



자동차 시트 기술 개발동향

Development Trend of Car Seat Technology



박상남 • 다이모스
Sangnam Park • DYMOSS Inc.

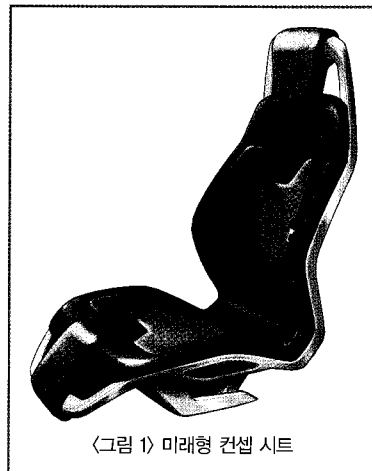
1. 서론

20세기 자동차 산업 발달은 인간 생활에 커다란 변화와 발전을 가져다 주었으며, 최근에는 시장 경쟁력 강화 및 다양한 소비자 요구 만족을 위한 새로운 제품 개발이 급가속화 추세를 나타내고 있다.

특히, 자동차 시트는 승객과 항상 같이 움직이며 호흡할 수 있는 제품으로 그 역할과 기능에 있어서 다양한 기능 및 성능이 요구되고 있다. 그리고 자동차 기술 발전과 더불어 시트 분야도 상당히 많은 기술적 발전과 도약을 이룩하게 되었고, 최근에는 최첨단 인공지능 조절 및 헬스케어 기능을 도입한 승객 친화적 제품과 기술들이 융합되어 점진적으로 상용화 될 추세에 있다.

또한, 시트는 타 부품과 다르게 항상 승객과 같이 상호 교감작용을 해야 하는 역할을 하기 때문에 인체공학적 측면과 감성공학적 측면에 있어서도 발전 기술이 더더욱 중요하게 연구되고 있다.

그리고 자동차에 있어서 시트 모듈은 다양한 고객 요구를 위한 다기능성, 안전성, 안락성, 편의성은 물론이고 역동적이고 자유로운 최첨단 디자인까지 다양한 분야에 걸쳐 기술 발전을 거듭해 나가고 있다. 이에 따른 시트 분야에서 연구 개발되고 있는 기술 변화성에 대하여 그 일부분을 간략히 기술하고자 한다.



<그림 1> 미래형 컨셉 시트

2. 디자인 동향과 감성기술

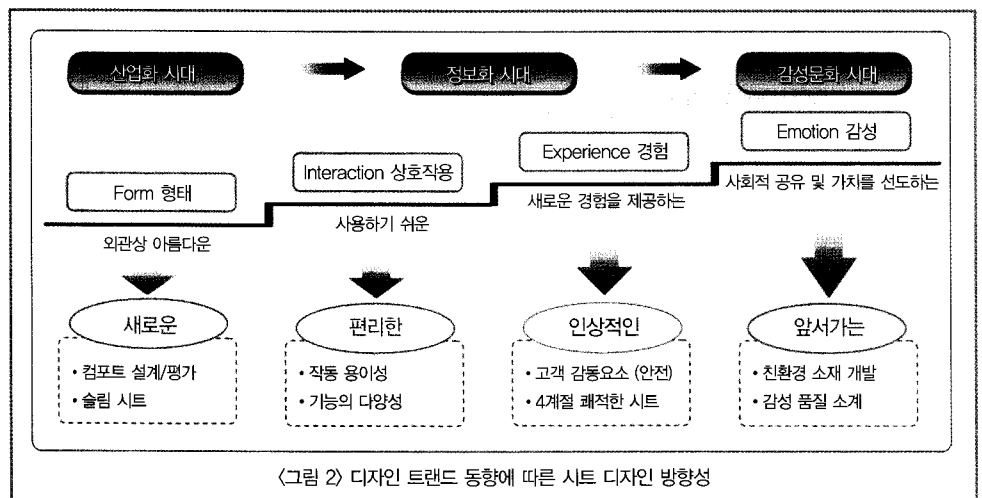
인체공학과 감성공학이 발달하면서 제품을 보는 관점이나 평가 및 개발하는 기준에 있어서 디자인이 차지하는 역할과 기능은 점점 더 강화되고 소비자 구매 경쟁력을 좌우하는 중요한 팩터로써 작용하는 요소로 자리 잡았다. 또한, 시트는 자동차 스타일링과 더불어 인테리어 디자인과 연계되어 하나의 예술적인 조화를 이루기 위한 노력을 해 왔고 중요성 또한 점차 부각되고 있다.

