

芦別浄水場 更新基本計画



芦別市 上下水道課
令和3年11月

目 次

| | | |
|------|--------------------|----|
| 1 | 経緯と目的 | 1 |
| 2 | 現在の芦別浄水場の状況 | |
| 2-1 | 現浄水場の概要 | 2 |
| 2-2 | 現浄水場の耐震性 | 3 |
| 2-3 | 現浄水場の問題点 | 5 |
| 3 | 浄水場更新の必要性 | 7 |
| 4 | 浄水場の更新方式 | |
| 4-1 | 浄水場の更新方式 | 8 |
| 4-2 | 取水口の更新 | 9 |
| 5 | 浄水場更新の基本方針 | |
| 5-1 | 浄水場更新の基本的な考え | 10 |
| 5-2 | 新浄水場の基本方針 | 10 |
| 6 | 浄水場の更新基本計画 | |
| 6-1 | 更新年度と施設規模 | 11 |
| 6-2 | 建設位置 | 13 |
| 6-3 | 浄水処理方式 | 15 |
| 6-4 | 施設の耐震化 | 15 |
| 6-5 | 停電対応機能の強化 | 15 |
| 6-6 | 不法侵入やサイバーテロ対応機能の強化 | 15 |
| 6-7 | WEB監視装置の導入 | 16 |
| 6-8 | 周辺環境と調和したデザインの採用 | 16 |
| 6-9 | 環境負荷の低減 | 16 |
| 6-10 | 見学者への対応 | 16 |
| 7 | 事業計画 | |
| 7-1 | 各種費用 | 17 |
| 7-2 | 事業手法等の検討 | 18 |
| 7-3 | 財源の検討 | 19 |
| 7-4 | 事業スケジュール | 19 |
| 8 | 財政の見通し | |
| 8-1 | 推計期間 | 20 |
| 8-2 | 推計条件 | 20 |
| 8-3 | 推計結果 | 21 |
| 9 | まとめ | 22 |
| | 参考（西芦別浄水場の概要） | 23 |

1 経緯と目的

現浄水場は、昭和51年に建設され、45年が経過しており、浄水施設及び鉄筋コンクリート構造物の法定耐用年数60年（建築物については50年）には至っていませんが、老朽化が著しい状態にあり、耐震構造にもなっていません。

さらに、浄水場に設置されている送水ポンプ等の機器は法定耐用年数15年を大幅に経過していることから、今後、大きな更新費用がかかることが想定されます。

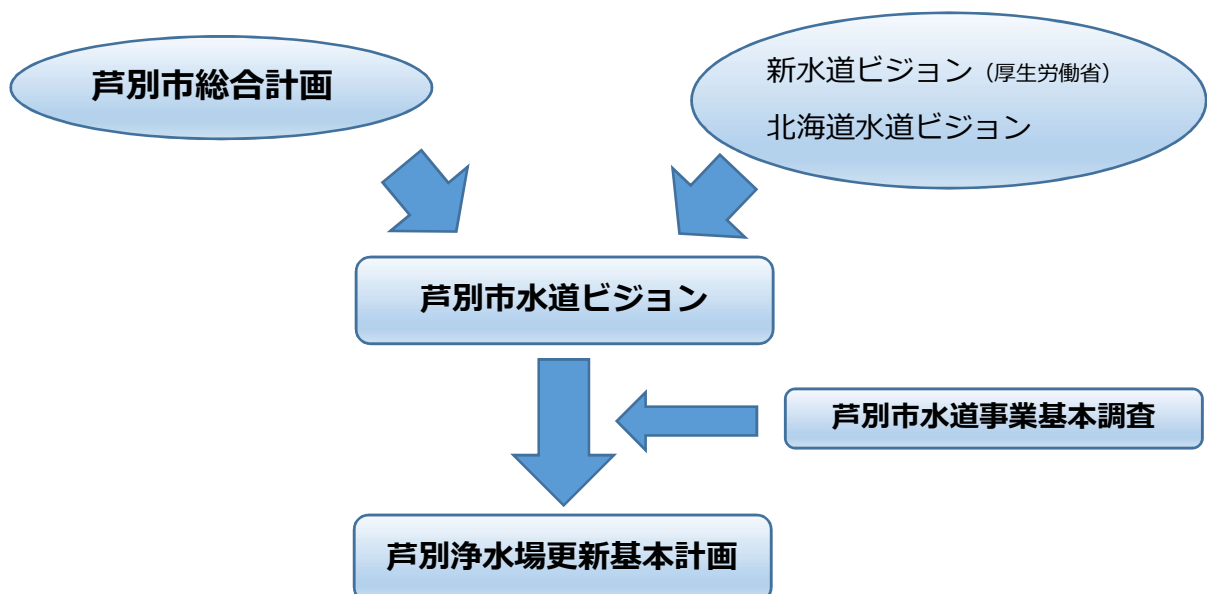
このため、浄水場は機器を含めた一体的な更新計画が必要となります。

令和2年度に実施した「芦別市水道事業基本調査（以下、基本調査という。）」では、令和9年に芦別浄水場を更新し、西芦別浄水場を廃止することが、経済性かつ管理容易性の総合評価で最適であるとされました。

一方で、これらの施設の資産は、取得や更新に要する費用が多額であり水道事業の損益に大きく影響を与えることとなります。

本計画は、中長期的な視点で浄水場の更新、維持管理に必要な財源について検証し、更新する浄水場をイメージすることで、基本設計に反映することを目的とするものです。

【計画の位置づけ】



2 現在の芦別浄水場の状況

2-1 現浄水場の概要

現浄水場は石狩川水系空知川を水源とし、昭和48年の「芦別市上水道第1次拡張事業」で建設され、本町、上芦別町、野花南町に給水を開始しました。その後、常磐町、福住町、旭町と拡張し、現在は給水区域面積2,790ヘクタールを受け持つ重要な施設となっています。



■ 芦別浄水場 ■

【現浄水場の概要】

| | | | |
|---------|----------------------------------|-------------------------------------|----------------|
| 建 築 名 称 | 芦別浄水場 | | |
| 所 在 地 | 芦別市上芦別町205番地2 | | |
| 建 設 設 計 | 昭和48年 | | |
| 建 設 完 成 | 昭和51年 | | |
| 敷 地 面 積 | 3,440.74 平方メートル (うち河川占用 229.74㎡) | | |
| 処 理 能 力 | 10,000m ³ /日 | | |
| 建 物 規 模 | 地上3階 地下1階 | | |
| 建 築 面 積 | 1,023.31 平方メートル | | |
| 延 床 面 積 | 1,508.95 平方メートル | | |
| 建 物 構 造 | 鉄筋コンクリート造 (RC造) | | |
| 浄 水 施 設 | 着水井 | 2.0×8.6×有効水深 3.54m | 1箇所 (RC造) |
| | 混和池 | 2.0×2.0×有効水深 3.07m | 1箇所 (RC造) |
| | フロック形成池 | 6.0×4.5×有効水深 3.00m | 4箇所 (RC造) |
| | 沈殿池 | 6.0×14.0×有効水深 2.55m | 2箇所 (RC造) |
| | ろ過池 | 2.0×5.25×4.6m | 8箇所 (RC造) |
| | 浄水池 | 12.0×12.0×有効水深 3.00m | 2箇所 (RC造) |
| 取 水 施 設 | No.1取水ポンプ | 口径 φ200 取水量 4.5m ³ /min | 平成20年製 (13年経過) |
| | No.2取水ポンプ | 口径 φ200 取水量 4.5m ³ /min | 平成19年製 (14年経過) |
| | No.3取水ポンプ | 口径 φ200 取水量 4.5m ³ /min | 平成9年製 (24年経過) |
| 送 水 施 設 | No.1送水ポンプ | 口径 φ250 送水量 6.94m ³ /min | 平成元年製 (32年経過) |
| | No.2送水ポンプ | 口径 φ200 送水量 4.17m ³ /min | 昭和60年製 (36年経過) |
| | No.3送水ポンプ | 口径 φ200 送水量 4.17m ³ /min | 平成17年製 (16年経過) |
| | No.1旭町送水ポンプ | 口径 φ80 送水量 0.576m ³ /min | 平成元年製 (32年経過) |
| | No.2旭町送水ポンプ | 口径 φ80 送水量 0.576m ³ /min | 平成元年製 (32年経過) |
| 予 備 施 設 | 動力エンジン | 220ps 1500rpm | 昭和48年製 (48年経過) |
| | 自家発電装置 | 85kw | 平成15年製 (18年経過) |

