

桐生市議会 水質調査特別委員会 行政視察報告書

視察都市	大阪府大阪市（人口 2,816,247 人 R7年10月01日時点）
視察日時	令和 8年01月23日（金）09時45分 ～ 11時30分
訪問先	大阪市水道局体験型研修センター（柴島浄水場）
視察目的	柴島浄水場における大阪市水道局体験型研修センターについて

■ 視察内容：

対応者：

大阪市水道局公務部 柴島浄水場長 瀧川 典一 氏

大阪市水道局総務部 研修・厚生担当課長 山本 幸司 氏

大阪市水道局水質管理研究センター 水質試験・企画調整担当課長代理
北本 晴子 氏

◎大阪市水道事業の概要について

給水人口は約 275 万人であり、給水世帯数は 約 169 万世帯である。給水面積は、約 223km²であり、年間給水量は、約 3 億 9,646 万 m³であり、1 日最大給水量は、約 118 万 m³／日、1 日平均給水量は約 108 万 m³／日である。

浄水施設（施設能力）は、市内に主要な浄水場として、柴島（くにじま）浄水場（118 万 m³／日）、庭窪（にわくぼ）浄水場（80 万 m³／日）豊野（とよの）浄水場（45 万 m³／日）がある。カッコ内はその供給能力である。

柴島浄水場の敷地面積は、全体で約 49 万平方メートルであり、これは大阪ドーム約 5 個分に相当する非常に広大な敷地である。

◎工業用水道事業について

大阪市では、浄水（飲み水）とは別に、工業用水道事業も併設して行っている。

○ 事業の背景と目的について

地盤沈下対策として、過去、多くの水を使う工場が地下水を汲み上げていた

ことにより、地盤沈下が発生したため、その対策として、大阪市が工業用水を供給する事業を開始した。近年は工場の減少により、工業用水の需要はかなり少なくなってきた。

◎運営方式の変更について

令和4年度より、コンセッション方式（PFI）を導入し、民間事業者に運営を委託している。民間の創意工夫を活かしながら、事業を維持している。

◎施設の構成について

柴島浄水場内に「東淀川浄水場」という名称で工業用水の浄水場が併設されており、一つのラインを工業用水専用として共同運営している。また、地盤沈下対策という目的があるため、工業用水を配る地域は事業計画であらかじめ決められており、それ以外の地域には供給していない。

◎大阪市の高度浄水処理フローと特徴について

○高度浄水処理の導入背景について

以前は淀川の水質が悪く、「水が臭い（カビ臭がする）」という不評があったため、臭気対策やトリハロメタン対策として、平成12年から市内の3つの浄水場すべてに高度浄水処理を導入している。

○処理プロセスの特徴について、

一般的な「凝集沈殿→砂ろ過」に、オゾン処理と活性炭処理を追加している。オゾン層処理につきしては、「中オゾン」と「後オゾン」の2段階のオゾン処理を行っている。「中オゾン」は、原水に含まれるマンガンなどを酸化・不活化させている。通常は塩素で行う処理だが、大阪市では塩素使用量を抑えるためにオゾンを採用している。「後オゾン」はカビ臭などの有機物を除去している。



（後オゾン処理）

さらに、粒状活性炭処理を行っており、活性炭にある微細な穴による「吸着」と、活性炭に生息する微生物による「生物処理」を併用し、有機物やトリハロメタンの原因物質を除去している。活性炭は5年に1回の頻度で交換している。



(粒状活性炭吸着池)

○ 高度浄水処理の効果について

高度処理未導入時と比較して、有機物（トリハロメタン等）は約8割低減、カビ臭については100%除去できている。また、汚れが少ない状態で塩素を注入できるため、塩素の注入量を以前の約6割まで減らすことができた。これにより、末端給水栓まで適正な残留塩素濃度を保ちつつ、カルキ臭を抑えた「おいしい水」の供給が可能になっている。

