

福知山市水道事業
水安全計画
【堀浄水場編】

2019年4月

福知山市上下水道部

((目 次))

◇ はじめに

第1章 計画の概要	2
1.1 基本方針	2
1.2 策定のフロー	3
1.3 策定・推進チームの編成	7
第2章 水道システムの把握	8
2.1 事業の概要	8
2.2 水道システムの概要	8
第3章 危害分析	17
3.1 危害抽出	17
3.2 リスクレベルの設定	19
第4章 管理措置等の設定	20
4.1 管理措置の設定	20
4.2 監視方法の設定	20
4.3 管理基準の設定	21
第5章 対応方法の設定	24
5.1 対応方法の設定	24
5.1 緊急時の対応	29
第6章 文書と記録の管理	30
6.1 関連文書	30
6.2 記録の管理	30
第7章 妥当性確認とフォローアップ	31
7.1 妥当性の確認	31
7.2 フォローアップ	32
第8章 巻末資料	33
8.1 整理表	33
8.2 用語集	33

はじめに

福知山市の水道は、1933年（昭和8年）に給水を開始し、高度経済成長期の急激な人口増加や生活水準の向上等による水需要の増加に應えるため、これまで6回にわたる拡張と施設整備を実施し、安定した水量と安全な水質を確保し、より豊かな市民生活と都市活動を支えるライフラインとして市勢の発展に貢献してきました。

しかし、全国的な人口・水需要減少の時代に差し掛かり、建設・拡張してきた水道施設を順次更新していく課題を多く抱えた現在、水道界全体の問題として、水道水の安全を確保する新たな危機管理手法も求められてきています。

本市上下水道部では、水源の状況変化や水道法における水質基準の強化および見直しに対し、水道施設の改良および更新などの整備や監視体制強化などを行いながら水道水の安全性の確保に努めていますが、水道水源での異臭味障害や耐塩素性病原微生物等による水源の汚染事故や富栄養化によるかび臭の発生、送水、配水および給水過程での濁水の発生や塩素消毒の不足など、水源から給水栓までの水道システム全体の過程において、水質に悪影響を及ぼす可能性のある要因（危害）は存在しており、加えて施設の老朽化や技術の継承などの諸課題が顕在化しています。

このような状況の中、水道水の安全性をより一層高め、絶え間なく安定した供給が図られ、さらなる維持管理水準の向上と効率的で継続的な管理のあり方が求められているため、厚生労働省の提唱する「水安全計画策定ガイドライン」（＝Water safety plan：平成20年5月）に基づき、水源から給水栓までのすべての過程で危害分析と評価を行い、さらなる維持管理水準の向上を図るように福知山市水道事業「水安全計画」を策定します。

福知山市水道事業「水安全計画」は、厚生労働省の示すガイドラインに基づき、これまでに蓄積されてきた知識や経験を整理し、危害の評価と管理対応措置を明確にした上で、水源から給水栓までの統合的な水質管理を行うものです。

本計画の運用により、水道システム全体の維持管理水準を継続的に向上させ、安全でおいしい水道水の供給を確実とする水質管理体制を整備します。

水安全計画とは

- 水源から給水栓までの水道システム全体の水質管理を一元化して行う。
- 考えられる危害を分析し、その危害の対策を周到する。
- 上記の取り組みにより、水道水の水質の安全性をさらに向上させる。

第1章 計画の概要

1.1 基本方針

福知山市水道事業「水安全計画」の策定により、以下の事項について継続的に実施します。

表 1.1 水安全計画の基本方針

安全性の向上	水源から給水栓までの過程において、水質に関する危害分析を行い、きめ細かな管理とともに水道施設の清掃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る。 管理基準を定め、業務改善を行うことで継続的な安全性の維持に努める。
技術の継承	安全な水道水の供給については、水質に関連する情報も一元管理し、従事する職員間での共有により、安全で安定的な管理方法を構築し、継続的な見直しと改善を行い、技術の継承を図る。
信頼の確保	需要者の信頼を確保するには、事故等を未然に防止することのほか、事故等が発生したときに適切かつ迅速な対応を図り、事故に関する情報を適切に伝えることに努める。

1.2 策定のフロー

水安全計画の策定と運用の流れは、図1.1に示すとおり「水道システムの評価」、「管理措置の設定」、「計画の運用」の3要素から構成されます。

本市の水道システムの評価を行い、想定される危害発生時の影響を最小限とするため、水道システムに関する水質データを収集し、危害を抽出します。さらに、その危害が水質に影響する危害レベルを判定し、対応措置を実行できるものとしします。

対応措置は、マニュアル等として文書化し、迅速かつ適切に平常時の水質レベルまでの安定を図ります。

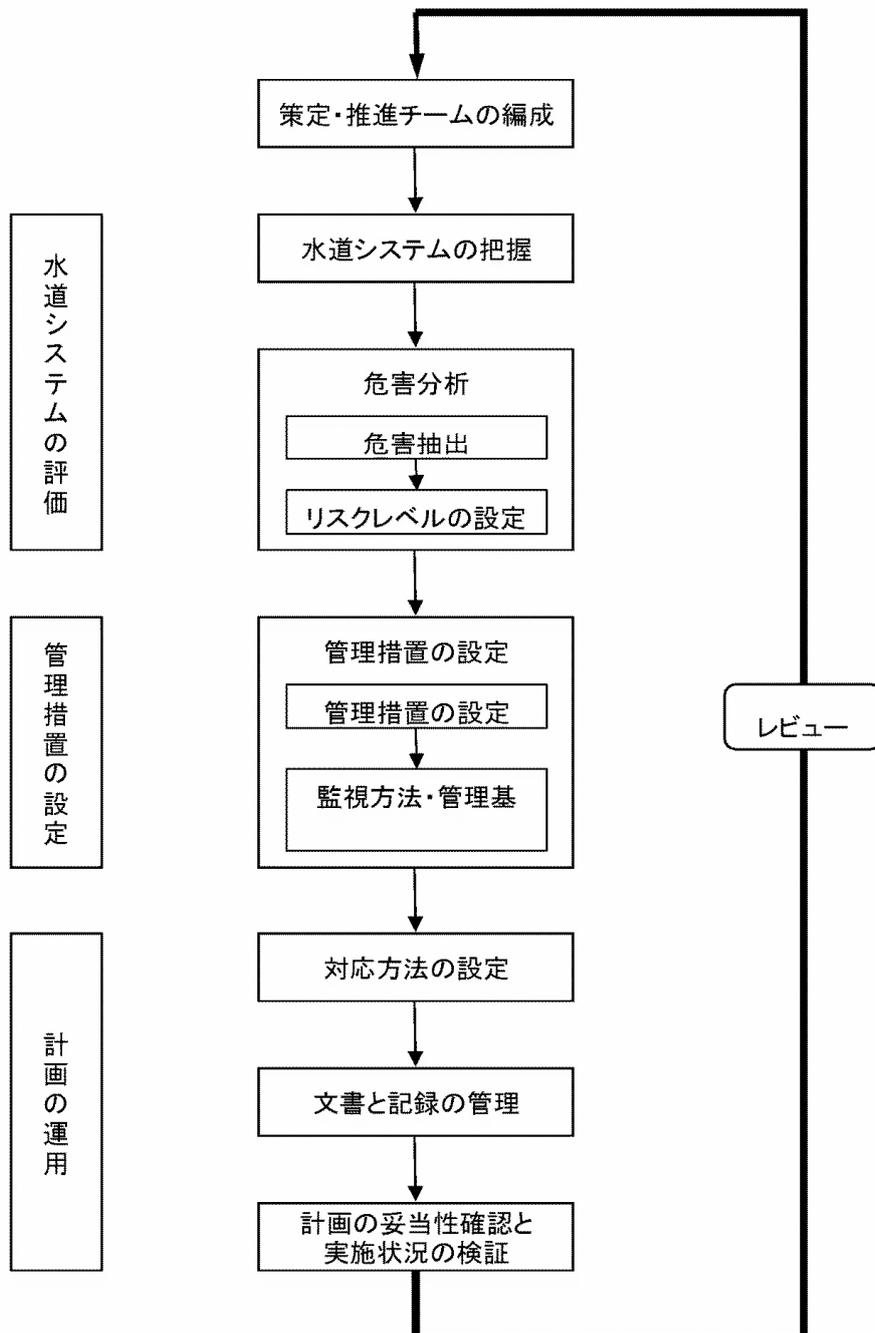


図 1.1 水安全計画の策定と運用の流れ

(1) 水質データの情報収集

水源から給水栓までの水質検査結果や浄水場の連続監視データを整理し、危害分析を特定した資料とします。

過去の水質事象事例を収集するとともに化学物質等の移動量についての統計情報等から収集・整理を行い、水源流域に流入する可能性のある物質について検証を行います。また、各浄水場の処理方式や水源から給水栓までの水質監視や水質検査の状況を整理し、危害への対応方法や監視方法を検討するための資料とします。

(2) 危害の抽出

前項の情報収集やそのデータの整理を基に各浄水場において発生する可能性のある危害を抽出します。

水源から給水栓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のあるものを対象として抽出します。

これらを「危害原因事象一覧表」に整理します。

(3) 危害レベルの判定

浄水場については、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に管理基準を設定します。

管理基準は、水質基準等を超過するおそれと浄水処理プロセス上の課題を早期に判断するためのものでその値は以下のとおりとします。

- ① 水質検査結果を踏まえ、検出値として得た項目を抽出します。
- ② 業務管理上、警報設定値を基に位置付ける。

次に抽出した危害について、危害の発生頻度と水質項目に与える影響の大きさ（水質基準に対する程度）に基づき、危害の重大さを5段階に「危害レベル」を設定します。

危害レベルは、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ます。また、送水、配水及び給水は、需要者に直結するため、危害レベルの設定は行わず、速やかに危害への対策を行うものとします。

				危害原因事象の影響程度				
				問題視 しない	考慮を 要す	考慮する (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	3	4	5	5
	起こりやすい	1回/ 数ヶ月	D	1	3	4	5	5
	起こることがある	1回/ 1~3年	C	1	2	3	4	5
	起こりにくい	1回/ 3~10年	B	1	1	2	3	5
	滅多に起こらない	1回/ 10年以上	A	1	1	2	3	5

図1.2 リスクレベルの設定

(4) 管理措置および対応方法の設定

危害が発生した場合、その影響を最小限に止めるための管理措置を予め設定します。

管理措置は、水質を管理する上で重要である箇所に対し、危害レベルの段階に応じて、以下のとおり設定します。また、危害レベル3および4については、施設・設備の改良などの恒久的な解決策も検討および実施する。なお、危害への対応は、危害の種類や状況等に合わせて整理したマニュアル等に設定した対応方法により実施します。さらに、送水、配水及び給水の過程における危害については、危害頻度や影響度によらず危害の原因に応じて水道管の洗浄作業などの維持管理強化や布設替えによる施設改良を対応方法として検討および実施します。

