

〈研究論文〉

우리나라鍍金工業의 育成에 關한 研究(Ⅱ)

—問題點과 그 對策을 中心으로—

羅 圭 一*

A Study on Promotion of Metal-Plating Industry in Korea (Ⅱ)

Na, Kyu Il

第三章 問題點과 育成對策

第二節 育成 對策

3. 集團化·共同化·事業의 概要

가. 集團化·共同化 事業의 概要

鍍金 業種은 作業의 本質上 各種 藥品, 가스 發生 및 其他 公害 物質을 隨伴하는 業種으로 公害 處理 設備의 設置 및 그 稼動이 不可避하다고 본다. 그러나 이러한 公害 處理를 위한 設備의 投資나 運營 管理에 드는 費用은 莫大한 것으로 (一般的인 統計에 依하면 總原價의 5~8%以上 차지) 小規模 零細 業체로서는 감당해 내기 어려운 問題이며 이로 인해 陰性 業체가 發生하고 이들로부터 無分別하게 放出된 廢棄物이 國民 環境을 汚染시키는 主要 原因이 되고있는 것이다.

이러한 點에서 볼때 公害 業種의 代表的인 鍍金 業체를 集團化시키고 共同廢水 處理施設等을 通해 事業을 推進하고자 하는 集團化 및 共同化 事業은 그 特性으로 보아 鍍金 業種에 가장 適切하고 또한 必須 不可缺한 것이 아닐 수 없다. 그러므로 本 論文에서도 鍍金 工業의 集團化 및 共同化를 매우 重要하게 強調하고 싶은 것이다.

集團化 事業은 이미 이웃 日本에서 많이 利用하여 成功的으로 事業 推進을 해오고 있으며, 이 事業이 目的하는 바는 市街地等에 散在하고 있는 小規模 零細 業者가 公害問題, 從業員 福祉의 充實, 作業 環境의 改善, 工場의 擴張, 整備 等の 問題를 同業者나 關聯 業者들이 適地로 集團 移

轉함으로써 이들 問題를 改善함과 同時에 共同事業을 通해 企業 近代化를 推進 하려는데 있다. 이는 크게 두가지 形態로 大別될 수 있는데

첫째, 地域別 集團으로 類似 地域에 있는 鍍金 關聯業체가 모이는 것이고,

둘째, 鍍金 種類別 集團으로 電氣 鍍金業 이면 電氣 鍍金業체끼리, 더 細分化하면 니켈-크롬 業체는 니켈-크롬 業체의 同一業種의 業체가 모여 集團化 하는 形態로서

後者の 경우는 企業 合併 내지는 協業化의 意味가 크다고 보겠다.

共同化 事業은 個個의 零細業체가 單獨으로 行할 수 없는 事業과 共同으로 實施하는 것이 보다 合理的이며 效果가 있는 事業等을 組會 組織에 의해 共同으로 實施하는 것으로 그 形態는 多種 多樣하다. 一般的으로 보면,

- 共同工場(建物) 利用
- 共同 廢水 處理場 運營
- 高價 檢査 裝備의 共同 利用
- 福祉 厚生 施設의 共同 利用
- 其他 共同 運營事業(販賣, 保管, 生産, 加工, 運送等)

等이 있다.

이들 集團化 및 共同化 事業으로 얻을 수 있는 期待 效果로는 다음의 것들을 들 수 있다.¹⁹⁾

- (1) 公害 防止 設備의 共同 設置 運營
- (2) 公害 防止 監督 및 行政指導 容易
- (3) 共同 工場 活用으로 投資 壓迫 解消 및 節約
- (4) 受注 運送의 容易
- (5) 人力 管理의 容易

* 延世大學校 產業大學院 工業經營 專攻

또한 集團化 事業에 成功한 日本의 경우에는 工場集團化를 아래 4 가지 原則에 基盤을 두고 計劃하고, 實施하고, 評價하는 過程을 들것을 規定化하고 있다.⁽⁶⁾

(1) 集中 立地의 原則

工場團地는 現象的으로 1 個의 區域에 多數의 工場이 모여 立地를 形成하는 것으로 集團化의 하나의 側面에서는 이러한 物理的 集團化(立地의 集團化)가 있다.

(2) 自主性 保持의 原則

集團化는 參加企業의 合併을 目的으로 하는 것이 아니고 어디까지나 參加企業의 自主獨立을 이루어 그의 發展 強化를 위한 것이다.

(3) 시스템의 原則

多數의 工場이 하나의 團地에 集結하여 인접한 工場이 操業하는 것을 이들 工場이 機能的으로 集團化시켜 하나의 시스템에 의해 活動하기 容易한 基盤을 提供하게 하여 個個 企業努力에만 의해 達成할 수 없는 企業 發展手段의 實現을 可能하게 하는 소위 相乘效果를 目標로 하고 있는 것으로 集團化의 더욱 큰 意義가 여기에 있는 것이다.

(4) 手段性의 原則

集團化는 여기에 參加한 여러 企業이 發展하기 위한 手段이다. 따라서 團地化計劃은 參加企業에 얼마 만큼의 利益을 가져다 줄수 있는가 하는 觀點에서 계획되고 實施되고 評價되어 지지 않으면 안된다.

그러나 이러한 集團化·共同化의 여러가지 長點들을 成功的으로 끌고가기 위해서는 반드시 아래의 前提 條件들이 先行되지 않고서는 안된다는 것을 잊어서는 안 되겠다.

- 生産類型別 對象業체 選定
- 健實한 資金 負擔 能力
- 有能한 指導者(팀 리더)의 發掘
- 適格 對策用地的 調査

나. 半月 鍍金團地의 現況

現在 우리나라에서는 半月 地域에 專門 鍍金團地가 造成되어 있으며 特殊組合의 形態로 半月 鍍金工業 協同組合이 構成되어 있으며 28 個의 業체가 加入, 運營 하고 있다. 加入된 現 組合員들은 모두가 서울 市內 非工場 地域에 散在했던 鍍金業者들로서 大部分이 賃借工場에서 事業을 營爲하고 있었을뿐 아니라 重金屬 廢水를 排出하는

公害業체로서 環境保全法의 強化 施行과 公害問題의 社會的 대두와 함께 恒常 不安한 狀態에서 操業을 하고 있었다. 그러던중 지난 1978년 2月 移轉에 뜻을 같이하는 業체들이 모여 韓國鍍金工業人 協會를 構成하고 現位置를 定하여 1978年 6月 12,000坪을 買入하여 敷地造成에 着手, 1979年末에 大部分이 移轉을 끝냈다. 또한 組合員들의 가장 隘路事項이었던 廢水處理 問題는 中小企業 振興 公團의 支援을 받게되어 共同 公害防止 施設 設置를 1980年 3月에 끝마칠 수 있어 同事業을 順調롭게 推進할 수 있었으며 正常 稼動後 現在에 이르고 있다.⁽¹⁶⁾

共同 廢水處理 施設의 概要를 要約해 보면 다음과 같다.

(1) 組合員: 半月 鍍金工業 協同組合

(2) 所在地: 京畿道 始興郡 半月面 八谷二里 60-5

서울사무소: 서울시 九老区 九老洞910

(3) 總事務費: 375百萬元(中小企業振興公團支援金 275百萬元 包含)

(4) 事業期間: 1978~1980

(5) 組合員數: 28名

(6) 廢水處理能力: 850Ton/日

(7) 塋地面積: 200坪

(8) 建物面積: 150坪

그러나 半月 鍍金團地는 最初 私設團地 形態로 出發하여 工場團地의 各種 惠擇, 즉 所得稅, 取得稅 및 財產稅 등의 各種稅制 惠擇과 立地 環境組成, 支援 등의 惠擇을 전혀 받지 못하였으며 發注 業체들과의 거리가 멀고 道路事情이 좋지 않은 點 등으로 인해 受注活動에도 상당한 隘路를 겪어 온 實情이다. 이는 이미 政府에 建議中에 있으며 그 一部는 解決點을 찾고 있으며 또한 점차 問題가 解消 되리라 期待된다. 아울러 最近에는 京畿道 富川地域에 있는 約 20余個의 業체가 半月 政府指定 公團內에 第2의 鍍金團地를 設立할 計劃으로 積極的으로 事業을 推進하고 있어 1982年度에는 새로운 鍍金團地가 하나 더 誕生할 豫定으로 있으며, 集團化된 團地 이외에도 共同 工場으로 아파트型, 聯立型 등의 工場에 對한 業界의 關心度가 점차 높아지고 있어 매우 鼓舞的인 일로 받아들여지고 있다. 그러나 立地選定이 가장 큰 問題點으로 現在 鍍金業種이 公害發生 業種으로

現 工業配置法에 따라 大都市 内에서 生産活動을 할 수 없으므로 長期的인 面에서 土地 移轉事業의 期待는 매우 크지만 過渡期的인 期間 中에는 受注活動等의 諸般問題點으로 어려움이 豫想되는 바 業體로서는 이 難關을 賢明하게 打開해 나가야 하며, 아울러 政府의 大幅的인 支援이 必要性이 여기에 있는 것이다.

