

余市町水安全計画

～安心して飲めるおいしい水道水の供給～

平成 29 年 3 月

余市町建設水道部水道課

はじめに

余市町の水道は、昭和 29 年（1954 年）に通水を開始してから、市街地の拡大や人口増加などによる水需要の増加に対応するため、必要な水源を確保するとともに、水道未普及地域の解消を図るため、新たな水源開発や水道施設の整備を進め、公衆衛生の向上と生活改善に大きく寄与し、町民生活に欠かすことのできない重要なライフラインとして、安全な水道水の安定供給に努めてきました。

現在（平成 27 年度末）では、水道普及率が 97.9%に達し、量的な充足はほぼ達成されたと言えますが、水道水の安全性やおいしさに対するお客様のニーズはますます多様化・高度化しており、今後は人口減少や少子高齢化等により、水道使用量が減少傾向となることが予測されている中、健全経営を維持しながら、既存施設の機能を保全しつつ、水質管理の強化など質的な充実を図っていく必要があります。

特に、現在確保している水源水量の約 7 割を占める余市川は、集水区域の大半が山林となっていますが、その流域は、赤井川村、仁木町、余市町の 2 町 1 村からなり、上流域に存在する事業場や生活排水など、水質管理上注意を必要とする要素も少なくありません。

このため、将来にわたって安全で良質な水道水を安定して供給していくためには、水源水質を良好に保ちつつ、水質変動に応じて適切な浄水処理を行うなど、水質管理水準の向上と、効果的な施設管理の継続が求められています。

こうした中、世界保健機関（WHO）では、平成 16 年（2004 年）の「飲料水水質ガイドライン第 3 版」において、食品製造分野で確立されている HACCP（Hazard Analysis and Critical Control Point）の考え方を飲料水の水質管理のために導入し、水源から給水栓（蛇口）にいたるすべての段階で、水道水質に悪影響を与える可能性のある危害要因の評価と管理を行い、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）」を提唱しています。

我が国においても、厚生労働省が平成 20 年（2008 年）5 月に「水安全計画策定ガイドライン」を示し、水道水の安全性を一層高めるために水道事業者に対して「水安全計画」の策定を推奨しています。

余市町では、平成 24 年（2012 年）3 月に策定した「余市町水道ビジョン」において、《安心して飲めるおいしい水道水の供給》という基本方針のもと、その実現方策として水安全計画の策定を掲げており、このたび本町の水道施設の現状を踏まえ、水源から給水栓（蛇口）までの総合的な水質管理を充実させ、安心・安全な水の確保の実現を図るため、「余市町水安全計画」を策定いたします。

目 次

第 1 章 水質管理の概要

1 水源における水質管理	1
2 浄水場における水質管理	3
3 送水、配水及び給水における水質管理	5
4 水質検査	8

第 2 章 水質管理における課題

1 安全性の向上	10
2 施設維持管理の向上	11
3 おいしい水の供給	11
4 技術レベルの維持・向上と継承	13
5 信頼性の確保	13

第 3 章 余市町水安全計画の策定

1 策定の目的	14
2 基本理念及び基本方針	15
3 危害分析	15
4 危害への対応	20
5 その他	21

第 4 章 水安全計画の管理運用

1 基本事項	22
2 管理運用	22
3 検証と見直し	23

第 5 章 支援プログラム

1 支援プログラム	25
-----------	----

第 1 章 水質管理の概要

1 水源における水質管理

(1) 余市町の水源

余市町の水源地は、余市川伏流水（余市川水系余市川：余市川水源）、豊丘中の川表流水（ヌッチ川水系豊丘中の川：豊丘水源）、湯内川伏流水（湯内川水系湯内川：豊浜水源）、東部地区湧水（登川水系元服川：東部地区水源）及び栄地区地下水（深井戸：栄地区水源）の 5 か所となっています。

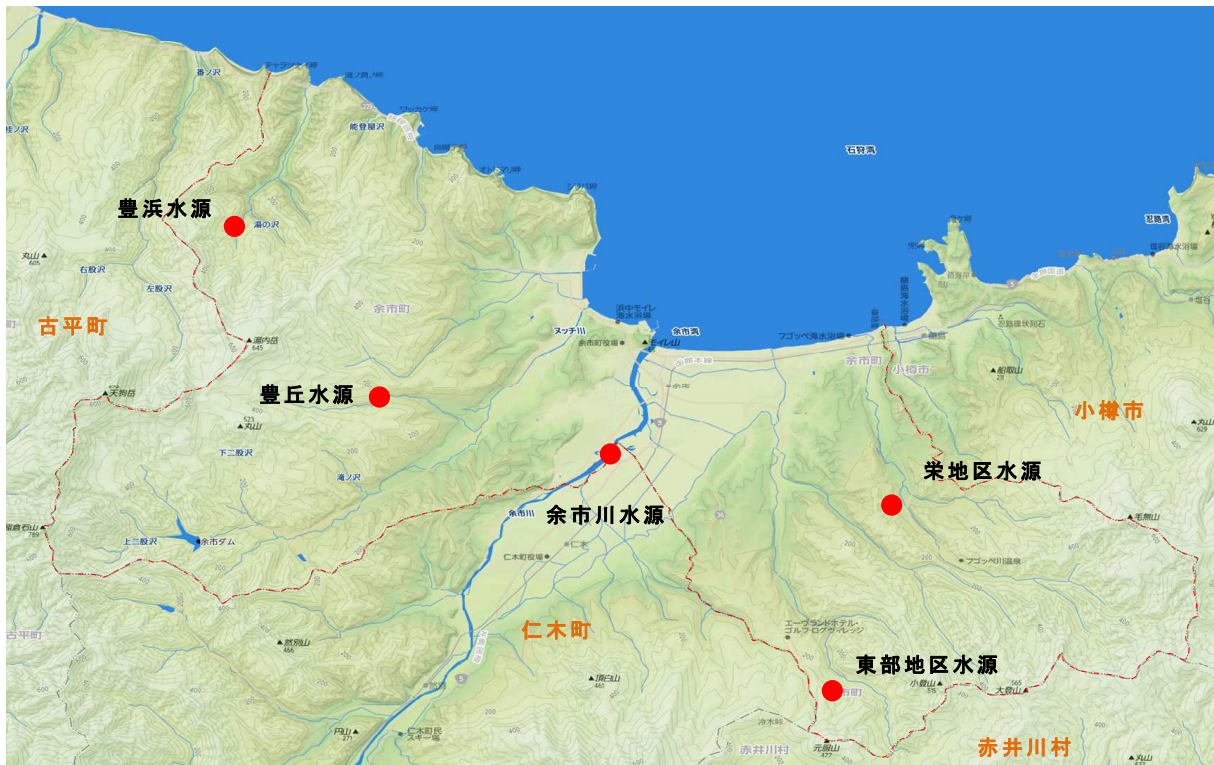


図 1 余市町の水源地位置図

余市川水源は、赤井川村、仁木町を貫流した余市川の下流域にあり、流域の大半は山林で占められていますが、水源位置は余市町、仁木町の市街地に近接しています。

豊丘水源、豊浜水源、東部地区水源は、いずれも自然環境に恵まれた山間部にあります。

栄地区水源は、海岸から約 4 km の内陸部に位置し、地表水の影響を受けない深さ 82m の深井戸となっています。

(2) 水源における水質管理

水源の水質は、水道水の水質に大きな影響を与えることから、浄水場に設置した自動水質計器により 24 時間連続で監視しています。

また、水源の水質検査（水道原水の水質検査）を定期的に行い、更に必要に応じて臨時の検査を行うことにより、浄水処理に必要なデータを収集するとともに、水源パトロールを実施して水源の監視を行っています。



