

■事業の概要

事業主体	北海道下川町	事業名	浄水場更新事業
事業箇所	北海道下川町	補助区分	簡易水道等施設整備費国庫補助金 (生活基盤近代化事業増補改良費)
事業着手年度	令和3年度	工期	令和3年度～令和6年度
総事業費	14億6,300万円（税込み）		
概要図			



目的、必要性

本計画で更新対象とする下川浄水場の原水は、平成23年8月22日にクリプトスポリジウムが検出されているが、既存の浄水場では、降雨時の水質悪化の際の濁度管理が困難となっているため、以下の事業を実施する。

1) 下川浄水場更新事業

- ・当浄水場は、昭和43年度の竣工で既に52年経過しており、駆体については、著しい老朽化は認められないものの柱が細く、L2の地震動への対応が危惧されている。
- ・原水からクリプトスポリジウムが検出されたことから、将来の安全かつ安定した浄水の供給を目的として、クリプトスポリジウム対策に有効な膜ろ過を主体とする新浄水場への全面改築を行う。

2) 送水管新設事業

- ・今回浄水場の全面改築にあたっては、既存浄水場の近傍では用地の取得が困難であるため取水地点の近傍を計画している。これにより、既存の配水池へ送水するための送水管を新設する。

経緯

下川浄水場は、高速凝集沈殿+急速ろ過により浄水処理を行っているが、その水源は表流水（天塩川水系名寄川支流サンル川）であり、平成23年8月22日の原水水質検査結果からクリプトスポリジウムが検出された。取水地点の上流部にはサンルダムがあり、その上流右岸側にはサンル牧場があり家畜の糞尿の流入が懸念されている。

このため、クリプトスポリジウムによる汚染を防止するため、ろ過水濁度を0.1度以下にすることが不可欠となっている。

当浄水場の高速凝集沈殿池は、原水中の微細な浮遊物質やコロイド状物質に凝集剤を添加し微フロック化させ、沈殿池内の既成のフロック群に吸合させ粗大化させ沈殿させる構造である。凝集沈殿の際には、粗大化されたフロックの沈降速度を一定のレベルに制御する必要があるが、沈降速度が遅いと清澄層とフロック層の境界であるスラッジ・ブランケット界面が上昇し、清澄な沈殿処理が得られない。特に降雨時に原水濁度が上昇すると、スラッジ・ブランケット界面が上昇する現象がみられ、この間は沈殿水濁度が上昇するため、通常はろ過池に流入させない。しかしながら、配水池の水位が減少した時などは、通常よりも沈殿水濁度が上昇した沈殿水をろ過池に流入させることもあるが、ろ過水濁度が上昇するとともにろ過継続時間も短くなるなどの弊害がある。

本計画経緯は、平成26年度に「浄水場建設基礎調査委託業務」、平成29～30年度に「下川浄水場建設基本計画策定委託業務」、令和元年度に「簡易水道事業変更認可申請書作成等委託業務」を行っており、その検討結果より将来の安全かつ安定した浄水の供給を目的として下川浄水場を現取水地点近傍に建設し、浄水処理方法を高速凝集沈殿+急速ろ過からクリプトスポリジウム対策に有効な膜ろ過浄水場に更新し、既存配水池に送水する計画を策定した。

■事業をめぐる社会経済情勢等

当該事業に係る水需給の動向等

補助対象予定事業の区域である下川町旧下川簡易水道地区における給水人口は、平成22年度の3,204人から令和元年度の2,878人まで減少傾向にあるものの、一日最大給水量は1,400～1,500m³/日間で不規則に推移している。

更新を計画している下川浄水場系の水需給量は、供用開始を予定している令和6年度以降の一日最大給水量が最大となるのは令和6年度であり、その水量は下記のように予測される。

なお、令和元年度の認可申請時は、平成21～30年度の実績を基に推計した結果から浄水場の規模を1,440m³/日としましたが、今回の事前評価を行うにあたって平成22～令和元年度の実績を基に見直しを行った結果1,460m³/日に修正している。

