



長岡京市水安全計画

「いつでも、誰でもが、安心して

飲める水道水の供給を目指します。」



紫外線処理設備（東第2浄水場）

令和2年10月

長岡京市上下水道部



～はじめに～

長岡京市の水道事業は、昭和38年に地下水を水源に給水を開始しました。

昭和40年代からの人口の急増と企業の工場進出等で、水需要が急激に増加し、地下水の過剰な汲み上げによる地下水位の低下が進行、地下水保全や代替え水源の確保など緊急の課題として検討が始まった。

そこで、昭和51年1月に地下水は”公水”との認識にたって「長岡京市地下水採取の適正化に関する条例」が制定され一定の規制が実施された。また、昭和57年10月には「財団法人長岡京水資源対策基金」が設立され、地下水の保全対策、表流水導入に係る対策等が事業活動として実施されている。また、二元水源の不足する地下水を補完するため、平成12年10月から京都府営水道からの受水を開始し、二元水源の確保に努めました。

一方、水質面では創設時には未検出であった有機塩素化合物*を検出するなど地下水の水質の変化や、水道法*における水質基準*の強化に対して、水道施設の改良や水質監視体制の強化など、安全性の確保に努めてきました。

その結果、現在の本市の水道水の水質は水質基準から見ても良好な状況にあります。

しかし、近年、一部の取水井戸からクリプトスポリジウム*の汚染指標である大腸菌が検出されました。本市は、深井戸*を水源としているため、クリプトスポリジウムが検出される可能性は極めて低いと考えられますが、その対策として平成28年12月に紫外線処理装置を導入しクリプトスポリジウムを不活化することが可能となりました。

水道水の安全性をより高め、安定供給するためには、更なる維持管理水準の向上と効率的で効果的な管理のあり方が求められています。

このことから、水源から給水栓までの水道システムに存在するリスクに対して、より安全な水道水の供給を確保するために、厚生労働省提唱の「水安全計画策定ガイドライン」*（平成20年5月）を参考に、平成21年6月に策定した長岡京市水道ビジョン*（平成22年度～平成31年度）及び長岡京市水道危機管理計画*との整合を図り、「長岡京市水安全計画」を策定しました。

本計画は、これまでに蓄積されてきた知識や経験を踏まえ、危害の評価と管理対応措置*を明確にするとともに、この計画の運用を継続的に行うことで水道システム全体の維持管理水準の向上を図り、水道水源から給水栓に至るまでの水質監視体制の更なる強化で、より安全で安心して飲める水道水の供給を目指します。

目次

第1章 長岡京市水安全計画の策定にあたって	
1. 策定趣旨	1
2. 基本理念及び基本方針	1
第2章 長岡京市の水質管理の概要	
1. 水源の水質管理	2
2. 東第2浄水場における水質管理	5
3. 送水、配水及び給水の水質管理	7
4. 水質検査	10
第3章 長岡京市の水質管理における課題と対策	
1. 安全性の向上	12
2. 施設の維持管理等の向上	12
3. 地下水の保全と快適な水道水の供給	12
4. 技術継承と職員の技術レベルの維持・向上	13
5. お客さまからの信頼の確保	13
第4章 長岡京市水安全計画の策定	
1. 危害分析	14
2. 危害への対応措置及び対応手順の文章化	19
第5章 長岡京市水安全計画の管理運用	
1. 管理運用	21
2. 適切な運用へ向けての取り組み	25
第6章 水質管理向上への取り組み	
1. 水質管理の向上	27
第7章 災害に強い水道への取り組み	
1. 災害対策	29

第1章 長岡京市水安全計画の策定にあたって

1 策定趣旨

水道事業は、安全で安心して飲める水道水を安定的にお客さまにお届けすることが、何よりも重要な責務です。

水道水の安全性については、法律で水質基準が定められており、この水質基準に適合するように、水道水の安全性の確保を第一義として事業を進めてきました。

しかし、近年、お客さまの安全性に対するニーズの高まりなど、水道水を取り巻く環境が日々変化しており、より徹底した水質管理が求められています。このことから、更なる安全性を継続的に維持していくシステムが必要となっています。

そこで、水源から給水栓までの水道システム全体における危害を抽出し、各過程での危害を管理し、万一危害が発生した場合には迅速な対応をとるため「長岡京市水安全計画」を策定して、より安全で安心して飲める水道水の供給を目指した水質管理体制を構築します。

2 基本理念及び基本方針

長岡京市水安全計画の策定にあたって、本市が目指すべき水質管理の目標を「長岡京市水安全計画基本理念」として明確にし、その実現に向けた「長岡京市水安全計画基本方針」を設定します。