즉, 기존의 자동차 시트가 외장에 의존한 종속적인 디자인이었다면, 근래에는 소비자들이 자동차를 움직이는 생활공간으로서 인식함에 따라 소비자의 감성적 욕구를 충족시키기 위하여 시트 디자인에서도 안락성, 심미성, 기능성에 초점을 맞추어 탑승자의 심리적이고 감성적인 요건까지 세심하게 충족시킬 수 있는 디자인이 강조되고 있으며, 이는 현 트렌드에서 가장 주요한 "감성" 이라는 요소에 부응하기 위한 다양한 디자인과 기술적 요소와 연계되어 나타난다.

2.1. 시장 동향에 따른 시트 디자인 키워드

21세기 들어 친환경과 웰빙을 비롯한 감성요소 관련 제품이 시장에 나타나면서 소비자의 감성적 욕구는 점차 증가하고 있다. 자동차 시트 역시 이러한 시대적 요구 및 사용자의 기대에 부응하기 위해 다양화, 고급화, 감성화 요소 반영이 주요 상품성 향상 요인으로서 시트 디자인 개발 시 중요한 키워드가 되고 있으며, 이는 추후 시장에서는 상품 선택의 만족도와 연결된다. 그러나 메가 트렌드라 불릴 만큼 제품에 대한 트렌드가 예전에 비해 자주 변화하고 있고, 시장에서 요구하는 눈높이 역시 상당히 향상됨에 따라 자동차 시트 역시 기존과는 차별화된 다양하고 혁신적인 제품이 요구되어 진다.

시장 트렌드 컨셉 키워드와 시트 기능과 관련된 주요 요소를 연관시켜 보면 <그림 2>와 같이 아름다우면서도 편리한 기능과 엔터테인먼트적 요소가 반영된 시트, 시트가 먼저 고객의 위험을 감지하고 충돌 시 가장 적합한 자세를 제공하는 Pre-safe 기능이 장착된 시트 등, 소비자에게 감동을 줄 수 있는 기






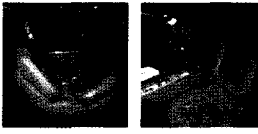


능과 디자인의 제품이 시장에 나타나고 있다. 또한 이 제품들은 그 수명이 다 하거나 사용 시 최소한의 오염물질을 내포하는 친환경적인 요소를 담아야 하며, 소비자의 오감을 만족시킬 수 있는 디자인이 되도록 점차 진화하고 있다.

즉, 트렌드에 부응하는 기능요소 외 감성요소를 담은 시트가 시장에서 요구되며 이는 또한 중요한 평가 요인으로서 시장 및 소비자의 기호를 반영한 제품개발이 지속적으로 이루어지고 있다.

2.2 소비자를 감동시키는 감성 디자인 요소

근래 모터쇼 컨셉 시트에서 나타나는 주요 감성디자인 요소를 살펴보면 <그림 2>과 같이 크게 외관 디자인 요소와 기능적인 요소를 분리해서 6가지 정도로 요약할 수 있다. 우선 외관 형상에서는 기능성 소재를 활용한 슬림화된 시트가 지속적으로 등장하고 있으며, 이는 자동차 내부 공간을 확장시킴으로써 소비자에게 좀 더 자유로운 공간 활용을 할 수 있도록 해 준다. 또한 기존 포인트로 일부 사출물에 적용했던 메탈소재를 시트 장식 요소로서 적극적으로 활용하여 하나의 공간으로서 익스테리어와의 연관성을 높이고 있으며, 인테리어 및 시트내부에 조명 효과를 통해 공간 내부에서 다양한 느낌 연출이 가능하도록 해 소비자에게 감동을 주는 요소로서 작용한다.

