

7 - 1 米谷浄水場

(1) 施設概要

米谷浄水場は大関川に近い地点の地下水を水源とし、東和町米谷地区に配水しています。

取水方式は敷地内にある水中ポンプを用いて揚水しています。

浄水方式は原水の水質が安定していることから、ろ過処理は行わずに塩素消毒のみで行っていましたが、平成 21 年にクリプトスポリジウム等対策として紫外線設備を整備しました。

施設及び水質異常等が発生した場合には、連絡管を通じて保呂羽浄水場から水運用（受水）を行います。

米谷浄水場の施設概要

項目	内容
水利権	なし
施設能力	1,200 m ³ /日
水源名	北上川水系大関川（地下水：浅井戸）
浄水方式	紫外線処理
使用薬品	次亜塩素酸ナトリウム
水質留意項目	色度、濁度
自家発電設備	発電容量 62.5kVA 運転可能時間 約 11 時間
特徴と留意点	昭和 55 年より供用開始。 浅井戸のため、降雨による濁度・色度上昇が懸念される。 夏季等の渇水時期の対応が必要。
施設の特徴	取水ポンプ能力 口径φ100 揚程 15m 流量 0.705m ³ /min 平成 21 年に紫外線処理設備を整備。



米谷浄水場全景

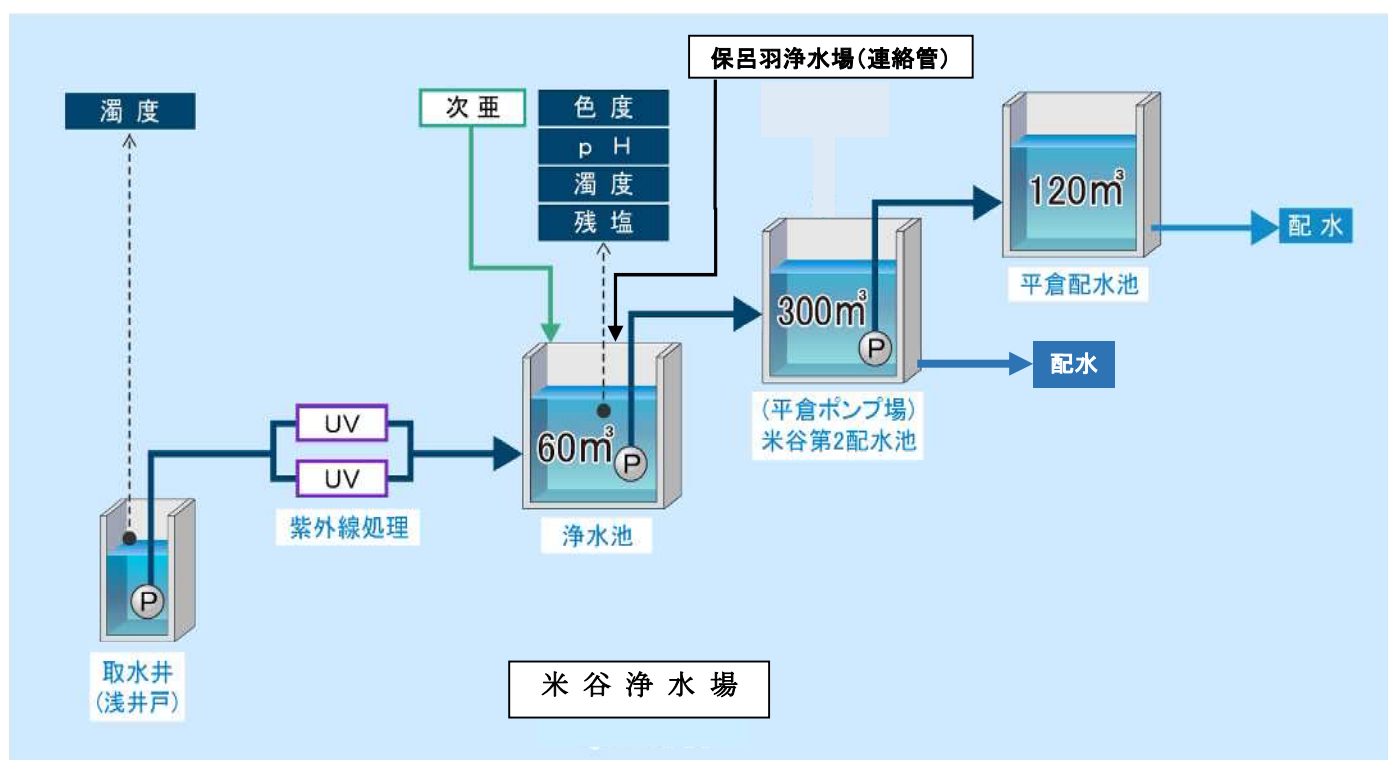
(2) 浄水処理と水質管理

米谷浄水場では原水から浄水に至るまでの処理工程において水質自動計器により連続的に水質データを収集し、適切な浄水処理となるように次亜塩素酸ナトリウムの注入制御を行っています。

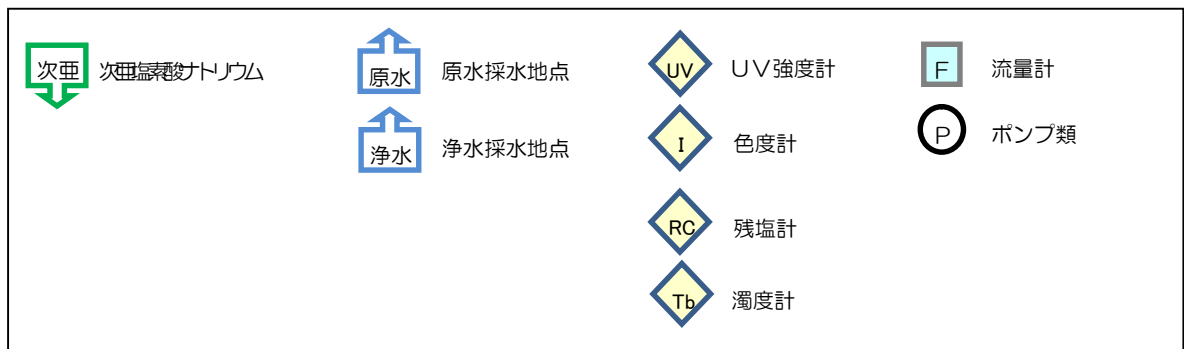
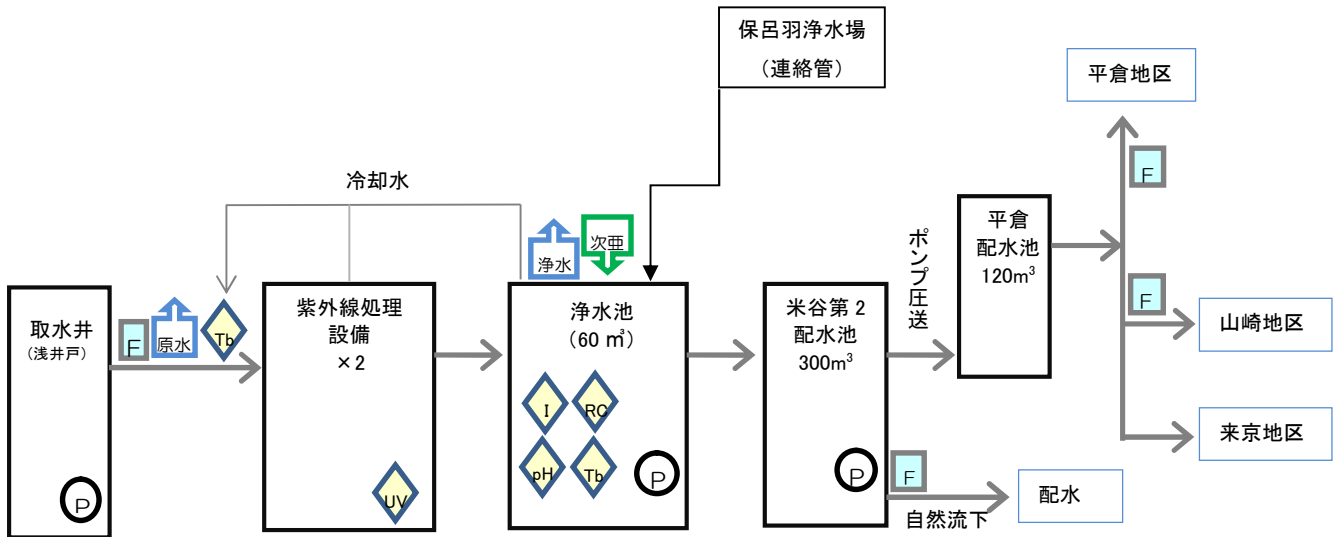
米谷浄水場の水質及び運転状況は遠方監視装置を介し、保呂羽浄水場の中央管理室で常に確認しており、水質変動等が発生した際には現場へ急行し次亜塩素酸ナトリウム注入率の適正化や運転調整等を実施しています。

また、原水から浄水までの処理状況の巡視確認と水質検査をし、水道水の安全性確保に努めています。

(3) 浄水処理フローチャート（簡易）



(4) 浄水処理・配水フローチャート (詳細)



(5) 水源の水質管理

米谷浄水場の水源は地下水ですが、東和町米谷地区を流れる北上川水系大関川の影響を受けやすくなっております。

水源より上流域には公園や小規模な集落がなどの汚濁源の発生箇所はありますが、地下水ということもあり影響程度は比較的低い状況です。

水質は比較的安定していましたが、渇水や台風、近年ではゲリラ豪雨等の増加で原水水質が変化することがあります。

(6) 浄水場間の水運用

気象の影響により水質の悪化や渇水が発生した場合に連絡管を通じて保呂羽浄水場から水運用（受水）することが可能です。



連絡管
(米谷大橋に設置)

7 - 2 危害（リスク）分析の手法

(1) 危害発生箇所と種別の分類

登米市水道事業では水源から給水栓までを対象として水道水質に影響を及ぼし得る潜在的な危害も含め抽出しました。

危害を分析する上で水道システムを流域・水源・取水導水・浄水・場内・薬品・計装・給配水・貯水槽水道と大きく9つに分類し、この箇所から危害発生の可能性のあるものを種別として分類しました。

(2) 危害原因事象と関連水質項目の抽出

危害原因事象の抽出にあたっては、日本水道協会の〈水安全計画支援ツール〉を参考としました。

その結果、特にリスクレベルの高い6種類の危害を洗い出し、表1に示しました。

表1 特にリスクレベルの高い危害原因事象

箇所	種別	危害原因事象	関連する水質項目
取水	取水	ケーシングの破損	耐塩素性病原生物 (クリプトスポリジウム等)
浄水	紫外線設備	故障、ランプ切れによる照射量不足	耐塩素性病原生物 (クリプトスポリジウム等)
浄水	紫外線設備	色度・濁度上昇による照射量不足	耐塩素性病原生物 (クリプトスポリジウム等)
浄水	浄水池	後塩素注入点での次亜の注入不足	大腸菌
浄水	配水池	後塩素注入点での次亜の注入不足	大腸菌
給配	給水	使用量不足による滞留時間大	残留塩素

(3) リスクレベルの設定

ア. 発生頻度の特定

抽出した危害原因事象の発生頻度について、分類した結果を表2に示しました。

発生頻度の特定にあたっては、水質測定結果の基準値に対する割合が高くなる頻度や、上下水道部職員の経験などを参考としました。

表2 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	数か月に1回
E	頻繁に起こる	毎月

イ. 影響程度の分類

抽出した危害原因事象の影響程度について、最悪の事態を想定するものとして表3に示す内容によって分類しました。

なお、管理目標値とは、水処理状況に応じて維持することが望ましいとして自らが設定している運転管理上の値で、各浄水場で設定・運用しているものになります。

表3 影響程度の種類

水質に関連する影響程度の種類		
a	健康に関する項目	危害時想定濃度 ≤ 基準値の10%
	性状に関する項目	危害時想定濃度 ≤ 基準値
b	健康に関する項目	基準値の10% < 危害時想定濃度 ≤ 基準値等 ※大腸菌、シアン化合物、水銀、残留塩素濃度を除く項目
	性状に関する項目	基準値の10% < 危害時想定濃度 ≤ 基準値等 色度、濁度、臭気(カビ臭物質)等を除く項目…苦情の出にくい項目
c	健康に関する項目	基準値の10% < 危害時想定濃度 ≤ 基準値等 ※大腸菌、シアン化合物、水銀、残留塩素濃度等
	性状に関する項目	基準値の10% < 危害時想定濃度 ≤ 基準値等 ※色度、濁度、臭気(カビ臭物質)等を除く等…苦情の出やすい項目
d	健康に関する項目	基準値等 < 危害時想定濃度 (シアン化合物、水銀等) 残留塩素不足
	性状に関する項目	基準値等 << 危害時想定濃度
e	健康に関する項目	基準値等 << 危害時想定濃度 大腸菌検出、残留塩素不検出、耐塩素性病原性物(クリプトスポリジウム等)検出

ウ. リスクレベルの設定

発生頻度と影響程度から表4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機械的にレベル1からレベル5までの5段階で設定しました。影響程度が取るに足らないものは発生頻度が多くても問題ないのでレベル1としました。

一方、甚大な影響が現れる恐れのある場合は滅多に起こらないものであっても発生すれば問題は大きいものでレベル5としました。

表4 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
				利用上の支障はないレベル	状況経過に注意し、対応の準備を要する必要があるレベル	水質基準を超える(超えない対応を要す)可能性のあるレベル	健康影響を含め利用上の支障のおそれがあるレベル	致命的な影響が生じるおそれのあるレベル
				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/数か月	D	1	3	4	5	5
	やや起こる	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

エ. リスクレベルの比較検証・確定

ウ. で設定したリスクレベルを危害原因別の関連水質項目毎に当てはめた結果をそれぞれ比較並びにレベルバランスを考慮し、登米市全体としての最終的なリスクレベルを設定し、さらに毎年の水安全計画推進会議の結果を踏まえてリスクレベルを再設定しています。