【余市川水源】



【余市川水源水質自動監視装置】

特に、余市川水源については、上流域に存在する事業場や生活排水など、水質管理上注意を必要とする要素が少なくないことから、水源取水施設内での水質自動監視装置による 24 時間連続監視はもとより、毎日河川水を採水し、余市川浄水場で水質検査を実施しています。

また、水源パトロールについても、水源周辺のほか、赤井川村や仁木町に存在する事業所等を考慮して、流域全体について定期的に行い、水源上流の河川水についても水質検査を実施しています。



【余市川浄水場の水質検査室】



【余市川流域水源パトロール】

(3) 水源水質汚染事故対策

水源の水質汚染事故に対しては、河川管理者（余市川は北海道、その他の水源河川は余市町）や環境衛生を管轄する機関（後志総合振興局、倶知安保健所、余市町民生部環境対策課など）との連携を強化し、情報の収集に努めています。特に余市川水源については、関係機関（後志総合振興局、倶知安保健所、小樽市、余市町、仁木町、赤井川村）による「余市川流域環境保全推進協議会」を組織して情報連絡網を整備し、緊急連絡体制の確立、情報の共有化を図っています。

水質汚染事故の発生時には、「余市町水道事故等危機管理マニュアル」に従い、関係機関と連携し、水道水の供給に影響しないよう迅速で適切な対応をとることとしています。

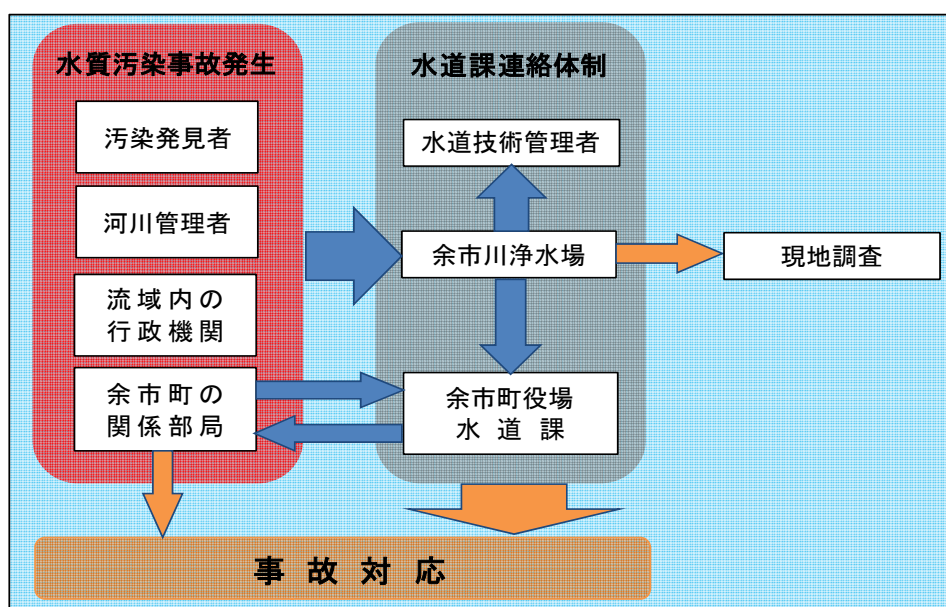


図2 水質汚染事故対策の概念図

2 浄水場における水質管理

(1) 余市町の浄水場

余市町の浄水場は、余市川浄水場、豊丘浄水場、豊浜浄水場、東部地区浄水場、及び栄地区浄水場の5か所があり、原水水質を踏まえてそれぞれに適した浄水処理を導入しています。

区分	施設名	水源の種類	浄水方法
上水道	余市川浄水場	伏流水	除マンガン+膜ろ過
	豊丘浄水場	表流水	急速ろ過(薬品沈殿処理)
	豊浜浄水場	伏流水	急速ろ過(薬品沈殿処理)
	東部地区浄水場	湧水	膜ろ過
	栄地区浄水場	地下水	除鉄・除マンガン+急速ろ過

余市川浄水場は、余市川の伏流水を取水して前処理によりマンガンを除去したのち、膜ろ過による浄水処理を行っています。

豊丘浄水場は、豊丘中の川の表流水を取水、豊浜浄水場は、湯内川の伏流水を取水して急速ろ過による浄水処理を行っています。

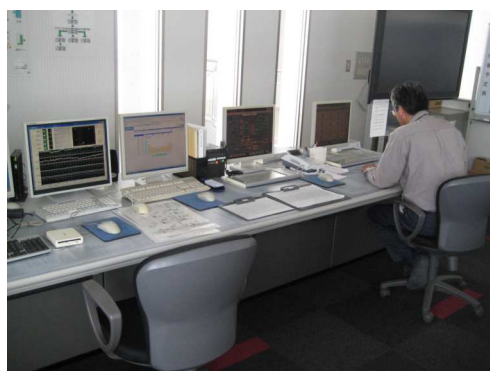
東部地区浄水場は、登川水系元服川の湧水を取水して膜ろ過による浄水処理を行い、栄地区浄水場は、地下水を取水して急速ろ過による浄水処理を行っています。

(2) 浄水場における水質管理

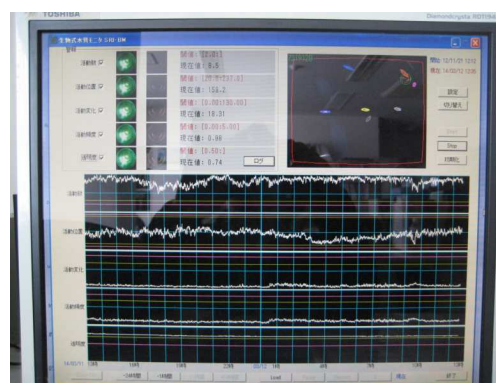
浄水場では、原水水質に応じた適切な浄水処理を行うことが重要です。このため、すべての浄水場に処理状況を常時監視するための水質計器を設置して、中央監視システムにより余市川浄水場で24時間連続監視しています。

また、各処理工程の水については、余市川浄水場で定期的に水質検査を行い、浄水処理が適正に行われていることを確認しています。

余市川浄水場では、水質計器による監視のほか、魚（メダカ）を用いた毒物監視（バイオアッセイ）や臭気監視装置により、原水の安全確認を行うとともに、毎日の水質検査で浄水処理が適正に行われていることを確認しています。