2-2 現浄水場の耐震性

現浄水場は、昭和56年に改正された建築基準法の新耐震基準以前に建設されています。このため現行法に沿う耐震性を確認するため、平成26年に「簡易耐震診断」を実施し、震度階別に評価をしています。

1) 基本方針

水道施設は、設計地震動のレベル及び施設の重要度に応じて、地震時にそれぞれの水道施設が保持すべき耐震性能を確保できるように設計する。

(水道施設耐震工法指針・解説 平成21年版(社)日本水道協会)

2) 耐震設計の原則

- レベル1地震動・・・当該施設の設置地点において発生するものと想定される地震動のうち、当該施設の供用中に発生する可能性の高いもの
- レベル2地震動・・・当該施設の設置地点において発生するものと想定される地震動のうち、最大規模の強さを有するもの

耐震性能1・・・地震によって健全な機能を損なわない性能

耐震性能2・・・地震によって生じる損傷が軽微であって、地震後に修復が軽微なものにとどまり機能に重大な影響を及ぼさない性能

耐震性能3・・・地震によって生じる損傷が軽微であって、地震後に修復を必要とするが、機能に重大な影響を及ぼさない性能

(水道施設耐震工法指針・解説 平成21年版(社)日本水道協会)

3) 水道施設の重要度の区分

| 水道施設の重要度の区分 | 対象となる水道施設 |
|-------------|--|
| ランクA1の水道施設 | 重要な水道施設（取水施設、貯水施設、導水施設、浄水施設及び送水施設）のうち、ランクA2の水道施設以外の水道施設 |
| ランクA2の水道施設 | 重要な水道施設（取水施設、貯水施設、導水施設、浄水施設及び送水施設）のうち、次の①及び②のいずれにも該当する水道施設 ① 代替施設がある水道施設 ② 破損した場合に重大な二次被害を生じる恐れが低い水道施設 |
| ランクBの水道施設 | 上記ランクA1、A2以外の水道施設 |

※取水施設、貯水施設、導水施設、浄水施設及び送水施設は重要な水道施設として位置づけられています。

(水道施設耐震工法指針・解説 平成21年版(社)日本水道協会)

【施設重要度別の保持すべき耐震性能（レベル1地震動）】

| 重要度の区分 | 耐震性能 1 | 耐震性能 2 | 耐震性能 3 |
|-------------|--------|--------|--------|
| ランクA 1の水道施設 | ○ | — | — |
| ランクA 2の水道施設 | ○ | — | — |
| ランクBの水道施設 | — | ○ | △ |

【施設重要度別の保持すべき耐震性能（レベル2地震動）】

| 重要度の区分 | 耐震性能 1 | 耐震性能 2 | 耐震性能 3 |
|-------------|--------|--------|--------|
| ランクA 1の水道施設 | — | ○ | — |
| ランクA 2の水道施設 | — | — | ○ |
| ランクBの水道施設 | — | — | △ |

3) 芦別浄水場の重要度の区分

- ① 重要な水道施設
- ② 代替施設がない
- ③ 破損した場合に重大な二次被害を生ずる恐れが高い

以上により、芦別浄水場はランクA 1の水道施設となります。

4) 簡易診断（平成26年評価）

評価項目（建設年度・地盤・材質・施設位置等）ごとに該当する範ちゅうを選択し、各々の重み係数を乗じることで、震度5～7に対しての耐震性を評価しています。

| 施設名 | 容量 (m ³) | 震度階別評定 | | | 判定 | |
|-------|-------------------------|--------|------|------|------|-----|
| | | 震度5 | 震度6 | 震度7 | 想定震度 | 耐震性 |
| 着水井 | 60.9 | 9.0 | 19.8 | 32.4 | 6 | 低 |
| 混和池 | 12.2 | 9.0 | 19.8 | 32.4 | 6 | 低 |
| 刃っ形成池 | 324.0 | 9.0 | 19.8 | 32.4 | 6 | 低 |
| 沈殿池 | 428.4 | 9.0 | 19.8 | 32.4 | 6 | 低 |
| ろ過池 | 502.0 | 9.0 | 19.8 | 32.4 | 6 | 低 |
| 浄水池 | 432.0 | 9.0 | 19.8 | 32.4 | 6 | 低 |

5) 震度階別評点

- 10点未満は耐震性が高いと判断されます。10～17点の範囲は耐震性が中位、17点超過は耐震性が低いと判断されます。

現浄水場は、震度6以上の地震に対して耐震性が低いと判断されます。

2-3 現浄水場の問題点

現浄水場は、耐震性が低く、大震災によるライフラインの機能を損なわないための重要な役割を担うことが難しい状態にあります。

また、建設から45年経過していることから、施設や建物本体、機器等の老朽化が著しい状態です。

1) 施設・建物本体の老朽化

老朽化により躯体や施設にクラック、剥離などの問題が発生しています。



■コンクリートの剥離（外壁）■



■コンクリートのクラック（ろ過池）■



■天井からの雨漏り（管理棟）■



■コンクリートの遊離石灰（沈殿池）■



■床のクラック（試験室）■



■床のサビ（ろ過池）■

2) 機器等の老朽化

機器等は、計画的に部品等を更新していますが、耐用年数15年を経過した機器が多く、更新が多額になることが想定されます。また、平成30年9月に発生した胆振東部地震に伴う大規模停電時に使用した予備動力エンジンも製造から48年が経過しており、交換部品等もないことから、**非常時の対応にも問題**があります。



