

水安全計画（概要版）



摺上川ダム

令和4年4月改訂
福島地方水道用水供給企業団

はじめに

福島地方水道用水供給企業団（以下、「企業団」という。）では、平成 15 年 4 月から暫定供給、そして平成 19 年 4 月に本格供給を開始して以来、安全で安心な水道水の供給のため、適正な浄水処理や水源から各構成市町への受け渡しとなる地点（以下、「受水地点」という。）に至るまで、きめ細かな水質検査を実施するとともに、計画的な施設等の更新や定期的な点検、補修、修繕等を行い、万全な運転管理、水質管理、施設管理を実施しています。また、地震等の災害に対しても「災害対策計画」を策定し、安定的な水道水の供給に努めています。

しかしながら、国内では、水源における工場排水、農薬、耐塩素性病原生物等の流入や、水道施設内での消毒副生成物の生成などの様々な水道水へのリスク等の問題が報告されており、安全でおいしい水を供給するためには、より一層の水質管理の徹底が必要になってきています。

そのため、企業団ではWHO（世界保健機関）が提唱する食品衛生管理手法であるHACCP（Hazard Analysis and Critical Control Point）の考え方を基とした『水安全計画』を策定することとしました。

この水安全計画は、水源から受水地点に至る全ての段階において包括的な危害の抽出や特定を行い、それらを継続的に監視・制御することにより、安全な水道水の供給を確実にするシステムづくりを目指すものであり、安全性の向上、維持管理の向上・効率化、技術の継承、一元的管理等の効果が期待できると考えております。

企業団は、今後も安全で安心な水道水の供給に努めていきます。

1 水安全計画の概要

水安全計画は、WHO（世界保健機関）が提唱する食品衛生管理手法であるHACCP（Hazard Analysis and Critical Control Point）の考え方を導入し、水源から受水地点に至る全ての過程において、水道水の水質に悪影響を及ぼす可能性のある全ての要因（危害）を分析し、管理対応の方法をあらかじめ定めるリスクマネジメント手法です。

これにより、危害が発生した場合の迅速な対応が可能となり、水道水の水質への影響を未然に防ぎ、水道水の安全性を確実なものとすることができます。また、PDCA（Plan Do Check Act）サイクルで定期的に見直しを実施することで、将来にわたって安全性を確保するとともに技術力維持や向上に資することができます。

2 策定の目的

企業団では、これまで原水の水質状況等に応じて適正な浄水処理や水源から受水地点に至る各地点における水質検査を実施し、適正な水質管理に万全を期してきたところです。

しかしながら、全国的な状況では、水源水質事故にみられるような工場排水の流入、浄水処理のトラブル、施設の老朽化など、様々な水道水へのリスクが存在しており、日々供給している水道水の安全性をより一層高めるには、水源から受水地点に至る総合的な管理が必要です。

そのため、企業団においても水安全計画を策定し、水道システム全般に関する全ての危害分析を行ったうえで、より良質な水道水の供給の確保を図ることとしました。

3 水道システムの把握

3-1 概 要

水源である摺上川ダムから取水し、企業団のすりかみ浄水場において浄水処理を行い、3市3町に水道水を供給しています。

構成市町への受水地点は19箇所あり、地点数の内訳は以下のとおりです。

受 水 地 点	地 点 数
福 島 市	5
二 本 松 市	2
伊 達 市	9
桑 折 町	1
国 見 町	1
川 俣 町	1
合 計	19



送水経路図

3-2 水源の状況

摺上川ダムは、国土交通省が管理する流域面積 16,000ha、湛水面積 460ha、総貯水容量 1 億 5,300 万 m^3 の中央コア型ロックフィルダムで、ダム上流域及び周辺には住宅や工場などがなく、大部分が森林であるため水質保全の面で大変恵まれた環境です。

また、摺上川ダム上流部約 13,000ha は、平成 15 年に福島市水道水源保護条例の水源保護地域に指定され、産業廃棄物処理施設等の水質汚染源の立地が規制されています。

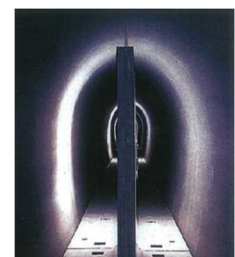
これまで取水停止になるような水質事故はなく、今後も人為的な汚染は少ないと推測されます。

