

(水安全計画-解説編.pdf)

水安全計画策定ガイドライン  
解説編

(社) 日本水道協会



## 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
<b>I. 水安全計画</b>	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
<b>II. 水安全計画の策定方法</b>	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。

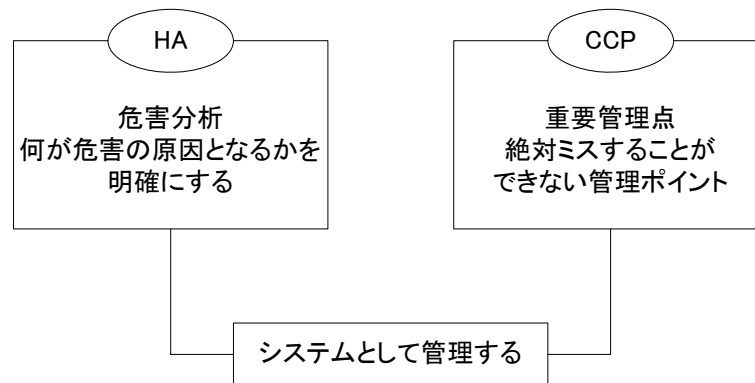


図 I - 1 - 1 HACCP

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、並びに定期的を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。

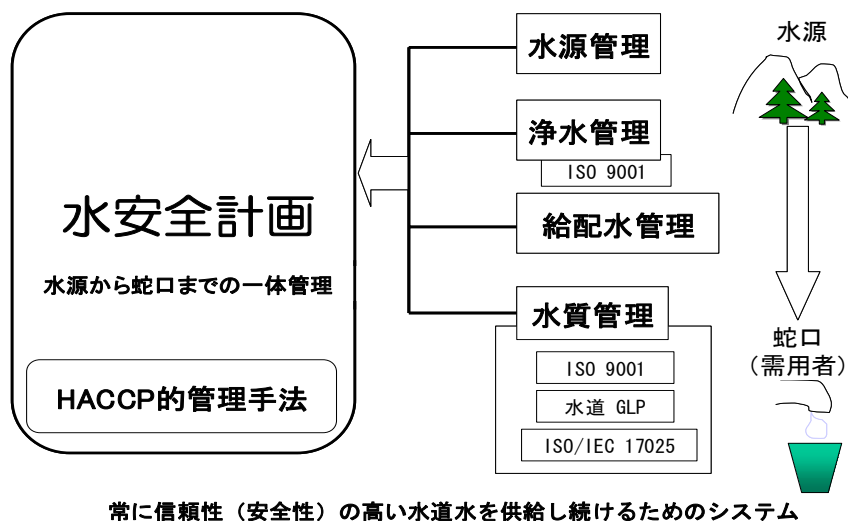


図 I-3-1 水安全計画との関係

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。

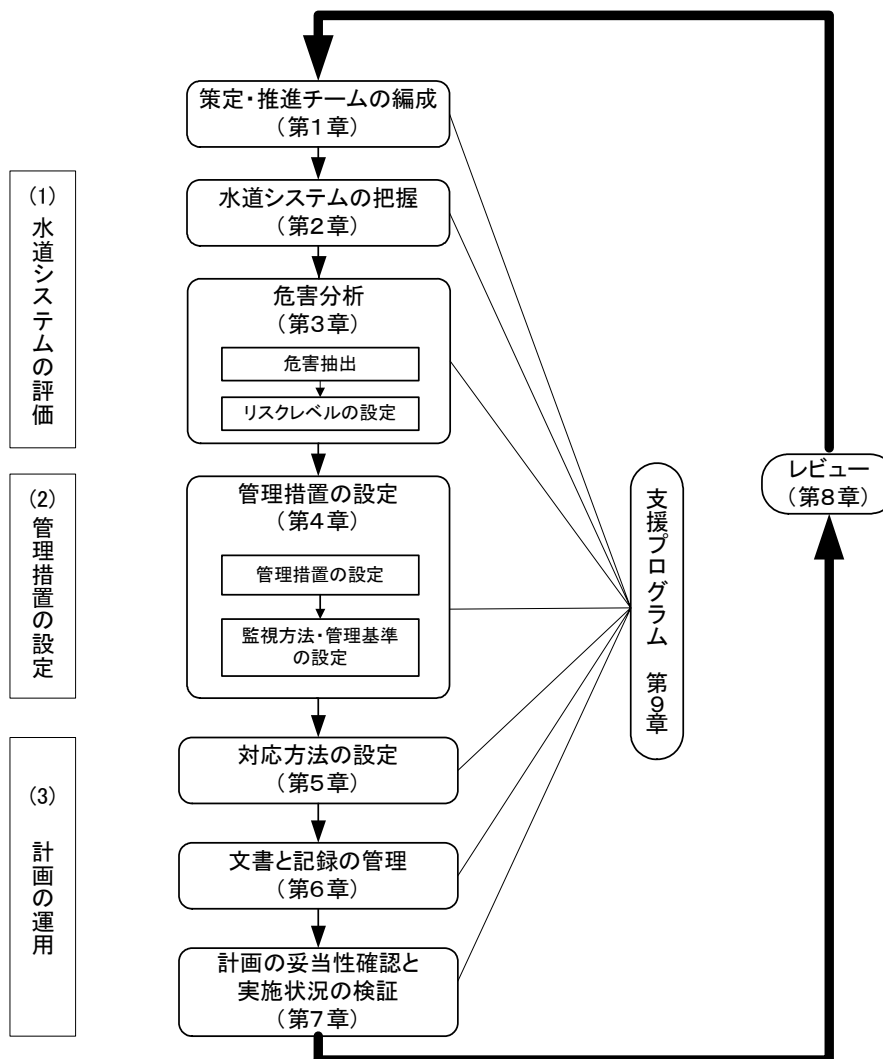
また、水安全計画のうち水源のリスク管理に係る部分については、別途、同一の水源地を共有する流域の水道事業者で協同して策定することも効果的である。

