

2D LAY-OUT을 통한 자동차 실내디자인 계획 방법 연구

A Study on Planning Car Interior Design through
Two Dimensional Lay-Out

유 연 식

인제대학교 디자인학부

목 차

1. 서론
 - 1.1 연구의 목적
 - 1.2 연구의 범위 및 방법
2. 자동차 디자인과 컴퓨터빌러티
 - 2.1 자동차 디자인의 본질
 - 2.2 컴퓨터빌러티와 컴팩트화
3. 자동차 실내공간의 배치방법
 - 3.1 팩키징 레이아웃
 - 3.2 스페이스 레이아웃
 - 3.3. 인체와 마네킹
 - 3.4 차 실내계획시의 인체기준점
 - 3.5 운전자 시계측정법
 - 3.6 스페이스 레이아웃 설계검토요소
4. 운전자 컴퓨터빌러티 분석 자료추출
 - 4.1 측정차종
 - 4.2 측정방법
 - 4.3 차종별 측정치 비교
 - 4.4 측정자료분석
5. 결론 및 전망

· 후주 및 참고문헌

KEY WORDS.

COMFORTABILITY, HIP POINT, SPACE LAY-OUT

ABSTRACT

As late as middle of 1980s, what was referred to as new model cars consisted, on the premise of a standardized packaging layout, principally of the endeavor to transform their style images by changing little by little the form of layouts almosts similar to or with larger bodies than those of the old model ones. Afterwards even in the period of competition of engeeneering and mechanical body styles for reducing fuel cost and improving comfortability in riding, the standardized packaging layout did not change

visibly, simply trying to ameliorating commercialism through high output and high efficacy on the engineering part.

Today the sudden prevalent motorization in every walk of life has brought about the development of the car industry, thus producing surplus supply and technical standardization.

This phenomenon of technical standardization leads the concept of the renovation of car design to a way quite different from that of the past and so may be said to be confronted with an era that requires genuine-sense car design in a way.

It seems that interior design plans are of much more importance than external shapes. This is because the effort for enhancing comfortability to keep car passengers' needs of transportation is one of the essences of car design.

The objective of this study consists in inquiring into how to plan motorcar interior design, an essential prerequisite in determining the external or of a car, obtaining data needed via analysis of interior design plans of the car models that have won favorable criticism from consumers, thus contributing to the use of the data obtained for reference in car design activities in a genuine sense.

국 문 초 록

80년대 중반까지만 해도 신형차라고 하면 정형화된 팩키징 레이아웃을 전제로하여 구형보다는 큰 바디이거나 거의 비슷한 레이아웃으로 형태를 조금씩 바꾸어 스타일 이미지 변형을 시도하는 방법이 주류를 이루었다.

이후 연비절감과 승차감 향상을 위한 공역학적 바디 스타일 경쟁 시기에서도 정형화된 팩키징 레이아웃은 크게 변하지 않고 엔지니어링 부분의 고출력, 고효율화를 통하여 상품성을 향상시키고자 하였다.

이제는 일상생활 전체에 대한 모터라이제이션의 급격한 진행과 함께 자동차 산업의 발달로 공급과잉 및 기술의 평준화가 이루어져 가고 있다.

이러한 기술 평준화 현상은 자동차 디자인에서의 혁신의 개념이 과거와는 다른 양상으로 발전되어 어떤 의미로는 진정한 의미의 자동차 디자인을 요

구하는 시대에 이르렀다.

자동차 디자인에서는 외형보다는 실내의 디자인 계획이 훨씬 중요하다. 자동차 승원의 거주 이동 목적에 맞는 컴퓨터빌리티 향상 노력이 자동차 디자인의 본질이기 때문이다.

본 연구는 외형 결정의 선행요소인 자동차 실내의 디자인 계획방법을 연구하여 보고 디자인 혁신을 통하여 소비자들에게 좋은 평가를 얻은 차종의 실내 디자인 계획에 대한 분석적 접근을 통한 데이터 추출, 자료화로 미래지향적, 본질적 의미의 자동차 디자인 활동의 참고자료로 활용하고자 한다.

1. 서 론

1-1. 연구 목적

인간과 기계가 혼연일체가된 움직임을 통하여 궁극적으로는 인간의 이동목적 효율을 향상시키고자 하는 노력이 자동차 디자인이다.

이동을 위한 보다 효율적인 거주, 조작 유니트로서의 가치는 제품 외관의 조형적(심미적) 가치 추구 행동보다 우선되는 절대적인 전제 가치이다.

근래의 자동차 디자인은 결정된 계획 내용에 대한 조형적 변화 가능성 연구제시 방법으로 편중되어 있다. 이는 자동차 산업의 역사가 짧음에다 그것보다 늦게 시작된 국내 자동차 디자인계로서는 어쩔 수 없는 현실이다.

이러한 제반 환경으로 인하여 외형 결정이전의 선행 가치추구-인간의 거주, 조작, 이동을 위한 유니트로서의 컴퓨터빌리티 향상-에 대한 연구 및 실행이 매우 미비하다.

이러한 실정은 본질적인 자동차 디자인 활동에 필요한 기술자료 부족이 원인으로 트렌드에 적합한 스타일링, 차별화된 스타일링 등 자동차 스타일 리스트로서의 축소된 개념의 현재 자동차 디자인 활동에 대한 근본적인 재검토 작업이 이루어져야 한다.

스타일링 단계 이전의 신차 계획 단계에 대한 적극적인 연구 노력은 자동차 디자이너로서의 본질 추구를 위한 행동이라기 보다는 첨단 디자인 기술 경쟁시대의 디자이너에 대한 사회의 요구조건 수행을 위한 자동차 디자이너들의 준비 과정이다.

본 연구는 자동차 스타일링 과정 이전에 선행되는 신차 기획 단계에 대한 디자이너의 참여를 위하여 기획 단계에서 디자인 과정에 직접 영향을 미치는 기획 내용인 스페이스 레이아웃 방법과 관련 자료 축적을 목적으로 진행하였다.

1-2. 연구범위 및 방법

엔지니어링 측면의 고출력, 고효율화가 기술경쟁의 핵심요소이었던 상황은 이부분의 기술평준화로 예상보다는 일찍 제품 세분화¹⁾ 단계로 접어들어 과거의 자동차 종류별 전형²⁾은 거의 무의미하게될 정도로 차종 세분화가 빠르게 진행되어 자동차 디자인과 직접관련이 많은 이러한 부분의 기술력이 오늘날 자동차 기술 경쟁의 주요소로 바뀌었다.

이러한 상황은 신차종 계획시 디자이너의 참여 정도를 훨씬 더 요구하는 것으로서 앞서 언급된 무전형 상태의 디자인 과정에서는 자동차 실내의 컴퓨터빌리티 추구를 위한 디자이너들의 축적된 노하우 즉, 축적된 데이터 활용을 통한 실행착오 방지가 매우 중요하므로 이부분에 대한 자료축적 방법을 연구범위로 설정하였다.

