

# 九十九里地域水道企業団

## 水 安 全 計 画 書

光 東 長 水  
金 柄 質  
浄 浄 浄 検  
水 水 水 査  
場 場 場 室

(概 要 版)

令和2年3月 策定

九十九里地域水道企業団

# 目 次

1. 水安全計画策定・推進チームの編成	1
2. 水道システムの把握	2
2.1. 事業の概要	2
2.1.1. 九十九里地域水道企業団の概要	2
2.1.2. 業務実績	2
2.1.3. 組織	2
2.2. フローチャート	3
2.2.1. 光浄水場	3
2.2.2. 東金浄水場	4
2.2.3. 長柄浄水場	5
2.3. 施設の概要	6
2.3.1. 水源の概要	6
2.3.2. 浄水場の概要	7
2.3.3. 導・送水管路の概要	12
2.4. 流域内汚染源情報	14
2.4.1. 流域の概要	14
2.5. 水質検査計画及び水質検査結果	16
2.5.1. 水質検査計画	16
2.5.2. 水質検査結果	22
2.5.3. 特記すべき水質項目	26
3. 危害分析	28
3.1. 危害原因事象の抽出とリスクレベルの設定	28
3.1.1. 危害原因事象の抽出	28
3.1.2. リスクレベルの設定	29
4. 管理措置、監視方法及び水質管理目標の設定	31
4.1. 設定方法に関する基本方針	31
4.1.1. 管理措置・監視方法・監視計器の分類	31
4.1.2. 重要管理点の考え方	31
5. 対応方法の設定	33
5.1. 管理目標値	33
5.2. 管理目標値を逸脱した場合の対応（光浄水場）	34
5.2.1. 異常の認識と判断	34
5.2.2. 対応措置	36
5.3. 管理目標値を逸脱した場合の対応（東金浄水場）	39
5.3.1. 異常の認識と判断	39
5.3.2. 対応措置	41

5.4. 管理目標値を逸脱した場合の対応（長柄浄水場）	44
5.4.1. 異常の認識と判断	44
5.4.2. 対応措置	46
5.5. 緊急時の対応	49
6. 文書と記録の管理	50
7. 水安全計画の妥当性の確認と実施状況の検証	51
7.1. 水安全計画の妥当性の確認	51
7.2. 実施状況の検証	53
8. レビュー	54
9. 支援プログラム	55

## 水安全計画の概要

「水安全計画（WSP：Water Safety Plan）」とは、食品業界で導入されている衛生管理手法（HACCP※）を参考とした客観的手法により、安全な水道水を常時供給するシステムづくりを目指すものである。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・制御を行う。

※ HACCP（ハサップ）とは、Hazard Analysis and Critical Control Pointの略で、日本語では、危害分析・重要管理点と訳されている。従来から行われてきた最終製品（食品）の検査に重点を置く衛生管理手法とは異なり、製造において重要となる工程で管理することによって、食品の安全性を高めるものである。

## 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要因（水源水質事故や浄水処理トラブル、施設等の老朽化など）が潜んでいる。
- ・ それら危害要因の管理方法を定めておかなければ、水道水の安全性が損なわれる場合がある。
- ・ 危害は、“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』だけではない。例えば、“不適切な品質管理による水道用薬品の使用”のように、『甚大な被害は及ぼさなくても頻繁に起こりうる危害』も、水道水の安全性が損なわれる。
- ・ 水道水の安全性を確保するために、「水安全計画」を策定し、危害の発生防止や危害によるリスクの除去・軽減を目的とした対策（管理措置）を設定し、実際に運用することが必要である。
- ・ このような潜在的リスクとその対応は、経験豊富な職員の頭の中（暗黙知）にはあるが、これら職員が退職する前に、水安全計画としてとりまとめ（形式知）して、次世代に継承すべきである。

## 水安全計画の効果

現在、我が国の水道水は、基本的には原水の水質状況等に応じて水道システムを構築し、法令で定められた基準等を遵守することによって、その安全性が確保されている。しかし、水源水質事故にみられるような工場排水の流入、浄水処理のトラブル、施設等の老朽化など、さまざまな水道水へのリスクが存在している中で、日々供給している水の安全性をより一層高めるためには、水源から給水栓に至る統合的な管理が必要となる。すなわち、常に信頼性（安全性）の高い水道水を供給するためのシステムづくりが必要であるといえる。水安全計画は、水源から給水栓に至る水道システムに存在する危害を抽出・特定し、それらを継続的

に監視・制御することにより、安全な水の供給を確実にするシステムづくりを目指すものである。水安全計画の策定により期待される具体的な効果を以下に示す。

### ① 安全性の向上

現在水道水の安全性は、日々の浄水処理及び消毒効果の確認、並びに定期的実施される水質検査によって確保されている。これらの取組に加えて、水源から給水栓に至る水道システムに存在する危害原因事象を的確に把握し必要な対応をとることにより、リスクが軽減され安全性の向上が図られる。

### ② 維持管理の向上・効率化

危害分析を行う中で、水道システム内に存在する危害原因事象が明確となり、管理方法や優先順位が明らかになる。そのことにより、水道システム全体の維持管理水準の向上や効率化が図られる。

### ③ 技術の継承

水質監視、施設管理、運転制御等に関する技術的な事柄について、水源から給配水までを一元的に整理し文書化することは、各水道事業者における技術の継承において極めて有効である。

### ④ 需要者への安全性に関する説明責任（アカウンタビリティ）

水安全計画が文書化され、それに基づいた管理が行われていること及びその記録は、常に安全な水が供給されていることを説明する上で有効である。

### ⑤ 一元管理

水安全計画は、水道事業者が水道システム全体を総合的に把握して評価するものであり、管理の一元化・統合化が図られる。また、水安全計画は、施設の更新計画、改良計画など水道施設のアセットマネジメントにも寄与する。

### ⑥ 関係者の連携強化

水源から給水栓に至る全ての段階を視野に入れた危害評価・危害管理の検討により、水道水源の水質改善や水質監視・水質異常時の対応などの流域関係者等との連携した取組が推進されるとともに、貯水槽水道を含めた給水過程での水質管理の向上に資する。

## 1. 水安全計画策定・推進チームの編成

---

水安全計画の見直しにあたり、以下に示す「水安全計画策定・推進チーム」を編成した。

座長	浄水課	副課長
メンバー	浄水課水質検査室	検査室職員
		検査室職員
	浄水課光浄水場	水質担当職員
		交替制勤務職員（代表）
	浄水課東金浄水場	水質担当職員
		交替制勤務職員（代表）
	浄水課長柄浄水場	水質担当職員
		委託担当職員
事務局	浄水課管理班	管理班職員

(令和2年3月1日現在)



## 2.2 フローチャート

### 2.2.1 光浄水場

光浄水場のフローチャート、水質測定点、水質項目、浄水場管理体制を図 2.4に示す。

光取水口より取水しており、原水は取水場の沈砂池を経た後、粉末活性炭を注入され、取水ポンプにより光浄水場へ送られる。

着水井前で次亜塩素酸ナトリウムを、着水井でPAC及び硫酸を注入する。その後、薬品沈澱池及び急速ろ過池を経て浄水となり、浄水池を経て送水ポンプにより八日市場、光及び松尾配水池に送水される。

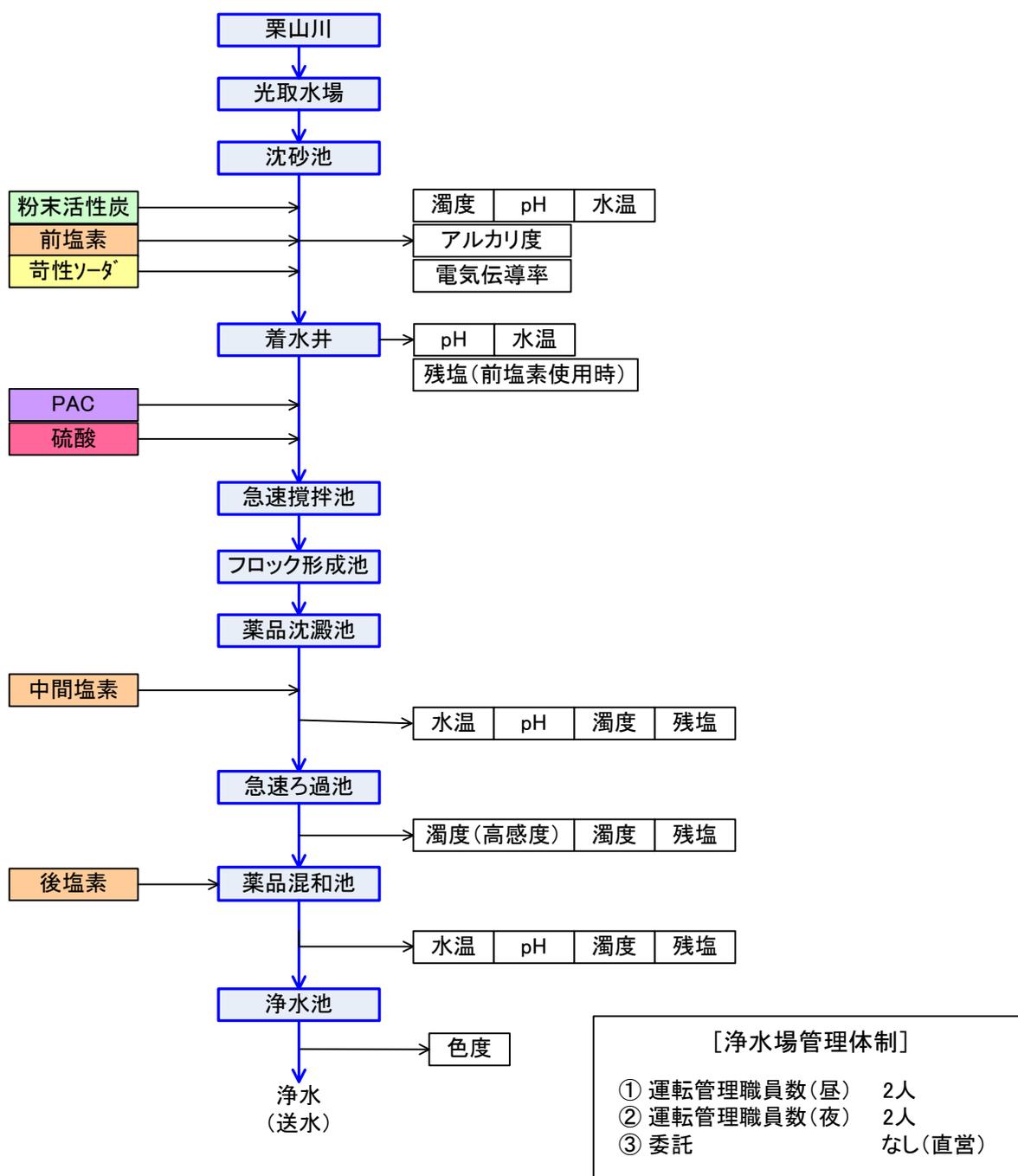


図 2.4 光浄水場のフローチャート

## 2.2.2 東金浄水場

東金浄水場のフローチャート、水質測定点、水質項目、浄水場管理体制を図 2.5 に示す。

房総導水路東金分水工及び東金ダムより取水しており、原水は、取水場の沈砂池を経た後、粉末活性炭を注入され、取水ポンプにより東金浄水場へ送られる。

着水井前で次亜塩素酸ナトリウムを、着水井で硫酸を注入し、急速攪拌池で PAC を注入する。その後、薬品沈澱池及び急速ろ過池を経て浄水となり、浄水池を経て送水ポンプにより東金、大綱及び成東配水池に送水される。

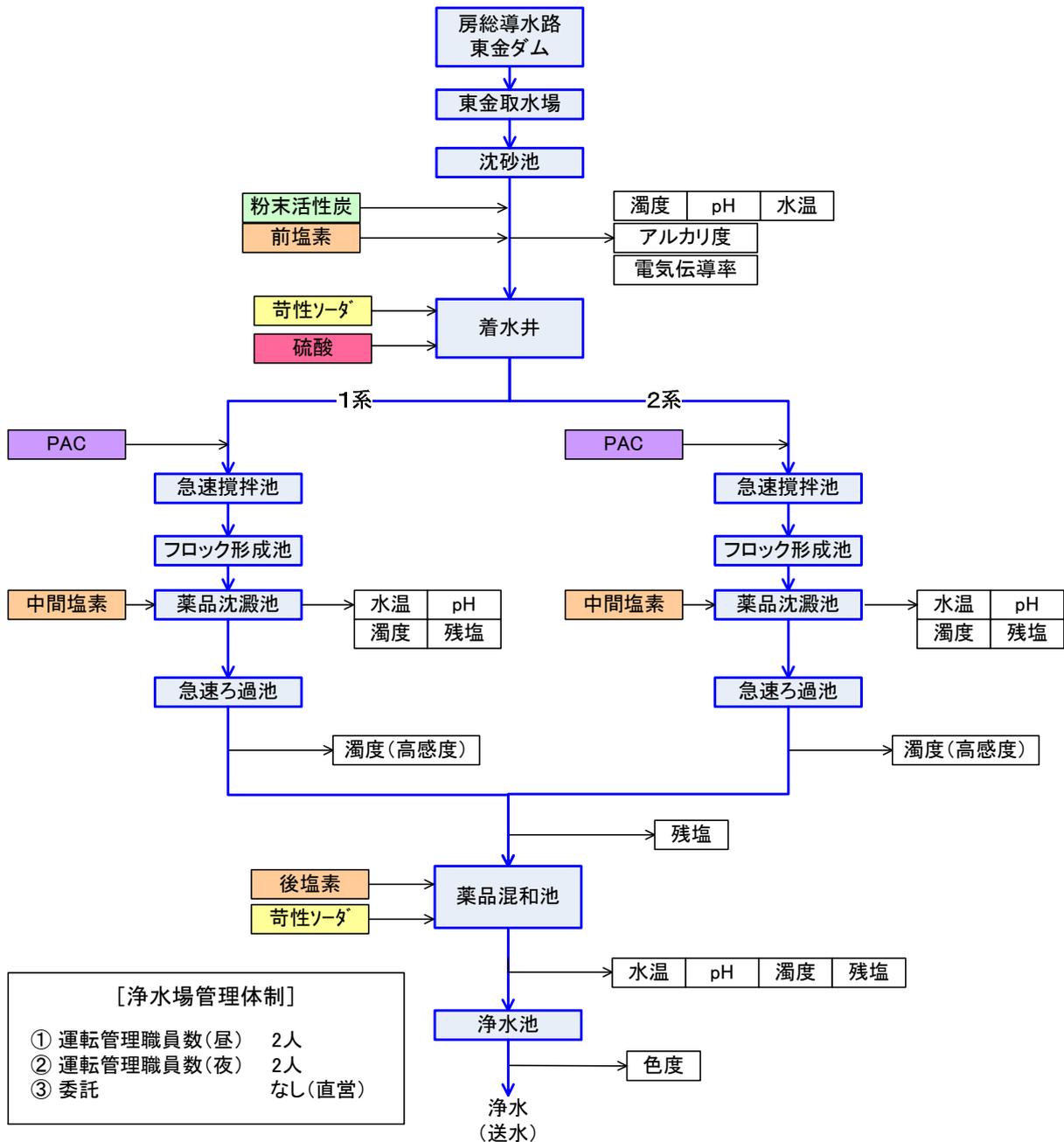


図 2.5 東金浄水場のフローチャート

### 2.2.3 長柄浄水場

長柄浄水場（長柄浄水場Ⅰ及び長柄浄水場Ⅱ）のフローチャート、水質測定点、水質項目、浄水場管理体制を図 2.6 に示す。

長柄ダムより取水しており、原水は取水場で粉末活性炭を注入され、取水ポンプにより長柄浄水場へ送られる。

着水井前で次亜塩素酸ナトリウムを、着水井で硫酸を注入し、急速攪拌池で PAC を注入する。その後、薬品沈澱池及び急速ろ過池を経て浄水となり、浄水池を経て自然流下により真名配水場へ送水され、また、送水ポンプにより大沢配水場へ送水される。

