

ポンプ施設 施設別維持管理計画【令和6年度】

目次

- 1 はじめに**
- 2 施設の数**
- 3 現状把握**
- 4 補修時期・手法**
- 5 点検手法(詳細、定期、日常)**
- 6 管理目標の設定**
- 7 中長期計画の立案**

1 はじめに

緑政土木局のポンプ施設は、都市下水路のポンプ所等雨水の自然排水が困難な低地地区の排水、戸田川や荒子川のような低地河川の排水およびアンダーパス等の局地的な排水を目的として、令和5年現在、59施設（159台）を所管し、ポンプ施設管理事務所で維持管理を行っている。

設置年代の古いポンプ所が多く、ポンプ設備の老朽化が進行しているので、継続して確実な排水機能を確保するため、予防保全の考え方に基づく効率的な点検・整備・更新について維持管理計画を策定する。計画の対象施設は下記のとおりとする。

2 施設の数量

（1）維持管理計画対象施設（59施設（159台））

ア 排水機場（河川の水位管理）

（港 区） 荒子川、戸田川排水機場、東小川排水機場

イ ポンプ所（低地の雨水排水）

（中 区） 納屋橋

（中川区） 万場、万場川東、千音寺

（港 区） 永徳、空見、大江、大江西、秋葉

（南 区） 船見

（緑 区） 大高西部、鶴田

（西 区） 上小田井、第一平田、第二平田

（守山区） 下志段味

ウ アンダーパスポンプ所（道路排水）

（中 区） ささしま、堀川左岸正木

（瑞穂区） 堀田通

（熱田区） 高蔵交差点東、秋葉交差点東

（中川区） 江川線尾頭橋

（港 区） 荒子川公園西

（南 区） 大江川左岸・右岸、浜田町、本星崎駅南、本城公園南

（北 区） 楠公園南

（西 区） 清洲JCT東、水場川右岸、比良

(守山区) 幸心、新守山駅北、神守

(名東区) 上社駅西

エ 貯留施設（調節池、貯留管）

(中 区) 若宮大通調節池

(港 区) 船見調節池、東茶屋調節池、茶屋新田1, 2, 4, 5, 6, 7, 8号調節池

(緑 区) 汐田貯留管、有松調節池

(天 白) 下原調節池

(北 区) 六が池、会所調節池、大我麻調節池、楠調節池

(守山区) 吉根調節池

(名東区) 上社調節池

オ その他

(豊山町) 久田良木川排水機場（ポンプゲート含む）

(2) アセット対象施設（建築物）

アセット対象施設（建築物）は主要なポンプ施設（10か所）とする。

(中川区) 万場

(港 区) 荒子川、戸田川排水機場、東小川排水機場

(南 区) 船見

(緑 区) 大高西部、鶴田

(西 区) 上小田井

(守山区) 下志段味

(名東区) 上社調節池

3 現状把握

(1) 管理指標の設定

ア 施設の構成

ポンプ施設は、主ポンプ設備や、それを駆動するための主ポンプ駆動設備、あるいは、冷却水や燃料を供給するための系統機器設備、監視操作制御設備等の各種設備で構成される。

イ 致命的部品

設備を構成する機器は、故障した場合に、設備としての排水機能を確保できなくなる部品（致命的部品）と故障しても排水機能に支障のない部品（非致命的部品）から構成される。

