

香取市佐原地区水道事業  
水安全計画  
【概要版】

令和4年3月

香取市建設水道部水道課



## はじめに

香取市水道事業では、安全な水道水を供給するために、原水の水質に応じた水道システムの整備・管理を行い、常に水質管理に万全を期しています。

しかしながら、工場排水、農薬、耐塩素性病原生物、油類流出事故、湖沼の富栄養化など、水源の水質において様々なリスクが存在しており、さらに、水道施設の老朽化や担当職員の少人数化も進んできています。

このような水道をとりまく状況のなか、水道水の安全性を一層高め、今後も安全で良質な水道水を安定的に供給していくためには、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す。

世界保健機関（WHO）は、平成16年に発行した「飲料水水質ガイドライン（第3版）」において、「水安全計画」（Water Safety Plan）という、新しい水質管理手法を提唱し、厚生労働省も水道事業体に対して水安全計画を策定することを推奨しました。

水安全計画は、食品衛生管理手法であるHACCP<sup>※</sup>の考え方を取り入れ、水源から給水栓までの全ての過程において、水道水の水質に悪影響を及ぼす可能性のある因子（危害）を分析し、管理対応する方法を予め定めるリスクマネジメント手法で、これにより、危害が発生した場合に迅速な対応が可能となり、水質への影響を未然に防止して、水道水の安全性をより確実なものにすることができます。

香取市には、「佐原地区水道事業」「小見川・山田地区水道事業」「栗源地区簡易水道事業」の3つの水道事業が設置されており、各事業ごとに水安全計画を策定しました。

これらの水安全計画に基づき、水源から給水栓までの各段階ごとにより高い水準の水質管理を実施し、良質で安全な水道水の安定した供給を確保していきます。

※ HACCPとはHazard Analysis and Critical Control Point の略で、食品分野における安全性確保のため、原材料から製品までの全工程における危害を予測し、その予防を行う取組みのこと。

用語の説明

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

## <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	1
2. 1	水道システムの概要整理	1
1)	行政区域	1
2)	水道事業概要	1
3)	水源・取水点・浄水場・配水区域の概要	2
4)	水源の種別、特徴	2
5)	浄水処理方法、配水池の規模	3
2. 2	フローチャート	4
1)	玉造浄水場系	4
2)	佐原浄水場系	5
3)	みずほ台浄水場系	6
2. 3	水源～給水栓の各種情報	7
3	危害分析	8
3. 1	危害抽出	8
3. 2	リスクレベルの設定	11
1)	発生頻度の特定	11
2)	影響程度の特定	11
3)	リスクレベルの仮設定	12
4)	リスクレベル比較検証・確定	12
4	管理措置の設定	13
4. 1	現状の管理措置、監視方法、監視計器の分類	13
4. 2	管理基準	14
4. 3	危害原因事象のリスクレベルに応じた管理措置	14
5	管理基準を逸脱した場合の対応	15
5. 1	異常の認識と判断	15
1)	内部における異常の認識	15
2)	外部からの通報等による異常の認識	15
5. 2	対応措置	16
1)	給水停止の判断	16
2)	取水停止の判断	16
3)	浄水処理の強化	16
4)	汚染された施設の洗浄	17
5)	取水停止を行った場合の措置	17
6)	関係機関への連絡	17
7)	給水再開	17
5. 3	監視項目別の管理基準逸脱時の具体的な対応方法	18
5. 4	緊急時の対応	18
6	文書と記録の管理	18

1)	水安全計画に関する文書	18
2)	水安全計画に関する記録の管理	18
7	水安全計画の妥当性の確認と実施状況の検証	19
1)	水安全計画の妥当性の確認	19
2)	実施状況の検討	19
8	レビュー	19
9	支援プログラム	20

## 1 水安全計画策定・推進チームの編成

水安全計画策定・推進チームの構成員及びその役割を表1に示す。

表1 水安全計画策定・推進チームの構成員及び役割

構成員	主な役割
水道技術管理者	・全体の統括
水道課浄水班	・取水、浄水施設の運転管理全般、配水、給水における危害事象の抽出、危害分析、管理措置の設定 ・原水水質における危害事象の抽出、危害分析、管理措置の設定、浄水水質の管理
運転監視業務委託業務総括責任者	・施設の運転監視及び維持管理業務の現場責任者

## 2 水道システムの把握

### 2.1 水道システムの概要整理

#### 1) 行政区域

香取市は、平成18年3月27日に1市3町（佐原市、小見川町、山田町、栗源町）の合併により誕生した。現在の行政区域人口は、約7.5万人（令和2年度末）で市内の給水区域内に給水している。

