

接着理論

과



그技術 (II)

<차 례>	
1. 緒言	4. 接着理論
2. 接着의 定義	5. 그 技術
3. 接着의 形態	

李 賢 五
 仁 荷 工 科 大 學
 化 工 科 主 任 教 授

VIII. 接着壓力

一般的으로 溶劑를 含有하는 接着劑는 接着壓이 클 수록 좋고 溶劑를 含有치 않는 接着劑는 接着壓이 그리 必要치 않다. 接着面에 壓力을 가해 줌으로서 接着層의 두께를 얇게하는 同時에 接着劑分子를 될 수 있는대로 被着體의 分子와 接近시킴으로서 接着力의 向上에 도움이 된다. 특히 接着面이 거칠 경우에는 加壓에 의하여 接着劑를 充分히 凹部 및 氣孔內에 滲透시킬 수가 있다.

이 事實은 勿論 缺膠部, 缺陷部를 적게 하는데 있다. 즉 接着強度增加의 原因이 된다.

그러나 壓力을 너무 지나치게 가해 주면 오히려 缺膠部가 생기기 쉽게 될 경우가 있으므로 注意를 要한다.

b) 化學說

以上の 接着劑의 接着機構따위를 物理的인 關係만으로는 그의 全部를 說明치 못함은 이미 잘 아는 事實이므로 이것들에서 나타나는 現象의 觀點을 化學的인 면으로 돌리지 않을 때에는 到底히 理解가 안 될 뿐만 아니라 納得이 이루어지지 않는 경우가 많은 것이다.

즉 化學的인 因子中에서도 比較的인 凝集 Energy가 적고 重合度도 그리 높지 않는 無定形高分子로부터 生成되는 接着劑이며 다른 材料의 表面에 擴散되고 그의 表面의 凹面에 까지 들어가 거기에서 硬化되어 接着效果를 나타내는 것과 같은 種類의 것이 있다. 이것은 純全한 化學因子라고 말하기는 어려워 中間的인 物理化學因子라고 말할 수 있으리라고는 하나 界面의 電荷 電

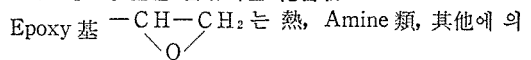
氣二重層따위의 힘도 充分히 생각되나 電荷가 接着의 主要 因子인지 擴散機構가 主要因子인지에 대하여 아직 論爭이 계속되고 있는 問題이다. 이와같은 接着에 관한 複雜한 現象의 要因으로서 그의 兩者가 同時에 作用되고 있다고 생각하는 것이 妥當한 것으로 보이는 것이다.

다시 或種의 接着劑는 無定形高分子의 表面과 化學的으로 結合시킨 堅固한 接着部分을 生成하는 것으로 생각된다.

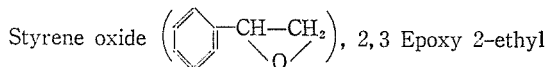
이러한 結合을 生成시키기 위하여는 接着劑의 主成分이 되는 化合物이 가지는 官能基와 이것을 塗布하는 面의 表面에 있는 官能基와의 兩者를 合하여 생각할 必要가 있다. 이 考察을 解明하는 것은 새로운 接着劑의 合成製造 或은 各種의 材料의 接着에 있어서 適當한 接着劑의 選擇에 대하여도 判別에 의한 標準이 되는 것으로 생각되며 最近 發展되어가는 各種의 反應性 高分子를 分類하여 檢討할 수 있게 되는 것이다.

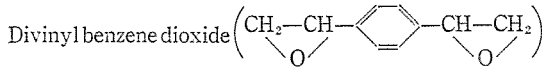
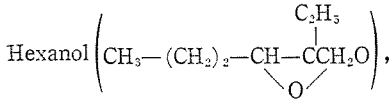
以下 重要한 接着劑의 化合物의 官能基別로 생각하여 보면,

i) Epoxy 基를 含有하는 化合物

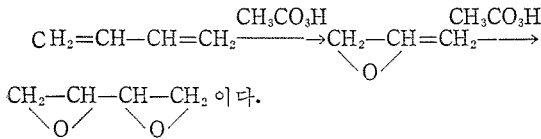


하여 쉽게 開環되는 反應性이 豊富한 것으로서 開環되어 다른 物質의 表面에 있는 分子와 化學的으로 結合되어 次元構造를 만들면 이것을 가지는 化合物은 接着劑로서 重要한 것이다. 例로서,





따위이며 그 위에 Epoxy 環의 生成에 있어서도 最近 各種의 工業的으로 便利한 方法이 研究開發되어 있으므로 새로운 Epoxy 化合物이 속속 나타나고 그중 많은 것이 接着劑에 利用되고 있는 實情이다. 例로서,



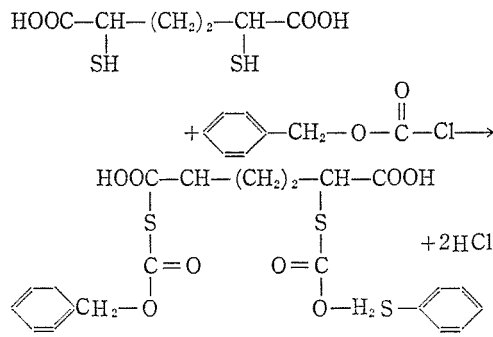
ii) 側鎖에 S 를 가지는 Polymer

側鎖에 -SH를 가지는 化合物은 二重結合, 其他에 쉽게 反應되고 或은 서로서로 結合하여 -S-S- 架橋를 만든다.

따라서 이러한 基를 適當한 Polymer 의 側鎖에 導入 시켜서 反應性을 높이고자 하는 研究가 많이 企圖되고 있다.

但,

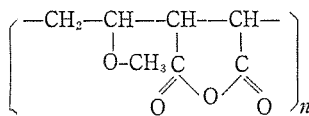
그에 比하여 그리 效果의인 것이 못되는 것으로 생각된다. 그 理由는 實用的으로는 空氣中에서도 -SH 는 酸化되는 傾向이 強하기 때문이다.



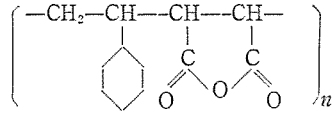
이 -SH 基를 가지는 것은 고무와 다른 材料와의 接着合成에 있어서 有效한 한 手段이다.

iii) 側鎖에 -COOH 基를 가지는 Polymer

側鎖에 -COOH 基를 가지는 Polymer 는 接着되는 相對의 -OH, -NH₂ 와 強하게 結合되고 或은 金屬酸化 物따위에 의하여 架橋가 되므로 接着劑가 된다.



Vinyl methyl ether과 無水 Maleic acid 共重合物



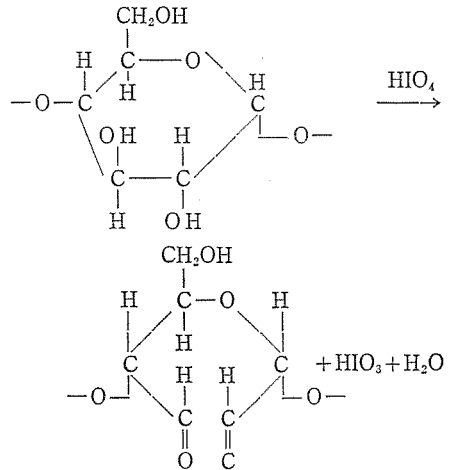
無水 Maleic acid 와 Styrene 의 共重合物

iv) 酸化反應에 의한 官能基의 導入

Polymer 를 여러가지 形態로서 緩慢히 酸化시키고 어느 程度의 酸化反應과 解重合反應을 시킨 것을 接着劑로 利用코자하는 생각은 예전부터 試圖하였던 것이다. 이와같은 酸化反應의 生成物은 一般的으로 構造가 複雜하여 明確한 學問的인 取扱은 困難한 것이 많다.

녹말을 酸化시켜 얻은 Aldehyde 녹말등은 其中에서도 比較的 잘 研究된 것이다.

특히 最近 Aldehyde 녹말은 다음과같은 酸化方法이 工業的으로 開發되고 工業的으로 만들어지게 되었다.

