

# 濾過機의 正確한 使用法

李 鍾 南 譯

國內鍍金技術의 發達과 더불어 鍍金工場의 施設과 方法이 現代化됨에 따라 濾過機의 需要가 急激히 늘어 나고 있기에 그동안 日本 三進製作所의 秦暢幸氏의 글을 번역 轉載하므로써 濾過機를 使用하시는 여러분의 參考에 資하고저 한다.

## 1. 序

Leveling와 Anti-corrosion을 同時 要求하는 近代의 鍍金技術에 있어서는 一般의 Bath中에 增加해 오는 不純物을 끊임 없이 除去하지 않으면 안된다. 다시 말하면 溶解해 있는 金屬不純物의 許容量보다도 오히려 낮은 Turbidty(濁度)를 維持하지 않으면 鍍金表面에 거칠름이나 핏트를 성장시켜 製品의 價値까지도 低下시키게 되기 때문이다. 그리고 同時 더러워진 液은 電流效率을 低下시킬 뿐 아니라 添加劑의 消耗도 많으며 이는 事實이다.

이와같이 여러가지 用途에 따른 液의 淨化는 좋은 것을 값싸게 그리고 빨리 生産하기 위한 Bath管理의 必須手段의 하나인 것이다.

그러나 우리들의 目的이 生産에 依한 經濟活動인 以上 濾過機에 있어서도 그經費는 어디까지나 生産과 直結한 均衡있는 裝置이어야 하며 또한 그리한데에 立脚한 使用法이어야 한다.

다음에 濾過機에 關한 基本的인 事項을 列擧하여 그 使用法을 檢討코져 한다.

## 2. 澄清濾過(Clarifying Filtration)

優秀한 澄清度(Clarity)를 保持하기 爲하여 現在 많이 使用되고 있는 澄清濾過機(Clarifying Filters)는 固形微粒子가 比較的 적은(含有量 0.1%以下) 溶液에 適合하다. 이 型式의 濾材(Filter media)에는 葉狀型, 水平圓板型 또는 圓筒型의 加壓密團式이 있다. 그러나 定期的인 枯性炭處理를 必要로 하는 鍍金에는 不純物(dirt)이 많은 coke Filtration의 領域까지도 擴大되어 使用된다. 即 活性炭素의 使用量은 液量의 0.2~1.0%로서 그 範圍가 넓다.

이와같이 dirt가 많은 경우의 淨化를 爲한 濾過機의

役割은 重大하며 現場 作業者로서도 不純物(dirt)의 排出과 濾材의 更新에 많은 勞力과 時間의 負擔이 있다.

1人1分間 10圓(日貨) 以上의 人件費(間接費 包含)가 濾過機의 正常的인 運轉과 維持를 爲해서 年間 어느 程度로 消費되어야 適切한 것인가를 考慮해야 한다.

濁度(Turbidity)는 銅 鎳 金 銀等의 光澤鍍金에 있어서는 10~20ppm(ppm=mg/l), 錫 亞鉛 카도늄 磷酸皮膜等에는 40~60ppm이 經驗上의 許容濁度의 限界이다.

## 3. 濾過量(Filter Flow Rate)의 決定

槽內의 液을 循環시킬 濾過量이 크면 클수록 보다 많은 固形微粒子의 除去가 되며 濾過周期를 延長할 수 있다. 每時의 回轉比率(Turn Over Rate)을 10~16回轉시키면 理想의 이나 于先 現在로서는 經濟的으로 不可能하다. 그러나 小容量의 濾過機에서는 流淨回數가 頻繁하게 되므로 濾過機自體의 壽命을 延長시키기 爲해서도 液量에 對해서 若干 餘裕있는 浴管理가 좋다.

