



수질오염 방지시설 설치 및 운영관리기술

◆ 연재

III. 방지시설의 기본설계

2. 설계수질의 결정

2-3. 폐수처리공정 결정시 고려사항

- 가. 폐수량 및 오염도에 따라 위탁처리 대상여부
- 나. 해당수역의 배출허용기준
- 다. 처리대상폐수의 생분해성 정도에 따른 생물학 적처리 적용여부
- 라. 폐수처리시설의 성능과 처리효율
- 마. 폐수처리시설 설치비 및 운영비 등 경제성
- 바. 폐수처리장 부지확보가능 면적
- 사. 오·폐수 병합처리여부
- 아. 재이용계획
- 자. 외국의 신기술일 때 국내 유사업종 적용에 따른 성공여부 확인
- 차. 운전관리의 난이도
- 카. 처리장 가동시간

3. 폐수처리 단위공정별 설계

3-1. 스크린 시설

기 능	폐수처리의 첫 단계로서 폐수중의 비교적 큰 부유물을 제거하여 펌프 등 각종 기계장치를 보호함
종 류	1) 스크린의 유효간격에 따라 - 조 스크린 : 50mm 이상 - 중스크린 : 25~50mm - 세스크린 : 25mm 이하

종 류	2) 스크린의 모양에 따라 - 봉스크린 - 격자스크린 - 망스크린
설계기준	1) 스크린조의 체류시간은 1~3분으로 한다 2) 통과유속을 0.5~0.75m/sec로 한다 3) 설치각도는 수평면에 대하여 45~70°로 한다 4) 스크린 폭은 400~2,500mm로 한다
처리효율	1) 폐수중의 비교적 큰 부유물을 제거하여 펌프 등 각종 기계장치를 보호함 2) 미세 스크린의 경우 SS 5~20% BOD 5~10% 제거 가능

3-2. 침사시설

기 능	폐수중의 모래, 자갈, 기타 금속물질 등을 제거하여 펌프 등 기계장치나 관의 마모 폐쇄를 예방하고 침전지와 슬러지 소화조 내에 축적되어 처리효율을 저하시키는 것을 방지함
설계기준	1) 체류시간은 5~10분으로 한다 2) 유속은 15~20cm/sec를 유지한다 3) 설치장소는 집수조 변장에 설치한다 4) 처리대상물질 : 비중 2~2.5 입자경 0.2mm이상
처리효율	폐수중의 모래, 자갈, 기타 금속물질 등을 제거하여 펌프 등 기계장치를 보호함

3-3. 우수분리시설

기 능	폐수중의 유분을 제거하여 다음 처리공정에서 원활한 처리가 이루어 지도록 함
종 류	1) BAFFLE형 : 일반적으로 많이 사용됨 2) API식 : 오일직경 150 μ m 이상의 FREE OIL 제거 3) PPI식 : 60 μ m 이상 제거 4) CPI식 : 60 μ m 이상 제거
설계기준	체류시간은 10~15분으로 한다
처리효율	1) BAFFLE형 : n-H 추출물질 50% 이상 제거 2) API식 : n-H 추출물질 97% 제거 3) PPI식 : n-H 추출물질 99% 제거 4) CPI식 : n-H 추출물질 99% 제거

3-4. 유량조절시설

기 능	시간의 변화에 따른 폐수의 유량 및 농도의 변화를 최소화하는 것이 주기능이며 공정중 일부 다른 기능으로서 추가 설비된다
종 류	1) 집수 조 : 유입폐수의 수리부하량 및 오염부하량 변화 균등화 목적 2) PUMPING조 : 자연유하가 어려운 미세스크린, 여과, 흡착조 등에서의 이송목적 3) 처 리 수 조 : 폭기조의 소포수로서 또는 여과흡착조의 역세수로서 처리수의 일시저장 목적 4) 방 류 수 조 : 최종방류수 관리목적
설계기준	1) 정전, 시설물의 고장 및 휴무 등에 대비하여 집수조는 체류 1일 정도의 저류용량을 갖는 것이 가장 이상적이다(최소 12~24HR) 2) 폐수배출시간과 처리장 가동시간 차이에 따른 용적산출 필요용량 = (시간배출량 - 시간처리량) × 폐수배출시간
처리효율	유기성 폐수인 경우 1일 정도의 상시교반으로서 BOD 5~10%의 제거 효율을 기대할 수 있다.

