

◆특집◆ 감성공학 기술

자동차와 감성공학

박세진*, 김선웅**

A Automobile and Human Sensibility Ergonomics

Se Jin Park*, Sun Woong Kim**

Key Words : Vehicle Styling, Interior design, Vehicle seat, Ride comfort

1. 서론

최근 각종공학의 눈부신 발전에 힘입어서 자동차의 성능, 안락성 등이 크게 향상되고 있다. 그러나, "당신의 차가 당신에게 잘 맞는가?, 운전대가 너무 멀거나 가깝지는 않은가?, 각종 표시장치가 한 눈에 잘 들어오는가?, 시트벨트가 목부위를 지나지는 않는가?, 한 시간 이상의 운전 뒤에도 계속 안락감을 느끼는가?" 라는 질문에 많은 사람들이 "예"라는 답을 할 수 있을지는 의문이 아닐 수 없다.

자동차를 소유하는 것에는 여러 가지 효용이 있다. 개인적인 이동, 운송수단의 기본적인 역할, 운전시 즐거움, 개인적 공간으로서 마음을 편히 할 수 있는 장의 확보, 혹은 자기표현으로서 소유하는 것 자체의 즐거움 등이 있다. 더욱이, 그 효용과 함께 안전성과 환경친화성 등의 사회와의 조화성도 자동차의 기본요건이 되며, 자기 차가 안

전한 차, 혹은 저공해 차라고 하는 만족감도 있는 것이다.

그러한 다양한 기대를 만족시키기 위해 인간의 감성을 정량, 정성적으로 측정하고 과학적으로 분석, 평가하여 이를 제품이나 환경의 설계에 적극 응용함으로써 보다 편리하고 안락하며, 안전하고 더 나아가서 인간의 삶을 쾌적하게 하고자 하는 기술인 감성공학분야에서의 연구가 활발히 진행되고 있다.

자동차에 관한 감성공학은 자동차에 대한 효용이 옛날의 개념에 비해 바뀌어감에 따라 중요시하고 있는 관점이 점점 달라져가고 있다. 즉, 이동수단으로서의 자동차의 경우에는 운전부하를 감소하고, 안전하고 쾌적함이 중시된다. 또, 운전의 오락성에 주목한 경우에는 체성감각에 맞춘 성능의 실현이 요구된다. 또한, 자기 표현의 매개체로서의 자동차에 관해서는 감성 및 개별성능이나 기능의 상위개념으로서의 자동차 그 자체에의 공감감이 요구된다. 따라서, 감성공학의 접근방법도 생체부하와 신경부하의 감소를 목적으로 한 인간공학이나 인체구조메카니즘(bio-mechanism)적 방법, 감성구조와 깊이 관계된 감성공학이나, 심리학적방법, 쾌적성의 기본에 대한 감각의 생리학 등 관련연구분야를 넓게 포함하고 있다.

* 한국표준과학연구원 인간정보연구그룹

Tel. 042-868-5450, Fax. 042-868-5455

Email sjpark@kriss.re.kr

인간공학, 감성공학 특히, 자동차, 침대 등의 분야에 관심을 두고 연구활동을 하고 있다.

** 한국표준과학연구원 인간정보연구그룹

Tel. 042-868-5459, Fax. 042-868-5455

Email namiso@kriss.re.kr

인간공학, 감성공학 특히, 자동차 분야에 관심을 두고 연구활동을 하고 있다.

