

千葉県営水道事業 水安全計画

平成 21 年 3 月策定

令和 2 年 4 月改定

千葉県企業局

はじめに

千葉県営水道事業では、安全で良質な水道水を供給するために、水源から蛇口までの各段階において、常に水質管理に万全を期してきた。

しかし、近年お客様の水道水質に関するニーズが高まり、水質管理の一層の強化が求められている。

こうした中、世界保健機関（WHO）が、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、「Water Safety Plan（水安全計画）」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た。

水安全計画は、食品衛生管理手法である HACCP^{※1}の考え方を取り入れ、水源から蛇口までのあらゆる過程において、水道水の水質に悪影響を及ぼす可能性のある全ての要因（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ある。

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る。

千葉県営水道事業では、安全で良質な水道水の供給を中期経営計画に位置づけるとともに、新たな水質管理手法を導入するため、平成 20 年度に「千葉県水道局水安全計画」を策定した。この計画は、水質に影響を及ぼす全ての危害への対応方法を整備するとともに、平常時の水質管理を徹底するものであり、より高いレベルの水道水の品質を確保し、お客様へ提供していくことを目的として策定したものである。

この「千葉県営水道事業水安全計画」^{※2}に基づき、水源から蛇口までの各段階ごとに最高水準の水質管理を実施し、より高いレベルの安全性を確保していく。

※1 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。

※2 平成 31 年 4 月に千葉県企業土地管理局と組織統合し名称変更

目 次

第1章	千葉県営水道事業水安全計画	
1.	策定及び改訂の背景	1
2.	基本理念及び基本方針の設定	1
3.	計画の位置づけと運用	3
4.	危害分析	3
5.	危害への対応及び対応手順の文書化	8
第2章	水安全計画の管理運用	
1.	基本事項	10
2.	管理運用	11
3.	適切な運用に向けた取組	14
第3章	水質管理の更なるレベルアップに向けて	
1.	水質管理技術の更なる向上	16
2.	流域利水者間の連携による水源水質の向上	16
3.	新たな水質汚染物質や水源水質悪化への対応	16
第4章	千葉県営水道事業の水質管理の概要	
1.	水源における水質管理	17
2.	浄水場における水質管理	19
3.	送水、配水及び給水における水質管理	21
4.	水質検査	23
第5章	千葉県営水道事業の水質管理における課題	
1.	安全性の向上	26
2.	おいしい水の供給	27
3.	技術継承と職員の技術レベルの維持・向上	27
4.	お客様からの信頼の確保	27
様式1		28

第1章 千葉県営水道事業水安全計画

1. 策定及び改訂の背景

千葉県営水道事業では、安全でおいしい水の供給のために、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たが、厚生労働省からの水安全計画策定の推奨等で水質管理をより一層徹底することが求められている。

そこで、より高い水準の水質管理体制を構築するため、水安全計画を策定することとした。

策定に当たり、当局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、経験豊富な職員の退職によって危惧される技術力の低下を防ぐとともに、PDCA サイクルにより定期的な見直しを実施することで、高い技術レベルを維持・向上していくことを目標とした。

また、水質管理に対する取組について、お客様との情報交換を行うことで、お客様の安心感の向上を図るものとした。

近年では、浄水場内の薬品注入異常や受水した浄水の水質異常などの危害が発生しており、危害に対する水質管理体制のさらなる充実のため、水安全計画の改訂を行うこととした。

2. 基本理念及び基本方針の設定

千葉県営水道事業水安全計画（以下「水安全計画」という。）の策定に当たって、「千葉県営水道事業水安全計画基本理念」を明確にするとともに、「千葉県営水道事業水安全計画基本方針」を設定した。

【千葉県営水道事業水安全計画基本理念】

水は、人間が生きていくために欠かせないものであり、飲み水をはじめ生活で使用する水道水の安全性の確保は不可欠です。

千葉県営水道事業は、水源から蛇口まできめ細やかに水質管理を実施することによって、安全な水道水を安定して供給します。

【千葉県営水道事業水安全計画基本方針】

千葉県営水道事業は、水源から蛇口に至るまでの過程において、水道水質に影響を及ぼす可能性のある全ての危害を分析し、その管理方法を統一的かつ機能的なマニュアルとして整備します。

それらを運用し、適宜見直すことによって、体系的な水質管理を実施するとともに、技術力の維持・向上を図り、水道水質の安全性を確保します。

また、お客様との情報交換を行うことにより、水道水に対する信頼を向上させることを目指します。

3. 計画の位置づけと運用

水安全計画は、安定給水を確保するために具体的な行動と迅速な対応を行うことを目的とした、「企業局水道事業事故等対策基本計画」に位置づけられており、浄水課、各浄水場、水質センター、計画課、給水課が相互に連携して運用することとする。水安全計画の体系概要を図1に示す。

