



A Study on Stabilization of Water Treatment System Operation through Inter-blending Method: in Response to Heavy Precipitation by Climate Change

Tae Yeol Kim[#], Sung Hoon Shin, Hak Soo Lee, Tae Sub Shin, Dal Sik Woo⁺

Korea Interfacial Science and Engineering Institute (KISEI), Third floor, Insungbuilding, 1767 Kwangpoong-ro, Dongnam-gu, Cheonan-si, Chungcheongnam-do, Korea

Abstract

This paper aims to examine how to maintain stable water quality of raw water in response to urgent circumstances of high contamination level by applying inter-blending to the treatment process of surface water contamination due to heavy precipitation or typhoons during the summer. The turbidity category of 150-200 NTU and more than 300 NTU were adjusted to high-turbidity concentration through clay suspension spiking, thereby stabilizing surface water quality. There was no significant effect on the improvement of process efficiency for the average category, turbidity of 10-29% depending on the blending ratio and TOC of 10-17% of processing efficiency for the category of 150-200 NTU, and turbidity of 11-20% and TOC 8-30% processing efficiency for the category of more than 300 NTU. The experiment confirmed that inter-blending could stabilize water quality and minimize the overload effect during the process in case of high level of turbidity occurs.

Key words: inter-blending, high-turbidity, stabilization of surface water, PASC, sand filter

1. 서론

최근 기후변화로 인해 홍수와 가뭄의 발생이 빈번해지고 있으며, 이로 인해 수량 및 수질 관리에 대한 기술적 필요성이 증대되고 있다(Park, 2010; Jon Franczyk, 2007). 특히, 수질에 대한 영향이 간과할 수 없는 수준으로 증대되면서, 이의 관리 및 피해 예방에 대한 연구가 지속적으로 이루어지고 있다(Byeon, 2013; Bae, 2011).

한편, 경제적 발전에 따른 깨끗하고 안전한 물에 대한 대중의 요구수준이 높아짐에 따라 수질 기준이 강화

되고 있으며, 강화되는 수질 기준을 만족시키기 위한 효율적인 정수처리 기술의 개발이 꾸준히 이루어지고 있다. 그러나 고탁도 유입으로 인한 약품 사용량의 증가, 여과지의 잦은 폐색 등과 같은 정수처리 공정 운영상의 문제들을 해결하기 위한 기술의 개발은 미흡한 실정이다(Bae, 1999; Kim, 2000).

정수처리공정으로 유입된 입자성 물질은 주로 응집/침전 공정과 여과 공정에서 제거된다. 입자성 물질은 응집공정에서의 floc 형성과 침전공정에서의 중력침전을 통해 수중에서 분리된다. Floc 형성은 응집/침전 처

[#] The 1st author: Tae Yeol Kim, Tel. +82-41-522-5025, Fax. +82-41-522-5026, e-mail. taeyul86@naver.com

⁺ Corresponding author: Dal Sik Woo, Tel. +82-41-522-5025, e-mail. dswoo7337@hanmail.net

리를 위한 가장 중요한 인자이며, 일반적으로 일정 비율의 응집제를 투입함으로써 flocc을 형성할 수 있다. 그러나 유입되는 입자성 물질의 양이 일정 수준을 초과하면 단순히 응집제 투입량을 증가시키는 방법으로는 입자성 물질을 충분히 제거할 수 없다(Yim, 2000; Wang, 2002; Song, 2012).

여과공정은 침전공정에서 분리되지 않은 flocc과 부유물질을 제거하는 공정으로 여과 속도에 따라 완속, 급속으로 나누어진다. 모래여재의 여과작용을 통해 수중 입자성 물질이 제거되며, 제거되는 입자성 물질의 양에 따라 모래여재의 폐색 속도와 여과 수위의 상승속도가 달라진다. 여과 수위가 일정 높이 이상 상승하면 수압에 의해 걸리졌던 오염물질이 유출되는 현상이 발생하기 때문에 처리수의 수질과 여과 수위에 따라 역세척을 시행한다. 즉, 응집/침전 공정에서 처리되지 않은 입자성 물질이 많을수록 여과공정의 부하가 증가하며, 이는 잦은 역세척의 시행으로 이어진다(Yoon, 2002; Kim, 2006).

