

第2章

特集

01 業務の可視化とデジタル化

岡崎市版BPRプロジェクト

岡崎市上下水道局では、今まで通りの経営を続けていては、将来にわたって上下水道施設を維持管理し続けることができなくなるとの考えの下で、抜本的業務改革＝岡崎市版BPRに取り組んでいます。これは、既存の組織や制度をゼロベースで見直し、業務プロセスの視点から、職務、業務フロー、管理機構、情報システムを再構築するというものです。

そして令和3年5月には、同じ想いで自治体の業務改革の支援事業に取り組んでいるコニカミノルタ株式会社(自治体DX事業の中心は現在、株式会社ガバメイツに移管)と「上下水道事業の行政事務の効率化及び生産性向上に関する連携協定」を締結しました。

この取組によって、コニカミノルタ株式会社が持つソリューション技術を活用し、上下水道局の業務を可視化し、約600件の実務レベルでの業務量の調査や業務手順書(フロー)の作成に着手しました。



業務可視化の有効性

自治体におけるこれまでの業務は、“前例踏襲”や“属人化”により、業務を改善するプロセスが無く、デ

ジタル化も進まない、仕事の引継ぎがスムーズにいかない、といった状況でした。業務の可視化により、業務一つひとつの手順が明確になり、事業課題の明確化や職員でないとできない業務とそうでない業務の選別、業務の標準化、業務改善手法の検討、他団体との比較など、様々なことが可能となりました。例えば、自治体業務のDX化はなかなか進まないと言われるのですが、業務の手順を明確にすることで、AIツールを活用する作業やデジタル化する情報と手続きが明確化され、その業務のDX化が加速します。

また、業務の可視化を進めていくことで、事務の共同化や管理の一本化を図ることが可能となり、限られた人員で効率的に業務を進めていくことも可能になります。そして、業務ノウハウを蓄積したり、業務の適正化を確保するための内部統制の強化、さらには、働き方改革にも活用できると考えています。

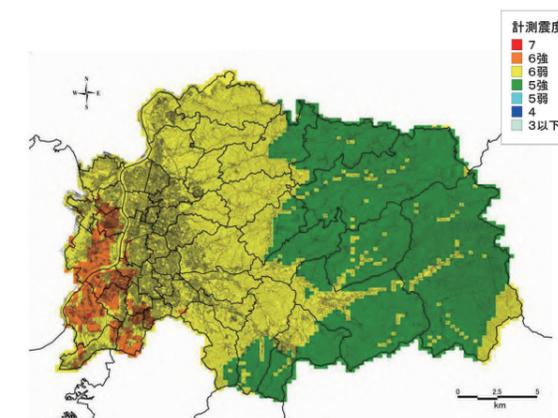
これらの取組の“ゴール”にあるのは、単なるコスト削減や安易な人員削減ではなく、上下水道事業のサービスレベル向上であり、最終的には、市民の皆さまの「満足度の向上」へと繋げていきます。

	作業時間合計	割合	
職員でないとできない作業	135,306時間 (69人工)	47%	
職員でなくてもできる作業	専門性が必要な作業	36,180時間 (19人工)	13%
	専門性が不要で定型的な作業	95,226時間 (49人工)	33%
	専門性が不要で非定型的な作業	20,583時間 (11人工)	7%
合計	287,295時間 (148人工)	100%	

02 実効性のある復旧対策準備へ

岡崎市の災害想定対応状況

東日本大震災や熊本地震のような大きな地震災害、日本各地で毎年発生する大洪水災害など、私たちの生活を脅かす災害は、いつ身近で発生してもおかしくない状況です。南海トラフ地震が発生した場合、最大で市内の98%の世帯で断水し、下水道管路の31%で流下機能に支障が生じると想定しています。そして、東日本大震災後の復旧には、10日間～最大6か月を要したとされており、上下水道施設が被災した場合、長期間にわたって飲料水の安定供給が実現できなくなったり、下水道の利用が制限されたりといった、市民の命にもかかわる重大な事態となります。



出典：震度予測図「過去地震最大モデル」(岡崎市地域防災計画)

こうした災害の発生に備えて、市民の命と安全な暮らしを守るために、岡崎市では「岡崎市地域防災計画」や「岡崎市業務継続計画(BCP)」を策定しています。しかしながら、これらの計画は、市役所が行うべきこと全体を対象として策定されており、上下水道の復旧に特化したものではありません。そのため、発災時の対応について、上下水道局が対応するという大きな括りでの定めはあるものの、上下水道の復旧のための具体的な行動までは定められておらず、発災時に特に