기능적인 부분에서는 소비자 편의를 위한 요소로서 180도 회전되는 유기적 구성의 시트, 어린이 카시트를 2열 시트 쿠션에 내부에 장착시켜 다른 제품의 사용 없이 용도에 따라 기능의 다양화를 연출, 편리성을 향상시켰으며 자동차 트렁크 부분에 폴딩 시트를 장착하여 다양한 화물수납 활동 시 필요에 따라 오픈하여 자동차 공간이 외부와 연계하여 즐길 수 있는 요소로서 다양한 기능을 연출하고 있음을 보여 준다.

외관 디자인 및 컬러	슬림시트 (Slim Seat)	액센트 칼라 (Chrome 도금)	조명 효과
			
	가벼운 소재 / 최소한의 두께 적용	메탈 소재를 포인트로 적용	조명 효과에 의한 신비감 연출
시트 기능	유기적 구성의 시트	유아용 시트 장착	변형 벤치 시트
			
	유기적 변형 메커니즘 (180도 회전)	2열 시트에 유아용 시트 장착	트렁크 부분에 벤치시트 적용

<그림 3> 컨셉시트의 감성디자인 요소 (2008년 파리모터쇼)

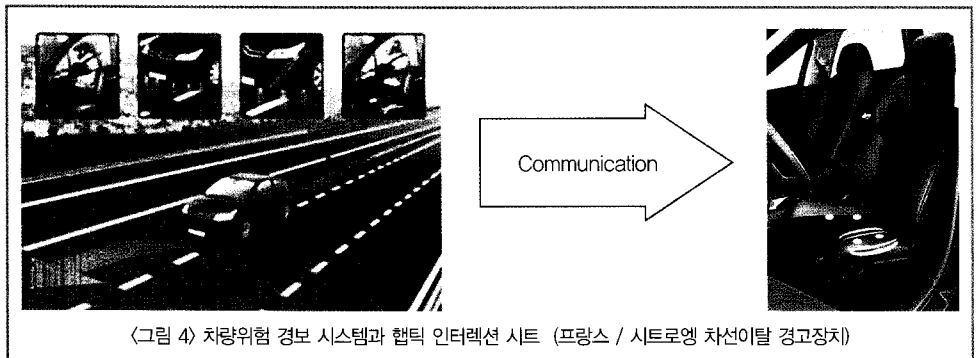
3. 승객안전 향상 기술

자동차는 안전분야에서 지속적인 기술개발과 연구가 진행되고 있다. 차량 시트는 충돌 후 작동하는 에어백 안전 시스템으로부터 최근에는 추가적인 센서장착을 통한 승객 자세 감지기술과 추가적인 액추에이터 장착으로 운전자의 안전자세를 확보할 수 있는 액티브 안전기술이 발전하고 있다. 최근 액티브 안전기술 분야는 대표적으로 모터구동에서 IT 기반의 통신 기술접목까지 다양한 범위로 확대되고 있으며 소비자의 욕구 또한 증대되고 있는 실정이다. 본 연구에서는 최근 생산차량 및 신규로 연구되고 있는 액티브 안전 신기술 분야에 관하여 소개한다.

3.1 사고 예측 정보전달 기술

사고 방지를 목적으로 사고의 위험성을 미리 감지하여 운전자에게 정보를 제공하거나 경고하는 기술로써 시트 내부 또는 외부에 경고 시스템을 장착한 햅틱 인터랙션(Haptic Interaction) 시스템이 양산 차량에 운용되거나 신기술로 개발되고 있다. 햅틱 인터랙션 시스템은 운전자의 집중력 감소로 인한 차량 운전 제어 능력의 감소 및 태만, 졸음 등의 사고 가능성을 최소화하고자 개발되었으며 차량이 감지하는 위험 환경과 운전자 인식이라는 상호작용면에서 최적의 기법 중 하나로 여겨지고 있다. 위험신호는 차량 내·외부의 정보를 포함하여 차선이탈 등의 방향정보, 전·후방 감지센서에 의한 위험정보 감지 또는 최근 네비게이션 기능에서 보이는 주행경로 이탈 등의 다양한 형태로 발생하게 되는데 이러한 위험정보를 운전자에게 빠르고 정확하게 전달할 수 있는 기법으로 시각, 청각, 촉각 기법이 행해지고 있는데 시트로엥 자동차 회사에서는 최근 시트내의 진동자를 이용하여 운전자에게 정보를 전달해주는 차량을 선보였다. <그림 4>은 차량이 차선 이탈을 감지한 정보를 운전자에게 전달하는 기법으로 차량 시트 쿠션부에 장착된 액추에이터가 진동을 발생함으로써 운전자에게 위험정보를 인식할 수 있는 개념을 보여 주고 있다.