以下に主ポンプ設備の例を示す。

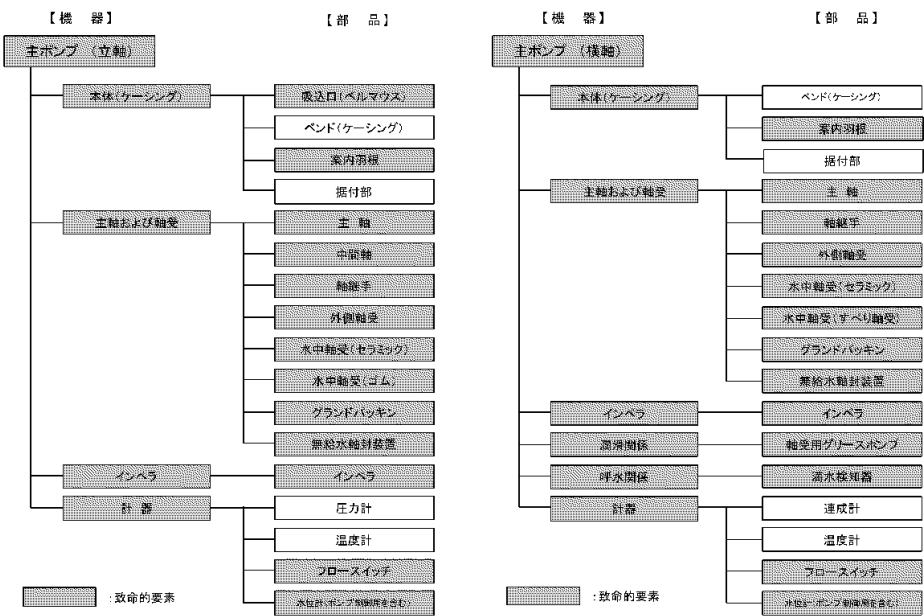


図 3－1 ポンプ設備の構成要素例（主ポンプ）

ウ 劣化モード

設備の故障の起こり方（劣化モード）は一般的に、腐食・経時劣化タイプ、脆化タイプ、突発タイプに分類され、それぞれの劣化モードに適応した保全内容が表 3－1 のとおり設定される。

表 3－1 故障の起こり方（劣化モード）と整備・更新内容

劣化モード	故障予知 傾向管理	保全における取扱い
A. 腐食・経時劣化タイプ 劣化の進行が、時間・使用頻度に比例する場合	○：可能	●状態監視保全 定期点検・管理運転等により、劣化の兆候および進行状況を把握することができる。よって基本的に状態監視保全を適用する。
B. 脆化タイプ 潜伏期間中は、徐々に劣化が進み、ある時点を過ぎると急激に進行する場合	○：可能	●状態監視保全 定期点検・管理運転等により、劣化の兆候および進行状況を把握することができる。よって基本的に状態監視保全を適用する。ただし、劣化の兆候が現れてからの進行が急激に進むことが考えられることから注意が必要である。
C. 突発タイプ 故障率が、時間／使用回数に対してほぼ一定の場合。故障が突発的に発生する。	×：不可	故障が突発的に発生することから、事前に不具合の兆候を発見・把握することができない。 ●時間計画保全 当該機器が致命的機器の場合は、経時保全（定期的な更新）を適用し、事前に交換・更新することにより故障の発生を未然に防ぐ。 ●通常事後保全 当該機器が非致命的機器の場合は、事後保全にて対応する。

実態調査（ポンプ施設協会実施）を考慮した維持管理方策（案）では、ほとんどのポンプ設備は故障の起こり方（劣化モード）が突発タイプに分類される部品で構成され、設備の故障の起こり方（劣化モード）も突発タイプに分類される（例として主ポンプの構成要素（部品）の維持管理方策を図 3－2 に示す）

