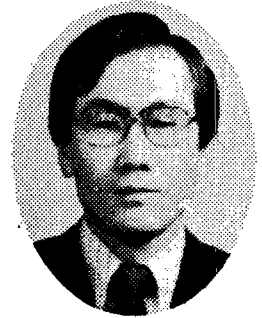


染色工業團地 共同廢水處理場을 設計할 때의 留意點



金 東 玟

〈本協會專門委員〉

〈서울市立大 環境工學科教授〉

筆者는 1983年 4月에 竣工된 半月染色工業團地 共同廢水處理場 設計에 李承務교수 및 崔義昭교수와 함께 諮問團의 一員으로서 關與한 바 있다. 이 機會에, 그 經驗에 立脚하여 染色工業團地 共同廢水處理場을 設計할 때의 留意事項을 몇가지 記述하고자 한다.

I. 染色工業 및 廢水의 特性

纖維나 織物을 生産하는 大企業들은 그 製品을 스스로 染色하기 보다는 대개 그것만을 專門業으로 하는 中小企業에게 染色을 의뢰하게 된다. 따라서 獨自的 계획에 의하여 일관적 加工을 하기보다는 下請이나 注文에 따라서 工場을 稼動하게 되므로 染色對象과 染色方法, 加工物量등이 늘 다르게 마련이다.

그리고 纖維제품의 附加價値와 市場性은 染色에 따라서 크게 달라지므로, 流行과 消費者 嗜好에 맞도록 항상 새로운 染料와 染色方法이 開發되고 있다. 이상의 말을 단축하면 染色工場廢水の 量과 質은 항상 變한다는 것이다.

우리나라에는 染色加工만을 業으로 하는 企業이 約450個業體 있으며 纖維製品의 生産과 그 染色을 겸하고 있는 企業이 150個業體 정도에 있다. 이들 工場은 全國의 大都市와 工團에 散在하고 있는데, 大都市에 散在하고 있는 工場들의 水質汚染度가 높고, 獨自的 廢水處理場을 갖추기에는 企業規模가 너무 작으므로, 集團의 으로 工業團地에 入住하여 廢水를 共同處理하도

록 政府에서 유도하고 있다.

染色의 對象은 대체로 아래와 같다.

- (1) 실
- (2) 綿織物과 麻織物
- (3) 合織織物
- (4) 毛織物

각 對象에 따라서 染色工程이 조금씩 달라지며, 燒毛, 糊拔, 精練, 漂白, 실크화, 染色, 完成등 單位操作중에서 몇가지가 한 工程에 선택적으로 포함한다.

染色工業은 비교적 多量의 用水를 使用하는 業種이며, 특히 染色, 精練, 漂白등의 作業에서 많은 물을 使用한다. 工程과 節約정도에 따라서 다르겠지만 製品 1m² 당 50ℓ 정도의 用水를 사용하며, 그 大部分이 廢水로서 排出된다.

染料에는 15個정도의 種類가 있고, 각 種類마다 여러 化學物質이 포함되어 있다. 그리고 染色助劑는 染料의 種類보다 한층 더 많다.

染色工程은 대체로 回分式이므로 廢水의 排出형태도 不連續的이다. 이러한 排出特性과 景氣, 季節, 流行등에 따르는 注文의 多樣性, 染色工程에 따르는 添加染料와 助劑의 多樣性등 때문에 染色工場의 廢水量과 性狀은 늘 變한다.

染料나 加工藥品은 相當部分이 製品에 附着되지만 助劑는 거의 다 排出되며, 실과 헌집에서 떨어진 부스러기들이 廢水내에 혼합된다. 以上에 記述한 點으로 미루어 볼 때, 染色工場廢水의 水質에 관하여 그 代表値를 말할 수는 없지만 대체로 pH 값은 弱알카리性이며, BOD₅와 COD

(망간法)농도는 300 ~ 500ppm, SS 농도는 100 ~ 300ppm이다. 그리고 色度値가 높으며, 染色反應은 高溫에서 이루어지는 까닭에 廢水溫度가 40 °C를 초과하는 경우가 많다. 요즘은 公害原因이 되는 크롬等の 金屬錯鹽染料는 거의 使用되지 않고 있는 듯 하다.

II. 染色廢水의 處理

環境保全法에서는 染色廢水에 限하여 追加的으로 色度を 規制하고 있다. 그러나 그 規制値가 아직은 寬大하고, 他의 處理工程에서 色이 相當히 除去되므로, 대개의 경우 色度除去를 위한 高度處理를 追加할 필요가 없다.

故로 處理對象이 되는 項目은 대체로 水溫, pH, COD(망간法), BOD₅, SS 등이다. 몇가지의 單位操作이 處理工程에 선택적으로 포함되는데 일반적인 것은 아래와 같다.