3-3 導水施設

- | | |
|---------|---------------------------|
| (1) 施設名 | 導水トンネル |
| (2) 形式 | 馬蹄型 中央隔壁付 |
| (3) 内容 | 延長 9.227km、幅 1.5m、高さ 2.1m |

3-4 浄水施設

- | | |
|------------|--|
| (1) 浄水処理方式 | 凝集沈澱急速ろ過方式 |
| (2) 施設能力 | 一日最大取水量 161,300 m^3 /日
一日最大給水量 149,920 m^3 /日 |
| (3) 排水処理方式 | 加圧脱水方式 |



導水トンネル内部
(模式図)

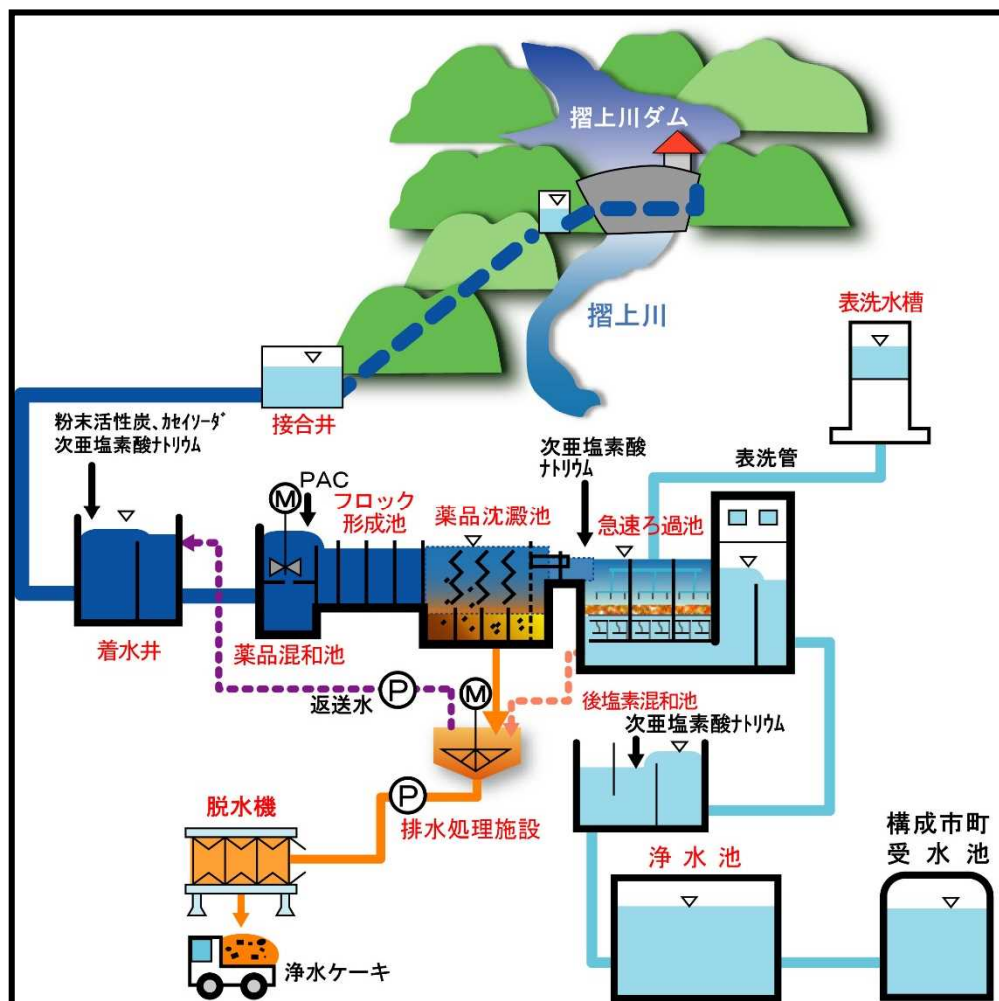
3-5 送水施設

- ・送水管 12.2km (口径 $\Phi 1,500\text{mm} \sim \Phi 150\text{mm}$)
- ・水管橋 37橋 (基幹線2橋、西部系9橋、東部系26橋)
- ・増圧ポンプ所 5箇所
- ・受水池 19箇所 (西部系5箇所、東部系14箇所)
- ・調整池 1箇所

