

岡山県広域水道企業団 水安全計画



岡山県広域水道企業団

<http://www.water-okayama.jp/>

目次

はじめに	-1-
第1章 岡山県広域水道企業団の水質管理の概要	
1-1 水源の水質管理	-2-
(1) 岡山県広域水道企業団の水源	-2-
(2) 水源水質事故対策	-2-
1-2 浄水場の水質管理	
(1) 岡山県広域水道企業団の浄水場	-3-
(2) 浄水場における水質管理	-4-
1-3 送水における水質管理	-5-
(1) 送水施設の概要	-5-
(2) 送水における水質管理	-6-
1-4 水質検査	
(1) 水質検査の概要	-7-
(2) 水質検査体制	-7-
(3) 水質検査計画の策定	-8-
(4) 水質検査における精度の確保	-8-
第2章 岡山県広域水道企業団水安全計画の策定	
2-1 策定の目的	-9-
2-2 基本方針	-9-
(1) 安全性の向上	-9-
(2) 技術の継承と技術レベルの向上	-9-
2-3 危害分析	-10-
(1) 水質検査結果の整理	-10-
(2) 水道システムに関する情報収集	-10-
(3) 危害の抽出	-10-
(4) 抽出した危害の評価	-10-
2-4 危害への対応措置	-12-
(1) 管理対応処置の設定	-12-
(2) 管理対応処置の文書化	-12-

第 3 章	岡山県広域水道企業団水安全計画の管理運用	
3-1	管理運用	-13-
(1)	運用と体制	-13-
(2)	関連文書の管理	-13-
(3)	文書と記録の管理	-13-
(4)	検証と見直し	-13-
3-2	効果的な運用への取り組み	-14-
(1)	研修の実施	-14-
(2)	水質情報の収集	-14-
第 4 章	岡山県広域水道企業団水安全計画と関連する施策	
4-1	構成団体との連携	-15-
4-2	他の水道事業体との連携	-15-

はじめに

岡山県広域水道企業団（以下、企業団と略します）では、安全で良質な水道水を供給するため、水源から供給地点までの各段階で、水道施設の改良、更新、監視体制の強化等に努めてきました。しかし、近年の水道水質に関するニーズの高まりに伴い、水質管理の一層の強化が求められています。こうした中、世界保健機構（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、「Water Safety Plans（水安全計画）」という水質管理手法を提唱しました。この水安全計画は、食品衛生管理手法であるHACCP（Hazard Analysis and Critical Control Point）の考え方を取り入れたもので、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、これに対応する方法を予め定めておくリスクマネジメント手法を取り入れたシステムです。これを用いることにより、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。

今回策定した「岡山県広域水道企業団水安全計画」は、危害の評価と管理対応措置を明確にした統合的な水質管理のシステムです。また、このシステムを継続的に運用することにより、水道システムの維持管理水準の向上を図り、安全でおいしい水の供給を確実にする体制整備の充実を目指します。

岡山県広域水道企業団とは

県及び市町村などの地方公共団体は、事務の一部を共同で処理するため、協議により規約を定め、総務大臣の許可を得て、一部事務組合を設けることができます。（地方自治法第284条第2項）そして、地方公営企業の経営に関する事務を共同処理する一部事務組合を企業団といいます。（地方公営企業法第39条の2第1項）

岡山県広域水道企業団は、各家庭に水を供給している市町村の水道事業者に浄水処理した水を送る水道用水供給事業を行っている一部事務組合です。

また、当企業団は岡山県と10市7町の構成団体（岡山県、岡山市、倉敷市、津山市、井原市、総社市、高梁市、備前市、瀬戸内市、赤磐市、真庭市、和気町、鏡野町、勝央町、奈義町、久米南町、美咲町、吉備中央町）で構成されています。



第1章 岡山県広域水道企業団の水質管理の概要

1-1 水源の水質管理

(1) 岡山県広域水道企業団の水源

岡山県には東から吉井川、旭川、高梁川の三大河川が流れており、それぞれ様々な用途に利用されています。企業団では、吉井川と高梁川の水を利用して水道用水供給事業を行っており、その水源として苦田ダム、坂根堰、八塔寺川ダム、津川ダム、三室川ダム、高瀬川ダムがあります(図1-1)。