이러한 자료축적 방법 제시를 위하여는 기존의 자료화 방법에 대한 이해가 선행되어야 함으로 실내 컴퓨터빌리티 검토방법 그리고 표현방법의 이해를 위한 연구와 그에 따른 결과 도출 즉, 자료화를 실행하는 방법으로 연구의 목적에 근접하고자 한다.

2. 자동차 디자인과 컴퓨터빌리티

2-1. 자동차 디자인의 본질

“스스로 발생하는 동력으로 달리는 탈것”이라는 기본적인 발상이 구체화된 최초의 것으로는 증기차³⁾이다.

최초의 자동차라는 증기차의 형태에서 지금의 자동차 형태로의 진화과정에는 연속적인 흐름 속에 갑자기 나타나는 기술혁신, 사회환경, 인간 생활의 변화 등의 변혁요소가 결정적으로 작용되어왔다. 다시 말해서 자동차의 커다란 변혁이 행해지기 위하여는 반드시 자동차 형태에 관계하는 요소변혁이 선행되어 그것을 받아들일 필요성 인식, 그리고 편의성에 대한 소비자의 동참으로 이어져 하나의 연속적 흐름을 형성하는 것이다.

오늘날의 인더스티리얼 디자인과 관계가 깊은 포드사 “T”형⁴⁾의 자동차 역사적 변혁요인으로는 그 당시로서는 상상하기 어려운 낮은 가격과 가격에 비해 이 자동차가 지닌 상품가치-손쉬운 조작, 고장수리-가 압도적인, 즉 대량 생산 방법이 변혁요소인 것이다.

이후에 첨가되는 엔진의 고출력화, 고효율화, 그리고 엔진의 고효율화를 위한 공력적 외관, 차체 경량화 등의 변혁요인을 거치며 오늘날의 자동차 형태 유형으로 발전되어진 것이다.

이러한 변혁요인이 자동차 형태에 결정적으로 영향을 끼친 것에 대하여 자동차 디자인 활동 이전에 이해하여야 되는 이유로는 자동차 디자인이 이미 정해진 제품계획에 부합하는 적절한 형태를 개발하는 스타일링 작업으로 이해되어서는 안되기 때문이다.

많은 자동차 사용자들이 객관적으로 수용할 수 있는 변혁요인을 찾는 데서부터 자동차 디자인은 시작된다.

오늘날 자동차 기술이 거의 평준화되었다는 것은 과거와 같이 엔지니어링 측면의 혁신적 변화요인을 찾을 수 없다는 것이다.

앞으로 자동차 디자이너가 연구하여야 할 과제로는 환경친화형 자동차⁵⁾라는 대변혁 요소 아래서 사용자의 감성적 접근, 그리고 개발기간 단축을 통한 탄력적 시장 대응 방법으로서의 제품 세분화 전략에의 디자인적 해결방법 모색에 있다.

새로운 시장 개척이라는 의미의 제품 세분화 전략의 자동차 디자인적 입장을 분석해보면 기존의 차종별 전형이라는 의미가 과거보다 훨씬 축소된다는 의미이다.

이러한 상황은 자동차 디자인의 가장 핵심적 요인인 실내 거주 공간의 컴퓨터빌러티 향상을 위한 방법이 과거보다는 훨씬 더 어려워지는 것으로 - 새로운 전형 개발개념 - 변하고 컴퓨터빌러티 개선의 정도가 오늘날 자동차 디자인 경쟁의 핵심이며 본질화되는 자동차 디자인 주변환경의 변화로 나타난다.

2-2. 컴퓨터빌러티와 컴팩트화

컴퓨터빌러티란 자동차 승원의 쾌적함의 정도를 의미한다. 승원을 가능한 한 쾌적하게 한다는 것은 본래 자동차 인간공학의 주테마로서 안전대책의 유지라는 측면에서의 사고예방의 기본요건이었다.⁶⁾

근래에 이르러 쾌적성에 대한 의미가 한층더 부각되는 이유는 자동차 엔지니어링 측면의 기술이 어느 정도 평준화되어 업계의 기술경쟁의 주테마로서 사용되어지는데 있으며 이는 디자인 기술과 매우 밀접하게 연관되어 진다. 쾌적성이란 물리적 환경요인과 심리적 환경요인으로 나누어지며 쾌적성 향상을 위하여 감성공학이라는 표현이 자동차 개발 단계에서 처음 사용, 시작될 정도로 쾌적성 향상이 자동차 디자인의 거의 모두를 차지한다.

인간이 쾌감을 얻는 일이 반드시 자동차 승원에 바람직한 것만은 아니다. 알콜이나 마약 섭취 후 나

타나는 행동에서 볼 수 있듯이 쾌적함이란 쾌감과 다른 것이다. 때문에 특히 운전 조작시의 적절한 긴장의 유지를 전제로한 쾌적함으로 판단하여야 한다. 때문에 컴퓨터빌러티는 운전시의 적합한 긴장의 유지를 전제로하여 운전시 정신적, 육체적으로 바람직하지 않는 부담, 자극이 없는 상태로 정의할 수 있으며 쾌적함의 만족정도를 쾌적성이라 할 수 있다.

이러한 쾌적성 향상 관련 요인은 매우 광범위하나 특히 디자인과 관련된 요인으로는 착좌감, 조작성, 안정성 등을 포함한 거주 활동성으로 압축될 수 있으며, 이러한 거주 활동시 컴퓨터빌러티 향상을 위한 노력을 조형(물리적 의미), 조형심리(심리적 의미로서 감성)적으로 검토 결정하는 과정이 자동차 실내 디자인의 의미이다.

자동차 실내 디자인을 승원의 쾌적함에 대한 만족 정도를 높이고자 하는 노력이라고 할 때 컴팩트화 개념⁷⁾은 자동차 외부환경과의 접촉 효율향상 측면과 엔지니어링 효율 향상 측면에서 쾌적성 향상의 제약 요소로서 작용되어지는데 이 두가지 대립 개념의 조절과정을 통한 만족할만한 심미성 추구활동이 자동차 디자인이다.

3. 자동차 실내공간의 배치방법

3-1. 팩키징 레이아웃

(PACKAGING LAY-OUT)

팩키징 레이아웃이란 베이직 레이아웃과 스페이스 레이아웃을 합친 것으로 스페이스 레이아웃이란 실내공간의 전체적인 계획을 입안하는 것으로 차량의 하드 포인트를 결정하여 내·외관의 형태 추출에 직접적으로 작용되어 진다.

엔진과 계동계의 레이아웃, 서스펜션 레이아웃을 합친 베이직 레이아웃과 함께 초기단계의 자동차 신제품 개발 계획서로서 세가지의 전체적인 조합을 팩키징 레이아웃(PACKAGING LAY-OUT)이라 한다.

이 팩키징 레이아웃은 내·외관 스타일링 과정과 포토타입 제작과정 등의 시뮬레이션, 테스트 과정을 통하여 최종적으로 양산, 확정되어지며, 이 과정의 피드백 발생요인의 정도는 제품개발 기간과 제품의 품질에 매우 결정적이다.