【余市川浄水場の中央監視装置】



【毒物監視装置の監視画面】

耐塩素性病原生物であるクリプトスポリジウム等の対策については、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」により、ろ過水の濁度を常に0.1度以下に維持するよう、浄水処理及び管理を徹底しているほか、定期的にクリプトスポリジウム等の検査を実施して、水道水が汚染されていないことを確認しています。

水道水がクリプトスポリジウム等に汚染された可能性がある場合は、給水停止や住民への周知・広報など定めた方法により迅速に対応します。

3 送水、配水及び給水における水質管理

(1) 送水、配水及び給水の概要

浄水場でつくられた水道水は、送水管・配水池へ送られます。配水池には、水道利用量の時間的な変化に対応するための水を蓄えており、そこから配水管によって給水区域へ配られ、配水管から分岐する給水管によって各家庭へ届けられています。



※ 図は日本水道協会より転用

余市町は、地図に示すと中央部がくびわいて、東西に向かうほど広がっていく、木の葉のような形をしています。配水区域は東西の沿岸部に位置する豊浜地区、市街地に近接した東の山間部に位置する東部地区及び栄地区、中央部の市街地と郊外地区の4つの地区に分けられ、水道水は各地区に設けられた配水池からそれぞれ配られています。

図3 水源から給水までのイメージ図

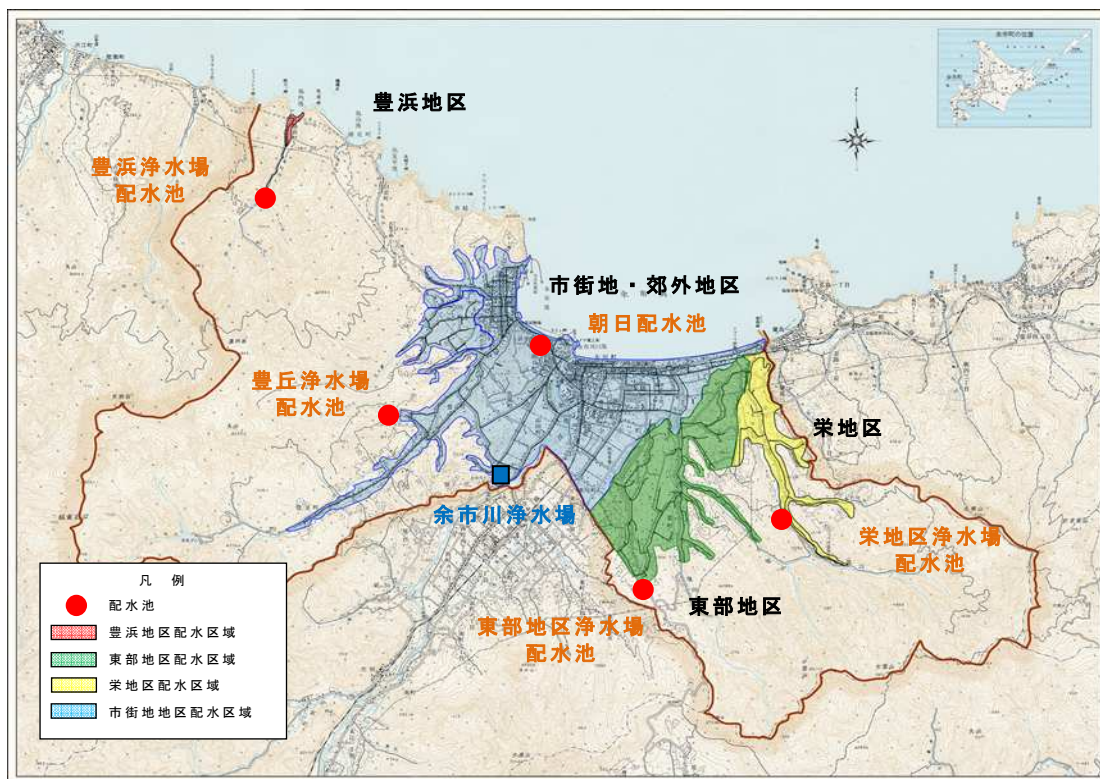


図4 余市町の配水区域図

市街地・郊外地区の水道水は、余市川浄水場でつくられた水道水を蓄える朝日配水池と、豊丘浄水場でつくられた水道水を蓄える豊丘配水池の両方から給水区域に配れるよう、配水管が接続されています。

水道水の配水方式は、配水池からの落差による水圧で配水する自然流下方式と、高台地区など、自然流下方式では水圧が確保できない地域に、ポンプにより加圧して配水するポンプ圧送方式があり、余市町ではこの2つの方式を併用しています。

給水方式には、配水管の水圧をそのまま利用する直結直圧方式と配水管の水圧では不足する分を給水ポンプで加圧する直結加圧方式、受水槽を設けてそこから給水する受水槽方式があります。

配水池や配水管、ポンプ圧送方式で配水するための増圧ポンプ場などを配水施設といい、配水管から分岐された給水管から各家庭の蛇口までを給水装置といいます。



図5 給水方式のイメージ図

余市町には、ポンプ圧送方式で配水するための増圧ポンプ場が、市街地・郊外地区で11か所、東部地区で4か所、栄地区で2か所設けられています。

また、給水方式の多くは直結直圧方式となっていますが、配水管の水圧が低下する配水区域の末端部分や高台地区、また、高層マンションや多くの水を利用する大規模施設等については、直結加圧方式や受水槽方式で給水されています。

(2) 送水、配水及び給水における水質管理

送水管や配水池での水質管理については、外部から水道水に異物等が混入しないよう適切な維持管理を行うほか、残留塩素の濃度が適切な値に維持されているかなどを毎日点検しています。また、配水区域内に設けられている増圧ポンプ場についても定期的な点検を行い、適切な維持管理により機能を保持しています。

各家庭の蛇口（給水栓）での水道水の安全性を確認するために、余市町では5か所ある浄水場系統毎に採水地点を設け、定期的に水質検査を行っています。

また、毎日検査することが定められている「色」、「濁り」、「消毒の残留効果」に「臭気」、「味」を合わせた5項目については、配水区域毎の給水管末端部などを選定し、市街地・郊外地区では4か所で実施しています。

