

釧路市水安全計画

未来を支え続ける安全で安定した信頼される水道へ

釧路市上下水道部

はじめに

鉏路市上下水道部は、水道水をご利用する皆様にいつでも安全でおいしい水を提供できるように、水質の管理や施設の管理に努めています。

一方、水道事業は、人口増に合わせて拡充を行ってきましたが、水道施設の老朽化、人口減少等による水需要の減少、技術職員の大量退職など事業運営の大きな転換期を迎えており、環境変化に合わせた計画的な施設更新や効率的な維持管理が必要となってきたことから、水道事業の長期的な運営方針として、平成 24 年度 に「鉏路市水道ビジョン」を策定し、10 年間の将来像や施策目標をまとめたところであります。

この「鉏路市水安全計画」は、同ビジョンにおける具体的な施策として設定しており当初の目標であった「安全な水質」に、「安定した供給」の考え方を追加し、構築したものです。

「鉏路市水安全計画」は、水源から蛇口までの「安全な水質」及び「安定した供給」を妨げるリスク に着目して HACCP^{*}の考え方によるリスク管理手法を導入し、水質管理や施設管理の一体化によるリスク管理の強化を図ることを目的に策定したものです。

今後とも未来を支え続ける安全で安定した信頼される水道水に向けて取組を進めてまいります。

^{*}HACCP : Hazard Analysis and Critical Control Point (危害分析・重要管理点)の略。

食品の製造・加工工程のあらゆる段階で発生するおそれのある微生物汚染等の「危害」を予め分析し、その結果に基づいて製造工程のどの段階でどのような対策を講じればより安全な製品を得ることができるかという「重要管理点」を定め、これを連続的に監視することにより製品の安全を確保する衛生管理の手法。

目 次

第 1 章 釧路市水安全計画	1
1 策定の目的	1
2 基本方針	1
第 2 章 釧路市の水道システム	2
1 水道システムの概要	2
第 3 章 釧路市の水質・施設管理	8
1 水源の水質管理	8
2 浄水処理の水質管理	9
3 配水、給水の水質管理	10
4 水質試験・検査体制	11
5 施設管理	13
第 4 章 リスクの抽出	14
1 「安全な水質」リスク	14
2 「安定した供給」リスク	15
第 5 章 危害項目の監視と管理	17
1 リスクレベルの定義	18
2 危害対応マニュアル	18
3 危害発生時の記録と報告	18
4 釧路市水安全計画の評価と見直し・改善	19

別冊 個別危害対応マニュアル

※ マニュアルの内容については、安全管理上の観点から非公開としています。

第1章 釧路市水安全計画

1 策定の目的

釧路市では、皆様が今後も安心して水道水をご利用いただくために、「安全な水質」、「安定した供給」を将来にわたり継続し、水道水に対する信頼をより深めていただくことが重要と考えております。

「安全な水質」については、「水道法」で定められている、消毒のための残留塩素保持*と、健康に関する31項目及び性状項目といわれる生活利用上影響がある20項目を合わせて51項目の水質基準値(平成28年度現在)を遵守することで確保されています。

また、「安定した供給」についても「水道法」で水道事業者は、当該水道により給水を受ける者に対し、常時水を供給しなければならないと定められています。

「釧路市水安全計画」は、法令で定められた「安全な水質」及び「安定した供給」を今後とも継続して確実かつ効率的に実行していくための体制構築を目的として策定するものです。

2 基本方針

「釧路市水安全計画」策定にあたり、HACCPの考え方によるリスク管理手法を導入しました。

まず、水源から皆様に水道水が届くまで各工程の「安全な水質」及び「安定した供給」を妨げる「危害」の原因となる「リスク」を抽出しました。

次に、「危害」の早期発見と重大化を防ぐため、法令基準値より厳しい「管理目標値」及び「管理異常値」を設定しました。

更に、個別「危害」の具体的監視方法、「リスク」が顕在化した場合の対応措置、各部門の連携・協議方法について、統合的な「個別危機対応マニュアル」としてまとめました。

また、「危害」発生時の記録及び報告方法も定め、この結果等から本計画の実効性を評価し、本計画の見直し及び改善方法も定めてリスクマネジメントシステムを構築しました。

本計画の実行により、安全性・安定性の維持向上に加えて、技術継承、連携強化、維持管理の効率化を図り、釧路市水道ビジョンの基本理念である「未来を支え続ける安全で安定した信頼される水道」を目指していきます。

*消毒のための残留塩素保持：病原菌を殺菌するために、塩素剤による消毒効果を各家庭で一定程度残すこと。遊離残留塩素の場合0.1 mg/ℓ以上と法令で定められており、水質管理目標値としては1 mg/ℓ以下と示されている。

釧路市では、「釧路市独自の水質目標値」として0.1 mg/ℓ以上0.4 mg/ℓ以下と設定している。

第2章 釧路市の水道システム

釧路市には、水源から原水を取り込んで浄水処理をし、皆様に水道水を送るまでの水道システムが、釧路地区に2か所、阿寒地区に2か所、音別地区に3か所(飲料水供給施設*1か所を含む)の合計7か所あります。



図 2.1 釧路市の水道施設

* 飲料水供給施設：給水人口100人以下の水道で、水道法の適用とされない施設。

1 水道システムの概要

(1) 浄水施設

釧路市の浄水施設は7か所あり、それぞれ水源の種類や原水水質が異なることから、採用している浄水処理方式も異なります。(表 2.1)

表 2.1 釧路市の浄水場の概要

地区	浄水施設名	水源種類	浄水処理方式
釧路	愛国浄水場	表流水 [※] (新釧路川)	急速ろ過 [※] (凝集沈殿+急速ろ過,粉末活性炭 [※])
	山花簡易水道施設	地下水 (深井戸 [※])	塩素消毒のみ [※]
阿寒	阿寒浄水場	表流水・伏流水 [※] (シュクシタカラ川)	急速ろ過 (凝集沈殿+急速ろ過)
	阿寒湖畔浄水場	表流水 (チップ川)	膜ろ過 [※] (繊維ろ過 [☆] +膜ろ過)
音別	音別浄水場	地下水 (浅井戸 [※])	膜ろ過
	直別浄水場	地下水 (浅井戸)	膜ろ過
	二俣飲料水供給施設	地下水 (浅井戸)	塩素消毒のみ

