

## 고무基材 접착劑

◆◆白 南 哲◆◆

材料科學이 發達함에 따라 各種工業用 新材料가 出現하게 되었고 이들을 利用한 製品生産에 있어서 接着劑가 重要な 役割을 하게 되었다.

現在 우리나라에서도 Neoprene(CR)을 基材로 한 신발類를 위한 接着劑가 比較的 多量 生産되고 있으며 合板生産을 위한 尿素-멜라민系 接着劑 또는 少量이나마 에폭시樹脂系, 우레탄 重合體系의 것이 나와 있다. 此外에 플라스틱 用 金屬 또는 유리用등의 強力한 接着劑들, 特히 타이어코오드를 고무와 接着시키기 위한 前處理液등에 대한 關心이 國內에서 漸高되고 있는 實情이다.

들리는 바에 의하면 最近 國內 某社가 各種 接着劑를 本格的으로 生産하기 위하여 日本의 某社와 技術契約를 締結하였다는 것이다. 또한 타이어코오드의 前處理를 위한 施設이 導入되어 가까운 將來에 稼動을 보게 될 것으로 傳하여지고 있다.

이러한 現況下에서 著者が 接着劑에 대한 專問家가 아니면서 表記한 바와같은 題目으로 寄稿하게 된 것에 대하여 罪悚스럽게 생각하는 바이나 日本 日刊工業新聞社發行의 “工業材料”에 고무用接着劑에 關한 資料가 있어 讀者여러분에게 조금이라도 도움이 될까 싶어서 이 內容을 간추려 본 것이다.

1965年 3月號의 內容은 다음의 다섯가지에 대하여 記述되었다. 即,

1. 고무와 고무와의 接着
2. 고무와 纖維와의 接着
3. 고무와 金屬과의 接着

4. 고무와 플라스틱과의 接着

5. 고무와 其他 物質과의 接着

그리고 上記한 各項을 보다 細分하여 여러가지 경우에 대하여 考察하고 있다.

1964年 7月號의 合成라텍스에 關한 特輯에도 고무接着劑에 關한 많은 資料가 있으며 特히 타이어코오드의 前處理에 대하여 보다 詳細하게 記述하고 있다.

于先 타이어코오드의 接着處理法에 對하여 考察하면 다음과 같다.

## 1. 타이어코오드—接着劑—고무

現在 타이어코오드로 使用되고 있는 纖維는 Nylon, Rayon, Polyester, Vinylon 등이며 고무材料로서는 NR, SBR, BR, IIR 등이다.

다음 이들에 대한 接着處理法中 가장 廣範圍하게 採擇되고 있는 것이 타이어코오드를 接着劑에 浸漬處理하는 “Dipping”法이다. 處理液에도 水溶液型과 非水溶液型의 2種이 있고 處理液의 浸漬回數에 따라서 1浴處理方式, 2浴處理方式으로 나누어 진다.

例를 들면 Chemical abstract(50, No. 1, 1956—58, No. 13, 1963)에 記載되어 있는 “纖維—고무”接着에 關聯된 文獻 135例中 接着處理法에 대한 特許가 있고 이들을 上述한 바와 같이 分類하면 다음의 <表 1>과 같다. <表 1>에 있어서 타이어코오드를 對象으로한 特許는 56種에 달하며 이의 重要性을 말하여 주고 있다.

現在 市販되고 있는 타이어에는 Rayon 및 Nylon 코오드와 NR 및 SBR을 使用한 것이 大

〈表 1〉

特許에 나타난 接着處理法의 分類

處理方式	接着劑 Type		特 許 例 數		
	第1浴	第2浴	總數 (Tire cord를 對象으로 한 것)	고무라텍스를 使用 하고 있는 것	고무라텍스와 RF를 併用한 것
I 1浴 處理方式	A	—	45(28)	25	19
II "	NA	—	23(8)	0	0
III 2浴 處理方式	A	NA	6(6)	4	4
IV "	A	A	7(7)	7	7
V "	NA	A	5(2)	5	5
VI "	S	S	8(4)	0	0
VII "	其	他	3(1)	1	1
總			97(56)	42	35

註: A: Aqueous type(水溶液型)

S: Solid type (固體型)

NA: Non aqueous type(非水溶液)

部分을 차지하고 있고 이 경우에는 보통(I)의 處理方式, 即, 水溶液型은 1浴處理方式을 擇하고 있다. 接着劑는 고무라텍스에 레졸신-포름알데히드樹脂(RF)를 併用한 RFL 이다.

