

水安全計画策定ガイドライン

平成20年5月

厚生労働省健康局水道課

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

はじめに	1
I. 水安全計画	2
1. 水安全計画とは	2
2. 水安全計画の目的	4
3. 水安全計画の位置づけ	6
II. 水安全計画の策定方法	7
1. 水安全計画策定・推進チームの編成	9
2. 水道システムの把握	10
2. 1 水道システムの概要整理	10
2. 2 フローチャートの作成	11
2. 3 水源～給水栓の各種情報の入手	15
3. 危害分析	25
3. 1 危害抽出	25
3. 2 リスクレベルの設定	28
4. 管理措置の設定	31
4. 1 現状の管理措置、監視方法の整理	31
4. 2 管理措置、監視方法及び管理基準の設定	36
5. 対応方法の設定	40
5. 1 管理基準を逸脱した場合の対応	40
5. 2 緊急時の対応	42
5. 3 運転管理マニュアルの作成	43
6. 文書と記録の管理	46
7. 水安全計画の妥当性確認と実施状況の検証	50
8. レビュー	52
9. 支援プログラム	53
水安全計画策定ガイドライン作成調査委員会委員名簿	55
資 料 編	57
1. 水質汚染事故件数の経年変化	58
2. 水質事故事例	60

はじめに

我が国における水道水は、水質基準を満足するよう、原水の水質に応じた水道システムを整備・管理することにより、安全性が確保されている。しかしながら、今なお工場排水、農薬、耐塩素性病原体等々の水源への流入や、水道施設内での消毒副生成物の生成などのさまざまな水道水へのリスクが存在し、油類の流出等の水質汚染事故や水源湖沼の富栄養化等による異臭味被害も発生している。さらに、水道施設の老朽化や担当職員の減少・高齢化も進んできている。水道をとりまくこのような状況の中で、水道水の安全性を一層高め、今後とも国民が安心しておいしく飲める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実現することが重要である。

一方、WHO（世界保健機関）では、2004年のWHO飲料水水質ガイドライン第3版で、食品製造分野で確立されているHACCP(Hazard Analysis and Critical Control Point)の考え方を導入し、水源から給水栓に至る全ての段階で危害評価と危害管理を行い、安全な水の供給を確実にする水道システムを構築する「水安全計画」(Water Safety Plan；WSP)を提唱している。

この水安全計画に基づく水質管理手法の国内への導入に資するため、厚生労働省では社団法人日本水道協会に委託し、巻末の名簿に記載した委員会を中心に検討を進め、水安全計画策定のためのガイドラインを作成した。WHO飲料水水質ガイドラインで提唱されている水安全計画は、開発途上国も含めたあらゆる水供給システムに適用可能となるよう規範的なものとなっている。しかし、我が国の水道システムでは、原水の水質に応じた浄水処理、適正な圧力を確保する配水システム及び定期的な水質検査等により、すでに一定の安全は確保され清浄な水が供給されているため、我が国における水安全計画は、供給水の安全をより一層高める統合的な水質管理のための計画として活用していくことが適当である。このため、本ガイドラインはWHOの水安全計画の内容を基本としたものであるが、国内の代表的な複数の浄水処理プロセスでのケーススタディを行うことにより、我が国の水道システムに適した水安全計画の策定に資するものとした。社団法人日本水道協会においては、併せて、中小規模の水道事業者においても比較的容易に水安全計画を策定できるよう水安全計画策定補助ソフトも作成した。

本ガイドラインの「Ⅱ.水安全計画の策定方法」に沿って、自らの水安全計画を策定することにより、これまで以上に良質で安全な水道水の供給が可能となる。

この水安全計画策定ガイドラインが、我が国の水道の安全の向上の一助になることを願うものである。

I. 水安全計画

1. 水安全計画とは

我が国の水道では、基本的には原水の水質状況に応じて整備された浄水施設と適切な運転管理、及び定期的な水質検査等によって清浄な水の供給が確保されている。しかし、水道水の水質基準項目数に比べ、常時監視可能なものは少なく、また、定期検査等のいわゆる手分析により結果を得る場合はそれなりの時間を費やすなどの限界がある。このため、日々供給している水の安全性を一層高いレベルで確保するためには、水質検査以外の措置を講ずる必要がある。

安全に関して、食品業界では HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) 手法による管理が導入され、安全性の向上が図られている。この手法は、原料入荷から製品出荷までのあらゆる工程において、「何が危害の原因となるのか」を明確にするとともに、危害の原因を排除するための重要管理点（工程）を重点的かつ継続的に監視することで衛生管理を行うものである。

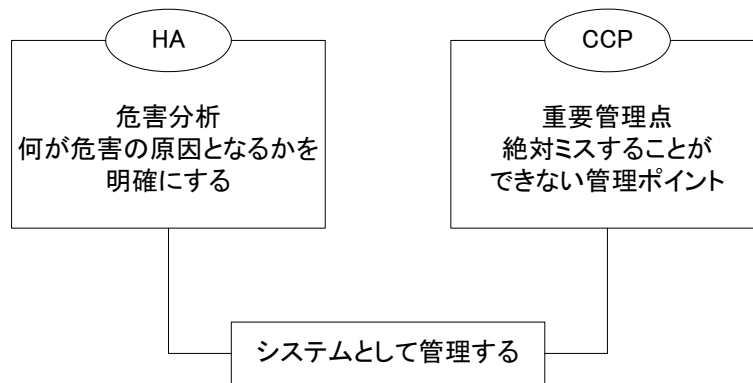


図 I - 1 - 1 HACCP

水道分野においても、水源から給水栓に至る全ての段階において包括的な危害評価と危害管理を行うことが安全な飲料水を常時供給し続けるために有効であることから、2004年のWHO飲料水水質ガイドライン第3版において、HACCP手法の考え方の水道への導入が提唱された。このような水道システム管理は水安全計画 (Water Safety Plan; WSP) と呼ばれる。

(参考)

WHO飲料水水質ガイドラインでは、水安全計画の具体的な目的として、①原水水質の汚染をできるだけ少なくすること、②浄水処理過程で汚染物質を低減・除去すること、③配水、給水過程で水道水の汚染を防止することとしており、それらを達成するための事項として次のように記している。

- a. 個々の水道システムが目標とする水道水質を供給できる能力を有するようになる。
- b. 潜在的な汚染源に対する管理方法を特定する。
- c. 危害に対する管理方法を明確にする。

- d. 水道システム全体の監視体制を確立する。
- e. 常に安全な水を供給するために必要な改善を適時実施する。
- f. 安全な水が供給されていることを検証する。

また、水安全計画を構成する主要な要素として次の3点を取り上げている。

A. 水道システムの評価

水道を構成する全体のシステムが、水道の水質基準及びその他の水質目標を達成できるかどうかを評価する。

B. 管理措置の設定

水道のシステムに存在し、かつ水道の水質に脅威となるリスクを特定し、それらを包括的に制御するために必要な浄水処理などの管理措置を確立する。水道事業者が主体的に管理する浄水処理などの管理措置については、適切に運転、制御されているかどうかを監視する方法を確立する。

C. 計画の運用

水道システムの運転、制御の方法や水道システムで発生する可能性のある異常事態への対応（異常時の連絡体制を含む。）を文書化する。また、A. のシステム評価に基づく水道システムの改善・改良が必要な場合の計画や監視体制なども文書化する。

2. 水安全計画の目的

現在、我が国の水道水は、基本的には原水の水質状況等に応じて水道システムを構築し、法令で定められた基準等を遵守することによって、その安全性が確保されている。しかし、水源水質事故にみられるような工場排水の流入、浄水処理のトラブル、施設等の老朽化など、さまざまな水道水へのリスクが存在している中で、日々供給している水の安全性をより一層高めるためには、水源から給水栓に至る統合的な管理が必要となる。すなわち、常に信頼性（安全性）の高い水道水を供給するためのシステムづくりが必要であるといえる。

水安全計画は、水源から給水栓に至る水道システムに存在する危害を抽出・特定し、それらを継続的に監視・制御することにより、安全な水の供給を確実にするシステムづくりを目指すものである。

以下、水安全計画の策定により期待される具体的な効果を示す。

1) 安全性の向上

現在水道水の安全性は、日々の浄水処理及び消毒効果の確認、並びに定期的に実施される水質検査によって確保されている。これらの取組に加えて、水源から給水栓に至る水道システムに存在する危害原因事象を的確に把握し必要な対応をとることにより、リスクが軽減され安全性の向上が図られる。

2) 維持管理の向上・効率化

危害分析を行う中で、水道システム内に存在する危害原因事象が明確となり、管理方法や優先順位が明らかになる。そのことにより、水道システム全体の維持管理水準の向上や効率化が図られる。

3) 技術の継承

水質監視、施設管理、運転制御等に関する技術的な事柄について、水源から給配水までを一元的に整理し文書化することは、各水道事業者における技術の継承において極めて有効である。

4) 需要者への安全性に関する説明責任（アカウンタビリティ）

水安全計画が文書化され、それに基づいた管理が行われていること及びその記録は、常に安全な水が供給されていることを説明する上で有効である。

5) 一元管理

水安全計画は、水道事業者が水道システム全体を総合的に把握して評価するものであり、管理の一元化・統合化が図られる。また、水安全計画は、施設の更新計画、改良計画など水道施設のアセットマネジメントにも寄与する。

6) 関係者の連携強化

水源から給水栓に至る全ての段階を視野に入れた危害評価・危害管理の検討により、

水道水源の水質改善や水質監視・水質異常時の対応などの流域関係者等との連携した取組が推進されるとともに、貯水槽水道を含めた給水過程での水質管理の向上に資する。

3. 水安全計画の位置づけ

現在進められている ISO9001 などの品質管理システムは、顧客や社会が求めている製品やサービスを、安定して提供するために必要な事項を定めたものであり、浄水場や水質検査機関等がその認証を取得することは、検査データの精度の安定性、品質管理に関わる職員の意識向上等への効果があり、水道に対する信頼を高めることにつながる。品質管理システムのうち、例えば、水道 GLP は水道水の水質検査の信頼性確保に必要な事項を定めた規範で、その取得により水質検査結果の信頼性が客観的に評価される。また、ISO/IEC 17025 は、特定分野における試験結果の信頼性確保に必要な事項を定めたものであり、その取得により認定範囲内の試験結果の客観的信頼性が示される。このように、従前進められてきた品質管理システムは、水道システムを構成する個別要素について、それぞれ信頼性等を評価するものであると言える。

一方、「水安全計画」は、常に信頼性（安全性）の高い水道水を供給し続けるための水道システム全体を包括する計画であり、水道システムにおける水源管理、浄水管理、給配水管理、水質管理等の水源から蛇口までの管理全体を体系化した総合的な品質管理システムと言える。個々の品質管理システムとの関係を図 I-3-1 に示す。

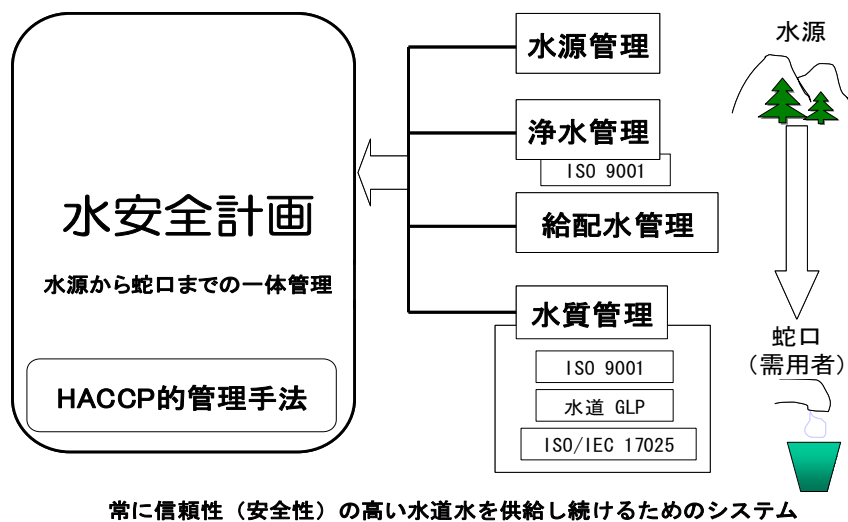


図 I-3-1 水安全計画との関係

水安全計画は、原則として水道事業者等ごとに策定する。そのため、水道用水供給事業者又は用水供給を受けている水道事業者にあつては、直接管理している水道システムの構成要素を中心に策定することとなる。計画策定事業者の管理責任を超える範囲（例えば、用水供給事業者における配水以降や水道事業者における受水槽以降等）については、その部分の管理主体と水安全計画に関する情報交換を行い、必要に応じて協議することにより、総体として安全な水道水の供給を確保することが望まれる。

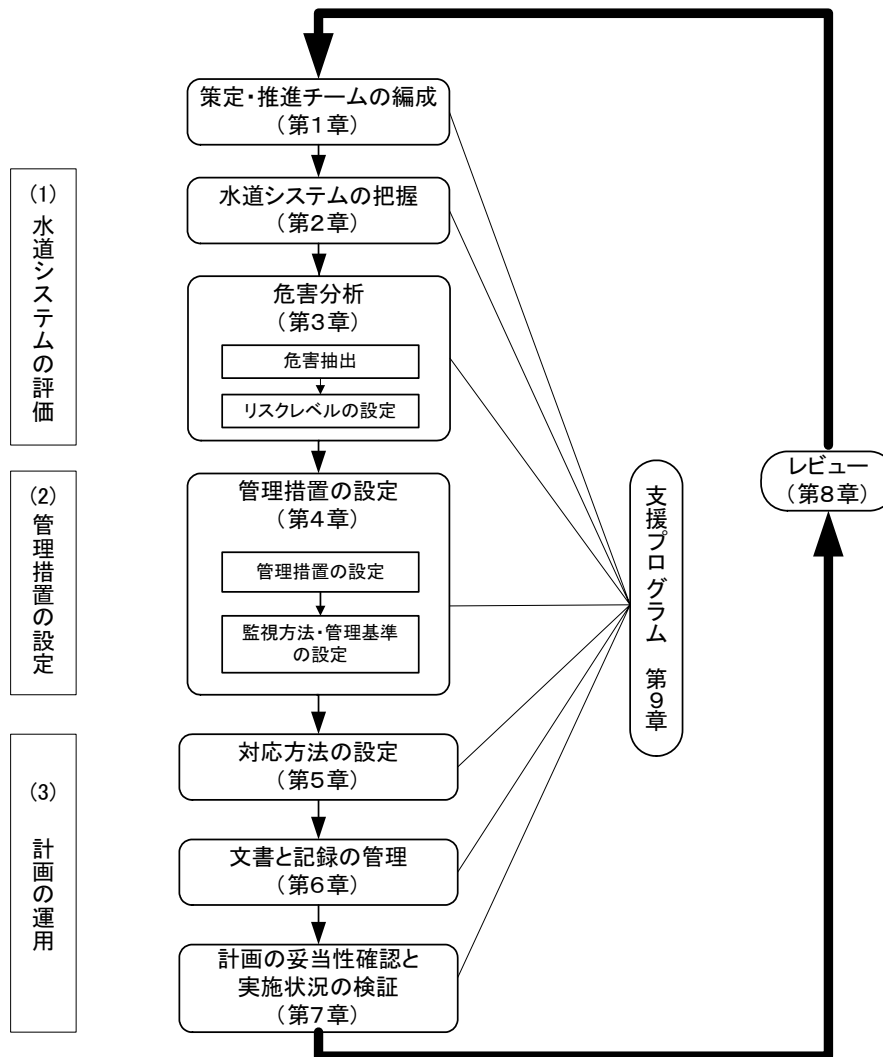
また、水安全計画のうち水源のリスク管理に係る部分については、別途、同一の水源を共有する流域の水道事業者で協同して策定することも効果的である。

II. 水安全計画の策定方法

水安全計画は、(1)水道システムの評価、(2)管理措置の設定、(3)計画の運用の3要素から構成され、以下に示す章立てで構成することが適当である。

1. 水安全計画策定・推進チーム
2. 水道システムの概要
3. 危害分析
4. 管理措置
5. 対応方法
6. 文書と記録の管理
7. 水安全計画の妥当性確認と実施状況の検証
8. レビュー
9. 支援プログラム

この章立てに沿った計画策定と運用の流れを図II-1-1に示す。



図II-1-1 水安全計画の策定と運用の流れ

水安全計画の各章の記述に当たっては、まず、計画を策定し推進するための策定・推進チームを編成する。策定・推進チームは、(1)水道システムの評価として、水道システムの把握を行い、システム内に存在する危害原因事象の抽出及びそのリスクレベルの設定により危害分析を実施する。次に、(2)管理措置の設定として、各危害原因事象に対し管理措置並びに監視方法及び管理基準を設定する。この管理措置の設定が通常時の運転管理の計画となる。そして、(3)計画の運用として、(1)及び(2)を含めた水安全計画をPDCAサイクル(Plan=計画立案、Do=実施、Check=定期的な点検、Act=改善)に沿って運用していくために必要な対応や手続を定める。すなわち、まず、管理基準を逸脱した場合や緊急時の対応方法を設定するとともに、文書と記録の管理方法を定める。また、水安全計画で設定した通常時の運転管理や管理基準を逸脱した場合等の対応については、定期的実施状況を確認して計画の有効性を検証する必要があるため、その手続きを定めておく。さらには計画自体の定期的なレビューについても実施方法を定める。その他、計画の各要素の技術的妥当性等についても記述しておく。

水安全計画は、水道水の安全確保への取組に対する需要者の理解を得ていく手段としても有効であり、需要者にわかりやすく情報提供していくことが重要である。しかし、水安全計画を公表する際には、安全管理上支障が生じない範囲で概要版を作成するなど安全管理上の配慮が必要である。

1. 水安全計画策定・推進チームの編成

水安全計画を策定し推進するための策定・推進チームを編成する。

<解説>

水安全計画の策定には、全体の総括、実際の運転、水質面・施設面からの検討が必要である。このことから、構成メンバーには、技術管理、水質管理に関わる者のほか日常運転に関わるスタッフを含めることが必要である。さらに、有識者、水道の需要者等を加えることも考えられる。

チームは、水安全計画の策定作業とともに、計画の運用・実施の推進役も兼ねるため、チームの編成に当たって以下の事項に留意する。

- ①チームのメンバーは、水道システムの危害原因事象に関する知識があること。
- ②安全な水を保証する全ての変更事項に対する責任、権限がある人を含めること。
- ③日常の作業に関わっている人を含めること。