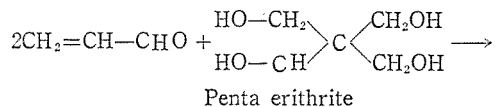


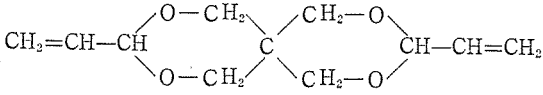
v) Acroleine 과 Meta acroleine

Acroleine CH₂=CH-CHO 는 無色透明的 液體이며 一般有機溶劑에 可溶, 室溫에서 20%물에 溶해되고 激甚한 刺戟臭과 催淚性을 가지고 皮膚를 刺戟시키는 有毒物이다. 上式(分子式)에서 보는 바와같이 極히 큰 反應性이 있는 Vinyl 單量體이다.

이것이 各種의 反應性高分子의 原料가 된다는 것도 쉽게 생각되는 것이다.

즉 Acroleine 의 Carbonyl 基를 利用하여 反應性高分子의 架橋劑로서 利用價値가 큰 것이다.

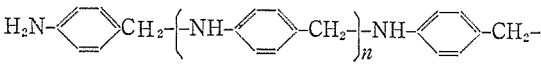




Meta acroleine 은 Isobutylene 을 酸化시켜서 얻는 것으로 그의 分子式은 $\text{CH}_2=\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CHO}$ 이다. 이것은 前者와 같은 생각을 할 수 있다.

vi) Amid 基를 가지는 化合物

Aniline 과 HCHO 를 黃酸 또는 鹽酸觸媒로서 綜合시키면 다음 式과 같은 樹脂가 얻어진다.



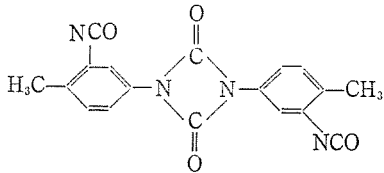
이 樹脂는 그 自體는 比較的 重合度가 낮으나 N 에 대하여 反應되기 쉬운 水素의 數가 많은 것이다. 接着劑의 成分으로서 여러가지의 用途가 생각된다.

이 Aniline 樹脂 35 를 Epoxy 樹脂 100 에 混合시켜 硬化劑로서 利用한다.

vii) Isocyanate 의 利用

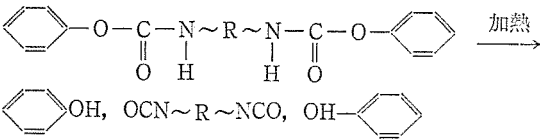
Isocyanate 系의 接着劑는 고무, Plastic, 纖維의 어느 것에도 잘 利用되는 것으로 極히 優秀한 接着劑이다.

空氣中 或은 材料中의 水分에 敏感하기 때문에 不便한 點이 있으나 이 短點을 改良하기 위하여 예전부터 研究가 되고 있었으며 여러가지 形態로서 製品化되고 있다. 例로서 TDI 를 Pyridine 中에서 二重化되어지면,



이 된다. 이것의 反應性은 元來의 TDI 보다 緩慢하여 이것을 150°C 로 加熱하는 것과 TDI 로 熱分解된다.

或은 다음 式과 같은 Phenylurethane 은 加熱에 의하여 分解되어 Isocyanate 를 生成하여 反應을 나타내게 된다.

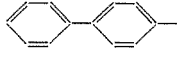


이 方法은 고무의 接着때위에 使用할 경우 多少接着溫度를 높여야 되며 生成되는 Phenol 이 고무의 性質에 惡影響을 미치는 경우가 있는 것이 問題가 된다.

Viii) Phenol resin 의 改質

Phenol resin 을 接着劑의 原料로서 使用할 때에는 그의 溶解性, 耐衝擊性 따위를 良好케하기 위하여 여러

가지 手段이 取하여지고 있다.

Butanol 과 같이 물을 거이 含有치 않는 溶媒中에서 Phenol 과 p-Formaldehyde 를 Ca, Sr, Ba 따위의 水酸化物을 Catalyser 로 하여 反應시키면 Ortho 의 單一配向性을 가지는 Resin 으로 하는 方法과 液狀의 Phenol 樹脂接着劑로서 Phenol 과 Formaldehyde 를 反應시킬 때에 Phenylphenol -OH 를 添加시키는 方法等이 있다.

ix) 重合反應性의 利用

Cyano acetate ($\text{CH}_2=\overset{\text{CN}}{\text{C}}-\text{COOR}$) 에 Formaldehyde 를

鹽基性 觸媒下에서 反應시키고 이것을 解重合시키면 $\text{CH}_2=\overset{\text{CN}}{\text{C}}-\text{COOR}$ 인 Cyano acrylate 單量體가 얻어진다.

즉 $\text{CH}_2=\overset{\text{CN}}{\text{C}}-\text{COOCH}_3$ 이며 無色透明한 液體이며 이 單量體는 微量의 水分으로 急速히 重合됨으로 合成에 있

어서 $\text{HO}-\text{CH}_2-\overset{\text{CN}}{\text{C}}-\text{COOCH}_3$ 의 脫水反應은 極히 難點이 많으며 單量體가 얻어지는 同時에 重合되어 버리는 것이다.

그곳에서 물과 共沸混合物을 만드는 有機溶媒中에서 脫水反應을 시키고 이에 계속하여 解重合反應을 행하여 生成하는 물을 反應系外로 除去한다.

例로서 接着硬化時間은 <表 3> 과 같이 極히 짧은 것이다.

<表 3> 接着時間

材料名	接着時間
Glass 와 Glass	10~30秒
木材와 木材	3~8 秒
鋼鐵과 鋼鐵	2~4 "
Al 과 Al	2~4 "

xi) 接着時間

接着劑는 被着體에 대하여 塗布할 때에 流動性이 있으며 接着시킨 後 時間의 經過와 함께 硬化가 進行되어 어느 時間이 經過되면 接着力은 飽和值에 到達된다. 따라서 接着力이 最大가 될 때까지의 時間은 接着部分이 떨어지려 하는 힘을 加해 주지 않는 것이 必要한 것이다. 可能하면 接着力이 充分히 커질 때까지의 時間은 굳게 조이는 따위의 方法으로서 壓力을 가해 주면 좋은 結果가 얻어지는 것이다. 그러나 接着力이 飽和值에 達할 때까지의 時間은 接着劑의 種類에 따라 全部

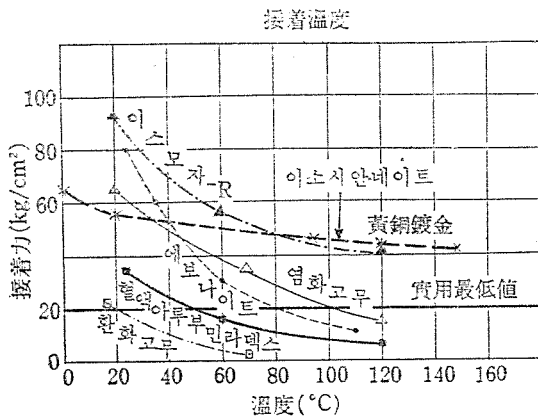
다르며 使用에 있어서 그의 特性을 把握해 들 必要가 있다.

xi) 接着溫度

接着時에 必要한 溫度는 使用되는 接着劑의 種類에 따라 다른 것이다.

一般의으로 常溫接着法과 加熱接着法에는 두 方法이 있으나 可能하면 加熱接着方法이 좋은 結果를 가져오는 것이다.

그러나 被着體가 熱에 의하여 變形變質되기 쉬운 경우이나 接着作業場의 與件上 加熱할 수 없을 경우 따위에는 當然히 常溫接着法에 依하지 않으면 안된다. 어느 경우든지 接着뒤의 溫度는 오히려 낮은 쪽이 좋은 것이다. (그림 8을 參照)



(그림 8)

低溫에 있어서의 接着組成物中의 極性團의 吸着力이 增進되고 Polymer의 凝集力이 增加되기 때문이다. 被着體가 接着뒤 別道理없이 高溫에서 取扱될 경우에는 熱可塑性의 高分子物質을 接着組成物로서는 使用할 수 없으며 오히려 反應 Type의 接着劑를 選擇하지 않으면 안된다. 그러나 특히 高溫用 接着劑中 特殊한 接着劑로서는 Epoxy, Silicone, Phenolic의 接着劑와 같은 特異한 性能을 가지는 것을 使用하여야 한다.

