

電氣亞鉛鍍金上の Chromate 皮膜에 대한 染色性

장 인 애 · 류 일 광

광주 서원전문학교 위생과

The Dyeability of Chromate-Conversion-Treated
Coating on the zinc Electroplated

In Yea Chang, Il Kwang Ryu

I. 緒 言

金屬의 表面에 着色하는 方法으로서는 合金鍍金法 加熱法 化學處理法 眞空蒸着法 塗裝法 Metalian 法 擴散法⁽¹⁾ 및 染色法⁽²⁾ 등이 있으며, 이 중 염색법은 여러가지 원하는 색을 染料의 선택에 따라 마음대로 着色할 수 있으나 素地金屬이 Aluminum 에 한정되어 있어 난점이 있었다.

현재 鐵鋼上에는 耐蝕性 및 外觀을 目的으로 電氣亞鉛鍍金후 有色 Chromate 皮膜처리를 하고 있으나 淡靑紫黃紅色의 干涉色을 얻을 뿐⁽³⁾으로 여러가지 원하는 단일 색상을 얻을 수 없으므로 本研究는 鐵鋼上에도 여러가지 색을 염료로서 염색하는 方法을 모색하였다.

이 方法은 鐵鋼上에 電氣亞鉛鍍金후 一般의 行하고 있는 光澤 Chromate 皮막을 형성시키고 그 皮막상에 염료를 흡착시키는 方法을 택했으며 그 염색성 검토는 試片의 염료 흡착량을 측정함으로써 검토되었다.

II. 實驗方法

II-1. 試驗片

試驗片은 0.3 mm×50 mm×300 mm 의 摩鐵板 Sheet 에 Alkali 性 전기아연도금을 4 A/dm²로서 12分 行한후 Chromate 處理하여 0.3 mm×50 mm×40 mm 의 크기로 切斷하였다.

II-2. Chromate 處理⁽⁴⁾

d-HNO₃ (0.7~1.0%) 처리후 CrO₃ 250g/l, c-H₂SO₄ 20 ml/l, c-HNO₃ 10 ml/l의 組成을 갖는 溶液中에 8 sec 間 침적 하였다가 꺼내 즉시 水洗하고 NaOH 20 g/l(실온) 용액으로 中和 脫色하여 水洗하였다.

II-3. 染料溶液

染料는 市販 light blue Anilin 염료(Switz, Sandoz 製品)를 증류수에 용해하여 염료용액

으로 하였고 PH의 조정은 NH_4OH 및 醋酸을 사용하였다.

II-4. 染色度 測定

染色性は試片表面에 吸着된 染料量으로 측정하였으며 이는 染色後 10分間 流水에 水洗하고 1% NaOH 150 ml 中에 浸漬하여 色素를 溶出시키고 증류수로 250 ml가 되게 희석한 후 Spectrophotometer (Hitachi-181)를 써서 $620\text{m}\mu$ 에서 比色定量 하였다.

染色量計算은 시험용액에서 측정된 염료량을 mg/l 로 환산하고 이를 다시 mg/dm^2 로 환산하였다.

III. 實驗結果 및 考察

III-1. 色素溶出에 의한 比色定量法

Aluminum 陽極酸化皮膜에 吸着된 染料의 定量法에는 染料를 吸着한 皮膜을 脫離해서 Micro-Kjeldahl 법으로 染料中의 含有窒素를 分析해서 吸着量을 산출하는 方法⁽⁵⁾, 着色皮膜을 NaOH에 용해해서 溶出된 染料의 濃度를 比色定量 하는 方法⁽⁶⁾, 染色 前後의 染料液의 濃度差로부터 吸着量을 구하는 方法⁽⁷⁾등이 있으나 本 實驗에서는 간단하면서도 精度가 좋은 比色定量法을 썼다. Fig. 1은 測定波長과 吸光度를 나타낸 것으로 $620\text{m}\mu$ 부근에서 極