香取市の水道事業は、旧佐原市の区域を佐原地区水道事業、旧小見川町及び旧山田町の区域を小見川・山田地区水道事業、旧栗源町の区域を栗源地区簡易水道事業としている。

#### 2) 水道事業概要

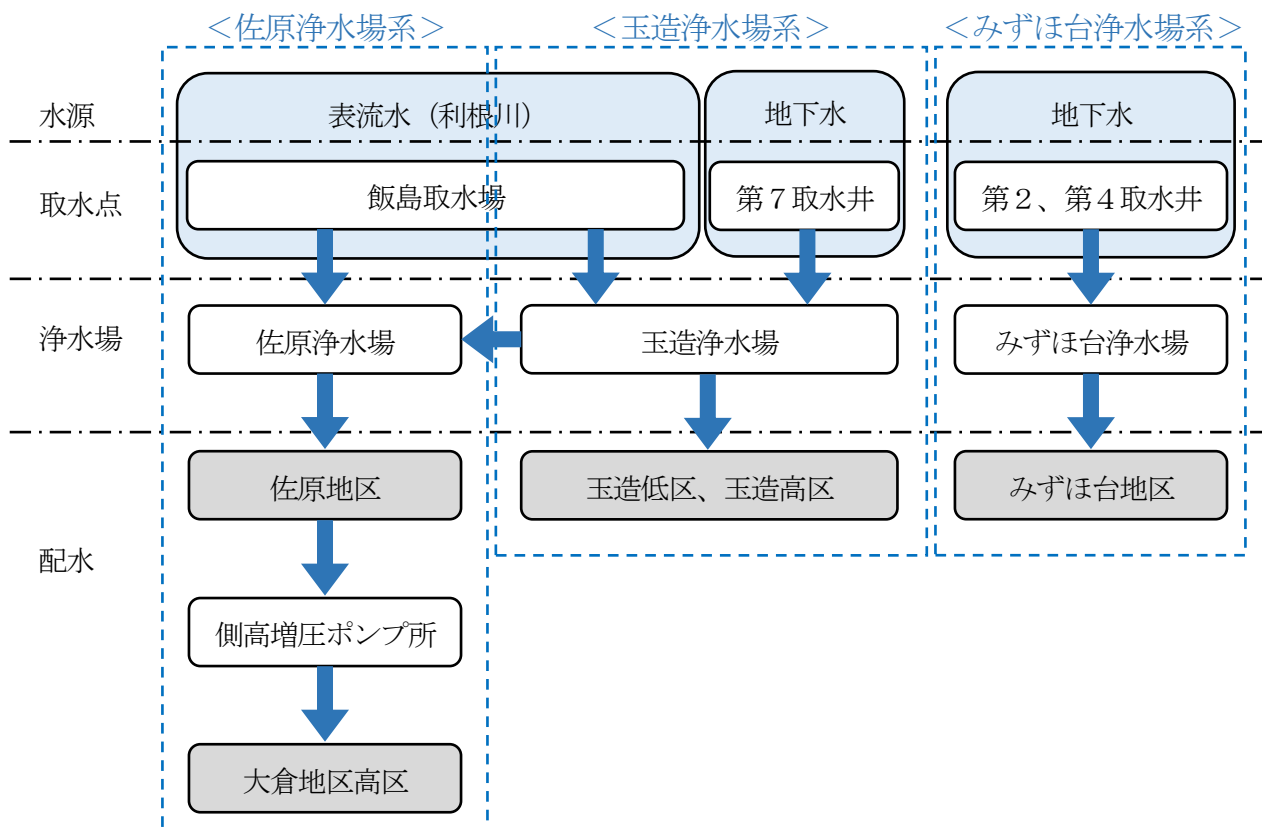
佐原地区水道事業の概要を表2.1-1に示す。

表2.1-1 佐原地区水道事業概要

事業の名称		佐原地区水道事業
既認可年月日		平成31年4月1日（変更認可）
給水開始年月		昭和29年8月
給水区域面積		66.83k m <sup>2</sup>
計画目標年度		令和9年度
計画給水人口		29,400人
計画1日最大給水量		14,900 m <sup>3</sup> /日
1人1日最大給水量		507L/人/日
令和2年度 実績	給水人口	26,011人
	1日最大給水量	10,044 m <sup>3</sup> /日
	1日平均給水量	9,012 m <sup>3</sup> /日

### 3) 水源・取水点・浄水場・配水区域の概要

佐原地区水道事業の区域には、「佐原浄水場」「玉造浄水場」「みずほ台浄水場」の3つの浄水場がある。下記に各浄水場系統の水源から配水までのフローを示す。



### 4) 水源の種別、特徴

佐原地区水道事業における水源の種別及び特徴等を表2. 1-2に示す。

表2. 1-2 水源の種別及び特徴

水源の種別	表流水 (利根川)		地下水 (井戸水)	
取水場名	飯島取水場		第7取水井	第2、第4取水井
浄水場名	佐原浄水場	玉造浄水場		みずほ台浄水場
水源の特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・最下流部に位置し、上流の都市排水、事業場、湖沼、畜産業、農業等の影響を受ける。(異臭味の発生、アンモニア態窒素の流入等)</li> <li>・降雨による流量の増加等により高濁度が発生する事がある。</li> <li>・取水口付近の堆砂による流入量の低下、有機物等の流入がある。</li> <li>・pHが上昇する事がある。</li> <li>・高濃度のカビ臭物質が流入することがある。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・一般細菌が検出される。</li> <li>・一部の項目で水質基準の2分の1を超過している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一般細菌が検出される。</li> <li>・一部の項目で水質基準の2分の1を超過している。</li> </ul>



5) 浄水処理方法、配水池の規模

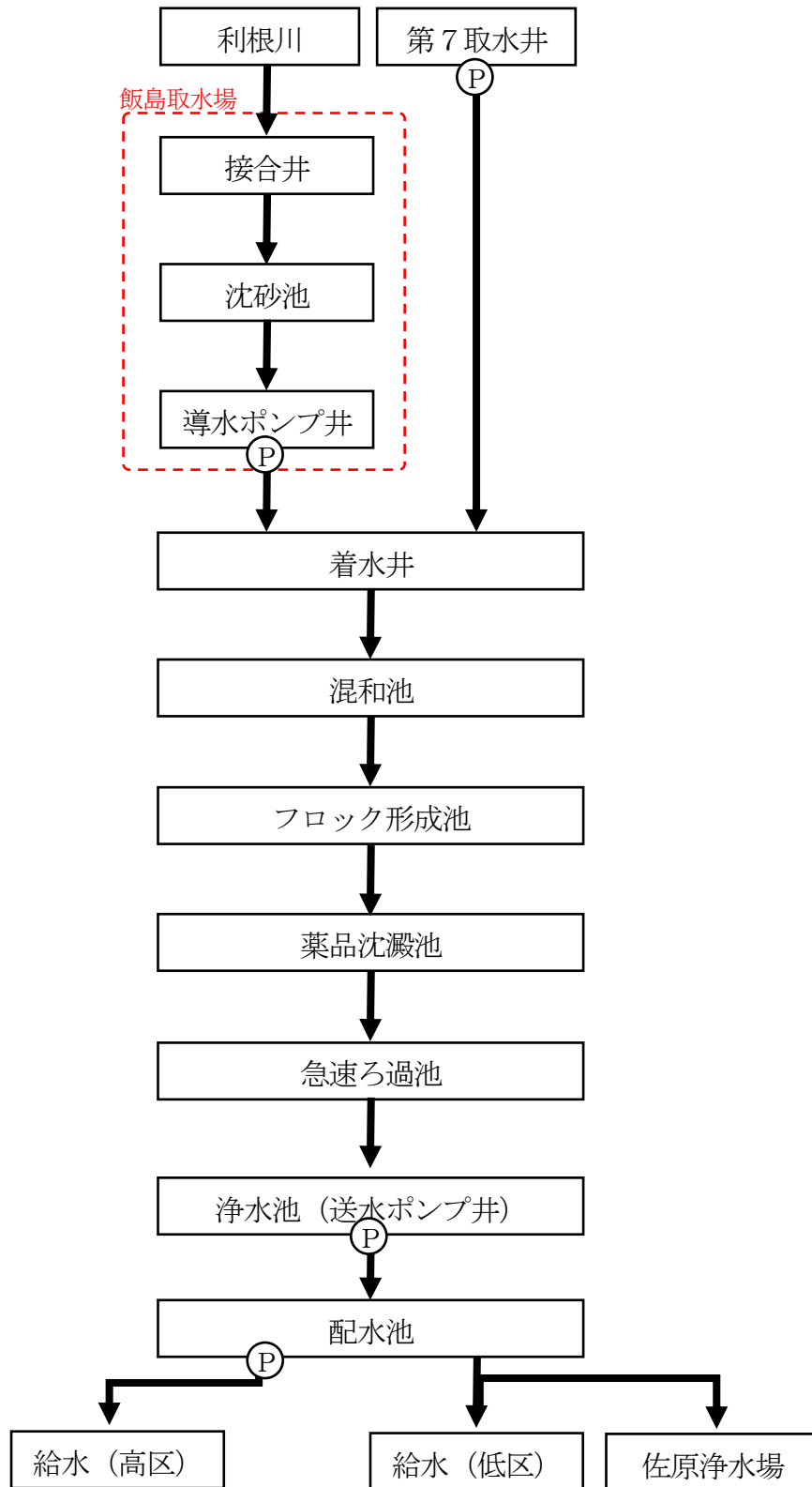
各浄水場における浄水処理方法、処理能力及び配水池の規模等を表2. 1-3に示す。