본 연구는 정수처리공정의 운영 방법의 변경을 통해 비정상적인 고탁도 유입에 대한 대응방안을 마련하기 위해 수행되었다. 비정상적인 고탁도 유입에 대응하기 위하여, 응집/침전 공정을 거친 처리수를 고탁도 원수와 공정 내에서 블랜딩하여 재처리하는 방법을 도입하였다. 이를 통해 공정 운영 방법의 변경(응집제 주입량 제어 및 인터블랜딩)을 통한 유입수질 및 처리효율 안정화를 바탕으로 안전한 물 공급의 가능성을 평가하고자 하였다.

II. 실험 내용 및 방법

1. 실험 시나리오

본 연구는 비상 상황에 대비하여 고탁도 유입에 대한 대응 방안을 마련하고자 이루어졌으며, 인터블랜딩(공정 내의 처리수(응집/침전 처리수)를 원수 유입단으로 반송)을 통하여 공정 유입 수질을 안정화하고, 처리 효율을 향상시키고자 하였다. 정수처리공정 유입수의 탁도 범위는 평상시의 탁도 0~20 NTU, 여름철 경우 시 발생하는 탁도에 대해 150~200 NTU, 300 NTU 이상으로 구분하여 설정하였으며, 이를 통해 100~300 NTU 범위의 유입수에 대한 정수처리 공정의 거동을 파악할 수 있었다.

고탁도 실험에서의 탁도를 발생시키기 위하여 인근의 점토를 이용하였으며, 80 mesh sieve를 이용하여 큰 입자를 제거하고 공정 유입수에 spiking 하였다.

고탁도에 대한 대응 방안을 모색하고자 응집-침전 공정을 거친 처리수를 고탁도 원수와 블랜딩하여 공정으로 유입 시켰으며, 블랜딩 비율은 원수 유량의 10~30%로 설정하였다. 실험에 사용된 응집제는 정수장에서 주로 사용되는 PAC(Poly aluminum chloride)보다 응집효율이 뛰어난 PASC(Poly aluminum silicate chloride, KG Chemical, Korea)를 사용하였으며, 각 성분은 기준 규격과 비교하여 <Table 1>에 나타내었다. 유입 원수 탁도에 따라 jar-test를 실시하여 최적 응집제 주입량을 결정하였으며(Kim, 2001; Song, 2003; Sinha, 2004; Wenshan, 2010; Hu, 2012; Park, 2015) jar tester (SF6, Misung scientific, Co. Ltd)를 사용하였다. Jar-test는 급속교반(120 rpm) 3분, 완속교반(60 rpm) 20분, 침전 30분으로 설정하여 수행하였

Table 1. Characteristics of PASC

Unit	Specific gravity	pH	Al ₂ O ₃ (%)	SiO ₂ (%)	Fe (%)	As (mg/kg)
Standard	Higher than 1,3	3 ~ 5	16 ~ 18	0,2 ~ 0,4	Lower than 0,01	Lower than 5
Measured	1,36	3,9	17,2	0,022	0,0005	Not Detected
Unit	Pb(mg/kg)	Cd(mg/kg)	Cr(mg/kg)	Mn(mg/kg)	Hg(mg/kg)	
Standard	Lower than 10	Lower than 2	Lower than 10	Lower than 25	Lower than 0,2	
Measured	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	

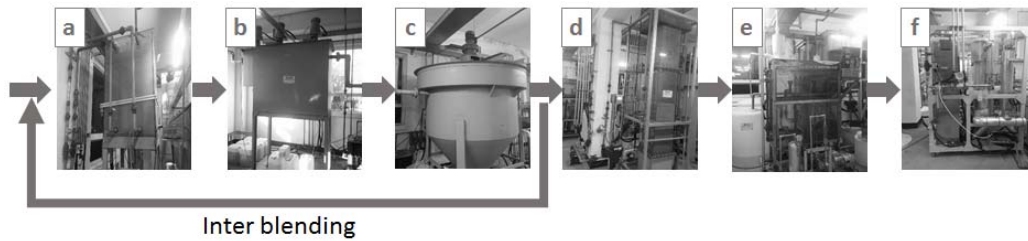


Figure 1. Configuration of the pilot plant

a) Blending, b) Coagulation/Flocculation, c) Sedimentation, d) Sand filter, e) Ozone, f) GAC

Table 2. Pilot Plant capacity and processing times

Contents	Blending (a)	Coagulation /Flocculation (b)		Sedimentation (c)	Sand filter (d)	Ozone (e)		GAC (f)
		Coag.	Floc.			Contact basin	Reaction basin	
Volume(L)	540	45	684	2750	150	150	150	150
Time(min)	54	73		275	15	30		15

다. Pilot plant로 유입되는 원수의 탁도에 따라 결정된 최적 응집제 주입량을 주입하였으며, 모래여과 공정 처리수의 탁도를 실시간으로 모니터링 하였다. 또한, 유기성 오염물질의 처리효율을 모니터링하기 위하여 총 유기탄소(Total Organic Carbon, 이하 TOC)를 측정하였다(TOC-V, Shimadzu, Co. Ltd).