【長岡京市水安全計画基本理念】

水は、わたしたちの暮らしに欠かすことができないものです。

いつでも、どこでも、だれでもが安心して飲める水道水の供給を目指します。

【長岡京市水安全計画基本方針】

水源から給水栓までの過程において、水道水質に影響を及ぼす可能性のある危害を抽出、分析し、その管理システムを機能的なマニュアルとして整備します。

この運用により、水質管理をより徹底するとともに、技術力の維持・向上を図り、水道水質のさらなる安全性を向上させます。

また、お客さまとの情報交換を進め、水道水に対する信頼を得るように努めます。

第2章 長岡京市の水質管理の概要

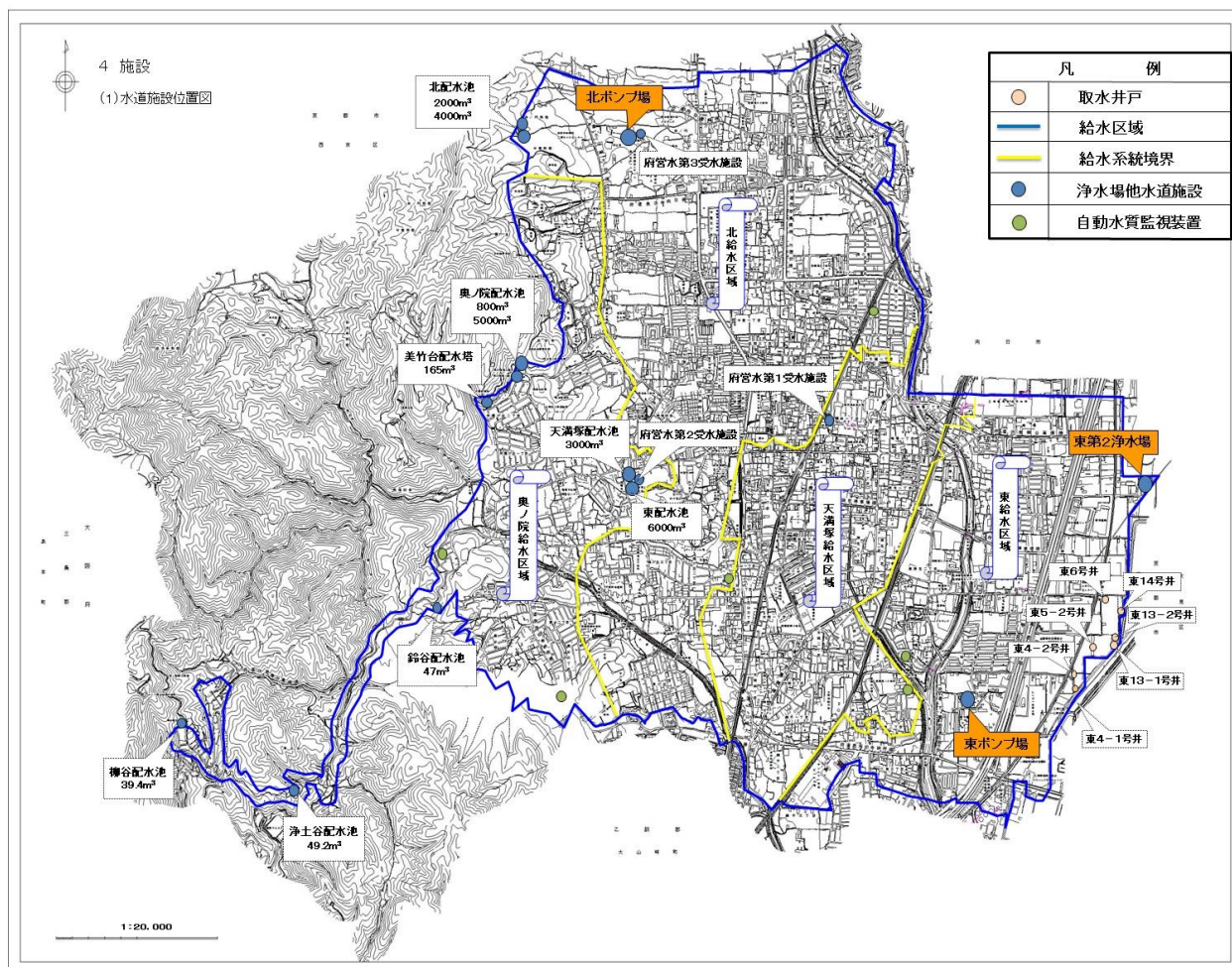
1 水源の水質管理

(1) 取水井戸（水源）

本市の地下水は、深井戸から被圧地下水*を汲み上げており、これまで水源を求めて海印寺や長法寺や井ノ内など、市内の広い範囲で掘替えを含めて57本のさく井を行ってきました。

しかし、水位の低下や枯渇により現在では東第2浄水場（市東部地域）の7本（内予備1本）の取水井戸で水源を確保しています。

(資料編－1 取水井戸概要及び水道施設全体図)



▲水道施設位置図



▲ 取水井戸



▲ 東第2浄水場
(昭和57年5月稼働)

(2) 水源における水質管理

本市では、水道原水である取水井戸及び混合原水の水質検査を定期的に行っています。検査は、クリプトスポリジウム指標菌検査（大腸菌及び嫌気性芽胞菌*）、クリプトスポリジウム等検査（一部取水井戸）、揮発性有機化合物検査、基準項目検査、水質管理目標設定項目*検査を実施しています。

(資料編－2 水質基準項目 (水道法第4条))

(資料編－3 水質管理目標設定項目)

(資料編－4 農薬類)

(資料編－5 浄水及び原水 (混合原水) 水質検査結果)

<水道原水の検査 (一部抜粋) >

- ① 全項目検査 年1回
- ② 大腸菌検査 毎月1回
- ③ クリプトスポリジウム指標菌検査 毎月1回
- ④ クリプトスポリジウム等検査 年1回 (一部取水井戸)
- ⑤ 鉄及びマンガン検査 毎月1回 (混合原水のみ)
- ⑥ 揮発性有機化合物 毎月1回

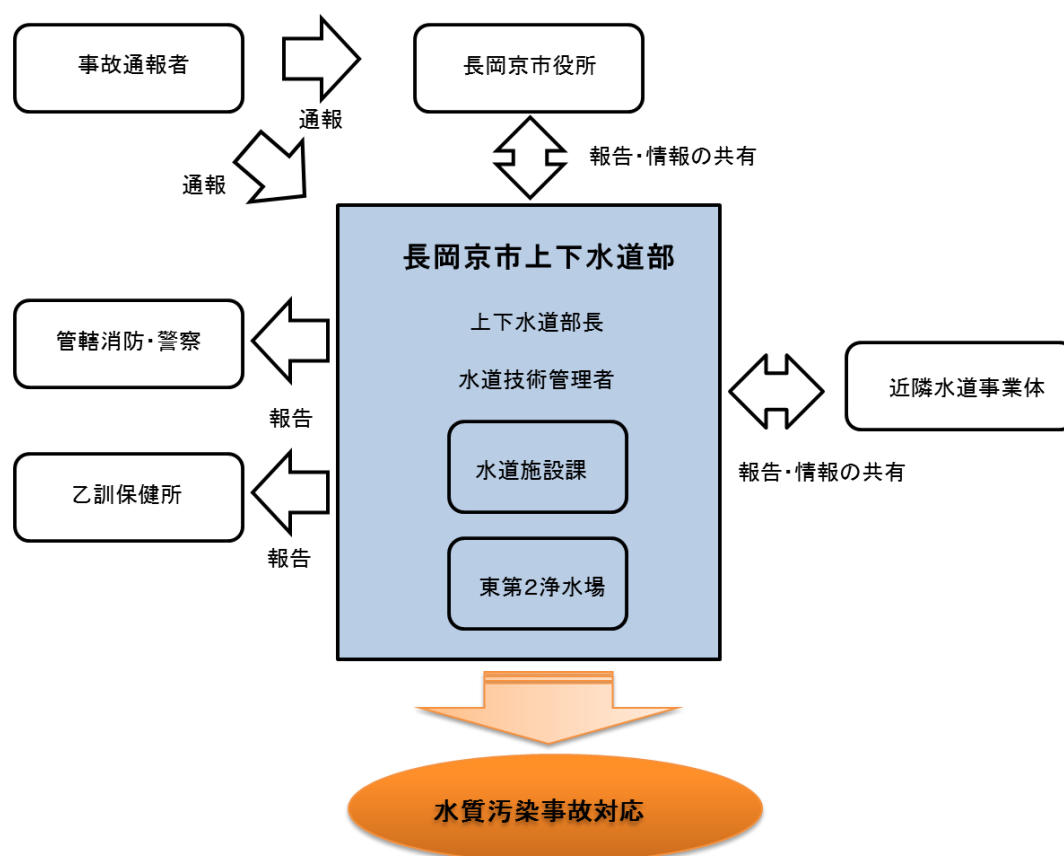
(検査対象物質である揮発性有機化合物：シス－1,2－ジクロロエチレン及びトランス－1,2－ジクロロエチレン、並びにトリクロロエチレン)

(3) 水源水質汚染事故対策

水源における水質汚染事故などに対しては、東第2浄水場の集中監視制御システム*によって、24時間体制で監視及び情報収集しています。万一、水質異常が発生した場合には、その内容を早期に把握し、水道水の供給に影響を及ぼさないよう取水停止など、

整備している危機管理計画の「水質異常対応マニュアル」に基づき迅速かつ適切に対応できる体制を整えています。なお、不審者による取水井戸への毒物などの投げ込みを防止するために、井戸用地の周辺をフェンスで囲うとともに、取水井戸上部を鉄板で覆い、かつ施錠で二重の安全対策を講じています。また、1日1回の定期巡視で、施錠等の確認を実施しています。

【水質異常時の緊急連絡体制】



(資料編－6 緊急連絡、動員体制表)

(4) 水質汚染が確認された場合の対策

定期の巡視及び市民、警察等からの通報や警報機器の水源異常の連絡を受けた水道施設課長は、直ちに水道事業管理者及び水道技術管理者等に異常内容の報告を行います。

また、関係機関に連絡し連携して状況調査を行うとともに、危機管理計画の「**水質異常対応マニュアル**」に基づき、取水井戸の停止措置などの確で迅速な危機対応を図ります。

