

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。

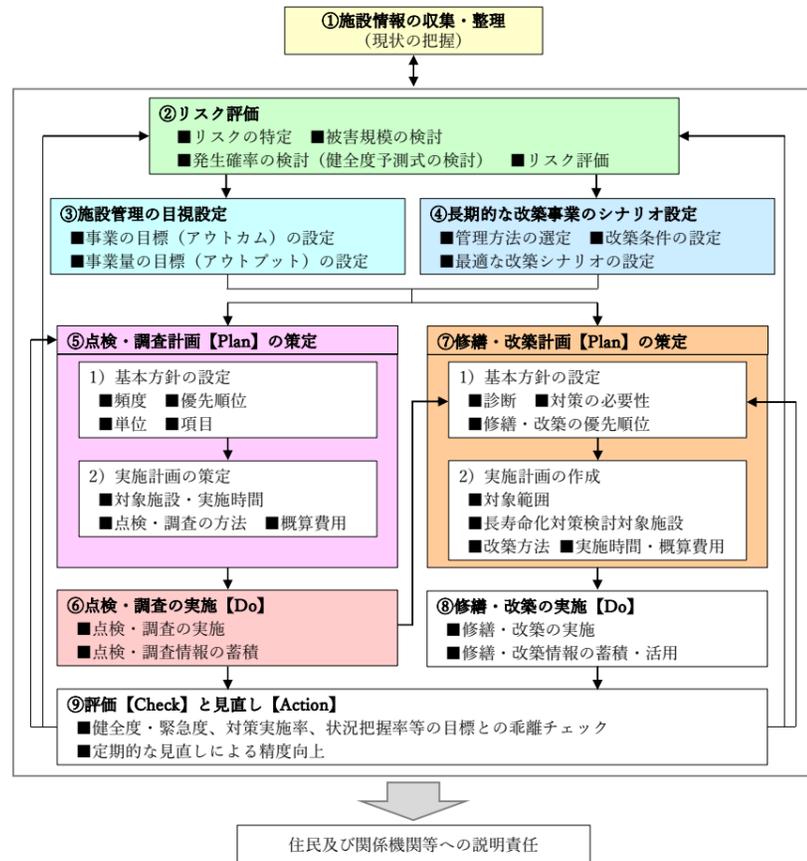


図-1 スtockマネジメントの実施フロー

「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(令和4年3月改定) 国土交通省」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

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。

御代田浄化管理センター

- ・ 供用開始年月日：平成8年3月
- ・ 位置：長野県北佐久郡御代田町地内
- ・ 排除方式：分流式
- ・ 処理方式
- 汚水：オキシデーションディッチ法
- 汚泥：濃縮 → 脱水 → 搬出
- ・ 施設能力：6,200 m³/日



図-2 御代田浄化管理センター一般平面図

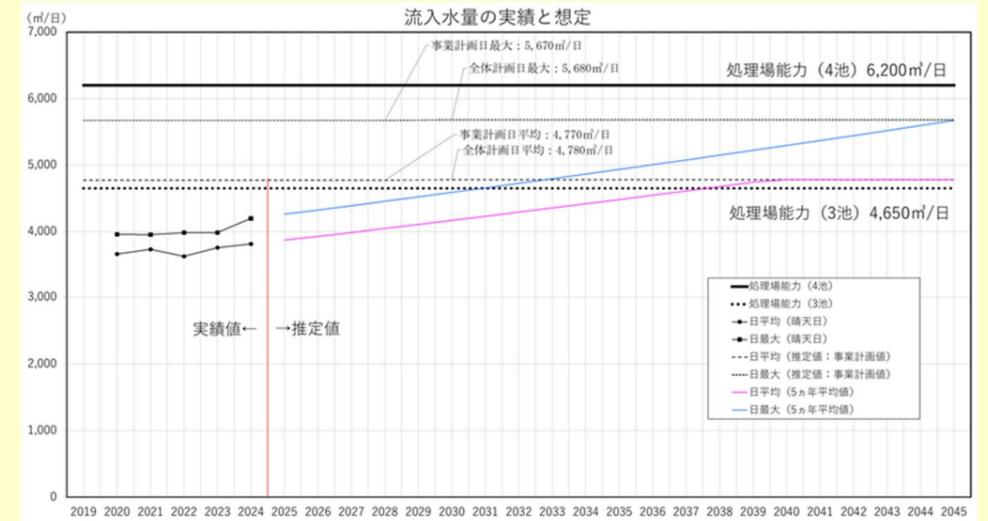


図-3 流入水量の実績と想定

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
スクリーン設備	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-4 リスクマトリクス