5. 그의 技術

接着劑를 利用하는 工業界는 近年 接着劑의 發展으로 相當히 廣範圍하게 되었다. 특히 고무工業은 예전부터 接着劑를 가장 많이 活用한 工業의 하나이다. 最近 여러가지 合成고무, 合成樹脂, 合成纖維가 出現됨으로써 接着의 問題는 漸次 重要한 役割을 擔當하게 되고 그의 技術도 漸次로 複雜化되고 高度化되어가고

있다고 생각된다.

그리하여 고무工業界에 있어서 實際로 어떠한 接着法이 實施되고 있는 가를 생각하여 보기로 한다.

I) 接着劑의 分類

近年에 接着劑의 需要가 增加되고 이에 呼應되어 數百種類의 接着劑가 製造되고 各各 다른 商品名으로 市販되고 있다. 이러한 接着劑를 分類하는 경우 여러가지의 分類法이 있으나 여기에서는 接着法의 立場에서 分類코자 한다.

- a) 溶劑를 含有하는 接着劑
 - 常溫硬化 Type
 - 加熱硬化 Type
- b) 溶劑를 含有치 않는 接着劑
 - 反應 Type
 - Hot melt type
 - 再濕 Type
 - 粘着 Type (減壓 Type)
- c) 其他의 接着劑
 - 溶劑接着
 - 溶融接着

i) 溶劑를 含有하는 接着劑

接着劑는 여러가지가 있으나 溶劑를 含有하는 接着劑가 가장 一般의으로 大量으로 使用되고 있는 것이다. 溶劑로서는 먼저 물이 第一 많이 使用되는 水溶液 Type의 것과 물分散 Type의 것이 있다. 이 중에서 乾燥만시키면 硬化되는 所謂 常溫硬化 Type로서는 녹말풀, Arabia 풀, 膠, 식초산 Vinyl emulsion latex 따위가 있다. 또한 乾燥뒤 加熱硬化 Type은 Phenol resin, Resolcin resin, 尿素 Resin 따위 이다. 다음으로 溶劑로서는 有機溶劑를 使用한 接着劑도 大端히 많다. 이 경우도 單只 溶劑를 乾燥만시키면 硬化되는 것과 加熱硬化시키는 것 따위로 생각할 수 있다. 常溫硬化 Type 으로서는 식초산 Vinyl polymer, Asphalt, 고무풀 따위가 있고 加熱硬化 Type 트서는 고무基質接着劑 Organosol 따위가 列擧된다.

ii) 溶劑를 含有치 않는 接着劑

溶劑를 含有치 않는 接着劑로서는 새로 開發된 많은 接着劑가 이에 屬한다. 이것에는 大端히 特異한 性質의 것이 많다. 使用의 適正을 얻으면 第一 좋은 效果를 얻는다. 이중에서도 反應 Type의 接着劑로서의 應用範圍는 接着能力따위에 있어서 優秀한 것이 있다. 이에 屬하는 것으로서는 Epoxy系, Isocyanate系, 不飽和 Polyester系, Cyanoacrylate polysulphide 따위가 있다.

最近 Hot melt type의 接着劑도 그의 아푸리케이션의 開發과 發展이 서로 步調를 맞추어 大端히 많이 活用하게 되었다. Hot melt type의 接着劑는 熱可塑性의 高分子物質이면 大部分이 이 Type의 것으로 使用된다. 즉 一段 固形의 接着劑를 熱로서 熔融시키어 流動성을 주고 아푸리케이션을 使用하여 接着界面에 流入시키어 被着體를 接合시킨 뒤 接着劑가 常溫에까지 冷却시킬 때 完全硬化되어 接着의 目的을 達成하는 것이다.

이 Type에 屬하는 것이 식초산 Vinyl, Vinyl chloride, Polyamid, Polystyrene 따위가 있다.

다음 再現 Type로서는 먼저 被着體에 塗布하여 硬化시킨 接着層에 接着時에 다시 溶劑로서 濕潤시키어 接着시키는 郵票, 封套 따위의 Arabia 풀, 풀칠한 壁紙 따위가 이에 屬한다.

最後의 粘着 Type의 接着劑도 近年에 多方向으로 應用되어 그의 發展이 눈부신 바가 있다. 이의 代表的인 것이 Cellophane tape, Vinyl tape 따위이며 接着劑는 그 自體가 언제든지 半固體의 것으로 粘性이 維持되고, 被着體에 대하여 粘着되는 性質이 있을 뿐만 아니라 粘着성이 강한 것이다.

그위에 剝離時에는 어느 程度 簡單히 剝離되는 特徵이 있다.

이 Type의 接着劑로서 使用되는 것에는 고무基質粘着劑(Vistanex, 鹽化고무) Poly vinyl ether estergum 따위이나 粘着劑의 새로운 使用法으로서는 먼저 被着體의 表面에 塗布하고 그위에 離型紙를 貼付시키어 使用時에 離型紙를 剝離시켜 接着시키는 所謂 풀칠商品이 이에 屬한다.

iii) 其他의 接着劑

接着劑라고 이름붙이기가 不自然하지 않은 被着體의 表面을 조금만 溶劑에 溶解시키고 그의 溶劑가 乾燥되기 전에 接着되는 方法을 溶劑接着이라 부른다. 例로서 硬質 Vinyl chloride 同志를 接着시키는 경우 Cyclohexanone 으로서 接着處를 溶解시키어 接着시킨다. 또한 未黃化天然고무의 表面을 Gasoline 으로 닦고 貼合시킨 뒤에 黃化시키는 것이다.

다음으로 熔融接着으로서 이것은 結晶성이 높은 高分子物質同志의 接着의 경우 接着處를 熱, 空氣 또는 高周波 따위로 加熱熔融시켜 그대로 接合시키어 接着시키는 方法이며 一般적으로 잘 使用된다. 例로서 Polyethylene film 同志, Vinyl chloride 同志의 接着의 경우 따위가 있다.

II) 接着組成物(接着劑成分)과 溶劑와의 關係

前記分類中에서 接着操作上的 問題만이 아니고 被着體에 대하여 濕潤, 滲透 따위로 부터 생각하면 溶劑를 含有하는 接着劑가 가장 理想的이다.

따라서 市販接着劑를 보던 溶液 또는 Emulsion의 形態가 많다. 여기에서 接着組成物과 溶劑와의 關係에 대하여 考察하지 않으면 안된다.

i) 溶劑

接着組成物을 溶劑에 溶解시킬 때, 그의 溶劑의 選擇에 의하여 接着力에 差異가 생기므로 溶劑決定에는 잘 注意할 必要가 있다. 勿論 接着組成物을 잘 溶解시키는 溶劑를 選擇할 必要가 있으나 이와 同時에 被着體에 대하여도 잘 濕潤性 性質의 것이 되지 않으면 안되며 그뿐만 아니라 어느 程度 被着體의 表面을 溶解시킬 程度의 것이 效果의이다.

그러나 이 경우에 그의 溶劑의 作用에 의하여 被着體가 變形 또는 變質되는 수가 종종 問題된다.

이와같은 경우에는 溶劑의 選擇은 大端히 어려운 問題가 된다. 接着力을 어느 程度 희생시킬 必要가 생기는 경우도 當然하다고 생각된다.

一般적으로 接着組成物(高分子成分)을 溶劑에 溶解시킬 경우 高分子物質의 極성이 클 경우에는 極성이 큰 溶劑를 使用하고 反對로 無極성의 物質을 溶解시키는 데는 無極성의 溶劑에 溶解시키는 것이 常識이 되고 있다. 즉 極성의 크기에 近似한 溶劑에 溶解시키면 잘 溶解될 것이다. 이 極성의 크기를 具體적인 數字로서 表示한 것이 Solubility parameter (S.P.)이다.

高分子物質이 非結晶性 Polymer 인 경우 S.P.의 값이 서로 近似한 溶劑를 選擇하면 普通은 良好한 溶液을 만들 수 있다.

그러나 使用되는 Polymer가 結晶성이 높을 경우는 S.P.값을 求한 溶劑를 使用하여서도 거의 溶解되지 않는 경우가 많으므로 適應시키기가 困難한 것이다.

ii) S.P.에 대하여

여러가지의 高分子과 溶劑와의 SP의 關係를 計算과 實測으로 求한 結果를 <表 4>에 나타낸다.