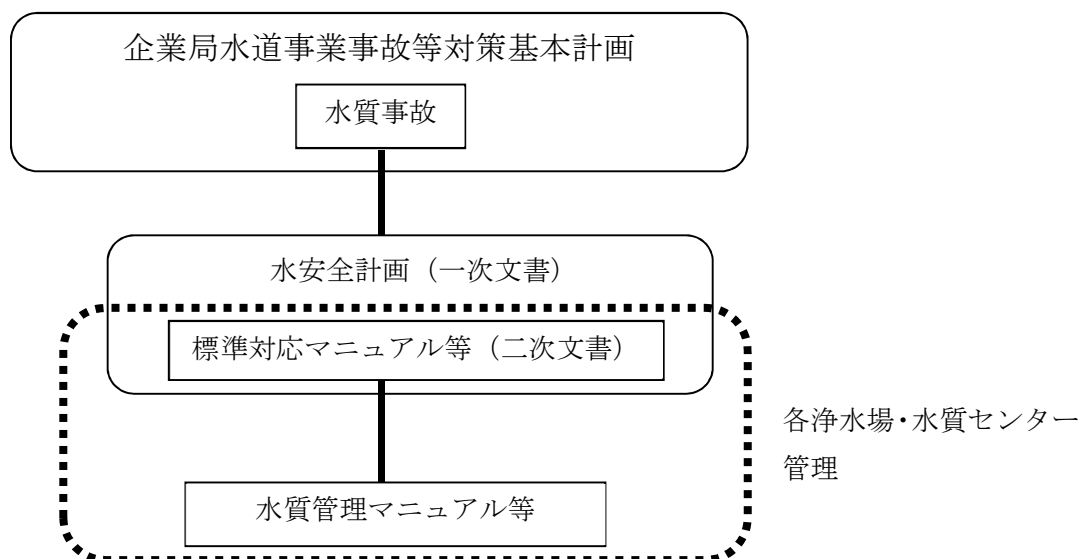


図1 水安全計画体系図（概要）

「千葉県営水道事業水安全計画基本方針」に基づき、以下の内容を継続的に実施するものとした。

- (1) 危害分析
- (2) 危害への対応及び対応手順の文書化

また、「千葉県営水道事業水安全計画基本方針」に記載のとおり、水安全計画は継続的な運用が重要であることから、管理運用についても定めた。

4. 危害分析

水源から蛇口に至るまでのあらゆる過程における危害事象が影響を及ぼす水質項目について、リスクの大きさに応じて重点的に管理するため、一次評価（水質項目ごとのリスク評価）と二次評価（一次評価で重点的な監視が必要と認められた項目を過程ごとにリスク評価）を実施することとした。

一次評価では、水質基準値を超えて給水される可能性や、その場合の影響の大きさという視点でリスクの大きさを点数化するとともに、原水・浄水の水質監視体制を評価した。

二次評価では、リスクの高い水質項目等について、処理工程・送配水過程内のリスクレベルに対する監視体制と現状の水質監視体制を重点的に比較・評価する。

(1) 水源から蛇口までの水質検査結果の整理

水源から蛇口までの水質検査結果を整理して、危害分析の資料とした。

(2) 水道システムに関する情報収集

水源から蛇口までの水道システムにおける水道水質に影響を及ぼす可能性のある要因を調査した。

過去の水質事故の事例などを収集するとともに、水源流域の生活排水、畜産排水等の汚濁負荷や、化学物質の移動量についての統計情報を収集、整理した。

また、各浄水場の処理方式や水源から蛇口までの水質監視や水質検査の状況を体系的に整理し、危害が発生した場合の対応方法や監視方法を検討するための資料とした。

(3) 危害の抽出

以上の作業で収集・整理した情報を基に、発生する可能性のある危害事象を抽出し、過去の水安全計画の運用を基に水質基準項目などを対象に危害が発生した場合に影響を受ける水質項目を整理した（別表1）。

(4) リスク及び監視方法の評価

リスク及び監視方法の評価は、一次評価と二次評価の2段階で行う。

1) 一次評価

①対象項目

別表1により抽出した水質項目を対象とした（別表2）。

②各水質項目の点数化による評価

①の対象項目について、各浄水場は表1-1、送配水は表1-2に示す評価項目及び分類に基づき点数化を行った。評価点数の和が10点以上になった水質項目を「リスクが高い項目」とした（一次評価書）。

