

(2) 地表水以外を対象とした紫外線処理設備の維持管理の実態調査 調査票

調査票(sheet名は浄水場名に書き換えてください)

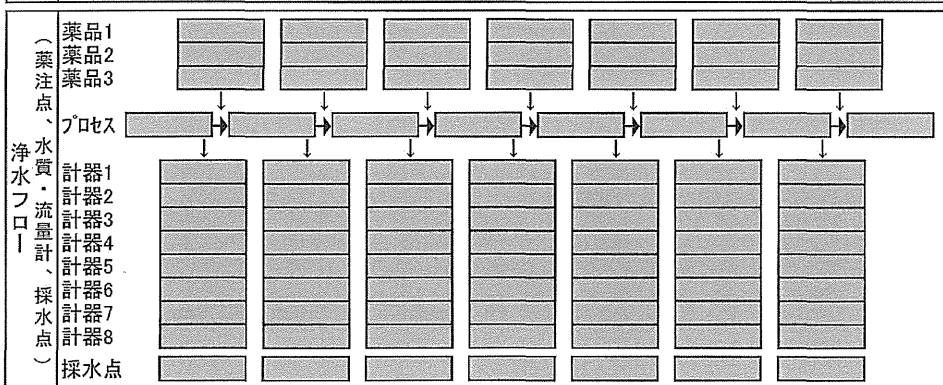
【1】事業体名、御担当者・連絡先について

|      |  |         |  |
|------|--|---------|--|
| 事業体名 |  |         |  |
| 氏名   |  | 所属部署    |  |
| 電話番号 |  | メールアドレス |  |

【2】浄水場の基本事項について

|      |                   |        |                             |    |
|------|-------------------|--------|-----------------------------|----|
| 浄水場名 |                   | 供用開始年度 | 西暦                          | 年度 |
| 所在地  |                   |        |                             |    |
| 施設能力 | m <sup>3</sup> /日 | 平均浄水量  | m <sup>3</sup> /日 (西暦 年度実績) |    |

| No. | 種別  | 名称  | 汚染の恐れ |
|-----|-----|-----|-------|
|     |     |     |       |
| 例   | 伏流水 | 〇〇川 | レベル3  |
| ①   |     |     |       |
| ②   |     |     |       |
| ③   |     |     |       |
| ④   |     |     |       |
| ⑤   |     |     |       |
| ⑥   |     |     |       |
| ⑦   |     |     |       |
| ⑧   |     |     |       |
| ⑨   |     |     |       |
| ⑩   |     |     |       |



調査票 (sheet名は浄水場名に書き換えてください)

【3】原水水質について

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 濁度                                | <input type="radio"/> 常に2度未満 <input type="radio"/> 2度以上になることがある  |
| クリプトスポリジウム等の指標菌<br>(大腸菌・嫌気性芽胞菌)   | <input type="radio"/> ほぼ毎回検出 <input type="radio"/> 5割以上の確率で検出<br><input type="radio"/> 1割以上5割未満の確率で検出 <input type="radio"/> 1割未満の確率で検出<br><input type="radio"/> 検出されたことはない<br>検査頻度 大腸菌:<br>嫌気性芽胞菌:       |
| クリプトスポリジウム等<br>(クリプトスポリジウム・ジアルジア) | <input type="radio"/> ほぼ毎回検出 <input type="radio"/> 5割以上の確率で検出<br><input type="radio"/> 1割以上5割未満の確率で検出 <input type="radio"/> 1割未満の確率で検出<br><input type="radio"/> 検出されたことはない<br>検査頻度 クリプトスポリジウム:<br>ジアルジア: |

【4】紫外線処理の導入経緯

|      |               |  |
|------|---------------|--|
| Q4-1 | 紫外線処理導入の背景・目的 | <input type="checkbox"/> クリプトスポリジウム等(クリプトスポリジウム、ジアルジア)が検出されたため<br><input type="checkbox"/> クリプトスポリジウム等の指標菌(大腸菌、嫌気性芽胞菌)が検出されたため<br><input type="checkbox"/> クリプトスポリジウム等の指標菌(大腸菌、嫌気性芽胞菌)が検出される恐れがあるため<br><input type="checkbox"/> 水源流域に上流に懸念材料(畜産施設や污水处理施設の存在等)があるため<br><input type="checkbox"/> その他 ( ) |
| Q4-2 | 紫外線の採用理由      | <input type="checkbox"/> 初期投資が比較的少ない<br><input type="checkbox"/> 設備の設置面積が小さい<br><input type="checkbox"/> 施設の改造が比較的容易<br><input type="checkbox"/> 維持管理が容易<br><input type="checkbox"/> 維持管理費が少ない<br><input type="checkbox"/> その他 ( )   |

調査票 (sheet名は浄水場名に書き換えてください)

【5】紫外線処理設備の仕様、選定、工事等

|  |          |                             |   |          |                       |
|--|----------|-----------------------------|---|----------|-----------------------|
| Q5-1   | 能力・台数    | 処理能力                        | m <sup>3</sup> /日   | 時間最大処理能力 | m <sup>3</sup> /(h・台) |
|  |          | 台数(予備含む)                    | 台   | 予備機台数    | 台                     |
| Q5-2   | ランプ種類    | ランプ種類                       |   |          |                       |
|  |          | その選定の理由                     | <input type="checkbox"/> コンサルタント、設計会社等からの推奨<br><input type="checkbox"/> 施設規模に合っている<br><input type="checkbox"/> ランプ本数が少なくよい<br><input type="checkbox"/> ランプのエネルギー効率がよい<br><input type="checkbox"/> その他 ( ) |          |                       |
| Q5-3   | 装置検討に関して | 装置の妥当性・信頼性の確認方法             |   |          |                       |
|  |          | 装置選定で重視した点                  | <input type="checkbox"/> 厚生労働省の指針等(注)に記載されている要件を満たす装置であること<br><input type="checkbox"/> 水道技術研究センターで認定されている装置であること<br><input type="checkbox"/> その他 ( )  |          |                       |
| <p>(注) 指針等とは、以下のものを示します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水道施設の技術的基準を定める省令(厚生労働省令第15号、最終改正：平成26年2月28日)</li> <li>・水道水中のクリプトスポリジウム等対策の実施について(健水発第0330005号通知)</li> <li>・紫外線処理設備について(平成19年3月30日事務連絡)</li> </ul> |          |                             |   |          |                       |
| Q5-4   | 工事に関して   | 設計及び工事で苦慮された点               |   |          |                       |
|  |          | 工事所要期間                      | ヵ月間   | 供用開始     | 年 月                   |
|  |          | 直接工事費                       | 機械設備費(紫外線処理装置)  | 千円       |                       |
|  |          |                             | 電気計装設備費   | 千円       |                       |
|  |          |                             | 建築工事費(建屋:紫外線処理室・棟)  | 千円       |                       |
|  |          |                             | 配管工事費   | 千円       |                       |
|  |          |                             | その他付帯工事費  | 千円       |                       |
|  |          |                             | その他(共通仮設費、管理費、消費税等)   | 千円       |                       |
|  |          |                             | 工事費   | 千円       |                       |
|  |          | 紫外線処理装置の発注仕様一覧   資料を御提供ください |   |          |                       |