これら設定されたリスクレベルは、新たな管理措置の導入や現状の管理措置の改善等の必要性や優先度を判断する根拠となり、管理措置の内容・水準の検討のための材料となるものになります。

(4) 管理基準を逸脱した場合の対応

ア. 異常の認識と判断

1) 内部における異常の認識

① 水質自動計器による監視

水質自動計器（色度計、濁度計、残留塩素計、pH計等）の測定値が管理目標値又は通常の運転管理内容を逸脱し、警報が鳴った場合

- ・監視画面により表示値を確認する。
- ・採水して該当項目の水質分析を行い、表示値と比較する。
- ・水質分析の結果が管理目標を逸脱している場合には異常と判断し、対応措置を講じる。
- ・水質分析の結果と水質自動計器の表示の間に誤差が認められる場合には、計器の点検と校正を行う。
- ・通常の運転管理内容は運転管理上の設定であり、この範囲を逸脱したとしても、直ちに水質上の問題となるわけではない。

② 手分析による監視（原則として、1回/日以上のもの）

手分析の水質検査結果が管理目標を逸脱していることが明らかとなった場合

- ・再度、採水及び水質検査を実施し、逸脱の有無を再確認する。
- ・管理目標を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。

③ 目視による監視

水道施設やその周囲の状況等について、日常の巡視点検によって目視確認を行い、通常時と異なる状況が観察された場合

- ・採水した試料について、水質検査を実施する。
- ・水質検査の結果が管理目標を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。
- ・井戸の水位低下が認められる場合には、水質に異常がないか確認する。
- ・特に集水域内での事故等による影響として、油膜、油臭等への対応に留意する。

④ 防犯設備による監視

浄水場に設置されている監視カメラに不審な人物が確認された場合

- ・浄水施設等管理運転業受託者が現地に行き、状況を確認する。
- ・現場に駆け付けた受託者からの連絡により、テロ行為等の異常事態が発生した場合は対応措置を講じる。

2) 外部からの通報等による異常の認識

① 保健所からの通報による異常の認識

保健所から、給水区域内において水系感染症の患者が急増している等の連絡を受けた場合

- ・採水した試料について、水質検査（特に人の健康に関する項目）を実施する。
- ・水質検査の結果が管理目標を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。

② お客さまからの苦情・連絡による異常の認識

お客さまから、水質異常についての苦情や連絡を受けた場合

- ・近隣の状況確認を行う。
- ・採水した試料について、水質検査（特に人の健康に関する項目）を実施する。
- ・水質検査の結果が管理目標を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。

③ 関係部局、事故等の発見・原因者からの情報収集

集水域内の状況等について、関係部局（県、警察、消防、その他）や事故等の発見者から報告や通報を受けた場合

- ・通報内容の真偽を含め、関係部局等から情報の収集に努める。
- ・採水した試料について、水質検査（特に人の健康に関する項目）を実施する。
- ・水質検査の結果が管理目標を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。
- ・関係部局等からの更なる情報収集を行い、水質汚染事故の原因究明に努める。

3) 異常が認められなかった場合の対応

水質検査や情報収集の結果、異常が認められなかった場合

- ・引き続き情報収集を行い、経過を観察する。

(5) 対応措置

ア. 給水停止の判断

下記に該当する場合、水道法第 23 条に基づいて、水道技術管理者の判断により給水を停止する。

- ・給水する水が住民の健康を害するおそれがあるとき
- ・水源地等において水銀、鉛、ヒ素、六価クロム、シアン及び農薬類、並びにクリプトスポリジウム等（耐塩素性病原生物）などの汚染があり、適切な浄水処理が行われていなかったと疑いがあるとき
- ・その他、必要と認められるとき
- ・長期的な健康影響をもとに基準値が設定されている項目については、基準超過が一時的と見込まれる場合、直ちに原因究明を行い所要の低減化対策を実施することにより、基準を満たす水質の確保に努める。また、水道技術管理者の判断により、水道利用者に対して広報しつつ、摂取制限を行いながら給水を継続することも考える必要がある。

イ. 取水停止の判断

下記に該当する場合、水道技術管理者の判断により取水を停止する。

- ・原水水質が管理目標を超過し、塩素処理及び保呂羽浄水場からの受水とのブレンドでは浄水の水質基準を満たすことが困難となるおそれがある場合
- ・緊急の臨時検査結果が異常ありの場合
- ・簡易テストにより毒物が検出された場合
- ・集水域において事故が発生し、水源が汚染を受けるおそれが生じた場合
- ・保呂羽浄水場からの受水とのブレンドにより、水質基準以下となる場合であっても、急性毒性を有する項目（耐塩素性病原生物、水銀、鉛、ヒ素、六価クロム、シ

アン、その他毒性生物、農薬類) が対象の場合は当該水源からの取水を停止する。他の水質項目にあつては、大幅な基準超過が認められる場合、取水を停止する。

- ・紫外線照射量が $10\text{mJ}/\text{cm}^2$ を下回ったとき
- ・その他、必要と認められる場合

ウ. 浄水処理の強化

浄水処理の強化で対応可能な水質異常に対しては、下記の対応を講じる。

- ・浄水の残留塩素が管理目標の上限値を超えるおそれのある場合は、次亜塩素酸ナトリウム注入量を減量する。
- ・浄水の残留塩素が管理目標の下限値を下回るおそれのある場合は、次亜塩素酸ナトリウム注入量を増量する。
- ・給水栓で残留塩素が低下 (0.1 mg/L 以下) のおそれがある場合は、次亜塩素酸ナトリウム注入量を適正な注入管理によって実施するとともに、消火栓等から緊急排水を行う。特に、配水管の末端では滞留しやすいため、定期的な点検と排水によって残留塩素の維持を図る。
- ・塩素酸や臭素酸の濃度が管理目標を超えるおそれのある場合は、次亜塩素酸ナトリウムの劣化が考えられるために交換等を行うとともに、保存方法について改善する。
- ・降雨の影響等により、水源井戸への地表水の混入が想定される場合、当該水源からの取水の停止や保呂羽浄水場からの受水、塩素注入強化等について検討する。

エ. 汚染された施設の洗浄

汚染物質が水道施設又は配水管に到達した場合

- ・汚染された水道施設又は配水管内の水道水の排水を行い、汚染されていない水道水で配水管や配水池等の施設の洗浄を十分に行う。
- ・配水管からの排水が速やかに実施できるよう、排水設備の適切な設置、配水管網の点検を行う。

オ. 取水停止を行った場合の措置

取水停止が長期化した場合

- ・取水停止が長期化する場合は保呂羽浄水場からの受水に切り替え運用する。その際、保呂羽浄水場の配水量のほか、保呂羽浄水場から他の施設への送水量との兼合いも注意する必要がある。
- ・長期間停止後の再開に当たっては、滞留水や運転管理について十分に留意する。

カ. 関係機関への連絡

水源の汚染により、摂取制限または給水停止、取水停止を行う(行った)場合

- ・給水停止等を行う場合には、水質の状況、飲用の可否、応急給水の実施場所等について、各種の手段(広報車、防災無線、ビラ、新聞、テレビ、ラジオ等)を活用して、お客さまへの広報を行う。
- ・飲料水健康危機管理実施要領(健水発第 0628001 号、平成 14 年 6 月 28 日)に基づき、水質事故の状況を厚生労働省健康局水道課に報告する。
- ・水質事故の状況を県、保健所等に連絡する。

キ. 給水再開

事態が終息し、配水を再開する場合

- ・通常運転への復帰後に浄水の水質検査を行い、検査結果を厚生労働省健康局水道課、県、保健所及びその他の関係機関に連絡する。
- ・異常がないと判断され、給水を再開する場合には、上記の関係機関に連絡する。

- ・給水区域内に感染症等の発症者がいないかどうかを関係機関に連絡し確認する。

8 - 1 米川浄水場

(1) 施設概要

米川浄水場は地下水を水源とし、東和町米川地区・錦織地区の一部（嵯峨立）に配水しています。

取水方式は敷地内にある水中ポンプを用いて揚水しています。

浄水方式は原水が地下水のため年間を通して安定していることから、塩素消毒のみで行っていましたが、平成 22 年にクリプトスポリジウム等対策として紫外線処理設備を整備しました。

施設や水質異常時等が発生した場合には、連絡管を通じて保呂羽浄水場から水運用（受水）を行います。

米川浄水場の施設概要

項目	内容
水利権	なし
施設能力	1,420 m ³ /日
水源	地下水：浅井戸
浄水方式	紫外線処理・脱炭酸処理（エアレーション）
自家発電設備	発電容量 37kVA 2台 運転可能時間 各約 15.9 時間
使用薬品	次亜塩素酸ナトリウム
水質留意項目	色度、濁度
特徴と留意点	昭和 47 年より供用開始。 遊離炭酸が高いため配水池流入前に脱炭酸処理（エアレーション）による調整管理が必要。
施設の特徴	取水ポンプ能力 口径φ80 揚程 99m 流量 0.417m ³ /min 2台 口径φ65 揚程 36m 流量 0.208m ³ /min 1台 平成 22 年に紫外線処理方式に変更。



米川浄水場全景

(2) 浄水処理と水質管理

米川浄水場では原水から浄水に至るまでの処理工程において水質自動計器により連続的に水質データを収集し、適切な浄水処理となるように次亜塩素酸ナトリウムの注入制御を行っています。

米川浄水場の水質及び運転状況は遠方監視装置を介し、保呂羽浄水場の中央管理室で常に確認しており、水質変動等が発生した際には現場へ急行し次亜塩素酸ナトリウム注入率の適正化や運転調整等を実施しています。