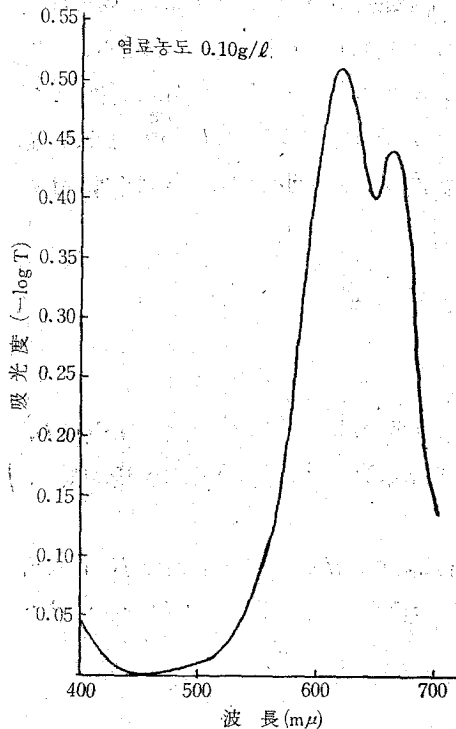


Fig. 1. 측정파장과 흡광도와의 관계

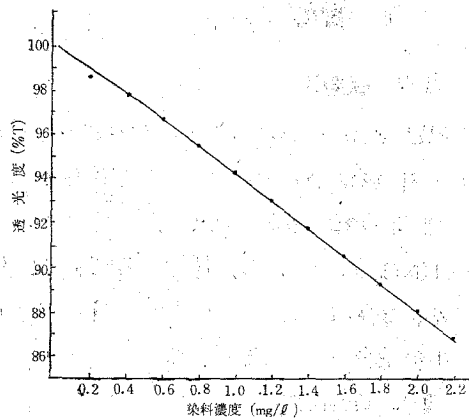


Fig. 2. 표준 시료에 대한 Calibration Curve ($620\text{m}\mu$)

大吸收를 나타낸다.

또 표준시료의 농도에 따른 %透光도는 Fig. 2와 같으며 0.4 mg/l~2.2 mg/l의 범위에 서는 직선을 나타냈다.

III-2. 染色條件과 染料吸着量

III-2-1. 染料浴濃度 및 染色時間

染料浴濃도와 染色時間에 따른 염료 용출용액의 透光도는 Table 1과 같으며 이에 따른 染料吸着量은 Fig. 3과 같다.

Table 1. 염료용농도 및 염색시간에 따른 투광도

		(%T)					
시간 (분)	농도 (g/l)	10	20	30	40	50	60
I		94.9	94.1	93.6	92.9	92.6	91.9
3		91.6	90.1	89.9	89.4	89.4	88.9
5		90.3	88.6	88.1	88.0	87.9	88.0
10		90.3	88.9	88.6	88.5	88.4	88.4
20		91.4	89.6	89.1	88.9	88.6	88.7

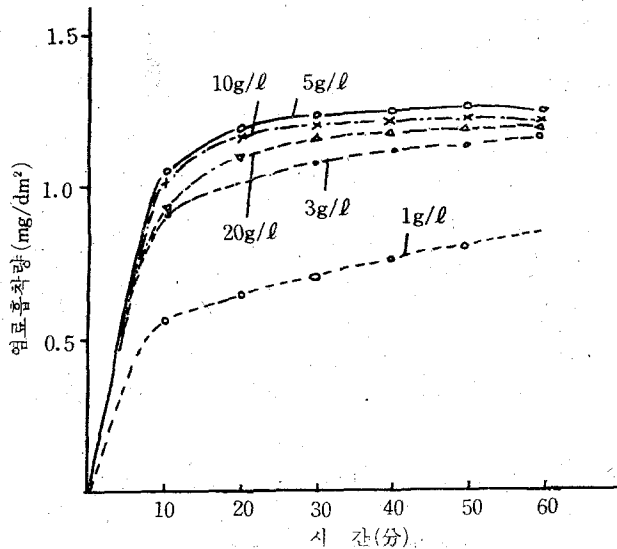


Fig. 3. 염료농도 및 염색시간에 따른 흡착량(50°C)

이를 보면 1g/l의 低濃度浴에서 염색하면 染着흔적만을 나타낼 뿐이었고 3g/l에서 연한 색조를 띄었으며 5g/l에서 最大 吸着量을 나타냈고 이때 비교적 均一하고 진한 염색이 되었다. 10g/l 이상으로 염료용농도를 증가시켜도 염색도는 증가되지 않고 오히려 감소하

는 경향이 있으며 表面에 묻혀 나오는 양이 많아 染料의 손실이 크기 때문에 경제적으로 불합리하다.

