

八戸圏域水道企業団 水安全計画 (概要版)

～安全でおいしい水道水の供給を目指して～

平成 29 年 4 月



八戸圏域水道企業団

目 次

はじめに	1
第 1 章 水安全計画の策定	2
1. 目的	2
2. 位置付け	2
3. 構成	3
4. 推進体制	3
第 2 章 水道システムの把握	4
1. 水道水源の概要及び水質管理	4
2. 浄水場の概要及び水質管理	6
3. 送水、配水、給水の概要及び水質管理	10
4. 水質検査	10
第 3 章 水道システムの危害分析	13
1. 危害抽出	13
2. リスクレベルの設定	13
3. 管理措置及び対応方法の設定	14
第 4 章 水安全計画の管理運用	16
1. 文書の管理	16
2. 記録の管理	16
3. 妥当性確認及び運用状況の検証	16
4. レビュー	17

はじめに

八戸圏域水道企業団では、水道事業の将来像を展望した「第3次水道事業総合計画」（おらほの水ビジョン 2009）の施策目標で掲げる「安全でおいしい水道水の供給」を達成するため、今回、国が示した「水安全計画策定ガイドライン」に基づき「八戸圏域水道企業団水安全計画」を策定した。

当企業団は、お客様が安心して飲める水道水を供給し続けられるよう、これまで水道施設の整備をはじめ、水源の調査や浄水処理方法の検討、精度の高い水質検査などに取り組んできた。

しかし、近年、ダム湖での藻類の異常発生によるカビ臭などの生物障害、河川への油類流出による水質汚染事故、ベテラン職員の退職による技術の継承及び職員数の減少によるトラブル時の迅速な対応などが危惧されており、これら水道水に影響を及ぼすリスク（危害）へのより適切な対応が求められている。

本計画では、これまでの取り組みに加え、水源から給水栓（じゃ口）までの水道システム全体に発生する様々なリスクを想定し、今まで以上に関連する部署が連携したきめ細やかな対応方法を定めた。

当企業団は、本計画の適切な運用と見直しを行うことで、水道システム全体のリスクを継続的に監視・制御し、さらに安全、安心な水の供給を目指していく。

第1章 水安全計画の策定

1. 目的

近年、わが国の水道水質を取り巻く状況は、水源水質の悪化や水道施設の老朽化、ベテラン職員の退職による職員数の減少など外部環境、内部環境ともに目まぐるしく変化しており、水道水の安全性を確保するためのソフト、ハード両面の対応が求められている。

このような背景の下、世界保健機関（WHO）では、「より安全・安心な水道水の供給」を目的に水安全計画を提唱し、わが国でも厚生労働省が本計画の策定と運用を勧めている。

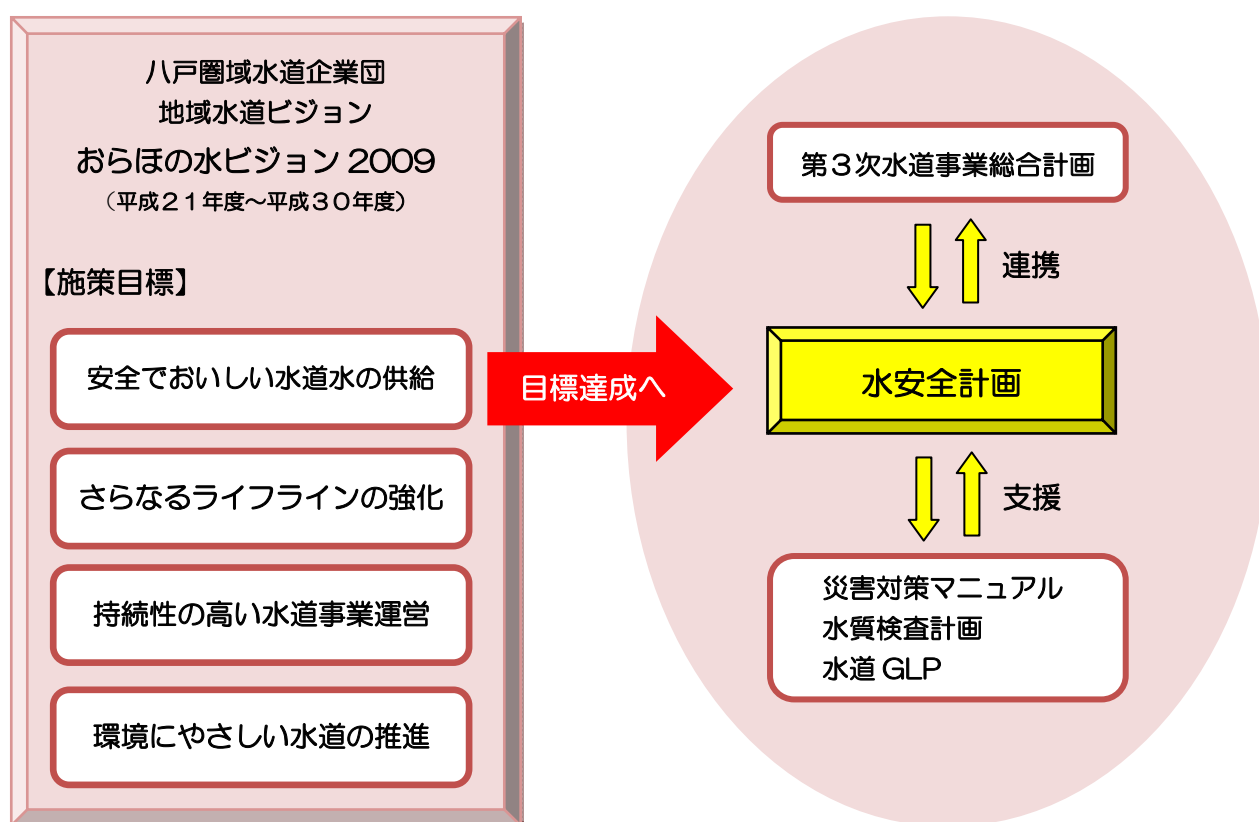
本計画では、水源から給水栓まで全ての水道施設へのリスクを想定し、事前に対応方法をきめ細かく定めた。このため、高いレベルでの水道施設の維持、運転管理及び水質管理の向上が図られ、常に安全性の高い水道水を提供することができる。さらに、このことによって確保された安全性の高い水道水を水道GLP（水質検査の信頼性を保証する品質管理システム）による精度の高い水質検査で確認していく。

