

かずさ水道広域連合企業団水安全計画

令和5年3月策定

かずさ水道広域連合企業団

目 次

第1章 水安全計画の策定

1 目的	1
2 基本方針	1
3 水安全計画策定	2
4 水質管理の概要	3

第2章 水道システムの危害分析と対応

1 危害分析	7
2 水道システムに関する情報収集	7
3 危害の抽出	7
4 抽出した危害の評価	16
5 管理措置及び監視方法の設定	18
6 危害への対応	20
7 連絡体制	21

第3章 水安全計画の管理・運用

1 基本事項	22
2 管理運用	22
3 適切な運用に向けた取組	26

第4章 水質管理における課題

1 更なる安全性の向上	28
2 職員レベルの維持・向上	28
3 お客様からの信頼の確保	29

別添資料

1 危害原因事象一覧シート	
2 処理フロー図及び管理目標値抜粋一覧	
3 標準対応マニュアル	

第1章 水安全計画の策定

1 目的

令和3年3月31日において日本の水道普及率は98.1%であり、水道水をそのまま飲むことができる日本の水道は誇るべきインフラであり、今後も水道水の安全と信頼を守り良質な水道水を供給することは重要な責務である。

WHO（世界保健機関）では、食品衛生管理手法であるHACCPの考え方を取り入れ、水源から給水栓に至る全ての過程で問題となる事項（危害要因）を把握・評価し、それらを管理することで安全な水道システムを構築する「水安全計画」を提唱しており、厚生労働省では平成20年5月に、日本の水道システムの実状に合わせて作成した「水安全計画策定ガイドライン」を公表した。

かずさ水道広域連合企業団は、君津地域水道事業の効率化を図るため、木更津市、君津市、富津市、袖ヶ浦市及び君津広域水道企業団を統合し、平成31年4月1日より事業を開始しており、小櫃川水系の亀山ダム及び片倉ダムを水源とする河川表流水を浄水処理し、千葉県営水道、木更津市、君津市、富津市及び袖ヶ浦市に供給する水道用水供給事業と供給された水道用水や地下水を各家庭に配水する水道事業を行っている。

こうした中、お客様に安全・安心で良質な水道水を安定的に届けるために、「水道水質検査計画」に基づき水源から蛇口までの水質検査や管理に最善を尽くしているが、「水安全計画」の策定・導入により水道システム全体の維持管理水準の更なる向上や効率化を推進する。

2 基本方針

当広域連合企業団の水安全計画の策定に当たって、次の事項を基本方針として設定し、危害発生時の迅速な対応による水道水への影響を未然に防止し、安全で良質な水道水をより確実に供給するものである。

- 水源から給水栓に至る全ての過程で想定される危害原因事象の抽出・分析を行い、それらに対する水質管理のマニュアルを整備し運用していくとともに問題点や状況変化に適合するためにも定期的な検証及び見直しを行う。
- 本計画を継続的に運用することで、水質管理をより一層徹底していくとともに、危害発生の早期発見と効果的な対応による危害の予防や最小化に務め、水道水質の信頼性、安全性をさらに向上させる。

3 水安全計画策定

水安全計画の策定に当たっては、技術部門の情報を集約して計画を作成し、継続的な見直しを図る必要があることから、水安全計画の策定・運用の推進を目的としてプロジェクトチームを設置する。

チームは、次に掲げる構成員で組織し、プロジェクトの総括は用水供給課長とする。

(体制表)

構 成 員	
所 属	役 割
用水供給課 (浄水班) (施設管理班)	(水源(表流水)～送水) 水安全計画策定の総括 事故や災害による水質危険原因事象の抽出 危険原因事象の分析実施 管理措置 評価書の作成 対応マニュアル作成
用水供給課 (水質検査班)	(水源～給水栓) 水質変動や悪化等による危険原因事象の抽出 危険原因事象の分析実施 管理措置 評価書の作成
施設管理課 (施設維持班) (管路維持班)	(水源(井戸)・配水池～給水栓) 事故や災害による水質危険原因事象の抽出 水質変動や悪化等による危険原因事象の抽出 危険原因事象の分析実施 評価書の作成 対応マニュアル作成
計画課 (調整班)	危機管理計画との整合性確認 計画や対応への助言・反映
計画課 (計画班)	施設整備計画との整合性確認 施設整備についての助言・反映

4 水質管理の概要

(1) 水源（表流水）の水質

大寺浄水場及び十日市場浄水場の水源である小櫃川は、清澄山系に源を発し、亀山ダム付近で片倉ダムのある笹川と合流し、その後もいくつかの支川と合流して、東京湾に注ぐ延長 86km の二級河川である。

ダム湖の水質は、上流域に産業系の汚染源は少ないものの、地質に起因する有機物が多いため、色度や化学的酸素要求量が高い状況となっている。

取水（原水という）は、亀山ダムから約 43km 下流に位置する小櫃堰の背水を利用しているが、その水質は、ダム湖の水質及びダム放流後の河川流域における生活雑排水等の影響を受けている。

原水水質の特徴としては、色度・アルカリ度・硬度が高く、濁度及びpH値の変動が大きく、珪藻類や藍藻類等の植物プランクトンが春季から夏季に増殖する傾向にある。

水源で留意すべき水質項目

カビ臭（2-MIB、ジェオスミン）	植物プランクトン（主に藍藻類）の増殖
ろ過閉塞	植物プランクトン（主に珪藻類）の増殖
トリハロメタン	水中の有機物質と水温
濁度、pH 値の大きな変動	天候及び植物プランクトンの増殖
農薬類	流域における農薬の散布時期

(2) 水源（地下水）の水質

【木更津市】

木更津市の水源である、中台、上烏田、富来田第一、富来田第二浄水場の浄水水質については、深井戸を使用しており、水源周辺に汚染の恐れのある施設等も無いため、ほとんどの井戸については原水及び浄水共に比較的良好で安定している。