中程度規模の浄水場の場合の構成と役割の例を以下に示す。

1) 構成

- ・チームリーダー：技術関係の責任者
- ・委員：施設関係の担当者、設備関係の担当者、水質関係の担当者、運転管理の責任者（委託先も含む）

2) 役割

構成員	主な役割
技術関係の責任者	リーダー、全体総括
施設関係の担当者	水源・取水、浄水場、配水・給水での危害原因事象の抽出、危害分析、管理措置の設定 など
設備関係の担当者	同上
水質関係の担当者	水源水質、原水・処理工程水・配水・給水栓水水質の危害原因事象の抽出、危害分析、管理措置の設定 など
運転管理の責任者 (委託先も含む)	浄水場での危害原因事象の抽出、危害分析、管理措置の設定 など

2. 水道システムの把握

2. 1 水道システムの概要整理

水道システムの概要を整理する。

<解説>

水源から給水栓に至るまでの水道システムの概要を整理して、対象とする浄水場の基礎情報を再確認する。具体的には、以下のような項目に関する情報を整理する。

- ①事業形態（水道事業、用水供給事業）
- ②水源の種別（表流水／河川水、表流水／ダム・湖沼水、地下水／井戸水、地下水／伏流水）
- ③水源水域の特徴
- ④浄水処理方法（塩素消毒のみ、急速ろ過 など）
- ⑤配水・給水施設の規模と特徴
- ⑥給水区域の特徴

2. 2 フローチャートの作成

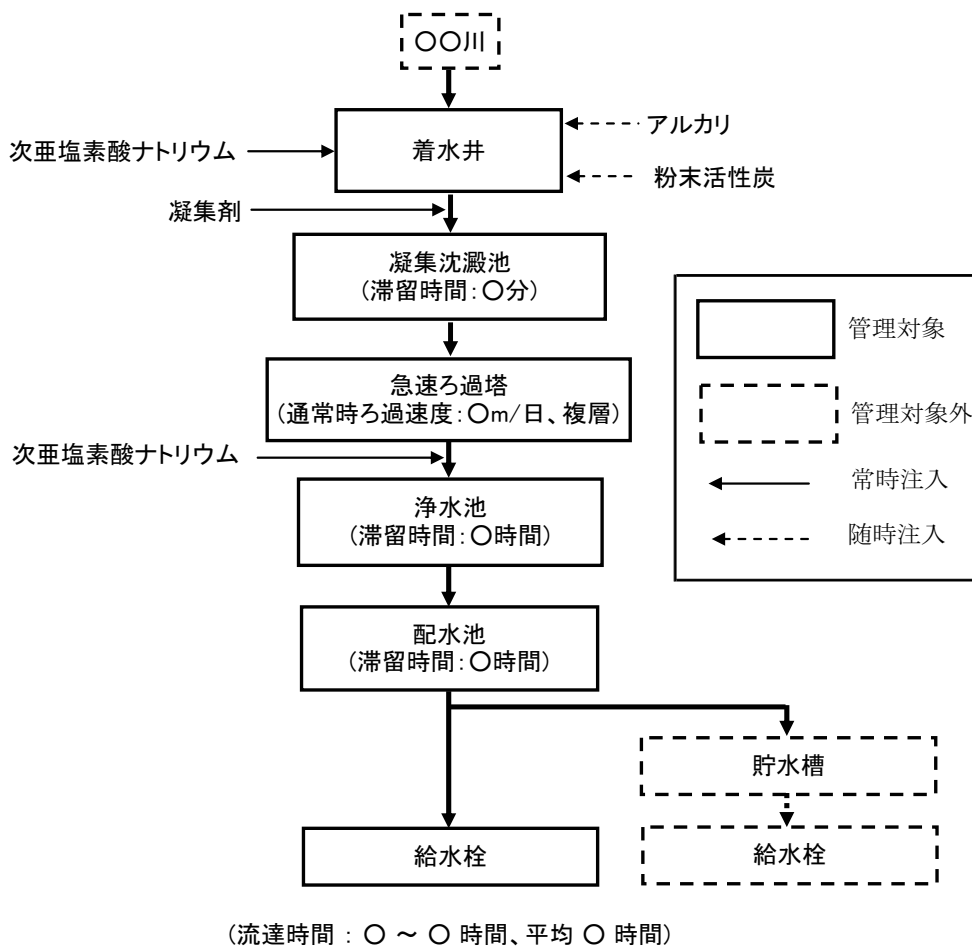
水道システムのフローチャートを作成する。

<解説>

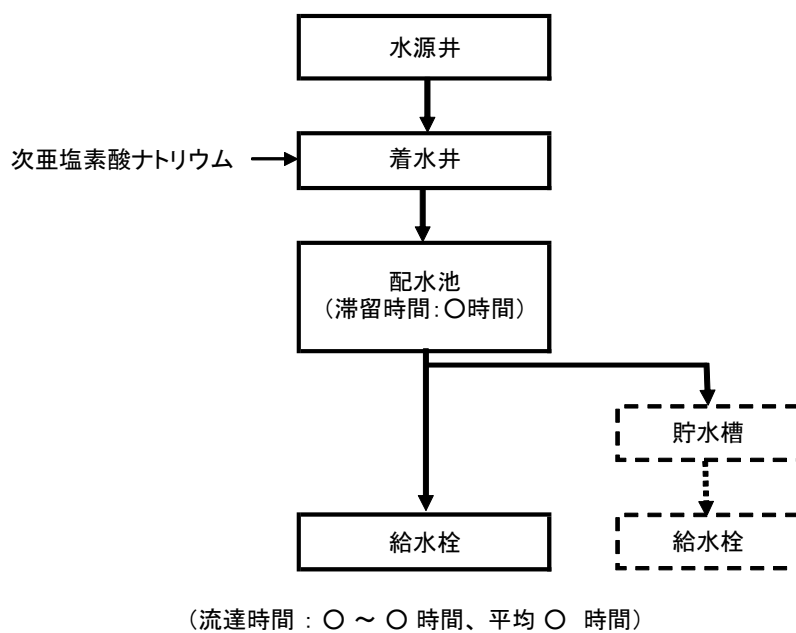
水道システムのフローチャートを作成しシステム全体を把握すると、水源～給水栓の水道システムに存在する危害原因事象を抽出しやすくなる。

フローチャートには、滞留時間、薬品注入点など最小の情報を入れた簡易なフローチャートと、全ての本川、支川、主な浄水施設（容量、系列数）、水質検査計画採水地点、監視装置の種類と地点、排水処理などの情報を含めた詳細なフローチャートがある。必要に応じて使い分けると便利である。フローチャート作成に当たっては水源から給水栓に至る現地踏査も踏まえ、その内容について確認することも重要である。

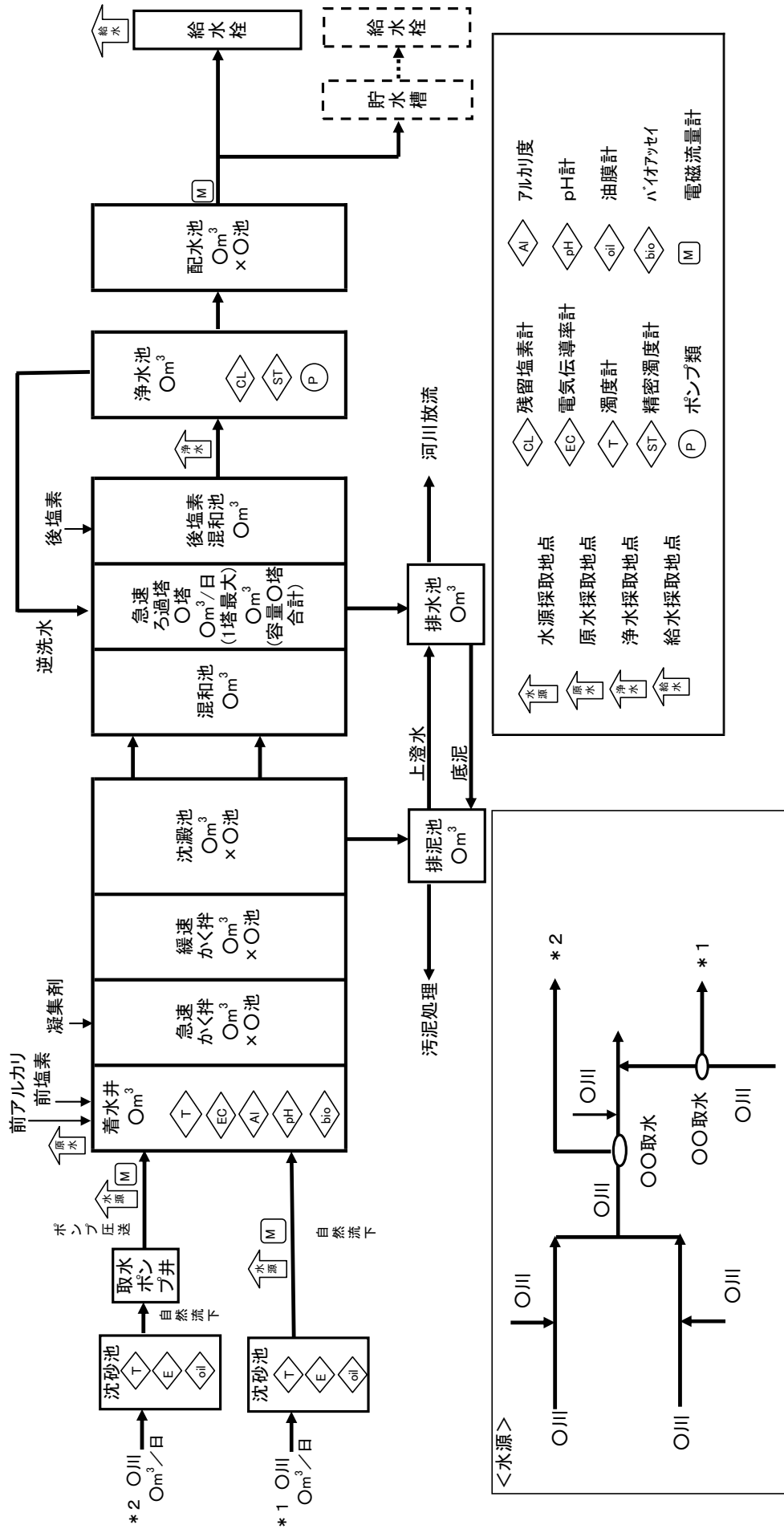
凝集沈澱＋急速ろ過を行っている浄水場及び塩素消毒のみの浄水場における簡易なフローチャートの例を図Ⅱ－2－1、図Ⅱ－2－2に、詳細なフローチャートの例を図Ⅱ－2－3、図Ⅱ－2－4に示す。



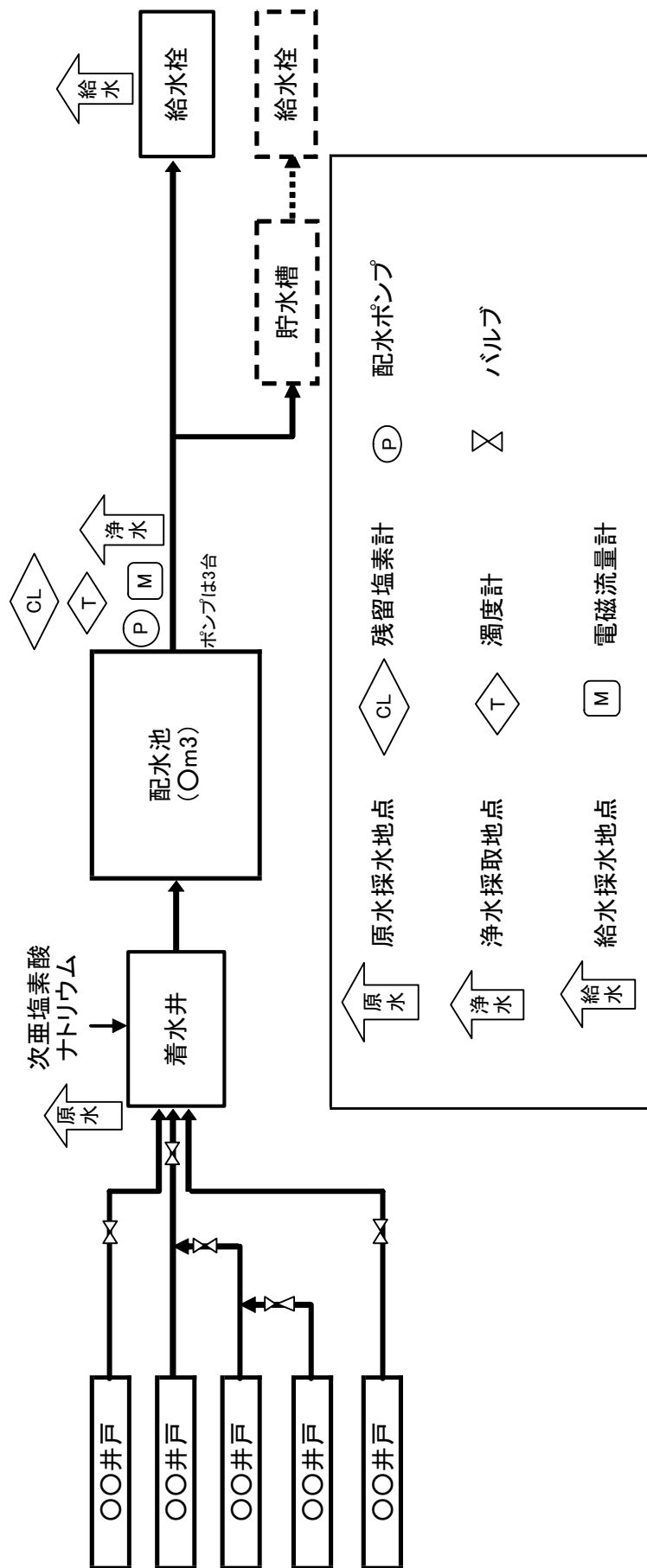
図Ⅱ-2-1 簡易なフローチャート例 (凝集沈澱+急速ろ過)



図Ⅱ-2-2 簡易なフローチャート例 (塩素消毒のみ)



図II-2-3 詳細なフローチャート例 (凝集沈殿+急速ろ過)



図II-2-4 詳細なフローチャート例（塩素消毒のみ）

2. 3 水源～給水栓の各種情報の入手

水源～給水栓について各種情報を入手する。

<解説>

水源～給水栓の水道システムに存在する危害原因事象を抽出するために、関連情報を収集する。

1) 水源、取水情報

水源、取水に関して表Ⅱ－2－1に示すような情報を収集する。

水源や取水に関する情報は、関係行政部局や水源流域を同じくする近隣の水道事業者から収集する。

関係行政部局から収集できる情報には次のようなものがある。

- ①環境衛生関係部局；特定事業場、河川水質、地下水水質、水質汚染事故などに関する情報、し尿処理、廃棄物処理などに関する情報
- ②河川関係部局；河川流量、河川水質などに関する情報
- ③農林関係部局；農薬使用状況、家畜頭数、畜産排水処理などに関する情報
- ④下水道関係部局；下水処理などに関する情報

情報の収集に際し、近隣の水道事業者と情報の共有を図ることが望ましい。特に水源流域や水源に関する情報は、水源流域を同じくする水道事業者で連携して情報収集、整理を行う。中小水道事業者においては、情報収集体制の確立している大規模水道事業者に情報提供を依頼するのも有効である。

水源流域や水源に関する情報収集とともに、収集した情報を利用しやすい形にしておくことも必要である。収集した水源情報、特に汚濁源情報の施設の位置等を地図上に記入し、図Ⅱ－2－5、図Ⅱ－2－6に例示するような水源流域図を作成するのが望ましい。

2) 浄水場～給水栓

浄水場～給水栓に関して表Ⅱ－2－2に示すような情報を整理する。

整理した情報を利用しやすくするために、前述の水道システムのフローチャートに加え、各種情報の図化や判りやすいフォーマットでの整理を行う必要がある。配水施設の情報の図化の例として、配水系統図を図Ⅱ－2－7、図Ⅱ－2－8に示す。また、モニタリング機器のメンテナンスの項目、頻度の整理例を表Ⅱ－2－3に示す。

表Ⅱ-2-1 (1) 水源、取水情報収集内容 (1)

箇所	種別	資料項目		備考
		下水処理場 農業集落排水 コミュニティプラ ント し尿処理場	①位置、排水先 ②諸元 (処理方式、計画処理水量、現況処理水量、排水水質)	
水源流域	下水処理施設等	工場	①位置、排水先 ②排出汚染物質の種類と量 ③諸元 (処理方式、排水量、排水水質)	<ul style="list-style-type: none"> ・処理施設がない場合は、流域別の生活排水量を調査 ・廃棄物処理場、最終処分場を含む ・水道特有の化学物質 (シクロキシルジシ、臭気物質、香料、フェノールなど) 及び排水 (油とのエマルジョンなど) についても、可能な範囲で収集する
	鉱・工業等	鉱山、発電所	①位置 ②諸元 (採掘物質、発電量等)	<ul style="list-style-type: none"> ・休廃止鉱山も含む ・管理状況についても調査
		家畜頭数	牛、豚	
	畜産業	排水処理施設	①位置、排水先	
			②諸元 (処理方式、排水量、排水水質)	
	農業	農業	①散布時期	<ul style="list-style-type: none"> ・硝酸態窒素が高濃度に検出される場合には肥料についても調査
			②散布場所 ③種類、量	
	ゴルフ場	農業	①位置、排水先	
			②農薬種類、散布量	
	その他	その他	①その他の汚染を引き起こす可能性のある活動	
②地質 ③野生動物生息状況				
	各種計画、条例	①保全計画 ②開発計画 ③水質保全条例、水源保護条例		

* 水源が地下水の場合、水源井から半径1,000m程度の範囲の汚濁源の情報を収集、整理する。

表Ⅱ-2-1 (2) 水源、取水情報収集内容 (2)

