

京都市水道事業水安全計画

令和2年4月

京都市上下水道局

はじめに

「水安全計画 (Water Safety Plan : WSP)」とは、食品衛生管理手法である**H A C C P** (Hazard Analysis and Critical Control Point) の考え方を取り入れ、水源（原水）から蛇口（給水栓水）までのあらゆる過程において、水道水の水質に悪影響を及ぼす可能性のある全ての要因（危害）を分析し、管理対応する方法を予め定めることで、想定される全ての危害への対応方法を整備するとともに、平常時の水質管理をさらに徹底し、これまで以上に安全・安心で良質な水道水の供給の確保に努めていくものである。

京都市上下水道局では、「京（みやこ）の水ビジョン」（2008-2017）における22の重点推進施策の1つである「蛇口を通じた安全・安心な水道水の供給」の中で、水安全計画の策定を掲げ、平成24年4月に「京都市水道事業水安全計画」を策定し、京都市水道事業条例に規定する水道事業に係る水道システム全体の維持管理水準のさらなる向上や効率化を推進してきた。そして、平成30年度からの「京（みやこ）の水ビジョンーあすをつくるー」（2018-2027）においては、「水安全計画」の継続的な運用により、水源から蛇口までの間に発生する可能性がある危害の未然防止に努めるとともに、危害発生時には迅速・的確に対応することとしている。

今後も、本計画に基づいた継続的改善を行うことで、水質管理をレベルアップさせることにより、水道水質の安全性をさらに向上させていく。また、水質管理及び危機対応を適切に行っていくため、施設更新による浄水処理工程の変更や水質基準の改正等必要に応じて水安全計画の見直しを行っていく。

目 次

はじめに

第1章 水安全計画の策定	1
1 策定の目的	1
2 基本方針の設定	1
3 危害分析	2
4 危害への対応	4
5 水安全計画の管理運用	6
第2章 市街地編	1 2
1 危害分析	1 2
2 危害への対応	1 7
3 水質監視及び対応	2 7
第3章 山間地域編	2 8
1 危害分析	2 8
2 危害への対応	3 1
【資料編1】 水質管理の現状と課題	3 8
1 水源における水質監視等	3 8
2 净水場における水質管理	4 1
3 配水及び給水における水質管理	4 5
4 水質検査	4 8
5 水質管理に関する課題	5 1
【資料編2】 用語の説明	5 4

第1章 水安全計画の策定

1 策定の目的

日本の水道普及率は97%以上であり、水道水をそのまま飲むことができる国は世界でも数少なく、日本の水道は世界に誇れると言っても過言ではない。今後も水道水の安全と信頼を守り、良質な水道水を途切れることなく供給していくことは水道事業の重要な責務である。

さらに近年では、地球温暖化問題を背景として、市販のミネラルウォーターに比べて製造や物流に必要なエネルギーが少なく環境に優しいとの観点から水道水を飲むことが見直されており、水道水に対する安全性を一層高いレベルで確保する必要がある。

こうした中、WHO（世界保健機関）では平成16年の「飲料水水質ガイドライン第3版」で、食品製造分野の危害防止を目的とした衛生管理手法であるHACCP（Hazard Analysis and Critical Control Point）の考え方を導入し、水源から蛇口に至る全ての段階で危害評価と危機管理を行うことで安全な水道システムを構築する「水安全計画（Water Safety Plan: WSP）」を提唱した。

平成20年5月には厚生労働省が国内へ導入するに当たり、日本の水道システムの実状に合わせて作成した「水安全計画策定ガイドライン」を公表した。

本市はこのガイドラインを基本として具体的な取組を盛り込んだ「京都市水道事業水安全計画」を策定した。

これまでもお客さまに安全・安心で良質な水道水を安定的に届けるために、「水道水質検査計画」に基づく水源から蛇口までのきめ細かい水質検査の実施や、ISO14001の環境目的に異臭原因物質の抑制管理及び浄水薬品の注入率の適正化を掲げるなど、水質管理には最善を尽くしているが、水安全計画の導入により水道システム全体の維持管理水準の更なる向上や効率化を推進する。

2 基本方針の設定

水安全計画の策定に当たり、水質管理において想定される全ての危害への対応方法を整備することで、これまで以上に安全・安心で良質な水道水を供給することを目標とし、その実現に向けた「水安全計画基本方針」を設定した。

水安全計画基本方針

水源から蛇口に至る全ての過程で想定される水質変動や危害物質流入、機器トラブル等の危害原因事象を分析し、それらに対する水質管理の手順書や対応マニュアルを体系的に整備し運用していくとともに、問題点や周囲の状況変化に適合させるためにも定期的な検証及び見直しを行う。

本計画を継続的に運用することで、水質管理をより一層徹底していくとともに、危害発生の早期発見と効果的な対応による危害の予防や最小化に努め、水道水質の信頼性、安全性を更に向上させる。

3 危害分析

水源から蛇口までのリスク評価を行い、将来起こり得る危害についての分析を行った。

危害分析では厚生労働省の「水安全計画策定ガイドライン」を参考にし、水源から蛇口に至る各過程において、水道水質に影響を及ぼす可能性がある危害原因事象について、水質検査等の結果、水源及び水道システムに関する情報を基に抽出し、危害の発生頻度と影響程度を体系的に分析して、危害の重大さをリスクレベル（1から5まで）として評価した。

次に、危害の重大さに応じて、未然に防ぐための監視及び対応方法を設定した。これによつて、危害発生時の迅速で的確な対応を図り、水道水の高い安全性が将来にわたって確保される。

(1) 危害の抽出

水源から蛇口までの水質検査等の結果、過去の水質事故の事例を収集し、また、浄水場の処理工程を含む水源から蛇口までの水質監視や水質検査等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、これらの情報を基に、危害の抽出を行った。

次に、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病原性微生物や車両・船舶事故時に流出する油、原発事故等に伴う放射性物質等を加えたものを設定した。

(2) 抽出した危害の評価

抽出した危害原因事象について、まず、発生頻度と影響程度をそれぞれ検討した。続いて、発生頻度と影響程度からリスクレベル設定マトリックスを用いて、危害原因事象のリスクレベルを設定した。

ア 発生頻度の特定

抽出された危害原因事象の発生頻度について、表1-1に示すようなカテゴリーに分類した。

表1-1 発生頻度の分類

分類	内容	頻度
A	めったに起こらない	10年以上に1回
B	起こりにくい	3～10年に1回
C	やや起こる	1～3年に1回
D	起こりやすい	数ヶ月に1回
E	頻繁に起こる	毎月

イ 影響程度の特定

抽出された危害原因事象の影響程度について、表1-2に示すようなカテゴリーに分類した。

表1－2 影響程度の分類

分類	内容	説明
a	取るに足らない	利用上の支障はない。
b	考慮を要す	利用上の支障があり、多くの人が不満を感じるが、ほとんどの人は別の飲料水を求めるまでには至らない。
c	やや重大	利用上の支障があり、別の飲料水を求める。
d	重大	健康上の影響が現れるおそれがある。
e	甚大	致命的影響が現れるおそれがある。

ウ リスクレベルの設定

発生頻度と影響程度から厚生労働省の「水安全計画策定ガイドライン」に基づいて表1－3に示すようなリスクレベル設定マトリックスを用い、危害原因事象のリスクレベルを設定した。

表1－3 リスクレベル設定マトリックス

			危害原因事象の影響程度					
			取るに足らない	考慮を要す	やや重大	重大	甚大	
			a	b	c	d	e	
危害原因事象の発生頻度	頻繁に起こる	毎月	E	1	4	4	5	5
	起こりやすい	1回／数カ月	D	1	3	4	5	5
	やや起こる	1回／1～3年	C	1	1	3	4	5
	起こりにくい	1回／3～10年	B	1	1	2	3	5
	めったに起こらない	1回／10年以上	A	1	1	1	2	5

このリスクレベルの設定の判断において用いる発生頻度の分類、影響程度の分類、リスクレベル設定マトリックスについては、水道水の場合、発生頻度が低くても影響程度が大きい危害原因事象は重要と考えるべきであることから、影響程度が取るに足らないものは発生頻度が高くても問題は小さいのでレベルは1としている。一方、甚大な影響が現れるおそれがある場合はめったに起こらないものであっても発生すれば問題は大きいのでレベルは5としている。

なお、得られたリスクレベルは、新たな管理措置の導入や現状の管理対応措置の改善等

の必要性や優先度を判断する根拠にするとともに、管理対応措置の内容・水準の検討のための材料にする。

エ 整理表の作成

抽出した危害原因事象について、現状の水道システムにおける管理対応措置を整理した。

結果については、危害原因事象、関連する水質項目、リスクレベル及び管理対応措置を表に整理した。

この表では、各事業所における主な管理対応措置を異常発見時の初動対応、水質への影響を最小限に抑えるための対応措置、改善されない場合の最終措置の3段階に整理している。

3段階の対応措置は、状況に応じて同時に対応し、必要に応じて応急給水、応急復旧等も行う。状況を確認し原因を究明するとともに、水質への影響を最小限に抑えるための対応措置を行い、原因の復旧対応を行う。

なお、原因が特定できていない時点の水質異常への対応措置は、状況確認及び原因究明に努めるとともに、把握している情報に対して迅速に最善の対応を行う。

4 危害への対応

(1) 対応措置の体系

市民の生命、身体又は財産に重大な被害が生じ、又は生じるおそれがある災害、事故その他の緊急の事態に迅速かつ的確に対応し、被害の発生防止及び軽減を図り、市民の生命、身体又は財産を保護することを目的として、平成17年6月に「京都市上下水道局危機管理計画（令和元年7月改定）」（以下「危機管理計画」という。）を策定している。また、そのうち水道水質に影響を及ぼすおそれのある水質汚染事故については、平成13年11月に「京都市上下水道局水道事業に係る水質汚染に関する措置要綱（平成31年4月改定）」（以下「措置要綱」という。）を策定している。これは、水源から蛇口に至る過程において、有害物質の混入等により人の健康に影響を及ぼすとき及びその危険性のあるとき、これを早期に発見し、迅速に対応するため必要な事項を定め、水質汚染事故の未然防止と発生時の影響を最小限とすることを目的としている。その他にも水質管理に係る代表的な文書を図1-1に示す。

なお、各水質管理文書については、セキュリティ上の観点等からこの計画書には添付していない。



図 1-1 水質管理文書体系図*

*代表的な文書を示しており、各関連部署の対応マニュアル等と連携して取り組む。

(2) 対応措置の再確認

今回、危害を抽出した事象については、前項の水質管理文書で既に規定されているが、危害の抽出及び分析の結果リスクレベル3以上の事象を表にまとめ、特にリスクレベルが5及び4と評価されたものについては対応方法等について再確認を行った。

(3) 管理目標逸脱時の対応

平常時の対応措置について、必要な手順書は整備されていることが確認された。しかし、浄水処理の各工程と給配水施設において設定した管理目標に対して、それを逸脱した場合における対応方法について、体系的に取りまとめたものがなかった。これまでにもマニュアル化され、業務の基本的操作として行われていることであるが、水安全計画策定に当たり、各部署における対応を整理した。

5 水安全計画の管理運用

(1) 水安全計画の定期的な検証と見直し

水安全計画を継続的に運用し、水質管理及び危機対応を適切に行っていくため、本市の水道事業を取り巻く様々な状況変化を踏まえつつ、水質検査項目の改定など、実際の運用により判明した問題を改善していくためのP D C Aサイクルに基づく検証と見直しを毎年実施する。

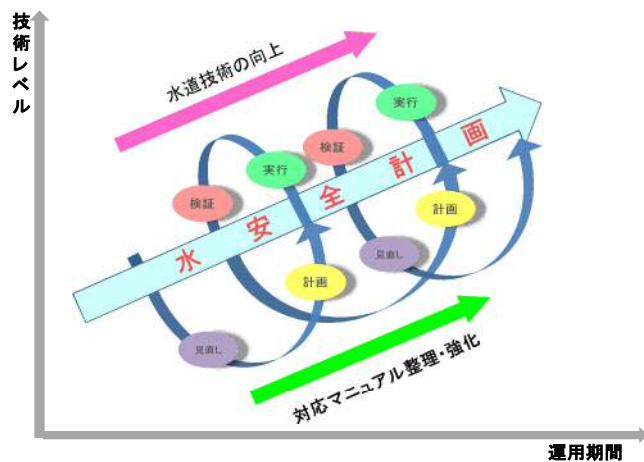


図1-2 P D C Aサイクルのイメージ図

(2) 管理運用

ア 管理運用体制

水安全計画の運用や、定期的な検証と見直しを効率的に行っていくために、管理運用体制を図1-4のように定めるものとする。水質管理部署「水質管理センター水質第1課」、取水・導水管理部署「疏水事務所」、浄水管理部署「各浄水場」、給配水管理部署「水道管路管理センター、施設管理事務所、水道管路建設事務所」及び水質に関する問合せ等窓口「各営業所」（以下「関連部署」という。）においては、統括部署と課題に応じた相互の連携、情報共有を図りながら、関連部署での管理運用を適切に行う。

なお、水安全計画の運用部署について表1-4に示す。

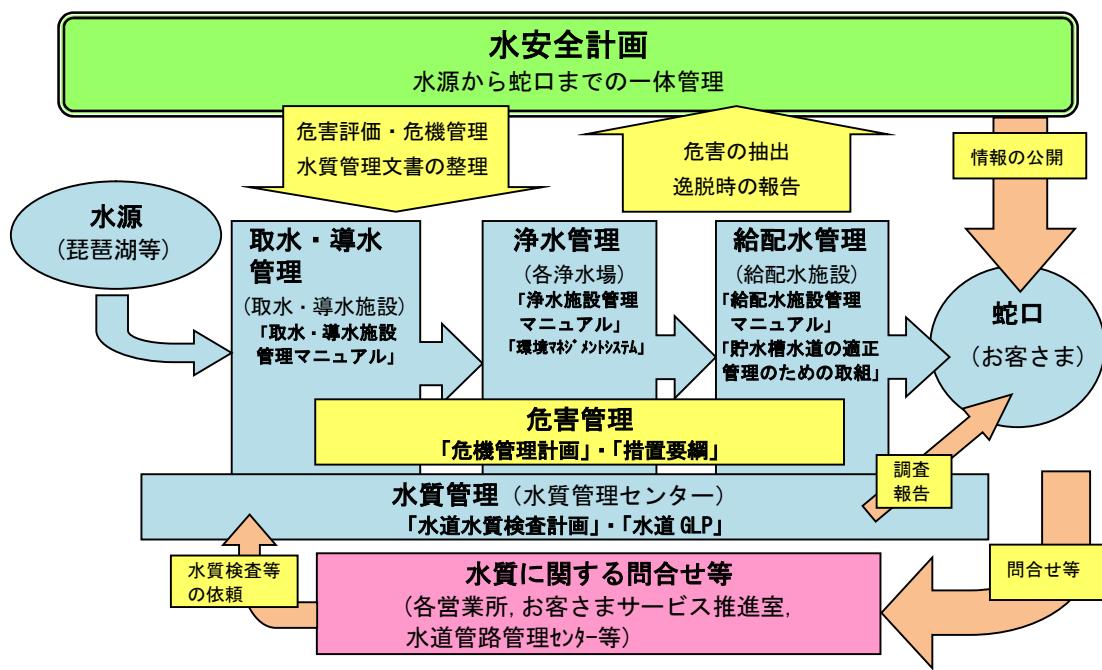


図 1-3 水安全計画の運用イメージ図

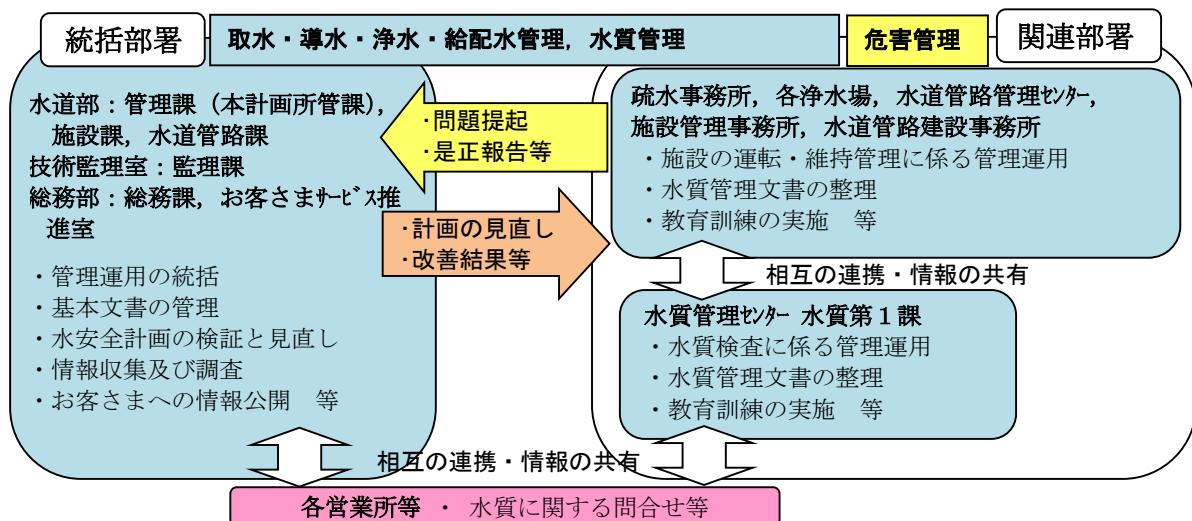


図 1-4 水安全計画の管理運用体制*

*基本的な管理運用体制を示しており、危害管理等に対して外部関連機関と連携して取り組む。

表1－4 水安全計画の運用部署※

統括部署		関連部署	関連部署の主な所管業務	取水・導水管管理 浄水管理 給配水管理 水質管理 問合せ等 危害管理
水道部 (部統括: 管理課)		疏水事務所	取水導水(疏水路・取水施設等)の維持管理, 流量の調整・測定	
		浄水場	取水導水(宇治川からの導水・取水施設等), 净水, 送水, 配水, 排水処理施設の運転管理	
		施設管理事務所	浄水場(山間地域)の運転管理 加圧施設及び遠隔監視施設の維持管理	
水管路課	水道管路管理センター	水道管路建設事務所	配水管路の維持・管理, 断水・通水の調整, 断水・濁水等に関する広報及び応急給水, 給水工事の受付・給配水管の修繕, 資器材の保管等	
		水道管路建設事務所	配水管の維持・整備工事の施行	
技術監理室 (室統括: 監理課)		水質管理センター 水質第1課	水道水の水質検査, 水源等の水質試験, 調査研究, 水質統計	
総務部 (部統括: 総務課)	お客さま サービス推進室	営業所	水道及び下水道に関するご相談の窓口	
	総務課	総務課	防災備品等の調達及び防災訓練の実施等	