◎浄水処理の遠隔操作と水質管理について

柴島（くにじま）浄水場には「総合水運用センター」があり、そこで3つの浄水場を遠隔操作している。このセンターのボタン一つで、例えば30～40キロ離れた豊野（とよの）浄水場のポンプを動かすことも可能である。水を安全に作る上で欠かせないのが、ここに並んでいる「水質計」である。これは各浄水場で実際に使われているものと全く同じものである。なぜ水質計が重要かという、薬品を注入する「自動制御」の値は、この水質計の数値を元に決定されるからだ。もし水質計の数値が間違っていれば、薬品の量も間違ってしまう、大きな事故につながる恐れがある。そのため、ここでは機器の保守点検や、数値の正確性を確認するための「手分析」の精度を高める練習を行っている。



◎各種研修について

○水質測定の実習とコツについて

例えば残留塩素濃度の測定では、試薬を入れると水がピンク色に発色する。これを機械で測定するのだが、測定の前に必ず「ゼロ校正（基準合わせ）」を行う。光を当てて測定するため、検体を入れるセルの汚れをきれいに拭き取ることが非常に重要である。研修に来る方の約8割は、最初は数値が安定しな

い。その原因の多くは、この拭き取りが不十分で、ゼロ点がずれてしまっていることにある。慣れていない者は布を往復させて拭くが、我々は絞るように一方向に拭き取る。また、試薬を入れてから測定するまでの時間（45秒間）も、長年の経験から導き出された重要なルールとして指導している。



(残量塩素計)

○特殊な試薬と高濁度への対応について

オゾン処理を行っている場合は「溶存オゾン濃度」を測定する。ここで使う試薬は中が真空になっており、水の中に吸い込ませる特殊なタイプである。これは非常に高価であり、失敗するとコストがかさむため、ここでコツをしっかりと練習している。また、浄水場では使用期限が切れた試薬を研修用として活用し、ISOの観点からも適切に管理しながら練習を行っている。また、大雨などで川の水が濁る「高濁度」への対応の練習をしている。

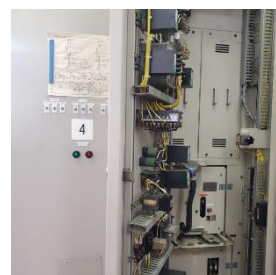


(溶存オゾン濃度測定用試薬)

平成24年に、水の濁度が1000度を超え、計器が振り切れてしまうことがあった。濁度が500度を超えると自動制御が追いつかなくなるため、手分析で状況を判断し、薬品（凝集剤）の量やpHを調整しなければならない。「ジャーテスト（凝集試験）」は通常1時間半ほどかかるが、刻一刻と変化する高濁度時にはそれでは間に合わない。最初の20分ほどでフロック（汚れの塊）の形成具合を見て判断する必要がある。そうした極限状態での判断力を、ここでは、過去の経験を元にした研修を行い、事業継承している。

○機械・電気設備の研修（機械電気棟）について

ここは「機械電気棟」である。ポンプの実習用設備や、実際に使われていた受変電盤などが備わっている。ポンプ実習装置では、モーターがどのように回転し、水がどのように流れるかといったポンプの基本構造を学ぶ。高圧受変電盤では、住之江の配水場で実際に使用されていた設備を、更新工事の際に研修用として移設したもので研修を行っている。



(配水ポンプ変電基盤)

浄水場では関西電力から 7 万 7000 ボルトの特高圧で受電しているが、ポンプの点検や整備を行う際は、電気を遮断（シャットダウン）しなければ作業ができないため、遮断機の操作研修を行っている。また、多様な形式への対応が必要であり、製造時期やメーカーによって遮断機の形式や、引き出しに必要な工具、手順が異なるため、ここでは複数のパターンの操作を、マニュアルを確認しながら研修ができるようになっている。また、実際の浄水場と同様に、盤の前面を透明なアクリル板にして中の状態を詳しく見ることができるようになっている。

