

고무-金屬 및 特殊材料에 對한 接着技術

印 官 錫 · 李 元 植

1. 序 論

接着不良의 問題는 多種多樣한 형태로 나타난다. 이들 接着不良으로 因해 會社가 입는 피해는 程度에 따라 會社의 存폐를 左右할 만큼 重要하다. 故로 이러한 接着不良을 減少하기 위해서는 規格化한 接着 作業標準을 各 工場條件에 맞추어 設定하고 實際로 꼭 實行하여야 한다. 지금까지의 경험에서 얻은 지식을 간략히 記述하며 이것을 토대로 各者 自己 工場條件에 맞는 作業施設과 作業標準과 管理標準을 설정하여 實踐함으로써 接着不良으로 因한 손실을 미연에 防止하는데 도움이 되었으면 한다. 더욱이 品質을 高級化하여 國際競爭에서 뒤지지 않기를 바란다.

2. 接着劑의 選擇과 接着技法의 確立

고무와 金屬(rubber-to-metal), 플라스틱 (plastic), 纖維 非鐵金屬類 其他의 硬質 또는 軟質 被着材等의 複合材料는 自動車 航空機 선박 등의 engine mount 防振고무(shock absorbing rubber) 緩衝고무(bumper rubber), bushing, oil seal, Diaphragm, 고무車輪(solid tire) caster wheel, 고무로라(rubber roll) tank의 caterpillar, 道路 joint, 고무라이닝(rubber lining) 고무인布(rubberized cloth), hose類, belt類, 電

三五고무加工技術

線被復等, 産業分野에 널리 利用되고 있다. 이들 複合材料의 製造技術인 接着技法은 오래 전 부터 研究開發되어 왔으며 점점 더 새로와지고 있다. 이들의 接着方法으로는 ①機械的 接合法 ②接着法 ③接着-機械的 接合併用法 등이 있다. 이들中 接着法에 對해서 特히 金屬과 고무 非鐵金屬과 고무, 프라스 틱과 고무 등의 接着中에서 加黃接着方法에 對하여 記述하고자 한다.

1. 接着劑의 種類

接着劑의 種類에는 大別해서 5種으로 分類할 수 있다.

- ① 고무系, 接着劑(rubber type adhesives)
- ② 樹脂系, 接着劑
- ③ 瞬間接着劑
- ④ iso~cyanate系 接着劑
- ⑤ 고무-金屬加黃接着劑(rubber to-metal vulcanizing adhesive) 등이 있다.

이들은 目的에 따라 機能을 考慮해서 選擇 使用 되어진다. 역시 接着에 重要한 역할을 하는 것은 接着劑의 역할이며 그의 選擇이 第一先決이다. 먼저 여기서 接着劑의 歷史 卽 發達史를 調査해 보면,

1860年 …… Ehonite method.

1900年 …… Brass plated method.

1927年 …… 環化 고무法(Cyclized rubber method)

1930年 …… Phenolic resin method.

- prothina-latex method (RFL)
 1932年 ……鹽化 고무法 (Chlorinated rubber method)
 1936年 …… Carbon black compounding method)
 1945年 …… ISO-cyanate method (DR)
 1948年 …… One-coat or two-coat 方法.
 1962年 …… 205, 220, type 의 Chemlok 實用化
 1968年 …… Chemlok 韓國에 소개됨.
 1974年 …… 自動車工業이 태동하면서 韓國에서 조금씩 使用되기 始作함.
 1982年 …… Sunlok 이란 商標로 國產 接着劑가 開發 市販開始함.

다시 整理해 보면 고무와 金屬 複合體의 接着의 最初는 1800年度로 Ebonite 法에 依하여 製造된 세탁기용 壓着 roll 과 solid rubber tire, 消防 hose 의 nozzle 등이 있다.

고무-金屬接着技法는 1860年 始作된 Ebonite 法으로부터 黃銅도금法 (Brass plate method) 環化고무法 (Cyclized rubber method) → Multi tie coat method → Phenolin resin method → Carbon black compounding method → Isocyanate method 를 거쳐 1950年境부터 現在 넓게 使用되고 있는 一液 또는 二液 塗布型 接着劑와 接着法이 開發되었고 1960年代에 와서 organo-silane 또는 organo-titanate method 가 研究되었다. 그간 이들 方法을 試驗하고 實施해본 結果를 要約해 보면

① Ebonite 法은 機能的으로 耐熱성이 問題가 있었다. (合纖用 Tuber-roll 등에서)

② Brass plated method 도금浴槽 (plating bath)의 造成, 有毒性, 工程管理의 복잡함 등이 있어 專門 maker 를 利用해야 하는 點이 있다. 지금도 tire 의 steel cord wire, belt 의 steal cord wire, 高壓 hose 의 wire 등은 Brass 法에 依한 接着法을 活用하고 있다.

③ Cyclized rubber 法은 安定된 環化고무의 製造가 대단히 어렵다.

④ Multi tie coat 法은 數種의 고무糊 (Rubber tie cement)를 5~8回 塗布해서 乾燥해야 하는 어려움이 있다.

⑤ Phenolic resin method 는 金屬과 一部 極性

고무 (polar rubber)와는 接着이 되나 非極性 고무와는 接着이 不可能하였다.

(例) 極性 고무로는 NBR, CR, U, 등

非極性 고무는 NR, SBR, IIR, EPDM.

⑥ Protein-latex 法, ⑦ 鹽化고무法, ⑧ Isocyanate 法은 모두 고무와 金屬 其外 硬質被着材를 接着할 수 있는 可能性이 없으며 取級이 용이하지 않다. 故로 接着劑 各 Maker 에서는 고무의 架橋機構를 應用한 萬能性이고 使用이 간단하고 經濟的이고 信賴性이 높은 새로운 接着劑로의 研究가 進行되어 現在에 이르렀다.

2. 安全한 接着技法과 效果

첫째는 製品原價의 切減을 위한 接着박리 不良의 發生을 減少하는 效果임.

接着不良엔 두가지 경우가 있다.

하나는 接着部品の 製造工程 中에서 發生되는 경우 또 하나는 部品이 고객에 納品後 使用中에 發生되는 경우가 있다. 처음의 경우는 自社內에서 일어남으로 發生原因을 찾는데 必要한 時間과 經費낭비, 生産能率의 低下, 作業者의 士氣低下, 接着 工程管理者의 信賴性 下落, 材料의 손실 등으로 끝나나 후자의 경우는 社內는 물론 對外的으로 顧客에 對한 信賴性의 格下와 再製作의 막대한 손해 심한 경우에는 장착 出荷된 製品의 回收에 所要된 經費까지 부담 해야하는 막대한 손실을 초래한다. 이러한 種類의 事態를 미연에 防止코저함이 完全한 接着技術이라 하겠다.

3. 完全한 接着技法의 要件

① 使用되고 있는 配合고무 (compound rubber) 보다 強度가 강한 接着.

② 苛酷한 應力과 歪에 견딜수 있는 接着.

③ 苛酷한 使用條件 (耐熱, 耐寒, 耐水, 耐油, 耐藥品, 耐候, 耐海水, …等)에 견딜수 있는 接着.

④ 고무의 壽命보다 오래 견딜수 있는 接着 등을 完全한 接着이라 한다.

故로 完全한 接着을 하려면 다음과 같은 項目에 注意하여야 한다.

① 金屬等 被着材의 表面處理.

② 接着劑의 選決.

③ 接着劑의 使用技術.

- ④ 고무의 配合技術.
- ⑤ 部品の 製造技術.
- ⑥ 工程管理 等に 주의해야 한다.

1) 接着의 原理

접착이란 接着劑와 被着材 사이에 어떤 親和力에 의하여 생기는 現象으로 이 親和力은 一次結合(化學結合)과 二次結合(物理的結合)으로 生覺할 수 있다.

① 一次結合에는 3種類가 있다.

