



## 부직포 응용 2- 흡음재

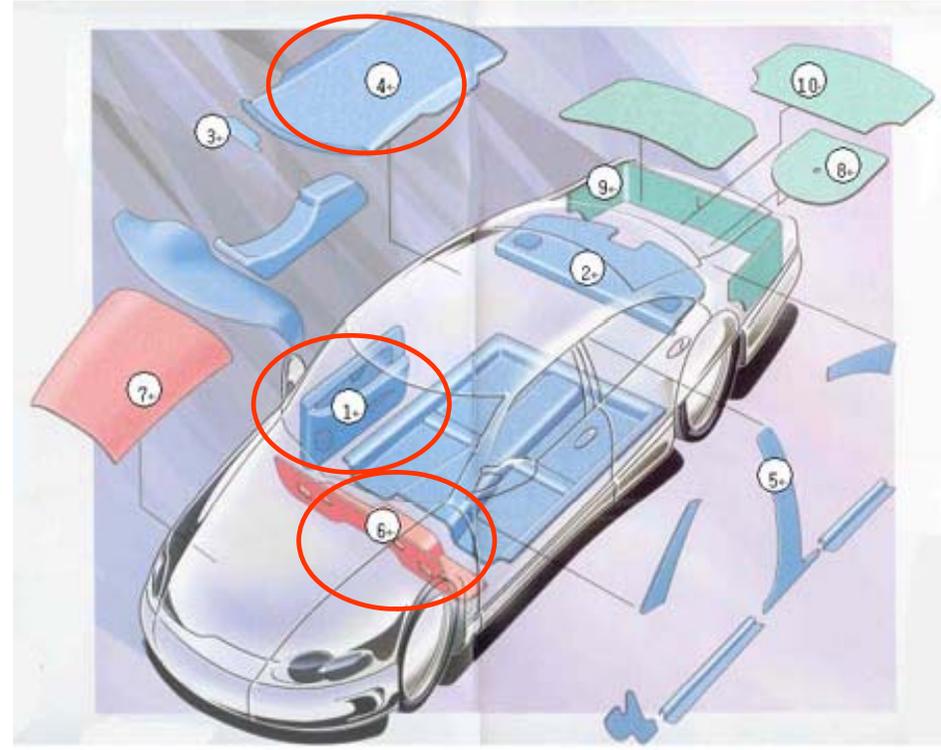
[www.ssu.ac.kr](http://www.ssu.ac.kr)

자동차의 개념 변화



- 고효율, 다기능성 흡음재 요구
- 시장 확대

- 접착성이 개선된 기능성 PP 흡음재 개발
- PET 재질의 MELT-BLOWN 흡음재 개발



- <자동차 흡차음재>
- ① DOOR TRIM; ② REAR PSHELF;
  - ③ SUNVISOR; ④ HEAD LINING;
  - ⑤ PILLAR TRIM; ⑥ INSULATOR DASH;
  - ⑦ INSULATOR HOOD; ⑧ SPARE WHEEL COVER;
  - ⑨ LUGGAGE TRIM; ⑩ LUGGAGE BOWL.