液量 4,000l의 鎳鍍金槽의 境遇에 循環量을 一例을 들어 概算해 보면 鎳陽極 350kg로 해서 每時의 slime(無機酸化物, 水產化物, 硫化物을 包含), 前工程으로 부터의 不純物의 持込量, 發生量의 總量  $G=150$  g/hr라 한다. 液의 比重=1.2, 槽內의 許容濁度  $C=15$  ppm으로 한다. 每時의 濾過量  $Q=\frac{G}{C}$ 式에 代入하면

$$Q=0.15kg \times \frac{1,000 \times 1,000 \times 12}{15} = 12,000kg$$

따라서 4,000l槽에 적합한 平均濾過量은 10,000l/hr를 必要로 하게 됨으로 回轉比率는 2.5回轉이 된다.

여기에서 不純物의 每時 增加量  $G$ 는 液의 種類, 極板, 物件, 日量等이 一定치 않으나 적어도 常時 平均한 濾過量은 每時 2回轉以上이 必要하게 된다.

多層鎳鍍金에 있어서 半光澤浴은 光澤鎳浴보다 더러워지기 쉬운것이 普通이다. 이것은 洗淨槽로부터 的 附着物(持入量)이나 物件으로 부터의 發生이 意外로 많은 것이 아닌가 推定된다. 따라서 電解洗淨이나 銅 slime等의 前處理工程의 淨化가 強調된다. 約 10,000l/hr의 깨끗한 濾過液을 常時循環시키기 爲해서는 每時 15,000l以上的 pump能力이 必要하다. 제가 략해진 最終濾過量은  $10,000l/hr \times 0.6=6,000l/hr$  程

\* 國立工業研究所研究官

度로서 濾材의 洗淨이나 更新을 하는것이 効果的이다. 이 平均濾過量은 慎重한 明換濾過를 했을때의 所要時間으로 부터 近似值을 大體의으로 求할 수도 있다.

電子機器部品の 鍍金은 普通의 裝飾鍍金品의 경우보다 큰 濾過機를 必要로 한다고도 한다.

#### 4. 平均濾過速度(Average Flow Rate $m^3/hr/m^2$ )

濁도가 낮은 即 清澄도가 높은 濾過液을 多量으로 周期로서 얻는다는 것은 濾過機의 必要條件이긴 하지만 清澄도와 濾過速度와는 相反된 結果를 준다. 때로는 清澄도 또는 濾過速度를 犧牲해서라도 經濟的인 清澄도와 濾過速度를 選定하지 않으면 안된다. 每時的 濾過量은 濾材를 通過하는 有效濾過面積에 關係한다.

速度가 增加하면 濾材의 抵抗 即 壓力損失  $\Delta P$ 는 速度  $V$ 의  $n$ 乘( $n=1\sim 2$ )에 比例하여 增大함으로 有機物이나 水酸化合物等的 colloid粒子는 濾材의 눈을 메우게 된다. 鍍金液의 平均濾過速度는  $0.8\sim 2m^3/hr/m^2$  程度로서 總過하기 쉬운(濾過速度가 커진다)順으로부터 列記하기로 한다.

알미늄陽極處理液, 酸化銅, 피로磷酸銅(無電解nickel銅) 青化銅, 알카리 錫(黃銅, 카도로늄)青化亞鉛, 酸性錫(磷酸鹽, 酸性亞鉛, 크롬).

그러나 裝飾用, 防蝕用, 耐磨耗用 等の 處理法이나 製品의 用途가 다르기 때문에 濾材의 孔徑, 갯수 등이 粗大한 것을 選擇하면 清澄도는 떨어지나 濾過速度를 增加시킬수가 있다.

#### 5. Precoat 濾過機

濾布(濾材)의 위에도 珪槽土과 같은 不活性 濾過助劑(Filter aid)의 가늘고 얇은(두께 3mm程度) 膜을 形成하고 그表面에 모든 微粒子를 捕集하고자 하는 方法이다.

助劑는 不純物과 濾材와의 接觸을 막고 洗淨周期를 延長할수가 있다. 助劑의 等級은 主로 粒徑分佈에 依해서 分類되며 그分佈는 流量과 清澄能力을 決定한다. 第1表는 經濟的이고 有效한 各種濾過劑의 流量比를 나타내고 있다. 하이후 로스과-셀, 스퍼드푸라스, 화인 후르一等이 使用된다. precoat層의 두께는  $2\sim 6m/m$ 로서 濾過面積  $1m^2$ 당  $0.4\sim 1.8kg$ 의 範圍에서 添加한다.