なお、毒物の投げ込みなど市全体への波及が懸念される重大な事案と判断される場合には、「**長岡京市地域防災計画**」*に基づく体制を講じて対応します。

2 東第2浄水場における水質管理

(1) 浄水施設

地下水の処理を実施している東第2浄水場では、安全で安心して飲める水を供給するため、原水水質に対応した処理システムにより、日々適切な運転管理に努めています。

処理施設のフローは、取水井戸から汲みあげた水は導水管*を通過して、東第2浄水場の着水井に集まります。その後、地下水に含まれている浸食性遊離炭酸ガス*の除去（pH*の上昇を図る）や、溶存している鉄の酸化を促進するため、接触方式によるエアレーション設備*を通過します。この設備は、トリクロロエチレンなどの揮発性有機塩素化合物についても、水質基準を満足するための処理効果があります。この処理の後に、消毒と地下水に含まれる鉄やマンガン等の酸化促進のために、取水量や鉄等の含有量に応じて、次亜塩素酸ナトリウム*を注入します。次亜塩素酸ナトリウムの注入後は、上下迂流方式の混和池*を流水することで攪拌され、満遍なく混和する仕組みになっています。（流水時間約20分）この処理の後、酸化槽*に導き槽内を約1時間滞流させることで鉄やマンガンをより酸化させ、フロック化を促進させます。その後、フロックを形成した鉄やマンガンを除去するため、ろ過材にマンガン砂*を用いた圧力式急速ろ過機*に、ポンプを用いて通過（650m/日）させます。ろ過機を出た水は、耐塩素性病原性微生物（塩素では容易に死滅しない）を不活化する紫外線処理装置*を通過させることにより、水質基準を満足した浄水となります。この出来上がった水道水をいったん浄水池*に貯留した後、送水管*で山手の配水池*に送り、自然流化方式で配水しています。

水処理の工程で根幹をなすろ過材は、ろ過により付着した鉄やマンガンなどの不純物を除去するため、1日1回の頻度でろ過材を洗う逆洗浄作業を行い、ろ過機の性能維持及びろ過水の水質確保に努めています。洗浄に使う水は、酸化槽にあるろ過前の水を使用します。この洗浄により発生した濁水は自然流下で排水池に送られ、3時間程静置し、不純物を沈降させた後に、上澄水を混和池に返送して再び原水として使用しています。

また、上澄水返送後の沈降した不純物（汚泥）は、濃縮槽に引き抜かれた後、加圧脱水機で処理され、適正に処分（廃棄）されます。

浄水の残留塩素濃度*の管理については、機器による常時監視に加えて、3時間毎にろ過機の出口で採水し、手分析による残留塩素濃度のチェックと目視による確認を行い水質の安全確保に努めています。

なお、着水井や酸化槽などについては、堆積した不純物を除去するため年1回の定期清掃を実施しています。また、ろ過材は、概ね10年を目途に定期的に入替えを実施しています。

耐塩素性病原微生物であるクリプトスポリジウム対策としては、厚生労働省の「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、浄水処理後のろ過水の濁度*を0.1

度以下に維持できるよう高感度濁度計を設置し、24時間体制で常時濁度の監視を行っています。また、さらなる水質の安全を目的に、クリプトスポリジウム汚染対策として、平成28年12月に紫外線処理装置*を導入し、更なる浄水処理機能の向上を図りました。

(資料編-7 取水・ろ過・送水等施設状況)

(資料編-8 安全、安心な水道水が届くまでの行程)

(資料編-9 令和元年度末給水体制図及び給水系統図)

(資料編-10 次亜塩素酸ナトリウム取扱い及び緊急対応マニュアル)



▲ 圧力式急速ろ過機



▲ 次亜塩素酸ナトリウム注入設備



▲ 排水池 (太陽光発電パネル)



▲ 加圧脱水設備



▲ 紫外線処理装置

3 送水、配水及び給水の水質管理

(1) 送水、配水及び給水の概要

本市の令和元年度の給水人口は、81,086人（計画給水人口80,100人）です。

総配水量は、9,055,487m³、1日最大配水量は、27,189m³で、市内には、導・送・配水管が総延長で約286kmが布設されており、お客さまのご家庭まで水道水を給水しています。

(資料編－1 1 令和元年度末給水人口及び給水量等事業の推移)

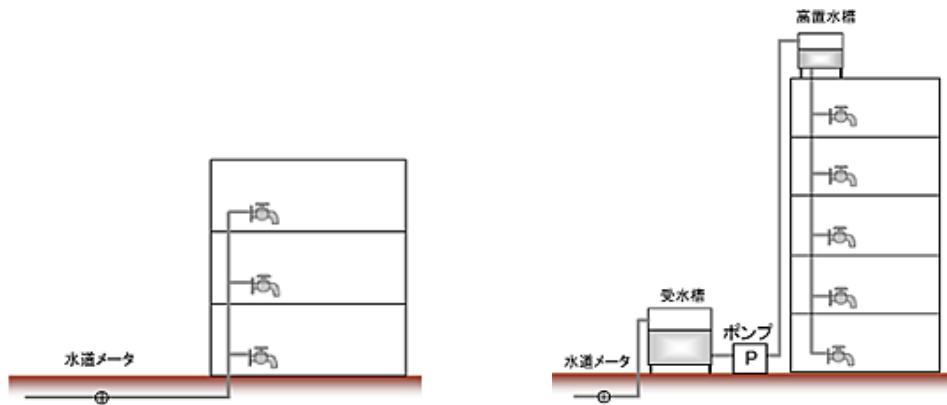
(資料編－1 2 令和元年度末配水管等布設延長)

本市の給水方式は、水圧を確保できる標高に設置した配水池を利用して、お客さまの給水栓まで直接給水する直結直圧給水方式*を基本としています。

また、一部のビルやマンション等では、一度貯水槽（受水槽）に水を貯めて、お客さまの給水栓へ給水する貯水槽水道方式が採用されています。

本市では、平成15年から一定の条件の下、3階までの直接給水が可能になったことから、受水槽を介さない直結直圧給水方式で、より安全性の高い直接給水の普及に努めています。

【給水方式図】



▲ 直結直圧給水方式

▲ 貯水槽水道方式

(2) 配水及び給水栓における水質管理

市内には、水需要予測に基づき給水量の調整を行うため、各給水系統*別に設置している配水池が10池点在しており、配水池内の状況に応じて適宜、洗浄作業を実施して水質の管理に努めています。

(資料編－1 3 令和元年度末給水区域図)

また、市内9ヶ所の給水栓で、水道法に基づき、色度*・濁度及び残留塩素の毎日検

査を実施しています。この毎日検査*は、給水系統ごとに行う必要があるため、配水末端部にある公園の給水栓や、各自治会の施設にご協力をいただき、給水している水道水に異常がないかを確認しています。加えて、水道水の安全性をより確実なものとするため、給水系統ごとの末端に、自動水質監視装置*（6箇所）を設置し、色度、濁度、残留塩素、水圧の各変化を東第2浄水場にて、24時間連続監視を行っています。

なお、導水・送水及び配水施設の水道水に影響のある管材料については、水道法で定められた浸出基準*を満たしている水道資器材を使用するとともに、施設の建設時には材料の品質を確認し使用しています。

万一、水道管内にサビなどによる濁水が発生した場合には、流速に変化をつけてドレン*等による洗管放水を行い、濁水を排出しています。

個人の財産である給水装置*については、給水装置からの逆流などによる水道施設全体への危害を防止するために、給水装置の工事や維持管理について、水道法、長岡京市水道給水条例、給水条例施行規程及び給水装置の構造・材質等に関する規程等で、給水装置工事等の審査、指導、監督を行っています。

本市では、創設以来、本管から家庭への引き込みの給水管に鉛製給水管*を使用してきましたが、平成15年4月に、国の水道水における鉛濃度の水質基準値が、1リットルあたり0.05mg以下から0.01mg以下に強化されました。これは、長期的な観点から安全性を高めるため、生涯にわたって毎日飲み続けても健康には問題のない基準値として、より一層鉛の低減化を推進するために行われたものです。本市は、これまで鉛製給水管の解消に向けて、取り換えを進めてきましたが、今なお約2,400件余り（令和元年度末）が残存しており、引き続き早期全廃を目指し計画的に取り換えを進めていきます。