또 염색시간에 있어서는 처음 10分 동안에 많은 염착이 이루어지고 그 뒤는 서서히 증가하는 경향이 있다. 그러나 60分 이상이 되면 피막의 침식으로 인하여 얼룩이 생기고 耐蝕性에 있어서도 문제가 될 것 같아 보통 30分 정도 염색하는 것이 최적시간으로 본다.

Ⅲ-2-2. 染料溶液의 PH

染料浴의 PH와 吸着量과의 관계를 조사한 시험용액의 透光度는 Table 2와 같으며 이를 mg/dm^2 로 환산한 결과는 Fig. 4와 같다.

Table 2. 염료용 PH에 따른 투광도(%T) 30分 침적

PH	6	7	8	9	10	11
농도 5 g/l	92.6	92.4	89.6	88.9	88.2	91.2

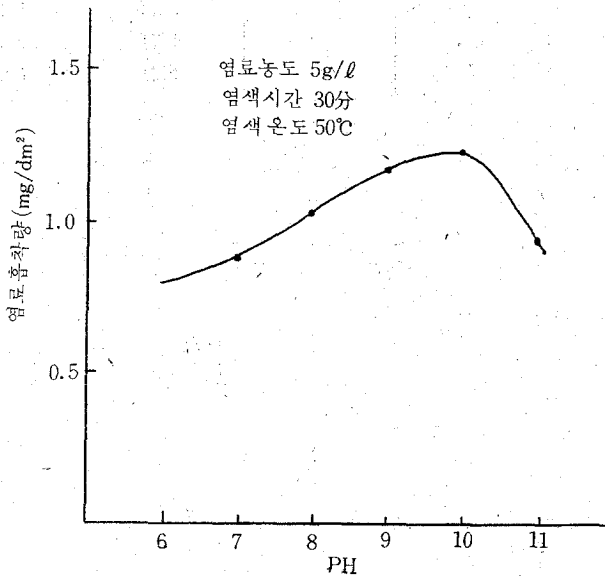


Fig. 4. 염색용의 PH와 염료흡착량과의 관계

이를 보면 pH 10 부근에서 최대 吸着量을 나타내고 있으며 pH 6이하, pH 11이상에서는 Chromate 피막이 응해되어 染色이 不均一하게 이루어졌다. 따라서 pH의 조정은 상당히 중요한 문제이다.

Ⅲ-2-3. 染料溶液의 溫度

pH와 마찬가지로 溫度는 染色性에 주는 영향이 크다. 染色浴溫度에 따른 透光度는 Table

Table 3. 염료용액 온도에 따른 투광도(%T) 30분 침적

농도 g/l \ 온도 (°C)	10	20	30	40	50	60	70	80	90
5	99.5	98.9	91.6	88.9	88.1	88.9	89.8	90.5	91.1

