

富山県営西部水道用水供給事業

水安全計画◆概要版◆



和田川水道管理所



清流 子撫川

平成29年3月

目 次



1. 「～安心を送り続けます～安全な水道用水の安定供給」を実現するために.....	1
2. 「水道システム」の現状把握.....	4
3. 「危害分析」.....	9
4. 「管理措置」の設定.....	12
5. 「文書」と「記録」の管理.....	13
6. 水安全計画の「妥当性の確認」と「実施状況の検証」.....	13
7. 関係機関との連携.....	14
8. 水安全計画に関するお問い合わせ先.....	14

1. 「～安心を送り続けます～安全な水道用水の安定供給」を実現するために

富山県企業局の西部水道用水供給事業では、境川ダムや子撫川ダム等を水源として、和田川浄水場と子撫川浄水場の2か所で浄水処理を行い、県西部の高岡市、射水市、氷見市、小矢部市へ水道用水を給水しています。この水道水は各市を通じて各家庭へと届けられています。

当局では、お客様により安全でおいしい水をお届けするため、様々な水質管理に取り組んできました。しかし、水道水を供給する上では、化学物質や病原微生物等の混入、浄水場における機器の故障やトラブル、送水管内における水質変動といった、様々なリスクが存在しています。

近年の水道水質を取り巻く環境の変化と、安全性に対するニーズの高まりを受け、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となっています。

こうした背景の下、当局では

『富山県営西部水道用水供給事業水安全計画』

を策定しました。

この計画の中では、水源から送水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ました。

「～安心を送り続けます～安全な水道用水の安定供給」を実現し、これを未来へ繋げるために適切な運用をしていきます。

「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。

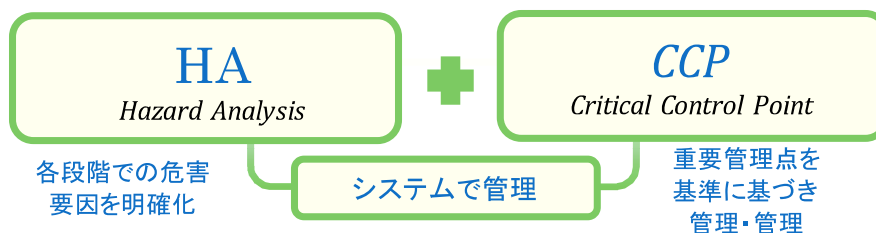


図1 HACCPのイメージ



❖「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。

こういったことが起きないようにして、水道水の安全性を確保するために、「水安全計画」を策定することが必要です。

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とりまとめて、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。

