

技術講座

防蝕斗鉛, 亞鉛

氷室貢二
金鍾建譯*

實驗은 實際車에 붙어있는 “마후라”에 의한 (試驗法A) 短距離通勤에서 延走行 6,000km~8,000km에서의 各種 鋼板의 腐蝕減量과 “구라이스”라 規格에 表示되는 方法 (試驗法 B)에서의 高速走行을 假定한 高温法과 低速走行 model의 低温法과의 比較를 다음 表에 表示하다. 普通 鋼板의 各各 “Test”에 對한 腐蝕量 (勿論 絕對値는 各個에 따라서 다르다고 볼 수 있다)을 100으로 한다면 stainless는 各 Test에 對한 鋼板과의 相對比가 不動이고 알루미늄은 “구라이스라 테스트” 腐蝕試驗에서 大概是 變치않는데 對해 亞鉛 鍍金 鋼板은 “구라이스라”의 低温, 高温各法 및 實際車 Test에서 顯著히 腐蝕量의 激增을 볼 수가 있다. 現實의으로 實際車에서는 구라이스라 法の 臭素水와 硫酸 뿐이 아니다.

(1) “마후라” 用鋼

	熔 接 性	成 形 押 拔 性	耐 食 性 比	價 格 比
炭 素 鋼	Excellent	Excellent	1	1
亞 鉛 鍍 鋼	Fair	Excellent	2	2
Al 浸透鋼	Good	Excellent	4	2.5
Cr 浸蝕鋼	Fair	Fair	6	5.5
Ferrite stainless 鋼	Fair	Fair	7	8
Austenite stainless 鋼	Fair	Fair	10	10

(2) (腐蝕試驗)

	시험법 A	시험법 B	
		고 온	저 온
鋼 板	100	100	100
Al	21.3	2.1	5.8
黃 銅	20	5.4	7.6
S U S 24	0.7	0.7	0.7
鋼의 Cu-Ni-Cr	16.7	5.0	0.4
亞 鉛 鍍 鋼	49.1	2.3	0.3
Al 浸透 鋼	6.0	1.1	0.2
Cr 浸透 鋼	3.0	8.5	0.5

표 19 “마후라” 凝縮液의 分析 例

酸	濃度 mg/l	酸	濃度 mg/l	備 考
HCl	580	HBr	35.5	露點溫度 = 82°C = PH=2.5
H ₂ SO ₄	141	H ₃ PO ₄	5.2	
H ₂ SO ₄	17.5	H ₂ CO ₃	423	

표 19에 나타난 것처럼 凝縮水의 침해와 速度에 따라서 熱的 Shock을 받는다.

一般的으로 乘用車의 “마후라”의 排氣溫度를 測定한 結果로는,

	1,000cc級	2,000cc級
40km/hr	60~70°C	120~130°C
60km/hr	100~110°C	230~260°C
80km/hr	160~190°C	360~400°C

程度라고 말하고 上記의 試驗結果로써 어떤 溫度以上에서 亞鉛 도금 鋼의 實用壽命은 그 環境에 있어서 實情으로 推論되는 以外에 適切한 方法이 보이지 않음을 否認할 수 없다. 또 어느 溫度를 넘으면 鐵과 亞鉛에 電位는 逆轉되고 不도금 部分等은 反對로 孔蝕이 生길 수 있다는 說도 있다.

또 水道管等 流水中에서는 3層이 硬水成分이온의 捕捉性이 좋기 때문에 合金層보다도 3層을 두텁게 하는 것이 좋다는 설도 있다. 유럽 等地에서는 水道管에 鉛, 마그네슘, 이온이 亞鉛 보다 低位임으로 亞鉛 이온化를 抑制하기 쉬운 까닭이다.

日本에서도 맹물의 問題는 土地에 따라서 다르지만 水質을 잘 分別하면 亞鉛鍍金을 水道管에 써서 不便을 充分히 避할 수가 있다.

이 方法의 弱點은 素材까지 包含해서 熱에 의한 Streins (歪)의 問題로 부터 鍍金浴槽의 容量과 貯의 같은 溶融亞鉛이 必要한 것과 合金屬의 生成을 避할 수 없는 것 等等이다. 그러나 附着量을 크게 減수 있는 것과 合金鍍金을 할 수 있는 것, 合金屬을 만들 수 없는 것 等等의 利點을 내 세울 수가 있다.

