

자동차용 접착제

한 근 태

1. 자동차용 접착제 일반

1.1 접착제의 정의

- 협의 : 「피착제(adherend)의 joint 부위나 gap 등에 부착하여 피착제의 설계강도에 부응하는 접착, 정착력 및 seal성(수밀, 기밀)등을 부여하여 피착제의 movement에 추종이 가능한 재료로서 물리적 형상이 부정형(solution, paste상)이다.」

- 광의 : 정형 포함(tape, pad, chip, gasket상)
- 통칭하여 “sealing adhesive”

* ASTM 정의

- Adhesive (D 907-89) : 표면 부착 및 지지 가능한 물질 (glue, gum, paste, resin, sizing)
- Sealant (D 1079-89) : 적당한 움직임으로 인해 틈새가 생길 우려가 있는 곳을 탄성있는 고체로 경화시켜 밀봉시키는데 사용되는 고분자/충진제/안료 등의 복합체

1.2 Sealer의 정의

Sealer도 접착제의 일종이기 때문에 먼저 ASTM (D907-89)의 정의를 보면 다음과 같다.

Adhesive : a substance capable of holding materials together by surface attachment(see also glue, gum, mucilage, paste, resin, and sizing).

(1) Physical form, that is, liquid adhesive, tape adhesive

(2) Chemical type, that is, silicate adhesive, resin adhesive

Sealer는 sealant와 거의 유사하게 쓰이므로 다시 ASTM(D-1079-89)의 정의를 보면 다음과 같다.

Sealant : a mixture of polymers, fillers, and pigments used to fill and seal joints where moderate movement is expected unlike caulking, it cures to a

resilient solid.

1.3 접착이론

접착이란 말을 분해하면 “접하다”와 “붙이다”로 나눌 수 있다. 접하는 것은 wetting으로 접착의 제 일보이며 붙인다는 것은 접착제가 경화하여 발현되는 접착강도를 말한다.

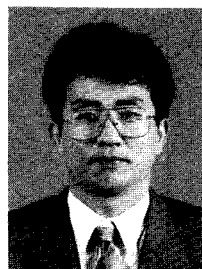
1.3.1 Wetting

피착제를 접착하려면 접착제를 도포해야 하는데 어떤 type의 접착제라도 도포시에는 액상이다. 접착제가 액상으로 되면 유동성이 부여되어 피착제의 구석구석까지 침투된다. 접착제를 액상으로 하는 방법에는

- (1) 용제 type은 용제에 용해되어 있는 용액
- (2) emulsion 및 latex형 접착제는 물에 미립자로 분산
- (3) hot-melt형 접착제는 열에 용융 등이 있다.

1.3.2 접착강도

“붙인다”라는 것은 액상의 접착제가 고체상으로 변해 접착강도를 발휘하는 것이다. 접착강도는 그림 1과 같이 접착계면의 강도와 접착제 자체의 강도로 나누어 생각하는 것이 필요하다. Wetting작용으로 접착제와 피착제의 사이에 결합력의 활동거리에 접근하여 접착강도가 발현된다.



한근태

1981 서울공대 섬유과 졸업
1981~1984 럭키 중앙연구소 고분자 연구실
1984~1989 University of Akron, Polymer Science, Ph.D.
1989~1989 대우자동차 기술연구소
현재

Adhesives on Automobile

대우자동차(Han Kun Tae, Technical Center, Daewoo Motors Co., Ltd, 199 Chongchon-Dong, Pupyong-Gu, Incheon, Korea)

피착재와의 사이에는 1차결합이라 부르는 화학 결합, 전기적 흡인인 2차결합, 접착제의 분자구조에서 일어나는 수소결합 등의 복합적으로 접착제면의 강도를 이룬다.

(1) 1차결합(Chemical Bond)

화학결합은 분자간 인력보다도 강한 원자간 인력이다. 예를 들면 polyurethane계 접착제 중의 NCO 반응기와 피착재 표면의 OH기나 COOH기 사이에 형성되는 결합으로 일반 접착제에서는 사례가 거의 없는 결합이다. 결합력은 가장 강하다.

(2) 2차결합(Van der Waals Force=Intermolecular Force)

이 결합은 Van der Waals 힘이라 불리는 분자간의 인력으로 다음의 3가지 힘으로 나누어진다.

$$V(\text{Van der Waals force}) = V1(\text{배향력}) + V2(\text{유발력}) + V3(\text{분산력})$$

* 배향력(Orientation Force=Dipole-Dipole Force)

이 힘은 접착제와 피착제의 각각의 분자중의 OH기, COOH기, NH기, NH₂기와 같은 극성기(쌍극자:Dipole)로 부터 발생하는 힘이다.

* 유발력(Induct Force=Dipole-Induced-Dipole Force)

접착제 또는 피착제의 한쪽이 극성이 있는 경우에 비극성 분자가 극성에 접근하여 비극성 분자가 분극하여 서로 끌린다. 이 힘은 매우 작아서 접착에 관여할 정도가 못된다.

