

# 北千葉広域水道企業団 水安全計画

平成22年3月策定

令和5年3月改訂

北千葉広域水道企業団

## はじめに

北千葉広域水道企業団では、平成14年に策定した「北千葉水道新時代21」に掲げる基本理念「清浄な水の供給」「安定給水」を確実に遂行するため、原水水質に応じた浄水処理対応や水質検査計画等に基づいた水源から受水槽地点までの水質検査の実施、また、計画的な施設等の更新や定期的に点検・補修・修繕等を行い、万全な運転管理、水質管理及び施設管理等を実施してきたところである。

しかし、最近の水道水に対する安全性・おいしさを求める声が高まる傾向がある中、今なお、例えば水源における水質事故や水質悪化等の水道水へのさまざまなリスクが存在しており、こうした要望にこたえるためには、より一層の水質管理等の徹底が必要となってくる。

一方、WHO（世界保健機関）では、食品製造分野ですでに確立されている HACCP(Hazard Analysis and Critical Control Point：危害分析・重要管理点) の考え方を導入した、水源から給水栓に至る各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「Water Safety Plan（水安全計画）」を提唱し、我が国においても、厚生労働省では、水道事業者においてこの水安全計画の策定、またはこれに準じた危害管理体制の推進を推奨している。

水安全計画は、水源管理、浄水管理、給配水管理、水質管理等の管理全体を体系化した総合的な品質管理システムで、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、安全性の向上、維持管理の向上・効率化、技術継承、一元管理等の効果が期待される。

こうしたことから、北千葉広域水道企業団においては、さらなる水道水の安全性、おいしい水供給を目指し、ここに「北千葉広域水道企業団水安全計画」を策定し、利用者に対してより一層の信頼される水道水の提供に取り組むこととしたい。

平成 22年 3月 30日

北千葉広域水道企業団

企業長 岡本正和

# 目 次

## はじめに

### 第一章 総論

1 策定の目的	1
2 用語の定義	2
3 水安全計画の構成	3
4 水安全計画の位置付け	3
5 管理組織の設置	5
6 管理組織の運用	5
7 基本方針	7

### 第二章 水道システムの把握

1 水道施設	8
2 水質管理	
2.1 水質管理の概要	
2.1.1 水源の水質管理	10
2.1.2 水道施設の水質管理	11
2.1.3 受水地点での水質管理	13
2.2 水質検査	
2.2.1 水質検査体制	13
2.2.2 水質検査計画	13
2.2.3 水質検査の精度と信頼性確保	14

### 第三章 水道システムの危害分析と対応方法

1 危害分析	
1.1 危害の抽出	15
1.2 危害の評価	15
2 管理措置の設定	
2.1 現状の管理措置、監視方法の整理	18
2.2 管理措置、監視方法及び管理基準の設定	19
3 対応方法の設定	
3.1 管理基準を逸脱した場合の対応	19
3.2 緊急時の対応	20
3.3 標準対応マニュアル	20

<b>4 文書と記録の管理</b>	
4. 1 水安全計画に関する文書	21
4. 2 水安全計画に関する記録の管理	22

#### 第四章 水安全計画の管理運用

<b>1 水安全計画の妥当性確認と実施状況の検証</b>	
1. 1 水安全計画の妥当性確認	24
1. 2 実施状況の検証	24
1. 3 教育（研修）・訓練の実施	24
<b>2 レビュー</b>	25
<b>3 支援プログラム</b>	26

#### 第五章 標準対応マニュアル

<b>1 残留塩素濃度の異常</b>	
(1) 沈澱水または砂ろ過水における残留塩素濃度の異常	28
(2) 浄水または送水における残留塩素濃度の異常	29
<b>2 重金属類の異常</b>	
(1) 水源・原水における重金属類の検出	30
(2) 浄水または送水における重金属類の検出	31
<b>3 シアンの異常</b>	
(1) 水源・原水におけるシアンの検出	32
(2) 浄水または送水におけるシアンの検出	33
<b>4 消毒副生成物の異常</b>	
(1) 浄水における消毒副生成物濃度の異常	34
(2) 給水末端監視地点における消毒副生成物濃度の異常	35
<b>5 濁度・色度等の異常</b>	
(1) 原水濁度の上昇	36
(2) 沈澱水濁度または色度の異常	37
(3) 砂ろ過水濁度または色度の異常	38
(4) 送水における濁度・色度等の異常	39
<b>6 クリプトスポリジウム等の異常</b>	
(1) 水源・原水におけるクリプトスポリジウム等の検出	40
(2) 浄水・送水等におけるクリプトスポリジウム等の検出	41
<b>7 界面活性剤の異常</b>	
(1) 水源・原水における界面活性剤濃度の上昇	42
(2) 浄水または送水における界面活性剤濃度の異常	43
<b>8 かび臭物質濃度の異常</b>	

(1) 水源・原水におけるかび臭物質濃度の上昇	44
(2) 浄水または送水におけるかび臭物質濃度の異常	45
<b>9 有機物質（TOC）の異常</b>	
(1) 水源・原水における有機物質濃度の上昇	46
(2) 浄水または送水における有機物質濃度の異常	47
<b>10 pH値の異常</b>	
(1) 水源・原水におけるpH値の異常	48
(2) 浄水または送水におけるpH値の異常	49
<b>11 臭気の異常</b>	
(1) 水源・原水における臭気の異常	50
(2) 浄水または送水における臭気の異常	51
<b>12 農薬類の流入</b>	
(1) 水源・原水における農薬類の検出	52
(2) 浄水または送水における農薬類の検出	53
<b>13 監視魚槽の異常、毒物等の混入</b>	
(1) 原水（接水井、着水井）監視魚槽魚類の異常行動・斃死、 水源～着水井への毒物等混入	54
(2) 浄水監視魚槽魚類の異常行動・斃死、 浄水場内への毒物等混入	55
(3) 送水における毒物等の混入（有害物質濃度の異常）	56
<b>14 異物の混入</b>	
(1) 浄水における異物の混入	57
(2) 送水以降における異物の混入	58
<b>15 臭素酸・塩素酸の異常</b>	
(1) 水源・原水における臭素酸・塩素酸の異常	59
(2) オゾン処理に伴う浄水臭素酸等の異常	60
(3) 浄水または送水における塩素酸等の異常（薬品管理の不備）	61
(4) 生成次亜による送水塩素酸等の異常	62
<b>&lt;様式類&gt;</b>	
様式1 「管理措置記録表」	63
様式2 「水安全計画〔制定・改訂・廃止〕票」	64
様式3 「水安全計画 実施状況検証チェックシート」	65
<b>&lt;資料&gt;</b>	
1 水安全計画策定・推進委員会設置要綱 載図	67
2 標準対応マニュアル運用細則	70

3	水道システムフローチャート及びモニタリング地点	73
4	水源（概要図・流域概要図等）	74
5	取水施設（取水場施設概要図等）	77
6	浄水施設（浄水場施設概要図等）	79
7	送水施設概要図	83
8	危害原因事象一覧	90
9	水質項目一覧	93

