

豊橋市水安全計画



豊橋市上下水道局

はじめに

豊橋市上下水道局では、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、水道水の安全性を確保してきました。しかしながら、今なお工場排水、農薬、耐塩素性病原生物等の水源への流入や、水道施設内での消毒副生成物の生成などのさまざまなリスクが存在し、油類の流出等の水質汚染事故も発生しており、継続して安全・安心な水道水を供給するためには、包括的な水質管理が重要となっています。

一方、WHO（世界保健機関）では、2004 年の WHO 飲料水質ガイドライン第 3 版で、「水安全計画（Water Safety Plan）」を提唱しています。これは、食品業界で取り入れられている HACCP（Hazard Analysis and Critical Control Point）の考え方を参考に、水源から給水栓までのあらゆる過程において、水道水の水質に悪影響を及ぼす可能性のあるすべての要因（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リスクマネジメント手法です。

これを受けて、厚生労働省が平成 20 年 5 月に「水安全計画策定ガイドライン」を作成し、供給水の安全性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、水安全計画の策定及び活用を推奨しています。

「豊橋市水安全計画」は、厚生労働省の「水安全計画策定ガイドライン」を踏まえ、これまで蓄積されてきた知識や経験を整理し、危害の評価と管理対応措置を明確にし、水源から給水栓までの統合的な水質管理を行おうとするものです。また、「豊橋市水安全計画」の運用を継続的に行うことにより、水道システム全体の維持管理水準の向上を図り、安全でおいしい水の供給を確実にする体制整備を目指していきます。

水安全計画とは

- 水源から給水栓までの水道システム全体の水質管理を一元化して行います。
- 想定される危害を分析し、その対応策を整備します。
- これらの取組みにより、水質の安全性を更に向上させ、安全で安心できる水道水の供給を確実にします。

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
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殿・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
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
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

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
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Point（危害分析・重要管理点）の略。食品原料の入荷から製品の出荷までのあらゆる工程においてあらかじめ危害を予測し、その危害を管理できる重要管理点で継続的に監視することで、食中毒などを起こすおそれがある不良品の出荷を未然に防止する衛生管理手法のこと <pre> graph TD HA[HA 危害分析 何が危害の原因となるかを明確にする] --- J(()) CCP[CCP 重要管理点 絶対ミスすることができない管理ポイント] --- J J --- MS[システムとして管理する] </pre>
水道 GLP	水道水質検査優良試験所規範 (Good Laboratory Practice) の略。水道の水質検査を実施する機関が、管理された体制の下で適正に検査を実施し、その検査結果の信頼性や精度管理が十分に確立されているかを第三者機関（公益社団法人日本水道協会）が客観的に判断、評価し認定する制度

目 次

第1章 豊橋市上下水道局における水質管理の概要

1	水源における水質管理	1
2	浄水場等における水質管理	1
3	配水・給水における水質管理	3
4	水質検査	4

第2章 豊橋市水安全計画の策定

1	豊橋市水安全計画の基本方針	5
2	危害分析	6
3	管理措置・監視方法及び管理基準の設定	10
4	管理措置及び監視方法の評価	11
5	危害への対応	12

第3章 水安全計画の管理運用

1	基本事項	15
2	管理運用	15
3	適切な運用に向けた取組	16

第4章 豊橋市水安全計画と関連する施策

1	関係機関との連携	17
2	関連施策	17

<資料>

1	水質基準値等一覧	
---	----------	--

第1章 豊橋市上下水道局における水質管理の概要

1 水源における水質管理

(1) 水源の概要

豊橋市の水道水源は、豊川の伏流水、高山表流水及び地下水からなる自己水源と、豊川用水を水源とする愛知県企業庁（県営水道）の受水からなっており、令和元年度における年間配水量の内訳としては、自己水源約 30%、県営水道約 70%の割合となっています。また、自己水源の内訳としては、伏流水が 57.4%、地下水が 41.1%、表流水が 1.5%になっています。

(2) 水源における水質管理

水源の水質は、水道水の浄水処理に大きな影響を与えることから、豊橋市上下水道局では、水源の水質調査を定期的に行っているほか、必要に応じ臨時調査を行い、浄水処理に必要なデータを収集しています。

水源調査地点は全部で 38 地点設定しています。水源の内訳として、豊川水系で 3 地点、表流水で 3 地点、地下水を含むその他の水源で 32 地点設定しています。一般的な水源については半年に 1 回検査を行い、塩水化等の水質に影響が危惧されるような水源は月 1 回必要な検査を行っています。

豊橋市上下水道局の水源の約 9 割を占める豊川水系で水質汚染事故が発生した場合には、愛知県保健医療局、愛知県企業庁、豊橋市環境部及び豊川矢作川水系水質汚濁対策連絡協議会と連絡を密にして、早急に状況調査や対策及び水源の水質検査を行う体制をとっています。

2 浄水場等における水質管理

(1) 浄水場等の概要

豊橋市内には、浄水場が 2 か所及び給水所が 9 か所あり（表 1）、水源の水質に応じ、緩速ろ過、除鉄・除マンガン、脱炭酸等の浄水処理を適切に行った後、消毒して安全でおいしい水を配水しています。そのほか、県営水道（豊橋浄水場、豊橋南部浄水場）から凝集沈殿、急速ろ過等で浄水処理され、愛知県により安全性が確認された水を受水し、配水しています。