* 분산력(Dispersion Force)

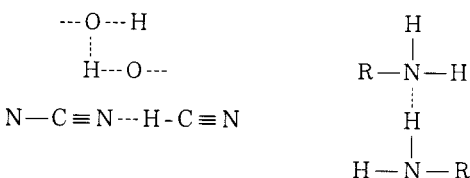
접착제 및 피착제의 모두가 무극성일 경우 각각의 분자가 접근하여 일시적으로 쌍극자를 생성하여 당기는 힘이 발생한다.

통상의 접착제에 있어서는 2차결합이 접착강도 형성에 상당 부분 기여한다고 생각한다(2차결합 energy의 약 80%).

(3) 수소결합(Hydrogen Bonds)

접착제 및 피착제 분자 중의 OH기, NH기, NH₂기, COOH기 등의 활성 수소와 아래그림과 같이 활성수소와 인접한 산소 또는 질소와 수소결합이라 불리는 파선 결합으로 연결된다.

수소결합의 energy는 van der Waals force energy의 약 10배정도 크며 결합강도는 약한 1차결합에 필적할 만큼 크다. 그러므로 접착에서의 수소결합의 생성은 대단히 중요하다.



(4) 접착제의 응집력(Cohesive Force)

접착강도를 가진다는 것은 접착제면에 접착제가 얼마나 강하게 붙느냐 하는 것인데 접착제 자체의 강도가 약하다면 아무것도 되지 않는다.

접착제 자체의 강도는 접착제 성분의 응집력에 따라 발휘된다. 응집력은 접착제를 구성하는 분자상호의 인력이며 이 힘이 강하면 강할수록 접착제의 피막은 강하게 된다.

1.3.3 단순역학적인 접착효과

(1) 피착재 표면에서의 Anchor Effect

피착재 표면은 통상 평활하다고 하지만 실제적 접착 작업에 있어서는 매우 작은 요철면에 접착을 하는 것이다. 도포시에는 액상인 접착제가 요철면의 세부까지 침투되어 고화 또는 경화되어 요(오목한) 부위에 잘 빠져 나오지 못하는 것이 anchor effect다.

(2) 기타의 역학적인 접착

탄성적으로 잡아서 접착하는 zipper effect, 볼록한 부위끼리 탄성변형에 따른 융착에 의한 접착인 melting effect, 상호 접착된 부위 이외는 모세관 현상에 의해 부압이 생겨서 대기압의 차로 접착하는 capillary effect, 예를 들어 섬유다발 등을 접착제가 둘러 싸고 접착한 것과 같은 hooking effect 등이 있다.

그림 1은 단순 역학적인 접착의 model이다.

- A) Zipper effect
- B) Anchor effect
- C) Melting effect
- D) Capillary effect
- E) Hooking effect

1.4 접착제 접합의 장점과 단점

접착제를 사용하여 접합시키는 데는 장점이 있는 반면 많은 단점도 있다. 접착제 접합의 장점을 상세히 설명하면 다음과 같다.

1) 용력이 균일하게 분포한다.

접착제에 의한 접합의 기본은 면적에 따라서 용력을 분산시키는 것이다.

예를 들면 못을 박을 때 한점에 집중되는 힘은 접착제 접합에서는 접합 면적에 분산되는 것과 같다.

2) 피착제의 변형이 없이 구조를 강화 한다.

접착제를 피착재에 도포하면 고무, 플라스틱 등의 피막이 형성되어 피착재를 보강 시킨 구조가 된다.

3) 피로 강도를 증대 시킨다.

접착제의 종류는 매우 많으며, 그 중에서는 그 피막이 형성되어 피착재를 보강 시킨 구조가 된다.

4) 다른 재료의 피착재를 접합시킬 수 있다.

용접은 같은 종류의 금속 접합만이 가능하나 금속과 프라스틱, 금속과 목재와 같은 다른 종류의 재료 접합이 가능하다.

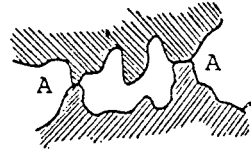
5) 접합에 고온을 필요로 하지 않는다.



(a) Zipper Effect



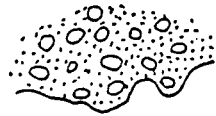
(b) Anchor Effect



(c) Melting Effect



(d) Capillary Effect



(e) Hooking Effect

그림 1. 단순 역학적인 접착의 model.

거의 모든 접착제는 실온에서 사용한다. 단 가열경화형에
폭시 수지계 접착제나 hot melt 접착제는 별도이다.

6) 진동을 방지 한다.

접착제에는 탄성체(고무)를 주성분으로 하는 것이 많
고 이 접착제 피막은 진동을 흡수한다.

7) 중량을 감소 시킨다.

고무, 플라스틱 등의 성분을 유기용제에 용해시키거나
물에 분산시켜 조제된 접착제의 비중은 1 전후이므로 접
합에 의한 중량 부담은 적다.

단점으로는

1) 경화에 시간이 걸린다.

