

# 豊中市上下水道局

## 水安全計画



平成31年（2019年）4月

豊中市上下水道局



## はじめに

豊中市上下水道局では、安全で良質な水道水を安定して供給するため、水源の状況変化や水道法における水質基準の強化等に対して、水道施設の更新や監視体制の強化に努めてきました。

しかしながら、油類や耐塩素性病原生物等の流入による水源汚染事故、水道施設内における消毒副生成物の生成、送配水及び給水過程での濁水の発生や滞留による残留塩素の低下など、水源から蛇口(給水栓)までの過程において、水質に悪影響を及ぼす要因は未だに存在しています。加えて、水道施設の老朽化による継続的な維持管理や改築更新、担当職員の減少による高齢化や技術の継承などの課題が顕在化しています。

こうした中、厚生労働省は平成20年5月に「水安全計画策定ガイドライン」を作成し、わが国の水道システムの一層の充実を図り、水道水の安全性をさらに高めるため、水道事業体自らが「水安全計画」を策定することとしました。その後、関東地方における放射性物質等による水源汚染事故を受けて、平成28年3月には、厚生労働省より水質異常時の摂取制限を伴う給水継続について基本的な考え方が示されるなど、水安全計画のより一層の充実が求められています。

この「豊中市上下水道局水安全計画」の策定にあたっては、これまでに蓄積してきた知識や経験を踏まえて水源から蛇口(給水栓)までの危害分析を行い、その対応を明確にしました。これにより、重要な管理ポイントが明確になり、リスクの軽減、維持管理レベルの向上につながるものと考えます。さらには、リスクに対してよりきめ細かに対応するため、平成30年4月に改訂を行いました。

この水安全計画を継続的に運用することにより、いつでも安心して利用できる水の供給を目指します。

平成31年4月

豊中市上下水道事業管理者

吉田 久芳



第1章 水質管理の概要	1
1. 水源における水質管理	1
1.1 水 源	1
1.2 水源における水質管理	2
1.3 水源水質汚染事故対策	3
2. 取・導・浄水施設における水質管理	4
2.1 取・導・浄水施設	4
2.2 取・導・浄水施設における水質管理	4
3. 送水、配水及び給水における水質管理	6
3.1 送水、配水及び給水の概要	6
3.2 送水、配水及び給水における水質管理	6
4. 水質検査	9
4.1 水質検査の概要	9
4.2 水質検査体制	9
4.3 水質検査計画の策定	10
4.4 水道GLPによる水質検査精度の確保	10
第2章 水安全計画	11
1. 策定の背景	11
2. 目 的	11
3. 基本方針	12
4. 危害分析	13
4.1 水質検査結果の整理	13
4.2 水道システムに関する情報収集	13
4.3 危害の抽出	14
4.4 抽出した危害の評価	15
5. 危害への対応及び対応手順の見直し	17
5.1 管理対応処置の設定	17
5.2 管理対応措置の文書化	17
第3章 豊中市上下水道局水安全計画の管理運用	20
1. 管理運用	20
1.1 組織	20
1.2 運用と体制	22
1.3 実施状況の確認・検証	22
1.4 文書と記録の管理	23
2. レビュー（評価と見直し）	24
3. 支援プログラム	25
3.1 支援プログラム文書	25
3.2 水質管理の更なるレベルアップに向けて	27
3.3 連携する施策	28

# 第1章 水質管理の概要

## 1. 水源における水質管理

### 1.1 水 源

豊中市の水源は、猪名川の伏流水です。猪名川は、河川の水質汚濁に係る環境基準の類型指定ではA類型に指定されており、上流域では鮎も生息するほど良好な水質となっています。

このほかに用水供給事業者である大阪広域水道企業団からの受水（浄水を購入する方法）がありますが、この水源は琵琶湖から流れ出た淀川の表流水です。

給水量における水源の割合は、猪名川が約15%、淀川が約85%となっています。（図1）

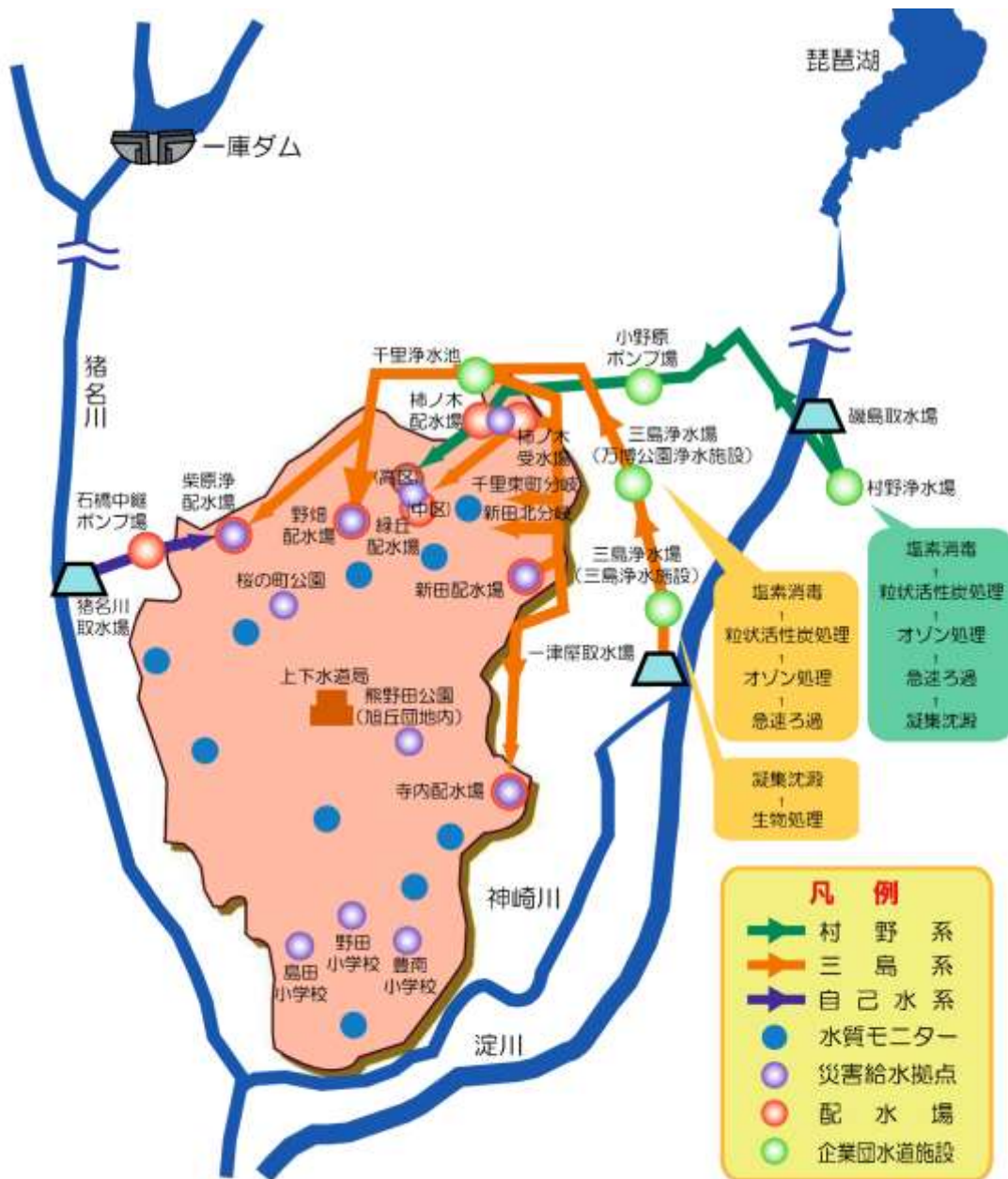


図1. 水源系統図

## 1. 2 水源における水質管理

水源（水道水の原料となる河川水）の水質は、水道水の水質に大きな影響を与えることから、本市では、自己水源（猪名川）の水質調査を定期的に行っているほか、必要に応じて臨時の調査を行い、浄水処理に必要なデータを収集しています。（淀川については大阪広域水道企業団にて対応しています。）

水源調査地点は3か所あり、概ね週1回の頻度で巡視確認を行っています。

この他に、猪名川流域の水道事業体で構成された協議会（猪名川水質協議会\*）と協力して毎月1回、猪名川流域については7地点、貯水池である知明湖（一庫ダム湖）については、表層と放流口2地点について調査を行っています。（図2）

また、知明湖（一庫ダム湖）では、独立行政法人水資源機構一庫ダム管理所が浄水処理に影響を及ぼす植物性プランクトンの増殖を抑制する目的で曝気循環装置を設置して水質保全に努めています。

※ 猪名川水質協議会：猪名川水系を水道水源とする豊中市、箕面市、池田市、豊能町、兵庫県企業庁猪名川広域水道事務所、西宮市、宝塚市、伊丹市、川西市、猪名川町の10事業体と、国土交通省近畿地方整備局猪名川河川事務所、独立行政法人水資源機構一庫ダム管理所で構成する猪名川の水質保全のための協議会。