酸可溶分 0.7%, 알카리可溶分 0.8%(pH 12.5)의  $SiO_2$ 가 主成分이지만 強酸, 高溫 高알카리에는 多少 難點이 있다. 따라서 不活性炭素의 네로힐, 루리가-보가 代用되는 일이 있다.

가장 바람직한 precoat液은 濾過가 되는것과 同一하

第1表 濾過助劑의 濾過速度의 比較

種 類	等 級	濾 過 速 度
Solka-Floc	SW-40-B	4.20
Celite	# 545	4.00
Flo-Clar	4011	4.00
Solka-Floc	SW-40-A	3.85
Solka-Floc	BW-20	4.42
Dicalite	#4200	3.35
Celite	# 535	3.30
Dicalite	# 25	2.80
Flo-Clar	# 525	2.65
Solka-Floc	BW-40	2.55
Celite	# 503	2.10
Solka-Floc	B-100	1.80
Anthra-acid	# 13	1.88
Dicalite	Speedex	1.72
Flo-Clar	500	1.39
Celite	Hytlo Supercel	1.38
Dicalite	Speed plus	1.34
Radiolite	Special Flo	
Dicalite	# 372	1.22
Dicalite	CP-5	1.21
Celite	Sorbo-cel	1.21
Solka-Floc	BW-200	1.04
Anthra-acid	# 32	0.85
Flo-Clar	Five-twelve	0.62
Dicalite	Nerofil	

게 깨끗한 液이 좋다. 처음 壓力은 낮고 順次的으로 壓力을 높여서 precoat 끝에는 濾過時의 初壓과 같게 한다.

Precoat에 있어서의 難點은 有效濾面의 不均一에서 일어나는 清澄도의 不良이다. 理想的인 狀態에서는 流抵抗이 濾材의 全面에 걸쳐 同一해야 하며 이것은 有效濾面의 各部를 通해서 同一한 流量이고 不平한 濾膜이 形成된다.

precoat運轉中 너무 流量이 적은 경우에는 多孔質의 助劑粒子的 比重差에 依한 重力分離를 일으킨다. 極端的인 境遇 助劑는 濾過 chamber의 底部에 堆積한다. 普通 precoat는 底部로부터 다른 不均一한 흐름 때문에 上部에는 微粒子, 底部에는 粗種子로 分級된다.

流量이 너무 過한 경우에도 precoat에 얼룩이 생겨 濾材에의 入口附近은 助劑가 젖어흐르게 된다.

濾布의 洗淨이 均一하지 않음(濾布의 눈이 메워져서 回復이 잘안됨)면 precoat 自體가 抵抗이 낮은 部分에는 두텁게 붙고 濾布눈이 메워지면는 助劑가 붙지 않고 곰보 狀으로 된다.

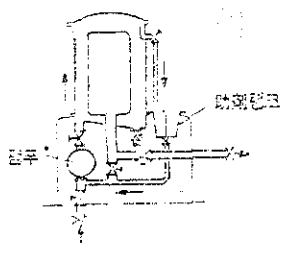
濾液의 底部排出式에서는 濾過를 始作하기 前에 液

을 充分히 充滿시켜 precoat하지 않으면 濾膜은 液에 浸漬된 낮은 部分이 形成되기 때문에 適當한 脫氣는 必要하다.

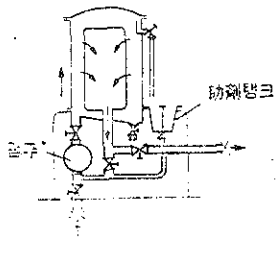
第1, 2, 3圖는 precoat回成가 붙은 濾過膜의 回路圖이다. 第4圖는 濾面에 氣泡가 附着하여 pin hole이 되어 있거나 濾材의 一部가 液面上에 露出되어 顯著하게

濾澄度를 阻害하는 傾向을 나타내고 있다.

