4

최종침전지 슬러지 수집기의 효율적인 운영 방안

글 이훈성 _ 대전광역시 시설관리공단 수질관리부 대전하수처리장

1. 서론

대전하수처리장은 대전광역시에서 발생하는 생활하수, 분뇨 및 매립장 침출수 등을 적정 처리하므로 써 금강 및 갑천 등의 수질을 보전 개선하고 쾌적한 도시환경 조성을 위하여 설치된 시설이다.

대전광역시는 4단계에 걸쳐 총 시설용량 900,000㎥/일 규모의 하수처리장을 준공하여 가동하고 있으며, 하수처리공법은 중력 침강법에 의한 1차 처리와 표준활성슬러지법에 의한 2차 처리시설로 구성되어 있으며, 수처리 공정에서 발생되는 슬러지는 중력식 농축 및 혐기성 소화조를 거쳐 감량 화 시킨 후 탈수 처리하는 SYSTEM으로 국내에서 가장 널리 보급된 전형적인 처리공정으로 되어있다.

최종침전지설비는 슬러지 처리에 있어서 중요요인이 된다. 기능적으로 전단의 처리설비인 포기조에 발생된 활성슬러지 Floc을 본 설비에 침강 분리시켜 깨끗한 상등수를 얻는 것을 목적으로 한다.

현재 가동 중인 최종침전지설비는 노후화 및 시공상 문제 때문에 슬러지 수집이 미흡하여 혐기성 슬러지가 수면으로 부상되고 수질에 영향을 미쳐 효율성 저하를 초래한다. 본 제안을 채택하여 최종침전지에 반영 설치 후 수질개선에 많은 도움을 주었다.

2. 본론

(1) 문제점

최종침전지 바닥면이 전체적으로 고르지 않아 요철부분이 많았다. 파여 있는 곳에서 슬러지가 쌓여 고착되면서 슬러지 수집이 제대로 되지 않고 바닥에 적체된 슬러지는 부패하여 최종침전지 수면으로 부상하게 되는데 수질에 악영향을 초래하였다. 이에 따라 수면위에 부상한 부유물질을 제거하

(단위 : ㎝, 바닥에서 기존Rubber 하단 지면까지)

각도 / 날개	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180
A1	11	6.5	4	3.5	7	10	11	8	7.5	9	9	7.5	9	8	7	6	6.5	5.5
A2	10	7	5	3.5	7	10	12	9.5	12	10.5	10	9	12	9.5	9	5	5	6.5
A3	12	8	6.5	5	8	12	13	12	12.5	13	11.5	10	12	11	8.5	6.5	5.5	8.5
A4	15	11	8	6	9	13.5	15.5	16	15	14	13	12	12	12.5	10.5	7	7.5	9
A5	16	14	9	8	9	14	16	16	15.5	13.5	14	13	13	13	9.5	8	8.5	7.5
A6	16	15.5	11	9.5	9.5	13	16	16	15	13	14.5	13	14.5	14.5	11	8.5	9	8
A7	15	14.5	11.5	10	9.5	12	14	14	13.5	12	14	14.5	14	14	11.5	9	7	8.5
A8	12	13	13	11	9	8.5	11.5	12.5	12	12	13	12	11.5	10.5	10	5.5	4.5	6
A9	12	12	11	11	9	9	10	10	10.5	11	11	10.5	10	8.5	9.5	5.5	3.5	4.5
A10	10	10	9	8	6.5	6.5	8.5	8.5	8	9	9	8	7.5	7	6	5	4	3
A11	9.5	8.5	8	6	5	6.5	7.5	7	6.5	7.5	8	7.5	8.5	8.5	7.5	5.5	3.5	4
A12	6	7	7	7	6.5	6	6	5	5	5.5	5	5.5	4	4.5	4.5	4	3.5	3