迅速な対応が求められる上下水道事業においては、事前の実効性のある復旧対策を立てておかなければ、いざ、災害に直面した時に対応が遅れることになりかねません。

上下水道局BCPを策定

そこで、上下水道局では令和3年度に独自に「岡崎市上下水道局業務継続計画(上下水道局BCP)」を策定しました。

上下水道局が行うべき応急対策には、管路や施設を修繕する「応急復旧」と、断水地域で行う「応急給水」があります。応急給水は、断水区域の避難所等において必要とされる生活用水を給水車等により給水するという大変重要な業務です。ただし、断水が解消するまでの応急措置であり、復旧が上手く進まなければ、水を貰いに行くという給水に頼る期間がより長くなります。給水所までの距離が遠い市民にとっては、水をもらいに行く“不便”が長く続くことになってしまいます。そこで、重要となるのが応急復旧であり、断水の復旧と下水道施設の流下機能確保を速やかに実現しなくてはなりません。上下水道局BCPでは、発災時に迅速な対応ができるよう応急給水と応急復旧のためにすべき事項を非常時優先業務として、その実施内容や時期などを整理しています。

さらに、上下水道局BCPでは想定される最大規模の地震が発生した場合に、応急復旧を1か月以内に完了させるために必要となる人員を見積もりました。この結果、対応人員が上下水道局の職員数や応援が見込まれる人員数に対して大きく不足することが見込まれ、復旧にはより長期間を要する可能性が示唆されました。

災害対策の実効性確保に向けて

上下水道局では浄水場、配水場、ポンプ場などの重要な給水施設や基幹管路、下水道施設や管路などの耐震化を進め、被害を少しでも小さくするための取り組みを続けています。しかしながら、施設面の対策には多くの時間と費用を要するため、上下水道局BCPの実効性を確保し、災害時に早期に上下水道を復旧させることは上下水道局の重要な使命です。

実効性確保のための取り組みとして、防災部局との連携を図り、庁内の応援体制構築による必要人員の確保を進めています。また、上下水道では自治体間の広域的な応援体制が構築されていることから、他自治体と共同での訓練にも積極的に参加しています。機能的・実効的に活動するために上下水道局職員の技術・意識の向上も不可欠です。災害時に市民の“命”を守るために、これからも引き続き多様な取り組みを継続していきます。



平成23年3月13日
東日本大震災時の応急給水活動(栃木県矢板市)



日本水道協会中部地方支部 合同防災訓練

“現実”に備えた訓練実施 ～中部地方合同防災訓練の実施～

令和4年10月、愛知県・長野県・新潟県の水道事業体による合同の防災訓練が岡崎市で開催されました。大規模な災害が発生したとの想定の下、長野県・新潟県から災害復旧応援隊を受け入れ、共に復旧対応にあたる実務的な訓練を行いました。応援本部設置運営訓練、応急給水訓練、応急復旧訓練など、どれも現場での実務対応が必要な訓練であり、災害対策の要となるものです。破損した管路の修繕作業の訓練では、参加自治体毎に技術を披露しました。応急給水訓練では、6台の給水車が実際の給水活動を訓練し、一度に多くの方が給水を受けられるように蛇口を増やす機材、給水袋等を効率的に運搬するための給水タンクの上に荷台を設けた給水車、赤色灯を付けた給水車など各車の工夫が共有されました。

訓練には、長野県内の自治体から10名、新潟県内の自治体から16名の参加をいただいたほか、愛知県内の自治体や岡崎市と災害に関する連携協定を締結している事業者など計100名を超える関係者が参加し、万が一に備えるための実務や情報を教示・共有する場となりました。



有事の際の“助け合い”

災害等発災時、上下水道局職員や事業者など、水道事業に関わる人たちが被災してしまうことが想定されます。そうなると、復旧や応急対策に対して万全の体制を組むことが難しくなることが想定されます。こうした事態を想定して、岡崎市をはじめ全国各地の自治体では、日本水道協会の相互応援協定に基づき、近隣地域の県や市町村と、時には、関連被害の少ない遠方地域(太平洋側と日本海側など)の県や市町村と相互に災害時の応援体制を構築し、助け合う仕組みを整えています。東日本大震災の際に、岡崎市を含む全国各地から応援部隊が駆け付けることが出来たのもこうした取り組みの一環です。岡崎市では令和4年9月の豪雨災害において断水被害が発生した静岡県清水区においても応急給水の応援(給水車1台、給水袋2,000枚、職員延べ10人)を行っています。