<表 4>는 한 Polymer를 溶劑에 溶解시키는 경우 어떠한 溶劑를 選擇하여야 좋은지의 與否를 別途로 일일이 實驗을 하지 않고도 알 수 있도록 되었으며 또한 被着體의 S.P.를 알고 있으면 어떠한 接着組成物을 選擇하면 좋은 가를 簡單히 알 수 있도록 되어 있

◎ 報 文 ◎

Aceto nitril	11.9	早																		可
Dimethyl form amide	12.1	中																		
Nitro ethane	12.7	早																		
Ethyl alcohol	12.7	中																		
물	23.4	中																		
Xylene	8.8	中		可	可	可	可	可	可	可	可									可

但 : 上欄의 Polymer 가 左欄의 溶媒에 可溶性인 것을 表示한다.

質시키는 경우도 SP 가 指標가 되는 것이다. P.V.C. 따위에 可塑劑를 混合하는 경우 SP 값이 近似한 可塑劑를 使用하면 相溶性이 좋으며 移行, 滲出도 적고 可塑化效果도 優秀하다. <表 5>에는 Polymer 와 Sp 와의 關係를 나타낸다.

<表 5>

可塑劑와 Polymer 의 SP 와의 關係

可 塑 劑	S. P.	Cellulose acetate Sp=10.9	P.V.C. SP=9.55
Diocyl adipate	8.6	I	M
Didecyl phthalate	8.8	I	C
Diocyl phthalate	8.9	I	C
Butyl oeilate	9.0	I	M
Dihexyl phthalate	9.1	I	C
Dibutyl phthalate	9.4	M	C
Tricrezyl phosfate	9.7	I	C
Butyl epoxy stearate	9.7	I	C
Diethyl phthalate	9.9	C	I
Dimethyl phthalate	10.5	C	I
Triphenyl phosphate	10.5	C	M

但 : C : 相溶性 M : 僅相溶性 I : 非相溶性

iii) 混合溶劑

一般的으로 Polymer 를 溶解시킬 때 單獨의 溶劑에 溶解되지 않는 경우에는 2種 以上の 混合溶劑에는 잘 溶解되는 일이 종종 있는 것이다. 이 경우, 例로서 混合된 2種 以上の 溶劑가 單獨으로는 그 Polymer 에 대하여 非溶劑이면서도 混合의 適性を 얻으면 좋은 溶劑가 되는 것이다. 이 點에 있어서도 SP 의 값으로 推定할 수 있는 것이다.

例; Nitro cellulose(SP=11)는 Alcohol(SP=12.7)及 Ether(SP=7.4)에는 各各 單獨으로서 溶解되지 않으나 兩者의 混合溶劑를 만들면 SP 가 適當한 範圍內에서는 좋은 溶劑가 된다.

III) 接着組成物

接着組成物을 溶劑에 溶解시키는 경우 組成物의 分子의 形狀에 의하여 그의 溶解性이 다른 것이다.

高分子物質은 當然分子內의 凝集力이 적은 쪽이 溶劑分子에 의하여 서로 떼어 놓기 쉽다. 즉 鎖狀重合體의 경우는 一般的으로 分子量이 적은 쪽이 용해되기 쉽고 水素結合이나, 架橋結合을 가지지 않은 것이 溶解되기 쉬운 것이다.

天然고무를 溶解시키기 위하여 첫내림을 하여 溶解되기 쉽게하는 事實은 一般的으로 實施되고 있는 것으로 이 첫내림은 고무分子를 機械적으로 切斷하여 分子를 적게하는데 지나지 않는 것이다. 또한 Polymer가 溶劑에 溶解되기 위하여는 分子量이 큰 以外에 分子의 結晶의 多寡에 直接關係되는 것이다.

또한 Polymer 가 結晶성이 높으면 分子內의 凝集力이 크기 때문에 쉽게 溶劑의 浸透가 되기 어려워 溶液狀이 되기 困難하고 그뿐만 아니라 結晶성이 높은 高分子物質을 被着體로 할 경우 被着體內의 凝集力이 크기 때문에 接着劑와의 사이에 凝集力이 低下되어 良好한 接着效果가 얻어지지 못한다. 그러나 이러한 結晶性の 物質을 加熱할 경우에는 漸次로 結晶領域이 무너지기 시작하여 融點에 가까워지면 完全히 結晶은 없어져 分子運動이 活潑히 된다. 그러므로 이 狀態로 第一 簡單하게 되며 效果의이다(熔融接着法).

一般的으로 高分子物質은 거의가 모두 結晶化되는 性質을 가지고 있으나 相當히 結晶성이 높은 物質이라도 100%의 結晶이 되어 있는 것이 아니고 大體로 60~70% 程度가 最高이다. 例로서 生 고무는 350% 伸長時에 約 20%의 結晶성이고 最大伸長時에 있어서 80~85%의 結晶性を 가지고 있다. 또한 Viscose 纖維의 結晶部分은 40%로서 強하게 伸張시키면 70%까지 結晶化된다고 한다. 이 結晶의 分子가 規則적으로 二次結合力이

0	10	20	30	40	50	60	70
NBR	石炭酸Resin,	Nitrocel-	8Nylon,	Polyethy-	Poly acryl-		
SBR	epoxy resin,	ulose	식초산섬유소,	lene,	nitril,		
Poly isobutylen,	Polyamine,	ethyl-cel-	P.V.C.	Kelf,	6,6-Nylon,		
	Poly methyl	ulose			Saran,		
	-methane				Myrav,		
	-acrylate,				Teflon,		
	Polystyrene,						

接近시킬 수 있는 最短距離로 配列되기 위한 것이나 一般的으로는 分子內에 몇개의 分岐와 對稱性的 分子를 가지고 있는 것은 結晶성이 크므로 注意하여야 한다. 그의 例는 Polyethylene, Nylon, Saran 등이 있다. (그림 9)는 各 Polymer의 結晶을 나타낸 것이다.

結晶성이 큰 高分子物質을 溶解시키기 위하여는 重合體中에 다른 Monomer를 共重合시키거나 몇개의 側鎖를 주어 分子의 對稱성을 깨뜨려 結晶성을 적게하면 된다. 또한 重合體는 적은 量의 可塑劑를 加해 줌으로써 結晶성이 깨어져 運動하기 쉽게되어 溶解되기 쉬운 것이다. 그러나 一般的으로 溶劑 Type의 接着劑를 만들어내는 데에는 結晶성이 높은 物質은 接着組成物로서는 適當치 않다고 말할 수 있다.

iv) 고무工業에 있어서 實例

接着劑를 利用하는 工業은 近年에 있어서 接着劑의 發展에 의하여 大端히 廣範圍한 것이 되었다. 특히 고무工業界는 예전부터 接着劑를 第一 많이 使用하여온 工業의 하나이다. 最近 各種 合成고무, 合成樹脂, 合成纖維를 生産함에 따라 接着의 問題는 더욱 더 重要性을 띠게 되고 그의 技術도 점점 複雜化되고 高度化되어가고 있는 것이다. 이곳에서는 고무工業界에 있어서의 實際로 어떠한 接着法이 實施되고 있는 가를 略述코자 한다.

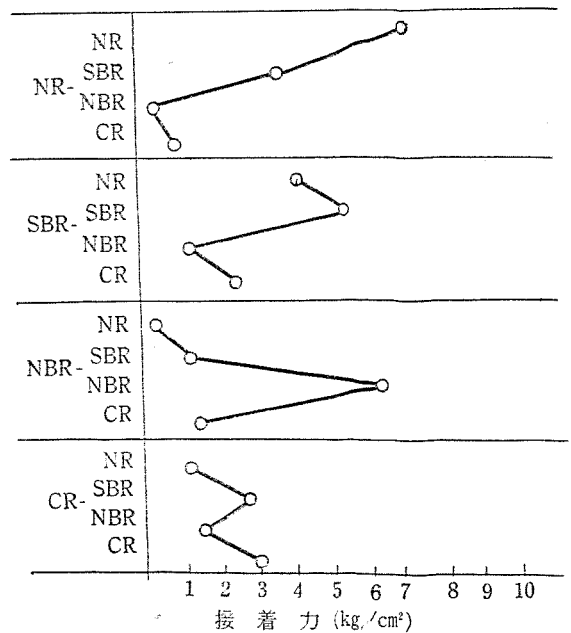
I) 고무와 고무와의 接着

a) 未黃化고무와 未黃化고무와의 接着

周知하는 바와같이 고무物質로서는 NR以外에 最近 開發된 것이며 많이 使用되고 있는 그 中에서 混한 合成고무 SBR, NBR, CR에 대하여 말하면 一般的으로 未黃化고무의 接着의 경우 NR同志, SBR同志, CR同志이면, 그것들의 接着은 거의 問題없이 實施할 수 있다. 즉 同種고무生地를 그대로 불려 加壓黃化만 시켜도 完全히 接着된다. 또한 熱空氣黃化시키는 경우에도 同種고무의 接着處를 適當한 溶劑로 닦아서 表面에 粘着性을 일으킨 뒤에 그대로 불리고 Hand roll로서 壓着시킨 後 黃化시키면 完全接着되는 것이다.

