

〈腐蝕講座〉

페인트는 부식을 막는다\*

윤 창 구\*\*\* 역

X. Paint Prevent A Corrosion

Michael Henthorne\*\*

페인트와 칠하는 설비를 선택할 때에 기술적 요구사항이 충족되었다고 해서 할 일을 다한 것은 아니다. 칠하는 설비들을 비교·평가할 때에 빼놓으면 안 될 것은 총투자액에 대한 회수율 분석을 통하여 가장 경제적 방법을 찾는 일이다.

페인트 칠은 가장 흔한 부식조절책이다. 페인트와 칠하는 설비의 종류가 많으나 칠하는 종류와 방법 및 표면 상태에 따라 선택하게 된다. 더욱이 칠하기 전후로 이를 평가하는 시험방법들이 있고 정기적 검사에 의하여 뜻밖의 실패를 최소로 할 수가 있다.

페인트는 일종의 유기코팅

페인트의 색소가 든 혼합물로서 표면에 액체상의 막으로 발라졌다가 고체상의 코팅으로 굳어진다. 대부분의 페인트는 “막아주는” 코팅(coating)이다. 즉, 효형을 보려면 페인트가 금속을 부식성 유체로부터 완전히 단절시켜 주어야 하는 것이다. 아연성(Zn-rich)페인트들은 예외다.

페인트의 보통 조성은

1. 색소(여를 들어  $TiO_2$ ,  $Pb_3O_4$ ,  $Fe_2O_3$  등의 금속산화물 또는  $ZnCrO_4$  과 같은 화합물)
2. 베이스(base) 또는 전색제(vehicle).
3. 건조제(drier).
4. 용제(solvent) 또는 희석제(thinner).

건조제는 산화 및 중합의 건조단계를 촉진시켜 주고 광발성 액체인 희석제는 페인트가 잘 퍼져 칠하기 쉽게 해준후에 바로 증발해버린다. 베이스는 (a) 아다유와 같이 대기에 노출되면 산화·중합되어 굳는 천연유거나 또는 (b) 용매의 증발이나 중합(가열을 요하는 경우도 있음)을 통해 굳어지는 합성수지류이다.

유성 페인트(oil paints)는 식물유나 생선유와 같은 천연유를 베이스로 하는데 칠하기 쉽고 비교적 값싸기

는 하나 건조시간이 오랜 것이 흠이다.

이들은 산성 증기에는 저항력이 그리 좋지 못한데 알칼리나 솔벤트에 대한 것보다는 그래도 나은 편이다. 더욱이 습기가 잘 배므로 심하지 않은 환경에서만 사용하는 것이 좋을 것이다.

알키드 페인트(alkyd paint)는 무수프탈산과 글리세린을 반응시켜 얻은 수지류이다. 일반적으로 이들은 열경화성이지만 유성 페인트와 섞어 쓰이어서 열처리를 회피할 수 있다. 알키드 페인트는 유성 페인트보다는 내식력이 월등하나 화학장치에 사용하기에는 부적당할 때가 많다.

수성 페인트(water-base paints, emulsion)는 물 베이스에 수지를 현탁시킨 것으로서 polyvinyl acetates, acrylics 등의 여러 종류가 있다. 이들이 가장 인기를 끄는 점은 냄새가 거의 없고 칠하기와 닦아내기가 쉬운 것이다.

Urethane 페인트는 isocyanates를 polyols와 반응시켜 만드는데 질기고 마모에 잘 견디며 내식성도 거의 비닐이나 에폭시류만큼 높다.

염화고무 페인트(chlorinated-rubber paints)는 열화 천연고무와 방향족 용제로부터 만드는데 칠할 때에 표면에 잘 묻지 않고 빨리 마른다. 이들은 물과 여러 무기화합물(강한 산화성 물질은 제외)에 잘 견디나 150°F 이상에서는 사용 말아야 한다. 칠할 때에 표면에 잘 묻거나 붙지않는 경우가 많아 첫날에 붙었다고 안심할 것은 못된다.

\* Chem. Eng., Feb. 7, 1972. pp. 82-87.

\*\* Carpenter Technology Corp.

\*\*\* 한국과학기술연구원(화학공정실)

에폭시 페인트(epoxy paints)는 epichlorohydrin 을 polyphenols 와 반응시켜 만드는데 경화방법에 따라 여러 종류로 구분된다. Amine 경화 에폭시코팅은 경화제와 수지의 두 성분으로 나뉘어 있어 사용직전에 혼합하며 화학약품에 가장 잘 견딘다. Polyamide 경화 에폭시는 산에는 저항이 덜 해도 더 질기고 방습력이 좋다. 한편 amine 과 epoxy-ester 계통은 내시력은 그만도 못하나 칠하기에 좋다. 콜탈에폭시는 에폭시수지와 콜탈깃치의 혼합물로서 프라이머(primer) 없이 강철에 바로 칠할수 있고 물, 흙, 무기산등에 잘견딘다.