[※]愛国浄水場の粉末活性炭及び[☆]阿寒湖畔浄水場の繊維ろ過は、原水水質悪化時のみ使用



愛国浄水場中央管理室

- ※ 表流水：河川の表面を流れる川の水等で、水質的には上流域の影響を受けやすい。
- ※ 伏流水：河道の付近に存在して河川の流水の変動に直接影響されるもの。
- ※ 深井戸：比較的深い地下水で、水質的には安定している。
- ※ 浅井戸：比較的浅い地下水で、表流水と同様に地表の影響を受けやすい。
- ※ 急速ろ過：砂の層を通して不純物を取り除く方式で、事前に大きな懸濁物質を集めて沈める凝集沈殿処理等との組み合わせが必要となる。
- ※ 粉末活性炭：臭いや水に溶け込んでいる物質を吸着して取り除く薬品。
- ※ 塩素消毒のみ：原水がきれいでも不純物を取り除く必要が無く、塩素消毒のみとする方式。
- ※ 膜ろ過：膜に水を通し、原水中の不純物質を分離除去し、物理的に汚れを取り除く方式。

(2)送配水施設

7か所の浄水施設で浄水された水道水は、各々の送配水施設から各送配水*系統毎に送られますが、その送配水方式は地形条件等により下表の通りとなっています。

表 2.2 送配水施設の概要

地区	浄水施設名	送配水施設	送配水系統
釧路	愛国浄水場	愛国送配水ポンプ場 (愛国配水池)	鉄北・鉄西配水(ポンプ加圧*) 貝塚送水(ポンプ加圧)
		貝塚送配水ポンプ場 (貝塚配水池)	市内高区配水(ポンプ加圧) 緑ヶ岡配水(ポンプ加圧) 東釧路貝塚配水(ポンプ加圧) 武佐配水(ポンプ加圧) 桜ヶ岡送水(ポンプ加圧)
		桜ヶ岡配水池	桜ヶ岡配水(自然流下*)
	山花簡易水道施設	山花ポンプ場 山花配水池	山花配水 (ポンプ加圧+自然流下併用)
阿寒	阿寒浄水場	阿寒浄水場	布伏内送水(ポンプ加圧) 阿寒送水(ポンプ加圧)
		布伏内配水池	布伏内配水(自然流下)
	阿寒配水池	阿寒配水(自然流下)	
阿寒湖畔浄水場	浄水場内阿寒湖畔配水池	阿寒湖畔配水(自然流下)	
音別	音別浄水場	音別浄水場	配水池送水(ポンプ加圧)
		音別配水池	音別配水(自然流下) 尺別配水(自然流下) 中音別送水(自然流下)
		中音別配水池	中音別配水(自然流下)
	直別浄水場	直別浄水場	配水池送水(ポンプ加圧)
		直別配水池	直別配水(自然流下)
二俣飲料水供給施設	二俣飲料水供給施設 (二俣配水池)	二俣配水(ポンプ加圧)	

注. (〇〇配水池) はポンプ加圧方式の配水 青字は各配水系統名称と(配水方式)

*送配水 : 送水は配水池へ水を送ること。配水は各家庭に水を配ること。

*ポンプ加圧 : ポンプ動力により圧力を加えて水を配る方式。

*自然流下 : 高低差による自然圧の力により水を配る方式。

(3)各水道システムフロー図

図 2.2 上水道

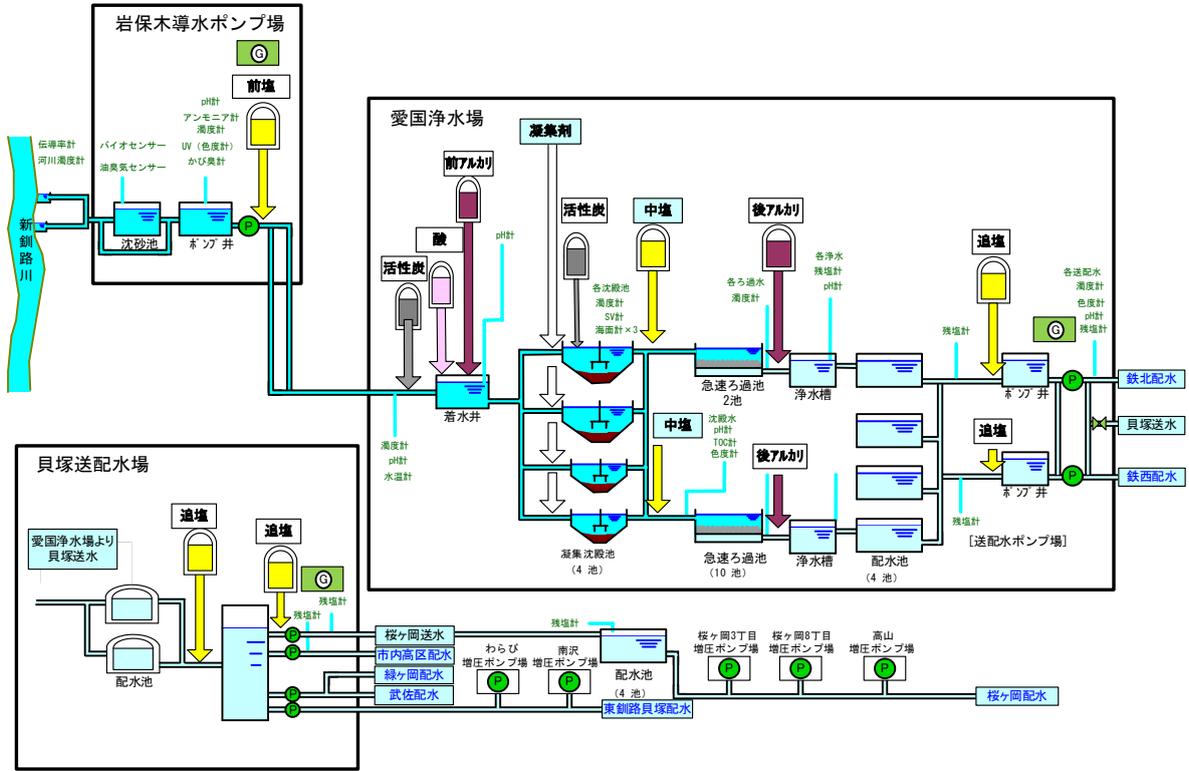
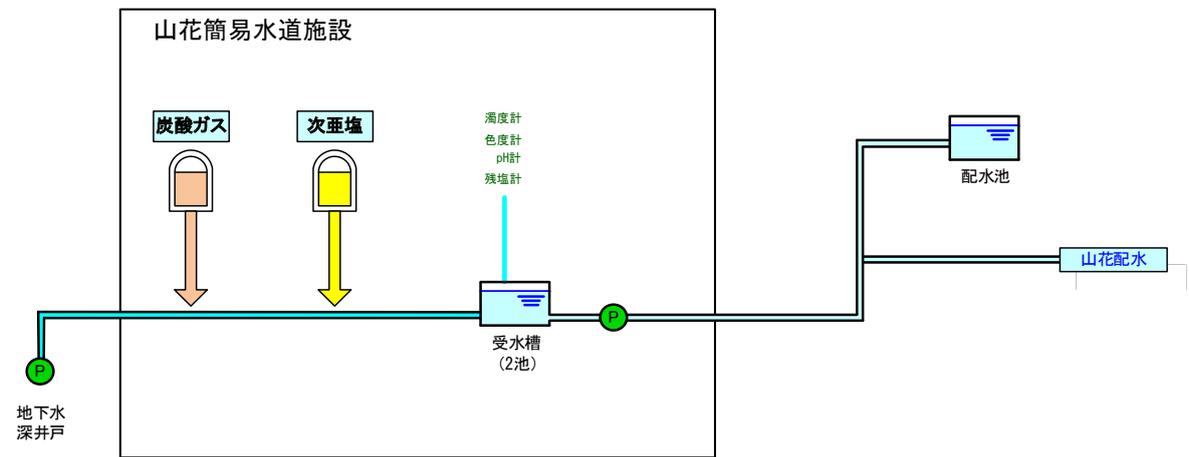


