

第2期 五領川公共下水道ストックマネジメント計画 ～ 概要版 ～

1 概要

本業務では「令和5年度終末処理施設ストックマネジメント修繕改築計画策定業務」において実施した、五領川浄化センター・マンホールポンプ場における第2期ストックマネジメントの点検調査計画を踏まえ、修繕・改築計画を作成した。

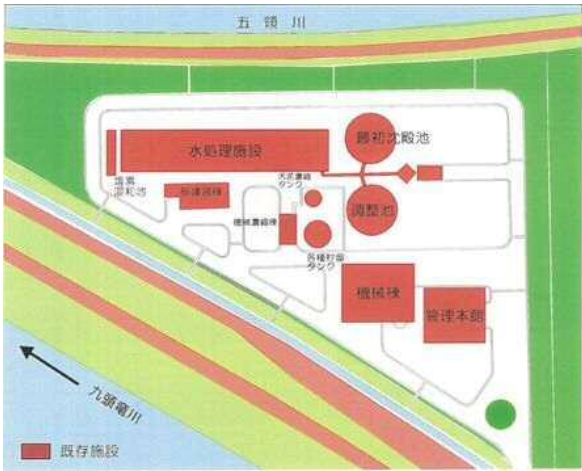


図1. 五領川浄化センター概略配置図

2 調査対象機器

2.1 建築・機械設備

平成29年度終末処理施設・ポンプ場施設ストックマネジメント計画で検討された、計画期間2024～2028年の5年間で改築が必要な建築・プラント機械設備は床排水ポンプ（事後保全）だけであったため、将来の改築事業費の平準化を見据えて、老朽化が懸念される設備や、不具合等が発生している設備なども含めて調査を行った。建築関連の老朽化設備も加えて調査した。調査対象設備を以下に示す。

