

第4回 仁井田浄水場更新に係る検討委員会 説明資料（概要版）

いつでも いつまでも



平成30年3月6日
秋田市上下水道局
Akita City

1

(2) 浄水処理方式の選定について



- ア 現状の水質分析
- イ 浄水水質目標レベルの設定方針の検討
- ウ 浄水水質目標レベルの設定
- エ 浄水処理フローの抽出
- オ 浄水処理フローの絞り込み
- カ 浄水処理フローの検討
- キ 浄水処理フローの決定

2

Akita City

ア 現状の水質分析



(カ) 原水水質のまとめ

- 濁度は、原水水質レベル「高」で、ろ過設備の設置が必要となる。
- 全有機炭素およびかび臭物質は、原水水質レベル「低」、トリハロメタン生成能は、原水水質レベル「中」で、高度浄水処理が必要となる。
- クリプトスポリジウム等およびマンガンの除去も必要である。

※マンガンの水質基準は、0.05mg/L

仁井田浄水場原水水質実績(H21～H28)

水質項目	原水水質実績				除去方法	
	平均	レベル	最大	レベル		
濁度 (度)	14.4	高	439	高	ろ過設備	
全有機炭素 (mg/L)	1.1	低	2.3	低	高度 浄水処理	
かび臭物質(ng/L)	ジオスミン	2	低	4		低
	2-MIB	<1	低	2		
トリハロメタン生成能(mg/L)	0.035	低	0.055	中		
クリプトスポリジウム等	検出				ろ過設備	
マンガン(mg/L)	0.036	—	0.083	—	凝集沈殿 マンガン接触ろ過	

3

Akita City

ア 現状の水質分析



(キ) 浄水水質の分析

浄水水質目標レベル設定表

水質項目	浄水水質目標 レベル	水質基準	レベル1	レベル2
	濁度 (度)		2	0.1
全有機炭素 (mg/L)		3	1.5	1
かび臭物質 (ng/L)	ジオスミン	10	3	1未満
	2-MIB			
総トリハロメタン (mg/L)		0.1	0.04	0.015

出典：浄水技術ガイドライン2010 P.15 (公財) 水道技術研究センター

水 質 基 準：水道法に基づく基準

浄水水質目標レベル：「浄水技術ガイドライン2010」 ((公財)水道技術研究センター) にある浄水水質の区分

4

Akita City

ア 現状の水質分析



(ク) 浄水水質の分析(濁度)

- 濁度は、平均でレベル2、最大でレベル1に該当する。
- 年間では、すべての日でレベル1、94.3%の日でレベル2に該当する。

濁度(浄水) (H21~H28)

水質項目	浄水水質実績				レベル達成実績	
	平均	レベル	最大	レベル	レベル1	レベル2
濁度(度)	0.003	レベル2	0.033	レベル1	2,887日/2,887日 (100%)	2,722日/2,887日 (94.3%)

濁度(浄水)



5



ア 現状の水質分析



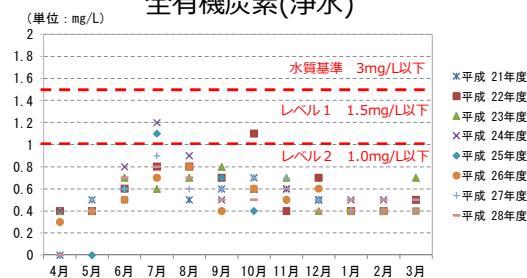
(ケ) 浄水水質の分析(全有機炭素)

- 全有機炭素は、平均でレベル2、最大でレベル1に該当する。
- 年間では、すべての日でレベル1、96.9%でレベル2に該当する。

全有機炭素(浄水) (H21~H28 月1回)

水質項目	浄水水質実績				レベル達成実績	
	平均	レベル	最大	レベル	レベル1	レベル2
全有機炭素(mg/L)	0.6	レベル2	1.2	レベル1	96日/96日 (100%)	93日/96日 (96.9%)

全有機炭素(浄水)



