

# さかつる水安全計画

## (概要版)



マスコットキャラクター「さかつるちゃん」

本書は公開を目的とした概要版であり、安全管理上の観点から「さかつる水安全計画」の一部を抜粋し、編集しています。

平成28年3月（改訂版）

坂戸、鶴ヶ島水道企業団

## 目 次

はじめに	1
<b>第1章 坂戸、鶴ヶ島水道企業団の水質管理の概要</b>	<b>2</b>
1 水源における水質管理	2
(1) 水源の概要	2
(2) 水源（地下水）における水質管理	3
2 浄水場及び配水場における水質管理	3
(1) 浄水場及び配水場の概要	3
(2) 浄水場及び配水場における水質管理	5
3 配水及び給水における水質管理	6
(1) 配水及び給水の概要	6
(2) 配水及び給水における水質管理	7
4 水道用水供給事業者からの受水における水質管理	8
(1) 受水の概要	8
(2) 受水における水質管理	9
5 水質検査	9
(1) 水質検査の概要	9
(2) 水質検査体制	11
(3) 水質検査計画の策定及び実施	11
(4) 水質検査における精度の確保	12
<b>第2章 坂戸、鶴ヶ島水道企業団水安全計画の策定</b>	<b>13</b>
1 目的	13
2 基本方針	13
3 危害分析	14
3-1 危害抽出及び関連水質項目	14
(1) 工程管理の整理	14
(2) 水道水が各施設に到達するまでの時間の整理	14
(3) 水源から蛇口までの水質検査結果の整理	14
(4) 水道システムに関する情報収集（現場確認）	14
(5) 危害の抽出	14
3-2 リスクレベルの設定	15
(1) 発生頻度の特定	15
(2) リスクレベルの特定	15
(3) リスクレベルの仮設定	17
(4) リスクレベルの比較検証・設定	18
4 管理措置の設定	18

4-1	現状の管理基準及び管理措置の整理	18
4-2	管理基準、管理措置及び監視方法の設定	18
(1)	管理基準、管理措置及び監視方法の設定	18
(2)	文書化	18
(3)	危害原因シート	19
5	管理運用	19
5-1	管理運用	19
(1)	ルーチンワーク及び想定した危害レベル時の対応	19
(2)	想定した危害レベルを超えた時の対応	19
(3)	検証方法と見直し	19
(4)	PDCA サイクルに基づく検証と見直し	20
(5)	記録の管理	21
(6)	対応マニュアル	21
5-2	効果的な運用への取り組み	22
(1)	教育と訓練の実施	22
(2)	水質情報の収集	22
<b>付属資料 用語の解説</b>		<b>23</b>

## はじめに

坂戸、鶴ヶ島水道企業団では、高度経済成長期に増加する水需要や水道法に定められた水質基準の改正などに対応するため、水道施設の整備や水質検査体制の強化などを推進しながら、安全な水道水の安定供給に努めてきました。しかし、水源の汚染事故、導水、送水、配水及び給水の各工程における濁水の発生や塩素消毒不足など、水源から蛇口に至る水道システムにおいて水質に悪影響を及ぼす可能性のある危害は存在しており、さらに、施設の老朽化や多くの知見を有するベテラン職員の退職による技術継承などの課題が山積しています。このような状況の中、水道水の安全性を一層高め、より安定的に供給していくためには、水道システム全域における効率的で継続的な水質管理と維持管理水準のさらなる向上が必要となります。

WHO（世界保健機関）は、2004年の「WHO 飲料水水質ガイドライン第3版」において、食品製造の分野で既に確立されている HACCP（Hazard Analysis and Critical Control Point（危害分析及び重要管理点））の考え方を水道分野に導入し、水源から蛇口に至る水道システム全域における危害の評価と管理を行い、安全な水道水を安定的に供給する水道システムを構築する「水安全計画」（Water Safety Plan）の策定を提唱しました。

これを受け厚生労働省は、平成20年5月に「水安全計画策定ガイドライン」を作成し、既に安全性が確保され清浄な水が供給されている我が国の水道システムを一層充実させるため、水道水の安全性をさらに高めるための水質管理の手法として「水安全計画」を策定し、活用することを推奨しています。

坂戸、鶴ヶ島水道企業団の水安全計画である「さかつる水安全計画」は、「水安全計画策定ガイドライン」の内容を踏襲しながらも、これまでに蓄積された知見などから、危害の発生原因ごとにその対応措置を体系化し、水源から蛇口までの水道システムにおける水質管理を一貫して行っていくためのものです。また、「さかつる水安全計画」を継続して運用することにより、水道システムにおける維持管理水準の向上を図り、安全な水道水を安定的に供給する実施体制を確立していくことで、将来にわたり持続可能な水道事業の実現に取り組んでいきます。

