

# 液狀고무를 이용한 접착제에 대하여

\*孫 弘

## 1. 머리말

근래에 이르러 접착제의 無溶劑化에 대하여는 여러 가지 接着 現場에서의 요청에 따라 원료제조업체나 접착제 제조업체에 의하여 적극적인 연구개발이 전개되어 왔었다. 그러나 이들의 연구개발 결과가 공표된 것은 매우 적었다. 주지하는 바와같이 液狀고무는 100% 固形分이므로 溶劑나 물등의 分散媒를 사용하지 않고도 液狀으로의 취급이 가능하다. 그러나 이들의 無溶劑化라고 하는 利點은 있으나 硬化物의 물성이 낮을뿐 아니라 접착제의 basepolymer로서 사용할 수 있는 것이 적었다.

表 1. 液狀고무의 카아본補強硬化物의 物性

	1	2	
HT-PBS	100	100	
ISAF-LS	50	50	
TDI T-100	6.8	—	
液狀變化 MDI	—	9.6	
NCO/OH當量比	1.2	1.0	
觸媒(DBTDL)	0.2	0.05	
老化防止劑	3.0	3.0	
物理特性	100%引張應力(kg/cm <sup>2</sup> )	22	25
	300%引張應力(kg/cm <sup>2</sup> )	97	104
	引張強度(kg/cm <sup>2</sup> )	207	200
	伸張率(%)	560	560
	引裂強度(kg/cm)	45	42
	硬度(Shore A)	65	61

硬化條件: 120°C × 60min 硬化後 室溫 7日間 養生  
 物性試驗: 3號형 dumbbell, 引張速度 500mm/min.

小野등은 과거 수년간 水酸基末端液狀 polybutadiene 고무(이하 HT-PB라 표시한다)의 carbon black 補強物性을 연구한 결과 butadiene styrene copolymer type 水酸基末端 液狀고무(이하 HT-PBS라 표시한다)로 表 1에서 보는 바와 같은 高引張強度, 高伸張率, 高引裂強度를 가진 carbon black 補強 配合系를 확립하였다. 이는 carbon black 補強 固形고무의 物性에 손색이 없는 物性이라고 생각되므로 彈性接着劑의 基材로서 충분히 實用性이 있다.

小野등은 이미 HT-PB를 basepolymer로 사용하여 carbon black 등으로 補強하지 않은 系에서의 無溶劑型 接着劑 分野에의 개발을 시도하여 人工芝用, 防振고무 用등의 접착제를 성공시켜 왔다. 本稿에서 소개하는 HT

表 2. 카아본블랙 補強 液狀고무의 室溫硬化物의 物性 · 經時變化(NCO/OH當量比1.2)

配 合	phr				
HT-PB	100				
ISAF-LS	50				
TDI T-100	6.8				
觸媒(DBTDL)	0.2				
老化防止劑	3.0				
物理特性	經時日數(d)	4	14	21	28
	100% modulus(kg/cm <sup>2</sup> )	7	21	22	24
	300% modulus(kg/cm <sup>2</sup> )	23	89	115	109
	引張強度(kg/cm <sup>2</sup> )	72	197	211	219
	伸張率(%)	740	580	530	540
	引裂強度(kg/cm)	19	42	41	40
硬度(쇼아A)	43	56	61	61	

硬化條件: 室溫硬化  
 特性試驗: 表 1 과 同一

PBS 카이본블랙補強 硬化系를 固形고무의 접착제로서 응용하였을때 접착제로서의 일반 개념을 초월한 사고 방식이 성립되는 것으로 여겨진다. 즉, 固形고무와 同化할 수 있는 接着劑로서의 특징을 가지고 있는 것으로 여겨진다. 또, HT-PBS carbon black補強系 접착제의 또 하나의 특징은 室溫 또는 비교적 낮은 온도에서 常壓硬化가 가능한 일이다. HT-PBS carbon black補強 室溫硬化系의 經時物性を 보면 表 2와 같다.

또, 加熱硬化系나 室溫硬化系도 거의 변화없이 시이트物性を 나타낸다. 小野등이 이 두가지의 특징에 착안점을 두어 주로 HT-PBS carbon black補強系를 中心으로 固形고무를 被着體로한 接着性에 대하여 실험한 결과들을 소개하고자 한다.