실리콘 페인트(silicon paints)는 고온용인데 (550°F 까지. 약간 개량하면 1, 200°F 까지도 가능) 화학약품에 특히 잘 견디는 것은 아니지만 방수성이 좋아서 난로, 화덕, 석고상등의 바깥면에 쓰인다.

콜탈은 코르크 제조 부산물로 나오는 다양한 유기화합물들의 혼합물이다. 콜탈을 가열해 녹여서 칠하거나 현탁시켜 상온에서 사용하거나 하는데 특히 지하시설에 자주 쓰인다.

아연 페인트(zinc paints)는 유기 또는 무기 베이스에 금속 아연가루를 섞은 것으로서 지금까지 설명한 페인트들과 다른 점이 코팅중의 구멍에서 일어나는 구멍부식에 대하여 전기보호(galvanic protection)를 제공한다는데에 있다(아연도금이나 아연살포와 같은 효과). 화학공장의 철강기재에 프라이머로 널리 쓰이며 주로 중성이나 약 알칼리성 용액 및 공장내의 대기중에서 효과적이다. 아연페인트는 윗칠을 얇고 사용하기도 하는데 공장의 대기중에서는 아연도금보다 좀더 잘 견디며, 너무 커서 뜨거운 데에 담가 아연도금하기 어려운 기재에 전통적으로 쓰여 왔다. 장래에는 아연금속을 직접 살포하는 방법과도 경쟁이 될 것이다. 유기 베이스의 아연페인트는 표면손질의 부담이 덜하고 무기 베이스에 비하여 윗칠하기가 쉽지만 무기 베이스는 그 대신에 내열성이 높고 유기 솔벤트의 영향을 덜 받으며 인화 위험이 없다.

스테인레스강 페인트(stainless-steel paints)는 유기 베이스에 스테인레스강 가루를 섞은 것으로서 지난 20년간 다양한 환경에서 각종 수지의 내시력을 높여 종이 알려져 왔다. 이들 에폭시 또는 해늘 계통의 것에 첨가하던 내열성이 크게 향상된다. 아연페인트와 다른 점은 프라이머가 아니라 윗칠로 쓰인다는 것과 전기보호를 제공않는다는 것이다.

### 페인트 칠

페인트 칠을 올바르게 하는 것은 중요한 일이다. 최

종 표면손질과 프라이머 칠은 같은 날에 해야 한다. 일기조건 또한 중요한데 가능하면 너무 뜨겁거나(이를테면 150°F 이상) 너무 찬(이를테면 40~50°F 이하) 금속면은 피해야겠다. 칠하려는 표면은 건조해야 하고 상대습도는 85% 이하, 그리고 금속온도는 이슬점보다 최소 5°F 이상은 되어야 한다.

새 페인트는 제조회사의 처방대로 섞어 즉시 사용해야 한다. 가장 흔한 페인트 칠 방법은 (1)살포, (2) 붓칠, (3) 잠그기, (4) 롤러칠, (5) 부르기(pouring). 이 중에 가장 인기있는 것은 살포하는 방법이다. 압축 공기나 수력으로 페인트를 분산시켜 표면에 뿜어 낸다. 살포방법의 주요 결점은 페인트의 일부가 칠하려는 물체에 빗겨 나가 손실되는 것이다. 고온살포(160°F 주위에서 칠하는 것)나 정전기식 살포등도 쓰인다. 지난 십년간에 많은 주목을 받아온 것은 페인트를 전극에 앉히는법(전기코팅)이다. 수지를 현탁하거나 녹인 물 속에 금속을 담가 양극으로 만들어 줄으로서 0.0002 인치 0.002 인치의 페인트 막이 얻어진다.

페인트는 칠하는 중에 특수계기로 칠두계를 점검해야 한다. 이로써 충분한 두께를 유지함과 동시에 지나치게 두껍게 칠해지는 것을 피하게 된다. 칠이 두꺼워지면 경제적 관점에서도 바람직스럽지 못하지만 때로는 기술적 관점에서도 마찬가지다—— 너무 두꺼운 막은 나중에 균열이 일어 나거나 다른 힘을 나타낼 수 있는 것이다.

### 분말 코팅

수지류(에폭시, 비닐등속)는 금속표면에 다른 재료 바를 수 있다. 이기술은 현재 아주 재미있는 실용개발 단계에 있으며 지난 4년간에 많은 발전을 보았다. 방식식의 면에서는 비슷할지 몰라도 다음의 세가지는 잘 구분하여야겠다.