3-5. pH 조정시설

기 능	응집·산화, 환원반응을 용이하게 하기 위하여 최적의 pH를 조정해 준다.
종 류	1) 응집반응을 위한 pH 조정 : SS, 중금속 처리 2) 산화반응을 위한 pH조정 : CN- 처리 3) 환원반응을 위한 pH 조정 : Cr+6 처리
처리효율	1) 체류시간을 5~10분으로 한다 2) pH 조정범위 - 응집반응 : JAR TEST에 의하여 최적 pH 결정 - 산화반응 : 1차 pH 10~11, 2차 pH 7.5~8.5 - 환원반응 : pH 2~3 3) 교반속도는 120~180rpm으로 한다 4) 교반기 형태는 프로펠라형 또는 터빈형으로 한다 5) 조의 형태는 폭:깊이:깊이의 비(W:L:H = 1:1:1~2) 6) 입출구는 대각선에 위치하도록 함

3-6. 혼합시설(반응시설)

기 능	폐수중의 함유되어 있는 콜로이드상태의 불순물 또는 중금속류를 최적의 pH 상태에서 응집제를 첨가하여 입자를 크게 뭉치게 하거나 금속 수산화물을 형성시켜 침전이 용이하게 함
종 류	1) JAR TEST에 의해 응집제 및 주입량, 교반속도 및 교반시간 등에 대한 최적조건을 결정한다 2) 체류시간은 10~20분으로 한다 3) 교반속도는 120~180rpm으로 한다 4) 교반기 형태는 프로펠라형 또는 터빈형으로 한다 5) 조의 형태는 폭:깊이:깊이의 비(W:L:H = 1:1:1~1.2) 6) 입출구는 대각선에 위치하도록 함

3-7. 응집시설

기 능	응 집 보 조 제 로 서 고 분 자 응 집 제 (POLYMER)를 첨가해 혼합시설에서 형성된 입자끼리의 응집을 촉진시켜 크고 무거운 floc으로 성장시켜 줌.
설계기준	폐수중의 미세한 입자, 현탁물질, 콜로이드 성 물질의 조대화를 기함으로써 침강시간을 단축할 수 있음
처리효율	1) JAR TEST 실시할 때 반응조와 관련지어 응집보조제(CATION계, ANTION계, NONION계)를 결정한다. 2) 체류시간은 20~30분으로 한다 3) 교반속도는 40~80rpm으로 한다 4) 교반기 형태는 패들형 또는 터빈형으로 설치한다 5) 조의 형태는 폭:깊이:깊이의 비 (W:L:H=1:1~1.2) 6) 입출구는 대각선에 위치하도록 함

3-8. 부상시설

기 능	폐수중에 포함된 고체입자나 오일입자 등에 미세한 기포를 부착시켜 비중감소에 의한 부력증가로 부상시켜 제거
설계기준	1) 공기고형물비(A/S비)는 0.01~0.05로 한다 2) 표면적부하는 3~9m ³ /m ² .hr로 한다 3) 고형물부하는 5~10kg D.S/m ² .hr로 한다 4) 부상조 체류시간은 전가압이때 20~30분, 반송부분 가압일 때는 30~50분 정도로 하고 가압탱크의 체류시간은 1~5분으로 한다 5) 가압탱크는 6 kg/cm ² 압력에 견딜 수 있어야 한다
처리효율	일반적으로 폐수의 점도, 입경, 농도, 운전 조건에 따라 크게 차이는 있으나 BOD 40~60%, COD 40~65%, SS 60~80%, n-H 추출물질 60~80% 정도이다.

3-9. 침전시설

기 능	화학적 또는 생물학적 처리후 생성된 floc을 중력에 의하여 자연침강시켜 고액분리 제거하는 기능																		
설계기준	1) 체류시간은 2~5시간으로 한다 2) 표면적부하(m ³ /m ² ·day)는 아래 표에 따른다 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>- 1차침전조 :</td> <td>유산반토</td> <td>13~15.6</td> </tr> <tr> <td></td> <td>철 염</td> <td>18.2~20.8</td> </tr> <tr> <td></td> <td>소 석 회</td> <td>36.4~41.6</td> </tr> <tr> <td>- 2차침전조 :</td> <td>장기폭기법</td> <td>5.2~10.4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>활성슬러지법</td> <td>10.4~20.8</td> </tr> <tr> <td></td> <td>살수여상법</td> <td>10.4~15.6</td> </tr> </table> 단, 1차침전조의 경우 응집보조제를 사용할 때 통상 15~20m ³ /m ² ·day 3) 유효수심은 2~4m으로 한다 4) 바닥경사는 원형이나 정방형일 때 1:10~20 장방형일때 1:50~100 정도로 한다. 5) 침전물의 분리장치인 drive unit 선속도는 1~2m/분으로 유지한다	- 1차침전조 :	유산반토	13~15.6		철 염	18.2~20.8		소 석 회	36.4~41.6	- 2차침전조 :	장기폭기법	5.2~10.4		활성슬러지법	10.4~20.8		살수여상법	10.4~15.6
- 1차침전조 :	유산반토	13~15.6																	
	철 염	18.2~20.8																	
	소 석 회	36.4~41.6																	
- 2차침전조 :	장기폭기법	5.2~10.4																	
	활성슬러지법	10.4~20.8																	
	살수여상법	10.4~15.6																	
처리효율	일반적으로 운전조건(수면적부하, 체류시간, 처리공법, 원수농도에 따라 크게 차이가 있으나 1차 침전조에서 BOD 및 COD는 30~60% SS는 50~80% 제거되며 2차 침전조에서 BOD 및 COD는 80~95% SS는 30~50% 제거																		

자료제공 : 환경보전협회 환경연수부
다음호에 계속...