❖「水安全計画」の推進手順❖

水安全計画は、以下のような手順で推進していきます。今回策定した計画は、運用する中で、その有効性について、定期的に評価と見直しを行います。

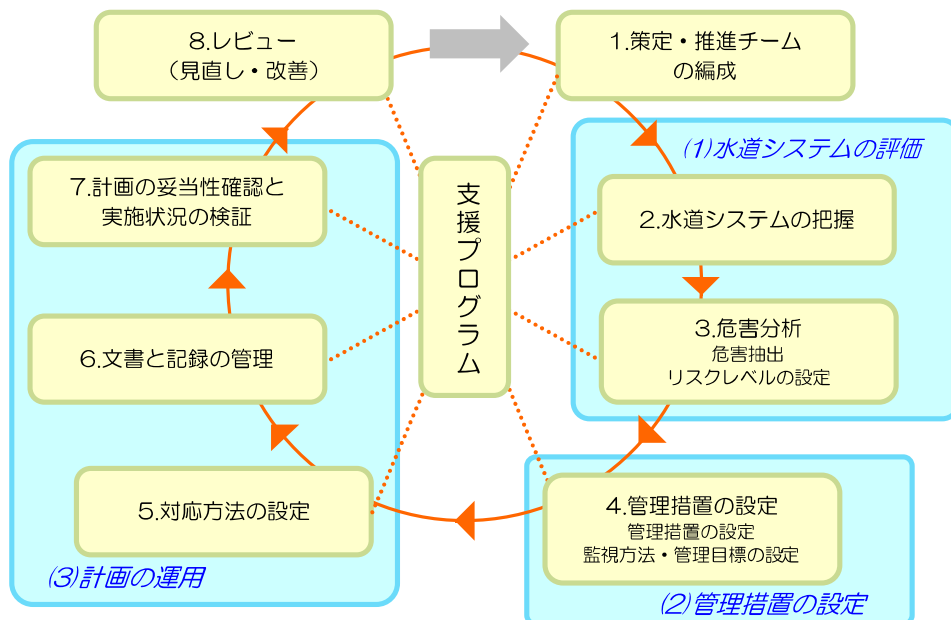


図 2 水安全計画の策定と運用の流れ



❖ 水安全計画策定による効果 ❖

水安全計画を策定することによって得られる主な効果には、次のようなものがあります。



図3 水安全計画策定によって得られる主な効果

❖ 「水安全計画」の位置付け ❖

水安全計画は、当局で定めている基本理念のもと、水質の安全性を確保する施策として位置付けられています。

水安全計画よりも前に策定されていた計画やマニュアル等は、「支援プログラム」として整理し、全体の管理の中で活用していきます。

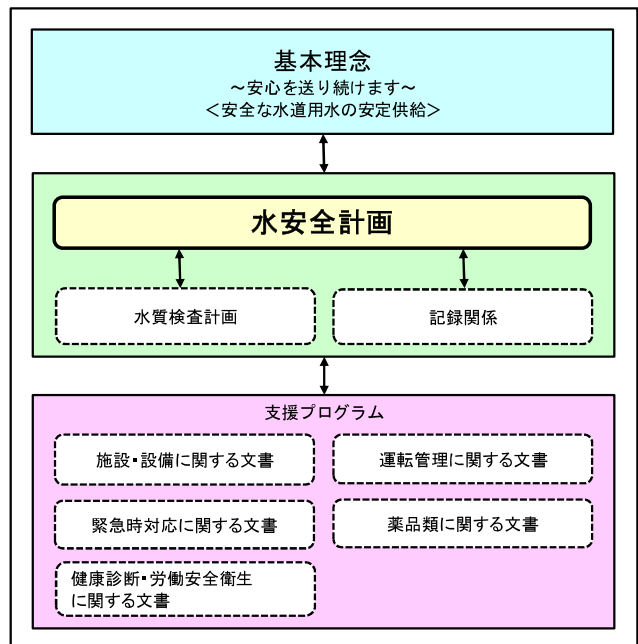


図4 水安全計画と各マニュアルの位置付け



2. 「水道システム」の現状把握

【事業の概要】

富山県営西部水道用水供給事業^{*}は、県西部の高岡市、射水市、氷見市、小矢部市における将来の水需要に対処するため、恒久水源を和田川ダム、子撫川ダム及び境川ダムの3つのダムに求め、計画給水量 250,000m³/日の水道用水を供給するものです。

現在、和田川浄水場からは、高岡市中田配水池、射水市日の宮受水場、上野調整場、鳥越配水池へ日量 75,000m³の水道用水を供給し、子撫川浄水場からは、高岡市国吉配水池、上向田配水池、氷見市上田子配水池、小矢部市城山配水池へ日量 60,000m³の水道用水を供給しています。各受水団体への計画給水量は、下記に示す通りです。

※用水供給事業とは、県等から市町村の水道事業者へ水道用水を供給する「水道水卸売り事業」のことです。

【給水区域及び施設】

西部水道用水供給事業の送水区域及び施設配置を以下に示します。



図5 送水区域及び施設配置

受水団体	計画給水量 (m ³ /日)	年間給水量 (千m ³) (有収水量)
高岡市	64,300	16,011
射水市	35,300	10,981
氷見市	24,000	6,222
小矢部市	11,400	2,063
計	135,000	35,277

【平成27年度】



【水源の概要】

和田川浄水場系

和田川浄水場の水源は、庄川水系に建設された境川ダムを始め、共同水路を利用した庄川の水と和田川の水を貯水した和田川ダムです。

境川ダムは治水(洪水調節)と利水(かんがい、水道・工業用水、水力発電、消流雪用水)を行うための多目的ダムです。(総貯水容量 59,900,000m³、有効貯水容量 56,100,000m³ の大型ダム。周辺施設としてビジターセンター、キャンプ場、コテージ等があります。)