③各水質項目の評価

①の対象項目について、定期的な監視を実施していることを確認し、原水及び浄水・給水栓に対する監視体制を評価した。

なお、リスクの高い項目は、危害発生時に浄水場において速やかに検査を行う体制等を評価した。

④二次評価の必要性

リスクが高い項目は、二次評価を行うものとした。また、pH、味、臭気、色度、濁度と残留塩素は水道水の基礎的な項目であるため対象とした。

表 1-1 一次評価の評価項目及び分類について（各浄水場）

評価項目		分類
水源汚染状況 (基準値超過)		過去5年間の水源、浄水場原水の測定値（最大値）により分類 <ul style="list-style-type: none"> ・水道水質基準超過 10点 ・水道水質基準の70%超～基準値以下 5点 ・水道水質基準の70%以下 0点 ・測定していない・基準値がない等 0点 (pHは5.8～8.6の間：0点、それ以外は10点)
水源異常・事故	可能性	<ul style="list-style-type: none"> ・PRTR*データで公共用水域への最大排出事業者の年間排出量が24時間で全て排出された場合の濃度が水質基準を超過すると計算された場合 3点 ・その他 2点
	対応実績	過去5年間の水源事故や異常事象に対して、薬品注入の増加や取水量の変更等の対応を行った実績 <ul style="list-style-type: none"> ・1回以上/年 5点 ・1回以上/5年 3点 ・1回未満/5年 0点
処理工程内事故	対応実績	過去5年間の場内で事故等が水質に影響を及ぼし対応を行った実績 <ul style="list-style-type: none"> ・1回以上/年 5点 ・1回以上/5年 3点 ・1回未満/5年 0点
浄水・給水栓検出状況		過去5年間の浄水場浄水・給水栓の測定値（最大値）により分類 <ul style="list-style-type: none"> ・水道水質基準の70%超 10点 ・水道水質基準の50%超～70%以下 5点 ・水道水質基準の20%超～50%以下 3点 ・水道水質基準の20%以下 0点 ・その他（基準がない） 0点 (残留塩素) 目標値超過：10点、それ以外：0点 (pH) 5.8～8.6の間：0点、それ以外：10点
浄水に混入した場合の影響		<ul style="list-style-type: none"> ・健康に関する項目 5点 ・水質管理目標設定項目等 3点 ・性状に関する項目 1点 ・特に影響のあると思われる項目 5点

*PRTRとは「Pollutant Release and Transfer Register」の略であり、人体や生態系に有

害な化学物質が、事業所から環境へ排出される量及び事業所外へ移動する量を国に届け出る制度

表 1 - 2 一次評価の評価項目及び分類について（送配水）

評価項目		分類
地下水汚染状況 (基準値超過)		過去5年間の井戸原水の測定値（最大値）により分類 <ul style="list-style-type: none"> ・水道水質基準超過 7点 ・水道水質基準の70%超～基準値以下 4点 ・水道水質基準の70%以下 0点 ・測定していない・基準値がない等 0点 (pHは5.8～8.6の間：0点、それ以外は7点)
浄水場浄水の異常・事故	可能性	<ul style="list-style-type: none"> ・浄水場浄水でリスクが高いとされた場合 3点 ・その他 2点
	対応実績	過去5年間の浄水場事故や異常事象に対して、配水への影響を及ぼし、対応を行った実績 <ul style="list-style-type: none"> ・1回以上/年 5点 ・1回以上/5年 3点 ・1回未満/5年 0点
給水場・送配水過程内事故	対応実績	過去5年間の給水場・送配水過程内で事故等が水質に影響を及ぼし対応を行った実績 <ul style="list-style-type: none"> ・1回以上/年 5点 ・1回以上/5年 3点 ・1回未満/5年 0点
浄水・給水栓検出状況		過去5年間の給水栓の測定値（最大値）により分類 <ul style="list-style-type: none"> ・水道水質基準の70%超 10点 ・水道水質基準の50%超～70%以下 5点 ・水道水質基準の20%超～50%以下 3点 ・水道水質基準の20%以下 0点 ・その他（基準がない） 0点 (残留塩素) 目標値超過：10点、それ以外：0点 (pH) 5.8～8.6の間：0点、それ以外：10点
浄水に混入した場合の影響		<ul style="list-style-type: none"> ・健康に関する項目 5点 ・水質管理目標設定項目等 3点 ・性状に関する項目 1点 ・特に影響のあると思われる項目 5点

2) 二次評価

①対象項目

一次評価により二次評価の必要性があるとした項目を対象とした。

②処理工程・送配水過程ごとの評価

対象項目ごとに、表2に示す項目について整理した。次に表3、4に基づき処理工程ごとのリスクの大きさを示す監視重要度に対し、監視レベルを確認した。そして処理工程ごとの監視の場所、頻度、計器の整備状況等が適切であるかを、水質項目の性状や運用状況等を踏まえて評価した（二次評価書）。

表2 二次評価の評価項目及び概要について

評価項目	概要
危害要因及びリスクレベル	処理工程・送配水過程ごとに過去の実績等を基に想定される危害要因を全て挙げ、リスクレベルを表3に基づき1～5段階で評価した。
監視重要度	各処理工程内・送配水過程のリスクレベルのうち、最も高いリスクレベルを監視重要度とした。
監視方法	処理工程・送配水過程ごとに、浄水場の水質計器の設置状況、水質検査の頻度を整理した。
監視レベル	表4に基づき1～5段階で整理した。

表3 リスクレベル判別表

			発生頻度		
			1回以上/月	1回未満/月～ 1回以上/年	1回未満/年
			A	B	C
影響の程度（処理工程内・送配水過程での対応の可否）	不可	×	5	4	3
	困難	△	4	3	2
	可能	○	3	2	1

表4 監視レベル判別表

監視レベル	監視方法
1	現場等の確認
2	手分析（1回/4半期）
3	手分析（1回/週～1回/月）
4	手分析（毎日試験）
5	計器による連続分析

5. 危害への対応及び対応手順の文書化

(1) 管理目標値の設定

危害が発生又はおそれのある場合に異常を速やかに検知し、水質管理上の対応の検討・実施するため、浄水等において管理目標値を設定した。管理目標値は、各浄水場等で経験的内容や過去の水質データから得られた統計結果等を基に、水質項目及び施設ごとに設定した（別表3）。

(2) 管理基準値の設定

浄水・送配水系については、水質基準超過等の重大な影響を回避するための指標値、浄水場原水については、浄水への重大な影響を回避する値として、管理基準値を設定した。（別表4）