특히 근래와 같이 전형 파괴를 통한 제품 세분화 경쟁 상태에서는 피드백 발생요인이 더욱 증가하는 이유로 과정에 대한 자료 축적의 정도가 기술개발 경쟁력의 중요한 척도가 된다. 자동차 디자인 경쟁력 강화에는 자료 축적을 근거로한 개발계획 단계의 디자이너 참여 내용의 정도가 매우 중요하다. 이

는 계획 단계에서 결정되어지는 팩키징 레이아웃이 전체디자인을 결정짓는다 해도 과언이 아니기 때문이다.

3-2. 스페이스 레이아웃 (SPACE LAY-OUT)

실내공간의 전체적 배치계획의 시각화 자료로서 컴퓨터빌러티와 컴팩트화를 위한 차량의 하드 포인트⁸⁾를 결정하는 것으로 자료에 근거한 2D적 배치검토 결정 내용의 표현 형식이다.

이것의 계획은 단순히 실내의 치수, 위치관계를 계획하는 것에 그치지 않고 현가계에 직접 관계해 차량의 목표 성능에까지 영향을 미치며 개발차종의 실내디자인특성을 표현, 전달할수 있는 가장 적절한 표현방법이다.

실내공간 배치계획에는 실내 기본치수, 인간공학 적 요소, 안전규제, 생산기술, 재질 등이 고려되는데 운전자나 동승자에 직접 관계를 가지는 인간공학 적 치수가 가장 중요하다.

3-3. 인체와 마네킹

스페이스 레이아웃시의 계획 원점이 되는 운전자의 표준치수는 각 회사 나름의 치수로 이루어졌다. 미국에서 이들을 일체화한 것이 SAE 3DM, 2DM으로 1963년 9월부터 사용되었다.

일본에서 국가적으로 일체화한 것이 J-SAE3DM, J-SAE 2DM으로 각각 1967년, 1968년부터 사용하고 있다.

이것은 자동차 실내의 각부 치수 결정을 위한 승원의 기준크기로 SAE는 미국성인 남자를 기준으로 J-SAE는 일본의 성인남자를 기준으로 만들어졌다.

2DM은 설계단계에서, 3DM은 실차 및 목업단계에서 사용되어지는데 계획설계 단계에서 사용한 2DM의 치수, 각도를 3DM에서 실차를 계측하여 제품으로서의 실현치수를 확인, 정리하여 자료화하는데 사용된다.

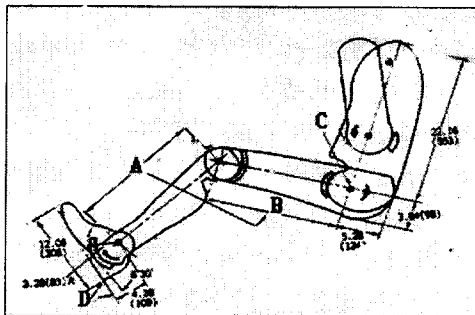


그림1) 인체마네킹 구조

그림1)은 실내공간 설계시 사용되는 2DM으로서 대퇴부, 하퇴부 크기에 따라 퍼센타일이 달라지는데 주로 95%타일을 이용하며 여러종류의 스케일을 사용하여 계획, 입안한다.

도표1) SAE 2DM 대퇴부, 하퇴부 측정평균치

종류 부위	10%타일		50%타일		95%타일	
	in	mm	in	mm	in	mm
하퇴부(A)	16.0	406	17.0	432	17.9	455
대퇴부(B)	15.4	391	16.4	417	18.1	460

도표2) SAE JSAE 부위별 측정평균치 비교⁹⁾

부위	JM			AF	AM	
	5% ile	50% ile	95% ile	5% ile	50% ile	95% ile
1	54kg	60.6kg	71kg		75.7kg	97.4kg
2	1,585mm	1,667mm	1,757mm	1,555mm	1,756mm	1,857mm
3	872	907	952	822	913	969
4	429	452	468	—	459	487
5	—	357	—	—	—	—
6	318	344	370	—	367	398
7	266	284	300	—	299	319
8	414	444	474	—	476	514
9	240	255	270	—	270	289
10	170	183	194	—	192	208
11	512	556	600	527	595	645
12	382	408	435	364	432	463
13	—	118	—	—	—	—
14	—	93	99	—	93.7	—
15	452	491	532	468	550	590
16	331	366	401	352	417	452
17	—	89	—	—	85	92
18	—	25	—	—	—	—
19	—	113	—	—	—	—
20	—	65	—	—	—	—
21	—	290	—	—	297	318
22	—	100	—	—	—	—
23	—	424	—	—	—	—
24	—	320	—	—	—	—
25	—	462	—	—	—	—
26	—	814	—	—	819	—
27	—	130	—	—	—	—
28	—	193	—	—	—	—
29	—	398	—	—	—	—

도표2)는 SAE, JSAE규격에서 사용하는 부위별 평균치로서 성인남자를 기준으로 하였다. AF는 미국인 여성의 평균치로서 AF 5%타일을 가장 적은 치수에서의 검토참고자료로 활용하여 대개의 경우 가장 큰 치수인 AM95%타일을 이용하여 계획, 설계한다.

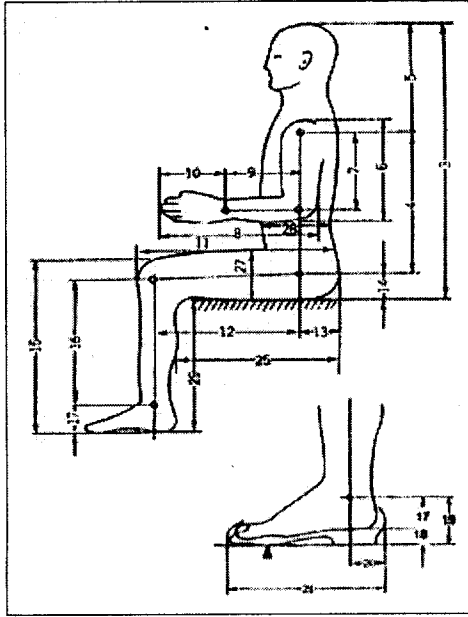


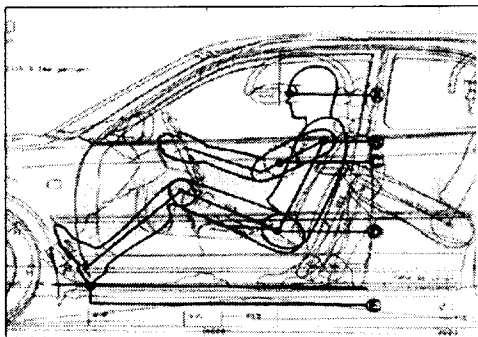
그림2) SAE, JSAE 평균치 측정부위

3-4. 차 실내 계획시의 인체 기준점

인간과 차량과의 관계를 결정하는 차실내의 인체 기준점으로는 힙 포인트(HIP POINT/H·P)가 사용된다. 그러나 일반적으로 앞좌석은 시트를 전후로 이동시키기 때문에 이것에 따라 H·P도 이동한다.

그러나 계획 단계에서는 2DM 95% 타일을 사용하여 시트는 최후방 이동 상태가 기준으로 설정되며 여기에서 연결되는 중요 인체 기준점으로는 아래 그림과 같다.