위험신호 정보 전달 기술은 단순 전달기술에서 차량의 위험이 감지되는 공간을 승객의 위치에서 판별할 수 있는 기법으로 확대되고 있는 것이 최근의 동향이며 위험 정보 수준을 판단하기 용이하도록 햅틱의 경보 강약을 조절하는 연구가 시도되고 있다.



<그림 4> 차량위험 경보 시스템과 햅틱 인터랙션 시트 (프랑스 / 시트로엥 차선이탈 경고장치)

3.2 충돌 전 안전성 확보 기술

운전자 및 승객을 인식하여 에어백을 전개하거나 전개 위치 등을 조절하는 시스템은 차량 내 위치하는 센서의 조합으로 다종의 센서 데이터가 융합된 기술이다. 탑승자를 인식하는 방법으로는 시트에서 승객 체형 또는 승객 무게 분석 데이터 분석으로부터 최근에는 카메라가 데이터 융합용 센서로 추가 되어 신뢰성을 향상시키는 연구가 진행되고 있다. 또한 최근 선보이고 있는 고가의 차량에는 단순한 안전 장치가 아닌 수동적인 조건에서 벗어나 능동적으로 사고를 회피하는 차량 기술과 함께 액티브 시트안전 제어기술 시스템이 소개되고 있다.

가) 프리세이프 시트

차량이 주행 중 급브레이크, 급선회, 미끄러짐 등의 위험상황이 발생되거나 전방 충돌이 예상되는 위험 정보가 감지되면 차량은 브레이크 조절 및 안전벨트, 헤드레스트, 윈도우/선루프, 스티어링 컬럼 등이 액티브한 동작을 진행한다. 시트는 차량 충돌을 포함한 위험상황을 대비하여 에어백으로부터의 운전자, 승객의 안전공간 확보 동작 및 운전자와 승객의 체형 지지를 위한 제어 활동을 하는 지능형 시트가 개발 되고 있다. 벤츠는 이러한 기술을 종합한 프리세이프 시트를 개발하여 상용화하였으며 다른 자동차 메이커들도 유사한 기법의 연구를 진행하거나 상용차에 장착하여 출시하고 있다. 프리세이프 시트는 위험 상황 발생 시 운전자 보호를 위해 전동 시트벨트가 운전자 지지를 위한 반복 텐션 움직임을 보이며 차량 시트는 쿠션과 백의 측면부위 지지점인 사이드 볼스터가 팽창하여 운전자의 자세가 흐트러짐을 방지한다. 또한 운전자가 시트 하단으로 빠지면서 발생하는 2차 사고를 방지하기 위해 허벅지 부위의 에어셀이 팽창하는 안티-서브마린 효과를 발생시킨다. 동승석은 운전석 동작 외에 시트가 에어백으로부터 멀어 지는 슬라이딩 동작과 시트백이 설계위치로 자동 이송함으로써 충돌 시 작동하는 에어백의 충격을 최소화하는 동작을 진행한다.