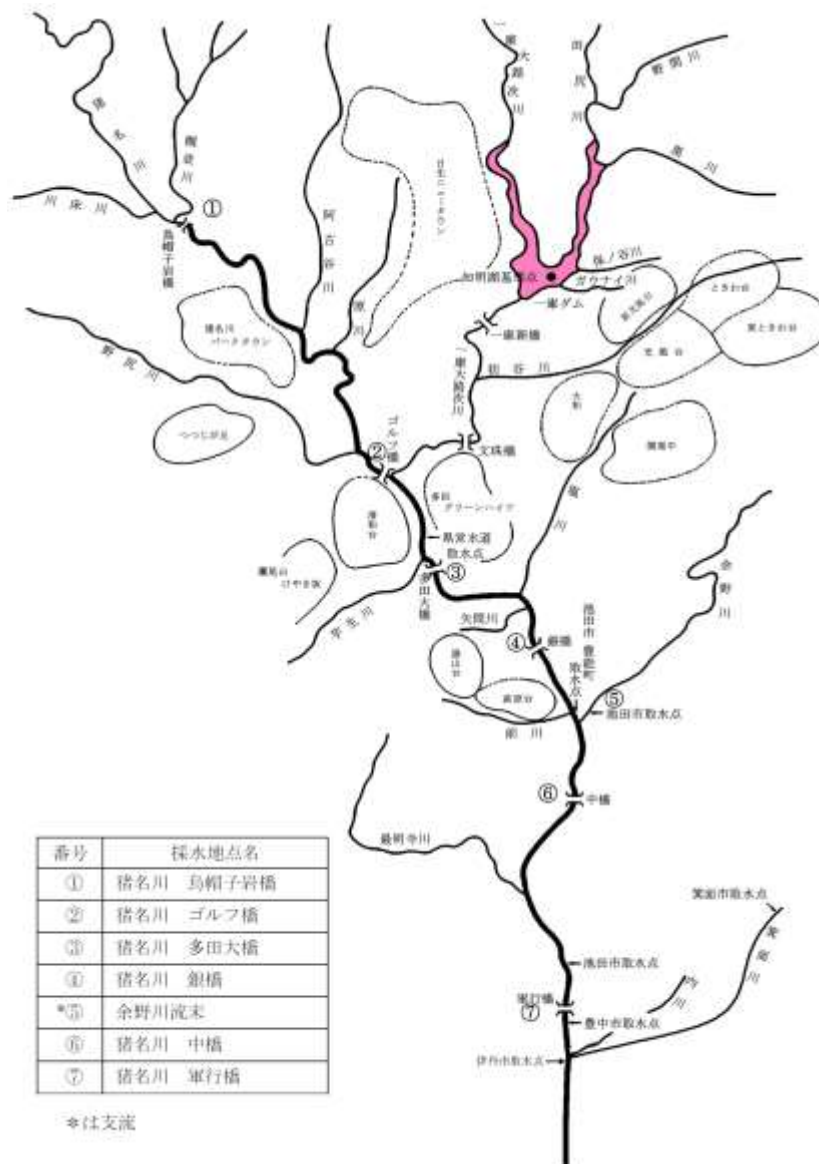


図2. 水源調査地点図

### 1. 3 水源水質汚染事故対策

水源における水質汚染事故に対しては、河川を管理する国土交通省、水源地域を管轄する行政機関及び関係する水道事業者で構成された協議会（猪名川水質協議会、神崎川水質汚濁対策連絡協議会など）、大阪広域水道企業団を通じて情報連絡網を整備し、緊急連絡体制の構築及び情報の収集に努めています。

さらに、水源で事故や水質異常が発生した場合は緊急出動して現地調査を行い、迅速に事故内容等の把握に努めると共に、取水及び浄水処理への影響を判断し、水道水の供給に影響しないよう適切な対応を行っています。（図3）

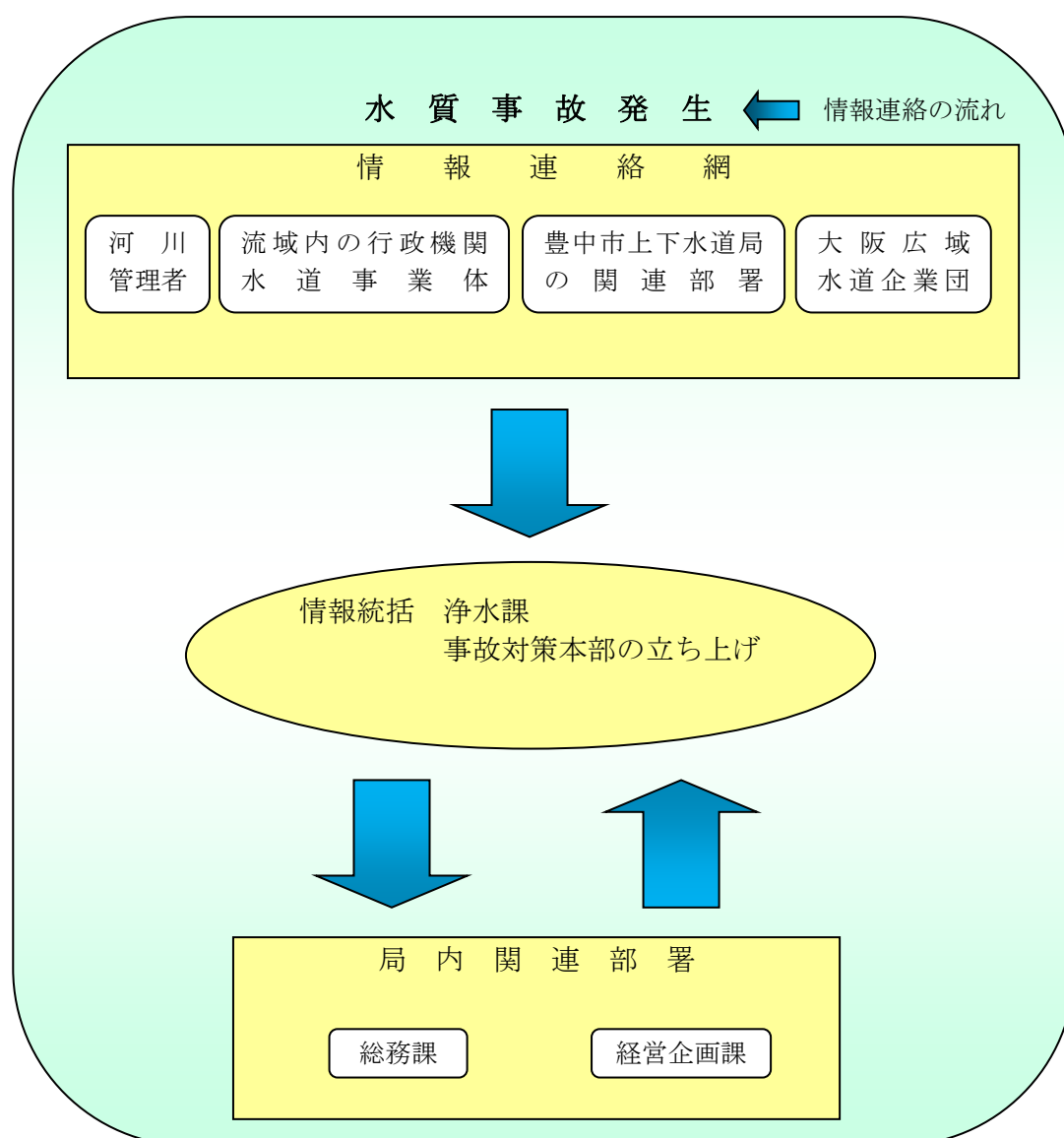


図3. 水源水質事故についての概念図



## 2. 取・導・浄水施設における水質管理

### 2. 1 取・導・浄水施設

本市にある浄水場は、柴原浄水場1か所のみです。

猪名川から取水し、石橋中継ポンプ場を経て、柴原浄水場へ汲み上げた水を水道水にしています。

柴原浄水場では、安全でおいしい水を供給するため、水源水質に対応した処理方法を用いて日々適切な運転管理に努めています。

具体的な処理方式は、高速凝集沈殿処理、急速ろ過処理を行っています。(図4)

