

(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 26 年 10 月 29 日作成

作成 島崎 大、富井正雄、中川勝裕

会議の名称	厚生労働科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」のろ過池濁度管理等の実態調査
開催日時	平成 26 年 10 月 22 日（水）9：00～12：00
開催場所	N k 町 N k 浄水場 . . . K y 浄水場 . . .
出席者	N k 町役場 N k 浄水場 : Y 場長 N k 浄水管理事務所長 : K 所長 国立保健医療科学院 : 島崎上席主任研究官 水道技術研究センター : 富井浄水技術部長、中川主任研究員
議 題	1. 趣旨説明 2. 濁度管理に係る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（事前送付資料）
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】 趣旨説明等</p> <p>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（調査表の結果は、別紙）</p> <p>○ 濁度管理用濁度計整備に関する N k 町の考え方</p> <p>ろ過水濁度管理に係る濁度計等の設備整備に対する考え方として、N k 浄水場の原水水質状況からろ過水濁度（0.00～0.01 度）は常時維持されている。ろ過池 8 池の集合水にて濁度管理を行っているが、ろ過池洗浄後の濁度上昇等の傾向も見られないことから、ろ過池 1 池ごとの濁度管理への改造は考えていない。また、浄水場の人員が削減される状況の中で、これ以上、水質計器メンテナンスへの手間を増やすことになる濁度計を増やすことはできない（Y 場長）</p> <p>○ 急激な原水濁度上昇に伴い、運転管理受託業者が凝集剤注入操作を誤り、ろ過水濁度 0.1 を超えて給水せざるをえない状況が発生した事例がある。（Y 場長）</p> <p>○ 調査表以外の調査項目</p> <p>（1）N k 浄水場（写真参照：工事中で水処理は休止中 浄水池 200m³ を 1 系統増設）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原水水質 <ul style="list-style-type: none"> 指標菌検査回数：4 回/年、クリプトスポリジウム検査回数：1 回/年 検出状況は 1 割以上の確立（時たま検出） ・ろ過開始後の濁度上昇 	

1 池ごとの濁度データではなく、8 池の集合水であり希釈されているとしても変動は見られない。

・沈澱処理水濁度

現状では沈澱処理水濁度の目標値は 0.5 度以下、最大でも 0.8 度

クリプトスポリジウム対策指針が出る前は、原水濁度が 2.0 度以下の状況下では、凝集剤を入れないでろ過を行っていた時もあったようである。現在は、上記目標値を維持するように凝集沈澱処理を行っている。

・ろ過水濁度の低減策

洗浄のスローダウン、ろ過開始時のスロースタートについては、現在未実施であるが、来年から更新工事（耐震化、ろ過砂交換、計器等）と合わせてコンサルと相談しながら検討を始めようと考えている。平成 28～31 年度にかけて実施の見込み。

・ろ過継続時間

ろ過継続時間は、32 時間である。ろ抗が高くなるので長くできない。（低水温による粘性が高いことと関係しているか？）

・ろ過池ろ層厚は、70 cm となっている。エキノコックスへの対応等から少し厚くしたらしい。

・ろ過水濁度 0.1 度を越えた事例

2009 年 10 月 4 日の高濁度時（370 度）には、運転管理受託業者が急激な濁度上昇に凝集剤注入操作を誤り、ろ過水濁度が 0.34 度（浄水池出口濁度 0.14 度）となった。広報を行い煮沸等の注意喚起を行った上、通水を継続した事例がある。

(2) K n 浄水場

施設は凝集沈澱+急速ろ過の形態であるが、原水濁度の状況や処理水量の現状から、凝集沈澱池は薬品を使わない普通沈澱池として、急速ろ過池は緩速ろ過池として利用している。原水水質が良好（低濁度）であるため、ろ過継続時間は 365 日以上ある。ろ過砂のかき取り作業後の再スタートは、対象ろ過池単独のろ過水濁度が 0.05 度以下になったらスタートする。

(3) N t 浄水場

①緩速ろ過と②凝集沈澱+急速ろ過の二種類がある、冬季は緩速ろ過のみだが、夏季に高濁度や色度 5～10 度となることがある、このとき緩速ろ過では対応できないため、凝集剤を使った急速ろ過により処理を行う。

(4) K y 浄水場 （写真参照）

以下の 3 種類の処理施設があるが、低濁度時は緩速ろ過主体で、高濁度時に膜ろ過施設を運転する。

①緩速ろ過（カバーあり）：原水濁度 2 度未満で常時運転

②急速ろ過（現状では運転をしない）

③膜ろ過（セラミック）：原水濁度 2 度以上で運転、通常時は、緩速ろ過を主体として

いるため1時間/日程度、維持管理のために運転している。

・原水水質

常時は、低濁度（2度以下）であるため緩速ろ過を主体に運転している。高濁度時も色度が高くなるため膜ろ過で対応している（色度は高くても1度程度）。

今年、原水からクリプトが検出された。

以 上

現地調査写真

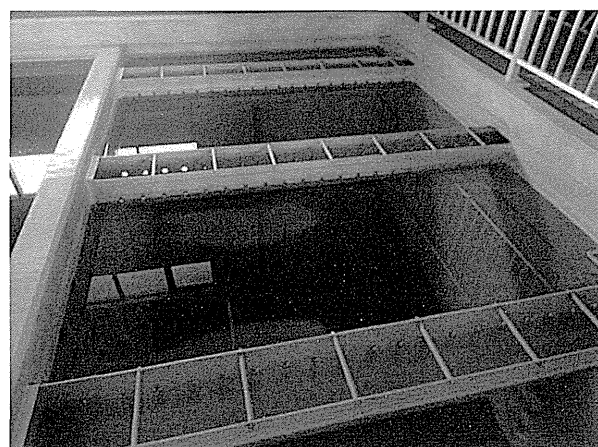
(1) Nk浄水場 (工事中につき運転休止中)



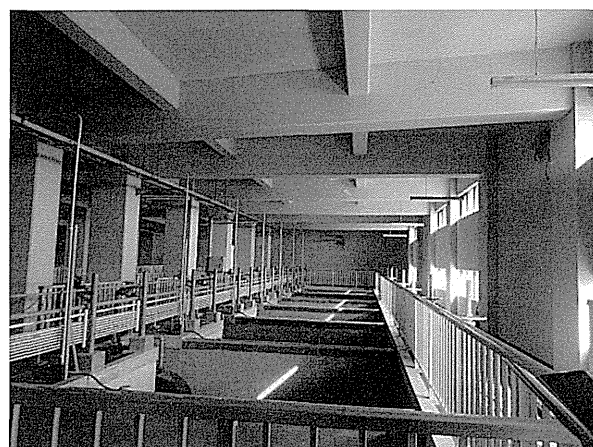
ブロック形成池+沈澱池



沈澱池傾斜板



沈澱池流出トラフ

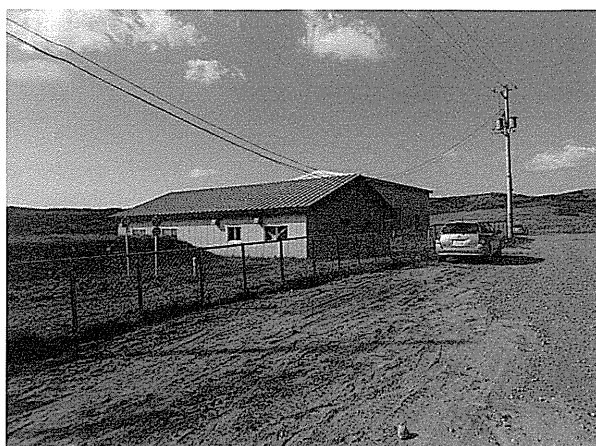


ろ過池 (8池)