6



ア 現状の水質分析



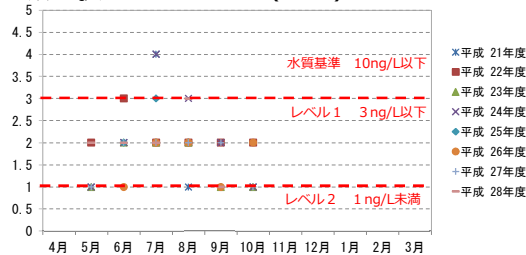
(コ) 浄水水質の分析(かび臭物質)

- かび臭物質は、平均でレベル1、最大で水質基準に該当する。
- 年間では、すべての日で水質基準、95.8%でレベル1、8.3%の日でレベル2に該当する。

かび臭物質(浄水) (H21~H28 月1回)

水質項目	浄水水質実績				レベル達成実績		
	平均	レベル	最大	レベル	水質基準	レベル1	レベル2
かび臭物質 (ng/L)	1.7	レベル1	4	水質基準	48日/48日 (100%)	46日/48日 (95.8%)	4日/48日 (8.3%)

(単位: ng/L) かび臭物質(浄水)



※11~4月はかび臭物質の発生時期ではないため検査を省略している。この期間を「<1ng/L」とみなすと、レベル達成実績は、次のようになる。
レベル1: 97.9%
レベル2: 54.2%

7

Akita City

ア 現状の水質分析



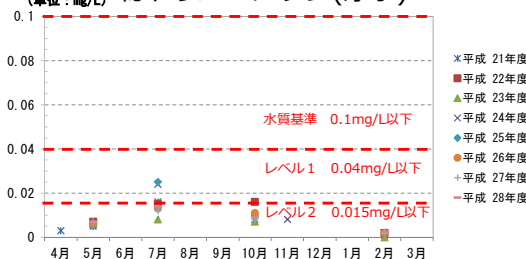
(サ) 浄水水質の分析(総トリハロメタン)

- 総トリハロメタンは、平均でレベル2、最大でレベル1に該当する。
- 年間では、すべての日でレベル1、87.5%でレベル2に該当する。

総トリハロメタン(浄水) (H21~H28 四半期1回)

水質項目	浄水水質実績				レベル達成実績	
	平均	レベル	最大	レベル	レベル1	レベル2
総トリハロメタン (mg/L)	0.008	レベル2	0.025	レベル1	32日/32日 (100%)	28日/32日 (87.5%)

(単位: mg/L) 総トリハロメタン(浄水)



8

Akita City

イ 浄水水質目標レベルの設定方針の検討



(ア) 浄水水質の分析のまとめ

- 現状の仁井田浄水場の急速ろ過方式では、現状の浄水水質に対して、濁度、全有機炭素、総トリハロメタンは、レベル1以上を達成しており、かび臭物質は気温の高い夏場（7月）にレベル1を達成していない。
- かび臭物質以外は、ほとんどがレベル2を確保している。

