



阿賀野市 水安全計画 (概要版)

第3版

阿賀野市水道事業

目次

第1章 水道システムの把握	
1 水道水源の概況	3
2 浄水場の概要	8
3 水質管理の概要	11
第2章 危害分析	
1 危害抽出	14
2 リスクレベルの設定	15
3 管理措置と監視方法	17
4 危害分析表の作成と評価	19
第3章 水処理管理システム	
1 異常水質対応マニュアル	21
2 緊急時対応マニュアル	26
第4章 文書と記録の管理	
1 運転管理と監視の記録	27
2 異常時・事故等の記録	28
第5章 水安全計画の妥当性確認と実施状況の検証	
1 管理措置、監視方法、管理基準等の妥当性確認	32
2 実施状況の検証	32
第6章 レビュー	
1 確認の責任者及びメンバー	33
2 確認の実施	33
3 改善	33
4 水安全計画のPDCAサイクル	34

はじめに

阿賀野市の水道事業は、平成24年度に水道事業経営の基本方針・具体的な事業計画である水道ビジョンを改訂し、水道水の安定供給に努めてきました。

その後、人口減少による料金収入の低迷や施設の老朽化による更新財源の確保、さらに近年多発している地震や自然災害への対応など、水道を取り巻く環境が大きく変化してきたことを受け、平成28年度に「新水道ビジョン」を策定し、水道システムの効率化と経営基盤の強化に努め、安全で安心な水道水を安定して供給することを目指しています。(3年ごとに中間報告をまとめ、見直し・改善をしている。)

しかしながら、近年、工場排水、農薬、耐塩素性病原微生物等の水源への流入などに加え、浄水処理のトラブル、水道施設の老朽化、豊富な経験を有する熟練職員の減少など、様々な水道水へのリスクが存在し、より包括的な水質管理が求められています。

こうした中、世界保健機関(WHO)は、平成16年のWHO飲料水水質ガイドライン第3版で、食品業界に用いられているHACCP(Hazard Analysis and Critical Control Point)の概念を取り入れ、水源から給水栓に至るすべての段階で危害評価と危害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 Plans)」を提唱しています。

わが国においても、厚生労働省が水道水の安全性を一層高めるため、水道事業者それぞれの水道システムに適した水安全計画を策定するよう促しています。

このような状況の中、阿賀野市上下水道局では、水源から蛇口に至る水道システムに存在する危害を抽出・特定し、それらを継続的に監視・制御するための「阿賀野市水安全計画」を策定しました。

平成30年度から、これまでの水質管理に加え、「阿賀野市水安全計画」の運用を開始し、水源から給水栓に至る統合的な水質管理を実施し、より安全でおいしい水道水を提供していきます。



阿賀野市イメージキャラクター
「ごずっちょ」

第 1 章 水道システムの把握

阿賀野市の概要

阿賀野市は、新潟平野のほぼ中央に位置し、南側に大河阿賀野川が流れ、東側に標高1,000m級の山々が連なる五頭連峰を背にして形成された扇状地に6,500ha余りの水田が広がる穀倉地帯です。平成16年4月1日に安田町、京ヶ瀬村、水原町、笹神村の2町2村で合併し誕生しました。

県都新潟市から南東へ約20km、東は阿賀町、西は新潟市、南は五泉市、北は新発田市にそれぞれ接しています。磐越自動車道と国道49号が南北に、国道460号と290号、JR羽越本線が東西に走り、大都市に近い自然環境豊かな地域です。

阿賀野市の水道事業は旧安田町の水道事業と他の1町2村及び旧豊浦町の一部（現、新発田市）を給水区域としていた水原町外3ヶ町村水道企業団を継承し創設されました。水道事業の起源は、昭和11年に旧水原町で、昭和35年に旧安田町でそれぞれ開始されました。

(表-1 阿賀野市水道事業の概要一覧)

令和5年3月31日現在

給水人口	44,278 人	35,827 人(阿賀野給水区)	現在水道を利用している人口
		8,451 人(安田給水区)	
配水管延長	459,553 km	355,600 km(阿賀野給水区)	水道本管の総延長
		103,953 km(安田給水区)	
給水件数	17,618 件	14,163 件(阿賀野給水区)	給水をしている家庭や工場などの件数
		3,455 件(安田給水区)	
配水施設能力	39,460 m ³ /日	27,700 m ³ /日(阿賀野給水区)	浄水場から1日に配水できる能力
		11,760 m ³ /日(安田給水区)	
一日最大給水量	26,728 m ³ /日	19,663 m ³ /日(阿賀野給水区)	直近1年間で浄水場から1日に一番水が配水された水量
		7,065 m ³ /日(安田給水区)	
一日平均給水量	17,973 m ³ /日	13,652 m ³ /日(阿賀野給水区)	浄水場から1年間に配水された1日平均水量
		4,321 m ³ /日(安田給水区)	

1 水道水源の概況

阿賀野市の水道は阿賀野川の河川水と安田地区の地下水を水源としています。阿賀野川の河川の水質は地域の環境によって大きく影響を受けることから、流域の産業や水質の特徴を把握しておくことは水質管理上重要といえます。一方安田地区の地下水は、深層水のため水質は比較的安定していますが、付近の河川水の増水、流域での農薬の使用等で影響を受ける可能性があり、その特徴を把握することは阿賀野川と同様に重要といえます。

1) 阿賀野川

〈阿賀野川の概況〉

阿賀野川は、上流部の福島県では阿賀川と呼ばれ、荒海山(1,580m)を水源とし、猪苗代湖から流下する日橋川、尾瀬沼を水源とする只見川と合流し、新潟県に入り阿賀野川と名前を変え、常浪川、新谷川、早出川等と合流し、日本海に注ぐ、流域面積7,710km²、流路延長210kmの屈指の大河川です。

阿賀野川の年総流出量は143億m³(平成17年データ)であり、全国2位の豊富な水量を利用して古くから電源開発が行われ、田子倉、奥只見をはじめ多数の発電所があります。

流域内人口は約58万人で、流域の土地利用は、山地等が約87%、水田や畑地等の農地が約10%、宅地等の市街地が約3%となっております。

〈水質の概況〉

大室浄水場の取水地点における河川水は環境基準の水域類型でA類型の指定を受けています。阿賀野川河川水のBODは、平成30年度から令和4年度で0.5mg/L～1.0mg/Lの範囲であり、環境基準A類型のBOD 2mg/L以下となっており、清浄な原水と言えます。濁度は降雨による影響を強く受けますが、特にダム放流が行われたときが顕著です。また冬場は低濁度、低アルカリ度の状況が続きます。pH値は年平均値で7.0～7.2の範囲であり、生物の異常増殖等は見られませんが、渇水時には7.5程度まで上昇することがあります。全般的に増加傾向の水質項目も無いことから横ばいですが、夏場の渇水による塩水遡上と上流の工場排水の影響による臭素イオン濃度の上昇があり、トリハロメタンとの関係で注意を要するなどの特徴があります。塩水遡上は、阿賀野川では過去に数回起こっていますが、大室浄水場では影響を受けたことはありません。

