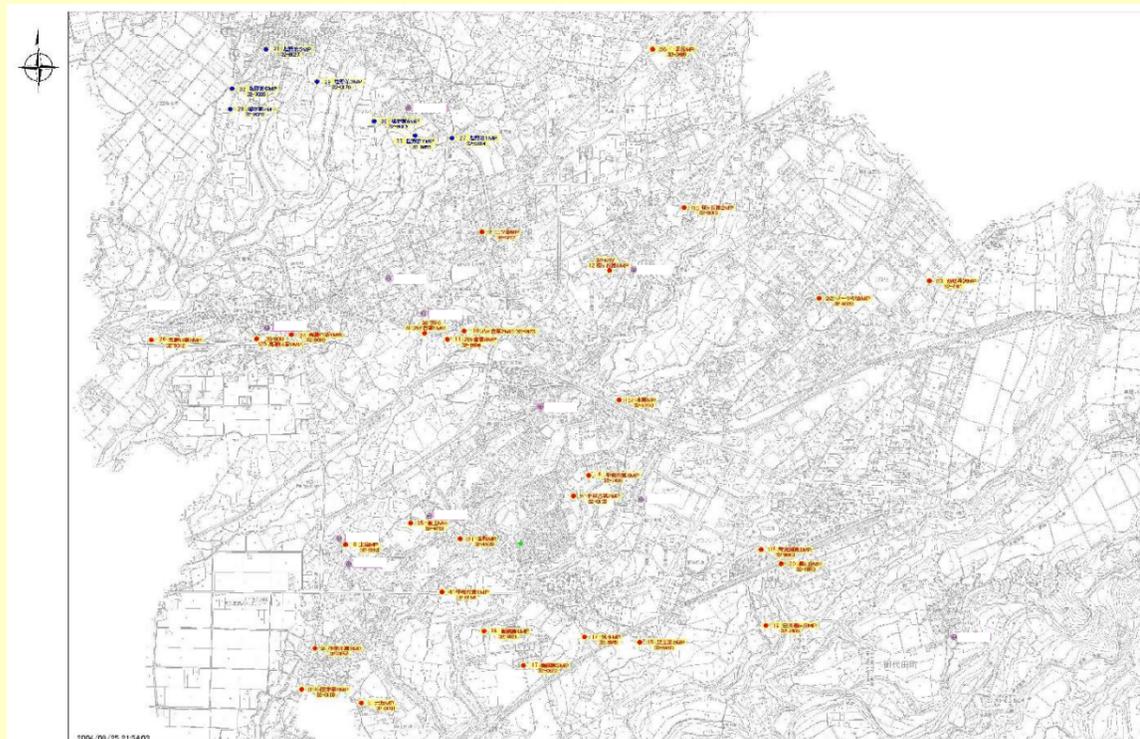


図-2 御代田町マンホールポンプ場位置図

② リスク評価

下水道施設のストック量は膨大であるため、すべての施設を平等に点検・調査及び修繕・改築することは、労力的にも時間的にも費用的にも困難である。限られた条件の下で効率的・効果的にストックマネジメントを実践するため、リスク評価による優先順位付けを行い、制約条件（予算、組織体制等）を勘案し、適切な対策手法を組み合わせることで全体最適化を図り、点検・調査及び修繕・改築計画を策定・実施する。

表-1 被害規模（影響度）評価

ユニット名	機能面			能力面			コスト面			被害規模 (影響度) (①+②+③)
	影響度	重み 係数	評価値 (①)	影響度	重み 係数	評価値 (②)	影響度	重み 係数	評価値 (③)	
汚泥脱水設備	3	0.42	1.26	5	0.38	1.9	5	0.2	1	4.16

表-2 発生確率の評価

耐用年数超過率	発生確率評価
2 ≦ 耐用年数超過倍率	5
1.5 ≦ 耐用年数超過倍率 < 2	4
1 ≦ 耐用年数超過倍率 < 1.5	3
0.5 ≦ 耐用年数超過倍率 < 1	2
耐用年数超過倍率 < 0.5	1

表-3 リスク評価結果

ユニット名	被害規模 (影響度)	発生確率 (不具合の起こりやすさ)	リスク値
消毒設備	4	5	24
監視制御設備	5	4	23
スリッパす設備	4	4	22
汚泥脱水設備[1系]	3	5	21
受変電設備	5	3	20
用水設備	3	4	19