【伏黒水管橋】



【月館調整池】



浄水処理フロー図

3-6 水質管理及び水質検査

3-6-1 水質管理

(1) 原水の水質管理

原水の水質変動は直接浄水処理に影響があるため、常にその変動について把握する必要があることから、水質計器による常時監視を行うとともに定期的な水質試験を実施し、水質変化を把握しています。また、毒物監視対策としてバイオアッセイを設置し、常時監視を行っています。

(2) 処理工程水の水質管理

水質基準に適合した安全な水道水を供給するためには、原水の水質変動に対応した適切な浄水処理を行うことが重要です。そのため、浄水場での処理工程の水質を管理する目的で、各所で濁度計、pH 計、残留塩素計等を設置して常時監視を行い、週 1 回、定期的に放射性物質濃度についても測定し監視しています。

また、浄水処理に関連する項目の水質試験も行っており、その測定結果を浄水処理にフィードバックしています。

耐塩素性病原性生物のクリプトスポリジウムやジアルジアについては、平成 19 年に厚生労働省が通知した「水道におけるクリプトスポリジウム等対策指針」により、原水がクリプトスポリジウム等に汚染される可能性がある施設では、ろ過水濁度を常時 0.1 度以下に維持するよう求められています。

企業団では、原水が湖沼水であり、クリプトスポリジウム等に汚染される可能性があるものとして、ろ過水濁度を 0.1 度未満に抑えるよう徹底しています。

(3) 送水における水質管理

浄水場から各構成市町の受水地点における送水の水質管理は、水質基準項目等の水質検査のほか、連続的に水質を把握できるよう、送水管の末端部となる受水池 4 地点（安達受水池、梁川第一受水池、梁川第二受水池、東和受水池）に自動水質監視装置を設置し、色度、濁度、残留塩素濃度、pH 値を常時監視しています。また、上記受水池以外の 15 地点及び増圧ポンプ所 2 地点では、残留塩素計により残留塩素濃度を常時監視しています。

3-6-2 水質検査

(1) 水質検査計画

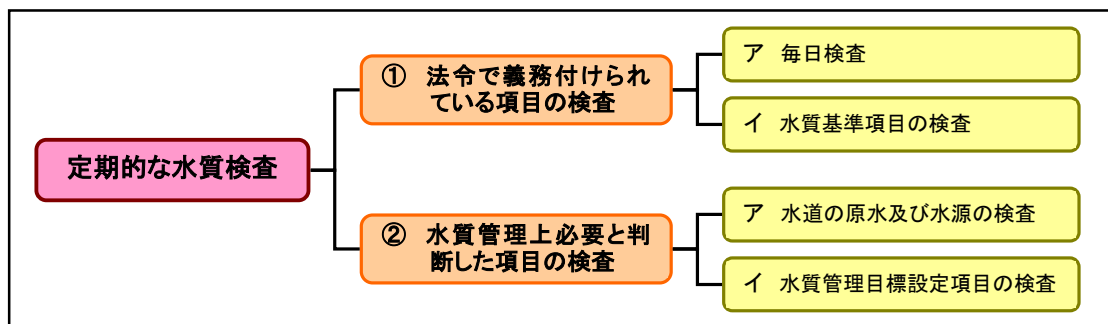
水質検査は、水道水に求められる品質を保証し確保するために必要不可欠です。水質検査の内容については、毎事業年度の開始前に水質検査計画を策定し、企業団のホームページで公表し、当該計画に基づく水質検査を実施しています。

(2) 精度の向上と信頼性の確保

水道水の安全性を確実に保証するため、すりかみ浄水場に高度な水質検査機器を整備するとともに、専門的な知識を有する職員を配置するなど、検査体制の充実と強化を図っています。また、内部精度管理を実施するとともに、厚生労働省や福島県の外部精度管理に積極的に参加し、検査精度の向上と信頼性の確保に努めています。

(3) 定期的に検査している箇所及び項目

企業団では、残留塩素等について、浄水場出口と送水管末の受水地点 4 箇所毎日検査を行っています。また、水質基準項目については、水道水の受水地点 19 箇所並びに浄水場出口において定期的に検査を行い、さらには、将来にわたり水道水の安全性の確保などに万全を期すため、水質管理目標設定項目等についても検査を行い、安全で良質な水道水であることを確認しています。