※基本的な運用部署を示しており、危害管理等に対して外部関連機関と連携して取り組む。

本局における「貯水槽水道の適正管理のための取組」は、水道管路課が情報管理し、関連部署とともに保健福祉局と連携して取り組む。

イ 関連文書の管理

水安全計画の関連文書は、基本文書である水安全計画書と、水質管理に関する文書(水質管理目標、作業手順書、対応マニュアル等)で構成される。

水安全計画の基本文書は、本計画を所管する水道部管理課が管理し、水質管理に関する文書については、各関連部署で管理する。

ウ 管理目標逸脱時の対応

監視によって管理目標を逸脱したことが判明した場合には、影響を回避、低減するためには、管理目標逸脱時の対応を速やかに行うとともに、逸脱に至った原因を究明し、是正する。また、是正措置報告書を各関連部署と各統括部署で取りまとめ、水道水質管理会議で検証する。

エ 検証と見直し

水安全計画の妥当性の検証と見直しのために、本市の水道事業を取り巻く様々な状況変化を適切に把握するとともに、実際に発生した危害の内容や発生頻度とともに、監視方法や対応の不具合や改善点についても定期的に情報を集約する。

複数の不具合等が起きた危害原因事象への管理対応措置を見直す際は、表1－3のリスクレベル設定マトリックスを用い、リスクレベルが同じ数値となった場合でも、発生頻度と影響程度を総合的に判断したうえで、リスクの最小化や危機管理等の対策により改善し

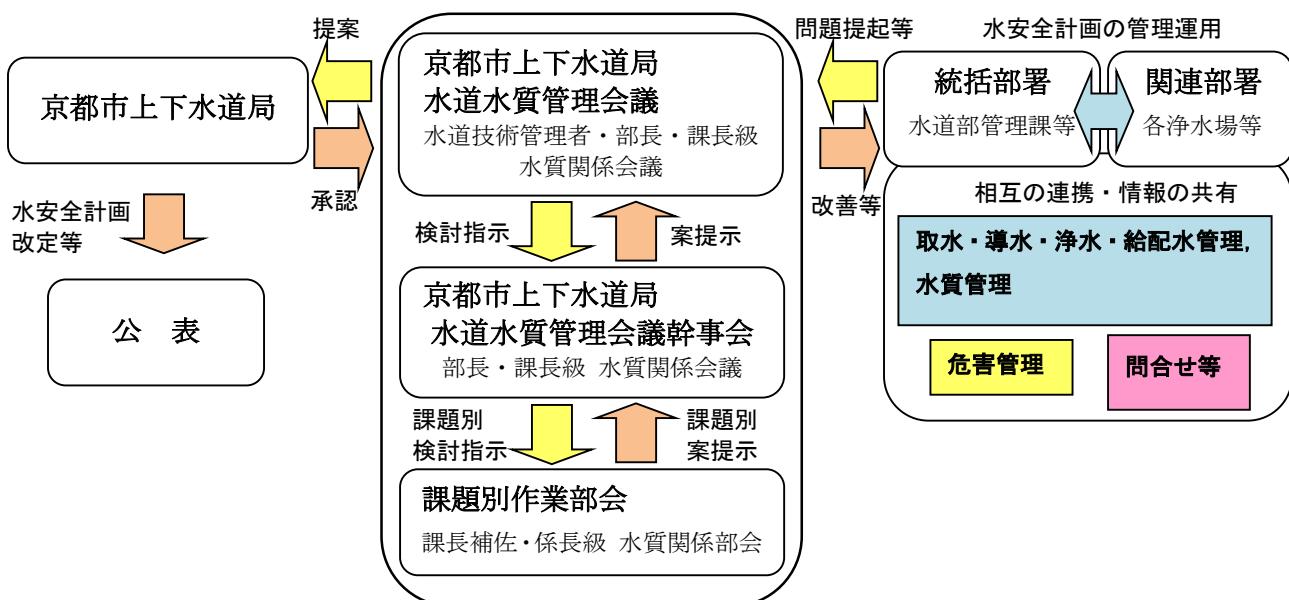
ていく。

水安全計画の管理運用における見直し事項を表1-5に、運用体制を図1-5に示す。見直し事項報告書を各関連部署と各統括部署で取りまとめ、水道水質管理会議で検証する。見直し事項については運用状況に応じたマニュアル等の見直しだけでなく、水質基準の改正等の直接的な水質関連の変更点や、施設整備による浄水工程の変更等の周りを取り巻く状況について確認し、それらに対応した見直しも併せて実施する。

このように水安全計画の定期的な検証と見直しを行うことにより、将来にわたって水道水の安全と信頼を守っていくとともに、危害や水質異常の発見及び対応方法の最適化と文書化を通して知識や技術継承を図る。

表1-5 水安全計画の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への対応	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対応マニュアル等の見直しを行う。
2 施設整備への対応	施設や設備の整備状況に応じて、関連部署の管理対応措置や監視方法の見直しを行う。
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の見直しを行う。
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) 適切な運用に向けた取組

ア 教育及び訓練の実施

毎年度策定する技術研修実施計画に基づき、水道事業全般について局、部及び職場の各所属に応じた技術研修を計画的に実施し、この中で水安全計画に関する基礎的な知識と技術に関する教育訓練を実施する。

関連部署においては、設備運用及び水質管理に関するOJT (On the Job Training)を中心とした教育訓練を積極的に実施する。

イ 水質情報の収集及び調査

安全・安心で良質な水道水を安定的に届けるために、水質に関する最新の情報を収集し、水安全計画の見直しに反映させていくことが必要である。

情報収集の一環として、水源における有害化学物質の使用状況等の情報を定期的に調査しデータの整理を行う。また未規制物質等の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、水質管理に役立てるものとする。

また、水道事業に関する国等の動向に十分留意するとともに、他の事業体や外部関係機関との定期的な情報交換の場として、滋賀県及び大津市との情報交換会等の実施及び淀川水系の水質協議会等への参加を引き続き積極的に行っていく。

ウ お客様への情報発信

ホームページの充実や浄水場見学会等を継続し、水源である琵琶湖から蛇口までの水質管理への取組の実施状況を積極的に公開することで、様々な工程を経て安全な水道水が作られていることを広くお客様に知っていただく。さらに、将来的に考えられる水道水に関わる様々な危害に対し、どのような水質管理や対応を行うかを具体的に説明することにより、お客様の安心につなげる。

(4) 水質管理の更なるレベルアップに向けて

水質管理の課題については、【資料編1】に示すとおり、次の4点を挙げている。

ア 更なる安全性の向上

イ 異臭問題の解消

ウ お客様からの信頼の確保

エ 技術レベルの維持と向上

策定した「京都市水道事業水安全計画」に基づいた継続的改善を行うことで、水質管理をレベルアップさせることにより、水道水質の安全性を更に向上させていく。

また、本計画の運用によって危害管理の方法や対策優先順位を明確にし、定期的な検証や見直しを繰り返していくことで水道システム全体の維持管理水準の向上や効率化を図っていく。

さらに、これらの取組を通じて作成した文書や対応マニュアルを整理、共有化することに

よって経験者の知識や技術を継承し、技術レベルの維持と向上につなげていく。

そして、策定した水安全計画書は、常に安全な水が供給されていることを説明する資料として非常に有効であることから、お客さまへの説明責任を果たすための資料として広く公開することで、安全に対する信頼の確保へつなげていく。

第2章 市街地編

市街地に水道水を供給している蹴上浄水場、松ヶ崎浄水場、新山科浄水場に係る水源・取水・浄水施設・配水・給水に係る危害について整理した。

1 危害分析

(1) 危害の抽出

水道水質に影響を及ぼす可能性のある危害原因事象を、水源から浄水施設を中心とする39項目、給配水施設を中心とする13項目及び共通する8項目の合計60項目の抽出を行った。

(2) 抽出した危害の評価

抽出した60項目の危害原因事象について、第1章3(2)の通り発生頻度と影響程度を検討し、リスクレベル設定マトリックスを用いて、危害原因事象のリスクレベルを設定した。

これらを整理した表2-1(1)～(3)に示す。

表2-1(1) 危害原因事象、関連水質項目、リスクレベル、管理対応措置整理表

No.	発生箇所		危険原因事象	関連する水質項目等	発生頻度	影響程度	リスクレベル	各事業所における主な管理対応措置			
	箇所	種別						異常発見時 (初動対応)	→	水質への影響を最小限に 抑えるための対応措置	→
1	水源	琵琶湖	臭気発生生物の増殖 (クログレナ、アナバナ等)	濁度・pH値・臭気・色度	E	c	4	水質監視強化	→	前塩素処理停止・薬品注入率変更 粉末活性炭注入	
2	水源	琵琶湖	凝集阻害及びろ過水に漏出する生物の増殖 (ミクロキスチス等)	濁度・生物・アルミニウム	D	c	4	水質監視強化	→	前塩素処理停止・薬品注入率変更 後パック注入	
3	水源	琵琶湖	凝集阻害生物の増殖 (ジモルフォコックス等)	濁度・生物・アルミニウム	D	b	3	水質監視強化	→	前塩素処理強化・薬品注入率変更 後パック注入	
4	水源	琵琶湖	降雨・強風等による濁度上昇等	濁度・アンモニア態窒素・残留塩素	D	a	1	水質監視強化	→	薬品注入率変更 後パック注入	
5	水源	琵琶湖	車両・船舶等からの油脂類の漏出	油・臭気	C	c	3	状況確認 水質監視強化	→	オイルフェンス設置 粉末活性炭注入	取水制限 → (宇治川から取水)
6	水源	琵琶湖	畜舎・下水処理施設等からの病原生物の流入(クリプトスボリジウム等)	耐塩性病原生物・濁度・残留塩素	A	e	5	水質監視強化	→	薬品注入率変更 後パック注入	取水停止・飲用制限 → 給水停止
7	水源	琵琶湖	地震・事故等に伴う下水処理停止による 未処理下水の流入	濁度・細菌類・生物・アンモニア態窒素・臭 気・塩化物イオン・電気伝導率	A	e	5	水質監視強化	→	薬品注入率変更	取水停止・飲用制限 → 給水停止
8	水源	琵琶湖	原発事故等に伴う放射性物質の漏えい	放射性物質	A	e	5	水質監視強化	→	薬品注入率変更 粉末活性炭注入・後パック	取水制限・飲用制限 → 給水停止
9	水源	琵琶湖・疏水	原水への人為的不法投棄(テロ)等による 毒性物質の混入	シアノ・その他毒性物質	A	e	5	状況確認 水質監視強化	→	粉末活性炭注入・後パック 導水ルート変更	取水制限・飲用制限 → 給水停止
10	水源	宇治川	No.1～No.9の危害原因事象の発生	No.1～No.9に該当する水質項目	—	—	—	状況確認 水質監視強化	→	取水停止	
11	水源	琵琶湖・疏水 宇治川	鳥類・魚類等の死がいからの感染拡大 (鳥インフルエンザ・コイヘルペス等)	ウイルス等	C	a	1	状況確認 死がいの適切な処理	→	塩素消毒により不活性化	
12	取水	疏水	藻等によるスクリーンの閉塞 除塵機・コンペアの故障	水量	B	c	2	状況確認 設備の異常調査	→	復旧対応	
13	取水	疏水	土砂崩れ・トンネル崩落による水路の閉塞	水量	A	e	5	状況確認	→	導水ルート変更	→ 復旧対応
14	取水	疏水	土砂崩れ等による濁水の流入	濁度・色度	A	b	1	状況確認	→	薬品注入率変更・後パック注入	
15	取水	粉末活性炭 注入設備	粉末活性炭の注入不足	臭気	A	c	1	粉末活性炭注入率変更 設備の異常調査	→	予備機切替 仮設注入	
16	取水	粉末活性炭 注入設備	粉末活性炭の過剰注入	濁度	A	a	1	粉末活性炭注入率変更 設備の異常調査	→	薬品注入率変更・後パック注入 粉末活性炭スラリー濃度減	
17	取水	粉末活性炭 注入設備	長期保管による粉末活性炭の品質低下	濁度・臭気	A	a	1	薬品の品質検査	→	薬品注入率変更 代替品手配	
18	浄水	着水井	炭酸ガスの注入不足	濁度・pH値・アルミニウム	B	c	2	設備の異常調査 予備機切替	→	薬品注入率変更	
19	浄水	着水井	炭酸ガスの過剰注入	pH値	A	a	1	炭酸ガス注入率変更 設備の異常調査	→	予備機切替	
20	浄水	急速かくはん池	凝集剤の注入不足	濁度・pH値・アルミニウム・塩化物イオン	B	c	2	設備の異常調査 予備機切替	→	薬品注入率変更 前塩素処理停止	→ 該当池使用停止

※No.6～9の「改善されない場合の最終措置」は、状況に応じて適切な対応を行い、対処できない場合に取水停止、給水停止等を行う可能性がある。

表2-1(2) 危害原因事象、関連水質項目、リスクレベル、管理対応措置整理表

No.	発生箇所		危険原因事象	関連する水質項目等	発生頻度	影響程度	リスクレベル	各事業所における主な管理対応措置		
	箇所	種別						異常発見時 (初動対応)	→ 水質への影響を最小限に 抑えるための対応措置	→ 改善されない場合 (最終措置)
21	浄水	急速かくはん池	凝集剤の過剰注入	濁度・pH値・アルミニウム・塩化物イオン	B	c	2	設備の異常調査 予備機切替	→ 薬品注入率変更 前塩素処理停止	→ 該当池使用停止
22	浄水	急速かくはん池	かくはん機器の故障等による 薬品のかくはん不良	濁度・色度・pH値・アルミニウム	A	c	1	設備の異常調査 予備機切替	→ 薬品注入率変更 後パック注入	→ 該当池使用停止
23	浄水	急速かくはん池	次亜塩素酸ナトリウムの注入不足	残留塩素・濁度・アンモニア態窒素	A	a	1	設備の異常調査 予備機切替	→ 薬品注入率変更	→ 該当池使用停止
24	浄水	急速かくはん池	次亜塩素酸ナトリウムの過剰注入	残留塩素・消毒副生成物・臭気	A	b	1	設備の異常調査 予備機切替	→ 薬品注入率変更 前塩素処理停止	→ 該当池使用停止
25	浄水	凝集剤 注入設備	長期保管による薬品の品質低下	濁度	A	a	1	薬品の品質検査	→ 薬品注入率変更・使用槽変更 代替品手配	
26	浄水	薬品 ちんでん池	藻の発生、ちんでん不良	濁度・生物	B	b	1	状況確認	→ 傾斜板洗浄(空気洗浄) 後パック注入	→ 該当池使用停止
27	浄水	薬品 ちんでん池	排泥不良による汚泥の堆積	濁度・アンモニア態窒素	B	a	1	設備の異常調査	→ 排泥条件変更 処理水量変更	→ 該当池使用停止
28	浄水	中間塩素 混和池	次亜塩素酸ナトリウムの注入不足	残留塩素・生物・濁度	B	b	1	設備の異常調査 予備機切替	→ 前塩素処理強化 薬品注入率変更	
29	浄水	中間塩素 混和池	次亜塩素酸ナトリウムの過剰注入	残留塩素・消毒副生成物・臭気	B	b	1	設備の異常調査 予備機切替	→ 薬品注入率変更	
30	浄水	中間塩素 混和池	後パック注入不足	濁度	B	a	1	設備の異常調査	→ 薬品注入率変更 後パック注入	
31	浄水	急速ろ過池	ろ過池の洗浄不足	濁度・生物	B	c	2	設備の異常調査	→ 洗浄条件変更・薬品注入率変更	→ 該当池使用停止
32	浄水	急速ろ過池	故障等による異物の流出	濁度・生物	A	c	1	設備の異常調査	→ 復旧対応	→ 該当池使用停止
33	浄水	後塩素混和池	次亜塩素酸ナトリウムの注入不足	残留塩素・細菌類	B	d	3	設備の異常調査 予備機切替	→ 薬品注入率変更 中間塩素処理強化	→ 飲用制限
34	浄水	後塩素混和池	次亜塩素酸ナトリウムの過剰注入	残留塩素・消毒副生成物・臭気	B	c	2	設備の異常調査 予備機切替	→ 薬品注入率変更	
35	浄水	送水・配水 ポンプ	部分的なポンプの故障による送・配水量の低下	水量	C	a	1	設備の異常調査 予備機切替	→ 復旧対応	
36	浄水	配水池	滞留時間長による残留塩素の低下	残留塩素・消毒副生成物・細菌類	B	d	3	監視強化	→ 薬品注入率変更 配水池運用方法変更	→ 該当池使用停止
37	浄水	配水池	流量変動・水位低下による濁水発生	異物・濁度・色度	B	b	1	状況確認	→ 配水池運用方法変更	→ 該当池使用停止
38	浄水	配水池	経年劣化による内面塗装剥離	異物・濁度・色度	A	b	1	状況確認	→ 設備の異常調査	→ 該当池使用停止
39	浄水	浄水施設全般	管路の流速変化・水の滞留・錆こぶ・破損	異物・残留塩素・濁度・色度・細菌類	A	b	1	設備の異常調査	→ 管の補修・排水作業	→ 布設替え
40	配水	配水管	経年劣化等による破損	濁度・色度・異物・鉄・マンガン・残留塩素	D	c	4	状況確認、原因究明	→ 排水作業・消火栓放水等 応急給水	→ 布設替