## 2. 실험

### 1. 被着體의 제작

#### 1. 固形고무

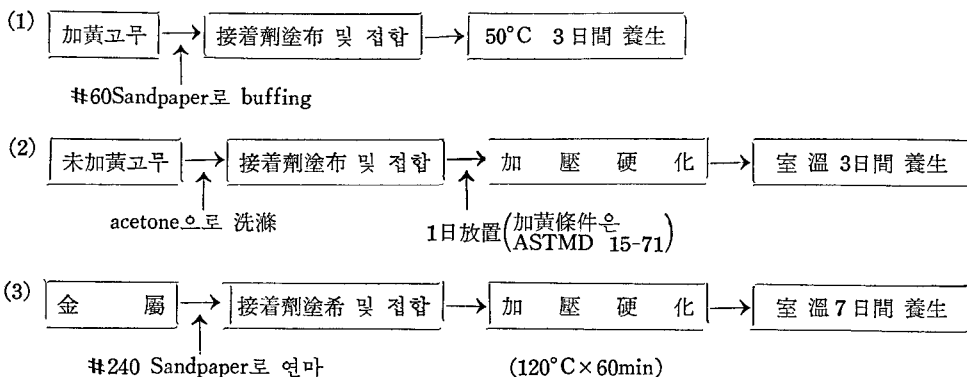
固形고무 시이트의 제작은 ASTM D-15-71고무제품 물리시험 조제법에 따랐으며, EPDM은 메이커의 指定配合에 따랐다고 한다. 또, 白色 固形고무 未加黃物 配合의 白色充填劑는 表面處理 탄산칼슘과 경질탄산칼슘을 blending하여 100重量部를 配合한 것을 사용하였다.

#### 2. 金屬

加黃고무 물리시험방법의 금속과 가황고무의 접착시험에 따라 被着體 金屬片을 만든것을 사용하였다.

### 2. 接着試驗片的 제작

被着體는 固形고무를 접착할 때에는 한쪽을 固形고무로 그리고 또 한쪽을 綿布로 하고 金屬일 때에는 金屬·金屬으로 하여 아래 순서에 따라 제작한 것을 사용하였다.



### 3. 接着物性的 측정

固形고무를 被着體로한 接着力은 T형 박리접착강도를 측정하였으며 박리속도는 500mm/min로 하였다. 金屬을 被着體로 한 接着力은 引張剪斷接着強度를 측정하였으며 인장속도는 25mm/min로 하였다.

## 3. 결 과

固形고무를 被着體로 하고 接着劑로서는 주로 HT-PBS carbon black配合 二液反應型을 사용하여 접착성을 검토하였다. HT-PBS base의 二液反應型 接着劑의 특색은 常溫 常壓 接着이다.

접착시험편의 제작에서 언급한 것처럼 固形고무 加黃物을 被着體로하여 接着하였을 때의 養生條件은 養生時間의 단축을 위하여 50°C로 하였다.

### 1. 固形고무 加黃物의 液體고무에 의한 接着

固形고무 가황물을 被着體로 하고, carbon black 配合 HT-PBS 二液反應型을 접착제로 사용하여 여러가지 검토를 한 결과를 들면 表3~表9에서 보는 바와 같다.

表 3은 硬化劑로 TDI를 사용하여 NCO/OH當量比를 변화하여 最適當量比를 求한 결과이다. NR의 경우 낮은 접착력을 나타내고 있으나 NCO/OH 當量比 1.0~1.2의 사이에서 좋은 접착성을 얻었다. HT-PBS의 경우 일반적인 우레탄과 달라서 官能基數가 2.2~2.4이고 따라서 末端에 活性인 aryl형의 OH基를 가지고 있기 때문에 광범위한 當量比에 걸쳐서 좋은 硬化狀態를 나타낸다.