表2. 1-3 各浄水場の浄水処理方法等

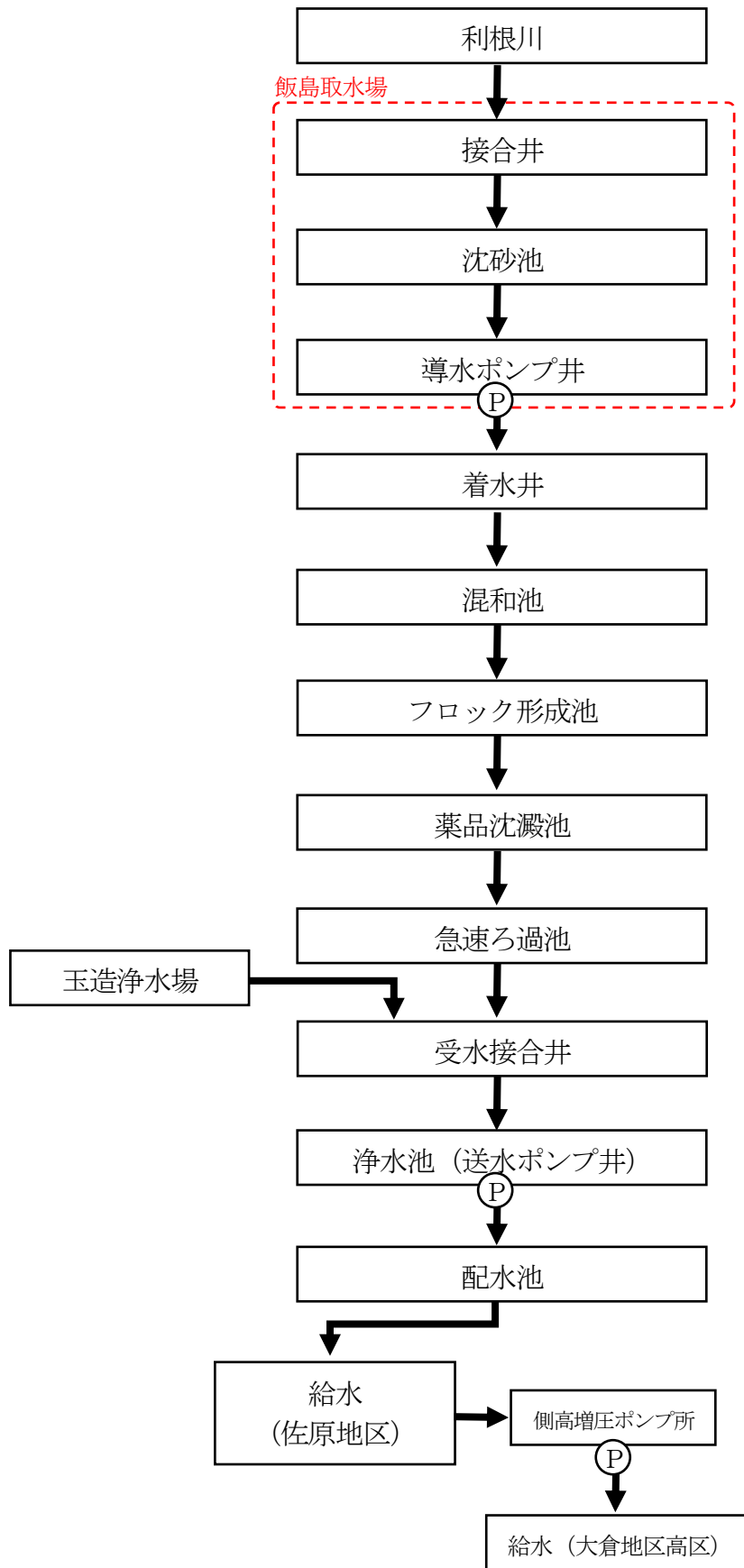
浄水場名		佐原浄水場	玉造浄水場	みずほ台浄水場
浄水処理方法		凝集沈でん・急速ろ過 (粉末活性炭(深井戸を除く)・凝集沈でん・急速ろ過・塩素消毒)	凝集沈でん・急速ろ過 (粉末活性炭(深井戸を除く)・凝集沈でん・急速ろ過・塩素消毒)	塩素消毒のみ
処理能力		8,300 m <sup>3</sup> /日	7,200 m <sup>3</sup> /日	600 m <sup>3</sup> /日
配水池		3,800 m <sup>3</sup>	3,200 m <sup>3</sup>	600 m <sup>3</sup>
令和2年度 実績 (浄水場別)	日最大 配水量	6,741 m <sup>3</sup> /日	3,078 m <sup>3</sup> /日	433 m <sup>3</sup> /日
			佐原浄水場への送水量 3,130 m <sup>3</sup> /日	
	日平均 配水量	6,087 m <sup>3</sup> /日	2,590 m <sup>3</sup>	332 m <sup>3</sup> /日
			佐原浄水場への送水量 1,851 m <sup>3</sup> /日	