簡易専用水道*と小規模貯水槽*については、水槽から給水栓まで設置者が衛生的に、適正な管理を行う義務があります。水槽の有効容量に応じ設置者に対して、水道法に基づき義務付けられている水槽の清掃、点検及び水質検査など、指導、助言及び勧告、管理等に関する情報の提供など、積極的にお客さまの衛生環境の確保に取り組んでいます。

その他、より快適な水道水の供給に向け、給水栓までの水質管理として、長岡京市上下水道ビジョンに以下の項目を掲げ取り組んでいます。

安全

- ◎ 水源の安全と確保
- ◎ 鉛製給水管の解消

強靱

- ◎ 耐震化及び更新の推進

持続

- ◎ 経営基盤の強化



▲ 毎日検査（末端の給水栓）



▲ 自動水質監視装置

4 水質検査

（1）水質検査の概要

水道法第4条に基づく水質基準は、水質基準に関する省令（平成15年5月30日厚生労働省令第101号）により定められ、水道水は水質基準に適合するものでなければならず、水道法により水道事業者が検査することが義務付けされています。水質基準は、昭和33年に制定されて以来、その時々科学的知見に基づき改正が行われてきました。現在は、人の健康に影響をおよぼす恐れのある31項目、生活利用上及び施設管理上、水道水が有する性状に関する20項目の併せて51項目が水質基準項目として定められています。また、水質基準項目以外にも、水質管理目標設定項目及び要検討項目が設定されています。

更に、水質検査の適正化や透明性の確保の観点から、水道事業体に水質検査計画*の策定と、その公表及び検査結果の公表が義務付けられた他、お客さまに対し、検査結果の妥当性を保証するための体制の確立が求められています。

本市の検査項目は、水質基準項目、原水検査、水質管理目標設定項目、毎日検査及び独自項目について実施する事とし、その他、臨時の水質検査についても必要時に実施いたします。原水検査ではクリプトスポリジウム等検査並びにクリプトスポリジウム指標菌検査を併せて実施し、原水におけるクリプトスポリジウム等の監視を行っています。

（資料編－2 水質基準項目（水道法第4条））

（資料編－3 水質管理目標設定項目）

（2）水質検査体制

本市では、水質検査計画に基づいた水質検査を、京都府並びに水道法第20条第3項

に規定する厚生労働大臣の登録検査機関への委託により実施しています。本市は、京都府並びに登録検査機関との連携強化に努め、万全な検査体制を整備しています。また水道法に基づく検査だけではなく、水源から蛇口に至るまでの給水前水質検査など各工程における水質検査を実施しております。

(3) 水質検査計画の策定

本市では毎年度、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を策定し、この計画に基づいて水質検査を実施しています。水質検査を行う項目は、水道法で検査が義務づけられている毎日検査項目及び水質基準項目に加えて、水質管理目標設定項目及びその他の項目を対象とし、水質検査計画と水質検査結果をホームページで公表しています。

本市の水質検査計画では、給水だけではなく、水質管理上必要と判断される原水の水質検査についても策定しています。

(資料編－14 平成31年(令和元年)度水質検査計画)

(4) 水質検査における精度の確保

厚生労働大臣の登録検査機関に委託している水質検査については、受託者が行っている外部精度管理及び内部精度管理の実施結果を確認しています。

第3章 長岡京市の水質管理における課題と対策

1 安全性の向上

本市の水道事業は、市内に水源となる大きな河川が無いことから、創設以来、豊富な地下水を水源として事業運営を行ってきました。

しかし、地下水の過剰汲み上げから、地下水位の低下などの地下水障害が発生しました。そこで不足する地下水を補完するため、平成12年10月から日吉ダムを水源とする京都府営水道（用水供給事業*）からの受水を開始し、二元水源での安定的な給水に努めています。

その中で、平成16年7月、稼働中の東6号取水井戸の水質検査で大腸菌を検出、クリプトスポリジウム等の耐塩素性病原微生物の懸念から、その対応として平成28年12月に紫外線処理装置を整備し、取水を停止していた井戸の再稼働が可能となりました。

本市では、これまでも水源から給水栓に至るまで、法定の水質検査に加えて独自検査を実施するなど、常に水質管理に万全を期して、安全で安心して飲める水道水を供給してきました。今後も引き続き、より安全で良質な水道水を供給するため、浄水機能の改善に取り組み、安全性の向上に努めます。

2 施設の維持管理等の向上

水源から給水栓に至るまでの水質管理には、各施設の維持管理が大きな役割を占めています。

本市の水道システムは、市の地形が西高東低となっていることから、西部の山手に配水池を設置し、標高差を利用した自然流下方式でお客さまに給水しています。

現有の東第2浄水場は、昭和57年5月に稼働し、既に38年を経過しており、その浄水施設や電気・機械設備の更新が必要となっています。また、配水池や配水管などの管路についても老朽化が進んでおり、その維持・更新が課題となっています。これら直面している水道施設の根幹的な課題は、令和元年8月に策定した「長岡京市上下水道ビジョン」（令和2～11年）に基づき、計画的に取り組んでいます。

3 地下水の保全と快適な水道水の供給

本市の1日平均給水量（令和元年度）は、24,742m³で、お客さま向けの府営水のブレンド率は50.8%となっています（大口企業には府営水のみを供給）。お客さまに、安全でより快適な水道水を供給するため、残留塩素濃度の調整により安全性を保ちながらカルキ臭の抑制に努めています。

また、地下水を将来にわたって安定して使用するために、西山森林整備推進協議会*が主催する西山の緑と水の保全を目的としたボランティア行事に、水道事業者として積極的に参加しています。

4 技術継承と職員の技術レベルの維持・向上

水道水の水質管理及び水道施設の維持管理には、高い技術レベルが求められています。今後も、現有施設を効率的に活用しながら事業を運営していくために、技術継承や、専門的な知識を得、水質管理等、技術レベルの維持、向上を図ります。

5 お客さまからの信頼の確保

水道事業運営にとって、お客さまのニーズを的確に理解することが重要です。そこで、各種アンケート調査やお客さまからのご意見・ご要望・苦情等を、様々な機会を通して把握できるよう努めます。また、水質に関する情報提供などは市のホームページへの掲載や広報誌である「水だより」*などを通して、積極的に発信していきます。お客さまとの相互の連携を強くすることで、水道事業運営に対するお客さまからの信頼を得られるように努めます。

第4章 長岡京市水安全計画の策定

1 危害分析

水源から給水栓までのリスク評価を行い、将来起こり得る可能性のある危害について、危害分析*を行います。

危害分析は、水源から給水栓に至るまでの過程における、水道水質に影響を及ぼす可能性のある危害について、水質検査結果や水源及び水道システムに関する情報を基に抽出、危害の発生の頻度と影響の程度を分析して、危害の重大さを評価します。

この危害の重大さにより、危害の影響を未然に防止するための対応方法（以下「管理対応措置」という。）を設定します。これに基づき危害が発生した場合には、迅速かつ的確な対応をすることにより、水道水の安全性を確保することが可能となります。

(1) 水源から給水栓までの水質検査結果の整理

過去の水源から給水栓までの、蓄積した水質検査結果を整理し、危害分析の資料として活用します。

(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質に影響を及ぼす可能性がある要因について、過去の水質検査結果や浄水場の監視データに基づき、危害分析の検討資料とします。また、これまでの水質事故事例を収集するとともに、東第2浄水場における水処理や、水質監視及び水質検査の状況を整理し、危害への対応や監視方法を検討するための資料とします。

【情報収集データ】

- ① 取水井戸の周辺にある施設、農地、河川から流入する可能性のある物質
- ② 東第2浄水場における浄水処理の工程で発生する不具合
- ③ 東第2浄水場における人為的ミスによる水質事故
- ④ 東第2浄水場における電気、機械設備による不具合
- ⑤ 東第2浄水場における薬品の品質、保管に伴う劣化
- ⑥ 送、配水管路における水質変化