# 第1章 坂戸、鶴ヶ島水道企業団の水質管理の概要

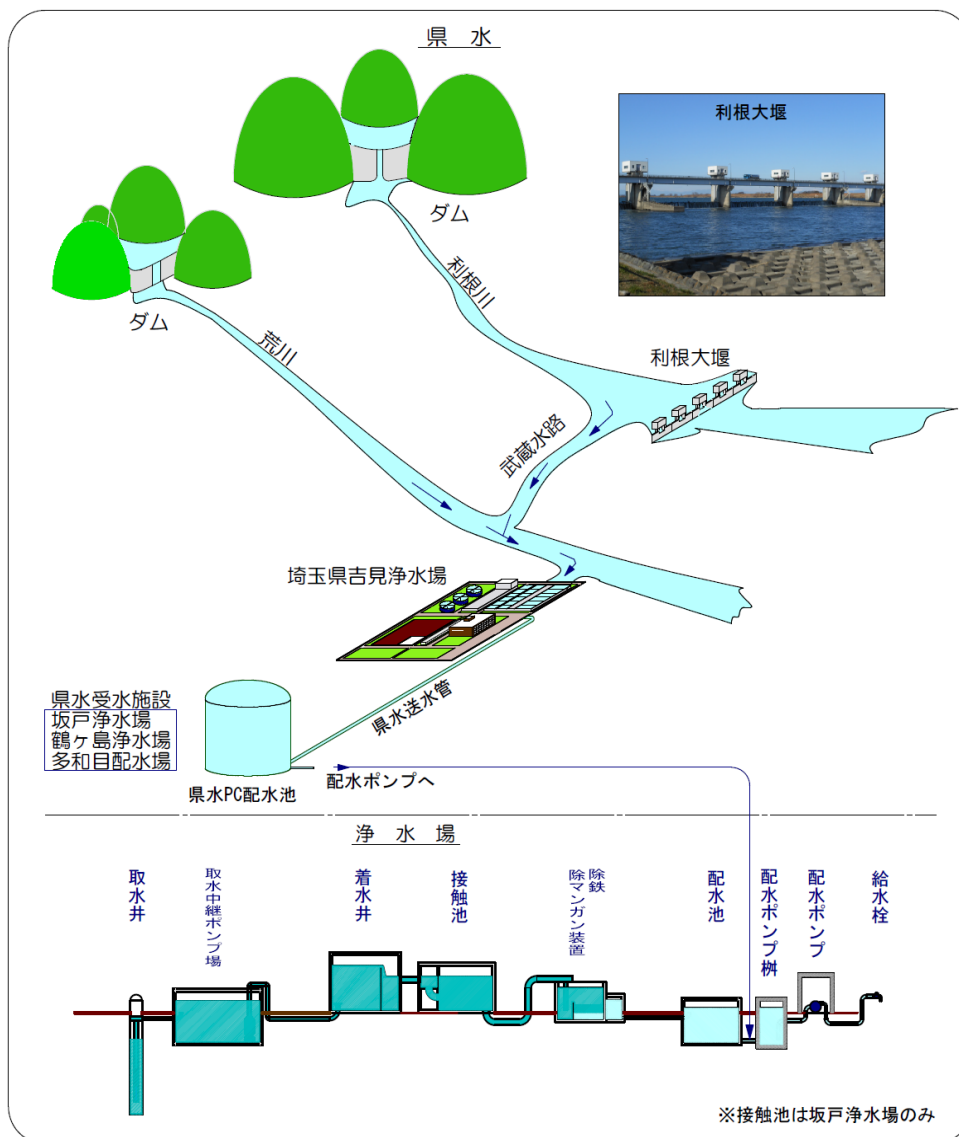
## 1 水源における水質管理

### (1) 水源の概要

坂戸、鶴ヶ島水道企業団（以下「水道企業団」という。）の水源は、河川の表流水と地下水からなっています（図1）。

河川の表流水は、埼玉県水道用水供給事業者である埼玉県営水道で浄水処理され、これを水道用水（以下「県水」という。）として受水しています。また地下水は、坂戸、鶴ヶ島市内にある 30 本の深井戸から取水しています。この割合は、県水が約 80%、地下水が約 20%となっています。

図1 水源から蛇口まで



## (2) 水源（地下水）における水質管理

水源である地下水は、水質検査計画に定めた項目の検査を行っています。

地質由来の「鉄及びその化合物」、「マンガン及びその化合物」及び水道におけるクリプトスポリジウム等対策指針に基づく指標菌項目には特に注意し、水質管理を行っています。

## 2 浄水場及び配水場における水質管理

### (1) 浄水場及び配水場の概要

水道企業団には、坂戸浄水場、鶴ヶ島浄水場及び多和目配水場の3施設（図2）があり、各浄水場では県水を受水する一方、地下水を取水し、除鉄除マンガン装置と消毒による浄水処理を行った後、配水ポンプ棟で県水と混合して配水を行っています。

多和目配水場では、主として県水を受水していますが、他に鶴ヶ島浄水場からの連絡管により浄水を受水することもできます。

図2 給水区域と施設配置図



表 1 浄水施設等概要

施設名	坂戸浄水場 (図3)	鶴ヶ島浄水場 (図4)	多和目配水場 (図5)
所在地	坂戸市大字石井 2333 番地 5	鶴ヶ島市大字脚折 2023 番地	坂戸市大字多和目 456 番地 3
敷地面積	8,818 m <sup>2</sup>	16,106 m <sup>2</sup>	1,455 m <sup>2</sup>
原水の種類	深井戸・県水	深井戸・県水	県水
浄水処理方法	除鉄除マンガン	除鉄除マンガン	—
浄水使用薬品	次亜塩素酸ナトリウム	次亜塩素酸ナトリウム	次亜塩素酸ナトリウム