〈水源水質事故対策と水質検査〉

水源における水質汚染事故に関しては、新潟市を中心とした13水道事業者による「信濃川・阿賀野川両水系水質協議会」を組織し、新潟県、日本水道協会新潟県支部などの関連機関と連絡を密にし、精度の高い情報の収集と事故に即応した体制作りを努めています。

◎阿賀野川流域図

(図-1 阿賀野川流域図)



幹川流路延長	210 km(10位)
流域面積	7,710 km ² (8位)
流域内人口	580,000人
年総流出量	143億m ³ (2位) 平成17年
年平均流量	455m ³ /s (H17.横雲橋)
ダム数	46箇所(2003ダム年鑑)

新潟市水安全計画 引用

2) 渡場地下水源

渡場地下水は、阿賀野川が東蒲原の山間地から平野部に広がった扇状地の起点に位置し、下流部左岸には新津丘陵が横たわり、阿賀野川によってもたらされる地下水涵養には好条件下にあり、砂礫層が地表から厚く分布しています。

この地下水は地下30メートルから40メートルの深井戸から汲み上げられ、四季を通じて14℃前後の水温を保ち、無菌で水量が豊富な理想的な水道用水です。

阿賀野市では昭和35年から利用しており、現在も「渡場水源地取水場」「渡場第二浄水場」「渡場水源地」の3取水施設から少量の消毒剤のみの注入で、一日あたり約18,000m³の水道水を確保しています。

<水質の概況>

渡場水源地取水場及び渡場水源地のpH値は年平均値で6.40前後、第二浄水場で6.70前後となっています。全ての項目において低濃度で良質な水ですが、阿賀野川が増水した際に、河川水の浸透で水質に悪影響を及ぼすことが懸念されます。また近くに畜産農家や田畑がありますが、これまでし尿や農薬等の汚染の影響を受けたことはありません。

<水源水質事故対策と水質検査>

これまで、想定されるし尿や農薬等の汚染の影響を受けたことはありませんが、水温、濁度、色度、pH、残留塩素、電気伝導率の水質項目を連続監視しています。また法令に定められた末端水の水質検査の他、水源の水質検査(独自検査)も実施し、水質の変化があった際に、素早く対応ができるような体制を整えています。

◎渡場地下水源地域図

渡場地下水の諸元

名称	給水区	井戸の名称	掘削年	一日最大取水量	
渡場水源地	阿賀野配水区(大室)	第1~3井戸	1963年(S38)	6,730 m ³ /日	
渡場水源地取水場	安田配水区(赤坂山)	第1井戸	1994年(H6)	2,750 m ³ /日	8,250 m ³ /日
		第2井戸	1989年(H1)	2,750 m ³ /日	
		第3井戸	〃	2,750 m ³ /日	
渡場第二浄水場	安田配水区(福永)	第4井戸	2006年(H18)	1,170 m ³ /日	3,510 m ³ /日
		第5井戸	〃	1,170 m ³ /日	
		第6井戸	〃	1,170 m ³ /日	

(図-2 渡場地下水源地域図)



国土交通省北陸地方整備局 阿賀野川河川事務所 上空写真 引用

3) 水質監視の留意点

常に安全な水をお客様に供給するためには水源の水質監視を行っていくことが必要です。以下に阿賀野川及び渡場地下水源の水質監視の留意点を整理しました。

【阿賀野川での留意点】

＜水源監視＞

- ①上流域の降雨による濁度上昇
- ②上流域のダムからの放流水
- ③ゴルフ場・田畑・果樹園等からの農薬・肥料の流出
- ④流域事業所からの工業排水
- ⑤本流及び支流域の水質事故

＜水質管理＞

- ①表流水の季節的要因からくる異臭味障害の適切な対応
- ②流域で使用される農薬類の監視と除去
- ③アンモニア態窒素等が起因となる結合塩素への対応
- ④消毒副生成物の低減化
- ⑤ろ過水濁度管理(クリプトスポリジウム等病原性原虫への対策)

【渡場地下水源での留意点】

＜水源監視＞

- ①取水施設周辺及び渡場地区の環境保全
- ②畜舎から発生する不法廃棄物の監視
- ③不審者・徘徊者等の施設への無断侵入
- ④取水井戸水位の監視

＜水質監視＞

- ①pH値管理の徹底
- ②管末残留塩素の管理徹底
- ③農薬・肥料物質の検査の徹底
- ④クリプトスポリジウム及び指標菌の検査の徹底

2 浄水場の概要

阿賀野市には現在3箇所の浄水場(次亜注入のみを含む)があり、阿賀野給水区に給水する大室浄水場、安田給水区に給水する渡場水源地取水場、渡場第二浄水場があります。また大室浄水場では、渡場水源地より取水した地下水をpH調整し、浄水池水と混合しています。

1) 浄水場施設概要

(表-2 阿賀野市水道事業の取水・浄水施設一覧)

施設名	大室浄水場 (阿賀野給水区)	渡場水源地 (阿賀野給水区)	渡場水源地取水場 (安田給水区)	渡場第二浄水場 (安田給水区)
所在地	阿賀野市大室 2689番地	阿賀野市渡場 119番地	無番地	阿賀野市渡場 187番地
原水種別	表流水 (阿賀野川水系)	地下水 (深井戸)	地下水 (深井戸)	地下水 (深井戸)
取水能力	24,170 m ³ /日	6,730 m ³ /日	8,250 m ³ /日	3,510 m ³ /日
沈澱方式	横流式沈澱池 (傾斜板装置付)	—	—	—
ろ過方式	急速ろ過 (砂ろ過)	—	—	—
凝集剤	ポリ塩化 アルミニウム	—	—	—
凝集補助剤	苛性ソーダ	—	—	—
消毒剤	次亜塩素酸 ナトリウム	次亜塩素酸 ナトリウム	次亜塩素酸 ナトリウム	次亜塩素酸 ナトリウム
pH調整剤	—	苛性ソーダ	—	—
その他	粉末活性炭	—	—	—