こうした応援活動では、被災地の方の役に立つのみでなく、実際の現場での体験を通して岡崎市の応急対策を省みることが出来ます。いつ来るかわからない“現実”に備えた準備として、このような取り組みをこれからも続けていかなければならないと考えています。



03 豪雨への対策 六名雨水ポンプ場完成へ

岡崎を襲った猛烈豪雨

平成20年8月26日、前線を伴った低気圧が日本列島に接近し、翌27日から31日にかけて、日本列島の広い範囲で激しい雨が降る事態となりました。消防庁の発表によれば、被害は全国1都1道25県という広範囲に及び、死者3名、負傷者7名、家屋の全壊6棟、半壊7棟、3,000棟以上の床上浸水、約20,000棟の床下浸水という甚大な被害をもたらす豪雨となってしまいました。

岡崎市は、その中でも特に甚大な被害を受けた地域で29日午前1時から2時までの時間雨量は8月の観測史上1位を更新する146.5ミリに達しました。これにより岡崎市内の広範囲で洪水が発生し、市は市内全域に避難勧告を発令し、県を通じて自衛隊への災害派遣要請も行いました。伊賀川・更紗川・小呂川・前田川・鹿乗川・占部川・砂川・乙川では河川が氾濫し、竜泉寺川に架かる三河橋が崩落する事態となりました。結果として、痛ましいことに2名の死者、家屋の全壊4棟、半壊1棟、1,000棟以上の床上浸水、2,000棟以上の床下浸水という大きな被害となってしまいました。

緊急を要した雨水対策整備事業の進展

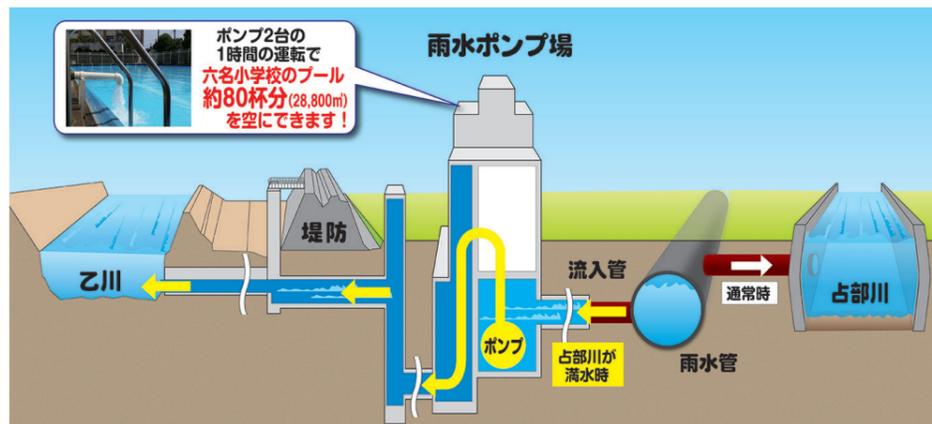
雨水対策整備事業は、河川の改修や下水道ポンプ場や雨水管渠の整備など非常に大きくて困難な工事が必要であり、長い時間と多くの費用がかかります。岡崎市では8月末豪雨の被害を受けて、八帖、六名、伊賀、愛宕など15地区で雨水整備を進め、令和3年度末までに6地区において下水道による雨水対策を完了しました。

残り9地区のうち、8月末豪雨で270戸の床上浸水、710戸の床下浸水被害が発生した占部川排水区は、昭和頃の都市化によって土地利用が高度化し、雨水を貯留・浸透させる能力のあった農地や森林が減少したことなどにより、8月末豪雨以前から浸水被害に悩まされてきた地域でもありました。そこで、平成26年には占部川の改修を行いました。さらに、愛知県との約4年にわたる協議を経て、浸水被害の甚大さを考慮して特別に排水区外の川(乙川)への排水が許可されたことにより、平成27年以降は六名雨水ポンプ場の整備事業を進めてきました。

