

자동차 Weather Strip

송 한 증

1. 서 론

자동차는 국내 기간산업으로써 국내 자동차 보유대수가 이미 천만 대를 넘어섰고, 년 간 자동차 생산 대수 또한 300만대를 넘어서 1997년 미국, 독일, 일본에 이어 세계 4위에 랭크되었고 IMF 이후 1999년 영국을 제치고 세계 7위의 자동차 생산국으로 우뚝 섰다.

자동차는 인간의 생활 및 산업활동을 영위하기 위한 필수품으로 자리매김 되었으며 이런 점에서 점차적으로 안전성, 신뢰성, 쾌적성, 저연비, 저 cost 등의 성능 향상과 더불어 환경관련 규제 및 자동차 관련 산업의 발전으로 더욱 고급화되어 가고 있다.

현재, 자동차 시장은 국내 뿐만 아니라 전 세계 시장의 무대에서 선진 자동차 메이커들과 어깨를 같이하고 있는 것이다. 이러한 자동차에 요구되는 전반적인 문제 및 발전 방향이 자동차 고무부품에도 동일하게 적용되어 저 cost, 환경을 고려한 재활용 기술, 고급화에 따른 감성과 기능성 품질 개발 등의 필요성이 대두되고 있다. 또한 자동차의 수출 물량이 증가함에 따라 품질향상 방안으로 부품에 대한 내구 보증기간이 자동차 메이커별로 상향 조정됨에 따라 부품의 재료와 설계기술, 가공기술 등이 한층 더 발전되어야 할 실정이다.

특히, 재활용 문제에 있어서는 고무부품의 경우 크기가 작을 뿐 아니라 금속이나 섬유, 기타 재질을 병용하여 생산되므로 부품의 회수 및 재활용을 위한 분리, 처리 등의 방법이 쉽

지 않다. 이런 고무부품의 문제를 해결하기 위하여 자동차용 고무 부품에 대한 TPE(Thermoplastic Elastomer)와 수지로의 전환이 자동차 메이커와 부품업체, 재료관련업체에서 다각적으로 개발 진행중이고, 일부 적용 중에 있다.

경량화 문제에 있어서, 자동차용 고무 부품은 타이어를 제외하고 약 10~15Kg을 차지하고 이것은 전체 자동차 무게의 1% 내외를 차지하므로 크게 문제가 되지는 않고 있다.

자동차용 고무 부품은 열에 의한 노화 및 피로에 의한 열화가 아주 큰 부품으로 자동차에 장착되는 부위와 용도에 따라 재료 물성 및 형

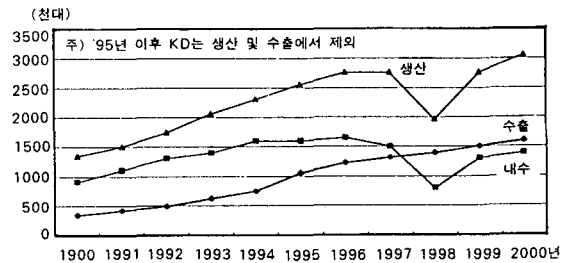


그림 1. 연도별 국내 자동차 생산량 추이도



송한증

1983~ 금호 타이어 선임연구원
 1992 미국 AKRON 대학 Polymer Eng. 석사 취득
 1995 미국 AKRON 대학 Polymer Sci. 박사 취득
 1995~ 현대 석유화학 연구소 책임 연구원 역임
 2000~ (주)화승 R&A 연구소장
 현재

상, 기능이 상이하여 전체적인 설명은 힘들고 본고에서는 고무 부품중의 일부인 자동차 weather strip에 대한 범위와 기능, 재료 등에 대하여 개괄적으로 설명하고자 한다.

2. Weather Strip의 역할

Weather strip은 자동차용 창틀 고무라고도 불리어지는 것으로서 자동차의 body와 door등에 장착되어 차체 내·외 부의 누수방지, 외부 소음 등으로부터 sealing성을 부여하고 body의 진동이나 glass의 요동을 방지하며, body의 완충작용 등을 부여하므로써 자동차의 쾌적성과 안락성을 부여하는 자동차의 기능성 제품이다.