表 4는 대표적인 硬化劑를 사용하여 NCO/OH 當量比 1.0으로 접착성을 검토한 결과이다. 液狀變性 MDI 및 HMDI에 비하여 TDI를 사용하므로서 좋은 접착성

表3. 液狀고무에 의한 固形고무 加黃物の 接着, NCO/OH當量比의 영향, 50°C常壓接着\*1

接着劑*2 硬化劑: TDI T-100	박리 접착 강도*3(kg/cm)				
	NR	EPDM	BR	SBR	NBR
NCO/OH 當量比 0.9	1.5(A)	4.2(A)	6.0(※)	8.8(※)	3.9(A)
NCO/OH 當量比 1.0	1.2(A)	8.5(※)	7.0(※)	10.0(※)	8.8(※)
NCO/OH 當量比 1.1	1.3(A)	8.2(※)	6.2(※)	8.4(※)	9.4(※)
NCO/OH 當量比 1.2	1.5(A)	6.2(C)	5.1(※)	6.2(C)	10.7(C)
NCO/OH 當量比 1.8	4.0(C)	3.7(C)	4.0(※)	6.7(C)	6.9(C)

\*1. 接着後 50°C×3日間 養生

\*2. 主劑配合 HT-PBS, ISAF-LS black compound 153部, 觸媒 0.25部

\*3. 박리속도 50mm/min, T형박리

( )은 A: 界面박리 C: 凝集파괴, ※: 被着體破斷

表4. 液狀고무에 의한 固形고무 加黃物の 接着, 硬化劑의 種類에 의한 영향, 50°C常壓接着\*1

接着劑*2 (硬化劑)	剝離 接着 强度*3(kg/cm)				
	NR	EPDM	BR	SBR	NBR
NCO/OH 當量比 1.0 TDI(T-100)	1.2(A)	8.5(※)	7.0(※)	10.0(※)	8.8(※)
液狀變性 MDI	1.2(A)	2.5(A)	0.6(A)	3.0(A)	7.3(C)
HMDI	1.3(A)	2.5(A)	2.0(A)	2.0(A)	4.4(A)
HT-PB Prepolymer (HTP-9)	3.9(A)	8.4(C)	2.3(C)	7.2(C)	10.0(※)
HT-PBS Prepolymer (SP-9)	3.2(A)	6.0(C)	3.1(C)	8.9(C)	11.0(※)

\*1. 接着後 50°C 3日間 養生

\*2. 主劑配合: 表 3과 同一

\*3. 表 3의 \*3과 同一

表5. 液狀고무에 의한 固形고무 加黃物の 接着, 養生時間에 의한 영향, 50°C 常壓接着\*1

養生時間(hr)	박리 접착 강도*2 (kg/cm)			
	NR	EPDM	SBR	NBR
3	3.3(C)	3.0(C)	3.4(C)	3.2(C)
6	4.2(C)	4.0(C)	5.0(C)	5.0(C)
24	2.8(A)	4.5(A)	8.6(C)	10.0(C)
48	1.9(A)	6.2(C)	7.2(C)	7.4(C)
168	1.5(A)	6.2(C)	6.2(C)	10.7(C)

\*1. 接着後 50°C 3日間 養生

\*2. 表 3의 \*3과 同一

主劑配合: 表 3의 \*2와 同一

硬化劑配合: TDI(T-100): 6.8phr(NCO/OH 當量比 1.2)

을 얻었다. 또 硬化劑를 prepolymer형으로 하여도 좋은 것이 판명되었다. diisocyanate에 의한 접착성의 경향을 보면 TDI에 의하여 큰 응집력을 얻었다.

表 5는 養生效果를 求한 결과이다. 우레탄반응의 특징으로서 isocyanate基의 높은 活性에 의하여 常溫에서도 쉽게 硬化反應이 進行하는 것은 이미 알려져 있다.

상온에서의 접착성에 대하여는 이미 발표되어 있으므로 여기에서는 50°C로 加溫하여 축진상태에서의 養生效果를 검토하였다. 養生시간 3시간에서 이미 3kg/cm 이상의 접착력을 얻었다. NR을 제외하고는 最適養生시간이 24시간이상 48시간 이내로 여겨진다. 즉, 상온에서는 7일간 이상의 養生을 필요로 하였으나 50°C에

液狀고무를 이용한 접착제에 대하여

表6. 液狀고무에 의한 固形고무 加黃物의 接着, 觸媒添加의 영향, 50°C常壓接着\*1

觸媒添加量 (phr)	박리 접착 강도*2 (kg/cm)				
	NR	EPDM	BR	SBR	NBR
0.05	3.3(A)	6.4(M)	3.3(M)	6.9(C)	11.5(C)
0.15	1.6(A)	6.6(C)	2.5(M)	5.9(M)	(8.0)(C)
0.25	2.1(A)	8.2(※)	2.7(※)	7.8(C)	(9.8)(C)

