

第5章 処理場・ポンプ場

5-1 目標耐用年数とリスク評価

◆目標耐用年数

目標耐用年数は、過去の改築履歴や修繕履歴などの実績データ及び他都市の事例を基に設定し、設備をできる限り長く使うようにしています。

処理場等の機械及び電気設備は、標準耐用年数が管路施設と比較して短く、「目標耐用年数を過ぎた設備」が多数あり、また、高額な設備が多いことが問題となっています。

このまま目標耐用年数どおりに更新すると、一時的に事業費が多額になり集中します。そのため、リスク評価を行い、改築更新時期を調整することにより、事業費の平準化を図ります。

◆リスク評価

図12には、リスク評価の考え方を示します。施設情報の収集・整理、現地調査等に基づいた影響度と発生確率からリスク分けをします。

影響度は、設備の機能から汚水処理にどの程度影響するか判断して決めます。

発生確率は、今後の故障発生率を現場調査、点検記録、設備台帳から求めます。

影響度と発生確率から、設備ごとにリスク分けをします。高リスク及び低リスクの設備は以下のように扱います。

- ・高リスクの設備 : 目標耐用年数とほぼ同じ年数で改築更新します。
- ・低リスクの設備 : 目標耐用年数より長い年数で改築更新するか、壊れるまで使用します。

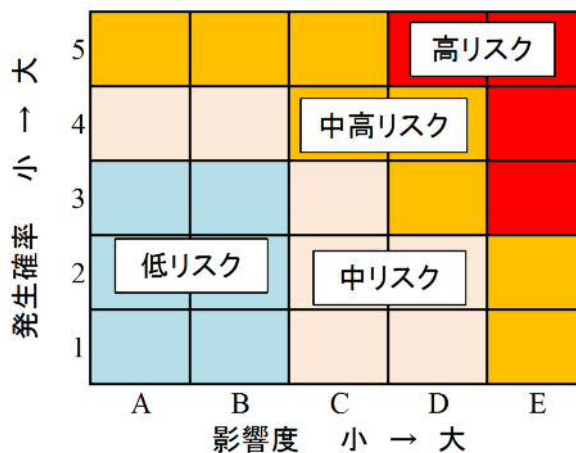


図12 リスク評価の考え方

◆リスク評価による目標耐用年数

事業費を平準化するために、リスク評価による目標耐用年数を設定します。表7には、設備の目標耐用年数を示します。

- ・標準耐用年数 : 国土交通省が定める更新の目安
- ・目標耐用年数 : 過去の実績から、標準耐用年数のおよそ 1.5 倍の年数とし、できるだけ長く使うことを前提にした年数
- ・リスク評価による目標耐用年数 : 高リスクの設備は目標耐用年数どおりに更新し、低リスクの設備はさらに延命して使用する年数

高リスク

低リスク

分類	大分類	中分類	小分類	標準耐用年数	目標耐用年数	リスク評価による目標耐用年数	
土木・建築	管理棟	躯体	コンクリート構造物等	50年	75年	80年以上	
		建具・仕上	ドア、シャッター等	10～18年	15～27年	15～40年	
		防水	屋根防水、水槽防水	10年	20年	20～30年	
		給排水・空調	ボイラー、冷温風暖房機等	15年	22年	22～40年	
		建築電気	分電盤、電灯、配管類	15年	22年	22～30年	
		防災設備	スプリンクラー、防火扉等	8～18年	15～27年	15～30年	
	水処理設備	躯体	コンクリート構造物等	50年	75年	80年以上	
			付帯設備	内部防食、グレーチング等	10～18年	15～27年	15～40年
		汚泥処理設備	躯体	コンクリート構造物等	45年	67年	75年以上
			付帯設備	内部防食、グレーチング等	10～18年	15～27年	15～40年
	機械設備	沈砂池設備	スクリーンかす設備、沈砂設備等	15年	22年	22～40年	
			主ポンプ設備	15年	22年	22～45年	
水処理設備		最初沈殿池、反応タンク、最終沈殿池設備	15年	22年	22～45年		
		消毒設備、用水設備	10～20年	15～30年	15～40年		
汚泥処理設備		汚泥輸送設備、受入タンク等	10～35年	15～52年	15～55年		
		汚泥濃縮設備、汚泥脱水設備	15年	22年	22～40年		
付帯設備	脱臭設備、ゲート設備、配管類	10～15年	15～22年	15～40年			
電気設備	電気計装設備	受変電設備	遮断器、変圧器等	20年	30年	30～35年	
		自家発電設備		15年	22年	22～40年	
		電源設備	蓄電池盤、インバータ盤、UPS等	7～15年	10～22年	10～25年	
		負荷設備	動力制御盤、回転数制御盤等	10～15年	15～22年	22～30年	
		計測設備	流量計、DO計等	10年	15年	15～30年	
		監視制御設備	シーケンスコントローラ、通信装置等	7～15年	10～22年	10～30年	