調査票(sheet名は浄水場名に書き換えてください)

【6】紫外線処理装置の運転、維持管理について

|        |              |   |
|--------|--------------|---|
| 6<br>1 | 紫外線装置の維持管理主体 | <input type="radio"/> 全て直営 <input type="radio"/> 全て委託 <input type="radio"/> 一部項目を委託<br><input type="radio"/> その他( ) |
|--------|--------------|---|

| Q6-2<br>点検の項目、頻度、実施形態 | No. | 点検項目    | 頻度  | 形態 | 特記事項、備考 |
|-----------------------|-----|---------|-----|----|---------|
|                       | 例   | 装置の目視点検 | 週1回 | 委託 |         |
|                       | ①   |         |     |    |         |
|                       | ②   |         |     |    |         |
|                       | ③   |         |     |    |         |
|                       | ④   |         |     |    |         |
|                       | ⑤   |         |     |    |         |
|                       | ⑥   |         |     |    |         |
|                       | ⑦   |         |     |    |         |
|                       | ⑧   |         |     |    |         |
|                       | ⑨   |         |     |    |         |
|                       | ⑩   |         |     |    |         |
|                       | ⑪   |         |     |    |         |
|                       | ⑫   |         |     |    |         |
|                       | ⑬   |         |     |    |         |
|                       | ⑭   |         |     |    |         |
|                       | ⑮   |         |     |    |         |
|                       | ⑯   |         |     |    |         |
|                       | ⑰   |         |     |    |         |
|                       | ⑱   |         |     |    |         |
|                       | ⑳   |         |     |    |         |

| Q6-3<br>紫外線及び管理基準における監視項目と管理基準(注) | No. | 項目 | 単位 | 監視点 | 管理基準 |     |      | 管理基準を逸脱した場合の対応 |
|-----------------------------------|-----|----|----|-----|------|-----|------|----------------|
|                                   | 例   | 濁度 | 度  | 流入水 | 下限値  | 上限値 | 正常範囲 | 取水停止、紫外線ランプ消灯  |
|                                   | ①   |    |    |     |      |     |      |                |
|                                   | ②   |    |    |     |      |     |      |                |
|                                   | ③   |    |    |     |      |     |      |                |
|                                   | ④   |    |    |     |      |     |      |                |
|                                   | ⑤   |    |    |     |      |     |      |                |
|                                   | ⑥   |    |    |     |      |     |      |                |
|                                   | ⑦   |    |    |     |      |     |      |                |
|                                   | ⑧   |    |    |     |      |     |      |                |
|                                   | ⑨   |    |    |     |      |     |      |                |
|                                   | ⑩   |    |    |     |      |     |      |                |
|                                   | ⑪   |    |    |     |      |     |      |                |
|                                   | ⑫   |    |    |     |      |     |      |                |
|                                   | ⑬   |    |    |     |      |     |      |                |
|                                   | ⑭   |    |    |     |      |     |      |                |
| ⑮                                 |     |    |    |     |      |     |      |                |

(注)管理基準を定めていなくても、監視を行っている項目は御記入下さい(管理基準と逸脱時の対応は空白で可)

調査票 (sheet名は浄水場名に書き換えてください)

6-4 紫外線ランプ出力の自動調整  行っている  行っていない

|      |             |                    |  |
|------|-------------|--------------------|--|
| Q6-5 | ランプとスリーブの破損 | 破損した場合の浄水への水銀混入防止策 |  |
|      |             | 実際に破損した経験          |  |

|      |                   |     |       |      |      |         |
|------|-------------------|-----|-------|------|------|---------|
| Q6-6 | 過去の部品交換履歴(直近3年以上) | No. | 交換部品名 | 実施時期 | 交換費用 | 特記事項、備考 |
|      |                   | ①   |       | 年 月  | 千円   |         |
|      |                   | ②   |       | 年 月  | 千円   |         |
|      |                   | ③   |       | 年 月  | 千円   |         |
|      |                   | ④   |       | 年 月  | 千円   |         |
|      |                   | ⑤   |       | 年 月  | 千円   |         |
|      |                   | ⑥   |       | 年 月  | 千円   |         |
|      |                   | ⑦   |       | 年 月  | 千円   |         |
|      |                   | ⑧   |       | 年 月  | 千円   |         |
|      |                   | ⑨   |       | 年 月  | 千円   |         |
|      |                   | ⑩   |       | 年 月  | 千円   |         |
|      |                   | ⑪   |       | 年 月  | 千円   |         |
|      |                   | ⑫   |       | 年 月  | 千円   |         |
|      |                   | ⑬   |       | 年 月  | 千円   |         |
|      |                   | ⑭   |       | 年 月  | 千円   |         |
| ⑮    |                   | 年 月 | 千円    |      |      |         |

|      |                 |     |      |      |      |         |
|------|-----------------|-----|------|------|------|---------|
| Q6-7 | 過去の故障履歴(直近3年以上) | No. | 故障内容 | 故障時期 | 対応内容 | 特記事項、備考 |
|      |                 | ①   |      | 年 月  |      |         |
|      |                 | ②   |      | 年 月  |      |         |
|      |                 | ③   |      | 年 月  |      |         |
|      |                 | ④   |      | 年 月  |      |         |
|      |                 | ⑤   |      | 年 月  |      |         |
|      |                 | ⑥   |      | 年 月  |      |         |
|      |                 | ⑦   |      | 年 月  |      |         |
|      |                 | ⑧   |      | 年 月  |      |         |
|      |                 | ⑨   |      | 年 月  |      |         |
|      |                 | ⑩   |      | 年 月  |      |         |
|      |                 | ⑪   |      | 年 月  |      |         |
|      |                 | ⑫   |      | 年 月  |      |         |
|      |                 | ⑬   |      | 年 月  |      |         |
|      |                 | ⑭   |      | 年 月  |      |         |
| ⑮    |                 | 年 月 |      |      |      |         |

|      |        |        |  |
|------|--------|--------|--|
| Q6-8 | 停電時の対応 | 停電時の対応 |  |
|      |        |        |  |

|      |                   |               |  |
|------|-------------------|---------------|--|
| Q6-9 | 導入前は想定していなかったトラブル | 想定していなかったトラブル |  |
|      |                   |               |  |