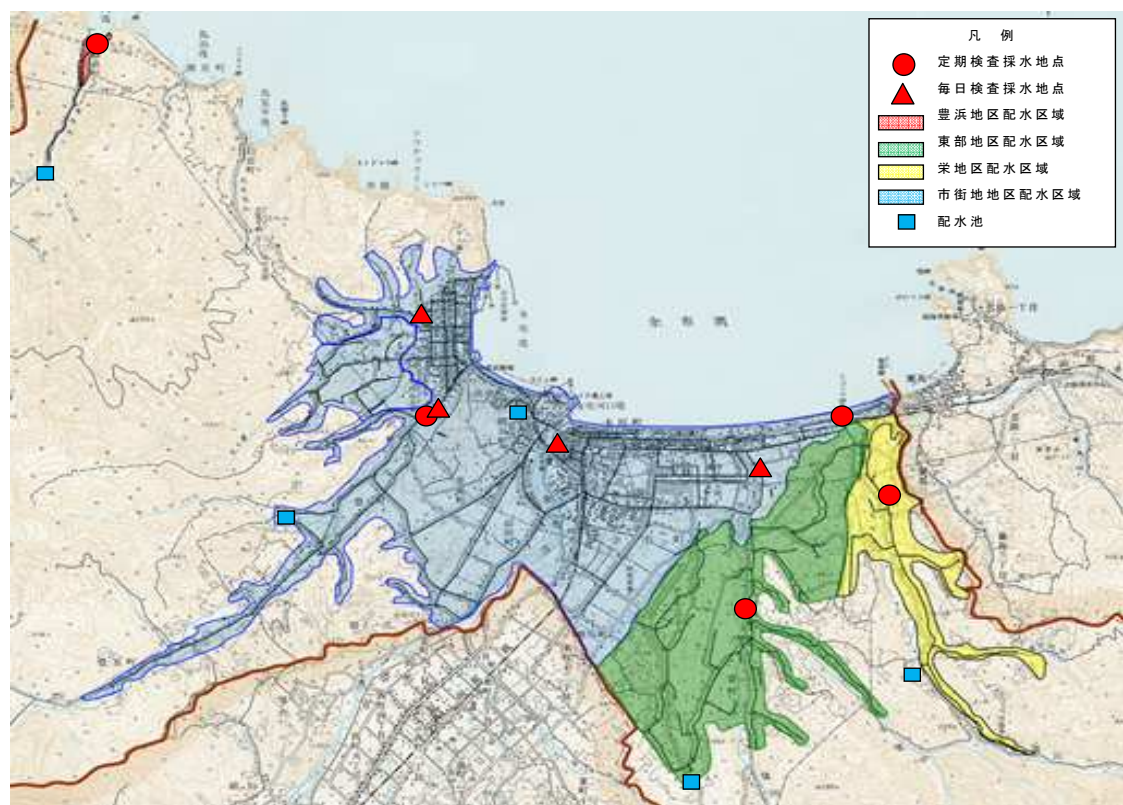


図6 余市町の配水区域・採水地点

図

水質に関するお客様からの問い合わせについては、担当職員が対応し、必要に応じて現地調査を行い、水質検査により異常の有無を判断しています。

水質汚染事故等によって蛇口（給水栓）における水質が悪化し、お客様の健康に影響が出る恐れがある場合には、給水停止や飲用制限、住民への周知・広報など、あらかじめ定めた方法により迅速に対応します。

4 水質検査

(1) 水質検査の概要

水道水の水質は、水道法（昭和 32 年法律第 177 号）に基づき、原則として蛇口（給水栓）で採水した水道水の水質検査で、水質基準に適合することが定められています。

水道水の水質基準は、昭和 33 年に制定されて以来、科学的知見等に基づき改正されてきており、平成 27 年（2015 年）4 月現在では、51 項目が定められています。

また、水質基準に加え、厚生労働省の通知により水質管理上留意すべき項目として、「水質管理目標設定項目」が設定されています。

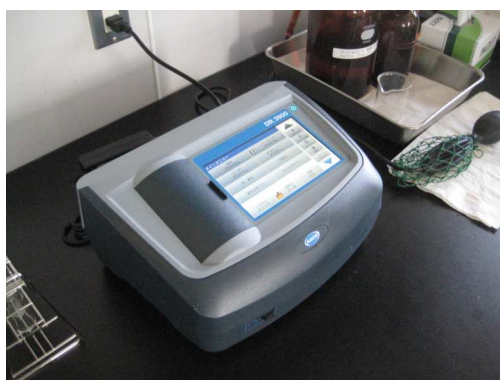
さらに、水質検査の適正化や透明性の確保の観点から、水道事業体に水質検査計画の策定、公表および検査結果の公表が義務付けられたほか、水質検査の精度および信頼性の確保が求められています。

- ・ 水道水質基準項目 51 項目
- ・ 水質管理目標設定項目 26 項目
- ・ 要検討項目 47 項目

(2) 水質検査体制

余市町では、高度な水質試験設備を保有していないため、水道法に基づく水質基準項目と水質管理目標設定項目、その他独自に検査すべきとした項目の検査を、信頼できる外部機関へ委託しています。

また、水道法に基づく水質検査だけではなく、余市川浄水場では担当職員が、浄水処理の方針の決定や、浄水場でつくられた水が安全で良質であることを確認するための検査を毎日実施していることから、これらの検査のための適切な水質分析機器の整備を行うとともに、水源から蛇口に至る各過程の水質管理を適正かつ迅速に行うために、自己検査による水質検査体制も維持しています。



【水質分析機器（多機能水質分析計）】



【余市川浄水場の水質試験室】

(3) 水質検査計画の策定

余市町では、毎年度実施する水質検査の項目、地点、頻度などを取りまとめた「余市町水道水質検査計画」を策定し、この計画に基づいて水質検査を行っています。

余市町水道水質検査計画では、水質検査計画に関する基本方針を定め、水道法で定められている蛇口（給水栓）で採水した水道水の検査に加え、全ての浄水場系統の原水や浄水も水質検査の対象としています。

また、検査を行う項目は、水道法に基づく毎日検査項目や水質基準項目に加え、水質管理目標設定項目や、水源の状況や過去の検査結果などを考慮して抽出した、その他の項目を検査対象として計画を策定し、町広報紙やホームページ上で公表しています。

(4) 水質検査における精度の確保

余市町では、水道水質検査計画により実施する水道法に基づく検査については、小樽市水道局と北海道倶知安保健所へ、その他の独自に検査すべきとした項目である農薬などの検査については、水道法により厚生労働省の登録を受けた検査機関へ委託しています。

水質検査の精度及び測定値の信頼性を確保するため、正確かつ精度の高い検査体制を整えている公的機関及び検査機関（水道法20条第3項に規定する厚生労働省登録検査機関）であり、精度と信頼性を確保します。

第2章 水質管理における課題

1 安全性の向上

余市町の水道水源の約7割を占める余市川は、北限のアユが生息する清流として知られていて、その集水区域の大半は山林で占められ、自然に恵まれた良好な環境にあり清浄さが保たれています。

一方で、水源上流域には仁木町、赤井川村があり、生活排水や油類、下水処理水の流入のほか、流域に点在するリゾート施設や、養豚場など各種の事業所からの排水があり、予期せぬ水源水質事故が発生する恐れもあります。

また、その他の水道水源については、町内の山間地域にある小河川と地表水の影響を受けない地下水であり、これまで水質汚濁物質の流入など水質事故の発生はありませんが、近年多発している豪雨による高濁水の発生や不法投棄などによる汚染物質の流入など、水質事故の危険性は皆無とは言えません。