小鷹野浄水場



高山浄水場

表1 豊橋市上下水道局浄水施設

施設の名称	原水の種類	浄水方法	施設能力 ($\text{m}^3/\text{日}$)※
小鷹野浄水場	豊川伏流水 地下水	脱炭酸処理、緩速ろ過、 消毒	26,490
高山浄水場	高山表流水	緩速ろ過、消毒	1,000
下条給水所	地下水	消毒	9,900
南栄給水所		除鉄・除マンガン処理、 消毒	5,600
下地給水所		消毒	1,800
池上給水所		除鉄・除マンガン処理、 消毒	1,200
老津給水所		消毒	1,200
細谷給水所		除鉄・除マンガン処理、 消毒	910
大岩給水所		脱炭酸処理、消毒	700
豊清給水所		除鉄・除マンガン処理、 消毒	600
伊古部給水所		除鉄・除マンガン処理、 消毒	500
高山配水場	——	小鷹野浄水場より送水 高山浄水場より送水	27,490
多米配水場	表流水 (豊川用水)	県豊橋浄水場より送水	55,800
北部配水場		県権現調整池より受水	2,600
南部配水場		県豊橋南部浄水場より 送水	25,000
東部配水場		県城下広域調整池より 受水	5,000

(※令和2年度の能力)

（２）浄水場等における水質管理

豊橋市の各浄水施設では、浄水の安全性を確保するため、原水の水質等を考慮した水質計器を設置し、処理状況を常時監視するとともに、毎日水質検査や定期的な原水・浄水の精密な水質検査によって、処理状況をきめ細かく確認しています。また、加圧所等の配水施設等についても残留塩素計などによる自動計測を行い、水道水の安全を確認しています。

耐塩素性病原体であるクリプトスポリジウム及びジアルジアについては、厚生労働省が平成 19 年に通知した「水道におけるクリプトスポリジウム等対策指針」に基づき、浄水場のろ過設備である緩速ろ過池の出口における濁度を適切に管理することで対応しています。また、給水所においても、原水で過去に大腸菌群が検出された水源について、クリプトスポリジウム、ジアルジア、嫌気性芽胞菌、大腸菌等の検査を定期的に行っています。

3 配水・給水における水質管理

（１）配水及び給水の概要

豊橋市上下水道局では、約 17 万戸、約 38 万人に配水しており、令和元年度実績で年間総配水量は約 41,000,000m³、1 日平均配水量は約 111,000m³であり、一人当たりでは 1 日 296 リットルとなっています。現在は 2 か所の浄水場及び愛知県企業庁からの水（豊橋浄水場、豊橋南部浄水場）を大きく 5 つの配水区域に対応した配水池へ送った後、市内に約 2,200km（令和元年度末）布設された配水管を通して、各家庭へ配水しています。なお、市内の一部地域においては、各地に点在する給水所で地下水を浄水処理し、配水しています。

（２）給水栓における水質管理

豊橋市上下水道局では、給水栓における水道水の安全性を確認するために、配水系統（浄水場、配水場、給水所）ごとに定めた市内 37 か所の地点で定期的に水質検査を実施しています。また、毎日 1 回以上測定することが定められている項目（色、濁り、消毒の残留効果）については、配水ブロック別に市内 17 か所で水質検査を委託して毎日監視しています。

水質に関するお客様からの問い合わせについては、浄水課と局内関係各課が連携をとって迅速に対応しています。水質異常のおそれのある場合は、現場での目視や簡易な水質検査等による初動調査を実施し、必要に応じて精密な水質検査を行うことによって異常の有無を確認しています。検査によって異常が確認された場合には、原因を調査して異常解消のために必要な対応を実施しています。

また、水質汚染事故、水系感染症等によって給水栓における水質が悪化し、市民の健康への影響が生じるおそれのある場合には、厚生労働省や愛知県などの関係機関と連携して対策を講じます。

4 水質検査

(1) 水質検査の概要

水道水の水質は、水道法の規定により、給水栓において採水した水道水が水質基準に適合することが義務付けられています。水質基準は「水質基準に関する省令」に定められており、社会的・科学的な状況を踏まえ、最新の知見により常に見直し（逐次改正方式）が行われています。豊橋市上下水道局では、水質基準項目として設定されている51項目の検査を実施しています。また、水質管理目標設定項目のうち該当する25項目に加え、市独自で行う水質検査項目として13項目についても検査を実施しています(表2)。

水道事業体には、水道水の定期及び臨時の水質検査、水質検査計画の策定や検査結果の記録及び保存（5年間）が義務付けられています。また、豊橋市上下水道局では、水質検査の適正化や透明性の確保の観点から、お客様に対し、検査結果の信頼性を保証するための体制の構築に努めています。

表2 水質基準項目、水質管理目標設定項目及び市独自の水質検査項目

(各項目については、「資料1 水質基準値等一覧(令和3年度)」参照)

分 類	説 明
水質基準項目 (51項目)	法令で基準値が定められ、検査が義務づけられている項目で、人の健康保護または生活上の支障を生じるおそれのある項目
水質管理目標設定項目 (25項目) ※	水質基準とするには至らないが、水道水中での検出の可能性がある、水質管理上留意すべき項目
市独自の水質検査項目 (13項目)	「クリプトスポリジウム等対策指針」に基づいたクリプトスポリジウム等の耐塩素性病原生物に関する項目、前述の2分類には該当しない水質管理の参考となる項目のほか、水質へ影響を及ぼす可能性が考えられる放射性物質などの項目