＜主な水質検査機器＞

【ガスクロマトグラフィー質量分析計（ヘッドスペース）システム】

※揮発性有機化合物（トリハロメタン類等）を測定



【高速液体クロマトグラフィー質量分析計システム】

※クロロ酢酸、ジクロロ酢酸、トリクロロ酢酸を測定



【イオンクロマトグラフィーポストカラムシステム】

※シアン化物イオン及び塩化シアンを測定



【ゲルマニウム半導体検出装置】（県より貸与）

※放射性物質を測定



4 危害分析

4-1 危害抽出

H A C C P の手法に従い、収集、整理した情報を基に水源から受水地点に至る全ての過程で水道水質に影響を及ぼす可能性のある全ての危害原因事象を対象として抽出しました。

現在の企業団における危害原因事象は 1 6 0 項目で、関連する水質項目は油（臭味）など計 3 2 項目となっています。

【危害原因事象（一部抜粋）】

危害発生箇所	危害原因事象	関連する水質項目
水源	降雨	濁度、一般細菌、大腸菌等
水源	渇水	pH 値、有機物等
水源	車両事故	油（臭味）等
送水管	腐食、鉄さび・マンガン剥離	濁度、鉄、マンガン

4-2 リスクレベルの設定

企業団における危害原因事象の分析を行い、発生頻度を 2 段階、発生した場合の影響程度を 5 段階に分類した以下の「リスクレベル設定マトリックス表」により各危害原因事象の評価を実施しました。

リスクレベルは、1 ～ 5 の 5 段階として数値が高いほどリスクレベルが高いものとして設定しました。

【リスクレベル設定マトリックス表】

			影響程度				
			考慮を要さない	考慮を要す	やや重大	重大	甚大
			健康に関する項目				
			水質基準値 20%未満、 または遊離残留塩素濃度が 0.3mg/L 以上 0.4mg/L 未満	水質基準値 20%以上 50%未満	水質基準値 50%以上 100%以下、または遊離 残 留 塩 素 濃 度 が 0.1mg/L 以上 0.3mg/L 未満	水質基準値超過（急性毒 性※のない項目）、または 結合残留塩素は検出さ れるが遊離残留塩素濃 度は 0.1mg/L 未満	水質基準値超過（急性毒性※のあ る項目）、または残留塩素不検出
			性状に関する項目				
			水質基準値 50%未満	水質基準値 50%以上 100%以下、および 味・臭気に異常なし	水質基準値超過、また は水の利用に支障は ない範囲で味・臭気に 異常あり	水質基準値超過、および 水の利用に支障が生じ る範囲で味・臭気に異常 あり	水質基準値超過、および水の利用 に支障が生じる範囲で味・臭気に 異常があり、かつ、その発生原因 が不明または推定される危害発 生期間が長期
			a	b	c	d	e
発 生 頻 度	(1 回/月 以上)	B	2	3	3	4	5
	(1 回/月 未満)	A	1	2	3	4	5