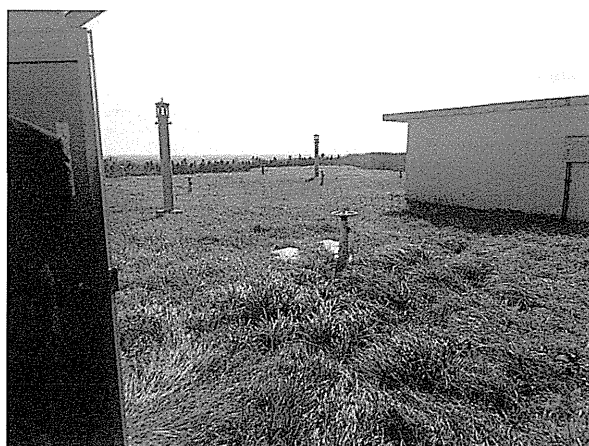


ろ過池内部 (運転休止中)

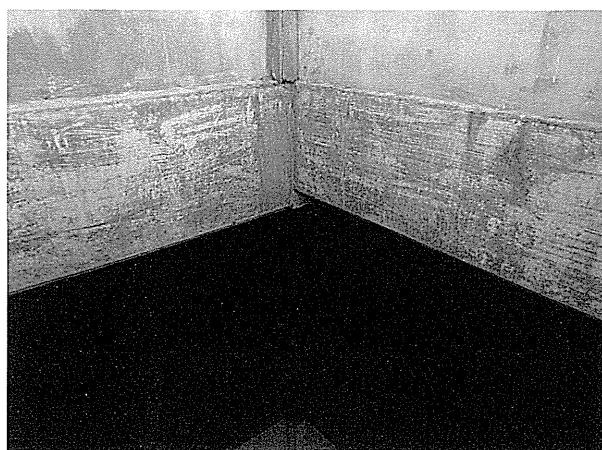
K y 浄水場（手前から土盛りは①覆蓋緩速ろ過池、②急速ろ過設備棟、③膜ろ過棟）



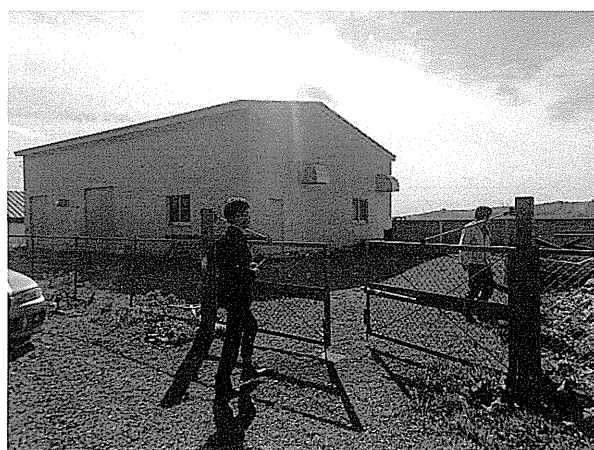
K y 浄水場



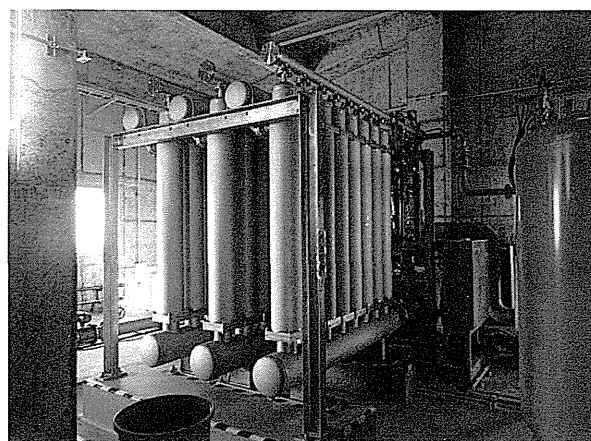
覆蓋式緩速ろ過池上部



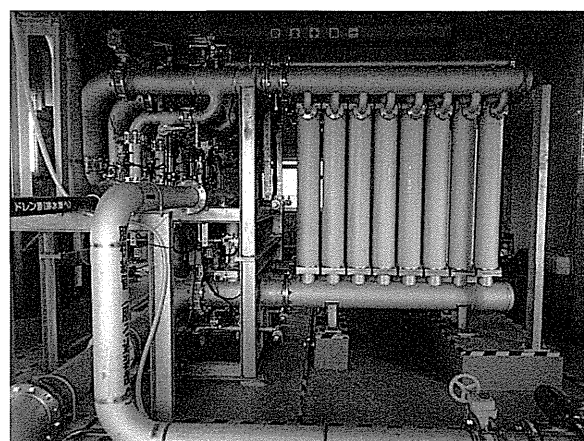
緩速ろ過池内部（天井が低い）



膜ろ過施設建屋



膜ろ過設備（1）



膜ろ過設備（2）

会 議 録

平成 26 年 12 月 9 日作成

作成 島崎 大、安藤 茂、小澤 憲司

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」のろ過池濁度管理及び紫外線処理設備維持管理の実態調査
開催日時	平成 26 年 11 月 14 日（金）10：00～15：00
開催場所	K g 市水道局本庁舎 K g 市・・・ T k 浄水場 …… T s 水源地 ……
出席者	K g 市水道局 : 水道部 配水管理課 施設管理係 Y 係長 水道部 配水管理課 施設管理係 I 主査 水道部 配水管理課 水質係 M 係長 国立保健医療科学院 : 島崎 大 上席主任研究官 水道技術研究センター : 安藤 茂 専務理事、小澤 憲司 主任研究員
議 題	1. 趣旨説明 2. 濁度管理及び紫外線処理に係る調査票に基づくヒアリング及び施設調査
会議資料	濁度管理及び紫外線処理に係る調査票（事前送付資料）
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】趣旨説明等</p> <p>安藤専務理事より、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】調査票に基づくヒアリング（調査票の結果は、別紙）</p> <p>1 K g 市水道局全体の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・旧M g 市の水源地は約 40 箇所だったが、5 町が編入合併し、119 箇所となった。 ・全ての水源地で指標菌を毎月検査し、指標菌が検出された箇所についてクリプト等を毎月検査している。 ・表流水を水源としている浄水場原水では、クリプト等は「1 割以下の確率で検出」（調査票の選択肢がなかった）で、たまに検出される程度。これは、水源の河川流域に牛舎や豚舎があるため。特に、H k 浄水場の水源であるM n 川流域では、養豚業が盛んであるため、河川水では 5 割以上の確率でクリプトが検出される。ただし、M n 川からの取水量は少なく、二十数 km ある導水管で湧水が混入するため、浄水場原水では検出率が低くなっている。 ・一方、湧水や地下水の水源地では、指標菌が検出されたことはあるが、クリプトが検出されたことはない。 	