和田川ダムは、治水(洪水調節)と利水(かんがい、水道・工業用水、水力発電)を目的とした多目的ダムです。(総貯水容量 3,070,000m³、有効貯水容量 1,900,000m³)

子撫川浄水場系

子撫川浄水場の水源である子撫川ダムは、小矢部川水系子撫川の小矢部市森屋地先に多目的ダムとして建設されたものです。総貯水容量 6,600,000m³、有効貯水容量 6,000,000m³で、洪水調節、水道用水の供給、不特定かんがい用水の補給を目的としています。また、子撫川ダムの上流には、総貯水容量 8,800,000m³、有効貯水量 8,100,000m³の五位ダムがあります。このダムはかんがい用水源として建設されたもので、このうち 6,600,000m³は氷見市と高岡市へ導水され、1,500,000m³が子撫川へ補給されています。

表 1 水源の概要

水源	ダム取水	
	和田川ダム湖(多目的ダム)	子撫川ダム湖(多目的ダム)
水源状況	・滞留日数は1日程度であり、通常は主に庄川の水を取り入れている。	・滞留日数は20日程度で夏季には成層が形成される。なお、上流に五位ダムがある。
原水の水質状況	・融雪、降雨等により濁度が上昇する。 ・融雪、降雨等によりアルカリ度が低下する。	・ダムなどで繁殖する藻類により、カビ臭くなることがある。 ・藻類の光合成にともなって、pHが上昇することがある。 ・湧水にともなって、マンガン、アンモニア態窒素等の物質濃度が増加することがある。
留意すべき水質項目	濁度、アルカリ度	カビ臭、マンガン、濁度
浄水場名	和田川浄水場	子撫川浄水場



【浄水場の概要】

和田川浄水場及び子撫川浄水場の概要を以下に示します。また、図6及び図7には、各浄水場の浄水処理を行うフローと、測定を行う項目やその地点を示します。

表2 浄水場の概要

浄水場名	和田川浄水場	子撫川浄水場
所在地	高岡市島新137	小矢部市森屋100
水源	和田川ダム湖	子撫川ダム湖
供給先	高岡市・射水市	高岡市・氷見市・小矢部市
供給開始	昭和43年	昭和54年
処理方式	凝集沈澱処理 急速ろ過処理 中間塩素処理	凝集沈澱処理 急速ろ過処理 中間塩素処理 活性炭処理(必要時)
供給能力(m ³ /日)	75,000	60,000

和田川浄水場は、境川ダムを水源とし、共同水路を利用した庄川の水と流量調整のための和田川ダムの水をトンネルにより浄水場へ導水しています。浄水場では、凝集沈殿、急速ろ過処理を行い、生成次亜塩素酸ナトリウムを用いて消毒を行い、各受水団体へ送水しています。

和田川浄水場は、大雨等の気象条件のほかに、庄川や和田川の流入比率でも原水の水質が変動する場合があります。また、大雨や春先の融雪出水時には、和田川本川の濁度が急激に増加し、これに伴ってアルカリ度が低下することにより、凝集処理に影響を及ぼす場合があります。こうした水質変化に対応した浄水処理を行うため、原水水質を常時監視することができる計器類を設置しています。場内での水質計器に加え、送水過程や受水団体配水池での水質監視も可能な体制をとっています。

子撫川浄水場は、五位ダムと子撫川ダムを水源とし、浄水場では凝集沈殿、急速ろ過処理を行った後、次亜塩素酸ナトリウムを用いて消毒を行い、各受水団体へ送水しています。

子撫川浄水場の原水は、比較的アルカリ度が低く、特に融雪期には急激に低下することがあるので凝集不良に注意が必要です。また、豪雨による濁度やアンモニア態窒素の上昇が問題となる場合があります。これらの気象状況や水質変化をいち早く捉え、浄水処理にフィードバックするため、原水水質を常時監視することができる計器類を設置しています。また、和田川浄水場と同様に、場内での水質計器に加え、送水過程や受水団体配水池での水質監視も可能な体制をとっています。