表14 및 그림 3 에는 現 半月 鍍金用地的 主要 廢水施設 內訳과 工程度를 示한다.

表14. 半月 鍍金用地 主要 廢水施設 內訳¹⁶⁾

施 設 名	數 量	備 考
Storage Tank	3 基	
Reduction Tank	1 基	
Oxidation Tank	1 基	
Neutralization Tank	1 基	
Quality Check Tank의 2	3 基	
Flocculator	1 台	
Thickner	2 台	
Pressure Filter	2 台	
Dehydrator	1 台	
Motor Pump	13 台	
Chemical Feeder	13 台	
Control Panel	1 式	

다. 現行 支援 制定

政府에서는 現在 集團化 및 共同化 事業을 위한 支援을 위해 中小企業 振興公團을 通하여 그림 4 와 같이 協同化 事業이란 名稱으로, 個個 企業의 能力과 努力만으로는 地代化 促進이 어려운 中小企業者들이 集團化·共同化 및 事業 移轉 事業을 通하여 近代化 함으로써 原價節減과 品質向上 및 生産性 向上을 期할 수 있도록 다음과같은 支援을 行하고 있다.

(1) 協同化 實踐計劃 承認基準

- 同一業種 또는 關聯業種으로 5 個以上の 業體가 參加하여야 함.
- 參加業體는 一定 比率(業體負擔金)의 資金 負擔 能力이 있어야 함.

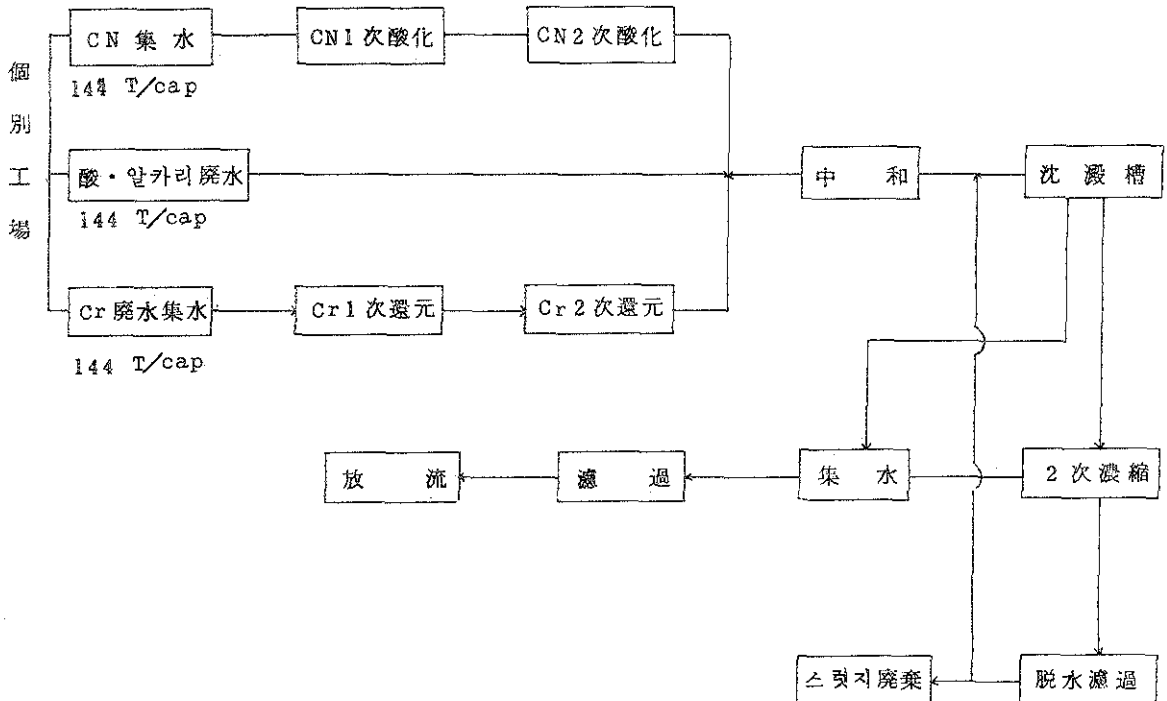
(2) 支援 內容

㉞ 資金 支援

區 分	金 利	期 間	支援限度
協同化事業	年 14 %	3 年 或 7 年 분할상환	所要資金의 50% 以內
(共同 公害 防止施設)	(年10%)	(5 年 或 5 年 분할상환)	(所要 資金 80% 以內)

㉟ 其他 支援

- 協同化 實踐計劃의 作成 指導



- 参加 業体에 对한 經營 및 技術 指導
- 海外 技術協力 轉施
- 其他 隘路事項 解決 協助

以外에도 政府가 이미 施行하고 있는 税制面의 惠擇으로서는

- 法人稅, 所得稅 : 3年間 免除
- 取得稅, 登録稅 : 免除
- 財産稅 : 5年間 免除

等이 있으며 圃地 造成等 道路, 用水等 立地環境條件의 改善을 위해서도 干先 支援토록 하고있다.

집단화 사업

동종 또는 관련업종을 영위하는 산재한 중소기업자들이 집단 이전하여 공동화사업을 실시할 목적으로 단지를 조성하는 사업.

공동시설사업

개개기업의 능력만으로는 설치, 운영하기가 어려운 생산가공 시설, 판매 보관시설, 공해방지시설, 후생복지시설을 여러 중소기업이 공동으로 설치 운영하는 사업

공동 공장사업

영세규모의 중소 제조업체들이 규모의 적정화를 기하기 위하여 적정 규모의 공동공장(기계 설비 포함)을 건설하여 사업을 일체적으로 운영하거나 일부를 협업적으로 운영하는 사업

아파트형 공장사업

아파트형 또는 연립형 공장을 건설하여 다수의 중소 제조업체가 입주 생산활동을 하도록 하는 사업.

그러나 現行 制度面에서의 支援은 아직도 未治한 点이 많다. 共同 公害防止 施設의 경우만도 日本은 無利子로 15年 以上の 長期貸出로 零細業者가 마음놓고 資金利用을 할 수 있으며⁽¹⁵⁾ 他 共同化 事業도 無利子 내지는 年3% 미만의 長期 低利로 支援해주고 있는 것을 볼때 우리도 假選期間, 金利問題에 보다 積極的인 支援對策이 要求된다.

參考로 鍍金業체를 包含하여 國內 中小企業체를 對象으로 協同化 事業에 對한 反應等에 對하여 調査한 內容을 添加한다.