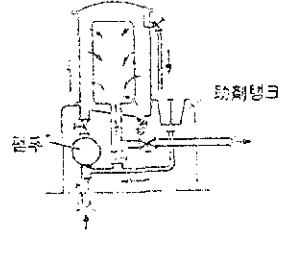
二重濾過(Double Filtration)는 異種의 助劑를 粒도가 작은것부터 가는 것으로의 順序로 precoat하는 方法으로서 珪藻土, 活性炭, 셀룰로즈+活性炭 등이 그 예로서 架橋現象은 當然히 緻密하게 되어 濾澄度는 높아진다.



第1圖 助劑를 上部에서 分散시키는 precoat 回路

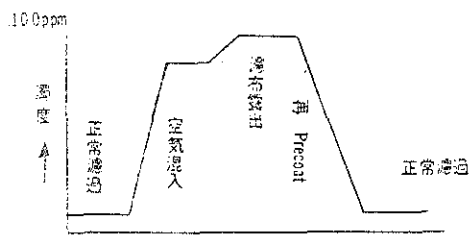


第2圖 助劑를 濾材에 定着시키는 precoat 回路



第3圖 ①, ②를 併用한 合理的인 precoat 回路

원어-67-



第4圖 空氣混入에 依한 濁度の 增大

### 6. 濾過布(Filter Cloth)

濾布로서 要望되는 條件은 다음과 같다.

- (1) 濾過効率が 좋을것.
- (2) 價格이 低廉할것.
- (3) 耐久性이 優秀할것.
- (4) 눈이 메지 않을것.
- (5) cake의 剝離性이 좋을것.
- (6) 耐藥品 耐熱性이 좋을것.
- (7) 伸縮하지 않을것.
- (8) 機械的 惡條件에 耐할것.
- (9) 沈澱한 不純物의 化學的, 物理的 特質에 잘 견딜것.

勿論 藥品의 種類, 濃度, 溫度等의 條件에 따라 다르지만 濾布의 材質과 pH와의 最適順位는 다음과 같이 大別된다.

pH 1~2, 테프론, 프리프로, 프리에치, 다이셀, 오-론, 다크론.

pH 3~4, 포리프로, 포리에치, 다이셀, 오-론, 다크론, 비니론.

pH 5~6, 포리프로, 포리에치, 다이셀, 오-론, 다크론, 사란.

pH 7 綿, 포리프로, 포리에치, 나이론, 다크론, 다이셀.

pH 8~9, 綿, 포리프로, 포리에치, 나이론, 다크론, 다이셀.

pH 10~11, 포리프로, 포리에치, 나이론, 다이셀, 다크론, 사란.

pH 12~14, 포리프로, 포리에치, 나이론, 다이셀, 다크론, 사란.

溶劑 綿, 나이론, 다크론, 오-론, 포리프로, 테프론.

다이셀(아크릴나토닐系, 가네가론), 다크론(포리베스系, 덕도론), 오-론(아크릴나토닐 單獨重合物)은 國內에서 製造되지 않고 있다.

濾布 1인치間에 市販纖維의 打込本數는 40~80 本程度로서 長短纖維(스팡, 휘라멘트), 레닐數(單纖維의 가늘기), 織法(平織,綾織等)의 짜임(組織)에 따라 種類가 많지만 氣孔容積은 50~60%의 것이 좋다.

필이 일어난 濾布는 沈澱物의 剝離性이 多少 떨어져나 助劑를 使用하지 않은 境越에 쓰인다.

濾布의 눈이 메인것을 回復시키는때는 水洗가 充分하게 되었는가를 確認하여 耐酸性의 것은 稀鹽酸 10% 前後에서 浸漬해서 可溶性의 沈澱物을 均一하게 溶解시킨다. 水洗後는 그늘에서 乾燥하여 助劑等의 모인 粒子를 떼어낸다.

### 7. Cartridge Filter

深層型(depth type)의 圓筒濾材에는 필이 달린 실을

菱型狀으로 여러겹 감은것(integrally wound diamond filter tubes), 스폰지 微細한 粒狀樹脂를 融着시킨것, 펠트, 물게트狀等 여러種類가 있다. 濾過層은 層이 얇아 20m/m 程度이다.