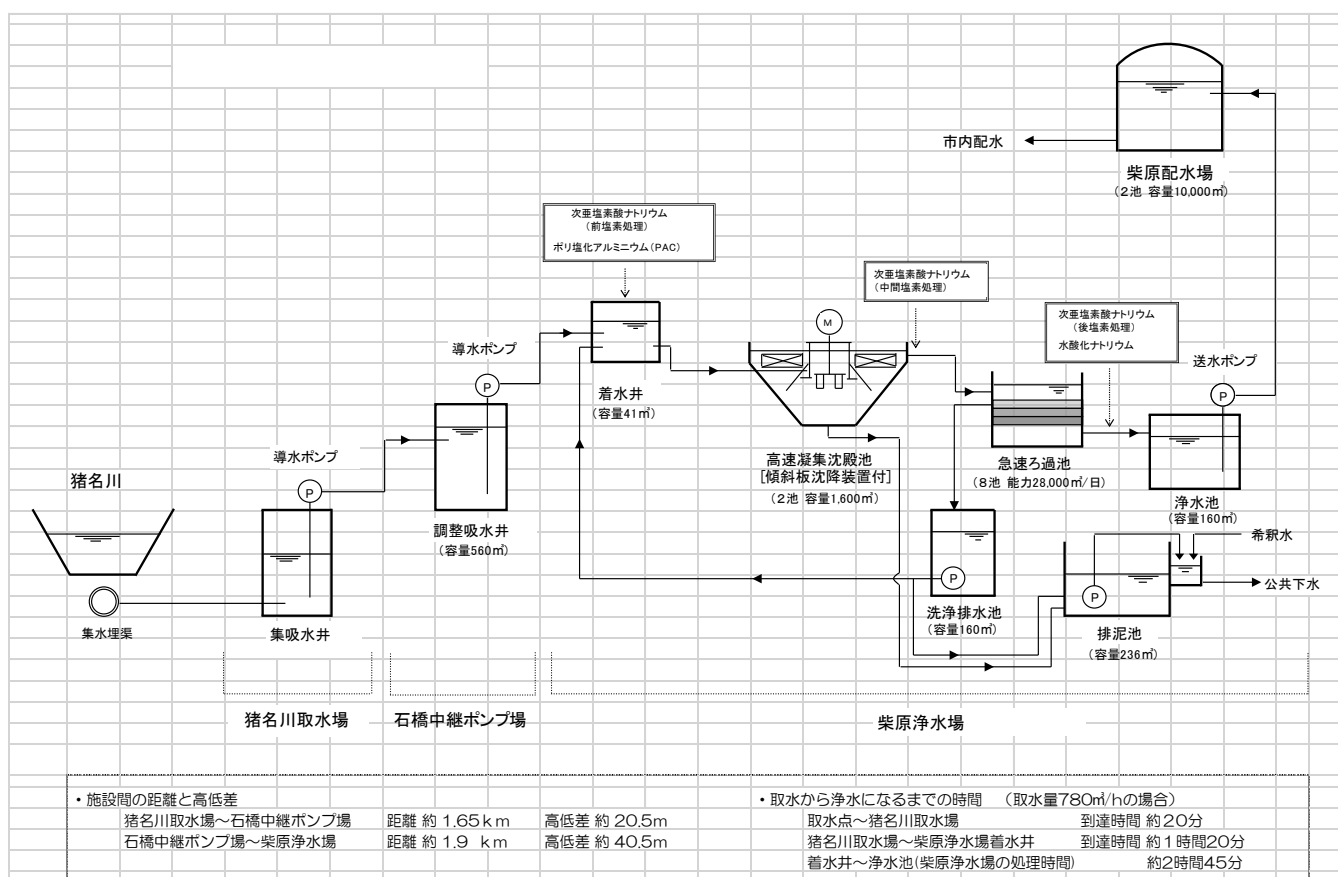


図4. 取水-浄水処理フロー

### 2. 2 取・導・浄水施設における水質管理

柴原浄水場では、浄水処理工程において重要な場所に水質計器を設置して連続監視するとともに、毎日の水質試験や原水、浄水及び配水場水について定期的に行う精密な水質検査によって処理状況をきめ細かに確認しています。(図5. 1)

猪名川取水場には、原水中の油類を検知する微量水中油分モニター(図5. 2)の設置や、毒物混入を検知するために金魚を用いた毒物検知水槽(フィッシュモニター)(図5. 3)の導入など、異常を早期に発見するための装置を設置し、柴原浄水場において常時監視を行っています。



図5. 1 水質計器類



図5. 3 毒物検知水槽



図5. 2 微量水中油分モニター

また、塩素では容易に死滅しない耐塩素性病原微生物であるクリプトスポリジウムやジアルジアについては、厚生労働省が平成19年度から適用している「水道におけるクリプトスポリジウム等対策指針」により、ろ過水濁度を常時0.1度以下に維持することが求められているため、ろ過設備を整備し、高感度濁度計によるろ過水濁度の管理を徹底しています。さらに、3か月に1回、クリプトスポリジウムやジアルジアの検査を実施して、水道水が汚染されていないかを確認しています。(図5. 4)



図5. 4 クリプトスポリジウムの顕微鏡写真

### 3. 送水、配水及び給水における水質管理

#### 3. 1 送水、配水及び給水の概要

市内には配水管が敷設されており、北部と南部の間に高低差があることから、ほとんどの地域において自然流下による配水を行っています。

給水の方式には、配水管の水圧を用いて蛇口まで直接給水する直結直圧式、給水管に増圧給水設備を設置して給水する直結増圧式、大規模なビルやマンション等で一度受水槽（貯水槽）に水を貯めて給水する受水槽式があります。

貯水槽水道の管理は、その設置者が行うこととなっていますが、管理が適切に行われな場合、水質劣化を起こす場合があります。特に、本市における貯水槽水道全体の7割を占める10 m<sup>3</sup>以下の小規模貯水槽水道では、法的な管理状況の検査が義務付けられていないため、適正な水質を確保するための取り組みが必要となっています。

本市では、貯水槽水道対策として、小規模貯水槽に対して定期的に現地調査を実施し、管理状況に不備があった場合には、設置者に対して指導や助言を行うなど、水質向上に取り組んでいます。

また、受水槽式給水では継続的な貯水槽の維持管理が必要となることから、直結式の普及促進を図っています。(図6)

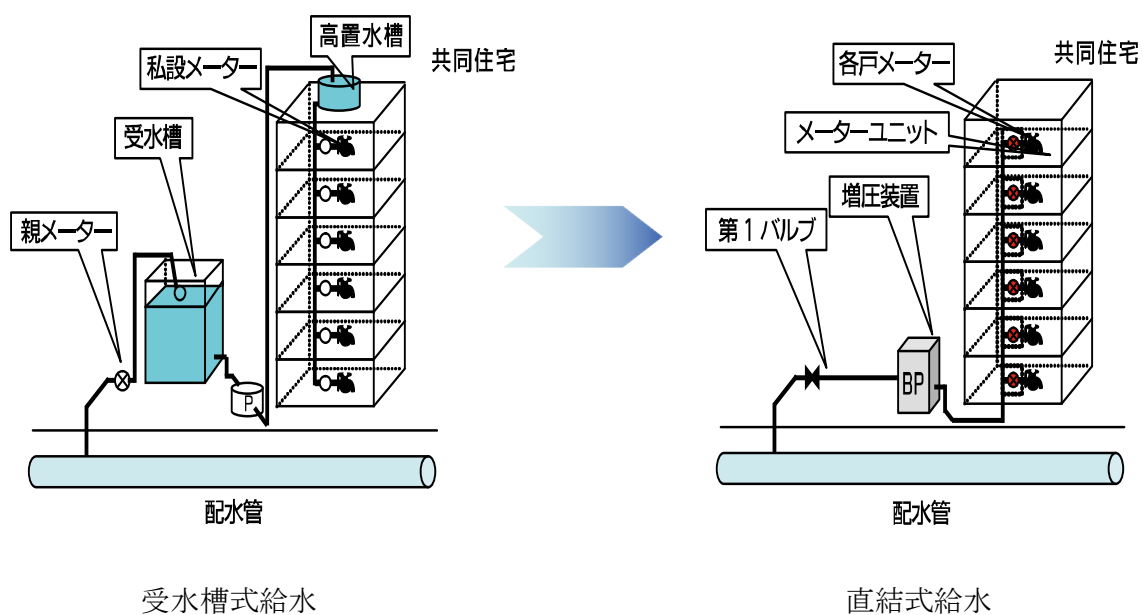


図6. 給水方式

#### 3. 2 送水、配水及び給水における水質管理

本市では、蛇口（給水栓）における水道水の安全性を確認するために、計器による連続監視と職員による検査を行っています。(図7. 1)

水質計器については、配水池6か所及び配水系統の末端部、市内10か所に水道水質連続自動監視装置（水質モニター）等を設置し、毎日1回測定することが定め

られている項目（色、濁り、消毒の残留効果（残留塩素））について、常時監視しています。（図7. 2、図7. 3）

また、職員が定期的に各施設を巡回し、残留塩素濃度の手分析や水質計器類のチェックを行い、必要に応じて計器の校正や様々なメンテナンスを行うとともに、定期的に業者による保守点検も行っています。（図8）

水道水質に関するお客さまからの問合せについては、局内関係課が連携して対応にあたり、水質異常の恐れがある場合は、現場での目視や簡易な水質検査等による迅速な調査を実施し、必要に応じて精密な水質検査を行うことによって異常の有無を確認することとしています。

また、水道水質汚染事故、水系感染症等によって給水栓における水質が悪化し、お客さまの健康に影響が出る恐れのある場合には、厚生労働省や大阪府健康医療部環境衛生課、大阪広域水道企業団、豊中市保健所などの関係機関と連携して迅速に対策を講じることとしています。



図7. 1 柴原浄水場中央管理室



図7. 2 水質モニター



図7. 3 水質モニター内部



注) 大阪広域水道企業団から受水する水道水は三島系と村野系の2系統あるので、両系統の水を野畑配水場と柿ノ木配水場で採取して検査します。  
 注) 医療保健センターは三島系の水道水が直接供給されます。

図8. 配水系統図



## 4. 水質検査

### 4. 1 水質検査の概要

水道水の水質は、水道法に基づき、原則として蛇口（給水栓）の水が水質基準に適合することが求められています。

水質基準は、昭和33年に制定されて以来、その時々科学的知見の集積に基づき改正が行われています。

また、水質検査の適正化や透明性の確保の観点から、水道事業体に水質検査計画の策定、公表及び検査結果の公表が義務付けられているほか、お客さまに対して水質検査結果の妥当性を保証するために、検査の精度及び信頼性の確保が求められています。

