

大阪市監査委員	森	伊 吹
同	森	恵 一
同	ホンダ	リ エ
同	辻	義 隆

令和 5 年度監査委員監査結果報告の提出について

(水道施設〔設備〕の老朽化対策と機能確保に関する事務)

地方自治法（昭和 22 年法律第 67 号）第 199 条の規定による監査を実施し、その結果に関する報告を次のとおり決定したので提出する。

第 1 大阪市監査委員監査基準への準拠

水道施設（設備）の老朽化対策と機能確保に関する事務に対する当該監査は、大阪市監査委員監査基準に準拠して実施した。

第 2 監査の種類

地方自治法第 199 条第 1 項及び第 5 項の規定に基づく財務監査

第 3 監査の対象

1 対象事務

水道施設（設備）の老朽化対策と機能確保に関する事務

- ・ 主に直近事業年度を対象とした。

2 対象所属

水道局

第4 監査の着眼点

監査の実施に当たり、重要リスク及び監査の着眼点を次のとおり設定した。

重要リスク	着眼点	監査の結果
(1) 水道施設の機械・電気設備の老朽化対策が適切に行われず、故障等の発生により市民生活に影響を与えるリスク	ア 水道施設（設備）に係る維持管理（点検、補修）及び改築更新に関する基準等が定められているか。	—
	イ 基準に基づく点検により、施設の状態が適切に把握され、維持管理（点検、補修）及び改築更新が計画どおり適切に行われているか。	—
	ウ 老朽化対策を実施するに当たり、課題等を把握し必要に応じて個別施設計画の見直しが図られているか。	—
(2) 自然災害や事故等により緊急時における対策が適切に行われず、広範囲又は長期間の断水が生じるリスク	ア 自然災害や停電、不法行為など緊急時への対応や検討が行われているか。	—
	イ 緊急時への備えとして訓練等が実施されているか。	—
(3) 決算審査で明らかにされている改善策が適切に実行されずに放置され、市民サービスの低下及び信頼を損ねるリスク	ア 経営環境の変化等に応じた事業経営に向けた取組が実行されており、検証や見直しが行われているか。	—
	イ 建設改良費の計画的な予算執行に向けた取組が実行されており、検証や見直しが行われているか。	—
(4) 過去に実施した監査で指摘した事項が実行・改善されず、業務が有効又は適正に実施されないリスク	ア 令和3年度に実施した工事監査で指摘した事項が実行・改善されているか。	—

(注) 監査の結果欄の「—」の項目については、今回の監査の対象範囲において試査等により検証した限り、指摘に該当する事項が検出されなかったことを示すものである。

第5 監査の主な実施内容

監査手続は試査を基本とし、質問・閲覧等の手法を組み合わせ実施した。

第6 監査の結果

第1から第5までの記載事項のとおり監査した限り、重要な点において、監査の対象となった事務が法令に適合し、正確に行われ、最少の経費で最大の効果を挙げるようにし、その組織及び運営の合理化に努めていることが認められた。

[調査結果]

1 水道施設の機械・電気設備の老朽化対策について

平成 30 年 12 月に水道法（昭和 32 年法律第 177 号）の改正により、水道事業者等に対して「水道の基盤の強化に関する責務」が規定され、水道施設の維持及び修繕に関して主に次のことが義務付けられた。

- ・点検を含む施設の維持・修繕
- ・水道施設台帳の整備（施行期日は令和 4 年 9 月 30 日）

（１）基準類の策定状況

水道局では令和 4 年 3 月に浄配水施設と管路の整備計画を一本化した水道施設整備の実施計画として、大阪市水道施設基盤強化計画（令和 5 年 3 月改訂）が策定されていた。水道施設の機械・電気設備（以下「水道設備」という。）の更新サイクルは、設備の状態を適切に把握した上で各設備の更新時期の最適化を図るため、カテゴリー毎に過去の供用実績や他の水道事業者への調査結果に基づき、水道局更新基準年数を定めていた。（図表－1 参照）

図表－1 水道設備の更新サイクル

設備名称	法定耐用年数	水道局更新基準年数
ポンプ設備（清水用 / 清水用以外）	15	50 / 30
弁設備	17	30
水処理設備	17	25
薬品注入設備	15（次亜塩 10）	20
特別高圧受変電設備	20	50
VDT 監視制御装置、情報処理装置	10	30
現場制御盤（屋内 / 屋外）	20	28 / 25