また地質的影響で鉄やマンガンの濃度が高い井戸もある。

【君津市】

君津市の水源である地下水は、市内各地に散在する計 39 本の井戸である。水質は比較的良好で安定しているが、水質上の問題としては次のような点がある。

ア 地質由来で鉄やマンガン濃度の高い原水がある。該当するのは、久保、宮下、皿引、小糸、小糸大谷、清和市場、東日笠、大戸見、川谷、俵田、坂畑、蔵玉、市場の 13 浄水場である。

イ 若干量のヒ素が含まれている原水もある。しかし、地質由来で水質基準値以下であり健康上の問題はない。該当するのは、皿引、小糸大谷、鎌滝、清和市場、東日笠、山滝野、大戸見、坂畑、蔵玉の 9 浄水場である。

ウ トリクロロエチレンが検出された井戸が 1 本（君津 3 号井）ある。

【富津市】

富津市の水源の大佐和地下水については、宝竜寺地区に5本の井戸がある。水質は、地下水の水質に多く見られる、鉄やマンガン等も過去の検査結果では基準値の10分の1以下であり、水源は良好である。

この他に、井戸に若干のヒ素が含まれているが、過去の検査結果の数値は変動がなく、水質基準値以下であることから、現在のところ問題はない。

【袖ヶ浦市】

袖ヶ浦市の水源の地下水の水質については、井戸は深井戸を使用しており、水源周辺に検出の恐れのある施設等も無いため、ほとんどの井戸については原水及び浄水共に比較的良好で安定している。地質的影響で鉄やマンガンの濃度が高い井戸もある。

(3) 水源の水質管理

水源の水質は、浄水処理及び浄水の水質に大きく寄与することから、水源の水質状況を継続的に監視し、その結果から水源水質を常に把握し、最適な水処理方法を確立することが重要である。

水源（河川水）では水質計器による原水水質の連続監視や魚類監視水槽による監視のほか、月1回以上の水源調査を実施して水源水質の状況を把握している。

また、水源水質事故発生時には、定められた連絡体制により関連機関と速やかに情報交換する。

表流水で異常が発生した場合には、オイル吸着マットの敷設や粉末活性炭の注入を行い、浄水水質に影響を与えないような体制を整え、必要に応じて水質検査を臨時に行い、浄水処理が適正に行われたことを確認している。

地下水については各市域の水質の特徴に応じて以下のとおり水質管理をしている。

【木更津市】

地質的影響で鉄やマンガンの濃度が高い井戸については、浄水処理として急速ろ過設備を設置し、除鉄・除マンガン処理をしており、水源及び浄水場原水で年1回、給水栓水で年2回水質検査を実施し確認している。

【君津市】

地質由来で鉄やマンガン濃度の高い原水については、除鉄・除マンガン処理装置で除去しており、浄水場原水で年4回、水源及び給水栓水で年1回水質検査を実施し確認している。

若干量のヒ素が含まれている原水については、地質由来で水質基準値以下であり健康上の問題はないが、今後も水源及び給水栓水で年4回の検査を実施し監視を続けていく。

トリクロロエチレンが検出された井戸については、曝気処理でトリクロロエチレン除去後に、除鉄・除マンガン処理して給水しており、曝気処理の効果確認も兼ね、4地点（原水、曝気後、浄水、管末）で2箇月に1回年6回定期的に検査を実施している。

【富津市】

地質由来の鉄やマンガン等も過去の検査結果では基準値の10分の1以下である。この他に、井戸に若干のヒ素が含まれているが、過去の検査結果の数値は変動がなく、水質基準値以下であることから、現在のところ問題はなく、今後も水源及び給水栓水で年4回の検査を実施し監視を続けていく。

【袖ヶ浦市】

地質的影響で鉄やマンガンの濃度が高い井戸もあるが浄水処理として、ろ過機を設置し、鉄やマンガンを除去しており、浄水場原水で年1回、水源及び給水栓水で年2回の検査を実施し確認している。

(4) 浄水場の水質管理

安全な水道水を確保するためには原水水質に応じた浄水処理を行う必要があり、処理工程における水質管理を十分に行うことが重要である。

浄水場においては、毎日の水質検査や連続測定計器で水質の変化を的確に把握することにより、薬品注入量の変更など、適切な浄水処理を行って水質を管理している。

また、定期的な水質検査によって浄水処理が適正に行われたことを確認している。

(5) 送水施設の水質管理

受水地点において採水した水道水は、定期的に水質検査を実施するとともに、末端受水地点（南部系及び北部系の2系統）の色度、濁度及び残留塩素については、毎日1回水質検査を実施している。

また、各受水地点には、自動水質計器（残留塩素計）を設置して、常時監視している。

(6) 配水及び給水施設の水質管理

浄水場から送り出された水道水について配水系統ごとに採水場所を設け、毎日、色度、濁度及び残留塩素に関する検査を給水区域内の46箇所で行っている。

また、水道水の品質が給水区域の末端に至るまで確保されていることを確認するため、各配水施設には、自動水質計器（残留塩素計）を設置して、常時監視している。

(7) 水質検査体制

安全な水道水を確保するために、水源汚染や浄水処理の悪化に迅速・的確に対応するため、水質検査技術、水質検査機器の両面から水質検査能力の向上に努め万全の検査体制としている。

水質検査は、水源、浄水処理工程、送水過程、配水工程、給水栓において必要に応じた水質検査を実施している。

浄水場出口、配水池、給水栓で、水道水質基準適合の判定を行い、また、水源、浄水場入口（原水）、浄水処理工程及び送水過程において必要に応じた水質検査を実施している。

検査項目は、水道法で義務付けられている「1日1回以上行う検査項目」、「水質基準項目」及び水質管理上留意すべきものである「水質管理目標設定項目」について実施している。