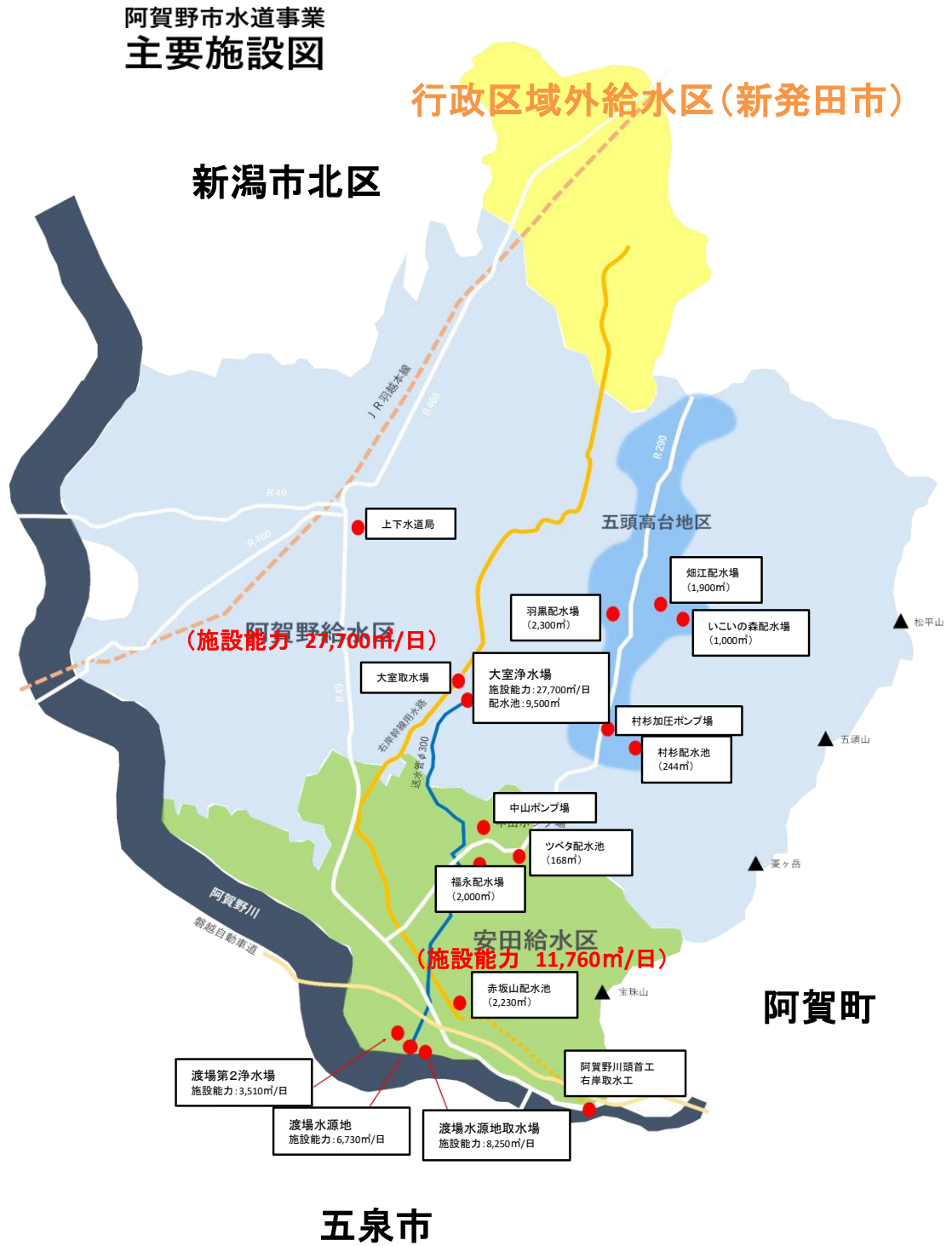
2) 主要配水施設概要

(表－3 阿賀野市水道事業の配水施設一覧)

施設名	大室配水系					赤坂山配水系	福永配水系	
	五頭高台配水系						赤坂山配水池	福永配水場
	大室配水池	羽黒配水場	畑江配水場	いこいの森配水場	村杉配水池			
所在地	阿賀野市 大室 2869番地	阿賀野市 羽黒 427番地	阿賀野市 畑江 91番地	阿賀野市 畑江 38番地1	阿賀野市 村杉 120番地	阿賀野市 六野瀬 2358番地	阿賀野市 保田 5171番地7	阿賀野市 保田 5685番地12
貯水容量	9,500 m ³	2,300 m ³	1,900 m ³	1,000 m ³	244 m ³	2,230 m ³	2,000 m ³	168 m ³
主要設備	pH調整塔 (2塔) 緊急遮断弁	揚水ポンプ (2基) 自家発設備	揚水ポンプ (2基) 緊急遮断弁 自家発設備	給水ポンプ 緊急遮断弁 自家発設備	水質計器	緊急遮断弁	緊急遮断弁 水質計器	—
躯体構造	RC構造	RC構造	RC構造	PC構造	RC構造	RC構造	PC構造	RC構造



(図-3 阿賀野市水道事業 主要施設図)