그러나 NBR과 같이 極성이 큰 合成고무는 Roll로서 生地를 壓延한 後 放置時間이 길어진 것은 GN基同志가 서로 作用하여 서로 당겨 生地의 表面이 溶劑에 침범당하기 어렵게 되어 粘着성이 생기지 않으므로 接着操作이 困難하게 되고 이 경우에는 接着되는 直前に 生地壓延을 다시 시키지 않으면 안된다.

다음 未黃化고무同志에 接着에 대하여 各各 다른 異種의 고무生地인 경우에 그의 接着은 (그림 10)과 같은 結果를 얻게 된다. 이 接着法으로서의 고무生地의 表面을 適當한 溶劑(Toluen 또는 Toluene과 MEK의 混合溶劑)로서 닦은 뒤 兩者를 貼合시키어 Hand roll로서 壓着시킨 뒤 熱空氣黃化를 行한 것이다. (그림 10)에 의하면 明白히 相互의 極性度의 差에 比例하는 結果를 나타내고 있다. 同種고무間, 異種고무間 어느 경우에도 溶劑로서 表面을 닦아서 兩者를 貼合시키어 서로의 粘着性 또는 自着性이 不充分할 때에는 兩者를 完全히 接着시키기는 困難한 것이다. 이 경우는 後述하



(그림 10) 接着力

는 Ⅲ의 接着組成物에 나타나 있는 粘着附與劑가 必要하게 되는 것이다. 異種고무間的 接着에서 單只 溶劑로서 닦는 程度의 큰 接着力을 얻지 못하는 경우에는 兩者의 고무를 併用한 混合고무품을 使用하거나 어느 한쪽의 고무重合反應性的 Ethylene 化合物을 Craft 反應시킨 所謂 고무誘導體를 主成分으로하는 接着劑를 使用하는 方法도 있으나 어느 方法도 充分한 接着力을 期待키 어려운 것이다.

b) 未黃化고무와 黃化고무와의 경우

未黃化고무와 黃化고무와의 接着은 NR 同志間이면 그리 困難한 것은 아니다. 普通 黃化고무側의 接着部分을 Wire brush grinder 따위로 긁어서 表面에 附着되어 있는 異物을 除去하거나 Bloom 되어 있는 藥品따위를 除去한 뒤 未黃化고무側의 接着部分을 溶劑로서 닦아서 貼合시켜 壓着시킨 뒤 熱空氣 또는 Press 黃化를 시키면 完全히 接着된다. 그러나 어느 한쪽 또는 兩方이 合成고무일 경우에 組合시키어서 接着強度가 各各 다르게 된다. <表 6>은 그의 一例이다. 즉 異種고무間에서의 未黃化고무와 黃化고무의 接着은 NR-SBR의 경우 以外는 相當히 困難한 것이다.

<表 6>

未黃化고무와 黃化고무와의 接着
(Toluene 으로서 接着部分을 닦는다)

未黃化고무	黃化고무	剝離強度 kg/cm ²
NR	NR	剝離不能
SBR	NR	4.0
NR	SBR	4.5
SBR	SBR	3.0
NR	NBR	쉽게剝離
NBR	NR	同
NR	CR	同

c) 黃化고무와 黃化고무의 경우

黃化고무同志의 接着은 單只 溶劑로서 接着部分을 닦아서 貼合시켜 黃化시키는 것과 같은 方法은 쓸 수가 없는 것이다.

이 경우는 普通고무系的 接着劑를 使用하여 接着시킨다. 同種黃化고무사이의 接着法은 먼저 接着部分을 갈아서 그 部分에 고무품을 칠하여 適當히 乾燥시킨 뒤 兩者를 貼合시켜 加熱 또는 常溫에 放置하던 一段 目的이 達成되는 것이다. 이 경우에 使用되는 고무

풀로서는 黃化고무가 天然고무同志이면 <表 7>과같이 常溫黃化 Type 의 天然고무풀(AB의 풀)이나 <表 8>과같이 CR 系의 고무품을 使用한다.

<表 7> 天然고무에 의한 常溫黃化풀

品 名	A	B	備 考
Crepe	100	100	A.B.의 配合를 各各 다른 Gasoline 에 溶解시키어 濃度를 25%로 한다. 使用前 A와 B를 混合한다.
亞鉛華	5	5	
Stearic acid	1	1	
老防	1	1	
促進劑 D			
促進劑 M	2	—	
促進劑 P	2	—	
Carbon black	2	—	
黃	—	4	

追而: Hot dry 후는 20°C에서 4日間, 接着力은 6日後에야 最大이다.

<表 8> 黃化고무同志와 CR系고무들의 配合

品 名	備 考	配合率(部)
CR	AC 또는 AD	100
Na22	促進劑	2
MgO	假性 Magnesia	8
ZnO	活性亞鉛華	4
Toluol		500

<表 9> 常溫黃化 Type NBR 고무들

品 名	A	B	品 名	A	B
Hycar-100	100	100	Coumaron resin (MP 25°C)	A	B
亞鉛華	5	5	老防	25	25
黃	6	—	促進劑 M	—	6
Carbon black	50	30	超促進劑	8	— 2.5

追而:A.B.를 各各 別個로 MEK 로서 20%로 溶解시킨다. 使用前에 A.B.를 等量混合시켜 使用한다. 常溫으로서 24時間 後에야 最大力을 發揮한다.

黃化고무가 NR-SBR 또는 NBR 同志의 경우에도 <表 9>의 고무품을 使用하면 充分하다 이 경우에 CR 系고무풀에 대하여 2~3%의 Isocyanate 化合物(例로서

Desmodur-R)을 混合하여 使用하면 接着은 더 한층 完全하게 된다. 黃化고무가 NBR 同志이면 <表 9>와 같이 NBR, 鹽化고무 Type 의 常溫黃化接着劑를 使用하면 좋은 것이다.

NR-NBR 을 接着시키는 경우가 第一 困難하며 <表 9>의 고무플에 Desmodur-R 을 混合하여 使用하면 第一 좋은 結果가 얻어진다. 또한 硬質고무와 軟質고무와의 接着方法으로서는 棉實油, Olive 油 따위를 多量으로 含有하는 油를 兩者사이에 塗布하고 壓着黃化시키는 方法, 다시 第一 새로운 方法으로서는 被着體의 고무에 대하여 γ 線을 照射시킨 뒤에 고무플로서 接着시키는 方法 Cyanoacrylate 接着劑를 使用하는 方法따위도 생각된다.

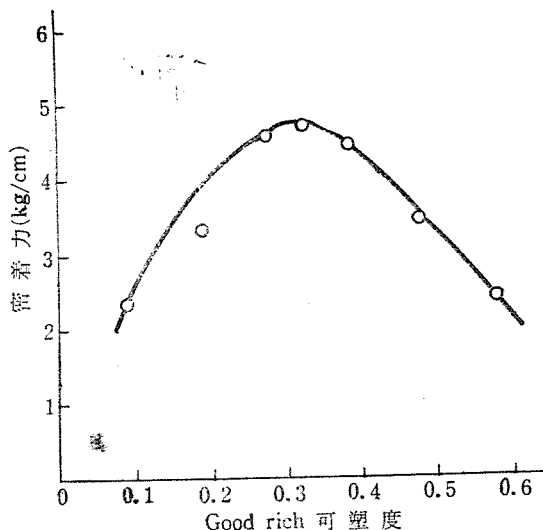
II) 고무와 纖維와의 接着

a) 未黃化고무와 綿布와의 경우

未黃化고무가 NR 인 경우 NR 系의 고무플을 綿布에 塗布하고 그것과 未黃化고무를 貼合시키어 熱空氣黃化시키는 것이 普通強力한 接着力이 얻어지는 것이다.