Cyano acrylate계 접착제, hot melt형 접착제와 같이
단시간에 접착하는 것도 있지만 범용 접착제는 접착 후
경화시간이 필요하다. 즉 접착후 즉시 사용되는 경우는
드물다.

2) 열경화성 접착제를 사용할 때는 특별히 가압장치나
가열 장치가 필요하다.

Phenol수지계 접착제, epoxy수지계 접착제와 같이 열
에 의해 경화되는 접착제를 사용하는 경우에는 접착면을
고정하는 가압장치나 경화시키는 가열장치가 필요하다.

3) 가연성, 독성, 자극성이 있는것도 있다.

유기용제를 사용한 접착제, 모노머 중합형 접착제 등,
가연성, 자극성이 강한 type도 있다. 또 접착제의 원재료
문제로서 독성이 강한것도 있다.

4) 표면처리가 필요한 경우가 있다.

Polyethylene, polypropylene, silicon과 같이 무극성
및 저극성 재료를 접착할 때는 극성물질을 주성분으로 하
는 접착제로는 접착하기 어렵다. 이런 경우에는 화성처리
등으로 피착제의 표면을 개질할 필요가 있다.

5) 내열성에 한계가 있다.

고무, 플라스틱을 주성분으로 하고 있으므로 열경화성
type이라도 내열성이 금속에 비할바 아니다.

6) 접합부의 해체가 곤란하다.

접착제의 접착은 면적에 의해 강도를 유지하고 접착제
에 따라 피착제 표면의 강도보다 강한 접착력을 갖고 있
는 것도 있으므로 해체가 어렵다.

2. 자동차용 접착제의 분류

2.1 강도 특성에 의한 분류

고온에서도 큰 모듈러스(modulus)를 나타내고, 장시
간의 큰 하중에도 견디는 구조용 접착제와, 온도상승에
따라 크리프(creep)가 일어나며 접착력이 급속도로 저
하되는 비구조용 접착제와, 구조용과 비구조용의 중간적
특성을 지녔으며 어느 정도의 하중에 견디는 준구조용 접
착제로 분류된다.

2.1.1 구조용 접착제

구조용 접착제는 내구성이 좋으며, 고하중에서도 사용
할수 있는 신뢰성을 보증할 수 있는 접착제이다. 재질별
로 구분해보면 epoxy 계, cyanoacrylate 계, acryl 계,
polyurethane계 로 구분할 수 있다.

구조용 접착제의 특징을 보면 접착강도, 박리강도, 전
단강도가 우수하며 금속, 세라믹, 플라스틱등 거의 모든
재료에 적용할 수 있으며 이종간의 접착에도 우수한 성능
을 발휘한다. 특히 면접합의 경우 용접공법과 동등한 신
뢰성을 나타낸다.

① Spot Weld Sealer

통상 spot sealer라고 약칭한다.

차체조립공정에서 panel과 panel의 용접부에 도포,
spot용접으로 조립시킨 후 도장 건조로내에서 경화 또는

표 1. 준구조용 접착제의 적용부위

분류	부 품 명	괴 착 재		접 착 제	적 용
구 조 용 접 착	BRAKE LINING	LINING	강관	NITRYL PHENOL	가열·가압접착
	DISC PAD	PAD	철	NITRYL PHENOL	가열·가압접착
	CLUTCH FACING	FIBER	철	NITRYL PHENOL	가열·가압접착
	MISSION BENT	FIBER	철	NITRYL PHENOL	가열·가압접착
	MOTOR MAGNET	MAGNET	아연도금	EPOXY계	가열접착
HEMMING부	HEMMING부	강관	강관	EPOXY계	가열접착
	ROOF RALL	강관	강관	EPOXY계	가열접착

발포경화하여 방진, 방수, 방청효과를 얻기 위해 사용되는 sealer이며 주된 효과는 연결부의 기밀유지이다.

* 일반 품질 사항

- Spot sealer는 합성고무 및 PVC수지 등을 주성분으로 하고 가열에 의해 가류되어 통상 흑색이다.
- 방청유를 도포시킨 강관에도 접착이 가능하다.
- 도장전처리의 세척수에 견디어 흐름, 떨어짐이 없다.
- 발포 type은 균일한 독립기공(closed cell)이 형성되므로 수밀성이 좋다.
- 차체의 진동 및 각종 기후조건에 내구성이 좋다.
- 용접성이 우수하여 spot용접시에 작업 및 강도에 영향이 없다.

* 적용부위

거의 모든 spot용접 부위의 플랜지(flange) 및 도장공정에서 작업할 수 없는 부위의 sealer용으로 도포한다.

- (1) PNL ASSY S/SIDE OTR-INR MATCH'G 부
- (2) QTR OTR PNL-W/HOUSE OTR MATCH'G 부
- (3) W/HOUSE INR-OTR MATCH'G 부

② MASTIC SEALER

차체조립 공정에서 body의 외판(outer panel)과 내판(inner panel) 또는 보강판사이에 점 또는 선으로 도포하여 도장공정에서 가류접착시키는 sealer로서 panel의 보강과 완충을 목적으로 한다.