表7 設備の目標耐用年数

5-2 年間改築事業費の目安

図 13 には、公共下水道施設の改築事業費の算定イメージ図を示します。

目標耐用年数どおりに更新すると、図 13 a) のように、年度によっては一時的に事業費が多額となります。

そのため、前節で示した「リスク評価による目標耐用年数」の範囲内で設備を更新し、平準化を図り、高リスク設備の改築年度が早まる事業費を検討した結果から、年間事業規模を上限 7 億円に設定します。この設定を目安に改築事業を実施すると、2039 年度に「目標耐用年数を過ぎた設備」は解消されます。(図 13 b)

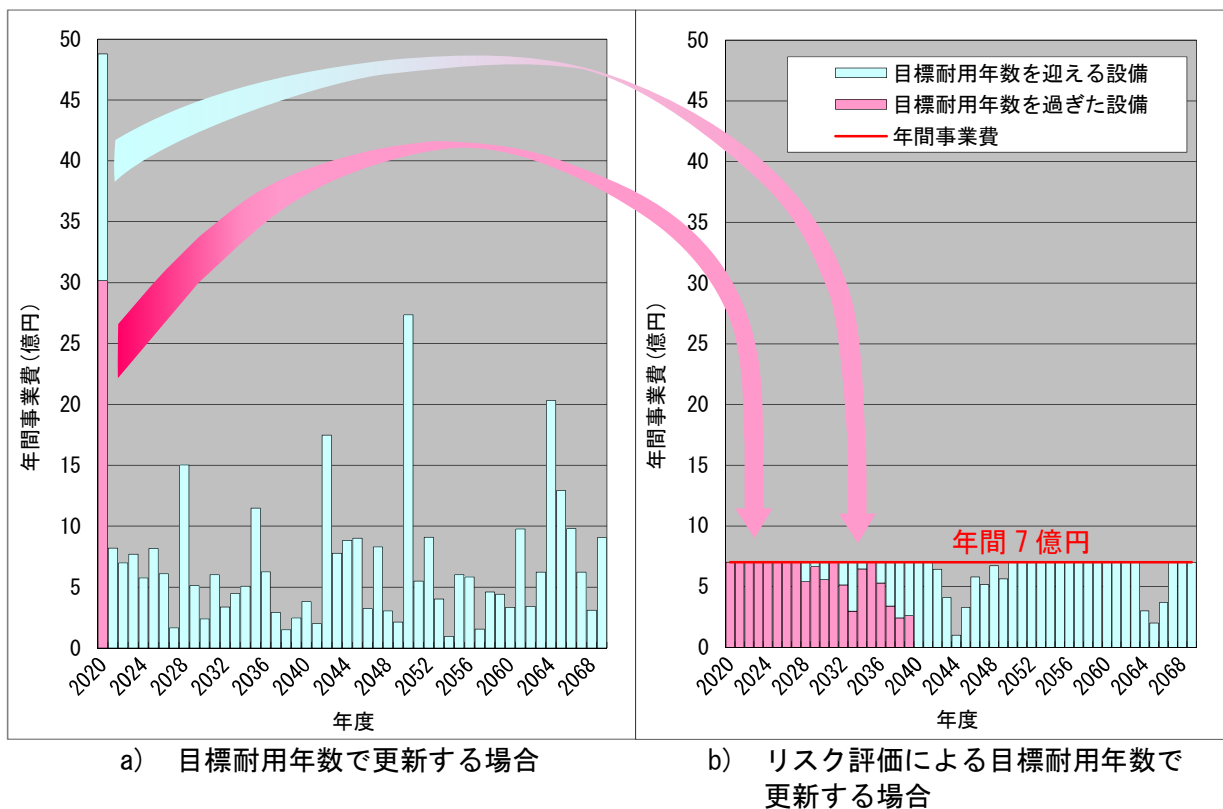


図 13 公共下水道施設の改築事業費の算定 (イメージ図)