(3) 管理対応措置の設定

危害の影響を未然に防止するための対応方法（以下「管理対応措置」という。）を設定した。

管理対応措置は、水道事業者として対応が可能であり、水質管理上重要である、浄水場、送水、配水及び給水について設定した。

水質基準値、管理基準値等を超過、水質監視水槽で異常があった場合等は、取水停止、水運用、摂取制限等の対応を、管理目標値を逸脱した場合等は、情報連絡体制の強化、浄水場での薬品の適正注入、浄水処理の減量など管理強化等の対応を独自に整理した。

さらに、危害の発生による水質の変動や発生の兆候を把握する方法、管理対応措置の効果を確認する方法について設定した。

(4) 管理対応措置の文書化

危害の発生時に迅速かつ的確に対応して、水質への影響を未然に防ぐため、緊急の対策が必要となる場合や管理強化が必要となる場合の具体的な管理対応措置をあらかじめマニュアルで整理した。

マニュアルは、危害への対応の基本的な考え方を統一的なものとし、的確な対応を確保するために、以下の項目を記載した標準対応マニュアルとして作成した。

- ・ 異常の原因
- ・ 事実の確認方法（異常の検知方法、危害の影響範囲等）
- ・ 管理対応措置（管理を強化する必要がある場合及び緊急の対策が必要となる（原則として取水停止、送配水停止、給水停止）場合について、それぞれの対応方法を具体的に記載）

関連部署は、この標準対応マニュアル等に基づいて現場での具体的な対応を定め、危害への的確かつ迅速な対応を図るものとする。

（5）適切な水質検査の実施

水安全計画の運用には、信頼できる水質分析結果が必須である。各浄水場は技術、機器整備の両面から水質検査能力の向上を図り、検査体制の整備に努めることとした。水質検査に当たっては、運転状況を適切に把握できるよう、処理工程上、適切な場所を選定し検査することとした。

また、給水栓の水質検査を実施する水質センターでは、平成24年8月に取得した水道 GLP の認証を継続し、水質検査結果の信頼性を確保するものとした。

第2章 水安全計画の管理運用

1. 基本事項

(1) 水安全計画によるリスクマネジメント

1) 水源の監視体制

水質センターによる水源水質調査や水源パトロールの実施のほか、関係機関及び流域の水道事業者で構成された情報連絡網等を活用する。

2) 浄水場内での監視体制

浄水場では、原水から浄水までの処理工程における水質を水質計器等で常時監視し、水質検査と併せて危害を早期に発見する。

3) 危害発生時の浄水場及び水質センターでの対応

水源、浄水場等、送水、配水及び給水における危害発生時には、「標準対応マニュアル」等に基づいて迅速かつ的確に対応する。また、速やかに現地調査の実施や周辺事業者等との情報共有を図るとともに、浄水場等への影響を把握し、関連部署へ情報を提供する。

各浄水場及び水質センターは管理目標値及び管理基準値による管理により、危害発生による影響を未然に防止する。

①管理目標値による管理

各浄水場は、原水、浄水において管理目標値の逸脱を確認した際は、速やかに対応の必要性を検討し、関係機関と連携・協議の上、「標準対応マニュアル」等に基づき対応を検討・実施する。

水質センターは、水源、原水、浄水、給水栓水において管理目標値の逸脱を確認した場合には、速やかに関係機関に情報提供し、連携・協議の上、対応の検討を行う。

②管理基準値による管理

各浄水場及び水質センターは、原水、浄水、給水栓の管理基準値の逸脱を確認した際は、速やかに関係機関に情報提供し、連携・協議の上、「標準対応マニュアル」等に基づき取水停止、水運用、原因調査等の対応を実施する。

4) 給水での危害発生時の対応

給水においては、お客様からの問合せ等があった場合、関連部署で危害の発生状況を速やかに調査する。危害を確認した場合にはマニュアルに基づいて迅速かつ的確に対応する。

(2) PDCA サイクルに基づく検証と見直し

水安全計画の運用においては、水道水の将来にわたる安全性の確保や、水質管理に関する技術力の維持・向上の観点から、PDCA サイクルに基づく検証と見直しを毎年度実施する。

2. 管理運用

(1) 管理運用体制

水安全計画の定期的な検証と見直しを図ることで、将来にわたる水道水のより高い安全性を確保することが可能となる。そこで、管理運用のための検討体制を整備するものとする。

効果的な運用のため、表5のとおり浄水課、各浄水場、水質センター、計画課、給水課は協力して計画を推進することとする。

表5 関連部署の役割

所 属	役 割
浄水課	<ul style="list-style-type: none">・水安全計画運用の統括・水安全計画の改定
各浄水場	<ul style="list-style-type: none">・危害分析の実施（別表1・2、一次評価書・二次評価書の作成）・標準対応マニュアル等の作成・水安全計画の運用・記録・報告（様式1の作成）・原水・浄水処理工程水・浄水の水質検査・浄水場の水質管理
水質センター	<ul style="list-style-type: none">・危害分析の実施（別表1・2、一次・二次評価書の作成の作成）・標準対応マニュアル等の作成・水安全計画の運用・記録・報告（様式1の作成）・事故情報・化学物質情報などの収集・水源・浄水場原水・浄水・給水栓水の水質検査・浄水課、各浄水場に対して必要な水質情報の提供
計画課・給水課	<ul style="list-style-type: none">・所管計画等との整合性確認、水安全計画の運用に関する助言

