

金沢市企業局  
水安全計画



令和8年4月

## 改訂履歴

版番号	改訂日	改訂内容及び理由
1	令和4年6月	新規制定（初版）
1-1	令和5年4月	支援プログラムの改訂、追加 リスクレベルの変更
1-2	令和6年4月	組織変更 危害原因事象（発生頻度等）の変更（末） 監視計器の追加（犀川）
1-3	令和7年4月	組織変更 危害原因事象（発生頻度等）の変更 （犀川）
1-4	令和8年4月	対応方法の設定変更（基準項目の追加） 記録管理方法の追加
3		

# 目 次

1. はじめに	1
2. 水安全計画とは	2
3. 水安全計画策定・推進チームの編成	5
4. 水道システムの把握	6
4.1 事業の概要と沿革	6
4.2 給水区域及び主要施設	8
4.3 組織	11
4.4 施設の概要	13
4.4.1 フローチャート	13
4.4.2 水源の概要	18
4.4.3 取水施設及び導水施設の概要	22
4.4.4 浄水施設及び受水施設の概要	24
4.4.5 送水施設の概要	25
4.4.6 配水施設の概要	26
4.4.7 排水処理施設の概要	27
4.4.8 管路の概要	28
4.5 流域内汚染源情報	29
4.5.1 対象流域の設定	29
4.5.2 土地利用状況	30
4.5.3 主な汚濁発生源の種類	31
4.5.4 生活系の汚濁発生源	32
4.5.5 畜産系の汚濁発生源	33
4.5.6 工業系の汚濁発生源	34
4.5.7 流域内汚染の可能性に関するまとめ	36
4.6 気象状況	37
4.6.1 降水量	37
4.6.2 気温	38
4.6.3 降雪量	39
4.7 水質検査計画及び水質検査結果	40
4.7.1 水質検査計画	40
4.7.2 水質検査結果	40
4.8 水質管理	45
4.8.1 浄水施設における水質管理	45
4.8.2 配水施設及び給水における水質管理	45
4.9 水質事故及び事故に繋がるおそれのある事象の発生状況	47

4.9.1	「浄水場点検・事故報告書」による事象の確認	47
4.9.2	埋設管状況報告書による事象の確認	48
4.10	施設及び設備面での課題	49
5.	危害分析	51
5.1	危害抽出	51
5.1.1	発生頻度の設定	51
5.1.2	影響程度の設定	51
5.1.3	リスクレベルの設定	52
5.2	危害原因事象別にみたリスクレベル	53
5.2.1	末浄水場系統	53
5.2.2	犀川浄水場系統	56
5.2.3	県水系統	59
5.2.4	送水及び給配水	59
5.3	危害分析のまとめ	62
6.	管理措置、監視方法及び水質管理目標の設定	63
6.1	設定方法に関する基本方針	63
6.1.1	管理措置・監視方法・監視計器の分類	63
6.2	管理措置、監視方法の設定	64
6.3	管理目標と重要管理点	89
7.	対応方法の設定	98
7.1	管理方法を逸脱した場合の対応方法	99
7.2	その他の対応措置	106
8.	文書と記録の管理と公開	107
8.1	概要	107
8.2	水安全計画に関する文書	107
8.3	水安全計画に関する記録の管理と公開	107
9.	水安全計画の妥当性の確認と実施状況の検証	108
9.1	水安全計画の妥当性の確認	108
9.2	実施状況の検証	110
10.	レビュー実施方針の設定	111
11.	支援プログラムの抽出・整理	112

## 1. はじめに

金沢市企業局は、昭和 5 年に犀川の清流を水源として給水を開始して以来、90 年以上の歴史を有している。この間、市勢発展に伴う水需要増大に応えるため第 1 次から第 5 次にわたる拡張事業を行い、きめ細やかな水質検査の実施等を通じて、安全で安心な水道水を市内全域に安定的に供給するよう努めてきた。

また、水源保全の観点からも、平成 18 年度に「金沢市における水道水源の保全に関する条例」を制定し、国、県、地元とともに、水道水源保全区域を定め、植樹や獣害対策等に取り組んできた。

しかしながら、近年頻発する局地的大雨による水源での濁水の発生や水道施設の老朽化に伴う安定供給への影響など、水道水の水質に影響を及ぼす可能性のある様々なリスクが想定されるようになってきている。

こうした状況の中、今後も安心して飲用できる水道水を継続的に供給するためには、水源から給水栓に至る統合的な水質管理を行うことが重要であり、厚生労働省が公表した「新水道ビジョン」（平成 25 年 3 月）においても、統合的アプローチにより水道水質管理水準の向上を図るために、水道事業者における水安全計画の策定の推進が重点な方策として位置づけるとともに、「水安全計画策定ガイドライン」を公表している。

本市では、令和 4 年 3 月「金沢市企業局経営戦略 2022」を策定し、安全・安心対策強化を基本方針の一つとしており、今後も、安全性の高い水道水を安定的に供給するため、水質管理水準の向上に資する「金沢市企業局水安全計画」の初版を策定した。本計画を適切に運用することにより、水源から給水栓に至る段階における危害（リスク）を把握し、水質管理の強化を図ることで、より一層の安心、安全な水道水の提供を目指していくこととする。

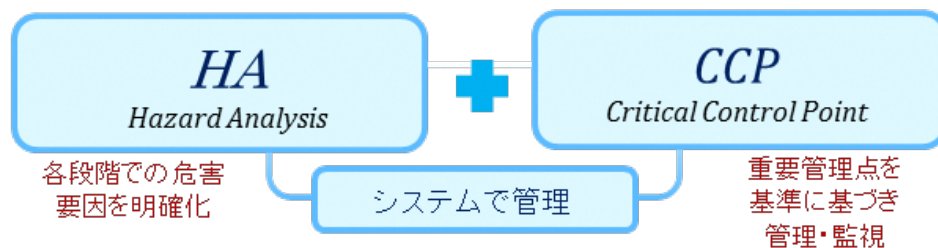
## 2. 水安全計画とは

『水安全計画（WSP:Water Safety Plan）』とは、より一層安全で良質な水道水を安定的に供給することを目指して、水源から蛇口に至るまでの過程で想定されるすべての危害を分析し、その管理措置と対応方法をまとめた計画である。この計画は、食品業界で導入されている『HACCP（ハサップ）』と呼ばれる衛生管理方法の考え方を水道に取り入れたものである。

主な作業は以下の2点であり、水質に関する包括的な危害評価と危害管理を行う。

- ・ 水源から給水栓に至る水道システムの全過程に存在する危害を抽出・特定する。
- ・ リスク管理の観点から、優先的に対応すべき危害を抽出し、その継続的な監視と制御を行う。

*HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point:ハサップ) とは*  
製造した食品の安全性を高めるため、最終製品の検査に加えて、原料の入荷から製造・出荷までのすべての工程において、予め危害を予測し、その危害を防止するための重要管理点を特定して、そのポイントを継続的にモニタリングすることによって不良品の出荷を防ぐ方法。



## 水安全計画の必要性

水道システムには、水道水の安全性に影響を及ぼす様々な危害原因事象（水源水質事故や浄水処理トラブル、施設等の老朽化等）が潜んでいることから、当計画を策定することにより主に以下のような効果を得るものである。

### 💧 安全性の向上、維持管理性の向上

水源水質事故のように被害が甚大となる可能性はあっても、滅多に起こらない危害だけでなく、甚大な被害は及ぼさなくても頻繁に起こりうる危害もある。

こうしたリスクを予め「危害原因事象」として抽出し、危害の発生防止や危害によるリスクの除去、軽減をするため、管理目標を定めて業務をおこなうことによって継続的な安全性の向上に努める。

### 💧 技術の継承、関係者の連携強化

本市の水道事業は、浄配水場の維持管理や水質検査を、企業局職員で実施し効率的・効果的な事業運営を推進している。しかし、水質管理の高い技術レベルを維持し、水質事故の未然防止や万が一の事故発生時に即座に対応するため、技術力の維持、継承と共に流域関係者等との情報の共有化を図り、次世代に継承していく必要がある。

### 💧 お客様とのコミュニケーション

水道水に対する信頼性をより一層高めるため、水質管理状況をはじめ、どのような水質管理を行い、安全性を確保していくのかについて、わかりやすく情報を発信する。

## 水安全計画策定により得られる主な効果

- ①安全性の向上～水質の安全性がより一層高まる。
- ②維持管理の向上・効率化～維持管理水準の向上や効率化を図ることができる。
- ③技術の継承～技術的な内容を文書化することで、高度な技術継承ができる。
- ④需要者への安全性に関する説明責任（アカウントビリティ）  
～文書化された計画で管理しその記録によって、お客様へ説明ができる。
- ⑤一元管理～水道システム全体の管理を一元化し、統合化を図ることができる。
- ⑥関係者の連携強化～マニュアル化し、関係部署との情報共有を図る。

## 水安全計画の概要

水安全計画は以下のような流れで策定・運用する。PDCA サイクルによる定期的な見直しにより、将来にわたり水道システムの維持・向上を図る。

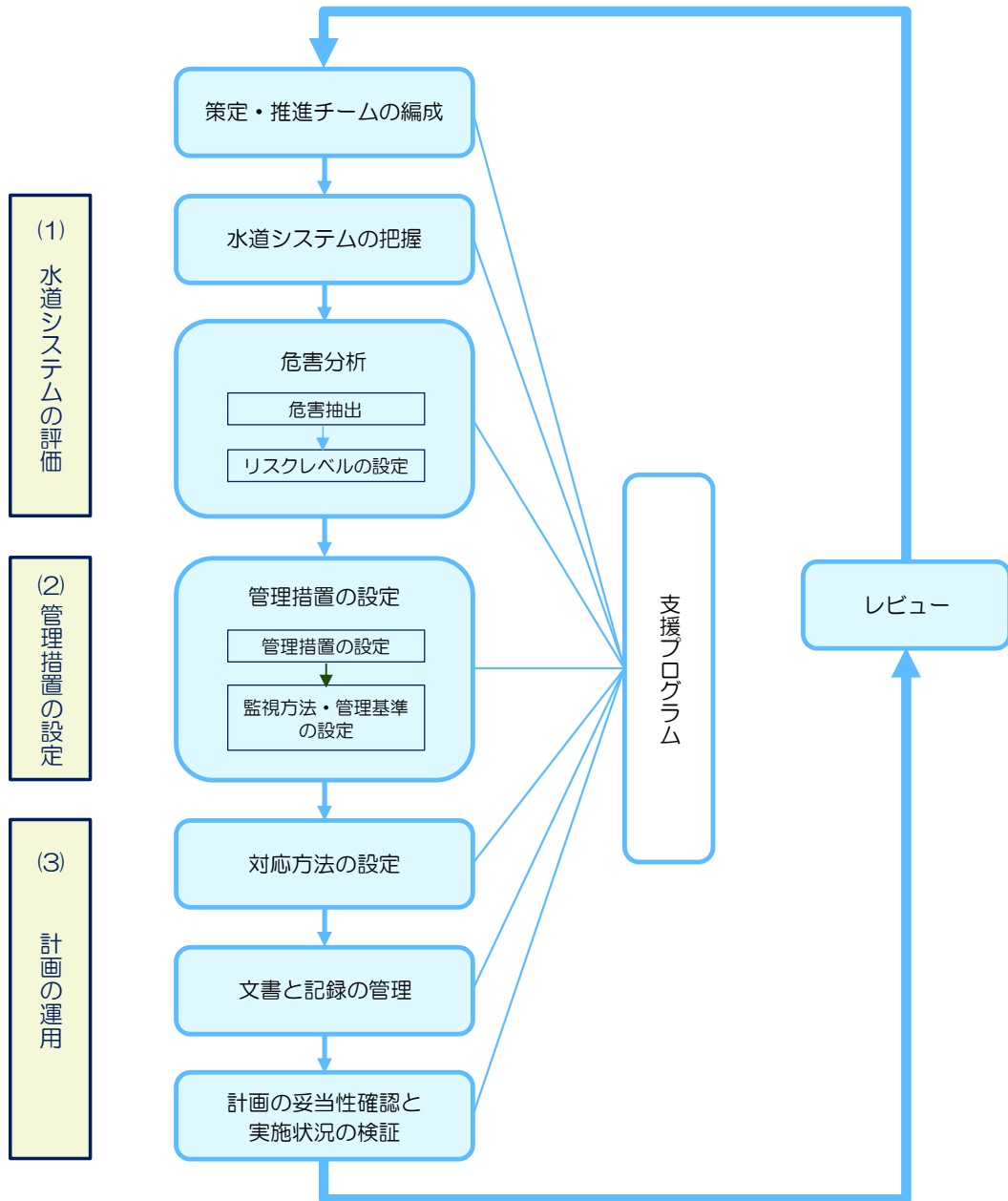


図 2-1 水安全計画の策定と運用の流れ

### 3. 水安全計画策定・推進チームの編成

水安全計画の策定にあたり、本市企業局に「水安全計画策定・推進チーム」を編成し、表 3-1 に示す通り各担当者の主な役割を定めた。

表 3-1 水安全計画策定・推進チームの役割

構成員		主な役割
水道技術管理者		・技術的な内容の進言
責任者	上水課	・リーダー ・全体総括
施設・設備関係の担当者	上水課 水道整備課	・危害原因事象の抽出(水源・取水、浄水場、配水・給水に関するもの) ・危害分析(リスクレベルの設定) ・管理措置(危害発生の防止、リスクを軽減する管理手段)の設定
給配水関係の担当者	上水課 お客さまサービス課	・給配水施設での危害原因の抽出 ・危害分析(リスクレベルの設定)
水質関係の担当者 運転管理関係の担当者	上水課	・危害原因事象の抽出(水源・取水、受水、浄水場に関するもの) ・危害分析(リスクレベルの設定) ・管理措置(危害の発生の防止、リスクを軽減する管理手段)の設定
管路施設の担当者	水道整備課	・管路施設での危害原因事象の抽出 ・危害分析(リスクレベルの設定) ・管理措置(危害の発生の防止、リスクを軽減する管理手段)の設定
危機管理の担当者	安全対策室	・危機管理に関する助言
事務方の担当者	経営企画課 企業総務課	・水安全計画策定にかかる調整 ・文書の識別方法 ・制定・改廃の手続き方法

## 4. 水道システムの把握

ここでは、水源及び県水受水点から給水栓にいたるまでの水道システムの概要を整理し、対象とする水道施設の基礎情報を再確認する。また、取水地点上流の流域における汚濁発生源を収集・整理することで流域内に存在する水質リスクを検討するとともに、過去5年間の水質検査結果を整理し、留意すべき水質項目の再確認を行う。

### 4.1 事業の概要と沿革

本市水道事業は、昭和5年に犀川の表流水を水源として給水を開始して以来、90年以上の歴史を有している。この間、増加する水需要に対応するため第1次から第5次にわたる拡張事業を実施し、令和3年度末時点での給水普及率は99.6%となっている。

給水区域は市内全域であり、令和3年度末時点での給水人口は、457,832人、一日平均給水量は143,640m<sup>3</sup>/日、一日最大給水量は164,262 m<sup>3</sup>/日となっている。

水源は、犀川ダム及び内川ダムからの表流水を受けるとともに、石川県水道用水事業の鶴来浄水場から浄水（以下、「県水」という。）を受水しており、約5割が自己水となっている。なお、鶴来浄水場の水源は手取川の表流水であり、上流には手取川ダムがある。当ダムは水道用水として一日最大440,000m<sup>3</sup>を確保している。

自己水の取水量は水需要等に応じて調整し、令和3年度実績で末浄水場では16,958,979m<sup>3</sup>、犀川浄水場では13,106,876m<sup>3</sup>を取水している。

一方、県水は、四十万中配水場及び四十万高区配水場で受水し、令和3年度実績で24,795,180m<sup>3</sup>（一日平均67,932m<sup>3</sup>/日）である。人口減少に伴い、水需要量は減少傾向にあるが、県水の受水量は平成27年度以降概ね横ばいである。

表 4-1に事業実績、表 4-2に本市水道事業の沿革、図 4-1に自己水と県水の配水量割合の経年変化を示す。

表 4-1 事業実績（令和6年度）

行政区域内人口（人） A	453,584
給水区域内人口（人） B	453,437
給水人口（人） C	452,034
普及率（%） C/A	99.7
取水量（m <sup>3</sup> /年）	55,411,283
配水量（m <sup>3</sup> /年）	53,039,900
1日最大配水量（m <sup>3</sup> /年）	172,675
1日平均配水量（m <sup>3</sup> /年）	145,315
有収率（%）	91.2
水源	犀川ダム、内川ダム 手取川（県営水道）
浄水方法	緩速ろ過方式、急速ろ過方式

表 4-2 本市水道事業の沿革

年 月	主要事項（認可/事業/文化遺産）
昭和5年5月	金沢市水道事業認可水道局開設
昭和5年12月	末浄水場緩速系通水開始
昭和26年7月	第1次拡張事業 笠舞浄水場運転
昭和33年7月	第2次拡張事業 出雲浄水場運転
昭和40年7月	第3次拡張事業 犀川ダム完工 末浄水場急速系運転
昭和48年7月	第4次拡張事業 内川ダム完工 犀川浄水場運転
昭和55年7月	第5次拡張事業 県水受水開始
昭和59年12月	出雲浄水場廃止
昭和60年5月	末浄水場「近代水道100選」選定
昭和62年3月	第5次拡張事業変更認可（第1次）
平成6年3月	第5次拡張事業変更認可（第2次）
平成9年3月	内川地区上水道整備事業完成
平成12年3月	俵地区上水道整備事業完成
平成13年8月	末浄水場緩速ろ過施設「登録有形文化財」登録
平成14年3月	夕日寺地区上水道整備事業完成
平成18年4月	水道水源の保全に関する条例制定
平成20年7月	末浄水場園地「登録記念物」登録
平成22年2月	末浄水場園地「名勝」指定
平成22年2月	津幡町と災害時相互給水協定締結
平成25年10月	野々市市と災害時相互給水協定締結
平成26年3月	森本地区上水道整備事業（中部地区）完成
平成26年10月	卯辰山地区配水池統合事業完成
平成27年3月	犀川山間地区上水道整備事業完成
平成28年11月	第1原水処理棟、大桑配水場旧計量室 「登録有形文化財」追加登録
令和2年3月	森本地区上水道整備事業（北部地区）完成

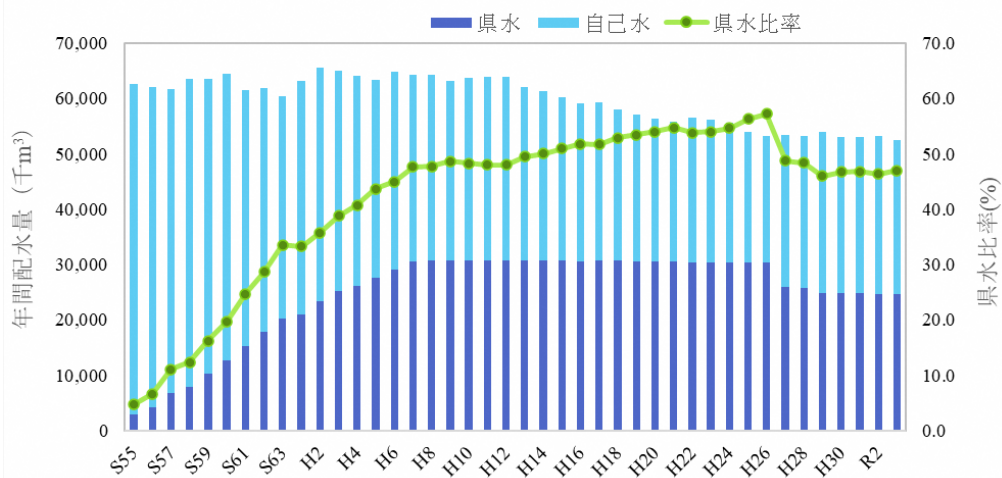


図 4-1 自己水及び県水の割合と経年変化

## 4.2 給水区域及び主要施設

本市では、2か所の浄水場（末浄水場及び犀川浄水場）と県水を受水する配水場を起点として各区域へ給水を行っている。末浄水場系は、小立野台地に広がる旧市街地とよばれる市内の中央部及び東部地区に、犀川浄水場系は、主に山間部及び北部地区に、加えて県水は、西部及び南部区域にそれぞれ配水している。

また、配水系統としてみると、各浄水場及び県水受水により、主要配水場（浅川、館山、大桑、犀川、若松、大乘寺丘陵、四十万中、四十万高区）を中心に、配水池30か所、ポンプ場45か所、配水制御所12か所及び配水監視所10か所で市内全域の配水運用を行っている。また、近接市町（野々市市、津幡町、内灘町）とも連結管で接続されており、災害時にも対応している。

以下に配水区域図（図4-2）、配水施設系統図（図4-3）及び末、犀川両浄水場の施設平面図（図4-4、図4-5）を示す。

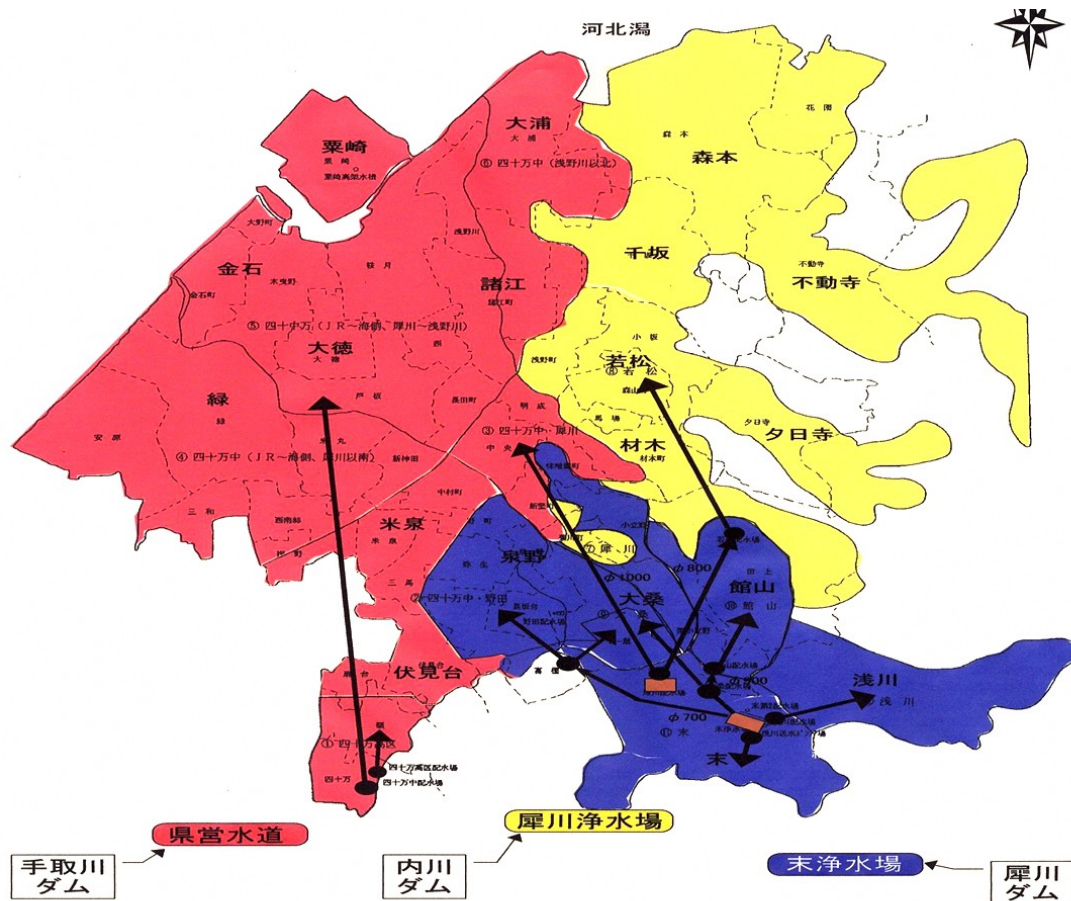


図 4-2 配水区域図（令和8年4月）



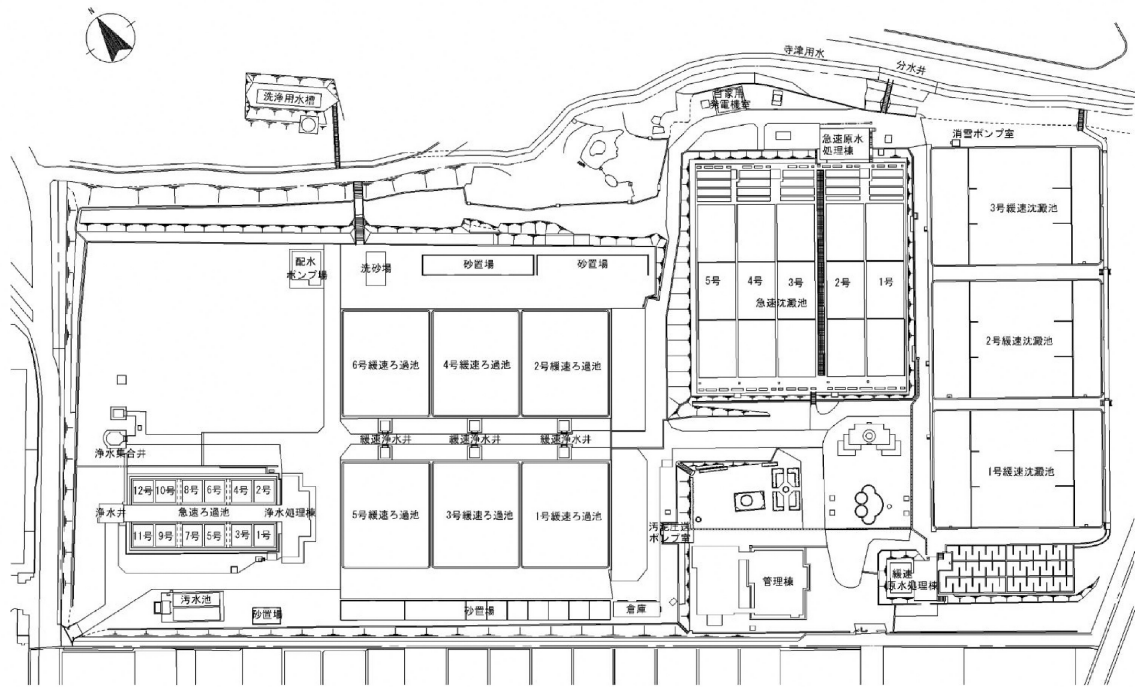


図 4-4 末浄水場平面図

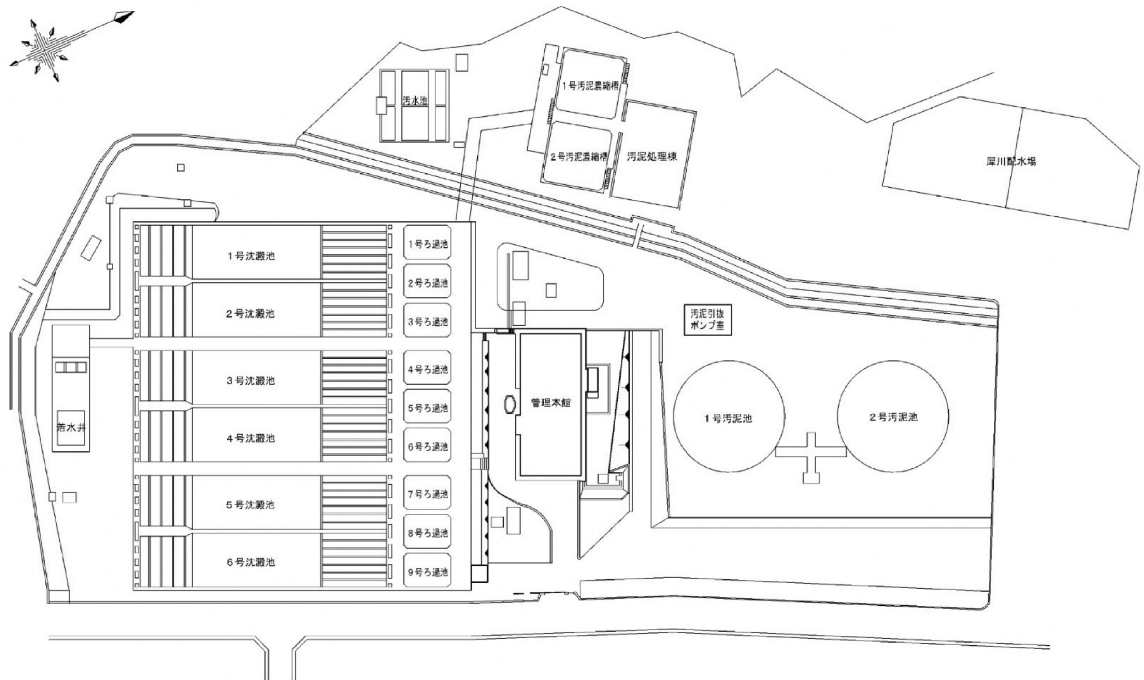


図 4-5 犀川浄水場平面図

### 4.3 組織

本市水道事業にかかる職員構成と組織体制を図 4-6 及び図 4-7 に示す。

水安全計画の技術的な進言は水道技術管理者が行い、全体総括は上水課が担当する。

水道事業に係る職員数は、平成 23 年度から令和 2 年度までの 10 年間で 8 名減少しているが、人数比率の高い技術職員数は 8 名増加している。

平均年齢は 40 代前半を維持し、施設の運転管理や水質検査は基本的に企業局職員が実施するとともに、ベテラン職員の退職に備えて、OJT の強化、内部研修体制の強化及び外部研修への参加を促進し、技術継承を図っている。

水道事業に係る情報、浄水場の運転状況、水量・水圧・水質情報、事故情報については、企業局内各課で共有化を図り、迅速で適切な情報管理を実施している。

施設災害や水質事故が発生した場合は、「金沢市企業局水道健康危機管理要領」に示す「局内組織への連絡、報告」体制に従い、関係各所へ連絡することとし、無人となる施設については、担当職員への緊急連絡を行う。

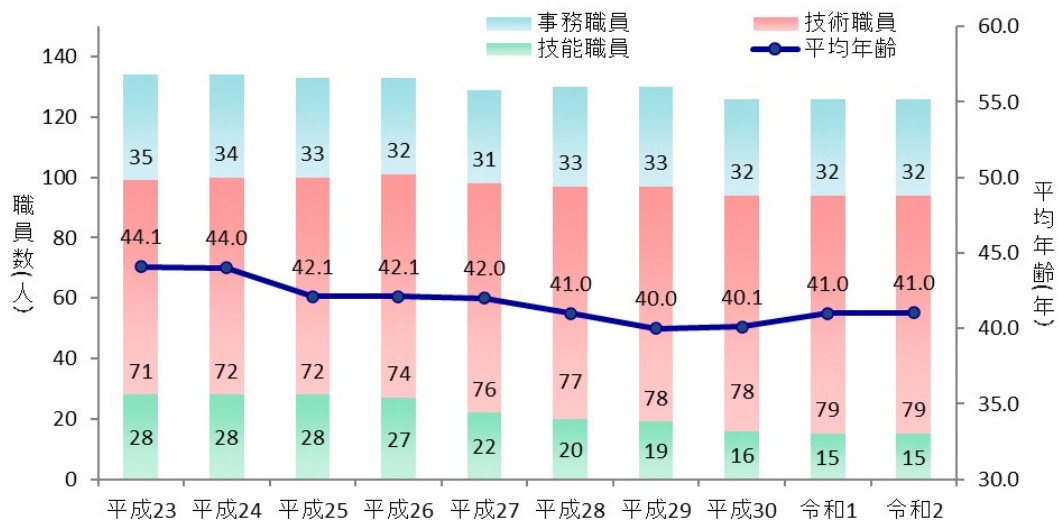


図 4-6 水道事業に係る職員構成 (令和 3 年 4 月 1 日時点)