ポンプ場と乙川の間を結ぶトンネルを掘り進める工事を進めていた令和元年7月には工事現場に近隣の小中学生、高校生、大学生らを招く体験型現場見学会を行いました。参加者らは地下17mにある内径2.6mの下水道管の中を徒歩やトロッコで約180m進みました。将来の岡崎市を担う若者に下水道について知ってもらうことや土木技術者の仕事に興味を持ってもらうこともまた重要な取り組みです。



六名雨水ポンプ場は令和5年から供用を開始します。これにより、占部川排水区では浸水リスクが大きく低減されることになります。しかしながら、河川の改修や施設の増強など物理的対策には限界があります。ポンプ場が整備されたからといって絶対に安全と考えるのではなく、常に災害に対して高い意識を持っていただくことが重要であることを忘れてはいけません。体験型現場見学会でもこのようなことを説明しており、さまざまな形で水害のリスクに対する意識を高めていただき、「いざという時には避難する」という意識醸成に努めていきます。



占部川排水区に降った雨水は通常、雨水管を通して占部川に流れ込みます。そして、占部川が満水となった際には六名雨水ポンプ場のポンプが稼働して雨水を乙川に排水し、占部川排水区内における内水氾濫リスクの低減を図ります。

04 水道管路網の強靱化

水道管路網の再構築とブロック化

岡崎の水道は、昭和8年の給水開始以降、市域の拡大や人口の増加に合わせて、市の中心部から郊外へ給水区域を広げていきました。現在の水道管の管路網は、網目状の複雑なネットワークとなっており、小規模な事故では、別の方向から水が供給されることで断水が起こりにくいメリットがある一方で、大規模な事故では、断水の影響範囲の把握が難しく、影響が広範囲になるとともに復旧の長期化が懸念されています。

この対策には、管路網をいくつかのブロックに区切る配水ブロック化が有効です。ブロック化により、水の流れの範囲や流れの方向を明確にすることで漏水検知を容易にしたり、事故発生時の被害最小化、復旧の迅速化、ブロック間の水融通が可能となります。

市内に約2,370km存在する水道管のうち、幹となる管路156kmを対象として進めている基幹管路再構築事業に合わせて、ブロック化により強靱かつ合理的な水道管路システムを構築してまいります。

暗黙知から形式知へ

老朽化した水道管は、漏水事故が発生する危険性が高く、断水に至ることがあれば、住民生活に大きな負担をもたらします。では、水道管はいつ更新すれば合理的かという点について、地下水の有無や土質の良否、交通量の多少など埋設されている環境により、破損に至るまでの期間は一定でないことがわかっています。

これまでは、直近の事故の実績、水道管の重要性などを勘案し、熟練職員の経験によって順位を定め更新してきました。この長年の経験や勘に基づく、容易に言語化できない知識を「暗黙知」と呼んでいます。今後、専門知識を持った職員の減少により技術継承が難しくなることから、文章や計算式、図表などで説明できる知識「形式知」に置き換えていくことが望まれています。

AI技術の活用

暗黙知を形式知に置き換えることは別のアプローチとして、熟練者の暗黙知をAIで代替させる技術が始まっています。

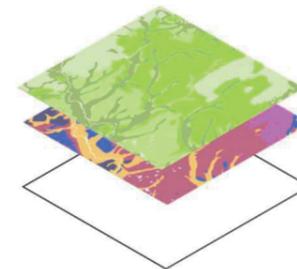
全国の水道管の更新や事故の実績データに基づき、管路の老朽具合、災害等への耐性、水理・水質など複数の評価項目からAIにより総合評価して管路の更新優先順位を決定するというものです。岡崎市では令和3年度に水道管の口径、管種、布設年度等といった情報や埋設環境などから算出した漏水事故発生の危険性の評価(老朽度評価)を実施しました。

この老朽度評価に、漏水事故や自然災害等の危険度、破損した際に想定される流量や断水等の影響度、道路条件等の周辺環境などを加えた総合の評価により水道管を更新するタイミングの最適化を目指しています。

上下水道ビジョンの施策方針に掲げる「上下水道事業の資産を適切に維持管理し、健全な施設機能を維持する」を目標に、安全・安心・安定の上下水道事業の実現を目指します。

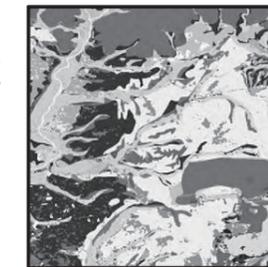
AIを活用した管路老朽度評価(新規導入評価)