図1-1 岡山県広域水道企業団の水源及び浄水場

(2) 水源水質事故対策

水源における水質汚染事故に関しては、岡山県、日本水道協会岡山県支部などの関連機関と積極的に情報交換を行い、精度の高い情報の収集に努めています。

また必要に応じた現地調査や水質検査についても迅速に行い、浄水処理に反映させていくとともに、構成団体等への情報提供にも努めています。

1-2 浄水場の水質管理

(1) 岡山県広域水道企業団の浄水場

企業団では岡山浄水場、津山第1浄水場、津山第2浄水場、総社浄水場の4つの浄水場が稼働しています(表1-1、図1-2)。

岡山浄水場、津山第1浄水場、津山第2浄水場については急速ろ過にて浄水処理を行っています。また総社浄水場は緩速ろ過にて浄水処理を行っています。

表1-1 岡山県広域水道企業団の浄水場

施設名	所在地	水源	浄水処理方式
岡山浄水場	岡山市東区寺山	吉井川表流水	急速ろ過方式
津山第1浄水場	津山市小田中	吉井川表流水	急速ろ過方式
津山第2浄水場	津山市草加部	吉井川水系加茂川表流水	急速ろ過方式
総社浄水場	総社市井尻野	高梁川伏流水	緩速ろ過方式



図1-2 岡山県広域水道企業団の浄水場

(2) 浄水場における水質管理

企業団の浄水場では、浄水処理過程において重要であると判断した箇所に水質計器を設置し水質を連続監視（図1-3）するとともに、運転員が水質の毎日検査を実施しています。さらに専門職員が定期的に精密な水質検査（図1-4）を実施しています。

特に原水への毒物混入をいち早く検知するため、魚類監視装置（図1-5）を導入しています。



図1-3 水質連続監視装置



図1-4 水質検査



図1-5 魚類監視装置

また、耐塩素性病原微生物であるクリプトスポリジウム（図1-6）及びジアルジアについては、厚生労働省の通知「水道におけるクリプトスポリジウム等対策指針」により、原水がクリプトスポリジウム等に汚染される可能性のある施設では、ろ過水濁度を常時0.1度以下に維持することが求められています。企業団では全ての浄水場にろ過設備を整備し、ろ過水濁度の管理を徹底しています。さらに定期検査や状況に合わせた臨時検査も実施しています。

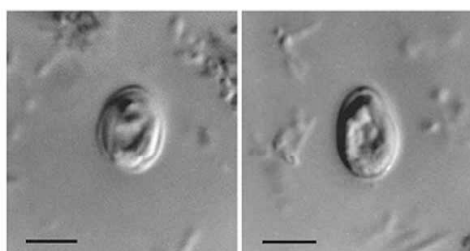


図1-6 クリプトスポリジウム

1-3 送水における水質管理

(1) 送水施設の概要

企業団は、10市7町（1市は平成29年現在未供給）にわたり用水供給を行っており、総管路延長は約320kmにも及びます（図1-7）。

全ての供給地点において送水管を設置し、それぞれの市町の配水池へ用水供給を行っています。供給地点よりも高い位置にある企業団の調整池から、自然流下にて供給しています。その他に高水圧を調整するための減圧水槽、また標高の高い調整池まで水を送り出すポンプ場があります。