NR 과 纖維는 元來 極性上으로 보아 생각하면 接着되기 쉬운 것이 아니다. 그러나 比較的 쉽게 簡單히 接着되는 것은 綿布 또는 綿糸의 表面에 있는 솜털 燃糸된 狀態, 纖維된 狀態 따위에 關係가 있다. 즉 고무플이 綿布와 纖維系 사이에 끼워진 다든지 燃糸의 솜털과 結合되어 所謂 機械的 投錨效果에 의하여 接着力을 發揮하는 것이다.

따라서 同一한 綿糸라도 그의 組織 燃糸와도 솜털의 多少에 의하여 接着強度는 여러가지로 變化된다.



(그림 11)

이 事實에 대하여 研究가 오래전부터 行해지고 있다.

또한 綿糸와 고무를 接着시키기 위하여 NR 系의 고무플을 만들 때에 使用되는 原料고무의 첫내림 程度 즉, 可塑度의 大小에 의하여 接着力은 (그림 11)과 같이 變化된다 (그림 11)은 原料고무의 첫내림 程度가 크게 지나치거나 또 너무 적어도 接着力은 低下되는 것을 알 수 있다.

綿布와 고무와의 接着에는 NR 系溶劑 Type 고무代身으로 NR-Latex 를 使用한 接着劑도 같은 強力한 接着을 얻을 수가 있다.

그의 配合의 一例를 <表 10>에 나타낸다.

<表 10> 高溫黃化 NR Type latex 接着劑의 配合例

NR-Latex (固形分으로서)	100部
苛 性 加 里	0.5〃
活 性 亞 鉛 華	3.0〃
黃	1.0〃
促 進 劑 PX	1.5〃
分 散 劑(界面活性劑)	0.22〃
NH ₄ OH (28%)	0.01〃
Casein	0.12〃

綿布에 대한 接着性은 極性上에서 생각하여도 고무플의 主材料로서는 NR 을 使用하는 것보다 CR, NBR 을 使用하는 편이 棼 效果의이다.

被着體의 未黃化고무가 合成고무의 경우는 大體로 그 고무와 同系統의 고무플을 使用하여 黃化接着시키면 어느 것이나 相當히 좋은 接着力을 얻는다.

b) 黃化고무와 綿布의 경우

黃化고무와 綿布와의 接着은 前述한 常溫黃化 Type A. B. 플이나 <表 8>과 같은 CR 系 고무플을 使用하면 普通程度의 接着力을 얻을 수 있으나 또한 完全을 期하려면 Isocyanate (Desmodur-R)을 2~3% 고무플中에 混合하여 쓰면 좋다. 但 黃化고무의 表面을 갈아서 使用하여야 한다.

Desmodur-R 은 3個의 NCO 基를 가지는 接着劑이므로 被着體 또는 接着劑中에 -COOH, -OH, -NH₂, -CONH 따위와 같은 活性水素를 가지는 基를 가지는 경우는 常溫에 있어서 反應이 開始된다. 이러한 反應은 어느 것이나 一次 結合이라고 생각되므로 接着은 보다 堅固하고 完全한 것이 되는 것이다.

그러나 고무플에 Desmodur-R 을 混合使用하는 경우

에는 고무풀의 성분과도 反應을 始作하여 附加, 架橋 따위에 의하여 고무풀의 粘度가 急激히 上昇되어지고 다음으로 고무풀은 Gel 化됨에 이르러 使用 不可能하게 된다. 이 傾向은 Desmodur-R 의 混合割當이 많을수록 強하다. 따라서 고무 풀 中에 Isocyanate 化合物을 使用할 때에는 豫備實驗에 의하여 Gel 의 速度를 알고 混合割當의 適當量을 調査하여 들 必要가 있다. 또한 그의 混合에 있어서는 될 수 있는 한 고무풀의 使用直前に 少量을 加해 주어 실시하는 것이 좋다.

接着劑로서 使用할 수 있는 Isocyanate 化合物의 代表的인 例는 Trylene 2,4 diisocyanate 와 Trilene 2,6 isocyanate와 의 混合物 Methylene bis (Diphenyl methane) diisocyanate, Diphenyl methane diisocyanate 와 Phenol block 體, Triphenyl methane triisocyanate 따위를 들 수 있다.

c) 未黃化고무와 Nylon 織布와의 경우

本粘着은 普通NR 고무풀에 Isocyanate 化合物 (Desmodur-R)을 混合하거나 NBR, CR 과 같은 合成고무풀에 Desmodur-R을 混合使用하여 주면 第一簡單한 것이다. 또한 먼저 Desmodur-R을 Nylon 織布의 接着部分에 滲透시키는 前處理를 實施한 뒤에 고무풀로서 接着시켜도 相當한 接着強度가 일어난다. Nylon 織布와 未黃化 NR 과 NR 고무풀 中에 Desmodur-R을 混合한 接着劑로서 接着시킨 경우 Desmodur-R의 混合使用量과 接着剝離強度와의 關係를 나타낸 것이 (그림 12)이다. Desmodur-R의 混合量이 많을수록 接着力이 向上되나 5%程度가 第一 適當하다.

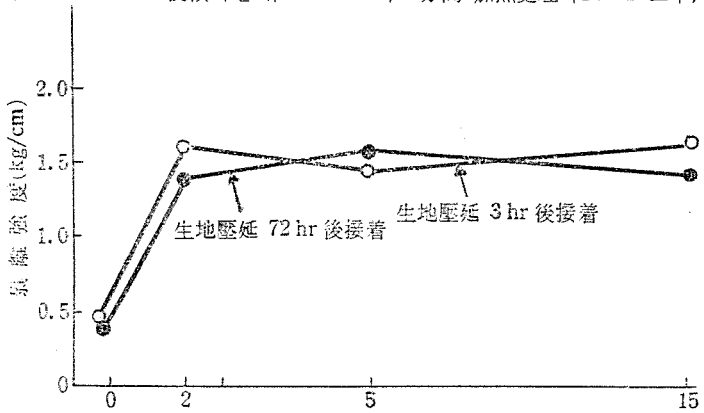
Nylon 織布의 接着에는 上記의 方法 以外에 Diethylene 尿素타위를 使用하는 方法따위도 있으나 그리 效果的은 아니다.

未黃化고무가 合成고무(a)의 경우와같이 그 고무와 同系의 고무풀에 Desmodur-R을 混合使用하면 相當한 接着力을 얻을 수 있다.

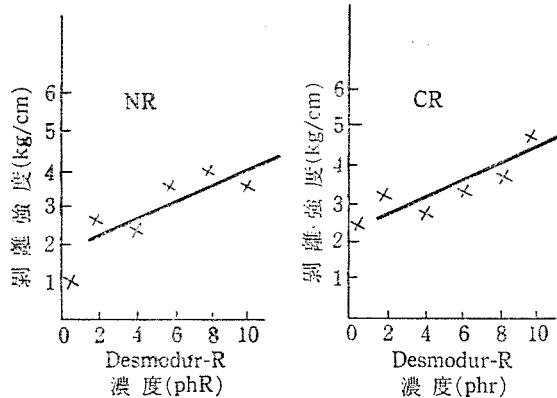
d) 未黃化고무와 Polyester 織布와의 경우

未黃化고무와 Polyester 織布(Tetron)와의 接着은 Nylon 織布의 方法과 同一한 手段으로 實施할 수 있는 것이다. 즉 前述한 바와 같이 Desmodur-R 로서 前處理한 Tetron織布를 NR 고무풀 或은 CR 고무풀로서 未黃化고무와 接着시키거나 그렇지 않으면 고무풀속에 直接 Desmodur-R을 5%前後 混合시킨 接着劑로서 接着시키면 된다. (그림 13)은 脫水處理한 Methylene chloride 로서 Desmodur-R을 稀釋하여 濃度를 여러가지로 變化

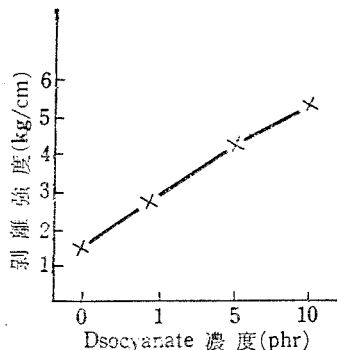
시키어 前處理液으로서 Tetron 織布의 接着될 部分을 浸漬시킨 뒤 200°C 로서 2分間 加熱處理하고 NR 고무,



Desmodur-R의 配合量(고무풀 100에 대하여) BCR 고무풀로서 各各 未黃化 NR과 接着시킬 경우에 剝離強度를 나타낸 것이다. 어느 경우에서든 Isocyanate의 含量이 높을수록 接着力은 向上된다. 이것은 被着體인 고무가 合成고무라도 같은 效果를 나타낸다.