(II)는 고무시멘트, 또는 여기에 各種의 化合物을 添加한 系이다.

(III)은 2浴處理方式으로서 第1浴에 RFL, RF Epoxy 樹脂水溶液등을 第2浴에 고무시멘트를 使用한 것이다.

(IV)는 第1浴에 Epoxy樹脂, Isocyanate 誘導體, Urea-Formaldehyde 樹脂의 水溶液 또는 水分散液 或은 이들과 라텍스, RFL와의 併用, 第1浴에는 RFL, 라텍스와 아민등의 水溶性化合物을 使用하는 方式이다.

(V)는 第1浴에 Isocyanate, RFL 其他의 Phenol 樹脂系, Epoxy 樹脂등의 非水溶液, 第2浴에는 RFL를 使用하는 方式이다.

이외에 Dipping 에 의하는 方式이 아니고 固體 또는 氣體性的 接着劑를 使用하는 方式(VI), 고무配合에 여러가지의 反應性化合物을 添加하는 方式(VI), 타이어코오드의 그래프트화에 의한 極性基의 導入, 또는 被接着層의 改質에 의한 方法(VII)등이 있다.

Polyester 纖維 및 Butyl 고무는 Rayon, Nylon 纖維 및 NR, SBR 에 比하면 接着性이 顯著하게 나쁘다. 이 理由는 自體의 化學的 構造에 基因하는 것으로 생각되며 이들을 고무用材料로 使用可能케 하기 위하여 새로운 接着技術인 (III), (IV), (V)의 方式이 開發된 것으로 생각된다. 여기서 (III)은 Butyl 고무를, (IV) 및 (V)는 Polyester 纖維를 對象으로 한 것이 많다.

그러나 타이어코오드의 處理는 大規模의 工程이 所要됨으로 (II), (III), (V)와 같은 方式의 接着液에 有機用材를 使用하는 點에서 크게 制約을 받음으로 적어도 타이어코오드處理面에서는 實用的이 못된다고 알려져 있다.

(VI) 및 (VII)의 方法은 現在로서는 實驗段階에 지나지 않으며 補助的인 手段에 不過하다.

(IV)의 方式은 實用되고 있으며 앞으로도 存續될 方法의 하나이며 Dipping 工程은 가장 實用性이 있고 有利한 (I)의 方式을 모든 경우에 適用할 수 있게끔 하는 方向으로 開發이 進行되고 있는 것으로 생각된다.

## 2. 고무라텍스 接着劑

工業적으로 採用되고 있는 (I) 및 (IV)의 處理方式인 경우 <表 1>에서 보는 바와 같이 고무

무라텍스를 接着劑中에 使用하는 例는 52種中 32種에 達한다. 그러나 고무라텍스를 單獨으로 使用하는 例는 全然없고 모두 다른 成分들과 併用되고 있다. 이 成分들이란 Phenol formaldehyde 樹脂(特히 RF 樹脂)가 壓倒的으로 많고 此外에 水溶性 Epoxy 化合物, Isocyanate 誘導體, Urea, Urethan, Melamine 樹脂등이 있다. 이中에서 現在 工業的으로 타이어코오드處理에 使用되는 接着劑는 거의가 廉價이고 接着性이 優秀한 RFL 이다. 따라서 앞으로 RFL 에 對하여 詳述하고자 한다.

1) RFL 및 이의 調製法: RFL 는 RF 樹脂 Resorcinol 및 Formaldehyde 를 水溶液狀態에서 알칼리 또는 酸性촉매를 使用하여 反應시킨 初期縮合物에다 고무라텍스를 添加하여 調製한다. 이것을 다시 一定時間 熟成시킨 後 纖維에 Dipping 處理를 하고 加熱乾燥(또는 燒成) 함으로써 纖維表面에 RF 樹脂 및 고무라텍스로 構成된 接着劑層이 均一하게 입혀진다. 이와같이 하여 纖維에 對한 接着劑處理工程은 끝난다.

다음에 RFL 處理纖維에다 고무配合물을 입혀 加黃함으로써 纖維와 고무는 RFL 가 媒介體가 되어 接着되는 것이다.

