

新潟市水道局 水安全計画

令和6年3月



目次

はじめに	.....	- 1 -
第 1 章 水道システムの把握	.....	- 2 -
1 水道水源の概況	.....	- 2 -
1) 信濃川流域の概況	.....	- 2 -
2) 阿賀野川流域の概況	.....	- 4 -
3) 水質監視の留意点	.....	- 5 -
(1) 信濃川流域図	.....	- 6 -
(2) 阿賀野川流域図	.....	- 7 -
(3) 信濃川及び阿賀野川流域の主要施設	.....	- 8 -
2 浄水場の概要	.....	- 9 -
(1) 施設概要	.....	- 9 -
(2) 配水区域図	.....	- 11 -
3 送水、配水及び給水の概要	.....	- 12 -
4 水質管理の概要	.....	- 13 -
1) 水質検査計画	.....	- 13 -
2) 水質検査における精度の確保と信頼性の向上	.....	- 14 -
第 2 章 危害分析	.....	- 15 -
1 危害抽出	.....	- 15 -
2 リスクレベルの設定	.....	- 16 -
(1) 発生頻度の特定	.....	- 16 -
(2) 影響程度の特定	.....	- 16 -
(3) リスクレベルの設定表	.....	- 16 -
3 危害分析表の作成	.....	- 17 -
(1) 危害分析表	.....	- 17 -
(2) リスクレベルと管理措置	.....	- 18 -

第 3 章 管理マニュアル	- 19 -
1 水質異常時対応マニュアル	- 19 -
2 緊急時施設対応マニュアル	- 20 -
第 4 章 記録の管理	- 21 -
1 危害発生時の記録	- 21 -
2 水安全計画に関連する文書の管理方法	- 21 -
第 5 章 水安全計画の実施状況の確認	- 23 -
1 管理措置、監視方法、管理基準の妥当性の確認	- 23 -
2 実施状況の検証	- 23 -
第 6 章 レビュー	- 24 -
1 確認の責任者及びメンバー	- 24 -
2 確認の実施	- 24 -
3 改善	- 24 -
4 水安全計画のPDCAサイクル	- 25 -

はじめに

水道は、安全な水道水を安定的に水道利用者に供給しなければならない使命があります。じゃ口から供給される水道水は、常に衛生的に安全でかつ清浄な状態を保ち、生活上の支障が生じないレベルに設定された水質基準に適合していることが求められています。

新潟市水道局では、水質検査計画に定められた様々な水質検査を実施し、水源に内在するリスクを把握し、浄水場の各工程からじゃ口までの水道水を厳しく検査することで水道水の安全性を保証しています。しかしながら、油類の流出などの水質汚染事故や、浄水処理のトラブル、管の老朽化の影響など、水道水に影響を及ぼす恐れのある因子も存在していることも事実です。そこで、水道水の安全性を一層高いレベルで確保するために、水源から給水栓に至る統合的な管理が必要であるという認識のもとに、平成 20 年に厚生労働省健康局水道課から水安全計画策定のためのガイドラインが示されました。

水安全計画とは、WHO（世界保健機関）が提唱する食品衛生管理手法である HACCP（ハサップ）の考え方を水道水の水質管理に取り入れ、水源からじゃ口までの水道水質に悪影響を及ぼす可能性のあるリスクを抽出・評価し、リスクマネジメント手法により抽出した対応すべきリスクへの管理手法を定めた品質管理システムです。新潟市水道局では、平成 22 年に市内 6 浄水場全てにおいて水安全計画を策定し、適宜見直しを行ってきました。これからも、水安全計画を活用し良質で安全な水道水をお客さまに供給し続けます。

－ 水安全計画（WSP：Water Safety Plan）とは －

水道水の安全性を一層高め、水源からじゃ口に至る各段階で危害評価と危害管理を行い、常に信頼性（安全性）の高い水道水の供給を確実にする水道システムを構築するための計画です。

食品の衛生管理の方法として開発された HACCP（ハサップ）の考え方を水道に取り入れたものです。

－ HACCP －

Hazard Analysis（危害分析）

何が危害の原因となるかを明確にする

危害のリスクレベルを発生頻度と影響の大きさで評価

Critical Control Point（重要管理点）

絶対にミスすることができない管理ポイント（重要管理点）を設定

リスクレベルに応じた対応策（管理措置）を整理

第1章 水道システムの把握

水安全計画を確実に実施し、安全な水道水をお客さまにお届けするためには、水道システムの把握が不可欠です。水質試験などによって水源の状況を把握し、内在するリスクを抽出したうえで、それぞれのリスクが顕在化しないよう、事前に対策を準備しておくことが大切です。

1 水道水源の概況

新潟市の水道は信濃川、阿賀野川の二大河川と信濃川の支流である中ノロ川、西川の河川表流水を水道原水としています。これら河川の水質は流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なります。信濃川流域及び阿賀野川流域の概況と信濃川及び阿賀野川の取水地点の水質概況は以下の通りです。なお、年平均流量と各種水質データは、国土交通省が一級河川の直轄管理区間において定期的に行っている水質調査結果を取りまとめた「日本河川水質年鑑」及び国土交通省のホームページなどを参考にしました。

1) 信濃川流域の概況

信濃川は、その源を山梨（甲斐）、埼玉（武蔵）、長野（信濃）県境の甲武信ヶ岳（標高2,475m）に発し、佐久市、上田市などを経て長野市で槍ヶ岳を水源とする犀川（梓川）を合し新潟県に至ります。長野県を流れる上流部は千曲川と呼ばれ、新潟県に入り信濃川と名称を変えます。十日町市を流下し、長岡市川口付近で谷川岳を水源とする魚野川と合流し、さらに小千谷市、長岡市を経て燕市大川津で大河津分水路を分派します。刈谷田川と合流したのち、中ノロ川を分派し、新潟市の中心部をとおり日本海に注ぐ日本一長い川です。そのため、信濃川は水量的には豊富であり、長野県内では発電用水と農業用水、下流部の新潟県内では農業用水に利用されています。

流域の主要な都市は、上流域から長野市、長岡市、新潟市等があり、主要な産業は、鉄鋼・機械・製紙・織物・洋食器・電気・化学工業等があります。農業は、長野県内で果樹、高原野菜の栽培が盛んであり、新潟県内は全国有数の穀倉地帯となっています。

流域内の河川の水質は、上流部では長野市、千曲市、上田市、松本市などからの工場排水や家庭雑排水、中流部では十日町市付近の染色排水、長岡市付近の工場排水や家庭雑排水、下流部では三条市付近の都市下水、工場排水、農業排水など多くの人為的な汚染の影響を受けるおそれがあります。