参考資料（別冊）

「危害原因事象一覧シート」

「危害原因事象と管理措置、監視方法、管理基準の設定表」

「管理措置、監視方法、管理基準等の妥当性確認票」

## 第一章 総論

### 1 策定の目的

企業団においては、水道法に定められた原水の質や量等に応じた水道システムを構築し、水質基準等を遵守することにより水道水の安全かつ安定供給に努めているところである。しかし、今なお、水源水質事故に見られる工場排水等の流入や原水水質の悪化、浄水処理でのトラブルや設備の老朽化等の水道水へのさまざまなリスクが存在する中、水道水への安全性やおいしさを求める声は高まる傾向にあり、より一層の水質管理等の徹底が必要となっている。

一方、WHO（世界保健機関）では、食品製造分野ですでに確立されているHACCP（Hazard Analysis and Critical Control Point：危害分析・重要管理点）の考え方を導入した水源から給水栓に至る各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「Water Safety Plan（水安全計画）」を提唱し、厚生労働省でも、この水安全計画の策定を推奨することとして、平成20年5月30日付け健水発第0230001号水道課長発で「水安全計画策定ガイドライン（以下、「ガイドライン」という。）」が送付されたところである。

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、水源管理、浄水管理、給配水管理、水質管理等の管理全体を体系化した総合的な品質管理システムといえる。このため、水安全計画の策定により、安全性の向上、維持管理の向上・効率化、技術継承、需要者への安全性に関する説明責任、一元管理等の効果が期待される。

そこで、より高い水準での水道システムや水質管理体制を構築し、利用者に対してより一層の信頼される水道水の提供を図ることを目的として、北千葉広域水道企業団水安全計画を策定した。

## 2 用語の定義

水安全計画で使用する用語の定義を表 1-2-1 に示す。

表 1-2-1 用語の定義

用語	定義等
水安全計画	HACCPの管理手法を取り入れた、水源から水道用水を受渡しする地点（以下「受水地点」という）に至るすべての段階において包括的な危害評価と危害管理を行い、安全な飲料水を常時供給し続ける水道システム管理であり、本計画をいう。
危害	水道水の供給によって利用者に健康被害や産業活動に支障をきたすこと、又は恐れがあること。
危害原因事象	水道システムに存在する危害を発生または発生させる恐れがある事象。
リスクレベル	危害原因事象の発生頻度、影響程度、処理能力によって定まるリスクの度合い。
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、処理能力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の管理内容。
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監視項目の基準で、対応方法の発動要件になるもの。
判断基準	管理基準を大幅に逸脱したかどうかを示す基準で、緊急時の対応方法の発動要件になるもの。
対応方法	管理基準及び判断基準を逸脱した場合、逸脱を修正してもとに戻し、逸脱による影響を回避、低減する措置。
フェーズ	管理基準を逸脱したときの関連する水質項目・供給状況への影響の大きさについて、5段階の危害レベルで表したもの。
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マニュアル、指針等のプログラム。



### 3 水安全計画の構成

本水安全計画は、水安全計画の目的や組織体制等の基本条件を整理した「第一章 総論」、現状の水道施設や水質管理の概要を整理した「第二章 水道システムの把握」、水道システムに存在する危害原因事象やその対応方法を定めた「第三章 水道システムの危害分析と対応方法」、実施状況の検証等を定めた「第四章 水安全計画の管理運用」、及び具体的管理措置や対応方法等の要点を取りまとめた「第五章 標準対応マニュアル」により構成する。

なお、巻末には、「管理措置記録表」等の様式類、「水安全計画策定・推進委員会設置要綱」等の関係資料を別紙として掲載している。

#### 第一章 総論

- 1 策定の目的
- 2 用語の定義
- 3 水安全計画の構成
- 4 水安全計画の位置付け
- 5 管理組織の設置
- 6 管理組織の運用
- 7 基本方針

#### 第二章 水道システムの把握

- 1 水道施設
- 2 水質管理

#### 第三章 水道システムの危害分析と対応方法

- 1 危害分析
- 2 管理措置の設定
- 3 対応方法の設定
- 4 文書の記録と管理

#### 第四章 水安全計画の管理運用

- 1 水安全計画の妥当性確認と実施状況の検証
- 2 レビュー
- 3 支援プログラム

#### 第五章 標準対応マニュアル

- 「1 残留塩素濃度の異常」～「15 臭素酸・塩素酸の異常」

### 4 水安全計画の位置付け

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ることから、水道システムにおける水源管理、浄水管理、送水管理、水質管理等の管理全体を体系化した総合的な品質管理システムとして位置づける。

なお、震災等で施設が破損し水道水の供給が不可能になった場合の対応等を定めた危機管理対応関連のマニュアル等は支援プログラムとして登録するものの水安全計画での管理体系からは除外する。

