

議事録

日 時	平成24年8月23日（水）	時 間	14:00～17:15
場 所	千葉県水道局 幕張庁舎 2階 特別会議室	出席者	【委員】 小泉 首都大学東京特任教授（委員長） 安藤 水道技術センター専務理事 長岡 東京都市大学教授 石出 健康福祉部薬務課薬事審査指導室長 【千葉県水道局】 友光 技術部長、渡邊 技術部次長 高橋 計画課長、岩瀬 給水課長 （事務局）中島、宮崎、長谷川、松永
議事名	千葉県水道局受水槽内塩素消費量実態調査検討委員会（第3回）		
<p>○ 開会</p> <p>○ 委員長挨拶</p> <p>この委員会も第3回を迎えました。今回は、これまで実施してきた予備調査の途中経過について報告を受け、更に今後の実態調査に向けてしっかりした議論を進めたいと考えております。どうぞよろしくお願いいたします。</p> <p>○ 議事1 予備調査の結果について（予備調査の概要、A-1予備調査）</p> <p>（水道局）資料-1にて「予備調査の概要」、資料-2にて「A-1予備調査の結果」を説明。</p> <p>（委 員）流入残塩と流出残塩の差がマイナスになっているのは考えられない。 これは残塩が増えていることになる。原因は特定しているのか。</p> <p>（水道局）使用した残留塩素計は常に水を流しながら測定しており、配水管の残塩も一定では無いため、定水位弁が全閉の時にたまたま配水管から低い残塩が流入し、流入残塩が見かけ上、流出残塩より低い値になったことも考えられる。 また、今回のデータは、同時刻での流入残塩と流出残塩の差をとっているため、受水槽に入ってから出るまでの時間差の影響も考えられる。</p> <p>（職 員）流入から流出までの時間差はどれぐらいか。</p> <p>（水道局）幕張庁舎の受水槽は、流入1回で受水槽内の20%が入れ替わり、流入時点で受水槽内の貯留水と混合するため、厳密な時間差を出すことは困難である。</p> <p>（委 員）A-1予備調査の流量計データはあるのか。</p> <p>（水道局）流量は、1日1回、水道メータで確認している。 グラフの下の青い線を表示しており、1回の平均流入量は約3.1m³である。</p> <p>（委 員）3.1m³が短時間で入っているとうことか。</p>			

(水道局) 冬期予備調査の結果では、1回の流入時間は約17分であった。

(委員) 流入残塩が急激に上昇する時間帯があるが、これは朝に水の使用量が増えて配水管の残塩が増えているということか。

(水道局) そういうことも考えられる。

(委員) 8月上旬のデータは、常に流出残塩が流入残塩を上回っており、時間差だけでは説明できないのではないか。

(水道局) 測定誤差の可能性もある。

(委員) 日によって残塩の差が違うが、気温のせいでも無いように見受けられる。この原因は、わかっているのか。

(水道局) 今回の結果では、春より夏の方が残塩の差が小さくなっている。

(委員) 5月16日のデータを見ると差がほとんど無い。

(水道局) 5月15日に手分析を行っており、実測値と乖離している。この影響があるのかもしれない。

(委員) 乖離している場合は、補正をしないとイケないかもしれない。測定結果に疑義があると調査の信頼性に欠けることになる。

(委員) 休日のデータでは、きれいに残塩が落ちている。平日は、流量の変動の影響があるのかもしれない。

(委員) 残留塩素計の補正は、定時に行っているのか。

(水道局) 手分析の結果と比較して、乖離が大きいときは、その都度補正している。

(委員) どのような方法で行っているのか。

(水道局) 手分析は、DPD比色法により行っている。

残留塩素計はポーラログラフ法でDPD比色法の測定結果と若干の差があるため、DPD比色法の測定結果を基準に補正をしている。

(委員) 手分析と残留塩素計の差があるようだが、補正はしてないということか。

(水道局) 1日2回程度、手分析による確認を行っており、乖離がある場合は補正している。

(委員) 5月15日のデータでは手分析の測定結果と大きく乖離しているが、補正はしなかったということか。

(水道局) 補正しても合わないこともあり、その場合は、電極の清掃などのメンテナンスを行っている。メンテナンスが終わってから測定結果が安定するまでにある程度の時間がかかることから、日によっては、乖離がでる場合がある。