標準치수는 65φ×250m/로서 孔徑 15~30micron의 것은 dirt holding capacity가 170~225gr(乾燥粒子重量)의 收容할 수 있다고 한다. 깊은 層에서 濾過되기 때문에 粒보기 表面積은 0.05m<sup>2</sup>에 不過하지만 有効濾面은 0.35m<sup>2</sup>이고 1本의 濾材로서 400l/hr에 가까운 流量이 나온다. 이에 比해서 precoat式 表面濾過에서는 捕收量이 1/4程度로서 눈이 매이기 쉽다.

一般으로 이 捕收容量이 클수록 濾過效率는 安定하며, 抵抗의 上昇이 緩慢하고, 壽命이 길고 손이 덜 沾다.

그러나 逆洗가 힘들고 約 400l의 鍍金槽에 2本의 積層 Cartridge를 使用한 壽命은 4~6週間이다. 小型機에는 愛用되지만 濾材消耗과 保守人件費의 比較는 今後의 話題가 될 것이다.

### 8. 活性炭處理 (Activated Carbon Purification)

定期的인 明換淨化法은 豫備槽에서 活性炭處理가 行해진다. 活性炭을 投入하면서 1時間程度 잘 攪拌하여 하루밤 放置해두는 것이 좋다. 明換濾過操作은 前述한 Precoat의 要點에 留意해서 上澄液부터 濾過를 始作한다. 이때에 비-카에 濾液를 取해서 活性炭의 漏洩有無를 確認해야 한다.

殘液의 活性炭을 含有하고 있는 slurry에는 물을 加해서 再沈시키고 上澄液을 再濾過하면 貴重한 液을 除害處理에서도 救濟할 수가 있다.

連續處理法으로서 是 濾過機에 活性炭을 濾過面積 1 m<sup>2</sup> 當 100~200gr 또는 液量 1,000l 當 每週 100gr~150gr Precoat해서 濾膜(Cake)을 形成시킨다.

다른 方法은 미리 40~80mesh의 粗粒狀炭索(Granular Carbon)를 圓筒에 積込한 두터운 層을 通해서 徐徐히 液을 送込하는 淨化法이다. 따라서 濾過機의 出口에 바이파스回路로서 붙이든가 單獨으로 Pump로서 送込된다.

### 9. 펌 프

濾過機에 있어서 濾材와 펌프는 生命이다. 가장 널리 利用되는 것은 渦卷(遠心)펌프이다. 小型機에는 旋卷(웨스코, 가스켈), 펌프, 自吸式펌프(Self-Priming Pumps)에서는 로타리型式도 使用된다.

마그네틱作動機構를 갖는것 以外에는 펌프케이싱內의 回轉날개와 샤프트는 一體가 되어있다. 샤프트의

끝에는 그랜드부스나 스타링부스, 에카니칼릴 等の 方式이 있다.

非自吸式의 펌프에서도 濾過機에는 吸水탱크(助劑混合탱크)가 있어서 吸込側의 空氣가 빠지면 쉽게 빨아 올릴수가 있다. 그러나 다음 事項만은 지켜야 한다.

1. 半徑이 작은 밴드, 열보를 吸込(Suction)側에 使用하지 않는다.
  2. 고무호스나 配管에 吸込될만한 異物의 侵入을 防止할것.
  3. 渦卷펌프의 吐出部에는 流量調整 밸브가 있다. 全閉라 하더라도 모-타에의 過負荷는 없는 것이기 때문에 調整用으로 使用할 것.
  4. 펌프에의 空氣侵入을 防止할 것.
- 第2表는 펌프의 運轉이 正常인가 아닌가 確認하는