2) RFL 用 라텍스: RFL 用 라텍스는 初期에는 天然고무라텍스가 使用되었었는데 接着性, 安定性의 面에서 合成고무 라텍스(主로 SBR 라텍스)에 依存하게 되었고 現在는 Vinylpyridine 라텍스의 開發에 依하여 靜性, 動的 接着性의 向上, 코오드疲勞性의 改良, 現場採作性의 改良, 라텍스의 物理的, 化學的 安定性의 向上등으로 타이어性能에도 顯著한 進歩를 가져왔다.

따라서 現在의 RFL 用 라텍스는 Vinylpyridine 라텍스가 代表的인 것이다.

此外에 고무配合에 따라서 Butyl 고무라텍스, NBR 라텍스, Carboxyl 고무(Butadiene-Acrylate 共重合體)라텍스 등이 RFL 로서 配合使用되고

있다.

Vinylpyridine 을 使用하여 만드는 RFL 의 調製方法을 紹介하면 다음과 같다.

RFL 接着劑調製의 第1段階인 RF 樹脂液의 製造條件에는 General Tire & Rubber Co. 가 發表한 D-5 處方이 一般的으로 使用되고있다. 이것은 다음의 <表 2(a)> 와 같은 處方에 따라 調製한 RF 樹脂液을 室溫에서 6時間 放置 反應시켜서 만든다. 다음에 第2段階로서 <表 2(b)> 의 處方으로 이 RF 樹脂液을 Vinylpyridine 라텍스와 混合하여 RFL 液으로 한다. 이 接着液은 調製後 4時間 熟成시킨 다음 使用한다.

RFL 接着液調製의 第1段階인 RF 樹脂液의 製造에는 알칼리觸媒의 濃度を 增加시켜서 反應시

<表 2(a)> D-5 Nylon cord 用 接着液  
RF 樹脂液處方(固形分 6.5%)

配 合	乾燥部(重量)	濕潤部(重量)
脫 이 온 水 (20°C)	—	238.4
NaOH	0.3(0.075)*	0.3
Resorcinol	11.0(1.0)*	11.0
Formaline(37%)	6.0(2.0)*	16.2
全 重 量	17.3	265.9

註\* ( ) 內數字는 Mol. 比

<表 2(b)> RFL 液處方(固形分 20%)

配 合	乾燥部(重量)	濕潤部(重量)
脫 이 온 水 (20°C)	—	61.1
Vinylpyridine latex(40%)	97.6	244.0
RF 樹 脂 液	17.3	265.9
全 重 量	114.9	571.0

키는 處方이라든가 觸媒로서 암모니아를 使用하는 處方등도 發表되고 있다.

또한 簡便한 RF 樹脂로서 Novolac 型 RF 樹脂가 市販되고 있다. 이것은 使用時 3次元網狀構造를 形成함으로 알칼리 및 포르말린을 添加할 必要가 있다. 이 型의 市販品으로는 Penacolate Resin R-2170(Koppers Co.), Vurcadur-T (Hüls)등이 있다.

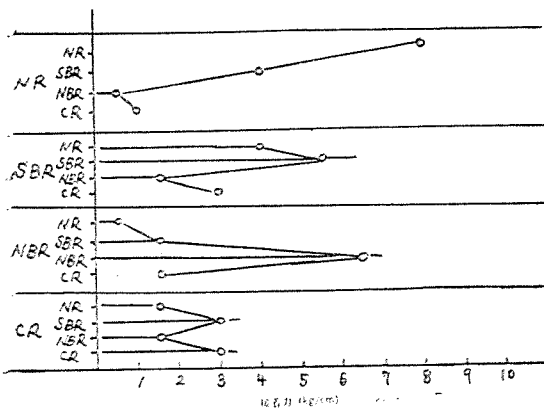
3. 고무와 고무와의 接着

1) 未加黃고무와 未加黃고무

一般的으로 가장 많이 使用되는 NR, SBR, NBR, CR, IIR 등의 未加黃고무 同一系끼리의 接着은 別로 問題될 것이 없으나 異種고무일 경우에는 難點이 있다. 이것은 各各의 고무의 極性的의 差에 基因된다고 생각되며, 天然고무가 極성이적고 SBR, CR, NBR의 順序로 커진다.