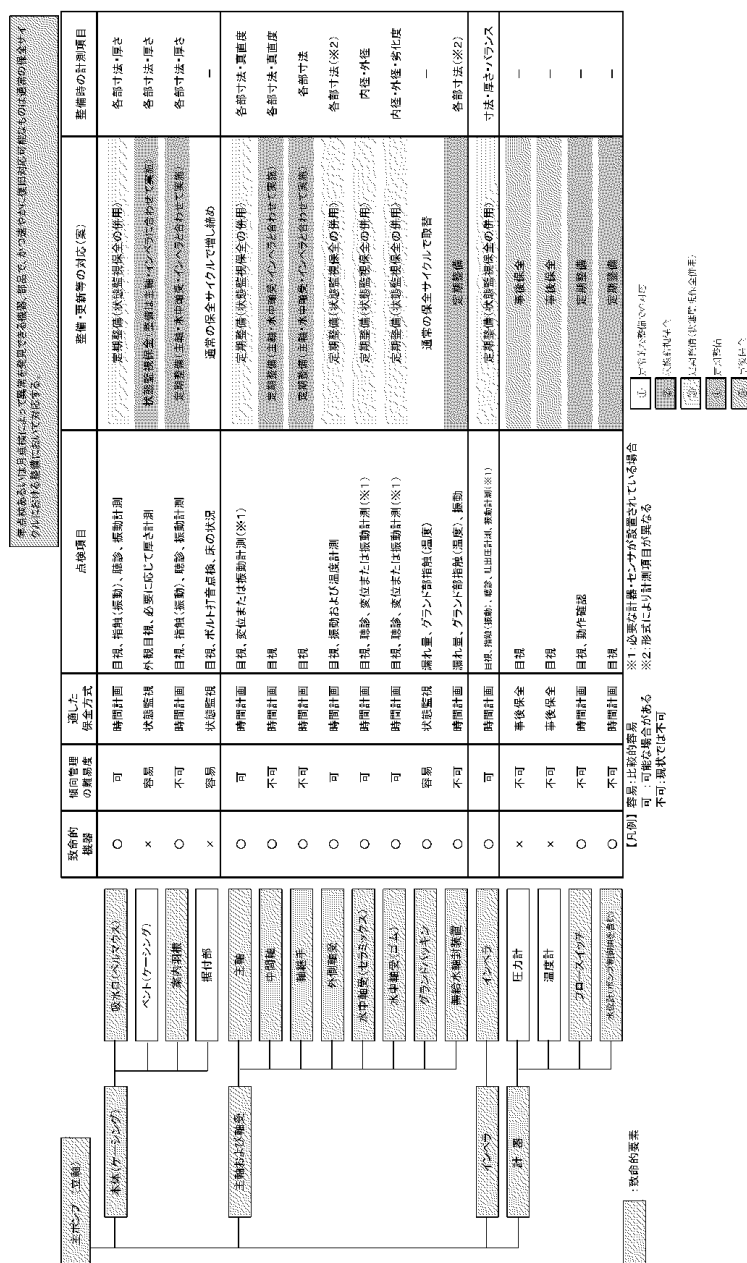


図 3-2 機器の特性と維持管理方策（主ポンプ（立軸））

エ ポンプ施設の保全方法

対象設備の致命度と、故障予知・傾向管理の可否から、適した保全方式は表 3-2 のように分類できる。

ポンプ設備の多くは致命的機器・部品かつ故障予知・傾向管理が不可能であるため、状態監視保全と時間計画保全を組み合わせた保全方式が適切であると考える。

表 3－2 基本的な整備・更新内容の整理

致命的機器・部品	故障予知・傾向管理	適した保全方式
○：該当	○：可能	状態監視保全＋時間計画保全
○：該当	×：不可	時間計画保全
×：該当せず	○：可能	通常事後保全＋状態監視保全
×：該当せず	×：不可	通常事後保全

また、調節池ポンプ設備等の予備機があるものは、事後保全または状態監視保全を検討する。

オ 傾向（トレンド）管理項目

状態監視保全による傾向管理を行う場合、ポンプ設備の点検測定項目のうち傾向管理が可能な点検項目は表 3－3 のとおりである。

表 3 - 3 傾向管理項目の例 1 / 2

機器名	測定項目	測定方法	想定される不適合事象
監視 操作 制御 設備	各盤或いは列盤 単位の絶縁抵抗	絶縁抵抗計	漏電による感電や火災等
主 ボ ン プ	振 動	振動センサー又はポータブル振動計	回転体・軸受の損傷、ケーシングの亀裂
	外 側 軸 受 温 度	軸受温度センサー又は棒状温度計	軸受焼付、摩耗
	潤 滑 油 質	潤滑油性状分析スポットテスト	劣化
	絶 縁 抵 抗 (水中ポンプの場合)	絶縁抵抗計	焼損
デ イ ー ゼ ル 機 関	潤 滑 油 温 度	潤滑油温度センサー又は付属の温度計	油量不足、クーラ性能低下
	潤 滑 油 油 圧	潤滑油圧力センサー又は付属の圧力計	潤滑油ポンプの内部損傷
	冷 却 水 温 度	冷却水温度センサー又は付属の温度計	冷却水ポンプの内部損傷、温調弁の不良
	排 気 温 度	排気温度センサー又は棒状温度計	燃焼不良
ガ ス タ ー ビ ン	潤 滑 油 温 度	温度センサー又は付属の温度計	油量不足、クーラ性能低下
	潤 滑 油 油 圧	圧力センサー又は付属の圧力計	圧力調整弁異常、配管のつまり傷等
	潤 滑 油 質	潤滑油性状分析スポットテスト	劣化
	排 気 温 度	排気温度センサー又は棒状温度計	制御系異常、性能低下（ブレード摩擦等）
	始 動 時 間	ストップウォッチ	燃料フィルタの詰まり、過負荷、バッテリー低電圧
	停 止 時 間	ストップウォッチ	過負荷、潤滑油不足、軸受の焼付、タービンの接触