(i) 共有結合; ...2個의 原子에서 1個씩 供給되는 2個의 電子에 의해 構成되는 結合이다. (ii) Ion 結合(靜電結合)...原子間에 電子移動에 의해 結合되는 것. (iii) 配位結合 ...2個의 電子가 全部 한쪽의 原子에서만 供給되며 結合되는 것.

② 二次結合(Van der Waal's force)

二次結合도 3種類로 分類된다.

(i) 分散力(London 力)...原子의 分極은 荷電의 反對의 兩極間引力發生 즉 原子와 原子는 瞬間의 으로 끌어당겨 合해진다. ... (ii) 配何力(Keegon 力)...2個의 分極分子(極性分子)가 같은 永久雙極子間의 運動力. (iii) 誘起力(Debye 力)...極性分子의 誘起된 雙極子와의 사이에 움직이는 引力.

故로 Van der Waal's force 는 上記 3種의 힘의 集合力으로 어떤 힘의 움직여 2個의 分子의 極성이 달라진다. 즉 永久雙極子를 갖지 않은 無極性分子 사이에서는 分散力만이 作用하고 極性分子와 無極性分子 사이에서는 分散力과 誘起力이 作用하고 極性分子 相互間에는 3個의 힘의 同時에 作用한다.

2) 接着法의 種類

① 加黃接着法

고무는 加黃에 의해 分子間에 強力한 結合이 일어나 고무 粘彈性(Elastometric property) 및 引張強度가 增大되는 고무特性(physical property of rubber)이 얻어진다. 고무와 被着劑의 接着은 이 加黃中에 接着反應을 일으키는 現象으로 加黃接着이라 한다. 이는 被着材와 接着劑-接着劑와 고무가 化學反應에 의해 強力한 接着力이 얻어진다.

加黃接着의 進行 機構를 圖示해 보면 아래와 같다.

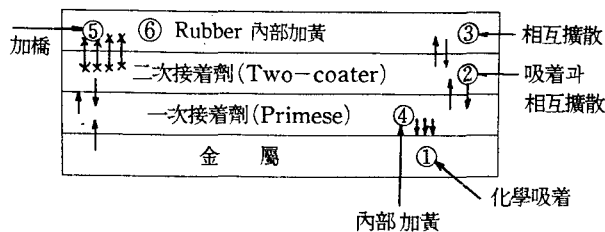


그림 1. 金屬과 고무의 加黃接着機構圖

그림1과 같이 ①→②→③→④→⑤→⑥의 順으로 化學反應이 進行되도록 促進이 設計되어야 한다. 순서가 바뀌면 接着不良이 原因이 되며 完全한 接着을 기대할 수 없다. 즉 ①은 金屬 界面에서 一次 接着劑(Primer)의 成分의 吸着이 일어나며 ②는 一次 接着劑와 二次 接着劑間에 吸着과 相互擴散이 進行된다. ③은 고무 界面을 지나 고무와 接着劑와의 加橋劑의 相互擴散이 일어나며 ④는 接着劑의 內部加黃 ⑤는 고무와 接着劑 사이에 界面에 일어나는 加橋 ⑥은 고무內部의 加黃이다. 이때 極성이 있는 고무 例를 들면 NBR, CR, U. 등은 金屬과의 接着은 前記한 바와 같이 極성에 의해 接着力이 形成된다고 보나 낮은 自由表面에너지를 가진 非極性고무인 NR, SBR, IIR, EPDM 등은 金屬과의 接着은 極性만으로 接着形成이 어렵다. 그러므로 고무-金屬 加黃接着理論에 의해 接着이 完成되는 것이다.

② PV-bonding(Post-vulcanization bonding)法.

加黃된 고무에 被着材를 接着하는 것으로 最近 各種 產業界에서 많이 要求되며 또 한 應用되어지고 있다. 이는 加黃된 고무+接着劑+被着材로 密着시켜 5%程度 壓着한 다음 常溫에서 長時間 放置하거나 熱風 또는 heater로 100℃~150℃에서 10分~30分 加熱하여 接着을 完成하는 方法이다.

參考: THIXON 社長이 研究→THIXON 會社創立함. 近來에 와서는 새로운 有機化學系, 接着劑의 開發이 活發하며 接着技法도 간단한 方法으로 研究改善되어 가고 있다.

③ 汎用接着法

一般 家庭이나 工場 등에서 널리 使用되고 있는 方法으로 被着材+接着劑+接着劑+被着材를 발라 一定 時間 放置時 粘着性이 있을때 接合壓着해서 接

着하는 方法으로 加熱形과 常溫形이 있다. (現在는 신발工場 등에서 主로 使用되고 있는 接着法 임.)

接着機構는 化學的 接着도 있으나 物理的 接着이 主種이다. 그러나 高度의 機能性을 要求하는 複合體의 製造에는 不適當하나 使用이 간편함으로 널리 使用되고 있다.

4. 接着劑의 選擇과 使用要領

① 被着材의 材質特性 調査

例; SS-41, SC-30, Aluminum, Polyethylene, Nylon, Polyester 등

② 接着 方法 및 接着劑의 選擇

例; PV-bonding 이냐? 加黃型이냐? 溫度는? Camlok 220은 135°C以上 234B는 低溫用, Tip-Top SC 2000은 常溫用 …… 등.

③ 使用目的

例: Engine-mount, Oil-seal, Silicon 205/220 234 or 236 607 or 608

④ 使用條件

例: 低溫用, 高溫用, Oil 中, 海水中, 등

⑤ 使用環境

例: -40°C以下, +100°C 以上, 海水, Steam 등.

⑥ 接着 工程上의 條件

例; Compression press molding 法, 또는 compression transfer M/D, Injection molding 法
연속 加黃方式 等
Pot cure 法
高溫短時間 加黃

⑦ 製品原價의 制約.

⑧ 安全, 衛生 管理上의 問題

例; 毒性, 引火性, 臭氣, 저장안정성, ……

⑨ 環境媒體에 對한 抵抗力

고무-金屬 接着은 主로 機能部品の 接着이다. 例를 들면 自動車의 engine mount, shock absorbing rubber, oil-seal, rubber roll, traffic-joint, belt, hose. …… 等. 苛酷한 使用條件에 견디어야 한다. 따라서 고무用 機能 接着劑 functional adhesive for bonding rubber)로 接着 製造된 部品은 고무 또는 金屬部分이 파괴되며 使用不能이 되어도 고무와 金屬의 接着面이 使用中에 分離는 없어야 한다. 故로 接着劑의 選擇은 다만 靜的인

接着力과 박리狀態의 確認만에 滿足할 것이 아니라 接着한 部品이 實際 使用 環境 霧圍氣와 같은 條件에 充分 滿足할 수 있는 環境媒體 抵抗力(耐水, 耐海水, 耐熱水, 耐熱, 耐油, 耐候, 耐久性 …… 等)에 最良의 接着劑를 選擇하여야 한다.

1) 接着劑의 使用 技術

接着劑의 使用에서 完全한 接着을 達成하기 爲해서 被着材의 表面處理와 合當한 接着劑의 選擇도 重要하나 使用 技術이 더욱 重要하다. 同一한 接着劑라도 다음 事項들을 標準대로 移行하지 않으면 完全한 接着을 기대할 수 없다.

① 攪拌…고무-金屬 加黃接着劑(rubber-to-metal vulcanizing adhesives)는 溶劑에 溶解 또는 分散된 固形分等, 複雜한 成分이 混合되어 있어 分散되어 있는 固形分이 沈降되기 쉽게 되어 있다. 故로 接着劑는 使用前 또는 使用 도중에 充分히 攪拌하여 층분리를 없도록 하여 주어야 한다.

② 乾燥…乾燥塗膜中에 溶劑가 完全히 乾燥되지 않고 殘留할 경우 接着不良의 原因이 된다. 特히 一次 接着劑(primer)는 完全히 乾燥하여야 한다.