その他、水質管理上必要と判断し、独自に設定した項目についても検査を行っている。

水質基準項目及び水質管理目標設定項目の検査は、国が定めた検査方法（「水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働大臣が定める方法」等）に基づいて行っている。その他は、上水試験方法（日本水道協会）などに従い実施する。

臨時の水質検査が必要な場合、速やかに実施する。

(8) 水質検査計画

当広域連合企業団では安心して利用できる水道用水を供給するために、事業年度毎に水質検査計画を作成し、この計画に基づき水質検査を実施している。

安全な水道用水を供給していることの情報発信のため、水質検査計画及びこの計画に基づき実施された水質検査結果をホームページで公表している。

水質検査計画の策定においては、水質検査結果等を次年度の水質検査計画に反映させている。

(9) 水質検査の精度と信頼性の保証

当広域連合企業団では、管理された体制の下で適正に水質検査を実施し、水質検査結果の信頼性を確保するため、公益社団法人日本水道協会が定めた品質保証の基準である、水道水質検査優良検査所規範（水道 GLP）を取得し、この規範に基づき水質検査を実施している。

また、分析機器の整備や国及び県が行う外部精度管理への参加、自主的な精度管理の実施などを行い、水質検査の精度の向上と信頼性保証の確保に努めている。



第2章 水道システムの危害分析と対応

1 危害分析

水源から給水栓に至るまでのあらゆる過程における危害事象を、水質検査結果、浄水場等の運転から得られた経験、過去の障害事例や事故等の実際に発生した事象はもとより、潜在的に存在する危害事象を抽出し、危害の発生頻度と影響程度を体系的に分析して危害の重大さをリスクレベルとして評価した。

次に、危害を未然に防ぐための監視及び対応方法を設定した。これによって、危害発生時の迅速で的確な対応が図れ、水道水の高い安全性が将来にわたって確保される。

2 水道システムに関する情報収集

水源から給水栓に至るまでの水道システムにおける水道水の水質に影響を及ぼす可能性がある要因を調査した。

過去の水質事故の事例を収集するとともに、水源流域の生活排水や畜産排水等の汚濁負荷や水安全計画策定ガイドラインを参考として整理した。

また、水源から給水栓に至るまでの水質監視や水質検査の状況を整理し、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、用水供給事業の水源から送水過程までを中心とした項目、水道事業の取水から給水栓までを中心とした項目の抽出を行い、次のとおり表-1と表-2に整理した。

表-1 用水供給事業の危害と水質項目

危害		危害と関連する水質項目	
分類	抽出した危害	項目名	備考
大分類：水源			
水源 (表流水)	台風、集中豪雨	残留塩素	
		総トリハロメタン、ホルムアルデヒド	
		ジェオスミン、2-MIB	
		TOC	
		濁度、色度	
		クリプトスポリジウム、ジアルジア	
	湯水時の水質悪化	残留塩素	
		総トリハロメタン、ホルムアルデヒド	
		陰イオン界面活性剤、非イオン界面活性剤	

危害		危害と関連する水質項目	
分類	抽出した危害	項目名	備考
大分類：水源			
水源 (表流水)	湯水時の水質悪化	ジェオスミン、2-MIB	
		TOC	
		アンモニア態窒素	
	藻類増殖に伴う水質悪化	総トリハロメタン、ホルムアルデヒド	
		アルミニウム	
		ジェオスミン、2-MIB	
		TOC	
		アンモニア態窒素	
		pH値	
	原子力発電所事故による放射性物質の放出	放射性物質（ヨウ素・セシウム）	
	水温の低下	アンモニア態窒素	
	生活排水の流入	残留塩素	
		硝酸態窒素、亜硝酸態窒素	
		総トリハロメタン、ホルムアルデヒド	
		TOC	
		臭気、濁度、色度	
		アンモニア態窒素	
	水源流域における感染症の流行	クリプトスポリジウム、ジアルジア	
	家畜糞尿等の汚濁質の流入	残留塩素	
		総トリハロメタン、ホルムアルデヒド	
		TOC	
		アンモニア態窒素	
		クリプトスポリジウム、ジアルジア	
	工場排水等の流入、不法投棄（産廃処理含む）	カドミウム、水銀	
		セレン、フッ素、ホウ素	
		鉛	
		ヒ素、六価クロム、シアン	
四塩化炭素、1,1-ジクロロエチレン			
シス-1,2-ジクロロエチレン			
ベンゼン			
ホルムアルデヒド			

危害		危害と関連する水質項目	
分類	抽出した危害	項目名	備考
大分類：水源			
水源 (表流水)	工場排水等の流入、不法投棄（産廃処理含む）	亜鉛、銅	
		フェノール類	
		TOC	
		臭気	
		油	
		毒物、農薬	
	橋梁、河川工事に伴う水質悪化	pH値	
		アンモニア態窒素	
		濁度、色度	
		油	
	肥料の過剰投入	硝酸態窒素、亜硝酸態窒素	
	農薬の大量散布	農薬類	
	車両、船舶の燃料等の漏洩	ベンゼン、トルエン	
		臭気	
		MTBE	
		油	
	水源へのテロ（毒物等の投棄）	農薬類	
		油	
		カドミウム、水銀	
		ヒ素、六価クロム、シアン	
毒物			
大分類：取水・導水			
取水・導水	スクリーン閉塞	—	水量減
	除塵機の故障	—	水量減
	取水ポンプの故障、導水管破損	—	水量減
	沈砂池の堆砂	濁度・色度	
薬品注入異常	凝集剤注入異常（PAC）	濁度・色度	
		アルミニウム	
		クリプトスポリジウム、ジアルジア	
	アルカリ剤注入異常（苛性ソーダ）	濁度	
		pH値、ランゲリア指数	