調査票 (sheet名は浄水場名に書き換えてください)

| No. | 項目 (電気代、点検委託費等) | 年度 | 費用   | 特記事項、備考 |
|-----|-----------------|----|------|---------|
| ①   |                 |    | 千円/年 |         |
| ②   |                 |    | 千円/年 |         |
| ③   |                 |    | 千円/年 |         |
| ④   |                 |    | 千円/年 |         |
| ⑤   |                 |    | 千円/年 |         |
| ⑥   |                 |    | 千円/年 |         |
| ⑦   |                 |    | 千円/年 |         |
| ⑧   |                 |    | 千円/年 |         |
| ⑨   |                 |    | 千円/年 |         |
| ⑩   |                 |    | 千円/年 |         |
| ⑪   |                 |    | 千円/年 |         |
| ⑫   |                 |    | 千円/年 |         |
| ⑬   |                 |    | 千円/年 |         |
| ⑭   |                 |    | 千円/年 |         |
| ⑮   |                 |    | 千円/年 |         |

年間ランニングコスト (直近3年以上)

Q 6-11 紫外線処理の流入水と流出水の水質 (直近2年分) sheet水質データに御記入ください (または、資料を御提供ください)

6-12 設備導入後、おおむね導入前に想定していた効果が得られていますか？

Q 6-13 導入前は想定していなかった効果、良い点

想定していなかった効果、良い点

Q 6-14 期待した効果が得られていない点

期待した効果が得られていない点

Q 6-15 導入前に知っておけばよかったこと

予め知っておけばよかったこと

Q 6-16 導入によって生じた課題

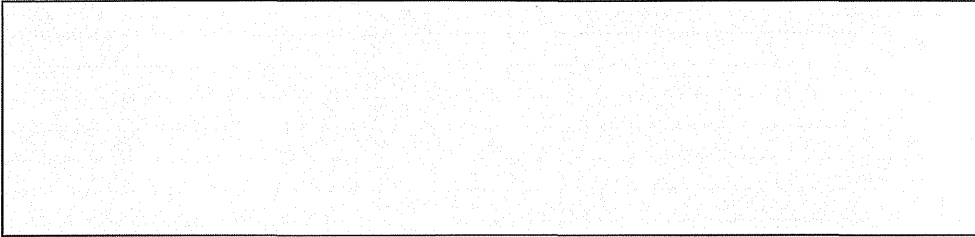
導入によって生じた課題

Q 6-17 設備本体や紫外線処理の導入、維持管理における要望事項、注意事項

要望事項、注意事項

調査票 (sheet名は浄水場名に書き換えてください)

【7】水道における紫外線処理や紫外線処理設備に関して、御意見等があれば御記入ください。



アンケートは以上です。ご協力ありがとうございました。

(水質データ用シート)

| 浄水場名 | No.                 | 水質項目 | 単位        | 年度実績      |    |    |           |    |    | 年度実績      |    |    |           |    |    |  |  |
|------|---------------------|------|-----------|-----------|----|----|-----------|----|----|-----------|----|----|-----------|----|----|--|--|
|      |                     |      |           | 紫外線処理 流入水 |    |    | 紫外線処理 流出水 |    |    | 紫外線処理 流入水 |    |    | 紫外線処理 流出水 |    |    |  |  |
|      |                     |      |           | 最大        | 最小 | 平均 | 最大        | 最小 | 平均 | 最大        | 最小 | 平均 | 最大        | 最小 | 平均 |  |  |
| 1    | pH値                 |      | —         |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 2    | 塩化物イオン              |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 3    | 亜硝酸態窒素              |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 4    | 硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素       |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 5    | 総硬度                 |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 6    | TOC                 |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 7    | 紫外線吸光度(260nm, 10mm) |      | abs.      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 8    | 一般細菌                |      | CFU/mL    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 9    | 大腸菌                 |      | MPN/100mL |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 10   | 従属栄養細菌              |      | CFU/mL    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 11   | 残留塩素濃度              |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 12   | 塩素酸                 |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 13   | クロロホルム              |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 14   | ブロモジクロロメタン          |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 15   | ジブロモクロロメタン          |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 16   | ブロモホルム              |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 17   | 総トリハロメタン            |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 18   | 濁度                  |      | 度         |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 19   | 色度                  |      | 度         |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 20   | 鉄                   |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 21   | マンガン                |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 22   | 臭化物イオン              |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 23   | 臭素酸                 |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |

| 浄水場名 | No.                 | 水質項目 | 単位        | 年度実績      |    |    |           |    |    | 年度実績      |    |    |           |    |    |  |  |
|------|---------------------|------|-----------|-----------|----|----|-----------|----|----|-----------|----|----|-----------|----|----|--|--|
|      |                     |      |           | 紫外線処理 流入水 |    |    | 紫外線処理 流出水 |    |    | 紫外線処理 流入水 |    |    | 紫外線処理 流出水 |    |    |  |  |
|      |                     |      |           | 最大        | 最小 | 平均 | 最大        | 最小 | 平均 | 最大        | 最小 | 平均 | 最大        | 最小 | 平均 |  |  |
| 1    | pH値                 |      | —         |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 2    | 塩化物イオン              |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 3    | 亜硝酸態窒素              |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 4    | 硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素       |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 5    | 総硬度                 |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 6    | TOC                 |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 7    | 紫外線吸光度(260nm, 10mm) |      | abs.      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 8    | 一般細菌                |      | CFU/mL    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 9    | 大腸菌                 |      | MPN/100mL |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 10   | 従属栄養細菌              |      | CFU/mL    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 11   | 残留塩素濃度              |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 12   | 塩素酸                 |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 13   | クロロホルム              |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 14   | ブロモジクロロメタン          |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 15   | ジブロモクロロメタン          |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 16   | ブロモホルム              |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 17   | 総トリハロメタン            |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 18   | 濁度                  |      | 度         |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 19   | 色度                  |      | 度         |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 20   | 鉄                   |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 21   | マンガン                |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 22   | 臭化物イオン              |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 23   | 臭素酸                 |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |

| 浄水場名 | No.                 | 水質項目 | 単位        | 年度実績      |    |    |           |    |    | 年度実績      |    |    |           |    |    |  |  |
|------|---------------------|------|-----------|-----------|----|----|-----------|----|----|-----------|----|----|-----------|----|----|--|--|
|      |                     |      |           | 紫外線処理 流入水 |    |    | 紫外線処理 流出水 |    |    | 紫外線処理 流入水 |    |    | 紫外線処理 流出水 |    |    |  |  |
|      |                     |      |           | 最大        | 最小 | 平均 | 最大        | 最小 | 平均 | 最大        | 最小 | 平均 | 最大        | 最小 | 平均 |  |  |
| 1    | pH値                 |      | —         |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 2    | 塩化物イオン              |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 3    | 亜硝酸態窒素              |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 4    | 硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素       |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 5    | 総硬度                 |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 6    | TOC                 |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 7    | 紫外線吸光度(260nm, 10mm) |      | abs.      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 8    | 一般細菌                |      | CFU/mL    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 9    | 大腸菌                 |      | MPN/100mL |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 10   | 従属栄養細菌              |      | CFU/mL    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 11   | 残留塩素濃度              |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 12   | 塩素酸                 |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 13   | クロロホルム              |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 14   | ブロモジクロロメタン          |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 15   | ジブロモクロロメタン          |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 16   | ブロモホルム              |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 17   | 総トリハロメタン            |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 18   | 濁度                  |      | 度         |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 19   | 色度                  |      | 度         |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 20   | 鉄                   |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 21   | マンガン                |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 22   | 臭化物イオン              |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |
| 23   | 臭素酸                 |      | mg/L      |           |    |    |           |    |    |           |    |    |           |    |    |  |  |



### 3. ヒアリング調査記録

# 会 議 録

平成 27 年 9 月 15 日作成

作成 富井、栗原、溝口

|   |   |
|---|---|
| 会議の名称   | 厚生労働科学研究費補助金による「地表水を対象とした浄水処理の濁度管理技術を補完する紫外線処理の適用に関する研究」の紫外線処理施設の維持管理の実態調査                            |
| 開催日時  | 平成 27 年 9 月 8 日（火）13：30～16：30   |
| 開催場所  | Hp 株式会社 Hs センター<br>. . . . .<br>Md 水源紫外線照射設備（Sy 配水池（ポンプ所）<br>. . . . .                                |
| 出席者   | Hp 株式会社 Hs センター<br>Ok 所長、Ak 副所長、Mt 施設グループ長、Th 施設管理班長<br>公益財団法人 水道技術研究センター<br>富井浄水技術部長、栗原主任研究員、溝口主任研究員 |
| 議 題   | 1. 趣旨説明<br>2. 調査表に基づくヒアリング及び施設調査  |
| 会議資料  | 紫外線処理に係る調査表（事前に回答を受領済み）   |
| その他必要事項   |   |
| 会議内容（決定・確認事項、発言者、発言内容、決定理由など）   |   |
| <p><b>【議題 1】 趣旨説明</b></p> <p>研究分担者 富井より、本研究と今回の訪問の趣旨について説明した。</p> <p><b>【議題 2】 調査表に基づくヒアリング及び施設調査（調査表の結果は、別紙）</b></p> <p>○調査表以外の調査項目</p> <p>1. 紫外線処理設備</p> <p>（1）原水水質</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Md 水源は、1 号水源と 2 号水源がある。1 号水源は、年間を通じて濁度が上昇することではなく、2 号水源は、台風等の大雨後に上昇傾向となるが、流入弁を設置したことで、ポンプ井に流入させることなく運用している。</li> <li>・ 原水濁度は通常時は 0.0 度。2 号水源系は、降雨時に 0.1～0.2 度に上昇することがある。時間 30mm が 1～2 時間継続すると上昇する。濁度 0.1 度にて取水停止となり、揚水ポンプも連動して自動停止となる。「水道におけるクリプトスポリジウム等対策指針」の 0.1 度を目安として採用している。</li> <li>・ 平均浄水量は 3,558m<sup>3</sup>/日、施設能力は 12,730m<sup>3</sup>/日である。Hk 地区は 3 水源あり、系統間の融通が可能であるため、他の水源がダウンしてもカバーできる施設能力がある。</li> <li>・ 原水は湧水であり、火山性の地質の影響を受けている（ヒ素：年平均 0.002mg/L 程度、硬度：年平均 110 mg/L 程度（中程度の軟水））が、大腸菌などの細菌類による汚染がほとんどみられず、非常に良質な水質で、常に 2 度未満である。水質の季節変動は無い。</li> </ul> |   |

- ・指標菌検査は、大腸菌を年 12 回、嫌気性芽胞菌を年に 1 回検査しており、過去 5 年間に指標菌の検出事例はないが、平成 21 年度に 2 号水源で大腸菌が検出されている。

## (2) 紫外線処理の導入経緯

- ・Hk 地区の水源は指標菌が検出されており、水源そのものの変更が不可能であることから、クリプトスポリジウムの除去が可能なる過設備を導入することにした。
- ・平成 19 年 4 月に「水道におけるクリプトスポリジウム等対策指針」が新たに策定され、紫外線処理の導入が可能となったため、同年 5 月に事業計画の改訂を行い、未着手であった Md 水源の施設整備を「膜ろ過処理」から「紫外線処理」へ変更した。
- ・Hk 地区の膜ろ過設備と比較すると、紫外線処理設備は手間が掛からない。また、躯体の大きさが全然違うため、場所も取らないし、動力が大分低いため、ランニングコストも安くなっている。

## (3) 紫外線処理装置の運転、維持管理について

- ・紫外線強度（照射量）は、通常は 100~120mJ/cm<sup>2</sup> で運用している。ランプ出力の自動調整は行っていない。
- ・2 系列使用しており、1 台は予備となっており、3 日置きに切り替えている。3 日より長くすると、使用していない水が滞留により悪化するため、このような切り替え期間としている。
- ・紫外線ランプの ON/OFF 頻度を低減し、ランプの不点寿命を延ばすための措置として、ポンプ停止後もランプ点灯を維持する機能（UV 保持機能）を搭載し、24 時間連続点灯としている。
- ・そのため、停止の際にずっとランプが点いているため、系統切替時に残っている水が加温されてしまう。水温は、管理基準の 40℃を超えると、取水停止し、紫外線ランプを消灯して対応する。
- ・ランプの交換を、年 1 回から 2 年に 1 回に変更して長寿命化を図っている。ランプの交換は業者対応で実施している。紫外線強度低下時のランプ交換についても、メーカーに依頼して実施している。
- ・安定器の交換頻度はおおよそ 5 年に 1 回だが、故障が頻発するため、メーカーに依頼して随時修理を実施している。
- ・安定器のヒューズ交換は直営で実施している（ヒューズは予備品で対応し、予備品がない場合は購入）。
- ・紫外線処理装置の流入前の箇所にストレーナーを設置している。
- ・ランプ保護管外面には、破損しても飛散しないフッ素樹脂をコーティングした石英ガラス管を採用し、ワイパーにより 1 日 1 回、気泡及び汚れを除去している。
- ・洗浄装置のワイパーゴムの劣化が著しいため、3 年に 1 回交換している。また、硬度の影響により、保護管の汚れ（白い結晶）が見られる。
- ・ランプ保護管内の結露防止措置として、乾燥剤を封入している。また、処理装置が地下にあることと、原水水温が低いことにより、結露が発生するため、紫外線処理設備室内は除