## 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

当該事業体の「水安全計画策定・推進チームの編成」について整理し、表に記入してください。

## 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

当該事業体の「水道システムの概要」を整理し、記入してください。



## 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。

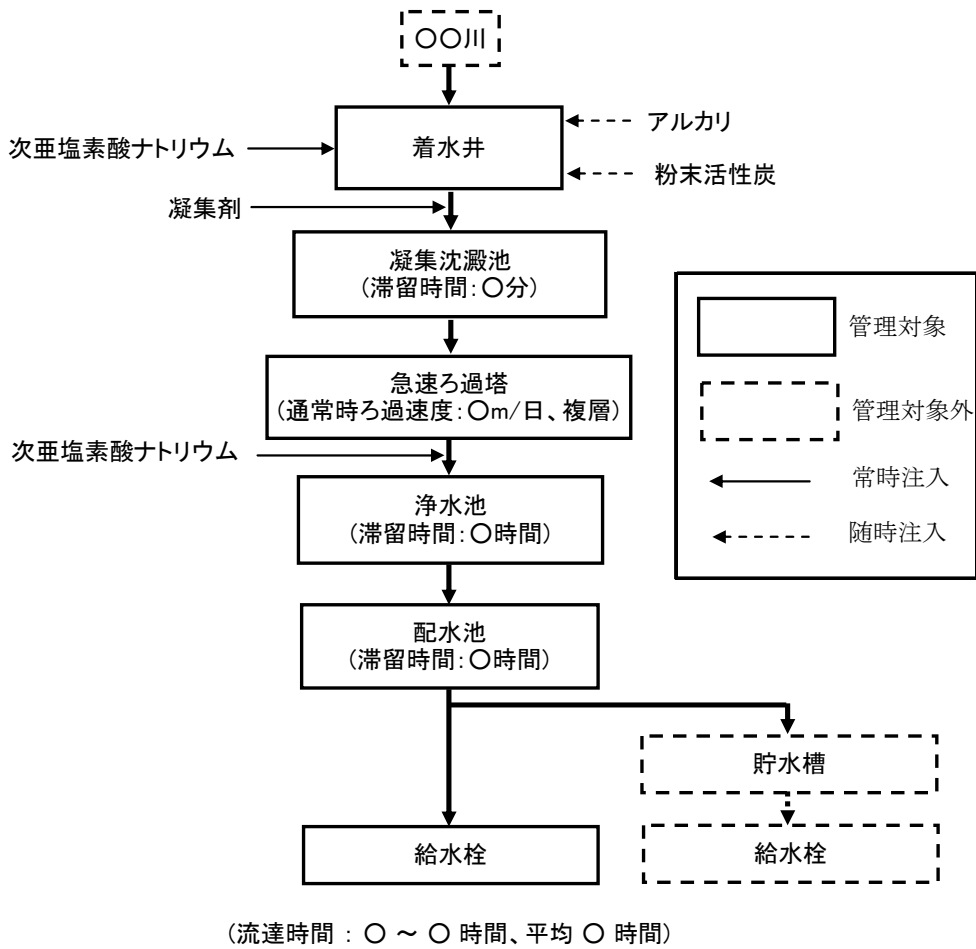
<解説>

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。

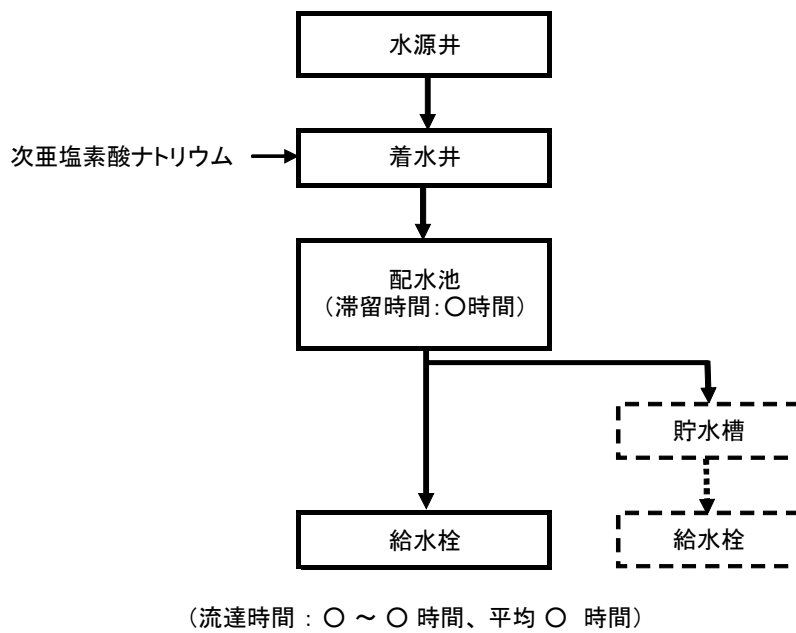
フローチャートには、滞留時間、薬品注入点など最小の情報を入れた簡易なフローチャートと、全ての本川、支川、主な浄水施設（容量、系列数）、水質検査計画採水地点、監視装置の種類と地点、排水処理などの情報を含めた詳細なフローチャートがある。必要に応じて使い分けると便利である。フローチャート作成に当たっては水源から給水栓に至る現地踏査も踏まえ、その内容について確認することも重要である。