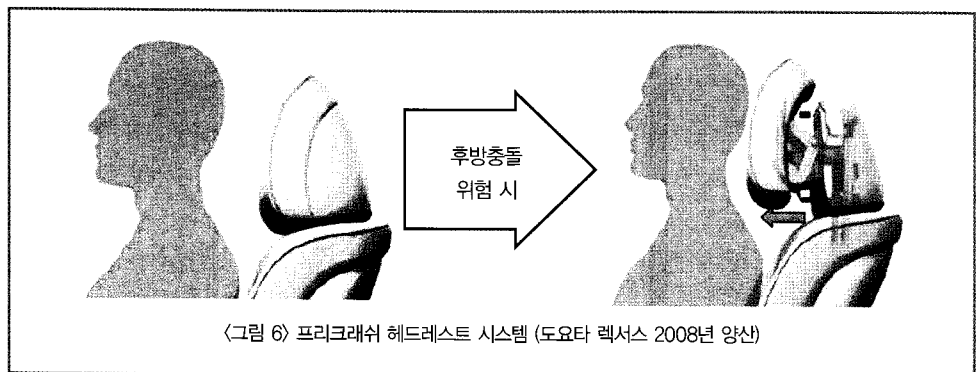
나) 프리크래쉬 헤드레스트

차량에 장착된 후방 레이더 또는 카메라 장치를 통하거나 기타의 운전정보를 인식할 수 있는 복합 융합 정보에 의해 차량 후방에서 충돌 가능성을 판단하고 후방 충돌이 예상 시 전동 시트 벨트와 승객의



(그림 5) 프리세이프 시트 시스템 (벤츠 S-클래스 2008년 양산)

헤드레스트가 작동한다. 후방충돌 발생 시 운전자 및 승객의 상해를 최소화하기 위한 시스템으로 도요타는 프리크래쉬 헤드레스트를 개발하여 최근 상용화가 추진되었다. 프리크래쉬 헤드레스트는 차량이 후방충돌 사고 가능성이 발생할 경우 승객의 목상해 방지를 위해 헤드레스트가 승객의 헤드 근처까지 자동으로 이송하며 사고 위험 해지 시 일정시간 이후 원래 위치로 복귀되는 시스템 구조를 지닌다. 근래까지 양산 차량에 많이 장착되고 있는 액티브 헤드레스트의 경우는 충돌 후 센서 감지에 의해 작동이 시작되며 승객의 헤드가 헤드레스트를 중심으로 어디에 위치하였는가와 무관하게 전방, 상방으로 작동하게 된다. 이러한 기존의 방법은 비교적 상해도가 낮은 후방 충돌의 경우에도 헤드레스트가 작동되는 구조이기 때문에 운전자 또는 탑승자가 안전장치에 의해 오히려 운전 안전성이 저해하는 경우가 발생할 수 있어 도요타 프리크래쉬 헤드레스트 같은 시스템이 향후에는 착좌 편의성을 고려한 안전 시스템으로의 확대가 예상된다.

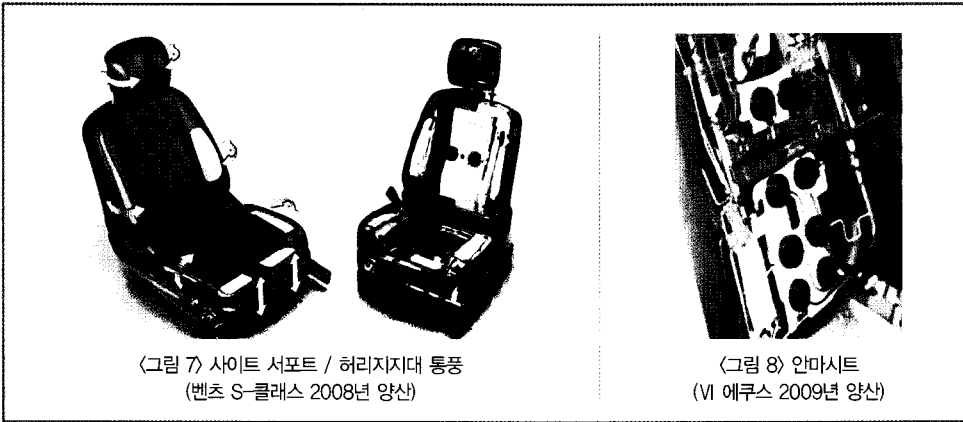


〈그림 6〉 프리크래쉬 헤드레스트 시스템 (도요타 렉서스 2008년 양산)

4. 안락감 향상 기술

자동차 시트의 성능에 대한 평가는 크게 안전성과 디자인 그리고 승차감으로 구분할 수 있다. 국산자동차의 시트는 안정성과 디자인 면에서는 선진 자동차 수준에 이미 올라 있다고 볼 수 있으며 시트 안락감에 대해서도 여러 면에서 상당 수준으로 발전하고 있다. 안락감 향상을 위한 시트 기술은 크게 기능 다양화, 인간공학적 시트 설계, 구성 부품의 소재 기술 등 3가지 요소로 나눌 수 있다.