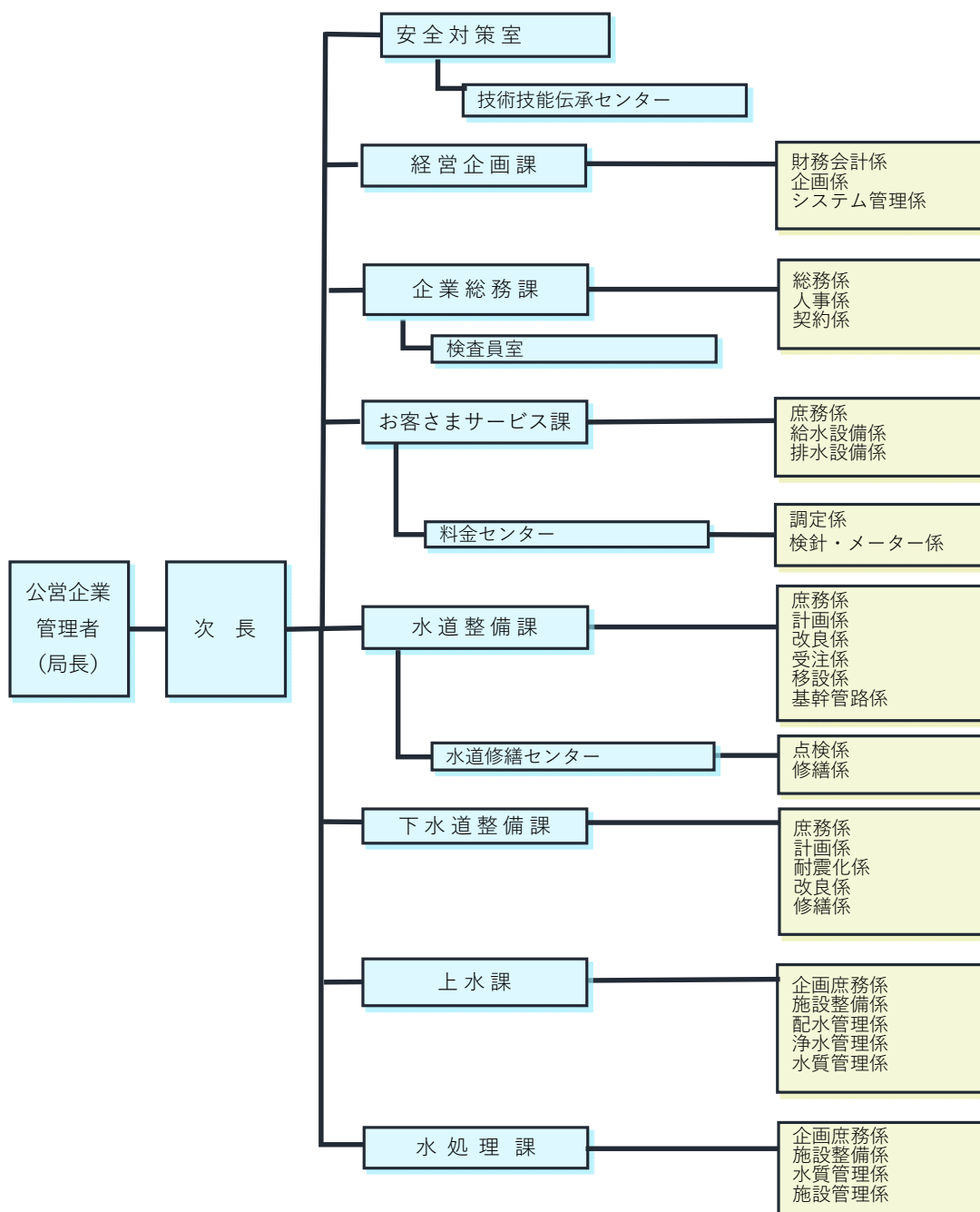


図 4-7 企業局の組織図（令和 8 年 4 月 1 日時点）

## 4.4 施設の概要

各系統のフローチャート施設概要を以下に示す。

### 4.4.1 フローチャート

#### 1) 末浄水場系統

末浄水場では緩速ろ過処理及び急速ろ過処理を行い、次亜塩素酸ナトリウムを注入して滅菌消毒を行い送水している。現在の最大給水能力は 105,000m<sup>3</sup>/日であり、緩速ろ過系統が 40,000 m<sup>3</sup>/日、急速ろ過系統が 65,000 m<sup>3</sup>/日となっている。

末浄水場には中央監視設備を備えており、犀川浄水場や県水を受水している四十万中配水場を含め、市内にある水道施設全体の運転状況を 24 時間体制で監視している。

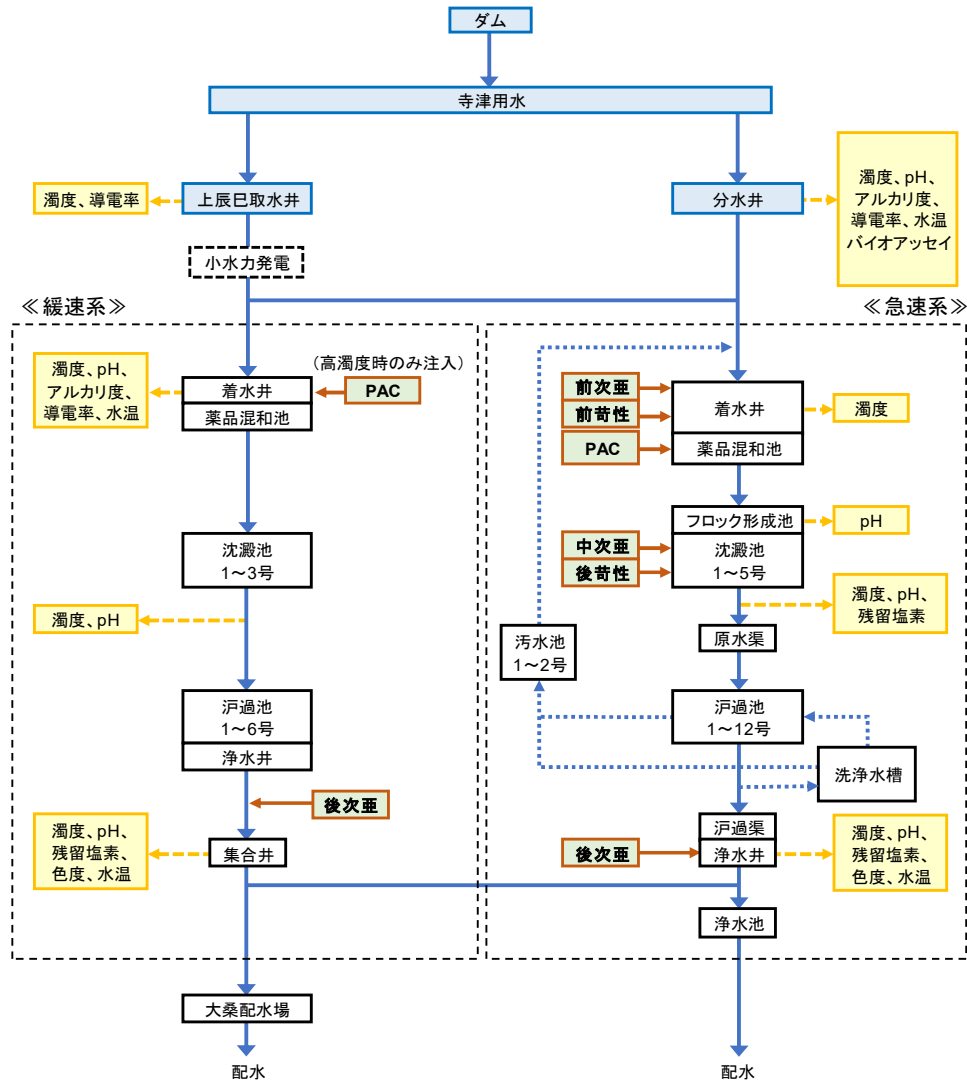


図 4-8 末浄水場系統のフローチャート

## === 末浄水場 緩速ろ過系統（主要部） ===

### 第1原水処理棟（緩速着水井 上屋）



緩速ろ過系統の着水井では、原水流量の調節を行っている。

第1原水処理棟は、昭和7年（1952）に竣工され、歴史的に価値が高く、平成22年に末浄水場園地として国の「名勝」に指定されるとともに、同年建屋の復原が行われた。

### 緩速沈澱池及び浮動管



緩速沈澱池では、凝集処理しない緩速系の原水を自然沈降で小さなごみや砂の除去を行っている。写真の中の白い構造物は、「浮動管」と呼ばれ、一定の深さからきれいな水を取り入れる構造となっており、緩速ろ過池への負荷を軽減している。

### 緩速ろ過池



緩速ろ過池では、細かい砂や砂利の層（ろ層）に、4~5m/日のゆっくりとした速度で水を通し、表面と砂層内に存在する微生物の作用により水を浄化する構造となっている。

### 緩速ろ過池 補砂作業風景



緩速ろ過池では、ろ層の目詰まりを防ぐため、約3か月に一度、人力で表面の砂を削り取る作業を行い、きれいに洗って保管しておく。

また、6年に一度、削り取りで薄くなったろ層に、削り取りで取り除いた砂を補充する「補砂」を行っている。

## === 末浄水場 急速ろ過系統（主要部） ===

### 第2 原水処理棟



急速ろ過系統の着水井及び薬品貯蔵並びに注入設備がある。

### 急速着水井



原水流入量の調整を行うとともに、水質計器及び流量計による制御で凝集剤等の注入量を自動計算し注入している。  
薬品注入後は、薬品混和池にてフラッシュミキサーと呼ばれる攪拌機を用いて混和している。

### フロック形成池及び急速沈澱池



フロック形成池では、フロキュレーターと呼ばれる攪拌機によりフロック（かたまり）を成長させ沈降しやすくする。  
その後、薬品沈澱池である急速沈澱池にて、沈降しやすくなったフロックを沈降させ大きくなった汚れのかたまりを除去する。

### 急速ろ過池



比較的大きな砂や砂利の層に、120~150m/日の速度で薬品処理された沈澱水を通して、小さなごみ等を除去する。  
砂層の目詰まりの除去も、緩速ろ過池と異なり、自動で逆流洗浄を行っている。

## 2) 犀川浄水場系統

犀川浄水場は、内川ダムからの水を原水として急速ろ過処理を行い、次亜塩素酸ナトリウムによる消毒を行って配水している。現在の最大給水能力は100,000m<sup>3</sup>/日であり、末浄水場からの遠方監視により24時間完全自動運転を行っている。

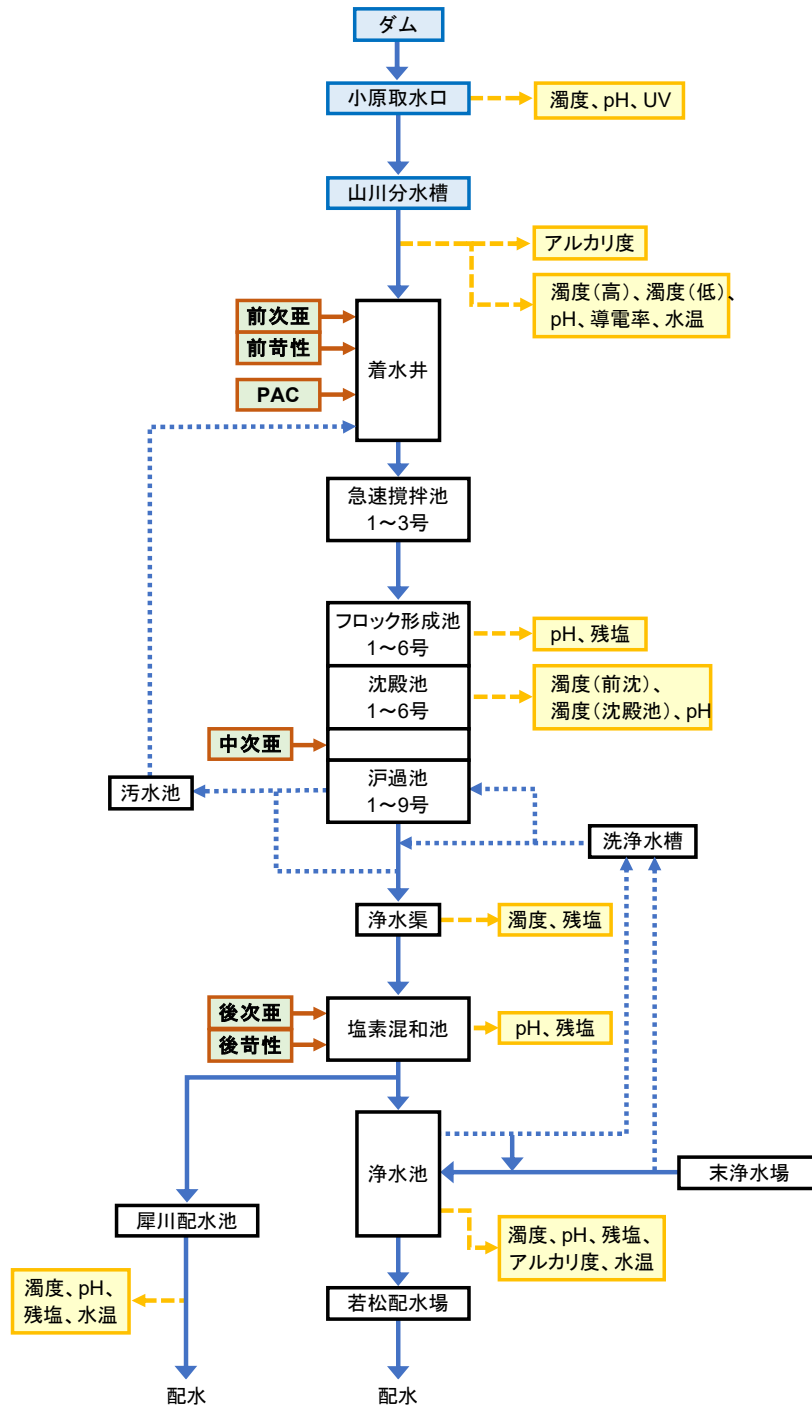


図 4-9 犀川浄水場系統フロー

## === 犀川浄水場（主要部） ===

### 着水井



原水流入量の調整を行うとともに、水質計器及び流量計による制御で凝集剤等の注入量を自動計算し注入している。

薬品注入後は薬品混和池にてフラッシュミキサーを用いて混和している。

### フロック形成池



フロキュレーターによりフロックを大きく成長させ沈降しやすくする。

### 沈澱池



沈降しやすくなったフロックを沈降して大きくなった汚れのかたまりを除去する。

### ろ過池



比較的大きな砂や砂利の層に、120~150m/日の速度で薬品処理された沈澱水を通して、小さなごみ等を除去する。

#### 4.4.2 水源の概要

##### 1) 自己水

末浄水場の水源である犀川ダムは、倉谷川と二又川が流入し、昭和40年6月に湛水開始以来、58年経過した。犀川浄水場の水源である内川ダムは、昭和48年5月に湛水開始以来、50年が経過した。いずれも流域の大部分を森林が占めており、人為的な汚染によるリスクはほとんどない。

両ダムとも、年3回調査を実施し、水質を監視している。内川ダムで近年アオコが発生していることから監視を強めており、浄水処理に影響を与えないよう取水位置を変更する等の対応に努めている。

自己水と県水（受水）の割合は概ね5割前後で自己水の方がやや多く、令和3年度実績で自己水が53.0%、県水が47.0%であった。

表 4-3 水源（ダム）の概要

種別	内容	数量
犀川ダム	高さ72.0m 堤頂長160m 有効貯水量10,700千m <sup>3</sup> 、多目的ダム	1基
内川ダム	高さ81.0m 堤頂長172.0m 有効貯水量8,100千m <sup>3</sup> 、多目的ダム	1基

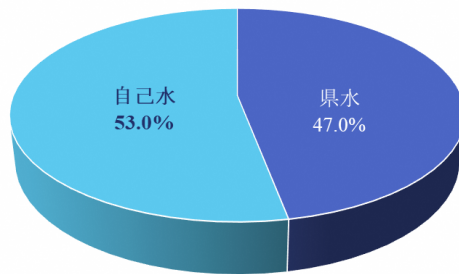


図 4-10 自己水及び県水（受水）割合（令和3年度実績）

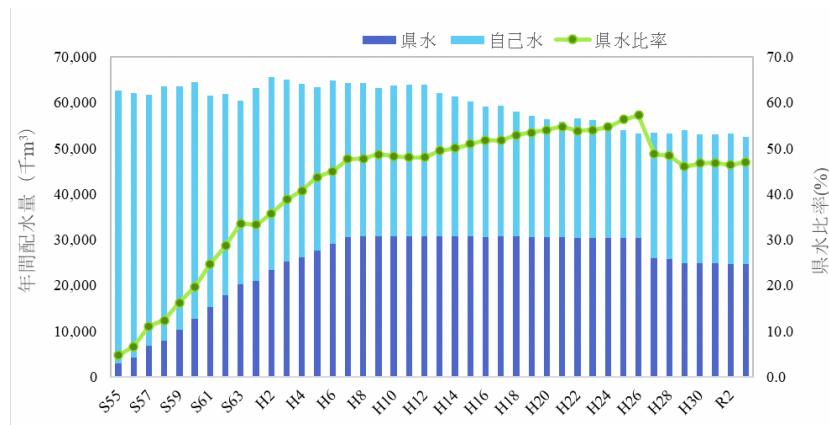


図 4-11 水源別取水量実績（再掲）

=== 犀川ダム ===



=== 内川ダム ===



撮影日：令和3年（2021）10月15日

(補足) 犀川、内川ダムの取水位置について

犀川及び内川ダムの運用上の取水位置については、図 4-12 及び図 4-13 に示す。

両ダムとも、時期的に取水位置を変えることがある。基本的には、表面取水（可変）か下部取水かで選択されるが、これは、流域の水利権者からの要請も含まれる。また、夏季、渇水期によるダム水位低下による取水位置の切替は、著しい水温変化をもたらし、浄水処理の面では、十分注意が必要である。

加えて、各図の右側（四角内）には季節による運用上の確保水位を併せて標記した。

\* EL (Elevation level) : 標高を表す

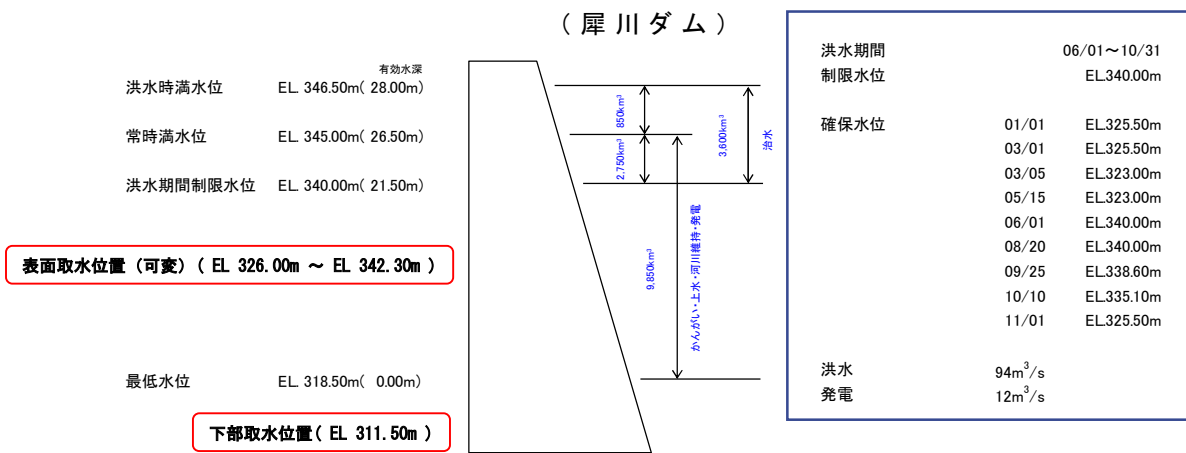


図 4-12 犀川ダム取水位置

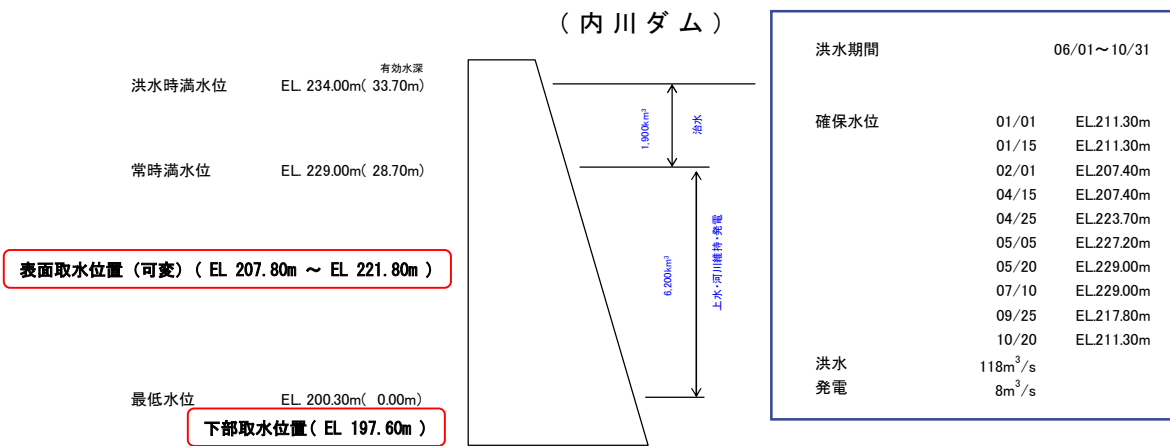


図 4-13 内川ダム取水位置

## 2) 県水（石川県水道用水供給事業 鶴来浄水場からの受水）

本市では、自己水源の末浄水場系統と犀川浄水場系統の区域に加え、石川県営の鶴来浄水場で浄水処理した水を四十万中配水場及び四十万高区配水場で受水し、市内へ給水している区域がある。

石川県水道用水供給事業計画と供給状況を、表 4-4 に示す。

石川県による水質調査結果では、手取川ダムは中栄養湖であるが、過去には珪藻類プランクトンが大量発生し、浄水場でろ過池障害を生じたことがある。浄水処理の適正化を図るため、県では継続的な生物や富栄養化関連項目の監視を行っている。

また、これまでの取水口河川水における水質検査結果では、有害重金属や有機化学物質等が環境基準を超えて検出されることはほとんどなかったが、降雨時に高濁水になることが多く、濁度が 1,000 度を超える場合がある。

河川水の流入系の違いによって水質が大きく変動することから、県では浄水処理（薬品注入量等）の適正化を図るため、濁質を中心とした水質監視を行っている。

鶴来浄水場では、取水した原水を凝集沈澱急速ろ過法により処理しており、浄水処理に使用する薬品は、凝集剤として PAC（ポリ塩化アルミニウム）、アルカリ剤として苛性ソーダ（水酸化ナトリウム）、除藻、酸化及び消毒用として次亜塩素酸ナトリウム、必要に応じて臭気や色度等の吸着剤として粉末活性炭を用いている。

供給される水は、水道水質基準を十分に満たしているが、残留塩素については、送水距離及び送水時間の長短によって差異が生じるほか、残留塩素の量によってトリハロメタン等の消毒副生成物の値も変動が見られる。

県では、残留塩素の管理を徹底し、消毒副生成物の一層の低減化に努めている。

表 4-4 用水供給事業計画及び供給状況

用水供給対象 (給水区域)	金沢市、七尾市、小松市、加賀市、羽咋市、かほく市、白山市、能美市、野々市市、津幡町、内灘町、宝達志水町、中能登町 (以上9市4町)
計画1日最大供給量	440,000m <sup>3</sup> /日
実績1日最大供給量	167,124m <sup>3</sup> /日（令和2年度）
水源	手取川ダムを水源とする表流水
浄水方法	凝集沈澱急速ろ過処理

#### 4.4.3 取水施設及び導水施設の概要

末、犀川浄水場の取水系統図を図 4-14 に、各取水施設の概要及び導水施設の概要を表 4-5 から表 4-8 に示す。

末浄水場では、上寺津ダムから取水している寺津用水に、新辰巳発電所への導水路からの分水を上辰巳地内で加え、そこから上辰巳取水井を経て導水管で末浄水場にする系統と、そのまま寺津用水から直接分水する 2 系統での取水を実施している。

犀川浄水場では、新内川ダムから内川に放流された水を、取水堰堤から小原取水口、山川分水槽を経て取水している。

いずれの浄水場も、上流に水力発電所があり、そこで使用した水を利用している。

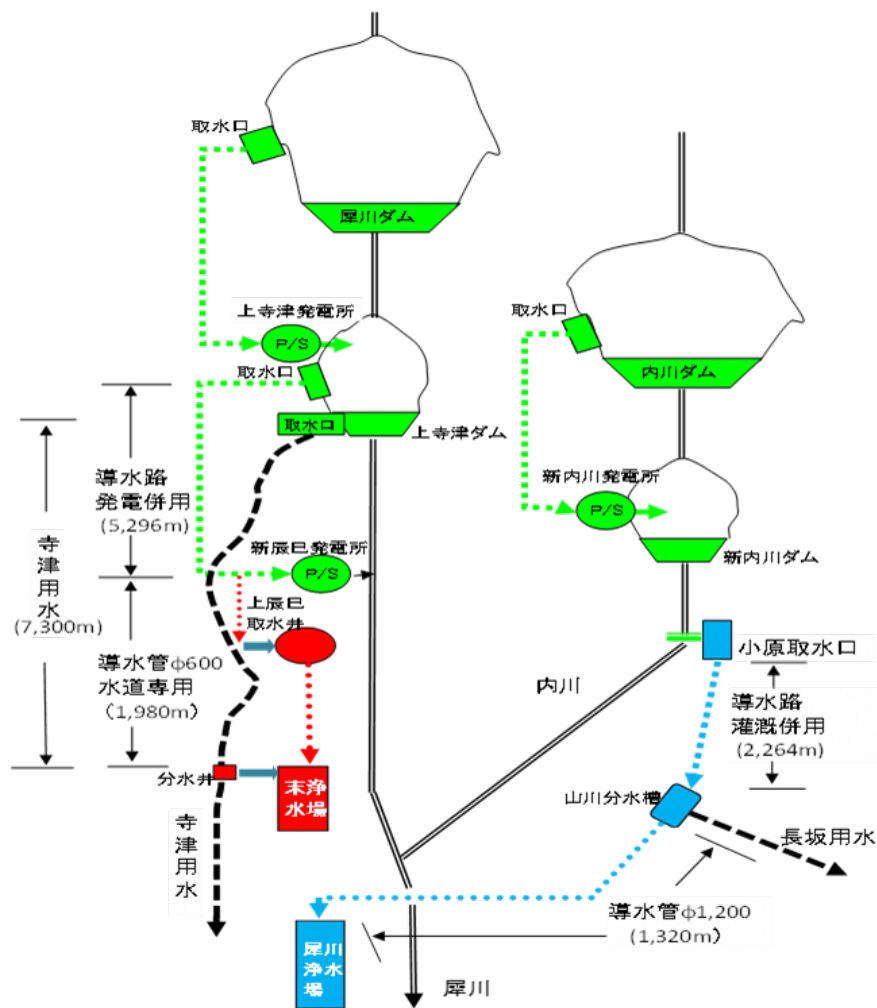


図 4-14 取水系統図

表 4-5 末浄水場系の取水施設の概要

種別	工種	内容	数量
取水施設 上寺津ダム	取水堰堤	高さ19.5m 堤頂長69.0m	1基
	取水門	発電、上水併用 高さ2.60m幅5.00m 灌漑、上水併用 高さ1.30m幅3.10m	1門 1門

表 4-6 犀川浄水場系の取水施設の概要

種別	工種	内容	数量
取水施設	取水堰堤	高さ3.0m 堤頂長23.7m 排砂ゲート4.0m×1.9m	1基
	取水門	取水ゲート 幅4.0m×高1.0m バイパスゲート 幅2.0m×高1.0m	1門

表 4-7 末浄水場系の導水施設の概要

種別	工種	内容	数量
導水施設	導水路	発電、上水併用 無圧トンネル5,296m	1条
		灌漑、上水併用 暗渠、隣道7,300m	1条
	導水管	DCIP φ600mm 1,980m	1条
	分水井	急速系 長22.2m×幅4.5m×深3.5~4.5m	1池
	取水井	緩速系 直径3.6m×深5.7m	1池

表 4-8 犀川浄水場系の導水施設の概要

種別	工種	内容	数量
導水施設	沈砂池	長33.5m×幅12.0m×深1.5~2.3m 有効容量500m <sup>3</sup>	1池
		逆止ゲート 幅3.0m×高1.2m	1門
		排砂ゲート 幅2.0m×高2.2m	1門
	導水路	制水ゲート 幅1.7m×高1.5m	1門
		非常用ゲート 幅1.7m×高1.5m	1門
		半円馬蹄型 幅1.7m×高1.8m 2,263.5m	1条
	分水槽	長25.5m×幅5.2m×深2.7~4.0m	1槽
		制水ゲート 幅1.2m×高1.2m	1門
	導水管	排砂ゲート 幅0.8m×高0.8m	1門
		塗覆装鋼管 φ1,200mm (埋設1,107m、露出153m、水管橋60m)	1条

両浄水場とも、原水濁度は年間通じて約5度前後であり、降雨時でも100度を超えることは少ない。このため、比較的浄水処理は容易と考えられるが、犀川浄水場において、春から秋にかけての突発的な降雨時に、適切な薬品処理を行ってもわずかな凝集不良が発生することがある。現在その原因は、降雨時に表層から流れ出す濁度成分が、通常のものより有機物成分を多く含むためと想定している。今後、濁度及び有機物測定を強化し、原水水質の変動に対応し、浄水処理を安定して行うため原水水質の監視を強化する必要がある。

#### 4.4.4 浄水施設及び受水施設の概要

各系統における施設概要は、表 4-9 から表 4-11 に示すとおりである。特に末浄水場では、取水井からの落差を利用した小水力発電施設を有し、同浄水場で使用する電気の約 35%を補っている。