각도 / 날개	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360
A1	5.5	8	4.5	6.5	5.5	6	10	5.5	8	7	9.5	11	14	12	13	14.5	15	11
A2	6	6.5	8.5	5	4.5	8	10.5	6.5	7.5	7.5	9.5	12	12	11	12	12.5	15.5	10
A3	7	7	10	8	7.5	11	11	9	9.5	8	11	15	13	13.5	13	11.5	14.5	12
A4	9	9.5	11.5	8	9.5	11	12.5	10.5	9.5	11	14	17	16.5	14	13.5	13	15	14
A5	8	10.5	11	7	9	13	12.5	11	11	10	12.5	19	17	13.5	12	12.5	18.5	15
A6	8	9	6.5	7.5	10.5	11	11	11	10	10	13.5	17.5	16.5	11.5	11.5	12.5	17	16
A7	7	8	8	7	8	9.5	8.5	10.5	11	11.5	13	16	15.5	11	11.5	12	14.5	15
A8	5.5	6	6.5	6.5	7	8.5	8.5	9	9	11	10.5	13	13	12	11	11.5	11.5	11
A9	4.5	6.5	6	5.5	6	8	7	8.5	8.5	7.5	8	10	9.5	8.5	9.5	8.5	10	10
A10	4	4	4	5	5	6.5	5.5	7.5	8	7	7	8	9	8	10	8.5	10	9
A11	5	5.5	7	5.5	6.5	6	7	7.5	9	8.5	8	7	7	8	9.5	10.5	11	11
A12	4	4.5	4	4.5	4.5	5	4.5	5	4.5	5	5	5.5	4.5	5.5	6.5	7.5	6	7

* 지면이 고르지 못하기 때문에 슬러지가 적체되어 장시간 지속되면 혐기성 슬러지가 수면으로 부상하게 된다.

표 1) 최종침전지 바닥면 LEVEL 실측 결과

기 위하여 인력이 동원되어야 하며 인건비 소요가 발생한다.

수질관리상 최종침전지 수면에 혐기성 슬러지의 부상과 바닥에 슬러지가 적체됨으로 방류수질 및 오니처리 공정에 영향을 미치고, 계절에 의한 침전지의 높이에 따라 수온편차로 인하여 최종침전지 내에 전도현상을 일으켜 슬러지 부상 문제를 야기하였다. 또한 슬러지 적체로 인하여 인발량이 떨어지고 혐기성 슬러지가 원인이 되어 배관에 AIR 및 GAS 생성을 하게 되며 유량계 헌팅으로 중앙 신호 및 제어계통에 영향을 미친다.

(2) 개선방안

슬러지 수집기의 스크레퍼 뒷부분에 이중 Rubber를 설치한다. 기존에 있는 Rubber는 슬러지 수집 기능이 미흡하여 이에 대응하여 이중으로 Rubber를 설치하였다. Rubber의 형태는 브러시

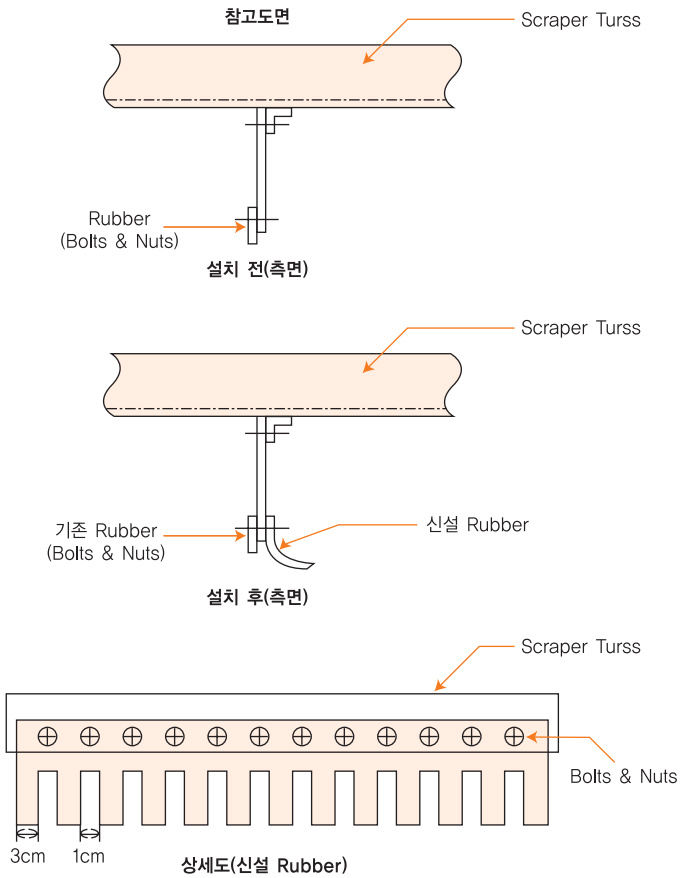

그림 1) 신설 Rubber 도면

(Brush) 모양으로 제작하였으며 슬러지가 적체되어 부패되지 않도록 전체적으로 바닥을 고르게 쓸어주는 역할을 한다.