## 개발 대상 제품

### DASH ISO-PAD



#### ISOLATION PAD-DASH (DASH-INNER)

흡차음 구조로 구성되어 있으며, 실내로 유입되는 소음을 소재의 차음 및 흡음 특성을 통하여 실내 소음을 저감하는 부품





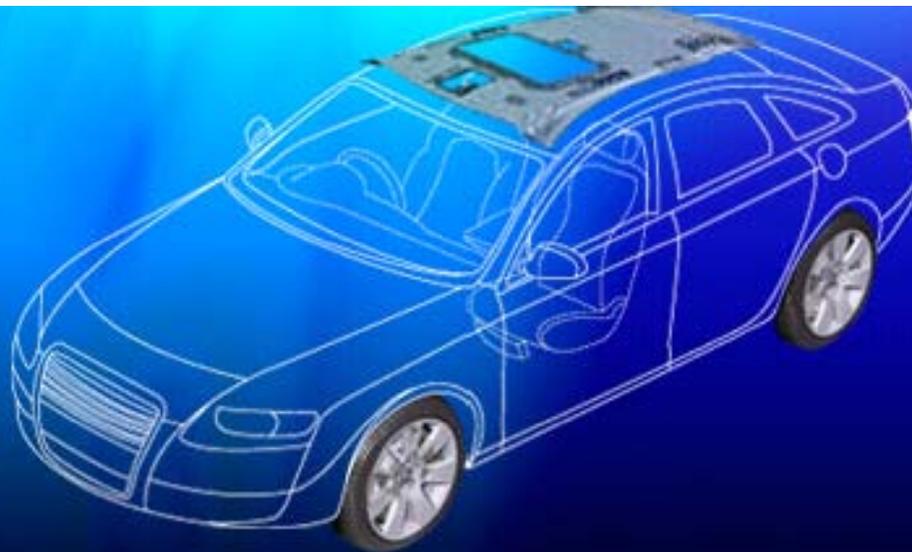
## 개발 대상 제품-2

### HEAD LINING



#### HEADLINING

자동차 천정부분에서 유입되는 소음 및 진동을 저감하고 실내 발생 소음을 흡수하는 기능이 있으며, 외관을 미려하게 하여 상품성을 높이고, 충돌사고 발생시 승객의 두부손상을 방지하며 승객의 편의성을 제공하는 부품



항균 소취 기능성의 필요성



자동차 흡음재의 세균에 대한 오염



- 무형의 오염원 (세균) 제거
- 흡음성능 유지
- 독자기술 확보

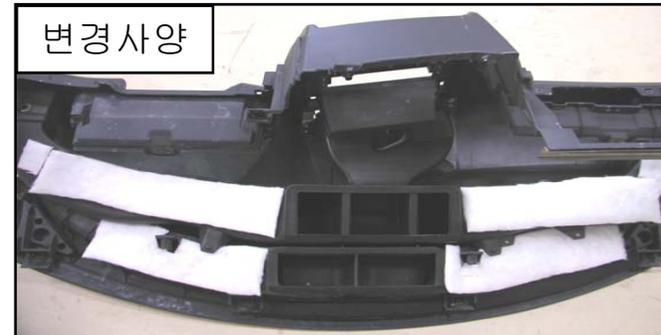


쾌적한 생활공간 확보



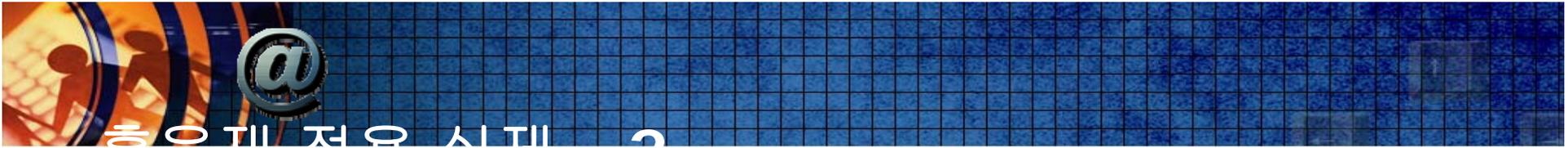
## 흡음제 적용 실제

### 3M THINSULATE : 현대/기아 CRASH PANEL 뒷면적용



#### ▶ 3M THINSULATE 사양이 클릭부터 에쿠스급까지 현재 적용中

- PP+PET 혼합구조를 특허권을 무기로서 독점 적용
- 국내에서는 PET는 접착성이 약하고 흡음능력이 불리하여 적용이 불가함
- RESIN FELT는 냄새등 환경문제로 인하여 적용이 불가함
- 흡음능력이 우수하며 접착성능도 우수한 국산화 흡음재의 필요성이 부각됨
- 일부파트에서는 국산화가 성공하였으나 접착성과 흡음능력이 여전히 불리함



현대/기아차 **DASH INSULATOR**



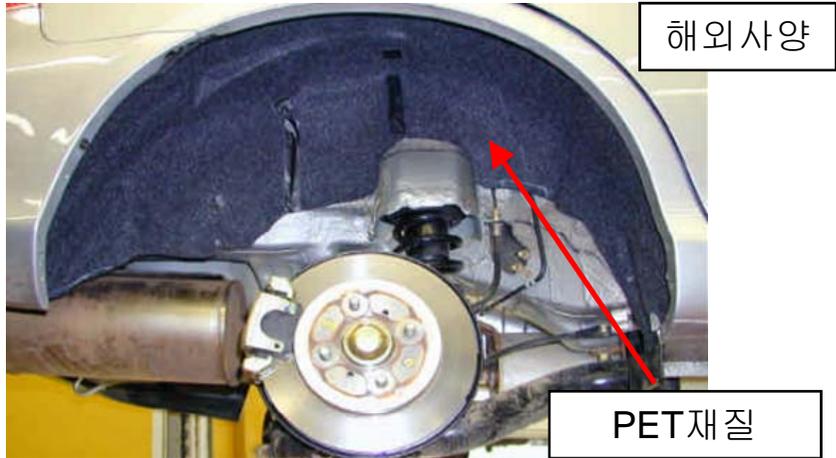
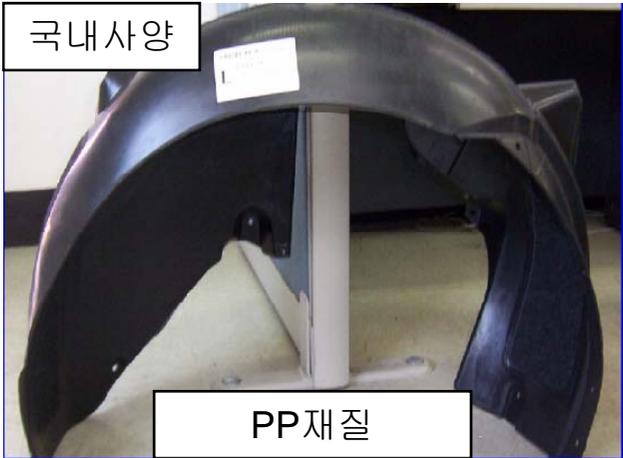
차음재+흡음재 : 중량 6.3kg