表 3－3 傾向管理項目の例 2／2

機器名	測定項目	測定方法	想定される不適合事象
主電動機	本体振動	ポータブル振動計	被駆動機との直結不良、電圧不平衡 取付けボルトの緩み
	軸受温度	軸受温度センサー又は棒状温度計	軸受焼付、摩耗、軸受損傷
	絶縁抵抗	絶縁抵抗計	焼損
減速機・流体継手	本体振動	ポータブル振動計	回転体・軸受の損傷
	軸受温度	軸受温度センサー又は棒状温度計	軸受荷重異常、軸受損傷
	潤滑油油圧	圧力センサー又は付属の圧力計	潤滑油ポンプの内部損傷、詰まり
	潤滑油質	潤滑油性状分析スポットテスト	劣化
系統機器	空気圧縮機 充填時間	ストップウォッチ	エア漏れ、空気圧縮機の性能低下
	真空ポンプ 満水時間	ストップウォッチ	エア漏れ
自家発電設備	原動機	上記、エンジンおよびガスタービンと同じ	
	発電機 絶縁抵抗	絶縁抵抗計	漏電による感電や火災等
	各盤或いは列盤 単位の絶縁抵抗		
	電源設備 各盤或いは列盤 単位の絶縁抵抗		
	除塵設備 除塵設備用各電動機 の絶縁抵抗		
ゲート 設備	ゲート用各電動機 の絶縁抵抗		

運転時点検の結果（運転データ）をトレンド（傾向）グラフなどで整理することにより、故障の予知や整備時期の目安を知ることができる。

図 3 - 3 にポンプ振動の傾向管理についての例を示す。

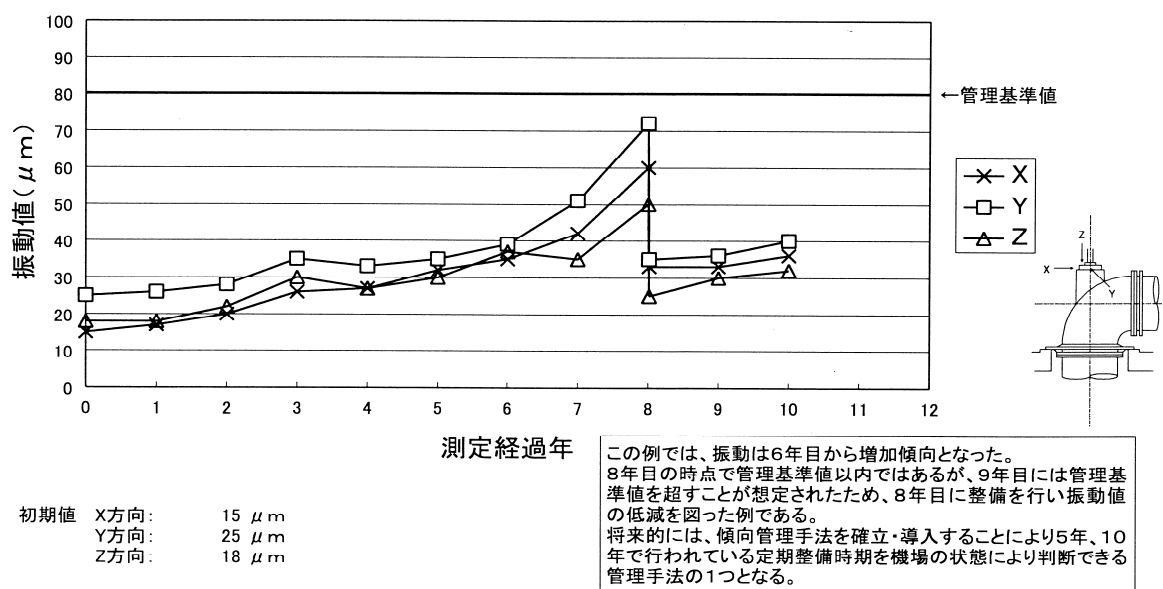


図 3 - 3 ポンプ振動のトレンドグラフ例

表 3-4 傾向管理項目表

10

カ 管理指標

国土交通省が取りまとめた「河川ポンプ設備点検・整備・更新検討マニュアル(案)」ではポンプ設備の劣化の管理指標として健全度を用いている。
フローは、下記のとおりとなる。