(委員) 今回の測定結果は、どこまでが誤差で、どこに残塩を消費する因子があるのかの見極めが難しい。

特に流入残塩と流出残塩が逆転してしまうことは考えられない。

時間差を考慮しなければいけない点が残っているが、それを考慮しても逆転しているところがある。

(委員) ここで残留塩素計の精度は、 $\pm 0.05\text{mg/L}$ ということが良いのか。

(水道局) 仕様では、そうなっている。

(委員) そういう機械では無いということか。

(水道局) 条件にもかなり左右される。残留塩素計は、水温による自動補正を行っているので、水温計の誤差もあるかもしれない。

補正を行うと、残留塩素計の検量線をずらすため、補正時点で合っていても濃度によっては誤差が大きくなる。

機械の扱いも難しいところがある。

今回、春期予備調査を行うまでに機械を一時停止しており、メンテナンス後、補正がうまくいかない時期があったので、その影響もあるかもしれない。

(委員) 8月のグラフが特におかしいように感じる。

(水道局) 水温の上昇に伴い、浄・給水場出口の残塩管理目標値を上げているので、それが影響しているのか、水温の急激な変化によるものなのか判断がつかかねる。

(委員) 水温が上がれば、残塩消費量が増えるので、流入残塩と流出残塩に差が無いというのは考えられない。

(水道局) 受水槽への流入が頻繁になると、みかけ上、残塩消費量が少なく見える。

(委員) 流出残塩が急激に減少する異常な値を計測しているが、この原因は。

(水道局) ポンプが起動すると、残留塩素計のセルの中が減圧し、測定に必要な流量が確保できなくなるため、残塩が下がっているわけではない。

ポーラログラフ法のため、電極で電荷をかけて測定しており、水が滞ると残塩が0に近づいてくる。

(委員) 6月上旬のデータを見ると、流出残塩が異常値を計測した時間と、受水槽の流入した時間が合っていないようだが、その原因は。

(水道局) 当初、調査に伴いポンプ2台のうち、1台を停止していたが、庁舎管理の都合で、6月上旬から2台の交互運転になったことが原因である。残塩を測定している方のポンプが起動したときは、流出残塩の異常値を計測するが、逆側のポンプが起動したときは、このような現象が起こらない。

(委員) 異常値は、無視して良いということか。

(水道局) 測定値から除外しても構わないと思う。

(委員) 受水槽の容量が1槽7.62m³あって、水位がどれぐらい下がるとポンプが起動するのか。

(水道局) 計算上では、約30cm下がるとポンプが起動する。

(委員) この受水槽は水位が30cmの範囲で制御されているということか。

(水道局) はい。

○ 議事1 予備調査の結果について (A-2、A-3予備調査)

(水道局) 資料-3にて「A-2予備調査の結果」を説明、資料-4にて「A-3予備調査の結果」を説明。

(委員) A-2予備調査は、分岐工事が行えない場合に、近くの別の施設の直結栓を借りることを想定しているのか。

(水道局) そのように考えている。

(委員) A-3予備調査は。

(水道局) 受水槽以下の給水栓なので、同じ施設になる。

(委員) A-3予備調査だが、受水槽以下給水栓の残塩は、高置水槽や配管の影響を受けるため、実態調査の主旨とは、ずれているのではないか。

(水道局) 分岐工事が行えない場合の代替案であり、原則は分岐工事を行う。

(委員) 実態調査では、手分析の確認を行えないと思うが、一定の測定精度を確保することは可能か。

(水道局) 実態調査は、委託で行う予定であり、調査期間中1,2回の巡回を考えている。

(委員) そうすると、委託業者がお客様の施設に立ち入ることになるが。

(水道局) そういうことも含めて承諾をいただける施設を調査対象とするため、調査協力を得るのが困難となることも想定される。

(委員) 高置水槽の制御はどのようになっているのか。

(水道局) 低水位から50~60cm上の水位になると、地下の揚水ポンプが起動するようだ。

(委員) 高置水槽の水をほとんど使い切った状態で、地下の揚水ポンプが起動するというとか。

(水道局) はい。揚水ポンプが起動してしばらくすると、受水槽への流入が開始する。

(委員) A-2予備調査の差の最大がマイナスになっているのは、なぜか。

(水道局) 管網解析シミュレーションでは、直結給水栓が幕張庁舎より下流側であり、幕張給水場からの水の到達時間の差は1.5時間になるため、おっしゃるとおり、常に直結給水栓の残塩(A')が幕張庁舎の流入残塩(A)を下回る(差がプラス)ようにならないといけない。