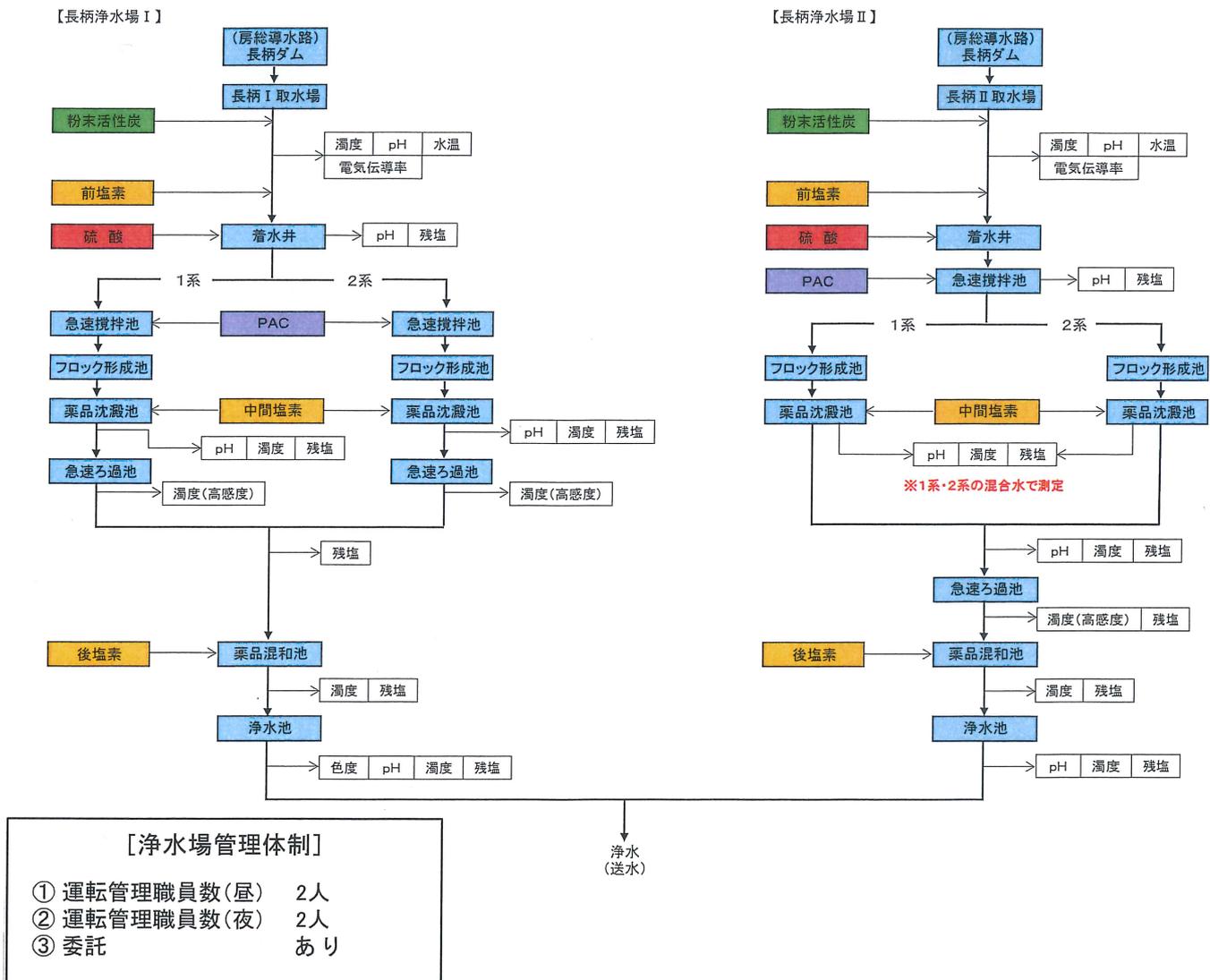


図 2.6 長柄浄水場Ⅰ及び長柄浄水場Ⅱのフローチャート

## 2.3 施設の概要

### 2.3.1 水源の概要

#### 1) 東金ダム

東金浄水場の水源である東金ダムの諸元を表 2.2、全景を写真 2.1 (省略) に示す。

東金ダムの水は利根川より取水され、房総導水路を通り各ダムまで運ばれる。房総導水路は長柄ダムまで続いている。

表 2.2 東金ダム諸元

左岸所在	千葉県東金市松之郷字北高塚 3526-2
位置	北緯 35 度 34 分 53 秒、東経 140 度 21 分 21 秒
河川	房総導水路／利根川水系
目的／型式	上水道、工業用水／アースダム
堤高／堤頂長／堤体積	28.3m／248.0m／463,000m <sup>3</sup>
流域面積／湛水面積	0.6km <sup>2</sup> ／250,000m <sup>2</sup>
総貯水容量／有効貯水容量	2,300,000m <sup>3</sup> ／2,200,000m <sup>3</sup>
ダム事業者	独立行政法人水資源機構
着手／竣工	1970／1993

#### 2) 長柄ダム

長柄浄水場の水源である長柄ダムの諸元を表 2.3、全景を写真 2.2 (省略) に示す。

表 2.3 長柄ダム諸元

左岸所在	千葉県市原市犬成
位置	北緯 35 度 28 分 36 秒、東経 140 度 12 分 06 秒
河川	房総導水路／利根川水系
目的／型式	上水道、工業用水／アースダム
堤高／堤頂長／堤体積	52.0m／250.0m／1,455,000m <sup>3</sup>
流域面積／湛水面積	3.4km <sup>2</sup> ／810,000m <sup>2</sup>
総貯水容量／有効貯水容量	10,000,000m <sup>3</sup> ／9,600,000m <sup>3</sup>
ダム事業者	独立行政法人水資源機構
着手／竣工	1965／1989

## 2.3.2 浄水場の概要

### 1) 光浄水場

光浄水場の施設諸元を表 2.4、光浄水場の全景を写真 2.3 (省略)、平面図を図 2.7 (省略) に示す。

表 2.4 光浄水場の施設諸元

分類	施設名	諸元
水源	表流水／栗山川	—
浄水方法	凝集沈澱、pH調整、塩素消毒、急速ろ過	—
送水方法	ポンプ圧送	—
浄水施設	着水井 (1池)	有効容量 84.1m <sup>3</sup> 幅 3.0m×長さ 7.0m×水深 4.0m RC造り
	急速攪拌池 (1池)	有効容量 32.4m <sup>3</sup> 幅 3.0m×長さ 3.0m×水深 3.6m RC造り
	フロック形成池 (2池)	有効容量 441.0m <sup>3</sup> 幅 9.0m×長さ 3.5m×水深 3.5m×4列 RC造り
	薬品沈澱池 (2池)	横流式傾斜板沈澱池 有効容量 753.3m <sup>3</sup> 幅 9.0m×長さ 25.0m×水深 3.348m RC造り
	急速ろ過池 (16池)	幅 3.2m×長さ 6.3m ろ過面積 20.16m <sup>2</sup> 1池当たりの処理能力 2,419m <sup>3</sup> /日 RC造り
	薬品混和池 (1池)	—
	浄水池 (2池)	有効容量 1,361.6m <sup>3</sup> 幅 14.8m×長さ 23.0m×水深 4.0m RC造り
	排水池 (2池)	有効容量 204.0m <sup>3</sup> 幅 6.0m×長さ 8.5m×水深 4.0m RC造り
	排泥池 (3池)	有効容量 450.0m <sup>3</sup> 幅 10.0m×長さ 10.0m×水深 4.5m RC造り
	管理本館 (1棟)	地上2階 総床面積 1,205m <sup>2</sup> 計装管理室 事務室 薬品貯蔵室 次亜塩素酸ナトリウム貯蔵室 水質試験室 水質発信器室 次亜塩素酸ナトリウム注入機室 RC造り
送水ポンプ (4台)	Q=8.5m <sup>3</sup> /分 H=50m P=110Kw	

## 2) 東金浄水場

東金浄水場の施設諸元を表 2.5～表 2.6、東金浄水場の全景を写真 2.4 (省略)、平面図を図 2.8 (省略) に示す。

表 2.5 東金浄水場の施設諸元 (1)

分類	施設名	諸元
水源	表流水／房総導水路、東金ダム	
浄水方法	凝集沈澱、pH調整、塩素消毒、急速ろ過	
送水方法	ポンプ圧送	
貯水	東金ダム	
浄水施設	着水井 (1 池)	有効容量 226.0m <sup>3</sup> 幅 5.0m×長さ 8.0m×水深 5.65m RC 造り
	急速攪拌池 (1 池)	有効容量 32.4m <sup>3</sup> 幅 3.0m×長さ 3.0m×水深 3.6m RC 造り 【1 次拡張】 有効容量 32.4m <sup>3</sup> 幅 3.0m×長さ 3.0m×水深 3.6m RC 造り
	フロック形成池 (2 池)	有効容量 441.0m <sup>3</sup> 幅 9.0m×長さ 3.5m×水深 3.5m×4 列 RC 造り 【1 次拡張】 有効容量 441.0m <sup>3</sup> 幅 9.0m×長さ 3.5m×水深 3.5m×4 列 RC 造り
	薬品沈澱池 (2 池)	横流式傾斜板沈澱 有効容量 753.3m <sup>3</sup> 幅 9.0m×長さ 25.0m×水深 3.348m RC 造り 【1 次拡張】 横流式傾斜板沈澱 有効容量 1,125m <sup>3</sup> 幅 9.0m×長さ 25.0m×水深 5.0m RC 造り
	急速ろ過池 (12 池)	幅 3.6m×長さ 7.25m ろ過面積 26.1m <sup>2</sup> 1 池当り処理能力 3,132m <sup>3</sup> /日 RC 造り 【1 次拡張】 幅 3.75m×長さ 7.6m ろ過面積 28.5m <sup>2</sup> 1 池当り処理能力 3,420m <sup>3</sup> /日 RC 造り
	浄水池 (2 池)	有効容量 1,302.4m <sup>3</sup> 幅 14.8m×長さ 22.0m×水深 4.0m RC 造り 【1 次拡張】 有効容量 1,326m <sup>3</sup> 幅 14.8m×長さ 22.4m×水深 4.0m RC 造り

表 2.6 東金浄水場の施設諸元 (2)

分類	施設名	諸元
浄水施設	排水池 (2 池)	有効容量 517.5m <sup>3</sup> 幅 10.0m×長さ 11.5m×水深 4.5m RC 造り
	排泥池 (3 池)	有効容量 882.0m <sup>3</sup> 幅 14.0m×長さ 14.0m×水深 4.5m RC 造り
	管理本館 (1 棟)	地上 2 階 総床面積 1,681m <sup>2</sup> 計装管理室 事務室 薬品貯蔵室 次亜塩素酸ナトリウム貯蔵室 水質試験室 水質発信器室 次亜塩素酸ナトリウム注入機室 RC 造り
	送水ポンプ (4 台)	Q=17.2m <sup>3</sup> /分 H=34.1m P=160kW

### 3) 長柄浄水場

長柄浄水場の施設諸元を表 2.7～表 2.8、長柄浄水場の全景を写真 2.5 (省略)、平面図を図 2.9 (省略) に示す。

表 2.7 長柄浄水場の施設諸元 (1)

分類	施設名	諸元
水源	表流水／房総導水路、長柄ダム	
浄水方法	凝集沈澱、pH 調整、塩素消毒、急速ろ過	
送水方法	ポンプ圧送	
貯水	長柄ダム	
浄水施設	着水井	1 池 有効容量 85.75m <sup>3</sup> 幅 3.5m×長さ 7.0m×水深 3.5m RC 造り 【1 次拡張】 1 池 有効容量 96.00m <sup>3</sup> 幅 4.0m×長さ 6.0m×水深 4.0m RC 造り
	急速攪拌池	1 池 有効容量 31.50m <sup>3</sup> 幅 3.0m×長さ 3.0m×水深 3.5m RC 造り 【1 次拡張】 1 池 有効容量 37.80m <sup>3</sup> 幅 3.0m×長さ 3.0m×水深 4.2m RC 造り 【1 次拡張】 1 池 有効容量 64.00m <sup>3</sup> 幅 4.0m×長さ 4.0m×水深 4.0m RC 造り
	フロック形成池	2 池 有効容量 294.00m <sup>3</sup> 幅 8.0m×長さ 3.5m×水深 3.5m×3 列 RC 造り 【1 次拡張】 2 池 有効容量 349.125m <sup>3</sup> 幅 9.5m×長さ 3.5m×水深 3.5m×3 列 RC 造り 【1 次拡張】 2 池 有効容量 605.88m <sup>3</sup> 幅 18.0m×長さ 3.3m×水深 3.4m ×3 列 RC 造り
	薬品沈澱池	横流式傾斜板沈澱池 2 池 有効容量 482.112m <sup>3</sup> 幅 8.0m×長さ 18.0m×水深 3.348m RC 造り 【1 次拡張】 横流式傾斜板沈澱池 2 池 有効容量 855.0m <sup>3</sup> 幅 9.5m×長さ 18.0m×水深 5.0m RC 造り 【1 次拡張】 横流式傾斜板沈澱池 2 池 有効容量 4,410.0m <sup>3</sup> 幅 18.0m×長さ 70.0m×水深 3.5m RC 造り