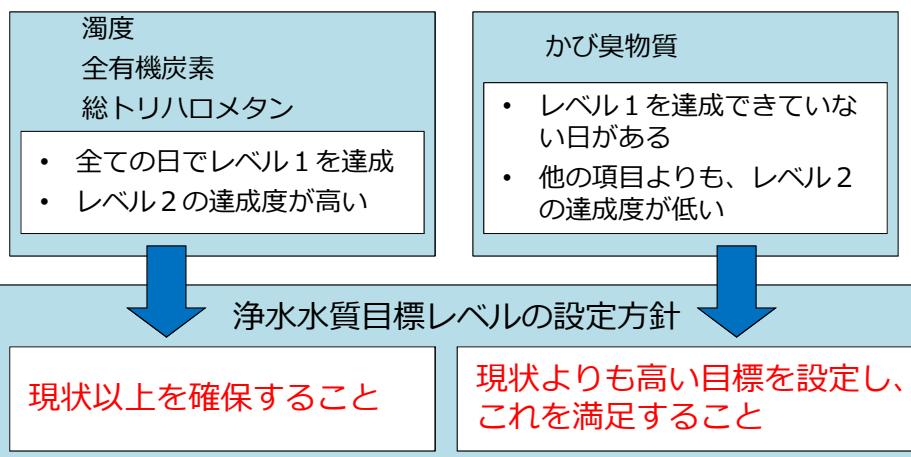
浄水水質実績のまとめと浄水水質目標レベル（H21～H28）

水質項目	浄水水質実績		浄水水質目標レベル		
	平均	最大	水質基準	レベル1	レベル2
濁度 (度)	0.003 レベル2	0.033 レベル1	2,887日/2,887日 100%	2,887日/2,887日 100%	2,722日/2,887日 94.3%
全有機炭素 (mg/L)	0.6 レベル2	1.2 レベル1	96日/96日 100%	96日/96日 100%	93日/96日 96.9%
かび臭物質 (ng/L)	1.7 レベル1	4 水質基準	48日/48日 100%	46日/48日 95.8%	4日/48日 8.3%
9 総トリハロメタン (mg/L)	0.008 レベル2	0.025 レベル1	32日/32日 100%	32日/32日 100%	28日/32日 87.5%

イ 浄水水質目標レベルの設定方針の検討



(イ) 浄水水質目標レベルの設定方針



ウ 浄水水質目標レベルの設定



全ての項目で浄水水質目標レベル1を確保することを目標とする。

水質項目	浄水水質実績		浄水水質目標レベル		
	最大		水質基準	レベル1	レベル2
濁度 (度)	0.033	レベル1	2	0.1	0.01
全有機炭素 (mg/L)	1.2	レベル1	3	1.5	1
かび臭物質 (ng/L)	4	水質基準	10	3	1未満
総トリハロメタン(mg/L)	0.025	レベル1	0.1	0.04	0.015

※この浄水水質目標レベルは、浄水処理フローを選定するためのベースとなる目標である。

11



エ 浄水処理フローの抽出



(エ) 浄水処理フローの提案

a 濁度対応

- 浄水処理方式は、仁井田浄水場の原水水質レベル「高」であり、マンガン除去が必要なため「凝集+沈澱+急速ろ過」又は「凝集+前ろ過+膜ろ過」となる。

浄水水質目標レベル 原水水質レベル	水質基準 2度以下	レベル1 0.1度以下	レベル2 0.01度以下
低 1度以下	不要	凝集+急速ろ過 (100%)	膜ろ過 (100%)
中 1超~5度以下	凝集+急速ろ過 (100%)	凝集+急速ろ過 (100%)	膜ろ過 (100%)
高 5超~800度以下	凝集+沈澱 +急速ろ過 (100%)	凝集+沈澱 +急速ろ過 (94%)	凝集+沈澱+膜ろ過 凝集+前ろ過+膜ろ過 (100%)

()は浄水水質目標レベル達成率

12

出典 「浄水技術ガイドライン2010」 (公財) 水道技術研究センター



工 浄水処理フローの抽出



(工) 浄水処理フローの提案

b 全有機炭素対応

- 浄水処理方式は、仁井田浄水場の原水水質レベル「低」では「凝集」「粉末炭」「粒状炭」又は「オゾン+粒状炭」となる。

浄水水質目標 レベル 原水水質 レベル	水質基準 3mg/L以下	レベル1 1.5mg/L以下	レベル2 1.0mg/L以下
低 2.5mg/L以下	不要	凝集 (94%) 粉末炭 (99%) 粒状炭 (98%) オゾン+粒状炭 (100%)	凝集 (77%) 粉末炭 (90%) 粒状炭 (86%) オゾン+粒状炭 (90%)
中 2.5超~3.5mg/L 以下	粉末炭 (100%)	粉末炭 (80%) 粒状炭 (96%) オゾン+粒状炭 (90%)	粒状炭 (67%) オゾン+粒状炭 (71%)
高 3.5超~8.1mg/L 以下	粉末炭 (100%)	粒状炭 (92%) オゾン+粒状炭 (83%)	粒状炭 (59%) オゾン+粒状炭 (61%)

()は浄水水質目標レベル達成率

13

出典「浄水技術ガイドライン2010」(公財)水道技術研究センター



工 浄水処理フローの抽出



(工) 浄水処理フローの提案

c かび臭物質対応

- 浄水処理方式は、仁井田浄水場の原水水質レベル「低」では「粉末炭」「粒状炭」又は「オゾン+粒状炭」となる。

浄水水質目標 レベル 原水水質 レベル	水質基準 10ng/L以下	レベル1 3ng/L以下	レベル2 1ng/L未満
低 5ng/L以下	不要	粉末炭 (97%) 粒状炭 (98%) オゾン+粒状炭 (100%)	粉末炭 (68%) 粒状炭 (77%) オゾン+粒状炭 (96%)
中 5超~25ng/L以下	粉末炭 (100%)	粉末炭 (75%) 粒状炭 (95%) オゾン+粒状炭 (96%)	粉末炭 (52%) 粒状炭 (60%) オゾン+粒状炭 (87%)
高 25超~1000ng/L 以下	粉末炭 (100%)	粉末炭 (74%) 粒状炭 (79%) オゾン+粒状炭 (93%)	オゾン+粒状炭 (93%)