특히 weather strip은 자동차의 종류 및 구조에 따라서 부품의 형상과 재료, 기능이 달라지므로 dynamic 상태에 장착될 경우 설계상의 치수 및 상대 부품에 의한 영향이 완성차의 기능에 많은 영향을 주기 때문에 제품의 형상, 구조특성이 아주 세밀하게 검토되어야 한다.

외부 환경에 노출되어 있거나 main body나 door의 틈새에 장착되어 상대적인 편차에 의하여 weather strip은 가혹한 조건에 위치할 경우를 우리는 흔히 접할 수 있고, 이런 미미한 문제가 자동차의 전체적인 기능 및 내구성을 저하시킬 수 있다는 사실을 간과하지 말아야 할 점이다.

3. Weather Strip 제품의 재료 특성

자동차의 body와 door에 장착되어 차체의 sealing성 및 내구성을 부여하는 weather strip 부품의 재료에 대한 요구 성능은 크게 내열성, 내후성, 내오존성등이 있다. 따라서 내열성, 내후성, 내오존성, 전기저항성 등이 우수하고 가공성이 양호한 EPDM 고무가 주로 사용되고 있으며 일부 부품에는 PVC등의 재료도 사용된다.

EPDM은 ethylene, propylene 및 소량의 diene 화합물을 주원료로 제조된 3원 공중합체로 ethylene, propylene 및 diene이 methylene 결합으로 이루어졌다는 의미로 EPDM이라고 부

른다. EPDM의 구조와 물성에 영향을 주는 폴리머 구조 및 인자는 다음과 같이 요약할 수 있다.

- 1) 분자량과 분자량 분포
- 2) Ethylene과 Propylene의 조성비
- 3) 제3성분의 함량과 조성비
- 4) Ethylene과 Propylene의 조성 분포

이상의 인자에 의한 물성에 미치는 영향을 분자량은 Mooney 점도로 제3성분은 Iodine Number로 ethylene과 propylene의 조성비는 propylene 함량으로 상관시켜 보았을 때 가황고무의 물성은 표 1과 같다.

표 1. EPDM고무의 인자별 가황고무 물성과의 관계

항목 \ 물성	경도	인장강도	신장률	굴곡균열	Comp. Set	반발탄성	발열	마모
Mooney Viscosity (ML ₁₊₁₀ , 100°C)가 증가	高	大	小	惡	惡	高	小	良
Iodine Number가 높아짐	高	-	小	惡	惡	高	小	-
Propylene 함량 증가	小	小	-	-	小	低	大	惡

4. Weather Strip의 종류

Weather strip은 적용 부위 및 용도에 따라 Fixed Window Seal, Flange Seal, Primary Seal, Glass Run Channel, Belt Line Seal 등으로 대별되고 종류 및 기능 구성에 대한 내용을 표 2에 나타내었다.

특히 glass의 guide 역할을 하면서 sliding 성능을 가져야 하는 glass run의 경우 dynamic한 부위에서 기능성이 필요하므로 glass와의 접촉면에 대하여 nylon 혹은 polyester type의 pile을 flocking하거나 polyurethane 계통의 특수 표면 처리제를 도포하여 내구성능 및 slip성을 가지도록 하고 있다. 이때 미가교 혹은 가교 EPDM 소재는 비극성이므로 접착에 상당한 어려움이 따르고 이러한 문제를 개선하기 위한 연구 개발이 국외 및 국내 관련 업체에서도 활