\*1. 接着後 50°C 3日間 養生

\*2. 表 3의 \*3과 同一

主劑配合 : HT-PBS, ISAF-LS black compound 153phr 觸媒 所定量

硬化劑配合 : 表 5의 硬化劑配合과 同一

( )안의 M은 混合破壞

表7. 液狀고무에 의한 固形고무加黃物의 接着, 카아본블랙 充塡量에 의한 影响, 50°C常壓接着\*1

카아본充塡量(phr)	박리 접착 강도*2 (kg/cm)				
	NR	EPDM	BR	SBR	NBR
0	2.4(C)	2.3(C)	2.3(C)	2.4(C)	2.5(C)
10	1.8(A)	3.5(A)	3.8(A)	4.6(C)	5.3(C)
30	1.6(A)	5.4(A)	4.0(※)	9.5(A)	4.1(A)
50	1.2(A)	8.5(※)	7.0(※)	10.0(※)	8.8(※)

\*1. 接着後 50°C 3日間 養生

\*2. 表 3의 \*3과 동일

主劑配合 : HT-PBS, ISAF-LS black compound 103~153phr 觸媒 0.25phr

硬化劑配合 : TDI (T-100) 5.7phr (NCO/OH當量比 1.0)

表8. 液狀고무에 의한 固形고무 加黃物의 接着, 카아본블랙의 種類에 의한 影响, 50°C常壓接着\*1

Carbon black 種類	박리 접착 강도*2 (kg/cm)				
	NR	EPDM	BR	SBR	NBR
ISAF	1.3(A)	6.6(C)	2.0(※)	7.7(M)	8.2(C)
ISAF-LS	2.1(A)	8.2(※)	2.7(※)	7.8(C)	9.8(C)
HAF	1.6(A)	5.6(M)	2.0(※)	6.4(M)	8.9(C)
HAF-LS	1.8(A)	7.4(M)	2.1(※)	6.5(C)	11.5(C)
GPF	3.1(A)	5.6(M)	1.7(A)	7.6(C)	9.5(C)

\*1. 接着後 50°C 3日間 養生

\*2. 表 3의 \*3과 동일

主劑配合 : 表 3의 \*2와 동일

硬化劑配合 : 表 5와 동일

서는 3일간 정도에서 최대 접착력을 얻을 수 있다.

表 6은 촉매량에 의한 영향을 검토한 결과이다. 우레탄反應의 촉진제로서는 amine類와 有機金屬化合物이 일반적으로 잘 알려져 있으며, 각각 특징있는 사용방법을 가지고 있다. 여기에서는 有機錫化合物인 dibutyl tin dilaurate를 사용하였다. 촉매첨가량의 變量은 접착제의 초기 반응속도를 증가하여 被着體의 습기등에 크

게 영향을 미치는 것이 아닌가도 여겼지만 접착성에 큰 차이가 없다는것이 밝혀졌다.

즉, 촉매첨가량에 따라 반응속도를 자유로이 control 할 수 있다.

表 7은 carbon black充塡量의 變量에 의한 接着性을 검토한 결과이다. HT-PBS의 carbon black 補強物性은 카아본 블랙 充塡量에 따라 다르다. 表 7에 따르면

表 9. 液狀고무에 의한 固形고무 加黃物の 接着, 耐熱水試驗\*1

耐熱水試驗	박리접착강도*2(kg/cm)	
	SBR	NBR
Control	7.8(C)	9.8(C)
100°C×72hr 熱水浸漬	6.0(C)	4.8(C)

\*1. 接着後 50°C 3日間 養生, 그後 所定에 試驗 條件에 供

\*2. 表 3의 \*3과 동일

主劑配合: 表 3과 동일

硬化劑配合: 表 5와 동일

non-black系는 각 가황고무 被着體 공히 거의 같은 접착력을 나타내고 있으며, 또 破壞狀態도 凝集壞를 나타내며 가황고무의 극성에 별로 좌우되지 않고 HT-PBS는 접착제의 base polymer로서 적합한 것으로 여겨진다. 그러나 加黃 NR의 경우 carbon black을 배합하는데 따라 界面剝離現象을 나타내며 界面凝集력이 저하하는 경향이다. 다른 被着體는 carbon black의 添加量과 더불어 접착제의 凝集力도 向上되고 접착력도 증대하는 理想的인 형태를 취하고 있다. carbon black의 配合量 50phr에서 박리접착강도는 最高值에 달하여 被着體인 가황고무가 破斷될 정도의 접착성을 나타낸다.