また、原水から浄水までの処理状況の巡視確認と水質検査をし、水道水の安全性確保に努めています。



原水濁度計



脱炭酸設備

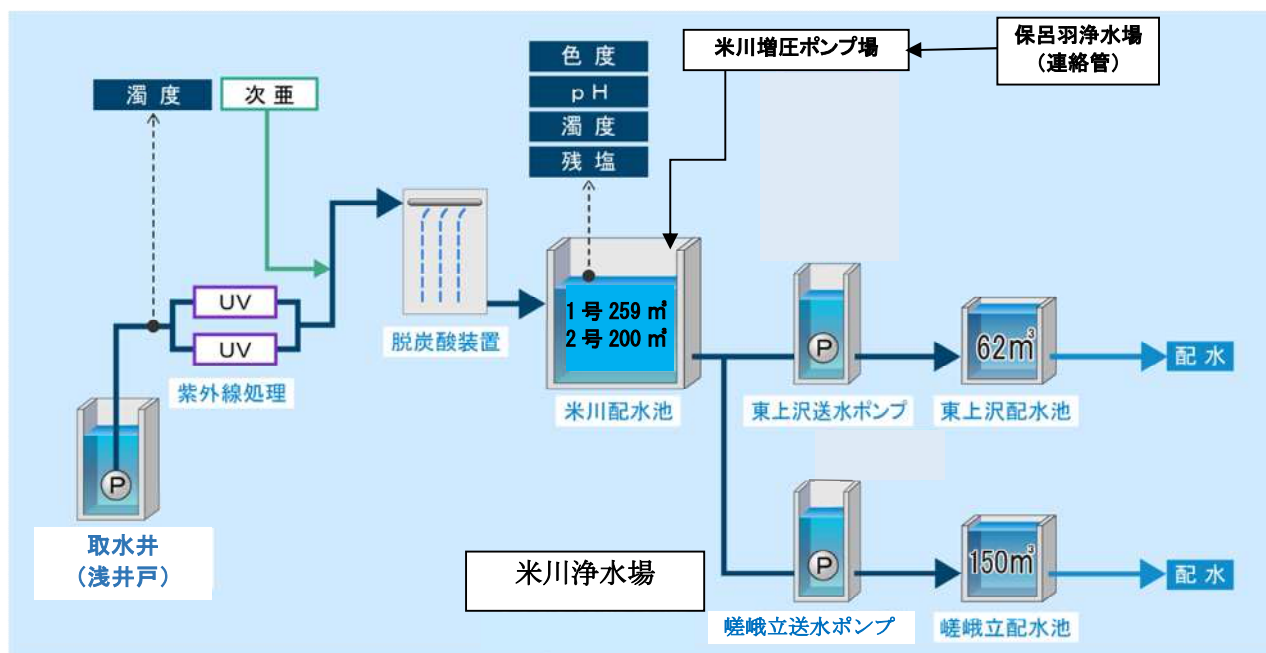


紫外線処理設備

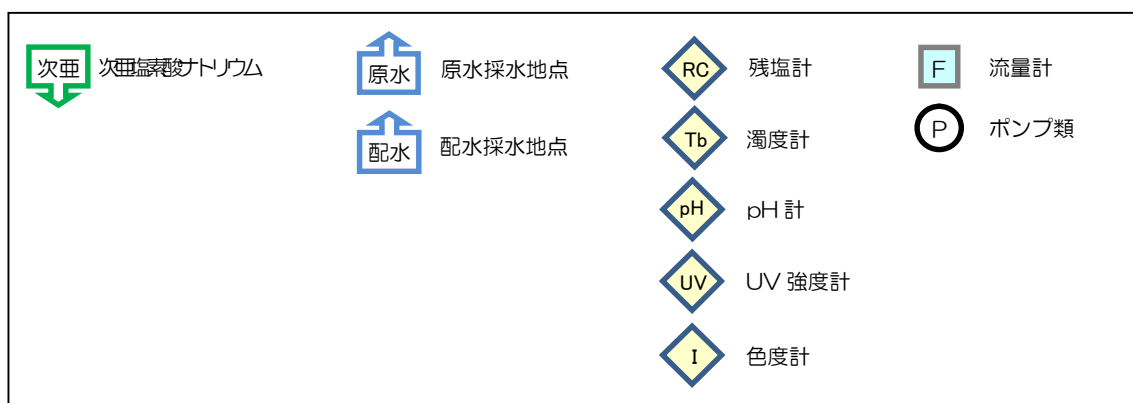
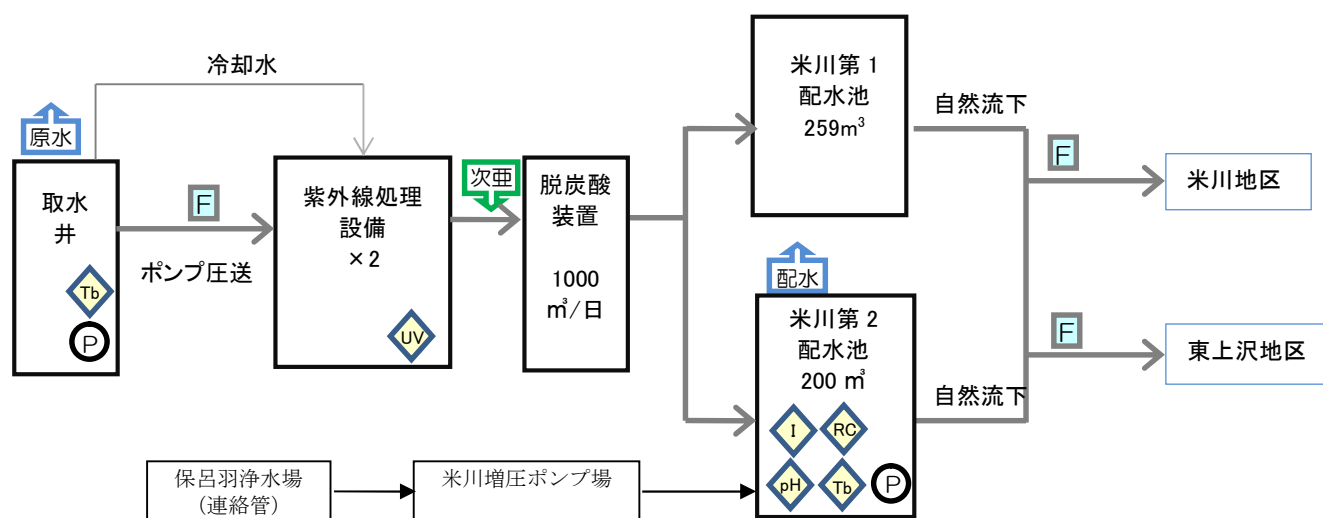


採水風景

(3) 浄水処理フローチャート (簡易)



(4) 浄水処理・配水フローチャート (詳細)



(5) 水源の水質管理

米川浄水場の水源は地下水ですが、近くを流れる北上川水系二股川の影響を受ける場合があります。

水源より上流部の河川には集落等が点在し汚濁の発生しやすい状況となっていますが、地下水のため水質は比較的安定しており一年を通して濁度が 0.1 度未満の原水を取水することが可能です。

近年の渇水や台風、ゲリラ豪雨等でも水質は比較的安定していますが注意が必要です。また、水源の遊離炭酸が高いため、配水池流入前に脱炭酸設備で処理しています。



水源（地下水）

(6) 浄水場間の水運用

気象の影響により水質の悪化や渇水等が発生した場合、連絡管を通じて保呂羽浄水場から水運用（受水）することが可能です。

更に、震災等で配水管が破損した場合に大量の水が配水池より流出する為、水の流出を抑制する緊急遮断弁が設置されています。



緊急遮断弁

8 - 2 危害（リスク）分析の手法

(1) 危害発生箇所と種別の分類

登米市水道事業では水源から給水栓までを対象として水道水質に影響を及ぼし得る潜在的な危害も含め抽出しました。

危害を分析する上で水道システムを流域・水源・取水導水・浄水・場内・薬品・計装・給配水・貯水槽水道と大きく9つに分類し、この箇所から危害発生の可能性のあるものを種別として分類しました。

(2) 危害原因事象と関連水質項目の抽出

危害原因事象の抽出にあたっては、日本水道協会の〈水安全計画支援ツール〉を参考としました。

その結果、特にリスクレベルの高い6種類の危害を洗い出し、表1に示しました。

表1 特にリスクレベルの高い危害原因事象

箇所	種別	危害原因事象	関連する水質項目
取水	取水	ケーシングの破損	耐塩素性病原生物 (クリプトスポリジウム等)
浄水	紫外線設備	故障、ランプ切れによる照射量不足	耐塩素性病原生物 (クリプトスポリジウム等)
浄水	紫外線設備	色度・濁度上昇による照射量不足	耐塩素性病原生物 (クリプトスポリジウム等)
浄水	浄水池	後塩素注入点での次亜の注入不足	大腸菌
浄水	配水池	後塩素注入点での次亜の注入不足	大腸菌
給配	給水	使用量不足による滞留時間大	残留塩素

(3) リスクレベルの設定

ア. 発生頻度の特定

抽出した危害原因事象の発生頻度について、分類した結果を表2に示しました。

発生頻度の特定にあたっては、水質測定結果の基準値に対する割合が高くなる頻度や、上下水道部職員の経験などを参考としました。

表2 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	数か月に1回
E	頻繁に起こる	毎月

イ. 影響程度の分類

抽出した危害原因事象の影響程度について、最悪の事態を想定するものとして表3に示す内容によって分類しました。

なお、管理目標値とは、水処理状況に応じて維持することが望ましいとして自らが設定している運転管理上の値で、各浄水場で設定・運用しているものになります。

表3 影響程度の種類

水質に関連する影響程度の種類		
a	健康に関する項目	危害時想定濃度 ≤ 基準値の10%
	性状に関する項目	危害時想定濃度 ≤ 基準値
b	健康に関する項目	基準値の10% < 危害時想定濃度 ≤ 基準値等 ※大腸菌、シアン化合物、水銀、残留塩素濃度を除く項目
	性状に関する項目	基準値の10% < 危害時想定濃度 ≤ 基準値等 色度、濁度、臭気(カビ臭物質)等を除く項目…苦情の出にくい項目
c	健康に関する項目	基準値の10% < 危害時想定濃度 ≤ 基準値等 ※大腸菌、シアン化合物、水銀、残留塩素濃度等
	性状に関する項目	基準値の10% < 危害時想定濃度 ≤ 基準値等 ※色度、濁度、臭気(カビ臭物質)等を除く等…苦情の出やすい項目
d	健康に関する項目	基準値等 < 危害時想定濃度 (シアン化合物、水銀等) 残留塩素不足
	性状に関する項目	基準値等 << 危害時想定濃度
e	健康に関する項目	基準値等 << 危害時想定濃度 大腸菌検出、残留塩素不検出、耐塩素性病原性物(クリプトスポリジウム等)検出

ウ. リスクレベルの設定

発生頻度と影響程度から表4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機械的にレベル1からレベル5までの5段階で設定しました。影響程度が取るに足らないものは発生頻度が多くても問題ないのでレベル1としました。

一方、甚大な影響が現れる恐れのある場合は滅多に起こらないものであっても発生すれば問題は大きいものでレベル5としました。

表4 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
				利用上の支障はないレベル	状況経過に注意し、対応の準備を要する必要があるレベル	水質基準を超える(超えない対応を要す)可能性のあるレベル	健康影響を含め利用上の支障のおそれがあるレベル	致命的な影響が生じるおそれのあるレベル
				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/数か月	D	1	3	4	5	5
	やや起こる	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

エ. リスクレベルの比較検証・確定

ウ. で設定したリスクレベルを危害原因別の関連水質項目毎に当てはめた結果をそれぞれ比較並びにレベルバランスを考慮し、登米市全体としての最終的なリスクレベルを設定し、さらに毎年の水安全計画推進会議の結果を踏まえてリスクレベルを再設定しています。

これら設定されたリスクレベルは、新たな管理措置の導入や現状の管理措置の改善等の必要性や優先度を判断する根拠となり、管理措置の内容・水準の検討のための材料となるものになります。

(4) 管理基準を逸脱した場合の対応

ア. 異常の認識と判断

1) 内部における異常の認識

① 水質自動計器による監視

水質自動計器（色度計、濁度計、残留塩素計、pH等）の測定値が管理目標値又は通常の運転管理内容を逸脱し、警報が鳴った場合

- ・監視画面により表示値を確認する。
- ・採水して該当項目の水質分析を行い、表示値と比較する。
- ・水質分析の結果が管理目標を逸脱している場合には異常と判断し、対応措置を講じる。
- ・水質分析の結果と水質自動計器の表示の間に誤差が認められる場合には、計器の点検と校正を行う。
- ・通常の運転管理内容は運転管理上の設定であり、この範囲を逸脱したとしても、直ちに水質上の問題となるわけではない。

② 手分析による監視（原則として、1回/日以上のもの）

手分析の水質検査結果が管理目標を逸脱していることが明らかとなった場合

- ・再度、採水及び水質検査を実施し、逸脱の有無を再確認する。
- ・管理目標を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。

③ 目視による監視

水道施設やその周囲の状況等について、日常の巡視点検によって目視確認を行い、通常時と異なる状況が観察された場合

- ・採水した試料について、水質検査を実施する。
- ・水質検査の結果が管理目標を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。
- ・井戸の水位低下が認められる場合には、水質に異常がないか確認する。
- ・特に集水域内での事故等による影響として、油膜、油臭等への対応に留意する。

④ 防犯設備による監視

浄水場に設置されている監視カメラに不審な人物が確認された場合

- ・浄水施設等管理運転業受託者が現地に行き、状況を確認する。
- ・現場に駆け付けた受託者からの連絡により、テロ行為等の異常事態が発生した場合は対応措置を講じる。

2) 外部からの通報等による異常の認識

① 保健所からの通報による異常の認識

保健所から、給水区域内において水系感染症の患者が急増している等の連絡を受けた場合

- ・採水した試料について、水質検査（特に人の健康に関する項目）を実施する。
- ・水質検査の結果が管理目標を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。

② お客さまからの苦情・連絡による異常の認識

お客さまから、水質異常についての苦情や連絡を受けた場合

- ・近隣の状況確認を行う。
- ・採水した試料について、水質検査（特に人の健康に関する項目）を実施する。
- ・水質検査の結果が管理目標を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。

③ 関係部局、事故等の発見・原因者からの情報収集

集水域内の状況等について、関係部局（県、警察、消防、その他）や事故等の発見者から報告や通報を受けた場合

- ・通報内容の真偽を含め、関係部局等から情報の収集に努める。
- ・採水した試料について、水質検査（特に人の健康に関する項目）を実施する。
- ・水質検査の結果が管理目標を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。
- ・関係部局等からの更なる情報収集を行い、水質汚染事故の原因究明に努める。

3) 異常が認められなかった場合の対応

水質検査や情報収集の結果、異常が認められなかった場合

- ・引き続き情報収集を行い、経過を観察する。

(5) 対応措置

ア. 給水停止の判断

下記に該当する場合、水道法第 23 条に基づいて、水道技術管理者の判断により給水を停止する。

- ・給水する水が住民の健康を害するおそれがあるとき
- ・水源地等において水銀、鉛、ヒ素、六価クロム、シアン及び農薬類、並びにクリプトスポリジウム等（耐塩素性病原生物）などの汚染があり、適切な浄水処理が行われていなかったと疑いがあるとき
- ・その他、必要と認められるとき
- ・長期的な健康影響をもとに基準値が設定されている項目については、基準超過が一時的と見込まれる場合、直ちに原因究明を行い所要の低減化対策を実施することにより、基準を満たす水質の確保に努める。また、水道技術管理者の判断により、水道利用者に対して広報しつつ、摂取制限を行いながら給水を継続することも考える必要がある。

イ. 取水停止の判断

下記に該当する場合、水道技術管理者の判断により取水を停止する。

- ・原水水質が管理目標を超過し、塩素処理では浄水の水質基準を満たすことが困難となるおそれがある場合
- ・緊急の臨時検査結果が異常ありの場合
- ・簡易テストにより毒物が検出された場合
- ・集水域において事故が発生し、水源が汚染を受けるおそれが生じた場合
- ・保呂羽浄水場からの受水とのブレンドにより、水質基準以下となる場合であっても、急性毒性を有する項目（耐塩素性病原生物、水銀、鉛、ヒ素、六価クロム、シ

アン、その他毒性生物、農薬類) が対象の場合は当該水源からの取水を停止する。他の水質項目にあつては、大幅な基準超過が認められる場合、取水を停止する。

- ・紫外線照射量が $10\text{mJ}/\text{cm}^2$ を下回ったとき
- ・その他、必要と認められる場合

ウ. 浄水処理の強化

浄水処理の強化で対応可能な水質異常に対しては、下記の対応を講じる。

- ・浄水の残留塩素が管理目標の上限値を超えるおそれのある場合は、次亜塩素酸ナトリウム注入量を減量する。
- ・浄水の残留塩素が管理目標の下限値を下回るおそれのある場合は、次亜塩素酸ナトリウム注入量を増量する。
- ・給水栓で残留塩素が低下 (0.1 mg/L 以下) のおそれがある場合は、次亜塩素酸ナトリウム注入量を適正な注入管理によって実施するとともに、消火栓等から緊急排水を行う。特に、配水管の末端では滞留しやすいため、定期的な点検と排水によって残留塩素の維持を図る。
- ・塩素酸や臭素酸の濃度が管理目標を超えるおそれのある場合は、次亜塩素酸ナトリウムの劣化が考えられるために交換等を行うとともに、保存方法について改善する。
- ・降雨の影響等により、水源井戸への地表水の混入が想定される場合、当該水源からの取水の停止や保呂羽浄水場からの受水、塩素注入強化等について検討する。

エ. 汚染された施設の洗浄

汚染物質が水道施設又は配水管に到達した場合

- ・汚染された水道施設又は配水管内の水道水の排水を行い、汚染されていない水道水で配水管や配水池等の施設の洗浄を十分に行う。
- ・配水管からの排水が速やかに実施できるよう、排水設備の適切な設置、配水管網の点検を行う。