1. 다르게 바른 분말 코팅.
2. 얇게 칠한 유기질 페인트.
3. 라이닝(sheet linings).

예를 들어 비닐 코팅이 있는가 하면 비닐 페인트와 비닐 코팅이 있다.

분말 코팅은 열경화성 수지거나 열가소성일 수 있다. 어느 경우건 간에 금속표면에 분말을 묻혀서 가열해 녹여 코팅을 만드는 것은 마찬가지다. 열경화성 수지(예: 에폭시류)는 코팅으로 만드는(열처리) 온도에 오래두어야 하나 열가소성(예: 비닐류)은 일단 녹이기만 하면 된다. 그러나 에폭시는 플라스틱류보다 더 잘 붙고 열에 대한 안정성이 크다.

이들 코팅을 하는 주요 방법으로는 유동층식과 정전기식 살포가 있다. 수지와 코팅의 종류, 물체의 생김새와 크기등에 따라 이 두가지 방법은 상보하는 관계에 있는 편이다. 유동층식은 가장 오래 되고 지금까지 가장 많이 쓰여 오는 방법이나 정전기식 살포법이 더 큰 주목을 받고 있다.

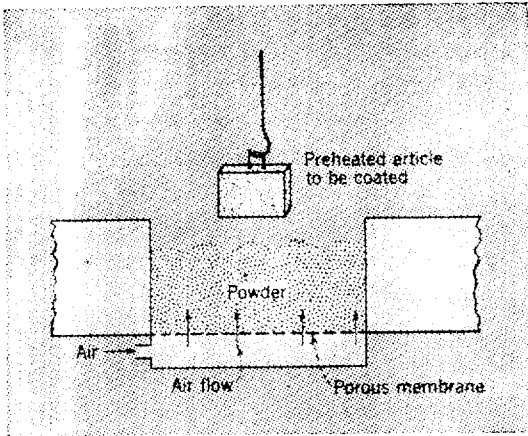


Fig. 1. Fluidized bed for power coatings.

유동층식 방법에서는 금속을 분말의 연화점까지 (이른다면 350°F) 가열한 후에 분말의 유동층에 집어 넣는다 (Fig. 1 참조). 금속표면에 가루가 닿는대로 녹아 붙으면 꺼내어 열처리하여 균일한 코팅을 형성시켜 준다. 정전기-유동층식 방법에서는 금속에 가루가 붙도록 가열해줄 필요가 없어진다.

분말의 정전기식 살포방법은 페인트의 경우와 비슷하다. 가루가 살포기 (spray gun, Fig. 2)를 떠나는 순간에 고압의 하전 (electric charge)이 가해진다. 바르는 금속부분은 전기적으로 어스되어 있어야 한다. 금속표

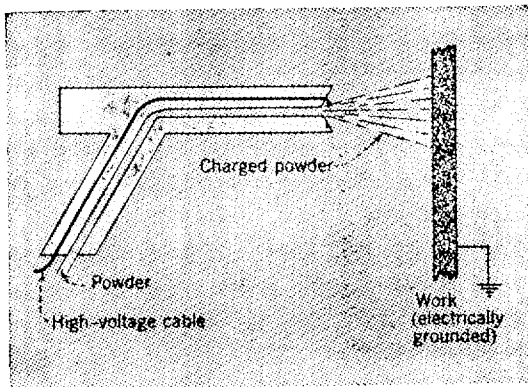


Fig. 2. Electrostatic spray gun for powders.

면에 전기적으로 플러간 입자들은 구획사 녹여붙인다.

정전기식 살포가 유동층식과 비교해서 유리한 점

1. 미리 가열할 필요가 없는 것.
2. 특정표면만 바를 수 있는 것. 뜨거운 것보다 찬 것을 가리기가 더 쉽다.
3. 비교적 얇은 코팅 (0.002 인치).
4. 자동화가 쉬운 것.
5. 얇은 막으로 입힐수 있는 것. 유동층식 방법으로 는 열에 견디기 어려움.
6. 유동층 탱크에 드는 것과 같은 과도한 전역소모의 필요가 없음.

**유동층식의 장점**

1. 두꺼운 코팅
2. 표면이 복잡하게 생긴 경우에도 균일하게 코팅됨.
3. 작은 물체의 경우에 특히 편리함.

정전기식 유동층 기술은 물체 예열의 필요를 없애준다. 아마 보다 고운 가루를 쓰고 유동층 조작을 개선함으로써 얇은 코팅을 만들어 내는 능력을 향상시키게 되겠다.

