

津軽広域水道企業団（津軽事業部）

水安全計画

概 要 版

平成 30 年 4 月

津軽広域水道企業団津軽事業部

1.策定の目的

津軽広域水道企業団では、浅瀬石川ダムの貯留水を水道水源として、総合浄水場で水処理を行い、9市町村に水道用水を供給しています。この水道用水の安全性を確保するために、日々、原水、浄水及び送水の水質管理や水道施設の維持管理等に努めています。

一方、平成24年度に浅瀬石川ダムで発生したカビ臭や、台風による高濁度のように、水道水源の水質は突発的に変化します。また、水源から関係市町村への水道用水の引渡し地点までには様々な水道施設があり、水道施設の事故、異常によっても水道水の安全性が損なわれる可能性を有しています。

このため、水源流域、浅瀬石川ダム、導水施設、総合浄水場、送水施設及び引渡し地点に至るまでの各プロセスにおいて、水質に影響を与える危害を抽出し、危害に対する管理や対応方法について明らかにした「津軽広域水道企業団水安全計画」を策定しました。

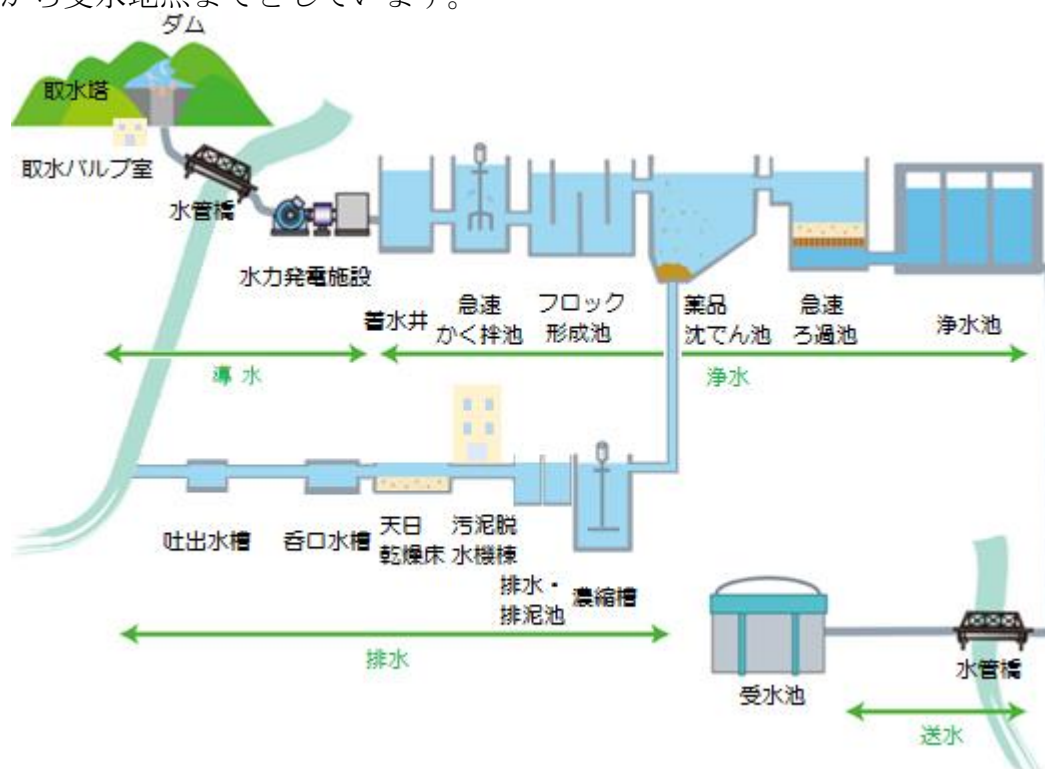
今後、当企業団では本計画を他の各種計画やマニュアルと合わせて活用し、関係機関と連携することにより、水質管理と危機管理を向上させ、津軽地域の水道利用者に対して安心・安全な水の提供を継続してまいります。

2.水安全計画とは

水安全計画とは、当企業団の管理範囲である水源から引渡し地点までの各段階において、あらかじめ危害を想定し、その危害の管理方法や危害発生時の対応法を整理した計画です。なお、水安全計画は「WHO 飲料水水質ガイドライン（第3版）2004年」にて提唱されており、食品衛生管理手法である HACCP（Hazard Analysis and Critical Control Point）の考え方を取り入れた内容となっています。