③ 環境의 整備…環境整備가 不良하면 먼지 쓰레기, 汚物, 離型劑, 油, 空氣中의 浮遊物 때문에 接着하려는 塗布部品이 汚染되어 接着不良의 原因이 된다.

④ 貯藏方法…接着劑는 高分子 化學反應物이므로 使用 時限(pot-life)이 있으며 冷暗所에 보관하여야 한다. 塗布된 部品이나 rubber sheet 는 먼지 오물, 기름, silicon 등이 묻지 않도록 保管場所나 運搬箱子를 polyethylene film 으로 덮어 使用해야 한다.

⑤ 離型劑(silicon)의 spraying…離型劑는 接着劑를 塗布하는 같은 場所에선 使用을 금한다. 또한 배합된 고무가 저장되어 있는 場所에서도 使用을 금한다. 即 silicon 離型劑는 接着과는 적이다.

⑥ 장갑의 使用…部品 取級時 깨끗한 綿장갑을 使用할 것(장갑에 기름, 먼지, 땀, …등의 附着이 없어야 함)

⑦ 空氣配管(spraying-coating 法에서)…空氣中의 水分 吸收用 高品質의 filter 를 使用 pump 油, 空氣中의 濕氣 等의 吸入을 除去하여 주며 定期的으로 點檢 filter 를 交換하여 주어야 한다.

2) 接着劑의 塗布方法과 要領

一般的인 塗布 方法은 ① 솔을 使用하는 手作業法과 hand roller 法, ② 浸漬法, ③ spraying 法, ④ roller coating 法, ⑤ tumbling 法, ⑥ flow coating 法 등이 있다. 이들의 간단한 要領을 설명하면 ① 浸漬法(dipping method) : 最小의 接着劑 使用量으로 쉽게 完全히 塗布할 수 있으며 塗膜의 調節이 接着劑 濃度에 依해 간단히 調節되며 塗工器具 設備의 保守, 保全이 용이 하다. 小量 生産의 경우는 手作業도 되며, 量産體制인 경우에는 表面처리와 接着劑塗布, 乾燥工程도 連結하여 conveyer system 을 利用하면 最低한 價格으로 完全 自動化 生産 體制를 達成할 수 있다. 日本의 경우 제일 많이 使用되고 있는 方法이다. 이때 注意할 點은 接着劑 塗布膜의 厚度를 一定하게 하기 爲하여 浸漬槽中에 混合 裝置를 設置하여 使用中 侵蝕되지 않도록 계속 攪拌해 주면 效果의이다. 故로 line 의 速度 接着劑의 點度 塗布膜의 厚度가 管理 point 이다. 特히 接着劑를 바꿀때는 使用하던 殘留 接着劑와 새로 넣는(다음 接着劑) 接着劑가 混合되지 않도록 깨끗이 청소해야 하며 混合되는 경우에는 沈殿이 생겨 gel 化되어 接着不良이 發生된다.

② 솔, hand roller, 주걱(spatula), comb spatula 法 : 손으로 接着劑를 바르는 方法으로 機械等 施設이 必要치 않으며 어느 곳에서나 간단히 할 수 있는 方法이므로 小量 多種 品種 製品에 有効한 方法이다. (우리나라 中小企業에서 使用됨) 솔로 바르거나 hand roller 로 밀어 바르는 경우 點도가 낮은 接着劑로 特別히 두꺼운 塗膜을 要求하거나 極히 小量生産에는 有効하다. Spatula 法은 比較的 點도가 높은 paste 상태의 接着劑를 部分的으로 바를때 使用된다. 위에서 使用되는 솔은 動物의 털 붓을 使用함이 좋다. (제일 좋은 것은 中國의 산패지 목털 붓이라 함)

接着劑는 溶劑의 蒸發이 쉬우므로 定期的으로 溶劑를 追加해서 點度を 調節해주어야 한다.

③ Spraying method... Spraying 法은 部品の 形狀이 복잡하거나 部分塗布等 制約이 있는 경우에 使用된다. 다른 方法보다 設備과 作業 管理面에서 많은 價格을 要求한다. 均一한 塗布를 하려면 spray nozzle size 를 調節하여야 하며 金屬部品을 回轉시킬 必要가 있다. Conveyer system 도 自動化

spraying 하려면 表面處理工程, 塗布工程, 乾燥設備을 연결하여 設備함은 大端히 복잡하다.

小量生産의 경우에는 手作業, spray 도 可함으로 우리나라에서 널리 使用되고 있다.

④ Roll coating method... Roller 의 鐵芯, bushing 의 金具, pipe, 等 円筒狀의 金屬 部品이나 Dock fender, tank skat lining, tank lining ...等 넓은 평평한 面積의 被着材等を 塗布할때 效率的으로 利用된다. 低粘度의 接着劑를 바를 때는 painting 의 Mohair roller 를 利用하면 均一한 塗膜을 얻을 수 있다. Roll 의 鐵芯이나 pipe 와 같은 것에는 接着劑속에 2개의 回轉 felt roller 나 sponge roller 을 利用해 간단하고도 均一한 塗膜을 얻을 수 있다. 大量生産할 때 제일 經濟的인 方法으로 活用되고 있다.

⑤ 回轉式 塗布法(tumbling method)... 回轉桶을 利用해서 大量的의 小部品을 낮은 價格으로 均一히 塗布할 수 있는 方法이다.

塗布된 部品은 回轉桶속에서 加熱空氣로 乾燥하는가 別途 乾燥用 容器, 또는 乾燥用 conveyer 에 移動 연속건조할 수 있다.

그러나 끝이 날카로운 部品等은 摩擦을 注意하며 Corner 部の 管理에 point 를 둘 것.

⑥ Flow coating method... 接着劑를 slit 에서 流出시켜 흘러서 塗布하는 方法으로 넓은 幅의 sheet 等に 效率的인 接着劑 塗布方法임. Flow coater 를 利用하면 쉽게 膜의 厚度 管理가 容易하다.

3) 完全한 接着을 爲한 兪고

① 濕氣... 多濕한 地方이나 多濕한 時期에는 濕氣와 塗工 部品の 保管, 運搬移動에 注意하여야 한다. 卽 空氣의 濕氣가 露點에 達하면 濕氣는 물이 된다. 이 물이 部品에 附着해서 接着不良의 原因이 된다.

이 問題의 解決에는 保管場所의 溫度를 周邊의 溫度보다 直接 2~3°C 높여 주면 좋다. 이 事項은 수시로 부닥치는 경우로 수없이 많은 體驗이 있으리라 생각된다.

② 接着劑의 保管貯藏... 加黃接着劑는 前述한바와 같이 여러가지 化合物의 複雜한 混合物인 化學製品임으로 一定한 貯藏安定期間이 있다. 26°C가 貯藏壽命의 基準溫度이다. 故로 이보다 될 수 있는 限 낮

은 溫度의 場所에 貯藏하며 先入先出(first in first out)에 따라 使用할 것. 購入計劃도 貯藏在庫가 長期化되지 않도록 하여야 한다. 대체로 有効期間은 6個月 以內이다.

③ 配合고무의 調整法... Rubber compound는 最終製品規格에 合當한 最良의 物性으로 決定하여야 하나 接着用 고무는 接着에 有害하지 않는 組成의 配合劑를 選決함이 좋다. (軟化劑類에 留意要)

④ 製造規格의 設定... 配合고무, 接着劑, 金屬部品, 表面處理 등을 考慮한 뒤에 個個의 設計. 豫備試驗(pre-liminary test)를 數次 實施하고 豫備量産(pre-liminary mass production test)를 行해 製品規格에 合當한 모든 作業標準, 管理標準을 設定 標準化해야 한다.