表2-1(3) 危害原因事象、関連水質項目、リスクレベル、管理対応措置整理表

No.	発生箇所		危害原因事象	関連する水質項目等	発生頻度	影響程度	リスクレベル	各事業所における主な管理対応措置				
	箇所	種別						異常発見時 (初動対応)	→	水質への影響を最小限に 抑えるための対応措置	→	
41	配水	配水管	停滞水による残留塩素異常	残留塩素・消毒副生成物・細菌類・生物	C	c	3	状況確認、原因究明	→	消火栓放水等・ドレン設置 流向変更等の弁操作・応急給水	→	布設替え
42	配水	配水管	流速、流量の変化	濁度・色度・異物・鉄・マンガン	C	b	1	状況確認、原因究明	→	排水作業・消火栓放水等 応急給水		
43	配水	配水管	バルブ操作による漏水の発生	濁度・色度・異物・鉄・マンガン	C	b	1	状況確認	→	排水作業・消火栓放水等 応急給水		
44	配水	配水管	内面モルタルライニング剥離	濁度・色度・異物	B	b	1	状況確認、異物調査	→	排水作業・消火栓放水等 応急給水	→	布設替え
45	配水	貯水槽	貯水槽の残留塩素の低下	残留塩素・細菌類	B	d	3	状況確認、原因究明	→	排水作業 追加塩素		
46	配水	貯水槽	配水管破損、停電、機器等の故障による漏水及び断水の発生	濁度・色度・異物・鉄・マンガン	A	c	1	状況確認	→	現場復旧・排水作業 応急給水	→	布設替え 取替え
47	配水	貯水槽	点検整備・工事及びバルブ操作による漏水の発生	濁度・色度・異物・鉄・マンガン	A	c	1	状況確認	→	排水作業 応急給水		
48	給水	給水管	経年劣化等による破損	濁度・色度・異物・残留塩素・臭気	E	b	4	状況確認、原因究明	→	排水作業 応急給水	→	布設替え
49	給水	給水管	停滞水による残留塩素異常	残留塩素・細菌類・消毒副生成物	C	c	3	状況確認、原因究明	→	排水作業・追加塩素 応急給水	→	布設替え
50	給水	給水管	異物混入	濁度・色度・異物	B	c	2	状況確認、原因究明	→	排水作業 応急給水	→	布設替え
51	給水	給水管	クロスコネクションの発生	残留塩素・濁度・色度・細菌類・生物・異物	A	e	5	状況確認、原因究明	→	飲用停止 応急給水	→	布設替え
52	給水	給水管	鉛濃度異常	鉛・pH値	A	d	2	状況確認、原因究明	→	排水作業・飲用停止 応急給水	→	布設替え
53	共通	計装設備	計測不可・機器故障・指示値異常	機器測定項目	C	c	3	設備の異常調査	→	監視強化 手分析による運転管理		
54	共通	施設全体	地震等災害による施設の被災	適時項目	A	e	5	状況確認	→	施設・設備の異常調査	→	復旧対応
55	共通	施設全体	災害に伴う広域停電	適時項目	A	e	5	状況確認	→	自家発電設備による施設運転	→	応急給水 他都市等応援依頼
56	共通	施設全体	落雷・変電所事故等による停電	適時項目	C	a	1	状況確認	→	自家発電設備による施設運転		
57	共通	施設全体	浄水場、配水池等への人為的な不法投棄(テロ)等による毒性物質の混入	シアノ・その他毒性物質	A	e	5	状況確認	→	該当箇所の下流施設使用停止 復旧対応	→	取水制限 飲用制限・給水停止
58	共通	次亜塩素酸ナトリウム注入設備	長期保管・高温による薬品の品質低下	残留塩素・消毒副生成物	A	b	1	薬品の品質検査	→	使用槽変更 代替品手配		
59	共通	施設全体	工事に伴う事故等(設備等の破損、塗料等の漏出)	異物・残留塩素・濁度・色度・臭気・有機化合物	A	b	1	状況確認	→	設備の異常調査	→	該当箇所使用停止
60	共通	施設全体	原因が特定できていない時点の水質異常(把握している情報への対応)	適時項目	—	—	—	状況確認、原因究明	→	該当箇所使用停止 排水作業・応急給水等	→	取水制限・飲用制限 給水停止

※No.57、60の「改善されない場合の最終措置」は、状況に応じて適切な対応を行い、対処できない場合に取水停止、給水停止等を行う可能性がある。

※No.60の「原因が特定できていない時点の水質異常」への対応措置は、状況確認及び原因究明に努めるとともに、把握している情報に対して迅速に最善の対応を行う。

表2-1 (1)～(3) 危害原因事象、関連水質項目、リスクレベル、管理対応措置整理表の発生場所について補足説明する。

標準的な浄水処理工程を図2-1に示す。蹴上、松ヶ崎及び新山科の各浄水場では、疏水からの距離等により、浄水処理の工程に違いがある。

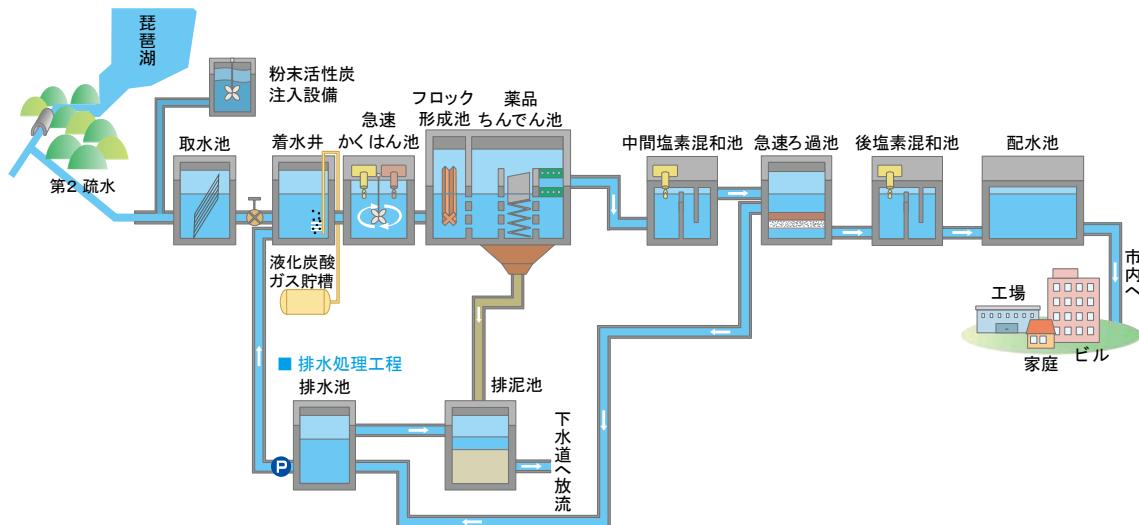


図2-1 浄水処理工程図

異臭の発生時には、臭気を取り除くため、取水した水に粉末活性炭を注入し、凝集・ちんでん処理までの間、臭気原因物質と接触させることによって臭気原因物質を吸着除去している。蹴上浄水場は、取水池から着水井までの距離が近く、粉末活性炭の接触時間が確保できないため、粉末活性炭接触池を設けている。松ヶ崎及び新山科浄水場は、取水池からの導水施設と浄水施設で粉末活性炭の接触時間が確保できるため、粉末活性炭接触池は必要ない。

近年の琵琶湖の原水水質では、藻類や水草に起因する炭酸同化作用によると考えられる高pH化が起こっている。原水水質が高pH値になると凝集ちんでん処理が難しくなることから、原水に炭酸ガスを注入することにより適正なpH値を保ち、凝集ちんでん処理を行っている。

その他浄水処理工程の違いとして、急速かくはん池の混和方式や薬品ちんでん池の排泥方式等の違いに合わせて、各浄水場で運転管理している。

また、導水管、送水管、配水管及び給水管の定義を表2-2に示す。

表2-2 導水管、送水管、配水管及び給水管の定義

名称	定義
導水管	原水を取水施設から浄水場まで送るための管路のこと。
送水管	浄水場で浄水処理した水を配水池等まで送るための管路のこと。
配水管	配水池等の水を給水区域へ送るための管路のこと。本市ではφ350mm以上を幹線配水管、φ100～300mmを支線配水管、φ75mm以下を補助配水管と分類している。
給水管	配水管から分岐して需要者に水を供給するための管路のこと。(給水装置及び給水装置より下流の受水槽以下の給水設備を含めた水道用の管路のこと。)

2 危害への対応

(1) 対応措置の再確認

危害の抽出及び分析の結果リスクレベル3以上の事象を表2-3にまとめ、特にリスクレベルが5及び4と評価されたものについては対応方法等について再確認を行った。

ア リスクレベル5

リスクレベル5と評価された危害は、原水への耐塩素性病原生物（クリプトスパリジウム等）及び未処理下水の流入、放射性物質漏えい、毒物混入、クロスコネクション並びに地震等災害及び広域停電に関するものである。これらに共通するのは、発生頻度はめったに起こらない内容ではあるが、影響程度が甚大であることからリスクレベルが高くなったものである。

原水への耐塩素性病原生物の流入については、危害の発生を予防するための対応策として、水質検査等及び浄水場の管理マニュアルを整備しており、徹底した濁度管理を行っている。

未処理下水の流入については、緊急時には測定体制や浄水処理を強化する。

放射性物質については、京都市地域防災計画原子力災害対策編及び水道対策計画に基づき、緊急時には、国や他の自治体と連携しながら、モニタリング体制や浄水処理の強化等を実施する。

毒物混入については、危害の発生を予防するための対策として監視カメラによる侵入防止のほか、水質自動監視装置、魚類監視水槽及びメダカのバイオアッセイによる水質監視を行っている。

クロスコネクションについては、他の管路と近接して給水工事を行う場合、他の管路の管理者と事前協議や現地立会を行うことで、誤接合を防止している。なお、給水工事は指定給水装置工事事業者（以下「指定事業者」という。）により工事を行っている。「指定事業者」には、規定の条件に適合した事業者を指定しており、適正な工事の施行の確保に資するため、本市主催の講習・研修を実施している。

危害発生時の対応については「危機管理計画」又は「措置要綱」による。

地震等災害及び広域停電については「危機管理計画」により、危害の発生を予防するための対応策として、水道施設の耐震化、自家発電機設備設置、水源監視・施設警備及び応急給水・応急復旧体制の整備を講じている。また、危害発生時の対応についても、職員の初動参集体制や対策本部の設置等を規定しており、京都市総合防災訓練、応急給水訓練、自家発電機設備運転操作訓練等を実施している。

イ リスクレベル4

リスクレベル4と評価された危害は、浄水処理に障害を及ぼす生物の増殖と給水の濁度異常である。

浄水処理に障害を及ぼす生物の増殖では、ウログレナやアナバナ等による異臭の発生、ミクロキストス等による凝集ちんでん処理不良及びろ過池漏出障害の2つの事象が挙げられた。

異臭の発生については、現在、かび臭発生時の対応マニュアル等に基づき、水源監視

の強化、前塩素処理の停止及び**粉末活性炭**の注入で対応している。しかし、現状の施設では水質基準への対応には限界があり、その対策として、**高度浄水処理施設**の段階的な導入を予定している。

漏出障害については「水道施設の手引き」等により、凝集強化策を講じてろ過水濁度の管理を行っている。

給配水の濁度異常については、不測の事故等により濁水が発生してしまった場合、お客様からの問合せ等に迅速に対応するとともに、異常原因を分析し再発防止に努める。工事等による濁水の発生が予測される場合は、事前にお客さまへのお知らせを行うとともに影響範囲をなるべく少なくするよう計画的に工事を行う。

ウ リスクレベル3以下

リスクレベル3以下と評価された危害のうち、油の流出事故については、これまでに本市で被害が出るような事態が発生したことはないが、疏水事務所及び浄水場では対応マニュアルを整備し、訓練も行っている。

取水・導水・浄水・給配水施設の故障等については、巡視・点検や維持管理を継続することで、水道水質への影響を未然に防いでいる。

配水池・貯水槽の残留塩素の低下については、滞留時間等の異常原因を究明し、消毒剤（次亜塩素酸ナトリウム）の注入量の変更や、運用方法の変更等を行う。

給配水の残留塩素異常については、水温の上昇や停滞水等の異常原因を究明し、消毒剤（次亜塩素酸ナトリウム）の注入量の変更や、配水管からのドレン排水量の変更等を行う。

その他の危害については、「措置要綱」に基づいた対応となるが、凝集阻害生物の増殖、次亜塩素酸ナトリウムの注入不足等について、各部署で必要な対応マニュアルを策定し、適切に対応している。

表2-3 リスクレベル3以上の危害原因事象、関連水質項目、リスクレベル、管理対応措置整理表

No.	発生箇所		危害原因事象	関連する水質項目等	発生頻度	影響程度	リスクレベル	各事業所における主な管理対応措置		
	箇所	種別						異常発見時 (初動対応)	→ 水質への影響を最小限に 抑えるための対応措置	→ 改善されない場合 (最終措置)
6	水源	琵琶湖	畜舎、下水処理施設等からの病原生物の流入 (クリプトスピロジウム等)	耐塩素性病原生物・濁度・残留塩素	A	e	5	水質監視強化	→ 薬品注入率変更 後バック注入	→ 取水停止・飲用制限 給水停止
7	水源	琵琶湖	地震・事故等に伴う下水処理停止による 未処理下水の流入	濁度・細菌類・生物・アノニア態窒素・ 臭気・塩化物イオン・電気伝導率	A	e	5	水質監視強化	→ 薬品注入率変更	→ 取水停止・飲用制限 給水停止
8	水源	琵琶湖	原発事故等に伴う放射性物質の漏えい	放射性物質	A	e	5	水質監視強化	→ 薬品注入率変更 粉末活性炭注入・後バック	→ 取水制限・飲用制限 給水停止
9	水源	琵琶湖・疏水	原水への人為的不法投棄(テロ)等による 毒性物質の混入	シアノ・その他毒性物質	A	e	5	状況確認 水質監視強化	→ 粉末活性炭注入・後バック 導水ルート変更	→ 取水制限・飲用制限 給水停止
13	取水	疏水	土砂崩れ・トンネル崩落による水路の閉塞	水量	A	e	5	状況確認	→ 導水ルート変更	→ 復旧対応
51	給水	給水管	クロスコネクションの発生	残留塩素・濁度・色度・細菌類・生 物・異物	A	e	5	状況確認、原因究明	→ 飲用停止 応急給水	→ 布設替え
54	共通	施設全体	地震等災害による施設の被災	適時項目	A	e	5	状況確認	→ 施設・設備の異常調査	→ 復旧対応
55	共通	施設全体	災害に伴う広域停電	適時項目	A	e	5	状況確認	→ 自家発電設備による施設運転	→ 応急給水 他都市等応援依頼
57	共通	施設全体	浄水場、配水池等への人為的な不法投棄(テ ロ)等による毒性物質の混入	シアノ・その他毒性物質	A	e	5	状況確認	→ 該当箇所の下流施設使用停止 復旧対応	→ 取水制限 飲用制限・給水停止
1	水源	琵琶湖	臭気発生生物の増殖 (ウログレナ、アナベナ等)	濁度・pH値・臭気・色度	E	c	4	水質監視強化	→ 前塩素処理停止・薬品注入率変更 粉末活性炭注入	
2	水源	琵琶湖	凝集阻害及びろ過水に漏出する生物の増殖 (ミクロキシス等)	濁度・生物・アルミニウム	D	c	4	水質監視強化	→ 前塩素処理停止・薬品注入率変更 後バック注入	
40	配水	配水管	経年劣化等による破損	濁度・色度・異物・鉄・マンガン・残留 塩素	D	c	4	状況確認、原因究明	→ 排水作業・消火栓放水等 応急給水	→ 布設替
48	給水	給水管	経年劣化等による破損	濁度・色度・異物・残留塩素・臭気	E	b	4	状況確認、原因究明	→ 排水作業 応急給水	→ 布設替え
3	水源	琵琶湖	凝集阻害生物の増殖 (ジモルフォコックス等)	濁度・生物・アルミニウム	D	b	3	水質監視強化	→ 前塩素処理強化・薬品注入率変更 後バック注入	
5	水源	琵琶湖	車両・船舶等からの油脂類の漏出	油・臭気	C	c	3	状況確認 水質監視強化	→ オイルエンス設置 粉末活性炭注入	→ 取水制限 (宇治川から取水)
33	浄水	後塩素混和池	次亜塩素酸ナトリウムの注入不足	残留塩素・細菌類	B	d	3	設備の異常調査 予備機切替	→ 薬品注入率変更 中間塩素処理強化	→ 飲用制限
36	浄水	配水池	滞留時間長による残留塩素の低下	残留塩素・消毒副生成物・細菌類	B	d	3	監視強化	→ 薬品注入率変更 配水池運用方法変更	→ 該当池使用停止
41	配水	配水管	停滞水による残留塩素異常	残留塩素・消毒副生成物・細菌類・ 生物	C	c	3	状況確認、原因究明	→ 消火栓放水等・ドレン設置 流向変更等の弁操作・応急給水	→ 布設替え
45	配水	貯水槽	貯水槽の残留塩素の低下	残留塩素・細菌類	B	d	3	状況確認、原因究明	→ 排水作業 追加塩素	
49	給水	給水管	停滞水による残留塩素異常	残留塩素・細菌類・消毒副生成物	C	c	3	状況確認、原因究明	→ 排水作業・追加塩素 応急給水	→ 布設替え
53	共通	計装設備	計測不可・機器故障・指示値異常	機器測定項目	C	c	3	設備の異常調査	→ 監視強化 手分析による運転管理	
10	水源	宇治川	No.1～No.9の危害原因事象の発生	No.1～No.9に該当する水質項目	—	—	—	状況確認 水質監視強化	→ 取水停止	

