

자동차 SEAT DESIGN 을 위한 BIOMECHANICAL MODEL 연구 (The Study on a Biomechanical Model for Automotive Seat Design)

신학수, 최출현

서울산업대학교 공업디자인과
대불대학교 산업디자인과

ABSTRACT

The design of seat is maintaining to final stable posture. The final stable posture is the seated posture in which the force of the pad and spring supporting the body is balanced with the body weight and the body does not sink any further into the seat.

With poorly designed seated seats, your behind may gradually move forward, or localized pressure may result in congestion of the blood or numbness, making you want to move. Therefore, the final stable posture is not maintained. A number of ideas were used in this study will eliminate this problem. In automobile seat design, primary attention has focused on providing the occupant with a comfortable seat that has sufficient padding and adjustments to accomodate different sizes and postures of people.

First of all, whether the process is design-oriented or technology-oriented, the design concept must be human-oriented. The fatigue-alleviating seats which were the primary purpose of this research were studied with a human-oriented approach.

1. 서 론

좋은 SEAT 란 운전자가 운전하고 있는 몸의 움직이는 횟수가 적어야 한다. 앉았을 때 SEAT PAD 와 SPRING 의 탄력이 체중과 합치하여 그 이상 몸이 내려가지 않는 자세를 말한다. 디자인이 제대로 되지 않은 SEAT 는 앉아 있는 동안 몸이 앞으로 움직여 이 자세를 유지하기가 힘들어 진다. 이런 상황에서는 운전자가 운전하는 동안 SEAT 는 단지 운전 수단의 범주밖에는 넘지 못하는 것이며 운전 조작상의 문제와 심한 경우에는 운전자의

척추에 진통을 유발시키는 원인이 된다. 본 연구는 이런 문제점의 해결책의 제시로 제품과 사용자 INTERFACE 측면에서 피로경감 SEAT 개발을 위한 형상 연구와 사용자가 일상 생활의 필수품으로 안락감과 쾌적감을 느끼는 SEAT DESIGN 개념을 제시하고 DESIGN 의 개성이 요구되는 시대적 조류에 맞춰 기존 제품과 차별화되는 DESIGN 개발에 초점을 두었다. 이것을 위해 기존 자동차 SEAT 의 문제점을 자료조사, 설문조사, 동작 분석을 통하여 기존 SEAT 의 문제점을 표출

하였고 그 해결책을 형태로 구체화시켰다. 이를 위해 DESIGN PROCESS 를 전체적인 형태를 구성하는 각 PART 들의 DESIGN 부터 시작하여 이들을 종합하는 방법, 즉 전체적인 DESIGN 개념을 형상에 대하여 새로운 해석을 통해 검증되어야 한다. 이 과정을 수행하지 못하고 일차적인 DESIGN 결과물을 제시하는 것으로 연구를 마감하여 양산되는 SEAT 를 이용한 체압 분포 측정은 본 연구에 있어서의 한계점이라고 할 수 있으나 자동차용 SEAT 가 인간이 착좌하고 싶은 감정적인 요소가 있기 때문에 단지 실험적인 인간 공학적 검토에 의하여 모든 것을 적용시키는 것은 한계가 있는 것이다.

2. 연구의 필요성

DRIVER 긴장의 원인 중에서 자동차 SEAT 의 비중은 신체에 직접적인 영향을 끼친다. SEAT DESIGN 의 문제는 자동차 DESIGNER 의 인식과 일반인의 차에 대한 인식의 차이에서 비롯된다. 일반인들은 자동차 SEAT 가 운전자에게 미치는 영향에 대해서는 큰 비중을 두지 않는 것으로 생각된다. 이것은 차를 구매할 때 "SEAT 보다도 SUNROOF, 질 좋은 STEREO SYSTEM, 안전장치(AIR BAG, ABS)등"에 더 치중하는 것이다. 선진국의 국민 중에서 80%가 척추 진통을 경험했을 뿐만 아니라 그 중의 반 정도가 척추진통으로 일을 할 수가 없고 그중 반이상이 1년에 30000 MILES 정도로 운전하는 운전자라는 통계가 있다. 이것은 자동차 SEAT DESIGN 의 인간 공학적 연구에 대한 중요성을 의미하는 것이다. 실제로 일본의 TOYOTA, 스웨덴의 SAAB, 영국의 ROLLSROYCE 는 정형 외과 의사가 SEAT " DESIGN 의 자문 역할을 하고 있다.