表 4-9 末浄水場の施設概要

種別	工種	内容	数量	
浄水施設	着水井	急速系 長9.2m×幅4.5m×深5.6m	1池	
		緩速系 長14.0m×幅3.3m×深3.2m	1池	
	薬品混和池	急速系 長8.0m×幅4.5m×深5.6m	1池	
		緩速系 長3.4m×幅3.4m×深2.5m	1池	
	フロック形成池	急速系 長10.2m×幅12.85m×深3.9~4.05m (フロキュレータ式3列)	5池	
		緩速系 長48.85m×幅18.4m×深2.45m (水平迂流式)	1池	
	薬品沈澱池	急速系 長73.5m×幅15.0m×深3.8~4.25m (有効水深3.0m) 有効容量3,300m <sup>3</sup> /池×5池=16,500m <sup>3</sup>	5池	
	普通沈澱池	緩速系 上62.88m ×幅 上45.30m ×深5.5~5.85m 下50.16m ×幅 下32.58m	3池	
		有効容量11,700m <sup>3</sup> /池×3池=35,100m <sup>3</sup> (有効水深4.8m)		
	急速ろ過池	急速系 長8.2m×幅8.2m ろ床面積67.27m <sup>2</sup> /池 ろ速120m/日 ろ過能力8,000m <sup>3</sup> /日/池×9池=72,000m <sup>3</sup> /日	12池 (内予備3池)	
		緩速系 長40.24m×幅34.18m ろ床面積1,313m <sup>2</sup> /池 ろ速5.0m/日 ろ過能力6,600m <sup>3</sup> /日/池×6池=40,000m <sup>3</sup> /日	6池	
	洗浄水槽	急速系 長26.2m×幅6.4m×深2.2m 有効容量360m <sup>3</sup> 直径6.0m×有効水深2.2m 有効容量62m <sup>3</sup>	1槽 1槽	
	塩素混和池	急速系 長8.5m×幅6.0m×深4.6~6.6m (浄水井)	1池	
		緩速系 楕円直径3.64m×中心間距離1.52m×深4.88m (浄水集合井)	1池	
	浄水池	長37.0m×幅37.0m×有効水深2.25m 有効容量3,000m <sup>3</sup> 1号池	2池	
		長56.8m×幅36.2m×有効水深3.55m 有効容量7,000m <sup>3</sup> 2号池		
	薬品注入装置	凝集用		
		PAC注入装置 急速系2400/h	2台	
		緩速系1200/h, 600/h	各1台	
		アルカリ用		
苛性ソーダ注入装置 急速系1500/h (前苛性)		2台		
200/h (後苛性)		2台		
緩速系1000/h, 200/h (前苛性)		各1台		
200/h (後苛性)		2台		
消毒用				
次亜塩素素注入装置 急速系400/h (前・中次亜)		2台		
200/h (後次亜)	2台			
3.20/h (洗浄水槽用)	2台			
緩速系200/h	1台			
共通予備200/h	1台			
管理本館	鉄筋コンクリート造 地上3階建 延2271.05m <sup>2</sup>	1棟		
受電室	鉄筋コンクリート造 平屋建 延30m <sup>2</sup>	1棟		
自家用	コンクリートブロック造 平屋建 延80m <sup>2</sup>	1棟		
発電機室				
電気設備	6.6kV高圧受変電設備	1式		
自家用	ディーゼノレ発電設備 出力500kVA×6, 600V	1台		
発電設備	小水力発電設備 出力42kW×400V	1台		

表 4-10 犀川浄水場の施設概要

種別	工種	内容	数量
浄水施設	着水井	長13.5m×幅9.9m×深4.0m 有効容量535m <sup>3</sup>	1池
	急速攪拌池	長4.9m×幅3.1m×深4.8m 有効容量73m <sup>3</sup> /池	3池
	フロック形成池	長13.4m×幅14.6m×深3.2m (フロキュレータ式4列) 有効容量626m <sup>3</sup> /池	6池
	薬品沈澱池	長59.0m×幅16.4m×深3.2m 有効容量3,000m <sup>3</sup> /池	6池
	急速ろ過池	長14.1m×幅10.8m×深2.0m 有効容量304m <sup>3</sup> /池 ろ速 120m/日 ろ床面積 長14.1m×幅4.6m×2=129.72m <sup>2</sup> /池 ろ過能力 15,500m <sup>3</sup> /日/池×7池=108,500m <sup>3</sup> /日	9池 (内予備2池)
	洗浄水槽	長18.0m×幅17.5m×深2.2m 有効容量693m <sup>3</sup> (本館屋上)	1槽
	薬品注入装置	凝集用 PAC注入装置160ℓ/h アルカリ用 苛性ソーダ注入装置60ℓ/h (前苛性) 60ℓ/h (後苛性)	2台 2台 2台
		消毒用 次亜塩素素注入装置48.4ℓ/h (前次亜) 48.4ℓ/h (中次亜) 48.4ℓ/h (後次亜)	1台 2台 2台
	塩素混和池	長8.0m×幅4.0m×深3.6m 有効容量108.0m <sup>3</sup>	1池
	浄水池	No.1 (長42.0m×幅11.9m+長12.0m×幅5.9m)×深3.2m No.2 長36.0m×幅11.9m×深3.2m 1・2号池有効容量3,000m <sup>3</sup>	1池 1池
	管理本館	鉄筋コンクリート造 地下1階地上2階建 延2,520m <sup>2</sup>	1棟
	電気設備	6.6kV高圧受変電設備 主要変圧器750kVA	1式 2台
自家用発電設備	ディーゼル発電設備 出力500kVA×420V	1台	

表 4-11 県水受水施設の概要

種別	工種	内容	数量
受水施設	受水計量器	四十万中配水場内 φ800mm電磁流量計	1台
		φ600mm電磁流量計	1台

#### 4.4.5 送水施設の概要

各系統における送水施設の概要は、表 4-12 及び表 4-13 に示すとおりである。

表 4-12 末浄水場系の送水施設の概要

種別	工種	内容	数量	
送水施設	送水管	共同送水管 CIPφ22インチ 46m	1条	
		DCIPφ900mm 2,080m		
		DIPφ600mm 1,863m		
		大桑配水池送水管 DCIPφ450mm 186m	1条	
		DIPφ450mm 101m		
		大乘寺丘陵配水池送水管 SPφ800mm 142m	1条	
			DCIPφ700mm 4,187m	
	送水ポンプ		館山配水池送水管 DCIPφ350mm 540m	1条
			大桑配水池～館山配水池 φ150mm×4.65m <sup>3</sup> /分×32.0m×37kW	3台
			浅川ポンプ場～浅川配水池 φ300mm×7.0m <sup>3</sup> /分×20.0m×37kW	2台
	計量器		末浄水池流出 φ900mm超音波流量計 (急速系)	1台
			大桑配水池流入 φ450mm超音波流量計 (急速系)	1台
		大桑配水池流入 φ450mm超音波流量計 (緩速系)	1台	
		大乘寺丘陵配水池流入 φ600mm超音波流量計	1台	
		浅川排水池流入 φ250mm電磁流量計	1台	

表 4-13 犀川浄水場系の送水施設の概要

種別	工種	内容	数量
送水施設	送水管	末浄水場～犀川浄水場 DCIPφ500mm 604m	1条
		犀川配水池送水管 DCIPφ1,000mm 100m	1条
	計量器	若松園己水池送水管 DCIPφ800mm 4,927m	1条
		犀川浄水池流入 φ500mm電磁流量計（末受水用）	1台
		犀川浄水池流出 φ800mm電磁流量計	1台
		若松阻水池流入 φ800mm電磁流量計（若松用）	1台
		犀川配水池流入 φ1,000mm超音波流量計	1台

#### 4.4.6 配水施設の概要

各系統における配水施設の概要は、表 4-14 から表 4-16 に示すとおりである。末浄水場系統について、主に緩速系は大桑及び館山、急速系は大乗寺丘陵、浅川配水場であり、犀川浄水場系統は犀川、若松各配水場となる。加えて、県水受水系統では、四十万中、四十万高区の各配水場となる。

表 4-14 末浄水場系の配水施設の概要

種別	工種	内容	数量
配水施設	配水場	大桑配水池 長33.6m×幅15.0m×深6.2～7.4m 有効水深5.6m 1・2号池 有効容量2,500m <sup>3</sup> ×2池=5,000m <sup>3</sup>	2池
		館山配水池 長22.7m×幅15.05m×深4.65m 有効水深4.0m 1・2号池 有効容量1,350m <sup>3</sup> ×2池=2,700m <sup>3</sup>	2池
		大乗寺丘陵配水 長37.0m×幅39.4m×深6.1m 有効水深6.0m 1・2号池 有効容量7,500m <sup>3</sup> ×2池=15,000m <sup>3</sup>	2池
		浅川配水池 長12.4m×幅7.9m×深3.8～3.9m 有効水深3.8m 1・2号池 長19.5m×幅19.5m×深4.5m 有効水深4.0m 3号池 有効容量1,500m <sup>3</sup> +350m <sup>3</sup> ×2池=2,200m <sup>3</sup>	3池
		配水計量器	
		大桑配水池 φ350mm電磁流量計	1台
		館山配水池 φ300mm電磁流量計	1台
		大乗寺丘陵配水池 φ600mm電磁流量計	1台
		浅川配水池 φ300mm電磁流量計	1台

表 4-15 犀川浄水場系の配水施設の概要

種別	工種	内容	数量
配水施設	配水池	犀川配水池 (長48.2m×幅33.4m— $\frac{15.2m \times 15.2m}{2}$ ) × 深5.70m 有効水深5.5m 1・2号池 長40.0m×幅30.6m×深5.7m 有効水深5.5m 3号池 有効容量8,000m <sup>3</sup> ×2+6,000m <sup>3</sup> =22,000m <sup>3</sup>	3池
		若松配水池 長54.0m×幅40.0m×深5.3m 有効水深4.7m 1・2号池 有効容量10,000m <sup>3</sup> ×2=20,000m <sup>3</sup>	2池
		配水計量器	
		犀川配水池 φ1,000mm電磁流量計	1台
	若松配水池 φ900mm電磁流量計	1台	

表 4-16 県水受水系統の配水施設の概要

種別	工種	内容	数量
配水施設	配水池	四十万中配水池 長62.3m×幅41.0m×深6.6m 有効水深5.7m 有効容量13,000m <sup>3</sup> ×2=26,000m <sup>3</sup>	2池
		四十万高区配水池 長26.0m×幅16.0m×深4.3m 有効水深4.0m 有効容量1,750m <sup>3</sup> ×2=3,500m <sup>3</sup>	2池
	配水計量器	四十万中配水池 φ700mm電磁流量計	1台
		四十万高区配水池 φ250mm電磁流量計	1台

#### 4.4.7 排水処理施設の概要

各系統の配水施設の概要は、表 4-17 及び表 4-18 に示すとおりである。末浄水場から発生する浄水汚泥については、犀川浄水場に圧送し、一括して汚泥処理施設で処理している。加えて、発生した汚泥は、現在は園芸土として有効利用されている。（令和2年度再利用量約 644t）

表 4-17 末浄水場系の排水処理施設の概要

種別	工種	内容	数量
排水処理施設	調整施設	汚水池 長20.0m×幅5.0m×深5.6~6.1m（有効水深4.5m） 有効容量450m <sup>3</sup> ×2=900m <sup>3</sup>	2池
		返送ポンプ φ250mm×6.0m <sup>3</sup> /分×25.0m×37kW	2台
		汚泥圧送ポンプ井 長6.0m×幅3.0m×深11.3m	1池
		圧送ポンプ φ200~φ150mm×4.8m <sup>3</sup> /分×30.0m×50kW	2台

表 4-18 犀川浄水場系の排水処理施設の概要

種別	工種	内容	数量
排水処理施設	調整施設	汚水池 長20.3m×幅10.0m×深3.5m 有効容量710m <sup>3</sup>	2池
		返送ポンプ φ250mm×6.0m <sup>3</sup> /分×20.0m×55kW	2台
		着泥井 長5.0m×幅5.0m×深4.7m	1池
		汚泥池 径30.0m×深6.0m 有効容量3,530m <sup>3</sup> /池	2池
		移送ポンプ φ80mm×1.03m <sup>3</sup> /分×7.1m×5.5kW	2台
	濃縮施設 引抜ポンプ 脱水施設 汚泥処理棟	濃縮槽 長18.0m×幅18.0m×深4.5m 有効容量1,190m <sup>3</sup>	2槽
		φ80mm×0.4m <sup>3</sup> /分×25.0m×7.5kW	2台
		加圧型脱水機 ろ過面積196m <sup>2</sup> /基	1基
		鉄筋コンクリート造 地上2階建 延958.82m <sup>2</sup>	1棟

#### 4.4.8 管路の概要

基幹管路（導・送水管、配水本管）と配水支管を併せた管路の総延長は、令和3年度末で約2,551kmある。管種別では、ダクタイル鋳鉄管が全体の80.2%を占めており、耐震化率は、87.4%となっている。布設年度が不明な管路が多く、経年化による水質への影響を検討することが難しいことから、別途折損等のデータより検討するものとする。

表 4-19 耐震管および非耐震管の延長と割合

		総延長	耐震管		非耐震管			
		(km)	(km)	(%)	(km)	(%)	(%)	
基幹管路	導水管	3.3	3.3	100.0	0.0	0.0	39.6	
	送水管	68.6	45.6	66.5	23.0	33.5		
	配水本管	158	89.9	56.9	68.1	43.1		
	計	229.9	138.8	60.4	91.1	39.6		
配水支管	配水管	2320.7	2090.8	90.1	90.1	229.9	9.9	9.9
計		2550.6	2229.6	87.4	87.4	321	12.6	12.6

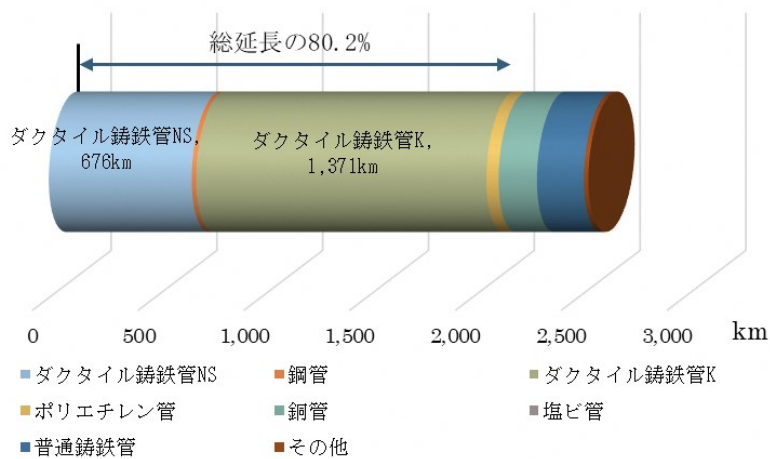


図 4-15 管種別延長

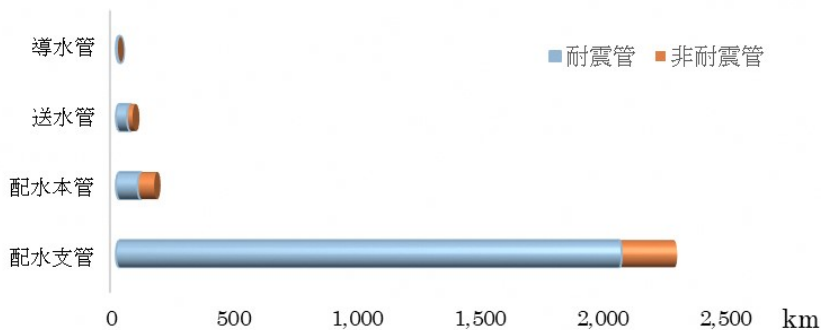


図 4-16 耐震管及び非耐震管の延長と割合

## 4.5 流域内汚染源情報

ここでは、流域内に存在する水質リスクを明らかにする際の参考として、取水地点上流の流域における汚濁発生源を収集・整理する。

### 4.5.1 対象流域の設定

対象流域は、図 4-17 に示す通り、本市の他ごくわずかではあるが白山市が含まれている。それぞれの流域面積は、内川ダムを含む流域が約 36.8km<sup>2</sup>、犀川ダムを含む流域が 60.7km<sup>2</sup>である。

該当する流域において危害となる可能性のある事象(危害原因事象)を特定するため、土地利用や人口分布のほか、国土数値情報や環境省の公表データを収集・整理した。



(○ : 対象流域、— : 河川および湖沼)

図 4-17 対象流域の位置

【出展】国土交通省国土政策局 国土数値情報

#### 4.5.2 土地利用状況

対象流域を含む周辺一帯の土地利用状況を整理した。いずれの水源流域もダム及び河川の水域以外は森林となっている。市街地はいずれもダムより下流域にあり、土地利用状況から見る限りでは、人為的な汚染を及ぼすリスクが低いと考えられる。

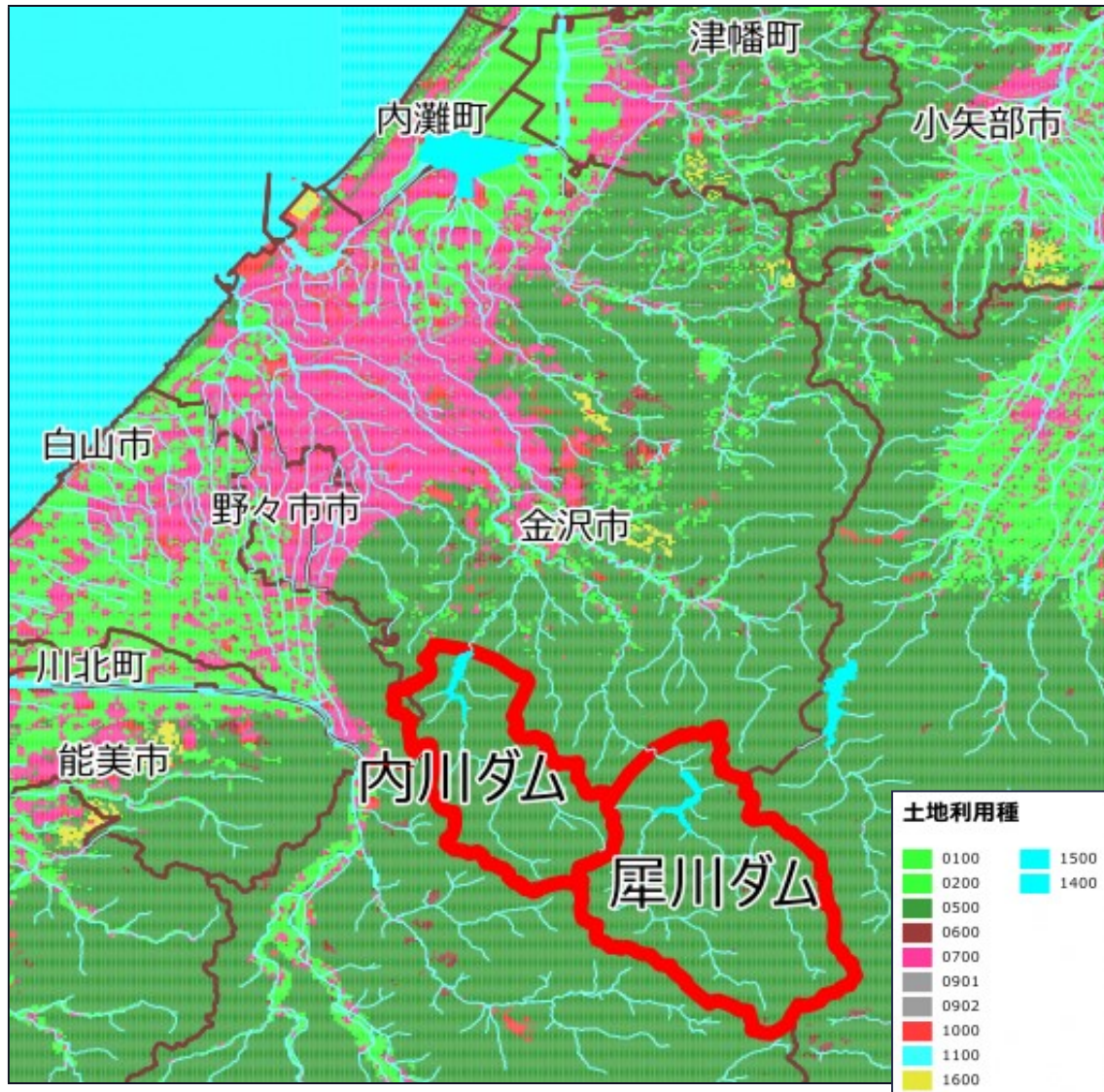


図 4-18 対象流域を含む周辺一帯の土地利用状況

【出典】国土数値情報 土地利用細分メッシュデータ (平成 28 年度)

#### 4.5.3 主な汚濁発生源の種類

一般に汚濁発生源は大きく特定汚染源と非特定汚染源に分類することができ、水源における主な汚濁発生源として表 4-20 に示すものが挙げられる。

特定汚染源は、汚染源を比較的容易に特定できるものであり、人間が発生源となる生活系、牛や豚等の家畜が発生源となる畜産系、各種の事業所が発生源となる工業系がある。また、非特定汚染源は汚染源を特定することが困難なものであり、山林、農地、市街地等が発生源となる可能性がある。

これらの汚染源情報は年々変化することから、水安全計画の策定に際しては最新の情報を収集し特定した。今後本計画の見直しにあたっては、これらの情報を更新しリスクの抽出を行う。

表 4-20 水道水源における主な汚濁発生源

分類	主な発生源	主な処理形態	主な発生物質
特定汚染源	生活系 人間	下水道、浄化槽、 コミュニティプラント、 農業集落排水等	大腸菌等細菌類 アンモニア態窒素 硝酸態窒素 等
	畜産系 牛、豚、鶏等の家畜	浄化槽、たい肥・液肥化+ 農地還元等	大腸菌等細菌類、原虫類 アンモニア態窒素 硝酸態窒素 等
	工業系 工場、事業所	下水道、廃水処理等	界面活性剤 揮発性有機物類 等
非特定汚染源	山林、農地、市街地	表面流出、地下浸透等	硝酸態窒素、農薬類 等

※コミュニティプラント: 廃棄物処理法の「一般廃棄物処理計画」に従い、市町村が設置する小規模な下水処理施設のこと。公共下水道と同様に、埋設された排水管によって集められたトイレと生活雑排水を合わせて処理する施設であるが、法律上の位置づけはし尿処理施設である。

#### 4.5.4 生活系の汚濁発生源

##### 1) 対象流域内の人口

対象流域は概ね金沢市に含まれているが、ごく一部に隣接する白山市を含む。

平成 27 年度に実施した国勢調査による 500m メッシュ人口によると、対象流域内に居住している人口は存在していなかった。そのため、生活系の汚染を受ける可能性は低い。内川ダム上流には、開発以前から居住していた住民が小集落を形成し、農地等を拓いて不定期に居住する状況が見られることから、今後も定期的に居住や排水処理の状況を把握していくこととする。

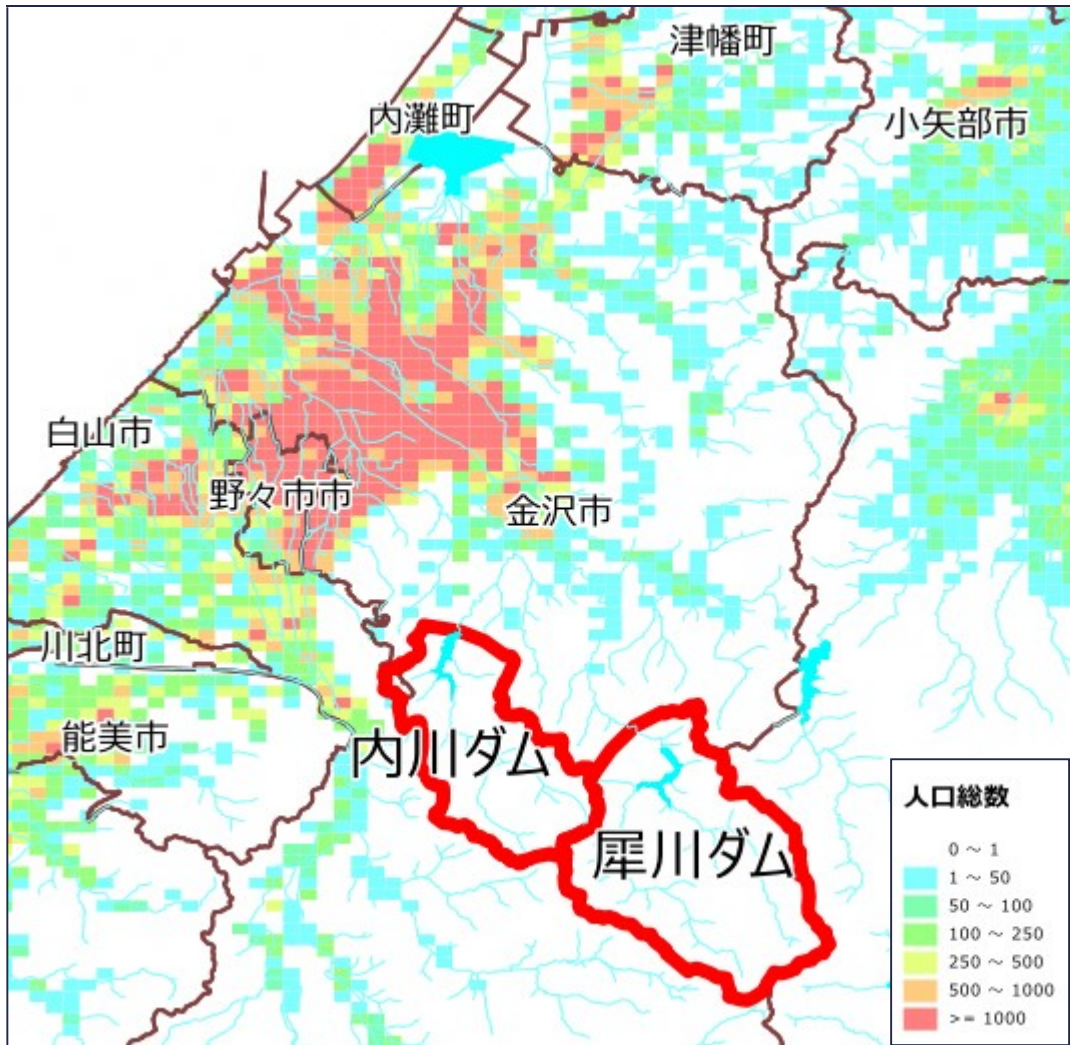


図 4-19 500m メッシュ人口分布 (平成 27 年度)

【出展】平成 27 年国勢調査 500mメッシュ (総務省)

#### 4.5.5 畜産系の汚濁発生源

畜産系の汚濁発生源は、2015年世界農林業センサスで示されている農業集落別の「家畜等を販売目的で飼養している経営体数」を参考にとりまとめた。

※農林業センサスでは、「家畜等を販売目的で飼養している飼養頭羽数」も示されているが、“個人、法人又はその他の団体の個々の秘密に属する事項を秘匿するため、統計数値を公表しないもの”も多いことから、ここでは「家畜等を販売目的で飼養している経営体数」を指標とする。

対象流域にその面積が一部でも含まれる農業集落における飼養経営体数及び飼養頭羽数を抽出したが、流域内での飼育状況は確認できなかった。

家畜等が飼養されている場合には、排水水、浸出水等による大腸菌や一般細菌などの細菌類を始め、耐塩素性病原生物であるクリプトスポリジウム等（クリプトスポリジウム、ジアルジア）、アンモニア態窒素、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素等のリスクが高まる場合があることから、今後も定期的に状況を確認していくこととする。

表 4-21 各対象流域における飼養経営体数

水源流域	飼養経営体数				飼養頭羽数			
	乳用牛	肉用牛	豚	採卵鶏	乳用牛	肉用牛	豚	採卵鶏
末浄水場系統（犀川ダム）	0	0	0	0	0	0	0	0
犀川浄水場系統（内川ダム）	0	0	0	0	0	0	0	0

【出展】2019 本市調査内容及び2015年世界農林業センサス-農業経営体

※クリプトスポリジウム等（クリプトスポリジウム、ジアルジア）

水道の消毒剤である塩素に抵抗性があるため、消毒後も感染性を保持する。適切な浄水処理を行わないと、水道を媒介とする集団食中毒を引き起こすおそれがある。

#### 4.5.6 工業系の汚濁発生源

工業系の汚濁発生源は、産業廃棄物処理施設及び化学物質取扱事業所を指標とし、国土数値情報及び環境省 PRTR データ（令和元年度）に基づいて整理した。

※PRTR（Pollutant Release and Transfer Register：化学物質排出移動量届出制度）

有害性のある多種多様な化学物質が、どのような発生源から、どれくらい環境中に排出されたか、あるいは廃棄物に含まれて事業所の外に運び出されたかというデータを把握・集計し、公表する仕組みである。対象としてリストアップされた化学物質を製造・使用している事業者は、環境中に排出した量と、廃棄物や下水として事業所の外へ移動させた量を自ら把握し、行政機関に年に1回届け出る。行政機関は、そのデータを整理・集計し、また、家庭や農地、自動車などから排出されている対象化学物質の量を推計して、2つのデータをあわせて公表する。PRTRによって、毎年どのような化学物質が、どの発生源から、どれだけ排出されているかを知ることができる。

なお、従業員数が21人未満の事業所及び事業所における第一種指定化学物質の取扱量が年間1トン未満（特定第一種指定化学物質については年間0.5トン未満）の事業者は、PRTR制度の対象事業者から除外されている。

##### 1) 一般廃棄物処理施設及び産業廃棄物処理施設

水源流域内に、一般廃棄物処理施設と産業廃棄物処理施設は存在していなかった。これらの事業所が存在する場合には、浸出水等の影響を受ける可能性があることから、今後も定期的に状況を確認していくこととする。

