

# 大津市企業局 浄水管理センター

大津市企業局

## 1. 大津の歴史

大津市は、本州のほぼ中央、琵琶湖の西南端に位置する滋賀県の県庁所在地で、市域は南北45.6km、東西20.6kmの細長い地形となっています。面積は464.10km<sup>2</sup>で、琵琶湖と比良、比叡、音羽、田上などの山並み（自然公園と風致地区）に包まれ、琵琶湖に注ぐ河川も多く、自然豊かなまちです。

また、本市は、古代から現代に至るまで、市域の数多くの地域が歴史の舞台となってきました。西暦667年には、天智天皇が、近江大津宮を置いたほか、延暦寺や園城寺、石山寺をはじめ、市域の至るところに史跡や歴史的建造物が数多く残されています。また、地理的には東海道と北国街道の分岐点にあり、琵琶湖の舟運も含め、古くから交通の要衝として商業や交易が盛んに営まれたまちでもありました。

今日では、国土の大動脈となる高速道路、国道及び鉄道網による高い交通利便性を有し、便利で



写真2 石山寺

住み良い居住空間として、また、多様な産業活動が行われている活力のあるまちとしての性格を併せ持っています。

さらに市域は、数次の町村合併によって形成されてきており、多様な個性を持った地域の連合体としての性格を備えています。

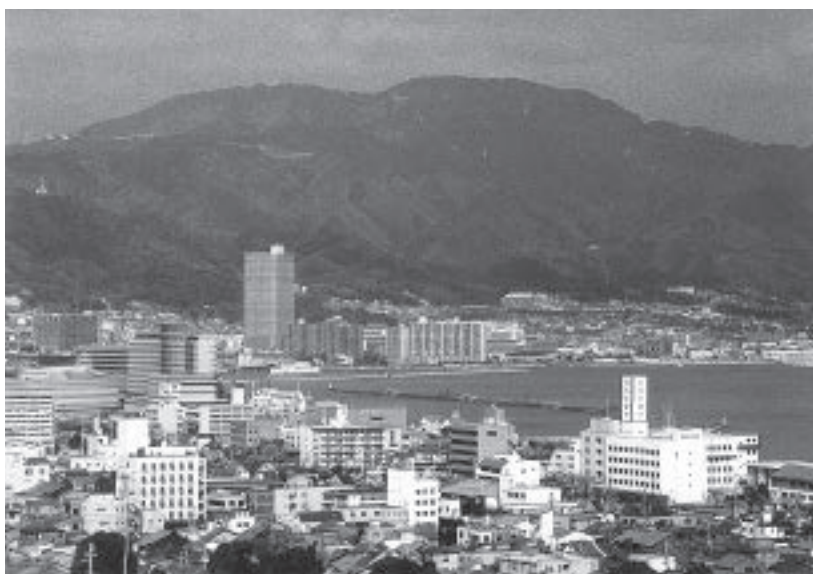


写真1 大津市のまちなみ

表1 水道施設一覧

浄水場	
上水道6箇所	185,500m <sup>3</sup> /日
比良浄水場	4,000m <sup>3</sup> /日
八屋戸浄水場	5,200m <sup>3</sup> /日
真野浄水場	45,000m <sup>3</sup> /日
柳が崎浄水場	45,000m <sup>3</sup> /日
膳所浄水場	48,800m <sup>3</sup> /日
新瀬田浄水場	37,500m <sup>3</sup> /日
簡易水道2箇所	265.5m <sup>3</sup> /日
葛川簡易水道	240m <sup>3</sup> /日
坂下簡易水道	25.5m <sup>3</sup> /日
配水池	72箇所
加圧施設	70箇所
管路延長	1,456.8km

## 2. 大津の水道の概要と課題

大津市の水道は、昭和5年（1930年）に給水開始して以来、85年の歴史があります。この間、市勢の発展や町村合併による市域の拡大などに伴って増大する水需要に対応するため、8次にわたる拡張事業で浄水場をはじめとする水道施設の整備を進めてきました。そして、平成18年3月には、志賀町との合併に伴う水道事業の統合などを経て、現在では給水人口340,300人、給水戸数は147,900戸となっており、その給水は、琵琶湖を水源とする浄水場6箇所と2つの簡易水道により行っています（表1）。

また、全国的に人口減少が叫ばれる中、大津市においては緩やかではあるものの、人口増加が続き、直近の事業認可では、水源水量の拡大も含め取得してきたところではありますが、平成26年度末においては、初めて前年度の人口を下回る結果となりました。