① 一般的に入手可能な地図情報



地図情報を組み合わせ

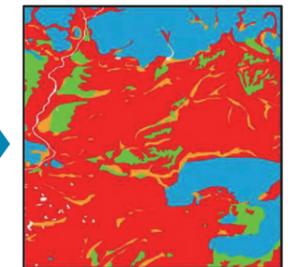
② クボタが定義した土壌の分類の組み合わせマップ



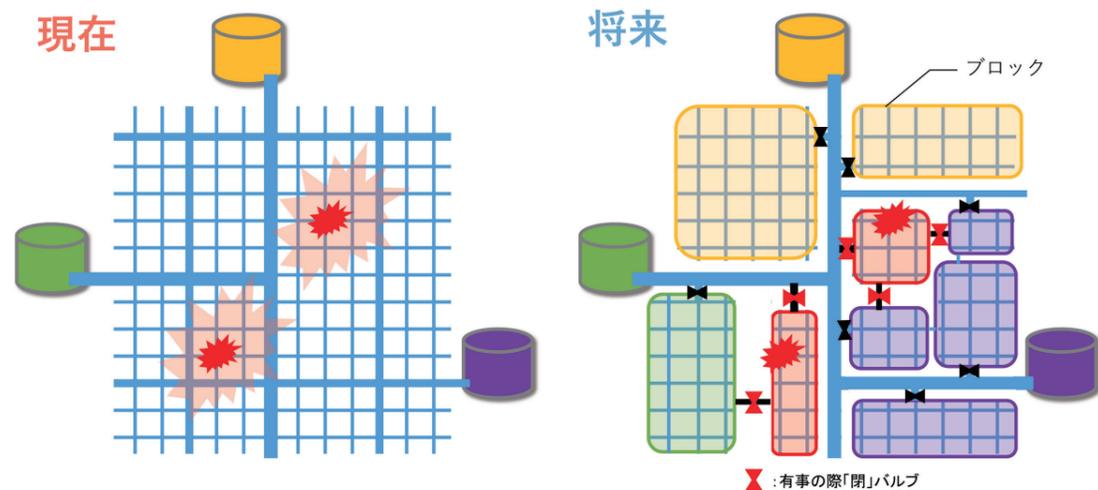
土壌の組み合わせ
 ■ 土壌の分類の組み合わせ1
 ■ 土壌の分類の組み合わせ2
 ■ 土壌の分類の組み合わせ3
 ■ 土壌の分類の組み合わせ4
 … 土壌の分類の組み合わせn

③ 埋設環境分類マップ

土壌の分類の組み合わせとクボタが保有する管体調査データから土壌の腐食性を定義



埋設環境分類
 高
 ■ 比抵抗1500Ωcm以下
 ■ 粘土系
 ■ シルト系
 ■ 砂系
 低



05 未来へつむぐ岡崎の水プロジェクト

コラム② 額田地区での漏水事故事例

“管路老朽化”による漏水事故

令和3年9月16日、額田地区において水道管の老朽化による亀裂が発生。漏水が確認されたことから、周辺地域での断水を伴う修繕工事を行う事態となりました。影響は最大160世帯に及び、54名の地域住民の方に応急給水を実施しました。

16日18時頃、市で管理する配水流量計の値から漏水の可能性を検知し、調査を開始。30分後には、地域の方から水があふれているとの通報を受け、漏水調査体制から漏水対応へと体制移行を図り、現地確認、地域住民への広報、応急給水対応等を実施しました。21時には現地作業を開始し、0時過ぎに原因を特定。修繕作業を行い、3時に修繕完了。その後、水道の供給は再開したものの、約1週間にわたって断続的に水道水の濁りが発生し、そのたびに洗管作業を行いました。

岡崎市上下水道局には水道管路の修繕工事などを自ら行う「修繕係」があります。そのため、この事案では、漏水の可能性が検知されて直ちに出勤し、確認・修繕の対応をすることが出来ました。また、検知から約2時間で応急給水を開始することが出来たのも、この修繕工事を直営で行える体制をとっているためです。これは、必ずしもすべての事業体に共通するものではなく、岡崎市上下水道局の強みです。