表 8은 充填劑인 carbon black의 종류를 변화한 접착성의 검토결과이다. HT-PBS의 carbon black 補強物性은 카본블랙의 종류에 따라 다르지만 전반적으로 balance가 맞는 高物性을 갖는다. 硬化物의 보강성만을 생각하는 경우, low structure carbon이 補強성이 크다는 것은 小野등이 지금까지 HT-PBS carbon black 補強物性을 연구한 결과에서 판명하였다. 表 8에 따르면 약간의 차이는 있으나, carbon black의 종류에 의한 극단적인 접착력의 차이는 보이지 않는다. 接着의 작업성 등을 고려하여 粒子徑이 비교적 큰 GPF carbon black을 사용하는것도 가능하다.

表 9는 접착제의 노화시험의 하나로써 100°C의 熱水에 3일간 浸漬하였을 때의 耐熱水 試驗結果이다. HT-

PB 硬化物의 특징의 하나는 分子骨格이 polybutadiene인 것에 의한 耐加水分解 安定性이다. 시험편은 한쪽이 가황고무, 다른 한쪽이 綿布로 되어 있으므로 熱水의 영향을 받기 쉬운 상태로 되어 있다고 생각된다. control에 비해서 SBR의 경우 約 8割, NBR의 경우 約 5割의 保持率을 나타내고 있다. NBR의 경우 亞硝酸비닐을 blend한 固形고무를 사용하였으므로 그 영향이 나타나 있는지도 모른다. 兩者 공히 파괴상태는 凝集破壞를 나타내고 良好한 耐熱水性을 나타내고 있는 것이라고 생각된다.

지금까지의 검토는 接着劑 자신의 強度에 重點을 둔 HT-PBS carbon black配合系에서의 接着性的 검토결과이다. 表 10은 carbon black을 白色充填劑로 바꾸어서 그 접착성을 검토한 결과이다. HT-PBS의 탄산칼슘補強은 carbon black 보강에 비하여 強度는 5割이하로 減少하지만 伸張率이 큰 物性을 나타낸다. 또, 탄산칼슘 充填 配合는 高充填 配合이 가능하여 보다 실용적인 配合系가 될 것으로 여겨진다.

表10에서는 지금까지와는 다른 경향의 접착성을 볼 수 있다. NR에 대한 접착성은 크게 향상하고 반대로 EPDM은 界面박리현상을 일으켜 접착력도 저하한다. 결국 HT-PBS 자신은 가황고무의 접착제로서 적합한 base-polymer라고 할 수 있으나 配合劑인 충전제의 선택에 따라 그 특성이 변화하는 것으로 여겨진다.

表 11은 白色 compound에 伸張劑를 첨가하여 보다 실용적인 配合系에서의 접착제의 검토 결과이다. 伸張劑를 첨가하므로써 compound는 低粘度化하고 被着體가 젖는것도 좋아진다. 여기서는 DOP와 tackifier를 사용하고 있으나, HT-PB는 그 이외의 여러가지 tackifier process oil, asphalt등의 相溶性도 매우 良好하다. 또DOP와 같이 ester系 可塑劑는 urethane反應 遲延效果도 기대할 수 있다. 表11에 따르면 硬化劑를 HT-PB TDI prepolymer로 하므로써 被着體에 의한 접착제의 차이는 없어지고 가황고무에 접착이 잘 된다. 伸張劑를 첨가하여도 그 경향은 변화하지 않는다. 다만, 伸張劑의

表10. 液狀고무에 의한 固形고무 加黃物の 接着, HT-PBS 白色 Compound系, 常溫常壓接着\*1

接 着 劑*2	박리 접착 강도*3 (kg/cm)				
	NR	EPDM	BR	SBR	NBR
硬 化 劑					
液狀變性 MDI NCO/OH 當量比 1.0	6.4(C)	3.5(A)	2.5(C)	4.4(A)	9.3(A)
T-100 NCO/OH 當量比 1.2	12.8(C)	3.8(A)	5.4(C)	8.8(C)	10.0(C)

\*1. 接着後 室溫 7日間 養生

\*2. 主劑配合: HT-PBS 炭酸칼슘클라우드 203部, 觸媒 0.01~0.02部

\*3. 表3의 \*3과 동일

液狀고무를 이용한 접착제에 대하여

침가에 의하여 접착제 자신의 응집력이 低下하기 때문에 접착력이 어느정도 저하한다.