〈 信濃川取水地点の水質概況と水質監視における留意点 〉

信濃川取水塔は、河口から約 11.6km 上流（平成大橋の上流約 1.5km）に位置し、公共用水域が該当する水質環境基準の水域類型の指定で A 類型の指定を受けています。信濃川取水塔地点の環境基準項目の BOD は、平成 21 年度から平成 30 年度の年平均値で 0.9mg/L から 1.2mg/L の範囲であり、平均すると約 1.1mg/L となり、生活環境の保全に関する環境基準 A 類型の BOD2mg/L 以下を満足していることが確認されています。

浄水処理に影響を及ぼす濁度については、梅雨期の集中豪雨や台風の影響により 1,000 度を超える高濁度になる場合もあり、この際は濁質由来の異臭味に留意する必要があります。湧水期におけるリスクとして塩水遡上があり、小千谷市旭橋における流量が 230 m³/S、保明新田観測所における流量が 100 m³/S を下回る日が連続する場合には、塩水の遡上に注意する必要があります。pH 値については、平成 21 年度から平成 30 年度の年平均値で、7.2 から 7.3 の範囲ですが、夏期は生物の増殖により pH8 以上となり浄水処理に影響を及ぼす場合もあります。

信濃川取水塔地点の水質はここ数年落ち着いていますが、流域の最下流に位置していることから、生活排水や工場排水、流域で使用される農薬の影響を受けるおそれがあります。また、信濃川流域の水質汚染事故は、阿賀野川水系に比べ少なくないことから、突発的な水質汚染の監視体制を構築しておく必要があります。

〈 中ノロ川及び西川取水地点の水質概況 〉

中ノロ川は信濃川本流（河口から約 53km）で分派し、下流部で再び合流する河川です。西川も大河津分水路から導水され、信濃川の下流部に合流する河川であり、いずれも信濃川の支流であることから、中ノロ川及び西川の取水地点の水質は、信濃川取水地点とほぼ同様の水質を示しています。

戸頭取水口は中ノロ川の分岐点から約 19km 下流に位置しています。中ノロ川は、公共用水域が該当する水質環境基準の水域類型の指定で A 類型の指定を受けています。戸頭取水口地点の環境基準項目の BOD は、平成 20 年度から平成 29 年度の 10 年間で 0.4mg/L から 4.9mg/L の範囲にあり、平均値は 1.0mg/L となっています。この値は新潟県の水質調査地点である両郡橋の値ともほぼ一致し、生活環境の保全に関する環境基準 A 類型の BOD2mg/L 以下を満足しています。

浄水処理における留意点としては、戸頭浄水場取水口の約 700m 上流に位置する萱場排水機場からの排水が挙げられます。萱場排水機場は、白根郷の農業・生活排水や雨水が流れ込む鷲ノ木大通川の水位調整の役目をはたしており、降雨状況により中ノロ川に放流が行われ、浄水処理に影響を及ぼすおそれがあることから、排水機場と連携して排水が浄水処理に影響を与えないよう留意しています。

巻取水口は大河津分水の下流約 14km、西川の分岐から約 3km 下流に位置しています。西川は、公共用水域が該当する水質環境基準の水域類型の指定で上・中流域は A 類型、下流域（亀貝橋以降）は B 類型の指定を受けています。巻取水口付近の環境基準項目の BOD は、平成 20 年度から平成 29 年度の 10 年間で 0.4mg/L から 4.5mg/L の範囲にあり、平均値は 0.9mg/L となっています。この値は新潟県の水質調査地点である西川橋の値ともほぼ一致し、生活環境の保全に関する環境基準 A 類型の BOD2mg/L 以下を満足しています。ただし、西川の特徴として、降雪時の消雪に使用される地下水に含まれる高濃度のアンモニア態窒素や鉄・マンガンが河川に流入することから、冬期間の浄水処理には注意が必要となっています。



2) 阿賀野川流域の概況

阿賀野川の水源は、栃木、福島県境の荒海山（標高 1,580m）に発し、会津盆地で猪苗代湖から流下してくる日橋川と合流し、さらに流下し福島県喜多方市山都町で尾瀬沼を水源とする只見川と合流し新潟県に入り、常浪川、新谷川、早出川等と合流し、日本海に注ぎます。流域面積 7,710km²、流路延長 210km の屈指の大河川で、新潟県を流れる下流部が阿賀野川、福島県を流れる上流部が阿賀川と呼ばれています。

阿賀野川の年総流出量は約 100 億 m³（平成 28 年データ）で、こ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。流域の主要な都市は、上流から、会津若松市、喜多方市、新潟市等があり、流域内人口は約 54 万人となっています。主要な産業は、酒造業、金属・化学工業等で、農業については、福島県、新潟県とも水稲が中心となっています。

阿賀野川は、全国河川の水質ランキング（清流ランキング）においても常に上位に位置する清浄な河川であり、特に汚濁が進む状況は確認されていません。

〈 阿賀野川取水地点の水質概況 〉

阿賀野川浄水場の取水地点は河口から 13.8km、満願寺浄水場取水地点は 18km 上流に位置しており、環境基準の水域類型の指定で A 類型の指定を受けている。阿賀野川原水の BOD は、平成 6 年度から平成 20 年度の平均値で 0.5 mg/L～1.0 mg/L の範囲であり、環境基準 A 類型の BOD2mg/L を満足しており、信濃川の値より低いレベルで推移しています。

浄水処理に影響を及ぼす濁度については、信濃川と比較すると低い傾向にありますが、降雨による影響を強く受け、特に、ダムからの放流が行われた時に顕著に上昇します。このほか、冬期は低濁度、低アルカリ度の状況に留意する必要があります。pH値は年平均値で 7.0~7.2 の範囲であり、生物の増殖による上昇は確認されていません。



阿賀野川取水地点の水質は、一般的に見て横ばい傾向ですが、夏期の濁水による塩水遡上と、上流の工場排水の影響に注意する必要があります。阿賀野川浄水場では、ここ近年塩水遡上事例は増加傾向にありますが、上流に位置する満願寺浄水場では、途中に床固めがあることから塩水遡上の影響は受けません。