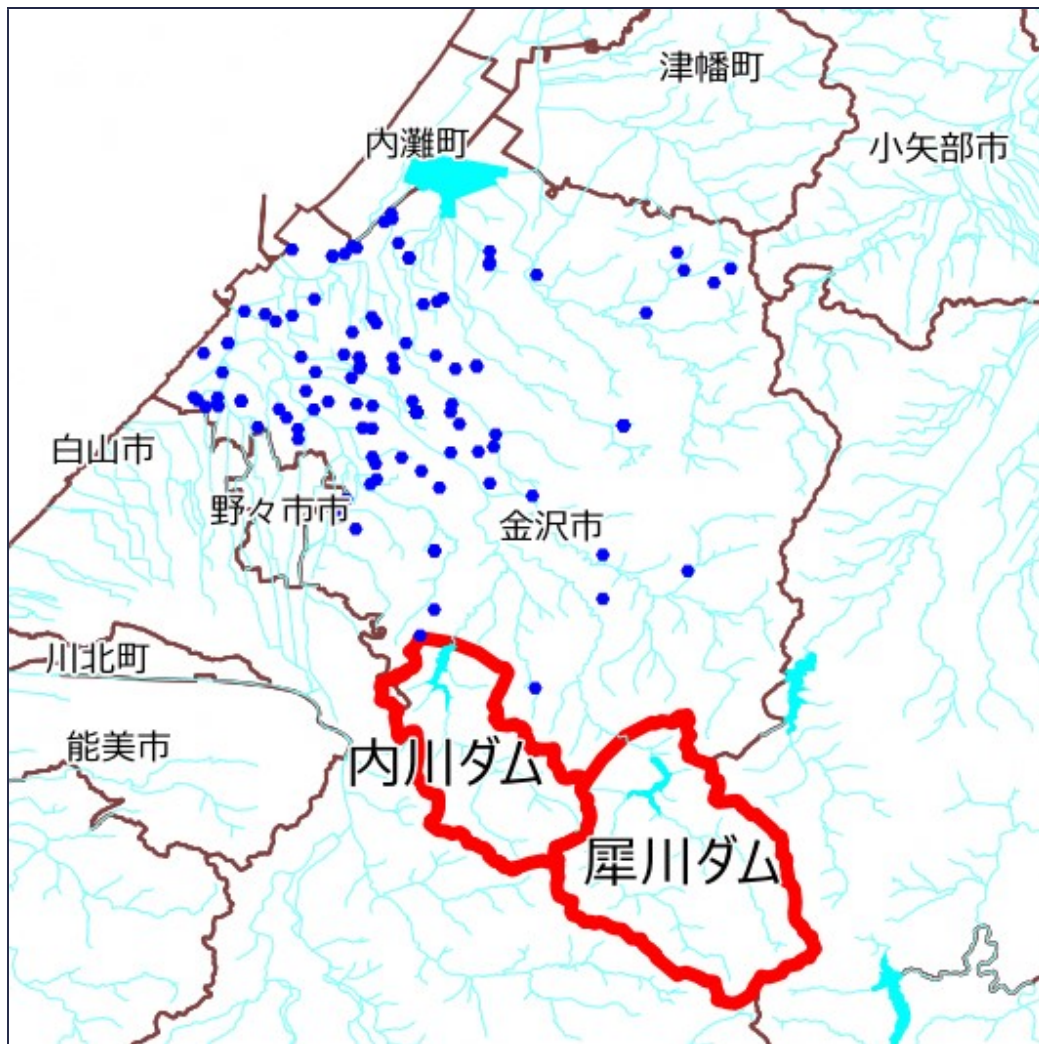
【出展】国土数値情報 廃棄物処理施設データ（平成24年度）

## 2) 化学物質取扱事業所及び下水道関連施設

### (1) 分布状況

化学物質取扱事業所の位置を図 4-20 に示す。両流域内には、化学物質取扱事業所は存在しないことから、事業場からの未処理廃水等の流入のリスクはないと考えられる。

なお、化学物質取扱事業所の位置は、公表されている事業所の住所に基づいて、全国の都市計画区域相当範囲を対象に、街区単位（「町丁目番地」）の位置座標に変換して表示したものである。



(□ : 対象流域、● : 化学物質取扱事業所)

図 4-20 化学物質取扱事業所の分布状況

【出展】環境省 PRTR データ（令和元年度）

#### 4.5.7 流域内汚染の可能性に関するまとめ

ここで対象流域における汚染リスクの可能性をまとめると次のようになる。

- ① **生活系**：水源流域内には、定住している居住者は存在しないことから、生活系の汚染を受ける可能性は低い。ただし、内川ダム上流には、開発以前から居住していた住民が小集落を形成し、農地等を拓いて不定期に居住する状況が見られることから、今後も定期的に居住や排水処理の状況を把握していくこととする。
- ② **畜産系**：2015年の農林業センサスによる公表数を集計したところ、水源流域内には畜産系の飼養経営体及び飼養頭羽数は確認できないことから、畜産系排水や浸透による汚染はないものと考えられる。
- ③ **工業系**：一般廃棄物処理施設、産業廃棄物処理施設及び化学物質取扱事業所の存在状況について確認したが、水源流域内には、いずれの業種の事業所も存在していないことから、工業系による人為的な汚染の可能性はないものと考えられる。今後も定期的に存在状況を把握していくこととする
- ④ **その他**：土地利用に関するデータより、水源流域の多くは森林であることから、野生動物由来の耐塩素性病原生物（クリプトスポリジウム等）の汚染はあるものと考えられる。今後とも原水の水質検査を継続的に行うことにより、安全性の確保に努めることとする。

公表データから把握できる水質に対する汚染リスクとしては、概ね人為的な汚染はないと判断されるが、一方で野生動物由来の耐塩素性病原生物（クリプトスポリジウム等）の汚染はあるものと判断されることから、原水の水質検査を定期的を実施し、汚染状況を把握することとする。

## 4.6 気象状況

降水量、気温及び積雪量について、「金沢観測地点」のデータを気象庁ホームページから取得し、平成5年（1993）から令和4年（2022）までの30年間のデータを整理した。

### 4.6.1 降水量

金沢観測地点における降水量を図4-21に、月ごとの降水量を図4-22に示す。年毎の降水量には多少ばらつきがあり、1,700mmから3,300mmで推移しており、月毎では7月から9月及び11月、12月に多くなる傾向にある。

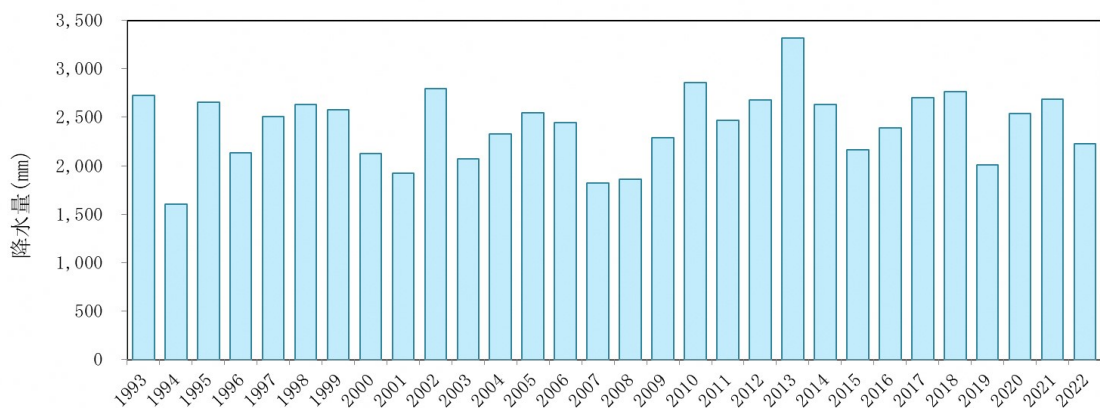


図4-21 年毎の降水量（金沢観測地点）

【出典】気象庁ホームページ

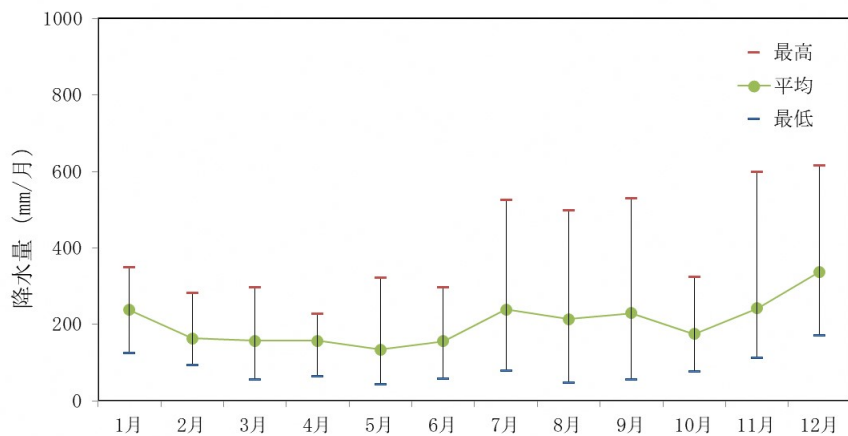


図4-22 月毎の降水量（金沢観測地点）

【出典】気象庁ホームページ

#### 4.6.2 気温

金沢観測地点における年毎の気温の推移を図 4-23 に、月ごとの気温の傾向を図 4-24 に示す。過去 30 年間で平均気温の上昇は見られず比較的安定した気候であるといえる。

また、月毎の最高値最低値も概ね同程度の範囲で推移している。

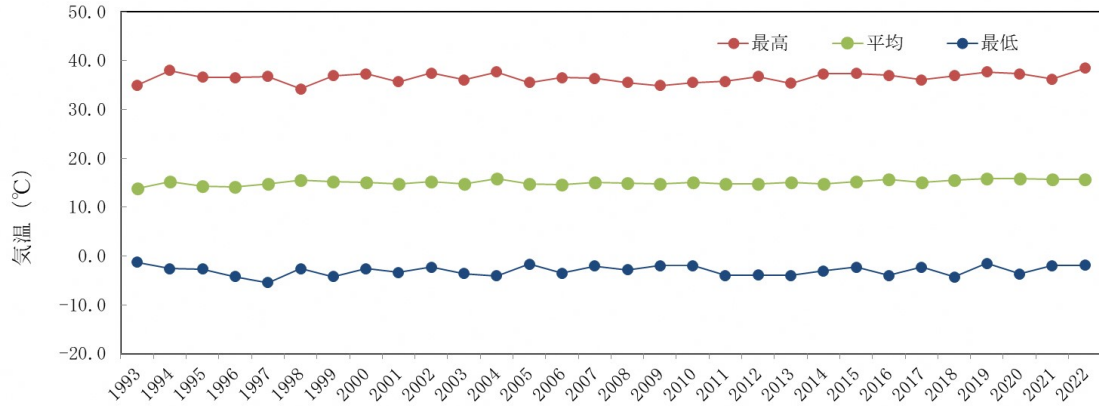


図 4-23 年毎の気温の推移（金沢観測地点）

【出典】 気象庁ホームページ

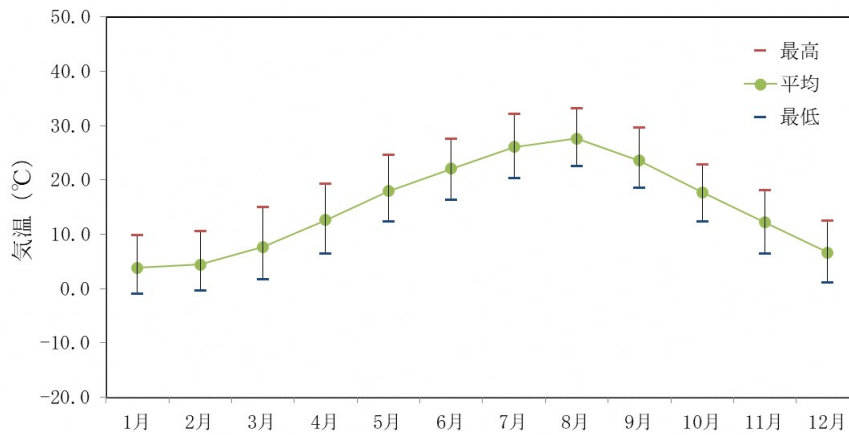


図 4-24 月毎の気温（金沢観測地点）

【出典】 気象庁ホームページ

### 4.6.3 降雪量

金沢観測地点における降雪量のデータを取得し、その結果を図 4-25 に示す。

平成 30 年 (2018 年) は 3m を超える降雪量があったが、十数年に一度記録的な少雪、暖冬になる年もあり年毎の降雪量の差が大きいことから、特に少雪の年は渇水による影響のほか、ダムの取水位置の低下による水質への影響に留意する必要がある。

また、近年多発する異常気象や大規模災害により影響を受ける可能性があることから、今後とも水質と共にこうした気象状況についても経年的に把握していくこととする。

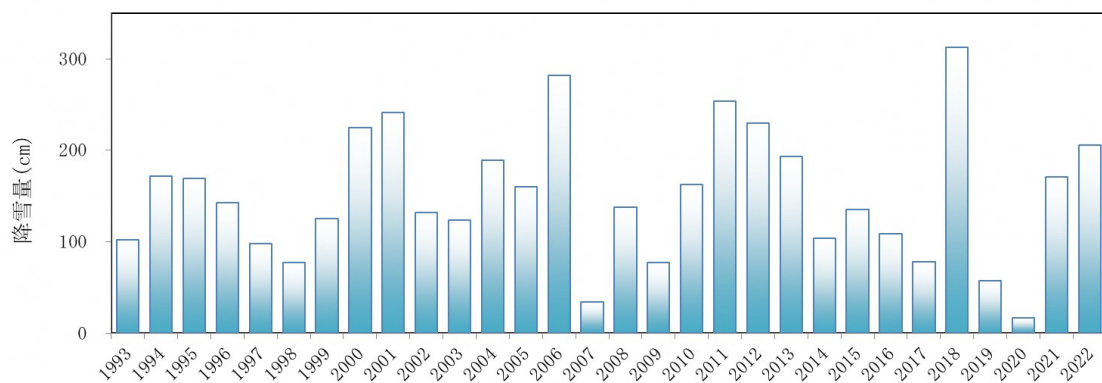


図 4-25 降雪量 (金沢観測地点)

【出典】気象庁ホームページ

## 4.7 水質検査計画及び水質検査結果

### 4.7.1 水質検査計画

本市では、毎年度水質検査計画を策定し、定期水質検査や臨時水質検査の実施内容を定めている。この計画はホームページでも公開し、お客様へ水質管理の内容について分かりやすく情報開示を行っている。

またこの計画は、毎年度の水質検査結果を評価するとともに、法令改正等に基づいて、内容の見直しを行っている。

水質検査計画全体版は、巻末の参考資料に貼付し、この計画は毎年度差し替える。

次項に、この計画に従って実施した水質検査の検査結果を基に、水質傾向を整理する。

### 4.7.2 水質検査結果

平成 28 年度から令和 2 年度の水質検査結果を基に、各浄水場系統における原水、浄水、配水場及び給水栓の水質について水道水質基準値・水道水質管理目標値及びそれらの 70% 値に対する超過状況について整理した。

なお、原水に関して、水道水質基準・水道水質管理目標値は適用されないが、原水水質としての濃度水準を把握するため、便宜的に水道水質基準値・水道水質管理目標値と比較した（検査地点は表 4-22 のとおり）。

また、令和 8 年度より水質基準となる有機フッ素化合物（PFOS 及び PFOA）について、本市では、令和 2 年度より検査を実施しており（計 12 回）、安全性を確認しています。今後も定期的に検査を実施し、水質管理に努めます。

表 4-22 水質検査地点

種別	地点数	採水地点
原水	2	末浄水場入口、犀川浄水場入口
浄水	4	末浄水場急速系出口、同緩速系出口、犀川浄水場出口、四十万中配水場
給水栓	13	各配水系統の市内給水栓（土清水、平和町、袋板屋町、鳴和台、堅田町、笠舞、泉野町、馬替、光が丘、西念、下安原町、栗崎町、みずき）

#### 1) 浄水および給水栓水の水質の概要

いずれの浄水及び給水栓においても、水道法に基づく水質基準に適合しており、安心して飲用できる水質を維持している。

## 2) 原水水質概要

### 末浄水場系原水（末浄水場入口）

原水は、犀川水系犀川から取水した表流水であり、上流には犀川ダムがある。

過去5年間の定期水質検査をみると、細菌類について大腸菌や嫌気性芽胞菌が毎年度検出されている。これらの細菌類はクリプトスポリジウムやジアルジアといった耐塩素性病原生物の指標菌である。水源流域の状況から畜産系の汚染はないが、水源流域は森林に囲まれていることから、野生動物由来の耐塩素性病原生物の存在が懸念される状況である。

自然由来と考えられる鉛やヒ素が僅かに検出される場合があるが、濃度レベルは低く現状では特に問題はない。その他の有害重金属類や有機化学物質も検出されていないことから、人為的な汚染の形跡は見られていない。

アルミニウムや鉄、マンガンが高濃度で検出される場合があるが、濁度成分に含まれるものと考えられ、末浄水場で適切な浄水処理を行うことにより除去することが可能である。また、これらに起因する色度も上昇する場合がある。

水にカビのような着臭をもたらすジェオスミンや 2-メチルイソボルネオールが僅かに検出される場合があるが、犀川ダムでは夏場でも藻類の発生がほとんどなく、特に問題となるレベルではない。

管理目標設定項目においても特に問題となる項目はなく、農薬類についてもいずれも検出されていない。

### 犀川浄水場系統（犀川浄水場入口）

原水は、犀川水系内川から取水した表流水であり、上流には内川ダムがある。

過去5年間の定期水質検査をみると、細菌類について大腸菌や嫌気性芽胞菌が毎年度検出されており、耐塩素性病原生物の存在が懸念される。末浄水場系統と同様に、畜産系の汚染はないが、水源流域は森林に囲まれていることから、野生動物由来のものと考えられる。

自然由来と考えられる鉛が僅かに検出される場合があるが、濃度レベルは低く現状では特に問題はない。その他の有害重金属類や有機化学物質も検出されていないことから、人為的な汚染の形跡は見られていない。

アルミニウムや鉄が高濃度で検出される場合があるが、濁度成分に含まれるものと考えられ、犀川浄水場で適切な浄水処理を行うことにより除去することが可能である。また、これらに起因する色度も上昇する場合がある。

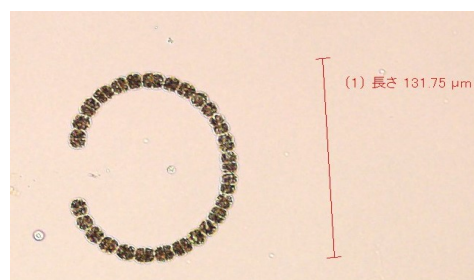
水にカビのような着臭をもたらすジェオスミンや 2-メチルイソボルネオールが僅かに検出される場合がある。内川ダムでは藍藻類の発生が度々見られており、取水位置の変更等で対応している。10/15の内川ダムの水の華発生状況と顕微鏡写真を示す。

管理目標設定項目においても特に問題となる項目はなく、農薬類についてもいずれも検出されていない。

内川ダム現地状況（2021/10/15）アオコ（水の華）の発生が見られる



ミクロキスティス



アナバナ

### 3) 水道水質基準超過項目

原水、浄水及び給水栓水について、水道水質基準値や管理目標設定項目の目標値と比較し、留意すべき項目を抽出した。なお、前述のとおり、原水に関して、水道水質基準・水道水質管理目標値は適用されないが、濃度水準を把握するため、便宜的に水道水質基準値・水道水質管理目標値と比較した。

給水栓において平成 28 年度にアルミニウム及びその化合物や検出された経緯があるが、その後は浄水や給水栓水において、水質基準項目、管理目標設定項目のほか残留塩素等についても、留意すべき項目はなかった。また、一部給水管において鉛管の使用による鉛溶出の懸念があるが、浄水場浄水での pH 調整を行うことで、その低減化を図っており、水質基準値より十分低い値となっている。

原水においては、濁質由来のアルミニウム、鉄、マンガン等が検出されているが、浄水場において適切に処理することで特に問題となるレベルではない。

表 4-23 浄水及び給水栓水における留意項目

検査地点	水質項目	検査年度					基準値 超過年確率		基準70%値 超過年確率	
		H28	H29	H30	R1	R2				
末浄水場緩速浄水	なし	H28	H29	H30	R1	R2	0%	0/5	0%	0/5
末浄水場急速浄水	なし	H28	H29	H30	R1	R2	0%	0/5	0%	0/5
犀川浄水場	なし	H28	H29	H30	R1	R2	0%	0/5	0%	0/5
四十万中配水場	なし	H28	H29	H30	R1	R2	0%	0/5	0%	0/5
土清水2丁目	なし	H28	H29	H30	R1	R2	0%	0/5	0%	0/5
平和町2丁目 ※1	なし	H28	H29	H30	R1	R2	0%	0/5	0%	0/5
袋板屋町	アルミニウム及びその化合物	H28	H29	H30	R1	R2	0%	0/5	20%	1/5
鳴和台	なし	H28	H29	H30	R1	R2	0%	0/5	0%	0/5
堅田町	なし	H28	H29	H30	R1	R2	0%	0/5	0%	0/5
笠舞1丁目	なし	H28	H29	H30	R1	R2	0%	0/5	0%	0/5
泉野町6丁目 ※2	なし	H28	H29	H30	R1	R2	0%	0/5	0%	0/5
馬替1丁目	アルミニウム及びその化合物	H28	H29	H30	R1	R2	0%	0/5	20%	1/5
光が丘2丁目	なし	H28	H29	H30	R1	R2	0%	0/5	0%	0/5
西念3丁目	なし	H28	H29	H30	R1	R2	0%	0/5	0%	0/5
下安原町 ※3	なし	H28	H29	H30	R1	R2	0%	0/5	0%	0/5
栗崎町3丁目	なし	H28	H29	H30	R1	R2	0%	0/5	0%	0/5
みずき4丁目	なし	H28	H29	H30	R1	R2	0%	0/5	0%	0/5

基準値の70%値超過

※1 H28.12までは、石引4丁目にて採取したデータを採用している

※2 H30.3までは、泉野町4丁目にて採取したデータを採用している

※3 H31.3までは、みどり3丁目にて採取したデータを採用している

表 4-24 原水における留意項目（平成 28 年度から令和 2 年度）

検査地点	水質項目	検査年度					基準値 超過年確率		基準70%値 超過年確率	
		H28	H29	H30	R1	R2				
末浄水場	一般細菌	H28	H29	H30	R1	R2	80%	4/5	100%	5/5
	大腸菌	H28	H29	H30	R1	R2	100%	5/5	100%	5/5
	アルミニウム及びその化合物	H28	H29	H30	R1	R2	100%	5/5	100%	5/5
	鉄及びその化合物	H28	H29	H30	R1	R2	60%	3/5	100%	5/5
	マンガン及びその化合物	H28	H29	H30	R1	R2	60%	3/5	80%	4/5
	色度	H28	H29	H30	R1	R2	100%	5/5	100%	5/5
	濁度	H28	H29	H30	R1	R2	100%	5/5	100%	5/5
犀川浄水場	一般細菌	H28	H29	H30	R1	R2	100%	5/5	100%	5/5
	大腸菌	H28	H29	H30	R1	R2	100%	5/5	100%	5/5
	アルミニウム及びその化合物	H28	H29	H30	R1	R2	80%	4/5	100%	5/5
	鉄及びその化合物	H28	H29	H30	R1	R2	40%	2/5	80%	4/5
	マンガン及びその化合物	H28	H29	H30	R1	R2	20%	1/5	20%	1/5
	色度	H28	H29	H30	R1	R2	100%	5/5	100%	5/5
	濁度	H28	H29	H30	R1	R2	100%	5/5	100%	5/5
							基準値超過		基準値の70%値超過	

※原水については、水道水質基準・水道水質管理目標値は適用されないが、便宜的に濃度水準を把握するため、便宜的に水道水質基準値・水道水質管理目標値と比較した。

## 4.8 水質管理

### 4.8.1 浄水施設における水質管理

浄水場では、原水から浄水に至るまで、各工程の水質を水質計器で常時監視しており、更に原水については、水質の変化に敏感な監視魚を使って目視での監視も実施している（写真1、写真2）。

水質計器の定期的な清掃・点検に加え、浄水処理工程に重要な水質計器については、精密な分析機器での水質検査と数値を比較することで、計器の誤差がないかを定期的に確認している。また、水質異常時を想定した各種マニュアルの改善、見直しを常に行っており、迅速な対応ができる体制づくりに取り組んでいる。

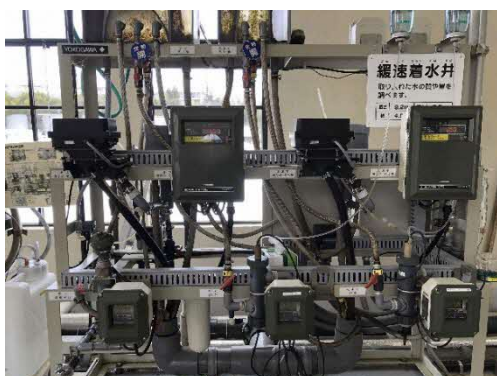


写真1 水質計器



写真2 監視魚

### 4.8.2 配水施設及び給水における水質管理

配水施設における水質管理として、水道法で定められた給水栓（蛇口）での残留塩素濃度が0.1 mg/L以上を満たすよう、水質計器による残留塩素濃度の常時監視を行っている。更に配水施設では、水道水が滞留しやすい末端での常時・定期放水の実施や、必要に応じて次亜塩素酸ナトリウムの追加注入を行い、残留塩素濃度の確保に努めている。水質計器については、定期的に施設巡回し、清掃・点検を実施することで、性能を維持している。

給水における水質管理について、まず金沢市における給水方法を説明する。金沢市では、配水管からそのまま給水する直結方式と、貯水槽を経由する貯水槽して給水する2種類の方式がある。さらに、直結方式についても、配水管の水圧をそのまま利用して直接給水する直結直圧方式と、直結給水用増幅装置（増圧ポンプ）を使用して、直接中高層へ給水する直結増圧方式の2種類の方式とがある。（次ページ図 4-26 参照）

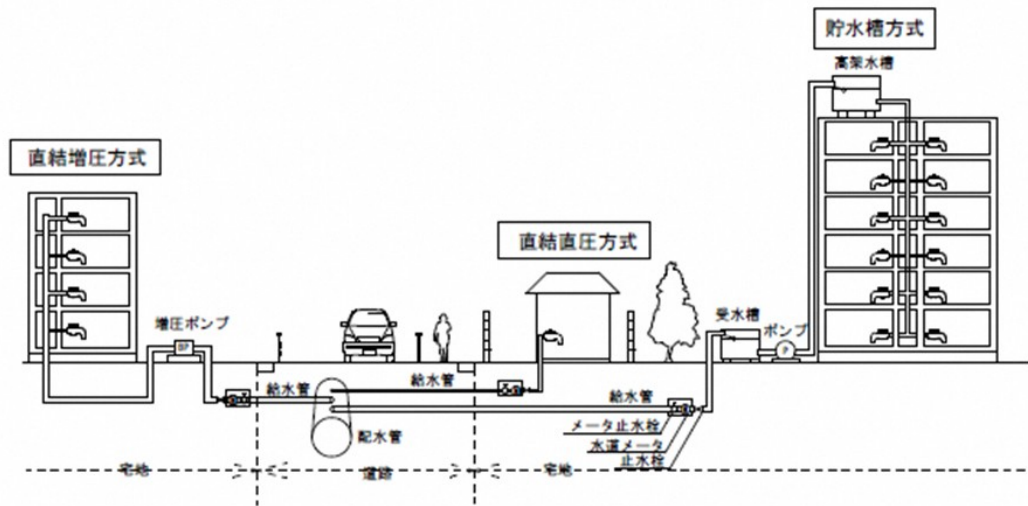


図 4-26 給水方式の概略

まず、直結方式における水質管理については、金沢市水道水質検査計画に基づき（毎年度策定）、給水栓（蛇口）における水質管理として、水道水の毎日検査を実施している。更に配水系統ごとに精密な水質検査を毎月1回実施し、水道水の水質が水道水質基準に適合し、安全であることを確認している。

また、貯水槽を経由する場合は、その管理は設置者若しくは管理者が行うこととされており、企業局のホームページや、パンフレット「貯水槽水道施設の衛生管理」により、適切な維持管理を呼び掛けている。

水質に関する苦情については、上水課及び水道整備課が連携し迅速に対処している。

企業局には、一般苦情に対応する企業局コールセンター（電話番号 076-220-2555）があり、一次対応を行うが、聞き取りにより、水質異常のおそれがある場合は、両課で連携し、現場での目視や、簡易な水質検査等を行う。より詳細な検査が必要であれば、当課が所有する分析機器を用いて異常の有無を確認している。また、検査によって、異常が確認されれば、原因を調査し異常が解消するよう迅速な対応を実施している。

ここ数年の苦情の傾向としては、配管の劣化による赤水が最も多いが、それ以外でも、異味異臭や、異物等の苦情がみられるが、いずれも水質基準を超過するものはない。

また、大規模な水質事故や、クリプトスポリジウム感染症といった感染性微生物による感染症等により、給水栓での水質が悪化、市民の健康への影響が生じるおそれのある場合には、国土交通省北陸地方整備局や石川県、市関係機関や警察、病院と連携し、迅速に対策を講ずることとしている。

水質異常時における摂取制限を伴う給水継続を行う場合は、水質異常事態における緊急措置等に関する要綱に準じて直ちに対応するとともに、速やかに市民に周知を行う。

## 4.9 水質事故及び事故に繋がるおそれのある事象の発生状況

### 4.9.1 「浄水場点検・事故報告書」による事象の確認

過去 10 年間の「浄水場点検・事故報告書」を基に、本市で発生した水質事故及びこれらに繋がるおそれのある事例を抽出し、表 4-25 に示す 8 区分に分類した。

ここでは点検等の記録は除いた。

その結果、水源での水質異常や浄水処理のトラブルはほとんどなく、直接的に水質に影響を与えるような事象はほとんど見られなかったが、場内機器の故障や不具合の割合が高く、薬注配管の閉塞やその周辺からの漏液、計器類の故障が例年発生している状況であり、引き続き維持管理に留意する必要がある。

表 4-25 浄水場点検・事故報告書を基に分類した項目

1. 電氣的なトラブル（停電、回線異常、漏電等）
2. 水源水質、浄水処理のトラブル（高濁度等）
3. 人為的要因によるトラブル（設定ミス、部外者侵入等）
4. 場内機器のトラブル
5. 自然由来のトラブル（落雷、台風等に起因する故障を含む）
6. 配管のトラブル（経年劣化、漏水等）
7. 県水側の事故、不具合

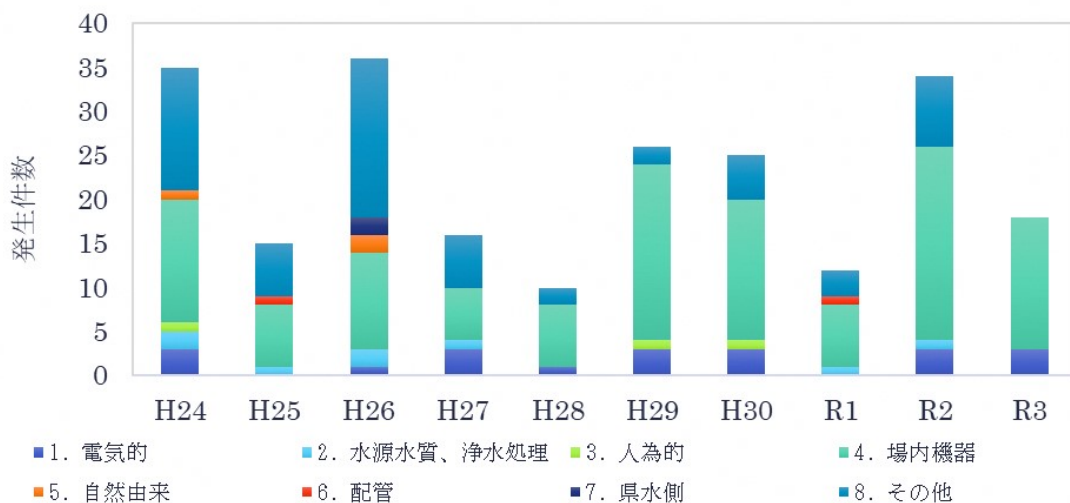


図 4-27 年度別事故等発生状況

#### 4.9.2 埋設管状況報告書による事象の確認

平成 23 年度から令和 2 年度の 10 年間における「埋設管状況報告書」を基に、埋設管の修繕件数を整理した。原因としては、折損や穴あきによる腐食が大半を占めている。布設年度が不明である管が多いため、老朽化によるものか判断がつかない事象も多いが、昭和 30 年代から 50 年代に布設された管路は、法定耐用年数（40 年）を経過していることが要因の一つとなっている可能性がある。