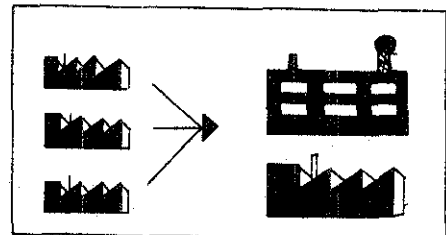
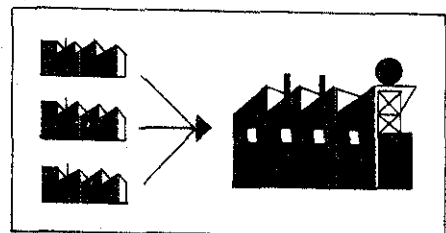
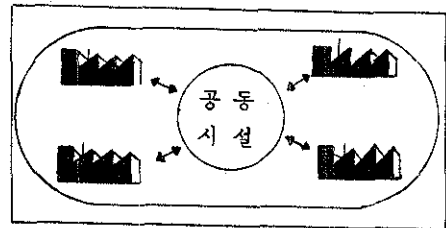
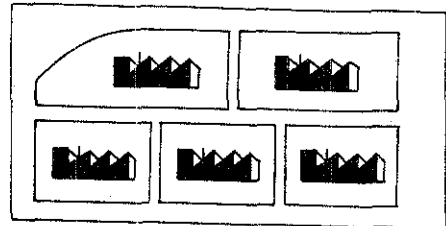


그림 4. 協同化 事業 概要

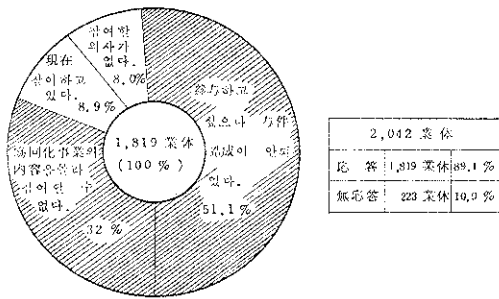


그림 5. 協同化 事業推進에 對한 中小企業의 反應 調査 (17)

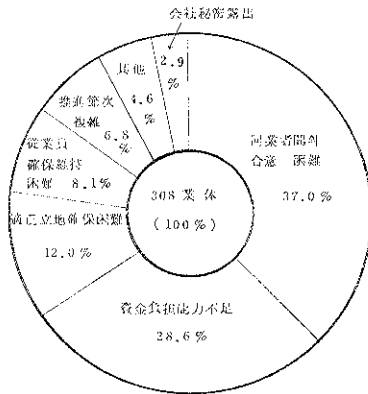


그림 6. 協同化 事業 同時 推進事項 (17)

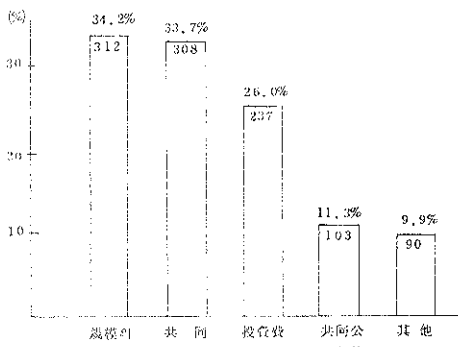


그림 7. 協同化 事業의 推進事由 調査 (17)

라. 外國의 事例檢討

集團化·共同化 事業이 成功的으로 推進되고 있는 나라로서는 日本이 가장 活潑히 움직이고 있고 또한 事業效果도 크게 얻고 있어 日本을 中心으로 하여 그 事例를 살펴보기로 한다.

日本은 1968年 葛飾 鍍金아파트 建設以後 公害防止를 위한 共同施設과 高度化를 위한 団地化가 本格的으로 實現되었으며 1967年 소위 公害 卹會에서 公害關係 法案이 可決되어 規制가 強化되는 반면 中小企業 振興事業團, 公害防止 事業團 및 地方自治團體 等の 公害防止 施設設置에 對한 金融의 支援이 積極的으로 이루어져 무엇組成이 잘 進行되었다. 1971年 오일쇼크 以後 에네르기 節約이 切實히 必要함과 同時 企業의 合理化가 摸索되어 集團, 共同化는 그 自體의 運營과 同時 점

表 15. 日本의 鍍金 專門 團地 現況 (6)

團 地 名	設立日次	企 業 數 (百 萬 圓)	投資資額 (百 萬 圓)	支 援 機 關
1) 葛飾 鍍金 아파트	1968. 3	10	482	公害防止事業團
2) 高鍍金銅工業團地	1971. 2	5	129	中小企業振興事業團 公害防止事業團
3) 倉賀野 團 地	1971. 9	5	80	公害防止事業團
4) 上尾鍍金工業團地	1972. 5	6	203	中小企業振興事業團
5) 小淵工業團地	1974. 6	9	-	個別 投資
6) 山梨縣機械金屬工業團地	1974. 8	6	1,900	中小企業振興事業團
7) 城南鍍金센터	1975. 3	10	1,143	上 同
8) 神戶鍍金센터	1975. 4	7	1,400	公害防止事業團
9) 三条表面處理센터	1976. 7	5	670	中小企業振興事業團
10) 京浜島中央鍍金工業團地	1977. 6	14	3,657	上 同
11) 福山鍍金工業센터	1977. 8	11	1,300	上 同
12) 松本金屬工業團地	1977. 9	5	950	上 同
13) 市川表面處理工業團地	1977. 11	6	750	公害防止事業團
14) 北日本鍍金工業團地	1977. 12	5	360	上 同
15) 四日市金屬化學工業團地	1980. 10	5	898	中小企業振興事業團

表 16. 日本의 金屬工業 分野 共同化 事業現況 (15)

(1977 年度末現在)

區 分	年度別	'66	'67	'68	'69	'70	'71	'72	'73	'74	'75	'76	'77	計
工場 團 地	以前	54	1	5	8	6	10	9	18	14	13	11	7	156
	共同工場	3	2	6	7	5	2	3	-	3	2	1	-	34
共同施設事業		257	27	17	21	25	23	11	17	15	6	10	4	434
共同公害防止事業		-	-	-	-	1	2	6	7	2	3	3	1	25

차 完全協業化 體制로 突入되어 가고 있다. 特히 1977年度에 14個社가 모인 京浜島의 中央鍍金工業協同 組合은 完全 協業化를 實施한 最初의 케이스이며 또한 現在 日本內의 鍍金團地로서는 가장

規模가 크고 最新施設을 갖춘 模範의인 例라고 본다.¹⁹⁾

表15~20은 各其 現 日本의 集團化· 共同化의 實例를 보여주는 內容들이다.

表 17. 日本 中央鍍金團地內 入住業體 概要 (18)

會社名	資本金 (萬圓)	取得土地面積 (㎡)	建物延面積 (㎡)	業務內容 概要
㈱ アスマ	1,200	1,039	1,073	프린트基板鍍金專門, 스루홀鍍金, 貴金屬鍍金
東電化工業株	2,500	1,688	1,445	IC 후레임의 鍍金專門
㈱ 東電化工業所	1,000	360	396	플라스틱鍍金專門 (니켈, 크롬)
池谷電鍍工場	300	612	622	니켈바겐, 貴金屬鍍金
東京金屬加工㈱	1,000	575	700	저 용량部品裝飾크롬專門
㈱ 八洲工業所	50	525	478	電子 및 通信機部品の 박연專門 (銀, 납鍍金)
㈱ 誠鍍金工業所	100	702	806	照明器具의 裝飾鍍金專門
山田電化皮膜工業㈱	500	798	928	안미늘의 陽極酸化專門
増幸クロム精鍍㈱	1,200	798	928	通信機部品の 鍍金, 硬質鍍金, 亜鉛鍍金
平和鍍金工業㈱	800	1,650	1,154	自動車部品の 裝飾크롬과 플라스틱鍍金
新日東電化協業組合	6,000	4,560	2,721	通信機部品の 貴金屬, 납鍍金, 그의 亜鉛鍍金裝飾크롬, 電着塗裝
森幸鍍金材料㈱	3,000	1,814	1,037	鍍金材料의 販賣
野坂電機製作所	400	1,274	720	鍍金設備機械의 製造販賣