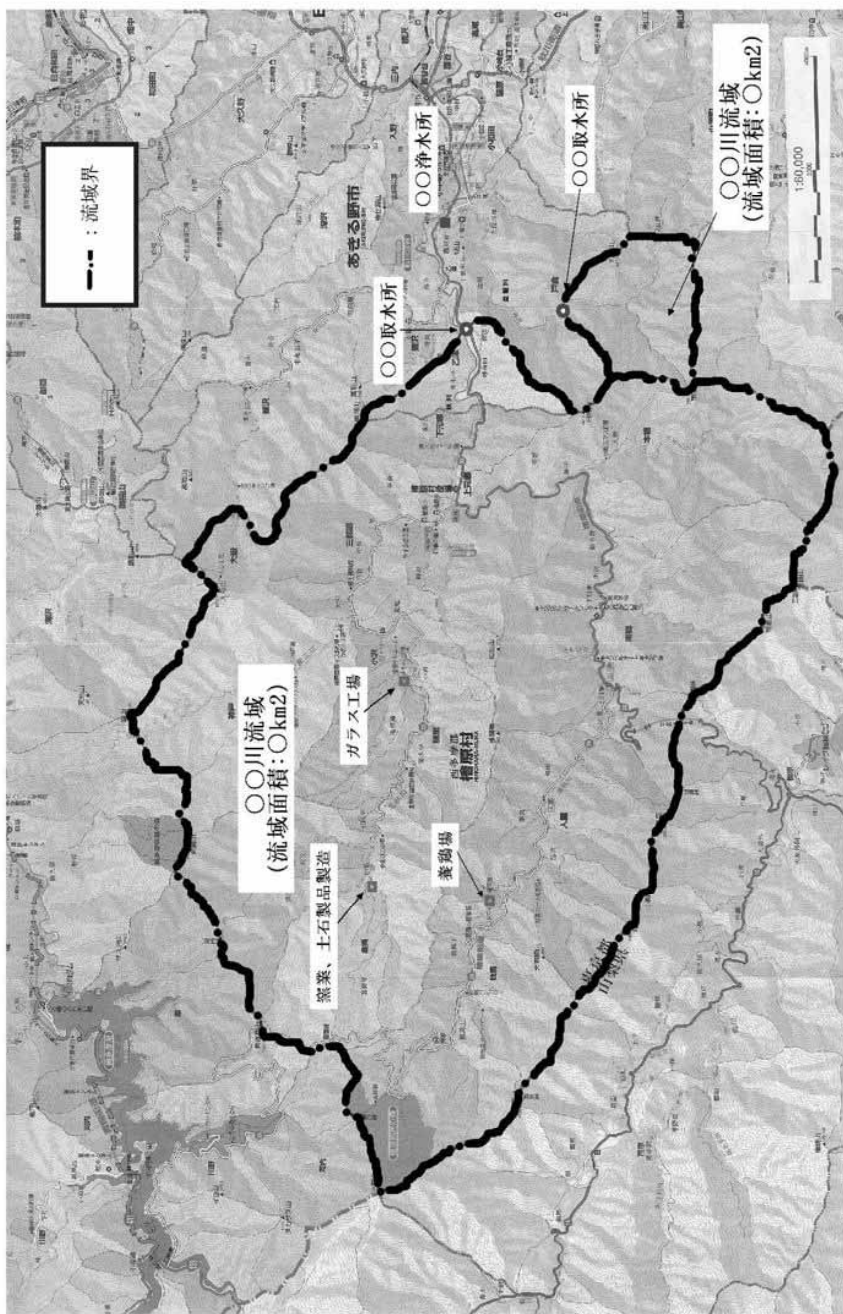
箇所	種別	資料項目		備考	
		河川流量	主要地点流量		
表流水 ダム 湖沼	表流水、ダム、湖沼の状況	河川水質	主要地点水質 (BOD 等環境関連項目)	・5~10年 ・5年程度 ・5年程度	
		水質事故	①時期 ②場所 ③内容、原因		
水源	その他	その他	①気象 (年降水量、時間降水量等) ②その他特記事項	・気象データを入力する場合の地点は流域内を反映する適切な箇所	
		帯水層の概況	被圧、不圧の区別等		
		地下水水質	鉄、マンガン、硝酸態窒素、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン等	・5年程度	
	地下水	地下水の状況	①時期 ②場所 ③内容、原因	・5年程度	
		井戸諸元	①揚水量 ②井戸深さ		
	取水・ 導水施設	井戸の状況	設備概要	①水源井周辺の柵の有無 ②ケーシングの状況 ③施設の破損状況	・現地調査による
		取水	①取水方式 (堰、塔、門、枠、管渠、ポンプ、集水埋管) ②沈砂池の有無		
導水		①導水方式 (管、渠) ②原水調節池の有無、容量			
その他	その他	①事故事例			
		②その他特記事項			

表Ⅱ-2-2 (1) 浄水場～給水栓に関する情報収集内容 (1)

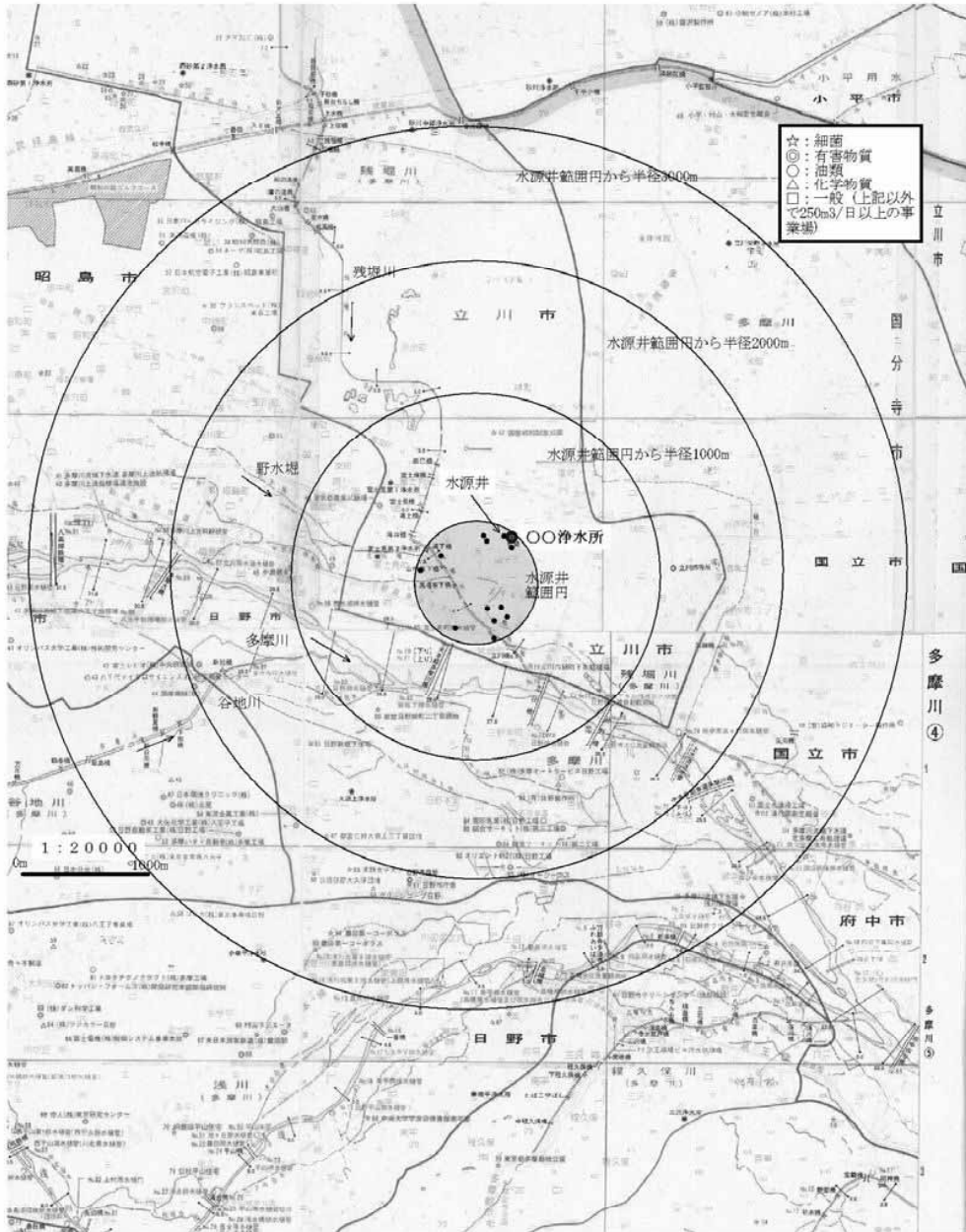
箇所	種別	資料項目	備考
浄水施設	浄水処理プロセス	①浄水処理方式 (急速ろ過等) ②浄水処理フロー ③薬品注入点 (種類と注入点をフローチャートに記入) ④特記事項	
	排水処理プロセス	①排水処理方式 (加圧脱水、天日乾燥等) ②排水処理フロー ③薬品注入点 (種類と注入点をフローチャートに記入) ④特記事項	・返送がある場合は注意 (原水の一時的濁度上昇、クリプトスピロジウムの返送等)
	施設概要	①水量 (計画水量、平均水量) ②大きさ (縦×横×高さ、容量) ③平面図、断面図、計装フロー、受変電設備結線図、システム系統図、配管系統図	
	モニタリング機器	水量、水位 水質 ①地点、②項目、 ③メンテナンス頻度	
	浄水薬品	①種類 ②注入率 (注入能力、実績 (平均、最大)) ③保管状況 (場所、量、最低保有量、保管の考え方、購入頻度) ④特記事項	
	水質	定期水質検査 (原水、浄水) 維持管理データ (原水、工程水、浄水)	水道水質基準項目等 水温、pH値、残留塩素、濁度、電気伝導率
	浄水池	容量	・月データ ・5年程度 ・日データの月最大、最小、平均 ・5年程度
	管理目標値	pH値 濁度 残留塩素	沈澱水、浄水等 沈澱水、ろ過水等 沈澱水、ろ過水、浄水
	その他	①運転管理マニュアル ②場内における事故事例 ③特記事項	

表Ⅱ-2-2 (2) 浄水場～給水栓に関する情報収集内容 (2)

箇所	種別	資料項目	備考	
給配水施設	管路	①管径、②管の種類、③敷設年度 ④配管図、配水系統図、管網図等		
	配水池	①材質 ②大きさ、滞留時間 (縦×横×高さ、平均滞留時間、最大滞留時間) ③ポンプ仕様 (吐出量、定格電流等)		
	配水施設機器	水量、水位	①地点、②項目、 ③メンテナンス頻度	
		水質	①追加塩素の有無、②種類、③注入率 (能力、実績 (最大、平均)) ④保管状況 (場所、量、最低保有量、保管の考え方、搬入頻度) 等	
	水質	水温、pH値、残留塩素等	・日データの月最大、最小、平均 ・5年程度	
	その他	①事故事例 (配管破損等) ②特記事項 (洗管頻度、赤錆の発生、圧力等)		
	給水区域の概要	①給水区域、給水件数 ②貯水槽の個数 (10m ³ 以下、10m ³ を超えるもの) ③直結増圧給水件数		
		給水管	・工業用水道の規模、諸元 ・専用水道の規模、諸元	・給水区域に工業用水道、専用水道がある場合
			①装置の材質 (鉛、銅等)、②鉛管残存状況 (件数、長さ)	・可能な範囲で収集する
	水質	毎日検査項目	濁度、色度、残留塩素	・日データの月最大、最小、平均 ・5年程度
定期水質検査		水道水質基準項目等	・月データ ・5年程度	
その他	①毎日水質データの把握方法 (委託、自動計器等) ②事故事例 (配管破損、クロソコネクション等) ③特記事項 (洗管頻度、赤錆の発生、圧力等)		・給配水過程で変化しない項目は浄水データを参照	
その他	苦情、問合せ状況	①内容 (赤水、黒水、異物、水量等)、②件数		
	その他	①危機管理対応マニュアル ②特記事項 (セキユリテイ、雷等)		



図Ⅱ-2-5 水源流域図(1)



図II-2-6 水源流域図(2)

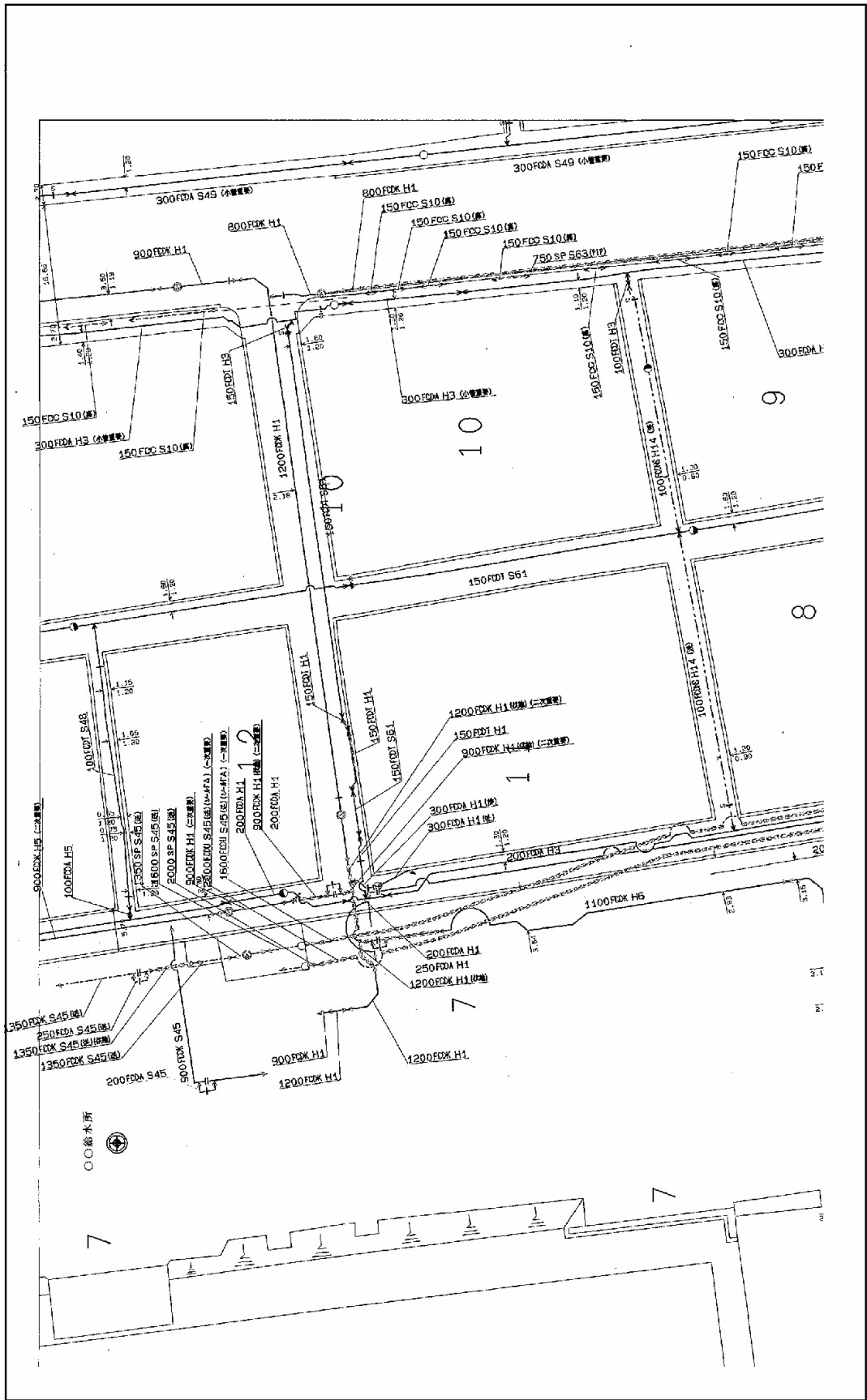


図 II - 2 - 7 配水系統図 (1)

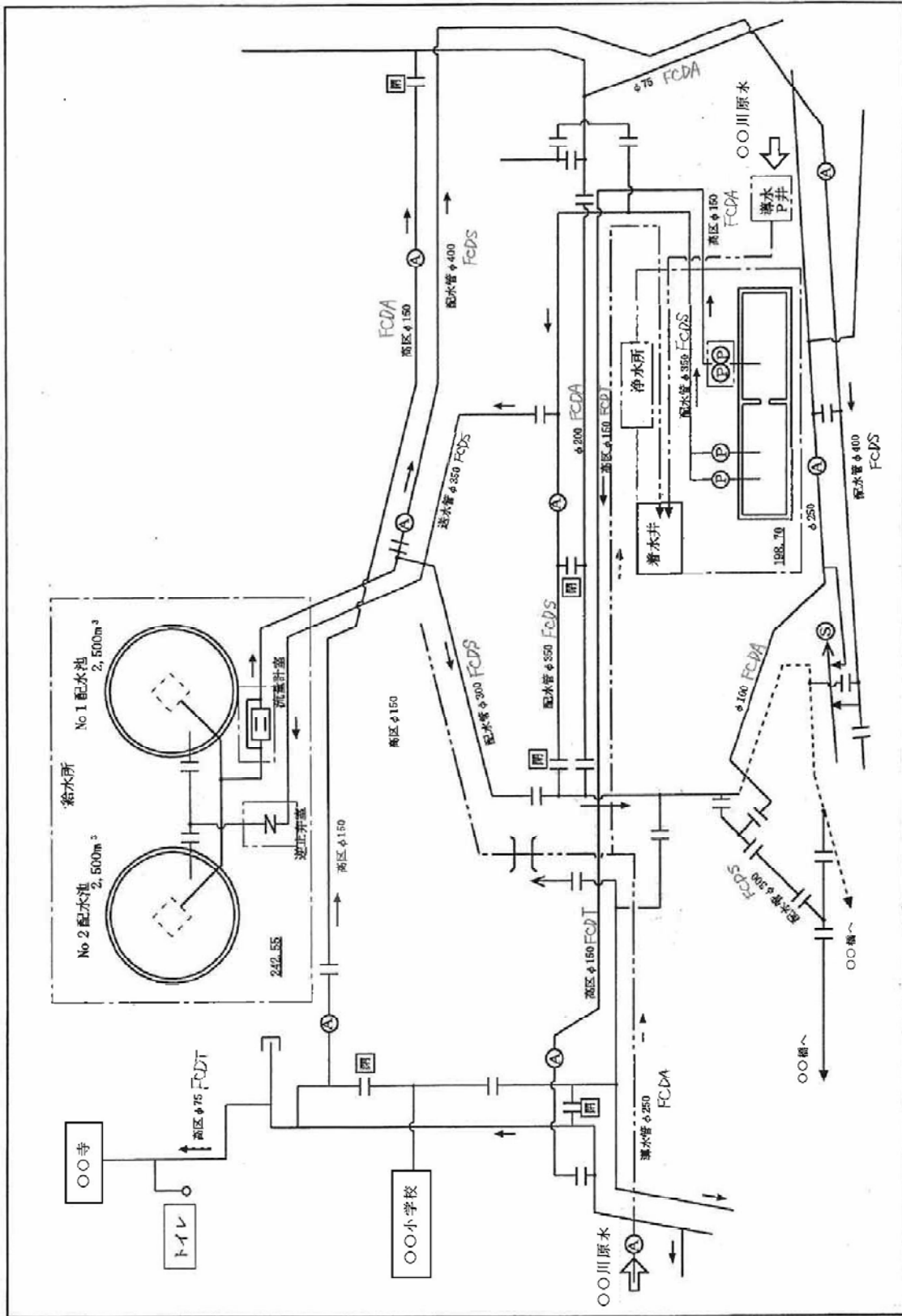


図 II - 2 - 8 配水系統図 (2)