当企業団では、平成23年8月から本計画の運用を開始し、お客様へのより一層のサービスの向上に努めていく。

2. 位置付け

本計画は、円滑な水道事業の運営や地震などの災害に強い水道施設の計画的な更新と整備などを進める「第3次水道事業総合計画」（地域水道ビジョン：おらほの水ビジョン 2009）に掲げる施策目標「安全でおいしい水道水の供給」の達成を目指すものである。

また、災害対策マニュアル、水質検査計画や水道GLPなどの支援プログラムと併せ効果的に運用していく。

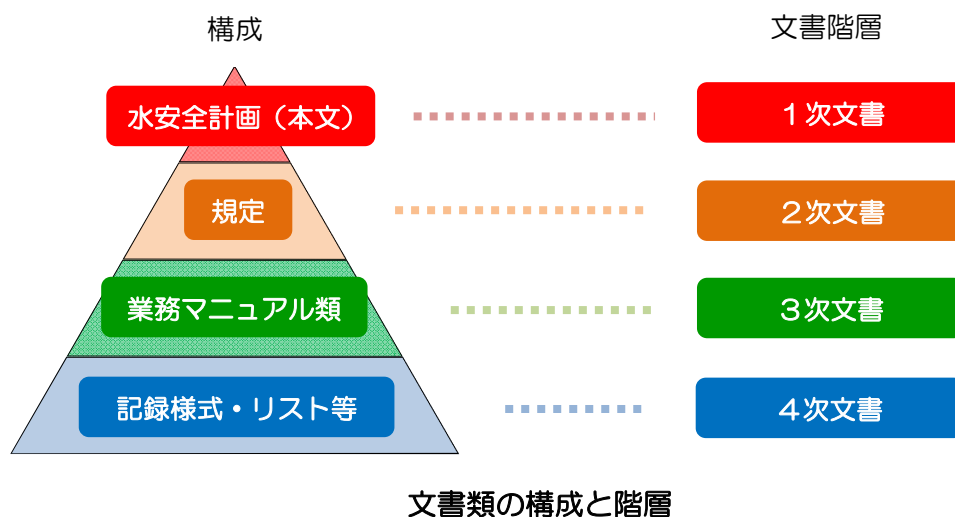


3. 構成

水安全計画は、本計画の基本事項を定めた本文と規定及び各課の業務内容を整理した業務マニュアル類や点検記録などの記録様式等により構成する。

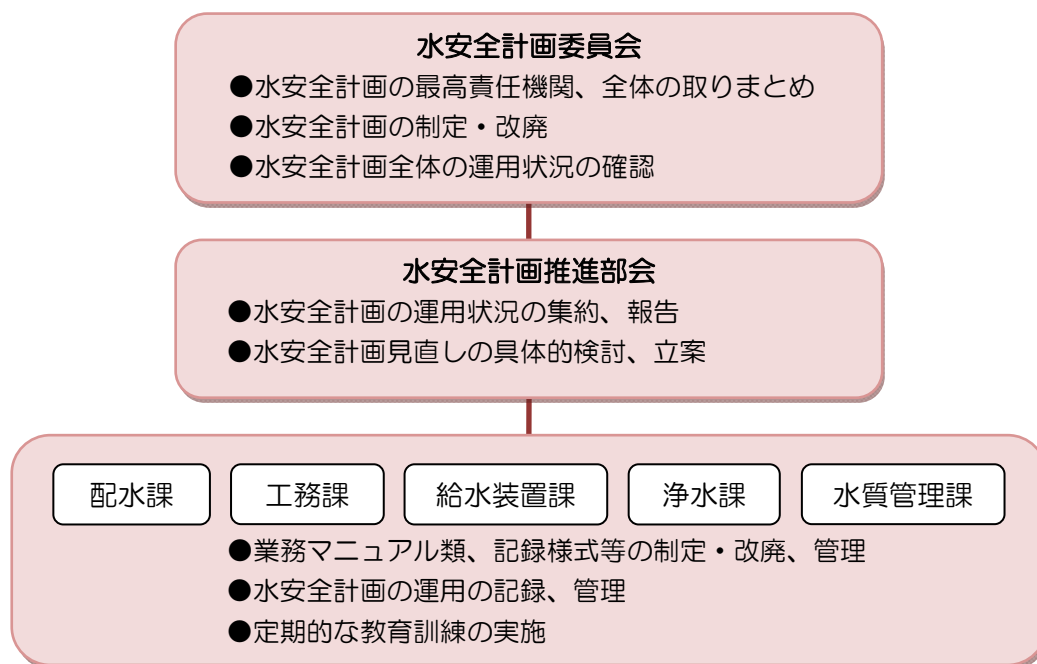
水安全計画本文は、本計画の目的や組織などの基本条件を定めた「第1章 総論」、現状の水道施設や水質管理の概要及び水道システムに存在する危害原因事象を整理した「第2章 水道システムの評価」、危害原因事象への対応方法等を定めた「第3章 管理措置及び対応方法の設定」及び本計画の実施状況の検証などを定めた「第4章 水安全計画の管理運用」から成る。

0



4. 推進体制

水安全計画の管理運用のため、水安全計画管理運用組織を整備し、水安全計画委員会を最高責任機関とした。また、水安全計画推進部会は、本計画の継続的な改善と実効性を図るため、施設管理や水質管理などの知識、経験を有する職員で構成するものとした。



第2章 水道システムの把握

1. 水道水源の概要及び水質管理

1) 馬淵川及び新井田川

馬淵川はその源を北上山脈に発し、岩手県北部及び青森県南部を経由して太平洋に注ぐ流路約142 km、流域面積 2,050 km²を有する一級河川である。流域に11市町村(青森県1市4町1村、岩手県2市3町)、総人口約39万人を擁し、約4,800 haに及び耕地の灌漑・電力供給・上水道用水源・工業用水源として広く利用されている。上水道用は一戸町・二戸市・企業団の総計約36万人に供給されている。工業用水は下流の八戸市への供給が大部分で、河口域周辺に拓けた化学工業や鉄鋼業のほか八戸港を背景とした水産業や食品加工業の用水として利用されている。