湿機を設置し、装置外部及び配管類の結露対策も行っている。結露が原因の故障事例はない。

- ・ 停電時の対応としては、瞬間停電時、UPS 装置によりランプ消灯を回避できる。長期間に及ぶ場合は、配水池の水が持つ 8 時間までの間は、停止して対応できる。
- ・ 紫外線照射量を制御する流量計が堰式流量計であり、1cm あたり 40m<sup>3</sup> 変化し、次亜の注入制御に影響を与えるため、スパンに注意が必要である。

#### (4) その他

- ・ 浄水の汲み置きは、1 日に 1 回 20L 採水し、14 日間保管している。

## 2. その他

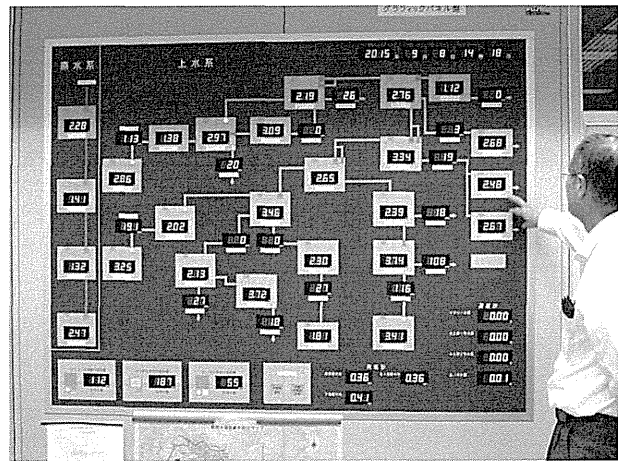
質疑：Hp 株式会社

- ・ 噴火レベルがレベル 3 から 4 に上昇すると Sy 配水池次亜注入設備にアクセスできなくなるため、次亜塩素酸ナトリウムの補充ができなくなる。
- ・ 現在は、紫外線処理後に次亜を注入しているが、手前の施設で次亜を注入した後に紫外線処理をすると問題があるか。
- ・ なお、次亜混入の水を紫外線処理することにより、消毒副生成物質として臭素酸の発生が懸念されるが、原水中の臭化物イオン濃度は定量下限値未満のため、問題ないことは確認している。

回答：水道技術研究センター

- ・ カルシウム、マンガン等が酸化されて析出することにより、ランプに付着し紫外線強度の低下の可能性はある。
- ・ しかし、現在の通常運転時の照射量が 100～120mJ/cm<sup>2</sup> と、必要とされる照射量の 10 倍以上を照射しているため、問題とならない。
- ・ どの程度手前から注入するかにもよるが、塩素注入率は増加するので、残留塩素濃度をフィードバックし、適切に管理することに留意すれば問題ない。

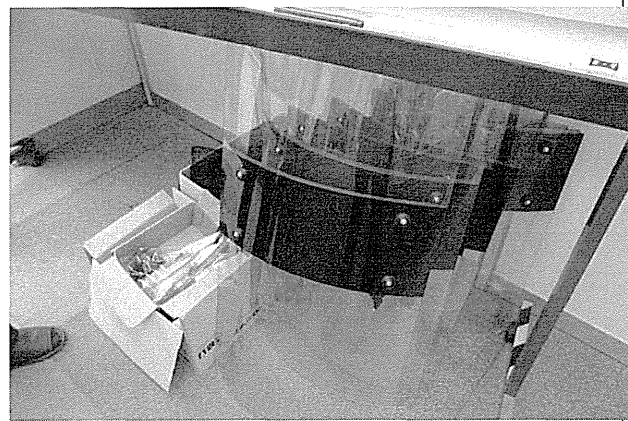
以上



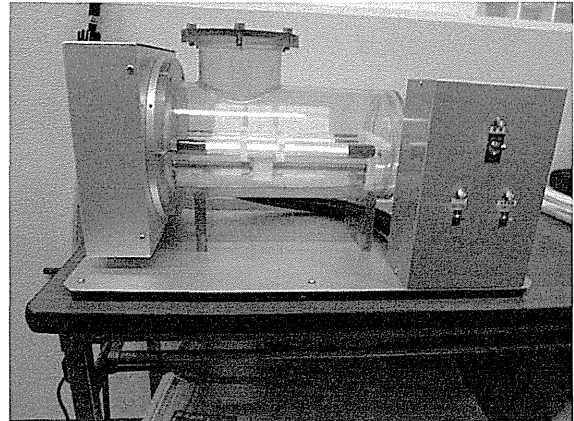
グラフィックパネル盤

|     | 9    | 10   | 11   | 12 | 13 | 14   | 15   |
|-----|------|------|------|----|----|------|------|
| ... | 0.36 | 0.36 | 0.36 |    |    | 0.31 | 0.36 |
| ... | 0.30 | 0.31 | 0.31 |    |    | 0.28 | 0.28 |
| ... | 0.30 | 0.31 | 0.31 |    |    | 0.29 | 0.31 |
| ... | 0.41 | 0.40 | 0.37 |    |    | 0.31 | 0.31 |
| ... | 0.32 | 0.31 | 0.32 |    |    | 0.30 | 0.31 |
| ... | 0.29 | 0.30 | 0.32 |    |    | 0.28 | 0.28 |
| ... | 0.29 | 0.27 | 0.30 |    |    | 0.31 | 0.29 |
| ... | 0.36 | 0.31 | 0.31 |    |    | 0.35 | 0.35 |
| ... | 0.31 | 0.31 | 0.33 |    |    | 0.30 | 0.31 |

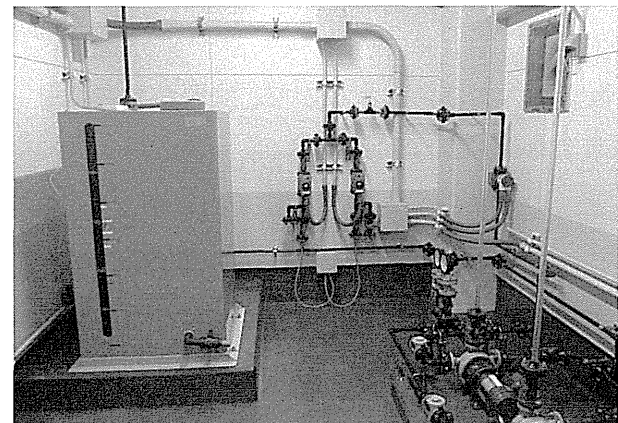
残留塩素日報



保護具 (火山対策)