表Ⅱ-2-3 モニタリング機器の保守点検内容及び点検回数

機器名		保守点検内容	点検回数	備考
濁度計	定期点検	<ul style="list-style-type: none"> ・分析部点検 ・運転状態確認 ・消耗品等取替 ・ループ確認 	1回/年	
	校正作業	<ul style="list-style-type: none"> ・各部点検清掃及び動作確認 ・ゼロ、スパン校正 ・洗浄装置点検 	12回/年	1ヶ月ごと
残留塩素計	定期点検	<ul style="list-style-type: none"> ・運転状態確認 ・消耗品等取替 ・ループ確認 	1回/年	
	校正作業	<ul style="list-style-type: none"> ・各部点検清掃及び動作確認 ・ゼロ、測定値校正 ・分析部点検 	12回/年	1ヶ月ごと
電磁流量計		<ul style="list-style-type: none"> ・各部外観点検 ・変換器特性試験 ・測定値校正 ・各部電圧測定 ・絶縁抵抗等測定 ・動作確認 ・ループ確認 	1回/年	

3. 危害分析

3. 1 危害抽出

水道システムに存在する危害原因事象の抽出を行う。

<解説>

水源～給水栓の水道システムについて情報収集を行った後、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の抽出を行う。

危害原因事象の抽出は、前述のフローチャートを参考に、まず水源流域及び水源から始め、取水・導水、浄水、配水、給水の各プロセスで発生が想定される危害原因事象を検討、特定することにより行う。

危害原因事象の発生プロセスの想定に際しては、工場排水等の恒常的な汚染源、浄水処理プロセス、施設の維持管理のほか、貯水槽水道、気象、事故等の因子にも配慮する。また、危害原因事象に関連する水質項目についても検討し特定しておく。

危害原因事象を抽出するための、発生箇所別の危害原因事象の例を表Ⅱ－3－1に示す。なお、地震については、各事業者で策定されている震災対策マニュアル等によるものとし、本ガイドラインでは地震による水道システムへの直接の危害を除外した。

関連する水質項目とは、その危害原因事象により引き起こされる危害となる水質項目であり、以下のような項目を考える。なお、危害原因事象によっては、複数の水質項目が特定される場合もある。また、関連する水質項目が特定できない場合もある。そのような場合は一般的に「汚染物質」と記述しておく。

- ①残留塩素
- ②水質基準項目
- ③水質管理目標設定項目（①、②と重複するものは除く）
- ④耐塩索性病原生物（クリプトスポリジウム、ジアルジア）
- ⑤④以外の病原生物
- ⑥油
- ⑦アンモニア態窒素
- ⑧外観
- ⑨異物
- ⑩水量
- ⑪その他

表Ⅱ－３－１ 発生箇所別の危害原因事象の例

発生箇所		危害原因事象	
水源流域		PRTR 対象物質、油、農薬、耐塩素性病原生物、その他の汚染物質等の流出（例えば、工場排水、下水放流等）	
水源	水源河川等	工事に伴う水質悪化、 渇水時の水質悪化、	降雨時の高濁度、 土壌由来による水質汚濁
	水源井戸	ケーシング破損、 有機塩素系溶剤高濃度	スクリーン閉塞、
取水・導水	取水	取水堰破損 取水口閉塞	
	導水	車両事故 不法投棄	
浄水場	着水井	薬品の過剰注入 薬品の注入不足	
	沈澱池*	フロック沈降不足、 短絡流	スラッジ堆積、
	ろ過池*	洗浄不足 濁度漏洩	
	浄水池*	残留塩素不足 内面塗装剤剥離	
	浄水薬品関連設備	有効塩素濃度低下、 注入機故障・注入管破損	塩素酸濃度上昇、
	計装設備	サンプリング管目詰り 計器指示値異常	
配水	配水池	モニタリング機器異常 防虫ネット破損	
	配水管	腐食 赤水、黒水	
給水		クロスコネクション、 消毒副生成物増加	残留塩素不足、
貯水槽水道		人為的毒物投入、 消毒副生成物増加、	残留塩素不足、 防虫ネット破損

* 対象とする浄水場の浄水プロセスに応じて設定する。

各プロセスで発生が想定される危害原因事象の検討に際しては、水質測定結果の解析も有効な情報となる。例えば、過去の水質測定結果と水質基準値等との比較から問題となりうる水質項目を抽出し、当該水質項目の高濃度の原因となった危害原因事象を特定する方法もある。なお、危害原因事象が特定できない場合は「不明」としておく。

水質測定結果と水質基準値との比較を行った事例を表Ⅱ－３－２に示す。この表は、原水、浄水（浄水場出口水）及び給水栓水の3ヶ年の水質測定結果の最大値の水質基準値に対する割合を示したものであり、水質基準値に対する割合が高い水質項目としてトリクロロエチレン等が抽出される。このようにして問題となりうる水質項目を抽出した後、その危害原因事象を特定していくこととなる。

我が国の水道で発生した水質事故事例も危害原因事象の抽出の参考となる。水質汚染事故による水道の被害状況、及び日本の水道で発生した水質事故事例を資料編に示す。これらの資料から水質汚染事故の約半数は油類に起因していることが判る。

表II-3-2 水質測定結果の水質基準値との比較分析 (最大値の水質基準値に対する割合)

	水質基準値	第1水源井	第2水源井	第3水源井	第4水源井	第5水源井	第6水源井	第7水源井	第8水源井	第9水源井	原水	浄水	給水
一般細菌	100個/ml以下	9%	9%	1%	2%	2%	0%	0%	3%	0%	70%	0%	7%
大腸菌	検出されないこと	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
カドミウム及びその化合物	0.01mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	0%	0%
水銀及びその化合物	0.005mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	0%	0%
セレン及びその化合物	0.01mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	0%	0%
鉛及びその化合物	0.01mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	0%	0%
ヒ素及びその化合物	0.01mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	0%	0%
六価クロム化合物	0.05mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	0%	0%
シアニ化物イオン及び塩化シアニ	0.01mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	0%	0%
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	10mg/L以下	24%	19%	13%	15%	26%	16%	23%	9%	32%	22%	20%	21%
フッ素及びその化合物	0.5mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9%	9%	9%
ホウ素及びその化合物	1.0mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4%	3%	3%
四塩化砒素	0.002mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15%	10%	5%
1,4-ジオキサベンゼン	0.05mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2%	2%	2%
1,1-ジクロロエチレン	0.02mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5%	5%	4%
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3%	3%	2%
ジクロロメタン	0.02mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	0%	0%
トリクロロエチレン	0.01mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7%	4%	3%
トリクロロエチレン	0.03mg/L以下	4%	1%	3%	1%	2%	1%	220%	7%	77%	90%	90%	27%
ベンゼン	0.01mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	0%	0%
クロロ酢酸	0.02mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13%
クロロホルム	0.06mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10%
ジクロロ酢酸	0.04mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3%
ジブロモクロロメタン	0.1mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	0%	0%
臭素酸	0.01mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15%
総トリハロメタン	0.1mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16%
トリクロロ酢酸	0.2mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1%
ブロモシクロロメタン	0.09mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8%
フロモホルム	1.0mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%
ホルムアルデヒド	0.08mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%
亜鉛及びその化合物	1.0mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2%	0%	0%
アルミニウム及びその化合物	0.3mg/L以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
錳及びその化合物	1.0mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	0%	0%
銅及びその化合物	1.0mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	0%	0%
ナトリウム及びその化合物	200mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7%	7%	7%
マンガン及びその化合物	0.05mg/L以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	8%	4%	6%	0%
塩化物イオン	200mg/L以下	4%	5%	4%	5%	5%	4%	4%	3%	5%	4%	4%	7%
カルシウム、マグネシウム等(硬度)	300mg/L以下	32%	29%	26%	25%	27%	26%	26%	19%	26%	29%	27%	28%
蒸発残留物	500mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36%	34%	34%
陰イオン界面活性剤	0.2mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	0%	0%
ジェオスミン	0.0001mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%
2-メチルイソボルネオール	0.0001mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%
非イオン界面活性剤	0.02mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	0%	0%
フェエノール類	0.005mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	0%	0%
有機物(全有機炭素の量)	5mg/L以下	4%	2%	0%	2%	2%	2%	4%	2%	0%	0%	0%	8%
pH値(最大値)	8.6	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
pH値(最小値)	5.8	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
味	異常でないこと	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%
臭気	異常でないこと	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%
色度	15度以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	20%	20%
濁度	2度以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	15%

注) 超過割合=測定値/水質基準値
 ただし、大腸菌、味、臭気、「不検出」又は「異常なし」の場合は超過割合=0%、「検出」又は「異常」の場合は超過割合=100%とした。
 pH値(最大値):測定値(最大値)が8.6(水質基準値上限)を超えた場合は超過割合=100%とした。
 pH値(最小値):測定値(最小値)が5.8(水質基準値下限)未満の場合は超過割合=100%とした。

3. 2 リスクレベルの設定

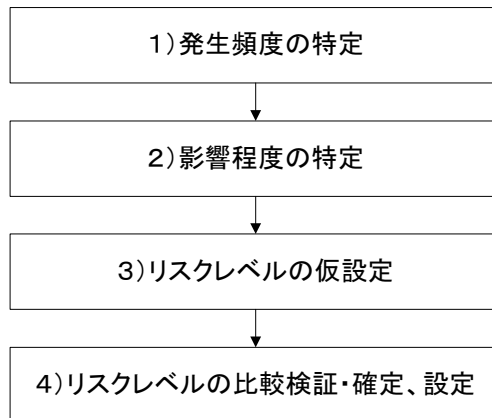
抽出した危害原因事象について発生頻度、影響程度を検討し、リスクレベルを設定する。

<解説>

3. 1で抽出された危害原因事象について、そのリスクレベルの設定を行う。得られたリスクレベルは、新たな管理措置の導入や現状の管理措置の改善等の必要性や優先度を判断する根拠にするとともに、管理措置の内容・水準の検討のための材料にする。例えば、ある危害原因事象に対して既に管理措置が存在する場合、当該管理措置（浄水設備等）の維持管理水準（計画的な予防保全、予備機の設置、故障時対応など）や、その運転状況の監視体制（常時自動監視、定期的な手分析、目視による巡視など）は、リスクレベルに応じて設定する。

リスクレベルの設定は以下の手順で行う。

- ①発生頻度の特定
- ②影響程度の特定
- ③リスクレベル設定マトリックスによるリスクレベルの仮設定
- ④リスクレベルの比較検証・確定



図Ⅱ－3－1 リスクレベルの設定の手順

このリスクレベルの設定の手順において用いる発生頻度の分類、影響程度の分類、リスクレベル設定マトリックスについては、後述の管理措置との整合性に配慮して水安全計画の策定水道事業者が設定すべきものである。

以下、リスクレベルの設定を順を追って解説する。

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、例えば表Ⅱ－3－3に示すようなカテゴリーに分類する。発生頻度の特定に当たっては、水質測定結果の基準値等に対する割合が高くなる頻度の解析や、浄水場運転員、関係者の経験などが参考となる。

表Ⅱ－３－３ 発生頻度の分類例

分類	内容	頻度
A	減多に起こらない	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) 影響程度の特定

抽出された危害原因事象の影響程度について、表Ⅱ－３－４の例に示すようなカテゴリーに分類する。

表Ⅱ－３－４ 影響程度分類（例－１）

分類	内容	説明
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。

また、危害原因事象に関連する水質項目に水道水の水質基準値や目標値が設定されている場合には、その危害原因事象が発生した場合に想定される水道水の水質（危害時想定濃度）に応じて以下の例のように影響程度を分類することも考えられる。

表Ⅱ－３－４ 影響程度分類（例－２）

(1) 健康に関する項目	
a	危害時想定濃度 ≤ 基準値等の10%
b	基準値等の10% < 危害時想定濃度 ≤ 基準値等
c	基準値等 < 危害時想定濃度（大腸菌、シアン化合物、水銀等、並びに残留塩素以外の項目）
d	基準値等 < 危害時想定濃度（大腸菌、シアン化合物、水銀等） 危害原因事象の発生時に残留塩素が0.1mg/L未満
e	基準値等 ≪ 危害時想定濃度 危害原因事象の発生時に残留塩素が不検出
(2) 性状に関する項目	
a	危害時想定濃度 ≤ 基準値等
b	基準値等 < 危害時想定濃度（苦情の出にくい項目）
c	基準値等 < 危害時想定濃度（苦情の出やすい項目）
d	基準値等 ≪ 危害時想定濃度

3) リスクレベルの仮設定

発生頻度と影響程度から表Ⅱ－3－5の例に示すような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する。

水道水の場合、発生頻度が小さくても影響程度が大きい危害原因事象は重要と考えるべきである。このマトリックス例では、影響程度が取るに足らないものは発生頻度が多くても問題ないのでレベルは1とした。一方、甚大な影響が現れるおそれがある場合は滅多に起こらないものであっても発生すれば問題は大きいのでレベルは5とした。

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し、最終的なリスクレベルとして確定する。

リスクレベルの記載例を表Ⅱ－4－3、表Ⅱ－4－4（後掲）に示す。

表Ⅱ－3－5 リスクレベル設定マトリックスの例

				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
危害原因事象の発生頻度	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
	やや起こる	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
	滅多に起こらない	1回/10年以上	A	1	1	1	2	5

4. 管理措置の設定

4. 1 現状の管理措置、監視方法の整理

抽出した危害原因事象に対する現状の管理措置及び監視方法を整理する。

<解説>

3. 1で抽出した危害原因事象に対する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する。

1) 管理措置

管理措置とは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ことを目的とした管理手段を意味し、例えば沈澱・ろ過などの浄水処理や配水場での追加塩素注入などが含まれる。管理措置は水道を構成する水源、浄水場、給配水などのすべての段階で設定することができる。管理措置には危害を直接的に除去又は軽減する「処理」のほかに、危害原因事象の発生を未然防止する、又は発生の徴候を把握する「予防」が含まれる。水道事業者はさまざまな管理措置をすでに導入しており、それらの例を表Ⅱ-4-1に示す。

表Ⅱ-4-1 管理措置の例

	予防	処理
水源	水源保護区域の設定、水源保全の啓発・要望活動、排水経路の変更、水源水質調査、排水の水質試験、汚濁負荷源調査	貯水池でのばっ気
浄水場	侵入警報装置、設備の予防保全(点検・補修等)、浄水用薬品の品質確認、危害として抽出された水質項目の水質試験	凝集、沈澱、ろ過、粒状活性炭処理、紫外線照射、オゾン処理、塩素処理、粉末活性炭処理、酸・アルカリ処理
給配水	通気孔等の防虫ネット、侵入防止フェンス、水道管の品質規格の導入	追加塩素処理
貯水槽	定期の検査、情報提供(蓋の施錠、定期清掃の指導)	

2) 危害原因事象及び関連する水質項目に対応する現状の管理措置の整理

水道システムの概要やフローチャートなどを参考に、危害原因事象と関連する水質項目の各組合せに対して現在採られている管理措置を整理する。

一つの危害原因事象に対して関連する水質項目が複数ある場合で、管理措置が異なる場合は水質項目毎に管理措置を整理する。例えば、河川工事によりアンモニア態窒素及び濁度が上昇する場合はそれぞれの水質項目で管理措置が異なる（アンモニア態窒素に対しては塩素注入、濁度に対しては凝集剤注入など）。

3) 管理措置に対応する監視方法の整理

各管理措置に対する現状の監視方法を整理する。監視は管理措置が機能していることを確認するために行うもので、管理措置に応じてさまざまな監視方法がある。基本的に「予防」に分類される管理措置では、当該措置の実行自体又は実施された結果を確認することによる場合が多い。一方、「処理」に分類される管理措置では、関連する水質項目を監視する場合と管理措置の機能状況を代替的に評価できる項目を監視する場合などがあり、その方法としては、水質計器等を用いた測定や手分析などが行われている。

管理措置の分類ごとの監視方法の例を表Ⅱ－４－２に示す。管理措置によっては監視方法が設定できない場合もありうる。

表Ⅱ－４－２ 管理措置と監視方法の例

分類	管理措置	監視方法
予 防	水源保護区域の設定	現場での定期確認、 調査結果の確認、 点検補修時の現場での 確認
	水源水質調査	
	設備の予防保全（点検・補修等）	
	通気孔等の防虫ネット	
処 理	貯水池でのばっ気	計器による連続測定、 現場での定期確認、 手分析
	ろ過	
	粒状活性炭処理	
	塩素処理	

4) 現状の管理措置等の整理表

各危害原因事象について、関連水質項目及びリスクレベルと、現状の管理措置及び監視方法とを整理した表を作成する。整理した表の例を表Ⅱ－４－３、表Ⅱ－４－４に示す。表には危害原因事象の発生箇所順に危害事象及び関連する水質項目を列挙する。次いで、「3. 危害分析」で設定したリスクレベルを記載し、管理措置の有無、監視方法の分類を番号で示した上で、管理措置の内容と監視方法を記述する。この表における監視方法の分類とその番号は表Ⅱ－４－５により、また、監視計器の略記号は表Ⅱ－４－６による。

表Ⅱ－４－５ 監視方法の分類例

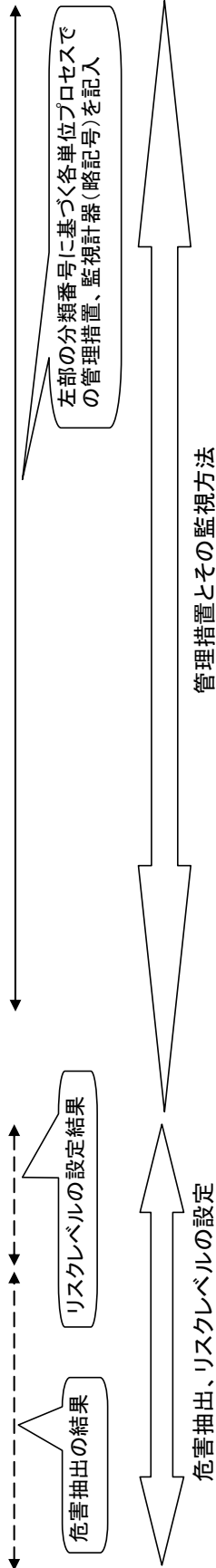
監視方法	番号
なし	0
現場等の確認	1
実施の記録	2
手分析	3
計器による連続分析(代替項目)	4
計器による連続分析(直接項目)	5