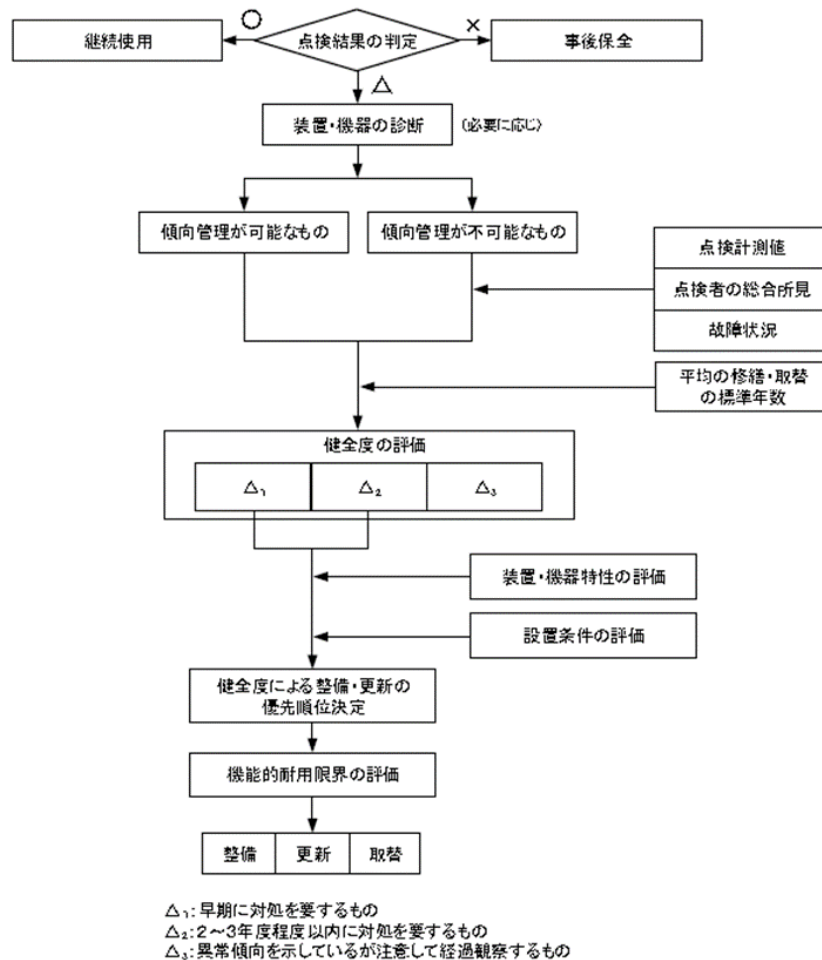


図 3－4 整備・更新実施優先度評価の流れ

表 3－5 機器等の点検結果判定内容

点検結果	判定内容
×	現在、機器・部品の機能に支障が生じており、緊急に対応（修繕・更新・取替）が必要である。
△	現在、機器・部品の機能に支障は生じていないが、早急に対策を講じないと数年のうちに支障が生じる恐れがある。
○	正常であり現在支障は生じていない。もしくは通常の保全において十分な信頼性が確保できている。

点検の判定結果をうけ、健全度の評価を行う。

表 3－6 点検結果による健全度の評価内容

健全度の評価	状態	健全度の評価指標	
		傾向管理が可能なもの	傾向管理が不可能なもの
×	点検の結果、設備・装置・機器・部品の機能に支障が生じており、緊急に措置（修繕・更新・取替）が必要な状態	設備・装置・機器・部品の機能が低下あるいは停止もしくは運用不可能である場合	
△ 1 (予防保全段階)	点検、精密診断、総合診断等の結果、設備・装置・機器・部品の機能に支障が生じる可能性があり、予防保全の観点から早急に措置（整備・更新・取替）を行うべき状態	1. 点検の結果、計測値が予防保全値を超過している場合 2. 精密診断、総合診断により早急に措置を行うべきと評価した場合	1. 点検の結果、目視・触診・指触・聴診・聴覚・臭覚によって異常が確認でき、かつ次の条件のいずれかに該当するもの ①総合診断により早急に措置を行うべきと評価した場合 ②建設や整備・更新後間もない運用初期にある場合 ③通常の運用を継続すると故障を起こす可能性が高いと判断した場合 2. 経過年数が平均の修繕・取替標準年数以上である場合
△ 2 (予防保全計画段階)	点検、精密診断、総合診断等の結果、設備・装置・機器・部品の機能に支障が生じていないが、2～3年以内に措置（整備・更新・取替）を行うことが望ましい状態	1. 点検の結果、計測値が注意値を超過、予防保全値以下の場合 2. 精密診断、総合診断により、2～3年以内に措置を行うことが望ましいと評価した場合	1. 点検の結果、目視・触診・指触・聴診・聴覚・臭覚によって異常が確認でき、かつ次の条件のいずれかに該当するもの ①総合診断により2～3年以内に措置を行うことが望ましいと評価した場合 ②異常の原因が特定できており長期の使用に問題があると判断した場合 2. 経過時間が平均の修繕・取替標準年数近傍(2～3年前)である場合
△ 3 (要監視段階)	点検の結果、設備・装置・機器・部品の機能に支障が生じていないが状態の経過観察が必要な状態	点検の結果、計測値が異常傾向を示しているが注意値以下の場合	点検の結果、目視・触診・指触・聴診・聴覚・臭覚によって異常が確認できるが、過去の点検結果などから継続使用が可能と判断できる場合
○ (健全)	点検の結果、設備・装置・機器・部品の機能に支障が生じていない状態	点検の結果、計測値が正常値である	点検の結果、目視・触診・指触・聴診・聴覚・臭覚によって異常が認められない場合