가장 大量의 亞鉛이 現在 이러한 方法에 의해 防蝕

* 韓國金屬表面工學會 會長

用으로 消費되고 있다. 熔融亞鉛鍍金만으로 그치지 않고 이를 防蝕用 鉛, 亞鉛의 月 月 年間 動向은 (鉛과 亞鉛) 誌 各 號末의 消費統計表에 表示되어 있음으로 參照하기 바란다.

昨年에 英國에서 亞鉛被覆의 推定消費量은,

熔融亞鉛鍍金製品	420,000t(年間)
" 板	400,000 "
" 線材	250,000 "
" 管	150,000 "
亞鉛熔射製品	60,000 "
電氣亞鉛鍍金線, 板, 管等	500,000 "
Zinc-rich 塗裝鋼	150,000 "
Sherardize 製品	20,000 "

로서 鋼板의 10%에 가까워지고 있다는 報告가 있다.

(L) 電氣亞鉛鍍金

前述한 英國에서 나타난 表에서 보는 바와 같이 熔融亞鉛鍍金 概算 120萬t에 對해서 電氣鍍金 50萬t이라는 數字는 決코 熔融亞鉛鍍金이 대단히 좋다고 하는 意味는 아니다. 왜냐 하면 熔融亞鉛鍍金은 防蝕이 第一 目的이고 應만할 大體의 形鋼까지 아주 두꺼운 두께로 使用되고 있고 이러한 觀點에서 必要以上의 用途가 많기 때문이다.

電氣鍍金은 一般的으로 製品 모양은 좋아 보이나 經濟的으로는 큰 經비를 省으로 不利하고 小形部品에 많은 두께로 여러 用途에 쓰여지는 것이 많다.

따라서 鋼材 t(톤), 數로나 使用亞鉛 t(톤) 數로나 熔融亞鉛鍍金에 比較해서 若干 떨어진 形態이나 現在로서는 用途의 爲로 여러 分野에서 電氣亞鉛鍍金을 必要로 하고 있다.

또 다른 亞鉛被覆(亞鉛鍍金, 熔射, Sherardize)과 같이 加熱되지 않는 것이 하나의 長點이나 그 때문에 亞鉛 鐵間에 合金層의 生成은 전혀 없다.

또 熔射나 Zinc-rich 塗裝을 하기전에 施行되는 機械의 blast 面에 거친 現象은 없어도 鐵素地에 亞鉛의 密着은 大端히 良好하여 다른 金屬의 電氣鍍金에 比較하여도 上位에 屬한다고 볼수 있다.

熔融鍍金에서는 熔湯溫度, 被鍍金材의 熱容量, 引上되는 速度等에 따라서 두께가 決定되므로 電氣鍍金에 있어서는 全的으로 주어지는 에네르기...即, 電氣量에 따라서 決定이 됨으로 膜의 두께는 價格과 直結되는 것이다. 따라서 大體 20μ까지 被覆性이 나쁘지 않은 形狀의 比較的 單純한 것으로 充分히 耐蝕性이 發揮되는 用途에 쓰이고 있다. 勿論 電流密度, 液組成에 의해 製品處理所要時間은 多少變動 된다. 두

께 鍍金을 할 수도 있으나, 價格이 맞지 않아 不利하다. 또 seam 熔接 spot 熔接을 위해서는 亞鉛層이 얇은 便이 좋고 電氣鍍金 鋼板은 成型性도 良好함으로 鍍金後 成形熔接에서 使用되고 있는 것이 많다.

표 18 (電氣亞鉛鍍金鋼板의 耐蝕性)

Zn 附着(片面)		海岸工業地帶에 "바쿠로" 試驗에 依한 發錆日數	
두께(厚)	附着量 gr/m ²	亞鉛 도금만 한 경우	亞鉛 도금後 子로메드處理
0.6	4.5	30日	40日
1.2	9.2	65日	92日
a.2	18.3	170日	210日
3.8	27.5	240日	280日
5.1	36.6	260日	300日
7.6	54.9	320日	390日

電氣亞鉛鍍金鋼板의 耐蝕性에 對한 data는 표 18에 表示하였다.