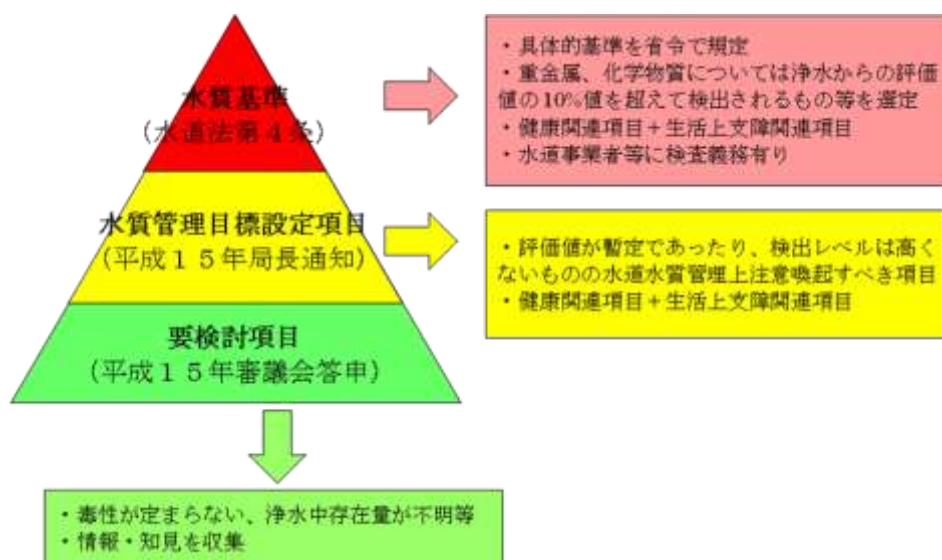


図9. 水質検査項目の概念

### 4. 2 水質検査体制

本市では、水質基準の強化、基準項目の追加に迅速・的確に対応するため、技術・検査機器両面から水質検査能力の向上に努めてきました。

また、水道法に基づく検査だけではなく、水源から蛇口（給水栓）に至るまでの各工程における詳細な水質検査、水質事故への対応及び水質管理に関わる各種調査研究を行っています。(図10)



図10. 水質検査に用いる分析装置

### 4. 3 水質検査計画の策定

本市では、毎年度、水質検査を実施する項目、場所及び頻度を定めた水質検査計画を策定し、この計画に基づいて水質検査を実施し、検査結果を公表しています。(図11)

水質検査を実施する項目は、水道法で検査が義務付けられている毎日検査項目及び水質基準項目に加えて、水質管理目標設定項目及びその他の項目を対象としています。

水質検査計画は、水質検査の適正化と透明性を確保するためのものであり、毎事業年度の開始前にホームページ等で公表しています。

水質検査は、法令により原則として蛇口（給水栓）で実施することとされていますが、これに加え、水質管理上必要と判断された原水及び浄水についても実施しています。

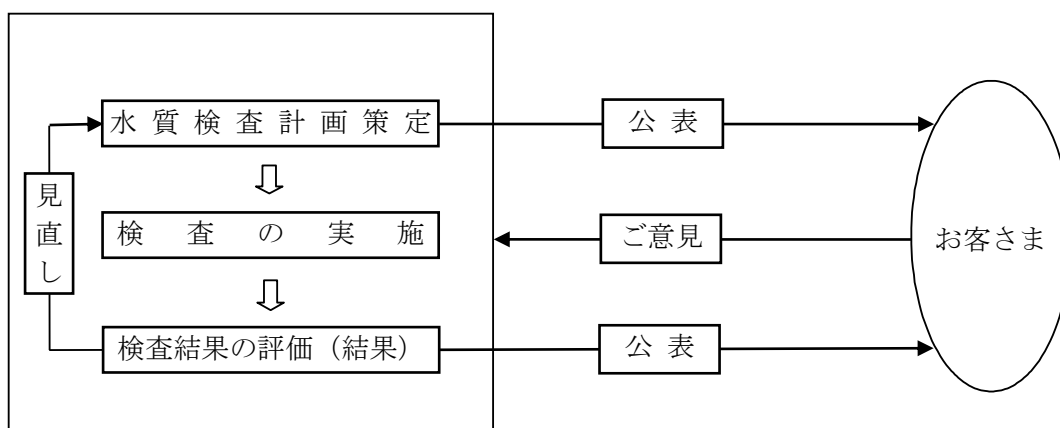


図11. 水質検査計画策定の流れ

### 4. 4 水道GLPによる水質検査精度の確保

本市では、水質検査結果の信頼性を確保するため、水道GLP<sup>※</sup>(Good Laboratory Practice: 優良試験所規範)に基づき、品質管理システムを運用しています。さらに、厚生労働省や大阪府などの外部機関が主催する精度管理に積極的に参加するとともに、水道GLPに基づいた内部精度管理を実施し、水質検査の精度向上に努めています。

※ 水質検査機関による検査結果の信頼性確保を目的として、社団法人日本水道協会によって制定された認定規格です。GLPの考え方は水道分野以外にも食品・医薬品分野などで活用されています。

## 第2章 水安全計画

### 1. 策定の背景

わが国は、原水の水質状況に応じて整備された浄水施設の運転管理と水質管理により安全な水の供給が確保されており、水道水をそのまま飲むことができる世界でも数少ない国の一つです。

安全な水道水を安定的にお客さまにお届けすることは、水道事業の何よりも重要な責務です。水道水の安全性については法律で水質基準が定められており、この水質基準を満足するよう事業を行っています。

しかしながら、近年、お客さまの安全性に対するニーズの高まりや、水源水質汚染事故や異臭味被害の発生など、水道水質を取りまく環境が変化しており、より徹底した水質管理が必要となっています。さらに、水道施設の老朽化や担当職員の減少と高齢化が進んでいく中で、安全性を効率的に維持していく体制が必要となっています。

このような状況の中で、お客さまへ水道水の安全性やおいしさに対する信頼性をより一層確保するためには、水源から蛇口（給水栓）までの水道システム全体における危害を抽出し、それぞれの過程で危害を管理し、危害の発生を抑制するとともに、万一、危害が発生した時にも迅速かつ的確な対応がとれるように、WHO（世界保健機構）が提唱する水安全計画を策定することとしました。

### 2. 目的

#### (1) 安全性の向上

豊中市の水源のひとつである猪名川流域は、下水道整備率が非常に高く、工場等からの排水による汚染は少ないものの、不慮の事故による河川汚染はゼロではありません。また、交通事故などによる油汚染などのリスクや、知明湖より上流域においては地理的条件から下水道整備率が低いために富栄養化の問題が考えられます。過去の水源水質事故発生件数では、油事故が最も多くなっています。

本市では、これまでも水源から蛇口（給水栓）に至るまでのきめ細やかな水質検査を実施するなど、常に水質管理に万全を期しており、水質基準を高いレベルでクリアしてきました。

今後は更に、安全でおいしい水を供給するために、水源から蛇口（給水栓）までの過程において、水質に関する危害や危害発生原因を種類と規模別に分析し、優先順位に基づく管理を行うとともに、水道施設の清掃、職員の健康診断などの衛生管理を徹底することで、水道水の安全性の向上を図ります。

また、管理目標を定めて業務を行い、目標が達成できなかったときには業務の改善を行うことで、継続的な安全性の向上に努めます。

#### (2) お客さまからの信頼の確保

本市では、これまでも国が定めた水質基準よりも高いレベルで水道水を供給していますが、豊中市上下水道事業に関するアンケート調査（CS調査）では、受水槽の管理、水道管の年数、水源の水質など、安全性に不安があるとの回答が多くあります。

お客さまの水道水に対する信頼性を向上していくためには、特に水質事故を



未然に防止できること、万一、事故が発生したときに適切な対応がとれること、そして事故等の情報を適切に伝えられることが求められます。

これまでの水質管理に関する取組みを一層強化し、より高いレベルの安全性とおいしさを確保していくとともに、お客さまに対して水質管理に関する取組みをわかりやすく、適切にお伝えすることが重要であると考え、実現していきます。

### (3) 水質事故を教訓とした事故の未然防止

本市では、これまで経験してきた事故のほかに、他都市での事故事例も教訓として再発防止に努めてきました。また、厚生労働省では、事故が発生した際に関係団体に通知するなど、情報の提供を行っており、水道事業者として事故の再発防止に取り組んでいます。

これらの取組みに加えて、水安全計画で整理された情報に基づき未然防止策やチェックシステムを一層強固なものにしていくことにより、水道システム全体で水質事故の予防を確実にしていきます。

### (4) 技術継承と職員の技術レベルの維持・向上

本市では、これまで水質管理の高い技術レベルを支えてきた技術系職員が大勢退職していく状況にあり、経験豊富なベテラン職員からの技術継承や少人数職員での効率的・効果的な事業運営が求められています。

上下水道局職員が業務を通して蓄積したノウハウ（技術）を組み込んだ水安全計画を策定することで、個人のノウハウが上下水道局職員全体で共有されます。

今後、継続的に水安全計画の内容を検証し、内容を充実することで、技術の継承と技術レベルの向上を図ります。

## 3. 基本方針

水安全計画の策定にあたっては、次の事項を基本方針として、平常時の安全はもとより、危害発生時においても迅速に対応することで、水道水への影響を未然に防止し、水道水の安全性を常に確実なものとしします。