図 2.3 山花簡易水道施設



- 凡例
- 恒常的に注入する水道用薬品
 - 水質に応じて注入する水道用薬品
 - 緑字は水質測定計器
 - P 増圧ポンプ場
 - G 自家発電設備
 - P ポンプ
 - バルブ

図 2.4 阿寒簡易水道

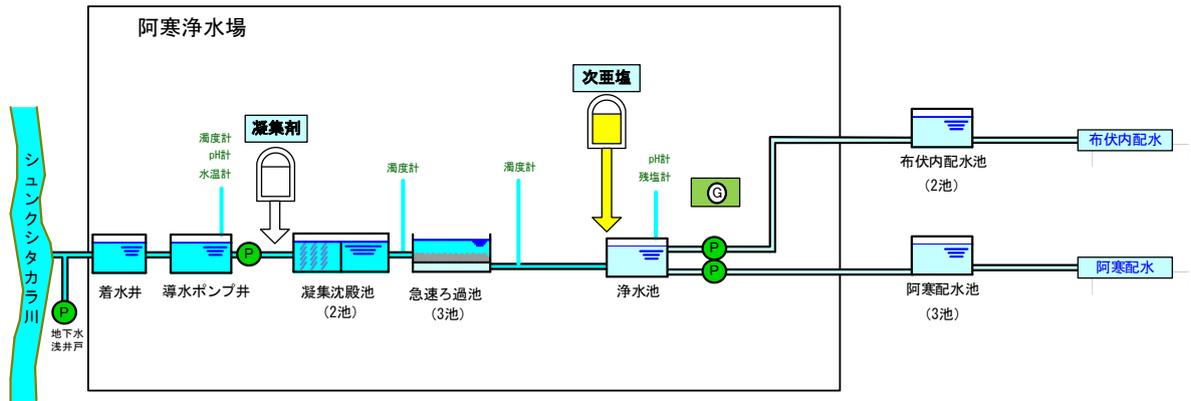
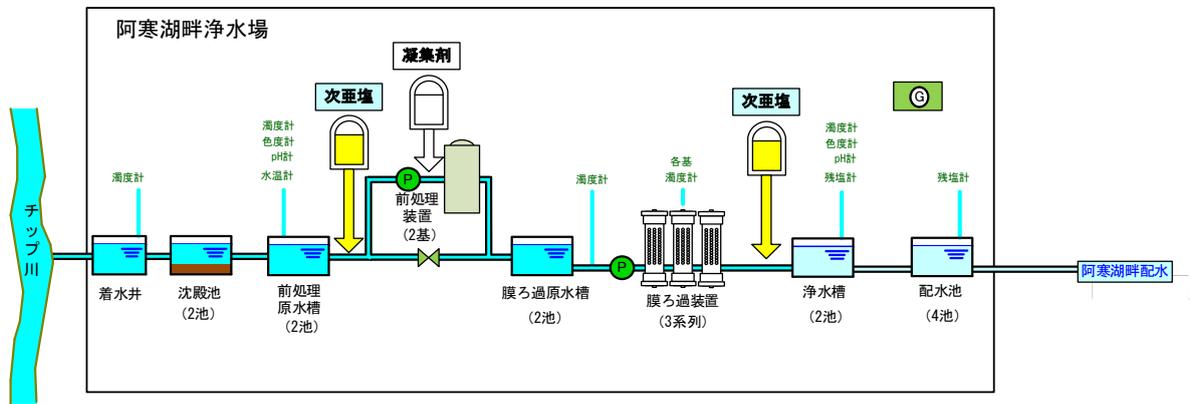