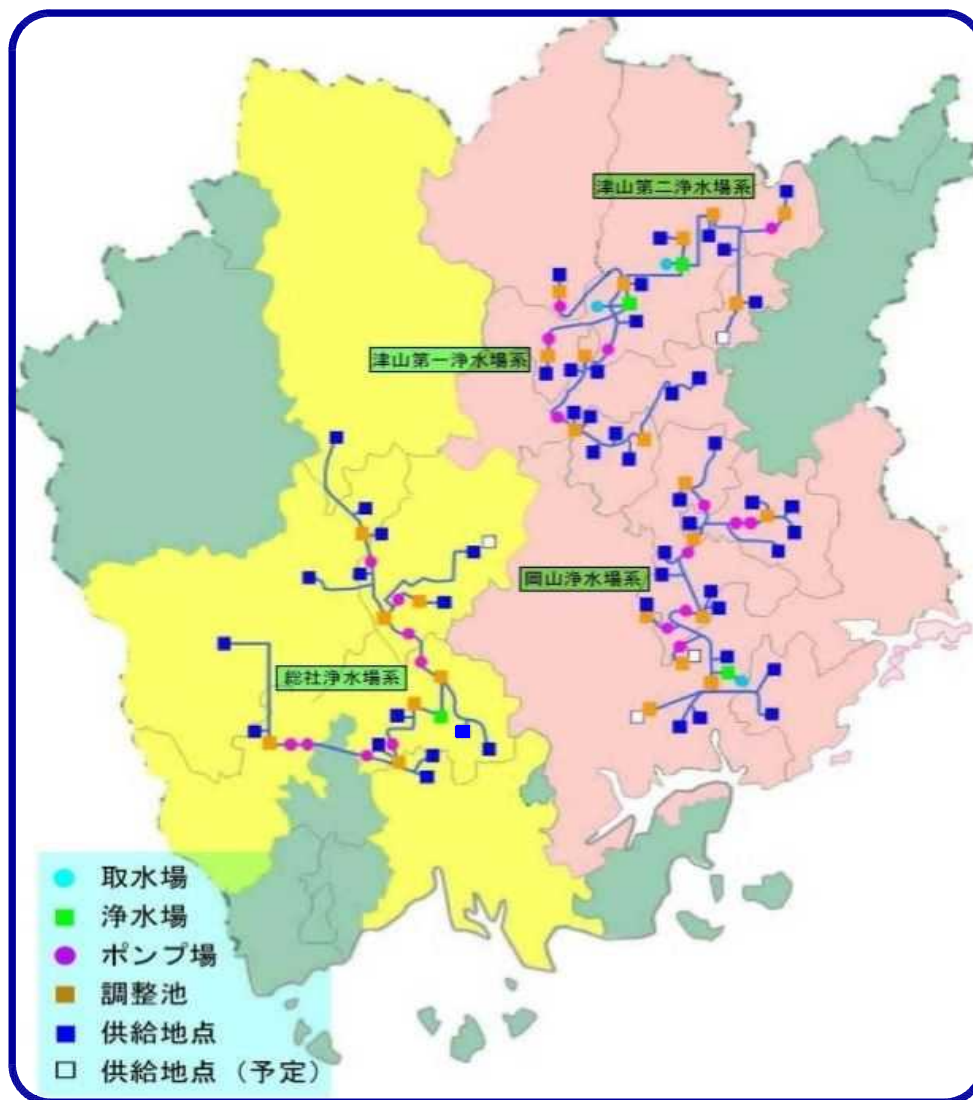


図1-7 岡山県広域水道企業団の施設位置図（H29年度現在）

(2) 送水における水質管理

送水における水質の管理は、計器による連続監視と職員による検査により行っています。各供給地点には残留塩素濃度計（図1-8）が設置されており、残留塩素を連続的に測定しています。さらに各調整池系の最末端の供給地点では、多項目水質測定装置（図1-9）により、残留塩素に加え色度・濁度を連続的に測定しています。

それらで測定した数値が、通信装置を通じて、浄水場内の監視装置へ送信されており、浄水場の運転員が常時監視しています（図1-10）。

一方、職員による点検は、毎月全ての施設において実施されています。そこで残留塩素濃度などを手分析し、必要に応じて計器の校正や様々なメンテナンスを行っています。



図1-8 残留塩素濃度計



図1-9 多項目水質測定装置



図1-10 運転員による常時監視

1-4 水質検査

(1) 水質検査の概要

水道水の水質は、水道法に基づいて水質検査が実施されています。原則として給水栓（用水供給事業においては供給地点）で採水した水道水が、水質基準に適合することが求められています。