(3) 危害の抽出

水質検査結果や水道システムに関する様々な情報や資料を基に、東第2浄水場や送配水過程において想定される**危害原因事象***を抽出します。

危害については、水源から給水栓に至るまでの過程において、過去に発生した危害だけでなく、水道水質に影響を及ぼす可能性のあるすべての危害を対象として危害を抽出します。

(資料編-15 水道システムのフローチャートと危害項目)

(資料編-16 危害と関連する水質等項目)

<モニタリング機器の保守点検内容及び点検回数>

(水質関連計器概要)

機器名	方式	警報範囲等	定期点検内容	回数	メーカーの 点検回数	
濁度計	表面散乱光		・指示値の異常の有無	1回/1週間	1回/1年	
(東第2浄水場)		0.2 以下	・測定槽の汚れの確認	1回/1ヶ月		
(東第2浄水場排水池)		60 以下	・セル窓の汚れの確認			
(東ポンプ場)		0.2 以下	・ゼロ点の確認			
(北ポンプ場)		0.2 以下	・校正と絶縁抵抗の測定	1回/1年		
残留塩素濃度計			・標準液による調整と各電極の清掃	1回/1ヶ月	1回/1ヶ月	
(東第2浄水場)	無試薬	上限 1.0 下限 0.4	・比較電極液の補充			
(東ポンプ場)	無試薬	上限 1.2 下限 0.3	・ポンプ流量のチェックと試薬の補充			
(北ポンプ場)	無試薬	上限 0.9 下限 0.3	・回転洗浄ブラシ、ガラス、ビーズの清掃			1回/3ヶ月
			・ポンプ及び回転部の注油			1回/1年
自動水質監視装置	鈴谷、高台4号公園、野添公園、梅が丘東公園、南浦公園、第八小学校	中央監視システムで24時間監視	・流入口のフィルタの交換	1回/2ヶ月	1回/1年	
給水系統別6ヶ所 (色度、濁度、残留塩素、水圧)			・装置内配管の洗浄			
			・色度、濁度、残留塩素濃度測定機器の校正			
水温計		施設巡回時に確認	・指示値の異常の有無(-20~50℃)	1回/1週間	1回/1年	
(東第二浄水場)他						

(流量計概要)

電磁及び超音波流量計	方式	口径	定期点検内容	回数	メーカーの点検回数
(東第2浄水場送水)	超音波	φ 500	・傷、破損、錆、検出器状況の確認 ・ピット内浸水状況の確認	1回/1ヶ月	1回/1年
(東ポンプ場送水)	電磁	φ 450			
(東ポンプ場受水)	電磁	φ 300			
(北ポンプ場送水)	電磁	φ 250			
(北系配水)	電磁	φ 300			
(天満塚系配水)	電磁	φ 400			
(東系配水)	電磁	φ 500			
(奥ノ院逆落)	電磁	φ 300			
(奥ノ院系送水)	電磁	φ 150			
(北ポンプ場自己水受水)	電磁	φ 300			
(第3受水点受水)	電磁	φ 300			



▲ 残留塩素計 (東第2浄水場)



▲ 濁度計 (東第2浄水場)

【主な危害原因事象の一覧】

場所	危害原因事象	場所	危害原因事象	
水源施設関連	1.地下水位の低下	北ポンプ場関連	45.水位計の故障	
	2.雨水・汚水の流入(取水井戸の冠水等)		46.送水設備の故障	
	3.畜産・養鶏施設等からの汚水の流入		47.ポンプ場の停電	
	4.水源へのテロ行為(毒物等混入・設備破壊)		48.送水管の破損による水質悪化	
	5.取水施設機器の故障		49.水質監視装置の故障	
	6.ケーシング破損・目詰まりによる取水不良		50.テレメータ等の通信設備の故障	
	7.停電による取水不良(水質悪化)		51.ポンプ場へのテロ行為(毒物等混入、設備破壊)	
	8.地震による濁度の上昇		52.送水流量計の故障(奥ノ院系)	
	9.導水管の破損・腐食による水質悪化		53.発電機の故障	
	10.テレメータ等の通信設備の故障		54.内面塗装材剥離及び劣化・破損	
	11.環境変化による地下水の水質悪化		55.水位計の故障(配水池)	
	12.浸食遊離炭酸による管弁栓類の腐食		56.テレメータ等の通信設備の故障	
	13.放射性物質による水質汚染		57.緊急遮断弁の誤作動	
浄水施設関連	14.量水機器の故障	配水池関連	58.配水池へのテロ行為(毒物等混入、設備破壊)	
	15.送風機の故障によるパッキ不足		59.配水流量計の故障(北系)	
	16.次亜塩素酸ナトリウム注入ポンプの故障		60.配水池の停電	
	17.次亜塩素酸ナトリウム貯蔵タンクの破損		配水施設関連	61.管老朽化及び施工不良等による破損漏水
	18.次亜塩素酸ナトリウム貯留日数超過による有効塩素濃度の低下			62.管内面、バブル等に付着した水垢や錆等による濁水
	19.急速ろ過設備の故障等			63.水道工事以外の掘削工事による配水管破損
	20.紫外線ランプの破損			64.電食による漏水及び断水
	21.紫外線透過率の低下			65.配水管内の滞留時間経過による水温の上昇
	22.紫外線強度計の故障			66.管末における残留塩素濃度の低下
	23.浄水施設の停電			
	24.水質監視装置の故障			
	25.テレメータ等の通信設備の故障			
	26.浄水場へのテロ行為(毒物等混入、設備破壊)			
	27.水位計の故障			
	28.送水流量計の故障(北系)			
	29.送水管の破損による水質悪化			
	30.発電機の故障			
31.送水設備の故障				
集中監視 制御関連	32.監視モニター・操作パネルの故障	給水関連		67.給水器具の不良・漏水等の配水管への影響
	33.中央処理装置等の故障			68.受水槽・高架水槽への雨水やゴミ等の混入
	34.テレメータ等の通信設備の故障		69.クロスコネクション*	
	35.老朽化による破損		70.消火栓の開栓による影響	
			71.民間の土木工事での管破損による断水	
東ポンプ場関連	36.水位計の故障	受水関連	72.給水管の凍結による破裂・破損	
	37.送水設備の故障		73.使用水量不足による滞留時間経過	
	38.ポンプ場の停電		74.滞留による鉛製給水管からの鉛の溶出	
	39.送水管の破損による水質悪化		75.残留塩素濃度減少水の受水	
	40.水質監視装置の故障		76.水質監視装置の故障(残留塩素計)	
	41.テレメータ等の通信設備の故障		77.京都府施設へのテロ行為による毒物等混入水の受水	
	42.ポンプ場へのテロ行為(毒物等混入、設備破壊)		78.流量調整弁、受水弁等の故障	
	43.受水流量計の故障(天満塚、東系)		79.送水管破損事故等による濁り水の受水	
44.発電機の故障	排水関連	80.上澄水返送用濁度計の故障		
		81.上澄水返送用ポンプの故障		
		82.汚泥引き抜き用ポンプの故障		
		83.加圧脱水機等の故障		

(4) 抽出した危害の評価

本計画では、危害が発生した場合に水質管理上の対応強化を実施するための基準として、「水質管理基準値」を設定します。

水質管理基準値は、水質基準値等を超過する恐れを早期に判断して、より高い水道水の安全性を実現するため、浄水や給水などにおいて、水質管理状況を基に水質基準値の50%以下の値を基本として、水質項目ごとに設定します。

なお、基準項目の中で有機塩素化合物のシスー1，2-ジクロロエチレン及びトランスー1，2-ジクロロエチレンとトリクロロエチレンについては、過去に原水で高い値を示しており、大腸菌等とともに「要監視項目」(資料編5参照)として注視しています。