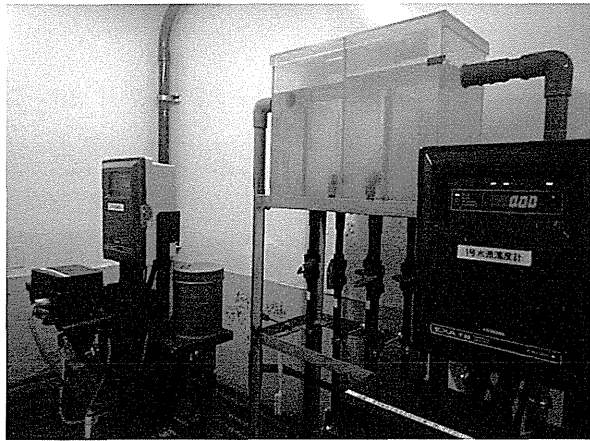
紫外線照射装置模型



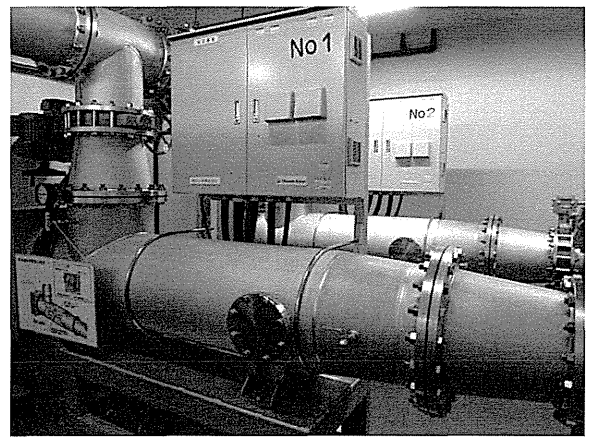
残塩注入設備



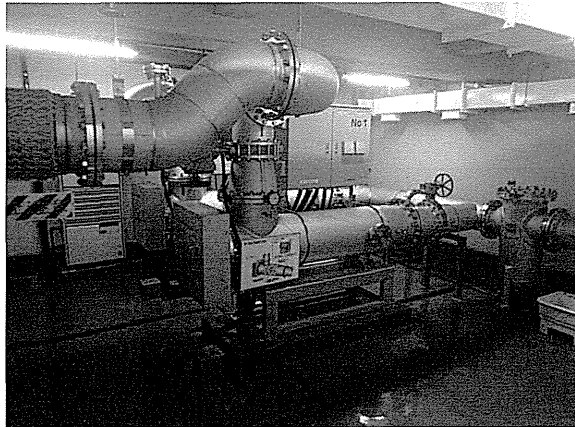
次亜塩素酸ナトリウム



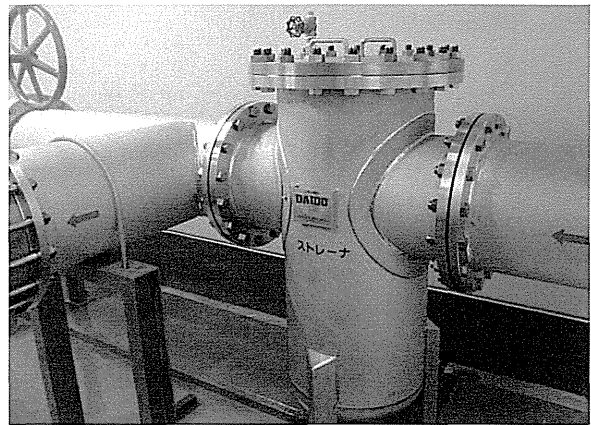
濁度計



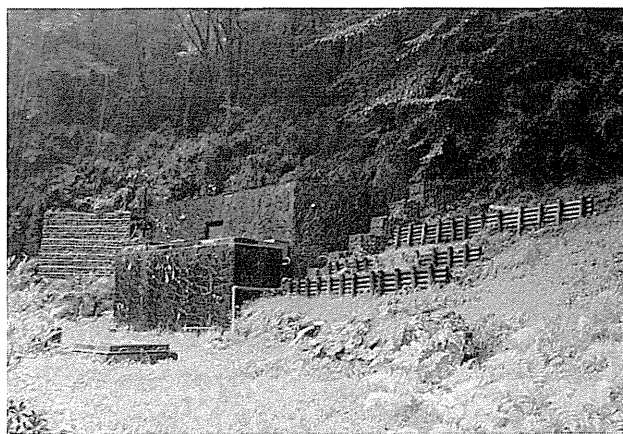
紫外線照射装置 1



紫外線照射装置 2



ストレーナー



Md 水源 (外観)



Md 水源 (湧水)

# 会 議 録

平成 27 年 9 月 30 日作成

作成 富井、溝口

|   |   |
|---|---|
| 会議の名称   | 厚生労働科学研究費補助金による「地表水を対象とした浄水処理の濁度管理技術を補完する紫外線処理の適用に関する研究」のろ過池の濁度管理等及び紫外線処理施設の維持管理の実態調査                               |
| 開催日時  | 平成 27 年 9 月 25 日（金）9：30～15：30   |
| 開催場所  | Tn 市水道部<br>. . . . .<br>Tn 市 Bt 浄水場<br>. . . . .<br>Tn 市 Sj 浄水場<br>. . . . .  |
| 出席者   | Tn 市水道部工務課<br>工務係 Sh 主幹、施設係 Yo 主幹、施設係 Tz 主査<br>株式会社 Nk Bt 事業所総括責任者<br>Mt 氏<br>公益財団法人 水道技術研究センター<br>富井浄水技術部長、溝口主任研究員 |
| 議 題   | 1. 趣旨説明<br>2. 調査表に基づくヒアリング及び施設調査  |
| 会議資料  | 濁度管理に係る調査表、紫外線処理に係る調査表（事前に回答を受領済み）  |
| その他必要事項   |   |
| 会議内容（決定・確認事項、発言者、発言内容、決定理由など）   |   |
| <p>【議題 1】趣旨説明</p> <p>研究分担者 富井より、本研究と今回の訪問の趣旨について説明した。</p> <p>【議題 2】調査表に基づくヒアリング及び施設調査（調査表の結果は、別紙）</p> <p>1. Tn 市水道部概要</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ Tn 市水道部職員：24 名（公営企業管理者含む）</li> <li>・ 窓口業務：Fj 株式会社に委託</li> <li>・ 施設管理：株式会社 Nk に委託</li> <li>・ Tn 市は、平成 16 年 11 月 1 日に Kb 町、Hk 町、Ag 町、Ks 町、Sa 町、Tj 町の 6 町が合併して設立。</li> <li>・ 水源構成は、地下水が 92%（38,000m<sup>3</sup>）、渓流水が 6%（2,500 m<sup>3</sup>）、ダムが 2%（900 m<sup>3</sup>）。</li> </ul> |   |