表 2.8 長柄浄水場の施設諸元 (2)

分類	施設名	諸元
浄水施設	急速ろ過池	12池 幅2.8m×長さ5.8m ろ過面積16.82m <sup>2</sup> RC造り 1池当り処理能力2,000m <sup>3</sup> /日 【1次拡張】 8池 幅4.3m×長さ7.0m ろ過面積30.1m <sup>2</sup> RC造り 1池当り処理能力3,588m <sup>3</sup> /日 【1次拡張】 12池 幅3.2m×長さ13.0m ろ過面積41.6m <sup>2</sup> RC造り 1池当り処理能力3,617m <sup>3</sup> /日
	浄水池	1池 有効容量1,717.2m <sup>3</sup> 幅15.9m×長さ27.0m×水深4.0m RC造り 【1次拡張】 1池 有効容量2,540.16m <sup>3</sup> 幅25.2m×長さ25.2m×水深4.0m RC造り 【1次拡張】 2池 有効容量2,304m <sup>3</sup> 幅24.0m×長さ24.0m×水深4.0m RC造り
	排水池	2池 有効容量315.0m <sup>3</sup> 幅7.0m×長さ10.0m×水深4.5m RC造り 【1次拡張】 2池 有効容量620.0m <sup>3</sup> 幅10.0m×長さ15.5m×水深4.0m RC造り
	排泥池	3池 有効容量544.5m <sup>3</sup> 幅11.0m×長さ11.0m×水深4.5m RC造り 【1次拡張】 1池 有効容量399m <sup>3</sup> 幅9.5m×長さ10.5m×水深4.0m RC造り
	管理本館	1棟 地上2階 総床面積1,563m <sup>2</sup> RC造り 計装管理室 事務室 薬品貯蔵室 次亜塩素酸ナトリウム貯蔵室 水質試験室 水質発信器室 次亜塩素酸ナトリウム注入機室 電気室 【1次拡張】 1棟 地上3階 地下1階 総床面積2,583m <sup>2</sup> RC造り 計装管理室 事務室 薬品貯蔵室 次亜塩素酸ナトリウム貯蔵室 水質試験室 水質発信器室 次亜塩素酸ナトリウム注入機室 電気室
	送水ポンプ	【1次拡張】 3台 Q=14.5m <sup>3</sup> /分 H=31.0m P=110kW

### 2.3.3. 導・送水管路の概要

導・送水管路の管種別・口径別延長を表 2.9～表 2.11 に示す。

表 2.9 管種別・口径別延長（光浄水場）

項目	延長 (m)	管種	口径
導水管	1,980.18	ダクタイル鋳鉄管 K 型	φ 600
	256.28	ダクタイル鋳鉄管 KF 型	φ 600
	43.70	ダクタイル鋳鉄管 NS 型	φ 600
	46.76	鋼管	φ 600
	2,326.92	合 計	
送水管	44.08	ダクタイル鋳鉄管 K 型	φ 300
	6,411.96	ダクタイル鋳鉄管 K 型	φ 400
	235.13	ダクタイル鋳鉄管 T 型	φ 400
	2,374.32	ダクタイル鋳鉄管 KF 型	φ 400
	50.26	ダクタイル鋳鉄管 NS 型	φ 400
	126.33	鋼管	φ 400
	11,584.24	ダクタイル鋳鉄管 K 型	φ 450
	3,823.89	ダクタイル鋳鉄管 KF 型	φ 450
	11.95	ダクタイル鋳鉄管 SII 型	φ 450
	3,077.08	鋼管	φ 450
	1.39	ダクタイル鋳鉄管 K 型	φ 500
	10.28	ダクタイル鋳鉄管 KF 型	φ 500
	34.16	鋼管	φ 500
	123.85	ダクタイル鋳鉄管 K 型	φ 600
	6.92	ダクタイル鋳鉄管 KF 型	φ 600
	27,915.84	合 計	

表 2.10 管種別・口径別延長（東金浄水場）

項目	延長 (m)	管種	口径
導水管	761.39	ダクタイル鋳鉄管 K 型	φ 800
	284.62	ダクタイル鋳鉄管 KF 型	φ 800
	121.89	鋼管	φ 800
	124.66	ダクタイル鋳鉄管 K 型	φ 1000
	8.02	ダクタイル鋳鉄管 UF 型	φ 1000
1,300.58	合 計		
送水管	418.29	ダクタイル鋳鉄管 K 型	φ 400
	323.06	ダクタイル鋳鉄管 KF 型	φ 400
	2.20	鋼管	φ 400
	587.89	ダクタイル鋳鉄管 K 型	φ 500
	679.47	ダクタイル鋳鉄管 KF 型	φ 500
	4,046.90	ダクタイル鋳鉄管 K 型	φ 600
	1,996.32	ダクタイル鋳鉄管 KF 型	φ 600
	1,441.28	鋼管	φ 600
	4,195.36	ダクタイル鋳鉄管 K 型	φ 700
	2,022.73	ダクタイル鋳鉄管 KF 型	φ 700
	54.50	ダクタイル鋳鉄管 NS 型	φ 700
	13.96	ダクタイル鋳鉄管 PN 型	φ 700
	422.43	鋼管	φ 700
	710.67	ダクタイル鋳鉄管 K 型	φ 800
	734.50	ダクタイル鋳鉄管 KF 型	φ 800
2.90	鋼管	φ 800	
17,652.46	合 計		

表 2.11 管種別・口径別延長（長柄浄水場）

項目	延長 (m)	管種	口径	
導水管	17.58	ダクタイル 鑄鉄管 KF 型	φ 500	
	14.41	鋼管	φ 500	
	17.20	ダクタイル 鑄鉄管 KF 型	φ 600	
	33.27	鋼管	φ 600	
	3,196.83	ダクタイル 鑄鉄管 K 型	φ 700	
	376.32	ダクタイル 鑄鉄管 KF 型	φ 700	
	832.64	鋼管	φ 700	
	2,258.27	ダクタイル 鑄鉄管 K 型	φ 800	
	1,368.36	ダクタイル 鑄鉄管 KF 型	φ 800	
	1,023.62	鋼管	φ 800	
9,138.50	合 計			
送水管	2,067.46	ダクタイル 鑄鉄管 K 型	φ 400	
	14.19	ダクタイル 鑄鉄管 KF 型	φ 400	
	204.08	ダクタイル 鑄鉄管 NS 型	φ 400	
	7,117.20	ダクタイル 鑄鉄管 K 型	φ 500	
	3,809.92	ダクタイル 鑄鉄管 KF 型	φ 500	
	591.93	ダクタイル 鑄鉄管 NS 型	φ 500	
	131.70	ダクタイル 鑄鉄管 S 型	φ 500	
	1,026.58	ダクタイル 鑄鉄管 K 型	φ 600	
	869.53	ダクタイル 鑄鉄管 KF 型	φ 600	
	256.66	ダクタイル 鑄鉄管 S 型	φ 600	
	2,077.74	ダクタイル 鑄鉄管 K 型	φ 700	
	1,537.46	ダクタイル 鑄鉄管 KF 型	φ 700	
	4,468.38	ダクタイル 鑄鉄管 K 型	φ 800	
	2,577.55	ダクタイル 鑄鉄管 KF 型	φ 800	
	78.37	ダクタイル 鑄鉄管 S 型	φ 800	
	427.13	鋼管	φ 800	
	27,255.88	合 計		

## 2.4 流域内汚染源情報

ここでは光浄水場、東金浄水場、長柄浄水場について、流域内の汚染源情報を収集・整理した。

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、河川における主な汚濁発生源として表 2.12に示すものが挙げられる。

特定汚染源とは、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成りうる。

九十九里地域水道企業団は水源を利根川に依存しており、利根川両総水門より取水し、栗山川、房総導水路、東金ダム及び長柄ダムより各浄水場へ導水を行っている。このため、利根川及び栗山川の流域に含まれる関係市町村を対象として、統計情報をもとにこれらの汚染源情報を収集・整理した。

表 2.12 河川における主な汚濁発生源

分類		主な発生源	主な処理形態
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
	畜産系	牛、豚、鶏等の家畜	浄化槽、たい肥・液肥化+農地還元等
	工業系	工場、事業所	下水道、廃水処理等
非特定汚染源		山林、農地、市街地	表面流出、地下浸透等

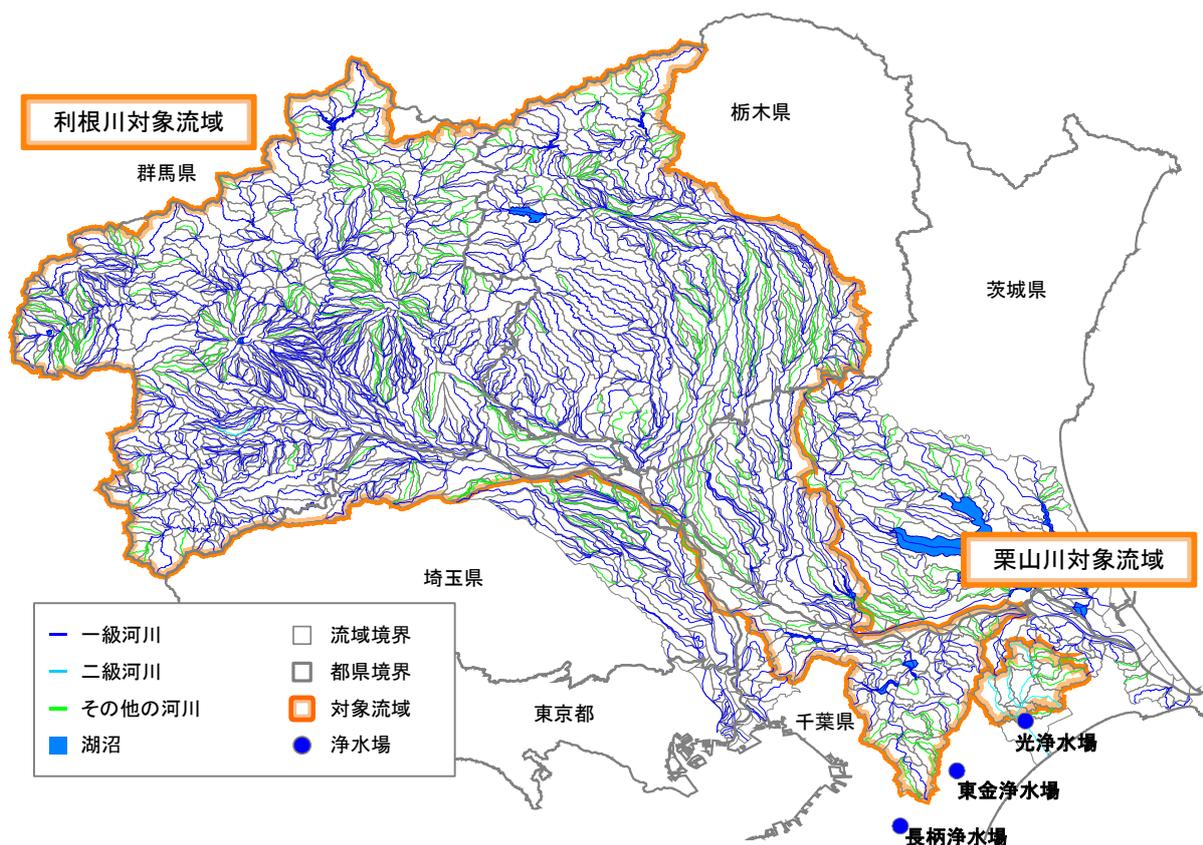
### 2.4.1 流域の概要

#### 1) 対象流域

九十九里地域水道企業団は水源を利根川に依存しており、利根川両総水門より取水し、栗山川、房総導水路、東金ダム及び長柄ダムより各浄水場へ導水を行っている。

東金浄水場・長柄浄水場の取水時点より上流の利根川流域（以降、利根川対象流域と呼ぶ。）と、光浄水場の取水時点より上流の栗山川流域（以降、栗山川対象流域と呼ぶ。）を図 2.10に示す。

利根川対象流域は約 13,130km<sup>2</sup>、栗山川対象流域は約 217km<sup>2</sup>であり、利根川対象流域は栗山川対象流域の 61 倍の広さを有している。



【参考】国土数値情報の「河川台帳」「河川単位流域台帳」「流路位置」「流域界、非集水界線位置」「湖岸線位置」「湖沼台帳」「湖沼位置」をもとに整備

図 2.10 対象流域

## 2) 各対象流域の対象県及び対象市町

利根川対象流域に含まれる県（以降、利根川対象県と呼ぶ。）及び市町村（以降、利根川対象市町村と呼ぶ。）は表 2.13（省略）に示すとおりである。

また、栗山川対象流域に含まれる県（以降、栗山川対象県と呼ぶ。）及び市町村（以降、栗山川対象市町村と呼ぶ。）は表 2.14（省略）に示すとおりである。

### 2.4.2. 生活系の汚濁発生源（省略）

### 2.4.3. 畜産系の汚濁発生源（省略）

### 2.4.4. 工業系の汚濁発生源（省略）

### 2.4.5. 農薬の使用状況（省略）

## 2.5 水質検査計画及び水質検査結果

---

### 2.5.1 水質検査計画

#### 1) 基本方針

九十九里地域水道企業団は、構成団体の皆様に安全な水道水の供給を目的とした適切な水質検査を実施するために、水道法施行規則に基づき水道水の水質検査計画を作成した。

九十九里地域水道企業団は以下の基本方針に基づき、水質検査を実施する。水質検査の基本方針は次のとおりである。

- ・ 水質検査は、水源、浄水場原水（入口）及び送水（出口）、浄水場の各系統を代表する地点（配水場）で実施する。
- ・ 水質検査は、水道法で検査が義務付けられている水質基準項目、水質管理上留意すべきとされている水質管理目標設定項目及びその他必要と判断される項目について実施する。
- ・ 水質検査の頻度は、水道法施行規則に基づき、水源の状況、検査対象項目の検出状況等を考慮して実施する。

## 2) 各浄水場の原水及び浄水（供給水）の水質状況及び問題点

当企業団は水源を利根川に依存しており、千葉県香取市にある利根川両総水門より取水し、栗山川（両総用水共用区間）、房総導水路、東金ダム及び長柄ダムより各浄水場に導水している。

栗山川の上中流域は水田が主ではあるが、流域市町からの生活排水及び畜産排水等の影響もあり、水質的にはあまり良い状況ではない。特に灌漑期と非灌漑期の流量差が大きく、これが水質状況にも大きな影響を及ぼしている。