3.水道施設の概要

当企業団の水道施設の概要は図のとおりであり、本計画の検討対象は図の範囲である水源から受水地点までとしています。



○取水・導水施設の施設概要

名 称		仕様及び数量
取水施設	多段シリンダ機械式 選択取水方式	取水水位 EL196～164m SUS クラッド鋼製 $\phi 1,000 \sim \phi 1,900$
	管路	鋼管 $\phi 1,100 \times 6.9\text{km}$
導水管	水管橋	1 箇所
	緊急遮断弁	$\phi 1,100$

○総合浄水場の施設概要

現在浄水能力：92,625 m³/日

施設名	数量	構造・形状寸法
水力発電施設	一式	総落差 75.90m、有効落差 59.51m、 最大使用水量 1.537m ³ /秒、最大出力 640kW
着水井	2 池	RC造 巾 4.0m × 長 5.0m × 深 4.0m × 2 池
急速かく拌池	2 池	RC造 巾 4.0m × 長 4.0m × 深 4.0m × 2 池
フロック形成池	6 池	RC造 巾 9.65m × 長 10.75m × 深 3.78m × 6 池
薬品沈でん池	6 池	RC造 巾 9.65m × 長 20.2m × 深 3.5m × 6 池
急速ろ過池	18 池	RC造 巾 7.0m × 長 7.0m × 18 池
浄水池	3 池	RC造 巾 32.0m × 長 44.0m × 深 4.0m × 2 池 巾 64.0m × 長 50.0m × 深 3.65m × 1 池
薬品注入設備	一式	苛性ソーダ、ポリ塩化アルミニウム、 次亜塩素酸ナトリウム
粉末活性炭 注入設備	2 槽	円筒堅型 21 m ³ × 2 槽
排水池	2 池	RC造 巾 10.5m × 長 12.0m × 深 3.0m × 2 池
排泥池	2 池	RC造 巾 5.0m × 長 12.0m × 深 3.7m × 2 池
濃縮槽	2 槽	RC造 巾 22.0m × 長 22.0m × 深 3.5m × 2 槽
天日乾燥床	14 床	RC造 巾 26.0m × 長 38.0m × 9 床 RC造 巾 16.5m × 長 51.0m × 1 床 RC造 巾 22.2m × 長 53.0m × 1 床 RC造 巾 27.0m × 長 36.6m × 3 床
汚泥脱水機設備	一式	中時間型加圧圧搾脱水方式 ろ過面積 500 m ² 、処理能力 115.8 m ³ /日

○送水施設の概要

施設・種別		数量	内 容
送水管・ 管路付帯 設備	送水管	86.6km	鋼管及びダクタイル鋳鉄管、 $\phi 1,100 \sim 250$
	軌道横断	7 箇所	JR 鉄道、弘南鉄道
	水管橋	9 箇所	
	減圧弁	2 箇所	$\phi 400$ (五所川原減圧弁室、藤崎減圧弁室)
	増圧ポンプ	1 箇所	平川増圧ポンプ場

引渡し地点	11箇所	富士見台配水場(弘前市) 牡丹平配水場(黒石市) 七和配水場(五所川原市) 金屋配水場(平川市) 新屋配水場(平川市) 花岡配水場(青森市) 西豊田浄水場(藤崎町) 常盤浄水場(藤崎町) 田舎館村上水道配水場(田舎館村) 板柳町配水場(板柳町) 鶴田町浄水場(鶴田町)
-------	------	--

