

〈 現 況 〉

鍍金技術의 內外動向*

廉 熙 澤**

現在 우리나라의 金屬表面處理는 輸出擴大와 더불어 長足的 發展을 거듭하고 있다. 鍍金製品이 輸出되기 前만하더라도 우리나라의 鍍金은 녹이 쓰는 것으로 常識化되어 왔던 것이, 現在는 그나름대로 質的으로는 良好하나 이런 것을 얼마나 量的으로 生産할 수 있는지가 問題가 되고 있다. 勿論 아직도 모든 鍍金製品이 規格化되어 注文者나 加工者나 서로가 어떤 規格을 가지고 加工을 論하는 境遇는 많지 않다.

즉 우리나라의 鍍金界는 아직도 規格下의 鍍金品の 受注가 아니고 大體로 값을 根據로 한 概念的인 鍍金 加工法이 많아서 外國과 같은 嚴格한 鍍金 두께와 耐蝕試驗을 規定하고 注文者나 加工者가 서로 試驗結果로 合格 不合格을 論하는 때가 다가와야 우리나라 表面處理도 先進國의 水準을 뒤따르게 될 것이다. 이러한 意味에서는 各會社 즉 注文者와 加工者 兩쪽이 적어도 加工者는 이러한 試驗器 즉, 적어도 鍍金 두께 試驗器 程度는 備置하여 恒常 試驗에 立脚한 鍍金을 할 必要가 있다.

最近에 貿易擴大會議에서도 輸出 鈍化의 原因을 分析해 보건데 鍍金의 劣勢로 인한 것이라는 것을 알게 되어 이 方面의 育成을 爲해 어떠한 政府의 支援이 必要한가를 貿易開發公社에서는 摸索을 하고 있다. 이만큼 우리나라의 輸出에 미치는 表面處理界의 役割은 큰 件이며 國家의 使命感에서 우리는 鍍金技術의 向上을 爲해서 努力을 해야 할 것이다. 이러한 境遇 우리가 가장 容易하게 政府에 어떠한 建議하고자 하거나 政府로부터 어떠한 支援을 받고자 할 때 우리는 團結하여 어떤 힘을 가지고 있고 支援받을 바탕을 가지고 있어야 한다. 이러한 힘과 바탕을 가지고자 할려면은 어떠한 形態이든 하나의 組織을 가져야 할 것이다. 日本의 例를 보더라도 日本의 主要都市인 東京, 大阪, 名古屋 等에는 10餘年前부터 鍍金會館이 있고 여기에 모든 鍍金界의

主要機關이 들어 있어서 日本의 鍍金界에 큰 役割을 하고 있다. 一例를 들면 1968年 東京都의 水道料 引上案이 있어 鍍金工場으로서는 크게 鍍金原價에 미치게 되어 이 案을 東京都鍍金工業組合이 主動이 되어 東京都에 折衝을 하여 引上幅을 크게 줄였다는 例도 있다.

現在 서울에서 各 鍍金工場의 廢水處理許可問題에 있어서도 當然히 廢水處理施設한 工場 또한 鍍金工場이 廢水處理許可를 申請했을 境遇는 適格與否를 調査한 後 許可를 해 주어야 되는 것으로 생각되는데도 市의 行政에 우리의 立場을 밝힐 機關이나 組織이 없어서 對政府建議를 전혀 하지 못하고 있는 實情이다. 또한 政府에서 어떠한 資金支援을 받고 싶을 때 Local L/C를 얻고자 할 때 鍍金工業이 輸出의 境遇 어떠한 稅金惠澤을 받고자할 때 우리는 아무 姿勢가 되어 있지 않기 때문에 아무것도 이뤄지지 않고 있는 實情이다. 이러한 意味에서 우리는 技術者들의 對話의 廣場인 韓國金屬表面工學會뿐만 아니라 業者의 組合이나 協會가 반드시 組織되어 우리는 對政府에 對한 힘을 길러야 할 것이다.

이상은 우리나라 業界의 問題點을 들었으나 鍍金設備面에서 보건데는 鍍金設備가 主로 手動인 靜止浴槽에서부터 半自動鍍金裝置의 設備段階로 들어갔고 바렐도 多連式으로 手動과 카리어式으로 바뀌어 가고 있다 또한 前년에 閉鎖된 日本僑胞에 依해서 導入하였던 精和工業(泰光鍍金工業)도 그 當時의 最新施設이었던 半自動式이었으나 時代的으로 너무 빨랐기 때문에 倒産을 免치 못했던 것이다. 그러나 現在로는 鍍金專門加工業者도 全自動鍍金을 하고자 하는 傾向이 있어 우리의 鍍金産業도 이제는 質的은 勿論 量的으로도 國際의 水準으로 生産해야 하는 段階가 다가오고 있다. 自動鍍金機를 이미 設置한 工場은 現在 大메이커들이지만 最近에는 現代自動車가 設置했고 장차 設備코져 움직임을 보이고 있는 工場도 여러 곳이 있는 것으로 알고 있다.