3) 水質監視の留意点

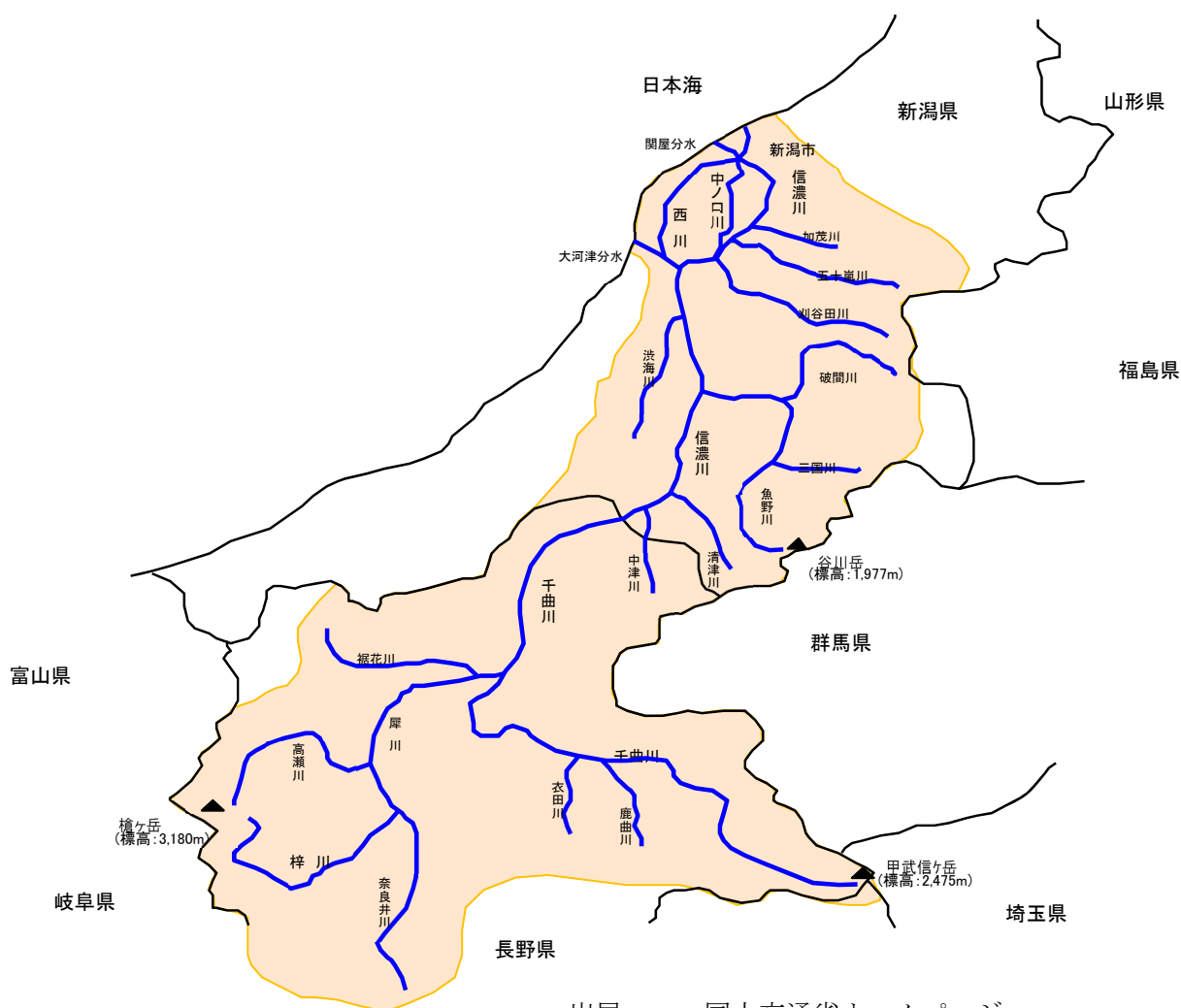
常に安全な水をお客様に供給するためには水源の水質監視を行っていくことが必要です。以下に水質監視の留意点を整理します。

水質監視の留意点

- ① 上流域における降雨による濁水
- ② 下水処理場の放流水及び家庭からの生活排水
- ③ 畜産排水の流入
- ④ 流域事業所からの工場排水
- ⑤ 流域での水質汚染事故
- ⑥ 原水の水質悪化に起因する異臭味
- ⑦ 流域で使用される農薬類の影響
- ⑧ 生物の増殖による pH 値の上昇
- ⑨ 冬期間のアンモニア態窒素の上昇

(1) 信濃川流域図

河川の諸元		
幹川流路延長		367 km(1位)
流域面積		11,900 km ² (3位)
流域内人口		2,830,000 人
年間総流水量		154 億m ³ (1位)
平均平水流量		346 m ³
各流域年平均流量	千曲川中流・小千谷(新潟県小千谷市)	511 m ³
	千曲川下流・平成大橋(新潟県新潟市)	319 m ³
H21～30 BOD 平均値(信濃川取水塔地点)		1.1mg/L
H21～30 pH 平均値		7.3



