

関市水道事業

水安全計画書 概要版

平成 30 年 4 月

目 次

1. 策定の目的	1
2. 「水道システム」の概要	4
3. 「危害分析」	11
4. 「管理措置」の設定	14
5. 「文書」と「記録」の管理	16
6. 水安全計画の「妥当性の確認」と「実施状況の検証」	16
7. 関係機関との連携	17
8. 水安全計画に関するお問い合わせ先	17

1.策定の目的

関市の水道事業は、2005年2月（平成17年2月）の市町村合併ののち、平成29年4月に簡易水道事業を上水道事業へ統合し運用しています。

引き続き、市民生活や都市活動に欠かせないライフラインとして、安全な水道水を安定的に供給することに努めているところです。

当市における水道は、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、様々な水質管理に取り組んでいますが、当市に限らず近年の国内外では、水道水に対する様々なリスクが存在していることが明らかになっています。

例えば、水道原水に様々な化学物質や耐塩素性病原微生物が流入したり、水質汚染事故や異臭味被害の発生、あるいは水道施設の老朽化や担当職員の減少・高齢化などの問題もあります。

当市では、今後ともお客様に安全でおいしい水をお届けするために、より徹底した水質管理と安全性を効率的に維持していくシステムが必要であると考え、

『関市水道事業 水安全計画』

を策定しました。

この計画の中では、水源から給水末端に至る過程において発生する可能性のある危害原因を抽出・特定し、これらの監視地点や管理目標を定め、継続的かつ適切に管理する方法を具体的に整理しています。

安全で安心して利用できる水道水を安定して送り続け、これを次世代へと繋げるために、水安全計画を適切に運用していきます。

「水安全計画」とは

『水安全計画（Water Safety Plan）』は、WHO（世界保健機関）で2004年に食品製造分野で取り入れられた、『HACCP（ハサップ）』と呼ばれる衛生管理の方法の考え方を基に、水源からお客さまの蛇口までの間に存在する様々なリスクを未然に防ぐために、どこを重点的に監視するか、またもしもリスクが起きてしまった場合にどのように対応するかを予め決めておき、文書にまとめたものです。

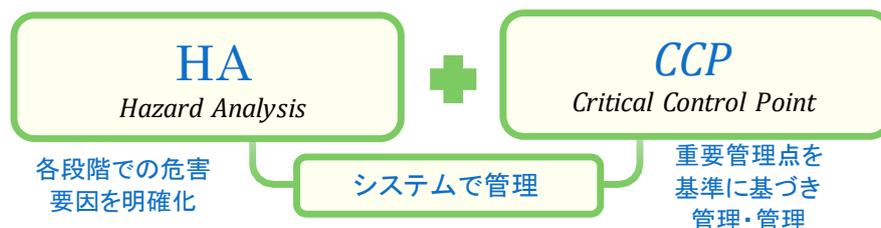


図1 HACCPのイメージ

「水安全計画」の構成

本市の水安全計画は、次のような構成になっています。第1章から4章では水安全計画の目的や組織体制等の基本事項を、第5章では水道システム全般を整理しています。

また、第6章では、水道システム全般において存在する危害原因事象（リスク）を抽出し、第7章及び8章では、個々の危害原因事象に対する対応措置（対応方法）を定めています。

第9章から12章は、水安全計画全般にかかる文書や記録の管理方法、計画自体の妥当性、定期的な見直しなどに係る事項を整理しています。

巻末の参考資料では、計画策定時に参考とした過去5年間の水質検査結果や各浄水場で使用している管理記録簿（書式）を掲載しました。

第1章～第4章 総論・・・策定の背景、水安全計画策定・推進チームなど

第5章 水道システムの把握・・・事業の概要、流域内汚染源情報、水質事故の状況など

第6章 危害分析・・・危害抽出、危害原因事象別にみたリスクレベル

第7章 管理措置、監視方法、管理目標の設定

第8章 対応方法の設定

第9章 文書と記録の管理

第10章 水安全計画の妥当性の確認と実施状況の検証

第11章 レビュー実施方針の設定

第12章 支援プログラムの抽出・整理

参考資料 水質検査結果、各浄配水場等の管理記録簿

「水安全計画」の必要性

- 水道システムには、水道水の安全性に影響を及ぼす様々な危害原因事象（水源水質事故や浄水処理のトラブル、施設等の老朽化など）が潜んでいます。
- それら危害原因事象の管理方法を定めておかなければ、水道水の安全性が損なわれる可能性があります。
- 危害は“水源水質事故”のように『滅多に起こらない危害』だけではありません。例えば、浄水場で使用する様々な薬品を“不適切に管理すること”があれば水道水の安全性が損なわれてしまうような『発生する可能性のある危害』もあります。

策定にあたっては、経験豊富な職員が過去の事例などを基に、潜在的なリスクやその対応方法を取りまとめて次世代に継承することで、継続的に安全な水道水を安定して供給し続けることができるようになります。計画策定により得られる効果には、次のようなものがあります。