表Ⅱ－４－６ 監視計器と略記号の例

計器の名称	略記号
バイオアッセイ	B
残留塩素計	R
濁度計	T
アルカリ度計	A
電気伝導度計	E
臭気	D
pH計	P
塩素要求量計	C
紫外線吸光度計	U

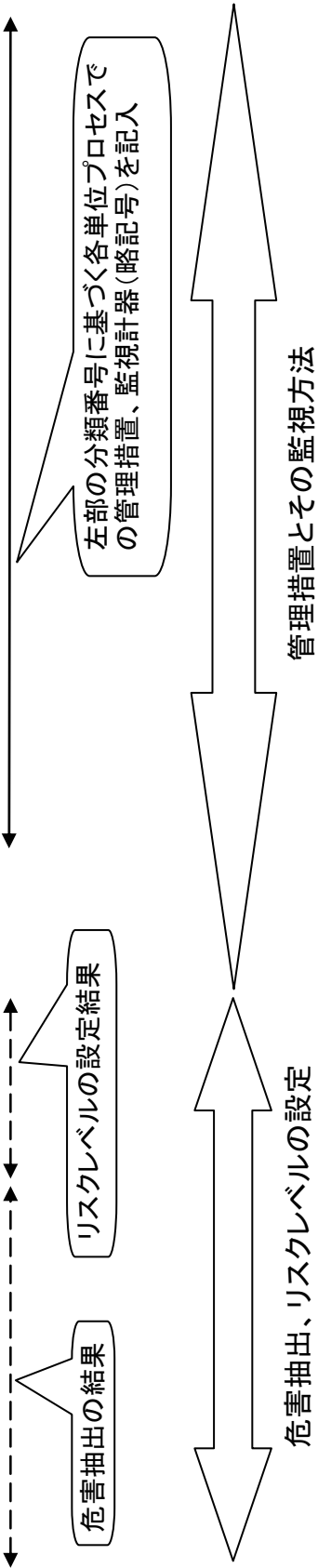
表 II-4-3 危害原因事象、関連水質項目、リスクレベル、管理措置及び監視方法の整理例（急速ろ過の場合）

No	発生箇所	危害原因事象	関連する水質項目	発生頻度	影響程度	リスクレベル	管理措置の有無	監視方法の分類	水源	浄水場（急速ろ過方式の例）										貯水槽	給水所	給水栓							
										取水	(水渠)	着水井	混和池	(水渠)	沈殿池	(水渠)	ろ過池	(水渠)	浄水池				配水	場内管路関係	浄水・薬品・計装関連設備				
1	水源	リクレーション	汚染物質	A	b	1	有	1	水源保全区域の設定																				
2	水源	工場廃水	シアン	A	b	1	有	1		B 確認											B								
3	水源	工場廃水	フェノール	A	b	1	有	3		手分析											手分析								
4	水源	下水未処理水の流入	一般細菌	A	b	1	有	4			塩素処理凝集		沈殿								R							手分析	
5	水源	土壌(常時)	溶存マンガ	E	b	4	有	4			塩素処理										R								
6	水源	不明	クリプトスポリジウム	D	d	5	有	4			凝集	P	沈殿								T								
7	水源	大雨濁質	濁度	C	a	1	有	5			凝集	P	沈殿								T								
8	混和池	注入機異常 残塩低下	一般細菌	A	c	1	有	4					沈殿								R								手分析
9	混和池	注入機異常 残塩低下	残留塩素	A	c	1	有	5													R								手分析
10	ろ過池	有効塩素低下 残塩低下	残留塩素	B	d	3	有	5													R								手分析
11	ろ過池	洗浄不足	濁度	B	a	1	有	5													T								
12	配水池	不明	残留塩素	A	d	2	有	5																					手分析
13	貯水槽	人為的投入	毒物	A	d	2	なし	-																					手分析



表II-4-4 危害原因事象、関連水質項目、リスクレベル、管理措置及び監視方法の整理例（深井戸・塩素消毒のみの場合）

No	発生箇所	危害原因事象	関連する水質項目	発生頻度	影響程度	リスクレベル	管理措置の有無	監視方法の分類	水源	浄水場(深井戸・塩素消毒のみ例)						貯水槽	給水栓	
										取水	着水井	(水渠)	浄水池	配水	場内管路関係			浄水薬品関連設備
1	取水	老朽化ケーシング破損	濁度	A	a	1	有	1		手分析								
2	着水井	注入機異常 残塩低下	残留塩素	A	c	1	有	5		塩素処理								手分析
3	配水池	不明	残留塩素	A	d	2	有	5										手分析
4	貯水槽	人為的投入	毒物	A	d	2	有	1										情報提供



4. 2 管理措置、監視方法及び管理基準の設定

現状の管理措置及び監視方法を評価し、必要に応じて、新たな管理措置、監視方法及び管理基準を設定する。

<解説>

4. 1で整理した危害原因事象に対する現状の管理措置及びその監視方法が適切かどうかを表Ⅱ-4-3、表Ⅱ-4-4を利用して評価し、必要な場合は新たな管理措置及び監視方法を設定する。また、監視結果を評価するための管理基準を設定する。

1) 危害原因事象のリスクレベルに応じた管理措置の設定

3. 2で設定したリスクレベルを踏まえて、それぞれの危害原因事象に対する現状の管理措置が適切かどうかを評価し、現状の水道システムでは管理措置が設定されていない又は適切でない危害原因事象があれば、新たに管理措置を設定する。すべての危害原因事象に対して少なくとも一つ以上の管理措置を設定することが望ましく、特に、リスクレベルの高い危害原因事象については、必ず管理措置を設定するべきである。また、その場合は、管理措置の内容が適切であるかどうかをより慎重に判断するとともに、新たな管理措置の導入を速やかに行う必要がある。

なお、新たな管理措置等の導入や改良に当たっては、財政面での最大限の配慮が望まれる。

2) 監視方法の設定

監視方法については、リスクレベルを踏まえて、監視の頻度、場所、機能等の観点（常時監視かどうか、監視地点は適切か、警報機能や記録機能の有無、停電への対応がなされているか、維持管理は適切に行われているか等）から評価を行う。そして、評価結果に基づき、必要に応じて、適切な監視方法を再設定又は新たに導入する。

「処理」に分類される管理措置については、原則としてすべての管理措置に監視方法を設定することが望ましい。また、浄水場、給配水区域に導入されている「処理」の監視方法は、可能な限り連続的に監視できる方法とすることを検討する。

監視する項目は、管理措置の実施状況そのものを直接連続監視できる場合はその項目とするが、それが不可能な場合は、連続監視可能な代替項目を監視項目とする。連続監視ができない場合は、定期あるいは随時に測定する項目を監視項目とする。濁度計、pH計、残留塩素計などが連続監視計器としてすでに活用されている。これらの計器が未導入な場合は手分析により監視するが、その頻度や連続監視計器の導入の必要性は危害原因事象のリスクレベルに応じて決定する。

「予防」に分類される管理措置についても、可能な限り監視方法を設定することが望ましい。

管理措置及び監視方法の設定に関して、リスクレベルに応じた見直しの考え方の例を表Ⅱ-4-7に示す。

表Ⅱ-4-7 リスクレベルに応じた管理措置及び監視方法の見直しの考え方の例

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証を行う。 データの監視及び処理に気を付ける。	新たな措置を実施（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 →新たな措置を速やかに実施（導入）する。	新たな措置を速やかに実施（導入）する。 実施（導入）した措置の適切（有効）性を確認する。
5	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）性を慎重に確認する。

3) 管理基準の設定

管理措置が機能しているかどうかを判断するために、監視の結果を評価するための管理基準を設定する。監視結果が管理基準内であれば危害を引き起こすことのない（例えば水質基準を満足している）水が供給されていると間違いなく判断できるよう、管理基準の範囲又は最高値などは余裕を持った設定とする必要がある。管理基準の設定に当たっては、現在の運転管理マニュアル等を参考にするとともに、運転員や関係者から聞き取り調査を行い、実績データや経験的内容も加味する。また、監視項目によっては、季節、処理水量などの影響に対する配慮が必要な場合もある。

4) 設定した管理措置等の整理表

1)～3)の管理措置、監視方法及び管理基準の設定結果を、関連する水質項目毎にまとめて整理し、設定した管理措置等の妥当性を再確認する。管理措置等に未設定や不適切なものがあつた場合は、1)～3)に立ち戻り再検討する。また、危害原因事象も水質項目別に再整理されるため、危害原因事象の見落としが見つかるともあ

る。見落としが見つかった場合は、「3. 危害分析」に立ち戻り再検討する。

残留塩素についての整理表の例を表Ⅱ－4－8に示す。この例では、管理総括として監視地点、監視項目、管理基準、測定方法をまとめて示したうえで、管理基準を最も確実に遵守すべき管理点について、最重要の欄に示している。日常の水道施設等の管理においては、表中の管理総括の最重要の欄に示されている管理基準を満足するよう制御することとなる。なお、最重要の区分けは状況に応じて設ける。

表 II-4-8 残留塩素についての危害原因事象と管理措置、監視方法、管理基準の設定例（急速ろ過の場合）

No	発生箇所	危害原因事象	リスクレベル	浄水場										給水所	貯水槽	給水栓			
				取水	着水井	混和池	水渠	沈殿池	水渠	ろ過池	水渠	浄水池	配水				場内管路関係	浄水薬品関連設備	計装設備
17	混和池	次亜塩素酸ナトリウム過剰注入	1		塩素注入		R				R			塩素注入	R				手分析
18	混和池	次亜塩素酸ナトリウム注入不足	1		塩素注入		R				R			塩素注入	R				手分析
26	浄水池	残留塩素不足	2		塩素注入		R				R			塩素注入	R				手分析
28	浄水薬品関連設備	有効塩素濃度低下	3		塩素注入		R				R			塩素注入	R				手分析
31	浄水薬品関連設備	薬品受入れミス（薬品まちがい、仕様外）	3		塩素注入		R				R			塩素注入	R				手分析
32	浄水薬品関連設備	注入機の故障	3		塩素注入		R				R			塩素注入	R				手分析
33	浄水薬品関連設備	注入管の目詰り（エアロックスケール）	3		塩素注入		R				R			塩素注入	R				手分析
34	浄水薬品関連設備	注入管の破損	3		塩素注入		R				R			塩素注入	R				手分析
64	計装設備	サンプリング管の目詰り	3		塩素注入		R				R			塩素注入	R				点検・確認
65	計装設備	代表水でない水の測定	2		塩素注入		R				R			塩素注入	R				点検・確認
66	計装設備	タイムラグ	2		塩素注入		R				R			塩素注入	R				点検・確認
67	計装設備	サンプリング管による管内水質変化	2		塩素注入		R				R			塩素注入	R				点検・確認
68	計装設備	計器指示値異常	3		塩素注入		R				R			塩素注入	R				点検・確認
70	給水所	残留塩素不足	2		塩素注入		R				R			塩素注入	R				手分析
72	給水栓	残留塩素不足	2		塩素注入		R				R			塩素注入	R				手分析
管理総括		1) 監視地点: 沈殿水渠 2) 監視項目: 残留塩素 3) 管理基準: 0.5~1.0mg/L 4) 監視方法: 残留塩素計 1) 監視地点: ろ過水渠 2) 監視項目: 残留塩素 3) 管理基準: 0.1~1.0mg/L 4) 監視方法: 残留塩素計 1) 監視地点: 配水池出口 2) 監視項目: 残留塩素 3) 管理基準: 0.4~1.0mg/L 4) 監視方法: 残留塩素計																	

* 新たな管理措置等を設定した場合は、()を付けるなどして現状の管理措置等と区別して記載する。

5. 対応方法の設定

5. 1 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対応を設定する。

<解説>

監視によってプロセスが管理基準を逸脱していることが判明した場合、逸脱の原因を究明し、是正を実施する。また、逸脱による影響を回避、低減する措置を実施することも必要となる。このため、監視結果が管理基準から逸脱した場合に対して、あらかじめ対応を設定しておく。

管理基準を逸脱した場合の対応としては、

①施設・設備の確認点検

(施設の状態確認、薬品注入設備の作動確認、監視装置の点検等)

②浄水処理の強化

(沈澱時間を長くする、ろ過速度を遅くする、浄水薬品注入を強化する等)

③修復・改善

(排水、管の清掃・交換、機器・設備の修繕等)

④取水停止

(高濃度時の取水停止等)

⑤関係機関への連絡・働きかけ

(原水水質悪化時の流域関係者への連絡、要望等)

などが考えられ、実態に合わせて具体的に設定しておくことが重要である。

監視項目が残留塩素の場合の対応の例を表Ⅱ－5－1に示す。

表Ⅱ－５－１ 残留塩素が管理基準を逸脱した場合の対応例

監視項目		監視地点	監視方法	管理基準	管理基準逸脱時の対応
残留塩素	沈 澱 水 残留塩素	沈澱水渠	残留塩素計（連続）	0.5 ～ 1.0mg/L	①次亜塩素酸ナトリウム注入量設定値の確認 →・注入量設定値の修正 ②残留塩素監視装置の点検 →・監視装置の調整 ③次亜塩素酸ナトリウム注入設備の点検 →・代替設備への切り替え ・注入設備の修復 ④次亜塩素酸ナトリウムの有効塩素濃度の確認 →・注入量の増量 ・処理水量の減量 ・薬品貯蔵方法の改善
	ろ 過 水 残留塩素	ろ過水渠	残留塩素計（連続）	0.1 ～ 1.0mg/L	
	浄 水 残留塩素	配水池 出口	残留塩素計（連続）	0.4 ～ 1.0mg/L	
	給 水 残留塩素	給水栓	毎日検査	0.2mg/L 以上	

5. 2 緊急時の対応

予測できない事故等による緊急事態が起こった場合の対応を設定しておく。

<解説>

管理基準からの大幅な逸脱や予測できない事故等による緊急事態が起こった場合の対応についても設定しておく必要がある。

緊急時の対応として定めるべき事項は以下のとおりである。

- ・ 緊急事態対応方針、手順、行動計画
- ・ 緊急措置に対する責任及び権限
- ・ 緊急時の連絡体制
- ・ 緊急時の水供給方法

これらの事項の設定に当たっては、『危機管理対策マニュアル策定指針』（厚生労働省）や『水道維持管理指針』（日本水道協会）などが参考となる。緊急時の対応については、さまざまな事態を想定して、定期的に訓練を実施する必要がある。また、連絡体制については、休日や夜間等の連絡がとりにくい状況を想定する必要がある。

なお、緊急事態のうち地震等の災害時の対応計画は、水安全計画とは別に作成し、「9. 支援プログラム」において支援プログラムとして登録しておく。

5. 3 運転管理マニュアルの作成

設定した管理措置、監視方法及び管理基準、管理基準を逸脱した場合の対応、緊急時の対応の要点をとりまとめ、運転管理マニュアルに反映させる。

<解説>

水道システムの運転管理は、4. 管理措置の設定において設定した管理措置、監視方法及び管理基準に基づき行い、管理基準を逸脱した場合や緊急事態が起こった場合は、5. 1、5. 2で設定した管理基準を逸脱した場合の対応や緊急時の対応により供給水の安全を確保する。

これらの水安全計画において定めた運転管理等の要点を運転管理マニュアルに反映させ、日常の運転管理時に参照できるようにしておく。なお、水安全計画に基づく運転管理マニュアルとして新たに作成してもよい。

水安全計画を反映させた運転管理マニュアルの例を表Ⅱ-5-3(1)、(2)に示す。また、運転管理マニュアルに基づく記録の例を表Ⅱ-6-1(後掲)に示す。

表Ⅱ－５－３（１） 運転管理マニュアルの例

運転管理マニュアル	
1. 基本事項	
1. 1 通常管理	
管理項目	管理内容
水質	①浄水残留塩素（残留塩素計指示値） 0.2 ± 0.05 mg/L
	②次亜注入ポンプ設定値（注入率） 0.2 ± 0.05 mg/L
水量	③取水井水位 10m 以上 (0m：停止、0～5m：危険、5～10m：注意)
	④着水井流量 120～130 m ³ /h
	⑤浄水池水位 2.0～3.8 m
	⑥送水流量 100～150 m ³ /h
関係	⑦注入ポンプ 稼動の確認（フローの上下、音など）
	⑧積算電力計 消費電力の確認（1日の差が2～3 kWh）
電力	⑨受電圧 6,600 V
	⑩取水関係電流 60～65 A
	⑪送水関係電流 110～115 A
1. 2 逸脱時の対応	
1) 残留塩素	
● 浄水の残留塩素の異常時の対応マニュアル（表Ⅱ－５－３（２））により対応	
2) 流量	
● 図〇〇により対応	
3) 対応マニュアル等の文書の所在	
2. 緊急時の連絡体制	
○○○○○○○○ ○○○○○○○○	
3. 特記事項	
● 日常の水質検査で色度が高い場合は、浄水マンガン濃度が高い場合（0.05mg/L 超）がある。	

表Ⅱ－５－３（２） 運転管理マニュアルの例
 (浄水の残留塩素の異常時の対応マニュアル例)

残留塩素異常時の対応マニュアル	
発生原因	① 薬品注入設備の故障等による次亜塩素酸ナトリウムの注入異常 ② 次亜塩素酸ナトリウムの劣化に伴う注入異常
事実確認	監視計器 浄水の残留塩素計 ① 次亜塩素酸ナトリウム注入量設定値の確認 ② 残留塩素計の値確認（DPD手分析との比較） ③ 次亜塩素酸ナトリウム注入設備の点検（注入管内での気泡の発生等） ④ 次亜塩素酸ナトリウムの有効塩素濃度の確認（水質専門職へ依頼）
対応措置	【管理基準 0.25～0.15 mg/L を外れた場合】 ① 注入量設定値の修正 ② 残留塩素計の点検・調整 ③ 次亜塩素酸ナトリウム注入機切替え → 注入設備の修復 ④ 注入量の増量 → 処理水量の減量 → 薬品貯蔵方法の改善 矢印以降の対応は、技術責任者を通じて行う。