표 2. Weather Strip의 종류와 기능

종류	기능	부품명	구성
Fixed Window Seal	-Glass를 고정시키는 역할	-Wind Shield Seal -Back Glass Seal -Fixed Quarter Window Seal	-사출, 압출, 프레스가공
Flange Seal	-먼지와 물 차단 -고정부와 유동부의 Sealing 역할 -접촉부에서 일정 Sealing량 만큼 Flange를 Cover함	-Hood Seal -Lift Gate -Sunroof Seal -Trunk Lid Seal	-스폰지 고무 -장착부는 금속이나 wire를 사용한 insert 압출물도 있음
Primary Seal	-Body와 Door의 일차적인 Sealing 역할 -먼지, 물, Noise 차단	-Body Side Seal (Door Opening Seal) -Door Side Seal	-Body Side: 장착부는 금속이나 Wire를 사용한 Insert 압출물 -Sponge와 Solid 등의 조합에 의한 2중, 3중 압출물
Secondary Seal	-Primary Seal을 보조하는 역할로 물과 먼지 등의 통로 역할을 가짐 -Door 하부에서 Sealing하여 Edge 부를 막아줌	-Door Drip -Roof Line Seal -Lower Auxiliary Seal	-Sponge와 Solid 등의 조합에 의한 2중, 3중 압출물 -내구 등의 향상을 위해 표면 처리도 병행
Glass Run	-유동 Glass의 Sliding Guide 역할 -Glass와 Door와의 Sealing역할	-Glass Run	-연속가공 후 성형 실시 -Glass 접촉부 표면처리
Belt Strip Seal	-Door와 Glass사이의 Gap Sealing -유동 Glass의 Guide 역할 -Glass의 이동량을 잡아주고 Inner 측으로 유입되는 먼지 등을 방지	-Inner Belt -Outer Belt	-다중 압출 -금속 Insert 사용 -Glass 접촉부 Flocking 처리

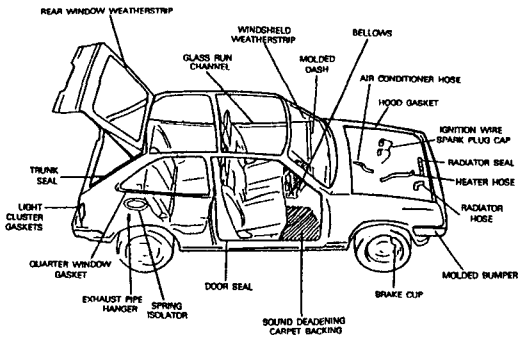


그림 2. 자동차에 적용되는 EPDM 재료의 사용예

발하게 진행되고 있다. Pile flocking의 경우 접촉제 처리 및 pile의 대전처리에 의한 flocking 작업이 까다롭고 Pile(≒0.4mm)의 비산에 의한 작업장 오염 및 환경문제가 심각하여 충분한 집진 설비가 필요하며 현재 국내에서는 polyurethane 계통의 코팅 처리로 거의 전환된 상태다.

좀 더 진보된 glass run 기술로는 서론에서 언급된 재활용이 가능한 TPE 소재를 사용하여 환경 문제에 대처하는 것이 개발 완료되어 국내에서도 일부 차종에 적용되고 있다.

복합적이고 특수한 기능을 가진 제품으로는

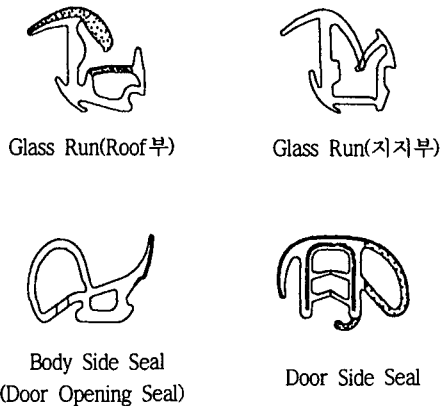
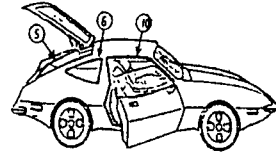
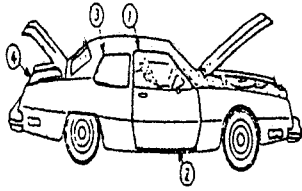
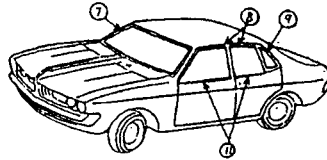