表1.2 管理措置の設定

危害レベル	浄水場における管理措置
1	通常の管理で対応する。
2	通常の管理で対応する。 加えて効果的な管理方法について検討する。
3	管理を強化する。(取水量の調整、浄水場の薬品適正注入など) 加えて施設改良など恒久的な対策を検討する。
4	管理を強化する。加えて施設改良などの恒久的な対策を検討し、実施する。
5	原則として取水停止、送配水停止、給水停止とする(特に、致命的な健康影響がある水質項目については直ちに実施する)。

(5) 危害の管理体制

各種危害の情報は、工程ごとに下表のとおり把握を行い、迅速に対応措置を実施します。また、影響の範囲により、関連する部署が連携して対応します。

表1.3 危害に対する管理体制

工程	危害把握方法	担当部署
水 源	<ul style="list-style-type: none">・ 水源水質の調査・ 河川の事故情報連絡網	水質試験所 京都府
浄水場	<ul style="list-style-type: none">・ 定期的な水質試験・ 浄水処理における毎日点検データ・ 水質計器での常時監視データ	水質試験所 浄水第一係 浄水第二係
送水、配水および給水	<ul style="list-style-type: none">・ 市内に設置された自動水質計器データ・ 残塩管理システム・ お客様からのお問合せ	浄水第一係 浄水第二係

1.3 策定・推進チームの編成

(1) 計画の運用体制

① 関係組織

本計画は、関係部署全体で実施します。

計画策定・推進チームの編成を表2.1 のとおりとします。

総括者は、上下水道部長とし、構成各課の次長、課長補佐および担当者により構成され、事務局は水道課浄水第一係に置きます。

表1.4 計画策定・推進チーム

構成	役職・担当課・所	担当班・場・事務所
総括者	上下水道部長	上下水道部
構成課	水道課	浄水第一係
		浄水第二係
		水質試験室

② 検証と見直し

運用の記録、危害発生記録、対応記録などを審査し、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定期的に検証します。

検証により問題点や課題を整理し、水安全計画の見直しを行う。また、水質基準等の改正や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見直しも併せて行います。

③ 文書等の管理

取り組みとして着実な実行が出来るように、本計画書を始め各種関連マニュアルは、マニュアル等により一元管理します。

(2) 運用への取組み

① 研修の実施

水安全計画は、職員全員が理解し、様々な研修に水安全計画の内容を盛り込み、全職員に周知徹底を図ります。

② 工事材料等における水質影響

水道施設の規模や使用する各種資機材について、水質の影響面を部内で審査します。また、水道施設建設においても、出来形管理として供用開始前の洗浄作業や水質検査を行います。

第2章 水道システムの把握

2.1 事業の概要

本市の水道事業は、1931年（昭和6年）に創設認可を受け、1933年（昭和8年）からおおよそ1万人に給水を開始して以来85年にわたり、水源開発をはじめとする新設および需要増加に対する拡張を繰り返しながら事業の継続を行ってきました。

2017年（平成29年）には、市内の簡易水道、飲料水供給施設を統合することに加えて、一部水源の取水地点の変更と水道水質基準等の強化に伴う数ヶ所の浄水場における浄水方法の変更を行った「第6次拡張事業」の認可を受け、計画給水人口79,330人、計画1日最大給水量38,500m³/日（計画1人1日最大給水量484L/人・日）となっています。

福知山市水道事業（第6次拡張）の概要を下表2.1に示します。

表2.1 福知山市水道事業の概要

事業名	福知山市水道事業（第6次拡張事業）
事業者	福知山市
認可年月日	平成29年2月10日
認可番号	厚生労働省発 生食0210第2号
計画給水人口 (人)	79,330
計画給水量（日最大給水量） (m ³ /日)	38,500

2.2 水道システムの概要

(1) 事業区域と施設位置図

福知山市水道事業区域並びに堀浄水場系洩における給水区域および施設の配置図を示します。

凡 例	
■	配水池
▲	加圧ポンプ所
●	浄水場
□	取水場
★	水質測定所

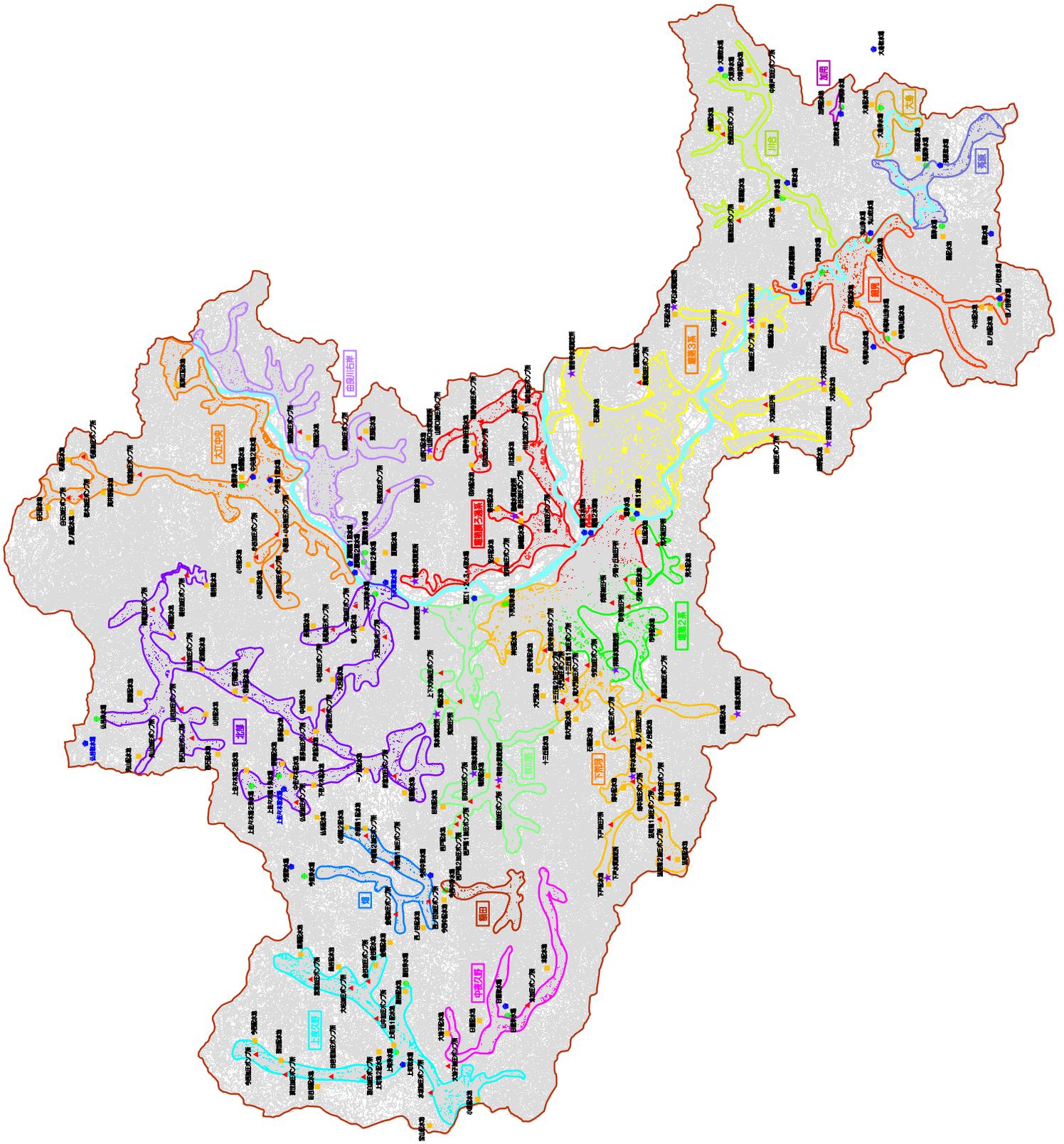


図2.1 福知山市水道事業区域

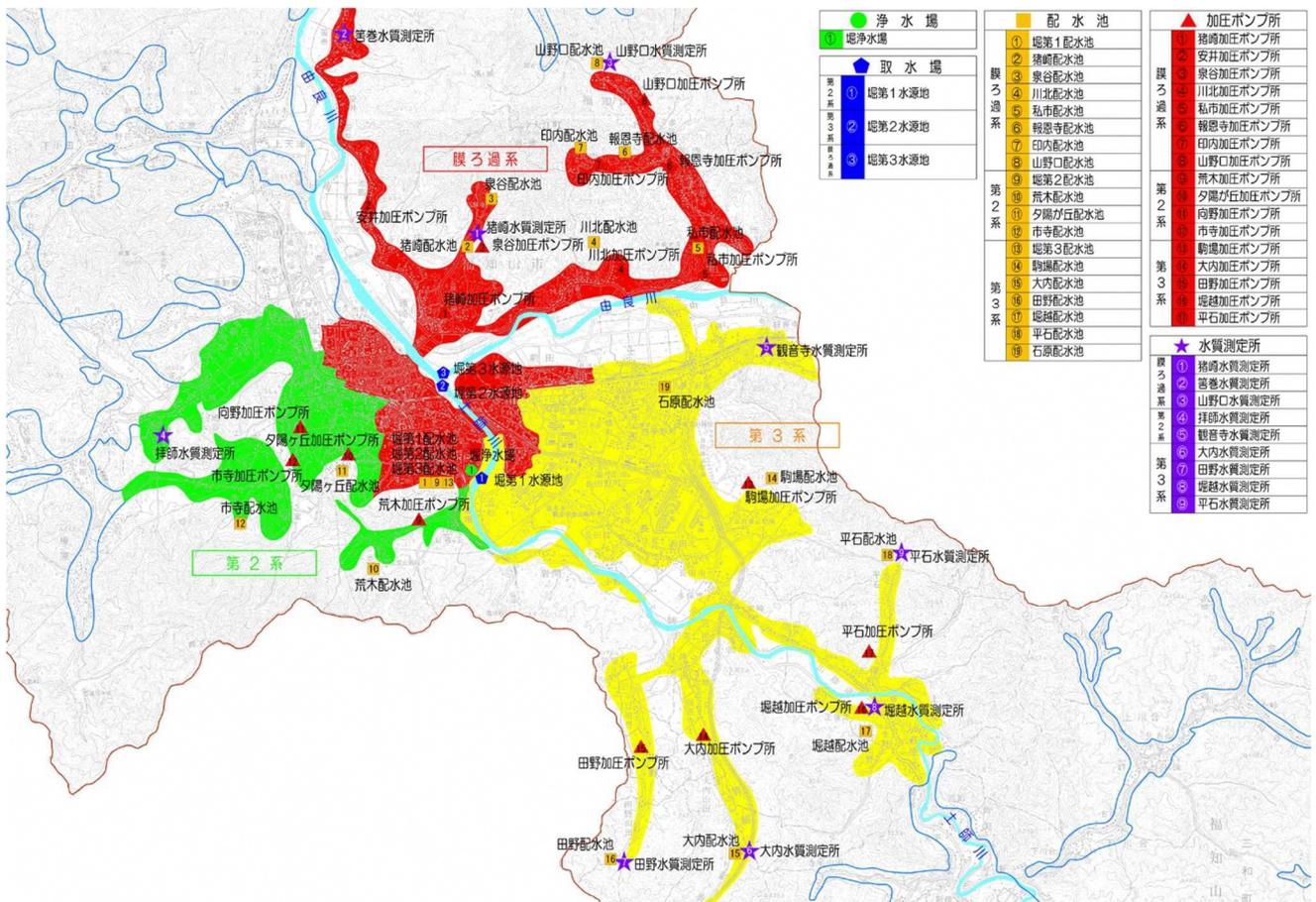


図2.2 堀浄水場系統給水区域図

(2) 水道水源の概況

本市の堀浄水場は、由良川（本流）と土師川（由良川水系の支流）の伏流水を水源としており、本市水道における総取水量のうち、当該水源の取水割合は66.2%（平成29年度）であり、その内訳は第1水源15.2%、第2水源25.5%、第3水源25.5%となっています。