馬淵川の水質状況は県境産廃問題や取水地点でのクリプトスピリジウム、シアルジアの検出、除草剤等の農薬検出、シネドラアクスによる生物障害事例などがあるが、経年変化を見ても水質的には大きな悪化は認められない。アンモニア態窒素については、昭和50年代後半と比較すると低いレベルで安定しており、下水道整備等による水質改善も伺える。



一方、新井田川は九戸郡多々良山に源を発し、岩手・青森両県にまたがって太平洋に注ぐ流路約78 km、流域面積 585 km² を有する二級河川である。流域には八戸市、階上町、軽米町、九戸村、葛巻町、久慈市（旧山形村）があり約27万人が生活している。新井田川は、主に農業用水として岩手県側 270 ha、青森県側 520 ha の耕地に利用されている。また、流域には、「治水」「灌漑用水確保」「飲料水確保」の目的に世増ダムが建設され、平成16年4月から供用開始となった。このダムは、国・青森県・八戸圏域水道企業団・洋野町（旧種市町）の共同事業によるもので、八戸平原の畑地 1,864 ha に灌漑用水の補給や企業団の水源として利用され、企業団では日量約 10 万 m³ の取水を計画している。

新井田川の水質状況は、上流ダム湖内でのアオコの発生、カビ臭等の生物障害発生事例や取水地点でのクリプトスポリジウム、シアルジアの検出事例がある。

馬淵川及び新井田川では、河川水質自動監視装置によるモニタリングを行っているほか、油類の流出など水質汚染事故に備え、国、県及び流域関係市町村との連絡体制の強化や取水場の川中島観測所や是川観測所に油分検出装置と魚類監視水槽を設置し、突発的な水質汚染の監視に努めている。

また、水源の水質調査として馬淵川では川中島取水口より上流17地点、新井田川では是川取水口より上流12地点を支流も含めて調査している。



剣吉観測所（馬淵川）



河川水質自動監視装置

2) 三島水源

三島水源は、海岸に近い八戸市白銀地区にある浅井戸を水源としている。周辺には住宅のほか水産加工場等が点在しており、生活排水や津波、高潮による汚染が危惧され、強い地震の発生時には濁度の上昇がみられる。三島浄水場では濁度計、導電率計によるモニタリングを行っている。

3) 蟹沢水源

蟹沢水源は八戸市妙地区にあり、階上岳の北側にあたる八戸平原の石灰岩層を通して湧き出ている湧水を水源としている。水源の周辺に住宅等はないが、近くを流れる馬渡川上流域では農・畜産業が行われており、これらからの汚染が危惧されている。また、地震、大雨時には濁度の上昇がみられる。蟹沢浄水場では濁度計、導電率計によるモニタリングを行っている。

2. 浄水場の概要及び水質管理

1) 白山浄水場、三島浄水場及び蟹沢浄水場

当企業団には、馬淵川及び新井田川の河川表流水を水源とする白山浄水場、浅井戸を水源とする三島浄水場及び湧水を水源とする蟹沢浄水場の3浄水場がある。

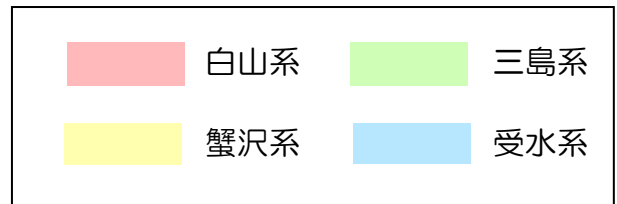
白山浄水場は凝集・沈でん-中塩素-急速ろ過方式、三島浄水場は塩素消毒の浄水処理を行っている。一方、蟹沢浄水場では塩素消毒のほか、病原微生物の汚染対応のため紫外線を用いた浄水処理を採用し、水道水の安全性の確保に努めている。

白山浄水場の水質管理は、職員によるpH値、アルカリ度、残留塩素、ジャーテスト等の毎日試験を行っているほか、水質自動計器により常時監視を行っている。また、危機管理対策の一環から、毒物などの流出事故に備え魚を用いた検知用水槽を設置し、原水と沈でん水の連続監視を行っている。