第2表 펌프의 故障과 그 原因早見表

	始動困難	振動	騒音	카플링軸心離	그랜드부스加熱	軸受摩耗	過負荷	揚水量減少	揚水不現	空泡現象
吸水不充分								○ ○ ○		壓力指度가 낮다.
揚程過大		○						○ ○ ○		壓力指度가 높다.
揚程過少		○					○			
逆回轉								○ ○ ○		
모터, 전기계통고장	○							○ ○		암페어計
그랜드片縮					○					
据付不良	○	○			○					
給油不良						○				
封水不足 또는不通								○ ○ ○		結晶固着
空氣浸入								○ ○ ○		吐出口에 泡未이 混入壓力計의 指針이 흔들림.
空氣溜								○ ○ ○		
吸入部의 異物閉塞	○ ○							○ ○ ○ ○		
回轉部燒付	○					○				手廻해서 手詰다.
軸受摩耗	○ ○									
粘度濃度大								○ ○ ○ ○		壓力指度
揚液中에 氣泡混入								○ ○ ○		
밸브의 張力大							○			암페어計
카플링軸心離		○ ○		○						
吸込吐出管의 取付不良	○ ○									

故障發見基準으로서 參考로 表示한 것이다.

貴金屬鍍金에는 水中 Pump(immersed Pump)가 使用되나 渦卷式으로서 揚程은 낮다. 이런 種類의 것은 濾過機內에 助劑나 活性炭을 Precoat를 하지않은 경우에 有利한데 이는 高價의 液이 漏洩하거나 据付面積에 制限되기 때문이다.

펌프, 濾過機本體, 濾材, 配管, 鍍金槽 등은 어느 것이든 同一溶液에 接觸 있기 때문에 液의 種類, 條件에 따르는 共通의인 耐蝕材料를 表示한다.

<金 屬>

鐵鋼.....黃銅, 카드뮴, 銅, 亞鉛 등의 靑化浴, 鐵을 싫어할 때는 硬質 고무 라이닝, 스테인레스.

不銹鋼.....金, 銀을 包含한 모든 靑化浴, 모든 알카리(SUS 31) 리浴, 鹽化物含有量 38gr/l以下 pH 45以上의 冼液浴, 弗化物, 鹽化物을 含有하지 않은 冼液浴, 60°C 以下.

카-크롬-20(Ni-Cr合金).....60°C 以下의 鹽化物 61.5 g/l以下, PH 3以下에서는 SUS-32보다 優秀한 耐蝕性이 있으나 60°C 以下의 크롬溶液中에서도 耐蝕性이 優秀하다.

하스켈로이C(Ni-Cr合金).....82°C까지의 靑化浴, 알카리성浴의 어느 것이든 優秀하다. 65°C까지의 鹽化物이 많은 冼液浴, 酸性銅, 錫, 亞鉛 등의 全部와 60°C까지의 弗化浴.

치탄.....65°C까지의 高鹽化冼液浴, 60°C까지의 크롬浴(弗化物을 含有하지 않음).

<고 무 類>

네오펀렌.....82°C까지의 크롬酸을 除外한 모든 鍍金液

비닐.....60°C까지의 크롬酸을 包含한 모든 鍍金液.

하이파론.....82°C까지의 모든 鍍金液.

바이돈.....120°C까지의 모든 鍍金液.

<合成樹脂, 珪酸鹽類>

에포키시.....105°C까지의 크롬酸을 除外한 모든 鍍金液.

硬質鹽비.....60°C까지의 모든 鍍金液.

포리에치렌.....70°C까지의 모든 鍍金液.

포리루프.....88°C까지의 모든 鍍金液.

펜톤.....105°C까지의 모든 鍍金液.

데푸론.....150°C까지의 모든 鍍金液.

파이렉스유리.....15°C까지의 珪弗化物을 含有하지 않는 모든 鍍金液.

세라믹.....유리와 같다.

10. 洗淨裝置가 붙은 濾過機

Precoat濾過 tank內的 濾材에 不純物이 沈積하면 壓力計器의 指度는 높아지고 濾過量은 急激히 低下한다.