- ①より安全でおいしい水道水を安定して供給します。
- ②お客さまからの信頼を第一に、コミュニケーションの充実を図ります。
- ③他都市とのコミュニケーションの充実を図り、事故の未然防止に努めます。
- ④本市が培ってきた水道技術をマニュアル化し、技術レベルの維持・向上に努めます。
- ⑤法規制等を遵守しながら、継続的なシステムの改善により、危害発生頻度を減らせるように努めます。



## 4. 危害分析

危害分析では、水源から蛇口（給水栓）に至るまでのあらゆる過程において、水道水質に影響を及ぼす可能性がある全ての危害を、水質検査結果、水源及び水道システムから抽出し、危害の発生の頻度と影響の程度を体系的に分析します。

次に、危害の重大さに応じて、危害の影響を未然に防止するための対応方法（以下「管理対応措置」という。）を設定します。

これによって、危害が発生した場合には、迅速かつ的確な対応を図り、水道水の高い安全性を将来にわたって確保することが可能となります。

### 4. 1 水質検査結果の整理

柴原浄水場について、過去の水質検査結果を整理して、危害分析の資料とします。さらに、原水、浄水及び給水栓水の過去3年間の水質測定結果の最大値と水質基準値に対する割合についての比較分析を行います。（表1）

表1. 水質検査結果の整理に用いる資料

1	毎日検査成績書
2	浄水管理日常試験成績書
3	定期水質試験成績書
4	クリプトスポリジウム等水質試験結果報告書
5	浄水薬品使用量及び原水水質集計表
6	水道G L P 関連記録
7	その他水質に関する情報

### 4. 2 水道システムに関する情報収集

水源から蛇口（給水栓）までの水質に影響を及ぼす可能性のある要因を調査しました。

水源や取水に関する情報は、関係行政部局や水源流域を同じくする水道事業者から収集しました。また、過去の水質事故の事例などを整理するとともに、水源流域の工場や畜産排水等の汚濁負荷を考慮するため環境マップを猪名川水質協議会で作成し情報を共有しています。

浄水場の情報は、浄水場の処理方式や水源から蛇口（給水栓）までの水質監視及び水質検査の状況を体系的に整理し、危害が発生した場合の対応方法や監視方法を検討するための資料としました。水質計器については、メンテナンスの項目や頻度についても整理を行いました。

配水施設の情報は、配水ブロック情報、豊中市上下水道情報システム（G I S）情報等の整理を行いました。

給水及び貯水槽水道に関する情報は、お客さまからの要望や意見、小規模貯水槽に対して定期的に行っている現地調査での情報等の整理を行いました。（表2）

表 2. 水道システムの整理に用いる資料

水 源	1	猪名川環境マップ
	2	猪名川管内図（国土交通省）
	3	猪名川流域平面図
	4	猪名川流域の浸水予想区域図
	5	大阪府水道部北部水道事業所管内図
	6	多田系管路図
	7	兵庫県阪神北県民局県土整備部河川砂防管内図
	8	豊中市浸水ハザードマップ
	9	伊丹市洪水ハザードマップ
	10	箕面市土砂災害・洪水ハザードマップ
浄 水	11	水道水源保護のための巡回監視実施報告書
	12	猪名川水系水質事故調書
	13	施設運転日報
	14	水量日報
	15	浄水日報
	16	施設運転日報
	17	水質日報
	18	電力設備日報
	19	浄水場日報
	20	水質計器保守点検及び修繕情報
給 配 水	21	豊中市上下水道情報システム（GIS）情報
	22	配水ブロック情報
	23	小規模貯水槽水道調査簿
	24	給水相談作業報告書

#### 4. 3 危害の抽出

以上の作業で収集・整理した情報を基に、発生する可能性のある危害を抽出しました。危害については、武力攻撃に伴う災害や原子力災害を除き、水源から蛇口（給水栓）に至るまでのすべての過程において、過去に発生した危害だけでなく、水道水質に影響を及ぼす可能性がある危害を対象として抽出しました。（表 3）

また、水安全計画において対象とする水質項目を設定しました。対象とする水質項目には、国が定める水質基準項目、水質管理目標設定項目及び要検討項目に加えて、おいしい水の水質目標、浄水場の維持管理に影響を及ぼす維持管理項目を設定しました。

さらに過去の事故事例に基づく項目や病原性微生物などを加え、合計約 200 項目以上を設定し、抽出した危害ごとに危害が発生した場合に影響を受ける水質 51 項目を整理しました。

表 3. 主な危害原因事象の一覧

分類・番号		危害原因事象	
1 水源	1-1 自然	台風・集中豪雨	
		渇水時の水質悪化	
		ダムでの藍藻類繁殖による水質悪化	
	1-2 人為	ダムからのアオコの流出	
		橋梁や河川工事に伴う水質悪化	
		車両等の事故による燃料の漏洩	
2 浄水	2-1 取水・導水	取水場の計器故障	
	2-2 浄水処理	薬品注入設備の故障等による浄水薬品（PAC・水酸化ナトリウム・次亜塩素酸ナトリウム）の注入異常	
		凝集不良等による沈殿水濁度の上昇	
		微生物によるろ過濁度の上昇	
	2-3 施設	浄水場における計器故障	
		資機材からの溶出	
		進入動物の糞便、死骸等	
	2-4 人為	規格外の浄水薬品（PAC・水酸化ナトリウム・次亜塩素酸ナトリウム）の受け入れ	
		薬品注入設備の設定ミスによる浄水薬品（PAC・水酸化ナトリウム・次亜塩素酸ナトリウム）の注入異常	
	3 給配水	3-1 配水池	経年劣化による内面塗装の剥離
			長時間の滞留、計器の故障等による残留塩素の異常
		3-2 送配水管	長時間の滞留による水質劣化
新管洗浄不足			
工事・施工不良			
3-3 給水		クロスコネクションの発生	
		鉛製給水管からの鉛の溶出	
		事故等による濁水の発生	
		工事・施工不良	
3-4 貯水槽		事故等による濁水の発生	
		長時間滞留による残留塩素不足	
		管の劣化	
	クロスコネクション		

#### 4. 4 抽出した危害の評価

水安全計画では、危害が発生した場合に水質管理上の対応強化を実施するため、管理基準を設定しました。管理基準は、水質基準等を超過する恐れを早期に判断し、より高い水道水の安全性とおいしさを実現するために、原則として水質基準等の50%値とし、水質項目及び施設ごとに設定しました。

次に、抽出した危害を分類し、発生頻度と発生した場合に関連する水質項目に与える影響の大きさ（被害の程度）について分析を行いました。そして、危害の発生頻度と被害の程度に基づいて、危害の重大さを示す「危害レベル」を、I～Vまでの5段階とし、数値が大きいほどリスクレベルが高いものとして設定し評価しました。（表4）

ただし、一般細菌、アルミニウム及びその化合物、ジェオスミン、2-メチルイソボルネオール、色度、濁度等の一部に項目については、健康被害と使用上の問題を考慮して50%値より低い値に設定しました。

表4. リスクレベル判別表

				危害事象の影響程度				
				軽微	考慮を要す	やや重大	重大	甚大
						性状に関する項目	健康に関する項目(右欄に掲げるものを除く)	健康に関する項目(大腸菌、シアン、水銀、残留塩素等)
		管理基準値以下	管理基準値～基準値	水質基準等超過				
		水源～浄水場	通常の浄水処理で問題はない	浄水処理の強化により対応可能である	浄水処理能力を超え、利用上の支障がある	浄水処理能力を超え、健康上の影響が現れる恐れがある	浄水処理能力を超え、致命的な影響が現れる恐れがある	
		各配水場～蛇口(給水栓)	利用上の支障はない	水質基準値以内であるが、利用上の支障を感じる	水質基準の「性状に関する項目」が基準値を超過し、利用上の支障がある	水質基準の「健康に関する項目」が基準値を超過し、健康影響の恐れがある	致命的な影響が現れる恐れがある	
			a	b	c	d	e	
発生頻度	滅多に起こらない	1回/10年以上	A	I	I	I	IV	V
	起こりにくい	1回/3～10年	B	I	I	II	IV	V
	起こりにくい	1回/1～3年	C	I	II	III	IV	V
	起こりやすい	1回/数ヶ月	D	I	III	IV	V	V
	頻繁に起こる	毎月	E	I	IV	IV	V	V

## 5. 危害への対応及び対応手順の見直し

### 5. 1 管理対応処置の設定

次に、H A C C P (Hazard Analysis and Critical Control Point) の重要管理点の考え方にに基づき、危害が発生した場合にその影響を未然に防止するための管理対応措置を設定しました。管理対応措置は、水道事業者として対応が可能であり、水質管理上重要である、浄水場、送水、配水及び給水について設定しました。管理対応措置は、5段階の危害レベルに応じて独自に整理しました。

危害レベルⅠ及びⅡについては、通常管理を継続し、経過を監視します。加えて、レベルⅡについては、効果的な運転・監視の方法を検討します。管理基準及び項目によっては水質基準を超過するレベルⅢ及びⅣについては、浄水場では取水量の調整や薬品適性注入などの管理強化を行い、給水栓では原因物質の監視強化や流入防止対策等を講ずることとします。