水安全計画と個々の品質管理システムと関係を図1-4-1に、また、水安全計画での管理体制のイメージを図1-4-2に示す。

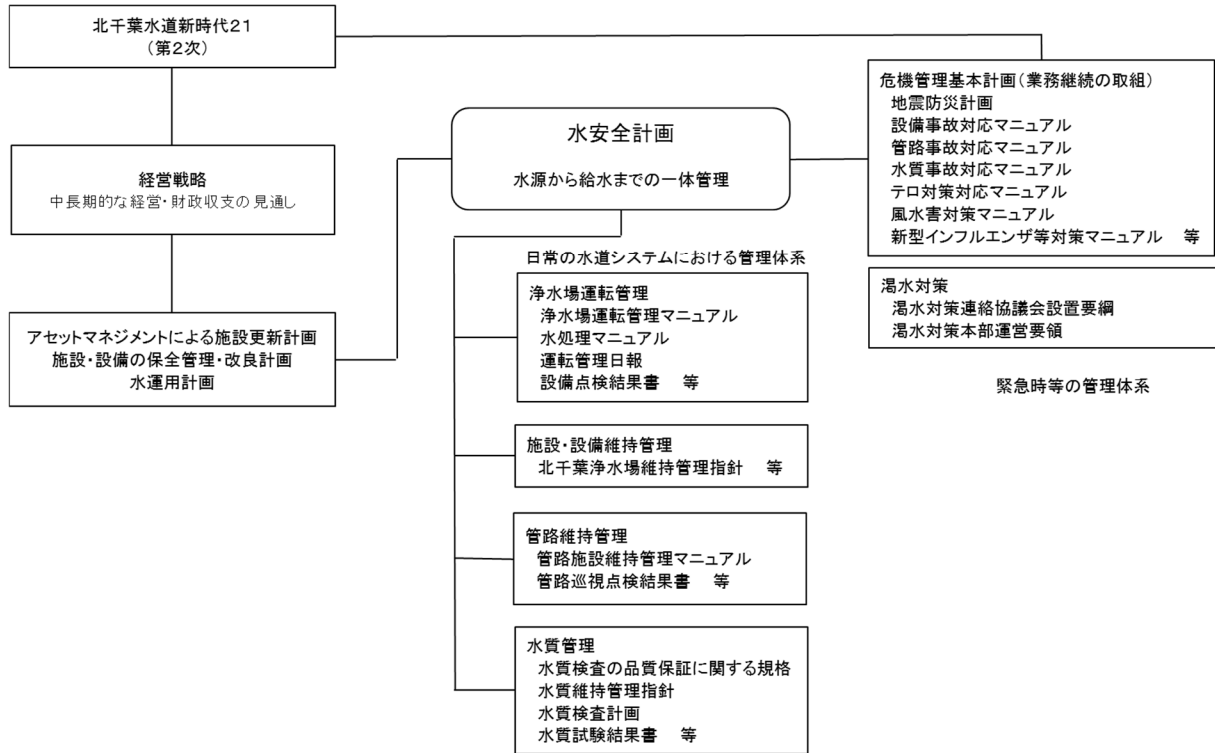


図 1-4-1 水安全計画の位置付けと各計画等との関係図

水安全計画での管理体制のイメージ

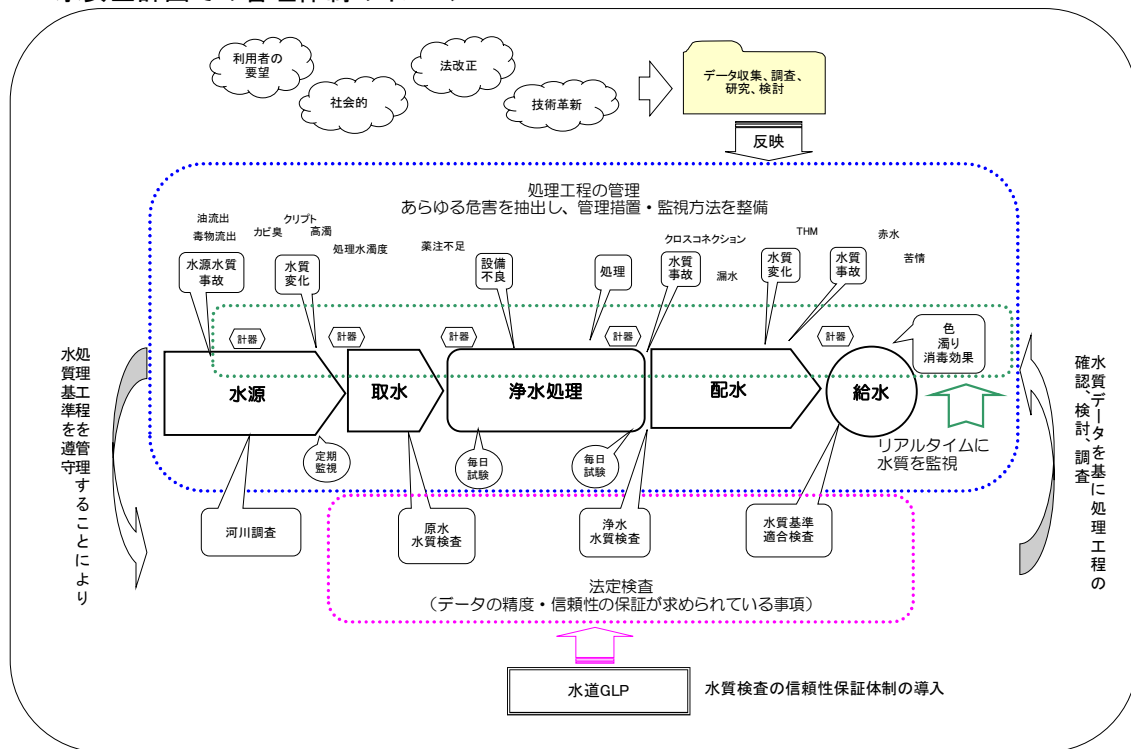


図 1-4-2 水安全計画での管理体制のイメージ図

## 5 管理組織の設置

水安全計画の策定・運用にあたっては、技術部門全ての技能・情報を総合的に集約して計画を作成し、継続的な見直しを図っていく必要があることから、水安全計画の策定及び運用の推進を目的として管理組織を設置する。

管理組織は、水安全計画を策定し、継続して運用・管理の推進を行う委員会（以下「水安全計画推進委員会」という。）、及び委員会の下部組織として実行計画の内容について調査・検討・立案等を行うための作業部会（以下「水安全計画ワーキング・グループ」という。）で構成する。

### (1) 水安全計画推進委員会

- ・委員長及び委員で構成し、委員長は技術部長とし、委員は北千葉広域水道企業団組織規程第2条に規定する各室の長の上位にある職の者のうち技術部に所属する者、担当職の者、及び技術部各室の長とする。
- ・水安全計画推進委員会は水安全計画を策定し、運用の評価を行うとともにその推進を図る。

### (2) 水安全計画ワーキング・グループ

- ・グループ長及びメンバーで構成し、グループ長は担当職の者又は担当室の長とし、メンバーは技術部各室の長が指名する職員（各室1名以上）とする。
- ・水安全計画ワーキング・グループは水安全計画策定の調査・立案を行うとともに、水安全計画の推進、実施状況及び点検結果の把握を行う。

### (3) 事務局

- ・事務局は、業務調整室に置く。

### (4) 水安全計画策定・推進委員会設置要綱

- ・資料1「水安全計画策定・推進委員会設置要綱 同組織図」を参照。

## 6 管理組織の運用

水安全計画では、水安全計画推進委員会や水安全計画ワーキング・グループの会議を定期的  
に実施することにより、運用状況や有効性の検証を行い、システムの見直し・改善を図って  
いく。図1-6-1や図1-6-2で示したように、こうしたPDCAサイクル（Plan：計画立案、  
Do：実施・運用、Check：定期的な点検・検証、Action：見直し・改善）を確実に実施して  
いくことにより、より水道水の安全のための品質管理レベルの向上を図り、さらなる信頼される水  
道システム作りを実施していく。