三島浄水場及び蟹沢浄水場では、濁度計や残留塩素計、導電率計を設置し、水質変動を連続的に監視している。

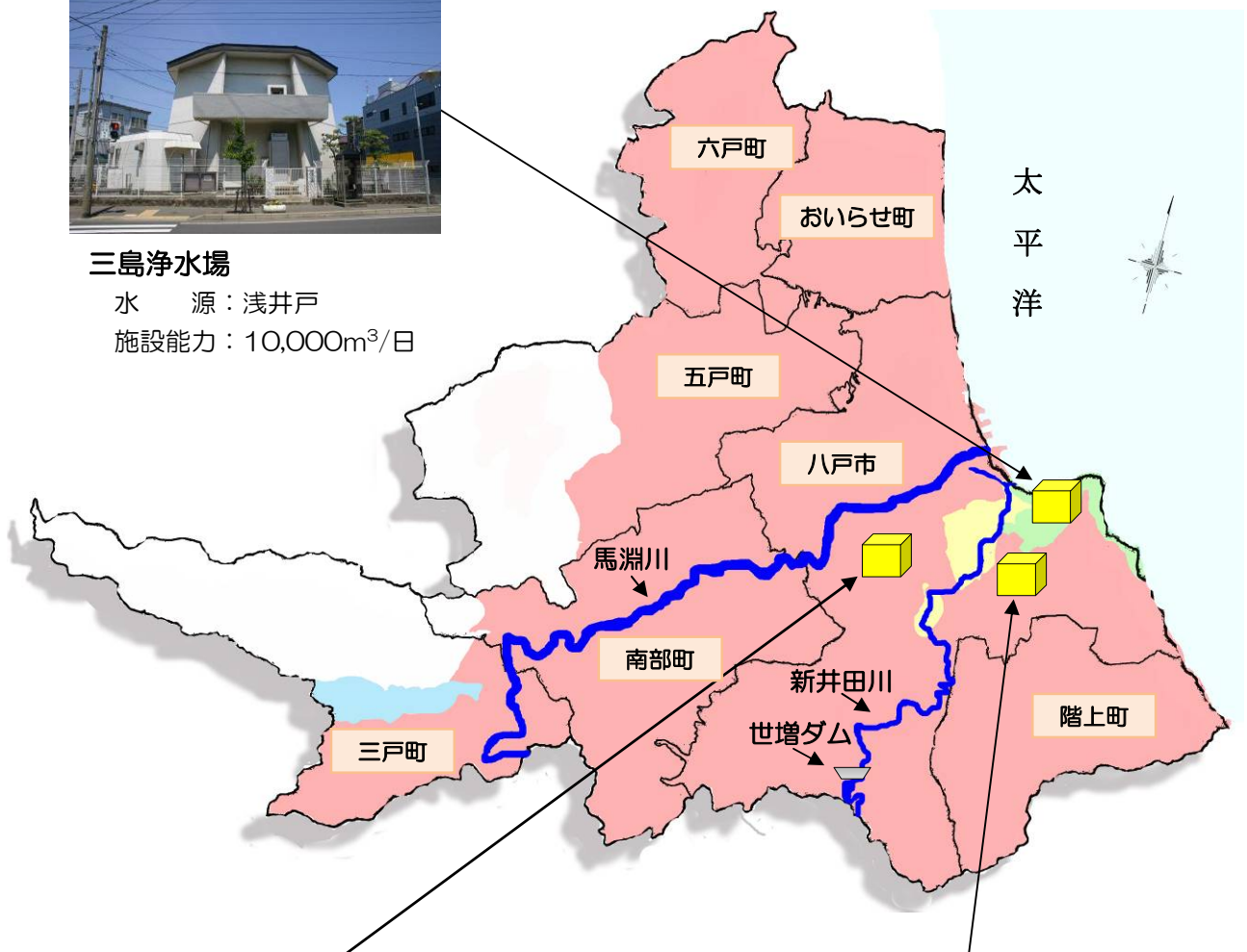
表 1 浄水場の概要

	白山浄水場	三島浄水場	蟹沢浄水場
水 源 の 種 別	河川表流水 (馬淵川、新井田川)	浅井戸 (白銀系、鉄砲平系)	湧水
水 利 権	馬淵川 : 80,520m ³ /日 新井田川 : 58,074m ³ /日		
浄水処理方法	前々塩素 前塩素 粉末活性炭 酸・アルカリ 凝集・沈でん(PAC) 中塩素 後PAC(新井田川系のみ) 急速ろ過(複層) 後塩素 pH調整(消石灰)	塩素消毒	塩素消毒 紫外線消毒
施 設 能 力 (m ³ /日)	馬淵川系 : 80,520m ³ /日 新井田川系 : 50,000m ³ /日	10,000m ³ /日	15,000m ³ /日
給 水 区 域	八戸市、三戸町、五戸町、 階上町、南部町、六戸町、 おいらせ町	白銀系 : 八戸市内(白銀、三島下) 鉄砲平系 : 八戸市内(白銀、鮫)	八戸市 (新井田、吹上、類家、 是川)



三島浄水場

水 源：浅井戸
施設能力：10,000m³/日



白山浄水場

水 源：河川表流水（馬淵川、新井田川）
施設能力：130,520m³/日



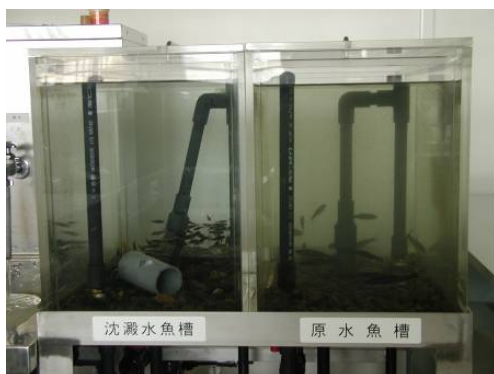
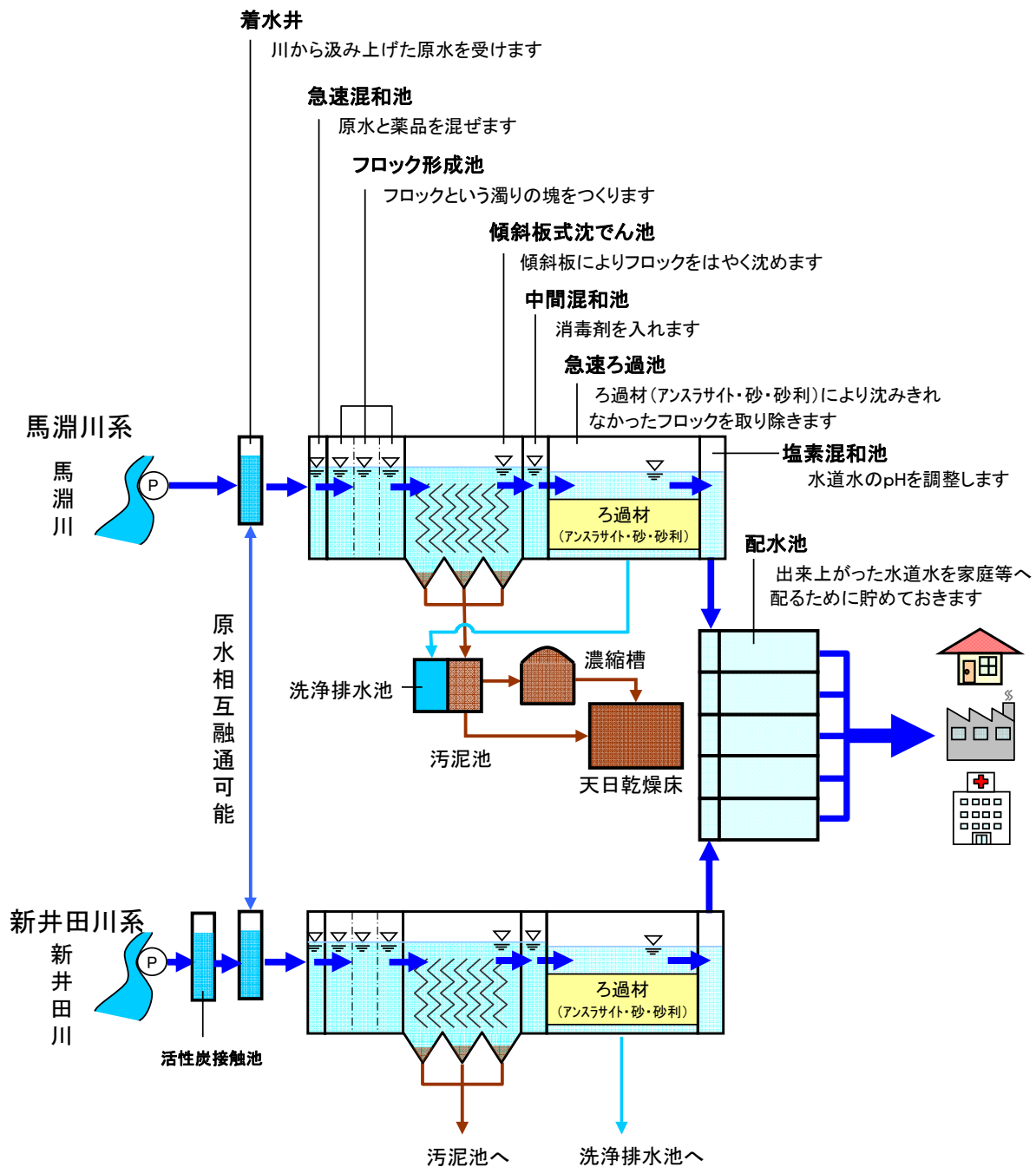
蟹沢浄水場