図 3 坂戸浄水場フロー図

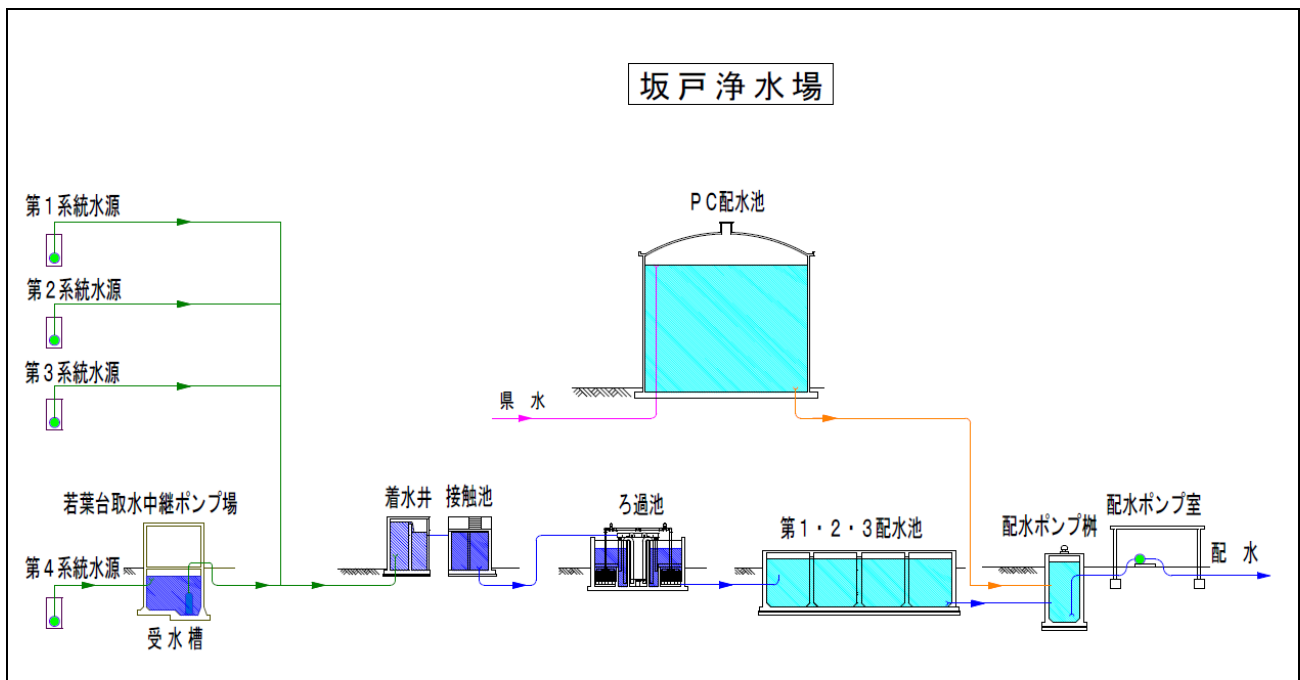


図 4 鶴ヶ島浄水場フロー図

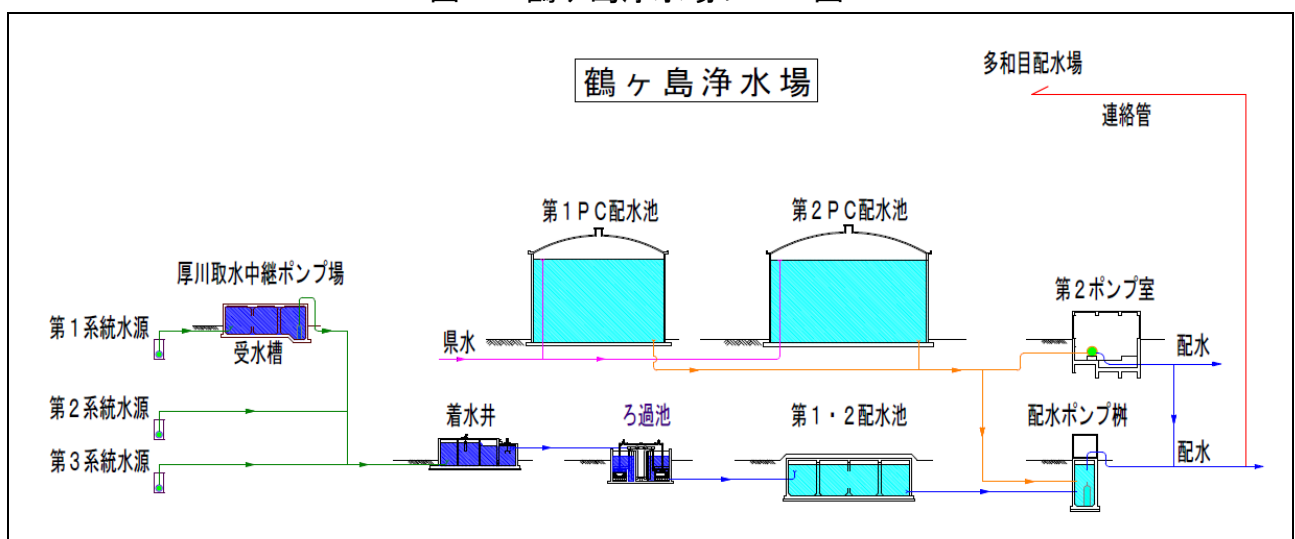
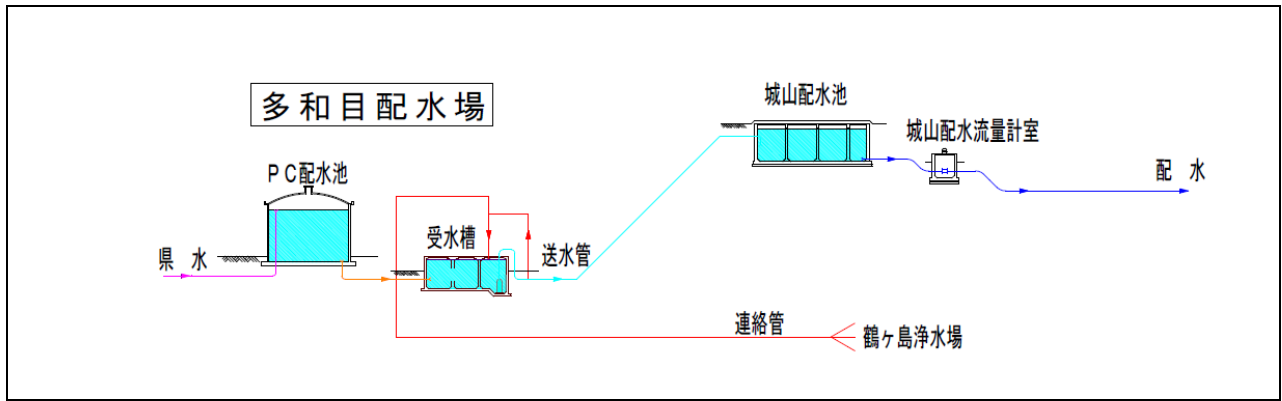


図5 多和目配水場フロー図



## (2) 浄水場及び配水場における水質管理

水道企業団では、浄水場内での水質監視装置による監視及び担当者による水質検査を行っています。

水質監視装置では、浄水処理後の残留塩素濃度及び濁度並びに県水の残留塩素濃度を監視しています。

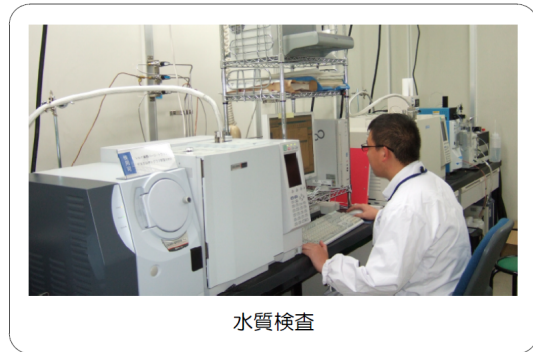
水質検査においては、浄水処理が適正に行われていることを確認するため、各浄水場の浄水及び配水を検査しています。検査項目は、水道法で検査を義務づけられている水質基準項目、水質管理上留意すべき項目である水質管理目標設定項目です。

また、浄水処理に使用する消毒剤の次亜塩素酸ナトリウムについても、水道施設の技術的基準を定める省令に基づき、水道薬品の評価基準の適合性を確認するための試験を実施しています。





水質監視装置



水質検査

### 3 配水及び給水における水質管理

#### (1) 配水及び給水の概要

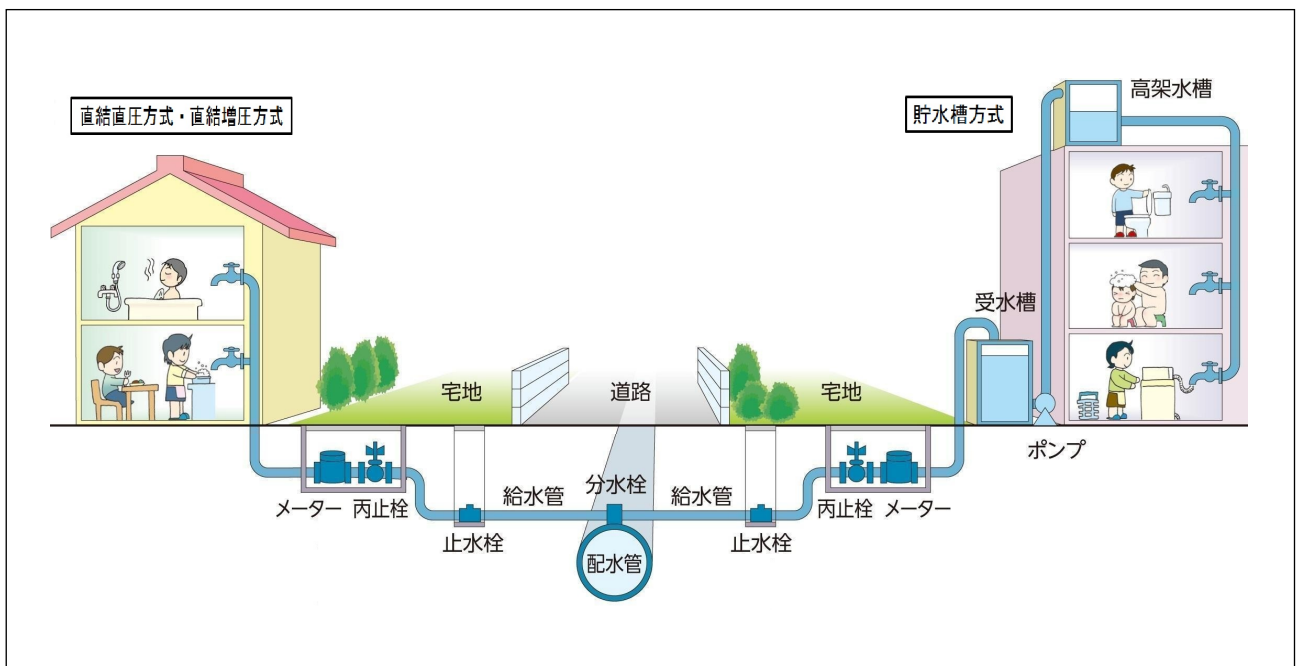
浄水場から送られた水道水は、配水管から給水管を流れお客さまのご家庭に給水されています。

配水管には、主にダクタイル鋳鉄管及び水道用耐衝撃性硬質塩化ビニール管を使用しています。配水管の延長は約 595.4km となっており、そのうち約 118.2km (19.9%) が耐震性に優れた管種となっています (平成 25 年度末現在)。

給水方式には、配水管の圧力だけで給水する直結直圧給水方式や配管途中に増圧設備を挿入して圧力を高めて給水する直結増圧給水方式、さらには、マンションやビルなどのように個人が貯水槽を設置し、そこから各部屋へ給水する貯水槽方式があります。