危害		危害と関連する水質項目	
分類	抽出した危害	項目名	備考
大分類：浄水			
薬品注入異常	アルカリ剤注入異常（苛性ソーダ）	アルミニウム	
		クリプトスポリジウム、ジアルジア	
	酸剤注入異常（硫酸）	濁度	
		pH値、ランゲリア指数	
		アルミニウム	
		クリプトスポリジウム、ジアルジア	
	塩素剤注入異常（前次亜）	残留塩素	
		総トリハロメタン	
		鉄、マンガン	
		色度	
	塩素剤注入異常（中次亜）	残留塩素	
		鉄、マンガン	
		色度	
	塩素剤注入異常（後次亜）	残留塩素	
沈でん池	攪拌機故障	濁度	
	凝集剤注入不足、洪水など原水高濁、適正pHずれ	濁度	
	プランクトンによる凝集不良	濁度	
	地震・工事等による傾斜管の脱落	濁度	十日市場浄水場対象
ろ過池	微生物によるろ過閉塞	濁度	大寺浄水場対象 (水量減)
	沈でん池濁度の上昇	濁度	
	ろ過池洗浄不良による濁度漏洩	濁度	
	ろ材の流出、不陸による層厚減少	濁度	
		クリプトスポリジウム、ジアルジア	
	微生物による濁度の上昇	水量	
濁度			
クリプトスポリジウム、ジアルジア			
高度処理（活性炭）	微生物の発生と漏洩	異物（ワムシ等）	
	活性炭の経年劣化	ジェオスミン、2-MIB	
		総トリハロメタン、ホルムアルデヒド	
		TOC	
	活性炭洗浄不良	濁度	
異物（ワムシ等）			

危害		危害と関連する水質項目	
分類	抽出した危害	項目名	備考
大分類：浄水			
高度処理 (活性炭)	微生物の発生と漏洩	異物（ワムシ等）	
	活性炭の経年劣化	ジェオスミン、2-MIB	
		総トリハロメタン、ホルムアルデヒド	
		TOC	
	活性炭洗浄不良	濁度	
		異物（ワムシ等）	
薬品管理	規格外浄水薬品の受け入れ	臭素酸・塩素酸	
		pH値	
		濁度、色度	
	浄水薬品の漏洩（排水池経由による返送）	残留塩素	
		pH値	
	長期保存による凝集剤の劣化	濁度	
	長期保存による有効塩素濃度の低下 (次亜塩素酸ナトリウム)	残留塩素	
		塩素酸	
		鉄、マンガン	
		色度	
長期保存によるアルカリ剤の劣化	pH値		
その他	地震、工事等による破損又は劣化	濁度	
		—	水量減
	原子力発電所事故による放射性物質の放出	放射性物質（ヨウ素・セシウム）	
	資機材からの溶出（場内配管等）	味	
		臭気	
		トルエン	
		ベンゼン	
	浄水場における計器の故障	残留塩素	
		pH値	
		色度	
		濁度	
	浄水場開口部への毒物等の投入（テロ）	農薬類	
		油	
		カドミウム、水銀	
		ヒ素、六価クロム、シアン	
		毒物	

危害		危害と関連する水質項目	
分類	抽出した危害	項目名	備考
大分類：送水			
送水	雷や設備故障による停電等	—	水量減
	経年劣化、各種事故による漏水発生	鉄、マンガン	
		色度	
		濁度	
		—	水量減
	雷や設備故障による停電等	—	水量減
	送水管の布設替え	味	
		臭気	
	送水過程における長い到達時間	残留塩素	
		トリハロメタン、ホルムアルデヒド	
	内面塗装の剥離	異物	
	調整池等への毒物投入	農薬類	
		油	
		カドミウム、水銀	
ヒ素、六価クロム、シアン			
毒物			
洗浄不足	臭気		

表-2 水道事業の危害と水質項目

危害		危害と関連する水質項目	
分類	抽出した危害	項目名	備考
大分類：水源			
水源 (地下水)	自然由来の水質悪化	残留塩素	
		カドミウム、水銀	
		セレン、フッ素、ホウ素、	
		鉛	
		ヒ素、六価クロム、シアン	
		鉄、マンガン	
		pH値	
		臭気	
		色度	
		アンモニア態窒素、トリクロラミン	

危害		危害と関連する水質項目	
分類	抽出した危害	項目名	備考
大分類：水源			
水源 (地下水)	土壌汚染由来の水質悪化	カドミウム、水銀	
		鉛	
		ヒ素、六価クロム、シアン	
		四塩化炭素、1,1-ジクロロエチレン、 シス-1,2-ジクロロエチレン	
		1,4-ジオキサン ジクロロメタン	
		テトラクロロエチレン、 トリクロロエチレン	
		ベンゼン	
		農薬類	
	病原性微生物による水源の汚染	クリプトスポリジウム、ジアルジア	
	水源へのテロ	農薬類	
		油	
		カドミウム、水銀	
ヒ素、六価クロム、シアン			
その他（毒物）			
大分類：取水			
取水 (地下水)	ケーシング破損	一般細菌、大腸菌	
		鉄、マンガン	
		濁度、色度	
	砂の巻き上げ	濁度	
		異物	
	スクリーン閉塞	一般細菌、大腸菌	
		鉄、マンガン	
		濁度、色度	
	取水ポンプの故障・導水管破損	—	水量減
	大分類：浄水		
接触槽 (浄水)	塩素剤注入異常	残留塩素	
		鉄	
		マンガン	
		色度	

