

< 技術資料 >

鍍金 管理

靑化 亞鉛 鍍金 (2)

河 二 永 \*

4. 靑화아연도금의 전처리

보통 靑화아연도금을 할 때는 탈지를 하지 않거나, 해당 형식에 끝난다. 도금액속의 靑화소다분이 탈지를 해 준다.

이것은 관습적으로 해오고 있는 것인데 관리면에서 볼 때는 참 곤란한 일이다. 도금액속의 靑화소다분은 아연도금에 필요해서 넣는 것이고 탈지하기 위해서 넣는것이 아니다.

아연도금을 탱크속에 넣었다가 빼내면 되는 도금이라고 과신하고 있으나 이것도 도금의 물성, 내식성등이 필요하는 것으로 액관리를 분명히 해야 한다는 것은 말할 필요도 없는 것이다. 그리고 사실 분석으로 액관리를 한다. 그럼에도 불구하고 도금에 필요한 성분을 탈지쪽에 사용하면 靑화소다분의 농도관리가 까다로와 진다.

또 도금탱크속에서 탈지를 하기 때문에 액이 아주 더러워진다. 액 표면을 부유물이 꼭 덮고 있다. 이러한 더러운 액속에서 양질의 더러운 도금층이 생기는 어려운 일이다.

따라서 그 액 자체가 탈지능력이 있다고 해서 도금에 앞서 탈지를 하지 않는다는 것은 잘못이다. 아연도금 자체의 물성시험을 우리나라에서는 아직 실시하지 않으나 만일 실시하게 된다면 아연도금 자체가 불합격이 될 것이다. 년전에 일본 오나라 공업(주)의 사까다 전무가 한국의 Ni-Cr 도금 단가는 일본의 단가의 약 2배가 되는데 Zn 도금쪽은 오히려 싸다고 했을때 우리나라의 아연도금의 질에 문제가 있는 것으로 논의되었던 일이 있다.

아연도금도 도금에 앞서 Ni-Cr 도금때와 같이 침지탈지와 양극전해탈지를, 그리고 활성화

를 해주는 것이 바른 길이다. 이것은 반드시 개선되어야 한다. 그래야만 앞서 설명한대로 좋은 도금이 되고 그리고 도금액의 관리도 쉬워질 것이다.

5. 크로메이트 처리

이 처리에는 주지한바와 같이 팽택액 유색 크로메이트가 그 대부분을 이루고 흑색, 갈색도 있다. 내식성은 갈색, 유색, 팽택흑색의 순으로 나빠진다.

크로메이트 처리는 아연피막을 일부 녹여 아연-크롬산의 화학반응으로 피막을 형성하는 것이다. 따라서 원래의 아연도금은 이 크로메이트 처리로 녹아나는 분 만큼 두껍게 해야 할 것이다.

6. 공해방지

아연도금과 크로메이트액의 폐수처리는 일반법과 같다. 다만 여기서 부연코저하는 것은 폐수처리란 제목으로 하지 않았던 것은 본인이 항상 주장해오는 크로오즈드시스템을 설명코저 함에 있다.

아연도금의 작업온도는 40℃이하이다. 따라서 조에서의 증발은 크지 못하니 수세수를 최소한으로 사용한다하더라도 도금조에 전량 보낼수 없다.

그러면 여기서도 에바콩크의 사용이 머리에 떠오르게 되는데 이 때는 약간의 문제가 있다. 그것은 에바콩크에 들어가는 공기속에는 탄산가스(CO<sub>2</sub>)가 있다는 것이다. 즉 이 이산화탄소가 액중의 靑화소다 또는 가성소다와 반응하여 탄산소다로 되기 때문이다.

그래서 이때는 에바콩크를 2단으로 사용한다. 1단에서 공기를 알칼리로 씻어 이산화탄소를 제거한다. 그리고 이 탈탄산된 공기를 2단의 에

\* 大原通商株式会社 代表理事

바공크에 보내서 수세수를 능숙하는 것이다. 실제로 이렇게해서 5년이상 가동하고 있는 아연바렌도금공장이 있고 아무 문제도 일으키지 않고 있다. 또 이때 1단의 에바공크에서 생긴 탄산염은 탈지에 사용하는 여유까지 생긴다.

크로메이트액 폐수중의 크롬이 폐수처리 대상이 된다. 이 때는 뭘수있는대로 크로메이트조에서 물어 나오는 양을 줄이는 노력을 한다. 회수해서 사용하는 것은 만 곳과 달라 아연분의 증가가 있어 (즉 일종의 화학반응이 일어나서 액 자체가 변해가고 있으니까) 문제이다.

따라서 가능한한 drag out을 줄인다. 보통 아연도금시간보다는 크로메이트 처리시간이 짧다. 그러니까 크로메이트 처리쪽의 시간여유가 있다. 이 여유를 활용하는 것이다. 즉 크로메이트처리 후 부착된 크로메이트액을 물 시간을 들여 처리조 쪽으로 돌려보내주어 폐수처리량을 극소화시켜 폐수처리를 단순화시키고 그 비용도 줄이게 된다.

그렇다고 크로메이트액의 완전 크로오즈드가 불가능한 것은 아니다. 수세수를 능숙시켜 크로메이트조로 보낼때 문제가 되는 것은 아연분이다. 그래서 시중 판매되고 있는 성분과 그 농도를 모르는 크로메이트처리제 보다는 다소 그 성능이 떨어진다 하더라도 확실히 그 성분표를 알수있는 것을 택하여 사용하면서 적절한 방법으로 아연분을 제거해주면 반연구적으로 사용할 수 있을 것이다.