(2) 関連文書の管理

関連文書は、基本文書である本水安全計画（以下「一次文書」という。）と水安全計画に基づき各浄水場等が作成するマニュアル等（以下「二次文書」という。）から構成される。

一次文書は、水安全計画運用の統括を行う水道部浄水課が管理する。二次文書については、関連部署が管理する。

(3) 運用の記録と管理

各浄水場における運転関係・監視の状況（水質、水量、設備、薬品及び排水・汚泥等）について、各浄水場所定の様式に記録を行う。

管理基準値の逸脱や危害発生等により水安全計画に基づく対応を実施した場合等は、その状況を所定の様式（「事故報告書」等）に記録する。記録については、関連部署において保管・整理し、「様式1 水安全計画に基づく運用評価書」にとりまとめる。

(4) 検証と見直し

水安全計画の管理運用における見直し事項を表6に示す。

表6 管理運用における見直し事項

分類	所属	見直しの内容
1 新たな水質状況への対応	各浄水場及び水質センター	水質基準の改正や、水道水質に関する状況の変化等などに対応して、危害事象、一次評価書及び二次評価書の見直しを行う。 主な内容は以下のとおり。 ①水質基準省令等の改正の反映 ②水質センター及び各浄水場の水質試験結果の反映 ③水質事故及び施設事故等発生状況（2. 管理運用（3）運用の記録と管理による）の反映 ④PRTR 情報の反映 ⑤その他、水安全計画の運用状況により必要性が生じた修正点の反映
2 運用状況に基づいた問題点や課題に対する対応	各浄水場及び水質センター	一次評価及び二次評価の結果等及び運用状況を集約し、問題点や課題を整理する。これに基づいて、管理対応措置や管理目標値、管理基準値、マニュアル、水質検査の項目・箇所・頻度などの見直しを行う。改善等が必要な場合は、リスクが高い項目を優先して行う。
3 施設整備等への対応	各浄水場	施設、設備の変更時は、監視・管理方法を見直す。また、一次評価、二次評価の結果に基づき、施設の改善などが必要と判断される場合は、施設や設備の整備について、関連部署と協議し監視方法などの見直しを行う。
4 その他	浄水課	その他、水安全計画の全般について、必要な見直しを行う。

各浄水場及び水質センターは、実際に発生した危害や実施した管理対応措置の運用状況等を検証し、見直しを毎年度行うほか、必要に応じて随時実施する。これらについて、水安全計画に基づく運用評価書（様式1）にとりまとめ、浄水課に報告するものとする。

浄水課は、水安全計画の管理運用状況・課題の確認と水安全計画の見直しを目的とした水安全計画会議を原則として毎年度実施するほか、必要に応じて随時実施し、見直しを行う。

水安全計画の運用スケジュールを表7に示す。

表7 水安全計画運用スケジュール

所属	4～6月	7～9月	10～12月	1～3月
浄水課	水安全計画の公表		水安全計画会議	水安全計画の改訂
各浄水場	前年度の水質検査結果のとりまとめ	必要に応じ、改善等の予算要求		運用評価書のとりまとめ（浄水課への報告）
	事故情報等のとりまとめ 一次、二次評価書の作成・評価 マニュアル等の修正（通年）			
水質センター	前年度の水質検査結果、水源情報のとりまとめ・各浄水場等への情報提供	—		運用評価書のとりまとめ（浄水課への報告）
	事故情報等のとりまとめ 一次、二次評価書の作成・評価 マニュアル等の修正（通年）			
計画課 給水課	—	—	—	

(5) 支援プログラム

支援プログラムとして以下のものを登録する

(関係する計画)

- ・千葉県企業局水道事業水質検査計画
- ・千葉県水道水質管理計画

(運転管理に関するマニュアル)

- ・水質管理マニュアル

(原水における水質管理方法・浄水処理工程における水質管理方法・危害発生時の連絡体制(場内・通報)・管理基準値・施設通過時間・処理フロー・薬品注入時の水質影響・水系図・河川流達時間(河川系)・その他水質管理に必要な情報を含む)

・運転操作指針

(危機管理関連)

- ・企業局水道事業事故等対策基本計画
- ・企業局水道事業事故等対策行動基準
- ・企業局水道事業クリプトスポリジウム等対策指針
- ・企業局水道事業放射性物質事故対応マニュアル

(その他補助的文書)

- ・水道水源流域環境図
- ・水道維持管理指針(日本水道協会)

(水源流域の連絡・調査体制)

- ・利根川・荒川水系水道事業者連絡協議会規約
- ・関東地方水質汚濁対策連絡協議会規約
- ・千葉県異常水質対策要領
- ・水源河川水質調査等の連携に関する申し合わせ

3. 適切な運用に向けた取組

(1) 教育及び訓練の実施

千葉県営水道事業では、新人職員等を対象に水質に関する研修を実施しており、この研修を水質に関する基礎的な知識・技術に関する教育・訓練として活用する。

関連部署においても運転管理及び水質管理に関する教育・訓練を実施する。

(2) 水質情報の収集及び調査

水道水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、水安全計画の見直しに反映させていくことが必要である。