普通計器壓 0.8~1.5kg/cm<sup>2</sup>에서 停止하지 않으면 回轉比率이 떨어지고 濾材의 洗淨이 어렵게 된다. 外筒의 뚜껑을 열지 않고 濾材의 洗淨과 不純物의 排出이 簡單히 되게 하기 위해서는 取付된 個個의 濾材가 獨立해 있는 것이 좋다. Ceramic, 金網, 燒結多孔隙텐데스, 珪지와야야 등의 圓筒濾材에 助劑를 Precoat해서 눈이 메이면 逆洗한다. 그러나 助劑의 Precoat를 確實히 하지 않으면 粘性있는 코로이드粒子에는 그렇게 挽回받지 못한다.

酸化物, 水酸化物의 發生이 容易한 PH環境의 鍍金液에서는 繼續的인 洗淨效果는 期待하기 어렵다. 그러나 葉狀型의 濾材라도 air backing과 水壓을 利用하면 洗淨의 補助手段으로서는 意義가 있다.

11. 濾過機의 設置와 配管 및 其他

濾過裝置는 될수 있는 限 甁기槽에 가까운 通路側에 設置한다. 操作點檢時 接近하기 便利할것, 配管, 配線 排水溝等에도 考慮에 넣어야 한다.

基礎는 振動을 吸收하고 罐體滿液時의 重量에 견디고 液의 性狀에 알맞는 泥狀構造로 한다.

pump와 濾過體가 一體가 된 compact型과 pump의 分離型으로 大別되나 다음의 第3表와 같은 特徵이 있다.

第3表

	펌프 體 型	펌프 分離 型
据 付 面 積	本體의 pump	本體의 約2倍
펌 浦 選 擇	다 소 어 려 움	注 意
据 付  높 이	다 소 높 다	낮 다
据 付 難 易	容 易	다 소 어 려 움
드 렌 排 出	容 易	다 소 어 려 움
펌 浦 修 理	다 소 어 려 움	容 易
組 立 經 費	安 價	

槽의 液面과 pump의 高低差는 吸込側도 吐出側도 다같이 2.5m以內로 抑制하지 않으면 다른 抵抗이 加算되어 pump效率이 極히 나빠지므로 留意해야 하겠다.

濾過機에 近接한 모-타스릿저는 압력아計를 받듯이 併設하는 것이 좋다. 모-타나 펌프의 變調는 사람의 感覺만에 依存할수는 없기 때문이다. IEC(國際電氣標準會議規格)의 B種, 4種, 全閉外扇型의 모타의 諸元은 第4表와 같다.

고부호-스(chemical)는 펌프口徑보다 管段 짧은 것이 通例로서 吸込側은 負壓에 견딜수 있도록 螺線으로 補強되어 있다. 이 고부호-스나 비닐호-스를 호스口에 挿入하면 高壓用의 호-스밴드로서 擘 조인다. 吸

第4表

出力 (kw)	定格電流 (200V)		(220V)
	50 %	60 %	60 %
0.2 (1/4 HP)	1.2	1.1	1.1
0.4 (1/2 "	2.2	2.0	2.0
0.75 (1 "	3.6	3.3	3.3
1.5 (2 "	6.7	6.1	5.9
2.2 (3 "	9.2	8.9	8.3
3.7 (5 "	15.5	14.0	13.5
5.5 (7 "	21.5	20.5	19.5
7.5 (10 "	28.5	27.0	25.5

込側の先端에는 스트레가 붙은 후드발브(逆上昇)를 붙이고 槽內의 空氣攪拌파이프나 아노드백에서 빼어 넣는다.

호-스의 使用은 簡便하고 融通이 되나 槽에의 差込에 있어서는 取付에 相當한 注意를 하지 않으면 큰 事故를 일으킨다는 것은 屢한 事實이다.

高 pH의 알카리, 케레이드劑, 크롬酸, 리로磷酸銅에는 호-스材質을 잘 檢討하는 것이 좋다.

半恒久的인 配管에는 PVC(麟비), PVDC(耐熱鹽비) 폴리우레탄, 고무라이닝관, 스텐레스, 鋼管등이, 使用된다. 放熱이 좋은것은 保温을 유지 못하게 하는 경우가 있다.