危害については、危害の発生頻度と被害の程度により、危害の重さを示す「危害レベル」*を1～5までの5段階で評価します。

次に、危害レベルは管理基準値と水質基準値等に基づき、客観的に分類が可能な5段階とし、数値が大きいほどリスクのレベルが高いものとして設定します。更に、危害の発生頻度(A～Eの5段階)と危害が発生した場合に関連する水質項目へ与える影響の大きさ(被害の程度a～eの5段階)について、分析を行います。

＜危機レベル設定表＞

			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
危害原因現象の発生頻度	頻繁に起こる(毎月)	E	1	4	4	5	5
	起こりやすい(1回/数カ月)	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



▲ 本管の漏水事故



▲ 応急給水(東日本大震災より)

2 危害への対応措置及び対応手順の文書化

(1) 管理対応措置の設定

危害が発生した場合に、その影響を最小限に食い止めるために、食品衛生管理手法の重要管理点の考え方にに基づき、「管理対応措置」を設定します。

この管理対応措置は、水質を管理する上で重要である水源、導水、東第2浄水場、ポンプ場、送水、配水池、配水及び給水について設定します。また、危害レベルについては危害の程度に応じて5段階に設定します。

【危害レベルと管理対応措置】

危害レベル	浄水場等における管理対応措置
1	通常の管理で対応する。
2	通常の管理で対応する。 加えて効果的な管理方法について検討する
3	管理を強化する。(取水量の調整、浄水場の薬品適正注入など) 加えて施設改良など恒久的な対策を検討する。
4	管理を強化する。 加えて施設改良など恒久的な対策を検討する。
5	原則として取水停止、送配水停止、給水停止とする。 (致命的な健康影響がある水質項目については直ちに実施する)

危害レベル1及び2については、通常の管理を継続して経過を監視します。加えて、レベル2については、効果的な運転・監視の方法を検討します。

水質基準値を超過するレベル3及び4については、取水量の調整や薬品適正注入などの管理強化を行うとともに、施設改良など恒久的な対策を検討実施します。

また、水質基準値を超過するレベル5については、原則として取水停止などの緊急の対応として設定します。



▲ 北ポンプ場



▲ 東ポンプ場

(2) 管理対応措置の文書化

水源、浄水、配水及び給水の各過程では、危害の発生時に迅速かつ的確に対応し、水質への影響を未然に防止するため、「標準対応マニュアル」を作成しました。

(資料編－17 標準対応マニュアル)

マニュアルには、通常で管理で対応する危害レベル1から緊急の対策が必要となる危害レベル5について、管理対応措置を具体的に記載しています。

これを基に危害発生現場での確かつ迅速な対応を図ります。

収集した水道システムや水質検査結果に関する情報や資料を基に、水源から給水栓に至るあらゆる過程において、過去に発生した危害だけでなく、水道水質に影響を及ぼす可能性のあるすべての危害を対象として、危害原因事象を抽出しました。(81件の危害原因事象を抽出)

それら危害原因事象に関連する水質項目や、施設事故対応マニュアルによる連絡・指示、危害レベル、管理措置及び監視方法について整理しました。

(資料編－18 危害原因事象・関連水質等主要項目・危機レベル ・管理措置及び監視方法の整理表)

第5章 長岡京市水安全計画の管理運用

1 管理運用

(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、京都府水質管理センター等の検査結果や関係機関からの情報連絡などによって速やかに発見し、現地調査等から状況を的確に把握します。

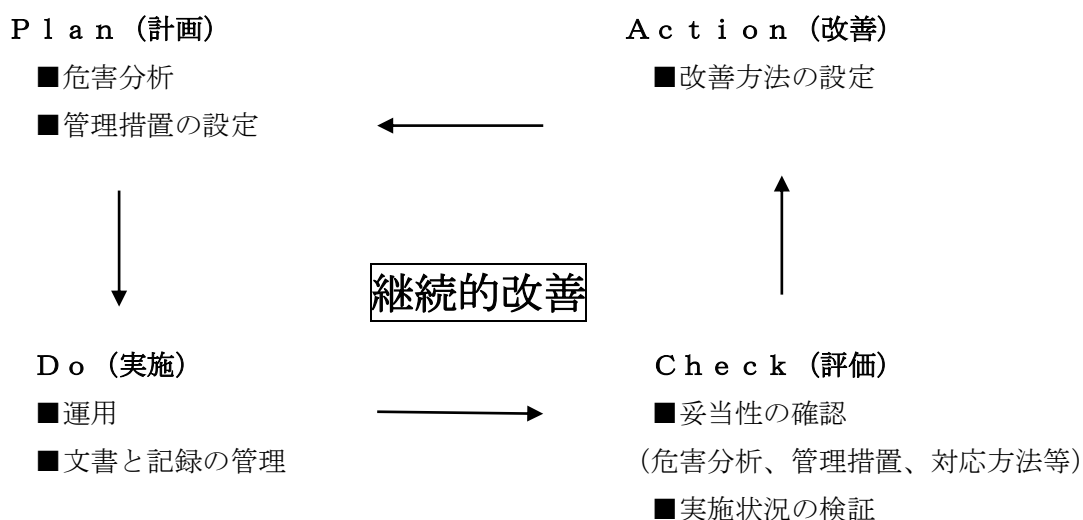
東第2浄水場では、原水から浄水までの危害に関連する水質項目を集中監視システムに連動した水質計器で常時監視するとともに、定期的な水質試験により危害を早期に発見して、送水及び配水の工程に影響を与えないように、浄水処理による対応を的確に行います。また、東第2浄水場における危害レベル3以上の危害発生時には、標準対応マニュアルに基づき、水道施設課の担当者が管理対応措置を行います。送水については、東及び北ポンプ場で、配水については市内9か所の末端給水栓で、危害に関する水質を毎日監視（毎日検査）して、危害の発生を把握するとともに、お客さまからの水質関連情報に速やかに対応します。万一、危害の発生時には、水道管の洗浄や送水及び配水系統の切り替え等を、管理対応措置に基づいて迅速かつ適切に行います。

(2) PDCAサイクルによる検証と見直し

本計画では、運用状況の記録、危害発生記録及び対応記録などに基づき、水道水の安全を維持する仕組みが機能しているかどうかを判断するため、PDCAサイクルに基づき検証を行います。この検証により問題点や課題を整理し、見直しを行います。

本計画はPDCAサイクルを活用することで、継続的な改善を行い、水道水の将来にわたる安全性の確保や水質管理に関する技術力の維持・向上を図ります。

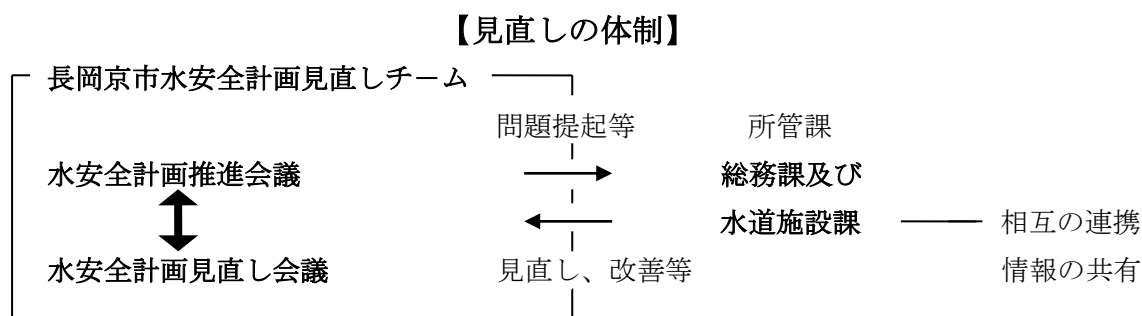
【水安全計画の検証と見直しのPDCAサイクル】



(3) 管理運用体制

本計画では、「長岡京市水安全計画見直しチーム」として、運用対象所管課の担当で構成する「水安全計画推進会議」（部長以下課長級以上）及び「水安全計画見直し会議」（関連した所管課の課長補佐及び係長）を設け、問題や課題に対して継続的な見直し等を行います。

