



これらのことから、粒子分離効率の向上については、凝集剤注入率の増加のみに依存するのではなく、低い凝集剤注入率でろ過水質を改善する方法を探ることが重要と考えられる。そこで、初期漏出濁度の抑制を図るために、ろ過初期に、基本の PAC 注入に上乘せ注入を加えることの効果について検討した。

2) ろ過初期における PAC の上乘せ注入による処理性改善 今回の実験では、ろ過開始から約 20 分後にピーク濁度が現れるため、PAC の上乘せ注入はろ過開始から 20 分間とした。その結果を図 2 及び表 2 に掲げる。また、基本の注入率としては、安定期における濁度及び損失水頭などから判断して 3mg/L を採用している。ろ過水濁度の動きを見ると、ろ過初期の注入率上昇に伴ってピーク濁度は低下しているが、いずれの場合にも、ろ過開始から 20 分以降は基本の注入率(3mg/L)のみとなるため、濁度低下区間の勾配は、ほぼ一様である。初期漏出期におけるピーク濁度は、基本の注入率に 2、4.5mg/L 上乘せすることにより、それぞれ 15.5、25.9% 低下し、7 mg/L 上乘した場合には、ピーク濁度は完全に消失している。ついで、初期漏出期の濁度とその時間、及びろ過 6 時間の平均ろ過水濁度は、ピーク濁度と同様に、初期注入率の上昇に伴って改善されている。一方、基本の注入率に 7mg/L 上乘せした場合、ろ過 6 時間のろ過水中の平均 AI は 1.9 倍、損失水頭は 1.4 倍となった。

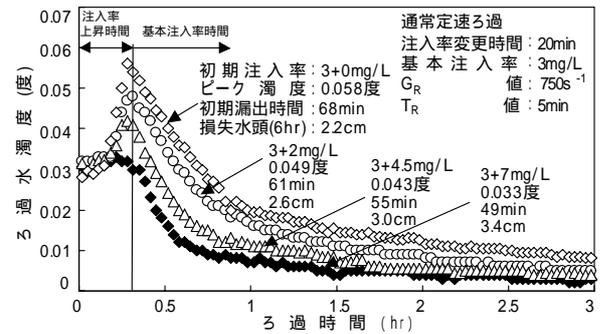


図 2 上乘せ注入率の上昇に伴うろ過水濁度  
表 2 上乘せ注入率の上昇による改善

初期注入率 (mg/L)	初期漏出期			ろ過 6 時間		
	ピーク濁度 (度)	濁度 (度)	時間 (min)	濁度 (度)	AI (mg/L)	損失水頭 (cm)
3+0	0.058 (-)	0.033 (-)	68 (-)	0.013 (-)	0.0229 (-)	2.2 (-)
3+2	0.049 (15.5)	0.031 (6.1)	61 (10.3)	0.010 (23.1)	0.0311 (1.4)	2.6 (1.2)
3+4.5	0.043 (25.9)	0.026 (21.2)	55 (19.1)	0.007 (46.2)	0.0361 (1.6)	3.0 (1.4)
3+7	0.033 (-)	0.022 (33.3)	49 (27.9)	0.005 (61.5)	0.0433 (1.9)	3.4 (1.5)

下段の括弧内は、初期注入率 1mg/L を基準とした場合の改善率(%)  
なお、AI 及び損失水頭の場合は倍率 (-)

3) PAC の上乘せ注入と低速ろ過による熟成層形成との併用効果 初期漏出濁度の更なる改善を目的にろ層上層部に薄い熟成層を形成する低速スタートろ過の効果について検討した。その結果を図 3 及び表 3 に示す。今回の実験で採用した 20 分間 3 段の低速スタートろ過では、ろ過開始から 40 分間の低速期間におけるろ過水量は、丁度通常の定速ろ過の半分になる。そこで、ろ過初期の PAC の上乘せ注入量を通常の定速ろ過の場合と等しくなるように、上乘せ注入時間をろ過開始から 40 分間とした。まず、濁度の動きを見ると、低速スタートろ過の採用により、いずれの注入率においてもろ過開始直後から低下し、ピーク濁度は完全に消失している。また、ろ過初期の上乗せ注入に伴って、初期漏出期の濁度低下と時間短縮だけでなく、ろ過 6 時間の平均濁度についても改善されている。ろ過 6 時間の平均 AI は上乘せ注入率の増加に伴って上昇しているが、通常の定速ろ過の場合に比べると、いずれも低い値となっている。基本の注入率に 7mg/L 上乘せした場合の AI 濃度の改善率は、32.9%(0.0433 → 0.0291 mg/L)となった。

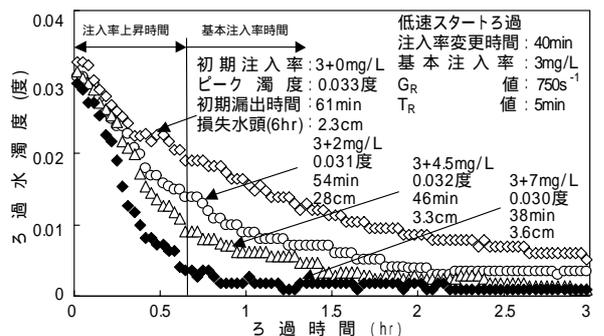


図 3 低速ろ過時のろ過初期の上乗せ  
注入率の上昇に伴うろ過水濁度

表 3 PAC の上乘せ注入率の上昇及び  
低速スタートろ過併用による改善

初期注入率 (mg/L)	初期漏出期			ろ過 6 時間		
	ピーク濁度 (度)	濁度 (度)	時間 (min)	濁度 (度)	AI (mg/L)	損失水頭 (cm)
3+0	0.033 (-)	0.022 (-)	61 (-)	0.009 (-)	0.0215 (-)	2.3 (-)
3+2	0.031 (-)	0.019 (13.6)	54 (11.5)	0.006 (33.3)	0.0231 (1.4)	2.8 (1.2)
3+4.5	0.032 (-)	0.018 (18.2)	46 (24.6)	0.004 (55.6)	0.0251 (1.2)	3.3 (1.4)
3+7	0.030 (-)	0.015 (31.8)	38 (37.7)	0.003 (66.7)	0.0291 (1.4)	3.6 (1.6)

下段の括弧内は、初期注入率 1mg/L を基準とした場合の改善率(%)  
なお、AI 及び損失水頭の場合は倍率 (-)

4. ま と め ろ過初期における上乘せ注入の採用は、初期だけでなく安定期における濁度の抑制にも効果的である。これに、低速スタートろ過を併用させると、初期及び安定期における濁度及び AI 濃度の更なる改善を実現することができた。以上、直接ろ過における粒子分離効果は、既に報告してある急速攪拌の最適化に加えて、ろ過初期における凝集剤の上乗せ注入及び低速スタートろ過の採用により、著しく高めうることを明らかにした。