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。

当該事業体の「水道システムのフローチャート」(簡易、詳細)を作成してください。

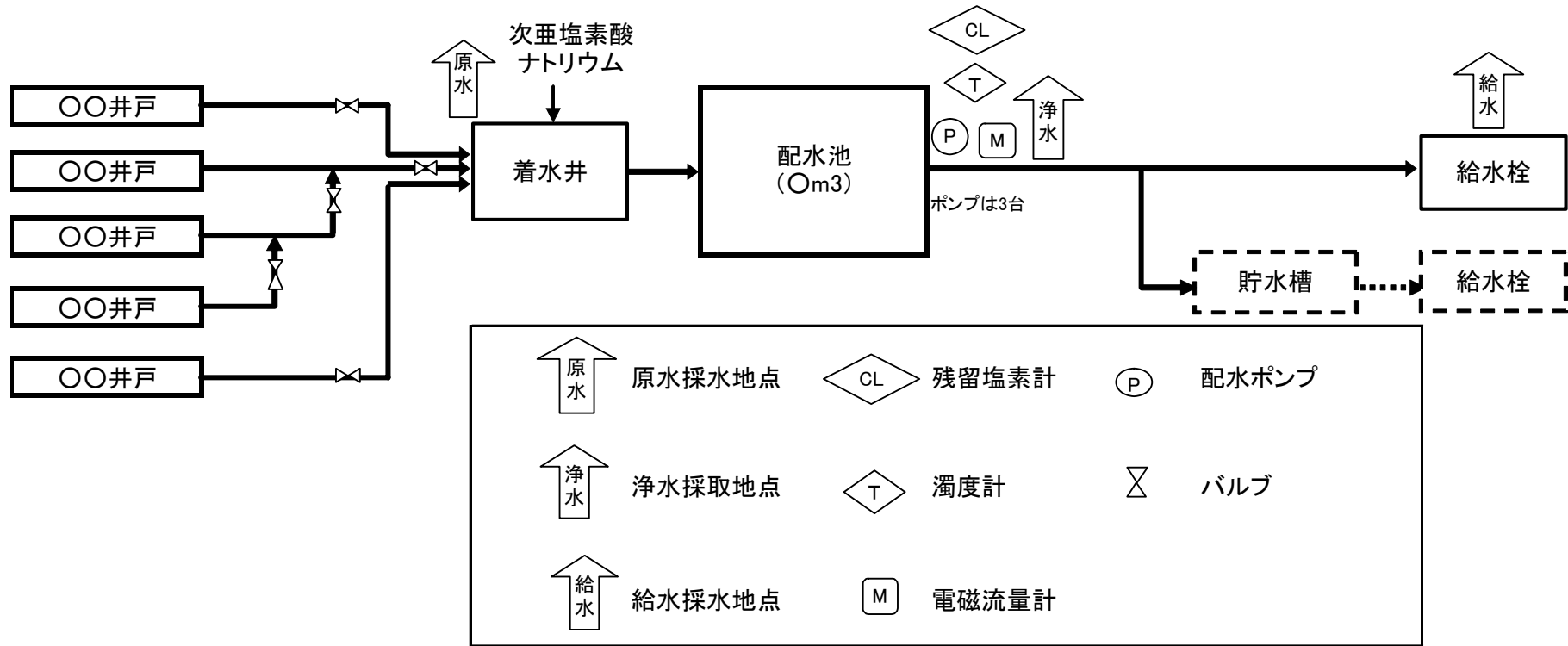


図Ⅱ-2-1 簡易なフローチャート例 (凝集沈澱+急速ろ過)



図Ⅱ-2-2 簡易なフローチャート例 (塩素消毒のみ)





図Ⅱ-2-4 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。

当該事業者の水源～給水栓について各種情報を整理し、記入してください。

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		
水源流域	汚濁源*	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)	・処理施設がない場合は、流域別の生活排水量を調査	
		鉱・工業等	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)	・廃棄物処理場、最終処分場を含む ・水道特有の化学物質 (シクロヘキシルアミン、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
			鉱山、発電所	①位置 ②諸元 (採掘物質、発電量等)	・休廃止鉱山も含む ・管理状況についても調査
		畜産業	家畜頭数	牛、豚	
			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	農薬	①散布時期 ②散布場所 ③種類、量	・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
		ゴルフ場	農薬	①位置、排水先 ②農薬種類、散布量	
	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
水源	表流水 ダム 湖沼	表流水、ダム、湖沼の状況	河川流量	主要地点流量	・5~10年
			河川水質	主要地点水質(BOD等環境関連項目)	・5年程度
			水質事故	①時期 ②場所 ③内容、原因	・5年程度
			その他	①気象(年降水量、時間降水量等) ②その他特記事項	・気象データを入手する場合の地点は流域内を反映する適切な箇所
	地下水	地下水の状況	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
			水質事故	①時期 ②場所 ③内容、原因	・5年程度
		井戸の状況	井戸諸元	①揚水量 ②井戸深さ	
			設備概要	①水源井周辺の柵の有無 ②ケーシング状況 ③施設の破損状況	・現地調査による
	取水・ 導水施設	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		①事件事例 ②その他特記事項			