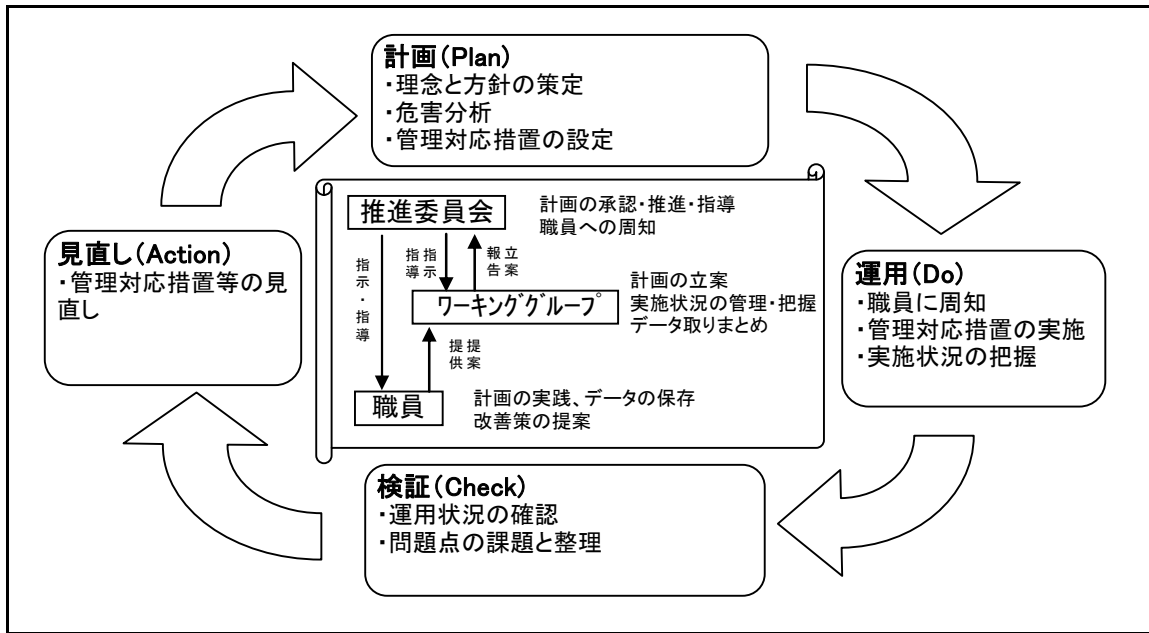


図 1-6-1 管理組織による水安全計画運用の流れ

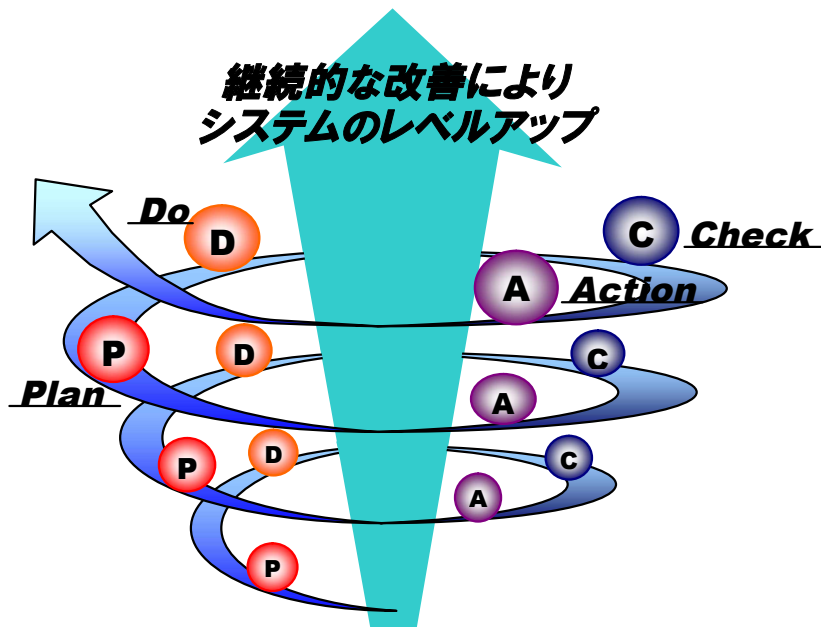


図 1-6-2 PDCAサイクルによるシステム向上のイメージ

## 7 基本方針

水道水の安全については、これまでも原水水質に応じた適切な浄水処理や定期的な水質検査により、常に正常な水の供給が確保されてきているところである。

しかし、近年のライフスタイルの変化に伴う需要者の水道水質に対するニーズの高まりとともに、今なお、水源水質事故や水源流域の水質悪化、水道施設内での消毒副生成物の生成などさまざまなリスクが存在しており、水道水質の管理に関して一層の強化が求められている。

こうしたことから、安全でおいしい水を将来に亘り、より高いレベルでの確保を図るため、水源から給水栓までのあらゆる過程において、水道水に悪影響を及ぼす可能性のあるすべての要因（危害）を分析・評価し、管理方法を定めた「水安全計画」を策定するものである。

「水安全計画」では、次の事項を基本方針として、危害発生時の迅速な対応による水道水への影響を未然に防止し、水道水の安全性をより確実なものとするものである。

### 1. 包括的な管理体制の確立

水源から受水地点（給水栓）に至るまでの過程において、起こりうる危害を分析し、管理方法を定めた標準対応マニュアルを作成して、既存マニュアル等を包括した水道システム全体の管理体制の確立を図る。

### 2. より高いレベルでの水の供給

計器による連続監視や精度の高い水質検査に基づく適切な水道システムの運転管理を行い、併せて、受水者である構成団体と取組内容や実施状況について双方向の情報交換や、緊急時等の連携の強化を行い、より高いレベルでの水の供給を図る。