そこで、水源流域における有害化学物質の使用状況等の情報を定期的に収集するとともに、収集した情報を体系的に整理する。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う。

(3) お客様への情報発信

水道水に関するお客様の信頼を一層高めていくため、積極的に情報を公

開していく。情報公開の内容としては、水源から蛇口までの水質管理への取組はもとより実施状況も積極的に公開する。

特に将来起こる可能性のある危害に対して、どのような水質管理を行い、どのようにして安全性を確保していくのかについてわかりやすく情報発信を行う。これにより、水道水の水質管理の透明性を高め、お客様の水道水への信頼性向上につなげていく。また、お客様からの意見を募集し、計画の内容に反映していく。

第3章 水質管理の更なるレベルアップに向けて

1. 水質管理技術の更なる向上

千葉県営水道事業では、長い歴史の中で培った水質管理技術に基づき、安全性を確保してきた。水質管理技術の主要素として、水源から蛇口までのきめ細かな水質監視や多様な原水水質に対応した浄水処理が挙げられる。

水道事業を取り巻く環境が変化する中、将来にわたってより高いレベルの安全性を確保していくためには、これまで培った技術の継承はもとより、更なる技術の向上が不可欠である。

水質監視では水質計器が大きな役割を果たすことから、新たな水質基準項目等に対応するための水質計器について調査・研究を行っていく。

浄水処理においては、危害の発生頻度を考慮し、必要な施設整備を行っていくとともに、より安全性が高く維持管理性に優れた最新の浄水処理技術についての調査・研究を実施していく。

2. 流域利水者間の連携による水源水質の向上

安全でおいしい水を供給するためには、水源の水質が良好であることが最も重要である。しかし、千葉県営水道事業の水源は利根川の最下流部に位置し、上流湖沼からの放流や、市街地を流れる支川の影響を受けることから、水質が良好とは言えない状況である。

そのため、有害化学物質や病原性微生物による汚染や水源水質事故のリスクが高く、水道水の安全性を脅かす要因となっている。

このような状況に対処するため、千葉県営水道事業では、昭和46年から「利根川・荒川水系水道事業者連絡協議会」を通じて、水道事業者間で水質事故に関する情報の共有を図るとともに、水源の保全を目的とした活動を行ってきた。

水安全計画では、水源のリスクの評価（危害分析）が必須であり、そのためには流域関係者との水質情報の共有が重要であることから、今後とも連携を深めて流域全体の安全性を確保していく。

3. 新たな水質汚染物質や水源水質悪化への対応

未規制物質など、新たな水質汚染物質に速やかに対応するため、水質汚染物質に関する情報収集を実施していく。

新たな水質汚染物質については、水源における実態調査や検査方法に関する情報だけでなく、浄水処理における処理性についても実験等により評価していく。

水源の水質汚染事故に関しては、河川を管理する国土交通省、水源地域を管轄する行政機関及び関係する水道事業者で構成された協議会（関東地方水質汚濁対策連絡協議会、利根川・荒川水系水道事業者連絡協議会など）を通じて情報連絡網を整備し、緊急連絡及び情報の収集に努めている。

さらに、事故発生時には、水質パトロール車により緊急出動して調査を行い、取水及び浄水処理への影響を判断し、水道水の供給に影響しないよう適切な対応を行っている。



写真1 印旛沼の採水



写真2 水質検査

2. 浄水場における水質管理

(1) 浄水場の概要

千葉県営水道事業が所有する浄水場は5箇所であり、原水水質を踏まえ、それぞれに対応した浄水処理方法を導入している。

河川系の浄水場では原水水質に合わせて粉末活性炭を注入した後、凝集沈でん、急速ろ過を行っており、湖沼系の浄水場とちば野菊の里浄水場では、さらにオゾン処理、粒状活性炭処理（生物活性炭処理）を導入し、安全で良質、かつ、おいしい水の供給に努めている。

利根川水系では、流域の下水道整備や流水保全水路等の整備は進んでいるものの、今後において原水水質の早急な改善は見込めない。

特に、上流湖沼からの放流水には、高濃度のかび臭物質が含まれることがあり、粉末活性炭の多量注入や一時的な取水停止を余儀なくされていることもあり、オゾンと生物活性炭による高度浄水処理実験を行って良好な成績であったことを踏まえ、今後導入に向けた検討を実施していくこととしている。