図-3 リスクマトリクス

(1) 被害規模（影響度）

被害規模（影響度）は、【機能面】、【能力面】、【コスト面】の評価項目から評価を行った。

（表-1 参照）

(2) 発生確率（不具合の起こりやすさ）

発生確率の評価にあたっては、目標耐用年数超過率（経過年数/目標耐用年数を算出し、その倍率で整理）にて評価を行った。（表-2 参照）

(3) リスク評価

「被害規模（影響度）」と「発生確率（不具合の起こりやすさ）」の点数から、5行5列のリスクマトリクスを用いて評価を行った。（図-3 参照）

評価の結果、高リスクとなった設備は表-3のとおりとなった。

③ 施設管理の目標設定

管理者から現場の職員に至るまで、施設管理の方向性（目的）を共有するとともに、目標の達成状況を評価することによって、今後の施設管理の方向性を改善できる目的から、下水道施設の点検・調査及び修繕・改築に関する事業の効果目標（アウトカム）及び事業量の目標（アウトプット）の設定を行った。

アウトカム（点検・調査及び改築・修繕の実施によって得られる効果を定量化した目標）：主要な施設の健全度を2以上

アウトプット（アウトカム達成のために必要となる具体的な事業量の目標）：設備改築件数 3件/年

④ 長期的な改築事業のシナリオ設定

長期的な修繕・改築事業量及び最適な事業モデルを把握するため、複数のシナリオから「費用」や「リスク（健全性）」等を総合的に勘案し、最適な事業シナリオを設定した。

【最適シナリオ】

⇒100年間の改築事業費 約 119 億円 100年平均の改築事業費 約 1.1 億円

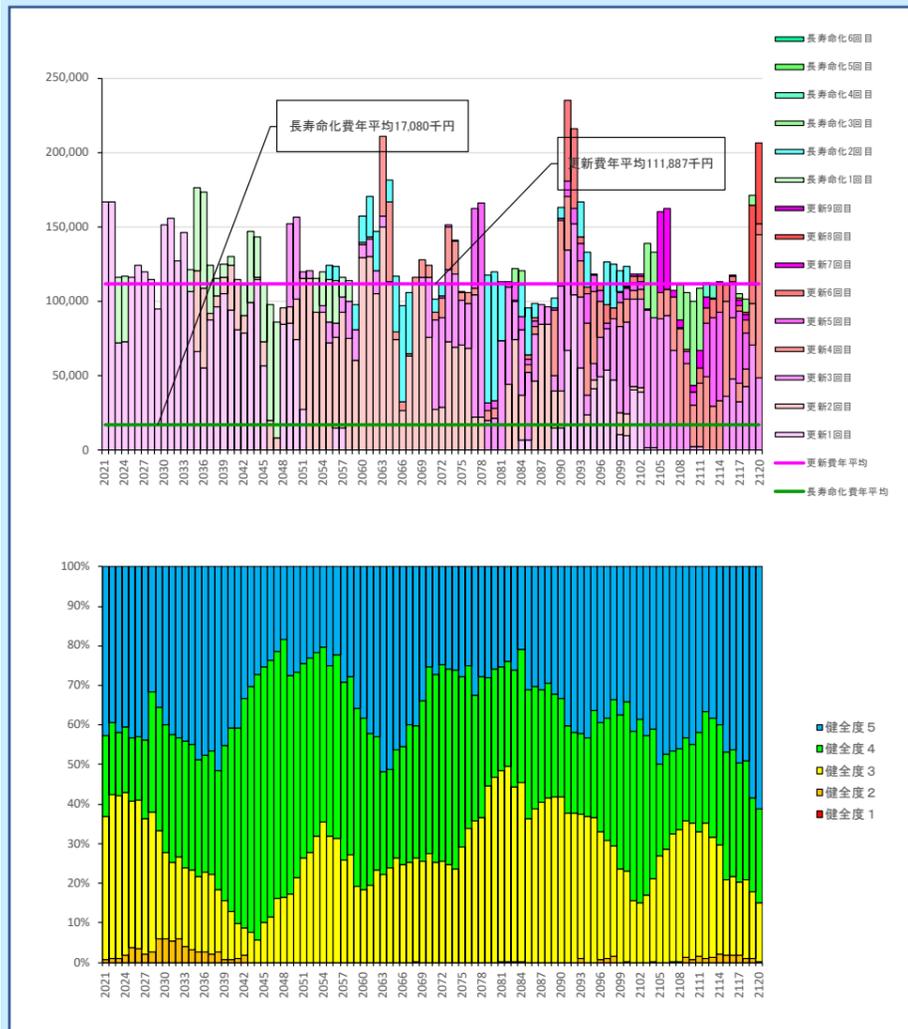


図-4 【最適シナリオ】改築事業費と健全性推移

改築費についてはリスクの低いユニットの更新を先送りとするため、約 1.1 億円/年で予算の平準化が可能であり、健全性も可能な限り低く抑えられる。

【シナリオ縮減効果】

最適シナリオとしたシナリオ3のコスト縮減効果としては、単純改築を行うシナリオ1に対して、年平均当り約 1.3 億円となる。

表-4 スtockマネジメント導入によるコスト縮減

	種別	シナリオ1	最適シナリオ	シナリオの効果	
				縮減額	縮減割合
平均投資額 (百万円/年)	処理場施設	250	119	131	52%

⑤ 点検・調査計画の策定

【点検・調査頻度及び方法】

・点検（目視）

取扱説明書や製造業者推奨の点検項目・内容に準じた周期及び過去の管理記録や機器の重要度等を参考として、1回/日、1回/週、1回/月、1回/6か月、1回/年等と点検周期を適宜定め、適正な点検周期となるように常に見直しを行い、各資産の状況に見合った周期を設定する。