キ 施設の現状

ポンプ設備は、設置年代の古いものが多く、老朽化が進行してきたことから、平成4年度頃より計画的なポンプ設備の点検整備を実施してきている。

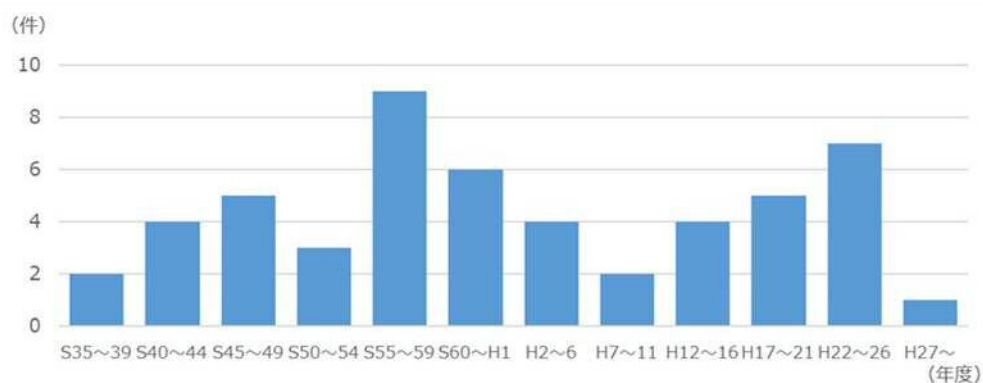


図 3－5 ポンプ所建設数の推移

従来の点検で振動値を測定しているものは、一部のものしかなく、その数値は基準値以下である、データの無い設備については、手で触れて確認できる振動や異常音が、過去の分解整備等の状態と大差ないので、経験的に基準値以下であると思われる。

4 整備更新時期・整備手法

(1) 更新及び定期整備時期の設定

ア 各設備の故障頻度（故障間隔）、故障原因、国土交通省の「標準耐用年数」、過去の維持管理経験等を考慮して、定期整備および更新までの使用年数を設定した。ただし、維持管理経費節減のため、許容できる最長期間とした。

【定期整備・更新時期の設定表】

設備区分	定期整備までの 使用期間	設備更新までの 使用期間	備考
主ポンプの設備 (親及び子ポンプ所)	17年 (工場にて分解整備)	34年	標準的耐用年数： 20年（国交省通知） 更新時は排水能力の 増強を考慮する。
自動ポンプの設備 (水中ポンプ) Φ100mm 以下 100mm 超～400mm 以下 400mm 超～	— 11年 15年	11年 22年 30年	
ポンプ補機の整備 (燃料移送ポンプや始動用空気 圧縮機等)	11～15年	11～45年	機器ごとに異なる
エンジンの整備	14年	42年	生産中止により部品 調達が困難なものは 随時更新
自動除塵設備の整備	19年	38年	標準的耐用年数： 15年（国交省通知）
遠方監視装置の整備	適宜、専門業者の 点検・修理実施	15年	生産中止により部品 調達が困難なものは 随時更新
電気設備の整備 (高・低圧盤、監視操作卓)	適宜、専門業者の 点検・修理実施	26年	標準的耐用年数： 20年（国交省通知）
計装設備の整備	適宜、専門業者の 点検・修理実施	26年	

(2) 定期整備・更新内容の例

ア 主ポンプ設備の定期整備

種々のポンプ設備の整備の中で特に重要なのが主ポンプ（排水ポンプ本体）の定期整備である。ポンプを整備工場へ持ち込み分解後、軸受け等の消耗部品の交換、羽根車等のポンプ性能に影響する部品の補修・成型等を行う。整備後組立てした主ポンプは、専用の試験装置で性能の確認試験を実施後、ポンプ所へ輸送し据え付けを行い、設備の信頼性を回復させる。