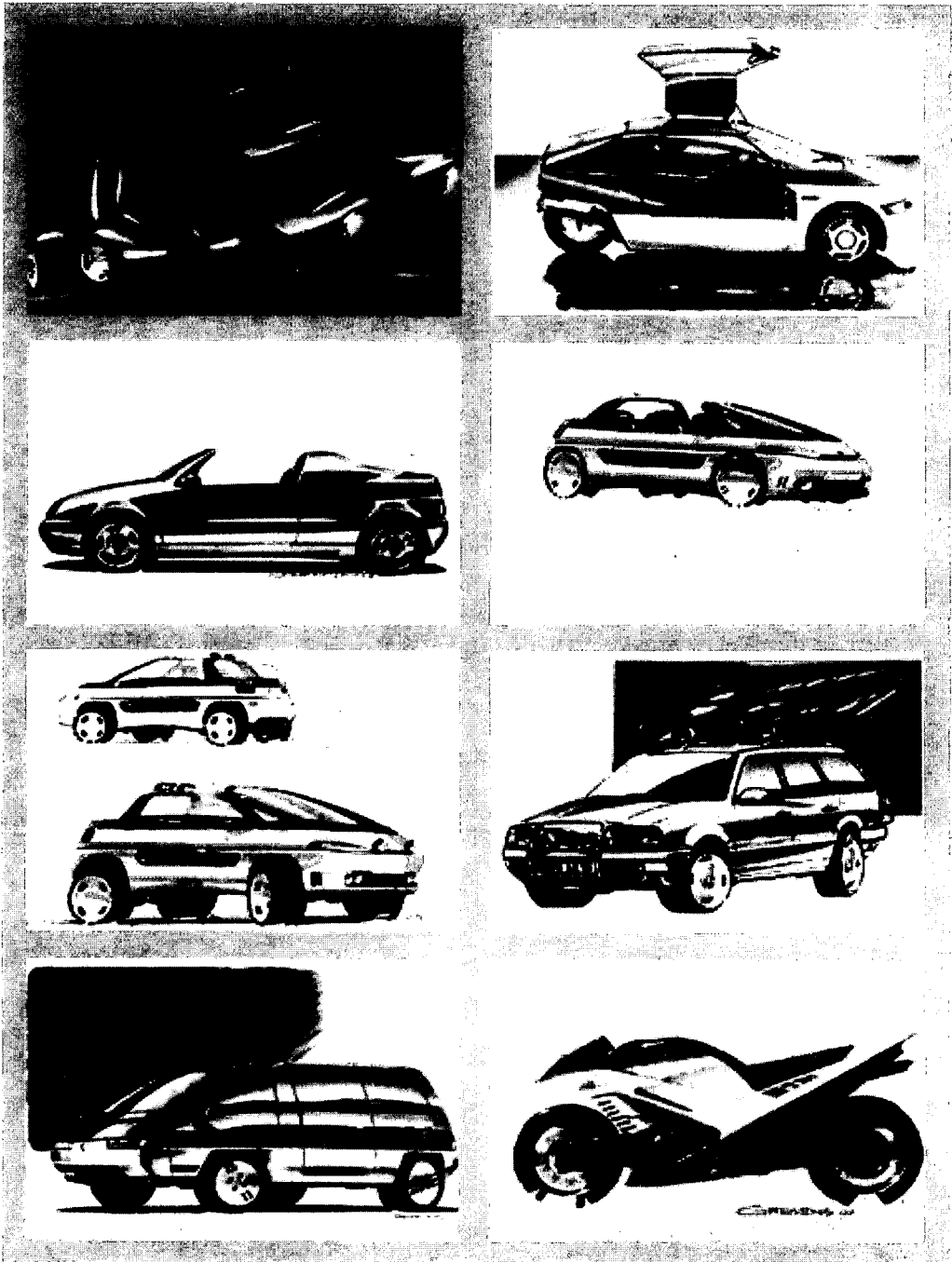


Fig. 1 Automobile Styling of New Concept

자동차에 대한 감성공학적 설계목적은 ① 쾌적성 향상, ② 예방안전의 확보, ③ 피로의 경감 등이며, 자동차설계의 제약조건, 자동차 구조, 스타일, 상품성, 법규제 등과 어떻게 연결시켜 인간 중심으로 설계하는가가 그 요점이 된다.

2. 자동차 스타일링

자동차가 어떤 의미에서는 감성공학적인 요소가 가장 많이 집적되어 있는 제품이라 볼 수 있다. 감성적인 요소가 많이 내포되어 있지만 기술적인 측면에서 보면 그리 간단하지 않다. 자동차 외형의 경우 막연하게 멋있다는 기준으로는 되지 않기 때문에 객관적으로 평가할 수 있는 감성평가법을 개발하여야 할 것이다. 또한 주요 차종별 style trend map의 작성, 자동차 외형의 life 스타일 분석 및 VR을 이용한 3차원 평가시스템 개발 등의 다양한 연구가 필요하다(그림 1). 반면에 자동차의 기본기능이 주행능력이기 때문에 유체역학적인 공기저항을 반드시 고려한 유선형태이면서 외형이 인간감각에 맞게 디자인되어야 하는 어려움이 있다(그림 2).

3. 자동차 내장

자동차를 선택하는 고객의 입장에서 보면 제일 먼저 자동차의 외형이 마음에 들어야 될 것이고, 다음으로 자동차 문을 열고 실내를 보면 내부 공간 설계가 고객의 마음에 맞아야 할 것이다. 즉, 자동차를 운전하기 위한 운전석 시트의 안락감과 핸들, 각종 페달, 기아변속기, 여러 스위치류 등의 조작기능이 편리해야 한다. 또한 계기판의 디자인과 기능이 운전자가 운전 중에 여러 정보를 일목요연하게 감지할 수 있어야 한다. 소음과 진동 또한 승차감에 큰 영향을 주는 요인이므로 당연히 소음과 진동이 적어야 할 것이다. 자동차 실내의 쾌적성은 중요한 감성적 요소로서 온도, 풍량 및 분진 등이 그 대상이 된다.

