

浄水プロセスの比較 (小規模水道ろ過装置)

浄水プロセス		緩速ろ過法	凝集沈澱＋急速ろ過法	膜ろ過法	自動逆洗付細砂(緩速)ろ過法 (生物処理)
浄水方法		<ul style="list-style-type: none"> 比較的細かな砂層を4～5mのゆっくりした流速で水を通し、砂層表面と砂層に増殖した微生物群によって、水中の不溶解物質や溶解性物質を補足及び酸化分解させ浄化する。 	<ul style="list-style-type: none"> 凝集剤を注入して懸濁成分をあらかじめ凝集させ沈殿池で沈降分離した後、急速ろ過池でろ過する。 緩速ろ過池よりも粗いろ過砂を用い、ろ過速度は120～150m/dが標準である。 高濁度原水にも対処できるが、溶解性物質の除去能力は低い。 	<ul style="list-style-type: none"> 懸濁物質やコロイドの除去を主な目的とし、その膜孔径に応じた粒径又は、分子量懸濁粒子を物理的に除去しろ過する。 山間部表流水では、夾雑物除去等のため前処理装置が必要となる。又、溶解性有機物、異臭味、マンガン除去には後処理が必要になる。 	<ul style="list-style-type: none"> 緩速ろ過池より細かな細砂層(0.3mm以下)を10～20mの速さで水を通し、砂層表面と砂層に増殖した微生物群によって、水中の不溶解物質や溶解性物質を補足及び酸化分解させ浄化する。 細砂層で微生物の活動を活発にしろ層洗浄による水質低下を防止し、自動洗浄より無人運転を可能にした。
適用原水水質の比較	濁度	<ul style="list-style-type: none"> 最高濁度10度以下。 原水濁度が高くなる場合は、取水を止めるか前処理設備が必要。 濁度が急変する河川表流水では無人運転は困難。 	<ul style="list-style-type: none"> 高濁度でも100%近く除去可能。 濁度が急激に変動する河川表流水では、凝集材調整が困難で無人運転は不可能。 	<ul style="list-style-type: none"> 最高濁度10度以下。 高濁度原水では膜の寿命が短くなり前処理設備が必要となる。 河川表流水でも前処理装置を設置すれば無人運転も可能。 急速ろ過と同程度である。(無塩素処理) 	<ul style="list-style-type: none"> 最高濁度10度以下。 急激な濁度変動にも対応出来るが、高濁度が続くと逆洗回数が増え処理能力・水質が低下する。 高濁度が続く原水では2段ろ過装置にする。
	色度	<ul style="list-style-type: none"> あまり取れない。 	<ul style="list-style-type: none"> 天然色度の除去率は50%程度である。(無塩素処理) 	<ul style="list-style-type: none"> 除去できない。 	<ul style="list-style-type: none"> あまり取れない。
	臭気味	<ul style="list-style-type: none"> かなりよく除去できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 除去できない。 	<ul style="list-style-type: none"> 除去できない。 	<ul style="list-style-type: none"> かなりよく除去できる。
	A B S	<ul style="list-style-type: none"> ある程度除去できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 除去できない。 	<ul style="list-style-type: none"> 除去できない。 	<ul style="list-style-type: none"> ある程度除去できる。
	フェノール類	<ul style="list-style-type: none"> 通常水に溶解する程度なら除去できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 除去できない。 	<ul style="list-style-type: none"> 除去できない。 	<ul style="list-style-type: none"> 通常水に溶解する程度なら除去できる。
	鉄	<ul style="list-style-type: none"> 1mg/L以下なら除去できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 予備処理が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 予備処理が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 1mg/L以下なら除去できる。
	マンガン	<ul style="list-style-type: none"> 鉄より除去が難しい。 	<ul style="list-style-type: none"> 予備処理とマンガン砂が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 前処理が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 鉄より除去が難しい。
	アンモニア性窒素	<ul style="list-style-type: none"> 大部分は除去できる。(除去率80%) 	<ul style="list-style-type: none"> 除去能力なし。前塩素処理等別処理が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 除去能力なし。前塩素処理等別処理が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 大部分は除去できる。(除去率80%)
	有機物	<ul style="list-style-type: none"> 相当程度除去できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 前塩素処理が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 前塩素処理が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 相当程度除去できる。
	水温	<ul style="list-style-type: none"> あまり影響ないが凍結すると管理が困難。 	<ul style="list-style-type: none"> 低水温では凝集が困難。沈殿地でキャリーオーバーする。 	<ul style="list-style-type: none"> 膜が凍結する。低水温では水の粘性が増し抵抗が大きくなる。 	<ul style="list-style-type: none"> あまり影響ないが管路の凍結防止処置が必要。