※全27項目のうち、該当消毒剤未使用のため、2項目は検査対象外

(2) 水質検査体制

豊橋市上下水道局では、水質基準項目等の検査を的確に行うため、技術及び機器両面から水質検査能力の向上に努めることにより、万全な検査体制の整備を図ります。また、水道法に基づく検査だけでなく、水源から給水栓に至るまでの工程における水質状況の観察や監視、水質事故への対応等、水質管理に係る調査を実施しています。

(3) 水質検査計画

豊橋市上下水道局では、毎年度、水質検査を実施する項目、箇所及び頻度を定めた水質検査計画に基づいて水質検査を実施しており、水質検査の適正化や透明性を確保するため、計画に基づき実施した検査結果をホームページで公表しています。

（４） 水質検査における精度の確保

豊橋市上下水道局では、（公社）日本水道協会から認定を受けた水道GLPに基づいた検査を実施し、分析機器の使用時における点検や整備のほか、検査技術の向上に努めています。さらに、内部精度管理を実施するとともに、厚生労働省や愛知県が主催する外部精度管理（統一試料調査）にも積極的に参加します。

第２章 豊橋市水安全計画の策定

１ 豊橋市水安全計画の基本方針

豊橋市上下水道局では、これまで水源から給水栓に至るまでの継続的な水質管理と適切な浄水処理により水道水の安全性に万全を期してきました。今後もこの姿勢を維持するとともに、より一層の水道水の安全性と、お客様からの信頼を確保するため、次の方針のもと水安全計画を策定することとしました。

（１） 安全性の向上

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、必要な対策をとることにより、リスクを軽減し、水道水の安全性の向上を図ります。

（２） 技術・情報の継承

水源から配水までの水質監視、施設管理等の技術的な事柄について整理し、文書化することによって技術の継承を確実にします。また、注意を払う必要がある水源等の水質に関しても、継続して調査した結果を適切に伝達します。

（３） お客様からの信頼の確保

お客様から信頼を獲得するためには、特に水道水の安全に関する事故等を未然に防止すること、事故等が発生したときに適切な対応がとれること、そして事故等の情報を適切に伝えられることが求められます。これらの事項を継続的に実現し、お客様の信頼をより確かなものにします。

2 危害分析

(1) 水源から給水栓までの水質検査結果の整理

豊橋市上下水道局では、安全な水道水の安定供給を確実にするために、水道システムの運用上で生じ得る危害に関して危害分析を行い、水源から給水栓までの過去の水質検査結果等を整理しました。

(2) 水道システムに関する情報収集

水源から給水栓までの水道システムにおける水道水に影響を及ぼす可能性がある要因を調査するとともに、過去の水質事故に関する情報、水源流域の生活排水、畜産排水等の汚濁負荷や、化学物質の移動量などの統計情報を収集し、整理しました。

また、水質監視や水質検査の状況についてフローチャートを作って体系的に整理しました。

(3) 危害抽出

(1) の水質検査結果や(2) の水道システムからの情報をもとに、浄水場及び配水施設等で想定される危害について、危害原因事象を抽出します。危害原因事象は水源から給水栓までのあらゆる過程において、過去に発生した危害だけではなく、水道水質に影響を及ぼす可能性がある全ての危害を対象として抽出を行いました(表3)。

表3 危害抽出例

危害発生箇所	危害原因事象	関連水質項目
流域・水源・取水	喝水時の水質悪化	塩化物イオン、ジェオスミン、2-MIB、TOC、pH、アンモニア態窒素
	海水の河川溯上	塩化物イオン 臭化物イオン
	河川への工場排水等の流入、不法投棄	フェノール、ヒ素、六価クロム、鉛、濁度、臭気、毒物、油
	水源へのテロ(毒物投棄)	毒物
	貯水池又は河川での藻類繁殖による富栄養化	ジェオスミン、2-MIB、臭気
	車両や船舶の燃料等の漏洩	臭気、油
	橋梁又は河川の工事に伴う水質悪化	油
	地下水地質	硬度、フッ素、硝酸態窒素
	井戸ケーシングの破損	色度、濁度、クリプトスポリジウム等
	底泥の巻き上げ	濁度、ジェオスミン、2-MIB
	生活排水の流入、下水道の放流	油、アンモニア態窒素
	台風、集中豪雨	濁度、クリプトスポリジウム等
	家畜糞尿等の流入	アンモニア態窒素

緩速ろ過池・浄水池・配水池	ろ過池養生（洗浄）不足	濁度、クリプトスポリジウム等
	流量変動に伴う沈積物流出	濁度
	劣化による内面塗装剥離	異物、異臭
	薬品注入設備等の故障による塩素注入異常	残留塩素、一般細菌、大腸菌
	長期保存による有効塩素の低下	塩素酸、臭素酸、残留塩素
配水管・給水	鉄さび等剥離	鉄、マンガン
	残留塩素不足による再増殖	一般細菌、従属栄養細菌
	滞留時間大、水温高	クロロホルム、総トリハロメタン
	クロスコネクション	残留塩素

（４）リスクレベルの設定（図1「リスクレベル設定までのフロー」参照）

危害原因事象を水質検査結果、施設・設備の運転管理、過去の経験を踏まえ、発生頻度の分類（表４）及び影響程度の分類（表５）に分けて評価します。

発生頻度はA～Eの５段階で設定しました。水質基準項目及び残留塩素における影響程度については、まず危害を「（１）健康に関する項目」、「（２）性状に関する項目」に分類し、項目における危害時想定濃度により、a～eの５段階もしくはa～dの４段階の評価を行いました。また、「（３）その他の項目」についてもa～eの５段階の評価を行い、最後に（表６）のリスクレベル設定表により設定しました。