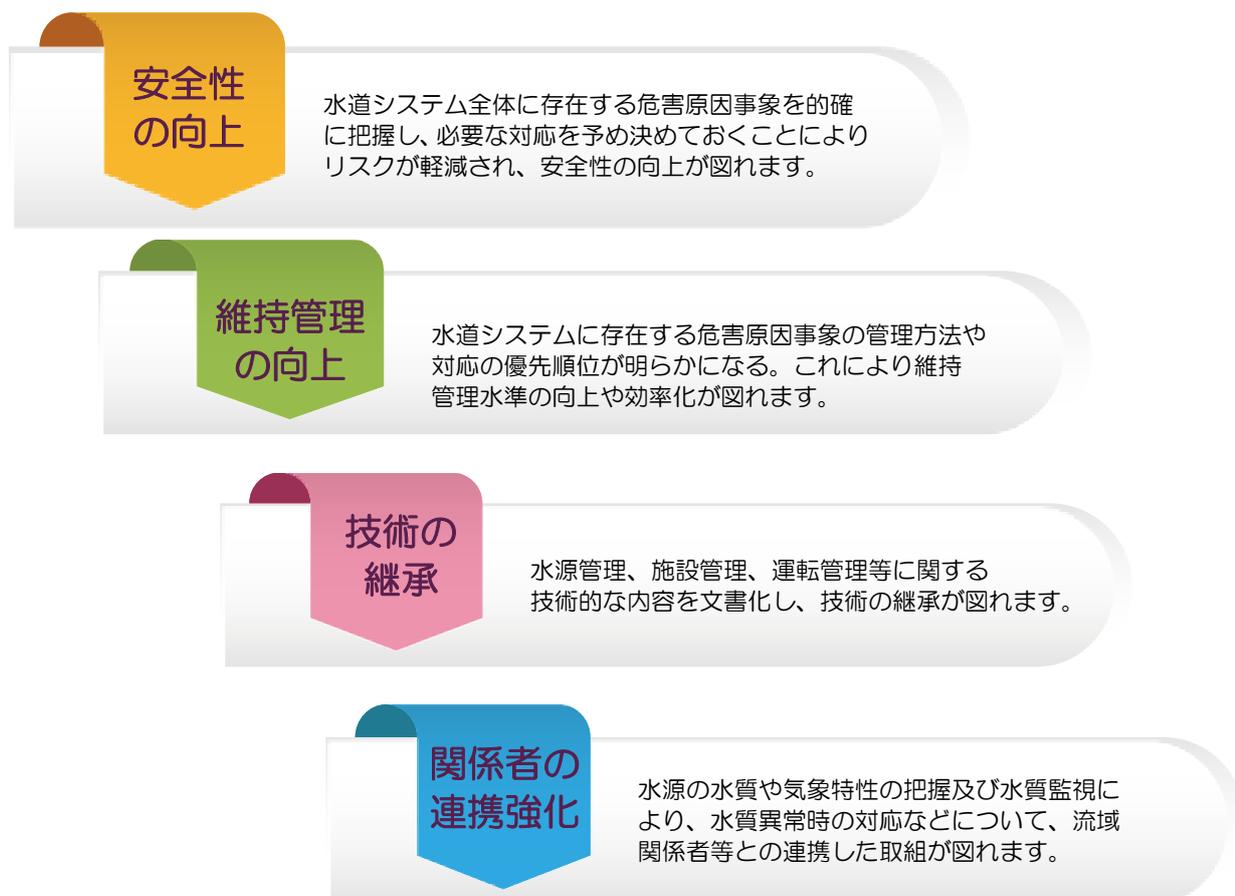


図2 水安全計画策定によって得られる主な効果

2. 「水道システム」の概要

事業の概要

本市水道事業は、市内全域の水需要に対処するため、現在 18 か所の浄水場が稼働しています。原水は、深井戸、浅井戸、伏流水、表流水などを使用し、水質に応じた適切な除水処理方式を行っています。各地区の水源、浄水場及び浄水処理方式は次の通りです。

表 1 市内各地区における水源、浄水場と浄水処理方式

地区	水源地・浄水場名	水源種別	浄水処理方式
関	小瀬水源地	被圧地下水	塩素滅菌
	白金水源地	被圧地下水	塩素滅菌
	白金第2水源地	被圧地下水	遊離炭酸除去エアレーション、塩素滅菌
	広見水源地	被圧地下水	遊離炭酸除去エアレーション、塩素滅菌
	東志摩水源地	被圧地下水	遊離炭酸除去エアレーション、塩素滅菌
武芸川	武芸川水源地	被圧地下水以外の地下水	塩素滅菌
	寺尾浄水場	被圧地下水以外の地下水	緩速ろ過、塩素滅菌
武儀・上之保	下岩水源地	被圧地下水	塩素滅菌
洞戸	出合取水場	被圧地下水	塩素滅菌
	通元寺取水場	被圧地下水	塩素滅菌
	北浄水場	表流水	緩速ろ過、塩素滅菌
	小瀬見浄水場	表流水	緩速ろ過、塩素滅菌
板取	白谷浄水場	被圧地下水以外の地下水	急速ろ過、塩素滅菌
	南部浄水場	伏流水	急速ろ過、塩素滅菌
	中切浄水場	被圧地下水以外の地下水	急速ろ過、塩素滅菌
	三友浄水場	表流水	急速ろ過、塩素滅菌
	岩本浄水場	表流水	急速ろ過、塩素滅菌
	二共浄水場	伏流水	急速ろ過、塩素滅菌