オ. 取水停止を行った場合の措置

取水停止が長期化した場合

- ・取水停止が長期化する場合は保呂羽浄水場からの受水に切り替え運用する。その際、保呂羽浄水場の配水量のほか、保呂羽浄水場から他の施設への送水量との兼合いも注意する必要がある。
- ・長期間停止後の再開に当たっては、滞留水や運転管理について十分に留意する。

カ. 関係機関への連絡

水源の汚染により、摂取制限または給水停止、取水停止を行う(行った)場合

- ・給水停止等を行う場合には、水質の状況、飲用の可否、応急給水の実施場所等について、各種の手段(広報車、防災無線、ビラ、新聞、テレビ、ラジオ等)を活用して、お客さまへの広報を行う。
- ・飲料水健康危機管理実施要領(健水発第 0628001 号、平成 14 年 6 月 28 日)に基づき、水質事故の状況を厚生労働省健康局水道課に報告する。
- ・水質事故の状況を県、保健所等に連絡する。

キ. 給水再開

事態が終息し、給水を再開する場合

- ・通常運転への復帰後に浄水の水質検査を行い、検査結果を厚生労働省健康局水道課、県、保健所及びその他の関係機関に連絡する。
- ・異常がないと判断され、給水を再開する場合には、上記の関係機関に連絡する。

- ・給水区域内に感染症等の発症者がいないかどうかを関係機関に連絡し確認する。

9 - 1 楼台浄水場

(1) 施設概要

楼台浄水場は地下水を水源とし、東和町米谷楼台地区に配水しています。

取水方式は敷地内にある水中ポンプを用いて揚水しています。

浄水方式は原水が地下水のために年間を通して低濁度であるがマンガンを含有しているため、凝集剤を注入後、フロック形成及び沈殿工程を省いてろ過する、直接ろ過（マイクロフロック）方式を採用しています。

施設や水質異常時等が発生した場合には、連絡管を通じて錦織又は米谷浄水場から水運用（受水）することが可能です。

楼台浄水場の施設概要

項目	内容
水利権	なし
施設能力	110 m ³ /日
水源名	地下水：深井戸
浄水方式	急速ろ過（直接ろ過）
使用薬品	次亜塩素酸ナトリウム、PAC
水質留意項目	マンガン
自家発電設備	発電容量 43kVA 運転可能時間 2.5時間
特徴と留意点	平成12年より供用開始。 地下水は通常時濁度変化ないがマンガン成分を多少含有。
施設の特徴	取水ポンプ 口径φ40・揚程40m・流量0.084m ³ /min 直接ろ過方式



楼台浄水場全景

(2) 浄水処理と水質管理

楼台浄水場では、原水から浄水に至るまでの処理工程において水質自動計器により連続的に水質データを収集し、適切な浄水処理となるように水処理薬品の注入制御を行っています。

楼台浄水場の水質及び運転状況は遠方監視装置を介し、保呂羽浄水場の中央管理室で常を確認しており、水質変動等が発生した際には現場へ急行し水処理薬品注入率の適正化や運転調整等を実施しています。

また、原水から浄水までの処理状況の巡視確認と水質検査をし、水道水の安全性確保に努めています。



浄水残留塩素計

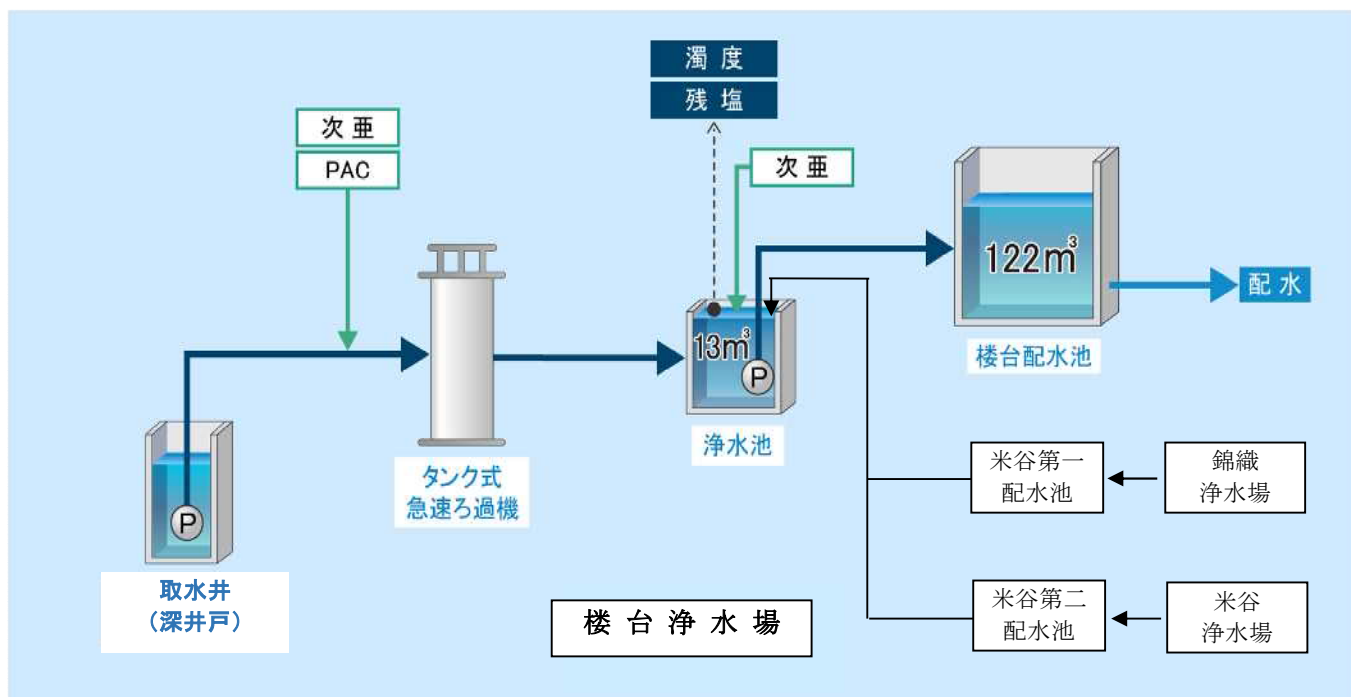


浄水濁度計

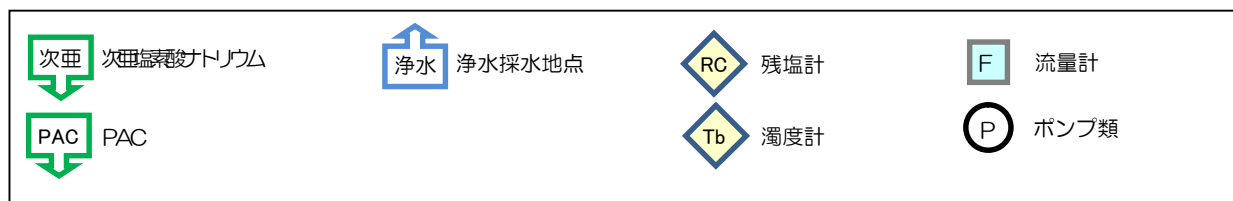
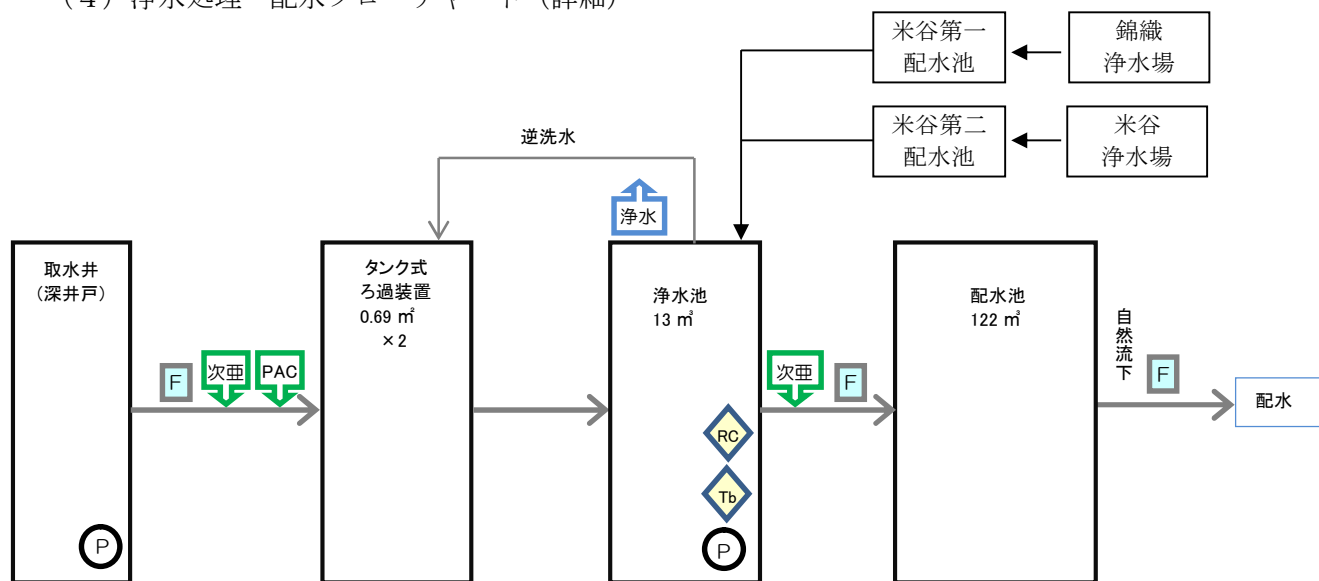


採水風景

(3) 浄水処理フローチャート (簡易)



(4) 浄水処理・配水フローチャート (詳細)



(5) 水源の水質管理

楼台浄水場の水源の近くを北上川水系恩田川が流れておりますが、深井戸のため影響を受けることはなく、水質は一年を通して安定しています。



取水井全景

(6) 浄水場間の水運用

施設及び水質異常が発生した場合には、連絡管を通じて錦織、または米谷浄水場から水運用（受水）することが可能です。



ろ過機全景

9 - 2 危害（リスク）分析の手法

(1) 危害発生箇所と種別の分類

登米市水道事業では水源から給水栓までを対象として水道水質に影響を及ぼし得る潜在的な危害も含め抽出しました。

危害を分析する上で水道システムを流域・水源・取水導水・浄水・場内・薬品・計装・給配水・貯水槽水道と大きく9つに分類し、この箇所から危害発生の可能性のあるものを種別として分類しました。

(2) 危害原因事象と関連水質項目の抽出

危害原因事象の抽出にあたっては、日本水道協会の〈水安全計画支援ツール〉を参考としました。

その結果、特にリスクレベルの高い4種類の危害を洗い出し、表1に示しました。

表1 特にリスクレベルの高い危害原因事象

箇所	種別	危害原因事象	関連する水質項目
浄水	浄水池	後塩素注入点での次亜の注入不足	大腸菌
浄水	配水池	後塩素注入点での次亜の注入不足	大腸菌
薬品	ポリ塩化アルミニウム	長期保存による劣化	耐塩素性病原生物 (クリプトスポリジウム等)
給配	給水	使用量不足による滞留時間大	残留塩素

(3) リスクレベルの設定

ア. 発生頻度の特定

抽出した危害原因事象の発生頻度について、分類した結果を表2に示しました。

発生頻度の特定にあたっては、水質測定結果の基準値に対する割合が高くなる頻度や、上下水道部職員の経験などを参考としました。

表2 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	数か月に1回
E	頻繁に起こる	毎月

イ. 影響程度の分類

抽出した危害原因事象の影響程度について、最悪の事態を想定するものとして表3に示す内容によって分類しました。

なお、管理目標値とは、水処理状況に応じて維持することが望ましいとして自らが設定している運転管理上の値で、各浄水場で設定・運用しているものになります。

表3 影響程度の種類

水質に関連する影響程度の種類		
a	健康に関する項目	危害時想定濃度 ≤ 基準値の10%
	性状に関する項目	危害時想定濃度 ≤ 基準値
b	健康に関する項目	基準値の10% < 危害時想定濃度 ≤ 基準値等 ※大腸菌、シアン化合物、水銀、残留塩素濃度を除く項目
	性状に関する項目	基準値の10% < 危害時想定濃度 ≤ 基準値等 色度、濁度、臭気(カビ臭物質)等を除く項目…苦情の出にくい項目
c	健康に関する項目	基準値の10% < 危害時想定濃度 ≤ 基準値等 ※大腸菌、シアン化合物、水銀、残留塩素濃度等
	性状に関する項目	基準値の10% < 危害時想定濃度 ≤ 基準値等 ※色度、濁度、臭気(カビ臭物質)等を除く等…苦情の出やすい項目
d	健康に関する項目	基準値等 < 危害時想定濃度 (シアン化合物、水銀等) 残留塩素不足
	性状に関する項目	基準値等 << 危害時想定濃度
e	健康に関する項目	基準値等 << 危害時想定濃度 大腸菌検出、残留塩素不検出、耐塩素性病原性物(クリプトスポリジウム等)検出

ウ. リスクレベルの設定

発生頻度と影響程度から表4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機械的にレベル1からレベル5までの5段階で設定しました。影響程度が取るに足らないものは発生頻度が多くても問題ないのでレベル1としました。

一方、甚大な影響が現れる恐れのある場合は滅多に起こらないものであっても発生すれば問題は大きいものでレベル5としました。

表4 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
				利用上の支障はないレベル	状況経過に注意し、対応の準備を要する必要があるレベル	水質基準を超える(超えない対応を要す)可能性のあるレベル	健康影響を含め利用上の支障のおそれがあるレベル	致命的な影響が生じるおそれのあるレベル
				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/数か月	D	1	3	4	5	5
	やや起こる	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

エ. リスクレベルの比較検証・確定

ウ. で設定したリスクレベルを危害原因別の関連水質項目毎に当てはめた結果をそれぞれ比較並びにレベルバランスを考慮し、登米市全体としての最終的なリスクレベルを設定し、さらに毎年の水安全計画推進会議の結果を踏まえてリスクレベルを再設定しています。

