

## 2.2 緩速ろ過の効率的又は簡易な運転 (ver. 1)

- Q I -2. 2-① 緩速ろ過池の運転開始において、最低限必要な操作は何か。
- Q I -2. 2-② 緩速ろ過池の運転において、ろ過速度はどのように変化させるのか。
- Q I -2. 2-③ 緩速ろ過池の清掃において、最低限必要な操作は何か。
- Q I -2. 2-④ 水運用に応じて処理水量を減少させる場合、どのような運転をすればよいか。
- Q I -2. 2-⑤ 塩素注入はどのように制御すればよいか。
- Q I -2. 2-⑥ 次亜塩素酸ナトリウムはどのように管理すればよいか。
- Q I -2. 2-⑦ 緩速ろ過池の補砂において、最低限必要な操作は何か。

Q I -2. 2-① 緩速ろ過池の運転開始において、最低限必要な操作は何か。

A I -2. 2-① ろ過池の削り取りから運転開始まで、以下の操作が必要となる。清掃時に砂層内に混入した空気を抜くことと、生物ろ過膜成熟前に濁質を砂層内に侵入させないことに留意する。

他の池のろ過水を下から充水 (逆張り)	砂層内の空気を抜く、原水流入時の洗掘によるろ過層の乱れを防ぐ。
原水の導入	ろ過池の運転水位まで、水位を上げる。
ろ過放水	ろ過水を原水に戻しつつ(排水しつつ)、低ろ過速度で生物ろ過膜を成熟させる。
ろ過開始	ろ過水の濁度を確認したうえで使用を開始し、塩素注入後浄水池に入れる。

Q I -2. 2-② 緩速ろ過池の運転において、ろ過速度はどのように変化させるのか。

A I -2. 2-② ろ過開始後標準ろ過速度に至るまで、徐々にろ過速度を上げる。ろ過速度を急変させて濁質を砂層内に侵入させないようにする。経験の蓄積から適切な方法を定めてマニュアル化しておく必要があるが、例えば、標準ろ過速度の 20%で運転を開始し、その後、ろ過水濁度を確認しつつ毎日 1 回 10~20%程度ろ過速度を増加させて標準ろ過速度に至るようにするなどの方法がある。

Q I -2. 2-③ 緩速ろ過池の清掃において、最低限必要な操作は何か。

A I -2. 2-③ ろ過停止後、ろ過池の清掃には以下の操作が必要となる。削り取り作業を容

易にするためにある程度の乾燥は必要であるが、乾燥しすぎると次の生物ろ過膜成熟に時間を要するので、できる限り短期間で清掃作業を終える。

ろ過池の排水	砂層表面下 20cm 程度まで水位を下げる。下げ過ぎると小動物が深く移動する。
削り取り	表面 1 cm 程度を削り取り、表面を平坦に均す。砂層を完全に乾燥状態にしない。

Q I-2.2-④ 水運用に応じて処理水量を減少させる場合、どのような運転をすればよいか。

A I-2.2-④ 水運用により緩速ろ過での処理水量を減少させなければならないこともある。その場合、各池のろ過流量を減少させるか、ろ過池を休止させる方法がある。その際、以下の点に留意する必要がある。

ろ過流量の減少	ろ過継続日数が長い池は、生物ろ過膜部分に有機物が蓄積しており、夜間に溶存酸素が減少しろ過膜が嫌気の状態になるおそれがある。ろ過継続日数が長い池はろ過速度を変更しないようにするか、溶存酸素を確認しつつ変更する。部分的な嫌気部分が発生することを考慮すると、ろ過水溶存酸素の目安は 4mg/L 以上である。
ろ過池の休止	ろ過池を休止させる場合、生物ろ過膜が腐敗する可能性があるため、ろ過池に水のある状態で休止したり、生物ろ過膜を削り取らないまま放置しないようにする。 削り取り終了後に休止する場合は、砂層が乾燥状態になるため、補砂後と同様に次の運転の生物ろ過膜の成熟に期間を要することを考慮し、あらかじめ長いろ過放水期間を見込む必要がある。