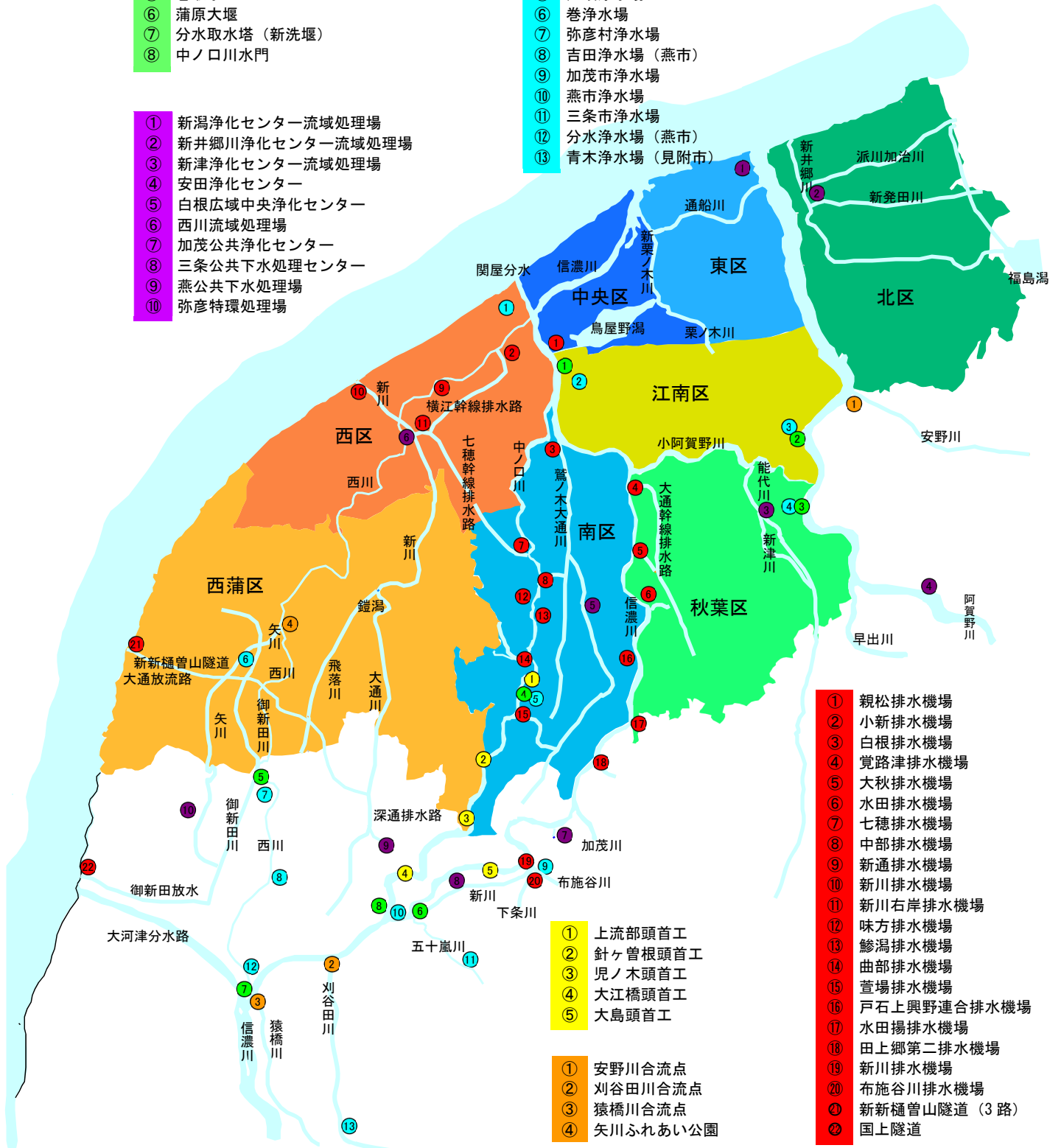
出展 : 国土交通省ホームページ

(3) 信濃川及び阿賀野川流域の主要施設

- ① 信濃川取水塔
- ② 阿賀野川取水塔
- ③ 満願寺取水塔
- ④ 戸頭取水口
- ⑤ 巻取水口
- ⑥ 蒲原大堰
- ⑦ 分水取水塔（新洗堰）
- ⑧ 中ノ口川水門

- ① 新潟浄化センター流域処理場
- ② 新井郷川浄化センター流域処理場
- ③ 新津浄化センター流域処理場
- ④ 安田浄化センター
- ⑤ 白根広域中央浄化センター
- ⑥ 西川流域処理場
- ⑦ 加茂公共浄化センター
- ⑧ 三条公共下水処理センター
- ⑨ 燕市公共下水処理センター
- ⑩ 弥彦特環処理場

- ① 青山浄水場
- ② 信濃川浄水場
- ③ 阿賀野川浄水場
- ④ 満願寺浄水場
- ⑤ 戸頭浄水場
- ⑥ 巻浄水場
- ⑦ 弥彦村浄水場
- ⑧ 吉田浄水場（燕市）
- ⑨ 加茂市浄水場
- ⑩ 燕市浄水場
- ⑪ 三条市浄水場
- ⑫ 分水浄水場（燕市）
- ⑬ 青木浄水場（見附市）



- ① 親松排水機場
- ② 小新排水機場
- ③ 白根排水機場
- ④ 覚路津排水機場
- ⑤ 大秋排水機場
- ⑥ 水田排水機場
- ⑦ 七穂排水機場
- ⑧ 中部排水機場
- ⑨ 新通排水機場
- ⑩ 新川排水機場
- ⑪ 新川右岸排水機場
- ⑫ 味方排水機場
- ⑬ 鯉淵排水機場
- ⑭ 曲部排水機場
- ⑮ 萱場排水機場
- ⑯ 戸石上興野連合排水機場
- ⑰ 水田揚排水機場
- ⑱ 田上郷第二排水機場
- ⑲ 新川排水機場
- ⑳ 布施谷川排水機場
- ㉑ 新新樋曾山隧道（3路）
- ㉒ 国上隧道

- ① 上流部頭首工
- ② 針ヶ曾根頭首工
- ③ 児ノ木頭首工
- ④ 大江橋頭首工
- ⑤ 大島頭首工

- ① 安野川合流点
- ② 刈谷田川合流点
- ③ 猿橋川合流点
- ④ 矢川ふれあい公園

2 浄水場の概要

新潟市には6箇所の浄水場があり、所在地・浄水処理能力・処理方法は表-1～4 のとおりです。

(1) 施設概要

表-1 信濃川

浄水場名	青山浄水場	信濃川浄水場
所在地	西区青山水道 1-1	江南区祖父興野 160-1
原水種類	表流水	表流水
施設能力	105,000 m ³ /日	80,000 m ³ /日
沈澱池方式	横流式沈澱池 (傾斜装置付)	横流式沈澱池 (傾斜装置付)
ろ過方式	急速ろ過 (アスサイト・砂ろ過)	急速ろ過 (アスサイト・砂ろ過)
凝集剤 アルカリ剤 消毒剤 注入点 活性炭	ホリ塩化アルミニウム 水酸化ナトリウム 次亜塩素酸ナトリウム 中間塩素処理 後塩素処理 粉末活性炭	ホリ塩化アルミニウム 水酸化ナトリウム 次亜塩素酸ナトリウム 中間塩素処理 後塩素処理 粒状活性炭 粒状活性炭 (BAC)

表-2 中ノ口川

浄水場名	戸頭浄水場
所在地	南区戸頭 228-1
原水種類	表流水
施設能力	38,000 m ³ /日
沈澱池方式	高速凝集沈澱池 (傾斜装置付)
ろ過方式	急速ろ過 (砂ろ過)
凝集剤 アルカリ剤 消毒剤 注入点 活性炭	ホリ塩化アルミニウム 水酸化ナトリウム 次亜塩素酸ナトリウム 前塩素処理 中間塩素処理 後塩素処理 粉末活性炭