■予備動力エンジン（48年経過）■



■No.2送水ポンプ（36年経過）■

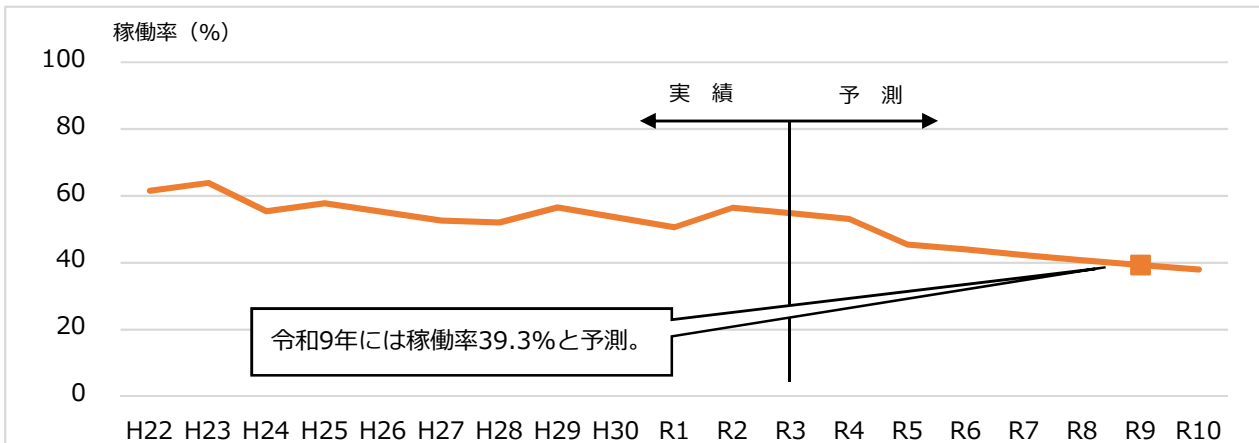


■中央監視操作盤（45年経過）■

3) 現浄水場の稼働率

給水人口の減少に伴う給水量の減少により、現浄水場は現在、**処理能力の約50%の稼働率**となっています。今後も稼働率が下がることが予測されることから施設の過大性による維持管理性の低下が問題となっています。しかし、耐用年数を過ぎたポンプ等には、稼働時間を軽減し延命化している効果もあります。

$$\text{稼働率 (\%)} = \text{1日最大給水量 (m}^3\text{/日)} \div \text{浄水場処理能力 (10,000m}^3\text{/日)}$$

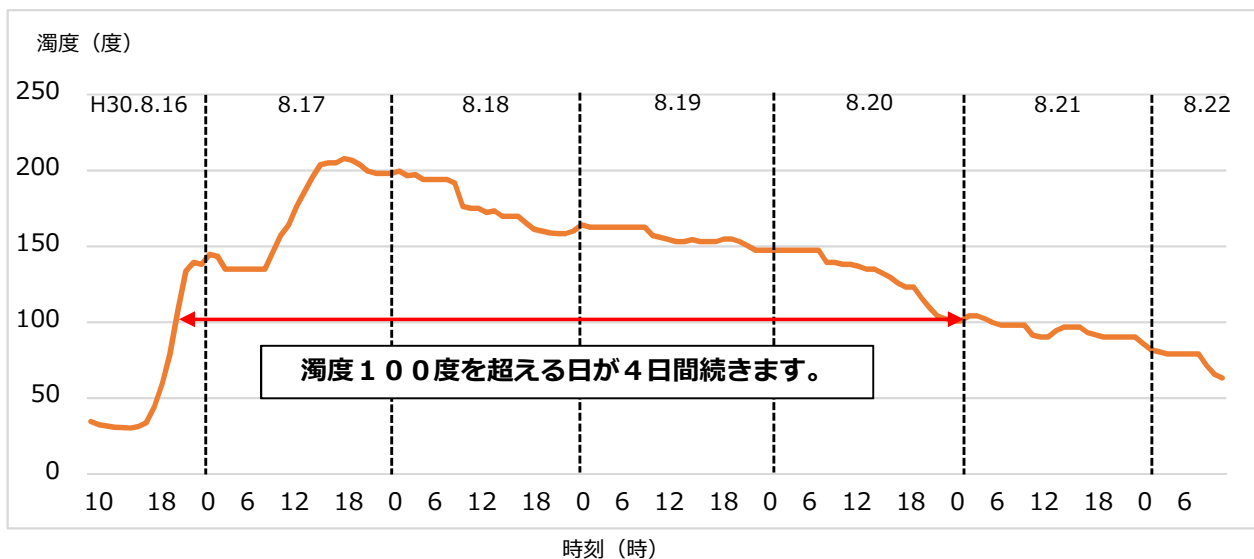


【図一】年度別稼働率の実績

4) 原水濁度変化への対応

近年、空知川では、豪雨等に伴う原水濁度の上昇が発生しています。取水口の下流には野花南ダムがあるため、濁りが長時間続く傾向があります。

原水濁度が上昇した場合（濁度100度を目安としています。）、薬品の量を調整するなど運転管理に注意が必要となり、経験などによる技術が求められます。

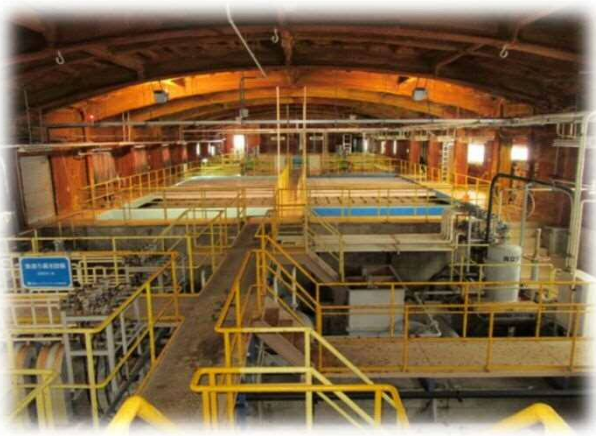


【図一】平成30年8月16日の濁度変化の状況

3 浄水場更新の必要性

現浄水場は老朽化が進み、機器等の経過年数も大きいことから、これまでのような部分的な修繕や部品の交換等では将来にわたり安定した運転を継続することが困難な状況になっています。また、耐震性能の不足、空知川の濁度上昇や停電等の非常時に対応する能力などの問題も抱えています。

これらの問題に対して、今後の給水人口減少を見据え、事業費の縮減も考慮しながら、浄水場を更新することが必要です。



■ 浄水施設 ■



■ 送水施設 ■



■ 取水施設 ■



■ 受電施設 ■

4 浄水場の更新方式

4-1 浄水場の更新方式

浄水場の更新方式については、基本調査のなかで、技術的可能性、近隣市との共同化など、下表の4案について検討しました。

【表一 浄水更新方式検討案】

| 検 討 案 | ① 単独更新方式 | ② 耐震延命方式 | ③ 広域供給方式 | ④ 共同化方式 |
|-------|------------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------|
| 概 要 | 現浄水場を廃止し、単独で更新する | 現浄水場を耐震延命化する | 広域連携により、近隣市と共同で広域水道から供給を受ける | 近隣市と共同化により芦別浄水場を更新する |
| フ ォ ー | | | | |
| 評 価 | 経済性 | ○ 最も経済的である。 | △ 仮設浄水場が必要。 | × 送水施設が高額。受水費用がかかる。 |
| | 維持管理性と容易性 | △ 専門的な知識を有した人員配置が必要。 | △ 専門的な知識を有した人員配置が必要。 | △ 送水施設の用地確保が必要。 |
| 備 考 | 浄水処理方式は別途検討が必要。 | 仮設浄水場用地の確保が困難。 | 関係機関との協議に年数が必要。 | 近隣市の負担が大きいため、合意形成が困難。 |

この結果、検討案①の芦別市単独で更新することが経済性、維持管理性と容易性の評価で優位であるとされました。

検討案②は、給水しながら現浄水場に耐震化工事を行うため、仮設浄水場が必要となり、建設コストが増加します。検討案③は、浄水場の新設は必要ありませんが、送水施設の整備費が増加するほか、広域水道への受水費用が加算されるため経済性が最も悪くなります。検討案④は、本市にとっては、更新費及び維持管理費が最も優位となりますが、近隣市の費用負担が大きく、メリットがないため広域連携への合意形成は困難です。