【豊丘水源地】



【栄地区浄水場内にある井戸水源】

余市町では、これまでも水源水質事故の早期発見のため、関係機関への情報収集や定期的な水源パトロールの実施、さらには自動水質測定機器等による水源水質の連続監視を行っており、水質異常が生じた場合は、迅速な調査を行い、浄水場での確な浄水処理を行っています。

今後も安全でおいしい水道水を確実に供給し続けるためには、水源水質事故やクリプトスポリジウム等の耐塩素性病原生物など、新たな水質問題に対しても万全な対応を進めて行かなければなりません。

2 施設維持管理の向上

水源から蛇口（給水栓）に至るまでの水質管理には、各水道施設の維持管理が重要な事項になっています。

余市町の水道施設は、余市川を水源として市街地を中心に整備され、住宅地域の広がりとともに配水管も延長されてきました。

また、沿岸部や山間地域の集落については、それぞれ独自に水源を求め、水道施設が整備されてきました。そのため、町内には浄水場が5か所あるなど、多くの水道施設が散在しています。

これらの施設は、建設された時期やシステムの違いはありますが、今後、老朽化による設備の更新が共通の課題となっています。

このような状況の中で安全でおいしい水道水を安定して供給するためには、適切な設備等の更新と、散在する施設の統合などを進め、維持管理の向上を図っていきます。

施設区分	施設数	概要	備考
取水施設	5	水源から原水を取り入れる施設	1か所ある地下水取水施設は浄水場内にあります。
導水施設	1	水源から原水を浄水場まで導く施設	余市川の原水は、ポンプの力により浄水場まで運ばれています。その他の原水は、高低差を利用した自然流下により管路で導かれています。
浄水場	5	原水を浄水処理により水道水として製造する施設	
配水池	6	水道使用量の時間的な変化に対応するための水量の水道水を蓄える施設	余市川を水源とする配水池は2か所、豊浜・栄は浄水場と一体となっています。
増圧施設	17	高台地区や配水区域の末端部など、低下した配水圧力を加圧する施設	
減圧施設	10	山間地域など、高低差により過剰となる配水圧力を減圧する施設	

表1 余市町の水道施設数

3 おいしい水の供給

「おいしい水」の水質要件については、昭和 60 年（1985 年）に厚生省（現厚生労働省）の諮問機関である「おいしい水研究会」がまとめたものがあり、「味」や「におい」などに関する項目について数値化されています。

また、現在では将来にわたり水道水の安全性等の確保に万全を期する見地から、厚生労働省の通知により「水質管理目標設定項目」が設定され目標値が示されています。

安全でおいしい水を供給するためには、これらの「おいしい水」に関する水質目標項目を設定し、目標値を満たすような水質管理を行う必要があります。

《おいしい水の要件》

水質項目	おいしい水の数値	水質管理目標値	余市町の水道水の数値 (※1 平成28年8月採水)
蒸発残留物	30～200 mg/ℓ	30～200 mg/ℓ	71 mg/ℓ
硬度	10～100 mg/ℓ	10～100 mg/ℓ	19.6mg/ℓ
遊離炭酸	3～30 mg/ℓ	20 mg/ℓ以下	3.4 mg/ℓ
過マンガン酸カリウム消費量	3 mg/ℓ以下	3 mg/ℓ以下	1.4 mg/ℓ
臭気強度	3 以下	3 以下	<1
残留塩素	0.4 mg/ℓ以下	1.0 mg/ℓ以下	0.22 mg/ℓ
水温	最高 20℃以下	—	23.0℃

※1 余市川浄水場給水栓の検査結果値です。水温が高いですが、平成 27 年度の平均値は 12℃以下となっています。

水質項目についての説明

蒸発残留物

水が蒸発した後に残る物質で、成分は主にミネラル分となっています。多く含まれると苦みや渋みを感じますが、適度に含まれているとコクのあるまろやかな味になります。

硬度

水に含まれているカルシウム及びマグネシウム等の量を表しています。硬度の低い「軟水」は、味にクセがなくまろやかな味になります。一方、高度の高い「硬水」は、しつこい味を感じるほか、人によっては好き嫌いが分かれることが多いとされています。

遊離炭酸

水に溶け込んでいる炭酸ガスの量を表しています。適度に含まれていると水にさわやかさを与えますが、多すぎるとまろやかさが失われます。

過マンガン酸カリウム消費量

水に含まれている有機物の量を表しています。多く含まれると渋みを感じます。

臭気強度

水についている「におい」の強さを表します。水に不快なにおいがついていると、まずく感じます。

残留塩素

水道水に含まれている消毒用の塩素の量を表しています。わが国では水道水の安全性を確保するため法律により蛇口で 0.1 以上残留していなければならないとされていますが、残留塩素の濃度が高すぎると、いわゆる「カルキ臭」の原因となります。

水温

冷たい水は、生理的においしく感じます。水温 10～15℃位が、最もおいしく飲める温度とされています。

表 2 おいしい水の要件

4 技術レベルの維持・向上と継承

水道施設を維持管理し、適切に水質管理された安心で安全な水道水を、安定して供給し続けるためには、高度な技術レベルが求められます。

余市町では、これまで技術レベルを支えてきた経験豊富な職員が退職を迎え、今後 10 年間で現在の半数以下となる状況にあり、水道技術職員が減少している中、次世代の職員に技術力を引き継ぐことが重要な課題となっています。

このため、今後計画的な技術職員の確保や、高い技術力を有した民間業者への管理委託を検討するとともに、水源から蛇口（給水栓）に至るまでの水質管理、施設管理を整理して文書化・マニュアル化を進め、技術レベルの維持・向上と技術の継承を図り、限られた人員で効率的、効果的な水質管理を行う必要があります。

5 信頼性の確保

平成 23 年度に実施した「余市町水道ビジョンに係る住民アンケート調査」で、「現状の水道水の満足度」に関する項目については、総合評価で「普通」と回答されたお客様が 53%となる一方、「安全性」では 47%、「おいしさ」では 33%のお客様から「満足」と「やや満足」との回答も頂いています。

これは、これまでの水質管理の一定の成果ともいえますが、余市町では過去に水質事故によりお客様の信頼を一瞬にして失った経験があり、その後の信頼回復に向けた各種の取り組みの成果ともいえます。

水道水の「安全性」や「おいしさ」に対するお客様ニーズの多様化・高度化が進む中、水道水への信頼をより一層確保していくためには、これまでの水質管理に関する取り組みを更に充実させ、水質事故の未然防止や事故発生時の迅速な対応などを強化し、これらの取り組みについて積極的にお客様へ情報提供することで、信頼性の確保を図る必要があります。

第 3 章 余市町水安全計画の策定

1 策定の目的

水道水の安全性やおいしさに対するお客様のニーズは、ますます多様化・高度化しており、お客様の水道水への信頼を確保するためには水質管理をより一層徹底することが求められています。

一方、水源水質事故や浄水処理のトラブル、水道施設の老朽化など、さまざまな水道水への危害（リスク）が存在している中で、お客様へ安心して安全な水道水を安定的にお届けするためには、水道水の原料となる水源から蛇口（給水栓）までの水質を総合的に管理し、危害（リスク）を低減する必要があります。