### 3. 技術力の維持・向上

水道水が、水安全計画により確実に安全を確保できているか、その実施状況を評価し、必要に応じてマニュアル等の定期的な見直しを行い、技術力の維持・向上を図る。

## 第二章 水道システムの把握

### 1 水道施設

水道システム全体の概要図を図2-1-1に、水処理フローを図2-1-2に示す。

また、水道システムフローチャート及びモニタリング地点、水源、取水施設、浄水施設及び送水施設の概要を資料3～7に示す。

なお、施設等の詳細については、北千葉浄水場維持管理指針等を参照のこと。



図2-1-1 北千葉広域水道企業団 水道システム概要図

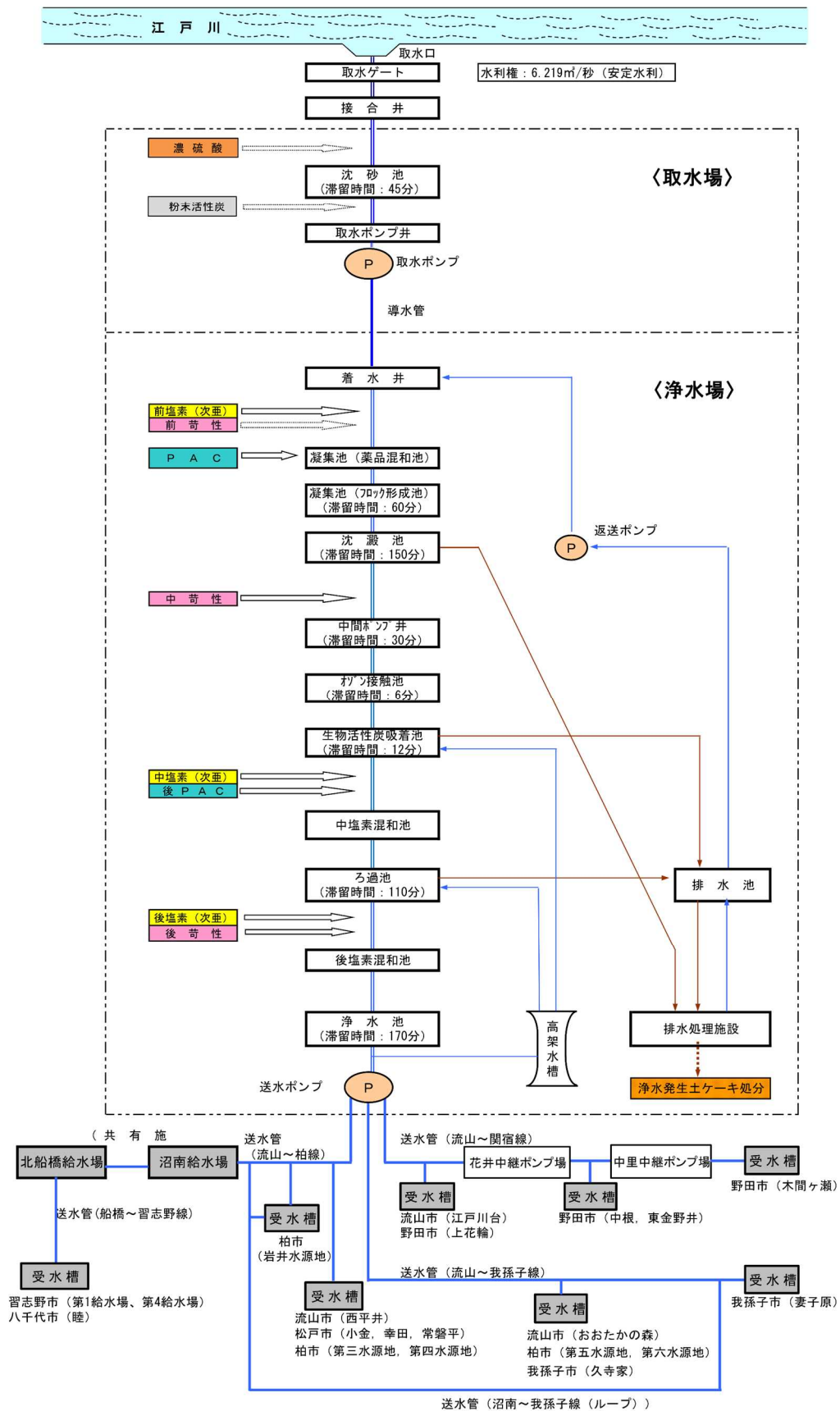


図 2-1-2 北千葉広域水道企業団 水処理フロー

## 2 水質管理

### 2. 1 水質管理の概要

#### 2. 1. 1 水源の水質管理

企業団の水源である江戸川は、千葉県北西部の野田市北部で利根川から分流して東京湾に注ぐ全長約 60km の首都圏を代表する一級河川であり、取水地点は河口から約 25km 上流の左岸に位置している。江戸川及び上流の利根川の流域には多くの住宅地や工場等を抱え、このため生活排水等による河川水質への汚濁負荷が大きく、また工場排水等の流入による水質汚染や水源水質事故のリスクも高い状況にある。

安全な水道水の供給には適切な浄水処理が不可欠であり、企業団では、平成 26 年度に高度浄水施設を導入して万全を期しているが、水道水質及び浄水処理には水源水質が大きく影響することから、水源水質状況の監視や長期間の化学的・生物学的調査を継続的に行い、その結果から水源水質を常に把握し最適な水処理方法を確立することが重要である。

水源水質管理として、水質計器による原水水質の連続監視のほか、月 1 回以上の水源調査を実施して状況を把握するとともに、汚濁負荷の高い流入排水については、適宜調査を行って水源の水質管理を実施している。

また、水源を同じくする近隣水道事業体と連携し、水質情報を共有するとともに、水源水質事故への迅速な対応として情報連絡網を整備し、緊急連絡及び情報収集に努めており、水源水質管理の強化を図っているところである。

表 2-2-1 水源で留意すべき水質項目

項 目	水道に及ぼす影響
2-MIB、ジェオスミン	カビ臭
有機物質 等	消毒副生成物、異臭味
非イオン界面活性剤・陰イオン界面活性剤	発泡
アンモニア態窒素	残留塩素、異臭味
魚卵（6～8月）	異臭味
油類（水質事故）	異臭味
シアン等（水質事故）	毒物



表 2-2-2 水源の連続監視水質計器類一覧（設置箇所：接合井）

計器類	台数
監視魚槽	1槽
カビ臭測定装置	1台
濁度計	高濁度用 2台 中濁度用 2台
アルカリ度計	1台
pH計	2台
シアン計	2台
アンモニア計	2台
COD計	1台
油分計	1台
電気伝導度計	1台

## 2. 1. 2 水道施設の水質管理

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

こうしたことから、浄水場においては、水質計器により水処理状況を常時監視するとともに、毎日水質試験や定期的に行っている水質検査により水質状況を確認している。

表 2-2-3 浄水処理における連続監視水質計器類一覧

	着水井	フロック形成池	沈澱池出口	中間ポンプ井	生物活性炭吸着池	中塩素混和池	ろ過池入口	ろ過池出口	浄水池入口	送水ポンプ出口
監視魚槽	○									○
濁度計	○		○		○			○		○
色度計										○
アルカリ度計	○	○								
pH計	○	○		○			○		○	○
残留塩素計		○				○	○	○	○	○
アンモニア計	○			○	○					
塩素要求量計	○				○					
電気伝導度計										○
水温計	○	○							○	
UV計				○	○					
DO計					○					

表 2-2-4 毎日水質試験項目一覧（水質管理室実施）

	着水井	沈澱池	中間 ポンプ井	オゾン 接触池	活性炭 吸着池	中塩素 混和池	ろ過池	送水 ポンプ
水温	○							○
濁度	○	○			○		◎	○
色度	○	○			○		◎	○
臭気	◎							◎
総アルカリ度	○	○						○
味								○
残留塩素		○				○	○	○
pH値	○	○	○		○		○	○
電気伝導率	○							○
アンモニア態窒素	○		○		○			
塩素要求量	○				○			
紫外線吸光度	○		○	○	○			○
溶存オゾン				○				
溶存酸素					○			
PAC 注入率		○				○		
次亜塩素素注入率	○					○	○	
硫酸注入率	○							
苛性ソーダ注入率	○	○					○	
活性炭注入率	○							
オゾン注入率				○				
THM(夏期)								○
流入量		○						

○： 1回/日

◎： 2～3回/日

表 2-2-5 運転管理水質確認項目一覧（浄水管理室実施）

確認項目	サンプリング地点	頻度
監視魚	監視魚槽（接合井・着水井・浄水池）	1時間毎
臭気	着水井・浄水池（出口）	6回/日
味	送水ポンプ	6回/日
濁度	送水ポンプ	1回/日
色度	ろ過池（出口）	2回/日
残留塩素	ろ過池（入口・出口）・浄水池（出口）・送水ポンプ	2回/日
凝集性 （ジャーテスト試験）	着水井	1回/日

### 2. 1. 3 受水地点での水質管理

水道により供給される水は、水道法により原則として給水栓（水道用水供給事業にあつては水道用水を受渡しする地点）において水質基準に適合することが求められる。

水質基準は、水道法第4条第2項の規定に基づく水質基準に関する省令によって51項目が定められており、また、厚生労働省の通知により水質管理目標設定項目及び要検討項目が設定されている。

企業団では、受水地点において採水した水道水について定期的に水質検査を実施するとともに、3系統ある送水管路の末端受水地点については、毎日1回測定することが義務付けられている色、濁り、消毒効果について自動水質計器を設置して水質を常時監視している。

また、その他の受水地点においても自動水質計器（残留塩素計、濁度計、色度計）を設置して水質状況を常時監視し、水質管理の充実を図っている。

## 2. 2 水質検査

### 2. 2. 1 水質検査体制

近年の水源水質の汚濁は、都市化の進展及び産業の高度化とともに複雑かつ多様化しており、これによる水道原水の汚染や浄水処理水の悪化等が懸念される状況にあり、こうした状況に迅速・的確に対応するため水質管理室を中心に技術・機器両面から水質検査能力の向上に努め万全の検査体制を整備している。