東金ダム及び長柄ダムでは、夏季において植物プランクトンが大量に増殖し、これに伴い pH 値が高くなり、異臭気（かび臭）が発生することがある。

各浄水場の水質は表 2.29のとおりである。

表 2.29 各浄水場の水質の特徴

浄水場	原水水質	浄水水質
光	<ul style="list-style-type: none"> <li>栗山川から直接取水しているため毎日の水質変動が大きく、特に、非灌漑期には浄水処理に影響を及ぼすアンモニア態窒素が高濃度で検出される状況がしばしば発生する。</li> <li>年間を通じて有機物量が多いためトリハロメタン量が増加しやすい状況となっている。</li> <li>病原性微生物であるクリプトスポリジウム等もしばしば検出されている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高濃度のアンモニア態窒素には適切な塩素注入で、トリハロメタンに対しては粉末活性炭処理及び中間塩素処理で対応することにより、水質基準に適合する水質を確保している。</li> <li>クリプトスポリジウム等対策には、ろ過水濁度を 0.1 度以下に維持することとされていることから、適切な凝集処理及び濁度の常時監視による管理を実施している。</li> </ul>
東金	<ul style="list-style-type: none"> <li>房総導水路東金分土工より導水しており、基本的には光浄水場の原水水質と同様である。</li> <li>夏季の水需要期等には東金ダムからも取水することから、原水 pH 値が高くなり、これに伴い凝集処理の悪化や異臭気が発生することがある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>基本的には光浄水場の浄水水質と同様である。</li> <li>ダム取水の際は pH 調整、粉末活性炭処理の強化等により水質基準に適合する水質を確保している。</li> </ul>
長柄	<ul style="list-style-type: none"> <li>長柄ダムからの直接取水であり、年間を通じて植物プランクトンの増減の影響を受けている。</li> <li>夏季にアオコ、冬季にキクロテラ・オーラコセイラの増殖が著しく、原水 pH 値が高くなり、これに伴い凝集処理の悪化が発生することがある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>原水水質状況に合わせて pH 調整、粉末活性炭処理の強化等を行い、水質基準に適合する水質を確保している。</li> </ul>

### 3) 水質検査を行う地点、項目、頻度及び理由

概略は以下のとおりであり、詳細は表 2.30～表 2.31（水質検査の場所、項目及び頻度）に示す。

#### (1) 採水地点

##### ア 水源

水源の定期水質検査は、利根川（利根川両総水門付近）、栗山川（両総用水共用区間）及び流入河川、東金ダム及び長柄ダム（房総導水路）について行う。

##### イ 浄水場

浄水場の定期水質検査は、各浄水場の原水及び送水（供給水）について行う。

##### ウ 配水場

配水場（八匳水道企業団 2 ヲ所、山武郡市広域水道企業団 4 ヲ所、長生郡市広域市町村圏組合 2 ヲ所）の定期水質検査は、各受水団体の受水地点について行う。

#### (2) 検査項目、頻度及び理由

##### ア 水道法に基づく毎日検査項目（3 項目）

色及び濁り並びに消毒の残留効果に関する検査については、各浄水場から最も遠い配水場で毎日実施する。

##### イ 水質基準項目（51 項目）

水道法により検査が義務付けられている項目である。

厚生労働省は、水質基準項目の検査頻度について、原則として水質基準の基本的項目（9 項目）※は月 1 回以上、ジェオスミン及び 2-メチルイソボルネオール 2 項目については発生時期を選んで月 1 回以上、その他の項目については年 4 回以上としたうえで、各事業者での過去の検査結果により該当する項目の頻度を省略できるとしている。

当企業団では、水質基準の基本的項目、ジェオスミン及び 2-メチルイソボルネオールについては月 1 回検査を実施し、その他の水質基準項目検査については検査項目の省略を行わず、自己検査が可能な項目に対しては原則として年 4 回以上、対応できない項目については年 4 回の検査を実施する。

##### ※水質基準の基本的項目（9 項目）

一般細菌、大腸菌、塩化物イオン、有機物（全有機炭素（TOC）の量）、pH 値、味、臭気、色度、濁度

##### ウ 水質管理目標設定項目（27 項目）

法的には検査の義務はないが、水質管理上留意したほうが良いとされている項目である。

水質管理目標設定項目については、水質基準項目を重複する項目を除いて原則として年 4 回以上実施する。

ただし、農薬類（114 項目）については、散布時期等を考慮して年 1 回以上、代表地点の原水・送水について実施する。

なお、亜塩素酸及び二酸化塩素の 2 項目は、消毒剤として二酸化塩素を使用していないため省略する。

また、有機物等（過マンガン酸カリウム消費量）については、水質基準項目中の有機物（全有機炭素（TOC）の量）で代替できるため省略する。

## エ クリプトスポリジウム等

病原性微生物であるクリプトスポリジウム及びジアルジアについては、各浄水場原水（栗山川、房総導水路東金分水工、長柄ダム）及び送水について、原則として年 4 回検査を実施する。

また、クリプトスポリジウム等の指標菌である嫌気性芽胞菌については、各浄水場原水の検査を年 12 回、東金ダム及び長柄ダムの検査を年 6 回実施する。

## オ 維持管理項目

水質基準項目等で規定されていない項目の中で、水源等での汚染指標となる項目や浄水処理上必要となる項目については、当該採水地点で原則として月 1 回検査を実施する。

## カ 要検討項目

毒性評価が定まらない、または水道水中での検出実態が明らかでないなどにより、水質基準や水質管理目標設定項目に分類できなかったもので、必要な情報や知見の収集に努めていくべきとされている項目のうち、原則としてモリブデン及びその化合物は年 4 回以上、ダイオキシン類については年 1 回の検査を実施する。

## キ 放射性物質

国の通知等に基づき安全性の確認を目途とし、適切な頻度で検査を実施する。

### (3) 臨時水質検査

次の状況が発生した場合、臨時の水質検査を実施する。

- ① 水源の水質に異常が発生、または水質が著しく悪化したとき。
- ② 水源付近、給水区域等に消化器系感染症が流行しているとき。
- ③ 浄水処理過程に異常が生じたとき。
- ④ その他特に必要があると認められたとき。

表 2.30 水質基準項目

水質検査の場所、項目及び頻度 (委託及び直営回数)				水 源				浄 水 場						配水場	
				河 川		ダ ム		各 浄 水 場		検 査 室				検査室	
				栗 山 川		東金・長柄		原水(3)	送水(4)	原水(3)		送水(4)		配水場(8)	
				流域(11)	粟島橋	(3)・(3)		自己	自己	委託	自己	委託	自己	委託	自己
区分	番号	検 査 項 目	基準値	単位	自己	委託	自己	自己	自己	委託	自己	委託	自己		
水	1	一般細菌	100	個/mL	—	12	—		毎週	12		12	12		
	2	大腸菌	不検出		5	12	—		毎週	12		12	12		
	3	カドミウム及びその化合物	0.003	mg/L	5	12	—			12		12	12		
	4	水銀及びその化合物	0.0005	mg/L	—	12	—			12		12	12		
	5	セレン及びその化合物	0.01	mg/L	5	12	—			12		12	12		
	6	鉛及びその化合物	0.01	mg/L	5	12	—			12		12	12		
	7	ヒ素及びその化合物	0.01	mg/L	5	12	—			12		12	12		
	8	六価クロム化合物	0.02	mg/L	5	12	—			12		12	12		
	9	亜硝酸態窒素	0.04	mg/L	5	12	12			12		12	12		
	10	シアン化物イオン及び塩化シアン	0.01	mg/L	—	4	—			4		4	4		
質	11	硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	10	mg/L	5	12	12			12		12	12		
	12	フッ素及びその化合物	0.8	mg/L	5	12	12			12		12	12		
	13	ホウ素及びその化合物	1.0	mg/L	5	12	—			12		12	12		
	14	四塩化炭素	0.002	mg/L	—	12	—			12		12	12		
	15	1,4-ジオキサン	0.05	mg/L	—	12	—			12		12	12		
	16	シス-1,2-ジクロロエチレン及び トランス-1,2-ジクロロエチレン	0.04	mg/L	—	12	—			12		12	12		
	17	ジクロロメタン	0.02	mg/L	—	12	—			12		12	12		
	18	テトラクロロエチレン	0.01	mg/L	—	12	—			12		12	12		
	19	トリクロロエチレン	0.01	mg/L	—	12	—			12		12	12		
	20	ベンゼン	0.01	mg/L	—	12	—			12		12	12		
基	21	塩素酸	0.6	mg/L	—	—	—			—		12	12		
	22	クロロ酢酸	0.02	mg/L	—	—	—			—	4		4		
	23	クロロホルム	0.06	mg/L	—	—	—			—		12	12		
	24	ジクロロ酢酸	0.03	mg/L	—	—	—			—	4		4		
	25	ジブロモクロロメタン	0.1	mg/L	—	—	—			—		12	12		
	26	臭素酸	0.01	mg/L	—	—	—			—	4		4		
	27	総トリハロメタン	0.1	mg/L	—	—	—			—		12	12		
	28	トリクロロ酢酸	0.03	mg/L	—	—	—			—	4		4		
	29	ブロモジクロロメタン	0.03	mg/L	—	—	—			—		12	12		
	30	ブロモホルム	0.09	mg/L	—	—	—			—		12	12		
準	31	ホルムアルデヒド	0.08	mg/L	—	—	—			—	4		4		
	32	亜鉛及びその化合物	1.0	mg/L	5	12	—			12		12	12		
	33	アルミニウム及びその化合物	0.2	mg/L	5	12	—			12		12	12		
	34	鉄及びその化合物	0.3	mg/L	5	12	12			12		12	12		
	35	銅及びその化合物	1.0	mg/L	5	12	—			12		12	12		
	36	ナトリウム及びその化合物	200	mg/L	5	12	—			12		12	12		
	37	マンガン及びその化合物	0.05	mg/L	5	12	12			12		12	12		
	38	塩化物イオン	200	mg/L	5	12	12			12		12	12		
	39	カルシウム、マグネシウム等(硬度)	300	mg/L	5	12	—			12		12	12		
	40	蒸発残留物	500	mg/L	—	12	—			12		12	12		
項	41	陰イオン界面活性剤	0.2	mg/L	—	4	—			4		4	4		
	42	ジェオスミン	0.00001	mg/L	—	12	12			12		12	12		
	43	2-メチルイソボルネオール	0.00001	mg/L	—	12	12			12		12	12		
	44	非イオン界面活性剤	0.02	mg/L	—	4	—			4		4	4		
	45	フェノール類	0.005	mg/L	—	4	—			4		4	4		
	46	有機物(全有機炭素(TOC)の量)	3	mg/L	—	12	—			12		12	12		
	47	pH値	5.8~8.6		5	12	12	※毎日	毎日	12		12	12		
	48	味	異常でないこと		—	—	—	※毎日	—	—		12	12		
	49	臭気	異常でないこと		5	12	12	※毎日	※毎日	12		12	12		
	50	色度	5	度	5	12	—	※毎日	毎日	12		12	12		
51	濁度	2	度	5	12	12	※毎日	毎日	12		12	12			

表 2.31 水質管理目標設定項目

水質検査の場所、項目及び頻度 (委託及び直営回数)				水 源			浄 水 場						配水場				
				河 川		ダ ム	各 浄 水 場			検 査 室			検 査 室				
				栗 山 川		東金・長柄	原水(3)	送水(4)	原水(3)	送水(4)	原水(3)	送水(4)	送水(4)	検査室			
				流域(11)	栗島橋	(3)・(3)	自己	自己	委託	自己	自己	委託	自己	委託	自己	委託	自己
水 質 管 理 目 標 設 定 項 目	52	アンチモン及びその化合物	0.02	mg/L	5	12	—				12	12	12	12	12		
	53	ウラン及びその化合物	0.002P	mg/L	5	12	—				12	12	12	12	12		
	54	ニッケル及びその化合物	0.02	mg/L	5	12	—				12	12	12	12	12		
	55	1,2-ジクロロエタン	0.004	mg/L	—	12	—				12	12	12	12	12		
	56	トルエン	0.4	mg/L	—	12	—				12	12	12	12	12		
	57	フタル酸ジ (2-エチルヘキシル)	0.08	mg/L	—	4	—				4	4	4	4	4		
	58	亜塩素酸	0.6	mg/L	—	—	—				—	—	—	—	—		
	59	二酸化塩素	0.6	mg/L	—	—	—				—	—	—	—	—		
	60	ジクロロアセトニトリル	0.01P	mg/L	—	—	—				—	4	4	4	4		
	61	抱水クロラール	0.02P	mg/L	—	—	—				—	4	4	4	4		
	62	農薬類	1	mg/L	—	2	—				—	2	—	—	—		
	63	残留塩素	1	mg/L	—	—	—			毎日	—	—	12	—	12		
	64	カルシウム、マグネシウム等 (硬度)	10~100	mg/L	水質基準項目と重複する項目												
	65	マンガン及びその化合物	0.01	mg/L	水質基準項目と重複する項目												
	66	遊離炭酸	20	mg/L	—	—	—				—	4	—	4	—		
	67	1,1,1-トリクロロエタン	0.3	mg/L	—	12	—				12	12	12	12	12		
	68	メチルセブチルエーテル (MTBE)	0.02	mg/L	—	12	—				12	12	12	12	12		
	69	有機物等 (KMnO4消費量)	3	mg/L	—	—	—	※毎日	※毎日	(TOC) の量で代替できるため省略							
	70	臭気強度 (TON)	3TON		—	4	—				4	4	4	4	4		
	71	蒸発残留物	30~200	mg/L	水質基準項目と重複する項目												
	72	濁度	1	度	水質基準項目と重複する項目												
	73	pH値	7.5		水質基準項目と重複する項目												
	74	腐食性 (ランゲリア指数)	-1~0		—	—	—				4	—	4	—	4		
	75	従属栄養細菌	2000P	個/mL	—	12	—				12	12	12	12	12		
	76	1,1-ジクロロエチレン	0.1	mg/L	—	12	—				12	12	12	12	12		
	77	アルミニウム及びその化合物	0.1	mg/L	水質基準項目と重複する項目												
	78	ペルフルオロオキソカルボン酸 (PFOS) 及びペルフルオロオキソカルボン酸 (PFOA)	0.00005	mg/L	—	—	—				4	—	4	—	—		
	維 持 管 理 項 目 他	79	アンモニア態窒素		mg/L	5	12	—	適宜			12	12	12	12	12	
80		電気伝導率		mS/m	5	12	12	※毎日			12	12	12	12	12		
81		アルカリ度		mg/L	5	12	—	※毎日			12	12	12	12	12		
82		浮遊物質		mg/L	5	12	—				12	—	—	—	—		
83		DO		mg/L	5	12	12				12	—	—	—	—		
84		BOD		mg/L	5	12	—				12	—	—	—	—		
85		COD		mg/L	5	12	12				12	—	—	—	—		
86		総リン		mg/L	5	12	12				12	—	—	—	—		
87		総窒素		mg/L	5	12	12				12	—	—	—	—		
88		紫外線吸光度 E-260			5	12	12	※毎日	※毎日		12	—	—	—	—		
89		紫外線吸光度 E-220			—	12	12				12	—	—	—	—		
90		紫外線吸光度 E-370			—	12	12				12	—	—	—	—		
91		臭化物イオン		mg/L	5	12	12				12	12	12	12	12		
92		リン酸態リン		mg/L	5	12	12				12	12	12	12	12		
93		硫酸イオン		mg/L	5	12	12				12	12	12	12	12		
94		クロロフィル a		µg/L	—	—	12				—	—	—	—	—		
95		トリハロメタン生成能			—	適宜	—				—	—	—	—	—		
96		クリプトスポリジウム等			—	—	—				4	4	—	—	—		
97		嫌気性芽胞菌		個/100mL	—	—	12				—	—	—	—	—		
98		植物プランクトン			—	—	12				—	—	—	—	—		
99		放射性セシウム (Cs134)	合計10	Bq/kg	—	—	—				適宜	—	適宜	—	—		
100		放射性セシウム (Cs137)		Bq/kg	—	—	—				適宜	—	適宜	—	—		
項 目 検 討	101	モリブデン及びその化合物	0.07	mg/L	5	12	—				12	12	12	12			
	102	ダイオキシン類	1	pg-TEQ/L	—	1	—				—	1	—	—			