リスクレベルは１～５までの５段階とし、数値が大きいほどリスクレベルが高くなります。

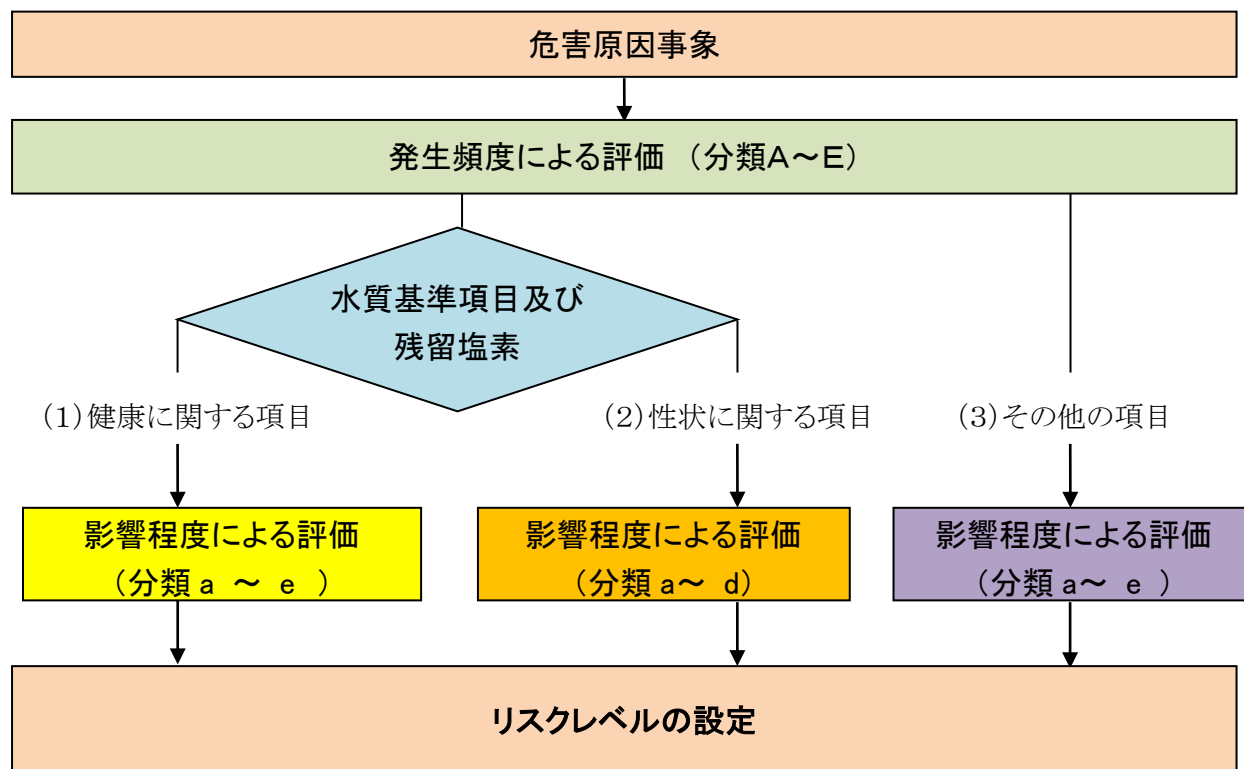


図1 リスクレベル設定までのフロー

表4 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	4～9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

表5 影響程度分類

(1) 基準項目のうち、健康に関する項目 (人の健康に影響をきたす可能性のある水質基準項目 No. 1～No. 31)	
a	危害時想定濃度 ≤ 基準値の10%
b	基準値の10% < 危害時想定濃度 ≤ 基準値等
c	基準値 < 危害時想定濃度 (大腸菌、シアン化合物、水銀並びに残留塩素以外の項目)
d	基準値 < 危害時想定濃度 (大腸菌、シアン化合物、水銀) 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 ≪ 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 ※「≪」は大幅超過を表します。
(2) 基準項目のうち、性状に関する項目 (生活利用上又は施設管理上障害の生じるおそれのある水質基準項目 No. 32～No. 51)	
a	危害時想定濃度 ≤ 基準値
b	基準値 < 危害時想定濃度 (苦情の出にくい項目 : 水質基準項目No.32、33、36、38、39、40、41、44、45、46、47)
c	基準値 < 危害時想定濃度 (苦情の出やすい項目 : 水質基準項目No.34、35、37、42、43、48、49、50、51)
d	基準値 ≪ 危害時想定濃度 ※「≪」は大幅超過を表します。
(3) その他の項目	
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。)

※水質基準項目No.については、「資料1 水質基準値等一覧 (令和3年度)」参照

表6 リスクレベル設定表

		危害原因事象の影響程度						
		基準項目	健康に関する項目	基準値 10%以下	基準値10%～基準値	基準値超過 (大腸菌、シアン化合物、水銀、 並びに残留塩素以外の項目)	基準値超過 (大腸菌、シアン化合物、水銀) 危害原因事象の発生時に残留 塩素が0.1mg/L未満	基準値大幅超過 危害原因事象の発生時に残留 塩素が不検出
			性状に関する項目	基準値 以下	基準値超過 (苦情の出にくい項目)	基準値超過 (苦情の出やすい項目)	基準値大幅超過	
			その他の項目	取るに足らない (利用上の支障はない。)	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。)	やや重大 (利用上の支障があり別 の飲料水を求める。)	重大 (健康上の影響が表れる おそれがある。)	甚大 (致命的影響が表れるお それがある。)
					a	b	c	d
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 (数カ月に1回)	D	1	3	4	5	5	
	やや起こる (1～3年に1回)	C	1	1	3	4	5	
	起こりにくい (4年～9年に1回)	B	1	1	2	3	5	
	滅多に起こらない (10年以上に1回)	A	1	1	1	2	5	