・調査（目視、触診、計器による測定）

点検で異常を確認してから実施する場合と定期的実施する場合がある。なお、定期的な調査を実施する資産は、調査費用が高額となることから状態監視保全設備を対象とする。ポンプ設備については、主要部品単位で状態を管理し、主要部品を交換することで資産の長寿命化（処分制限期間7年）が図れ、ライフサイクルコストが安価となる可能性がある設備については、主要部品単位での調査を行う。

【優先順位】

点検・調査の優先順位は、リスク評価結果に基づくこととするが、すでに不具合を起こしている設備については、緊急に調査を実施することとする。

- ① すでに不具合が生じている設備
- ② リスク評価結果においてリスクが高いと評価した設備
- ③ 上記②の設備が複数存在する場合、目標耐用年数超過率における超過率の高い設備

優先順位の設定の結果、全 36 箇所のマンホールポンプ場の設備に対し点検・調査を行い、第1期ストックマネジメント実施計画の対象設備とした。

⑥ 点検・調査の実施

施設情報把握のために、管理方法の設定および健全度設定に必要な点検・調査を実施した。

【管理方法の設定】

管理方法に大きく予防保全と事後保全があり、予防保全は、寿命を予測し、異常や故障に至る前に対策を実施する管理方法であり、状態監視保全と時間計画保全に分類される。事後保全は、異常の兆候や故障の発生後に対策を実施する管理方法である。設備ごとに、表-5 内の”適用の考え方”に沿って管理方法の設定を行った。

【目標耐用年数の設定】

時間計画保全については、電子部品をはじめとする内蔵回路について概観や目視での劣化の兆候を図ることが困難であるため、目標耐用年数を設定、目標耐用年数超過率を算出し評価を行う。基本的に標準耐用年数の 2.0 倍を目標耐用年数として設定を行った。

【長寿命化対策検討対象設備】

状態監視保全となった設備の内、以下に当てはまらない設備は長寿命化対策検討対象設備とした。

- ・設置からの年数が著しく経過し、明らかに劣化が激しい場合
- ・現在又は計画期間内に主要部品の入手ができない場合や、当該設備に主要な部品がない場合
- ・設置からの年数が著しく経過し、同機種の設備と比較し陳腐化や旧式化により非効率な設備の場合

表-5 管理方法の設定

	予防保全		事後保全
	状態監視保全	時間計画保全	
管理方法	設備の状況に応じて対策を行う	一定周期（目標耐用年数ごとに）対策を行う	異常の兆候（機能低下等）や故障の発生後に対策を行う
適用の考え方	【重要度が高い設備】		【重要度が低い設備】
	①処理機能への影響が高いもの（応急処置が困難）に適用		・処理機能への影響が低いもの（応急処置が可能）に適用
	②予算への影響が高いものに適用		・予算への影響が低いものに適用
	③安全性の確保が必要なものに適用		
留意点	④劣化状況の把握・不具合発生時期の予測が可能な設備に適用	④劣化状況の把握・不具合発生時期の予測が困難な設備に適用	
	設備の劣化の予兆を把握するために調査を実施し、情報の蓄積を行う必要がある	設備の劣化の予兆が図れないため、対策周期（目標耐用年数）を設定する必要がある	異常等の発生後に対策を行うため、点検作業が少なくて済む

【調査結果】

機械設備
 ≪汚泥脱水設備≫



(全景)



(近景)

電気設備
 ≪監視制御設備≫



(全景)



(近景：盤内)

≪監視制御(非常通報装置)設備≫



(全景)

【健全度判定】

劣化状況を数値化し、改築の必要性を判断するための指標として、健全度の設定を行った。(健全度：評価する対象物が有する機能、社会適合性の状態を表す指標)

健全度は施設・設備(ポンプ設備は主要部品単位)ごとに診断項目を設定・判断基準に沿って劣化状況による判定を行い、設置当初の状態と比べて機能上問題ない状態であるならば健全度5、以下、劣化状況に応じて健全度を落とし、機能停止している・社会適合性を有していない状態であるならば健全度1と、5段階で設定を行った。