水安全計画の中では、各地区の浄水系統ごとにフローを整理し、系統内での水の流れや水質計器による監視体制などを整理しています

以下に代表的なフローを例示します。

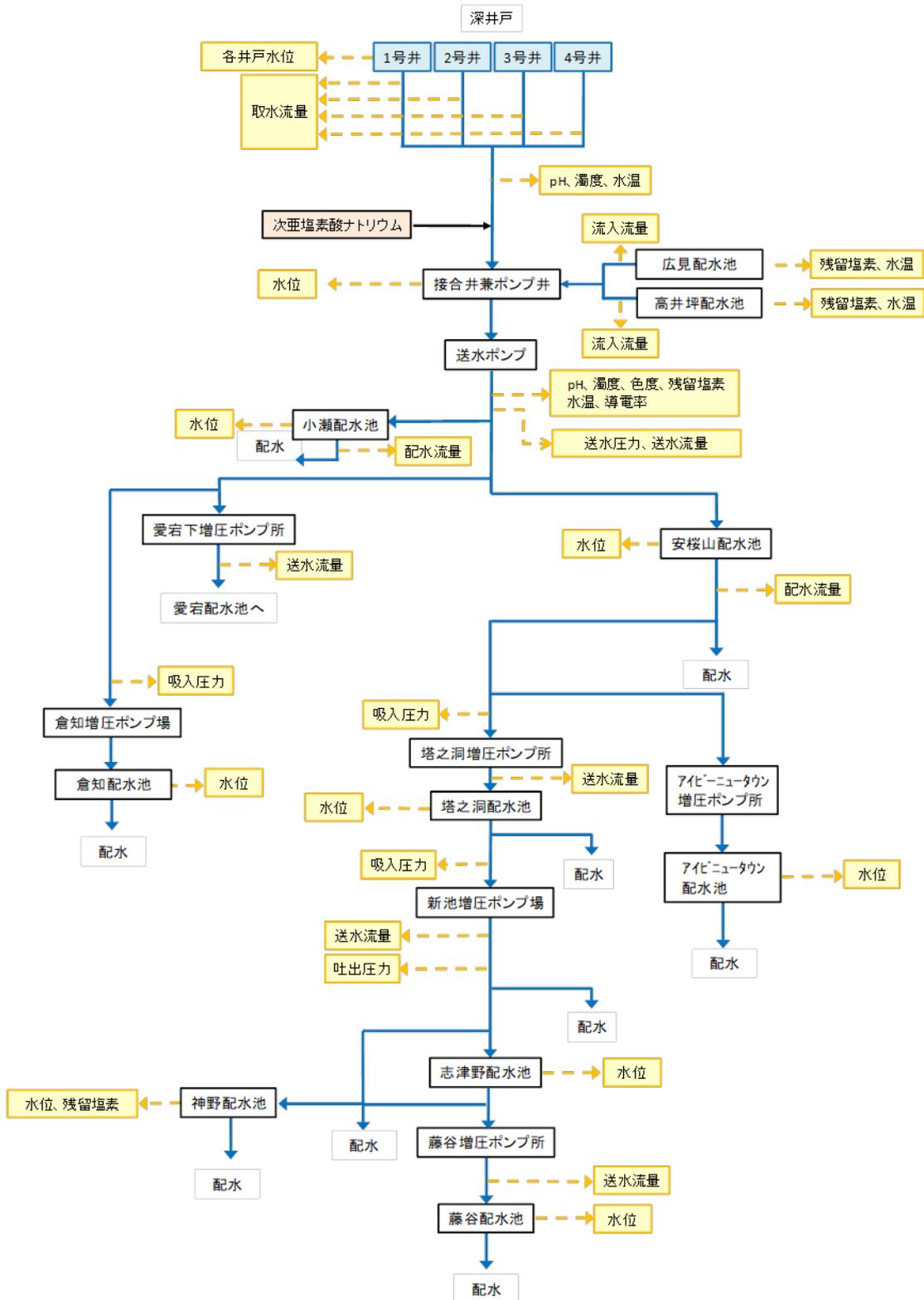


図3 関地区 小瀬水源系のフローチャート

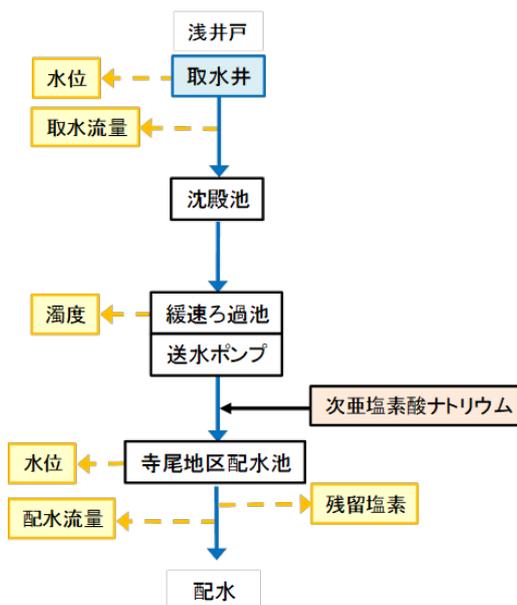


図 4 武芸川地区 寺尾浄水場系のフローチャート