- ・日本有数のマンガン鉱山を水源としており、深井戸の方がマンガン濃度は高くなる。
- ・現在水道施設の統合整備事業を、平成 26 年度から平成 27 年度を完了予定に進めている。  
(水源：51⇒34 箇所、浄水場：32⇒12 箇所、配水池：60⇒49 箇所、加圧所：28⇒31)
- ・マンガン濃度の高い水源からの水ではなく、今まで飲んでいた水源が良いとの反対運動が起きて工期が遅れているため、統廃合が予定どおりには進んでいない。

## 2. ろ過池の濁度管理

### (1) Bt 浄水場 (急速ろ過処理)：施設能力 6,600m<sup>3</sup>/日

- ・年間の水質変動が少なく、生活排水の影響を受けにくい深井戸を水源としている。
- ・除鉄・除マンガン処理を行っている。
- ・「薬品注入凝集沈澱方式」から「無薬注急速砂ろ過方式」へと変更した。  
※無薬注方式(ケミカルレス)水処理とは、地下水中に生息している鉄バクテリアを利用し、除鉄・除マンガンを行う方式である。生物を利用した急速砂ろ過方式の浄水場への導入は日本初である。PAC は注入していない。
- ・浄水処理フローとしては、「生物砂ろ過(急速ろ過)」後に消毒剤を注入し、「マンガン砂ろ過(急速ろ過)」を行っている。生物砂ろ過装置は 9 槽×2 系列あり、8 時間毎に逆洗を実施している。
- ・指標菌及びクリプトスポリジウム等の検出事例はない。
- ・系列ごとに散乱光測定法の濁度計を設置している。

### (2) Sn 浄水場 (急速ろ過処理)：施設能力 1,690m<sup>3</sup>/日

- ・浅井戸を水源としており、「凝集沈澱+急速ろ過機」で処理を行っている。
- ・原水濁度は、通常時は 0.2 度で、最大でも 1 度程度である。
- ・PAC は 3mg/L 程度注入している。
- ・指標菌の検出事例はあるが、クリプトスポリジウム等の検出事例はない。
- ・ろ過池洗浄後のろ過再開時に、ろ過水濁度が 0.07~0.08 度まで上昇する。
- ・全ろ過水合流地点に散乱光測定法の濁度計を設置している。

### (3) Tm 浄水場 (急速ろ過処理)：施設能力 750m<sup>3</sup>/日

- ・浅井戸を水源としており、「凝集沈澱+急速ろ過機」で処理を行っている。
- ・急速ろ過機は、BAC 処理を行っている。
- ・PAC は 3mg/L 程度注入している。
- ・指標菌の検出事例はあるが、クリプトスポリジウム等の検出事例はない。
- ・ろ過水濁度の連続監視は行っていない。週に 1 回の点検の際に測定している。

### (4) Ug 浄水場 (急速ろ過処理)：施設能力 2,330m<sup>3</sup>/日

- ・浅井戸を水源としており、「凝集沈澱+急速ろ過機」で処理を行っている。



- ・指標菌の検出事例はあるが、クリプトスポリジウム等の検出事例はない。
- ・全ろ過水合流地点に散乱光測定法の濁度計を設置している。

(5) Km 浄水場 (急速ろ過処理) : 施設能力 550m<sup>3</sup>/日

- ・ダムを水源としており、「凝集沈澱+急速ろ過機」で処理を行っている。
- ・水源由来の臭気発生事例はあるが、活性炭注入設備はない。
- ・原水の通常時 pH は 7.0 程度であり、大雨時にはアルカリ剤の苛性ソーダを注入する。
- ・指標菌の検出事例はあるが、クリプトスポリジウム等の検出事例はない。
- ・全ろ過水合流地点に散乱光測定法の濁度計を設置している。

(6) Ut 浄水場 (緩速ろ過処理) : 施設能力 20m<sup>3</sup>/日

- ・山に水平ボーリングをした湧水を水源としており、「緩速ろ過池」で処理を行っている。
- ・指標菌の検出事例はあるが、クリプトスポリジウム等の検出事例はない。
- ・ろ過水濁度の連続監視は行っていない。
- ・Tn 市の緩速ろ過処理では、ろ過砂の表面に不織布を敷いており、藻類の増殖による砂面の削り取りは、1 日で終了できるとのこと。

(7) Yz 浄水場 (急速ろ過処理) : 施設能力 170m<sup>3</sup>/日

- ・浅井戸 (水平ボーリング) を水源としており、「凝集沈澱+急速ろ過機」で処理を行っている。
- ・原水濁度は、通常時は 4.6 度で、最大では 20 度まで上昇したことがある。
- ・将来的には、取水を停止してポンプ所になる予定である。
- ・指標菌の検出事例はあるが、クリプトスポリジウム等の検出事例はない。
- ・ろ過水濁度計は設置していないが、浄水池出口に濁度計を設置している。

(8) Hr 浄水場 (緩速ろ過処理) : 施設能力 100m<sup>3</sup>/日

- ・浅井戸 (水平ボーリング) を水源としており、「緩速ろ過池」で処理を行っている。
- ・緩速ろ過池は 1 池しかない。削り取りは実施せずに、砂面の上に不織布を敷いており、その布を交換している。水抜きも含めて 7 時間程度で再開が可能である。
- ・将来的には廃止予定の浄水場である。
- ・指標菌の検出事例はあるが、クリプトスポリジウム等の検出事例はない。
- ・ろ過水濁度の連続監視は行っていない。

(9) Nm 浄水場 (緩速ろ過処理) : 施設能力 150m<sup>3</sup>/日

- ・河川水を水源としており、「緩速ろ過池」で処理を行っている。
- ・将来的には廃止予定の浄水場である。
- ・指標菌の検出事例はあるが、クリプトスポリジウム等の検出事例はない。
- ・ろ過水濁度の連続監視は行っていない。

(10) Br 浄水場（緩速ろ過処理）：施設能力 160m<sup>3</sup>/日

- ・ 河川水を水源としており、「緩速ろ過池」で処理を行っている。
- ・ 将来的には廃止予定の浄水場である。
- ・ 指標菌の検出事例はあるが、クリプトスポリジウム等の検出事例はない。
- ・ ろ過水濁度の連続監視は行っていない。