管網解析シミュレーションは、2ヶ月の検針データに基く平均流量で計算しているため、時間帯によっては、シミュレーション結果と実態が異なることも想定される。

(委員) 時々刻々のシミュレーションはできないのか。

(水道局) いつの時間にどこのお客様が水を使用しているかわからないため、平均流量で計算するしか方法がない。

(委員) A-2予備調査は、理想的にはどのような結果が望ましいのか。

(水道局) 幕張庁舎の流入残塩と直結給水栓の残塩の差が常に0になるのが望ましい。

(水道局) 幕張庁舎と直結給水栓の間はそれほど距離は無いが、到達時間の差1.5時間もかかるのか。

(水道局) シミュレーションでは、直結給水栓の水は、幕張庁舎の前の管路を通った水ではなく、別の管路を通った水が入っているので、時間差が1.5時間になっている。

(委員) そうすると、今回のA-2予備調査で差が生じた主要因は給水の経路が違うことであり、受水槽からどれぐらい遠い直結給水栓で測定ができるかということだと思うが、

給水の経路が違うのであれば、調査はうまくいかないと思う。

(水道局) 今回、蛇口を借用できるのが、ここしか無かったため、やむを得ずここで調査を行った。

(委員) 6月22日から6月29日のグラフは、残塩データをどのようにずらしているのか。

(水道局) 直結給水栓(A')を80分前にずらしている。

(委員) 各々の残塩を平均化すれば、相対的に評価できるかもしれないが、水の流れがわからないのに、時間をずらすことは、あまり意味が無い。

(水道局) 時間帯によって、時間差は変化するので、一律にずらすと問題があるかもしれない。

(委員) 今回の調査結果では、受水槽近隣施設の直結給水栓の残塩が受水槽流入残塩の代わりになるとは言えない。

(委員) グラフを80分ずらした理由は。シミュレーションでは90分のはずだが。

(水道局) 6月27日に残塩が急激に上がる時間があり、この時間差が80分だった。

(委員) もし、受水槽近隣施設の直結給水栓を使用するのであれば、水の流れが一定のところから選定した方が良い。

(水道局) 実態調査では、受水槽の直近の直結給水栓を探さないといけないと考えている。

(委員) A-3予備調査の流量データはないのか。

(水道局) 流量データはとっていない。

(委員) グラフでは、受水槽以下給水栓(B')の残塩が夜間で下がっているのに、受水槽以下給水栓(B')は、受水槽流出(B)の代わりにはならないと思う。

(水道局) 受水槽以下給水栓(B')は、給水栓用のセルを使用した。

これは、蛇口からセルに水を垂れ流しにするタイプで、受水槽流出(B)に設置したものと異なり、これが測定結果に影響を与えた恐れもある。

このため、受水槽以下給水栓(B')の給水栓用セルを取り外し、受水槽流入(A)に設置していた管末測定用を移設し、調査を継続している。

(委員) 給水栓用セルは、気泡が入らないようになっているのか。

(水道局) 水を受ける槽と、電極の槽が別々になっているので、よほど勢いよく水を入れなければ、気泡は入らないと思う。

ただ、蛇口からセルまでの落差が30cm程度あり、水がセルに落ちるなかで、若干塩素を消費している可能性もある。

(委員) 空気による残塩の消費について研究を行ってきたが、空気(気泡)との接触で残塩が消費されることが確認されている。

(水道局) 今回の調査でも、なるべく気泡が入らないように流量を調整している。

(委員) A-3予備調査は、どのように評価しているのか。

(水道局) データに乖離が見られるので、受水槽以下給水栓(B')の残塩が受水槽内の残塩を表しているとは言い難いと考えている。

(委員) A-3予備調査は、常に受水槽以下給水栓(B')の残塩が受水槽流出(B)の残塩を下

回っていないといけませんが、そうで無い時間帯がある。

時間差だけでは説明できないと思うが、なぜこのような結果になるのか。

(水道局) 受水槽以下給水栓 (B') については、測定結果の信頼性が低いかもしれない。

手分析の結果と、残留塩素計のデータが乖離しているところが見受けられ、実際の数値より残留塩素計のデータが高くなっている可能性がある。

(委員) 今回は、予備調査なので良いが、本調査に向けて、測定精度について検討しておく必要がある。

○ 議事2 受水槽内塩素消費量の評価について

(水道局) 資料-5にて「受水槽内塩素消費量の評価について」を説明。

(委員) 調査の目的は、給水栓の残留塩素濃度を確保したうえで、配水管の末端の残留塩素濃度をどこまで下げられるかということなので、案2は無いと思う。

案1か案2ということであれば、案1になると思う。

案1-1から案1-3のどれも良いが、流量を考えると単純な濃度の平均では無いので、そこをどう考えるか。

(水道局) 他の事業体の例では、受水槽の1日の入替え回数を基準として各種施策を検討しているようだ。そうすると案1-2が比較的良いのでは。

