

<資料> - 亜鉛鍍金 시리즈 2 -

熱處理에 강한 高性能 Zincate浴

李 豊 植*

수호에는 前호에 이어 改良型의 Zincate浴에 대하여 살펴보겠다. 아직 Zincate浴은 萬能은 아니지만 例를들어 物性面에 대해서는 Cyan浴보다 나은것도 나타나고 있다.

수호는 高温에서의 使用도 強하고 熱處理 後의 耐變色性도 優秀한 上村工業의 改良型 Zincate浴 "누진 200, 300"에 대하여 살펴 보기로 하자.

一般的으로 Zincate浴의 特徵으로는

- ① 시안화나트륨을 함유하지 않고 그래도 低金屬濃度로 公害防止上 有利하다.
- ② 金屬亞鉛은 PH調整만으로 간단히 水酸化亞鉛으로써 沈澱하기 때문에 回收 및 再利用이 可能하다.
- ③ 시안化物浴과 같은 設備이고 또 交換도 간단하다.
- ④ 浴組成이 單純하기 때문에 管理가 쉽다. No-Cyan 이라는 것이 最大의 特徵이라는 것은 말할것도 없지만 外에 「간단하고」 「容易하고」 「하기 쉽고」라고 한다면 公害問題上 누구라도 Zincate

浴을 採用함에 틀림없다.

實際로 Cyan浴에 비교하여 Zincate浴에는 몇가지 問題點이 있다. 예를들어 浴의 溫度變化에 敏感하고 鍍金 後의 2次加工性이 나쁘며 熱處理 後에 變色하기 쉽다는 點, 등이 있으나 一般的으로 Zincate浴이 Cyan浴과 同等 或은 그 이상의 性能을 發揮하기 위해서는 다음과 같은 條件이 必要하다.

- ① 浴이 安定할것
- ② Chromate, 유니크로의 皮膜이 強하고 耐食性이 좋을것.
- ③ 均一電着性이 좋을것.
- ④ 皮膜의 物性이 좋고 2次加工性이 좋을것.
- ⑤ 熱處理에 의해 變型되거나 變色되지 않을것.
- ⑥ 될수있으면 前處理가 간단하여 鍍金이 깨끗이 될것.
- ⑦ 金屬亞鉛이 完全히 除去될것.
- ⑧ 光沢劑의 소모가 적고 값도 저렴한것.

<註> 수호에 연재한 “熱處理에 강한 高性能 Zincate浴”은 日本 東京鍍金材料協同組合에서 발간하는 “鍍金의世界 78年 10月号 Vol. No 118”에 연재된 “亞鉛鍍金の Series”에서 발췌, 內容을 要約하여 소개하는 것입니다.

韓國의 現況을 불매 現在 重工業의 급속한 發展에 발맞추어 鍍金관계도 進一步하여 研究 및 향상을 도모해야할 時期가 되고 있습니다.

하지만 國家的인 施策으로서도 公害問題의 해결이 절실한 当面問題로 外國의 경우 特別히 日本의 鍍金界에서는 公害 및 廢水관계의 諸問題를 어떻게 해결하고 있는가의 事例를 參考한다면 큰 도움이 되리라 생각하여 前호에 이어 이번 호에도 No Cyan亞鉛鍍金에 대하여 소개하는 바입니다.

內容中에 特定會社 製品이 언급되는데 이것은 “鍍金의世界” 편집 계획 때문인 것으로 알고 있으며 다음 호에는 또다른 會社의 製品이 소개되므로 이점 理解 바랍니다. 더 자세한 內容을 알고자 하는 분은 “鍍金의世界” 10月号를 참조하시길 바랍니다.

* 二和商事 代表理事

⑨ Gas나 Mist 등의 発生으로 作業環境을 해치지 않을것.

⑩ 現在 使用中에 있는 Cyan浴으로부터 伝換이 가능할것.