表-3 西川

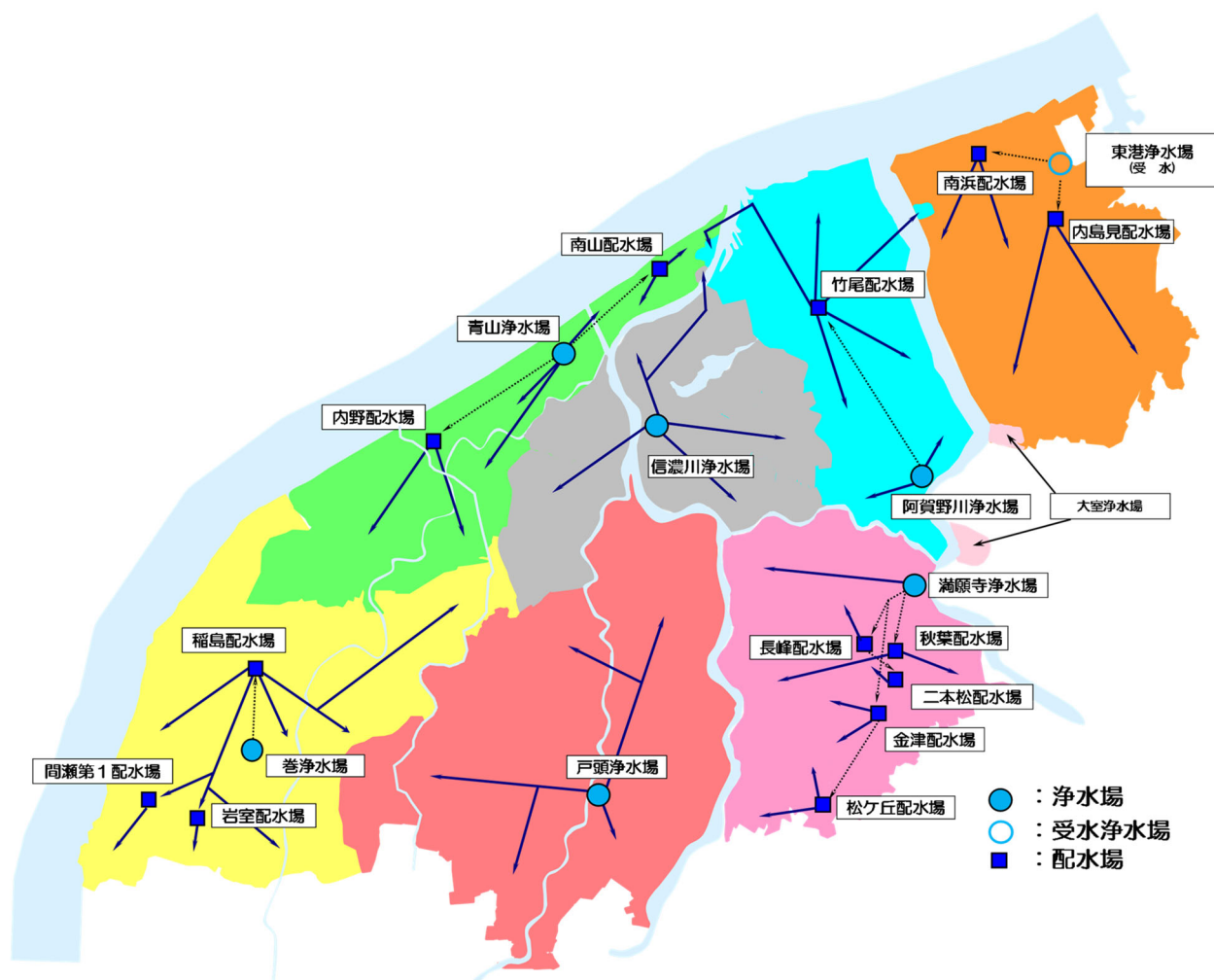
浄水場名	巻浄水場
所在地	西蒲区鷺ノ木 1185
原水種類	表流水
施設能力	27,000 m ³ /日
沈澱池方式	横流式沈澱池 (傾斜装置付)
ろ過方式	急速ろ過(砂ろ過)
凝集剤 アルカリ剤 消毒剤 注入点	ホリ塩化アルミニウム 水酸化ナトリウム 次亜塩素酸ナトリウム 前塩素処理 中間塩素処理 後塩素処理
活性炭	粉末活性炭

表-4 阿賀野川

浄水場名	阿賀野川浄水場	満願寺浄水場
所在地	江南区横越上町 1-1-1	秋葉区満願寺 474
原水種類	表流水	表流水
施設能力	92,000 m ³ /日	40,000 m ³ /日
沈澱池方式	高速凝集沈澱池 (傾斜装置付)	1系：高速凝集沈澱池 2系：高速凝集沈澱池 (傾斜装置付)
ろ過方式	急速ろ過(砂ろ過)	急速ろ過(砂ろ過)
凝集剤 アルカリ剤 消毒剤 注入点	ホリ塩化アルミニウム 水酸化ナトリウム 次亜塩素酸ナトリウム 中間塩素処理 後塩素処理	ホリ塩化アルミニウム 水酸化ナトリウム 次亜塩素酸ナトリウム 前塩素処理 中間塩素処理 後塩素処理
活性炭	粉末活性炭	粉末活性炭

(2) 配水区域図

水 源		浄水施設	施設能力
水系	河 川		
信濃川	信濃川	青山浄水場	105,000 m ³ /日
		信濃川浄水場	80,000 m ³ /日
	中ノ口川	戸頭浄水場	38,000 m ³ /日
	西 川	巻浄水場	27,000 m ³ /日
阿賀野川	阿賀野川	阿賀野川浄水場	92,000 m ³ /日
		満願寺浄水場	40,000 m ³ /日
		東港浄水場(受水)	38,000 m ³ /日
合 計			420,000 m ³ /日