6. 文書と記録の管理

水安全計画に基づいて作成する文書と記録の管理方法を定める。

<解説>

文書化と記録は水安全計画の日常管理への適用と内容の見直しの両面で必要となる。また、水道システムの全体を整理し、運転管理、監視等について文書化することで、安全性確保を確実なものにするるとともに、技術継承が可能となる。

運転管理、監視等に関する記録は、水質検査結果とともに、常に安全な水が供給されていることの証明・根拠となるものであり、需要者等への説明にも使用できる。また、管理基準からの逸脱が生じた場合の原因の究明、逸脱時や緊急時の対応の適切性の評価のためにも欠かせないものである。

このため水安全計画に基づいて作成する文書、記録の管理の方法について定めておく。

1) 文書の管理

水安全計画及び水安全計画に基づいて作成する文書の識別・相互関係、制定・改廃の手続き、閲覧・配布・周知について定めておく。

- ・水安全計画
- ・運転管理に関する文書（運転管理マニュアル、運転管理標準作業手順書、運転管理の基準等）

なお、水安全計画に基づいて作成する文書であっても、直接的には水質に影響しない措置に関する文書は、支援プログラムとして、「9. 支援プログラム」に示す方法により管理してもよい。

2) 記録の管理

水安全計画に基づいて記録する項目には以下のようなものがある。これらの記録の作成、保管の方法等について定めておく。

①運転管理、監視の記録

- ・水質関係：取水（水源）水質、工程水水質、配水水質、給水水質 等
- ・水量関係：取水量、配水量、給水量、池・井戸の水位 等
- ・設備関係：ポンプ等設備の稼動記録、保守点検記録 等
- ・薬品関係：薬注量、貯蔵量 等
- ・排水・排泥関係：排水量、搬出排泥量 等
- ・その他

②異常時、事故時の報告記録

- ・管理基準を逸脱した場合の報告記録
- ・その他の異常時の報告記録
- ・事故時の報告記録 等

なお、水安全計画に基づいて作成された記録以外の記録（例えば、支援プログラムに基づき作成された記録（例えば水質検査結果））を、水安全計画に基づいて作成され

た記録として管理してもよい。

記録の管理では、以下のことが重要である。

1. 記録の作成

- ①読みやすく、消すことの困難な方法で記す。
- ②作成年月日を記載し、記載したものの署名又は捺印等を行う。

2. 記録の修正

- ①修正前の内容を不明確にしない。
- ②修正の理由及び修正年月日を記載し、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。
- ②記録の識別を容易にする。
- ③検索が容易な方法で整理する。
- ④保管期間及び保管責任者を明確にする。

記録様式の例として、浄水場管理記録表の例を表Ⅱ－6－1に、施設点検用紙の例を表Ⅱ－6－2に示す。

表 II - 6 - 1 記録様式例 (浄水場管理記録表の例)

浄水場管理記録表

課長	主幹	課員
----	----	----

平成 年 月 日 ~ 平成 年 月 日

曜日	月日	時間	天気	室温	高圧関係				取水関係				送水関係				
					精算 電力計	比較	受電圧	周波数	受電力	受電流	力率	電力計	動力電圧 動力電流	電灯電圧 電灯電流	電流電圧 総合電流	No.1 電流	No.2 電流
曜日	月 日	時 分		°C	kWh		V	Hz	kW	A	%	V	A	V	A	No.1 電流	No.2 電流
月																	
火																	
水																	
木																	
金																	
土																	
日																	

今回指針	kWh
前回指針	kWh
差引電力量	kWh
使用電力量	kWh
日平均電力量	kWh/D
電力量読差 × 240 乗	

曜日	指示計関係				滅菌関係				備考	
	取水井水位 No.1 m	着水 流量 m ³ /h	浄水池 水位 m	送水 流量 m ³ /h	室温 °C	残留塩素 mg/L	注入ポンプ No.1 良否	注入ポンプ No.2 良否		次亜 注入量 L
曜日										
月										
火										
水										
木										
金										
土										
日										

前回指針	L
今回指針	L
差引注入量	L
平均注入量	L

表Ⅱ－6－2 記録様式例（施設点検用紙の例）

施設点検用紙

平成 年 月 日 曜日

点 検 者	設備係長	施設係長	課 長
	/	/	/

○ ○ 浄水場				
受変電設備等	第一系統屋外キュービクル	外観・変圧器等異常無し <input type="checkbox"/>		
	第二系統受変電盤等(第2P室)	外観・変圧器等異常無し <input type="checkbox"/>		
	No.1・2 直流電源盤	外観・電圧・電流等異常無し <input type="checkbox"/>		
	監視操作盤等	外観・異音・異臭等異常無し <input type="checkbox"/>		
自家発電設備	操作・直流電源盤等	外観・電圧・電流等異常無し <input type="checkbox"/>		
	補機・屋外タンク等	外観・油漏れ等異常無し <input type="checkbox"/>		
曝気装置	<input type="checkbox"/>		室内	室外
		前日の読み		
		補充量		
		合計		
		本日の読み		
曝気装置	外観点検等	処理流入水量	送風気電流値	
		m ³ /h	A	

△△ 浄水所		
電 圧	v	
	配水ポンプ1号	配水ポンプ2号
電 流	A	A
吐出圧	m	m
水位測定値	m	m

□□ 浄水所		
電 圧	v	
	配水ポンプ1号	配水ポンプ2号
電 流	A	A
吐出圧	m	m
水位測定値	m	m

水 源 井 戸				
各水源	電 圧	電 流	吐 出 圧	水位測定値
○○ 浄水場	1号	v	A	m
	2号	v	A	m
	3号	v	A	m
△△ 4号	v	A	m	m
□□ 5号	v	A	m	m

次 垂 注 入 ・ 残 留 塩 素			
場 所	○○浄水場	△△浄水所	□□浄水所
時：分	:	:	:
前日の読み			
本日の読み			
使用量			
補充後の読み			
補充量			
スローク目盛			
ピッチ目盛			
残留塩素	一配	二配	
水 温	一配	二配	
水の外観異常	無・有	無・有	無・有

7. 水安全計画の妥当性確認と実施状況の検証

水安全計画の各要素の技術的妥当性について確認するとともに、水道システムが水安全計画に沿って運用され、安全な水が安定的に供給されたかを検証するための手続について定める。

<解説>

妥当性確認と実施状況の検証は、水安全計画が安全な水を供給する上で妥当なものであるかの確認はもとより、水道事業者が計画に従って常に安全な水を供給してきたことを立証するために重要である。

1) 管理措置、監視方法、管理基準等の妥当性確認

水安全計画の各要素の妥当性の確認、すなわち危害原因事象に対する管理措置、監視方法、管理基準、管理基準を逸脱した場合の対応等について、技術的観点から妥当性確認を行う。

妥当性確認は、これら水安全計画の各要素の設定の技術的根拠を明確にするものであり、文献、経験的知見、他水道事業者の事例等に基づいて行うが、厚生労働省の法令・通知や水道事業者への立入検査時の指摘基準も参考となる。

2) 実施状況の検証

検証では、水安全計画が定めたとおりに運用され、常に安全な水を供給できていたかどうかを確認する。

検証の方法としては、自己検証、第三者による検証等が考えられる。

自己検証（内部監査）は、検証チームを組織し、計画で定めた管理措置や監視方法、管理基準、管理基準逸脱時の対応等及び水安全計画全体が定めたとおりに運用されていたかを検証するとともに、水安全計画の実施により常時目標とする水質（水質基準等）の水を供給していたかの検証を、監視の記録、すなわち設備等の運転状況や計器類の点検・校正等の記録、及び水質検査結果等の確認により行う。検証のためのチェック内容は、①水質検査結果は水質基準値等の目標値を満たしたか、②管理措置を定められたとおりに実行したか、③監視を定められたとおりに実施したか、④管理基準逸脱時等に、定められたとおりに対応が取られリスクが軽減されたか、⑤水安全計画に従って記録が作成されたか等である。チェックシートの例を表Ⅱ－7－1に示す。

この実施状況の検証結果は、「8. レビュー」の有効な情報となる。

表Ⅱ－７－１ 実施状況の検証のためのチェックシートの例

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値等を満たしていたか	① 毎日の残留塩素等の記録 ・水質基準等との関係 ・管理基準の満足度 ② 定期水質検査結果書 ・水質基準等との関係	適・否 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 ② 水質検査結果記録書 ・水質基準等との関係	適・否 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、配水、水位、電気関係、薬品使用量等の記録 ② 水質検査結果書 ・浄水及び給水栓水残留塩素の記録 ③ 対応措置記録簿の記載方法	適・否 適・否 適・否
⑦ その他		

8. レビュー

水安全計画が常に安全な水を供給していくうえで十分なものになっているかを確認し、必要に応じて改善を行う。

<解説>

水道施設の変更（計装機器等の更新等を含む。）を行った場合や、水安全計画のとおり管理を実施したにもかかわらず水道の機能に不具合を生じた場合等には、必ず水安全計画のレビューを行う。

また、水道施設は経年的に劣化すること、水道水の安全性を向上させるのに有用な新技術の導入を進めるべきこと等から、水安全計画が常に安全な水を供給していくうえで十分なものであるかを、少なくとも3年に1回程度は確認し、必要により水安全計画の改訂を行う。

以下に確認、改善の方法を示す。

1) 確認の責任者及びメンバー

確認は、水安全計画策定の責任者がリーダーとなり、施設、設備、水質及び運転管理の各担当者並びにリーダーが必要と認めた者によって実施する。

2) 確認の実施

水安全計画の適切性を確認する。

確認に当たっては、以下の情報を総合的に検討する。

- 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 など

また、確認を行う事項を次に示す。

- 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 その他必要な事項

3) 改善

確認の結果に基づき、必要に応じて水安全計画を改訂する。

9. 支援プログラム

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、支援プログラムとして登録しておく。

<解説>

①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
②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とし、その措置や計画等の文書の文書名、保管場所等を登録しておく、必要時に直ちに検索、参照できるようにしておく。

①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として、以下のようなものがあげられる。

- ・ 施設、設備の維持管理
- ・ 緊急時の対応（地震等）
- ・ 管理委託
- ・ 健康診断及び労働安全衛生
- ・ 教育訓練

これらは通常の運転の一部として常に実施されているような措置であり、通常は、以下に示すように既に文書化されている。

- ・ 施設、設備に関する文書（施設・設備の規模・能力、維持・管理マニュアル等）
- ・ 緊急時対応に関する文書（地震対応マニュアル、緊急事態対応マニュアル等）
- ・ 管理委託に関する文書（委託契約文書等）
- ・ 健康診断及び労働安全衛生に関する文書（安全衛生委員会要綱等）
- ・ 教育訓練に関する文書

②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として、以下のようなものがあげられる。

- ・ 水質検査に関する計画等
- ・ 品質管理に関する計画等（ISO9001、水道 GLP など）
- ・ 水源保全に関する計画・条例等

水質検査計画は、水の安全性を確保するための計画として極めて重要なものであるが、策定が法令により義務付けられており、水安全計画に基づく文書として新たに作成する必要はない。このように、水質検査計画のような法令や自治体・水道事業者の規定等に基づいて策定された計画等は支援プログラムと位置付けることとする。ただし、水道事業者が独自に実施している浄水処理過程の水質試験等については、水安全計画に基づくものとして管理するのがよい。

なお、水質検査結果等の直接水質に影響する記録類については、支援プログラムに基づき作成されるものであっても、水安全計画に基づいて作成された他の記録と併せ

て、6. 文書と記録の管理に基づいて保管、管理することとしてもよい。

水安全計画策定ガイドライン作成調査委員会委員名簿

委員長	国 包 章 一	国立保健医療科学院水道工学部長
委員	浅 見 真 理	国立保健医療科学院水道工学部水質管理室長
〃	小 田 琢 也	神戸市水道局技術部水質試験所主査
〃	小 林 康 彦	(財)日本環境衛生センター理事長
〃	菅 原 繁	(社)国際厚生事業団研修事業部長
〃	高 橋 正	新潟市水道局技術部水質課長
〃	滝 沢 智	東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻教授
〃	旅 田 一 衛	和歌山市水道局工務部水質試験課長
〃	寺 嶋 勝 彦	大阪市水道局工務部水質試験所研究主幹
〃	永 井 康 敏	横浜市水道局担当部長兼浄水課長
〃	野 田 功	東京都水道局浄水部水質担当課長
〃	前 床 紀 文	大阪府水道部水質管理センター試験管理課主査
〃	松 井 佳 彦	北海道大学大学院工学研究科環境創成工学専攻教授
〃	松 永 章 広	北海道環境生活部環境局環境保全課主幹
〃	村 田 和 俊	静岡県県民部環境局水利用室主幹兼水道環境係長
オブザーバー	若 松 五 常	全国簡易水道協議会事務局長
前委員	有 本 敏 之	元神戸市水道局技術部水質試験所長
〃	井 上 裕 彦	元大阪府水道部水質管理センター企画調査課
〃	遠 藤 則 夫	元新潟市水道局技術部水質管理課長
〃	北 澤 弘 美	元東京都水道局浄水部水質担当課長
〃	近 藤 隆	元北海道環境生活部環境室環境保全課主幹
〃	渡 辺 吉 行	元静岡県環境森林部水利用室専門監
前オブザーバー	稲 垣 陽之助	元全国簡易水道協議会事務局長

(委員は五十音順)

事務局	田 口 靖	(社)日本水道協会工務部長
〃	西 野 二 郎	(社)日本水道協会工務部水質課長
〃	佐 藤 雄 典	(社)日本水道協会工務部水質課水質専門監
〃	中 川 芳 一	(株)日水コン環境事業部
〃	岸 野 加 州	(株)日水コン環境事業部
〃	山 田 良 作	(株)日水コン環境事業部

資料編

1. 水質汚染事故件数の経年変化

表 水質汚染項目別水質汚染事故件数の経年変化

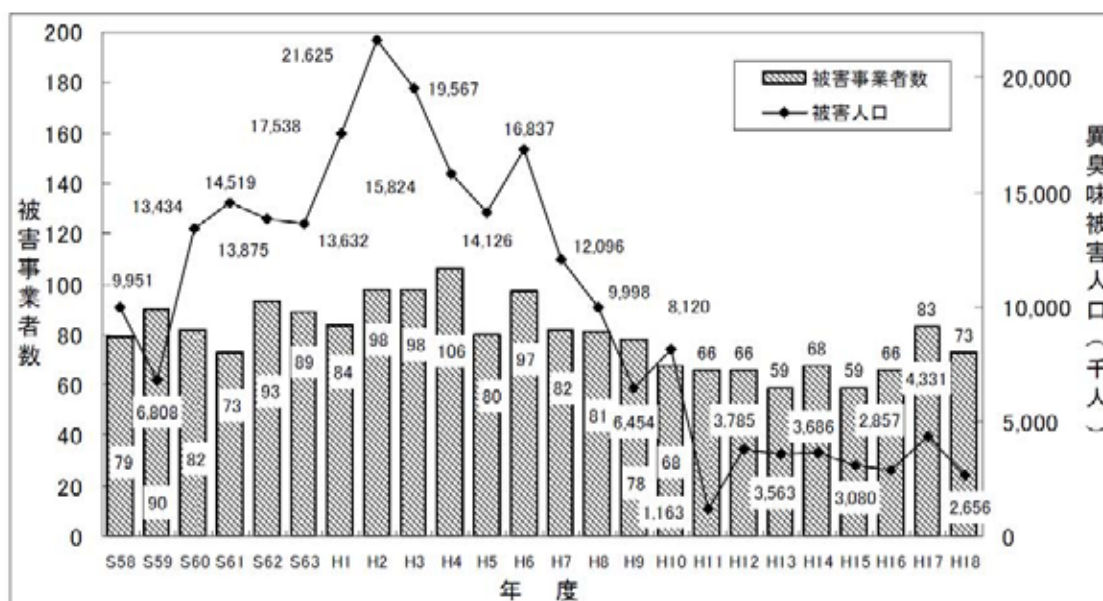
汚 染 原 因 物 質	平成 14 年度		平成 15 年度		平成 16 年度		平成 17 年度		平成 18 年度	
油類	73	49.0%	105	60.7%	92	51.7%	113	55.4%	120	53.6%
有機物	6	4.0%	15	8.7%	41	23.0%	24	11.8%	13	5.8%
濁度	12	8.1%	12	6.9%	11	6.2%	5	2.5%	15	6.7%
臭気	9	6.0%	9	5.2%	10	5.6%	20	9.8%	19	8.5%
pH	3	2.0%	0	0.0%	5	2.8%	0	0.0%	3	1.3%
農薬	3	2.0%	3	1.7%	3	1.7%	6	2.9%	3	1.3%
無機物	1	0.7%	3	1.7%	2	1.1%	3	1.5%	5	2.2%
界面活性剤	2	1.3%	1	0.6%	2	1.1%	0	0.0%	2	0.9%
色度	4	2.7%	1	0.6%	1	0.6%	2	1.0%	9	4.0%
硝酸態窒素	1	0.7%	1	0.6%	1	0.6%	0	0.0%	0	0.0%
アンモニア態窒素	16	10.7%	2	1.2%	0	0.0%	9	4.4%	6	2.7%
塩素イオン	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	4	1.8%
その他	19	12.8%	21	12.1%	10	5.6%	22	10.8%	25	11.2%
合 計	149		173		178		204		224	

注) ・水質汚染事故とは、水道事業者等が通常予測できない水道原水の水質変化により、①給水停止又は給水制限、②取水停止又は取水制限、③特殊薬品（粉末活性炭等）の使用のいずれかの対応措置を行ったものとした。

・左欄は汚染原因物質別事故発生件数、右欄は全体に占める各項目の割合を示す。

平成 18 年度に発生した水質汚染事故件数は、全 224 件であり、原因物質別では油類が 53.6%（120 件）を占め、以下件数が多い順に、臭気 8.5%（19 件）、濁度 6.7%（15 件）、有機物 5.8%（13 件）となっている。また、汚染原因としては、不明が全体の 53.6%を占めるが、工場等が 14.3%、車両 8.9%、土木工事 5.8%、農業・畜産業 2.2%となっている。

近年の傾向としては、油類を原因とする事故件数が全体の約 50%を占める状況が継続している。また、事故件数は、平成 14 年度までは年間約 150 件前後を推移していたが、最近は増加傾向にあり、平成 17、18 年度は 2 年連続で 200 件を上回った。



注) ・異臭味等による被害とは、原水及び浄水中の異臭味（カビ臭、ヘドロ臭等）、カルキ臭（クロラミン臭）、ろ過障害、着色障害、排水処理障害の発生により、凝集剤等薬品注入量の増加等、浄水処理の強化等により対応したものをいう。ただし、管路からの金属臭は除く。