4.危害(リスク)抽出とリスクレベルの設定

水源流域から受水地点までの各場所で、発生すると想定される危害原因と、その危害原因と関連する水質項目を整理し、247項目の危害を抽出しました。

【危害抽出の結果(結果の一部を掲載)】

発生場所		危害原因	関連水質項目
大分類	小分類		
水源流域	二庄内ダム、流入河川、集落、鉱山、農業、畜産業、処分場、ゴルフ場、発電所、自然由来	高濁度、処分場等の排水処理不具合、農薬、肥料、不法投棄、地質由来、濁水等	濁度、色度、鉄、マンガン、有機物、大腸菌、有機化学物質、鉛、ヒ素、フッ素、ホウ素等
浅瀬石川ダム	自然由来、事故故障、工事事故、テロ	富栄養化、湖水循環装置の故障、河川工事、車輛事故、テロ	カビ臭原因物質、臭味、pH値、ガソリン、油(臭味)、シアン等
ダム取水塔	故障事故	スクリーンの目詰まり、水質観測装置の指示値の異常等	水量、濁度、色度、pH値、鉄、マンガン、有機物等
導水	導水管、水力発電、放水庭	緊急遮断弁異常、水管橋の破損等	水量、濁度、色度、等
総合浄水場(施設)	着水井、フロック形成池、沈でん池、急速ろ過池、浄水位置、その他、場内管路関係	粉末活性炭の注入不足、原水等濁度異常、薬品注入不足、テロ、場内工事事故	カビ臭原因物質、臭味、シアン、水量、濁度、色度、耐塩素性病原生物、残留塩素等
総合浄水場(薬品施設)	次亜塩素酸ナトリウム、ポリ塩化アルミニウム、粉末活性炭、苛性ソーダ、共通事項	長期保存による劣化・購入時の品質、注入管の目詰まり(エアロック、スケール付着)	カビ臭原因物質、臭味、pH値、水量、耐塩素性病原生物、残留塩素等
総合浄水場(計装設備)	各種水質計器	モニタリング機器異常、停電	濁度、色度、pH値、残留塩素、有機物等
送水施設	共通、減圧弁、ポンプ場、空気弁、流量調整弁	異物混入、内部の劣化、停電、水管橋の破損、漏水箇所からの汚水の逆流	水量、一般細菌、従属栄養細菌、大腸菌、残留塩素、有機物、濁度、色度
受水地点	引渡し地点	水位信号異常	水量

さらに、抽出した危害についてリスクレベルを4段階設定し、それぞれの段階での行動方針を設定しました。

【リスクレベルの設定】

影響程度の分類				危害原因の影響程度			
				取るに足らない	考慮を要す	やや重大	重大
				a	b	c	d
				利用上の支障はない。	利用上の支障がある人もいるが、大多数の人は別の飲料水を求める人には至らない。	利用上の支障があり別の飲料水を求める人が発生する。	健康上の影響が現れるおそれがある。
発生頻度	滅多に起こらない	1回/3年以上	A	1	1	3	4
	起こりにくい	1回/1~3年	B	1	1	3	4
	やや起こる	1回/1年	C	1	2	3	4
	起こりやすい	1回/数ヶ月	D	1	2	4	4
	頻繁に起こる	毎月	E	1	2	4	4

5.管理措置の設定

抽出した247種類の危害に対する管理措置と各地点における監視方法について、それぞれ整理しました。管理措置のうち、予防は危害の発生防止や発生兆候の確認する方法となっており、処理は危害が発生した場合に危害を軽減または除去する方法となっています。また、監視方法は、予防の確認や処理を実施する際の判断基準となる手段となっています。

なお、これら管理措置は、水源から受水地点までのどのプロセスで実施すべきかがわかるように整理しています。

【管理措置の設定（結果の一部を掲載）】

発生場所		危害原因	関連水質項目	管理措置		監視方法
大分類	小分類			予防	処理	
水源流域	産業廃棄物中間処理場	浸透排水の漏出	排水基準項目(pH、SS、COD)	現場確認 水質分析等	取水位置の変更や粉末炭注入等	取水塔でのEC 原水等の水質分析
浅瀬石川ダム	自然由来	富栄養化	カビ臭原因物質(2-MIB、ジェオスミン)	現場確認 水質分析	取水位置の変更や粉末炭注入等	水源、原水、浄水、送水での水質分析
ダム取水塔・導水	事故・故障	スクリーンの目詰まり	水量	流量計確認 現場確認	原水弁や送水量の調整	着水井の流量計
総合浄水場(施設)	浄水池	テロ	シアン、その他毒性物質	場内監視 水質分析	浄水池運用切替や池清掃・排水	監視カメラ 浄水池出口手分析
総合浄水場(薬品施設)	共通事項	注入管破損	残留塩素(次亜塩素酸ナトリウム)	残塩計 設備点検	設備修繕、残塩注入調整	沈でん池、ろ過池、浄水池出口の残塩計
送水施設・受水地点	空気弁	漏水箇所からの汚水の逆流	残留塩素、大腸菌等	引渡し地点の残塩、濁度や現場確認	管路排水 空気弁修繕 流調弁の閉	引渡し地点での残塩や手分析

6. 管理基準の設定

管理基準は、各危害原因事象に対する管理措置を行う際に、監視結果が通常と異なる場合等、危害の発生またはその恐れがあるかを評価するための基準となります。

管理基準の設定方法は、水質等の監視項目に水道水質基準値や排水基準値等が設けられている場合には、これら基準値を基に、基準値等がない項目は過去の実績推移からの逸脱や、異常の事実確認を管理基準と設定しました。