また、受水団体の水質検査についても、千葉県水道水質管理計画に基づき自己検査が困難な水質検査についても共同水質検査として実施し水質検査体制の整備を図っている。

原水の水質を常に監視し、適切な浄水処理を施すとともに浄水処理における水質監視を実施して、水質基準に適合した安全な水道水の供給に努めている。また、水源水質の状況に対応した適切な浄水処理を施し、より安全でおいしい水を供給するための調査・研究に努めている。

更に、水道水の安全を図るため、水質事故等の緊急時の水源水質調査、監視及び連絡体制の徹底を図るとともに、緊急時の水質調査に即応するため水質測定車を装備するなど万全を期している。

### 2. 2. 2 水質検査計画

企業団では水道法施行規則第15条第6項の規定により水質検査計画を策定し毎事業年度の開始前に公表をしている。

水質検査計画は、企業団における水源の状況、浄水処理方法、送配水状況などを踏まえ、効率的、合理的に水質検査が実施できるよう、水質検査項目、箇所及び頻度を定めて策定している。

企業団では、この計画に基づいて年間の水質検査を行い、その結果を公表するとともに、検査結果に基づいて水質管理の改善や、次年度の検査計画に反映させていくこととしている。

### 2. 2. 3 水質検査の精度と信頼性確保

水道水の安全性と安定性を確保し信頼される水道水を供給するためには、利用者に対し水質検査結果の妥当性を明らかにする必要がある、水質検査の精度と信頼性の確保が求められている。

水質検査の精度については、その精度を確保するため、自主的な精度管理（内部精度管理）の実施や国や県等の外部機関が実施する外部精度管理へ積極的に参加して精度向上に努めている。

また、信頼性の確保については、検査体制を信頼性確保部門と水質検査部門に分け、各々責任者を配置した体制を整備しているほか、平成 23 年 1 月には水道GLP（水道水質検査優良試験所規範、認定機関：(公社)日本水道協会）の認定を取得し、この規範に基づいて品質管理マニュアル、各種規程、作業手順書などを定め、適正に水質検査業務を実施している。

### 第三章 水道システムの危害分析と対応方法

#### 1 危害分析

##### 1. 1 危害の抽出

水道システムに存在する危害原因事象について抽出を行った。

危害抽出に際しては、第二章「水道システムの把握」により収集した情報、浄水場等の運営管理から得られた経験、また過去の障害報告事例や水質事故情報等から、実際に発生した危害事象はもとより、潜在的に存在する危害についても評価を行い危害原因事象として抽出した。

また、危害原因事象に関連する水質項目についても特定を行った。

なお、水安全計画で想定する危害については、供給している水道水に対して発生する水質等の危害についてであり、震災等の被害が甚大で用水供給業務に支障をきたす等、水道システムの破損が生じる危害については、「震災応急対策マニュアル」等で対応するものとして想定する危害から除外した。

抽出した危害原因事象について資料8に、関連する水質項目については資料9にそれぞれ示した。

##### 1. 2 危害の評価

抽出された危害原因事象について、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材料としてリスクレベルの設定を行った。

リスクレベルについては、危害の発生頻度、影響の程度、浄水処理工程での処理能力について特定を行い、リスクレベル設定マトリックスを用いてリスクレベルの仮設定を行った。

##### ・発生頻度の特定

抽出された危害の発生頻度については、下表のカテゴリーに分類した。

表3-1-1 発生頻度の分類

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	毎月以上

・影響程度の特定

抽出された危害の影響程度については、下表のカテゴリーに分類した。

表 3-1-2 影響程度のカテゴリー

分類	内容	説明
a	取るに足らない	人や産業に殆ど影響しない、 又は未然に解決できる。
b	考慮を要す	使用上の支障があり不満を感じるが、殆どの方は別の飲料水を求めるには至らない。
c	やや重大	人に不快感を与える。 産業や施設に影響を与える。
d	重大	人の健康や産業等に被害を及ぼす恐れがある。
e	甚大	人の健康に大きく影響する。 産業や施設に被害をもたらす。

・処理能力の特定

抽出された危害の処理能力については、下表のカテゴリーに分類した。

表 3-1-3 処理能力のカテゴリー

分類	内容
I	高度浄水処理（凝集沈澱・砂ろ過・オゾン・BAC）で対応することができる。
II	被害が大きくても、高度浄水処理、粉末活性炭処理等の緊急対応で処理することができる。
III	被害が小さい場合は、高度浄水処理、粉末活性炭処理等で対応することができるが、被害が大きい場合は処理能力が落ちる。
IV	被害が小さい場合は、高度浄水処理、粉末活性炭処理等でいくらか処理することができるが、被害が大きい場合は処理することができない。
V	浄水処理することができない。

・リスクレベルの仮設定

発生頻度、影響程度、処理能力から、表に示すリスクレベル設定マトリックスを用いて危害原因事象のリスクレベルを機械的に仮設定した。

表3-1-4 リスクレベル設定マトリックス

			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
頻繁に起こる	毎月以上	E	1	V:4	V:5	5	5
				Ⅲ~Ⅳ:3	Ⅲ~Ⅳ:4		
				I~Ⅱ:2	I~Ⅱ:3		
起こりやすい	数ヶ月	D	1	V:3	V:5	5	5
				Ⅲ~Ⅳ:2	Ⅲ~Ⅳ:4		
				I~Ⅱ:1	I~Ⅱ:3		
やや起こる	1~3年	C	1	1	V:4	V:5	5
					Ⅲ~Ⅳ:3	Ⅲ~Ⅳ:4	
					I~Ⅱ:2	I~Ⅱ:3	
起こりにくい	3~10年	B	1	1	V:3	V:5	5
					Ⅲ~Ⅳ:2	Ⅲ~Ⅳ:4	
					I~Ⅱ:1	I~Ⅱ:3	
滅多に起こらない	10年以上	A	1	1	V:2	V:4	5
					Ⅲ~Ⅳ:1	Ⅲ~Ⅳ:3	
					I~Ⅱ:1	I~Ⅱ:2	

※ I~Vについては、処理能力の分類

・リスクレベルの比較検証

設定されたリスクレベルを比較し、レベルバランスを考慮して最終的なリスクレベルを設定した。リスクレベルの比較に際しては次の要件を考慮した。

- 1) 水質項目により影響程度が異なることから、危害原因事象に関連する水質項目が複数ある場合は、水質項目毎に影響及び処理能力等を勘案してリスクレベルを設定した。
- 2) 水質項目毎の危害発生濃度又は事象については、水質基準や管理目標等に設定された数値を基本とし、また過去の経験や他事例等を参考に、取水地点等において影響が及ぶ濃度又は事象を想定した。