그림 3. Weather Strip의 주요 단면 형상



- ① Body Side
- ② Door Seal
- ③ Side Window
- ④ Trunk Lid
- ⑤ Tail gate
- ⑥ Quarter



- ⑦ Direct Seal
- ⑧ Glass Run
- ⑨ Partition
- ⑩ Door Opening
- ⑪ Wind Channel

그림 4. Weather Strip의 부위별 명칭

sashless door opening(일반적으로 Hard Top으로 부른다)이 있으며 Hard Top은 자동차 중에서 Coupe형이나 Convertible형(Open-Car), 중형 세단 등에 주로 적용되고 있는 제품이다. Hard Top은 sealing 역할을 위하여 소재는 스폰지를 사용하고 있으나 또 하나의 주된 기능인 glass의 sliding guide 역할(Glass Run 역할)을 가져야 하므로 단면 설계 형상 및 표면처리, 스폰지의 기본적인 물성, 내구성 등이 우수해야 하므로 weather strip 제품의 기술집약 부품으로 볼 수 있다.(Hard Top에 대한 상세 내용은 기술 동향에서 재설명 하고자 한다.)

5. Weather Strip의 생산 공정

Weather strip의 소재는 EPDM 고무와 PVC, TPE등의 수지로 분류할 수 있고 대부분의 경우 EPDM 고무가 사용되고 있다. 이때 EPDM은 지지 및 강도, 형상 유지를 위한 solid 고무와 충격에 대한 흡수 및 sealing성이 우수한 스폰지 고무로 나눌 수 있다.

Weather strip에 적용되는 EPDM 소재의 생산공정은 일반적으로 압출, 가교, 냉각의 3단계로 구성되어 있으며 제품별로 분류하여 보면 심금(금속이나 Wire Insert) 형의 Glass Run류

표 3. 종류별 생산 공정

Weather Strip 종류	공정	비고
Glass Run	압출기→가교조→세정·냉각→코팅 Zone(혹은, Flocking)→건조로→절단→적재→후가공(Joint 및 사상 등의 후처리 작업)	- 심금을 가진 제품의 경우 압출기 앞에 심금 공급기가 있음 - 코팅의 경우 미가교 고무에서 실시할 경우 공정 변경이 있음(가교조 전에 코팅 Zone)
Body Side Seal	심금공급기→압출기(2중 혹은 3중)→가교조→세정·냉각→코팅→절단→적재→후가공(Joint 및 사상 등의 후처리 작업)	- 코팅은 일반적으로 동결이나 마모 등을 방지 하기 위한 표면처리 공정임 - Color 소재를 사용할 경우 Sponge/Solid/Color의 3종 소재 동시 압출
Door Side Seal	압출기(단일 또는 이중 압출)→가교조→세정·냉각→코팅→절단→적재→후가공(Joint 및 사상 등의 후처리 작업)	- 코팅은 일반적으로 동결이나 마모 등을 방지 하기 위한 표면처리 공정임
Molding류	압출기→가교조→세정·냉각→절단→적재→후가공(Joint 및 사상 등의 후처리 작업)	

와 Door Opening류, 비심금 형의 Glass Run류 와 Door Seal류, Wind Shield Seal류 등으로 분류할 수 있다. 표 3에 weather strip 종류별 생산 공정을 간략하게 나타내었다.

6. Weather Strip 가교 시스템의 종류 및 특성

Weather strip 가교 시스템의 종류는 크게 HAV, UHF, PCM, LCM으로 분류되고, 제품의 특성 및 조건에 따라 선택하여 사용되어 진다. 특히 weather strip의 스폰지 고무는 가교와 발포가 가교조내에서 동시에 진행되므로 가류속도와 발포속도, 온도 등의 조건을 아주 세밀하게 설정해야 균일하고 안정된 연속 가황물을 얻을 수 있다.