同様に計算した結果、年間事業費の目安は、特定環境保全公共下水道施設で 2 億 8,000 万円、農業集落排水事業施設で 7,500 万円となります。

長野市全体の処理場及びマンホールポンプ場の年間事業費は、10 億 5,500 万円と見込まれます。

5-3 長期改築計画

◆下水道設備全体の事業費

年間事業費の目安を求めましたが、実情に合わせた長期改築計画を立てる必要があります。事業費には、計画策定、各種工事の設計等の費用も含まれます。

図14には、施設全体の改築事業費の推移を示しました。図14 a)は、目標耐用年数で更新した場合で、年間事業費に大きなばらつきがあります。

図14 b)のように「リスク評価による目標耐用年数」で更新する場合は、2038年度まで年間事業費が8~10億円で推移し、2036年度以降に徐々に減少します。やがて更新した設備も老朽化するので、2044年度以降に再び年間事業費が増加します。

50年間の年間事業費の総額は、目標耐用年数で更新すると564億円、リスク評価による目標耐用年数で更新すると418億円となります。

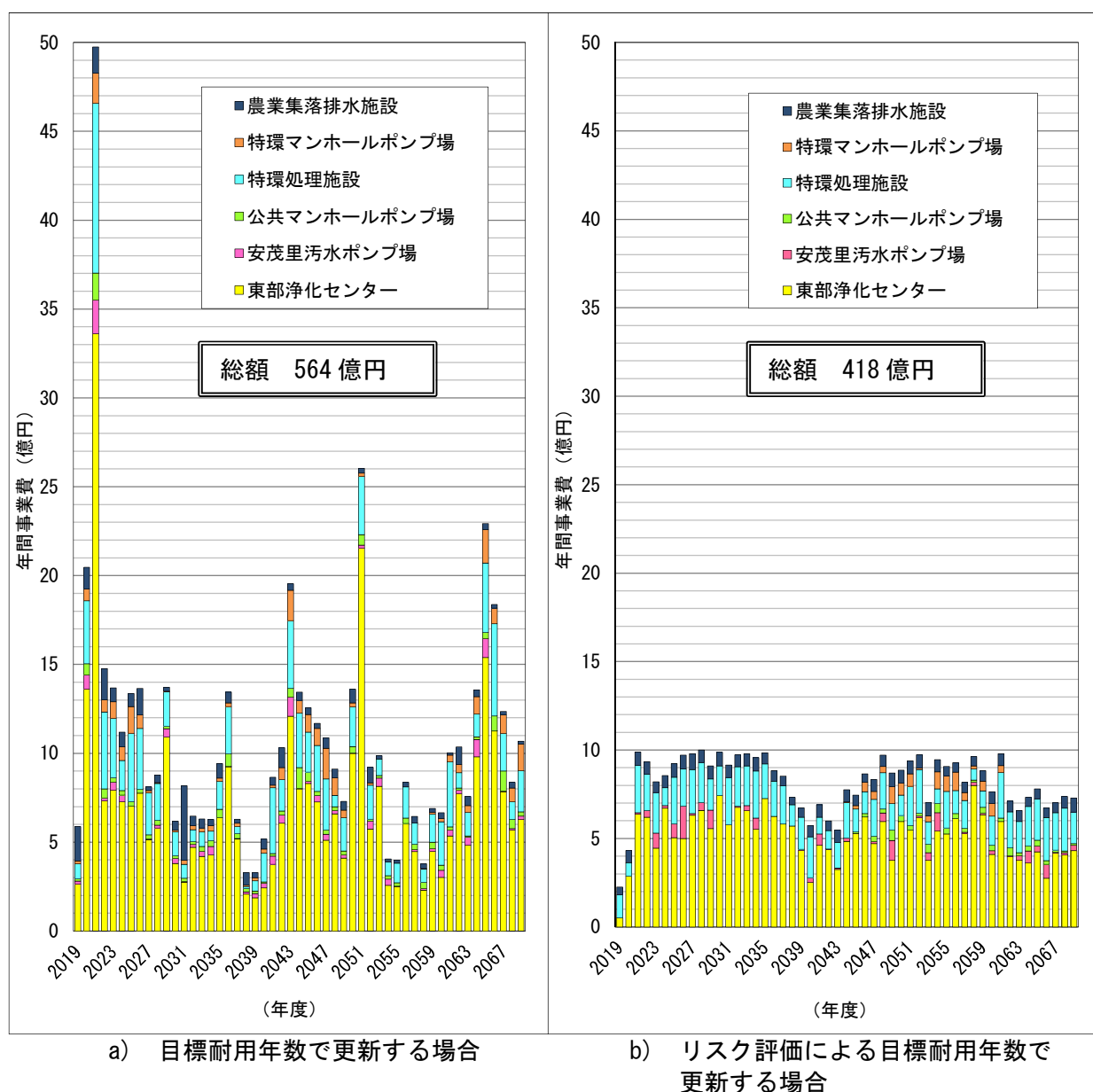


図14 設備全体の改築事業費の推移

◆下水道設備全体のコスト縮減効果