なお、リスクレベルについては、毎年のレビュー等を通し、その妥当性を検証するものである。

## 2 管理措置の設定

### 2. 1 現状の管理措置、監視方法の整理

「第三章 1 危害分析」で抽出した危害原因事象に対して、現状の水道システムにおける管理措置及び監視方法を整理した。

管理措置の内容は、表3-2-1により、監視方法の分類は表3-2-2により整理した。

整理した内容については、別冊の参考資料「危害原因事象一覧シート」のとおり。

表3-2-1 管理措置の内容

分類	管 理 措 置	略 号
予防	水質調査、現地確認	調査
	関係機関等との情報連絡体制、 施設管理者への排出抑制・水質汚濁防止等要請	情報
	施設・設備の確認、点検・補修・補強	点検
	運転管理時の確認・対応	運転管理
	魚槽での毒物監視	魚槽監視
処理	粉末活性炭処理	活性炭
	硫酸・苛性ソーダ注入量増・減	pH 調整
	PAC 注入の適正化	凝集沈澱
	後 PAC 処理	ろ過
	塩素剤注入強化・注入量減	塩素処理
	オゾン注入の最適化	オゾン
	取水停止	取水停止

表3-2-2 監視方法の分類

監 視 方 法	略 号	
現地調査、現場確認	調査	
情報収集	情報	
定期点検等による動作確認	動作確認	
巡視等での目視確認	目視	
水質試験、水質検査	手分析	
計器による連続監視	計器	
	直接項目による連続監視	計・直
	代替項目による連続監視	計・代



## 2. 2 管理措置、監視方法及び管理基準の設定

危害原因事象一覧から水質項目毎に再整理し、表3-2-3に基づき各リスクレベルに応じて管理措置及び監視方法の見直しを行い、水質項目毎に監視結果を評価するための管理基準を管理総括として設定した。

監視方法については、現行の監視方法を踏襲することを基本に、直接あるいは間接的に測定する連続計器による方法をなるべく用いることとし、リスクレベルの高い危害原因事象については、十分な監視が行えるよう優先度を考慮した。

管理基準については、現行の管理基準を基本としつつ他事例や文献等を参考にして設定した。

水質項目毎にまとめた管理措置、監視方法及び管理基準の設定結果については、別冊の参考資料「危害原因事象と管理措置、監視方法、管理基準の設定表」のとおり。

表3-2-3 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

リスクレベル	管理措置及び監視方法の見直しの考え方
1	<ul style="list-style-type: none"><li>・1年に1回は危害評価・管理措置の有効性の検証を行う。</li><li>・管理措置がない場合は、新たな措置を検討し、必要なら実施（導入）する。</li><li>・危害が許容範囲を超えない、危害発生箇所以降で処理が可能なことが確認できる場合は、危害原因事象から削除する。</li></ul>
2	<ul style="list-style-type: none"><li>・1年に1回は危害評価・管理措置の有効性の検証を行う。</li><li>・管理措置がない場合は、新たな措置を実施（導入）する。</li></ul>
3～4	<ul style="list-style-type: none"><li>・管理措置及び監視方法の適切（有効）性を再検討し、適切でない場合は、新たな措置を速やかに実施（導入）し、適切（有効）性を確認する。</li><li>・監視及び処理結果のデータを確認出来るようにする。</li></ul>
5	<ul style="list-style-type: none"><li>・管理措置及び監視方法の適切（有効）性を慎重に再検討し、適切でない場合は、新たな措置を直ちに実施（導入）し、適切（有効）性を慎重に確認する。</li><li>・監視及び処理結果のデータを確実に確認出来るようにする。</li></ul>

## 3 対応方法の設定

### 3. 1 管理基準を逸脱した場合の対応

水質項目毎で整理した管理措置・監視方法・管理基準の整理結果から、管理基準を逸脱した場合の対応を整理した。なお、「管理基準を逸脱した場合」とは、基準として設定した値を超過した場合又は下回った場合、又は基準として設定した事象において異常を認められた場合等をいう。

対応については、危害発生要因に対する点検・修繕や浄水処理の強化等を定めるとともに関係機関への連絡等についても記載した。

### 3. 2 緊急時の対応

管理基準から大幅に逸脱した場合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整理した。

設定に際しては、管理基準から大幅に逸脱した場合の判断基準を設定するとともに、原因究明や連絡体制等の対応方法について定めた。また、緊急時の対応については、給水停止等の措置が想定されることから、緊急時の対応等を定めた対応マニュアル等と関連付けて明記した。

なお、特に定めのない限り、判断基準は後述の「フェーズ4及びフェーズ5」に達した場合の管理基準又は危害事象を適用して設定することとする。

### 3. 3 標準対応マニュアル


3. 1及び3. 2で設定した管理基準を逸脱した場合の対応及び緊急時の対応について、関連する水質項目や同様の監視方法毎に整理して、標準対応マニュアルを作成した。

標準対応マニュアルには、管理基準を逸脱した場合等の危害状況が分かりやすいよう、表3-3-1に示す発生段階についても定めた。

また、標準対応マニュアルでの対応結果を記録・保存出来るよう、標準対応マニュアルに記録欄を設けたほか、管理措置記録表を作成した。

作成した標準対応マニュアルを第五章に示す。また「管理措置記録表」を様式1に、「標準対応マニュアル運用細則」を巻末の資料2に示す。

表3-3-1 危害状況の発生段階と運転管理の対応措置の考え方

危害の程度	発生段階	略号	状 況	運転管理の対応措置
 なし 小 大	フェーズ1	P1	管理項目が管理基準以内でかつ安定している。管理項目が不検出。 (いわゆる「通常の状態」をいう)	通常のを管理を継続する。
	フェーズ2	P2	管理項目が管理基準以内であるが、濃度上昇等の変化が見られる。 管理項目が定量下限値未満であるが、検出される。	通常のを管理を継続する。 通常のを浄水処理で対応可能な場合は対策を検討する。
	フェーズ3	P3	管理項目が管理基準を超過するが、水質基準値等と比べて低い。	管理を強化する。(浄水処理の強化、施設・設備の点検・修復) 施設整備等の恒久的対策を検討する。
	フェーズ4	P4	管理項目が管理基準を大幅に逸脱する、又は判断基準を超過する。 性状に関する項目が水質基準値等を超過する。	管理を強化する。(関係室との連携を強化し、原因究明、浄水処理の強化、施設・設備の修復を早急を実施) 施設整備等の恒久的な対策を実施する。
	フェーズ5	P5	性状に関する項目が水質基準値等を大きく超過する。 健康に関する項目が水質基準値等を超過する。	原則、取水停止、給水停止とする。 健康に関する項目については直ちに給水停止を実施する。

## 4 文書と記録の管理

### 4. 1 水安全計画に関する文書

水安全計画に関する文書を表3-4-1に示した。

なお、文書については、北千葉広域水道企業団文書規程に基づき作成し、管理方法については、以下のとおりとする。

#### (1) 文書の管理

水安全計画に関する文書の正本は、水安全計画推進委員会事務局が管理する。

正本以外の文書については副本とし、制定及び改訂時の副本の各室等への配付及び電子媒体への登録等は、水安全計画推進委員会事務局が一括して行う。

また、各室等への配付文書については、配付先一覧を記録して管理する。

#### (2) 文書の制定・改訂

文書の制定・改訂が必要な場合は、「第一章 6 管理組織の運用」に基づき、水安全計画ワーキング・グループが立案し、水安全計画推進委員会が審査・承認を行う。

なお、以下の事例等が発生した場合は、文書の改訂を行う。

- ・関連法規の改訂等により水安全計画に不整合が生じた場合。
- ・妥当性の確認又は苦情等により水安全計画に不適合が判明した場合。
- ・実施状況の検証により誤記や不整合が確認された場合。
- ・レビューの結果により水安全計画の改訂が指示された場合。

