

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 Tn 市 Bt 浄水場 Tn 市 Sj 浄水場
出席者	Tn 市水道部工務課 工務係 Sh 主幹、施設係 Yo 主幹、施設係 Tz 主査 株式会社 Nk Bt 事業所総括責任者 Mt 氏 公益財団法人 水道技術研究センター 富井浄水技術部長、溝口主任研究員
議 題	1 . 趣旨説明 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"> ・ Tn 市水道部職員：24 名（公営企業管理者含む） ・ 窓口業務：Fj 株式会社に委託 ・ 施設管理：株式会社 Nk に委託 ・ 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。 ・ 水源構成は、地下水が 92%（38,000m³）、渓流水が 6%（2,500 m³）、ダムが 2%（900 m³）。 	

- ・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 6,600m³/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 1,690m³/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 750m³/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 2,330m³/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 550m³/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 20m³/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 170m³/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 100m³/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 150m³/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 160m³/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 35m³/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 150m³/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 180m³/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 13m³/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 4,740m³/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 3,680m³/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 3,900m³/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 1,610m³/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 2,750m³/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る。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 200m³/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

地調査写真 (Bt 浄水場)



除鉄 (生物ろ過) 設備



除鉄 (生物ろ過) 設備 : 逆洗中



除鉄 (生物ろ過) 設備ろ材構成モデル



マンガン砂急速ろ過池モデル



排泥池



マンガン砂急速ろ過池

現地調査写真（Sj 浄水場）



急速ろ過機



紫外線処理設備（1）



紫外線処理設備（2）



紫外線処理設備（3）



次亜注入設備



消石灰貯槽