異種고무間의 接着力의 크기는 相互間의 極性度의 差에 比例하는 結果를 나타내고 있다. 따라서 極性도가 큰 고무끼리의 接着力의 低下를 돕기 위하여 보통 고무配合中에 粘着性을 附與하는 作用을 하는 樹脂를 5—10部 配合한다. 粘着性附與劑(Tackifiers)로서는 Coumarone-indene 樹脂, Terpene 重合體, Alkyl-phenol 樹脂, Xylene 樹脂 등이 있다.

다음의 (그림 1)은 各種고무間의 接着力을 나타낸 것이다.



(그림 1)

2) 未加黃고무와 加黃고무

異種고무間의 未加黃고무와 加黃고무의 接着은 NR-SBR의 경우 以外에는 大端히 困難하다. 다음 <表3>에 各種고무組合間의 接着強度를 나타내었다.

<表 3> 未加黃고무와 加黃고무間의 接着 (Toluene 으로 接着部分을 바른것임)

未加黃고무	加黃고무	剝離強度(kg/cm)
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	"
NR	CR	"

3) 加黃고무와 加黃고무

加黃고무끼리의 接着은 單純히 溶劑로 接着部分을 씻어내고 서로 습쳐서 加黃하는 方法으로 는 되지 않는다.

이 경우에는 보통 고무系의 接着劑를 使用하여 行한다. 同種의 加黃고무間의 接着은 미리 接着部分을 거칠게 하여 그部分에 고무풀을 칠한 後 兩者를 습쳐서 加熱 또는 常溫에서 放置하면 一旦 目的을 達成한다. 加黃고무가 天然고무끼리 일 때에는 다음 <表 4>의 常溫加黃型 天然고무풀(A·B 配分)이나 <表 5>의 CR系의 고무풀을 使用하여 接着하면 強力한 接着效果를 얻을 수가 있다. 加黃고무가 NR과 SBR 또는 SBR끼리의 경우도 <表 5>의 配合를 使用하면 充分하다. 그러나 이 경우에 CR系고무풀에 對하여 2—3%의 Isocyanate 化合物(例를 들면 Desmodur R)을 混合하여 使用하면 完全하다.

NBR끼리의 경우는 NBR 鹽化고무型의 常溫加黃接着劑를 使用하면 된다. <表 6>에 配合例를 나타내었다.

4. 고무와 纖維와의 接着

1) 未加黃고무와 綿布

未加黃고무가 天然고무인 경우, NR系의 고무풀을 塗布하고 이것과 未加黃고무를 부쳐서 熱

<表 4> 常溫加黃型 天然고무풀(A·B型)

A		B		
Pale crepes	100	100		A, B 配合를 各各 개
ZnO	5	5		솔린에 녹여 濃度를
Stearic acid	1	1		25%로 한다.
老 防 D	1	1		使用前 A와 B를 混合
Acc. M	2			한다.
Acc. P	2			
Carbon	2			
Sulfur				

<表 5> 加黃고무끼리의 CR系 고무풀配合表

Neoprene AC or AD	100部
Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>8</sub> , Acc	2"
MgO	8"
ZnO	4"
Toluene	500"

<表 6> 常溫加黃型 Nitrile 고무풀

A		B			A	B	
Hycar 1001	100部	100部		Coumarone(m. p. 25°C)	25	25	A. B. 各各 MEK 20%로
ZnO	5	5		老 防	5	5	溶解. 使用直前 A. B. 를
Sulfur	6	—		Acc. M	—	6	同量 混合하여 使用. 24
Carbon	50	50		超促進劑 8	—	2.5	時間後 最大接着力 發揮

<表 7> 高溫加黃 NR型 라텍스接着劑配合例

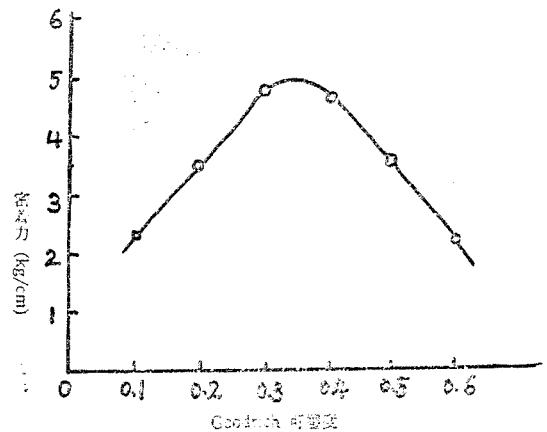
NR Latex (固形分으로)	100 部
KOH	0.5 "
ZnO (注性)	3.5 "
Sulfur	1.0 "
Acc. (Px)	1.5 "
分散劑	0.22 "
암모니아수(28%)	0.01 "
카제인	0.12 "

空氣加黃하면 보통 強力한 接着力을 얻을 수가 있다.