（注） 大阪市水道施設基盤強化計画【改訂版】（令和 5 年 3 月 大阪市水道局）を基に監査部で作成

法定耐用年数とは、固定資産の減価償却費を算定するため、地方公営企業法施行規則（昭和 27 年省令第 73 号）に定める耐用年数であり、必ずしも実際の使用可能年数とは一致しない。

維持管理の基準は、水道維持管理指針（日本水道協会）を基に電気・機械設備点検整備基準（令和 2 年 4 月改訂）が策定されていた。水道設備の点検整備周期を図表－2 に示す。

水道設備の保全手法^{(注) 1}は、安全かつ安定した水供給を確保するため予防保全^{(注) 2}を基本としており、水供給への影響が少ない設備などは事後保全となっていた。

（注） 1 保全手法は施設の特性に応じて予防保全、事後保全を使い分ける必要がある。保全手法のイメージを図表－6 に示す。

2 予防保全は耐用年数にあわせて修繕更新を行う時間計画型と、点検等により状態を把握しながら修繕更新を行う状態監視型がある。予防保全の一例として図表－2 のポンプ設備で関係性を示す。

- ・予防保全（時間計画型） 定期整備（50,000 時間）
- ・予防保全（状態監視型） 日常点検（巡視時）と定期点検（1 年）

図表－２ 水道設備の点検整備周期

設備種別	日常点検	定期点検	定期整備
ポンプ設備	巡視時	１年	50,000 時間
弁類	巡視時	１年	適宜
水処理機械設備	巡視時	１年	20,000 時間
高度浄水処理設備	巡視時	１年	１年
排水処理設備	巡視時	１年	３年
空気源設備	巡視時	１年	６年
圧力容器	巡視時	１年	随時
荷役設備	使用時	１年	10 年
監視制御設備	－	１年	１年

(注) 電気・機械設備点検整備基準（令和２年４月 大阪市水道局）を基に監査部で作成（点検整備周期は、代表的な機器の周期を抜粋）

（２）水道施設台帳の整備

水道法に基づき整備が必要な水道施設台帳として、浄水場ほか配水場や加圧ポンプ場のポンプ設備や自家用発電設備など水道設備に関する諸元^(注)を電子媒体で把握し管理されていた。

(注) 名称、設置年度、数量、構造又は形式、能力

（３）点検及び修繕更新の実施状況

電気・機械設備点検整備基準に基づく点検周期（回数）に定められた日常点検と定期点検が行われており、職員や受注者による日常点検日報と定期点検結果報告書の不具合箇所は組織内で共有されていた。

令和３、４年度の定期点検（４４件）の中から図表－７の定期点検（１０件）を抽出して監査を実施した。定期点検での不具合箇所の措置状況などを確認したところ、図表－３のとおり、補修整備（修繕）等が実施されており、長期間にわたって機能が発揮できていない水道設備はなかった。

図表－３ 定期点検の監査結果

抽出番号	案件名称	監査結果
4	令和３年度 遠隔監視測定設備外保守点検業務委託	・本件業務委託において、水質発信局 14 の発信局と UPS^(注)の未接続が不具合箇所として報告されていたが、令和５年度の業務委託（部品交換作業）において故障していた UPS を更新し、発信局と再接続したことを確認した。 ・本件業務委託において、配水発信局 31 の発信局と UPS の未接続が不具合箇所として報告されていたが、令和２年度に加圧ポンプ場からの電源供給に改修済であり、故障した UPS は不要となったことを確認した。

6	令和4年度 柴島浄水場外6か所酸注入設備外保守点検業務委託	・ 本件業務委託において、薬液配管のフランジ接合部（2箇所）で薬液漏えい有りと報告されていたが、複数台設置された薬液注入ポンプ設備の付帯配管の接続部であり、機能上と安全性への影響がないことを確認した。
9	令和4年度 遠隔監視測定設備外保守点検業務委託	・ 本件業務委託において、水質発信局32の発信局とUPSの未接続が不具合箇所として報告されていたが、令和2年度の改修工事において、配水場からの電源供給に改修されており、故障したUPSは不要となったことを確認した。

（注） UPS（無停電電源装置）には蓄電池を内蔵しており、停電の際にはUPSからの給電に自動で切り替わるので電子機器等への無停電での電源供給が可能となる。

2 緊急時における対策について

（1）緊急時の対応マニュアル

緊急時の対応マニュアルの策定状況を確認したところ、浄配水場事故対応マニュアル（令和4年12月改訂）が策定されており、水質異常事故、水圧異常事故等に対する判断基準、判断者、対応レベル、各担当の行動計画や緊急連絡体制、情報発信基準や研修訓練の方針などが定められていた。