다음으로 織布를 前處理치 않고 直接고무풀에 Isocyanate을 混合하여 接着시킨 경우의 Isocyanate를 混合하여 接着시킨 경우의 濃度와 剝離強度와의 關係를 나타낸 것이 (그림 14)이다. 이 경우에도 역시 Desmodur-R의 混合量을 增加시키는데 따라 接着強度가 커지는 것이다.



e) Cord 接着의 경우

Tyre, Belt 따위에 사용되는 Cord는 일찍부터 強力人絹이 사용되고 있었으나 最近에와서는 合成纖維의 發達에 의하여 Nylon tetron이 사용되게 되었다. 고무와 人絹 Cord의 接着에는 普通 Cord를 前處理한 후에 未黃化고무와 直接하는 方法을 취하고 있었다.

人絹 Cord의 處理法 및 處理液에 대하여는 이미 1938~1940年경부터 美國에서 研究되고 있었다. 어느 것이던지 天然 Latex에 여러가지의 樹脂를 가해준 處理液으로서 먼저 Cord를 處理하는 方法이 있다. 이때에 사용되는 樹脂로서는 Phenol-aldehyde, Resorcin aldehyde, Amine aldehyde, Keton aldehyde, 尿素 Aldehyde polyvinyl alcohol 따위 이다.

그뒤 여러가지 研究가 되어 結局 第一 많이 利用되는 것은 所謂 R.F.L 處理(Resorcia, Formaline, Latex處理의 略字)라고 呼稱되는 方法이다.

그의 基本配合處理液의 製造法은 <表 11>과 같다.

<表 11>

Rayon cord 處理液의 基本配合(R.F.L. 液)		Rayoncord 處理液의 基本配合(R.F.L. 液)	
Resorcin	11部	SBR 2108 (Cold SBR Latex) (40%)	212部
물	232 "		
水酸化 Natrium (10%)	3 "	天然고무 Latex (60%)	25 "
Formaline(30%)	+ 20 "		
	266 "	물	436
固 形 分	6.5%	6.5% 樹脂溶液左液	+ 262 935
		固 形 分	12.5%
		乾燥고무분에 대한 樹脂, %	17%

Resorcin을 NaOH水溶液에 응해시키고 Formaldehyde를 가해준다. 18°~22°C에서 6時間 或은 25°C에서 5時間 放置하던 樹脂와 反應되어 짙은 색이 된다. 다음으로 <表 11>과 같은 Latex에 混合시키어 處理液으로 한다. 먼저 Latex를 물로 稀釋시키면서 樹脂溶液을 가해 준다. 때때로 고반해주면 浴은 數週間安定을 維持케 된다. 浴은 調整後 12時間貯藏하여 될 수 있는 대로 1週間 以內에 使用한다. 또한 最近使用되고 있는 Nylon cord 및 Tetron cord의 處理에 대하여도 Resorcin formaline latex를 基本으로하여 약간 改良을 한 處理液이 使用된다.

Ⅲ) 고무와 金屬과의 接着

고무와 金屬과의 接着을 시키기 위하여는 被着體인 고무의 種類, 配合, 金屬의 種類, 表面處理, 사용되는 接着劑의 性能따위의 많은 問題가 있다. 이 중에서 고무의 種類에 대하여서는 NR 以外에 여러가지 合成고무도 當然히 使用되는 것이다. 따라서 個個의 고무品種에 대하여 檢討를 해야 할 必要가 있다.

고무配合에 대하여 고무와 金屬과의 接着의 경우에 限하지않고 모든 被着體가 되는 고무配合에 共通의 注意를 必要로 한다. 즉 接着에 妨害가 되는 軟化劑 可塑劑 따위 또 Bloom 되기 쉬운 것과 같은 藥品 따위의 配合은 極力 피하는 것이 좋다. 金屬의 種類에 대하여서도 當然히 各種의 金屬이 被着體로서 使用되고 그위에 品種에 의하여 接着效果는 大端히 다르므로 個個의 品種에 대하여 檢討하지 않으면 아니된다. 다음에 重要한 問題는 金屬表面處理의 問題이다. 一般의으로 接着은 金屬表面狀態 즉 結晶의 形狀이나 配列, 酸化物이나, 吸收 Gas의 有無, 面의 粗雜性, 먼지, 油氣(기름기), 濕氣 따위에 의하여 大端히 差가 있는 것이다. 이러한 것이 最適의 條件이 되어 있지 않으면 아무리 우수한 接着劑를 使用하여도 滿足한 接着力을 얻을 수가 없는 것이다.

a) 金屬의 表面處理에 대하여

一般의으로 金屬의 表面處理法으로서는 物理的(機械的)의 方法과 化學的 方法 따위가 있다. 機械的 方法으로서는 Wirebrush, Sandpaper 따위로 研磨하는 方法과 鐵粉이나 모래를 高壓空氣로서 金屬面에 吹付시키는 Blast 方法이 있다. 또한 化學的 方法으로는 無機或은 有機의 藥品을 使用하여 金屬面위의 不純物을 分解 또는 溶解시키어 除去하는 方法도 있으나 注意를 必要로 하는 點은 物理的인 方法은 모든 種類의 金屬에 適用할 수 있으나 化學的인 方法은 特定한 金屬에 限하여 행하여지는 경우가 많다.

그러나 最近에는 物理的 方法으로서는 Grit blast가 第一 많고 化學的 方法으로서는 磷酸處理가 常識의으로 되어 있다. Grit blast에는 普通 Grit의 크기가 80~100 Mesh 程度이며 Blast 壓力은 3~10kg/cm²가 使用된다. Blast 前後에는 Trigulene 따위의 溶劑로서 洗淨할 必要가 있다.

磷酸處理 또는 Parker 法이라고도 呼稱되는 方法으로서 處理의 順序로서는

- ① Alkali 洗淨 또는 Trigulene 洗淨
- ② 水洗 (Trigulene 洗淨에서는 不必要)

③ 녹이나 Scale 이 있을 때에는 酸洗淨을 행한다.

- ④ 水洗 ⑤ 磷酸處理
- ⑥ 水洗 ⑦ 乾燥의 順이다

磷酸處理된 金屬表面은 化學的으로 安定하며 또한 非電導性이므로 녹을 防止하는데 좋은 것이다. 磷酸處理된 金屬의 表面은 微細한 結晶體이며 適當한 粗面으로 되어있으므로 接着效果도 第一 優秀한 것이다.

b) 接着法과 接着劑

고무와 金屬과의 接着法은 예전부터 여러가지 方法이 實施되고 있으나 最近에는 主로 鹽化고무, 鹽酸고무 따위의 고무의 鹽素誘導體에 의한 接着劑 及 Isocyanate 化合物에 의한 接着劑를 使用하여 接着하는 方法이 利用되고 있다. 이제 簡單히 여러가지 接着性에 대하여 說明하면

① Ebonite 法

예전부터 使用되는 接着法으로서 NR 100 部에 대하여 黃 40 部以上 配合된다.

所謂 Ebonite sheet 또는 Ebonite cement 를 金屬과 被着體고무와의 사이에 介入시키고 高溫(150°C)으로 長時間(約 120 分)黃化를 행하면 完全接着이 된다. 金屬으로서는 鐵, 鋼鐵, 亞鉛, 크롬, Alumium 따위에 採用할 수 있는 方法이다.

② 鹽化고무法

環化고무를 有機溶劑에 溶解시키고 그대로 接着劑로서 使用하고 金屬으로는 全般的으로 活用한다.

③ 고무의 鹽素誘導體法

鹽化고무 或은 鹽酸고무를 主體로하는 接着劑로서 現在 實施되고 있는 方法으로서 第一 一般的인 것이다. 市販되고 있는 고무와 金屬의 接着劑로서 이 系統의 것이 第一 많다. (例 商品名 타이프라이, 게무록크, 메타록크, S 록크, 시크손 따위) 이 系統의 接着劑는 Pb, Sn, Ni 以外の 金屬에는 모두 強力한 接着을 얻을 수 있다.