(委員) 確かにそうかもしれない。

(委員) 案1-2であれば、塩素消費量がマイナスになることは無く、時間遅れの問題も解決できる。

最終的には、お客様にわかりやすい形で算定する方が良い。

そういう意味では案1-2の方が良い。

(委員) 5月のデータでは、案のやり方でうまくいきそうだが、他の時期はどうなのか。

(水道局) 塩素消費量がマイナスになるかまで確認してないが、現状の算定方法と比較すると、案1の方が若干塩素消費量が低く評価される傾向にある。

(委員) 春期より夏期の塩素消費量が少なくなっているのは、おかしくないのか。

(水道局) 夏期の方が受水槽の入替え回数が増えているので、その影響かもしれない。

(委員) 今後は、案1を軸に検討願いたい。

(水道局) 承知しました。

○ 議事3 B調査の中間報告について

(水道局) 資料-6にて「B調査の中間報告について」を説明。

(委員) 調査の目的は、受水槽内の残留塩素濃度が0になるまでの状況というより、残留塩素濃度減衰式を導き出すということで良いのか。

(委員) 0というのは、何をもって0というのか難しい。

傾向として、初期の減少速度は速く、後半の0.1mg/Lに達するまでは、1日0.5mg/L減少しているように見受けられる。

減衰式は、指数曲線になると思うが、受水槽の容量、材質や高度処理水と通常処理水の差などによって、どのように変わるかも確認しても良いと思う。

(委員) 今回のデータは、減衰式を出すのに使用できると思う。

(水道局) 残留塩素濃度が0というのは、残留塩素計の表示が0になったということか。

(水道局) はい。ただし、誤差が±0.05mg/Lなので、正確に0になっているかはわからない。

(委員) 一回目のデータで、0.3mg/Lから0.1mg/Lまで減少するのに、4日かかっており、先ほどのA予備調査の5月連休の4日間でも0.2mg/L減少している。両方のデータともに受水槽の流入が無いと1日0.5mg/L減少している。

(委員) 水位によって、どのように変わるかも確認すると良いと思う。

(水道局) 今回は、高水位の1条件で行っている。

(委員) きれいな減少カーブがでているので、指数曲線などで当てはめると良いと思う。

注水した水は通常処理水か。

(水道局) 通常処理水と高度処理水の混合水になる。

(委員) 後ほどでもよいが、TOCは確認できるのか。

(水道局) 浄・給水場の出口のTOCは記録されている。

1日1回しか測定していないが、浄水なのでそれほど変化は無いと思う。

(委員) TOCが高いもので、どうなるか見ても良いと思う。

この受水槽は移動できないのか。

(水道局) 移動は難しい。

この後に実施計画書の修正案を説明するが、B調査については、他に1箇所調査ができそうなので、そちらで対応できるかもしれない。

(委員) 夏休み明けの学校の受水槽も心配である。今回の資料は公表するのか。

(水道局) ホームページにて公表する予定です。

(委員) 0.1mg/Lに到達するまで10日程度なので、これを過ぎると衛生上問題があるということになるのかもしれない。

1回目と2回目で条件が違うのか。

(水道局) 1回目は清掃しないで、そのまま水を張っている。

この受水槽は、使用を停止してから1年間水を張ったままだったため、水あかなどが発生しており、1回目の結果は、有機物の影響を受けていると考えられる。

2回目は1回目の水を抜いているので、中の汚れがかなり落ちており、1回目より受水槽内はきれいになっている。このため、残塩の減少カーブが緩くなっている。

(委員) 2回目は水あかを除去したのか。

(水道局) 受水槽の清掃は行っていない。水の入替えにより洗い流した。

(委員) 受水槽の清掃をすれば、残塩の減少を抑えられることが言えるかもしれない。

(委員) 受水槽内をきちんと清掃して、水温が高いうちに、3回目の調査を実施してもらいた

い。9月中であれば水温は高いと思う。

(水道局) 学校に対して、残留塩素濃度の管理に関する通知はでているのか。

(委員) 把握していないので、確認する。

(水道局) 学校では、毎日残留塩素濃度を測定していると聞いている。

(委員) 今回の調査箇所は、今後も使用できるのか。

(水道局) 今年度中は使用可能である。

(委員) 使用可能であれば、夏期の調査の後に、秋期、冬期も行えると良い。

(委員) 今回の資料-6の調査結果は中間報告であるが、最終報告では季節などを考慮した考察や、残留塩素濃度が0になったという表現についても、検討した方が良い。

(委員) この調査は結構な労力がかかるのか。

(水道局) 本局から現地までの移動時間が、渋滞していると1時間程度かかり、残留塩素計の電池の持ちを考えると週2回程度確認する必要があるので、それなりに労力がかかる。