2. 2 フローチャート

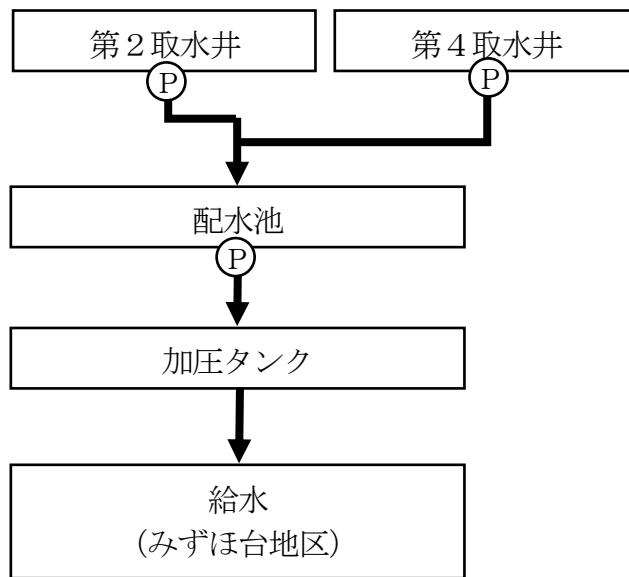
1) 玉造浄水場系



2) 佐原浄水場系



3) みずほ台浄水場系



## 2. 3 水源～給水栓の各種情報

各浄水系統における水源から給水栓までの各種情報を収集した。(省略)

### 3 危害分析

#### 3.1 危害抽出

収集した情報等から「水安全計画作成支援ツール簡易版」に示される標準的な事象を基に、各浄水場系統に該当する危害原因事象を抽出し、表3.1-1～3に示す。

表3.1-1 玉造浄水場系 危害原因事象

箇所	種別	危害原因事象
流域	鉱・工業	廃水処理の不具合
		工場、クリーニング排水
	農業	暖房燃料の油流出
		防虫駆除 肥料流出(窒素、リン)
	畜産業	畜舎排水の流出
		養鶏場からの流出
	下水処理施設等	処理施設からの放流水
	ゴルフ場	防虫駆除
	その他	野生動物等からの流出
	その他	生活雑排水
その他	生活雑排水	
水源	地下水	地質、還元環境
		地質
		不明
	表流水	富栄養化
		降雨
		河川工事
		橋梁工事
		車両事故
		水上バイク
		汚泥投棄
人為的な不法投棄		
テロ		
取水	取水	老朽管の錆
		ケーシング破損
		流量変動、工事による生物膜(濁質)流出
		流量変動、工事による生物膜(濁質)流出
		高濃度水源水の取水大
	導水ポンプ井	落雷などによる取水ポンプ故障
		耐用年数、落雷などによる取水ポンプ故障
		漏水、ポンプ異常などによる水位低下
		異常降雨、投棄などの流出物、異物による目詰り
		水位変動による濁質流出
テロ		
浄水	着水井	水位変動による濁質流出
	前塩素混和渠等	設定ミス、注入ポンプ等異常による次亜の注入不足
	薬品混和池等	設定ミス、注入ポンプ異常等による凝集剤の注入不足
		設定ミス、注入ポンプ異常等による凝集剤の過剰注入
		設定ミス、注入ポンプ異常等による粉末活性炭の注入不足
	フロック形成池	粉末活性炭の多量注入による漏洩
		攪拌機異常による攪拌不足
		攪拌機異常による攪拌過剰
	沈澱池	耐用年数による攪拌翼破損
		凝集剤の注入不足によるフロック沈降不足
藻の発生、沈降性悪化、清掃不足による傾斜板スラッジ堆積多		
原水高濁、排泥不足による沈澱スラッジ多		
耐用年数などによる傾斜板の脱落		
耐用年数、地震などによる傾斜板破損		
凝集剤の注入不足、水温密度流によるキャリーオーバー		
引抜き不足、沈澱スラッジ大、腐敗などによる沈澱スラッジ浮上		
中間塩素混和渠等	水温密度流による短絡流	
	凝集剤注入不足、洪水など原水高濁、適正pHずれ	
	pH高(ex.7.5以上)	
	設定ミス、注入ポンプ等異常による次亜の注入不足	
	長時間のろ過継続	
	急速ろ過池	逆流異常(水量不足、設定異常)による洗浄不足
		設定異常による洗浄不足
		原水高濁度、凝集処理水濁度大など
		原水汚濁、次亜塩素酸ナトリウム注入不足
		粉末活性炭の漏洩