④ 黃銅鍍金

⑤ Phenol 樹脂法

主로 極性이 있는 고무, 特히 NBR 과 金屬과의 接着에 使用하므로써 좋은 結果가 얻어진다. Phenol resin 을 接着劑로서 使用하는 方法이다.

⑥ Isocyanate 法

Isocyanate 法도 第一 簡單한 接着法으로서 많이 採用되는 것이나, II)의 b)에서 이야기한 바와 같이 Isocyanate

化合物을 接着劑로서 使用하는 方法이나 接着法으로서 는 먼저 金屬表面處理를 행한 뒤 表面을 熱乾燥시킨다. 그런 뒤 金屬表面의 水蒸氣를 完全히 除去한 뒤에 Isocyanate 化合物의 溶液을 1回 塗布한다. 塗布面을 充分히 乾燥시킨 다음부터 未黃化고무와 貼合시키어 加壓黃化시키면 接着이 完了된다. 金屬으로서는 銅 NR, NBR, Stainless, 銅, 黃銅, Al, Zn 따위가 좋고 고무로서는 SBR, CR 어느 것이던지 잘 接着된다. 以外에 고무의 Craft 重合體法, 合成고무法, Epoxy 法, 사이클월드法 따위가 있다.

IV) 고무와 Plastic 과의 接着

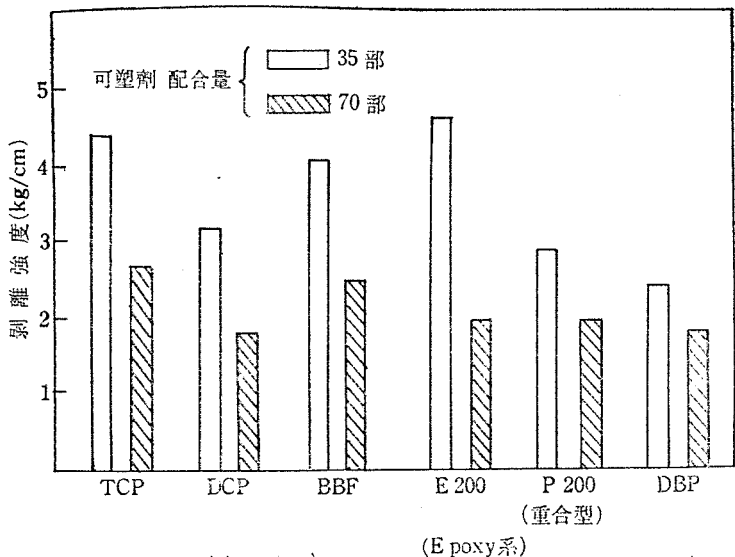
Plastic 으로서는 靴類業界에서 使用되는 Vinyl chloride leather 及 Nylon leather 에 대하여 이야기 하기로 하자.

a) 未黃化고무와 Vinylchloride resin 과의 경우

未黃化고무가 NR 配合의 경우 Vinylchloride leather (PVC 로 略함)와의 接着은 一般的으로 NR 에 Methyl metaacrylate, Vinyl acetate, Acrylnitril 따위의 反應性物質을 Catalyser (過酸化物)의 存在下에서 有機溶劑中에 있어서 加熱反應시키어 일어난다. 所謂 Craft 重合體를 接着劑로서 使用하는 方法이 實施되고 있다. 接着劑의 製造方法의 一例를 들면

NR	1 部
metaacrylate	2 部
過酸化 Benzoyl	0.01 部
Benzene	20 部

와 같은 配合으로 80°C 에서 5時間, 加熱反應시킨다. 反應이 終了된 溶液은 그대로 接着劑로서 使用할 수 있다. 接着法은 未黃化고무와 PVC 의 面에 接着劑를



塗布하여 適當히 乾燥시킨뒤 兩者를 貼合시키어 加熱 黃化시키던 材料破壤에 이룰 수 있는 接着強度를 얻을 수 있는 것이다. 또 이 경우에 의하여는 NR 고무풀과 併用하여도 같은 效果를 얻게 된다.

그러나 이경우 PVC 中에 配合된 可塑劑가 加熱黃化 操作中에 接着界面 및 被着體고무表面에 移行되어 接着強度를 低下시키는 傾向이 있으므로 PVC 中에 配合되는 可塑劑에 대하여 充分히 檢討하여 들 必要가 있다.

(그림 15)는 可塑劑의 種類와 配合量따위가 接着強度에 주는 영향에 대하여 나타낸 것이다. 또한 被着體가 未黃化 SBR 인 경우에는 接着劑의 反應에 使用되는 고무분을 SBR 로 하면 效果의이다.

b) 黃化고무와 Vinyl chloride resin 과의 경우

黃化고무와 PVC의 接着에는 NBR 을 主成分으로 한 고무풀(例로서 商品名 푸라이오브드)을 使用하나 接着方法이 不充分하면 滿足한 結果가 얻어지지 못하는 것이다.

普通 靴類의 業界에서는 다음과 같은 方法으로서 NR 黃化고무와 PVC의 接着를 實施하고 있다. 즉 PVC의 接着面에 a)에서 表示된 接着劑를 塗布乾燥시키고 그 의 上面과 바후시킨 被着體 고무面에 <표 11>과 같은 CR 系고무풀을 塗布하여 적당히 건조시킨뒤 兩者를 壓着하여 두어 約 24時間 經過시키면 兩者는 完全히 接着이 된다. 또한 이 경우 CR 고무풀에 Desmodur-R 을 3~5% 混合시키면 接着強度는 한층 더 커진다.

<表 12> PVC 와 黃化고무의 接着에 使用되는 CR 系 고무 配合例

CR-AD 또는 AD	100部	活性亞鉛華	4部
Na-22 (促進劑)	2部	無水硅酸	8部
MgO (燬性)	5部	Toluen	500部

c) 고무와 Nylon 과의 接着의 경우

未黃化고무와 Nylon 과의 接着에 대하여는 Nylon 織物과 거의 같은 接着法으로 接着시킬 수 있다. 즉 被着體의 고무와 同種의 고무풀에 대하여 Desmodur-R 을 3~5% 混合시킨 接着劑로서 兩面을 貼合시키어 壓着黃

화시키면 強力한 接着力이 얻어진다.

黃化고무나 Nylon 과의 接着은 <표 12>와 같은 CR 系고무풀에 Desmodur-R 을 3~5%를 混合 使用만 할 뿐으로 充分하다.

V) 고무와 其他의 物質과의 接着

고무와의 接着에 使用되는 其他의 對象으로서는 皮革, 木材, Cement, Mortar 及 塗裝面따위가 있다.

고무와 皮革과의 接着은 普通 常溫接着法으로 實施되므로 被着體고무는 黃化고무가 된다. 이경우에는 CR 系, NBR 系의 고무풀에 Desmodur-R 을 混合한 接着劑로서 充分한 것이다. 그러나 最近 未黃化고무와 皮革과의 接着劑를 고무部分의 黃화와 同時에 加熱接着하는 方法도 實施되고 있는 것이다. 이 경우 거의 같은 接着劑가 使用된다. 고무와 木材 또는 Cement, Mortar 와의 接着시키는 實例로서는 고무 Tyle 을 木材 또는 Mortar 마루에 接着시키는 경우를 생각할 수 있다. 이 경우도 또는 NR 系와 CR 系의 고무풀을 使用한다. 最後에 고무와 塗裝面의 接着에도 CR 또는 NBR 系고무풀로서 于先 滿足한 接着을 얻을 수 있는 것이다.

끝으로 接着에 있어서 接着劑는 어디 까지나 萬能接着劑가 第一 理想的이라 하겠음으로 Isocyanate, Cyanoacrylate 따위가 그의 理想에 한거를 가까운 것이나 아직도 理想的인 萬能은 아니다.

當分間 被着體의 種類에 應하여 確實한 接着劑를 選擇하여 完全한 接着을 實施하여야 할 것이다. 이때에 이 方法을 보다 빨리 보다 簡單히 찾아내는 것이 우리들의 接着에 대한 使命이며 接着에 대한 今後에 問題點이 아닌가 하고 생각되는 바입니다.

끝으로 淺學非才인 몸으로 誠心誠意을 다하여 쓴 小品에 대하여 끝까지 읽어주신데 대하여 謝意를 表示하오며 끊임없는 鞭撻을 祈願하여 마지않는 同時에 讀者여러분의 幸運을 비는 바이다.

以上

仁荷工大 고무研究室 一隅에서
1968. 7. 1. 脫稿