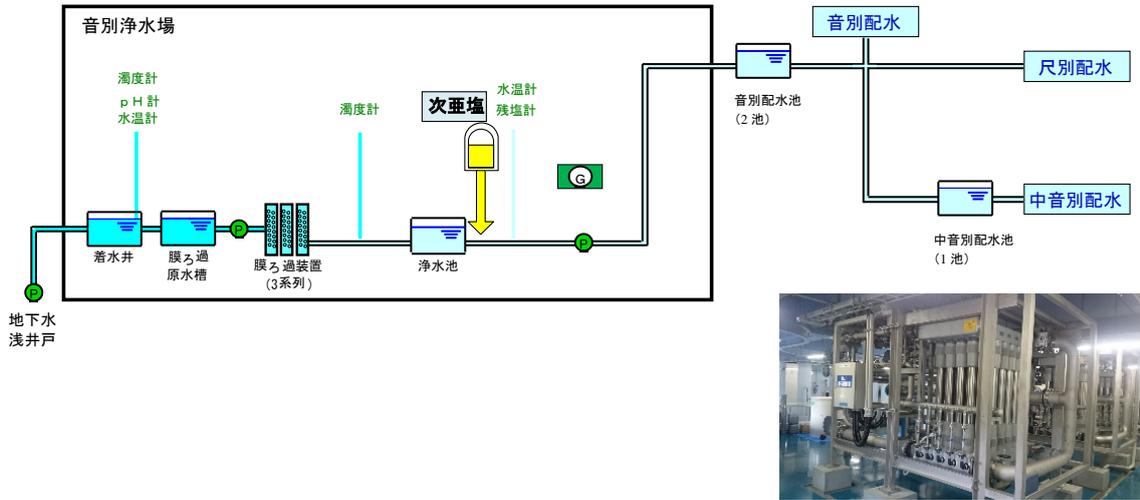
図 2.5 阿寒湖畔簡易水道



阿寒湖畔浄水場膜ろ過装置

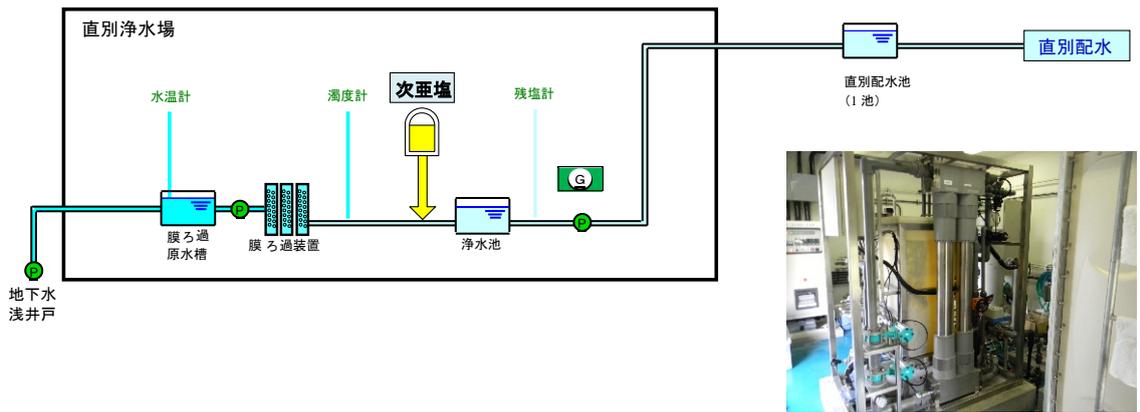
- 凡例
- 恒常的に注入する水道用薬品
 - 水質に応じて注入する水道用薬品
 - 緑字は水質測定計器
 - P 増圧ポンプ場
 - G 自家発電設備
 - P ポンプ
 - バルブ

図 2.6 音別簡易水道(音別)



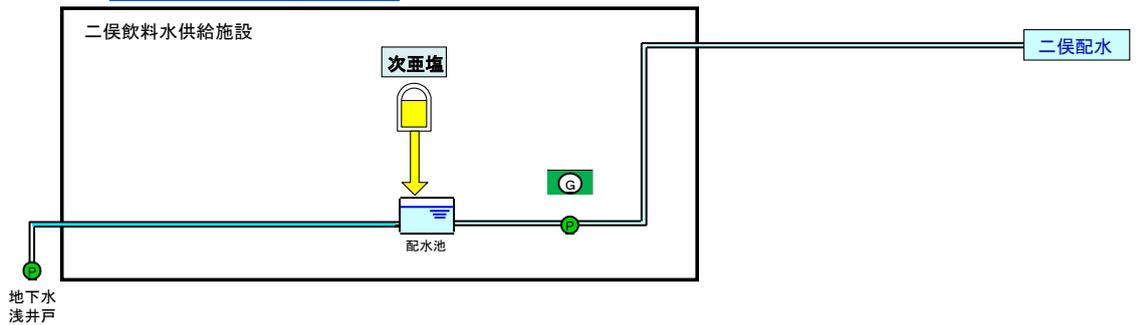
音別浄水場膜ろ過装置

図 2.7 音別簡易水道(直別)



直別浄水場膜ろ過装置

図 2.8 二俣飲料水供給施設



- 凡例
- 恒常的に注入する水道用薬品
 - 水質に応じて注入する水道用薬品
 - 緑字は水質測定計器
 - P 増圧ポンプ場
 - G 自家発電設備
 - P ポンプ
 - バルブ

第3章 釧路市の水質・施設管理

水道水の水質は、「水道法」及び「水質基準に関する省令」により、蛇口から出る水の残留塩素の保持(衛生上の措置)と水質基準項目が定められています。水質基準項目には健康項目(31項目)と性状項目(20項目)があり、健康項目は生涯飲み続けても健康に影響を生じない水準、性状項目は生活用水として利用に支障がない水準として水質基準値が設定されています。また、水質基準以外にも水質管理上留意すべき項目について、水質管理目標設定項目(26項目)が設定されています。

さらに、皆様から相談の多い「臭い」に関する項目について、平成26年度に水質基準値等より厳しい「釧路市独自の水質目標値」を表3.1のとおり設定し、「おいしい水」の供給に努めることにしました。釧路市では各水質項目について水質目標値以下となるよう水質管理を行っています。水圧については、法令において配水管の給水管分岐(配水管から各家庭等への給水管取り出し箇所)での水圧0.15MPaを下回らないこととされています。

表 3.1 「釧路市独自の水質目標値」

項目	単位	独自の水質目標値	水質基準等
残留塩素	mg/L	0.1 以上 0.4 以下	0.1 以上 1 以下
臭気強度(TON)	-	1 以下	3 以下
ジェオスミン(かび臭)	ng/L	5 以下	10 以下
2-メチルインボルネオール(かび臭)	ng/L	3 以下	10 以下