【管理基準総括表（一部）】

リスクに関連する項目	項目分類	管 理 基 準		
		引渡し地点管理基準	浄水管理基準(※2)	原水管理基準(※3)
一般細菌	水質基準項目	水質基準値等10%以下	水質基準値等10%以下	なし
大腸菌	水質基準項目	水質基準値等以下	水質基準値等以下	なし
有害金属	水質基準項目	水質基準値等10%以下	水質基準値等10%以下	水質基準値等50%以下
亜硝酸態窒素	水質基準項目	水質基準値等10%以下	水質基準値等10%以下	水質基準値等50%以下
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	水質基準項目	水質基準値等10%以下	水質基準値等10%以下	水質基準値等10%以下
フッ素	水質基準項目	水質基準値等10%以下	水質基準値等10%以下	水質基準値等10%以下
ホウ素	水質基準項目	水質基準値等30%以下	水質基準値等30%以下	水質基準値等30%以下
塩素酸	水質基準項目	水質基準値等30%以下	水質基準値等30%以下	なし
臭素酸	水質基準項目	水質基準値等10%以下	水質基準値等10%以下	なし
有機化学物質	水質基準項目	水質基準値等10%以下	水質基準値等10%以下	水質基準値等10%以下
シアン、その他毒性物質	水質基準項目	標準対応マニュアル2-5を準用	標準対応マニュアル2-5による	標準対応マニュアル1-4による
消毒副生成物	水質基準項目	水質基準値等30%以下	水質基準値等30%以下	なし
魚類監視装置(毒性物質)	水質基準項目	なし	標準対応マニュアル2-5による	標準対応マニュアル1-4による
アルミニウム	水質基準項目	水質基準値等50%以下	水質基準値等50%以下	4.4mg/L以下(※4)
鉄	水質基準項目	水質基準値等50%以下	水質基準値等50%以下	2.1mg/L以下(※4)
マンガン	水質基準項目	水質基準値等50%以下	水質基準値等50%以下	0.17mg/L以下(※4)
塩化物イオン	水質基準項目	水質基準値等50%以下	水質基準値等50%以下	15.1mg/L以下(※4)
2-MIB	水質基準項目	標準対応マニュアル2-1を準用	標準対応マニュアル2-1による	標準対応マニュアル1-1による
ジオオスミン	水質基準項目			
有機物	水質基準項目	水質基準値等50%以下	水質基準値等50%以下	5.1mg/L以下(※4)
pH値	水質基準項目	6.4～7.3(※4)	6.4～7.3(※4)	6.7～7.3(※4)

※1 表中の網掛けは単一項目でなく、複数項目を含むものであり、基準値は代表を例として挙げた。

※2 浄水管理基準:浄水池出口における基準(但し濁度については、ろ過池出口)。

※3 原水管理基準:着水井における基準

※4 過去(H21～27)の変動範囲を参考とした

水質項目別の危害原因事象と管理基準、監視方法、管理措置の設定表一覧

表番号	関連水質項目
4-7-1	残留塩素
4-7-2	水量
4-7-3	濁度・色度
4-7-4	シアン・その他毒性物質
4-7-5	臭味
4-7-6	油（臭味）、車両油、トルエン、ガソリン
4-7-7	一般細菌、大腸菌、従属栄養細菌
4-7-8	耐塩素性病原生物、ウイルス
4-7-9	硝酸態窒素、有機塩素化合物、農薬類
4-7-10	有機物
4-7-11	2-MIB、ジェオスミン
4-7-12	異物

7.対応方法の設定

リスクレベルの高い危害については、危害発生時に水道用水に与える影響が大きいため、迅速な対応が可能となるように標準対応マニュアルを作成しました。標準対応マニュアルでは、前段で設定した管理基準に応じた対応方法を整理しています。

標準対応マニュアル一覧

	表番号	マニュアル名称
共通	共通-1	原水管理共通対応マニュアル（リスクレベル1又は2）
	共通-2	浄水管理共通対応マニュアル（リスクレベル1又は2）
	共通-3	引渡し地点での管理共通対応マニュアル（リスクレベル1又は2）
水源・取水	1-1	水源における2-MIB、ジェオスミン、異臭味の対応マニュアル
	1-2	高濁度原水時の対応マニュアル
	1-3	オイル漏れ（臭味）の対応マニュアル
	1-4	水源におけるシアン、その他毒性物質等の異常時の対応マニュアル
	1-5	取水、導水での水量異常時の対応マニュアル
浄水	2-1	浄水における2-MIB、ジェオスミン、異臭味の対応マニュアル
	2-2	濁度異常時（耐塩素性病原生物）の対応マニュアル
	2-2-1	耐塩素性病原生物検出時の対応マニュアル
	2-3	色度異常時の対応マニュアル
	2-4	浄水場内の残留塩素異常時の対応マニュアル
	2-5	浄水場におけるシアン、その他毒性物質等の異常時の対応マニュアル
	2-6	浄水場内の工事事故による有機化学物質・臭味の漏洩の対応マニュアル
	2-7	浄水場における流量計、原水流調弁異常時の対応マニュアル
引き渡し地点	3-1	引渡し地点での残留塩素異常時の対応マニュアル
	3-2	引渡し地点での濁度異常時の対応マニュアル
	3-3	引渡し地点での色度異常時の対応マニュアル
	3-4	引渡し地点での水量異常時の対応マニュアル