2. Pilot plant

인천 B 정수장 내 파일럿 플랜트의 구성은 <Figure 1>, <Table 2>와 같이 블렌딩조, 응집/혼화공정, 침전공정, 모래여과공정, 오존산화공정, 입상활성탄(Granular Activated Carbon, 이하 GAC) 공정으로 구성되었다. 본 실험을 수행하기 위하여 응집/침전 처리를 거친 처리수를 다시 블렌딩조로 반송하기 위한 펌프를 설치하였다. 파일럿 플랜트는 P 취수장에서 B 정수장으로 공급된 원수를 이용하였으며, 유량은 10 L/min으로 일 평균 9시간 운전하였다. 파일럿 플랜트 운영기간 동안 원수 수질은 탁도 2.7~18 NTU, TOC 7.3~16 mg/L, pH 7.21~7.71로 측정되었다. Spiking 실험시에는 원수 공급 파이프라인에 점토 현탁액을 정량펌프로 투입하였고, 점토 현탁액이 침전이 되지 않도록 교반을 수행하였다. 응집제는 각 탁도 별 최적 주입량을 바탕으로 정량펌프를 이용하여 일정한 농도로 주입하였다.

III. 실험결과 및 고찰

1. 평시 기준 인터블렌딩에 따른 공정별 처리 효율 실험에 사용한 원수는 한강 수원을 바탕으로 B 정수장에 공급된 지표수를 이용하였으며, 3개월간 유입된 원수의 탁도는 0~15 NTU로 측정되었다. 원수 유량대비 0%, 10%, 20%, 30%의 응집/혼화, 침전 과정을 거친 처리수를 블렌딩조로 이송하여 유입 원수와 섞어 공정으로 유입되도록 하였다. Jar-test 결과 최적 응집제 주입량은 10~15 mg/L로 나타났다.

<Figure 2>는 인터블렌딩을 수행한 정상시의 단위 공정 별 지표수 탁도를 나타낸 그래프이다. 블렌딩 조에서 지표수와 인터블렌딩수의 탁도를 비교하면 블렌딩 비율에 따라 원수 유량 대비 10%에서 약 15.9%, 20%에서 약 22.5%, 30%에서 약 29.4% 탁도가 낮은 것을 알 수 있다. 이는 블렌딩에 의한 희석효과에 의해 탁도 값이 저하된 것으로, 블렌딩이 유효하게 이루어지고 있음을 의미한다. 오존산화공정과 GAC 공정을 거치면서 탁도는 먹는 물 수질기준인 0.5 NTU 이하로, 전체 처리 공정을 통해 98%이상 처리되는 것으로 나타났다.

또한, TOC를 측정한 결과는 <Figure 3>과 같으며, 수중 유기물의 제거는 응집/침전 공정과 GAC 공정에서 주로 일어나는 것을 알 수 있다. 전체 처리 공정에 의한 TOC 제거 성능은 원수 대비 최종처리수에서 약 80%로 나타났으며, 최종 처리수의 TOC는 1 mg/L 이하인 것으로 나타났다.

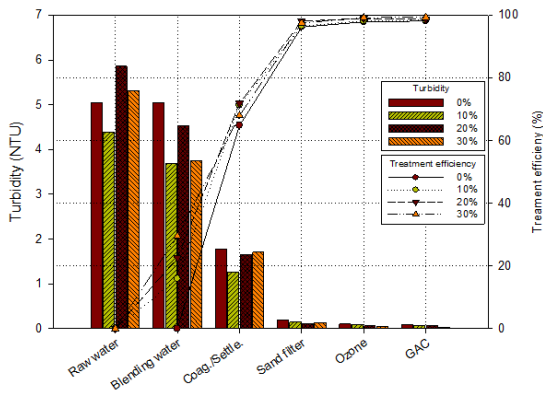


Figure 2. Turbidity analysis in each unit process (Ordinary day)