Hard 흡음재+흡음재 : 중량 2.3kg

- ▶ 현대/기아 가솔린엔진 승용차 전체 적용中
- TOYOTA는 재료업체인 RIETER사가 전체적으로 개발하여 납품함
- 대당 ₩5,000~10,000의 원가가 저감되어 약 600억원의 원가저감효과 있음
- 국내기술로 개발하므로써 해외업체에 종속되지 않아 국내업체의 생산량 보존됨
- 르노삼성, GM대우는 RIETER사가 개발기술을 무기로 국내에 납품업체로 경쟁중임
- 해외부품업체인 RIETER사는 국내업체와 합병하여 국내시장 점유율을 높이고 있음

## WHEEL GUARD



- 기존의 W/GUARD는 모래등의 마찰음에 의해서 도로소음이 불리한 사양이나 흡음구조의 재질은 도로소음이 유리하며 경량화가 가능함
- 유럽은 W/GUARD에 흡음구조가 기본이며 현재 국내에서도 활발히 흡음구조가 개발중임
- 국내제조업체는 평가기술이 없으며 외국에서는 RIETER사등의 재료업체에서 개발을 주도함

# @ 해외 자동차 완성업체 현황

미국 **BIG 3**사  
무겁지만 잘나가는차  
(동력성능 관점개발)

**TOYOTA (LEXUS)**  
가볍고 조용한차  
(감성성능 관점개발)

고유가, 차세대자동차(**HYBRID**)증가  
=> 경량화의 중요성이 부각

기름 과소비형차  
소비자 외면  
회사 부도수준

유지비 저렴한차  
차량 고가라도 구입  
생산대수 세계1위



부품업체  
(기술명칭)

**RIETER**  
(ULTRA LIGHT)

COLLINS & AIKMAN  
(Act FUSED FIBER)

LEAR  
(SONOTEC)

PELZER  
(DUAL IMPEDANCE)



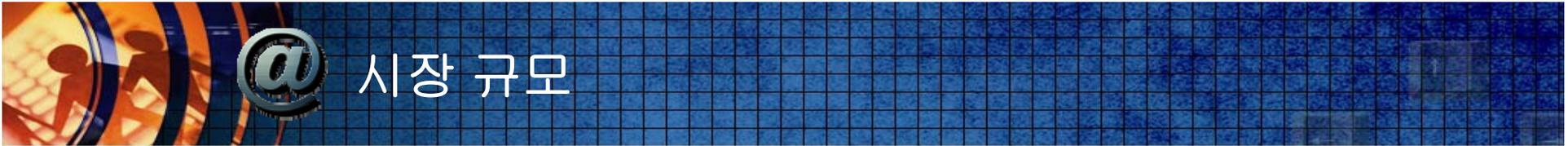
## 경량기술의 특징

### ▶ 차음구조를 흡음구조로 변경

- 차음층을 삭제하고 FELT류의 다중흡음재 적용
- 차음층 삭제로 50%이상의 중량저감 달성
- 흡음성능으로 실차의 진동소음성능 개선

### ▶ RIETER사 "ULTRA LIGHT"기술의 TOYOTA적용

- 북미시장의 LEXUS 및 2004년 이후 신규개발된 승용차 전체 흡차음재에서 ULTRA LIGHT 기술적용
- 실차 진동소음성능과 경량화를 모두 만족하는 흡차음재 사양의 상품화에 성공 : 연비가 우수하며 조용한 차량개발 완성



# @ 시장 규모

## 예상시장규모

구분	현재의 시장규모 (2006년)	예상 시장규모 (2010년)
세계 시장 규모	31,296억원	45,000억원
한국 시장 규모	1,920억원	3,100억원

산출근거

현재의 시장규모 =

2006년 생산대수 × 주요 흡음재 평균단가(만원/대)