河川の水質は、流域の環境によって大きく影響を受けることから、汚染源となりうる施設や土地利用等、流域の特徴も把握しておくことは水質管理上重要となります。

① 由良川流域

由良川は、中流域の福知山盆地に市街地が展開するという特異な流域構成を有し、地域の住民に自然への親近感をもたせ、漁業の生産、農業用水や水道水源としてかけがえのない存在となっています。

河川の諸元	
水系名	由良川水系
幹川流路延長	146 km
流域面積	1,880 km ²
流域内人口	約 32 万人
年間総流出量(H ₂ O)	1.2 億 m ³
年平均流量(H ₂ O)	38.20 m ³ /s
ダム数	2 基

② 土師川流域

土師川は、福知山市と京丹波町を流れる由良川水系の河川であり、京丹波町鎌谷奥地区を水源としています。

京丹波町で井尻川を合流し、福知山市三和町菟原で友湊川、福知山市字大内で竹田川を合流後、福知山市字堀蛇ヶ端で由良川本流に合流する一級河川であります。

河川の諸元	
水系名	由良川水系
幹川流路延長	40.6 km
流域面積	198.9 km ²

③ 流域と関連施設

水源とする由良川流域とその汚濁源の情報等を整理します。

表2.2 由良川流域における汚濁源等

種別	施設項目	情報等項目	備考
下水処理施設等	下水処理場 農業集落排水機場など	位置、排水先 諸元等	
工場等特定施設	特定施設	位置、排水先 汚染物質の種類等	環境基準 水道特有の化学物質に関連
農産業	農薬	散布時期と場所 種類等	
その他	汚染行為		



図2.3 由良川流域図

出典：福知山河川防災事務所
由良川リアルタイム防災情報

④ 水質と水質監視の留意点

水源とする由良川の水質汚濁に関する環境基準の類型は、大野ダム上流がAA類型、下流がA類型に指定されており、近年は環境基準を満足する良好な水質を維持しています。また、福知山市街地等には、下水道が整備されているほか、農業集落排水事業や合併浄化槽の普及にも取り組みが促進されてきており、河川環境の水質保全に寄与されています。

【第2系の原水水質】

河川などの地表水は、一般に気象変化等による影響を受けやすく、一時的な大雨等により原水の濁・色度が上昇する傾向にあります。また、生活排水や油類等の不法投棄などによる水質異常も想定されますが、当該水源は由良川からの伏流水を取水しているため、水質等異常の直接的な影響は受ける恐れがありません。

伏流水水質は、降雨時も含めて、濁度は低濃度で安定しており、全般に良好な水質です。

原水では、濁度および色度のほか、アルミニウム、鉄、マンガン及びその化合物について、基準値を超過して検出されることが見受けられます。そのほか、トリハロメタン生成能の値も低く、浄水でも総トリハロメタン、その前駆物質に係る指標値は、極めて低い値となっています。

【第3系の原水水質】

当該水源は土師川からの伏流水を取水しているため、水質等異常の直接的な影響は受ける恐れがありません。

伏流水水質は、降雨時も含めて、濁度は低濃度で安定しており、全般に良好な水質です。

原水では、濁度および色度のみが基準値を超過して検出されることが目立っているほか、トリハロメタン生成能の値も低く、浄水でも総トリハロメタン、その前駆物質に係る指標値は、極めて低い値となっています。

【膜ろ過系の原水水質】

当該水源は土師川からの伏流水を取水しているため、水質等異常の直接的な影響は受ける恐れがありません。

伏流水水質は、降雨時も含めて、濁度は低濃度で安定しており、全般に良好な水質です。

原水では、第3系と同様に濁度および色度のみが基準値を超過して検出されることが目立っているほか、トリハロメタン生成能の値も低く、浄水でも総トリハロメタン、その前駆物質に係る指標値は、極めて低い値となっています。

常に安全な水をお客様に供給するためには、水源の水質監視を行っていくことが必要であります。以下に水質監視の留意点を整理します。

【水質監視の留意点】

- ① 上流域における降雨による濁水
- ② 下水処理場からの放流水および家庭からの生活排水
- ③ 畜産排水の流入
- ④ 流域事業所からの工場排水
- ⑤ 流域での水質汚染事故
- ⑥ 原水の水質悪化に起因する異臭味

(3) 水道システム

水道施設の概要

① 水源施設

本市の水源は、由良川（大和川水系の本流）と土師川（大和川水系の本流）の伏流水がある。

平成29年度の総取水量における当該水源の取水割合は、堀浄水場で66.2%、その内訳は第1水源15.2%、第2水源25.5%、第3水源25.5%となっている。

②取水・導水施設

原水は、由良川、土師川に設置された3つの取水施設より、第1から第3の取水井に取水され、それぞれから取水ポンプで堀浄水場の各系統へ導水される。なお、由良川および土師川は、地表水の特徴から年間を通して季節や気候によって水質が変動するが、取水施設の構造は、河床内に埋没されたスクリーンによる伏流水を取水しているため、原水水質の大きな変動は余り見られず、清澄な水が安定して取水されている。

表2.3 取水・導水施設の概要

施設名		規模・構造	備考
第2系	堀第1水源地 集水埋渠	$\phi 800\text{mm}$ L=90m	有孔HP 水中ポンプ
	取水ポンプ 導水管	Q=3.9m ³ /min・H=29.43m・Ps=30kW・3台 第2水源～浄水場 $\phi 250\text{mm}$ L= 152m $\phi 350\text{mm}$ L=2,199 m	DIP・SGP DIP
第3系	堀第2水源地 集水埋渠	$\phi 800\text{mm}$ L=191.08m	有孔HP 水中ポンプ
	取水ポンプ 導水管	Q=3.9m ³ /min・H=43.62m・Ps=45kW・3台 第3水源～浄水場 $\phi 350\text{mm}$ L=267m $\phi 350\text{mm}$ L=2,481m	DIP・SGP DIP
膜ろ過系	堀第3水源地 集水埋渠	$\phi 800\text{mm}$ L=93.73m	ウエル スクリーン
その他	取水ポンプ	Q=9.2m ³ /min・H=12m・Ps=37kW・2台	水中ポンプ
その他	蛇ヶ端ポンプ所 非常用発電機	200kVA高圧三相交流式 1基	ガスタービン ディーゼル

③浄水・送水施設

導水された原水は、堀浄水場の各系統着水井に流入し、浄水処理工程は大きく2種類に別けられている。

堀浄水場第2系（第1水源）は、着水井→薬品混和（PAC・次亜・苛性）→フロック形成→沈澱→急速ろ過→後次亜→浄水を基本としており、第3系（第2水源）についても同様の処理工程となっている。また、膜ろ過系（第3水源）では、着水井→薬品混和（PAC・次亜・苛性）→膜ろ過→後次亜→浄水となっている。

各施設への送水はポンプ圧送によって行われています。

表2.4 堀浄水場の施設概要

施設名		規模・構造	備考
第2系	急速攪拌池	W2.5m×L3m×h2.4m V=18m ³ 1池	フラッシュ ミキサー
	フロック形成池	W6.5m×L7.6m×h3.54m V=173m ³ 2池	パドル式 攪拌装置
	薬品沈澱池	W8.5m×L16.5m×h4.4m V=617m ³ 2池	傾斜板式
	急速ろ過池	W5.2m×L6.4m ろ過面積 33.3m ² 3池	重力式
	浄水池	W7.85m×L22.35m×h2.5m V=439m ³ 1池	RC造
第3系	急速攪拌池	W2.5m×L3m×h2.4m V=18m ³ 1池	フラッシュ ミキサー
	フロック形成池	W5m×L7.5m×h3.5m V=131m ³ 2池	パドル式 攪拌装置
	薬品沈澱池	W7m×L10.5m×h4m V=294m ³ 2池	傾斜板式
	急速ろ過池	W5.2m×L6.4m ろ過面積 33.3m ² 3池	重力式
	浄水池	W8.3m×L21.65m×h2m V=360m ³ 1池	RC造
膜ろ過系	着水井	W1.75m×L2m×h3.3m V=11.5m ³ 1池	RC造
	第1, 2混和槽	W2.35m×L2.35m×h2.85m V=15.7m ³ 各2池	RC造
	第3混和槽	W3.4m×L3.4m×h3.13m V=36.1m ³ 2池	RC造
	膜供給ポンプ	Q=4.1m ³ /min・H=25m・Ps=30kW・4台	渦巻ポンプ
	膜ろ過装置	内圧モノリス型セラミック膜（MF膜） 全量ろ過方式（デッドエンドろ過） 24m ² ×60本×2台 公称孔径0.1μm	
	ろ過水槽	W4×L1m×h3m V=12m ³ 1池	SUS製
浄水池	W8.35m×L38.85m×h2.9m V=941m ³ 1池	RC造	

その他	非常用発電機	1,000kVA 高圧三相交流式 1基	ガスタービン
	薬品注入設備	PAC注入ポンプ 6台	ディーゼル
		苛性ソーダ注入ポンプ 4台	ダイヤフラム式
	塩素滅菌設備	次亜塩素酸ソーダ生成装置能力 60kg/日 1式	ダイヤフラム式
		次亜塩素酸ソーダ注入ポンプ 2台	
	洗浄水槽	W4.9m×L13.7m×h2.9m 容量195m ³ 1池	RC造
	洗浄ポンプ	Q=14m ³ /min・H=20m・Ps=55kW 2台	渦巻ポンプ
排水池	W5.1m×L7.2m×h4.5m 容量165m ³ 1池	RC造	
排水ポンプ	Q=1.5m ³ /min・H=10m・Ps=5.5kW 2台	リフト式 水中ポンプ	

表2.5 送水施設の概要

施設名		規模・構造	備考
第2系	送水ポンプ	Q=4.93m ³ /min・H=70m・Ps=90kW・3台	両吸込ポンプ
	送水ポンプ	Q=4.2m ³ /min・H=64m・Ps=75kW・2台	両吸込ポンプ
	送水管	第2配水池～ φ350mm L=374m	DIP
第3系	送水ポンプ	Q=5.25m ³ /min・H=110m・Ps=145kW 3台	多段ポンプ
	送水管	第3配水池～ φ350mm L=600m	DIP
膜ろ過系	送水ポンプ	Q=5.6m ³ /min・H=64m・Ps=95kW・3台	水中ポンプ
	送水管	第1配水池～ φ350mm L=374m	CIP