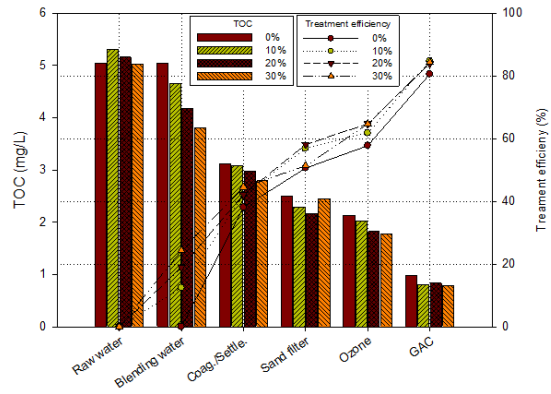


Figure 3. TOC analysis in each unit process (Ordinary day)

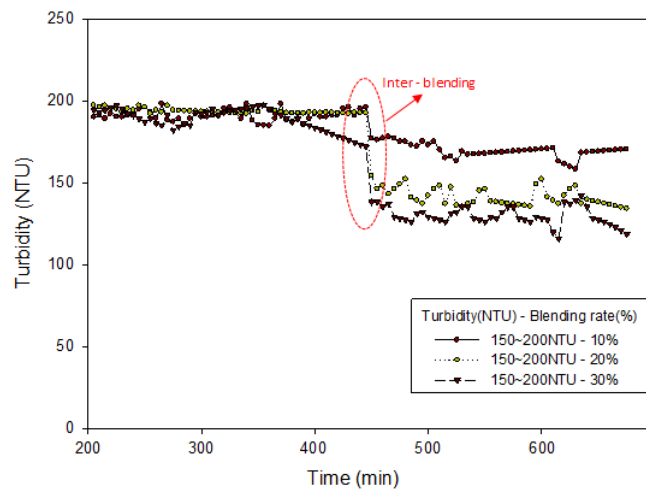


Figure 4. Turbidity change using an inter-blending (Turbidity 150 ~ 200NTU)

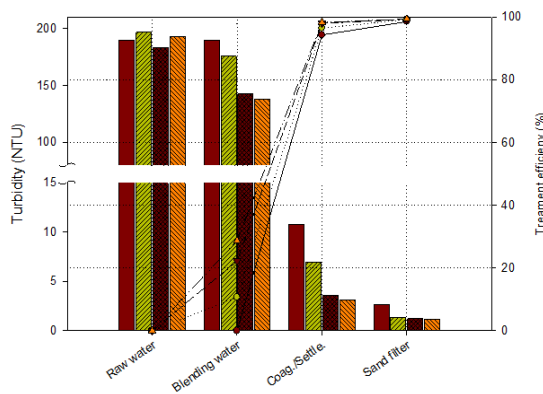


Figure 5. Turbidity analysis in each unit process (Turbidity 150 ~ 200NTU)

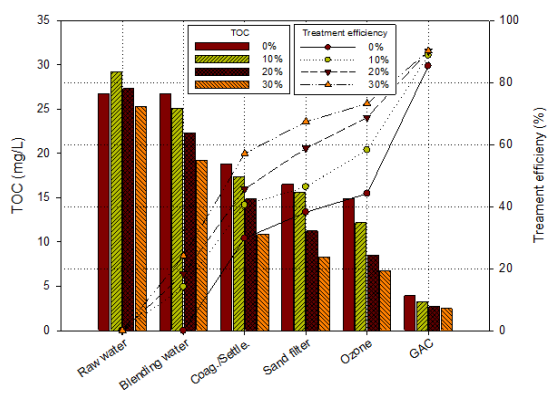


Figure 6. TOC analysis in each unit process (Turbidity 150 ~ 200NTU)

2. 탁도 150~200 NTU내에서 인터블랜딩에 따른 공정별 처리 효율

탁도 150~200 NTU 실험은 점토 현탁액을 spiking 하여 설정한 범위 내에서 운전되었으며, <Figure 4>에 공정 내 인터블랜딩 비율별로 원수 탁도의 변화를 그림으로 나타냈으며, 블랜딩 이후에 탁도는 10%일 경우 10.7%, 20%일 경우 22.2%, 30%일 경우 28.6% 감소하는 것으로 나타났다.

실험결과는 <Figure 5>와 <Figure 6>의 탁도와 TOC의 농도 및 처리효율로 나타내었다. 유입원수의 TOC는 25~35 mg/L로 측정되었으며, Jar-test 결과 최적 응집제 주입량은 33~36 mg/L로 나타났다. 인터블랜딩을 실시하지 않았을 경우, 모래여과공정의 처리수 수질은 탁도 10~15 NTU, TOC 15~27 mg/L로 측

정되어 오염물질이 안정적으로 제거되지 않았다. 안정적인 오염물질 제거를 위해 인터블랜딩을 실시하였으며, 모래여과 처리수의 수질은 탁도 3~10 NTU, TOC 10~17 mg/L로 인터블랜딩 이전에 비해 처리 성능이 개선되는 것을 확인하였다.