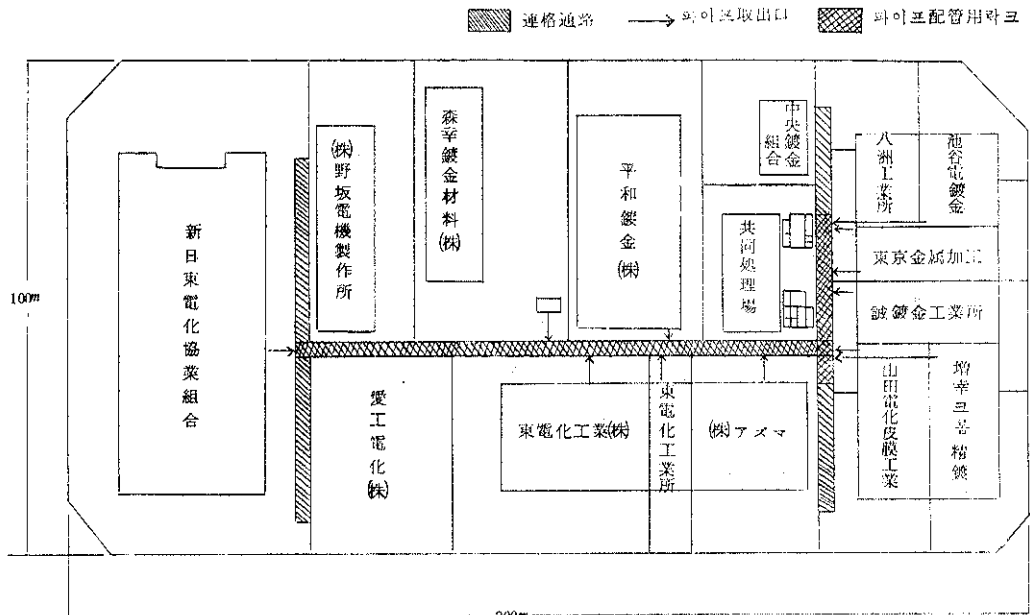


그림 8. 日本 中央鍍金 團地內 建物 配置圖 (18)

表 18. 日本 中央鑄金 國地 公害処理 設備의 概要 (18)

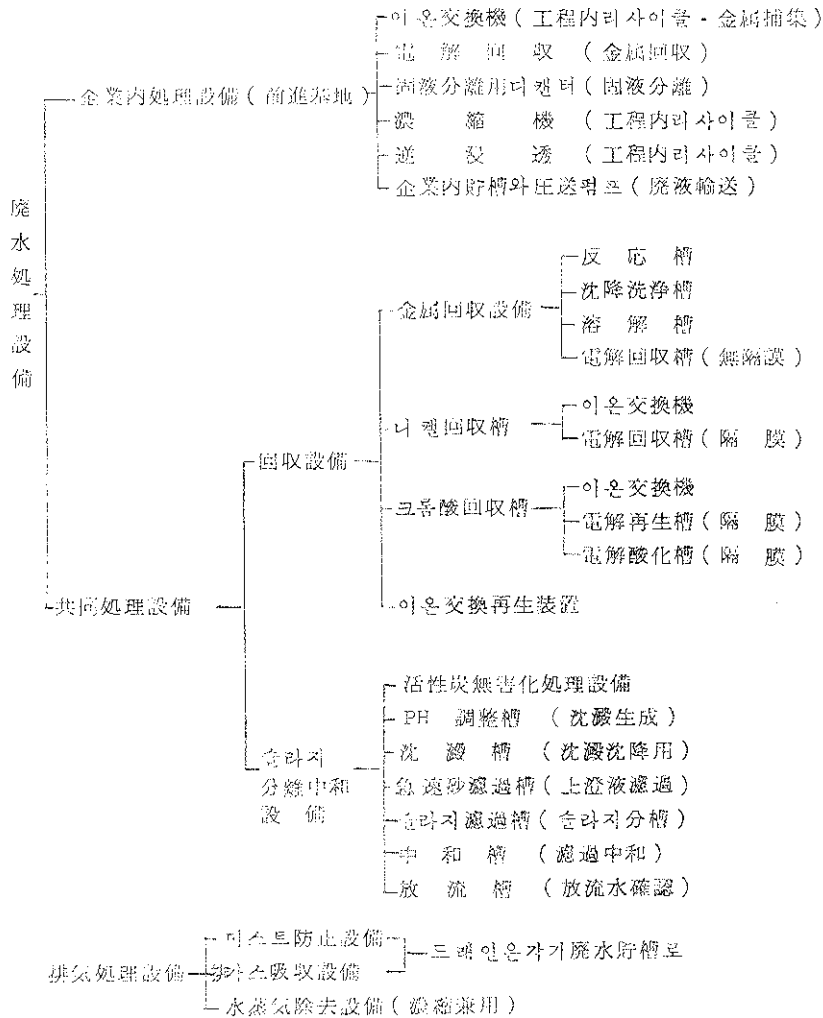


表 19. 日本 上記 鑄金 國地化 設備 売上高 比較 (19)

(단위: 千圓)

会社別	区 分	1970	1971	1972
		(設備設備)	(完成時)	(完成後)
A 社	金額(千圓)	1,738	2,002	3,747
	伸張率 (%)	100	115	213
B 社	金額(千圓)	795	876	1,784
	伸張率 (%)	100	110	224
C 社	金額(千圓)	979	1,053	2,425
	伸張率 (%)	100	108	246

D 社	金額(千圓)	4,397	5,948	17,079
	伸張率 (%)	100	135	388
E 社	金額(千圓)	4,568	4,270	3,940
	伸張率 (%)	100	93	86
F 社	金額(千圓)	660	864	2,171
	伸張率 (%)	100	131	329
合 計	金額(千圓)	13,137	15,014	31,047
	伸張率 (%)	100	114	236

表 20. 日本 上尾団地 団地化 前後의 状況 (19)

(單位: ㎡)

工場 No.	移転前		移転後		工場敷地		工場建物		面積増加率		1인당面積		1인당建物面積	
	従業員	従業員	従業員	従業員	敷地	建物	敷地	建物	移転前	移転後	移転前	移転後	移転前	移転後
1	8	12	360	1,135	240	473	315	197	45	96	30	3.9		
2	7	8	360	1,065	178	345	264	194	54	125	25	43		
3	6	9	186	840	74	345	452	466	31	93	12	38		
4	20	35	836	1,320	254	670	158	254	42	38	13	19		
5	25	16	1,048	995	313	404	95	125	42	62	13	25		
6	4	10	162	810	33	159	500	488	41	81	8	16		
合計	70	90	2,972	6,105	1,102	2,386								
平均	11.6	15	496	1,017	183	399	205	217	42	68	16	27		

4. 公害防止 및 資源再活用 方案

가. 概要

鍍金工業은 앞章에서 언급한 바와 같이 大部分의 工程에서 使用되는 各種 棄物物으로 因해 公害 排出이 不可避하며 이들 重金屬 物質과 시안 크롬 등의 有毒性物質로 因한 國民保健에 미치는 環境汚染 問題의 深刻性은 날로 더해가고 있다. 그러나 大部分의 零細業체들은 高價의 公害防止 設備投資 및 그 管理維持 費用의 過多로 因해 完全한 設備도 못갖추고 있을뿐 아니라 一部 設置 運營하고 있는 業체들도 經濟的·技術的인 面에서 不安定한 狀態로 生産을 계속하고 있는 實情이다.

더우기 오일쇼크 以後 各 나라別로 資源내쇼달 리즘에 입각하여 우리와 같이 大部分의 것을 輸入에 依存하는 나라로서는 各種 原副資材의 再活用내지는 回收 使用의 必要性이 더욱 切實히 要求되며 따라서 Closed System 이나 無公害 鍍金 方式의 採擇은 더욱 不可避하다.

一般적으로 發生되고 있는 鍍金工場의 廢水種

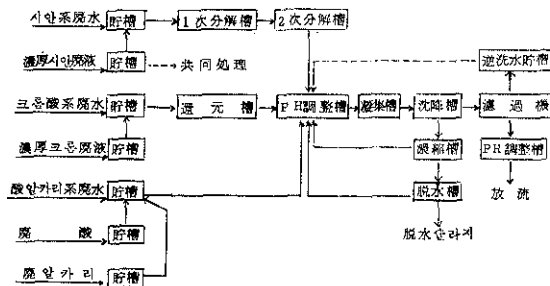


그림 9. 鍍金 綜合 廢水處理 工程圖 (6)

類를 表21에 나타내었다.

또한 이들 廢水들을 處理하는 一般的인 工程은 그림 9의 凝集沈降法을 많이 使用하고 있다.