* 일반품질 사항

- 클로로프렌 고무(chloroprene rubber) 또는 PVC 수지와 합성 고무의 혼합물을 주성분으로 고온 가열에 의해 가류경화되는 것으로 통상 흑색이다.
- 방청유를 도포한 강관에도 접착 가능하며 가류경화 후에도 적당한 고무 탄성을 갖고 있다.
- 도장전처리의 세척수에도 견디며 흐름과 떨어짐이 없다.
- 차체의 진동, 각종기 후 조건에 내구성이 좋다.

* 적용부위

- (1) PNL HOOD OTR-INR MATCH'G 부
- (2) PNL T/GATE OTR-INR MATCH'G 부
- (3) FRT DR OTR-DR REINF MBR ASS'Y MATCH'G부

(4) FRT DR OTR-FRT DR BELT OTR RAIL MATCH'G부

③ Hemming Sealer

Hood, trunk/lid, door 등의 hemming 부위의 방청 및 접착을 목적으로 사용하는 열 경화형 1액형변성 에폭시수지를 주성분으로 하는 구조용 강력 접착제이다.

* 일반품질 사항

- Epoxy resin을 주성분으로하는 filler가 포함된 고점도 paste상으로서 color는 통상 흑색이다.
- 유연 접착력이 우수하고 전처리공정 통과시 세척수에 의한 흐름 및 탈락이 없다.
- Spot 용접시 악취 및 발화의 위험이 없다.
- 접착강도가 크므로 hemming 부위의 spot 용접점수를 줄일 수 있다.

초기전단력 : 150 kg/cm²이상

- Panel 접착면의 방청성이 우수하다.
- 가소성이 양호하여 구조부위의 진동을 줄일 수 있다.

* 적용부위

- (1) PNL HOOD OTR-INR CLINCH'G부
- (2) PNL T/LID OTR-INR CLINCH'G부
- (3) FRT DR OTR-INR CLINCH'G부
- (4) RR DR OTR-INR CLINCH'G부

④ Body Sealer

Body sealer는 도장공정에서 사용된 것으로서 모든 panel접합부에 방수, 방청, 방진 및 미관향상을 목적으로 sealing되는 PVC 수지계의 가열경화형 sealing제이다.

Body sealer는 그 용도에 따라 body 외부용과 body 내부용으로 나눌수 있지만 최근에는 내·외부 겸용으로 통일되는 추세이다. 내부 및 외부용으로 구분되어 있는 경우에는 혼용되지 않도록 특별한 주의를 필요로 한다.

* 일반 품질 사항

- PVC resin을 주성분으로 하고 가열에 의해 경화되며 외부용은 비변색 type으로 백색이며 내부용은 연회색이 일반적이고 내외부 겸용은 외부용과 같다.
- 냉·온방 장치가 잘되어 있지않은 line에서는 계절별로 점도를 구분하여 사용해야 한다.
- 하도면(일반적으로 ED도면)에 부착력이 우수하다.
- 가열 경화시 소정의 부위로부터 흐름이 없다.
- Sealer위예의 도장성이 양호하여 상도도장에 악영향을 미치지 않는다.
- 차체의 진동 및 각 종기 후변화에도 내구성이 좋다.
- 용도 line 온도, 도장성, 하지의 종류, 가격 및 요구 사양에 따른 여러종류의 body sealer가 있다.

* 적용부위

- (1) 외 부
 - A. HOOD OTR-INR PNL CLINCH'부
 - B. T/LTD OTR-INR PNL CLINCH'G부

C. FRT DR OTR-INT PNL CLINCH'G부

D. RR DR OTR-INT PNL CLINCH'G부

(2) 내 부

A. DASH PNL과 FRT PLR 연결부

B. CTR FLR와 RR FLR 연결부

C. QTR & W/HOUSE INR와 FLR 연결부

D. RR LAMP HOUS'G 내부 & BACK PNL

E. DASH PNL-FRT FLR 이음부

2.1.2 준구조용 접착제

준구조용 접착제는 고하중이 요구되는 부위가 아니고 적당한 정도의 하중이 요구되는 부위에 적용되는 접착제로 기타의 특성은 구조용 접착제와 대등하다. 적용 소재로는 PVC resin, rubber 또는 polyurethane이 적용되고 있다.

2.1.3 비구조용 접착제

의장 조립에 주로 적용되며 고무, 플라스틱 부품의 접착에 이용된다.

피착제는 과거 강판에서 향후 소재의 변화(engineering plastic, light metal)로 비금속간의 접착 비율이 증가할 것으로 전망된다. 비구조용 접착제의 재료로서는 1액형 또는 2액형 polyurethane, polyester, acryl, butyl rubber등의 소재가 사용되고 있으며 속경화, 고강도용 접착제의 개발이 진행중이다. 특히 환경 문제와 관련하여 유기용제를 쓰지 않는 접착재질로 감압계 접착제, 양면접착 tape, 수용성 접착제, hot-melt 등의 수요가 증가하고 있다.