2 ろ過水濁度管理

(1) K g 浄水場、T k 浄水場、H k 浄水場（大規模な急速ろ過方式）

- ・3 浄水場の処理方式（凝集沈殿・急速ろ過）に大きな違いはない。（違いは、H k 浄水場のみ、でんぷん臭対策として、粉末活性炭接触池があるくらい。水源であるM n 川流域にでんぷん工場がたくさんある。最近は、かび臭対策で粉末活性炭注入することが稀にある。）
- ・夏場は pH 値が上昇するため、酸注入を行っている。（河川生物による光合成作用によるもの。）
- ・3 浄水場では指標菌が検出されるため、クリプト対策としてろ過池に高感度濁度計を設置。
- ・現在、高感度濁度計を整備中で、全てのろ過池ごとに設置する予定。ろ過池 1 池あたりの設置費用は、おおよそ 1,000 万円程度。
- ・K g 浄水場は 16 池のうち約半分に設置済み（これまでは系列ごとに設置していた）。T k 浄水場は 4 池全て設置済み。H k 浄水場は 4 池あるが集合に 1 箇所のみ設置。
- ・最初に高感度濁度計を導入した際には、レーザー方式の微粒子カウンターを使用していたが、なかなか良い結果が得られなかったため、最近、横河電機の透過散乱光方式に切り替えつつある。今後は、同じ方式を導入していく予定。
- ・高感度濁度計は、日常点検をしっかりとやらなければならないと感じており、実際の濁質は、標準液と比べて不均一であるため、現場の濁質に合った標準曲線をつくる必要がある。K g 市では、年 1 回メーカーによる整備点検時に濁度計の校正を行っており、ラボ（水質センター）の積分球式濁度計を基準としたろ過池の高感度濁度計の校正方法の検討を始めた。
- ・今のところ、ろ過水濁度が 0.1 度を超えることはない。ただし、ろ過池の洗浄の際には、通常時よりも濁度が上昇することはあるが、0.1 度以下になるまで捨水を行っている。（K g、T k：30～40 分程度、H k：10 分程度）なお、洗浄時に濁度を確認している訳ではなく、事前に濁度と捨水時間との関係を調査して、捨水時間を設定している。
- ・K g 浄水場では、平成 21 年度に、捨水バルブの口径増により、捨水量を増やして捨水時間を短くする改造を行った。
- ・スロースタート、スローダウンは、今のところ採用していないが、将来的には検討することにより、捨水時間を短くできるのではと考えている。
- ・ろ過水濁度の管理目標値は 0.05 度（洗浄時以外）。逸脱した場合は、ろ過速度の調整、ろ過池洗浄、PAC 注入増量で対応している。ろ過池洗浄後は、短時間ではあるが、0.05 度を超えることもある。
- ・ろ過継続時間は、おおむね 60 時間で、ろ抗またはろ過継続時間のどちらかが設定値となったら洗浄を行う。
- ・原水濁度上昇時の取水停止の基準はない。

- ・ K g 浄水場では、最大で 200ppm の PAC を注入したことがある。(この時は、濁度 300 程度程度で、前アルカリ処理を行った。なお、この際、汚泥処理には余裕があった。)
- ・ 火山灰による浄水処理への影響は、現在の K g 市のようにうっすら積もる程度では、ほとんどない。
- ・ 河川流域の降雨が伴うと、若干 pH 値が下がる。また、フッ素が高くなることがある。(S 島に一番近い T k 浄水場で顕著であるため、フッ素の連続測定装置を導入している。フッ素が上昇した際には、取水停止を行うが、水量が足りない場合は PAC の多量注入で対応することもある。)
- ・ 通常の降灰による原水濁度上昇で処理に支障をきたすことはない。
- ・ 火山灰が入ると水が白っぽくなる。ろ過砂にも悪影響があると思う。
- ・ 現在は、T k 浄水場のみ沈澱池とろ過池にカバーをしている。カバーがなかった頃には、降灰によるろ過水濁度上昇があり、0.1 度を越えそうな場合は、処理を停止していた。
- ・ K g 浄水場は、年に 1、2 回降灰があり、カバーを検討している(ただし、費用が高い)。

(2) Nm 水源池と Me 第一水源地(小規模な急速ろ過(直接ろ過)方式)

- ・ 市町村合併で K g 市に移管された。
- ・ 運転管理は第三者委託。
- ・ 原水で指標菌は検出されるが、クリプト等は検出されない。
- ・ ろ過池に高感度濁度計を設置し、0.1 度を超えないように管理しており、目標値 0.05 度で取水停止している。(Nm : 2 池交互運転、Me 第一 : 1 池のみ)
- ・ ろ過池洗浄時は、捨水を行っている。(Nm : 20 分程度、Me 第一 : 10 分程度)

(3) 6 箇所の水源地(小規模な緩速ろ過方式)

- ・ 市町村合併で K g 市に移管された。
- ・ Mr 水源地は、唯一の河川水の緩速ろ過方式(原水濁度 20 度で取水停止)。
- ・ 原水で指標菌は検出されるが、クリプト等は検出されない。
- ・ 目標値 0.05 度で、超過の際は、ろ過速度調整または取水停止。
- ・ ろ過継続時間(代かき期間)は、20 日間と短い(降雨の際に濁度が上昇するため)。
- ・ Nk 第一水源地のみ例外で、クリプト対策ではなく、除鉄除マンガンのために、緩速ろ過を行っている(指標菌は原水からも検出されない)。

3 紫外線処理施設

- ・ 紫外線処理している水源地にも、基本的に濁度計を設置している。
- ・ 濁度が管理基準 0.5 度を超えた場合は、取水停止している。
- ・ 濁度が 2 度以上になることがある。K g 市の湧水は、浅い水脈から出てくるものが多いため、降雨の際に濁ることが多い。
- ・ 指標菌が検出されることが多いが、クリプト等は検出されない。