箇所	種別	危害原因事象	
浄水	後塩素混和渠等	設定ミス、注入ポンプ等異常による次亜の注入不足	
		設定ミス、注入ポンプ等異常による次亜の過剰注入	
	浄水池	水量異常による水位低下	
		後塩素混和渠(池)での次亜の注入不足	
		清掃不足に伴う砂等の流出	
		長期使用による劣化	
	配水池	流量変動による沈積物流出	
		劣化による内面塗装剥離	
		開口部からの小動物侵入	
		水量異常による水位低下	
その他	清掃不足に伴う砂等の流出		
	長期使用による劣化		
場内	場内管路関係	流量変動による沈積物流出	
		劣化による内面塗装剥離	
	次亜塩素酸ナトリウム	開口部からの小動物侵入	
		水量異常による水位低下	
	粉末活性炭	長期使用による劣化	
		長期保存による劣化	
	共通事項	薬品受入れミス(薬品まちがい、仕様外)	
		浄水薬品の劣化	
	計装	計装設備	気象による注入配管凍結
			気象による薬品凍結
モニタリング機器異常		注入管の目詰り(エアロック、スケール)	
		劣化による注入管破損	
工事による停電		工事、搬入による注入管破損	
		落雷による停電	
スケール、異物、生物膜によるサンプリング管の目詰り		モニタリング機器異常	
		採水ポンプの詰りによる代表水でない水の測定	
水量不足、滞留時間大によるタイムラグ		水量不足、滞留時間大によるタイムラグ	
		管内生物膜による管内水質変化	
維持管理設定ミス、維持管理ミス	維持管理設定ミス、維持管理ミス		
	腐食による錆こぶ	鉄さび剥離	
マンガン剥離		マンガン剥離	
	送配水管劣化、腐食	送配水管劣化、腐食	
水量不足による圧力低下		水量不足による圧力低下	
	残留塩素不足による再増殖	残留塩素不足による再増殖	
停電、落雷による送水ポンプ停止		停電、落雷による送水ポンプ停止	
	長期使用による腐食	長期使用による腐食	
残留塩素不足		残留塩素不足	
	漏水箇所からの汚水逆流	漏水箇所からの汚水逆流	
給水管の劣化		給水管の劣化	
	水量不足による圧力低下	水量不足による圧力低下	
鉛管使用		鉛管使用	
	滞留時間大、水温高	滞留時間大、水温高	
残留塩素不足による再増殖		残留塩素不足による再増殖	
	使用量不足による滞留時間大	使用量不足による滞留時間大	

表3. 1—2 佐原浄水場系 危害原因事象

箇所	種別	危害原因事象
流域	鉱・工業	廃水処理の不具合
		工場、クリーニング排水
	農業	暖房燃料の油流出
		防虫駆除
		肥料流出(窒素、リン)
	畜産業	畜舎排水の流出
		養鶏場からの流出
下水処理施設等	処理施設からの放流水	
ゴルフ場	防虫駆除	
その他	野生動物等からの流出	
	生活雑排水	
	生活雑排水	
水源	表流水	富栄養化
		降雨
		河川工事
		橋梁工事
		橋梁工事
		車両事故
		水上バイク
		汚泥投棄
		人為的な不法投棄
		テロ
取水	取水	老朽管の錆
		流量変動、工事による生物膜(濁質)流出
	導水ポンプ井	流量変動、工事による生物膜(濁質)流出
		高濃度水源水の取水大
浄水	着水井	水位変動による濁質流出
		前塩素混和渠等
	薬品混和池等	設定ミス、注入ポンプ異常等による凝集剤の注入不足
		設定ミス、注入ポンプ異常等による凝集剤の過剰注入
		設定ミス、注入ポンプ異常等による粉末活性炭の注入不足
	沈澱池	粉末活性炭の多量注入による漏洩
		凝集剤の注入不足によるフロック沈降不足
		藻の発生、沈降性悪化、清掃不足による傾斜板スラッジ堆積多
		原水高濁、排泥不足による沈澱スラッジ多
		耐用年数などによる傾斜板の脱落
耐用年数、地震などによる傾斜板破損		
凝集剤の注入不足、水温密度流によるキャリーオーバー		
引抜き不足、沈殿スラッジ大、腐敗などによる沈澱スラッジ浮上		
水温密度流による短絡流		
凝集剤注入不足、洪水など原水高濁、適正pHずれ		
pH高(ex.7.5以上)		
中間塩素混和渠等	設定ミス、注入ポンプ等異常による次亜の注入不足	
	設定ミス、注入ポンプ等異常による次亜の過剰注入	
急速ろ過池	長時間のろ過継続	
	逆洗異常(水量不足、設定異常)による洗浄不足	
	設定異常による洗浄不足	
原水高濁度、凝集処理水濁度大など		
原水汚濁、次亜塩素酸ナトリウム注入不足		
粉末活性炭の漏洩		

箇所	種別	危害原因事象
浄水	後塩素混和渠等	設定ミス、注入ポンプ等異常による次亜の注入不足
		設定ミス、注入ポンプ等異常による次亜の過剰注入
	浄水池	水量異常による水位低下
		後塩素混和渠(池)での次亜の注入不足
		清掃不足に伴う砂等の流出
		長期使用による劣化
	配水池	流量変動による沈積物流出
		劣化による内面塗装剥離
		開口部からの小動物侵入
		水量異常による水位低下
その他	清掃不足に伴う砂等の流出	
	長期使用による劣化	
	流量変動による沈積物流出	
	劣化による内面塗装剥離	
薬品	場内管路関係	開口部からの小動物侵入
		工事、車両による場内配管破損
	次亜塩素酸ナトリウム	貯留日数大
		長期保存による劣化
	ポリ塩化アルミニウム	長期保存による劣化
		粉末活性炭
	共通事項	薬品受入れミス(薬品まちがひ、仕様外)
		浄水薬品の劣化
		気象による注入配管凍結
		気象による薬品凍結
計装	計装設備	注入管の目詰り(エアロック、スケール)
		劣化による注入管破損
	配水管	工事、搬入による注入管破損
		モニタリング機器異常
	給水	工事による停電
		落雷による停電
	スケール、異物、生物膜によるサブリング管の目詰り	
	採水ポンプの詰りによる代表水でない水の測定	
	水量不足、滞留時間大によるタイムラグ	
	管内生物膜による管内水質悪化	
維持管理設定ミス、維持管理ミス		
腐食による錆こぶ		
鉄さび剥離		
マンガン剥離		
送配水管劣化、腐食		
水量不足による圧力低下		
残留塩素不足による再増殖		
停電、落雷による送水ポンプ停止		
長期使用による腐食		
残留塩素不足		
漏水箇所からの汚水逆流		
給水管の劣化		
水量不足による圧力低下		
鉛管使用		
滞留時間大、水温高		
残留塩素不足による再増殖		
使用量不足による滞留時間大		