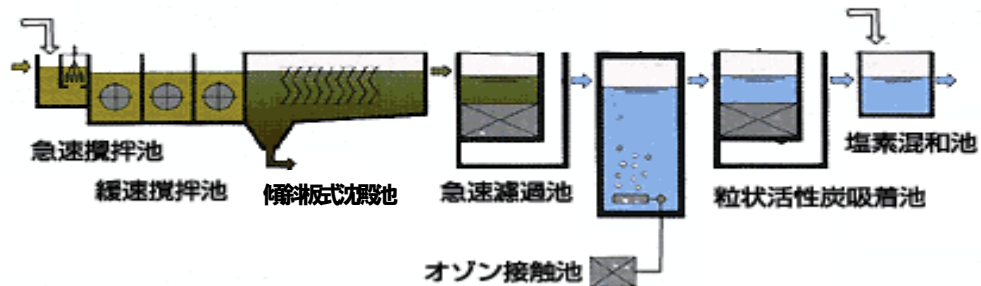


図4 高度浄水処理のフロー（柏井浄水場東側施設）

(2) 水質管理

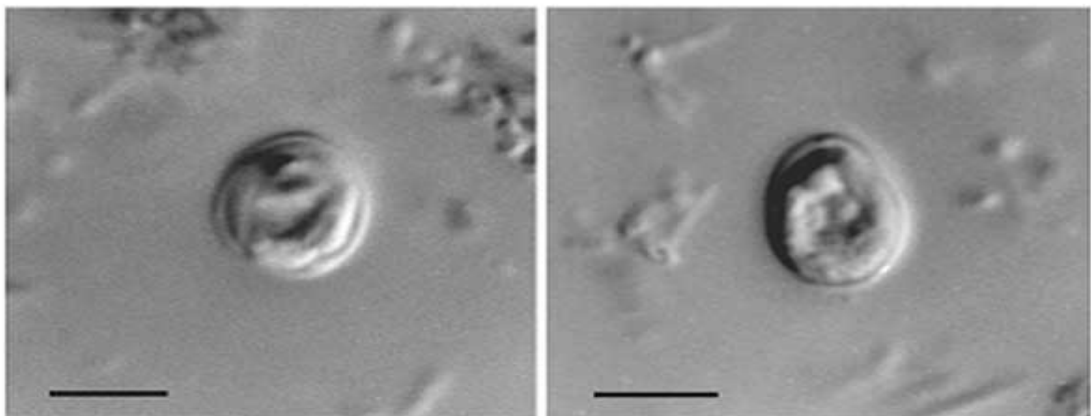
取水場では原水中の毒物を常時測定する「原水水質自動監視装置」を設置しているほか、魚を用いて毒物を検知する「魚類監視水槽」を導入し、常時監視を行っている。

浄水場では、水質計器によって浄水処理を常時監視するとともに、毎日の水質検査や原水及び浄水について定期的に行う精密な水質検査によって、処理状況をきめ細かに確認している。

耐塩素性病原微生物であるクリプトスポリジウム及びジアルジア対策については、厚生労働省が平成19年に通知した「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、ろ過水濁度を常時0.1度以下に維持し、ろ過水濁度の管理を徹底している。

さらに、「企業局水道事業クリプトスポリジウム等対策指針」を整備し、対応しているほか、定期的にクリプトスポリジウム等の検査を実施している。

写真3 クリプトスポリジウム



3. 送水、配水及び給水における水質管理

(1) 送水、配水及び給水の概要

平成30年度における千葉県営水道事業の給水区域は、11市であり、給水面積は566.37平方キロメートル、給水人口は約304万人である。

給水場では、水道使用量の時間的な変化に応じた配水量の調整などを行い、配水管によって給水区域へ配水している。

県内の公道等には導・送・配水管が約9,100km布設されている。配水管により配水された水道水は、給水管によって家庭等へ引き込まれるなど、給水装置を介して使用される。

また、ビルやマンション等では、水道水を一時貯留する貯水槽を用いる場合もある。

貯水槽の管理はその設置者が行うこととなっているが、管理が適切に行われない場合、水質悪化を起こすことがある。特に、貯水槽の7割を占める10m³以下の小規模な貯水槽水道では、水道法による規制がないことから、適正な水質を確保するための取組が必要となっている。

千葉県営水道事業では、貯水槽水道対策として貯水槽水道の点検調査を行う「貯水槽水道地域巡回サービス」を実施し、管理状況に不備があった場合には、設置者に対して指導や助言を行うなど、水質向上へ取り組んでいる。

さらに、貯水槽を経由せず、配管から直接ビルやマンションに給水する直結給水方式の普及促進を図っている。



直結給水方式

貯水槽方式

図5 給水方式の比較

(2) 送水、配水及び給水における水質管理

4. 水質検査

(1) 水質検査の概要

水道法では、原則として蛇口（給水栓）において水質基準に適合することが求められている。水質基準は、昭和33年に制定されて以来、その時々の科学的知見の集積に基づき改正が行われてきた。現在の水質基準は、平成27年4月に施行されたもので、水質基準として51項目が定められている。

また、水質基準項目に加え、厚生労働省の通知により水質管理目標設定項目や要検討項目が設定されている。

水質検査の適正化や透明性の確保の観点から、水道事業体に水質検査計画の策定、公表及び検査結果の公表が義務付けられたほか、お客様に対し検査結果の妥当性を保証するために、検査の精度及び信頼性の確保が求められている。

