

# 会 議 録

平成 26 年 12 月 22 日作成

作成 島崎 大、鈴木克徳、安積良晃、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 12 月 4 日（木）13：00～16：30  |            |       |         |  |            |         |  |            |         |  |       |         |           |               |  |        |                       |  |            |                  |  |
| 開催場所   | N g 市上下水道局 N b 浄水場 N g 市・・・   |            |       |         |  |            |         |  |            |         |  |       |         |           |               |  |        |                       |  |            |                  |  |
| 出席者  | <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">N g 市上下水道局</td> <td style="width: 30%;">水質管理課</td> <td style="width: 40%;">：O o 主査</td> </tr> <tr> <td></td> <td>N g 浄水場水質係</td> <td>：M i 係長</td> </tr> <tr> <td></td> <td>N g 浄水場浄水係</td> <td>：K i 係長</td> </tr> <tr> <td></td> <td>施設管理課</td> <td>：H y 技師</td> </tr> <tr> <td>国立保健医療科学院</td> <td colspan="2">：島崎 大 上席主任研究官</td> </tr> <tr> <td>東京都水道局</td> <td colspan="2">：鈴木 克徳施設計画課 水有効利用担当係長</td> </tr> <tr> <td>水道技術研究センター</td> <td colspan="2">：安積主任研究員、中川主任研究員</td> </tr> </table> | N g 市上下水道局 | 水質管理課 | ：O o 主査 |  | N g 浄水場水質係 | ：M i 係長 |  | N g 浄水場浄水係 | ：K i 係長 |  | 施設管理課 | ：H y 技師 | 国立保健医療科学院 | ：島崎 大 上席主任研究官 |  | 東京都水道局 | ：鈴木 克徳施設計画課 水有効利用担当係長 |  | 水道技術研究センター | ：安積主任研究員、中川主任研究員 |  |
| N g 市上下水道局   | 水質管理課   | ：O o 主査    |       |         |  |            |         |  |            |         |  |       |         |           |               |  |        |                       |  |            |                  |  |
|  | N g 浄水場水質係  | ：M i 係長    |       |         |  |            |         |  |            |         |  |       |         |           |               |  |        |                       |  |            |                  |  |
|  | N g 浄水場浄水係  | ：K i 係長    |       |         |  |            |         |  |            |         |  |       |         |           |               |  |        |                       |  |            |                  |  |
|  | 施設管理課   | ：H y 技師    |       |         |  |            |         |  |            |         |  |       |         |           |               |  |        |                       |  |            |                  |  |
| 国立保健医療科学院  | ：島崎 大 上席主任研究官   |            |       |         |  |            |         |  |            |         |  |       |         |           |               |  |        |                       |  |            |                  |  |
| 東京都水道局   | ：鈴木 克徳施設計画課 水有効利用担当係長   |            |       |         |  |            |         |  |            |         |  |       |         |           |               |  |        |                       |  |            |                  |  |
| 水道技術研究センター   | ：安積主任研究員、中川主任研究員  |            |       |         |  |            |         |  |            |         |  |       |         |           |               |  |        |                       |  |            |                  |  |
| 議 題  | 1．趣旨説明<br>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>中川より、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>（1）K s 浄水場</p> <p>（ア）濁度管理の特徴</p> <p>次の理由により、他の浄水場よりも濁度管理は難しく沈澱処理水濁度もやや高い。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・凝集沈澱は、高速凝集沈澱池（スラリー循環型）のみである。</li> <li>・I n 取水場系（K s、N b）の需要変動に対する水量調整の全てを、当浄水場で担っている。</li> <li>・フロックが軽く、キャリオーバーしやすい（特に冬期）</li> </ul> <p>原水濁度が 200 度を超過すると、高濁度原水対応として職員を招集する。なお、過去の東海豪雨の際は原水濁度が 1700 度に達したが、取水停止をすることなく、薬注も自動制御で対応できた。</p> <p>高濁度原水の際、高速凝集沈澱池では排泥やスラリー循環のための攪拌を強化するが、稀に強化が過度になりスラリー不足となる場合がある。</p> <p>（調査票の【4】の（ウ）の（a）で選択した「凝集の失敗」とは、このことである）</p> <p>高速凝集沈澱池で密度流が周期的（日周）に発生しやすく、ろ過再開から 2 日目の発生</p> |   |            |       |         |  |            |         |  |            |         |  |       |         |           |               |  |        |                       |  |            |                  |  |