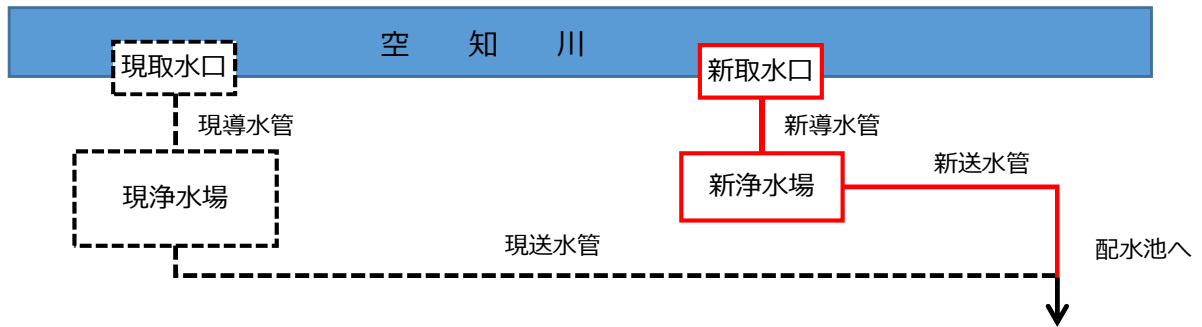
このため、浄水場の更新方式は、本市の**単独更新方式**とします。

4-2 取水口の更新

浄水場の更新に当たっては、現浄水場を稼働させたまま別の場所に建設しなければなりません。

また、現取水口は建設から62年が経過し、老朽化が著しいことから使用することが困難な状況です。このため**浄水場の更新に併せて取水口も更新**します。

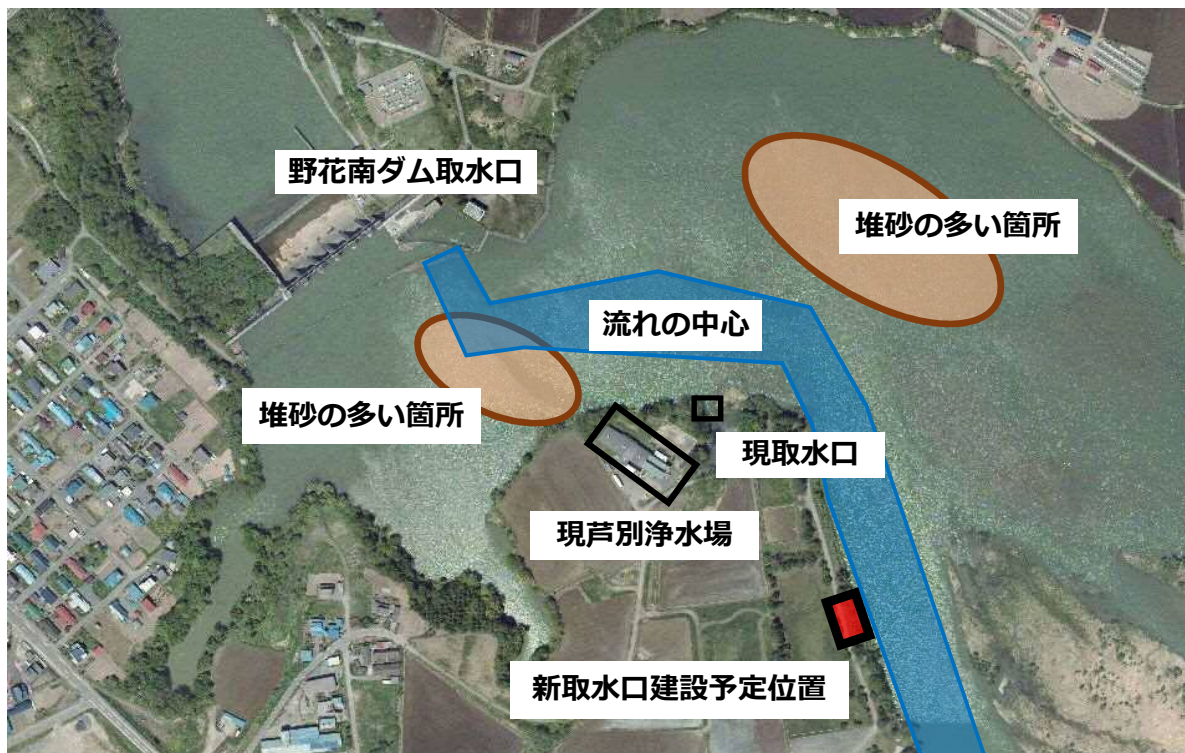
【図-浄水場更新のイメージ】



1) 新取水口の建設位置

取水口の位置は、水源から年間を通して計画取水量を確実に取水できることや、災害や事故など非常時における取水への影響をできるだけ小さくなるよう配慮することが必要です。

このため、現取水口より上流で、常に流れが安定し、堆砂の少なく水深も深い「上芦別公園横空知川左岸」とします。



■ 北海道電力(株)「野花南ダムに関する資料」より ■

5 浄水場更新の基本方針

5-1 浄水場更新の基本的な考え

浄水場の更新に当たっては、「芦別市水道ビジョン」の基本理念である「安全・安心な水を、いつまでも市民のもとへ」の実現を念頭に、安全で安心な水道水を安定的に供給することができ、芦別市にふさわしい拠点施設として整備するため、基本方針を次のように設定します。

5-2 新浄水場の基本方針

1) 安全な水を供給できる浄水場

- ① 将来の人口減に伴う水需要の減少を見据え、安全な水を継続して供給するため、適切な更新方法と施設規模を採用します。
- ② 空知川の水質などの様々な変化に対応できる適切な浄水処理方式とします。

2) 災害等に強い浄水場

- ① 耐震基準を満たす、地震に強い浄水場を構築します。
- ② 長時間停電が起きる場合を想定した対策を講じます。
- ③ 不法侵入やサイバーテロを未然に防ぐ対策を講じます。

3) 環境と人にやさしい浄水場

- ① 周辺の景観に配慮したデザインの浄水場とします。
- ② 環境負荷の低減を図ります。
- ③ 子どもや高齢者も安全で快適に社会見学ができる市民に開かれた浄水場とします。

6 浄水場の更新基本計画

6-1 更新年度と施設規模

芦別浄水場の更新に当たっては、将来の給水人口に合わせ、施設規模を適切に定める必要があります。

基本調査では、令和5年度から芦別浄水場の給水区域の一部を西芦別浄水場が受け持ち、芦別浄水場の負担を軽減させることとし、その後の施設の更新時期及び規模について、今後20年間の事業費を下表の3案について検討しました。

【表一 芦別、西芦別浄水場の更新及び規模の検討案】

| 検討案 | | ① | ② | ③ |
|-----------|-------|-----------------------------|---|--|
| 概要 | | 最短日程で芦別浄水場を更新し、西芦別浄水場を廃止する。 | 建物の法定耐用年数50年の1.2倍(60年)で芦別浄水場を更新し、西芦別浄水場を廃止する。 | 西芦別浄水場の取水施設の法定耐用年数(40年)で芦別浄水場を更新し、西芦別浄水場を廃止する。 |
| 芦別浄水場更新年 | | 令和9年 | 令和18年 | 令和21年 |
| 西芦別浄水場廃止年 | | 令和9年 | 令和18年 | 令和21年 |
| 新浄水場施設規模 | | 4,700m ³ /日 | 3,400m ³ /日 | 3,000m ³ /日 |
| 更新費 | 浄水場 | 31億6千万円 | 31億5千万円 | 31億2千万円 |
| | 既存機器 | 5億9千万円 | 12億1千万円 | 12億1千万円 |
| | 計 | 37億5千万円 | 43億6千万円 | 43億3千万円 |
| 維持管理費 | | 11億6千万円 | 11億2千万円 | 11億2千万円 |
| 合計 | | 49億1千万円 | 54億8千万円 | 54億5千万円 |
| 評価 | 経済性 | ○ | △ | △ |
| | 管理容易性 | ○ | △ | △ |
| | 総合評価 | ◎ | △ | △ |