운전자의 시야확보와 시인성 또한 운전성능 및 안전, 쾌적성 등에 중요한 요인으로서 최근 광학기술 발전에 힘입어 HUD(Head Up Display)가 개발되었다. 기존의 계기판 개념을 뛰어넘어 전면 유리창에 각종정보를 제공하여 주는 장치로서 기존 계기판보다는 시인성이 좋지만 주야간의 외부 불빛(햇빛, 마주 오는 자동차의 전조등 불빛 등)에

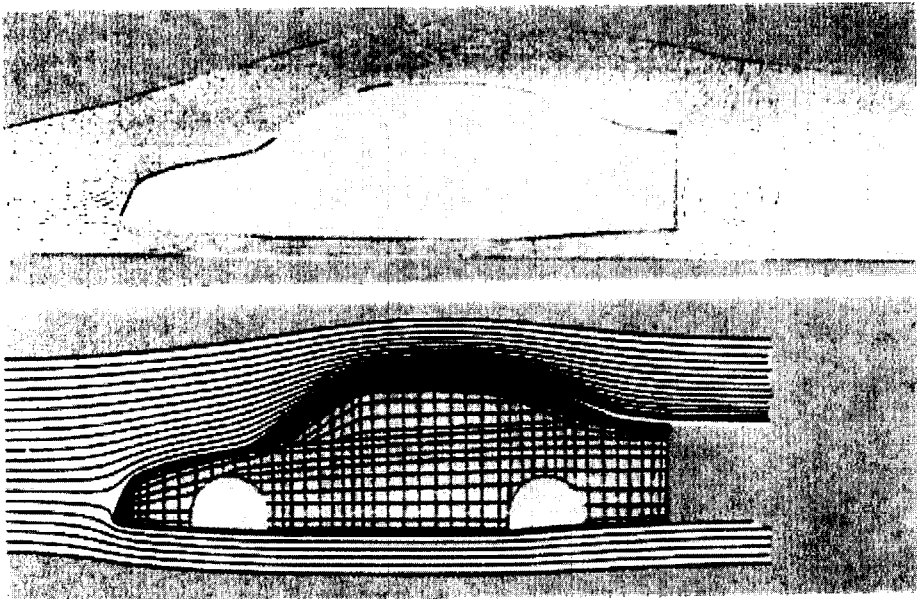


Fig. 2 A Air Resistance Measurement for Automobile Exterior Design

따른 간섭, HUD의 위치, 시야내의 장애물과의 시각적 간섭 등은 인간공학이나 감성공학적으로 해결해야 할 과제인 것이다.

운전지원 시스템의 일환으로서 코너를 돌 때 전조등도 함께 방향을 전환하여 시계를 확보해주는 기술이 이미 개발되었으며, 사이드 미러의 사각지대를 없애주기 위해 레이더를 사용하는 기술도 실용화 단계에 와있다. 또한 운전자의 뇌파나 피부전기저항 등을 측정하여 졸음을 방지해주는 기술이나 초음파, 레이더 등을 이용하여 충돌을 방지케하는 기술이 개발되고 있다.

자동차는 정보기술의 발달에 따라 일반 정보망과 연결되어 정보기지로서의 기능을 수행해 나가고 있다. 전에는 자동차 라디오와 도로표지만이 정보원이었지만 현재에는 자동차 위치를 지도상에 표시해주고 앞의 교통정보 및 빠른 길을 찾아주는 자동차 Navigation System이 움직이는 사무실로서의 새로운 가치를 부여하고 있다(그림 3).

자동차 실내는 복잡한 온열환경속에 있으며 좌우 또는 전후의 온도차이, 승차자 각 개인의 신체온도분포도 다르다. 따라서 실내의 공조관련 쾌적성의 향상에는 Cool Down또는 Warm Up 성능 등의 기계적 성능뿐만이 아니라 독립된 공조시스템 등의 감성적 제어기술의 적용이 시도되고 있다.