想定される事故に対して確実に機能するよう1年に1回程度の見直し検討、マニュアルの管理の一元化を図ることが柴島浄水場の役割として定められていた。

また、水道局においてテロ対応マニュアル（令和4年7月改訂）が策定されており、テロの未然防止やテロ発生に備えた基本的な考え方や、応急対策活動、判断基準、判断者、対応レベル、各担当の行動計画や緊急連絡体制、情報発信基準などが定められていた。

（2）停電対策

令和5年4月に発生した電力会社の停電によって、一時的に水道水の水圧が低下した事案について確認したところ、次のとおり、非常用発電設備からの給電と配水ポンプからの給水が安定するまでに時間を要するため水圧低下は避けられない状況であったことを確認した。

- ・ 停電が発生する直前まで異配水場の配水ポンプ6台のうち3台が稼働中であった。電力会社からの送電停止後、直ちに非常用発電設備が稼働した。
- ・ しかし、非常用発電設備は電力会社からの送電が停止した後、給電が開始されるまで40秒から60秒の時間を要する特性であるため、今回は約40秒後に電力会社からの送電が復旧した結果、非常用発電設備からの配水ポンプへの給電はなかった。
- ・ 復電後には配水ポンプの順次起動と水道水に濁りが生じないように徐々に水圧を上昇させる必要があることから、水圧安定まで約14分間^{（注）}を要した。
- ・ 水圧低下時の水道局内での情報共有、広報等の実施についても浄配水場事故対応マニュアルに沿った対応であった。

（注） 浄配水場事故対応マニュアルでは、低下した水圧の継続時間で対応レベルを0～2と決定しており、本件の場合、低下圧力0.271MPa（0.15MPa以上の低下）継続時間14分（15分以内）であったので、所属対応（柴島浄水場、水道センター）が可能な対応レベル0であった。

（３）防犯等の不法行為対策

取水場、浄水場、配水場、加圧ポンプ場では、長期継続の機械警備業務委託を実施しており、同業務委託において、敷地境界や建築物の内外部への防犯カメラや感知センサー類、電子錠の設置など警備体制が構築されていた。

浄水場などの敷地や水槽の周囲は、壁や柵、蓋などで防護されていた。部外者が入場する場合は、事前の入門許可申請を必要としていた。入場門には警備員が常駐しており、入場者の入出場管理が実施されていた。

取水する原水や水処理工程において水質異常があった場合の対策として、浄水場内の水質試験所などで残留塩素濃度や有害物質の連続監視・確認が実施されていた。

（４）研修・訓練の実施状況

令和４年度の訓練実施状況を確認したところ、年度当初に年間訓練計画を作成し、水圧異常を想定したシナリオ訓練などが実施されていた。長期的な訓練計画は確認できなかったが、前年度と同じ内容とならないよう検討した上で当該年度の研修計画を策定されていた。

また、緊急時の連絡訓練として、浄配水場事故対応マニュアルに基づき、月１回の緊急時一斉メールによる発信訓練が実施されていた。

３ 決算審査で明らかになった改善策の実施状況について

（１）経営環境の変化に応じた取組

電気料金の上昇など経営環境の変化に応じた取組が図られているか確認したところ、水道局の電力消費全体に占める割合の高いポンプ設備について、図表－４のとおり、取水場、浄水場、配水場のポンプ設備改良工事が計画されており、電力消費量が低減される回転速度制御^{（注）}の導入を進めていることを確認した。

（注）電動機の回転速度で水量・水圧をコントロールする。

図表－４ ポンプ設備改良工事の計画

事業内容	事業年度	設置台数
楠葉取水場取水ポンプ	平成 28 年度から令和 2 年度	4 台
楠葉取水場揚水ポンプ	令和 4 年度から令和 6 年度	3 台
柴島浄水場第 2 配水ポンプ場配水ポンプ	令和 5 年度から令和 7 年度	5 台
長居配水場配水ポンプ	令和 5 年度から令和 7 年度	5 台
住之江配水場配水ポンプ	令和 5 年度から令和 9 年度	4 台