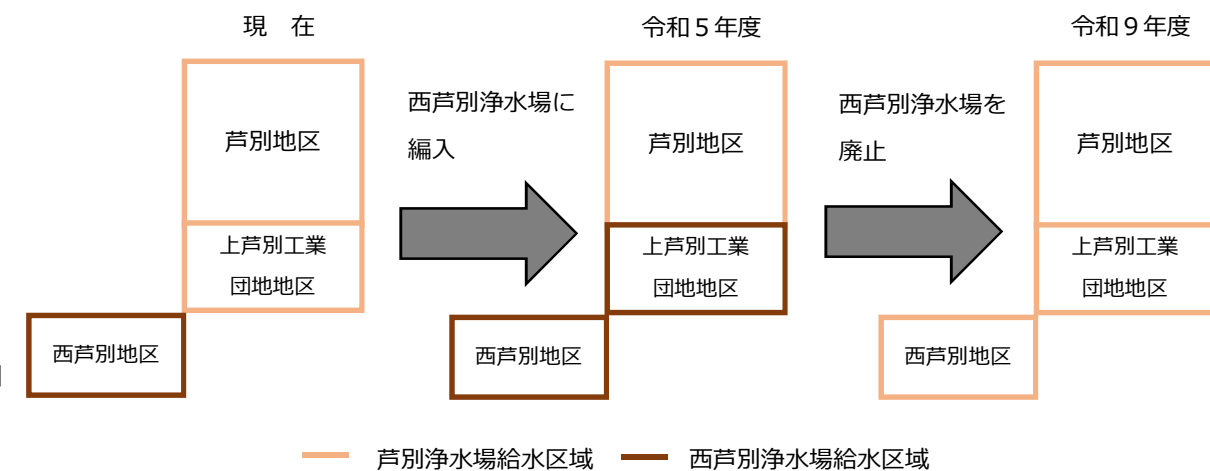
- ※ 取水口は老朽化が著しいため、全ての案で令和9年に更新します。
- ※ 新浄水場の施設規模は、検討案の当該年度に必要な給水量により設定しています。
- ※ 西芦別浄水場の廃止時期が早ければ、管理が集約され軽減することから、管理容易性が優位となります。
- ※ 西芦別浄水場の廃止後は、西芦別増圧ポンプを活用し、西芦別・頼城地区に給水をします。
- ※ 維持管理費には、現・新芦別浄水場、西芦別浄水場、西芦別増圧ポンプが含まれています。

この結果、検討案①の令和9年に芦別浄水場を更新し給水区域を全て受け持つことで、西芦別増圧ポンプを活用し西芦別浄水場を廃止することが経済性、管理容易性の総合評価で優位であるとされました。

傾向として、芦別浄水場の更新時期が早い案がやや有利となる結果となりました。これは、機器更新のタイミングの影響が大きいと思われます。

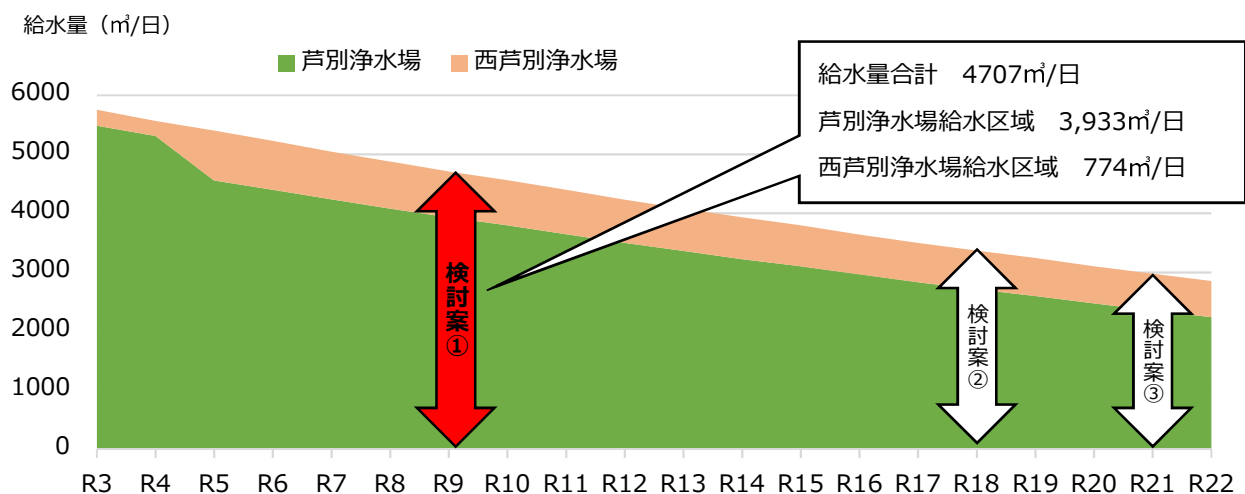
また、検討案①と③では、施設規模の差が1,700m³/日と最も大きくなっていますが、更新費の差は4千万円と大きな差になっていません。一定の施設規模の中では、更新費に大きな差が生じません。

【図－浄水場が受け持つ給水区域の経過】



このため浄水場は令和9年度に更新（供用開始）し、施設規模については、**4,700m³/日**（現在の約5割）とします。ただし、浄水場基本設計時に令和9年給水量の予測が下回った場合は、その給水量とします。

【図－給水量の推計】



6-2 建設位置

(1) 新浄水場の建設位置の考え方

新浄水場の建設位置は、防災の観点、取水・排水口までの距離、敷地面積、事業費を含む経済性など、様々な観点から検討する必要があります。これらを総合的に判断して新浄水場の建設候補地の選定を行います。

(2) 建設候補地



新浄水場の建設候補地として以下の条件から3か所抽出しました。

建設候補地の条件

- 1 「芦別市防災ハザードマップ」の警戒区域外で、且つ建設候補地の標高が野花南ダムの計画高水位の99.30m以上とします。
- 2 浄水場の建設位置が空知川と離れると、取・排水口からの導・排水管の整備費が増加するほか、維持管理も困難になることから、空知川から近い場所とします。

(3) 新浄水場候補地の比較

| 候補地 | 面積 | 土地所有 | 現況 | 標高 | 用途制限 |
|-----------|----------|------|------|--------|------|
| ① 現浄水場敷地内 | 約800㎡ | 市有地 | 水道用地 | 101.9m | 無し |
| ② 現浄水場横 | 約10,200㎡ | 私有地 | 田 | 101.6m | 無し |
| ③ 上芦別公園横 | 約9,100㎡ | 市有地 | 公園 | 103.9m | 無し |