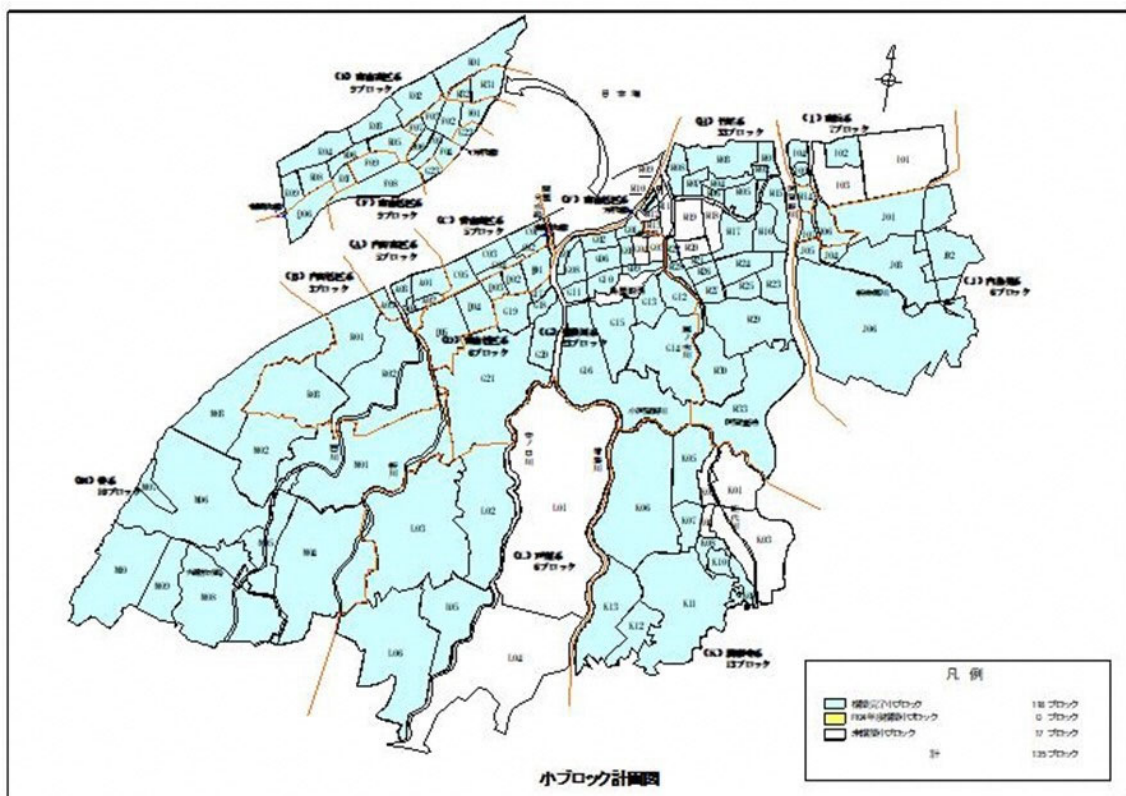


3 送水、配水及び給水の概要

新潟市水道局の給水区域面積は約 722km²、給水人口は約 35 万戸、77 万人でとなっています。令和 4 年度における年間配水量は、約 9 千 8 百万 m³、1 日平均配水量は約 27 万 m³であり、一人当たりの原単位は 1 日 350 リットルです。現在は、6 箇所の浄水場からの直送と、13 箇所の配水場を経由して市内全域に配水しています。なお、阿賀野川右岸の区域については、新潟東港地域用水供給企業団からの受水を受けて給水しています。

市内における配水管の総延長は約 4,300km で、これら管路の多くは 1950 年代～70 年代に布設されたものが多く、昭和 39 年の新潟地震の災害復旧として埋設された铸铁管（CIP）は腐食の進行が懸念されており、順次更新する計画となっています。また、新潟地震の経験から、地震に強い管網、被害を受けても短時間で復旧できる管網とするために“配水管ブロックシステム”の考え方を導入し管網整備を進めています。現在、118 の小ブロック（17 未ブロックを除く）を構築し、これとあわせて大ブロック間の相互連絡管を整備しバックアップ機能の強化を図っています。

配水管で送られた水道水は、直接家庭のじゃ口へ配られるほか、ビルやマンションでは一旦貯水槽に貯めてから使われる場合もあります。その際、貯水槽の管理が不十分だと衛生的な問題を生じる恐れがあるので、水道局では保健所と連携して衛生管理の指導を強化しています。あわせて、水質面での安全性を向上させるために、貯水槽水道の利用者へ直結給水方式の普及拡大に向けた取り組みを行っています。



4 水質管理の概要

水道局では、お客さまに『より安全でおいしい水』をお届けするために、水道水源からじゃ口まで、一貫した水質管理を徹底するとともに、水道システム全体を捉えた多角的な水質検査を実施しています。法令に基づく品質保証の検査だけではなく、水道水の品質向上に繋がる検査も充実させています。また、自己検査で水質管理を行っている強みを活かし、水質事故時などの異常時には迅速に対応します。あわせて、水質管理技術のレベルアップを図るとともに、お客さまに寄り添った広報を充実させることにより、**すべてのお客さまに信頼される水道**を目指しています。

【水質管理の基本方針】

- 1) 法令に基づく確実な品質保証 (法令検査)
- 2) 独自検査による一貫した工程管理 (独自検査Ⅰ)
- 3) より安全でおいしい水をお客さまに (独自検査Ⅱ)
- 4) 水質管理技術のレベルアップ
- 5) 広報の充実

また、本市は信濃川、阿賀野川、中ノ口川、西川の4つの河川の水を水道水源としているほか、浄水場や配水場など多くの水道施設を抱えているため、水質管理のための指標や水質検査の項目・地点が多岐にわたります。このため、本市では水質管理・水質検査の合理化目的として『新潟市水道局水質管理計画』を毎年度策定しています。これは、水質検査の項目・頻度・地点を明確にした水質検査計画や、水質管理を充実させていくための取り組みをまとめたものです。これにもとづき、水源から浄水場の各工程の水、浄水場や配水場を代表する地点での水、管網末端の水などを効率的に検査するとともに、お客さまからのお問い合わせや水源水質事故への対応などを充実させ、**すべてのお客さまに安全でおいしい水**をお届けしています。

1) 水質検査計画

(1) 品質保証のための水質検査 (法令検査)

水質基準に適合した水道水を送っているか確認するための検査です。水道 GLP (後述) に基づく信頼性の高い水質検査を実施し、確実な品質保証を行います。水道法で検査することが義務付けられた項目は、定められた頻度で全て検査します。検査地点については、市内7つの浄水場を代表する給水栓にくわえ、配水区域の広い配水場を代表する給水栓を選定しています。

(2) 独自検査による一貫した工程管理（独自検査Ⅰ）

浄水場の処理が適切か、配水過程で水質が変化していないかなどを確認する検査を行います。原料である河川水から、浄水場での水づくり、配水場からじゃ口まで、系統別に水質検査を行い、浄水および配水システムが適切に機能して安全な水道水が供給されているか確認します。

(3) より安全でおいしい水のための水質検査（独自検査Ⅱ）

お客さまにお届けする水道水に対して、より高い安全性・より高い品質を求めるための検査を行います。河川の特徴を考慮した独自の検査や、配水過程で変化する可能性がある項目を重点的に検査するなど、適切な水質管理を行うために必要なプラスアルファの検査を実施します。お客さまの関心の高い項目をピックアップして検査を行い、その検査結果を浄水場での工程管理に反映させることによって、お客さまに安心して使っていただける水道水の供給に努めます。

2) 水質検査における精度の確保と信頼性の向上

新潟市水道局では水道水の安全を確実に保証するため、水質管理センターに高度な分析機器を整備するとともに、専門知識を持った職員を配置するなど、検査体制の充実・強化を図っています。

また、水質検査の精度と信頼性を確保する目的で、「水道水質検査優良試験所規範（水道 GLP）」を平成18年4月に取得し、その後、4回の更新審査に合格しています。更新審査では、これまで培ってきた水質検査に係る信頼性と技術力が第三者機関から客観的に評価されました。これからも、水道 GLP を堅持するとともに、研鑽を深め、水質検査技術の更なる向上を目指します。