計画一日最大給水量 = 1,460m³/日 ≒ 1,454m³/日 (令和6年度)

	既認可(R2) 【評価対象地区(R6)】 令和2年3月31日認可	実績値 【評価対象地区】 R1年度	今回評価 【評価対象地区(R6)】
目標年度	R11	-	R12
行政区域内人口(人)	3,183(R2) 【3,008(R6)】	3,206 【3,206】	2,722(R12) 【2,976(R6)】
給水人口(人)	3,000(R2) 【2,698(R6)】	2,994 【2,878】	2,480(R12) 【2,680(R6)】
一日平均給水量(m ³ /日)	1,174(R2) 【1,035(R6)】	1,225 【1,142】	960(R12) 【1,050(R6)】
一日最大給水量(m ³ /日)	1,650(R2) 【1,440(R6)】	1,640 【1,502】	1,330(R12) 【1,460(R6)】

注)既認可は、下川地区十一の橋地区となっている。

今回の評価対象地区は、下川地区である。

対象水量は、浄水場稼働開始後で最大給水量であり令和6年度の値である。

水源の水質の変化等

下川浄水場の水源である天塩川水系名寄川支流サンル川の過去10年間の原水水質は、年1回の検査結果によると大腸菌が常に検出されている。鉄は平成30年、令和元年において水質基準の50%を超過、マンガンについては令和元年において水質基準の50%を超過している。色度、濁度は、ほぼ水質基準の50%を超過している。特に平成30年の鉄が高い理由は色度、濁度も高いことから降雨の影響を受けたものと考えられる。全体の継時的な変化は、認められない。

なお、常に検出されている大腸菌は、水道原水の糞便による汚染の指標として有効とされており、クリプトスポリジウム等の混入の恐れがあると判断される。

当該事業に係る要望等

特にありません。

関連事業との整合

関連事業はありません。

技術開発の動向

近年、全国の水道事業においても膜ろ過浄水施設(MF・UF)が増加し、2015年現在で全国861箇所、北海道においても51箇所(いずれも水道技術研究センターHPより)となっている。

また、クリプトスポリジウムへの対応についても、水道施設の技術的基準を定める省令(令和元年5月29日一部改正)により、レベル4の状況下においてろ過設備(急速ろ過、緩速ろ過、膜ろ過等)であつてろ過池またはろ過膜の出口の濁度を0.1度以下に維持することが可能なものの他、新たにろ過設備(急速ろ過、緩速ろ過、膜ろ過等)及びろ過後の水を処理するための紫外線処理設備の導入が認められた。

その他の関連事項

特にありません。

■新技術の活用、コスト縮減及び代替案立案の可能性

新技術の活用の可能性

クリプトスポリジウム対策として、水道施設の技術的基準を定める省令（令和元年5月29日に一部改正）により、レベル4の状況下において新たにろ過設備（急速ろ過、緩速ろ過、膜ろ過等）及びろ過後の水を処理するための紫外線処理設備の導入が認められたが、クリプトスポリジウムを除去できる膜ろ過による方法で対応する。また、膜ろ過の採用にあたって、「水道用膜モジュールJWRC仕様^{*}」を選定するなど、建設後の膜の再更新においても問題の少ないものを選定する。

^{*}水道用膜モジュールJWRC仕様：公益社団法人 水道技術研究センターが水道浄水処理に使用する水道用精密ろ過膜（MF）及び限外ろ過膜（UF）モジュールについて定めた仕様。膜モジュールの大きさ及び主要部の基本寸法、性能、品質などが定められている。