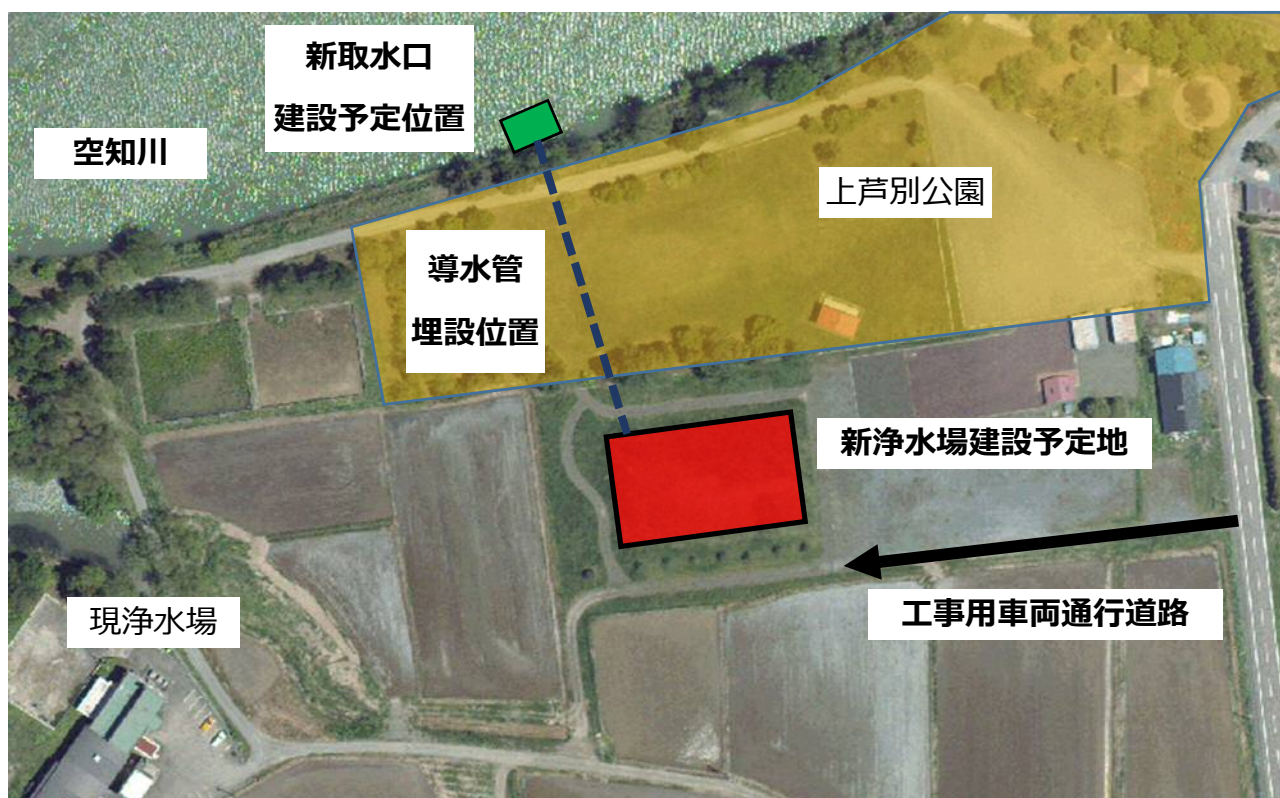
候補地①は、現浄水場の敷地内にある天日乾燥床がある場所です。新浄水場の施設規模4,700㎡/日に対する一般的に必要な建築面積が1,200㎡であることから建設が困難な土地となります。

候補地②は、私有地であるため、土地の取得費用が必要となります。また、工事車両通行道路の幅員が約3mの未舗装道路であるため車両の通行に支障をきたす可能性があります。

また、候補地①・②は、新取水口建設予定位置からの距離があるため、導水管建設費が候補地③より高額となります。

候補地③は、市有地であり上芦別公園の隣接地です。工事車両についても、問題無く通行できると思われます。また、標高も他の候補地と比較した場合、約2m高く、災害時の浸水に対しても有利であるといえます。

建設候補地として抽出した3か所について、各種要件を比較した結果、③の「**上芦別公園横**」を建設予定地とします。



6-3 浄水処理方式

浄水場の更新に当たっては、原水の水質、技術継承を必要としない維持管理性など地域の実情にあった浄水方法を選定する必要があります。

基本調査では、現在の処理方法である「急速ろ過方式」と新たな処理方法である「膜ろ過方式」について、①概算コスト、②水質管理、③維持管理性、④人員確保、⑤立地条件、⑥実績を比較した結果、⑥実績を除く全ての項目において、「膜ろ過方式」が優位であるとされました。

このため新芦別浄水場の浄水処理方法を**膜ろ過方式**とします。

なお、膜の種類は、原水濁度、水質、ライフサイクルコスト等を勘案して、基本設計で検討します。



■参考 3,520m³/日級 膜ろ過施設■

6-4 施設の耐震化

施設、管路ともに、建築基準法、厚生労働省の省令、（社）日本水道協会の指針等で定められた**現行の耐震基準を満たす構造**とします。

6-5 停電対応機能の強化

非常時の停電等による浄水機能の停止に備えて、**自家発電装置を設置**します。



■自家発電設備（西芦別浄水場）■

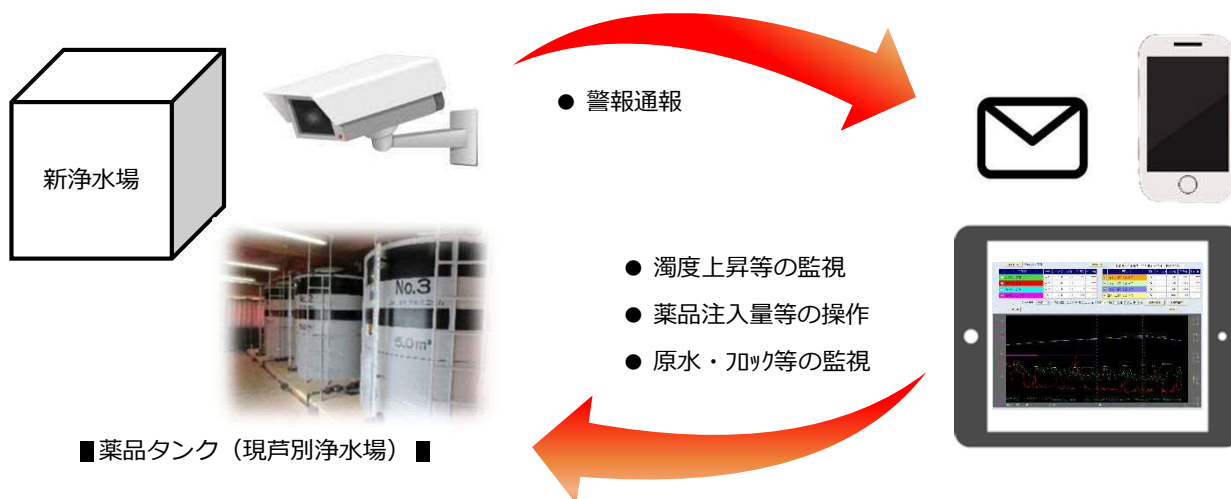
6-6 不法侵入やサイバーテロ対応機能の強化

各施設は屋内への設置を基本とし、侵入者対策として赤外線センサー、監視カメラ、フェンス等を設置することで、施設への不法侵入や物理的破壊等に対するセキュリティを強化します。

近年増加しているサイバーテロに対しては、データのバックアップや不正アクセスの監視、通信の暗号化を徹底するなど「**情報セキュリティポリシー**」（平成31年2月改定 芦別市）**に基づく対策**を講じます。