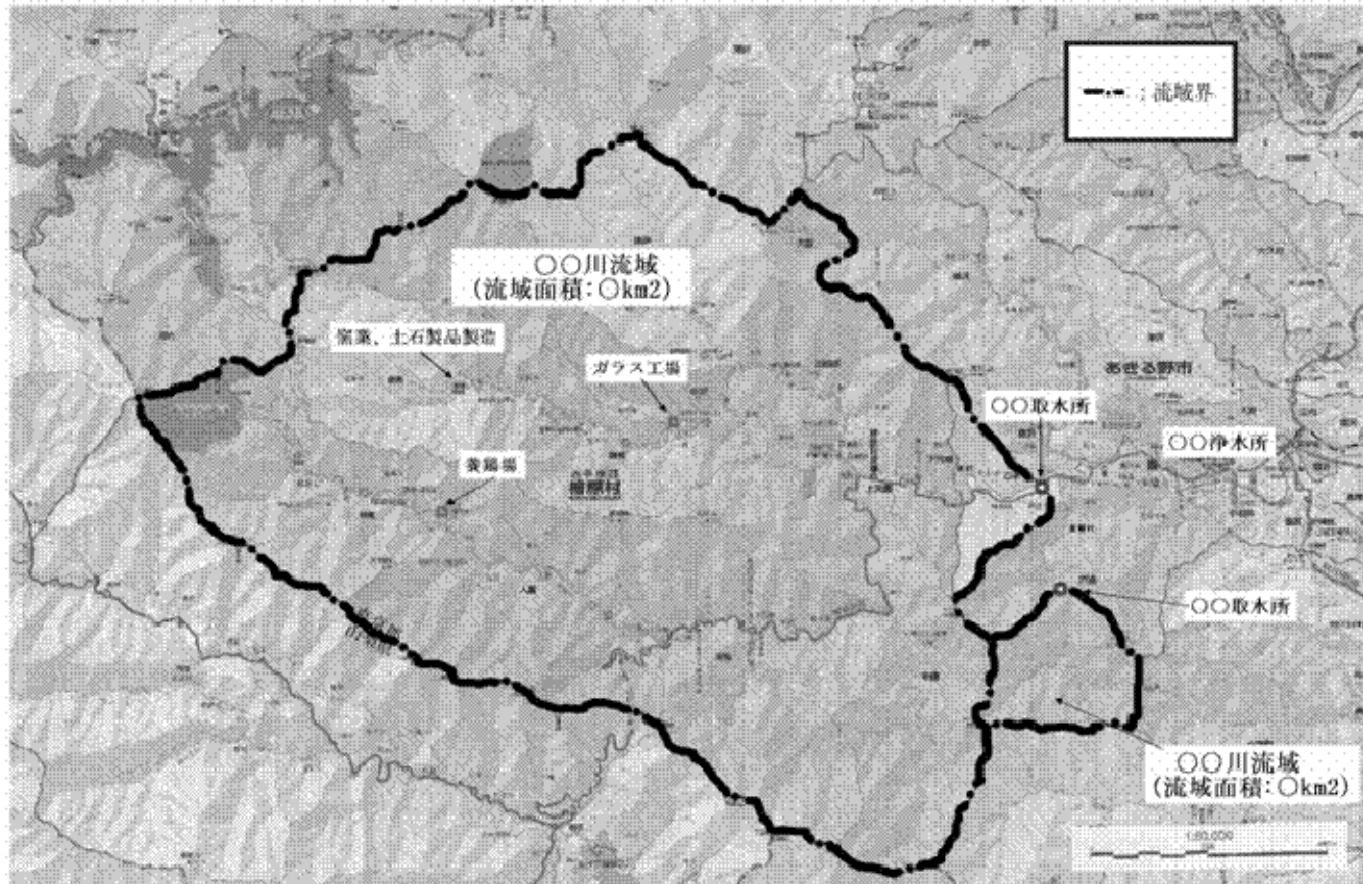
表Ⅱ-2-2(1) 浄水場～給水栓に関する情報収集内容(1)

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、クリプトスポリジウムの返送等)	
	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	①地点、②項目、		
		水質	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)	水道水質基準項目等		・月データ ・5年程度
		維持管理データ (原水、工程水、浄水)	水温、pH値、残留塩素、濁度、電気伝導率		・日データの月最大、最小、平均 ・5年程度
	浄水池	容量			
	管理目標値	pH値	沈澱水、浄水等		
濁度		沈澱水、ろ過水等			
残留塩素		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				