가. LCM

압출 성형한 고무제품을 상압하에서 높은 온도의 액체 가열 매체속으로 통과시켜 연속적으로 가교시키는 방식으로 LCM은 액체 가열 매체의 선정이 아주 중요하다. 매체가 가져야 할 기본적인 구비 조건은

- 1) 고무 제품에 나쁜 영향을 주지 않아야 한다.
- 2) 가교 온도 부근에서 열적으로 안정하고 장기 사용에 견딜 수 있어야 한다.
- 3) 양호한 열 전달 성능을 가져야 한다.
- 4) 가교후 제품에서의 세정이 용이하여야 한다.
- 5) 불연성이 있어야 한다.

6) 가격이 저렴해야 한다.

나. PCM

다공질의 세라믹 판에 공기나 질소 가스 등을 불어 넣어, 구상의 glass bead 입자를 유동 상태로 하고 구상의 glass bead 입자 속에서 압출 성형한 고무를 이상적으로 상압 연속 가교 시키는 방식이다.

- 1) 상압하에서도 연속적이고 균일한 가교가 되고 고품질의 제품을 얻을 수 있다.
- 2) 피가교물이 유동 입자 층을 통과할 때, 저항은 거의 무시할 정도이므로 변형이 없다.
- 3) 피가교물의 압력은 유동입자의 깊이에 비례하고 상압법의 경우 150mm 정도 깊이에서 0.02~0.03kgf/cm²이 된다. 그리고 유동입자층의 비중이 1.3~1.5정도이므로 제품을 누르는 roll 등의 guide가 필요 없다.
- 4) 가교온도는 피가교물의 통상적인 가교온도를 충분히 만족한다.

다. UHF

마이크로파는 광속도(3×10^8 m/sec)에서 전달하는 고속 응답 성능을 가졌기 때문에 연속 가교 Line에서 압출성형으로부터 가교, 냉각, 절단까지 일관화된 연속 line 구성이 가능하다.

UHF는 주파수 300~3000 MHz, 파장 1~0.1m의 극초단파(Micro파)이다. 현재 UHF는 HAV나 PCM등의 가류방식과 조합하여 사용함으로써 열효율을 향상시키고 제품의 품질 안정화를 기

표 4. 연속 가교 설비의 분류

구 분	열 전달 매체	가교 온도(°C)	비 고
LCM (Liquid Curing Medium)	금속염 (KNO ₃ , NaNO ₃ , NaNO ₂)	240	- Peroxid Cure 가능, 열 전달 양호, - 오염성, 붕괴저항성, 설비 안정성이 미흡
PCM (Particle Curing Medium)	Glass Bead	220	- 설비비용 저가, 주변오염 발생
HAV (Hot air Vulcanization)	Hot Air	200	- 구조 단순, 열 전달 늦다
UHF (Ultra High Frequency)	극초단파	250	- 에너지 효율성 양호 - 설비 비용 고가

할 수 있어 많은 호응을 얻고 있다.

라. HAV

가열 공기 분위기 중에서 연속적으로 제품을 통과시킴으로써 가교시키는 공법으로 열효율이 낮은 반면 구조가 단순하여 weather strip에서 가장 범용적으로 사용되고 있다.

표 5. 각종 가교 방식의 열 전달 계수

가교 방식	매체의 열 전달 계수(KJ/m ² · hr · °C)	HAV에 대한 비
HAV	71	1
PCM	1484	21
LCM	2771	39

8. Weather Strip의 주요 기능

Weather strip은 자동차의 내부 및 외부에 장착되는 기능성 부품으로 자동차의 내·외부에 노출되어 수요자의 눈에 드러나는 경우가 많은 부품이다. 따라서 weather strip은 외관이 우수하여야 할 뿐 아니라 차종 및 구조에 적절한 단면과 소재 물성을 지녀 고유의 기능을 나타내어야 한다. 그러므로 solid 및 스폰지 재료의 압축영구변형, 재질의 강도 변화량 등이 적어야 하며 body 등에 접촉시 접촉성 및 이행성 오염이 없어야 한다. 부품의 연소성은 FMV SS 302를 만족하고 자동차 제조사별로 설정된 난연 규제를 충족해야 한다. Weather Strip에 있어서의 주요 재료 물성 규제 항목은 경도, 인장강도, 신장율, 영구변형, 난연성, 내열성, 저온성, 내오존성, 상용성 등이다.