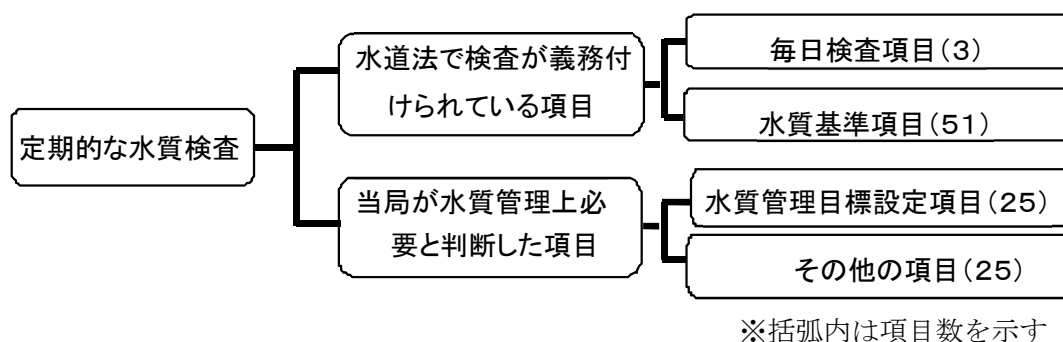


図7 水質検査項目

(2) 水質検査体制

千葉県営水道事業では、水質基準の充実強化に迅速・的確に対応するため、水質センターを中心に技術・機器両面から水質検査能力の向上に努めて、検査体制を整備してきた。

水質センターでは、水道法に基づく検査だけでなく、水源から蛇口（給水栓）に至るまでの各工程における詳細な水質検査、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実施している。

また、各浄水場では、水質課において浄水処理に必要な項目の検査を実施し、適正な浄水処理を行っている。

(3) 水質検査計画の策定

千葉県営水道事業では毎年度、水質検査を実施する項目、箇所及び頻度を定めた「水質検査計画」を策定し、この水質検査計画に基づいて水質検査を実施している。

水質検査を行う項目は、水道法で検査が義務付けられている毎日検査項目及び水質基準項目に加えて、水質管理目標設定項目及びその他必要な項目を対象としている。

水質検査を行う場所は、水道法で検査が義務づけられている給水栓に加えて、水質管理上必要と判断した水源及び浄水場の原水・浄水についても実施している。

(4) 水質検査における精度の確保

千葉県営水道事業では、水質検査結果の精度を確保するために絶えず分析機器の整備や検査技術の向上に努めている。さらに、水質センターを中心とした自主的な精度管理や、厚生労働省や千葉県健康福祉部薬務課の実施する精度管理に積極的に参加し水質検査の精度向上に努めている。

また水質センターでは、水道水における検査項目全般で検査結果の精度を保証する水道 GLP の認定を取得している。

第5章 千葉県営水道事業の水質管理における課題

1. 安全性の向上

千葉県営水道事業の水源は、関東地方の群馬県、埼玉県、栃木県、東京都、茨城県、千葉県にわたっており、流域に多くの住民や工場等を抱えている状況にある。

そのため、生活排水による水質汚濁、工場排水の流入による水質汚染や水源水質事故のリスクが高く、過去の水源水質事故発生件数も平成21年度以降毎年100件以上を記録している。

近年では、平成23年3月の東日本大震災に伴う水道水中の放射性物質の上昇、平成24年5月に利根川水系で発生したホルムアルデヒド前駆物質による水質事故や受水した水道水の水質異常といった蛇口（給水栓）の水質に影響を及ぼす事故も発生している。

また、未規制物質などの水源汚染物質や病原性微生物などによる水質問題は、今後最新の科学的知見の集積や社会的状況の変化に伴い、現在より顕在化する可能性がある。

千葉県営水道事業では、これまでも水源から蛇口（給水栓）に至るまで水質検査を実施するなど、常に水質管理に万全を期しているが、今後も、水源水質事故や水質異常への対応を充実させていくとともに、飲用に適する水を常時給水していくための対応が求められている。

表8 水質事故発生件数（県外利根川水系）

種類 年度	油	シアン	フェノール類	不明・その他	計
H21	67	1	0	37	105
H22	88	0	1	43	132
H23	70	0	0	38	108
H24	82	1	0	56	139
H25	104	0	0	62	166
H26	142	0	0	62	204
H27	127	0	0	64	191
H28	112	0	0	34	146
H29	74	0	0	45	119
H30	58	0	0	44	102

※(千葉県営水質年報資料)

2. おいしい水の供給

千葉県営水道事業では、お客様に安全でおいしい水をお届けするために、平成19年3月に計画期間10年の「おいしい水づくり計画」を策定し、独自の水質目標を設定し、様々な取組を実施した。平成28年度から新たに「第2次おいしい水づくり計画」を策定し、引き続き安全でおいしい水の供給に向けた取組を推進している。

3. 技術継承と職員の技術レベルの維持・向上

千葉県営水道事業では、これまで水質管理の高い技術レベルを支えてきた技術系職員が大量に退職していく状況にあり、経験豊富なベテラン職員からの技術継承や小人数職員での効率的・効果的な事業運営が求められている。

4. お客様からの信頼の確保

平成30年におけるミネラルウォーターの消費量は一人当たり年間31.7リットルと緩やかに増加している。(日本ミネラルウォーター協会資料)

お客様の飲み水への安全性やおいしさに対するニーズの高まりに伴い、水道水に対して、より一層高いレベルの安全性とおいしさが求められている。

お客様の水道水に対する信頼性を向上していくためには、これまでの水質管理に関する取組を一層強化し、より高いレベルの安全性とおいしさを確保していくとともに、お客様に対して千葉県営水道事業の水質管理に関する取組をわかりやすく、適切にお伝えすることが必要である。