정보는 시각 다음으로 청각으로 감지하는 경우가 많다. 실제적으로 운전중에 여러 소리를 듣게 되는데 기차건널목의 경고음, 소방차의 사이렌, 접근하는 오토바이의 엔진 소리 등은 그 자체가 운전에 필요한 중요한 정보이다. 그러나 엔진소리, 타이어 마찰음, 바람소리 등은 소음에 속한다. 이러한 소음의 발생을 억제하고 감소시키면 운전자의 불쾌감이나 피로가 줄어들 수 있다. 소음감소의 새로운 방법으로 Active Noise Control이라는 방법이 있는데 이 방법은 소음과 같은 진폭으로 역 위상을 가진 파를 간섭시키면 소음이 제거되는 방법이다. 이 ANC기술을 적용하게되면 특히 4,000rpm이상의 실내 소음에 현저한 감소를 보이며 저회전으로부터 고회전까지 소음변위가 적은 선행의 실내 음환경을 조성할 수가 있다. 이 기술은 벌써 몇몇 차종에 적용되고 있고 국내도 곧 적용될 전망이다.

4. 자동차 시트

長町은 다음과 같이 자동차에 대한 감성공학적 연구의 여러 사례를 들고 있다.

가. 작업(운전조작)부하의 감소와 안전성의 향
나. 운전지원 시스템 개발

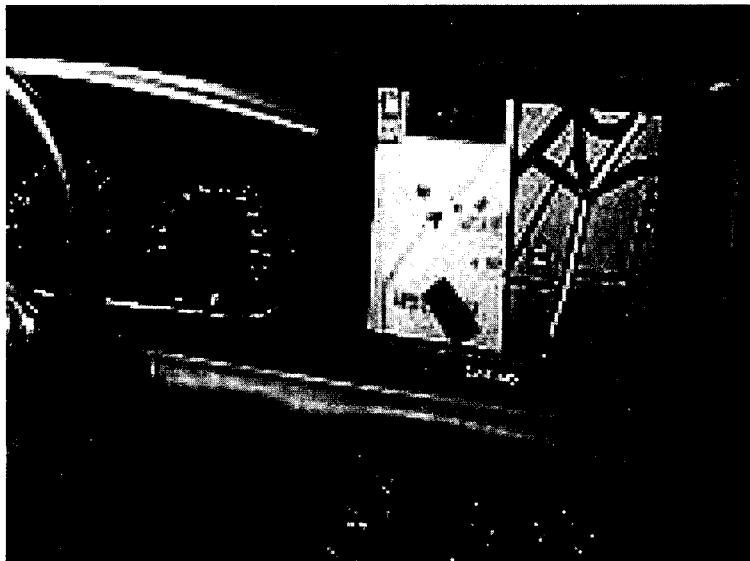


Fig. 3 Navigation System of a Automobile

- 다. 정보화 대응
- 라. 쾌적성, 감각친화성의 향상
- 마. 개성, 자기표현의 매체
- 바. 사회, 자연과의 조화를 증시하는 쾌적성의 확대

연구들 중에서 시트에 관련된 것으로 작업(운전조작)부하의 감소와 안전성 향상에 대한 연구인 안락한 앉은 자세의 생체역학적 해석을 통해 엉덩이 뒷부분의 빈 공간을 없애고, 등판을 삼등분한 시트의 개발을 예시하였다. 그리고 쾌적성, 감각친화성의 향상으로 시트의 안락감에 큰 영향을 미치는 착좌성(着座性)과 적합성(fitting)을 평가하는 대표적인 방법인 체압분포특성과 접촉면(시트와 인체사이의) 형상을 들었다. 체압분포의 경우 관능평가의 결과와 함께 사용할 것을 권고하고 있다.

자동차에 있어서 운전자 및 승차자와 가장 밀접한 부분이 바로 시트이다. 자동차의 인간공학설계에 관한 과거와 현재의 연구들 대부분이 시트의 안락감 향상에 관한 것이었다. 자동차의 시트는 시대와 나라의 문화, 그리고 그 국민의 체위에 부응하여 변화되고 있으므로 그 설계형태가 다양하다. 시트의 안락성에 관하여 선진외국에서는 수많은 인간공학적 연구가 행하여져 왔으나 국내 자동차 시트의 안락성에 대한 연구는 미미하였다.

시트 쿠션은 적당하게 신체무게를 잘 배분해야 한다. 신체무게의 75%가 엉덩이에 의해 지지되며 특히 높은 체압이 좌골결절(ischial tuberosity)의 25cm²에 집중되어 있다. 그리고 신체무게의 18%가 각 좌골결절에 분포되는데, 이 부하는 동맥을 통과하는 혈액순환을 방해하기에 충분하며 결과로 통증, 마비, 고통을 야기한다. 따라서, 신체와 시트면 사이의 체압분포가 시트 안락감에 영향을 미치는 가장 중요한 요인들 중의 하나로 여겨져왔다. 또한, 최근에 수행된 현지 도로에서 조사된 연구에 따르면 엉덩이 밑부분의 체압이 운전자 시트 불쾌감의 두 번째로 가장 큰 원인임이 밝혀졌다(요추부위의 불쾌감이 가장 큰 원인).