老朽管には内部に堆積した鉄さび、錆こぶ等が発生していると考えられ、漏水のほかにも、鉄さびによる残留塩素の消失が懸念される。

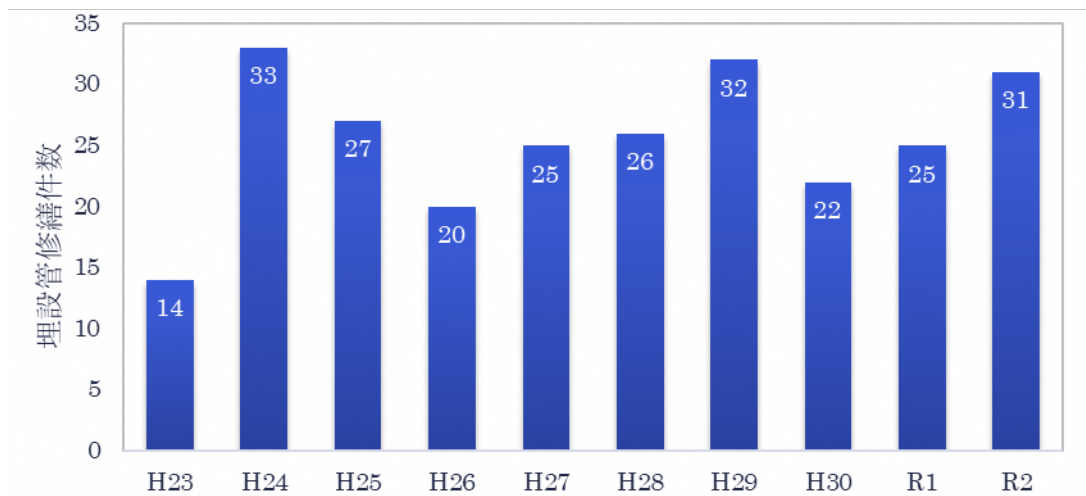


図 4-28 埋設管修繕件数

#### 4.10 施設及び設備面での課題

本市の主要施設である末浄水場は、環境及び景観的に優れた浄水場として、昭和 60 年に“近代水道百選”に選定された。更に平成 18 年 8 月には緩速沈澱池など 11 件が国の有形文化財に登録、平成 22 年 2 月には「末浄水場園地」として国の名勝に指定された。

こうした文化財として価値の高い施設を含む本市の水道施設は、大規模な改修計画を策定することが困難であることなどから、施設の老朽化に伴って運用面だけでは対処できない課題が表面化していることも事実である。ここでは、水安全計画の適切な運用でも解決することが困難である課題を含め、主に施設・設備面での事象を整理した。



末浄水場 四季の風景

表 4-26 施設・設備面での主要課題

機場/系統	箇所	内容	主な影響/望ましい対応措置	運用面での対応可否	
水源	内川ダム	藍藻類による水の華が発生する	着臭が課題。活性炭処理が望ましいが現状では注入することができない	△	
		放流先として内水面漁業、及び農業があるため、任意位置での取水ができない場合がある	藻類の影響を回避することが困難な場合がある	△	
末浄水場	全般	敷地境界のネットフェンスが低いこと、国指定名勝として浄水場が一般開放されていること等、浄水施設近傍まで市民の立入が可能	中央監視設備よりITV監視を行い、事故防止に努めているが、テロ対策の強化が望ましい	△	
	全般	施設の耐震性が確保されていない	地震などの災害時に施設が破損する恐れがある。水安全計画において検討する課題ではないが、市域の今後の水需要予測を適切に行い、施設規模や運用を検討する段階にあると考えられる	△	
	緩速系	沈殿池	浮動管の可動部の経年劣化損傷が懸念される	浮動管式トラフによる中層水を採用しており、現状では3年に1回の抜水点検を実施。短期的には、浮動管点検頻度のアップ、長期的には固定式トラフへの更新も検討課題である	△
	緩速系	ろ過池	各池への流量配分は、各池の水位差計が示す微小な水頭差を見ながら操作するため、熟練が必要である	計装設備などを備えることにより安定した運用をすることが望ましい	△
犀川浄水場	全般	全般	粉末活性炭による処理を行うことができない	水質事故や臭気対策等に粉末活性炭の注入が必要であるが、適切な注入点がないことや汚泥を有価物として利用しているため実施することができない。他の事象と同様に今後の施設運用との兼ね合いを検討する必要がある	△
		着水井	創設時の薬品混和設備が経年劣化により使用できないため、着水井後段の堰落ち部で薬品を滴下している	現状でも問題は回避できているが、補修を行い本来の機能回復を行うか検討課題である	△
		薬品沈殿池	3系列の内2系列のクラリファイア(汚泥掻き寄せ機)が経年劣化により使用できないため、手動操作による排泥を行っている	2回/年の沈殿池清掃を行っており汚泥堆積による臭気対策を実施している	○
		薬品貯槽	設備改修により、運用当時の6割の貯槽容量となっており、高濁度発生時には凝集剤(PAC)が不足する恐れがある	設備改修時には、浄水製造量、濁度の発生頻度、薬品調達時間を検討し、容量選定を行っており、万が一には、末浄水場、県水からの受水を利用することで対応可能である	○

## 5. 危害分析

### 5.1 危害抽出

各危害原因事象については、水道システム情報をもとに、「水安全計画策定・推進チーム」によって、水源流域及び水源及び県水受水地点から給水栓に至る各プロセスで発生が想定される危害原因事象を抽出、特定した。

危害原因事象のリスクレベル（発生頻度及び影響頻度）は、表 5-1o 及び表 5-2 を基に「水安全計画策定・推進チーム」で設定を行った。

#### 5.1.1 発生頻度の設定

発生頻度については、表 5-1 を基本としながら、職員への聴き取り等で得られた知見を踏まえて設定した。

表 5-1 発生頻度の分類の考え方

分類	内容	頻度
A	滅多に起こらない	11年以上に1回
B	起こりにくい	4～10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

#### 5.1.2 影響程度の設定

影響程度については、「水道水質辞典（日本水道新聞社）」等を参考に、急性毒性に影響する水質項目を「強」、慢性毒性に影響する水質項目を「中」、その他の水質項目を「弱」と定めた（表 5-2）。

表 5-2 水質項目の毒性に基づく影響程度の分類

毒性、影響程度	水質項目
強 (急性毒性)	耐塩素性病原生物、水銀、鉛、ヒ素、六価クロム、シアンその他の毒性物質、農薬類
中 (慢性毒性)	残留塩素、一般細菌、大腸菌、揮発性有機物質、塩素酸、臭素酸、アルミニウム、鉄、マンガン、従属栄養細菌、総トリハロメタン
弱 (上記以外)	ジェオスミン、2-MIB、有機物、pH、臭味、ガソリン（臭味）、濁度、色度、油（臭味）、アンモニア態窒素、外観、異物、水量、その他

また、同じ毒性であっても、発生場所が上流であれば対応を図る時間的な猶予があるのに対して、発生場所が下流になるほど検知することが難しく、給水栓に到達する可能性が高くなることから、下流側ほど影響程度を上げることにした。発生箇所による影響程度を考慮した水質項目の毒性を表 5-3 に示す。

表 5-3 水質項目の毒性と発生箇所による影響程度の設定

影響程度		発生箇所	01流域・水源 02県水受水 03取水施設 04導水施設	05浄水施設 06薬品関連設備 07電気計装設備	08送水 09給配水
			01流域・水源 02県水受水 03取水施設 04導水施設	05浄水施設 06薬品関連設備 07電気計装設備	08送水 09給配水
a	取るに足らない		毒性－弱	—	—
b	考慮を要す		毒性－中	毒性－弱	—
c	やや重大		毒性－強	毒性－中	毒性－弱
d	重大		—	毒性－強	毒性－中
e	甚大		—	—	毒性－強

### 5.1.3 リスクレベルの設定

ここでは、抽出した危害原因事象について、リスクレベルの設定を行った。設定方法は、表 5-4 のリスクレベルマトリックスに示すように、発生頻度と影響程度を設定し、その組み合わせに応じてリスクレベルを5段階に設定するものである。

ただし、これまでに事故等が発生していない事象について、発生頻度や影響程度を決定することは難しい事象もあることから、リスクレベルの設定においては、これらを参考とした上で、水質管理、運転管理に関する知見や他の事象とのバランスを考慮してリスクレベルを設定した。

表 5-4 リスクレベル設定マトリックス

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/数ヶ月	D	1	3	4	5	5
	やや起こる	1～3年に1回	C	1	1	3	4	5
	起こりにくい	4～10年に1回	B	1	1	2	3	5
	滅多に起こらない	11年以上に1回	A	1	1	1	2	5

リスクレベル: 1 2 3 4 5

## 5.2 危害原因事象別にみたリスクレベル

### 5.2.1 末浄水場系統

#### 1) リスクレベルの集計結果

末浄水場系統におけるリスクレベルを集計した結果、表 5-5 及び表 5-6 のとおりとなり 74 種類の組合せを抽出した。ただし、給配水に関する危害原因事象は、各系統に共通であることから項を分割した。

表 5-5 リスクレベルの集計結果（末浄水場系統）（1/2）

No.	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	
	箇所	種別						
1	流域・水源	気象	降雨による高濁度	濁度、色度、臭味	D	b	3	
2			降雨、融雪によるアルカリ度の低下	pH、アルカリ度及び関連する項目	D	b	3	
3			渇水	濁度、色度、pH、有機物(TOC)等	C	b	1	
4		自然由来		水量	水量	D	a	1
5				地質からの溶出	アルミニウム、鉄、マンガン	C	b	1
6				色度	A	a	1	
7			藻類の大量発生	2-MIB、ジェオスミン	A	a	1	
8			事故	車両事故	ガソリン等(臭気)	A	a	1
9			テロ	テロ行為による毒物の投入	シアン、その他毒性物質	A	d	2
10	取水施設	導水渠	導水渠の劣化、腐食、破損	濁度、色度、異物	A	a	1	
11			導水渠の崩落による閉塞	水量	A	b	1	
12		取水施設	取水堰の破損	濁度、異物	A	a	1	
13			取水堰の閉塞(土砂、落葉等)	水量	C	b	1	
14			取水ゲートの故障	水量	B	a	1	
15			テロ行為による毒物の投入	シアン、その他毒性物質	A	d	2	
16		導水管	導水管劣化、腐食、破損	濁度、色度、異物	A	a	1	
17				鉄、マンガン	A	b	1	
18				取水ポンプ異常による水位変動	水位	A	b	1
19		着水井	薬品注入機の設定ミス、異常	残留塩素	A	d	2	
20				鉄、マンガン	A	c	1	
21			テロ行為による毒物の投入	シアン、その他毒性物質	A	d	2	
22			薬品混和池	かくはん機故障等による攪拌不足	濁度	A	b	1
23		かくはん機故障等による攪拌不足		アルミニウム	A	c	1	
24		不適切な攪拌によるフロック形成不良		濁度	A	b	1	
25		フロック形成池	テロ行為による毒物の投入	シアン、その他毒性物質	A	d	2	
26			凝集剤の注入不足によるフロック沈降不足	濁度	A	b	1	
27	沈殿池	水温密度流による短絡流	濁度	A	b	1		
28		汚泥引き抜き不足による水質悪化	濁度	A	b	1		
29		テロ行為による毒物の投入	シアン、その他毒性物質	A	d	2		
30	急速ろ過	洗浄水量不足による洗浄不足	耐塩素性病原生物	A	d	2		
31		洗浄水量不足による洗浄不足	濁度、色度	A	b	1		
32		洗浄水量不足による洗浄不足	鉄、マンガン	A	c	1		
33		ろ材流出、不陸による層厚減少	濁度、色度	A	b	1		
34		ろ材流出、不陸による層厚減少	鉄、マンガン	A	c	1		
35		ろ材流出、不陸による層厚減少	耐塩素性病原生物	A	d	2		
36		テロ行為による毒物の投入	シアン、その他毒性物質	A	d	2		
37		緩速ろ過	長時間の原水濁度上昇	耐塩素性病原生物	A	d	2	
38	降雨等による原水水質の悪化		濁度、色度	A	d	2		
39	ろ過池養生不足		耐塩素性病原生物	A	d	2		
40	ろ過池養生不足		一般細菌、大腸菌	A	c	1		
41	ろ過池養生不足		濁度	A	b	1		
42	ろ過池養生不足		有機物(TOC)、アンモニア態窒素	A	b	1		
43	溶存酸素不足箇所の発生		鉄、マンガン	A	c	1		
44	ろ過池での生物繁殖		漏出生物	A	c	1		
45	浄水池(急速ろ過系統へ)	水量異常による水位低下	水量	A	b	1		
46		劣化による内面塗装剥離	異物	A	b	1		
47		清掃不足に伴う砂等の流出	異物	A	b	1		
48		流量変動による沈積物流出	濁度、色度	A	b	1		
49		工事等による場内配管破損	濁度	A	b	1		
50	場内管路	場内配管劣化、腐食、破損	残留塩素	A	d	2		
51		場内配管劣化、腐食、破損	濁度、色度、異物	A	b	1		
52		場内配管劣化、腐食、破損	鉄、マンガン	A	c	1		

リスクレベル: 1 2 3 4 5

表 5-6 リスクレベルの集計結果（末浄水場系統）（2/2）

No.	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	
	箇所	種別						
53	薬品関連設備	次亜塩素酸ナトリウム	貯留日数大	残留塩素	A	d	2	
54			貯留日数大	塩素酸	A	c	1	
55			薬品受入れミス(仕様外、薬品違い)	残留塩素	A	d	2	
56			薬品受入れミス(仕様外、薬品違い)	臭素酸、塩素酸	A	c	1	
57			注入管の目詰り、漏洩による注入不足	残留塩素	D	d	5	
58			寒冷による薬品凍結	残留塩素	A	d	2	
59			劣化による注入管破損	残留塩素	A	d	2	
60			空調機器故障による室温上昇	残留塩素	A	d	2	
61			空調機器故障による室温上昇	塩素酸	A	c	1	
62			落雷停電による停止	残留塩素	D	b	3	
63		PAC	薬品受入れミス(仕様外、薬品違い)	該当する水質項目	A	c	1	
64			注入管の目詰り、漏洩による注入不足	該当する水質項目	A	c	1	
65			落雷停電による停止	該当する水質項目	A	c	1	
66		苛性ソーダ	薬品受入れミス(仕様外、薬品違い)	pH	A	b	1	
67			注入管の目詰り、漏洩による注入不足	pH	A	b	1	
68			劣化による注入管破損	pH	A	b	1	
69			落雷停電による停止	pH	A	b	1	
70			注入過不足	pH	A	b	1	
71		電気計装設備	電気計装設備	モニタリング機器異常	該当する水質項目	A	c	1
72				工事による停電	その他(機器異常)	A	c	1
73	落雷による停電			その他(機器異常)	C	b	1	
74	維持管理ミス、設定ミス			その他(機器異常)	A	c	1	

リスクレベル: 1 2 3 4 5

2) リスクレベルの集計結果に対する考察

(1) リスクレベル設定マトリクスにおける危害原因事象の分布

リスクレベルが最も高い5に該当する項目は1項目、4はなく、3は3項目となった。リスクレベルの高い事象については個別に対策を検討する。

表 5-7 リスクレベル設定マトリクスにおける危害原因事象の分布

				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	0	0	0	0	0
	起こりやすい	数ヶ月に1回	D	1	3	0	1	0
	やや起こる	1~3年に1回	C	0	4	0	0	0
	起こりにくい	4~10年に1回	B	1	0	0	0	0
	滅多に起こらない	11年以上に1回	A	6	23	17	18	0

リスクレベル: 1 2 3 4 5

(1) 危害原因事象（リスクレベル3～5）

リスクレベルが3以上の項目は表 5-8 に示す通り、4 項目であった。これらについては未然防止策や発生頻度を軽減する対策が必要である。

表 5-8 リスクレベル 3 以上の危害原因事象

No.	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
	箇所	種別					
1	流域・水源	気象	降雨による高濁度	濁度、色度、臭味	D	b	3
2			降雨、融雪によるアルカリ度の低下	pH、アルカリ度及び関連する項目	D	b	3
62	薬品関連設備	次亜塩素酸ナトリウム	落雷停電による停止	残留塩素	D	b	3
57			注入管の目詰り、漏洩による注入不足	残留塩素	D	d	5

(2) 発生箇所別リスクレベル項目数分布

74 種類の危害原因事象について、発生箇所別に分類すると「浄水施設」が最も多く「薬品関連施設」がこれに次いでいる。これら 2 項目で、で全体の約 72%を占めている。

表 5-9 発生箇所別リスクレベル項目数分布

区分	発生箇所	リスクレベル					合計	割合 (%)
		1	2	3	4	5		
水源・取水	流域・水源	6	1	2			9	12.2
	取水施設	7	1				8	10.8
浄水場内	浄水施設	24	11				35	47.3
	薬品関連設備	11	5	1		1	18	24.3
	電気計装設備	4					4	5.4
	全体	52	18	3	0	1	74	100
	割合 (%)	70.3	24.3	4.1	0.0	1.4	100	-

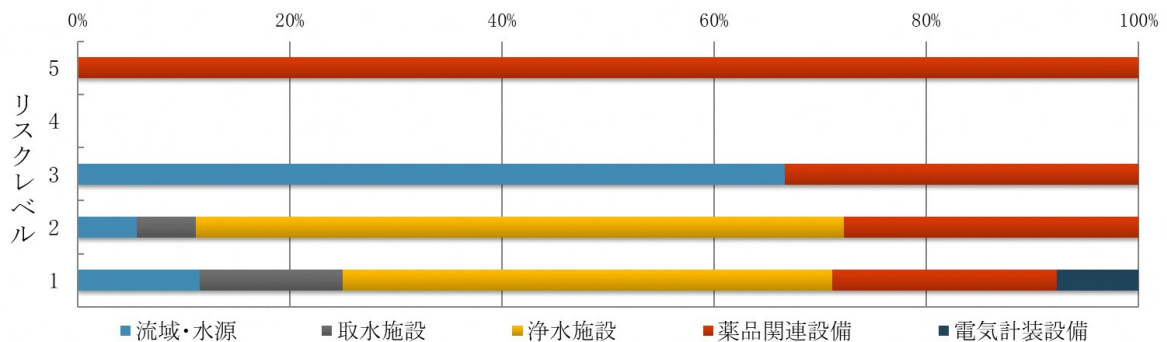


図 5-1 発生箇所別リスクレベル項目数分布

## 5.2.2 犀川浄水場系統

### 1) リスクレベルの集計結果

犀川浄水場系統におけるリスクレベルを集計した結果、表 5-10 のとおりとなり 65 種類の組合せを抽出した。内訳については、事項に示す。

表 5-10 リスクレベルの集計結果（犀川浄水場系統）

No.	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	
	箇所	種別						
1	流域・水源	気象	降雨による高濁度	濁度、色度、臭味、有機物(TOC)等	E	b	4	
2			降雨、融雪によるアルカリ度の低下	pH、アルカリ度及び関連する項目	D	b	3	
3			渇水	濁度、色度、pH、有機物(TOC)等	D	a	1	
4				水量	D	a	1	
5			自然由来	地質からの溶出	アルミニウム、鉄、マンガン	B	b	1
6			自然由来	地質からの溶出	色度	A	a	1
7			自然由来	藻類の大量発生	2-MIB、ジェオスミン	C	c	3
8			事故	車両事故	ガソリン等(臭気)	A	a	1
9			テロ	テロ行為による毒物の投入	シアン、その他毒性物質	A	d	2
10	取水施設	導水渠	導水渠の劣化、腐食、破損	濁度、色度、異物	A	a	1	
11			導水渠の崩落による閉塞	水量	A	b	1	
12			取水堰の破損	濁度、異物	A	a	1	
13		取水施設	取水堰の閉塞(土砂、落葉等)	水量	C	b	1	
14			落雷等によるポンプの故障	水量	B	a	1	
15			テロ行為による毒物の投入	シアン、その他毒性物質	A	d	2	
16		着水井		取水ポンプ異常による水位変動	水位	C	b	1
17					残留塩素	A	d	2
18					薬品注入ポンプの設定ミス、異常	鉄、マンガン	A	c
19					pH	A	b	1
20				テロ行為による毒物の投入	シアン、その他毒性物質	A	d	2
21			薬品混和池	かくはん機故障等による攪拌不足	アルミニウム	A	c	1
22			ブロック形成池	不適切な攪拌によるブロック形成不良	濁度	A	b	1
23				テロ行為による毒物の投入	シアン、その他毒性物質	A	d	2
24			沈殿池	凝集剤の注入不足によるブロック沈降不足	濁度	A	b	1
25	水温密度流による短絡流			濁度	A	b	1	
26	汚泥引き抜き不足による水質悪化	濁度		A	d	2		
27	テロ行為による毒物の投入	シアン、その他毒性物質		A	d	2		
28	浄水施設	急速ろ過		洗浄水量不足による洗浄不足	耐塩素性病原生物	A	d	2
29				濁度、色度	A	b	1	
30				鉄、マンガン	A	c	1	
31				濁度、色度	A	b	1	
32				ろ材流出、不陸による層厚減少	鉄、マンガン	A	c	1
33				耐塩素性病原生物	A	d	2	
34			テロ行為による毒物の投入	シアン、その他毒性物質	A	d	2	
35		浄水池	水量異常による水位低下	水量	A	b	1	
36			劣化による内面塗装剥離	異物	A	b	1	
37			清掃不足に伴う砂等の流出	異物	A	b	1	
38		流量変動による沈積物流出	濁度、色度	A	b	1		
39	場内管路		工事等による場内配管破損	濁度	A	b	1	
40				残留塩素	A	d	2	
41			場内配管劣化、腐食、破損	濁度、色度、異物	A	b	1	
42				鉄、マンガン	A	c	1	
43				残留塩素	A	d	2	
44	薬品関連設備	次亜塩素酸ナトリウム	貯留日数大	塩素酸	A	c	1	
45				薬品受入れミス(仕様外、薬品違い)	残留塩素	A	d	2
46					臭素酸、塩素酸	A	c	1
47				注入管の目詰り、漏洩による注入不足	残留塩素	D	d	5
48				寒冷による薬品凍結	残留塩素	A	d	2
49				劣化による注入管破損	残留塩素	A	d	2
50			空調機器故障による室温上昇	残留塩素	A	d	2	
51				塩素酸	A	c	1	
52			落雷停電による停止	残留塩素	D	b	3	
53		PAC	薬品受入れミス(仕様外、薬品違い)	該当する水質項目	A	c	1	
54				注入管の目詰り、漏洩による注入不足	該当する水質項目	A	c	1
55				落雷停電による停止	該当する水質項目	A	c	1
56		貯槽の容量不足による薬品の不足	該当する水質項目	C	d	4		
57	苛性ソーダ	薬品受入れミス(仕様外、薬品違い)	pH	A	b	1		
58			注入管の目詰り、漏洩による注入不足	pH	A	b	1	
59			劣化による注入管破損	pH	A	b	1	
60			落雷停電による停止	pH	A	b	1	
61		注入過不足	pH	A	b	1		
62	電気計装設備	電気計装設備	モニタリング機器異常	該当する水質項目	A	c	1	
63				工事による停電	その他(機器異常)	A	c	1
64				落雷による停電	その他(機器異常)	C	b	1
65				維持管理ミス、設定ミス	その他(機器異常)	A	b	1

リスクレベル: 1 2 3 4 5

## 2) リスクレベルの集計結果に対する考察

### (1) リスクレベル設定マトリクスにおける危害原因事象の分布

リスクレベルが最も高い5は1項目、4は2項目、3は3項目であった。リスクレベルの高い事象については個別に対策を検討する。

表 5-11 リスクレベル設定マトリクスにおける危害原因事象の分布

				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	0	1	0	0	0
	起こりやすい	数ヶ月に1回	D	2	2	0	1	0
	やや起こる	1~3年に1回	C	0	3	1	1	0
	起こりにくい	4~10年に1回	B	1	1	0	0	0
	減多に起こらない	11年以上に1回	A	4	19	13	16	0

リスクレベル: 1 2 3 4 5

### (2) 危害原因事象（リスクレベル3~5）

リスクレベルが3以上の項目は表 5-12 に示す通り、6項目である。これらについては未然防止策や発生頻度を軽減する対策が必要である。

表 5-12 リスクレベル3以上の危害原因事象

No.	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
	箇所	種別					
2	流域・水源	気象	降雨、融雪によるアルカリ度の低下	pH、アルカリ度及び関連する項目	D	b	3
7	流域・水源	自然由来	藻類の大量発生	2-MIB、ジェオスミン	C	c	3
52	薬品関連設備	次亜塩素酸ナトリウム	落雷停電による停止	残留塩素	D	b	3
1	流域・水源	気象	降雨による高濁度	濁度、色度、臭味、有機物(TOC)等	E	b	4
56	薬品関連設備	PAC	貯槽の容量不足による薬品の不足	該当する水質項目	C	d	4
47	薬品関連設備	次亜塩素酸ナトリウム	注入管の目詰り、漏洩による注入不足	残留塩素	D	d	5

(3) 発生箇所別リスクレベル項目数分布

65種類の危害原因事象について、発生箇所別に分類すると「浄水施設」が多く、「薬品関連設備」がこれに次いでいる。これらで全体の約71%を占めている。

表 5-13 発生箇所別リスクレベル項目数分布

発生箇所	リスクレベル					合計	割合 (%)
	1	2	3	4	5		
流域・水源	5	1	2	1		9	13.8
取水施設	5	1				6	9.2
浄水施設	18	9				27	41.5
薬品関連設備	11	5	1	1	1	19	29.2
電気計装設備	4					4	6.2
全体	43	16	3	2	1	65	100
割合 (%)	66.2	24.6	4.6	3.1	1.5	100	-

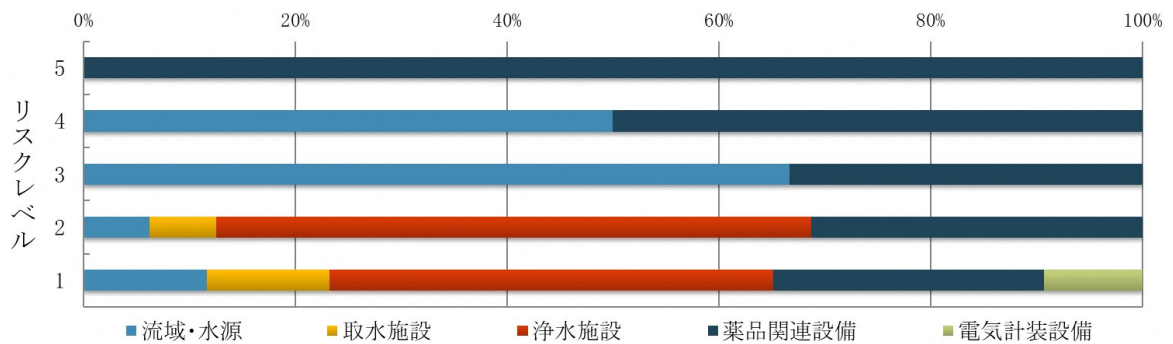


図 5-2 発生箇所別リスクレベル項目数分布

### 5.2.3 県水系統

県水については、表 5-14 に示す 3 項目を危害原因事象として抽出した。特に夏季の 6 月から 8 月には臭気に関する苦情が増加するため、リスクレベルを 3 に設定した。

表 5-14 リスクレベルの集計結果（県水系統）

No.	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
	箇所	種別					
1	県水	県水の異常	残留塩素不足	残留塩素	A	c	1
2	県水	県水の異常	凝集不良による濁度の流出	濁度	C	b	1
3	県水	県水の異常	藻類の大量発生	2-MIB、ジェオスミン	C	c	3

県水は、受水地点が責任分界点となるため原水水質について直接的な対策を講じることはできないが、異常があった場合には積極的に情報を収集し、県と連携して適切な対応措置を講じる必要がある。

### 5.2.4 送水及び給配水

#### 1) リスクレベルの集計結果

送水及び給配水は各系統に共通であり、そのリスクに差異は見られないため一括して整理した。リスクレベルを集計した結果、表 5-15 のとおりとなり 31 種類の組合せを抽出した。

表 5-15 リスクレベルの集計結果（送水及び給配水）

No.	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
	箇所	種別					
1	配水施設	配水池	水位低下	水位	A	b	1
2			劣化による内面塗装剥離	異物	A	b	1
3			清掃不足に伴う砂等の流出	異物	A	b	1
4			流量変動による沈積物流出	濁度、色度	A	b	1
5	送水	加圧ポンプ所	落雷による送水ポンプの停止	水量	A	c	1
6			水量	A	c	1	
7		送水管	送水管の劣化、腐食、破損	濁度、色度、異物	A	c	1
8			鉄、マンガン	A	d	2	
9			停電、落雷による送水ポンプ停止	水量	A	c	1
10			残留塩素不足	残留塩素	A	d	2
11	一般細菌、大腸菌	A	d	2			
12	給配水	配水管、給水管	水量	A	c	1	
13			管路の劣化、腐食、破損	残留塩素	C	d	4
14				濁度、色度、異物	A	c	1
15				鉄、マンガン	A	d	2
16			残留塩素不足	残留塩素	C	d	4
17			一般細菌、大腸菌	A	d	2	
18			工事等でのバルブ切替作業	濁度	C	c	3
19			消火活動による流速変化	濁度	B	c	2
20			滞留時間大	残留塩素	C	d	4
21			トリハロメタン等消毒副生成物	A	d	2	
22			凍結	水量	C	b	2
23			漏水	水量	A	e	1
24			水量不足による圧力低下	水量	A	c	1
25			落雷による加圧ポンプの停止	水量	A	c	1
26			管路の工事	臭気	A	c	1
27	濁度、色度、異物	C		c	3		
28	残留塩素	A		e	5		
29	給水	給水管	クロスコネクション	濁度、色度、異物、臭味	A	d	2
30			一般細菌、大腸菌	A	e	5	
31			鉛管使用	鉛	B	c	2

## 2) リスクレベルの集計結果に対する考察

### (1) リスクレベル設定マトリクスにおける危害原因事象の分布

リスクレベルが最も高い5は2項目あり、4は3項目、3は2項目であった。リスクレベルの高い事象については個別に対策を検討する。

表 5-16 リスクレベル設定マトリクスにおける危害原因事象の分布

				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	0	0	0	0	0
	起こりやすい	数ヶ月に1回	D	0	0	0	0	0
	やや起こる	1~3年に1回	C	0	1	2	3	0
	起こりにくい	4~10年に1回	B	0	0	2	0	0
	滅多に起こらない	11年以上に1回	A	0	4	10	7	2