危害		危害と関連する水質項目	
分類	抽出した危害	項目名	備考
大分類：浄水			
接触槽 (浄)	酸剤注入異常	pH値	
		濁度	
ろ過機 (浄水)	ろ材流出	濁度	
		クリプトスポリジウム、ジアルジア	
	プランクトンによる閉塞	濁度	
		クリプトスポリジウム、ジアルジア	
薬品管理	規格外浄水薬品の受け入れ	臭素酸	
		塩素酸	
		pH値	
		濁度	
	長期保存による凝集剤劣化	濁度	
	長期保存による有効塩素濃度の低下 (次亜塩素酸ナトリウム)	残留塩素	
		塩素酸	
		鉄、マンガン	
		色度	
	長期保存によるアルカリ剤の劣化	pH値	
大分類：配水			
配水	凝集剤注入異常	濁度	
	ろ材流出	濁度	
		クリプトスポリジウム、ジアルジア	
	プランクトンによる閉塞	濁度	
		クリプトスポリジウム、ジアルジア	
	地震、工事等による破損又は劣化	濁度・色度	
		鉄、マンガン	
		—	水量減
	原子力発電所事故による放射性物質の放出	放射性物質 (ヨウ素・セシウム)	
	資機材からの溶出 (場内配管等)	味	
		臭気	
油			
トルエン			
ベンゼン			

危害		危害と関連する水質項目	
分類	抽出した危害	項目名	備考
大分類：配水			
配水	配水場における計器の故障	残留塩素	
	配水池等への毒物等の投入（テロ）	農薬類	
		油	
		カドミウム、水銀	
		ヒ素、六価クロム、シアン	
		毒物	
	雷や設備故障による停電	－	水量減
塩素注入機故障	残留塩素		
	一般細菌		
大分類：給水			
給水	クロスコネクションの発生	残留塩素	
		一般細菌、大腸菌	
		味	
		濁度、色度	
		臭気	
	給水管からの鉛の溶出	鉛	
	事故等による濁水発生	鉄、マンガン	
		濁度、色度	
	貯水槽での長い滞留時間	残留塩素	
		トリハロメタン、ハロ酢酸、ホルムアルデヒド	
		一般細菌、大腸菌	
	貯水槽への毒物投入	農薬類	
		油	
		カドミウム、水銀	
		ヒ素、六価クロム、シアン	
		毒物	
	貯水槽の破損・清掃不足	残留塩素	
		一般細菌、大腸菌	
		味	
		臭気	
		濁度、色度	
異物			

危害		危害と関連する水質項目	
分類	抽出した危害	項目名	備考
給 水	老朽化した給水管による水質悪化	残留塩素	
		一般細菌、大腸菌	
		味	
		臭気	
		濁度、色度	
		異物	
	資機材からの溶出（給水管等）	ジクロロメタン	
		ベンゼン、トルエン	
		味	
		臭気	

4 抽出した危害の評価

抽出された危害原因事象について危害の発生頻度、影響の程度について特定を行い、リスクレベル設定マトリックスを用いて、危害の重大さを示す「危害レベル」を1から6までの6段階で評価とし、数値が大きいほどリスクのレベルが高いものとして設定する。

また、影響程度を特定するに当たり、当広域連合企業団として浄水処理の目安となる管理目標値を設定して評価を行う。危害の評価方法は以下のとおりとする。

(1) 発生頻度の特定

抽出された危害の発生頻度については、下表2-1のとおり分類する。

表2-1 発生頻度の分類

分類	内容	頻度
A	滅多に起こらない	(1回/年) 未満
B	起こりにくい	(1回/月) 未満～(1回/年) 以上
C	やや起こる	(1回/週) 未満～(1回/月) 以上
D	起こりやすい	(1回/週) 以上

(2) 影響程度の特定

抽出された危害の影響程度については、表2-2に示す内容によって分類する。

また、関連水質項目に水道水の水質基準値や管理目標値が設定されているものは表2-3のとおりとする。

表 2-2 影響程度の分類

分類	内容	説明
a	取るに足りない	<ul style="list-style-type: none"> ・人や産業にほとんど影響しない ・未然に解決出来る ・通常の浄水処理で対応可能である
b	考慮を要す	<ul style="list-style-type: none"> ・使用上の支障があり不満を感じるが、殆どの人は別の飲料水を求めるには至らない ・薬品注入を調整することにより浄水処理可能である
c	やや重大	<ul style="list-style-type: none"> ・人に不快感を与える ・産業や施設に影響を与える ・粉末活性炭等を注入することで対応可能である、又は、処理能力が落ちる
d	重大	<ul style="list-style-type: none"> ・人の健康に大きく影響する ・産業や施設に被害をもたらす ・処理が不可能である

表 2-3 影響程度分類

分類	内容	説明
a	管理項目が管理基準以内である。	管理項目 ≤ 管理基準値
b	管理項目が管理基準を超過する。	管理項目 ≥ 管理基準値
c	管理項目が管理基準を大幅に逸脱した判断基準を超過するが、水質基準値以内である。	水質基準値 ≥ 管理項目 ≥ 管理基準値
d	水質基準値を超過する。	水質基準値 ≤ 管理項目

(3) リスクレベルの設定

発生頻度、影響頻度、処理能力から表 2-4 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事象のリスクレベルを設定する。

表 2-4 リスクレベル設定マトリックス

発生頻度 \ 影響程度		取るに足りない 又は 管理項目が 管理基準以内	考慮を要す 又は 管理項目が 管理基準を超過	やや重大又は 管理項目が管理基準 を大幅に逸脱 (水質基準値以内)	重大 又は 水質基準値を超過
		a	b	c	d
A	(1回/年) 未満	1	2	4	6
B	(1回/月) 未満～ (1回/年) 以上	1	2	4	6
C	(1回/週) 未満～ (1回/月) 以上	1	2	5	6
D	(1回/週) 以上	1	3	5	6

5 管理措置及び監視方法の設定

(1) 管理措置、監視方法の現状

危害分析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3-1、監視方法の分類は表3-2、監視計器は表3-3により整理した。

表3-1 管理措置の内容

分類	管理措置	略号
予防	水質調査、現地確認、浄水薬品確認	調査
	施設・設備の点検、補修、切替等	点検
	運転管理での対応	運転
	監視等における毒物監視	毒監
処理	粉末活性炭処理	粉炭
	硫酸・苛性ソーダ注入	pH
	PAC注入増、後PAC注入	凝集
	ろ過調整（アンスラサイト含む）	ろ過
	塩素注入調整	塩素
	取水停止・送水停止・給水停止	停止