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】 予算案（115,000千円/年）

⇒100年間の改築事業費 約115億円 100年平均の改築事業費 約1.1億円

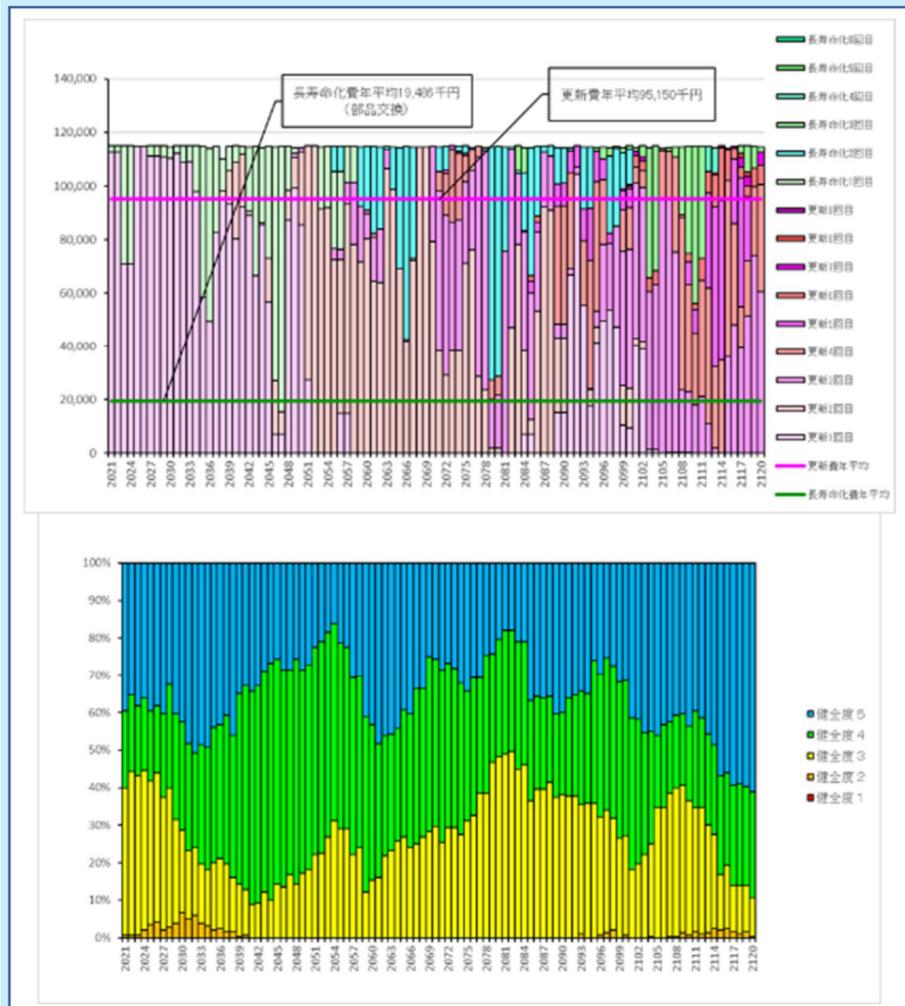


図-5 【最適シナリオ】改築事業費と健全性推移

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1.4億円となる。

表-4 スtockマネジメント導入によるコスト縮減効果

	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	235	115	120	51%

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。

汚泥掻寄機、自動除塵機、曝気装置等の設備については、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。（表-5参照）

表-5 主要部品単位で調査を行う設備

中分類名	主要部品単位で調査を行う設備
最終沈殿池設備	汚泥掻寄機
スクリーンかす設備	自動除塵機
ポンプ設備	汚水ポンプ
反応タンク設備	曝気装置
汚泥脱水設備	汚泥脱水機

【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、下記の設備のリスク値が高いため、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。

- ・汚泥濃縮（重力式）：機械設備、電気設備のみ対象
- ・汚泥処理棟：建築機械・電気、機械設備、電気設備が対象
- ・管理棟：電気設備のみ対象
- ・処理水再利用施設：機械設備、電気設備のみ対象

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-6内の“適用の考え方”に沿って管理方法の設定を行った。

表-6 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	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
	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	

【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1.5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、同機種と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

【調査結果】

土木設備
 ≪防食塗装≫



(近景)



(近景)

機械設備
 ≪スクリーンかす設備≫



(全景)



(近景)

≪反応タンク設備≫



(全景)



(近景)