図 水道における異臭味被害の発生状況経年変化

近年の異臭味等による水道の被害発生状況は、上図のとおりである。

平成 18 年度は、湖沼の富栄養化等の水源水質の悪化により、カビ臭等の異臭味による被害を受けた人口（以下、「異臭味被害人口」という。）は約 266 万人となっており、平成 17 年度の約 433 万人より約 167 万人減少（対前年度比 62%）した。地域別では近畿地方が最も多く、次いで、中国、九州、東北地方の順となっている。

異臭味被害人口は、平成 2 年度のピーク時に 2,000 万人台まで増加したが、高度処理の導入等により、平成 11 年度調査では 100 万人台まで減少した。その後、近年は 300 万人前後で推移している。

異臭味被害については、その発生状況に必ずしも一定の傾向は見られないが、平成 18 年度の異臭味被害人口は近畿、九州等で前年度より減少した。

2. 水質事故事例

水質事故事例は本ガイドライン策定委員会の委員事業体及び学識者等の協力及び厚生労働省（平成 16 年度）資料をもとに、特に対象、期間を限定しないで収集した。以下に示す表は次のカテゴリにより分類している。

- 水源の種類
- 発生年月
- 発生地域
- 発生箇所
- 危害内容
- 原因物質
- 危害原因事象
- 被害の規模
- 対応措置

水質事故事例(1)

番号	水源	発生日月	発生地域	発生箇所	危害内容	原因物質	危害原因事象	被害の規模	対応措置	出典
1	地下水	1965/6	大阪府	簡易水道	一斉暴襲型集団赤痢発生	S.sonnei	簡易水道減菌機の故障	患者数220人		8)
2	地下水	1967/6	長崎県	上水道	クロム汚染	クロム	メッキ工場排水の地下浸透	直接的な健康被害なし		8)
3	地下水	1967	沖縄県	井戸水	油臭	燃料油	米軍機専用の燃料油	人体被害なし		8)
4	表流水	1970	愛媛県	河川水	油汚染井戸6井 河川中のフナ・コイ大量死	シアン化ナトリウム	メッキ工場から大量のシアン化ナトリウム流出	井戸水汚染なし。 被害者数0	次亜塩素酸処理によりシアンを分解	8)
5	表流水	1970	山口県	河川	鉱さい崩壊流出	鉱さい	鉱山からの鉱さいが河川に流入	川の死魚 直接の人体被害なし	流域の魚介類について重金属汚染 状況調査 給水停止	8)
6	地下水	1971	沖縄県	上水道水源	PCP高濃度汚染	有機塩素剤ヘンダカロフォル	約1,000m ³ が河川に流入 除草剤PCPの不法投棄			8)
7	地下水	1971~ 1973	岐阜県	井戸水	六価クロムによる井戸水汚染	六価クロム				8)
8	表流水	1972/6	大阪府	簡易水道	集団赤痢発生	S.sonnei	簡易水道減菌機の故障。水道水源河川へのし尿の不法投棄	患者数169人		8)
9	地下水	1972	岐阜県	井戸水	亜硫酸塩によるヒ素汚染	ヒ素	休廃止鉱山	稲の枯死、魚類のへい死	地元住民や元従業員健康調査、ヒ素による特異所見は認められず	8)
10	表流水	1972~	山口県	河川水	ヒ素汚染	ヒ素	休廃止鉱山			8)
11	地下水	1974/2	栃木県	地下水	基準を超えるヒ素の検出 六価クロムによる地下水汚染	六価クロム	自動車メッキ工場の作業工程中の水 槽がひび割れ、Cr+6+が流出	患者数不明 死亡者数0	査、鉱山鉱害防止対策事業の実施 周辺住民延べ139名の尿中クロム測定	8)
12	地下水	1974/3	福岡県	井戸水	アクリルアミドの井戸水への混入	アクリルアミド ノマー	近隣の下水道工事における地盤凝固剤	不明		1), 8)
13	地下水	1974~ 1975	岐阜県	地下水	六価クロムによる地下水汚染	六価クロム	メッキ工場		周辺住民の尿中クロム量調査	8)
14	地下水	1975/1	栃木県	地下水	六価クロムによる地下水汚染	六価クロム	精密測定器製造工場のメッキ排水管が破壊し、Cr+6+が流出	患者数不明 死亡者数0	延べ170名中の尿中クロム測定	8)
15	地下水	1976	富山県	地下水	ハラチフスA集団発生	ハラチフスA	保固者宅浄化槽放流水が農業用水を介して他家の井戸水に流入	患者数25人		8)
16	表流水	1978/6	千葉県	沈殿地	廃油120リットル、殺菌剤ダイアジノン、バイジット計12kgの沈殿地への投入	廃油、殺菌剤ダイアジノン、バイジット	子ロ。場内に侵入し、廃油、殺菌剤ダイアジノン、バイジットを投入。	実害なし	沈殿地一ろ過地一配水地までの状況で発見。	8)
17	表流水	1982/1	北海道	飲料水	濁り、色、細菌等で飲用不適	Cloperifingens, St.aureus,EPEC	沢水から引いた飲料水(濁り、色、細菌等で飲用不適)	患者数207名		2)
18	表流水	1982/2	神奈川県	雑用水(家庭)	消毒不完全	Shi.flexneri 2a	上水道転換に伴い消毒装置を撤去した旧簡易水道の使用	患者数43名		2)
19	表流水	1982/2	兵庫県	簡易水道	消毒不完全	Cloperifingens		患者数7名		2)
20	表流水	1982/3	大阪府	飲料水	廃水混入	Cam.jejuni	給水施設への廃水混入	患者数80名		2)
21	地下水	1982/6	広島県	井戸水	消毒不完全	Cam.jejuni/coli	消毒装置不適正運転	患者数62名		2)
22	地下水	1982/8	高知県	井戸水	無消毒	E.coli O28/K73	無消毒	患者数117名		2)
23	地下水	1982/10	北海道	井戸水	大腸菌菌陽性	Cam.jejuni, E.coli O6:K15	排水汚染、消毒装置故障	患者数7,751名		2)

水質事故事例(2)

番号	水源	発生日月	発生地域	発生箇所	危害内容	原因物質	危害原因事象	被害の規模	対応措置	出典
24	地下水	1983/1	岐阜県	井戸水	消毒不完全 大腸菌群致陽性、濁度10 度、塩素不検出、一般細菌 不適	E.coli O6:K15 Cam,jejuni/coli	消毒不完全 配管工事における維持管理の欠陥	患者数83名 患者数116名		2)
25	新潟県	1983/4	新潟県	水道水						2)
26	地下水	1983/5	岐阜県	井戸水	大腸菌群陽性	Shi,sommei Saltyphi	水源の下水汚染並びに使用者からの 塩素臭苦情による夜間の無消毒	患者数12名 患者数15名		2)
27	静岡県	1983/6 ~1985/5	静岡県	簡易水道水						2)
28	富山県	1983/7	富山県	井戸水		E.coli O6:K15, E.coli O27:K-		患者数27名		2)
29	東京都	1983/7	東京都	水道水	クロロニトロフェン(CNP) による水質汚染	クロロニトロフェ ン(CNP)			緊急検査を実施	8)
30	山梨県	1983/8	山梨県	飲料水	六価クロムによる井戸汚染 (最高8ppm)	E.coli O125:HTU 六価クロム	メッキ工場	不詳 汚染井戸13		2)
31	愛知県	1983/8	愛知県	井戸水		E.coli O6:K15		患者数116名		2)
32	石川県	1983/9	石川県	井戸水		Cam,jejuni		患者数228名		2)
33	神奈川県	1983/9	神奈川県	飲料水	重油流出	重油	高置水槽の汚染			7)
34	静岡県	1983/11	静岡県	水源河川	トリクロロエチレン、テトラク ロエチレン等による地下 水汚染	トリクロロエチレ ン、テトラクロ ロエチレン等	農業用燃料タンクからの重油の流出	給水停止46時間 追跡調査と浄化対策を実施		8)
35	熊本県	1983~ 1988	熊本県	地下水	有機塩素化合物(トリクレ ン)による汚染	有機塩素化合物 (トリクロレン)				8)
36	兵庫県	1983~ 1988	兵庫県	水道水、飲用井 戸	大量の汚の発生	多糖類		1983年から1988年まで汚染調査を 実施		8)
37	石川県	1984/1	石川県	井戸水		E.coli O6:K15		患者数35名		2)
38	石川県	1984/2	石川県	井戸水		E.coli O6:K15		患者数27名		2)
39	山梨県	1984/4	山梨県	飲料水		E.coli O6:H		不詳		2)
40	新潟県	1984/5	新潟県	湧水		Cam,jejuni		患者数37名		2)
41	東京都	1984/5	東京都	水道水		E.coli O145:H-	敷地内給水管漏水補修工事?	患者数37名		2)
42	栃木県	1984/9~ 1984/10	栃木県	湖水					水道水源として利用調査した結果、 多糖類が検出された。	8)
43	長野県	1984/10	長野県	井戸水	消毒不完全	E.coli O159:H20	消毒装置の故障	患者数132名		2)
44	神奈川県	1984/11	神奈川県	井戸水	汚水混入、消毒不完全 低沸点有機塩素化合物に よる地下水汚染	E.coli O148:K+ 低沸点有機塩素 化合物	汚水混入、消毒装置の故障	患者数447名		2)
45	三重県	1984/11	三重県	簡易水道原水	トリクロロエチレン等による 地下水汚染	トリクロロエチレ ン等			トリクロロエチレンに汚染された井戸 水を調査、現在も経過観察中	8)
46	広島県	1984	広島県	地下水	揮発性有機化合物による 地下水汚染	揮発性有機化合 物			飲用井戸、河川水等の実態調査	8)
47	岐阜県	1984~ 1986	岐阜県	地下水				汚染範囲3.51km ² 基準超過井戸390井 健康被害はなし	1984~1986、7地区で地下水汚染判 明。2000年より再調査。汚染範囲拡 大を確認。調査井戸1,434件、基準 超過井戸390件	8)
48	埼玉県	1985/6	埼玉県	水道水	汚水混入	Campylobacter E.coli O44:K74, Cam,jejuni,Salmo nella	漏水箇所からの汚水逆流 汚水混入	患者数3,010名 患者数57名		2)
49	大阪府	1985/7	大阪府	水道水	汚水混入	C2,S.litchfield				2)

水質事故事例(3)

番号	水源	発生日	発生地域	発生箇所	危害内容	原因物質	危害原因事象	被害の規模	対応措置	出典
50	51 地下水	1985/8	北海道	井戸水	汚水混入、消毒不完全	E.coli O6:K15	汚水の飲用?	患者数29名		2)
52	地下水	1985/8	大分県	井戸水	汚水混入、消毒不完全	Cam.jejuni/coli	浄化槽汚水の侵入、消毒不完全	患者数1,146名		2)
53	水道水	1985/9	熊本県	井戸水	農業被害	Cam.jejuni	送水管破壊による汚染	患者数214名		2)
54	表流水	1985/11	三重県	水道水	農業被害	エルサン乳剤、マンネブ	ミカン散布用農薬が水道水に逆流	患者数421名		8)
55	表流水	1986/5	山形県	雑用水	雑用水	E.coli (血清型不明)	雑用水(沢水)の誤飲	患者数49名		2)
56	地下水	1986/5	福岡県	井戸水	E.coli 陽性	E.coli O6:K15	不明	患者数49名		2)
57	地下水	1986/5	山形県	飲料水	E.coli 陽性	Shi.sonnei	不明	患者数37名		2)
58	表流水	1986/5	山梨県	飲料水	E.coli O128:H-	E.coli O128:H-	不明	患者数310名		2)
59	地下水	1986/5	島根県	キャンプ場の山	集団腹痛 (下痢を主体に胃腸炎)	Shi.flexneri 2a		患者数46名		8)
60	地下水	1986/7	長崎県	湧水	飲料水?	Shi.flexneri 2a		患者数11名		2)
61	地下水	1986/8	大阪府	飲料水?	E.coli 陽性、一般細菌	E.coli (血清型不明)	不明	患者数44名		2)
62	地下水	1986/12	埼玉県	高置水槽の水	1.3 x 10 ⁷ /ml	Cam.jejuni/coli	水系感染	患者数19名		2)
63	地下水	1986	長野県	湧水	大腸菌群陽性	E.coli O1-K51	消毒装置故障	患者数318名		2)
64	地下水	1986	長崎県	井戸水	クロルデンによる井戸水汚染	Campylobacter	消毒装置故障	患者数318名	健康被害はなし	8)
65	地下水	1987/3	岐阜県	井戸水	消毒不完全	E.coli O27:H+	井戸に流入	患者数237名	町が付近の井戸水の飲用中止を呼び掛け	2)
66	地下水	1987/3	岐阜県	井戸水	消毒不完全	E.coli O27:H+	消毒装置なし	患者数388名		2)
67	地下水	1987/6	新潟県	湧水	消毒不完全	Cam.jejuni	消毒装置機能せず	患者数59名		2)
68	地下水	1987/7	富山県	飲料水?	水系感染	E.coli O126	水系感染	患者数25名		2)
69	地下水	1987/7	大阪府	井戸水	E.coli O1-K51	E.coli O1-K51		患者数25名		2)
70	地下水	1987	愛媛県	飲用井戸水	六価クロムによる汚染	E.coli の各種血清型(計9種)、A.hydrophila.Cam.coli	メッキ工場敷地内の土壌汚染による付近の井戸水汚染	被害者数0	敷地内の汚染土壌の撤去	8)
71	地下水	1987	広島県	井戸水	六価クロムによる汚染	Y.pseudotuberculosi	消毒装置故障	患者数105名		2)
72	地下水	1988/4	愛媛県	井戸水	消毒不完全	E.coli O126:K71, ウイルス	消毒装置故障	患者数34名		2)
73	地下水	1988/5	長野県	湧水	Y.pseudotuberculosi	Y.pseudotuberculosi	井戸水への冠水による雨水流入、消毒なし	患者数234名		2)
74	地下水	1988/5	熊本県	井戸水	集団感染	Cam.jejuni	井戸水への冠水による雨水流入、消毒なし	患者数833名		2), 8)
75	地下水	1988/5	東京都	井戸水	大腸菌群教陽性、一般細菌不適	Cam.jejuni	雨水流入、消毒なし	患者数10,746名		2)
76	地下水	1988/5	北海道	井戸水	雨水流入、消毒不完全	Salmonella	消毒装置の管理不備	患者数146名		2)
77	地下水	1988/6	広島県	井戸水	消毒不完全	E.coli O18:H7, E.coli O152:H4	大腸菌群陽性	患者数146名		2)

水質事故事例(4)

番号	水源	発生日月	発生地域	発生箇所	発生内容	原因物質	危害原因事象	被害の規模	対応措置	出典
77	地下水	1988/8	長野県	井戸水		E.coli O148:H28, E.coli O127a:K63		患者数75名		2)
78	表流水	1988~	神奈川県	飲用井戸水	シアン流出事故 低沸点有機塩素化合物による地下水汚染	シアン チトクロロエチレン	クリーニング事業場からの流出	汚染範囲20ha 暫定水質基準値を越えた井戸175本 健康被害なし	流域の飲用井戸水中のシアン調査 調査井戸856本、暫定水質基準値を越えた井戸175本	8)
79	地下水	1988~ 1990	静岡県	地下水						8)
80	地下水	1989/3	岐阜県	井戸水	消毒不十分 集団赤痢発生	E.coli O159:K+ 赤痢菌	消毒装置不動作 東南アジアで赤痢菌に感染した帰国者 によって汚染された井戸水 消毒不十分	患者数48名 患者数18名		2) 2), 8)
81	地下水	1989/5	愛媛県	井戸水	消毒不十分	E.coli O125:K70		患者数98名		2)
82	表流水	1989/5	神奈川県	井戸水、湧水、 沢水	汚物混入	E.coli O26:K60	動物の糞便汚染? 消毒なし	患者数326名		2)
83	地下水	1989/5	岐阜県	谷川水、井戸水		Yersinia		患者数7名		2)
84	表流水	1989/5	広島県	井戸水		E.coli O126:K71 E.coli O128	衛生管理不長 管理不良による亀裂からの汚水浸入	患者数463名 患者数675名		2) 2)
85	地下水	1989/5	長野県	受水槽水	汚水浸入	E.coli O148		患者数194名		2)
86		1989/7	静岡県	受水水槽		Camijejuni	雨水の流入	患者数32名		2)
87	表流水	1989/7	長野県	簡易水道水	雨水流入	Camijejuni		患者数680名		2)
88	表流水	1989/7	新潟県	飲料水	大腸菌群陽性、一般細菌 160/ml	SaI.enteritidis	原水高濁度時の凝集剤注入不能、消毒剤不足(異常時の監視体制の不備、 運転管理記録なし)			2)
89	表流水	1989/9	長野県	水道水		硝酸性窒素	肥料			8)
90	地下水	1989~ 1993	沖縄県	飲用水源	硝酸性窒素による地下水 汚染			患者数13名		2)
91	地下水	1990/5	山形県	井戸水		E.coli O18		患者数277名		2)
92	地下水	1990/6	愛知県	井戸水	消毒不十分 大腸菌群及び大腸菌陽性	Aeromonas Camijejuni	無消毒で調理に使用 地下水から表流水への切り替え、無消毒	患者数109名		2)
93	表流水	1990/7	広島県	専用水道水		E.coli O27	消毒不良	患者数48名		2)
94		1990/8	熊本県	専用水道水	大腸菌群及び大腸菌 407/ml			患者数251名		2)
95	地下水	1990/10	埼玉県	井戸水	汚水浸入	E.coli O157:H7	汚水浸入、無消毒	患者数23名		2)
96	地下水	1990/12	山形県	井戸水		Shitsomnei	汚染源不明	患者数12名		2)
97	地下水	1991/2	静岡県	井戸水	雑排水流入	E.coli O157:K70	雑排水流入	患者数53名		2)
98	地下水	1991/5	山形県	湧水、井水		E.coli O8:H11(ぼ かE.coliの各種血 清型(計6型)				2)
99	地下水	1991/5	新潟県	湧水		Campylobacter		患者数105名		2)
100	地下水	1991/8	群馬県	井戸水		E.coli O6:H16		患者数326名		2)
101	地下水	1991	熊本県	地下水		ガリオン		患者数234名	追跡調査と浄化対策の実施	8)
102	地下水	1992/8	東京都	井戸水		E.coli O149:H41	無消毒で食器洗浄に使用	患者数9名		2)
103	表流水	1992/10	広島県	河川及び水路	魚類のへい死	シアン化合物	汚染源の特定できず	患者数9名	一時的に水道水の取水停止	8)
104	表流水	1993/1	北海道	受水水槽	汚水流入	不明	排水ポンプ故障による汚水の流入	患者数9名		2)
105		1993/6	東京都	飲料水		E.coli O157:H7	給水系統と消火栓用水槽の誤接合	患者数142名		2)