表1. 調査対象機器（建築・機械）

設備名称	設備種別	大分類	中分類	小分類	設置場所1	設置場所2	形式	仕様1	仕様2	製造会社	竣工年度	標準的耐用年数	取得価格	経過年数	標準耐用年数超過率
機械棟(建築)	建築	管理棟等施設	躯体	機械棟	建築(上層)	鉄筋コンクリート造		地下1階、地上2階、塔屋1階	建築面積: 769.53m ² 、延床面積: 2095.2m ²	東江広恒	1980	50	211,740,000	43	0.9
反応タンク室(1.2系)	建築	躯体	躯体	反応タンク	建築(上層)	鉄筋コンクリート造				関西村尾	1980	50	52,940,000	43	0.9
反応タンク室(3系)	建築	躯体	躯体	反応タンク	建築(上層)	鉄筋コンクリート造				2002	50	29,840,000	21	0.4	
最終沈殿池室(1.2系)	建築	躯体	躯体	最終沈殿池	建築(上層)	鉄筋コンクリート造				関西村尾	1980	50	63,230,000	43	0.9
最終沈殿池室(3系)	建築	躯体	躯体	最終沈殿池	建築(上層)	鉄筋コンクリート造				2002	50	33,750,000	21	0.4	
管理棟	建築	管理棟等施設	躯体	管理棟	建築(上層)	鉄筋コンクリート造		地上2階、塔屋1階	総床面積: 1003.52m ²	1981	50	220,280,000	42	0.8	
砂ろ過・減速機	建築	躯体	躯体	砂ろ過機	建築(上層)	鉄筋コンクリート造		地上1階	建築面積249.4m ²	関西村尾	1980	50	39,810,000	43	0.9
揚砂ポンプ	機械	沈砂池設備	揚砂ポンプ	機械棟	沈砂池	水中サンドポンプ	φ80×0.5m ³ /min×17m	5.5kW		2001	15	10,100,000	22	1.5	
No.2細目スクリーン	機械	沈砂池設備	スクリーン	機械棟	沈砂池	高さ連続式自動スクリーン	6350m ³ /日、0.4kW	水務局: 1000mm、水深深さ: 3000mm		三菱重工機械	2001	15	47,730,000	22	1.5
沈砂搬出機	機械	沈砂池設備	スクリーン	機械棟	沈砂池	スクリーンコンベア	φ250×0.25m ³ /h	0.75kW		新和工業	2003	15	15,360,000	20	1.3
終沈No.1汚泥掻き寄せ機	機械	水処理設備	最終沈殿池	最終沈殿池	No.1最終沈殿池	フラット付きサブメーションンベ	180mmH×60mmW×3950mmL	0.75kW		三菱重工機械	1981	15	22,700,000	42	2.8
終沈No.2汚泥掻き寄せ機	機械	水処理設備	最終沈殿池	最終沈殿池	No.2最終沈殿池	フラット付きサブメーションンベ	180mmH×60mmW×3950mmL	0.75kW		三菱重工機械	1981	15	22,700,000	42	2.8
終沈No.3汚泥掻き寄せ機	機械	水処理設備	最終沈殿池	最終沈殿池	No.3最終沈殿池	チェーンフライト式	フライト: 高5400mm×幅180mm×厚70mm	掻き寄せ速度: 約0.3m/min		三菱重工機械	2003	15	42,730,000	20	1.3
No.1砂ろ過水高圧タンク排水ポンプ	機械	水処理設備	用水設備	ポンプ	ポンプ室	横軸片吸込渦巻ポンプ	125φ×100φ×1.4m ³ /min×21m	11kW		精工	1981	15	540,000	42	2.8
No.2砂ろ過水高圧タンク排水ポンプ	機械	水処理設備	用水設備	ポンプ	ポンプ室	横軸片吸込渦巻ポンプ	125φ×100φ×1.4m ³ /min×21m	11kW		精工	1981	15	540,000	42	2.8
No.1終沈スラムスキマー	機械	水処理設備	最終沈殿池	最終沈殿池	No.1最終沈殿池	電動式バウスキマー	4300mm	250A		新和工業	2016	15	1,100,000	7	0.5
No.2終沈スラムスキマー	機械	水処理設備	最終沈殿池	最終沈殿池	No.2最終沈殿池	電動式バウスキマー	4300mm	250A		新和工業	2016	15	1,100,000	7	0.5
No.3終沈スラムスキマー	機械	水処理設備	最終沈殿池	最終沈殿池	No.3最終沈殿池	電動式バウスキマー	φ250×6L	0.1kW		三菱重工機械	2003	15	5,210,000	20	1.3
1-1号送風機	機械	水処理設備	送風機本体	機械棟	ブロワー室	ルーツ式ブロフ	φ125×15m ³ /min 63.7kPa	30kW		新和工業	2006	20	8,920,000	17	0.9
1-2号送風機	機械	水処理設備	送風機本体	機械棟	ブロワー室	ルーツ式ブロフ	φ125×15m ³ /min 63.7kPa	30kW		新和工業	2006	20	8,920,000	17	0.9
No.1反応タンク散気装置A	機械	水処理設備	散気装置	反応タンク	No.1反応タンク	固定吊り下げ式散気装置	100A			精工	2008	10	3,060,000	15	1.5
No.1反応タンク散気装置B	機械	水処理設備	散気装置	反応タンク	No.1反応タンク	固定吊り下げ式散気装置	100A			精工	2008	10	3,060,000	15	1.5
No.2反応タンク散気装置A	機械	水処理設備	散気装置	反応タンク	No.2反応タンク	固定吊り下げ式散気装置	100A			精工	2008	10	3,060,000	15	1.5
No.2反応タンク散気装置B	機械	水処理設備	散気装置	反応タンク	No.2反応タンク	固定吊り下げ式散気装置	100A			精工	2008	10	3,060,000	15	1.5
No.1汚泥脱水機	機械	汚泥脱水設備	汚泥脱水機	機械棟	脱水機室	高効率型回転圧搾脱水機	98kg-DS/㎡・m ² 以上(混合性汚泥)	11kW		巴工業	2008	15	111,340,000	15	1.0
終沈No.1床排水ポンプ	機械	付帯設備	ポンプ室	ポンプ室	水中ブレードレスポンプ	50φ×0.3m ³ /min×7m	1.5kW			神機製作所	2001	10	480,000	22	2.2
水処理種給気ファン(MP-1-2/FS-2)	建築設備	建築設備	ファン	水処理施設	片吸込多翼送風機	NO4 1/2X13,000m ³ /h	3.7kW、6.5A			三菱重工	2003	15	1,420,000	20	1.3
終沈No.2床排水ポンプ	機械	付帯設備	ポンプ室	ポンプ室	水中ブレードレスポンプ	50φ×0.3m ³ /min×7m	1.5kW			神機製作所	2006	10	480,000	17	1.7
高分子凝集剤注入ポンプ	機械	水処理設備	散気装置	機械棟	脱水機室	一輪軸式ポンプ	φ40mm×6.7～46.7L/min×1.5kW	高分子凝集剤 濃度0.1～0.3%		長井建設	2008	15	2,550,000	15	1.0
管廊No.1床排水ポンプ	機械	付帯設備	ポンプ室	管廊	水中雑排水ポンプ	50mm×0.3m ³ /min×8m	1.5kW			日本精工	1982	10	480,000	41	4.1
管廊No.2床排水ポンプ	機械	付帯設備	ポンプ室	管廊	水中雑排水ポンプ	50mm×0.3m ³ /min×8m	1.5kW			日本精工	1982	10	480,000	41	4.1