예상되는 시장규모 =

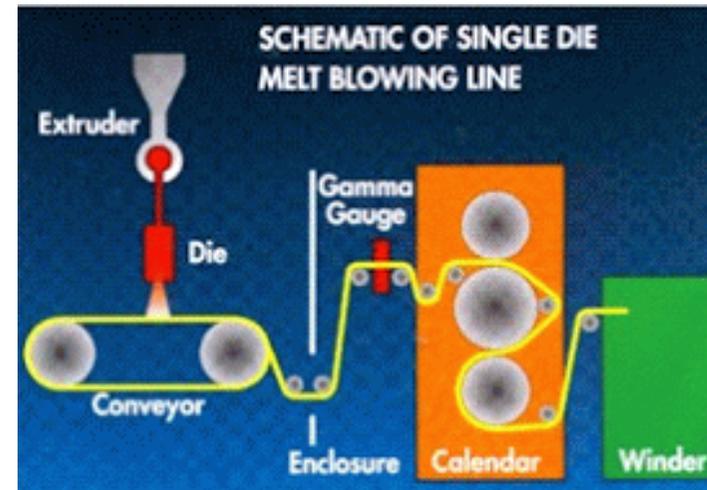
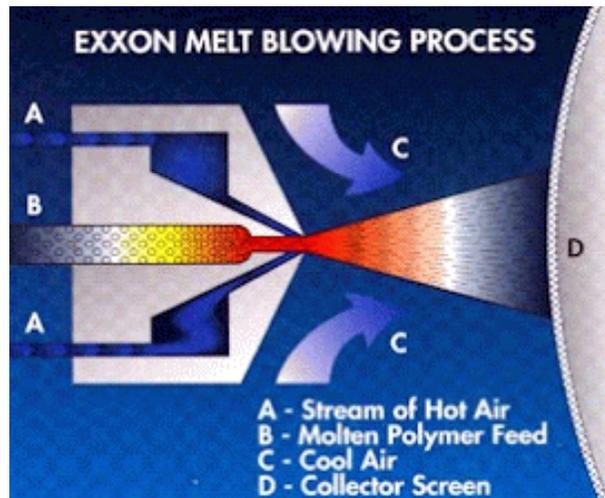
2010년 생산대수 × 주요 흡음재 평균단가(만원/대)

주) 주요 내장흡음재는 CRASH PAD부 1만원,  
DOOR TRIM부 0.5만원, PILLAR부 0.3만원,  
TRUNK TRIM부 1만원, HEAD-LINER부 2만원 가정  
4.8만원으로 계산

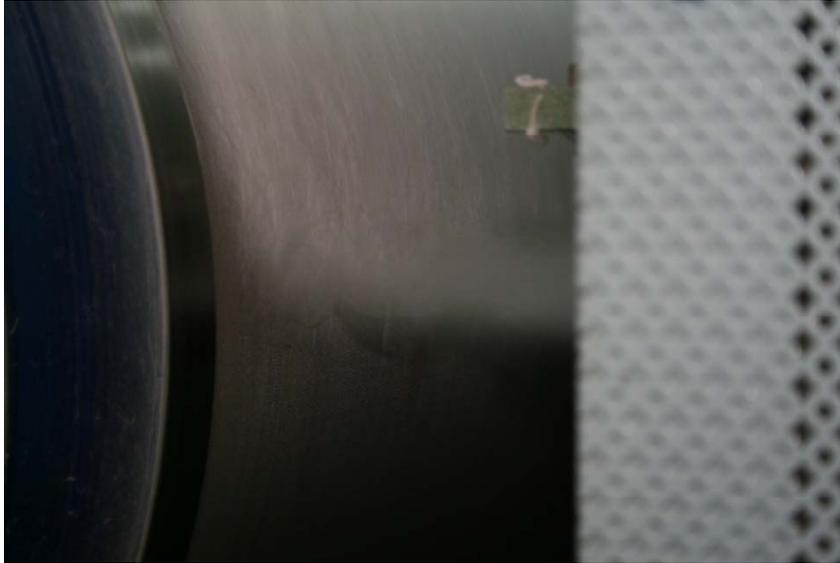


# 기업 보유 멜트블로운 장비

## ❖ 필터제조장비 - Melt blown



@ 작업 현장



# @ 최종 개발제품 차별성

## 최종개발제품



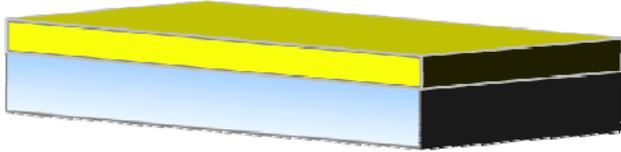
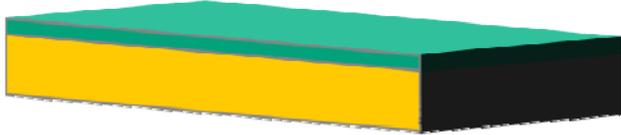
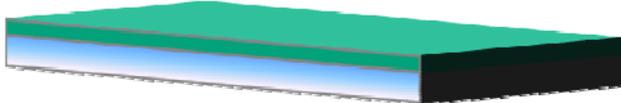
최종개발제품 예시