水 源：湧水
施設能力：15,000m³/日

浄水場別給水区域

2) 浄水処理経路図

(1) 白山浄水場

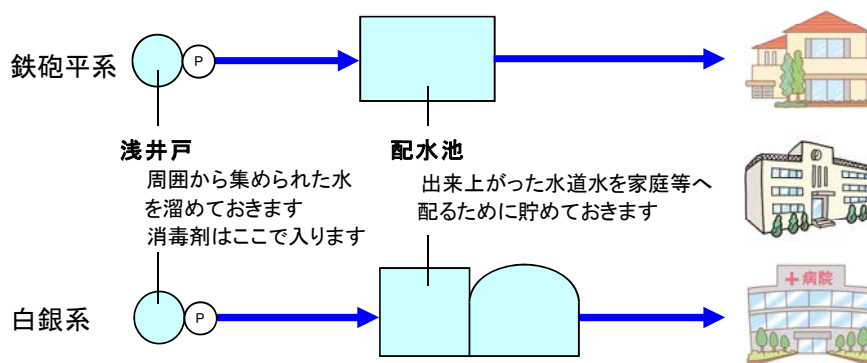


魚類監視水槽



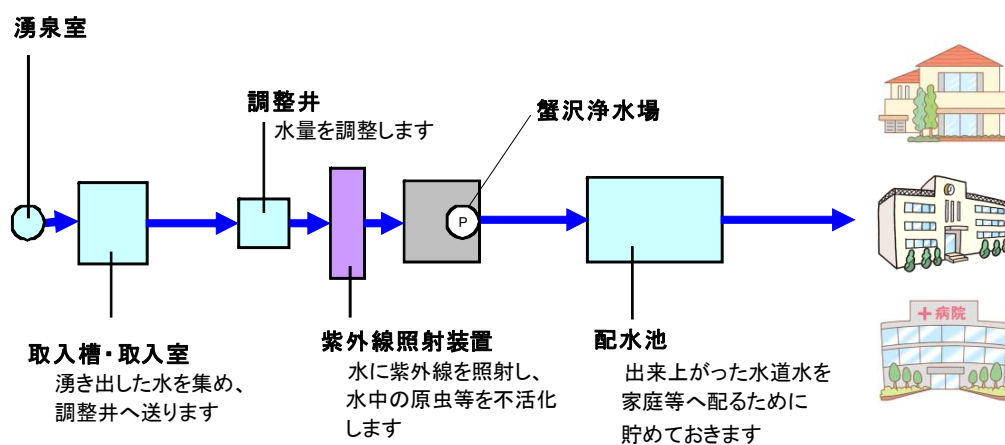
浄水処理工程の水質自動計器

(2) 三島浄水場



水質自動計器

(3) 蟹沢浄水場



紫外線照射装置

3. 送水、配水、給水の概要及び水質管理

当企業団の給水区域面積はおよそ470 km² と広大で、圏域内には大小合わせて約40の配水池・配水塔が点在する。企業団最大の浄水場である白山浄水場の給水区域は、圏域のほぼ全域に及んでいる。

三島浄水場からは、鮫・白銀地区へ配水され、不足分は白山浄水場から補給している。また、蟹沢浄水場は、新井田、吹上、類家、是川地区へ配水されている。

給水栓水などの水質管理は、浄水場系統別に水質保全用水質モニターを設置し、水圧と残留塩素を常時モニタリングしているほか、給水栓 20 箇所では色、濁り、残留塩素の毎日検査を行っている。

平成19年11月には、配水施設の監視・制御を目的とした広域監視制御システムが本格稼働となり、配水池の水位や流量の変化、ポンプの運転状況、故障・異常の発生等の情報を一元的に集中管理することができ、災害発生時には情報収集・情報提供の拠点となる。



広域監視制御システム

4. 水質検査

1) 水質検査体制

当企業団では、常にお客様が安心して水道水をご利用できるよう、水質管理課を中心に水源から給水栓に至る水道システム全体の水質管理を一元的に行い、職員の検査技術の向上と検査機器の整備を進めてきた。