이 表에서도 亞鉛鍍金後 處理로서의 Chromate 處理가 壽命 10~20% 程度 延長되고 있으나 이것은 初期의 白腐發生 防止에 效果가 있으므로 이 程度만 亞鉛의 消耗가 적어진다. 이 目的으로는 熔融鍍金 電氣鍍金을 代換하고 크롬酸鹽, 重크롬酸鹽, 또는 無水 크롬酸의 稀薄溶液中에서 處理한다. 即 Chromate處理가 一般的이지만 市販하고있는 亞鉛鍍金鋼板의 後處理方法으로는 Chromate 處理外에 磷酸鹽化成 處理나 塗油(oiling材) 등이 施行되고 있다.

上述한바와 같이 平均的인 白錆 防止期間은 chromate 處理가 確實한것 같지만 塗裝하기 前處理로써 再次 Bonderite工程을 施行할때에 脫脂와 脫 chromate을 한 다음에 다시 磷酸鹽化成處理를 하지않으면 不均一한 磷酸鹽層이 生成되므로 不便한點이 많다. 또 새로운 chromate 層은 가끔 溶劑型塗料가 일목지고 密着이나 빠지는 傾向이 있다. 프레스나 deep drawing 加工時에는 磷酸鹽化成層이 潤滑劑로서 使用되고 있다. 勿論 oiling 材도 이러한 目的에서 有效하다. oiling 材에 難點을 말하자면 最近 이 目的으로 使用되는 防錆油의 成膜性, 被洗滌性이 많이 改良되었으므로 塗裝前에 一般的인 알칼리 洗滌와 또한 Trichloethylene 등의 蒸氣脫脂에도 대단히 細心하게 施行하지 않으면 안된다. 防錆油의 使命과 塗裝 前處理의 脫脂하고는 全然 相反되는 것이나 어느 程度로는 틀다 必要하므로 注意가 必要하다.

(二-1). metallic(金屬溶射)

metallizing 稱呼와 亞鉛熔射에 對해서는 Zinc-spr

ray라는 稱呼가 있다. 어떤 쪽이든지 熔融釜 없이 熔湯으로 金屬을 濡여서 鍍金層에 準한 金屬連鎖被膜을 形成시키는 方法의 總稱이다. 이것에 使用되고 있는 金屬으로는 亞鉛 알루미늄 또는 그의 合金이 있다.

분무하는 Gun의 pistoir 形成으로는 先込銃, 藥銃 彈倉自動 pistoir이 있는 것처럼 粉末 Gun, wire Gun, 電弧 Gun 등이 있다. 被處理材는 勿論 露出된 鍍鋼素地가 必要하고 적어도 除錆과 脫脂를 한 淸淨面이 必要하다. 普通 Sand blast, 酸洗 때로는 Flame clering 등도 施行한다.

熔融亞鉛鍍金과 같이 달라 大部分은 素地和 合金組織으로 因한 密着은 期待되지 않는 것이 事實이고 이로 因하여 表面 淸淨과 Anchar pattern 과의 觀點에서 Sand Blast 處理가 가장 效果의 일때가 많다. 그러나 脫脂가 不充分한 狀態로 Sand Blast을 施行해서 Blast 面に 구리-스가 殘留한 部分이 있으면 施工完了後에도 어떤 때에 簡單하게 metalicon 層이 벗겨지는지 浸水로 부푸름이 생기는 일이 많다. 鍍金에서는 不鍍金이 되는 때도 一段 bridge를 해서 어떤 期間이 經過되면 缺陷이 생긴다.

metalicon이 어려운 곳은 그 Spyag—Pattesn 이 現在로는 幅이 넓어 大概 2時半~3時이고 處理速度가 늦은 것이다. France나 日本에서는 多 Gun (multigun) 操作이 여러 가지로 研究되고 있으나 膜 두께가 맞지 않고 한 nozzle가 變調되면 全體를 中止시키지 않으면 안되는 點. 기타 다른 不便이 생기어 아직 實用化 되기까지는 若干의 期間이 걸릴 것 같다.