綿布와 고무를 接着시키기 위한 NR系 고무풀을 만들 때에 여기에 使用되는 原料고무의 素練程度, 즉 可塑度의 大小에 依하여도 接着力은 變化한다.

다음의 그림에서 보는바와 같이 原料 고무의 素練의 程度가 너무 크던가 또는 너무 적던가하여도 接着力은 低下한다.

最近에는 織布와 未加黃고무와의 接着을 보다 完全하게 하기 위하여 織布의 接着部分에 미리 PVC, 또는 PVC-PVA. 共重合體의 溶液을 塗布하고 乾燥處理한 後에 고무의 그라프트(Graft) 重合體를 主成分으로하는 接着劑를 써서 接着하는 方法등이 考案되었다.



(그림 2)

綿布에 대한 接着性은 極性面으로 볼 때에도 고무풀의 主材料로서 NR을 使用하기 보다는 CR, NBR을 使用하는 것이 効果的이다.

被着體의 未加黃고무가 合成고무인 경우에는 大體的으로 고무와 同一系統의 고무풀을 使用하여 加黃接着하면 좋은 接着力을 얻을 수가 있다.

2) 加黃고무와 織布

加黃고무와 綿布의 接着에 있어서도 前述한 常溫加黃型 A, B 나 CR系 合成고무품을 使用하면 되고 보다 큰 接着力을 얻기 위하여 Desmodur R을 2—3% 添加하면 좋다. 그런데 Desmodur R을 混合使用할 경우에는 이것이 고무自體와 反應하여 附加 또는 架橋結合이 이루어져서 고무품의 粘度가 急激히 上昇한다.

結局 Gel化되어 使用不能케 된다. 따라서 Desmodur R과 같은 Diisocyanate를 添加하였을 때에는 豫備試驗으로 Gel化의 速度를 알아 놓아야 하며 配合의 適量도 調査하여야 한다. 또 混合에 있어서는 될 수록 使用直前に 少量을 添加하는 것이 좋다. 接着劑로서 使用할 수 있는 Isocyanate의 代表的인 化合物은 다음과 같다.

- a) Tolylene—2,4—diisocyanate
- b) Tolylene—2,4—, 및 Tolylene—2,6—diisocyanate의 混合物
- c) Diphenylmethane—4,4'—diisocyanate
- d) Triphenylmethane triisocyanate

3) 未加黃고무와 Nylon 織布

이때의 接着은 보통 NR 고무품에 Desmodur R을 混合하든가 NBR, CR系 고무품에 Desmodur R을 混合하여 使用해도 좋다.

미리 Desmodur R을 Nylon에 織布의 接着部分에 浸入시키는 前處理를 한 後에 고무품로 接着시켜도 좋은 強度를 얻을 수가 있으나 前者의 경우가 보다 낫은 結果를 가져 온다. Desmodur R의 混合使用量이 많을 수록 接着力은 向上하나 約 5—7% 程度가 適量이다.

4) 未加黃고무와 Polyester 織布

未加黃고무와 Polyester 織布와의 接着은 Nylon에 織布의 경우와 同一한 方法으로 하면 된다.

즉, 前述한 바와 같이 Desmodur R로 前處理한 Polyester 織布를 NR 고무품 또는 CR 고무품로 接着하든가, 고무품에 直接 Desmodur R을

5—7% 混合한 接着劑로 接着하면 된다. 實驗의 一例를 紹介하면 다음과 같다

脫水處理한 Methylene chloride로 Desmodur R을 各各 1%, 5%, 10%의 濃度로 稀釋시킨 處理液을 만들고 이液에 織布의 接着部分을 浸漬시킨 後 200°C에서 2分間 加熱한다. 이와같이 前處理한 織布를 다음 <表 8>의 配合를 가진 NR 또는 CR 고무품로 各各 未加黃 NR과 接着시킨다. 이때에 Isocyanate의 濃度가 높을 수록 接着力은 向上한다. 相對되는 고무가 CR, NBR일 때에도 同一한 效果가 나타난다.

