# 수질오염 방지시설 설치 및 운영관리기술

▼▼ 연재

## II 방지시설의 선정요령

### 4-1. 산업폐수중의 주요 오염물질에 따른 처리기술 분류

가. 1차처리 : 고체(현탁, 콜로이드, 현탁유 등)
… 침전, 부상, 응집
나. 2차처리 : 유기물(생물학적 분해가능)
… 생물학적 처리
다. 3차처리 : 유기물(생물학 분해 불가능)
… 활성탄 흡착등 무기물(용액)
… 이온교환, 역삼투, 전기투석
라. 전처리 : 1차 화학적+물리적
2차 용존유기물+현탁물
… 3차처리, sludge의 처리와 처분

### 4-2. 폐수종류에 따른 처리법 분류 (최신공법 제외)

가. 무기성 폐수
- 부유물
  - 조대(粗大) … screen(bar 외), 자연침전
  - 콜로이드 … 응집침전, 부상(가압, 진공)
- 용해물
  - 금속이온 … 약품에 의한 침전반응
  - 탈 색 - 응집침전
  - 중 화 - 혼합교반
- 슬러지
  - 탈 수 … 여과,원심분리,외

나. 유기성 폐수
- 부유물
  - 조대 … 스크린, 자연침전
  - 콜로이드 … 응집침전
  - 부상법
  - 살수여상법
  - 활성슬러지법
- 용해물
  - 유기물 … 단순폭기
    살수여상법
    활성슬러지법
- 슬러지 … 소화탈수

### 4-3. 물리 · 화학 · 생물학적 처리의 비교

신공법 및 신기술은 제외 평균적기준의 참고자료

| 구 분 | | 물리적처리 | 화학적처리 | 생물학적처리 |
|---|---|---|---|---|
| 제거부문 | | 침전가능물질 | 부유물질 | • 생물학적분해가능물질 |
| 제거율 | BOD | 30% | 40~50% | • 활성슬러지 90%<br>• 살수여상 80%<br>• 산화지 70~80% |
| | 부유물질 | 50~60% | 60~85% | 70~90% |

| 구 분 | 물리적처리 | 화학적처리 | 생물학적처리 |
|---|---|---|---|
| 장 단 점 | 효율이 낮다 | • 화학약품으로<br>• 유지비가 높고<br>• 슬러지 생성이 많다.<br>• 인(P)처리 가능 | |

▼ SS, BOD, COD의 관계

가. SS(부유물질 Suspended Solids)

현탁물질이라고도 하며 시료를 여과지로 여과시 여과에 의해 분리되는 유기 또는 무기물의 고형물 입자로써 그 크기는 0.1㎛ 이상으로 분류한다.

부유물질은 탁도를 유발하는 원인물질로서 수계에서 어패류의 호흡, 일광의 수중투과, 조류의 동화작용 등을 방해한다.

(수중입자의 크기와 성질)

나. 고형물의 분류

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| TS … | FS | + | VS | |
| TSS… | FSS | + | VSS | 불용성 |
| TDS… | FDS | + | VDS | 용존성 |
| | 무기물 | | 유기물 | |

TS : total solids 총고형물질, 증발잔류물

FS : fixed solids 강열잔류물질, 강열 또는 작열잔류물

VS : Volatile solids 휘발성고형물 강열 또는 작열감량

TSS : Total Suspended Solids (총 부유물질)

FSS : Fixed Suspended Solids (강열잔류부유물, 작열잔류부유물)

VSS : Volatile Suspended Solids (휘발성 부유물)

TDS : Total Dissolved Solids (총 용존고형물)

FDS : Fixed Dissolved Solids (강열 또는 작열잔류 용존고형물)

VDS : Volatile Dissolved Solids (휘발성 용존고형물)

(참고)

가. TS : 시료를 여과시키지 않고 105~110℃로 증발시킨 후의 잔류물

나. FS와 VS의 구분 : TS를 500~550℃로 강열 또는 작열감량 - 건조후 잔류량이 FS이며 TS - FS=VS다.