① Hot-melt계 접착제 (HMA)

열가소성 폴리머를 소재로하여 100-200℃의 온도에서 가열 용융시켜 도포한 후 냉각과 동시에 접착제로서의 성능을 발휘한다. 열가소성 재료로는 APP(atactic polypropylene), EVA(ethylene vinyl acetate), SBS(styrene butadiene block copolymer), SIS(styrene isoprene block copolymer)

등이 사용되며 그 특성으로서는

- 용융상태로 도포되기 때문에 금속, 고무, 각종 plastic, glass 등의 거의 모든재질에 대하여 접착성이 우수하다.

- 전처리가 필요치않고 경화시간이 짧아 작업성이 우수하다.

- 용제등의 휘발성분이 전혀 함유되어 있지 않기 때문에 체적수축이 적다.

- 흡수율이 작고 수분의 영향이 적다.

적용부위로서는 roof sealer(tape type), underbody drain hole등이 있다.

② Windshield Sealer

Windshield glass의 접착에 적용되는 polyurethane 접착제로 D.G.U(Direct Glazing Polyurethane Seal-

표 2. 준구조용 접착제의 적용부위

분류	부 품 명	피 착 제		접 착 제	적 용
구 조 용 접 착	FRONT HOOD	강판	강판	PVC계 or 고무계	자동도출
	TRUNK LID	강판	강판	PVC계 or 고무계	자동도출
	ROOF PANEL	강판	강판	PVC계 or 고무계	자동도출
	DOOR PANEL	강판	강판	PVC계 or 고무계	자동도출
	DOOR GLASS	GLASS	STEIN LESS	EPOXY계	고주파열압
	INNER MIRROR GLASS+GLASS	GLASS	아연	PVB	열압
		GLASS	GLASS	PVB	열압
				POLY URETHANE계	열압

표 3. 비구조용 접착제의 적용부위

분류	부 품 명	피 착 제		접 착 제	적 용
구 조 용 접 착	WEATHER STRIP	고무	유리 or 도장판	POLY URETHANE계	도출
	LEATHER TOP		도장판	or 고무계	
	수지 MOLD	LEATHER	STEIN LASS	NITRYL 고무계	SPRAY
	SIDE PROTECTOR	ABS수지	도장판	ACRYL, PHENOL	열압
	SIDE STRIP TAPE	PVC	도장판	ACRYL계	감압
	TRUNK LID	VINYL SHEET	도장판	ACRYL계	감압
	WEATHER STRIP	고무		CHLORO PRENE계	FLOW GUN
	DOOR GLASS		NYLON FILE		
	WEATHER STRIP	PVC		POLY URETHANE계	정전
	CRUSH PAD	POLY	ABS수지		
		URETHANEFOAM		CHLOROPRENE고무계	
	CONSOLE BOX	VINYL SHEET	ABS수지		
	ROOF LINING	LEATHER	도장판	ACRYL계	감압
	성형 ROOF	단분	우레탄폼	ACRYL계	감압
성형 ROOF	PVC 표피	우레탄폼	NYLON계	HOT MELT ROLLER	
			URETHANE계		

ant)라고도 한다. 이 type의 접착제는 주체와 경화제를 혼합 경화시키는 2액형과 대기중의 수분을 흡수 경화되는 1액형으로 구분되어지며 현재는 1액형이 많이 쓰이고 있다. 1액형은 경화시간이 불안정한 단점이 있어 가열도포형, 속경화형등의 재료가 개발되고 있다.

2.2 적용 공정에 의한 분류

접착제도포 부위에 따른 분류는 그림 2 참조에 나타낸 바와 같다.

2.2.1 차체 공정

Press된 강판으로부터 arc welding 및 stop welding을 많이 사용하는 차체조립공정에서는 주로 paste상의 접착제가 사용되고있고, 유연강판에의 양호한 접착성을 갖으며, 전착도장 후 열처리에 의해 경화하는 1액형 열경화type의 접착제가 주류를 이루고 있다.

Hemming sealer, mastic sealer, stop welder sealer가 사용된다(그림 3 참조).

2.2.2 도장공정

전착도장 종료후 강판접합부의 sealing을 위하여 PVC sol계의 sealer가 사용되며 underbody coater, body sealer, stone guard coat, reinforcement pad 등으로 구분할 수 있다(그림 4 참조).