水質基準は、昭和33年に制定されて以来、その時々科学的知見の集積に基づき改正が行われてきました。水質基準項目には健康に関連する項目と性状に関連する項目が設定されており、水質検査が義務付けられています。さらに、企業団では水道システムに危害が発生した場合、水質管理上の対応強化を実施するための目安として、独自の管理基準を定めています。

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上留意すべき項目を「水質管理目標設定項目」、毒性評価が定まらない物質や水道水中での検出実態が明らかでない項目を「要検討項目」と位置づけ、それぞれ目標値が設定されています。

さらに、水質検査の適正化や透明性の確保の観点から、水道事業者は水質検査計画の策定、公表及び検査結果の公表が毎年度義務付けられたほか、利用者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ます。

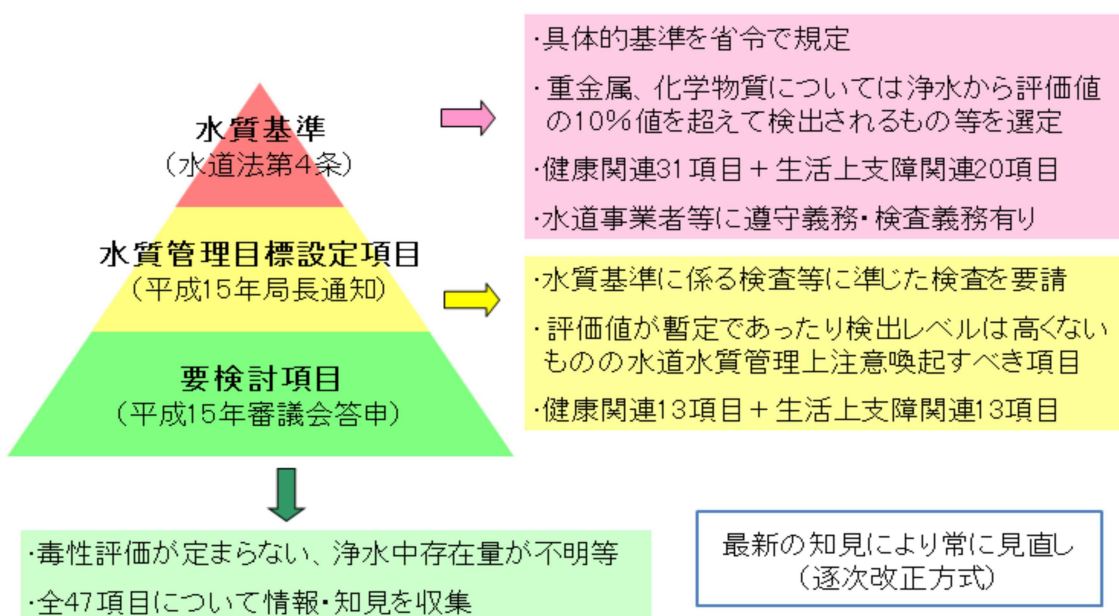


図1-1-1 水質検査の概要

(厚生労働省ホームページより)

(2) 水質検査体制

企業団では、水質検査は専門職員が担当し、国の水質基準の強化及び追加にあわせて、水質検査能力の向上に努めています。また、水道法に基づく検査だけではなく、水源から供給地点に至る各工程で水質検査や水質事故への対応等も行っています。(図1-1-2)