예로서 분말 코팅은 지금까지로는 가장 흔한 분말 코팅으로서 유동층식 또는 정전기식 살포에 의해 입혀 지는데 잘 붙는 것이 특징이고 알칼리를 포함하는 광 범위한 화학약품들에 잘 견딘다.

다음으로 흔한 것은 비닐류 (특히 PVC)인데 플라스틱 중에는 가장 많이 쓰이는 재료다. 이들은 각종 산, 알칼리와 염의 용액 (예 : 바닷물)에 대한 내식력이 월등하나 산화력이 높은 산 (예 : 진한 질산, 황산 및 크롬산)에는 침식될 수 있다. 금속체에 대한 부착력 (adherence)은 의문시되고 따라서 비닐류를 입히기 전에 프라이머가 필요한 것이 보통이다.

다른 플라스틱 코팅중에 성공적인 것은 폴리에틸렌 (일반적으로 가장 값이 싸), 폴리아마이드 (예 : 나일론), 염화 폴리에틸렌 (예 : Penton), 불화탄소류 (예 : Teflon), 폴리프로필렌, 폴리에스테르, 폴리우레탄, 폴리 4 불화에틸렌 등속이다. 다른 종류의 분말들을 혼합해 쓰는 것도 연구되고 있다.

**페인트보다 분말 코팅이 유리한 점**

1. 용제가 필요 없는 것. 따라서 값비싼 낭비를 없애고 냄새와 화재위험을 덜며 혼합, 점도조절 등의 페인팅 기술이 필요없어진다.
2. 효율이 아주 좋은 것. 분말회수장치로 물체에 붙지 않은 가루들을 잡는 때문.
3. 단번에 두꺼운 코팅이 가능한 것.
4. 분말이 것으로 간 수록 두껍게 얇는 경향. 페인트 칠에서 통상 약한 부분이 오히려 더 잘 보호된다.
5. 페인트로 만들기 힘든 플라스틱을 쓸 수 있는 것 (예 : 폴리에틸렌).

- 6. 청결한 작업환경.
- 7. 분말을 입힌 후에도 굽기전에는 손질이 가능한 것. 즉, 얇게 덮인 곳은 더 입히고 코팅 얇은 곳의 가루는 솔질해 낼수 있는 등.

**분말코팅의 단점**

- 1. 분말을 입힌 후에는 구워야 하는 것.
- 2. 얇게 입히는 경우에는(0.001 인치) 페인트 칠보다 비싸지기 쉬운 것.
- 3. 현재로는 색깔 조절이 자유롭지 못한 것.
- 4. 어떤 플라스틱 코팅들은 잘붙지 않는 문제.

**표면 손질**

코팅의 성패는 표면손질 임계에 좌우되는 경우가 많다. 표면을 닦아내는 작업에 영향주는 요소로는

- 1. 표면의 상태·표면에 묻은 것이 제거하기 힘든 산화물, 심한 녹 등인지 또는 보통 먼지가 얇은 것에 불과한지?
- 2. 코팅의 종류. 예를 들어 (a) 전기 도금을 할 것인가 (아주 깨끗한 표면을 요함) 또는 인산염 코팅을 할 것인가 (표면의 청결은 덜 중요함)? (b) 코팅이 표면에 쉽게 퍼질 것인가? 표면이 충분히 반질반질한가? (c) 손질할 때에 남은 티끌들을 고릴시킴으로써 이들이 커지거나 부피변화를 일으키지 못하도록 하는 데에 코팅이 얼마나 효과적일까?
- 3. 깨끗이 하려는 부분의 크기와 위치.

**기계 및 화학적 세척**

기계적 세척에 포함되는 것은 쇠솔질, 갈아주기(grinding), 불어주기(blasting)등이다. 불어주는 데에는 고압증기나 압축공기 또는 물등을 쓰는데 마모성 입자들을 넣어 쓰기도 한다. 회전드럼 속에서 돌, 쇠, 유리알 등을 이용하여 깨끗이 만드는 방법은 비교적 작은 물체에 적용된다.

원하지 않는 입자들이 표면에 들어가 박히지 않도록 주의해야 한다. 표면을 깎을 때에 남아 붙은 부스러기(mill scale)는 붓질할 때에 닦여서 마치 제거된 듯한 인상을 주기도 한다. 부식 억제제나 아연가루를 포함하는 마모성 슬러리로 불어 씻는 방법은 세척후 코팅 전까지 일어 나는 부식을 최소화 해준다는 것이 알려져 있다.