50年間のコスト縮減効果は、以下のとおりになります。

564億－418億円＝146億円

◆今後10年間の設備更新の計画

リスク評価による目標耐用年数で実施した場合の事業費を基に、今後10年間の処理場及びマンホールポンプ場の更新計画を図15に示します。その概要は、表8のとおりになります。

分類	施設名称	更新方法
公共 下水道	東部浄化センター	高リスクな設備が多いので、毎年工事を実施します。 ただし、他の処理施設で規模が大きい工事がある場合は、施設全体の事業費の平準化を図るため、東部浄化センターの更新費を抑えます。
	安茂里汚水ポンプ場	高リスクな設備が減るまで、3年ごとに工事を行います。
特定環境 保全公共 下水道	戸隠高原浄化センター	高リスクな設備が減るまで、3年ごとに工事を行います。(設備の一部は長寿命化で更新)
	豊岡浄化センター	処理施設の工事の実施年度をずらすことで事業費の平準化を図ります。
	鬼無里浄化センター	
	信州新町浄化センター	
中条浄化センター		
農業集落 排水事業	処理施設2施設 マンホールポンプ場14施設	処理施設の統廃合を検討しているので、マンホールポンプ場の更新を優先します。 ただし老朽化が著しい芋井中部、平志垣の処理施設は、存続が決まっているので、工事を実施します。