今回の事案では、水道管の口径が実際の使用量に対して大きかったことが水道水の濁りが長期にわたったことの要因の一つとなりました。水道管の口径が必要以上に大きいことは、事故の影響の長期化だけでなく、平常時の水質への悪影響や更新投資の無駄などの問題も引き起こします。その一方で、現在水道を使われていない空き家やかつてより大きく使用水量が減少している工場などへも必要な水道水を供給する責任があることから、簡単には水道管の口径を減少させることはできません。そのため、今後の人口減少等による使用状況を見越し、地域の実情に配慮しながら、適正な施設規模を検討していくことが必要です。AIソリューションの活用にこうした要因も連携させながら、より高次元の老朽化対策を進めていく必要があります。

水道関連企業の責務

生活に欠かせない「水道水」を未来にわたって安定して供給するためには、その元となる水源かん養（自然に水がしみこむように、徐々に養い育てること）機能を持った水源林の保全に努めることが極めて大切です。

岡崎市の水道水の多くは自己水源によって賄っており、なかでも乙川はその約半分を占める重要な水源です。その上流域での水源保全は、岡崎市上下水道局のみならず水道に関連する企業全体の責務なのです。

公民連携による保全事業

水道水源の森林は、かん養機能、水質浄化機能、水の流量を安定化する機能などの役割を有しています。岡崎市では、令和2年、乙川上流域の水源保全を推進するためのプロジェクト「未来へつむぐ岡崎の水プロジェクト」を立ち上げました。

乙川上流域における、森林の育成・管理、水道関連企業のCSR活動と一体となって公民連携して取り組むことで、次の世代に安定した清らかな水を繋ぎ、そして、情報発信を通じて水源地保全の重要性や水道事業への理解・信頼を高め、地域社会に貢献することが目的です。現在、岡崎市とともに12の民間企業等がプロジェクトに参加し、“想い”を共有し合いながら、水源保全活動を行っています。水源保全は、全ての水道関連企業の責務であり、多くの市民や企業に参加いただくことで、わたしたちの水源を守り、養い、大切な“資源”を次の世代へと繋ぐことが出来るのです。

公民連携による期待値・効果としては、参加企業・団体等のスケールメリットを生かした効果的な事業の実現、人材育成への活用、企業価値の向上、そして持続

可能な活動の実現が考えられます。

令和2年に3年間の活動協定を締結し、今年、その期間の経過を迎えますが、引き続き、次の協定が締結される見込みです。安全・安心で安定的な水道水を市民の皆さまへ提供し続けるため、プロジェクトに参加される企業・団体の活動を継続していくため、引き続き官民一体となって水源保全事業を進めていきたいと考えています。



プロジェクト参加企業等一覧

岡崎市管工事業協同組合
株式会社エステム
株式会社クボタ
株式会社小林設計事務所
株式会社日水コン
コスモ工機株式会社
第一環境株式会社
大成機工株式会社
名古屋パルプ工業株式会社
日本工営都市空間株式会社
日本水工設計株式会社
日本鋳鉄管株式会社

06 明治用水頭首工漏水事故

地域を駆け抜けた衝撃の速報

令和4年5月17日、衝撃のニュースが西三河地方を襲いました。明治用水頭首工（豊田市）で川底の穴が原因と思われる漏水が発生し、水道、工業用水、農業用水に必要な水量の供給が出来なくなっているというものでした。穴は、最初に漏水が確認された時より日に日に大きくなり、数日後には大規模な漏水へと拡大。この頭首工から給水を受ける工業用水（西三河工業用水道）は、地域の主力産業である自動車関連企業の多くが活用しており、頭首工を管轄する愛知県も工業用水を最優先に水量の確保を図るとしました。また、ニュースでは、安城市などの農業用水を活用する地域での現状を伝え、田植え直後の田んぼに水が送られない状況を連日伝え、事故の大きさ、対応状況について大きな関心を持って報道されました。

上地配水区の断水危機

報道では、連日、頭首工の状況や復旧の見込み、節水等による工業・農業への影響が報じられました。しかしながら、岡崎市や西尾市など一部の地域で水道用水の供給が停止される恐れがあったことは、余り報じられませんでした。対象となる市町それぞれの水道供給網に差異があり、それぞれの水道事業者が給水確保のための方策を講じていたことから、現実的には断水等の事案に至らず、報道されなかったものと思われます。

岡崎市においては、明治用水頭首工からの給水停止・給水減により、上地地区を対象とする上地配水場への給水が停止となる恐れがありました。万が一、給水が停止された場合は、上地地区において断水となる可能性があったことから、市では、対象地域住民への周知や節水の呼び掛け、最悪事態（断水）に備えた対