좋은 SEAT 란 PASSENGER 가 승강성이 편해야 하며 차의 조작이 쉽고 운전하는 동안 안락해야 하고, 몸무게를 지탱하기 위해선 견고해야 한다. 이것은 다른

화하기 위해 부분적인 것에서 전체적인 것으로 나아가는 접근 방식을 택했다. 그러나 이러한 연구의 결과에 따라서 DESIGN 개발을 수행한다 하여도 여러 문제점이 돌출 되어질 것이므로 이 문제 " 조건으로 운전하고 있는 몸을 움직이는 횟수가 적어야 한다는 것을 의미한다. 이 자세는 운전자가 앉아서 PAD 와 SPRING 의 탄력이 체중과 같이 어울어져 그이상 몸이 내려가지 않는 자세를 말한다. 제대로 되지 않은 SEAT 의 경우 앉아 "있는 동안에 서서히 뒤가 앞으로 움직이는 " "전도 현상" 이 생기고 부분적인 "압박에 의해 피가 멎거나 NUMBNESS 가 생겨 몸을 움직이게 된다. 이것은 운전자 자세 안정 유지를 할수 없게 만든다. 이문제점을 해결하기 위한 인간 공학적 연구와 대안이 될수 있는 DESIGN MODEL 을 제시하고자 한다.

3. 연구 내용 및 분석

기존 SEAT 의 문제점 파악 후 2-3 개의 문제점을 조사하여 기 발표된 국내외 학술 자료(SAE TECHNICAL PAPER SERIES)와 설문 조사, 동작 분석, 소비자 ,욕구와 기호도, 등을통해 이론적 대안을 찾아 SEAT DESIGN 에 적용 후 체압 분포 측정을 통해 본 연구를 증명하고자 한다.

3.1 국,내외 학술 자료

▶ Design

기능적 사항들은 고려하지 않고 STYLING 측면만 어떤 물건에 적용되면 단지 아름답게 보이기만 하는 것이다. 이런 문제점을 해결하기 위하여 자동차 운전자 실증적 행동 분석인 설문 조사를 통하여 일반인들의 SEAT 에 대한 인식도와 DESIGN 방향 설정을 위한 조사 분석을 수행하였

다. 이것을 바탕으로 2-3 개의 WEAK POINT 를 개발 CONCEPT 으로 적용 시켰으며 이 CONCEPT 에 밑바탕 될수 있는 이론적 검토가 선행되어야 할것이다.

▶ 기능별 특징

1) 승차감 - 자동차의 진동을 최소화 할수 있는 스프링과 프레임, 쿠션 패드 가 필요하다. 일반적인 인식과 다르게 쿠션 패드에서 흡수되므로 어느 정도 딱딱한 패드와 평평한 패드면이 필요하다.

"2) 안락감 - 제 3,4 요추(LUMBER)부위를 지지하고 골반 자체를 지지하며" 대퇴부를 압박하지 않는 등받이, 즉 평평하고 어깨가 자유로운" 것이 좋다. 이것은 좋은체압 분포를 형성하며 편안한 자세를 가지게 한다.

"3) HOLD, SUPPORT, SLIP 성" - 양호한 SEAT 의 경우에는 신체 중량의 75%가 CUSHION 에 등받이 부위에 15%가"발과 FLOOR 에 10% 지지 한다. 정지, 발진, 선회시 지지감이 좋도록 등 받이는 " "곡선이 측면부는 강도가 있고, 쿠션은 약간 딱딱하고 평평한 형상에 앞쪽으로 " 경사가 있고 SIDE WING 은 부피감이 있는 것이 좋다.

3.2 설문 조사

▶ 분석 방법

설문 조사된 내용의 신뢰도 및 정확성을 기하기 위하여 컴퓨터를 활용한" SPSS 통계처리 PROGRAM 을 운용 DATA 를 추출, 분석 하였다."

□ 조사 개요

자동차에 관심 있는 108 명으로부터 입수된 설문지의 응답을 성별, 연령, 결혼 유무, 가족수, 직업, 소득, 소유 유무등으로 나누어 구조 분석 했다."