※No.6～9の「改善されない場合の最終措置」は、状況に応じて適切な対応を行い、対処できない場合に取水停止、給水停止等を行う可能性がある。

(2) 管理目標逸脱時の対応

平常時の対応措置について、必要な手順書は整備されていることが確認された。しかし、浄水処理の各工程と給配水施設において設定した管理目標に対して、それを逸脱した場合における対応方法について、体系的に取りまとめたものがなかった。これまでにもマニュアル化され、業務の基本的操作として行われていることであるが、水安全計画策定に当たり、各部署における対応を整理した。

ア 管理目標

水質基準を遵守するために、水源から蛇口に至る各段階での水質管理目標値と、浄水処理での特別な対応を取る目安となる数値を定め、試験等の結果をフィードバックさせ、よりきめ細やかな水質管理を行う。

水質監視項目に対する監視場所での管理目標について、残留塩素、濁度、色度、pH値、アルミニウム及びその化合物、アルカリ度、アンモニア態窒素、臭気物質量に関する管理目標の一覧表を表2-4に示す。

なお、放射性物質については、厚生労働省による「水道水における放射性セシウムの管理目標値の設定」など、国の動向等を踏まえ、さらに検討を進めていく。

水質に異常が確認された場合は、取水・導水・浄水・給配水施設の各部署が連携して対応する。蛇口（給水栓）の水質異常については、原因究明とともに、以降に示す管理目標逸脱時の対応のように水質への影響を最小限に抑えるための対応措置を行い、原因の復旧対応を行う。また、必要に応じて応急給水を行う。

イ 逸脱時の対応

残留塩素、濁度、色度、pH値、アルミニウム及びその化合物、アルカリ度、アンモニア態窒素、臭気物質量に関する管理目標逸脱時の対応について、それぞれ表2-5（1）～（5）に示す。

表2-4 水質監視項目及び管理目標

水質監視項目	監視場所	管理目標	水質監視項目	監視場所	管理目標
残留塩素	薬品ちんでん池出口	前塩素処理時 0.2~0.4mg/L	アルミニウム 及び その化合物	急速ろ過池出口	0.1mg/L以下
		3点注入処理時 0.0~0.2mg/L		蛇口(給水栓)	0.1mg/L以下
	急速ろ過池出口	0.1~0.3mg/L	アルカリ度	着水井(接合井)	(30~35mg/L)
	後塩素混和池	0.6~1.0mg/L		薬品ちんでん池出口	20mg/L以上
	配水池出口	設定値 ±0.1mg/L (時期により目標値変更)		配水池出口	20mg/L以上
	貯水槽出口	0.3~0.7mg/L		蛇口(給水栓)	20mg/L以上
	配水水質 自動監視装置	0.2mg/L以上	アンモニア態 窒素	原水(取水池)	(0.04mg/L以下)
	琵琶湖及び 取水口	(10度以下)		薬品ちんでん池出口	前塩素処理時 0.00mg/L
	薬品ちんでん池	2.0度以下		急速ろ過池出口	0.00mg/L
	急速ろ過池出口	0.05度以下		配水池出口	0.00mg/L
色度	急速ろ過池出口	2度以下	臭気物質量 (かび臭原因 物質)	琵琶湖及び 取水口	(0.000005mg/L以下)
	配水池出口	2度以下		薬品ちんでん池出口	0.000005mg/L以下
pH値	着水井(接合井)	(7.5~8.5)		蛇口(給水栓)	0.000005mg/L以下
	薬品ちんでん池出口	設定値 ±0.1			

※水質基準を遵守するために、各段階での管理目標値を設定し、主な項目を示す。

なお、() の数値は本市で管理できない原水の水質項目のため、目安として平常時の値を示す。

表2-5(1) 残留塩素の管理目標逸脱時の対応

監視項目	監視地点	監視方法	管理目標	対応方法
残留塩素	薬品ちんでん池出口	残留塩素計 及び 手分析	前塩素処理時 0.2～0.4 mg/L	①原水水質、薬品ちんでん池の状況確認 ②次亜塩素酸ナトリウム注入設定値の確認・調整（前塩素処理） ③残留塩素計の点検・調整 ④次亜塩素酸ナトリウム注入設備等点検（前塩素処理） ・予備設備への切替えなど
			3点注入時 0.0～0.2 mg/L	①原水水質、薬品ちんでん池状況確認 ②次亜塩素酸ナトリウム注入設定値の確認・調整（前塩素及び中間塩素処理） ③残留塩素計点検・調整 ④次亜塩素酸ナトリウム注入設備等点検（前塩素及び中間塩素処理） ・予備設備への切替えなど
	急速ろ過池 出口	残留塩素計 及び 手分析	0.1～0.3 mg/L	①原水水質、薬品ちんでん池状況確認 ②次亜塩素酸ナトリウム注入設定値の確認・調整（前塩素及び中間塩素処理） ③残留塩素計点検・調整 ④次亜塩素酸ナトリウム注入設備等点検（前塩素及び中間塩素処理） ・予備設備への切替えなど
	後塩素 混和池	残留塩素計 及び 手分析	0.6～1.0 mg/L	①次亜塩素酸ナトリウム注入設定値の確認・調整（後塩素処理） ②急速ろ過池出口残留塩素濃度の確認 ③残留塩素計の点検・調整 ④次亜塩素酸ナトリウム注入設備等点検（後塩素処理） ・予備設備への切替えなど
	配水池 出口	残留塩素計及び 手分析	設定値±0.1 mg/L (時期により目標値変更)	①亜塩素酸ナトリウム注入設定値の確認・調整（後塩素処理） ②残留塩素計点検・調整
	貯水槽 出口	手分析及び 一部残留塩素計	0.3～0.7 mg/L	①次亜塩素酸ナトリウム注入設定値の確認・調整（追塩装置） ②貯水槽流入水等の状況確認 ③残留塩素計の点検・調整
	配水水質自 動監視装置	水質自動 監視装置	0.2 mg/L 以上	①次亜塩素酸ナトリウム注入設定値の確認・調整（追塩装置） ②浄水場配水池出口の残留塩素濃度確認 ③残留塩素計の点検・調整

表2-5(2) 濁度の管理目標逸脱時の対応

監視項目	監視地点	監視方法	管理目標	対応方法
濁度	琵琶湖及び取水口	濁度計及び手分析	(10度以下)	①原水水質状況確認、30度を超えるなど異常時は浄水場へ連絡（水質第1課） ②薬品ちんでん池、フロック形成池状況確認 ③凝集剤注入率の確認・調整 ④濁度計の点検・調整
	薬品ちんでん池出口	濁度計及び手分析	2.0度以下	①原水水質、薬品ちんでん池、フロック形成池状況確認 ②凝集剤注入設定値の確認・調整 ③濁度計の点検 ④凝集剤注入設備等の点検 ・予備設備への切替えなど ⑤処理水量低減
	急速ろ過池出口	濁度計	0.05度以下	①後パック注入状況の確認・調整 ②薬品ちんでん池末端の状況確認 ③急速ろ過池の使用状況確認 ・逆洗、ろ速、損失水頭、使用時間等の記録 ④凝集剤注入設定値の確認 ・凝集剤注入率の変更 ⑤処理水量の低減

※ 管理目標のうち（ ）の数値は本市で管理できない原水の水質項目のため、目安として平常時の値を示す。

表2-5(3) 色度, pH値, アルミニウム及びその化合物の管理目標逸脱時の対応

監視項目	監視地点	監視方法	管理目標	対応方法
色度	急速ろ過池 出口	手分析	2度以下	①後パック注入状況の確認・調整 ②薬品ちんでん池末端の状況確認 ③急速ろ過池の使用状況確認 • 逆洗, ろ過, 損失水頭, 使用時間等の記録 ④凝集剤注入設定値の確認 • 凝集剤注入率の変更 ⑤処理水量の低減
	配水池 出口	手分析	2度以下	①ろ過水の状況確認 ②急速ろ過池の使用状況確認 • 逆洗, ろ過, 損失水頭, 使用時間等の記録
pH値	着水井 (接合井)	pH計 及び 手分析	(pH 7.5 ~ 8.5)	①原水水質, 薬品ちんでん池, フロック形成池の状況確認 ②炭酸ガス及び凝集剤注入率の確認・調整 ③pH計の点検・調整 ④炭酸ガス及び凝集剤注入設備等の点検 • 予備設備への切替えなど
	薬品ちんでん池出口	pH計 及び 手分析	設定値 ± 0.1	①原水水質, 薬品ちんでん池, フロック形成池の状況確認 ②炭酸ガス及び凝集剤注入設定値の確認・調整 ③pH計の点検・調整 ④炭酸ガス及び凝集剤注入設備等の点検
アルミニウム 及び その化合物	急速ろ過池 出口	機器分析	0.1 mg/L 以下	①薬品ちんでん池pHの確認 ②炭酸ガス及び凝集剤注入設定値の確認・調整
	蛇口 (給水栓)	機器分析	0.1 mg/L 以下	①薬品ちんでん池pHの確認 ②炭酸ガス及び凝集剤注入設定値の確認・調整

※ 管理目標のうち()の数値は本市で管理できない原水の水質項目のため、目安として平常時の値を示す。

表2-5(4) アルカリ度、及びアンモニア態窒素の管理目標逸脱時の対応

監視項目	監視地点	監視方法	管理目標	対応方法
アルカリ度	着水井 (接合井)	手分析	(30~35mg/L)	①薬品ちんでん池出口アルカリ度の確認 ②凝集剤注入率の確認・調整
	薬品ちんでん池出口	手分析	20mg/L以上	①原水水質、薬品ちんでん池、フロック形成池の状況確認 ②凝集剤注入設定値の確認・調整 ③凝集剤注入設備等の点検 ・予備設備への切替えなど
	配水池 出口	手分析	20mg/L以上	①原水水質、薬品ちんでん池、フロック形成池の状況確認 ②凝集剤注入設定値の確認・調整
	蛇口 (給水栓)	手分析	20mg/L以上	①原水水質、薬品ちんでん池、フロック形成池の状況確認 ②凝集剤注入設定値の確認・調整
アンモニア 態窒素	原水 (取水池)	水質自動監視 装置	(0.04mg/L以下)	①原水水質状況確認、0.04mg/Lを超えるなど異常時は浄水場へ連絡（水質第1課） ②処理工程の残留塩素濃度確認 ③次亜塩素酸ナトリウム注入率の確認・調整（前塩素・中間塩素処理）
	薬品ちんでん池出口	手分析	前塩素処理時 0.00mg/L	①原水水質状況の確認 ②次亜塩素酸ナトリウム注入率の確認・調整（前塩素処理）
	急速ろ過池 出口	手分析	0.00mg/L	①次亜塩素酸ナトリウム注入率の確認・調整（前塩素・中間塩素処理）
	配水池 出口	手分析	0.00mg/L	①次亜塩素酸ナトリウム注入率の確認・調整（前塩素・中間塩素・後塩素処理）

※ 管理目標のうち（ ）の数値は本市で管理できない原水の水質項目のため、目安として平常時の値を示す。

理論的に0.1mg/Lのアンモニア態窒素は、次亜塩素酸ナトリウム0.8~1mg/Lを消費する。

表2-5(5) 臭気物質量の管理目標逸脱時の対応

監視項目	監視地点	監視方法	管理目標	対応方法
臭気物質量 (かび臭原因物質)	琵琶湖及び取水口	機器分析	(0.000005 mg/L 以下)	①前塩素処理の停止 • 次亜塩素酸ナトリウム注入率の変更（中間塩素処理） ②凝集剤注入設定値の確認・調整 ③原水水質、浄水処理状況確認 ④粉末活性炭の注入 • 粉末活性炭注入率の調整
	薬品ちんでん池出口	機器分析	0.000005 mg/L 以下	①原水水質、薬品ちんでん池、フロック形成池の状況確認 ②凝集剤注入設定値の確認・調整 ③粉末活性炭の注入 • 粉末活性炭注入率の調整
	蛇口 (給水栓)	機器分析	0.000005 mg/L 以下	①原水水質、浄水処理状況確認 ②粉末活性炭の注入 • 粉末活性炭注入率の変更

※ 管理目標のうち () の数値は本市で管理できない原水の水質項目のため、目安として平常時の値を示す。

3 水質監視及び対応

水源である琵琶湖における水質異常などの危害原因事象の発生については、原水水質自動監視装置による24時間監視、水質管理センターによる水質調査、疏水事務所による疏水沿線の巡視等を行う。また、琵琶湖付近における油等の流出事故については、国土交通省琵琶湖河川事務所等の淀川流域の関係機関で構成する緊急時連絡体制が整備されており、異常発生時にはこれらの情報について速やかに事実確認や現地調査を行うと同時に浄水場への連絡を行う。

浄水場では水質計器や魚類監視水槽による水質監視や巡視及び水質検査を行い、配水及び給水では給水区域内定点での水道水毎日検査や水質自動監視装置による連続測定等を行い、異常発生の早期発見に努め、管理目標逸脱時の対応等を適切に実施して被害の予防や最小化を図る。

不測の事故等による、お客さまからの**異臭**や濁り等に関する問合せ等に迅速に対応するとともに、異常原因を分析し再発防止に努める。

第3章 山間地域編

山間地域に水道水を供給している旧地域水道及び旧京北地域水道に係る水源・取水・浄水施設・配水・給水に係る危害について整理した。

1 危害分析

(1) 危害の抽出

水道水質に影響を及ぼす可能性のある危害原因事象を、水源から浄水施設を中心とする 22 項目、給配水施設を中心とする 10 項目及び共通する 9 項目の合計 41 項目の抽出を行った。

(2) 抽出した危害の評価

抽出した 41 項目の危害原因事象について、第1章3(2)の通り発生頻度と影響程度を検討し、リスクレベル設定マトリックスを用いて、危害原因事象のリスクレベルを設定した。これらを整理した表3-1(1)～(2)に示す。

表3-1(1) 危害原因事象、関連水質項目、リスクレベル、管理対応措置整理表

No.	発生箇所		危害原因事象	関連する水質項目等	発生頻度	影響程度	リスクレベル	地域水道における主な管理対応措置		
	場所	種別						異常発見時 (初期対応)	→ 水質への影響を最小限に 抑えるための対応措置	→ 改善されない場合 (最終措置)
1	流域	水田・ゴルフ場	農薬・肥料等の流出 (農薬類)	臭気、農薬、硝酸態窒素	A	b	1	水質監視強化	→ 前塩素強化・薬品注入率変更 粉末活性炭注入	→
2	水源	地下水	地質、還元環境 (鉄、マンガン等)	濁度、鉄、マンガン	B	c	2	水質監視強化	→ 前塩素強化・薬品注入率変更 炭酸ガス注入	→
3	水源	地下水	地質 (ヒ素、フッ素)	濁度、ヒ素、フッ素	B	d	3	状況確認 水質監視強化	→ 薬品注入率変更	→
4	水源	地下水	病原生物の流入 (クリプトスピロジウム等)	耐塩素性病原生物・濁度・残留塩素	A	e	5	水質監視強化	→ 薬品注入率変更	→ 取水停止・飲用制限 給水停止
5	水源	表流水・伏流水	降水、河川工事等による濁度の上昇等	濁度、pH値、残留塩素	C	b	1	状況確認 水質監視強化	→ 薬品注入率変更	→
6	水源	表流水・伏流水	野生動物の糞便による病原生物の流入 (クリプトスピロジウム等)	耐塩素性病原生物・濁度・残留塩素	A	e	5	水質監視強化	→ 薬品注入率変更	→ 取水停止・飲用制限 給水停止
7	水源	表流水・伏流水	原発事故等に伴う放射性物質の漏えい	放射性物質	A	e	5	水質監視強化	→ 薬品注入率変更 粉末活性炭注入	→ 取水停止・飲用制限 給水停止
8	水源	表流水・伏流水	原水への人為的不法投棄(テロ)等による 毒性物質の投入	シアノ・その他毒性物質	A	e	5	状況確認 水質監視強化	→ 粉末活性炭注入	→ 取水停止・飲用制限 給水停止
9	水源	表流水・伏流水	鳥類・魚類等の死がいからの汚染拡大 (鳥インフルエンザ・コイヘルペス等)	ウイルス等	B	b	1	状況確認 死がいの適切な処理	→ 薬品注入率変更 塩素消毒により不活性化	→
10	水源	表流水・伏流水	臭気発生物の増殖	濁度、pH値、臭気、色度	B	c	2	水質監視強化	→ 前塩素処理停止・薬品注入率変更 粉末活性炭注入	→
11	浄水	着水井	炭酸ガスの注入不足 (鉄、マンガン)	pH値、濁度、ヒ素、フッ素 アルミニウム、マンガン、鉄	B	d	3	設備の異常調査	→ 薬品注入率変更 予備機切替	→
12	浄水	原水	活性アルミナ吸着不足 (ヒ素、フッ素)	ヒ素、フッ素等	B	e	5	設備の異常調査	→ 活性アルミナ交換 取水井変更	→ 飲用停止 応急給水
13	浄水	かくはん池	ハヤミキラー・攪拌機の不具合等による 薬品の攪拌不良	残留塩素、濁度、色度、pH値	A	c	1	設備の異常調査	→ 薬品注入率変更 機器の分解点検	→
14	浄水	急速ろ過池 ろ過機	急速ろ過池の洗浄不足	濁度	B	c	2	設備の異常調査	→ 洗浄条件変更 薬品注入率変更	→
15	浄水	急速ろ過池	原水高濁度、凝集処理水濁度大など	濁度	A	b	1	設備の異常調査	→ 洗浄条件変更 薬品注入率変更	→
16	浄水	膜ろ過装置	膜の閉塞	濁度、マンガン、水量不足、膜圧力	B	c	2	設備の異常調査	→ 洗浄条件変更・ろ過水量変更 膜の薬品洗浄	→
17	浄水	後塩素混和	設定ミス、注入ポンプ等異常による次亜の 注入不足	残留塩素、細菌類	B	d	3	設備の異常調査 予備機切替	→ 薬品注入率変更 前塩素処理強化	→ 净水池水への追加次亜
18	浄水	後塩素混和	設定ミス、注入ポンプ等異常による次亜の 過剰注入	残留塩素、臭気	B	d	3	設備の異常調査 予備機切替	→ 薬品注入率変更	→ 净水池水の入れ替え
19	浄水	配水池	経年劣化による内面塗装剥離	異物、濁度	A	b	1	状況確認	→ 設備の異常調査 清掃、内面防錆工事	→ 該当池使用停止
20	浄水	配水池	清掃不足に伴う砂等の流出	異物、フロック、生物	A	b	1	状況確認	→ 設備の異常調査 清掃、内面防錆工事	→ 該当池使用停止
21	浄水	配水池	滞留時間長による残留塩素の低下	残留塩素、細菌類	B	d	3	監視強化	→ 薬品注入率変更 配水池運用方法変更	→ 該当池使用停止
22	浄水	浄水施設全体	管路の流速変化、水の滞留、錆こぶ、破損	異物、残留塩素、濁度	A	b	1	被害の異常調査	→ 管の補修、排水作業	→