다. BOD 및 COD와 SS와의 관계

BOD = SBOD + IBOD

COD = SCOD + ICOD

S = soluble I = insoluble

시료를 여과지로 여과시 여과지를 통과한 여액이 나타내는 BOD와 COD가 SBOD, SCOD이고 여과지에 걸린 SS가 나타내는 BOD와 COD가 IBOD와 ICOD이다.

라. ICOD와 VSS와의 관계

ICOD는 VSS와 같은 물질을 서로 상이한 단위로 표한 결과이다

즉 VSS는 물질 그 자체량이고 ICOD는 VSS를 산화시키는데 요하는 산소량으로 나타낸 값이다.

ICOD = BDICOD + NBDICOD

VSS = BDVSS + NBDVSS

ICOD : NBDICOD = VSS : NBDVSS
NBDVSS = VSS* NBDICOD/ICOD
BD : 생물분해 가능(Bio Degradable)
NBD : 생물분해 불가능
(Non Bio Degradable)
ex) C5H7O2N … 5CO2 + 2H2O + NH3
113g 160g
(VSS) (ICOD)

(참고) TSS = FSS + VSS
VSS = BDVSS + NBDVSS
NBDSS = FSS + NBDVSS

## Ⅲ. 방지시설의 기본설계

### 1. 폐수처리장의 설계용량결정

1-1. 폐수처리 설계용량은 1일 최대 폐수발생량으로 한다.

1-2. 1일 최대 폐수발생량 산정방법

1-2-1. 신규시

▽ 설치하고자 하는 폐수배출시설의 용량, 작업시간, 각 시설별 작업 1회당 용수사용량 × 작업회수 = 총 용수량 - (증발량 + 냉각수량(간접) + 제품함수량) 으로 하며

▽ 자동세척 등 용수의 연속사용 시설인 경우 = 시간당 보충수량 × 작업시간 … 평균폐수발생량 기준

▼ 평균발생량 + 안전율 20% = 1일 최대 발생량으로 기준한다

1-2-2. 증설시

가. 동일제품 증설시 기존 방지시설 운영일지상의 연간 1일 최대폐수량을 기준으로하여 증설분에 대한 1일 최대 폐수발생량을 산정한다.

나. 타 제품증설시 : 신규시와 동일한 방법으로 산출한다.

### 2. 설계수질의 결정

2-1. 원폐수 설계수질

가. 동일제품 또는 유사제품 제조업체의 자가측정기록부상의 최대오염도를 조사한 후 본 사업장의 생산공법 특성을 감안하여 설계오염도를 결정한다.

나. 기존시설에 대한 변경이나 증설시는 동일제품의 경우 자가측정기록부상의 연간 최대오염도를 결정한다.

다. 수질에 대한 예측은 방지시 효율 및 방류수 수질에 결정적인 영향을 미치게 됨으로 가능한 여유율(10~20%)을 반영하고 특히 공정의 불안정시나 문제 발생시 변동을 감안하여야 하며 수질의 변동요인에 대한 예측대처가 매우 중요하다.

2-2. 방류수 설계 수질

가. 해당수역 배출허용기준의 50~80% 이하로 설계하여야 한다

나. 해당수역(지역)의 환경용량과 환경기준농도, 수역수질오염도 등을 참조하여 향후 배출허용기준강화 가능성에 대비한 방류수 오염도 목표를 설정함이 바람직하다.

다. 향후 기준강화 가능성 및 주변지역 민원요인 가능성 여부

법적 기준이하라도 민원우려지역에서는 좀 더 강화된 내부 방류수 수질기준을 적용함이 안전하다.

또한 중장기적으로 배출기준이 변경예상되거나 강화될 가능성에 대한 예측을 반영해야 한다.

자료제공 : 환경보전협회 환경연수부

다음호에 계속…