2.2.3 의장공정

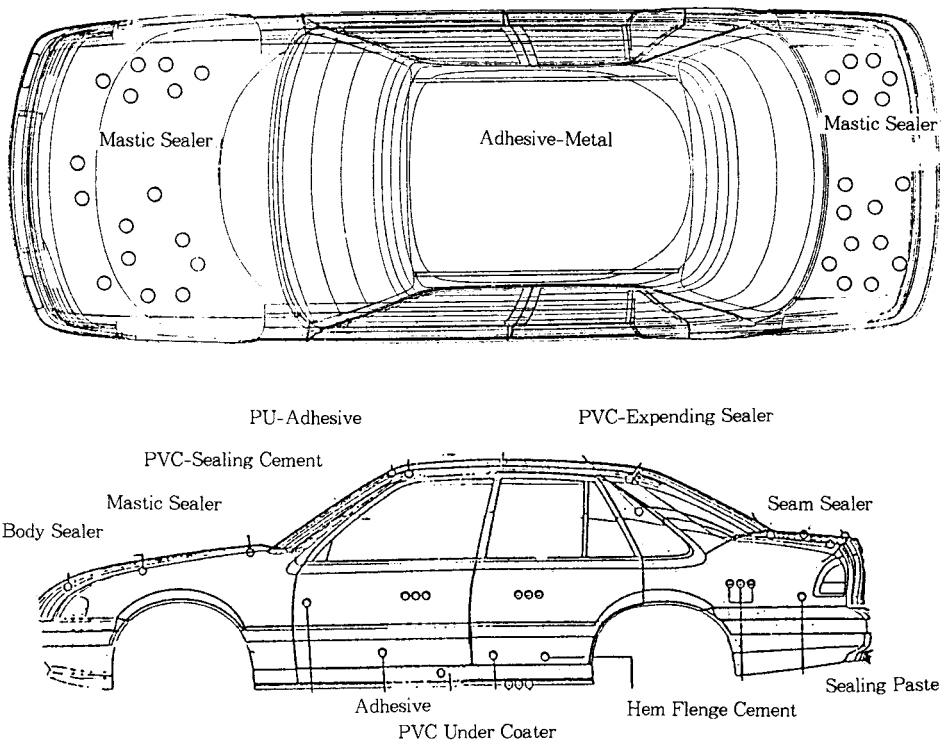


그림 2. 접착제도포 부위.

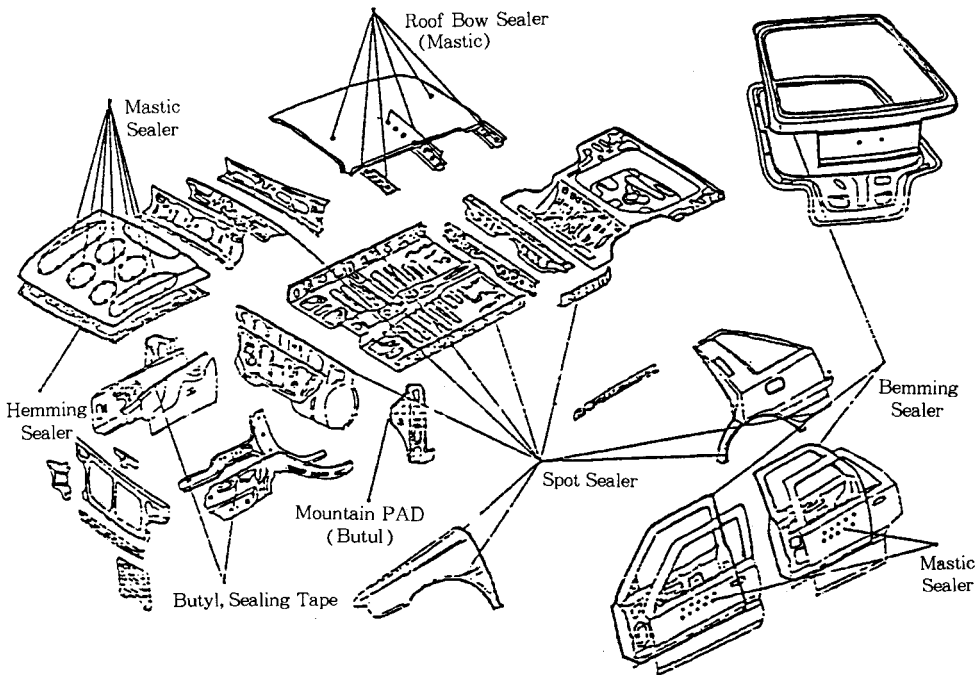


그림 3. 차체 공정.

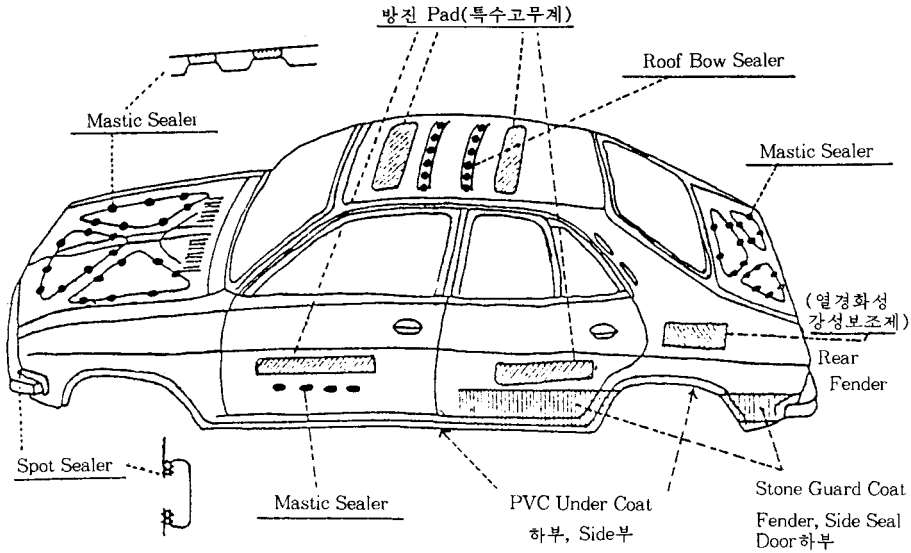


그림 4. 도장공정.