表3-1(2) 危害原因事象、関連水質項目、リスクレベル、管理対応措置整理表

No.	発生箇所		危害原因事象	関連する水質項目等	発生頻度	影響程度	リスクレベル	地域水道における主な管理対応措置				
	場所	種別						異常発見時 (初期対応)	→	水質への影響を最小限に 抑えるための対応措置	→	改善されない場合 (最終措置)
23	配水	配水管	給水区末端による残留塩素異常	残留塩素、細菌類	D	c	4	状況確認・原因究明	→	消火栓放水等・ドレン設置 応急給水	→	
24	配水	配水管	流速、流量の変化	濁度、異物、鉄、マンガン	C	b	1	状況確認・原因究明	→	排水作業・消火栓放水等 応急給水	→	
25	配水	配水管	バルブ操作による濁水の発生	濁度、異物、鉄、マンガン	C	b	1	状況確認	→	排水作業・消火栓放水等 応急給水	→	
26	配水	貯水槽	貯水槽の残留塩素の低下	残留塩素、細菌類	B	d	3	状況確認・原因究明	→	排水作業 追加塩素	→	
27	配水	配水管	バルブ操作による濁水の発生	濁度、異物、鉄、マンガン	C	b	1	状況確認	→	排水作業・消火栓放水等 応急給水	→	
28	配水	給水管	停滞水による残留塩素異常	残留塩素、細菌類、白濁	C	c	3	状況確認・原因究明	→	排水作業 応急給水	→	
29	配水	給水管	クロスコネクションの発生	残留塩素、濁度、細菌類、生物、異物	A	e	5	状況確認・原因究明	→	給水停止	→	敷設替え
30	給水	給水管	ヒ素濃度異常	ヒ素	A	e	5	状況確認・原因究明	→	活性アルミナ交換	→	飲用停止 応急給水
31	給水	貯水槽	貯水槽の残留塩素の低下	残留塩素、細菌類	B	d	3	状況確認・原因究明	→	排水作業 追加塩素	→	
32	給水	貯水槽	配水管破損・停電、機器等の故障による濁水及び断水の発生	濁度、異物、鉄、マンガン	A	c	1	状況確認	→	現場復旧・排水作業 応急給水	→	布設替え 取替え
33	共通	計装設備	測定不可、機器故障、指示値異常	機器測定項目	C	c	3	設備の異常調査	→	監視強化 手分析による運転管理	→	
34	共通	施設全体	地震等災害による施設の被災	適時項目	A	e	5	状況確認	→	施設、設備の異常調査	→	復旧対応
35	共通	施設全体	災害に伴う広域停電	適時項目	A	e	5	状況確認	→	自家発電装置による施設運転	→	応急給水
36	共通	施設全体	送電線・落雷・変電所事故等による停電	適時項目	A	d	3	状況確認	→	配水池の水量監視	→	応急給水
37	共通	施設全体	NTTテレメータ回線の異常・故障	適時項目	D	c	4	状況確認	→	監視強化 現地にて手動による運転管理	→	
38	共通	施設全体	取水池、配水池等への人為的不法投棄(テロ)等による有毒性物質の混入	シアノ・その他毒性物質	A	e	5	状況確認	→	該当箇所の下流施設使用禁止 復旧対応	→	取水制限・飲用制限 給水停止
39	共通	次亜塩素酸ナトリウム	長期保管・高温による薬品の品質低下	残留塩素、消毒副生成物	C	b	1	薬品の品質検査	→	冷暗所に保管・使用場変更 代替品手配	→	
40	共通	施設全体	工事に伴う事故等 (設備等の破壊、塗料等の漏出)	異物、残留塩素、濁度、色度、臭気、有機物等	A	b	1	状況確認	→	施設、設備の異常調査	→	該当箇所使用禁止
41	共通	施設全体	原因が特定できていない時点の水質異常 (把握している情報への対応)	適時項目	-	-	-	状況確認・原因究明	→	該当箇所使用禁止 排水作業・応急給水等	→	取水制限・飲用制限 給水停止等

*No.36、39の「改善されない場合に措置」は、状況に応じて適切な対応を行い、対応できない場合は取水制限、給水停止等を行う場合がある。

No.39の「原因が特定出来ていない時点の水質異常への対応措置は、状況確認及び原因究明に努めるとともに、把握している情報に対してもは敏速に最善の対応を行う。

2 危害への対応

(1) 対応措置の再確認

危害の抽出及び検査の結果リスクレベル3以上の事象を表3-2にまとめ、特にリスクレベルが5及び4と評価されたものについては対応方法等について再確認を行った。

ア リスクレベル5

リスクレベル5と評価された危害は、原水への耐塩素性病原生物（クリプトスピリジウム等）及び地質由来によるヒ素濃度異常、放射性物質漏えい、毒物混入、クロスコネクション並びに地震等災害及び広域停電に関連するものである。これらに共通するのは、発生頻度はめったに起こらない内容であるが、影響程度が甚大であることからリスクレベルが高くなったものである。

地質由来である給水のヒ素濃度異常については、該当施設に除害施設を設置してあるが緊急時には取水井の変更、活性アルミナ装置等の切り替え及びろ過水量の変更等により浄水処理を強化する。

放射性物質については、京都市地域防災計画原子力災害対策編及び水道対策計画に基づき、緊急時には、モニタリング体制や浄水処理の強化等を実施する。

毒物混入については、危害の発生を防止するための対策として防護柵による侵入防止のほか、遠隔監視による水質監視を行っている。

クロスコネクション（直接連結）は、水道の給水管と井戸水などの水道水以外の管が直接接続されているとバルブの故障や操作不良などにより、井戸水などが水道本管に流入することがある。水道水の汚染を防止し、安全性を確保するという観点からクロスコネクションは水道法により固く禁止されている。クロスコネクションが早急に改善されない場合は、水道法及び給水条例に基づき水道の給水管から井戸などの管が切り離されるまでの間、給水を停止する。

危害発生時及び地震等災害並びに広域停電の対応については、「危機管理計画」により、危害の発生を予防するための対策として、自家発電機設備設置、水源監視、施設警備及び応急給水、応急復旧体制の整備を講じている。

また、危害発生時の対応についても職員の初動参集体制や対策本部の設置等を規定している。

イ リスクレベル4

リスクレベル4と評価された危害は、給水区域末端での残留塩素濃度異常と、倒木等にともなうNTTテレメータ回線の異常・故障である。

残留塩素濃度の低下では、現存の谷水や井戸水を併用している家庭も多く、使用水量が少なく残留塩素濃度の異常がみられる。その対策として、山間部に点在する集落を定期的に巡回して、限られた水量しか貯留できない配水池の水位を監視しながら、一時的な消火栓放水等で残留塩素の確保に対応している。

NTTテレメータ回線・故障については、強風や雪による倒木、土砂崩れ等による施設損傷、落雷等による停電等によるもので、地形的に発生頻度は起こりやすい状態にある。また復旧までには現地において手動による運転管理が必要となる。NTTや

関係機関との連絡体制を図ると共に、異常発生時にはメールによる情報を発信して緊急対応を行っている。

ウ リスクレベル3以下

リスクレベル3以下として評価された危害のうち、水源におけるヒ素については、汚染源は京都盆地に特有の地質由来でもあり、水中にわずかながらでも広く分布している。除害施設のある所では、吸着性の高い活性アルミナを使用して除去しているが、施設を継続的に使用していく中で、給水で水質基準の1/5を超えた場合は活性アルミナの交換準備を行う。

取水、浄水、給配水施設の故障等については、巡視、点検や維持管理を継続することで、水道水質への影響を未然に防いでいる。

配水池、貯水槽の残留塩素の低下については、滞留時間等の異常原因を究明し、消毒剤（次亜塩素ナトリウム）注入量の変更や、運用方法の変更等を行う。

給配水の残留塩素異常については、水温の上昇や滞留水等の異常の原因を究明し、消毒剤の注入量の変更や、配水管からのドレン排水量の変更等を行う。

表3-2 リスクレベル3以上の危害原因事象、関連水質項目、リスクレベル、管理対応措置整理表

No.	発生箇所		危害原因事象	関連する水質項目等	発生頻度	影響程度	リスクレベル	地域水道における主な管理対応措置				
	場所	種別						異常発見時 (初期対応)	→	水質への影響を最小限に 抑えるための対応措置	→	改善されない場合 (最終措置)
4	水源	地下水	病原生物の流入 (クリプトスボリジウム等)	耐塩性病原生物・濁度・残留塩素	A	e	5	水質監視強化	→	薬品注入率変更	→	取水停止・飲用制限 給水停止
6	水源	表流水・伏流水	野生動物の糞便による病原生物の流入 (クリプトスボリジウム等)	耐塩性病原生物・濁度・残留塩素	A	e	5	水質監視強化	→	薬品注入率変更	→	取水停止・飲用制限 給水停止
7	水源	表流水・伏流水	原発事故等に伴う放射性物質の漏えい	放射性物質	A	e	5	水質監視強化	→	薬品注入率変更 粉末活性炭注入	→	取水停止・飲用制限 給水停止
8	水源	表流水・伏流水	原水への人為的不法投棄(テロ)等による 毒性物質の投入	シアノ・その他毒性物質	A	e	5	状況確認 水質監視強化	→	粉末活性炭注入	→	取水停止・飲用制限 給水停止
12	浄水	原水	活性アルミナ吸着不足 (ヒ素、フッ素)	ヒ素、フッ素等	B	e	5	設備の異常調査	→	活性アルミナ交換 取水井変更		飲用停止 応急給水
29	給水	給水管	クロスコネクションの発生	残留塩素、濁度、細菌類、生物、 異物	A	e	5	状況確認・原因究明	→	給水停止	→	敷設替え
30	給水	給水管	ヒ素濃度異常	ヒ素	A	e	5	状況確認・原因究明	→	活性アルミナ交換	→	飲用停止 応急給水
34	共通	施設全体	地震等災害による施設の被災	適時項目	A	e	5	状況確認	→	施設、設備の異常調査	→	復旧対応
35	共通	施設全体	災害に伴う広域停電	適時項目	A	e	5	状況確認	→	自家発電装置による施設運転	→	応急給水
38	共通	施設全体	浄水場、配水池等への人為的不法投棄(テ ロ)等による毒性物質の混入	シアノ・その他毒性物質	A	e	5	状況確認	→	該当箇所の下流施設使用禁止 復旧対応	→	取水制限・飲用制限 給水停止
23	配水	配水管	給水区末端による残留塩素異常	残留塩素、細菌類	D	c	4	状況確認・原因究明	→	消火栓放水等・ドレン設置	→	
37	共通	施設全体	NTTテレメータ回線の異常・故障	適時項目	D	c	4	状況確認	→	監視強化 現地にて手動による運転管理	→	
3	水源	地下水	地質 (ヒ素、フッ素)	濁度、ヒ素、フッ素	B	d	3	状況確認 水質監視強化	→	除害装置設置、薬品注入率変更 粉末活性炭注入	→	飲用停止 応急給水
17	浄水	後塩素混和 設定ミス、注入ポンプ等異常による次亜の 注入不足	残留塩素、細菌類	B	d	3	設備の異常調査 予備機切替	→	薬品注入率変更 前塩素処理強化	→	浄水池水への追加次亜	
18	浄水	後塩素混和 設定ミス、注入ポンプ等異常による次亜の 過剰注入	残留塩素、臭気	B	d	3	設備の異常調査 予備機切替	→	薬品注入率変更	→	浄水池水の入れ替え	
21	浄水	配水池	滞留時間による残留塩素の低下	残留塩素、細菌類	B	d	3	監視強化	→	薬品注入率変更 配水池運用方法変更	→	
28	給水	給水管	停滞水による残留塩素異常	残留塩素、細菌類、白濁	C	c	3	状況確認・原因究明	→	排水作業 応急給水	→	
31	配水	貯水槽	貯水槽の残留塩素の低下	残留塩素、細菌類	B	d	3	状況確認・原因究明	→	排水作業 追加塩素	→	
33	共通	計装設備	測定不可、機器故障、指示値異常	機器測定項目	C	c	3	設備の異常調査	→	監視強化 手分析による運転管理	→	
36	共通	施設全体	送電線・落雷・変電所事故等による停電	適時項目	A	d	3	状況確認	→	配水池の水量監視	→	応急給水

(2) 管理目標逸脱時の対応

ア 管理目標

水質基準を遵守するために、水源から給水栓に至る各段階での水質管理目標値と、浄水処理での特別な対応を行う目安となる数値を定め、水質データ等の結果をフィードバックさせ、よりきめ細やかな水質管理を行う。

水質検査項目に対する浄水場での管理目標について、残留塩素、濁度、pH値、ヒ素、フッ素、アルミニウム、マンガン、鉄及びその化合物に関する管理目標の一覧表を表3-3に示す。

水質異常が確認された場合は技術監理室、水質管理センターと水道部他部署等との関係が連帶して対応する。給水栓の水質異常については、原因究明とともに、以降に示す管理目標逸脱等の対応に沿って水質への影響を最小限に抑えるための対応措置を行い、さらに原因の究明を行う。また、必要に応じて応急給水を行う。

イ 逸脱時の対応

残留塩素、濁度、pH値、ヒ素、フッ素、アルミニウム、マンガン、鉄及びその化合物に関する管理目標逸脱時の対応について、それぞれ表3-4(1)～(4)に示す。

表3-3 水質検査項目及び管理目標

水質監視項目	監視場所	管理目標	水質監視項目	監視場所	管理目標
残留塩素	浄水池出口	0.5～0.7mg/L	ヒ素 及び その化合物 $<0.01\text{mg/L}$	原水	(0.01mg/L以下)
	配水池出口	0.5mg/L $\pm 0.1\text{mg/L}$		給水	0.003mg/L以下
	給水区域末端	0.2mg/L以上	フッ素 及び その化合物 $<0.8\text{mg/L}$	原水	(0.1mg/L以下)
	給水検査業務	0.1mg/L以上		給水	0.4mg/L以下
濁度	原水	(3度以下)	アルミニウム 及び その化合物 $<0.2\text{mg/L}$	原水	(0.2mg/L以下)
	浄水池出口	0.05度以下		給水	0.1mg/L以下
	配水池出口	0.1度以下	マンガン 及び その化合物 $<0.05\text{mg/L}$	原水	(0.1mg/L以下)
pH値	原水	(6.0～8.0)		給水	0.025mg/L以下
	吸着原水槽	6.0 ± 0.3	鉄 及び その化合物 $<0.3\text{mg/L}$	原水	(0.5mg/L以下)
	配水池出口	設定値 ± 0.2 (pH調整時)		給水	0.15mg/L以下

* 水質基準を遵守するために、各段階での管理目標値を設定し、主な項目を示す。

なお、() の数値は本市で管理できない原水の水質項目のため、目安として平常時の値を示す。

表3-4 (1) 残留塩素の管理目標逸脱時の対応

監視項目	監視地点	監視方法	管理目標	対応方法
残留塩素	浄水池出口	一部残留塩素計 及び 手分析	0.5～0.7mg/L	①原水水質、施設機器の運転状況の確認 ②次亜塩素酸ナトリウム注入設定値の確認・調整 ③残留塩素計の確認・調整 ④次亜塩素酸ナトリウム注入設備等点検 ・予備設備への切替等
	配水池出口	残留塩素計 及び 手分析	設定値 ±0.1mg/L (時期により目標値 変更)	①原水水質、施設機器の運転状況の確認 ②次亜塩素酸ナトリウム注入設定値の確認・調整 ③残留塩素計の確認・調整 ④次亜塩素酸ナトリウム注入設備等点検 ・予備設備への切替等
	配水池(区域)	残留塩素計 及び 手分析	設定値 ±0.1mg/L (時期により目標値 変更)	①追加次亜塩素酸ナトリウム注入設定値の運転条件又は 淡水電解装置運転設定値の運転条件の確認・調整 ②配水池流入水・配水池内等の状況確認 ③残留塩素計の確認・調整
	給水区域末端	手分析	0.2mg/L以上	①次亜塩素酸ナトリウム注入設定値の確認・調整 ②末端残留塩素濃度の確認 ③定期・連続的なドレンの実施
	給水検査業務 (委託業務)	手分析	0.1mg/L以上	①配水池出口の残留塩素濃度の確認 ②末端残留塩素濃度の確認 ③滞留水の臨時ドレンの実施 ④残留塩素測定キットの確認 ⑤水質検査の実施