表3. 1—3 みずほ台浄水場系 危害原因事象

箇所	種別	危害原因事象
水源	地下水	地質、還元環境
		地質
		地質
		不明
取水	取水	老朽管の錆
		ケーシング破損
浄水	配水池	落雷などによる取水ポンプ故障
		水量異常による水位低下
		後塩素混和渠(池)での次亜の注入不足
		清掃不足に伴う砂等の流出
		長期使用による劣化
		流量変動による沈積物流出
		劣化による内面塗装剥離
		開口部からの小動物侵入
	その他	資器材からの漏出
	薬品	次亜塩素酸ナトリウム
共通事項		薬品受入れミス(薬品まちがひ、仕様外)
		浄水薬品の劣化
		気象による注入配管凍結
		気象による薬品凍結
		注入管の目詰り(エアロック、スケール)
劣化による注入管破損		
給配	配水管	腐食による錆こぶ
		鉄さび剥離
		マンガン剥離
		送配水管劣化、腐食
		水量不足による圧力低下
		残留塩素不足による再増殖
		残留塩素不足による再増殖
		停電、落雷による送水ポンプ停止
		長期使用による腐食
		残留塩素不足
		漏水箇所からの汚水逆流
	給水	給水管の劣化
		水量不足による圧力低下
		残留塩素不足による再増殖



### 3. 2 リスクレベルの設定

以下1)～4)によりリスクレベルの設定を行った。

#### 1) 発生頻度の特定

抽出された危害原因事象の発生頻度について、表3. 2-1により分類した。

表3. 2-1 発生頻度の分類

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	数か月に1回
E	頻繁に起こる	毎月

#### 2) 影響程度の特特定

危害原因事象の影響程度について、下表に示す。

表3. 2-2 影響程度分類

分類	内容	頻度
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、多くの人々が不満を感じるが、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。

影響程度分類は、「水安全計画作成支援ツール簡易版」により設定される水質項目別の分類を使用し、表3. 2-3により行った。

表3. 2-3 分類の目安1 (水質項目別)

危害原因事象の発生箇所					分類の目安
玉造・佐原			みずほ台		
流域・水源	取水～ろ過池	ろ過池(ろ水)以降	水源	配水池以降	
a	a	b	b	b	浄水処理可能物質(濁度、色度、鉄、マンガン、アルミニウム、一般細菌など)
a	b	b	b	b	浄水処理要注意物質(アンモニア態窒素、合成洗剤など)
a	b	b	b	b	酸・アルカリ性物質(pH値)
b	b	c	c	c	農薬、有機溶剤(フェノール、ベンゼン、テトラクロロエチレンなど)
b	b	c	c	c	劇物(カドミウム、六価クロムなど)
b	c	d	d	d	毒物(シアン化合物、水銀、ヒ素など)
b	b	c	c	c	高濁度、油浮上、異臭味(カビ臭含む)
b	b	e	c	e	大腸菌、ウイルス
b	b	e	e	e	クリプトスポリジウム等(耐塩素性病原生物)
b	c	d	d	d	残留塩素(不足)
c	c	c	c	c	浄水処理対応困難物質
-	-	e	-	e	残留塩素(不検出)
-	-	d	-	-	濁度(ろ過水「クリプトスポリジウム等対策指針」による対応)
b	b	b	b	b	水量
b	c	c	c	c	その他(上記分類に属さないもの)

注：浄水処理可能物質には、通常値では問題にならない物質も含む。

### 3) リスクレベルの仮設定

発生頻度と影響程度からリスクレベル設定マトリックスを用いて、機械的に危害原因事象のリスクレベルを仮設定した。

表3. 2-4 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
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
	やや起こりやすい	1回/1～3年	C	1	1	3	4	5
	起こりにくい	1回/3～10年	B	1	1	2	3	5
	めったに起こらない	1回/10年以上	A	1	1	1	2	5

### 4) リスクレベルの比較検証・確定

3) で機械的に仮設定された各危害原因事象に係るリスクレベルを検証し、最終的なリスクレベルを設定した。

結果は、危害原因事象、管理措置および監視方法とともに資料①の表4. 1-4-①～③に示す。

(省略)

各施設におけるリスクレベルの内訳は表3. 2-5に示す通りとなった。

表3. 2-5 各系統におけるリスクレベルの内訳

リスクレベル	件数		
	玉造浄水場系	佐原浄水場系	みずほ台浄水場系
レベル5	6	6	1
レベル4	1	1	0
レベル3	1	1	0
レベル2	5	5	4
レベル1	168	151	45
非該当	0	0	0
危害原因事象総数	181	164	50

#### 4. 管理措置の設定

##### 4. 1 現状の管理措置、監視方法、監視計器の分類

前章で抽出した危害原因事象に対して、現状の水道システムにおける管理措置及び監視方法を整理した管理措置の内容は表4. 4-1、監視方法の分類と番号は表4. 1-2、監視計器の略記号は表4. 1-3によった。

結果は、危害原因事象及び監視方法とともに資料①の表4. 1-4-①～③に示した。(省略) この表では、最上段に処理プロセスを示しており、個々の処理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。

表4. 1-1 管理措置の内容

分類	管理措置	
予防	水質調査 上流水質事故等の情報収集・調査 施設の巡回点検 設備の予防保全(点検、調査、補修、清掃等) 浄水用薬品の品質確認 給水栓・貯水槽における情報提供	
処理	塩素処理 粉末活性炭処理 酸処理 凝集	沈澱(薬品沈澱) 砂ろ過(急速ろ過) 追加塩素処理

表4. 1-2 監視方法の分類と番号

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(自動計器)	4

表4. 1-3 監視方法の名称と略記号

自動計器		手分析(略記号の前に「・」が付く)	
残留塩素	R	残留塩素	・R
濁度	T	外観	・W
高感度濁度	S	臭気	・O
pH値	P	高感度濁度	・S
油膜	G	アンモニア	・N
バイオアッセイ	B		
電気伝導率	E		
水位	L		
流量	M		

#### 4. 2 管理基準

各系統における主要な水質項目について、自動計器の管理基準値を表4. 4-1に、手分析等の管理基準値を表4. 4-2に示す。(省略)

#### 4. 3 危害原因事象のリスクレベルに応じた管理措置

リスクレベルに応じた管理措置については、原則として表4. 3-1に準じた対応とする。

また、表4. 1-4-①～③(省略)を基に、各処理場におけるリスクレベル5、4及び3の危害原因事象を抽出し、さらに関連する水質項目毎に管理措置を整理した結果を表4. 3-2～4に示す。(省略)  
最も確実に遵守すべき管理点については最重要欄に記載している。