화학적 세척에 포함되는 것으로는 유기용제의 사용과 그리스, 기름, 표면의 더께등을 제거하는 증기식 제거법등이 있다. 알칼리 세척제들도 같은 목적(때로

는 전기화학적)으로 산성·더께, 열처리용 염류, 수용성 잔재등을 제거하는 데에 쓴다. 산성용액에 저리는 것은 (때로는 용융염 처리후에) 더께 남은 것을 제거하기 위해서이다. 산 세척제들은 녹을 제거하는데 쓰이며 표면에 잘 퍼지게 해주는 약품, 부식 억제제, 세제등을 함유한다. 저리는 (pickling)등의 처리 이전에 그리스와 기름은 제거되어야 한다.

산 처리중의 음극부식반응에서 발생하는 수소는 세척하려는 부분을 취약화시킬지도 모르는데 예를 들면 높은 강도의 마르텐사이트계 강철, 웨이트계 강철, 말에이징(maraging) 경화 강, 석출경화 스텐레스강등이 그 대상이 된다. 바로 이 때문에 부식속도를 줄이려 억제제를 첨가하는 것이다. 수소를 제거하는 데에는 굽는 방법이 있으나 때로는 코팅을 입히고 나서 미루게 된다. 물론 이는 굽는 중에 코팅이 망가지지 않고 수소가 코팅을 거쳐 나올 수 있는 경우에 한한다.

화학적 세척후에 틀림없이 해야 하는 것은 깨끗한 물로 충분히 씻어 내는 일이다. 산이나 알칼리 찌꺼기는 제거되는 먼지보다 더 해로울 수 있기 때문이다.

표면 손질은 스텐레스강과 같은 금속위에 대기중에서 자연 형성된 산화물을 피막을 제거하는 데에 필요할 수도 있다. 이런 손질(흔히 활성화라 불림)의 하나로 산성용액(황산이 자주 쓰임)속에 금속을 넣어 음극으로 해주는 방법이 있다. 공기중에서 생긴 산화물 피막이 사라져 가며 금속표면에서 수소가스가 활발하게 발생하게 된다. 당연한 얘기지만 이런 손질후에는 코팅을 가능한대로 빨리 입혀야 한다. 새삼 강조하는 바는 어떤 금속재료들의 경우에는 수소취성의 위험이 있다는 점이다.

기타 세척방법으로는 증기세척과 불꽃세척이 있는데 나중 경우에는 통상 산소-아세틸렌 불꽃으로 금속 표면을 가열한다. 열팽창의 차로 녹과 더께등이 떨어져 나가거나 헐거워져 붓질만으로 떨어뜨릴 수 있게 된다. 이 방법이 유용한 것은 페인트 칠하기 직전으로서 이는 표면의 수분을 완전히 제거해 주는 때문이다. 작은 물체에는 초음속 진동에 의한 세척법이 점차로 많이 쓰여 가고 있다.

표면이 코팅할 수 있을만큼 깨끗한가를 평가하는 방법이 몇 가지 있는데 가장 혼하고 단순한 것은 물방울 시험법, 즉, 표면이 물에 젖을 수 있는가 하는 것이다. 가능하지만 하다면 전부를 코팅하기 전에 전본에 시험적으로 입혀보고 부착성등을 시험하는 것이 바람직하다. 큰 구조물에는 이것이 가능하지 않으므로 경험과 경제적 표면손질 노력을 함께 동원하여야겠다.

### 검사의 중요성

어느 장치나 구조물이건 간에 부식이 일어날 듯 싶으면 정기적으로 검사해야 한다. 이렇게 하여 뜻하지 않은 파손으로 인한 경제적 손실과 안전사고등의 실패를 예방할 수 있다. 코팅의 점검이 특히 중요한 이유는

1. 코팅 밑의 금속은 흔히 부식에 약하여 코팅이 벗어지면 급격히 훼손된다는 것.

2. 일반적으로, 탈색되는 부분만의 코팅을 보수함으로써 전체로 페인팅을 새로 하는 경비와 생산감축을 면할 수 있다는 것.

× × ×

### 페인트 결함의 가능한 원인

#### 물집이나 공기방울

- 젖은 표면에 칠한 것
- 속칠이 덜 말랐던 것
- 칠할 때에 금속이 너무 뜨거웠던 것(150°F 이상)
- 칠할 때에 금속이 너무 차가웠던 것(50°F 이하)
- 부적당한 용제의 사용
- 살포한 경우에는 공기나 물의 압력이 너무 높았던 것

#### 돌고 일어 나는 경우

- 원래의 표면이 더러웠던 것
- 속칠이 덜 마른 것
- 금속이 너무 뜨겁거나 차가웠던 것
- 코팅이 너무 두꺼운 것

#### 금가는 경우

- 희석제 양이 모자랐던 것
- 속칠이 너무 두꺼운 것
- 표면의 불결, 고온, 저온
- 페인트 혼합의 불완전
- 살포한 경우——압축공기속에 기름이나 물이 섞여있던 것