솔직히 말해 上記와 같은 條件을 完全히 만족시키는 Zincate浴은 아직 없고 당분간 나오지도 않을 것이다. 被覆性은 좋지만 溫度의 變化에 민감하다든가 浴溫의 變化에는 強해도 前處理上的 결합이 熱處理 後에 나타나는가 하는 一長一短을 가지고 있다. 다시말해 Zincate浴의 管理는 Cyan浴에 比하여 管理가 어렵다면 어렵다. 알카리性浴이라해서 Cyan浴과 같이 鍍金浴 自体에 洗淨力이 있지 않으므로 前處理는 특히 注意있게 해야할 必要가 있고 가성소나나 金屬鉛의 濃度範圍가 좁기 때문에 溫度를 一定하게 유지하여 浴의 濃度管理를 면밀히 행할 必要가 있다. 물론 不純物에 대해서도 민감하기 때문에 濃過도 항상 행하여 不純物의 除去를 철저히 하지 않으면 안된다.

어려운것은 이와같은 注意事項이 各各 相關性을 가지고 있어 어느 하나를 不注意하여도 製品의 欠陥으로 나타난다는 점이다. 管理上的, 許容範圍가 Cyan浴과 같이 넓지 않기때문에 Zincate浴은 지금까지 까다로운浴으로 생각된다.

하지만 Zincate浴의 좋고 나쁨에 대하여 現場調査를 하면 어떤 Zincate浴에도 다음과 같은 것이 귀찮게 따라 다닌다.

같은 A社製品의 Zincate浴을 使用하고 있고 各工程도 作業條件도 같은形을 취하고 있어도 採用하고 있는 工場에 의해서 評價가 다르다. 같은 浴에도 어떤 工場은 良好한 鍍金이 얻어지지만 어떤 工場에서는 도저히 좋은 結果가 얻어지지 않는다. 물론 鍍金할 製品의 形狀이 달라도 영향이 있고 같게 使用하여도 아주 완전히 똑같다고는 할 수 없기 때문에

微妙한 作業條件의 差에 의해 評價가 정반대로 나오기도 한다. 그정도로 Zincate浴은 管理上 作業上 민감한 것이다.

최근에 이르러 従来보다는 作業條件의 許容範圍가 큰 Zincate浴이 開發되고 있지만 아직 간단한 方法은 없다.

이와 같이 말하면 Zincate浴은 매우 使用하기 어려운 浴이라고 생각될지 모르지만 물론 그러한 것은 아니다. 단지 어디까지나 Cyan浴과 비교하여 어려운 점이 있다는 것이다. 大阪의 O社를 방문했을때 O社의 社長은 No-Cyan浴의 採用에 대하여 「問題는 No-Cyan이기 때문에 라고 말할 것이 아니라 무엇을 어떻게 加工할 것인가 라는 使用目的을 뚜렷이 하여 그 目的, 用途에 알맞는 No-Cyan浴을 自社의 것으로 철저히 만든다면 後에 管理上的 問題 등은 해결된다」라고 말하고 있다.

O社는 Zincate浴과 塩化浴과를 採用하여 靜止, 바텔浴 共히 使用하여 높은 生産率을 자랑하고 있었다.

一般的으로 Zincate浴에 한하지 않고 No-Cyan浴을 잘 使用하고 있는 工場의 例를보면 그 使用目的을 뚜렷이 하고 있다고 할 수 있다.

조금前 Cyan浴에 결코 뒤떨어지지않는 Zincate浴은 아직 없다고 말했지만 극단적으로 말하면 모든 것을 만족시켜주지 못하더라도 物性이면 物性, 光沢이면 光沢을 중점으로 두어 用途와 目的을 分明히 하여 使用方法을 철저히 한다면 Zincate의 可能性은 무한하다. 管理上的 問題도 하나의 目的에 따라 追求한다면 解決은 빠르다.