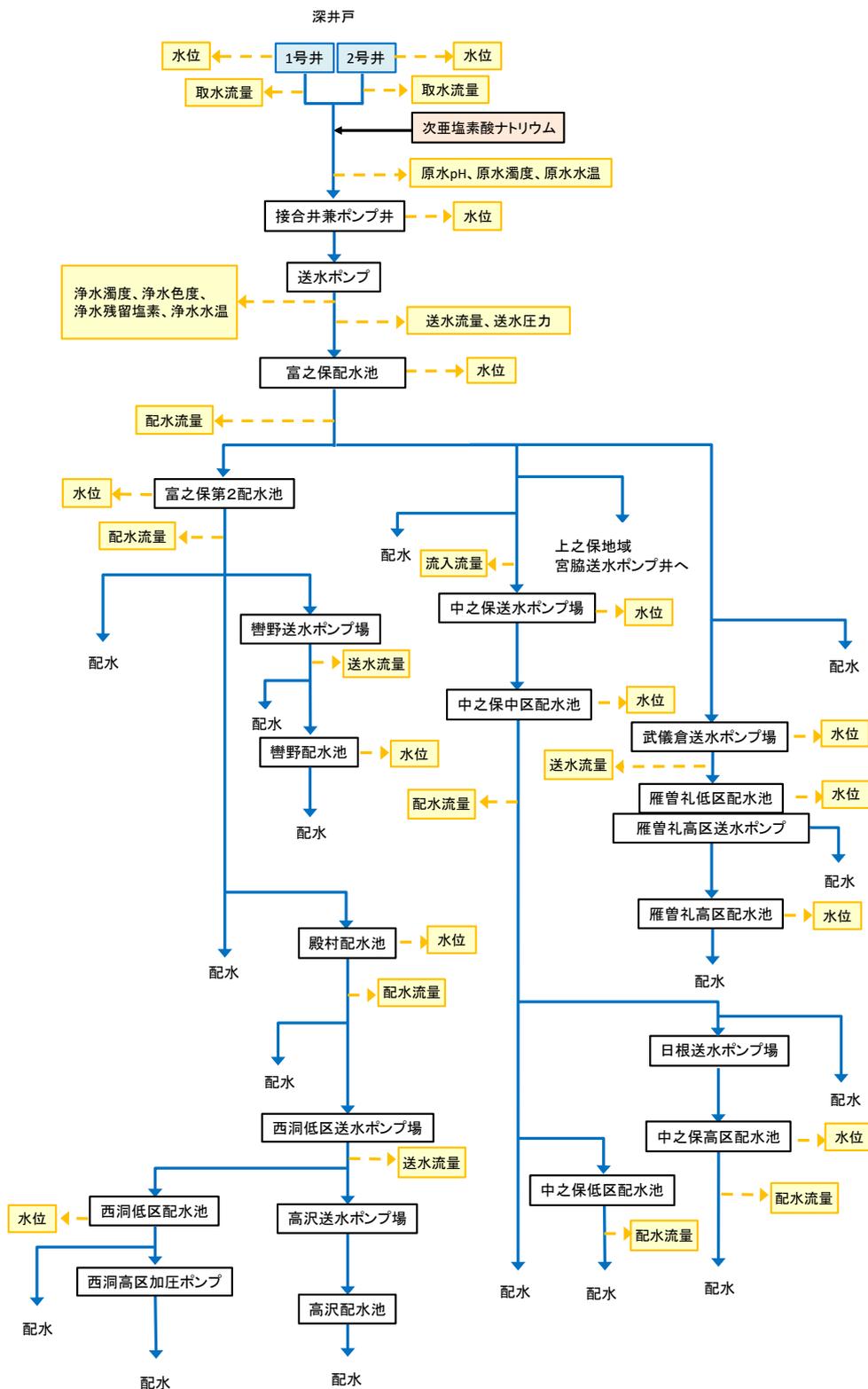


図5 武儀地区 下岩水源地系のフローチャート

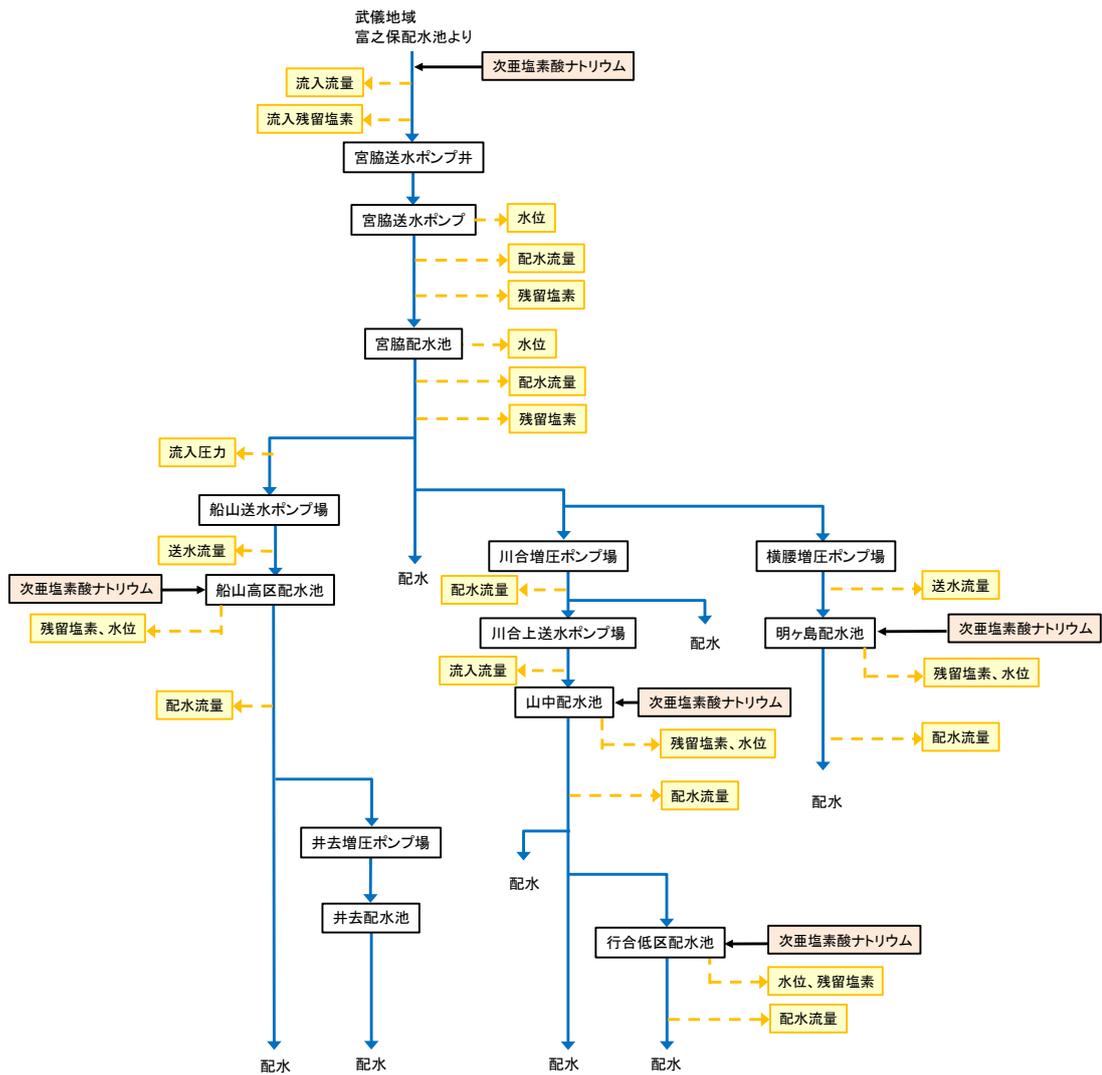


図6 上之保地区 富之保配水池から送水のフローチャート

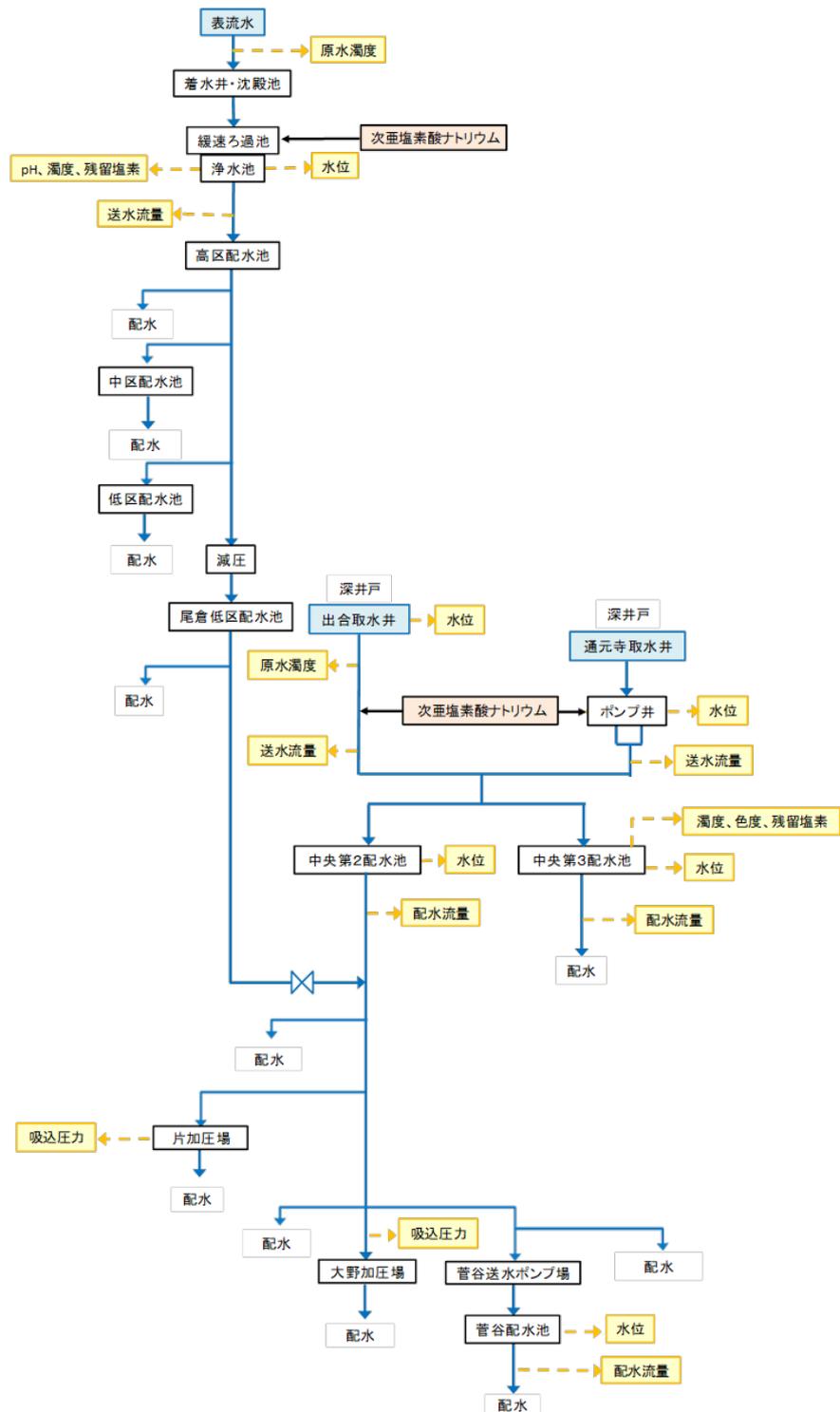


図7 洞戸地区 北浄水場及び通元寺・出合取水場系のフローチャート