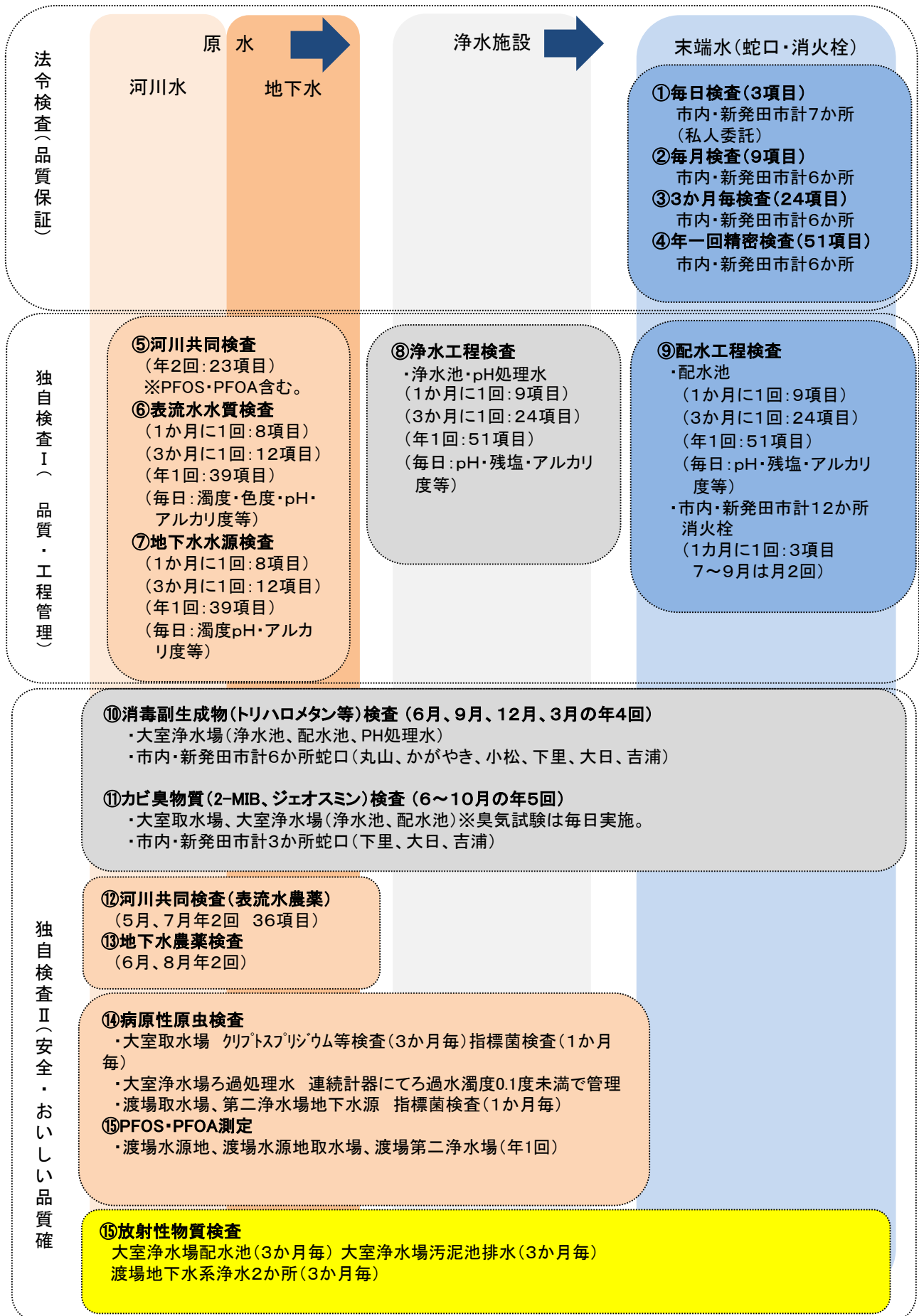
3 水質管理の概要

水質検査は、水道水が水質基準に適合し安全であることを保障するために不可欠であり、水道水の水質管理において基本となるものです。阿賀野市上下水道局では各検査場所、各検査項目毎に検査頻度を定め、水質検査を実施しています。

1) 水質検査計画

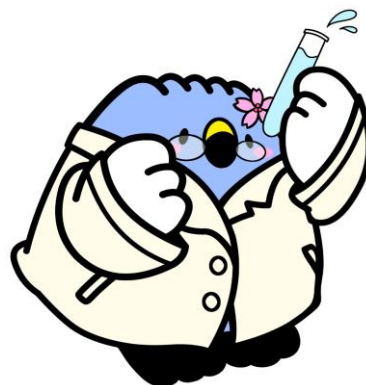
阿賀野市上下水道局では、表-4に示すとおり、水道法で定められている末端水の法令検査に加え、品質工程管理を目的とする独自検査Ⅰ、安全で美味しい水を供給することを目的とした独自検査Ⅱに水質検査項目を分類し、検査しています。

(表-4 水質検査の分類)



2) 水質検査における精度の確保と信頼性の向上

阿賀野市では水質基準項目(51項目)及び水質管理目標設定項目の検査は、水道法に基づき厚生労働省大臣の認可を受けた水質検査機関に委託しています。該当水質検査機関には内部精度管理、外部精度管理(厚生労働省が行う水道水質検査の精度管理に関する調査)の実施書類の提出を求め、適正な検査体制を確認しています。



第 2 章 危 害 分 析

1 危害抽出

浄水場の運転を含め、水源～給水栓までのプロセスにおいて、これまでの職員の経験及び想定される危害について、その詳細を危害シートに取りまとめ、その危害に関連する原因事象を抽出しました。(大室浄水場 254事象、渡場2水源 110事象、渡場水源地 58事象)

《危害シート 例》

異常時水質対応マニュアル	有	分類	原水	G-1
結合残留塩素の検出				
危害発生原因	<p style="text-align: right;">※カッコ内はリスクレベル</p> <p>《水源》 ・ダム放流(4) ・河川工事(1) ・畜産排水の流出(1) ・降雨(3) ・処理施設からの放流水(1) ・雪解け水の流入(3) ・漏水(1) ・肥料流出(窒素、リン)(1) ・浄化槽からの漏水、破損(1)</p> <p>《ろ過流入渠》 ・設定ミス 注入ポンプ等異常による次亜の注入不足(3)</p> <p>《急速ろ過池》 ・原水汚濁、次亜塩素酸ナトリウム注入不足(1)</p>			
危害特徴	<p>結合残留塩素とは、塩素イオンとアンモニア等の窒素が結合して生成される殺菌能力の低い塩素で、雪どけ期の白濁した表流水や高濃度時にアンモニア態窒素が多く含まれている時に生成されやすい。</p> <p>構造としては、遊離塩素の塩化物イオンが遊離して、アンモニアと結合している。ただし、その殺菌能力は非常に弱く、水道法では遊離残留塩素は0.1ppm以上であるのに対し、結合残留塩素は0.4ppm以上必要であると言われている。そのため一定値以上の遊離残留塩素の確保が必要である。</p>			
管理措置	<p>(1) 情報収集・水質調査 阿賀野川信濃川両水協の連絡網により、揚川ダム初放流の連絡が来るように体制を整えている。高濃度が到達する可能性がある場合は、上流調査を実施する。</p> <p>(2) 活性炭注入・凝集沈殿・ろ過 結合塩素検出時は、アンモニア態窒素および硝酸態窒素に起因するため、活性炭を注入して結合塩素検出を防ぐ方法が望ましい。同時に適性なPAC注入率で凝集処理を行い、沈殿池で原因物質を除去することが重要である。</p> <p>(3) 塩素処理 原水の窒素量の増加等が起因となり、結合塩素が大量に検出された場合、遊離残留塩素が不足することがある。結合塩素検出時は、ろ過流入渠及びびろ過処理池水の遊離残留塩素が著しく減少するため、その際には結合塩素の測定を行う。結合塩素検出時は、手分析の残塩チェッカーと電極計器との間にズレが生じるため、機器校正は原則行わないものとする。また、残留塩素検出器の次回更新時には、結合型から遊離型への変更を検討する。</p> <p>(4) 施設予防保全 巡回点検時の次亜注入機の動作確認、浄水の水質検査等での早期発見などが挙げられる。</p>			
影響・頻度	<p>影響 極端に遊離塩素が足りない場合は、その他の事故を誘発する危険性がある。</p> <p>頻度 1か月に数回、特に春～秋にかけて見られる。</p>			

2 リスクレベルの設定

(1) 発生頻度の特定

抽出された危害原因事象について、発生頻度を検討し、表-5に分類しました。発生頻度の特定に当たっては、水質測定結果の基準値等に対する割合が高くなる頻度や、過去に発生した水質事故事例や、職員の経験などを参考にしました。

(表-5 発生頻度の分類)

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

(2) 影響程度の特定

抽出された危害原因事象について影響程度を検討し、表-6に分類しました。影響程度の特定に当たっては、その危害原因事象が発生した箇所、水質項目及び、その濃度を考慮し、行いました。

(表-6-1 影響程度の分類)