標準設定時 留意할 點은 ① 原料의 受入規格... 入荷되는 모든 原材料의 受入 檢査를 철저히 하되 接着劑의 경우, 製造年月日, 粘度, 比重, 固形分, 色相, 性質, 接着力 test를 거쳐 合否관정토록 規格化하여야 한다.

② 表面處理 工程의 標準化... 다음 記述하는 各種 表面處理 項을 參考해서 工場 條件에 맞는 工程을 決定 標準化하여야 한다.

③ 接着劑 塗布法의 標準化... 前記한 各種 塗布方法 中에서 工場 條件에 合當한 方法으로 標準化하되 check point를 明記 꼭 管理記錄 保管토록 하여야 한다.

一次 接着 被膜 $\mu 15 \sim 20$ 二次 接着 被膜 $\mu 20 \sim 25$ 接着劑 塗布後 乾燥狀態(溫度, 時間, 電壓), 接着劑 塗布後 放置時間

④ 配合고무의 貯藏... Rubber sheet 表面의 scorch 與否, sheeting 後 x日(夏節, 冬節區分)

⑤ 加黃 溫度와 時間... 最良의 完全한 接着을 爲한 接着劑와 配合고무의 加黃溫度와 加黃時間을 設定할 것(前記한 接着原理項 參考要)

⑥ 品質管理 檢査法... 品質檢査는 完成部품을 그의 最終 使用 條件에서 規定된 實驗을 回數와 方法을 規格화해 꼭 遂行 記錄 保管할 것.

5. 接着不良의 原因과 對策

接着不良은 예고없이 生産이 지속되는 中에 突然發生된다. 故로 前述한 바와 같이 兪고事項을 徹低히 점검하여 未然에 防止하여야 한다. 그래도 突然

나타날 수 있다.

이때 꼭 調查관찰 하여야 하며 check point를 記述한다.

(a) 接着破壞의 區分

接着破壞는 4個의 基本形이 있다.

	表示符號	剝離部分
①	R. RF.	Rubber部의 failure
②	CR.	Rubber-cement failure (고무-接着劑間)
③	CP.	Cement-primer failure (接着劑間剝離)
④	M. CM.	Cement-metal failure (接着劑-金屬間剝離)
⑤	CF.	Composit failure(複合剝離)

① R. RF에는 SR, TR, HR, SB,로 細分된다.

i) SR(spotty rubber)... 斑點狀 고무가 남는다(밤하늘에 별같은 현상) 이는 金屬表面의 汚染, 異物, 기름, 不合當한 溶劑使用, 塗布時 接着劑의 分散不良 등이 原因임.

ii) TR(thin rubber)... 얇은 고무層이 남는다(film 狀으로) 이는 wax, 可塑劑의 移行, 極性의 不一致 등이 原因임.

iii) HR(heavy rubber)... 두꺼운 고무層이 남는다. 이는 良好한 接着力을 나타낸다. 고무의 引裂 強度가 弱한 경우 임.

iv) SB(stock-break)... 고무의 破斷.

HR 과 같은 理由로 接着劑와는 無關함.

② CR剝離... 고무와 接着劑사이의 剝離로 一般的으로 全然고무가 남아 있지 않은 比較的 光澤이 있는 硬한 面이 나타나는 現象으로 고무와 接着劑의 親和性이 맞지 않는 경우이다. 接着劑와 고무層(rubber layer)과의 加黃速度의 不一致, 成型壓力이 약한 경우, 加塑劑의 移行이 發生된 경우 其他 먼지, 汚染, 기름, 濕氣, silicon 등이 接着劑를 塗布한 面에 附着하는 경우가 原因이 된다. 이 경우에는 接着力이 나오지 않으며 不良임으로 下記와 같은 原因調查를 徹低히 하여야 한다.

i) Rubber compound의 調查... 고무配合이 標準대로 되었나, Bloom 또는 汚染, scorch, 有効時日이 경과, ... 등을 調查할 것.

- ii) 塗置時間의 調査...接着劑 塗布後 放置된 時間이 경과되지 않았나를 조사할 것.
- iii) 加黃條件...正確한 規定加黃條件에서 成型되었는지 調査할 것.
- iv) 金型의 溫度調査...Mold cavity別 溫度의 分布는 몇 度나 差異가 나는지 調査할 것.
- v) 고무의 投入量...Mold cavity의 원근에 따

- 른 고무充填이 均一한가, 특히 injection molding 경우 cavity別 rubber의 投入이 一定한지 調査할 것.(調査方法은 feeding 設計量의 30%, 50%, 80%로 injection checking 함)
- vi) 金型의 異常與否...金型이 너무 老候되거나 잘못된 點은 없나 檢査할 것.
- vii) 成型壓力...規定壓力으로 成型되는지 壓力을

CR破壞의 原因과 對策

原 因	處 理 方 法
고무의 加黃速度가 너무 빠르다.	配合고무의 促進係數를 낮출 것. mixing后 貯藏時間을 確認할 것.
接着劑의 硬化가 빠르다.	加黃作業 Cycle을 短縮하고 成型溫度를 낮출 것.
成型壓力이 낮다.	成型壓力을 確認할 것. 金型에서 새어나옴 Check 要. 型에 投入量을 增加함.
加黃 Cycle이 不正 確	金型과 熱板의 溫度를 確認 함. 고무의 加黃速度를 再確 認함. 作業者의 개폐時間을 Check함.
接着劑Film의 重量 이 적음	두껍게 칠하거나 (濃度調節). 數回 덧칠함.
配合고무의 Bloom 또는 移行됨	相溶性이 좋은 配合劑를 使用 할 것. 配合고무를 再내림 하 든가 새로운 것을 使用할 것.
接着劑를 塗布한 部 分이 汚染되거나더 러움	未接着의 部品이 기름이나 먼 지로 더럽혀지지 않도록 하고 Silicon類等, 離型劑의 分散 을 피할 것. spray-air tank 의 filter를 交換할 것.
接着劑가 고무에 맞지않음.	다른 接着劑를 使用할 것.

M破壞의 原因과 對策

原 因	處 理 方 法
金屬의 表面處理가 不完全. 油分 또는 粉末狀 이 남아있을 때.	化學 또는 機械的 方法으로 보다 淸淨히 하며 脫脂工程 을 確認할 것.
接着劑를 塗布 하 기전에 處理된 金屬 的 汚染(녹 또는 더러워짐)	주위를 汚染되지 않도록 淸潔 히 할 것. 接着劑를 칠한 金屬은 乾燥 한 狀態로 덮어 놓을 것.
接着劑 塗布前에 金屬表面의 酸化	接着劑 塗布를 速히 할 것.
淸淨化한 金屬을 더러운 손으로 취 급함(장갑).	自動化 하든가 作業者에게 깨끗한 장갑을 지급할 것.
周圍의 狀況에 依 한 接着劑 塗布面 이 파손됨.	表面處理 方法과 作業狀況을 確認하고 보다 強韌한 primer를 使用할 것.
電蝕 또는 金屬의 異常活性	接着이 完了된 製品에 異種 金屬을 接觸시키지 말 것. 接着部分에 도포도금 等, 異種 金屬을 使用치 말 것. blast 時도 異種金屬을 使用하지 말 것.
接着劑가 金屬面에 당기전에 건조 될 때(Spray Coating)	接着劑를 적당한 粘度로 調節하며 高沸點의 溶劑를 使用 할 것.
接着劑 Film속에 용 제가 남아있다.	乾燥時間을 充分히 延長할 것.

確認함. (특히 우리나라의 油壓 機械 技術이 未備함으로 加黃 作業 進行中 油壓이 떨어지는 機械로 作業하는 工場이 大部分임)

viii) 金型에의 充填 時間... 金型에 고무의 充填 時間은 一定히 行하고 있는지 확인

ix) 接着劑의 早期 架橋與否... 接着劑의 塗膜이 早期 架橋(scorching) 되지 않나 확인

③ CP 剝離-接着劑(printer)와 接着劑 사이의 剝離現象으로 原因은 下塗用 primer의 乾燥 不充分으로 溶劑가 被膜속에 殘留하는 경우와 上塗用 接着劑의 選擇과 取級이 不適當한 경우에 나타난다.