リスクレベル: 1 2 3 4 5

### (2) 危害原因事象（リスクレベル3~5）

リスクレベルが3以上の項目は表 5-17 に示す通り、7項目である。これらについては未然防止策や発生頻度を軽減する対策が必要である。

表 5-17 リスクレベル3以上の危害原因事象

No.	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
	箇所	種別					
18	給配水	配水管、給水管	工事等でのバルブ切替作業	濁度	C	c	3
27	給配水	配水管、給水管	管路の工事	濁度、色度、異物	C	c	3
13	給配水	配水管、給水管	管路の劣化、腐食、破損	残留塩素	C	d	4
16	給配水	配水管、給水管	残留塩素不足	残留塩素	C	d	4
20	給配水	配水管、給水管	滞留時間大	残留塩素	C	d	4
28	給水	給水管	クロスコネクション	残留塩素	A	e	5
30	給水	給水管	クロスコネクション	一般細菌、大腸菌	A	e	5

(3) 発生箇所別リスクレベル項目数分布

31種類の危害原因事象について、発生箇所別のリスクレベルの分布は表 5-18 に示すとおりである。

表 5-18 発生箇所別リスクレベル項目数分布

区分	発生箇所	リスクレベル					合計	割合 (%)
		1	2	3	4	5		
場外	配水施設	4					4	12.9
	送水	4	3				7	22.6
	給配水	6	5	2	3		16	51.6
	給水		2			2	4	12.9
	全体	14	10	2	3	2	31	100
	割合 (%)	45.2	32.3	6.5	9.7	6.5	100	-

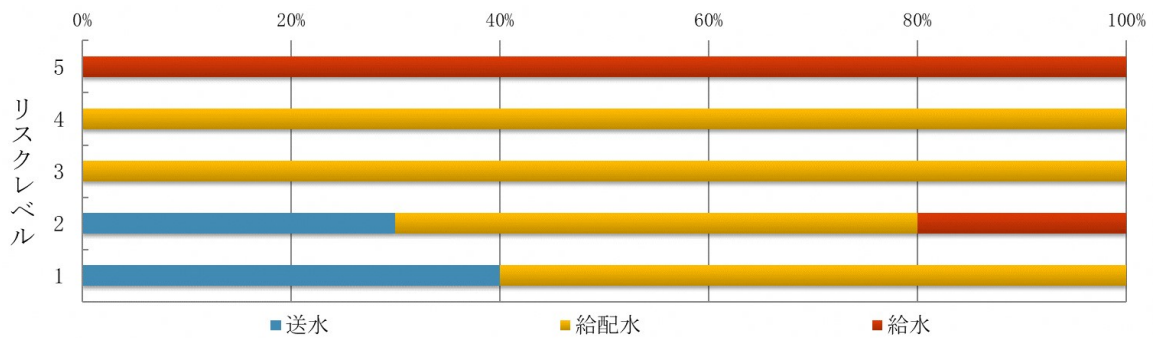


図 5-3 発生箇所別リスクレベル項目数分布

### 5.3 危害分析のまとめ

以上の分析結果より、リスクレベルが高い事象が発生する可能性の高い箇所または要因と事象の関連性を示す。表 5-19 は発生箇所又は要因から、表 5-20 は項目からみた発生要因の視点で整理した。

末、犀川両浄水場とも、集中豪雨による高濁度の発生や、その立地条件から落雷等での薬品施設停止による残留塩素不足等が主に考えられる。

また、特に、末浄水場に比べ、犀川浄水場では、比較的ダム湖（内川ダム）での異味臭を起こす藻類発生のリスクが高いことや、降雨時の濁度による凝集不良対策が現在課題となっており、測定機器設置も含め継続的に調査を行っている。

給配水関連では、工事関係や、管路劣化による濁度上昇や残留塩素不足等が挙げられている。

表 5-19 発生箇所又は要因からみた事象と関連する項目

発生箇所又は要因	事象	関連する項目
原水水質/自然由来	降雨による高濁度	濁度、色度、臭味、有機物等(TOC)
	降雨、融雪によるアルカリ度の低下	pH、アルカリ度及び関連する項目
	藻類の大量発生	2-MIB、ジェオスミン
県水	藻類の大量発生	2-MIB、ジェオスミン
次亜塩素酸ナトリウム及び注入設備	落雷停電による停止	残留塩素
	注入管の目詰り、漏洩による注入不足	残留塩素
PAC	貯槽の容量不足による薬品の不足	該当する水質項目
給配水管	工事等でのバルブ切替作業	濁度
	管路の工事	濁度、色度、異物
	管路の劣化、腐食、破損	残留塩素
	残留塩素不足	残留塩素
	滞留時間大	残留塩素
給水管	クロスコネクション	残留塩素、一般細菌、大腸菌

※箇所名及び事象については、わかりやすく整理するため、一部に具体的な名称を使用している。

表 5-20 項目からみた発生箇所と要因

	流域・水源	県水	給配水
濁度、色度、臭味、有機物等(TOC)	降雨による高濁度		
pH、アルカリ度及び関連する項目	降雨、融雪によるアルカリ度の低下		
濁度、色度、異物			管路の工事
2-MIB、ジェオスミン	藻類の大量発生	藻類の大量発生による県水の異常	

	薬品関連設備	給配水
残留塩素	落雷停電による停止	管路の劣化、腐食、破損
	注入管の目詰り、漏洩による注入不足	残留塩素不足
		滞留時間大
		クロスコネクション
該当する項目（主に濁度、有機物等）	注入管の目詰り、漏洩による注入不足	
一般細菌、大腸菌		クロスコネクション

## 6. 管理措置、監視方法及び水質管理目標の設定

### 6.1 設定方法に関する基本方針

#### 6.1.1 管理措置・監視方法・監視計器の分類

5章で抽出した危害原因事象と水質項目の組合せについて、管理措置、監視方法及び水質管理目標を設定する。

管理措置とは、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ことを目的とした管理手段のことである。

また、各々の管理措置に対して、現状の監視方法を整理する。監視とは、管理措置が機能していることを確認するために行うもので、管理措置に応じてさまざまな監視方法がある。

管理措置の分類は表 6-1 を参考とし、監視方法の分類は表 6-2、監視計器と略記号は表 6-3 による。

以上の設定のもとで、末浄水場及び犀川浄水場の危害原因事象、関連水質項目、リスクレベル、管理措置及び監視方法を整理した結果を表 6-4(1)から表 6-7(3)に示す。

これらの表では、最上段に処理プロセスを示し、個々のプロセスの下には管理措置、矢印 (⇒) の下には監視方法を示す。

表 6-1 管理措置の分類

分類		内容	
管理措置	予防	水源	水質調査、巡回監視
		浄水施設	施設の予防保全(点検・補修、点検・修理、清掃等)
			設備の予防保全(点検・補修、点検・修理、清掃等)
			不審者の侵入防止
	行政機関等との連携による情報収集		
	薬品購入時の品質管理		
	薬品の保管管理		
	送水	施設の予防保全(点検・補修、点検・修理、清掃等)	
		設備の予防保全(点検・補修、点検・修理、清掃等)	
	給配水	監視強化	
		広報	
	処理、対応策	取水停止・送水停止	
		次亜塩素酸ナトリウムの注入強化・注入停止	
		凝集剤(PAC)の注入強化・注入停止	
		取水停止・送水停止	
着水井の清掃、ドレン			
バックアップルートの確保			
ろ過池の洗浄強化、ドレン			
ろ過池の補修(不陸改善)			
浄水池の清掃・ドレン			
配水池の清掃・ドレン			
管路のドレン、清掃、布設替え			
計器の点検・校正、清掃			
巡回監視			
給配水の停止			

表 6-2 監視方法の分類

分類	内容
監視方法	なし
	現場等の確認
	手分析(委託分析を含む)
	機器による連続監視(直接項目)
	機器による連続監視(代替項目)
	手分析(代替項目)

表 6-3 監視計器と略記号

計器の名称	略記号	計器の名称	略記号
残留塩素計	R	アルカリ度	AL
濁度計	Tu	電気伝導度	EC
色度計	Col	バイオアッセイ	Bio
pH計	pH	水温計	T
紫外分光光度計	UV		

## 6.2 管理措置、監視方法の設定

6.1 の分類に基づき、危害原因事象、関連水質項目、リスクレベル、管理措置及び監視方法を設定した。この結果を「管理措置表」として整理し、表 6-4(1) から表 6-7 (3) に示した。

これらの表では、各々の危害原因事象について、発生頻度、影響程度、リスクレベルを記入し、行見出しには、水源から給水栓に至るプロセスを並べている。個々の危害原因事象に対して、どの地点でどのような監視を行い、その結果としてどのような対応措置をとるのかを整理している。





















表6-5(4) 末浄水場(緩速系)の危害原因事象、関連水質項目、リスクレベル、管理措置及び監視方法の整理表

No.	箇所	種別	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	ダム	⇒	寺津用水	⇒	取上辰井巳	⇒	⇒	小水力発電	⇒	着水井	・	(PAC)	⇒	薬品混和池	⇒	沈澱池	⇒	⇒	戸過池	・	⇒	浄水井	・	(ナ次亜塩素酸後トリウム)	・	⇒	集合井	⇒	場内管路	電気計装設備	⇒	系統内配水池	⇒	給配水													
												Tu					Tu																																					
37	浄水施設	緩速ろ過	長時間の原水濁度上昇	耐塩素性病原生物	A	d	2										Tu																																					
38	浄水施設	緩速ろ過	降雨等による原水水質の悪化	濁度、色度	A	d	2																																															
39	浄水施設	緩速ろ過	ろ過池養生不足	耐塩素性病原生物	A	d	2																																															

表6-5(5) 末浄水場(緩速系)の危害原因事象、関連水質項目、リスクレベル、管理措置及び監視方法の整理表

No.	箇所	種別	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	ダム	⇒	寺津用水	⇒	取上辰井	⇒	⇒	小水力発電	⇒	着水井	・	(アルミニウム PAC)	⇒	薬品混和池	⇒	沈澱池	⇒	⇒	汚過池	・	⇒	浄水井	・	(ナ次亜塩素酸後トリウム)	・	⇒	集合井	⇒	場内管路	電気計装設備	⇒	系統内配水池	⇒	給配水										
												Tu					Tu																R																		
40	浄水施設	緩速ろ過	ろ過池養生不足	一般細菌、大腸菌	A	c	1																																												
41	浄水施設	緩速ろ過	ろ過池養生不足	濁度	A	b	1																																												
42	浄水施設	緩速ろ過	ろ過池養生不足	有機物 (TOC)、アンモニア態窒素	A	b	1																																												
43	浄水施設	緩速ろ過	溶存酸素不足箇所の発生	鉄、マンガン	A	c	1																																												
44	浄水施設	緩速ろ過	ろ過池での生物繁殖	漏出生物	A	c	1																																												
45	浄水施設	浄水池 (急速ろ過系統へ)	水量異常による水位低下	水量																																															
46	浄水施設	浄水池 (急速ろ過系統へ)	劣化による内面塗装剥離	異物																																															
47	浄水施設	浄水池 (急速ろ過系統へ)	清掃不足に伴う砂等の流出	異物																																															
48	浄水施設	浄水池 (急速ろ過系統へ)	流量変動による沈積物流出	濁度、色度																																															
49	浄水施設	場内管路	工事等による場内配管破損	濁度	A	b	1																																												



表6-5(7) 末浄水場(緩速系)の危害原因事象、関連水質項目、リスクレベル、管理措置及び監視方法の整理表

No.	箇所	種別	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	ダム	⇒	寺津用水	⇒	取上 水辰井	⇒	⇒	小水力 発電	⇒	着水 井	・	アルミニ ウム (PAC)	⇒	薬品混 和池	⇒	沈澱池	⇒	⇒	戸過池	・	⇒	浄水 井	・	⇒	次亜塩素酸 (後次亜 トリウム)	・	⇒	集 合 井	⇒	場内 管路	電気 計装 設備	系統 内配 水池	⇒	給 配 水													
												Tu					Tu																																					
																	pH																																					
60	薬品関連設備	次亜塩素酸ナトリウム	空調機器故障による室温上昇	残留塩素	A	d	2																																															
61	薬品関連設備	次亜塩素酸ナトリウム	空調機器故障による室温上昇	塩素酸	A	c	1																																															
62	薬品関連設備	次亜塩素酸ナトリウム	落雷停電による停止	残留塩素	D	b	3																																															
63	薬品関連設備	PAC	薬品受入れミス (仕様外、薬品違い)	該当する水質項目	A	c	1											手 分 析	品 質 管 理																																			
64	薬品関連設備	PAC	注入管の目詰り、漏洩による注入不足	該当する水質項目	A	c	1											手 分 析	現 場 確 認																																			
65	薬品関連設備	PAC	落雷停電による停止	該当する水質項目	A	c	1											手 分 析	現 場 確 認																																			
66	薬品関連設備	苛性ソーダ	薬品受入れミス (仕様外、薬品違い)	pH																																																		
67	薬品関連設備	苛性ソーダ	注入管の目詰り、漏洩による注入不足	pH																																																		
68	薬品関連設備	苛性ソーダ	劣化による注入管破損	pH																																																		
69	薬品関連設備	苛性ソーダ	落雷停電による停止	pH																																																		

表6-5(8) 末浄水場(緩速系)の危害原因事象、関連水質項目、リスクレベル、管理措置及び監視方法の整理表

No.	箇所	種別	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	ダム	⇒	寺津用水	⇒	取上水辰井巳	⇒	⇒	小水力発電	⇒	着水井	・	アルミニウム(PAC)	⇒	薬品混和池	⇒	沈澱池	⇒	⇒	戸過池	・	浄水井	⇒	ナ次亜塩素酸(後トリウム)	・	集合井	⇒	場内管路	電気計装設備	系統内配水池	⇒	給配水				
70	薬品関連設備	苛性ソーダ	注入過不足	pH								Tu					Tu																									
71	電気計装設備	電気計装設備	モニタリング機器異常	該当する水質項目	A	c	1					E T C u					A T L u . p H T . E C H	手分析																								
72	電気計装設備	電気計装設備	工事による停電	その他(機器異常)	A	c	1					E T C u					A T L u . p H T . E C H	手分析																								
73	電気計装設備	電気計装設備	落雷による停電	その他(機器異常)	C	b	1					E T C u					A T L u . p H T . E C H	手分析																								
74	電気計装設備	電気計装設備	維持管理ミス、設定ミス	その他(機器異常)	A	c	1					E T C u					A T L u . p H T . E C H	手分析																								

表6-6(1) 犀川浄水場の危害原因事象、関連水質項目、リスクレベル、管理措置及び監視方法の整理表

No.	箇所	種別	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	ダム	小原取水口	山川分水槽	次亜塩素酸(ナトリウム)	苛性ソーダ(前苛性)	着水井	アルミニウム(PAC)	急速攪拌池	フロック形成池	沈澱池	次亜塩素酸(ナトリウム)	ろ過池	浄水渠	塩素混和池	次亜塩素酸(後次亜)	苛性ソーダ(後苛性)	浄水池	場内管路	電気計装設備	配水池	給配水
									Tu		Tu					R	Tu※1	Tu※2		Tu			R	R			R	
									pH		pH					pH		pH					pH	Tu			Tu	
									UV		AL												AL				pH	
											EC																	
											T												T					T
											Bio																	
1	流域・水源	気象	降雨による高濁度	濁度、色度、臭味、有機物(TOC)等	E	b	4	現場確認	Tu		ETu	注入強化	注入強化				Tu	Tu	注入調整					Tu			Tu	手分析
2	流域・水源	気象	降雨、融雪によるアルカリ度の低下	pH、アルカリ度及び関連する項目	D	b	3	現場確認	pH		ALH	注入強化	注入強化				pH										pH	手分析
3	流域・水源	気象	濁水	濁度、色度、pH、有機物(TOC)等	D	a	1	現場確認	Tu・pH		Tu・AL・pH	注入調整	注入調整				pH	Tu	Tu・pH					Tu			pH	手分析
4	流域・水源	気象	濁水	水量	D	a	1	現場確認																				広報
5	流域・水源	自然由来	地質からの溶出	アルミニウム、鉄、マンガン	B	b	1	現場確認				注入強化	注入強化															手分析
6	流域・水源	自然由来	地質からの溶出	色度	A	a	1	現場確認				注入強化	注入調整															手分析
7	流域・水源	自然由来	藻類の大量発生	2-MIB、ジェオスミン	C	c	3	現場確認				注入強化	注入調整															手分析
8	流域・水源	事故	車両事故	ガソリン等(臭気)	A	a	1	現場確認 取水停止			Bio	注入調整	注入調整									(注入強化)						手分析
9	流域・水源	テロ	テロ行為による毒物の投入	シアン、その他毒性物質	A	d	2	現場確認 取水停止	Tu・pH		AL・Bio・ECH	注入調整	注入調整				R・pH	Tu	Tu・pH	注入調整								手分析
10	取水施設	導水渠	導水渠の劣化、腐食、破損	濁度、色度、異物	A	a	1	現場確認	Tu		Tu	注入強化	注入強化				Tu	Tu										手分析
11	取水施設	導水渠	導水渠の崩落による閉塞	水量	A	b	1	現場確認				注入強化	注入強化															手分析

表6-6(2) 犀川浄水場の危害原因事象、関連水質項目、リスクレベル、管理措置及び監視方法の整理表

No.	箇所	種別	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	ダム	小原取水口	山川分水槽	次亜塩素酸(ナトリウム)	次亜塩素酸(前次垂)	苛性ソーダ(前次垂)	着水井	アルミニウム(PAC)	急速攪拌池	フロック形成池	沈澱池	次亜塩素酸(中次垂)	次亜塩素酸(後次垂)	苛性ソーダ(後次垂)	浄水池	場内管路	電気計装設備	配水池	給配水			
																	R	Tu※1	Tu※2			R					R	Tu	
																	pH		pH			pH					pH	AL	
																												T	
																												T	
12	取水施設	取水施設	取水堰の破損	濁度、異物	A	a	1		現場確認 修繕確認					手分析	注入強化			Tu	Tu			Tu				Tu	手分析	Tu	手分析
13	取水施設	取水施設	取水堰の閉塞(土砂、落葉等)	水量	C	b	1		現場確認																				
14	取水施設	取水施設	落雷等によるポンプの故障	水量	B	a	1		現場確認																				
15	取水施設	取水施設	テロ行為による毒物の投入	シアン、その他毒性物質	A	d	2		現場確認 取水場停止					手分析	注入調整														手分析
16	浄水施設	着水井	取水ポンプ異常による水位変動	水位	C	b	1		現場確認																				
17	浄水施設	着水井	薬品注入ポンプの設定ミス、異常	残留塩素	A	d	2		現場確認					手分析	注入調整			R											手分析
18	浄水施設	着水井	薬品注入ポンプの設定ミス、異常	鉄、マンガン	A	c	1		現場確認					手分析	注入調整														手分析
19	浄水施設	着水井	薬品注入ポンプの設定ミス、異常	pH	A	b	1		現場確認					手分析	注入調整			pH											手分析
20	浄水施設	着水井	テロ行為による毒物の投入	シアン、その他毒性物質	A	d	2		現場確認 監視強化					手分析	注入調整			R・pH	Tu	Tu・pH			Tu						手分析
21	浄水施設	薬品混和池	かくはん機故障等による攪拌不足	アルミニウム	A	c	1		現場確認						注入調整			pH											手分析
22	浄水施設	フロック形成池	不適切な攪拌によるフロック形成不良	濁度	A	b	1		現場確認									Tu	Tu			Tu							手分析







表6-6(6) 犀川浄水場の危害原因事象、関連水質項目、リスクレベル、管理措置及び監視方法の整理表

No.	箇所	種別	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	ダム	小原取水口	山川分水槽	→	(前次垂) (ナトリウム)	(前次垂) (ナトリウム)	(苛性ソーダ)	着水井	(アルミニウム) (PAC)	急速攪拌池	フロック形成	沈澱池	→	(中次垂) (ナトリウム)	(中次垂) (ナトリウム)	ろ過池	→	浄水渠	塩素混和池	(後次垂) (ナトリウム)	(後次垂) (ナトリウム)	(苛性ソーダ)	浄水池	→	場内管路	電気計装設備	配水池	給配水		
56	薬品関連設備	PAC	貯槽の容量不足による薬品の不足	該当する水質項目	C	d	4																														
57	薬品関連設備	苛性ソーダ	薬品受入れミス (仕様外、薬品違い)	pH	A	b	1																														
58	薬品関連設備	苛性ソーダ	注入管の目詰り、漏洩による注入不足	pH	A	b	1																														
59	薬品関連設備	苛性ソーダ	劣化による注入管破損	pH	A	b	1																														
60	薬品関連設備	苛性ソーダ	落雷停電による停止	pH	A	b	1																														
61	薬品関連設備	苛性ソーダ	注入過不足	pH	A	b	1																														
62	電気計装設備	電気計装設備	モニタリング機器異常	該当する水質項目	A	c	1		Tu・pH																												
63	電気計装設備	電気計装設備	工事による停電	その他 (機器異常)	A	c	1		Tu・pH																												
64	電気計装設備	電気計装設備	落雷による停電	その他 (機器異常)	C	b	1		Tu・pH																												
65	電気計装設備	電気計装設備	維持管理ミス、設定ミス	その他 (機器異常)	A	b	1		Tu・pH																												

表6-7(1) 送水・給配水の危害原因事象、関連水質項目、リスクレベル、管理措置及び監視方法の整理表

送水・給配水

No.	箇所	種別	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	⇒		送水管	⇒		給配水
								配水池	加圧ポンプ所		配水池	給配水	
								R			R		
								Tu			Tu		
								pH			pH		
								AL			AL		
								T			T		
1	配水施設	配水池	水位低下	水位	A	b	1	水位確認			水位確認		
2	配水施設	配水池	劣化による内面塗装剥離	異物	A	b	1	清掃・ドレン繕			清掃・ドレン繕		手分析
3	配水施設	配水池	清掃不足に伴う砂等の流出	異物	A	b	1	清掃・ドレン	Tu		ドレン	Tu	手分析
4	配水施設	配水池	流量変動による沈積物流出	濁度、色度	A	b	1	清掃・ドレン	Tu		ドレン	Tu	手分析
5	送水	加圧ポンプ所	落雷による送水ポンプの停止	水量	A	c	1		現場修繕確認				
6	送水	送水管	送水管の劣化、腐食、破損	水量	A	c	1			清掃・点検・修繕			
7	送水	送水管	送水管の劣化、腐食、破損	濁度、色度、異物	A	c	1			清掃・点検・修繕		Tu	手分析
8	送水	送水管	送水管の劣化、腐食、破損	鉄、マンガン	A	d	2			清掃・点検・修繕		Tu	手分析
9	送水	送水管	停電、落雷による送水ポンプ停止	水量	A	c	1			点検・修繕			
10	送水	送水管	残留塩素不足	残留塩素	A	d	2		R	点検・原因確認・修繕		R	手分析
11	送水	送水管	残留塩素不足	一般細菌、大腸菌	A	d	2		R	点検・原因確認・修繕		R	手分析
12	給配水	配水管、給水管	管路の劣化、腐食、破損	水量	A	c	1					現場修繕確認	手分析

表6-7(2) 送水・給配水の危害原因事象、関連水質項目、リスクレベル、管理措置及び監視方法の整理表

No.	箇所	種別	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	配水池	⇒	ポンプ加圧所	送水管	配水池	⇒	給配水	
								R	Tu	pH	AL	T	R	Tu	pH
13	給配水	配水管、給水管	管路の劣化、腐食、破損	残留塩素	C	d	4							R・ドレン 清掃・修繕	手分析
14	給配水	配水管、給水管	管路の劣化、腐食、破損	濁度、色度、異物	A	c	1							ドレン 清掃・修繕	手分析
15	給配水	配水管、給水管	管路の劣化、腐食、破損	鉄、マンガン	A	d	2							ドレン 清掃・修繕	手分析
16	給配水	配水管、給水管	残留塩素不足	残留塩素	C	d	4							R・原因確認 点検・修繕	手分析
17	給配水	配水管、給水管	残留塩素不足	一般細菌、大腸菌	A	d	2		R					R・原因確認 点検・修繕	手分析
18	給配水	配水管、給水管	工事等でのバルブ切替作業	濁度	C	c	3							ドレン・清掃	手分析
19	給配水	配水管、給水管	消火活動による流速変化	濁度	B	c	2							ドレン・清掃	手分析
20	給配水	配水管、給水管	滞留時間大	残留塩素	C	d	4							R・ドレン	手分析
21	給配水	配水管、給水管	滞留時間大	トリハロメタン等消毒副生成物	A	d	2		R					R・ドレン	手分析
22	給配水	配水管、給水管	凍結	水量	C	b	2							修繕	広報
23	給配水	配水管、給水管	漏水	水量	A	c	1							修繕	広報
24	給配水	配水管、給水管	水量不足による圧力低下	水量	A	c	1							原因調査 修繕	広報

表6-7(3) 送水・給配水の危害原因事象、関連水質項目、リスクレベル、管理措置及び監視方法の整理表

No.	箇所	種別	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	配水池	⇒	ポンプ加圧所	送水管	配水池	⇒	給配水
								R	Tu	pH	AL	T	R	Tu
25	給配水	配水管、給水管	落雷による加圧ポンプの停止	水量	A	c	1							現場確認 修繕確認
26	給配水	配水管、給水管	管路の工事	臭気	A	c	1							現場確認 ドレン
27	給配水	配水管、給水管	管路の工事	濁度、色度、異物	C	c	3							ドレン Tu
28	給水	給水管	クロスコネクション	残留塩素	A	e	5							R・ドレン 修繕
29	給水	給水管	クロスコネクション	濁度、色度、異物、臭味	A	d	2							Tu・ドレン 修繕
30	給水	給水管	クロスコネクション	一般細菌、大腸菌	A	e	5							R・ドレン 修繕
31	給水	給水管	鉛管使用	鉛	B	c	2							布設替え

### 6.3 管理目標と重要管理点

水質管理の重要性は、水質基準に適合し安全でより質の高い水道水の供給のためであることに加え、効率的な薬品注入管理等を行うことで経済的な効果を得ることができる。

常に適切な処理や給配水を行うためには、水質や流量等についてそれぞれ管理目標値を定め、監視することが必要であり、監視の方法としては、計器で行う常時監視と定期的に実施する水質検査や臨時水質検査がある。

常時監視を行っている項目と管理目標値は、表 6-8 及び表 6-9 に整理した。表 6-8、表 6-9 については、それぞれ末浄水場及び犀川浄水場における日常監視地点と管理目標を表している。これらの表では、各採水場所について、項目、監視機器における警報値を定め、それら数値から逸脱した場合の原因分析及び運転員の対処方法が記載されている。加えて、これらの数値は、原水水質や配水量、配水区域の変更等に伴い、必要に応じて見直しを行っている。

また、危害原因事象として抽出したリスクレベルの高い項目に対し、各浄水場において特に重視すべき管理点を「重要管理点」として定め、その管理目標と監視方法を整理し、表 6-10 から表 6-15 に示した。表 6-10 から表 6-13 については、末浄水場の急速系統及び緩速系統を、表 6-14 及び表 6-15 については、犀川浄水場の系統をそれぞれ記載している。それぞれ、水質の分析項目について重要管理点での監視目標、監視方法を列挙した。その中でも、中でも最も重要な管理点を赤字で記載した。