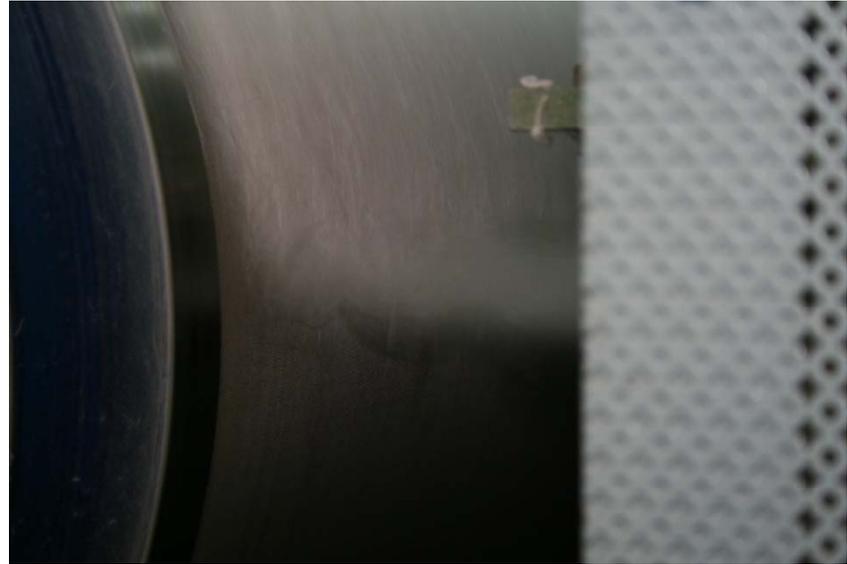
# 정량적 목표 항목

평가항목	단위	전체항목 에서 차지하는 비중(%)	세계최고 수준, 보유국/보유기업		연구개발 전 국내수준	개발목표치		평가방법
			성능수준		성능수준	1차년도	2차년도	
1.평량	g/m <sup>2</sup>	10	200,300,400 (미국/3M)		200	300	400	KS K 0864
2.냄새	급	10	5 (미국/3M)		4	4-5	5	ISO13301
3.NRC	-	30	200g/m <sup>2</sup>	0.410	0.350	0.410	0.410	KS F 2805
			300g/m <sup>2</sup>	0.576	-	0.450	0.570	
			400g/m <sup>2</sup>	0.650	-	-	0.650	
4. 연소성	mm/min		자기소화성 (미국/3M)		자소성	자소성	자소성	FMVSS 302
5.항균성	%	15	-		-	95	99	KS K 0693
6.소취성	%	15	-		-	70	90	가스검지관
7.인장강도	kg/5cm	10	30 이상 (미국/3M)		-	20	30	KS K 0860
8. 접착성능	-	10	우수 (미국/3M)		보통	우수	우수	자체규정

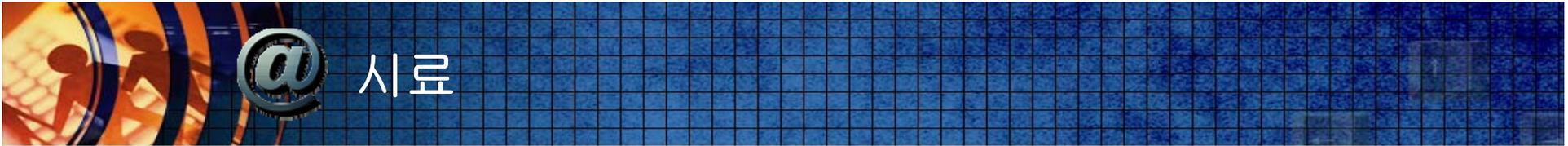
최적 제품 흡음재 구조

	탄성층	흡음층	기능층
			
<b>구성성분</b>	PE/PET <ul style="list-style-type: none"> <li>• 탄-1 : 80g/m<sup>2</sup></li> <li>• 탄-2 : 40g/m<sup>2</sup></li> </ul>	PP Melt Blown 포 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 흡-1 : 160g/m<sup>2</sup></li> <li>• 흡-2 : 230g/m<sup>2</sup></li> <li>• 흡-3 : 320g/m<sup>2</sup></li> </ul>	기능성니들펀칭포 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 기-1 : 5% 키토산함유 PP</li> <li>• 기-2 : 5% 키토산함유 LM PET</li> </ul>
<b>역할</b>	탄성소재사용으로 흡음재의 벌키성 부여	극세섬유 구조로 흡음성능 부여	흡음재 지지 및 항균 기능성 부여