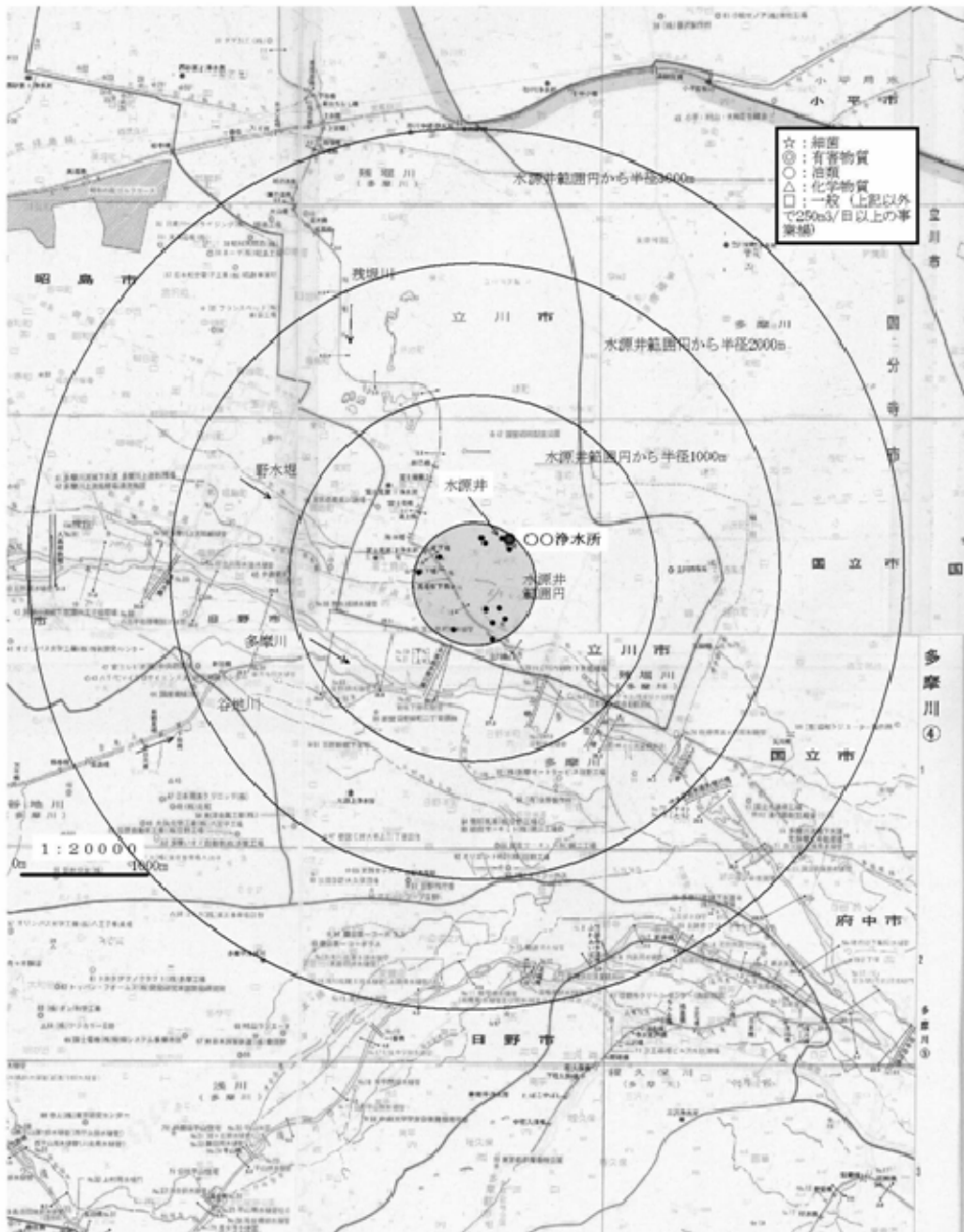


表Ⅱ-2-2(2) 浄水場～給水栓に関する情報収集内容(2)

箇所		種別	資料項目		備考	
給 配 水 施 設	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)			
		配水池モニタリング 機器	水量、水位	①地点、②項目、 ③メンテナンス頻度		
			水質			
		塩素剤	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)				
	配水管 取り出し ～ 給水栓	給水区域の概要	①給水区域、給水件数 ②貯水槽の個数(10m <sup>3</sup> 以下、10m <sup>3</sup> を超えるもの) ③直結増圧給水件数			
			・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	
		給水管	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、クロスコネクション等) 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(セキュリティ、雷等)				



図Ⅱ-2-5 水源流域図(1)



図Ⅱ-2-6 水源流域図(2)