これら設定されたリスクレベルは、新たな管理措置の導入や現状の管理措置の改善等の必要性や優先度を判断する根拠となり、管理措置の内容・水準の検討のための材料となるものになります。

(4) 管理基準を逸脱した場合の対応

ア. 異常の認識と判断

1) 内部における異常の認識

① 水質自動計器による監視

水質自動計器（濁度計、残留塩素計等）の測定値が管理目標値又は通常の運転管理内容を逸脱し、警報が鳴った場合

- ・監視画面により表示値を確認する。
- ・採水して該当項目の水質分析を行い、表示値と比較する。
- ・水質分析の結果が管理目標を逸脱している場合には異常と判断し、対応措置を講じる。
- ・水質分析の結果と水質自動計器の表示の間に誤差が認められる場合には、計器の点検と校正を行う。
- ・通常の運転管理内容は運転管理上の設定であり、この範囲を逸脱したとしても、直ちに水質上の問題となるわけではない。

② 手分析による監視（原則として、1回/日以上のもの）

手分析の水質検査結果が管理目標を逸脱していることが明らかとなった場合

- ・再度、採水及び水質検査を実施し、逸脱の有無を再確認する。
- ・管理目標を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。

③ 目視による監視

水道施設やその周囲の状況等について、日常の巡視点検によって目視確認を行い、通常時と異なる状況が観察された場合

- ・採水した試料について、水質検査を実施する。
- ・水質検査の結果が管理目標を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。
- ・井戸の水位低下が認められる場合には、水質に異常がないか確認する。
- ・特に集水域内での事故等による影響として、油膜、油臭等への対応に留意する。

④ 防犯設備による監視

浄水場に設置されている監視カメラに不審な人物が確認された場合

- ・浄水施設等管理運転業受託者が現地に行き、状況を確認する。
- ・現場に駆け付けた受託者からの連絡により、テロ行為等の異常事態が発生した場合は対応措置を講じる。

2) 外部からの通報等による異常の認識

① 保健所からの通報による異常の認識

保健所から、給水区域内において水系感染症の患者が急増している等の連絡を受けた場合

- ・採水した試料について、水質検査（特に人の健康に関する項目）を実施する。

- ・水質検査の結果が管理目標を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。

② お客さまからの苦情・連絡による異常の認識

お客さまから、水質異常についての苦情や連絡を受けた場合

- ・近隣の状況確認を行う。
- ・採水した試料について、水質検査（特に人の健康に関する項目）を実施する。
- ・水質検査の結果が管理目標を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。

③ 関係部局、事故等の発見・原因者からの情報収集

集水域内の状況等について、関係部局（県、警察、消防、その他）や事故等の発見者から報告や通報を受けた場合

- ・通報内容の真偽を含め、関係部局等から情報の収集に努める。
- ・採水した試料について、水質検査（特に人の健康に関する項目）を実施する。
- ・水質検査の結果が管理目標を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。
- ・関係部局等からの更なる情報収集を行い、水質汚染事故の原因究明に努める。

3) 異常が認められなかった場合の対応

水質検査や情報収集の結果、異常が認められなかった場合

- ・引き続き情報収集を行い、経過を観察する。

(5) 対応措置

ア. 給水停止の判断

下記に該当する場合、水道法第 23 条に基づいて、水道技術管理者の判断により給水を停止する。

- ・給水する水が住民の健康を害するおそれがあるとき
- ・水源地等において水銀、鉛、ヒ素、六価クロム、シアン及び農薬類、並びにクリプトスポリジウム等（耐塩素性病原生物）などの汚染があり、適切な浄水処理が行われていなかったと疑いがあるとき
- ・その他、必要と認められるとき
- ・長期的な健康影響をもとに基準値が設定されている項目については、基準超過が一時的と見込まれる場合、直ちに原因究明を行い所要の低減化対策を実施することにより、基準を満たす水質の確保に努める。また、水道技術管理者の判断により、水道利用者に対して広報しつつ、摂取制限を行いながら給水を継続することも考える必要がある。

イ. 取水停止の判断

下記に該当する場合、水道技術管理者の判断により取水を停止する。

- ・原水水質が管理目標を超過し、塩素処理及び錦織、または米谷浄水場からの分水のブレンドでは浄水の水質基準を満たすことが困難となるおそれがある場合
- ・緊急の臨時検査結果が異常ありの場合
- ・簡易テストにより毒物が検出された場合
- ・錦織浄水場、または米谷浄水場からの受水とのブレンドにより、水質基準以下となる場合であっても、急性毒性を有する項目（耐塩素性病原生物、水銀、鉛、ヒ素、六価クロム、シアン、その他毒性生物、農薬類）が対象の場合は当該水源からの取水を停止する。他の水質項目にあつては、大幅な基準超過が認められる場合、取水

を停止する。

- ・その他、必要と認められる場合

ウ. 浄水処理の強化

浄水処理の強化で対応可能な水質異常に対しては、下記の対応を講じる。

- ・浄水の残留塩素が管理目標の上限値を超えるおそれのある場合は、次亜塩素酸ナトリウム注入量を減量する。
- ・浄水の残留塩素が管理目標の下限値を下回るおそれのある場合は、次亜塩素酸ナトリウム注入量を増量する。
- ・給水栓で残留塩素が低下（0.1 mg/L 以下）のおそれがある場合は、次亜塩素酸ナトリウム注入量を適正な注入管理によって実施するとともに、消火栓等から緊急排水を行う。特に、配水管の末端では滞留しやすいため、定期的な点検と排水によって残留塩素の維持を図る。
- ・塩素酸や臭素酸の濃度が管理目標を超えるおそれのある場合は、次亜塩素酸ナトリウムの劣化が考えられるために交換等を行うとともに、保存方法について改善する。

エ. 汚染された施設の洗浄

汚染物質が水道施設又は配水管に到達した場合

- ・汚染された水道施設又は配水管内の水道水の排水を行い、汚染されていない水道水で配水管や配水池等の施設の洗浄を十分に行う。
- ・配水管からの排水が速やかに実施できるよう、排水設備の適切な設置、配水管網の点検を行う。

オ. 取水停止を行った場合の措置

取水停止が長期化した場合

- ・取水停止が長期化する場合は錦織浄水場もしくは米谷浄水場からの受水に切り替え運用する。その際、受水する浄水場の配水量に注意する必要がある。
- ・長期間停止後の再開に当たっては、滞留水や運転管理について十分に留意する。

カ. 関係機関への連絡

水源の汚染により、摂取制限または給水停止、取水停止を行う（行った）場合

- ・給水停止等を行う場合には、水質の状況、飲用の可否、応急給水の実施場所等について、各種の手段（広報車、防災無線、ビラ、新聞、テレビ、ラジオ等）を活用して、お客さまへの広報を行う。
- ・飲料水健康危機管理実施要領（健水発第 0628001 号、平成 14 年 6 月 28 日）に基づき、水質事故の状況を厚生労働省健康局水道課に報告する。
- ・水質事故の状況を県、保健所等に連絡する。

キ. 給水再開

事態が終息し、配水を再開する場合

- ・通常運転への復帰後に浄水の水質検査を行い、検査結果を厚生労働省健康局水道課、県、保健所及びその他の関係機関に連絡する。
- ・異常がないと判断され、給水を再開する場合には、上記の関係機関に連絡する。
- ・給水区域内に感染症等の発症者がいないかどうかを関係機関に連絡し確認する。

10 - 1 大萱沢浄水場

(1) 施設概要

大萱沢浄水場は湧水を水源とし、津山町横山地区に配水しています。

取水方式は水源にある集水管から浄水場まで自然流下で導水しています。また予備水源として敷地内に浅井戸を設置しています。

浄水方式は原水水質が安定していることから、緩速ろ過方式を採用しております。

原水は湧水ということもあり、一年を通して安定して取水することが可能でしたが、近年では台風やゲリラ豪雨等の増加により急激に原水濁度が上昇することがあります。その場合は、緩速ろ過池への負荷軽減を目的とし、予備水源（地下水：浅井戸）へ切替し安定した浄水処理を実施しております。

大萱沢浄水場の施設概要

項目	内容
水利権	なし
施設能力	760m ³ /日
水源名	大萱沢川（湧水）
浄水方式	普通沈殿・緩速ろ過
使用薬品	次亜塩素酸ナトリウム
水質留意項目	濁度
自家発電設備	発電容量 37kVA 運転可能時間 約 15.9 時間
特徴と留意点	平成 10 年 1 月、簡易水道事業として供用開始。 平成 19 年より登米市水道事業へ統合。 緩速ろ過のため降雨などによる濁度上昇に留意した運転管理が必要。
施設の特徴	緩速ろ過池は常時 2 池運用。 原水流量を仕切弁により手動調整。 平成 26 年に予備水源（浅井戸ポンプ φ65×0.22 m ³ /min×52m）を設置。



大萱沢浄水場全景

(2) 浄水処理と水質管理

大萱沢浄水場では原水から浄水に至るまでの処理工程において水質自動計器により連続的に水質データを収集し、適切な浄水処理となるように次亜塩素酸ナトリウムの注入制御を行っています。

大萱沢浄水場の水質及び運転状況は遠方監視装置を介し、保呂羽浄水場の中央管理室で常に確認しており、水質変動等が発生した際には現場へ急行し次亜塩素酸ナトリウム注入率の適正化や運転調整等を実施しています。

また、原水から浄水までの処理状況の巡視確認と水質検査を実施するとともに原水毒性物質監視のバイオアッセイ（生物監視）による水道水の安全性確保に努めています。

浄水効率改善のため1池ごとに概ね10か月に1回実施している緩速ろ過池の砂の掻き取り作業及び目詰まり防止シート敷設状況を以下に示します。



砂の掻き取り作業状況

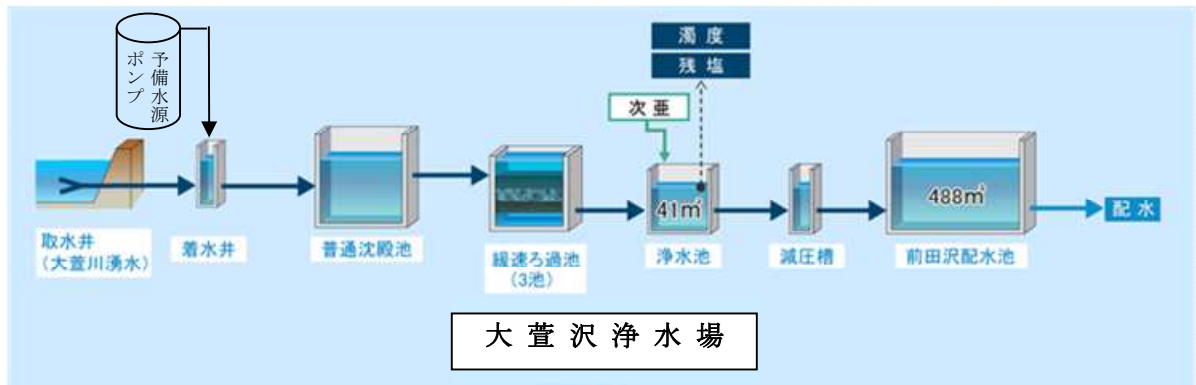


目詰まり防止シート敷設状況

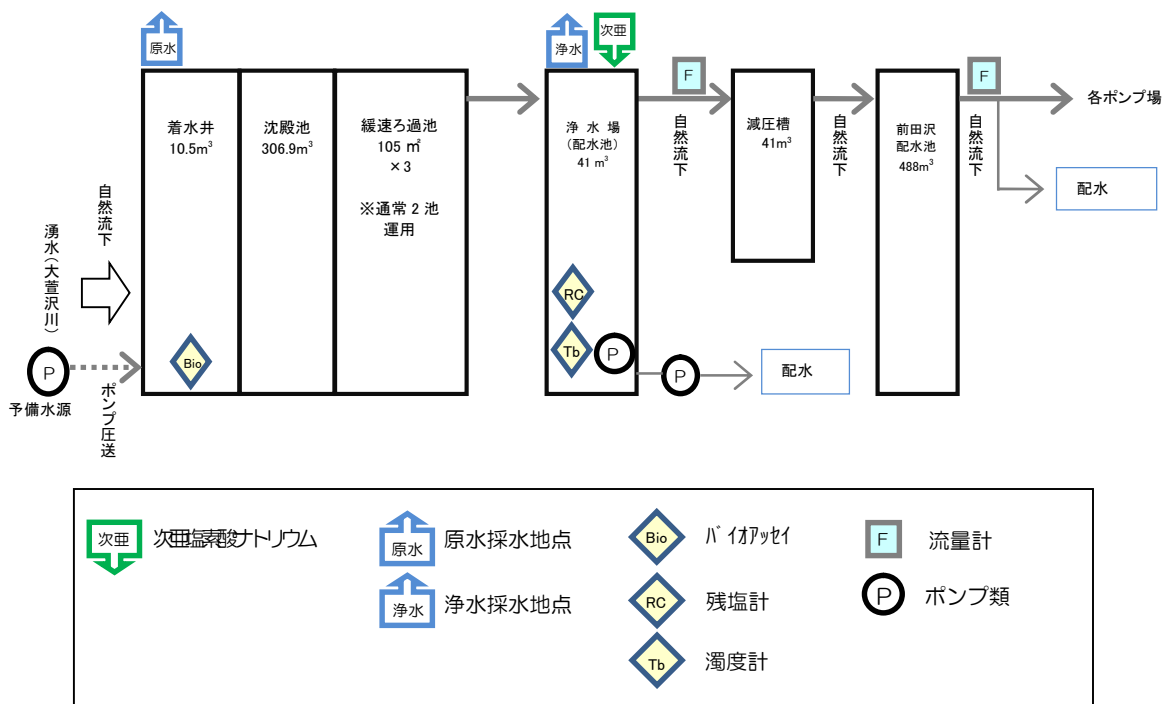


予備水源

(3) 浄水処理フローチャート (簡易)



(4) 浄水処理・配水フローチャート (詳細)