水道企業団では、病院や工場など常時水の確保が必要な施設を除いて、貯水槽の維持管理を継続的に行わなければならない貯水槽方式よりも、安全な水の供給が可能となる直結直圧給水方式や直結増圧給水方式を推奨しています。

図 6 給水方式イメージ図



## (2) 配水及び給水における水質管理

配水の起点となる坂戸浄水場、鶴ヶ島浄水場及び多和目配水場の出口では、残留塩素の管理値を定めて常時監視を行い、異常データを感知した場合には警報が出される仕組みとなっています。また、侵入者による人為的な水質異常を引き起こされないように警報装置を設置する等、侵入防止に努めています。

給水栓における水質管理は、浄水場及び配水系統ごとに、公園等 11 か所で行っています(表 2)。そのうち 5 か所については水道法に基づく毎日検査用として水質遠方監視装置を設置し、色、濁り及び消毒の残留効果に関する検査(水道法施行規則第 15 条第 1 項第 1 号)を、残り 6 か所については水質検査計画に則り毎月水質検査を行っています。

また、新たに配水管等を布設する際には、管材料などから水道水に悪影響を及ぼす物質の浸出や工事による濁りなどが発生していないことを確認するため、必要項目の水質検査を行っています。

給水装置以降の水質管理については、設置者が行うこととなっていますが、給水装置からの逆流などによる水道施設全体への危害を防ぐために、給水装置の工事や維持管理について、水道法、給水条例、給水装置工事施工基準に基づく指導、監督を行っています。さらに貯水槽水道については、設置者へ定期的に清掃、点検及び水質検査を実施し適正に管理するよう、ホームページ及び郵送による情報提供を行っています。

表 2 給水栓検査地点

系統	番号	地点名	所在地	備考
坂戸系	①	赤尾レクリエーション施設	坂戸市大字赤尾1910-3	
	②	中小坂前窪レクリエーション施設	坂戸市大字中小坂763-1	
	③	小沼レクリエーション施設	坂戸市大字小沼488-1	
	④	三芳野公民館	坂戸市大字横沼153-3	毎日検査
鶴ヶ島系	⑤	境児童公園	鶴ヶ島市松ヶ丘3-15	
	⑥	北浅羽レクリエーション施設	坂戸市大字北浅羽168-1	
	⑦	鶴ヶ島南公民館	鶴ヶ島市鶴ヶ丘375-1	毎日検査
	⑧	槻緑地公園	坂戸市大字善能寺4-4	毎日検査
多和目系	⑨	白砂公園	坂戸市西坂戸2-21	
	⑩	城山公民館	坂戸市西坂戸5-34-1	毎日検査
	⑪	鶴ヶ島市西少年サッカー場	鶴ヶ島市大字高倉612-1	毎日検査

図7 給水栓検査地点配置図



配水管布設工事



配水管布設工事に伴う排水作業



水質遠方監視装置

#### 4 水道用水供給事業者からの受水における水質管理

##### (1) 受水の概要

水道企業団では、主に埼玉県吉見浄水場からの県水を受水していますが、この水源は、荒川水系と利根川水系の河川水となっています。利根川水系の河川水は、武蔵水路を經由し荒川に合流しています。

## (2) 受水における水質管理

水道用水供給事業者である埼玉県営水道が行う原水及び浄水の水質検査結果を定期的に受けるとともに、埼玉県保健医療部生活衛生課及び埼玉県吉見浄水場との連絡を密にし、水質異常に即応できるような体制を整えています。

## 5 水質検査

### (1) 水質検査の概要

水道水の水質は、水道法第4条により水質基準に適合することが求められています。水道法に定められた水質基準は逐次検討がなされ、改正が行われています。

現在の水質基準（平成26年度）では、水質基準項目（表3）として健康に関連する項目と性状に関連する項目を合わせて51項目が設定されており、その水質検査が義務づけられています。

また、水質管理上留意すべき項目として水質管理目標設定項目（表4）が設定されています。

原水においては、水道におけるクリプトスポリジウム等対策指針に基づき、指標菌項目（大腸菌、嫌気性芽胞菌）が設定されています。

さらに、水質検査の適正化及び透明性の確保の観点から、水道事業者には水質検査計画の策定・公表及び検査結果の公表が義務づけられています。また、検査結果の妥当性を保証するために、検査の精度管理及び信頼性の確保が求められています。

表3 水質基準項目

項目	基準値	種類
一般細菌	1mlの水で形成される集落数が100以下であること	微生物
大腸菌	検出されないこと	
カドミウム及びその化合物	0.01mg/l以下	重金属
水銀及びその化合物	0.0005mg/l以下	
セレン及びその化合物	0.01mg/l以下	
鉛及びその化合物	0.01mg/l以下	
ヒ素及びその化合物	0.01mg/l以下	
六価クロム化合物	0.05mg/l以下	
亜硝酸態窒素	0.01mg/l以下	無機物質
シアン化物イオン及び塩化シアン	0.04mg/l以下	
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	10mg/l以下	
フッ素及びその化合物	0.8mg/l以下	健康に関連する項目
ホウ素及びその化合物	1mg/l以下	
四塩化炭素	0.002mg/l以下	
1,4-ジオキサン	0.05mg/l以下	
シス-1,2-ジクロロエチレン及びトランス-1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/l以下	
ジクロロメタン	0.02mg/l以下	
テトラクロロエチレン	0.01mg/l以下	
トリクロロエチレン	0.01mg/l以下	
ベンゼン	0.01mg/l以下	
塩素酸	0.6mg/l以下	
クロロ酢酸	0.02mg/l以下	
クロロホルム	0.06mg/l以下	
ジクロロ酢酸	0.03mg/l以下	
ジブロモクロロメタン	0.1mg/l以下	
臭素酸	0.01mg/l以下	
総トリハロメタン(クロロホルム、ジブロモクロロメタン、ブロモジクロロメタン及びブロモホルムのそれぞれの濃度の総和)	0.1mg/l以下	
トリクロロ酢酸	0.03mg/l以下	
ブロモジクロロメタン	0.03mg/l以下	
ブロモホルム	0.09mg/l以下	
ホルムアルデヒド	0.08mg/l以下	
亜鉛及びその化合物	1mg/l以下	水道水が有すべき性状に関連する項目
アルミニウム及びその化合物	0.2mg/l以下	
鉄及びその化合物	0.3mg/l以下	
銅及びその化合物	1mg/l以下	
ナトリウム及びその化合物	200mg/l以下	
マンガン及びその化合物	0.05mg/l以下	
塩化物イオン	200mg/l以下	
カルシウム、マグネシウム等(硬度)	300mg/l以下	
蒸発残留物	500mg/l以下	
陰イオン界面活性剤	0.2mg/l以下	
(4S, 4aS, 8aR)-オクタヒドロ-4, 8a-ジメチルナフタレン-4a(2H)-オール(別名 ジェオスミン)	0.00001mg/l以下	
1, 2, 7, 7'-テトラメチルピシクロ[2, 2, 1]ヘプタン-2-オール(別名 2-メチルイソボルネオール)	0.00001mg/l以下	
非イオン界面活性剤	0.02mg/l以下	
フェノール類	0.005mg/l以下	
有機物(全有機炭素(TOC)の量)	3mg/l以下	
pH値	5.8以上8.6以下	
味	異常でないこと	
臭気	異常でないこと	
色度	5度以下	
濁度	2度以下	
		味覚
		発泡
		におい
		発泡
		におい
		味覚
		基礎的性状