【標準対応マニュアルの作成例】

水源流域・水源		水源におけるシアン、その他毒性物質等の異常時の対応マニュアル					
発生原因	No.	発生箇所	種別	頻度	程度	リスクレベル	危害原因事象
	39	水源流域	産業廃棄物中間処理場	A	c	3	浸透排水の漏出
	79	ダム	テロ	A	c	3	人為的な不法投棄、テロ
事実確認	【1. 異常の検知】 1) 中間処理場やダム管理者等からの連絡・通報。 2) ダム内の魚の斃死等を確認。 3) ダム設置水質観測装置のpH値の急変動、電気伝導率計の急上昇。						
	【2. 異常を検知した場合の事実確認】 1) 流出物質名と流出量を確認。 2) ダム取水地点でのバックテストを実施。異常を確認した場合、危害レベルを判断。 3) 臨時水質検査を実施し、異常を確認した場合、危害レベルを判断。平常時の水質であれば水質変動の動向を確認。 4) 魚類監視装置で魚類の斃死等を確認。 5) 水質計器が正常に作動しているかを確認。						
管理基準	危害程度1: ダム湖水で水質基準値の10%を超過した場合。 危害程度2: ダム湖水で水質基準値の50%を超過した場合。 危害程度3: 1) ダム湖水で水質基準値の80%を超過した場合。 2) ダム湖で魚類の多数斃死を確認した場合。 危害程度4: ダム湖水で水質基準値を超過、若しくは超過することが見込まれる場合。						
予防	1)ダム管理者、関係市町村及び住民、浅瀬石川ダム流域水質保全対策連絡会等が協力し、水源の巡視点検や情報収集による水源監視を継続する。						
対応方法	危害程度1	【1. 原水水質監視の強化】 1) 取水地点の水質計器データの監視強化。 2) 取水地点及び着水井、浄水の臨時水質検査の実施。 3) 浄水場着水井における計器、魚類監視装置の監視強化。					
	危害程度2	【1. 取水位置の変更】 1) ダムの深度別水質を確認。 2) 深度別水質にて取水位置の変更の検討及び変更。 【2. 関係市町村への情報伝達】 【3. 関係市町村担当者会議を開催】 【4. 報道機関への情報提供】 【5. 水道利用者への情報提供】					
	危害程度3	【1. 対策本部の設置】 【2. 関係市町村担当者会議を開催】 1) 取水停止に伴う、受水者と送(受)水の継続について協議。 【3. 厚生労働省及び県への報告】 【4. 広報及び給水活動準備のお願い】 【5. 報道機関への情報提供及び報道依頼】 【6. 水道利用者への情報提供】					
	危害程度4	【1. 取水停止】 1) 取水停止に伴う送(受)水の停止、減量。 【2. 関係市町村担当者会議を開催】 【3. 広報及び給水活動のお願い】 【4. 報道機関への情報提供及び報道依頼】 【5. 水道利用者への情報提供】 【6. 収束の判断】 1) 原水の安全性が確認できた後、取水し、関係市町村に確認後、送水を再開。					

8 運用による効果

本計画を今後運用することによって、水質に関する危害の発生を未然に防ぐことと、危害発生時の効率的な行動が可能となります。これは、利用者への安心・安全な水の提供を、より確実にすることになり最終的には当企業団の水道ビジョンの将来像である『安心と信頼を届ける広域水道』の達成につながります。なお、本計画や危機管理マニュアル等を実際に運用することで、マネジメントサイクル（**Plan ⇒ Do ⇒ Check ⇒ Action ⇒ Plan ⇒ … …**）の考えを用いてスパイラルアップし、本計画をより実態に即した内容に適宜見直していきます。



津軽広域水道企業団 津軽事業部

〒036-0342 青森県黒石市大字石名坂字姥懐2番地 TEL0172-52-6033 FAX0172-53-2983