水質事故事例(6)

番号	水源	発生日	発生地域	発生箇所	危害内容	原因物質	危害原因事象	被害の規模	対応措置	出典
129	地下水	1996	北関東	井戸水	硝酸塩汚染	メトモクロピリン血症	地域的な硝酸塩汚染	患者数1名		4)
130		1997/6	千葉県	水道源水	クリプトスポリジウムによる水道源水汚染	クリプトスポリジウム		患者数1名。検出井戸1件。	埼玉県事例を鶴南町が独自で検査依頼(検査体制の不十分)	8)
131	地下水	1997/7~1997/8	東京都	井戸水	O157の検出	腸管出血性大腸菌O157	不明		周辺半径200m内の井戸水検査の実施等の調査をしたが、原因不明	8)
132	表流水	1997/9	大阪府	水源(取水口)	環境基準値超過	シクロマトン	事業所排水	患者数0名	上流関係部局からの行政指導。水質事故拡大防止。簡易水道から上水道へ切り替えた。	6)
133		1997/10	鳥取県	簡易水道原水	クリプトスポリジウム原虫の検出	クリプトスポリジウム				8)
134	地下水	1997/10~1997/11	茨城県	井戸水	ベンゼン、エチルベンゼンの漏出	ベンゼン、エチルベンゼン	事業所からの漏出		井戸水対策(ベンゼン及びエチルベンゼン測定)	8)
135	地下水	1998/5	長崎県	井戸水	集団赤痢発生	赤痢菌(菌型シノン)	水源井戸が赤痢菌に汚染、排水設備の漏水により井戸水が汚水され、滅菌装置への塩素剤入れ忘れ塩素消費なしで配水	患者数821名(入院346)		3), 8)
136	表流水	1998/6	大阪府	水道原水	芳香族有機化合物検出	芳香族有機化合物	水		発生源特定。関係部局より適正利用の要請。監視体制確立	6)
137	地下水	1998	奈良県	井戸水	テトラクロロエチン等による地下水汚染	テトラクロロエチン	クリーニング事業場等		延べ134ヶ所を調査。現在もモニタリング調査を継続中	8)
138	表流水	1999/1	兵庫県	河川	工業用のり流出	ポリアクリル酸	トラック転落		取水及び給水停止。給水車出動。	8)
139	表流水	2000/10	兵庫県	河川	油汚染	軽油	ボリアクリル酸が川に流出		吸着マットで油汚染をおさえる	8)
140	表流水	2001/1	長野県	水道水	異臭	軽油	トンネル水路からの流出		飲用制限を実施。	8)
141		2001/2	長野県	水道水	油臭	軽油	水道原水に混入。水源もしくは仮設導水管で混入?		送水停止(34時間)	8)
142	地下水	2001/6	愛媛県	浄水	クリプトスポリジウム	クリプトスポリジウム	浅井戸の越流管を通じての汚染の可能性。詳細は不明。	13,700戸、断水給水停止25時間。	揚水停止。	8)
143	表流水	2001/6	鳥根県	山水を簡易ろ過した雑用水	O26の検出	腸管出血性大腸菌O26	山水を簡易ろ過した雑用水が感染源と考えられる	患者数1名(2歳の幼児)		8)
144		2001/10~2001/12	神奈川県		白い粉等不審物の炭疽菌検査	炭疽菌(O26、H11、VT1)	ハイオテロロの恐れ		2001年度に炭疽菌検出検査を56件、63検体実施したが全て陰性	8)
145		2001/10~2001/12	長野県		白い粉等不審物の炭疽菌検査	炭疽菌	ハイオテロロの恐れ		炭疽菌検出検査を11件、14検体実施したが全て陰性	8)
146		2002/1	愛知県		白い粉等不審物の炭疽菌検査	炭疽菌	ハイオテロロの恐れ		不審物(白い粉)15検体の検査を実施したが、すべて陰性	8)
147		2002/3	茨城県		白い粉等不審物の炭疽菌検査	炭疽菌	ハイオテロロの恐れ		30事例について炭疽菌検出検査を行ったが、すべて不検出	8)
148		2001/10~2002/5	福岡県		白い粉等不審物の炭疽菌検査	炭疽菌	ハイオテロロの恐れ		16事例が鑑入され、炭疽菌の検査を実施した。すべて、陰性。	8)

水質事故事例(7)

番号	水源	発生日月	発生地域	発生箇所	危害内容	原因物質	危害原因事象	被害の規模	対応措置	出典
149		2001/10～ 2002/6	長崎県		白い粉等不審物の炭疽菌 検査		ハイオテロの恐れ		不審郵便物(白い粉)等、不審物4 件の炭疽菌検査をしたが、いずれも 検出されなかった。	8)
150		2001/11	岩手県		白い粉等不審物の炭疽菌 検査		ハイオテロの恐れ		駅前広場に白い粉があったが、いず れもグラニュー糖であった。炭疽菌 関連の白い粉事件はこれまでに10 件あった。	8)
151		2002/2～ 2002/3	兵庫県		クリプトスポリジウムの集 団感染	Cryptosporidium parvum	北海道への修学旅行先での感染が疑 われた	下痢129名、61名か らクリプトスポリジウ ム検出		8)
152	表流水	2002/3	滋賀県	水道水	異臭	フェノール類	化学工場からの漏出。	3,300戸、断水10日間		8)
153	表流水	2002/4	福岡県	浄水場	浄水汚泥の河川への放流	汚泥	蒸流水の河川法無許可取水。	福岡県1市8町の浄 水場		8)
154		2002/4～ 2002/6	北海道		下痢症の集団発生	Cryptosporidium parvum		下痢症170名	原田症の調査、患者及び従業員便 363検体中34検体から検出	8)
155	表流水	2002/6	兵庫県	水道原水	フェノール流出事故による水 道水異臭	フェノール	化学工場からフェノール約200Lが流出。 未回収のフェノールが降雨により水道水 源河川に流入。塩素処理工程で臭い の強いクロフェノール類に変化。	影響9,000戸	飲用水・使用水からは検出されず 使用制限の実施。	8)
156	地下水	2002/6～ 2002/7	東京都	飲用井戸水	発ガン性物質1,4-ジオキサ ンの検出	1,4-ジオキサン		検出井戸3井。	取水停止	8)
157		2002/8	大阪府	給水管	工業用水を給水		給水管が水道管と平行した工業用水 道管に誤接合されていた	1世帯に6年間		8)
158	地下水	2002/8	大阪府	水源井戸	1,4-ジオキサンによる水道 水源の汚染	1,4-ジオキサン		汚染水源井戸3本	取水停止	8)
159		2002/11	東京都	給水管	工業用水を給水		給水管が水道管と平行した工業用水 道管に誤接合されていた	9世帯に約3年間、1 世帯に約17年間		8)
160	表流水	2002/12	岡山県	水道水	残留塩素の基準値未満		原水が塩素放流が重なったこと により、塩素を著しく消費する水質に 変化。塩素注入を手動に切り替え。そ の後の動向確認を怠る。夜間引継ぎの 際に情報伝達の不足により、水質監視 の注意義務が欠如。	基準値未満の水の 送水戸数、約17,000 戸	配管内の水、約4000tの入替。	8)
161	表流水	2002/12	佐賀県	沈殿地	汚泥の河川流出	汚泥	沈殿池清掃中、排泥仕切弁を操作す る時に濃縮槽の下方弁を開けていたこ とに気がつかなかったため、汚泥が河 川に流出。			8)
162	表流水	2002/12	山口県	水道水	レジン廃液流出	フェノールを含む 廃液	セメント工場においてフェノールを含む 廃液が配管から漏洩	魚類へい死 断水約7700世帯、約 1日	取水停止(約30時間)、給水車出動	8)

水質事故事例(8)

番号	水源	発生日	発生地域	発生箇所	危害内容	原因物質	危害原因事象	被害の規模	対応措置	出典
163	地下水	2003/3	茨城県	井戸水	フェニルヒ素化合物による井戸水汚染 井戸水に4.5ppmのヒ素が混入	フェニルヒ素化合物	化学兵器として使用されていたシフェニルアルコロール、シフェニルシアルソンの分解産物と推定			8)
164	地下水	2003/4	茨城県	井戸水	有機ヒ素汚染	ジフェニルアールシン酸	有機ヒ素汚染		「飲用不適」を広報。	5)
165	表流水	2003/4	長野県	浄水	高濁度 2度超		前日からの雨により原水濁度が上昇。凝集沈殿を過ぎた後のアルカリ度低下に対する対応不足。		貯水施設は使用停止	8)
166	表流水	2003/4	東京都	水道水源貯水池	軽油による水源汚染 油膜	軽油	道路工事現場の重機・発電機に使用する軽油が降雨により流出	14世帯63人に影響。 3人が下痢症。	貯水施設は使用停止	8)
167		2003/7	静岡県	給水	汚水流入		誤接合による農業用水の水道管への逆流			7)
168	表流水	2003/10	大阪府	水源(取水口)	油臭 (適切な対応により供給水への影響はなし)	軽油	ガソリンスタンド		取水口の臭気異常のレベルに際して、下流の事業体は取水停止、取水制限、粉末活性炭投入を実施。法的責任は問えず。被害費用は原因者の保険により弁済。	6)
169		2004/4	東京都	簡易専用水道水	pH異常 pH基準値超過 8.9~9.1	モルタルからのアルカリ成分	モルタルライニングの水道本管末端部に滞留していた水に古くなったモルタルからアルカリ成分が溶出		飲用停止。本管末端部にバルブを設置し水道水をすべて排出	8)
170		2004/4	神奈川県	専用水道	ヒ素水質基準超過	ヒ素			飲用制限、上水道使用へ切り替え	9)
171	地下水	2004/4	静岡県	飲用井戸	工場跡地下水においてトリクロエチレン ロドリレン水質基準値超過 臭素酸水質基準値超過	トリクロエチレン 臭素酸			飲用制限、浄化対策実施を指導	9)
172	地下水	2004/4	北海道	簡易水道	大腸菌によると思われる集団健康被害発生	大腸菌			飲用制限、次亜塩素酸の種類の変更	9)
173	地下水	2004/5	広島県	飲用井戸	ノロウイルス食中毒	ノロウイルス			使用中止、応急配管、代替井戸掘削	9)
174	地下水	2004/5	長野県	飲用井戸	浄水において異常臭味水発生、ベンゼン水質基準値超過	ノロウイルス ベンゼン	自家用水の糞便による汚染が考えられる。汚染源は不明。	発症者65名	塩素注入機の調整、全館消毒、上水道使用へ切り替え	9)
175		2004/5	福島県	簡易水道	浄水において異常臭味水発生、ベンゼン水質基準値超過	ベンゼン			飲用制限、水質監視	9)
176	表流水	2004/5	鹿児島県	上水道水源河川	フオーグワットの燃料重油流出	重油			取水停止	9)
177	地下水	2004/5	千葉県	専用水道 飲用井戸	1,4-ジオキサソックス水質基準値超過 浄水へ活性炭流出	1,4-ジオキサソックス 活性炭			飲用制限、飲用指導実施	9)
178		2004/5	三重県	上水道浄水	浄水へ活性炭流出	活性炭	分配槽の水位電極の接点不良により移送ポンプが稼動しなかつたため、分配槽が満水状態となり、分配槽に溜まっていたろ過池の逆流排水がオーバーフロー管を通じて浄水池に流入した。分配槽がオーバーフローした際の警報装置なし。	濁水影響約6,500戸	用途制限	9)
179		2004/6	大阪府	簡易水道原水	クリプトスポリジウム検出 (10ゲート/10L)	クリプトスポリジウム	発生源不明	感染症患者なし	取水停止、上水道使用へ切り替え	9)

水質事故事例(9)

番号	水源	発生日	発生地域	発生箇所	発内容	原因物質	危害原因事象	被害の規模	対応措置	出典
180	表流水	2004/6	秋田県	上水道水源河川	ヒ素の排水基準を超過した排水が河川に流入	ヒ素			取水停止	9)
181		2004/6	山形県	上水道	トリエン水質管理目標値超過	トリエン	油の不法投棄		給水停止、水質監視	9)
182		2004/6	長野県	上水道	保育園においてトリエンによる異臭被害	トリエン			給水停止、仮設配管設置	9)
183		2004/6	沖繩県	上水道	臭素酸水質基準値超過	臭素酸			次亜塩の種類の変更	9)
184		2004/6	岡山県	専用水道	臭素酸水質基準値超過 鳥インフルエンザ感染導埋設	臭素酸			飲用制限、次亜塩の種類の変更 水質監視	9)
185	地下水	2004/6	山口県	飲用井戸	処分地周辺井戸で異臭被害発生					9)
186		2004/6	三重県	上水道	臭素酸水質基準値超過	臭素酸			次亜塩の種類の変更	9)
187	表流水	2004/7	兵庫県	簡易水道	シロキリン抽出	シロキリン			臨時水質検査	9)
188	表流水	2004/7	奈良県	ダム	シロキリン抽出	シロキリン			臨時水質検査、監視強化	9)
189		2004/7	愛媛県	上水道	ナフレン等による異臭	ナフレン			浄水場停止、配水池等の検査	9)
190		2004/7	山形県	上水道	濁度水質基準値超過	濁度	豪雨		送水制限	9)
191		2004/7	福島県	簡易水道	濁度水質基準値超過	濁度	豪雨		取水停止	9)
192	表流水	2004/7	大分県	上水道	カビ臭被害				活性炭注入装置運転強化	9)
193		2004/7	千葉県	小規模専用水道	臭素酸水質基準値超過	臭素酸			飲用制限、次亜塩の種類の変更	9)
194	地下水	2004/8	長野県	飲用井戸	クリプトスポリウムによる集団下痢発生	クリプトスポリウム	プールの管理基準は遵守されていた。クリプトの発症者により汚染されたプール水及び共同容器の飲料水により汚染が拡大した可能性あり	有症者284人 56人からクリプト検出	用途制限	9)
195	地下水	2004/8	東京都	自家用水道(湧水)	キャンフ場で食中毒	カンパクター			保険所による指導、上水道使用へ切り替え	9)
196	表流水	2004/9	石川県	簡易水道	カンパクター症発生	カンパクター	汚染源不明。塩素滅菌不十分。	発症者52名	塩素添加装置の修理、残塩毎日測定等	9)
197		2004/9	愛知県	小規模貯水槽水道	マンヨ受水槽に殺虫剤混入	殺虫剤			保険所立入、受水槽修理	9)
198		2004/9	広島県	簡易水道	ヒ素水質基準値超過	ヒ素			応急給水、水源開発、水道施設整備等	9)
199		2004/9	愛媛県	簡易水道	硝酸・亜硝酸態窒素が長年にわたり水質基準値超過	硝酸・亜硝酸態窒素			地下水とのブレンド率変更、水源開発、水道施設整備等	9)
200		2004/9	東京都	専用水道	ヒ素、マンガン水質基準値超過	ヒ素、マンガン			使用中止、上水道使用へ切り替え	9)
201		2004/10	愛媛県	簡易水道	臭素酸水質基準値超過	臭素酸			次亜塩の種類の変更	9)
202		2004/10	大塚府	上水道	灯油による異臭味被害	灯油			臨時水質検査	9)
203		2004/10	岡山県	簡易水道	硝酸・亜硝酸態窒素水質基準値超過	硝酸・亜硝酸態窒素			給水停止、他水道使用へ切り替え	9)
204		2004/11	京都府	簡易水道	水銀水質基準値超過	水銀			給水停止、仮配管布設	9)

水質事故事例(10)

番号	水源	発生日月	発生地域	発生箇所	危害内容	原因物質	発生源不明	危害原因事象	被害の規模	対応措置	出典
205		2004/12	兵庫県	上水道原水 上水道浄水	シアルビア検出	シアルビア	発生原因不明	逆洗後に捨水工程が組み込まれていない あるいは過池のため逆洗後にシアルビアが 浄水に混入した可能性も考えられる		用途制限、浄水場運転変更等	9)
206		2004/12	山形県	上水道原水	原水濁度上昇により給水 停止	濁度				給水停止	9)
207		2004/12	茨城県	用水供給	塩素酸・臭素酸目標値超 過	塩素酸・臭素酸				次亜塩の種類変更の検討、情報提 供と報告の徹底	9)
208	地下水	2004/12	愛知県	上水道深井戸	トリクロエチレン検出 過	トリクロエチレン				取水停止、臨時水質検査	9)
209	表流水	2005/1	香川県	上水道 簡易水道	1,4-シオキサソ水質基準値超 過	1,4-シオキサソ	周辺事業者の排出水の管理不徹底			臨時水質検査、水源監視強化、発 生源対策	9)
210		2005/2	北海道	用水供給・送水	シプロロキサノ混入による水質 基準値超過	シプロロキサノ	沈殿池の覆蓋塗装工事において古い 塗装の剥離剤として使用していた材料 に含まれるシプロロキサノが送水に混入			飲用制限、工事時における薬品使 用への配慮	9)
211	地下水	2005/3	秋田県	簡易水道・浅井 戸と湧水	ノロウイルス集団感染	ノロウイルス				飲用制限、上水道使用へ切り替え	9)
212		2005/3	兵庫県	上水道原水	原水に事業場からの廃油 が混入 少量で危害なし	廃油	事業所火災により、消火剤やススが浄 水場上空に浮遊。			取水停止	9)
213	表流水	2005/10	大阪府			消火剤				混入の可能性のあった処理水を採 水し、簡易水質確認、魚による毒物 監視を実施。	6)

出典

- 1) 平成9年度厚生科学特別研究報告書「地衛研の連携による危機的健康被害の予知及び対応システムに関する研究」
- 2) 水のリスクマネジメント実務指針、(株)サイエンスフォーラム、1998.6
- 3) 厚生労働省資料
- 4) 田中淳子他、小児臨床、49:1661-1665、1996
- 5) 浅見真理他、飲用井戸の合成有機ヒ素汚染による健康影響の低減化に関する研究
- 6) 大阪府水道部資料
- 7) 静岡県環境森林部水利用室資料
- 8) 水質危機の事例、大阪府資料
- 9) 平成16年度に発生した水道における主な水質事故事例、H17.4水質基準逐次改正検討会資料