* 국립공업시험원 표면처리기술 세미나 특집

** 한국금속표면처리사업주식회사 대표이사

그러나 自動機의 保有面에서 日本等地를 따라 갈러 오 하면 아직도 요원하다.

예를 들어 日本의 中央製作所 一社의 自動鍍金機生産만을 보더라도 月間 從來 平均 8 台였으며 이의 9 割이 日本國內의 設備用이었다고 한다.

10年前인 1968년에 日本의 自動鍍金機設備 樣相을 보더라도 大概의 鍍金專門業者들은 自動鍍金機를 가지고 있으며 그 當時 400~500의 業者가 1 台 以上の 自動鍍金機를 가지고 있다는 實情이었다.

우리가 여기서 또한 注目할만한 것은 鍍金은 半自動鍍金이라도 前處理만은 全自動이 많다는 것이다. 이것은 前處理가 全 鍍金 工程에서 얼마나 重要的 것인가를 알려주는 것이다.

이러한 點에서는 우리도 분발만을만한 것이다.

우리나라의 設備 메이커들도 이에 뒤따라서 여러곳에 생겼는데 半自動鍍金機의 生産까지는 安全치는 못해도 使用에 支障이 없을 程度로는 發展되었고 完全自動機만은 驅動裝置에 限해서 外國에서 導入하고 其他 탱크나 附屬裝置는 國內에서 充分히 設備할 수 있는 能力을 가지고 있다. 이러한 면에서 日本의 中央製作所는 韓國金屬表面處理工業(株)와 技術提携를 맺었고 荏原 유디라이트나 上村工業 등은 각기의 代理店을 통해서 鍍金機를 供給하고 있다.

그러나 이러한 技術提携 등으로 數年內에는 우리나라에서도 完全한 自動鍍金機의 生産이 可能할 것으로 생각된다.

鍍金하기 爲한 研磨에 있어서 考察해 보면 많은 會社가 單純한 가랑 研磨보다는 振動研磨法이나 遊星旋回式 바렐 研磨機를 日本等地에서 導入하여 使用되고 있으며 國內에서도 이러한 研磨機의 製作을 試圖하고 있다. 이 때 가장 重要的 研磨用 메디어 (研磨石이나 金屬茨트)의 國內生産이 되고 있지 않기 때문에 적지않은 不便을 느끼고 있고 希望하는 메디어를 얻기가 힘들어서 積極 이 方法을 普及하기가 힘들다.

그러나 바후(버프) 研磨機는 國內에서도 훌륭하게 만들 수 있고 自動바후 研磨機도 國內에서 簡單한 것은 生産되고 있다. 여기서 또 問題되는 것은 質 좋은 바후와 여러가지 種類의 바후가 國內에서 生産되지 않는다는 것이다. 外國에서 生産되는 바후는 一般의인 簡單한 바후 外에는 오픈바후, 사이살 바후, 핑거바후, 사텐용 바후(서리면용) 등 10餘種이 있으며 各가지 바후용 綫의 織造方法도 多樣하다. 그러나 우리나라는 아직까지 單純한 一般 바후를 生産하고 있을 뿐이고 철도 軍隊의 被服地 등의 古物을 利用하는 것이 大部分이어서 이 方面에도 研究와 生産이 時急하다.

바후 研磨劑는 거의 鍍金工場에서는 自家製品을 使用하는 傾向이 크고 이러하므로서 經濟的으로 研磨할 수 있다고 생각하는 경우가 많은데 이 研磨劑의 製造는 상당히 難케이트하여 研磨할 金屬의 種類, 研磨工程別, 室內溫度 등에 따라서 다르며 다음과 같은 點을 充分히 納得하여 研磨劑를 適切하게 만들어야 한다. 즉 같은 金屬을 研磨하는데 있어서도 研磨劑는

- ① 잘 깎이는 것은 光澤이 나지 않는다.
- ② 光澤이 좋은 研磨劑는 깎이는 맛이 없다.
- ③ 바후가 오래가도록 만들어진 研磨劑는 잘 깎이나 光澤이 없다.
- ④ 바후가 오래가지 못하는 것은 光澤은 좋으나 깎이는 맛이 없다.