④ M, CM 剝離... 金屬面이 完全히 露出되는 狀態로 接着이 全然되지 않는 상태이다. 이는 主로 金屬의 表面 處理 不完全이 主原因이며 또한 不適當한 接着劑의 選擇과 塗布 方法과 管理 不充分에서 發生되고 成型中에 接着劑의 흐름 등으로 生覺할 수 있다. M 剝離의 不良은 接着劑를 塗布한 部品の 中間 檢査에서 發見할 수 있다. 卽 接着劑 塗布 被膜이 平滑하고 均一하여야 함. 고기는 상태 글킴자국, 구름모양얼룩 등 其他 異常한 塗膜狀態를 미연에 確認 調定하여야 한다.

⑤ CF 剝離(複合-剝離)... CR, M, CR, CP의 剝離現象이 複合되어 發生하는 現象으로 上記 現象들의 原因을 調査 分析하기 바란다.

其他 接着被膜 調査... 使用中의 環境媒體의 條件 變化 與否 調査, 部品の 最初 規格과의 變化與否를 確認 調査할 것.

6. 고무用 機能接着劑의 開發動向

産業의 發展에 따라 製品의 使用條件도 점차 多樣해지고 있다. 卽, 耐熱性, 耐寒性, 耐油性, 耐藥品性, 耐火性, 耐海水性, 耐候性, 耐久性, 耐衝擊性 등이 점차 苛酷해지며 또한 새로운 synthetic elastomer, engineering plastic, 特殊金屬 등의 開發로 이에 合當한 接着劑, 表面處理技術, 接着技術이 研究되어지고 있다. 더욱 最近에 와서는 公害, 安全衛生上的 問題, 省에너지, 省力化, 接着劑組成成分인 化學物質의 有毒性도 대두 되고있다. 接着溫度에도 常溫型, 加熱型, 接着時間에 따라 瞬間型, 一般型, open time의 長短 등으로 分類되어지고 있다. 이

들 중 第一 重要한 것은 接着性能의 向上, 操作의 容易, save cost, 安全性 등이어야 한다. 故로 接着劑의 새로운 傾向은 a) Solvent type에서 film type, tackness type, Hot-melt type에서 第二世代의 瞬間接着劑가 出現되어지고 있다. b) 萬能型-液塗布型, Two-cost system에서 One-coat type로 研究 開發되어가고 있다. c) 溶劑型接着劑-毒姓溶劑의 使用금지, 接着劑의 Rheology(流動性)問題, 粘度의 上昇, 固形分の 低下, 臭氣의 問題 등이 改善되어지고있다. d) 不燃性 接着劑-引火性 Solvent에서 不燃性용매로의 轉換, 加黃接着劑로는 鹽素化溶劑 100% 使用한 것이 市販되나 毒姓에 問題가 되고 있다. e) 水系接着劑-水性接着劑로는 latex 系의 研究가 되어지고있다. f) 環境媒體 抵抗性的의 向上-廢 gas의 規制, save energy, 耐鏽 등의 問題, (接着劑中의 鹽素窒素가 含有되면 녹(鏽)이 發生됨) 現在使用되고 있는 Chemlok 220과 205는 halogenated chemical를 多量 含有하고 있어 耐鏽對策이 時急하다. g) 特殊接着劑-特殊接着劑로는 瞬間接着劑로 α -Cyanoacrylate type의 接着劑가 고무用으로 使用되고 있다. Film狀 接着劑로는 粘着 type, 兩面粘着 type, tackness type, 등이 sponge rubber sheet 製造에 使用된다. 또한 butyl rubber의 green tube에 接着하는 糊引方法, valve set나 flat tire修理用 糊引 batch 등이 出現 市販되고 있다. (別表參考)

3. 接着을 爲한 被着材의 表面處理技術

고무-金屬 및 複合體의 部品 製造에는 必要不可缺의 問題가 被着材의 表面處理技術이다. 接着不量의 原因을 分析해 보면 ① 表面處理의 不完全, ② 接着劑의 攪拌混合 不充分, ③ 接着劑 塗布後의 乾燥 不充分, ④ 接着劑의 塗膜 厚度不足과 不均一 등으로 大別된다. 그 中에 表面處理가 第一重要하며 技術과 施設 등이 複雜함으로 이에 對해 상술하고자 한다.

1. 表面處理 方法

表 1. 製造會社別 加黃接着劑의 比較表

CHEMLOK	METALOK	THIXON	SUNLOK	OTHERS	用 途
205 220 233	P G	P-7, P-6	P-5 C-2 P I	에스로-크 900P (坂井)	Primer用 上塗用 上塗用 耐熱, 耐油性
234B 236	FB FB	511-T 508-T 508-T 814	C-5	파우-로크 EP (早川)	EPDH上塗用
228 238	FB FB	814 503-T		에스로크 900P	IIR 上塗用 "
402 TS2394-34		OSN-2	F-4 F-5	DESMODUR-R "-RF	纖維와 고무(Black) " (淡色)
Ty-ply BN	NT	710, 715 710,	N-1, N-5		NBR-液型 Poly Acryl用
218	U	403, 404 405, 406 417, 418 412, 413	U-8		Uletan用
217 Ty-Ply-s	G	100 OSN-2	G-100		CR用-液型
607 608	S-5 S-5	304, 305 304, 3055 305	S-7 S-1 (polymer) S-6		Silicon Rubber ilion Jaiton A.B.用 Silicon-液型
	S-2	300, 301 305	S-3 (高溫用)		弗素 고무-液型 引裂 Silicon 用
234B	R-15	508-T 750			고무- 고무接着用 水溶性 NBR用
304, 305		AP-2 AW-3755			水溶性-一般고무用 Epoxy 系
250, 252		OSN-2			方能型-液型
				TIP-TOP SC-200 PAG.	常溫加黃用 "

① 機械的處理(研磨)法

② 化學的 處理法

代表的 方法을 圖示하면 그림2와 같음. 卽 接着不

良中 金屬面이 露出되는 M, CM. 分離는 表面處理 不充分에 起因됨이 大部分이다. 또 接着製品이 苛酷 한 使用環境中 例를 들면 熱間, 油中, 水中, 海水