3. 탁도 300NTU 이상의 경우 인터블랜딩에 따른 공정별 처리 효율

점토 현탁액을 spiking하여 탁도를 300 NTU 이상으로 조절하였으며, <Figure 7>과 같이 공정 내 인터블랜딩을 통하여 원수의 탁도가 감소되었으며, 10%일 경우 11.4%, 20%일 경우 19.2%, 30%일 경우 19.7%로 나타나 원수의 수질이 블랜딩 전보다 안정적으로 변화되는 것을 확인하였다.

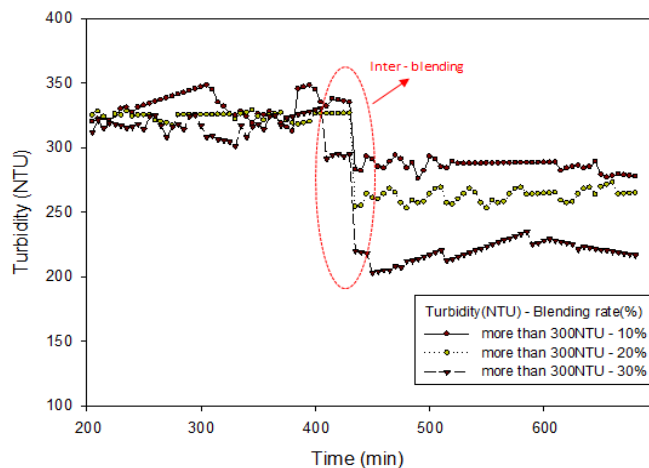


Figure 7. Turbidity change using an inter-blending (More than 300 NTU)

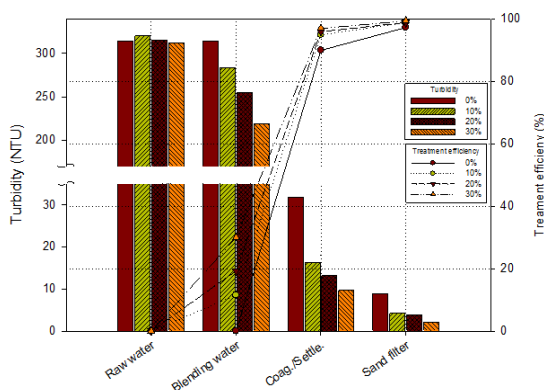


Figure 8. Turbidity analysis in each unit process (More than 300 NTU)

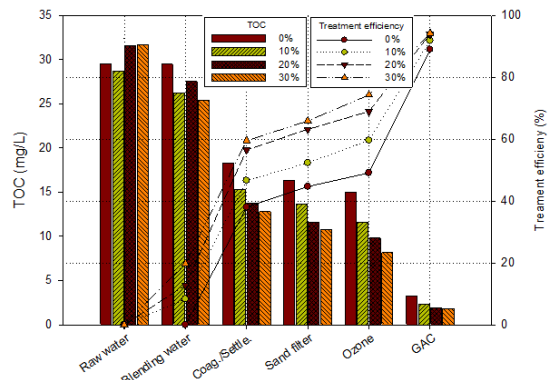


Figure 9. TOC analysis in each unit process (More than 300 NTU)

실험결과는 <Figure 8>과 <Figure 9>에 나타내었다. 탁도가 300 NTU 이상인 경우, 응집/침전 처리 이후에 처리수의 탁도는 31.83 NTU로, 응집/침전 처리로는 고탁도 유입수에 대응이 불가능한 것으로 나타났다. 모래여과공정 처리수 수질은 탁도 8~12 NTU로 탁도 150~200 NTU에 비해서도 매우 높은 것으로 나타났으며, 여과지의 폐색은 매우 빠르게 나타났다. 이의 개선을 위하여 응집/침전 처리수를 블렌딩조로 반송, 고탁도의 유입 원수와 블렌딩하여 공정으로 유입시킨 이후의 모래여과 처리수 탁도는 2~5 NTU로, 인터블렌딩을 통해 처리 효율이 개선되는 것을 확인하였다.