表3-4 (2) 濁度の管理目標逸脱時の対応

監視項目	監視地点	監視方法	管理目標	対応方法
濁度	原水	濁度計 及び 手分析	(3度以下)	①原水水質状況の確認 ②凝集剤、次亜塩素酸ナトリウム設定の確認・調整 ③濁度計の点検・調整
	吸着原水	濁度計	(3度以下)	①原水水質状況の確認 ②凝集剤、次亜塩素酸ナトリウム設定の確認・調整 ③濁度計の点検・調整
	膜ろ過水	濁度計	0.01度以下	①原水水質状況の確認 ②凝集剤、次亜塩素酸ナトリウム設定の確認・調整 ③濁度計の点検・調整 ④処理水量の低減
	浄水	濁度計	0.05度以下	①原水水質状況の確認 ②凝集剤、次亜塩素酸ナトリウム設定の確認・調整 ③濁度計の点検・調整 ④ろ過流量の過大等の確認
	配水池 出口	濁度計 及び 手分析	0.1度以下	①濁度計の点検・調整 ②ろ過流量の過大等の確認 ③配水池水位低下等の確認 ④サンプリング(水質検査) ⑤配水池の洗浄・清掃

表3-4(3) pH値の管理目標逸脱時の対応

監視項目	監視地点	監視方法	管理目標	対応方法
pH値	原水・吸着塔	一部pH計 及び 手分析	(pH6.0~8.0)	①原水水質、施設機器の運転状況の確認 ②炭酸ガス、苛性ソーダ注入設定値の確認・調整 ③pH計の確認・調整 ④炭酸ガス、苛性ソーダ注入設備等点検 ・予備設備への切替等
	ろ過原水・配水池	一部pH計 及び 手分析	設定値±0.2 (pH調整時)	①原水水質、施設機器の運転状況の確認 ②炭酸ガス、苛性ソーダ注入設定値の確認・調整 ③pH計の確認・調整 ④炭酸ガス、苛性ソーダ注入設備等点検 ・予備設備への切替等

表3-4(4) ヒ素、フッ素、アルミニウム、マンガン、鉄の管理目標逸脱時の対応

監視項目	監視地点	監視方法	管理目標	対応方法
ヒ素 及び その化合物	原水	水質検査	(0.01mg/L 以下)	①原水水質状況の確認 ②凝集剤、次亜塩素酸ナトリウム設定の確認・調整 ③pH計、濁度計の点検・調整 ④活性アルミナの点検、交換 ・水源井の変更
	配水	水質検査	0.003mg/L 以下	
フッ素 及び その化合物	原水	水質検査	(0.8mg/L 以下)	①原水水質状況の確認 ②凝集剤、次亜塩素酸ナトリウム設定の確認・調整 ③pH計、濁度計の点検・調整 ④炭酸ガス注入設備等の点検
	配水	水質検査	0.4mg/L 以下	
アルミニウム 及び その化合物	原水	水質検査	(0.2mg/L 以下)	①原水水質状況の確認 ②凝集剤、次亜塩素酸ナトリウム設定の確認・調整 ③pH計、濁度計の点検・調整 ④炭酸ガス注入設備等の点検
	配水	水質検査	0.1mg/L 以下	
マンガン・鉄 及び その化合物	原水	水質検査	(Mn:0.1mg/L 以下) (Fe:0.3mg/L 以下)	①原水水質状況の確認 ②凝集剤、次亜塩素酸ナトリウム設定の確認・調整 ③pH計、濁度計の点検・調整 ④鉄:前次亜塩素酸ナトリウムの注入 ⑤マンガン:マンガン砂の点検・調整
	配水	水質検査	Mn:0.025mg/L 以下 Fe:0.15mg/L 以下	

【資料編1】 水質管理の現状と課題

1 水源における水質監視等

(1) 京都市の水源

琵琶湖は、鈴鹿・伊吹・野坂・比良・比叡などの山々に囲まれた盆地のほぼ中央に位置するわが国最大の湖です。今の湖は100万年以上昔にでき始め、祖先となる湖を含めると400万年にもなる世界有数の歴史をもつ古代湖でもある。琵琶湖には、大小約460本の河川が流れ込み、瀬田川と琵琶湖疏水から下流へ流れている。この豊かで安定した水量は、近畿約1,400万人の生活と産業活動を支える基盤として、大きな役割を果たしている。

市街地における水道は、明治の先人たちの知恵と実行力により建設された琵琶湖疏水により琵琶湖から導水し、各浄水場で浄水処理した水道水を市内の各家庭に給水している。また、琵琶湖疏水以外にも、琵琶湖の下流に位置する宇治川からの取水も可能となっている。

山間地域における水道は、河川の表流水や地下水、伏流水を水源とし、各地域の各家庭に給水している。

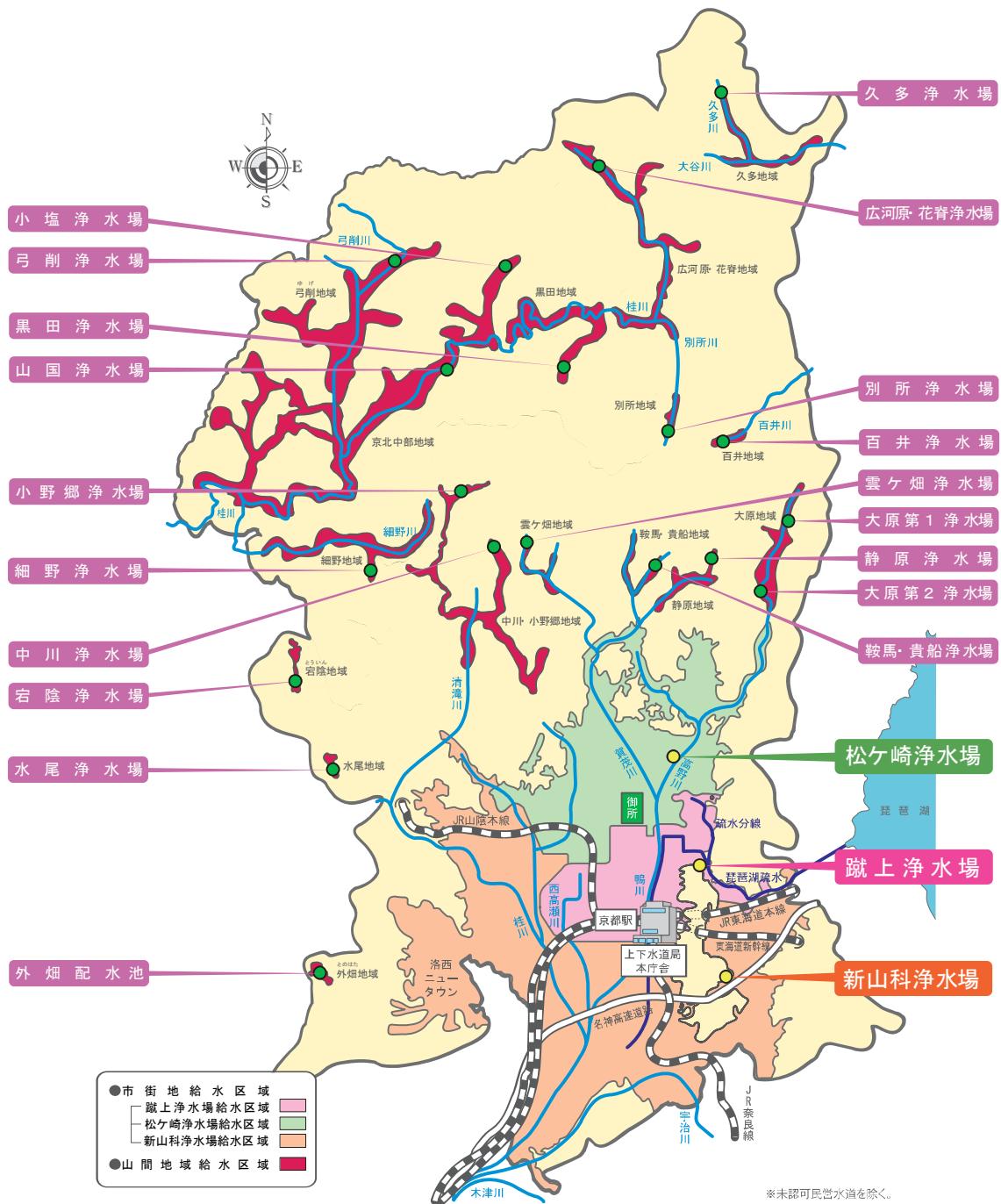


図 4-1 京都市の水道施設図

(2) 原水の水質監視等

水源である琵琶湖の水質試験として、南湖定期試験（9箇所）を月1回行っているほか、他の事業体や外部関係機関（淀川水質汚濁防止連絡協議会等）と協力して、南湖合同調査（9箇所）や琵琶湖全域調査（4箇所）を実施し、淡水赤潮やアオコの発生時には、臨時調査を行っている。また、第2疏水蹴上取水地点における原水の水質試験を毎日2回実施し、原水状況の把握に努め、浄水処理に役立てている。さらに、異臭（かび臭・生ぐさ臭）の発生期間には、原因生物の計数、臭気試験及び臭気物質濃度の測定頻度を増やし、監視を強化している。このほか、第2疏水取水口に設置している原水水質自動監視装置やメダカのバイオアッセイ、アオコや淡水赤潮等を監視するクロロフィル計（蛍光強度計）により、原水の水質を24時間連続監視している。



図 4-2 琵琶湖南湖採水箇所



図 4-3 原水水質自動監視装置

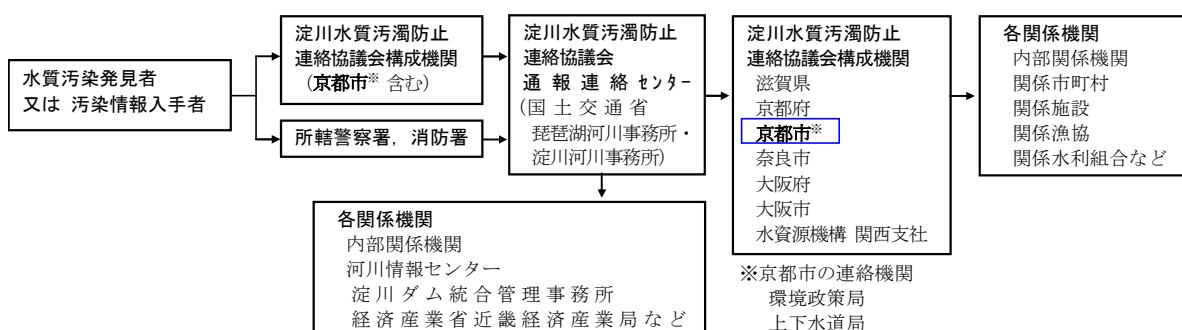


図 4-4 原水汚染事故等の緊急連絡網例（淀川水質汚濁防止連絡協議会）

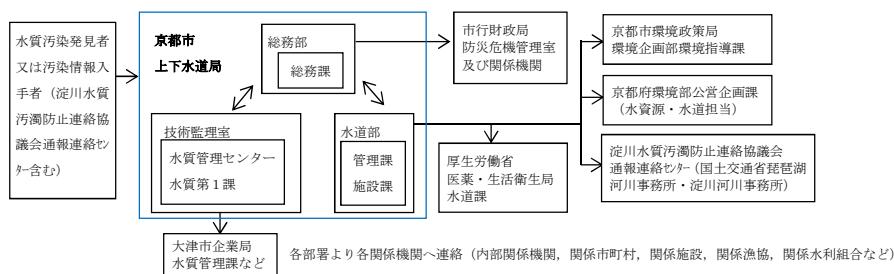


図4-5 原水汚染事故等の緊急連絡網例（上下水道局）

2 浄水場における水質管理

(1) 京都市の浄水場

市街地には、図4-1のように蹴上、松ヶ崎及び新山科の3つの浄水場があり、浄水処理は凝集沈殿、急速砂ろ過方式である。水源である琵琶湖から疏水により自然流下で原水を導水しているが、新山科浄水場は宇治川からもポンプ揚水により取水ができる。

表4-1 浄水場の施設概要（令和2年4月1日現在）

浄水場名	蹴上浄水場	松ヶ崎浄水場	新山科浄水場
施設能力	198,000 m ³ /日	173,000 m ³ /日	362,000 m ³ /日
取水方法	自然流下	自然流下	自然流下（疏水系） 揚水ポンプ（宇治川系）
取水池・沈砂池 (長さ×幅×深さ)	取水池 2池 (20.0×4.8×4.0 m)	取水池 2池 (24.72×2.05~4.7 ×4.04~8.05 m) (21.9×6.8×6.9 m)	取水池 1池（疏水系） (40.0×13.0×5.55 m) 沈砂池 2池（宇治川系） (23.5×3.3×11.3 m)
着水井 (長さ×幅×深さ)	1池（長方形） (10.5×5.0×6.68 m)	1池（亀甲形） (水面積 116.3 m ² × 4.4 m)	1池（疏水系、長方形） (水面積 50.2 m ² × 6.8~ 13.1 m) 1池（宇治川系、長方形） (10.55×3~5.3×3.5 m)
粉末活性炭接触池	2池 (116.6×2.7×11.6 m) (96.3×3.2×11.6 m)	—	—
液化炭酸ガス 注入施設	1槽 (22.5m ³ /槽) (横置円筒形) 注入能力 130kg/h	1槽 (22.5m ³ /槽) (横置円筒形) 注入能力 130kg/h	2槽 (18m ³ /槽) (横置円筒形) 注入能力 159kg/h
急速かくはん池 (有効容量)	フラッシュミキサ式 4池 (69.7 m ³ /池)	フラッシュミキサ式 4池 (57.04 m ³ /池)	ウォータージェット式 2池 (65 m ³ /池) フラッシュミキサ式 2池 (87 m ³ /池)
フロック形成池	4池 (964 m ³ /池) 水平軸直角形 フロキュレータ	4池 (1,022 m ³ /池) 水平軸直角形 フロキュレータ	4池 (1,521 m ³ /池) 4池 (1,566 m ³ /池) 水平軸直角形 フロキュレータ
薬品沈殿池	4池 (2,337 m ³ /池) 傾斜板型横流式 モルタル式排泥 リンクベルト式排泥	4池 (2,543 m ³ /池) 傾斜板型横流式 リンクベルト式排泥	8池 (3,983 m ³ /池) 傾斜板型横流式 走行式ミーダ形排泥 リンクベルト式排泥
急速ろ過池	14池 (130 m ² /池) 砂層厚 70 cm 砂利層厚 20 cm	16池 (127 m ² /池) 砂層厚 60 cm 砂利層厚 20 cm	26池 (127 m ² /池) 砂層厚 60 cm 砂利層厚 20 cm
配水池	最高区4池（計 10,000 m ³ ） 高区4池（計 27,880 m ³ ） 低区4池（計 21,170 m ³ ）	特別最高区2池 (計 10,068 m ³) 最高区3池（計 27,950 m ³ ） 高区4池（計 25,091 m ³ ）	高区4池（計 45,000 m ³ ） 低区4池（計 76,400 m ³ ）
排泥池	3池 (1,800 m ³ /池)	4池 (266 m ³ /池)	4池 (1,000 m ³ /池)
送泥槽	—	—	2池 (50 m ³ /池)
排水池	2池 (2,650 m ³ /池)	2池 (600 m ³ /池)	2池 (720 m ³ /池)

標準的な浄水処理工程を図2-1に示す。

なお、浄水処理工程の説明については、京都市上下水道局のホームページ等に掲載している。（ <http://www.city.kyoto.lg.jp/suido> ）

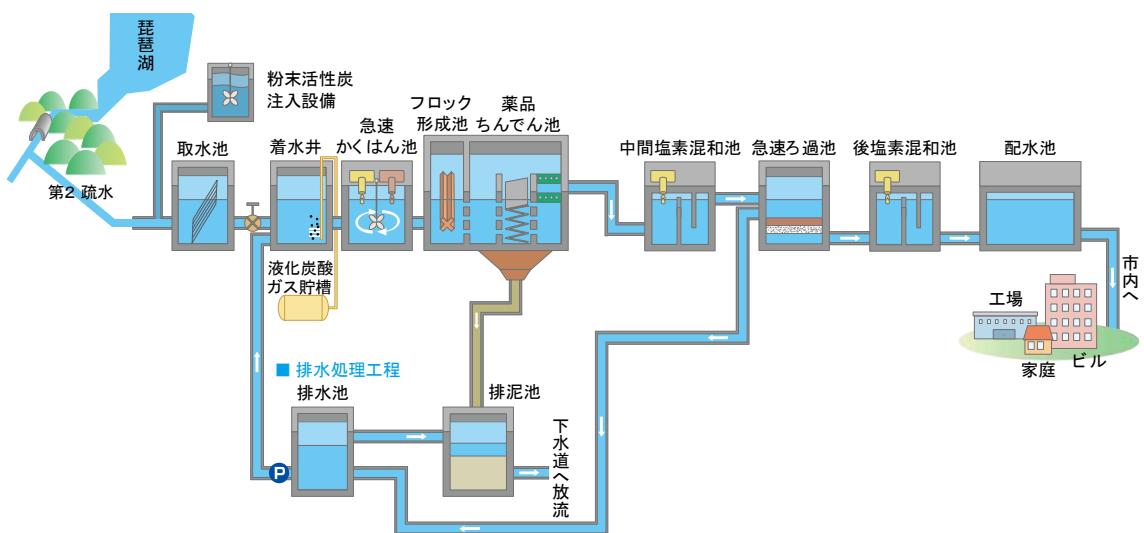


図2-1 浄水処理工程図（再掲）

山間地域には、図4-1のように18の浄水場と隣接市から水道水を供給している地域が1つある。地下水を水源とする所が多く、その他には河川の表流水や伏流水を水源としている所がある。浄水処理方法は浄水場により異なっており、表4-2のように様々である。