1 水源の水質管理

釧路市の水源の種別は、河川表流水・伏流水と地下水(深井戸、浅井戸)に分かれています。釧路市では水源の現況と経年変化、季節的な変動を把握するため、「水道水質検査計画」※に基づき、定期的に水質試験及び検査を実施しています。水源や原水には、水質基準の適用はありませんが、原水等の状況や浄水処理における必要な項目について定期的に検査を実施し、状況把握を行っています。愛国浄水場の水源である釧路川については、表流水であり上流部の市街地等を貫流していることから、流域の自治体や利水者による「釧路川水質保全協議会」を設置し、水源水質事故の連絡体制を整備しています。

また、釧路市上水道の岩保木導水ポンプ場においては、適切な浄水処理へ反映させるため、水源域の変化を時間単位で捉えるアンモニア計や臭気センサー(かび臭)、バイオセンサー(有害物質検知)を設置しており、突然の水質異常に対しても適切に対応し、安全な水道水質を確保する取組を行っています。

※ 水道水質検査計画：水道水、水源及び水質管理のために行う検査について定めたもので、利用者に安心して使用していただくため、水道法の規程により検査頻度を増やすほか、水質基準の適用のない水源や原水等も検査することとしている。



アンモニア計



バイオセンサー

2 浄水処理の水質管理

釧路市では、安全でおいしい水道水を目指し、水道法で定められた水質基準値よりも厳しい目標値による水質管理を行っています。浄水処理においては、各浄水処理工程で注意すべき水質についてその変動を連続的に監視する水質計器（濁度、色度、有機物、pH、残留塩素等）と、毎日行う水質試験及び検査の結果を浄水処理に反映し、水質管理を行っています。愛国浄水場では毒物対策として、魚類による監視装置を用いた水質確認も行っています。

クリプトスポリジウム^{*}等に汚染される可能性がある愛国浄水場・阿寒浄水場・阿寒湖畔浄水場・音別浄水場では、厚生労働省の「水道におけるクリプトスポリジウム等対策指針」に基づき、ろ過水濁度計による濁度管理を徹底するなどの対策をしています。

更に、浄水場の機能維持のために、設備の定期的な点検・整備を行い、故障の未然防止に努めているほか、沈殿池やろ過池の清掃などを行うことで、水質の維持に努めています。合わせて、「釧路市水道ビジョン」では、施設の改修や設備の更新などを計画的に行うこととしています。



魚類による監視装置



ろ過水濁度計



沈殿処理水 TOC 計

^{*}クリプトスポリジウム：腸管に感染して腹痛・下痢・吐気を起こす病原微生物で、人に感染する。

3 配水、給水の水質管理

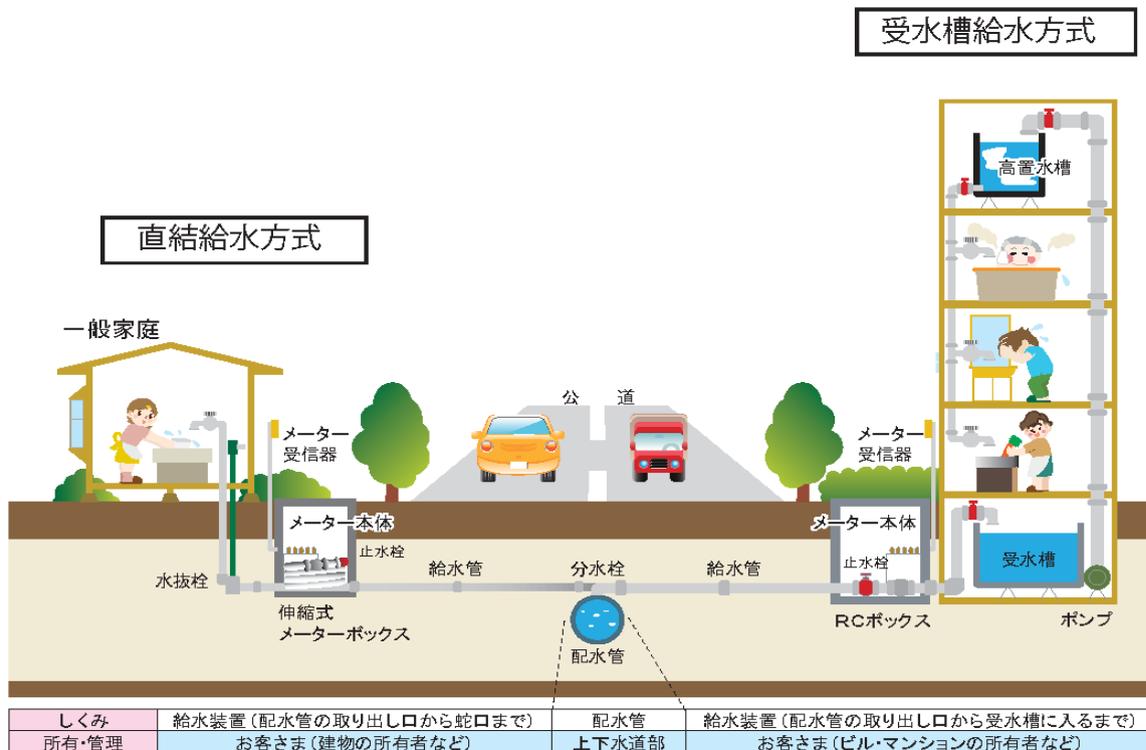
釧路市では、水道法施行規則第15条に従って市内11か所の給水栓で、色、濁り及び残留塩素の検査を毎日行っています。さらに、この毎日検査を補完するために給水区域の末端に近い12か所で、1月に1回以上、残留塩素のほか濁度、色度及びpH値を検査し、水質管理に役立てています。

また、管内の停滞による水道水の水質劣化を防ぐために市内9か所で常時放水を実施しています。このほかに、鉄錆などによる濁水が発生した場合には、洗管を実施しています。

また、水道施設に使用する資機材は、「水道施設の技術的基準を定める省令」や「給水装置の構造及び材質の基準に関する省令」に適合したものでなければならないとされており、施設の建設時には、材料の品質を確認しながら使用しています。さらに、施設が完成した時には、使用する前に水質検査を行っています。

