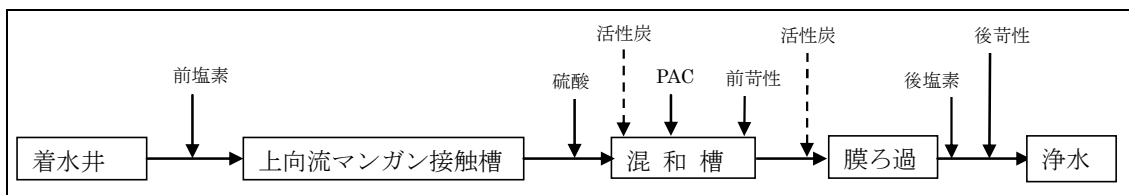


愛国浄水場浄水処理  
追加自主実験  
評価報告書

平成 24 年 7 月 17 日

## 1. 経緯と検討内容

釧路市は膜処理を基軸とした新技術浄水処理方式の新釧路川原水への対応性と、安全な水の安定的な処理性を見極めるために、民間企業に参加を募り、愛国浄水場において平成22年1月から平成23年6月上旬まで浄水処理実証実験を実施した。その結果、市は新釧路川原水に適合する処理フローとして図1のフローを選定した。しかしながら、マンガンなど目標水質に達しない項目については、改めて処理フローの最適化実験を行い整理することとしていた。



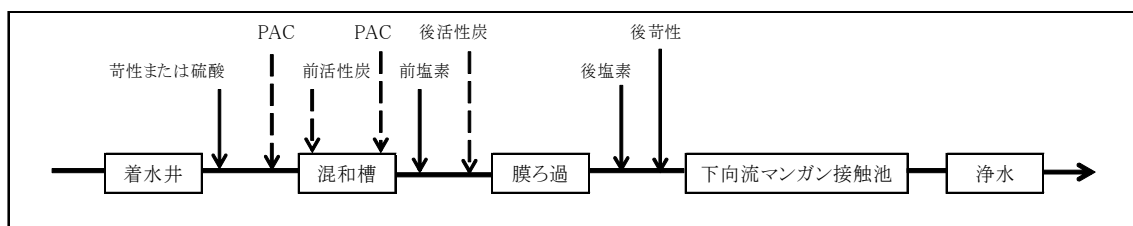
※活性炭注入点は方式により異なる

図1 選定した処理フロー

本評価書は、マンガンの除去性について評価を行うことを目的とする。さらに、目標値を設定したその他の項目についても検討した。目標水質は浄水処理実証実験と同一とする。なお、本書は、追加自主実験を実施した企業から提出された報告書に基づいて処理方式を評価するものであり、特定の水処理企業を選定するものではないことを付記する。

## 2. 処理フロー

水処理追加実験では、上向流マンガン接触酸化槽に代わって、図2に示すように下向流マンガン除去池を、膜ろ過の後に設置した最適化膜ろ過方式の確認実験を行っている。大きく2つのフローで実験を行っているが、2つのフロー間では活性炭と凝集剤（PAC）の添加順が異なる。比較としての愛国浄水場は、高速凝集沈殿-砂ろ過方式であるため、これを高沈砂ろ方式と称することとする。



※PAC、活性炭注入点は方式により異なる

図2 最適化膜ろ過方式フロー

### 3. 評価結果

#### (1) マンガン

実験期間中の全ての測定において処理水のマンガン濃度は0.001 mg/L未満であった。このことから、マンガンは十分に処理可能であり、目標水質を満足することができるといえる。なお、上向流マンガン接触酸化槽に比べて、下向流マンガン除去池は塩素注入率が低く、通水速度 400~2000 m/日の超高速でマンガン除去が達成されたことから、水質以外の建設・維持管理性を総合的に見ても、上向流マンガン接触酸化槽に比して、下向流マンガン除去池は同等以上と思われる。

#### (2) その他

総トリハロメタン類の目標値濃度は0.03 mg/L以下であるが、高沈砂ろ方式の最大値は0.035 mg/Lとなり、目標値を満足できなかった。一方、最適化膜ろ過方式では、この濃度以下であり、活性炭を前添加とした場合は最大値が0.025 mg/Lであり全実験期間で目標値が達成された。