等으로서 이러한 面을 考慮하고 季節과 溫度를 유의 하여야 하기 때문에 바후 研磨劑는 상당히 研究하여야 한다. 要컨대 값싸고 目的에 따라서 效果있는 結果가 나오는 것이어야 한다.

이런 點에서 國內에서 生産되는 또는 自家製 바후 研磨劑는 充分한 質的 保證이 없기 때문에 日本의 著名한 메이커와 技術提携를 맺고 生産을 서두르고있는 實情이다. 이 製品은 곧 市販에 들어가게 되어 있다.

前處理面에서 보건대 外國에서는 撤底한 脫脂와 脫鏽을 爲해서 溶劑脫脂→浸漬脫脂→電解脫脂→酸浸漬→中和→鍍金의 工程을 充實히 지키지만 國內 大部分의 會社에서는 溶劑脫脂는 거의 省略하고 있다. 亞鉛다이카스팅製品에서는 必히 溶劑脫脂가 必要하며 이때 超音波를 照射해 줄 必要까지도 있다. 그리하여 亞鉛製品의 素地缺陷을 溶劑脫脂 後에 결함이 있는 것은 이 段階에서 肉眼으로 判定 除去해야 한다. 溶劑脫脂는 스테인레스工業 즉 洋食器나 時計工業에서는 最後 洗淨을 위해서 많이 使用되고 있다. 또한 除鏽을 爲해 酸洗를 하는 것이 普通이지만 金屬素地가 侵蝕되는 境遇가 많으므로 이러한 境遇 EDTA 나 글루콘酸소다를 添加한 알칼리脫鏽法이 外國에서는 널리 使用되고 있고 表面의 完全金屬面을 얻기 爲하여 弗化物 등의 固形酸을 使用하여 金屬面의 活性化를 많이 行하고 있다. 除鏽에서 素地の 保護와 公害 등을 爲해서 果酸 등의 有機酸을 使用하는 예는 많다. 또 電解脫脂 등의 最後 脫脂工程의 脫脂에서는 物品을 꺼낼 때 液表面에 油脂分이 떠있으면 物件에 묻어 나오는 境遇가 있으므로 여과기를 사용하여 여과와 동시에 탈지액이 오바푸로 하도록 하여 脫脂液表面에 기름이 떠있지 않도록 해야 하며 이 方法을 國內에서는 別로 使用하고 있지 않다.

銅鍍金에 있어서는 그間 레베링과 光澤이 좋은 黃酸銅鍍金이 國內에 널리 使用되어 鐵鋼素地, 亞鉛다이카

스팅製品, 플라스틱製品 等에도 靑化銅鍍金→銅酸銅鍍金の二重銅鍍金이 주로 行하고 있는 實情이며 黃酸銅鍍金은 單純히 素地の 바후흡 等の 除去에 또 니켈鍍金에서 光澤을 얻는데 時間的 短縮을 爲해서 行하고 있다. 그러나 黃酸銅鍍金은 高電流 密度部에는 光澤과 레베링이 좋으나 低電流密度部分이 光澤이 나쁜 것이 缺點이다.

따라서 凹部分에는 靑化銅스트라이크를 徹底히 하지 않으면 黃酸銅鍍金液內에서 이 部分이 腐蝕되기 쉽다. 이에 反하여 피로磷酸銅鍍金은 低電流密度部에도 光澤과 레베링이 좋아서 凹이 많은 鐵鋼素地나 亞鉛다이카스팅에는 이 方法을 薦하고 싶다.

最近에는 各種 鍍金에 硼弗化鍍金이 盛行되고 있는데 銅의 電鑄等에도 기밀性和 高速度銅鍍金을 爲해서 이 方法이 日進金屬等에 使用되기 시작했다.

니켈等 耐蝕向上을 爲해 많은 方法을 各社가 採擇하고 있으나 이것들은 小數에 지나지 않고 如前히 銅-니켈-크롬鍍金이 주로 行해지고 있고 最近에 니켈鍍金에서 單純니켈의 二重 三重뿐만 아니라 鐵과의 合金鍍金 方法이 유다라이트社, M & T社에서 나오고 있으며 이것은 鐵이온이 30%까지 含有할 수 있으며 유다라이트社는 10~15% Fe²⁺을 추천하고 M & T社는 Ni을 50%까지 절약할 수 있다고 선전하고 있다.

유다라이트社의 Ferro-Nickel Process (NIRON) 方法을 보면 다음과 같다.