一方、給水の方式としては、配水管の水圧を用いて各給水栓まで給水する直結給水方式と一時的に多量の水道水を使用する場合や中高層建物の場合には、一度受水槽に水を貯め、ポンプで加圧し、各給水栓へ給水する受水槽給水方式があります。（下図参照）このほか、中高層の建物に対して受水槽を経由せず、給水管に直接加圧ポンプを用いて給水する直結加圧給水方式があります。

給水装置は個人の財産となりますが、釧路市では、給水装置の工事や維持管理について、水道法、釧路市水道事業給水条例及び給水装置工事設計施工指針（釧路市上下水道部）に基づき、給水装置工事の審査、検査、指導を行っています。



4 水質試験・検査体制

(1) 水質基準と水質検査

水道水の水質は、水道法により原則として給水栓での水質検査において水質基準に適合することが求められています。水道法で定められた水質基準は、昭和33年に制定されて以来、その時々の科学的知見の集積に基づき逐次検討がなされ、度々改正が行われてきました。現在の水質基準(平成28年度)では、「水質基準項目」として健康項目(31項目)と性状項目(20項目)を合わせて51項目が設定されており、その水質検査が表3. 2のとおり義務付けられています。また、水質基準項目に加え、厚生労働省の通知により水質管理上留意すべき項目を「水質管理目標設定項目」として位置づけ、それぞれ目標値が設定されています。

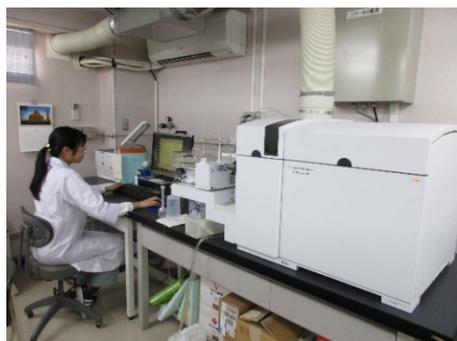
(2) 水質検査体制

釧路市では、水道法で定める水質基準に適合する安全な水道水が給水されていることを確認するため給水栓(蛇口)などでの水質検査を行っています。また、水質基準項目の追加や水質基準値の強化に対応するため、検査機器の整備を行うなど、水質検査体制の維持と向上を図ってきました。更に、水道法に基づく検査だけではなく、水源から蛇口までを一つの水道システムとして捉えた水質管理を行い、給水栓までの過程における詳細な水質検査、水質事故への対応及び水質管理に関わる各種調査研究を行っています。

各浄水場においても、適正な浄水処理を行うために、運転・監視に必要な水質項目の検査を行っています。

表 3.2 水質基準項目一覧

	項目	単位	基準値	項目の説明	
1	一般細菌	個/ml	100	病原生物の代替指標	
2	大腸菌	-	検出されないこと		
3	カドミウム及びその化合物	mg/l	0.003	無機物/重金属	
4	水銀及びその化合物	mg/l	0.0005		
5	セレン及びその化合物	mg/l	0.01		
6	鉛及びその化合物	mg/l	0.01		
7	ヒ素及びその化合物	mg/l	0.01		
8	六価クロム化合物	mg/l	0.05		
9	亜硝酸態窒素	mg/l	0.04		
10	シアン化物イオン及び塩化シアン	mg/l	0.01		
11	硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	mg/l	10		
12	フッ素及びその化合物	mg/l	0.8		
13	ホウ素及びその化合物	mg/l	1		
14	四塩化炭素	mg/l	0.002		一般有機物
15	1,4-ジオキサン	mg/l	0.05		
16	シス-1,2-ジクロロエチレン及びトランス-1,2-ジクロロエチレン	mg/l	0.04		
17	ジクロロメタン	mg/l	0.02		
18	テトラクロロエチレン	mg/l	0.01		
19	トリクロロエチレン	mg/l	0.01	消毒副生成物	
20	ベンゼン	mg/l	0.01		
21	塩素酸	mg/l	0.6		
22	クロロ酢酸	mg/l	0.02		
23	クロロホルム	mg/l	0.06		
24	ジクロロ酢酸	mg/l	0.03		
25	ジブromクロロメタン	mg/l	0.1		
26	臭素酸	mg/l	0.01		
27	総トリハロメタン	mg/l	0.1		
28	トリクロロ酢酸	mg/l	0.03		
29	ブromジクロロメタン	mg/l	0.03		
30	ブromホルム	mg/l	0.09		
31	ホルムアルデヒド	mg/l	0.08	着色	
32	亜鉛及びその化合物	mg/l	1		
33	アルミニウム及びその化合物	mg/l	0.2		
34	鉄及びその化合物	mg/l	0.3		
35	銅及びその化合物	mg/l	1	味	
36	ナトリウム及びその化合物	mg/l	200		
37	マンガン及びその化合物	mg/l	0.05	着色	
38	塩化物イオン	mg/l	200		
39	カルシウム、マグネシウム等(硬度)	mg/l	300	味	
40	蒸発残留物	mg/l	500		
41	陰イオン界面活性剤	mg/l	0.2	発泡	
42	ジェオスミン	mg/l	0.00001		
43	2-メチルイソボルネオール	mg/l	0.00001	カビ臭	
44	非イオン界面活性剤	mg/l	0.02		
45	フェノール類	mg/l	0.005	臭気	
46	有機物(全有機炭素(TOC)の量)	mg/l	3		
47	pH	-	5.8~8.6	基礎的性状	
48	味	-	異常でないこと		
49	臭気	-	異常でないこと		
50	色度	度	5		
51	濁度	度	2		
	色	-	無色		
	濁り	-	透明	-	
	消毒の残留効果	mg/l	0.1以上		



(3)水質検査計画の策定及び検査結果の公表

釧路市では、水道法施行規則第15条第6項の規定により水質検査計画を策定し、これに基づき水質検査を実施しています。これは水質検査の適正化及び透明性を確保するためのものであり、同法施行規則第17条の2の規定により公表が義務付けられています。

水質検査は、法令により原則として給水栓で実施することとされていますが、同検査計画ではこれに加えて、水道をご利用する皆様に安心して使用していただくために水道法の規定より検査頻度を増やすほか、水質基準の適用のない水源や原水、浄水場の処理工程別に行う検査について定め、検査結果を随時ホームページなどで公表しています。