表4. 3-1 リスクレベルに応じた管理措置及び監視方法の考え方

リスクレベル	管理措置がある場合	管理措置がない場合
1	1年に1回は管理措置の有効性の検証を行う。	新たな措置を検討し、必要なら実施（導入）する。
2	1年に1回は管理措置の有効性の検討を行う。データの監視及び処理に気を付ける。	新たな処置を実施（導入）する。
3～4	管理措置及び監視方法の適切（有効）性を再検討する。 ① 管理措置及び監視方法が適切（有効）な場合→データの監視及び処理に気を付ける。 ② 管理措置及び監視方法が適切（有効）でない場合→新たな処置を速やかに実施（導入）する。	新たな措置を速やかに実施（導入）する。  実施（導入）した措置に適切（有効）性を確認する。
5	管理措置及び監視方法に適切（有効）性を慎重に再検討する。 ① 管理措置及び監視方法が適切（有効）な場合→データの監視及び処理に特に気を付ける。 ② 管理措置及び監視方法が適切（有効）でない場合→新たな管理措置を直ちに実施（導入）する。	新たな措置を直ちに実施（導入）する。  実施（導入）した措置の適切（有効）性を慎重に実施する。

## 5. 管理基準を逸脱した場合の対応

管理基準を逸脱した場合の基本的な対応方法について以下に示す。

### 5. 1 異常の認識と判断

#### 1) 内部における異常の認識

##### (1) 水質自動計器による監視

水質自動計器（濁度、残留塩素、pH等）の測定値が管理目標値又は通常の運転管理内容を逸脱した場合

- ①監視画面により表示値を確認する。
- ②採水して該当項目の水質検査を行い、表示値と比較する。
- ③水質検査の結果が管理基準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。
- ④水質検査の結果と水質自動計器の表示の間に誤差がある場合には、計器の点検と校正を行う。

##### (2) 手分析による監視（原則として、1回/日以上のもの）

手分析の水質検査結果が管理目標を逸脱していることが明らかとなった場合

- ①再度、採水及び水質検査を実施し、逸脱の有無を再確認する。
- ②再確認の結果においても管理目標を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。

##### (3) 目視による監視

水道施設やその周囲の状況等について、日常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

- ①必要に応じて採水及び水質検査を実施する。
- ②水質検査の結果が管理基準を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。
- ③井戸の水位低下が認められる場合には、水質に異常がないか確認する。
- ④特に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。

##### (4) 防犯設備による監視

取水場・浄水場に設置されている防犯設備が作動した場合

- ①警報が作動したら委託している警備会社社員が現地に行き、状況を確認する。
- ②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) 近隣事業者からの連絡による異常の認識

近隣事業者や事故等の発見者から、水質異常や事故等についての連絡や通報を受けた場合

- ①通報内容の真偽を含め、関係部局等から情報の収集に努める。
- ②水質異常の状況に応じて対応措置を講じる。
- ③必要に応じて採水した試料の水質検査を実施する。
- ④関係部局等からの更なる情報収集を行い、水質汚染事故の原因究明に努める。

##### (2) 利用者からの苦情・連絡による異常の認識

利用者から、水質異常についての苦情や連絡を受けた場合

- ①近隣の状況確認を行う。
- ②必要に応じて採水した試料の水質検査（残留塩素、臭気、外観等）を実施する。
- ③水質検査の結果が管理基準を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。

##### (3) 異常が認められなかった場合の対応

水質検査や情報収集の結果、異常が認められなかった場合

①引き続き情報収集を行い、経過を観察する。

#### (4) 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（県、警察、消防、その他）や事故等の発見者から報告や通報を受けた場合

- ①通報内容の真偽を含め、関係部局等から情報の収集に努める。
- ②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。
- ③水質検査の結果が管理基準を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。
- ④関係部局等からの更なる情報収集を行い、水質汚染事故の原因究明に努める。

### 5. 2 対応措置

#### 1) 給水停止の判断

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が判断する。

- ①給水において、一般細菌及び大腸菌の値が水質基準値を超過し、それが継続すると見込まれる場合。
- ②給水において、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、塩化物イオン、有機物、pH 値、味、臭気、色度、濁度の値が大きな変動を示した場合。
- ③給水において、シアン化物イオン、塩化シアン及び水銀の値が基準値を超過し、それが継続すると見込まれる場合。
- ④給水において、水質基準の「人の健康に関連する項目」（No. 1～31）が基準値を超過し、原因究明及び低減対策を実施しても基準値超過の継続が見込まれる場合。
- ⑤給水がクリプトスポリジウム等により汚染された恐れがある場合。
- ⑥給水により住民の健康を害するおそれがある場合。
- ⑦その他、必要と認められる場合。

#### 2) 取水停止の判断

下記に該当する場合、取水停止の判断を行う。

- ①原水水質が管理基準を超過し、浄水処理及び他の水源とのブレンドでは給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。
- ②臨時の水質検査の結果が異常ありの場合。
- ③簡易テストにより毒物が検出された場合。
- ④集水域において事故が発生し、水源が汚染を受けるおそれが生じた場合。
- ⑤急性毒性を有する項目（耐塩索性病原生物、水銀、鉛、ヒ素、六価クロム、シアン、その他毒性生物、農薬類）が水質基準を超えて検出された場合。
- ⑥急性毒性を有する項目以外の水質項目にあって大幅な基準超過が認められた場合。
- ⑦高濁度の表流水流入があった場合。
- ⑧その他、必要と認められる場合。

#### 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。

- ①原水の濁度、有機物質及び臭気等が上昇した場合には、当該水源からの取水停止の検討や他の水源とのブレンド、粉末活性炭や凝集剤の注入強化を行う。

- ②浄水の残留塩素が管理目標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の注入を増量する。
- ③給水栓で残留塩素が低下（0.1 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量の増量、配水池等への追加塩素注入を行い、排泥弁や消火栓等から緊急排水を行う。
- ④塩素酸や臭素酸の濃度が管理目標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とともに、保存方法について検討し改善する。