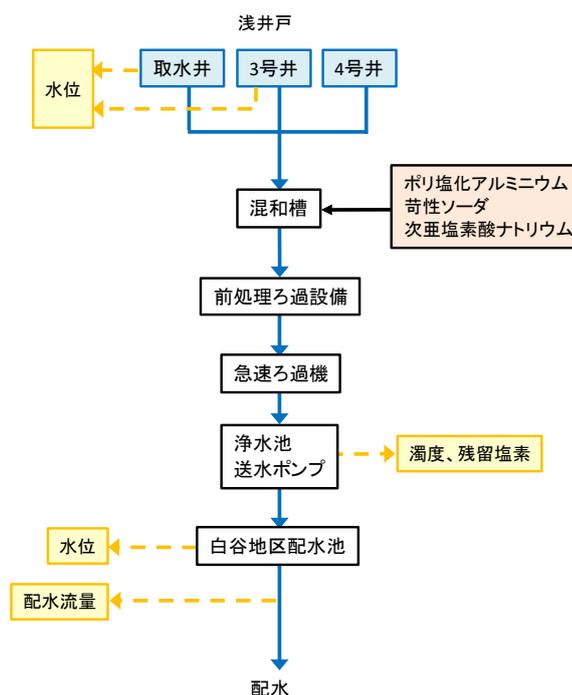


図 8 板取地区 白谷浄水場系のフローチャート

水道水質検査

本市では、厚生労働省で定められた定期的な水質検査を行うとともに、水質管理上重要と考えられる項目についても検査を行い、安全性の確認をしています。本市の水道水は、水道水質基準値を遵守し、安心してご利用いただける水質となっています。