イ ポンプ設備の更新

ポンプ設備の更新（原動機や付属機器を含む全体の更新）は、設備が新しくなることによって老朽化や経年変化による故障が少なくなるだけでなく、整備の時では困難な、集水区域の開発による流出量の増加に合わせて排水量を大きくしたり、ポンプ運転時の内外水位条件の変化に適合させたり、古いポンプの複雑な運転操作方法の改良等を合わせて行う。

（３）建築物の更新・整備について

建築物は劣化の状態や経過年数を考慮し、改修を行う。

ポンプ施設の稼働を止めることなく改修を行う必要があるため、建物の構造体を残した内外装の改修、建築設備や外壁等の改修、間取の変更等をまとめて行う大・中規模な改修ではなく、部位、設備単位の改修を基本として維持管理を行う。

5 点検手法

(1) 方針

ポンプオペレータは、非常配備時にポンプの運転業務をするだけでなく、ポンプ異常時に応急処置等、配備ポンプ所内にて、ポンプ排水を継続するために有効な仕事を求められる。非常時に必要な処置を遂行するにはポンプ設備について日頃から熟知に勤めなければならない。

設備の熟知には、ポンプ設備の点検時に設備の状態を把握することは重要なことであり、日常点検はポンプオペレータが主に行う

また、専門業者による定期的な詳細点検を併用することで、さらなる信頼性の向上に努める。

各点検では、設備の劣化傾向管理の目安とする点検データを収集する。

(2) 方法

点検は実負荷運転あるいはそれに近い状態で行うことにより、次の効果を得ることができる。

ア 偶発的な故障の発見

イ 連動運転等システムの故障の発見

ウ 適度な運転による防錆、防塵、潤滑油の循環などの機能の保持

エ オペレータの習熟度を高める。

(3) 点検頻度

ア 年点検：1回／年

実負荷運転を実施し、運転状況データを収集、劣化傾向を把握する。

イ 月点検：1回／月

実負荷運転を実施し、運転状況データを収集、機能の確認をする。

(年点検実施月は省略)

ウ 日常点検：2回／週（危険物施設の点検は2回／日）

燃料の貯蔵量の点検等、突発的な障害を早期に発見するための点検

エ 詳細点検：1回／概ね5～10年（設備毎に設定）

専門業者による精密な点検

オ その他：(適時)

地震後等の緊急点検及び詳細整備工事計画作成のための専門業者点検

(4) 点検項目

ポンプ設備の点検項目について、国土交通省で取りまとめた「河川ポンプ設備点検・整備標準要領（案）」で示す項目、内容に準拠して実施する。

(5) その他

ポンプ所には主ポンプを始めとする排水設備だけでなく、建築物及びそれに付随する照明、コンセント等の建築電気設備、空調機、給排水等の建築機械設備及び沈砂池、放流渠等の土木構造物がある。

これら建築構造物の補修については、本市『市設建築物の個別施設計画（一般施設編）』の施設の長寿命化に向けた基本的な考え方に準拠し計画を策定し保全を行う。

また、日常的に点検（目視）を行うことで状態を把握し、必要に応じて計画の見直しを行う。

土木構造物は、定期的な点検（目視）を実施し、状態把握して適切な時期に補修を実施し、保全を行う。

6 管理目標の設定

(1) 維持管理手法の選定

ポンプ施設設備は致命的機器・部品に該当し、故障予知・傾向管理が不可であることから、時間計画保全が適切であると考え、耐用年数等を基準として整備、更新を行う。

調節池ポンプ設備等予備機があるものは事後保全、状態監視保全による維持管理を検討する。

(2) 維持管理の全体目標の設定

大雨の時、100%のポンプが稼動し、浸水被害の低減した名古屋市

(3) 施設優先度の設定

ア ポンプ所の流域面積が大きいほど、その地域の人口が多く、資産も多いと考え河川排水機場、都市下水路ポンプ所等を重要度1（最重要）とする。

イ ポンプ所の流域面積が狭く、また、浸水時に浸水の低減となる上下水道局ポンプ所等が近くにあるものを重要度2とする。

ウ 浸水時に通行止めにすることで被害を低減できる道路排水施設ポンプ所を重要度3とする。

エ 貯留を目的とする貯留施設を重要度4とする。

(4) 優先度に応じた管理水準の設定

管理水準 重要度			管理指標（機器支障の兆候：振動値）			
			正常：許容値の80%未満	正常：許容値の80%以上	異常：許容値120%以下	異常：許容値120%超え
重要度	1	流域(広) 都市下水路等	点検	整備	■ 整備	整備
	2	流域(狭)	点検	整備	■ 整備	整備
	3	道路排水	点検	点検	■ 整備	整備
	4	貯留施設	点検	点検	■ 整備	■ 整備