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、ほとんどの人は別の飲料水を求めるまで には至らない。
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おそれがある。
e	甚大	致命的影響が現れるおそれがある。

(表-6-2 影響度の分類 :水質基準が設定されているもの)

① 健康に関する項目	
a	危害時想定濃度 ≤ 基準値等の30%
b	基準値等の30% < 危害時想定濃度 ≤ 基準値等
c	基準値等 < 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)
d	基準値等 < 危害時想定濃度(大腸菌、シアン化合物、水銀等) 危害原因事象の発生時に残留塩素が0.1mg/L未満
e	基準値 << 危害時想定濃度 危害原因事象の発生時に残留塩素が不検出
② 性状に関する項目	
a	危害時想定濃度 ≤ 基準値等の50%
b	基準値等の50% < 危害時想定濃度 ≤ 基準値等
c	基準値等 < 危害時想定濃度
d	基準値等 << 危害時想定濃度

(3) リスクレベルのマトリックス

危害の発生頻度と影響程度から表-7に示すリスクレベル設定マトリックスを用いて危害原因事象のリスクレベルを設定しました。なお、リスクレベルは5段階とし、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した。基本的には発生頻度は少なくとも発生した場合、市民に不安を抱かせる事象はリスクレベル5としました。

(表-7 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	考慮を要す	やや重大	重大	甚大
				a	b	c	d	e
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/数ヶ月	D	1	3	4	5	5
	やや起こりやすい	1回/1~3年	C	1	1	3	4	5
	起こりにくい	1回/3~10年	B	1	1	2	3	5
	めったに起こらない	1回/10年以上	A	1	1	1	2	5

3 管理措置と監視方法

1) 管理措置の設定

危害が発生した場合、その影響を最小限にするため管理措置を表-8のとおり設定しました。管理措置の設定においては、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「予防」の二つに整理し、設定しました。

(表-8 管理措置の内容)

	処理		予防	
	管理措置	監視方法	管理措置	監視方法
水源	取水量調整	流量	情報提供	-
			水質検査	-
浄水	苛性ソーダ注入	pH値	施設予防保全	-
	活性炭注入	外観	設備予防保全	-
	塩素処理	残留塩素		
	凝集沈殿	pH値		
	砂ろ過(急速ろ過)	濁度		
	2次PAC(急速ろ過)	外観		
	地下水塩素処理	残留塩素		
給配水	ドレン作業	-	給水栓・貯水槽 における情報提供	-

2) 監視方法の分類及び名称

管理措置に対する現状の監視方法を下表のとおり整理しました。危害原因事象に対して、監視方法は表-9に、監視計器の名称及び略記号を表-10に整理しました。

(表-9 監視方法の分類と番号)

監視方法	番号
なし	0
現場等の確認	1
実施の記録	2
手分析	3
計器による連続分析(自動計器)	4

(表-10 監視方法の名称と略記号)

自動計器		手分析(略記号の前に「・」が付く)	
残留塩素	R	残留塩素	・R
濁度	T	外観	・W
pH値	P	臭気	・O
アルカリ度	A	濁度	・T
バイオアッセイ	B	高感度濁度	・S
水位	L	pH値	・P
流量	M	アルカリ度	・A
		油膜	・G

3) 水質項目の設定

抽出した危害原因事象に関連する水質項目を表-11に分類し、管理番号を設定しました。

(表-11 水質項目と番号)

番号	項目	番号	項目	番号	項目	番号	項目
001	残留塩素	118	テトラクロロエチレン	138	塩化物イオン	207	1,1,2-トリクロロエチレン
002	クプトスポリジウム等(耐塩素性病原生物)	119	トリクロロエチレン	139	硬度(Ca,Mg等)	208	トルエン
003	ウイルス	120	ベンゼン	140	蒸発残留物	210	亜塩素酸
101	一般細菌	121	塩素酸	141	陰イオン界面活性剤	212	二酸化塩素
102	大腸菌	122	クロロ酢酸	142	ジェオスミン	214	抱水クロラル
103	カドミウム	123	クロロホルム	143	2-メチルイソボルネオール	215	農薬類
104	水銀	124	ジクロロ酢酸	144	非イオン界面活性剤	219	遊離炭酸
105	セレン	125	ジブromクロロメタン	145	フェノール類	220	1,1,1-トリクロロエタン
106	鉛	126	臭素酸	146	有機物質(TOC)	221	メチル-tert-ブチルエーテル(MTBE)
107	ひ素	127	総トリハロメタン	147	pH	225	従属栄養細菌
108	クロム(6価)	128	トリクロロ酢酸	148	味	227	腐食性(ランゲリア指数)
109	シアン	129	ブromジクロロメタン	149	臭気	301	油
110	硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	130	ブromホルム	150	色度	302	アンモニア態窒素
111	ふっ素	131	ホルムアルデヒド	151	濁度	303	外観
112	ほう素	132	亜鉛	201	アンチモン	304	異物
113	四塩化炭素	133	アルミニウム	202	ウラン	305	水量
114	1,4-ジオキサソ	134	鉄	203	ニッケル	311	放射性セシウム
115	1,1-ジクロロエチレン	135	銅	204	亜硝酸態窒素	312	放射性ヨウ素
116	シス-1,2-ジクロロエチレン	136	ナトリウム	205	1,2-ジクロロエタン	351	浄水処理対応困難物質
117	ジクロロメタン	137	マンガン	206	トランス-1,2-ジクロロエチレン	400	その他

2) 管理措置及び監視方法の評価

現状の管理措置及び監視方法を評価し、必要に応じて、新たな管理措置、監視方法を設定する必要があります。そこで管理措置が機能しているかどうかを判断するために、監視の結果を評価するための管理基準を表-13のとおり設定しました。管理基準は危害原因事象を水質項目毎にまとめ、設定した管理措置等の妥当性を再確認することとしています。

(表-13 リスクレベルに応じた管理措置と監視方法の考え方)

リスクレベル	管理措置がある場合	管理措置がない場合
1	1年に1回は管理措置の有効性の検証を行う。	新たな措置を検討し、必要なら実施(導入)する。
2	1年に1回は管理措置の有効性の検証を行う。データの監視及び処理に気を付ける。	新たな措置を実施(導入)する。
3~4	管理措置及び監視方法の適切(有効)性を再検討する。 ①管理措置及び監視方法が適切(有効)な場合 →データの監視及び処理に気を付ける。 ②管理措置及び監視方法が適切(有効)でない場合 →新たな措置を速やかに実施(導入)する。	新たな措置を速やかに実施(導入)する。 実施(導入)した措置の適切(有効)性を確認する。
5	管理措置及び監視方法の適切(有効)性を慎重に再検討する。 ①管理措置及び監視方法が適切(有効)な場合 →データの監視及び処理に特に気を付ける。 ②管理措置及び監視方法が適切(有効)でない場合 →新たな措置を直ちに実施(導入)する。	新たな措置を直ちに実施(導入)する。 実施(導入)した措置の適切(有効)性を慎重に確認する。