なお、より効果的で継続的な水安全計画の運用を図るために、関連した所管が連携して管理運用を行います。



(4) 運用の記録と分析

運用の記録については、施設の運転状況、水質管理の状況及び施設管理の状況を所定の様式（資料編）に記録します。

施設の運転状況に関する記録については、中央監視システム監視点検、各施設のポンプ運転状況、取水量、送水量、給水量、配水池水位及び濁度数値等を常時監視して、「東第2浄水場監視用及び巡回用日誌」に記録します。

水質管理の状況に関する記録については、給水区域別に指定の給水栓で残留塩素濃度や色度（目視）等を「水質管理日誌」に記録します。

（資料編－19 水質管理日誌）

施設管理の状況に関する記録については、取水井戸やポンプ場等を巡回、ポンプ場等における異常の有無や残留塩素濃度等の水質状況を点検して、「施設巡視点検表」に記録します。

（資料編－20、21、22、23 東第2浄水場当直日誌及び施設巡視点検表）

なお、各記録については水道施設課の浄水場浄水係において保管、整理し毎日の記録を分析します。また、運用時に管理基準の超過や施設に不具合が発生した場合には、「危害発生報告書」に記録して発生防止に努めます。

（資料編－24 危害発生報告書）

(5) 検証と見直し

運用状況として、実際に発生した危害や実施した管理対応措置の内容、発生頻度の多い危害レベルの対応状況、対応方法の不具合などの問題点について、定期的集約します。この集約した運用状況により、問題点や課題について整理、見直しを図ります。

管理運用における見直しについては、運用状況により管理対応措置の内容及び対応方法を修正、更新するだけでなく、水質基準の改定等の水道水質に関する状況の変化や施設整備等による浄水処理方法の変更などによる新たな状況への対応も行います。

これらにより、将来にわたって水道水のより高い安全性を確保するとともに、水質管理技術の向上に努めます。

【管理運用における見直し事項】

① 運用状況による問題点や課題に対する対応

運用状況を集約し、計画の問題点や課題を整理、これに基づき、関連部署の危害に対する管理対応措置等を見直す。

② 施設整備等への対応

施設や設備の整備に基づき、管理対応措置や監視方法等を見直す。

③ 新たな水質状況への対応

水質基準値の改正等や水道水質に関する状況の変化等に対して、危害分析の内容等について見直す。

④ その他

その他、水安全計画全般について、必要に応じて見直す。

(6) 関連文書の管理

本計画の運用にあたっては、基本的事項について定めた本書を「一次文書」とします。

また、危害の発生時に迅速かつ的確に対応し、水質への影響を未然に防止するため、危害に対する管理対応措置を定めた標準対応マニュアルを「二次文書」とします。

一次文書及び二次文書は、関連した所管の担当者で構成する「水安全計画見直しチーム」において、必要な見直しなどを検討します。なお、本書については概要版を市のホームページで公表します。なお、具体的な管理対応措置を記載する標準対応マニュアルについては、非公表とします。

また、関連課ごとに備える実務マニュアル類（浄水場運転管理マニュアル）などは、「三次文書」として、各所管課が管理し、必要に応じて見直しを行います。

(資料編－17 標準対応マニュアル)

(資料編－25 浄水場運転管理マニュアル)

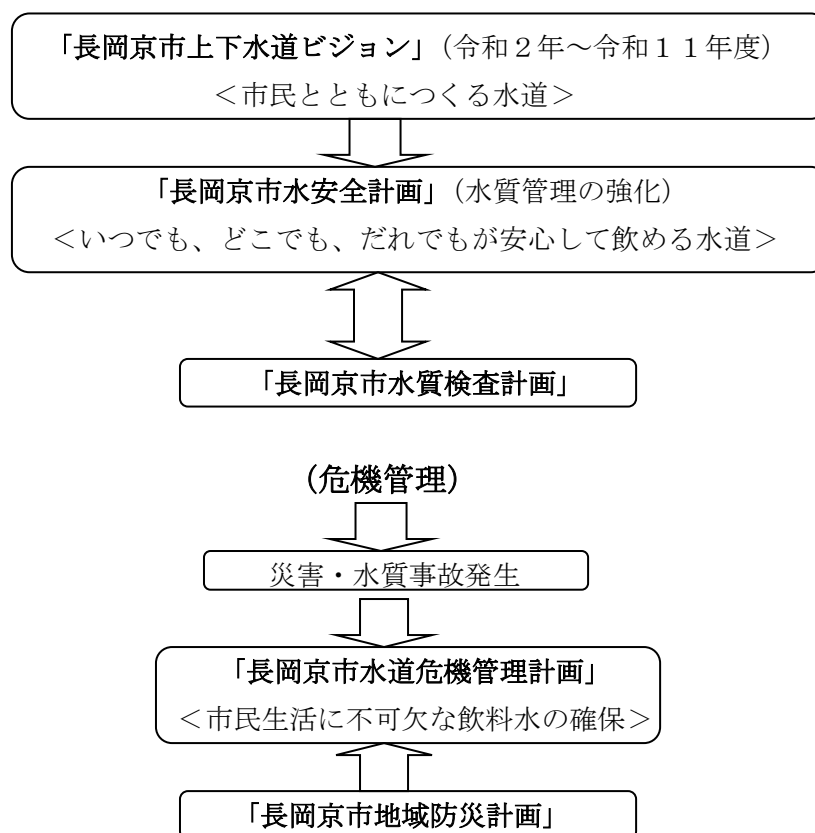
【文書類の管理区分】

管理区分	文書の種類	文書管理者	見直し検討の主体
一次文書	長岡京市水安全計画	水道技術管理者	水安全計画見直し推進チーム
二次文書	標準対応マニュアル	同上	水安全計画見直し推進チーム
三次文書	所管課別実務マニュアル	所管課長	所管課
	業務委託仕様書		
	その他		

(7) 関連支援プログラム

- ① 長岡京市水質検査計画
- ② 長岡京市水道危機管理計画
 - ・水質異常対応マニュアル
 - ・水質異常対応マニュアル（クリプトスポリジウム等応急対策編）
 - ・施設事故対応マニュアル
 - ・地震対応マニュアル
 - ・地震対応マニュアル（長岡京市地域防災計画 震災対策編）
 - ・停電時等対応マニュアル
 - ・新型インフルエンザ等対策行動計画対応マニュアル
 - ・応急給水マニュアル
- ③ 長岡京市地域防災計画
- ④ 次亜塩素酸ナトリウム取扱い及び緊急対応マニュアル（水道施設課）

【水安全計画を支援・連携する施策の関係図】



2 適切な運用へ向けての取り組み

(1) 研修の実施

今回策定した計画は、水道部門職員全員への周知徹底と協力が不可欠です。そのため、各所管課においてこの計画の管理運用に対する研修を実施します。

また、日本水道協会等が主催する研修会等に積極的に参加し、関連する知識や技術の習得に努めます。

(2) 水質情報の収集

水質情報は、本計画の根幹をなすことから情報収集が重要です。

そこで、部内の過去の定期検査データや自動水質計器等のデータを活用し、現状の水質が変化した場合の早期発見に努めるとともに、不測の事態に備えます。

水質事故のデータについては、事故履歴データとして蓄積します。また、環境行政として管理される水質データや、国内外の水道水質事故にかかる情報等にも注視します。

本市では、今後も引き続き地下水を使用していくことから、地下水の水質保全への取り組みは重要不可欠であります。このことから、市の担当部局との連携を図りながら、地下水の保全に努めます。