#### (3) 文書の識別

文書を保管する時は、表題に文書名を明記するとともに、文書を改訂した場合は、その履歴が分かるよう、様式2「水安全計画 [制定・改訂・廃止] 票」に必要事項を記入のうえ改訂した文書に綴っておく。

表3-4-1 水安全計画に関する文書一覧

文書の種別	文 書 名	備 考
水安全計画	北千葉広域水道企業団水安全計画 (様式1～3、資料1～6を含む)	本 書
委員会議事録等	水安全計画	簿冊番号 04-12-110
危害原因事象	危害原因事象一覧シート	参考資料 (別冊)
管理措置、監視方法及び 管理基準	危害原因事象と管理措置、監視方法、管理基準の 設定表	参考資料 (別冊)
妥当性の確認	管理措置、監視方法、管理基準等の妥当性確認票	参考資料 (別冊)

#### 4. 2 水安全計画に関する記録の管理

水安全計画に関する記録の名称、保管期間及び保管責任者を表3-4-2に示す。

記録様式は、各業務において用いているものを基本とするが、記録の作成に当っては以下のことを基本とする。

##### (1) 記録の作成

読みやすく、消すことの困難な方法（原則としてボールペン）で記す。

作成年月日を記載し、記載したものの署名または捺印等を行う。

##### (2) 記録の修正

修正前の内容を不明確にしない（原則として二重線見え消し）。

修正の理由、修正年月日及び修正者を明記する。

##### (3) 記録の保存

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。

記録の識別と検索を容易にするため、種類、年度ごとにファイリングし、表題に記録の名称を明記しておく。

なお、業務管理上必要な場合は、表3-4-2に定める保管期間を超えて記録を保管することは差し支えないものとする。

表 3-4-2 水安全計画に関する記録の一覧

(省略)

## 第四章 水安全計画の管理運用

### 1 水安全計画の妥当性確認と実施状況の検証

#### 1. 1 水安全計画の妥当性確認

管理措置や監視方法、管理基準等について、技術的観点から妥当性確認を行った。

妥当性確認は、水道法等の関連法規や水道維持管理指針、水道施設設計指針等の参考書及び運転管理日報、水質年報等の各種データや経験的知見等を踏まえて検討を行った。

検討した結果については、参考資料「管理措置、監視方法、管理基準等の妥当性確認票」のとおり。

#### 1. 2 実施状況の検証

実施状況の検証は、水安全計画が定められたとおりに運用され、常に安全な水が供給できていたかを検証することを目的とする。

検証は、水安全計画ワーキンググループメンバーによって、年1回以上実施し、検証の責任者はグループ長とする。また、検証結果については、水安全計画推進委員会へ報告する。

検証は、管理措置や監視方法、管理基準、管理基準逸脱時の対応等が水安全計画で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）の水を供給したかの検証を、監視の記録（運転状況や計器類の点検・校正等の記録等）及び水質検査結果（計器の測定結果及び水質検査結果等）等の確認により行なう。

なお、検証方法は、様式3「水安全計画 実施状況検証チェックシート」に示すチェックシートを基本に実施する。

#### 1. 3 教育（研修）・訓練の実施

職員への水安全計画運用に対する理解を深めるため、及び水安全計画が効率的・効果的に運用されているか確認するため、定期的に教育（研修）・訓練を実施する。また、検証により管理措置や監視方法、管理基準、管理基準逸脱時の対応等が水安全計画で定めたとおりに運用されていないことが確認された場合は、関係職員等に対して改善を促すための教育（研修）・訓練を実施する。

定期的な教育（研修）・訓練は年1回以上実施することとするが、検証により水安全計画の運用に問題が確認された場合はその都度実施し、再発防止に務めるものとする。教育（研修）・訓練結果については、水安全計画推進委員会へ報告する。

また、教育（研修）・訓練により、水安全計画に定めた事項に不備等が判明した場合や、新たな規定等が必要になった場合は、「第三章 4 文書と記録の管理」に基づき、速やかに文書の改訂を行う。

##### (1) 実施責任者

教育（研修）・訓練の実施責任者は、グループ長とし、水安全計画ワーキング・グループが

主体となり実施する。

## (2) 教育（研修）・訓練の実施方法

教育（研修）・訓練の内容は、危害原因事象が発生したことを想定して、水質への影響、管理基準の超過値等を設定し、職員を対象として運転管理等における対応能力を確認する。

また、検証により水安全計画が正しく運用されていないことが判明した場合は、問題点の指摘及び改善方策等を内容とした教育（研修）・訓練を実施するものとする。

## (3) 実施内容

- ・水安全計画運用に関すること
- ・標準対応マニュアルに関すること
- ・記録の管理に関すること
- ・支援プログラムに関すること
- ・連絡体制に関すること
- ・その他水安全計画の理解・運用に必要な事項に関すること

## 2 レビュー

水安全計画の運用状況及び安全な水の供給実績を確認するとともに、水安全計画が水道施設の変更や経年的劣化等の状況変化、新たな危害原因事象の発生等に対応できているかを確認し、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レビュー（評論）する。

水安全計画の運用及び安全な水の供給に問題がある場合、及び水安全計画に定めた事項に追加・修正・更新等の必要がある場合は、速やかに水安全計画の改訂を行う。

レビュー方法については以下のとおり行うこととする。

### (1) 実施時期

#### (ア) 定期的実施（1年に1回）

- ・水安全計画の運用状況及び安全な水の供給実績の確認、及び経年的劣化、新技術の開発等による状況変化に対応するため。

#### (イ) その都度実施

- ・水安全計画の運用及び安全な水の供給に著しい問題等があった場合
- ・水道施設の変更（計装機器等の更新含む。）
- ・水道の機能に不具合を生じた場合
- ・苦情等があった場合

### (2) レビュー内容

#### (ア) 下記情報による水安全計画の総合的な内容の検証

- ・水安全計画の実施状況の検証結果
- ・教育（研修）・訓練内容及び結果

- ・水道システムを巡る状況の変化（水道施設の変更内容含む。）
- ・外部からの指摘事項
- ・最新の技術情報 等

(イ) 水安全計画の具体的確認事項

- ・水安全計画運用上の不具合・問題点等
- ・新たな危害原因事象及びそれらのリスクレベル
- ・管理措置、監視方法及び管理基準の適切性
- ・管理基準逸脱時の対応方法の適切性
- ・緊急時の対応方法の適切性
- ・その他の必要な事項

(3) 実施方法

「第一章 6 管理組織の運用」に基づき、水安全計画ワーキング・グループがレビューを行い、結果の報告案及び必要に応じて水安全計画改訂案を作成し、水安全計画推進委員会が審査・承認を行う。

### 3 支援プログラム

表4-3-1に示す文書を水安全計画支援プログラムとする。

水安全計画の運用に当たっては、これら文書に特に留意するとともに、必要時にはこれら文書を直ちに参照できるよう、所管室は文書の所在を明確にしておく。



表 4-3-1 支援プログラム一覧

(省略)

## 第五章 標準対応マニュアル

(以降省略)