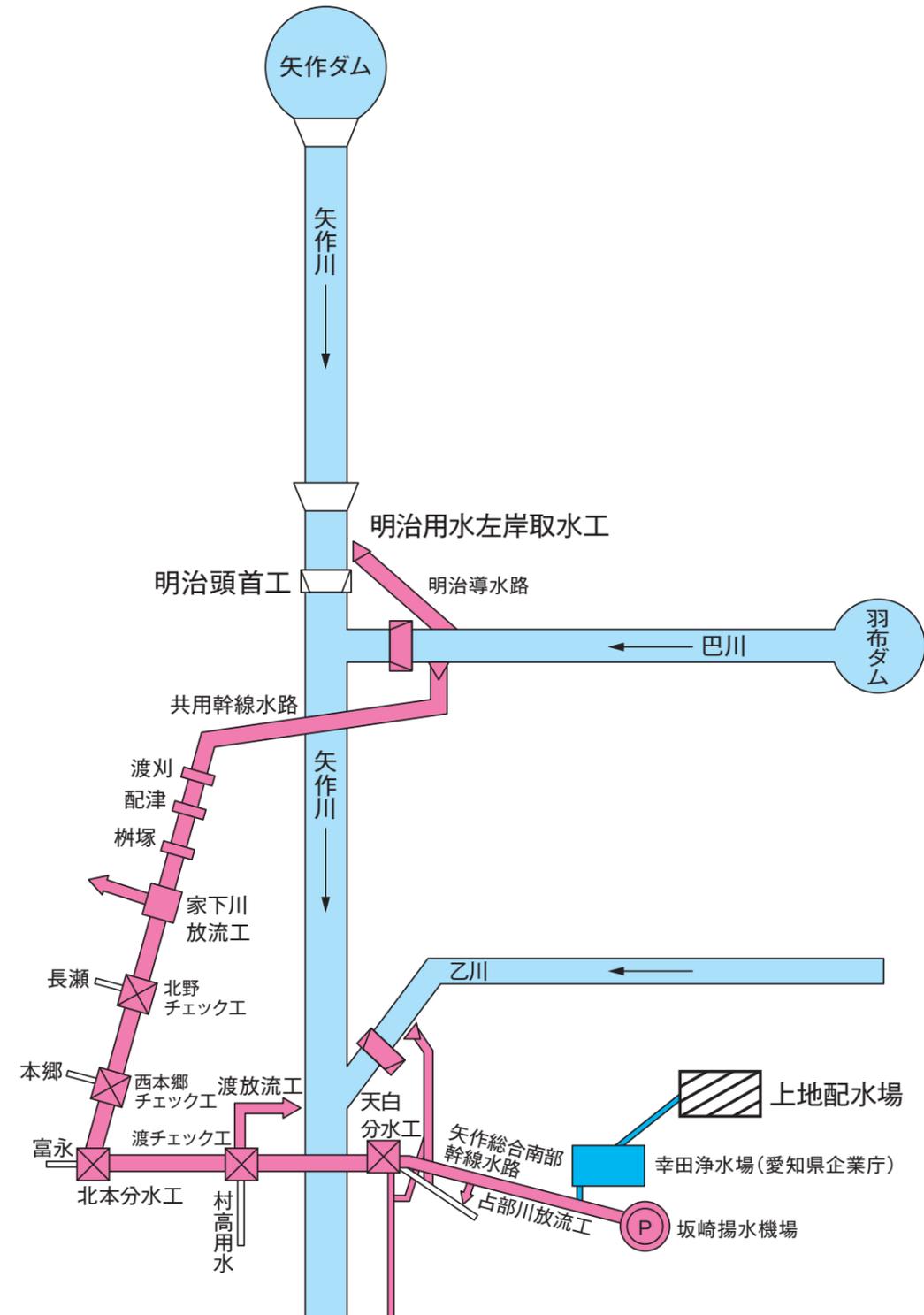
策の準備などを進めました。

また、県に対して、水道用水の供給が滞ることの無いよう対応してもらう旨の要望書を何度も提出し、上地地区の断水回避に向けて出来得る限りの対策を講じました。

幸いにも、最悪の事態は避けることができ、断水することなく、事態が収束しましたが、突然の危機に対する準備が如何に重要かということ改めて知る“事故”となりました。



明治用水頭首工の大規模漏水の影響を受ける左岸側取水に関する緊急申し入れ(令和4年6月10日)