水安全計画は、このような危害（リスク）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、安心して安全な水道水の供給を確実にするシステムづくりを目的としています。

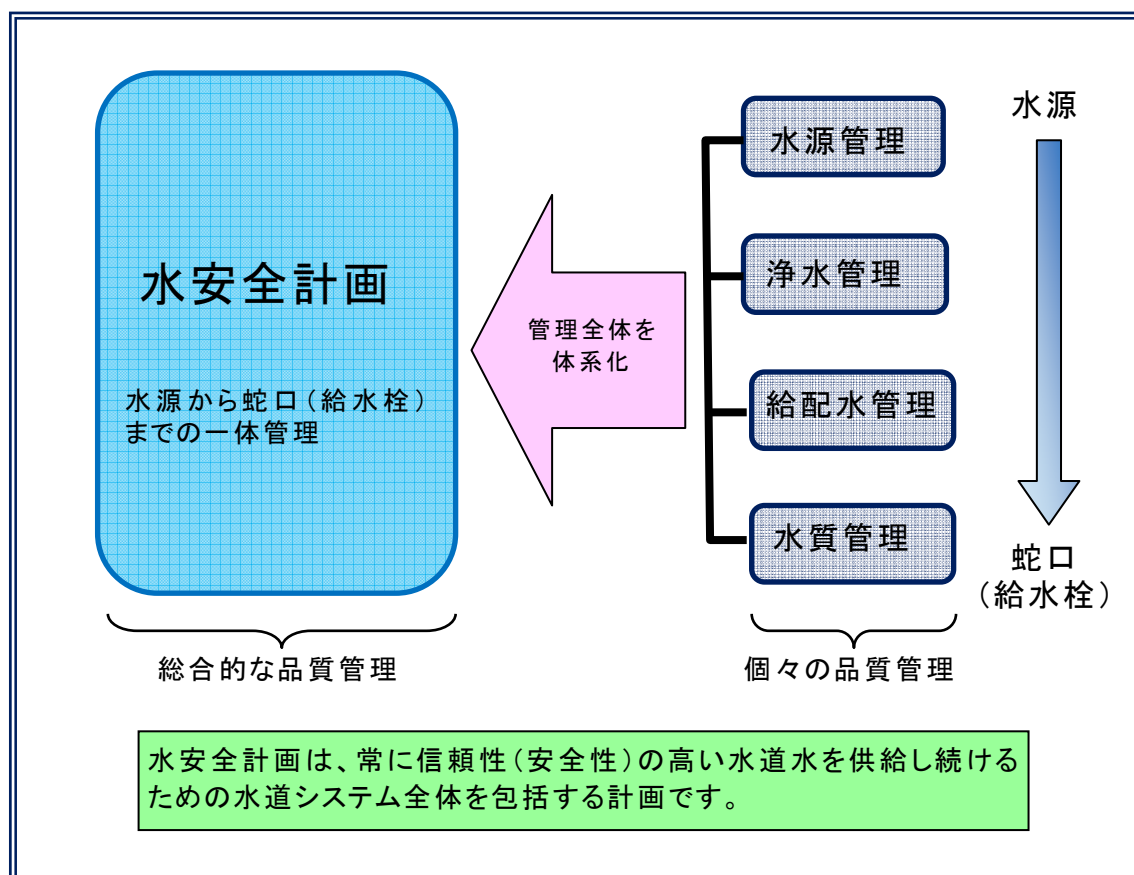


図 7 水安全計画の概念図

2 基本理念及び基本方針

余市町水安全計画の策定にあたり、余市町水道ビジョンで定めた基本理念である『未来へつなげる安心で安全な水道水の安定供給』に基づき、余市町が目指す水質管理の目標を「基本理念」と「基本方針」として設定します。

余市町水安全計画 基本理念

水道は、快適な生活や都市活動を営むうえで欠くことのできない重要なライフラインである。

安全な水道水を常時供給するためには、水源から蛇口（給水栓）までの水質管理を徹底し、継続的な水道水質の維持・向上を図る。

余市町水安全計画 基本方針

1. 水道水質に影響を及ぼす可能性のある全ての危害の抽出・分析を行う。
2. 危害に対して、統一かつ機能的で実効性の高いマニュアル整備を行う。
3. マニュアルの運用により、体系的な水質管理の強化を図る。
4. 水道技術職員の技術力の維持・向上を図り、水道水質の安全性を更に向上させる。
5. お客様との情報交換を行うことにより、水道水に対する信頼性を更に向上させる。

3 危害分析

(1) 水道システムに関する情報収集

水源から蛇口（給水栓）までの水道システムに存在する、水道水質に影響を及ぼす可能性のある危害（リスク）を抽出するために関連情報を収集します。

過去の水質事件事例の収集や、水源流域図の作成、浄水場フロー図の作成、施設・設備の維持管理情報の整理などを行います。

(2) 水源から蛇口（給水栓）までの水質検査結果の整理

余市町にある全ての水源、各浄水場の原水、浄水、配水及び蛇口（給水栓）における過去5年間の水質検査結果について、水質基準値等との比較分析表を作成し、危害分析のための資料とします。

(3) 危害の抽出

収集・整理した資料を基に、各浄水場において発生する可能性のある危害を抽出します。

危害については、水源から蛇口（給水栓）までのあらゆる過程において、過去に発生した水質事故事例による危害を基に、水道水質に影響を及ぼす可能性のある全ての危害を対象とします。

発生箇所		危害原因事象
水源流域		PRTR 対象物質※ ¹ 、油類、農薬、事業所排水、下水放流、畜産排水、耐塩素性病原生物（クリプトスポリジウム等）、その他の汚染物質の流出
水源	河川水	降雨時の高濁度、河川工事等による水質悪化、渇水時の水質悪化、土壌由来による水質汚濁
	伏流水	降雨時の濁度上昇、地震等地殻変動による水質変化
	湧水	ケーシング破損、スクリーン閉塞、地震等地殻変動による水質変化
	井戸水	取水口閉塞、取水施設破損、車両事故、不法投棄
取水・導水	取水	管路の破損
	導水	薬品の過剰注入又は注入不足、凝集不良、ろ過池（ろ過膜）洗浄不足、濁度漏洩、残留塩素不足、その他設備の故障
浄水場	浄水施設	サンプリング配管目詰まり・破損、計器指示値異常
	計装設備	有効塩素濃度低下、塩素酸濃度上昇、注入機故障、注入配管目詰まり・破損
	薬品設備	監視機器異常、通気管防虫網破損、マンホール蓋破損
配水	配水池	濁水、赤水、黒水、白水
	配水管	クロスコネクション、残留塩素不足、消毒副生成物増加
給水		通気管防虫網破損、水槽内異物混入、残留塩素不足、消毒副生成物増加
貯水槽水道		