3 管理措置・監視方法及び管理基準の設定

危害分析により抽出した危害を未然に防止する「予防」又はそのリスク等を直接的に軽減・除去させる「処理」を明確にするため管理措置を設定しました（表7）。

また、その措置の実施状況を把握するための監視方法を危害箇所ごとに設定しました（表8）。

そして、過去から現在に至るまでの水質検査結果、運転実績、経験的知見、維持管理等をもとに、監視項目として残留塩素、濁度、pH、電気伝導率の4項目を設定し、管理措置が適切に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基準として、管理基準を設定しました。

表7 管理措置

危害箇所	管理措置	
	予防	処理
水源	水源水質調査、水源上流調査	取水停止
ろ過池	遠方監視、職員巡回	運用停止
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、施設管理	ろ過、塩素処理、除鉄・除マンガン処理、脱炭酸処理
給配水施設	侵入防止柵、監視カメラ、侵入警報装置、設備の予防保全（点検・補修等）	追加塩素処理、浄水池等の清掃

表8 監視方法

危害箇所	監視方法	
	予防	処理
水源	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	計器による連続測定、現場での定期確認、手分析
ろ過池		現場での定期確認、手分析
浄水場		計器による連続測定、現場での定期確認、手分析
給配水施設		計器による連続測定、現場での定期確認、手分析

4 管理措置及び監視方法の評価

リスクレベルに応じた管理措置及び監視方法の考え方（表 9）をもとに、総括表におけるリスクレベルと管理措置及び監視方法の適切性について評価しました。

リスクレベルに対応した管理措置及び監視方法は全体として適切であり、当面、新たな管理措置の実施や、新たな監視方法の導入を行う必要はありませんでした。しかし、リスクレベル「5」の管理措置については、より慎重に実施することが重要であり、今後もリスクレベルに応じた適切な措置を実施していくこととします。

以下に、リスクレベルの高い主な水質項目について特記事項を示します。

① 耐塩素性病原生物（クリプトスポリジウム等）

リスクレベルの最大は「5」ですが、現在のところ施設・設備は十分な状況にあります。的確な運転管理を行うとともに、ろ過水濁度の監視が必要です。

② 毒物

リスクレベルの最大は「5」ですが、水源・取水においては適切な調査を行うとともに、防犯カメラ、侵入警報装置による監視が重要です。

③ 残留塩素

リスクレベルの最大は「4」ですが、次亜塩素酸ナトリウムの注入不足等によるもので、給水栓における残留塩素不足につながります。浄水の残留塩素を的確に維持することが重要です。

表 9 リスクレベルに応じた管理措置及び監視方法の考え方

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。
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。 その後、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。 その後、実施（導入）した措置の適切（有効）性を慎重に確認する。

5 危害への対応

(1) 管理基準逸脱時の対応

監視によって管理基準を逸脱していることが判明した場合は、原因を究明して是正を図るとともに、逸脱による影響を回避、低減する措置を実施する必要があり、以下の①～⑤の内容を基本に対応することとします。

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、監視措置の点検等

② 浄水処理の強化

浄水の検査頻度を強化、次亜塩素酸ナトリウム注入の強化等

③ 修復・改善

排水、管の清掃・更新、機器・設備の修繕等

④ 取水量の削減・停止

高濃度時の取水削減・停止等

⑤ 関係機関との連絡・情報収集

関係者との連絡・要望、影響程度の情報収集等

(2) 緊急時の対応

管理基準からの大幅な逸脱や異常事態が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（緊急時の対応）は、「豊橋市水道水源等水質汚染事故対策要領」によるものとし、調査及び対応内容については「水質汚染事故等処理カード」に記録します。