2.2 電気設備

電気設備の調査対象は、原則基本計画にて選定された資産を対象とするが、過年度調査にて改築と判定された資産、改築により劣化状態が改善している資産については対象から除外し、その他、機械設備と協調した更新が望ましい資産については今回調査対象とした。

なお、調査対象資産は、事業計画期間内に※目標耐用年数を超過していることもしくはユニット化対象で且つ標準耐用年数を超過していることに配慮し選定した。

※目標耐用年数の設定

基本設計において設定した『標準耐用年数×1.8』とする。

但し、前回ストックマネジメント計画より劣化進行が早く、交換頻度の高い蓄電池を構成品としている特殊電源設備機器については、『標準耐用年数×1.0』とする。

3 点検・調査の実施

3.1 運転状況の確認

水量グラフに示したように、令和3年度までは水量は増加傾向であったが令和4年度を境に、横ばい傾向となりつつある。また、以下のBODグラフより、H28年度からR4年度まで概ね横ばい傾向である。

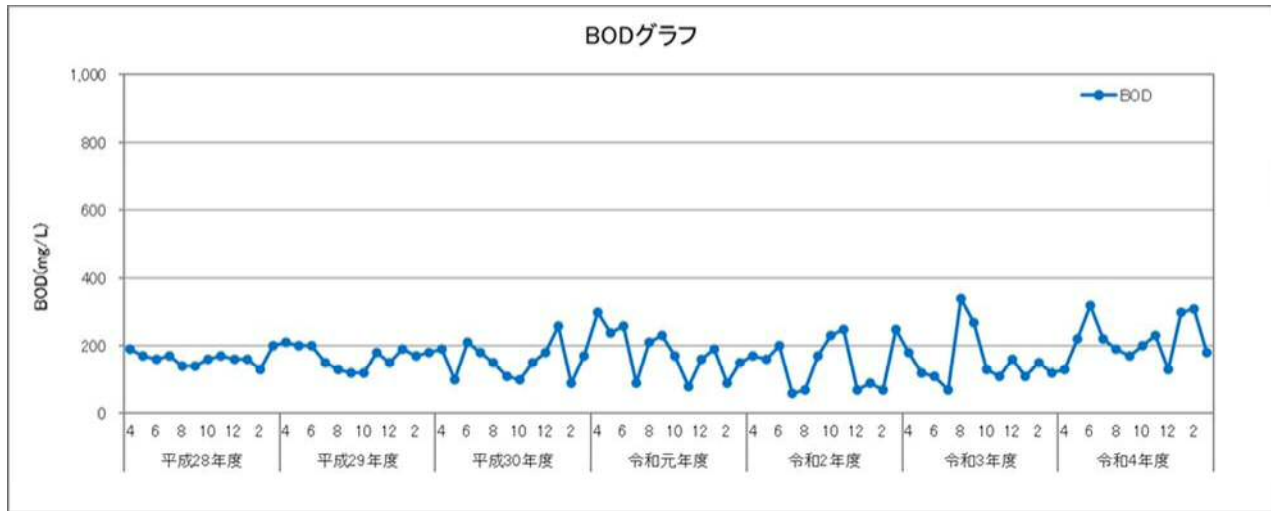


図2. 水量・BOD グラフ (H28～R4 年度)