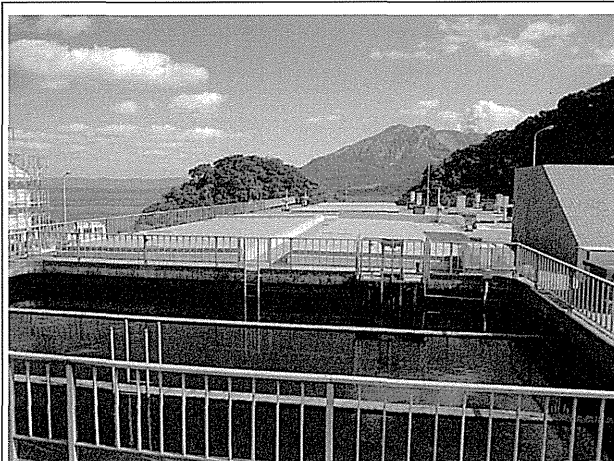
- ・クリプト対策の対象となる水源地が多いことから、比較的低コストの紫外線処理を選択した。
- ・紫外線処理施設は現在整備中で、平成 22 年から 1 年に 1 箇所ずつ整備している。今年度 5 箇所目を整備中。認可上、最終的には、紫外線処理または膜ろ過処理で 14 箇所となる（S 島口水源地や K h 水源地などは、濁度が上昇し、他から水の切り回しができないため、膜ろ過処理を導入した。今後も、濁度が上がりやすかつ取水停止ができない施設では膜ろ過を導入する方針）。
- ・近い水源は、ポンプで送水するなどして、できる限り合流して紫外線処理を行っている。
- ・次亜塩素酸 Na 注入点を紫外線処理の後とするために配管を変えた場所があり、苦労した（T k 水源地は、以前は次亜塩素酸 Na 注入点まで自然流下であったが、紫外線処理施設の設置場所がなかったため、現在は集水池から紫外線処理施設へポンプアップしている）。

- ・ランプのメーカーは、水源地によって異なる。（仕様発注しているため。）
- ・紫外線処理装置の日常点検は、ランプの照射時間と強度を確認する程度。年 1 回、ランプ交換（交換目安は 9,000 時間など）を含めてメーカーによる保守点検を行っている（交換頻度をもう少し伸ばせないか今後検証したい）。毎年、ランプの交換を行うので、想定していたよりランニングコストがかかる。
- ・T k 水源地では、2 系列並行で稼動している（1 台は予備機。半分の水量で、ランプを点けたままにしている）。今後、運用を検討しなければならない。
- ・K u 第一水源地は、濁度が上がりやすく、鉄・マンガン濃度が高い（鉄：0.04mg/L 程度、マンガン：0.01mg/L 程度）ため、ランプの強度が落ちるのが早く、内部の清掃を頻繁に行った。また、一度、ワイパー部品や保護管の交換も行った。
- ・K u 第一水源地には、他の水源と共用の除鉄除マンガン処理施設があるが、水源地との位置関係で、紫外線処理の前に除鉄除マンガン処理ができない。
- ・これまでにあったトラブルとしては、濁度上昇で取水停止した際に、40℃以上まで温度上昇したことがあった。

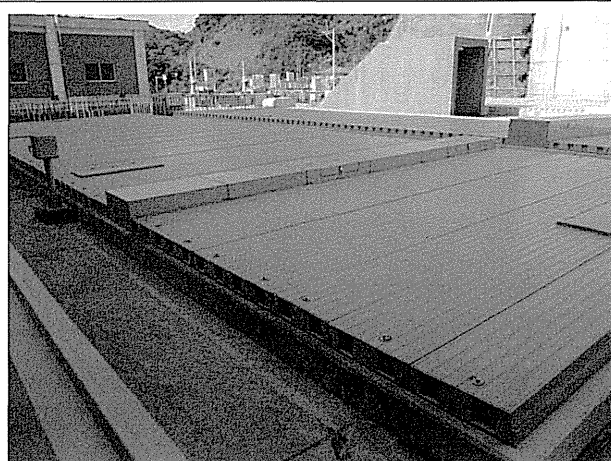
以 上

現地調査写真

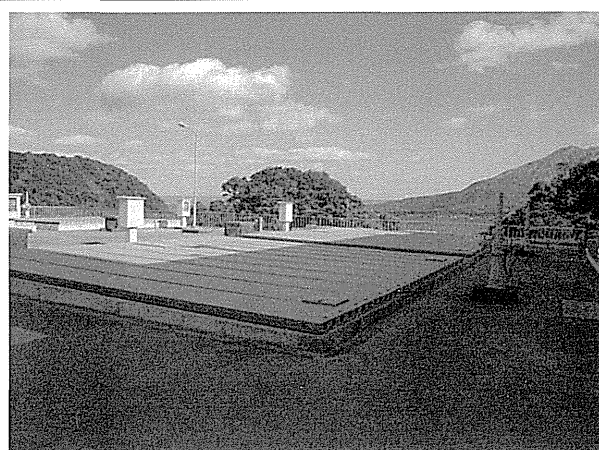
(1) Tk浄水場



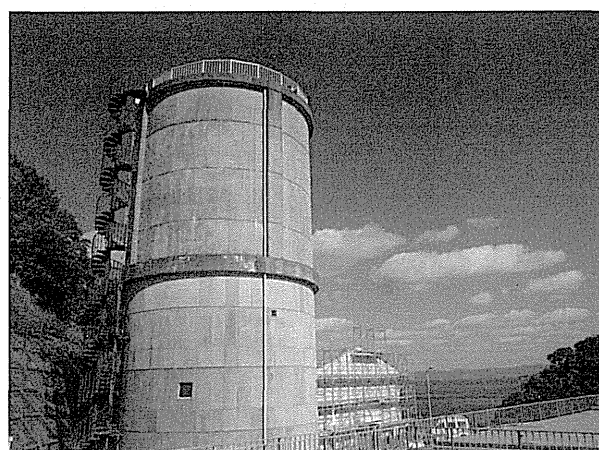
手前から、フロック形成池、沈澱池、ろ過池
(奥にS島が見える)



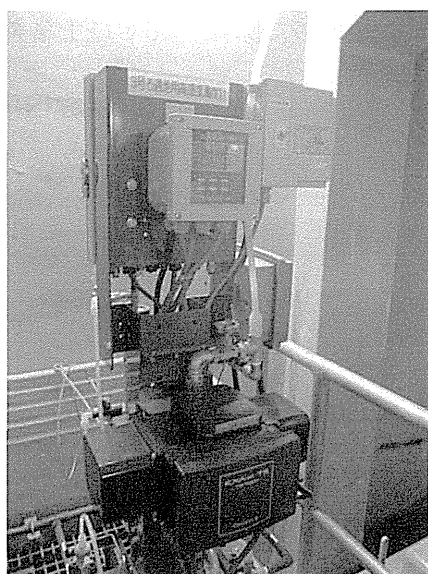
沈澱池の覆蓋



ろ過池の覆蓋



洗浄水塔

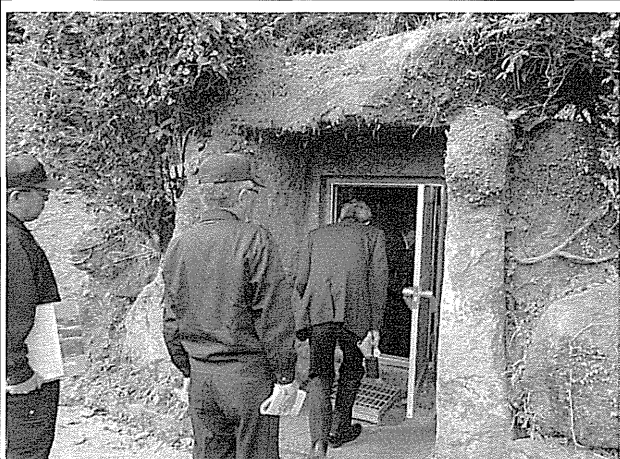


ろ過水高感度濁度計 (横河製)