基本組成	黃酸니켈	표준농도 105%
	염화니켈	60 "
	硼酸	45 "
	安定劑 NF*	20 "
光澤劑	黃酸鐵(第一)	10ml/l
	光澤劑 FN-1	25 "
	" #84*	20 "
	" FN-2S	25 "

* 建浴用

作業條件	
液의 pH	2.8~3.5
液溫(°C)	55~70
D _K (A/dm ²)	2~10
攪拌	공기교반
여과	活性炭連結濾過
陽極	니켈과 鐵(NIRON用)

이 鍍金의 原來의 目的은 니켈의 절약이었으나 靑化銅스트라이크가 必要었으므로 한 工程이 빠지고 폐수

處理의 費用이 節約되는 利點이 있다.

光澤과 레베링이 좋고 一般 Ni—Cr의 Ni 代用을 추천하고 있으며 高耐蝕用鍍金인 多層 니켈 鍍金에는 代用할수 없으며 多層 니켈 중 光澤니켈만을 代用을 할 수는 있겠으나, 別로 코스트면에서 效果가 없다. 꼭 多層鍍金에 使用하고자 할려면 銅—NIRON=돌니켈—크롬에는 적용할 수 있을 것이다.

이 方法이 特히 좋은 것은 파이프의 도금이며 파이프 도금때 생기는 거치른 도금(鐵分에 依한)이 생기지 않기 때문에 이 方法이 注目할 必要가 있다. 일본만 하더라도 이 方法에 30만 l의 도금액을 建浴에 사용하고 있다고 한다.

크롬 도금에서는 장식도금에서 각종 弗化浴을 많이 사용하기 시작했는데 이것들은 광택이 광범위해서 채택되고 있으며 마이크로 크랙 크롬도금, 포라스크롬도금 등도 耐蝕鍍金에 채택되고 있다.

최근에는 영국 Albright & Wilson社가 發明한 3價 크롬욕부터의 크롬도금법이 주목되고 있으며 日本에서는 上村工業이 이 特許를 1億圓에 사가지고 普及하고 있다.

이것은 주로 公害없는 鍍金을 하고자 하는데서 연구된 것이며 대체적인 組成은 特許에 의해 가려지고 있으나 다음과 같은 것으로 추측되 있다.

염화 제 2 크롬	150g/l의 크롬含有溶液 140ml/l
蟻酸 칼륨	80g/l
臭化 암모늄	10 "
鹽化 칼슘	76 "
硼酸	40 "
濕潤劑	1ml/l
D _K	10A/dm ² 이하
D _A	5A/dm ² 이하
電着速度	10A/dm ² 로 1分間 0.1μ
溫度	10~25°C

電流效率은 10A/dm² 이하는 Sargent 液보다 좋고 15 A/dm² 以上에서는 나쁘다.

또한 10μ 이상이 되면 脆性이 있는 도금이 되어 박리된다. 특징은 고전류밀도부가 타지 않으며 균일 전착성이 좋고 전류를 중단해도 아무 영향이 없고 耐蝕性이 크다.

아연도금에서 최근에 변천된 것은 시안분의 공해가 있는 것을 하고자 하는데 耐蝕性은 떨어지더라도 시안이 없는 것을 채택하기 위해서 저농도시안, 징케이트浴(無 시안), 鹽化浴, 黃酸浴 等이 研究되어 實施되고 있으나 이 중 국내에서는 Zincate浴이 제일 많이 사용

되고 있고 일부에서 염화아연욕을 시도하고 있는것 같다.

대체로 일본 등지에서는 前處理와 液管理가 니켈 도금과 같이 까다로우나 공해문제로 염화물이 대체로 사용되는 것 같다.

기타 전자제품에서는 회로판, 接點 整流素子 등 다양한 도금을 하고 있으나 제일 많은 도금이 朱錫, 朱錫-鉛合金鍍金이며 回路板에는 貴金屬鍍金이 多樣하게 사용되고 있다.

Al 陽極酸化에 있어서는 종래의 白色 또는 黃色 아노다이징法보다는 건축용의 自然發光皮膜이 近年에 많이 발전되어 우리나라에서는 Kaiser Aluminum 과 기술 제휴하여 현 울산금속이 실시하고 있고 기타의 메이커들도 뒤따라서 自然發色을 生産하고 있다.

이 方法은 多樣하며 鑄物로서 建築의 外벽에도 적용시키는 方法도 試圖되고 있어서 이 방면에도 눈부신 발전을 거듭하고 있다.