체압분포에 대한 오랜 연구에도 불구하고 시트 특성(치수, 각도, 곡면, 쿠션강도, 커버재료)과 운전자 특성(몸무게, 신체굴곡, 근육 구성)의 요인들이 주어졌을 때 어떤 형태의 체압분포가 최적인지는 아직 알려지지 않고 있다. 그러나, 일반적인 지침들이 추천되고 있다. 즉, 시트 좌판과 등판의 각도는 몸통의 무게를 재분배하고 엉덩이 밑부분의 체압을 줄일 수 있기 때문에 중요하다. 그리고 과도한 굴곡은 도움이 되지 않으며 부하를 지지하기 위해 충분한 접촉면을 제공함으로써 해서 전체 체압이 낮게 유지되도록 해야한다는 것 등이다(그림 4).

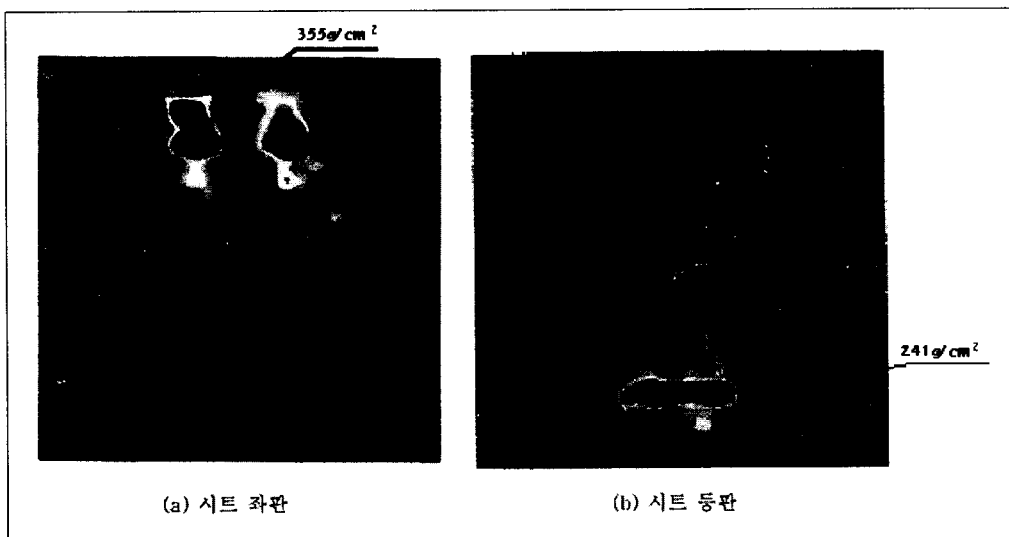


Fig. 4 Body Pressure of Comfortable Seat

사용자에게 안락하고 잘 맞는 시트를 설계하기 위해서는 적당한 지지와 안정성 그리고 높은 체압위치를 없애기 위해 적당한 정도의 패드(pad)를 제공하는 것이 주요한 요인이 된다. 그러므로 앉아 있을 때 체압분포를 측정할 수 있는 것이 중요하다. 체압은 사용자의 신체적 특성, 시트 접촉면, 시트의 단단함 같은 시트 특성들을 포함하는 많은 요인들의 함수이다. 시트 설계의 최적화를 찾기 위한 정량적 정보를 제공하기 위해 체압분포를 측정하는 방법과 특성화할 수 있는 방법이 찾아져야 한다. 여기서 중요한 정보는 높은 체압이 발생하는 위치, 얼마나 높은 체압이 걸리는가 하는 정도, 영향받는 영역의 크기를 포함한다.

많은 연구자들이 여러 방법을 이용하여 체압분포를 측정하였다. 이들 방법은 스트레인게이지, 고정된 스프링, pediscope, 압축공기에 의해 제어되는 접촉 스위치, 그리고 광학기술 등을 사용하였다. 그러나 기존의 체압분포측정 연구들에서 나타난 여러 문제점들(체압의 왜곡, 해상도, 신뢰성, 간편성, 사용성, 3차원 적합성)이 보완되어야 할 필요성이 있다. 즉, 인체의 곡면을 따라 유연한 측정을 할 수 있는 박막형 센서의 사용을 통해 체압의 왜곡을 피해야 하며, 센서사이의 보간법 사용시 가능한 많은 수의 센서를 사용함으로써 해상도를 높이고, 체압자료의 습득과 저장이 용이해야 한다. 그리고 누구나 쉽게 체압분포를 측정할 수 있도록 사용성이 좋아야하고 시트의 곡면에 따른 3차원 형상자료를 이용하여 적합성이 보장되어야 한다.