3.2 調査結果概要

令和5年度に実施した現地調査・ヒアリングの結果概要を以下に示す。

表2. 調査結果概要

赤文字：異常等の特記事項

設備名	調査・ヒアリング結果概要
管理本館 防水	機械棟に漏水が確認されており、改修時期が同じであるため同程度の劣化度合いとみられる。
機械棟 防水	汚れと経年に伴う劣化が見られた。内部に漏水がみられた。
水処理棟 吹付仕上げ	汚れと経年に伴うクラック、チョーキングが見られた。
水処理棟 建具	汚れと経年に伴う劣化と錆が見られた。
砂ろ過棟 吹付仕上げ	汚れと経年に伴うクラック、チョーキングが見られた。
水処理棟 建具	汚れと経年に伴う劣化と錆が見られた。
揚砂ポンプ	ケーシングに割れが見られた。
No.2 細目スクリーン	付属のスクリーンかす脱水機が故障し、メーカーが事業撤退。
沈砂搬出機	機能に影響のある劣化は見られなかった。
終沈 No.1 汚泥掻き寄せ機	機能に影響のある劣化は見られなかった。
終沈 No.2 汚泥掻き寄せ機	機能に影響のある劣化は見られなかった。
終沈 No.3 汚泥掻き寄せ機	機能に影響のある劣化は見られなかった。
No.1 終沈スカムスキマー	機能に影響のある劣化は見られなかった。
No.2 終沈スカムスキマー	機能に影響のある劣化は見られなかった。
No.3 終沈スカムスキマー	機能に影響のある劣化は見られなかった。
1-1 号送風機	機能に影響のある劣化は見られなかった。
1-2 号送風機	機能に影響のある劣化は見られなかった。
No.1 反応タンク散気装置A	閉塞により末端の送風がされていないかった。
No.1 反応タンク散気装置B	閉塞により末端の送風がされていないかった。
No.2 反応タンク散気装置A	閉塞により末端の送風がされていないかった。
No.2 反応タンク散気装置B	閉塞により末端の送風がされていないかった。
No.1 砂ろ過水高架タンク揚水ポンプ	著しい腐食が見られた。
No.2 砂ろ過水高架タンク揚水ポンプ	著しい腐食が見られた。
No.1 汚泥脱水機	現場盤の異常、フロキュレーターの詰まりと漏れが頻発。
高分子凝集剤注入ポンプ	モーターについてメーカーが事業撤退。
終沈 No.1 床排水ポンプ	機能に影響のある劣化は見られなかった。
終沈 No.2 床排水ポンプ	No.2 終沈床排水ポンプの絶縁抵抗が0.4MΩ以下に低下。
管廊 No.1 床排水ポンプ	No.1 管廊床排水ポンプの絶縁抵抗が0.4MΩ以下に低下。
管廊 No.2 床排水ポンプ	機能に影響のある劣化は見られなかった。
水処理棟給気ファン(MP-1-2/FS-2)	著しい異音が発生している。
自家発電装置	発電機盤、自動始動盤は電子機器の旧式化及びPCB対応※を要する。

※低濃度PCB廃棄物の処分期間は、PCB特措法において令和9年(2027年)3月31日で終了



機械棟屋根防水



機械棟屋根防水



揚水ポンプ



揚水ポンプ



スクリーンかす脱水機(細目スクリーン付属)



砂ろ過水高架タンク揚水ポンプ



No.1 汚泥脱水機現場盤



発電機盤

4 優先順位の検討

当組合の他計画として、ストックマネジメント計画の調査範囲と重なっている事業は以下の耐震化計画、耐水化計画が挙げられる。そのうち、機械棟の耐震化は現在、支障物のために施工できない部分を除き、ある程度工事が完了している。一方、耐水化計画については現在、設計検討中である。そのため、第2期ストックマネジメント計画では、未施工の要耐震化部分、耐水化計画と連携して効率よく工事を行う方針とする。