<表 8>

NR 고 무 품	{	NR pale crepes	100	}	CR 고 무 품	Neoprene AC	100
		ZnO	5			MgO	4
		Sulfur	2.5			ZnO	5
		Stearic acid	1			Stearic acid	0.5
		Acc. DM	1			Acc. DM	1

註 : 各各을 Toluene에 녹여 30% 고무품로 만든다.

5) 코오드接着

코오드接着에 관하여는 1項의 “타이어코오드—接着劑—고무”에서 言及하였으므로 簡單하게 記述하고자 한다.

Rayon 코오드 處理液의 基本配合은 다음과 같다.

Rayon cord 處理液 基本配合(R. F. L.液)

Resorcinol	11部
물	232 "
NaOH(10%)	3 "
Formaline(30%)	20 "

266 "

固形分 6.5%

Resorcinol을 물과 NaOH에 녹여 Formaline을 加한다. 18—22°C에서 6時間 或은 25°C에서 5時間 放置하면 反應이 일어나 樹脂가 生成된다.

上記配合에서 生成된 6.5% 樹脂溶液을 다음과 같은 配合으로 最終 處理液을 만든다. 즉

6.5% 樹脂溶液	262部
SBR 2108(cold latex)4%	212 "
NR latex, 60%	25 "
물	436 "
	935
固形分	12.5%
乾燥고무분에 대한 樹脂	17%

配合은 于先 라텍스를 물로 稀釋하고 攪拌하면서 樹脂溶液을 添加한다. 이 液은 攪拌에 依하여 數週間 安定化되나 調整後 12時間貯藏하고 될 수 있는대로 週間以內에 使用하도록 한다.

最近 使用되고있는 Nylon cord 處理液의 基本配合은 다음과 같다.

Nylon cord 處理液基本配合

Resorcinol	21.5部
NaOH(10%)	13.0 "
물	568.0 "
Formaline(37%)	39.5 "
Vinylpyridine—Styrene— Butadiene terpolymer(40%)	358.0 "
	1,000.0

다음 Polyester cord 處理液基本配合은 다음과 같다.

Polyester cord 處理液基本配合

4,4'-methylene bisphenyl diphenyl diphenyl urethane	15%	} 第1浴
Aerosol OT	4 "	
물	81 "	
Vinylpyridine latex(40%)	48.8部	} 第2浴
NR latex(60%)	200.0 "	
RF Resin	269.5 "	
물	438.3 "	

Polyester tire cord 를 第1浴에서 浸漬處理하고 105°C 에서 10分間 乾燥시킨 後 190°C 에서 熱處理한다. 다음에 第2浴中에서 浸漬處理하고 200°C 에서 Baking 한 後 直時 고무와 接着시킨다.

5. 고무와 金屬과의 接着

고무와 金屬과의 接着은 이 兩者를 直接 接着

시키는 代身에 1次的으로 金屬과 親和力이 強한 物質을 塗布 또는 附著시킨 다음에 2次的으로 高무를 接着시키는 方法이 考案되어 있으며 現在까지 알려져 있는 方法도 여러가지가 있다.

即, Ebonite 法, 環化고무法, 고무의 鹽素誘導體法, 고무의 그라프트誘導體法, Brass 鍍金法, Phenol 樹脂法, Isocyanate 法, Cycle weld 法 合成고무法 등이 있으나 여기서 이中 몇가지에 對하여만 記述하기로 한다.

1) Phenol 樹脂法

이 方法에 依하여 고무와 金屬을 接着시키는 경우에 고무는 主로 極性이 큰 NBR 을 使用하는 것이 좋다. 接着方法으로는 Phenol 樹脂를 MEK 에 15—30%의 濃度로 녹여 이것을 金屬表面에 塗布乾燥시킨 後, NBR 또는 CR 의 配合고무를 貼付하여 加壓加黃하면 된다. Phenol 樹脂液中에 Isocyanate 化合物을 加하면 SBR 이나 NR 에도 잘 接着된다.