富山県管西部水道用水供給事業 水安全計画

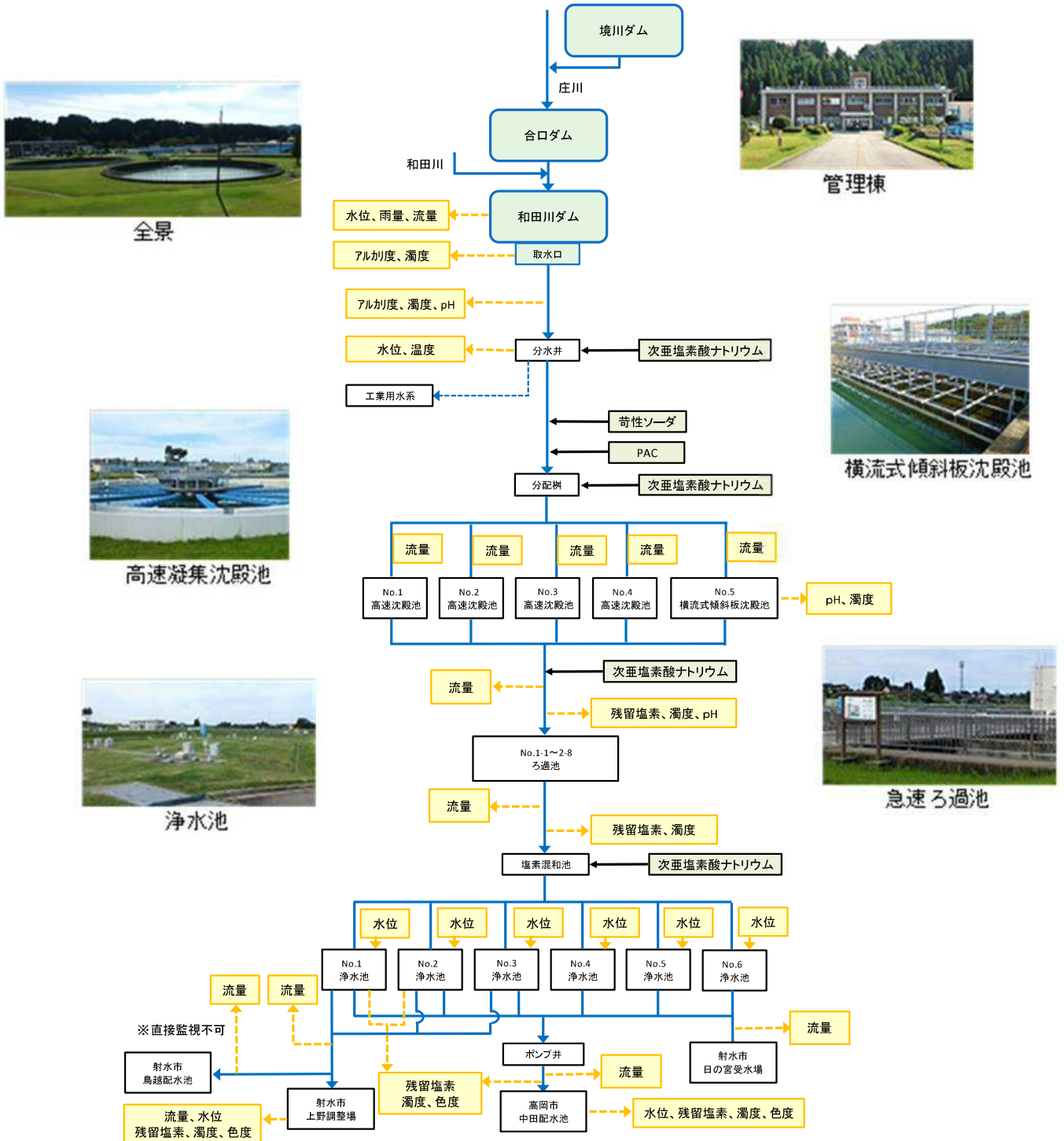


図6 和田川浄水場系のフロー



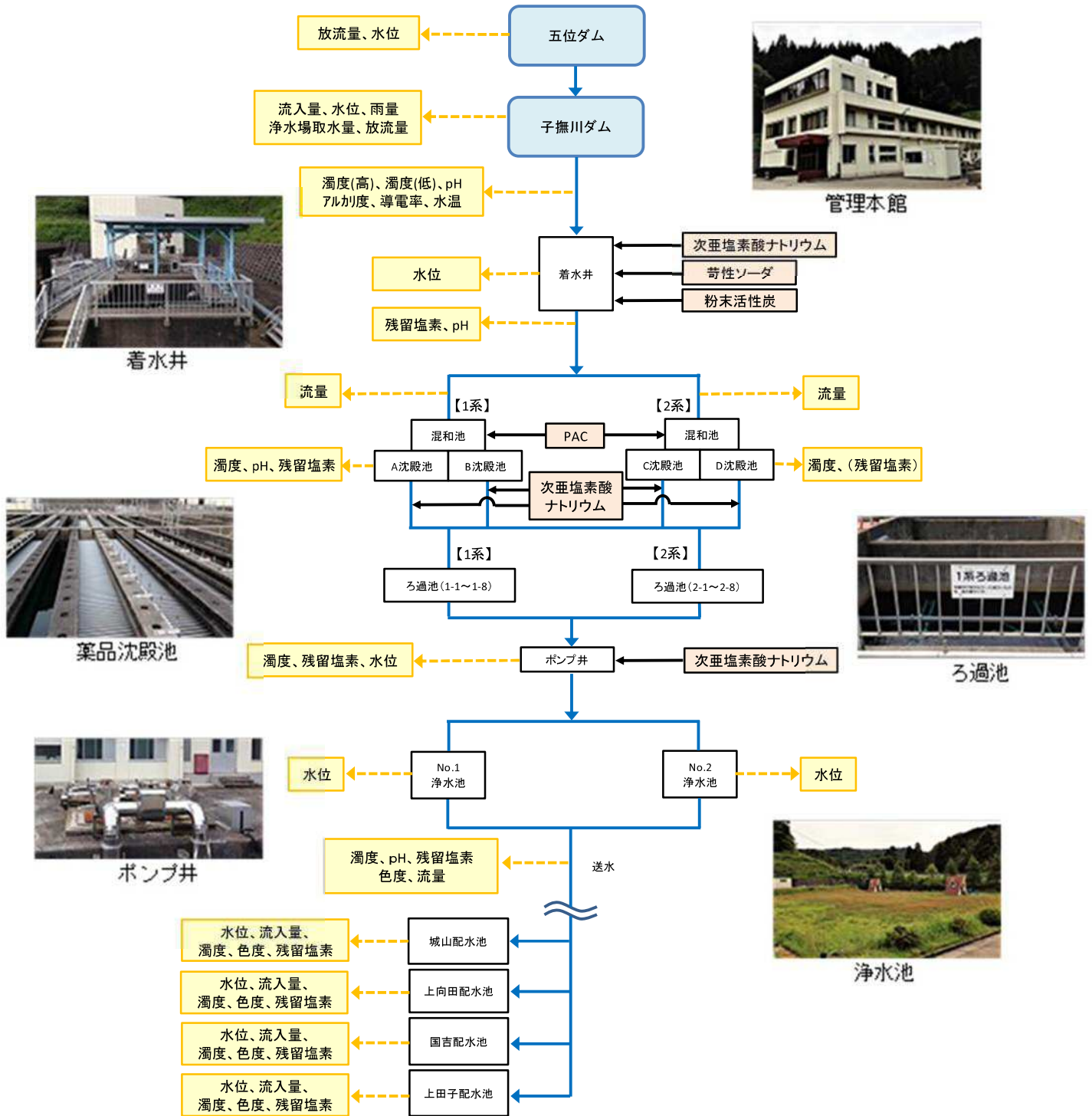


図7 子撫川浄水場系のフロー



【水道水質検査】

当局では、定期的に原水や浄水場の水道水質検査を行い、安全性の確認をしています。企業局の水道水は、水道水質基準値を大幅に下回っており、安心してご利用いただける水質となっています。また、測定が義務付けられている水道水質基準以外にも、下記に示すような水質項目を測定し、目標値を達成しているか確認しています。