表3-2 監視方法の分類

監視方法	略号
現地調査、現場確認	調査
データ確認、情報収集	データ
目視、点検等による確認	確認
水質試験、水質検査	分析
計器による連続監視（代替）	計器
実施の記録	記録

表3-3 監視計器と略号

計器の名称	略号
シアン計	C
油膜計	L
残留塩素計	R
高感度濁度計	S
濁度計	T
色度計	I
濁度粒子計	DR
アルカリ度計	A
電気伝導度計	E
pH計	P
塩素要求量計	Y
アンモニア計	N
魚類監視水槽	G
トリハロメタン計	M
UV計	U

(2) 管理措置、監視方法及び管理基準の設定

危害原因事象一覧から水質項目毎に整理し、表3-4に基づき各リスクレベルに応じて、危害が発生した場合の影響を未然に防止するための管理措置を設定する。

管理対応措置は、6段階のリスクレベルに応じて独自に設定した。

なお、リスクレベル3から6については、危害の発生頻度が多いことから施設整備などの恒久対策を検討することとした。

水質項目毎にまとめた管理措置、監視方法及び管理基準の設定結果については、別添資料「危害原因事象一覧シート」のとおりである。

表3-4 リスクレベルと管理措置

リスクレベル	管理対応措置
1	通常のを管理を継続する。
2	通常のを管理を継続する。(浄水場の薬品適正注入や調査・確認を行う。)
3	管理を強化する。(浄水場の薬品適正注入、配管洗浄作業等) 加えて、設備改良などを検討する。
4	一時的な設備の増強による対応(粉末炭注入、アンスラサイト敷設、洗浄回数 の増加等)を実施し、管理を強化する。 若しくは、取水減量、送水減量、給水減量とする。
5	一時的な設備の増強による対応(粉末炭注入、アンスラサイト敷設、洗浄回数 の増加等)を実施し、管理を強化する。 若しくは、大幅な取水減量、送水減量、給水減量とする。 加えて、設備改良など恒久的対策を検討する。
6	原則として、直ちに取水停止、送水停止、給水停止とする。

6 危害への対応

(1) 水質管理目標値の設定

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・実施をするため、浄水、送水、配水及び給水において管理目標値を設定した。

水質管理目標値は、過去の水質データや経験的内容から得られたデータを基に、水質項目及び施設ごとに別添資料「**処理フロー図及び水質管理目標値一覧**」に整理し設定した。

(2) 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として管理対応措置を設定する。

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、水源、浄水、送水、配水及び給水について設定した。

水質基準値を超過した場合等は、取水停止、浄水処理停止、送配水停止、摂取制限等の対応を、水質管理目標を逸脱した場合等は、情報連絡体制の強化、浄水場等による薬品の適正注入、浄水処理や送水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。

(3) 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別添資料「**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対策が必要となる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。

(4) 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。用水供給課水質検査班（旧水質検査センター）では、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ている。水質検査に当たっては、水源、浄水場等、送水、配水及び給水まで適切な場所を選定し検査を行う。また、水質検査班では、平成20年2月に取得した公益社団法人日本水道協会が定める水質検査優良検査所規範（水道 GLP）の認証を継続し、水質検査結果の信頼性を確保している。

7 連絡体制

(1) 水質事故緊急連絡体制

水質事故が発生した場合には、連絡体制フローによる事故情報の収集や現地調査から事故原因及び規模を早急に把握し、水源から給水栓までの影響等を判断して水道水の供給に影響しない対応を行っている。

用水供給課緊急連絡体制フロー図

別紙参照

水道事業緊急連絡体制フロー図

別紙参照

第3章 水安全計画の管理・運用

1 基本事項

(1) 水安全計画による水質の監視及び対応

ア 水源の監視

用水供給課水質検査班による水源水質調査、用水供給課及び施設管理課による水源パトロールの実施や関係機関との情報連絡網等を活用する。

イ 浄水場内の監視

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確認し、水質検査と併せて危害を早期に発見する。

ウ 危害発生時の対応

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」等に基づき迅速かつ的確に対応する。また、速やかに現地調査の実施を行い、当広域連合企業団内で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機関等へ情報提供を行う。危害発生による影響を未然に防止するため管理目標値及び管理基準値による管理を実施する。

(ア) 管理目標値による管理

原水、浄水、送水、配水及び給水栓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、当広域連合企業団内や関連機関等と連携・協議のうえ、「標準対応マニュアル」等に基づき対応を実施する。

(イ) 水質基準値による管理

原水、浄水、送水、配水及び給水栓において水質基準値の逸脱を確認した際は、速やかに当広域連合企業団内や関連機関等と連携・協議のうえ、「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。

エ 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「標準対応マニュアル」に基づいて迅速かつ的確に対応する。

(2) 水安全計画の定期的な検証と見直し

水安全計画を継続的に運用し、水質管理及び危機対応を適切に行っていくため、当広域連合企業団を取り巻く様々な状況変化を踏まえつつ、水質検査項目の改定など、実際の運用により判明した問題を改善していくためのPDCAサイクルに基づく検証と見直しを毎年実施する。