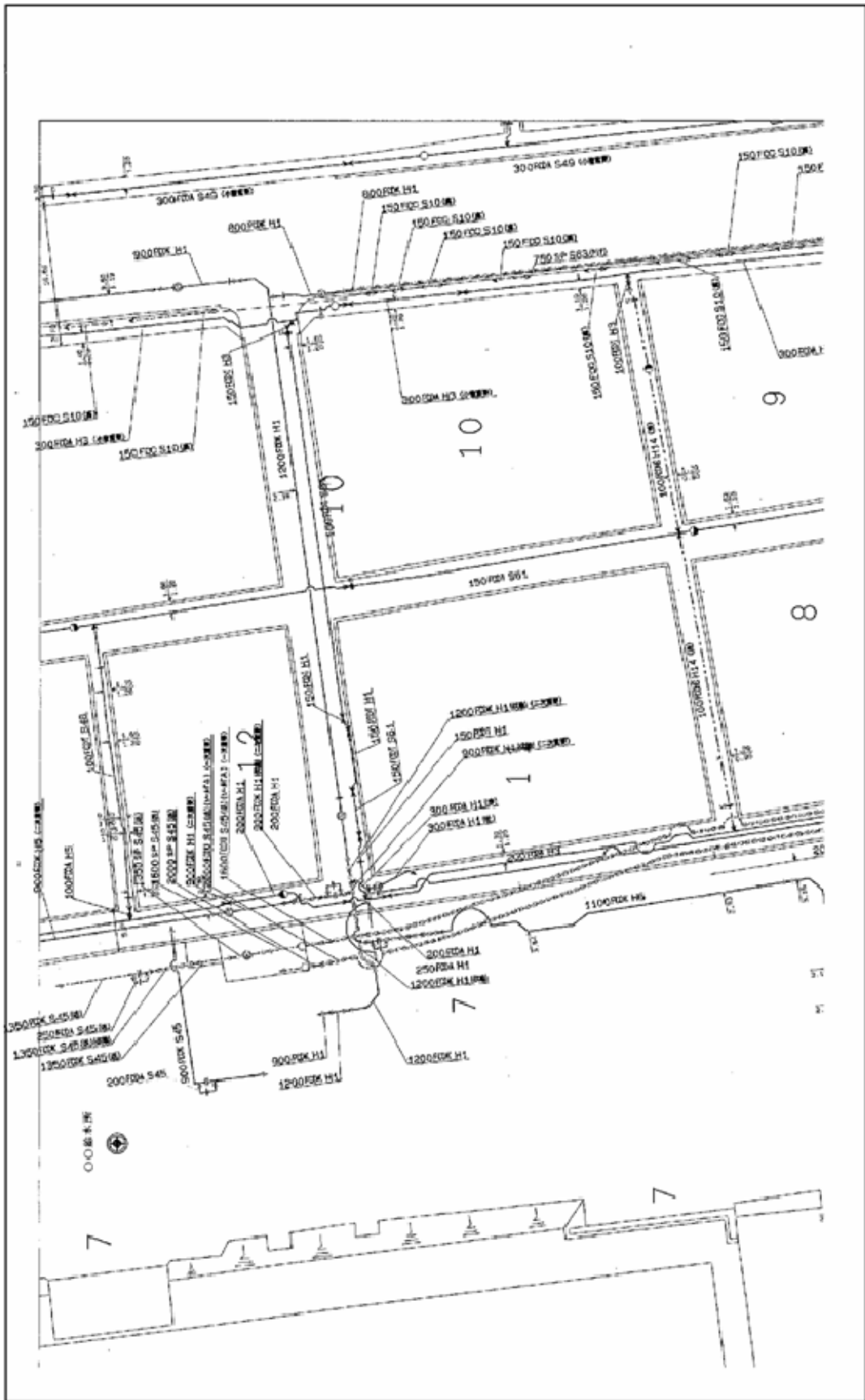


图 II - 2 - 7 配水系統図 (1)

