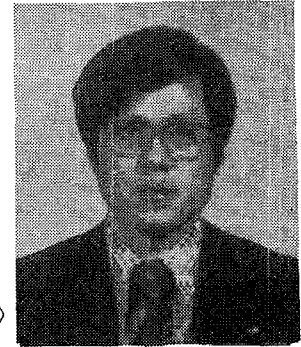


活性汚泥法の 設計, 施工, 管理技術 (Ⅲ)



俞 在 榮
〈富源建設(株) 常務理事〉

目 次

- I. 序 說
- II. 概 要
 - II-1. 活性汚泥法の 工程과 原理
- III. 活性汚泥法の 設計
 - III-1. 流量 및 水質調査
 - III-2. 設計前 考慮할 點
 - III-3. 廢水處理施設 設計
- IV. 廢水處理 施設의 施工
 - IV-1. 施工計劃
 - IV-2. 構造物工事 및 計裝類 設備工事
- V. 廢水處理 施設管理
 - V-1. 汚泥의 培養
 - V-2. 活性汚泥의 機能
 - V-3. 活性汚泥의 代謝(Metabolism)
 - V-4. 汚泥負荷와 BOD 除去率
 - V-5. 汚泥負荷와 汚泥増殖量
 - V-6. 廢水處理 施設의 運轉
- VI. 結 語

2) 好氣性 處理

活性汚泥法으로 폐수를 처리하는데는 일차적으로 폐수의 유기물 負荷를 최소한으로 감소시키기 위하여 물리적 처리를 거친 후에는 폐수중의 유기물질을 好氣性으로 분해하기 위하여 활성 Sludge가 필요하며 활성 Sludge를 생성시키려면

산소가 요구된다. 즉 폐수를 好氣性으로 분해 처리하는 것이다. 活性汚泥法에 의한 폐수 처리능력은 유입폐수중의 BOD₅와 부유물질의 제거율에 의해 좌우된다. 이상의 기능은 폭기조에서 산소공급을 하여 이루어 지며 폭기조의 조건을 갖춰 주어야 한다.

폭기조를 설계함에 있어서는 유입폐수의 BOD량(BOD溶積負荷) MLSS, SVI, D·O 등과 폭기시간이 기준이 되며, 폭기조의 구조는 폭기방법에 따라 차이가 생긴다. 폭기방법은 散氣方法과 기계방법으로 크게 나눌 수 있다.

폭기방법의 선택과 장치는 폭기조의 유형과 관계된다. 폭기조의 용량은 시간별 최대 용량을 기준으로 하고, 槽의 모양은 정방형 또는 원형으로 하는 것이 보편적이고, 수심은 3~5m의 범위로 한다. 이때의 散氣장치로서는 散기관, 散기공등이 사용되며, 공기가 균일하게 분출되어야 한다. 散기관의 재질은 耐久, 耐酸, 耐鹽基性이어야 한다.

K공장의 폭기조설치는 BOD용적부하 :
 $0.5 \text{ kg-BOD} / \text{m}^3 / \text{day}$, D·O : $3 \sim 5 \text{ mg} / \ell$
 MLSS : $2500 \sim 3000 \text{ mg} / \ell$

$$* \text{ 폭기조용적 (m}^3\text{)} = \frac{1200 \text{ mg} / \ell \times 400 \text{ m}^3 / \text{day}}{0.5 \text{ kg-BOD} / \text{m}^3\text{-day}} = 960 \text{ m}^3$$

이때 槽의 規格은 20%를 할증하여 $1,200 \text{ m}^3 / \text{day}$ 로 결정하였다.

다음은 폭기장치와 규격을 결정하기 위하여

공기량 산출은 $400 \text{ m}^3 / \text{day} \times 1,200 \text{ mg} / \ell \times 10 \text{ m}^3 / 95 \text{ m}^3 \text{ 공기} \div 1,440 = 31.6 \text{ m}^3 / \text{min} \approx 36 \text{ m}^3 / \text{min}$ 이 필요한 것으로 나타났다. 분당 36 m^3 의 공기를 공급할 기종은 Root's Type Blower로 하였고 규격은 $30 \text{ kw} \times 100 \text{ A} \times 20.5 \text{ m}^3 / \text{min} \times 4,000 \text{ mm AG}$ 3대로 1대는 예비용으로 하였다.