表 21. 鍍金 廢水의 主要 汚染物質과 發生源 (20)

洗水種類	汚染物質	主要發生源
시안	시안化合物 - KCN, NaCN 등	알카리 洗淨液, 電解洗淨液 바렐 研磨液, 各種 鍍金液
	시안鎳化合物 - Na ₂ Zn(CN) ₄ , - Na ₂ Cu(CN) ₄	아연, 銅, 銀, 카드뮴 등 鎳 金液, 電解 洗淨液
	크롬	Cr ₂ O ₇ ²⁻
酸	HCl, HNO ₃ , H ₂ SO ₄ , HF, H ₃ PO ₄ 등	酸洗液, 에칭液
알카리	Na OH, KOH 등	脫脂液
液性有機物	油脂液, 界面活性劑	脫脂液
固體無機物	刷磨材, 金屬粉體	研磨液, 各種 灰液
金屬	Al, Cr, Fe, Cu Ag, Cd, Pb 등	各種鍍金液, 알마이트處理液 에칭液

나. Closed System 適用의 擴大

從來에는 一般적으로 洗滌水에 묻어나는 여러가지의 金屬鹽들을 各種 水酸化物로서 沈澱시키고 이것을 Sludge로 除去시키는 方法으로 處水 處理를 해 왔으나 점차 資源節約, 에너지節約의 必要性이 늘고 用水의 不足現象, 廢水 規制의 強化 등으로 因해 廢水로 排出하기前 工程內에서 再循環(Recycling) 내지는 回收하여 再活用하고 不可分의 것만 廢水로 流出하는 보다 積極的인 方法이 必要하게 되었는바 이 Recycling化를 소위 Closed System 이라 한다.

이 方法은 理在 繼續的인 需要의 急增에 따라 先進諸國에서 이미 開發한 方法이 여러가지 있으나 實際 適用上에는 各其 鍍金工程의 特性, 工程內 Layout 등의 諸條件, 地域別 特性, 使用 藥品類 및 用水의 量과 價格, 處理物量 等等의 여러 가지 條件들을 充分히 고려하여 決定하지 않으면 안된다.

Closed System은 크게 두가지 類形으로 大分하는데 즉, 完全 Closed System과 部分 Closed System 이다. 前者는 排出物을 전혀 밖으로 流出하지 않고 流滌水 및 處理液을 全量 回收하는 方法이며, 後者는 工程中의 一部分만을 再循環시키는 것으로 우리나라의 경우에는 段階別로 後者쪽

부터 選擇하는 것이 有利하다. 一 例로 日本에 比 해 用水 費用이 少분지 일도 안되는 우리 로서는 Recycle에 따르는 費用이 少히 많아 經濟性이 없게 되기 때문이다. 그러나 金, 銀鍍金等의 高價貴金屬 鍍金類의 洗滌水로는 반드시 Closed 化 시키지 않으면 안된다.

現在까지 널리 使用되는 Closed System의 方法으로서는⁽¹⁰⁾

- (1) 蒸發 濃縮法 (Evaporative Recovery)
- (2) 이온 交換 樹脂法 (Ion Exchange)
- (3) 逆 浸透法 (Reverse Osmosis)
- (4) 電氣 透析法 (Electrodialysis)
- (5) 電解法 (Electrolysis)

等이 있다.

(1) 蒸發 濃縮法

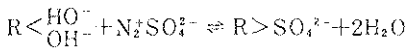
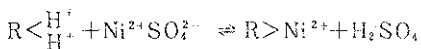
大部分의 鍍金液 및 前後處理 工程에서의 各種 浴은 作業中 끌어나오는 量 (Drag-out) 만큼 定期的으로 藥品을 補充해 주지 않으면 안된다. 回收槽를 設置하면 Drag-out 量은 大幅 減할 수 있 겠으나 本 浴에서 自然的으로 蒸發하는 量은 얼 마되지 않으므로 補充量이 限定이 있게 된다. 고 로 이 Drag-out 槽를 濃縮시키면 自然 資源이 回收될 수 있으며 이면而해서 이 方法은 널리 使用 되고 있다. 約 80% 以上의 藥品回收가 可能하며 鹽 (salt) 以外에 有機 添加物의 回收도 可能하다.

商業的으로는 4 가지 타입의 Evaporator 가 있다.⁽¹⁰⁾

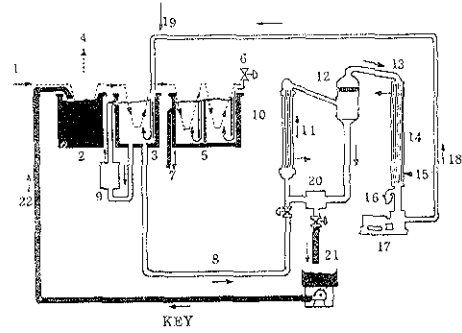
- ㉞ Climping Film
- ㉞ Flash
- ㉞ Submerged tube
- ㉞ Forced Draught Atmospheric

(2) 이온 交換 樹脂法

各其 浴内の ion化 할 수 있는 機能群으로 製造된 合成樹脂를 利用한 것으로 보통 用水의 製造나 回收된 洗滌水의 再利用에 適切한 것으로 날 로 그 利用度가 높아지고 있다. 이는 크게 두 가 지 타입으로 区分되며, 즉, 陽이온 樹脂 (Cationic resin)과 陰이온 樹脂 (Anionic resin)으로 되어 있다.



이 樹脂들은 또한 쉽게 再生시켜 使用할 수 있



- 1. Work-flow direction drag-in.
- 2. Plating tank.
- 3. Drag-out tank.
- 4. Evaporation losses.
- 5. Counterflow swirl.
- 6. Swirl water inflow.
- 7. To conventional waste treatment.
- 8. Feed to evaporator from drag - out.
- 9. Ion exchange unit if required.
- 10. Steam inlet.
- 11. Evaporator.
- 12. Separator.
- 13. Water vapour flow.
- 14. Condenser/cooler.
- 15. Cooling water inlet.
- 16. Air bleed.
- 17. Vacuum pump.
- 18. Distilled water flow.
- 19. Distilled water make-up.
- 20. Concentration sensor controller.
- 21. Concentrate outlet, holding tank and return pump.
- 22. Concentrate return to plating tank.

그림 10. QVF Evaporator를 使用한 回收 工程圖⁽¹⁰⁾

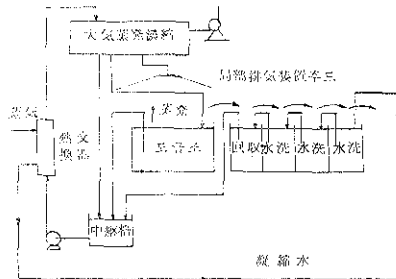


그림 11. 大氣蒸發器에 의한 回收工程圖⁽⁶⁾

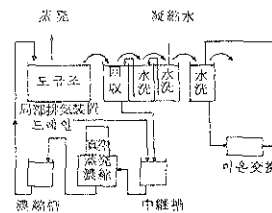


그림 12. 真空蒸發器에 의한 回收工程圖⁽⁶⁾

는 利點을 가지고 있어 몇번이고 反復 使用이 可하다.

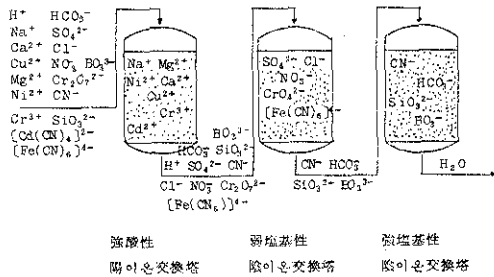


그림 13. 이온교환樹脂에 의한 이온교환 機能圖⁽⁶⁾

(3) 逆浸透法 (Reverse Osmosis)

이것은 묽은 溶液이 高長度 溶液으로가 平衡을 이루려는 浸透壓을 거꾸로 利用한것으로 膜 (Membrane)을 通하여 純粋한 물이 빠져 나가고 化學物質은 沈澱하도록 한것으로 니켈 鍍金液等 回收에 많이 活用된다.

一般的으로 Membrane은 材質에 따라 두 가지 種類가 있다.

- ① Cellulose Acetate Membrane; pH 3~6, 35°C까지 使用可
- ② Aromatic Polyamide Membrane; pH 4~11, 40°C까지 使用可

參考로 表22는 R.O.法을 活用하여 니켈 鍍金槽의 回收에서 使用한 實例을 들었다.