<Figure 10>은 블렌딩 비율별 유입원수, 블렌딩수, 응집/침전 처리수의 탁도를 비교한 결과이다. 응집/침전 공정에서의 탁도는 3~17 NTU로 90%이상의 처리효율이 나타났으며, 모래여과 공정에서의 탁도는 1~5 NTU로, 98%이상의 처리효율을 나타내었다. 고탁도의 경우 원수의 탁도가 높아 모래여과를 거친 처리수의 탁도도 높게 나타나는 것으로 확인하였다.

<Table 3>은 각 탁도 별 실험에 따른 역세척 주기를 정리한 표이다. 평상시 탁도가 유입되는 경우에는 인터블렌딩을 실시하여도 역세척 주기가 거의 일정하였다. 그러나 고탁도 유입을 모의한 탁도 150~200 NTU의 경우에는 역세척 주기가 인터블렌딩 이전에 9일당 1회에서 11일당 1회, 탁도 300 NTU 이상의 경우에는 역세척 주기가 인터블렌딩 이전에 5일당 1회에서 9일당 1회로 증가하는 것을 확인하였다.

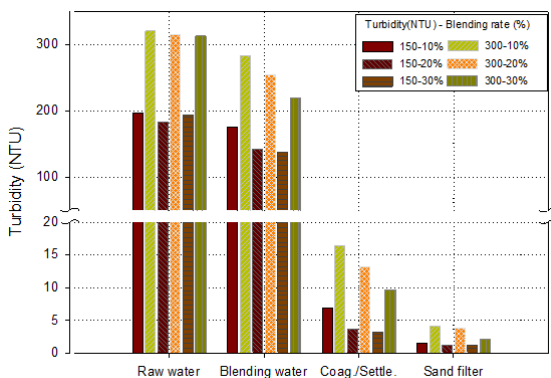


Figure 10. Changes in turbidity due to changes in the blending ratio

Table 3. Backwash cycle by inter blending

Unit	Before blending	After blending
Ordinary day	14 day	15 day
Turbidity 150~200 NTU	9 day	11 day
Turbidity 300 NTU 이상	5 day	9 day

IV. 결론

본 연구는 강우 등으로 인한 유입수 수질의 급격한 변동에 대응하기 위한 공정 운영 방법을 개발하고 평가하고자 수행되었다. 공정 내의 인터블렌딩을 통하여 모래여과지 부하를 감소시켜 처리효율을 안정적으로 유지할 수 있음을 pilot plant를 통하여 검증하였다.

평상시에는 탁도 2.7~18 NTU, TOC 7.3~16 mg/L, pH 7.21~7.71로 측정되었고, 블렌딩 비율별로 응집제 주입량이 1~3% 감소하는 것으로 나타났으나, 처리효율 개선에는 큰 영향을 미치지 않았다.

탁도가 150~200 NTU 범위인 경우, 모래여과공정 처리수의 탁도는 10~15 NTU, TOC 10~27 mg/L로 측정되었다. 인터블렌딩 비율에 따라, 탁도의 처리효율이 10~28%, TOC의 처리효율이 14~24%정도 개선되는 것으로 나타났다. 또한, 인터블렌딩을 실시하여 응집제 주입량을 3~5% 절감하고, 모래여과지의 역세척 주기를 증대(9일/1회 → 6일/1회)시킬 수 있음을 확인하였다.

탁도가 300 NTU 이상인 경우에는 응집/침전 공정을 통해서 원하는 수준의 처리수 수질을 얻을 수 없었으며, 결과적으로 여과지가 매우 빠르게 폐색되는 것을 확인하였다. 모래여과공정 처리수의 탁도는 인터블렌딩을 실시 여부에 따라 8~12 NTU에서 2~5 NTU로 50%이상 개선되는 것으로 나타났으며, 역세척 주기 또한 5일당 1회에서 9일당 1회로 2배가량 증가하는 것으로 나타났다.

본 연구를 통해 인터블렌딩을 통한 고탁도 유입수에 대한 대응 가능성을 평가하였으며, 인터블렌딩 기법의 도입을 통해 유입수질 및 처리효율을 안정화하여 안전한 물 공급이 가능함을 검증하였다. 인터블렌딩 기법은 응집/침전 처리수의 반송을 위한 시설 구축을 통해 기

존 정수처리시설에 도입이 가능하며, 이의 도입 및 활용을 통해 깨끗하고 안전한 물의 공급이 가능할 것으로 판단된다.