(5) 水源の水質管理

大萱沢浄水場の水源は湧水で津山町横山地区の翁倉山の水源林が水源となります。

水質としては一年を通して、平均濁度約1度前後の原水を取水することが可能ですが、降雨の影響を受けやすく大雨時には上流域から土砂が流れこみ、原水の濁度が上昇することがあります。

このため予備水源として、浅井戸を浄水場の敷地内に設置しており、上記のような濁度上昇時や渇水時には切り替えて運転しています。

水源の水質は、上流域に砂防ダムが1基あり、更にその上流域には水源林があるため生活排水等の影響はほとんど受けません。

原水は湧水ですが上流域のため、水量・水質ともに安定していましたが、渇水や台風、近年ではゲリラ豪雨等の増加、また取水口上流の砂防ダムに土砂の堆積量が増加しているため降雨のたびに堆積土砂の流出がみられるため、一年を通して注意が必要となります。

水源より上流域で水質事故や異常変動があった場合には、速やかに予備水源に切り替え、原因調査を行います。



通常時の大萱沢川



豪雨時の大萱沢川



浄水残留塩素計



原水濁度計



浄水濁度計



生物監視（バイオアッセイ）

10-2 危害（リスク）分析の手法

(1) 危害発生箇所と種別の分類

登米市水道事業では水源から給水栓までを対象として水道水質に影響を及ぼし得る潜在的な危害も含め抽出しました。

危害を分析する上で水道システムを流域・水源・取水導水・浄水・場内・薬品・計装・給配水・貯水槽水道と大きく9つに分類し、この箇所から危害発生の可能性のあるものを種別として分類しました。

(2) 危害原因事象と関連水質項目の抽出

危害原因事象の抽出にあたっては、日本水道協会の〈水安全計画支援ツール〉を参考としました。

その結果、特にリスクレベルの高い5種類の危害を洗い出し、表1に示しました。

表1 特にリスクレベルの高い危害原因事象

箇所	種別	危害原因事象	関連する水質項目
浄水	緩速ろ過池	長時間原水濁度上昇	耐塩素性病原生物 (クリプトスポリジウム等)
浄水	緩速ろ過池	ろ過池養生不足	耐塩素性病原生物 (クリプトスポリジウム等)
浄水	浄水池	後塩素注入点での次亜の注入不足	大腸菌
浄水	配水池	後塩素注入点での次亜の注入不足	大腸菌
給配	給水	使用量不足による滞留時間大	残留塩素

(3) リスクレベルの設定

ア. 発生頻度の特定

抽出した危害原因事象の発生頻度について、分類した結果を表2に示しました。

発生頻度の特定にあたっては、水質測定結果の基準値に対する割合が高くなる頻度や、上下水道部職員の経験などを参考としました。

表2 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	数か月に1回
E	頻繁に起こる	毎月

イ. 影響程度の分類

抽出した危害原因事象の影響程度について、最悪の事態を想定するものとして表3に示す内容によって分類しました。

なお、管理目標値とは、水処理状況に応じて維持することが望ましいとして自らが設定している運転管理上の値で、各浄水場で設定・運用しているものになります。

表3 影響程度の種類

水質に関連する影響程度の種類		
a	健康に関する項目	危害時想定濃度 ≤ 基準値の10%
	性状に関する項目	危害時想定濃度 ≤ 基準値
b	健康に関する項目	基準値の10% < 危害時想定濃度 ≤ 基準値等 ※大腸菌、シアン化合物、水銀、残留塩素濃度を除く項目
	性状に関する項目	基準値の10% < 危害時想定濃度 ≤ 基準値等 色度、濁度、臭気(カビ臭物質)等を除く項目…苦情の出にくい項目
c	健康に関する項目	基準値の10% < 危害時想定濃度 ≤ 基準値等 ※大腸菌、シアン化合物、水銀、残留塩素濃度等
	性状に関する項目	基準値の10% < 危害時想定濃度 ≤ 基準値等 ※色度、濁度、臭気(カビ臭物質)等を除く等…苦情の出やすい項目
d	健康に関する項目	基準値等 < 危害時想定濃度 (シアン化合物、水銀等) 残留塩素不足
	性状に関する項目	基準値等 << 危害時想定濃度
e	健康に関する項目	基準値等 << 危害時想定濃度 大腸菌検出、残留塩素不検出、耐塩素性病原性物(クリプトスポリジウム等)検出

ウ. リスクレベルの設定

発生頻度と影響程度から表4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機械的にレベル1からレベル5までの5段階で設定しました。影響程度が取るに足らないものは発生頻度が多くても問題ないのでレベル1としました。

一方、甚大な影響が現れる恐れのある場合は滅多に起こらないものであっても発生すれば問題は大きいものでレベル5としました。

表4 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
				利用上の支障はないレベル	状況経過に注意し、対応の準備を要する必要があるレベル	水質基準を超える(超えない対応を要す)可能性のあるレベル	健康影響を含め利用上の支障のおそれがあるレベル	致命的な影響が生じるおそれのあるレベル
				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/数か月	D	1	3	4	5	5
	やや起こる	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

エ. リスクレベルの比較検証・確定

ウ. で設定したリスクレベルを危害原因別の関連水質項目毎に当てはめた結果をそれぞれ比較並びにレベルバランスを考慮し、登米市全体としての最終的なリスクレベルを設定し、さらに毎年の水安全計画推進会議の結果を踏まえてリスクレベルを再設定しています。

これら設定されたリスクレベルは、新たな管理措置の導入や現状の管理措置の改善等の必要性や優先度を判断する根拠となり、管理措置の内容・水準の検討のための材料となるものになります。

(4) 管理基準を逸脱した場合の対応

ア. 異常の認識と判断

1) 内部における異常の認識

① 水質自動計器による監視

水質自動計器（濁度計、残留塩素計等）の測定値が管理目標値又は通常の運転管理内容を逸脱し、警報が鳴った場合

- ・監視画面により表示値を確認する。
- ・採水して該当項目の水質分析を行い、表示値と比較する。
- ・水質分析の結果が管理目標を逸脱している場合には異常と判断し、対応措置を講じる。
- ・水質分析の結果と水質自動計器の表示の間に誤差が認められる場合には、計器の点検と校正を行う。
- ・通常の運転管理内容は運転管理上の設定であり、この範囲を逸脱したとしても、直ちに水質上の問題となるわけではない。

② 手分析による監視（原則として、1回/日以上のもの）

手分析の水質検査結果が管理目標を逸脱していることが明らかとなった場合

- ・再度、採水及び水質検査を実施し、逸脱の有無を再確認する。
- ・管理目標を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。

③ 目視による監視

水道施設やその周囲の状況等について、日常の巡視点検によって目視確認を行い、通常時と異なる状況が観察された場合

- ・採水した試料について、水質検査を実施する。
- ・水質検査の結果が管理目標を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。
- ・特に集水域内での事故等による影響として、油膜、油臭等への対応に留意する。

④ 防犯設備による監視

浄水場に設置されている防犯設備が作動した場合や監視カメラに不審な人物が確認された場合

- ・警報が作動したら委託警備会社社員が現地に行き、状況を確認する。警備会社からの連絡により、テロ行為等の異常事態が発生した場合は対応措置を講じる。
- ・監視カメラに不審な人物が確認したら浄水施設等管理運転業受託者が現地に行き、状況を確認する現場に駆け付けた受託者からの連絡により、テロ行為等の異常事態が発生した場合は対応措置を講じる。

2) 外部からの通報等による異常の認識

① 保健所からの通報による異常の認識

保健所から、給水区域内において水系感染症の患者が急増している等の連絡を受けた場合

- ・採水した試料について、水質検査（特に人の健康に関する項目）を実施する。
- ・水質検査の結果が管理目標を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。

② お客さまからの苦情・連絡による異常の認識

お客さまから、水質異常についての苦情や連絡を受けた場合

- ・近隣の状況確認を行う。
- ・採水した試料について、水質検査（特に人の健康に関する項目）を実施する。
- ・水質検査の結果が管理目標を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。

③ 関係部局、事故等の発見・原因者からの情報収集

集水域内の状況等について、関係部局（県、警察、消防、その他）や事故等の発見者から報告や通報を受けた場合

- ・通報内容の真偽を含め、関係部局等から情報の収集に努める。
- ・採水した試料について、水質検査（特に人の健康に関する項目）を実施する。
- ・水質検査の結果が管理目標を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。
- ・関係部局等からの更なる情報収集を行い、水質汚染事故の原因究明に努める。

3) 異常が認められなかった場合の対応

水質検査や情報収集の結果、異常が認められなかった場合

- ・引き続き情報収集を行い、経過を観察する。

(5) 対応措置

ア. 給水停止の判断

下記に該当する場合、水道法第 23 条に基づいて、水道技術管理者の判断により給水を停止する。

- ・給水する水が住民の健康を害するおそれがあるとき
- ・水源等において水銀、鉛、ヒ素、六価クロム、シアン及び農薬類、並びにクリプトスポリジウム等（耐塩素性病原生物）などの汚染があり、適切な浄水処理が行われていなかったと疑いがあるとき
- ・その他、必要と認められるとき
- ・長期的な健康影響をもとに基準値が設定されている項目については、基準超過が一時的と見込まれる場合、直ちに原因究明を行い所要の低減化対策を実施することにより、基準を満たす水質の確保に努める。また、水道技術管理者の判断により、水道利用者に対して広報しつつ、摂取制限を行いながら給水を継続することも考える必要がある。

イ. 取水停止の判断

下記に該当する場合、水道技術管理者の判断により取水を停止する。

- ・原水水質が管理目標を超過し、浄水の水質基準を満たすことが困難となるおそれがある場合
- ・緊急の臨時検査結果が異常ありの場合
- ・簡易テストにより毒物が検出された場合
- ・バイオアッセイ用の水槽の魚がすべてへい死した場合、または大萱沢川の魚が多数

へい死の情報があった場合

- ・集水域において事故が発生し、水源が汚染を受けるおそれが生じた場合
- ・その他、必要と認められる場合

ウ. 浄水処理の強化

浄水処理の強化で対応可能な水質異常に対しては、下記の対応を講じる。

- ・浄水の残留塩素が管理目標の上限値を超えるおそれのある場合は、次亜塩素酸ナトリウム注入量を減量する。
- ・浄水の残留塩素が管理目標の下限値を下回るおそれのある場合は、次亜塩素酸ナトリウム注入量を増量する。
- ・給水栓で残留塩素が低下（0.1 mg/L 以下）のおそれがある場合は、次亜塩素酸ナトリウム注入量を適正な注入管理によって実施するとともに、消火栓等から緊急排水を行う。特に、配水管の末端では滞留しやすいため、定期的な点検と排水によって残留塩素の維持を図る。
- ・塩素酸や臭素酸の濃度が管理目標を超えるおそれのある場合は、次亜塩素酸ナトリウムの劣化が考えられるために交換等を行うとともに、保存方法について改善する。

エ. 汚染された施設の洗浄

汚染物質が水道施設又は配水管に到達した場合

- ・汚染された水道施設又は配水管内の水道水の排水を行い、汚染されていない水道水で配水管や配水池等の施設の洗浄を十分に行う。
- ・配水管からの排水が速やかに実施できるよう、排水設備の適切な設置、配水管網の点検を行う。

オ. 取水停止を行った場合の措置

取水停止が長期化した場合

- ・取水停止が長期化する場合は関係部署と協議し、給水応援体制の整備を行う。
- ・長期間停止後の再開に当たっては、滞留水や運転管理について十分に留意する。

カ. 関係機関への連絡

水源の汚染により、摂取制限または給水停止、取水停止を行う（行った）場合

- ・配水停止を行う場合には、水質の状況、飲用の可否、応急給水の実施場所等について、各種の手段（広報車、防災無線、ビラ、新聞、テレビ、ラジオ等）を活用して、お客さまへの広報を行う。
- ・飲料水健康危機管理実施要領（健水発第 0628001 号、平成 14 年 6 月 28 日）に基づき、水質事故の状況を厚生労働省健康局水道課に報告する。
- ・水質事故の状況を県、保健所等に連絡する。

キ. 給水再開

事態が終息し、給水を再開する場合

- ・通常運転への復帰後に浄水の水質検査を行い、検査結果を厚生労働省健康局水道課、県、保健所及びその他の関係機関に連絡する。
- ・異常がないと判断され、給水を再開する場合には、上記の関係機関に連絡する。
- ・給水区域内に感染症等の発症者がいないかどうかを関係機関に連絡し確認する。

11 - 1 合ノ木・大綱木浄水場

(1) 施設概要

合ノ木・大綱木浄水場は表流水を水源とし、東和町米川字合ノ木・大綱木地区に配水しています。

平成 17 年から平成 26 年度までは簡易給水施設として東和町合ノ木・大綱木地区にて運営していましたが、平成 27 年度に認可を受け登米市水道事業に統合しました。

取水方式は合ノ木川・上鱒淵川の上流域にある集水管から浄水場まで自然流下で導水しています。

浄水方式は気象状況の影響による水質変動を想定し、膜ろ過方式を採用しております。

合ノ木・大綱木浄水場の施設概要

項目	内容	
	合ノ木浄水場	大綱木浄水場
水利権	なし	
施設能力	8 m ³ /日	10 m ³ /日
水源名	合ノ木川（表流水）	上鱒淵川（表流水）
浄水方式	膜ろ過	
使用薬品	次亜塩素酸ナトリウム	
水質留意項目	濁度、色度、ハロ酢酸、塩素要求量	
自家発電設備	なし	
特徴と留意点	平成 17 年より簡易給水施設（平成 16 年定住促進生活環境整備事業）として供用開始。 平成 27 年より登米市水道事業へ統合。	
施設の特徴	帰省時期等は、浄水流量不足に留意した運転管理が重要。 配水量が少量のため、残留塩素濃度の低下に注意を要する。 ろ過膜の破損による水質事故に注意を要する。	