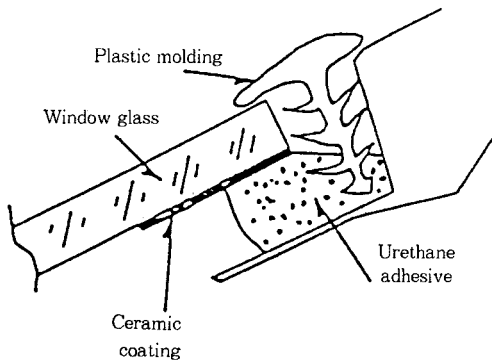


그림 5. 최종 조립공정에 적용된 sealer.

최종 조립공정에서 적용되는 sealer를 보면 windshield sealer, adhesive-seal trim door, 샤시(chassis) 부품에 많이 적용되는 혐기성 접착제등이 적용된다(그림 5, 6 참조).

2.3 Sealer의 형태 및 경화방법에 의한 분류

(1) 정형 Type(tape, pad, sheet)

Seal재중 일정한 형상 칫수를 만들어서 상온에서 형태를 유지할 수 있는 것.

(2) 부정형 Type(Paste Type)

Seal재중 상온에서 일정한 형상 칫수를 만드는 것이 곤란하고 또한 형태를 유지시킬 수 없는 것.

(3) 열발포 경화형

Seal재중 일정한 조건에서 가열할 때 발포제의 분해에 의해 내부에서 발포하고 독립기포(closed cell)에 의하여 스폰지상(sponge상)으로 경화하는 것.

(4) 비발포 열경화형

Seal재중 일정한 조건에서 가열할 때 발포 및 용제휘산이 따르지 않고 경화하여 일정한 범위의 경도가 얻어지는 것.

(5) 용제 Type 경화형

Seal재중 상온 또는 가열에 의하여 용제의 휘발에 의하여 경화하는 것.

단, 가열조건에 의하여 용제의 휘발속도가 빠르고 발포팽창상태로 변화가 일어나 경화물의 경도가 얻기 어려운 것.

(6) 무용제 Type 경화형

Seal재중 용제의 휘발이 거의 없고 일정한 열에 의해서만 반응 경화하며 상온에서는 경화현상이 없는 것.

(7) 핫 멜트형(Hot Melt Type)

Seal재중 상온에서는 성형타입과 동일하나 가열하면 용착하여 반응 경화하는 Type.

(8) 혐기성 Type

공기와의 접촉이 차단되어야만 경화가 일어나며, 금속이온과 반응하므로 금속재료의 접촉에 사용한다.

다음의 표 4, 5, 6은 기능에 따른 분류이다.

3. 향후전망

자동차에 접착제를 사용하기 시작한 이후 급속한 접착 기술과 재료의 발달로 차체의 구성 또는 부품의 조립등에 그 적용범위를 넓혀가고 있다. 현재 자동차용 접착제의 경우 구조용, 비구조용, 준구조용을 합쳐 1대당 평균 9~14 kg정도가 사용되고 있다.

아울러 전세계 자동차 메이커들의 목표인 저연비, 무공해 차량 개발을위한 전략으로서 차량 경량화 문제가 대

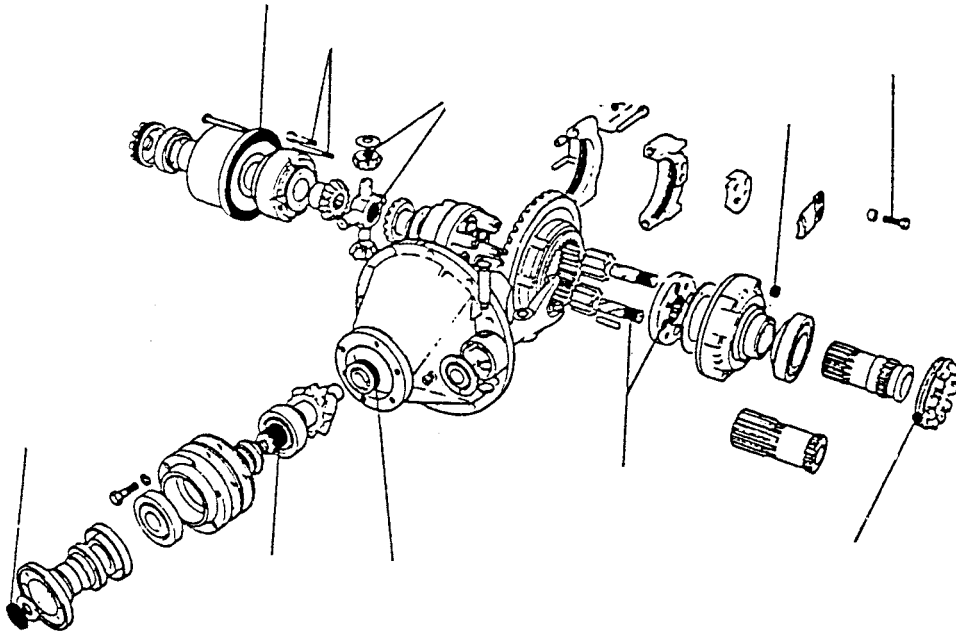


그림 6. 혐기성 접착제 및 가스켓 적용부위 (final drive, differential).