(1) 冷却

高溫의 廢水는 氣溫이 높은 여름철에 특히 문제된다. 放流水의 水溫條件을 屢려하기에 앞서서, 高溫廢水는 固形物沈降과 微生物의 物質代謝등을 困難케 할 수 있으므로, 生物學的 廢水處理를 하고자 할 때에는 水溫을 適切히 낮추어야 한다. 바람직하기는 30 °C未滿이며, 높더라도 35 °C를 超過하지 않아야 한다. 廢水處理場에서 流入廢水を 冷却시킬 수도 있지만 그것보다는 染色工程에서 廢熱을 回收하는 것이 經濟的이다.

(2) 貯留

流量과 水質이 크게 變動하는 染色廢水を 그대로 處理工程에 보낼 경우에는, 각 單位操作내에서 滯留時間이 不規則하여지고, 藥品注入量의 制御와 微生物反應이 困難하여지므로 處理目標로하는 水質을 期待할 수 없다. 따라서 流量과 水質을 均等化하기 위한 貯留槽가 必要하다. 最適容量은 1日分이지만 그렇게 할 수 없는 경우에는 적어도 한 回分作業에서 排出되는 廢水量을 貯留할 수 있어야 한다. 그리고 處理對象이

되는 廢水만을 貯留한다.

(3) pH 調整

pH 값이 變動하는 廢水는 安定된 凝集反應과 微生物處理를 困難케 하고, 그의 問題點을 야기할 수 있으므로 適切한 酸이나 알카리劑를 注入하여 廢水의 pH 값이 一定範圍內에 들도록 하여야 한다.

(4) 化學的凝集

生物分解困難한 콜로이드와 微粒子를 除去하고, 아울러서 溶存되어 있는 色도 floc에 吸着시켜서 部分的으로 除去하고자 化學的凝集이 試圖된다. 微生物處理前에 化學的凝集을 실시하는 경우에는 後續되는 微生物處理를 容易하게 하는 長點이 있지만 凝集劑所要量과 슬러지 發生量이 많아지는 短點이 있고, 微生物處理後에 실시하는 경우에는 그 反對의 長短點이 있다.

(5) 粉末活性炭의 投與

粒狀炭을 充填한 별도의 吸着裝置를 染色廢水處理工程에 包含시키는 것은 投資費와 運轉費를 過大하게 만듦으로, 여기서는 粉末炭의 添加에 관해서만 言及한다. 粉末活性炭은 生物分解困難한 溶存有機物質과 溶存色物質을 除去하는 效果가 있다. 微生物處理前이나 後의 沈澱槽에 投與하는 경우 化學的凝集處理의 경우와 비슷한 長短點이 있다. 그러나 活性슬러지槽에 流入하는 廢水에 添加하는 것이 보다 더 便利하고 經濟的이다.

(6) 沈澱 또는 浮上

이 方法의 適用은 일반적인 廢水處理의 경우와 같다.

(7) 微生物處理

微生物處理의 目的은 生物分解possible한 溶存有機物質을 除去하는 것이다. 따라서 미리 試驗을 통하여 그러한 物質의 含有比率를 안 후에 生物學的處理의 適用을 결정하여야 할 것이다. 活性슬러지, 撒水沈床, 回轉生物丹板등 好氣性 方法이 適用된다.

Ⅲ. 半月 染色工業團地 共同廢水處理場의 事例

서울染色工業 協同組合은 半月工團에 入住할 傘下染色工場들을 위한 共同廢水處理場을 그곳에 建設하고자 推進委員會를 組織하는 한편 3人的 敎授를 諮問으로 위촉하였다. 推進委員會와 諮問團은 國內의 優秀한 水質汚染 防止施設業體로부터 廢水處理 計劃書를 받고 檢討한 후 코오롱엔지니어링會社에 設計와 建設등을 turn-key式으로 의뢰하였다. 그후 相當期間의 設計過程과 工事및 試運轉을 거쳐서 1983年 4月에 이 處理場이 竣工되었다. 그 處理場의 概要는 다음과 같다.