合ノ木浄水場全景



大綱木浄水場全景

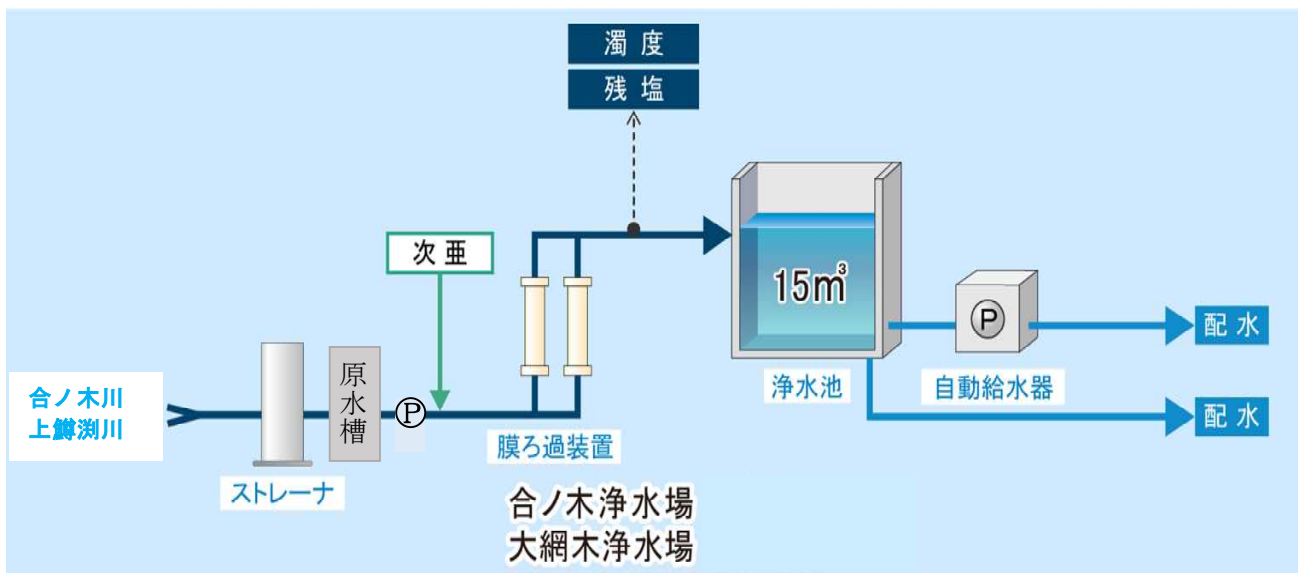
(2) 浄水処理と水質管理

合ノ木・大綱木浄水場では、原水から浄水に至るまでの処理工程において水質自動計器により連続的に水質データを収集し、適切な浄水処理となるように次亜塩素酸ナトリウムの注入制御を行っています。

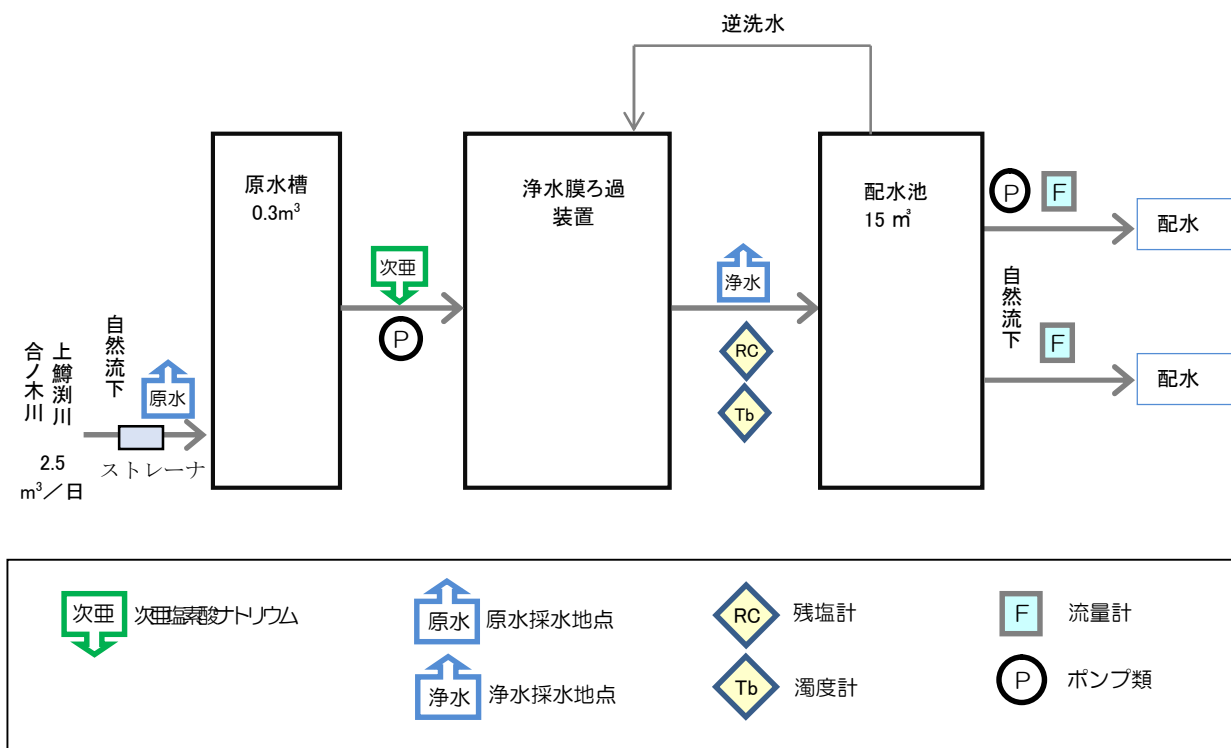
合ノ木・大綱木浄水場の水質及び運転状況は遠方監視装置を介し、保呂羽浄水場の中央管理室で常に確認しており、水質変動等が発生した際には現場へ急行し次亜塩素酸ナトリウム注入率の適正化や運転調整等を実施しています。

また、原水から浄水までの処理状況の巡視確認と水質検査を実施し水道水の安全性確保に努めています。

(3) 浄水処理フローチャート（簡易）



(4) 浄水処理・配水フローチャート（詳細）



(5) 水源の水質管理

合ノ木・大綱木浄水場の水源は表流水のそれぞれ合ノ木川・上鱒沢川です。

水源の上流域には森林があるのみで汚濁源の発生は比較的低い状況です。

また、合ノ木川・上鱒沢川の上流域であるため、水質は比較的安定しており一年を通して平均濁度約 0.1 度程度の水を取水することが可能です。

しかし、渇水や台風、近年ではゲリラ豪雨等の増加で水質が悪化する場合があります。

降雨による濁度上昇時には、合ノ木・大綱木浄水場ともに原水濁度 15 度で膜ろ過装置は自動停止し、濁度が 10 度以下に低下と再度自動運転を開始します。

降雨等による原水濁度上昇時の水質は残留塩素を消費しやすい状態であり、またハロ酢酸が生成されやすい水質になる季節もあります。



合ノ木川



上鱒沢川



合ノ木川清掃風景



上鱒沢川清掃風景



膜ろ過装置全景
(合ノ木・大綱木浄水場)



水質検査風景



採水風景

11 - 2 危害（リスク）分析の手法

(1) 危害発生箇所と種別の分類

登米市水道事業では水源から給水栓までを対象として水道水質に影響を及ぼし得る潜在的な危害も含め抽出しました。

危害を分析する上で水道システムを流域・水源・取水導水・浄水・場内・薬品・計装・給配水・貯水槽水道と大きく9つに分類し、この箇所から危害発生の可能性のあるものを種別として分類しました。

(2) 危害原因事象と関連水質項目の抽出

危害原因事象の抽出にあたっては、日本水道協会の〈水安全計画支援ツール〉を参考としました。

その結果、特にリスクレベルの高い3種類の危害を洗い出し、表1に示しました。

表1 特にリスクレベルの高い危害原因事象

箇所	種別	危害原因事象	関連する水質項目
浄水	浄水池	後塩素注入点での次亜の注入不足	大腸菌
浄水	配水池	後塩素注入点での次亜の注入不足	大腸菌
給配	給水	使用量不足による滞留時間大	残留塩素

(3) リスクレベルの設定

ア. 発生頻度の特定

抽出した危害原因事象の発生頻度について、分類した結果を表2に示しました。

発生頻度の特定にあたっては、水質測定結果の基準値に対する割合が高くなる頻度や、水道事業所職員の経験などを参考としました。

表2 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	数か月に1回
E	頻繁に起こる	毎月

イ. 影響程度の分類

抽出した危害原因事象の影響程度について、最悪の事態を想定するものとして表3に示す内容によって分類しました。

なお、管理目標値とは、水処理状況に応じて維持することが望ましいとして自らが設定している運転管理上の値で、各浄水場で設定・運用しているものになります。

表3 影響程度の種類

水質に関連する影響程度の種類		
a	健康に関する項目	危害時想定濃度 ≤ 基準値の10%
	性状に関する項目	危害時想定濃度 ≤ 基準値
b	健康に関する項目	基準値の10% < 危害時想定濃度 ≤ 基準値等 ※大腸菌、シアン化合物、水銀、残留塩素濃度を除く項目
	性状に関する項目	基準値の10% < 危害時想定濃度 ≤ 基準値等 色度、濁度、臭気(カビ臭物質)等を除く項目…苦情の出にくい項目
c	健康に関する項目	基準値の10% < 危害時想定濃度 ≤ 基準値等 ※大腸菌、シアン化合物、水銀、残留塩素濃度等
	性状に関する項目	基準値の10% < 危害時想定濃度 ≤ 基準値等 ※色度、濁度、臭気(カビ臭物質)等を除く等…苦情の出やすい項目
d	健康に関する項目	基準値等 < 危害時想定濃度 (シアン化合物、水銀等) 残留塩素不足
	性状に関する項目	基準値等 << 危害時想定濃度
e	健康に関する項目	基準値等 << 危害時想定濃度 大腸菌検出、残留塩素不検出、耐塩素性病原性物(クリプトスポリジウム等)検出

ウ. リスクレベルの設定

発生頻度と影響程度から表4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機械的にレベル1からレベル5までの5段階で設定しました。影響程度が取るに足らないものは発生頻度が多くても問題ないのでレベル1としました。

一方、甚大な影響が現れる恐れのある場合は滅多に起こらないものであっても発生すれば問題は大きいものでレベル5としました。

表4 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
				利用上の支障はないレベル	状況経過に注意し、対応の準備を要する必要があるレベル	水質基準を超える(超えない対応を要す)可能性のあるレベル	健康影響を含め利用上の支障のおそれがあるレベル	致命的な影響が生じるおそれのあるレベル
				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/数か月	D	1	3	4	5	5
	やや起こる	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

エ. リスクレベルの比較検証・確定

ウ. で設定したリスクレベルを危害原因別の関連水質項目毎に当てはめた結果をそれぞれ比較並びにレベルバランスを考慮し、登米市上下水道部全体としての最終的なリスクレベルを設定し、さらに毎年の水安全計画推進会議の結果を踏まえてリスクレベルを再設定しています。

これら設定されたリスクレベルは、新たな管理措置の導入や現状の管理措置の改善等の必要性や優先度を判断する根拠となり、管理措置の内容・水準の検討のための材料となるものになります。

(4) 管理基準を逸脱した場合の対応

ア. 異常の認識と判断

1) 内部における異常の認識

① 水質自動計器による監視

水質自動計器（濁度計、残留塩素計等）の測定値が管理目標値又は通常の運転管理内容を逸脱し、警報が鳴った場合

- ・監視画面により表示値を確認する。
- ・採水して該当項目の水質分析を行い、表示値と比較する。
- ・水質分析の結果が管理目標を逸脱している場合には異常と判断し、対応措置を講じる。
- ・水質分析の結果と水質自動計器の表示の間に誤差が認められる場合には、計器の点検と校正を行う。
- ・通常の運転管理内容は運転管理上の設定であり、この範囲を逸脱したとしても、直ちに水質上の問題となるわけではない。

② 手分析による監視（原則として、1回/日以上のもの）

手分析の水質検査結果が管理目標を逸脱していることが明らかとなった場合

- ・再度、採水及び水質検査を実施し、逸脱の有無を再確認する。
- ・管理目標を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。

③ 目視による監視

水道施設やその周囲の状況等について、日常の巡視点検によって目視確認を行い、通常時と異なる状況が観察された場合

- ・採水した試料について、水質検査を実施する。
- ・水質検査の結果が管理目標を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。
- ・特に集水域内での事故等による影響として、油膜、油臭等への対応に留意する。

④ 防犯設備による監視

浄水場に設置されている監視カメラに不審な人物が確認された場合

- ・浄水施設等管理運転業受託者が現地に行き、状況を確認する。
- ・現場に駆け付けた受託者からの連絡により、テロ行為等の異常事態が発生した場合は対応措置を講じる。

2) 外部からの通報等による異常の認識

① 保健所からの通報による異常の認識

保健所から、給水区域内において水系感染症の患者が急増している等の連絡を受けた場合

- ・採水した試料について、水質検査（特に人の健康に関する項目）を実施する。

- ・水質検査の結果が管理目標を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。
- ② お客さまからの苦情・連絡による異常の認識
お客さまから、水質異常についての苦情や連絡を受けた場合
 - ・近隣の状況確認を行う。
 - ・採水した試料について、水質検査（特に人の健康に関する項目）を実施する。
 - ・水質検査の結果が管理目標を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。
- ③ 関係部局、事故等の発見・原因者からの情報収集
集水域内の状況等について、関係部局（県、警察、消防、その他）や事故等の発見者から報告や通報を受けた場合
 - ・通報内容の真偽を含め、関係部局等から情報の収集に努める。
 - ・採水した試料について、水質検査（特に人の健康に関する項目）を実施する。
 - ・水質検査の結果が管理目標を逸脱した場合には異常と判断し、対応措置を講じる。
 - ・関係部局等からの更なる情報収集を行い、水質汚染事故の原因究明に努める。
- 3) 異常が認められなかった場合の対応
水質検査や情報収集の結果、異常が認められなかった場合
 - ・引き続き情報収集を行い、経過を観察する。