（注）大阪市水道施設基盤強化計画集約表（大阪市水道局）を基に監査部で作成

（２）予算の執行状況

水道設備について予算の執行状況を確認したところ、令和５年度当初に発注した住之江配水場設備の配水ポンプ設備改良事業の設備設計において契約不調が発生していたが、原因分析を行った上で当該年度に再発注を行う予定となっていた。なお、設計業務は当初計画において令和 6 年度に完了予定であったため不用額は発生しない。

4 工事監査の指摘に対する対応策について

令和3年度に実施した工事監査の指摘事項が水道設備の老朽化対策の実施に反映されているか図表－5のとおり確認した。

図表－5 工事監査の指摘に対する対応策

番号	指摘内容	対応策	監査結果
1	施工計画書について、記載内容に不足等がある場合は施工計画書の是正が完了した後に工事着手すること。	・監督業務のチェックリストの見直し	チェックリストにより施工計画書の確認が行われていた。
2	出来形や品質を的確に確認できるよう検査チェックリストを見直すこと。	・検査業務のチェックリストの見直し	チェックリストにより出来形や品質の確認が行われていた。
3	現場巡視時の安全管理に対する具体的なチェック項目を監督マニュアル等に記載すること。	・安全管理のチェックリストの見直し	チェックリストにより安全確保の確認が行われていた。
4	積算照査の方法（チェック体制、チェックリスト等）を見直すこと。	・積算照査のチェックリストの見直し	チェックリストにより積算照査が行われていた。
5	適正な検査ができるよう契約書（単価契約）の記載事項を改正、単価契約工事の履行確認チェックシートを見直すこと。	・単価契約工事の契約書と履行確認チェックシートの見直し	監査範囲において単価契約は行われていなかった。
6	受注者による手直しの完了について、所定の期日までに確認できるチェック体制を構築すること。	・手直し完了確認ルールの見直し ・受注者への検査結果通知の実施	受注者への検査結果通知の実施、手直し結果の確認が行われていた。
7	請負契約に対して設計変更の適正性・妥当性を検証するための具体的なルール（執行管理の方法、契約担当との協議時期等）を策定すること。	・設計変更手引きの見直し	監査範囲において設計変更は行われていなかった。
8	設計照査の方法（チェック体制、チェックリスト等）を見直すこと。	・設計チェックシートの見直し	チェックリストにより設計照査が行われていた。
9	工事内容に応じた職種の職員が技術検査を実施するよう、検査員の任命ルールを策定すること。	・検査業務手引きの見直し	ルールに基づき工事内容に応じた検査員の任命が行われていた。
10	検査品質を確保する上で必要となる書類確認方法（抽出数、抽出割合等）を策定すること。	・検査マニュアルの見直し	検査記録により検査品質の確保が行われていた。