さらに、各浄水場では、浄水処理に必要な項目の検査を適時実施し、最適な浄水処理に努めています。

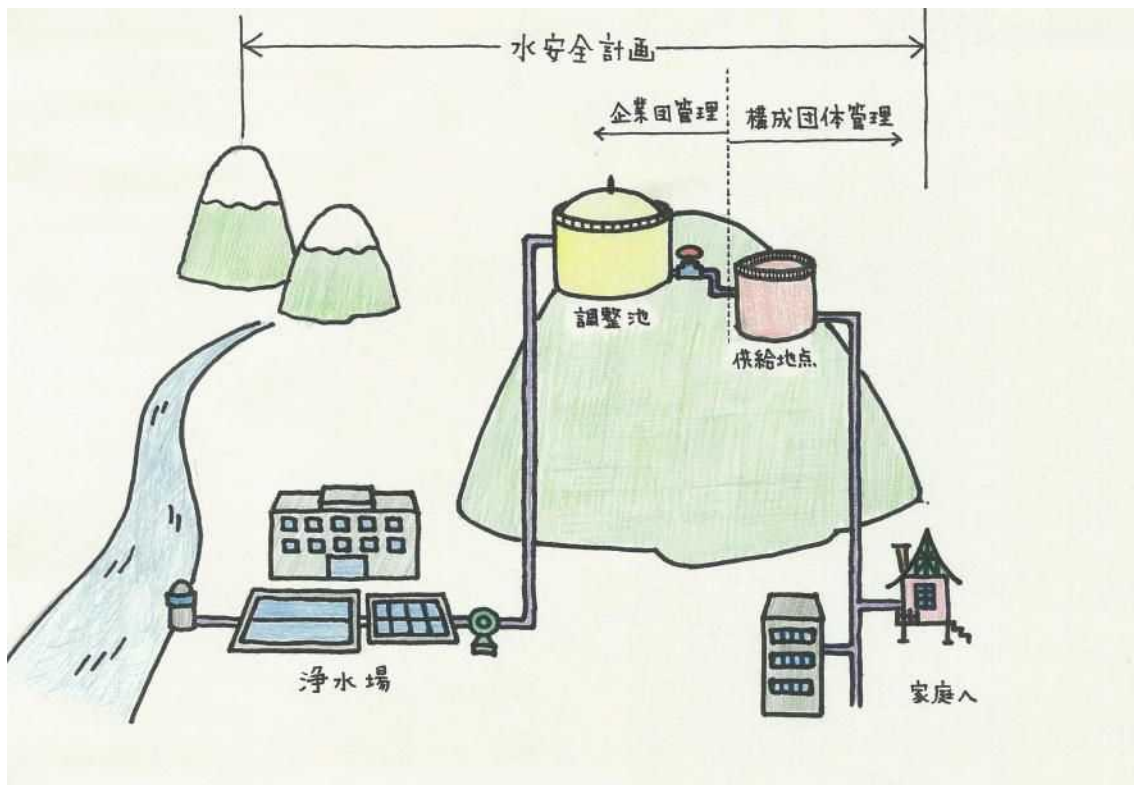


図1-12 水源からの水質検査と管理体制

(3) 水質検査計画の策定

企業団では、水道法施行規則第15条第6項に基づいて、毎年度水質検査を実施する項目や採水地点及び頻度を定めた水質検査計画を策定し、水質検査を実施しています。水質検査を実施する項目は、水道法で検査が義務付けられている毎日検査項目や水質基準項目に加えて、水質管理設定項目及びその他の項目を対象としています。

さらに、水質管理上必要と判断された原水及び浄水等の水質検査についても実施しています。

(4) 水質検査における精度の確保

企業団では水質検査結果の信頼性を確保するため、水道G L P※（Good Laboratory Practice：水道水質検査優良試験所規範）に基づいた品質管理システムを運用しています。さらに、水質検査の精度を向上させるため、厚生労働省など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G L Pに基づいた内部精度管理を実施しています。

※水道G L P：水質検査機関による検査結果の信頼性確保を目的として、公益社団法人日本水道協会によって制定された認定規格です。

第2章 岡山県広域水道企業団水安全計画の策定

2-1 策定の目的

水道は、健康で文化的な生活を営む上で欠くことのできないものであり、また、社会的、経済的な諸活動を支える基幹的産業となっています。

安全安心な水を安定的に供給するためには、水源から供給地点までの各工程で危害を細かく分析し、水質管理を徹底することが重要です。

水道施設では、危害・異常が発生した場合に、迅速かつ的確な対応を必要とするため、組織の方針を明らかにし、職員個々で判断が異なることなく、水道システムとして円滑な対応が行えるよう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、マニュアル作りや対応方法を文書化することで技術力を維持し技術継承を円滑に行えるとともに、限られた職員数で効率的に維持管理が行えるように工夫しました。