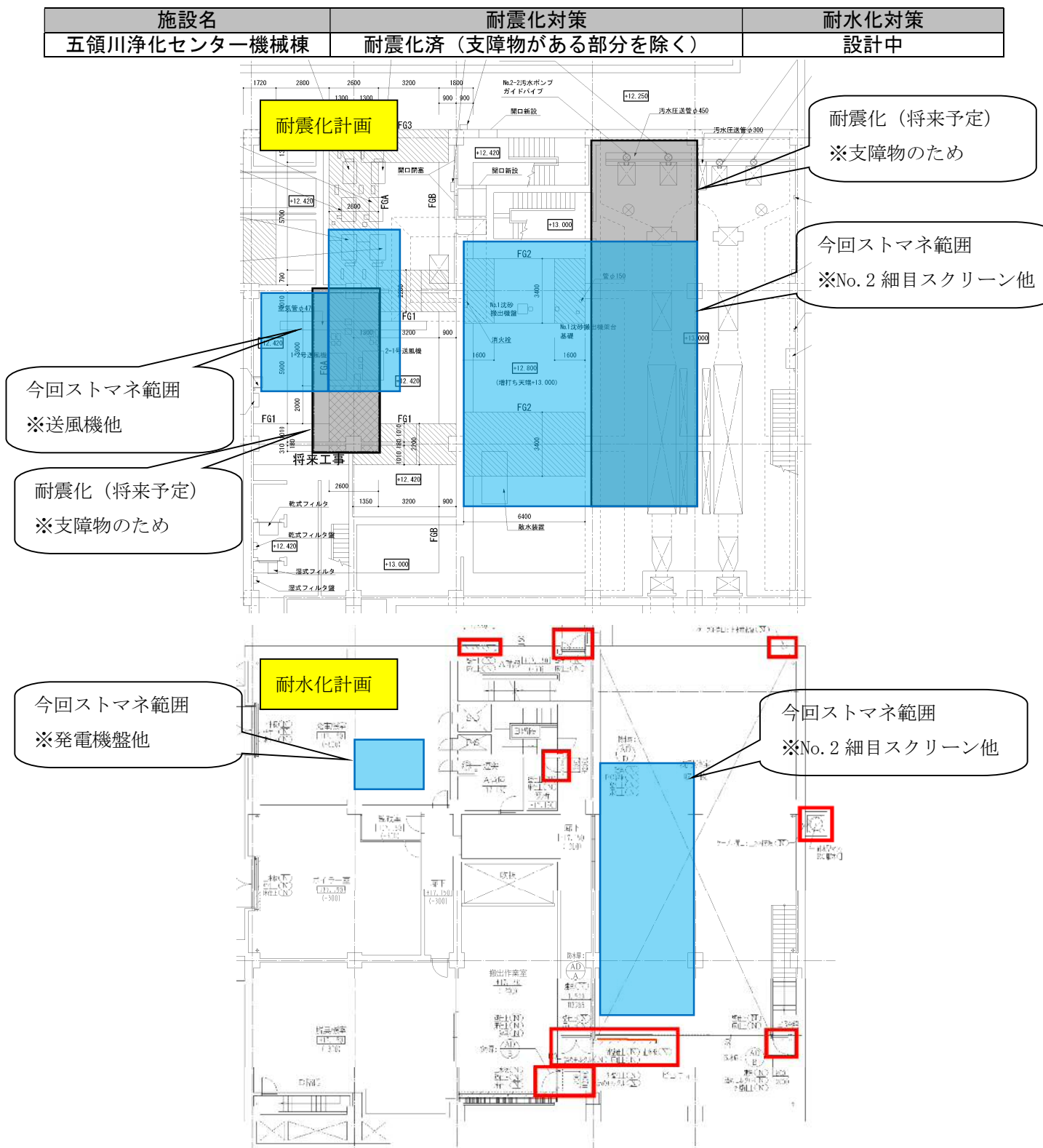


図3. 耐震化・耐水化との重複範囲

5 改築方法の検討

5.1 ライフサイクルコスト検討（散気装置・送風機）

1・2号反応タンクは3号反応タンクより容量が小さいため、処理できる水量は少ないが、実績送風量は1号・2号・3号反応タンクで同程度となっている。そのため、散気効率や必要送風量を確認したところ、1・2号反応タンク散気装置は、最適な装置構成になっておらず、酸素溶解効率が悪く、無駄な送風機の動力が使われており、散気装置を更新して効率を向上することで、省エネ+ライフサイクルコストを改善できる。



$$Ea(\text{水深 } 3.9\text{m}) = 16\% \times (3.9/5.0)^{0.7} = 13.5\%$$

- ① 1・2号反応タンクの散気管本数が少ないため、散気管1本あたりの送風量が多くなり、**酸素溶解効率が悪い**。⇒酸素溶解効率が悪いため、必要送風量が多い。
- ② 必要空気量に対し1-1, 1-2号送風機の能力が中途半端である。
⇒2台稼働時に無駄な電力を消費している。