第7 その他

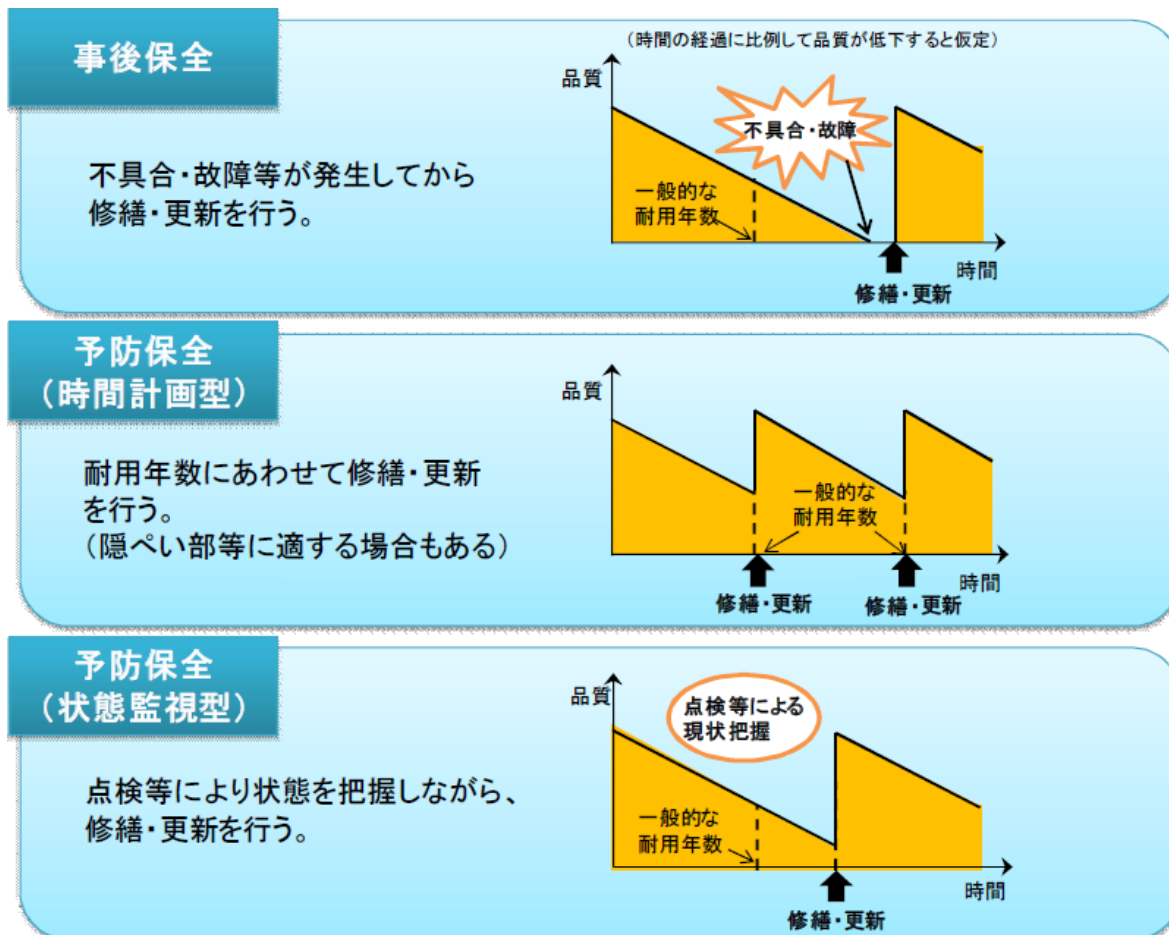
なし

参考

1 保全手法の区分

水道局における保全手法の区分（イメージ）については図表－6 のとおり。

図表－6 保全手法のイメージ



（注） 大阪市公共建築物マネジメント基本方針より引用

2 監査対象案件

図表－7 本監査の対象案件

抽出番号	種別	請負工事・業務委託の名称
1	定期点検	令和3年度 柴島浄水場外6か所酸注入設備外保守点検業務委託
2	定期点検	令和3年度 柴島浄水場外1か所酸注入設備保守点検業務委託
3	定期点検	令和3年度 柴島浄水場外17か所浄水管理設備外保守点検業務委託
4	定期点検	令和3年度 遠隔監視測定設備外保守点検業務委託
5	定期点検	令和3年度 遠隔監視測定設備保守点検業務委託
6	定期点検	令和4年度 柴島浄水場外6か所酸注入設備外保守点検業務委託
7	定期点検	令和4年度 柴島浄水場外5か所計測設備保守点検業務委託

8	定期点検	令和4年度 柴島浄水場外17か所浄水管理設備外保守点検業務委託
9	定期点検	令和4年度 遠隔監視測定設備外保守点検業務委託
10	定期点検	令和4年度 遠隔監視測定設備保守点検業務委託
11	整備修繕	令和3年度 柴島浄水場排水処理設備整備修繕
12	整備修繕	令和3年度 柴島浄水場下系外1か所酸注入設備修繕
13	整備修繕	令和3年度 庭窪浄水場排水処理設備整備修繕
14	整備修繕	令和3年度 庭窪浄水場オゾン設備整備修繕
15	整備修繕	令和3年度 豊野浄水場オゾン設備整備修繕（その2）
16	補修工事	令和4年度 柴島浄水場スラッジ処理場天井クレーン補修工事
17	整備修繕	令和4年度 豊野浄水場オゾン設備整備修繕（その2）
18	整備修繕	令和4年度 柴島浄水場排水処理設備整備修繕
19	整備修繕	令和4年度 柴島浄水場上系外1か所酸注入設備整備修繕
20	整備修繕	令和4年度 庭窪浄水場排水処理設備整備修繕
21	整備修繕	令和4年度 庭窪浄水場オゾン設備整備修繕
22	工事	巽配水場構内照明設備取替工事
23	工事	巽配水場配水ポンプ用吐出し弁・逆止め弁改良工事—2
24	工事	令和4年度 配水テレメータ改良その他工事
25	工事	豊野浄水場凝集沈殿池機械設備設置（その2）等に伴う既設管理設備改造工事