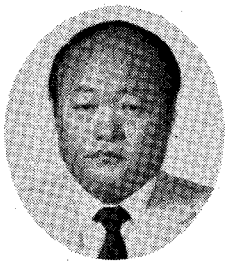
鍍金 廢水의 處理와 管理(1)



閔 誠 基 (白山機工(株) 技術士)

目 次

Ⅰ. 鍍金廢水 處理 設備와 運轉 管理
1) 處理 設備의 保守管理
1-1 保守管理의 重要性
1-2 保守管理의 狀況
2) 構成機器의 保守管理
2-1 鍍金 作業場의 保守管理
2-2 土木施設의 保守管理
2-3 機器裝置의 保守管理
2-4 計測器의 保守管理
2-5 配管 配線의 保守管理
2-6 運轉狀況의 記錄과 評価
) 機器의 耐用年數
3-1 處理 設備의 maintenance와 耐用年數
-2 處理設備의 實態調査와 耐用年數의 設定

Ⅱ. 鍍金廢水 處理上의 留意點
1) 複合成分에 依한 影響
2) 負荷變動
3) 處理藥品
4) 休日對策
5) 新技術檢討
6) 流入·流出 管理

Ⅲ. 處理不完全과 其改善 對策
1) 工場設備 配置와 床整理
2) 廢水分別方法과 處理手順
3) 前處理, 鍍金, 後處理의 方法과 其再檢討
4) 節水와 造水와 其管理
5) 廢水處理의 不完全 原因

Ⅳ. 鍍金 工程의 改善 對策
1) 廢水處理를 고려한 藥劑의 選擇
2) 鍍金 藥劑와 廢水 有害成分
3) 鍍金 設備 等의 改善
4) 水洗工程의 改善

Ⅴ. 鍍金廢水 處理 技術
1) 總合廢水處理
2) CN系 廢水處理
3) Cr系 廢水處理
4) 重金屬 含有 廢水處理
5) 全量淨過
6) Chelate 含有 廢水處理
7) COD, BOD 處理
8) 불소系 廢水處理
9) 인系 廢水處理
10) 窒素系 廢水處理
11) 有機塩素化合物 含有 廢水處理

1. 序　言

現代의 鍍金工業은 잘 알려져 있는 바와 같이 日用品에서 ELECTRONICS 製品에 이르기 까지 廣範圍하고 高附加価値의 高品質의 製品을 生産하는데 必要不可避한 産業이다. 特히 最近에는 製品生産業体의 技術革新에 依해 高品質의 高附加価値 製品을 生産하게 됨에 따라 鍍金産業도 多量生産時代에서 多品種小量, 高品質, 高附加価値時代로 變하므로서 新素材나 高機能으로 鍍金技術도 多様化가 되면서 使用 藥劑의 種類도 多様하게 增加하고 廢水의 組成도 大端히 複雜하게 되어 廢水處理도 지금까지와는 전혀 다른 어려움이 發生하기 始作하고 있다.

또한 廢水處理 設備도 해마다 老朽化되어 第2期의 處理設備 更新期를 맞아 處理技術과 設備의 保全, 運轉管理의 必要가 重要하다는 점을 인식하게 되어 몇가지 지식을 紹介하고져 합니다.

Ⅰ. 鍍金廢水 處理 設備와 運轉管理

1. 設備의 保守管理

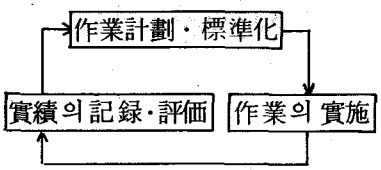
1－1 保守管理의 重要性

一般的으로「管理」라 하는 것은

1. 作業等의 計劃·標準化

2. 그 計劃과 標準化에 따라 作業을 實施.

3. 作業 經過 또는 作業結果의 記錄과 成果의 檢討와評価를 함으로서 合理的인 作業의 標準化, System의 變更等에 反映시키는 일을 반복하는 것을 말한다.



우선 作業의 標準化란

1. 處理方式 및 處理 水質의 設定.

2. 廢水의 Sampling 및 分析.

3. 處理 藥品의 購入 및 保管.

4. 處理 藥品의 調整.

5. 運轉 操作의 手順.