주요 재료 물성은 일반적인 사항으로 차종 및 자동차 제조사별로 규격이 상이하고 규제 수준등이 다르므로 재료물성에 대한 규격치는 생략한다.

9. Weather Strip의 기술 동향

서론에서 언급한 바와 같이 자동차의 고급화 및 세계화에 부응하고 수익성을 향상시키며 환

경 규제에 대응하기 위한 자동차사와 자동차 부품업체의 신기술 및 신소재 개발이 다각적으로 실시되고 있다. 이에 신기술, 신소재, 기능향상부문에 있어서의 몇 가지 동향을 피력하고자 한다.

가. 열가소성 소재(TPE) 개발

TPE는 1950년대 처음 소개되었고 기능면에서 고무적인 성능과 유사한 탄성(Soft Segment)을 가지며 가공면에서 고온시 열가소성 기능(Hard Segment)을 가진 효율적이고 경제적이며 재활용이 가능한 소재로 각광 받고 있다. TPE의 장점으로는 배합 및 가공공정이 필요 없어 공정이 단축되며 비용이 절감될 수 있고 취급이 용이하며 성형성이 우수하므로 제품의 품질 안정화 및 복합화가 가능하다. 따라서 형상이 복잡한 weather strip glass run 제품에 일부 적용되고 있으며 hood seal 등의 스폰지 제품에 대한 TPE 발포 기술개발이 국내에서도 진행되고 있는 실정이다. 특히, TPE의 수발포는 1991년 AES사에 의하여 발포 성형기술이 확립되어 미량의 물을 주입하여 비중 0.2 정도의 발포품이 가능하고 weather strip에의 응용으로 재활용성, 저 Cost, 환경적인 측면에서 1995년 자동차의 hood seal에 최초로 적용된 바 있다.

환경을 고려한 저연비 자동차의 개발과 생산성 향상, 경량화, 재활용을 위한 TPE 소재의 자동차 weather strip용에 대한 적용은 계속 확산될 것으로 보인다.

표 6. Hood Seal의 성능 비교

항 목	단 위	수발포 TPE Sponge	EPDM Sponge
비 중	g/cm ²	0.49	0.65
압출품 중량	g/m	4.8	15.4
내열성			
(-30°C ~ 80°C × 5Cycle)	-	변화 없음	변화 없음
저온 취화 온도	°C	-40°C 이하	-40°C 이하
변형하중(40% 압축)	Kg/100mm	0.79	0.55
압축영구줄임율(%)			
70°C × 22hrs	%	20	9
100°C × 22hrs	%	23	37

나. Sashless Door Opening(Hard Top)

자동차 중에서 sports coupe와 같이 door의 중간 frame 및 door frame이 존재하지 않아 충격에 대한 강도가 오리지날 세단형(중간 Frame 및 Door Frame이 존재하는 자동차)에 비하여 떨어지나 그만큼 자동차의 무게를 줄일 수 있고 미관상 수려하며 자동차 운전자의 시야를 넓게 확보할 수 있어 젊은층의 취향에 맞게 설계된 것이 hard top로 정의 할 수 있다. hard top은 door glass의 승하강시 roof 및 중간 frame이 없으므로 hard top 자체가 glass의 guide 역할(Glass Run 역할)을 해야 하므로 solid 고무에서의 마모성 및 slip성 등을 스폰지 고무가 발휘하여야 하는 난점이 있다. 또한 door의 닫힘시 glass가 hard top 부위를 직접 타격하여 닫히는 시스템이므로 door glass의 충격을 흡수(Door Side Seal이나 Body Side Seal의 역할)할 수 있도록 설계되어야 한다.