2 管理運用

(1) 管理運用体制水安全計画による水質の監視及び対応

水安全計画の運用や、定期的な検証と見直しを効率的に行っていくために、運用体制は次の

とおりとする。

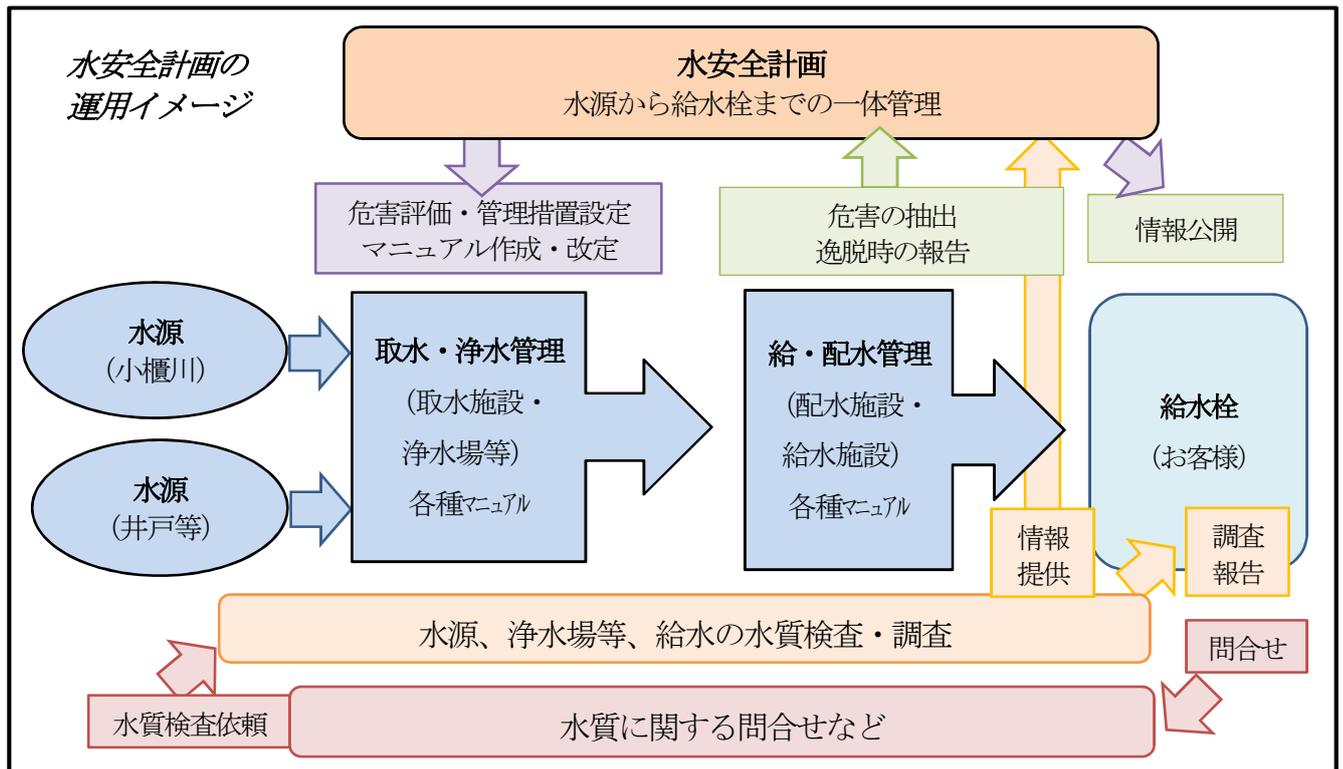
(運用体制)

構 成 員	
所 属	役 割
用水供給課 (浄水班) (施設管理班)	(水源(表流水)～送水) 浄水場やポンプ場等の運転管理及び施設整備 危害原因の抽出及び分析・管理措置の設定及び修正 標準対応マニュアル等の作成 水安全計画に関する事務局(運用・改定)
用水供給課 (水質検査班)	(水源～給水栓) 水源、浄水場等、給水の水質検査・調査・研究 水質危害原因の抽出及び分析管理措置の設定及び修正 必要な水質情報の提供
施設管理課 (施設維持班) (管路維持班)	(水源(井戸)・配水池～給水栓) 浄水場、配水場及び給配水施設等の運転管理及び施設整備 危害原因の抽出及び分析・管理措置の設定及び修正 標準対応マニュアル等の作成
計画課 (調整班)	事故情報や化学物質工場等の情報の収集や提供 水安全計画の運用に関する助言 施設整備計画との情報共有、整合性確認 水安全計画の運用に関する助言

※ 基本的な運用管理体制を示し、危害管理等に対しては外部機関と連携して取り組む。

水安全計画では相互の連携、情報共有を図るため定期的にチームで検討を実施することにより、運用状況や有効性の検証を行い、水道システムの見直し・改善を図る。

また、水道施設、設備(自動水質計器等含む)に変更があった場合には、その都度事務局にて水道システムの変化に対応する。



(2) 関連文書の管理

水安全計画の関連文書は基本文書である水安全計画書と水安全計画に基づき浄水場や配水場等が作成するマニュアル等から構成する。

水安全計画は、水安全計画運用の事務局を行う用水供給課が管理する。運転管理マニュアル等については、関連部署にて管理する。

(3) 運用の記録と管理

各浄水場等における運転管理関係・監視の状況（水質・水量・設備・薬品・排水処理等）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（以下に参考様式を示す）に記録する。記録については、関連部署において保管・整理し事務局に提出する。

参考様式－管理基準超過記録表

発生年月日	時刻	発生状況	原因	対応	復旧経過
年度毎に作成する。					

(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以下に示す。

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にとりまとめ用水供給課（事務局）に報告する。

事務局は、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会議を毎年度実施するほか、必要に応じ随時開催する。

分類	所属	見直しの内容
新たな水質状況への対応	用水供給課 (浄水班) (施設管理班) (水質検査班) 施設管理課	① 水質基準省令等の改正の反映 ② 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の反映 ④ 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
運用状況に基づいた問題点や課題に対する対応	(施設維持班) (管路維持班)	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基準値、マニュアル、水質検査項目・箇所・頻度の見直しを行う。 リスクが高い項目については随時対応する。
施設整備等への対応	用水供給課 (浄水班) (施設管理班) 施設管理課 (施設維持班) 計画課 (計画班)	施設、設備の変更時は監視や管理方法を見直す。 施設の改善等が必要と判断される場合は、施設や設備の整備について、関連部署と協議し見直しを行う。
その他	全課	その他、水安全計画の全般について、必要な見直しを行う。