注意 1 : ( ) 内の数値は検査対象数 (検体数) である。  
 注意 2 : ※毎日検査は、平日を対象とする。  
 注意 3 : 浄水場で行う※毎日検査には、配水場の色及び濁り並びに消毒の残留効果に関する検査を含む。  
 注意 4 : 検査番号 62 の農薬類の検査は年 2 回とし、検査対象は栗山川栗島橋と光浄水場送水とする。  
 注意 5 : 当企業内で分析機器の不整備等により直営検査を実施していない項目は、次の番号の項目である。  
 (10、22、24、26、28、31、41、44、45、57、60、61、62、66、74、78、96、99、100、102)  
 注意 6 : 99、100については、国の通知等に基づき適切な頻度で実施する。

## 2.5.2 水質検査結果

### 1) 概要

水質年報（平成18年度～平成30年度）をもとに、各浄水場の原水、浄水水質を整理した。各々の採水地点を表2.32に示す。

表 2.32 水質検査地点

種別	光浄水場	東金浄水場	長柄浄水場
原水	取水口	分水工	取水場
浄水	浄水池	浄水池	浄水池

以下では、各浄水場の原水及び浄水水質について、水質基準値及び水質基準の50%値に対する超過状況を整理した。なお、原水に関して水質基準は適用されないが、原水水質としての濃度水準を把握するため、便宜的に水質基準等との比較を行っている。

### 2) 光浄水場

#### (1) 原水水質の概要

平成18年度～平成30年度の原水水質を表2.35～表2.36（省略）に示し、概要を以下に述べる。

- ・ 水道水質基準を超える濃度で検出された水質項目として、一般細菌、大腸菌、亜硝酸態窒素、アルミニウム、鉄、マンガン、2-メチルイソボルネオール、有機物（TOC）、pH値、臭気、色度、濁度が挙げられる。
- ・ 水道水質基準の50%値を超える濃度で検出された水質項目として、鉛、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、蒸発残留物、ジェオスミンが挙げられる。

#### (2) 浄水水質の概要

平成18年度～平成30年度の浄水水質を表2.38～表2.39（省略）に示し、概要を以下に述べる。

- ・ 水道水質基準の50%値を超える濃度で検出された水質項目として、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、臭素酸、蒸発残留物、2-メチルイソボルネオール、有機物（TOC）、色度が挙げられる。

### 3) 東金浄水場

#### (1) 原水水質の概要

平成18年度～平成30年度の原水水質を表2.41～表2.42（省略）に示し、概要を以下に述べる。

- ・ 水道水質基準を超える濃度で検出された水質項目として、一般細菌、大腸菌、鉛、亜硝酸態窒素、アルミニウム、鉄、マンガン、2-メチルイソボルネオール、有機物（TOC）、pH値、臭気、色度、濁度が挙げられる。

- ・ 水道水質基準の 50% 値を超える濃度で検出された水質項目として、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、蒸発残留物、ジェオスミンが挙げられる。

## (2) 浄水水質の概要

平成 18 年度～平成 30 年度の浄水水質を表 2.44～表 2.45 (省略) に示し、概要を以下に述べる。

- ・ 水道水質基準の 50% 値を超える濃度で検出された水質項目として、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、蒸発残留物、2-メチルイソボルネオール、有機物 (TOC)、色度が挙げられる

## 4) 長柄浄水場

### (1) 原水水質の概要

平成 18 年度～平成 30 年度の原水水質を表 2.47～表 2.48 (省略) に示し、概要を以下に述べる。

- ・ 水道水質基準を超える濃度で検出された水質項目として、一般細菌、大腸菌、亜硝酸態窒素、アルミニウム、鉄、マンガン、2-メチルイソボルネオール、有機物 (TOC)、pH 値、臭気、色度、濁度が挙げられる。
- ・ 水道水質基準の 50% 値を超える濃度で検出された水質項目として、鉛、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、蒸発残留物、ジェオスミンが挙げられる。

### (2) 浄水水質の概要

平成 18 年度～平成 30 年度の浄水水質を表 2.50～表 2.51 (省略) に示し、概要を以下に述べる。

- ・ 水道水質基準の 50% 値を超える濃度で検出された水質項目として、塩素酸、蒸発残留物、有機物 (TOC) が挙げられる。

## 5) 水道水質基準超過項目

各浄水場における水道水質基準を超える濃度で検出された水質項目及び水道水質基準の 50% 値を超える濃度で検出された水質項目を表 2.33 に示す。また、表 2.33 に示した水質項目について、基準値を超過した年数の集計結果を表 2.34 に示す。

表 2.33 水道水質基準超過項目

浄水場	種別	基準値超過項目	基準の50%値超過項目
光浄水場	原水	一般細菌、大腸菌、亜硝酸態窒素、アルミニウム、鉄、マンガン、2-メチルイソボルネオール、有機物 (TOC)、pH 値、臭気、色度、濁度	鉛、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、蒸発残留物、ジェオスミン
	浄水	—	硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、臭素酸、蒸発残留物、2-メチルイソボルネオール、有機物 (TOC)、色度
東金浄水場	原水	一般細菌、大腸菌、鉛、亜硝酸態窒素、アルミニウム、鉄、マンガン、2-メチルイソボルネオール、有機物 (TOC)、pH 値、臭気、色度、濁度	硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、蒸発残留物、ジェオスミン
	浄水	—	硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、蒸発残留物、2-メチルイソボルネオール、有機物 (TOC)、色度
長柄浄水場	原水	一般細菌、大腸菌、亜硝酸態窒素、アルミニウム、鉄、マンガン、2-メチルイソボルネオール、有機物 (TOC)、pH 値、臭気、色度、濁度	鉛、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、蒸発残留物、ジェオスミン
	浄水	—	塩素酸、蒸発残留物、有機物 (TOC)

表 2.34 年度別水道水質基準超過回数

浄水場	種別	水質項目	年度												基準値 超過年確率		基準の50%値 超過年確率		
			H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30				
光	原水	一般細菌	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	100%	13/13	100%	13/13
		大腸菌	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	100%	13/13	100%	13/13
		鉛	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	0%	0/13	46%	6/13
		亜硝酸態窒素	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	38%	5/13	38%	5/13
		硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	0%	0/13	38%	5/13
		アルミニウム	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	100%	13/13	100%	13/13
		鉄	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	100%	13/13	100%	13/13
		マンガン	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	100%	13/13	100%	13/13
		蒸発残留物	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	0%	0/13	100%	13/13
		ジオスミン	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	0%	0/13	62%	8/13
		2-メチルイソボルネオール	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	23%	3/13	77%	10/13
		有機物(TOC)	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	100%	13/13	100%	13/13
		pH値	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H25	H27	H28	H29	H30	8%	1/13	8%	1/13
	臭気	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	15%	2/13	15%	2/13	
	色度	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	100%	13/13	100%	13/13	
	濁度	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	100%	13/13	100%	13/13	
	浄水	硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	0%	0/13	31%	4/13
		臭素酸	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	0%	0/13	8%	1/13
		蒸発残留物	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	0%	0/13	100%	13/13
		2-メチルイソボルネオール	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	0%	0/13	8%	1/13
有機物(TOC)		H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	0%	0/13	62%	8/13	
色度		H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	0%	0/13	8%	1/13	
東金	原水	一般細菌	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	100%	13/13	100%	13/13
		大腸菌	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	100%	13/13	100%	13/13
		鉛	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	8%	1/13	23%	3/13
		亜硝酸態窒素	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	38%	5/13	38%	5/13
		硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	0%	0/13	31%	4/13
		アルミニウム	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	100%	13/13	100%	13/13
		鉄	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	100%	13/13	100%	13/13
		マンガン	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	100%	13/13	100%	13/13
		蒸発残留物	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	0%	0/13	92%	12/13
		ジオスミン	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	0%	0/13	69%	9/13
		2-メチルイソボルネオール	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	15%	2/13	62%	8/13
		有機物(TOC)	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	100%	13/13	100%	13/13
		pH値	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	46%	6/13	46%	6/13
	臭気	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	8%	1/13	8%	1/13	
	色度	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	100%	13/13	100%	13/13	
	濁度	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	100%	13/13	100%	13/13	
	浄水	硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	0%	0/13	8%	1/13
		蒸発残留物	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	0%	0/13	92%	12/13
		2-メチルイソボルネオール	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	0%	0/13	23%	3/13
		有機物(TOC)	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	0%	0/13	46%	6/13
色度		H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	0%	0/13	8%	1/13	
濁度		H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	0%	0/13	8%	1/13	
長柄	原水	一般細菌	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	100%	13/13	100%	13/13
		大腸菌	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	100%	13/13	100%	13/13
		鉛	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	0%	0/13	8%	1/13
		亜硝酸態窒素	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	38%	5/13	38%	5/13
		硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	0%	0/13	8%	1/13
		アルミニウム	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	38%	5/13	100%	13/13
		鉄	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	92%	12/13	100%	13/13
		マンガン	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	100%	13/13	100%	13/13
		蒸発残留物	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	0%	0/13	15%	2/13
		ジオスミン	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	0%	0/13	15%	2/13
		2-メチルイソボルネオール	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	8%	1/13	46%	6/13
		有機物(TOC)	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	54%	7/13	100%	13/13
		pH値	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	77%	10/13	77%	10/13
	臭気	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	15%	2/13	15%	2/13	
	色度	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	100%	13/13	100%	13/13	
	濁度	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	100%	13/13	100%	13/13	
	浄水	塩素酸	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	0%	0/13	8%	1/13
		蒸発残留物	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	0%	0/13	54%	7/13
		有機物(TOC)	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	0%	0/13	38%	5/13
		濁度	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	0%	0/13	38%	5/13

■ : 基準値超過年

■ : 基準の50%値超過年

### 2.5.3. 特記すべき水質項目

ここでは特記すべき水質項目として、水質検査計画で挙げている項目に加え、各浄水場において水道水質基準値の50%を超過した項目等について、水質検査結果を整理した。各浄水場において着目した水質項目を表 2.53に示す。

表 2.53 各浄水場における特記すべき水質項目

分類	水質項目	光	東金	長柄
水質基準項目	硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	●○	●○	●○
	塩素酸	○	○	○
	臭素酸	○	○	○
	総トリハロメタン	○	○	○
	ブロモジクロロメタン	○	○	○
	アルミニウム	●○	●○	●○
	蒸発残留物	●○	●○	●○
	2-MIB	●○	●○	●○
	有機物 (TOC)	●○	●○	●○
	色度	●○	●○	●○
水質検査計画	アンモニア態窒素	●○	●○	●○
	クリプトスポリジウム	—	—	—

●：原水、○：浄水

#### 1) 光浄水場

表 2.53に示す水質項目について、過去9年分（平成22年度～平成30年度）の水質検査結果を図 2.34～図 2.51（省略）に示し、概要を以下に述べる。

- ・硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素は、原水が1.0～6.7mg/L、浄水が1.5～5.6mg/Lの範囲を変動している。季節別にみると、栗山川の流量が減少する非灌漑期において、濃度は上昇する傾向が認められる。利根川を水源とする近傍の柏井浄水場では、原水の硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素の年最大値は2.7 mg/L、平均値は1.9 mg/L（年間12回測定）であり（水道統計水質編、平成25年度版より）、利根川本川の濃度はさほど高くないことから、当浄水場原水の硝酸態窒素は栗山川流域の畜産系による汚染の影響を受けているものと考えられる。
- ・浄水の塩素酸は、夏期において最大で0.16 mg/Lまで上昇したことがある。塩素酸は次亜塩素酸ナトリウムの長期保存によって生成する物質であることから、長期間の保存とならないよう、搬入サイクルの短縮や、薬品貯蔵室の温度管理に留意する必要がある。
- ・総トリハロメタンは最大で0.050 mg/L、ブロモジクロロメタンは最大で0.014 mg/Lまで上昇することがある。浄水としては水質基準を満たしているが、これらの消毒副生成物は送水管や配水管内において生成が進行し、浄水場出口水よりも構成団体の給水栓水の方が濃度は上昇することから、特に夏期は粉末活性炭の注入や凝集沈澱処理の強化等によって濃度を低減化させることが望ましい。