감사의 글

본 연구는 국토교통부 물관리연구사업의 연구비지원(12기술혁신C01)에 의해 수행되었습니다. (This research was supported by a grant (12-TI-C01) from Advanced Water Management Research Program funded by Ministry of Land, Infrastructure and Transport of Korean government.)

References

- Bae, B. U., S. T. Kim, and H. Y. Kim. 1999. Evaluation of Coagulation Efficiency for the High Turbidity Water Using the Al-based Coagulants. *Journal of Institute of Industrial Technology*. 10(1): 91-98
- Bae, S. K. and S. Y. Choi. 2002. Reduction of Turbidity of Highly Concentrated Turbid Water. *Journal of Nakonggang Environmental Research Institute*. 15(1): 1-7.
- Byeon, S. J., J. K. Jung, G. W. Choi, and D. W. Jang. 2013. A Study on the Improvements of Smart Water Grid on Water Policy Direction for Local Government. *Crisisonomy*. 9(3): 27-42.
- Hu, K. T. and M. Li. 2012. Biological and Intensive Coagulating Treatment for Waste Water from Coating White Paperboard Mill. *Advanced Materials Research*. 518-523; 1867-1872.
- Jon Franczyk and H. J. Chang. 2007. Economic Impacts of Climate Change on Water Resources: Toward Spatially-Oriented Impact Assessments. *The Geographical Journal of Korea*. 41(4): 361-375.
- Juan, S, M. L. L. Hong, H. Qing and S. Weikun. 2012. Structure and Performance of Composite Flocculant Poly-titaniumaluminum-silicate. *Chinese J. Enviro. Eng.* 8: 3.
- Kim, H. S., G. S. Lee, Y. A. Back, and C. K. Zhoh. 2001. The Improvement of Water Quality by Using Filter-aids in Rapid Sand Filters. *Korean Journal of Environmental Health*. 27(4): 15-24.
- Kim, S. G., D. C. Ryou, K. J. Choi, M. J. Song, Y. S. Na, J. I. Ryoo, and P. S. Shin. 2000. Improving Flocculation Process for High Turbid Water Treatment. *Journal of Korea Technological Society of Water and Waste Water Treatment*. 8(2): 35-44.
- Kim, W. H. and J. H. Jeon. 2006. Improving the Initial Effluent Water Quality of Rapid Sand Filter by Coagulants Injection. *Journal of the Environmental Sciences*. 15(3): 237-242.
- Park, D. K. and H. J. Lee. 2010. The Emergency Management Measures for the Water Shortage by Climate Change. *Crisisonomy*. 6(2): 198-213.
- Park, H. B., S. I. Lim, J. M. Lee, Y. R. Lee and D. S. Woo. 2015. Multiple Water Source Blending on the Variation of Climate Change in Water Treatment Plant. *KSWST Jour. Wat. Treat.* 23(2): 37-47.
- Sinha, S., Y. Yoon and G. Amy, and J. Yoon. 2014. Determining the Effectiveness of Conventional and Alternative Coagulants through Effective Characterization Schemes. *Chemosphere*. 57(9): 1115-1122.
- Song, Y. H., Z. K. Luan, and H. X. Tang. 2003. Preparation and Characterisation of Polyaluminium Silicate Chloride Coagulant. *Environmental Technology*. 24(3): 319-327.
- Wang, Z. P., Z. Zhang, Y. J. Lin, N. S. Deng, T. Tao, and K. Zhuo. 2002. Landfill Leachate Treatment by a Coagulation-photooxidation Process. *J. Hazardous Material*. 95(1/2): 153-159.
- Wenshan, G., N. Huu-Hao, V. Saravanamuthu, D. Fonny, T. N. Tien and A. Rupak. 2010. Effect of Different Flocculants on Short-term Performance of Submerged Membrane Bioreactor. *SepAration and Purification Technology*. 70(3): 274-279.
- Yoon, T. H. and W. H. Kim. 2002. Improving the Initial Effluent Turbidity by Polyaluminium Chloride(PAC) Coating in Rapid Sand Filtration. *Journal of Korean Society on Water Quality*. 18(2): 253-260.
- Yim, S. S. and Y. D. Kwon. 2000. The Influence of Flocculant to Filter Medium; Fundamental Study for Floc Filtration. *Korean Chem. Eng. Res.* 38(6): 839-846

Korean References Translated from the English

김상구, 류동춘, 최근주, 송미정, 나영신, 류재익, 신환세. 2000. 고탁도 원수처리를 위한 응집개선 방안. 한국수처리학회지. 8(2): 35-44.