水質基準を超過する危害レベルⅤについては、取水、送水、配水及び給水の停止、もしくは摂取制限を伴う給水継続の対応を実施し、原因究明を行い、復旧に向けての作業を行うとともに水質検査による確認を行います。

さらに、危害の発生による水質の変動や、管理対応措置の効果を監視する方法について、水質計器による常時監視や浄水場での水質検査などを基に設定しました。(表5)

### 5. 2 管理対応措置の文書化

浄水場、送水、配水及び給水の各工程では、危害の発生時に迅速かつ的確に対応して、水質への影響を未然に防ぐため、管理強化が必要となる危害レベルⅢ及びⅣと、緊急対策が必要となる危害レベルⅤの危害に対して、管理対応措置をあらかじめ標準対応マニュアルとして整理しました。

マニュアルは、危害対応の基本的な考え方を統一的なものとし、的確な対応を確保できるように、それぞれの管理対応処置を具体的に記載しました。

本市では、この標準対応マニュアルに基づいて現場での具体的な管理対応措置を定め、危害への的確かつ迅速な対応をとります。

表5. 危害レベルと管理対応措置

危害レベル	管 理 対 応 措 置
I	<b>●危害発生時の対応</b> <ul style="list-style-type: none"><li>・水源～浄水場（柴原浄水場） 通常の水質処理で問題なし。</li><li>・各配水場～蛇口（給水栓） 利用上の支障はない。</li></ul>



II	<p>●<b>危害発生時の対応</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・<b>水源～浄水場（柴原浄水場）</b>          危害発生前の浄水処理で対応できることを前提に取水を継続し、監視を強化する。加えて効果的な管理方法について検討する。</li> <li>・<b>各配水場～蛇口（給水栓）</b>          危害発生前の浄水処理で対応できることを前提に配水を継続し、監視を強化する。          他系統からの配水を検討するとともに、必要に応じて消火栓などからの排水作業を実施する。</li> </ul>
III	<p>●<b>危害発生時の対応</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・<b>水源～浄水場（柴原浄水場）</b>          危害原因物質の流入防止対策および浄水処理の強化（取水量の調整、浄水薬品の適正注入など）により対応可能な場合は、これらの対策を前提に取水を継続するが、浄水処理能力を超える又は超える恐れがある場合は、取水停止を原則とする。</li> <li>・<b>各配水場～蛇口（給水栓）</b>          危害原因物質の監視強化、流入防止対策および浄水処理強化を行うことにより配水を継続するが、水質基準を超過する又は超える恐れがある場合は、配水停止や摂取制限を伴う給水継続を実施する。          他系統からの配水が可能であれば実施するとともに、必要に応じて消火栓などからの排水作業を実施する。</li> </ul> <p>●<b>危害発生を予防する対応策</b>          危害発生時の対応マニュアルを整備する。</p>
IV	<p>●<b>危害発生時の対応</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・<b>水源～浄水場（柴原浄水場）</b>          危害原因物質の流入防止対策および浄水処理の強化（取水量の調整、浄水薬品の適正注入など）により対応可能な場合は、これらの対策を前提に取水を継続するが、浄水処理能力を超える又は超える恐れがある場合は、取水停止を原則とする。加えて施設整備などの恒久的対策を検討する。</li> <li>・<b>各配水場～蛇口（給水栓）</b>          危害原因物質の監視強化、流入防止対策および浄水処理強化を行うことにより配水を継続するが、水質基準を超過する又は超える恐れがある場合は、配水停止や摂取制限を伴う給水継続を実施する。加えて施設整備などの恒久的対策を検討する。          他系統からの配水が可能であれば実施するとともに、必要に応じて消火栓などからの排水作業を実施する。</li> </ul> <p>●<b>危害発生を予防する対応策</b>          危害発生時の対応マニュアルを整備する。</p>

V	<p>●<b>危害発生時の対応</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・<b>水源～浄水場（柴原浄水場）</b> 原則として取水停止を実施する。（一般細菌や大腸菌、シアン、水銀については直ちに取水停止を実施する。）</li> <li>・<b>各配水場～蛇口（給水栓）</b> 配水停止や摂取制限を伴う給水継続を実施する。（一般細菌や大腸菌、シアン、水銀については直ちに配水停止を実施する。）</li> </ul> <p>●<b>危害発生を予防する対応策</b></p> <p>ハード対応（毒物検知水槽(フィッシュモニター)等の設置）やソフト対応（徹底した濁度管理等）を実施するとともに、危害発生時の対応マニュアルを整備する。</p>
---	--

〈参考〉

厚生労働省通知「水質異常時における摂取制限を伴う給水継続の考え方について」（平成 28 年 3 月 31 日付生食水発 0331 第 3 号）により、水質異常時における摂取制限を伴う給水継続の基本的な考え方が示されています。さらには、水質異常時の対応については、厚生労働省通知「水質基準に関する省令の制定及び水道法施行規則の一部改正等並びに水道水質管理における留意事項について」（平成 15 年 10 月 10 日付健水発第 1010001 号）の第 2「水質異常時の対応について」により示されています。



## 第3章 豊中市上下水道局水安全計画の管理運用

### 1. 管理運用

#### 1.1 組織

水安全計画を策定し適正に継続して実施していくため、次のような組織を構成する。(図12)

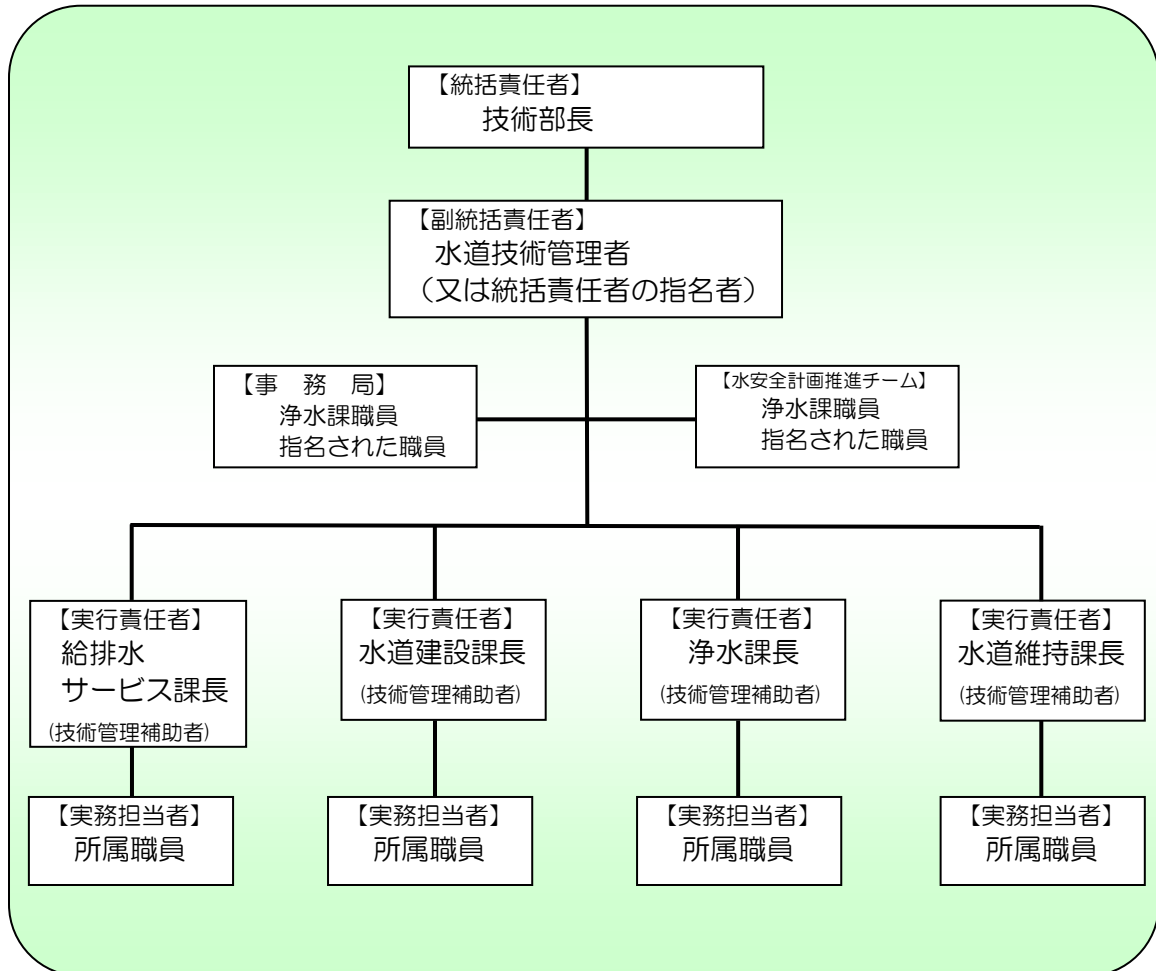


図12. 水安全計画の組織図

#### (1) 統括責任者

技術部長が統括責任者の任に当たり、最高責任者として水安全計画に関わる全ての責任、権限を有する。

その主な職務は次のとおりとする。

- ・水安全計画を確立し、確実に実施し、維持する。
- ・水安全計画のレビューを実施する。
- ・水安全計画の改訂等の実施を指示する。
- ・必要に応じて検討会を開催する。
- ・検討会の結果報告を受け、必要な改善を指示する。
- ・職務遂行に必要な会議を招集する。