### 7. 각종 아연도금피막의 내식성

아직 각종 아연도금의 종류에 대해서 설명을 하지 못하였으나 결론적으로 말하여 진처리 폐수처리가 까다롭다고 고청화 아연욕에서 기타 방법 (저농도 청화법, 진케이트법, 산성아연법)으로 옮겨져가고 있는 실정에 대해 그렇게 하기전에 한번은 짚어보고 가야 할 점이 있어 여기에 독일 연방재료 연구소가 연구한 여러 아연도금의 피막의 내식성 비교 연구결과를 영국 도금잡지가 소개한 것을 번역개제한다. 길이 참고하여 주기 바란다.

오늘날 시행되고 있는 여러 다른 아연도금 프로세스—표준 고농도, 중농도 및 저농도 청화법, 진케이트 그리고 산성아연도금—를 비교할때 이

산업에 종사하는 우리들은 대체로 탈지의 요구도, 욕의 독성, 균일 전착성, 배배팅 그리고 폐수처리등을 고려한다. 그 중에서도 도금단가를 가장 중요시 한다.

이상하게도 아연도금을 하는 원래의 목적, 철의 방청보호 즉 내식성에 대해서는 그다지 논하지 않는다.

여러 방법으로 한 도금피막의 성질에 관한 연구는 매우 중요한 것이며 특히 그 연구가 공인된 신뢰도가 높은 배틀린소재 독일 연방재료시험연구소에서 행해진것은 더욱 그러하다.

시판되고 있는 많은 방법에 의해서 된 철소지위의 아연도금시험편을 대상으로 내식성용 조사 하였다. 이 연구에는 6가지 이상의 산성아연도금도 포함되어 있다.

5 μm의 불활성화전의 광택아연피막을 습도 시험한 결과 모든 산성아연피막은 알칼리욕에서 한것보다 내식성이 떨어진다. 6 싸이클 이내 아연도금면의 80%가 녹스는 것이 있고 12 싸이클 시험에서는 60%가 불합격이었다. 저농도 청화욕과 진케이트법으로 된 것은 10 싸이클에서 불합격이 나타나기 시작하고 16 싸이클에서는 50%가 불합격이었다.

가장 좋은것은 고농도 청화욕의 것이고 12 싸이클에서 불량이 나오기 시작되며 17 싸이클에서 단지 30%가 불합격을 이루었다.

습도실험 대신에 행한 SO<sub>2</sub> 가스 시험에서도 같은 경향이 나타난다. 240 시간의 염수분무시험에서는 더 두드러지게 나타난다. 여기서 행한 실험은 20 μm의 불활성화시킨 아연도금피막이 그 대상이고, 검사포인트는 녹이 처음 발생한 시점, 즉 불활성화된 피막이 파괴되는 시점으로 한다. 실행한 도금은 위에서 말한바와 같이 건 아연도금분야이다. 염화욕에서 행한 것은 48시간에 불합격이 나타나고 96 시간 후에는 50%가 불합격이다. 황산욕의 것은 96 시간에서 시작되고 192 시간에 15%만 불합격이다. 저청화욕의 것은 192 시간에서 시작되고 240 시간에서 10%가 불합격이다. 여기서도 가장 좋은것은 고청화 아연욕의 것이고 216 시간까지에서도 불합격이 나타나지 않고 240 시간으로 시험이 끝날때까지도 문제될만한 결함은 나타나지 않았다.

욕의 실험도 위의 실험과 같은 시기에 시작되었는데 1년이 지난 현재 그 결과가 일부만

보고되었으나 불활성화 하기전의 것이나 하고난 위의 것이나 모두 산성아연도금의 것이 가장 나쁜 결과를 나타내고 있다.

위의 내식성 실험만으로는 상당히 중대한 성질의 차이는 설명되지 않으나 이 실험결과는 얇거나 두껍거나 즉 두께가 차이나도 도금의 종류에 따라 정해지는 경향은 관계없이 같다. 즉 두껍거나, 얇거나 위의 순으로 나타난다.

한가지 지적되는 이유는 아연의 결정형태가 다르다는 것이다. 알칼리욕에서는 방향성(fiber-oriented texture)이고, 산성욕에서는 비방향성(random dispersion of texture)이다. 구조의 차는 경도와 연성에서 볼 수 있다. 산성아연쪽이 알칼리쪽(청화욕이거나 질케이트욕)보다

경도가 강하고 연성이 적다. 그러나 이것은 황산욕의 아연피막이 염화욕의 것보다 약간 좋다는 설명은 안된다. 또 알칼리욕에서 얻는 피막의 내식성은 청화농도의 증가에 비례해서 좋아진다는 것도 설명이 안된다. 우리는 더 많은 실험을 해이고, 그래서 그 이유가 분명해지고 나서야 산성아연쪽으로 이동해 갈수도 있을 것이다.

이상 보고내용에 대해 생략하고 끝으로 상품에 대한 책임추궁을 피하기 위한 진술과 실험이 더 필요하다라는 것을 역설하면서 외관과 내식성의 중요성 평가에 있어 아직은 외관에 있을 것이라고 책임을 피하면서 영국과 국제 표준국에서 이 문제를 심각히 다루어야 한다는 것을 강조하고 있음을 언급해 두고저 한다.