Q I-2.2-⑤ 塩素注入はどのように制御すればよいか。

A I-2.2-⑤ 給水栓水の残留塩素を確保できるように塩素注入率の調整を行う。

給水栓水の残留塩素	毎日検査で測定されているので、その目標を定める。 例：0.1～0.4mg/L)
-----------	--

<p>浄水場浄水の残留塩素</p>	<p>配水池や配水管網での減少を考慮し、給水栓水の目標値が達成できるような目標値を定める。残留塩素の減少は水温の影響を受ける可能性があり、季節により変更する必要もある。連続水質計器で測定している場合は、警報設定しておくこと効率的である。</p> <p>例) 0.4mg/L (5月～10月)、0.3mg/L (11月～4月)</p>
<p>塩素注入率の調整</p>	<p>浄水の残留塩素が目標値と差がある場合 (通常 0.1mg/L 以上)、塩素注入量を調整する。</p>

Q I-2.2-⑥ 次亜塩素酸ナトリウムはどのように管理すればよいか。

A I-2.2-⑥ 消毒剤として使用する次亜塩素酸ナトリウム溶液は、製造後時間と共に有効塩素濃度が減少し、不純物である塩素酸濃度が増加する。このため、同じ注入量でも残留塩素濃度が低下することや、残留塩素を確保するために注入量を増加させると浄水の塩素酸濃度が増加することがある。以下の点に注意して管理する。

<p>新鮮な薬剤の購入</p>	<p>製造後の時間経過と保管状態の影響を受けるので、できる限り新鮮な薬剤を納入させる。可能であれば、有効塩素濃度 (通常は 12%) を確認する。</p>
<p>冷暗所での保管</p>	<p>有効塩素の分解は、温度と光 (紫外線) の影響を受けるので、冷暗所に保管する。保管する量も、予備を確保しつつ保管期間が長くないように (数ヶ月程度以下) 調整する。</p>
<p>塩素注入</p>	<p>次亜塩素酸ナトリウムは、有効塩素が分解して酸素が発生したり、沈積物が生成することがある。注入装置の細い管の部分がエアロックや沈積物により閉塞することがある。ガス抜き部分を設けるか定期的に清掃する。</p>
<p>残留塩素の確認</p>	<p>注入のための次亜塩素酸ナトリウム槽に新たに補給する場合、有効塩素濃度が大きく変化することがあるので、浄水の残留塩素濃度に注意し、必要に応じて注入量を調整する。</p>
<p>塩素酸の確認</p>	<p>水質基準項目の検査結果により、給水栓水の塩素酸濃度が高くなっていないか確認する。水質基準値は 0.6mg/L であるが、施設基準の浄水薬品の基準は 0.4mg/L である。これらの値に近いようであれば、次亜塩素酸ナトリウムの管理方法を再検討する。</p>

Q I-2.2-⑦ 緩速ろ過池の補砂において、最低限必要な操作は何か。

A I-2.2-⑦ 補砂の方法として、新しい砂を古い砂の下に敷き込む切り返し（天地返し）が必要であるが、洗砂した砂を古い砂の上に補給することも行われている。

<p>切り返し (天地返し)</p>	<p>砂層が一定の厚さに減少した場合、古い砂を一旦移動させて、その場所に新しい砂を入れ、さらにその上に元の砂を戻す。作業は容易ではないが、古い砂が表層になることにより生物ろ過膜の成熟が速くなる、砂層下部の砂も順次使用することになるので汚れが蓄積しない、砂利層まで掘込むことで汚れの状態を確認できるなどの利点がある。</p>
<p>洗砂した砂の 補給</p>	<p>洗砂した砂を削り取った後に補給する。作業の容易さのみならず、洗砂した砂の保管期間を短くすることで、新しい砂より生物ろ過膜の成熟が速くなることや保管場所の節減という効果もある。 一方、砂層下部や砂利層上部の汚れが確認できないので、それについて定期的に確認する必要がある。</p>
<p>補給する砂</p>	<p>新砂、洗浄砂に係らず、砂に付着している濁質が多いと、補砂後のろ過放水期間が極めて長期間となることがある。日本水道協会のろ過砂の規格では、洗浄濁度 30 度以下が定められているが、この値は出来る限り低い方がよい。</p>