다리의 조작 범위는 H·P와의 관계에서 나타나고 손의 조작 범위는 어깨의 한지점(SHOULDER POINT / S·P)이 기준이 되며 이 S·P는 조작하려고 하는 대상에 의해 상하, 전후, 좌우로 입체적으로 이동한다. S·P는 차 실내에 있어서 릿치의 원점으로 이들의 이동하는 기하 중심점이 인간공학적 조작 범위 중심인 E·O (ERGOSPHERE ORIGIN)이다. 그림3)는 계획단계에서 중요설계포인트가 되는 인체기준점으로 그림에서 나타나는 "C", E·O포인트는 핸들을 포함한 조작기기류의 위치에 따라 달라질수 있기 때문에 2D계획단계에서는 중요치 않다.



·A:EP:아이포인트 ·B:SP:숄더포인트 ·C:EO:인간공학적 조작범위중심 ·D:HP:힙포인트 ·E:AHP:힙포인트
그림3) 인체기준점

그림4)는 인체 기준점을 기준으로 컴퓨터빌러티를 고려한 운전자세 결정시 참고 측정 필요부위이며 도표3)은 자동차 전형별로 나타나는 운전자 컴퓨터빌러티와 관련된 일반적인 수치이다. 전형과괴를 통한 신차종 계획시에는 비교수치로서의 의미이외는 별다른 의미를 갖지 못한다. 운전자세결정시 중요한 항목으로는 HX와 HZ로서 이것의 변화에 따라 차의 외관도 크게 달라진다.

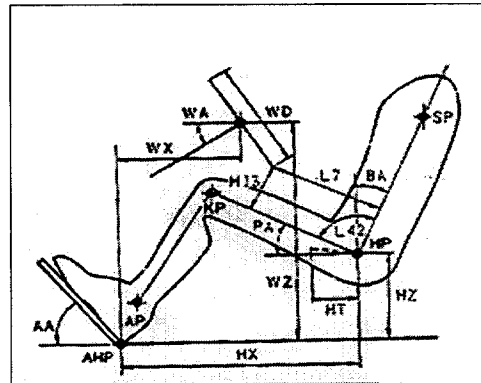


그림 4) 컴퓨터 빌러티 관련 측정 부위

도표3) 차종별 운전자 컴퓨터 빌러티 관련 중요부위 측정자료¹⁰⁾
(단위:mm)

부위 차종	AHP-HP HX	HP높이 HZ	핸들까지의 높이 WX	핸들의 높이 WZ	핸들의 경사각 WA(Deg)
소형트럭 타입	722.3	332.5	330.0	660.0	54.9°
세단타입	810.8	252.9	431.2	617.7	26.4°
스포츠 타입	809.1	238.6	413.3	610.9	26.6°
경타입	766.3	254.3	614.8	610.7	28.3°
세미캡 오버타입	675.4	364.7	255.8	700.0	55.4°
중형캡 오버타입	584	390	212	730	49°

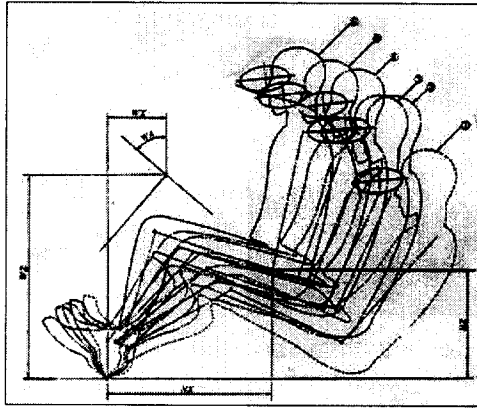
3-5. 운전자 시계측정법

자동차의 안전은 인간과 차와 환경으로 보호되고 인간과 차 환경을 한데 묶어 연결성을 갖게하는 것은 인간의 시각과 자동차의 시계이다. 네비게이션 시스템과 자동항법 시스템이 발달되면 인간의 시각 의존도가 많이 줄어들겠지만 당분간은 시각 범위에 전적으로 의존할 수밖에 없는 것이다.

운전 시계는 직접시계와 밀러에 의한 간접시계가 있으며 운전자 눈의 위치는 시계에 관한 설계, 연구의 원점이 되어 인테리어 디자인에 중요한 요소로 일찍부터 규격 통일을 시도하였다.

이러한 통일작업을 위하여 실차량에 수천명의 성

인남녀를 착좌시켜 전방을 직시할 경우의 시험을 행하여 눈의 점의 분포를 측정한 결과 이 분포가 원에 가까웠기에 아이립스(EYE ELLIPSES)라고 이름 붙여 졌으며 그림6)은 미국인과 일본인의 측정을 통해 나타난 결과로서 2D를 통한 계획단계에서는 아이립스의 중심점에서 이어지는 선으로써 시계 측을 실행한다.



- ① 스포츠클래스 ④ 소형캠 오버
- ② 1500cc클래스 ⑤ 세미캠 오버
- ③ 경승용차 ⑥ 경,소형 트럭

그림5) 운전자세에 따른 아이립스 위치변화

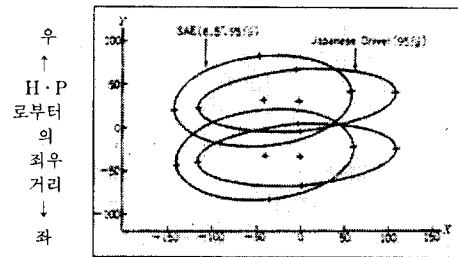
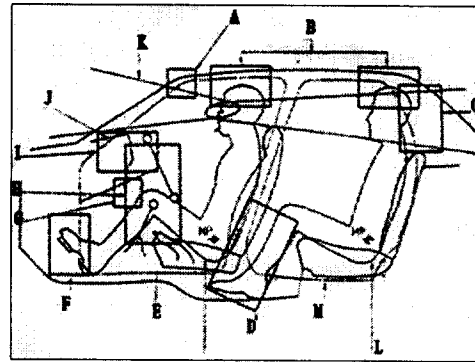


그림6) 일본인 승용차 드라이버 아이립스와 SAE비교

3-6. 스페이스 레이아웃 설계검토요소

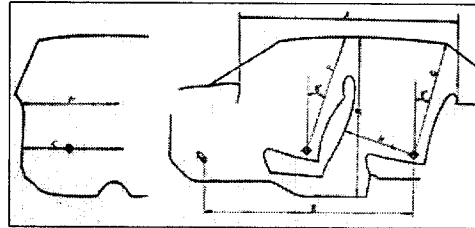
실내 기본 배치 계획시 가장 중심이 되는 것은 운전 자세의 설정이다. 이것은 차량의 성격에 따라 결정되는 요소로 승강성과 같이 먼저 검토되는데 승강성의 가장 중요 기준점은 지면으로부터 H·P까지의 높이로서 이에따라 승강성이 결정되며 출입구 개·폐폭이 관련요소이다.