表 12는 현행 접착제인 라텍스系 및 溶劑接着劑와 HT-PBS系를 비교 검토한 결과이다. 被着體는 maker

의 지정배합이다. 접착성이 우수한 CR/isocyanate系 溶劑들과 비교하여도 동등 내지는 그 이상의 접착력이 얻어지고 있다.

表11. 液狀고무에 의한 固形고무 가황물의 接着, 伸張劑 添加 白色 Compound系, 50°C常壓接着\*1

接 着 劑*2 (伸張劑系)		박리 접착 강도*3 (kg/cm)					
		NR	EPDM	BR	SBR	CR	NBR
DOP	0phr	7.9(M)	6.0(C)	7.0(※)	8.2(M)	8.1(C)	8.4(C)
DOP	30phr	7.9(C)	6.5(C)	6.3(※)	7.6(C)	8.1(C)	7.3(C)
DOP	50phr	6.8(C)	6.9(C)	6.5(※)	6.0(M)	5.9(M)	5.9(C)
DOP YS resin	50phr 30phr	6.8(C)	5.3(C)	5.9(C)	5.7(M)	6.4(C)	5.3(C)
DOP YS resin	50phr 50phr	6.2(C)	5.0(C)	5.5(C)	4.1(M)	5.9(C)	6.0(C)

\*1. 接着後 50°C×3日間 養生

\*2. 主劑配合 : HT-PBS 탄산칼슘 배합물 203部

硬化劑配合 : HTP-6(HT-PB TDI prepolymer) 36.4部(NCO/OH 當量比 1.2)

\*3. 表 3의 \*3과 동일

表12. 라텍스系 및 一般接着劑의 接着强度 NR/SBR\*1加黃고무 相互間的 接着

接 着 劑	박리접착강도 (kg/cm)
市販溶劑물	1.5
市販라텍스물	1.0
CR/isocyanate系 溶劑물	8.0
HT-PBS C. B2液 反應型	8.0~10.0

\*1. 메이커 지정배합

2. 固形고무 未加黃物의 액상고무에 의한 가황접착

지금까지의 검토결과는 가황고무를 被着體로 하여

常溫 常壓接着 가능하다는 HT-PBS의 특징을 살린 접착성의 평가이었다. 여기서는 被着體를 미가황고무로 바꾸어서 高溫加黃 接착에 대하여 검토한 결과로서 그 결과는 表13 및 表14에서 보는 바와 같다.

가황고무를 被着體로 하였을 때와 비교하여 접착력은 전체적으로 低下되었다. 접착제를 탄산칼슘 배합으로 하므로서 전체적으로 접착력이 좋아지는 경향이다.

특히 表14에서는 그 경향이 현저하게 나타나고 있다.

表15와 表16은 被着體인 固形고무와 HT-PBS와의 共加黃 接着을 목적으로 한 검토결과이다. HT-PBS는 分子骨格이 polybutadiene임과 동시에 pendant한 vinyl基를 20%가지고 있으므로 共加黃 接착가능한 구조를 가지고 있다. 共加黃을 목적으로 한 접착을 할때에 가황 촉진제의 선택, 黃의 量, 가황온도등에 의하여 최적조

表13. 黑色 未加黃 固體고무의 液狀고무에 의한 加黃接着\*1

接 着 劑	박리 접착 강도 (kg/cm)						
	IIR	NR	EPDM	BR	SBR	CR	NBR
C.B Compound*2 133部 TDI (T-100) (NCO/OH 1.2)	1.2 (A)	3.7 (M)	3.7 (M)	4.5 (C)	4.4 (A)	0.7 (A)	0.9 (A)
C.B Compound*3 153部 TDI (T-100) (NCO/OH 1.2)	1.0 (A)	1.3 (A)	2.5 (A)	1.6 (A)	4.9 (A)	0.9 (A)	0.6 (A)
탄산칼슘술폴라운드*4 203部 액상변성 MDI (NCO/OH 1.0)	1.8 (A)	2.3 (C)	2.3 (A)	6.1 (C)	11.6 (C)	1.2 (A)	2.3 (A)