第3章 危害分析 **Blocked**

水源（流域）、取水、導水、浄水および送水の経路における水質にかかわる各種情報と掘浄水場関連施設等の維持管理状況を踏まえて危害原因事象を抽出します。

3.1 危害抽出

危害原因事象の抽出にあたっては、水質管理、浄水処理および施設管理等から、今後、想定すべき危害を抽出するとともに危害原因事象に関連する水質項目について整理しています。

表3.1 危害原因事象（第2系および第3系）

発生箇所		危害原因事象
水源流域		油、対塩素性病原性物、臭気物質、その他の汚染物質等の流出
水源		地質環境、降雨、取水口付近の工事等による水質悪化（変化）や高濁度等の水質汚濁
取水（導水）	取水	取水施設の不具合（ケーシング破損や老朽化等）
	取水井	施設（設備）等の不具合
浄水	着水井	施設の不具合、水量変動
	混和池	薬品の過剰注入または注入不足、設備の不具合、設定ミス等のヒューマンエラー
	沈澱池	設備の不具合、フロック沈降不良、薬品過不足、スラッジ堆積、清掃不足、設定ミス等のヒューマンエラー
	急速ろ過池	洗浄不足（異常）、長時間ろ過、ろ過不良、薬品過不足、高濁水による過負荷等
	浄水池	水量・水位異常、施設の老朽・経年化による不具合、残留塩素不足等の水質異常
	薬品関係設備	薬品性能変化、設備・機器等異常、設定ミス等のヒューマンエラー
	計装設備	設備・機器等異常、警報設定値等の異常、設定ミス等のヒューマンエラー
送配水	配水池	水量・水位異常、施設の老朽・経年化による不具合、残留塩素不足等の水質異常、消毒副生成物
	配水管	腐食、老朽化（経年化）、断減水、関連工事による水質異常 残留塩素不足等の水質異常、消毒副生成物
給水		腐食、老朽化（経年化）、断減水、関連工事による水質異常 残留塩素不足等の水質異常、消毒副生成物

表3.2 危害原因事象（膜ろ過系）

発生箇所		危害原因事象
水源流域		油、対塩素性病原性物、臭気物質、その他の汚染物質等の流出
水源		地質環境、降雨、取水口付近の工事等による水質悪化（変化）や高濁度等の水質汚濁
取水（導水）	取水	取水施設の不具合（ケーシング破損や老朽化等）
	取水井	施設（設備）等の不具合
浄水	着水井	施設の不具合、水量変動
	混和池	薬品の過剰注入または注入不足、設備の不具合、設定ミス等のヒューマンエラー
	膜ろ過設備	洗浄不足（異常）、長時間ろ過、ろ過不良、薬品過不足、高濁水による過負荷等、膜破断等損傷
	浄水池	水量・水位異常、施設の老朽・経年化による不具合、残留塩素不足等の水質異常
	薬品関係設備	薬品性能変化、設備・機器等異常、設定ミス等のヒューマンエラー
	計装設備	設備・機器等異常、警報設定値等の異常、設定ミス等のヒューマンエラー
送配水	配水池	水量・水位異常、施設の老朽・経年化による不具合、残留塩素不足等の水質異常、消毒副生成物
	配水管	腐食、老朽化（経年化）、断減水、関連工事による水質異常 残留塩素不足等の水質異常、消毒副生成物
給水		腐食、老朽化（経年化）、断減水、関連工事による水質異常 残留塩素不足等の水質異常、消毒副生成物

3.2 リスクレベルの設定

危害原因事象について、発生頻度、影響程度を検討し、リスクレベルを設定しています。

設定したリスクレベルは、管理措置の導入検討または現状の管理措置の改善等を判断するためのものであり、施設の維持管理水準や運転の監視体制等に関連するものです。

表 3.3 発生頻度の分類

分類	内容	発生頻度
A	滅多に起こらない	10年以上に1回
B	起こりにくい	3~10年に1回
C	起こることがある	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

表 3.4 影響程度の分類

分類	内容	影響程度
a	問題視しない	利用上の支障がない。
b	考慮を要する	利用上、支障があり、利用者のうち不満を感じる利用者もいるが、大半の利用者は別の飲料水等を求めるまで至らない。
c	考慮する（やや重大）	利用上の支障があり、別の飲料水等を求める。
d	重大	健康上の影響が生じる恐れがある。
e	甚大	致命的影響が生じる恐れがある。

表 3.5 リスクレベルの設定

				危害原因事象の影響程度				
				問題視しない	考慮を要す	考慮する（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	3	4	5	5
	起こりやすい	1回/ 数ヶ月	D	1	3	4	5	5
	起こることがある	1回/ 1~3年	C	1	2	3	4	5
	起こりにくい	1回/ 3~10年	B	1	1	2	3	5
	滅多に起こらない	1回/ 10年以上	A	1	1	2	3	5

第4章 管理措置等の設定

管理措置とは、危害原因事象からリスクの発生を防止またはリスクを軽減することを目的とした管理方法のことです。

本計画における危害原因事象に対する管理措置および監視方法を設定しています。

4.1 管理措置の設定

管理措置の分類、内容、設定方針等を次に示す。

表 4.1 管理措置の分類

水質項目	予 防	処 理
水源（流域）	巡回警備、水質監視、水源流域（由良川） 水質汚濁防止連絡協議会との連携	取水停止
浄水場	進入警報装置、施設（設備）の保全管理、 浄水用薬品の品質確認、水質試験	凝集、沈殿、ろ過、塩素処理 ろ過等停止
給排水	施設内への進入防止柵、水質試験	追加塩素処理

4.2 監視方法の設定

監視方法について、現在行っているものを踏まえ、6つの区分で整理しています。なお、これらの管理方法の番号、記号については、危害原因事象、関連水質項目、リスクレベル、管理措置および監視方法の一覧表に記載します。

表 4.2 監視方法の整理

監視方法	番 号
なし	0
現場等の確認	1
実施の記録	2
手分析	3
計器による連続分析（代替項目）	4
計器による連続分析（直接項目）	5

表 4.3 水質等計器

監視機器	略 号
バイオアッセイ	B
残留塩素計	R
濁度計	T
色度計	C
アルカリ度計	A
電気伝導度計	E
pH計	P
紫外線吸光度計	U

4.3 管理基準の設定

管理基準は、各危害原因事象に対する管理措置を行う際に監視結果が通常と異なる場合等、リスクの発生またはその恐れがあるかを評価するための基準となります。

管理基準の設定方法は、水質等の監視項目に水道水質基準値や排水基準値等が設けられている場合には、これら基準値を基に設定します。

基準値等がない項目は、過去の実績推移からの逸脱や異常の事実確認を管理基準としています。

表 4.4 管理総括表（第2系）

監視地点		監視項目	リスクレベル	管理基準	監視方法
浄水	着水井→混和池	pH	2	6.55~7.8	pH計
	フロック形成池 →沈澱池	アルカリ度	1	22度~45度	アルカリ度計
		濁度	2	2度超	濁度計
		残留塩素	2	0.1mg/L~ 0.4mg/L	残塩計
	急速ろ過池	濁度	2	0.1度超	濁度計
		残留塩素	2	0.25mg/L~ 0.55mg/L	残塩計
	浄水池	濁度	4	0.2度超	濁度計
		残留塩素	4	0.4mg/L~ 0.8mg/L	残塩計
		水位（水量）	3	1.0m~2.4m	水位計
	配水池	残留塩素	4	0.4mg/L~0.8mg/L	残塩計
薬品管理・その他	後塩注入量	4	0L/h~25L/h	注入流量計	
給・配水	堀山配水池	水位	4	4.5m~7.85m（1） 4.5m~7.7m（2）	水位計
	荒木配水池	水位	4	4.35m~5.67m	水位計
	夕陽ヶ丘配水池	水位	4	4.25m~5.65m	水位計
	市寺配水池	水位	4	1.7m~2.6m	水位計
	給配水（管） （拝師）	濁度	3	0.2度超	濁度計
残留塩素		5	0.22mg/L~ 0.45mg/L	残塩計	

表 4.5 管理総括表（第3系）

監視地点		監視項目	リスク レベル	管理基準	監視方法
浄水	着水井→混和池	pH	2	6.2~7.8	pH計
	フロック形成池 →沈澱池	アルカリ度	1	20度~45度	アルカリ度計
		濁度	2	2度超	濁度計
		残留塩素	2	0.1mg/L~0.4mg/L	残塩計
	急速ろ過池	濁度	2	0.1度超	濁度計
		残留塩素	2	0.25mg/L~ 0.55mg/L	残塩計
	浄水池	濁度	4	0.2度超	濁度計
		残留塩素	4	0.45mg/L~1.1mg/L	残塩計
		水位（水量）	3	1.0m~1.95m	水位計
	配水池	残留塩素	4	0.45mg/L~1.1mg/L	残塩計
薬品管理・その他	後塩注入量	4	0L/h~35L/h	注入流量計	
給・ 配水	堀山配水池	水位	4	4.0m~11.07m（1） 4.0m~10.65m（2）	水位計
	大内配水池	水位	4	2.4m~3.81m	水位計
		残留塩素	4	0.3mg/L~0.53mg/L	残塩計
		濁度	4	0.2度超	濁度計
	駒場配水池	水位	4	4.2m~5.2m	水位計
	堀越受水槽	水位	4	0.35m~0.8m	水位計
	堀越配水池	水位	4	1.7m~2.35m	水位計
	平石配水池	水位	4	0.95m~2.06m	水位計
		残留塩素	4	0.7mg/L~0.22mg/L	残塩計
		濁度	4	0.2度超	濁度計
	田野配水池	水位	4	1.3m~2.25m	水位計
		残留塩素	4	0.25mg/L~0.5mg/L	残塩計
	石原配水池	水位	4	2.5m~5.5m	水位計
	給配水（管） （観音寺）	濁度	3	0.2度超	濁度計
残留塩素		5	0.25mg/L~ 0.45mg/L	残塩計	