그림7,8)는 평면상의 컴퓨터빌러 관련, 검토 요소로서 스페이스 레이아웃시 고려해야되는 부위설명이다. 일반적으로 평면상의 시계 측정의 가장 큰 장애 요소는 에이필러(A PILLAR)이다. 자동차의 외관이 공역학적 바다 실현을 위한 올 라운드 스타일에서는 이 부위의 평면상의 결론은 거의 불가능하다. 때문에 이 부위에 대한 것은 기준점만을 설정하고 삼차원 시뮬레이션을 통한 결정이 바람직하다.



- A:프런트헤드스페이스 B:헤드클리어런스
- C:뒷좌석승원헤드스페이스 D:뒷좌석폴스페이스
- E:앞좌석 승강성 F: 페달스페이스
- G:니스페이스 H:계기판시인성
- I: 조작기기 리치 J: 기기류조작스페이스
- K:시계 L: 뒷좌석 승원 안락자세
- M:뒷좌석 승강성

그림7) 스페이스 레이아웃 설계포인트



- A: 실내장 E: 클러치 페달
- B: 실내고 F: 프런트헤드룸 스페이스
- C: 실내폭 G: 리어 헤드룸 스페이스
- D: 숄더폭 H: 리어U 스페이스

그림8) 스페이스 레이아웃 설계시의 중요치수

4. 운전자 컴퓨터빌러티 분석자료추출

1장에서 언급한 바와 같이 본 연구의 핵심은 전형 파괴를 통한 신차종 계획시 실내공간의 컴퓨터빌러티 향상 계획을 위한 비교 데이터 추출에 있다.

정확한 데이터 추출방법으로는 실물 차량, 3DM, 3차원 측정기와 정반, 그리고 도면화 시스템을 통해서만이 정확한 추출이 가능하다. 그러나 0.1mm 이하의 오차율에 근접하는 데이터가 이상적이지만 신차종 개발과정의 디자인 평면계획 단계에서의 참고자료로서는 컴퓨터빌러티 향상을 위한 근접범위 정도의 데이터도 매우 긴요하게 활용된다. 즉 어느 정도인가 가능할 수 있는 정도의 데이터만 있어도 디자인 계획과정에서는 매우 중요하게 활용될 수 있는 것이다.

일본의 오토그래프사에서는 전세계적으로 생산되는 신차종을 구입하여 앞서 언급한 삼차원 측정 시스템을 활용하여 도면화시켜 판매하고 있다.

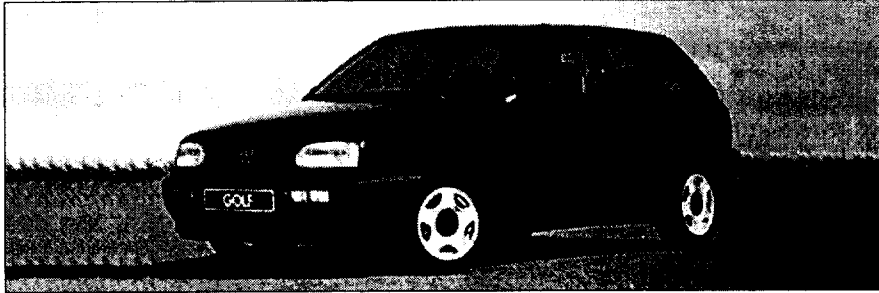
본 연구는 이자료를 기초로 하여 운전자 컴퓨터빌러티 향상계획 관련 비교 치수에 대한 자료화를 시도하였다. 가능한 측정자료의 정확도 유지를 위하여 도면 인쇄과정의 오차발생 가능성도 줄이고자 디스켓을 구입하여 플로팅시 습기 전달이 되지 않는 플라스틱 슈트에 플로팅하여 자와 각도기로 측정하여 검토치수 자료화를 시도하였다.

4-1. 측정 차종

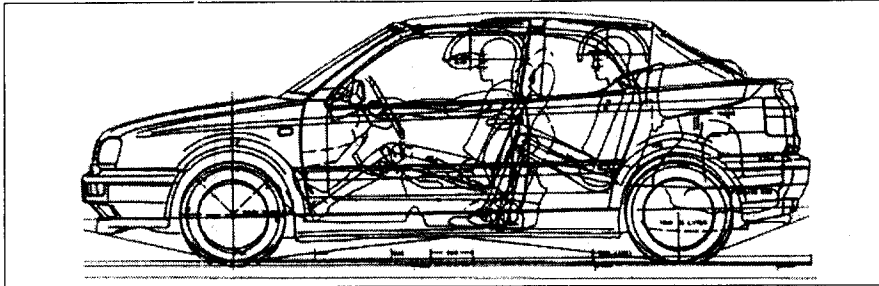
최신 개발 차종은 자료 입수가 어려워 가능한 범위 내에서 신차종계획시 실내공간 컴퓨터빌리티 향상에 많은 의미를 둔 차종으로 선택하였다.

4-1-1. 폭스바겐 골프(V.W/GOLF)

현재까지 단일차종으로는 최고의 판매량을 기록한 차종으로 소형 승용차의 전형이다. 8년만에 모델 체인지한 골프 III 시리즈중 2도어 컨버터블 패키지(2DOOR CONVERTIBLE PACKAGE)이다. 혁신적인 변화를 일으킨 “르놀트 트윈고”(RENAULT TWINGO)와의 비교를 위하여 선택된 차종으로서 지금도 소형차의 실내 거주공간계획에 많이 참고되고 있는 차종이다.



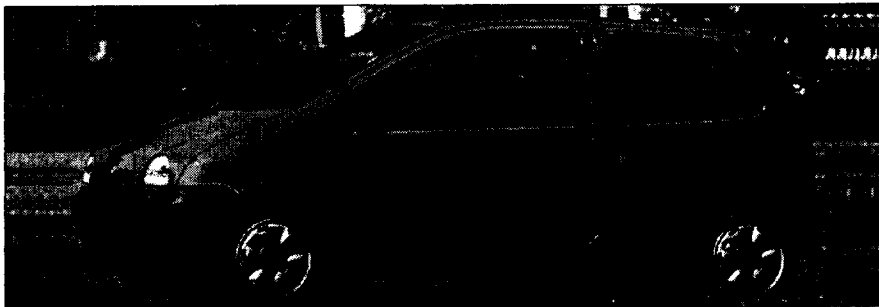
• OAL:3890mm • OAW:1640mm • OAH:1395mm • WB:2475mm • WT:1160kg



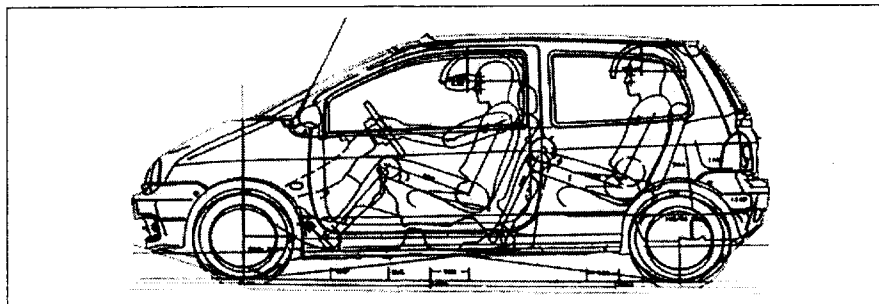
4-1-2. 르놀 트윈고 (RENAULT/ TWINGO)

92년 1월에 등장한 니산의 신형 마치(MARCH)는 중전형보다 전장을 40mm 짧게 설정했다. 실내공간에서는 차높이를 올리고 공간의 이용효율을 높여 소형차는 큰차의 축소형이라는 종래의 방법에서 탈피하여 도로 점유율을 최소화할수 있는 크기내에서 거주공간의 컴퓨터빌리티를 향상시켜 이후의 소형차 디자인에 많은 변화를 일으켰다.