表4－2 山間地域の浄水場施設概要（令和2年4月1日現在）

地 域 名	浄 水 場 名	施 設 能 力	浄 水 处 理 方 法	取 水 施 設 (水 源)	給 水 開 始
外畠	—	—	(普通沈殿・緩速ろ過)	(高槻市櫻田簡易水道から分水)	平成 10 年 8 月 1 日
静原	静原浄水場	273 m3/日	活性アルミナ吸着 圧力式急速ろ過	1号取水井（浅井戸） 2号取水井（深井戸）	平成 11 年 6 月 15 日
水尾	水尾浄水場	52 m3/日	活性アルミナ吸着 圧力式急速ろ過 (マンガン砂)	1・2号取水井（深井戸） 3号取水井（深井戸）	平成 13 年 12 月 1 日
宕陰	宕陰浄水場	62 m3/日	活性アルミナ吸着 圧力式急速ろ過 (マンガン砂)	1・2号取水井（深井戸）	平成 14 年 7 月 1 日
中川・小野郷	中川浄水場	95 m3/日	凝集沈殿 急速ろ過 (マンガン砂)	1号取水井（深井戸） 2号取水井（深井戸） 3号取水井（浅井戸）	平成 14 年 8 月 1 日
	小野郷浄水場	83 m3/日	UF 膜ろ過	1・2号取水井（深井戸）	平成 16 年 6 月 1 日
雲ヶ畠	雲ヶ畠浄水場	75 m3/日	圧力式急速ろ過	1・2号取水井（深井戸）	平成 15 年 5 月 1 日
鞍馬・貴船	鞍馬・貴船浄水場	490 m3/日	圧力式急速ろ過 (マンガン砂)	1号取水井（深井戸） 2号取水井（深井戸） 3号取水井（深井戸）	平成 16 年 5 月 10 日
久多	久多浄水場	117 m3/日	圧力式急速ろ過 (マンガン砂)	1・2号取水井（深井戸）	平成 20 年 6 月 1 日
広河原・花脊	広河原・花脊浄水場	135 m3/日	膜ろ過 (浸漬型 MF 膜)	1・2号取水井（深井戸）	平成 21 年 4 月 1 日
別所	別所浄水場	81 m3/日	圧力式急速ろ過 (マンガン砂)	1号取水井（深井戸） 2号取水井（深井戸）	平成 21 年 4 月 1 日
百井	百井浄水場	15 m3/日	圧力式急速ろ過 (マンガン砂)	1号取水井（深井戸） 2号取水井（深井戸）	平成 20 年 6 月 1 日
大原	大原第1浄水場	900 m3/日	膜ろ過 (浸漬型 MF 膜)	1・2号取水井（伏流水[高野川]）	昭和 46 年 6 月 (平成27年4月20日再整備)
	大原第2浄水場	700 m3/日	圧力式急速ろ過	1・2号取水井（浅井戸）	平成 8 年 4 月
黒田	黒田浄水場	174 m3/日	MF 膜ろ過	黒田水源地（表流水[大広谷川]）	平成 23 年 11 月 12 日
弓削	弓削浄水場	932 m3/日	前処理ろ過 UF 膜ろ過	弓削水源地（表流水[鴨瀬谷川]） 弓削取水井（深井戸）	平成 23 年 11 月 12 日
京北中部	山国浄水場	1,254 m3/日	除マンガンろ過 MF 膜ろ過	第1水源地（浅井戸） 第2水源地（伏流水[桂川]）	平成 26 年 11 月 16 日
	小塩浄水場	152 m3/日	MF 膜ろ過	第1水源（伏流水[馬場谷川]） 第2水源（浅井戸）	平成 13 年 4 月 (平成25年4月1日再整備)
細野	細野浄水場	188 m3/日	MF 膜ろ過	細野水源地（表流水[田尻谷川]）	平成 26 年 11 月 16 日
合計		5,778 m3/日	—	—	—

(2) 净水場における水質管理

蹴上、松ヶ崎及び新山科の各浄水場では、処理過程で、濁度、pH値及び遊離残留塩素を水質自動測定計器により24時間連続測定し、異常がないか監視している。また、水質管理センターでは、魚類監視水槽（魚を用いた毒物等の検知）を設置し、原水等に異常がないかを監視するとともに、より詳細な水質試験等を実施し、その結果を基に最適な浄水処理を行うため、浄水場との協議を実施している。さらに、浄水場においては、液化炭酸ガスや凝集剤（ポリ塩化アルミニウム）、消毒剤（次亜塩素酸ナトリウム）、粉末活性炭のほか、ろ材（ろ過砂、砂利）にも厳しい規格を設け、適合したものだけを使用している。

各浄水場では、環境マネジメントシステムを継続的に運用し、環境目標に浄水薬品の注入率の適正化等を掲げ、取り組んでいる。

本市では、こうした様々な取組等により、浄水場が安全・安心な水道水を供給できるよう適正な維持管理に努めている。



図4-6 魚類監視水槽

3 配水及び給水における水質管理

(1) 配水及び給水における水質検査等

浄水場から送り出された水について、配水系統ごとに定点を設け、毎日、色、濁り及び消毒の残留効果に関する検査を給水区域内の3~4地点で行うとともに、毎週、給水の水質検査を行い、法令で規定された安全な水道水が届けられているかを監視している。また、水道水の品質が給水区域の末端に至るまで確保されていることを確認するため、1~4箇所に配水水質自動監視装置を設置して、水温、濁度、色度及び遊離残留塩素の4項目を連続監視している。

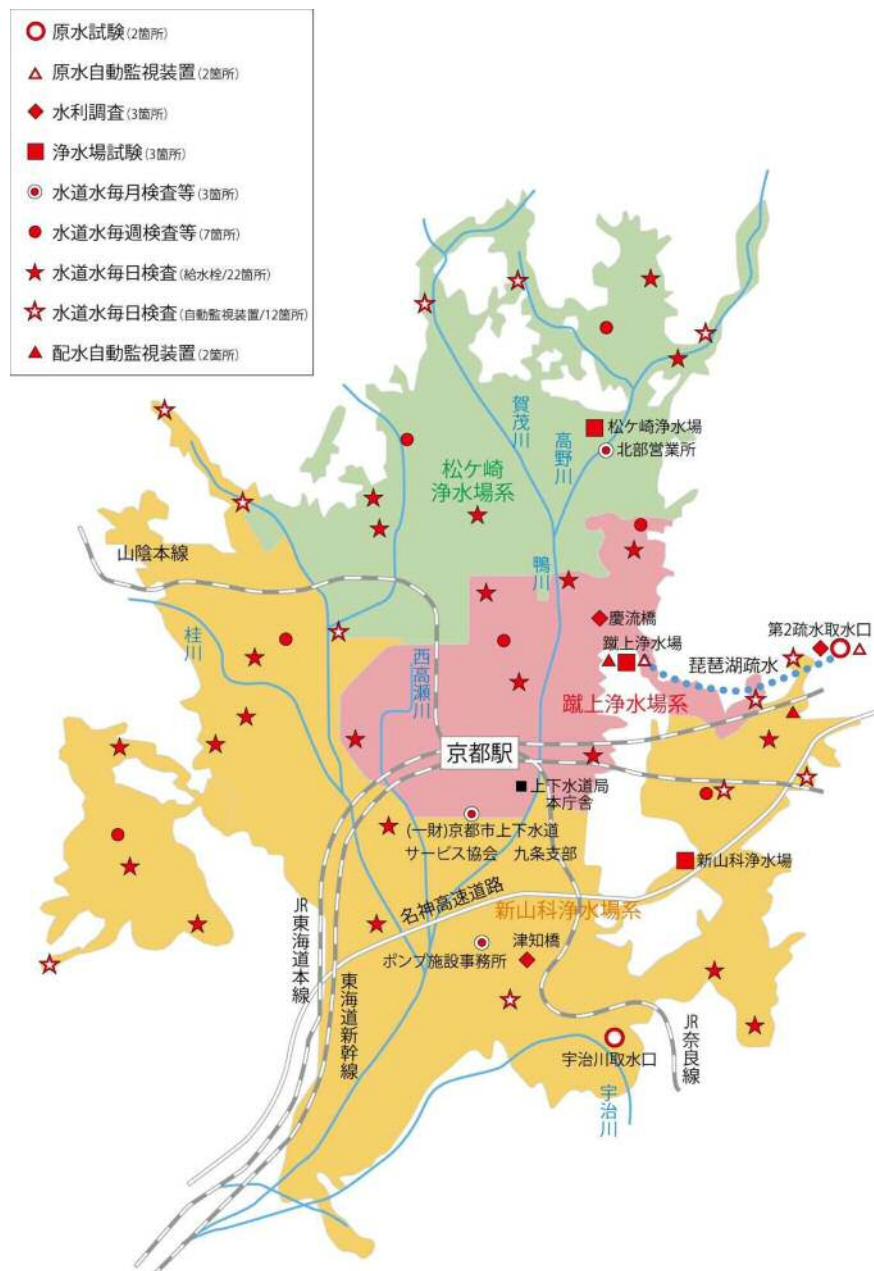


図4-7 採水地点図（令和2年4月1日現在）



図 4-8 配水水質自動監視装置設置場所



図 4-9 配水水質自動監視装置

(2) 貯水槽水道の水質管理指導及び情報提供

集合住宅及び事務所ビル等で用いられている貯水槽水道の管理は、その設置者が行うこととなっているが、適正な管理が行われない場合、衛生的な問題が懸念されること等から、平成13年4月から直結式給水を導入し、水圧や業態等の適用条件を確認したうえで、順次拡大を図っている。

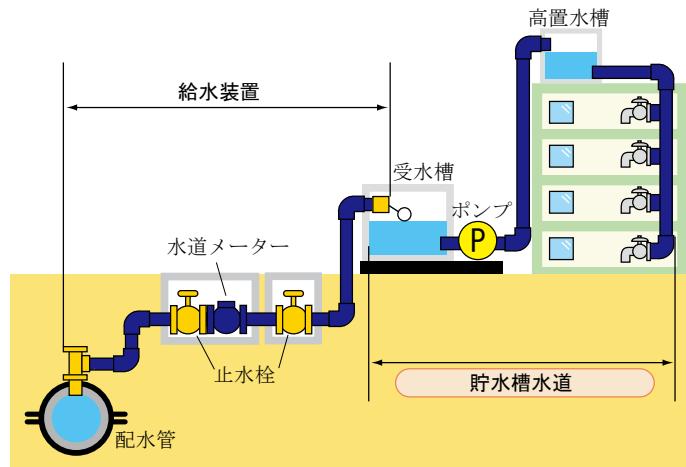


図 4-10 貯水槽水道イメージ図

本市では、貯水槽水道の設置者に対して、上下水道局及び衛生行政が連携した指導に取り組んでいる。簡易専用水道については水道法に基づく指導を行い、小規模受水槽水道については「京都市小規模受水槽水道及び飲用井戸衛生管理指導要領」に基づき、簡易専用水道と同等の管理を指導している。

貯水槽水道の設置者への指導監督は、水道法に基づき保健福祉局が行っていたが、平成14年4月の水道法改正により、水道事業者が貯水槽水道の設置者への関わりを強化するこ

とが規定され、上下水道局ではパンフレットによる適正管理についての指導やPR及びお客さまからの依頼による給水栓での水質試験を実施している。また、平成21年度から貯水槽水道の巡回訪問を実施しており、平成30年度からは定期検査の受検義務がない小規模受水槽水道を対象とした2巡目の巡回訪問により、設置者に対して適正な管理の指導及び直結給水への切替えに関する情報提供を行っている。

◆衛生行政との連携

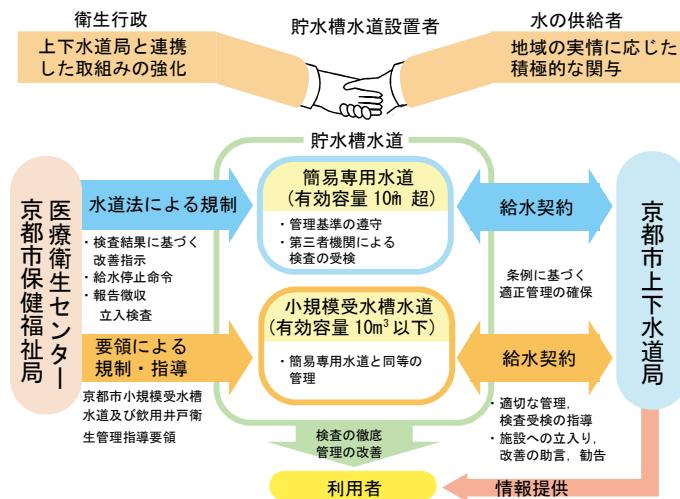


図4-11 衛生行政と連携した取組イメージ図

4 水質検査

(1) 水質検査の概要と水質検査計画

水道水は、安全で安心して飲める水であることが大切である。水道法第4条に基づく水質基準は「水質基準に関する省令（平成15年5月30日厚生労働省令第101号）」により定められ、同法第20条により、水道事業者に対して「水質基準項目」に関する水質検査の義務が課されている。「水質基準項目」のほかにも、水質管理上留意すべき項目を「水質管理目標設定項目」と位置付け、必要とする項目について検査するとともに、新たな情報・知見の収集に努めることとされている。

「水質基準項目」は51項目、「水質管理目標設定項目」は27項目となっており、水質管理目標設定項目の1つである農薬類は、120種類がリストアップされている。

次に、水質検査計画とは、水道原水及び水道水の水質検査について、検査項目、地点、頻度等を示した計画のことであり、水道事業者は、水道法施行規則第15条第6項の規定により毎年事業年度の開始前に策定することが義務付けられている。

水質管理センターでは、これまでの水質検査結果の状況等を踏まえ、より効率的な水質検査を実施するため水質検査項目や測定頻度等を記載した「水道水質検査計画」を毎年策定し、京都市上下水道局のホームページ上で公表している。

（ <http://www.city.kyoto.lg.jp/suido> ）

表4-3 水質基準項目（51項目）

令和2年4月1日改正

【健康に関連する項目】			
項目	基準値	備考	
1 一般細菌	100集落/ml以下	病原生物の代替指標	
2 大腸菌	検出されないこと		
3 カドミウム及びその化合物	0.003mg/L以下		
4 水銀及びその化合物	0.0005mg/L以下		
5 セレン及びその化合物	0.01mg/L以下		
6 鉛及びその化合物	0.01mg/L以下		
7 ヒ素及びその化合物	0.01mg/L以下		
8 六価クロム化合物	0.02mg/L以下		
9 垂硝酸態窒素	0.04mg/L以下		
10 シアン化合物イオン及び塩化シアン	0.01mg/L以下		
11 硝酸態窒素及び垂硝酸態窒素	10mg/L以下		
12 フッ素及びその化合物	0.8mg/L以下		
13 ホウ素及びその化合物	1.0mg/L以下		
14 四塩化炭素	0.002mg/L以下		
15 1,4-ジオキサン	0.05mg/L以下		
16 シス-1,2-ジクロロエチレン及びトランス-1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/L以下		
17 ジクロロメタン	0.02mg/L以下		
18 テトラクロロエチレン	0.01mg/L以下		
19 トリクロロエチレン	0.01mg/L以下		
20 ベンゼン	0.01mg/L以下		
21 塩素酸	0.6mg/L以下	消毒副生成物	
22 クロロ酢酸	0.02mg/L以下		
23 クロロホルム	0.06mg/L以下		
24 ジクロロ酢酸	0.03mg/L以下		
25 ジブロモクロロメタン	0.1mg/L以下		
26 臭素酸	0.01mg/L以下		
27 総トリハロメタン	0.1mg/L以下		
28 トリクロロ酢酸	0.03mg/L以下		
29 ブロモジクロロメタン	0.03mg/L以下		
30 ブロモホルム	0.09mg/L以下		
31 ホルムアルデヒド	0.08mg/L以下		

【水道水が有すべき性状に関する項目】			
項目	基準値	備考	
32 垂鉛及びその化合物	1.0mg/L以下	着色	
33 アルミニウム及びその化合物	0.2mg/L以下		
34 鉄及びその化合物	0.3mg/L以下		
35 銅及びその化合物	1.0mg/L以下		
36 ナトリウム及びその化合物	200mg/L以下		
37 マンガン及びその化合物	0.05mg/L以下		
38 塩化物イオン	200mg/L以下		
39 カルシウム、マグネシウム等(硬度)	300mg/L以下		
40 蒸発残留物	500mg/L以下		
41 隣イオン界面活性剤	0.2mg/L以下		
42 ジエオスマシン	0.00001mg/L以下	かび臭	
43 2-メチルイソボルネオール	0.00001mg/L以下		
44 非イオン界面活性剤	0.02mg/L以下		
45 フェノール類	0.005mg/L以下		
46 有機物(全有機炭素 TOC)の量	3mg/L以下		
47 pH値	5.8以上8.6以下		
48 味	異常でないこと		
49 臭気	異常でないこと		
50 色度	5度以下		
51 濁度	2度以下		