散기공은 Distuser로서 $36 \text{ m}^3 / \text{min} \div 0.19 \text{ m}^3 / \text{min} = 189$ 개가 소요된다. 이렇게 폭기조가 결정된 槽내의 MLSS 농도를 일정하게 유지하려면, 침전되는 Sludge의 SVI 변동에 따라서 Sludge 반송량도 달라진다. 이를 위해 반송용 Pump를 설치하게 된다. 그리고 폭기조에는 부대장치가 필요하게 된다. 槽의 수면위에 消泡裝置와 制水辨등이다. 消泡裝置는 폭기조에 Aeration을 했을 경우 거품이 일어나게 되는 경우가 있는데 이는 제거해 주기 위한 장치인 것이다.

3) 탈수 설비

이상과 같이 물리적 처리에 의한 好氣性 처리가 된 폐수는 2차 침전조에서 침전된 Slurry는 汚泥농축조에서 탈수 설비에 의해 폐 Sludge는 폐기되고 2차침전조의 상등수를 방류조에서 소독된 후방류하게 된다.

2차 침전조에서의 Sludge는 다시 폭기조의 MLSS : SVI 등의 조건을 충족시켜 주기 위해 반송되고 남은 것은 汚泥농축을 시켜(이때의 함수율 97%정도) 탈수기에서 경비의 절감과 효율을 높여준다.

탈수 설비의 종류로서는 인공적 처리와 기계적 처리로 대별할 수 있으며, 인공적 처리 방법은 중력과 열에너지를 이용하여 증발시키는 자연건조상이 사용되며, 이는 처리비용이 적게 들고, 사용하기는 편리하나, 탈수기간이 매우 길고, 많은 면적을 차지하고, 함수율이 높으며, 냄새등이 주위에 혐오감을 주는 것 등이 그 단점으로 되며, 기계적 처리방법으로는 진공 여과기, 가압여과기, 원심분리기등을 크게 들 수 있다. 진공여과기는 비교적 입자가 큰 Sludge를 Pump에 의해 여포에 흡착케 하여 탈수하는 것이며, 진공여과기의 濾布는 아주 가는 多孔性의 것 이므로 압력 차에 의하여 Sludge의 수분만 흡인되지만 Sludge의 미립자도 흡인되는 경우가 있으나, 이

러한 과정의 여과가 끝나면 Sludge는 탈수되어 固液분리가 이루어 진다.

가압여과기는 구조와 조작면에서 진공여과기와 다르나 그 가압기는 濾板이 정사각형 또는 원형으로 여포로 하여금 여관을 씌워 Sludge를 여포로 보내어 압축시켜 固液분리 시키는 것이다.

진공여과기보다는 구조나 조작이 간단하며 고압으로 여과하더라도 무방하다. 여과성능은 Sludge 종류, Cake의 두께, 여과시간이나 여포의 종류에 따라 다르다.

원심분리기는 원심력을 이용하여 固液분리를 하는 것이다. 원심분리기는 橫型이나 立型연속식과 立型回分式이 있으며, 주로 橫型연속식의 Screw decanter를 많이 사용하고 있다.

이상과 같이 많은 형의 탈수설비가 있으나, 기계적탈수에 있어서는 약품을 사용하여 탈수의 효율을 도와야 함을 잊지 말아야 한다. 그 약품은 응집제를 말하며, 그 종류로서는 무기응집제와 유기합성에 의한 고분자 응집제가 있다. 무기응집제로서는 유산반토($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$), 염화제 2철(FeCl_3), 유산제 1철(FeSO_4), 유산제 2철($\text{Fe}(\text{SO}_4)_3$) 소석탄($\text{Ca}(\text{OH})_2$)가 있다.

K공장의 탈수설비를 선택하기 위해서 우선 Sludge 발생량의 산출 근거는 Q ; $400 \text{ m}^3 / \text{day}$, BOD ; $1,200 \text{ ppm} \rightarrow 60 \text{ ppm}$, SS ; $750 \text{ ppm} \rightarrow 60 \text{ ppm}$ 의 상태에서,

1) Dry Solid 상태의 발생량은

$$400 \text{ m}^3 / \text{day} \times (1200 \text{ mg} / \ell - 60 \text{ mg} / \ell) \times 0.35 \times 10.3 = 159.6 \text{ kgD.S} / \text{day}$$

$$400 \text{ m}^3 / \text{day} \times (750 \text{ mg} / \ell - 60 \text{ mg} / \ell) \times 10.3 = 276 \text{ kgD.S} / \text{day}$$

$$\text{Total Dry Solid} = 159.6 + 276 = 435.6 \text{ kg D.S} / \text{day}$$

2) 99% 함수상태 Sludge 량은

$$435.6 \text{ kgD.S} / \text{day} \times \frac{100}{100 - 99} = 43.56 \text{ m}^3 / \text{day}$$

이때 비중은 1로 보았음.