表4 水質管理目標設定項目

項目	目標値	種類
アンチモン及びその化合物	0.02mg/l以下	重金属
ウラン及びその化合物	0.002mg/l以下（暫定）	
ニッケル及びその化合物	0.02mg/l以下	
1,2-ジクロロエタン	0.004mg/l以下	一般有機化学物質
トルエン	0.4mg/l以下	
フタル酸ジ（2-エチルヘキシル）	0.08mg/l以下	
亜塩素酸	0.6mg/l以下	消毒副生成物
二酸化塩素	0.6mg/l以下	消毒剤
ジクロロアセトニトリル	0.01mg/l以下（暫定）	消毒副生成物
抱水クローラル	0.02mg/l以下（暫定）	
農薬類	検出値と目標値の比の和として、1以下	農薬
残留塩素	1mg/l以下	におい
カルシウム、マグネシウム等（硬度）	10mg/l以上100mg/l以下	味覚
マンガン及びその化合物	0.01mg/l以下	色
遊離炭酸	20mg/l以下	味覚
1,1,1-トリクロロエタン	0.3mg/l以下	におい
メチル-tert-ブチルエーテル	0.02mg/l以下	
有機物等（過マンガン酸カリウム消費量）	3mg/l以下	味覚
臭気強度（TON）	3以下	におい
蒸発残留物	30～200mg/l	味覚
濁度	1度以下	基本的性状
pH値	7.5程度	腐食
腐食性（ランゲリア指数）	-1～0	
従属栄養細菌	2000個/ml（暫定）	微生物
1,1-ジクロロエチレン	0.1mg/l以下	一般有機化学物質
アルミニウム及びその化合物	0.1mg/l以下	色

## （2）水質検査体制

水道企業団では、法令等の改正に伴う新たな検査項目の追加及び水質基準強化に対応するため、検査機器の整備及び職員の教育訓練を実施するなど水質検査能力の向上を図っています。

また、水道法に基づく検査だけではなく、水源から蛇口に至るまでの各工程における水質検査、水質事故への対応及び水質管理に関わる各種調査研究を行っています。

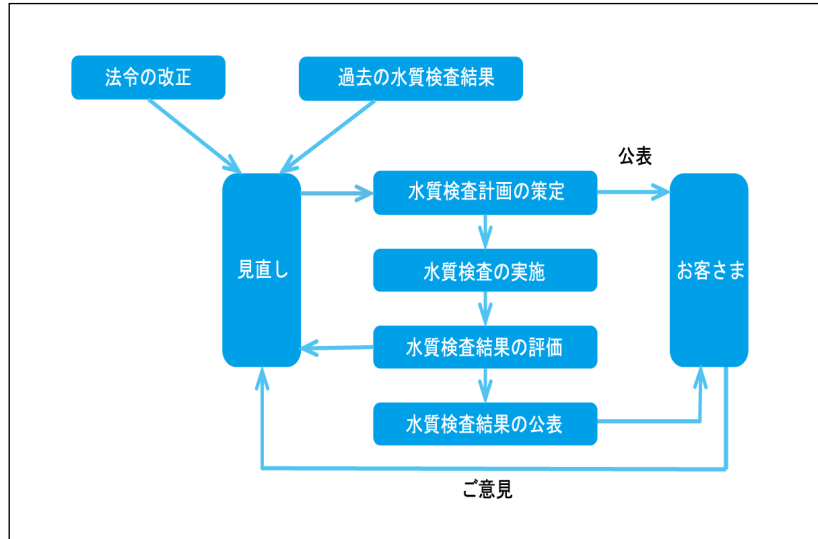
## （3）水質検査計画の策定及び実施

水道企業団では、水道法施行規則第15条第6項の規定に基づき、毎年水質検査計画を策定し、これに基づき水質検査を実施しています。これは水質検査の適正化及び透明性を確保するためのものであり、同法施行規則第17条の2の規定により公表が義務づけられています。

水質検査は、法令により原則として給水栓で実施することとされていますが、水道企業団では、これに加え水質管理上必要と判断した原水及び浄水についても実施しています。

水質検査計画は、毎事業年度開始前にホームページ及び坂戸、鶴ヶ島市内の図書館に配布している水道水水質検査結果ガイドで公表しています。

図8 水質検査計画策定フロー



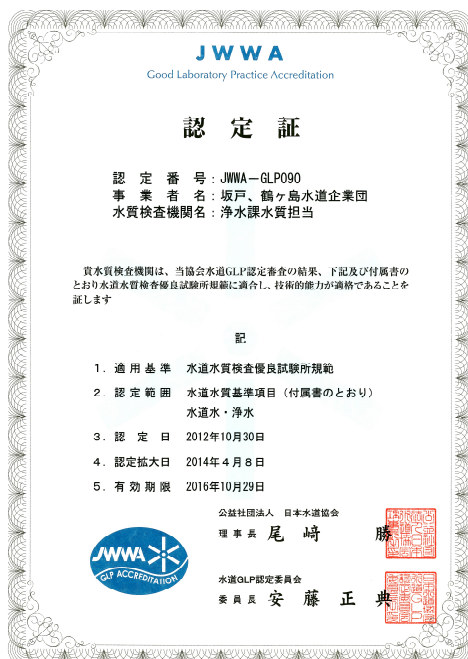
(4) 水質検査における精度の確保

水質検査結果の信頼性を確保するため、水道水質検査優良試験所規範（水道 GLP）に基づく水質検査体制を構築しています。水道 GLP は水道水の水質検査を実施する機関が、管理された体制の下で適正に検査を実施し、その検査結果の信頼性や精度管理が十分に確立されているかを公益社団法人日本水道協会が客観的に判断、評価し認定する制度です。

水道企業団では、平成 24 年度に水道 GLP の認定を受け、これを適正に維持し正確で精度の高い検査体制を保っています。

さらに、外部機関が主催する精度管理に積極的に参加するとともに、水道 GLP に基づいた内部で行う自主的な精度管理を実施し、信頼性の確保に努めています。

水道 GLP 認定証及び認定証付属書



## 第2章 坂戸、鶴ヶ島水道企業団水安全計画の策定

### 1 目的

日本は、水道水を蛇口から飲むことができる世界でも数少ない国の一つであり、このことは、日本固有の水道文化であると言えます。今まで培ってきた水道文化を守り、次世代に継承していくためには、お客さまの水道水の安全性に対する信頼をより一層確保することが重要です。

水道企業団では、これまでも安全な水の供給のために、水源から蛇口までのきめ細やかな水質検査の実施など、常に水質管理に万全を期してきましたが、より一層徹底することが求められています。そこで、より高い水準の水質管理体制を構築するため、WHOが提唱する水安全計画によるリスクマネジメントを導入した水道企業団の水安全計画である「さかつる水安全計画」を策定することとしました。

策定にあたっては、水道企業団が長年培ってきたノウハウをマニュアルとして定型化することで、経験豊富なベテラン職員の退職により危惧される技術力の低下を防ぐとともに、PDCA (Plan・Do・Check・Action) サイクルを実施することによって、職員の高い技術レベルを維持、向上していくものとししました。

### 2 基本方針

さかつる水安全計画の導入にあたっては、水道企業団が目指すべき水質管理の目標を「坂戸、鶴ヶ島水道企業団水安全計画基本理念」として明確にするとともに、その実現に向けた「坂戸、鶴ヶ島水道企業団水安全計画基本方針」を設定しました。