表4-4 水質管理目標設定項目（27項目）

令和2年4月1日改

項目	目標	備考	
1 アンチモ及びその化合物	0.02mg/L以下	無機物・金属	
2 ウラン及びその化合物	0.002mg/L以下		
3 ニッケル及びその化合物	0.02mg/L以下		
5 1,2-ジクロロエタン	0.004mg/L以下		
8 トルエン	0.4mg/L以下		
9 フタル酸ジ(2-エチルヘキシル)	0.08mg/L以下		
10 亜塩素酸	0.6mg/L以下		
12 二酸化塩素	0.6mg/L以下		
13 ジクロロアセトニトリル	0.01mg/L以下		
14 抱水クロロラール	0.02mg/L以下		
15 農薬類	1以下	農薬	
16 残留塩素	1mg/L以下	臭気	
17 カルシウム、マグネシウム等(硬度)	10mg/L以上 100mg/L以下	味	
18 マンガン及びその化合物	0.01mg/L以下	着色	
19 遊離炭酸	20mg/L以下	腐食	
20 1,1,1-トリクロロエタン	0.3mg/L以下		
21 メチル-t-ブチルエーテル	0.02mg/L以下		
22 有機物等(過マンガン酸カリウム消費量)	3mg/L以下		
23 臭気強度(TON)	3以下		
24 蒸発残留物	30mg/L以上 200mg/L以下		
25 濁度	1度以下		
26 pH値	7.5程度		
27 腐食性(ランゲリア指数)	-1程度以上		
28 従属性栄養細菌	2000集落/ml以下	施設の安全性	
29 1,1-ジクロロエチレン	0.1mg/L以下	一般有機物	
30 アルミニウム及びその化合物	0.1mg/L以下	着色	
31 ヘルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS) 及びヘルフルオロオクタン酸(PFOA)	0.00005mg/L以下	一般有機物	

※項目4, 6, 7, 11は欠番

(2) 水質監視体制

安全・安心な水道水質を確保するため、琵琶湖水源（原水）から蛇口（給水栓水）に至る水質の自己検査体制として水質管理センターを設置し、原水及び配水水質の24時間監視体制により突発的な水質汚染等にも即応できる体制を確立している。

(3) 水道G L Pによる確実な水質検査

水質検査は水道水を使用していただくお客様に対する安全・安心の信頼性保証のためにも重要な役割を担っている。水質管理センターでは、水質検査の客観的な信頼性保証のため、公益社団法人日本水道協会が創設した水道G L P（Good Laboratory Practice：優良試験所規範）の認定を取得している。

水道G L Pは、品質管理に係るISO9001と計量証明事業制度であるISO/IEC17025の二つの国際規格の要件を兼ね備えた、水道水の水質検査機関のための規範である。

水質管理センターでは、高度な設備と検査技術により、検査結果の精度と信頼性を第三者（公益社団法人日本水道協会）から客観的に保証されることとなった。

水道G L P認定内容	
認定機関	公益社団法人日本水道協会（JWWA）
認定日	平成19年1月23日(平成31年1月23日更新)
適用基準	水道水質検査優良試験所規範（水道GLP）
水質検査機関名	京都市上下水道局水質管理センター
認定範囲	対象 水道水・浄水
	項目 水質基準項目（51項目）
認定番号	JWWA-019



JWWA-G L P019

図4-13 水道G L P認定

図4-12 水道G L P認定内容

5 水質管理に関する課題

(1) 更なる安全性の向上

ア 水源から蛇口までの水質管理の強化

本市では、水源から蛇口に至るまでのきめ細やかな水質検査等を実施することで、水質異常等への早期対応に努めている。

安全・安心で良質な水道水を安定して供給し続けるためには、今後起こり得る危害原因事象について分析し、影響を未然に防ぐための監視及び対応方法を設定するとともに、水源から蛇口に至る各段階での水質管理目標値と、浄水処理での適切な対応を取る目安となる数値を定め、試験等の結果をフィードバックさせ、よりきめ細やかな水質管理を行うことで、水質基準を遵守していく必要がある。また、遠隔監視機能の追加や魚類監視水槽を用いた自動監視装置の導入など、これまでにも水質監視システムの拡充を図ってきたが、今後も継続して実施する予定である。

イ 水源水質に係る情報交換及び連絡体制の充実

滋賀県とは「琵琶湖疏水に関する情報交換会」を毎年定期的に開催し、水源水質に関する情報の共有と相互理解を図るほか、大津市とは「水道水質の連絡、通報等に関する覚書」に基づく技術協議会を開催し情報の交換を行っている。また、淀川水質汚濁防止連絡協議会、関西水道水質協議会、琵琶湖・淀川水質保全機構と連携した調査や学識経験者・研究機関との意見交換を行い、琵琶湖の水質に係る最新の情報を共有している。

なかでも、早期発見が重要である水質汚染事故等に関しては、自らの検査体制の確立や機器の充実のみならず、これら他の事業体や外部関係機関（淀川水質汚濁防止連絡協議会等）との連携が大切であり、突発的な水質汚染等にも即応できる体制を確立するなど、より一層の相互関係の構築に努めていく必要がある。

ウ 水質汚染事故への対応

水質汚染事故への対応については、淀川水系下流域への影響も想定されることから、上下水道局全体で連携して事故を想定した訓練を実施し、その結果に基づいて危機管理マニュアル等の見直しを継続して行うなど、より迅速かつ適切に対応できるよう管理体制を向上していく必要がある。

エ 原水水質の高pH化への対応

近年の琵琶湖の原水水質では、藻類や水草に起因する炭酸同化作用によると考えられる高pH化が起こっている。特に夏季においては、原水のpH値が高い期間が続き、日変動も大きくなることから浄水場の凝集沈殿処理を難しくしている。適正なpH値域で凝集沈殿処理を行い、水質の安定性向上を図るため、3浄水場において、pH調整設備を運用中である。

オ 鉛製給水管の解消

本市では水道創設期から給水装置に鉛製給水管を使用してきたが、漏水が多数発生したため、昭和60年から材質を変更し、鉛製給水管の取替えを進めてきた。その後、平成15年4月に水道水中の鉛の水質基準値が0.05mg/Lから0.01mg/Lに強化されたことから、鉛溶出による健康不安の払拭や漏水防止を目的とし、目標年次を定め、道路部分の単独取替事業の拡大や配水管等の布設替えに伴う取替えの推進、宅内部分（水道メータ下流）の取替えに対する助成金制度の活用の促進など、計画的かつ効率的に鉛製給水管の取替事業を進め、平成29年度で鉛製給水管単独取替事業は終了した。平成30年以降も助成金制度は存続させ、配水管、補助配水管布設替工事や漏水修繕工事等の機会に残存する鉛製給水管の解消に努めている。

（2）異臭問題の解消

本市では、かねてから琵琶湖の富栄養化に伴うプランクトンの異常発生により、かび臭や生ぐさ臭などの異臭問題に悩まされてきた。

この異臭に対し、粉末活性炭による脱臭処理を行っている。平成16年4月には水道水質基準の改正により、臭気物質濃度（2-メチルイソボルネオール、ジェオスミン）が水質基準項目に追加された。現在の原水水質であれば現状の浄水処理方式で十分水質基準を満たしているが、今後の原水の水質状況によっては、現状の浄水処理方式では水質基準値を満たせない可能性もある。

そのため、高度浄水処理等の異臭を取り除く技術に注視し、導入の検討を行っていく必要がある。

（3）お客さまからの信頼の確保

お客さまからの水道水に対する信頼を確保するためには、これまでの水質管理に関する取組を一層強化し、より高いレベルの安全性を確保していくとともに、水質管理に関する取組をわかりやすく、適切にお伝えすることが必要である。

ア P D C A サイクルを用いた改善による精度管理の充実

近年、水質問題への関心が高まり、水道では飲料水としての安全性の向上が求められ、それに伴い水道水質基準も年々強化してきた。

こうした状況に対応するためには、水質検査におけるより高い分析技術と精度管理が必要不可欠であり、P D C A サイクルによりこれらのさらなる改善に努め、レベルアップを図っていくことが大切である。

お客さまに対する安全・安心の信頼性保証のため、水質管理センターでは、平成18年度に水道G L Pの認定を取得したほか、厚生労働省の主催する外部精度管理調査を受けるなど、厳しい精度管理に努めている。近年、様々な微量化学物質等が問題となってきており、より高度な分析技術や精度管理が要求されることから、P D C A サイクルによりさら

なる改善に努め、一層の精度管理の充実を図っていく。

イ 水道水質検査計画の作成・公表

本市水道事業の特性やこれまでの水質検査結果の状況を踏まえ、一層の水質管理の強化と効率的な水質検査を実施するため「水道水質検査計画」を毎年継続して作定し、これを公表する。

(4) 技術レベルの維持と向上

上下水道局では、技術系職員の高齢化が進む中で業務の委託等により現場で直接技術を発揮する機会が減少している現状から、技術レベルの維持と向上を目的として職員の育成に以下のように取り組んでいる。今後更に取組を充実させていく必要がある。

ア 効率的な技術研修の実施

高度な技術力を持った職員の育成を目指し、長年培った知識・経験・技術の継承、最新技術の習得・活用を推進するため、技術研修資料の整理や自己研修プログラムの作成、技術資料・報告書等既存情報の体系的な整理等を行い、効率的な技術研修を実施する。

イ 技術の継承

水質検査や水質管理手法等について、ワーキンググループ等の活動を通じて体系的な継承方法や技術研修資料の作成などを検討する。

ウ 情報の共有

水質情報に関して、水道水質管理会議や水質年報により、関係部署と情報の共有を引き続き行っていく。

水質管理センターに所蔵されている調査研究の報告書、外部発表論文、蔵書や雑誌のバックナンバー等の資料を整理し、水質管理センター内の情報の整理・共有化を図ることにより、効率的な水質管理業務や調査研究の推進を目指す。

エ 調査・研究の推進

各種微量化学物質の実態把握や異臭とその原因生物、病原性微生物など、安全・安心で良質な水道水の供給に必要な調査研究に積極的に取り組むとともに、得られた結果や課題については、今後の更なる発展と他の事業体や外部関係機関との情報交換のため、研究発表会等において積極的に報告を行う。

【資料編2】 用語の説明

[あ行]

・異臭

かび臭や生ぐさ臭等、水道水には存在しない臭いのこと。これらは、主に水道水のもととなる原水を取水している湖沼や河川において、異臭の原因物質を産生するプランクトンが大量繁殖することによって引き起こされる。かび臭の原因物質にはジェオスミンと2-メチルイソボルネオールがあり、琵琶湖には、これらの原因物質を産出するプランクトンとして、アナベナ（ジェオスミン）、オシラトリア（2-メチルイソボルネオール）等がある。また、生ぐさ臭の原因となるプランクトンとしてはウログレナ等がある。

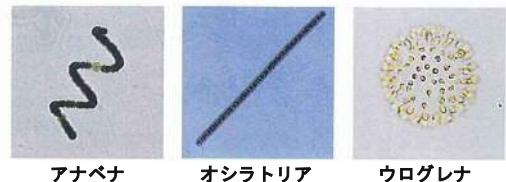


図5-1 原因物質を産出するプランクトン

・OJT (On the Job Training)

企業内で行われる企業内教育・教育訓練手法の一つ。

職場の上司や先輩が部下や後輩に対し、職務を通じて、仕事に必要な知識、技術、技能、態度等を、意図的・計画的・継続的に指導し、習得させることで、全体的な業務処理能力や力量を育成する全ての活動のこと。

[か行]

・クロスコネクション

水道管と他の水管（井水管、工業用水管、排水管、雨水管等）との間において、水質に不安を与えるおそれのある水が水道管に流入し得るような誤接合のこと。

・高度浄水処理施設

通常行っている浄水処理では取り除くことが困難な臭気物質やトリハロメタン等を取り除くための浄水処理施設のこと。浄水の高度処理は、粉末活性炭処理、粒状活性炭処理、オゾン処理等があり、各処理を組み合わせて用いる場合もある。

[さ行]

・臭気物質濃度

水道水のもととなる原水や浄水処理した水道水中に含まれる、かび臭や生ぐさ臭等の原因物質又は指標物質の濃度のこと。平成16年4月の水道水質基準の改正により、臭気物質濃度（2-メチルイソボルネオール、ジェオスミン）が水質基準に追加された。

[た行]

・耐塩素性病原生物

病原ウイルス、病原菌、病原細菌、病原微生物、病原体等と呼ばれる各種の病原生物のうち、水道水の消毒に用いられる濃度での塩素に対して、大腸菌または大腸菌群に比較して著

しく抵抗性を示すものの総称。水系感染源のうち耐塩素性病原生物として、病原微生物のクリプトスパリジウム、ジアルジア等があり、厚生労働省からの通知等により、各水道事業者で対策に取り組んでいる。

・貯水槽水道

受水槽式給水において、受水槽から蛇口に至るまでの建物内の水道の総称のこと。

「貯水槽水道」は、水道水の供給を受ける受水槽の有効容量が 10 m^3 を超える「簡易専用水道」と、受水槽の有効容量が 10 m^3 以下の「小規模受水槽水道」の総称である。

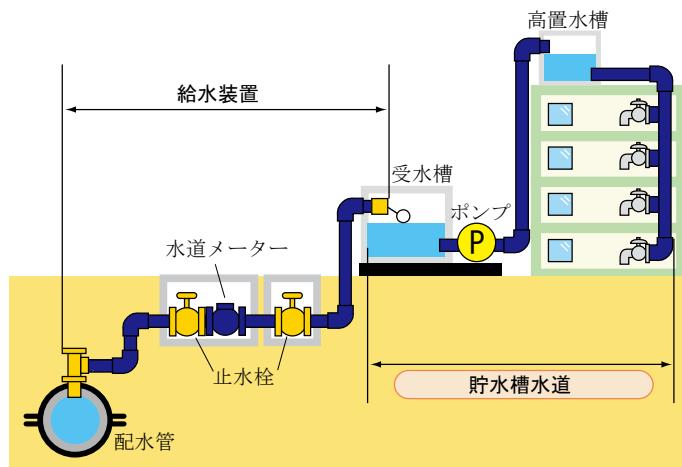


図 4-10 貯水槽水道イメージ図（再掲）

・直結式給水

給水装置の末端である給水栓までを配水管の水圧を利用して給水すること。

直結式給水には水圧や業態等の適用条件がある。

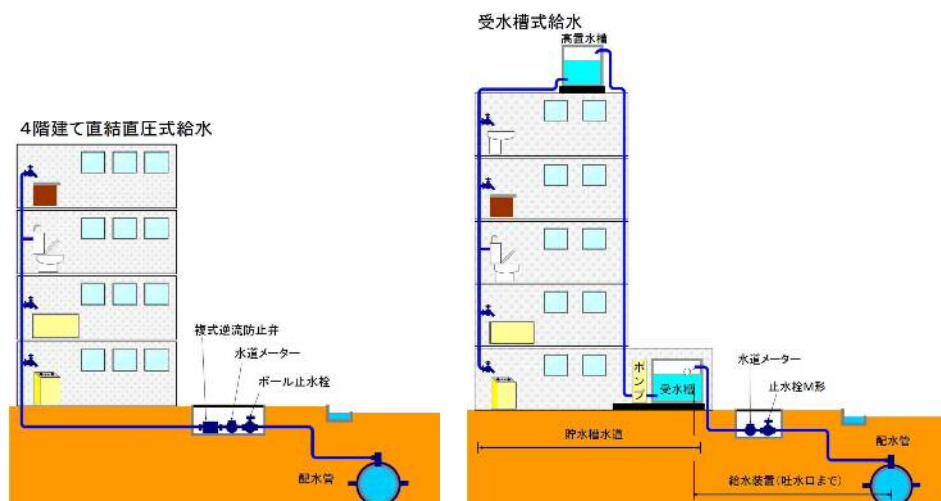


図 5-2 直結式給水と受水槽式給水の事例

[は行]

・H A C C P (Hazard Analysis and Critical Control Point)

日本語読みは決まっていないが、ハサップまたはハセップと呼ばれることが多い。

食品業界で導入されている、安全に関する管理手法の一つ。

この手法は、原料入荷から製品出荷までのあらゆる工程において「何が危害の原因となるのか」を明確にするとともに、危害の原因を排除するための重要な管理点（工程）を重点的かつ継続的に監視することで衛生管理を行うものである。

H A C C Pの考え方を取り入れた制度としては、厚生労働省の認証制度である「総合衛生管理製造過程」等がある。

・P D C Aサイクル

事業活動における生産管理や品質管理などの管理業務を円滑に進める手法の一つ。

Plan（計画）→ Do（実行）→ Check（評価）→ Act（改善）の4段階を繰り返すことによって、業務を継続的に改善する。

・粉末活性炭

粉末状の活性炭のこと。原料には木炭、オガクズ、ヤシガラ等がある。

なお、粉末活性炭処理は、粉末活性炭を原水に注入し、凝集・ちんでん処理までの間、有機物と接触させることによって異臭、色度、有機物など通常の浄水処理では除去できない物質を吸着除去する浄水処理方法である。

[ま行]

・未規制物質

生態影響が想定されるが、毒性の評価が定まっていない、あるいは、環境中の実態が不明であるため、現状で水質基準項目として定められていない物質を未規制物質とし、特に水道原水または水道水を汚染する可能性のあるものについて、国レベルの調査が行われている。

・ミクロキスチス

藍藻類の属の一つ。富栄養化した湖沼やダム湖に出現する代表的な水の華の原因プランクトンである。水道の原水に含まれると、浄水処理において凝集阻害を起こし、また塩素処理によって群体が分解するため、細胞が浄水中へ漏出する事例がある。

[や行]

・遊離残留塩素

浄水場で消毒のために用いた塩素剤が水と反応して、殺菌効果のある次亜塩素酸と次亜塩素酸イオンの形で水中に溶存している有効塩素のこと。

水質基準には入っていないが、水道法施行規則で、給水栓水（水道水）の遊離残留塩素は、0.1 mg/L以上とされている。また水質管理目標設定項目の中で、臭いに関する項目として目標値「1 mg/L以下」が示されている。

[ら行]

・**粒状活性炭処理**

粒状活性炭吸着池（または吸着塔、吸着槽）を設け、凝集・ちんでん・ろ過処理の後に活性炭層に通水して異臭、色度、有機物など通常の浄水処理では除去できない物質を除去する浄水処理方法のこと。

なお、粒状活性炭の原料としては、ヤシ殻、石炭等がある。