電気設備
 ≪負荷設備≫



(全景)



(近景：盤内)

【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(長寿命化対策検討対象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、設置当初の状態と運転上、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-7 参照)

表-7 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

見積金額を参考とし設定

・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-9 第2期ストックマネジメント計画概要

第2期ストックマネジメント計画期間	
①1-1反応タンク設備(令和9,10年度)	躯体改造費用：9,500千円 工事概算費用：997,000千円
②1-2反応タンク設備(令和10,11年度)	躯体改造費用：9,500千円 工事概算費用：557,000千円
③沈砂池設備(令和11,12年度)	工事概算費用：291,000千円

※1 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。(表-8 参照)

負荷設備、監視制御設備については既設と同形式で更新を行う。

表-8 改築方法の検討

沈砂池設備	反応タンク設備
①脱水機付ドラム状スクリーン ②裏がき連続式自動除じん機 +流水トラフ+し渣洗浄脱水機(既設) ③裏がき連続式自動除じん機 +し渣洗浄脱水機	①縦軸曝気装置 ②水中プロペラ式曝気装置
総合評価と経済性において有利となった、①脱水機付ドラム状スクリーンを推奨機種とする。	酸素供給能力および維持管理性が高く、コスト面でも有利な①縦軸曝気装置を推奨する。

※改築方法検討については、現時点で検討を行った結果であり、詳細については実施詳細設計で行い、仕様の選定を行う。

表-10 第2期ストックマネジメント計画期間修繕・改築計画一覧

御代田町ストックマネジメント計画 年度別事業計画(見直し)							概算費用(単位:千円)		
西暦	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度	2029年度	2030年度			
和暦	令和7年度	令和8年度	令和9年度	令和10年度	令和11年度	令和12年度	備考		
ストマネ計画期間	5年目	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目			
S M 改築	ストマネ実施計画	←							
	ストマネ計画策定期間		←						
	1-1反応タンク設備ユニット		設計①	工事	工事			2年目躯体改造費含む	
			20,000	300,000	706,500				
	1-2反応タンク設備ユニット		設計②		工事	工事		2年目躯体改造費含む	
		設計①(含む)		170,000	396,500				
耐震	沈砂池設備ユニット		設計③			工事			
			設計①(含む)			90,000	201,000		
	反応タンク(No.1-1-1-2)	非線形	補強設計				工事	荷重見直し	
		設計①(含む)					工事	荷重見直し 指針見直し	
			見直し	非線形	補強設計				
年度別事業費		20,000	300,000	876,500	486,500	201,000			
年度別事業費(税込)		22,000	330,000	964,150	535,150	221,100			
備考	2か年工事の初年度は30%、次年度70%の配分とした。								

① 沈砂池設備ユニット(土木、機械、電気)	更新費用	291,000千円	・除塵機型変更(裏がき式連続自動スクリーン⇒脱水機付ドラム状スクリーン)
② 1-1反応タンク設備ユニット(土木、機械、電気)	更新費用(躯体改造)	997,000千円(9,500千円)	・曝気装置型変更(スクリー-OO用曝気装置⇒縦軸曝気装置)
③ 1-2反応タンク設備ユニット(土木、機械、電気)	更新費用(躯体改造)	557,000千円(9,500千円)	・曝気装置型変更(スクリー-OO用曝気装置⇒縦軸曝気装置)

第2期ストックマネジメント計画概要図【御代田浄化管理センター】

(2026年度～2030年度)