6-7 WEB監視装置の導入

無人化による管理（遠隔監視・警報通報）や濁度上昇等に係る薬品注入に対応するため、インターネット環境（VPN）を介して遠隔制御できる装置の導入を検討します。



6-8 周辺環境と調和したデザインの採用

周辺環境や景観への影響及び公園利用者に配慮し、建物の階数を低くするなど、周辺の土地利用や建物と調和した浄水場とします。



■ 新浄水場建設予定地 ■

6-9 環境負荷の低減

省エネルギー対応の設備やエネルギー効率の高い設備機器の導入により環境負荷を低減します。

6-10 見学者への対応

本市では、これまでも、安全・安心な水道に対する理解と関心を深めていただくため、小学生を中心とした浄水場の見学や水道事業の啓発活動を行ってきました。

浄水場を身近に感じ、気軽に見学していただけるよう工夫し、すべての人々が、安全で快適に水道施設を見学できるよう、ユニバーサルデザインを基本とする施設のバリアフリー化などに配慮します。



■ 浄水場見学（小学生） ■

7 事業計画

7-1 各種費用（概算）

「6 浄水場の更新基本計画」で示した「全面更新」「施設規模4,700m³/日」「膜ろ過方式」等による更新について、更新費及び20年間の維持管理費を試算しました。

【表一浄水場更新に係る各種費用（概算）】

| 費用の種類 | 金額 |
|-------------|----------------|
| 更新費 | 31億6千万円 |
| 浄水施設 | 26億1千万円 |
| 取水施設 | 1億8千万円 |
| 導水施設 | 1千万円 |
| 送水施設 | 2千万円 |
| 調査費（設計委託含む） | 3億4千万円 |
| 維持管理費（20年間） | 11億9千万円 |
| 合計 | 43億5千万円 |

※調査費には、事業認可変更業務、水利権変更業務も含まれます。

このように多額の事業費が想定されますが、水道利用者への影響ができるだけ少なくなるよう、**発注方式や管理運営方法等を十分精査し、事業費の縮減**に努めます。

なお、これらの費用は、現時点における概算額であり、基本設計や詳細設計等における具体的な施設計画の検討により、変更することがあります。

7-2 事業手法等の検討

1) 事業手法

浄水場の事業手法は、公共工事に多く見られる従来方式の「設計・施工分離方式」と設計と施工をまとめて発注するDB（DBO：維持管理を含む場合）方式、民間による設計・施工から維持管理・運営に民間の資金・経営力など民間の活力を最大限に活用した「PFI方式」があります。

| 項目 | 設計・施工分離方式 | DB（O）方式 | PFI方式 |
|-------|--|--|---|
| 手法 | ・市が設計と施工及び維持管理まで、全ての工程を監督し、それぞれ民間事業者が発注する手法です。水道施設の更新事業において最も多い事例です。 | ・市が策定した要求水準事項に対する提案を評価し、設計と施工（運用管理）を一括発注する手法です。比較的大規模施設向けの手法です。 | ・市との事業期間契約に基づき、民間の資金と技術を活用し、設計と施工及び維持管理まで一括して委ねる手法です。比較的大規模施設向けの手法です。 |
| 資金調達 | ・市が資金調達します。 | ・市が資金調達します。 | ・市と民間業者の共同又は民間事業者が単独で資金調達します。 |
| メリット | ・各段階で市や市民の意向を反映しやすく事業期間の見通しが良くなります。 ・地元事業者の参入が容易になります。 | ・設計と施工（維持管理）が同じ事業者であることから、事業費（維持管理費含む）の縮減に配慮した設計と整備が見込まれます。 ・民間の知識を活用できます。 | ・市の財政負担が軽減される。 ・左記DB方式と同様。 ・一般的にはVFMの効果が期待できます。 |
| デメリット | ・設計で採用した工法の適切性などから、工法や資材の変更が生じ事業費が変動しやすくなります。 ・各工種が分離発注される場合、工種間の工程管理等が複雑になります。 | ・地元事業者の参入が困難になります。 ・準備期間(調査・水準策定)により事業期間が長くなる。 ・要求水準の策定や評価など、発注側にも相応の体制とスキルが要求される。 ・膜ろ過施設では、維持管理の優位性(常駐)が少なくなる。 | ・左記DB方式と同様。 ・PFI法に定める事務に長期間を要します。 ・本市の事業規模で参画する民間事業者の有無が懸念されます。 |
| VFM判定 | ○ | △ | △ |
| 準備期間 | ○ | × | × |
| 実行確実性 | ○ | △ | × |
| 総合判定 | ○ | △ | × |

事業手法を「PFI方式」とした場合は、事務手続きや資金調達に時間を要することから、事業期間が長くなり、老朽化した機器の更新などの経費が余分に見込まれます。また、「DB(O)方式」とした場合は、準備期間（調査・水準設定）による事業期間が長くなるほか、要求水準の策定など市側の体制にも大きな負担が見込まれます。さらに、両手法ともに地元事業者の参入が困難となることが想定されます。このため、事業計画を滞りなく、地域に根ざした事業として取り進めることを総合判定した結果、事業手法を「設計・施工分離方式」とします。

※VFM(バリュー・フォー・マネー) 支払いに対して最も価値の高いサービスを供給する考え方をいいます。PFI方式、DB(O)方式ともに大規模な施設の場合、効果が期待できますが、本計画の判定については、新浄水場の規模に合せたものとしています。

2) 設計者の選定

設計者の選定方法は、競争入札方式、総合評価方式、企画提案（プロポーザル）方式などが考えられます。今後は、事業手法と合わせて選定方法も検討します。

7-3 財源の検討

新浄水場の建設に要する事業費の財源は、国庫補助金の「高度浄水施設等整備費」と起債の「水道事業公営企業債」の充当を見込んでいます。

「高度浄水施設等整備費」は、浄水施設に係る対象事業費の4分の1に国庫補助金が充当されます。また、「水道事業公営企業債」は水道施設に係る対象事業費の10分の10に充当されます。

7-4 事業スケジュール

浄水場を更新するには、「芦別市水道事業認可」や「空知川水利使用権」の変更など事務手続きが必要となります。このため、最短でも**令和9年度からの供用開始**となります。

| 整備内容 | 令和3年度 | 令和4年度 | 令和5年度 | 令和6年度 | 令和7年度 | 令和8年度 |
|-------|-------|-------|-----------------|-------|-------|-------|
| 浄水施設 | 基本計画 | 基本設計 | | 実施設計 | 建設工事 | |
| 取水施設 | | 基本設計 | 実施設計 | | 建設工事 | |
| 導送水施設 | | | | 実施設計 | 建設工事 | 建設工事 |
| 事務手続 | 市民説明会 | | 事業認可変更 水利権変更 | | | |

※「芦別市水道事業認可」の変更手続きをしなければ、補助事業に着手できません。

※取水量の変更、取水口の位置及び構造が変更になった場合、水利権の変更申請が伴います。

8 財政の見通し

8-1 推計期間

推計期間は、人口動向、経済情勢などを考慮し、令和3年～令和22年までの**20年間**とします。

8-2 推計条件

推計条件は、以下のとおりとします。

- (1) 検討案①・②は基本計画に基づく推計とします。検討案③・④は現浄水場の耐震化を図り、建物の法定耐用年数50年の1.2倍(60年)で更新するよう推計します。
- (2) 水道料金を改定する検討案は、令和22年に資金残高が残る考えで推計します。
- (3) 管路は、φ100mm以上を100%、φ75mmを75%、φ50mm以下を50%を管種毎の更新基準年数の1.2倍で更新(一部地区更新対象外)することとして推計します。
更新基準年数の1.2倍とは、実使用年数の1.2倍で更新するもので、「管路機能劣化予測」で機能が急低下する前に更新するという考え方です。
- (4) 機械・電気等の設備は、更新基準年数の1.2倍で更新することとして推計します。