第 3 章 水 処 理 管 理 マ ニ ュ ア ル

1 異常水質対応マニュアル

1) 管理基準値の設定

第2章で設定した各危害原因事象に対する監視項目に関して、表-14のとおり管理基準を設定しました。この管理基準を逸脱した場合、対応措置を講ずる必要があるため、2)で異常水質対応マニュアルを作成しました。

(表-14 各施設の管理基準値)

大室浄水場 管理基準 (阿賀野給水区)

①水質項目 ②管理基準値 ③監視方法

1	ろ過流入渠	急速ろ過池	浄水池	配水池	給水
残留塩素	①残留塩素 ②0.3~0.8mg/L ③自動計器	①残留塩素 ②0.3~0.5mg/L ③手分析	①残留塩素 ②0.35~0.65mg/L ③自動計器	①残留塩素 ②0.38~0.55mg/L ③自動計器	①残留塩素 ②0.2~0.5mg/L ③手分析

303	着水井	沈砂池	急速攪拌池	薬品沈澱池	ろ過流入渠
外観	①外観 ②異常でないこと ③手分析	①外観 ②異常でないこと ③目視	①外観 ②異常でないこと ③手分析	①外観 ②異常でないこと ③目視	①外観 ②異常でないこと ③手分析
	急速ろ過池	浄水池	配水池	給水	
	①外観 ②異常でないこと ③手分析	①外観 ②異常でないこと ③手分析	①外観 ②異常でないこと ③手分析	①外観 ②異常でないこと ③手分析	

149	着水井	浄水池	配水池	給水
臭気	①臭気 ②基準なし ③手分析	①臭気 ②異常でないこと ③手分析	①臭気 ②異常でないこと ③手分析	①臭気 ②異常でないこと ③手分析

151	着水井	ろ過流入渠	急速ろ過池
濁度	①濁度 ②下限なし上限50度 ③自動計器	①濁度 ②2.0度 ③手分析	①濁度 ②0.1度 ③自動計器

147	着水井	急速攪拌池	浄水池	配水池
pH	①pH ②6.5~7.85 ③自動計器	①pH ②6.55~7.0 ③自動計器	①pH ②6.7~7.5 ③手分析	①pH ②6.35~7.5 ③自動計器

渡場2水源(渡場水源地取水場・第二浄水場) 管理基準 (安田給水区)

1	渡場水源地取水場 浄水池	渡場第二浄水場 浄水池	赤坂山末端水	福永配水池
残留塩素	①残留塩素 ②0.2~0.55mg/L ③自動計器	①残留塩素 ②0.2~0.7mg/L ③自動計器	①残留塩素 ②0.2~0.48mg/L ③自動計器	①残留塩素 ②0.3~0.5mg/L ③自動計器

147	渡場水源地取水場 浄水池	渡場第二浄水場 浄水池
pH	①pH ②6.1~6.9 ③自動計器	①pH ②6.2~7.3 ③自動計器

151	渡場水源地取水場 浄水池	渡場第二浄水場 浄水池
濁度	①濁度 ②~0.05度 ③自動計器	①濁度 ②~0.05度 ③自動計器

渡場水源地 管理基準 (阿賀野給水区)

1	pH調整後水
残留塩素	①残留塩素 ②0.3~0.7mg/L ③自動計器

147	pH調整後水
pH	①pH ②下限6.00 上限8.00 ③自動計器

149	pH調整後水
臭気	①臭気 ②異常でないこと ③手分析

151	pH調整後水
濁度	①濁度 ②~0.05度 ③手分析

【7~9月 夏季】

大室浄水場 管理基準 (阿賀野給水区)

1	ろ過流入渠	急速ろ過池	浄水池	配水池	給水
残留塩素	①残留塩素 ②0.3~0.9mg/L ③自動計器	①残留塩素 ②0.3~0.6mg/L ③手分析	①残留塩素 ②0.35~0.70mg/L ③自動計器	①残留塩素 ②0.38~0.60mg/L ③自動計器	①残留塩素 ②0.2~0.5mg/L ③手分析

※夏季の管理基準の変更の際は、技術管理者の決裁が必要。

また変更の目安としては以下とする。

- ・外気温30度以上かつ水温20度以上
- ・7~9月の期間
- ・管末残塩検査の結果、軒並み0.20mg/L以上の確保が困難な場合。

2) 異常水質対応マニュアルの作成

異常水質対応マニュアルは、1)で設定した管理基準を逸脱した場合、管理措置が機能していない、また危害が発生する恐れがあると判断し、原因究明とともに危害発生を防ぐために対応措置を講ずることを目的としています。マニュアルには大室浄水場、渡場2水源および渡場水源地上において想定される発生原因(危害原因事象)と事実確認の方法および対応措置について記載されており、危害レベル3, 4及び5の事象を対象としました。

異常水質対応マニュアル

【水源】

- ・原水の魚類監視装置の異常
- ・原水のカビ臭(ジェオスミン又は2-MIB)の異常
- ・原水の濁度の異常
- ・原水の油膜又は油臭
- ・原水のpH値の異常
- ・原水又は浄水の病原性原虫等の異常

【沈殿処理水】

- ・急速攪拌池のpH値の異常
- ・ろ過流入渠の濁度の異常
- ・ろ過流入渠の残留塩素の異常
- ・ろ過水濁度の異常
- ・ろ過処理水の残留塩素の異常
- ・ろ過処理水の異味臭

【浄水】

- ・浄水池水の残留塩素の異常
- ・配水池水の残留塩素の異常

【渡場2水源】

- ・原水の濁度の異常
- ・原水のpH値の異常
- ・原水の電気伝導率の異常
- ・浄水の残留塩素の異常

【渡場水源地】

- ・渡場水源地水の残留塩素の異常
- ・渡場水源地水の濁度の異常
- ・渡場水源地水のpHの異常

【給水】

- ・供給過程の異味臭
- ・供給過程の残留塩素の異常
- ・供給過程の濁度等の異常
- ・貯水槽の残留塩素の異常

(例 異常水質対応マニュアル)