未知의 可能性이라는 点에서는 Zincate浴의 쪽이 Cyan浴보다 많이 있다. 다시말해 Cyan浴보다도 우수한 鍍金皮膜을 얻는다는 것은 결코 어려운 것은 아니다.

Zincate浴의 최근의 進歩는 현저하게 進行되고 있다. Maker 各社들도 改良型의 Zincate浴을 적극적으로 開發하고 있

지만 그 主要한 Point는 浴溫의 變化에 強한浴, 後處理後의 物性面에 우수한浴, 光沢 被覆性이 좋은 浴에 있다. 예를들면 最近 開發된 上村工業의 No Cyan 亜鉛鍍金 添加劑 "누진 200, 300"은 同社의 從來의 "누진"을 改良한 것으로 熱處理에 強하고 Chromate 被膜의 變色이 없는 우수한 特性을 지니고 있다. 標準浴 組成은 바렐用, 靜止用 共히 酸化亞鉛 10 g/l, 金屬亞鉛 8 g/l, 가성소다 110 g/l로 巴렬用에는 "누진 100"을 2 ml/l, "누진 300"을 4 ml/l, 靜止用에는 "누진 100" 5 ml/l "누진 300"을 3 ml/l 添加한다.

標準作業條件은 溫度 28℃, 陰極電流密度 2~4 A/dm², 양극전류밀도 2A/dm² 浴電壓은 巴렬用 3~15 V 靜止用 3~12 V이다. "누진300"을 使用하면 白色을 띤 光沢과 被覆性이 우수한 鍍金이 短時間에 얻어지며 浴溫은 從來 것에 比하여 매우 높은 溫度에서 使用이 가능하고 20~40℃의 範圍에서 使用가능하다. 또 亞鉛濃度도 4~14 g/l으로 그 범위는 넓다. 특히 熱處理 後의 Chromate 皮膜의 變色이 거의 없고 光沢劑의 소모가 적어 비용이 싸다.

溫度와 亞鉛濃度 範圍가 넓기 때문에 浴管理도 從來에 比하여 쉽다. 同社가 發表한 "누진 300"의 試驗 Data를 보면 熱處理 後의 Chromate 皮膜의 色調變化가 거의 없고 부풀음이 생기지 않는다고 하는 利點도 인정되고 있다.

이 "누진 300" No Cyan 浴에의 轉換을 별 문제없이 할 수있고 지금까지 以上の 長點을 살린 工場의 하나로써는 富士元鍍金 工業所가 있다. 同社는 オート바이部品, 樂器部品, 自動車의 各種内外裝部品の 鍍金加工을 하고있으며 種類는 鋼, 二重nickel, 크롬, 亞鉛이다. 同社가 亞鉛鍍金을 從來의 低Cyan 浴에서 Zincate 浴으로 轉換한것은 5月(巴렬部門)이고 굳이 No Cyan 化를 挾한 動機에 대해서 同社의 松本專務는 다

음과 같이 말하고 있다. 「역시 이제부터는 無公害化라고 하는 方向으로 움직이지 않으면 안된다고 생각했기 때문이다. 上村 Co의 "누진 200, 300"을 使用하고 있는 것은 改良型의 "누진"이 溫度에 強하다고 하는 것이 주된 理由이다」

"누진" 採用 後의 結果에 대해서는 「우선 低Cyan 浴보다 光沢이 좋고 電流效率도 좋기 때문에 두께도 좋으며 Chromate가 오르는 것도 빠르다. 變色の 問題에 있어서도 當社에서는 아무런 Claim도 없었다.