○水ポンプの制御と電動弁に関する研修内容について

・ 排水ポンプの運転管理について

浄水場内には多くの排水ポンプがあり、1号機と2号機を交互に運転させたり、水位条件によって設定を変えたりする仕組みについての研修を行っている。

・ 電動弁の調整について

電動で開閉する「電動弁」は、きっちり全壊・全閉にならないと故障の原因になる。ここでは開閉の範囲を決める「リミット設定」の調整方法についての研修を行っている。

・ シーケンス制御と故障診断について

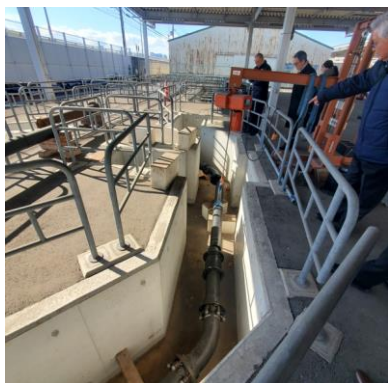
シーケンス実習はボタンを押してからモーターが回るまでの一連の回路（シーケンス）についての研修を行っている。また、講師が意図的に発生させた「故障（断線や部品の不具合など）」に対し、どこに問題があるかを探し当てる実践的な研修も行っている。



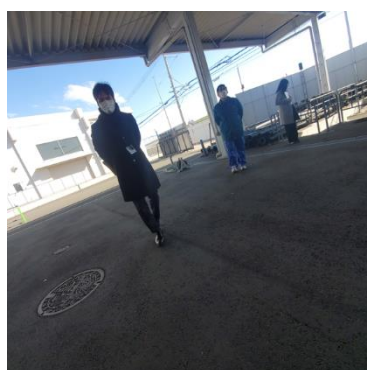
(シーケンス制御実習装置)

◎研修の運営について

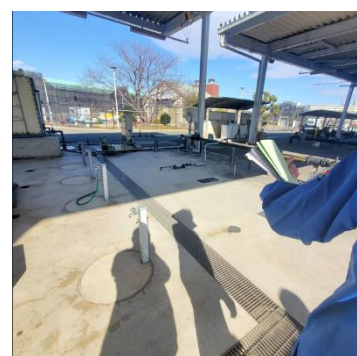
設備を実際に触って学ぶ必要があるため、少人数制で実施している。1回あたりの研修は5人程度を上限として行っている。対象者については水道局の技術職員だけでなく、維持管理を委託している企業の若手職員なども技術を研鑽している。



配管設置実習場所



漏水調査実習場所



サドル付分水栓実習場所

質疑応答

Q1：昔は淀川水系の味、クセがあったと聞き及んでおります。高度処理導入前後で水質はどれほど改善しましたか？

A1：昔は「水が臭い」という声が一番多かったのですが、高度浄水処理の導入により、現在は臭いが完全になくなっています。また、発がん性物質であるトリハロメタンについても大幅な低減を実現しています。

さらに淀川の水質自体も向上しており、上流に位置する大津市（滋賀県）や京都市、牧方市（大阪府）など多くの都市で下水道整備が進み、淀川に流れ込む有機物などの汚れが改善されていることも水質改善の要因となっています。

Q2：災害への備え（地震・水害）はどうしていますか？

A2：地震や水害への対策については、大阪市水道施設整備中長期計画において、「地震対策」「風水害対策」「経年化対策」などを柱としています。

地震対策については、南海トラフ巨大地震や、大阪特有の直下型地震である「上町断層帯地震」を想定しています。**具体的施策**は、取水施設から市内の主要な管路（一次配水ブロック）にいたるまで、広範囲にわたる断水を回避するための耐震整備を一体的に進めています。

風水害対策については、取水場、浄水場、配水場などの各施設において、河川氾濫への対応として、浸水を防ぐための「止水板」の設置、耐水化などを進めています。また、**緊急時対応**として、万一浸水が発生しても、他系統から水を送れるよう管路整備を行っています。

経年化対策については、大阪市独自の更新基準に基づき、年間 53km のペースで老朽管の更新を進めています。これにより、使用可能年数を超過した管の割合（超過率）を、現在の 12% から 5% まで減らしていく計画となっています。