이러한 차종의 디자인 컨셉을 톨보이(TALL BOY)라고 하며 혼다 시빅(HONDA / CIVIC),현대 아토스로 발전되고 있다. 톨보이 디자인 컨셉 참고자료화를 위하여 선택된 차종이다.

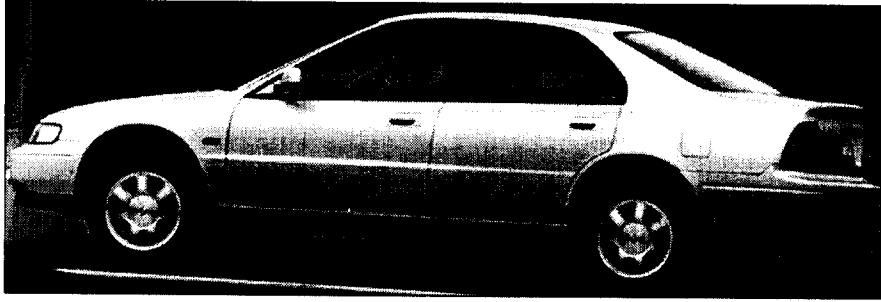


• OAL:3400mm • OAW:1600mm • OAH:1400mm • WB:2350mm • WT:790kg

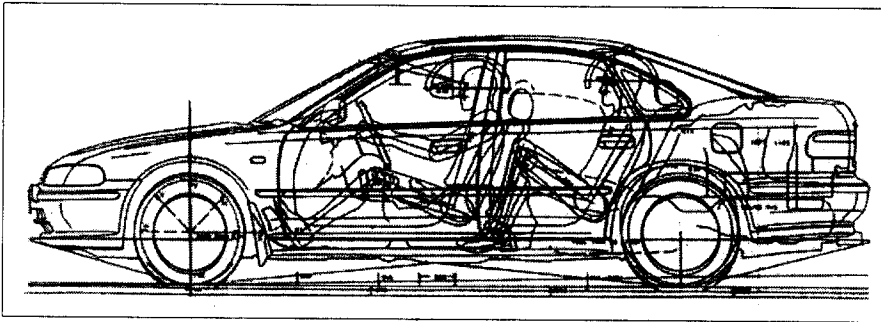


4-1-3. 혼다 아코드(HONDA ACCORD)

혼다를 대표하는 세단으로 4대째의 모델이다. 89년 9월에 등장하여 미국시장 단일 차종 판매량 1위를 계속한 중형 승용차의 전형으로 중형차종 중 혁신적 거주 공간의 실현으로 선풍을 일으킨 도요타 캄리(TOYOTA CAMRY)와의 비교를 위하여 선택된 차종.



• OAL:4695mm • OAW:1695mm • OAH:1390mm • WB:2720mm • WT:1300kg

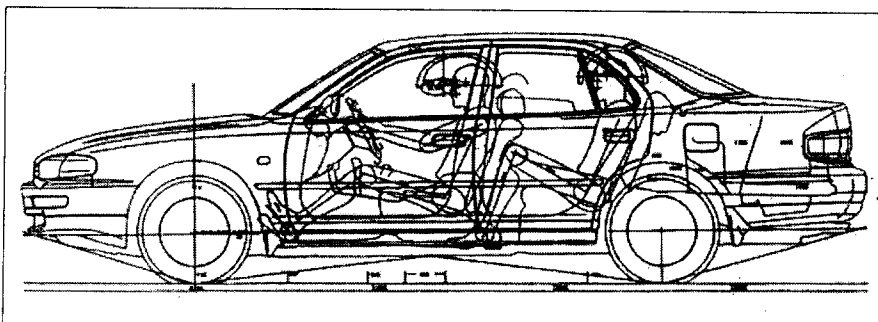


4-1-4. 도요타 캄리(TOYOTA CAMRY)

90년 7월 현재의 모델로 전환된 이후 실내거주공간의 콤포트빌리티는 소비자들에게 큰호평을 받았다. 도요타 아코드와 직접 수치 비교해 봄으로써 중형차에서 어느부분, 어느정도 변화가 승차자의 콤포트빌리티에 영향을 주는가를 파악하고자 함



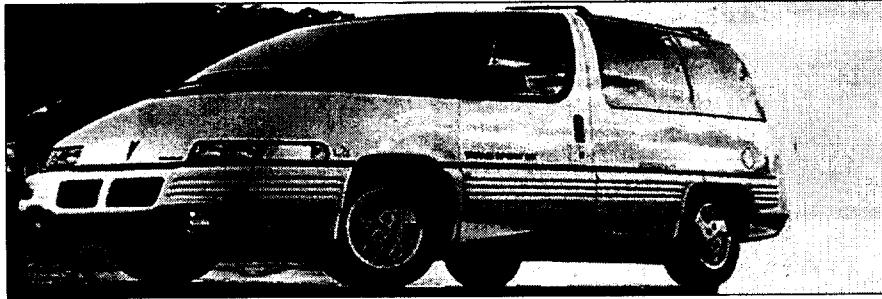
• OAL:4670mm • OAW:1695mm • OAH:1380mm • WB:2600mm • WT:1400kg



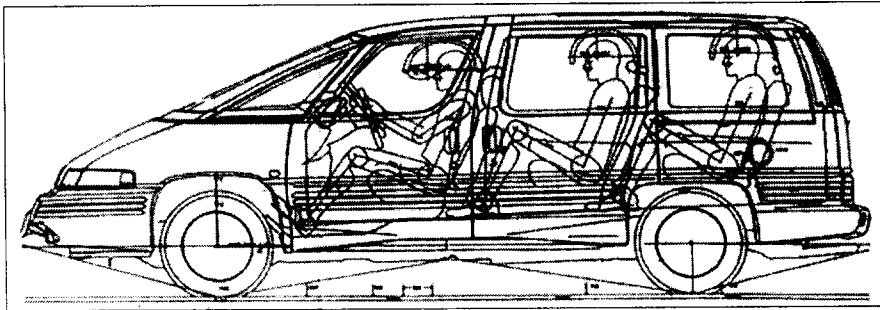
4-1-5. 폰티악 트랜스포트(PONTIAC TRANSPORT)

세단과는 전혀 다른 팩키징으로서 GM사 최초의 본격적인 미니밴이다. MPV(MULTI PURPOSE VEHICLE) 컨셉으로 서 디자인적인 용어로는 세미 본넷 타입(SEMI BONNET TYPE)이라 하기도 한다. MPV로서의 기능을 최대한 살린 차 세대 패밀리카로 승차감, 안전성, 기능성 등이 잘 조화되어 있다.