では、ろ過水濁度が高くなりやすい。よって、ろ過継続時間は他の浄水場より短く設定している。

密度流に伴うろ過水濁度の上昇は急激ではなく、緩やかである。一方でサンプリング配管から剥離した錆等によりろ過水濁度が一時的に高くなる場合もある。したがって、ろ過水濁度の管理目標は 0.08 度という値だけでなく超過時間も考慮している。

2 種類の凝集剤を使い分けており、通常は硫酸ばんどを用い、原水高濁度時に PAC を用いている。このような使い分けは、両凝集剤の価格差が大きかった時代の名残であり、他浄水場も含めて、今後は PAC に統一する考えがある(Oh 浄水場は PAC 単独である)。なお、当浄水場においては、冬期の原水低濁度時は硫酸ばんどの方がキャリオーバーしにくい特徴がある。

#### (イ) ろ過水濁度の監視について

各ろ過池への濁度計設置は平成 9 年度から実施しているが、費用に関する資料は残っていない。また、今年度は一部台数について更新を行っているが、機器更新のみであるため整備費用としては参考にならないと考える。

過去には、サンプリング配管の切り替えにより各ろ過池の濁度監視を行っていたこともあるが、切り替え時の濁り発生等もあって、何を測定しているのか判らない状態であったため、ろ過池ごとに設置することにした。

各ろ過池の濁度計の種類として散乱光測定法を採用した理由は、費用である。全浄水場のろ過池総数は 100 池あり、機器費だけでなく保守費用も有利なタングステンランプの計器を選定した。

系統ごとのろ過水監視も行っている。2013 年度の改造費用 19 百万円は全 3 系統分の機器更新費用である。

系統ごとの濁度計は粒子数計測法を採用している。濁度が上昇した際に原因となった濁質の粒径がわかるので、職員の招集等の判断が容易になった。

#### (ウ) ろ過水濁度の低減策について

2004 年度に洗浄スローダウンとろ過スロースタートの改造を行ったが、シーケンス変更のみだったので、費用は 16 百万円であった。なお、当局では洗浄スローダウンとろ過スロースタートの効果は低いと評価している。

二段凝集の効果は高く、当浄水場では常時注入を行っている。注入率は 1～2mg/L の一定(水量比例注入)である。整備費用は 65 百万円であった。

### (2) Nb 浄水場(急速ろ過)

#### (ア) ろ過水濁度の上昇と低減策の実施について

現状では、洗浄スローダウンや二段凝集といった低減策を実施していないので、ろ過池洗浄後の再開時にろ過水濁度が増しやすくなる。洗浄開始から約 50 分(うち 12 分間は洗浄時間)でピークとなり、十分低下するまで約 2 時間を要する。ピーク値は季節によ

り異なり、冬期の方が高くて 0.08 度（管理目標値）近くになる場合もある。冬期以外は 0.02～0.03 度である。

ろ過池がグリーンリーフであり改造が難しいため対策が遅れていたが、来年度に洗浄スロウダウン対応の改造を 90 百万円で実施する予定である。

二段凝集を早期に実施したいが、局方針により、薬注設備の次回更新の際に検討することになっている。

(イ) ろ過水濁度の監視について

以前はサンプリング配管の切り替えにより各ろ過池の濁度監視を行っていたが、順次、各ろ過池に濁度計を整備し、昨年度に完了した。全 20 池分の整備費用は 68 百万円である。ただし、この費用に中央監視の改造費用は含まれない（他の目的の改造もあったので、濁度計設置相当分だけを示すことはできない）。

系統ごとのろ過水監視も行っている。2008 年度の改造は機器更新のみである。

(ウ) その他

他の浄水場と異なり沈澱池は横流式だけであるため、沈澱処理水濁度は低く、ろ過継続時間は 96 時間と最も長い。

(3) Oh 浄水場

(ア) ろ過水濁度の上昇と低減策の実施について

当浄水場で特徴的なこととして、年に数回発生するピコプランクトンの問題がある。他浄水場が取水する In 取水場から当浄水場が取水する As 取水場の間でも発生しているが、それ以上に、滞留時間が 12 時間と長い横流式沈澱池（傾斜板なし）での発生が顕著である。なお、この沈澱池は耐震性不足の課題があったので躯体も含めて傾斜板沈澱池へ更新する（現在、通水試験中）。また、消毒副生成物の生成を抑えるため、前塩素処理は行っていない。