()は浄水水質目標レベル達成率

14

出典「浄水技術ガイドライン2010」(公財)水道技術研究センター



エ 浄水処理フローの抽出



(エ) 浄水処理フローの提案

d 総トリハロメタン対応

- ・ 浄水処理方式は、仁井田浄水場の原水水質レベル「中」では「粉末炭」「粒状炭」又は「オゾン+粒状炭」となる。

浄水水質目標レベル 原水水質レベル	水質基準 0.1mg/L以下	レベル1 0.04mg/L以下	レベル2 0.015mg/L以下
低 0.04mg/L以下	不要	凝集 (99%) 粉末炭 (100%)	粉末炭 (77%) 粒状炭 (66%) オゾン+粒状炭 (95%)
中 0.04超~0.07mg/L以下	不要	粉末炭 (98%) 粒状炭 (93%) オゾン+粒状炭 (100%)	粉末炭 (61%) 粒状炭 (56%) オゾン+粒状炭 (81%)
高 0.07超~0.14mg/L以下	粉末炭 (100%)	粉末炭 (93%) 粒状炭 (82%) オゾン+粒状炭 (98%)	粉末炭 (50%) オゾン+粒状炭 (48%)

15

()は浄水水質目標レベル達成率
出典)「浄水技術ガイドライン2010」(公財)水道技術研究センター



オ 浄水処理フローの絞り込み



(ア) 抽出された浄水処理フローの整理

抽出された浄水処理フロー(組み合わせ)を以下赤字に示す。

※青字は、除マンガン工程がないため不可とする。

記号	選定対象基本システム	記号	選定対象基本システム
1-1-a	膜ろ過	5-1-a	凝集+沈澱+粒状炭+急速ろ過
1-1-b	粉末炭+膜ろ過	5-1-b	粉末炭+凝集+沈澱+粒状炭+急速ろ過
1-2-a	凝集+膜ろ過	5-2-a	凝集+沈澱+粒状炭+膜ろ過
1-2-b	粉末炭+凝集+膜ろ過	5-2-b	粉末炭+凝集+沈澱+粒状炭+膜ろ過
2-1-a	凝集+沈澱+急速ろ過	6-1	凝集+沈澱+オゾン+粒状炭+急速ろ過
2-1-b	粉末炭+凝集+沈澱+急速ろ過	6-2	凝集+沈澱+オゾン+粒状炭+膜ろ過
2-2-a	凝集+沈澱+膜ろ過	7-1	粒状炭+膜ろ過
2-2-b	粉末炭+凝集+沈澱+膜ろ過	7-2	凝集+粒状炭+膜ろ過
3	凝集+急速ろ過	7-3	オゾン+粒状炭+膜ろ過
4-a	凝集+前ろ過+膜ろ過	8	凝集+前ろ過+粒状炭+膜ろ過
4-b	凝集+前ろ過+粉末炭+膜ろ過		

16

出典)「浄水技術ガイドライン2010」(公財)水道技術研究センター



オ 浄水処理フローの絞り込み



(イ) 浄水水質目標レベル1 達成に適しているシステムの絞り込み

本検討で目指す浄水水質目標レベルは、レベル1であるため、施設が過大となる浄水処理フローを前表から除き、以下の4通りに絞り込む。

- 2-1-b 粉末炭+凝集+沈澱+急速ろ過
- 4-b 凝集+前ろ過+粉末炭+膜ろ過
- 5-1-a 凝集+沈澱+粒状炭+急速ろ過
- 8 凝集+前ろ過+粒状炭+膜ろ過