첫째로 안락감을 향상시키는 기능 부품으로는 시트 작동 부를 기존에 수동 작동에서 전동식 작동이 보편화 되었고, 운전자 별 저장한 시트 위치로 이동하는 메모리시스템도 있으며, 히팅 매트나 냉난방 통풍 장치를 설치하여 쾌적의 온도를 유지할 수 있고, 공기주머니나 바스켓을 이용 문전자의 허리 부를 지지해주는 럼버 서포트(Lumbar Support : 허리받침), 좌우 쓸림을 방지해주는 사이드 서포트(Side Support), 안마기능도 적용되는 등 새로운 아이디어가 계속적으로 적용되고 있다.

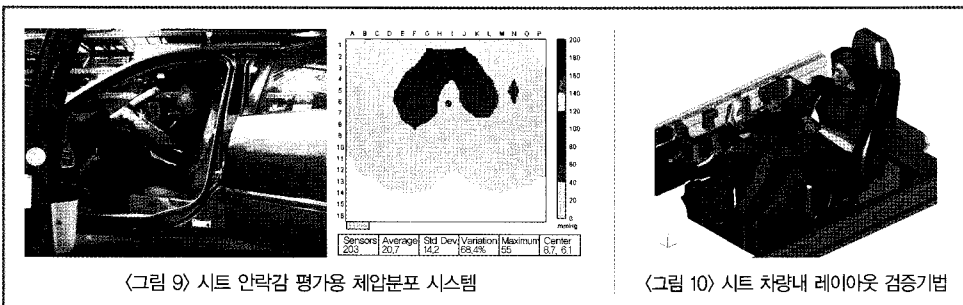


〈그림 7〉 사이트 서포트 / 허리지지대 통풍
(벤츠 S-클래스 2008년 양산)

〈그림 8〉 안마시트
(VI 에쿠스 2009년 양산)

둘째로 인간공학적 시트 설계, 사람의 신체는 골격, 근육, 신경혈관, 피부로 크게 나누어지며, 시트에 앉는 자세에 따라 안락감이 좌우된다. 문제는 위와 같은 것이 사람마다 전부 다른 특징이 있다는 것이다, 여기에 감성적인 면, 즉 사람마다 선호하는 요구사항이 틀리다. 그래서 시트 설계 시 미리 정해진 표준체형을 기준으로 자동차 내부 레이아웃을 정하고 이에 맞게 시트 설계를 한다. 표준 체형을 기준으로 하고, 시트 위치 조절 장치로 탑승자의 사람 체형에 맞게 조절하여 최적의 위치를 설정할 수 있는 것이다. 그러나 표준 체형은 나라별로 편차가 크고, 년도별로도 변화한다. 그래서 자동차 메이커들은 시트개발 시 별도의 평가단을 구성하거나, 소비자 클리닉을 통하여 평가하면서 소비자들 안락감 선호 경향을 분석하여 시트 설계 시에 반영한다. 기본적으로 좌석의 깊이 폭, 길이, 경사각, 쿠션성 등의 적절한 조화가 안락요소를 좌우하며, 시트 조절 장치의 작동 레버 위치도 중요 요소이다. 객관적이고 정량적인 평가로는 소비자 체형별 체압 분포를 측정하고, 인체 측정법을 통해서도 평가하여 안락한 시트를 만들게 되는 것이다. 초기 시트 설계 시에 해석 프로그램을 이용하여 레이아웃 검증을 하며, 아직 초기 단계이지만 컴포트에 대한 해석 평가도 이루어지고 있다.