ここでは、同要領に基づく「水質汚染事故等の対応」を（表10）、「水質汚染事故等処理カード」を（表11）に示します。

○「豊橋市水道水源等水質汚染事故対策要領」の概要

水質汚染事故等の場合の対応として、異常事態の報告、採水・水質検査、施設及び周辺の調査や影響緩和措置及び広報活動等の手順などを定めています。

表10 水質汚染事故等の対応

水 質 汚 染 事 故 等 の 対 応

区 分	対 象	想 定 さ れ る 原 因	対 応	緊 急 措 置
水源	・豊川伏流水 ・高山表流水 ・地下水 ・豊川用水	1. 工場事業場からの流出 ①油脂類 ②毒劇物 ③糞尿又は汚泥 ④その他の薬品 2. 水質悪化による基準値等の超過 3. 施設等の破損による異物の混入 4. 故意による投棄又は投入 ①毒劇物性物質の投入 ②その他物質の投入	水源施設周辺の調査監視 水源施設の点検 水源及び水源付近の水質検査 NO ↓ OK 浄水施設へ送水	1. 原水取水の一時停止 2. 汚染原因の調査と除去 3. 影響緩和措置 4. 監視強化 5. 水質検査強化
浄水	・小鷹野浄水(高山) ・高山浄水(高山) ・各給水所浄水 (下条、南栄、下地等) ・多米浄水(県豊橋) ・北部浄水(県豊橋) ・南部浄水(県南部) ・東部浄水(県南部)	1. 使用薬品類の混入 ①保管薬品の漏洩 ②薬品注入機の故障 2. 浄水池への異物混入 ①汚水の混入 ②病原性微生物の混入 ③浄水施設の破損等による異物の混入 3. 故意による異物の投入 ①毒劇物性物質の投入 ②その他物質の投入	浄水施設周辺の調査監視 浄水施設の点検 浄水池の水質検査 NO ↓ OK 配水施設へ送水	1. 配水池送水の一時停止 2. 浄水送水の一時停止 3. 汚染原因の調査と除去 4. 影響緩和措置 5. 監視強化 6. 水質検査強化
配水	・高山配水系 ・各給水所配水系 (下条、南栄、下地等) ・多米配水系(県豊橋) ・北部配水系(県豊橋) ・南部配水系(県南部) ・東部配水系(県南部)	1. 配水施設の破損等による異物の混入 2. 配水ポンプ等の故障による異物の混入 3. 管内流速の変化による異常水質の発生 4. 配水管破損による土砂等異物の混入 5. 故意による異物の投入 ①毒劇物性物質の投入 ②その他物質の投入	配水施設周辺の監視 配水施設の点検 配水池の水質検査 NO ↓ OK 各戸へ配水	1. 配水の一時停止 2. 配水ブロックの変更 3. 応急給水体制の確立 4. 対象受水者への周知 5. 応急修理 6. 洗管作業 7. 水質検査の強化
給水	・各配水系の給水管	1. 個人使用井戸配管との誤接合 2. その他の管との誤接合 3. 給水圧力低下による汚水等の吸入 4. 給水管破損による汚水又は異物の混入	給水系の調査 給水管、給水装置の調査 給水栓の水質検査 NO ↓ OK	1. 周辺区域の給水一時停止 2. 原因給水装置の修復改善 3. 原因給水装置所有者の指導 4. 周辺区域の洗管作業 5. 水質検査の強化

様式

水質汚染事故等処理カード

[illegible]

第3章 水安全計画の管理運用

1 基本事項

(1) 水安全計画によるリスクマネジメント

水源における危害については、自己検査、市環境部による水源水質調査や関係機関などによって速やかに発見し、情報連絡や現地調査によって状況を的確に把握します。また、原水から浄水までの水質を水質計器で常時監視し、水質検査と併せて危害を早期に発見します。

給水においては、お客様からの問合せによる情報をもとに、水質の異常を早期に的確に判断し、水質の異常が確認された場合には、速やかに対応します。

(2) PDCA サイクルに基づく検証と見直し

水安全計画の運用においては、水道水の将来にわたる安全性を確保することや、水質管理に関する技術力の維持・向上の観点から、PDCA サイクルに基づく検証と見直しを随時実施します。

2 管理運用

(1) 記録と管理

運転管理・監視の状況（水質、水量、設備、薬品）について、所定の様式に記録を行い、管理基準を超過した場合には、その状況を記録し、管理します。

(2) 検証と見直し

管理運用における見直し事項を（表12）に示します。実際に発生した危害や頻度、実施した管理措置の内容についての状況等、また対応方法の不具合等の問題点について定期的に集約します。集約した運用状況をもとに、計画の問題点や課題について整理し見直しを行います。

また、施設整備等による浄水処理方法の変更や水質基準の改定等の水道水質に関する状況の変化などによる新たな状況への対応も併せて実施します。

これらにより、将来にわたる水道水のより高い安全性を確保するとともに、技術力の向上を図ります。

表12 管理運用における見直し事項

分類	見直しの内容
1 運用状況に基づいた問題点や課題に対する対応	運用状況を集約し、当該計画の問題点や課題を整理します。これに基づいて、危害に対する管理措置や監視方法などの見直しを行います。
2 施設整備等への対応	施設や設備の整備に基づいて、管理措置や監視方法などの見直しを行います。
3 新たな水質状況への対応	水質基準の改定や、水道水質に関する状況の変化などに対応して、危害分析の内容等について見直しを行います。
4 その他	その他、水安全計画の全般について、必要な見直しを行います。

(3) 支援プログラム

以下のものを支援プログラムとします。

- ・豊橋市水道水源等水質汚染事故対策要領
- ・防犯カメラ作動時対応マニュアル
- ・豊橋市上下水道局水道水質検査計画
- ・水道GLP
- ・豊橋市上下水道局水道水質検査結果

3. 適切な運用に向けた取組

(1) 教育及び訓練の実施

豊橋市上下水道局では、新人職員等を対象に水質に関する研修で、基礎的な知識・技術に関する教育・訓練を実施しており、今後も継続して行います。

(2) 水質情報の収集及び調査

水道水のより高い安全性を将来にわたって確保していくためには、最新の水質情報を定期的に収集し、水安全計画の見直しに反映させていくことが必要です。

そこで、水源流域における有害化学物質の使用状況などの情報を県などの関係機関や国のホームページから定期的に収集するとともに、収集した情報を体系的に整理します。また、未規制物質などの新たな水源汚染物質に関する情報についても継続的に情報収集を行います。

(3) お客様への情報発信

水道水に関するお客様からの信頼を一層高めていくことが必要です。そのため、積極的に情報をホームページ等で公開します。情報公開の内容としては、水源から給水栓までの水質管理への取組みはもとより実施状況も公開の対象とします。

第4章 豊橋市水安全計画と関連する施策

1 関係機関との連携

(1) 用水供給事業者との連携

本市では安定した水量を確保するため愛知県企業庁から受水しています。受水した水道水の水質については、双方で管理区分を明確にし、それぞれ責任を持って管理しています。水安全計画においては水源から給水栓までの適正な水質管理を求められていることから、企業庁から受水した水道水についても、情報共有などの連携を進めていきます。