コスト縮減の可能性

①急速ろ過方式と膜ろ過方式（②ケーシング有機膜、③浸漬有機膜、④ケーシング無機膜、⑤浸漬無機膜）の比較検討を行い、浄水処理方法を検討した。凝集沈殿池を必要とする①急速ろ過方式と②ケーシング有機膜の場合では、薬品注入やpH値管理などの高度な凝集処理（沈殿）に関する運転管理が必要となるため、浄水場管理者の1日8時間程度の常駐管理が必修となる。一方、③浸漬有機膜、④ケーシング無機膜、⑤浸漬無機膜においては、高濁度への対応が可能で、無人運転も可能であることから、管理方法としては1日当たり2時間程度の点検管理に軽減可能となる。そのため、運転管理費を比較した結果、③浸漬有機膜、④ケーシング無機膜、⑤浸漬無機膜の採用が検討された。③浸漬有機膜は、導入実績が少なく、検証実験を行う必要がある。⑤浸漬無機膜は膜の目詰まり防止を目的とするブローに関する電気代が無機膜ケーシング方式よりも高くなる。そのため、40年間の総費用を比較した結果、最も安価である④ケーシング無機膜を採用した。

さらに、平成31年3月にサンルダム完成に伴い、豪雨時等において河川水がダムの低層へ流入することにより低層の高濃度のマンガンが混合され、表層もマンガン濃度が上昇することが懸念されるとともに鉄・マンガン濃度の増加が認められる。そのため、浄水処理方式としては、ケーシング無機膜ろ過方式+鉄・マンガン接触ろ過が最適方式と判断した。

その他、適切な施工及び工法の選定、積算の合理化等などにより、コストの縮減を図る。

代替案立案の可能性

下川浄水場の規模は、1,460m³/日（配水量ベース）である。現計画では、既存のサンル川から取水を行い浄水処理後、既存の配水池へ送水することを考えている。

代替案としては、1) 隣接する市町村から水の供給を受けることが考えられるが、概算事業費は28億3,000万円と現計画の13億3,000万円を大きく上回る結果となった。また、2) 既存施設改造による対応も考えられるが、高速凝集沈殿池が1池しかないことや処理能力の限界に近い運転を続けている実状から既存浄水場の運転を継続しながらの更新は極めて困難であると判断された。このようなことから、本事業計画が最適である。

■費用対効果分析

事業により生み出される効果

浄水場を更新し、高度浄水処理を実施することによりクリプトスポリジウムを確実に処理することで生み出される効果として、需要者による水質改善費用の軽減額を便益として計上する。

費用便益比（事業全体）

平成29年3月に一部改訂された「水道事業の費用対効果分析マニュアル」（厚生労働省医薬・生活衛生局）に基づき費用便益比を算出する。

①費用便益比の算定方法

本件は簡易水道等施設整備費国庫補助金（生活基盤近代化事業増補改良費）であり、施設整備後から、便益の発現が期待できることから、費用便益比は「換算係数法」により算定する。

②費用の算定

費用には、事業費、更新費、維持管理費を計上する。
その結果、総費用は20億534万7千円（税抜き）となる。

③便益の算定

クリプトスポリジウム対策として、各家庭にセントラル浄水器、10m³/日以上使用の需要家に浄水器を設置する費用、膜カートリッジ交換等の維持管理費用を計上する。
その結果、総便益は35億9,606万8千円（税抜き）となる。

④費用便益比の算定

総費用及び総便益を算定した結果、費用便益比は以下のとおりとなる。

$$\text{費用便益比} = \text{総便益} \div \text{総費用} = 1.79 > 1.00$$

費用便益比が1.00以上となることから、事業全体の投資効率性は妥当であると評価できる。

<p>■その他（評価にあたっての特記事項等）</p>
<p>特にありません。</p>
<p>■対応方針</p>
<p>本事業の費用便益比は全体事業において、1.00以上であり費用対効果の面から十分な効果が見込まれる。よって、事業に新規着手することが妥当である。</p>
<p>■学識経験者等の第三者の意見</p>
<p>浄水場更新事業の事前評価に関する事項に関し、下川町が実施する事前評価内容について審議した結果、費用を上回る便益があることから事業の実施は妥当であると判断した。</p>
<p>■問合せ先</p>
<p>厚生労働省 医薬・生活衛生局 水道課 技術係 〒100-8916 東京都千代田区霞ヶ関1-2-2 TEL 03-5253-1111</p>
<p>北海道 下川町 建設水道課建設・水道グループ 〒098-1206 上川郡下川町幸町63番地 TEL 01655-4-2511</p>