김우항, 전지훈. 2006. 응집제 주입에 의한 급속모래여과에서 초기 유출수의 수질향상. 한국환경과학회지. 15(3): 237-242.

김형선, 이규성, 백영매, 조춘구. 2001. 급속모래여과 공정에서의 여과 보조제에 의한 수질개선 효과 연구. 한국환경보건학회지. 27(4): 15-24.

박동균, 이행준. 2010. 기후변화에 따른 물 부족 문제의 위기관리 방안. 한국위기관리논집. 6(2): 198-213.

박한배, 임성일, 이유리, 이종만, 이학수, 우달식. 2015. 기후변화 바탕으로 한 다중수원 Water 블렌딩 및 수처리 플랜트 최적화. 한국수처리학회. 23(2): 37-47.

변성준, 정재광, 최계운, 장동우. 2013. Smart Water Grid 기술 도입을 위한 지방자치단체 물 정책 개선방안 연구. 한국 위기관리논집. 9(3): 27-42

배병욱 · 김선태, 김현영. 1999. Alum계 응집제를 이용한 고탁도 원수의 응집효율 평가. Journal Of Institute of Industrial Technology. 10(1): 91-98

배상근, 최수영. 2002. 농도 탁도의 탁도 저감에 관한 연구. 낙동강환경원. 15(1): 1-7

윤태한, 김우항. 2002. 급속모래여과에서 PAC 피복에 의한 초기 유출수의 탁도 개선. 한국물환경학회. 18(2): 253-260.

임성삼, 권영두. 2000. 응집제와 여과매체의 상호작용: Flocculation을 위한 기초연구. 한국화학공학회. 38(6): 839-846.

Received: Jan. 13, 2016 / Revised: Jan. 26, 2016 / Accepted: Feb. 19, 2016

기후변화로 인한 집중 강우시 인터블렌딩을 통한정수처리 시스템 안정화 방안 연구

국문초록 본 연구에서는 여름철 집중강우나 태풍 등으로 인한 유입수 탁질 증가 시의 정수처리공정의 안정성을 확보하기 위한 방안에 대해 연구를 수행하였다. 고탁도 유입수는 정수처리과정에서의 부하를 증가시키기 때문에 공급수 수질의 안정성이 낮아져, 수질 안정성을 증대시키기 위하여 인터블렌딩(Inter-blending) 기법을 개발하였으며, 이를 통해 수질을 안정화시킬 수 있었다. 응집/침전 공정을 거친 처리수를 유입단으로 반송하여 고탁도 유입수와 블렌딩 할 수 있도록 기존 정수처리 파일럿 플랜트에 펌프와 블렌딩조를 구축하였고, 10~30% 비율의 인터블렌딩을 실시하였으며, 이를 통해 모래여과공정의 과부하를 감소시켜 처리효율이 안정화됨을 확인하였다. 점토 현탁액 spiking을 통하여 고탁도 유입을 모의하였으며, 탁도를 기준으로 평상시와 150~200 NTU, 300 NTU 이상으로 구분하여 실험을 진행하였다. 평상시의 경우 처리효율 개선에는 큰 영향을 미치지 못하였으며, 탁도 150~200 NTU의 경우에는 블렌딩 비율에 따라 탁도는 10~29%, TOC는 10~17% 감소하는 것으로 나타났으며, 탁도 300 NTU의 경우에는 탁도 11~20%, TOC 8~30%가 감소하는 것을 확인하였다.

주제어 : 인터블렌딩, 고탁도, 수질 안정화, 응집/침전, 모래여과

-
- Profiles
- Tae Yeol Kim** : He received his M.A. from Hanyang University, Korea in 2014. He is a current Researcher of the Korea Interfacial Science and Engineering Institute(taeyul86@naver.com).
- Sung Hoon Shin** : He received his M.A. from Chung-ang University, Korea in 2009. He is a current Senior Researcher of the Korea Interfacial Science and Engineering Institute(hoony2002kr@naver.com).
- Hak Soo Lee** : He received his M.A. from Chungnam National University, Korea in 2005. He is a current Senior Researcher of the Korea Interfacial Science and Engineering Institute(haktop10@naver.com).
- Tae Sub Shin** : He received his M.A. from University of Seoul, Korea in 2015. He is a current Researcher of the Korea Interfacial Science and Engineering Institute(teaja21@naver.com).
- Dal Sik Woo** : He received his B.A., M.A., Ph.D. from Konkuk University, Korea in 1998. He is a current Director of the Korea Interfacial Science and Engineering Institute(dswoo7337@hanmail.net).