6. Maintenance 方法·週期 및 故障 對策.

7. Sludge 處分.

8. 作業實績의 記錄, 報告

9. 기타의 順이다.

이러한 項目에 對하여 標準化를 하거나 決定을 하여 놓고 그 範圍內에서 實施하는 것이 重要하다. 特히 運轉担當者·管理者가 複數의 경우 수시로 임의 대로 操作과 方法을 變更을 하게 되면 故障 및 問題點이 發生되기 쉬우며 인명피해의 原因이 되기 쉽다.

이러한 管理 成果로서는

1. 處理水質의 向上과 安定化.

2. 處理 Cost의 低減

3. 機器 수명의 延長.

4. 作業의 安定性.

等에 反映을 시키지 않으면 않된다.

1－2 保守管理의 狀況

廢水處理裝置는 化學的 處理 (酸化, 還元, 中和 等) 와 物理的 處理 (沈降分離·淨過·脫水 等)를 하는機器로 構成되어 있으며 이 機器를 선정한 Spec 範圍內에서 稼動하지 않으면 水質은 保證되지않는다.

即 反應槽와 機器類를 設備仕様에 맞는 條件에서 使用하여야 한다.

參考로 日本의 例를 보면「容積基準一覽」이라고 하는 標準化를 하고 있다.

從來의 處理方式은 連續式處理가 많아서 一時的으로 高濃度의 廢水가 處理裝置에 流入이 되는 경우의 異常負荷에 弱하고 그런 경우에는 不完全處理 상태의 그대로 다음 工程·流入되는 경우가 많다.

廢水處理는 一般 生産 工程과 달라 절대로 不良이 되어서는 안되는 使命이 있다.

原廢水의 濃度가 10倍의 變化가 있다 하더라도 處理水質은 항상 一定하게 保持하지않으면 안되기 때문에 다른 生産工程에는 없는 運轉管理의 어

表 1 － 1 .補修點檢의 週期(日常點檢은 除外)

周期	裝 置 名	Maintenance 項目
1年	裝置 全体	固定을 完全하게 할 것. 부식 損傷部
	原水受槽, 處理槽	의 修理와 塗裝實施.
	基礎床面, 沈降槽	누수, 균열, 浸食部分은 補修
	藥液貯槽	누수, 부식 부위 補修
3~6個月	自動制御操作盤	端子部, 絶緣性, 盤의 부식
	PH, ORP 計	囲路點檢 計器 BOX 부식 부위 塗裝
	PH, ORP 電極	劣化部位 調査하여 交換·메카니칸실
	Pump	그랜드팩킹 補修交換, 구리스 주입
	電 動 機	絶緣性
	脫 水 機	部品點檢, Over haul
	Blower	吐出量 不足의 경우는 Over haul
	淨 過 機	本体, 配管系點檢補修, 充填劑補充
1個月	配 管 系	破損, 누수
	脫 水 機	淨布交換
	攪拌機 Bolower	구리스, 오일 補充
1週	脫 水 機	淨布洗淨, 注油
	PH, ORP 電極	飽和 塩化카리움 溶液交換, 較正
	Pump	Foot valve 清掃

려움이 要求 된다.

(1) 裝置의 保守點檢(日常點檢과 定期點檢)

日常點檢 : 裝置의 運轉狀況을 比較的 簡單히 check가 되는 것은 項目의 檢査作業.

(例를 들면 裝置의 注油, 藥品의 補充, 電極의 清歸等)

定期點檢 : 一年에 몇 차례 정도 行하는 點檢으로 比較的 點檢에 時間을 要하는 點檢과 빈번하게 行할 必要가 없는 것을 對象으로 하는 것으로 連休와 冬期·夏期 休暇等으로 工場이 쉴 때를 利用해서 精密하게 行하는 點檢 項目(例를 들면 配管의 保守, 土木槽의 누수 點檢 및 라이닝 保修 等) 表 1 － 1 參照.

(2) 清掃作業

廢水處理 裝置는 直接生産工程과는 廢水가 잘 處理되고 있는지 處理가 안되고 있는지는 裝置의 정비 點檢·清掃가 잘 되고 있는지의 與否를 보면 곧 알 수 있다고 말한다.

이와 같은 意味로 보더라도 整理, 清掃, 點檢 등이 얼마나 重要한 維持 管理作業인지를 알 수 있다.