셋째로 신소재의 개발 엔지니어링 플라스틱, 초고장력, 고강도 알루미늄 합금 등 경량화 소재를 적용함으로써 시트를 슬림화할 수 있었고, 이를 통해 시트 내부에 다기능 부품을 적용할 수 있게 되었다. 또한 내구성과 안락성 증대를 위한 고탄성 우레탄스폰지, 코너링 시 좌우 쓸림 방지해주는 이경도 스폰지



〈그림 9〉 시트 안락감 평가용 체압분포 시스템

〈그림 10〉 시트 차량내 레이아웃 검증기법

등의 사용이 증가하고 있다. 또한 초기의 인락성만을 중요 시하던 것을 장기간 주행 시 피로를 덜어줄 수 있게 부드러움과 탄성을 강화한 고밀도 고탄성의 우레탄 스폰지의 사용 빈도가 높아 졌고, 소비자 선호도의 변화에 따라 이에 맞는 독특한 스폰지의 개발도 이루어지고 있으며, 천연 가죽으로 만든 시트도 중형차 이상에는 보편화 되었고 소형차도 선호도가 높아져 가는 추세에 있다. 이와 같이 미래의 시트에는 자동차 산업 이외 분야(의류/전자/소재 등)의 신기술들과 상호 교환 작용을 하며 발전되어 나갈 것이다.

5. 결론

시트는 모든 산업의 기술이 접목된 종합 기술 제품이다. 기계, 금속, 전기전자, 화학, 물리, 인체공학 뿐만 아니라 감성공학에 이르기까지 다양한 분야의 기술을 접목시켜 향상된 제품을 개발해 나가고 있는 중이다. 그리고 고객은 끊임없이 진보되고 향상된 프로그래밍을 요구하고 있다. 이러한 환경 속에서 자동차 시트를 연구하는 우리 연구진들은 미래 요구되는 기술에 대한 중장기 발전 계획과 고객의 건강, 즐거움, 행복을 줄 수 있는 자동차 시트 기술들을 연구개발 중에 있다. 또한, 고객에게 좀더 가까이 다가갈 수 있는 자동차로써 고객의 마음을 읽고 인간과 하나가 되어 생각하고 움직일 수 있는 인공 지능을 겸비한 인텔리전트 시트 개발을 위한 노력을 아끼지 않고 있으며, 21세기 국내자동차 시트 산업의 지속적인 기술 혁신과 발전적 도약을 위하여 국가 기술 경쟁력의 핵심이 될 수 있는 역할을 책임질 수 있도록 끊임없이 연구 발전시켜 갈 것이다.

〈박상남 책임연구원 : eagle11@dymos.co.kr〉

법인회원사 동정

▶ 남양공업

창립 40주년을 맞이하여 40년사 편찬 (6. 8)

IR52 장영실상을 수상함 (7. 21)

▶ 울산테크노파크

울산테크노파크 자동차기술지원단, 지역자동차부품업체 임직원대상으로 차체설계교육 실시 (6. 22 ~ 26)

▶ 매스웍스코리아

엔지니어와 과학자들이 3차원 (3D) 가상현실 환경에서 동적시스템 시뮬레이션을 가시화 할 수 있는 Simulink 3D Animation 발표 (6. 1)

▶ 현대·기아자동차

미국 오토퍼시픽 발표 '2009 가장 이상적인 차'에 현대자동차 제네시스와 아반떼(현지명 엘란트라), 기아자동차 스포티지가 각 차급별로 1위를 차지했다고 발표 (6. 30)

▶ 자동차부품연구원

• 2009 SAE 참관단을 미국 디트로이트 코보센터에 파견 (4. 18~24)
• 그린카 산업육성을 위한 산학연과 업무협약 체결 (5. 12)

▶ 현대모비스

창립 32주년 "2020년 자동차 부품업계 글로벌 톱5" 비전 발표 (7. 1)

▶ 자동차부품산업진흥재단

한국폴리텍II대학과 공동으로 2009년 융접학교 1차 교육 실시 (7. 28)

▶ 한국파워트레인

"클러치 스프리더를 적용한 연비형 토크컨버터"로 29주차

우리학회에서는 법인회원들의 소식과 동정을 널리 알리고자 회원동정을 게재하고 있습니다. 법인회사에서는 신제품개발 연구·개발 수행, 대표이사 또는 주요임원 변경, 수상내용 등에 대한 소식이 있을 경우 학회(auto@ksae.org)로 알려주시면 접수 순서대로 게재토록 하겠으니 많은 참여 바랍니다.