表 4.6 管理総括表（膜ろ過系）

監視地点		監視項目	リスク レベル	管理基準	監視方法
水源	取水井	水位（水量）	2	2.1m～6.0m	水位計
浄水	着水井	濁度	2	10 度超	濁度計
		pH	2	6.0～7.5	pH計
	膜ろ過	ろ過流量	2	500m ³ /h 超	流量計
		濁度	2	5 度超	濁度計
		残留塩素	2	0.2mg/L～0.55mg/L	残塩計
	浄水池	濁度	4	0.2 度超	濁度計
		残留塩素	4	0.45mg/L～1.2mg/L	残塩計
		水位（水量）	3	1.5m～2.8m	水位計
	配水池	残留塩素	4	0.45mg/L～1.2mg/L	残塩計
	薬品管理・その他	前塩注入量	4	0L/h～99L/h	注入流量計
後塩注入量		4	0L/h～45L/h	注入流量計	
給・ 配水	堀山配水池	水位	4	4.0m～6.9m（1） 4.0m～6.75m（2）	水位計
	猪崎配水池	水位	4	7.0m～8.97m	水位計
		残留塩素	4	0.3mg/L～0.55mg/L	残塩計
	川北配水池	水位	4	1.9m～2.3m	水位計
	私市配水池	水位	4	2.0m～2.65m	水位計
	報恩寺配水池	水位	4	1.7m～2.59m	水位計
	印内配水池	水位	4	1.35m～2.57m	水位計
	山野口配水池	残留塩素	2	0.2mg/L～0.5mg/L	残塩計
		濁度	4	0.2 度超	濁度計
		水位	4	1.48m～2.66m	水位計
	給配水（管） （筈巻）	濁度	3	0.2 度超	濁度計
残留塩素		5	0.2mg/L～0.45mg/L	残塩計	

第5章 対応方法の設定

対応方法の設定の目的は、監視等により当該プロセスにおいて管理基準を逸脱していることが判明した場合、逸脱の原因を究明し、是正を実施することをのほか、逸脱による影響を回避し、低減する措置も必要とされています。

5.1 対応方法の設定

対応方法は、監視結果が管理基準を逸脱した場合に対して、あらかじめ対応を設定しておく必要があります。

リスクレベルが「3」、「4」の危害原因事象では、人の健康に影響を与える可能性があり、レベル「3」では水質基準値程度であるが、レベル「4」の水質基準値超過へ移行する可能性を有しています。

これを踏まえ、人の健康に影響を与える可能性があるリスクレベル「3」以上において、送水制限等の緊急時対応の必要性があり、迅速な対応による水質の安全確保が必要不可欠であるため、緊急時の対応を含めた危害原因事象ごとに次の内容を整理しました。

1	危害発生原因
2	危害発生時の事実確認方法
3	危害程度の設定（処理）
4	対応方法等（危害程度に応じた管理措置等）

なお、既存の運転操作要領や危機管理マニュアルとの内容の整合を図るものとし、各浄水系における水質項目別の危害原因事象、関連水質項目、リスクレベル、管理措置および監視方法の整理表について次に示す。

表 5.1 管理基準を逸脱した場合の対応方法（第2系）

監視項目		監視地点	監視方法	管理基準	逸脱時の対応
pH	着水井→混和池	浄水	pH計（連続）	6.55～7.8	<ul style="list-style-type: none"> 凝集助剤注入設定値の確認 → 修正 監視装置の点検 → 調整 凝集助剤注入設備の点検 → 切替・修復 pH値の確認 → 注入量の改善 水量の調整
アルカリ度	フロック形成池 → 沈澱池	浄水	アルカリ度計 （連続）	22度～45度	<ul style="list-style-type: none"> 監視装置の点検 → 調整 凝集助剤注入設備の点検 → 切替・修復 pH値の確認 → 注入量の改善 水量の調整
濁度	フロック形成池 → 沈澱池	浄水	濁度計（連続）	2度超	<ul style="list-style-type: none"> 現場確認（原因究明） 残留塩素測定 → 注入量増量 pH値の確認 濁度の測定 → PAC注入量調整
	急速ろ過池	浄水	濁度計（連続）	0.1度超	
	浄水池	浄水	濁度計（連続）	0.2度超	
	給配水（管）	給・配水	濁度計（連続） 毎日検査	0.2度超	
残留塩素	フロック形成池 → 沈澱池	浄水	残塩計（連続）	0.1mg/L ～0.4mg/L	<ul style="list-style-type: none"> 注入器設定値の確認 → 修正 監視装置の点検 → 調整 注入設備の点検 → 切替・修復 有効濃度の確認 → 注入量の改善 水量の調整
	急速ろ過池	浄水	残塩計（連続）	0.25mg/L ～0.55mg/L	
	浄水池・配水池	浄水	残塩計（連続）	0.4mg/L ～0.8mg/L	
	給配水（管）	給・配水	残塩計（連続） 毎日検査	0.22mg/L ～0.45mg/L	
水位（水量）	浄水池	浄水	水位計（連続）	1.0m～2.4m	<ul style="list-style-type: none"> 監視装置の点検 → 調整 濁度の確認 → 注入量の改善 水量の調整
	堀山配水池	給・配水	水位計（連続）	4.5m～ 7.85m（1） 4.5m～ 7.7m（2）	
	荒木配水池	給・配水	水位計（連続）	4.35m ～5.67m	
	夕陽ヶ丘配水池	給・配水	水位計（連続）	4.25m ～5.65m	
	一配水池	給・配水	水位計（連続）	1.7m～2.6m	
薬品注入量	薬品管理・その他	浄水	注入流量計	0L/h～ 25L/h	<ul style="list-style-type: none"> 注入器設定値の確認 → 修正 監視装置の点検 → 調整 有効濃度の確認 → 注入量の改善 水量の調整

表 5.2 管理基準を逸脱した場合の対応方法（第3系）

監視項目		監視地点	監視方法	管理基準	逸脱時の対応
pH	着水井→混和池	浄水	pH計（連続）	6.2～7.8	<ul style="list-style-type: none"> 凝集助剤注入設定値の確認 → 修正 監視装置の点検 → 調整 凝集助剤注入設備の点検 → 切替・修復 pH値の確認 → 注入量の改善 水量の調整
	フロック形成池 → 沈澱池	浄水	アルカリ度計 （連続）	20度～45度	
濁度	フロック形成池 → 沈澱池	浄水	濁度計（連続）	2度超	<ul style="list-style-type: none"> 現場確認（原因究明） 残留塩素測定 → 注入量増量 pH値の確認 濁度の測定 → PAC注入量調整
	急速ろ過池	浄水	濁度計（連続）	0.1度超	
	浄水池	浄水	濁度計（連続）	0.2度超	
	大内配水池 平石配水池 給配水（管）	給・配水	濁度計（連続） 毎日検査	0.2度超	<ul style="list-style-type: none"> 監視装置の点検 → 調整 残留塩素測定 → 次亜注入量の改善
残留塩素	フロック形成池 → 沈澱池	浄水	残塩計（連続）	0.1mg/L ～0.4mg/L	<ul style="list-style-type: none"> 注入器設定値の確認 → 修正 監視装置の点検 → 調整 注入設備の点検 → 切替・修復 有効濃度の確認 → 注入量の改善 水量の調整
	急速ろ過池	浄水	残塩計（連続）	0.25mg/L ～0.55mg/L	
	浄水池・配水池	浄水	残塩計（連続）	0.45mg/L ～1.1mg/L	
	給配水（管）	給・配水	残塩計（連続） 毎日検査	大内 0.25mg/L ～0.45mg/L 平石 0.25mg/L ～0.45mg/L 0.25mg/L ～0.45mg/L	
水位（水量）	浄水池	浄水	水位計（連続）	1.0m ～1.95m	<ul style="list-style-type: none"> 監視装置の点検 → 調整 濁度の確認 → 注入量の改善 水量の調整
	堀山配水池	給・配水	水位計（連続）	4.0m～ 11.07m（1） 4.0m～ 10.65m（2）	
	大内配水池	給・ 配水	水位計（連続）	2.4m ～3.81m	
	駒場配水池	給・配水	水位計（連続）	4.2m～5.2m	
	堀越受水槽	給・配水	水位計（連続）	0.35m ～0.8m	
	堀越配水池	給・配水	水位計（連続）	1.7m ～2.35m	

	平石配水池	給・配水	水位計（連続）	0.95m ～2.06m	
	田野配水池	給・配水	水位計（連続）	1.3m～2.25 m	
	石原配水池	給・配水	水位計（連続）	2.5m～5.5m	
薬品 注入 量	薬品管理・ その他	浄水	注入流量計	0L/h～ 35L/h	<ul style="list-style-type: none"> • 注入器設定値の確認 →修正 • 監視装置の点検 →調整 • 有効濃度の確認 →注入量の改善 水量の調整

表 5.3 管理基準を逸脱した場合の対応方法（膜ろ過系）

監視項目		監視地点	監視方法	管理基準	逸脱時の対応
pH	着水井	浄水	pH計（連続）	6.0~7.5	<ul style="list-style-type: none"> 凝集助剤注入設定値の確認 → 修正 監視装置の点検 → 調整 凝集助剤注入設備の点検 → 切替・修復 pH値の確認 → 注入量の改善 水量の調整
ろ過流量	膜ろ過	浄水	流量計（連続）	500m ³ /h 超	<ul style="list-style-type: none"> 機器の点検 → 調整 ろ過装置の点検 → 切替・修復 濁度の確認 → 水量の調整
濁度	着水井	浄水	濁度計（連続）	10 度超	<ul style="list-style-type: none"> 現場確認（原因究明） 残留塩素測定 → 注入量増量 pH値の確認 濁度の測定 → PAC注入量調整
	膜ろ過	浄水	濁度計（連続）	5 度超	
	浄水池	浄水	濁度計（連続）	0.2 度超	
	山野口配水池 給配水（管）	給・配水	濁度計（連続） 毎日検査	0.2 度超	<ul style="list-style-type: none"> 監視装置の点検 → 調整 残留塩素測定 → 次亜注入量の改善
残留塩素	膜ろ過	浄水	残塩計（連続）	0.2mg/L ~0.55mg/L	<ul style="list-style-type: none"> 注入器設定値の確認 → 修正 監視装置の点検 → 調整 注入設備の点検 → 切替・修復 有効濃度の確認 → 注入量の改善 水量の調整
	浄水池・配水池	浄水	残塩計（連続）	0.45mg/L ~1.2mg/L	
	配水池（出先）	浄水	残塩計（連続）	荒木 0.3mg/L ~0.55mg/L 山野口 0.2mg/L ~0.5mg/L	
	給配水（管）	給・配水	残塩計（連続） 毎日検査	0.2mg/L ~0.45mg/L	
	取水井	水源	水位計（連続）	2.1m~6.0m	
水位（水量）	浄水池	浄水	水位計（連続）	1.5m~2.8m	<ul style="list-style-type: none"> 監視装置の点検 → 調整 濁度の確認 → 注入量の改善 水量の調整
	堀山配水池	給・配水	水位計（連続）	4.0m~ 6.9m（1） 4.0m~ 6.75m（2）	
	荒木配水池	給・配水	水位計（連続）	4.35m ~5.67m	
	夕陽ヶ丘配水池	給・配水	水位計（連続）	4.25m ~5.65m	
	荒木配水池	給・配水	水位計（連続）	1.7m~2.6m	
	薬品注入量	薬品管理・ その他	浄水	注入流量計	