2-2 基本方針

企業団は用水供給事業であるため、水道水を水源から供給地点まで管理し、構成団体へ受け渡しを行っています。残留塩素濃度については、各構成団体が末端の蛇口で必要な濃度を確保できるように、構成団体と協議をして、それぞれの供給地点ごとに定めています。また水質基準項目等については、水道システムへ危害が発生した場合に水質管理上の対応を強化する目安として、管理基準を定めています。

(1) 安全性の向上

水源から供給地点までの各工程において、水質に関する危害の種類及び規模を分析し、それに基づき細かく管理することで、安全性の向上を図ります。

(2) 技術の継承と技術レベルの向上

職員各々が業務の中で蓄積した技術や過去の事例での対応をもとに、水安全計画を策定することにより、個々の技術力を職員全体で共有できるようになりました。

今後、継続的に対応マニュアルの内容を検証し、内容を更新することで、技術の継承と技術レベルの向上を図ります。

2-3 危害分析

水源から供給地点までのリスク評価を行い、将来起こりうる危害についての分析（危害分析）を行いました。

危害分析では、水源から供給地点に至るまでのあらゆる過程における、水道水質に影響を及ぼす可能性のある危害を、水質検査結果、水源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。

(1) 水質検査結果の整理

全ての浄水場毎に、水源から供給地点までの過去の水質検査結果を整理して、危害分析の資料としました。

(2) 水道システムに関する情報収集

全ての浄水場毎に、水源から供給地点までの水質に影響を及ぼす可能性のある要因を調査しました。

また、過去の水質事故の事例などを収集して整理し、各浄水場の処理方式や水源から供給地点までの水質監視及び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ました。

(3) 危害の抽出

以上の作業で収集・整理した情報を基に、各浄水場において発生する可能性のある危害を抽出しました。危害については、水源から供給地点に至るまでのあらゆる過程において、水道水質に影響を及ぼす可能性があるすべての危害を対象として抽出しました。

また、水安全計画において対象とする水質項目として国が定める水質基準項目、水質管理目標設定項目及び要検討項目に、病原性微生物などを加えて設定しました。

(4) 抽出した危害の評価

水安全計画では、危害が発生した場合に水質管理上の対応強化を実施するための基準として、管理基準を設定しました。管理基準は、水質基準等を超過するおそれを早期に発見するため、過去の水質データを基に、水質基準等の10パーセントから50パーセントまでの値を基準として、水質項目及び施設ごとに設定しました。

次に、抽出した危害を分類し、発生頻度と発生した場合に関連する水質項目へ与える影響の大きさ（被害の程度）についてパターン分析を行いました。そして、危害の発生頻度と被害の程度に基づいて、危害の重大さを示す「危害レベル」を、1から5までの5段階で評価しました。(表2-1参照)

表 2-1 危害レベル判別表

				被害の程度		
				通常に対応	管理強化が必要	飲用上または健康上の障害となる
				管理基準以下	管理基準等超過 ～ 水質基準以下	水質基準等超過
				a	b	c
発生頻度	頻繁に起こる	1回/週以上	D	2	4	5
	起こりやすい	1回/週未満 1回/月以上	C	1	4	5
	やや起こる	1回/月未満 1回/年以上	B	1	3	5
	起こりにくい	1回/年未満	A	1	3	5

2-4 危害への対応措置

(1) 管理対応処置の設定

HACCPの考え方に基づき、危害が発生した場合にその影響を未然に防止するための管理対応処置を設定しました。管理対応処置は、水道用水供給事業者として対応が可能であり、水質を管理する上で重要な箇所について設定しました。

管理対応処置は5段階の危害レベルに応じて独自に整理しました(表2-2)。

水質基準を超過する危害レベル5については取水停止などの緊急の対応、管理基準値を超過する危害レベル4及び3については浄水場での薬品適正注入などの管理強化などの対応として設定しました。管理基準を超過しない1及び2については通常の管理を継続するものとしています。