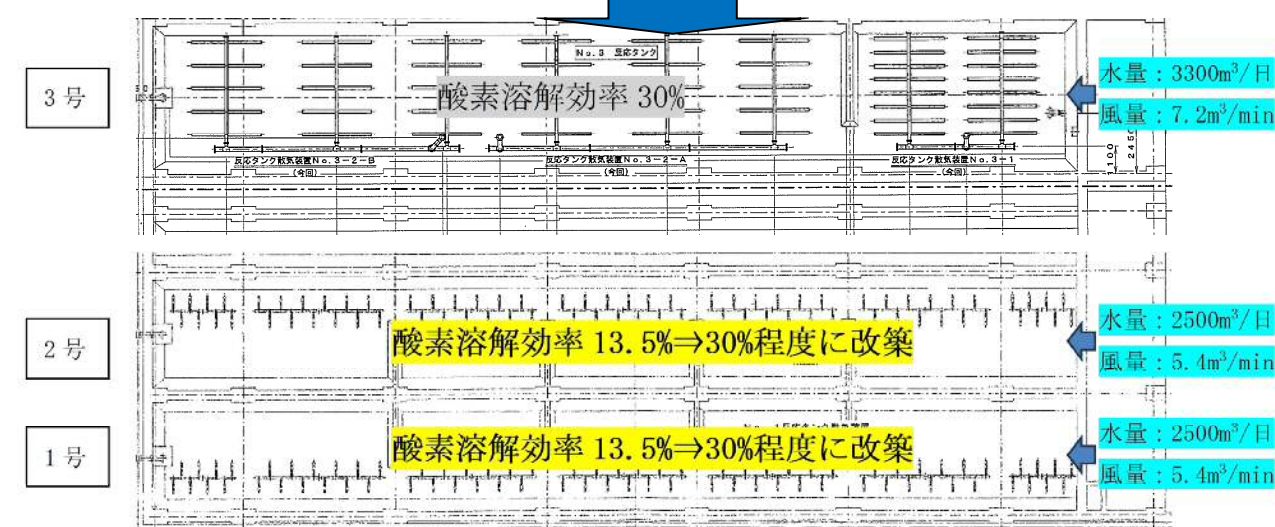
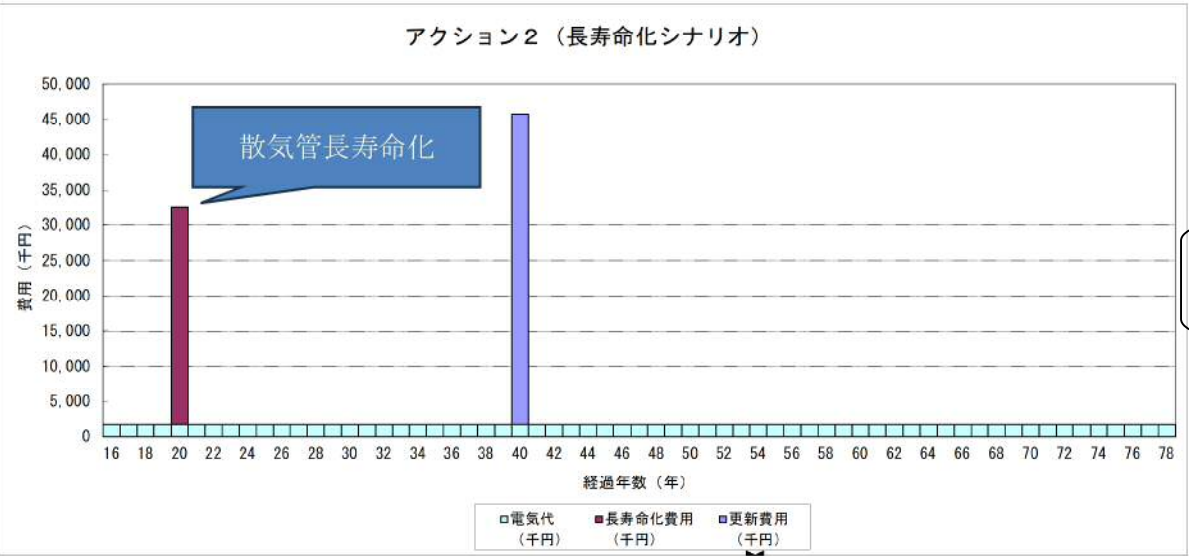
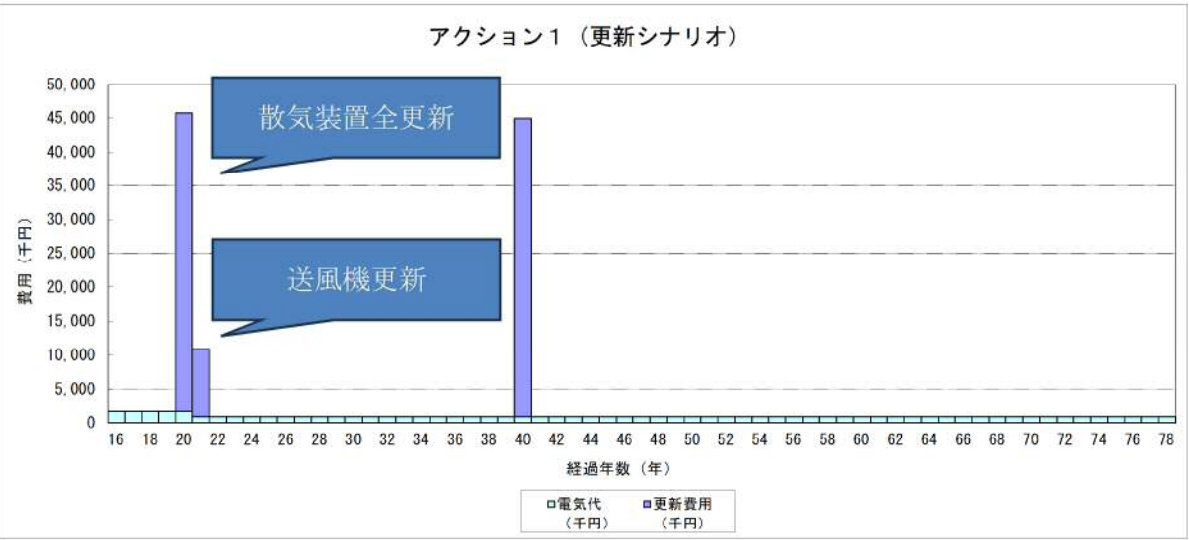