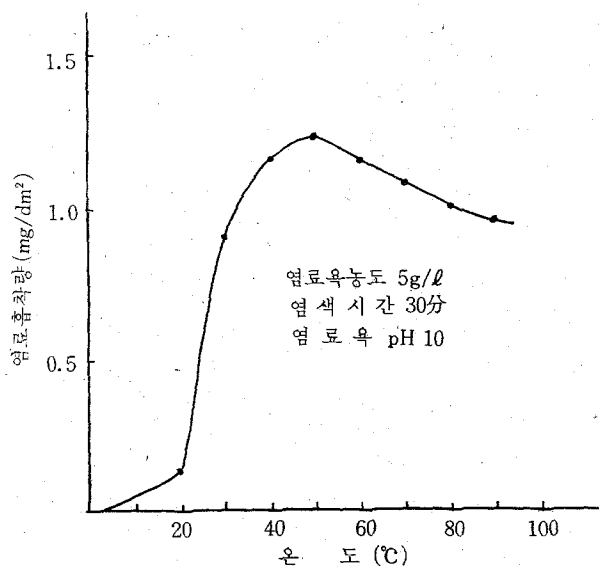


Fig. 5. 염료용액 온도와 흡착량과의 관계

3과 같으며 이를 mg/dm^2 로 환산한 결과는 Fig. 5와 같다. 이를 보면 常溫에서의 吸着量은 작으나 온도가 상승함에 따라 증가함을 볼 수 있다.

50°C에서 最大吸着量을 나타내고 그 이상의 온도에서는 감소하는데 그 이유는 Chromate 皮膜은 湯洗溫度 60°C, 乾燥溫度 80°C 이상이 되면 物理的인 변화로서 皮膜의 收縮으로 인한 龜裂이 생겨⁽⁸⁾ 皮膜면에 손상을 가져오기 때문이며 化學的인 변화로서 Alkali성 용액에 의해 침식이 촉진되기 때문에 染料의 吸着量이 저하된 것으로 생각된다.

IV. 結 論

지금까지 Aluminum 陽極酸化皮膜에만 사용했던 染色方法을 鐵鋼에 電氣亞鉛鍍金 한후의 Chromate 처리면에도 이용할 수 있다는 결론을 얻었다.

이 方法은 별도의 처리과정이 없이 일반 亞鉛 Chromate 처리액에서 光澤 Chromate 처리 한후 染色하는 것이므로 간단하며 단지 Alkali 처리로서 脫色하였을 때 表面에 干涉色이 나

타나지 않고 靑味한 光澤面을 얻을 수 있도록 처리액의 조성을 항상 잘 맞추어야 되겠다.

本 實驗에서 얻은 Chromate 피막면의 일반적인 染色性은 다음과 같다.

1) 染料浴의 濃度가 클수록 染色性은 좋았으나 10 g/l 이상의 농도에서는 역으로 감소한다.

2) 染色溫度는 높을수록 染色性이 좋았으나 50°C 이상에서는 저하되었다.

3) 染色時間은 길수록 染着量이 증가되었지만 10~30分 사이에 거의 완료되었다.

4) 染色浴의 pH는 pH 10 부근에서의 染着量이 最大이었으며 pH 6이하, pH 11 이상에서는 감소되었다.

끝으로 이 실험을 하는데 도와준 서울도금공업사 사장님께 감사드립니다.

Abstract

The dyeability of chromate-conversion-treated coating on the zinc electroplated was discussed according to the dyeing method of anod-oxide-coating in aluminum.

And the effects of dyeing were investigated by measuring the absorbed amount of dyestuff by means of spectrophotometry.

The results are as follows:

1. The absorbed amount of dyestuffs was increased when the concentration of dyeing solution was increased and the temperature of it rose higher.

2. The absorbed amount of dyestuffs tended to be decreased in the case of over 10 g/l and 50°C

3. The absorbed amount of dyestuffs was increased in accordance with the length period.

4. The adjustment of pH was very significant. the best result was gained while it was approximate to pH10. And while it was pH<6 and pH>11, chromate film was corroded.

참 고 문 헌

- 1) 呂戊辰, 表面處理차널 5, 4, 58, (1972)
- 2) 엄희택 : 금속표면처리 문운당 465-6, (1974)
- 3) 野田 : ウエムラジャーナル '64-3, 16, (1964)
- 4) 市岡, 澤村, 佐藤, 金屬表面技術 19, 88, (1968)
- 5) 三田, 神田, 村越, 金屬表面技術 16, 336, (1965)
- 6) 大元保, 金屬表面技術 20, 11, 563, (1969)
- 7) 黒田, 宇治, 金屬表面技術 18, 169, (1967)
- 8) A. Gallaccio, F. Pearlstein and M.R.D Ambrosio, Metal Finishing, Aug, 50, (1966)