07 学校フレッシュ水道プロジェクト

水道水に対する誤解のまん延

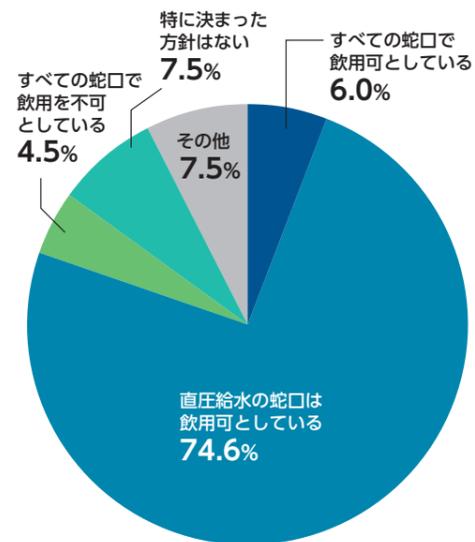
水道水を飲まずにミネラルウォーター類を購入して飲むという方が増えていると言われています。「水道水には有害な薬品が入っている」とか「水道水を一度沸騰させてからでないと安全ではない」といった事実無根の誹謗中傷がまん延し、多世代にわたって誤信されてしまっていることがこの要因ではないでしょうか。上下水道局では、水道水が安全であるということ、一人でも多くの市民に知っていただきたいと考えています。

※市販されているミネラルウォーター類は、食品衛生法により43項目の規格基準が決められている一方、水道水はさらに厳しく水道法により51項目の水質基準が決められています。そして、両者の最も大きな違いは「残留塩素の有無」です。ミネラルウォーター類は、加熱などの方法で殺菌処理を行っており、塩素消毒はしていないため、残留塩素を含んでいません。一方、水道水は、塩素消毒を行っているため、残留塩素が含まれており、独特のにおい(塩素臭)が気になるという方もいらっしゃいますが、この残留塩素があるおかげで、水道水はしばらく置いておいても雑菌が繁殖することなく、安全性を保つことができます。(塩素のにおいが気になる場合には、冷やしたり、煮沸して湯冷ましにしたりすることによって、水道水をおいしく召し上がっていただくことができます。ただし、煮沸した場合には、残留塩素がなくなってしまうので、できるだけ早く使い切るようにしてください。)

子どもたちに安心安全な水を！

この想いを具現化した活動が「学校フレッシュ水道プロジェクト」です。「生徒・児童が安心して水道水を飲める環境の醸成」を目標に、市内小中学校への周知啓発活動を行っています。市内小中学校に、水道水に関するアンケートを実施しました。飲用に関する回答は次のとおりです。

Q 児童・生徒の水道水の飲用の方針について当てはまるものを選んでください。



すべての蛇口で飲用可としている	4	6.0%
直圧給水の蛇口は飲用可としている	50	74.6%
すべての蛇口で飲用を不可としている	3	4.5%
特に決まった方針はない	5	7.5%
その他	5	7.5%

※「その他」は条件付きで飲用を認めているものであり、「特に決まった方針がない」まで飲用可とすると、95.5%の学校で飲用を可としている。

アンケートの結果にあるとおり、学校で「飲んでよい」と指導されている場所が限られていることがわかります。誤解された情報や根拠によって、上記のような方針が為されている可能性を否定できません。

子どもたちに安全な水道水を味わってもらうためにも、まずは、現場の先生たちに理解していただく必要があります。そのため、学校という施設における適切な水質管理の方法をアドバイスしています。貯水槽水道を管理するための知識や配管構造の説明、残留塩素量や塩素注入装置に関する情報の展開など、まずは先

生方に安全な水道水を理解していただき、子どもたちに正しい情報を伝えていただくための基礎努力を重ねています。令和4年度は、この活動を4校にて実施しました。

また、学校からの問い合わせに対応する「相談窓口」を設置したり、こちらから学校への訪問活動を行うことで、先生たちの不安材料を取り除く活動を行っています。そして、児童・生徒の保護者を含めて、学校に関わる全ての人たちが、「水道水は安全」「ボトルウォーターをやめて水道水にすることはSDGsに貢献する」といった正しい知識を身に付けることができる環境の醸成に努めていきます。