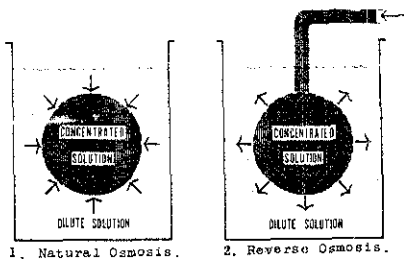


그림 14. Reverse Osmosis의 原理⁽¹⁰⁾

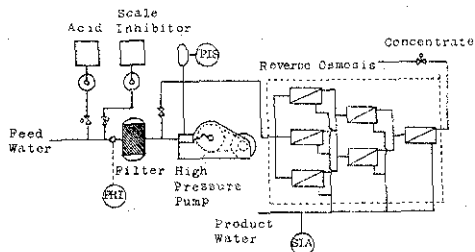


그림 15. Reverse Osmosis Plant의 工程圖⁽²⁴⁾

(4) 電氣 透析法

이 方法은 니켈, 구리, 시안等과 黃銅等의 높은 濃度의 酸·塩基 鍍金溶液에 可能하며 蒸餾 없이 藥品을 回收할 수 있는 長點이 있다. 이는 洗滌水가 Anion과 Cation膜을 通過할때 有用物質이 回收되는 方法이다.

이를 Recycling化的 關連裝置들이 各種 鍍金浴에 適用되는 關係를 表23에 提示하나 實際 適用上에는 앞서 이야기한 바와 같이 보다 具體的이고 綿密한 檢討가 必要하겠다.

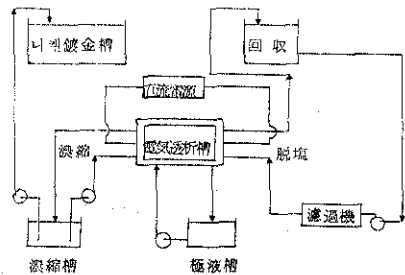


그림 16. 電氣 透析에 의한 니켈回收의 工程圖⁽⁶⁾

表 23. Recycle化를 위한 關連裝置와 鍍金槽과의 關係⁽⁶⁾

裝置	용액	鍍金槽									
		銅도금 希薄液	니켈도금 濃厚液	구리도금 希薄液	아연도금 濃厚液	아연도금 希薄液	아연도금 濃厚液	아연도금 希薄液	아연도금 濃厚液	아연도금 希薄液	아연도금 濃厚液
電氣法	電解採取法	◎	◎	◎	○		◎	◎	◎	◎	
	隔膜電解法						◎	◎			
膜法	電氣透析法	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	逆浸透法	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	限外濾過法										◎
이온交換樹脂法		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
蒸発	真空蒸發法	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	大氣蒸發法		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
樹脂回收法											◎
油液·藥材											◎

◎◎ 良好 ○可能 ◎可能的 하지만 약간의 問題가 있음.

다. 改善 方案

公害問題는 環境保存法에 의거 계속적인 附束을 行하여 오지만 行政力의 限界로 인해 窮極的으로는 企業 스스로가 良心的으로 參與하지 않으면 안된다고 본다. 現在 政府에서는 集團化 및 共同化事業 推進時 協同化 資金 以外에도 個別企業이 公害防止施設을 構入할 時는 環境廳이 主管

表 22. OSMONICS 工 程 回 收 裝 置 使 用 結 果 分 析 表 (21)

ITEMS PLATED	BATH TYPE	YEARS OF OSMO OPERATION	NI SALTS SAVINGS (\$/YR)	WATER SAVINGS (\$/YR)	OSMO UNIT PAYBACK (MONTHS)	AVG. MAINTENANCE TIME (HR/WK)	CLEANING FREQUENCY OF MACHINE	MEMBRANE LIFE
Luggage Hardware (Zinc & Steel)	Watts	less than 1	\$ 8,800	\$ 1,000	< 12	1	Every 3 wks	12 months
Plumbing Hardware (Brass & Steel)	Bright Nickel	7	\$ 2,600	\$ 500	14	3	" 8 "	18 "
Wire Shelving (Steel)	Watts	1 1/2	\$ 11,000	\$ 6,000	12	1	" 3 "	12 "
Wire Shelving (Steel)	Watts	1 1/2	\$ 7,000	\$ 4,000	16	1	" 3 "	12 "
Metal Stampings (Steel)	Watts	1	\$ 3,000	\$ 2,000	24	1/2	" 3 "	12 "
Job Shop	Watts	3	N/A	N/A	36	2-3	" 5 "	18 "
Job Shop	Watts	4	N/A	\$ 1,000	N/A	2	N/A	18 "
N/A	Watts	1	\$ 10,000	\$ 6,000	30	1/2	Every 5 wks	12 "
Electrical Devices (Brass)	Watts	2	\$ 10,000	N/A	8	1	Not cleaned	> 24 "
N/A	Bright Nickel	1/2	\$ 2,000	\$ 1,000	36	None to date	" "	" "
Plumbing Hardware (Brass & Steel)	Watts	4	\$ 14,000	\$ 6,000	11	1 1/2	Every 4 wks	> 48 "
Electrical Terminals (Brass)	Sulfamate	1	\$ 25,000	\$ 500	13	3/4	" week	> 12 "
Bumpers (Steel)	Bright Nickel	1	\$ 18,000	\$ 1,000	12	3	" 4 wks	> 12 "
Hand Tools (Steel)	"	5	\$ 30,000	\$ 2,000	8	1	" 4 "	24 "
Metal Furniture (Steel)	Watts	5	\$ 30,000	\$ 2,000	8	1	" 16 "	36 "
Electrical Devices (Brass)	Watts	2	\$ 25,000	\$ 2,000	18	1	" 4 "	> 18 "
Brass Stampings (Brass)	Bright Nickel	4	\$ 10,000	N/A	20	3	" 8 "	30 "

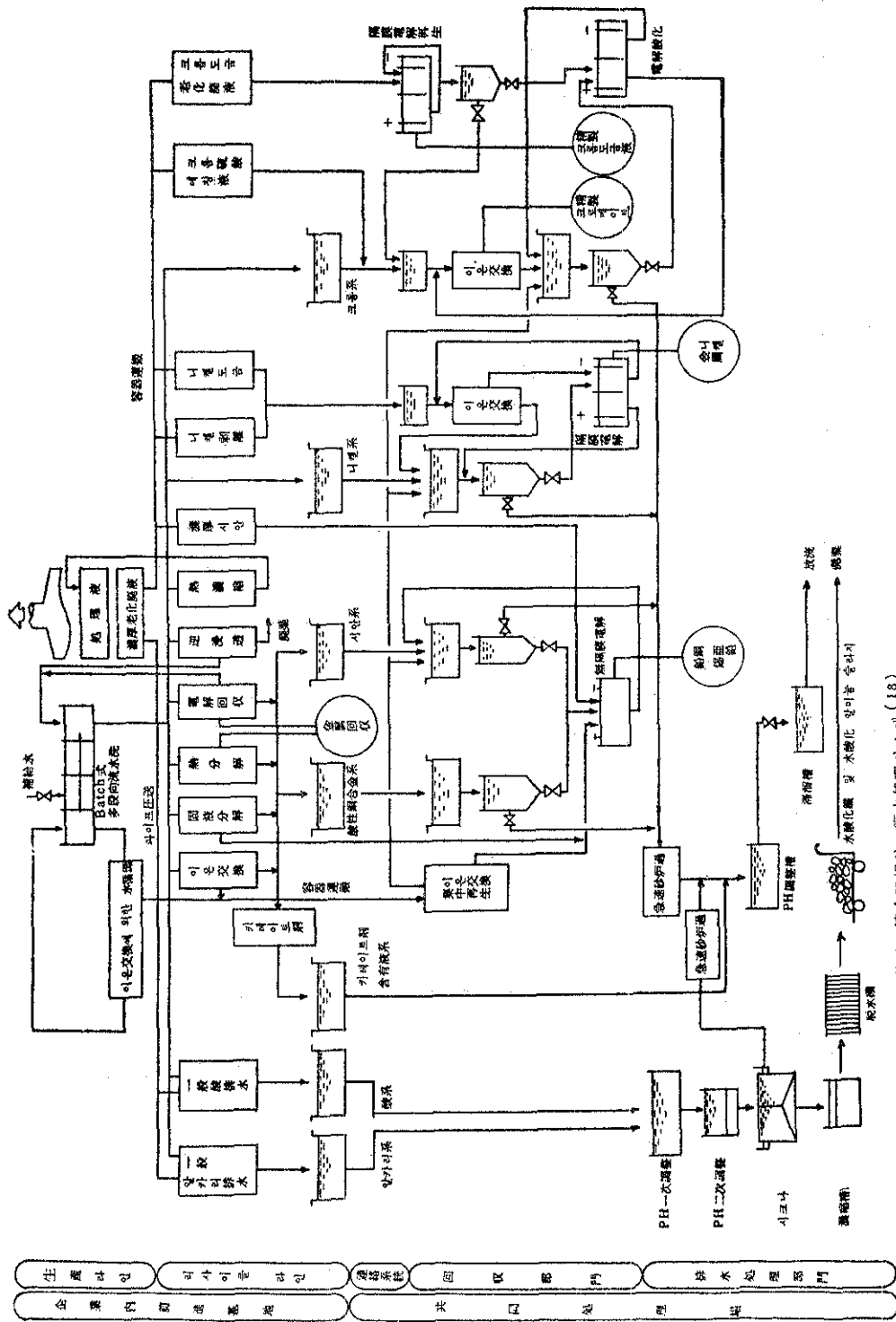


그림 17. 理想的인 鍊金工場의 排水処理시스템 (18)