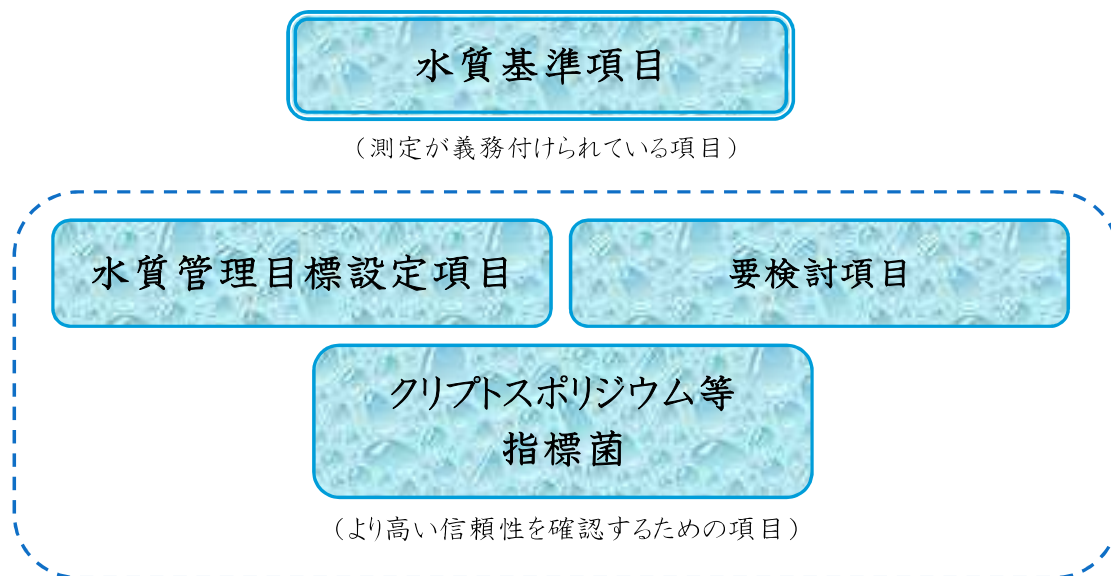


図8 企業局が検査を行っている主な内容

3. 「危害分析」

危害分析では、水源から送水末端に至るまでのあらゆる過程において、将来起こり得る危害についての分析を行いました。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ました。

例として、水道水源にとっての危害原因事象を示します。図9に示す通り、水源流域は、富山県を始め岐阜県、福井県、石川県を含む4県に及びます。これらを対象流域として、居住する人口分布や生活排水の処理形態、農業や畜産の状況、化学物質や廃棄物の取扱事業所等を調査しました。

図10及び図11は、流域における人口分布と土地利用状況を整理した結果です。

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。しかし、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9 対象流域の位置

【出典】国土交通省国土政策局 国土数値情報

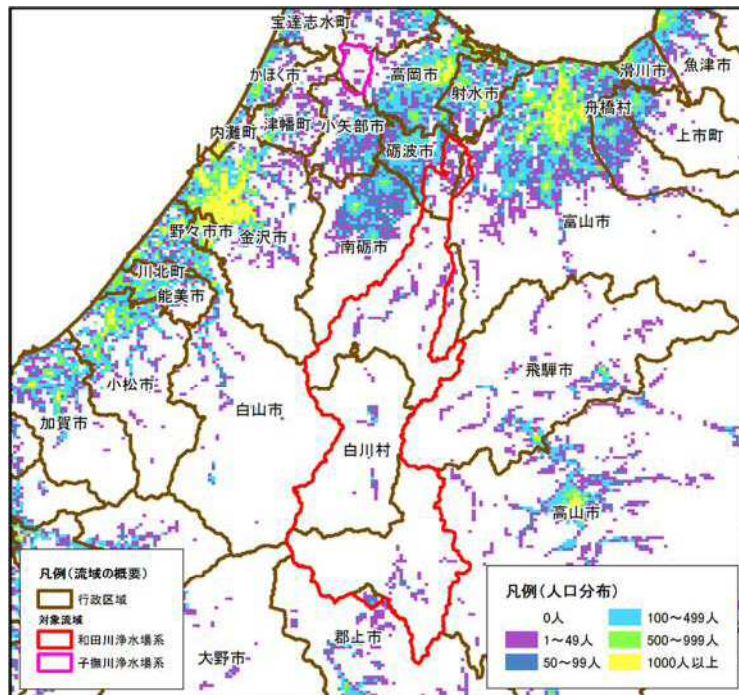


図10 対象流域における人口分布

【出典】平成22年国勢調査 500mメッシュ(総務省)