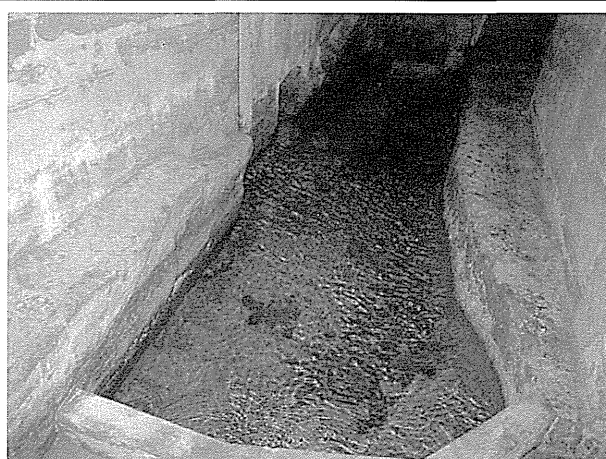


ろ過水高感度濁度計 (日立製)

T k 水源地（水源地→集水池→紫外線処理装置→塩素注入装置）



水源地入口



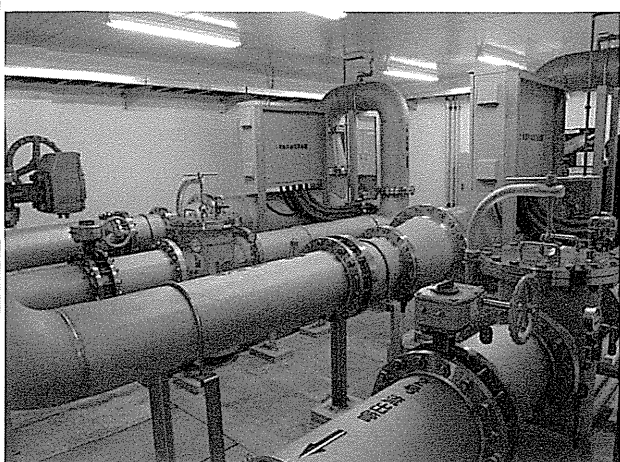
水源地内部



集水池（施設の最下段にある）



奥：紫外線処理建屋、手前：塩素注入建屋



紫外線処理装置（2系列）

仕様表	
型式	内照式管路型
紫外線照射量	10mJ/cm ²
処理水量	12,300m ³ /d
流入・流出管口径	JIS10Kフランジ 450A
最高使用圧力	1.0 MPa
電源電圧	1φ200V 60Hz
電源容量	3.17 kVA
消費電力	2.43 kW
概算運転重量	(1,290) kg
濁度	2度以下
処理水温範囲	2~30 °C
紫外線透過率	95%以上
接液部材質	SUS304
パッキン類材質	FKM

紫外線処理装置スペック

会 議 録

平成 26 年 11 月 26 日作成

作成 安藤茂、安積良晃、栗原潮子

会議の名称	厚生労働科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」の紫外線処理施設における維持管理とろ過池の濁度管理等の実態調査
開催日時	平成 26 年 11 月 19 日（金） 9：30～14：00
開催場所	Hk 市 Hy 浄水場
出席者	Hk 市水道事業管理者水道局長：F 殿 Hy 浄水場浄水課：U 殿, I 殿 水道技術研究センター：安藤専務, 安積主任研究員, 栗原主任研究員
議 題	1. 趣旨説明 2. 紫外線処理及び濁度管理に係る調査表に基づくヒアリング及び施設調査
会議資料	紫外線処理施設および濁度管理に係る調査表（事前送付資料）
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】 趣旨説明等</p> <p>安藤より、水道局及びHy浄水場にて、本研究と今回の訪問の趣旨について説明。</p> <p>【議題 2】 調査表に基づくヒアリング（調査表の結果は、別紙）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・紫外線（以下、UV と略記）導入の経緯 <p>二級河川の S 川の伏流水が原水なので、濁度、色度等は問題ないが、大腸菌がときたま検出されることがあり、クリプトスポリジウムに対する懸念があった。試算したところ、膜では到底予算と折合う額ではなく、思案していたところに、タイミングよく UV の使用が認可されたので、導入した。</p> ・原水の透過率（UV 吸光度）は UV 装置導入前の 6 ヶ月のみ測定。現在は計測していない。 ・ろ過水（浄水池入口）濁度が 0.14 度以下の場合、凝集剤（硫酸ばんど）は注入せずに、沈殿・ろ過・UV 処理を実施。0.14 度以上になったら、凝集剤を注入している。 （凝集剤注入停止の判断は難しいとのことである。原水濁度の低下は必要条件だが、その濁度が 0.1, 0.2 程度のスケールの話をしている中で、原水濁度計のゼロ点校正方法によって 0.1 程度の差が生じてしまうこともあるため、本当に濁度が増えているのかどうかの判定が難しい。ゼロ点校正方法は、ランプオフによるものろ過水をゼロとする方法がある。） ・3 台ある UV 装置のうち、1 台は予備機。1 日に 1 回、3 台をローテーションさせる（1 台を停止、停止していた 1 台を起動して点灯）。流量によっては、夜間電力の有効利用をはかるため、1 日の中で 1 台も点灯しない時間帯が発生することもある。 ・UV 計（乾式）は、時々 UV 強度低下の警告が発生する。センサを取りはずし、綿棒で汚れをふき取ることで復帰している。クロスチェック用の紫外線強度計は保持しており、異常時には 	

交換する。

- ・ UV 装置のランプ交換等は、規定時間(1 万 2000 時間)に到達したら実施するという方針。メーカーの推奨どおりに計画（したがって、毎年ランプ交換を行うわけではない）。
- ・ 水位差が 1m 程度しかないため、圧損の関係から、UV 装置の上流側にはストレーナを設けていない。下流側のみ。
- ・ スリーブの汚れは自動洗浄でほとんど問題なく取れている（現在は 8 時間おきに実施）。壁等には汚れがついているが、スリーブには付着していない。色度も最大 3 程度で問題ない。

- ・ 調査票に記入した工事費の内訳は、今回の調査を受けるにあたり、新たに大まかに振り分けた概算値。発注仕様は、コンサルの情報を元に、市が作成。発注にさいして特段の苦労はなかった。水位差があまりなかったため、圧損が小さくなるようにすることと安全性に留意した。
- ・ 塩素酸、臭素酸等の副生成物について、水質上の問題はない。
- ・ 全体として、UV については、概ね期待どおりの働きをしていると考えられている。
- ・ 他事業体からの問合せは、最近はない。

