

## OF3) 일체형 완속교반침전조와 섬유여과기를 이용하여 고농도 인 및 SS 함유 하·폐수 처리시스템 개발에 관한 연구

김민호·김미란<sup>1)</sup>·천영준·김기현·김정숙·장정국  
 동서대학교 에너지환경공학전공, <sup>1)</sup>㈜케이이피

### 1. 서론

우리나라 공공하수처리시설은 방류수수질기준을 만족하기 위해 응집제를 이용한 인 처리시설을 지속적으로 적용시켜가고 있다. 일반적으로 섬유여과만으로는 고농도 인 및 SS를 함유하고 있는 하수처리장 반류수 처리가 거의 불가능하다. 따라서 본 연구에서는 섬유여과기를 이용하여 하수처리장 반류수 중의 SS 및 인을 제거할 수 있는 방안을 모색하기 위해 (주)케이이피와 동서대학교의 산학공동연구를 통해 개발한 일체형 완속교반침전조를 섬유여과기 전단에 설치하여 새로운 개념의 고농도 인 및 SS 함유 하·폐수 처리시스템을 개발하고자 하였다.

### 2. 재료 및 방법

B시 G 하수처리장의 슬러지 탈수동에서 배출되는 반류수를 원수로 사용하였다. 처리시스템의 공정은 응집/완속교반/침전공정, 여과공정 및 역세공정으로 구분하여 운전되었으며 실험단계는 Table 1과 같이 6가지 실험 조건으로 SS, T-P 등의 제거효율을 검토하였다. 응집제는 PACl을 사용하였다.

Table 1. Experimental conditions with mode

구분	실험 조건
Mode 1	원수→섬유여과
Mode 2	원수→완속교반/침전→섬유여과
Mode 3	원수→응집(급속교반)→섬유여과
Mode 4	원수→응집(급속교반)→완속교반/침전→섬유여과
Mode 5	원수→응집(급속교반)→공기/완속교반/침전→섬유여과
Mode 6	원수→응집→공기/완속교반/침전→섬유여과

### 3. 결과 및 고찰

Table 2는 운전 Mode에 따른 실험결과를 나타낸 것이다. Mode 1과 2는 응집제를 주입하지 않아 T-P는 거의 제거되지 않았다. Mode 3~6은 유량 50 ton/day, Al/P 3인 조건으로 운전하였으며, SS 및 T-P의 제거효율이 모두 높게 나타남에 따라 Mode 3~6은 모두 적절한 운전방법이 될 수 있을 것으로 판단된다. 그러나 고농도의 SS 및 인 제거를 위한 섬유여과 시스템 개발을 위해서는 반드시 여과지속시간과 역세수량을 비교하여 시스템의 연속운전 및 경제성을 고려하여야 한다. Mode 3~6의 여과지속시간을 비교해 보면 Mode 5의 여과지속시간이 Mode 3과 4의 8~11.3배 정도 증가한 88.2 min으로 파악되었으며, 역세수량은 5.4%로 매우 낮게 나타남에 따라 Mode 5가 가장 경제적이고 효율적인 처리방안으로 평가되었다.

Table 2. Experimental results with operating mode

Mode	Al/P (-)	Flow rate (t/d)	Influent (mg/L)			Effluent(mg/L)		Efficiency(%)		Operation time (min)	Back washing rate(%)
			SS0	SS1	T-P0	SSe	T-Pe	SS	T-P		
1	-	50	192	-	33.40	58.0	32.15	69.8	3.7	90.2	5.25
2	-	50	129	-	25.23	31.7	21.11	75.4	16.3	195.1	2.50
3	3	50	232	483	25.64	17.3	5.48	92.5	78.6	7.8	39.1
4	3	50	165	291	31.79	12.5	5.23	92.4	83.5	11.4	30.5
5	3	50	154	52	27.40	11.5	2.56	92.5	90.7	88.2	5.4
6	3	50	145	231	38.02	14.1	10.35	90.3	72.8	9.5	34.5

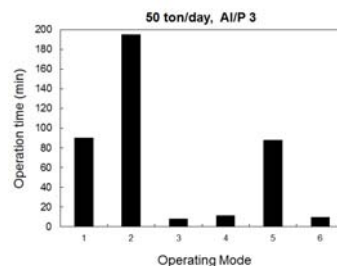


Fig. 1. Continuous operating times with regard to the mode.

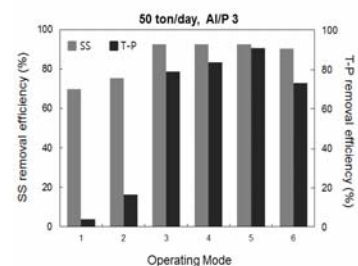


Fig. 2. Removal efficiencies with regard to the mode.

### 4. 참고문헌

김정숙, 김미란, 조명찬, 장정국, 2012, 그물망 압착식 섬유여과장치를 이용한 물 재이용 시스템 개발, 한국환경과학회지, 21(12), 1523~1528.