#### 4) 汚染された施設の洗浄

汚染物質が水道施設又は配水管に到達した場合

- ①汚染された水道施設又は配水管内の水道水の排水を行い、汚染されていない水道水で配水管や配水池等の施設の洗浄を十分に行う。
- ②配水管からの排水が速やかに実施できるよう、排水設備の適切な設置、配水管網の点検を行う。

#### 5) 取水停止を行った場合の措置

取水停止が長期化した場合

- ①取水停止が長期化し、他水源の活用や他施設の運用では対応しきれない場合は、応急給水の増量に向けて関係部署と協議する。

#### 6) 関係機関への連絡

水源の汚染により、配水停止または取水停止を行う（行った）場合

- ①給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、各種の手段（広報車、防災無線、回覧、新聞、テレビ、ラジオ等）を活用して、市民の方への広報を行う。
- ②千葉県内水道災害時対処要領（平成元年4月20日策定 平成30年11月30日改正）に基づき、水質事故の状況を千葉県総合企画部水政課に報告する。
- ③水質事故の状況を保健所等に連絡する。

#### 7) 給水再開

事態が終息し、給水を再開する場合

- ①通常運転への復帰後に浄水の水質検査を行い、検査結果を千葉県総合企画部水政課及びその他の関係機関に連絡する。
- ②異常がないと判断され、給水を再開する場合には、上記の関係機関に連絡する。
- ③給水区域内に感染症等の発症者がいないかどうかを関係機関に連絡し確認する。

### 5. 3 監視項目別の管理基準逸脱時の具体的な対応方法

代表的な監視項目における管理基準逸脱時の対応方法を表5. 3-1~3に示す。(省略)

### 5. 4 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、連絡体制等については、9 支援プログラム 表9-1に記載した「緊急対応に関する文書」の各マニュアルに基づくものとする。

## 6 文書と記録の管理

### 1) 水安全計画に関する文書

水安全計画に関する文書を表6-1に示す。

表6-1 水安全計画に関する文書

文書の種別	文書名	備考
水安全計画	水安全計画	本書
運転管理に関する文書	運転操作マニュアル	
	水道用薬品管理マニュアル	
緊急対応に関する文書	水質事故対応マニュアル	
	クリプトスポリジウム等対応マニュアル	
	高濁度対応マニュアル	

### 2) 水安全計画に関する記録の管理

水安全計画に関する記録を表6-2に示す。

表6-2 水安全計画に関する記録の一覧

記録の種別	記録の名称
運転管理・監視の記録	<日常の記録> ・作業日誌 ・運転日報(帳票) ・点検報告書(チェックシート) ・運転月報(帳票) ・テロ対策安全巡回点検結果報告書
	<水質の記録> ・水質検査報告書 ・運転日報(帳票) ・運転月報(帳票)
	<その他の記録> ・施設管理台帳 ・自家発電機設備点検表 ・クレーン定期自主検査表
異常時等の記録	・維持管理業者が作成する報告書(連絡確認書等) ・市が作成する報告書(故障報告書、応接報告書等)

なお、記録様式は現在用いているものを基本とし、記録の作成等に当たっては、以下の点に留意する。

#### (1) 記録の作成

- ①読みやすく記す。
- ②作成年月日を記載し、記載した者の署名又は捺印を行う。

#### (2) 記録の修正

- ①修正前の内容を不明瞭にしない。



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。

7 水安全計画の妥当性の確認と実施状況の検証

1) 水安全計画の妥当性の確認

水安全計画の妥当性について、日常の運転管理状況と照らし合わせ、随時確認する。

2) 実施状況の検証

水安全計画の検証は、表7-1に示すチェックシートを基本とし、原則として毎年3月に実施する。

表7-1 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
① 水質検査結果は水質基準値等を満たしていたか	①毎日の水質検査結果の記録 ・水質基準等との関係 ・管理基準の満足度	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 管理基準逸脱時等に、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 運転管理点検記録簿 ・取水、給水、水位、電気関係、薬品使用量等の記録	適・否
	②水質検査結果書 ・残留塩素の記録	適・否
	③対応措置記録簿の記載方法	適・否

8 レビュー

水安全計画のレビューは、原則として毎年3月に実施する。また、水道施設の変更を行った場合や、水安全計画に従い管理したにもかかわらず水道の機能に不具合が生じた場合等には、臨時のレビューを実施する。

(1) 確認の実施

以下に掲げる情報を総合的に検討し、水安全計画書の適切性を確認する。

- 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

また、以下に確認すべき事項を掲げる。

- 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

(2) 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。

9 支援プログラム

表9-1に示す文書を水安全計画支援プログラムとする。水安全計画の実施に当たってはこれらの文書に特に留意する。

表9-1 水安全計画支援プログラム

種別	名称	内容
運転管理に関する文書	運転操作マニュアル	施設の運転操作
	受変電設備操作マニュアル	受変電設備の操作
	緊急遮断弁操作マニュアル	緊急遮断弁の操作
	水道用薬品管理マニュアル	薬品の管理
	香取市浄水施設運転監視及び維持管理業務委託業務仕様書・特記仕様書	施設の運転監視、維持管理業務の内容
緊急対応に関する文書	停電時対応マニュアル	停電発生時の対応
	水質事故対応マニュアル	水質事故発生時の対応
	クリプトスポリジウム等対応マニュアル	クリプトスポリジウム等の対応
	高濁度対応マニュアル	高濁度原水発生時の対応
	応急給水マニュアル	応急給水対応
	災害時の施設点検マニュアル	施設点検方法
	新型インフルエンザ対策マニュアル	新型インフルエンザ対策
	渇水対策マニュアル	渇水時の対応
	香取市水道事業地震対策マニュアル	地震発生時の対応
水質検査に関する文書	香取市水道水質検査計画	水質検査計画
材料の規格に関する文書	水道用液化塩素購入仕様書	薬品の品質規格、納入仕様等
	水道用高機能粉末活性炭購入仕様書	薬品の品質規格、納入仕様等
	水道用ポリ塩化アルミニウム購入仕様書	薬品の品質規格、納入仕様等
	水道用次亜塩素酸ナトリウム購入仕様書	薬品の品質規格、納入仕様等
将来計画に関する文書	香取市水道ビジョン	水道事業の超中期的な目標・指針