水道の普及率は99.9%で、水道施設の多くが戦後から高度経済成長期にかけて建設されており、既に多くの施設が更新時期を迎えていることから、大津の水道はまさに「更新と維持管理の時代」を迎えています。

施設の更新には、耐震化や高機能化などを伴う再構築が求められるとともに、水道に対して多様化するお客様のニーズを的確に把握し、それに応えていくことが必要となります。またそれ以外に、料金収入の減少や、団塊世代の退職などによる技



図 大津の市域図

術継承の確保などといった、水道事業を継続するうえで様々な問題も抱えています。

## 3. 浄水管理センターの目的

本市は南北に長く、東西は琵琶湖と比良、比叡の山々に挟まれた急峻な地形であることと、そして水道の水源を琵琶湖に求めていることから、浄水場及び加圧、配水池施設の数が非常に多くなっています（表1）。また、山間部の集落においては、これまで簡易水道施設を整備し給水していましたが、気象や山間部の環境変化により、水源の水量や水質の確保が困難となってきたため、上水道への統合整備を進めてきており、このことも、広範



写真3 柳が崎浄水場と浄水管理センター



写真4 浄水管理センター 外観

圏にわたる施設数の増加に輪をかける結果となっています。これだけ多くの施設に人員を配置し、常時巡回、点検、監視を行い、異常時にはその内容を確認するため現場へ急行するなど、効率的ではない運転管理となっていたことから、一箇所での集中監視が可能となる遠方監視システムの早急な整備が必要となっていました。

遠方監視に関するこれまでの取組みとしては、北部にある比較的規模の小さな比良、八屋戸の2つの浄水場を真野浄水場から監視制御するため、システムを整備してきました。さらに比良、八屋戸浄水場については、開放水面の覆蓋化や、機械警備を導入することで浄水場の無人化を図っています。そして、遠方監視のさらなる拡大を目指して、平成26年度に、柳が崎浄水場の敷地内に「浄水管理センター」を建設しました。今後、システムを整備することで、浄水管理センターから6箇所の浄水場をはじめ、市内全ての水道施設を統合的に管理することが可能となります。このことにより、経営の効率化と合理化が図れ、将来にわたって安全で安定した水道水の供給を確保するものです。

また、同敷地内にあった水質試験所は、昭和40年に建設されたもので、建物の耐震診断を実施したところ、耐震性が非常に低いことが判明しました。耐震補強工事が困難なため、建替える必要があったことから、今回、浄水管理センターの1、2階に水質試験室を設置しています。

#### 4. 浄水管理センターの概要

浄水管理センターは、大きく分けて3つの機能を持っています。1つ目は水質試験所としての機

表2 浄水管理センターの概要

主要構造	鉄筋コンクリート造り
階数	地上3階
延べ面積	2,200㎡（1F：739㎡、2F：709㎡、3F：709㎡、屋上：44㎡）
形状寸法	18.0m×37.8m×階高4.7m×総高18.3m
1階	理化学試験室、GC-MS室、ICP-MS室、原子吸光室、会議室
2階	機器分析室、細菌試験室、生物試験室、資料室、電気室
3階	事務室、中央監視室、会議室、書庫、更衣室
事業年度	平成23年度～平成26年度



写真5 理化学試験室



写真6 機器分析室

能、2つ目は柳が崎浄水場の中央監視機能、そして3つ目が浄水場をはじめとする天津市の全水道施設の統合監視センターとしての機能です(表2)。

1つ目の水質試験所は、浄水管理センターの建設を機会に、効率的な検査が行えるよう、分析機器の集中や、試験種別ごとに試験室の分割を行っています。また、これまでスペース的な制約で設



写真7 生物試験室



写真8 中央監視室

置のできなかつた放射性物質測定装置も新たに導入しました。このように水質試験設備の充実により、お客様により安心して水道をご利用いただくとともに、水道GLPの取得に向けて準備を進めています。

2つ目の柳が崎浄水場の中央監視機能については、現在よりもさらに詳細な中央監視制御機能の充実により、浄水場管理の省力化を図るとともに、一日の需要量を予測するシステムを導入することで、運転員の経験に拠らない効率的な運転管理を実現します。

3つ目の統合監視センターとしての構成は、水道施設の遠方監視と主要施設の制御機能を有する制御系システムと、少人数で数多くの施設を統合監視するためのサポート機能を有する情報系システムに分けられます。