(11) Kt 浄水場（緩速ろ過処理）：施設能力 35m<sup>3</sup>/日

- ・ 河川水を水源としており、「緩速ろ過池」で処理を行っている。
- ・ 将来的には廃止予定の浄水場である。
- ・ 指標菌の検出事例はあるが、クリプトスポリジウム等の検出事例はない。
- ・ ろ過水濁度の連続監視は行っていない。

(12) Hg 浄水場（緩速ろ過処理）：施設能力 150m<sup>3</sup>/日

- ・ 河川水を水源としており、「緩速ろ過池」で処理を行っている。
- ・ 将来的には廃止予定の浄水場である。
- ・ 指標菌の検出事例はあるが、クリプトスポリジウム等の検出事例はない。
- ・ ろ過水濁度の連続監視は行っていない。

(13) Tr 浄水場（緩速ろ過処理）：施設能力 180m<sup>3</sup>/日

- ・ 河川水を水源としており、「緩速ろ過池」で処理を行っている。
- ・ 将来的には廃止予定の浄水場である。
- ・ 指標菌の検出事例はあるが、クリプトスポリジウム等の検出事例はない。
- ・ ろ過水濁度の連続監視は行っていない。

(14) Tb 浄水場（緩速ろ過処理）：施設能力 13m<sup>3</sup>/日

- ・ 河川水を水源としており、「緩速ろ過池」で処理を行っている。
- ・ 将来的には改修予定の浄水場である。
- ・ 指標菌の検出事例はあるが、クリプトスポリジウム等の検出事例はない。
- ・ ろ過水濁度の連続監視は行っていない。

### 3. 紫外線処理設備の維持管理

(1) Ht 浄水場（紫外線処理）：施設能力 4,740m<sup>3</sup>/日

- ・ 指標菌が検出されている浅井戸のため、汚染の恐れはレベル3になる。
- ・ 紫外線処理設備の前にはろ過池があり、PACを常時注入している。
- ・ 平成27年度に新設された浄水場。
- ・ クリプトスポリジウム等が検出されたことはない。
- ・ 紫外線処理設備のメーカーはTk株式会社となる。

- ・濁度が2度を超えても、取水停止をすることは出来ない。常時濁度 0.06～0.07 である。  
(運転管理を委託先に任せているため、過去に超えた事例があるかは不明)
- ・色度も問題とならない。
- ・ランプは、8,000～10,000 時間を目安に、1年ごとに交換している(他浄水場も同様)。
- ・停電時の対応として、自家用発電設備を設置している。稼働実績はまだ無い。
- ・結露が多く発生する。

(2) Hm 浄水場(紫外線処理)：施設能力 3,680m<sup>3</sup>/日

- ・指標菌が検出されている浅井戸のため、汚染の恐れはレベル3になる。
- ・紫外線処理設備の前にはろ過機があり、PAC を常時注入している。
- ・原水濁度が50度以上になることがあり、10度を超える場合はピークカット(捨水)で対応する。10度以下であれば、ろ過機で2度以下に処理することが出来る。通常0.6から0.7度
- ・クリプトスポリジウム等が検出されたことはない。
- ・紫外線処理設備のメーカーはSk株式会社だが、OEMはTk株式会社となる。
- ・紫外線処理設備は2台で交互運転を行っており、1週間で切り替えを実施している。
- ・導入前は想定していなかったトラブルとして、ランプ内部及び装置内部に湿気が入ったことがある。
- ・停電時の対応として、自家用発電設備を設置している。

(3) Sa 浄水場(紫外線処理)：施設能力 3,900m<sup>3</sup>/日

- ・指標菌が検出されている浅井戸のため、汚染の恐れはレベル3になる。
- ・紫外線処理設備の前にはろ過機があり、PAC を3mg/L程度常時注入している。50度でピークカットする。
- ・クリプトスポリジウム等が検出されたことはない。
- ・紫外線処理設備のメーカーはFt株式会社となる。
- ・紫外線処理設備は2台で交互運転を行っており、ポンプのたびに切り替えている。
- ・停電時の対応として、自家用発電設備を設置している。

(4) Sj 浄水場(紫外線処理)：施設能力 1,610m<sup>3</sup>/日(写真参照)

- ・指標菌が検出されている浅井戸のため、汚染の恐れはレベル3になる。
- ・紫外線処理設備の前に除鉄・除マンガンろ過(ろ過機)を実施している。
- ・原水pH値は6.5程度と酸性であるため、紫外線処理水に後アルカリ(消石灰)を注入している。
- ・紫外線処理設備のメーカーはFt株式会社となる。
- ・紫外線処理設備は2台で交互運転を行っており、ポンプ起動のたびに切り替えている。
- ・導入前は想定していなかったトラブルとして、安定器の故障により不点灯となったことがある。

(5) Na 浄水場 (紫外線処理) : 施設能力 2,750m<sup>3</sup>/日

- ・ 指標菌が検出されている浅井戸のため、汚染の恐れはレベル 3 になる。
- ・ 新水源のマンガン値が高かったことから、除マンガン設備を整備予定。  
⇒新水源のマンガン濃度 : 0.25~0.3mg/L (水質基準 : 0.05mg/L)
- ・ 紫外線処理設備の前に高速凝集沈澱池とろ過機があり、PAC を常時注入している。
- ・ 原水濁度は 2 度以上になることがあるが、10 度を超える程は上昇しない。
- ・ クリプトスポリジウム等が検出されたことはない。
- ・ 紫外線処理設備のメーカーは Ft 株式会社となる。
- ・ 紫外線処理設備は 2 台で同時運転を行っている。
- ・ 停電時の対応として、自家用発電設備を設置している。

4. 考察

- ・ Tn 市は、簡易水道を統合し整備を進めており、小規模水道の現場状況を知ることができ。濁度管理に関して以下の特徴がわかる。

(1) 急速ろ過処理

- ・ 急速ろ過処理 (7 か所) を行っているが、水源として深井戸 (1)・浅井戸 (4) や湧水 (1) であり、表流水としてはダム水源が 1 か所である。また、施設能力が小さいものについては、ろ過水の連続監視を実施していない。週に 1 回の監視である。

(2) 緩速ろ過処理

- ・ 緩速ろ過処理 (7 か所) を実施している水源は河川 (表流水) (6/7) がほとんどで、施設能力が 200m<sup>3</sup>/日以下であり、濁度の連続監視を実施していない。また、統合によって廃止予定の施設がほとんどである。

(3) 紫外線処理

- ・ 水源は、全て浅井戸 (5 か所) であるが、濁度が 2 度を超える施設が多く、凝集剤を使用したろ過機などで前処理を行い 2 度以下に保持している。ろ過機洗浄では、捨て水機能が附属されていた。

以上