2) Isocyanate 法

接着方法은 미리 金屬表面을 完全히 깨끗이 하고 溶劑로 닦아낸 後 熱乾燥한다. 다음 Isocyanate 化合物(Desmodur R 과 같은)을 1回 바른다. 바른 面이 充分히 乾燥되면 未加黃고무를 붙이고 加壓加黃하면 된다. 金屬으로는 Steel, Stainless Steel, 銅, Brass, 알루미늄, 亞鉛 등에 잘 接着한다. 고무는 NR, SBR, CR, NBR 등 모두 可能하다. Desmodur R 을 使用하여 接着시킬 경우, 金屬表面處理를 하지 않을 때에는 Desmodur R 과 鹽化고무의 混合溶液을 直接 金屬面에 바른 後 高무를 接着시키면 된다.

3) 合成고무法

NBR 系 接着劑를 使用하여 金屬, 特히 Steel 과 NBR 을 接着시킬 경우에는 比較的 強力한 接着이 이루어진다. 이때에 最大의 效果를 얻기 위하여 鹽化고무 또는 Phenol 樹脂의 溶液을 金屬에 바를 必要가 있다. 이경우에 適合한 NBR 接

着劑의 配合表는 다음의 <表9>와 같다.

또한 큰 接着力을 要하지 않는 家具등의 接着에는 다음 <表10> 및 <11>의 配合를 가진 CR系 및 NBR系의 接着劑를 使用하면 된다.

<表 9>

	1	2	*3	*4
Hycar 1072	6	—	20	—
Hycar 1042	—	6	—	20
Phenol 樹脂 (Durez 12687)	24	24	80	80
Coumarone 樹脂 (mp. 10°C)	1.5	1.5	2.0	2.0
ZnO	—	—	2.0	1.0
Stearic acid	—	—	0.2	0.2
Sulfur	—	—	—	0.3
Acc. DM	—	—	—	0.35
MEK	68.5	68.5	—	—

\* MEK 30% 溶液으로 만든다.

<表 10>

Neoprene AC or AD	100
Zalba special(老防劑)	2
MgO	8
ZnO	5
Bakelite resin CK 1634	45
Toluene	480
	640

<表 11>

Hycar 1022(NBR)	100
Phenol 樹脂	100
Coumarone 樹脂 (mp. 5~15°C)	10
MEK	470
	680

### 5. 고무와 플라스틱과의 接着

고무와 플라스틱과의 接着劑는 신발業界에서 鹽化비닐레더(PVC Leather 或은 Nylon Leather와 NR 또는 合成고무와의 接着面에서 불 수가 있다.

### 1) 未加黃고무와 PVC

未加黃고무가 NR 일 때에 PVC leather와의 接着은 보통 NR에 MMA(Methyl methacrylate), 醋酸비닐, 아크릴로니트릴(Acrylonitrile) 등의 單量體(Monomer)를 有機過酸化物(觸媒)의 存在下에 溶液中에서 加熱反應시킨 그라프트(Graft)重合體를 主體로한 接着劑를 使用한다. 이 接着劑의 製造例를 보면 다음과 같다.

天然고무(NR)	1部
MMA	2"
BPO(過酸化벤조일)	0.01"
Benzene	20"

上記한 配合를 反應溫度 80°C에서 5時間加熱하면 重合反應이 일어나고 이 溶液을 直接 接着劑로 使用한다. 反應生成物은 粘度가 낮은 溶液임으로 이것을 未加黃고무 및 PVC Leather의 接着面에 塗布한 後 兩者를 合쳐서 壓着加黃하면 材料破壞가 될 程度의 接着強度를 가지게 된다.

### 2) 未加黃 고무와 Nylon

이에 對하여는 前述한 바 있는 Nylon 織布의 경우와 同一하게 接着시킬 수가 있다. 即, 被接着體의 고무와 同種의 고무풀에 對하여 Desmodur R을 3-5% 混合시킨 接着劑로 兩面을 合쳐서 壓着加黃하면 된다.

이외에도 고무와 皮革, 고무와 木材, 또는 特殊고무의 接着性등 많은 問題가 있으나 다음 機會에 미루기로 하고 簡單하나마 여기서 粗筆코쳐 한다.

### 引用文獻

1. 工業材料, 日刊工業新聞社發行(日本), 1967年4月號, 1965年 5月號, 1964年 7月號
2. Polyurethanes, Reinhold Pub. Co., B. A. Dombrow 著
3. Materials and Compounding Ingredients for Rubber and Plastics, Rubber World 社 發行  
(筆者: 國立工業研究所 고무研究室長)