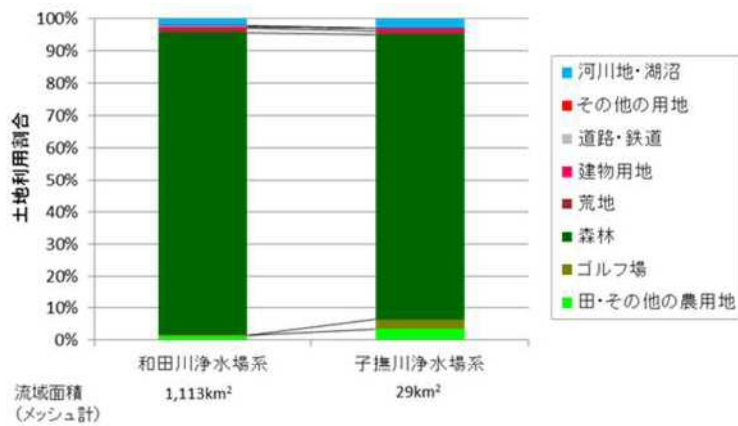


図 11 各対象流域における土地利用割合

【出典】国土数値情報 土地利用細分メッシュデータ（平成 26 年度）

【リスクレベルの設定】

危害分析でリスクを抽出した後、それぞれのリスクの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。リスクレベルの設定手順は、図 12 に示す通りです。発生が予測されるリスクについて、和田川浄水場系では 103 事象、子撫川浄水場系では 101 事象を抽出しました。