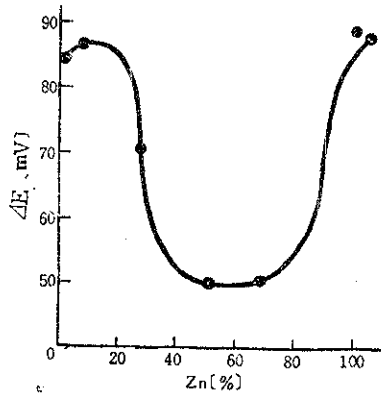
粉末 Gun(噴射亞鉛末=80 mesh 程度의 atomised Zinc powder을 使用한다) 에는 亞鉛이 酸化되기 쉬운 點도 있어 가장 많이 使用되는 것은 Wire—Pistor 形式인 것 같지만 이것에도 亞鉛被覆中에 많은 酸化물이 挾雜되는 것 같고 또 完了된 製品의 結晶도 柱狀節理와 같은 粒子가 確實히 나타나고 보통 亞鉛鍍金보다는 그 被膜으로의 完壁性, 連結性은 한층 떨어진다 고 볼 수 있다. 亞鉛에 比해서 알루미늄은 融點도 높고 酸化性도 強함으로 Gun의 取扱을 嚴密히 할 必要가 있으나 製品의 被膜은 光澤이 있고, 亞鉛보다는 製品이 더 좋게 보인다. 最近의 一般의 大氣汚染下에서는 亞鉛單味보다 Zn—Al 合金이 總合耐蝕性이 良好하다고 한다.

例를 들면 Curson에 의하면 亞鉛熔射被膜의 防錆效果는 海岸地帶나 若干의 鹽素 이온까지 挾雜된 大氣中에서는 有效하나 工業地帶의 SO₂을 含有하는 大氣中에서는 效果가 없다는 것이 指摘되고 있다. 한편 알루미늄 熔射被膜의 防錆效果는 亞鉛과는 달리 工業地帶에서는 大端히 有效하나 海岸地帶에서는 弱한 것 같

다. 또 工業地帶에서도 (NH₄)₂SO₄을 包含한 環境에서는 알루미늄은 亞鉛보다 더 弱해 浸水도 있고, 그 效果는 環境, 大氣汚染度 등에 따라 大端히 달라진다는 것을 指摘하고 있다.

이러한 事實로 亞鉛—알루미늄(Zn40—60%) 合金을 熔射한 鐵鋼構造物은 어떠한 環境에서도 또 그 環境의 若干의 變化에 對해서도 順應性이 있어 亞鉛, 알루미늄의 各各 單獨 使用보다 여러 面에서 優秀한 防錆效果가 있다고 한다.

(C)—2 亞鉛 알루미늄 合金의 性質과 그 噴射 被膜

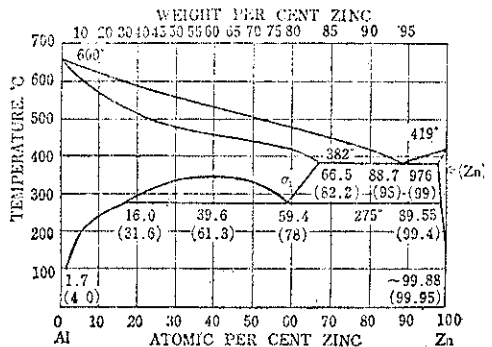


(第11圖) Al-Zn 系 合金의 陽極分極能 (電流密度 2.5 mA/cm²)

亞鉛—Al 合金의 陽極分極能은 第11圖에 表示한 바와 같다.

亞鉛—Al(Zn30~70%), 合金의 分極能이 亞鉛, Al, 各各의 單體에 比해 낮은 것을 알 수 있다. 바로 이 點이 亞鉛—Al 合金의 熔射被膜이 各各 單獨의 것보다 防錆效果가 弱한 理由의 하나로 되어 있다.

한편 亞鉛—Al 合金의 狀態圖를 보면 第12圖와 같



(第12圖) Al-Zn 合金의 狀態圖

다.

그러나 樞山等은 亞鉛—Al(Al 4~50%) 合金의 鑄造合金에 關한 金屬組織學的 研究中에서 이合金系의 組織은 冷却速度의 影響을 크게 받아 한편으로는 常溫時効性이 있다는 것을 말하고 있다. 이러한 理由로 이合金의 熔射膜의 組織은 熔射條件에 의해 또 熔射後의 經過時間에 의해 當然히 다르고 또 變化하는 것이 라고 생각하지 않아서는 안된다. 具體的으로는 아직 亞鉛—Al의 가장 適合한 組合에 對해서는 學界, 業界에서 共同研究中으로써 結果의 發表가 기다리 지는 것이다. 만일 上記와 같이 40~60%Zn 이라하면 이範圍의 合金은 展延性이 不足하여 伸線이 困難함으로 熔射用材料로서는 粉末形으로 밖에는 供給할 수 없다는 것이 됨으로 作業的 制約이 擡頭된다는 것도 생각하지 않아서는 안된다.