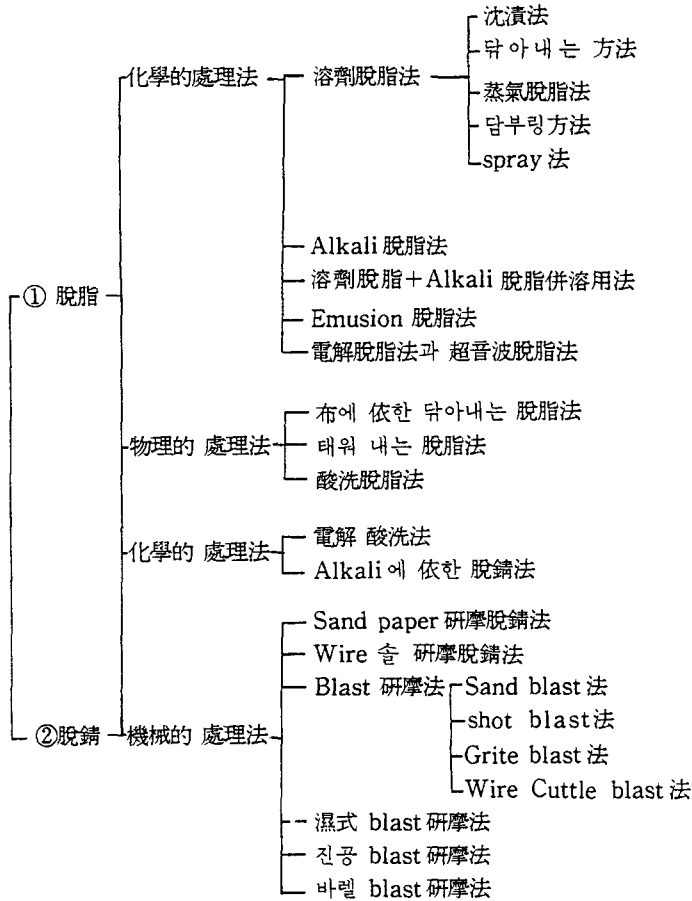


그림 2. 脫脂 및 脫鏽 方法의 圖示表

中, 化學藥品 等에 영향을 받는 곳에서 사용되는 경우의 部品製造에 表面處理가 不完全하면 原因을 알 수 없는 接着分離가 發生한다. 故로 表面處理를 注意해서 實施함으로 接着部品の 不良率을 相當 減少 할 수 있을 것이다. 또한 接着에 使用되는 被着材는 그 의 製造, 加工, 貯藏, 運搬의 過程에서 먼지, 汚物, 기름, silicon, 녹(鏽) (各種 酸化物, 水酸化物, 炭酸化物), 研摩材, 손의 땀, 等의 無機物質과 有機物 質로 汚染되고 있다. 여기서 表面處理의 目的은 이 들 汚染物質을 除去해서 表面에너지를 增大시키며 活性이 있는 강한 酸化皮膜을 形成해서 接着에 對한 Wettability 와 吸着力을 向上시켜, 接着力을 強하게 함에 있다. 特히 高度의 接着性을 要求하는 경우

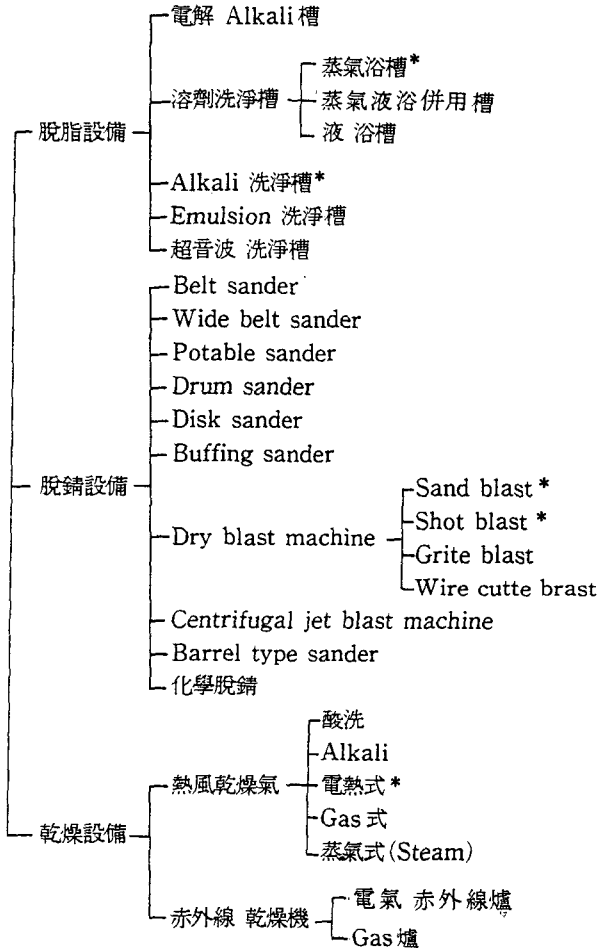
研摩(機械的 處理)로 할수 없는 部品은 化學的 處理로 徹低히 하여야 한다.

여기서 各種 處理方法을 상세히 說明하면

1) 脫脂方法

金屬面에 Grease, 防鏽油, 潤滑油, 切消油, 燒入油 等의 油脂가 묻어 있으며 이것들은 接着劑가 被着材 表面에 발라짐을 나쁘게 한다. 故로 묻어있는 油脂類와 接着劑, 또는 配合고무의 接着界面에 移行됨으로 接着力이 弱해지는 얇은層, WBL(Weak boundary layer)를 形成하여 接着力을 極히 나쁘게 하여 不良을 發生 經濟的인 손해를 초래하게 한다.

여기서 重要的 表面處理方法 및 設備를 整理해 보면 다음 그림3과 같다.



*表는 大體로 많이 使用하는 것임.

그림 3. 脫脂 및 脫鏽槽와 乾燥設備表

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ① 化學藥品處理法(酸化劑, 有機過酸化物) ② 放電處理法(Corona, 接觸 불꽃放電) ③ Plasma jet treatment法 ④ 電離性 放射線 照射處理法(α-線, γ-線) ⑤ 紫外線 照射處理法 ⑥ 表面 grapt 變性處理法(放射線 紫外線) ⑦ 熱處理法 ⑧ 加熱空氣處理法 | <ul style="list-style-type: none"> ⑨ 火炎處理法(Gas 炎, Gaseous flame) ⑩ Coupling agent 處理法(接着促進劑) ⑪ Primer 處理法 ⑫ Plated method(Brass, Cadmium, Chroma, Cadmium titanium, Alloy plating) <p>化學藥品 脫脂處理法에는,
 ⑬ 溶劑脫脂法... 適當한 溶劑를 使用 脫脂하는 方法으로 다음과 같은 方法이 있다.</p> |
|---|--|

① 浸漬法...被着材를 溶劑槽에 直接浸漬하는 法으로 超音波를 併用하면 處理時間을 1/5程度 短縮할 수 있음.

② 홈쳐 닦는法...깨끗한 綿布에 溶劑를 발라 被着材 表面에 묻어있는 油脂類를 문질러 닦아내는 方法임.

③ 蒸氣脫脂法...세척통의 밑부분에 溶劑 Trichlene(Trichloro ethylene) Trietan(Trichloro ethane) 등을 넣고 加熱하면 蒸氣로 氣化된다. 이 蒸氣속에 被着材를 30초~3分間 放置하면 응축과 세척이 일어나 좋은 脫脂效果를 얻을수 있다. 한 개의 槽로도 되지만 蒸氣槽앞에 溫水桶이나 冷水桶을 設置 浸漬하는 多槽式이 더욱 效果의이며 完全한 脫脂를 할 수 있다.

여기서 注意할 事項은 다음과 같다.

① 被着材는 溶劑液중에 잠기면 안됨(凝縮이 充分히 되지 않으며 汚染을 超來한다.)

② 溶劑의 汚染에 注意할 것.

③ 被着材의 表面이 서로 接觸하지 않도록 할 것

④ Trichlene의 殘査는 電解洗淨液인 鹽酸에 담가 除去한다.

⑤ Trichlene의 沸點은 86~88°C, Trietan의 沸點은 74~75°C임.

⑥ Trichlene의 처리온도가 95°C가 되면 回收作業 함.

또한 脫脂溶중에 油含有量은 25%以下 이어야 하며 比重은 1.35以上일 것.

⑦ Trichlene의 蒸氣는 有害함으로 蒸氣擴散이 되지 않도록 할 것. 특히 投入 交換할 때는 特別 注意할 것.

⑧ pH는 7~7.5로 하고 酸性物質은 Trichlene의 安定劑와 反應하여 效果를 상실시킨다.

⑨ 鹽化암모늄의 混入이나 直射光線은 避할 것.

⑩ 沸勝液의 溫度는 93°C 以下를 유지 할 것 (120°C에서 분해함)

⑪ 加熱 Heater는 液面上에 露出되지 않도록 할 것.

⑫ 加熱 Heater의 表面은 定期的으로 淸掃할 것.

⑬ 加熱 Heater의 周邊에 金屬粉等 찌꺼기가 蓄積되지 않도록 할 것.

⑭ 高溫 加熱體와 Trichlene 蒸氣의 接觸을 避할 것.