(2) 民間事業者との連携

本市では災害時に被災した水道施設の応急復旧に関する協定を豊橋市上下水道工事業協同組合と結んでいます。また、災害時における応急対策の協力に関する協定を民間協力会社16社と結んでいます。これらの協定により、応急復旧活動及び応急復旧資機材の提供を受けることができ、災害や事故等に速やかに現場対応が可能となり、断水や濁水等の被害を最小限に抑えることができます。

(3) 災害等における水道業務経験者協力制度との連携

本市では、上下水道局OBにより組織され、災害時の応急給水活動や水道施設の復旧活動を支援する水道業務経験者協力制度「とよっすい助け隊」が平成30年度に発足しました。この制度により、災害や事故発生時に上下水道局OB職員が培ってきた技術や知識・経験を活用し、断水や濁水等の被害の軽減を図ることができます。

2 関連施策

本市では、第6次豊橋市総合計画を策定しており、基本計画の分野別計画の中で「安全で安心な水道水の安定供給」を取組みの基本方針としています。また、「未来へ引き継ぐ豊橋の上下水道」を基本理念とする豊橋市上下水道ビジョンを策定しており、基本理念を具現化するために掲げる施策目標「水道水の安定供給」を実現するための施策(表13)は、水安全計画と密接に関連しています。水道システム全体の安全性がより向上するよう、これらの計画等と連携した施策を展開していきます。

表13 水道事業における基本計画

取り組みの基本方針	主な取り組み
1 安全・安心な水道水の安定供給	① 浄水場等施設整備の推進 ② 水道管更新の推進 ③ 信頼性の高い水質検査体制に基づく水質管理 ④ 貯水槽水道の適正管理 ⑤ 効率的な水運用
2 災害時における供給体制の確立	① 水道管耐震化の推進 ② 応急給水・応急復旧体制の強化
3 経営の効率化と安定的な事業運営	① 経営基盤の強化 ② 資産の有効活用 ③ 技術継承の推進 ④ 窓口業務の充実 ⑤ 広報広聴活動の推進
4 広域連携の推進	① 人材の育成 ② 業務の共同化

<資料1>

水質基準値等一覧(令和3年度)

水質基準項目

項目 No.	水 質 基 準 項 目	基 準 値 (mg/L)
1	一般細菌	100個以下/mL
2	大腸菌	検出されないこと
3	カドミウム及びその化合物	0.003
4	水銀及びその化合物	0.0005
5	セレン及びその化合物	0.01
6	鉛及びその化合物	0.01
7	ヒ素及びその化合物	0.01
8	六価クロム化合物	0.02
9	亜硝酸態窒素	0.04
10	シアン化物イオン及び塩化シアン	0.01
11	硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	10
12	フッ素及びその化合物	0.8
13	ホウ素及びその化合物	1.0
14	四塩化炭素	0.002
15	1, 4-ジオキサン	0.05
16	シス-1,2-ジクロロエチレン及び トランス-1,2-ジクロロエチレン	合算で0.04
17	ジクロロメタン	0.02
18	テトラクロロエチレン	0.01
19	トリクロロエチレン	0.01
20	ベンゼン	0.01
21	塩素酸	0.6
22	クロロ酢酸	0.02
23	クロロホルム	0.06
24	ジクロロ酢酸	0.03
25	ジブロモクロロメタン	0.1
26	臭素酸	0.01
27	総トリハロメタン	0.1
28	トリクロロ酢酸	0.03
29	ブロモジクロロメタン	0.03
30	ブロモホルム	0.09
31	ホルムアルデヒド	0.08
32	亜鉛及びその化合物	1.0
33	アルミニウム及びその化合物	0.2
34	鉄及びその化合物	0.3
35	銅及びその化合物	1.0
36	ナトリウム及びその化合物	200
37	マンガン及びその化合物	0.05
38	塩化物イオン	200
39	カルシウム、マグネシウム等(硬度)	300
40	蒸発残留物	500
41	陰イオン界面活性剤	0.2
42	ジェオスミン	0.00001
43	2-メチルイソボルネオール	0.00001
44	非イオン界面活性剤	0.02
45	フェノール類	0.005
46	有機物(全有機炭素(TOC)の量)	3
47	pH値	5.8～8.6
48	味	異常でないこと
49	臭気	異常でないこと
50	色度	5度
51	濁度	2度

水質管理目標設定項目

項目 No.	水質管理目標設定項目	目標値 (mg/L)
1	アンチモン及びその化合物	0.02
2	ウラン及びその化合物	0.002(暫定)
3	ニッケル及びその化合物	0.02
4	1,2-ジクロロエタン	0.004
5	トルエン	0.4
6	フタル酸ジ(2-エチルヘキシル)	0.08
7	亜塩素酸	0.6
8	二酸化塩素	0.6
9	ジクロロアセトニトリル	0.01(暫定)
10	抱水クロラール	0.02(暫定)
11	農薬類(114物質)	1(※1)
12	残留塩素	1
13	カルシウム、マグネシウム等(硬度)	10～100
14	マンガン及びその化合物	0.01
15	遊離炭酸	20
16	1,1,1-トリクロロエタン	0.3
17	メチル-tert-ブチルエーテル	0.02
18	有機物等(過マンガン酸カリウム消費量)	3
19	臭気強度(TON)	3TON
20	蒸発残留物	30～200
21	濁度	1度
22	pH値	7.5
23	腐食性(ランゲリア指数)	-1～0
24	従属栄養細菌	2000個以下/mL(暫定)
25	1,1-ジクロロエチレン	0.1
26	アルミニウム及びその化合物	0.1
27	ペルフルオロオクタン sulfonic 酸(PFOS) 及び ペルフルオロオクタン酸(PFOA)	合算で0.00005 (暫定)