- ・ 紫外線処理設備が導入されており、また取水濁度も通常は 2 度以下と問題なく低いため、ろ過池毎に濁度計を設置する予定はない。高感度濁度計は毎日のように校正している。
- ・ 薬注全体を平成 14 年に見直した。金額はそのときの総額である（濁度計も含む）。
- ・ 3 年前に 300mm くらいの集中豪雨時があり、原水濁度は 3 近くまで上昇したが、浄水濁度は 0.1 度程度に収まっていた。
- ・ 夏の夕方 3 時過ぎころから pH が少し上昇することがある。
- ・ ろ過池はハーディング方式で、通常 8 時間ごとに洗浄を行っている。できる限り 2 池同時洗浄とならないように注意して設定している。洗浄時にはろ過水濁度が多少波打つ。紫外線を導入してから、低濁度での凝集処理は難しいので 0.1 度を守るために必死だったのが、楽になった。
- ・ 高感度濁度計は散乱光方式。

- ・ Hk 市では、昔の教訓から、商用電源停電時の対応として 2 回線受電を行っている。電源系統切替え時の UV 装置の運転について質問したところ、次のような回答を得た；停電が長時間継続する場合、紫外線設備上流側の手動弁を閉止する事と取り決めている。短時間の停電の場合も手動弁を閉止する事が最良の対応だと考えるが、緊急対応や設備点検等を考えると手が出ない可能性も考えられる。

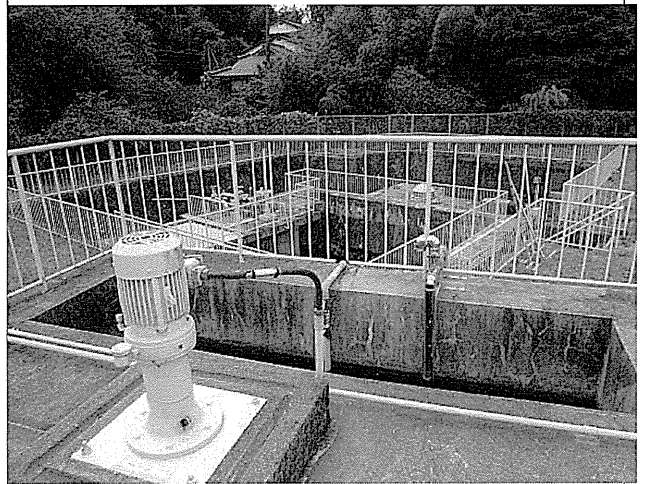
以 上

現地調査写真

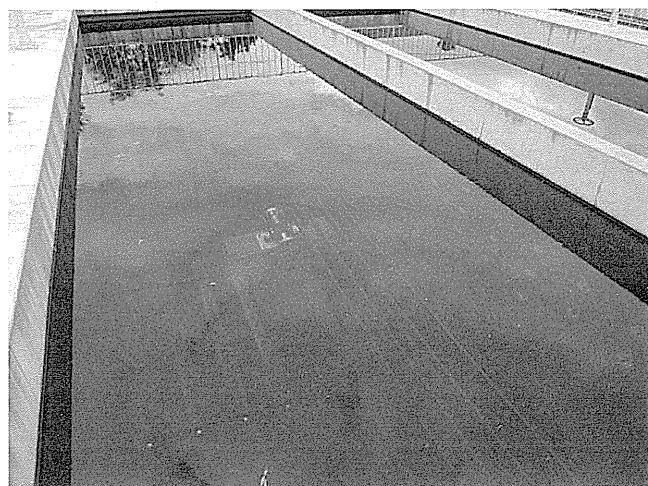
浄水場



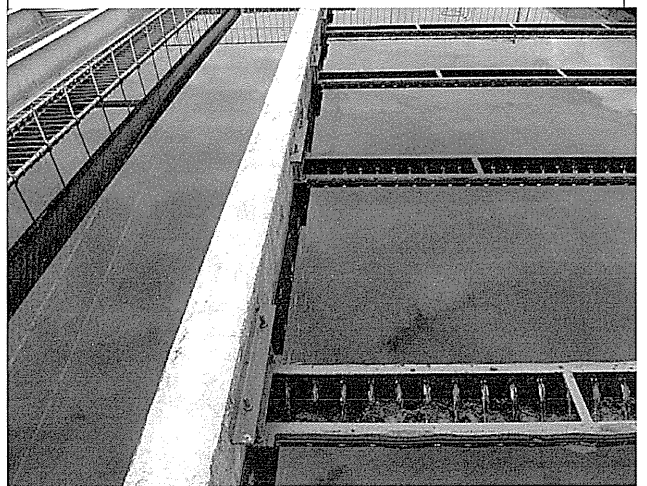
S川 (手前コンクリート下が集水部の一部)



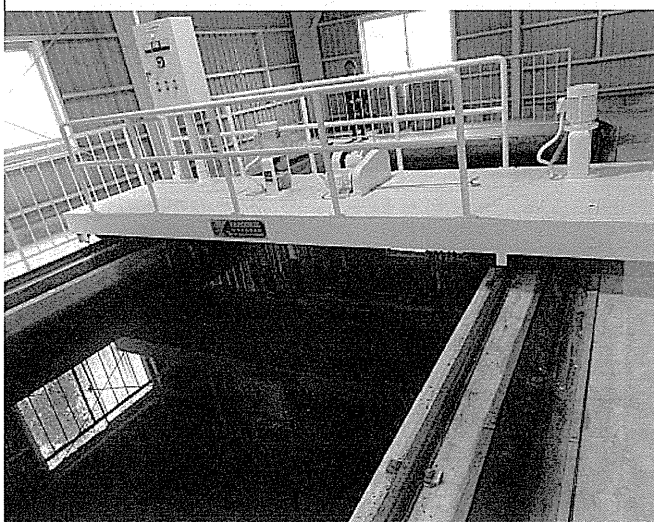
着水井



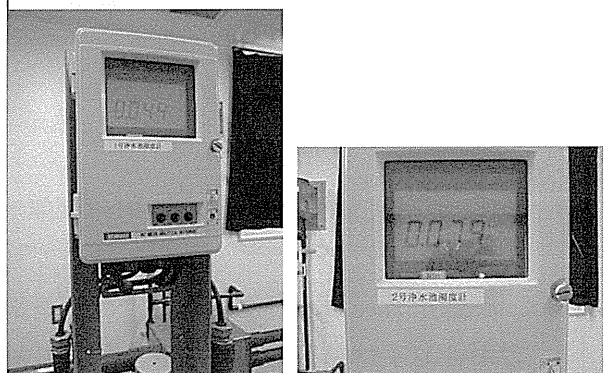
ブロック形成池 (この日は凝集剤注入なし)



傾斜版沈殿池(写真左側)と流出トラフ

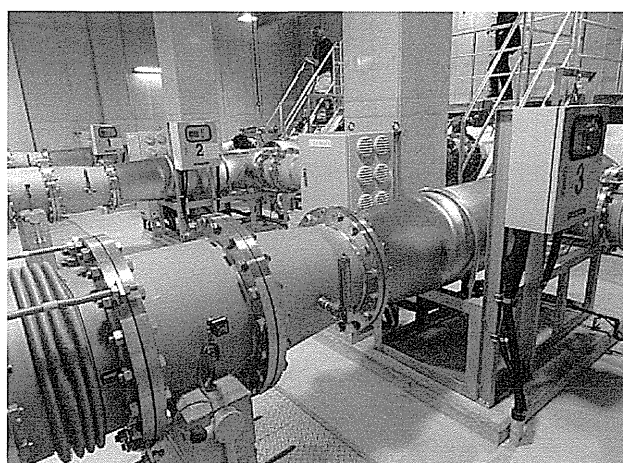


ろ過池 (4池)