표 4. Common Automotive Structural Adhesive Applications

U S E	RESIN	COMMENTS
REAR QUARTER REINFORCEMENT	VINYL PLASTISOL	CLEANING REQUIRED
DOUBLE SHELL ROOF	VINYL PLASTISOL	BONDS THROUGH OIL
HOOD INNER AND OUTER PANELS	VINYL PLASTISOL	;PREVENTS FLUTTER
	NITRILE-PHENOLIC	BONDS THROUGH OIL
		;PREVENTS FLUTTER
BRAKE SHOES	NITRILE-PHENOLIC	RESISTS HEAT AND IMPACT
	POLYSULFIDES,	RESISTS HEAT AND IMPACT
CLUTCH AND TRANSMISSION BANDS	URETHANES	BEST AVAILABLE METHOD
WINDOW SEALANTS	VINYL PLASTISOL	
	PHENOLIC	BONDS THROUGH OIL
	URETHANE,	HEAT RESISTANT
	POLYESTER	
ROOF BOWS	EPOXY	
DISC BRAKE PADS		
FRP BODY PANELS (CORVETTE AND TRUCK)	VINYL PLASTISOL	
FOOF TO QUARTER PANEL (1971 VEGA)	VINYL PLASTISOL	BONDS THROUGH OIL
HOOD HEM FLANGES		
TULIP PANEL		

두되면서 대부분의 소재가 알루미늄등의 경금속과 재활용이 가능한 플라스틱으로 교체되기 시작하는 시점에서 그 조립방법으로 접착공법이 유망하므로 접착제의 사용량은 향후 급속히 증가할것으로 전망되고 있다.

소재적인 측면에서 보면 시아노계(cyano-), 혐기성, 핫-멜트 계열의 접착제 사용이 증가하고 있으며 환경 규제와 더불어 용제형의 접착제는 그사용량이 현저하게 줄

표 5. Typical Automotive Holding Adhesive Applications

	U S E	RESIN
	TRIM PANEL FABRIC	WATER BASE PRESSURE SENSITIVE
	DOOR PANEL FABRIC	EPOXY SPRAY
	CEILING FABRIC	SOLVENT CEMENT
	CARPET ADHESIVE	POLYETHYLENE HOT-MELT
INTERIOR	SOUND DEADENER PADS	SOLVENT CEMENT
	WEATHERSTRIPPING	SOLVENT CEMENT
	WIRING HARNESS CLIPS	VINYL PLASTISOL
	INSTRUMENT GAUGE SPRINGS	POLYAMIDE HOT-MELT
	HEM ADHESIVES	POLYAMIDE HOT-MELT
	BODY SIDE MOLDING	ACRYLATE PRESSURE SENSITIVE
	WOOD GRAIN DECALS	ACRYLATE PRESSURE SENSITIVE
	STRIPPING DECALS	ACRYLATE PRESSURE SENSITIVE
	WEATHER STRIPING	ELASTOMER SOLVENT CEMENT
EXTERIOR	VINYL FOOF	ELASTOMER SOLVENT CEMENT
	MIRROR-TO-METAL FRAME	SILICONE
	VARIOUS LOCKING APPLICATIONS	ANAEROBICS

을것으로 보여진다. 특히 우레탄계 접착제는 경화시간의 단축, 가격문제등이 해결될 경우 그 사용량이 급속히 늘어날 것으로 전망된다.

Table 6. Typical Automotive Sealing Adhesives (Sealers and Gaskets)

TYPE	DESCRIPTION	USE
WELDABLE	LOW VISCOSITY, MAY BE HEAT EXPANDABLE, THERMOPLASTIC, STRETCHY	BETWEEN METAL TO BE WELDED. INSIDE HEM FLANGES. SEALS OUT WATER, REDUCES CORROSION.
HOT-MELT	POLYOLEFIN	INSIDE BOX SECTIONS WHICH ARE DIFFI- CULT TO REACH AFTER ASSEMBLY.
BODY SEALERS	BITUMINOUS	USED UNDER EXTERIOR PAINT WHERE COHESIVE STRENGTH NEED NOT BE HIGH.
	EPOXY	USE AS PLASTIC BODY SOLDER WHERE HIGH COHESIVE STRENGTH IS NEEDED.
GASKETS	SILICONES	AS FORMED-IN-PLACE GASKETS WHICH CAN RESIST HEAT, COLD, AND NUMEROUS AUTOMOTIVE FLUIDS.