조사기간: '94.9.1- '94.11.1(2 개월)

설문 대상 : 수도권 지역 남,녀

설문 방법 : 무작위 추출

설문 회수율 : 600 부 중 108 부 회수

□ 분석 내용 및 해석

1) 자동차에 대한 인식도 조사

자동차 구매시 중요하게 생각하는 것은 구매가격, 운전 편의성, 애프터 서비스, 안전성, 승차감순으로 나타나고 사회적 신분과 광폭 타이어,알루미늄 휠, 중고차 가격, 쉐 루프등은 큰 비중이 없는 것으로보아 자동차가 생활 문화의 하나로 정착되어 가는 것을 엿볼수 있다.

자동차 이용 중 운전자가 가장 중요하게 생각하는 것은 승차감이고 넓은 운전시야(72%), 에어컨(70%), 기기류의 조작성(70%), 파워핸들(68%)로 나타났고 타이어(51%), 수납공간(51%), 알루미늄 휠(46%), 쉐루프 등은 차량 이용시 큰 영향을 끼치지 않는 것으로 나타 났다.

자동차 구매시와 마찬가지로 승차감이 중요하다는 의견이(74%) 높게 나타 났으며 이것은 일반인이 자동차를 제 2의 거주공간으로 생각하고 있으며 승차감이 우선된 자동차 설계가 수행되어야 함을 의미하고 자동차 SEAT 개발의 중요성을 시사 한다고 할 수 있다.

2) 소비자 요구도 파악을위한 분석
 # 일반인이 자동차 SEAT에 대해 중요
 다고 생각하는 것은 안락감, 편안한
 허리 지지, 장거리 운전성, 쾌적감등의
 순으로 나타 났고, SEAT의 형태, PATT
 색상등은 큰 비중을 두지 않았다

(매우 중요)

- 1. 안락성 → 1.31
- 2. 허리지지 → 1.32
- 3. 장거리 운전성 → 1.44
- 4. 쾌적감 → 1.48
- 5. 승차성 → 1.53
- 6. 코너링안정성 → 1.64
- 7. 척추진통방지 → 1.67
- 8. 견고성 → 1.92
- 9. 쿠션성 → 1.97
- 10. SEAT 조작성 → 2.09

(보통)

- 11. SEAT 형태 → 2.37
- 12. SEAT 패턴 → 2.39
- 13. SEAT 색상 → 2.42
- 14. SEAT 크기 → 2.58

운전시 운전자의 신체중 불편을 느끼
 는 부위는 허리, 엉덩이, 발, 목, 어깨,
 팔등의 순으로 응답했으며 이것은 SEAT
 의 안락감이 허리, 엉덩이와 SEAT와의
 관계에서 문제점이 있다는 것을 나타낸
 다.

(불편)

- 1. 허리 → 3.55
- 2. 엉덩이 → 3.23
- 3. 목 → 3.15

(보통)

- 4. 머리 → 3.06

5. 어깨 → 2.91

(편안)

6. 팔 → 2.73

SEAT의 좌판과 등판의 크기는 만족할
 수준이 아니고 쿠션의 경도는 문제가 없
 는 것으로 나타 났으나 SEAT에 대한 통
 풍성은 나쁜 것으로 응답 되었다.

(만족)

- 1. 등판 쿠션의 정도 → 2.90
- 2. 좌판 쿠션의 정도 → 2.96

(보통)

- 3. 미끄럼의 정도 → 2.85
- 4. SEAT 좌판의 크기 → 2.82

(불만족)

- 5. SEAT 등판의 크기 → 2.76
- 6. 통풍성의 정도 → 3.59

4. 체압 분포 측정

4.1 실험 방법

운전자가 느끼는 SEAT의 땀차는 문제를
 해결하기위해 기존 양산 SEAT중 세계적
 으로 명성이 있는 RECARO SEAT에 돌기가
 있는 SPONGE를 얹어 체압분포 측정을 했
 다. 돌기가 있는 SPONGE는 자동차 SEAT
 의 통풍성 해결에 큰 역할을 할것이다.