#### 주름지는 경우

- 너무 두꺼운 코팅
- 너무 더운거나 습한 환경에서 말린 것

#### 흘러 내리는 경우

- 용제 양이 너무 많았던 것

- 용제의 증발이 너무 느린 것
- 너무 두꺼운 코팅
- 살포한 경우——너무 낮은 공기압력
- 담가서 칠한 경우——너무 급격히 꺼낸 것

× × ×

위의 표에 보인 것이 페인트 칠의 흔한 결함과 가능한 원인들이다. 검사는 보통 육안으로 하지만 지와관 코팅의 결함을 찾을 때에는 전자기스를 활용한다. 거의 어느 표면에서나 코팅의 두께를 파괴적, 또는 비파괴적으로 측정할 수 있다.

표면의 검사는 코팅 수명의 연장에 가장 중요하다. 칠할 때의 표면 손질, 코팅설비, 기후조건등이 적절하도록 해주는 조절대책이 있어야 하고 사람들도 잘 훈련되어야겠다.

또한 사용중인 코팅을 기계적으로 상하는 일이 없도록 주의 기울여야겠다. 이를 위해서는 평히 특기 조업절차를 적용하게 된다.

### 시험방법과 근거

코팅재료를 입히기 전후로 평가하는 표준시험법이 많이 있다. 예를 들어 페인트의 조성, 비중, 유동성등은 칠하기 전에 측정할 수 있다. 페인트 시험에 관한 자료로는 ASTM 표준 제 20 권과 21 권 및 연방시험법 표준(Federal Test Method Standard) 141a 를 보일 된다. 금속코팅 시험에 대해서는 ASTM 표준 제 3 권을, 전기도금코팅에 대해서는 제 7 권도 참조하는 것이 좋다.

칠이 끝난 페인트와 기타 코팅들의 시험에 포함되는

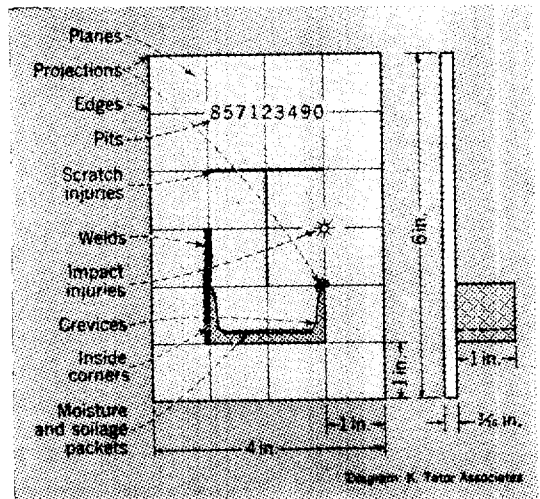


Fig. 3. Test panel provides evaluation of coatings.

것은 내식력, 두께측정, 부착력, 경도, 색깔 및 기타 물리적, 화학적, 역학적 성질들이다. 여기서 우리가 주로 관심을 갖는 것은 부식시험이지만 내식력을 두께나 부착력과 별도로 고려할 수 없음을 뻔한 일이다.

이전에 토의한 바 있는 부식시험들의 대부분이 (본 강좌의 IV, V부를 볼것, 부식학회지 제2권 제4호 167-179페이지, 1973년 12월) 코팅의 시험에도 적용된다. 가장 흔한것으로는 (1) 실용시험, 즉, 칠한 조각을 현상이 노출시키는 방법과 (2) 품질관리시험, 즉, 칠한 부분이나, 시편들을 실험실에서 가속시험하는 방법이 있다.

현장시험과 때로는 품질관리시험에 쓰는 시편은 여러 조건을 평가할 수 있게 설계된다.

예를 들어 Fig. 3.에 보인 KPA 시편은 사용중에 일어나는 여러 변화에 대응하는 설계조건들을 평가하는데 쓰인다. 부식시험중과 시험이 끝난 후 시편에 얼룩과 부식생성물등이 생겼는가 관찰한다. 이런 관찰은 코팅필의 금속부식 및 코팅자체에 공기방울이 생겼것,

금이 간것, 부착력을 잃어 버린 것등을 알게 해준다 (특히 굽힌 자리와 구멍에). 페인트칠한 건본의 현장 시험에 대해서는 ASTM D1014의 추천을 참고할 것.