또한, 체압분포 패턴의 분석에 있어서 기존의 방법에는 2차원 패턴과 주관적 평가, 또는 시트 특성과의 관계를 통한 분석방법(주관적 평가에 따른 정성적 패턴의 분류, 시트 특성들에 따른 패턴의 변화), 높은 체압이 발생하는 위치나 영역들을 찾아 대퇴혈관압박 등에 대한 관련을 찾는 방법과 체압분포 측정자료에 대한 통계적 분석 등이 있다. 측정된 체압분포를 대상 시트에 대한 객관적 수치로서 사용하기 위해서는 체압분포가 나타내는 시트특성을 체계적으로 정량화 시키는 것이 필요하다.

그리고, 시트 안락감의 주관적 평가방법은 시트 성능(seat performance)을 평가하는 가장 보편적인 방법이다. 여러 가지 주관적 접근방법들이 전

체 안락감 등급을 매기는 방법과 함께 사용되어 왔다. Corlett와 Bishop은 피실험자에게 불편함(discomfort)을 느끼는 신체부위에 등급을 매기거나 비율을 주도록 하는 불편함에 초점을 두는 것이 더 좋은 평가방법이라고 하였다. 주관적 평가 방법에는 "for me/not for me" 같은 어의적(語意的) 차이를 사용하거나, 신체부위에 초점을 두는 것과는 달리, 예를 들어 CFCL (Chair Feature Checklist) 처럼 피실험자가 시트 특성에 주의를 기울이는 방법도 있다. 그러나, 주관적 판단에서의 공통된 편견현상이나 주관적 평가에서 피실험자들의 제한된 능력이 보고되었다. 따라서, 보다 더 체계적이고 객관성 있는 시트 안락감의 주관적 평가를 위해서는 적합한 피실험자의 선정과 피실험자 판단능력 내에서의 평가지 항목 작성이 필요하다. 즉, 주관적 평가의 타당성과 신뢰성이 수반되어야 한다. 또한, 시트의 물리적 특성에 대한 평가뿐 아니라 장시간 착석 시에 유발되는 신체부위의 불편도 평가가 종합적으로 이루어져야 하며, 궁극적으로 고객의 감성을 고려한 시트개발을 위해서는 가능한 효율적으로 단시간 내에 고객의 감성을 파악할 필요가 있다. 그리고 주관적 평가결과를 객관성 있게 안락·불편 시트로 구분하는 방법이 뒷받침되어야 한다.

운전자는 비교적 좁은 공간에서 거의 같은 자세로 여러 시간동안 머무르게 되므로 안락한 동작과 자세는 쾌적성의 중요한 요인이다. 그래서 과거부터 현재에 이르기까지 시트의 안락감 향상과 각종 기기 등의 최적배치에 대해 인간공학적으로 연구되어왔다. 이런 연구들을 바탕으로 더욱 쾌적한 동작과 자세가 취해질 수 있는 장치의 개발도 활발하다. 예를 들어 운전석에서의 승하차를 더욱 쉽게 할 수 있도록 한 Auto Driving Position System을 들 수 있는데 이는 자동차 키를 빼거나 도어를 열면 시트가 뒤쪽으로 자동으로 슬라이딩되고 핸들은 앞으로 이동하여 넓은 공간을 확보케 되어 승하차가 편리해진다. 또한 시동을 걸거나 도어를 닫으면 시트와 핸들이 원위치 하여 안락한 운전자세를 취할 수 있게 해준다. 현재 고급 차종에 적용되고 있다.