- ・アルミニウムは原水で最大 2.23 mg/L まで上昇することがあるが(水質基準は 0.2 mg/L)、浄水は最大でも 0.06 mg/L まで除去されている。
- ・蒸発残留物は原水が 132～335 mg/L、浄水が 140～303 mg/L の範囲を推移している。この水準であれば健康影響はほとんどないが、硬度成分の高い水は味に影響することや、給配水施設にスケールを生じる可能性があるため注意する必要がある。
- ・2-MIB は原水で最大 24 ng/L まで上昇したことがある。粉末活性炭の注入等により、浄水では水質基準 (10 ng/L) を超過したことはないが、水質基準値程度まで上昇することがあるため注意する必要がある。
- ・原水の TOC は 1.7～7.8 mg/L、色度は 10～68 度の範囲を推移している。浄水はいずれの項目とも水質基準以下であるが、まれに水質基準の 50% 値を超過することがある。色度成分を除去するためには、粉末活性炭の注入や凝集沈澱処理の強化(酸性側での凝集沈澱処理)が考えられることから、原水が高濃度の場合は適正な薬品注入率となるよう運転管理に留意する必要がある。
- ・アンモニア態窒素は原水で 0.36 mg/L まで上昇することがある。硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素のところで述べたように、栗山川流域の畜産施設からの排水が影響を及ぼしているものと考えられる。不連続点塩素処理を行うことでアンモニアの除去は可能であるが、アンモニアを含む水に塩素を添加すると、クロラミン臭を生成することから注意が必要である。

## 2) 東金浄水場

表 2.53 に示す水質項目について、過去 9 年分(平成 22 年度～平成 30 年度)の水質検査結果を図 2.52～図 2.69 (省略) に示し、概要を以下に述べる。

- ・原水及び浄水の硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素は、<0.02～5.00 mg/L の範囲を推移しており、光浄水場と同様の傾向が認められる。
- ・塩素酸は、まれに 0.2 mg/L に近い範囲まで推移する場合があることから、特に次亜塩素酸ナトリウムの保管方法に留意する必要がある。
- ・総トリハロメタンは最大が 0.044 mg/L、ブロモジクロロメタンは最大が 0.012 mg/L である。これらの消毒副生成物は送配水管内で生成が進行することから、できるだけ浄水場出口の濃度を低減させることが望ましい。
- ・アルミニウム、蒸発残留物、2-MIB、TOC、色度については、光浄水場とほぼ同様の傾向が認められる。
- ・アンモニア態窒素については、光浄水場よりも最大値がやや低めとなっており、導水路などにおいて若干硝化されたものと推察される。

## 3) 長柄浄水場

表 2.53 に示す水質項目について、過去 9 年分(平成 22 年度～平成 30 年度)の水質検査結果を図 2.70～図 2.87 (省略) に示し、概要を以下に述べる。

- ・光浄水場及び東金浄水場と比較すると、アンモニア態窒素の最大値がやや低めという特徴が見られるが、水質は概ね両浄水場と同様の傾向が認められる。

### 3. 危害分析

#### 3.1 危害原因事象の抽出とリスクレベルの設定

##### 3.1.1. 危害原因事象の抽出

水道システムに存在する危害原因事象の抽出を行うとともに、抽出した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する。また、水源から給水栓に至る水道システムの全体について情報を収集・整理した後、当水道事業が直面している顕在的または潜在的な各種の危害として、表 3.1に例示したものを抽出・整理する。

表 3.1 抽出する危害原因事象（例）

発生箇所	種別	危害原因事象の例
流域・水源	下水処理施設等	下水処理施設等からの未処理水の放流、浄化槽の破損等による未処理水の流出
	鉱・工業	廃水処理の不具合、工場・クリーニング排水の流出
	農業	農薬・殺虫剤の散布、肥料流出
取水	取水施設	流量変動・工事による生物膜・水アカ流出
浄水施設	沈澱池	凝集剤注入不足、原水高濁に伴う適正 pH の逸脱
	ろ過池	流入水のプロック増加によるろ過池負荷の増大
	薬品混和池	劣化による内面塗装剥離
薬品	塩素	設定値、注入ポンプ等異常による注入不足
	薬品貯蔵	次亜塩素酸ナトリウムの長期保存
電気計装設備	電気計装設備	モニタリング機器異常
送水	送水管	腐食による錆こぶの生成・剥離、残留塩素不足による管路内生物膜の増殖

### 3.1.2. リスクレベルの設定

3.1.1 で抽出した各々の危害原因事象について、発生頻度と影響程度によって定められるリスクレベルを設定する。

#### 1) 発生頻度の設定

発生頻度については、表 3.2をもとに設定する。

表 3.2 発生頻度の分類例

分類	内容	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	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

#### 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）」等の既存の文献を参考として表 3.3に示す毒性分類を基本として、これに発生箇所を考慮する。

基本的な考え方は、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とする。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 3.4に示す。

表 3.3 水質項目の毒性分類

毒性	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、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、その他毒性物質、農薬類
中 (慢性毒性)	残留塩素、ウイルス、一般細菌、大腸菌、フッ素、1、4-ジオキサソ、ジクロロメタン、ベンゼン、塩素酸、臭素酸、アルミニウム、鉄、マンガ、陰イオン界面活性剤、フェノール、ウラン、トルエン、従属栄養細菌、放射性物質、総トリハロメタン、クロロホルム、アンチモン、テトラクロロエチレン、トリクロロエチレン
弱 (上記以外)	ジェオスミン、2-MIB、硬度、有機物、pH、ランゲリア指数、腐食、臭味、ガソリン（臭味）、濁度、濁度・色度、油（臭味）、アンモニア態窒素、外観、異物、水量、その他

※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」と定める。

表 3.4 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 取水	03 浄水施設 04 薬品 05 電気計装設備	06 送水 07 配水 08 給水 09 貯水槽等
e 甚大			毒性－強
d 重大		毒性－強	毒性－中
c やや重大	毒性－強	毒性－中	毒性－弱
b 考慮を要す	毒性－中	毒性－弱	
a 取るに足らない	毒性－弱		

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

### 3) リスクレベルの設定

リスクレベルは、発生頻度と影響程度を表 3.5に示すリスクレベル設定マトリックスに当てはめて設定する。

表 3.5 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回/1～3年	C	1	1	3	4	5
	起こりにくい	1回/1～10年	B	1	1	2	3	5
	滅多に起こらない	1回/10年以上	A	1	1	1	2	5

## 4. 管理措置、監視方法及び水質管理目標の設定

### 4.1. 設定方法に関する基本方針

#### 4.1.1. 管理措置・監視方法・監視計器の分類

第3章で抽出した各々の危害原因事象と水質項目の組み合わせについて、管理措置及び監視方法、水質管理目標を設定した。管理措置の内容は表4.1、監視方法の分類及び番号は表4.2、監視計器の略記号は表4.3による。

表 4.1 管理措置の内容

分類	管理措置
予防	水質調査
	施設の予防保全（点検・補修等）
	設備の予防保全（点検・補修等）
	給水栓・貯水槽における情報提供
処理	塩素・凝集沈澱・急速ろ過・粉末活性炭

表 4.2 監視方法の分類

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
手分析（代替項目）	6

表 4.3 監視計器と略記号

計器の名称	略記号
残留塩素計	R
濁度計	T
高感度濁度計	T 2
pH計	P
紫外線強度計	UV
流量計	Q
水位計	L
圧力計	P G

#### 4.1.2. 重要管理点の考え方

以上の設定のもとで、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 4.4～表 4.6（省略）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した。

また、これらの整理表をもとに監視方法及び管理目標を整理した結果を表 4.7～表 4.9（省略）に示す。この表では、測定を行う地点、水質項目、目安とする濃度（管理目標）、測定方法を整理しており、特に重視すべき内容を重要管理点として赤字で示した。

## 5. 対応方法の設定

---

### 5.1. 管理目標値

---

水質や機器等の異常は、突発的に発生するよりも何らかの前兆が見られる場合が多いと考えられる。表 5.1～表 5.3 (省略) は、各浄水場において日常的に確認すべき管理地点、管理項目、施設等管理目標・確認事項等を整理したものであり、ここに示した内容に基づいて通常の運転管理を行うこととする。また、これらの管理目標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ものとする。

## 5.2. 管理目標値を逸脱した場合の対応（光浄水場）

### 5.2.1. 異常の認識と判断

#### 1) 九十九里地域水道企業団の職員による異常の認識

##### (1) 水質自動計器による監視

着水井から導水している水質自動計器（残留塩素計、pH計）の測定値が管理目標値（省略）を逸脱した場合

- ・ 監視画面により表示値を確認する。
- ・ 水質自動計器の流入口から採水して該当項目の水質分析を行い、表示値と比較する。
- ・ 水質分析の結果が管理目標値を逸脱している場合には異常と判断し、対応措置（5.2.2）を講じる。
- ・ 水質分析の結果と水質自動計器の表示の間に誤差が認められる場合には、計器の点検・校正を行う。

##### (2) 魚類監視水槽（バイオアッセイ）による監視

計装管理室内に設置されている魚類監視水槽の魚（金魚等）が浮上等の異常な挙動を示し、汚染物質が流入したおそれがある場合

- ・ 原水中への毒物、農薬等の混入や、魚類監視水槽内への流入水の残留塩素が除去されていない等が疑われることから、パックテスト（シアン）と水質分析を行い、その結果が管理目標値を逸脱している場合には異常と判断し、対応措置を講じる。

#### ※パックテスト

原水や浄水等の汚染のおそれが疑われる場合、簡易的に水質分析を行う方法としてパックテストがある。これはポリエチレンチューブの中に試薬が密封されたものであり、比色によって濃度の目安を得ることができる。簡易的な分析方法であり、測定精度の信頼性は必ずしも高くないが、現場で即時に検査することができるため、浄水場に常備しておくことが望ましい。一般的な製品としては、以下に掲げる項目が測定可能である。

遊離残留塩素、遊離シアン、COD、六価クロム、銅、鉄、アンモニア態窒素、ニッケル、硝酸態窒素、亜硝酸態窒素、pH、リン酸態リン、亜鉛

##### (3) 定期水質検査による監視

水質検査計画で定める水質項目、採水地点、採水頻度に応じて水質検査を行った結果、管理目標値を逸脱していることが明らかとなった場合

- ・ 管理目標値を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。

#### (4) 目視による監視

取水口や着水井の状況について、毎日の巡視点検によって目視確認を行い、通常時と異なる状況が観察された場合

- ・ 採水した試料について、水質検査を実施する。
- ・ 水質検査の結果が管理目標値を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。
- ・ 集水域内での事故等による影響として、油膜、油臭、高濁度等への対応に留意する。

#### (5) ろ過水濁度による耐塩素性病原生物の監視

ろ過水濁度が 0.1 度を超過するおそれのある場合

- ・ 水源である栗山川流域は畜産施設が多数存在しており、常にクリプトスポリジウム等の耐塩素性病原生物による汚染のおそれを有している。
- ・ ろ過水濁度が 0.1 度を超過するおそれがある場合には、凝集剤の注入強化、硫酸による凝集 pH の適正化等により、ろ過水濁度管理の徹底を図るものとする。

#### (6) 防犯設備による監視

取水場及び浄水場に設置されている防犯設備が作動した場合

取水場及び浄水場に設置されている監視カメラで異常を確認した場合

- ・ 警報が作動したら警備会社が現地に行き、状況を確認する。
- ・ 監視カメラが設置されている場合は現地の状況を確認する。
- ・ 警備会社からの連絡により、テロ行為等の異常事態が発生した場合は対応措置を講じる。

### 2) 外部からの通報等による異常の認識

#### (1) 保健所からの通報による異常の認識

受水団体の配水区域内の保健所より、水系感染症の患者が急増している等の連絡を受けた場合

- ・ 採水した試料について、水質検査（特に人の健康に関する項目）を実施する。
- ・ 水質検査の結果が管理目標値を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。

#### (2) 受水団体からの苦情・連絡による異常の認識

供給先の受水団体より、水質異常についての苦情や連絡を受けた場合

- ・ 採水した試料について、水質検査（特に人の健康に関する項目）を実施する。
- ・ 水質検査の結果が管理目標値を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。

### (3) 関係部局、事故等の発見・原因者からの情報収集

集水域内の状況等について、関係部局（利根川荒川水系水道事業者連絡協議会、千葉県、警察、消防、その他）や事故等の発見者から報告・通報を受けた場合

- ・ 採水した試料について、水質検査（特に人の健康に関する項目）を実施する。
- ・ 水質検査の結果が管理目標値を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。
- ・ 関係部局等からの情報収集を行い、水質汚染事故の原因究明に努める。
- ・ 誤通報の有無について、情報の収集に努める。

## 5.2.2. 対応措置

### 1) 送水停止の判断

下記に該当する場合、水道法第 23 条に基づいて、水道技術管理者の判断により送水を停止する。

- ・ 供給する水が市民の健康を害するおそれがある場合
- ・ 水源流域内において、以下に掲げる項目※による水質異常のおそれがある場合
- ・ その他、必要と認められる場合

※ 耐塩素性病原生物、水銀、鉛、ヒ素、六価クロム、シアン、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、その他毒性物質、農薬類

- ・ ろ過水濁度が 0.1 度を超過した場合は、クリプトスポリジウム等の耐塩素性病原生物による健康被害を生じるおそれがあることから、浄水のクリプトスポリジウム等が不検出であったとしても、水道技術管理者の判断により送水を停止する。

### 2) 取水停止の判断

下記に該当する場合、水道技術管理者の判断により取水を停止する。

- ・ 浄水処理の強化を行ったとしても、送水の水質基準を満たすことが困難となるおそれがある場合
- ・ 緊急時検査結果が異常ありの場合
- ・ パックテストにより毒物が検出された場合
- ・ 集水域において事故が発生し、原水が汚染を受けるおそれが生じた場合
- ・ その他、必要と認められる場合

- ・ 送水が水質基準以下となる場合であっても、急性毒性を有する以下の項目が対象の場合は当該水源からの取水を停止する。

水銀、鉛、ヒ素、六価クロム、シアン、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、その他毒性物質、農薬類

### 3) 浄水処理の強化

浄水処理の強化で対応可能な水質異常に対しては、下記の対応を講じる。

- ・ 原水の高濁度等により、沈澱処理水及びろ過水濁度の管理目標値を満たすことが困難な状況が想定される場合には、凝集剤の注入強化、硫酸や苛性ソーダの注入による pH 調整等を行う。
- ・ 原水中の有機物質や臭気物質の濃度が上昇した場合は、粉末活性炭の注入強化を行う。
- ・ 浄水の残留塩素が管理目標値の上限値を超えるおそれのある場合は、次亜塩素酸ナトリウム注入量を減量する。
- ・ 浄水の残留塩素が管理目標値の下限値を下回るおそれのある場合は、次亜塩素酸ナトリウム注入量を増量する。
- ・ 受水団体の配水池入口で残留塩素が低下（0.4 mg/L 以下）した場合、又はそのおそれがある場合は、次亜塩素酸ナトリウム注入の適正化を図る。
- ・ 塩素酸や臭素酸の濃度が管理目標値を超えるおそれのある場合は、次亜塩素酸ナトリウムの交換等を行う\*。