⑥ 溶劑脫脂

① 蒸氣洗淨器(그림 4. 參考)

세척통에 溶劑를 投入하고 밑부분에 加熱 Heater로 加熱하면 溶劑는 沸點에서 蒸氣가 되어 上昇한다. 溶劑蒸氣는 桶上部 벽면에 있는 冷却코일에 達하면 응축하여 다시 桶밑으로 떨어진다. 이 溶劑蒸氣層에 被세척物體를 대달아 넣으면 物體의 차가운 表面에 溶劑가 응축하여 液이 된다. 이때 被세척物에 붙은 油脂나 더러운 物質은 溶解되며 桶밑으로 흘러내려 除去된다. 용제증기의 응축은 피세척물의 온도가 점차 올라가 증기 온도와 같아질 때까지 進行한다. 이 時點에서 洗淨이 完了된다. 이때는 피세척물은 완전히 건조된 상태가 된다. 桶밑에 떨어진 油脂나 汚物은 沸點이 높은고로 蒸氣로 되지 않으며 순수한 溶劑만이 蒸氣가 된다.

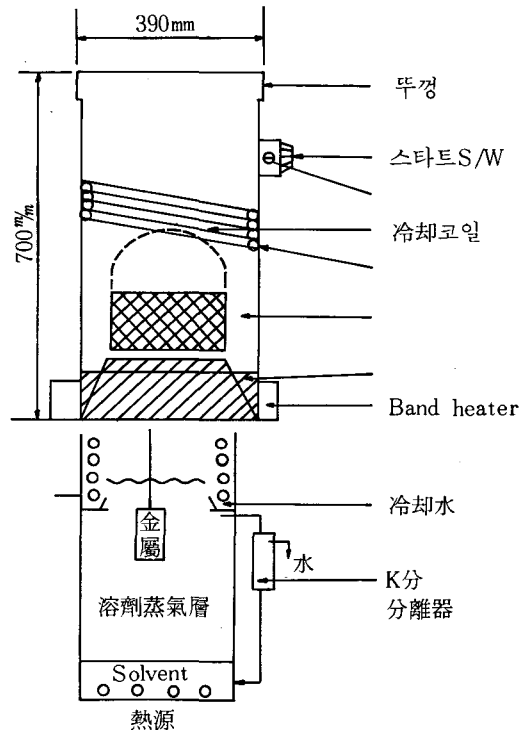


그림 4. 溶劑蒸氣脫脂槽

② 덤부링法... 덤부링법은 回轉桶을 裝置 그물속
에 被着材를 넣고 回轉하면서 溶劑로 洗淨하는 方法
임.

③ Spray 法... spray 해서 脫脂함.

④ Alkali 脫脂法.

油脂類를 浸潤, 浸透, 分散, 浮化, 分解 等の 各
作用에 依해 除去하는 方法이다. Alkali 處理劑 로
는 鐵鋼, 銅, 黃銅, 亞鉛, Aluminum 等の 脫脂液
配合를 例示하면 다음과 같다.

表 2.

鐵 鋼 用 脫 脂 處 理 (單位g/ℓ)									亞 鉛 Aluminum用處理					
鐵 鋼 用	No.								亞鉛, Al用	No.				
	1	2	3	4	5	6	7	8		1	2	3	4	
NaOH	100 }	150	15	50	15	50	50	75	—	NaOH				
珪酸 Soda				5 }			5 }			珪酸 Soda				10
磷酸 Soda			80					45	45	磷酸 Soda				10
炭酸 Soda			80		160	50	50			炭酸 Soda		50		
靑化 Soda					(n)					重曹	45	20	15	
活性劑	少	少	少	少	少	少	少	少	少	活性劑	1 }	1 }	1 }	5
											3	3	3	5

表 3.

銅 신주용	No.								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
NaOH	5	15	15	15	40	15	15		
珪酸 Soda			6.5		10		20	25	
磷酸 Soda	100		13	80	315	(30)	13	25	
炭酸 Soda	100	120	40	80		40	40	24	
靑酸 Soda			13				2		
活性劑	少	少	少	少	少	少	少	少	少

⑤ 溶劑脫脂와 Alkali脫脂의 併用法

주로 Alkali 脫脂를 溶劑脫脂前에 處理 併行하는
方法임.

⑥ Emulsion 脫脂法

溶劑脫脂에 界面活性劑와 물을 加하여 製造됨.

Potythion有機溶劑	20~50cc
白燈油 또는 Trichlene	10~100cc
水	1,000cc

表 4. Alkali處理劑의 效果比較表

Alkali 藥品	浸透作用	乳化分散作用	價 格	持 徵
NaOH	大	小	低	鑛物油는 除去안됨
炭酸 Soda	小	中	低	磷酸 Soda의 代用
珪酸 Soda	大	中	高	珪酸皮膜이 되기쉬움
磷酸 Soda	大	大	高	高價이나 效果가 좋음.
靑化 Soda			高	金屬酸化物的 除銷. 加熱에 依해 分散됨.
活性劑				넣으면 效果가 促進됨

⑦ 電解脫脂法... 이는 豫備脫脂한 것의 以上脫脂로 陰極과 陽極에서 發生하는 水素나 酸素의 物理作用에 依해 脫脂되는 一種의 機械的인 洗淨法이다. 主로 鐵鋼의 경우 鐵鋼은 陽極으로 非鐵金屬의 경우는 陰極으로 脫脂되며, 例를 들면 다음과 같다.

浴組成	鐵 鋼 素 地 用		銅 또는 銅合金用	
	NaOH	g/ℓ g/ℓ	g/ℓ	g/ℓ
炭酸 Soda	—	50	5~40	5
珪酸 Soda	—	—	20~40	40
靑化 Soda	—	—	5~10	—
				2

⑧ 超音波 利用脫脂法... 浸漬法과 併用되는 경우가 많다. 세척효과는 단독세척보다 1/5程度 時間을 短縮할 수 있다. 單槽式으로 不充分하며 一般의 으로 多槽式으로 한다. 超音波를 發生시키는 方法으로는 珪酸바리움, 水晶等을 使用해 100Khz/S 以上の 振動數로 하는 경우와 ①니켈-페라이트 等으로 100Khz/S 以下の 振動數로 하는 경우가 있다. 이들 振動子를 液中에서 電氣로 움직이도록 하되 投入式, 接着式, 振動傳達式 等이 있다.

2. 脫鏽作業 方法

金屬의 表面은 金屬의 酸化物, 水酸化物 等の 層으로 덮혀져 있다. 例로 鐵의 경우 黑鏽과 赤鏽이 있다. 黑鏽은 鐵 加工때 發生된 酸化物層으로 FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ 등으로 形成되어 있고 赤鏽은 Fe(OH)₃을 主成分인 水酸化物 層으로 되어있다. 이와같은 酸化皮膜은 自然發生되는 소위 녹(鏽)이라 한다.

이 層은 弱하며 不安定함으로 그대로 接着하면 그 層에서 剝離가 發生되는 危險性이 있다. 故로 接着前에 이 不安定한 層을 除去하여야 한다. 除去方法으로는 機械的 方法과 化學的 方法이 있어 簡約히 記述하고자 한다.

① 機械的 方法... ① Sand paper 研摩法 ② Wire blase 研摩法 ③ Blast 研摩法 等이 있다. 그 中 主로 使用되는 方法은 Blast 研摩法으로 sand, shot, gritte, cutt-wire, glass piece, 酸化알루미늄

等을 壓縮空氣, 水, 遠心力 等을 利用 被着材 表面에 불어 때려 衝擊力과 摩擦力에 依해 表面에 녹을 깨끗이 除去하는 方法이다. 이를 다시 세분하면 乾式 Blast 研摩法으로 ① Sand blast ② Shot blast ③ Grite blast ④ Wire cutt blast 等이 있다.