#### 【坂戸、鶴ヶ島水道企業団水安全計画基本理念】

水は、私たちが生きていく上で欠かせないものです。それゆえに、私たちにとって一番身近な水道水の安全性の確保は不可欠です。坂戸、鶴ヶ島水道企業団は、水源から蛇口までの水質管理を徹底することによって、より安全な水を安定的に供給します。

#### 【坂戸、鶴ヶ島水道企業団水安全計画基本方針】

坂戸、鶴ヶ島水道企業団は、水源から蛇口に至るまでのあらゆる過程において、事業創設からの歴史の中で発生した危害だけでなく、水道水の水質に影響を及ぼす可能性がある危害を分析し、その管理方法を統一かつ機能的なマニュアルとして整備します。それらを運用することによって、体系的に水質管理をより一層徹底するとともに、技術レベルの維持、向上を図り、水道水の安全性をさらに高めていきます。



### 3 危害分析

さかつる水安全計画では、水源から蛇口までのリスク評価に基づき、将来起こり得る危害についての分析を行いました。

危害分析では、水源から蛇口に至るまでのあらゆる過程で、水道水の水質に影響を及ぼす可能性がある危害を水質検査結果及び水道システムに関する情報を基に抽出し、危害の発生の頻度と影響の程度を体系的に分析して、危害の重大さを評価しました。

#### 3-1 危害抽出及び関連水質項目

##### (1) 工程管理の整理

水道企業団には、坂戸浄水場、鶴ヶ島浄水場及び多和目配水場の3施設があり、これらの施設ごとに水源から蛇口までの工程管理を体系的に整理しました。

※・・・工程図及び施設内見取図は、安全管理上の観点から非公開とします。

##### (2) 水道水が各施設に到達するまでの時間の整理

利根大堰からの河川水が荒川を經由し吉見浄水場に到達するまでの時間及び吉見浄水場で浄水処理した水道水が水道企業団に到達し配水されるまでの時間を整理しました。水質事故の際に汚染水の到達時刻を予測するものです。

※・・・各施設に県水が到達するまでの時間までのフロー図は、安全管理上の観点から非公開とします。

##### (3) 水源から蛇口までの水質検査結果の整理

リスクレベルの評価及び警戒値を定めるため、過去10年間の水源から給水栓までの水質検査結果を整理しました。

##### (4) 水道システムに関する情報収集（現場確認）

水道企業団における水源から蛇口までの水道システムについて水道水に影響を及ぼす可能性のある要因を（1）工程管理の整理で作成した工程管理図に基づき、図面での誤りや不足及び過去の水質異常事例等の確認をしながら、情報収集（現場確認）をしました。

##### (5) 危害の抽出

（1）工程管理の整理から（4）水道システムに関する情報収集（現場確認）の作業で整理した情報を基に、水源から蛇口に至るまでのあらゆる過程において、水道水に影響を及ぼす可能性がある危害を抽出し整理しました。

※・・・危害原因シートは、安全管理上の観点から非公開とします。

### 3-2 リスクレベルの設定

抽出した危害原因について発生頻度、危害レベル（影響程度）を検討し、リスクレベルを設定しました。ただし、お客さまの管理区分である宅内部分に関しては、リスクレベルの設定はしないこととしました。

#### (1) 発生頻度の特定

抽出された危害原因の発生頻度について、表5に示す内容によって分類しました。発生頻度の特定は、水質検査結果の基準値等に対する割合が高くなる頻度、過去の水質異常事例、各水道施設の運転管理記録及びベテラン職員の知見などを参考としました。

表5 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	数ヶ月に1回
E	頻繁に起こる	毎月

#### (2) リスクレベルの特定

抽出された危害原因の危害レベル（影響程度）について、表6に示す内容によって分類しました。危害レベルの分類にあたり、警戒値を設定しました。第1警戒値は、水質異常などを早期に発見し監視を強化するための値、第2警戒値は、基準値等を超過しないよう必要な対応を実施するための値です。残留塩素などは、それぞれの管理場所（浄水場（出口）と給水栓など）で設定しました。

※・・・警戒値は、運用状況に応じ追加及び見直しを実施することから非公開とします。

表6 危害レベル（影響程度）の分類

分類	記号	内容	説明
危害レベル1	a	利用上特に支障はないレベル	通常どおりの管理で問題はない。
		第1警戒値未満	
危害レベル2	b	状況経過に注意し、管理を強化するレベル	通常ではない値が検出。注意し管理を強化する。
		第1警戒値以上～第2警戒値未満	
危害レベル3	c	一時的な対応が必要であるレベル	水質基準値を超えるおそれがあるなどのため、一時的な対応が必要である。
		第2警戒値以上～水質基準値未満	
危害レベル4	d	利用上の支障が現れるおそれがあるレベル	水の出が悪くなる、あるいは性状に関する項目が基準値超過など、利用上の支障が現れるおそれがある。
		性状に関する項目で、水質基準値超	
危害レベル5	e	健康上の影響が現れるおそれがあるレベル	健康上の影響が現れるおそれがあり、飲用を控える必要がある（摂取制限）。飲用以外の利用上の支障はない。
		健康に関する項目で、水質基準値超（細菌類・水銀・シアンを除く）。残留塩素0.1未満	
危害レベル6	f	致命的な影響が現れるおそれがあるレベル	断水、あるいは健康上の被害が現れるなど、致命的影響の現れるおそれがある。取水停止、送配水停止又は給水停止などの対応が必要である。
		細菌類・水銀・シアンが基準値超過 健康に関する項目で、水質基準値を長期にわたり継続的に超過。残留塩素不検出	

### (3) リスクレベルの仮設定

(1) 発生頻度の分類と (2) 危害レベル (影響程度) の分類から表 7 に示すリスクレベル設定マトリックスを用いて、危害原因のリスクレベルを機械的に仮設定しました。なお、リスクレベルは 6 段階とし、数値が大きいほどリスクレベルが高いものとして設定しました。

表 7 リスクレベル設定マトリックス

危害原因の 影響程度  発生頻度			利用上支障はないレベル	状況経過に注意し、管理を強化するレベル	一時的な対応が必要であるレベル	利用上の支障が現れるおそれのあるレベル	健康上の影響が現れるおそれがあるレベル	致命的な影響が現れるおそれがあるレベル
			第 1 警戒値未満	第 1 警戒値以上～第 2 警戒値未満	第 2 警戒値以上～水質基準値未満	性状に関する項目で、水質基準値超	健康に関する項目で、水質基準値超(細菌類・水銀・シアンを除く) 残留塩素 0.1 未満	細菌類・水銀・シアンが基準値超過 健康に関する項目で、水質基準値を長期にわたり継続的に超過 残留塩素不検出
			基準値未満			基準値超 (浄水)		
			危害レベル 1	危害レベル 2	危害レベル 3	危害レベル 4	危害レベル 5	危害レベル 6
			a	b	c	d	e	f
			頻繁に起こる	毎月	E	リスクレベル 2	リスクレベル 4	リスクレベル 4
起こりやすい	1 回/数ヶ月	D	リスクレベル 1	リスクレベル 3	リスクレベル 4	リスクレベル 4	リスクレベル 5	リスクレベル 6
やや起こる	1 回/1～3 年	C	リスクレベル 1	リスクレベル 2	リスクレベル 3	リスクレベル 4	リスクレベル 5	リスクレベル 6
起こりにくい	1 回/3～10 年	B	リスクレベル 1	リスクレベル 2	リスクレベル 3	リスクレベル 3	リスクレベル 5	リスクレベル 6
滅多に起こらない	1 回/10 年以上	A	リスクレベル 1	リスクレベル 1	リスクレベル 3	リスクレベル 3	リスクレベル 5	リスクレベル 6