※一般細菌、大腸菌、水銀並びにシアン化物イオン及び塩化シアン等

5 管理措置、監視方法及び管理基準の設定

5-1 管理措置、監視方法の設定

上記4-1で抽出した危害原因事象に対して、管理措置及び監視方法を設定しました。

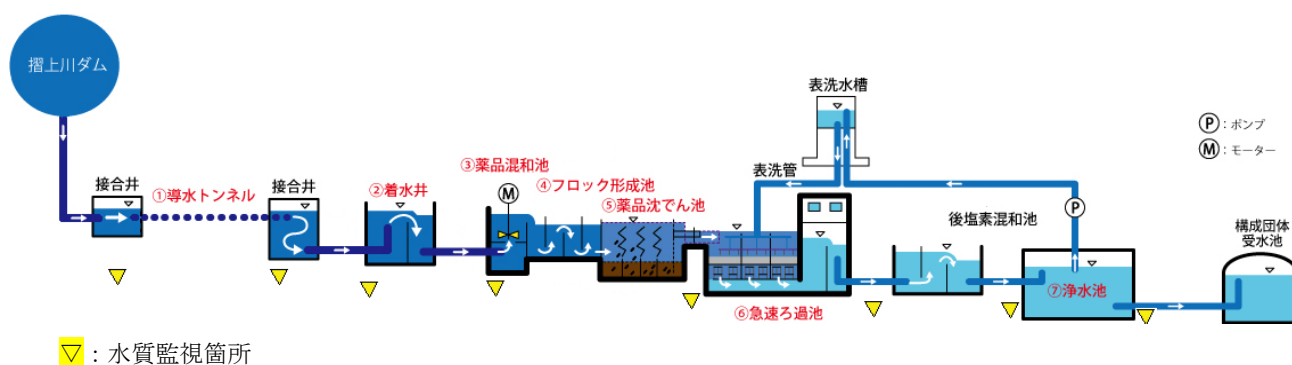
【管理措置の例】

	予防	処理
水源	水道水源保護条例、水源水質調査、水源パトロール、ダム管理所からの水質データ確認	取水位置変更
浄水場	設備の予防保全（点検・補修等）、水道用薬品の品質確認、危害として抽出された水質項目の測定	凝集、沈澱、ろ過、粉末活性炭処理、塩素処理、炭酸ガス注入、苛性ソーダ注入
送受水	施設の予防保全（点検・補修等）、定期的水質検査、侵入防止設備（フェンス、警報装置、監視カメラ）の設置	追加塩素処理、管理排水

【管理措置に対する監視方法の例】

分類	管理措置	監視方法
予防	水源水質調査	現場での定期的確認、調査結果の確認、点検補修時の現場での確認
	水源パトロール	
	施設・設備の予防保全	
処理	ろ過	計器による連続測定、現場での確認、手分析
	粉末活性炭処理	
	塩素処理	
	管理排水	

【水質監視計器による監視体制】



○バイオアッセイ（メダカ）



○バイオアッセイ（イワナ）



○水質計器類



○自動水質監視装置



5-2 管理基準の設定

危害原因事象に対する管理措置が機能しているかどうかを判断するための値が管理基準です。なお、管理基準は独自に設定した管理値であり、すりかみ浄水場において浄水処理可能な範囲とし、送水管末までに安全な水道水を確保できる値に設定しました。

【管理基準（一部抜粋）】

監視項目	監視地点	監視方法	管理基準			
			下限	～	上限	単位
残留塩素	ろ過池検水	連続監視装置	0.50	～	0.65	mg/L
	浄水池出口検水	連続監視装置	0.50	～	0.65	mg/L
	受水地点	連続監視装置	0.30	～		mg/L
濁度	ダム側接合井検水	連続監視装置		～	500	度
	沈でん池検水	連続監視装置		～	0.5	度
	ろ過池検水	連続監視装置		～	0.05	度
	浄水池出口検水	連続監視装置		～	0.4	度
	受水地点	連続監視装置		～	0.4	度

6 対応措置の設定

6-1 対応措置の種類

監視によってプロセスが管理基準を逸脱していることが判明した場合に実施する管理措置が対応措置です。対応措置の種類とその対応方法は以下の表のようになります。

区 分	対 応 方 法
確 認 点 検	日常運用内の対応範囲とし、施設の状態確認、薬品注入設備の動作確認、監視装置の点検等を実施します。
管 理 強 化	浄水処理を強化します。具体的には、取水位置の変更、沈澱時間を長くする、ろ過速度を遅くする、浄水薬品注入を強化する等を実施します。
修復・改善	管理強化後も水質改善の見込みがない場合には、管内及び池内の清掃・水道水の入れ替え、機器・設備の修繕等を実施します。
停 止 処 置	安定供給に支障をきたす場合、水道技術管理者の指示による取水・送水・供給停止等を実施します。
連 絡	施設の停止処置に対し、摺上川ダム管理所への連絡・要望等、さらに、構成団体への連絡等を実施します。

当企業団では、主な危害原因事象に対して発生・検知箇所ごとに実施を検討すべき対応措置をまとめた「対応マニュアル」に基づき対応いたします。

【対応マニュアルのリスト】

水源及び原水

1. 水源域における流況等の急激な変化
2. 水源または原水における有害物質濃度等の異常(水質基準項目)
3. 水源または原水における有害物質濃度等の異常(水質基準項目以外)
4. 水源または原水におけるカビ臭濃度の異常
5. 水源または原水臭味の異常
6. バイオアッセイによる異常感知
7. 原水濁度の急激な変化
8. 原水または流域での放射性物質濃度の異常