(3) お客さまとの関わり

万一、水質事故が発生した場合には、広報車での情報提供やホームページへの情報掲載など、早急な情報の発信に努めます。また、水質に関する日常的な要望などは、積極的に広聴していくとともに、お客さまから随時連絡いただく水質情報を整理し、事業運営に活用します。

第6章 水質管理向上への取り組み

1 水質管理の向上

(1) 水質管理技術の向上

水質検査については、法定毎年検査等、委託検査を基本とし、水質に関する信頼を得るように努めています。

今日、水道事業を取り巻く環境が変化する中で、将来にわたってより高い水準の水道水の安全を確保するためには、これまでの技術の継承をはじめ、更なる技術の向上が不可欠となります。今後も引き続き、水質管理技術や浄水処理技術等について調査・研究を行います。

(2) 設計及び工事の品質向上

水道施設の設計については、通常の構造物設計で考慮する力学的な配慮に加え、水質に影響する衛生面について、施設の規模や材質などを考慮して設計を行います。

また、水道施設の工事においても、構造物の出来形の確認や供用開始前の洗浄作業及び最終の水質検査により水質の安全を確認します。

(3) 他の水道事業体との連携

本市では、これまで水道事業運営のため、日本水道協会などを通して、水道事業体間の情報交換等の関係を築いています。今後もより一層の連携を深め、其々の事業体が策定した水安全計画についても情報の共有を進めていきます。

また、万一の災害を想定して、「日本水道協会京都府支部水道災害相互応援に関する覚書」や、「災害発生時における日本水道協会関西地方支部内の相互応援に関する協定」を締結しています。これらの協定により、災害や事故発生時に速やかに現場対応を図ることで、大規模な断水や濁水等の被害を最小限に抑えることが可能となっています。

なお、本市の水道水は、本市の地下水を浄水処理した水と京都府で浄水処理した水（府営水）から成り立っていますが、本市水道水に府営水の占める割合は、令和元年度では約 50.8%になります。

市民の皆様に安全で安心して飲める水道水を安定的に供給するため、今後も引き続き、京都府営水道事業者との連携を図ります。

(4) 新たな水質汚染物質や水源水質悪化への対応

未規制物質など、新たな水質汚染物質に速やかに対応するため、厚生労働省等からの水質汚染物質に関する情報収集に努めます。

また、水源周辺での不法投棄による水源水質の悪化を未然に防止するため、定期的に

施設の巡回パトロールを行います。

(5) 水道事業の広域化等の推進

水道事業を取り巻く環境は厳しく、将来に渡り安心安全な水道水を送り続けるために、近隣自治体をはじめ、京都府営水道受水市町や京都府内での南部圏域において、広域連携や広域化への取り組みについて検討を行います

(6) 本計画と関連する施策

今後の長岡京市上下水道事業の目指すべき将来像や、その実現のために具体的な施策として「長岡京市上下水道ビジョン（経営戦略）」（令和2年度～令和11年度）を令和元年8月に策定しました。

本計画は、危機管理計画による対策や長岡京市上下水道ビジョンに基づく施設整備等、今後の水道事業運営を進める上でも、重要な計画であります。

第7章 災害に強い水道への取り組み

1 災害対策

(1) 地震に強い水道の構築

阪神淡路大震災や東日本大震災や熊本地震では、ライフラインである水道施設も壊滅的な被害を受け、長期にわたる断水が、被災者の生活に大きな影響を与えました。

本市では、東日本大震災の際には発災直後から、被災地へ職員を派遣し長期にわたる応援給水を実施しました。この大震災の教訓を踏まえて、万一大規模地震が発生した場合においても、危機管理計画の「地震対応マニュアル」等に基づき、迅速に対処するため、平常時から地震の発生に備えるとともに、被害を最小限に抑えるため、老朽化が著しい施設の更新や基幹管路の計画的耐震化など、「長岡京市上下水道ビジョン」による施策を推進して、地震に強い水道システムづくりを目指します。

(2) 地震により想定される危害

大規模地震発生により、水道システムに影響を及ぼすと想定される危害は、次のような項目が考えられます。

- ① 水道施設の損壊
- ② 機器類の故障
- ③ 停電
- ④ 府営水の受水停止
- ⑤ 水源の汚濁・汚染
- ⑥ 災害が広範囲にわたり応急給水や応急復旧に応援が得られない
- ⑦ 職員が被災して人員の確保ができない

(3) 東日本大震災を教訓とする対策

次の項目について充実を図ります。

- ① 応急給水拠点の確保と復旧の迅速化等、応急対策活動を円滑に進めるため、震災時に応援給水に携わった職員の経験を生かして、応急給水等の訓練を実施します。
- ② 飲料水の確保が困難な市民や医療関係などの重要な施設に対し、断水等の状況に速やかに対応ができるよう、関係部署と連携し、応急給水体制の確立を図ります。基幹となる水道施設の耐震化を計画的に進めます。
- ③ 自主防災組織、自治会等、市民の協力を得て応急給水を行うなど、復旧に向けて市民との連携を図ります。
- ④ 応急対策や復旧活動を円滑に進めるため、「日本水道協会京都府支部水道災害相互応援に関する覚書」等に基づき、他の水道事業者等との協力体制を確保します。
- ⑤ 初動の判断が後の被害の大小を左右することから、非常時に冷静かつ迅速に対応

するため、職員体制の整備や各種マニュアルなど、現状に即するように危機管理計画の見直しを図ります。

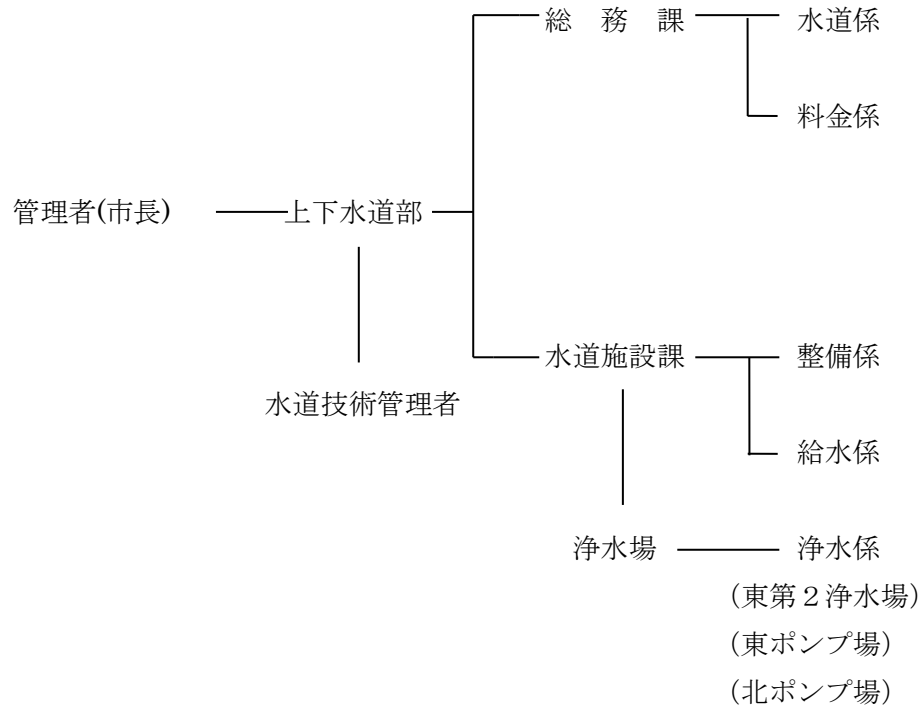


▲ 非常時の想定訓練



▲ 管路の耐震化事業

《長岡京市水道事業組織図》 (令和元年度末)





かしく暮らしっく

長岡京