3) 농축조에서 탈수기로 이송되는 Sludge 량

은 99%에서 97%로 농축되어

$$\frac{V^1}{V^2} = \frac{100 - P_2}{100 - P_1}$$

$$\frac{V^1}{V^2} = \frac{100 - 97}{100 - 99}$$

$$V_2 = 43.56 \times \frac{1}{3} = 14.52 \text{ m}^3 / \text{day}$$

$$\approx 15 \text{ m}^3 (97\% \text{ Sludge})$$

4) 탈수기 여과면적 : A(m²)

$$A = 1000 (1 - W) \frac{Q}{R}$$

$$= 1000 (1 - 0.97) \frac{1.9}{12} = 4.75 \text{ m}^2 \approx 15 \text{ m}^2$$

* 탈수기종 : Vacuum filter

탈수시간 : 8 시간

Sludge 량 : 15 m³ / day ÷ 8HR = 1.9 m³ / hr

진공탈수기 여과율 : 12 kg / m² · hr

소요동력 : 10 kw

5) 탈수후 80%함수 Sludge 발생량

$$\frac{V^1}{V^2} = \frac{100 - P_2}{100 - P_1}$$

$$\frac{15}{V_2} = \frac{100 - 80}{100 - 97}$$

$$V_2 = 15 \times \frac{3}{20} = 2.3 \text{ m}^3 / \text{day} \text{ 로 결정되어}$$

1일 Sludge 가 2.3 m³ 발생된다.

이 Sludge 는 Sludge 저장 Hopper 에 의해 운반되어 매립토록 되어 있으나, 다른 폐수 처리장에서는 건조시켜 소각시키는 경우도 있다. 또는 비료로서 이용하는 경우도 있다. <다음호에 계속>

會員社動靜



●... (株) 東洋機電

創立 8 주년 登山大會

(株) 東洋機電 <代表 : 이 향> 은 15 일 창립 8 주년을 맞아 회사 창립을 기념하기 위해 관악산 등산대회를 가졌다.

●... 新韓機工建設(株)

社屋移轉, 전화 777-8421

新韓機工建設(株) <代表 : 金鎔模> 는 14 일 서울 중구 남대문로

5 가 535 (大字센타 뒤, 舊 남대문세무서) 로 사옥을 이전했다. 이전된 사옥의 전화번호는 (代表전화) 777-8421, 8521 7041 이다.

●... 韓國綜合機械(株)

사무실 移轉, 전화 213-1113

韓國綜合機械(株) <代表 : 朴聖根> 는 지난달 28 일 사무실을 서울 동대문구 답십리 5 동 530-14 (三喜종합상가 9 동 2, 3 층) 로 이전했다.

또 사무실 이전에 따라 신 전화번호는 212-1113 (대표교환) 으로 변경됐다.

●... 東洋環境開發(株)

사무실 移轉, 전화 434-0625

東洋環境開發(株) <代表 : 채우식> 는 지난달 30 일 서울 동대문구 상봉동 113-2 (삼화빌딩 3 층)

으로 사무실을 이전했다.

한편 기존의 전화번호 434-0625 는 변경없이 사용된다.

●... 富源建設(株)

社屋移轉으로 16 日 준공식

富源建設(株) <代表 : 金富源> 은 사옥을 서울 영등포구 여의도동 17-12 (富源 BD) 로 이전, 16 일 준공식을 갖는다.

●... 東洋엔지니어링

전화번호 變更 755-4258

東洋엔지니어링 <代表 : 김용수> 는 금번 전화국 전자교환 시설로 인하여 전화번호 국번이 28 국에서 755 국으로 변경됐다.

따라서 기존의 28-4258 ~ 9 는 따라서 755-4258 ~ 9 로 바뀐다.