(3) 補修作業

裝置의 故障이나 點檢結果에 依해 裝置에 異常이 確認되었을 때 하여야 할 補修作業을 適切히 하므로서 처음 상태의 廢水處理 施設로서의 機能 발휘할 수 있다.

또 長期間 維持할 수 있다.

2. 構成 機器의 保守管理

여기서는 廢水의 發生源인 鍍金作業場의 保修管理와 實際로 廢水를 處理하는 處理場의 各種 機器 保守管理 等을 포함하여 説明 하고져 한다.

2 － 1 鍍金作業場의 保守管理

(1) 鍍金工場의 作業液은 强酸, 强 알카리의 부식을 갖고 있는 藥液으로 이러한 液은 溶槽나 機器로 부터 새어 나오게 되면 다른 機器 裝置의 부식과 床面 부식의 原因이 된다.

그러나 전혀 한방울도 흘리거나 새어 나오지 않게 한다는 것은 대단히 어려운 일이나 그 對策을 우선 강구하는 것이 現實的이다.

그래서 一般的으로는 FRP나 EPOXY 系 등의 耐藥品性 樹脂로 床面의 仕上을 하지만 그래도 한번 施工을 하였다고 해서 安心을 해서는 안 되기 때문에 그 補修 등의 保守가 必要하게 된다.

이와 같이 留意해야 할 點에 對하여 簡單히 列擧하면

a) 鍍金裝置와 機器는 機械基礎나 架台를 設置하여 直接 床面에는 設置 하지 않는 것이 바람직하다. 왜냐하면 넘쳐 흐른 鍍金液 等에 依해 다른 機器의 부식을 防止 하는 것도

있지만 萬一 床面에 施工한 耐藥品性 樹脂 等으로 코팅이나 라이닝 한 것이 剝離 또는 금이 가서 터지거나 상처 부위가 發見 되었을 경우에 補修가 簡單히 되기 때문이다.

b) 耐藥品性의 樹脂에 依해 床面을 保護할 경우 그 樹脂의 選定에는 耐藥品 適應性이 있는 것을 擇하는 것이 當然하겠지만 보다 더 重要한 것은 施工이 簡單하고 短時間에 硬化 하는 것을 選擇하는 것이다. 補修作業에 時間이 많이 걸리게 되면 生産作業에 많은 영향을 주기 때문이다.

c) 補修 作業을 할 경우에는 表面의 樹脂 補修만 생각할 것이 아니고 樹脂下部의 Concrete 상태도 잘 檢査하여 補修로 하지 않으면 早期再補修의 必要性이 생기는 경우가 많다.

d) 表面保護用 樹脂가 剝離되거나 금이 가게 될경우가 發見되면 可能한 早期補修를 하지 않으면 예상할 수 없는 事故나 大工事가 될 경우가 많다.

e) 床面은 定期的으로 充分한 檢査를 한다. 每日 點檢은 困難 하겠지만 表面에 異常은 보이지 않더라도 부식 되는 경우도 있기 때문에 定期的 (예를 들면 6個月에 1回)으로 나무 햄마로서 적당히 가볍게 두드려서 異常有無의 檢査를 할 必要가 있다.

f) 各 機器를 固定 하는 데는 Anchor bolt를 흔히 使用하게 되는데 이 Anchor bolt를 中心으로 Concrete의 부식이 進行되는 경우를 자주 볼 수 있다. 이 對策으로서는 床面에서 노출되는 部分도 樹脂로 코팅을 하거나 Chemical Anchor를 使用하여 부식을 防止하도록 할 必要가 있다.

g) 樹脂 코팅을 한 床面위에서 作業을 할 때 表面에 상처를 낼 우려가 있을 때에는 비-닐 씨트로 保護하여 줄 것을 유의하여야 한다.

다음에는 분류된 廢水를 貯槽까지 어떻게 유입시킬 것인지가 問題이나 유입 방법이 다양하기 때문에 한 마디로 설명 하기에는 어려우므로 省略을 하고 補修를 포함한 基本的인 注意事項을 說明하고져 한다.

1) 各 作業槽의 Over flow나 Drain 配管은 各 廢液別로 直接 貯槽에 導入할 것.

2) 床에 넘치는 廢水는 廢液系別로 分離 區分이 될 수 있도록 作業場의 配置를 考慮할 것.