まず、制御系システムとは、浄水管理センターと各浄水場及び加圧施設の監視システムとを接続



写真9 監視モニター

し、主要機器の制御と、施設の運転・停止、圧力、流量などの運転情報の収集を行うシステムです。この機能は最も重要な部分であるため、通信事業者回線を全て二重化するとともに、専用回線またはVPNサービスを利用することでクローズド化しています。

一方、情報系システムは、収集した情報を基に、複数の施設の監視制御をサポートする機能を持っています。①設備の故障発生時に対応マニュアルなどを自動表示させ、迅速な対応をサポートする機能、②従来の異常発生後の対応をデータベース化することにより、設備の異常傾向をつかみ、常に安定した浄水処理・水運用の実現をサポートする機能、③設備台帳機能など施設管理をサポートする機能があります。またほかにも、水質の管理において、浄水処理工程で基準値をオーバーした場合や、各工程での水質が異常値になった場合など、発生後の対応では手遅れとなることから、警報の前段階で予告警報を発報し、水質異常の予兆を検出することができるものとしています。

この情報系システムは、各浄水場と一般回線でネットワーク化しているので、全ての浄水場でこれらの機能を利用することができます。また、緊急時や災害時には水道施設の迅速な情報収集が可能となり、復旧への優先順位の決定や、復旧に必

要な部品の把握など、迅速な対応が可能となります。

これら統合監視のための設備として、LCD統合監視制御装置3台（モニタ6台）と6面マルチの大画面監視装置を併用し、少人数で効率的に監視できる構成としています。

浄水管理センターの各装置は、無停電電源装置から電源供給を受けており、停電時には負荷を制限することで、最大4時間まで運用が可能となっています。また、非常用発電機も設置しており、長時間の停電に対して、システムを停止させることなく統合監視を継続できるものとしています。また、紙による管理からデータベースによる管理に移行することにより、将来的には配水ブロック化した管路情報（流量、水質情報など）や浄水場間の水の相互融通システムを組み込むことで、さらなる省力化、効率化を目指すものとしています。

## 5. 今後の目指すべき方向と浄水管理センターの役割

先に述べたとおり、天津市の水道の特徴は、南北に細長く標高差の大きい地形と、水源を琵琶湖に求めていることから、加圧施設が数多く点在しており、浄水場から送り出された水の4割をさらに加圧し給水しています。このため、主要な加圧施設のポンプ運転が、各浄水場の第一配水池の水運用に大きく影響することから、これまで加圧施設と各浄水場でそれぞれ煩雑な調整を行ってまいりました。しかし、こうした煩雑さは、浄水管理センターで総合的な管理を行うことにより解消されることとなります。また、各浄水場では需要予測システムにより送水ポンプの運転スケジュールを立案するなど、水運用の自動化を目指すものでありますが、こうした水運用の見える化は、運転員の豊富な経験に頼っていたこれまでの業務を、経験の少ないオペレーターへ引継ぐことを可能にするものです。さらに、水運用システムの導入で、浄

水場の取水・送水ポンプを、水需要や電力消費に合わせて運転することも可能となり、電力コストの低減につなげることができるものと考えています。このように浄水管理センターでは、水運用システムや加圧施設などの遠隔監視制御により、運転管理の省力化を図り、少人数のオペレーターで最大限の機能を発揮することを目指しています。

天津市の水道は、配水管路のブロック化を図り、大ブロック（10ブロック）と小ブロック（78ブロック）に整理する計画を進めています。この整備と共に幹線管路への流量計設置を進め、将来的には浄水管理センターのシステムに、各ブロックの情報を入れることで、浄水場間の水の相互融通や、災害や事故に伴う断水の影響範囲を絞り込むことにより、緊急時の措置や応急復旧作業の迅速化、効率化を図ることも可能となります。

浄水管理センターシステムは、高品質で安定した水道水を効率的にお客様に提供するためのものであります。したがって、それらを運用する職員のスキルアップは必要不可欠なものとなってくることから、浄水管理センターを、職員の技術継承の拠点として活用していきます。

## 6. まとめ

平成23年度に改訂した天津市水道ビジョンでは、今年度、その具体的な事業計画である重点実行計画の最終年度を迎えています。今回紹介させていただいた、浄水管理センターの建設をはじめ、主要な浄水場の能力の均等化や浄水場間を結ぶ連絡幹線管路の整備、そして、簡易水道の上水道への統合など、経営状況の厳しい中においても、市民の理解を得ながら着実に前進させてきました。

今年度は、これまで推進してきた天津市水道ビジョン・重点実行計画の評価と、現状における問題点を分析し、次年度からの新たな水道ビジョンを策定していきます。