코팅의 품질관리를 위한 실험실에서 시험은 살포 또는 안개시험들로서 각종 금속과 여러 다른 코팅에 적용된다. 살포실은 작을 수도 있지만 (이를테면 3ft×4ft×2ft) 안개의 조성과 온도가 조절된 온 방 하나인 경우도 있다. 전형적 살포실의 임면도를 Fig. 4에 보였다. 압축공기가 증류수를 거치며 습도를 얻은 후에 살포시험실 온도에 도달한다. 그리고 나서 시험액(물이나 증성염 또는 산성염의 용액)과 섞여 살포 되는데 실내에 안개가 골구루 퍼지게 하기 위한 확산탑을 거친다. 살포실의 조작절차는 ASTM B117의 제안을 참고할 것. Fig. 4에 보인 시험은 증성염의 5% 용액을 살포하는 것이지만 비슷한 장치가 초산/염 살포 시험 (ASTM B287)과 구리로 가속시킨 초산/염 살포 시험 (CASS 시험, ASTM B368)에도 쓰인다.

이들 시험의 목적과 시험결과 해석에 대하여 혼동

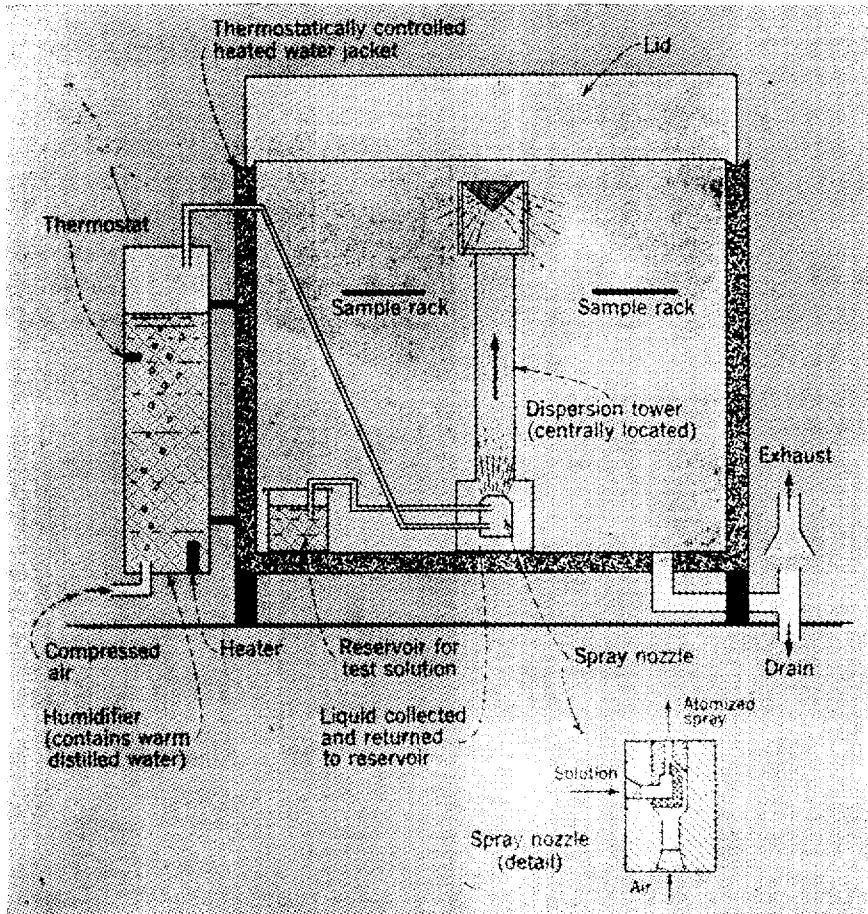


Fig. 4. Spray cabinet gives controlled environment for paint tests.

이 자주 일어난다. 첫째로 이들은 주로 품질관리 시험으로서 우리에게 코팅에 결함이 있다던지 때로는 너무 얇다던지 까지 말해 줄 수는 있어도 코팅이 현장에서 잘 견딜 것인지는 말 못한다. 그러나 현장에서의 능력 발휘와 시험결과를 잘 관련시킬 수만 있으면 이들 시험이 크게 기여할 수 있다. 평가하려는 재료와 아울러 이디알러진 능력과 품질의 표준샘플을 함께 시험해야 한다.

속의 금속이 염의 용액에 부식되는 경우에는 살포시험을 써서 거의 어느 코팅에 대해서나 구멍 또는 큰 결함들을 찾아 낼수 있다. 살포시험은 인산염 코팅·아연도금등의 질을 점검하는 데에도 쓸 수 있지만 이보다 귀금속 쪽에 가까운 니켈 또는 크롬도금을 평가하기에는 부식력이 충분하지 못하다. 이런 경우를 위해서 개발된 것이 초산/염 살포시험인데 그래도 상당히 오랜시험기간(예: 240 시간)이 소요되어 품질관리보다는 연구용으로 더 적합하다. CASS 시험은 이보다 시험기간이 훨씬 짧은(이테데인 16시간) 방법으로 개발되었다. 이들 ASTM 시험절차에는 지정된 시험기간이나 합격/불합격의 기준등이 주어지지 않아 사용자가 이를 설정해야 한다.