大腸菌群・一般細菌	<ul style="list-style-type: none"> 除去率がよい。(99%) 	<ul style="list-style-type: none"> 凝集沈殿＋急速砂ろ過 除去率98% 	<ul style="list-style-type: none"> 孔径以上の細菌は100%除去できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 除去率がよい。(99%)(但し、ろ過速度25m/日以下。) 	
生物	<ul style="list-style-type: none"> プランクトンなどには比較的強いが、夏季等に藻類が多量発生しろ層を閉塞するとろ過機能を阻害する。 	<ul style="list-style-type: none"> 除去できるが種類によってはろ過水に漏出、カビ臭の原因になる。 	<ul style="list-style-type: none"> 除去できるが膜の寿命が短くなる。大量に発生するばあい前処理設備が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 多量発生すると処理能力が落ち水質が悪化する。ろ過槽覆蓋により藻類の発生を抑制する。 	
維持管理	維持	<ul style="list-style-type: none"> 閉塞時に砂掻き取り。(月1回程度) 年間15%程度の砂の補充。 水槽内部防水塗装塗り替え。10年1回 	<ul style="list-style-type: none"> 設備定期点検・整備。 機械設備補修・交換。15年1回(水没機器が多く、凝集材を使用するので寿命が短い) ろ材交換。5年～7年に1回 	<ul style="list-style-type: none"> 定期点検・整備、膜の持ち帰り薬品洗浄。1年1回 排水処理活性炭交換。1年1回 膜交換。5年1回(水質が悪い場合は交換頻度が増す) 機械設備補修・交換。交換頻度15年1回 	<ul style="list-style-type: none"> 定期点検・整備。1年1回 年間10%程度の細砂の補充。 機械設備補修・交換。交換頻度15年1回
	管理	<ul style="list-style-type: none"> 日常は見回り程度 降雨時、高濁度原水の取水調整が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 薬剤、原水・浄水水質管理。 降雨時は濁度変動に伴う凝集剤注入量管理が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 見回り程度。 	<ul style="list-style-type: none"> 装置が簡単で補修・交換部品は少ない。 見回り程度。
長所		<ul style="list-style-type: none"> 機械設備がほとんどないため、建設費は安価。 溶解性有機物が除去でき浄水水質がもっともよい。 原水水質が良いと維持管理費が安価。 薬品を使用しない浄水方法で、維持管理に高度の技術者を必要としない。 	<ul style="list-style-type: none"> あらゆる水道原水に採用でき、水量及び水質変動に対応可能。 停止後の運転再開時沈澱効果はただちに回復する。 設置面積は装置の立体化が可能で比較的小さい。 フロック形成・凝集・沈殿は、攪拌機・傾斜管等で確実にできる。 	<ul style="list-style-type: none"> クリプトスポリジウム等の原虫や細菌類は、100%確実に除去できる。 現場での無人運転が可能である。 建屋にコンパクトに収まるため設置面が小さくなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 薬品を使用しない浄水方法、シンプルな設備、全自動運転のため、管理及び排水処理が容易で安価。 2段ろ過では原水濁度の許容範囲が広い。 緩速ろ過よりろ過速度が速く設置面積が小さくできる。 緩速ろ過法に準じ溶解性有機物が除去でき水質が良い。
短所		<ul style="list-style-type: none"> 設置面積が他工法より大きい。 高濁度原水に弱く急激な濁度変動のある原水では管理できない。 高濁度原水では砂掻き取り回数が多くなり維持費が高額になる。 冬季の凍結対策、夏季の藻類対策が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> 薬品注入による凝集沈澱処理は、熟練経験を必要とする。 薬品費(凝集剤・アルカリ剤)や電力費が高額。 急激に濁度変動する河川表流水などの原水では、無人運転は出来ない。 薬品を使用するため、洗浄排水、汚泥処理設備が必要。(処理方法によっては、産業廃棄物処理が必要) 	<ul style="list-style-type: none"> 維持管理費が最も高額。 凍結・結露に弱く、空調設備付の建屋が必要。 膜の損傷管理が困難。破損箇所が特定できないためモジュールごとの交換になる。 膜の薬品洗浄(年1回)、膜の交換(5年に1回)が必要。 原水が高濁度水の場合前処理設備が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 冬季の凍結対策が必要である。 原水濁度が10度を超える場合、2段ろ過にする必要。 濁度が上がると洗浄回数が増加し、1段ろ過では水質の維持が困難になる。
山間部小規模水道対応		<ul style="list-style-type: none"> 原水が高濁度になると取水を止める。 山間部では降雨から短時間で濁水が流入する。 閉塞により頻りに砂掻きが必要になり無人運転は困難。 濁度で作動する自動止水弁か前処理除濁装置設置しても完全な無人運転は出来ない。 設備費は安価、維持管理費は濁度管理が必要で砂掻き回数も多くなり比較的高価。 	<ul style="list-style-type: none"> 濁度変動に伴う凝集剤注入量管理が必要になり無人運転は出来ない。 濁度計と連動し薬注を自動化したろ過装置もあるが、短時間で変動する山間部表流水では失敗例が多い。 又、洗浄排水には凝集剤が含まれており産業廃棄物になる場合がある。 設備費、維持管理費とも高額になる。 	<ul style="list-style-type: none"> 小規模浄水場の無人運転が可能である。 山間部表流水では、夾雑物除去等のため前処理装置と凍結・結露防止のため空調設備付の建屋が必要となる。 膜の種類によっては逆洗水に薬品を使用するため排水処理が必要になる。 設備費、維持管理費とももっとも高額になる。 	<ul style="list-style-type: none"> 小規模浄水場の無人運転が可能である。 山間部表流水では、夾雑物除去等のためスクリーン装置、管路凍結防止が必要。 高濁度時はろ過を停止するため、十分な配水池貯水量が必要になる。 設備費は多少高額になるが維持管理費はもっとも安価。
適用評価	建設費	○ 安価	× 高価	× 高価	△ やや高価
	敷地	× もっとも大きい	○ 小さい	○ 最も小さい	△ 小さい
	維持管理費	△ やや高価	× 高価	× 高価	○ 安価
	日常管理	△ 降雨時の原水取水管理が必要	× 降雨時の薬剤管理が必要で無人運転不可	○ 無人運転	○ 無人運転
	適用原水水質	△ 降雨時の高濁度原水以外は適する	△ 水質の変動がすくなければ適する	○ 適する	○ 適する
総合評価	△ 安定した低濁度の原水が確保できれば適する。	× 無人運転では水質事故の恐れがある	△ 建設費、維持管理費が高額になる	○ 建設費がやや高価だが維持管理費が安い	