これらの運転管理内容を外れた場合には、何らかの異常が疑われることから直ちに原因究明を行い、適切な対策に着手するものとする。

表 6-8 日常監視地点と管理目標（末浄水場）

末浄水場水質品質管理基準

2018.2.5改

採水場所	項目	TAG No.	LL	PL	PH	HH	急変時、ほか確認すべき箇所	制御	原因及び傾向		運転員対応方法	
									低下	上昇	LO警報時	HI警報時
急速原水	濁度	A201	0	0	30	250	A001、A100、A290	PAC(F)前苛性	・濁水後、徐々に低下 ・有機物は濁度変化に遅れて低下 ・ダムが濁った場合は低下しにくい	・水源の濁りは上辰巳濁度上昇後に上昇 ・差し水の場合は上辰巳濁度に関わらず上昇		・緩速原水を確認 ・HHで浄水管理係に連絡
	pH	A205	6.8	7.0	7.8	8.0	A105		・降雨、融雪で低下	・濁水で上昇する場合あり	・緩速原水を確認 ・フロック形成池pH低下に注意	・緩速原水を確認 ・フロック形成池pH上昇に注意
	AL度	A206	12	15	30	35	A106、A205、A204		・降雨、融雪で低下 ・フロック形成池pH変動大	・溶解成分増加で上昇	・緩速原水を確認 ・フロック形成池pH変動注意	・緩速原水を確認
	導電率	A204	0	40	120	200	A104、A002、A206、監視魚		・降雨、融雪で低下 ・急変時水質変化に注意	・電解質成分増加で上昇 ・急変時水質変化に注意	・緩速原水を確認 ・原水水質監視	・緩速原水を確認 ・原水水質監視
	温度	T201	0	0	25	30	T551、T101		・下部取水時に低下、水質変化に注意	・藻類増加に注意	・浄水管理係に連絡	・浄水管理係に連絡
急速着水	濁度	A290	0	0	30	250	A201	PAC(F)前苛性	・原水濁度と差がある場合は注意			・急速原水と比較
フロック形成池	pH	A211	6.9	7.0	7.4	7.5	A206、A106、pH比色分析 PAC、前苛性、フロックの状況		・前苛性によるpH調整不足で凝集不良につながる。 ・アルカ度が低いと変動しやすい ・原水pH変動による影響		・浄水管理係に連絡 ・PAC前苛性注入量を確認 ・現場比色分析で6.9附近を確認 ・薬注や計器に問題無い場合、前苛性注入式の定数Bを0.04増	・浄水管理係に連絡 ・PAC前苛性注入量を確認 ・現場比色分析で6.9附近を確認 ・薬注や計器に問題無い場合、前苛性注入式の定数Bを0.04減
	pH(夏※1)	A211	6.8	6.9	7.3	7.4						
急速沈水	濁度	A501	0	0	0.7	1.0	A511、マンガン値、フロックの状況		・製造量減による水質安定	・マンガンで計器透過光窓汚れ ・製造量増によるフロック巻き込み ・凝集不良		・凝集不良の場合、浄水管理係長に連絡 ・HH超過で浄水濁度上昇のおそれ
	pH	A502	7.0	7.1	7.4	7.5	A512、後苛性注入量	後苛性(FB)	・後苛性注入不足 ・低すぎると凝集不良。	・後苛性注入過剰 ・高すぎるとAl溶出。	・後苛性注入量、モードを確認	・後苛性注入量、モードを確認
	残塩	A504	0	0.1	0.7	1.0	中次亜、急速後次亜、マンガン値	中次亜(FB)	・中次亜注入不足 ・マンガン溶出のおそれ	・中次亜注入過剰 ・後次亜注入量減少	・中次亜注入量、モードを確認。	・中次亜注入量、モードを確認
急速浄水	濁度	A511	0	0	0.08	0.10	A513、A501		<水道法基準>2度以下 <厚労省通知※2>0.1度以下			・浄水管理係に連絡 ・沈水濁度上昇による影響か確認
	pH	A512	6.8	7.0	7.8	8.0			<水道法基準>5.8以上8.6以下 低いと鉄管腐蝕が生じる。		・浄水管理係に連絡	・浄水管理係に連絡
	残塩	A514	0	残塩SV±0.15		1.0	A554、急速後次亜、市内配水池残塩	後次亜(FB)	・後次亜注入不足	・後次亜注入過剰	・急速後次亜注入量、モードを確認 ・加圧給水確認	・急速後次亜注入量、モードを確認 ・加圧給水確認
	色度	A513	0	0	2	5			<水道法基準>5度以下			・浄水管理係に連絡
	温度	T511	0	0	25	30				・水温上昇で市内残塩低下	・浄水管理係に連絡	・浄水管理係に連絡
上辰巳	濁度	A001	0	0	30	250	急速原水濁度(A201)		・濁水後、徐々に低下 ・有機物は濁度変化に遅れて低下 ・ダムが濁った場合は低下しにくい	・降雨時に濁水で上昇		・原水水質を監視、緩速系停止準備 ・HH:浄水管理係に連絡
	導電率	A002	0	40	120	200	A104、A204、監視魚		・降雨、融雪で低下 ・急変時水質変化に注意	・電解質成分増加で上昇 ・急変時水質変化に注意	・原水水質監視	・原水水質監視
緩速原水	濁度	A100	0	0	30	250	A001、A111		・濁水後、徐々に低下 ・有機物は濁度変化に遅れて低下 ・ダムが濁った場合は低下しにくい	・降雨時に濁水で上昇	30度で緩速原水取水停止	・緩速取水停止 ・長期化した場合、取水再開し薬注開始 →宿直者にPAC注入機運転依頼 ・HH:小水力発電機停止
	pH	A105	6.7	6.9	7.8	8.0	A205、A112		・降雨、融雪で低下	・濁水で上昇する場合あり	・急速原水を確認	・急速原水を確認
	AL度	A106	0	15	30	35	A206、A105、A104		・降雨、融雪で低下	・溶解成分増加で上昇	・急速原水を確認	・急速原水を確認
	導電率	A104	0	40	120	200	A204、A002、A106		・降雨、融雪で低下 ・急変時水質変化に注意	・電解質成分増加で上昇 ・急変時水質変化に注意	・急速原水を確認 ・原水水質監視	・急速原水を確認 ・原水水質監視
	温度	T101	0	0	25	30	T201、T551		・下部取水時に低下、水質変化に注意 ・生物作用の低下	・藻類増加に注意	・浄水管理係に連絡	・浄水管理係に連絡
緩速沈水	濁度	A111	0	0	25	30	A100		・通常は原水濁度に類似 ・PAC注入時、濁度下降	・通常は原水濁度に類似 ・上昇すると緩速汚池損失水頭上昇		・浄水管理係に連絡
	pH	A112	0.0	6.6	8.4	8.6	A105、A552、 (PAC注入時)pH比色分析		・PAC注入時、pH低下	・藻が繁殖すると上昇		
緩速浄水	濁度	A551	0	0	0.08	0.10	A553、A552		<水道法基準>2度以下 <厚労省通知※2>0.1度以下			・浄水管理係に連絡
	pH	A552	6.8	7.0	8.0	8.2	A112		<水道法基準>5.8以上8.6以下 低いと鉄管腐蝕が生じる。 汚過膜の働きにより上下することあり		・浄水管理係に連絡	・浄水管理係に連絡
	残塩	A554	0.1	残塩SV±0.15		1.0	A514、緩速後次亜、市内配水池残塩	後次亜(FB)	・後次亜注入不足	・後次亜注入過剰	・緩速後次亜注入量、モードを確認 ・加圧給水確認	・緩速後次亜注入量、モードを確認 ・加圧給水確認
	色度	A553	0	0	2	5	A551、A552		<水道法基準>5度以下 清浄でも上昇する。 Mn質由来は除去できず			・浄水管理係に連絡
	温度	T551	0	0	25	30	T101、市内残塩			・水温上昇で市内残塩低下	・浄水管理係に連絡	・浄水管理係に連絡

※1 夏は6月末～9月とする。(原水水温が13℃を上回る期間) ※2 水道におけるクリプトスポリジウム等対策指針

表 6-9 日常監視地点と管理目標（犀川浄水場）

犀川浄水場水質管理基準

採水場所	項目	TAG No.	LL	PL	PH	HH	急変時、ほか確認すべき箇所	制御	原因及び傾向		運転員対応方法	
									低下	上昇	LO警報時	HI警報時
取水口	濁度	SA001	0	0	20	50	SA100		<ul style="list-style-type: none"> <li>・濁水後、徐々に低下</li> <li>・有機物は濁度変化に遅れて低下</li> <li>・ダムが濁った場合は低下しにくい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上昇後約2.5時間後に原水に到達</li> <li>・新内川ダム水位低下による場合は急激に上昇するため要注意</li> <li>・ダム放流時は萱ごみによる取水口閉塞に注意</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・PH,HH: 原水水質を監視。PAC乗率をホワイトボード記載の値に設定する。</li> <li>・新内川ダム水位低下による急上昇の場合、取水停止</li> </ul>
	pH	SA002	6.7	6.9	7.6	7.8	SA104		<ul style="list-style-type: none"> <li>・降雨、融雪で低下</li> <li>・新内川発電所の間欠運転により変動あり</li> <li>・設置環境が悪いため値は参考値</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・濁水で上昇する場合あり</li> <li>・新内川発電所の間欠運転により変動あり</li> <li>・設置環境が悪いため値は参考値</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原水水質変化に注意</li> <li>・原水pH低下に注意</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原水水質の変化に注意</li> <li>・原水pH上昇に注意</li> </ul>
原水	濁度	SA100	0	0	20	40	SA001、SA101、SA102	PAC(FF)前苛性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・取水口より2.5時間遅れで変動</li> <li>・有機物は濁度変化に遅れて低下</li> <li>・乗率戻しは原則ジャーテストによる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・取水口より2.5時間遅れで変動</li> <li>・取水口濁度が到達する前に乗率を変更しておく</li> <li>・乗率戻しは原則ジャーテストによる</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・2台(HI,LO)の濁度計に差が無い確認</li> <li>・乗率を上げた場合、水質監視。</li> </ul>
	pH	SA104	6.7	6.9	7.8	8.0	SA002		<ul style="list-style-type: none"> <li>・降雨、融雪で低下</li> <li>・新内川発電所の間欠運転により変動あり</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・濁水で上昇する場合あり</li> <li>・新内川発電所の間欠運転により変動あり</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原水水質変化に注意</li> <li>・フロック形成池pH低下に注意</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原水水質の変化に注意</li> <li>・フロック形成池pH上昇に注意</li> </ul>
	AL度	SA105	16	19	30	35	SA504、SA106		<ul style="list-style-type: none"> <li>・降雨、融雪で低下</li> <li>・フロック形成池pH変動大</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・溶解成分増加で上昇</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フロック形成池pH変動注意</li> </ul>	
	導電率	SA106	0	50	120	200	SA105、監視魚		<ul style="list-style-type: none"> <li>・降雨、融雪で低下</li> <li>・急変時水質変化に注意</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電解質成分増加で上昇</li> <li>・急変時水質変化に注意</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原水水質監視</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原水水質監視</li> </ul>
	温度	ST101	0	0	25	25	ST501、ST601		<ul style="list-style-type: none"> <li>・下部取水時に低下、水質変化に注意</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・藻類増加に注意</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・浄水管理係に連絡</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・浄水管理係に連絡</li> </ul>
フロック形成池	pH	SA212	6.9	7.0	7.4	7.5	SA104、pH比色分析、PAC、前苛性、フロックの状況		<ul style="list-style-type: none"> <li>・前苛性によるpH調整不足で凝集不良につながる。</li> <li>・アルカ度が低いと変動しやすい</li> <li>・原水pH変動による影響</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・浄水管理係に連絡</li> <li>・PAC前苛性注入量を確認</li> <li>・現場比色分析で6.9附近を確認</li> <li>・薬注や計器に問題無い場合、前苛性注入式の定数Bを0.04増</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・浄水管理係に連絡</li> <li>・PAC前苛性注入量を確認</li> <li>・現場比色分析で6.9附近を確認</li> <li>・薬注や計器に問題無い場合、前苛性注入式の定数Bを0.04減</li> </ul>
	pH(夏※1)	SA212	6.8	6.9	7.3	7.4						
沈澱池	濁度	SA311	0	0	0.5	1.0	SA401、マンガン値、フロックの状況、クワイファイの運転状況		<ul style="list-style-type: none"> <li>・製造量減による水質安定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・製造量増によるフロック巻き込み</li> <li>・凝集不良</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・凝集不良の場合、浄水管理係長に連絡</li> <li>・HH超過で浄水濁度上昇のおそれ</li> </ul>
	pH	SA312	6.7	6.9	7.4	7.5	SA212		<ul style="list-style-type: none"> <li>・通常、フロック形成池のpHの変動に遅れて同じ動きをする</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・フロック形成池pH低下していないか確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フロック形成池pH上昇していないか確認</li> </ul>
ろ過水	濁度	SA401	0	0	0.08	0.10	SA311、SA501、SA601		<水道法基準>2度以下 <厚労省通知※2>0.1度以下			<ul style="list-style-type: none"> <li>・浄水管理係に連絡</li> </ul>
	残塩	SA413	0	0.05	0.50	1.00	中次亜、マンガン値、ろ過池の運転開始・停止	中次亜(FB)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中次亜注入不足</li> <li>・マンガン溶出のおそれ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中次亜注入過剰</li> <li>・後次亜注入量減少</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中次亜注入量を確認</li> <li>・トレンドで自動率での中次亜注入率が上限に張りついている場合は、上限値、下限値を上げる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中次亜注入量を確認</li> <li>・トレンドで自動率での中次亜注入率が下限に張りついている場合は、上限値、下限値を下げる</li> </ul>
塩素混和池	pH	SA402	6.8	7.0	7.8	8.0	SA502、SA602、後苛性	後苛性(FB)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・後苛性注入不足</li> <li>・浄水pHの低下</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・後苛性注入過剰</li> <li>・浄水pHの上昇</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・後苛性注入量、モードを確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・後苛性注入量、モードを確認</li> </ul>
	残塩	SA403	0	残塩SV±0.15	1.0	1.0	SA503、SA603、後次亜	後次亜(FB)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・後次亜注入不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・後次亜注入過剰</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・後次亜注入量、モードを確認。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・後次亜注入量、モードを確認</li> </ul>
浄水池	濁度	SA501	0	0	0.08	0.10	SA401、SA601、未受水量		<水道法基準>2度以下 ろ過水濁度の補助とする。			<ul style="list-style-type: none"> <li>・ろ過水濁度を確認</li> <li>・原因不明の場合、浄水管理係に連絡</li> </ul>
	pH	SA502	6.8	7.0	7.8	8.0	SA402、SA602、未受水量		<水道法基準>5.8以上8.6以下 低いと鉄管腐蝕が生じる。		<ul style="list-style-type: none"> <li>・塩素混和池pHを確認</li> <li>・原因不明の場合、浄水管理係に連絡</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・塩素混和池pHを確認</li> <li>・原因不明の場合、浄水管理係に連絡</li> </ul>
	残塩	SA503	0	塩混残塩SV±0.15	1.0	1.0	SA413、SA603、未受水量		塩素混和池残塩の補助とする。		<ul style="list-style-type: none"> <li>・塩素混和池残塩を確認</li> <li>・原因不明の場合、浄水管理係に連絡</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・塩素混和池残塩を確認</li> <li>・原因不明の場合、浄水管理係に連絡</li> </ul>
	AL度	SA504	12	15	30	35	A206、未受水量		原水アルカ度の補助とする。		<ul style="list-style-type: none"> <li>・原水アルカ度を確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原水アルカ度を確認</li> </ul>
	温度	ST501	0	0	25	25	ST101、ST601、市内残塩、未受水量			<ul style="list-style-type: none"> <li>・水温上昇で市内残塩低下</li> </ul>		
配水池	濁度	SA601	0	0	0.08	0.10	SA401、SA501		<水道法基準>2度以下 ろ過水濁度の補助とする。			<ul style="list-style-type: none"> <li>・浄水管理係に連絡</li> </ul>
	pH	SA602	6.8	7.0	7.8	8.0	SA402、SA502		<水道法基準>5.8以上8.6以下 低いと鉄管腐蝕が生じる。		<ul style="list-style-type: none"> <li>・塩素混和池pHを確認</li> <li>・原因不明の場合、浄水管理係に連絡</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・塩素混和池pHを確認</li> <li>・原因不明の場合、浄水管理係に連絡</li> </ul>
	残塩	SA603	0	塩混残塩SV±0.15	1.00	1.00	SA413、SA503		塩素混和池残塩の補助とする。		<ul style="list-style-type: none"> <li>・塩素混和池残塩を確認</li> <li>・原因不明の場合、浄水管理係に連絡</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・塩素混和池残塩を確認</li> <li>・原因不明の場合、浄水管理係に連絡</li> </ul>
	温度	ST601	0	0	25	25	ST101、ST501			<ul style="list-style-type: none"> <li>・水温上昇で市内残塩低下</li> </ul>		

※1 夏は6月末～9月とする。(原水水温が13℃を上回る期間)

※2 水道におけるクリプトスポリジウム等対策指針

表 6-10 重要管理点と管理目標、監視方法（末浄水場急速ろ過系統（1/2））

項目	監視地点	水源 (ダム・表流水)	分水井	薬品混和池 フロック形成池、沈澱池	急速ろ過池 ろ過渠、浄水井	浄水池	給配水
定期水質検査実施箇所			●		●(急速系出口)		●(市内給水栓)
残留塩素				①残留塩素 ②管理値(表6-4) ③常時監視	①残留塩素 ②管理値(表6-4) ③常時監視/定期水質検査		①残留塩素 ②0.1mg/L以上 ③毎日検査/定期水質検査
一般細菌			①一般細菌 ② ③定期水質検査		①一般細菌、残留塩素 ②100個/mL以下、管理値(表6-4) ③定期水質検査		①一般細菌 ②100個/mL以下 ③定期水質検査
大腸菌			①大腸菌 ② ③定期水質検査		①大腸菌 ②検出されないこと ③定期水質検査		①大腸菌 ②検出されないこと ③定期水質検査
シアン、その他毒性物質			①バイオアッセイ、水質基準項目等 ② ③常時監視/定期水質検査 臨時検査	①残留塩素、濁度、pH ② ③常時監視	①水質基準項目等 ②各項目水質基準値等 ③定期水質検査/臨時検査 常時監視	①水質基準項目等 ②各項目水質基準値等 ③臨時検査	①水質基準項目等 ②各項目水質基準値等 ③定期水質検査/臨時検査
塩素酸					①塩素酸 ②0.6mg/L以下 ③定期水質検査		①塩素酸 ②0.6mg/L以下 ③定期水質検査
臭素酸					①臭素酸 ②0.01mg/L以下 ③定期水質検査		①臭素酸 ②0.01mg/L以下 ③定期水質検査
アルミニウム			①アルミニウム及びその化合物 ② ③定期水質検査	①pH値 ②管理値(表6-4) ③常時監視	①アルミニウム及びその化合物 ②0.2mg/L以下 ③定期水質検査		①アルミニウム及びその化合物 ②0.2mg/L以下 ③定期水質検査
鉄			①鉄及びその化合物 ② ③定期水質検査	①残留塩素 ② ③常時監視	①鉄及びその化合物 ②0.3mg/L以下 ③定期水質検査		①鉄及びその化合物 ②0.3mg/L以下 ③定期水質検査
マンガン			①マンガン及びその化合物 ② ③定期水質検査	①残留塩素 ②管理値(表6-4) ③常時監視	①マンガン及びその化合物 ②0.05mg/L以下 ③定期水質検査		①マンガン及びその化合物 ②0.05mg/L以下 ③定期水質検査
かび臭(2-MIB, ジェオスミン)	①藻類 ② ③臨時検査		①2-メチルイソボルネオール、ジェオスミン ② ③定期水質検査/臨時検査		①2-メチルイソボルネオール、ジェオスミン ②各0.0001mg/L以下 ③定期水質検査		①2-メチルイソボルネオール、ジェオスミン ②各0.0001mg/L以下 ③定期水質検査
有機物等(TOC)			①導電率、全有機炭素(TOC)の量 ②管理値(表6-4) ③常時監視、定期水質検査		①全有機炭素(TOC)の量 ②3mg/L以下 ③定期水質検査		①全有機炭素(TOC)の量 ②3mg/L以下 ③定期水質検査
pH			①pH値 ②管理値(表6-4) ③常時監視	①pH値 ②管理値(表6-4) ③常時監視	①pH値 ②5.8以上8.6以下 ③定期水質検査		①pH値 ②5.8以上8.6以下 ③定期水質検査
臭気・臭味			①臭気 ② ③定期水質検査		①臭気、味 ②異常でないこと ③定期水質検査		①臭気、味 ②異常でないこと ③定期水質検査/毎日検査
色度			①色度 ② ③定期水質検査		①色度 ②管理値(表6-4) ③定期水質検査		①色度 ②5度以下 ③毎日検査/定期水質検査
濁度			①濁度 ②管理値(表6-4) ③常時監視	①濁度 ②管理値 ③常時監視	①濁度 ②2度以下 定期水質検査		①濁度 ②2度以下 ③毎日検査/定期水質検査

①管理項目

②管理目標値

③管理方法

表 6-11 重要管理点と管理目標、監視方法（末浄水場急速ろ過系統（2/2））

項目 \ 監視地点	水源 (ダム・表流水)	分水井	薬品混和池 フロック形成池、沈澱池	急速ろ過池 ろ過渠、浄水井	浄水池	給配水
定期水質検査実施箇所		●		●(急速系出口)		●(市内給水栓)
アンモニア態窒素		①アンモニア態窒素 ② ③臨時検査	①残留塩素 ②確保されていること ③常時監視	①残留塩素 ② ③定期水質検査		①残留塩素 ②0.1mg/L以上 ③定期水質検査
異物		①異物 ② ③臨時検査		①異物 ②目視で確認されないこと ③臨時検査	①異物 ②目視で確認されないこと ③臨時検査	①異物 ②目視で確認されないこと ③毎日検査/臨時検査
耐塩素性病原生物 (クリプトスポリジウム等)		①クリプトスポリジウム、ジアルジア 大腸菌、嫌気性芽胞菌 ② ③定期水質検査		①濁度(ろ過水濁度) ②0.1度以下 ③常時監視/定期水質検査	①クリプトスポリジウム、ジアルジア ②検出されないこと ③臨時検査	①クリプトスポリジウム、ジアルジア ②検出されないこと ③臨時検査
その他(機器異常)		①機器 ②異常でないこと ③目視	①機器 ②異常でないこと ③目視	①機器 ②異常でないこと ③目視		
				①管理項目	②管理目標値	③管理方法

表 6-12 重要管理点と管理目標、監視方法（末浄水場緩速ろ過系統（1/2））

項目	監視地点	取水井	着水井 薬品混和池	沈澱池	緩速ろ過池 浄水井	集水井 (以降、急速系に同じ)
定期水質検査実施箇所			●			●(緩速系出口)
残留塩素						①残留塩素 ②0.1mg/L以上 ③定期水質検査
一般細菌			①一般細菌 ② ③定期水質検査			①一般細菌、残留塩素 ②100個/mL以下、残塩管理値 ③定期水質検査
大腸菌			①大腸菌 ② ③定期水質検査			①大腸菌 ②検出されないこと ③定期水質検査
シアン、その他毒性物質	①水質基準項目等 ② ③常時監視/臨時検査		①水質基準項目等 ② ③定期水質検査/臨時検査	①濁度、pH ② ③常時監視		①水質基準項目等 ②各項目水質基準値等 ③定期水質検査/臨時検査
塩素酸						①塩素酸 ②0.6mg/L以下 ③定期水質検査
臭素酸						①臭素酸 ②0.01mg/L以下 ③定期水質検査
アルミニウム			①アルミニウム及びその化合物 ② ③定期水質検査			①アルミニウム及びその化合物 ②0.2mg/L以下 ③定期水質検査
鉄			①鉄及びその化合物 ② ③定期水質検査			①鉄及びその化合物 ②0.3mg/L以下 ③定期水質検査
マンガン			①マンガン及びその化合物 ② ③定期水質検査			①マンガン及びその化合物 ②0.05mg/L以下 ③定期水質検査
かび臭(2-MIB,ジェオスミン)			①2-メチルイソボルネオール、ジェオスミン ② ③定期水質検査/臨時検査			①2-メチルイソボルネオール、ジェオスミン ②各0.00001mg/L以下 ③定期水質検査
有機物等(TOC)	①導電率 ②管理値(表6-4) ③常時監視		①全有機炭素(TOC)の量、導電率 ②導電率管理値(表6-4) ③定期水質検査/常時監視			①全有機炭素(TOC)の量 ②3mg/L以下 ③定期水質検査
pH	①pH値 ② ③常時監視		①pH値 ② ③定期水質検査/常時監視	①pH値 ② ③常時監視		①pH値 ②5.8以上8.6以下 ③定期水質検査

①管理項目

②管理目標値

③管理方法

表 6-13 重要管理点と管理目標、監視方法（末浄水場緩速ろ過系統（2/2））

項目 \ 監視地点	取水井	着水井 薬品混和池	沈澱池	緩速ろ過池 浄水井	集合井 (以降、急速系に同じ)
定期水質検査実施箇所		●			●（緩速系出口）
臭気・臭味		①臭気、味 ② ③定期水質検査			①臭気、味 ②異常でないこと ③定期水質検査
色度		①色度 ② ③定期水質検査			①色度 ②管理値(表6-4) ③定期水質検査
濁度	①濁度 ②管理値(表6-4) ③常時監視	①濁度 ② ③定期水質検査/常時監視	①濁度 ②管理値 ③常時監視		①濁度 ②2度以下 定期水質検査
アンモニア態窒素		①アンモニア態窒素 ②確保されていること ③臨時検査			①残留塩素 ②0.1mg/L以上 ③定期水質検査
異物		①異物 ② ③臨時検査		①異物 ②目視で確認されないこと ③臨時検査	①異物 ②目視で確認されないこと ③臨時検査
耐塩索性病原生物 (クリプトスポリジウム等)		①クリプトスポリジウム、ジアルジア 大腸菌、嫌気性芽胞菌 ② ③定期水質検査		①クリプトスポリジウム、ジアルジア ②検出されないこと ③臨時検査	①濁度(ろ過水濁度) ②0.1度以下 ③定期水質検査/臨時検査
その他(機器異常)		①機器 ②異常でないこと ③目視	①機器 ②異常でないこと ③目視		①機器 ②異常でないこと ③目視

①管理項目

②管理目標値

③管理方法

表 6-14 重要管理点と管理目標、監視方法（犀川浄水場（1/2））

項目	監視地点	取水口	分水槽	フロック形成池、沈澱池	沈澱池	ろ過池、浄水渠	塩素混和池	浄水池	給配水
定期水質検査実施箇所			●					●（浄水場出口）	●（市内給水栓）
残留塩素				①残留塩素 ② ③常時監視		①残留塩素 ②管理値(表6-5) ③常時監視	①残留塩素 ②管理値(表6-5) ③常時監視	①残留塩素 ②管理値(表6-5) ③定期水質検査/常時監視	①残留塩素 ②0.1mg/L以上 ③毎日検査/定期水質検査
一般細菌			①一般細菌 ② ③定期水質検査					①一般細菌、残留塩素 ②100個/mL以下、残塩管理値 ③定期水質検査	①一般細菌 ②100個/mL以下 ③定期水質検査
大腸菌			①大腸菌 ② ③定期水質検査					①大腸菌 ②検出されないこと ③定期水質検査	①大腸菌 ②検出されないこと ③定期水質検査
シアン、その他毒性物質			①バイオアッセイ/水質基準項目等 ② ③常時監視/定期水質検査 臨時検査	①残留塩素、pH ② ③常時監視	①濁度、pH ② ③常時監視	①残留塩素、濁度、pH、色度 ② ③常時監視	①残留塩素、pH ② ③常時監視	①水質基準項目等 ②各項目水質基準値等 ③定期水質検査/臨時検査 常時監視	①水質基準項目等 ②各項目水質基準値等 ③定期水質検査/臨時検査 常時監視
塩素酸								①塩素酸 ②0.6mg/L以下 ③定期水質検査	①塩素酸 ②0.6mg/L以下 ③定期水質検査
臭素酸								①臭素酸 ②0.01mg/L以下 ③定期水質検査	①臭素酸 ②0.01mg/L以下 ③定期水質検査
アルミニウム			①アルミニウム及びその化合物 ② ③定期水質検査					①アルミニウム及びその化合物 ②0.2mg/L以下 ③定期水質検査	①アルミニウム及びその化合物 ②0.2mg/L以下 ③定期水質検査
鉄			①鉄及びその化合物 ② ③定期水質検査	①残留塩素 ② ③常時監視				①鉄及びその化合物 ②0.3mg/L以下 ③定期水質検査	①鉄及びその化合物 ②0.3mg/L以下 ③定期水質検査
マンガン			①マンガン及びその化合物 ② ③定期水質検査	①残留塩素 ② ③常時監視	①残留塩素 ② ③常時監視	①残留塩素 ②管理値(表6-5) ③常時監視		①マンガン及びその化合物 ②0.05mg/L以下 ③定期水質検査	①マンガン及びその化合物 ②0.05mg/L以下 ③定期水質検査
かび臭(2-MIB, ジェオスミン)			①2-メチルイソボルネオール、ジェオスミン ② ③定期水質検査/臨時検査					①2-メチルイソボルネオール、ジェオスミン ②各0.00001mg/L以下 ③定期水質検査	①2-メチルイソボルネオール、ジェオスミン ②各0.00001mg/L以下 ③定期水質検査
有機物等(TOC)			①導電率 ②管理値(表6-4) ③常時監視					①全有機炭素(TOC)の量 ②3mg/L以下 ③定期水質検査	①全有機炭素(TOC)の量 ②3mg/L以下 ③定期水質検査
pH	①pH値 ② ③常時監視		①pH値 ② ③常時監視	①pH値 ② ③常時監視	①pH値 ② ③常時監視	①pH値 ② ③常時監視	①pH値 ② ③常時監視	①pH値 ②5.8以上8.6以下 ③定期水質検査/常時監視	①pH値 ②5.8以上8.6以下 ③定期水質検査/常時監視
臭気・臭味			①臭気、味 ② ③定期水質検査					①臭気、味 ②異常でないこと ③定期水質検査	①臭気、味 ②異常でないこと ③定期水質検査/毎日検査

①管理項目

②管理目標値

③管理方法

表 6-15 重要管理点と管理目標、監視方法（犀川浄水場（2/2））

項目	監視地点	水源 (ダム・表流水)	分水槽	フロック形成池、沈澱池	沈澱池	ろ過池、浄水渠	塩素混和池	浄水池	給配水
定期水質検査実施箇所			●					●(浄水場出口)	●(市内給水栓)
色度			①色度 ② ③定期水質検査			①色度 ②管理値(表6-5) ③常時監視		①色度 ②5度以下 ③定期水質検査	①色度 ②5度以下 ③毎日検査/定期水質検査
濁度	①濁度 ② ③常時監視		①濁度 ②管理値(表6-5) ③定期水質検査/常時監視		①濁度 ②管理値(表6-5) ③常時監視	①濁度 ②管理値(表6-5) ③常時監視		①濁度 ②管理値(表6-5) ③定期水質検査/常時監視	①濁度 ②2度以下 ③毎日検査/定期水質検査
アンモニア態窒素			①アンモニア態窒素 ② ③臨時検査	①残留塩素 ②確保されていること ③常時監視		①残留塩素 ② ③常時監視			①残留塩素 ②0.1mg/L以上 ③定期水質検査
異物			①異物 ② ③臨時検査			①異物 ②目視で確認されないこと ③臨時検査		①異物 ②目視で確認されないこと ③臨時検査	①異物 ②目視で確認されないこと ③毎日検査/臨時検査
耐塩素性病原生物 (クリプトスポリジウム等)			①クリプトスポリジウム、ジアルジア 大腸菌、嫌気性芽胞菌 ② ③定期水質検査			①濁度(ろ過水濁度) ②0.1度以下 ③常時監視		①クリプトスポリジウム、ジアルジア ②検出されないこと ③臨時検査	①クリプトスポリジウム、ジアルジア ②検出されないこと ③臨時検査
その他(機器異常)			①機器 ②異常でないこと ③目視	①機器 ②異常でないこと ③目視	①機器 ②異常でないこと ③目視	①機器 ②異常でないこと ③目視	①機器 ②異常でないこと ③目視	①機器 ②異常でないこと ③目視	①機器 ②異常でないこと ③目視

①管理項目

②管理目標値

③管理方法

## 7. 対応方法の設定

6章で設定した管理目標に基づき通常の運転管理を行うが、これらの管理値を外れた場合には、何らかの異常が疑われることから直ちに原因究明を行い、適切な対策に着手することとする。

また、管路更新や連続監視計器の設置などを基本とするリスク回避については、今後とも水道ビジョンや各種計画と併せて実施することとする。

本章では、管理目標を逸脱した場合の対応方法を示す。異常をどのように検知し、判断するか、異常であった場合に行う対応措置についてその概要をまとめる。ただし、各場配水場における対応方法等を整理したマニュアルがある項目については、それらを参照する。また、施設の老朽化等による不具合や故障の場合は、該当箇所を調査の上修繕を行う。

リスクレベルが3以上の事象を再度掲載する。

表 7-1 発生箇所又は要因からみた事象と関連する項目

発生箇所又は要因	事象	関連する項目
原水水質/自然由来	降雨による高濁度	濁度、色度、臭味、有機物等(TOC)
	降雨、融雪によるアルカリ度の低下	pH、アルカリ度及び関連する項目
	藻類の大量発生	2-MIB、ジェオスミン
県水	藻類の大量発生	2-MIB、ジェオスミン
次亜塩素酸ナトリウム及び注入設備	落雷停電による停止	残留塩素
	注入管の目詰り、漏洩による注入不足	残留塩素
PAC	貯槽の容量不足による薬品の不足	該当する水質項目
給配水管	工事等でのバルブ切替作業	濁度
	管路の工事	濁度、色度、異物
	管路の劣化、腐食、破損	残留塩素
	残留塩素不足	残留塩素
	滞留時間大	残留塩素
給水管	クロスコネクション	残留塩素、一般細菌、大腸菌

## 7.1 管理方法を逸脱した場合の対応方法

監視によって管理基準を逸脱していることが判明した際、逸脱の原因を究明するとともに、逸脱による影響を回避、低減する措置を実施する。基本的には①から⑥の対応とし、具体的な異常の認識と判断や対応措置については、表 7-2 から表 7-10 及び表 7-11 に示すマニュアル等を参照する。