하는 中小企業 特別 低利資金(所要資金 90%以內 年15% 金利, 3年 据置 5年分割償還)도 支援하는 同時 公害防止 機資材 導入時에도 該當關稅額에 減免措置도 行하고 있으나 企業의 零細性을 고려하여 이 支援體制도 보다 積極的으로 擴大할 必要性이 있으며, 無公害鍍金 즉, Non Cyanide 藥品을 使用한 鍍金技法을 擴大 普及하고 아울러 Closed System의 活用을 극대화하여 企業 스스로가 보다 積極的인 方案을 模索해 나가져 望으면 안된다고 본다.

參考로 表24에서는 最近 日本의 鍍金業체를 對象으로 公害防止 対策의 앞으로의 方向에 對해 調査한 結果를 나타내었고 그림17에는 日本 中央鍍金地域에서 실시하고 있는 가장 現想的인 鍍金液의 廢水處理 System의 例를 引었다.

表 24. 公害防止 対策의 今後方向에 關한 調査 (22)

項 目	工場數	%
1) 共同處理施設의 利用에 參加하여 負擔 軽減을 도모	30	27.8
2) 公害發生이 작은 製品品種 또는 非公害型 事業으로 轉換도모	12	16.7
3) 보다 附加價値가 높은 製品의 開發에 對해 公害費用을 補充	16	22.2
4) 公害費用을 製品 價格에 反映 시킬 것을 檢討	19	26.4
5) 協業化 合併等으로 經營體質改善	4	5.5
6) 事業 廢止	1	1.4
合 計	72	100.0

5. 鍍金工業 協同組合 機能 活性化

가. 概 要

옛말에 “백지장도 맞들면 낫다”라는 말이 있듯이 個別企業이 各其 處理 解決할 수 있는 能力은 限界가 있고 더욱이 業界의 共通된 意思表示를 各 企業이 個別的으로 할 수는 없는것으로 自然 同種業체間의 모임인 協同組合이 必要하게 되는 것이다. 組合을 求心點으로 하여 統一되고 團結된 集團의 힘을 통하여 業界 스스로가 問題點을 解決하고 自律的인 힘을 培養하며 業界의 秩序維持 및 會員業체의 共同利益 增進을 위한 뿐 아니라 政府施策의 取容과 意思 反映이 容易한 等, 組合이 가질수 있는 여러가지 長點들이 있는 것이다.

그러나 우리나라의 鍍金關係, 組合은 그 歷史도 짧을뿐 아니라 加入業체도 극히 적은 수이고

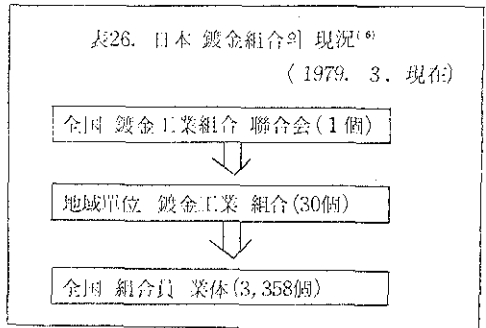
活動 역시 매우 微溫的인 實情이다.

表25에서 보는 바와 같이 鍍金 關係 組合으로서는 全國 鍍金工業 協同組合이 있고 半月地區에 閉地入住 業체로 構成된 特殊組合 形態인 半月鍍金工業 協同組合이 있다.

表25. 鍍金 關聯組合 現況

區分	組合別	全國鍍金工業 協同組合	半月鍍金工業 協同組合
○設 立 日		1980月 6月	1979年 3月
○加入會員業체數		81個業체	28個業체
○所 在 地		서울 永登浦	京畿道 半月

表26은 組合形態의 組織이 잘 運營되고 있는 日本의 例이다.



日本은 以外에도 鍍金 關聯組合으로서

- 全國 鍍金材料商組合 連合會 및 地域組合
 - 日本 表面處理 機材工業 協會
 - 日本 溶融電鍍 鍍金協會 等
- 藥品 및 施設 機資材商들도 組合을 構成하고 있어 有機的으로 密接한 關係를 맺고 잘 運營되고 있다.

나. 機能의 強化 方案

組合機能을 強化하기 위하여는 優先, 加入會員 業체數를 擴大하여야 하는데 이는 系列化推進 및 共同事業의 擴大等 안章에서 말한 方案들이 實施 됨으로써 間接的으로 未加入 業체의 加入誘導가 되겠지만 무엇보다도 組合 스스로가 힘을 培養하고 會員 業체를 위해 무엇인가 하고자 하는 意慾을 갖고 積極的으로 이루어나가져 않으면 안된다. 組合機能의 強化도 一時에 이루어 질수 없는 것임으로 段階別로 점차 그 機能을 強化하여 나가야 하는바 즉,

- 組合으로 業체의 團結誘導

- 流通秩序確立 및 品質 向上
 - 會員 業體의 共同利益 增進 및 品質向上, 生産性 增大
 - 他 産業 水準과의 均衡維持
- 等 段階別로 進行토록 하여야 할 것이다.
 組合活動의 活性化를 위한 方案으로서는 아래와 같은 事業들이 있다.

(1) 組合의 自体機能 強化

- 中長期 事業 計劃 作成
 - 自体組織整備 및 強化로 受容 態勢 確立
 - 會員 業體의 利益增進 方案講究
 - 海外 有関機關과의 유대強化 및 情報交換
- (2) 共同事業의 積極的인 擴大增進(全體 또는 部分 小組合別로 運營)

㉑ 共同檢査 制度

- 檢査裝備의 活用으로 不良業體 制裁
- 品質 表示 履行에 따른 持續的인 事後 管理(組合에서 合格証紙 添附制度 實施 等)

㉒ 共同 構買 事業

- 鍍金用 原·副資材의 共同購買로 原價節 節減 및 供給源의 安定
- 適正 利潤으로 自体基金 確保

㉓ 設備 保存 管理

- 工務, 營繕 技術者의 共同確保 및 共同 管理

㉔ 共同 販賣 事業

- 大量需要先의 共同開拓 및 販路擴張
- 價格 墜落 防止
- 展示會 開催

㉕ 共同 受注 事業

- 各種類別 業體의 有機的인 結合
- 單一 加工品→部分品 受注→完成品 受注의 順으로 附加價値 增大

㉖ 共同 運搬 事業

- 共同技術 課題에 대한 試驗 研究(持導, 機關, 既存研究 試驗所 活用)
(隣接地域 單位別 共同運搬 車輛 利用)

㉗ 共同 試驗 研究事業

- 共同技術 課題에 대한 試驗研究(持導 機關, 既存 研究 試驗所 活用)

㉘ 資金貸付 債務 保證事業

- 金融機關으로부터 共同 借入
- 政府資金 斡旋, 債務 保證
- 自体基金 活用 貸付(어음貸付, 証書貸付, 어음割引)

㉙ 共同 情報 調査事業

- 新技術, 海外 市場 情報등 迅速 入手
- 鍍金技術 競進大會 開催
- 講習會, 研究會, 産業視察等

(3) 統計 體制의 確立

- 業界現況 및 實態調査
- 問題點 分析 및 短·長期 對策 樹立
- 持續的인 統計資料와 수집 및 分析
- 業界通報 및 對 政府資料 活用

위의 事業들은 全國組合을 中心으로 各 地域單位 組合 및 그 傘下 小組合等이 有機的인 組織體系를 이루어 一絲不亂하게 움직여 풀때 명실상부한 鍍金業界의 代表 集團으로서의 召命을 다하리라고 본다.