(二)—3 噴射의 問題點

熔融亞鉛鍍金에서는 할 수 없는 大型의 것, stress를 받아서는 안되는 것의 鍍金 代用으로써 熔射는 相當히 實用되기 始作하고 있으나 完全히 熔融鍍金의 代用일 수는 없다는 것을 항상 念頭에 둘 必要가 있다.

(i) 熔融鍍金과 같이 亞鉛—鐵合金層을 명확하게 만들지 않는다. 따라서 素地調整, 熔射條件에 따라서는 素地와의 密着에 難點이 생기게 된다. 密着力에 대해서는 표 20에 表示한다.

(ii) 1 gun 當 施工幅은 겨우 數 inch이다. 30~50%는 over up 시켜서 施工하지만 全體로써는 均質하게 되기가 어렵다.

(iii) gas 焰으로 하거나 電弧로 하거나 表面積이 큰 熔湯粒滴으로 하여 飛散시키는 것이므로 表面의 酸化에 의해 酸化물이 混入되는 것은 避할 수가 없으며, 거기에서 熔融鍍金에 비해 被膜의 結晶性이 거칠기 때문에 被膜의 遮斷性은 어쩔수 없이 떨어진다. Zincrich의 다음으로 不連續인 被膜이라고 생각해 두

표 20 各種熔射被膜의 密着力

熔射金屬	密着力(kg/cm ²)
Sn	50
Zn	10
Al	90
Pb	30
Cu	140
自密合金 (Ni—Cr—B—Si系)	約 3,000

* 母材의 前處理, 熔射條件에 의해 密着力이 相當히 相違하다.

는 것이 좋다.

이와같은 理由로 大型構造物, 特別히 橋梁 등에는 相當히 使用을 생각하기 시작하고 있으나 표 20에 表示한 바와같이 熔射被膜의 密着力은 一般塗料의 密着力과 거의 같은 程度의 密着力 밖에 없고 塗膜을 붙일 경우에도 部分的인 熔射膜 自體의 密着低下 등을 考慮해 둘 必要가 있는 것이다.

(二) Sherardizing

1920年代 初期 英國의 시에라—드 氏에 의해 確立되었다. 亞鉛을 鐵面으로 浸透시키는 鍍金法이다.

適當한 크기의 容器, 一般的으로 回轉罐에 對象物과 亞鉛末을 넣어서 370~380°C로 加熱하여 亞鉛의 蒸氣가 鐵素地 表面으로 부터 약간 속으로 浸透하여 合金層을 만드는 것이다. 손쉽게 일어 볼 수 있는 것은 JIS의 配管用 電線管(Conduit Pipe)이 본 Sherardizing을 한 後에 Phenol 樹脂 또는 Xylene 樹脂의 Clear 塗裝을 한 것이다.

鍍金에 비해 利點은, 封해 넣고 行하기 때문에 亞鉛環境의 取扱이 容易한 것, 적은 物品을 大量으로 同時處理가 可能한것, 寸法의 安全性이 좋은것 및 凹部에의 浸透가 그리 나쁘지 않다는것 등을 들수 있다.

缺點으로는 合金層이 아주 얇아 亞鉛의 附着量으로써는 거의 없는 것이나 같기 때문에 強한 環境에서는 防蝕力이 길게 持續할 수 없어 大型의 것에는 適用키 困難한 것이라고 보겠다.

亞鉛의 融點을 낮추기 위해서 약간 量의 鉛을 混合한 亞鉛粉末을 使用하는 일도 있고, 또 合金層탄으로는 期待하지 않고 약간의 亞鉛層을 다시 그위에 남겨 놓는 改良法도 行하고 있다.

(二) Zinc rich와 亞鉛被覆

Zinc rich paint에 對해서는 第1部에서 약간 言及한 바 있으나 金屬被覆의 하나로 보는 Zinc rich에 관해서 약간의 追補를 부치고자 한다.

원래 이 塗料은 亞鉛末을 가급적 大量써서 高濃度로 鐵鋼面에 칠하는 것이 目標이었다. 後 船舶用鋼板이나 自動車用鋼板에 Priming의 用途를 위시하여 有機質 binder로써 薄膜에의 要求가 늘어 지금은 거의 다 이 形式이다.

그러나 其他의 用途로 亞鉛鍍金도 하기 어렵고 Pre(既) 鍍金鋼板을 使用하기도 不便한 경우에는 亞鉛被覆으로써의 膜이 두껍고 強固한 Zinc rich가 適合한 것이다.