(5) 対応措置

ア. 給水停止の判断

下記に該当する場合、水道法第 23 条に基づいて、水道技術管理者の判断により給水を停止する。

- ・給水する水が住民の健康を害するおそれがあるとき
- ・水源地等において水銀、鉛、ヒ素、六価クロム、シアン及び農薬類、並びにクリプトスポリジウム等（耐塩素性病原生物）などの汚染があり、適切な浄水処理が行われていなかったと疑いがあるとき
- ・その他、必要と認められるとき
- ・長期的な健康影響をもとに基準値が設定されている項目については、基準超過が一時的と見込まれる場合、直ちに原因究明を行い所要の低減化対策を実施することにより、基準を満たす水質の確保に努める。また、水道技術管理者の判断により、水道利用者に対して広報しつつ、摂取制限を行いながら給水を継続することも考える必要がある。

イ. 取水停止の判断

下記に該当する場合、水道技術管理者の判断により取水を停止する。

- ・原水水質が管理目標を超過し、塩素処理では浄水の水質基準を満たすことが困難となるおそれがある場合
- ・緊急の臨時検査結果が異常ありの場合
- ・簡易テストにより毒物が検出された場合
- ・集水域において事故が発生し、水源が汚染を受けるおそれが生じた場合
- ・その他、必要と認められる場合

ウ. 浄水処理の強化

浄水処理の強化で対応可能な水質異常に対しては、下記の対応を講じる。

- ・浄水の残留塩素が管理目標の上限値を超えるおそれのある場合は、次亜塩素酸ナトリウム注入量を減量する。
- ・浄水の残留塩素が管理目標の下限值を下回るおそれのある場合は、次亜塩素酸ナトリウム注入量を増量する。
- ・給水栓で残留塩素が低下（0.1 mg/L 以下）のおそれがある場合は、次亜塩素酸ナトリウム注入量を適正な注入管理によって実施するとともに、消火栓等から緊急排水を行う。特に、配水管の末端では滞留しやすいため、定期的な点検と排水によって残留塩素の維持を図る。
- ・塩素酸や臭素酸の濃度が管理目標を超えるおそれのある場合は、次亜塩素酸ナトリウムの劣化が考えられるために交換等を行うとともに、保存方法について改善する。

エ. 汚染された施設の洗浄

汚染物質が水道施設又は配水管に到達した場合

- ・汚染された水道施設又は配水管内の水道水の排水を行い、汚染されていない水道水で配水管や配水池等の施設の洗浄を十分に行う。
- ・配水管からの排水が速やかに実施できるよう、排水設備の適切な設置、配水管網の点検を行う。

オ. 取水停止を行った場合の措置

取水停止が長期化した場合

- ・取水停止が長期化する場合は関係部署と協議し、給水応援体制の整備を行う。
- ・長期間停止後の再開に当たっては、滞留水や運転管理について十分に留意する。
- ・給水車で他の水系浄水を配水池へ給水して対応することも考慮する。

カ. 関係機関への連絡

水源の汚染により、配水停止または取水停止を行う（行った）場合

- ・配水停止を行う場合には、水質の状況、飲用の可否、応急給水の実施場所等について、各種の手段（広報車、防災無線、ビラ、新聞、テレビ、ラジオ等）を活用して、お客さまへの広報を行う。
- ・飲料水健康危機管理実施要領（健水発第 0628001 号、平成 14 年 6 月 28 日）に基づき、水質事故の状況を厚生労働省健康局水道課に報告する。
- ・水質事故の状況を県、保健所等に連絡する。

キ. 給水再開

事態が終息し、給水を再開する場合

- ・通常運転への復帰後に浄水の水質検査を行い、検査結果を厚生労働省健康局水道課、県、保健所及びその他の関係機関に連絡する。
- ・異常がないと判断され、給水を再開する場合には、上記の関係機関に連絡する。
- ・給水区域内に感染症等の発症者がいないかどうかを関係機関に連絡し確認する。

12 配水池以降の水質管理

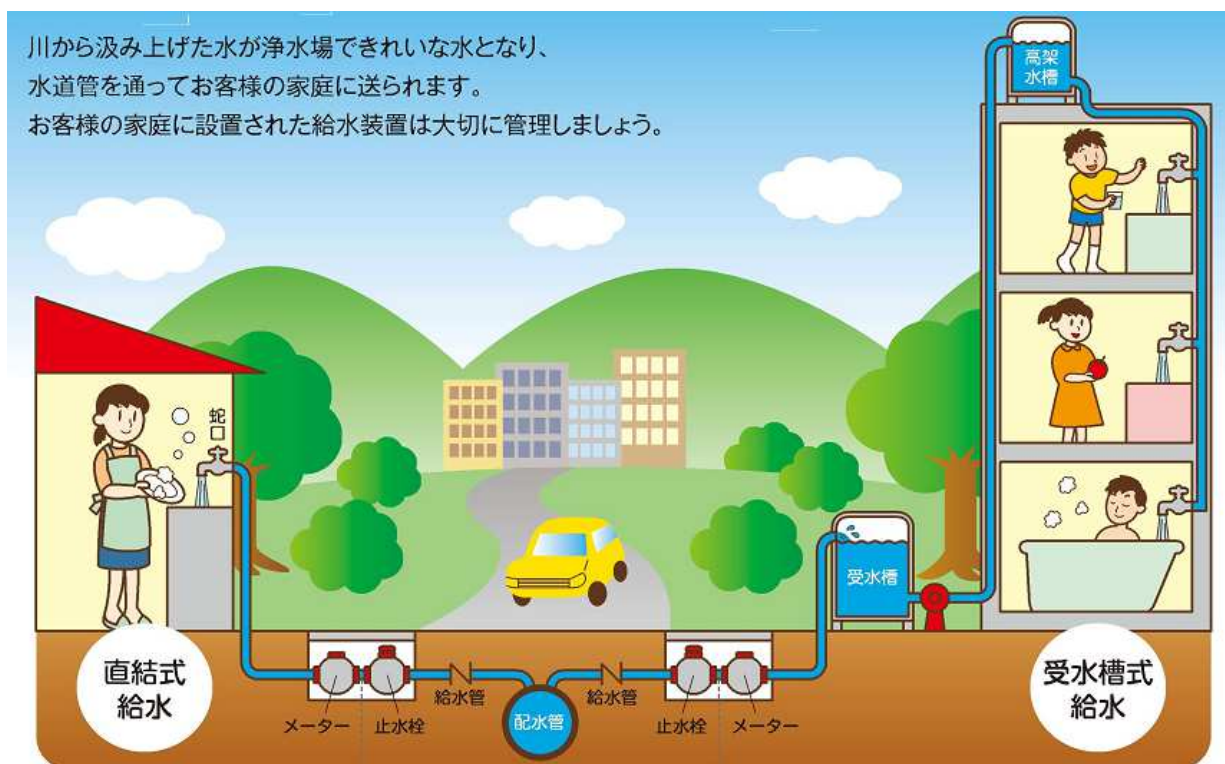
浄水場や配水池から送り出された水道水は、市内に布設されている配水管網によりお客様の地域まで送り届けています。配水管により送られた水道水を給水管によって家庭等へ引き込み、給水装置を介して使用しています。

蛇口（以下「給水栓」という。）における水道水の安全性を確認するために、配水系統ごとに市内 20 か所で定期的に水質検査を実施しています。水道施設の定期点検時や給水栓の水質検査の情報をもとに定期的に残留塩素濃度を調整しています。

水質に関するお客様からの問い合わせについては、上下水道部と業務受託者が連携して対応にあたり、水質に異常のおそれがある場合には速やかに水質検査を行い異常の有無を確認しています。

また、比較的規模の大きい施設や工場等の大口需要家では、水道水を一時貯留する貯水槽を用いる場合もあります。貯水槽の管理はその設置者が行うことになっていますが、管理が適切に行われない場合には水質劣化を起こす場合があります。特に、10 m³以下の小規模な貯水槽水道では法規制がないことから、適正な水質を確保するための取組が必要となっています。このため、貯水槽水道対策として10 m³以下の貯水槽水道の点検を行い、設置者に対して点検結果や改善点などをお知らせし、水質保全に取り組んでいます。

水質汚染事故、水系感染症等によって給水栓における水質が悪化し、健康に影響が出るおそれのある場合には、厚生労働省や宮城県などの関係機関と連携して迅速に対策を講じることにしています。



13 文書と記録の整理

(1) 水安全計画に関する文書

登米市上下水道部では、文書や記録類は当事業部の規定に基づき管理しています。
下記に関連する文書の一例を示します。

水安全計画に関連する文書一例

種別	文書名
水安全計画本書	登米市水道事業水安全計画
水安全計画関係の記録	水安全計画実施検証チェックシート
運転管理に関するもの	浄水業務日報
	各浄水場巡視点検表
	各浄水場対応マニュアル、手順書
	対応措置記録簿
水質検査に関するもの	水道水質検査計画
事故時の報告記録	水源等事故報告書
その他関係書類	登米市上下水道事業水質汚染対策マニュアル
	登米市水道事業給水条例
	登米市水道事業 水道台帳
	水使用（更新）許可申請書

14 計画の妥当性の確認と実施状況の検証

(1) 計画の妥当性の確認

浄水施設の設計基準や管理基準について水道維持管理指針（2006年版、日本水道協会）、水道施設設計指針（2012年版、日本水道協会）により確認しました。

各浄水場の末端における残留塩素濃度等の水質項目については、創設以来の経験及び水質検査結果、管理運転の実績をもとに把握しています。

(2) 実施状況の検証

検証は各種記録をもとに給水栓の定期水質検査結果と水質基準値とを比較することによって行います。

また、実施頻度は水質検査の結果が得られた時点毎及び定期ミーティングの直前とし、検証にあたっては下記内容を基本とします。

実施状況の検証

内容	チェックポイント	確認結果（備考）
① 水質検査結果は水質基準値等に適合していたか	毎日検査の記録結果	適 ・ 否
	水道水質検査計画の結果	適 ・ 否
	浄水業務日報	適 ・ 否
	各浄水場巡視点検表	適 ・ 否
② 監視は定められたとおりに実施したか	浄水業務日報	適 ・ 否
	各浄水場巡視点検表	適 ・ 否
③ 管理基準逸脱時等に定められた手順とおりに実施したか	対応措置記録簿の作成、記録	適 ・ 否
④ ③によりリスクは軽減したか	対応措置記録簿の作成、手順書の改善、見直し	適 ・ 否
⑤ 水安全計画に従って記録が作成されたか	浄水業務日報	適 ・ 否
	各浄水場巡視点検表	適 ・ 否
	対応措置記録簿	適 ・ 否

15 水安全計画推進会議（レビュー）

継続的な検証や見直しを行うため、運用部署の職員や受託者で構成する水安全計画推進チームは、水安全計画推進会議（以下、推進会議）を毎年1回（概ね9月）定期的に設置する。

また、水道施設（計装機器の更新等を含む。）の変更を行った場合や水安全計画のとおり管理したにもかかわらず、水道の機能に不具合を生じた場合等には臨時の推進会議を実施する。

推進会議の主宰は総括責任者が行い、全ての推進チームのメンバーが出席して行う。

（1）確認の実施

水安全計画の適切性を確認します。

確認にあたっては、以下の情報を総合的に検討する。

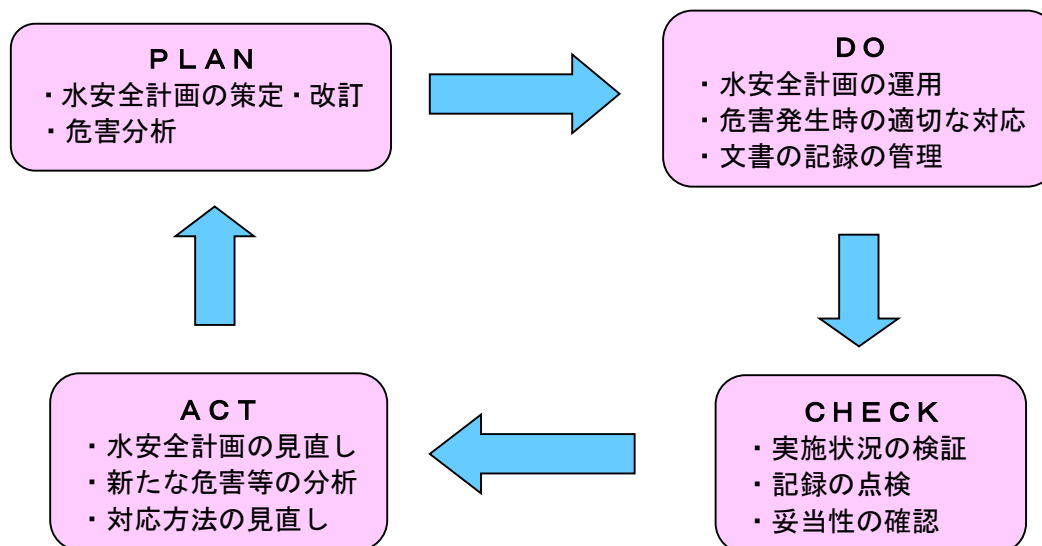
- ① 水道システムを巡る状況の変化
（水道施設（計装機器の更新を含む）の変化内容を含む。）
- ② 水安全計画の実施状況の検証結果
- ③ 外部からの指摘事項
- ④ 最新の技術情報

また、確認を行う事項を次に示す。

- ① 新たな危害原因事象およびそれらのリスクレベル
- ② 監視方法及び管理基準の適切性
- ③ 管理基準逸脱時の対応方法
- ④ 緊急時対応の適切性
- ⑤ 第三者の意見及び審査
- ⑥ その他、必要事項

（2）PDCAサイクルによる継続的な改善

確認の結果に基づき、必要に応じて水安全計画の改訂をPDCAサイクルにより継続的改善を行う。



（3）周知及び教育訓練

水安全計画に関する教育訓練は水安全計画推進会議（レビュー）後に周知する観点から実施する。