JWWA-GLP007
水道GLP認定

第2章 危害分析

危害分析は、「危害抽出」・「リスクレベルの設定」・「危害分析表の作成」から構成されます。まず、水源からじゃ口までのあらゆるリスクを抽出し、それぞれのリスクについて、その発生頻度と影響度を評価します。発生頻度が高く影響度の大きいリスクは要注意となります。すべてのリスクへの対応を整理したものが危害分析表となります。危害分析表を参考に、注意が必要なリスクに対して、発生を防止する取り組みや発生後の対応などを進めます。

1 危害抽出

危害原因事象の抽出は、実際の浄水場の運転の中で経験している危害、運転の中で想定される危害、過去に発生した水質事故事例、過去の水質測定結果などから、信濃川及び阿賀野川流域の背景を考慮し、水源、取水、導水、浄水、配水、給水の各プロセスで発生が想定される危害原因事象 100 種類を抽出しました。

代表的な事象を表-5 の通りです。

表-5 危害原因事象の抽出例

危害発生場所	危害原因事象	危害発生場所	危害原因事象
水 源	集中豪雨による高濁度 や水質事故等	浄水場設備	薬品注入異常、電気設 備故障等
沈砂池	油類の流入等	送水管	管の破損等
取水場	取水塔設備の故障	配水場	揚水ポンプ故障等
導水管	管の破損	配水管	クロスコネクション等
沈澱池	傾斜装置脱落等	給水管	管の老朽による濁水等
ろ過池	生物による障害等	貯水槽	管理の不備等
配水池	テロ対策		

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の発生頻度を、表-6により分類しました。発生頻度は、これまでの水質検査結果や、過去に発生した水質事故事例、職員の経験などを参考に設定しました。

表-6 発生頻度の分類

分類	内容	頻度
A	起こりにくい	3年以上に1回
B	やや起こる	1年に1回以上
C	起こりやすい	1月に1回以上
D	頻繁に起こる	1週に1回以上

(2) 影響程度の特定

抽出された危害原因事象の影響程度は、表-7により分類しました。影響程度の特定にあたり、関連する水質項目に水道水の水質基準値や浄水場の管理基準値が設定されているものは表-8を参考にしました。

表-7 影響程度の分類

分類	内容	説明
a	影響は全くない	利用上の支障は全くない。
b	考慮を要す	利用上の支障はないが、一部の人が不満を感じる。
c	重要	多くの人が不満を感じるが、別の飲料水を求めるまでには至らない。
d	重大	別の飲料水を求める。

表-8 影響程度の分類

分類	内容
a	測定値<水質基準値の50%、浄水場の管理基準値以下
b	水質基準値50%≤測定値<水質基準値70%、浄水場の管理基準値超過
c	水質基準値70%≤測定値<水質基準値90%
d	水質基準値90%≤測定値

(3) リスクレベルの設定表

危害の発生頻度と影響程度から、表-9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設定しました。ここでは、発生頻度は小さくても発生すれば市民に不安を抱かせる事象はリスクレベル5(最大値)と設定しました。

表-9 リスクレベル設定表

				影響程度			
				影響は全くない	考慮を要す	重要	重大
				水質基準 測定値 ≤ 50% 浄水場管理基準以下	水質基準 50% < 測定値 ≤ 70% 浄水場管理基準超過	水質基準 70% < 測定値 ≤ 90%	水質基準 90% < 測定値
				a	b	c	d
発生 頻度	頻繁に 起こる	1回/週 程度	D	1	4	4	5
	起こり やすい	1回/月 程度	C	1	3	4	5
	やや起 こる	1回/年 程度	B	1	2	3	5
	起こり にくい	3年以上 に1回	A	1	1	2	5

3 危害分析表の作成

(1) 危害分析表

抽出した全ての危害原因事象に対してリスクレベルを設定し、さらに、危害が発生した場合に問題となる水質項目、発生した危害の検知・監視方法、及び危害の防止・発生時の対応を整理しました。危害分析表は、水源からじゃ口まで多岐に渡ります。参考例として、以下に原水の一部を示します。

〈危害分析表の例〉

危害発生場所	危害原因事象	関連水質項目	発生頻度	影響程度	リスクレベル	監視方法											管理措置		
						水源	取水場	導水管	着水井	沈澱池	ろ過池	浄水池	配水池	送水管	配水場	配水管		給水栓	貯水槽
水源	灯油等のホムツツからの漏洩	臭気	C1回/1月	c 重要	4	1、2	1		1	1	1		3						1:活性炭 取水停止
水源	工業排水の流入	バイオアッセイ、シアン、重金属、臭気等	B1回/1年	d 重大	5		B、E		E				3						情報収集 凝集沈殿 活性炭
水源	畜産排水の流入	クリプトスピリウム等、アンモニア態窒素	A1回/3年	d 重大	5		E		E	R	T								適正な薬品注入 凝集沈殿 ろ過
水源	塩素遊上	塩化物イオン、導電率	A1回/3年	b 考慮を要す	1	2、3	E		E										塩水先端調査 信濃川水門 閉鎖要請
水源	台風・集中豪雨	濁度、pH値、アルカリ度	B1回/1年	C 重要	3	1、2	T		T、P										適正な薬品注入 凝集沈殿 ろ過

1:現場の確認 2:情報収集 3:水質検査

B:バイオアッセイ T:濁度計 E:導電率計 P:pH計 A:アルカリ度計 R:残留塩素計

(2) リスクレベルと管理措置

危害分析により抽出された管理措置の主要なものを表-10に示します。もっとも深刻なリスクであるリスクレベル5では、緊急の給水停止も検討します。

表-10 リスクレベルに応じた管理措置

リスクレベル	主な管理措置
1	設備点検・修理 貯水槽清掃
2	施設点検・修理 PAC 注入、活性炭注入、管洗浄
3	情報収集、適正な薬品注入、凝集沈澱の改善、活性炭注入、 取水停止、管洗浄、薬品の廃棄、薬品の受入
4	取水停止 ドレンの設置
5	水質調査、ろ過、後 PAC 注入、オイルマットの設置、 給水停止、ろ過池の洗浄、配水池洗浄

第3章 管理マニュアル

危害分析で抽出した注意が必要なリスクに対して、リスクが発現した場合に備え、リスクレベル3・4・5の事象に対して対応マニュアルを準備しています。マニュアル類は最新の知見に基づいて定期的に見直しを行っています。

1 水質異常時対応マニュアル

異常時対応マニュアルは、想定される異常発生事象とその対応措置を、発生箇所別、項目別に分類し、危害レベル3、4及び5の事象を対象として下記の32シートを作成しています。

水質異常時対応マニュアル（例 青山浄水場）

(1) 原水

- ① 原水の魚類監視水槽の異常
- ② 原水のカビ臭の異常
- ③ 原水の濁度の異常
- ④ 原水の油流入または油臭よる異常
- ⑤ 原水の電気伝導率(塩化物イオン)の異常
- ⑥ 原水のpH値の異常
- ⑦ 原水またはろ過水の病原性原虫の異常