5. 자동차 승차감

진동이 인체에 미치는 영향은 여러 가지가 있

을 수 있는데 크게 나누어서 3가지의 범주로 표현할 수가 있다. 즉 진동은 건강(health), 안락감, (comfort) 멀미(motion sickness)에 크게 영향을 미치게 된다. 건강에 미치는 영향은 지금까지 알아 있는 자세에 대해서 연구가 수행되어져 왔다. 장시간의 강한 인체 진동은 척추와 신경 시스템에 영향을 미치게 되며, 척추 요소의 마모를 가져오게 되어 건강에 큰 손상을 입을 수가 있다. 인체에 들어오는 진동하는 힘과 운동은 매우 복잡한 감정을 초래하게 된다. 진동이 안락감에 미치는 영향은 비교적 많은 연구가 수행되어져 왔다. 진동이 들어오는 위치와 주파수에 따라서 인체가 느끼는 인식의 정도(perception)는 조금 달라지게 된다. 이러한 인식의 정도는 여러 종류의 진동을 비교할 수 있도록 해서 여러 특성의 진동에 대해서 안락감의 정도를 나타낼 수가 있게 된다. 멀미는 배나 다른 바다에서 움직이는 물체에 탑승하였을 경우에 크게 작용을 하는데 0.1~0.5Hz대역에서 인체에 큰 영향을 미치게 된다.

인간이 느끼는 진동의 양은 피폭 위치와 진동 가속도의 주파수 성분에 따라서 상대적인 인식을 하게 된다. 즉 동일한 진동량에 대하여 피폭 부위가 다르면 인지도가 달라지며, 또한 동일한 피폭 부위라 하더라도 주파수가 달라지면 인식 정도가 달라지게 된다. 이러한 정도를 정량화한 주파수 감응 곡선을 가중 함수(frequency weighting function)라고 정의하고 있으며, 각 부위별 측정 축에 따른 상대적인 인체의 감응도를 측정 축 가중 계수(axis multiplying factor)라고 한다.

승차감은 진동, 자세, 소리, 열 등등의 인체에 전달되는 여러 가지 외적인 요소와 관련이 있는 복잡한 문제이므로 간단하게 기술하기는 곤란한 문제이다. 하지만 진동 측면의 승차감은 비교적 잘 알려져 있는 것으로 인간이 인식할 수 있는 수준 이상의 진동에 신체가 노출되면 안락감을 잃게 된다. 이러한 진동 승차감은 본질적으로 주관적인 평가 방법에 의해서 평가가 되어 이러한 안락감의 손실 정도를 승차감(Ride quality)으로 표현할 수 있으나, 이러한 개념은 추상적인 개념으로 표본 집단의 성격, 참여한 피실험자의 수, 운전 경력, 성별 등등에 따라서 결과에 많은 차이가 있을 수가 있으며, 이러한 결과를 얻기 위해서는 많은 노력이 소요된다. 그래서 이러한 주관적인 평가를 진동의 양으로 정량화해서 객관적인 수치로 나타

내려는 많은 시도가 지금까지 다양하게 수행되어져 왔으며, 주관적인 평가와 일치할 수 있는 승차감 지수를 선정하기 위해서 많은 연구가 수행되어져 왔다.

자동차 승차감을 평가할 수 있는 지표로 승차감 지수, 요소 승차감 지수, 전체 승차감 지수, 의자 지수 등이 있으며 각각의 지수들은 다음과 같다.

승차감 지수는 인체가 느끼는 진동에 대한 지수로 식(1)과 같이 인체에 전달되는 가속도의 제곱 평균의 이승근(root mean square)이며, 이들 가속도는 가진 되는 축과 주파수에 따라서 가중치가 다르다는 연구를 바탕으로 제시되었다.

$$a_{rms} = \left[\frac{1}{T} \int_0^T a_w(t)^2 dt \right]^{1/2} \quad (1)$$

가중함수는 BS규정에서 제공하는 6개의 가중 함수중 4개의 함수(W_b , W_c , W_d , W_e)를 승차감 평가에 사용하고 있으며, ISO 규정에서도 마찬가지로 6개의 가중 함수 중(W_e , W_c , W_d , W_k)의 가중 함수를 이용하여 승차감 평가에 적용하고 있다.

주행시 전신 피폭 진동은 바닥 및 의자와의 접촉 부위(발, 엉덩이, 등 부위)의 모든 방향에서 전달된다. 따라서, 각각의 접촉부별 측정 축, 즉 12개의 측정 축에 대해 서로 독립적으로 승차감에 기여하는 양을 정량화 한 것을 요소 승차감 지수라 한다. 이는 식 (2)와 같이 우선 12개 각각의 축에 대해서 측정된 가속도의 전력 밀도함수($P_{ii}(f)$)와 각 측정축 i에 해당되는 주파수 가중 함수의 제곱($w_i(f)^2$)를 이용하여, 제곱 평균에 대한 2승근(square-root)을 취한 값으로 가중화된 i 번째 측정축의 실효치를 계산한다. 그리고 나서 가중화된 실효치값에 측정축 i에 대응되는 축가중 계수(axis multiplying factor : m_i)를 곱해서 각 축에 대한 요소 승차감 지수를 구하게 된다.