## (2) 副統括責任者

水道技術管理者が副統括責任者の任に当たり、統括責任者を補佐し、統括責任者不在の時は代行を務める。ただし、技術部長が水道技術管理者の場合は、統括責任者が指名したものとする。

副統括責任者の主な職務は次のとおりとする。

- ・水安全計画推進チーム職員の指名。
- ・水安全計画推進チームの統括及び招集。
- ・水安全計画の妥当性確認。
- ・水安全計画の実施状況の検証。
- ・実施状況の検証に必要な職員の招集。
- ・危害分析、管理処置、対応方法等の見直しの指示。
- ・各種手順書、マニュアル等の見直しの指示。
- ・事務局を組織する。

## (3) 実行責任者

給排水サービス課、水道建設課、浄水課、水道維持課の各課長が水安全計画実行責任者の任に当たる。ただし、課長が副統括責任者を兼務している場合は、課長が指名したものとする。

実行責任者の主な職務は次のとおりとする。

- ・各課で水安全計画を実行する体制を確立し、維持する。
- ・各課で水安全計画を職員に周知する。
- ・実務担当者を指名する。
- ・危害分析、管理処置、管理基準、対応方法等の設定、実施、監視を行う。
- ・文書と記録の管理。
- ・危害分析、管理処置、対応方法等の見直し。
- ・各種手順書、マニュアル等の見直し。

## (4) 実務担当者

各課で水安全計画を安定して運用するために、水安全計画実行責任者に指名された各課職員が安全計画実務担当者の任に当たる。

実務担当者の主な職務は次のとおりとする。

- ・各課で水安全計画を運用管理し、定期的に見直しを実施し、その結果と改善のための提案を実行責任者に報告する。
- ・各課で各種記録を作成する。

## (5) 事務局

水安全計画の適正な管理及び運用を図るため、統括責任者直轄の機関として事務局を設置する。事務局は浄水課の職員と、状況に応じて統括責任者に指名された職員で構成する。

事務局の主な業務は次のとおりとする。

- ・水安全計画に関連する会議の招集通知と議事録の作成・管理。
- ・水安全計画の策定と管理。
- ・水安全計画の実施状況の検証と妥当性確認。
- ・検証内容等の統括責任者への報告。
- ・各課からの相談業務。
- ・その他、統括責任者の指示による業務。

## (6) 水安全計画推進チーム

水安全計画の策定、更新及び検証作業等を行うために副統括責任者をリーダーとし、給排水サービス課、水道建設課、浄水課、水道維持課の各係長級以上の指名された職員をもって構成し、必要に応じて総務課、経営企画課の職員を指名できる。

水安全計画推進チームの主な業務は次のとおりとする。

- ・ 危害分析、管理処置、管理基準、対応方法等の設定、実施、監視を行う。
- ・ 水安全計画の策定（各種手順書、マニュアル等の作成）。
- ・ 水安全計画の妥当性確認。
- ・ 水安全計画の実施状況の検証。

### 1. 2 運用と体制

水源における危害については、水源水質調査や関係機関及び流域の事業者で構成された情報連絡網などによって速やかに発見し、情報連絡や現地調査により状況を的確に把握するとともに、中央監視室（柴原浄水場）へ情報連絡を行います。

柴原浄水場では、原水から浄水までの危害に関連する水質項目を水質計器や毒物検知水槽（フィッシュモニター）で常時監視するとともに、定期的な水質試験により危害を早期に発見して、送水及び配水工程に影響を与えないように浄水処理による対応を迅速かつ的確に実施して、水質への影響を未然に防止するよう努めます。また、水源及び浄水場における危害レベルⅢ以上の危害発生時には、標準対応マニュアルに基づいて管理対応措置を実施します。

送水及び配水では、市内に設置された自動水質モニターで水質を常時監視して危害発生を把握するとともに、お客さまからの水質関連情報に速やかに対応します。危害発生時には「第2章5. 危害への対応及び対応手順の見直し」に基づき、水道管の洗浄や送水及び配水系統の切替えなどの対応を迅速かつ適切に実施します。

給水においては、定期水質試験、監視制御システムの常時監視データ、お客さまからのお問合せなどから危害発生を早期に的確に判断し、水質の異常が確認された場合には、具体的な管理対応措置を速やかに実施します。

また、効果的な水安全計画を継続的に運用可能な体制を整備します。

### 1. 3 実施状況の確認・検証

副統括責任者は、水安全計画推進チーム及び必要なメンバーを招集して、原則として1年に1回、計画で定めた管理措置や監視方法、管理基準、管理基準逸脱時の対応及び水安全計画が適切に運用されていたかを検証する。また、水安全計画の実施により常に目標としている水質の水を供給していたかの検証を、各課所管の監視の記録、工事記録及び水質検査結果等の確認により行う。（表6）

副統括責任者及び事務局は、その結果を統括責任者に報告する。

表6. 実施状況の確認・検証のための主なチェックポイント（浄水課の例）

内容	チェックポイント
①水質検査結果は水質基準値等を満たしていたか？	i) 毎日検査（残留塩素等）の記録 ・水質基準等との比較 ・管理基準の満足度 ii) 定期水質検査結果書 ・水質基準等との比較
②管理措置は定められたとおりに実施したか？	i) 運転管理点検記録簿 ・記録内容の確認
③監視は定められたとおりに実施したか？	i) 運転管理点検記録簿 ・日々の監視状況
④管理基準逸脱時に定められたとおりに対応したか？	i) 対応措置記録簿 ・逸脱時の状況、対応方法の的確さ
⑤④によりリスクは軽減したか？	i) 対応措置記録簿 ii) 水質検査結果記録書 ・水質基準等との関係
⑥水安全計画に従って記録が作成されているか？	i) 運転管理点検記録簿 ・取水、排水、水位、電気関係、薬品使用量等の確認 ii) 水質検査結果書 ・浄水、配水、給水装置等における検査結果の確認 iii) 小規模貯水槽水道調査簿 iv) 給水相談等作業記録
⑦ その他	i) 水安全計画の周知

## 1. 4 文書と記録の管理

### (1) 文書の管理

文書は、水道水の安全を維持する仕組みを記載した本計画書と本計画書を実行するための支援プログラムから構成される。

本計画書は、水安全計画事務局が管理する。各課に関するマニュアル等の支援プログラムは、各課が管理する。

### (2) 記録の管理

水安全計画に必要な記録について様式を作成し、所定の様式に記録を行う。運用時に管理基準等を超過した場合には、速やかに実行責任者へ報告を行うとともに管理対応処置を行ったうえで、その状況を所定の様式で記録し、各課において保管及び管理し、定期的集約を行う。

### (3) 記録の作成と修正

記録は読みやすく、ボールペン等の容易に消去できない方法で記録する。記録の修正は、修正前の記録が読み取れるよう原則として二重訂正線を用いて修正し、正しい記録を記述する。

## 2. レビュー（評価と見直し）

水安全計画のレビューは、原則として1年に1回、定期的に統括責任者が実施します。水道施設の変更を行った場合や、水安全計画のとおり管理したにもかかわらず水道の機能に不具合が生じた場合等には、臨時のレビューを実施します。統括責任者は、レビューの結果、改善が必要な場合は水安全計画の改訂等を指示します。

事務局は、実施状況の確認・検証の結果のほか、運用状況の記録、危害発生記録、管理対応措置の記録などを審査して、水道水の安全を維持する仕組みが機能しているかどうかを確認し、統括責任者へ報告します。

統括責任者は、検討や見直しが必要と判断した場合、水安全計画推進チーム及び実行責任者を招集し、検討会を開催します。検討会では、実施状況の確認・検証の結果をもとに問題点や課題を整理し、より有効な対応措置を審議し、統括責任者に報告します。

統括責任者は、検討会の審議内容を精査し必要に応じ本計画の内容を変更します。

また、見直しは、運用状況に基づいて管理対応措置の内容及び対応方法を修正・更新するだけでなく、水質基準等の改正や施設整備等による浄水処理方法の変更など、水道水質に関する状況の変化に対応するよう実施します。（表7）