水質管理課では水質検査計画に基づき、水道法で定められた定期水質検査のほか、企業団独自に行う水質試験や水質汚染事故への対応及び水源調査等の各種調査を実施している。

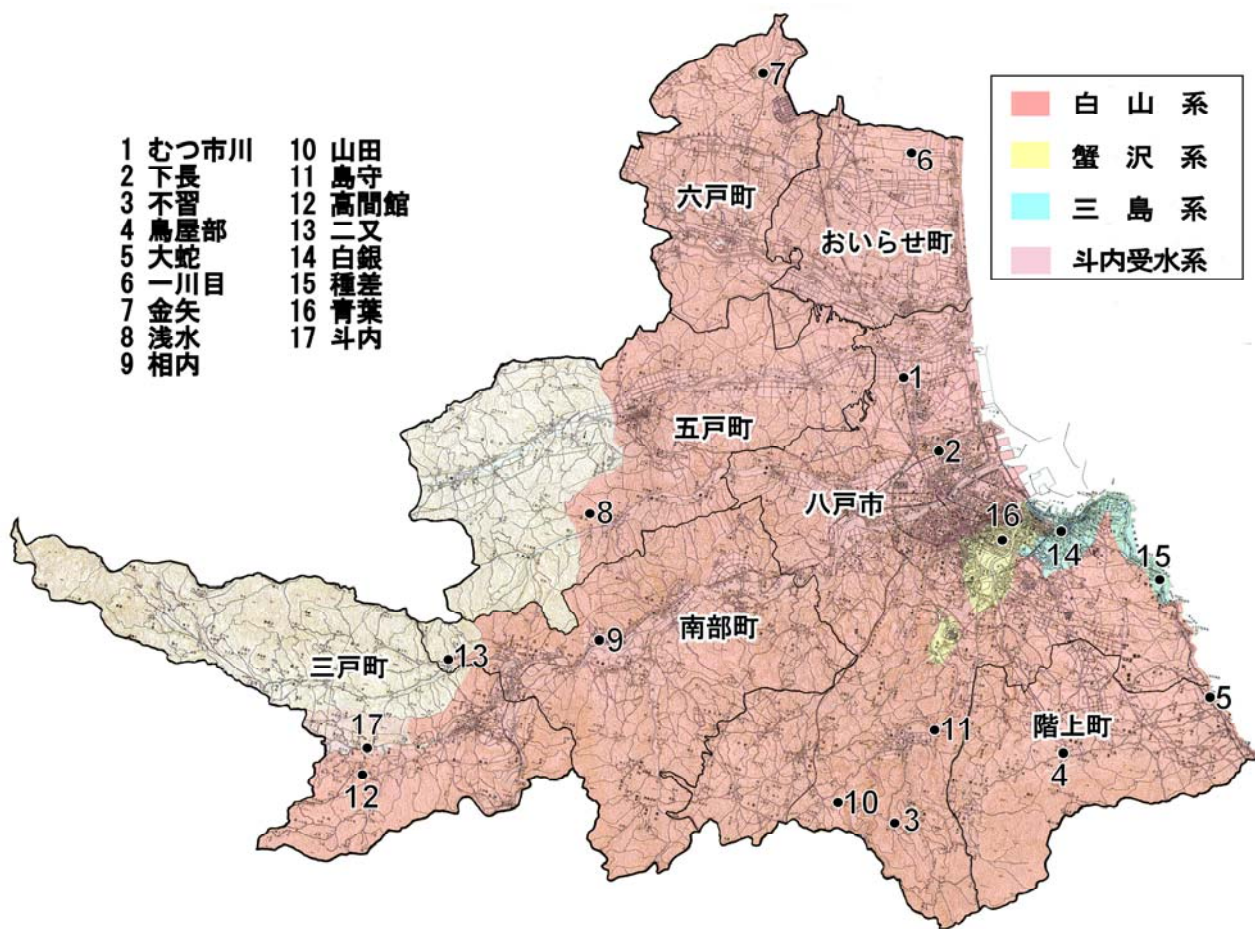
〈主な水質検査機器〉



誘導結合プラズマ質量分析計
(金属類の測定)



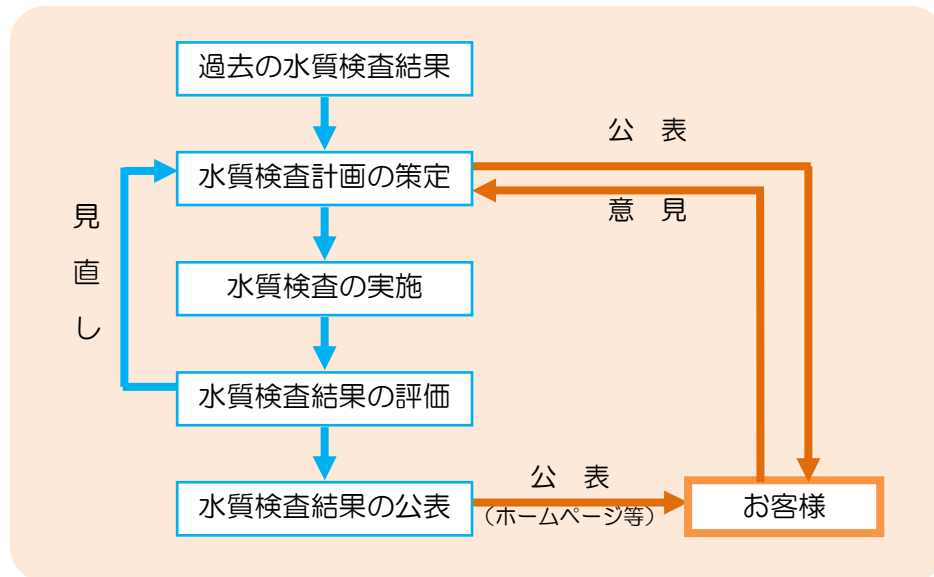
高速液体クロマトグラフ質量分析計
(農薬類等の測定)



水質検査及び水質試験地点

2) 水質検査計画

当企業団では水道の原水及び水道水の状況を踏まえ、水道水の適正な水質管理を行うために検査項目や検査回数などを定めた水質検査計画を策定し、水質検査結果と併せ公表している。



水質検査計画策定の流れ

3) 水道GLP

水道水が水質基準に適合していることを確認する水質検査は、直接口にする水の安全性を確認することであるので、検査結果には高い信頼性が求められる。当企業団では平成20年3月に水道水質検査優良試験所規範（水道GLP）の認定を取得し、水質検査の信頼性の保証に努めている。

また、厚生労働省及び青森県が実施する外部精度管理に積極的に参加するとともに、内部精度管理を計画的に実施することで水質検査の技術水準の向上に努めている。



JWWA-GLP031
水道 GLP 認定

GLPの認定証

第3章 水道システムの危害分析

1. 危害分析

危害原因事象の抽出は、過去に発生した障害事例や水質汚染事故事例、各浄水場系の水源から給水栓に至るまでのあらゆる過程において発生するおそれのある危害を対象として、合計162種類の危害を抽出した。表2に危害原因事象の抽出例を示した。