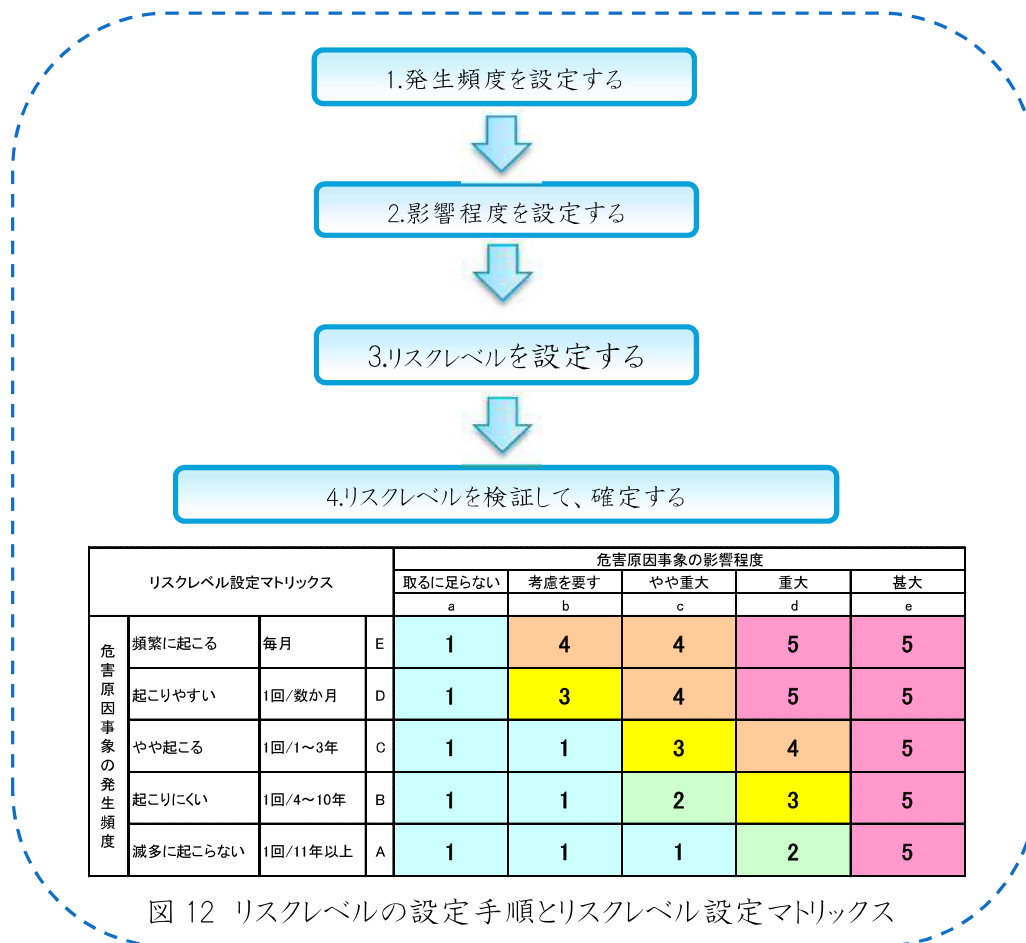


図 12 リスクレベルの設定手順とリスクレベル設定マトリックス



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3 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	影響程度	リスクレベル	水質項目		監視方法	管理措置	粉未活性剤	ナトリウム	苛性ソーダ	アルミニウム	ポリ塩化ビニル
								RM	F							
1	流域・水源	生活雑排水	浄化槽の破損等	大腸菌、アンモニア態窒素	A	b	I	取水 水質 停止 手分析	B		注入強化					
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	C	a	I	取水 水質 停止 手分析			注入強化		注入強化		注入強化	
3	流域・水源	鉱・工業	鉱山、工場廃水処理の不具合	ヒ素、六価クロムなどの有害物質、油類	A	c	I	取水 水質 停止 手分析	B		注入強化		注入強化		注入強化	
4	流域・水源	鉱・工業	クリーニング排水の流出	トリクロロエチレン等溶剤	C	b	I	取水 水質 停止 手分析	B		注入強化		注入強化		注入強化	
5	流域・水源	農業	農薬の流出	農薬類	B	c	2	取水 水質 停止 手分析	B		注入強化		注入強化		注入強化	

表4 危害原因事象とその対応措置の一例

危害原因事象	関連する項目	対応措置
水源の富栄養化によるプランクトンの増殖	臭気（かび臭、生ぐさ臭）	<ul style="list-style-type: none"> 活性炭の注入強化 凝集剤の注入強化
降雨による高濁度の発生	濁度、色度、臭味	<ul style="list-style-type: none"> 計器、手分析による監視 凝集剤の注入強化等
送水管の劣化、腐食、破損	水量、濁度、色度、異物鉄、マンガン	<ul style="list-style-type: none"> 現場確認 点検、修理、布設替え



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。また、水安全計画を支援する文書を「支援プログラム」と位置づけ、一連のものとして整理します。

水道システムの全体を整理することは…

水道システム全体において、どこに危害が存在するかを明らかにすることで、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について文書化することは…

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になります。

記録類を整理することは…

水質、水量、設備、薬品の記録を作成し、保管しておくことは、常に安全な水が供給されていることの証明、根拠とまります。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」

今回策定した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見直し、見直しを行います。浄水方法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、継続的に改善をしていきます。

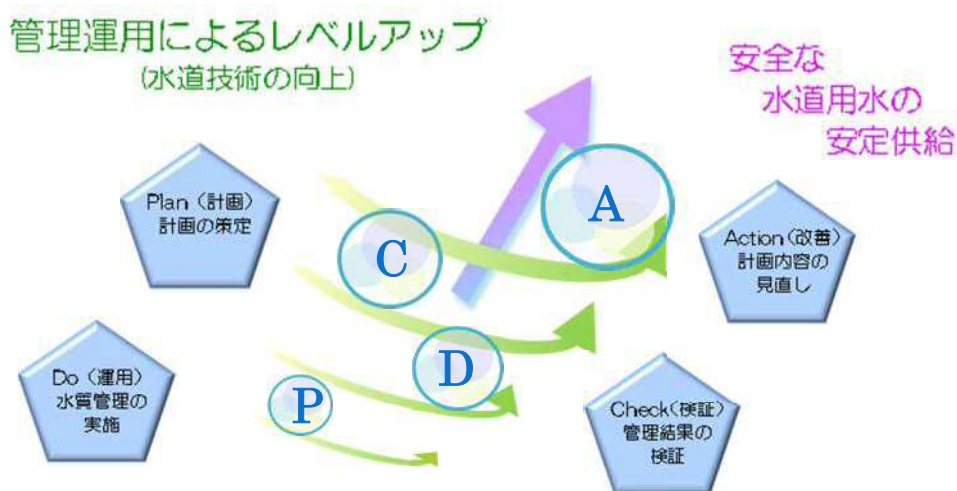


図 13 PDCA サイクルによる定期的な見直しと評価



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、影響を最小限とします。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。



お問い合わせ先

富山県企業局水道課

TEL : 076(444)2141

FAX : 076(444)2155



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、県民の皆さまのご理解とご協力をお願い致します。