設計容量：2系列合計 3萬 m^3 / 日

設計流入水質：

pH 값：11 ~ 12

COD 濃度：520ppm

BOD₅ 濃度：500ppm

SS 濃度：150ppm

油脂濃度：30ppm

設計流出水質：

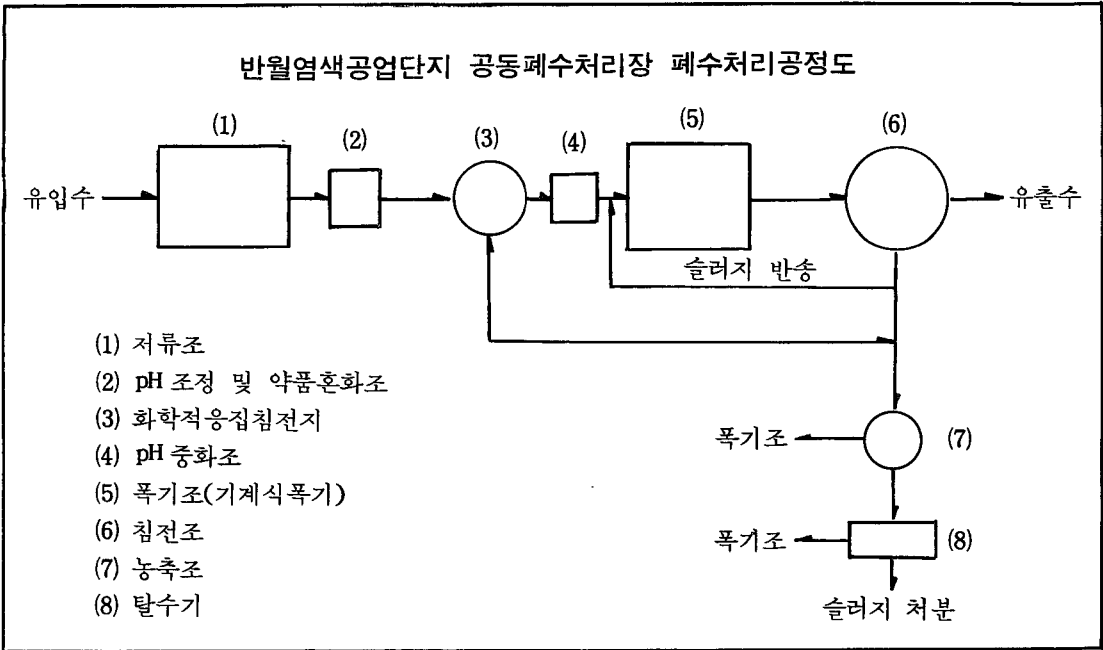
pH 값：5 ~ 8

COD 濃度：90ppm

BOD₅ 濃度：70ppm

SS 濃度：30ppm

油脂濃度：5ppm



半月 染色工業團地에는 아직 染色工場들이 豫定대로 入住하지 않았고, 共同廢水處理場에 流入하고 있는 廢水量도 設計流量的 1/2 未滿이며, 運轉을 시작한지도 1年未滿이므로 이 處理場

에 대하여 評價하기에는 아직 이르다. 此後에 機會가 있으면 12個月間의 運轉記錄을 分析하고, 이 處理場의 效率과 經濟性등에 關하여 報告하고 싶다. ㉠

◎ 부탁안해 몇몇하고
받지 않아 깨끗하다.

第 6 回 ' 84 國際環境汚染防止機器展示會

社團法人 環境保全協會가 主催하는 國際環境汚染防止機器展示會를 아래와 같이 開催 하오니 많은 參加를 바랍니다.

- 目 的 : 環境保全에 關한 防止技術의 開發促進 및 優秀機器 普及과 國民意識 提高.
- 期 間 : 1984 年 5 月 22 日 ~ 5 月 26 日 (5 日間)
- 場 所 : 한국종합전시장 (제 5 전시장) 강남구 삼성동 159
- 主 催 : 社團法人 環境保全協會
- 後 援 : 科 學 技 術 處 한국機械工業振興會
 環 境 廳 每日 經濟新聞社
 대한무역진흥공사
- 申 請 : • 所定出品申請書에 必要한 事項 記入
 • 申請處 : 서울特別市 中區 小公洞 111
 社團法人 環境保全協會 總務部
 Tel. 753-7640 , 7669
 • 出品申請期限 : 1984 年 3 月 31 日
- 出品對象 : • 대기오염방지기기
 • 수질오염방지기기
 • 소음·진동방지기기
 • 악취방지기기
 • 측정분석기기
 • 공기정화기기
 • 폐기물처리 및 재생기기
 • 기타 공해방지 관련기기
 • 정화조 및 오물청소기기
 • 관련문헌, 관련부품
- 참가대상업체 : • 國內의 방지기기 생산업체, 판매업체, 시설업체
 • 外國기기제조 및 판매대리점
 • 國內의 關連 연구기관
- 規 模 : 전시장 사용면적 : 옥내 487 평
 옥외 300 평
 기본「부스」당 면적 : 2.5 m × 3 m × 2.4 m (약 3 평)
 기본「부스」당 출품료 : • 옥내 : 1 Booth 당 ₩ 500,000 (부가세 별도)
 • 옥외 : 1 부스당 ₩ 250,000 (부가세 별도)
 出品豫定國 : 한국, 미국, 영국, 스위스, 일본, 불란서, 호주, 캐나다, 스웨덴
- 其 他 : 細部的인 事項은 社團法人 環境保全協會 總務部로 問議바람.