原水の魚類監視装置の異常

危害トシ	<p>【原水の汚染】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・右岸幹線路での汚染 ・汚染源の恐れのある施設からの汚染
原因生	<p>水源</p> <ul style="list-style-type: none"> ・排水処理の不具合 ・鉱山排水の流出 ・防虫駆除(農業・ゴルフ場) ・人為的な不法投棄 ・テロ
事	<p>監視装置: 原水の魚類監視水槽</p>
実	<p>(1) 異常の検知</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原水に設置された魚類監視装置のモニター画面から異常を検知 ・関係機関からの水質事故情報の連絡により異常を検知
確	<p>(2) 魚類の異常が確認された場合、影響範囲の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ・関係機関との水質事故情報の連絡をして、機器分析等で原因物質の確認をする。 ・バイオアッセイ及び浄水処理工程での小魚の浮上等から影響の波及している範囲を確認 ・バイオアッセイでの異常は毒物等の可能性が高いことから、下記の対応措置を実施する。 ・関係機関に連絡(「危機管理マニュアル」参照)
対	<p>(1) 情報連絡</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「危機管理マニュアル」に従って上下水道局内情報伝達 ・関係機関へ情報伝達
応	<p>(2) 対策を協議</p> <ul style="list-style-type: none"> ・状況に応じて対策本部を設置。
措	<p>(3) 取水停止</p>
置	<p>(4) 送水・供給停止</p> <ul style="list-style-type: none"> ・浄水処理工程での異常の範囲に応じて送水及び供給停止
	<p>(5) 取水開始に向けた作業</p> <ul style="list-style-type: none"> ・汚染源及び原因物質の調査 ・取水地点上流の汚染状況の把握、原水の汚染状況の監視 ・浄水場内の汚染水の除去及び処理方法に関係機関とも協議
	<p>(6) 取水再開</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原水及び浄水の水質検査を実施して、安全を確認した後、取水開始

2 緊急時対応マニュアル

緊急時対応マニュアルは、管理基準からの大幅な逸脱や予測できない事故等による緊急事態が起こった場合の対応について設定したものです。シートは以下の5種類で大室浄水場にて常備している「危機管理マニュアル」にて掲載しています。

緊急時対応マニュアル

【危機管理マニュアル】

- ・水質事故マニュアル
- ・テロ対策マニュアル
- ・震災対策マニュアル
- ・停電対策マニュアル
- ・渇水対策マニュアル

第 4 章 文 書 と 記 録 の 管 理

1 運転管理・監視の記録

運転管理、監視の記録は日報、月報で管理し、各記録簿毎にファイリングします。

運転管理・監視の記録

- ・浄水場業務引継日誌
- ・委託員引継事項
- ・巡回記録簿
- ・大室浄水場運転記録簿
- ・薬品注入水質監視装置記録簿
- ・水質検査記録簿
- ・大室、安田グラパネ記録簿
- ・薬品注入調節計記録簿

水質事故は高濁度(水質異常)対応記録及び粉末活性炭処理状況報告書にて報告し、永久保存します。書式例は以下とします。

【高濁度対応記録】

令和元年8月29～31日 高濁度対応 記録

水道技術 管理者	浄水 場長	係長	係

2019.9.3 太田

月日	時間	動向・管理措置・対応措置	濁度	取水量	沈殿池・ろ過池清掃	職員
8月29日	14:00	濁度50度到達、粉末活性炭2.5ppm注入、2次PAC(50S)、苛性ソーダ調節計設定(PAC注入率係数)	50	660m ³ /H	ろ過池 2池洗浄	渡辺 太田 工藤 上原
	15:00	濁度調査(下船場108度、外谷89度)	60			
	0:00	最高濁度120度到達	120			
	0:39	取水停止	120			
8月30日	7:11	取水開始	120			
	10:00	連続計器清掃、ジャーテスト実施、PAC調節計設定変更、情報収集(東港注入率確認)	110		ろ過池 2池洗浄	新保 渡辺 太田 上原
	23:45	取水停止	80			
8月31日	7:17	取水開始	80		ろ過池 2池洗浄	渡辺
	13:30	濁度収束のため、PAC調節計設定変更	40			

◎概要

- ・色度が若干高めであったため、(8/30 10:00 色度30度 濁度110度) PAC注入量を通常の10%程度増量して対応した。

◎水安全計画

関連危害シート・危害原因事象	管理措置	日数
G-2 原水の濁度の異常 ・降雨 北条	<ul style="list-style-type: none"> ・情報収集(濁度調査実施) ・活性炭注入 ・苛性ソーダ注入 ・凝集沈殿 (苛性ソーダ調節計設定変更) ・二次PAC(50ppm) ・施設予防保全 (連続計器濁度計洗浄励行) 	3

【粉末活性炭処理状況】

水道技術 管理者	課長	副課長	係長	主任・主事

粉末活性炭処理状況 報告書 (R1.5.29～7.3)

取水 量 (m ³ /h)	日	曜	ろ過量 (m ³)	運転時間	消費量投数		注入量		熱入(HH)		在庫量(HH)		在庫 (kg)	濃度 ppm	臭気 (淨)	備考
					(20kg)	(10kg)	(kg)	(kg)	20kg	10kg	20kg	10kg				
690	6月29日	水	9,893	15.3	5		100				3	108	1140	5.0	無し	注入開始(農薬検出)
	6月30日	木	9,781	15.4	3	1	70				0	107	1070	3.5	無し	
	6月31日	金	9,585	15.0		6	60				0	101	1010	3.1	無し	
	6月1日	土	9,058	14.1		5	50				0	98	980	2.7	無し	
	6月2日	日	9,148	14.6		7	70				0	89	890	3.7	無し	
	6月3日	月	9,719	16.0		5	50				0	84	840	2.4	無し	
	6月4日	火	11,245	18.3		6	60				0	78	780	2.5	無し	
	6月5日	水	10,188	16.0		6	60				0	72	720	2.9	無し	
	6月6日	木	9,501	15.2		6	60				0	66	660	3.0	無し	
	6月7日	金	9,731	15.0		6	60				0	60	600	3.1	無し	
	6月8日	土	8,657	14.1		5	50				0	55	550	2.7	無し	
	6月9日	日	8,859	14.1		5	50				0	50	500	2.7	無し	
	6月10日	月	9,845	15.1		6	60				0	44	440	3.1	無し	
	6月11日	火	9,949	15.6		6	60		80		0	118	1180	3.0	無し	
	6月12日	水	9,461	15.2		5	50				0	113	1130	2.5	無し	
	6月13日	木	9,891	15.1		4	40				0	109	1090	2.0	無し	
	6月14日	金	10,757	17.0		6	60				0	103	1030	2.7	無し	
	6月15日	土	9,215	12.9		6	60				0	97	970	3.6	無し	
	6月16日	日	8,716	13.9		5	50				0	92	920	2.8	無し	
	6月17日	月	9,217	15.2		5	50		40		0	127	1270	2.5	無し	
	6月18日	火	8,783	16.4		5	50				0	122	1220	2.3	無し	
	6月19日	水	8,234	14.9		4	40				0	118	1180	2.1	無し	
	6月20日	木	8,499	15.3		6	60				0	112	1120	3.0	無し	
	6月21日	金	10,029	16.3		5	50				0	107	1070	2.4	無し	
	6月22日	土	8,858	14.2		6	60				0	101	1010	3.3	無し	
	6月23日	日	8,300	15.1		5	50				0	96	960	2.5	無し	
	6月24日	月	9,284	15.2		6	60		40		0	130	1300	3.0	無し	
	6月25日	火	8,555	15.0		5	50				0	125	1250	2.6	無し	
	6月26日	水	8,895	15.5		5	50				0	120	1200	2.5	無し	
	6月27日	木	8,377	14.6		5	50				0	115	1150	2.6	無し	
6月28日	金	9,307	15.0		5	50				0	110	1100	2.6	無し		
6月29日	土	8,867	14.0		6	60				0	104	1040	3.3	無し		
6月30日	日	8,200	13.1		5	50				0	99	990	2.9	無し		
7月1日	月	8,796	15.6		7	70				0	92	920	3.5	無し	高濃度、残塩確保、臭気対策のため、注入量変更	
7月2日	火	8,762	15.4		8	80				0	84	840	4.0	無し	高濃度収束のため注入量変更	
7月3日	水	8,731	15.4			0				0	84	840	4.0	無し	農業基準値以下のため、無くなり次第終了。	
平均・合計 金額(税込)			9,484	15.1		8	184	56	0	160				2.8		
							2,000kg			1,600kg						
							¥356,400			¥285,120						