$$\text{Component ride value}_i = m_i \times \left[\int p_{ii}(f) w_i(f)^2 df \right]^{1/2} \quad (2)$$

전체 승차감 지수는 식(3)에서와 같이 12측정점의 요소 승차감 지수의 제곱합의 2승 근으로 정의된다.

$$Overall\ ride\ value = \left[\sum_{i=1}^{12} (Component\ ride\ value_i)^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad (3)$$

이 지수는 12축 방향의 가중화된 전신 피폭 진동의 총량을 나타내므로, 승차감의 대표치라고 할 수 있다. 따라서 이 값이 작을수록 인체에 민감한 진동량이 적게 인체에 전달되므로 승차감이 우수하다고 할 수 있다.

의자지수는 식 (4)에서와 같이 의자 하부 지지대의 Z_y 방향 입력 진동의 실효치에 대한 엉덩이 Z_s 방향의 진동 실효치의 비로 정의된다. 의자 하부 지지대의 가진 입력 가속도 전력밀도함수 $P_{ff}(f)$ 와 운전자의 엉덩이 Z_s 방향의 가속도 전력밀도함수 $P_{ss}(f)$ Z_s 방향의 가중 함수 제곱 $w_i(f)^2$ 을 각각 이용하여 관심 주파수 대역에서 의자 지지대 및 엉덩이 부위의 제곱 평균 가속도 값을 각각 계산한다. 이들의 이승근의 비를 식 (5)와 같이 환산하여 의자 지수를 얻게 된다.

$$Vibration\ dose\ value = \left[\int_{t=0}^{t=T} a(t)^4 dt \right]^{\frac{1}{4}} \quad (4)$$

$$SEAT = \left[\frac{\int P_{ss}(f) W_b(f)^2 df}{\int P_{ff}(f) w_b(f)^2 df} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (5)$$

6. 결론

지금까지의 자동차 품질은 객관적이며 물리적인 기준에 의해 관리되어 왔다. 그러나 궁극적으로 자동차 품질이 지향해야 할 방향은 사용자의 감각기준을 만족시킬 수 있어야 한다. 일반적으로 고급스러운 자동차로는 벤츠를 꼽는데 여기에는 자동차 가격이 매우 비싸다는데 그 이유가 있겠지만 비싼 가격이 전부는 아닐 것이다. 사람의 눈은 매우 민감하다. 자동차 표면의 매끈한 정도를 파악하는데 현존하는 어떤 기계보다도 민감하다. 벤츠의 차체는 몇 년이 지나도 표면의 매끄러움을 유지할 정도로 구조적인 강도를 가지고 있는 반면 다른 차들은 시간이 지남에 따라 차체 표면이 일그러지기 시작한다. 이 관점에서 보면 차체를 오랫동안 매끄럽게 만들 수 있는 기술은 감성공학의 고급감과 일맥상통하는 것이다.

고급감이란 또한 한 지역이나 시대의 문화적

배경을 이해해야 구현이 가능하다. 일본의 닛산 자동차는 세계의 지역별 고급감에 대한 연구를 통해 프랑스의 고급감과 영국의 고급감에 대한 개념이 다름을 조사하였다. 이에 따라 프랑스 쪽으로 수출하는 차종과 영국 쪽으로 수출하는 차종의 스타일은 동일했지만, 수출차종의 내부를 장미무늬 목의 느낌이 나는 플라스틱을 사용하고 프랑스 수출차종에는 벨벳질감의 직물로 장식하였다.

이상과 같이 감성공학적 자동차의 목적은 멋있는 자동차, 편하고 안락하며 안전한 자동차의 개발이며 이를 위해서는 전술한 바와 같이 많은 과학기술이 결집되어야 하는 것이다.

참고문헌

1. 박세진, "자동차설계와 인간공학," 측정표준, 14권 4호, 한국표준과학연구원, 1991.
2. 박세진, 등저, "자동차용 시트의 체압분포측정기 개발에 관한 연구," 대한산업공학회지, 19권 3호, 1993.
3. "기계가 인간 감정을 이해 - 감성공학 -, " 과학동아, 11월호, 1995.
4. 손대락, "자동차의 감성공학적 설계기술," 측정표준, 15권 2호, 한국표준과학연구원, 1992.
5. 감성공학 기반기술 연구기획 보고서, 한국표준과학연구원, 1995.
6. 인간생활공학센터, 인간감각응용계측기술개발 개요, Osaka, 1992.
7. U. Seiffert and P. Walzer, Automobile Technology of the Future, SAE, 1991.
8. 長町三生, 快適科學, 海文堂, 1992.