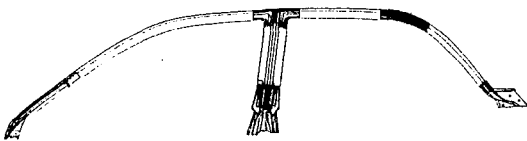


그림 5. Hard Top 의 전체적인 개략도

이러한 이중 역할을 가져야 하므로 hard top은 단면 설계에 있어서 고도의 기술을 요구하고 스폰지 재료 및 단면의 압출, 표면처리기술 등이 집약되어야 하는 과제를 안고 있다.

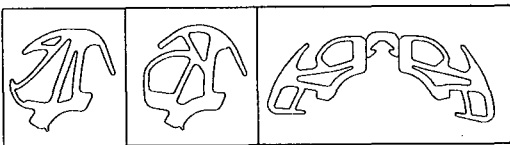


그림 6. Hard Top의 주요 단면 형상(장착 위치 별로 형상이 상이)

현재 국내에서도 개발되어 적용중이나 향후 Convertible 등의 신차 개발을 위해서 hard top에 대한 기술 발전은 계속되어야 할 것으로 보인다.

다. 자동차 부품의 Module화

자동차 부품의 module화란 자동차의 30~40%를 차지하고 있는 전장, 의장, sash 등의 설계와 생산을 부품업체에서 담당하므로 완성차 업체는 sub line의 부담을 줄이고 main line에만 주력하여 생산을 효율화 할 수 있는 시스템으로써 현재 국내에서도 개발 및 연구가 진행중이고 일부품목에 한정되어 적용하고 있는 실정이다. 국내의 업계 관계자는 미국, 유럽 업체들의 module화를 통한 움직임에 대해 엄청난 시너지 효과가 도출될 것으로 보고 있다. 단기적으로는 완성차 업체의 조립 및 부품 구매 단가가 절감되고 부품 협력 업체는 재료 부품을 직접 구매하고 2차 협력 업체를 직접 관리하는 치밀한 원가관리를 할 수 있다. 이와 함께 중장기적으로는 부품 통합과 시스템 전체의 설계 변경을 요구하여 소재 및 생산공법의 전환과 전체 부품수를 줄일 수 있다. 이런 1차 module화는 2차, 3차 module화를 야기시켜 결과적으로 자동차 및 부품 개발 원가가 줄어들고 개발 기간도 단축돼 부품업체와 완성차 업체가 동시에 이익을 실현하게 되는 것이다.

국내 부품 업체는 그동안 특정 완성차 제조사만 바라보며 자체개발이 등한시되고 관련 업체간의 협력을 무시하는 경향이 짙어 국가 경쟁력을 스스로 상실하여 왔다고 해도 과언이 아니다. 유럽이나 미국 업체의 국내 업체에 대한 인수 합병 움직임은 이런 우리의 문제점을 잘 말해 주고 있는 것이다. 이에 weather strip 부품도 door와의 module화가 진행 중이므로 module화에 따른 기술 개발이 절실하고 특히 기능성 부품으로 dynamic한 조건에서 사용되는 glass run의 경우 상대 부품에 대한 영향평가 등이 필수적으로 병행되어야 할 것으로 보인다.

Module의 경우 작동성 등의 제품 문제가 발생할 경우 문제 부위에 대한 정확한 확인이 어렵고 교환시 Module 부품 전체를 교환해야 할 경우가 있으므로 개발시 내구성능 및 부품의 기능에 대한 정확한 정보를 가지고 접근해야 할 것으로 보인다.

라. RV-Car 개발

RV-Car(Recreational Vehicle)는 일반적으로 여가용차로 해석하고 있으며 객관적인 정의는 어렵다. 60년대부터 지금까지 국내 경제발전을 위해서 앞만 보고 달려온 우리 기성 세대들은 이제 명예롭게 은퇴하고 인생의 멋을 향유하고자 한다. 소득수준의 향상과 함께 보람 있는 여가 선용을 위하여 RV-Car의 수요는 점차 증가되고 있는 추세이다. 이런 수요층을 만족시킬 수 있는 안락성과 쾌적성을 겸비한 weather strip 제품 개발도 또 하나의 작은 도전이라고 여겨진다.