@ 생산 공정



시료	E-1	E-2	E-3	E-4	E-5
앞면					
뒷면					

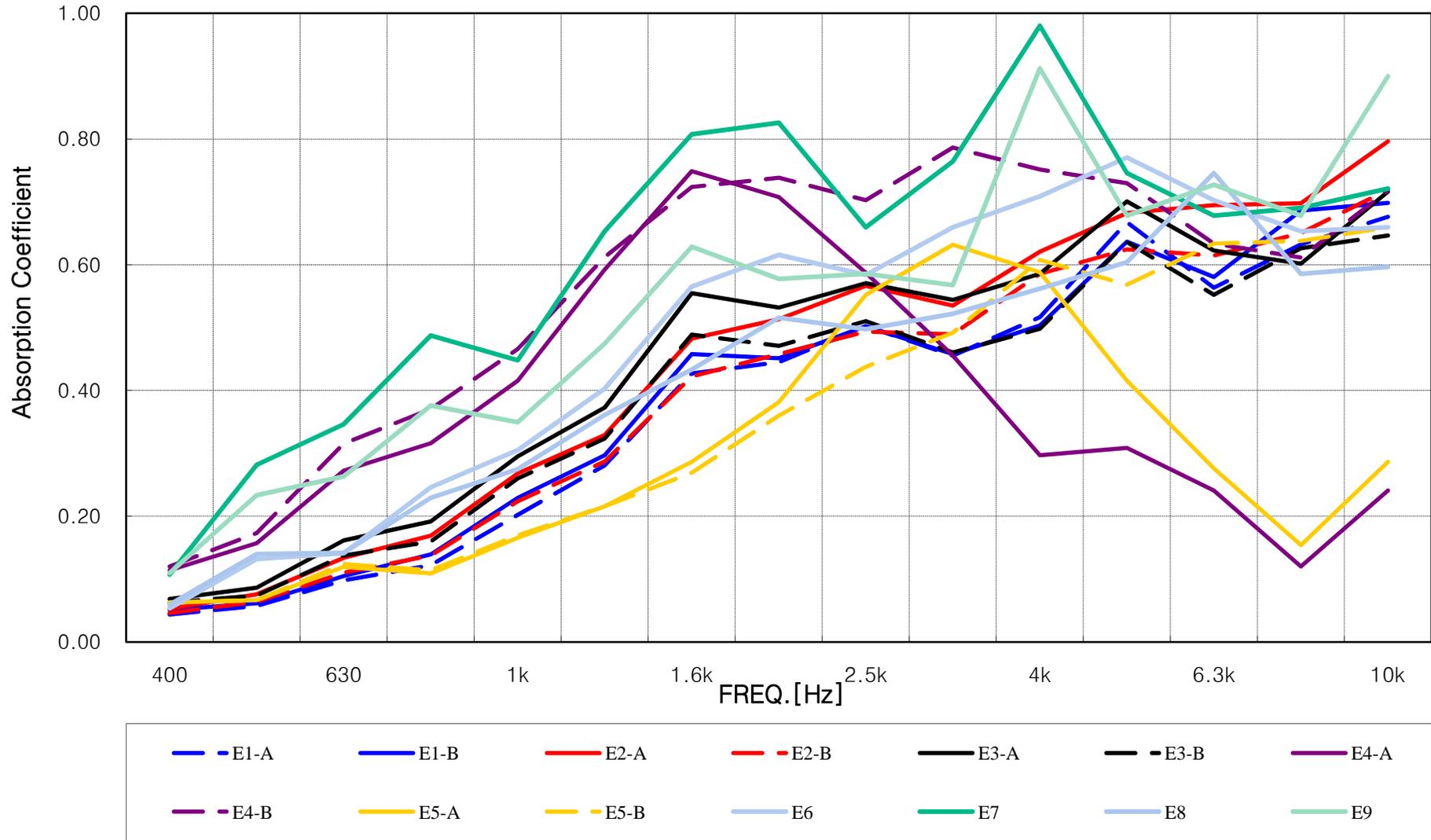


## E&H 흡음재

시료	E-1	E-2	E-3	E-4	E-5	E-6	E-7	E-8	E-9
평량 (g/m <sup>2</sup> )	230	330	330	400	200	200	310	300	410
구조	흡음층2	흡음층2 + 기능층1	흡음층2 + 기능층2	탄성층1 + 흡음층3	탄성층2 + 흡음층1	탄성층2 + 흡음층1	탄성층1 + 흡음층2	탄성층2 + 흡음층1 + 기능층1	탄성층1 + 흡음층2 + 기능층2