※¹ PRTR対象物質とは、人や生態系への有害性があり環境中に広く存在すると認められる物質で、法律に定める第一種指定化学物質が該当します。

表3 発生箇所別の危害原因事象の例

また、水安全計画で対象とする水質項目については、水道法による水質基準項目、厚生労働省通知による水質管理目標設定項目のほか、水源の状況や浄水処理方式などの違いを考慮して、独自の管理項目などを設定します。

水安全計画で対象とする水質項目	
①	残留塩素
②	水質基準項目（水道法・省令）
③	水質管理目標設定項目（厚生労働省通知）
④	耐塩素性病原生物
⑤	油類
⑥	アンモニア態窒素
⑦	外観
⑧	異物
⑨	水量
⑩	その他の汚染物質

表 4 水安全計画で対象とする水質項目

（４）危害の評価

各浄水場において抽出した危害が発生した場合に、水質管理上の対応強化を図るための基準として水質管理基準を設定します。

水質管理基準は、これまでの水質管理状況などを分析して水質基準を超過する恐れを早期に判断するため、水質基準の 10% から 50% 以下の値を基本として水質項目ごとに設定します。

また、抽出した危害については、発生頻度と影響程度について分析し、危害（リスク）の重大さを示す「リスクレベル」を 1 から 5 までの 5 段階で評価して、数値が大きいほどリスクレベルが高いものとして設定します。



図 8 リスクレベルの概念図

危害の発生頻度については、厚生労働省がまとめた「水安全計画策定ガイドライン」を参考に、過去の経験や水質測定結果の基準値等に対する割合が高くなる頻度として、5つに分類します。

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1回以上

表5 発生頻度の分類

危害の影響程度については、程度の内容により5つに分類します。また、危害が生じ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、水質管理基準、水質基準と比較して同様に分類します。

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利用する。
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恐れがある。
e	甚大	致命的な影響が現れる恐れがある。

表6 影響程度の分類

分類	水質管理基準、水質基準項目との比較
a	(健康に関する項目) 危害時想定濃度 ≤ 水質管理基準、又は水質基準値の10% (性状に関する項目) 危害時想定濃度 < 水質基準値
b	(健康に関する項目) 水質管理基準、又は水質基準値の10% < 危害時想定濃度 ≤ 水質基準値 (性状に関する項目) 水質基準値 < 危害時想定濃度 (苦情の出にくい項目)
c	(健康に関する項目) 水質基準値 < 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) (性状に関する項目) 水質基準値 < 危害時想定濃度 (苦情の出やすい項目)
d	(健康に関する項目) 水質基準値 < 危害時想定濃度 (大腸菌、シアン化合物、水銀等の項目) (性状に関する項目) 危害時想定濃度が水質基準値を大幅に超える 危害発生時に残留塩素が0.1 mg/l未満
e	(健康に関する項目) 危害時想定濃度が水質基準値を大幅に超える 危害発生時に残留塩素が不検出

表7 影響程度の分類（水質基準値等との比較）

危害の発生頻度と影響程度からリスクレベルを設定し、リスクレベルの判定表を作成します。

水道水へのリスクは、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なります。

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はないのでリスクレベルは1とし、一方甚大な影響が現れる恐れがある場合は、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リスクレベルは5として設定します。

リスクレベル設定マトリックス				危害の影響程度				
				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
危害の 発生 頻度	頻繁に 起こる	毎月1回以上	E	1	4	4	5	5
	起こり やすい	数ヶ月に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	3~10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

表8 リスクレベルの判定表

リスクレベル		内 容
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 5px;"> ↑ 低い </div> <div style="text-align: center; margin-right: 5px;"> ↓ 高い </div> </div>	1	やや注意を要する
	2	注意を要する
	3	やや重大
	4	重大
	5	甚大

表9 リスクレベルの分類

4 危害への対応

(1) 管理措置の設定

水道水への危害の発生を未然に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として、管理措置を設定します。

管理措置は、水道を構成する水源、浄水場、給配水施設など全ての段階で設定し、危害を直接的に除去又は軽減する「処理」と、危害原因事象の発生を未然に防止する又は発生の兆候を事前に把握する「予防」として整理します。

危害発生箇所	予 防 措 置
水 源	水道水源保護地域の指定、水源保全の啓発・要望活動、水源パトロール、水源水質調査、水源上流域事業所立入調査 等
浄 水 場	設備の予防保全(点検・補修)、侵入警報装置等保安対策、浄水用薬品の品質確認、自己水質試験の実施
給 配 水	配水池通気孔等の防虫網、侵入警報装置・フェンス等保安対策、給配水資材の品質規格の導入、配水管排泥作業 等
貯水槽水道	点検・水質検査等の情報提供

表 10 既に導入している予防措置の例

また、水道システム全体の管理措置として、リスクレベルに応じた対応を独自に設定します。

リスクレベル		対 応
1	やや注意を要する	通常の管理を継続する。
2	注意を要する	通常の管理を継続する。 加えて効果的な管理方法について検討し、実行する。
3	やや重大	管理を強化する。(適切な浄水処理、配水管洗浄など) 加えて設備改良などの恒久的対策を検討する。
4	重大	管理を強化する。(適切な浄水処理、配水管洗浄など) 加えて設備改良などの恒久的対策を実施するとともに、給水停止について検討する。
5	甚大	取水停止、送水停止、給水停止とする。

表 11 リスクレベルへの対応

(2) 管理対応措置の文書化

危害発生時に、迅速かつ的確に対応して水質への影響を未然に防ぐため、管理強化が必要となるリスクレベル 3 以上の危害に対しての管理対応措置を「標準対応マニュアル」として整理します。

「標準対応マニュアル」は、危害への対応の基本的な考え方を統一的に整理して的確に対応するために作成し、このマニュアルに基づいた現場での具体的な管理対応措置により、危害への迅速で的確な対応を図ります。

5 その他

余市町水安全計画で抽出した危害の具体的内容、危害が発生した場合に影響を受ける水質項目等、危害の評価、標準対応マニュアルを策定していますが具体的な内容については、安全管理上の観点から公開は控えることとします。

第4章 水安全計画の管理運用

1 基本事項

水源における危害については、定期的な水源パトロールや水質調査、及び関係機関との連携によって速やかに発見し、情報収集と現地調査により、状況を的確に把握します。

浄水場では、原水から浄水までの水質を水質計器で常時監視し、定期的な水質検査により危害を早期に発見します。

また、水源及び浄水場におけるリスクレベル3以上の危害が発生した場合は、標準対応マニュアルに基づき浄水処理による対応を迅速かつ的確に行い、水質への影響を未然に防止します。

給配水においては、増圧ポンプ場などに設置している残留塩素計等、水質計器による常時監視とともに毎日の水質検査により危害を早期に発見します。

また、お客様からの水質に関する情報提供に速やかに対応し、異常が確認された場合は具体的な管理対策措置に基づいて迅速に対応します。

2 管理運用

(1) 管理運用体制

水安全計画の運用については、効果的で継続的な運用を行うため、関係する部署が連携して行うための体制を整備します。

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、安全性の確保を確実なものにするとともに、技術の継承を可能とします。