検証と見直しは、事務局が実施し、将来にわたる水道水のより高い安全性を確保するとともに、技術の継承と技術レベルの向上を図ります。（図13）

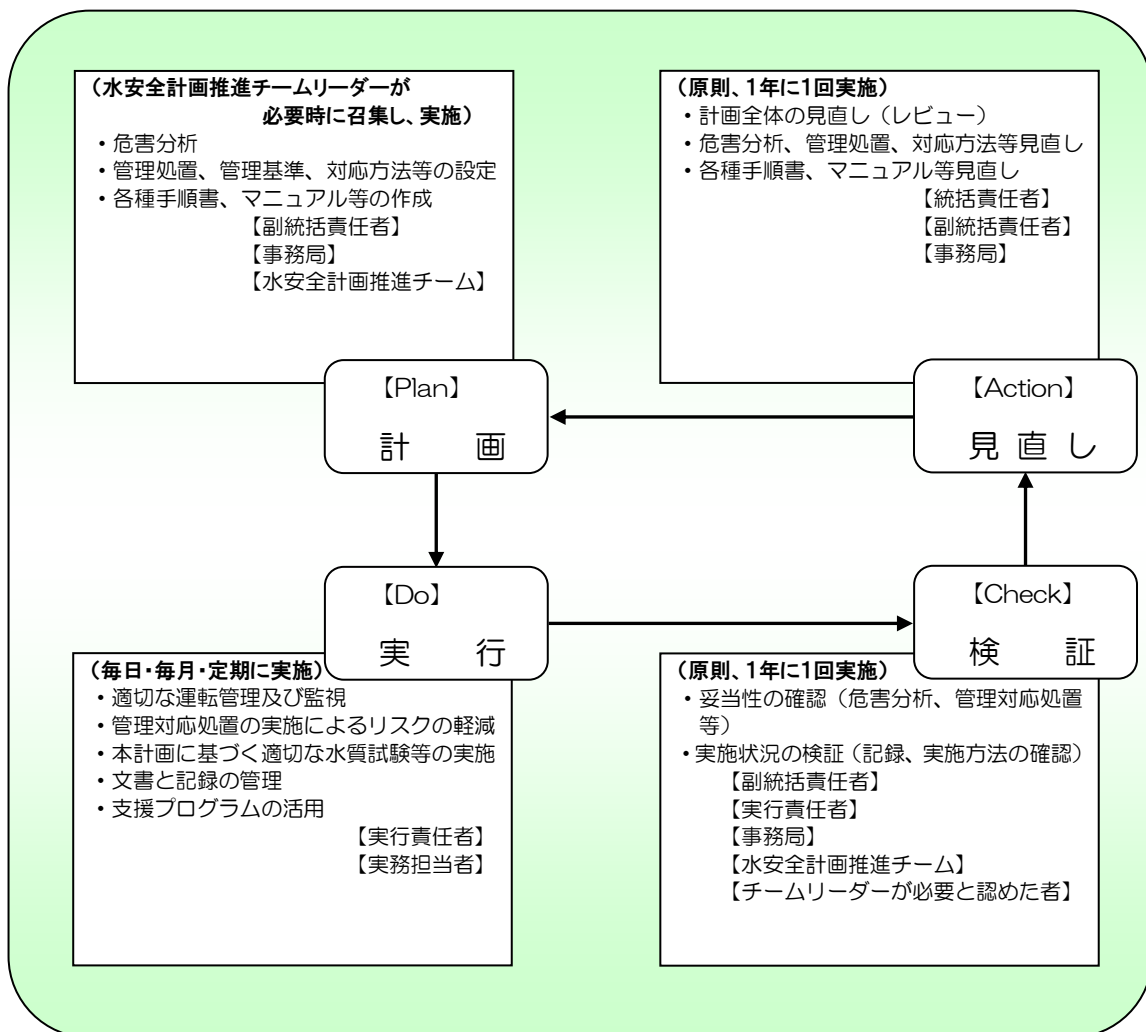


図13. 水安全計画運用イメージ

表7. 管理運用における見直し事項

分類	見直しの内容
1 運用状況に基づいた問題点や課題に対する対応	運用状況を集約し、計画の問題点や課題を整理する。これに基づいて、関連部署の危害に対する管理対応措置や品質マニュアルなどの見直しを行う。
2 施設整備等への対応	施設や設備の整備に基づいて、関連部署の管理対応措置や監視方法などの見直しを行う。
3 新たな水質状況への対応	水質基準の改正や、水道水質に関する状況の変化などに対応して、危害分析の内容等について見直しを行う。
4 その他	その他、水安全計画の全般について、必要な見直しを行う。

### 3. 支援プログラム

豊中市上下水道局では、おおむね21世紀中頃を見据えた6つの「目指すべき将来像」を示した「第2次とよなか水未来構想」を平成30年に策定し、その実現に向けた実行計画で掲げる事業には、水安全計画に密接に関連する事業も多くあります。

水道システム全体の安全性がより向上するよう、実行計画と連携した施策を展開していきます。

#### 3. 1 支援プログラム文書

既存のマニュアル、要領等の文書で水安全計画の実施に関係するものを支援プログラム文書として登録し、検索、参照を可能にする。(表8)

表8. 主な支援プログラム文書

文書の種別	文書名
施設、設備に関する文書	豊中市水道配水設備基本計画
	水道配水施設耐震化計画
	管路施設の管理基本計画
	管路施設の点検整備実施計画
	漏水防止基本計画
	漏水調査実施計画
	鉛管解消実施計画
	小規模貯水槽水道現地調査実施計画
	給水装置工事施行指針
運転管理に関する文書	施設運転マニュアル(浄水施設編)
	クリプトスポリジウム等対策マニュアル
	機械器具操作マニュアル
緊急時対応に関する文書	豊中市上下水道局危機管理対応指針
	事故もしくは災害初期活動に関する要領
	水質汚染事故対応マニュアル
	事故対応マニュアル(浄配水施設編)
	漏水事故対応マニュアル
	火災対応マニュアル
	寒波対応マニュアル
	地震対応マニュアル
環境マップ	
水質検査に関する文書	豊中市上下水道局水質検査計画
	大阪広域水道企業団水質検査計画
	豊中市上下水道局水質試験年報
品質管理に関する計画等	水道G L P各種文書
	大阪広域水道企業団水安全計画
その他	第2次とよなか水未来構想
	とよなか水未来構想実行計画
	上下水道事業年報



## 3. 2 水質管理の更なるレベルアップに向けて

### (1) 教育訓練の実施

水安全計画の運用には職員全員の理解が重要です。豊中市上下水道局では、新人および異動職員等を対象に水質に関する研修を実施しており、水質に関する基礎的な知識と技術に関する教育訓練を行うとともに、水安全計画の周知徹底を図っていきます。

浄水課においては、水道G L Pに基づく教育訓練を定期的実施しており、水質検査技術の習熟とともに、法律や検査機器等についても、引き続き学習を行います。また、浄水処理と水質監視業務において水質計器が大きな役割を果たすことから、水質計器等の保守及び構造に対する学習や、新たな監視制御技術情報の収集を行います。その他の実務担当課では、水道工事時の注意点や危害発生時の管理対応方法等について学習及び検討を行います。

その他、運転管理及び水質管理に関する教育訓練と合わせて水安全計画の周知徹底を図ります。

これらの教育訓練は、原則として各実務担当課にて1年に1回行うこととします。

### (2) 水質情報の収集及び調査

水道水の安全性を将来にわたって確保していくためには、最新の水質情報を定期的に収集し、水安全計画に反映させていくことが必要です。そのために、定期水質検査データや自動水質計器データを監視及び整理しながら、水質変化の早期発見に努めるとともに、不測の事態に備えることにしています。

また、水質事故や水源流域における有害化学物質の使用状況、未規制物質などの新たな水源汚染物質に関する情報についても継続的に情報収集を行い、体系的に整理します。

### (3) お客さまとのコミュニケーション

水道水に関するお客さまへの信頼を一層高めていくため、積極的に情報を公開していくとともに、お客さまのニーズを的確に把握できるよう努めます。

情報公開の内容としては、水源から蛇口（給水栓）までの水質管理状況をはじめ、将来起こる可能性のある危害に対して、どのような水質管理を行い、どのように安全性を確保していくのかについても分かり易く情報発信を行います。

お客さまニーズに対しては、上下水道モニター会議、各種アンケートなど様々なコミュニケーションを通じてご意見をいただき、事業運営に反映していきます。



### 3. 3 連携する施策

#### (1) 大阪広域水道企業団との連携

本市では、安定した水量を確保するため大阪広域水道企業団から受水した水道水も供給しています。受水した水道水の水質については、双方の管理区分を明確にし、それぞれ責任を持って管理しています。

水安全計画においては、水源から蛇口（給水栓）までの適正な水質管理を求められていることから、受水した水道水についても、本市と同様の水質管理となるように、大阪広域水道企業団の水安全計画との連携を図ります。

なお、水質事故等による水質異常が生じた場合には、緊急連絡体制を通じて速やかな情報収集に努めるとともに、大阪広域水道企業団と緊密に連携しながら総合的かつ適切に判断し、取水及び給水の停止や摂取制限を伴う給水継続等の対応を実施します。さらに、取水停止や摂取制限等を解除する場合についても、同様に適切に対応します。

#### (2) 水源流域の水道事業者等との連携

安全でおいしい水を供給するためには、水源の水質が良好であることが最も重要です。しかし、最近では有害化学物質や病原性微生物による汚染や水源水質事故のリスクが高く、水道水の安全性を脅かす要因となっています。

このような状況に対処するため、本市では、猪名川流域を水源とする10事業者で構成する「猪名川水質協議会」に参加し、水質事故に関する情報の共有を図るとともに、水源の保全を目的とした活動を行っています。

水安全計画では、水源のリスクの評価（危害分析）が必須であり、そのためには関係者との水質情報の共有が重要であることから、今後とも連携を深めて流域全体の安全性を確保していきます。

#### (3) 災害応援協定

災害発生時に迅速かつ適切な応急対策を実施するため、日本水道協会や大阪広域水道企業団、北大阪上水道協議会の組織内で水道事業者相互の応援協定を締結するとともに、近隣の水道事業者と相互連絡管の協定を締結するなど、広域的な災害に備えています。