管理水準

7 中長期計画の立案

(1) LCCの算定

アセットマネジメント（以降、本計画において「アセット」という。）による維持管理を採用するまでは、それぞれの設備ごとによる耐用年数での更新をしていたが、アセット後は最初の更新年数で整備を行うことで長寿命化を図りながらコストを低減する。

例) 主ポンプの延命化（設置後50年まで）：口径1,350mmエンジンポンプ
(アセット前)

1回目ポンプ更新（17年経過）：190,000（千円）

2回目ポンプ更新（34年経過）：190,000（千円）

合 計 380,000（千円）

(アセット後)

1回目ポンプ整備（17年経過）：65,000（千円）

2回目ポンプ更新（34年経過）：190,000（千円）

合 計 255,000（千円）

(2) 全ポンプ所アセット計画（50年）の策定（プラント設備）

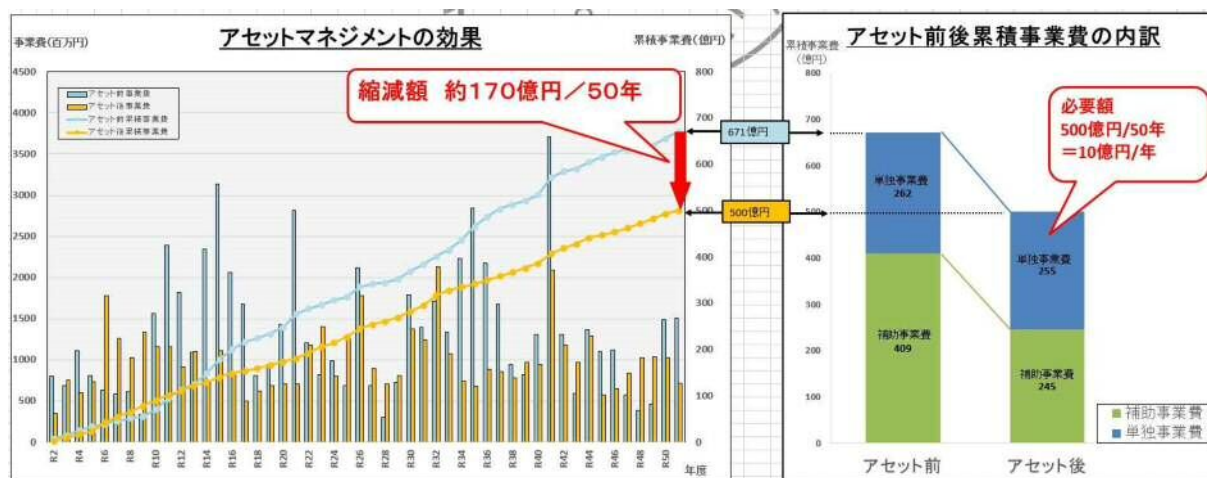
定期整備・更新時期の設定表を基に、各ポンプ所の設備毎に更新時期を設定し、「全ポンプ所アセット計画（50年）」を策定した。

この計画では、令和2年から令和31年の50年間において、総事業費約500億円が必要となる。

(3) 主要なポンプ所のアセット計画の策定（建築）

本市『市設建築物の個別施設計画（一般施設編）』の施設の長寿命化に向けた基本的な考え方に準拠し、計画を策定した。

この計画では令和6年から令和30年の25年間において、総事業費約16億円が必要となる。



(4) 平準化策

標準的な整備・更新年数に達した設備の中から、劣化傾向を考慮し優先順序を付けることにより、整備・更新の時期を調節し事業費の平準化をはかる。

また、労働関連法令の改正や、労務費や資材単価の上昇等で総事業費が増額することも見込まれるため、アセット計画や平準化策は適時見直しを行う。

例)

機器	早い	← 整備時期 →	遅い
機器A		◎	
劣化度：大		○	
機器B			
劣化度：小		○ → ◎	
機器C			
劣化度：特大	◎ ←	○	

○：標準的な整備・更新年数

◎：実際の整備・更新年数