Shot는 鑄鐵製로 球狀의 粒子이고 Grite는 Shot 粒子를 깨뜨려 만든 것이다. 故로 Shot-Blast 被着材 表面을 때려 凸凹를 만드는 作用을 하고 Shot-Blast는 表面을 깎아내는 作用을 主로하여 脫鏽된다. 一般의 으로 40메슈 程度를 使用하나 小型部品인 경우는 60메슈 程度가 適當하다. Shot 보다는 Grite 쪽이 接着의 前處理로는 效果가 좋다.

濕式 Blast 研摩法... 乾式 Blast는 壓縮空氣를 利用하나 濕式 Blast는 空氣대신 高速의 물이나 Steam을 利用한다. 여기서 注意事項은 다음과 같다.

- ① Blast 處理後는 壓縮空氣 溶劑噴射, 蒸氣浴, 또는 水洗로 研摩粒子의 찌꺼기를 完全히 털어내야 한다.
- ② 二回 Blast 한 다음 脫脂를 行할것.
- ③ Shot, Grite-Blast는 非鐵金屬의 研摩에는 使用하지 못함. 異種金屬의 接觸은 接着後 電池現象 (Galvanic Decay)에 依해 接着障害의 原因이 된다. 故로 非鐵金屬에는 sand 酸化알루미늄, Glass piece 等을 使用해야 한다.

② 化學的 脫鏽處理 方法

① 酸處理法... 酸液속에 金屬材料를 담가 脫鏽하는 法으로 主로 쓰이는 酸으로는 黃酸, 鹽酸, 弗酸, 硝酸 等이 있으나 黃酸, 鹽酸이 鐵鋼用으로 主로 使

表 5. 黃酸과 鹽酸의 效果의 比較表

	黃 酸	鹽 酸
價格	低價	高價
녹除去速度	늦음	빠름
Gas 發生	發生없음	塩素gas發生함
加溫의 效果	현저히 좋아짐	좋아지지 않음
水素위험性	發生이 쉬움	別로 없음(常溫)
더러워짐	더러워지기 쉬움	液이 새운때는 非汚染
침전物발생	하기쉬움	하지않음

用된다. 大體로 黃酸일때 10% 水溶液 50~70°C, 鹽酸일때 15% 常溫.

위의 黃酸과 鹽酸을 使用한 酸液의 脫鏽效果를 比較해보면 앞의 表5 와 같다.

表 6. 酸의 濃度와 溫度와의 關係表

	酸의 濃度	溫 度	黑皮가 두꺼움	黑皮가 얇음
黃酸	5~6	20°C	150分	80分
	5~6	40°C以上	15分	7分
	13	20°C	140分	40分
	22	20°C	100分	30分
	22	40°C以上	10分	5分
鹽酸	10~13	20°C	20分	12分
	10~13	50°C	5分	5分
	5	20°C	30分	5分
	5	50°C	10分	5分

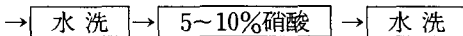
表 8. 기린스液의 配合比較

容 量 比	NO.1	NO.2	NO.3	NO.4	NO.5	NO.6
Conc H ₂ SO ₄ Baume 50°	6	1	7	80	1	2
Conc HNO ₃ Baume 40°	4	—	3	10	1	1
Conc HCl 60 SO ₄	3~5	1	NaCl少量	2.5	—	金體의 1/100

Aluminum 部品の 脫鏽法

① 0.2~0.5% NaOH 液 60°C에서 30分 담가 處理함.

② 위 液으로 電解함



카드미움 部品の 脫鏽法

① 0.5~0.7%의 HNO₃ 液으로 處理

② 크롬酸 100g/l에 담가 處理함.

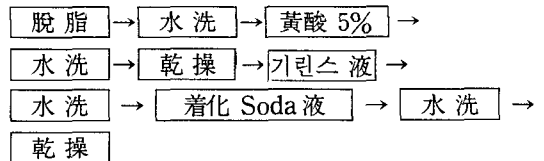
② 電解酸脫鏽法

表 7. 電解液의 組成表

	陽 極 處 理	陰 極 處 理
組成	Con H ₂ SO ₄ 를 10~20倍 희석 3~5보메로 함.	Con H ₂ SO ₄ 를 물로 2~4倍 희석하고 NaCl을 20~50gr/l 넣음
比重	3~5보메	20~25°보메
溫度	50~65°C	30°C以下
電流	4A/dm ²	10~40A/dm ²
用途	高炭素鋼에 適合함. 水素 위험性 防止用	鐵의 溶解가 적음으로 低炭素鋼에 適合함.

銅 銅合金(黃銅 砲金, 磷青銅等)의 脫鏽은 一般的으로 기린스法을 利用한다.

操作工程



3. 表面清淨度の 伴定方法

脫脂의 良否伴定에는 다음과 같은 方法이 利用된다. ① 물을 흘려 보는 法 ② 噴霧試驗 ③ 表面接觸角 測定法 ④ 螢光法.

脫鏽의 良否伴定法으로는 表面接觸抵抗 測定法으로 伴定한다.

上記方法들 中 간단히 할수있는 ① ② 法을 例示하면 물 흘려 바름 시험은 물의 膜이 넓게 퍼짐을 보는 것으로 끊기거나 말려듬이 없어야 좋음. 處理直後에 試驗을 하여야 함.

噴霧方式 물 흘려 바름 시험과 같으나 Spray 로

물을 噴霧해서 뿌림이 다를 뿐이다. 이들을 圖示하면 다음과 같다. (그림5., 그림6.)

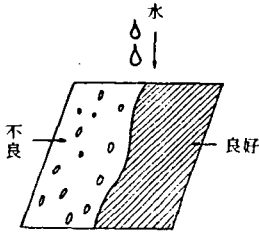


그림 5.

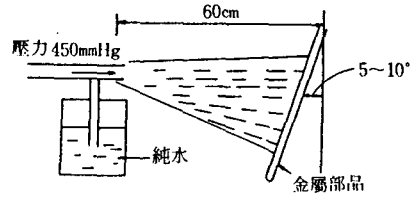


그림 6.

(40 page에서 계속)

表 1-11. 各種 材料의 熱膨脹係數⁷⁾

材料名	溫度(°C)	$\alpha (\times 10^{-6})$
石英유리	20~100	0.4
유리 (하이렉스)	20~300	3.0~3.6
Vycor 유리	~900	0.78
물 유리	~372	12
놋쇠 (60Cu, 40Zn)	20~100	19~23
스테인레스鋼 (18Cr, 8Ni)	20~100	16.4
폴리에틸렌	-	100~200
폴리스틸렌	-	34~210
메타아크릴酸 메틸	-	80
나일론	-	100
페놀樹脂	-	30
고무 (彈性)	16.7~25.3	77
木材 나이테方向)	-	3~5
木材 나이테直角方向)	-	35~60
콘크리트	-13~27	6.8~12.7
슬레이드	-	6~12

[注]: 溫度指定이 없는 것은 室溫

製造 直後 유리의 表面은 Si-O, Si-O-Na 등의 結合이 空間에 퍼진 組成을 하고 있지만 甚한 吸濕性 때문에 곧바로 水化하여 Si-OH 基가 形成된다. 이와같이 유리表面은 極성이 상당히 높은 材料이므로 接着劑와 水素結合 혹은 二次結合을 하여 接着시킨다.

. 接着劑는 -OH, -COOH, =C=O, -COOR 등의 極性基를 갖는 폴리머를 主成分으로 한 것이 좋으며 폴리비닐아세탈系, 아세틸系, 에폭시系 등의 接着劑가 適用되고 있다.

유리 接着에서의 問題點은 被接着材와 接着劑의 熱膨脹係數나 收縮率이 다르기 때문에 內部가 어긋나는 것과 接着部分에 應力이 集中되어 유리가 破壞된다는 것이다. 특히 유리와 異種材料를 接着할 때 는 큰 問題가 된다. (表1-11)