(4)水質検査精度と信頼性

釧路市では、平成21年度に認定を取得した水道GLP[※]に基づき、検査毎に標準作業手順書を整え、検査員の教育訓練や品質管理システムの見直し等のPDCA(Plan・Do・Check・Action)サイクルを実施することによって、検査精度の維持・向上と信頼性を確保しています。また、検査は厚生労働省による水道水質検査方法の妥当性評価ガイドライン(平成25年10月1日より適用)に基づき、各検査項目の標準作業手順によって得られる水質検査結果の妥当性と信頼性の確認を行っています。

また、厚生労働省及び北海道がそれぞれ実施する外部精度管理に参加するとともに、良好な検査精度の維持と担当者間の均一化を図るため、内部精度管理を実施しています。



[※]水道GLP(Good Laboratory Practice:優良試験所規範)：水質検査機関による検査結果の精度と信頼性確保を目的として、公益社団法人日本水道協会が認定する規格です。国際規格であるISO9001とISO/IEC17025を基に、水道水の水質検査に特化し、管理された体制の下で適正に検査を実施したことが保証されます。

5 施設管理

水道水は、取水から配水までに設置されている多くの施設や機器が有機的に連携し、水道システムとして機能することで、はじめて皆様に届けられます。

釧路市上水道の取水口は、新釧路川河口より約10km上流で標高値は約4mで、愛国浄水場も、ほとんど同標高にあります。給水区域は東部の高台地区(標高 30m～70m)を除く大部分が平坦地であることから、給水エリアの約85%がポンプ加圧方式となっています。

施設や機器の一部で不具合が発生すると水道システム全体にその影響が及ぶため、安全な水を安定的に供給するためには、全ての施設及び機器が常にその能力を十分に発揮できるよう維持管理していくことが重要です。

(1) 保全管理

保全管理とは、施設の機能を維持することを目的とする業務です。

釧路市ではこれまで铸铁管^{*}等の老朽管更新事業を進めてきましたが、1970年代以降に整備した膨大な量の水道管が、今後一斉に更新時期を迎えます。従来のペースでは更新が追いつかず、更新時期を迎える水道管は急増し漏水事故等のリスクが高まります。このことから、長期的な視点に立った更新事業の実施が必要であり、水道管路更新のための基本方針を平成27年1月に決めました。平成27年度からは、基本計画、実施計画を策定し長期的な水道管路更新事業を計画的に実施していくこととしています。

また、濁水発生を抑制するために铸铁管や初期ダクタイル管^{*}の取替えを実施するとともに、GIS^{*}システムを活用し、濁水発生の原因となる老朽管の区間を選定し、洗管計画の策定を進めます。

釧路市では、配水ポンプ故障等による断水、水圧低下が起こらないよう機器の日常点検を行い、異常があれば応急措置や予備機への切り替えを行い重大事故の未然防止を図っています。

桜ヶ岡・山花・布伏内・阿寒・阿寒湖畔・音別・中音別・直別配水系統は、配水池からの自然流下方式で配水しているので停電等で即断水にはなりません。流量制御弁、減圧弁などの設備の日常点検を行っています。

(2) 運転管理

運転管理とは日常的には個々の施設や設備を正常かつ効率的に運転、監視、制御することです。

釧路市では、操作ミス・判断ミスの防止、早期異常検知、事故等対応手順を明確化するため、個別マニュアルを作成しました。

また、きめ細かな原水運用、配水調整、適切な流量、圧力に調整すること等により最適コストの水運用を行えるように取り組んでいます。

^{*}铸铁管：管の強度が低く、過去に発生した地震でも多くが折損し断水被害をもたらしている。

^{*}铸铁管や初期ダクタイル管：管内面にライニング(錆びない塗装)が施されていない管。

^{*}GIS：Geographic Information Systemsの略、位置に関する様々な情報を持ったデータを加工・管理及び地図の作成や高度な分析などを行うシステム技術。

第4章 リスクの抽出

前章までの釧路市における、各水道システムの水質管理及び施設管理の現状を整理した上で、本章では、「安全な水質・安定した供給」を妨げる「危害」の原因となる「リスク」を抽出しました。

1 「安全な水質」リスク

「安全な水質」における「リスク」としては、下記の25項目を抽出しました。

- (1) 過去10年間の水質検査結果から、原水水質で水質基準値を超過しても各浄水システムにおいて対応可能な項目と、給水水質で基準値の20%以上の値が計測されたことがある項目及びそれらに関連する項目を合わせて20項目を抽出しました。この中には管内流速変化によって生じる濁度等の水質相談で明らかになる項目も含まれています。なお、フッ素と蒸発残留物については、給水水質で基準値の20%以上の値が計測されていますが、原水では水質基準値を超過していないことや上流域の状況から、今後も濃度が上昇するおそれがないため、リスク項目から除外し、水道水質検査計画の中で監視を継続することにしました。
- (2) 上記(1)で抽出した項目に、水質管理目標設定項目として位置付けられてはいませんが、各水源における水源汚染災害・事故等の可能性から危害発生時の影響が大きい5項目をそれらに加え、水質リスク項目としました。(表4.1)

表4.1 水質リスク項目・各浄水場名

水質リスク項目	愛国	山花	阿寒	阿寒湖畔	音別	直別	二俣
一般細菌	●		●	●			
大腸菌	●		●	●	●	●	●
鉛						●	
ヒ素及びその化合物				●			
塩素酸	●		●				
クロホルム	●		●				
ジクロロ酢酸	●			●			
総トリハロメタン	●			●	●		
プロモジクロロメタン					●		
トリクロロ酢酸	●			●			
アルミニウム及びその化合物	●		●				
鉄及びその化合物	●		●				
マンガン及びその化合物	●	●	●				
ジェオスミン	●						

2-メチルイソボルネオール	●		●				
有機物(全有機炭素(TOC)の量)	●	●	●	●	●		
臭気	●	●	●	●			
色度	●	●	●	●	●		
濁度	●		●	●	●		
残留塩素	●	●	●	●	●	●	●
クリプトスポルジウム等	●		●	●	●	●	●
有害物質類	●						
油 (臭気)	●		●				
藻類 (臭気)	●		●				
アンモニア態窒素 (臭気)	●	●					