17

オ 浄水処理フローの絞り込み



(ウ) 活性炭処理の絞り込み

- 粉末活性炭処理および粒状活性炭処理のどちらもかび臭物質が浄水水質目標レベル1を達成することができる。
- かび臭物質がレベル1を達成するためには、7月を中心に60日間程度の処理が必要である。
- 粉末活性炭処理は、必要な期間のみの対応が可能であるのに対し、粒状活性炭処理は、通年の対応となり、ライフサイクルコストにおいて、粉末活性炭処理が粒状活性炭処理より優れる。

↓
活性炭処理は粉末活性炭処理とする

以上から、浄水処理フローは次のケース1、2に絞り込む。

ケース1 急速ろ過方式：粉末炭+凝集+沈澱+急速ろ過

ケース2 膜ろ過方式：粉末炭+凝集+前ろ過+膜ろ過

18

カ 浄水処理フローの検討

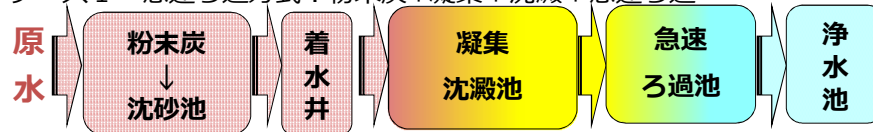


(ア) 基礎情報

① 浄水フロー概略

- ・原水水質に応じた「急速ろ過方式」と「膜ろ過方式」について仁井田浄水場における基本フローを以下に示す。
- ・急速ろ過方式は、凝集沈澱ろ過工程とし、膜ろ過方式は凝集剤を注入後、溶解性のマンガンの除去として前処理施設を組込む。

ケース1 急速ろ過方式：粉末炭+凝集+沈澱+急速ろ過



ケース2 膜ろ過方式：粉末炭+凝集+前ろ過+膜ろ過



19

Akita City

カ 浄水処理フローの検討



比較項目一覧

	項目	評価の視点
1 浄水水質	①浄水水質目標レベル	浄水水質目標レベル1の達成度
	②クリプトスポリジウム等	クリプトスポリジウム等の除去性能
	③マンガン	マンガンの除去性能
2 維持管理性	①運転操作性	運転操作の難易度
	②維持管理性	維持管理の容易性
	③危機管理対応	水質変動対応への柔軟性
	④将来の水需要への対応	水需要の変化への柔軟性
3 地元活用	①地元企業の活用	地元企業活用の度合い
4 環境性	①環境への影響	使用したエネルギー(電力)により排出したCO ₂ の量
5 経済性	イニシャルコスト	ライフサイクルコスト(50年)の比較
	ランニングコスト(1年)	
	ライフサイクルコスト(50年)	

20

Akita City

カ 浄水処理フローの検討



比較表

項目	急速ろ過方式	膜ろ過方式
1 浄水水質	<ul style="list-style-type: none"> レベル1達成 クリプトスポリジウム等の除去率は膜ろ過より劣る 	<ul style="list-style-type: none"> レベル1達成 クリプトスポリジウム等の除去率は急速ろ過より優れる
2 維持管理性	<ul style="list-style-type: none"> 運転操作の難易度 維持管理の容易性 水質変動対応への柔軟性など 	<ul style="list-style-type: none"> 運転操作性が急速ろ過と比べて優れている 維持管理の手間がやや多い 急激な濁度変動への対応が急速ろ過より優れている
3 地元活用	<ul style="list-style-type: none"> 地元企業の活用度合い 	<ul style="list-style-type: none"> 地元企業の参加できる土木建築工事の割合が多い
4 環境性	<ul style="list-style-type: none"> CO₂排出量 	<ul style="list-style-type: none"> CO₂排出量が多い
5 経済性	イニシャルコスト(百万円)	18,992
	ランニングコスト(百万円/50年)	35,110
	ライフサイクルコスト(百万円/50年)	54,102
合計	◎	○

21 ※消費税抜き ※既存施設の撤去費は除く
 ※イニシャルコスト等は、浄水処理方式の比較のために算出したものであり、最終金額ではない
 ※ランニングコストは水需要の変化に伴い変動する

キ 浄水処理フローの決定



比較検討の結果、仁井田浄水場の浄水処理フローにおいては、急速ろ過方式が膜ろ過方式よりも優位という結果になった。

よって、浄水処理フローは次に示すとおりとする。

ケース1
急速ろ過方式：粉末炭+凝集+沈澱+急速ろ過