今後の冬期の調査については、委託での実施についても検討したい。

(委員) このような調査は、なかなか行われていないので、やってもらった方が良い。

(委員) では、この調査は継続してもらおうということで、よろしく願います。

(水道局) 承知しました。

○ 議事4 受水槽内塩素消費量実態調査実施計画書（修正案）について

(水道局) 資料-7にて「受水槽内塩素消費量実態調査実施計画書（修正案）について」を説明。

(委員) 調査委託はいつ頃契約となるのか。

(水道局) 恐らく12月頃になると思われる。

(委員) B調査は水道局の職員が行っているのか。

(水道局) B調査の中間報告分と、A予備調査は、水道局の職員が行っている。

(委員) 水道局の職員が行う計画であったのか。

(水道局) 今後実施する実態調査については、委託で行う。

(委員) B調査で、福増浄水場実験プラント用受水槽の使用を検討しているとのことだが、もし負担が大きいようであれば、これを止めて、中間報告の調査箇所を継続した方が良いと思う。同じところの方が比較がしやすい。

福増浄水場実験プラント用受水槽でも結構だが、実際に使用されていた受水槽の方がより現実的なデータが得られると思う。

(水道局) 福増浄水場実験プラント用受水槽は、何年も使用してない。

(水道局) 福増浄水場実験プラント用受水槽は、小さいので、場所を移動しての調査を検討している。例えば、柏井浄水場に移動すると、通常浄水処理と高度浄水処理の両方の水が用意できる。

(水道局) A調査については、現在交渉中の施設もあるが、相手方もあり、スケジュール的に厳しいため、全ての箇所の調査は行えない可能性もある。その場合、夏期調査の調査箇

所数を検討したい。

(委員) A調査だが、超音波流量計を流入側に設置するということが、流出側はいらないのか。流出側の残塩を評価するのに流量のデータが必要だと思うが。

流入の方は、トータルで分かれば良いのではないか。

(水道局) 受水槽へ流入している時間帯を特定したいので、流入側への設置を考えている。

(委員) その目的であれば、流量計では無く、別の仕掛けでも特定できるかもしれない。

(水道局) 受水槽の流入と流出は、時間差があるもののほぼ同流量なので、流入側か流出側に設置すれば良いと考えている。

(委員) 水位変動が小さければそうかもしれないが、水位変動が大きければ、やはり流出側の流量が必要となるのではないか。ポンプの規格などで推定できれば良いが。

(水道局) ある程度は、推定はできると考えている。

(委員) 調査委託については、測定能力が重要となる。業者の選定は、入札となるのか。

(水道局) 調査数が確定していないので何とも言えないが、競争入札となる。測定能力は、資格要件、仕様書などで確保するよう検討する。

(委員) 仕様書に、測定結果に疑義がある場合は再測など、明記した方が良い。

(委員) 競争入札であると、価格だけの評価になり、測定能力のある業者が受注するか、心配な面もある。

(委員) いい加減な測定結果が出ないようにしないといけない。測定結果の改ざんなど、業者の信頼性が無いと、委託しても良い成果が出なくなる。

疑義がある場合は、何度でも再測をさせられるようにした方が良い。

(委員) プロポーザル方式により、業者からより良い案を提案してもらい、委員の先生方に審査してもらう方法もある。

(委員) 過去に残塩の調査を10箇所程度行った実績があるなど、前提条件をつけた方が良い。測定経験が無い業者が、安い価格で受注する可能性もある。

過去に他の水道事業体で残塩調査を行い、信頼のある業者に委託したが、それでもうまくいかないことがあった。

(委員) 調査の委託は、測定だけなのか。考察も含んでいるのか。

(水道局) 計画では、測定だけである。

(委員) 測定だけだと、分析の段階で測定結果に疑義が生じた場合に、調査委託が終了しているのでは、良い成果が得られないのではないか。

(水道局) 調査委託に考察も含める検討をする。

(委員) 本調査は、非常に有用であるし、お客様に直結する情報を提示することになるので、是非しっかりとやっていただきたい。

(水道局) 本日は、ありがとうございました。

○閉会