5.2 緊急時の対応

管理基準からの大幅な逸脱や予測できない事故等による緊急事態が起こった場合の対応について設定しておく必要があります。

緊急時の対応として、以下のとおり定めています。

- ◇ 緊急時の対応方針
- ◇ 緊急措置に対する責任及び権限
- ◇ 緊急時の連絡体制
- ◇ 緊急時の水供給方法

これらについては、福知山市上下水道部「災害等マニュアル」に基づくものであり、災害対策本部マニュアルをはじめ、管路事故給水装置凍結事故対策、水質汚染事故、地震対策、濁水対策、テロ対策マニュアルのほか、新型インフルエンザ対策実施計画が関連しています。

緊急時の対応については、様々な事態を想定し、定期的に訓練等を実施し、連絡体制について、休日、夜間等の連絡の困難な状況も想定して行います。

第6章 文書と記録の管理

水安全計画に基づく図書と記録の管理方法について定めています。

文書化並びに記録は、水安全計画の運用と見直しの両面で必要となり、文書化することで安全性の確保と技術継承に寄与することが可能となります。また、管理および監視等に関する記録は、水質検査結果とともに常に安全な水が供給されている証拠となり、需要者等に対する説明責任も果たすものです。

6.1 関連文書の管理

水安全計画および水安全計画に基づき作成する文書の識別や相互関係、制定・改廃手続き、閲覧・配布・周知について定めています。

福知山市水道事業水安全計画 (堀浄水場編)	制定日：平成 31 年 4 月 閲覧場所・方法：福知山市上下水道部 配布： ー
上記、水安全計画関連図書	制定日：個別記載 保管場所・方法：福知山市上下水道部

- 各文書に改訂履歴をつけ、変更した個所を識別する。
- 文書制定、改廃通知の帳票を作成し、その中で変更に関する通知を行う。
- 文書番号、日付、版番号等で変更前の文書と識別を行う。

6.2 記録と管理

水安全計画に基づき、記録する項目を次に示します。なお、これらの記録の作成、保管の方法についても定めています。

(1) 運転管理および監視の記録

- ・水質関係
- ・水量関係
- ・薬品関係
- ・排水および排泥関係
- ・その他設備関係

上記については、業務管理および運転管理上の帳票出力による対応を行います。

(2) 異常時、事故時の報告

- ・管理基準を逸脱した場合の記録
- ・異常時の報告、事故時の報告など

第7章 妥当性確認とフォローアップ

水安全計画は、計画の各要素が技術的妥当性について確認するとともに、運用上、安全な水が安定して供給されているか検証する必要があります。また、水安全計画が安全な水を供給する上で十分なものか確認するとともに必要に応じて改善も行う必要があります。

7.1 妥当性の確認

妥当性確認および実施状況の検証は、水安全計画が安全な水を供給する上で妥当なものであるかの確認はもとより、水道事業者が計画に従って常に安全な水を供給してきたことを検証するために重要です。

(1) 管理措置、監視方法、管理基準等の妥当性確認

水安全計画の各要素の妥当性の確認、すなわち危害原因事象に対する管理措置、監視方法、管理基準、管理基準を逸脱した場合の対応等について、技術的観点から妥当性確認を行います。

妥当性確認は、これら水安全計画の各要素の設定の技術的根拠を明確にするものであり、文献、経験的知見、他水道事業者の事例等に基づいて行いますが、厚生労働省の法令・通知や水道事業者への立入検査時の指摘基準を参考としています。

(2) 実施状況の検証

検証は、水安全計画が定めたとおりに運用され、常に安全な水を供給できているかどうかを確認します。

検証の方法としては、自己検証、第三者による検証等が考えられます。

自己検証（内部監査）の場合、検証チームを組織し、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等及び水安全計画全体が定めたとおりに運用されていたかを検証するとともに、水安全計画の実施により常時目標とする水質（水質基準等）の水を供給していたかの検証を行います。

検証は、監視の記録をはじめ設備等の運転状況や計器類の点検・校正等の記録、水質検査結果等の確認によるものとしします。

検証のためのチェック内容を次のとおり整理します。

- ①水質検査結果は水質基準値等の目標値を満たしたか
- ②管理措置を定められたとおりに実行したか
- ③監視を定められたとおりに実施したか
- ④管理基準逸脱時等に定められたとおりに対応が取られ、リスクが軽減されたか
- ⑤水安全計画に従って記録が作成されたか

7.2 フォローアップ

水道施設の変更（計装機器等の更新等を含む）を行った場合や水安全計画に基づき管理を実施したにも関わらず水道の機能に不具合を生じた場合等には、水安全計画の見直しを行います。

見直しについては、施設の経年劣化等を考慮して、少なくとも3年、または5年に1回程度で確認し、必要により水安全計画の改訂を行います。

以下に確認、改善の方法を示します。

(1) 確認の責任者およびメンバー

確認は、水安全計画策定の責任者が施設、設備、水質および運転管理の各担当者並びに責任者が必要と認めた者によって実施します。

(2) 確認の実施

水安全計画の適切性を確認し、以下の情報を総合的に検討します。

- ① 水道システムを巡る状況の変化
- ② 水安全計画の妥当性確認の結果
- ③ 水安全計画の実施状況の検証結果
- ④ 外部からの指摘事項
- ⑤ 最新の技術情報 など

また、確認を行う事項を次に示します。

- ① 新たな危害原因事象及びそれらのリスクレベル
- ② 管理措置、監視方法及び管理基準の適切性
- ③ 管理基準逸脱時の対応方法の適切性
- ④ 緊急時の対応の適切性
- ⑤ その他必要な事項

(3) 改善

確認の結果に基づき、必要に応じて水安全計画を改訂します。

第8章 巻末資料

8.1 整理表

本計画において定めた危害原因事象について、関連する水質項目およびリスクレベルと管理措置等を整理した表を浄水系統別に作成しています。

別添のとおり、整理表を添付する。

8.2 用語集

用語	説明
危害	損害又は損失が発生すること、又はそのおそれがあること「シアンが水道に混入した」とする事例では、「シアンが混入した水道水によって利用者に健康被害又はそのおそれが生じること」
危害原因事象	危害を引き起こす事象のこと「シアンが水道に混入した」とする事例では、「シアンを水道水に混入させてしまったこと（例えば工場からの流出）」
危害分析	水道システムに存在する危害原因事象の抽出を行い、抽出した危害原因事象のリスクレベルを評価し設定すること
危害抽出	水源～浄水場～給水栓の水道システムに存在する潜在的な危害も含めた危害原因事象を抽出すること
リスクレベル	危害原因事象の発生頻度、影響程度によって定まるリスクの大きさ
リスクレベルの設定	危害原因事象の発生頻度、影響程度に基づきリスクレベルを設定すること
リスクレベル設定マトリックス	危害原因事象の発生頻度、影響程度とリスクレベルとの対応関係に関する表
管理措置	危害原因事象による危害の発生を防止する、又はそのリスクを軽減するためにとる管理内容 浄水場において実施する浄水薬品の注入や沈澱・ろ過等の運転操作等
危害発生箇所	危害原因事象が発生する水道システムの箇所
管理点	管理措置の設定を行う水道システムの箇所
監視	管理措置の実施状況を適時に把握するために計画された一連の観測又は測定
監視項目	管理措置の実施状況を適時に把握するために観測又は測定する項目
管理基準	管理措置が機能しているかどうかを示す基準であり、対応措置の発動要件として用いるもの
対応、対応措置	管理基準を逸脱した場合、逸脱を修正して元に戻し、逸脱による影響を回避、低減する措置
妥当性確認	管理措置、監視方法、管理基準、対応措置等の水安全計画の各要素が適切であることを、各要素の設定の技術的根拠を明らかにすることにより、立証すること
検証	水安全計画及びその運用効果の有効性を確認、証明すること 水安全計画が計画とおりに実施されたか、及び安全な水の供給のために有効に機能し目標とする水質を満足したかを確認すること
レビュー	種々の情報をもとに水安全計画を見直し、必要に応じて改善すること

該当施設(系) : 第2系および第3系

発生箇所		危害原因事象	関連する水質項目	発生頻度	影響程度	リスクレベル	監視方法の分類	発生症状等	対応方法1	備考	
箇所	種別										
水源 (流域)	鉱・工業	廃水処理の不具合	油(臭味)	A	d	3	0	廃水処理の不具合等による水質変化	調査・確認 手分析		
			2-MIB	B	c	2	0				
			ジエオスミン	B	c	2	0				
	農業・畜産業	肥料流出(窒素、リン)	硝酸態窒素	A	b	1	0	肥料、畜舎排水の流出による水質変化	調査・確認 手分析		
		畜舎排水の流出	アンモニア態窒素	A	b	1	0				
	下水 処理施設 等	浄化槽から漏水、破損	アンモニア態窒素	A	b	1	0	浄化槽、処理施設および生活雑排水の流出 破損による漏水、放流水 水質変化	調査・確認 手分析		
			大腸菌	A	b	1	0				
		処理施設からの放流水	アンモニア態窒素	A	b	1	0				
			耐塩素性病原生物	B	c	2	0				
	自然由来	地質、還元環境	マンガン	B	b	1	0	自然由来による水質変化	調査・確認 手分析		
			鉄	B	b	1	0				
		地質	硬度	A	b	1	0				
			フッ素	B	b	1	0				
	底泥の巻き上げ	ジエオスミン	B	b	1	0					
		マンガン	B	c	2	0					
	自然災害	降雨	耐塩素性病原生物	C	c	3	1	自然災害等に伴う水質変化	調査・確認 手分析		
			一般細菌	D	a	1	1				
			大腸菌	D	b	3	1				
濁度			E	b	3	1					
渇水		アンモニア態窒素	B	c	2	1					
		残留塩素	B	b	1	1					
		アンモニア態窒素	A	c	2	1					
		pH	B	b	1	1					
有機物	B	c	2	1							
工事	河川工事	濁度・色度	B	b	1	0	人為的、工事や事故等による汚染物質等の 流出 水質変化	調査・確認 手分析			
	事故	車両事故	カワリン(臭味)	A	d	3				0	
		車両事故	油(臭味)	A	d	3	0				
その他	汚泥投棄	濁度	A	b	1	0					
取水	老朽管の錆	ケージング破損	濁度	A	b	1	1	設備、機器等の不具合による水質変化 取水不能	調査・確認 手分析	取水停止	
			耐塩素性病原生物	A	a	1	1				
			一般細菌	A	a	1	1				
			大腸菌	A	a	1	1				
			濁度	A	a	1	1				
			異物	B	a	1	0				
	流量変動、工事による 生物膜(水カ)流出	外観	B	b	1	1					
		高濃度水源水の取水 大	(当該汚染に關する 水質項目)	B	b	1	1				
	木材流出、土砂流出など による取水堰の破損	土砂崩れなどによる取水 口の閉塞	水量	A	c	2	1	取水口の閉塞等による取水不能・水質変化	調査・確認 手分析	取水停止	
				A	c	2	1				
				B	c	2	1				
	落雷などによる取水ポン プ故障		B	c	2	1					
導水	車両事故	油(臭味)	A	d	3	0	事故等に伴う取水不能・水質変化	調査・確認→手分析→取水停止			
浄水ポンプ	耐用年数、落雷などに よる取水ポンプ故障	水量	B	c	2	1	設備、機器等の不具合による水量低下 取水不能 水質変化	調査・確認 手分析	取水停止		
			B	c	2	1					
			A	c	2	1					
			B	c	2	1					
浄水	着水井	ポンプ異常による水位 変動	水量	B	c	2	1	設備、機器等の不具合による水量低下 取水不能・水質変化	故障原因特定、復旧		
				B	c	2	1				
	薬品混和 渠(池)	設定ミス、注入ポンプ 異常等による凝集剤の 注入不足	濁度	C	b	2	5	設備、機器等の不具合 設定ミスによる不具合 浄水プロセスへの影響 ・濁度 ・アルミニウム溶出 ・水質変化	注入状況確認 設備、機器等の確認 注入量の実測		
				耐塩素性病原生物	C	c	3				4
				濁度	C	b	2				5
				pH	C	b	2				5
		設定ミス、注入ポンプ 異常等によるアルカリ剤 の注入不足	アルミニウム	C	b	2	4				
			濁度	C	b	2	5				
			耐塩素性病原生物	C	c	3	4				
			pH、ランゲリア指数、腐食	C	b	2	5				
	設定ミス、注入ポンプ 異常等によるアルカリ剤 の過剰注入	濁度	C	b	2	5					
		耐塩素性病原生物	C	c	3	4					
アルミニウム		C	b	2	4						
pH、ランゲリア指数、腐食		C	b	2	5						
フロック形 成池	攪拌機異常による攪拌 不足	濁度	B	b	1	5	設備、機器等の不具合による水質変化	設備、機器等の確認 浄水水質検査			
			B	b	1	5					
			B	b	1	5					