市が独自に行う水質検査項目

項目 No.	独 自 に 行 う 検 査 項 目
1	クリプトスポリジウム
2	ジアルジア
3	大腸菌群
4	大腸菌(大腸菌群検出水源)
5	大腸菌(上記以外の水源)
6	嫌気性芽胞菌(大腸菌群検出水源)
7	嫌気性芽胞菌(上記以外の水源)
8	溶存酸素(DO)
9	アンモニア態窒素
10	総アルカリ度
11	侵食性遊離炭酸
12	電気伝導率
13	放射性物質

農薬類

No.	農 薬 名	目標値 (mg/L)
1	1,3-ジクロロプロペン(D-D)	0.05
2	2,2-DPA(ダラボン)	0.08
3	2,4-D(2,4-PA)	0.02
4	EPN	0.004
5	MCPA	0.005
6	アシュラム	0.9
7	アセフェート	0.006
8	アトラジン	0.01
9	アニロホス	0.003
10	アミトラズ	0.006
11	アラクロール	0.03
12	イソキサチオン	0.005
13	イソフェンホス	0.001
14	イソプロカルブ(MIPC)	0.01
15	イソプロチオラン(IPT)	0.3
16	イブロベンホス(IBP)	0.09
17	イミノクタジン	0.006
18	インダノファン	0.009
19	エスプロカルブ	0.03
20	エトフェンプロックス	0.08
21	エンドスルファン(ベンゾエビン)	0.01
22	オキサジクロメホン	0.02
23	オキシシン銅(有機銅)	0.03
24	オリサストロビン	0.1
25	カズサホス	0.0006
26	カフェンストロール	0.008
27	カルタップ	0.3
28	カルバリル(NAC)	0.02
29	カルボフラン	0.0003
30	キノクラミン(ACN)	0.005
31	キャプタン	0.3
32	クミルロン	0.03
33	グリホサート	2
34	グルホシネート	0.02
35	クロメプロップ	0.02
36	クロルニトロフェン(CNP)	0.0001
37	クロルピリホス	0.003
38	クロロタロニル(TPN)	0.05
39	シアナジン	0.001
40	シアノホス(CYAP)	0.003
41	ジウロン(DCMU)	0.02
42	ジクロベニル(DBN)	0.03
43	ジクロルボス(DDVP)	0.008
44	ジクワット	0.005
45	ジスルホトン(エチルチオメトン)	0.004
46	ジチオカルバメート系農薬	0.005
47	ジチオピル	0.009
48	シハロホップブチル	0.006
49	シマジン(CAT)	0.003
50	ジメタメトリン	0.02
51	ジメトエート	0.05
52	シメトリン	0.03
53	ダイアジノン	0.003
54	ダイムロン	0.8
55	ダゾメット、メタム(カーバム)及びメチルイソチオシアネート	0.01 含まれ
56	チアジニル	0.1
57	チウラム	0.02
58	チオジカルブ	0.08
59	チオファネートメチル	0.3
60	チオベンカルブ	0.02

No.	農 薬 名	目標値 (mg/L)
61	テフリルトリオン	0.002
62	テルブカルブ(MBPMC)	0.02
63	トリクロピル	0.006
64	トリクロルホン(DEP)	0.005
65	トリシクラゾール	0.1
66	トリフルラリン	0.06
67	ナプロパミド	0.03
68	パラコート	0.005
69	ピペロホス	0.0009
70	ピラクロニル	0.01
71	ピラゾキシフェン	0.004
72	ピラゾリネート(ピラゾレート)	0.02
73	ピリダフェンチオン	0.002
74	ピリブチカルブ	0.02
75	ピロキロン	0.05
76	フィブロニル	0.0005
77	フェントロチオン(MEP)	0.01
78	フェノブカルブ(BPMC)	0.03
79	フェリムゾン	0.05
80	フェンチオン(MPP)	0.006
81	フェントエート(PAP)	0.007
82	フェントラザミド	0.01
83	フサライド	0.1
84	ブタクロール	0.03
85	ブタミホス	0.02
86	ブプロフェジン	0.02
87	フルアジナム	0.03
88	ブレチラクロール	0.05
89	プロシミドン	0.09
90	プロチオホス	0.004
91	プロビコナゾール	0.05
92	プロビザミド	0.05
93	プロベナゾール	0.03
94	プロモブチド	0.1
95	ベノミル	0.02
96	ペンシクロン	0.1
97	ベンゾビシクロン	0.09
98	ベンゾフェナップ	0.005
99	ペンタゾン	0.2
100	ペンディメタリン	0.3
101	ベンフラカルブ	0.02
102	ベンフルラリン(ベスロジン)	0.01
103	ベンフレセート	0.07
104	ホスチアゼート	0.003
105	マラチオン(マラソン)	0.7
106	メコプロップ(MCPP)	0.05
107	メソミル	0.03
108	メタラキシル	0.2
109	メチダチオン(DMTP)	0.004
110	メミノストロビン	0.04
111	メトリブジン	0.03
112	メフェナセート	0.02
113	メプロニル	0.1
114	モリネート	0.005

令和3年4月発行

豊橋市上下水道局 浄水課

〒 440-0012 豊橋市東小鷹野二丁目9-3

TEL (0532) 61-8761

FAX (0532) 61-8713