#### (4) リスクレベルの比較検証・設定

(3) リスクレベルの仮設定で機械的に仮設定された各危害原因に係るリスクレベルを比較検証して、レベルバランスに不具合がある場合は変更をし、最終的なリスクレベルとして確定しました。これら設定されたリスクレベルは、施策の優先度を判断する根拠となります。リスクレベルが高いほど、現状の管理措置の改善等の必要性が高くなります。また、管理措置及び監視方法の検討(5-1(3)検証と見直し)を実施するための材料となるものです。

※・・・リスクレベルの評価シートは、安全管理上の観点から非公開とします。

### 4 管理措置の設定

#### 4-1 現状の管理基準及び管理措置の整理

抽出した危害原因に対して、現状の管理基準及び水道システムにおける影響を未然に防止するための対応方法(以下「管理措置」という。)を整理しました。

#### 4-2 管理基準、管理措置及び監視方法の設定

##### (1) 管理基準、管理措置及び監視方法の設定

現状を評価し管理基準、管理措置及び監視方法について設定しました。主な管理措置の方針として、危害レベル別管理措置方針を設定し、表8に示しました。策定にあたっては、原則として危害レベル別に管理措置を設定するものとしました。

表8 危害レベル別管理措置方針

危害レベル		管理措置
危害レベル1	軽微	通常のを管理を継続する。
危害レベル2	注意	管理を強化する。
危害レベル3	やや重大	一時的な改善措置を図る(浄水処理過程における逆洗の適正実施、一時的な排水作業など)。
危害レベル4	重大	恒久的な改善措置を図る(設備の更新、配水管の計画洗浄作業など)。
危害レベル5	やや甚大	摂取制限とする。恒久的な改善措置を図る。
危害レベル6	甚大	原則として取水停止、送配水停止又は給水停止とする(健康影響の水質項目については、直ちに実施する)。恒久的な改善措置を図る。

##### (2) 文書化

水源、浄水、配水、給水及び給水装置の各工程において危害が発生した場合には、水道水への影響を未然に防止するため、迅速かつ的確に対応しなければなりません。このため、管理の強化が必要となる危害レベル2以上については、「対応マニュアル」を作成するとともに、お客さまからの問い合わせが特に多い給水及び給水装置に関する危害については、「お問い合わせマニュアル」を作成することで、危害に応じた対応方法を体系的に整理しました。

### (3) 危害原因シート

3-2 リスクレベルの設定及び4-2 管理基準、管理措置及び監視方法の設定をとりまとめ、一覧として危害原因シートを作成しました。

※・・・危害原因シートは、安全管理上の観点から非公開とします。

## 5 管理運用

### 5-1 管理運用

#### (1) ルーチンワーク及び想定した危害レベル時の対応

ルーチンワークの際には、4-2 (3) 危害原因シートを参考にし、危害のおそれがないかを把握し作業することで、水道水への影響を未然に防止します。

危害事象が起こった場合は、「対応マニュアル」に記載した危害レベルごとの管理措置及び「水質事故時の対応手順書」に従い行動し、水道水への影響を最小限にします。

お客さまからお問い合わせがあった場合は、「お問い合わせマニュアル」を参照し、原因を調べ対応します。

※・・・マニュアル類は、安全管理上の観点から非公開とします。

#### (2) 想定した危害レベルを超えた時の対応

想定した危害レベルを超えた時は、「坂戸、鶴ヶ島水道企業団災害対策マニュアル」による対応を実施します。

#### (3) 検証方法と見直し

検証方法は、運用状況の記録、危害発生記録、対応記録及び監視記録などを審査し監視装置が正しい数値を示しているかを確認します。

また、管理措置及び監視方法の見直しの考え方について、表9に示しました。

表9 管理措置及び監視方法の見直しの考え方

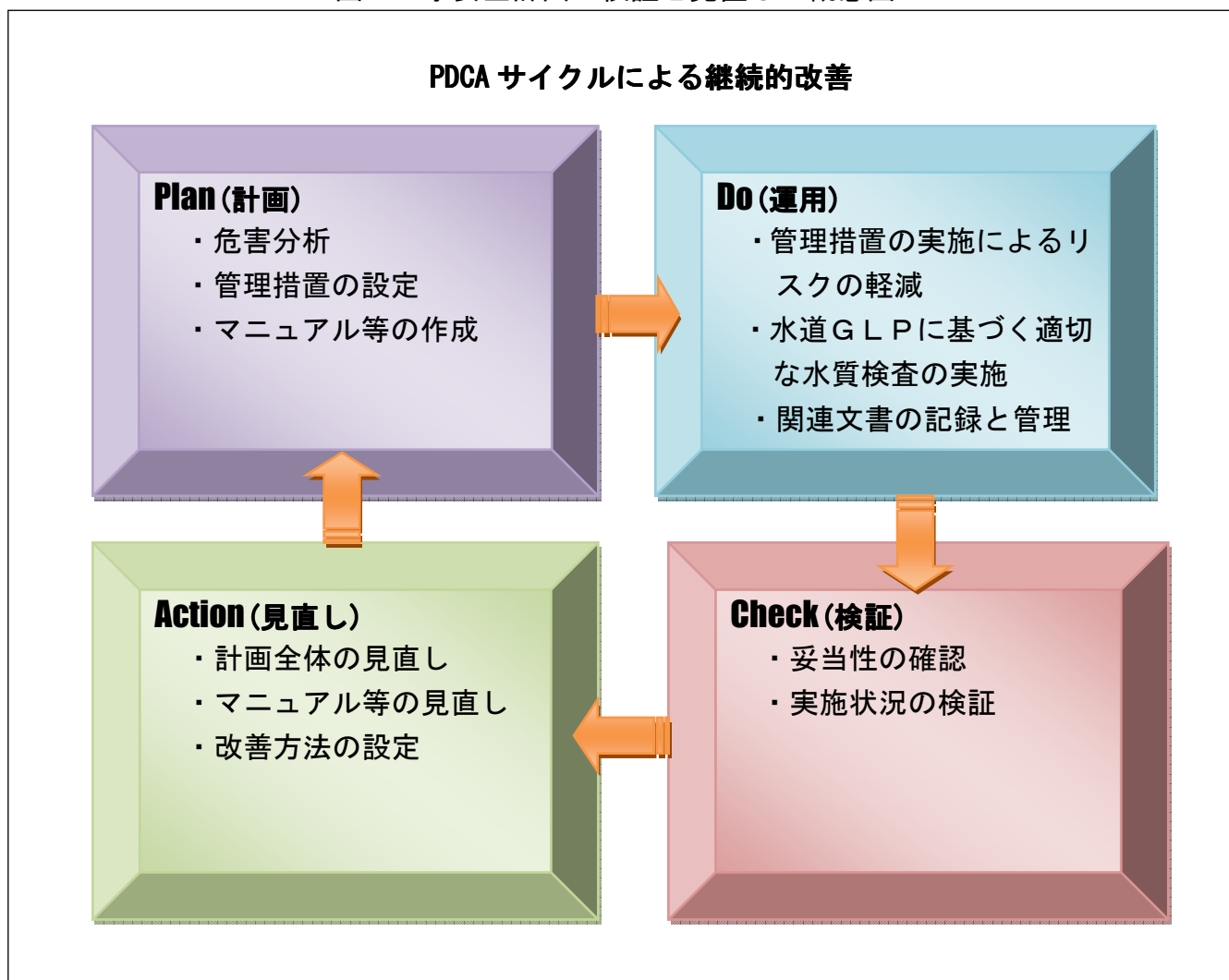
リスクレベル	管理措置がある場合	管理措置がない場合
1	3年に1回は管理措置の有効性の検証を行う。	新たな措置を検討し、必要なら実施（計画、導入）する。
2～3	3年に1回は管理措置の有効性の検証を行う。 データの監視及び処理を注視する。	新たな措置を実施（計画、導入）する。
4～5	管理措置及び監視方法の適切（有効）性を再検討する。 ①管理措置及び監視方法が適切（有効）な場合 →データの監視及び処理を注視する。 ②管理措置及び監視方法が適切（有効）でない場合 →新たな措置を速やかに実施（計画、導入）する。	新たな措置を速やかに実施（計画、導入）する。 その後、実施（導入）した措置の適切（有効）性を確認する。
6	管理措置及び監視方法の適切（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を特に注視する。 ②管理措置及び監視方法が適切（有効）でない場合 →新たな措置を直ちに実施（計画、導入）する。	新たな措置を直ちに実施（計画、導入）する。 その後、実施（導入）した措置の適切（有効）性を慎重に確認する。