탄성층-1 : 80g/m<sup>2</sup>  
 탄성층-2 : 40g/m<sup>2</sup>  
 흡음층-1 : 160g/m<sup>2</sup>  
 흡음층-2 : 230g/m<sup>2</sup>

흡음층-3 : 320g/m<sup>2</sup>  
 기능층-1 : 5% 키토산함유 PP  
 기능층-2 : 5% 키토산함유 LM PET



## 잡음저감계수(Noise Reduction Coefficiency)

- 흡음성능의 지표

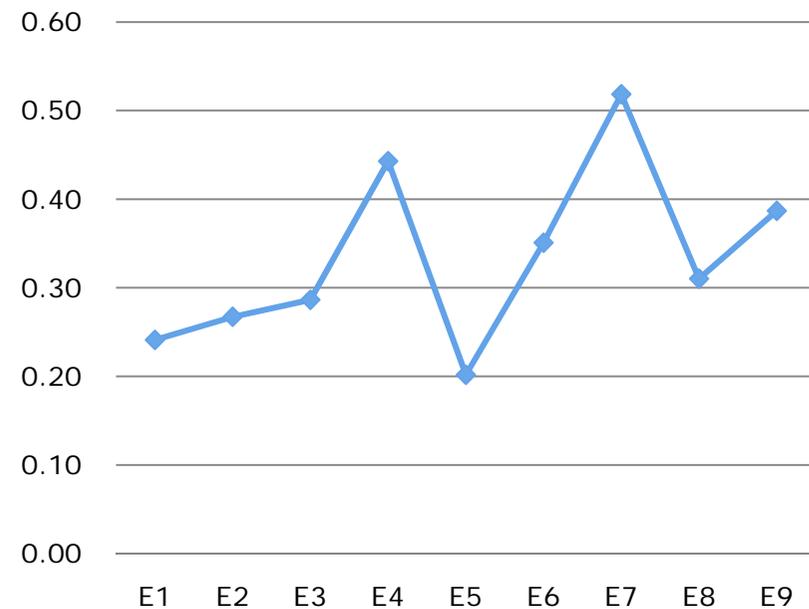
$$NRC = \frac{A+B+C}{3}$$

A : 500Hz에서 흡음계수

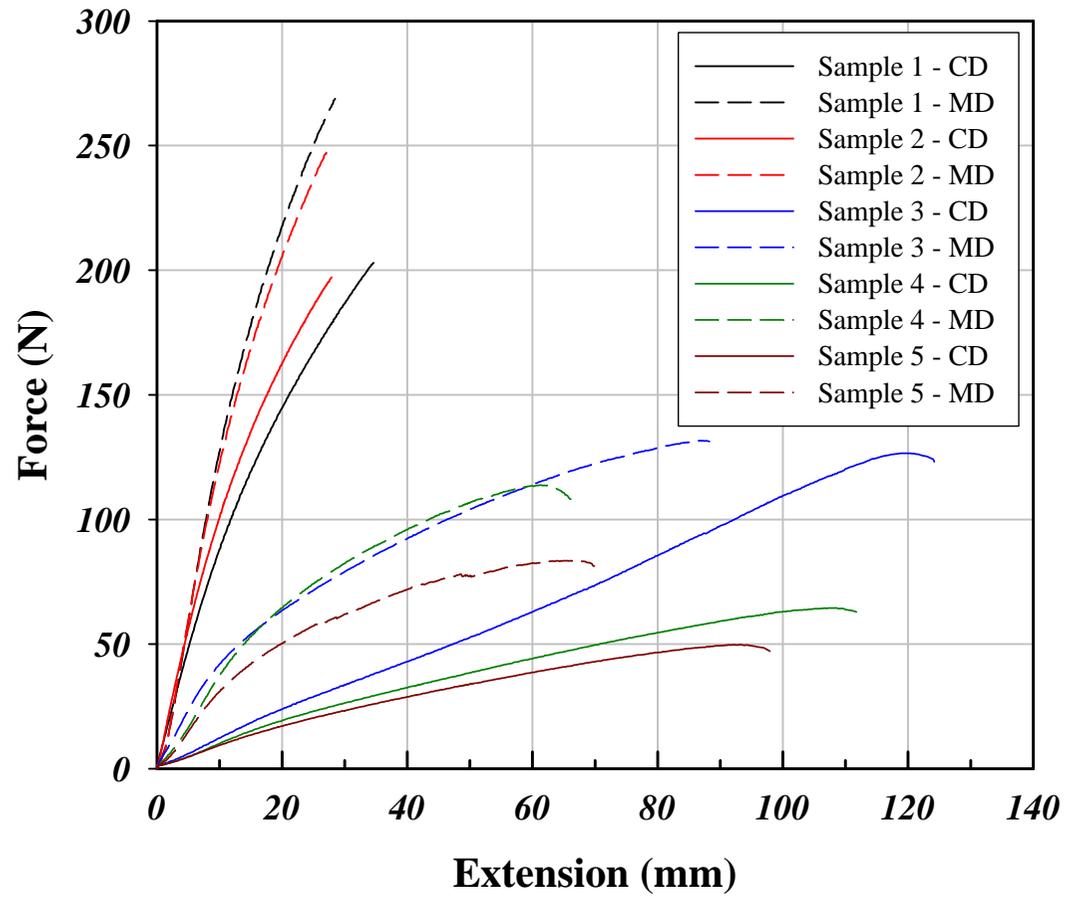
B : 1000Hz에서 흡음계수

C : 2000Hz에서 흡음계수

주파수별 저감계수 중  
 운전자의 귀에 특히 민감한 소음의  
 주파수에서의 흡음계수 값을 평균한 대표값

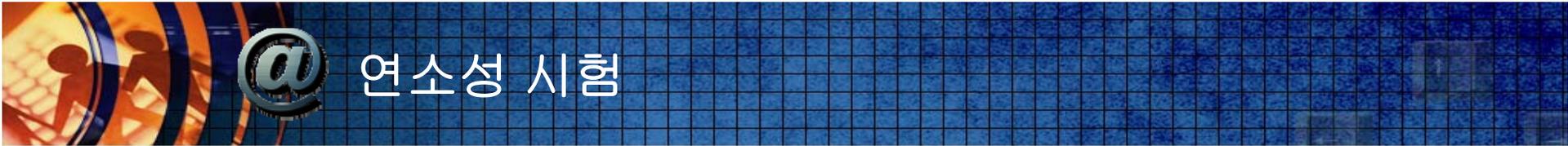


### 흡음재 인장시험



균주	구분	일반면직물	기능층 함유 부직포*
<i>Staphylococcus aureus</i> (ATCC 6538)	초기 균수(/g)	$4.5 \times 10^4$	$4.5 \times 10^4$
	18시간 후(/g)	$1.65 \times 10^7$	<10
	정균감소율(%)	-	99.9
<i>Klebsiella Pneumoniae</i> (ATCC 4352)	초기 균수(/g)	$47.5 \times 10^4$	$4.5 \times 10^4$
	18시간 후(/g)	$22.5 \times 10^5$	<10
	정균감소율(%)	-	99.9

\* Chitosan/Hydroxyapatite/Ag 복합섬유 5%함유 PP 부직포



# @ 연소성 시험

	시료 1	시료 2	시료 3	시료 4	시료 5