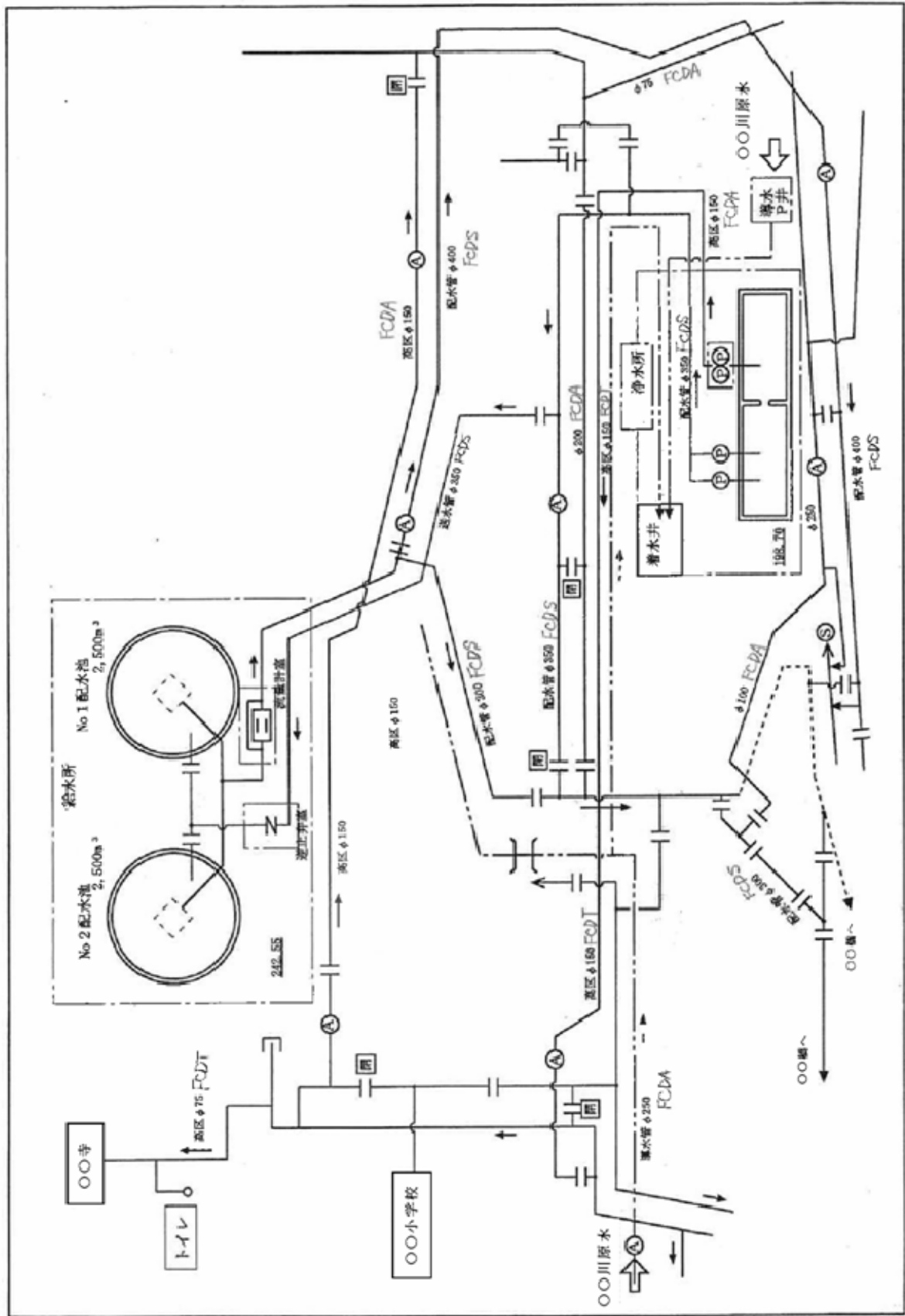


図 II - 2 - 8 配水系統図 (2)

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

当該事業体を実施している「モニタリング機器の保守点検内容及び点検回数」を記入してください。

### 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耐塩素性病原生物（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

「水安全計画-危害分析用ファイル.xls」を立ち上げてください。

Excel ファイルの「はじめに」ワークシートに記載した手順に従い、危害分析を行います。

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%	3%	87%	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	0.0005mg/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%
シアン化物イオン及び塩化シアン	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	0.8mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9%	9%	9%
ホウ素及びその化合物	1.0mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4%	3%	3%
四塩化炭素	0.002mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15%	10%	5%
1,4-ジオキサン	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%
テトラクロロエチレン	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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%
クロロホルム	0.06mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13%
ジクロロ酢酸	0.04mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10%
ジブロモクロロメタン	0.1mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3%
臭素酸	0.01mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	0%	0%
総トリハロメタン	0.1mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15%
トリクロロ酢酸	0.2mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3%
ブロモジクロロメタン	0.03mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16%
ブロモホルム	0.09mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1%
ホルムアルデヒド	0.08mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8%
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	0.2mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	0%	0%
鉄及びその化合物	0.3mg/L以下	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	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%	4%	10%	8%	4%	6%	0%
塩化物イオン	200mg/L以下	4%	5%	4%	5%	5%	4%	4%	3%	5%	4%	7%	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	0.00001mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%
非イオン界面活性剤	0.02mg/L以下	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	0%	0%
フェノール類	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%	4%	6%	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%	0%	0%
臭気	異常でないこと	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
色度	5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)以下の場合は超過割合=0%、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)以上の場合は超過割合=0%、5.8(水質基準値下限)未満の場合は超過割合=100%とした。

水質測定結果と水質基準値とを比較によって危害原因事象を特定する方法は、「水安全計画 ケーススタディ」のp124~p128を参照してください。

### 3. 2 リスクレベルの設定

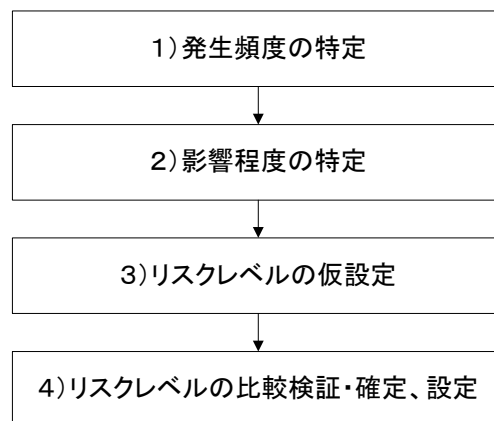
抽出した危害原因事象について発生頻度、影響程度を検討し、リスクレベルを設定する。

<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	滅多に起こらない	10年以上に1回
B	起こりにくい	3～10年に1回
C	やや起こる	1～3年に1回
D	起こりやすい	数ヶ月に1回
E	頻繁に起こる	毎月

発生頻度の分類数・内容・頻度は、新たに設定することも可能です。

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。

影響程度分類数・内容等は、新たに設定することも可能です。

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

影響程度分類数・内容等は、新たに設定することも可能です。

### 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76クスの用いて、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り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				
				取るに足りない	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

当該事業体における危害原因事象の発生頻度と影響程度に応じてリスクレベルを設定します。

新たに設定することも可能です。その場合は、「水安全計画-危害分析用ファイル.xls」の「2. リスレベル設定マトリックスシート」ワークシート上に、新たなリスクレベルの数値を入力してください。

## 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)	

当該事業体の「管理措置」について整理し、例にならって記入してください。

## 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	

当該事業体の「管理措置と監視方法」について整理し、例にならって記入してください。

#### 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

当該事業体における監視体制に応じた監視方法、監視計器を設定します(加除や変更は可能です)。また、番号、略記号をそれぞれに設定すると、後の作業工程が容易になります。







## 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。

当該事業体として実施すべき管理措置と監視方法について、リスクレベルに応じて考え方を整理し、記入してください。

### 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）

水質項目:残留塩素

No	発生箇所	危害原因事象	リスクレベル	水源	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			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)			手分析
32	浄水薬品関連	注入機の故障	3				塩素注入				R		R	塩素注入	R		点検・確認			手分析

残留塩素の例

水質項目毎の危害評価シートを作成します。(ガイドラインの例は、残留塩素について)