【表-管種・設備推計更新年数】

| 種 別 | 更新基準年数 | 推計更新年数 |
|----------------|--------|--------|
| ダクティル | 80年 | 96年 |
| 塩化ビニル管・ポリエチレン管 | 60年 | 72年 |
| 機械・電気設備 | 25年 | 30年 |

- (5) 起債は対象事業費の80%に充当するよう推計します。

- (6) 人件費は、新浄水場の供用開始から、職員数が減少するよう推計します。

8-3 推計結果

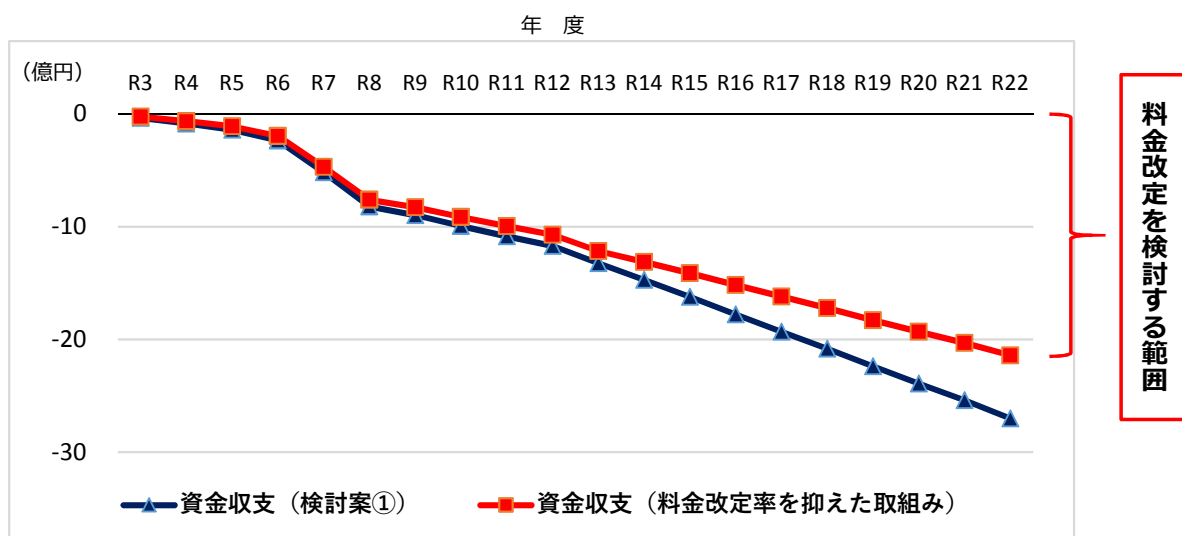
| 項目 \ 検討案 | ① | ② | ③ | ④ |
|-----------|----------|-------|----------|--------|
| 浄水場更新年度 | 令和9年度 | 令和9年度 | 令和18年度 | 令和18年度 |
| 水道料金 | 現行据置 | 改定 | 現行据置 | 改定 |
| 20年後の資金残高 | △25億9千万円 | 0 | △37億2千万円 | 0 |
| 料金値上率 | — | 1.6倍 | — | 1.9倍 |
| 年間平均事業費 | 2億6千万円 | | 3億円 | |

財政シミュレーションの結果、20年後における資金残高は、検討案①と検討案③の比較により令和9年度に浄水場を更新したほうが現浄水場を延命させるより、約11億円有利であるとなりました。また、料金改定率も同様に約30%有利であるという結果になりました。

しかし、人口減少による料金収入の減少や老朽化した水道管更新に係る事業費の増加など、**資金不足に伴う一定程度の料金改定が必要**になります。

この状況を受け、水道事業の経営基盤を改善するため以下の項目のとおり、取組みを行います。

- 1 更なる管路施設の更新区域の限定や供給水量に対する管径の見直し等による**事業費の圧縮**を行います。
- 2 重要給水施設配水管事業など**国庫補助事業の活用**を検討します。
- 3 安定した事業経営の確保を行うため、**適正な料金体系を検討**します。
- 4 **維持管理の民間委託など様々な手法の導入**を検討します。
- 5 維持管理、経営の統合など**広域連携による経費の削減**を検討します。



【図-20年間の資金収支の推計】

9 まとめ

本市水道事業は、住民生活と社会・経済活動に必要不可欠なライフラインであり、将来にわたり安全な水を安定的かつ確実に供給していかなければなりません。

「芦別浄水場更新基本計画」は、水道ビジョンで掲げた基本理念と理想像（安全・強靱・持続）を実現するために最も重要である浄水場の更新について具体的に考察したものです。

芦別浄水場を更新するにあたっては、多額の事業費が必要となりますが、水道財政基盤強化を図るため、発注方式や管理運営方法を十分精査するほか、水道利用者のご理解のもと、適正な料金設定を行う必要があります。

今後、水道事業を取り巻く情勢は、常に変化していく要素がありますが、これらを的確にとらえて適切に事業計画を見直し、水道事業の健全化と安全・安心な水道水を安定的に供給することに努めてまいります。

参考

西芦別浄水場の概要

西芦別浄水場は石狩川水系空知川支流芦別川を水源とし、平成11年に「西芦別地区簡易水道事業」で建設され、西芦別町、頼城町に給水をしています。その後、平成25年に芦別市水道事業と経営統合しています。



■ 西芦別浄水場 ■

【西芦別浄水場の概要】

| | | | |
|---------|-------------------------------------|-----------------------|---------------|
| 建 築 名 称 | 西芦別浄水場 | | |
| 所 在 地 | 芦別市頼城町69番地 | | |
| 建 設 設 計 | 平成9年 | | |
| 建 設 完 成 | 平成11年 | | |
| 敷 地 面 積 | 18,235.50 平方メートル (うち河川占用 3,115.32㎡) | | |
| 処 理 能 力 | 2,094㎡/日 | | |
| 建 物 規 模 | 地上1階 地下1階 | | |
| 建 築 面 積 | 1,241.60 平方メートル | | |
| 延 床 面 積 | 1,600.00 平方メートル | | |
| 建 物 構 造 | 鉄筋コンクリート造 (RC造) | | |
| 浄 水 施 設 | 着水井 | 2.5×4.0×有効水深 3.70m | 1箇所 (RC造) |
| | 混和池 | 1.2×1.2×有効水深 2.70m | 1箇所 (RC造) |
| | フロック形成池 | 4.0×3.7×有効水深 2.60m | 2箇所 (RC造) |
| | 沈殿池 | 4.0×7.8×有効水深 2.60m | 2箇所 (RC造) |
| | ろ過池 | 4.1×2.5×3.35m | 3箇所 (RC造) |
| | 浄水池 | 5.3×10.6×有効水深 3.20m | 2箇所 (RC造) |
| 取 水 施 設 | 取水ポンプ | 口径 φ100 取水量 1.6㎡/min | 平成9年製 (24年経過) |
| 送 水 施 設 | No.1送水ポンプ | 口径 φ100 送水量 0.73㎡/min | 平成9年製 (24年経過) |
| | No.2送水ポンプ | 口径 φ100 送水量 0.73㎡/min | 平成9年製 (24年経過) |
| | No.3送水ポンプ | 口径 φ100 送水量 0.73㎡/min | 平成9年製 (24年経過) |
| 予 備 施 設 | 自家発電装置 | 150kw | 平成9年製 (24年経過) |

芦別浄水場更新基本計画

発行：令和3年11月

発行者：芦別市 上下水道課