色度の目標値は最大値1度未満であるが、最適化膜ろ過方式の処理水の色度はすべて1度未満であり、さらに、高沈砂ろ方式よりも色度除去性に優れていた。

TOC 最大値の目標値は1.5 mg/L以下であるが、実験期間の最適化処理方式の処理水のTOCはすべて1.5 mg/L以下であり、実験期間で目標値が達成された。

さらに、最適化処理方式のTOC平均値は高沈砂ろ方式よりも低く、より優れたTOC除去性が示された。

実験期間は融雪期を含む厳しい原水水質条件であり、高沈砂ろ方式では総トリハロメタン類濃度と、濁度の2項目が目標値を満足することができなかった。このことは、一般的に知られている急速ろ過方式の維持管理性の難しさと合致するものである。このような厳しい原水水質条件においても、最適化膜ろ過方式が高沈砂ろ方式を上回る水質であり、さらに目標水質を100%満足することができたことは、実証実験が成功であったことを示している。特に、クリプトスポリジウムの除去性指標である濁度（浄水管理基準値は0.1度）については、高沈砂ろ方式で最大0.07度を記録したが、膜ろ過方式では常時0.05度未満であったことは、広大な牧畜地域を貫流しクリプトスポリジウム汚染の可能性（汚染程度のレベルは最大の4）が高い新釧路川を原水とする愛国浄水場の新方式として、クリプトスポリジウム除去性99.999%以上が達成される膜ろ過の選択の妥当性を示している。

表1 目標水質と実験結果 (○×は目標水質達成度)

水質項目	水質基準値	目標値		分析機関分析値による (除く:濁度)		愛国浄水場との比較
				愛国浄水場	最適化膜ろ過方式	最適化膜ろ過方式
マンガン及びその化合物 (mg/L)	0.05 以下	0.001 未満	最大値	○ (0.001 未満)	○ (0.001 未満)	同等
			平均値	○ (0.001 未満)	○ (0.001 未満)	同等
濁度 (度)	2 以下	0.05 未満 (連続測定結果)	最大値	× (0.07)	○ (0.05 未満)	優れている
色度 (度)	5 以下	1 度未満	最大値	○ (0.8)	○ (0.5 未満~0.6)	優れている~やや優れている
			平均値	○ (0.5 未満)	○ (0.5 未満)	同等
有機物等 (TOC)(mg/L)	3.0 以下	1.5 以下	最大値	○ (1.3)	○ (1.1~1.5)	やや優れている~やや劣る <sup>1)</sup>
			平均値	○ (1.1)	○ (0.8~0.9)	やや優れている
総トリハロメタン類 (mg/L)	0.1 以下	0.03mg/L 以下	最大値	× (0.035)	×~○ (0.025~0.031)	優れている~やや優れている
ジェオスミン (mg/L)	0.00001 以下	0.000005 未満	最大値	○ (0.000002)	○ (0.000002)	同等
2-MIB (mg/L)	0.00001 以下	0.000003 未満	最大値	○ (0.000001 未満)	○ (0.000001 未満~0.000001)	同等~ほぼ同等
臭気	異常なし	異常なし	最大値	○ (異常なし)	○ (異常なし)	同等

1) 深夜 (AM3:30) の水質悪化のため活性炭注入量の最適化が遅れたためであり、適切な注入量では同等以上の TOC が期待される。

#### 4. 評価のまとめ

上向流マンガン接触酸化槽に代わって、下向流マンガン除去池を膜ろ過の後に設置した最適化膜ろ過方式では、処理水のマンガン濃度は目標値の 0.001 mg/L 未満を満足し、さらに、ろ過速度が 400 m/日以上 of 超高速度で水質目標値が達成されたことから、追加実験は十分に成功し、マンガンに関する課題が解決されたといえる。

また、愛国浄水場 (高沈砂ろ方式) 浄水が水質目標値を満たすことができなかったような厳しい原水水質条件の中で、最適化膜ろ過方式の処理水質は、高沈砂ろ方式を上回った。さらに、全項目の水質目標値を 100% 満足する結果も得られた。図 2 に示す膜処理を基軸とした方式は、国内外の最高レベルの技術を導入した方式であり、気候変動などで原水水質の劣化が世界的に危惧される中で、新釧路川原水に最適であると思われる。

本書が釧路市愛国浄水場の更新、さらには釧路市民への安全・安心でおいしい水道水の安定的な供給に役立てば嬉しい限りである。

平成 24 年 7 月 17 日

釧路市公営企業管理者

川上 三郎 殿

釧路市愛国浄水場浄水処理実証実験評価委員

松井 佳彦