表8 設備更新の概要

←→ : 計画、設計 ←→ : 工事 ←→ : 設計工事

分類	施設名称	主な工事内容	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
公共下水道	東部浄化センター	主ポンプ設備(1号、2号、3号)、監視設備	←→	←→								
		脱水設備(4号)、排水樋管耐震補強		←→	←→							
		管理本館電気設備、ろ過設備(1号)			←→	←→						
		脱水設備(1号)、送風機設備、受変電設備(特高、汚泥棟)、監視設備				←→	←→					
		濃縮設備、負荷設備(砂ろ過棟)					←→	←→				
		脱水設備(2号)、消毒設備						←→	←→			
		水処理設備(4系-1)、沈砂設備(3系)、監視設備							←→	←→		
		脱水設備(3号)、水処理設備(4系-2)								←→	←→	
		電源設備(濃縮設備)、沈砂設備(1、2系)									←→	←→
		脱臭設備、水処理設備(1系)										←→
公共下水道	安茂里污水ポンプ場	ポンプ設備(1号)、負荷設備			←→	←→						
		耐震補強、沈砂設備、脱臭設備						←→	←→			
		ポンプ設備(2号)、負荷設備、制御電源設備									←→	←→
特定環境保全公共下水道	戸隠高原浄化センター	管理棟電気設備、内部防食						←→	←→			
		脱水設備、送風設備									←→	←→
	豊岡浄化センター	送風設備(1、2、3、4号)、脱水設備			←→	←→						
		送風設備(5、6号)、沈砂設備										←→
	鬼無里浄化センター	管理棟耐震補強、送風設備(1系)、脱水設備	←→	←→								
		沈砂設備、送風設備(2系)						←→	←→			
	信州新町浄化センター	耐震補強、負荷設備、脱臭設備		←→	←→							
		脱水設備、送風設備							←→	←→		
	中条浄化センター	送風設備(1、2号)、負荷設備					←→	←→				
		送風設備(3、4、5号)									←→	←→
農業集落排水事業	信田東部処理区	マンホールポンプ場	←→	←→	←→							
	有旅処理区	マンホールポンプ場								←→	←→	
	安庭処理区	マンホールポンプ場					←→	←→				
	平三水処理区	マンホールポンプ場					←→	←→				
	七二会中部処理区	マンホールポンプ場						←→	←→	←→	←→	←→
	山布施処理区	マンホールポンプ場							←→	←→		
	浅川北部処理区	マンホールポンプ場		←→	←→		←→	←→				
	芋井東部処理区	マンホールポンプ場					←→	←→		←→	←→	
	芋井中部処理区	処理施設						←→	←→			
		マンホールポンプ場	←→	←→	←→	←→						
	芋井西部処理区	マンホールポンプ場		←→	←→							
	平志垣処理区	処理施設	←→	←→								
		マンホールポンプ場	←→		←→	←→						
	西京東京処理区	マンホールポンプ場	←→		←→	←→						
	上里処理区	マンホールポンプ場	←→			←→	←→	←→				
	大原牧下処理区	マンホールポンプ場			←→	←→			←→	←→		
合計金額(億円)			2.25	4.32	9.89	9.34	8.20	8.56	9.24	9.71	9.80	9.99

図 15 今後 10 年間の処理場及びマンホールポンプ場の更新計画

5 - 4 維持・修繕計画

予防保全型の施設管理においては、設備台帳等から設備の寿命を予測し、異常や故障に至るまえに対策を実施する必要があります。

そのため、表9の点検調査計画に基づき、日常点検、月次点検及び精密点検から設備の異常を早期に発見し、修繕して延命を図ります。

また、表10の長期修繕計画に基づき、主要部品の交換を含めた大規模な修繕を行います。

点検調査、修繕により施設の状態を把握し、ストックマネジメント計画との乖離をチェックして定期的な見直しを行っていきます。

分類	施設名	点検調査箇所		
日常点検 月次点検	処理場	沈砂池設備	主ポンプ設備	送風機設備
		水処理設備	濃縮設備	脱水設備
		受電設備	負荷設備	計装設備
		脱臭設備	臭気測定	その他
	汚水中継ポンプ場	沈砂設備	ポンプ設備	受電設備
		負荷設備	脱臭設備	その他
	マンホールポンプ場	ポンプ設備	負荷設備	計装設備
精密点検	共通	消防設備		
	処理場	高圧遮断機点検	直流電源設備点検	地下タンク漏洩検査
		ボイラー点検	ガス検知器点検	沈砂粉碎機点検
		水質測定	環境測定	その他
	汚水中継ポンプ場	高圧遮断機点検	直流電源設備点検	地下タンク漏洩検査
	マンホールポンプ場	点検等により、必要に応じて実施		

表9 点検調査計画

分類	長期修繕計画名称
処理施設	沈砂・し渣設備修繕計画
	主ポンプ関係修繕計画
	水処理設備ポンプ関係修繕計画
	脱水設備関係修繕計画
	送風機関係修繕計画
	直流電源装置修繕計画
汚水中継ポンプ場	汚水ポンプ修繕計画
	裁断機修繕計画
	水中攪拌機修繕計画
マンホールポンプ場	水中ポンプ修繕計画
	水位検出装置修繕計画
	遠方監視装置修繕計画

表10 長期修繕計画