浄水場内施設

1. 薬品注入設備等の異常
2. 沈殿水の濁度異常またはフロック形成異常
3. ろ過水の残留塩素濃度の異常
4. ろ過水の濁度または色度の異常

浄水

1. 浄水の残留塩素濃度の異常
2. 浄水の塩素酸・臭素酸濃度の異常
3. 浄水での放射性物質濃度の異常

送水・受水池

1. 送水・受水池でのpH値の異常
2. 送水・受水池での残留塩素濃度の異常
3. 送水・受水池でのシアン・重金属類濃度の異常
4. 送水・受水池での消毒副生成物類濃度の異常
5. 送水・受水池での濁度、色度の異常または異物の流出
6. 送水・受水池での臭味の異常
7. 送水施設での圧力変動・ポンプの停止

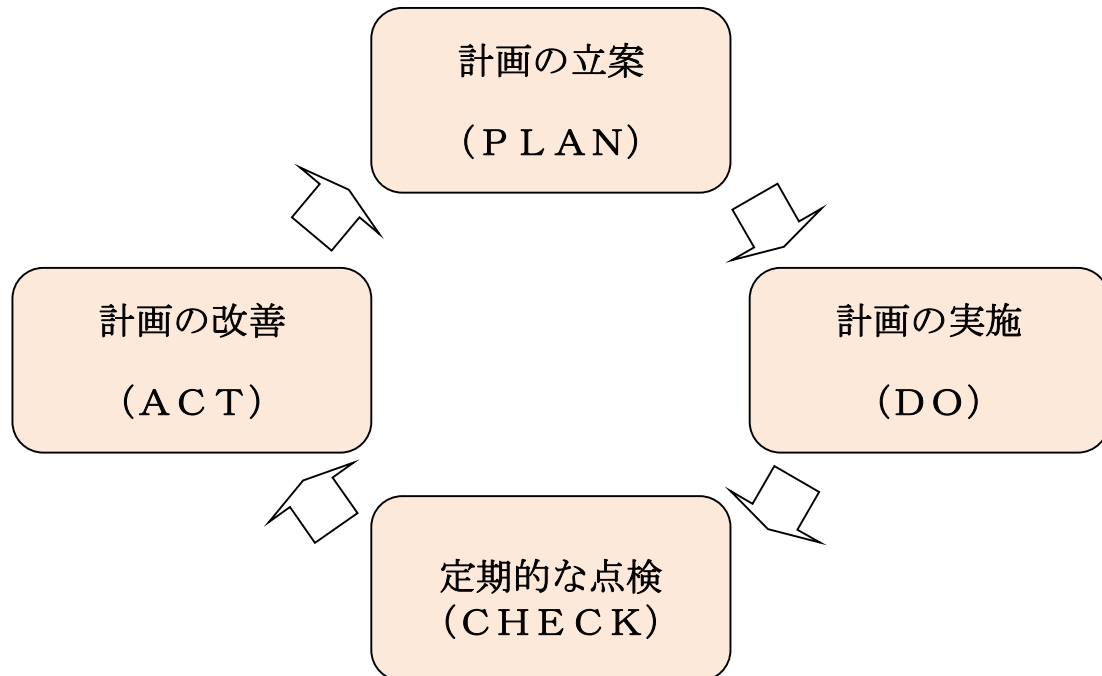
6-2 緊急時の対応

管理基準からの大幅な逸脱、予測できない事故や災害が発生した場合には、企業団「災害対策計画」の危機管理対策計画により対応します。

当該計画では、水質項目ごとに問題が発生した場合の各種対応方法や「災害発生時における緊急措置判断フロー」に基づき行動します。

7 評価（レビュー）

水道施設の変更を行った場合や、新たな危害原因事象等が生じた場合には、水安全計画の適切性を検証し、必要に応じて水安全計画の見直しを行います。





福島地方水道用水供給企業団

〒960-0201 福島市飯坂町字沼ノ上 1 番地の 1

TEL : 024-541-4100 FAX : 024-541-4180

ホームページ : <https://www.f-wsa.jp/>