#### （4）PDCA サイクルに基づく検証と見直し

計画で定めた管理措置や監視方法など、水安全計画全体が安全な水の供給のために有効に機能しているか、また、運用上の支障がないかなどについて整理し、見直しを行います。さらに、水質基準の改正及び水道水の水質に関する状況の変化に対応する見直しも併せて行います。

このことにより、将来にわたる水道水のより高い安全性を確保するとともに、技術レベルの維持及び向上を図るため、PDCA サイクル（図9）に基づく検証と見直しを定期的実施します。

図9 水安全計画の検証と見直しの概念図



#### (5) 記録の管理

水安全計画に関する記録を保管するということは、工程管理が水安全計画に基づき実施されたことを証明する重要な証拠になり、検証を行う際の資料となります。記録については、所定の様式を使用し保管、管理します。

#### (6) 対応マニュアル

対応マニュアルとして、以下のものを登録します。

- ① 「各種対応マニュアル」
- ② 「お問い合わせマニュアル」
- ③ 「坂戸、鶴ヶ島水道企業団災害対策マニュアル」



## 5-2 効果的な運用への取り組み

### (1) 教育と訓練の実施

水道企業団では、職員個人の知識、技能などのノウハウを継承していくとともに、外部研修に積極的に参加するなど、技術レベルの維持、向上を目指す教育及び訓練を実施します。

### (2) 水質情報の収集

水道における水質のより高い安全性を将来にわたって確保していくためには、最新の水質情報を定期的に収集し、水安全計画に反映させていくことが必要です。そこで、水源流域における有害化学物質の使用状況などの情報を定期的に収集するとともに、得た情報を体系的に整理します。また、未規制物質などの新たな水源汚染物質に関する情報についても継続的に情報収集を行います。

### 【英字】

#### PDCA サイクル

計画の策定 (Plan)、計画の実施 (Do)、計画の評価 (Check)、計画の改善 (Action) のプロセスを順に実施し、このプロセスを繰り返すことによって、品質の維持及び向上や継続的な業務改善活動を推進するマネジメント手法です。

#### PC 配水池

PC とは Prestressed Concrete (プレストレスト コンクリート) の略で、浄水を一時的に貯めておく施設のうち、この PC を使用して作られたものです。PC の特徴としては、PC 鋼線などを配置しコンクリートに圧縮応力を与えるため、弾性に富む、水密性が大きい、鋼材の使用量が少なくなる、コンクリートの断面が小さくなるなどのメリットがあります。

### 【か行】

#### 給水

給水申込者に対し、水道事業者が布設した配水管から直接分岐して、給水装置を通じて必要とする量の水を供給することです。

#### 給水装置

水道事業者が布設した配水管から直接分岐して設けられた給水管及びこれに直結する給水用具をいいます。

#### クリプトスポリジウム

孢子虫類のкокシジウム目に属する寄生性原虫で、耐塩素性病原性微生物です。経口摂取による感染の場合、水様下痢と腹痛を引き起こします。

#### 県水

埼玉県水道用水供給事業者から購入した水道水です。

#### 原水

浄水処理する前の水です。

## 【さ行】

### 残留塩素

水に注入した塩素が、消毒効果をもつ有効塩素として消失せずに残留している塩素のことです。水道では給水管内の生物再増殖を防止し、微生物や病原菌などを殺菌することで水の安全性を確保することができます。

### 次亜塩素酸ナトリウム

酸化と消毒を使用目的とする塩素剤の一種です。塩素の酸化力を利用して、マンガンや鉄の酸化、アンモニア性窒素の分解などが行える一方、消毒剤としては、塩素の強い殺菌作用を利用し、微生物や病原菌などを殺菌することで水の安全性を確保することができます。

### 指標菌

耐塩素性病原性微生物であるクリプトスポリジウムによる汚染のおそれの指標として、大腸菌と嫌気性芽胞菌が指定されています。

### 受水槽

水道水を一旦貯留したのち、ポンプで加圧して建築物へ給水する方法で使用される水槽です。

### 浄水

水道法で定められた水質基準に適合するよう、浄水場で浄水処理した水のことです。

### 水質検査計画

水質検査の適正化及び透明性を確保するため、当該年度内の検査地点、検査項目、検査頻度等を定めたものです。

### 水道施設の技術的基準を定める省令

水道施設やその位置、配列、構造及び材質に関して備えるべき要件並びに水道施設に関しての必要な技術的基準を定めた省令です。

### 水道用水供給事業者

水道事業者が一般のお客さまに水を供給するのに対して、水道事業者に水道用水を供給する事業を営業者のことです。

### 水道用耐衝撃性硬質塩化ビニール管

一般の塩化ビニール管の配合に改質剤（耐衝撃向上剤）を加えて、耐衝撃性と粘り強さを向上させた水道管です。

## 【た行】

### ダクタイル鋳鉄管

鋳鉄に含まれる黒鉛を球状化させたもので、鋳鉄に比べ、強度や強靱性に富んでいます。水道用の管として広く用いられています。

### 貯水槽

水を貯める受水槽及び高架水槽等の設備を総称して、貯水槽といいます。

### 直結増圧方式

貯水槽を設置せず、増圧ポンプを利用して中高層建築物へ水道水を供給する方法です。

### 直結直圧方式

貯水槽を設置せず、水道本管圧力を利用して5階までの中層建築物へ水道水を供給する方法です。

## 【は行】

### 配水

浄水場において浄水処理された浄水を、水圧、水量、水質を安全かつ円滑にお客さまにお送りすることです。

### 病原性微生物

感染の原因となる原虫や細菌などのことです。

### 表流水

河川、湖沼、貯水池等、陸地表面に存在する水のことです。

### 深井戸

一般的に深さ30m以上の井戸をいいます。地下の被圧帯水層から取水するため、比較的良質な水を得ることが可能です。

※・・・参考（引用）文献 「水道用語辞典」（公社）日本水道協会

さかつる水安全計画（概要版）

平成26年9月 初版発行  
平成28年3月 第1回改訂

編集者 坂戸、鶴ヶ島水道企業団