3) 廢水路나 配管은 作業과 通路에 장해가 되지 않도록 配管은 配管 PIT 내부로 시공하는 것이 좋다.

4) 廢液系別로 配管에는 色別로 라-벨을 부치거나 塗裝을 해 놓는 것이 配管의 變更이나 追加工事를 할 때나 補修할 때 便利하다.

5) 自然流下式 配管 에는 必要할 경우 air vent를 설치할 것.

6) 配管의 길이가 긴 경우에는 途中에 Flexible tube나

表-2 混合廢水의 不合理 事例

例	混合된 廢水의 種類	不合理한 事項
1	알카리系와 酸系廢水의 混合	1.水酸化物 등 SS의 發生, 配管 폐쇄 2.發熱에 依한 管의 劣化
2	CN系와 Cr系 廢水의 混合	1.處理困難, 水質의 惡化, 有持費 增大 2.其他 例1번과 同一
3	希薄廢水와 濃厚廢水의 混合	例2번의 1번과 同一
4	chelate 劑含有廢水와 其他廢水의 混合	例 2-1과 同一
5	CN系와 酸系廢水의 混合	1.例 2-1과 同一 (鉄, Ni 錯塩生成) 2.有害가스 發生
6	납과 주석의 합금 및 불소系와 他廢水混合	例 2-1과 同一

伸縮繼手를 利用해서 충격에 의한 破損을 防止할 것.

7) 配管機材는 一般的으로 硬質 PVC 管이 많이 使用되나 廢水特性(種類, 温度 等)과 量 等과 配管方法에 따라 選定할 것.

8) 配管의 口徑은 必要口徑보다 若間 큰 것을 使用하는 것이 좋다.

9) 常時 排水와 更新 廢液을 一本의 配管으로 valve 切換하여 排出하는 경우가 있으나 이것은 事故의 原因이 되기 때문에 절대 피하여야 한다.

10) 鍍金工程의 改善과 變更을 할 경우에는 반드시 廢水의 區分, 配管經路를 다시 檢討하여 必要에 따라서는 修正을 하여야 한다.

11) 配管을 補修할 때는 特히 새는 곳이 없는지를 잘 檢査할 것.

12) 硬質 PVC 管 等의 Sleeve 接續個所는 반드시 接着劑 等을 使用할 것.

(2) 廢水區分 方法과 排水路·配管方法과 補修

鍍金廢水 處理의 基礎는 廢水의 流入管理에 있다고 하여도 過言이 아니다. 그 意味로서는 廢水의 發生源에서 廢水의 系数를 嚴密히 하지 않으면 廢水處理 裝置가 아무리 高度의 施設로 아무리 保守管理를 잘 한다 하더라도 處理는 不完全 하게 된다.

廢水의 區分方法은 그 廢水의 處理方法과 얻고자 하는 處理 水質 等에 따라 結定하기 때문에 한마디로 결정하기에는 어려우나 基本的으로는 廢水의 特性(pH·濃度·含有物·温度)에 따라 分離, 區分하는 것이 좋은 方法이다. 表-2에 廢水를 區分하지 않고 混合해서 排出할 경우의 不合理한 事項 2~3가지만 例를 들고져 한다.

(3) 貯槽의 構造와 管理 補修

廢水는 排水 PIT와 管을 通해 貯槽에 導入되는데 여기서는 原水 貯槽의 構造와 管理에 對하여 説明한다.

표지인물을 말한다.

본 연합회 고문이시며 대한변호사협회 통일문제위원회 간사로 계시는 박종범 변호사님을 이달의 표지인물로 모셨다.

박변호사님은 1938년 경북 예천에서 태어나 경희대학교 법과대학을 졸업하시고 제9회 사법고시에 합격하신 후 서울대학교 법과대학원을 수료하시고 부산지방검찰청 검사, 대전지방검찰청 검사, 서울지방검찰청 검사, 광주지방검찰청 검사 등을 역임한 바 있다. 특히 공해담당 검사로 지내면서 환경관리인의 권익보호에 기여해 왔으며 1983년 변호사 사무실을 개업하여 순수한 법조인으로서 그 일익을 담당하고 있다.

"내가 가꾼 환경속에 자손만대 웃고 산다"