### ①施設・設備の確認点検

施設の状態確認、薬品注入設備の作動状況確認、監視装置の点検等  
(例として、高濁度時の異常対応は表 7-2 による)

### ②修復・改善

排水（ドレン）、管の清掃、修繕、機器・設備の修繕等  
(例として、停電による薬注停止時の異常対応は表 7-4 による)

### ③浄水処理の強化

凝集剤注入率の調整等  
次亜塩素酸ナトリウム注入率（注入量）の変更  
(例として、薬注注入時の異常対応は表 7-6 による)

### ④水運用（水使用状況）の監視強化

水圧及び流量のモニタリング強化、制御方法の変更、漏水調査  
(例として、残留塩素消費の異常対応は表 7-9 による)

### ⑤取水停止・給配水停止

対象物質高濃度発生時の取水停止  
(例として、藻類発生時の異常対応は表 7-3 による)

### ⑥関係機関への連絡・働きかけ

水質悪化時の連携強化、情報共有、広報等

なお、特に⑥については、金沢市企業局総合防災計画（令和 5 年 4 月）で関係機関への連絡体制や、調整、広報方法等が記載されている。

表 7-2 降雨による高濁度、融雪等によるアルカリ度の低下

発生原因	自然由来 ・降雨等による高濁度の発生 ・融雪等によるアルカリ度の低下 など	関連する水質項目 ・濁度、色度、臭味、有機物等（TOC） ・pH、アルカリ度及び
事象確認	監視機器：濁度計、pH計、導電率計等 <pre>                     graph TD                         A([水質監視装置で異常検知]) --&gt; B{水質監視装置の異常}                         B -- 装置故障あり --&gt; C[原因調査、復旧作業]                         B -- 装置故障なし --&gt; D[採水後、手分析の実施&lt;br/&gt;(残留塩素)]                         E([点検時の異常検知]) --&gt; D                         D --&gt; F{目標値を逸脱&lt;br/&gt;するおそれがある}                         F -- あり --&gt; G[マニュアル参照※]                         F -- なし --&gt; H[監視強化]                 </pre> ※マニュアル：浄水場高濁度発生時の対応手順、犀川浄水場停止操作マニュアル	

表 7-3 藻類の大量発生によるかび臭物質濃度の上昇

発生原因	水源 / 県水 ・藻類の異常発生	関連する項目 ・2-メチルイソボルネオール ・ジェオスミン
事象確認	<pre>                     graph TD                         A([水質検査による異常検知]) --&gt; B{検査方法の異常}                         B -- あり --&gt; C[原因調査、監視継続]                         B -- なし --&gt; D[薬品注入量の調整]                         E([外部からの通報&lt;br/&gt;苦情]) --&gt; D                         D --&gt; F{目標値を逸脱&lt;br/&gt;するおそれがある}                         F -- あり --&gt; G[マニュアル参照※]                         F -- なし --&gt; H[監視継続]                 </pre> ※マニュアル：水道健康危機管理要領	

表 7-4 落雷停電による次亜塩素酸ナトリウム注入設備の停止

発生原因	薬品注入設備 ・落雷/停電による薬注の停止 ・遠方監視システムへの警報未発報 ・モニタリング機器異常 など	関連する項目 ・残留塩素
事象確認	監視機器：残留塩素計 (1)異常の検知 <input type="checkbox"/> 水質計器から異常を監視、異常の発生場所を確認 (2)現地確認 <input type="checkbox"/> 現地にて、計器を目視確認する <input type="checkbox"/> 薬注の停止状況を確認をする <input type="checkbox"/> 自家発電機が起動し、自家発に切り替わっているかを確認する <input type="checkbox"/> 自家発電機に切り替わり、薬注等が正常に作動しているかを確認する <input type="checkbox"/> 異常がみられる箇所の修理を要請する <input type="checkbox"/> マニュアル（水道健康危機要領）を参照する	

表 7-5 犀川浄水場の薬品貯槽量不足による PAC の不足

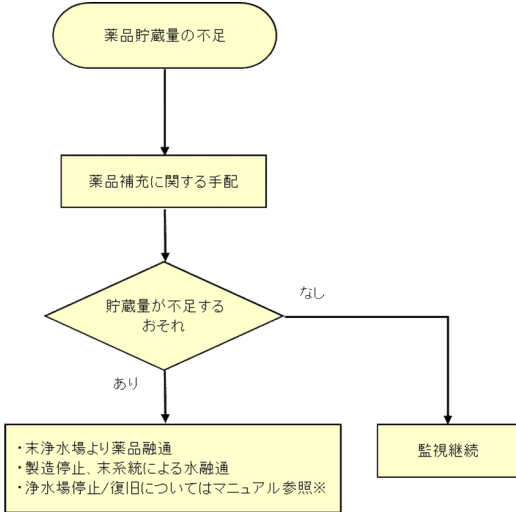
発生原因	薬品設備関連 ・薬品貯槽容量不足によるPACの不足 など	関連する水質項目全般
事象確認	監視機器：薬品貯槽水位計（PAC）  <pre>                 graph TD                     A([薬品貯蔵量の不足]) --&gt; B[薬品補充に関する手配]                     B --&gt; C{貯蔵量が不足するおそれ}                     C -- なし --&gt; D[監視継続]                     C -- あり --&gt; E[末浄水場より薬品融通 製造停止、末系統による水融通 浄水場停止/復旧についてはマニュアル参照※]                 </pre> ※マニュアル：犀川浄水場停止操作マニュアル及び犀川浄水場操作手順（別紙）	

表 7-6 次亜塩素酸ナトリウムの注入管目詰まり等による注入不足

発生原因	薬品注入設備 ・注入管の目詰まりによる次亜注入不足 など	関連する項目 ・残留塩素 など
事象確認	監視計器：残留塩素計 (1)異常の検知 □計器からの異常を検知、異常発生箇所を確認 □水質検査結果から、浄水の管理目標を外れた異常を検知 □目視による点検等での発見（動作不良、薬剤残量の異常等） (2)水質計器誤差の確認 □異常発生箇所における計器測定値と水質検査結果との比較 (3)浄水水質に異常が確認された場合の対応方法の判断 □残留塩素、濁度その他の値から、異常が波及している影響範囲を確認 □マニュアル（水道健康危機管理要領）を参照する	
対応措置	<b>【管理目標を外れて検出された場合】</b>	
	(1)残留塩素が管理目標を下回る場合 破損の場合は、応急処置、手動注入、該当箇所の修理等の判断を行う 目詰まりの場合などは下記を例に詰りを解消する <div style="text-align: center;"> <pre>                     graph TD                         A[次亜塩素酸ナトリウム注入管閉塞 による残留塩素の減少] --&gt; B[エア抜き弁操作]                         B --&gt; C{注入量回復}                         C -- Yes --&gt; D[定常運用]                         C -- No --&gt; E[閉塞箇所探索]                         E --&gt; F[フラッシング]                         F --&gt; D                     </pre> <p style="border: 1px dashed red; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 10px;">注入配管のエア溜まりや管内沈積物の 定期点検が重要</p> </div>	
<b>【水道法施行規則で定められた0.1mg/Lを下回った場合】</b>		
(1)情報連絡 □給配水に影響を及ぼす場合は早急に関係部署と協議を行い、 所内の連絡先へ連絡する (2)該当薬剤の手動注入と該当箇所の修理 □手動注入が可能な場合は適切な処置を講じる □該当箇所の迅速な修理を依頼する (3)浄水場の再開 □原水および浄水の水質検査を実施して、安全を確認した後、浄水場を再開		

表 7-7 管路工事、バルブ切換え作業による濁度、色度、異物の発生

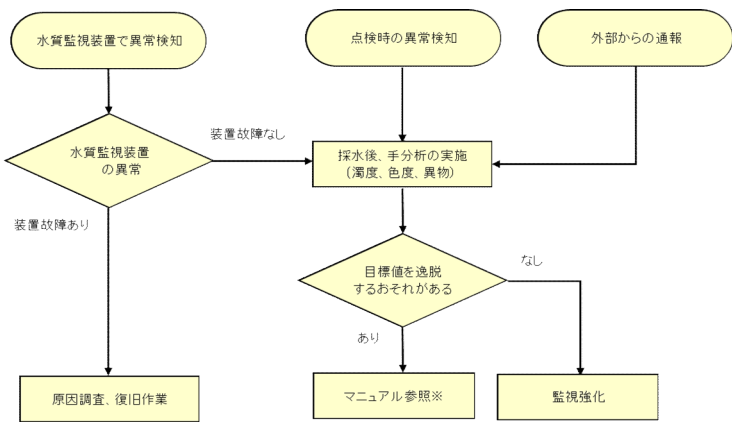
発生原因	給配水管 ・工事によるバルブ切替作業による濁度の発生 ・管路工事による濁度、色度、異物の発生 など	関連する項目 ・濁度 ・色度 ・異物 など
事象確認	監視機器：濁度等  <p>※マニュアル：金沢市企業局総合防災計画 実践マニュアル 事故処理要領等 Z02 漏水及び配水管等事故処理要領 震災等の非常時における水質試験方法（上水試験方法-別冊）   2.1</p>	

表 7-8 給配水管の劣化による残留塩素の消費

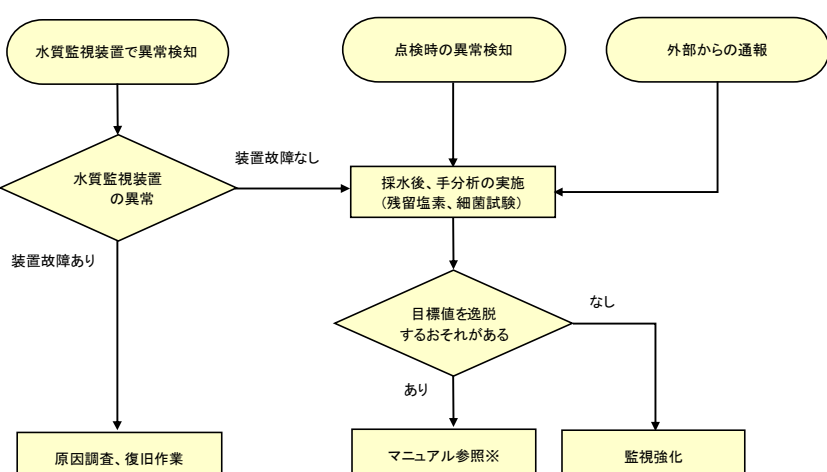
発生原因	給配水管 ・配水管の劣化による残留塩素の消費 ・給水管の劣化による残留塩素の消費 など	関連する水質項目 ・残留塩素
事象確認	監視機器：残留塩素計等  <p>※マニュアル：金沢市企業局総合防災計画 実践マニュアル 事故処理要領等 Z02 漏水及び配水管等事故処理要領 震災等の非常時における水質試験方法（上水試験方法-別冊）   2.1</p>	

表 7-9 滞留時間の長期化による残留塩素の消費

発生原因	給配水管 ・長時間滞留による残留塩素不足 など	関連する水質項目 残留塩素
事象確認	<p>監視機器：残留塩素計等</p> <pre>                 graph TD                     A1(水質監視装置で異常検知) --&gt; B{水質監視装置の異常}                     A2(点検時の異常検知) --&gt; C[採水後、手分析の実施&lt;br/&gt;(残留塩素)]                     A3(外部からの通報) --&gt; C                     B -- 装置故障あり --&gt; D[原因調査、復旧作業]                     B -- 装置故障なし --&gt; C                     C --&gt; E{目標値を逸脱するおそれがある}                     E -- あり --&gt; F[マニュアル参照※]                     E -- なし --&gt; G[監視強化]                 </pre> <p>※マニュアル：金沢市企業局総合防災計画 実践マニュアル 事故処理要領等                  Z02 漏水及び配水管等事故処理要領                  震災等の非常時における水質試験方法（上水試験方法-別冊）   2.1</p>	

表 7-10 クロスコネクションによる残留塩素の消失と細菌類の増殖

発生原因	送水管 ・クロスコネクションによる残留塩素の不足 ・クロスコネクションによる細菌類の混入 など	関連する項目 ・残留塩素 ・大腸菌 など
事象確認	<p>監視機器：残留塩素計等</p> <pre>                 graph TD                     A1(水質監視装置で異常検知) --&gt; B{水質監視装置の異常}                     A2(点検時の異常検知) --&gt; C[採水後、手分析の実施&lt;br/&gt;(残留塩素、細菌試験)]                     A3(外部からの通報) --&gt; C                     B -- 装置故障あり --&gt; D[原因調査、復旧作業]                     B -- 装置故障なし --&gt; C                     C --&gt; E{目標値を逸脱するおそれがある}                     E -- あり --&gt; F[マニュアル参照※]                     E -- なし --&gt; G[監視強化]                 </pre> <p>※マニュアル：金沢市企業局総合防災計画 実践マニュアル 事故処理要領等                  Z02 漏水及び配水管等事故処理要領                  震災等の非常時における水質試験方法（上水試験方法-別冊）   2.1</p>	

表 7-11 操作マニュアル等一覧

浄水場関係	501 水道健康危機管理要領（令和5年4月改訂）	
	502 簡易水質分析キット	
	高濁度	緩速PAC注入マニュアル
		犀川浄水場停止操作マニュアル
		犀川操作手順（別紙）
		浄水場高濁度発生時の対応手順
		末、犀川薬注式
	その他異常	1、2末・犀川品質管理基準
		402-1 浄水場取水、製造停止手順
		402-2 薬品、汚泥流出対応手順書
		402-2-1 汚泥流出時対応フロー
	402-2-2 浄水薬品流出時対応フロー	
緩速ろ過池について		
大雪・低温（配水量増加）時対応マニュアル（上水道施設）		
配水、その他	金沢市企業局総合防災計画 実践マニュアル 事故処理要領等 Z02 漏水及び配水管等事故処理要領	
	304-0-3配水区域図（犀川停止）	
	304-0-5配水区域（県水停止）	
	201304改訂_水道テロ対策マニュアル	
震災等の非常時における水質試験方法（浄水試験方法一別冊）I 2.1		

## 7.2 その他の対応措置

水道システムにおいては、工程ごとに水質に変化が生じる可能性がある箇所があり、これを考慮することによって、何らかの異常を検知した場合に原因究明の一助となる可能性がある。表 7-12 に水質基準項目と工程における変化の有無を整理した。但し、※印の項目は、本市における土地利用状況や過去の経緯等から変化する可能性がある項目を示している。異常が見られる場合は、適宜工程水の分析を行い確認することとする。

表 7-12 各工程における水質項目の変化の有無とその要因

	水質基準項目等	変化の要因	変化なし	浄水処理 変化	施設内 変化	送水管内 変化	外部汚染
1	一般細菌	塩素の消失、汚染					○
2	大腸菌	塩素の消失、汚染					○
3	カドミウム及びその化合物		○				
4	水銀及びその化合物		○				○※
5	セレン及びその化合物		○				
6	鉛及びその化合物	鉛管等溶出				○	
7	ヒ素及びその化合物		○				
8	六価クロム化合物	給水装置溶出				○	
9	亜硝酸態窒素		○				
10	シアン化物イオン及び塩化シアン	副生成物			○		
11	硝酸態窒素および亜硝酸態窒素		○				○※
12	フッ素及びその化合物		○				
13	ホウ素及びその化合物		○				
14	四塩化炭素		○				
15	1,4-ジオキサン		○				○※
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		○				
17	ジクロロメタン		○				
18	テトラクロロエチレン		○				
19	トリクロロエチレン		○				
20	ペルフルオロ(オクタン-1-スルホン酸)(別名PFOS) 及びペルフルオロ(オクタン酸)(別名PFOA)		○				
21	ベンゼン		○				
22	塩素酸	副生成物・不純物		○	○		
23	クロロ酢酸	副生成物			○		
24	クロロホルム	副生成物			○		
25	ジクロロ酢酸	副生成物			○		
26	ジブromクロロメタン	副生成物			○		
27	臭素酸	副生成物・不純物		○			
28	総トリハロメタン	副生成物			○		
29	トリクロロ酢酸	副生成物			○		
30	ブromジクロロメタン	副生成物			○		
31	ブromホルム	副生成物			○		
32	ホルムアルデヒド	副生成物			○		
33	亜鉛及びその化合物	管溶出				○	
34	アルミニウム及びその化合物	沈積・流出		○			
35	鉄及びその化合物	溶出・沈積・流出		○			
36	銅及びその化合物	溶出				○	
37	ナトリウム及びその化合物		○				
38	マンガン及びその化合物	沈積・流出		○			
39	塩化物イオン		○				
40	カルシウム、マグネシウム等(硬度)		○				
41	蒸発残留物		○				
42	陰イオン界面活性剤		○				
43	ジオスミン		○				
44	2-メチルイソホルネオール		○				
45	非イオン界面活性剤		○				
46	フェノール類		○				
47	有機物(全有機炭素(TOC)の量)	濁度・色度と連動		○			○
48	pH値	モルタル溶出				○	
49	味	資材等				○	○
50	臭気	資材等				○	○
51	色度	鉄・マンガン		○		○	
52	濁度	沈積・流出		○			
	残留塩素	消費			○	○	○
	異物	シールコート・パッキン他				○	

## 8. 文書と記録の管理と公開

### 8.1 概要

文書化と記録は水安全計画の日常管理への適用と内容の見直しの両面で必要となる。また、水道システム全体を整理し、運転管理、監視等について文書化することで、安全性の確保を確実なものにするとともに、技術の継承が可能となる。

運転管理、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ことの証明・根拠となるものであり、需要者等への説明にも使用できる。また、管理目標からの逸脱が生じた場合の原因究明や、緊急時における対応の適切性を評価するためにも欠かせないものである。

このため、水安全計画に関する文書、記録の管理方法について定めておくものとする。

### 8.2 水安全計画に関する文書

水安全計画に関する文書を表 8-1 に示す。

表 8-1 水安全計画に関する文書一覧

分類	文書（マニュアル等）の名称
水安全計画	金沢市水安全計画
水質検査計画	金沢市水質検査計画

### 8.3 水安全計画に関する記録の管理と公開

水安全計画に係る記録は、後述する「実施状況の検証」及び「レビュー」に用いることから、その保管期間を5年、保管責任者を該当する所轄部署の責任者と定めた。

記録様式は現在用いているものを基本とするが、併せて電磁的記録による運用も可とする。また、記録の作成等に当たっては、以下のことを基本とする。

#### 1) 記録の作成

- ① 読みやすく、消すことが困難な方法（原則としてボールペン）で記す。
- ② 作成年月日を記載し、記載した者の署名又は捺印等を行う（電子印も差し支えない、使用可）。

#### 2) 記録の修正

- ① 修正前の内容を不明確にしない（原則として二重線見え消し）。
- ② 修正の理由、修正年月日及び修正者を明示する。

#### 3) 記録の保存

- ① 損傷又は劣化の防止及び紛失の防止に適した環境下で保管する。
- ② 記録の識別と検索を容易にするため、種類、年度ごとにファイリングする。
- ③ レビュー結果を企業局ホームページに掲載する。

## 9. 水安全計画の妥当性の確認と実施状況の検証

妥当性の確認と実施状況の検証は、水安全計画が安全な水を給水する上で妥当なものであるかの確認はもとより、計画に従って常に安全な水を供給してきたことを立証するためにも重要である。

### 9.1 水安全計画の妥当性の確認

本水安全計画は図 9-1 のフローに従ってとりまとめている。ここでは、各内容について表 9-1 に基づいて、妥当性をチェックし、確認した。

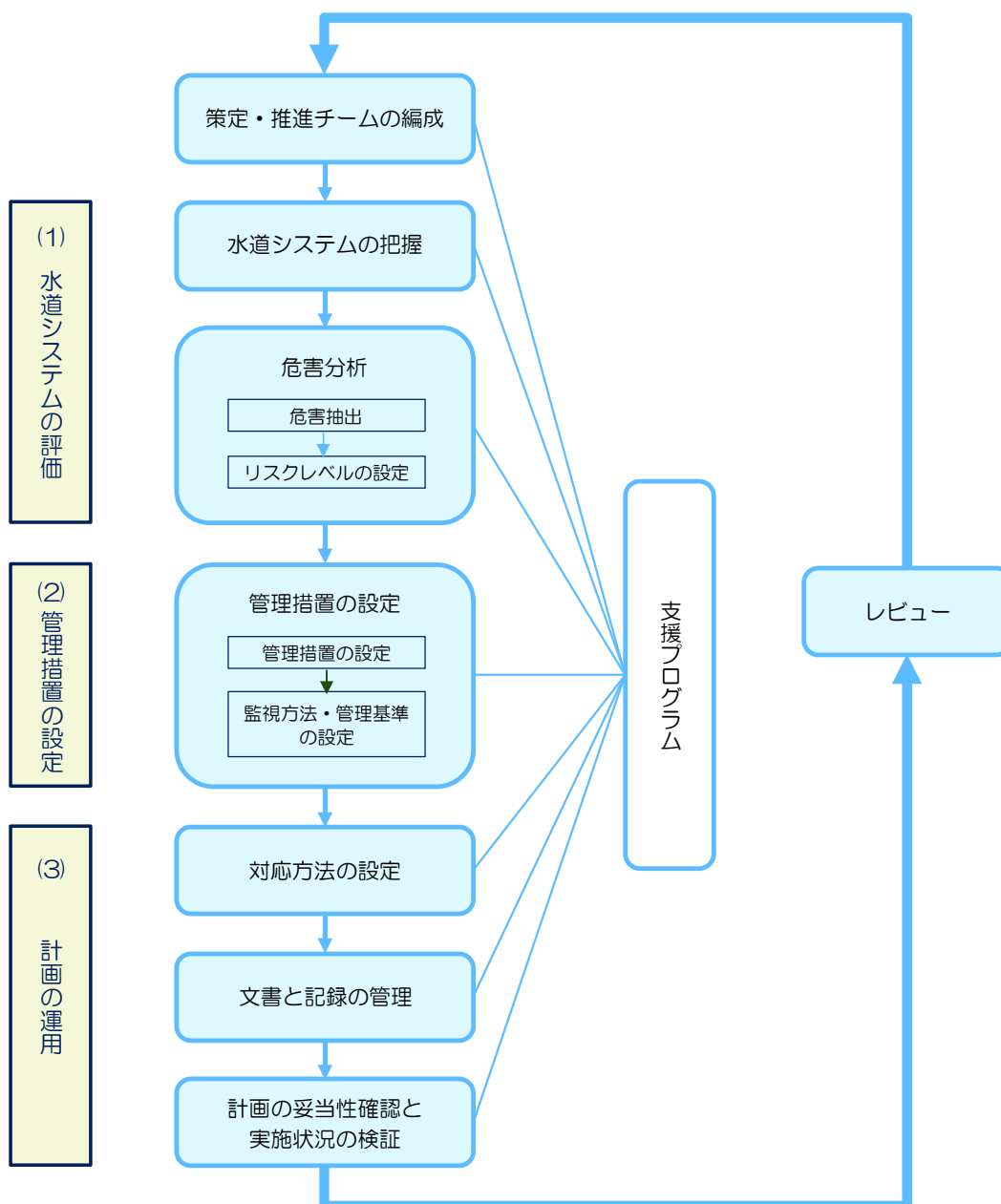


表 9-1 妥当性の確認事項と確認結果

内容		チェックポイント	確認結果
1. 水安全計画会議の編成		①適切な回数（3～5回程度）の会議が開催されたか。	○適・否
		②会議参加者が実状と経験に基づいて協議を行ったか。	○適・否
2. 水道システムの把握	事業概要	①事業認可概要、組織、人員構成を整理したか。	○適・否
		②事業認可の範囲、事業内容、事業計画を整理したか。	○適・否
	フローチャート	①水源～浄水場及び受水地点～配水に至るフローは実状と整合しているか。	○適・否
		②薬品の種類、注入点は実状と整合しているか。	○適・否
		③水質計器の種類、測定点は実状と整合しているか。	○適・否
	施設概要	①水源の概要、浄水場について、諸元を整理しているか。	○適・否
		②容量は実状と整合しているか。	○適・否
	流域汚染源	①流域界は適切に設定されているか。	○適・否
		②流域内汚染源について、生活系、畜産系、工業系、点源系、面源系の整理がなされているか。	○適・否
	気象状況	①降水量、気温について、10年程度のデータが整理されているか。	○適・否
3. 危害分析	危害原因事象及びリスクレベルの設定	①危害抽出は水質検査結果、過年度の水質事故例、関係者の経験に基づいて網羅されているか。	○適・否
		②危害事象に対する関連水質項目は適切か。	○適・否
		③リスクレベルについて、水質検査結果、過年度の水質事故例、関係者の経験に基づいて設定されているか。	○適・否
		④リスクレベルについて、他の危害事象とのバランスはとれているか。	○適・否
4. 管理措置	管理措置、監視方法及び管理目標の設定	①管理措置は各危害事象に対して、適切かつ実状と整合しているか。	○適・否
		②監視方法については、その内容（手分析、水質計器）及び監視位置は適切かつ実状と整合しているか。	○適・否
		③監視方法について、水質計器の種類と位置は実状と整合しているか。	○適・否
		④管理目標は水質項目からみて適切か。値は適切か。	○適・否
5. 対応方法の設定	対応マニュアル	①対応マニュアルの項目、内容は適切かつ実状と整合しているか。	○適・否
		②日常管理と整合しているか。	○適・否
6. 文書と記録の管理		①水安全計画に関する文書は既存の文章と整合しているか。関連性は適切か。	○適・否
		②記録内容の名称、保管期間は適切かつ実状と整合しているか。	○適・否
7. 水安全計画の妥当性の確認と実施状況の検証		①妥当性確認のチェックを行っているか。	○適・否
		②検証に関するチェックリストは適切かつ実状と整合しているか。	○適・否
8. レビュー		①レビューするメンバーは適切かつ実状と整合しているか。	○適・否
		②確認内容、改善が明示されているか。	○適・否
9. 支援プログラム		①支援プログラムは適切かつ実状と整合しているか。	○適・否

## 9.2 実施状況の検証

水安全計画の検証は、「水安全計画策定・推進チーム」及び補助職員(水道技術管理者が指名)によって、原則として年1回実施し、検証の責任者は水道技術管理者とする。

検証に当たっては、表 9-2 に示すチェックシートを基本とする。

表 9-2 検証のためのチェックシート

内容	チェックポイント	確認結果 (コメント)
①水質検査結果は水質基準値等を満たしていたか。	①毎日の水質検査の記録 ・水質基準等との関係	適・否
	②定期水質検査結果書 ・水質基準等との関係	適・否
②管理措置は定められたとおりに実施したか。	①運転管理点検記録簿 ・記録内容の確認	適・否
③監視は定められたとおりに実施したか。	①運転管理点検記録簿 ・日々の監視状況	適・否
④管理目標逸脱時等に、定められたとおりに対応をとったか。	①対応措置記録簿 ・逸脱時の状況、対応方法の的確さ	適・否
⑤ ④によりリスクは軽減したか。	①対応措置記録簿	適・否
	②水質検査結果記録書 ・水質基準等との関係	適・否
⑥水安全計画に従って記録が作成されたか。	①運転管理点検簿 ・浄水、電気関係、薬品使用量等の記録	適・否
	②水質検査結果書 ・原水、浄水、給水末端での記録	適・否
	③対応措置記録簿の記載方法	適・否

## 10. レビュー実施方針の設定

安全な水を常時供給する上で、PDCA サイクルの考え方にに基づき、「水安全計画」が十分なものとなっていることを確認し、必要に応じて改善を行う必要がある。本計画ではこれをレビュー（確認・改善）と呼ぶ。

以下に掲げるような状況や事態が発生した場合には、レビューを行うものとする。

また、水道施設は経年的に劣化することや、水道水の安全性を向上させる上で有用な新技術が開発された場合等も念頭に置き、少なくとも3年に1回程度は水安全計画の妥当性を確認し、必要に応じて改定を行うものとする。

- ・水道施設の変更（計装機器等の更新を含む）を行った場合
- ・水安全計画に基づいて管理を実施したにも関わらず、何らかの不具合が生じた場合
- ・水安全計画の中で想定していなかった事態が生じた場合
- ・その他、水道水の安全性を脅かすような事態が発生した場合

### [レビュー（確認・改善）の方法]

#### 1. 確認の責任者及びメンバー

確認は、水安全計画の責任者がリーダーとなり、計画、管路施設、設備、水質及び運転管理の各担当者並びにリーダーが必要と認めた者によって実施する。

#### 2. 水安全計画の適切性・妥当性の確認

以下に掲げる情報を総合的に検討し、現行の水安全計画の適切性・妥当性を確認する。

- 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 等

#### 3. 確認すべき事項

- 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、監視方法及び管理目標の適切性
- ③管理基準超過時の対応方法の適切性
- ④緊急時の対応の適切性
- ⑤その他必要と認められる事項

#### 4. 改善

確認の結果に基づき、必要に応じて水安全計画を改定する。

## 11. 支援プログラムの抽出・整理

支援プログラムとは、水道水の安全を確保するのに重要であるが直接的に水質に影響しない措置、直接水質に影響するものであるが、水安全計画策定以前に策定された計画やマニュアルを指す。

まず、支援プログラムとしての各対応マニュアル類を再度表 11-1 に示す。水安全計画の実施・運用にあたってはこれらの文書にも留意する。

表 11-1 支援プログラム

浄水場関係	501 水道健康危機管理要領（令和5年4月改訂）	
	502 簡易水質分析キット	
	高濁度	緩速PAC注入マニュアル
		犀川浄水場停止操作マニュアル
		犀川操作手順（別紙）
		浄水場高濁度発生時の対応手順
		末、犀川薬注式
	その他異常	1、2末・犀川品質管理基準
		402-1 浄水場取水、製造停止手順
		402-2 薬品、汚泥流出対応手順書
402-2-1 汚泥流出時対応フロー		
402-2-2 浄水薬品流出時対応フロー		
緩速ろ過池について		
大雪・低温(配水量増加)時対応マニュアル(上水道施設)		
配水、その他	金沢市企業局総合防災計画 実践マニュアル 事故処理要領等 Z02 漏水及び配水管等事故処理要領	
	304-0-3配水区域図（犀川停止）	
	304-0-5配水区域図（県水停止）	
	201304改訂_水道テロ対策マニュアル	
	震災等の非常時における水質試験方法(浄水試験方法一別冊) I 2.1	

また、上記のマニュアル以外のものとして、以下のような措置も挙げられる。

- ・施設、設備の維持管理
- ・緊急時の対応（地震等）
- ・健康診断及び労働安全衛生
- ・教育訓練

いずれも、通常の運転の一部として、常に実施されており、併せて文書化も行っている。

特に、教育訓練については、安心・安全な水道水質の維持管理に必要な人材育成及び技術継承の観点から、金沢市企業局総合防災計画に基づき、年間スケジュールを作り、各種訓練を定期的に行っている他、各分野の研修も基本継続して実施し、職員の資質向上を図っている。