※塩素酸や臭素酸の濃度が管理目標値を超えるおそれのある場合の検討

- ・ 次亜塩素酸ナトリウムの貯蔵日数が 60 日以上の場合は新品に交換する。
- ・ 貯槽日数が 60 日以内の場合は様子を見るとともに、納入業者の納めた仕様書を確認し、納入品質や保管上の問題について対処する。
- ・ 次亜塩素酸ナトリウムの有効塩素濃度が 6% 以下の場合は新品に交換する。
- ・ 有効塩素が 6% 以上の場合は様子を見るとともに、納入業者の納めた仕様書を確認し、納入品質や保管上の問題について対処する。
- ・ 保管時の温度を調査する。気象庁の発表している気温データから特に異常な高温日の有無などを確認する。

### 4) 汚染された施設の洗浄

汚染物質が浄水施設又は送水管に到達した場合

- ・ 汚染された浄水施設又は送水管内の水道水を排水し、汚染されていない水道水で浄水池や送水管等の洗浄を十分に行う。
- ・ 送水管からの排水が速やかに実施できるよう、ドレンの適切な設置、送水管の点検を行う。

### 5) 取水停止に備えた浄水処理の増量

汚染物質の浄水場への到達時間に猶予がある場合

- ・ 集水域内での事故等の発生後、当該物質の取水場への到達までに時間の猶予がある場合には、取水停止に備えて浄水処理の増量を行うことも想定される。

## 6) 関係機関への連絡

水源の汚染により、送水停止または取水停止を行う（行った）場合

- ・ 送水停止を行う場合には、水質の状況、飲用の可否等について、受水団体への連絡を行う。
- ・ 飲料水健康危機管理実施要領（健水発第 0628001 号、平成 14 年 6 月 28 日）に基づき、水質事故の状況を厚生労働省水道課に報告する。
- ・ 水質事故の状況を千葉県及び保健所等に連絡する。

## 7) 送水再開

事態が終息し、送水を再開する場合

- ・ 通常運転への復帰後に浄水の水質検査を行う。
- ・ 飲料水健康危機管理実施要領（健水発第 0628001 号、平成 14 年 6 月 28 日）に基づき、当該異常の解消状況を厚生労働省水道課、千葉県、保健所、及びその他の関係機関に連絡する。
- ・ 異常がないと判断され、送水を再開する場合には、上記の関係機関に連絡する。
- ・ 受水団体の配水区域内に感染症等の発症者がいないかどうかを受水団体に連絡・確認する。

## 5.2. 管理目標値を逸脱した場合の対応（東金浄水場）

### 5.3.1. 異常の認識と判断

#### 1) 九十九里地域水道企業団の職員による異常の認識

##### (1) 水質自動計器による監視

着水井から導水している水質自動計器（アルカリ度計、電気伝導度計、濁度計、pH計）の測定値が管理目標値（省略）を逸脱した場合

- ・ 監視画面により表示値を確認する。
- ・ 水質自動計器の流入口から採水して該当項目の水質分析を行い、表示値と比較する。
- ・ 水質分析の結果が管理目標値を逸脱している場合には異常と判断し、対応措置（5.3.2）を講じる。
- ・ 水質分析の結果と水質自動計器の表示の間に誤差が認められる場合には、計器の点検・校正を行う。

##### (2) 魚類監視水槽（バイオアッセイ）による監視

計装管理室内に設置されている魚類監視水槽内の魚（金魚等）が浮上等の異常な挙動を示し、汚染物質が流入したおそれがある場合

- ・ 原水中への毒物、農薬等の混入や、魚類監視水槽内への流入水の残留塩素が除去されていない等が疑われることから、パックテスト（シアン）と水質分析を行い、その結果が管理目標値を逸脱している場合には異常と判断し、対応措置を講じる。

##### (3) 定期水質検査による監視

水質検査計画で定める水質項目、採水地点、採水頻度に応じて水質検査を行った結果、管理目標値を逸脱していることが明らかとなった場合

- ・ 管理目標値を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。

・

##### (4) 目視による監視

分水工の状況について、毎日の巡視点検によって目視確認を行い、通常時と異なる状況が観察された場合

- ・ 採水した試料について、水質検査を実施する。
- ・ 水質検査の結果が管理目標値を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。
- ・ 集水域内での事故等による影響として、油膜、油臭、高濁度等への対応に留意する。

## (5) ろ過水濁度による耐塩素性病原生物の監視

ろ過水濁度が 0.1 度を超過するおそれのある場合

- ・ 水源である栗山川流域は畜産施設が多数存在しており、常にクリプトスポリジウム等の耐塩素性病原生物による汚染のおそれを有している。
- ・ ろ過水濁度が 0.1 度を超過するおそれがある場合には、凝集剤の注入強化、硫酸による凝集 pH の適正化、後凝集の注入等により、ろ過水濁度管理の徹底を図るものとする。

## (6) 防犯設備による監視

取水場及び浄水場に設置されている防犯設備が作動した場合

取水場及び浄水場に設置されている監視カメラで異常を確認した場合

- ・ 警報が作動したら警備会社が行き、状況を確認する。
- ・ 監視カメラが設置されている場合は現地の状況を確認する。
- ・ 警備会社からの連絡により、テロ行為等の異常事態が発生した場合は対応措置を講じる。

## 2) 外部からの通報等による異常の認識

### (1) 保健所からの通報による異常の認識

受水団体の配水区域内の保健所より、水系感染症の患者が急増している等の連絡を受けた場合

- ・ 採水した試料について、水質検査（特に人の健康に関する項目）を実施する。
- ・ 水質検査の結果が管理目標値を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。

### (2) 受水団体からの苦情・連絡による異常の認識

供給先の受水団体より、水質異常についての苦情や連絡を受けた場合

- ・ 採水した試料について、水質検査（特に人の健康に関する項目）を実施する。
- ・ 水質検査の結果が管理目標値を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。

### (3) 関係部局、事故等の発見・原因者からの情報収集

集水域内の状況等について、関係部局（利根川荒川水系水道事業者連絡協議会、千葉県、警察、消防、その他）や事故等の発見者から報告・通報を受けた場合

- ・ 採水した試料について、水質検査（特に人の健康に関する項目）を実施する。
- ・ 水質検査の結果が管理目標値を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。
- ・ 関係部局等からの情報収集を行い、水質汚染事故の原因究明に努める。
- ・ 誤通報の有無について、情報の収集に努める。

### 5.3.2. 対応措置

#### 1) 送水停止の判断

下記に該当する場合、水道法第23条に基づいて、水道技術管理者の判断により送水を停止する。

- ・ 供給する水が市民の健康を害するおそれがある場合
- ・ 水源流域内において、以下に掲げる項目※による水質異常のおそれがある場合
- ・ その他、必要と認められる場合

※ 耐塩素性病原生物、水銀、鉛、ヒ素、六価クロム、シアン、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、その他毒性物質、農薬類

- ・ ろ過水濁度が0.1度を超過した場合は、クリプトスポリジウム等の耐塩素性病原生物による健康被害を生じるおそれがあることから、浄水のクリプトスポリジウム等が不検出であったとしても、水道技術管理者の判断により送水を停止する。

#### 2) 取水停止の判断

下記に該当する場合、水道技術管理者の判断により取水を停止する。

- ・ 浄水処理の強化を行ったとしても、送水の水質基準を満たすことが困難となるおそれがある場合
- ・ 緊急時検査結果が異常ありの場合
- ・ パックテストにより毒物が検出された場合
- ・ 集水域において事故が発生し、原水が汚染を受けるおそれが生じた場合
- ・ その他、必要と認められる場合

- ・ 送水が水質基準以下となる場合であっても、急性毒性を有する以下の項目が対象の場合は当該水源からの取水を停止する。

水銀、鉛、ヒ素、六価クロム、シアン、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、その他毒性物質、農薬類

### 3) 浄水処理の強化

浄水処理の強化で対応可能な水質異常に対しては、下記の対応を講じる。

- ・ 原水の高濁度等により、沈澱処理水及びろ過水濁度の管理目標値を満たすことが困難な状況が想定される場合には、凝集剤の注入強化、硫酸や苛性ソーダの注入による pH 調整、後凝集の注入等を行う。
- ・ 原水中の有機物質や臭気の濃度が上昇した場合には、粉末活性炭の注入強化を行う。
- ・ 浄水の残留塩素が管理目標値の上限値を超えるおそれのある場合は、次亜塩素酸ナトリウム注入量を減量する。
- ・ 浄水の残留塩素が管理目標値の下限値を下回るおそれのある場合は、次亜塩素酸ナトリウム注入量を増量する。
- ・ 受水団体の配水池入口で残留塩素が低下（0.4 mg/L 以下）した場合、又はそのおそれがある場合は、次亜塩素酸ナトリウム注入の適正化を図る。
- ・ 塩素酸や臭素酸の濃度が管理目標値を超えるおそれのある場合は、次亜塩素酸ナトリウムの交換等を行う\*。

※塩素酸や臭素酸の濃度が管理目標値を超えるおそれのある場合の検討

- ・ 次亜塩素酸ナトリウムの貯蔵日数が 60 日以上の場合には新品に交換する。
- ・ 貯槽日数が 60 日以内の場合は様子を見るとともに、納入業者の納めた仕様書を確認し、納入品質や保管上の問題について対処する。
- ・ 次亜塩素酸ナトリウムの有効塩素濃度が 6% 以下の場合には新品に交換する。
- ・ 有効塩素が 6% 以上の場合には様子を見るとともに、納入業者の納めた仕様書を確認し、納入品質や保管上の問題について対処する。
- ・ 保管時の温度を調査する。気象庁の発表している気温データから特に異常な高温日の有無などを確認する。

### 4) 汚染された施設の洗浄

汚染物質が浄水施設又は送水管に到達した場合

- ・ 汚染された浄水施設又は送水管内の水道水を排水し、汚染されていない水道水で浄水池や送水管等の洗浄を十分に行う。
- ・ 送水管からの排水が速やかに実施できるよう、ドレンの適切な設置、送水管の点検を行う。

### 5) 取水停止に備えた浄水処理の増量

汚染物質の浄水場への到達時間に猶予がある場合

- ・ 集水域内での事故等の発生後、当該物質の取水場への到達までに時間の猶予がある場合には、取水停止に備えて浄水処理の増量を行うことも想定される。

## 6) 関係機関への連絡

水源の汚染により、送水停止または取水停止を行う（行った）場合

- ・ 送水停止を行う場合には、水質の状況、飲用の可否、応急給水の実施場所等について、受水団体への連絡を行う。
- ・ 飲料水健康危機管理実施要領（健水発第 0628001 号、平成 14 年 6 月 28 日）に基づき、水質事故の状況を厚生労働省水道課に報告する。
- ・ 水質事故の状況を千葉県及び保健所等に連絡する。

## 7) 送水再開

事態が終息し、送水を再開する場合

- ・ 通常運転への復帰後に浄水の水質検査を行う。
- ・ 飲料水健康危機管理実施要領（健水発第 0628001 号、平成 14 年 6 月 28 日）に基づき、当該異常の解消状況を厚生労働省水道課、千葉県、保健所、及びその他の関係機関に連絡する。
- ・ 異常がないと判断され、送水を再開する場合には、上記の関係機関に連絡する。
- ・ 受水団体の配水区域内に感染症等の発症者がいないかどうかを受水団体に連絡・確認する。

## 5.4. 管理目標値を逸脱した場合の対応（長柄浄水場）

### 5.4.1. 異常の認識と判断

#### 1) 九十九里地域水道企業団の職員及び運転管理業務委託会社の職員による異常の認識

##### (1) 水質自動計器による監視

着水井から導水している水質自動計器（pH計）の測定値が管理目標値（省略）を逸脱した場合

- ・ 監視画面により表示値を確認する。
- ・ 水質自動計器の流入口から採水して該当項目の水質分析を行い、表示値と比較する。
- ・ 水質分析の結果が管理目標値を逸脱している場合には異常と判断し、対応措置（5.4.2）を講じる。
- ・ 水質分析の結果と水質自動計器の表示の間に誤差が認められる場合には、計器の点検・校正を行う。

##### (2) 魚類監視水槽（バイオアッセイ）による監視

計装管理室内に設置されている魚類監視水槽内の魚（金魚等）が浮上等の異常な挙動を示し、汚染物質が流入したおそれがある場合

- ・ 原水中への毒物、農薬等の混入や、魚類監視水槽内への流入水の残留塩素が除去されていない等が疑われることから、パックテスト（シアン）と水質分析を行い、その結果が管理目標値を逸脱している場合には異常と判断し、対応措置を講じる。

##### (3) 定期水質検査による監視

水質検査計画で定める水質項目、採水地点、採水頻度に応じて水質検査を行った結果、管理目標値を逸脱していることが明らかとなった場合

- ・ 管理目標値を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。

##### (4) 目視による監視

水源や着水井の状況について、毎日の巡視点検によって目視確認を行い、通常時と異なる状況が観察された場合

- ・ 採水した試料について、水質検査を実施する。
- ・ 長柄ダム内での植物プランクトンの発生状況に留意する。
- ・ 水質検査の結果が管理目標値を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。
- ・ 集水域内での事故等による影響として、油膜、油臭等への対応に留意する。

## (5) ろ過水濁度による耐塩素性病原生物の監視

ろ過水濁度が 0.1 度を超過するおそれのある場合

- ・ 水源である栗山川流域は畜産施設が多数存在しており、常にクリプトスポリジウム等の耐塩素性病原生物による汚染のおそれを有している。
- ・ ろ過水濁度が 0.1 度を超過するおそれがある場合には、凝集剤の注入強化、硫酸による凝集 pH の適正化、後凝集の注入等により、ろ過水濁度管理の徹底を図るものとする。

## (6) 防犯設備による監視

取水場及び浄水場に設置されている防犯設備が作動した場合

取水場及び浄水場に設置されている監視カメラで異常を確認した場合

- ・ 警報が作動したら警備会社が現地に行き、状況を確認する。
- ・ 監視カメラが設置されている場合は現地の状況を確認する。
- ・ 警備会社からの連絡により、テロ行為等の異常事態が発生した場合は対応措置を講じる。

## 2) 外部からの通報等による異常の認識

### (1) 保健所からの通報による異常の認識

受水団体の配水区域内の保健所より、水系感染症の患者が急増している等の連絡を受けた場合

- ・ 採水した試料について、水質検査（特に人の健康に関する項目）を実施する。
- ・ 水質検査の結果が管理目標値を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。

### (2) 受水団体からの苦情・連絡による異常の認識

供給先の受水団体より、水質異常についての苦情や連絡を受けた場合

- ・ 採水した試料について、水質検査（特に人の健康に関する項目）を実施する。
- ・ 水質検査の結果が管理目標値を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。