\*1. 接착후 室溫 24시간 방치후 소정의 조건으로 가황

\*2. 및 \*3. 主劑配合 : HT-PBS ISAF-LS black compound [카아분량 \*2. 30phr, \*3. 50phr] 觸媒 0.2phr

\*4. 主劑配合 : HT-PBS 탄산칼슘술폴라운드(탄산칼슘함량 100phr) 觸媒 0.01phr.

表14. 白色 未加黃 固形고무에 의한 가황접착\*1

접착제*2 (硬化劑)	박리 접착 강도*3 (kg/cm)				
	NR	EPDM	SBR	CR	NBR
液狀變性 MDI NCO/OH 當量比 1.0	5.0(※)	5.8(M)	9.7(※)	1.6(A)	2.0(A)
TDI (T-100) NCO/OH 當量比 1.2	1.7(C)	4.5(C)	11.3(※)	1.4(A)	1.0(A)

\*1. 접착후 실은 24시간 방치후 소정의 조건으로 가황

\*2. 主劑配合: HT-PBS 탄산칼슘 Compound 203部, 觸媒 0.01部

\*3. 表 3의 \*3과 동일

表15. 黑色 미가황 固形고무의 液狀고무에 의한 共加黃 接着\*1

接 着 劑*2	박리 접착 강도*3 (kg/cm)						
	IIR	NR	EPDM	BR	SBR	CR	NBR
Control 黃 無 添 加	1.0 (A)	1.1 (A)	7.8 (A)	3.0 (A)	5.8 (A)	1.0 (A)	1.0 (A)
黃 5部 添 加	1.2 (A)	3.4 (A)	3.8 (M)	4.4 (※)	8.7 (C)	7.2 (※)	4.2 (A)
黃 8部 添 加	1.0 (A)	6.0 (M)	3.0 (M)	3.4 (※)	10.3 (※)	6.4 (※)	2.3 (A)

\*1. 접착후 실은 24시간 방치후 소정의 조건으로 가황

\*2. 主劑配合: HT-PBS ISAF-LS black compound 153phr DM 3phr, 산화아연 10phr, 촉매 0.2phr

\*3. 表 3의 \*3과 동일

表16. 白色 未加黃 固形고무의 液狀고무에 의한 共加黃接着\*1

接 着 劑*2	박리 접착 강도*3 (kg/cm)				
	NR	EPDM	SBR	CR	NBR
Control 黃 無 添 加	1.9(A)	2.8(C)	11.5(※)	1.4(A)	1.8(A)
黃 5部 添 加	3.7(※)	4.6(M)	8.2(※)	5.8(M)	4.2(C)
黃 8部 添 加	2.0(C)	2.4(C)	8.0(※)	2.4(C)	2.4(C)

\*1. 접착후 실은 24시간 방치후 소정의 조건으로 가황

\*2. 主劑配合: HT-PBS 탄산칼슘과올드 203phr, DM 3phr, 산화아연 10phr. 촉매 0.02phr

\*3. 表 3의 \*3과 동일

表17. 液狀고무에 의한 金屬의 接着\*1

接 着 劑*2 (硬化劑)	引張剪斷接着強度*4 (kg/cm <sup>2</sup> )				
	Stainless (SUS 304)	鐵 (SS 41)	알 루 미	銅	黃 銅
octane diol NCO/OH 當量比 0.9	34.7(C)	40.4(C)	18.8(A)	25.7(C)	10.4(C)
芳香族系 diol*3 NCO/OH 當量比 1.0	29.8(C)	31.4(C)	28.5(C)	22.5(A)	14.1(A)

\*1. 접착후 120°C×1시간 加壓硬化, 室溫 7日間 養生

\*2. 主劑配合 HTP-9 (HT-PB TDI prepolymer) 100phr

\*3. N,N-bis (2-hydroxypropyl) aniline

\*4. Strait pull法 引張速度25mm/min