VT管(PVC의 厚內管)의 호칭지름에는 1<sup>吋</sup>(24×34), 1<sup>1/2</sup><sup>吋</sup>(30×48), 1<sup>3/4</sup><sup>吋</sup>(38×48), 2<sup>吋</sup>(47×60), 2<sup>1/2</sup><sup>吋</sup>(70×89)등이 있으며 두께는 5mm以上도 있다. 熱交換器의 吐出側에서도 support를 잘하면 約 75°C에 充分히 견디므로 널리 利用된다. 管과 管의 接合에는 많은 施行法이 있으나 省略한다. 鹽比管의 스크리브個所는 二重熔接으로 하고 漏洩防止에 完壁을 期할 必要가 있다. 冷水 및 溫水에 依한 耐壓테스트는 濾過機펌무와 발브의 完全閉鎖로서 行한다. 規定溫度, 壓力下에 있어서의 濾過機, 配管의 후랜지분트를 좀 더 꼭 조일 必要는 있다. 必要하다.

濾過機吐出部의 힘이 지나치게 세어서 鍍金物이 뒤 흔들릴 경우에는 市販의 스트레나가 붙은 후드발브의 弁을 빼어 내어 接續하면 散亂流로 할수가 있다. 또 펌무上部的 調節발브를 조여(絞)서 濾過速度를 내리면 濾過機의 洗淨周期를 延長시키는것도 有用하다.

槽의 밑바닥에 모래와 같은 沈澱物이 고이기 쉬운 경우에는 舟底型의 밑바닥에 따라 配管하고 3mm程度의 구멍을 지그자그(Zig zag)式으로 뚫고 구멍의 個數는 配管孔徑의 斷面積보다 약간 크도록 計算해서 논아

붙인다.

槽液面에의 配管의 立上上部에는 사이폰效果를 遮斷하는 不銹鋼발브를 붙이면 좋다. 이것은 事故防止를 兼한 하나의 便法이다.

마지막으로 製造業者의 取消說明書, 펌무性能曲線, 濾過의 實驗데이터, 各鍍金工場에 있어서의 適切한 操作順序等을 參考로 해서 濾過操作을 하면 最高의 結果를 얻을수가 있다.

## 12. 結 語

濾過機를 保守管理面에서 보면 세가지 型으로 大別된다.

A. 自働洗淨型(또는 自働更新型)(Automatic self cleaning)

B. 定期洗淨型(Reconditioning by washing)

C. 濾材交換型(Renewing Filtering Media)

어느것이든 年間經費(減價償却費, 消耗費, 保守人件費)에 있어서 一長一短이 있음은 議論의 餘地가 많다. 그러나 腐蝕이 強한 溶液에 接하는 濾過機의 保全費를 節約하기 위해서 故障이 일어날때까지 放置해 두는 것은 頻繁히 點檢補修하는 것과같이 決코 經濟的인 方法은 아니다. 그리고 가장 適切한 保全費는 그金額의 多少만을 가지고 保全의 良否를 論하는것은 잘못이며 濾過機製造業者에게도 半의 責任은 있는 것이다.

따라서 濾過機의 壓力計, 암페어計를 軸으로 하여 各種발브類, 펌무部品, 外筒關係, 濾材關係의 定期點檢基準의 作成과 故障計所의 統計를 내도록 試圖하는 것도 一案이 될수있다.

以上으로 鍍金液을 濾過하기 前에 不純化의 原因을 根本的으로 解決해서 使用法, 品質管理, 保全等の 成果를 生産全體로부터 判斷하게 된다면 더없는 多幸으로 生覺한다.

### [參考文獻]

Chem. Eng., October 14 (1963)  
 Chem. Eng., November )1963)  
 Jackson T.M; Chem. Eng., March 20. 141(1964)  
 Jack H. Berg.; Products Finishing, November (1964)  
 Rockwell M. Gray; Plating, October (1959)  
 Metal Finishing, July (1957)  
 " Guide Book (1960~66)  
 藤野武參編; 噴기技術 pocket book, 日刊工業 (1965)  
 秦賜幸; 濾過機의 運轉据付, plant設計 Feb. (1962)