이에 대한 하나의 答으로써 大抵 hot dipping 鍍金

600g/m²의 附着量인때의 耐蝕性에 該當하는 zinc rich의 相當品은 最近, 3 mil 型의 3T型(Thickness, Tightness, Toughness), 無機質 zinc rich가 恒用된다.

鍍金の 項에와 metalicon 項에서도 記述한 바와같이 被覆形成條件과 環境要素에 依해 各各 亞鉛被膜이 받는 影響은 delicate한 點이 있어 어떠한 경우에도 3mil (約 75 μ)의 無機質zinc rich로써 600g/m² 두께의 熔融鍍金과 같은 정도가 된다고 누구도 保證할 수는 없는 것이다. 그러나 根據가 없으면 使用되지 않을 경우도 있고, 最近 모두가 數字에 마지려 하기 때문이라고 생각된다.

그러나 여기서 하나의 問題가 되는 것이 있다. 無機質 zinc rich는 명확히 Coating으로써 塗料의 範疇에 속한다. 同類이며 同種인 有機質 zinc prima는 當然히 마무리 칠을 해야 한다. 여기서 鍍金할 수 없는 것에 3mil型 無機質 zinc를 塗裝하여 的金 代用이 된다고 해서 바로 塗裝을 한다는 것에 問題가 있다.

가장 두드러진 例를 說明하면 海上 Container의 例가 그것이다. 海洋性 環繞등에서는 Al보다 亞鉛이 약간 耐久性이 있다는 것을 앞에 記述하였다. 海上 Container의 仕様에는 알루미늄 Container, steel container가 있고 또 最近에는 強化 Plastic 板(FRP)을 使用한 것도 있다.

그러나 가장 經濟的인 것은 steel container이다. 그리하여 그 防蝕法으로서는 熔融亞鉛鍍金이 가장 確實한 實績있는 方法임으로 이것이 目標가 된다. 그러나 大型의 海上 container를 그대로 鍍金하는 것은 適當하지 않음으로 當然히 이것에 代置할 改善의 方策이 考案되어 (A) pre(既) 鍍金鋼板을 使用하는 方法(B) 3mil型 無機質 zinc rich 등이 適材適所에 活用되게 된 것이다.

여기까지의 仕様은 container의 Owner側에서 決定하여 이것을 maker가 受注하게 된다. 世界의 모든 container의 半以上을 日本에서 受注하지만 이 海上 container를 受注 生産하는 곳은 거의 다 車輛 maker이다.

여기서 작으마한 問題가 提起된다. 車輛 maker는 生産 line이 電車, 貨車, Bus body 등을 取扱하는 關係上 ductline(20分 停止해서 一輛分씩 進行하고 또 20分 程度 停止하는 斷續連續 conueyer方式)이다. 또한 燒屯爐는 例外없이 赤外線 電燈을 使用한 Bank 型이다. 形狀寸法은 海上 container에 꼭 알맞는다. 故로 A仕様の pre(既) 鍍金鋼板製로 그 위에 塗裝해서 쓰는 程度는 거의 問題가 없다. 그러나 그것에

도 組立部는 zinc rich를 해야 함으로 그것도 無機質이 많고, 또한 全體가 B 仕様으로 된것도 있다.

赤外線電球 Bank에서는 到達最高溫가 約 80°C인데 이런데서 20分 간격으로 끝 마무리 塗裝이 되는 無機質 rich zinc는 世界 어느 곳에서도 찾아 볼 수가 없는 것이다.

왜 그러냐 하던 無機質 Zinc rich paint로 흔히 쓰이는 實用鍍은 거의 silicate 型으로써 그 硬化機構는 大同小異, 例外없이 silca sol로 부터 silca gel을 만들어 亞鉛末의 表面에 沈着을 시켜서 일어나는 bindiug 效果로 그의 結着硬化의 mechanism을 쓰고 있기 때문이다. 그 silca源으로써 溶劑型의 etkyle silicate prepolymer를 쓰거나 珪酸소다 加里, Lithium 등의 珪酸 Alkali 水溶液을 쓰거나 colloidal silica solution을 쓰거나 하는 다른 點은 있어도 塗膜이 된 다음부터 이것은 silca gel 속에 어느 것이 alkali ion을 갖고 있느냐, 갖고 있지 않느냐 이것이 硬化安定, 促進에 貢獻하고 있느냐 아니냐가 다를 뿐이다.