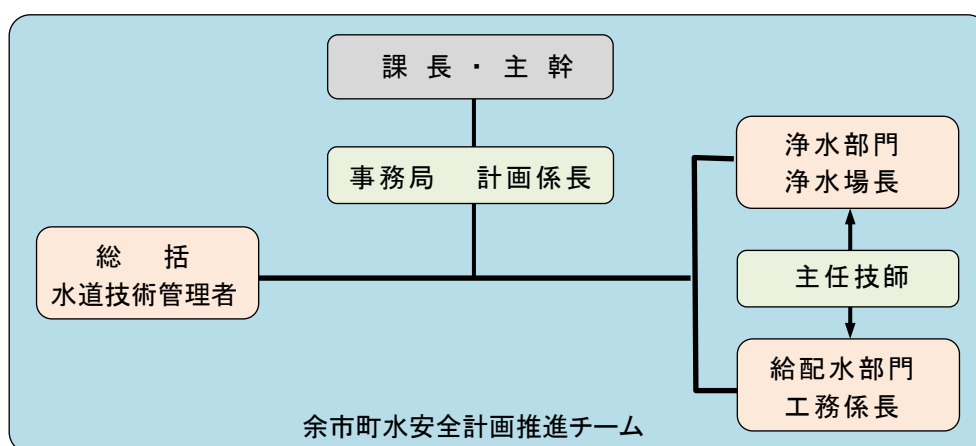


図9 水安全計画管理運用体制系統図

(2) 文書・記録の管理

水安全計画及び水安全計画に基づいて作成する文書や記録については、管理区分を定めて管理・保管を行います。

水源巡視記録、各浄水場の点検記録など、運転管理、監視等に係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・根拠となり、お客様への説明に使用できるものです。

また、管理基準からの逸脱が生じた場合の原因究明、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となっています。

これらの記録については、担当部署で保管・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逸脱や、設備等に不具合が生じた場合は、その状況を危害発生報告書に記録するとともに、関連部署と情報を共有し再発防止に努めます。

文書の種別	文書名	管理主体
水安全計画	余市町水安全計画 標準対応マニュアル 水安全計画実施状況の検証の記録	余市町水安全計画推進チーム事務局
運転管理に関する文書	運転管理マニュアル	浄水部門、給配水部門の担当者
様式類	運転管理・監視・巡視等の記録、 水質検査結果、各種作業報告・事故報告等	浄水部門、給配水部門の担当者

表 12 文書の管理区分

3 検証と見直し

水安全計画の運用状況として、実際に発生した危害や、実施した管理対応措置の内容を定期的に集約し、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、管理運用における見直しは、運用状況に基づいて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、水質基準の改正や浄水処理方法の変更など、水道水質に関する状況の変化に対応する見直しについても実施します。

標準対応マニュアルについては、技術的観点から妥当性の確認を行うとともに、水安全計画が計画通りに実施され、常に安全な水道水が供給されていたことを各部署の記録等を基にして検証します。

検証は、原則として毎年1回、余市町水道水質検査計画の策定前に水安全計画推進チームにより行います。

水安全計画は、PDCAサイクルを活用し、定期的かつ継続的な改善を図ることにより、将来にわたり水道水のより高い安全性を確保するとともに、技術の継承と維持レベルの向上を図っていきます。

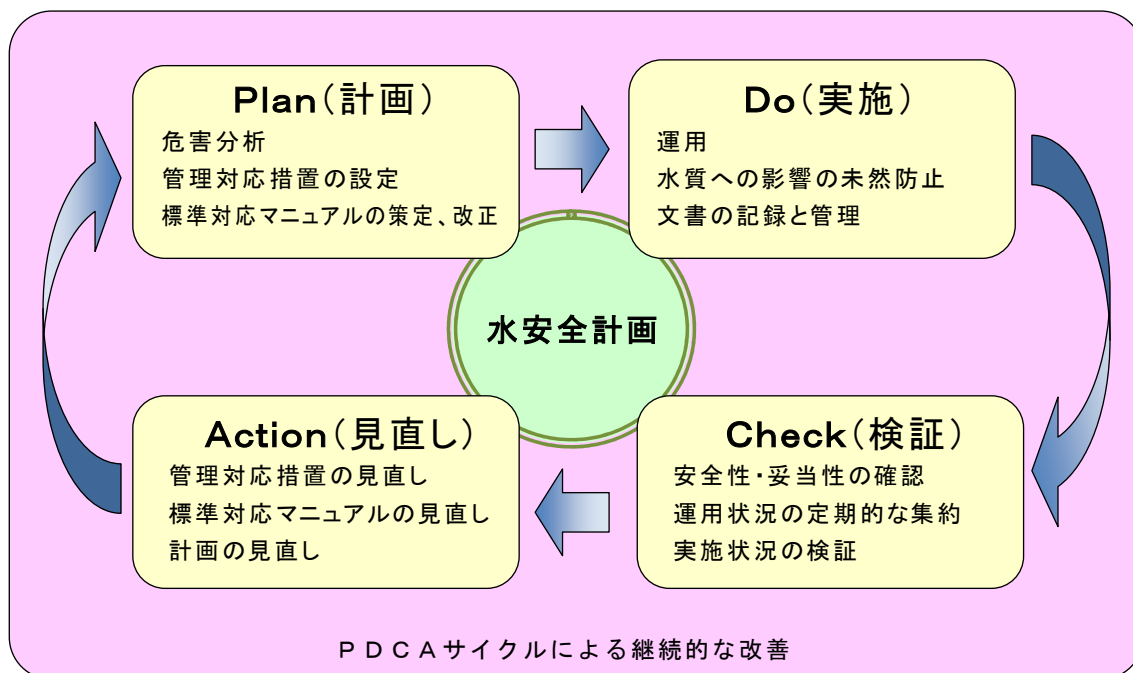


図 10 水安全計画の検証と見直しの概念図

第5章 支援プログラム

1 支援プログラム

水道水の安全を確保するために重要な、文書化された既存のマニュアルや関係する計画等を、水安全計画の支援プログラムとして登録しておき、必要時に直ちに検索、参照ができるようにしておきます。

文書の種別	文書内容
施設・設備に関する文書	各施設・設備 工事完成図書
運転管理に関する文書	各施設・設備 取扱説明書
緊急時対応に関する文書	余市町水道事故等 危機管理マニュアル
管理委託に関する文書	各設備点検委託業務契約書・仕様書 水質検査委託業務契約書 電気保安協会契約書・点検記録
健康診断・労働安全衛生に関する文書	健康診断実施結果書 余市町職員安全衛生管理規則
教育訓練に関する文書	各研修会復命書
水質検査に関する文書	余市町水道水質検査計画 水質検査結果綴
材料の規格に関する文書	浄水場使用薬品購入契約書・仕様書
水源保全に関する文書	余市町水道水源保護条例・施行規則 余市川流域環境保全推進協議会規約 余市川クリーンアップ実行委員会規約
様式類	各浄水場 管理日報 各施設運転記録

表 13 主な支援プログラム