### (3) 関係部局、事故等の発見・原因者からの情報収集

集水域内の状況等について、関係部局（利根川荒川水系水道事業者連絡協議会、千葉県、警察、消防、その他）や事故等の発見者から報告・通報を受けた場合

- ・ 採水した試料について、水質検査（特に人の健康に関する項目）を実施する。
- ・ 水質検査の結果が管理目標値を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。
- ・ 関係部局等からの情報収集を行い、水質汚染事故の原因究明に努める。
- ・ 誤通報の有無について、情報の収集に努める。

## 5.4.2. 対応措置

### 1) 送水停止の判断

下記に該当する場合、水道法第 23 条に基づいて、水道技術管理者の判断により送水を停止する。

- ・ 供給する水が市民の健康を害するおそれがある場合
- ・ 水源流域内において、以下に掲げる項目※による水質異常のおそれがある場合
- ・ その他、必要と認められる場合

※ 耐塩素性病原生物、水銀、鉛、ヒ素、六価クロム、シアン、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、その他毒性物質、農薬類

- ・ 送水停止の方法は、「長柄浄水場維持管理指針（運転管理マニュアル）」による。
- ・ ろ過水濁度が 0.1 度を超過した場合は、クリプトスポリジウム等の耐塩素性病原生物による健康被害を生じるおそれがあることから、浄水のクリプトスポリジウム等が不検出であったとしても、水道技術管理者の判断により送水を停止する。

### 2) 取水停止の判断

下記に該当する場合、水道技術管理者の判断により取水を停止する。

- ・ 浄水処理の強化を行ったとしても、送水の水質基準を満たすことが困難となるおそれがある場合
- ・ 緊急時検査結果が異常ありの場合
- ・ パックテストにより毒物が検出された場合
- ・ 集水域において事故が発生し、原水が汚染を受けるおそれが生じた場合
- ・ その他、必要と認められる場合

- ・ 取水停止の方法は、「長柄浄水場維持管理指針（運転管理マニュアル）」による。
- ・ 送水が水質基準以下となる場合であっても、急性毒性を有する以下の項目が対象の場合は当該水源からの取水を停止する。

水銀、鉛、ヒ素、六価クロム、シアン、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、その他毒性物質、農薬類

### 3) 浄水処理の強化

浄水処理の強化で対応可能な水質異常に対しては、下記の対応を講じる。

- ・ 原水の高濁度等により、沈澱処理水及びろ過水濁度の管理目標値を満たすことが困難な状況が想定される場合には、凝集剤の注入強化、硫酸の注入による pH 調整、後凝集の注入等を行う。
- ・ 原水中の有機物質や臭気の濃度が上昇した場合には、粉末活性炭の注入強化を行う。
- ・ 浄水の残留塩素が管理目標値の上限値を超えるおそれのある場合は、次亜塩素酸ナトリウム注入量を減量する。

- ・ 浄水の残留塩素が管理目標値の下限値を下回るおそれのある場合は、次亜塩素酸ナトリウム注入量を増量する。
- ・ 受水団体の配水池入口で残留塩素が低下（0.4 mg/L 以下）した場合、又はそのおそれがある場合は、次亜塩素酸ナトリウム注入の適正化を図る。
- ・ 塩素酸や臭素酸の濃度が管理目標値を超えるおそれのある場合は、次亜塩素酸ナトリウムの交換等を行う。

※塩素酸や臭素酸の濃度が管理目標値を超えるおそれのある場合の検討

- ・ 次亜塩素酸ナトリウムの貯蔵日数が 60 日以上の場合は新品に交換する。
- ・ 貯槽日数が 60 日以内の場合は様子を見るとともに、納入業者の納めた仕様書を確認し、納入品質や保管上の問題について対処する。
- ・ 次亜塩素酸ナトリウムの有効塩素濃度が 6% 以下の場合は新品に交換する。
- ・ 有効塩素が 6% 以上の場合は様子を見るとともに、納入業者の納めた仕様書を確認し、納入品質や保管上の問題について対処する。
- ・ 保管時の温度を調査する。気象庁の発表している気温データから特に異常な高温日の有無などを確認する。

#### 4) 汚染された施設の洗浄

汚染物質が浄水施設又は送水管に到達した場合

- ・ 汚染された浄水施設又は送水管内の水道水を排水し、汚染されていない水道水で浄水池や送水管等の洗浄を十分に行う。
- ・ 送水管からの排水が速やかに実施できるよう、ドレンの適切な設置、送水管の点検を行う。

#### 5) 取水停止に備えた浄水処理の増量

汚染物質の浄水場への到達時間に猶予がある場合

- ・ 集水域内での事故等の発生後、当該物質の取水場への到達までに時間の猶予がある場合には、取水停止に備えて浄水処理の増量を行うことも想定される。

#### 6) 関係機関への連絡

水源の汚染により、送水停止または取水停止を行う（行った）場合

- ・ 送水停止を行う場合には、水質の状況、飲用の可否、応急給水の実施場所等について、受水団体への連絡を行う。
- ・ 飲料水健康危機管理実施要領（健水発第 0628001 号、平成 14 年 6 月 28 日）に基づき、水質事故の状況を厚生労働省水道課に報告する。
- ・ 水質事故の状況を千葉県及び保健所等に連絡する。

## 7) 送水再開

事態が終息し、送水を再開する場合

- ・ 通常運転への復帰後に浄水の水質検査を行う。
- ・ 飲料水健康危機管理実施要領（健水発第 0628001 号、平成 14 年 6 月 28 日）に基づき、当該異常の解消状況を厚生労働省水道課、千葉県、保健所、及びその他の関係機関に連絡する。
- ・ 異常がないと判断され、送水を再開する場合には、上記の関係機関に連絡する。
- ・ 受水団体の配水区域内に感染症等の発症者がいないかどうかを受水団体に連絡・確認する。

## 5.5. 緊急時の対応

---

予測できない事故等による緊急事態が発生した場合の対応方針、手順、行動、責任及び権限、連絡体制、水供給方法等、個々の異常への対応については、以下のマニュアルに基づくものとする。

- 震災対策マニュアル
  - ・ 災害対策計画（1. 震災対策要綱）
  - ・ 災害対策計画（2. 震災対策本部応急対策要領）
  - ・ 災害対策計画（3. 浄水場震災対策基準）
  - ・ 災害対策計画（4. 地震防災応急計画）
  - ・ 災害対策計画（覚書関係資料）
  - ・ 災害対策計画（被害想定資料）
  - ・ 水道施設に係る危機管理対応マニュアル
  - ・ 漏水事故復旧対策要領
  
- 長柄浄水場維持管理指針（運転管理マニュアル）

## 6. 文書と記録の管理

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、水道システムの全体を整理し、運転管理、監視等について文書化することで、安全性確保を確実なものにするとともに、技術継承が可能となる。

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、管理基準からの逸脱が生じた場合の原因の究明や、逸脱時や緊急時の対応の適切性の評価の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係する文書、記録の管理の方法について定める。

記録様式は現在用いているものを基本とするが、管理基準を逸脱した場合に記録する「対応措置記録簿」は下記の書式によって行うものとする。なお、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、消すことの困難な方法（原則としてボールペン）で記す。
- ② 作成年月日を記載し、記載したものの署名又は捺印等を行う。

### (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。

対応措置記録簿の書式（管理基準を逸脱した場合に記録）

日時	年 月 日
対応者の所属・氏名	
逸脱した水質項目	
逸脱した濃度等	
想定される原因	
対応状況	
今後に向けた改善点	

## 7. 水安全計画の妥当性の確認と実施状況の検証

妥当性確認と実施状況の検証は、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立証するために重要である。

### 7.1. 水安全計画の妥当性の確認

本水安全計画は図 7.1 のフローに従ってとりまとめている。ここでは、表 7.1 に掲げる項目について、水安全計画の妥当性を確認した。

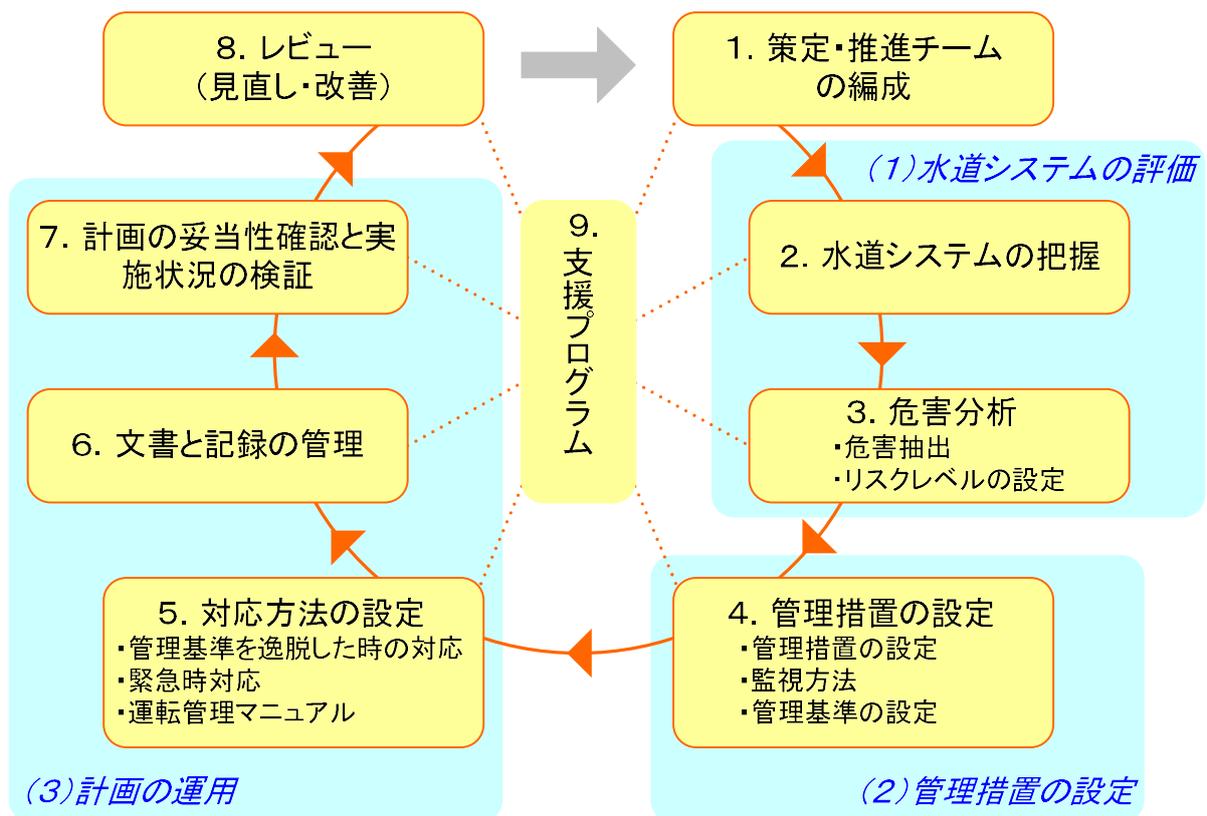


図 7.1 水安全計画の策定フロー

表 7.1 妥当性確認事項と確認結果

内容		チェックポイント	確認結果
1. 策定・推進チームの編成		①適切な回数(3~5回程度)の会議が開催されたか。 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 適・否
2. 水道システムの把握	事業概要	①事業認可概要、給水量、配水量実績、組織、人員構成を整理したか。	適・否
	フローチャート	①水源～浄水場～送水にいたるフローは実状と整合しているか。 ②薬品の種類、注入点は実状と整合しているか。 ③水質計器の種類、測定点は実状と整合しているか。	適・否 適・否 適・否
	施設概要	①水源概要、浄水場、配水場、送配水系統について、諸元を整理しているか。	適・否
	流域汚染源	①流域界は適切に設定されているか。 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 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
	水質検査結果	①水質検査結果が水質基準あるいは基準の50%を超過している場合、危害分析に反映しているか。	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、過年度の水質事件事例、関係者の経験に基づいて網羅されているか。 ②危害事象に対する関連水質項目は適切か。 ③リスクレベルについて、水質検査結果、過年度の水質事件事例、関係者の経験に基づいて設定されているか。 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 適・否 適・否 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。 ②監視方法について、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。 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。 ④管理基準は水質項目からみて適切か。値は適切か。	適・否 適・否 適・否 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。 ②運転管理マニュアルは日常管理と整合しているか。その管理値は適切か。	適・否 適・否
6. 文書と記録の管理		①水安全計画に関係する文書は既存の文書と整合しているか。関連性は適切か。 ②記録内容の名称、保管期間、責任者は適切かつ実状と整合しているか。	適・否 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。 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 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。 ②確認内容、改善が明示されているか。	適・否 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

### 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回実施する。また、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 7.2 に示すチェックシートを基本とする。

表 7.2 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	毎日の水質検査結果の記録 ・水質基準等との関係 ・管理基準の満足度	適・否
	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	運転管理点検記録簿等 ・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	運転管理点検記録簿等 ・日々の監視状況	適・否
④ 管理基準逸脱時等に、定められたとおりに対応をとったか	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	対応措置記録簿	適・否
	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	運転管理点検記録簿等 ・取水、送水、水位、電気関係、薬品使用量等の記録	適・否
	水質検査結果書	適・否
	対応措置記録簿の記載方法	適・否

## 8. レビュー

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、「水安全計画書」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。本計画書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書の妥当性を確認し、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
- ・ 水安全計画書に基づいて管理を行ったにも関わらず、何らかの不具合が生じた場合
- ・ 水安全計画書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生じた場合

### 〔レビュー（確認・改善）の方法〕

#### 1 確認の責任者及びメンバー

水安全計画の責任者がリーダーとなり、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が参画する。

#### 2 水安全計画書の適切性・妥当性の確認

以下に掲げる情報を総合的に検討し、現行の水安全計画書の適切性・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 その他必要と認められる事項

## 9. 支援プログラム

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は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等を指す。

九十九里地域水道企業団における支援プログラムを表 9.1 に示す。水安全計画の実施・運用に当たってはこれらの文書にも留意する。

表 9.1 支援プログラム

文書の種別	文書名	文書内容	備考
水安全計画	水安全計画	水安全計画書	本書
運転管理に関する参考図書	水道維持管理指針 (2006 年版)	水道施設の維持管理全般に関する留意事項	
運転管理に関するマニュアル	長柄浄水場維持管理指針 (運転管理マニュアル)	長柄浄水場の運転管理全般に関する留意事項	
危機管理に関する文書	震災対策マニュアル	異常時対応マニュアル	