機械・電気設備:については、独自の更新基準年数に基づき、順次更新を行っています。

Q3： 職員の技術継承について、どのように取り組んでいますか？また、高度浄水処理は「経験工学」的要素があると思えますが、技術継承がかなり難しいですか？

A3： 水道水質検査の精度と信頼性を保証するための認証制度に即した検査ができるよう、指導を行っています。毎年、教育訓練計画を定め、2～3 年かけて水質基準全項目（51 項目、今後は 52 項目）を検査できる「一人前」の職員を育てるべく、OJT および Off-JT を実施しています。

また、組織全体での取り組みとして、局全体の研修に加え、各ライン（部門）で専門的な研修を行っています。さらに、浄水部門には小規模ながら調査研究を担う部署があり、現在の浄水処理の状況把握や、新たな問題が発生した際の改良策について職員自らが研究を進めています。

最適化を高度浄水処理において運用管理コストと処理性の最適化も研究対象であるため、処理効率と経済性のバランスを考慮した最適な注入量を検討しています。また、粒状活性炭の交換周期（現在は 5 年）はコストに大きく影響するため、処理性能を維持しつつ最適な時期を継続的に検討しています。

この背景には職員数の大幅な減少があり、かつて（平成 9 年頃）は約 2,300 人いた職員が、現在は約 1,200 人と半減している事実があり、そのため、効率化を進めつつ、少数精鋭で技術を維持・継承していくことが大きな課題となっています。

Q4： 今後の更新計画や将来構想はありますか？

A4： 現在の浄水施設能力 243 万トンに対し、将来の需要予測は 115 万トンと、約半分程度の乖離があります。このため、将来を見据えた「施設の適正規模化」を図っていく方針です。柴島（くにじま）浄水場と庭窪（にわくぼ）浄水場については、内部でさらに系統が分かれています。例えば柴島浄水場には 2 つの系統がありますが、これらを再編・集約していくことで、効率的な運営を目指す将来構想を描いています。

Q5：柴島浄水場が全国に向けて自慢できる強みを教えてください。

A5：全国に先駆けて浄水場の運転管理を一元化しています。離れた場所にある3つの浄水場を1か所で遠隔操作する仕組みは、全国においても特徴的でありませす。また、一般的に使われる「パック (PAC)」ではなく「硫酸バンド」を凝集剤として使用しています。

理由については、経済性においては、パックに比べて単価が安い。また、古くから酸・アルカリ両方の注入設備を備えており、凝集効果を高めるためのpH調整において硫酸バンドの方が扱いやすいという歴史的な経緯があります。

さらに、配水管の更新基準については、大阪市では、ダクタイル鋳鉄管などの新しい管については耐用年数を100年程度と想定しているが、古い管の更新基準については独自の考え方に基つき進めており、古い管についても、40年などのスパンで順次更新を進めていく計画となっていること。

■ 視察成果による当局への提言または要望等：

広域的な技術継承プラットフォームの検討の提言

大阪市のような大規模な研修施設を単独自治体（桐生市）で設置・維持することは現実的ではありません。しかし、技術者の高齢化やノウハウの継承は共通の課題あるため、近隣自治体や群馬県と連携し、広域的あるいは都道府県単位での「体験型研修施設」の設置、または大阪市のような既存施設への職員派遣を積極的に検討すべきある。また、デジタル化と遠隔管理による効率化の推進し、柴島浄水場では、遠隔データ管理や一括制御により、有事の際の迅速な対応とノウハウの集約は、必須であり、官民連携（PFI等）による老朽化対策の加速は重要であり、柴島浄水場はPFI方式の採用により、管路更新のスピードを大幅に向上させていることがわかりましたので、本市の管路更新や設備更新においても、民間のノウハウや資金を活用する手法（PFIやコンセッション方式等）の適用可能性を調査し、更新スケジュールの最適化・迅速化を図るよう要望します。

以上