運用評価書

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、水質基準を満たしていたか。	①毎日の記録 ・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 上記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 ・浄水量、送水量、配水量、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 ・各浄水場等の水質検査記録	適・否
	③管理基準記録表の記載	適・否
7 その他 水安全計画の評価	適：8～10の場合A 適：5～7の場合B 適：4以下の場合C	
8 コメント		

(5) 支援プログラム

水安全計画の支援プログラムとして以下のものを選定した。

水安全計画支援プログラム文書一覧

文書の種別	文書内容	文書名	所管課
水質検査に関する文書	水質検査計画	水質検査計画	用水供給課
	水質検査結果	水質年報	用水供給課
	水質検査・試験方法	水質検査方法標準作業手順書	用水供給課
水質管理システムに関する文書	水質検査の信頼保証	水道G L P各種文書	用水供給課
運転管理に関する文書	運転管理概要 施設設備の維持管理	運転管理概要書	用水供給課
	運転管理員における 水質事故時の初動対応	水質マニュアル	用水供給課
緊急時対応に関する文書	地震、震災時の対応	震災対応マニュアル	計画課
	クリプトスポリジウム 対応	クリプトスポリジウム等 対応マニュアル	用水供給課
	水源～配水場等までの 異常水質対応	異常水質対応マニュアル	用水供給課
	テロ対応	テロ事件発生に関する対応要領	計画課
	新型インフルエンザ 発生時の行動計画	新型インフルエンザ対応 マニュアル	総務課
	河川油事故の対応	油流出対応マニュアル	用水供給課
	ろ過池閉塞、活性炭槽漏 出生物、かび臭物質への 対応	大寺浄水場水処理障害生物 対応マニュアル かび臭対応マニュアル	用水供給課
薬品の規格に関する文書	薬品類の規格	薬品類購入仕様書	用水供給課
将来計画に関する文書	将来の施設整備や 運転管理等	水道ビジョン	総務課
		施設整備計画	計画課

3 適切な運用に向けた取組

(1) 教育及び訓練の実施

新人職員等を対象に水質に関する研修を行い、水質に関する基礎知識、技術に関する教育及び訓練を実施する。

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及び訓練を実施する。

(2) 水質情報の収集及び調査

水道水を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するとともに、収集した情報を体系的に整理する。また、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必要がある。

(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する。

情報公開の内容としては、水源から給水栓までの水質管理への取組みや実施状況を公開する。

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、どのようにしていくのかについてわかりやすく情報発信し、水道水の水質管理の透明性を高め信頼性の向上につなげていく。

また、お客様からの意見が反映出来る体制を整えることが必要である。

第4章 水質管理における課題

1 更なる安全性の向上

(1) 水源から給水栓までの水質管理の強化

安全・安心で良質な水道水を確実に供給し続けるためには、今後起こり得る危害原因事象について分析し、影響を未然に防ぐための監視及び対応方法を設定するとともに、水源から給水栓に至る各段階での水質管理目標値と浄水処理での適切な対応を取る目安を設定するとともに、運転状況や試験結果等の結果をフィードバックさせ、よりきめ細やかな水質管理を行うことで、水質基準や水質管理目標値を遵守していく必要がある。

また、遠隔監視機能の追加やトリハロメタン計の自動監視装置導入など、これまでも水質監視システムの拡充を図ってきたが、今後とも継続して検討を行う予定である。

(2) 水源水質に係る情報交換及び連絡体制の充実

亀山・片倉ダム管理事務所とは、毎年定期的に水源水質に関する会議を開催し、情報の共有と相互理解を図り、最新の情報を共有している。

早期発見が重要となる水質汚染事故等に関しては、自らの検査体制の確立や機器の充実のみならず、外部機関(千葉県異常水質対策要領に係る連絡体制による)との連携が大切であり、突発的な水質汚染等にも即応できる体制を確立するなど、より一層の相互関係の構築に努めていく必要がある。

(3) 水質汚染事故への対応

水質汚染事故への対応については、当広域連合企業団全体で連携して事故を想定した訓練を検討する必要がある、その結果により危機管理マニュアル等の見直しに反映させるなど、より迅速かつ適切に対応できるよう管理体制を向上させる必要がある。

2 職員レベルの維持・向上

(1) 技術継承と職員レベル維持・向上

水質管理の高い技術レベルを支えてきた技術系職員の高齢化が進み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少人数職員での効率的かつ効果的な事業運営が求められている。

また、高度な技術力を持った職員の育成を目指し、長年培った知識・経験・技術の継承、最新技術の習得・活用を推進するため、技術研修資料の整理や研修プログラムの作成、技術資料や報告書等の体系的な整理を行い、効率的な技術研修を行う必要がある。

(2) 調査・研究の推進

安全・安心で良質な水道水の供給に必要な調査研究に積極的に取り組むとともに、得られた

結果や課題については、今後の更なる発展と他の事業体や外部関係機関との情報交換のため研究発表会等において積極的に報告を行う。

3 お客様からの信頼の確保

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を確保していくとともに、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。

(1) 精度管理の充実

お客様に対する安全・安心の信頼性保証のため、水質検査班では、平成20年2月に水道GLPの認定を取得したほか、厚生労働省の主催する外部精度管理調査を受けるなど厳しい精度管理に努めている。

近年、様々な微量化学物質等が問題となっており、より高度な分析技術や精度管理が要求されることから、PDCAサイクルにより更なる改善に努め、一層の精度管理の充実に図っていく。

(2) 水道水質検査計画の作成・公表

当広域連合企業団のこれまでの水質検査結果を踏まえ、一層の水質管理の強化と効率的な水質検査を実施するため「水質検査計画」を毎年継続して策定し、これを公表している。