ピコプランクトン対策として、来年度に、61 百万円を投じて二段凝集を導入する予定である。現時点では、原水高濁度時のみ二段凝集を実施している。

2002 年度にろ過池を改造して洗浄スロウダウンを実施しているが、効果は高くなく、洗浄後の再開時にろ過水濁度が上昇しやすい。なお、具体的な上昇程度については、この場ではわからない。また、ろ過水スロースタートも実施できるが、行っていない。

ろ過水濁度の管理目標値は、他の浄水場の半分の 0.04 度としている。これは、浄水施設の平均稼働率が約 5 割と余裕があるためである。

(イ) ろ過水濁度の監視について

以前より各ろ過池に濁度計を設置しており、昨年度は機器更新のみ行った。

(ウ) その他

施設余裕があるため、減速ろ過を行っている（以前は定速ろ過であった）。  
沈澱池は横流式と高速凝集沈澱池の両方があるため、ろ過継続時間は、横流式だけのN  
b浄水場よりもやや短い72時間である。

#### （４）N b浄水場（緩速ろ過）

##### （ア）ろ過水濁度の上昇と低減策の実施について

高濁度原水の際は前処理としてPACによる凝集沈澱を行う。K s浄水場の注入設備を使用して導水管に注入し、導水過程にあるT r沈澱池で沈澱を行う。緩速ろ過池の流入濁度が20度に達すると警報が鳴るよう設定しているが、10度を超えることはない。なお、PAC注入の機会は年間5回程度である。

通常のろ過水濁度は0.02～0.03度程度である。養生不十分な状態で高濁度原水が発生した際は0.1度近くまで上昇したためにろ過を停止させたこともある。

晴天時にろ過水濁度が日周変動を示す傾向がある。日射量と関連しているため生物活動によるものと考えているが、機構や具体的な原因はわかっていない。なお、ベースのろ過水濁度が高い時ほど変動幅も大きい傾向がある。

##### （イ）ろ過水濁度の監視について

今年度に完了する全面更新において各ろ過池に濁度計を設置したが、濁度計整備費用としては単体の機器費程度しか示せない。

当浄水場では、各ろ過池の濁度計として粒子数計測法を採用した。理由は気泡の影響を受けにくいためであり、ろ過水濁度計としては緩速ろ過系に限ったことである。機器費は500～600万円/台であり、当然、サンプリング水に残留塩素がないため濁度計内部が汚れやすく、その自動洗浄設備（シュウ酸により週1回実施）も別途必要である。また、サンプリング配管は人手により洗浄している。

##### （ウ）緩速ろ過池の養生について

今回の全面更新では、生物処理機能がない状態からの立ち上げとなったので、非常に長い期間を要した。具体的には平均濁度が0.1度を下回るまでに5カ月を要し、安定して0.1度を下回るまでにはさらに2カ月を要した。

通常の掻き取りの後は、直ぐに立ち上がる。

#### （５）ろ過水濁度を0.1度以下に管理することについて感じる点

実質的に水質基準とのダブルスタンダードになっていることを解消してほしい。

ろ過水濁度2度以下の順守を前提とした施設で、0.1度以下に管理することは負担が大きい。例えば、ろ過砂の管理（均等係数等）や濁度計の選定・整備等の負担である。

濁度計は業者による点検を年間2回行っているが、その間に精度が低下する機器もある。その場合は、大量の標準液を用いて直営により現場で校正を行う。また、サンプリング配管の洗浄作業も負担である。その他、日常的には異常を示した場合のクロスチェックが大

変である。

濁度の値が濁度計の測定原理によって異なる。ろ過水濁度が0.1度を超過すると相応の対応が必要になるが、その根拠となる濁度の精度が危ういのは問題がある。

以 上

現地調査写真（N b 浄水場）



緩速ろ過池



緩速ろ過水濁度計



迂流式フロック形成池



傾斜板式沈澱池



急速ろ過池



急速ろ過水濁度計