凡例 :健康項目 :性状項目 ●:注意すべき水

青字項目:「釧路市独自の水質目標値」を設定したおいしい水に関する項目

2 「安定した供給」リスク

(1)リスク項目

取水・導水・送水・配水施設のリスクとしては、危害要因が5項目あり、発生する安定供給リスクとして取水停止、断水、水圧低下の3項目を抽出しました。(表4.2) 取水停止は、水源からの川の水が寒気によりシャーベット状になり取水口、取水管が閉塞することにより発生します。

断水、水圧低下は、ポンプなどの故障、停電による送配水ポンプの停止、水道管の自然漏水や折損事故で発生し、修繕に時間を費やすものや影響範囲が広がるものがあり、濁水が発生するおそれもあります。

配水圧力は、配水池の運用状況、ポンプ圧力設定状況、管末の圧力計器により管理しており、個別箇所の水圧は、配水管水圧マップで確認することができます。

危害要因	安定供給リスク	取水停止	断水	水圧低下
取水口の閉塞		●	●	
ポンプ等の故障			●	●
停電によるポンプ等の停止		●	●	●
水道管の自然漏水			●	●
水道管の折損事故			●	●

※断水、水圧低下による濁水発生については、「安全な水質」リスクで考慮する。

(2)バックアップ

①配水池の貯水量と給水人口

復旧に時間を要する場合に備えて、配水池において常に一定程度の配水が可能で貯水量を確保することはもちろん、配水可能時間と給水人口を把握し

ており、配水可能時間は一日最大配水量の12時間分を目標にしていますが、断水・水圧低下が配水可能時間を超える場合は、給水拠点となる箇所で応急給水作業等を行うこととしています。

表4.3 配水可能時間と給水人口

送配水施設	配水池有効容量(m ³)※	一日最大配水量(m ³ /d)※	配水可能時間(時間)	給水人口(人)
愛国配水池	19,359	41,354	11.2	124,112
貝塚配水池	10,140	13,109	18.6	37,234
桜ヶ岡配水池	5,005	8,243	14.6	23,194
山花配水池	17	51	7.9	68
布伏内配水池	180	65	66.3	83
阿寒配水池	751	1,153	15.6	2,935
阿寒湖畔配水池	1,796	2,124	20.3	1,238
音別配水池	824	876	22.6	1,816
直別配水池	26	21	29.7	17
二俣配水池	51	22	55.6	11

※配水池有効容量:配水できる最大貯水量

※一日最大配水量・給水人口:平成 27 年度実績値

② 応急給水

応急給水は、給水拠点(配水池や避難施設等)にて実施します。

また、効率的な応急給水を行うために必要な資材の整備を進めています。



応急給水作業



給水タンク、給水袋備蓄状況

③ 日常の点検

釧路市では機器の日常点検を行い、異常があれば応急措置や予備機への切り替えを行い、重大事故の未然防止を図っています。



機器の日常点検



無停電電源装置

第5章 危害項目の監視と管理

抽出・評価した「安全な水質・安定した供給」の危害項目については、利用者への影響度によりそのレベルを定義し、法令等基準値を遵守するためのより厳しい「管理目標値」と「管理異常値」を設定して、監視方法を定めました。

管理措置については、それぞれの危害項目における危害発生要因、リスクレベルに応じた対応方法の個別マニュアルを作成しました。

1 リスクレベルの定義

抽出した危害項目については、その影響の重大化を防ぐために、法令基準値より厳しい「管理目標値」、「管理異常値」を設定して早期に発見する体制にしました。

リスクレベルについては、5段階に定義し、それぞれのレベルに応じた必要な体制を迅速にとることになりました。

表5 リスクレベルの定義

リスクレベル	リスクレベルの定義
1	・管理目標値以下 通常状態
2	・管理目標値超過監視状況発生 管理異常値を超過しないための対応措置
3	・管理異常値超過 法令基準値を超過しないための対応措置
4	・法令基準値等超過(狭範囲・短時間/水質健康項目) ・法令基準値等超過(水質性状項目) →必要に応じ関係者への周知
5	・法令基準値等超過(広範囲 [*] ・長時間 [*] /水質健康項目) →上下水道部災害対策本部設置

^{*}広範囲：断水等の影響世帯が100戸を超えるもの。

「水道施設への被害情報及び水質事故等に関する情報の提供について」(平成19年6月19日付け厚生労働省健康局水道課事務連絡)における定義

^{*}長時間：配水可能時間(表4.3)を超過するもの。

2 危害対応マニュアル

抽出して整理した危害項目については、水源から蛇口までの各工程に分類した後、各リスク項目について、水質及び施設の両面から、「管理目標値」と「管理異常値」を超過した場合の対応等について危害毎に、そのリスクレベルに応じ釧路市がとるべき対応マニュアルを別途作成しました。

マニュアルには、原因を特定するための確認方法、「管理目標値」、「管理異常値」及び「法令基準値」とリスクレベル、そのレベルに応じた具体的対応措置を記載して整理しました。

また、具体的確認や対応措置を実施するために必要な資料もあわせて整理し、マニュアルに添付しました。

3 危害発生時の記録と報告

本計画の適切な執行を図るため、危害発生時にはそのレベルに応じた報告基準を次の通りマニュアルに決めました。

リスクレベル 2	(管理目標値超過)	各担当者 →各所管係長に報告
リスクレベル 3	(管理異常値超過)	各所管係長 →各所管課長に報告
リスクレベル 4 以上	(法令基準値超過)	各所管課長 →水道技術管理者※に報告 →上下水道部長に報告 →公営企業管理者に報告

※水道技術管理者：水道法 19 条において、水道事業者は、水道の管理について技術上の業務を担当させるため、水道技術管理者一人を置かなければならないとされている。

4 「釧路市水安全計画」の評価と見直し・改善

各所管課長及び水道技術管理者は、危害発生時の報告結果等により本計画の内容及びその実効性についての評価を継続的に実施します。

上記の評価内容や水道システムの変更時又は法令基準値の改定等により本計画の見直しを行う場合は、本計画策定時と同様に水道技術管理者を中心としたチームを編成して対応します。

これにより本計画によるリスクマネジメントシステムの「PDCAサイクル」を確立し、釧路市水安全計画による「安全な水質」、「安定した供給」を将来にわたって継続し、安心して水道水を皆様に、ご利用いただけるように努めてまいります。