그럼으로 大局의으로 본 相違點은 亞鉛末의 [表面과 조금씩 反應하거나, 약간씩 밖에 反應하지 않거나 하는 相違程度로 硬化液으로써 酸이나 炭酸안모늄등을 使用해서 硬化시키는 型이 아닌 以上 本質的으로 膜의 最終硬化의 差는 거의 없다.

이것을 어떠한 蒸發性的 mechanism을 導入하여 急激한 silca sol의 gel化나 硬化보다도 빠른 乾燥를 行하여도 silca gel은 다만 silca sand로써, 塗膜에 對해 bindiug 效果가 없는 披雜物 밖에는 되지 않는다. alkali silicate에서 alkali/silica 比가 높은 것은 空氣中の 炭酸gas에 의한 alkali 固定을 期待할 수 있고 eth Ysilicate에서는 空中의 濕氣에 의한 ethyle silicate의 加水分解가 일어나면서부터 結着 gel의 生成期가 된다

어느 것이나 無機質亞鉛末 coating은 그 結着機構가 有機塗料에서는 볼 수 없는 種類의 反應이며 塗料 maker가 有機樹脂나 油性塗料로 硬化促進에 效果가 있다고 하는 方法을 使用해도 소용이 없는 것이다.

이것을 80°C 程度의 溫度에서 20分 前後로 硬化시켜 거기에 有機塗膜을 塗裝하려고 하는 것에 飛躍의인 無理가 있다. 만일 그대로 carring solution을 使用하여도 數日의 期間이 要하는 種類의 것이다.

現在로써는 container maker로부터 Paint maker에 80°C—20分 前後로 塗裝되는 Owner 仕様に 어느 適合한 無機質 zinc rich를 만드려 달라고 하는 宿題가 되어 있으나 別로 奇拔한 idea가 案出되지 않는 限 걸치레로 눈을 속이는 zinc rich에 끌리는 것밖에 안된다고 생각된다.

亞鉛鍍金이 80°C—20分으로 되지 않는 것은 누구나 理解됨으로 無機質 zinc rich를 塗料의 疏點에 집어넣 으므로써 이와 같은 無理가 당연히 생기고 있는 것이다. 더욱 亞鉛被覆의 PR과 業界의 指導가 必要하다고 思料된다.

3—5—(5) Clad TerneSheet

筆者의 専門外의 問題임으로 것이 들어가는 것은 비 하겠으나 防蝕의 見地에서 꼭 及한 必要가 있는 問題임으로 약간의 見解를 記述하겠다.

이것도 表面 置換型의 解決策이며 鉛 Clad는 化學 工業, tank lining 等に 重要的 鉛 homogen lining과 같이 防蝕의 目的이나 放射線防禦, 遮音等에서 要求 하는 바를 同時解決 하는 등, 지금부터 重要的 方法이 되겠다. 또한 鉛은 무집기 때문에 그 一部를 酸化鉛 成分으로 金屬組織의 置換한 것과 같은 가벼운 鉛의 開發도 進行 되고 있다. 새로운 意味에서 하나의 鍊金術의 시작이라고 볼 수 있다.

自動車의 底床板, gasoline tank oil pump 等에는 鉛과 錫(납) 合金鍍金이나 그것을 薄板으로 만든 소위 terne sheet가 쓰여진다.

熔接性, 塗裝性이 亞鉛鍍金鋼板보다 좋고, 耐藥品 性이 亞鉛鍍金보다 強하다. 特히 亞鉛에서는 不可能한 弱酸性, 特히 SO₃²⁻, Cl⁻의 存在에서도 使用할 수 있어 長點[merit]이 많다고 생각된다.

化學工業에 있어서 耐酸 lining인 鉛 lining의 牟이 상은 plastic lining이나 FRP로 代置되었으나 熱溶液 및 그 他에서는 鉛을 使用하고 있는 곳도 아직 남아 있다. 쓰고 버리는 時代에서는 plastic의 全盛을 막지 못하나 地上이 쓰고 버린 plastic으로 묻히기 前에 再生 修復이 容易한 鉛의 使用을 지금 할 건 생각해 두는 것이 좋지 않을까. 技術의 進步는 材料의 置換만 으로 끝이어서 좋은 것일까. 有毒한 鉛溶解再生 作業을 無毒霧囂氣作業으로 轉換하는 것도 또한 새로운 技術의 所産이 아니면 안되는 것이다.