表 2 本市が行っている主な水質検査

水質基準項目	安全性を確保するために水道法で基準を満たすことが義務付けられている項目
水質管理目標設定項目	水質基準までには至らないが、水道水中に検出する可能性があり、水質管理上留意すべきとされている項目
クリプトスポリジウム等	水道原水の糞便による汚染の指標として有効な項目

3. 「危害分析」

危害分析では、水源から給水末端（お客様）に至るまでのあらゆる過程において、水道水質に影響を及ぼす可能性のある危害原因事象（リスク）について分析を行いました。危害原因事象の抽出を行うには、前述したような水道システムに関する情報や、水質検査の結果、職員の経験などを参考にしています。

本市の水源流域は、岐阜県内の6市2町に渡っており、これらを対象流域として、生活排水の処理形態、農業や畜産業の状況、化学物質や廃棄物の取扱事業所等を調査しました。主な汚濁発生源としては、表3に示すようなものを対象としています。

流域内の大部分は森林が占めており、このことによって清澄な原水が得られていますが、生活排水や畜産排水の流入、農薬や化学物質の流入などに注意が必要で、これらを一つずつ整理して、安全が保たれるよう監視をしていきます。

（図中●は、取水地点を示します）



図9 対象流域と取水位置

【出典】国土交通省国土政策局 国土数値情報

表3 水道水源における主な汚濁発生源

分類	主な発生源	主な処理形態	主な発生物質
特定汚染源	生活系 人間	下水道、浄化槽、 コミュニティプラント、 農業集落排水等	大腸菌等細菌類 アンモニア態窒素 硝酸態窒素 等
	畜産系 牛、豚、鶏等の家畜	浄化槽、たい肥・液肥化＋ 農地還元等	大腸菌等細菌類、原虫類 アンモニア態窒素 硝酸態窒素 等
	工業系 工場、事業所	下水道、廃水処理等	界面活性剤 揮発性有機物類 等
非特定汚染源	山林、農地、市街地	表面流出、地下浸透等	硝酸態窒素、農薬類 等

水源における危害
(地下水や表流水など)

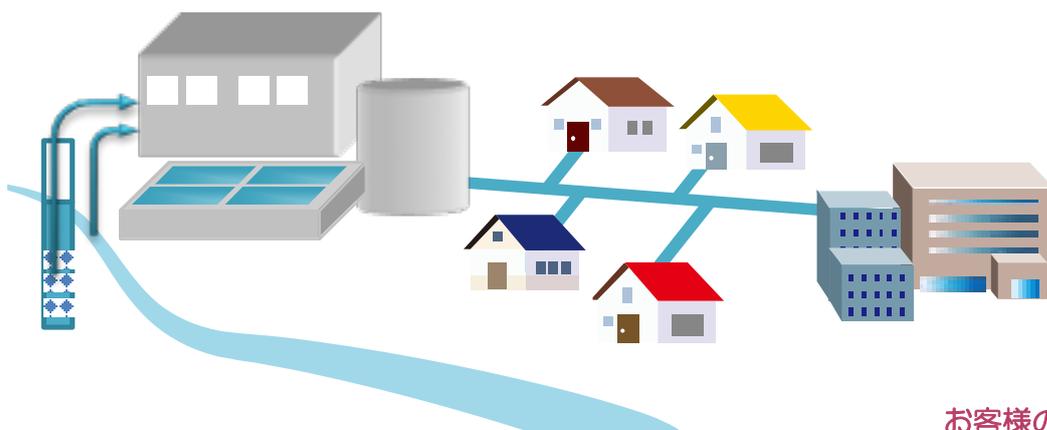
- 降雨や融雪による濁り
- 少雨による濁水
- 車両事故による油の流入
- 生活排水や工場排水による汚染など

浄水場における危害

- 薬品の注入過不足
- 落雷、停電による停止
- 設備や監視機器の異常
- 施設の老朽化など

給配水管における危害

- 経年劣化による赤水
- 工事などに伴う濁水
- 給配水過程での残留塩素不足など



お客様の蛇口

発生が予測される危害
(リスク) を分析

個々に
対応措置を決定

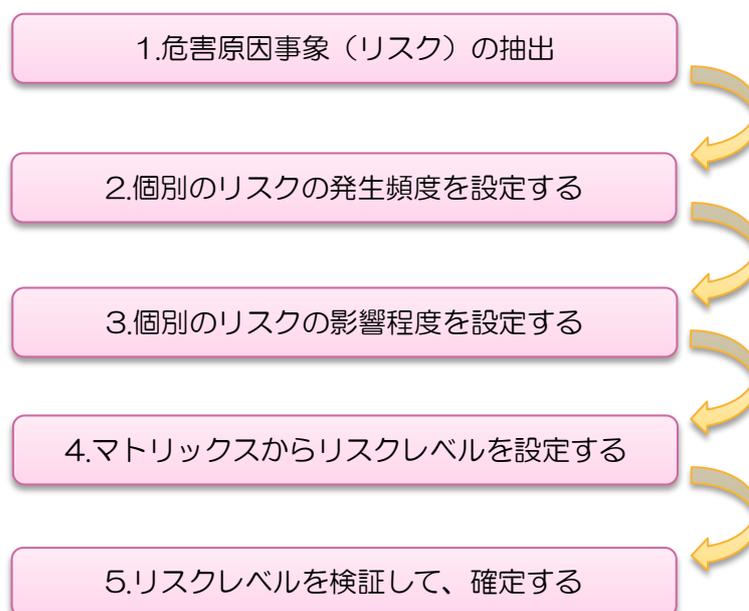
安全
安心 安定

リスクレベルの設定

リスクレベルの設定は次のような方法で行いました。

危害原因事象（リスク）を抽出した後、個々のリスクについて発生頻度や影響程度を設定し、それぞれの組み合わせからリスクレベルを設定しました。

発生が予測されるリスクについて、関地区では 123 事象、武芸川地区では 134 事象、武儀・上之保地区では 122 事象、洞戸地区 138 事象、板取地区では 155 事象を抽出しました。