図4. 1号・2号反応タンク散気装置改善のイメージ

以上より、散気装置を全更新して最適な送風機に改築した場合（アクション1：改築シナリオ）と、散気管だけ長寿命化で部分更新した場合（アクション2：長寿命化シナリオ）とのライフサイクルコストを比較検討した。その結果、「アクション1：改築シナリオ」の方がコスト安価であり、省エネルギーにも寄与する。



項 目		アクション1 (更新シナリオ)	アクション2 (長寿命化シナリオ)	備 考
使用年数 (年)	①	20	40	
電気代 年平均費用 (千円/年)	②	946	1,752	
長寿命化費用 (千円)	③	—	30,800	
更新費用 (千円)	④	44,000	44,000	
累積費用 (千円)	⑤=①×② +③+④	62,910	144,880	
年価 (千円/年)	⑥=⑤÷①	3,146	3,622	
措置方法		小分類単位の更新		アクション1有利

図5. 散気装置・送風機改築のライフサイクルコスト比較検討

5.2 ライフサイクルコスト検討（脱水機盤・フロキュレーター攪拌装置）

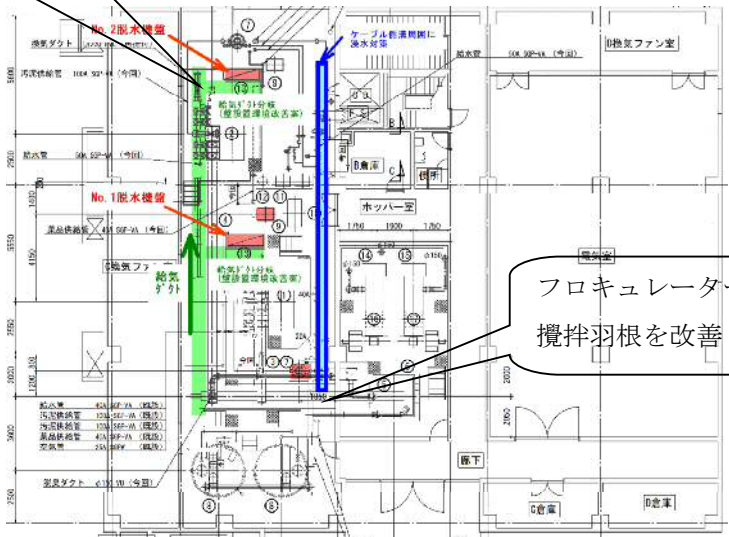
故障が頻発している No.1 汚泥脱水機の現場盤とフロキュレーター攪拌装置は、ライフサイクルコスト検討より「アクション2：長寿命化シナリオ」の方がコスト安価であった。しかし、既設と同じ環境、同じ仕様で更新しても、将来同様に故障が頻発する可能性があるため、以下のような対策により、改善することを推奨する。

- ① 硫化水素吸着剤を設置する。
- ② 換気ファンの吹き出し口を脱水機現場盤付近に分岐する。
- ③ フロキュレーター攪拌羽根をスクリーンかすが絡まりにくい構造に改善する。



項 目		アクション1 (更新シナリオ)	アクション2 (長寿命化シナリオ)	備 考
使用年数 (年)	①	22	30	
維持管理費 年平均費用 (千円/年)	②	3,220	3,220	
長寿命化費用 (千円)	③	—	41,000	
更新費用 (千円)	④	134,000	134,000	
累積費用 (千円)	⑤=①×② +③+④	204,840	271,600	
年価 (千円/年)	⑥=⑤÷①	9,311	9,053	
措置方法		主要部品交換による長寿命化		アクション2有利

換気ファン吹き出し口
を現場盤周辺に分岐



フロキュレーターの
攪拌羽根を改善

脱水機盤の中に硫化水素吸着剤を設置

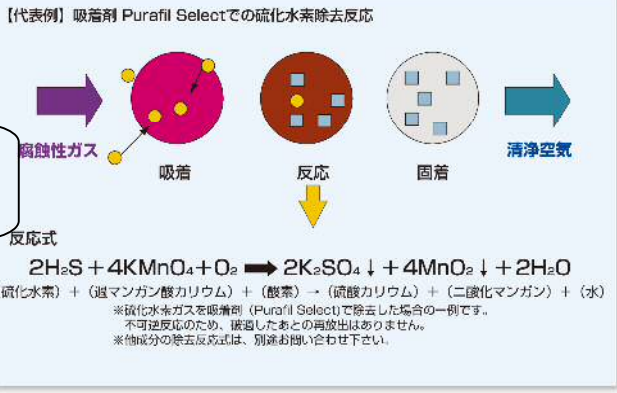


図6. No.1 汚泥脱水機長寿命化対策時の改善案

6 （実施計画）修繕・改築計画のとりまとめ

次頁に、今回検討を踏まえた第2期ストックマネジメント計画（案）の検討結果を示す。

第2期ストックマネジメント計画(案)