- ①「水安全計画-危害分析用ファイル.xls」の「はじめに」ワークシートの「水質項目毎の危害評価シート」の手順に従い、水質項目毎の危害評価シートを作成してください。
- ②できあがった水質項目別ワークシートの「管理総括」の欄に管理基準等を入力します。
- ③最後に、「管理総括」の欄の「1)監視地点、2)監視項目、3)管理基準、4)監視方法」について記入してください。

(注)当該事業体や水質項目によって、管理総括の監視地点等の数は異なります。

(注)「管理総括」の欄の「最重要」には、監視地点等の中から特に重要なものを選定します。

④Excel シートが完成後には、印刷範囲等の出力形式、頁内に収まるレイアウト等に合わせ、「水安全計画-作成編.doc」に貼り付けて下さい。なお、印刷範囲の縦位置、横位置は自ら設定してください。

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:沈澱水渠 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									
	最重要						入力箇所 (上記②)				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						1)監視地点:給水栓 2)監視項目:残留塩素 3)管理基準:0.2mg/L以上 4)監視方法:毎日検査			

\* 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	

当該事業体の、管理基準を逸脱した場合の対応について、記入してください。

## 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。

当該事業体の緊急時の対応について記載したものを整理し、列挙してください。



### 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

<b>運転管理マニュアル</b>		
<b>1. 基本事項</b>		
<b>1. 1 通常管理</b>		
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
水量関係	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 <sup>3</sup> /h
	⑤浄水池水位	2.0～3.8 m
	⑥送水流量	100～150 m <sup>3</sup> /h
電力関係	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）
	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
<b>1. 2 逸脱時の対応</b>		
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		
<b>2. 緊急時の連絡体制</b>		
○○○○○○○○ ○○○○○○○○		
<b>3. 特記事項</b>		
● 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。		

当該事業体で、日常の運転管理に活用できる要点を絞った「運転管理マニュアル」を作成してください。

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)

<b>残留塩素異常時の対応マニュアル</b>			
<b>発生原因</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>② 次亜塩素酸ナトリウムの劣化に伴う注入異常</li> </ul>		
<b>事実確認</b>	<p><b>監視計器 浄水の残留塩素計</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 次亜塩素酸ナトリウム注入量設定値の確認</li> <li>② 残留塩素計の値確認 (DPD手分析との比較)</li> <li>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)</li> <li>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)</li> </ul>		
<b>対応措置</b>	<p><b>【管理基準 0.25~0.15 mg/L を外れた場合】</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 注入量設定値の修正</li> <li>② 残留塩素計の点検・調整</li> <li>③ 次亜塩素酸ナトリウム注入機切替え → 注入設備の修復</li> <li>④ 注入量の増量 → 処理水量の減量 → 薬品貯蔵方法の改善</li> </ul> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding-left: 10px;"> <p>矢印以降の対応は、技術責任者を通じて行う。</p> </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 注入量設定値の修正</li> <li>② 残留塩素計の点検・調整</li> <li>③ 次亜塩素酸ナトリウム注入機切替え → 注入設備の修復</li> <li>④ 注入量の増量 → 処理水量の減量 → 薬品貯蔵方法の改善</li> </ul>	<p>矢印以降の対応は、技術責任者を通じて行う。</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>① 注入量設定値の修正</li> <li>② 残留塩素計の点検・調整</li> <li>③ 次亜塩素酸ナトリウム注入機切替え → 注入設備の修復</li> <li>④ 注入量の増量 → 処理水量の減量 → 薬品貯蔵方法の改善</li> </ul>	<p>矢印以降の対応は、技術責任者を通じて行う。</p>		

当該事業体で、「運転管理マニュアル」を逸脱した場合の対応について整理し、作成してください。

## 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。

当該事業体の文書と記録の管理方法について、記入してください。

また、様式類は次頁からの表Ⅱ-6-1及び表Ⅱ-6-2に加えて、「水安全計画ケーススタディ」のp51、p52、p88を参考にして作成してください。

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							動力電源		電灯電源		取水関係		送水関係	
	月	日	時	分			積算 電力計 kWh	比較	受電圧 V	周波数 Hz	受電力 kW	受電流 A	力率 %	電力計	動力電圧	電灯電圧	電流電圧	No.1	No.2	No.1	No.2
															V	V	V	A	A	A	A
月																					
火																					
水																					
木																					
金																					
土																					
日																					

電力 関係	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		着水 流量	浄水池 水位	送水 流量	送水 残留塩素	送水 濁度	水位	配水流 量	室温	残留塩 素	注入ポンプ		次亜 注入量		次亜 注入状況		
	No.1 m	No.2 m	m <sup>3</sup> /h	m	m <sup>3</sup> /h	mg/L	度	m	m <sup>3</sup> /h	℃	mg/L	No.1 良否	No.2 ダイヤル	良否		ダイヤル	L	良否
月																		
火																		
水																		
木																		
金																		
土																		
日																		

滅菌 関係	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"/>
燃料		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
	<input type="checkbox"/>	m <sup>3</sup> /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。

当該事業体の妥当性確認と実施状況の検証について、記入してください。  
また、検証のためチェックシートは次頁を参考にして作成してください。



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。

当該事業体のレビューの方法等について、作成してください。

## 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。

当該事業体の支援プログラムについて、「水安全計画ケーススタディ」の p60、p61 を参考にして作成してください。

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