表2 危害原因事象の抽出例

危害発生箇所	危害原因事象	関連水質項目
水源	・降雨、濁水 ・富栄養化 ・事故等による油の流出 ・排水の流出 等	・濁度、色度 等 ・かび臭物質 ・味、臭気 ・耐塩素性病原生物、アンモニア態窒素 等
浄水処理工程（浄水場）	・攪拌設備の故障、劣化 ・薬品注入設備の故障 ・水質計器の不良	・濁度、色度 等 ・濁度、色度、残留塩素 等 ・濁度、色度、残留塩素 等
送・配水	・工事 ・管の老朽化	・濁度、色度 ・残留塩素、鉄、マンガン 等
給水栓	・残留塩素不足 ・滞留時間大 ・クロスコネクション 等	・残留塩素 ・トリハロメタン類 ・濁度、色度、残留塩素、味、臭気 等

2. リスクレベルの設定

発生頻度と影響程度から表3に示すリスクレベル設定表を用いて、危害原因事象のリスクレベルを1～5の5段階で設定した。

表3 リスクレベルの設定表

			影響程度				
分類			a	b	c	d	e
内容			取るに足らない	考慮を要す	やや重大	重大	甚大
健康に関する項目			管理基準値以下	水質基準値以下	—	・水質基準値超過 ・危害発生時 残留塩素 0.1mg/L 未満	・水質基準値大幅超過 ・危害発生時 残留塩素不検出
性状に関する項目					水質基準値超過	水質基準値大幅超過	—
発 生 頻 度	E	1 回/週	1	4	4	5	5
	D	1 回/月	1	3	4	5	5
	C	1 回/年	1	1	3	4	5
	B	1 回/3 年	1	1	2	3	5
	A	1 回/10 年 以上	1	1	1	2	5

3. 管理措置及び対応方法の設定

1) 管理措置及び監視方法の設定

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及び監視方法を整理した。整理の結果、現状の管理措置等は適切であった。表4に管理措置及び監視方法の一例を示した。

表4 管理措置及び監視方法の一例

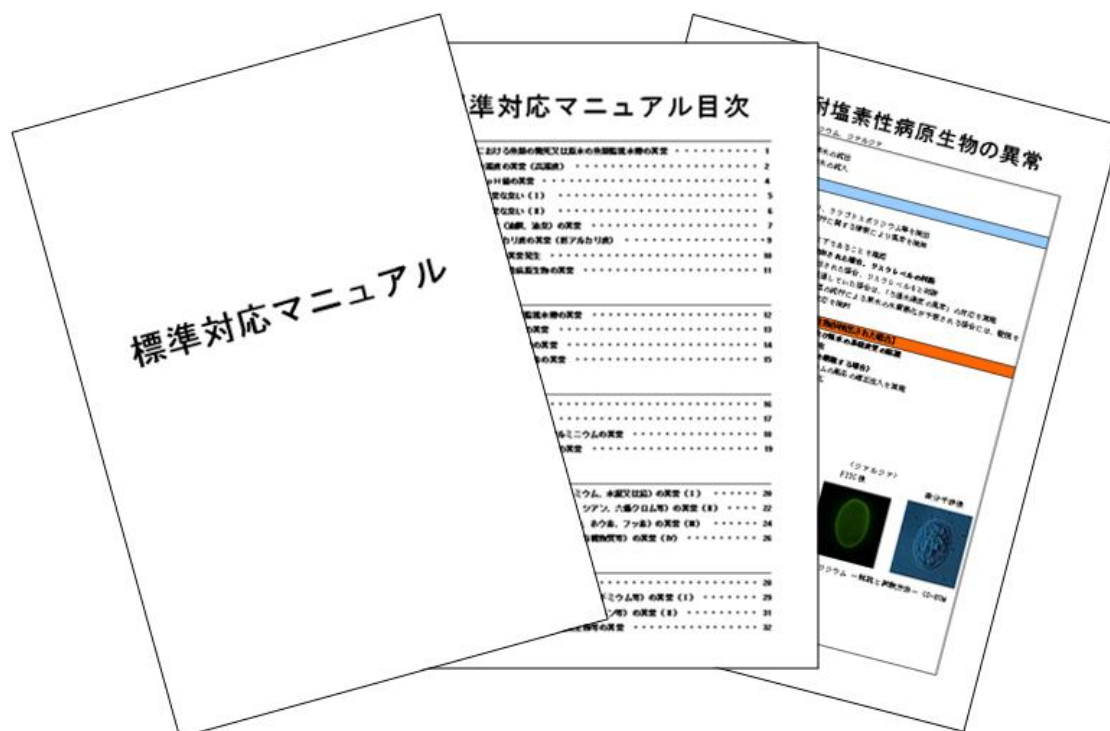
リスクレベル	危害原因事象	関連水質項目	管理措置	監視方法
5	畜産排水の流出	耐塩素性病原性物	凝集・沈でん、ろ過	濁度計
	事故等による油の流出	臭気、油	粉末活性炭	油分計 臭気確認
	テロ、毒物投棄	重金属、シアン、 その他毒性物質	侵入警報装置 監視カメラ	魚類監視水槽
4	ダム又は河川での藻類繁殖による水質悪化	かび臭物質	粉末活性炭	臭気確認
	モルタルからの溶出	pH値	水質保全	水質検査
3	畜産排水の流出	アンモニア態窒素	塩素注入 粉末活性炭	残留塩素計 臭気確認
	薬品注入設備の故障	濁度、残留塩素 等	目視による確認 設備点検	濁度計 残留塩素計
2	薬品の貯留日数大	残留塩素	薬品品質確認	保管日数管理
	攪拌設備の故障、劣化	濁度、色度	設備点検	濁度計
1	降雨、渇水	濁度、色度 等	凝集・沈でん、ろ過	濁度計 色度計
	管内での長い滞留時間	トリハロメタン類	水質保全	水質検査

2) 管理基準の設定

管理措置及び監視結果を評価するための管理基準を設定した。管理基準については、現行の管理基準とともに、他事例及び文献などを参考に設定した。また、管理基準を逸脱した場合の対応を記載した「標準対応マニュアル」を42種類作成した。表5に管理基準及び逸脱時の対応の一例を示した。

表5 管理基準及び逸脱時の対応の一例

監視項目	監視地点	管理基準	管理基準逸脱時の対応
pH値	原水	6.5～10.0	前酸・前アルカリの注入
濁度	ろ過池	0.07度以下	凝集・沈でんの強化
残留塩素	給水栓	0.1mg/L以上	塩素の追加注入
重金属、シアン 等	給水栓	水質基準の10%	浄水処理の強化
トリハロメタン類	給水栓	水質基準の30～50%	塩素注入の適正化 粉末活性炭の注入強化