크롬도금을 위해 개발된 다른 방법으로 Corrodokote 시험(ASTM B380)이 있는데 부식능력이 CASS 시험과 비슷하다. 부식성 염(질산염, 염산염)의 슬러리를 시험표면에 놓아 말린 후에 Fig. 4. 와 같은 살포실에서 높은 습도에 노출시킨다.

코팅을 평가할 때에 주의할 것은 filiform 부식이다. 이는 외관 곳의 코팅 밑에서 일어나는 부식으로서 외출기로 진행하여 마치 벌레 먹은 것 같은 부식생성물의 자극을 코팅 밑에 남긴다. 흔히 강철이나 알루미늄의 각종 코팅에서 관찰되며 높은 습도(65—90%)에서 일어 나므로 습기가 잘 배어 들지 못하는 코팅을 써서 피해를 될수 있다.

### 코팅선택의 지침

코팅의 선택에서 문제되는 것은 다음과 같다.

1. 어느 코팅설비가 (있기만 하다면) 실용적 기간동안 침식을 최소로 해줄 수 있을까? 이에 는 과거의 경험(통상 가장 중요함), 제조회사의 책자, 부식시험치 등이 해답을 제공하게 될 것이다.

2. 만족할만한 내식력을 가진 코팅이라 하더라도 당신의 소요에 맞는 기술로 바를 수 있겠는지?

3. 코팅이 내식력외의 다른 현장소요에 적합한지(예를들어 내마모성은 충분한지)?

4. 기술적으로 가능한 코팅중에 재료비, 표면손질, 칠, 검사비 및 기타경비를 고려하여 어느 것이 가장 경제적인지?

5. 코팅하는 자체는 다른 방식법과 비교하여 경제적으로 괜찮은가?

한가지 주목할 것은 코팅의 재료비는 이또 임하는데 드는 노임의 1/5 또는 그 이하일 수 있다는 것이다. 따라서 더 비싸기는 해도 보다 잘 견디는 코팅재료도 선택하는 것이 합당할 수 있는데 특히 물건의 수명이 긴 때문에 저질의 코팅으로는 여러번 다시 칠해주어야만 하는 경우에 그렇다.

이런 식의 생각은 전통적으로 단위면적당 연간 소요경비를 기준으로 해 왔으나 재정면에서 보면 그럴 만한 방법이 되지 못한다. 왜냐하면 특정 기술이나 설비가 구식이 되어 버리는 것을 계산에 넣지 않은 때문이다. 예를 들어 어느 기계를 수명 10년의 코팅으로 입혔다가 그 기계자체가 5년만에 구식으로 폐기된다면 별로 잘한 투자가 못 되는 것이다.

더욱이 코팅을 단위면적당 연간소요 경비만을 기준으로 비교하는 것은 인프레, 새금(시설투자에 비한 유지비), 감가상각등을 고려해 넣지 않는 셈이 된다. 패인트계통을 평가할 때에는 총 투자액에 대한 회수율을 기준으로 하는 것이 낫다.

수명 20년 짜리 고급 코팅의 경비를 5년마다 다시 칠해야 하는 경우와 비교하기는 쉬운 일이 아니다. 장차의 재료비와 노임의 추경도 주의 깊게 해야겠으나 코팅되는 물건이 10년, 15년 또는 20년 후에도 사라지고 있을 것인지도 아울러 판단해야겠다.

요즘 문제되는 것은 공해허용기준으로서 경제성의 전망을 뒤집어 놓게 될지도 모르는데 특히 화학적 코팅과 세척기술에 관해서 그렇다. 어떤 문제를 사후하는 페인트는 앞으로 허용되지 않을지도 모르며 따라서 같은 금속에 대동한 보호를 제공하려면 보다 값비싼 재료로 대체함으로써 페인트 다시 하는 경비를 높여 줄 수도 있겠다.

코팅의 최종선택은 최소 두가지 타협의 결과가 될 것이다. 첫째로 기술적관점에서 최선의 전면 코팅은 절대적 내식력과 칠하기 쉽다던지 경제적 안정성이라던지의 다른 요구들간의 타협점일것이다. 둘째로는 코팅의 기술적 우월성과 경제성간의 타협이 될 것이다.