該当施設(系) : 第2系および第3系

発生箇所		危害原因事象	関連する水質項目	発生頻度	影響程度	リスクレベル	監視方法の分類	発生症状等	対応方法1	備考
箇所	種別									
浄水	沈澱池	凝集剤の注入不足によるフロック沈降不足	濁度	C	b	2	5	設備、機器等の不具合 設定ミスによる不具合 後段浄水処理への影響	注入状況確認 設備、機器等の確認 注入量の実測 当該関連項目の検査 ろ過水の検査	
		藻の発生、沈降性悪化、清掃頻度不足による傾斜板スラッジ堆積大		B	b	1	5			
		原水高濁、排泥不足による沈澱スラッジ大		C	b	2	5			
		耐用年数などによる傾斜板の脱落		B	b	1	5			
		耐用年数、地震などによる傾斜板破損		B	b	1	5			
		凝集剤の注入不足、水温密度流によるキャリーオーバー		C	b	2	5			
		引抜き不足、沈澱スラッジ大、腐敗などによる沈澱スラッジの浮上		B	b	1	5			
		水温密度流による短絡流		A	b	1	5			
		凝集剤注入不足、洪水など原水高濁、適正pHずれ		C	b	2	5			
		pH高(ex.7.5以上)		C	b	2	4			
浄水	急速ろ過池	長時間のろ過継続	濁度	B	b	1	5	浄水への流出 浄水量の低下 水質変化	手動逆洗 ろ過継続時間、洗浄時間、洗浄水量、ろ高確認 見直し、修正操作	
		耐塩素性病原生物	B	c	2	4				
		逆洗異常(水量不足、設定異常)による洗浄不足	濁度	B	b	1	5			
		耐塩素性病原生物	B	c	2	4				
		設定異常による洗浄不足	濁度	C	b	2	5			
		耐塩素性病原生物	C	c	3	4				
		原水高濁度、凝集処理水濁度大など	濁度	B	b	1	5			
		耐塩素性病原生物	B	c	2	4				
		原水汚濁、次亜塩素酸ナトリウム注入不足	残留塩素	B	c	2	5			
		マンガ	B	c	2	3				
浄水池	浄水池	水量異常による水位低下	水量	C	c	3	1	浄水量の低下 水質変化	送水操作の増強	
		後塩素混和渠(池)での次亜の注入不足	残留塩素	C	d	4	5	設備、機器等の不具合による水質変化	注入状況確認 設備、機器等の確認 注入量の実測	
		清掃不足に伴う砂等の流出	異物	B	d	3	1	人為的ミス等による水質変化	調査・確認 手分析、原因特定	
		長期使用による劣化	異物	B	d	3	1			
		流量変動による沈積物流出	濁度	C	d	4	5	清掃不足、人為的ミス等による水質変化	調査・確認 手分析、原因特定	
		劣化による内面塗装剥離	異物	B	c	2	1	不具合等による水質変化	調査・確認 手分析、原因特定	
		開口部からの小動物侵入	異物	B	c	2	1			
その他	その他	工事に伴う薬剤漏出(塗料など)	臭味	A	c	2	3	事故等に伴う水質変化	調査・確認 手分析、原因特定	
		資器材からの漏出	臭味	A	c	2	3			
薬品管理・その他	次亜塩素酸ナトリウム	貯留日数大	残留塩素	B	c	2	2	塩素消毒の異常	状態確認 原因特定、見直し	
		塩素酸	A	d	3	3				
		臭素酸	A	d	3	3				
	ポリ塩化アルミニウム	長期保存による劣化	濁度	A	c	2	2	凝集処理・浄水処理の異常	状態確認 原因特定、見直し	
			耐塩素性病原生物	A	d	3	3			
	ソーダ灰	ソーダ灰析出	その他(析出)	A	b	1	3	凝集処理・浄水処理の異常	状態確認、原因特定、見直し	
	場内管路関係	工事、車両による場内配管破損	濁度	A	b	1	2	事故等に伴う水質変化	状態確認 原因特定、見直し	
				B	b	1	2			
	共通事項	薬品受入れミス(薬品まちがい)	当該薬品に関する水質項目	B	c	2	2			
				B	c	2	2			
B				c	2	1				
B				c	2	1				
B				c	2	1				
B				c	2	1				
その他	モニタリング機器異常	その他(施設停止・水量)	D	c	4	1				
	工事による停電	その他(機器停止)	B	c	2	1				
	落雷による停電	その他(機器停止)	B	c	2	1				

該当施設(系) : 第2系および第3系

発生箇所		危害原因事象	関連する水質項目	発生頻度	影響程度	リスクレベル	監視方法の分類	発症状等	対応方法1	備考	
箇所	種別										
薬品管理・その他	その他	スケール、異物、生物膜によるサンプリング管の目詰り	その他(機器異常)	B	c	2	1				
		採水ホンの詰りによる代表水でない水の測定		A	c	2	1				
		水量不足、滞留時間大によるタイムラグ		C	c	3	1				
		管内生物膜による管内水質変化		B	c	2	4				
		維持管理設定ミス、維持管理ミス		C	c	3	2				
給・配水	配水池	水量異常による水位低下	水量	C	d	4	1	区域内における水量・水圧不足 これに伴う水質変化	流量実測、送水作業の増強		
		後塩素混和渠(池)での次亜の注入不足	残留塩素	C	d	4	3	残留塩素濃度の低下 消毒副生成物の増加	注入設備の確認 注入実測 原因特定、修理・修正見直し		
			一般細菌	C	d	4	3				
			大腸菌	C	e	5	3				
		清掃不足に伴う砂等の流出	異物	B	d	3	1	水質変化	排水作業 清掃		
				長期使用による劣化	B	d	3				1
		流量変動による沈積物流出	濁度	C	d	4	3	水質変化	排水作業 清掃		
	劣化による内面塗装剥離	異物	B	c	2	1	水質変化	排水作業 清掃			
			開口部からの小動物侵入	B	c	2				1	
	配水管	配水管	腐食による錆こぶ	濁度	B	d	3	0	配水管内での水質変化	配水管の清掃・排水作業 次亜注入量の調整	
			鉄さび剥離	鉄	B	c	2	0			
			マンガン剥離	マンガン	A	d	3	0			
			送配水管劣化、腐食	水量	B	c	2	3	区域内の水量・水圧不足	流量実測・調整	
			水量不足による圧力低下		C	c	3	3			
			残留塩素不足による再増殖	一般細菌	B	b	1	3	残留塩素濃度の低下 消毒副生成物の増加	配水管の清掃・排水作業 次亜注入量の調整	
				従属栄養細菌	B	a	1	3			
			停電、落雷による送水ポンプ停止	水量	B	c	2	3	区域内の水量・水圧不足	流量実測・調整	
			長期使用による腐食	B	c	2	3	残留塩素濃度の低下 消毒副生成物の増加	配水管の清掃・排水作業 次亜注入量の調整		
			残留塩素不足	残留塩素	C	d	4				5
			漏水箇所からの汚水逆流	一般細菌	B	c	2				3
従属栄養細菌			B	a	1	3	水質変化				
モルタルからの溶出			pH	A	b	1				3	
給水	給水	給水管の劣化	水量	C	c	3	0	区域内の水量・水圧不足	流量実測・調整		
		水量不足による圧力低下		C	c	3	0				
		滞留時間大、水温高	クロホルム	B	d	3	0	残留塩素濃度の低下 消毒副生成物の増加	配水管の清掃・排水作業 次亜注入量の調整		
			総トリハロメタン	B	d	3	0				
		残留塩素不足による再増殖	一般細菌	B	b	1	3	残留塩素濃度の低下 消毒副生成物の増加	配水管の清掃・排水作業 次亜注入量の調整		
			従属栄養細菌	B	a	1	3				
		蛇口への異物付着	異物	C	c	3	0	水質変化			
		給水管工事	C	d	4	1					
			臭味	C	d	4	3	水質異常			
		クロスコネクション	B	e	5	3					
使用量不足による滞留時間大	残留塩素	C	d	4	0	水質変化					
塗装工事等	臭味	A	d	3	0						