標準対応マニュアルのリスト

【原水】

- ・水源における魚類の斃死又は原水の魚類監視水槽の異常
- ・原水の濁度の異常（高濁度）
- ・原水のpH値の異常 など

【沈でん水】

- ・沈でん水の魚類監視水槽の異常
- ・沈でん水の濁度の異常 など

【ろ過水】

- ・ろ過水の濁度の異常
- ・ろ過水の残留塩素の異常 など

【原水又は配水】

- ・原水又は配水の有害物質（カドミウム、水銀又は鉛）の異常
- ・原水又は配水の有害物質（ヒ素、シアン、六価クロム等）の異常 など

【地下水系浄水場】

- ・地下水系原水の濁度の異常
- ・地下水系原水又は配水の有害物質（カドミウム等）の異常 など

【送配水】

- ・1次配水池における魚類監視装置の異常
- ・1次配水池又は送配水における濁度等の異常 など

【給水】

- ・給水における異物（毒物）の混入
- ・給水における濁度等の異常 など

第4章 水安全計画の管理運用

1. 文書の管理

水安全計画に関する文書の管理担当者は、作成文書の閲覧、配布、周知、原本の保管など文書管理に係る業務を行う。

表6 水安全計画に係る文書と管理担当者

文書名	内 容		管理担当者
八戸圏域水道企業団水安全計画 (1次文書)	本 文		事務局
文書管理規定など (2次文書)	規 定		事務局
白山浄水場業務マニュアルなど (3次文書)	作業マニュアル等		各課の管理担当者
管理基準逸脱時対応報告書など (4次文書)	全体	1次、2次文書に係る様式、リスト	事務局
水処理計器管理日誌など (4次文書)	各課	3次文書に係る様式、リスト	各課の管理担当者

2. 記録の管理

水安全計画に係る記録の管理は、以下のことを基本として行う。

●要点

- ①消すことが困難な方法（ボールペンなど）で記す。（記録の作成）
- ②記録の作成日、作成者及び確認者がサイン又は捺印する。（記録の作成）
- ③修正前の内容を不明確にしない（取り消し線）。（記録の修正）
- ④修正年月日、修正者、修正理由を記入する。（記録の修正）
- ⑤損傷又は劣化の防止及び紛失の防止に適した環境下で所定の期間保管する。（記録の保存）

3. 妥当性確認及び運用状況の検証

1) 妥当性確認

管理措置や監視方法、管理基準等について、最新の水道維持管理指針（日本水道協会）、水質検査及び運転管理の各種データ、経験的知見等を踏まえて妥当性を確認する。

2) 運用状況の検証

水安全計画委員長が指名した検証チームが、年1回、水安全計画の実施状況の検証を行う。

●検証の主な内容

- ①常時目標とする水質の水を供給したか。
- ②管理措置、監視及び管理基準逸脱時の対応は定められたとおり行われたか。
- ③記録が定められたとおり作成され、管理されているか。

4. レビュー

レビューでは水安全計画の適切性を確認し、必要に応じて改善を実施する。

1) 確認の実施

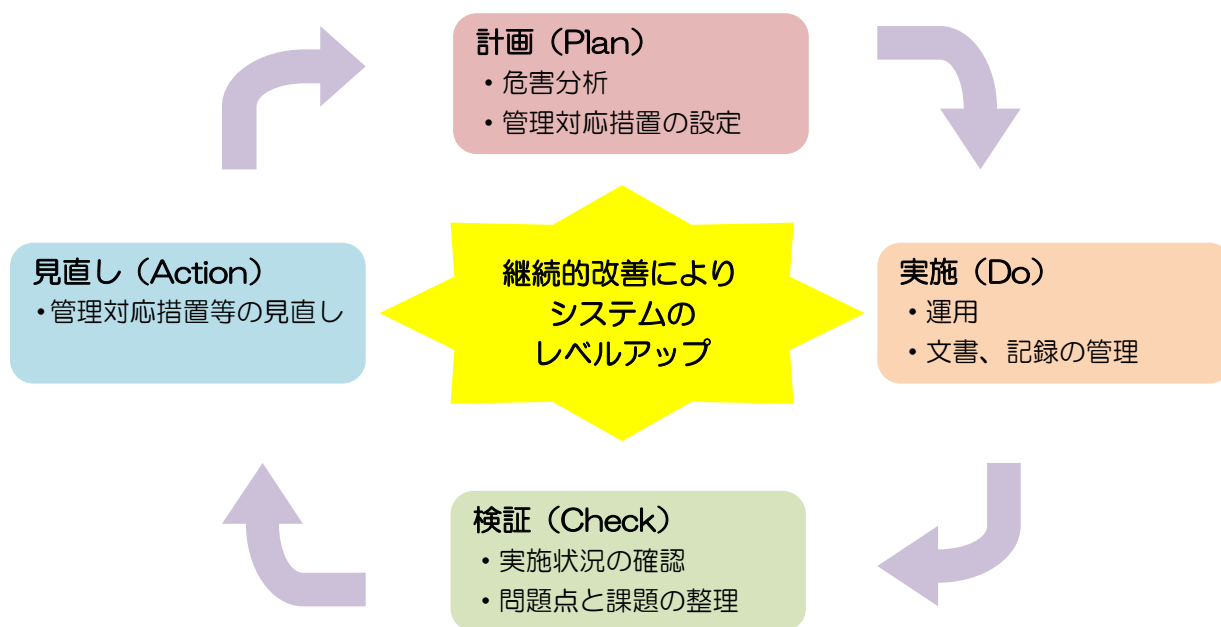
水安全計画の適切性を確認する。

●確認の主な内容

- ①水安全計画に関係する情報を総合的に検討する。
 - ・水道システムを巡る状況の変化（計装機器等の更新を含む水道施設の変更など）
 - ・水安全計画の実施状況の検証結果
 - ・外部からの指摘事項
 - ・最新の技術情報 など
- ②適切性の確認を行う。
 - ・危害原因事象とリスクレベル
 - ・管理措置、監視方法及び管理基準
 - ・管理基準逸脱時の対応方法
 - ・緊急時の対応 など

2) 改善

確認の結果に基づき、必要に応じて水安全計画を改訂する。これにより、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、技術力の向上を図る。



PDCAサイクルによるシステム向上のイメージ