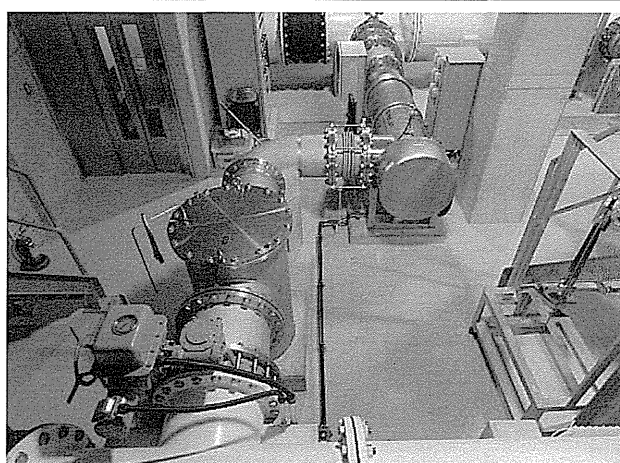


浄水池濁度計(1号と2号)

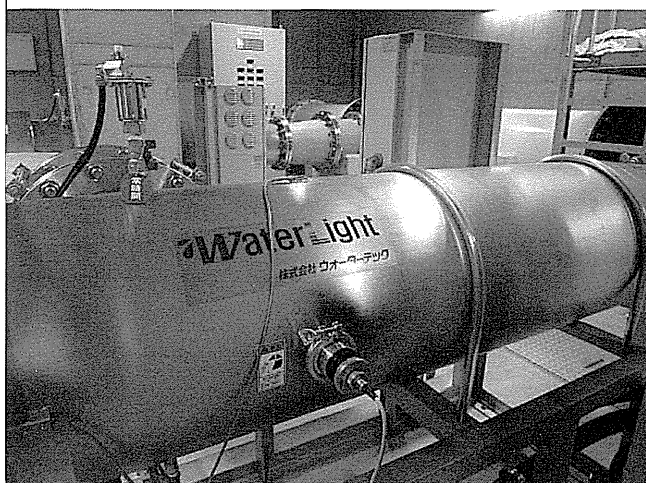
紫外線処理設備



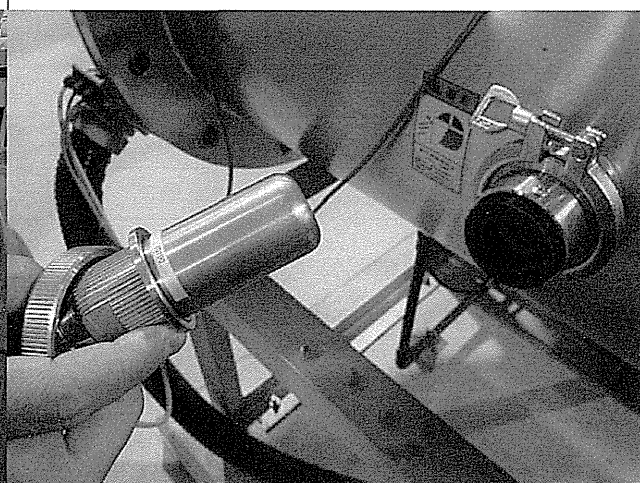
3 台の紫外線処理設備



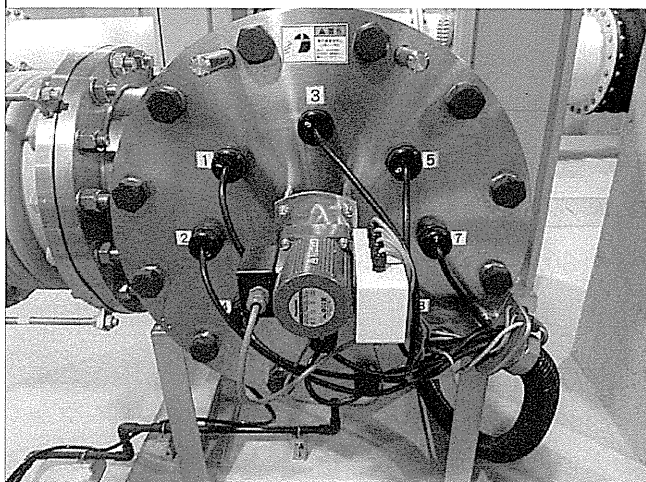
UV 設備と手前がストレーナ及び流出側配管



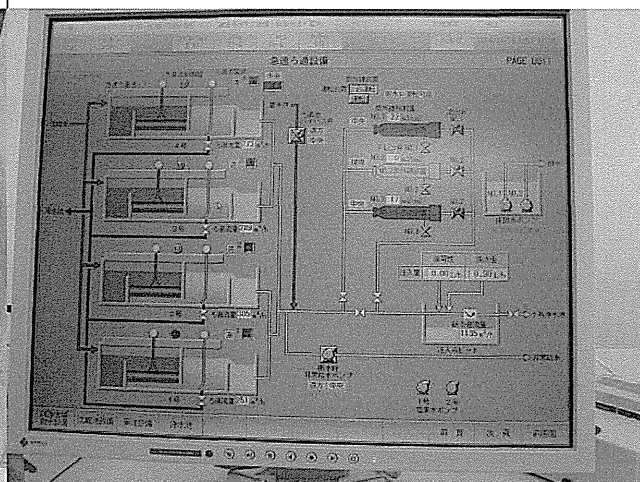
UV センサ



UV センサ (取り外したところ)



ランプ挿入部(8 本/機)



監視画面(ろ過池と紫外線処理)