◎経緯 R1.5.29 東港企業団より農薬(テフリルトリオン、イブフェンカンバゾン)が検出されたため、活性炭注入を開始したとの報告(2.5ppm)
 大宮浄水場でも13:00より活性炭注入を開始(2.5ppm)
 ※注入期間中の農業濃度推移に関しては別紙参照

R1.7.1 高濃度に伴う残留塩素の消費増加及び臭気対策のため、活性炭注入量変更(2.5ppm→4~5ppm)

R1.7.2 残留塩素の消費及び臭気が収まったため、活性炭注入量変更(4~5ppm→2.5ppm)

R1.7.2 東港企業団より検出農薬比の総和が基準値以下となったため、活性炭注入量を減量したとの報告。
 大宮浄水場でも活性炭追加中止、無くなり次第終了予定。

◎考察 ・本年度の農業対応は例年通り(5月下旬~7月上旬)であった。

◎水安全計画

関連危害シート、危害原因事象	管理措置	日数
G-5 農薬類の検出 ・防虫駆除(農業、ゴルフ場)	活性炭(2.5ppm)	36
G-9 臭気味の発生 ・降雨(新規)	活性炭(5.0ppm)	2

管路事故は管路事故等報告書にて報告し、永久保存します。書式例は以下とします。

次長	水道技術 管理者	副参事	係長	係	担当

管路事故等報告書

水質の異常・事故等に関連した場合は浄水場へ送付

月 日	年 月 日	住所 (〇〇宅前内)	阿賀野市・新発田市
道路	・国道 県道 市道 農道 ・私道 宅内 ・その他 ()	管路種別	・配水管 ・給水管 ・その他 ()
事故種別	・漏水 破損 ・分水詰まり ・その他 ()	断水	有り ・ 無し
		本舗装	必要 ・ 不要
事故の概要 (水質への影響等)			
対応状況 (水質への影響等)			
水 安 全 計 画			
危害シートの 有無	無し・有り (番号: 危害名:)		
危害原因事象	無し・有り (危害原因名:)		
管理措置 の実施	無し・有り (管理措置:)		

第 5 章 水安全計画の妥当性確認と実施状況の検証

1 管理措置、監視方法、管理基準等の妥当性確認

毎年12月に実施し、浄水係員が担当します。(水道技術管理者の指名)

2 実施状況の検証

毎年12月に実施し、浄水係員が担当します。(水道技術管理者の指名)

チェックシートは表-15のとおりとします。

(表-15 水安全計画 検証のためのチェックシート)		
内容	チェックポイント	確認結果(コメント)
① 水質検査結果は水質基準値等を満たしていたか	① 毎日の残留塩素等の記録 ・水質基準等との関係 ・管理基準の満足度	適・否
	② 定期水質検査結果書 ・水質基準等との関係	適・否
② 管理措置は定められたとおりに実施したか	① 運転管理点検記録簿 ・記録内容の確認	適・否
③ 監視は定められたとおりに実施したか	① 運転管理点検記録簿 ・日々の監視状況	適・否
④ 管理基準逸脱時等に定められたとおりに対応を取れたか	① 対応措置記録簿 ・逸脱時の状況、対応方法的確さ	適・否
⑤ ④によりリスクは軽減したか	① 対応措置記録簿 ② 水質検査結果記録書 ・水質基準等との関係	適・否 適・否
⑥ 水安全計画に従って記録が作成されたか	① 運転管理点検記録簿 ・取水、送水、水位、水質、電気関係、薬注等の記録	適・否
	② 水質検査結果書 ・浄水及び送水残留塩素の記録	適・否
	③ 対応措置記録簿の記載方法	適・否
⑦ その他 水安全計画の目的達成度		

第 6 章 レビュース

水安全計画のレビューは、少なくとも3年に1回実施し、必要により水安全計画の改訂を行います。

1 確認の責任者及びメンバー

水道技術管理者がリーダー（責任者）となり、必要と判断したメンバーで実施します。（5～6名程度）

2 確認の実施

水安全計画の適切性を確認します。

確認に当たっては、以下の事項について実施します。

- ①水安全計画の実施状況の検証
- ②管理措置の有効性の検証
- ③新たな管理措置の必要性
- ④管理基準の適切性
- ⑤緊急時の対応の適切性
- ⑥その他の必要な事項

3 改善

確認の結果を基に、次項の表-16のようにリスクレベルに応じた管理措置及び監視方法を見直し、水安全計画を改訂します。改訂に際しては、改訂事項・改訂理由・年月日を記録し、保管します。

(表-16 リスクレベルに応じた管理措置及び監視方法の見直しの考え方)

リスクレベル	管理措置あり	管理措置なし
1	年に1回は管理措置の有効性の検証を行う。	新たな管理措置を検討し、必要ならば実施する。
2	年に1回は管理措置の有効性の検証を行う。	新たな管理措置を検討し、必要ならば実施する。
3	管理措置の有効性を再検討する。	新たな管理措置を速やかに検討し、必要ならば実施する。
4	管理措置の有効性を再検討する。	新たな管理措置を速やかに検討し、実施する。
5	管理措置の有効性を慎重に再検討する。	新たな管理措置を速やかに検討し、実施する。

4 水安全計画のPDCAサイクル

水安全計画は策定・推進チームによる策定(Plan)、各係職員による運用(Do)、水道技術管理者及び浄水場長による確認と検証(Check)、策定統括者(水道技術管理者)などによる改善(Act)、の4段階を順次行い、最後の改善を次のPDCAサイクルにつなげることで1周ごとにサイクルを向上させ、継続的に業務の改善を行います。図-6に水安全計画のPDCAサイクルを示します。

(図-6 水安全計画のPDCAサイクル)