案内図

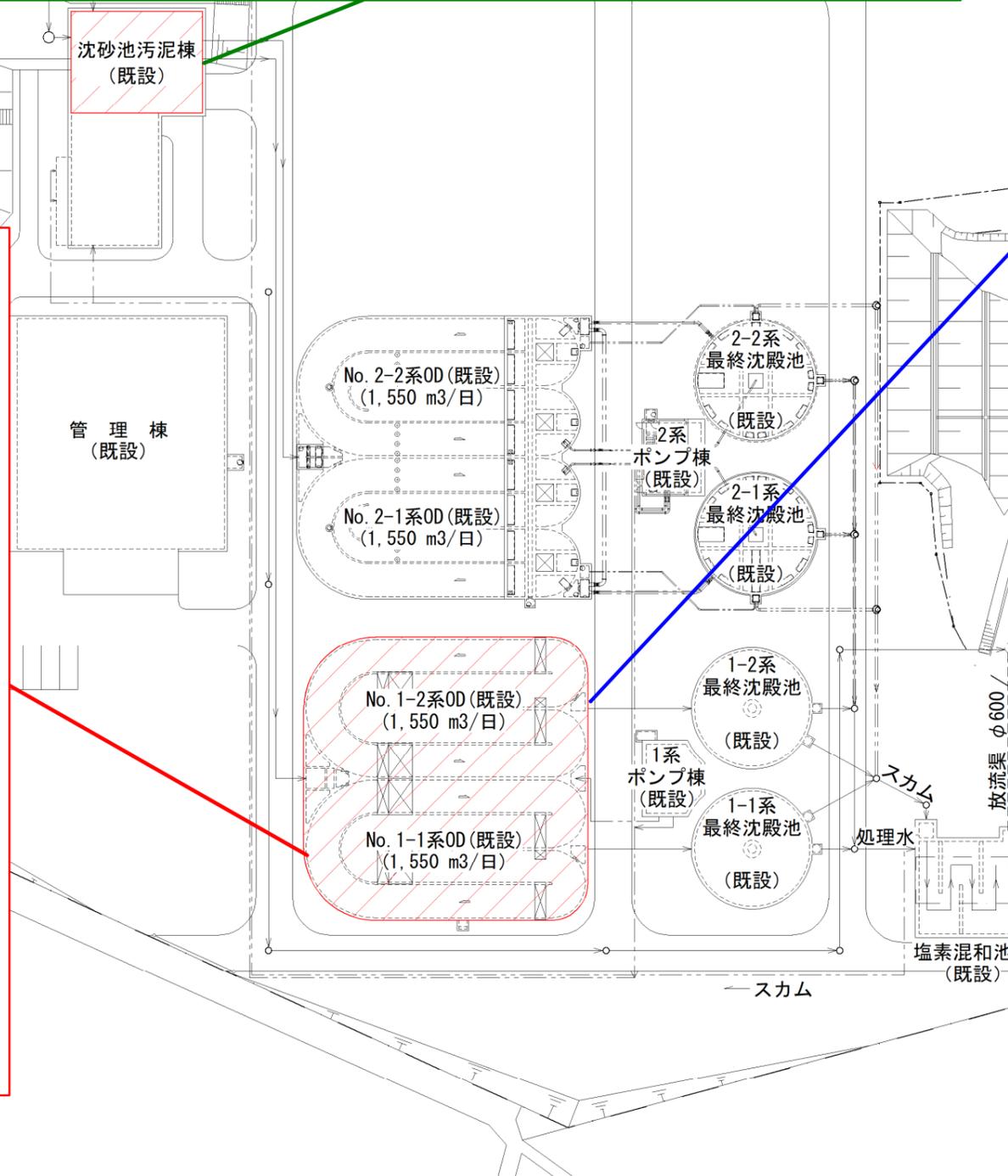
沈砂池設備ユニット工事
 工事予定年度：令和11, 12年度
 概算工事費：291,000千円
 除塵機型式変更
 裏がき式連続自動スクリーン
 ⇒脱水機構付ドラム状スクリーン



1-2反応タンク設備ユニット工事
 工事予定年度：令和10, 11年度
 概算工事費：557,000千円
 躯体改造費：9,500千円
 曝気装置型式変更
 スクリューOD用曝気装置
 ⇒縦軸曝気装置



1-1反応タンク設備ユニット工事
 工事予定年度：令和9, 10年度
 概算工事費：997,000千円
 躯体改造費：9,500千円
 曝気装置型式変更
 スクリューOD用曝気装置
 ⇒縦軸曝気装置



(単位：千円)

西暦	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度	2029年度	2030年度	備考	
和暦	令和7年度	令和8年度	令和9年度	令和10年度	令和11年度	令和12年度		
ストマネ計画期間	5年目	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目		
S M 改築	ストマネ実施計画	←→						
	ストマネ計画策定期間	←→						
	1-1反応タンク設備ユニット	設計①	工事	工事			2年目躯体改造費含む	
	1-2反応タンク設備ユニット	設計②		工事	工事		2年目躯体改造費含む	
耐震	沈砂池設備ユニット	設計①に含む 設計③		170,000	396,500	工事	工事	
	反応タンク(No.1-1,1-2)	非線形 補強設計			90,000	201,000	工事	
	沈砂池	設計①に含む	見直し	非線形	補強設計	工事	荷重見直し 指針見直し	
年度別事業費		20,000	300,000	876,500	486,500	201,000		
年度別事業費(税込)		22,000	330,000	964,150	535,150	221,100		
備考	2か年工事の初年度は30%、次年度70%の配分とした。							