会 議 録

平成 26 年 11 月 26 日作成

作成 島崎 大、玉野博士、富井正雄、中川勝裕

会議の名称	厚生労働科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」の濁度管理等の実態調査
開催日時	平成 26 年 11 月 20 日（木）13：00～16：00
開催場所	C t 市水道局 R n 浄水場
出席者	C t 市水道局施設維持課：T 課長（水道技術管理者）、S 技師 国立保健医療科学院：島崎 大上席主任研究官 埼玉県企業局：玉野博士主任 水道技術研究センター：富井浄水技術部長、中川主任研究員
議 題	1. 趣旨説明 2. 濁度管理に係る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（事前送付資料）
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】 趣旨説明等</p> <p>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（調査表の結果は、別紙）</p> <p>○ 濁度管理に係る千歳市の課題</p> <p>平成 19 年 4 月 1 日から適用となった「水道におけるクリプトスポリジウム等対策指針」により「レベル 4」の原水については必ず凝集剤を使用したろ過を行うことが義務づけられた。C t 市水道施設は、指針が適用となる前に建設された施設であることから、適用に当たり、濁度管理を強化するため、施設の各種改善（ろ過池 1 池ごとへ濁度計増設、ろ過開始時の捨水、洗浄スローダウン、ろ過スロースタート、洗浄強度増強）を行ってきている。</p> <p>取水口付近の浚渫により原水濁度は低減する（平成 27 年度予定、5 年ごとに実施）。</p> <p>しかし、もともと R n 浄水場の原水は、湧水（60 箇所）が主体の表流水（流下距離 2.5 k m）で濁度等が極端に低い（常時 0.5 度、冬場は 0.3 度、取水停止濁度 5 度）。この低濁度に対して凝集剤（PAC）を 25～30mg/L や酸注入（硫酸：アルミ対策の p H 調整）を行って対応している。低濁度時の凝集困難に対応するためのフラッシュミキサーの強化、沈澱池スラッジの下水処理場への運搬処分費及びスラッジの人力による引抜き作業等に多くの費用と人力を必要としている。濁度 2 度以下の場合の表流水への紫外線処理を強く望んでいる。紫外線処理が、仮に濁度水質基準 2 度以下で可能となれば、濁度管理に係る諸費用が省略できるとのこと。</p>	

○ 調査表以外の調査項目

(1) 原水水質

指標菌検査回数：毎月検査で毎回検出（大腸菌および嫌気性芽胞菌）

クリプトスポリジウム検査回数：3回/年で1割程度検出、（豚、牛の可能性はなく、熊、鹿等の野生動物が原因か？）

- ・降雨量が少ない地域で、12～15mm/h程度で濁度5度以上の取水停止濁度に達する。降雨は、近年短時間に強い雨が降る。
- ・取水停止は、2～3回/年。配水池容量18,000m³（12時間分）がある。
- ・アルカリ度は、浄水出口で23～27mg/L
- ・pH値は冬場が高く7.5～7.8程度。ろ過砂の層厚が25cmと薄いのも原因となっているのか、アルミが過去に0.2mg/Lを超える事例もあって、酸注入を導入（H15）し、pH6.8まで下げる処理を行っている。
- ・原水は、Ni川から常時取水している。Ct川にも水利権があるが、実際は降雨時に濁度変動が大きいため利用していない。
- ・油による汚染は全くなし、取水には落ち葉対策が欠かせない。スクリーンを設置している。

(2) ろ過水濁度管理

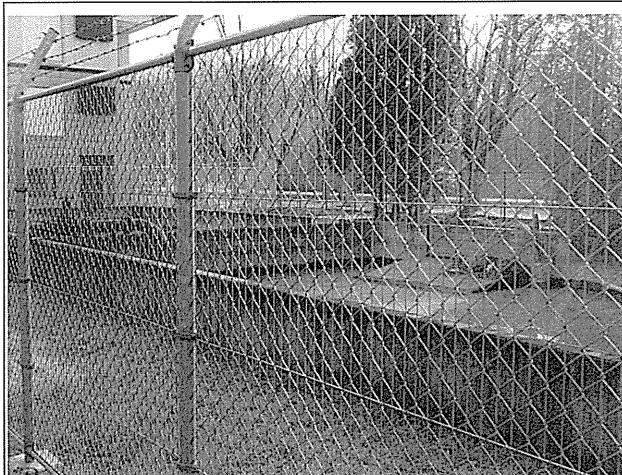
- ・ろ過池は、逆流洗浄装置移動形（ハーディング（Hardinge）フィルター）で、ろ層厚は25cmである。
- ・平成17年からろ過池（4池）の濁度計を順次粒子濁度計に変更した。濁度計のほかにサンプリングポンプ等計装設備1式の改造となり、全体で8,000万円を要した（2,000万円/池）。
- ・ろ過水濁度の低減対策
平成17年から①洗浄スローダウン、②ろ過スロースタート、③ろ過開始時の捨水、④洗浄強度の強化、等の改造に6億円を要した（1.5億円/池）。
- ・ろ過池の濁度管理目標値は0.05度であるが、上記の低減対策により、これまで管理目標値を超過したことはない。
- ・PAC注入による処理強化により、スラッジ量が増えたことから天日乾燥では追いつかず、現在は、バキューム車によりスラッジを下水処理場に搬送処分している。下水は市営であり費用は入っていないが、運搬費用がPAC費用の倍を要している。原水濁度が低いことから、注入PACによるフロックを処分している状況にある。
- ・PAC材料費は100万円/月である。

(3) その他

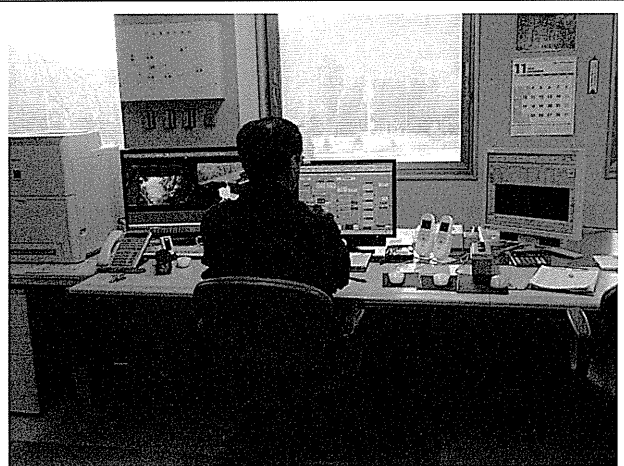
- ・ろ過池洗浄排水は、河川放流基準の浮遊物質（SS）120mg/L未満を満たすように排水池（旧ろ過池）にて濁質の沈降を図り、上澄水を放流している。この沈澱スラッジもバキューム車で1～2週に1回の間隔で下水へ搬送処分している（返送は行っていない）。

以上

現地調査写真



使用していない天日乾燥床



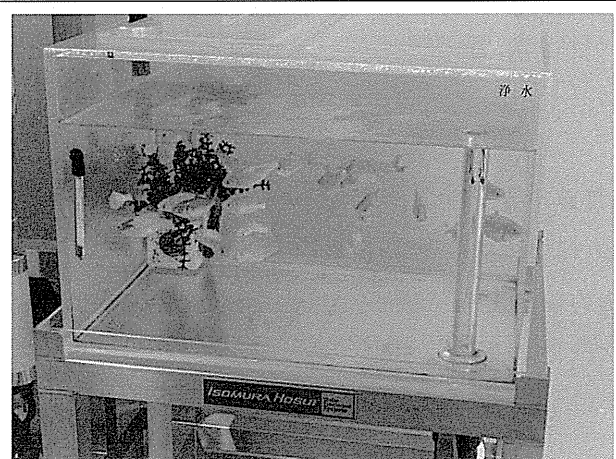
管理室操作卓（委託）



監視モニター



原水のバイオアッセー（濁度 0.5 程度）



浄水のバイオアッセー（金魚）

原水製水		緊急時対応	
原水不純度	警報	取水停止	
原水バイオアッセー異常	警報	取水停止+送水停止	
取水停止	警報	取水停止+送水停止	
取水停止	警報	取水停止+送水停止	
取水停止	警報	取水停止+送水停止	

緊急時の対応表