⑦ 修繕・改築計画の策定

【対策の必要性の検討】

点検・調査結果に基づき、施設の劣化状況を把握し、長期的な改築事業シナリオ設定を踏まえ事業計画期間を勘案し、診断、対策の必要性の検討、修繕・改築計画の優先順位の検討を行い、期間内における改築の優先順位を設定した。

(表-6 参照)

表-6 保全区分ごとの対策の必要性

状態監視保全	時間計画保全	事後保全
調査による現在の健全度結果等の情報から、将来における健全度予測を行い、対策の必要性の判断を行う	計画期間内に経過年数が目標耐用年数を超過、または目標耐用年数を超過しない状態であっても状態の劣化状況で対策の必要性の判断を行う	不具合の有無で対策の必要性の判断を行う

【実施時期と概算費用の検討】

これまでの検討結果を基に事業計画期間内で実施する更新及び長寿命化対策に関する事業をまとめた実施計画を作成する。計画策定にあたっては、予算の平準化を勘案し実施時期を策定する。

【概算費用(案)の検討】

・機器費算出根拠

- ①見積金額を参考とし設定 ②既存設備の実績を参考とし設定

・工事費

概算工事費の経費率には直接工事費、共通仮設費、現場管理費及び一般管理費の他に撤去費を含むものとし、機器費に2.0倍を乗じ、工事費を算出した。

表-7 第1,2期ストックマネジメント計画概要

第1期ストックマネジメント計画期間		第2期ストックマネジメント計画期間	
①ポンプ設備(3箇所)		④ポンプ設備(17箇所)	
	工事概算費用：32,000千円		工事概算費用：222,800千円
②監視制御設備(4箇所)		⑤監視制御設備(18箇所)	
	工事概算費用：26,600千円		工事概算費用：125,800千円
③非常通報装置(36箇所)			
	工事概算費用：32,400千円		
合計	工事概算費用：91,000千円	合計	工事概算費用：348,600千円

※ 本事業費は、計画レベルの概算であり、設計費・工事費については実施設計に基づく精査を行う。

【改築方法の検討】

点検・調査結果、長寿命化対策検討対象設備の検討、ユニット化の検討結果より、次期ストックマネジメント計画期間で更新対象となった設備の改築方法、更新後の仕様について検討を行った。

各設備共、形式の変更はしないが、能力については一部見直しを行うこととする。

表-8 第1,2期ストックマネジメント計画期間修繕・改築計画一覧

対象施設	主な事業内容	概算工事費(千円)	2019年度(令和元年度)	2020年度(令和2年度)	2021年度(令和3年度)	2022年度(令和4年度)	2023年度(令和5年度)	2024年度(令和6年度)	2025年度(令和7年度)
全施設	ストックマネジメント実施方針(全体計画)策定		←						
処理場・ポンプ場施設	点検・調査及び修繕・改築計画(実施計画)策定				←				←
	本省・県への事業申請				←				←
処理場施設	実施詳細設計(第1期)				←				
	改築更新工事【監視制御設備(管理棟)】	60,000				←			
	改築更新工事【汚泥脱水設備(沈砂池汚泥棟)】	174,000				←			
	改築更新工事【用水設備(塩素混和池)】	11,000				←			
マンホールポンプ場施設	改築更新工事【受変電設備(管理棟)】	45,000						←	
	改築更新工事【非常通報装置更新 32機場】	28,800						←	
	改築更新工事【ポンプ・基盤更新 機械3機場 電気4機場】	62,200						←	
← 第1期ストックマネジメント計画期間									

← : 計画・設計 ← : 点検・調査 ← : 工事

対象施設	主な事業内容	概算工事費(千円)	2026年度(令和8年度)	2027年度(令和9年度)	2028年度(令和10年度)	2029年度(令和11年度)	2030年度(令和12年度)
処理場・ポンプ場施設	点検・調査及び修繕・改築計画(実施計画)策定						←
	本省・県への事業申請						←
	実施詳細設計(第2期)		←				
マンホールポンプ場施設	実施詳細設計【対象設備 MP5,6】				←		
	改築更新工事【放流渠(場内)】※			←			
	改築更新工事【スクリーンかす設備(沈砂池)】※			←			
処理場施設	改築更新工事【反応タンク設備(場内)】※					←	←
	改築更新工事【ポンプ・基盤更新 機械6機場 電気6機場】			←			
	改築更新工事【ポンプ・基盤更新 機械4機場 電気3機場】			←			
	改築更新工事【ポンプ・基盤更新 機械2機場 電気3機場】				←		
マンホールポンプ場施設	改築更新工事【ポンプ・基盤更新 機械6機場 電気6機場】						←
	改築更新工事【ポンプ・基盤更新 機械2機場 電気3機場】						←
← 第2期ストックマネジメント計画期間							

← : 計画・設計 ← : 点検・調査 ← : 工事