우리나라에서 양산되는 현대 싼타모와 비슷한 컨셉의 차로 승용형 MPV로서는 혁신적인 원박스 스타일 바디(ONE BOX STYLE-BODY)를 구현하였다. 이는 전방 하방 시계에 매우 불리한 조건이다. 미니밴과 승용차 운전자세 변화에 따른 세부분석요소치수 자료화를 위하여 선택된 차종이다.



• OAL:4940mm • OAW:1895mm • OAH:1660mm • WB:2790mm • WT:1670kg



4-1-6. 도요타 에스티마(TOYOTA ESTIMA)

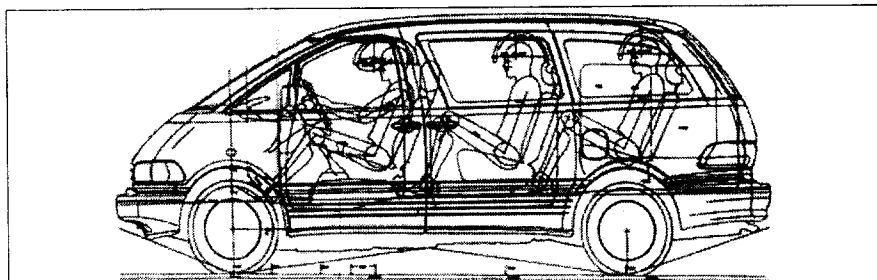
90년 5월 데뷔한 MPV로서 폰티악 트랜스포트보다는 전고를 많이 높인 차종이다.

기존의 캡 오버 타입(CAB OVER TYPE)의 원박스 밴과는 성격이 완전히 다른 차로 차체 중앙부에 가로로 뉘여 탑재한 미드십 엔진 레이아웃은 평면적인 플로어와 양호한 중앙 중량 배분을 실현하였다.

넓은 거주공간으로서 승용차에 버금가는 승차감 그리고 혁신적 내·외장 스타일로 선풍을 일으킨 차종이다. 베이직 레이아웃에서부터 혁신적인 내용을 담고 있는 전형 탈피를 통한 제품 세분화의 한 예로서, 기존의 일반적인 승용차 그리고 미니밴과 비교데이터화 하고자 선택하였다.



• OAL:4750mm • OAW:1800mm • OAH:1790mm • WB:2860mm • WT:1880kg



4-2. 측정 방법

측정시 중요한 것은 힐포인트(HEEL POINT)와 힙포인트(HIP POINT)로서 힐포인트를 OH("O"HE-IGT)기준으로 설정하기 위하여는 수평선의 설정 방법에 대한 객관적 기준이 필요하다. 전체 차량 자세에 따라 각부위 치수가 달라지기 때문이다.

이런 문제점 해결책으로 차량의 자세는 대개 두 가지 상태로 설정되는데 공차상태와 만차상태이다. 대개의 경우 디자인 기준자세로는 만차상태로서 이것을 디자인 웨이트(DESIGN WEIGHT)¹¹⁾라 하여 디자인 기준자세 - 만차상태 앞, 뒤 타이어 연결선 - 로 삼는 일반적 방법을 그대로 적용하여 기준선을 설정하였다. 대개의 인테리어 벅¹²⁾(BUCK)제작 시 승강성 검토를 위하여 이 기준선 위쪽으로 만들어 검토하기 때문에 자료 활용도를 높이기 위하여는 동일 기준라인에서의 치수측정이 이루어져야 한다.

이 라인을 기준으로 하여 실내디자인 계획에 필요한 12개 항목을 설정하여 그림9)과 같은 방법으로 측정하였다.

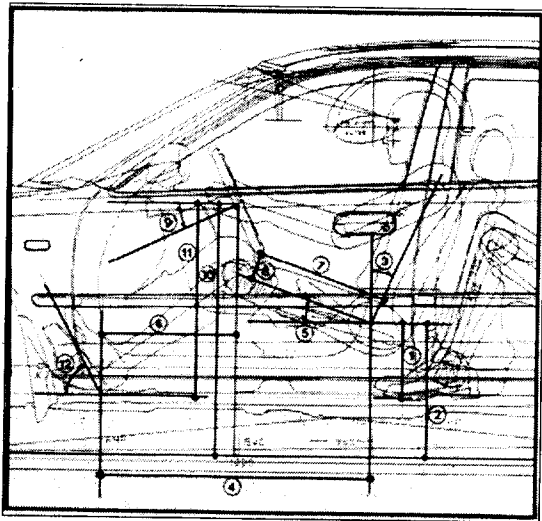


그림9) 차종별 치수 측정부위

4-3 차종별 측정치 비교

도표4) 차종별 운전자 컴퓨터 빌리티 관련부위별 측정치 비교

NO	항목	차종	트윈고	골프	아코드	캡리	트랜스포트	프레비아
1	HZ 힐포인트→ H포인트높이		340	260	230	240	360	340
2	HZ의 변형 지면→ H포인트높이		500	510	430	480	720	820
3	BA 등기울기		26°	26°	25°	25°	26°	25°
4	HX 힐포인트→ H포인트 수평거리		740	880	860	880	750	770

NO	항목	차종	트윈고	골프	아코드	캡리	트랜스포트	프레비아
5	PA 대퇴부 기울기		20°	14°	20°	18°	16°	18°
6	WX 힐포인트→ 핸들중심수평거리		400	410	430	530	380	340
7	핸들끝→H포인트 까지의 대퇴부 수평거리		400	430	420	420	360	370
8	핸들끝→ 대퇴부수평선의 수직거리		80	90	80	110	106	60
9	WA 핸들각도		35°	27°	25°	25°	36°	29°
10	WZ의 변형 지면으로부터 핸들중심까지의 높이		700	860	810	710	1130	1160
11	WZ 힐포인트→ 핸들중심높이		530	620	610	470	770	680
12	AA 발바닥 각도		48°	64°	62°	64°	46°	50°

4-4 측정자료 분석

운전자세에서 가장 중요한 것은 H포인트로서 그 중 도표의 2번항목인 지면으로부터 H포인트까지의 높이는 승강성에 직접 관련된 항목이다. 일반적인 승용차 승차시 허리 굽혀 승차하는 느낌이 전혀 없는 TRANSPORT차종의 720mm 높이를 기준으로 할 때 이 영역은 지면에서 서 있는 상태에서 가장 자연스럽게, 손쉬운 탑승 가능 수치로서 이 이상인 경우는 계단식 탑승조건을 필요로 한다. 이외의 측정 항목별 검토 내용은 아래와 같다.

4-4-1 HZ(힐포인트 →H포인트 높이)

세단의 전형인 ACCORD에서 나타난 230mm를 기준으로 살펴보면 이 치수보다 커진다는 것은 운전자 거주공간의 길이가 그만큼 작아진다는 것으로서 운전자 거주 공간의 콤팩트화와 직접 관련이 있는 치수로 실내고가 같이 높아져야 한다.