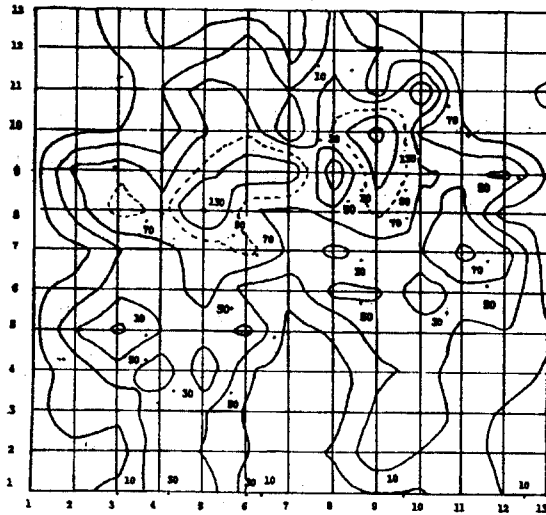
실험기종: BODY PRESSURE DISTRIBUTION E.11

제조회사: SYSTEM DYNAMICS COMPANY (일본)

실험 대상: PERSON, SEX: MALE

AGE: 35, 체중: 75KG, 신장: 178CM

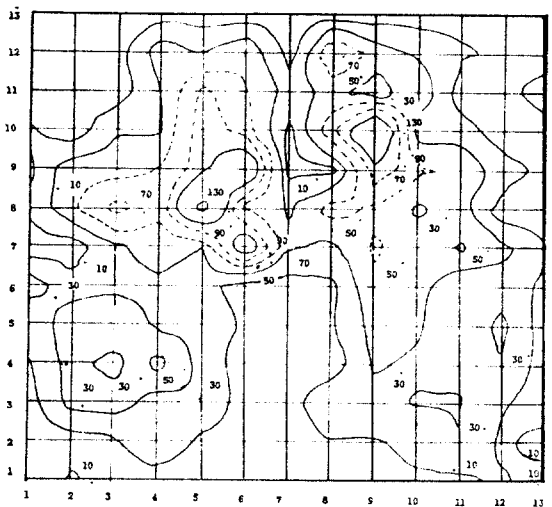
▶ RECARO SEAT 의 체압분포



측정압력: 1.좌골부(130g/cm), 2.대퇴부(70g/cm),
3.대퇴부전단(30g/cm),

※ 전체적인 체압 분포는 좌골부의 측정치에 의해 나타나듯이 좌골부, 대퇴부, 대퇴부 전단은 양호한것으로 나타났다.

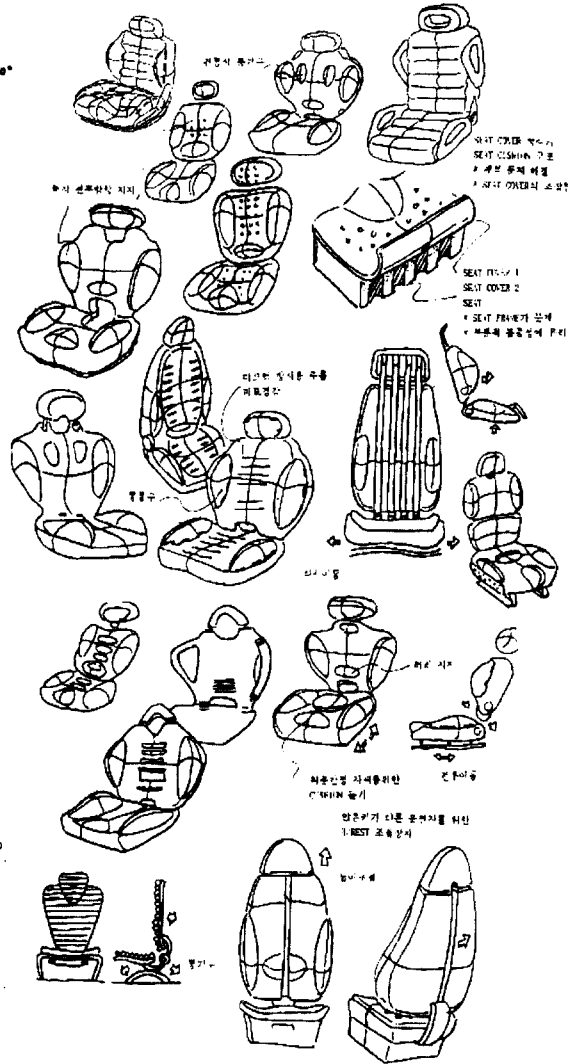
RECARO SEAT 에 SPONGE 를 올려논 체압분포



측정 압력 : 1.좌골부(130g/cm), 2. 대퇴부(50g/cm), 3. 대퇴부 전단(30g/cm)

※ 동일한 SEAT 에 SPONGE 를 30/400/45mm : 25R 들기 형상) 올려놓은체압 분포는 대퇴부에는 체압의 지지가 약한것으로 나타났다

5. Idea Sketch



7. 최종 MODEL

※ 실험 SAMPLE 사진