(2) 沈澱処理水

- ① 沈澱処理水の濁度の異常
- ② 沈澱処理水のpH値の異常
- ③ 未ろ水の残留塩素の異常

(3) ろ過水

- ① ろ過水の濁度の異常
- ② ろ過水残留塩素の異常
- ③ ろ過水の魚類監視水槽の異常

(4) 浄水

- ① 浄水の残留塩素の異常
- ② 浄水のpH値の異常
- ③ 配水の残留塩素の異常
- ④ 配水(給水)のトリハロメタンの異常
- ⑤ 配水の塩素酸の異常
- ⑥ 配水の臭気(強度)の異常
- ⑦ 配水場の残留塩素の異常

(5) 配水過程

- ① 配水過程の濁度等の異常
- ② 配水過程の残留塩素の異常
- ③ 配水過程の臭気の異常

(6) 給水又は貯水槽

- ① 給水の濁度等の異常
- ② 給水の残留塩素の異常
- ③ 給水の臭気の異常
- ④ 給水における異物混入(流出)
- ⑤ 給水のpH値の異常
- ⑥ 給水の鉛の異常
- ⑦ 給水におけるクロスコネクションの発生
- ⑧ 貯水槽への異物混入

(7) 塩水遡上に起因する摂取制限を伴う給水継続

2 緊急時施設対応マニュアル

水質事故等異常が発生したときの緊急時対応マニュアルを浄水場関係と管路修繕関係別に作成しています。

緊急時施設対応マニュアルのリスト（例 青山浄水場）

浄水場

- 浄水場連絡体制
- 停電・瞬停連絡体制
- 事故緊急連絡体制
- 水質事故連絡体制
- 停電対応フロー
- 地震発生時対応フロー
- 受変電設備関係故障対応フロー
- ポンプ設備故障対応
- その他故障や異常対応フロー
- 薬品注入設備故障対応フロー
- 水質異常対応フロー
- 魚類監視装置異常対応フロー
- 警備システム異常警報発生時フロー

管路修繕

- 修繕体制
- 開庁日漏水修繕体制
- 閉庁日漏水修繕体制
- 夜間および早朝漏水修繕体制
- 通年深夜漏水修繕体制
- 修繕業務フロー

第4章 記録の管理

水安全計画を計画的に推進するためには、危害事象が発生した経緯やその際の対応を記録していくことが重要です。記録は、水安全計画の妥当性の確認と実施状況の検証などに用いられます。

1 危害発生時の記録

危害が発生し、管理措置を行った場合、危害事象発生報告書を作成します。報告書は専用の書式で作成することとしています。

2 水安全計画に関連する文書と管理方法

各浄水場における水安全計画に関連する文書一覧は表-11の通りです。なお、記録の作成等に当たっては、以下のことを基本とします。

- (1) 記録の作成
 - ① 読みやすく、消すことの困難な方法（原則としてボールペン）で記す。
 - ② 作成年月日を記載し、記載したものの署名又は捺印等を行う。
- (2) 記録の修正
 - ① 修正前の内容を不明確にしない（原則として2重線見え消し）。
 - ② 修正の理由、修正年月日及び修正者を明示する。
- (3) 記録の保存
 - ① 損傷又は劣化の防止及び紛失の防止に適した環境下で保管する。
 - ② 記録の識別と検索を容易にするため、種類、年度ごとにファイリングする。

表-11 水安全計画に関連する文書一覧表

文書の種別	文書名	保管期間	保管場所
水安全計画本書	〇〇浄水場水安全計画	常用	
水安全計画関係の記録	危害事象発生報告書	長期	浄水場
	水安全計画実施状況の検証チェックシート	長期	浄水場
	水安全計画実施状況の検証の議事録	長期	浄水場
	水安全計画レビューの議事録	長期	浄水場
運転管理・監視の記録	〇〇浄水場日常点検記録		浄水場
	〇〇浄水場運転管理日報	長期	浄水場
	〇〇浄水場運転管理業務日誌	長期	浄水場
	〇〇浄水場運転管理月報	長期	浄水場
	水安全計画実施状況の検証チェックシート	長期	浄水場
	水安全計画実施状況の検証の議事録	長期	浄水場
	水安全計画レビューの議事録	長期	浄水場
	水質試験結果	長期	水質課
事故時の報告記録	〇〇浄水場緊急出動事故・故障対応記録	長期	浄水課
	信濃川・阿賀野川両水系水質協議会通報受発信記録	10年	水質管理課

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の確認

- ・浄水場副場長、水質管理課係長、補助職員（技術部長が指名）が原則2月に実施しています。

2 実施状況の検証

- ・管路第1課長、浄水課長、水質管理課長、補助職員（技術部長が指名）が原則2月に実施しています。

表-12 検証のためのチェックシート（例）

内容	チェックポイント	確認結果（ｺﾏﾄ）
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とったか	① 対応措置記録簿 ・逸脱時の状況、対応方法の的確さ	適・否
⑤ ④によりリスクは軽減したか	① 対応措置記録簿	適・否
	② 水質検査結果記録書 ・水質基準等との関係	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、配水、水位、水質電気関係、薬注等の記録	適・否
	② 水質検査結果書 ・浄水及び給水栓水残留塩素の記録	適・否
	③ 対応措置記録簿の記載方法	適・否
⑦ その他 水安全計画の目標達成度		

第6章 レビュー

水安全計画を効果的に機能させるには、定期的に対応の振り返りを行う必要があります。本市では、水質管理を専門とする職員と施設管理を専門とする職員が、定期的に水安全計画の実施状況の検証を行っています。お客さまに安全な水を安心してお使い頂けるよう、これからもPDCAサイクルを適切に回し、積極的に改善・見直しを行ってまいります。

1 確認の責任者及びメンバー

技術部長がリーダーとなり、管路第1課長、浄水課長、水質管理課長、浄水場長並びにリーダーが必要と認められた者によって実施しています。

2 確認の実施

水安全計画の適切性を確認する際は、以下の事項について検証します。

- 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 その他必要な事項

3 改善

確認の結果を基に、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-13 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、必要なら実施する
2	年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、必要なら実施する
3	管理措置の有効性を再検討する	新たな措置を速やかに検討し、必要なら実施する
4	管理措置の有効性を再検討する	新たな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	新たな措置を直ちに検討し、実施する

4 水安全計画のPDCAサイクル

水安全計画は WSP 策定・推進チームによる策定(Plan)、各所属職員による運用(DO)、浄水場長などによる確認と検証(Check)、WSP 策定統括者などによる改善(Act)の4段階を順次行い、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。