施設名	工種	対象資産	数量	単位	事業費 [千円]	改築事業年度					備考		
						2024 (R6)	2025 (R7)	2026 (R8)	2027 (R9)	2028 (R10)		次期以降	
五領川浄化センター	建築	屋根防水_管理本館	1	式	15,400	15,400							
		屋根防水_機械棟	1	式	20,020	20,020							
		吹付仕上げ_水処理棟	1	式	23,100			23,100					
		外部建具_水処理棟	1	式	7,000			7,000					
		吹付仕上げ_砂ろ過棟	1	式	11,000				11,000				
		外部建具_砂ろ過棟	1	式	2,000				2,000				
	機械	No.1脱水機盤・フロキュレーター	1	式	44,000	44,000							
		高分子凝集剤注入ポンプ	1	台	7,700	7,700							INV盤含む
		揚砂ポンプ	1	台	2,200		2,200						
		No.2細目スクリーン	1	基	110,000		110,000						
		No.1反応タンク散気装置A	1	基	16,000				16,000				
		No.1反応タンク散気装置B	1	基	6,000				6,000				
		No.2反応タンク散気装置A	1	基	16,000				16,000				
		No.2反応タンク散気装置B	1	基	6,000				6,000				
		水処理棟給気ファン	1	基	11,000				11,000				
		1-1号送風機	1	台	10,000				10,000				
		1-2号送風機	1	台									
		終沈No.2床排水ポンプ	1	台	550		550						
		管廊No.1床排水ポンプ	1	台	550		550						
		管廊No.2床排水ポンプ	1	台	550		550						
		No.1砂ろ過水高架タンク揚水ポンプ	1	台	1,100		1,100						
		No.1砂ろ過水高架タンク揚水ポンプ	1	台	1,100		1,100						
	電気	照明変圧器一次／自家発連絡盤	1	組	36,000		36,000						
		発電機	1	面									
		ディーゼル機関	1	面									
		発電機盤	1	式	19,000	40,000							
		自動始動盤	1	式	21,000								
		冷却水槽	1	面									
		熱交換器	1	組									
		始動用空気源装置	1	式									
		始動用空気源装置	1	式									
		燃料槽	1	式									
		消音器	1	式									
		スキップホイスト盤	1	式	3,000		13,000						
		揚砂ポンプ・細目スクリーン／スクリーンかす脱水機現地操作盤	1	式	4,000								
		沈砂搬出機盤	1	式	次期						3,000	沈砂池系 LCB	
		上水高架タンク揚水ポンプ盤	1	式	3,000								
		砂ろ過高架タンク揚水ポンプ盤	1	式	3,000								
		終沈污泥掻寄機盤	1	組	3,000				13,000				
		No.3・4終沈污泥掻寄機盤	1	組	次期						3,000	水処理系 LCB	
		No.3・4終沈スカムスキマー盤	1	組	次期					3,000			
		水処理系脱臭ファン盤	1	組	次期					3,000			
		No.1送風機盤	1	面	5,000								
		No.2送風機盤	1	面	5,000								
領家第二マンホールポンプ場		ポンプ制御盤	1	組	7,000								
水位計		1	式	2,100						9,700			
異常通報装置		1	式	600									
末政マンホールポンプ場		引込盤	1	式	1,800						マンホール ポンプ場は 適宜更新		
ポンプ制御盤		1	式	7,000						11,500			
水位計		1	式	2,100									
異常通報装置		1	式	600									
油為頭マンホールポンプ場		ポンプ制御盤	1	式	7,000							7,600	
異常通報装置		1	式	600									
東ニッ屋マンホールポンプ場		ポンプ制御盤	1	式	7,000						7,600		
異常通報装置		1	面	600									
四ツ柳マンホールポンプ場		ポンプ制御盤	1	組	7,000						7,000		
金元マンホールポンプ場		ポンプ制御盤	1	面	7,000						7,000		
		概算事業費 計			463,670	127,120	165,050	85,100	36,000		62,400		
		設計費 計			10,000	10,000							
				→	474,000	138,000	166,000	86,000	36,000		63,000		