Chromate 後處理를 한 長尺物이 5個月이 경과하여도 전혀 變色이 없기때문에 "누진 200"은 耐變色性에도 強하다고 생각이 들었다.」라고 松本專務는 評價하고 있다. 同社의 裝置는 靜止는 全自動機이고 浴은 12,000 l이며 巴렬은 10,000 l이다. 靜止는 걸이가 14개 들어있는 3A로 하여 14分間의 鍍金에서 8~10 μ. 巴렬은 1巴렬 400 A로 하여 40分으로 7 μ이 되었다 한다. 光沢劑의 添加는 上村 Co의 自動添加裝置로 行하였고 Chromate 工程에서도 同裝置를 使用하였지만 要는 裝置에만 맡기지 않고 作業開始때에는 担当者가 狀況을 보면서 管理했다는 것이다.

管理面에서 어려운 것은 金屬亞鉛濃度로 同社에서는 1日 2回 原子吸光度計로 液을 分析하고 同時 亞鉛濃度를 6 g/l 정도로 유지하였다. 이것이 10 g/l 정도로 되면 Zincate 浴의 一般的인 例뿐만 아니라 密着性, 被覆性이 나쁘다고 한다. "누진 200, 300"의 添加는 自動적으로 行하고 있지만 設定은 1,000 AH에 대해 250CC이며 光沢劑의 수명은 거의 5,000 AH/l이다.

溫度는 모두 自動溫調로 대개 30℃前後였다. Zincate 浴으로서는 비교적 高溫으로 作業하고있는 것으로 35℃까지는 상관 없기 때문에 여름에 液溫調整도 상당히 便利하다고 생각된다. 陽極 Case는 모두

鉄製로 매우 使用하기 쉽고 陽極의 量도 管理하기 쉬우며 不純物의 問題도 일체 發生하지 않는다고 말하고 있다. 그러나 同社는 受注品 内容上 No Cyan 浴을 어디까지나 「새로운 鍍金法으로 取扱해서 前處理도 것처럼 깔끔하게 処理를 하고있다」라고 말하고 있다.

Zincate 浴의 導入에 있어서는 그 姿勢가 무엇보다도 중요하게 생각된다. 前處理에서 後處理까지 그리고 排水處理에 이르기까지 従来の Cyan 浴과는 전혀 다른 것이기 때문에 특별히 新鍍金法으로 取扱하지 않으면 Zincate 浴을 使用할 수 없다. 해도 過言은 아니다. Zincate 浴을 採用하고 그것을 使用하지 못한 例를 보면 거의가 Cyan 浴의 觀念이나 感覺이 Zincate 浴의 作業 管理의 事故에 기인되고 있다. 반대로 Zincate 浴의 導入에 성공하고 있는 例를 보면 먼저 Zincate 浴에 대한 理解가 충분히 있고 특별한 것이 아니라는 確信, 意識의 改革이 Zincate 浴을 有効히 使用 하자는 最大의 Point로 생각하지 않으면

아되지 않을까.

마지막으로 富士元鍍金工業所에서 確認된 Zincate 浴 採用의 利点を 살펴보자.

먼저 電流效率이 좋으므로 Cyan 浴에 비교하여 生産性이 20% 정도 향상되고 있다.

또 亜鉛濃度가 5~6 g/l로 낮기 때문에 결과적으로 中和處理에서 發生할 찌꺼기의 量이 감소하고 있다. 더우기 Cyan 浴時에 消費하고 있었던 次亜塩素酸소다는 月間 약 50 Ton이었지만 이것이 必要없이 되어 그만큼 30萬円정도 절약이 되었다. 결점이라면 前處理를 完全히 해주지 않으면 안된다는 것이지만 이것은 오히려 従来の Cyan 浴에서의 感覺이 이상했던 것이 아닌가 하고 同社專務는 말하고 있다. 「흙탕물 같은 液에서도 鍍金이 된다고 말하는 自体가 틀린 것이다. 鍍金은 원래 아주 깔끔히 해야하는 것이기 때문에 결점이라고 하지만 본질적으로는 결호 결점이라고 말할 수 없는 것이다」라고 同社는 주장하고 있다. 우선 Cyan 浴의 感覺을 버리는 것이 제일 중요하다.