組合機能을 強化 시킴으로서 期待되는 效果로서는⁵⁾

㉚ 經營의 近代化 및 合理化

- 生産性 向上
- 去來 條件 向上
- 販賣 促進 圖謀
- 技術 및 品質向上
- 資金 調達 容易
- 情報 入手 容易

㉛ 業界의 秩序維持 및 經營의 安定

㉜ 業界 全體의 均衡있는 改善發展

㉝ 政府施策의 收容 및 意思反映 容易 等을 들 수 있다.

그림18은 政府 및 그 傘下 團體, 各種 研究機關, 組合 및 業體가 有機的인 業務體系를 가지기 위한 綜合的인 體系圖 이다.

第4章 結 論

鍍金業은 지나온 십 수년간을 前近代的이며 容細하고 落後된 技術水準과 아울러 品質도 他先進國에 비하여 많이 뒤떨어져 있음은 否認할 수 없는 事實이며 이렇듯 오랜 時間 속에서 되져있는 脆弱産業의 代表的인 業種이 하루아침에 近代化되고 先進水準에 到達한다는 것은 不可能한 일이다.

날로 全産業 部門에서 鍍金工業의 比重이 높아 가고 輸出高를 올리고 國際競爭力 強化를 위한 先進國으로의 발돋움에서 이 鍍金工業 育成의 必要 成은 不可避한 것이며 이를 위해서는 微視的인 觀點에서의 部分的인 支援이나 改善이 아니라 巨視

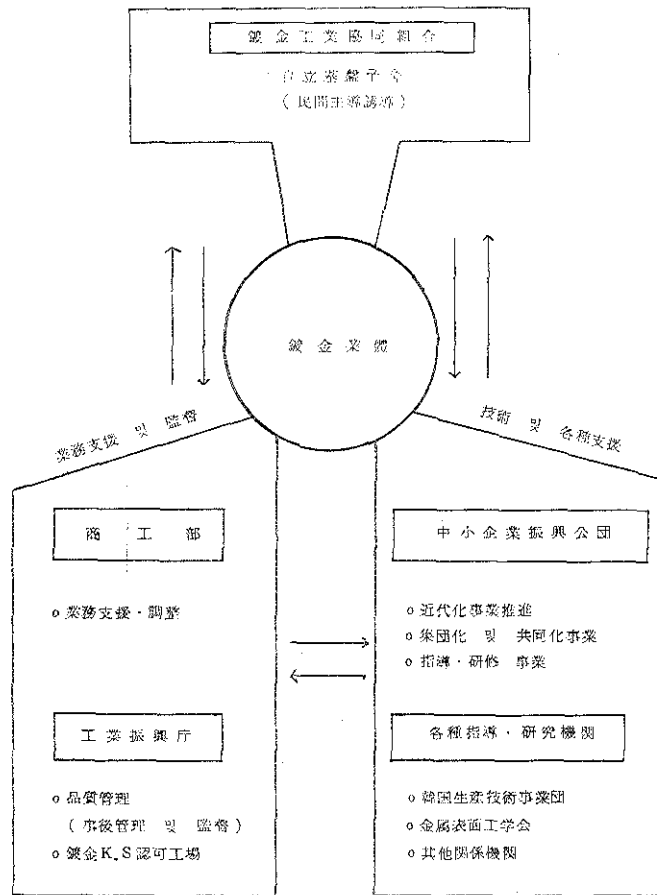


그림 18. 鍍金工業 育成을 위한 業務體系圖

的인 면에서의 業体와 政府 및 그 關係機關 들이 三位一體가 되어 有機的인 結合과 協助體制가 이루어져야 되는 것이다.

本 論文에서는 鍍金工業의 育成段階를 크게 세 段階로 区分하여 漸進的인 發展으로 無理없이 施行해 나가기 위해 다음과 같은 結論을 얻었다.

그 첫 段階는 零開氣 造成 段階이다. 즉 無許可 陰性業体的 亂立現象을 일단 整理하여야 겠으며 示範業体를 選定 育成하고 稅制改善과 支援를 함으로써, 잘 하려는 業体에는 보다 優先權을 주어 그 意慾을 鼓吹시키고, 不良業体는 발을 들어주지 못하도록 하는 부드의 造成 段階이다. 또한 組合의 機能을 強化 시킴으로써 業界의 求心點을 形成케 하고 自律的인 統制 機能을 갖추도록 基礎造成을 하도록 하자는 것이다.

둘째 段階는 近代化 및 成熟의 段階이다. 規格

表示制 및 系列化를 積極 推進하고 高級機能人力의 養成과 施設의 近代化를 誘導하며 특히 集團化 및 共同化 事業을 보다 擴大시킴으로써 企業의 經營 合理化를 圖謀하고 Closed System 및 無公害 鍍金을 위한 技術開發 支援를 幅넓게 함으로써 環境改善 및 源價 再利用의 利點을 얻도록 하자는 것이다.

마지막 段階는 定着의 段階로서 問題點分析 및 對策樹立을 위한 統計資料의 組織의 活用 및 持續的인 體制 維持와 作業의 標準化, 品質의 規格化를 위한 風上불 定着化 시킴으로써 國際競爭力 培養 및 輸出增大에 寄與하고 他 産業과의 均衡 있는 發展을 維持케 함으로써 鍍金工業에 脆弱이라는 단자가 떨어지고 명실상부 國家 産業發展에 맞은바 召命을 다하게 될 것임을 確信하는 마이다.

참 고 문 헌

15. 中小企業 振興公団, 日本의 中小企業 構造 高度事業化, 1980. 4.
16. 商工部, 中小企業 振興工団, 中小企業 協同 化事業 事例集, 198[.
27. 中小企業 振興公団, 振興事業에 대한 反應度 調査報告, 1981. 9.
18. 日本 中央鍍金工業団地の クロズド システム 応用編
19. 日本 中小企業振興事業団, 公害防止 指導 マニュアル 作業의 ための 基礎調査(電氣めつき 業), 1974.
20. 日本 東京都立 工業技術センター, 産業公害 防止의 技術, 1976.
21. Peter S. Cartwright; Treatment of electrolating rines waters and effluent solutions, 1978.
22. 日本 中小企業庁, めつき工場にける 排水處理及び 再資源化に 関する 研究, 1978.
23. 日本 神奈川県 環境部, 排出處理 技術施設管理 マニュアル(電氣めつき編)
24. 日本 神奈川県 工業試験所, めつき 技術に 関する 講習会, 1978, 10.
25. Metal Handbook; American Society for metals, vol. 2, 8th Edition
26. 金政炫, 水質汚染 概論, 高文社, 1977.
27. 日本 金屬表面技術協會, 金屬表面技術 Vol. 29 No. 2, 1978.
28. 日本 産業用水 調査会, Journal of Water and Waste Vol. 23.
29. Palmer H. Langdon; Metal Finishing Vol. 76, No. 5, 1978.

* 질 의 응 답 *

■ 18-8 스테인레스강의 샷트를 묶은 염산에 침지하여 경질크롬도금을 하고 있는데 밀착 불량 등 고장이 많아 곤란을 겪고있다. 어떻게 하면 좋은가?

☞ 이 소재의 전처리에는 도금액중에서 역전예칭이 가장 좋다. 단, 이 방법을 채용하면 소재가 상당히 빠른속도로 용해함으로 어느정도 장시간 역전예칭을 할 수는 없다. 30A/dm² 정도면 30초~

1분정도가 적당하다.

역전처리를 하면 도금의 피복력이 매우 나쁘게 됨으로 이 결점을 보완하기 위해 50A/m²으로 3~5분간 스트라이크를 해야한다.

산침지 만의 전처리로 도금하였을 경우는 최초는 별 이상이 없어도 수개월, 수년이 경과하게 되면 도금이 들고 일어나는 일이 있음을 알아 두는 것이 좋겠다.