슬러지 수집기 감속기는 정격전류가 7.5A이고 현재 운전 중인 부하전류는 2~3A 정도이며 Rubber 설치 후 부하전류는 경미하게 증가하여 부하변동에는 아무런 문제가 없었다. 현재 본 하수처리장에 설치하여 가동 중이며 혐기성 슬러지 부상을 제거하여 수질개선에도 이바지 하였다.

소요자재인 Rubber는 폐기된 컨베이어 벨트를 재활용하여 제

그림 2) 스크레퍼 브러시형 Rubber 설치 전 불규칙한 바닥면

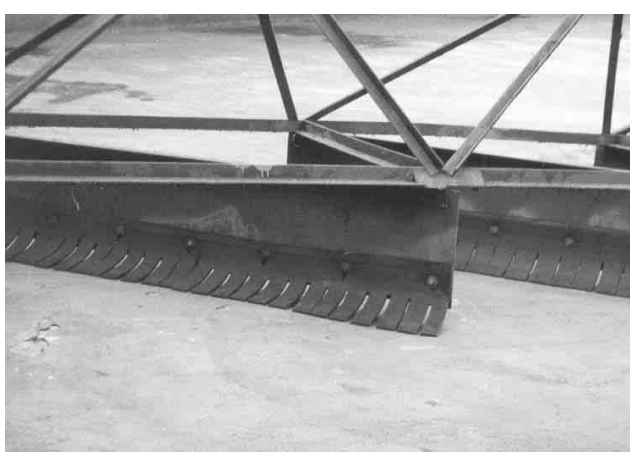

그림 3) 스크레퍼 브러쉬형 Rubber 설치 후 매끄러운 바닥면

작설치 하였고 폐자재를 이용한 첫 사례였다.

(3) 기대효과

최종침전지 수면에 떠오르는 혐기성 슬러지(부유물질)를 제거함으로써 방류수질을 개선하고 방문객 및 견학하는 학생들에게 최종침전지 처리과정을 보여줌으로 공단 이미지를 상승시킬 수 있는 효과가 기대 된다.

일정한 슬러지 수집으로 포기조의 반송슬러지 및 농축조의 잉여슬러지를 제어하면서 관련 오니처리 공정에 도움을 준다.
부상된 혐기성 슬러지(부유물질) 제거위한 인력동원으로 인건비 소요되나 반영 설치 후 예산절감 효과가 증대된다. 절감액은 1인당 4,672천원(25,954원/시간 × 2시간 × 90일)이다.

3. 결론

최종침전지는 원형으로 설치되어 슬러지 수집기가 360도 회전하면서 슬러지를 수집하게 되는데 바닥 면이 불규칙한 곳은 슬러지가 적체되어 혐기성 슬러지를 수면으로 부상하게 된다.

일정한 슬러지 수집이 불가능하여 슬러지 수집기에 브러시형 이중 Rubber를 설치하여 수집 효율을 극대화 시켜 수면에 부상하는 혐기성 슬러지를 제거함으로써 수질개선에 이바지 하였다.

고객 및 견학생에게도 이미지 상승효과가 기대되고 수면위에 부상한 부유물질을 제거하기 위해 인력이 동원되어야 하지만 반영 설치 후 인건비 비용을 절감하였다. 방류수 수질개선으로 고객에게 업그레이드된 서비스를 제공하였다.

미국수도협회(AWWA) 정기회의 및 전시회 안내

우리 협회에서는 상하수도부문의 선진기술 습득 및 정보교류를 위하여 노력하고 있는바, 금번에 아래와 같이 미국수도협회(AWWA) 정기회의 및 전시회에 참관단을 모집하여 파견키로 계획하였습니다.
미국수도협회 정기회의 및 전시회는 수도관련 전시회로서는 가장 규모가 큰 행사 중 하나로, 국제적인 수도관련 선진기술 및 경영기법의 발전 동향을 파악하고 현지 수도시설을 견학할 수 있는 좋은 기회임으로, 관심 있는 회원 여러분의 많은 참여를 부탁드립니다.

1. **참관일정** : 2005년 6. 10(금) ~ 6. 19(일)
2. **개최장소** : 미국 캘리포니아주 샌프란시스코
3. **신청기한** : 2005년 5월 6일(금)
4. **참가비용** : 1인당 3,250,000원

☞ 문의처 : 기술지원처 상하수도연구개발팀 이연미 대리 (Tel ; 02-3156-7752)
※ 보다 자세한 사항은 신청공문 참조 및 담당자에게 유선 문의 요망

교육·훈련 — 정보 — 행사 — 시험

www.kwwa.or.kr
물은 생명 그리고 미래입니다