リスクレベル設定マトリックス				危害原因事象の影響程度				
				取るに足らない a	考慮を要す b	やや重大 c	重大 d	甚大 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/数か月	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/4～10年	B	1	1	2	3	5
	滅多に起こらない	1回/11年以上	A	1	1	1	2	5

図 10 リスクレベルの設定手順とリスクレベル設定マトリックス

4. 「管理措置」の設定

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と監視方法を整理しました。一覧表を作成して、個々の施設・設備における管理措置や監視方法を一目で確認することができるようにしたものです。以下にその一部を例示します。

またこれらの事象において、それぞれの監視地点での管理目標値を定め、運転管理を行っていきます。

さらに、この管理目標から逸脱した場合には、何らかの異常が疑われることから、直ちに原因究明を行い、適切な対策に着手しなければなりません。そのための対応方法は、「管理措置」として決めました。特にリスクレベルの高かったものについては、個別の対応マニュアルを作成し、迅速かつ的確な対応が可能となるような計画としています。

表 4 危害原因事象、関連水質項目、リスクレベル、管理措置及び監視方法の整理表

No.	箇所	種別	危害原因事象	関連する水質項目	発生頻度	リスクレベル	水質項目		二次汚染物質	水質項目	送水ポンプ	配水池		場内管路	電気計装設備	
							L	M				L	M			
1	流域・水源	生活雑排水	浄化槽の破壊等	大腸菌、アンモニア態窒素	A	b	取水 水質 停止 度	水 分 析	注 入 強 化			R				
2	流域・水源	生活雑排水	未処理排水の流出	油(臭気)、界面活性剤	A	a	取水 水質 停止 度	水 分 析								
3	流域・水源	鉱・工業	鉱山、工場排水処理の不具合	有害物質、油類	A	c	取水 水質 停止 度	水 分 析								
4	流域・水源	鉱・工業	工場・クリーニング排水の流出	トリクロロエチレン等溶剤	A	b	取水 水質 停止 度	水 分 析								
5	流域・水源	農業	農薬の流出	農薬類	A	c	取水 水質 停止 度	水 分 析								
6	流域・水源	農業	肥料の流出	硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	A	c	取水 水質 停止 度	水 分 析								
7	流域・水源	畜産業	排水の流出	大腸菌	A	b	取水 水質 停止 度	水 分 析	注 入 強 化			R				

表 5 危害原因事象とその対応措置の一例

発生箇所	危害原因事象	関連する項目	対応措置
流域・水源	未処理排水の流出 農薬や肥料の流出	大腸菌、アンモニア態窒素 農薬類、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	・監視強化 ・水質検査 ・消毒剤の注入強化
	豪雨、融雪等による原水水質の急激な変化	濁度、色度、臭味	・凝集剤の注入強化
浄水施設	消毒剤の貯留日数長期化による劣化	残留塩素、塩素酸	・保管管理の徹底 ・残留塩素計による監視強化 ・水質検査
	各種モニタリング機器の異常	関連する項目 (pH、濁度他)	・現場確認 ・点検、修理 ・水質検査 (手分析)
給配水	配水管の劣化、腐食、破壊	水量、濁度、色度、異物 鉄、マンガン、残留塩素	・現場確認 ・点検、修理、布設替え ・水質検査
	滞留時間大による水質変化	トリハロメタン等消毒副生成物	・水質検査 ・ドレン