該当施設(系)：膜ろ過系

発生箇所		危害原因事象	関連する水質項目	発生頻度	影響程度	リスクレベル	監視方法の分類	発生症状等	対応方法1	備考	
箇所	種別										
水源 (流域)	鉱・工業	廃水処理の不具合	油(臭味)	A	d	3	0	廃水処理の不具合等による水質変化	調査・確認 手分析		
			2-MIB	B	c	2	0				
			ジエオスミン	B	c	2	0				
	農業・畜産業	肥料流出(窒素、リン) 畜舎排水の流出	硝酸態窒素	A	b	1	0	肥料、畜舎排水の流出による水質変化	調査・確認 手分析		
			アンモニア態窒素	A	b	1	0				
	下水 処理施設 等	浄化槽から漏水、破損 処理施設からの放流水 生活雑排水	アンモニア態窒素	A	b	1	0	浄化槽、処理施設および生活雑排水の流出 破損による漏水、放流水 水質変化	調査・確認 手分析		
			大腸菌	A	b	1	0				
			アンモニア態窒素	A	b	1	0				
			耐塩素性病原生物	B	c	2	0				
	自然由来	地質、還元環境 地質 底泥の巻き上げ	マンガン	B	b	1	0	自然由来による水質変化	調査・確認 手分析		
			鉄	B	b	1	0				
			硬度	A	b	1	0				
			フッ素	B	b	1	0				
	自然災害	降雨	耐塩素性病原生物	C	c	3	1	自然災害等に伴う水質変化	調査・確認 手分析		
			一般細菌	D	a	1	1				
			大腸菌	D	b	3	1				
			濁度	E	b	3	1				
		アンモニア態窒素	B	c	2	1					
渇水		残留塩素	B	b	1	1					
		アンモニア態窒素	A	c	2	1					
	pH	B	b	1	1						
有機物	B	c	2	1							
工事	河川工事	濁度・色度	B	b	1	0	人為的、工事や事故等による汚染物質等の 流出 水質変化	調査・確認 手分析			
事故	車両事故	カワリン(臭味)	A	d	3	0					
	車両事故	油(臭味)	A	d	3	0					
その他	汚泥投棄	濁度	A	b	1	0					
取水	取水	老朽管の錆	濁度	A	b	1	1	設備、機器等の不具合による水質変化 取水不能	調査・確認 手分析		
			耐塩素性病原生物	A	a	1	1				
		ケーシング破損	一般細菌	A	a	1	1				
			大腸菌	A	a	1	1				
		流量変動、工事による 生物膜(水カ)流出	濁度	A	a	1	1				
	高濃度水源水の取水 大	異物	B	a	1	0					
		外観	B	b	1	1					
		(当該汚染に關する 水質項目)	B	b	1	1					
	木材流出、土砂流出など による取水堰の破損 土砂崩れなどによる取水 口の閉塞 落雷などによる取水ポン プ故障	水量		A	c	2	1	取水口の閉塞等による取水不能・水質変化	調査・確認 手分析	取水停止	
				A	c	2	1				
			B	c	2	1					
導水	車両事故	油(臭味)	A	d	3	0	事故等に伴う取水不能・水質変化	調査・確認→手分析→取水停止			
浄水ポンプ	耐用年数、落雷などに よる取水ポンプ故障 渇水、ポンプ異常などに よる水位低下 異常降雨、投棄などの 流出物、異物による目 詰り ポンプ異常による水位 上昇	水量		B	c	2	1	設備、機器等の不具合による水量低下 取水不能 水質変化	調査・確認 手分析	取水停止	
				B	c	2	1				
				A	c	2	1				
				B	c	2	1				
浄水	着水井	ポンプ異常による水位 変動	水量		B	c	2	1	設備、機器等の不具合による水量低下 取水不能・水質変化	故障原因特定、復旧	
					B	c	2	1			
	薬品混和 渠(池)	設定ミス、注入ポンプ 異常等による凝集剤の 注入不足 設定ミス、注入ポンプ 異常等による凝集剤の 過剰注入 設定ミス、注入ポンプ 異常等によるアルカリ 剤の注入不足 設定ミス、注入ポンプ 異常等によるアルカリ 剤の過剰注入	濁度	耐塩素性病原生物	C	c	3	4	設備、機器等の不具合 設定ミスによる不具合 浄水プロセスへの影響 ・濁度 ・アルミニウム溶出 ・水質変化	注入状況確認 設備、機器等の確認 注入量の実測 当該関連項目の検査	
				耐塩素性病原生物	C	c	3	4			
				pH	C	b	2	5			
				アルミニウム	C	b	2	4			
				耐塩素性病原生物	C	b	2	5			
				耐塩素性病原生物	C	c	3	4			
				pH、ランゲリア指数、腐食	C	b	2	5			
				濁度	C	b	2	5			
耐塩素性病原生物	C	c	3	4							
アルミニウム	C	b	2	4							
pH、ランゲリア指数、腐食	C	b	2	5							

該当施設(系)：膜ろ過系

発生箇所		危害原因事象	関連する水質項目	発生頻度	影響程度	リスクレベル	監視方法の分類	発症状状等	対応方法1	備考				
箇所	種別													
浄水	膜ろ過	長時間のろ過継続	濁度	B	b	1	5	浄水への流出	手動逆洗ろ過継続時間、洗浄時間、洗浄水量、ろ高確認見直し、修正操作					
		長時間のろ過継続	耐塩素性病原生物	B	c	2	4	浄水量の低下						
		逆洗異常(水量不足、設定異常)による洗浄不足	濁度	B	b	1	5	水質変化						
			耐塩素性病原生物	B	c	2	4							
			設定異常による洗浄不足	濁度	C	b	2	5						
				耐塩素性病原生物	C	c	3	4						
			原水高濁度、凝集処理水濁度大など	濁度	B	b	1	5						
				耐塩素性病原生物	B	c	2	4						
		原水汚濁、次亜塩素酸ナトリウム注入不足	残留塩素	B	c	2	5							
			マンガン	B	c	2	3							
		長期間原水濁度上昇	耐塩素性病原生物	C	c	3	4							
			濁度	B	b	1	5							
		浄水池	水量異常による水位低下	水量	C	c	3	1	浄水量の低下 水質変化	送水操作の増強				
			後塩素混和渠(池)での次亜の注入不足	残留塩素	C	d	4	5	設備、機器等の不具合による水質変化	注入状況確認 設備、機器等の確認 注入量の実測				
				一般細菌	C	d	4	4						
				大腸菌	C	e	5	3						
			清掃不足に伴う砂等の流出	異物	B	d	3	1	人為的ミス等による水質変化	調査・確認 手分析、原因特定				
			長期使用による劣化											
			流量変動による沈積物流出	濁度	C	d	4	5	清掃不足、人為的ミス等による水質変化	調査・確認 手分析、原因特定				
		劣化による内面塗装剥離	異物	B	c	2	1	不具合等による水質変化	調査・確認 手分析、原因特定					
		開口部からの小動物侵入												
	その他	工事に伴う薬剤漏出(塗料など)	臭味	A	c	2	3	事故等に伴う水質変化	調査・確認 手分析、原因特定					
		資器材からの漏出	臭味	A	c	2	3							
薬品管理・その他	次亜塩素酸ナトリウム	貯留日数大	残留塩素	B	c	2	2	塩素消毒の異常	状態確認 原因特定、見直し					
			塩素酸	A	d	3	3							
			臭素酸	A	d	3	3							
	ポリ塩化アルミニウム	長期保存による劣化	濁度	A	c	2	2	凝集処理・浄水処理の異常	状態確認 原因特定、見直し					
			耐塩素性病原生物	A	d	3	3							
	ソーダ灰	ソーダ灰析出	その他(析出)	A	b	1	3	凝集処理・浄水処理の異常	状態確認、原因特定、見直し					
	場内管路関係	工事、車両による場内配管破損	濁度	A	b	1	2	事故等に伴う水質変化	状態確認 原因特定、見直し					
		工事による濁水混入								B	b	1	2	
	共通事項	薬品受入れミス(薬品まちがいがい)	当該薬品に関する水質項目	B	c	2	2							
										薬品受入れミス(仕様外)	B	c	2	2
										気象による薬品凍結	B	c	2	1
										注入管の目詰り(エアロック)	B	c	2	1
										注入管の目詰り(スケール付着)	B	c	2	1
										劣化による注入管破損	B	c	2	1
										工事、搬入による注入管破損	A	c	2	1
その他	モニタリング機器異常	D	c	4	1									
	工事による停電	その他(施設停止・水量)	B	c	2	1								
	落雷による停電	その他(機器停止)	B	c	2	1								
	スケール、異物、生物膜によるサンプリング管の目詰り	その他(機器異常)	B	c	2	1								
採水ホーンの詰りによる代表水でない水の測定	A								c	2	1			
水量不足、滞留時間大によるタイムラグ	C								c	3	1			
管内生物膜による管内水質変化	B								c	2	4			
維持管理設定ミス、維持管理ミス	C	c	3	2										

該当施設(系)：膜ろ過系

発生箇所		危害原因事象	関連する水質項目	発生頻度	影響程度	リスクレベル	監視方法の分類	発生症状等	対応方法1	備考
箇所	種別									
給・配水	配水池	水量異常による水位低下	水量	C	d	4	1	区域内における水量・水圧不足 これに伴う水質変化	流量実測、送水作業の増強	
		後塩素混和渠(池)で の次亜の注入不足	残留塩素	C	d	4	3	残留塩素濃度の低下 消毒副生成物の増加	注入設備の確認 注入実測 原因特定、修理・修正見直し	
			一般細菌	C	d	4	3			
			大腸菌	C	e	5	3			
		清掃不足に伴う砂等の 流出	異物	B	d	3	1	水質変化	排水作業 清掃	
		長期使用による劣化		B	d	3	1			
		流量変動による沈積物 流出	濁度	C	d	4	3	水質変化	排水作業 清掃	
	劣化による内面塗装剥 離	異物	B	c	2	1	水質変化	排水作業 清掃		
	開口部からの小動物 侵入		B	c	2	1				
	配水管	腐食による錆こぶ	濁度	B	d	3	0	配水管内での水質変化	配水管の清掃・排水作業 次亜注入量の調整	
		鉄さび剥離	鉄	B	c	2	0			
		マンガン剥離	マンガン	A	d	3	0			
		送配水管劣化、腐食	B	c	2	3	区域内の水量・水圧不足	流量実測・調整		
		水量不足による圧力低 下	水量	C	c	3				3
		残留塩素不足による再 増殖	一般細菌	B	b	1	3	残留塩素濃度の低下 消毒副生成物の増加	配水管の清掃・排水作業 次亜注入量の調整	
			従属栄養細菌	B	a	1	3			
		停電、落雷による送水 ポンプ停止	水量	B	c	2	3	区域内の水量・水圧不足	流量実測・調整	
		長期使用による腐食		B	c	2	3			
		残留塩素不足	残留塩素	C	d	4	5	残留塩素濃度の低下 消毒副生成物の増加	配水管の清掃・排水作業 次亜注入量の調整	
		漏水箇所からの汚水 逆流	一般細菌	B	c	2	3			
			従属栄養細菌	B	a	1	3			
		モルタルからの溶出	pH	A	b	1	3	水質変化		
		給水	給水管の劣化	水量	C	c	3	0	区域内の水量・水圧不足	流量実測・調整
	水量不足による圧力低 下		C		c	3	0			
	滞留時間大、水温高		クロホルム	B	d	3	0	残留塩素濃度の低下 消毒副生成物の増加	配水管の清掃・排水作業 次亜注入量の調整	
			総トリハロメタン	B	d	3	0			
	残留塩素不足による再 増殖		一般細菌	B	b	1	3	残留塩素濃度の低下 消毒副生成物の増加	配水管の清掃・排水作業 次亜注入量の調整	
			従属栄養細菌	B	a	1	3			
蛇口への異物付着	異物		C	c	3	0	水質変化			
	給水管工事		C	d	4	1				
クロスコネクション	臭味		C	d	4	3	水質異常			
	使用量不足による滞留 時間大		B	e	5	3				
塗装工事等	残留塩素	C	d	4	0	水質変化				
	臭味	A	d	3	0					