また、危害レベル4及び2については、危害の発生頻度が多いため、施設整備などの恒久的対策を検討することとしています。

表2-2 危害レベルと管理対応処置

危害レベル	管理対応処置
5	原則として取水停止、送水停止の対応をとる(健康影響のある水質項目については直ちに実施する)。
4	管理を強化する(浄水場の薬品適正注入、排水作業など)。加えて、施設整備などの恒久的対策を検討する。
3	管理を強化する(浄水場の薬品適正注入、排水作業など)。
2	通常の管理を継続する。加えて、施設整備などの恒久的対策を検討する。
1	通常の管理を継続する。

(2) 管理対応処置の文書化

浄水場、送水施設(ポンプ場、調整池、供給地点等)の各工程では危害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、管理強化が必要となる危害レベル3以上の危害に対して管理対応処置をあらかじめ定めました。マニュアルは危害対応の基本的な考え方を統一的に整理し、的確に対応できるように標準対応記録票を作成しました。標準対応記録票には管理を強化する必要がある危害レベル3及び4と、緊急対応が必要となる危害レベル5について、それぞれの管理対応処置を具体的に記載しています。

各課所は、この標準対応記録票に基づいて現場での具体的な管理対応処置を定め、危害への迅速で的確な対応をとります。

第3章 岡山県広域水道企業団水安全計画の管理運用

3-1 管理運用

(1) 運用と体制

水源における危害については、関連機関の情報連絡網等によって速やかに発見し、詳細な情報の入手及び現地調査等により状況を把握し、浄水場へ連絡します。

浄水場では、取水口等の点検、魚類監視装置及び水源の危害情報をもとに、危害に関連する対象となる項目の水質計器の監視を強化することで危害を早期に発見します。

また、危害レベル3以上の危害発生時は、設定している対応記録票に基づき迅速かつ的確な対応措置を講じ、浄水処理における影響を最小限にとどめます。

(2) 関連文書の管理

関連文書は、水道水の安全を維持する仕組みを記載した本計画書、各課所の対応マニュアル等から構成されます。

なお、各課所の水安全計画での具体的な管理対応措置、マニュアル等は、安全管理上の観点から非公開とします。

(3) 文書と記録の管理

各課所における運転・監視の状況については、各課所所定の様式に記録を行います。

また、運用時に管理基準を超過した場合は、その状況を各課所所定の様式に記録し、各課所にて保管・整理します。

(4) 検証と見直し

検討委員会を設置し、実際に発生した危害で実施した管理対応措置と水安全計画の管理対応措置で、内容の検証を定期的に行います。

また、水安全計画書の管理対応措置よりもより有効な対応措置がある場合は、内容を精査し必要に応じ本計画書の内容を変更します。

さらに水質基準等の改訂や浄水処理方法の変更等の状況変化に対応するため、PDCAを定期的に行います。

3-2 効果的な運用への取り組み

(1) 研修の実施

水道水の一層の安全性を確保するためには、職員全員が水安全計画を十分に理解することが大切です。あわせて職員個人が蓄積している知識・技能・ノウハウをマニュアル化することで技術力の維持と向上に努めています。そこで、企業団ではこれらのマニュアルを用いた職員教育に水安全計画も組み込むことにより、職員への周知を図ります。

(2) 水質情報の収集

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、水安全計画に反映させていくことが必要です。そこで、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。

水質事故についても、事故情報を履歴データとして整理蓄積することにより水質事故の傾向を把握し、今後の設備投資等に活用します。

また過去の定期水質検査や自動水質計測の結果を整理及び監視することで、水質変化の早期発見に努めるとともに、復旧方法の検討にも利用します。

第4章 岡山県広域水道企業団水安全計画と関連する施策

4-1 構成団体との連携

水源から供給地点までは企業団が、供給地点から蛇口までは各構成団体がそれぞれ責任を持って水質管理を行っています。

水安全計画では、水源から蛇口まで一貫した水質管理を行うことが求められています。企業団は水安全計画についての情報を構成団体と共有することによって、水源から蛇口までの水質を水道システムとして管理します。

4-2 他の水道事業体との連携

企業団は岡山市水道局及び倉敷市水道局と水質検査機器の相互利用に関する協定を締結しました。この協定により、保有する水質検査機器の故障時に迅速な対応をとることができ、検査体制の充実を図ることができます。