表6 リスクレベルが高い危害原因事象一覧（リスクレベル3～5の事象）

関	地区				項目	リスクレベル3～5の事象
	武芸川	武儀上之保	洞戸	板取		
						水源流域-気象
				☑	水量	濁水による水量低下
				☑	濁度、色度、pH、TOC	濁水による濁度、色度、pH、TOC等
				☑	濁度	降雨等による高濁度の発生
				☑	流量	降雨や濁水による流量変動
				☑	一般細菌、大腸菌	豪雨による井戸冠水によってもたらされる一般細菌、大腸菌の増加
				☑	一般細菌、大腸菌	表流水混入による井水の汚染(一般細菌、大腸菌)
						浄水施設全般
				☑	pH、	急速ろ過地でのpH管理不足による水質への影響
				☑	アルミニウム	急速ろ過施設における人員不足等に起因する運転管理の不具合
				☑	濁度	〃 濁度の上昇
				☑	水量	〃 水量不足等
			☑		水量、水質全般	倒木等施設破損による水量不足、水質悪化
						浄水池、配水池
	☑			☑	水位、水量	水量異常による水位低下、水量不足
						電気計装設備
☑	☑	☑			水質全般	モニタリング機器異常による測定の不具合
☑	☑	☑	☑		機器	落雷停電による機器異常
						薬品注入設備
☑	☑	☑	☑		残留塩素	薬品注入管の目詰まりによる残留塩素の不足(エアロック、スケール付着)
☑	☑	☑			残留塩素	劣化による注入管破損
					残留塩素	次亜塩素酸ナトリウムの保管日数長期化による有効塩素の低下
☑	☑	☑			残留塩素	保管庫内温度上昇による有効塩素濃度の低下
☑	☑				塩素酸	保管庫内温度上昇による塩素酸濃度の上昇
		☑			残留塩素	設定ミス、注入ポンプの異常による残留塩素の過不足
			☑	☑	残留塩素	落雷停電による薬品注入停止
						ポンプ場
☑	☑	☑			水量	落雷・停電によりポンプが停止し、水量不足が発生
						給・配水
☑	☑	☑	☑	☑	残留塩素	クロスコネクションによる残留塩素の消失
☑	☑				一般細菌、大腸菌	〃 一般細菌、大腸菌の検出
☑					鉛	鉛管使用による鉛の溶出
☑	☑				臭気	給配水水管工事による臭気の発生
					濁度、色度、異物	給配水水管工事による濁度、色度、異物の発生
☑	☑	☑	☑	☑	濁度	工事等でのバルブ切替作業による濁度の発生
☑	☑			☑	濁度	消火活動による流速変化によって発生する濁度
☑	☑	☑			濁度、色度、異物	給配水管の劣化、腐食、破損による濁度、色度、異物の発生
☑		☑			鉄、マンガン	〃 鉄、マンガン(赤水、黒水)の発生
☑		☑			水量	〃 水量不足
☑	☑	☑	☑	☑	残留塩素	〃 残留塩素の消失
☑	☑	☑			一般細菌、大腸菌	〃 細菌類の増殖
☑	☑	☑	☑	☑	残留塩素	管内滞留時間の増加による残留塩素の消失
☑	☑	☑			消毒副生成物	〃 トリハロメタン等消毒副生成物の増加
☑	☑				水量	凍結による水量不足
☑	☑	☑			水量	漏水による水量不足
☑	☑	☑		☑	一般細菌、大腸菌	漏水箇所からの汚染(一般細菌、大腸菌)

5. 「文書」と「記録」の管理

水安全計画を日常管理へ適用するとともに、必要に応じて内容を見直ししていくためには、「文書」と「記録」を管理していくことが重要です。水安全計画には、こうした文書や記録の管理方法も決めています。

管理ポイントの明確化

- 水道システム全体を整理することによって、危害発生する可能性を把握し、管理ポイントが明確になります。水道システムが変更になった場合にも、見直しのポイントがわかりやすくなります。

運転管理や監視方法等の文書化

- 運転管理や監視方法などを文書化することで、経験豊富な職員はもとより、若手職員でも対応方法明確になっていることで、迅速に対応することができ、安全性の確保が確実になります。

記録類の整理

- 水質、水量、設備、薬品の記録を作成し、保管することによって、常に安全な水が供給されていることが証明でき、根拠が明確になります。また、管理目標から逸脱した場合の原因究明や、事故などの緊急時の対応が適切かどうかを評価するためにも重要です。

6. 水安全計画の「妥当性の確認」と「実施状況の検証」

当市では、平成 30 年 4 月から水安全計画の運用を開始します。この水安全計画の有効性については、PDCA サイクルによって定期的に評価し、見直しを行うとともに、浄水場の処理方式の変更や機能に不具合が発生した場合には、臨時の見直しを行います。

今後、この計画を適切に運用し、水質管理をより一層徹底するとともに、危害発生の予防や最小化に努め、水道水質の信頼性や安定性を向上させていきます。

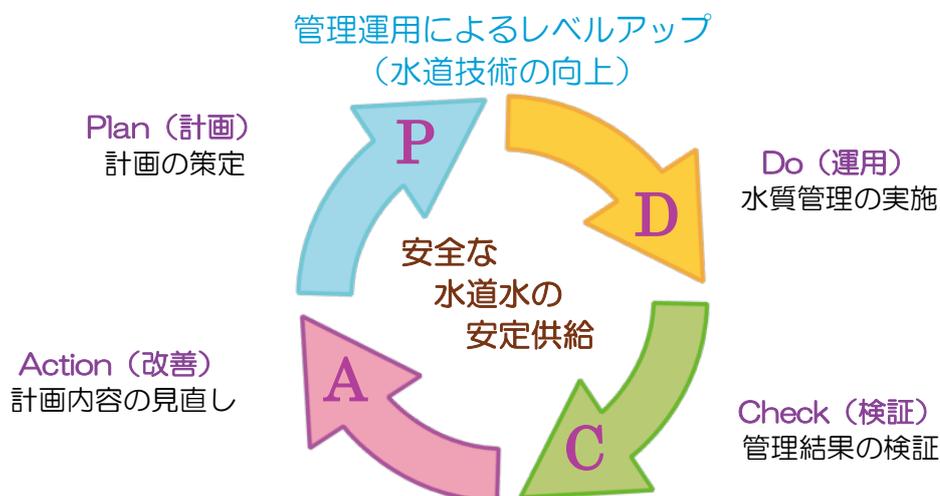


図 11 PDCA サイクルによる定期的な見直しと評価

7. 関係機関との連携

万が一、緊急事態が発生した場合には定められた対応措置を講じるとともに、関係機関と連携して、影響を最小限とするよう努めます。また、厚生労働省に対しては、「飲料水健康危機管理実施要領」に基づき、事故の状況を報告します。

8. 水安全計画に関するお問い合わせ先

水安全計画に関するお問い合わせ先は、下記の通りです。

この内容に関するお問い合わせ先

関市小瀬水源地

電話：0575（22）2043

開庁時間：平日午前8時30分～午後5時15分



この計画を適切に運用し、危害発生の予防や最小化に努め、水道水の信頼性や安定性を向上させていきます。

今後とも、市民の皆さまのご理解とご協力をお願い致します。