연소거리 (mm)	0	250	250	250	250
연소시간 (sec)	0	319	317	90	157
연소속도 (mm/min)	0	47	47	167 No calculation required	96
Class	<b>SE</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>RB</b>	<b>B</b>
자소성	<b>0</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

1) **DNI (Does Not Ignite)**

불착화

2) **SE (Self-Extinguishing)**

자기소화성, First line에 도달하기 전에 불꽃이 스스로 꺼짐

3) **SE/NBR (Self-Extinguishing/No-Burn Rate)**

First line에서 타기 시작해서 60초 혹은 50mm 이내에 불꽃이 꺼짐

4) **SE/B (Self-Extinguishing with a Burn Rate in mm/min.)**

Second line에 도달하기 전에 불꽃이 꺼짐

5) **B (Burn Rate in mm/min.)**

불꽃이 시험편 끝까지 태움,  $B=60 \times (D/T)$

$B$ =연소속도(mm/min),  $D$ =연소길이(mm),  $T$ =연소시간(sec)

6) **RB (Rapid Burning)**

100mm/min 이상의 속도로 타들어가 속도측정이 불가능함

# @ 접착성 시험

내장재	탄성층+흡음층 [시료1]		탄성층+흡음층 [시료2]		흡음층 + PP [시료3]		흡음층 + LM [시료4]	
	탄성층	흡음층	탄성층	흡음층	흡음층	기능층	흡음층	LM
PE	×	○	△	○	○	△	○	○
ABS	×	×	×	△	×	×	○	○

○ : 접착 양호,    △ : 붙었다 올리면 떨어짐,    × : 접착 불량





**Thank You !**