마. 성능 평가에 대한 기술력 향상

국내 전반적인 산업은 선진기술을 모방하여 제품 개발 및 상품화에 주력한 세월로 확대 해석할 수 있다. 자동차 부품 역시 완성차 제조사에서 요구하는 사양에 준하여 부품의 생산 및 공급에만 급급하였고 주어진 평가만 실시하는 것이 고작이었다. 하지만 자동차의 고급화와 수출 물량의 증가, 외국 유수의 자동차들이 국내 시장으로 밀려오는 불가항력적인 시점에서 완성차에 대한 성능 평가기술이 외국자동차 제조사 수준 이상으로 향상되어야 할 것으로 보인다.

눈가리고 아웅하기 식의 부품공급에서 탈피하여 실제 문제점을 확인하고 문제에 대한 정확한 원인 분석을 통하여 성숙한 분위기의 부품개발 및 조달이 이제 필요한 시점이라고 본다.

예를 들면, weather strip의 ass'y 부품에 있어서 성능 평가는 glass run과 sealing 역할을 하는 스폰지부품으로 대별되고 glass run의 경우 glass의 승하강 원활성, 외관 matching성, 수밀성, 변형, wind noise, 그리고 glass의 동적 상태에서 발생하는 이음이나 떨림 현상을 객관적으로 평가할 수 있어야 한다. Sealing 역할을 하는 스폰지부품의 경우 수밀성, door의 닫힘성, 내구에 따른 변형등을 들 수 있다. 이러한 조직적이고 완벽한 성능 평가를 위한 기술력 향상과 기기에 대한 연구가 절실하게 필요하므로 R&D

투자가 더욱 확대되어야 할 것으로 보인다.

8. 결 론

이상에서 미흡하나마 weather strip 전반에 대한 내용과 주변환경에 대해서 두서 없이 나열해 보았다. weather strip은 자동차 부품에 있어서 없어서는 안될 중요한 기능성을 가진 부품이나 기계 및 전기 등의 장치 분야가 아니기 때문에 의장 재료의 하나로 여겨져 weather strip에 대한 인지도가 적고, 재료 적인 측면에서 고무에 거의 한정되어 있어 자동차의 아주 미미한 부품으로 인식되어 왔다. 하지만 환경 문제와 고급화, 외국자동차와의 경쟁에서 기술 우위의 자동차를 생산하기 위해 Weather Strip의 연구 개발은 필수 불가결한 것으로 본다.

특히 신기술, 신재료에 대한 연구 개발이 필요하고 전근대적인 사고로 외국 제품에 대한 모방주의 성향에서 완전히 탈피하여 창조하는 마음가짐으로 접근해야 할 것으로 믿는다. 일설에 의하면 한국의 자동차 기술력은 일본 기술력 대비 5~10년 이상 뒤쳐져 있다는 혹평이 있다. 이에 대한 부정적인 생각을 버리고 우리가 처한 정확한 위치를 확인하여 이제 부터라는 자세로 세계제일의 한국 자동차로 거듭나기 위해 weather strip 부문에서도 부품에 대한 신개념을 다시 한번 강조하고 싶다.

참 고 문 헌

1. "자동차용 탄성체의 현황과 전망", Polymer Science and Technology, 6(4), August 1995.
2. 자동차 부품정보, 제207호, April, 1999.
3. Kumho Poly Chem.Co. Ltd., "EPM/EPDM Technical Information", 1997.
4. "가교 설비 Hand Book", 1983.
5. "열가소성 Elastomer의 복합 사출 성형", Polyfile, p. 51~52, Aug. 1999.
6. "TPE의 수발포 성형", Polyfile, p. 55~58, April 2000.