4-4-2 BA(등기울기)

HZ(2번항목)이 일반형 승용차인 23mm에서 크게 변화한 TRANSPORT 360mm 의 수치에서도 등기울기는 거의 변화가 없는 것으로 보아 25°~26°의 기울기는 조사대상차종영역에서는 운전자의 컴퓨터 빌리티 적정영역으로 판단되며 앵글이 작아질수록 H포인트지상고(2번항목)의 수치가 늘어나는 것으로 이는 WA(핸들각도)와 관계되며 이는 계기류의 시인성 및 운전전방 시계확보 때문이다. BA는 특히

PA(대퇴부 기울기), AA(발바닥 각도)와 관련지어 착좌감 및 인체하부의 운전시 피로도 및 브레이크 페달 및 클러치 조작 편리도 측정 자료로 이용할 수 있다.

4-4-3 HX(힐포인트 → H포인트 수평거리)

HX의 길이가 짧아진다는 것은 HZ(힐포인트 → H포인트 높이)의 길이가 높아진다는 것으로 이는 차량 전체의 높이에 직접 관련되는 항목이다.

HX의 길이는 실내의 컴팩트화 설계시 핵심이 되는 항목으로서 이것이 짧아질수록 H포인트는 높아지고 $O \cdot A \cdot H$ 가 높아져 HX길이가 긴 차종에 비해 운전시의 안정감은 떨어질수밖에 없다. 이를 보완하기 위하여는 시트의 착좌감 및 슥림 현상 방지를 위한 세부 설계, 보완이 필요하다.

5. 결론 및 전망

본 연구는 자동차 디자인의 핵심이 되는 요소인 실내디자인 계획 방법을 연구하여 보고 그에 따른 차종별 수치 차이를 측정 자료화를 시도하여 보았다. 여기에 기술된 방법론과 측정대상차종의 확대 연구를 통하여 자료를 축적해 나간다면 자동차 실내디자인에 대한 디자이너의 신차종계획 자립도를 높여 신차종 계획단계의 디자이너 참여의 질을 높일 수 있을 것으로 판단된다. 연구과정을 통하여 본 연구의 발전 장애요인으로는 데이터 축적을 위한 측정자료에 있다.

본 연구에서는 이 측정자료를 일본 AUTO GRAPH사에서 측정한 자료를 기준으로 측정하여 보았지만 기술 자립을 위하여는 이러한 자료화과정이 직접해져야 한다.

그러나 이러한 자료화 과정에 필요한 막대한 시스템구성경비, 시간, 그리고 측정대상 차종 구입의 한계는 이 연구 진행 주체가 개인으로서는 거의 불가능 하지만 본 연구를 기초로 하여 각 자동차 디자인실이 주도된 연구발전은 가능하리라고 본다.

또한 자동차 디자인 계획시의 사용치수 정확도에서 1mm이하의 단위는 거의 중요치 않으므로 AUTO GRAPH사의 자료에 의존한 본 연구와 같은 자료축적방법으로도 지속되어야 한다.

본 연구에서는 지면관계상 운전시계에 관한 자료, 뒷좌석승원 관련자료추출이 생략되었으나 기재된 내용의 연장선상으로 검토, 자료추출이 계속된다면 디자인 경쟁의 핵심부위에 대한 노-하우 발생, 축적이 가능하리라고 전망된다.

참고문헌 및 후주

- 日本自動車工業協會/自動車の基本計劃とデザイン /JAPAN/山海堂
 - Mark S.Sanders and Ernest J.McCormick/HUMAN FACTORS IN ENGINEERING AND DESIGN /U.S.A/McCRAW-HILL INC/1992
 - Victor Margolin and Richard Buchanan/The Idea of Design/U.S.A/The MIT Press/1996
 - CAR STYLING Publishing Co/CAR STYLING 5,6,27,32,73/JAPAN/San'ei Shobo Publishing Co,Ltd
 - (주)모터매거진/1992 세계자동차 연감/서울/삼성인쇄(주)/1992
 - 李舞曉, 梁瑄模/감성공학/서울/청문각/1996
 - 채수명 편저/디자인 마케팅/서울/도서출판 국제/1995
 - 이재환저/인체와 산업디자인/서울/1996
- 1) 시장세분화(market segmentation)란 충족시키기에 너무 큰 전체시장을 공동된 속성을 지닌 세분시장으로 나누는 작업을 말하는데 이러한 시장 세분화 전략아래서 행하여지는 제품 디자인과정은 편의상 제품세분화라 칭하였음.
 - 2) 典刑, 사전적인 품이는 같은 종류의 사물 가운데서 그것의 본질적이고 일반적인 특성을 가장 많이 지닌, 본본기로 삼을 만한 사물이라는 뜻으로서 여기에서는 일반적으로 구분되는 소형, 중형, 대형, JEEP 등 기존 분류방식으로 분류가능한 차종의 표본을 의미하였다.
 - 3) 증기의 힘으로 가는 세계최초의 증기자동차는 1769년 프랑스의 니콜라스 조셉규노가 제작한 보일러차로 비퀴위의 주전자란 별명답게 50ℓ의 거대한 보일러를 탑재 4명 승차하여 시속 9.5km로 달리 수 있었다.
 - 4) 그당시의 자동차인 캐딜락이 2000달러 정도였던 것에 비하여 훨씬 싼 850달러에 공급된 차로서 다양한 모델, A/S 편리성, 가격에 비해 높은 성능 등 근대 자동차 산업의 혁명적 전기를 마련한 자동차
 - 5) 석유를 사용하는 내연기관이 대부분인 현재의 자동차가 대기오염, 환경오염 등의 도시공해 주범으로 판명됨에 따라 도시공해 개선형 자동차를 의미하는 것으로 전기 자동차, 하이브리드 자동차, 태양열 자동차 등의 형태로 개발진행되고 있다. 도로점유율 축소, 도시기동성 향상등의 도시구조개선의 의미도 포함.
 - 6) 自動車の基本計劃とデザイン, p.148
 - 7) 사전적 의미로는 치밀하다, 꼭 들어차다라는 말로서 일반적으로 작게 정리된 제품을 의미한다. 자동차에서 컴팩트클래스는 나라별로 조금씩 의미가 다르기는 하나 중형과 소형의 중간정도로 적당한 출력과 적당한 컴퓨터빌리티로서 널찍하지도 좁지도 않은 정도의 개념
 - 8) 각종정별 진행과정 중에 꼭 지켜주어야 될 기준점
 - 9) 自動車の基本計劃とデザイン, p.69
 - 10) 自動車の基本計劃とデザイン, p.94
 - 11) 차량의 적재정량이 탑재된 상태에서 지면과 차량의 중심을 이루는 선이 거의 수평을 이루는 것이 일반적이거나 근래에는 꼭 그렇지 않다. 공차 상태에서는 뒤가 조금 들러보이는 느낌을 가진.
 - 12) 인테리어 컴퓨터빌리티 시뮬레이션과 스타일링 작업을 위하여 디자인과정에서 제작하는 모델을 말함.